

平成15年度 特許流通支援チャート

化学16

# バイオマスエネルギー

2004年3月

独立行政法人 工業所有権総合情報館

## 再生可能なバイオマスエネルギー

### 循環型社会構築のために期待されるバイオマスエネルギー

バイオマスとは、生物資源（バイオ：Bio）の量（マス：Mass）を表す概念で、地球に降り注ぐ太陽エネルギーを利用して、無機物の水（ $H_2O$ ）と二酸化炭素（ $CO_2$ ）から生物の光合成によって生成された有機物であり、再生可能なカーボンニュートラルな資源である。バイオマスエネルギーは、バイオマスをエネルギーとして有効利用する技術である。資源の乏しい日本はエネルギー総供給量の約 80%を石油等の海外資源に依存しており、循環型社会の構築に向けて、バイオマスエネルギーの利用に期待が寄せられている。

### バイオマスエネルギーを取り巻く環境が整い、研究開発が活発化

1997年に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」が制定され、2002年1月には新エネルギーとして「バイオマス」が新たに加えられた。

さらに、2002年12月には「バイオマス」をエネルギーや製品として総合的に最大限利活用していくため、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、各省庁が連携し、バイオマスのエネルギー利用を含むバイオマス資源の積極的導入促進が、国家レベルで総合戦略に基づいて進められることになった。

### エネルギー変換技術が技術開発の中心

バイオマスエネルギーに関連する技術には、収集、運搬、資源に係わる前処理技術、エネルギーに変換する技術、利用形態による分離・精製等の後処理技術が含まれる。バイオマス資源は、広い地域に点在し、資源種が多種・多様であり、廃棄物の場合はそれらの混合物であり、また、熱、発電、内燃機関用液体燃料などの各種の利用形態があるために、技術の内容は極めて多岐多様になっている。これらの技術の中ではエネルギー変換技術が技術開発の中心となっている。エネルギー変換技術には、

ごみなどを燃焼して熱エネルギーや電力として使用する「燃焼」や製紙工場で発生する黒液を燃焼する「黒液燃焼」などの「直接燃焼技術」、

ガス化溶融炉で熱化学的に変換してから燃焼する「熱変換」や合成ガスなどを生成させて液体燃料にする「化学反応」、「炭化」、RDFなどの燃料にして利用する「燃料化」などの「熱化学的変換技術」、

メタンガスを生産する「メタン発酵」やエタノール等を生産する「アルコール発酵」、水素を生産する「水素発酵」などの「生物学的変換技術」がある。

## 再生可能なバイオマスエネルギー

### 造船重機メーカーと製鉄会社を中心に多彩な業種が参入

バイオマスエネルギーの開発は、荏原製作所や三菱重工業、クボタなどの造船重機メーカーと JFE ホールディングス、新日本製鐵などの製鉄会社を中心に進められているが、小型の焼却炉やバイオディーゼルの開発などについては、個人を含めて多彩なプレーヤーが特許出願を行っている。

### 技術開発の拠点は関東、近畿、中国、九州を中心に全国に展開

出願の多い主要企業 20 社の技術開発拠点を発明者の住所・居所でみると、東京都、神奈川県などの関東地方、大阪府などの近畿地方、広島県などの中国地方、福岡県、長崎県などの北九州地方に分布している。北海道、東北、中部、四国、南九州地方には比較的少ない。

### 技術開発の課題

バイオマスエネルギーの技術開発の課題は技術要素により異なるが、エネルギーに変換する「効率向上」、「安全化・安定化」、「コスト削減」、装置・システムの「コンパクト化」、メタン発酵のバイオガスを燃料電池の燃料とするときの「品質向上」、「環境への配慮」に関する出願が多い。

これらの課題の解決手段としては、前処理としての「バイオマス原料の調整」、焼却炉や熱分解炉などの装置の改良や反応の制御・管理による「反応の最適化」、回収したエネルギーを効率よく利用する「熱エネルギーの回収」、モニタリングとしての「測定・分析」、排ガス中の有害物質除去などの「不用物の処理」、発生したメタンガスなどの「分離・精製」があり、トータルシステムとしては「地域全体のシステム」がある。

技術要素別にみると、直接燃焼技術では熱効率の向上が最も重要な課題であり、焼却炉の構造、熱回収方法の改善などによる解決が図られている。また、ダイオキシン対策などの環境への配慮も大きな課題となっている。

熱化学的変換技術でも、熱効率の向上が大きな課題となっており、流動層型、回転キルン型、熱分解溶融一体型など、熱分解炉の構造による対応がなされている。

生物学的変換技術では、反応効率の向上が最も大きな課題であり、温度や反応阻害物質除去などの反応条件の最適化や反応装置の改良に加えて、バイオマス原料の前処理により対応している。

バイオマスエネルギーは、再生可能エネルギーの開発と廃棄物処理という2つの側面を持ち、ともに循環型社会構築に向けて必須の技術として開発が進められている。

## バイオマスエネルギーの技術要素

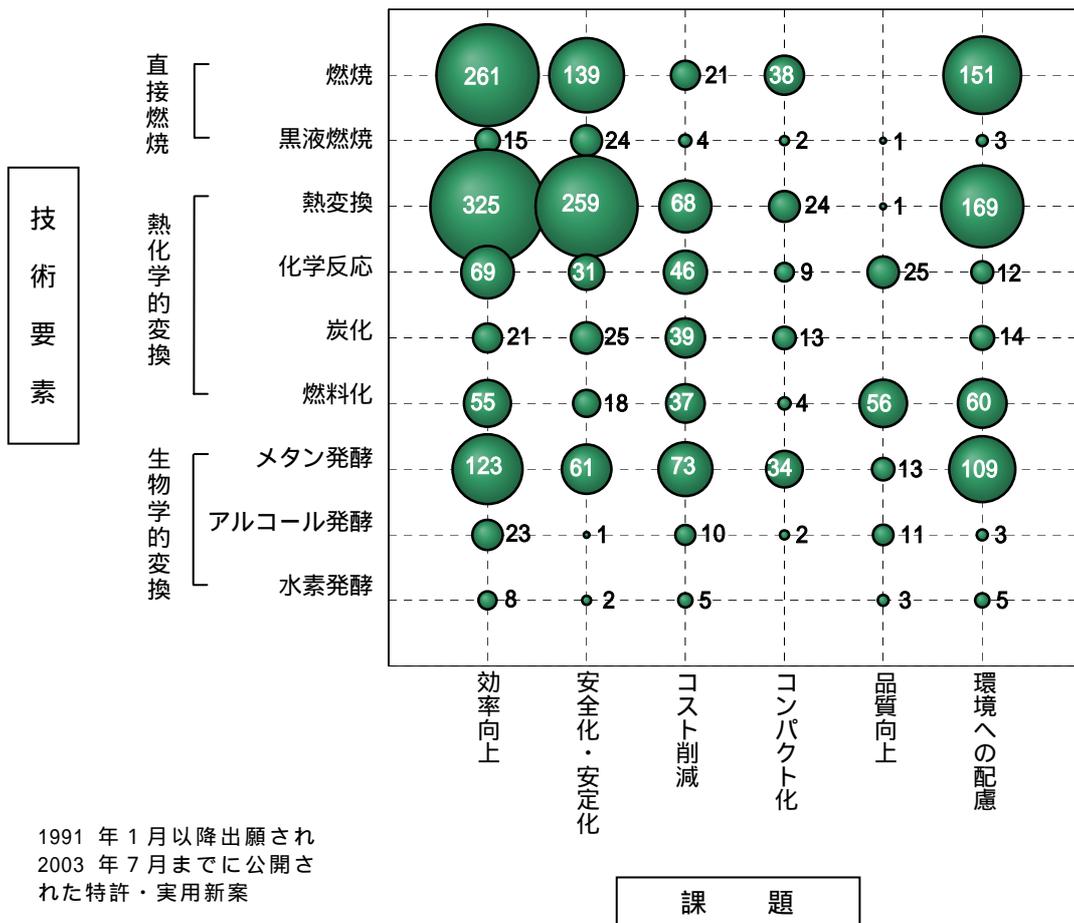
バイオマスエネルギーの技術は、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の3つの技術要素で構成される。

直接燃焼技術に関しては、効率向上が技術開発の最大の課題となっている。環境への配慮と安全化・安定化がこれに次いでおり、ダイオキシンの発生防止が大きな課題となっている。

熱化学的変換技術の中心となる熱変換においては、効率向上が最大の課題となっている。安全化・安定化、環境への配慮も重要な課題である。

生物学的変換技術の中心となるメタン発酵、特に有機性廃水からのメタン発酵に関しては、エネルギー回収と廃水処理という両側面を持っているため、効率向上と環境への配慮がほぼ同等の課題となっている。

バイオマスエネルギーの技術要素と課題

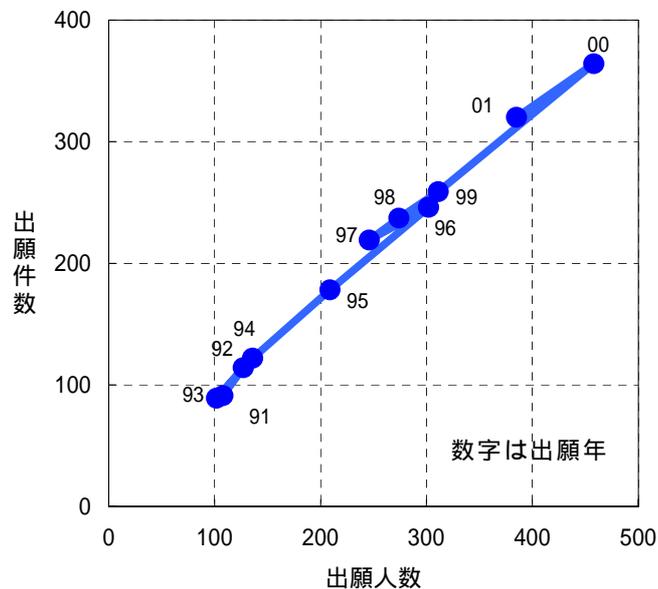


## 拡大する参入企業と特許出願件数

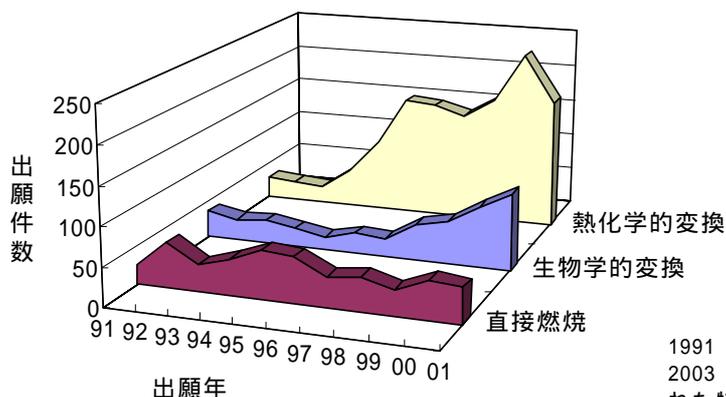
バイオマスエネルギー技術に関する特許出願および出願人は、1990年代半ばに一時減少したが、1991年以降、継続して増加してきている。

技術要素別に見ると、熱化学的変換技術に関する出願件数が多く、またこの分野では1994年頃から継続して出願件数が増加している。生物学的変換技術については、総出願件数は限られているが、1996年頃から増加傾向を続けている。これらに対して、直接燃焼技術はすでに実用化の段階に達したこともあって、出願件数は停滞している。

バイオマスエネルギーの出願人数と出願件数の推移



技術要素ごとの出願件数の推移



1991年1月以降出願され  
2003年7月までに公開され  
た特許・実用新案

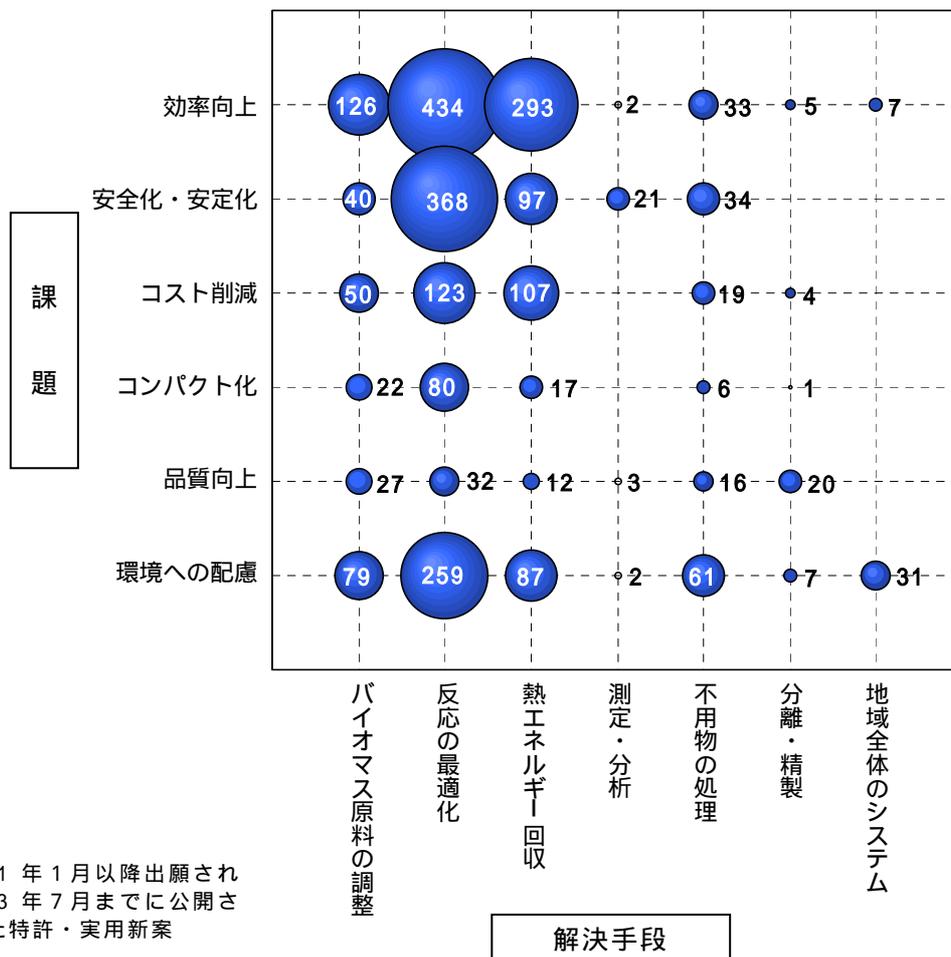
## 反応条件最適化による効率向上

バイオマスエネルギーにおいては、バイオマスからエネルギーを取り出す際の効率向上が最大の課題である。これに対する解決手段としては、反応の最適化が最も多く用いられており、熱エネルギー回収、バイオマス原料の調整によるものも多い。

また、原料組成や負荷の変動などに対する安全化・安定化も大きな課題であるが、その対応策としては反応の最適化によるものが多い。

さらに、燃焼におけるダイオキシン発生の防止など、環境への配慮が次に大きな課題となっているのがバイオマスエネルギーの特徴である。これに対しては、燃焼温度などの反応の最適化が主な解決手段であるが、これに加えて、不用物の処理や地域全体のシステムとしての最適化によるものも比較的多い。

バイオマスエネルギー全体の課題と解決手段の分布



## 多くの分野から多数の出願人が参入

バイオマスエネルギー技術に関しては、個人も含めて多数の出願人が、それぞれの強みとする分野に出願している。その中で、大手のエンジニアリング会社は、直接燃焼、熱化学的変換および生物学的変換の全技術要素について、また、バイオマス原料の調整から、エネルギー変換、後処理とプロセス全般にわたって出願している。

燃焼技術においては、焼却炉構造の改良により反応効率や熱効率の向上を図る出願が多いが、ここでも造船重機、鉄鋼、エンジニアリングなど様々な分野から出願が行われている。個人の出願も多い。

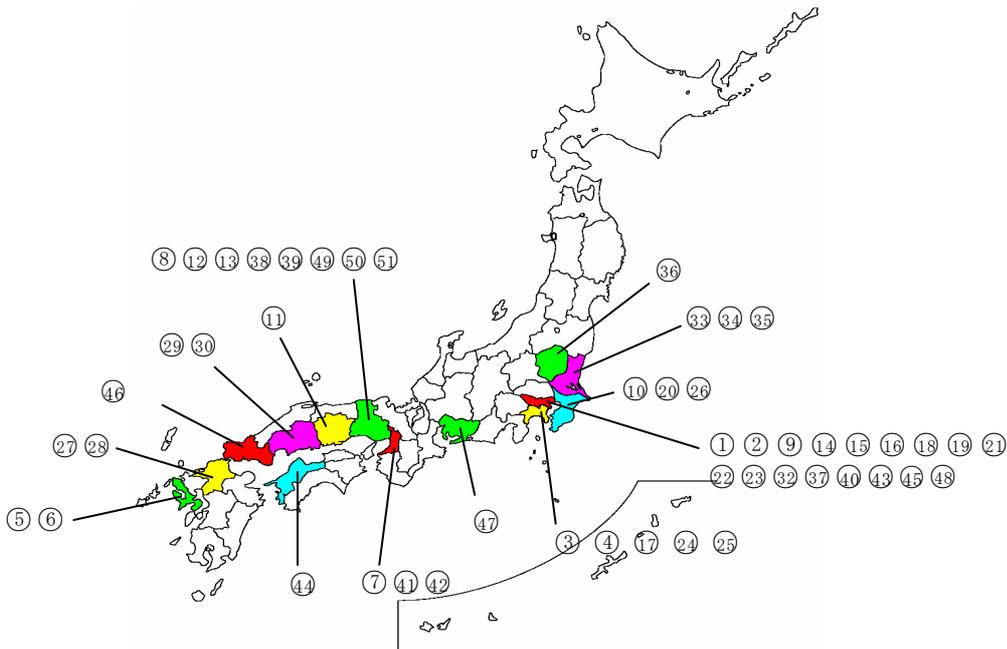
### 燃焼の課題解決手段と出願人

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化		
	分別・ 分離方法	粉碎・ 成型方法	可溶化・ 添加剤添加等	乾燥方法	装置の改良		反応の制御・ 管理
					焼却炉構造の改良	焼却炉付属 装置の改良	運転管理・ 制御
反応効率向上 燃焼効率向上		荻原大 三井造船		産業技術総合研 究所 土木研究所 荻ノ 荻原実業	㈱(2) ㈱タ 宇部興産 田賀 喜一 川崎重工業 オム 岩崎 洋 新村 正照 フジローリング 興研 三井造船 栄光製機 石川島播磨重工業 三菱重工業 東京電気 楊 大允 神戸製鋼所 オーストリ オーストリ ㈱NV		
効率向上 熱効率向上	仲田 力雄 上 敏	エコ SPA	JFEホール ディングス(2) 日本碍子	日立造船(2) 月島機械 石垣機工 東亜環境 宇部興産 不重 今里 幸光 大阪 東芝 ㈱タ商会 ミナ 大和三光製作所 浜田製作所 丸島	㈱タ(3) シア(2) 神戸製鋼所(2) ジ 郭 聡賢 温水 和文 鶴岡 栄喜 東京瓦斯 ㈱ 旭 加茂 芳秋 新日本製鐵 JFEホール 和光機械工業 尾崎 直利 マ 末広工業 白川 豊 三井造船	荻原製作所 日本サ ㈱タ	神戸製鋼所 ㈱タ 川崎技研
発電効率向上					日立製作所 ケン	パ	

## 関東から九州にかけて広く分布

発明者に見るバイオマスエネルギーの技術開発拠点は、東京都、神奈川県などの関東地方と兵庫県、大阪府などの近畿地方、さらには広島県などの中国地方、福岡県、長崎県などの九州地方に広く分布している。北海道、東北地方、北陸地方は技術開発拠点が比較的少ない。

熱変換技術の技術開発拠点



荏原製作所	①	東京都大田区
	②	東京都目黒区
三菱重工業	③	神奈川県横浜市
	④	神奈川県横浜市
	⑤	長崎県長崎市
	⑥	長崎県長崎市
クボタ	⑦	大阪府大阪市
	⑧	兵庫県尼崎市
三井造船	⑨	東京都中央区
	⑩	千葉県市原市
	⑪	岡山県玉野市
タクマ	⑫	兵庫県尼崎市
	⑬	兵庫県高砂市
石川島播磨重工業	⑭	東京都江東区
	⑮	東京都江東区
	⑯	東京都江東区
	⑰	神奈川県横浜市
JFEホールディングス	⑱	東京都千代田区
	⑲	東京都千代田区
	⑳	千葉県千葉市
東芝	㉑	東京都港区
	㉒	東京都府中市
	㉓	東京都杉並区
	㉔	神奈川県横浜市
	㉕	神奈川県川崎市
	㉖	神奈川県川崎市

新日本製鐵	㉖	千葉県富津市
	㉗	福岡県北九州市
	㉘	福岡県北九州市
パブコック日立	㉙	広島県呉市
	㉚	広島県呉市
	㉛	神奈川県横浜市
日立製作所	㉜	東京都千代田区
	㉝	茨城県日立市
	㉞	茨城県日立市
	㉟	茨城県日立市
	㊱	栃木県下都賀郡
川崎重工業	㊲	東京都港区
	㊳	兵庫県明石市
明電舎	㊴	兵庫県神戸市
	㊵	東京都品川区
日立造船	㊶	大阪府大阪市
	㊷	大阪府大阪市
住友重機械工業	㊸	東京都品川区
	㊹	愛媛県新居浜市
宇部興産	㊺	東京都品川区
	㊻	山口県宇部市
日本碍子	㊼	愛知県名古屋
鹿島建設	㊽	東京都港区
	㊾	東京都港区
神戸製鋼所	㊿	兵庫県神戸市
	㊽	兵庫県神戸市
	㊾	兵庫県神戸市

(注) 表中、同一の住所であっても、事業所等の組織または所在地が異なっている。

# 三菱重工業株式会社

出願状況	熱変換技術の課題と解決手段の分布
<p>三菱重工業の出願は 136 件である。そのうち特許になっているものは 26 件である。</p> <p>三菱重工業は、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野で出願している。</p> <p>熱化学的変換の熱変換技術に関する出願が多く、同じく熱化学的変換の化学反応変換技術、生物学的変換のメタン発酵技術に関するものも多い。</p> <p>直接燃焼の燃焼技術では、ストーカ炉に関する技術蓄積がある。また、黒液燃焼技術に関する出願も多い。</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">熱変換</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">解決手段</div> </div>

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	発電効率向上	熱エネルギー一回収 熱回収装置	特許 3408678 95. 09. 13 F23G 5/027	<b>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</b> 塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。熱分解手段と、チャー燃焼手段、第1の蒸気製造手段、第2の蒸気製造手段を有し、それぞれにフィルタとを設ける。
生物学的変換 アルコール発酵	コスト削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3004509 93. 09. 27 C12P 7/06 [2]	<b>微細藻からのエタノール製造方法及び装置</b> 細胞内にデンプンを蓄積する微細藻を培養し、培養した藻体を含む培養液を濃縮して得られるスラリーを、pH を 6.0~9.0 の範囲に保ちながら暗黒かつ嫌気性雰囲気中に保持してエタノールを生成させることを特徴とする微細藻からのエタノール製造方法及びそのための装置。コスト、エネルギーを大巾に低減できる他、極めて簡潔なプロセスでエタノール製造が可能。

# 株式会社荏原製作所

出願状況	熱変換技術の課題と解決手段の分布
<p>荏原製作所の出願は 135 件である。そのうち特許になっているものは 26 件である。</p> <p>荏原製作所は、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野で出願している。</p> <p>荏原製作所は、流動床型焼却炉をごみ焼却プラントとして実用化しており、これを発展させた流動床式熱分解炉を用いた熱分解ガス化溶融システムも実用化している。</p> <p>さらに、廃水処理施設としてメタン発酵システムを実用化している。</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">熱変換</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">解決手段</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="flex: 1;"> <p>熱分解効率向上 燃焼効率向上 熱効率向上 発電効率向上 安全性確保 安定運転保持 操作性改良 損傷対策 耐蝕性向上 詰り対策 非常運転対策 設備費削減 燃料削減 薬剤等削減 コンパクト化 ダイオキシン対策 塩素化合物対策 有害ガス対策 重金属等の対策 臭気対策 最終廃棄物削減 有価物化</p> </div> <div style="flex: 2;"> </div> <div style="flex: 1;"> <p>立地条件 排ガス処理方法・装置 測定・分析 熱の複合利用 回収熱の利用 発電方法・装置 熱回収装置 運転管理・制御 熱分解炉・溶融炉一体化 溶融炉付属装置の改良 溶融炉構造の改良 熱分解炉付属装置の改良 熱分解炉構造の改良 原料の投入管理 乾燥方法 可溶化・薬剤添加等 破碎・成型方法 分別・分離方法</p> </div> </div>

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	熱分解効率向上 反応効率向上 効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3153091 94.03.10 F23C 10/02 [13]	<p><b>廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融燃焼装置</b>                      廃棄物を流動媒体の循環流れを形成した 450℃～650℃の流動層炉でガス化し、流動層炉から排出されたガスと残渣(チャー)を 1,300℃以上の旋回溶融炉で燃焼・溶融させてスラグ化する。                      流動層炉の水平断面が円形にされ、流動媒体が、流動層の上部から移動層の上部へ転向され、両層を循環するようにされる。可燃物が移動層の上部へ投入され、流動媒体と共に循環する間に可燃ガスにガス化される。</p>
生物学的変換 メタン発酵	燃料削減 コスト削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 2520795 91.03.22 C02F 3/30 ZAB	<p><b>有機性廃水の生物処理方法及び装置</b>                      高濃度有機性廃水を酸発酵し、低濃度有機性廃水とあわせて処理する。</p>

# 株式会社クボタ

出願状況	燃焼技術の課題と解決手段の分布
<p>クボタの出願は119件である。そのうち特許になっているものは16件である。</p> <p>クボタは、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野で出願しているが、直接燃焼の燃焼技術と生物学的変換のメタン発酵技術に関するものが多い。</p> <p>燃焼技術に関しては、焼却炉に二次燃焼室を設け、酸素濃度が高い状態で燃焼させてバイオマスを完全燃焼することにより、熱効率や発電効率を向上させるようにした焼却炉に関する出願が多い。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">燃焼</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">解決手段</div> </div>

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼 燃焼	熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2771724 92.02.07 F23G 5/44 ZAB	<b>都市ゴミ焼却装置</b> 蒸気を昇温するための燃焼式過熱器を設けた都市ゴミ焼却装置において、燃焼排ガスを、酸素濃度を高くした状態で二次燃焼空気供給部に導く。燃焼排ガスを有効に利用して、熱効率よく完全燃焼状態を維持することができる。
生物学的変換 メタン発酵	反応効率向上	反応の最適化 装置の改良	特許 2739263 91.08.19 C02F 3/28 日本下水道事業団	<b>廃水の嫌気性処理を行なう反応槽</b> 微生物の自己固定型反応槽であって、反応槽の上部に、下端に流入口を有する沈殿槽とガス溜室とを設け、沈殿槽の下部外側に、下向きに傾斜した導入路と槽底に向けて垂下する污泥返流管とを設ける。反応槽の下部に流入した原水は、自己造粒污泥により浄化され槽上部へ上昇して上部に至り、原水と発生ガスの上昇流により導入路から污泥返流管へと流入して固定床を上昇する循環流となり、処理水に含まれている污泥の捕捉が十分に行われ、馴養期間が短縮される。

# 株式会社クボタ

出願状況	燃焼技術の課題と解決手段の分布
<p>クボタの出願は119件である。そのうち特許になっているものは16件である。</p> <p>クボタは、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野で出願しているが、直接燃焼の燃焼技術と生物学的変換のメタン発酵技術に関するものが多い。</p> <p>燃焼技術に関しては、焼却炉に二次燃焼室を設け、酸素濃度が高い状態で燃焼させてバイオマスを完全燃焼することにより、熱効率や発電効率を向上させるようにした焼却炉に関する出願が多い。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">燃焼</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">解決手段</div> </div>

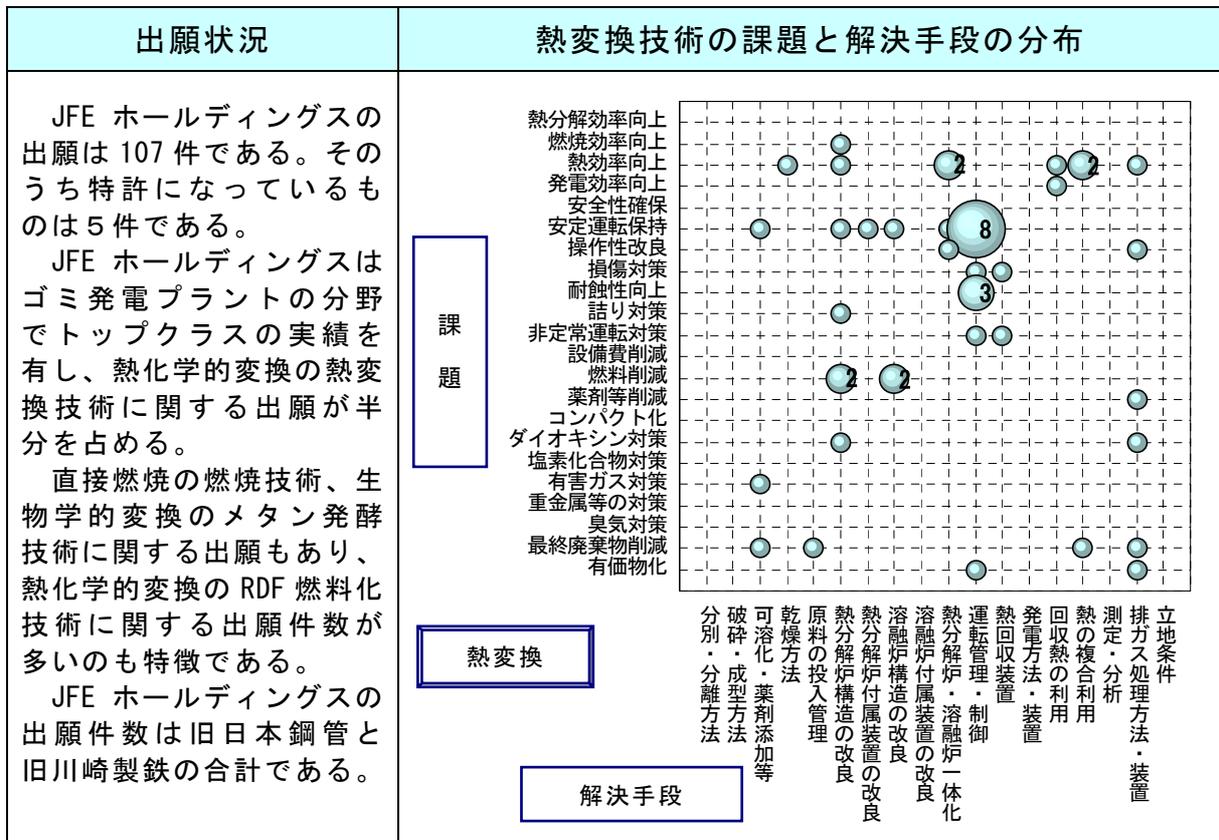
保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼 燃焼	熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2771724 92.02.07 F23G 5/44 ZAB	<b>都市ゴミ焼却装置</b> 蒸気を昇温するための燃焼式過熱器を設けた都市ゴミ焼却装置において、燃焼排ガスを、酸素濃度を高くした状態で二次燃焼空気供給部に導く。燃焼排ガスを有効に利用して、熱効率よく完全燃焼状態を維持することができる。
生物学的変換 メタン発酵	反応効率向上	反応の最適化 装置の改良	特許 2739263 91.08.19 C02F 3/28 日本下水道事業団	<b>廃水の嫌気性処理を行なう反応槽</b> 微生物の自己固定型反応槽であって、反応槽の上部に、下端に流入口を有する沈殿槽とガス溜室とを設け、沈殿槽の下部外側に、下向きに傾斜した導入路と槽底に向けて垂下する污泥返流管とを設ける。反応槽の下部に流入した原水は、自己造粒污泥により浄化され槽上部へ上昇して上部に至り、原水と発生ガスの上昇流により導入路から污泥返流管へと流入して固定床を上昇する循環流となり、処理水に含まれている污泥の捕捉が十分に行われ、馴養期間が短縮される。

# 三井造船株式会社

出願状況	熱変換技術の課題と解決手段の分布
<p>三井造船の出願は110件である。そのうち特許になっているものは2件である。</p> <p>三井造船は、直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野で出願しているが、熱化学的変換の熱変換技術に関するものが全体の8割以上を占める。</p> <p>ドイツのシーメンスから技術導入した回転キルン型の熱分解ガス化溶融システムの改良に関する出願が多い。この技術の全工程に関して出願しているが、回転キルン型の特徴である、バイオマス原料の調整に関する出願が多数ある。</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">熱変換</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">解決手段</div> </div> <p>課題:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>熱分解効率向上</li> <li>燃焼効率向上</li> <li>熱効率向上</li> <li>発電効率向上</li> <li>安全性確保</li> <li>安定運転保持</li> <li>操作性改良</li> <li>損傷対策</li> <li>耐蝕性向上</li> <li>詰り対策</li> <li>非常運転対策</li> <li>設備費削減</li> <li>燃料削減</li> <li>薬剤等削減</li> <li>コンパクト化</li> <li>ダイオキシン対策</li> <li>塩素化合物対策</li> <li>有害ガス対策</li> <li>重金属等の対策</li> <li>臭気対策</li> <li>最終廃棄物削減</li> <li>有価物化</li> </ul> <p>解決手段:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>立地条件</li> <li>排ガス処理方法・装置</li> <li>測定・分析</li> <li>熱の複合利用</li> <li>回収熱の利用</li> <li>発電方法・装置</li> <li>熱回収装置</li> <li>運転管理・制御</li> <li>熱分解炉・溶融炉一体化</li> <li>溶融炉付属装置の改良</li> <li>溶融炉構造の改良</li> <li>熱分解炉付属装置の改良</li> <li>熱分解炉構造の改良</li> <li>原料の投入管理</li> <li>乾燥方法</li> <li>可溶化・薬剤添加等</li> <li>破碎・成型方法</li> <li>分別・分離方法</li> </ul>

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	耐蝕性向上 長期運転対策 安全化・安定化	熱エネルギー 一回収 熱回収装置	特許2996128 94.07.25 F23G 5/46 ZAB	<p><b>耐高温腐食用空気加熱器</b></p> <p>焼却炉の高温、高腐食性ガス雰囲気における耐食性、耐久性に著しく優れた耐高温腐食用空気加熱器。</p> <p>金属製伝熱外管3と金属製伝熱内管とからなる伝熱管の外側を耐火材製保護管で覆う。保護管と外管3との間には間隙を設ける。保護管と伝熱管とは支持ボルトで連結される。ボルトに保護用空気孔を設ける。</p>
直接燃焼	耐蝕性向上 長期運転対策 安全化・安定化	熱エネルギー 一回収 熱回収装置	特許2996129 95.03.16 F23G 5/46 ZAB	<p><b>耐高温腐食用空気加熱器</b></p> <p>焼却炉の高温、高腐食性ガス雰囲気における耐食性、耐久性に著しく優れた耐高温腐食用空気加熱器。</p> <p>金属製伝熱内管の外側に耐火材製伝熱外管を同軸的に配置し、外管と内管との間に間隙を設ける。空気は内管から間隙を通り、加熱された後、取り出される。</p>

# JFE ホールディングス株式会社



保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	安定運転保持 安全化・安定化	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3094847 95. 06. 20 F22D 5/30	<b>流動床式廃棄物焼却炉の廃熱ボイラへの給水方法</b> 炉出口温度、蒸気発生量、ボイラドラムの水レベルの信号を演算し、給水量の調節を行う。このとき、炉出口温度が所定範囲内である場合には、蒸気発生量およびボイラドラム内の水レベル測定値に基づく流量制御が行われ、炉出口温度が所定範囲外になった場合には、炉出口温度に応じた流量制御が行われる。
熱化学的変換	安定運転保持 安全化・安定化	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3346197 96. 11. 28 F23G 5/50 ZAB	<b>ガス化溶融炉の操作方法</b> 廃棄物の堆積層の上部が流動層で下部が移動層の堅型の廃棄物ガス化溶融炉において、流動層の流動部分の温度を制御すると共に、堆積層の上部を流動状態に保つように、副羽口送風量を制御し、かつベースの送風空気に蒸気、燃焼排ガス及び酸素を、単独にあるいは組み合わせて添加する。

# 目次

## 1. 技術の概要

1.1 バイオマスエネルギー技術	3
1.1.1 バイオマスエネルギーの位置付けと技術範囲	3
1.1.2 直接燃焼技術	9
1.1.3 熱化学的変換技術	11
1.1.4 生物学的変換技術	15
1.1.5 特許からみた技術の進展	17
1.2 バイオマスエネルギー技術の特許情報へのアクセス	29
1.2.1 バイオマスエネルギーの特許分類	29
1.2.2 直接燃焼技術	30
1.2.3 熱化学的変換技術	31
1.2.4 生物学的変換技術	32
1.3 技術開発活動の状況	33
1.3.1 技術要素毎の出願件数	34
1.3.2 直接燃焼技術の技術開発活動状況	38
1.3.3 熱化学的変換技術の技術開発活動状況	39
1.3.4 生物学的変換技術の技術開発活動状況	48
1.4 技術開発の課題と解決手段	51
1.4.1 バイオマスエネルギーの課題と解決手段	51
1.4.2 直接燃焼技術の課題と解決手段	54
1.4.3 熱化学的変換技術の課題と解決手段	63
1.4.4 生物学的変換技術の課題と解決手段	90
1.5 注目特許（サイテーション分析）	100
1.5.1 注目特許の抽出	100
1.5.2 注目特許の関連図	108

## 2. 主要企業等の特許活動

2.1 三菱重工業	114
2.1.1 企業の概要	114
2.1.2 製品例	114
2.1.3 技術開発拠点と研究者	114
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	115

2.2 荏原製作所	131
2.2.1 企業の概要	131
2.2.2 製品例	131
2.2.3 技術開発拠点と研究者	131
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	132
2.3 クボタ	147
2.3.1 企業の概要	147
2.3.2 製品例	147
2.3.3 技術開発拠点と研究者	147
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	148
2.4 三井造船	161
2.4.1 企業の概要	161
2.4.2 製品例	161
2.4.3 技術開発拠点と研究者	161
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	162
2.5 JFE ホールディングス	170
2.5.1 企業の概要	170
2.5.2 製品例	170
2.5.3 技術開発拠点と研究者	170
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	171
2.6 タクマ	180
2.6.1 企業の概要	180
2.6.2 製品例	180
2.6.3 技術開発拠点と研究者	180
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	181
2.7 石川島播磨重工業	190
2.7.1 企業の概要	190
2.7.2 製品例	190
2.7.3 技術開発拠点と研究者	191
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	192
2.8 東芝	199
2.8.1 企業の概要	199
2.8.2 製品例	199
2.8.3 技術開発拠点と研究者	199
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	200

2.9 新日本製鐵	207
2.9.1 企業の概要	207
2.9.2 製品例	207
2.9.3 技術開発拠点と研究者	207
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	208
2.10 バブコック日立	215
2.10.1 企業の概要	215
2.10.2 製品例	215
2.10.3 技術開発拠点と研究者	215
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	216
2.11 日立製作所	222
2.11.1 企業の概要	222
2.11.2 製品例	222
2.11.3 技術開発拠点と研究者	222
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	223
2.12 明電舎	230
2.12.1 企業の概要	230
2.12.2 製品例	230
2.12.3 技術開発拠点と研究者	230
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	231
2.13 川崎重工業	237
2.13.1 企業の概要	237
2.13.2 製品例	237
2.13.3 技術開発拠点と研究者	237
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	238
2.14 日立造船	248
2.14.1 企業の概要	248
2.14.2 製品例	248
2.14.3 技術開発拠点と研究者	248
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	249
2.15 栗田工業	256
2.15.1 企業の概要	256
2.15.2 製品例	256
2.15.3 技術開発拠点と研究者	256
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	257

2.16 住友重機工業	265
2.16.1 企業の概要	265
2.16.2 製品例	265
2.16.3 技術開発拠点と研究者	265
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	266
2.17 宇部興産	272
2.17.1 企業の概要	272
2.17.2 製品例	272
2.17.3 技術開発拠点と研究者	272
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	273
2.18 日本碍子	278
2.18.1 企業の概要	278
2.18.2 製品例	278
2.18.3 技術開発拠点と研究者	278
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	279
2.19 鹿島建設	286
2.19.1 企業の概要	286
2.19.2 製品例	286
2.19.3 技術開発拠点と研究者	286
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	287
2.20 神戸製鋼所	293
2.20.1 企業の概要	293
2.20.2 製品例	293
2.20.3 技術開発拠点と研究者	293
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	294
2.21 主要企業以外の特許番号一覧	298
<b>3. 主要企業の技術開発拠点</b>	
3.1 バイオマスエネルギー技術の技術開発拠点	325
3.2 直接燃焼技術の技術開発拠点	326
3.3 熱化学的変換技術の技術開発拠点	328
3.4 生物学的変換技術の技術開発拠点	338
<b>資料</b>	
1. ライセンス提供の用意のある特許	345

## 1. 技術の概要

- 1.1 バイオマスエネルギー技術
- 1.2 バイオマスエネルギー技術の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動の状況
- 1.4 技術開発の課題と解決手段
- 1.5 注目特許（サイテーション分析）

## 1. 技術の概要

バイオマス（生物体）エネルギーは再生可能なエネルギーであり、その利用方法としては、直接燃焼によるもの、熱化学的変換を行なうもの、生物学的変換を行うものがある。

### 1.1 バイオマスエネルギー技術

#### 1.1.1 バイオマスエネルギーの位置付けと技術範囲

##### (1) 日本におけるバイオマスエネルギーの位置付け

20世紀には、科学技術の発展を基盤にして大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会が形成され、豊かな生活が実現されたが、一方、エネルギーの大量消費と環境破壊を招いてきた。

資源の乏しいわが国は、エネルギー総供給量の約80%を石油等の海外資源に依存している。また、1997年12月に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）での合意により、わが国は2008～2012年の二酸化炭素等の温室効果ガス排出量を1990年比で6%削減することが求められている。

現在、地球環境問題を解決し、資源とエネルギー問題を踏まえた持続可能な循環型・自給型社会の形成が最重要課題になっている。このような背景のもと、わが国では1997年に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」（新エネ法）が制定され、2002年1月には新エネルギーとして「バイオマスエネルギー」と「雪氷熱利用」が新たに加えられた。

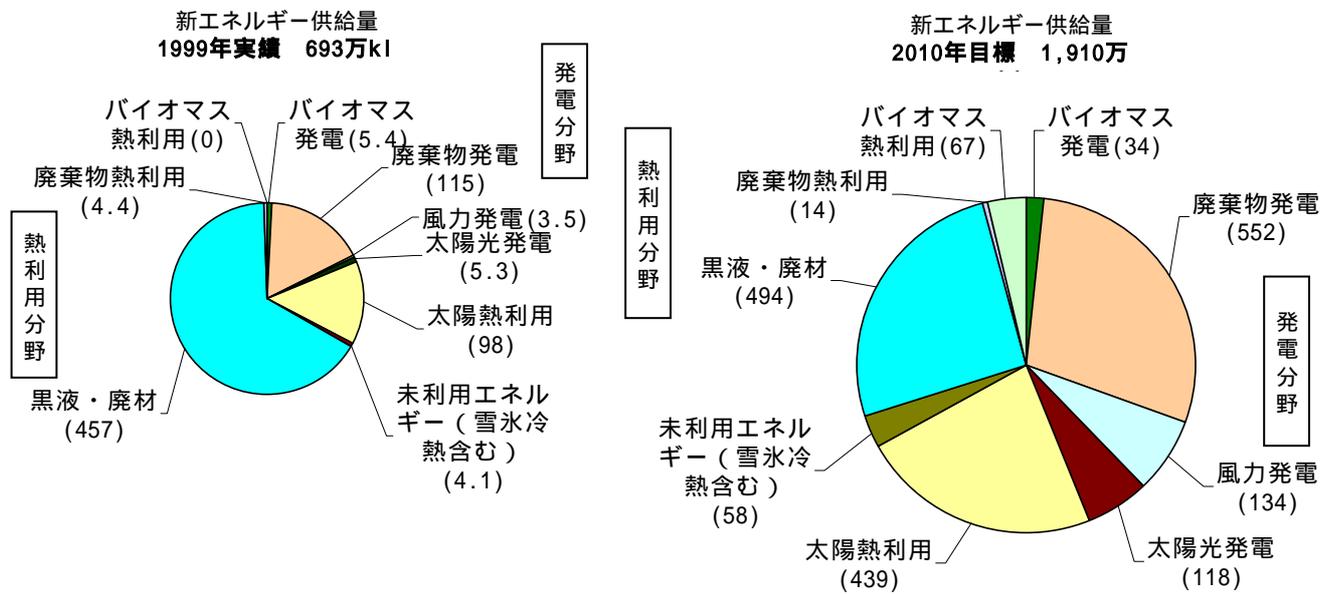
さらに、2002年12月には「バイオマス」をエネルギーや製品として総合的に最大限利活用していくため、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、内閣府、文部科学省、経済産業省、農林水産省、国土交通省および環境省が連携し、バイオマスのエネルギー利用を含むバイオマス資源の積極的導入促進が、国家レベルで総合戦略に基づいて進められることになった。

バイオマスとは、生物資源（バイオ：Bio）の量（マス：Mass）を表す概念で、地球に降り注ぐ太陽エネルギーを利用して、無機物の水（ $H_2O$ ）と二酸化炭素（ $CO_2$ ）から生物の光合成によって生成された有機物であり、再生可能なカーボンニュートラルな資源である。

2002年1月に新エネ法で追加された「バイオマスエネルギー」は「動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用できるもの（原油、石油ガス、可燃性天然ガスおよび石炭、並びにこれ等から製造される製品を除く）」と規定した上で、日本政府は2002年

6月に廃棄物およびバイオマスを含む新エネルギーの導入目標を提示している。図1.1-1に日本における新エネルギーの導入目標を示す。2010年に目標としている新エネルギーは、総計で1,910万kwであるが、その内バイオマス系の廃棄物、バイオマス、黒液・廃材からのエネルギー量は1,161万kwであり、約61%を占めている。

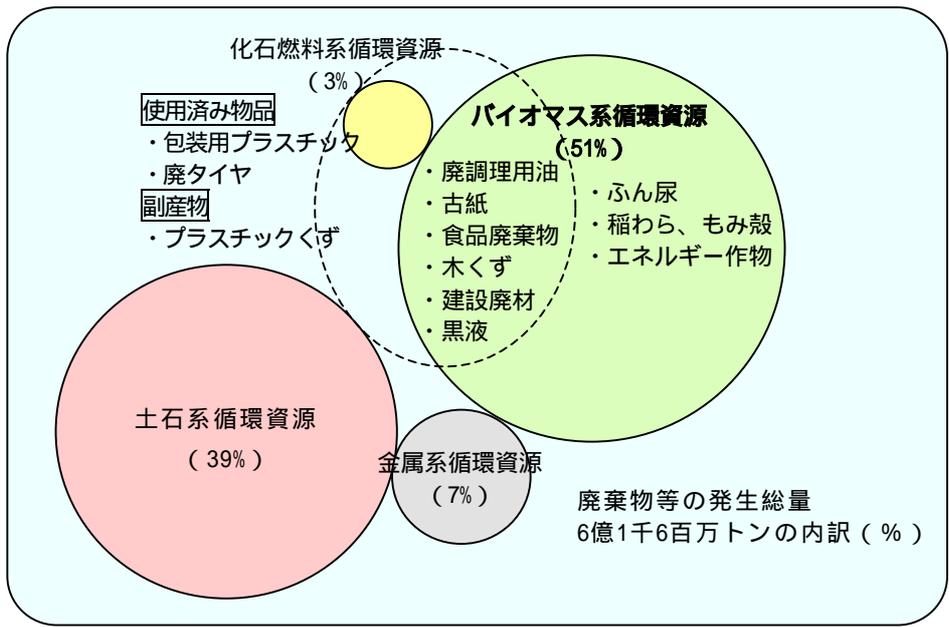
図1.1-1 日本における新エネルギーの導入目標



出典：総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会報告書より作図

図1.1-2に日本における廃棄物等の循環資源の総量を示す。廃棄物総量616百万トン中、バイオマス系が51%、廃プラスチック・廃油類が3%である。したがって、エネルギー資源として利用できる廃棄物の90%以上がバイオマス系と考えることができる。

図1.1-2 日本における廃棄物等の循環資源の総量

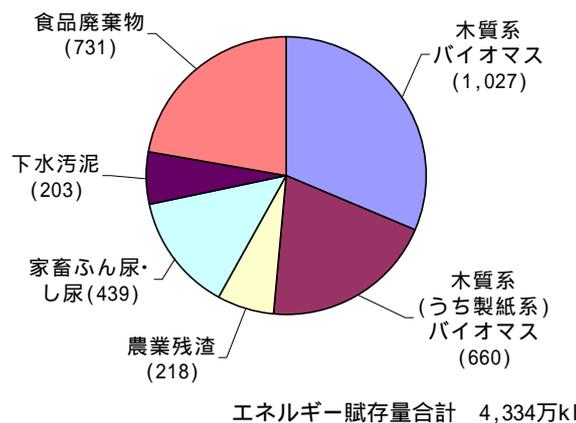


出典：平成14年版 循環型社会白書（環境省編）より作図

図1.1-3に日本のバイオマス資源賦存量を示す。また、図1.1-4に日本のバイオマスエネルギー賦存量と利用可能量の内訳を示す。廃棄物系を主体にしたバイオマス資源のエネルギー賦存量（原油換算：4,334万kl）と利用可能量（原油換算：3,279万kl）は、わが国の2000年の一次エネルギー総供給量（原油換算：60,801万kl）に対し、それぞれ7.1%と5.4%に相当する。

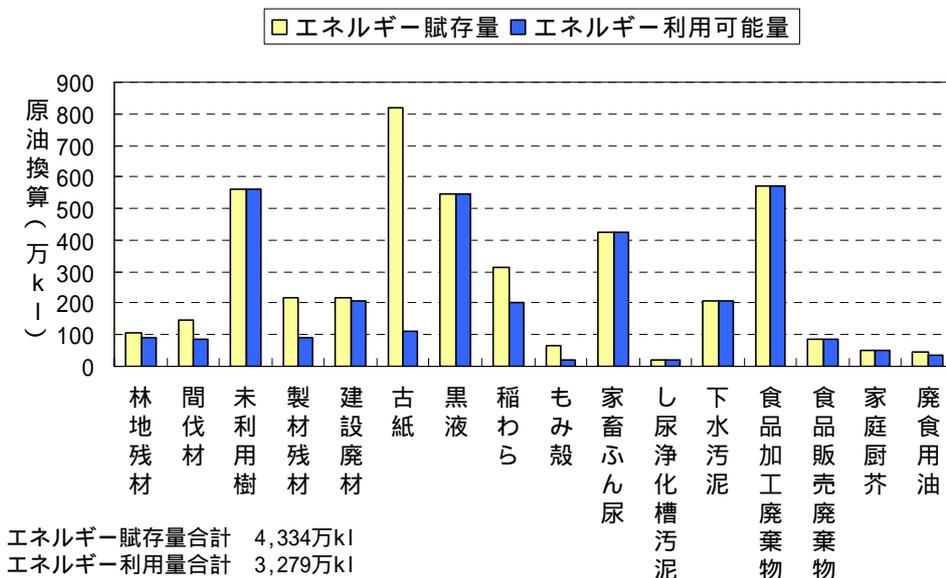
分別収集およびエネルギー転換利用上で経済性の問題は残るものの、バイオマス資源の物理的な賦存量は十分にあるといえることができる。

図1.1-3 日本のバイオマス資源賦存量



出典：経済産業省「バイオマスエネルギー開発・利用戦略に関する調査研究」より作図

図1.1-4 日本のバイオマスエネルギー賦存量と利用可能量の内訳



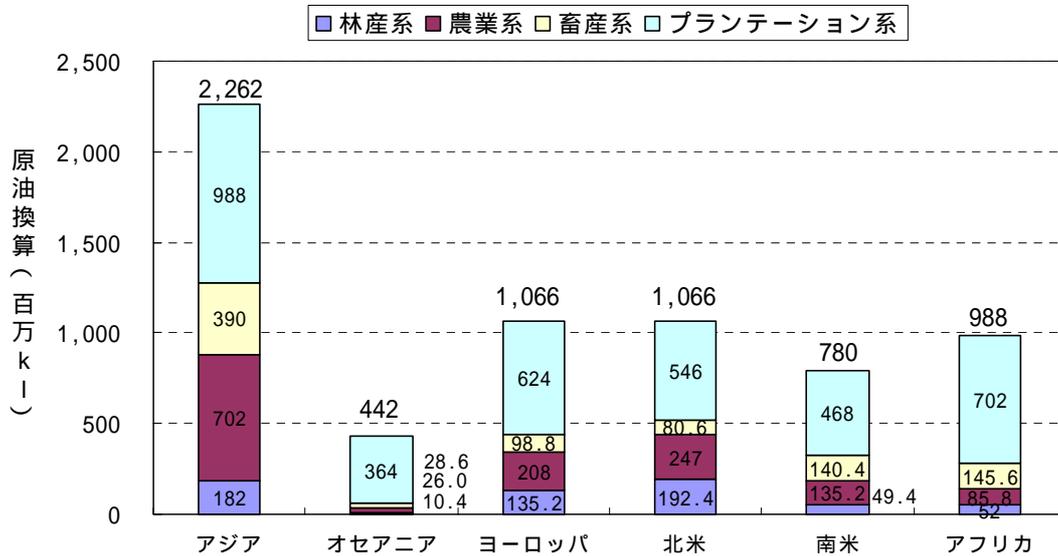
出典：経済産業省「バイオマスエネルギー開発・利用戦略に関する調査研究」より作図

次に、地球レベルでのバイオマス賦存量及び世界各国の導入実態から、わが国のバイオマスエネルギーの導入目標（計画）を見ることにする。

図1.1-5に世界のバイオマスエネルギー賦存量を示す。世界全体のバイオマス資源を廃

棄物系とプランテーション系に分類して算出した結果が示されているが、全世界の一次エネルギー供給量（原油換算：110億kl）に対してバイオマスエネルギー賦存量（66億kl）は約60%、廃棄物系のみ(29億kl)で約26%になっている。

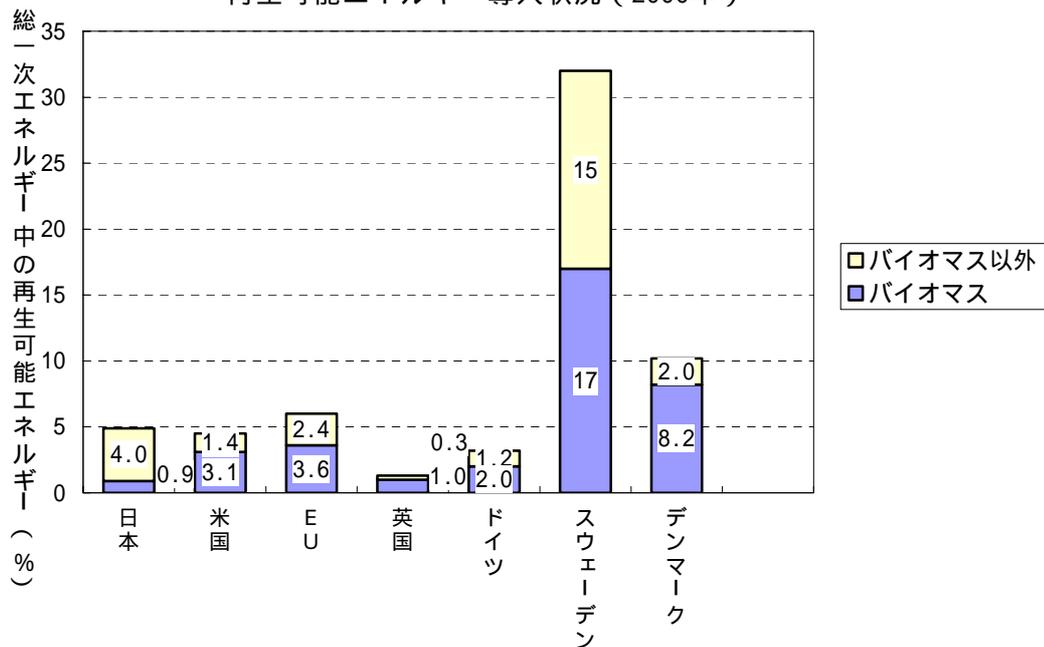
図1.1-5世界のバイオマスエネルギー賦存量



出典：NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック」より作成

図1.1-6に日本及び世界各国のバイオマス及びバイオマス以外の再生可能エネルギー導入状況（2000年）を示す。

図1.1-6 日本及び世界各国のバイオマス及びバイオマス以外の再生可能エネルギー導入状況（2000年）



出典：NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック」より作成

わが国の一次エネルギー総供給に対する再生可能エネルギーの導入比率は、米国やEUと比べ遜色ないレベルだが、バイオマスエネルギー比率は約24%と低い状況にある。なお、わが国の再生可能エネルギー総量の約76%は水力と地熱によるものであり、これらは再生可能エネルギーではあるが、既存のエネルギー源であるため、先に示した新エネルギーには含まれていない。

以上、バイオマスエネルギーの資源と賦存量について総括すると、全世界にはプランテーションを含む森林資源や植穀物資源などの生産資源と家庭ごみ、食品廃棄物、家畜ふん尿、間伐木材、おが屑などの未利用・廃棄物資源があるが、わが国では後者の未利用・廃棄物バイオマス資源のエネルギーへの転換・活用を主体にしたバイオマスエネルギー導入計画が策定されている。

未利用・廃棄物系バイオマス資源のエネルギーへの転換は、バイオマス資源を可能な限り段階的に活用するという「バイオマス資源のカスケード的活用」という点からも重要である。

## (2) 本書で扱う範囲と技術要素

バイオマスエネルギー利用のフローを図1.1-7に示し、その中で、本書で扱う技術要素を表1.1-1に示す。

バイオマスエネルギー技術は、**バイオマス資源 エネルギー変換 利用**のフローに対応して、

- 収集、運搬、資源に関する前処理技術
- エネルギーに変換する技術
- 利用形態による分離・精製等の後処理技術

からなっている。

前処理技術、エネルギー変換技術、後処理技術それぞれが、バイオマス資源の存在形態が広い地域に分散し希薄であること、資源種が多種・多様であり廃棄物の場合はそれらの混合物であること、また熱、発電、内燃機関用液体燃料など各種の利用形態があることにより、技術の内容は極めて多岐多様になっている。

したがって、本書では中核となるエネルギー変換技術に焦点を絞り、その上でエネルギー変換の技術要素を直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換という側面からアプローチする。

図1.1-7 バイオマスエネルギー技術の範囲

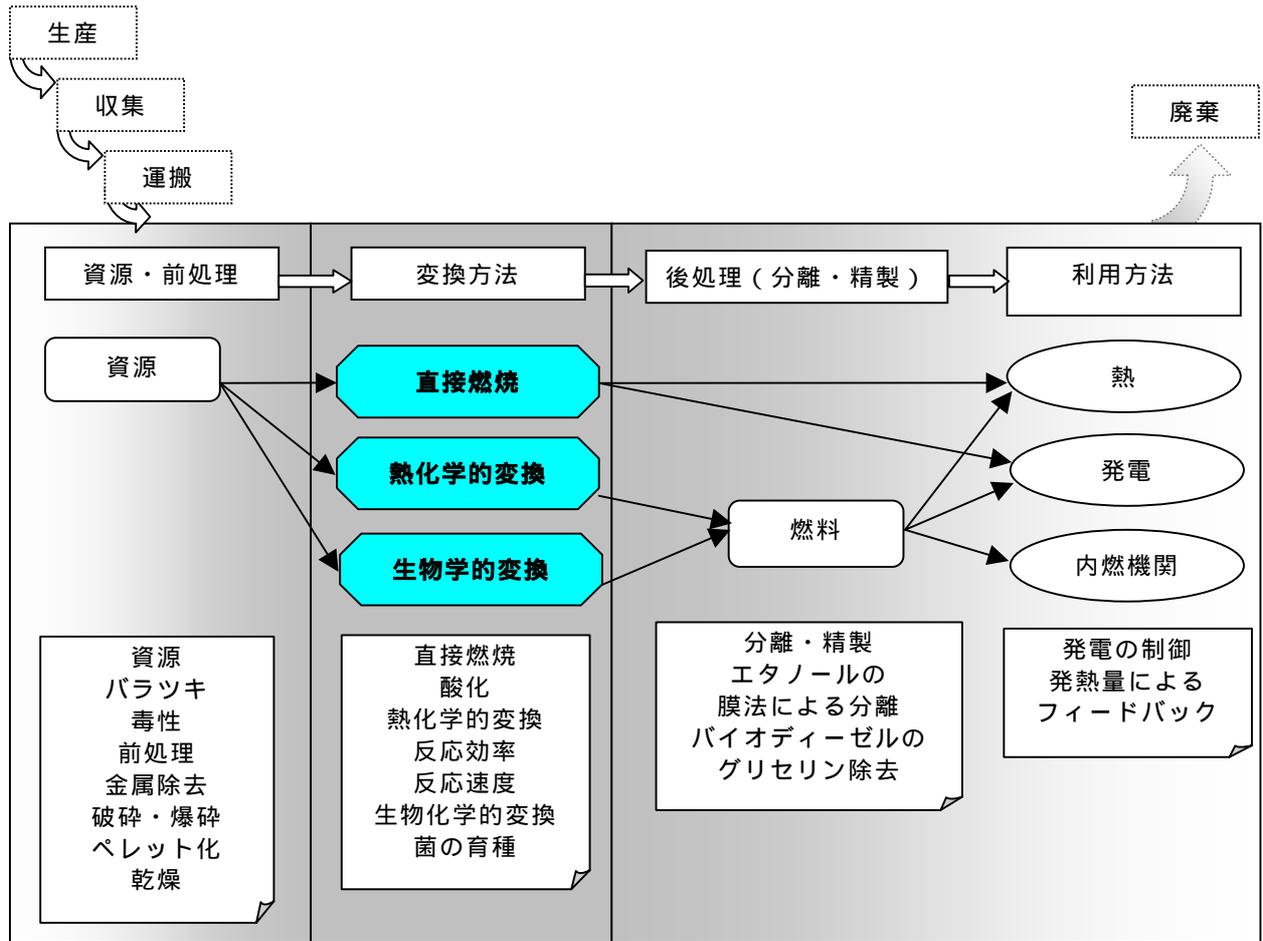


表1.1-1 バイオマスエネルギー変換技術の技術要素

技術要素	技術要素	技術要素	
直接燃焼技術	燃焼技術		
	黒液燃焼技術		
熱化学的変換技術	熱変換技術		
	化学反応変換技術		
	炭化技術		
	燃料化技術	RDF燃料化技術	
		固形燃料化技術	
		セメント、高炉用燃料化技術	
液体燃料化技術			
バイオディーゼル燃料化技術			
生物学的変換技術	メタン発酵技術		
	アルコール発酵技術		
	水素発酵技術		

## 1.1.2 直接燃焼技術

### (1) 燃焼技術

家庭から排出されるごみには、動植物残渣である生ごみ、紙屑などバイオマス資源のものが多く含まれている。このようなごみは経済成長とともに増加し、国土が狭い日本では減量化や無害化のために焼却処理されてきた。最近では、焼却は単に廃棄物を焼却処理することから、焼却によって得られるエネルギーを有効利用し、環境負荷の低減に役立つ技術へと大きく変化してきている。

エネルギー利用は、ごみ焼却熱の有効利用であり、代表的なものとしては熱として直接利用するものとごみ発電がある。ごみ発電は従来から行われているが、発電効率が低く、改善のための技術開発が進められている。

環境に関しては、ダイオキシン問題が最も大きい。日本のダイオキシン類の排出量の大部分が焼却施設から排出されており、1997年に新しい「ダイオキシンガイドライン」が制定され、2000年には「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定された。焼却施設に与えた影響は大きく、設備の改造や更新、また、新たに熱分解・ガス化溶融技術が実用化されるなど技術的にも大きく変化してきた。

表1.1.1-1 ダイオキシン類の排出量推移（単位：g-TEQ/年）

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
一般廃棄物焼却施設	5,000	1,550	1,350	1,019	812
産業廃棄物焼却施設	1,500	1,100	690	555	533
小型廃棄物焼却炉等	368～619	368～619	307～509	353～370	185～02
火葬場	2.1～4.6	2.2～4.8	2.2～4.9	2.2～4.8	2.2～4.8
産業系発生源	463.4	328.7	300.9	502.3	203.5
たばこの煙	0.1～0.2	0.1～0.2	0.1～0.2	0.1～0.2	0.1～0.2
自動車排出ガス	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
水への排出	12.8	12.3	12.4	8.6	4.6
合計	7,348～7,602	3,363～3,617	2,664～2,869	2,203～2,223	1,743～1,762

出典：環境省「環境統計集」より作成

燃焼は、熱と光を伴う酸化分解反応であり、ごみの中に含まれる炭素（C）や水素（H）などの元素が空気中の酸素と反応して二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）になる反応が主に焼却炉の中で起こっている。焼却炉の出口温度は、臭気防止のため750 以上に制御し、NO<sub>x</sub>の生成を抑制するため950 以下に制御されるのが一般的である。

また、燃焼管理で重要な空気量は、ごみの元素組成から理論的に必要な量が計算できるが、実際の供給量はこの1.6～2.0倍（空気比という）である。また、家庭から排出されるごみは均一なものではなく、その元素組成や発熱量が変動するので安定的な運転には注意する必要がある。

焼却施設は主に、焼却炉、熱回収のボイラー、排ガス処理、発電装置などから構成されている。焼却炉の種類には、ストーカ（火格子）炉、流動床炉、回転キルン炉などがある。

ストーカ（火格子）炉は、石炭ボイラー用燃焼装置として発展してきた経緯があり、一般廃棄物の焼却炉の実績が最も多い。前後移動するストーカでごみを攪拌、移動させながら、ストーカ下から空気を供給して燃焼させるもので、小型から大型（500トン/日以上）のものまで多くの炉が稼働している。

流動床炉は、多孔板上に高温流動媒体である砂を入れ、ごみを浮遊燃焼させるものである。粉体など軽量の燃焼に適し、含水率の高いごみの燃焼も可能で、短時間で燃焼できる特徴がある。ごみの定量供給と燃焼の制御に工夫が必要であり、大型化しにくく、捕集灰が多い傾向がある。1975年頃から実用化されている。

回転キルン炉は、回転キルンで比較的低温で時間をかけて焼却する。後段にストーカ炉と組み合わせて燃焼させる方式もある。ごみ質による変動が少ないのが特徴である。一般廃棄物の焼却では少ないが、産業廃棄物の焼却処理では広く用いられている。

## **(2) 熱回収とごみ発電**

一般的には焼却熱の約70～85%が、ボイラーの蒸気として回収される。この飽和蒸気をさらに加熱して過熱蒸気を得るため、排ガス高温部に過熱器を設置する。

発生した蒸気を利用して発電するが、蒸気タービンには背圧タービンと復水タービンがある。背圧タービンは、タービン出口の蒸気の排気圧力を大気圧以上にして使用し、排気は全て復水にしている。タービン入出口の蒸気圧差が小さく発電効率は低くなる。構造が比較的簡単であり、運転も容易（これまでのごみ発電）である。復水タービンは、タービン排気圧を真空域まで下げることにより、大きな発電出力が得られる。排気の冷却方法により、空冷方式と水冷方式がある。復水器で放出する熱量の損失が大きく、これを軽減するため、タービン内で膨張する過程で数箇所から蒸気を抽気している。抽気蒸気は空気予熱、ボイラー給水の加熱、排ガス加熱などに利用が可能で発電効率も向上する。再熱サイクルと呼ばれる方式で、事業用火力発電所で採用されている。

ごみ発電は、1965年大阪市のごみ焼却炉で始まった。燃焼によって発生する塩化水素などによるボイラーや過熱器の腐食を避けるため、蒸気温度が300 程度で抑えられ、1990年代初めまでは発電効率は10～15%程度であった。この発電効率は最近ではかなり改善され、耐腐食性のある過熱器チューブを採用して400 級で発電効率約20%を超える性能のものもある（埼玉東部清掃組合、スーパーヒータの材質はステンレス）。

ごみ複合発電（ガスタービン組込み方式、スーパーごみ発電）は、燃焼熱によってボイラーで蒸気を発生させ、この蒸気をガスタービンの排熱で再加熱して高温高压化し、発電効率を向上させる。群馬県高浜発電所（1996年）では、天然ガスを燃料としたガスタービンを追加設置し、焼却炉から発生する蒸気を再加熱して複合発電するシステムを用いている。ストーカ炉で発生した255 の蒸気を、発電出力15,000kWのガスタービンの排気により400 まで過熱する復水式蒸気タービンであり、発電効率は30%以上といわれる。

## **(3) 次世代型ストーカ炉による焼却システム**

ダイオキシン問題を契機に、1990年代には以下に述べる熱分解・ガス化熔融システムが開発されたが、ごみ焼却に最も多く採用されたストーカ炉のさらなる技術開発も積極的に進められるようになった。運転管理が容易で前処理がほとんど不要というストーカ炉が持

つ特徴を生かした開発が行われている。主な改良は、燃焼効率を高めるために燃焼温度を1,000 以上にし、少量の酸素濃度の高い空気（低空気比）を用いて燃焼させるもので、高温燃焼のために火格子などを改良している。空気量が少ないため排ガス処理なども簡素化される。

#### (4) 黒液燃焼技術

製紙工場でクラフトパルプをつくるには、木材チップに苛性ソーダなどの薬品を加えて高温高圧下で蒸煮し、繊維をとり出す。このとき、繊維以外のリグニンなどが薬液中に溶出し、黒液と呼ばれる廃液となる。

黒液は、薬液の回収を目的として燃焼処理されている。黒液中の燃焼可能物質の濃度は20%程度であり、そのままでは燃料とはならないが、蒸留器で濃度を70%程度に上げるとボイラーでの燃焼が可能になる。ソーダ回収ボイラーで発生する熱は、蒸気や電力に変換され、製紙工場内で利用されている。

### 1.1.3 熱化学的変換技術

#### (1) 熱変換（熱分解・ガス化溶融）技術

欧州では廃棄物を焼却処理することが少なく、熱分解・ガス化の研究開発が古くから進められていた。日本では、80年代に通商産業省の「資源再生利用技術システムの開発プロジェクト」の一つとして研究された経緯がある。ごみ焼却によるダイオキシン問題を契機に次世代ごみ処理技術として注目され、多くの企業が開発しており、最近になって実用化された。

ダイオキシン類は有機物と塩素化合物の反応によって発生するが、完全燃焼によって抑制できる。このため、燃焼温度を高温にすること（850 以上）、滞留時間を十分に確保すること（2秒以上）、未燃焼ガスと空気の攪拌を十分行うことなどの対策が必要であり、ガイドラインで定められている。これを3T（Temperature、Time、Turbulence）条件と呼んでいる。また、ダイオキシン類は排ガスの冷却過程でも合成され、250 ~ 400 、特に300 付近で生成されるので排ガスの急冷、低温化（200 以下）が必要である。

図1.1.3-1に熱分解・ガス化溶融システムの概念図を示す。

熱分解・ガス化溶融技術は、廃棄物を酸素のほとんどない条件で450 ~ 600 の温度で蒸し焼きにして熱分解・ガス化し、このガスと残渣（チャー）を1,000 以上の高温で燃焼して灰化・溶融する。これらを一体化した方式もある。この技術の特徴は、高温処理するためダイオキシンの発生が低く抑えられること、灰溶融まで行うことから外部エネルギーが不要で発電効率も高いこと、蒸し焼きにするため鉄や非鉄金属分の回収が容易に可能であること、空気比が1.3~1.6であり、排ガス量が少ないことなどである。

熱分解・ガス化溶融炉には、熱分解・ガス化と溶融を別の炉で行うものと、一体化したシャフト炉で行うものがある。別の炉で行う方式には熱分解炉として流動床炉、回転キルン炉などを用い、次いで溶融炉で熱分解残渣を燃焼させて灰分や無機化合物を溶融スラグとするものがある。シャフト炉型熱分解・ガス化溶融炉では、廃棄物はコークス、石炭とともに炉内に投入され、流動化層、炭化物移動層、高温燃焼帯の順に送られて熱分解・溶融され、スラグとして回収される。低質のゴミの処理に有利であるがコークスを必要とす

る。

主要各社の熱分解・ガス化溶融システムの概要を表1.1.3-1に示す。

流動床熱分解・ガス化溶融炉は、荏原製作所、神戸製鋼所、バブコック日立、日立造船などが開発、実用化している。この方式は相対的に発電効率がが高く、炉に駆動部がないことなどのため、自己消費電力量が他方式より少ない傾向がある。ごみ供給ラインで詰まり防止など安定運転のための工夫が必要である。

回転キルン型熱分解・ガス化溶融炉は三井造船、クボタ/石川島播磨重工業、タクマ、日立製作所/バブコック日立などが開発、実用化している。この方式は、キルンの間接加熱、熱放散などのため、熱ロス相対的に多い。ごみの質変動には強く、安定した熱分解・ガス化が行われる。

シャフト炉型熱分解・ガス化溶融炉は、新日本製鐵、JFEホールディングス（旧日本鋼管）、川崎技研などが開発、実用化している。この方式は製鉄所の高炉技術を応用したもので、コークスを常時使用するため発電量は増えるが、蒸気量の変動は比較的大きいといわれる。溶融についての安定性があり、スラグの質も良い。

図1.1.3-1 熱分解・ガス化溶融システムの概念図

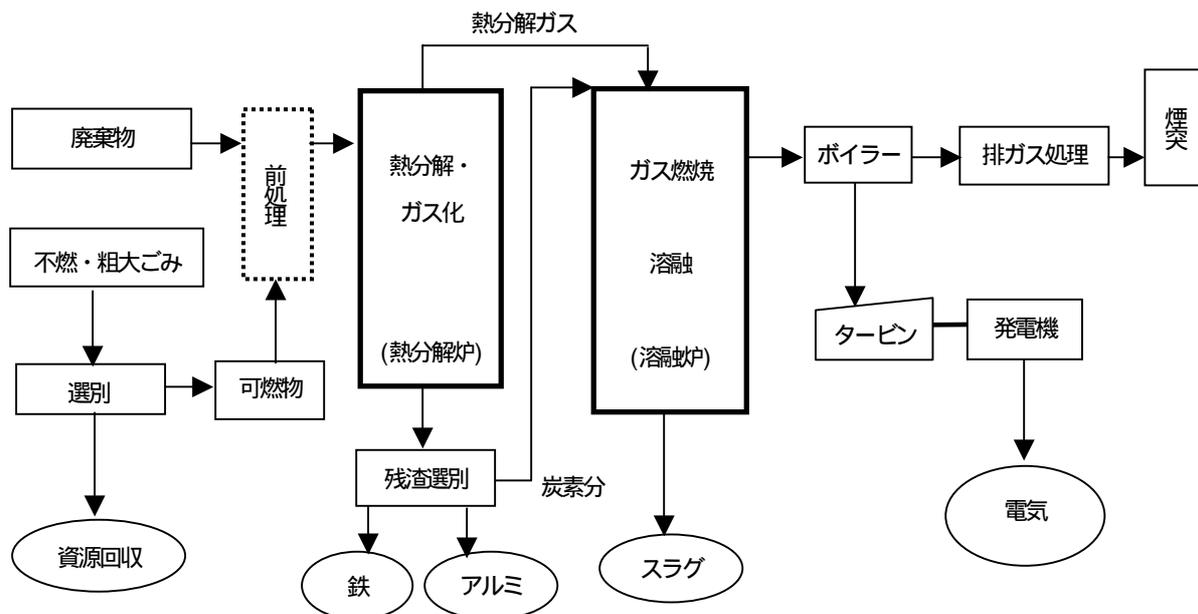


表1.1.3-1 主要各社の熱分解・ガス化溶融システムの概要

熱分解・ガス化	会社名	熱分解・ガス化溶融方式	技術提携等
流動床型	荏原製作所 川崎重工業 神戸製鋼所 日立造船 日本碍子 三菱重工業 パブコック日立 栗本鐵工所等 住友重機械工業 月島機械	旋回流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 燃焼炉 + 立型旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉 流動床 + 回転キルン溶融炉 流動床 + 旋回溶融炉	クルップ・ウーデ(独)
回転キルン型	三井造船 タクマ 石川島播磨重工業/ クボタ 日立製作所/ パブコック日立	間接熱分解キルン炉 + 旋回溶融炉 間接熱分解キルン炉 + 旋回溶融炉 間接熱分解キルン炉 + 回転式表面溶融炉  乾燥 + 直接熱分解キルン炉 + 溶融炉	シーメンス シーメンス  ティド(仏)
ストーカ型	日立造船	ストーカ炉 + 溶融炉	ホン・ロール (スイス)
熱分解・ ガス化溶融 一体型	新日本製鐵 JFEホールディングス (旧日本鋼管) 川崎技研 日立金属	シャフト炉(コークス) + 再燃焼炉 シャフト炉(コークス)再燃焼一体型  シャフト炉(酸素) + 再燃焼炉 シャフト炉(プラズマ式) + 再燃焼炉	ピューロックス/昭電 Retech(米)

## (2) 化学反応変換技術

バイオマスをガス化して合成ガスを製造し、メタノールやガソリン、ジメチルエーテルなどの液体燃料を製造する研究開発が行われている。図1.1.3-2にこの化学反応システムの概念図を示す。合成ガスから液体燃料を生産するプロセスは既存技術があるので、バイオマス利用の鍵となるのは、バイオマスから効率的・合理的に合成ガスを得る技術である。すなわち、バイオマスを酸素や水蒸気などのガス化剤によって部分酸化することにより、目的とする組成の合成ガス(水素/一酸化炭素組成)を高効率で製造し、不要なタール分などの生成を抑制する技術の開発が行われている。ただし、天然ガスからの合成ガス製造技術が優れた経済性を有していることから、コストダウンが大きな課題となっている。

主要各社の化学反応システムの概要を表1.1.3-2に示す。

図1.1.3-2 熱化学的変換の化学反応システムの概念図

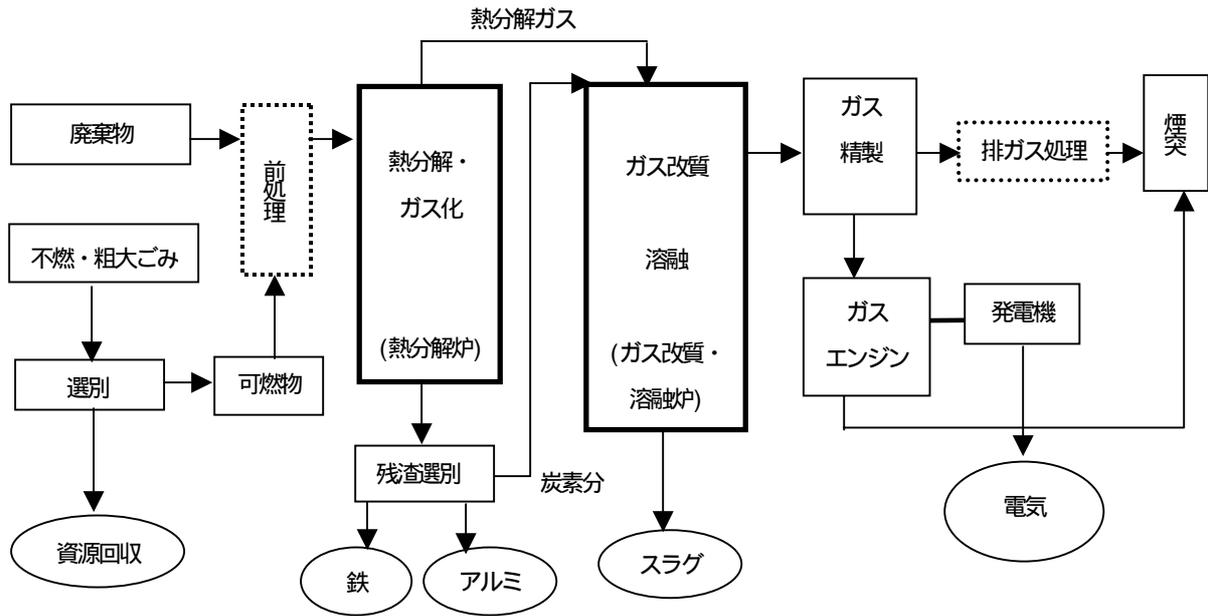


表1.1.3-2 主要各社の熱化学的変換の化学反応システムの概要

熱分解・ガス化	会社名	熱分解・ガス改質溶融方式	技術提携等
プッシャー型	JFEホールディングス (旧川崎製鉄)	プッシャー型熱分解 + 溶融炉 + ガス改質	サーモセレクト(スイス)
回転キルン型	東芝  日本碍子	直接熱分解キルン + 溶融炉 + ガスクラッキング 直接熱分解キルン + 溶融炉 + ガス改質	PKA(独)  Noell(独)
シャフト炉型	住友金属	シャフト炉(酸素)	

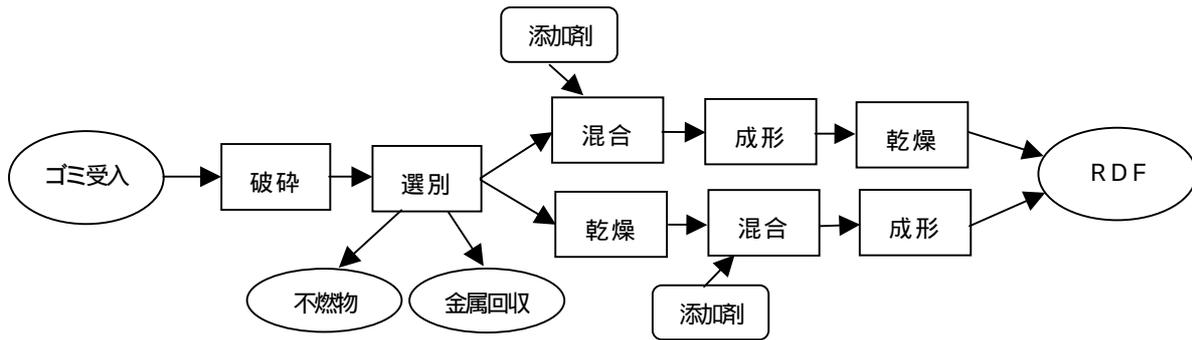
### (3) RDF燃料化技術

RDFとは、Refuse Derived Fuelの略であり、都市ゴミなどの廃棄物から水分の大部分を除き、ペレット状に固形化して安定化したものである。廃棄物処理策のひとつとして、廃棄物をRDF化し、これをエネルギー源とした発電が注目されている。1994年に資源エネルギー庁によってまとめられた「新エネルギー導入大綱」においても、RDFが廃棄物発電の中の有効な手段として位置付けられている。

図1.1.3-3にRDF製造工程の概念図を示す。RDFの製造工程は、大きく分けて原料となるゴミの受入、破碎、選別、混合、乾燥、成形(固形化)の各工程からなる。

日本では、2000年に電源開発が初めてRDFの実証実験に成功した。その後、石川島播磨重工業、荏原製作所などのメーカーが参入し、実用化されてきている。2003年には、全国41都道府県にRDF等関係施設が存在し、国内の施設数は200になっている。

図1.1.3-3 RDF製造工程の概念図



#### (4) バイオディーゼル燃料化技術

バイオディーゼルとは、植物油をディーゼル油（軽油）の代替燃料として用いるものである。バイオディーゼルに用いられる植物油としては、ナタネ油やパーム油などのバージンオイルと廃植物油がある。

欧州では、フランスで主にナタネ油からの生産が行われ、ドイツではバイオディーゼル専用の給油スタンドの整備が進むなど、実用化が進んでいる。

植物油をディーゼル燃料として利用するためには、粘度を下げるの必要があり、主にエステル交換反応が用いられている。現在、化学触媒法のプロセスが一部実用化されているが、酵素法の検討も始められている。

日本では、廃食用油を利用する方法が開発されており、染谷商店が廃天ぷら油からバイオディーゼル燃料を生産する技術を1993年に世界で初めて開発した。

#### 1.1.4 生物学的変換技術

##### (1) メタン発酵技術

メタン発酵法は、有機廃水の嫌気性処理方法として古くから行われており、新しい技術ではない。しかし、近年、固形物のメタン発酵ができるようになり、有機資源の循環システムとして注目されるようになった。

有機廃水のメタン発酵は、好気性廃水処理と比較して曝気動力を必要とせず、汚泥発生量も少ない省エネルギー処理法である。しかし、反応槽内にメタン生成菌を高密度に維持することが難しいため、処理時間が長くなったり、発酵が不安定になったりするという問題があった。

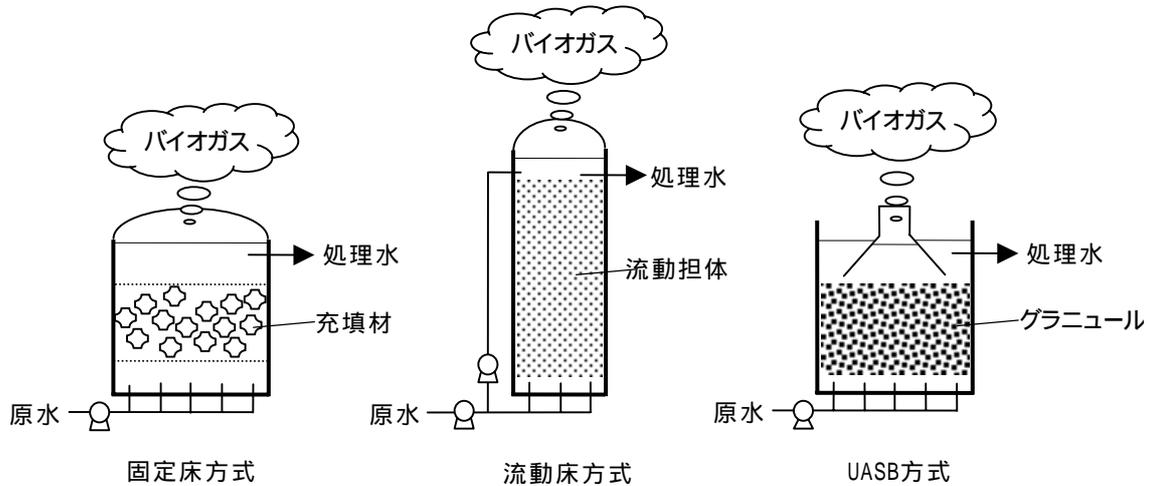
嫌気性細菌を高密度に反応槽内に固定化して保持するという課題に対して、固定床法、流動床法、UASB法が開発された（図1.1.4-1）。

固定床法は、プラスチック製やセラミック製の充填材を反応槽内に設置して、充填材の表面に嫌気性細菌を付着させる方法である。

流動床法は、砂やゼオライトなどの小粒径の流動担体を槽内に充填し、適度な上昇流速を与えて流動させ、担体表面に生物膜を形成させる方法である。

UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket : 上向流嫌気性スラッジベッド) 法は、1980年にオランダのLettingaらによって開発された方式であり、最も効率的な嫌気性処理方法

図1.1.4-1 有機性廃水のメタン発酵装置の概念図



のひとつである。上向流で通水し、嫌気性細菌を粒径1～3mmの顆粒状に自己造粒させて、反応槽内に高密度に保持する方式である。

有機性排水のメタン発酵に関しては、下水汚泥やし尿のメタン発酵で多くの実績がある。また、UASB法が効率のよい嫌気性消化法として食品工場廃水などの処理に用いられるようになってきている。

一方、固形廃棄物のメタン発酵は、生ゴミのメタン発酵に関する先駆的な研究が、1960年代後半に米国カリフォルニア大学や米国イリノイ大学で行われたことに始まる。その後、1978年～1985年に米国エネルギー省がRefCoM (Refuse Conversion to Methane) と呼ばれるパイロット実験を行ったり、欧州で1979年～1983年の5年間にメタン発酵を中心とした21の研究プロジェクトが実施されたりして、実用プロセスが開発されてきている。

日本では、京都府八木町の家畜糞尿と食品工場からの廃棄物からコンポストとメタンガスを製造する大規模プラントをはじめとして、6カ所のメタン発酵施設が稼働している。

## (2) アルコール発酵技術

糖質からのアルコール(エタノール)発酵生産は、酒類の生産技術として古くから利用されてきた技術である。近年、バイオマスを原料として生産したアルコールを液体燃料として利用する技術が開発されている。ブラジルでは、サトウキビを原料として年間1,000万klを超えるエタノールが生産されている。

日本では、日揮が米国アルケノール社の技術を基にして、濃硫酸法による木質廃棄物からのエタノール生産技術の開発を行っている。これは、木質廃棄物を濃硫酸で処理することにより、セルロースとヘミセルロースからグルコースなどの糖を生成し、イオン交換樹脂を用いて濃硫酸と糖を分離するプロセスである。得られた糖をアルコール発酵し、燃料用エタノールを得る。

### (3) 水素発酵技術

近年、光合成細菌や微細藻類を用いて水素を生産する技術が研究されている。まだ、理論収率の20%程度にとどまっているが、廃棄物中の有機物を将来のエネルギー源の中心の1つである水素に変換する技術として、環境問題との関連で注目されている。

#### 1.1.5 特許からみた技術の進展

バイオマスエネルギー技術の中で注目される技術に、熱化学的変換とメタン発酵技術がある。以下、熱化学的変換の中でも特に注目すべき熱変換技術とメタン発酵技術について、技術の展開の状況を紹介する。

##### (1) 熱変換技術の進展

熱変換技術には、技術の概要で述べたように主に3つの方式がある。流動層(床)炉と溶融炉からなるシステム、回転キルン炉と溶融炉からなるシステム、熱分解ガス化溶融をシャフト炉で行う一体型である。このうち流動層炉と溶融炉を組み合わせたシステムを技術開発している企業が最も多い。

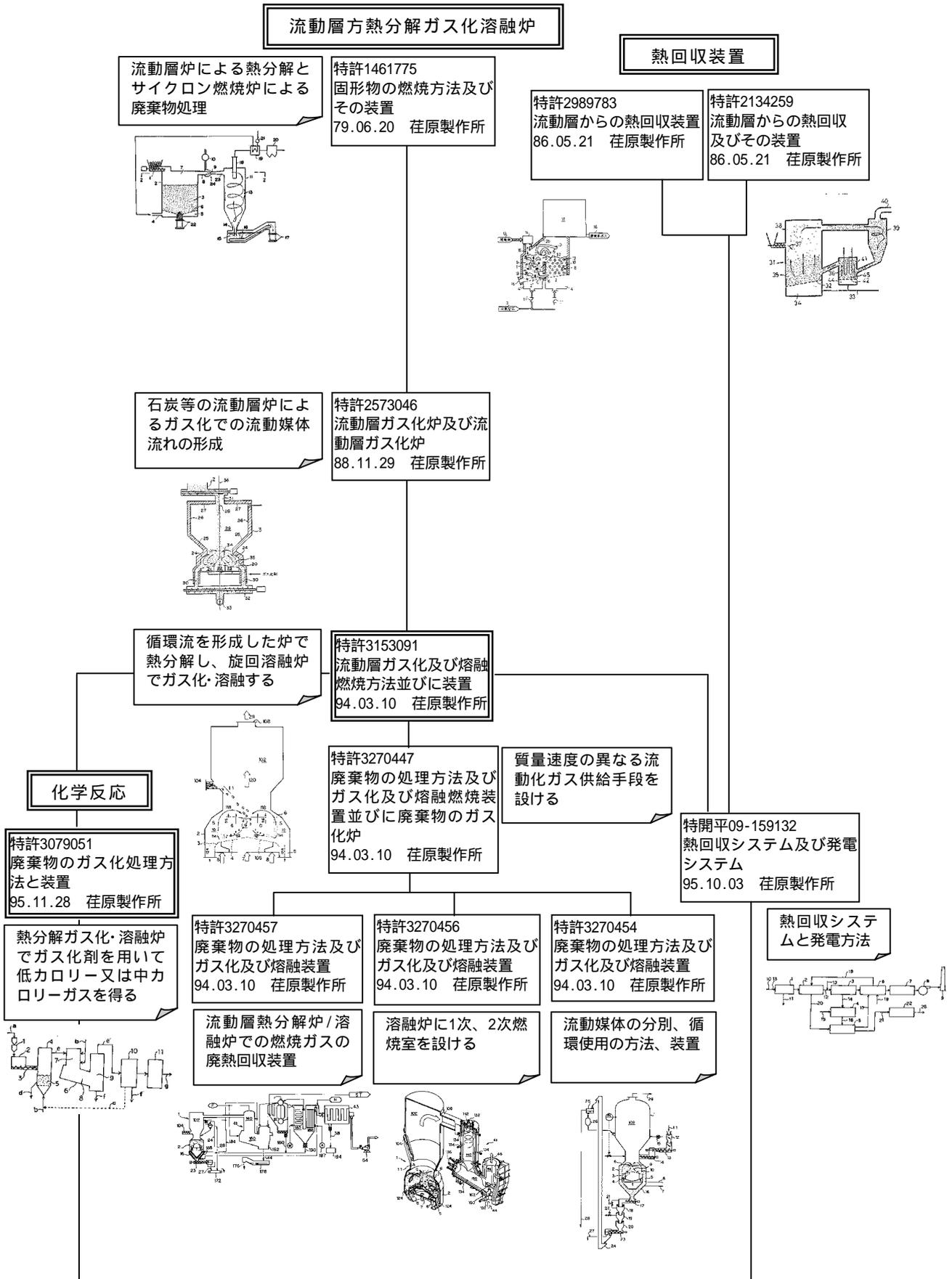
##### (a) 流動層型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図

参入企業が最も多いのが流動層型熱分解ガス化溶融システムであり、2003年6月時点で実績が多いのは荏原製作所のプラントである。そこで、流動層型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図は、荏原製作所の特許を中心に示した。

図1.1.5-1に流動層型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図を示す。荏原製作所は流動層炉による廃棄物焼却や石炭のガス化を行っており、また流動層炉からの熱回収についても技術を有している。これらから都市ごみの熱分解ガス化溶融技術を完成させた。特許315391は基本となるものであるが、この分割出願がかなり多い。

荏原製作所は熱分解したガスを化学原料等に利用する技術も開発しており、宇部興産と共同開発している。この技術は、流動層型熱分解炉の技術をベースにして、得られたガスをさらに化学反応させている。

図1.1.5-1 流動層型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図（1/2）

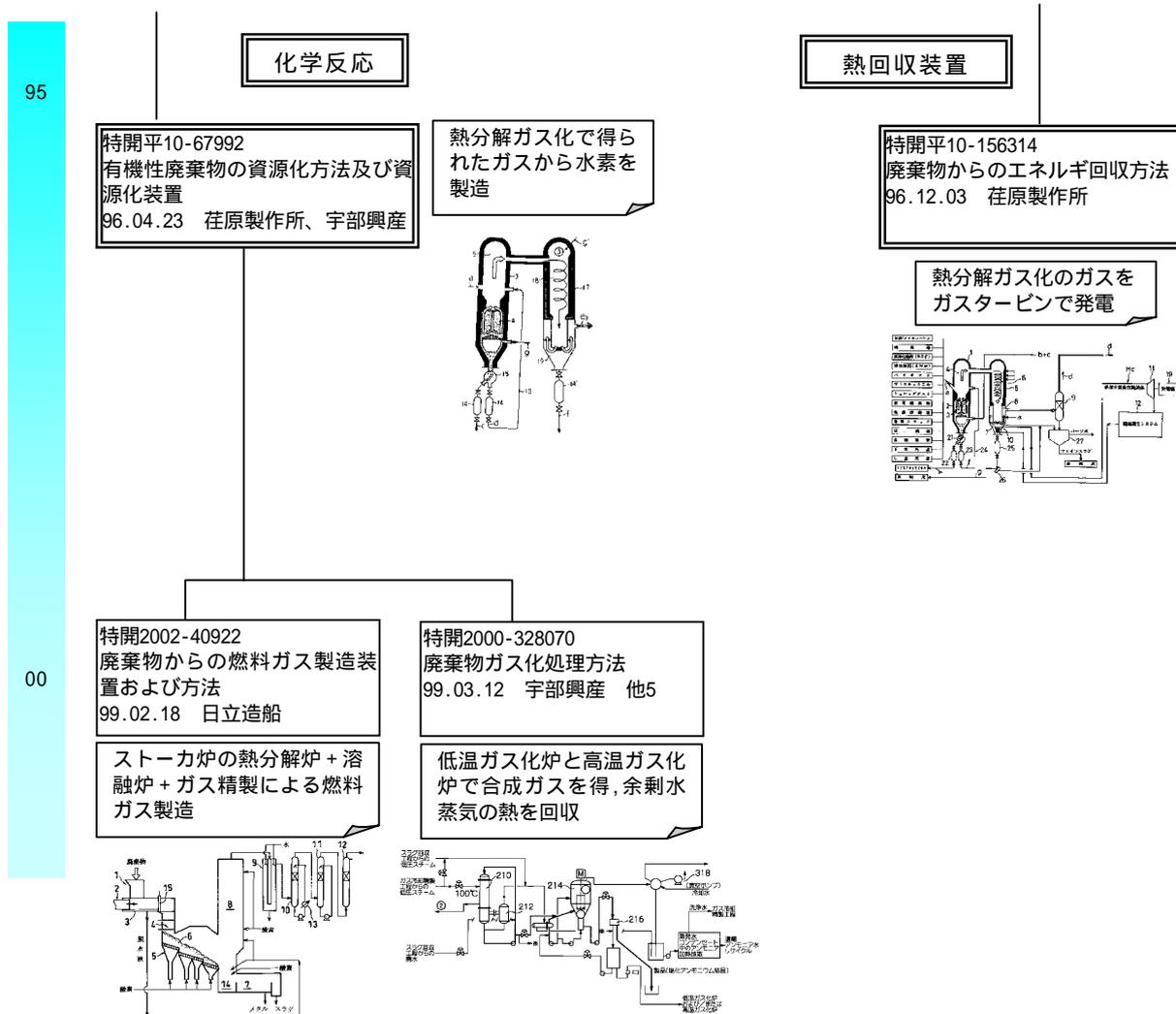


80

85

90

図1.1.5-1 流動層型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図（2/2）



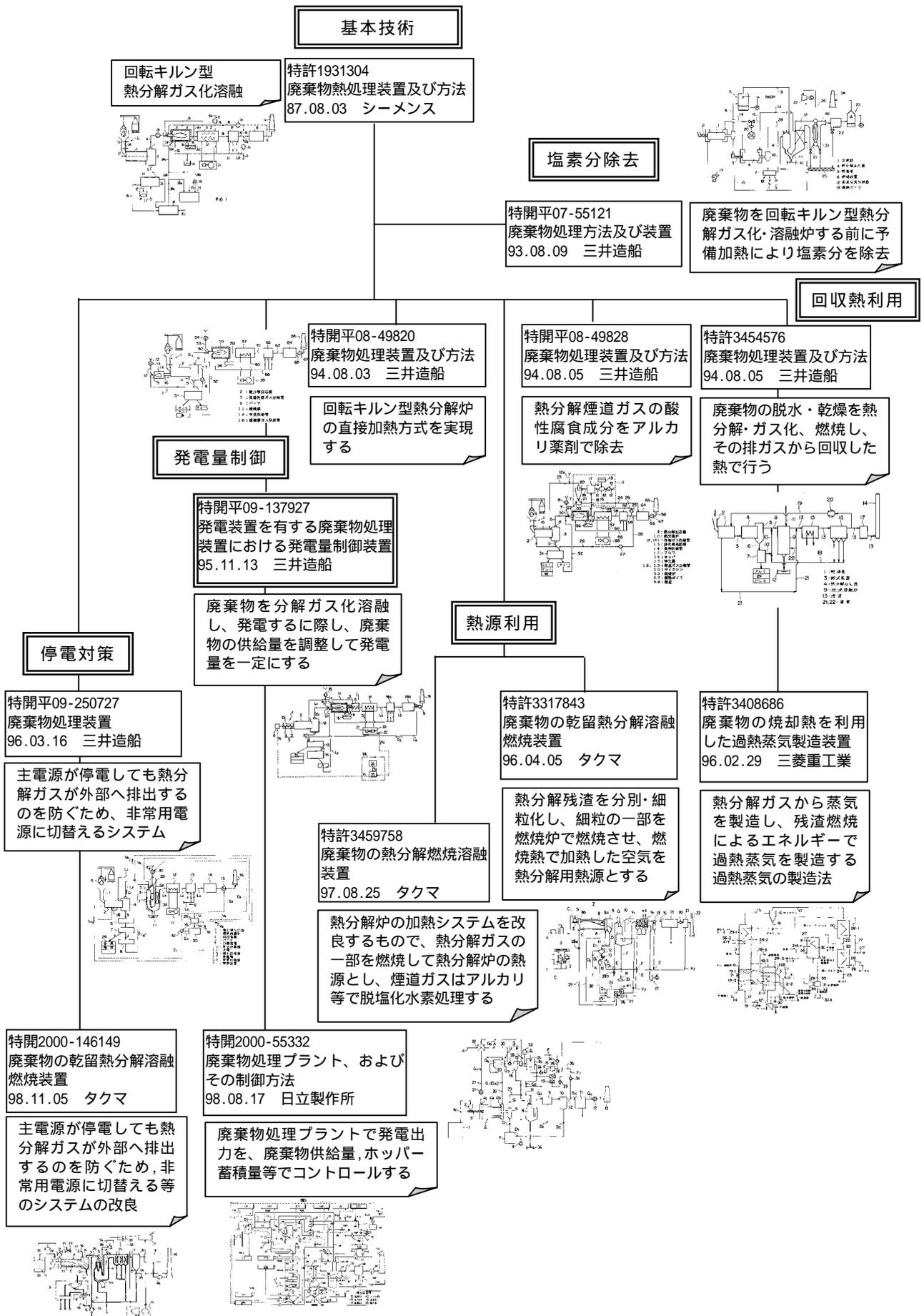
(b) 回転キルン型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図

この技術はドイツのシーメンスが開発したものである。日本では、1991年に三井造船が技術を導入した。また、タクマも導入している。

三井造船は熱分解ガス化溶融で91件と最も多くの特許を出願しており、また、回転キルン型の稼働実績が2003年6月時点で6件あり、最も多い。

図1.1.5-2に、シーメンス、三井造船、タクマの出願を中心とする回転キルン型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図を示す。

図1.1.5-2 回転キルン型熱分解ガス化溶融システムの技術発展図



90

95

### (c) 熱分解ガス化溶融一体型（シャフト炉）システムの技術発展図

熱分解ガス化溶融一体型（シャフト炉）システムの技術は、1970年～80年代に開発されたものである。

トラックス・システムズの方法は、炉頂から原料を供給し、炉底から酸素富化空気を供給する。発生ガスは二次燃焼室で燃焼させる。日本のタクマが技術提携している。

ユニオンカーバイドの方式は、炉頂から原料を供給し、下降しながら乾燥、熱分解、燃焼、溶融してスラグになる。炉底から酸素を供給する。この技術は昭和電工が技術導入しており、現在は千代田化工建設、川崎技研によって引き継がれている。

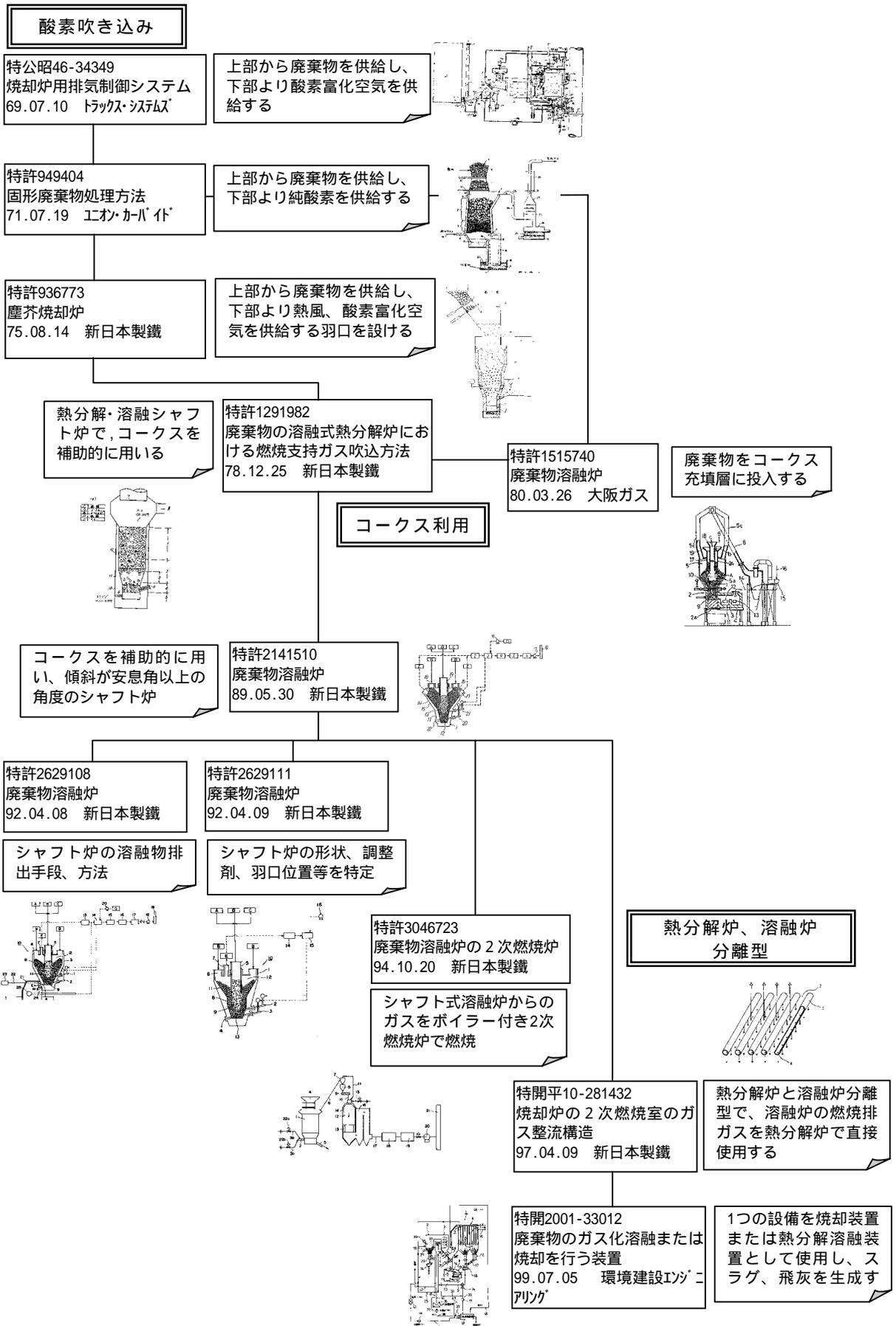
新日本製鐵の方式は、これにコークスや石灰石を副資材として用いる。炉底から酸素富化空気を供給する。熱分解ガス化溶融方法による廃棄物処理で、最も多くの稼働実績があるのは豎型シャフト炉であり、その中でも新日本製鐵が最も多く、2003年6月時点で、全国19ヶ所で稼働している。また、豎型シャフト炉の熱分解ガス化溶融関連の出願は、新日本製鐵が最も多く、50件である。図1.1.5-3に熱分解ガス化溶融一体型（シャフト炉）システムの技術発展図を示す。

図1.1.5-3 熱分解ガス化溶融一体型(シャフト炉)システムの技術発展図

70

80

90



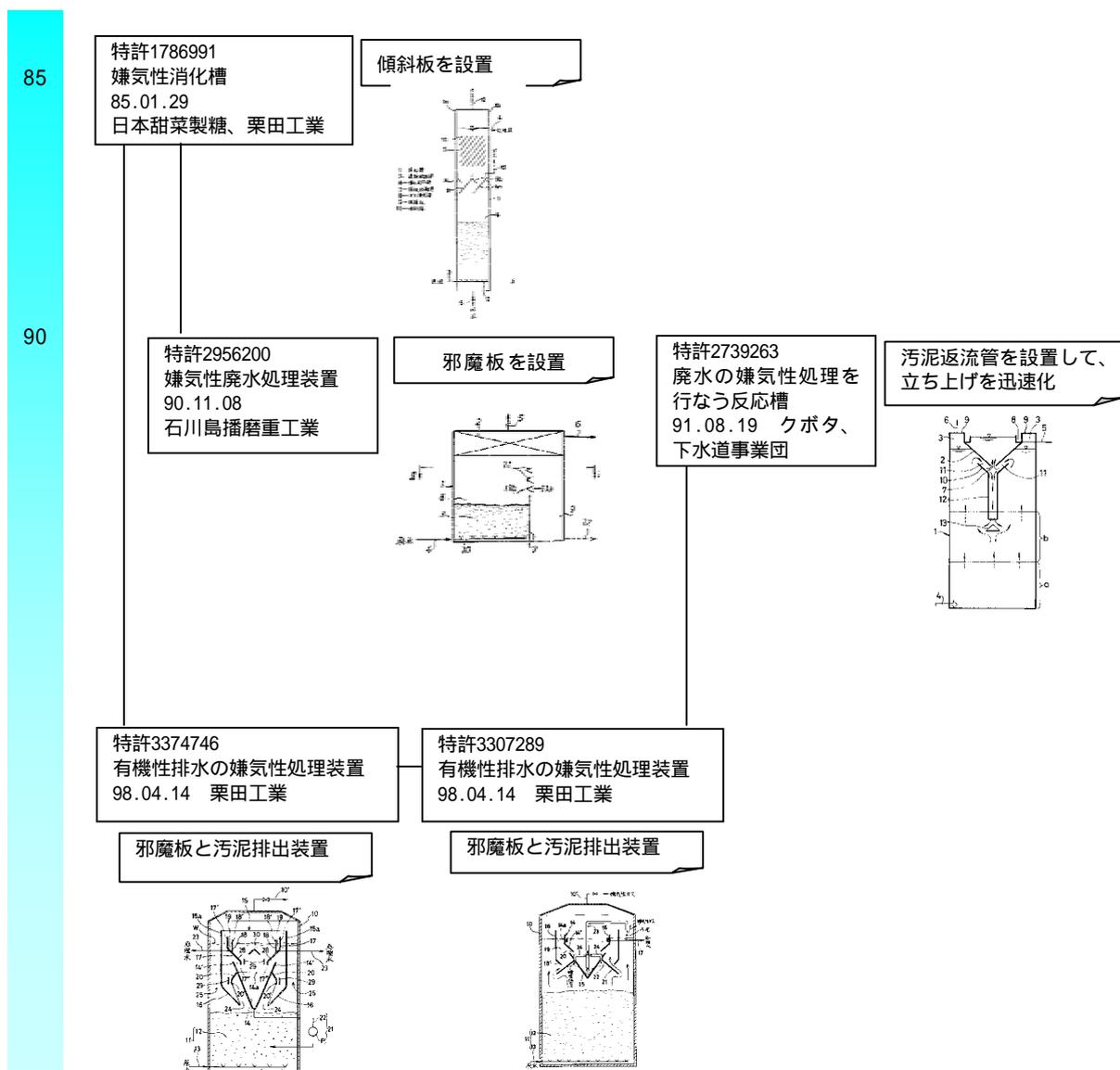
## (2) メタン発酵技術の進展

### (a) 有機性廃水のメタン発酵の技術発展図

有機性廃水のメタン発酵に関しては、1980年代にオランダで開発された上向流スラッジブランケット法（UASB法）が日本にも導入され、実用化されている。UASB法は高効率のメタン発酵装置であるが、流量変動や負荷変動によって、汚泥や菌（グラニューール）が流出することがあり、流出防止が課題となっている。

図1.1.5-4に汚泥流出防止の技術発展図を示す。汚泥の流出防止には、邪魔板を設ける方法が解決手段としてとられている（特許1786991、特許2956200）。また、UASB法を速やかに立ち上げる方法として、メタン発酵槽内で汚泥を返送する方法（特許2739263）がとられており、これらを組み合わせた装置も開発されている（特許3374746、特許3307289）。

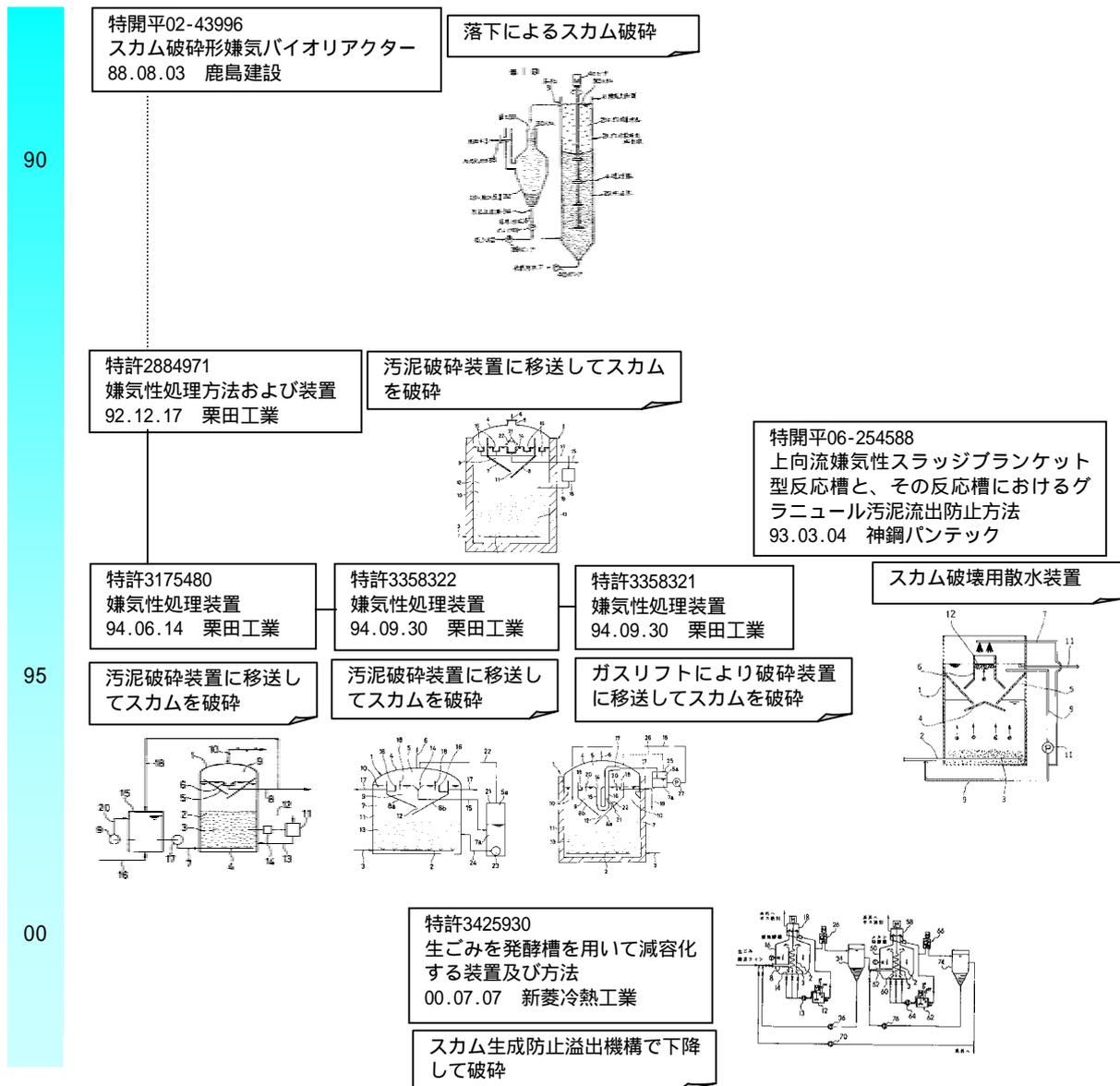
図1.1.5-4 メタン発酵の汚泥流出防止の技術発展図



また、長期間の運転時に、発酵ガスを含んだ汚泥（スカム）が発生し、メタン発酵層の上部に詰りを生じさせることがあり、スカムを破砕することも課題となっている。

図1.1.5-5にスカム破砕の技術展開図を示す。スカムを取り出して破砕装置で破砕する手段がとられている（特開平02-43996、特許2884971、特許3175480、特許3358322、特許3358321）。また、散水装置を設けたもの（特開平06-254588）やスカムを下降させる装置を設置したもの（特許3425930）などが開発されている。

図1.1.5-5 メタン発酵のスカム破砕の技術発展図



## (b) 固体メタン発酵の技術発展図

近年、生ゴミや家畜の糞といった固体の有機性廃棄物のメタン発酵技術が開発され、実用化されてきている。

図1.1.5-6に固体メタン発酵の技術発展図を示す。固体のメタン発酵といっても、固液分離して浸出液をメタン発酵するもの（特開平07-11265、特開平11-169827）がある。これに対して、固体廃棄物をスラリー化してメタン発酵するものもある（特許2934949、特開2002-326071）。さらに、スラリー化する際に、有機物を濃縮する方法も提案されている（特開2001-225047、特開2001-229955）。なお、メタン発酵によって得られたメタンガスを発電に用いる場合には、副生する硫化水素などによる腐食の問題があり、これに対して、発電設備をコンテナに収容するという工夫もなされている（特開2003-184575）。

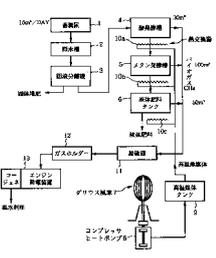
図1.1.5-6 固体メタン発酵の技術発展図

90

**固液分離してメタン発酵**

特開平07-11265  
農業廃棄物処理設備の  
エネルギー利用方法  
93.06.24 明電舎

固液分離し、液肥をメ  
タン発酵  
コージェネレーション  
用エンジンで発電

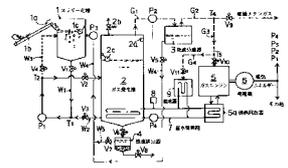


95

**スラリー化してメタン発酵**

特許2934949  
鶏糞のメタン発酵処理方法  
95.05.13 大廣

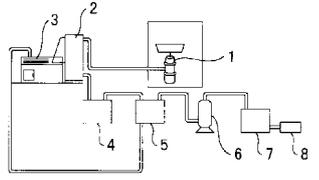
鶏糞をスラリー化してメタン  
発酵



00

特開平11-169827  
生ごみ処理方法及びその装置  
97.12.09 新明和工業

生ゴミを粉碎して、固液分離し  
液体をメタン発酵



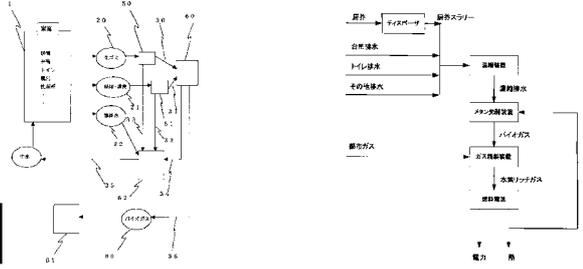
**濃縮**

特開2001-225047  
メタン発酵処理方法および  
メタン発酵処理装置  
00.02.16 東陶機器

生ゴミを遠心分離機構によっ  
て脱水し固形物濃度を高める

特開2001-229955  
発電システム  
00.02.14 東陶機器

ディスポーザ厨芥スラリー、  
生活排水を濃縮し、メタン発  
酵



**腐食対策**

特開2003-184575  
バイオマス発電設備  
01.12.17 明電舎

腐食対策  
発電設備をコンテナに収容

特開2002-326071  
食品廃棄物等循環資源の  
リサイクル方法及びリサイ  
クルシステム  
01.05.02 中国電力

生ゴミと有機性汚泥とを混合  
してスラリー化  
コージェネシステムに導入

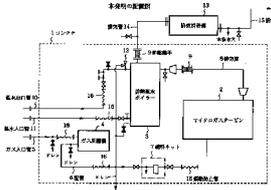
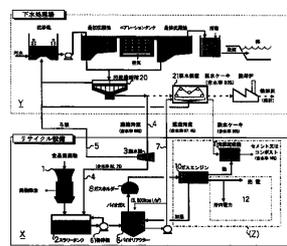
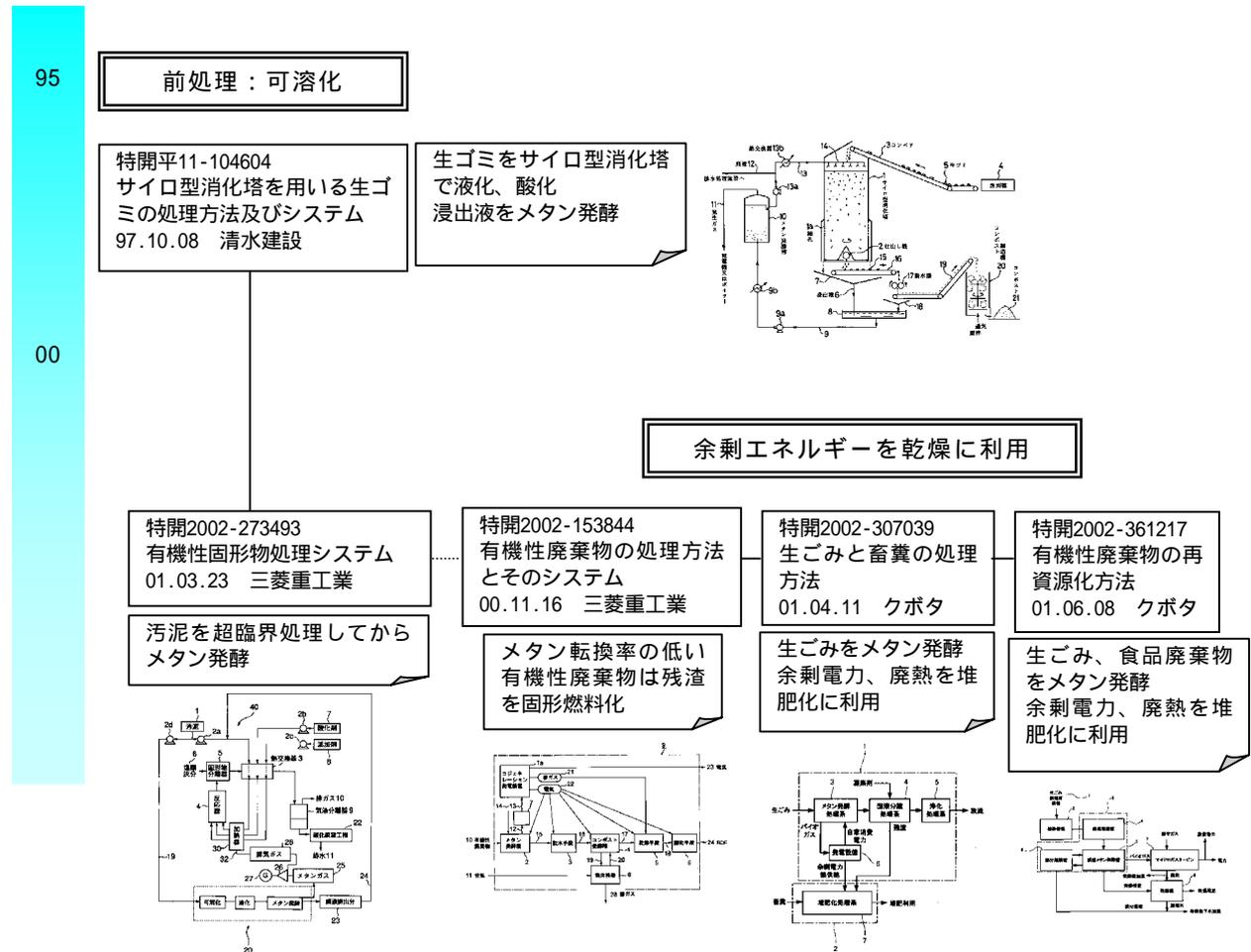


図1.1.5-7に固体メタン発酵の前処理と余剰エネルギーの利用の技術発展図を示す。生ゴミを酸化する方法（特開平11-104604）や汚泥を超臨界処理する方法（特開2002-273493）などが提案されている。余剰エネルギーの利用に関しては、残渣の堆肥化が提案されている（特開2002-153844、特開2002-307039、特開2002-361217）。

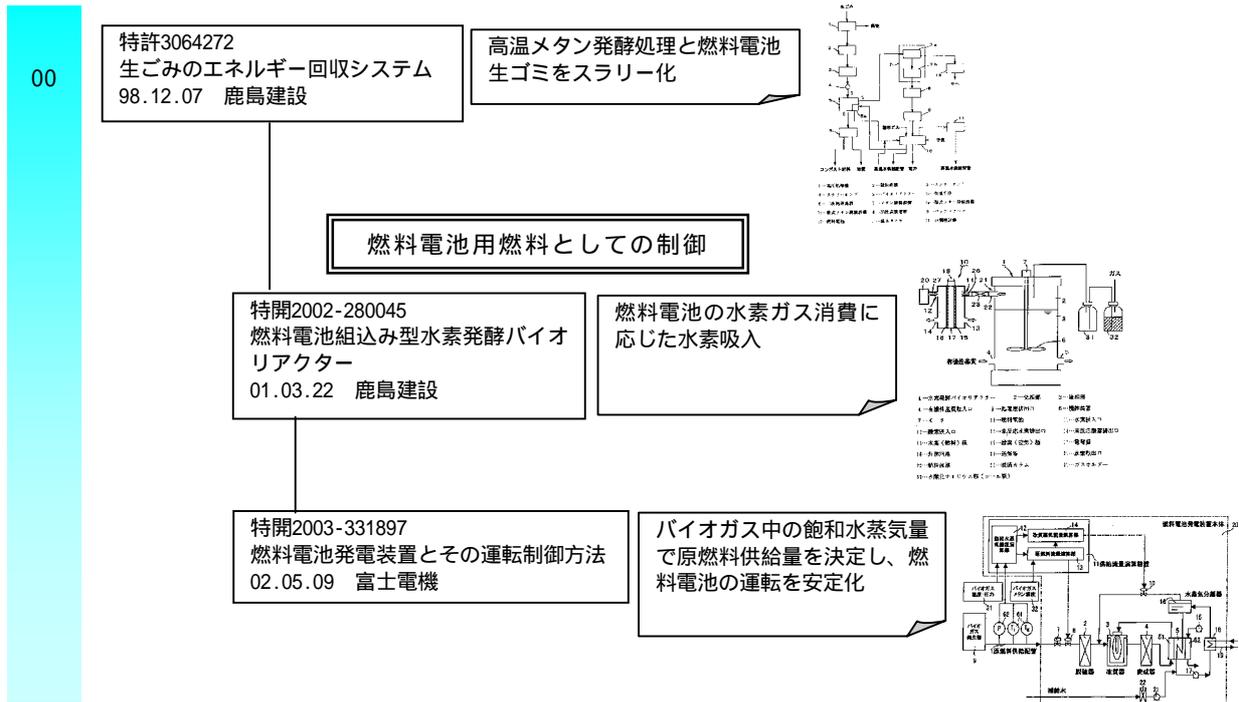
図1.1.5-7 固体メタン発酵の前処理と余剰エネルギーの利用の技術発展図



固体のメタン発酵によって得られたメタンガスを燃料電池の燃料に用いる技術が開発されている。

図1.1.5-8に固体メタン発酵の燃料電池への応用の技術発展図を示す。生ゴミのメタン発酵によって得られたメタンガスを燃料電池の燃料にする装置が開発されている（特許3064272）。特に、近年、燃料電池の必要量を供給する方法（特開2002-280045、特開2003-331897）など、安定運転に必要な技術も開発されてきている。

図1.1.5-8 固体メタン発酵の燃料電池への応用の技術発展図



## 1.2 バイオマスエネルギー技術の特許情報へのアクセス

### 1.2.1 バイオマスエネルギーの特許分類

ここでは、バイオマスエネルギーについて特許調査を行う場合のアクセスツールとなる IPC 分類（国際特許分類）、FI（File Index）、F ターム（FT）を紹介する。IPC 分類は、発明の技術内容を示す国際的に統一された特許分類である。FI は、特許庁内で審査官のサーチファイル編成に用いる分類で、IPC をさらに細かく展開したものである。また、FT は、特許庁審査官の審査資料検索のために開発されたもので、技術分野ごとに FT 記号を付したものである。この他にキーワードを用いることもできる。

バイオマスエネルギーの特許情報へのアクセスは IPC および FI と FT およびキーワードで示される。バイオマスエネルギーの IPC としては、B09B3/00（固体廃棄物の破壊あるいは固体廃棄物の有用化もしくは無害化）があり、その他に C02F11/00（汚泥の処理、そのための装置）がある。バイオマスエネルギーの FI としては、IPC と同様に、B09B3/00（固体廃棄物の破壊あるいは固体廃棄物の有用化もしくは無害化）があり、その他に C02F11/00（汚泥の処理、そのための装置）がある。それぞれの FI に対して、内容を限定する FT がある。表 1.2.1-1 にバイオマスエネルギーに関する IPC および FI と、FI に対応する FT を示す。

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行うためには、調査目的に応じて上記以外の分類も調査しなければならないことがある。

表 1.2.1-1 バイオマスエネルギーのアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:B09B3/00	固体廃棄物の破壊あるいは固体廃棄物の有用化もしくは無害化 (FT:4D004)
IPC、FI:B09B5/00	他の単一サブクラスまたはこのサブクラス内に含まれない操作 (FT:4D004)
FT:4D004AA02	処理対象物 有機物（なまもの、汚泥）
FT:4D004AA12	紙、木材等
FT:4D004AA46	都市ごみ、一般廃棄物
FT:4D004CA17	処理手段 生物学的処理
FT:4D004CA21	熱的処理
FT:4D004CA34	化学的処理
FT:4D004CA39	超臨界流体を用いるもの
FT:4D004BA03	再利用の用途 燃料、エネルギー利用
IPC、FI:C02F11/00	汚泥の処理、そのための装置 (FT:4D059)
FT:4D059AA01	汚泥 し尿、ふん尿
FT:4D059AA02	浄化槽汚泥
FT:4D059AA03	水処理汚泥
FT:4D059AA07	厨芥、有機廃棄物
FT:4D059AA10	含油汚泥
FT:4D059BA00	生物学的処理
FT:4D059BB01	焼却、燃焼
FT:4D059BB03	熱分解
FT:4D059CA01	熱エネルギーの利用、回収
FT:4D059CA11	動力の回収
FT:4D059CC03	回収物 燃料（メタン、焼却を除く）

## 1.2.2 直接燃焼技術

### (1) 燃焼技術

燃焼技術に関しては、表 1.2.2-1 に示すアクセスツールがある。

表 1.2.2-1 燃焼技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:F23G5/00	廃棄物の焼却
IPC、FI:F23G5/00,108	廃棄物を炉床に沿って動かす (FT:3K061)
IPC、FI:F23G5/00,111	回転する容器状、火格子を用いる (FT:3K061)
FI:F23G5/027B	流動層炉を用いるもの (FT:3K061)
FI:F23G5/027Z	その他のもの (ゴム、プラスチック以外) (FT:3K061)
FI:F23G5/24	垂直で、ほぼ円筒状の燃焼室を有するもの (FT:3K061)
FT:3K061AC01	焼却物の種類 厨芥・ゴミ・紙
FT:3K061AC02	汚泥・スラッジ
FT:3K061AC05	液状廃棄物
FT:3K061AC11	畜産業廃棄物
FT:3K061AC12	食品業廃棄物
FT:3K061AC17	木性廃棄物・鋸屑・バイオマス
FT:3K061DA19	焼却前後の処理 熱回収・冷却
IPC、FI:F23G5/46	熱の回収 (FT:3K065)
FT:3K065AB01	焼却処理形式 焼却のみ
FT:3K065AC01	焼却物の種類 厨芥・ゴミ・紙
FT:3K065AC02	汚泥・スラッジ
FT:3K065AC11	畜産業廃棄物
FT:3K065AC12	食品業廃棄物
FT:3K065AC17	木性廃棄物・鋸屑・バイオマス
IPC、FI:F23G7/00	産業廃棄物を焼き尽くすための焼却または他の装置 (FT:3K061)
FI:F23G7/00A	廃棄物の種類に特徴があるもの (FT:3K061)
FI:F23G7/00C	家畜類の排泄物 (FT:3K061)
FI:F23G7/00K	食品産業廃棄物 (魚貝類含む) (FT:3K061)
FI:F23G7/02	バガス、マガス (FT:3K061)
FT:3K061DA19	焼却前後の処理 熱回収・冷却
IPC、FI:F23G7/04,601	廃液の種類に特徴のあるもの (FT:3K079 ただし、細目なし)
FI:F23G7/04,601A	生活廃液
FI:F23G7/04,601B	し尿
FI:F23G7/04,601C	ゴミ廃液
IPC、FI:F23B7/00	固体燃料燃焼装置 (FT:3K046) (主に小形燃焼装置)
FT:3K046AA05	燃料の種類 木質系燃料
FT:3K046AA17	バイオマス
FT:3K046AA20	廃棄物、ゴミ
FT:3K046FA06	用途 ボイラー

## (2) 黒液燃焼技術

表 1.2.2-2 に黒液燃焼技術に関するアクセスツールを示す。

表 1.2.2-2 黒液燃焼技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:D21C11/00	パルプ化薬液の再生 ( FT:4L055 )
FT:4L055BC01	パルプ廃液の処理 燃焼するもの
FT:4L055BC16	微生物処理、発酵
FT:4I055CC05	パルプ廃液処理装置 回収ボイラー
FI:F23G7/04,601E	パルプ廃液、黒液

## 1.2.3 熱化学的変換技術

### (1) 熱変換技術

熱変換技術に関するアクセスツールを表 1.2.3-1 に示す。

表 1.2.2-1 熱変換技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:F23G5/46	熱の回収 ( FT:3K065 )
FT:3K065AB02	ガス化・乾留
FT:3K065AB03	溶融を含む

### (2) 化学反応変換技術

表 1.2.2-2 に化学反応変換技術に関するアクセスツールを示す。これは、一酸化炭素含有可燃性ガスに関するものであり、これらに該当する出願には、いわゆる合成ガスに関するものが多数含まれて、ノイズが多いことに注意する必要がある。

表 1.2.2-2 化学反応変換技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:C10J3/00	炭素質燃料から一酸化炭素含有可燃性ガスの製造 ( FT:4H007 詳細なし )
FI:C10J3/00A	固体廃棄物のガス化
IPC、FI:C10K1/00	一酸化炭素含有可燃性ガスの精製 ( FT:4H060 )
FT:4H060BB03	プロセスの種類 ・ 固体廃棄物 ( 熱分解 ) CO 含有ガスの合成
FT:4H060CC03	プロセスの改良点 ・ エネルギーの回収
FT:4H060CC04	プロセスの改良点 ・ 廃棄物類の利用
FT:4H060GG01	ガスの用途 ・ ガスタービン用
FT:4H060GG02	ガスの用途 ・ 燃料電池

### (3) 燃料化技術

#### (a) バイオディーゼル燃料化技術

表 1.2.2-3 にバイオディーゼル燃料化技術に関するアクセスツールを示す。

表 1.2.2-3 バイオディーゼル燃料化技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:C10L1/00	液体炭素質燃料
IPC、FI:C10L1/08	圧縮点火用
IPC、FI:C11B13/00	廃棄物質からの脂肪、脂肪油または脂肪酸の再生
IPC、FI:C11C3/00	脂肪、脂肪油、またはそれから得られる脂肪酸の化学的変性による脂肪、脂肪油、または脂肪酸

### 1.2.4 生物学的変換技術

#### (1) メタン発酵技術

メタン発酵技術によるバイオマスのエネルギー利用に関するアクセスツールを表 1.2.4-1 に示す。

表 1.2.4-1 メタン発酵技術に関するアクセスツール

IPC または FI と FT	内 容
IPC、FI:C02F11/04	嫌氣的処理；この処理によるメタンの製造
FI:C02F11/04A	メタンの製造 (FT:4D059)
FT:4D059BA11	嫌氣的処理
FT:4D059BA12	メタン発酵
FT:4D059CA01	熱エネルギーの回収、利用
FT:4D059CA11	動力の回収
IPC、FI:C02F9/00,501	水、廃水または下水の多段処理、生物処理
FI:C02F9/00,501D	嫌気
FI:C02F3/28	嫌氣的消化処理 (FT:4D040)
FT:4D040AA22	嫌氣的処理の後処理
FT:4B064AB03	メタン
FT:4B064DA16	化学工学；浄化、環境保全
IPC、FI:C12M1/107	発酵ガスを回収するための手段を有するもの

#### (2) アルコール発酵

表 1.2.4-2 にアルコール発酵に関するアクセスツールを示す。

表 1.2.4-2 アルコール発酵に関するアクセスツール

FI または FT	内 容
IPC、FI:C12P7/06	エタノール、すなわち非飲料のもの (FT:4B064)
FT:4B064AC03	エタノール
FT:4B064DA16	化学工学；浄化、環境保全
FI:C12N1/00S	有機廃物への利用
FT:4B065CA06	エタノール
FT:4B065CA55	廃棄物の分解、利用

### 1.3 技術開発活動の状況

1991年以降に出願され2003年7月までに公開されたバイオマスエネルギーに関する特許および実用新案は2,265件である。

図1.3-1にバイオマスエネルギーの出願人数と出願件数の推移を示す。1997年に一時的な減少を示したが、全体としては1991年以降、参入する出願人数および出願件数において、バイオマスエネルギーに関する技術開発は益々活発になっていると見ることができる。2000年には、出願人数は450社を超え、出願件数も350件を超えた。

図1.3-1 バイオマスエネルギーの出願人数と出願件数の推移

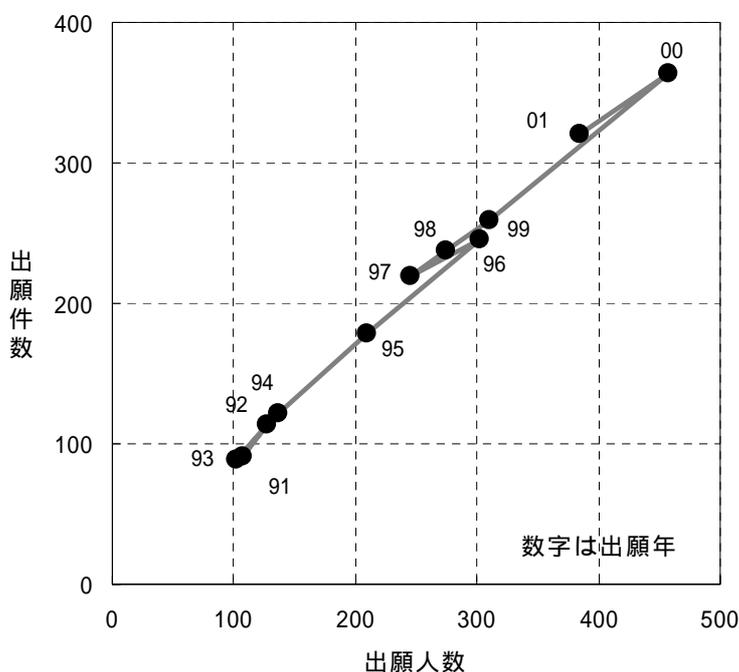


表1.3-1に出願件数の多い出願人（主要出願人）の出願状況を示す。三菱重工業や荏原製作所といった焼却炉や廃水処理装置を商品化している会社と、JFEホールディングスや新日本製鐵といった鉄鋼メーカーによる出願が多い。

出願企業を出願が集中した年で見ると、三井造船が1996年に42件と非常に多くの出願を行っているのが特徴的である。同社は1997年にも21件出願している。三菱重工業は1995年に20件の出願を行った後、一旦減少したが、2000年に24件、2001年に29件と再び出願件数を増加させている。荏原製作所は1994年以降10~20件の比較的安定した出願件数を示している。クボタは1996年に21件、1998年に29件と集中した出願を行っている。

最近出願件数を増加させているのはJFEホールディングス、川崎重工業および住友重機械工業である。特に住友重機械工業は、1997年以降に出願が始まっている。

表 1.3-1 主要出願人の出願情況

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	三菱重工業	2	5	14	2	20	8	7	6	19	24	29	136
2	荏原製作所	8	8	3	15	16	15	23	5	12	11	19	135
3	クボタ	2	11	4	6	15	21	5	29	5	8	13	119
4	三井造船			1	8	12	42	21	4	5	8	9	110
5	JFEホールディングス	3	3	2		10	4	9	14	13	21	28	107
6	タクマ	1	4		2	1	8	12	14	8	15	19	84
7	石川島播磨重工業	2	2	1	2	3	6	11	10	18	16	11	82
8	東芝	2	3	4	1	1	2	2	4	13	22	10	64
9	新日本製鐵	3	5		3	10	5	6	7	3	10	10	62
10	パブコック日立	2	4	2	1	4	5	4	5	7	17	8	59
11	日立製作所		1	2	4	9	8	6	11	6	6	6	59
12	明電舎	3		4	1	2	4	16	7	5	6	9	57
13	川崎重工業		4	1	3	4	2	6	6	4	10	15	55
14	日立造船	1	2	8	8	2	2	4	7	6	5	7	52
15	栗田工業	3	9	2	10	3	3		3	7	5	5	50
16	住友重機械工業							2	4	6	17	12	41
17	宇部興産		1		1	2	13	6	5	8	1		37
18	日本碍子	3	3	3	1	2	5	5	2	3	1	7	35
19	鹿島建設			4	3	2	5	1	2	2	1	4	24
20	神戸製鋼所	1			1	5	6	1	2	4	2	1	23

### 1.3.1 技術要素毎の出願件数

1991年以降に出願され2003年7月までに公開されたバイオマスエネルギーに関する特許および実用新案の、技術要素毎の出願件数を表1.3.1-1に示す。

直接燃焼技術に関しては、ゴミなどを燃焼して熱エネルギーや電力として使用する「燃焼技術」と製紙工場の廃液である黒液を燃焼する「黒液燃焼技術」が含まれる。

熱化学的変換技術に関しては、ガス化溶融炉などにおいて、バイオマスを熱化学的に変換してから燃焼する「熱変換技術」と熱化学的変換によって合成ガスを生成させ、アルコールなどの液体燃料にする「化学反応変換技術」、「炭化技術」、RDFなどの燃料にして利用する「燃料化技術」が含まれる。さらに「燃料化技術」については、その形態で区別したRDF燃料化、固形燃料化、セメント・高炉用燃料化、液体燃料化、バイオディーゼル燃料化が含まれる。

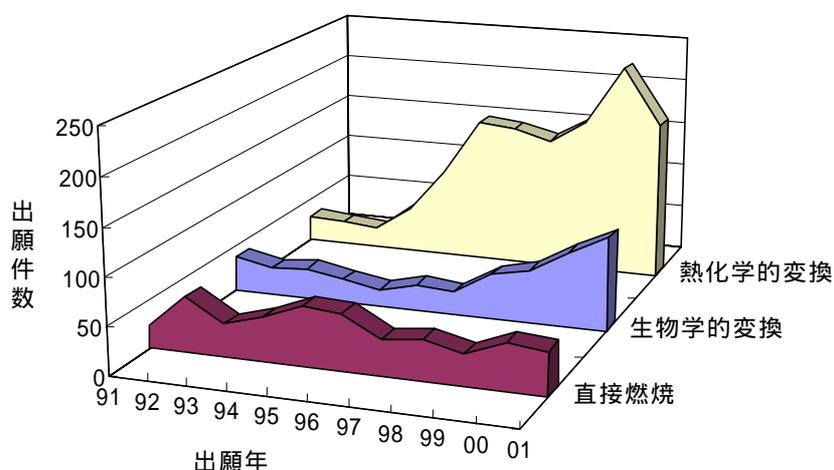
生物学的変換技術に関しては、メタンガスを生産する「メタン発酵技術」、エタノール等を生産する「アルコール発酵技術」、水素を生産する「水素発酵技術」が含まれる。

表 1.3.1-1 バイオマスエネルギーの技術要素毎の出願件数

技術要素	技術要素	技術要素	件数	
直接燃焼技術	燃焼技術		463	
	黒液燃焼技術		48	
	(直接燃焼技術小計)		(511)	
熱化学的変換技術	熱変換技術		733	
	化学反応変換技術		178	
	炭化技術		133	
	燃料化技術	RDF 燃料化技術		77
		固形燃料化技術		56
		セメント, 高炉用燃料化技術		21
		液体燃料化技術		31
		バイオディーゼル燃料化技術		40
(熱化学的変換技術小計)		(1,269)		
生物学的変換技術	メタン発酵技術		425	
	アルコール発酵技術		40	
	水素発酵技術		20	
(生物学的変換技術小計)		(485)		
合計			2,265	

図 1.3.1-2 に技術要素毎の出願件数の推移を示す。バイオマスエネルギー技術の中では熱化学的変換技術に関する出願件数が多く、年々出願件数が増加している。次いで注目されるのは生物学的変換技術で、出願件数が 1990 年代半ばから増加している。これらに対して、直接燃焼技術に関しては出願件数に大きな変化は見られない。

図 1.3.1-2 技術要素毎の出願件数の推移

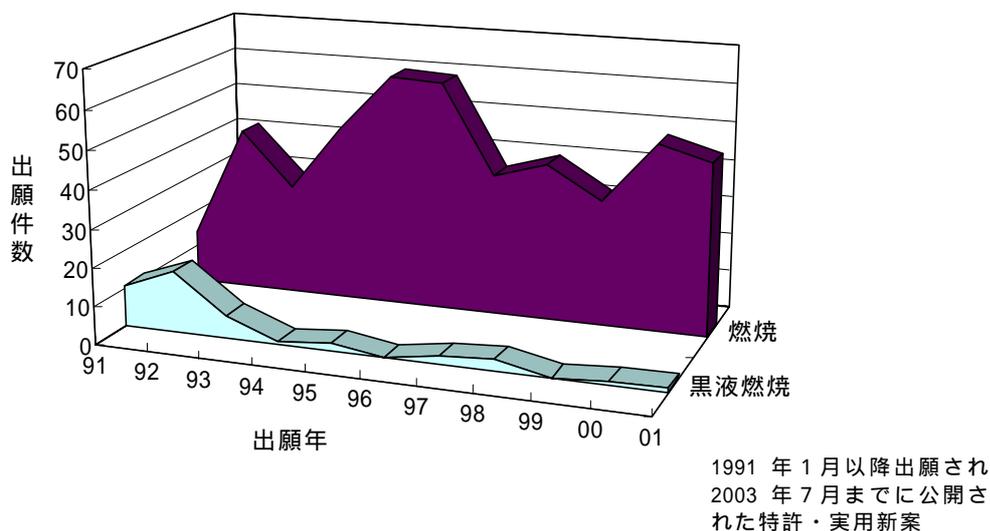


1991 年 1 月以降出願され  
2003 年 7 月までに公開され  
れた特許・実用新案

### (1) 直接燃焼技術

図 1.3.1-3 に直接燃焼技術の燃焼および黒液燃焼に関する出願件数の推移を示す。燃焼技術に関するものが多いが、全体としては出願件数に大きな変化は見られない。黒液燃焼技術に関しては、1994 年以降出願が非常に限られている。

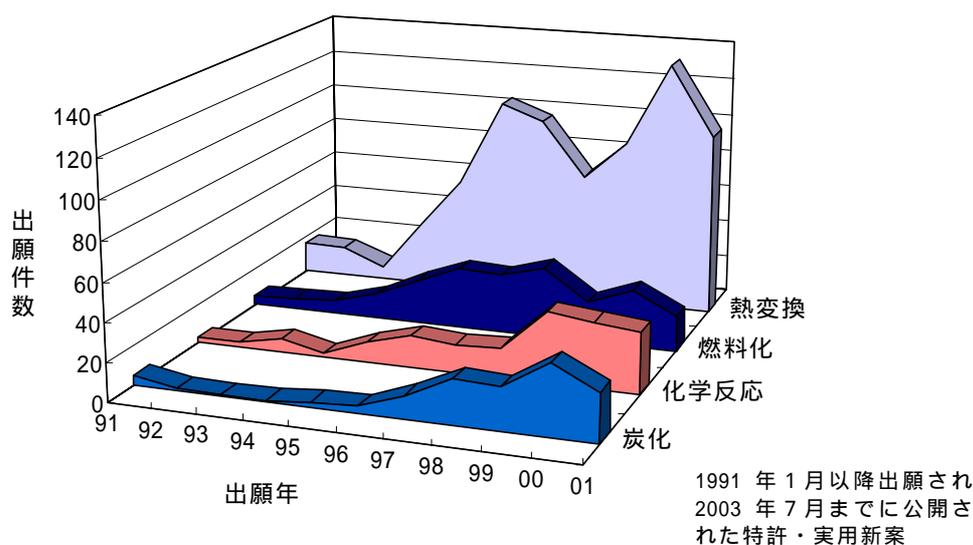
図 1.3.1-3 直接燃焼技術に関する出願件数の推移



### (2) 熱化学的変換技術

図 1.3.1-4 に熱化学的変換技術の熱変換、化学反応、炭化、燃料化に関する出願件数の推移を示す。熱変換技術に関するものが多く、1999 年以降増加している。化学反応変換技術と炭化技術に関する出願も 1996 年以降増加している。これに対して、燃料化技術に関する出願件数は 1990 年代半ばを境に若干減少している。

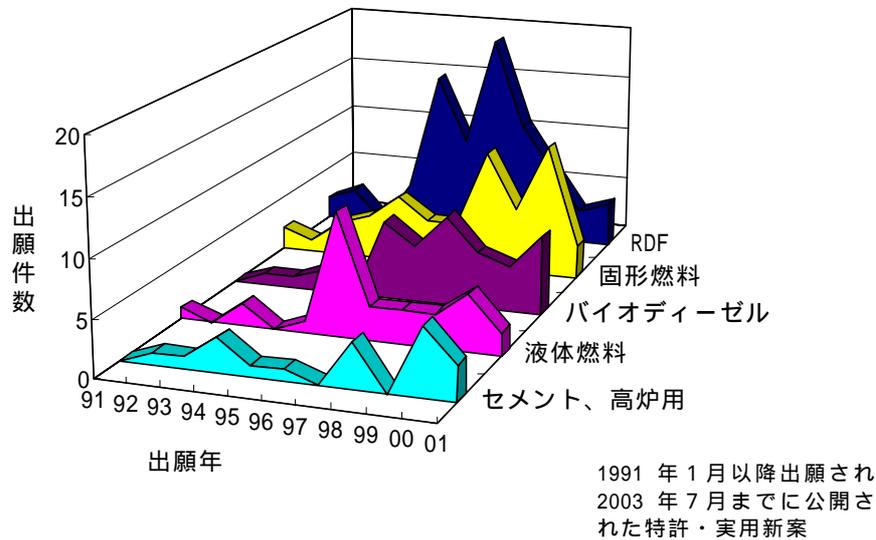
図 1.3.1-4 熱化学的変換技術に関する出願件数の推移



燃料化技術に関する出願を、燃料の形態毎にみた出願件数推移を図 1.3.1-5 に示す。RDF 燃料化技術に関する出願が多いが、この技術については 1990 年代半ばをピークにし

て減少している。これに対して、固形燃料化技術については全体として増加傾向を示している。バイオディーゼル燃料化技術に関する出願も増加の方向を示している。

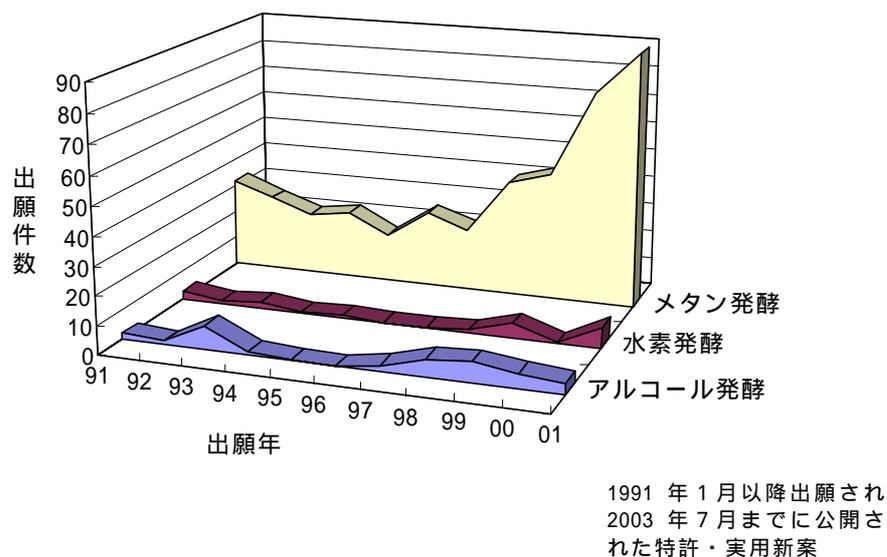
図 1.3.1-5 燃料化に関する出願件数の推移



### (3) 生物学的変換技術

図 1.3.1-6 に生物学的変換技術に関する出願件数の推移を示す。メタン発酵技術に関する出願が 1990 年代半ばから増加に転じている。アルコール発酵技術、水素発酵技術に関してはまだ少ないが、出願されるようになってきている。

図 1.3.1-6 生物学的変換に関する出願件数の推移



### 1.3.2 直接燃焼技術の技術開発活動状況

#### (1) 燃焼技術

図1.3.2-1に燃焼技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1991年から1996年にかけて出願人数、出願件数が増加した後、1997年に減少し、それ以降は出願件数が40件前後で推移している。

図1.3.2-1 燃焼技術の出願人数・出願件数推移

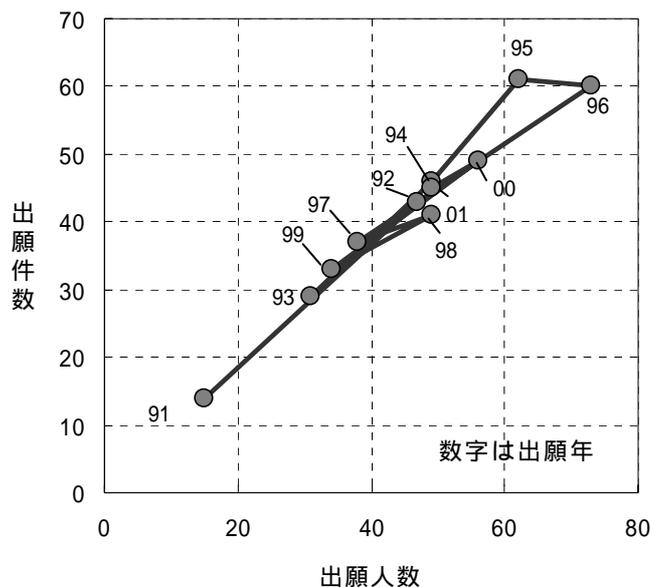


表1.3.2-1に燃焼技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。最も出願件数が多い出願人はクボタであるが、1990年代半ばに出されたものが多く、また最近再び出願が増加している。JFEホールディングスやタクマも1990年代半ばに続き、近年出願が増加している。

表1.3.2-1 燃焼技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	クボタ		11	4	6	8	9	1	3		2	6	50
2	JFE ホールディングス	2		1		5	1	3	3	3	6	7	31
3	タクマ		4			1	3	6	1	2	3	8	28
4	日立製作所		1	2	4	9	5	3				3	27
5	日立造船		2	6	7	2		1	4		1	3	26
6	荏原製作所	1	5		1	3	2	2	2	4			20
7	三菱重工業					3	1	1	2	4	4	3	18
8	三井造船				1	3	4	4	2		1		15
9	バブコック日立		1		1	4	3	1		1	1	1	13

## (2) 黒液燃焼

図1.3.2-2に黒液燃焼技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。出願人数、出願件数とも全体として減少傾向にあり、1991年、1992年には10社、10件以上あったが、1994年以降は5社、5件以下になっている。これは、黒液燃焼が製紙工場におけるエネルギー回収利用プロセスとしてすでに完成したものであることを示している。

図1.3.2-2 黒液燃焼技術の出願人数・出願件数推移

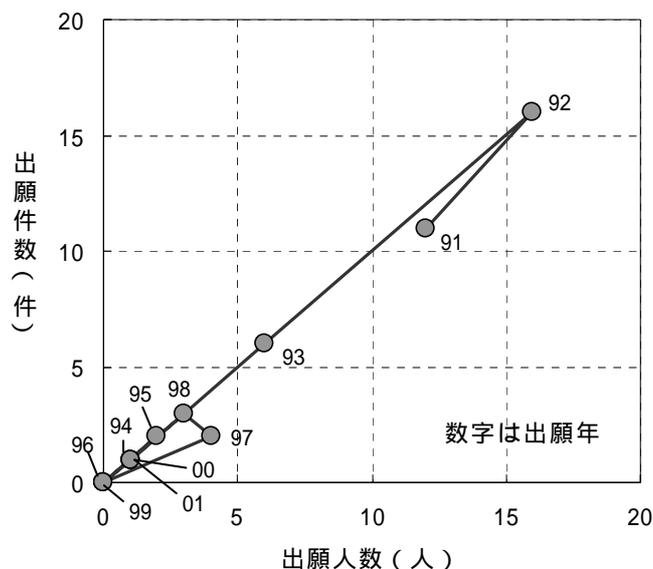


表1.3.2-2に黒液燃焼技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。三菱重工業とパブコック日立による出願が多いが、いずれも最近の出願はない。

表1.3.2-2 黒液燃焼技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数										合計	
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		01
1	三菱重工業	1	4	4		1							10
2	パブコック日立	2	3	2									7
3	川崎重工業		1					1	2				4
3	アルストロム マシーナリー OY	1	3										4

## 1.3.3 熱化学的変換技術の技術開発活動状況

### (1) 熱変換技術

図1.3.3-1に熱変換技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1997年から1998年に一時減少したが、全体としては出願人数、出願件数とも増加傾向にある。

図1.3.3-1 熱変換技術の出願人数・出願件数推移

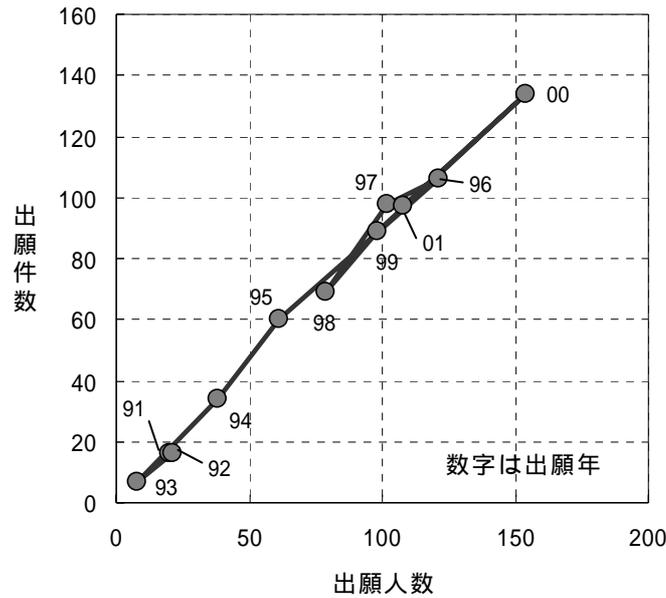


表1.3.3-1に熱変換技術の主要出願人の出願件数推移を示す。三井造船、荏原製作所、タクマなどの造船重機メーカーからの出願と、新日本製鐵、JFEホールディングスなどの製鉄会社からの出願が多い。

最も出願件数が多い三井造船は1990年代半ばに出願を集中しているが、荏原製作所、JFEホールディングスは最近も多くの出願を行っている。1996年に出願が始まったタクマ、石川島播磨重工業、バブcock日立が上位に入っている。また、住友重機械工業は1998年に出願が始まっている。

表1.3.3-1 熱変換技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	三井造船			1	6	9	38	17	2	5	7	6	91
2	荏原製作所				14	8	1	10	1	1	4	15	54
3	新日本製鐵	3	5		2	10	5	6	4	2	7	6	50
4	JFE ホールディングス	1	2			1	1	4	5	8	10	16	48
5	タクマ						4	6	13	6	10	6	45
6	三菱重工業				1	12	6	4	1	3	5	9	41
7	石川島播磨重工業						5	9	3	15	6	1	39
8	バブcock日立						1	3	5	5	14	4	32
9	明電舎					1	3	2	4	4	6	5	25
10	クボタ					2	9	4	3		1	2	21
11	日立製作所						3	1	8	5	3	1	21
12	川崎重工業		3		1	2	2	2	2	2	2	4	20
13	東芝	1						2	2	7	6		18
14	住友重機械工業								1	1	10	5	17
15	神戸製鋼所	1			1	1	4	1	1	3	2		14

## (2) 化学反応変換技術

図1.3.3-2に化学反応変換技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1998年までは出願人数、出願件数が限られていた。1999年になって大幅に増加し、2001年の出願人数は50社、出願件数は35件に近いものとなっている。

図1.3.3-3 化学反応変換技術の出願人数・出願件数推移

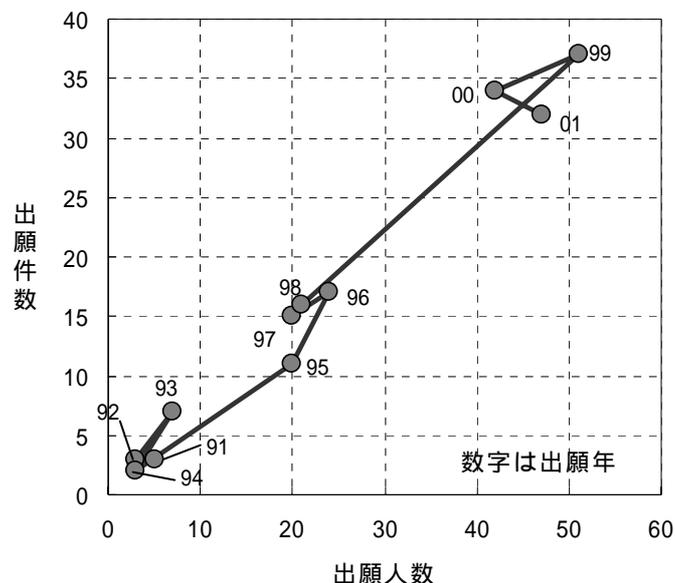


表1.3.3-2に化学反応変換技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。三菱重工業と宇部興産からの出願が多い。1998年以降、東芝の出願も増加している。

表1.3.3-2 化学反応変換技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	三菱重工業		1	4	1	3	1			2	9	4	25
2	宇部興産					1	4	5	5	7	1		23
3	荏原製作所	1				2	5	6		4		1	19
4	東芝								2	3	5	3	13
5	石川島播磨重工業							1		2	2	3	8
6	日立製作所							1	3	1	2	1	8
7	大阪瓦斯						2			1	4		7
8	日本碍子						2			1		3	6

### (3) 炭化技術

図1.3.3-3に炭化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1996年までは年間に数社数件程度であったが、1997年以降出願人数、出願件数ともに増加し、1998年以降は出願人数20社以上、出願件数20件以上となっている。特に2000年には出願人数が70社近くに達し、出願件数も35件を超えた。

図1.3.3-3 炭化技術の出願人数・出願件数推移

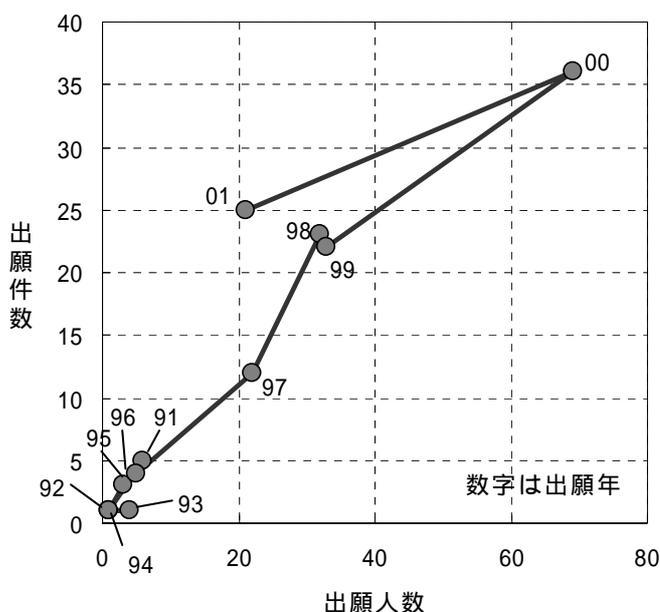


表1.3.3-3に炭化技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。日立ハウステックや中国メンテナンスなどが多くの出願を行っている。いずれも1998年以降参入した企業であり、注目される。

表1.3.3-3 炭化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	日立ハウステック								3	4	1	1	9
2	中国メンテナンス									1	3		4
3	荏原製作所	1								1	1		3
3	クボタ						2			1			3
3	御池鉄工所							1	2				3
3	高砂工業							2	1				3
3	新日本空調								1		2		3
3	新明和工業	2	1										3

#### (4) 燃料化技術

##### (a) RDF燃料化技術

図1.3.3-4にRDF燃料化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1990年代後半に出願人数、出願件数のピークを示したが、最近では共に低い水準である。

図1.3.3-4 RDFの出願人数・出願件数推移

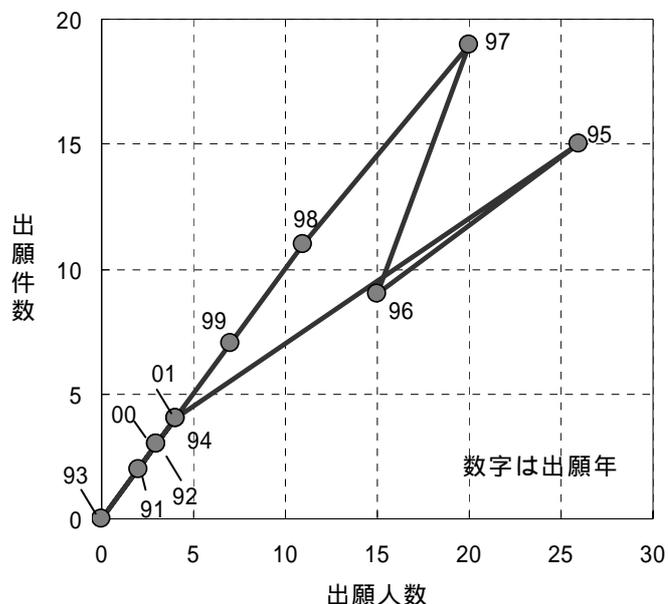


表1.3.3-4にRDF燃料化技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。明電舎が1997年に集中して出願したが、その後出願は止まっている。次いでJFEホールディングスの出願が多い。

表1.3.3-4 RDF燃料化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数										合計	
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		01
1	明電舎						1	10	1				12
2	JFEホールディングス					3	2	2	2	1	1		11
3	川崎重工業					1		2		1		2	6
4	石川島播磨重工業					1	1		2		1		5
5	荏原製作所					1	2	1					4
5	御池鉄工所					2	1					1	4
5	東芝機械				1	1		1	1				4

**(b) 固形燃料化技術**

図1.3.3-5に固形燃料化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。全体として出願人数、出願件数ともに少なく、年によって変動があるが、10社、5件前後にとどまっている。

図1.3.3-5 固形燃料化技術の出願人数・出願件推移

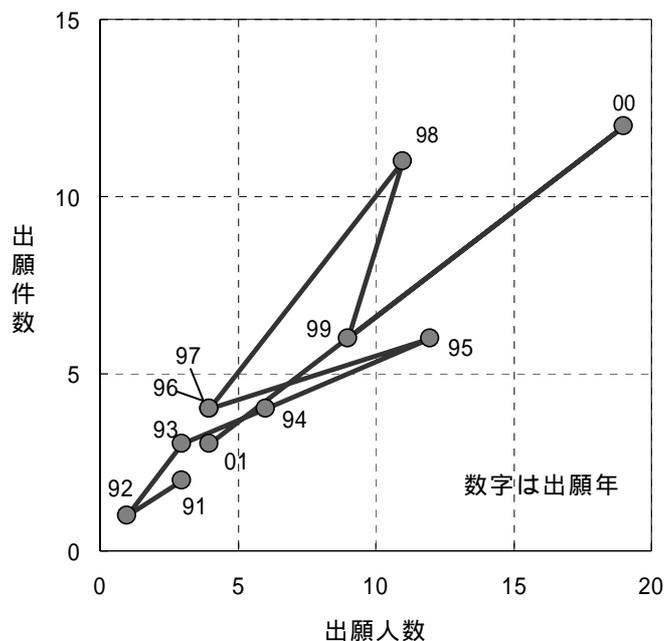


表1.3.3-5に固形燃料化技術の主要出願人の出願件数推移を示す。荏原製作所が最も多いが、出願件数自体は少ない。

表1.3.3-5 固形燃料化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数										合計	
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		01
1	荏原製作所					2			2				4
2	石川島播磨重工業					2					1		3
2	バブコック日立						1			1		1	3
2	川崎重工業							1	1		1		3
2	三菱金属								1	1	1		3

(c) セメント・高炉用燃料化技術

図1.3.3-6にセメント・高炉用燃料化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。出願人数、出願件数が最大であった2000年についても、8社、6件と低い水準にある。

図1.3.3-6 セメント・高炉用燃料化技術の出願人数・出願件数推移

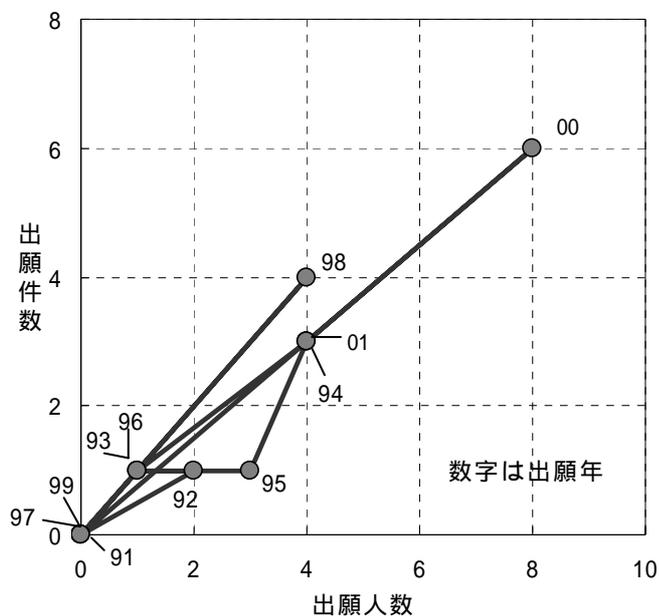


表1.3.3-6にセメント・高炉用燃料化技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。最も多い太平洋セメントについても、出願件数は4件と少ない。

表1.3.3-6 セメント・高炉用燃料化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数										合計	
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		01
1	太平洋セメント		1						1		2		4
2	JFE ホールディングス								2		1		3

(d) 液体燃料化技術

図1.3.3-7に液体燃料化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1997年以降、出願人数、出願件数とも10社、10件以下で低調である。

図1.3.3-7 液体燃料化技術の出願人数・出願件数推移

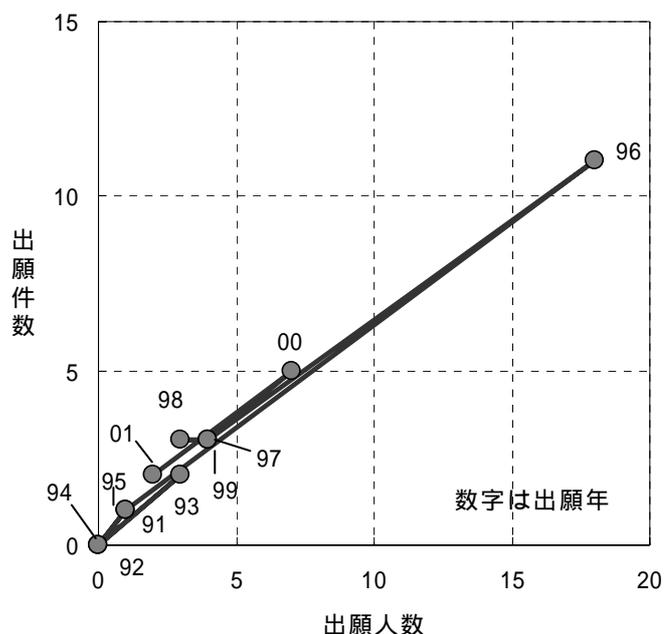


表1.3.3-7に液体燃料化技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。最も出願の多い宇部興産も1996年に8件の出願を行っただけである。

表1.3.3-7 液体燃料化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数										合計	
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		01
1	宇部興産						8						8

#### (d) バイオディーゼル燃料化技術

図1.3.3-8にバイオディーゼル燃料化技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1995年まではほとんど出願がなかったが、1996年以降は若干増加し、毎年約10社により6件前後の出願が見られるようになっている。

図1.3.3-8 バイオディーゼル燃料化技術の出願人数・出願件数推移

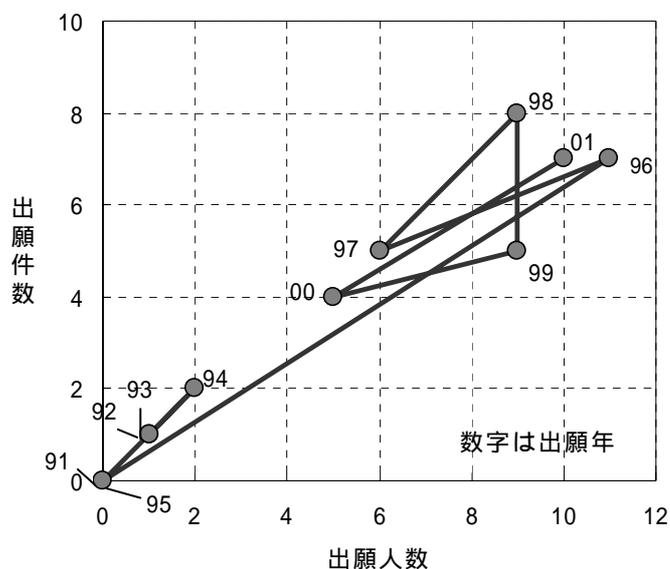


表1.3.3-8にバイオディーゼル燃料化技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。最も出願の多い住友化学工業は1998年以降の出願である。

表1.3.3-8 バイオディーゼル燃料化技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	住友化学工業								3		2	1	6
2	ロンフオ - ド						2		1				3
3	関西新技術研究所						2					1	3

### 1.3.4 生物学的変換技術の技術開発活動状況

#### (1) メタン発酵技術

図1.3.4-1にメタン発酵技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。1991年から1995年まで、出願人数・出願件数ともに低い水準にあった。1998年からは、出願人数・出願件数がほぼ直線的に増加し、2001年の出願人数は約120社、出願件数は約90件に達している。

図1.3.4-1 メタン発酵技術の出願人数・出願件数推移

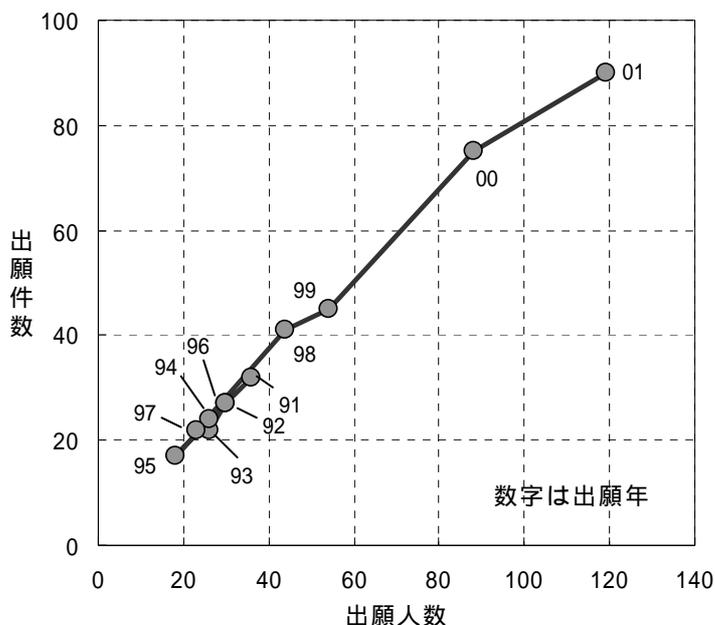


表1.3.4-1にメタン発酵技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。栗田工業、クボタ、東芝、荏原製作所、三菱重工業などが上位に位置している。栗田工業は比較的安定した出願を行っている。クボタは1998年に21件の出願を集中している。東芝や三菱重工業は比較的最近になって出願を増加している。

表1.3.4-1 メタン発酵技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	栗田工業	3	8	2	10	3	3		2	4	4	4	43
2	クボタ	2				3	1		21	3	5	5	40
3	東芝	1	2	4	1	1	2			1	10	7	29
4	荏原製作所	3	3	1			3	4		2	6	3	25
5	三菱重工業							1	1	8	3	12	25
6	鹿島建設			3	2	1	5		2	2		2	17
7	住友重機械工業							2	2	3	4	6	17
8	石川島播磨重工業	2	1		1					1	4	5	14
9	明電舎	3		4	1			2				4	14
10	川崎重工業				1				1		3	5	10
11	日立造船			2	1			1	1	2	1	2	10

## (2) アルコール発酵技術

図1.3.4-2にアルコール発酵技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。最も出願人数、出願件数が多い1993年でも8社、8件と極めて低調である。

図1.3.4-2 アルコール発酵技術の出願人数・出願件数推移

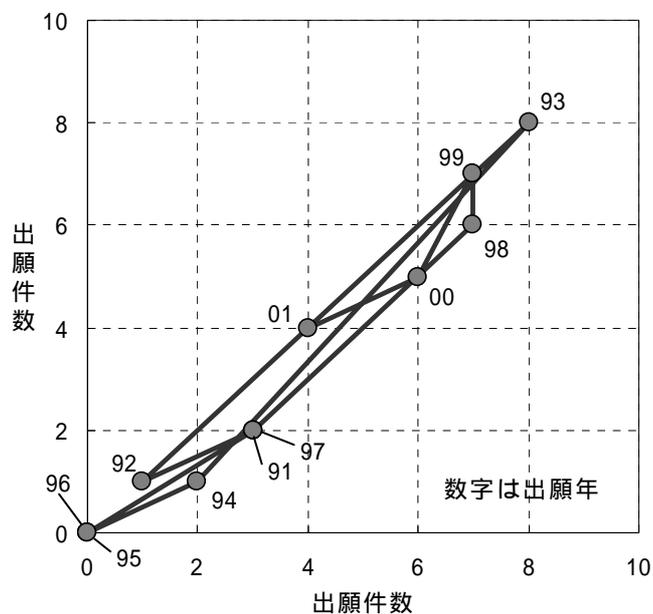


表1.3.4-2にアルコール発酵技術に関する主要出願人の出願件数推移を示す。最も出願件数の多い三菱重工業は、1993年に6件の出願を集中しているが、その後の出願は少ない。

表1.3.4-2 アルコール発酵技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	三菱重工業			6				1	1	2			10
2	ノボザイムス AS								1	2			3

### (3) 水素発酵技術

図1.3.4-3に水素発酵技術に関する出願人数・出願件数推移を示す。2000年までは出願人数、出願件数とも極めて低い水準にあったが、2001年には出願人が10社を超え、出願件数も7件となった。

図1.3.4-3 水素発酵技術の出願人数・出願件数推移

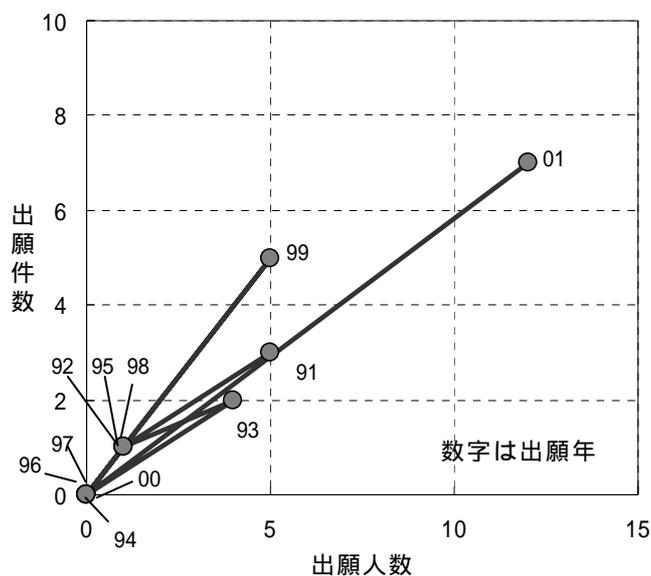


表1.3.4-3に水素発酵技術に関する主要出願人の推移を示す。荏原製作所と荏原総合研究所が共同で1990年代初めに4件出願しているが、近年の出願は東京瓦斯、電制などによるものである。

表1.3.4-3 水素発酵技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	荏原製作所	2		2									4
1	荏原総合研究所	2		2									4
1	東京瓦斯									2		2	4
2	電制									1		2	3

## 1.4 技術開発の課題と解決手段

### 1.4.1 バイオマスエネルギーの課題と解決手段

バイオマスエネルギー技術は、直接燃焼と熱化学的変換、生物学的変換の3つの技術要素からなり、それぞれの技術要素により課題が異なる。技術要素ごとに課題と解決手段をそれぞれ三段階に階層化して体系化し、紹介する。

ただし、上位概念の課題は3つの技術要素に共通しており、バイオマスエネルギーを変換するに際しての「効率向上」、「安全化・安定化」、「コスト削減」、装置・システムの「コンパクト化」、メタン発酵によって得られたバイオガスを燃料電池の燃料として用いる場合などに必要な「品質向上」、および「環境への配慮」がある。

これらの課題に対する解決手段としては、エネルギー変換に用いる前処理としての「バイオマス原料の調整」、焼却炉や熱分解炉、メタン発酵槽などの装置の改良や反応の制御・管理による「反応の最適化」、回収したエネルギーを発電などによって効率よく利用する「熱エネルギーの回収」、反応を効率的に行うためのモニタリングとしての「測定・分析」、排ガス中の有害物質除去などの「不用物の処理」、発生したメタンガスなどの「分離・精製」があり、さらには、トータルシステムとしての「地域全体のシステム」がある。

表1.4.1-1にバイオマスエネルギー共通の課題と解決手段を示す。

表 1.4-1 バイオマスエネルギー共通の課題と解決手段

課 題	解決手段
効率向上	バイオマス原料の調整
安全化・安定化	反応の最適化
コスト削減	熱エネルギー回収
コンパクト化	測定・分析
品質向上	不用物の処理
環境への配慮	分離・精製
	地域全体のシステム

図 1.4.1-1 にバイオマスエネルギー全体の課題と解決手段の分布を示す。効率向上が最大の課題であり、これに対しては反応の最適化と熱エネルギー回収、バイオマス原料の調整により対応している。次いで安全化・安定化も大きな課題になっており、反応の最適化により対応するものが多い。環境への配慮が比較的重要な課題となるのはバイオマスエネルギーの特徴であるが、これに対する解決手段としては主に反応の最適化、熱エネルギー回収、バイオマス原料の調整が主に用いられている。これに加えて、不用物の処理、地域全体のシステムを用いるものも少なくない。

図 1.4.1-1 バイオマスエネルギー全体の課題と解決手段の分布

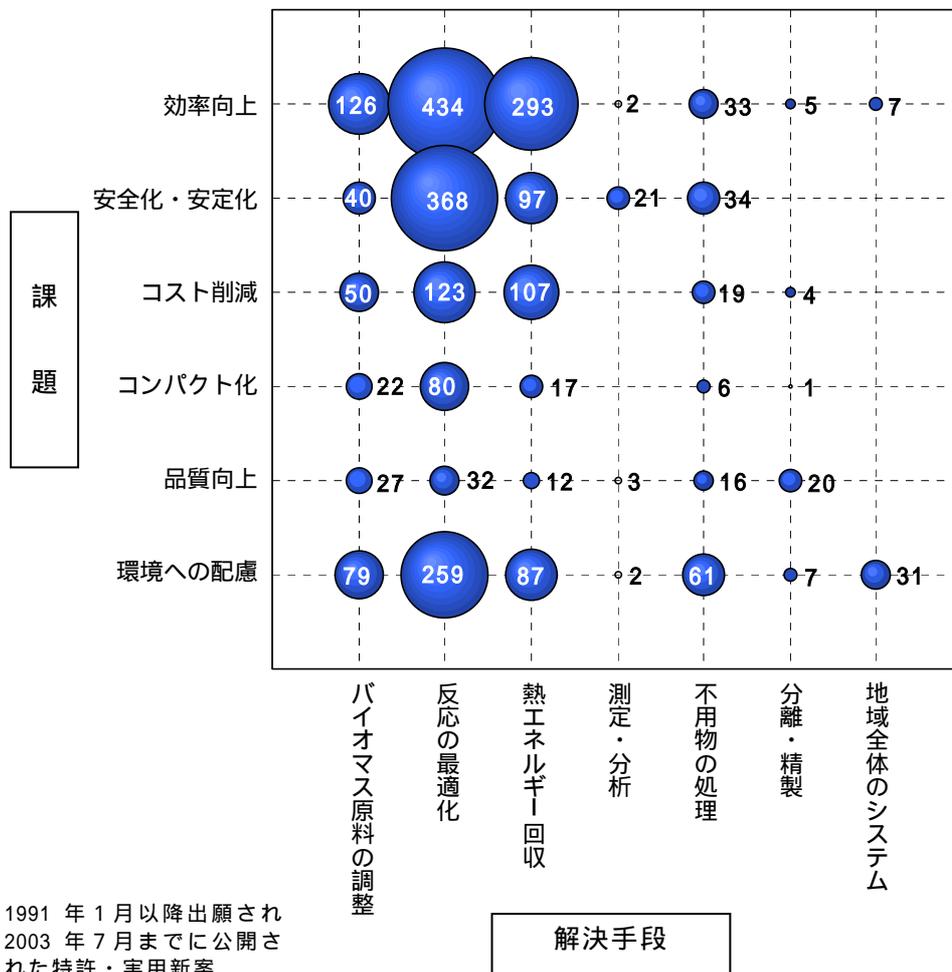
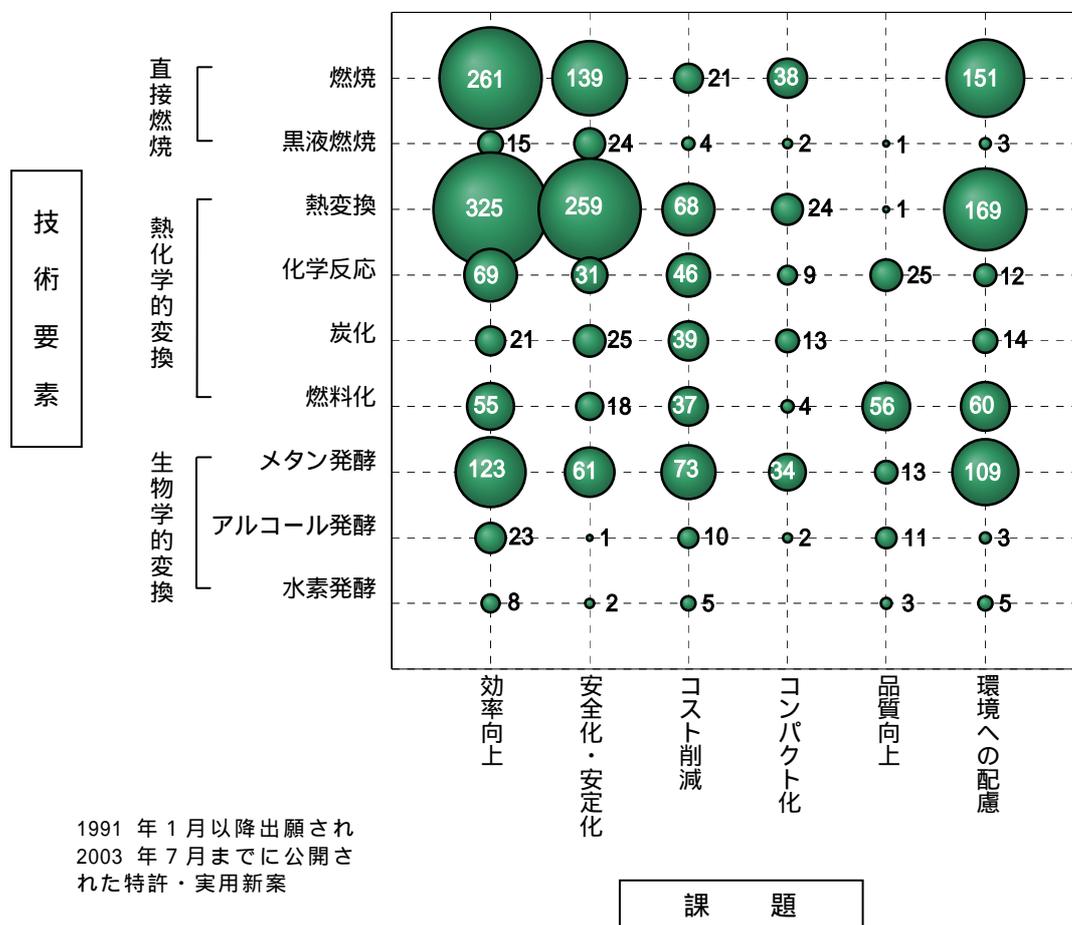


図 1.4.1-2 にバイオマスエネルギーの技術要素と課題の分布を示す。直接燃焼の中心である燃焼技術に関しては、効率向上が最大の課題であるが、環境への配慮と安全化・安定化も大きな課題となっている。直接燃焼における環境への配慮の具体的内容は、ダイオキシンの発生防止が中心となっている。

熱化学的変換で最も出願が集中している熱変換技術においても、効率向上が最大の課題であり、環境への配慮、安全化・安定化に関するものも多い。

生物学的変換の中で最も出願の多いメタン発酵技術については、効率向上と環境への配慮がほぼ同等の課題となっている。これに次いで、コスト削減と安全化・安定化を課題とするものも多い。特に有機性廃水からのメタン発酵に関しては、エネルギー回収と廃水処理という両側面を持っており、環境への配慮に関する課題が大きくなっている。

図 1.4.1-2 バイオマスエネルギーの技術要素と課題の分布



### 1.4.2 直接燃焼技術の課題と解決手段

表1.4.2-1に直接燃焼技術の課題と解決手段を示す。課題と解決手段はバイオマスエネルギー全体に共通の課題と解決手段であり、以下は直接燃焼技術に特有の課題と解決手段である。

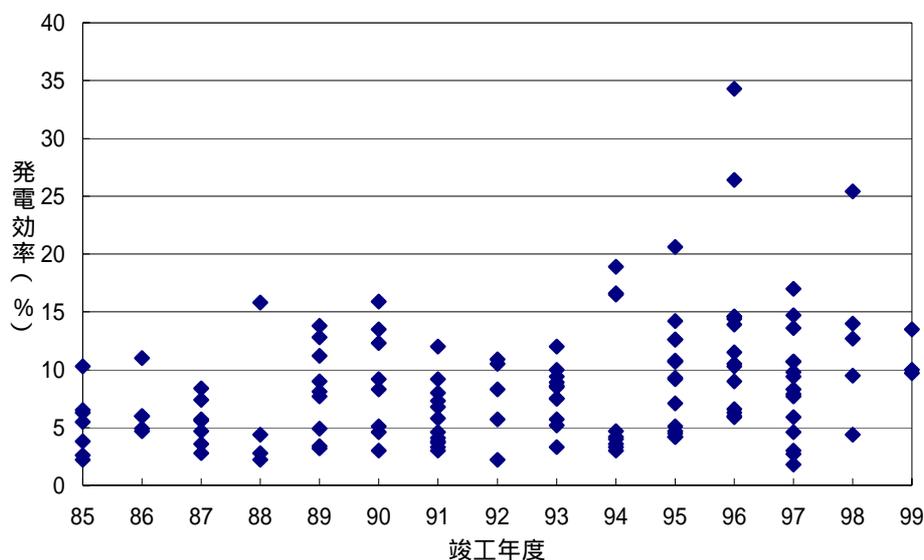
表 1.4.2-1 直接燃焼技術の課題と解決手段の一覧

課 題			解決手段				
課題	課題	具体的課題	解決手段	解決手段	具体的解決手段		
効率向上	燃焼効率向上		バイオマス原料の調整	分別・分離方法			
	熱効率向上			粉碎・成型方法			
	発電効率向上			可溶化・薬剤添加等			
		乾燥方法					
安全化・安定化	安全性確保		反応の最適化	原料の投入管理			
	安定運転保持			装置の改良	焼却炉構造の改良		
	操作性改良				焼却炉付属装置の改良		
	長期運転対策	損傷対策		反応の制御・管理	運転管理・制御		
		耐蝕性向上					
		詰り対策					
非正常運転対策							
コスト削減	設備費削減		熱エネルギー回収	熱回収装置			
	燃料削減			発電方法・装置			
	薬剤等削減			回収熱の利用			
コンパクト化			熱の複合利用				
品質向上			測定・分析				
環境への配慮	環境問題全般		不用物の処理	排ガス処理方法・装置			
	有害物質対策	ダイオキシン対策		地域全体のシステム	地域システム最適化		
		有害ガス対策			立地条件		
		重金属等の対策					
	臭気対策						
	最終廃棄物削減						
	有価物化						

## (1) 燃焼技術

廃棄物処理は、ごみを単に焼却処理するだけでなく、燃焼によって得られるエネルギーを活用し、環境への負荷を極力少なくすることが求められるようになってきている。1991年度に全国で113箇所あった発電付きの一般廃棄物焼却施設は、1995年度には146箇所、2000年度には200箇所と10年間で約2倍になった。最大出力は1991年度の約35万kWが、2000年度には約98万kWと約3倍に増大した。このように一般廃棄物の焼却による発電が増加してきており、焼却技術は実用化が進んでいる。焼却処理における問題は、一般的には燃焼によって得られるエネルギーをいかに有効に利用するか、ダイオキシン等環境への負荷をいかに少なくするかである。図1.4.2-1にごみ発電の発電効率の推移を示す。ひとつのデータ点は、ある年度に竣工したごみ発電設備1基の発電効率を示している。1980年代後半には発電効率が5%前後のものが主体であったが、1990年代に入り、ごみ発電施設の竣工数が増加するとともに、発電効率の高いごみ発電施設が導入されるようになってきている。

図 1.4.2-1 ごみ発電の発電効率の推移



出典：NEDO「新エネルギーデータ集」より作成

燃焼技術は、先に図1.3.2-1に示したように1997年以降出願件数はほぼ安定しており、技術的には成熟化してきている。燃焼技術の課題と解決手段の分布を図1.4.2-2に示す。

課題としては熱効率の向上が最も多い。これに対する解決手段は、焼却炉の構造、熱回収装置、熱回収・利用方法の改善、熱複合利用などで行われている。廃棄物を乾燥するために廃熱を用いるものもある。また、発電効率の向上を発電装置・方法、熱回収装置で解決するものが多い。図1.4.2-1で発電効率が25%以上のものは、いずれもガスタービン発電を組み合わせたスーパーごみ発電である。

廃棄物に含まれる塩素成分がダイオキシンの発生に関係しており、また、燃焼によって発生する塩化水素がボイラ等の腐蝕の原因になっているが、これらの解決策も多岐にわたっている。ボイラの耐蝕性向上のためには、熱回収装置の構造や材質の改良が行われており、これによって高温の蒸気を得ることができ、発電効率も向上する。ダイオキシン対策は、このような手段と焼却炉構造や排ガス処理装置の改良によって行われている。

コンパクト化の課題に対しては、焼却炉構造によって解決している。この出願は主に中小の焼却炉に関するもので、技術内容は簡素で効率の良い焼却炉に関するものである。

環境問題全般に関する課題として、焼却場の建設が地域住民の反対で難しくなっていることや、環境影響評価方法などに関するものがある。その対応策としては、山岳地や地下の焼却施設など立地条件によるもの、焼却だけでなく下水処理やバイオガス等を含めた地域全体の効率的なシステムとして考える地域システム最適化などがある。

図 1.4.2-2 燃焼技術の課題と解決手段の分布

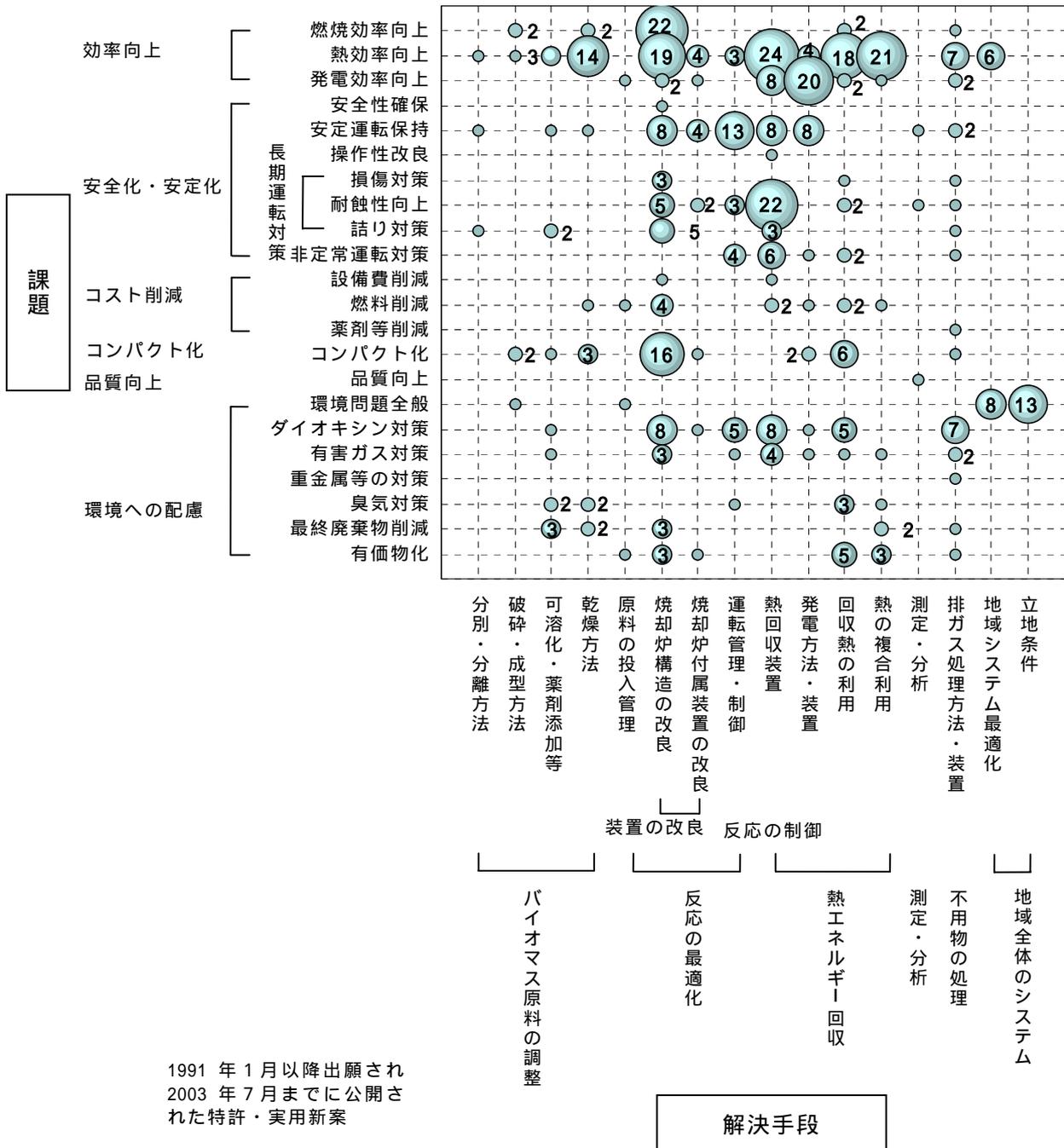


表 1.4.2-2 に燃焼技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.2-2 燃焼技術の課題解決手段と出願人 (1/4)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化					
	分別・ 分離方法	粉砕・ 成型方法	可溶化・ 薬剤添加 等	乾燥方法	原料の 投入管理	装置の改良		反応の制御・管 理 運転管理・ 制御		
						焼却炉構造の 改良	焼却炉付属 装置の改良			
効率向上	反応効率向上 燃焼効率向上		荻原大 三井造船		産業技術総 合研究所 土木研究所 ルガノ 在実業		タタ(2) タタ 宇部興産 田賀喜一 川崎重工業 オムロイカ 岩崎洋 新村正照 フロンロム 興研 三井造船 栄光製機 石川島播磨重工業 三菱重工業 東京電気 楊大允 神戸製鋼所 オーストリア オーストリア リク タタ			
	熱効率向上	仲由力雄 上敏	エフコ SPA	JFEホールディングス(2) 日本碍子	日立造船(2) 月島機械 石垣機工 東亜環境 ピス 宇部興産 不動 今里 幸光 大阪 東芝 タタ商会 ミナミ 大和三光製 作所 浜田製作所 丸島		タタ(3) シア(2) 神戸製鋼所(2) シヨウ 郭 聡賢 温水 和文 鶴岡 栄喜 東京瓦斯 タタ 旭 加茂 芳秋 新日本製鐵 JFEホールディングス 和光機械工業 尾崎 直利 マ 末広工業 白川 豊 三井造船	在来製作所 日本	神戸製鋼所 タタ 川崎技研	
	発電効率向上					三井造船	日立製作所 ウエ	パ		
安全・安化	安全性確保						月島機械			
	安定運転保持	不二越		東京都 ルガノ 中外炉工 業	タタ		タタ(2) タタ 日立造船 田辺工業 三菱重工業 在来製作所 JFEホールディングス	在来製作所 パ JFEホールディングス 徳山曹達	JFEホールディングス(5) 三菱重工業(2) 神戸製鋼所(2) 大川原製作所 GMBH ヒア I 明電舎 川崎技研	
	長期運転対策	損傷対策						ウエ CORP 栗本鉄工所 パ		
		耐蝕性向上						千代田化工建設(2) パ 日立造船 タタ	タタ タタ	月島機械 日立製作所 タタ
		詰り対策	住友重機械工業		JFEホールディングス 三菱重工業			在来製作所 岩谷産業 ルガノ 川崎重工業 ルガノ 日立造船		

表 1.4.2-2 燃焼技術の課題解決手段と出願人 (2/4)

解決手段	バイオマス原料の調整				反応の最適化			
	分別・分離方法	粉砕・成型方法	可溶化・薬剤添加等	乾燥方法	原料の投入管理	装置の改良		反応の制御・管理
						焼却炉構造の改良	焼却炉付属装置の改良	運転管理・制御
安全化・安定化	非常運転							イーサーポート 栗本鉄工所 明電舎 日本碍子
コスト削減	設備削減					新井 節雄		
	燃料削減			日立造船	日立製作所	三菱重工業(2) 前川製作所 真塩 真一郎		
コンパクト化		山下 謙一 田賀 喜一	JFEホールディングス	大阪熱管理工業 村上 泰之 中野 巖 住友重機械工業		東洋製作所 不二機械製作所 関車軸工業 キセイ産業 神戸製鋼所 七星科学研究所 荏原製作所 シーシー 石川島播磨重工業 宮本 忠 小谷 光春 松元 徳光 船岡 森口 桂 夕又 新興プラテック 松下電器産業 村田製作所	神戸製鋼所	
環境問題全般	環境への配慮		東陶機器		鹿島建設			
	有害物質対策	ダイオキシン対策		JFEホールディングス		三菱重工業(2) 浅岡 善彦 トヨタ自動車 アコボレーション 神戸製鋼所 パプコック日立 箕輪 章 日立造船 木元 豊		日立造船 長野 茂 河西 達之 三菱ケリアル プラテック
		有害ガス対策		タタ		タタ 旭夕 JFEホールディングス		千代田化工建設
	臭気対策		中外炉工業 茨城カービスエンジニアリング	ハーフエール 日立造船 アノ 常磐開発				イシケイジー-AG
	最終廃棄物削減		東京都(2) 柳川ノ(2) 中外炉工業(2) 日鉱金属	東京都(2) 柳川ノ(2) 中外炉工業(2)		佐藤 亮拿 日立製作所 浜永 公章		
	有価物化				JFEホールディングス	川崎重工業(2) 日本碍子	旭夕	
	効率向上	燃焼効率向上 反応効率向上		加茂 芳秋 タタ			石川島播磨重工業	

表 1.4.2-2 燃焼技術の課題解決手段と出願人 (3/4)

解決手段	熱エネルギー回収				測定・分析	不用物の処理	地域全体のシステム			
	熱回収装置	発電方法・装置	回収熱の利用	熱の複合利用		排ガス処理方法・装置	地域システム最適化	立地条件		
課題	熱効率向上	荏原製作所(3) 日立造船(3) ㈱タ(3) タ(2) 日本碍子(2) 三本松 豊(2) 三菱重工業(2) ヴァン イダ スト 三井造船 東芝エミックス 鶴巻 国夫 三英企画 小池 正志 ジパノアテック 竹沢産業	日立造船 月島機械 日本製鐵所 農林水産先端技術産業振興センター タ	タ(4) 日立製作所(3) タ(2) 産業技術研究所 日立造船 東亜製鋼ピス 松下電器産業 中部電力 月島機械 猪子 純一 北海道ガソ 新明珉工業 加茂 芳秋 水田 武	荏原製作所(4) タ(3) 日本酸素(3) 荏原総合研究所(2) 日立製作所(2) 三菱マテリアル 三菱重工業 住友重機械工業 光陽産業 東芝 石川島播磨重工業 タ トクパ-パ- ワイルドスミアド CO	JFE ホルディングス(2) 日本碍子 タ 荏原製作所 大川製作所 タ	熊谷組(5) 東急建設			
	発電効率向上	タ(2) 日立製作所(2) JFE ホルディングス 住友金属工業 タ 荏原製作所	タ(5) 日立造船(3) 三菱重工業(3) 日立製作所(2) 荏原製作所(2) 三井造船 東洋インコ 石川島播磨重工業 パルラ 伊藤 勝弘	日立製作所 荏原製作所	荏原製作所		バブコック日立 タ			
安全・安全化	安全運転保持	タ(4) JFE ホルディングス(2) タ 電源開発 九州電力	タ(5) 日立製作所 石川島播磨重工業 新日本製鐵			バーター アル AB パブル	バブコック日立(2)			
	操作性改良	四国変圧器								
	損傷対策			タ			バブコック日立			
	耐蝕性向上	三井造船(5) バブコック日立(4) タ(2) 日立製作所(2) 京セラ(2) JFE ホルディングス(2) 三菱マテリアル タ アルストム アトテック 住友重機械工業		浜田 尚 タ			JFE ホルディングス	シビデンタル ボラー		
	詰り対策	三菱製紙 荏原製作所 石川島播磨重工業						大阪府 大島造船所 日立造船 高亨		
	非常運転対策	日立造船(4) 明星工業 タ	タ	JFE ホルディングス タ				川崎支研		
設備費削減	タ									

表 1.4.2-2 燃焼技術の課題解決手段と出願人 (4/4)

解決手段	熱エネルギー回収				測定・分析	不用物の処理	地域全体のシステム	
	熱回収装置	発電方法・装置	回収熱の利用	熱の複合利用			排ガス処理方法・装置	地域システム最適化
課題	燃料削減	タタ	日立造船	タタ JFE ホルディングス	日立造船			
		タタ						
	コスト削減	薬劑等削減					JFE ホルディングス 日立造船 プラント研究所 山本バイオリンクシステム 日立東セブエンジニアリング 三浦工業 アイピー	
							三井造船	
コスト削減		日本ケミカル 高博 バーキック						
コスト削減					住友重機械工業			
環境への配慮	環境問題全般						日立製作所(2) 前川製作所 日機装 唐沢信雄 環境リサイクル JFE ホルディングス タタ	鹿島建設(3) 中銀観光(3) タタ(2) アイエス(2) カヤマチ(2) JFE ホルディングス 日立製作所 復建調査設計 本田技研工業 東芝エンジニアリング 三菱重工業
		ダイオキシン対策	日立製作所(2) 三井造船 タタ JFE ホルディングス(2) 三菱重工業 石川島播磨重工業	タタ	高橋豊 プラテック 桑島博 不二機械 和田美 日立製作所 日立エンジニアリング		川崎重工業 プラテック 三菱重工業 日本碍子 JFE ホルディングス 神鋼電機 新日本製鐵	
			日立製作所(3) タタ	タタ	タタ	千代田化工建設	日立造船 日立製作所	
	有害物質対策	有害物質対策					日本碍子 清水 洋台	
			臭気対策		立山エンジニアリング 日本製鋼所 石川島播磨重工業	住友金属工業		
	最終廃棄物	削減				アボント 新日本製鐵	荏原製作所	
			有価物化		川崎重工業(3) 浜田製作所 上田石灰製造 りゅういき 西濃建設 月島機械	門脇 八重子 アボント 荏原製作所	三井造船	

## (2) 黒液燃焼技術

黒液燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 1.4.2-3 に示す。燃焼効率向上と安定運転保持、長期運転における詰り対策などが課題である。これらの課題に対して、装置やシステムの改良というハード面からの解決手段が多く用いられている。

図 1.4.2-3 黒液燃焼技術の課題と解決手段の分布

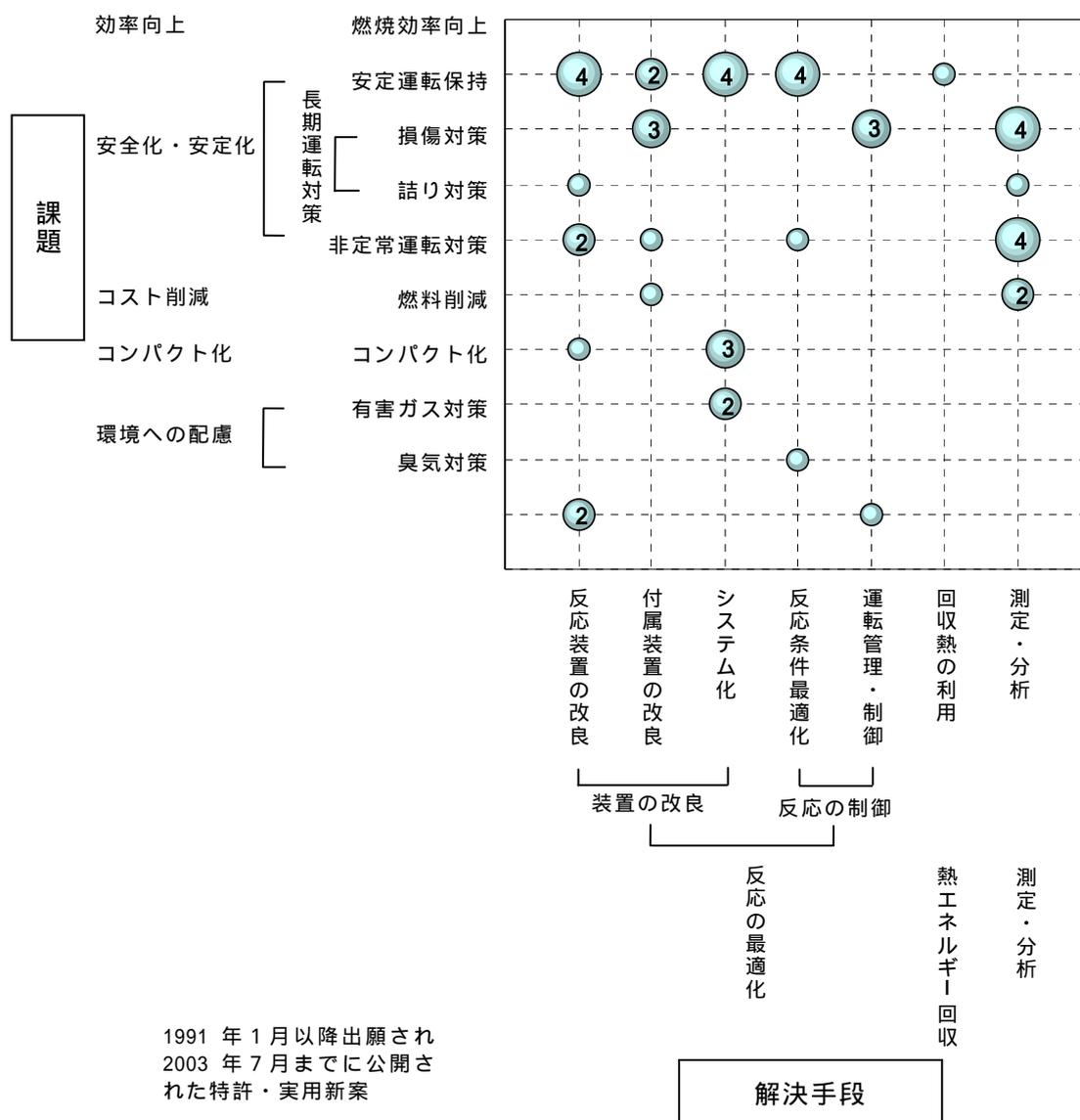


表 1.4.2-3 に黒液燃焼技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.2-3 黒液燃焼技術の課題解決手段と出願人

解決手段	反応の最適化					熱エネルギー回収	測定・分析		
	装置の改良			反応の制御・管理					
	反応装置の改良	付属装置の改良	システム化	反応条件最適化	運転管理・制御	回収熱の利用			
効率向上	反応効率向上	燃焼効率向上	ケムック AB(2) OY(2) アルストロム マシーナリー	ケムック AB 日本製紙	OY(2) タバコパワー パプコックアンドウ イルコックス COザ E-アルストロム クエックパルピング テノロイス AB	ケムック AB エア-リキッド アメリカ CORP レールリキッド SA ブルレシュードエレス プロ ジャンセン コンバステーション アンドボイラークラズ シエムック AB アルストロム マシーナリー OY	ケムック AB 日本製紙	E-アルストロム OY	
			安全運転	保持		三菱重工(2) パプコック日立		三菱重工(2) パプコック日立	
安全化・安定化	長期間運転対策	損傷対策	東興建設						
		詰り対策	パプコック日立 川崎重工	パプコック日立		東亜熱研 東亜交易	パプコック日立		三菱重工 (3) パプコック日立
コスト削減	燃料削減	非常運転対策	三菱重工	ミッド CORPザ			ミッド CORPザ		三菱重工 東芝エンジニア リング
			王子製紙		川崎重工(2) E-アルストロム OY				
環境への配慮	有害物質対策	有害廃棄物対策			パプコック日立 アルストロム マシーナリー OY				
			三菱重工			ゲ-カ-ルグ エネキ- AB			
		臭気対策							

### 1.4.3 熱化学的変換技術の課題と解決手段

表1.4.3-1に熱化学的変換技術の課題と解決手段を示す。課題と解決手段はバイオマスエネルギー全体に共通の課題と解決手段であり、以下は熱化学的変換技術に特有の課題と解決手段である。

表 1.4.3-1 熱化学的変換技術の課題と解決手段の一覧

課 題			解決手段				
課題	課題	具体的課題	解決手段	解決手段	具体的解決手段		
効率向上	熱分解効率向上		バイオマス原料の調整	分別・分離方法			
	燃焼効率向上			粉碎・成型方法			
	熱効率向上			可溶化・薬剤添加等			
	発電効率向上			乾燥方法			
安全化・安定化	安全性確保		反応の最適化	原料の投入管理			
	安定運転保持			装置の改良	熱分解炉構造の改良		
	操作性改良				熱分解炉付属装置の改良		
	長期運転対策	損傷対策			溶融炉構造の改良		
		耐蝕性向上			溶融炉付属装置の改良		
		詰り対策			熱分解炉・溶融炉一体化		
非正常運転対策		反応の制御・管理		運転管理・制御			
コスト削減	設備費削減		熱エネルギー回収	熱回収装置			
	燃料削減			発電方法・装置			
	薬剤等削減			回収熱の利用			
コンパクト化		熱の複合利用		測定・分析			
品質向上		測定・分析		不用物の処理			
環境への配慮	環境問題全般		排ガス処理方法・装置				
	有害物質対策	ダイオキシン対策		地域全体のシステム		立地条件	
		有害ガス対策					
		重金属等の対策					
	臭気対策						
	最終廃棄物削減						
有価物化							

## (1) 熱変換技術

ダイオキシン問題から単純な焼却ではなく、熱分解・ガス化溶融する方式が注目され、1996年以降急激に出願件数が増加している。この技術は廃棄物を450～600程度で蒸し焼きし、残渣を1,300～1,600程度で処理し、ガスは燃焼させ、残渣は金属等を回収してスラグ（路盤材などにできる）にする方法である。欧州で石炭のガス化技術を廃棄物に応用し、得られたガスを有用物質にする技術として開発されたが、日本では燃焼させてエネルギー利用する技術として、焼却炉に代わる新たなごみ処理法として始まった。

熱分解ガス化溶融施設は、2000年度末では10箇所程度であったが、2002年度に稼働したり、竣工したりした施設数が約40となり急速に実用化されてきた。

熱変換技術の課題と解決手段の分布を図1.4.3-1に示す。

課題の中で最も多いのは熱効率の向上で、これは燃焼技術の場合と同様である。この課題を熱分解炉の構造の改良、熱回収・利用方法の改善で解決するケースが多い。特に熱分解炉の構造は流動層型、回転キルン型、熱分解溶融一体型など各種のタイプがあり、それぞれで実用化するにあたって詳細な技術開発が行われている。熱分解炉の構造の改良は、熱効率の改善以外の課題に対しても行われている。また、重油など補助燃料を用いるものもあり、燃焼熱をできるだけ有効に用いることが求められる。

燃焼技術のケースに比べて、安定運転を課題とする出願が多い。実用化にあたっては、安定運転を維持するための各種問題点を解決し、トラブルを削減するための技術開発は必要不可欠である。具体的には、廃棄物のごみの変動（発熱量）1,300以上の高温などから安定に運転するための技術開発が行われ、その多くは運転管理・制御方法で解決している。

また、耐蝕性やダイオキシン発生防止については燃焼技術の場合より少ないが、熱分解ガス化溶融システムそのものがこれを克服したプロセスであることによるものである。

システム全体で100億円を超える設備であり、稼働状況が注目されている。まだ完成した技術ではなく、今後も改良技術の出願が増えると予想される。

図1.4.3-1 熱変換技術の課題と解決手段の分布

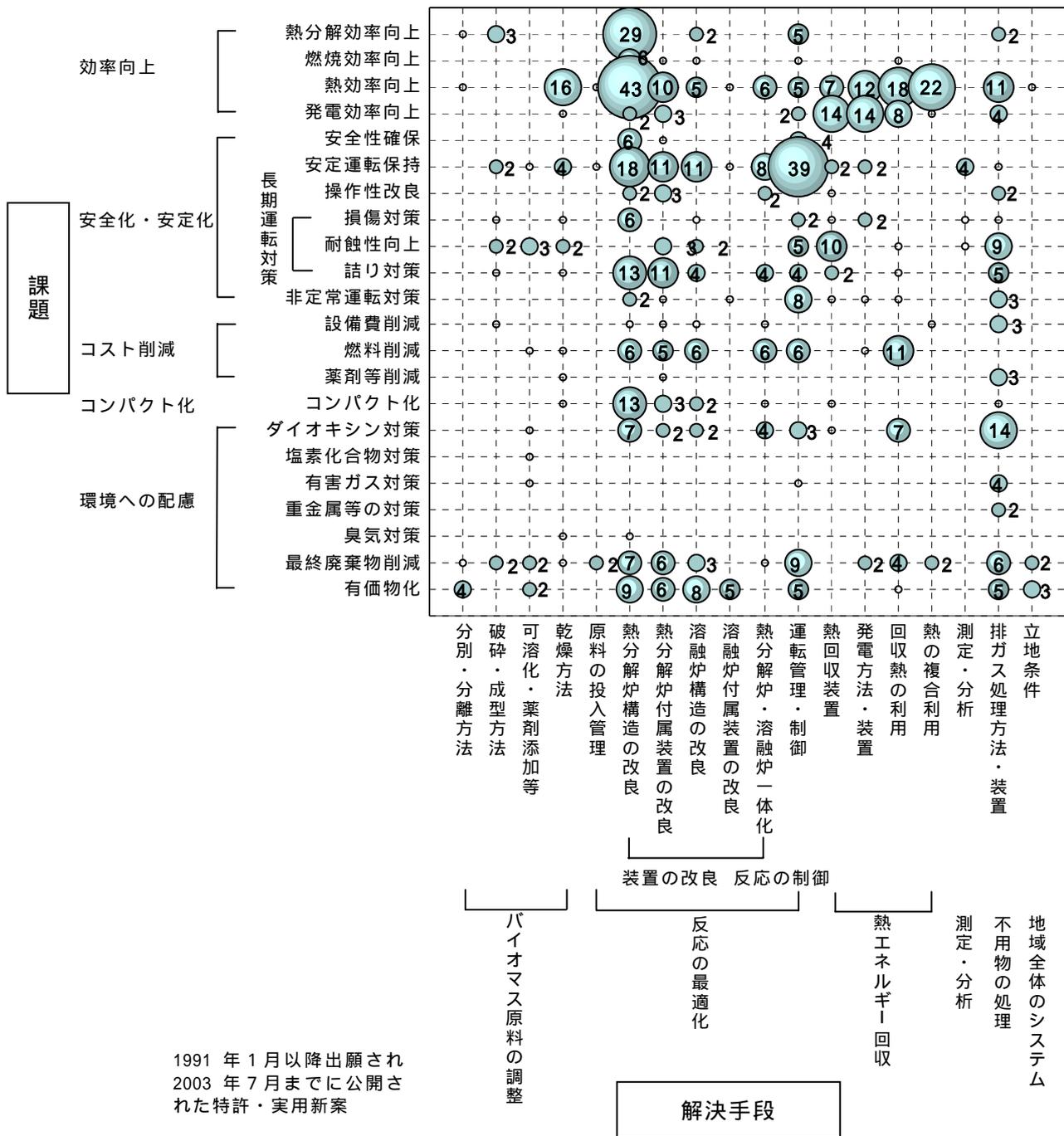


表1.4.3-2に熱変換技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (1/8)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化				
	分別・ 分離方法	粉碎・ 成型方法	可溶化・ 薬剤添加 等	乾燥 方法	原料 の 投入 管理	装置の改良			反応の制御・ 管理 運転管理・ 制御
						反応装置 の改良	付属装置 の改良	システム化	
効果向上 燃焼効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上 発電効率向上						丸九産業(2) 恵和興業 湯村 功 川崎重工業 三菱ケミカル 原田 一彦 高島 章泰 住友重機械工業	釜石市 新日本製鐵 日鉄フアラ設計		日本碍子
	新日本製 鐵	三井造船 川崎技研 パプコック日 立				荏原製作所(7) 石川島播磨重工業(4) 三井造船(3) パプコック日立(2) 矢野 正昭 清水 浩 カインテクノ フロンテック AG 繁田 忠男 タイチ 三菱重工業 大圏エナジー 伊藤 勝弘 神戸製鋼所 地球環境産業技術研究 機構 ホクタ 日本酸素 JFEホールディングス 住友金属工業 科学技術振興機構 三井三池製作所 エルジ エル アビ エテレー トリガ ッフィカチオネリフイ ウティ ヲエタ アレスポ ンビ カリミタ 宇部興産		新日本製鐵 三菱重工業(2) 住友重機械工 業 明電舎	
				タマ		三菱重工業 荏原製作所	タマ(2) パプコック日立		タマ 新日本製鐵

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (2/8)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化				
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	乾燥方法	原料の投入管理	装置の改良			反応の制御・管理 運転管理・制御
						反応装置の改良	付属装置の改良	システム化	
効率向上 熱効率向上	ハルトマ ーティ ハルトウ ィヒ シュライ テンベル ガ			三井造船 (2) 三菱長崎 機 工 丸金 佐藤造船 鉄工所 オイ ジ-クス AG 石川島播 磨重工業 日立造船 JFE ホル ディング ス 月島機械 三菱重 工業パ ブ コック 日立 東芝 住友重 機 械工業 明電舎 グ ロ ー プ ダ ス NV ド ル カ ル ル バ ルト 明星食物 研究所	日本碍子	三井造船(14) 荏原製作所(3) 石川島播磨重工業(2) タケ(2) フォン ロール ウム グ ルト テク ニ ク AG(2) 川崎重工業 宇部興産 志田 正和 佐伯 宗男 増井 哲夫 日立造船 三菱重工業 畑村 洋太郎 元田電子工業 神戸製鋼所 施工管理監設計事務所 パ ラ コ ラ 豊栄商会 JFE ホル ディング ス パ ブ コック 日立 東伸サ ビス 小原 弥一 松下電器産業 アイト ン INTERN ア ス INDS ネ クス テ ク ニ ク ス ハ ル ト ウ ィ ヒ テ ク ニ ク 浜田製作所 日本ファ ー ム 工 業 日本碍子 佐藤 亮拿 大同特殊鋼 テ ク ニ ク DEV	三井造船(2) 日本碍子(2) 荏原製作所 (2) 神戸製鋼所 パ ブ コック 日立 石川島播磨 重工業 豊栄商会 クボタ	新日本製鐵 (2) JFE ホル ディング ス(2) 日鉄プラ ント設 計 地球環境産 業技術研究 機構 クボ タ 川崎重工業	丸 G AG 川崎重工業 荏原製作所 住友重機 械工業 日本碍子
安全確保						三井造船(3) プラ ン ク 荏原製作所 タケ	日立製作所 日立エンジニア ング		丸 G 産業 東芝 パ ブ コック 日立 住友重機 械工業
安全化・安全化 安全運転保持		兼子 操 関商店 新日本 製鐵 日鉄プラ ント設 計 ル ク ス イ ン テ リ ン グ シ ョ ル	JFE ホル ディング ス	日立造船 明電舎 三井造船 月島機械	日立製作 所	三井造船(7) 明電舎(4) パ ブ コック 日立 (4) タ ケ (3) JFE ホル ディング ス(2) タ ケ 三菱重工業 荏原製作所 日本碍子 科学技術振興機構 石川島播磨重工業 日立造船 住友重機 械工業 大同特 殊鋼 地球環境産 業技術研究 機構 神戸製鋼所	石川島播磨 重工業(2) パ ブ コック 日立 (2) 荏原製作所 (2) 新日本製鐵 三井造船 月島機械 JFE ホル ディング ス 日立製作所 三菱重工業	新日本製鐵 (4) 日鉄プラ ント設 計(3) 千代田化 工 建 設(2) 川崎重工業 JFE ホル ディング ス	JFE ホル ディング ス (9) 新日本製鐵(6) 三井造船(6) 日立製作所(5) 日鉄プラ ント設 計 (2) 元田電子工業 (2) 三菱重工業(2) 神戸製鋼所(2) 石川島播磨 重 工 業 ジ- ク ス 東芝 住友金属工業 丸 G 産業 三菱電機 松岡 経久 環 境 産 業 技 術 研 究 機 構 ア リ グ 日立エン ジ ニア リ ン グ サ ー ビ ス 川崎重工業 三浦工業 茨木市 三 道 環 境 産 業 技 術 研 究 機 構 荏原製作所

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (3/8)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化					
	分別・ 分離方法	粉碎・ 成型方法	可溶化・ 薬剤添加等	乾燥 方法	原料の 投入管理	装置の改良			反応の制 御・管理 運轉管 理・制御	
						反応装置の 改良	付属装置の 改良	システム化		
安全化・安定化	操作性 改良					三井造船 タマ	タマ(3)	JFE ホルディングス 川崎重工業		
	損傷対策		三井造船		月島機械				荏原製作所 JFE ホルディングス	
	耐蝕性向上		新日本製鐵(2)	明電舎(2) 石川島播磨重工業	日立製作所 日立エンジニアリング 三井造船		三井造船 三菱重工業	タマ パブコック日立 三菱重工業	JFE ホルディングス(3) 川崎重工業 荏原製作所	
	長船運轉対策		東芝		東芝		タマ(4) 三井造船(3) タマ(2) 荏原製作所 荏原総合研究所 地球環境産業 技術研究機構 JFE ホルディングス 東芝 住友重機械工業 明電舎 松下電器産業 新日本製鐵 日鉄プラント設計 パブコック日立	三井造船(2) 明電舎(2) 富士電機(2) 新日本製鐵 荏原製作所 タマ 日立製作所 タマ	新日本製鐵 (3) 日本碍子	パブコック日立(2) 元田電子工業 明電舎
	詰り対策									
非常運轉 対策						荏原製作所 住友重機械工業	三井造船 パブコック日立		パブコック日立(3) タマ 明電舎 キカイ産業 JFE ホルディングス 荏原製作所	
コスト削減	設備費 削減		三井造船				佐藤 亮拿 三菱重工業	パブコック日立	新日本製鐵 日鉄プラント設計	
	燃料 削減			石川島播磨重工業	タマ		JFE ホルディングス (4) 北条 月島機械 松下電器産業 小泉 裕功 神戸製鋼所 三井三池製作所 日立金属 新日本製鐵	タマ(4) 荏原製作所	新日本製鐵 (6) 岩手製鉄	タマ(3) 東京鋼材 新日本製鐵 タマ
	薬剤等 削減				大阪エンジニアリング 東芝 巴工業			石川島播磨重工業		

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (4/8)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化				
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	乾燥方法	原料の投入管理	装置の改良			反応の制御・管理 運転管理・制御
						反応装置の改良	付属装置の改良	システム化	
コンパクト化				東芝		丹井(2) 国井 大蔵(2) 東京窯業(2) 宮井 和美 三和建商 三井造船 清水 浩 夕々 猪子 純一 玉井環境システム クリエイト 東京電気 石川島播磨重工業 ニッコー機工 I&TCエンジニア グ	三井造船(2) 石川島播磨重工業	アトリ	
環境への配慮	有害物質対策	ダイオキシン対策		明電舎		JFE ホルディングス 日本碍子 猪子 純一 玉井環境システム 三井建設 河野 好伸 アドバンス 旭 長野 茂 松下冷機 川崎重工業 三菱重工業	川崎重工業 日立製作所	神戸製鋼所 日立製作所 プラテック イージテックス	三井造船 住友重機械工業 三菱重工業
		塩素化合物対策		三菱マテリア					
		有害ガス対策		JFE ホルディングス					フォスターホイラー カーギア OY
	臭気対策			東京瓦斯 夕々		信友産業			
	最終廃棄物削減	三井造船	イワナガ ジー エンジニア BV	JFE ホルディングス 荏原製作所	東芝	JFE ホルディングス 三菱重工業	三井造船(2) 新日本製鐵 松崎 力 藤木工業 ホーランド ケニス エクタ リサ ヲカ プラズマ ナビ ー 大広 コンストラ ー ルス	三菱重工業(2) 新日本製鐵 日立製作所 日立エンジニア ク 石川島播磨重工業 ハルト マー テイン ハルト グイ ック シュ トラ イン ベル ガー	川崎技研

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (5/8)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整				反応の最適化				
	分別・ 分離方法	粉碎・ 成型方法	可溶 化・ 薬液添 加等	乾燥 方法	原料の 投入管理	装置の改良			反応の制御・ 管理 運転管理・ 制御
						反応装置の 改良	付属装置の 改良	システ ム化	
環境への配慮 有価物化	住友金属 工業 元田電子 工業 日立造船 エルソ イナ テッド OY LTD		明電舎 三菱重 工業			荏原製作所(4) 株式会社(2) 三菱重工業 宇梶 剛 佐藤 亮拿 東京警察 嘉山 直義 土岐 利雄 清水 新一 大平 重喜 神戸製鋼所 中村 謙太郎 赤津 誠次 堀石 七生 新日本製鐵 金岡 千嘉男 アクトー イングループトコパ ーズ マリアス コパ ーズ	荏原製作所(3) 新日本製鐵(2) 三井造船(2) 鹿島建設 ハルカエーター エネギ ー アウトウミ ユルテコケ ゼ ルジャト ミットベシ ル ケル ハツグ 日立製作所 日立エンジニアリ ング タマ ホルデルバンク フィ ナンシー レグリス AG		和光ガス 神戸製鋼所 三菱重工業 JFE ホルディング ガス 三菱重工業

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (6/8)

解決手段 課題	熱エネルギー回収			測定・分析	不用物の処理 排ガス処理方 法・装置	地域全体のシステム 立地条件
	熱の複合利用	熱回収装置	発電方法・装置			
効率向上 熱効率向上	熱効率向上				石川島播磨重 工業 パプコック日立	
	熱効率向上	石川島播磨重工業(7) 日立製作所(2) JFE ホルディングス(2) 荏原製作所(2) 川崎重工業 マルコエンジニアリ ング ハルカエーター エネギ ー アウトウミ ユルテコケ ゼ ルジャト ミットベシ ル ケル ハツグ 熊川 圭一 幸伸金属 日立造船 富士電機 高木 五郎 パプコック日立 イクケープラント建設 三井造船	三菱重工業(2) 三井造船 エチ 栗本鉄工所 東エジ コリア 三機工業 有吉 憲次 竹本 茂人 大同特殊鋼	明電舎(3) 東芝(2) 川崎重工業(2) 荏原製作所 東福商事 三菱重工業 出張 宣明 月島機械		イクケープラント建 設(3) 明電舎(2) 川崎重工業 三井造船 新日本製鐵 タマ JFE ホルディングス 川崎技研
効率向上	発電効率向上	東芝	三菱重工業(11) 石川島播磨重工業 タマ パプコック日立	三井造船(5) 日立製作所(2) 石川島播磨重工業(2) 元田電子工業 日立エンジニアリ ング 新日本製鐵 東芝 エルソ 三菱重工業	荏原製作所 タマ 川崎重工業 パプコック日立	
安全化・安全化	安全運転 保持	新日本製鐵 日鉄プラント信越 還元溶射技術研究 所	三井造船 三菱重工業	三井造船 東京電気 住友重機械工業 東芝エンジニア 東芝	松下電器産業	

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 (7/8)

解決手段 課題	熱エネルギー回収			測定・分析	不用品の処理 排ガス処理方法・装置	地域全体のシステム 立地条件
	熱の複合利用	熱回収装置	発電方法・装置			
安全化・空化	操作性 改良		三井造船		川崎重工業 JFE ホルディングス	
	損傷対策		㈱タ	明電舎(2)	三井造船	㈱タ
	耐蝕性向上 長期運転対策		三井造船(7) JFE ホルディングス 月島機械 荏原製作所		三井造船	㈱タ(2) 三井造船 地球環境産業技術研究機構 ㈱タ 石川島播磨重工業 日本碍子 神戸製鋼所 パプコック日立 東芝
	詰り対策		新日本製鐵 日鉄プラント設計 三機工業 栗本鉄工所 東レエンジニアリング 工効			ヒューズ工業 元田電子工業 工効 川崎重工業 月島機械
	非効率運転 対策		JFE ホルディングス	三井造船		三井造船 ㈱タ 明電舎
コスト削減	設備費 削減	石川島播磨重工業				㈱タ(2) 三井造船 旭硝子
	燃料 削減			還元溶融技術研究所		
	薬劑等 削減					パプコック日立 荏原製作所 JFE ホルディングス
コスト 削減		㈱タ			新研和工業	
環境への配慮	ダイオキシン対策		鉄コイル 二四			新日本製鐵(4) 川崎重工業(2) 日立製作所 三井造船 古河機械金属 共和化工 JFE ホルディングス 三菱重工業 東芝 住友重機械工業
	塩素化合物対策					三井造船 日立製作所
	有害劣入対策					荏原製作所(3) 中部電力 ㈱タ 松方正彦

表 1.4.3-2 熱変換技術の課題解決手段と出願人 ( 8/8 )

解決手段 課題	熱エネルギー回収			測定・分析	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	地域全体のシステム 立地条件
	熱の複合利用	熱回収装置	発電方法・装置			
環境への配慮	有価物化				元田電子工業 生物系特定産業技術研究推進機構 荏原製作所 三井造船 東芝 JFEホールディングス	石川島播磨重工業(3)
	最終廃棄物削減	JFEホールディングス ペーカアービロ セグラトアンアラ ゲン GMBH		川崎重工業 三菱重工業	三井造船(2) 日立造船 北ヶ崎 荏原製作所 JFEホールディングス	月島機械 三菱重工業

## (2) 化学反応変換技術

図 1.4.3-2 に化学反応変換技術の課題と解決手段の分布を示す。反応効率の向上が最大の課題であり、反応条件の最適化が解決手段の中心である。熱分解によって目的の組成をもった合成ガスを製造するための反応条件の検討が行われている。

また、コストダウンも大きな課題であり、回収熱の利用によって、燃料の使用を削減する工夫がなされている。

図1.4.3-2 化学反応変換技術の課題と解決手段の分布

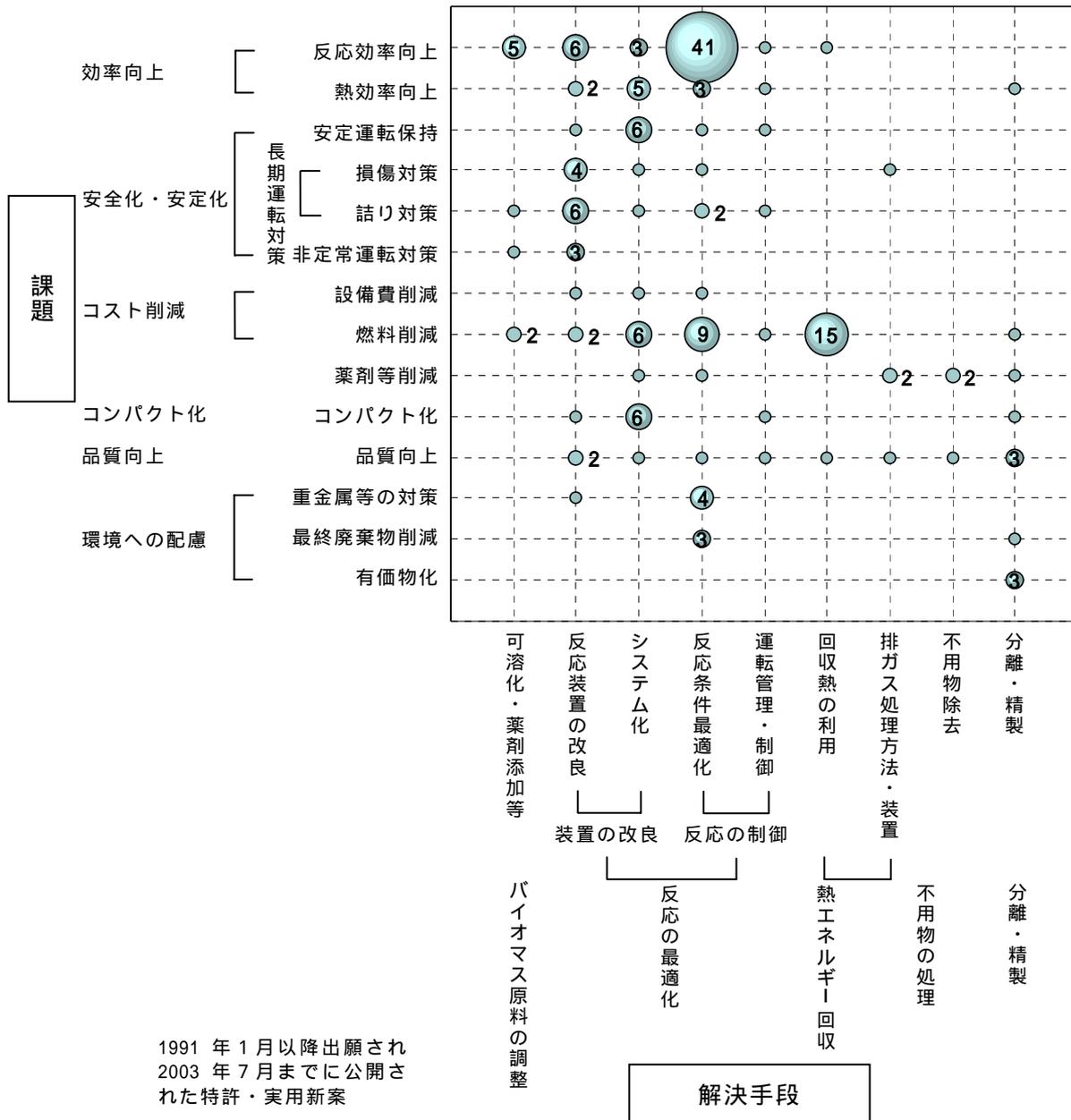


表1.4.3-3に化学反応変換技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-3 化学反応変換技術の課題解決手段と出願人 (1/2)

解決手段 課題	パイオマス原料の調整 分別・分離方法	反応の最適化				熱エネルギー回収 回収熱の利用	不用品物の処理		分離・精製
		装置の改良		反応の制御・管理			排ガス処理方法・装置	不用品物除去	
		反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化				
効率向上	オヤツツ GMBH イルウー E- イント ルグング AG 加藤 邦夫 三井造船 テキサイン ストルムツ 三菱重工業 テキコ DEV CORP	三菱重工業(4) 日立製作所 トヨタ自動車 パブコック日立 ツウディングリ	チーアル 宇部興産 荏原製作所 大阪瓦斯	三菱重工業	三菱重工業(7) 大阪瓦斯(5) 荏原製作所(4) 産業技術総合研究所(4) 宇部興産(3) 三菱ケミカル(2) 石炭利用総合センター(2) 宇部アモニア工業 中原 勝 榎本 兵治 木下 睦 西川ロム工業 東北電力 浜松トニクス 日立プラント建設 東芝 石川島播磨重工業 北加環境研究所 日立造船 ジエラルアミックス 小松製作所 栗田工業 林 信行 ミヅタ 坂 志朗 ヤマディーゼル 池上 詢 東北大学学長 井上 育 堀尾 正勲 V- ミナモトケミカル パナソニック エントロピー エンジン システム アケノール エリー・グレイ	東芝			
		還元溶融炉技術 研究所 三菱重工業	東芝 日本製鋼所 農林水産先端 技術産業 振興センター 川崎重工業 中部電力 三菱重工業 荏原製作所	荏原レイト AG	宇部興産 荏原製作所 東芝 エバーティオアロイ				エコサイ ン
安全化・安全化	確保		荏原製作所 (3)東芝 宇部興産						
	保持 安全運転	日立製作所 パブコック日立	荏原製作所 (3) 東芝 宇部興産	荏原製作 所	ドロアン BV				
	損傷対策 長期運転対策 誘引対策	宇部興産(4) 荏原製作所(2)	東芝		関西新技術研究所		日立製 作所		
	神鋼イン ツク	三菱重工業(3) 関西電力(2) 中国電力(2) ジエラルアミックス (2) 小松製作所(2) 栗田工業(2) 大井建設	ミヅタ	関西電力 中国電力 三菱重工業	栗田工業(2) ジエラルアミックス 小松製作所 工務 東エジエリガ 三機工業				

表 1.4.3-3 化学反応変換技術の課題解決手段と出願人 (2/2)

課題	解決手段	バイオマス原料の調整	反応の最適化				熱エネルギー回収	不用品物の処理		分離・精製	
			装置の改良		反応の制御・管理			回収熱の利用	排ガス処理方法・装置		不用品物除去
			反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化					
安定化・安定化	非揮発性運転対策	日立造船	宇部興産 東芝 富士電機システムズ 富士電機 山陽重工 加サキエンジニアリング 細川哲一郎								
		設備削減	松村修三 日本薬研所	荏原製作所		日立プラント建設 日立製作所					
コスト削減	燃料削減	ノルカーエルク エルクアウトカム テクノゲゼルシャフト ベシユンケル ハツグ ジェネラル アトミックス 小中製作所 栗田工業	日本碍子(2)	三菱重工業 産業技術総合研究所 日本碍子 東芝 松下精工 トヨタ自動車	日本碍子	荏原製作所(3) 宇部興産(3) 石川島播磨重工業(2) 産業技術総合研究所 科学技術振興機構 日本ファースト工業 大阪瓦斯 テクノロントピア エテックス	日立製作所(3) 三菱重工業(2) 荏原製作所(2) 東芝(2) 宇部興産(2) 石川島播磨重工業(2) 千代田化工建設 日立プラント建設 科学技術振興機構 日立エンジニアリング 三菱化工機 ジャンホールウァン テンホック			新日本製鐵 日立プラント設計	
	薬劑等削減			住友重機械工業		日立製作所		石川島播磨重工業 JFEホールディングス		テルセレ外AG	
	コンパクト化		科学技術振興機構 吉川邦夫 大東	日本碍子 東洋エンジニアリング 科学技術振興機構 三菱重工業 吉川邦夫 ホリト研究所 東芝 日本工営 パワーシステムズ	パッテルメリアル INST タタス ファールス エイ コンタニル アール					レールライト SA フル レチュート エレックス プロ	
	品質向上		三菱重工業 シブチイ エネルギー システムズ ネーデルラント	日本碍子	テルセレ外AG	タケ GAG	アイシン精機大東	テルセレ外AG	アンスチ フアンセ デュバ ホール	宇部興産 川崎重工業 テルセレ外AG	
環境への配慮	有害物質対策	重要成分の対策	三菱重工業			宇部興産(2) 東芝(2)				宇部興産(2)	
		最終廃棄物削減					石川島播磨重工業(2) シーアブジー エヌテック			テルセレ外AG	
		有価物化								産業技術総合研究所	

### (3) 炭化技術

図 1.4.3-3 に炭化技術の課題と解決手段の分布を示す。燃料削減によるコストダウンが大きな課題であり、回収熱の利用が主な解決手段となっている。反応効率向上の課題に対しては、反応装置そのものの改良は進んでいるため、付属装置の改良が主な解決手段としてなされている。また、燃料や、時としては活性炭としての品質向上も課題となっており、バイオマス原料の分別・分離、破碎・成形、破砕・成形、不用物除去といった解決手段がとられている。

図1.4.3-3 炭化技術の課題と解決手段の分布

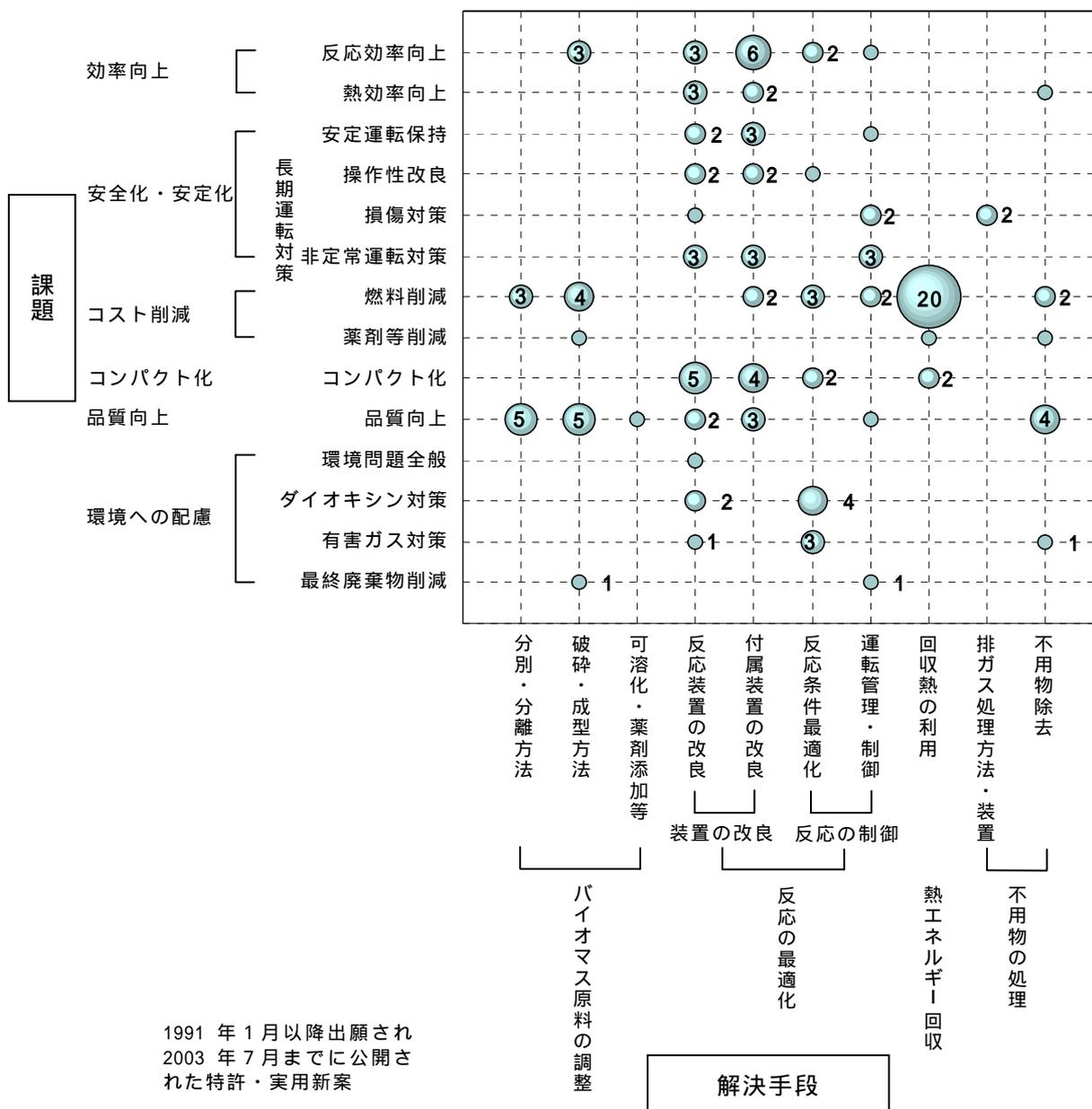


表1.4.3-4に炭化技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-4 炭化技術の課題解決手段と出願人 (1/2)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用品物の処理	
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	排ガス処理方法・装置	不用品物除去
				反応装置の改良	付属装置の改良	運転管理・制御	反応条件最適化			
効果向上	反応効率向上		北林 孝雄 前川製作所 前川 哲志 環境設計設備	アドバンス オーク 松ざき 雅一 三菱重工業	さなだ夕作販売 金田 平 朝日麦酒 新日本空調 品川ア-叔 石原 茂久 山根 健司 新日本エンジニアリング 若杉 徹 山本 清和 山本 昌夫	アノ	大阪カエンジニアリング けいはんな環境 オーク EM式水耕研究所			さなだ夕作販売 金田 平
	熱効率向上			エカケ総合設計(2) 前里 俊雄	新明珪工業(2)					
安全化・安定化	安全性確保				河村バーナ-製作所 中康					
	安全運転保持			トウライ-ホレーシ ン 松下 康平 松下 康太 環境資源エンジニアリング 日立ハリスティック		日立ハリスティック				
	操作性改良			前里 俊雄 吉原 将純 吉原 正晶	東京計器 木野 美智子 伊勢工業所 石原 茂久	三菱化工機				
	長期運転対策 損傷対策			シーワ-ン		日立ハリスティック(2)			日立ハリスティック(2)	
	非常運転対策			日立ハリスティック 太平洋セメント 松下電器産業	平原 太慶夫 巴工業 栗田工業 大川原製作所 青木 茂	日立ハリスティック(2) 新日本製鐵 ルックスインターナショナル 日鉄プラント設計				
コスト削減 薬剤等削減		朝日麦酒 新日本空調					灰タ			日立造船

表 1.4.3-4 炭化技術の課題解決手段と出願人 (2/2)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用品物の処理	
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬劑添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	排ガス処理方法・装置	不用品物除去
				反応装置の改良	付属装置の改良	運転管理・制御	反応条件最適化			
コスト削減 燃料削減	宮口 義武 島原産業 コアエンジニアリング 住友重機械工業	日本得子 荏原製作所 宮本製作所 荏川 宗一 ティダ 倉本産業			高砂工業 アスト岩田 大井寺林密接	ホタテ アグリ	松下環空 調エンジニア ンク 村松 滋男 執行元広 東新精工 信達産業	中国のチナス(2) 新井工業 中康 中島鉄工 日本ロケットサービス 豊通化成ケ 発機 藤木 潤 広島が 規規 JFEホールディングス 日立造船 小池 衛 アドバンス エコーテック 建設 日立化成工業 丸平総業 黒沼 弥兵衛 中国イスク 中国のチナス 荏原製作所 嘉山 直義 三菱重工業 植月 正彦 阪 光法 西森 厚二 藤井 洋一 津村 英雄		東京窯業 加イロ
				日本下水道 事業団 大同特殊鋼 東京窯業 高砂工業 エカ 大阪ガス エンジニアリング 協新工業 双イビー エビ	御世鉄工所 池川木材工業 松下 康平 松下 康太 新日本海重工業		アジアプラント サービス I&Mエンジニア リング	日本下水道事業 団 大同特殊鋼 東京窯業 高砂工業 不二特機		
コンパクト化										
品質向上	御世鉄工 所(2) 山本バイオ ケーンシ テム 加藤工業 明電舎 高杉 正 則	東芝機械 加が技研 山本製作所 朝日麦西 新日本空調 品川一 大王製紙 田中 祐介	明電舎	エコーテック 建設 日立造船	トム 日生エンジニア リング ケイエー 研究所 小林 義信	山根 健 司				栗本鉄 工所(2) 田中 清 一 テクノ ン ティ ア JFEホ ール ディ ングス
環境への配慮	環境問題 全般			松下電器産 業						
	有害物質対策 ダイオキシン対策			高橋 利明 福山 淳 堀田 修 三浦 力 新日本製鐵 永頼 宗昭 菊池 隆之			中国のチナ ス(2) 荏原製作所 荏原総合研 究所 豊田ケ ケ ジョノボ 行 中国のチ ア ン ス			
	有害物質対策 有害ガス対策			アトリ ン 金泉邦 隆				金子農機(2) 岡 健二 宮村 隆喜		
	最終廃棄物 削減		明井工業			大気社				

#### (4) 燃料化技術

##### (a) RDF 燃料化技術

図 1.4.3-4 に RDF 燃料化技術の課題と解決手段の分布を示す。RDF の焼却残渣の塩化物による環境汚染が問題となることがあり、塩化物対策が重要課題となっている。これに対して、反応条件（RDF 製造条件）の最適化が検討されている。また、燃焼カロリーの高い高品質の燃料とする必要があり、品質向上が課題となっている。これに対しては、バイオマス原料の分別、分離が主な解決手段となっている。RDF においてもコスト削減は大きな課題であり、特にバイオマス原料の乾燥に用いる燃料の削減が課題となっている。これに対しては、回収熱の利用が主な解決手段となっている。

図 1.4.3-4 RDF 燃料化技術の課題と解決手段の分布

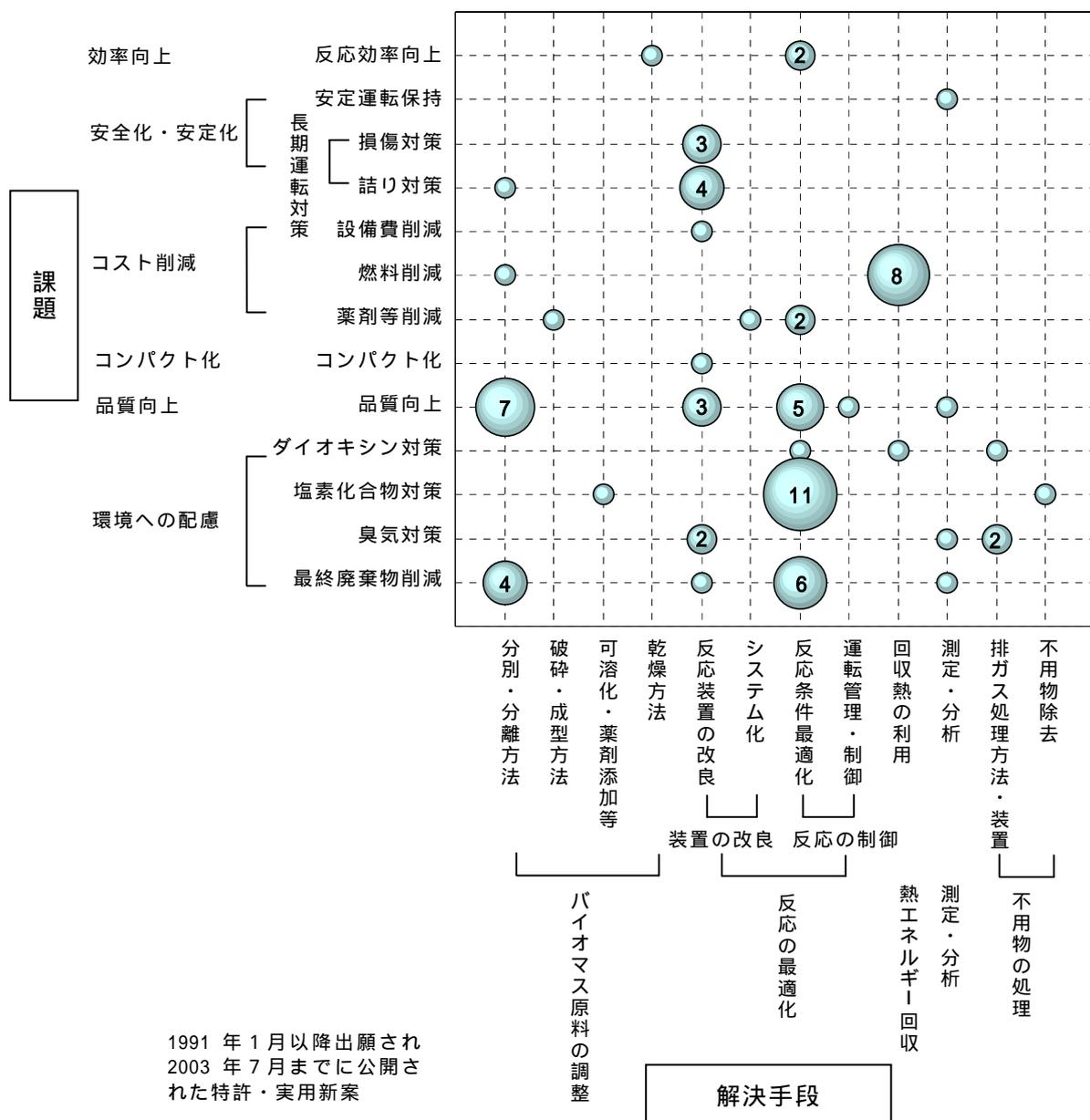


表1.4.3-5にRDF燃料化技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-5 RDF 燃料化技術の課題解決手段と出願人 (1/3)

課題	解決手段	バイオマス原料の調整				反応の最適化			
		分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	乾燥方法	装置の改良		反応の制御・管理	
						反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化
効率向上	反応効率向上				東芝機械				プラド研究所(2)
安全化・安全化	安全化	安定運転保持				大山 政雄			
		操作性改良				石川島播磨重工業			
	長期運転対策	損傷対策				川崎重工業			
		詰り対策	川崎重工業				アダ(2) 石川島播磨重工業(2) 荏原製作所(2) 三菱商事(2) 東芝機械 川崎重工業		
コスト削減	設備費削減					日立金属			
		燃料削減	三菱重工業						
	薬剤等削減		トヨタ自動車 小島産業				荏原製作所		大成建設 株式会社
コンパクト化					清水建設				
品質向上		JFE ホールディングス(3) タマ 東芝機械 矢敷 和男 本田 圭助 森 尚道 森山 成孝 今里 幸光 日本リサイクルマネジメント 御也鉄工所			大山 政雄 宇部興産 御也鉄工所		小形鉄工所 氏家製作所 新ヤビヒラー 三菱	明電舎(3) 太平洋セメント JFE ホールディングス	
環境への配慮	有害物質対策	ダイオキシン対策							かねくら実業
		塩素化合物対策			太平洋セメント				明電舎(9) JFE ホールディングス

表 1.4.3-5 RDF 燃料化技術の課題解決手段と出願人 (2/3)

課題	解決手段	バイオマス原料の調整				反応の最適化			
		分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	乾燥方法	装置の改良		反応の制御・管理	
						反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化
環境への配慮	臭気対策					日機装 川崎重工業			
	最終廃棄物削減	御也鉄工所(2) 藤木潤 JFEホールディングス エヌケープラント建設				森田特殊機工			サノ 窪セミツ エスタージエンジニアリング 中國英司 堤守幸 ゾク 東芝機械 東福商事

表 1.4.3-5 RDF 燃料化技術の課題解決手段と出願人 (3/3)

課題	解決手段	熱エネルギー回収		測定・分析	不用品物の処理	
		回収熱の利用			排ガス処理方法・装置	不用品物除去
安全化・安全化	安全運転保持			石川島播磨重工業		
	燃費削減	JFEホールディングス(3) プラント研究所 日本碍子 日本リサイクルシステム 荏原製作所 環エエンジニアリング パブリック日立				
	品質向上			住友金属工業		
環境への配慮	ダイオキシン対策	栗本鉄工所			JFEホールディングス	
	有害物質対策					三菱重工業
	塩素化合物対策					
臭気対策	臭気対策			日立造船	川崎重工業 石川島播磨重工業	
	最終廃棄物削減			川崎重工業		

(b) 固形燃料化技術

図 1.4.3-5 に固形燃料化技術の課題と解決手段の分布を示す。品質向上が大きな課題であり、バイオマス原料の分別・分離方法と反応（製造）条件の最適化が主な解決手段となっている。また、エネルギー利用としてだけでなく、廃棄物処理という側面も持っているため、最終廃棄物削減なども課題となっており、バイオマス原料の分別・分離方法と反応（製造）条件の最適化が解決手段となっている。

図1.4.3-5 固形燃料化技術の課題と解決手段の分布

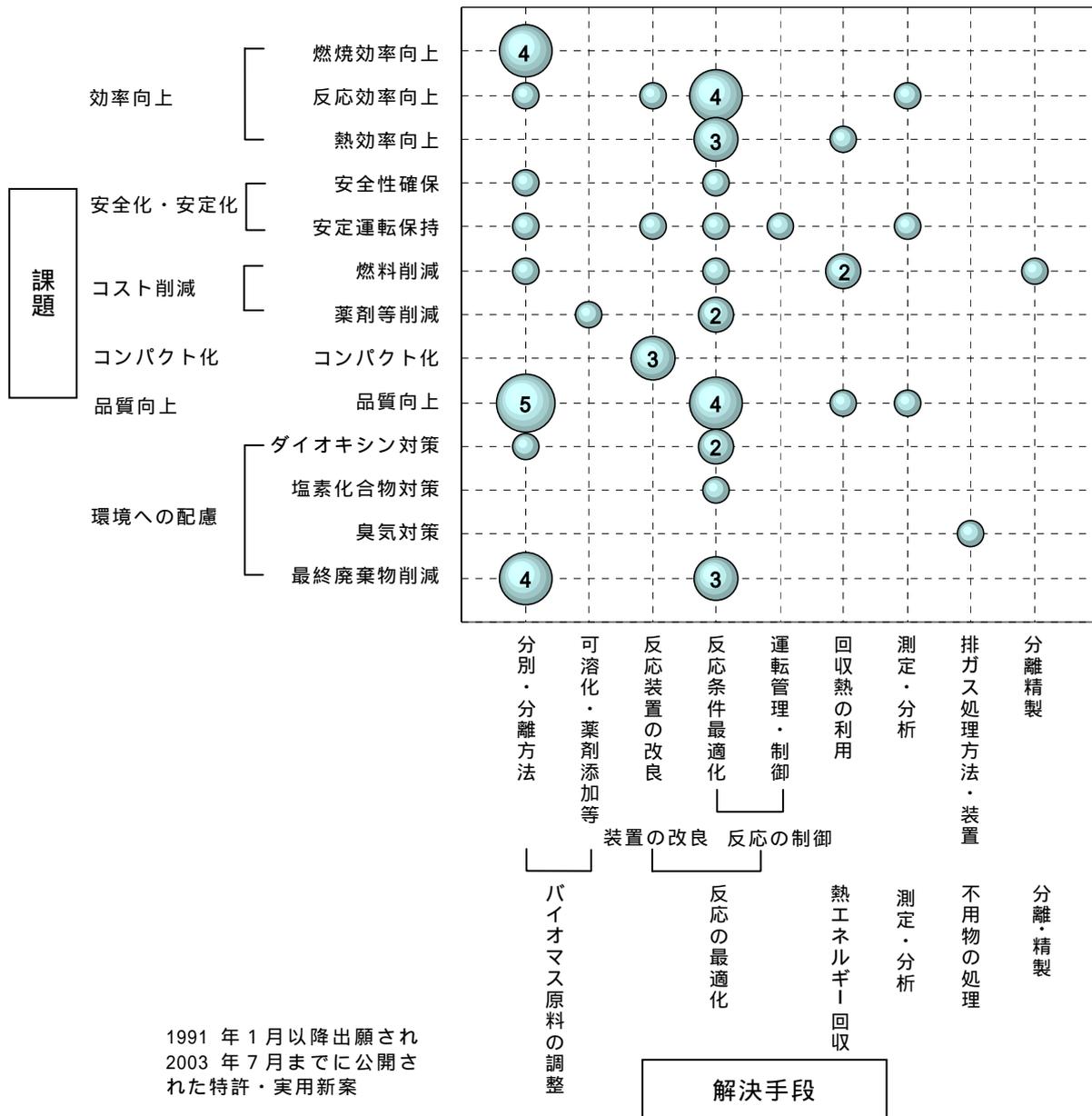


表1.4.3-6に固形燃料化技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-6 固形燃料化技術の課題解決手段と出願人 (1/2)

課題	解決手段		バイオマス原料の調整		反応の最適化			熱エネルギー回収	測定・分析	不用物の処理	分離・精製
	分別・分離方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良	反応の制御・管理		回収熱の利用	排ガス処理方法・装置				
			反応装置の改良	運転管理・制御	反応条件最適化						
効率向上	反応効率向上		日立製作所 パプコック日立		ホバーゲル ゲン		アタ 石川島播磨重 工業 荏原製作所 三菱商事 極東開発工業 川崎重工業 リーズ ウィムジエ イト		大川原製 作所		
		燃焼効率向上	日本製鋼 所 三菱ケミカル セゾン企業 三菱重工 業(2)								
	熱効率 向上						プラド 研究所 パプコック日立 ゲート社トマックス	イジー・アスター ス CORP			
安全・安全化	安全性 確保		三菱ケミカル				日本環境技術				
	安定運 転		日立製作 所		日立金属	中園 修三 中園 英司 堤 守幸	ニッパ		プラド 研 究所		
コスト削減	燃料削減		付ク ミズ 技研 アロ化学				明星食物研究 所	太平洋セ ン 中康 太平洋エ ン ジ ニ ア リ グ 土 木 研 究 所			灰 タ
	薬剤等削減		荏原製 作 所				タマ パプコック日立				
コンパクト化					丹 井 太平洋セ ン 国井 大蔵 荏原製作所 イービ ー ド ム ジ ャ ン						
品質向上			松岡 経久 栗本鉄工 所(2) 東芝機械 (2)				トク 川崎重工業 新日本製鐵 日本製鋼所	JFEホル ド イ ン グ ス	アタ 石川島播 磨重工業 荏原製 作 所 三菱商事		
環境への配慮	ダイオキ シン対策		三菱ケミカル				明電舎 JFEホル ド イ ン グ ス				
	有害物質 対策						日本木材防 腐 工業組合 本多 淳裕				

表 1.4.3-6 固形燃料化技術の課題解決手段と出願人 (2/2)

課題	解決手段	バイオマス原料の調整		反応の最適化		熱エネルギー回収	測定・分析	不用物の処理	分離・精製
		分別・分離方法	可溶化・薬劑添加等	装置の改良	反応の制御・管理	回収熱の利用		排ガス処理方法・装置	
環境への配慮	臭気対策							川崎重工業	
	最終廃棄物削減	関商店(2) 前川製作所 植月正彦 石川島播磨重工業				トワカ 東洋興業(2) 日栄紙工社(2)			

(c) セメント・高炉用燃料化技術

図 1.4.3-6 にセメント・高炉用燃料化技術の課題と解決手段の分布を示す。燃料削減によるコスト削減が主な課題であり、バイオマス原料の分別・分離と回収熱の利用が主な解決手段となっている。

図1.4.3-6 セメント・高炉用燃料化技術の課題と解決手段の分布

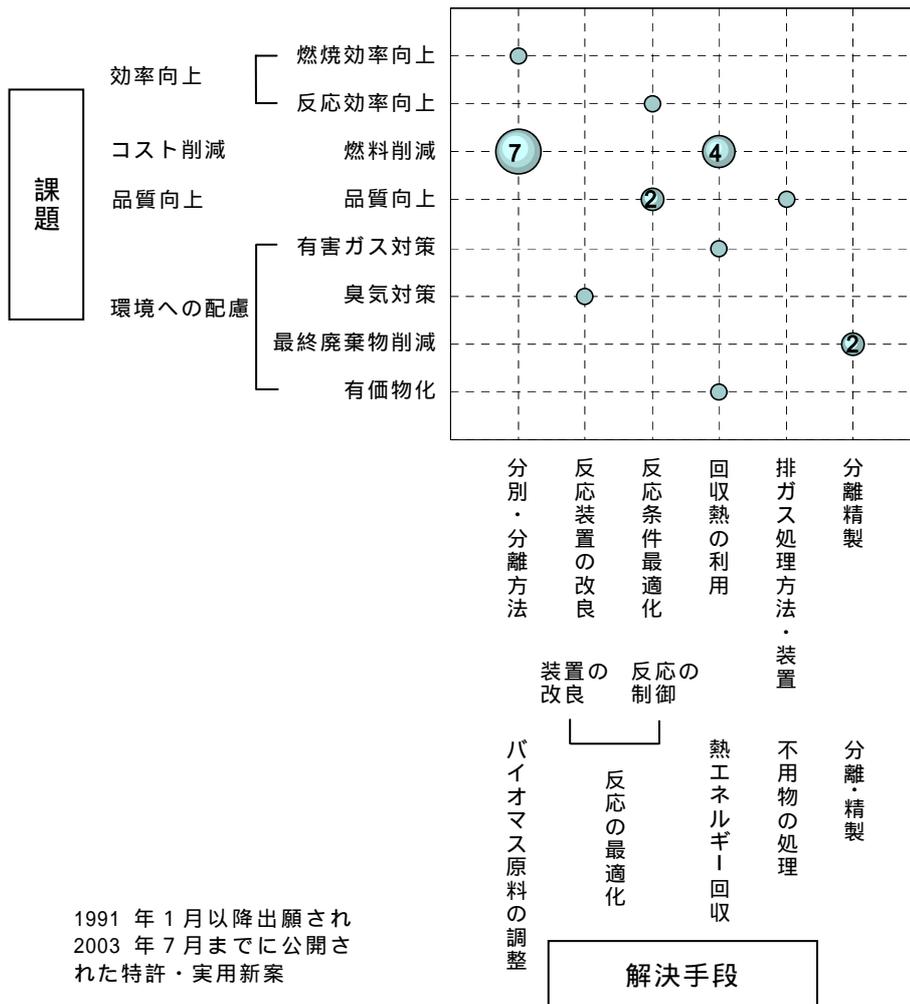


表1.4.3-7にセメント・高炉用燃料化技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-7 セメント、高炉用燃料化技術の課題解決手段と出願人

課題	解決手段		バイオマス原料の調整 分別・分離方法	反応の最適化		熱エネルギー回収	不用物の処理	分離・精製
	効率向上	反応効率向上		装置の改良	反応の制御・管理	回収熱の利用	排ガス処理方法・装置	
				反応装置の改良	反応条件最適化			
効率向上					新日本製鐵			
効率向上		燃焼効率向上	JFE ホルディングス					
コスト削減		燃料削減	太平洋セメント(2) 太平洋エンジニアリング グロブフィニッシュ ウチカグエシヨミト ウチカバニ ピーダブリーエイト マンAG ダイナ 石川島播磨重工業 島田 荘平 栗原 宣明 戸田 昌 三菱ケミカル			太平洋セメント(2) JFE ホルディングス エスケープラト建設		
		品質向上			タタ 本多 淳裕 JFE ホルディングス		カール・エルヴェー・エネルギー ウチカグエシヨミト シャット・ミット・ベシヨミト ハツグ	
環境への配慮		有害物質対策				レールライト SA プール ユード エレクトロ		
		臭気対策		川崎重工業				
		最終廃棄物削減						小林 義雄 (2) 徳山曹達(2) 堀尾 正勲
		有価物化				新日本製鐵		

### (d) 液体燃料化技術

図 1.4.3-7 に液体燃料化技術の課題と解決手段の分布を示す。反応効率向上が最大の課題であり、反応条件の最適化が主な解決手段となっている。ただし、ここで分類した液体燃料にはスラリー状の燃料も含めてあるので、反応といってもすりつぶしたりする物理的な加工も含んでいる。

図1.4.3-7 液体燃料化技術の課題と解決手段の分布

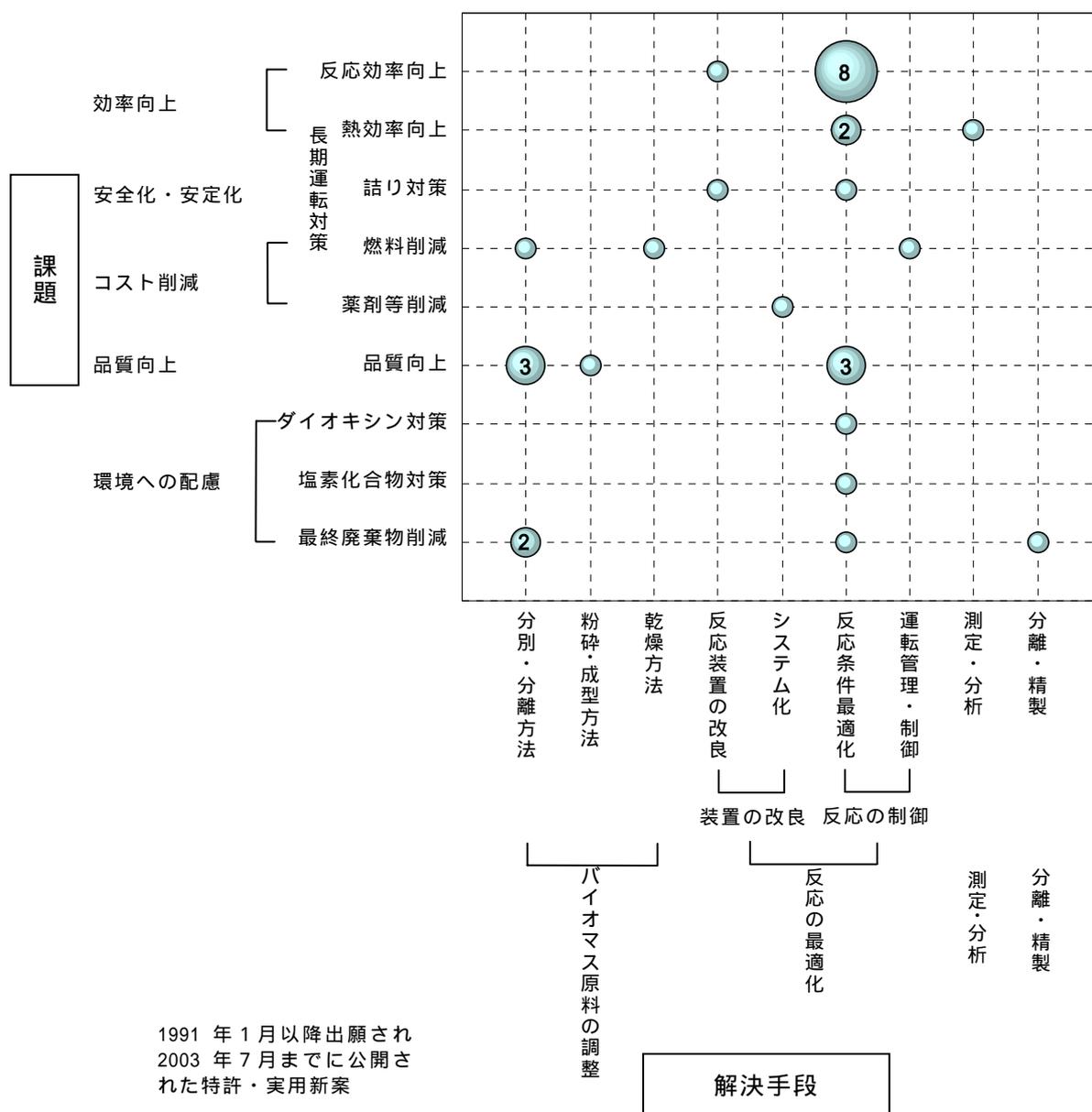


表1.4.3-8に液体燃料化技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.3-8 液体燃料化技術の課題解決手段と出願人

課題	解決手段	バイオマス原料の調整			反応の最適化				測定・分析	分離・精製
		分別・分離方法	粉碎・成型方法	乾燥方法	装置の改良		反応の制御・管理			
					反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化		
効率向上	反応効率向上				在原製作所 三井建設			宇部興産(3) エバ 仰カ外 リュー ジョン INTERN つきばれ工業 イデウ 産業技術総合研 究所 テイク 三菱電機 松井 三郎		
	熱効率向上							石川島播磨重工業 株式会社	株式会社	
安全化・安定化	長期運転対策 詰り対策				三菱電機			宇部興産 在原製作所		
コスト削減	燃料削減	三菱重工業		東芝				石川島播磨重工業		
	薬剤等削減					伊藤 忠 井ノ上 通夫				
品質向上		宇部興産(2) 栗本鉄工所 シナ	神口 DEV CORP					宇部興産(2) 日立製作所		
環境への配慮	有害物質対策	ダイオキシン対策						松崎力		
		塩素化合物対策						ユツボ ンポートエヌ グウインウリアムデー		
	最終廃棄物削減	山田 恵美 伊藤 護 坂本 憲平 真田 六八四 鈴木 八四 郎 隆盛 鳴海 隆盛 I&Iエグ アリ ガ						篠原精機		原 若葉

(e) バイオディーゼル燃料化技術

図 1.4.3-8 にバイオディーゼル燃料化技術の課題と解決手段の分布を示す。バイオディーゼルは、植物油を原料としてディーゼル油を生産するものである。植物油は分子量が高いため、エステル交換反応によって分子量を低くする必要があり、反応効率の向上が課題となっている。この解決手段としては、反応条件の最適化が主となっている。また、品質の向上も課題であり、他の燃料と混合して使用することによって燃焼を制御し、回収熱をうまく利用するといった解決手段がとられている。

図1.4.3-8 バイオディーゼル燃料化技術の課題と解決手段の分布

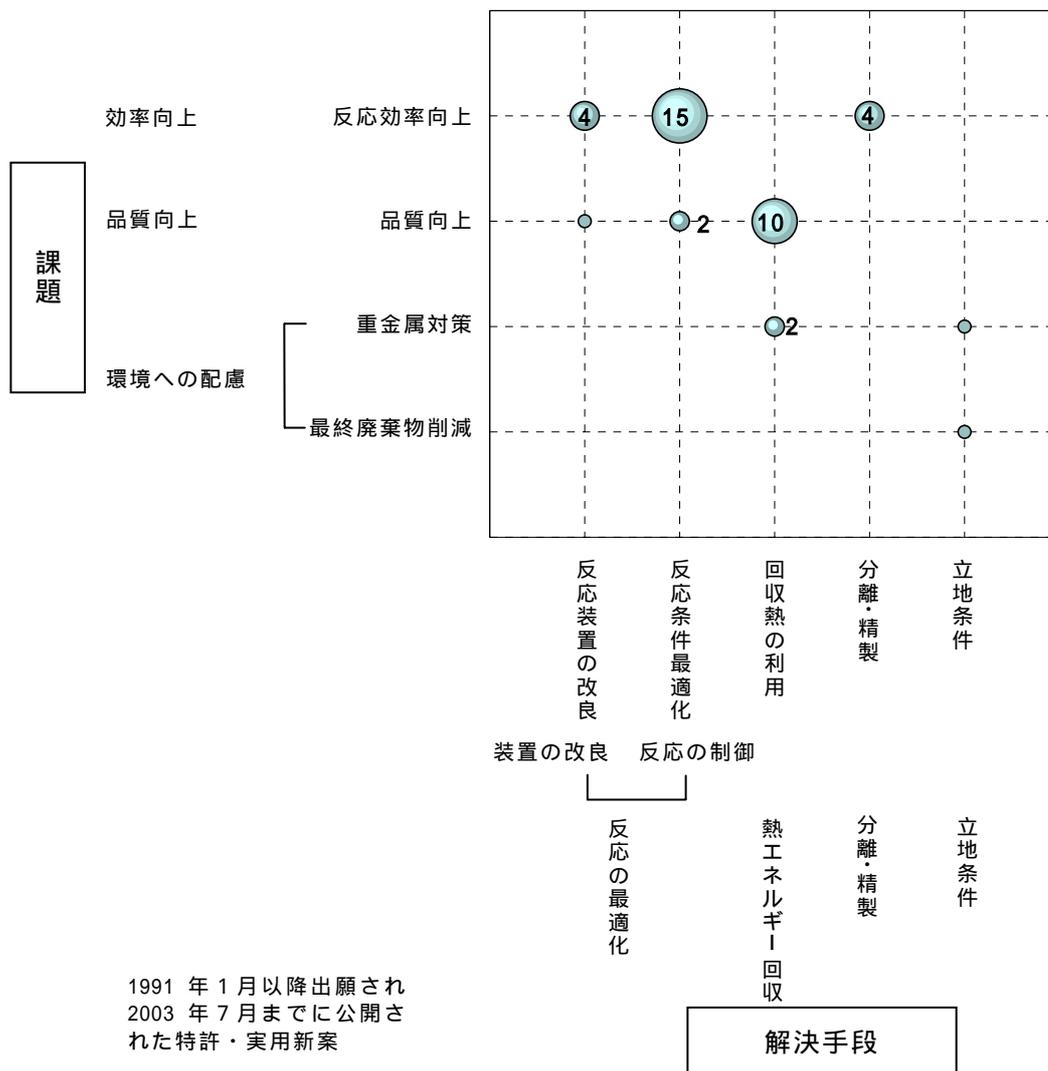


表1.4.3-9にバイオディーゼル燃料化技術の課題解決と出願人を示す。

表 1.4.3-9 バイオディーゼル燃料化技術の課題解決手段と出願人

解決手段 課題	反応の最適化		熱エネルギー回収	分離・精製	地域全体のシステム
	装置の改良	反応の制御・管理	回収熱の利用		立地条件
	反応装置の改良	反応条件最適化			
効果向上 反応効率向上	染谷商店 ジヤコ エネガア ムグ エルツェル - GMBH 政宗 茂	関西新技術研究所		ロフォード (2) 関西新技術研究所(2) 天星製油 ヘケル KG アウ アケエ	
品質向上	栗本鉄工所	村上 誠四郎(2) 松村 正利 アロテア ジャパン	住本科学研究所 住本 守央 ゼニス CHEM エ-ロツバ GMBH エフル CORP 足立 良和 小笠原 玉 逸見 章男 松田 昌徳 石橋石油 和田 洋一 村田 二郎 荒川 武 エルフボ トリ エカン CHEM パ テツ INC ロマックス アー イーグ エ GMBH		
環境への配慮	重金属等の対策		ヤハラケミカル 新島鉄工所 コノイ マヨ-食品		ロフォード
	最終廃棄物削減				鎮静 義明

#### 1.4.4 生物学的変換技術の課題と解決手段

表1.4.4-1に生物学的変換技術の課題と解決手段を示す。課題 と解決手段 はバイオマスエネルギー全体に共通の課題と解決手段であり、以下は直接燃焼に特有の課題と解決手段である。

表 1.4.4-1 生物学的変換技術の課題と解決手段の一覧

課 題			解決手段				
課題	課題	具体的課題	解決手段	解決手段	具体的解決手段		
効率向上	燃焼効率向上		バイオマス原料の調整	分別・分離方法			
	熱効率向上			粉砕・成型方法			
	発電効率向上			可溶化・薬剤添加等			
		乾燥方法					
安全化・安定化	安全性確保		反応の最適化	原料の投入管理			
	安定運転保持			装置の改良	焼却炉構造の改良		
	操作性改良				焼却炉付属装置の改良		
	長期運転対策	損傷対策		反応の制御・管理	運転管理・制御		
		耐蝕性向上					
		詰り対策					
非正常運転対策							
コスト削減	設備費削減		熱エネルギー回収	熱回収装置			
	燃料削減			発電方法・装置			
	薬剤等削減			回収熱の利用			
コンパクト化			熱の複合利用				
品質向上			測定・分析				
環境への配慮	環境問題全般		地域全体のシステム	不用物の処理		排ガス処理方法・装置	
	有害物質対策	ダイオキシン対策		地域システム最適化			
		有害ガス対策		立地条件			
		重金属等の対策					
	臭気対策						
	最終廃棄物削減						
	有価物化						

## (1) メタン発酵技術

図 1.4.4-1 にメタン発酵技術の課題と解決手段の分布を示す。反応効率の向上が最も大きな課題であり、これに対する解決手段として、メタン発酵の反応条件の最適化や反応装置の改良がとられているが、これらに増して、メタン発酵に用いるバイオマス原料の分別・分離、粉碎・成形、可溶化・薬剤添加等の前処理が重要な解決手段となっている。

メタン発酵は、負荷変動や流動変動が比較的大きいため、これらに対して安定に運転することも重要な課題であり、これに対して反応装置の改良と運転方法の管理・制御というハードとソフトの両面からの解決手段がとられている。さらに、メタン発酵を効率よく行なうためには保温が重要であるが、コストとの兼ね合いで燃料の削減が課題であり、回収熱の利用が主な解決手段となっている。また、メタン発酵はエネルギー回収の他に、廃水処理という側面も併せ持っており、最終廃棄物削減も重要課題となっている。これに対しては、窒素処理プロセスなどとのシステム化が主な解決手段となっている。

図 1.4.4-1 メタン発酵技術の課題と解決手段の分布

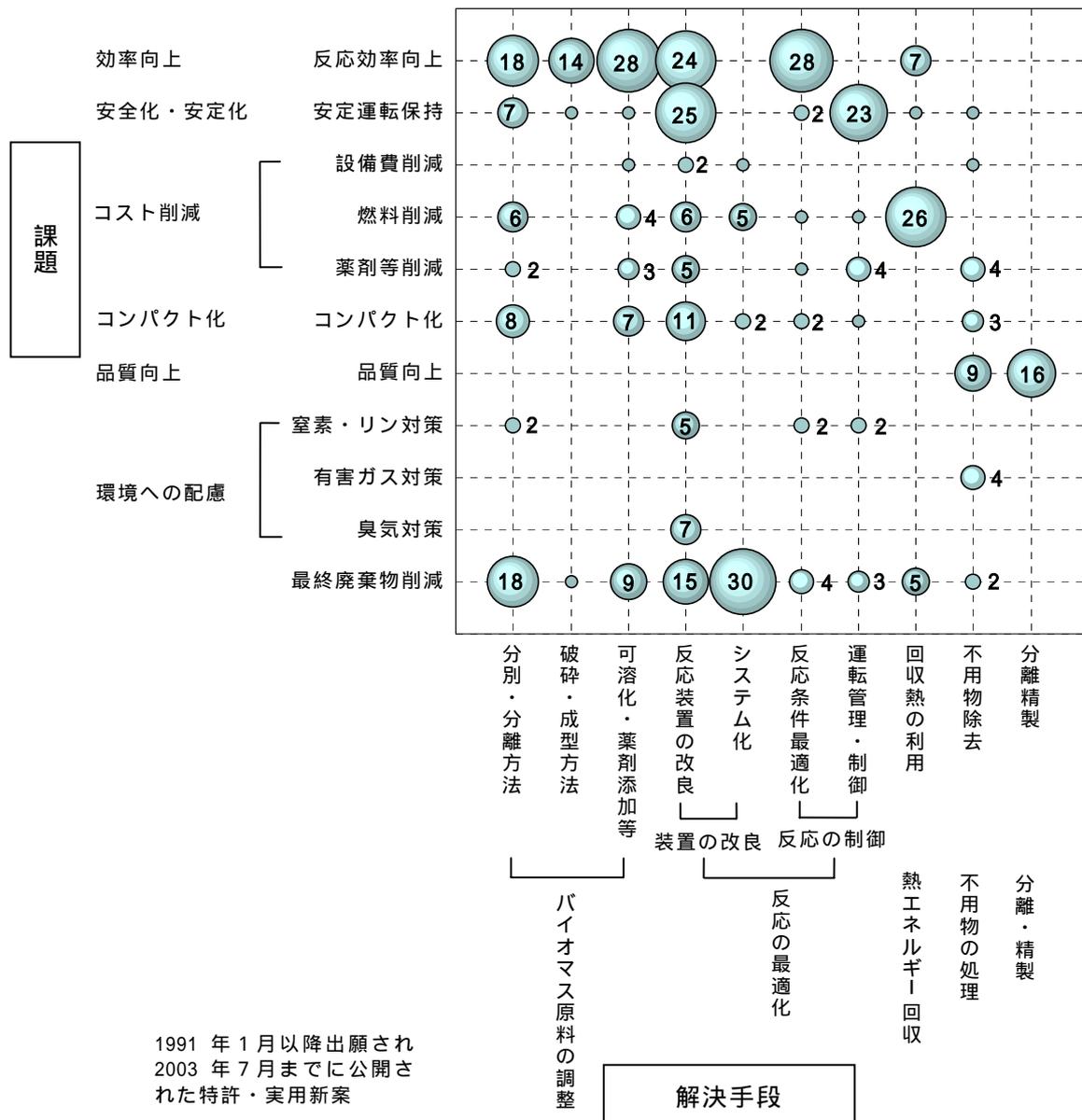


表 1.4.4-2 にメタン発酵技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.4-2 メタン発酵技術の課題解決手段と出願人 (1/4)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用物の処理	分離・精製
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬液添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	不用物除去	
				反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化			
効率的向上 反応効率向上	栗田工業(3) 日立造船(2) 三菱工業(2) 富士化水工業 東芝 神鋼(ンテック) 荏原製作所 工藤 憲男 野工事 三井鉱山 三菱化工機 食品産業環境保全技術 研究組合 明電舎 明電プラント 住友重機械工業 株式会社 川崎重工業 バックスリット グレイトシステムズ BV ジ-LTD グローバルイン バイアマガル ENG L アキ マア AS	株式会社(7) アカ工業(3) 荏原製作所(2) 鹿島建設 三菱重工業	明電舎(2) 日本碍子(2) 荏原製作所(2) 栗田工業(2) 三菱重工業(2) 石川島播磨重工業(2) ILエアーゲゼルシャフト フアツトア ルギン - ウトア ブファル ILベール(2) 協同商事(2) 張 書廷(2) 株式会社 鹿島建設 三菱化工機 生物系特定産業技術研究推進機構 アカ工業 東陶機器 吉富製菓 東芝 田代 栄一 神鋼(ンテック) JFE ホルティンガス ビット ロバート ベ - エ - ゲ - ビ 担担担 -	株式会社(3) 東芝(2) 鹿島建設(2) 日本下水道事業団(2) 日本電気環境エンジニアリング 大阪瓦斯 荏原製作所 栗田工業 バブヨク日立 中川 武男 産業技術総合研究所 日立造船 住友重機械工業 川崎重工業 関西(ンテック) 加藤 允彦 清水建設 三井鉱山 三菱重工業 フック INTERN イカカム イカ	荏原製作所 荏原総合研究所 日立造船 三菱重工業 東洋製作所	荏原製作所(3) 荏原総合研究所(3) 住友重機械工業(3) 株式会社(2) 栗田工業(2) 清水建設(2) 大阪瓦斯(2) 東芝 日本碍子 土木研究所 アキ JFE ホルティンガス 神鋼(ンテック) 鹿島建設 通商産業省基礎産業局長 本多電子 明電舎 日立造船 アカ工業 三菱重工業 産業技術総合研究所 バキ BV	日立造船 大阪府 I 仔イ - 宮崎 辰一 今井 和彦 大林組 川崎重工業 鹿島建設 三浦工業 植松 伸晃			
安定化・安定化 安定運転保持	栗田工業 荏原製作所 鹿島建設 東芝 神鋼(ンテック) 住友重機械工業 株式会社	鹿島建設	栗田工業	栗田工業(8) 東芝(4) 石川島播磨重工業(3) JFE ホルティンガス(2) 小松製作所 明電舎 鹿島建設 吉元 弘 松村 正利 NBA - トル アカ工業 東芝プラント建設 株式会社 ビゲ設計 アキ 新日本製鐵 東シエーニ アカ 日立造船 三井造船	東芝(6) 栗田工業(4) 三菱重工業(3) 株式会社(3) 石川島播磨重工業 JFE ホルティンガス 外 仁入ッ 荏原製作所 東芝エンジニアリング 川崎重工業 住友重機械工業 バカガ プ アキ	栗田工業(2)	株式会社	住友重機械工業		

表 1.4.4-2 メタン発酵技術の課題解決手段と出願人 (2/4)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用物の処理	分離・精製
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	不用物除去	
				反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化			
設備費削減 燃料削減 コスト削減 薬剤削減 コンパクト化			㈱タ	銭高組 積水化学工業 栗田工業	川田 愉				栗田工業	
	明電舎 土井 忠愛 農林水産省畜産試験場長 栗田工業 荏原製作所 住友重機械工業		荏原製作所 栗田工業 鹿島建設 三菱重工業	㈱タ(2) 鹿島建設 川崎重工業 ㈱タ 外田 昭七 金山 公夫	明電舎 日立造船 東芝 三井造船 ㈱タ	清水建設	東京瓦斯	㈱タ(3) 鹿島建設(3) 川崎重工業(2) 篠原精機(2) ピー・オー・ガス オストリア 三井鉱山 新明和工業 元田電子工業 環エッジ コアリング 上田 裕一 日本ライセック 柳川 理 佐々木 三男 中村 勝義 佐伯 謙二 香川 典子 植松 伸晃 大阪瓦斯 東芝プラント建設 荏原製作所 日立機電工業 明電舎 日本豊岡所 山口製作所 ｲｸﾗ ｸﾙﾘｸﾞ グループ		
	栗田工業(2)		日本碍子(2) 三菱重工業 中部電力	日立プラント建設 荏原製作所 ﾋﾞｼﾞﾈｽ ｲﾝﾌﾗｽﾄﾗｸﾞｼﾞ 三菱重工業 三菱化工機		清水建設 明電舎 栗田工業 日立造船	住友重機械工業		東芝(2) 栗田工業(2)	
	荏原製作所(2) 協同組合ｲﾊｲ ｲﾝﾌﾗｽﾄ 栗田工業 ㈱タ ｱｶ工業 三菱化工機 東芝		㈱タ 大林組 ﾘﾝｸﾞｽﾞ ｲﾝﾌﾗｽﾄ 研究所 東芝 大阪瓦斯 荏原製作所 ㈱タ 三菱工業 東京農業大学	㈱タ(2) 日本下水道事業団 ｶﾞﾝﾌﾞﾗ ｲﾝﾌﾗｽﾄ ｲﾝﾌﾗｽﾄ 石川島播磨重工業 荏原製作所 三菱化工機 浅野工事 三菱工業 三井鉱山 日立造船 ﾀｲﾎﾞﾝ ｲﾝﾌﾗｽﾄ 東芝プラント建設 JFE ﾎｰﾙﾃﾞｲﾝｸﾞｽ 三菱重工業	三菱重工業(2)	栗田工業	㈱タ 三菱重工業		日本碍子 栗田工業 神鋼ｲﾝﾌﾗｽﾄ	

表 1.4.4-2 メタン発酵技術の課題解決手段と出願人 (3/4)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用物の処理	分離・精製
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	不用物除去	
				反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化			
品質向上									東芝(2) 三菱化工機(2) 栗田工業 日本碍子 住友重機械工業 朝日麦酒 荏原製作所 JFEホールディングス	東芝(2) 岩谷産業(2) 三菱化工機 島津製作所 地球環境産業技術研究機構 岡本 清水建設 石川島播磨重工業 東芝プラント建設 下水道新技術推進機構 月島機械産業技術総合研究所 住友金属鉱山 鈴木商工 荏原製作所 明電舎 川崎重工業 住友重機械工業 日立プラント建設 大和田 稔
環境への配慮	有害ガス対策								栗田工業(2) 明電舎	
	有害物質対策 窒素・リン除去	株式会社日立プラント建設			株式会社(3) 住友重機械工業 三菱重工業		明電舎 日本碍子	株式会社(2)	川崎重工業	
	臭気対策				大広(2) 栗田工業 荏原総合研究所 荏原製作所 神鋼パナック 鹿島建設 アカ工業					

表 1.4.4-2 メタン発酵技術の課題解決手段と出願人 (4/4)

解決手段 課題	バイオマス原料の調整			反応の最適化				熱エネルギー回収	不用物の処理	分離・精製
	分別・分離方法	粉碎・成型方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	不用物除去	
				反応装置の改良	システム化	運転管理・制御	反応条件最適化			
最終廃棄物削減 環境への配慮	三菱重工業(3) 栗田工業(2) 荏原製作所 荏原総合研究所 造水促進センター デジタ 石川島播磨重工業 アグリノ ウォーター コマニヤル DEV LTD 北林 誠一 丸一 環境プロジェクト 産業技術総合研究所 株式会社 清水建設 鹿島建設 日立機電工業 クラスター ムバ 株式会社 INST GMBH	朝日麦酒	石川島播磨重工業(2) 三菱重工業(2) 荏原製作所 宇部興産 環境プロジェクト 清水建設 株式会社 小原 弥一 村上 定瞭	東芝(3) 石川島播磨重工業(2) ビケル設計(2) 栗田工業 パルカ 大阪瓦斯 新菱冷熱工業 神鋼パテック 住友重機工業 パイオニア AS ユーエスエフ ドイツカフ ド GMBH	三菱重工業(3) 住友重機工業(2) 株式会社 三井造船 明電舎 朝日麦酒 清水建設 竹中工務店 三井鉱山 道共環境センター 荏原製作所 東陶機器 大阪瓦斯 川崎重工業 協同商事 張 書廷 北九州市 新日本製鐵 株式会社 総合研究所 鶴見曹達 永和国土環境 宍戸 弘 面田 憲生 伊ツバ 省電システム 熊川 正敏 朴 宗洙 松田 従三 中国電力 エーワ 前沢工業 イーシーピー ジア エンブリオ 創設者 株式会社 ヤマハ農機工業 株式会社 多田 旭男 鹿島建設 ビオケル ゲー ムバ ケー ジェ ル シヤ ト フ ア ビ 株式会社 エル キー ウ ト リ ム エ ル ケ ー ム バ ケ ー ミ ュ ー ア イ テ シ	東芝 畜産環境 保全技術 研究組合 アカ工業	石川島播磨重工業 明電舎 ビケル 醤油 油 住友重機工業	元田電子工業 富成環境 ジョリア 株式会社 荏原環境 保全技術 研究組合 石井工業 JFEホールディングス	株式会社 滝 善樹 御手洗 征明	

## (2) アルコール発酵技術

図 1.4.4-2 にアルコール発酵技術の課題と解決手段の分布を示す。アルコール発酵の反応効率の向上が最も大きな課題であり、反応阻害物質の除去などの反応条件最適化が主な解決手段となっている。

図 1.4.4-2 アルコール発酵技術の課題と解決手段の分布

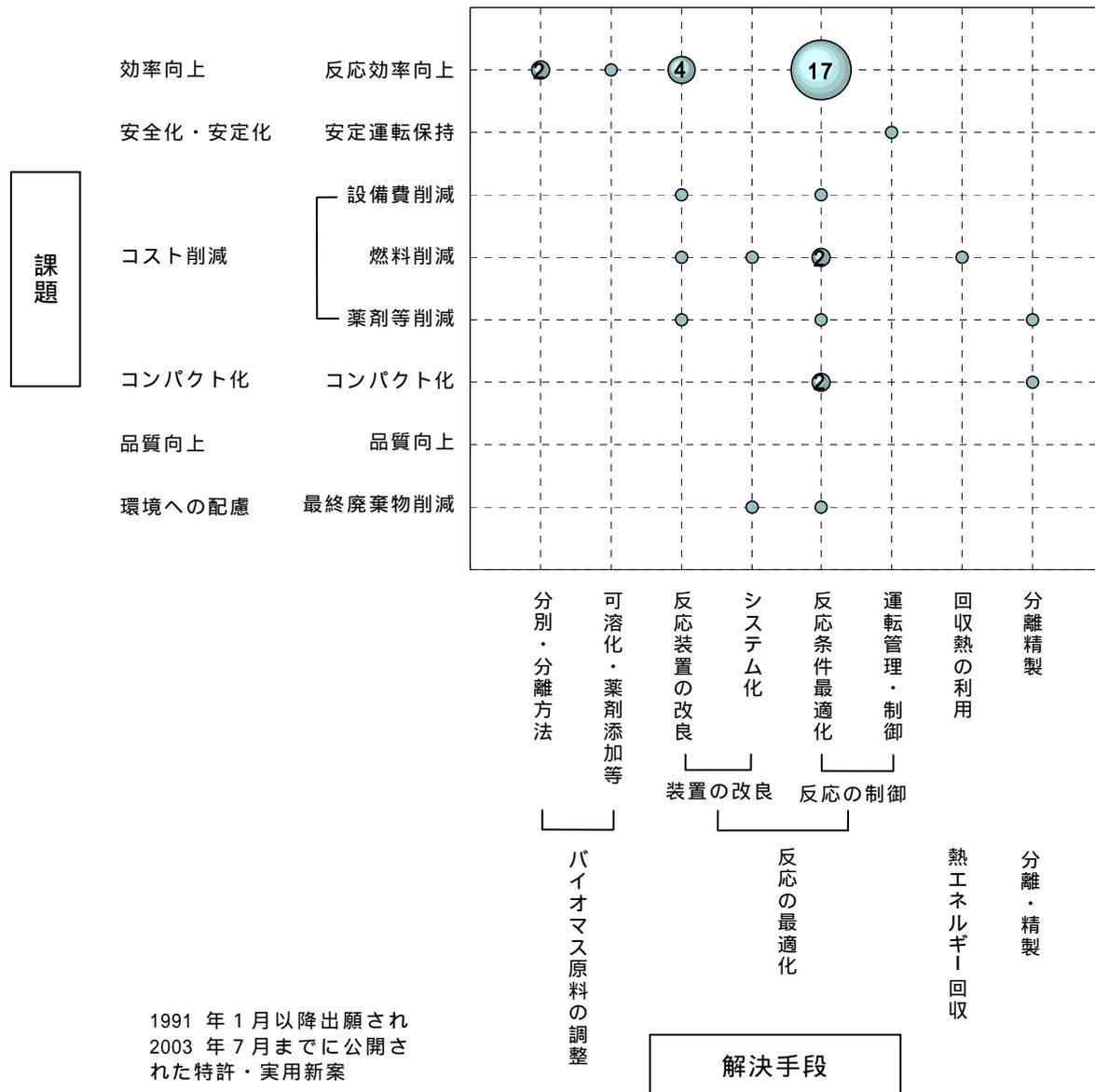


表 1.4.4-3 にアルコール発酵技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.4-3 アルコール発酵技術の課題解決手段と出願人

課題	解決手段	バイオマス原料の調整		反応の最適化				熱エネルギー回収	分離・精製
		分別・分離方法	可溶化・薬剤添加等	装置の改良		反応の制御・管理		回収熱の利用	
				システム化	反応装置の改良	運転管理・制御	反応条件最適化		
効率向上	反応効率向上	東福商事 ケウト			三菱重工業 (3) 国眼 孝雄		ボザム AS(3) エバティオ プロダ (2) 関西化学機械製作 大阪瓦斯 ライバテック G フォルメイ バテック シェプロ セウトプロダクツ エバ 酒類総合研究所 月桂冠 月島機械 菊正宗酒造 ゼネコ ジエネコ INTERN バテック - INTERN エモノオカルテ グロスマ ドゥデステイナル タル ウットブレッド パブリックリ ミット カバー エバティオ カッパ カーディ フコ タケリミット フコ カバ テイト エ イ デー ア テ イ ボ ラ グ バ イ エ ジ コ ア リ グ リ ソ ス		
安全化・安定化	安全運転保持					三菱化学 エンジニアリング			
コスト削減	設備費削減				三菱重工業		三菱重工業		
	燃料削減			明電舎	月島機械		三菱重工業(2)	三菱重工業	
	薬剤等削減				栗田工業		東京電力 三菱重工業	島津製作所 地球環境産業 技術研究機構	
	コンパクト化						不二製油 三菱重工業		
	品質向上							宝ホーディングス	
環境への配慮	最終廃棄物削減	山喜		日産自動車			電力中央研究所		

### (3) 水素発酵技術

図 1.4.4-3 に水素発酵技術の課題と解決手段の分布を示す。水素発酵においては、反応効率向上が最大の課題であり、反応条件の最適化が主な解決手段となっている。なお、反応条件の最適化には、新規の微生物の利用も含まれている。

図 1.4.4-3 水素発酵の課題と解決手段の分布

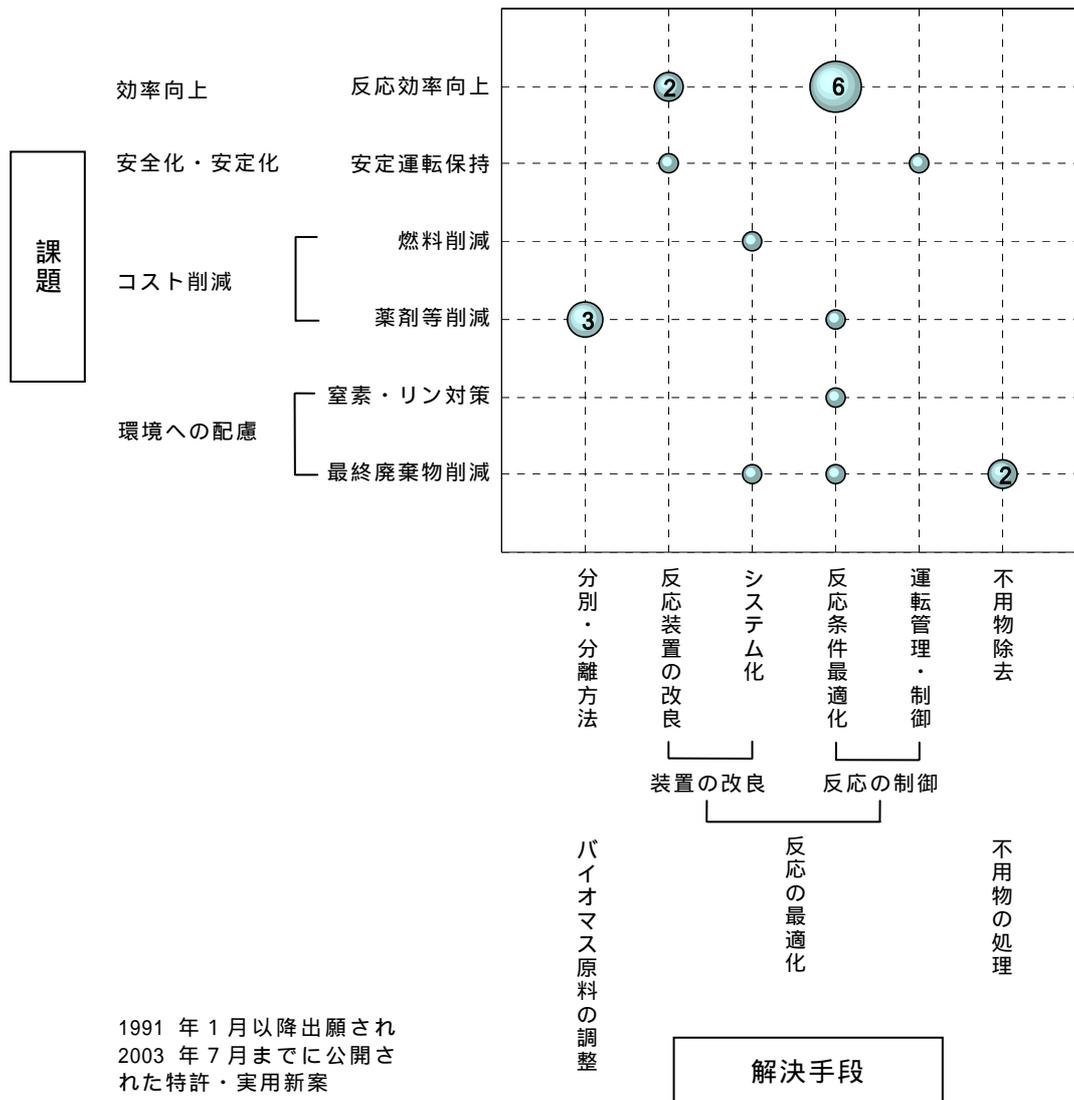


表 1.4.4-3 に水素発酵技術の課題解決手段と出願人を示す。

表 1.4.4-3 水素発酵技術の課題解決手段と出願人

解決手段 課題	バイオマス原料 の調整 分別・分離方法	反応の最適化				不用品物の処理
		装置の改良		反応の制御・管理		不用品物除去
		システム化	反応装置の改良	運転管理・制御	反応条件最適化	
効率向上 反応効率向上			三浦 喜温 夕々 東京瓦斯		荏原総合研究所(3) 荏原製作所(3) 清水建設 石川島播磨重工業 大阪瓦斯	
安定化・安定化 安定運転保持			鹿島建設	鹿島建設		
コスト削減 燃料削減		夕々 東京瓦斯				
	薬剤等削減 東京瓦斯 一丸 修 電制				科学技術振興機構 三重大学長	
環境への配慮 有害物質対策	窒素・リン除去				荏原総合研究所 荏原製作所	
	最終廃棄物削減	東京瓦斯			旭硝子	電制(2) 田口 文章(2)

# 1.5 注目特許（サイテーション分析）

## 1.5.1 注目特許の抽出

バイオマスエネルギーに関する調査対象特許・実用新案の審査官引用文献および先行技術引用文献から、被引用回数が多いものを注目特許として抽出した。表 1.5.1-1 から表 1.5.1-3 に注目特許のリストを技術要素別に示す。

表 1.5.1-1 直接燃焼技術の注目特許リスト（1/2）

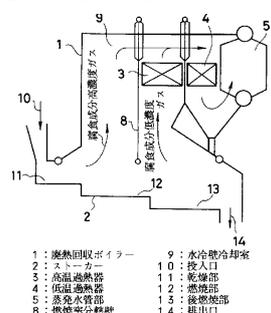
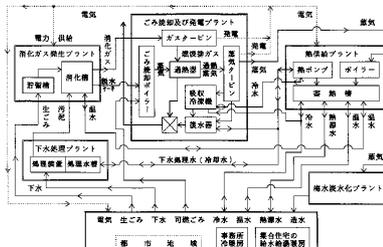
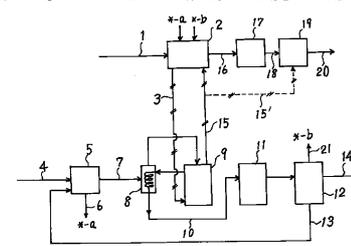
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特許3288751 パブコック日立 熱回収焼却炉 92.06.12	12	0	12	三菱重工業 (12)	<p>高温の蒸気を発生させ、発電効率を向上する目的で、塩素分を含む都市ごみを焼却するストーカ式焼却炉の煙道に隔壁を設けて、腐食性ガス濃度の高い燃焼ガスと腐食性ガス濃度の低いものに区分し、低い方の煙道に高温過熱器を設ける。腐食性ガスによる蒸気用過熱器の腐食を抑えて高温高圧蒸気を得るようにする。</p>  <p>1: 廃熱回収ボイラー 9: 水冷壁冷却管 2: ストーカ 10: 投入口 3: 高温過熱器 11: 乾燥部 4: 低温過熱器 12: 燃焼部 5: 蒸発水管部 13: 後燃焼部 8: 燃焼室分隔壁 14: 排出口</p>
特開平 05-288327 熊谷組 エネルギーのリサイクル装置 92.04.07	2	0	2	元田電子工業 (1) 鹿島建設 (1)	<p>都市地域から排出される生ごみや可燃ごみ及び下水等を各処理プラントへ送り、処理する際に発生するエネルギーを都市地域へ還元し、エネルギーのリサイクルを行うことで有効利用を図る。</p> 
特許2117554 荏原製作所、荏原総合研究所 固形廃棄物と廃水の処理方法 92.05.22	2	2	0	荏原製作所 (2)	<p>固形廃棄物の焼却処理工程とアンモニア含有有機性廃水の処理工程を配備し、それぞれから発生する廃熱及び排ガスを有効に利用する方法。</p> <p>(a) 固形廃棄物を焼却する工程、(b) (a) より発生する熱を利用して蒸気を発生させる蒸気発生工程、(c) (b) の蒸気を有機性廃水に作用させてアンモニアを放散させるアンモニア放散工程と、(d) (c) のアンモニアを含む気体を (a) に導くアンモニア焼却又は廃ガス脱硝工程と、(e) (c) の有機性廃水を生物学的に処理する生物学的廃水処理工程、とからなる固形廃棄物と廃水の処理方法。</p> 

表 1.5.1-1 直接燃焼技術の注目特許リスト (2/2)

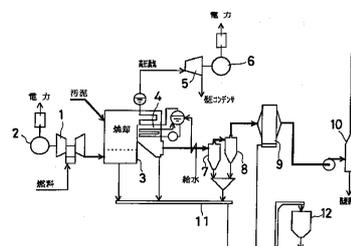
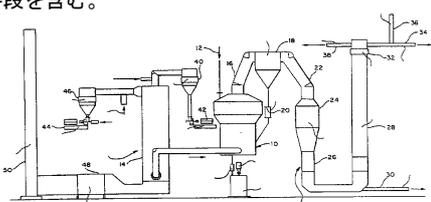
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平07-158831 日立造船 脱水汚泥の焼却方法 93.12.06	2	0	2	月島機械(2)	<p>脱水汚泥等を焼却する炉にガスタービン排ガスを吹き込んで燃焼を促進し、燃焼によって発生する熱で高圧蒸気を得て、該蒸気を蒸気タービンまたは上記ガスタービンの動力として用いることによりエネルギーの総合的な有効利用を図る。</p> 
特許2684348 バブコック アンド ウィルコックス 黒液のガス化器 94.02.24	2	0	2	川崎重工業(2)	<p>黒液から生成物ガスを製造するためのガス化装置。 ガス化装置は、流入口及び流出口を有し、そして少なくとも1つの流動床が配置されたガス化反応器、ガス化反応器内に配置された流動床を加熱するための手段、生成物ガス流れを生成させるために残留廃液をガス化反応器に導入するための手段、生成物ガス流れから粉塵を除去するための集塵器、生成物ガスを浄化しそして成分からの化学薬品を再循環させるための凝縮熱交換手段を含む。</p> 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (1/6)

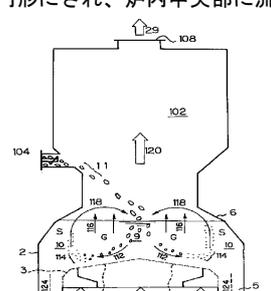
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特許3153091 荏原製作所 廃棄物の処理方法及び ガス化及び熔融燃焼装 置 94.03.10	14	6	8	荏原製作所(6) 宇部興産(6) 日本碍子(1) 東新精工+信越産業(1)	<p>廃棄物を流動媒体の循環流れを形成した450℃～650℃の流動層炉でガス化し、流動層炉から排出されたガスと残渣(チャー)を1300℃以上の旋回熔融炉で燃焼・熔融させてスラグ化する。 流動層炉の水平断面が円形にされ、炉内中央部に流動媒体が沈降拡散する移動層、炉内周辺部に流動媒体が上昇する流動層が形成され、流動媒体が、流動層の上部から移動層の上部へ転向され、両層を循環するようにされる。可燃物が移動層の上部へ投入され、流動媒体と共に循環する間に可燃ガスにガス化される。</p> 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (2/6)

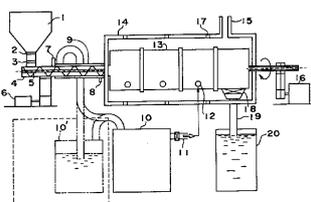
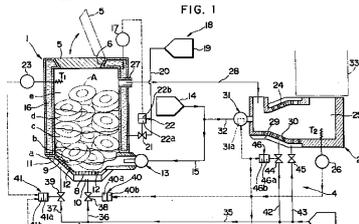
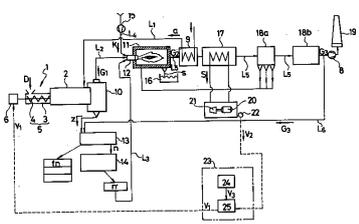
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平07-150150 トピー工業 塩化ビニル含有ダストの熱分解処理方法および装置 93.11.29	6	0	6	明電舎(5) 三菱マテリアル(1)	<p>塩化ビニル含有ダストにアルカリ、アルカリ土類の塩を添加して、蒸し焼きにし、乾留時に生じる塩素を上記塩と反応させて塩化物として固定し、これを水と接触させて塩素イオンの形で固形物から分離する。また、乾留ガス出口を設けて、レトルトから出口迄を冷却することにより、出口のタールやワックスによる閉塞を防止した。乾留ガス中に塩素成分がほとんど含まれていないので、乾留ガスの水洗設備を除去できる。</p> 
特許 2535273 キンセイ産業 廃棄物の乾留ガス化焼却処理装置 91.11.20	2	1	1	キンセイ産業(1) 三菱電機(1)	<p>継続的に廃棄物の乾留を行って安定に可燃性ガスを生ぜしめることができると共に、その乾留後の廃棄物の最終的な燃焼・灰化を円滑且つ確実に行うことができる乾留ガス化焼却処理装置。</p> <p>廃棄物を乾留して可燃性ガスを生ぜしめるガス化炉と、可燃性ガスを燃焼させる燃焼炉と、廃棄物の燃焼及び乾留に必要な酸素をガス化炉に供給する酸素供給手段と、ガス化炉内の温度を検知する温度センサと、可燃性ガスの燃焼温度を検知する温度センサとを備える。</p> 
特開平09-137927 三井造船 発電装置を有する廃棄物処理装置における発電量制御装置 95.11.13	2	0	2	日立製作所(2)	<p>廃棄物処理装置の排熱を利用して発電する装置において、廃棄物の供給量を調節して発電量を一定にする装置。</p> <p>熱分解反応器に廃棄物を投入して熱分解し、乾留ガスと熱分解残留物とを生成し、乾留ガスと熱分解残留物とを分離し、熱分解残留物を燃焼成分と不燃焼成分とに分離し、燃焼器からの燃焼ガスを排熱ボイラに供給して得られた蒸気を発電機を駆動する蒸気タービンへ供給するようにした発電装置を有し、発電機20に発電量を検出する検知器に設け、該検知器からの信号により投入装置を制御して廃棄物の投入量を制御する。</p> 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (3/6)

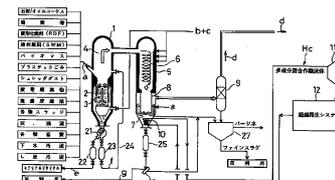
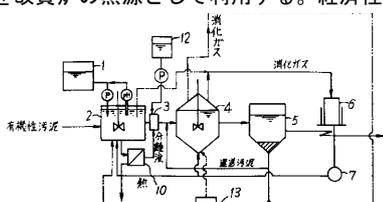
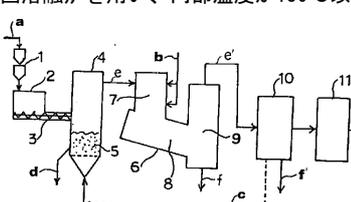
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平 10-156314 荏原製作所 廃棄物からのエネルギー回収方法 96. 12. 03	2	0	2	日立造船(2)	廃棄物を流動層ガス化炉で低温でガス化し、得られるガス状物質とチャーを溶融炉に導入して高温でガス化し、生成されたガスを熱交換部に導いて熱交換を行い、この熱交換の際に発生する熱を回収して熱サイクルに導き発電を行う。 生成されたガスの保有する熱エネルギーを回収して発電する工程を有するか、又は生成されたガスをガスタービンに導いて燃焼させて発電するとともにガスタービンの廃熱エネルギーを回収して発電する工程を有することにより、廃棄物からエネルギーを有効に回収する。 
特許 2659895 日本碍子 有機性汚泥の処理方法 92. 04. 01	2	1	1	日本碍子(1) 鹿島建設(1)	都市ごみ等の廃棄物を熱分解炉に投入して還元雰囲気下で熱分解ガスと熱分解残渣とに分離する。熱分解ガスは高温集塵機により粒子成分を除去したうえ改質炉に供給して改質し、ガス発電等に利用できる良質の改質ガスを得る。熱分解残渣はメタル分を除去して旋回式溶融炉で自燃させて溶融し、このとき発生する高温の排ガスを改質炉の熱源として利用する。経済性に優れた廃棄物の熱分解溶融ガス化処理方法。 
特許 3079051 荏原製作所 廃棄物のガス化処理方法 95. 11. 28	2	0	2	日立造船(2)	各種廃棄物を一括処理して、化学工業原料又は燃料ガスとなる低カロリー又は中カロリーガスを得る。 廃棄物を流動層ガス化炉で低温でガス化し、得られるガス状物質とチャーを溶融炉に導入して高温でガス化し、低カロリーガス又は中カロリーガスを得る。流動層ガス化炉は、内部循環式流動層ガス化炉で内部温度が450~800℃、ガス化のための送入ガスを空気、酸素富活空気、酸素とスチームの混合物の中から選択する。溶融炉は旋回式溶融炉を用い、内部温度が130℃以上で、ガス化のための送入ガスを酸素富活空気又は酸素の中から選択する。 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (4/6)

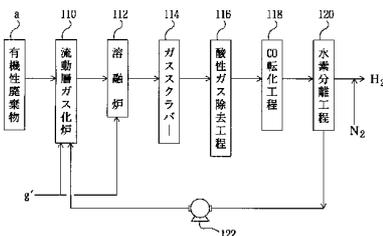
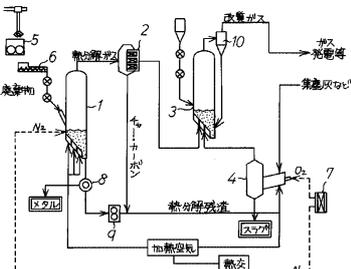
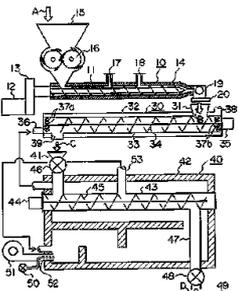
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平10-67992 荏原製作所、宇部興産 有機性廃棄物の資源化 方法及び資源化装置 96.04.23	2	0	2	日立造船(2)	有機性廃棄物から安価なH <sub>2</sub> を得、NH <sub>3</sub> 合成等に利用する方法と装置。 有機性廃棄物を二段ガス化して得られるガスを、CO転化等の操作によりH <sub>2</sub> に転換し、NH <sub>3</sub> 合成等の原料とする資源化方法であり、上記ガス化は、低温ガス化と高温ガス化を組合せたもの。低温ガス化に流動層ガス化炉、高温ガス化に熔融炉を用い、流動層ガス化炉は450~950℃、熔融炉は、1,300℃以上で高温ガス化することにより、チャー、タール分をガス化すると共に灰分を熔融スラグ化して炉底より排出するとともにCO転化後の水素分離より得られる残ガスを流動化ガスとして流動層ガス化炉に導入する。 
特許 3054595 日本碍子 廃棄物の熱分解熔融ガス化処理方法 96.10.28	2	0	2	川崎重工業(2)	良質の改質ガスが得られる経済性に優れた熱分解熔融ガス化処理方法。 都市ごみ等の廃棄物を熱分解炉に投入して還元雰囲気下で熱分解ガスと熱分解残渣とに分離する。熱分解ガスは高温集塵機により粒子成分を除去し、改質炉に供給して改質し、ガス発電等に利用できる改質ガスを得る。熱分解残渣はメタル分を除去したうえで旋回式熔融炉で自然させて熔融し、このとき発生する高温の排ガスを改質炉の熱源として利用する。 
特許 3051020 中康、中島鉄工、日本エコテックサービス、豊通オイルセンター 有機廃棄物の炭化装置 93.04.13	3	0	3	広島ガス開発(1) 大気社(1) アドバント、オークス(1)	有機廃棄物を無公害処理し、商品価値のある炭化物を得る装置。 有機廃棄物を密封した状態で乾燥した後に乾留して炭化物にすることを特徴とする有機廃棄物を炭化する方法。 
特開平 04-277072 東芝機械 厨芥の処理方法および装置 91.03.06	2	0	2	中康、中島鉄工、日本エコテックサービス、豊通オイルセンター(1) アドバント、オークス(1)	厨芥を活性炭状の炭化物とし、燃料、吸着剤ならびに乾燥剤として使用できるようにする方法と装置。 厨芥を成形装置によって混練、加熱ならびに加圧してダイスから押出す。押出された生成物を切断装置により切断してペレットに成形する。成形された中間生成物を、その含水率により必要に応じて乾燥器により乾燥させ、乾燥装置の乾留管内に導入し、水分や揮発性ガスを放出させ、多孔質の活性炭の炭化物とする。 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (5/6)

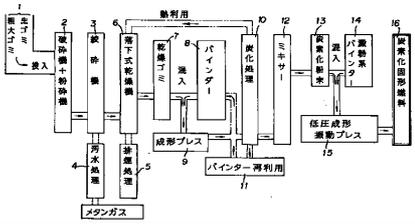
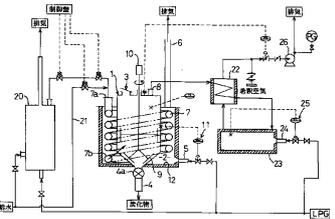
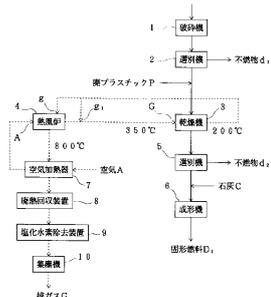
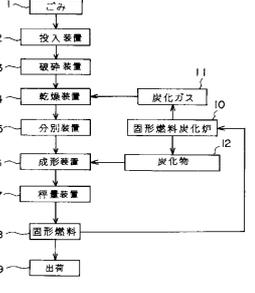
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平 05-43884 田中 清一 ゴミ再生処理方法 91.08.09	2	0	2	ブランド研究所 明電舎	生ゴミ、可燃性粗大ゴミ等の廃棄物を経済的に高カロリー炭素化固形燃料に再生する。 廃棄物を破砕機および粉碎機により略米粒大の細断物とし、絞碎機により固形物と水分とに分別し、水分は汚水処理機により浄化処理するとともに固形物は乾燥機により乾燥処理して乾燥ゴミとする。乾燥ゴミは石油製品等のバインダーを混入して所要形状の成形物に成形した後、これを炭化処理機により炭化物とする。炭化物はミキサーにより炭素化粉末とし、澱粉系バインダーを混入し、これを低圧成形振動プレスにより加圧成形して高カロリーの炭素化固形燃料とする。 
特開平 11-128870 大阪ガスエンジニアリング、けいはんな環境、オクス 廃棄物の炭化方法 97.10.24	2	0	2	豊田テクノ、中国メンテナンス(1) アジアプラントサービス(1)	ダイオキシン類発生の抑制効果を維持しつつ、処理時間の短縮、エネルギーの削減、残渣の減量・減容および爆発事故防止が可能な廃棄物の炭化方法。 高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、廃棄物の乾留・炭化を行う乾留炭化工程を有し、その後、水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を有する廃棄物の炭化方法。 
特開平07-316572 タクマ 可燃ごみを原料とする 固形燃料の製造方法 94.05.27	2	0	2	栗本鐵工所(1) 明電舎(1)	破砕され且つ不燃物を除去した可燃ごみを、廃プラスチックを混入させた上で、温度350℃以下、酸素濃度14%以下の熱風が供給された乾燥機内において、250℃以上に加熱して、ごみの乾燥と脱塩素処理及び殺菌処理とを施した後、更に不燃物を除去させ、少量の石灰を混入させて、成形機により圧縮成形させることにより固形燃料を得る。 
特開平 09-53085 JFE ホールディングス、日本リサイクルマネジメント 固形燃料の製造方法及びその装置 95.08.16	2	0	2	川崎重工業(1) 御池鉄工所(1)	ごみ処理工程の乾燥にごみ処理から生じた固形燃料を使用し、灰の処理を不要にする。炭化物の脱臭と防腐効果により固形燃料の脱臭と防腐を促進する。 都市ごみを破砕、乾燥させ、分別装置で有機物と金属、硝子等を分別する。固形燃料の原料は成形工程で固形燃料を製造する従来のごみ処理装置に、固形燃料炭化炉を設け、これに固形燃料の一部を送入して炭化させ、炭化ガスを乾燥装置に用い、炭化物は固形燃料の成形装置に混入させる。 

表 1.5.1-2 熱化学的変換技術の注目特許 (6/6)

被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特許3028282 染谷商店 廃食用油を原資源として精製する重油バーナー用燃料および廃食用油を原資源としての再利用方法 96.02.28	4	0	4	住友化学工業(3) 南光、山本 治郎(1)	廃食用油を加熱し、これにメタノールと苛性アルカリを溶解した溶液を加えてエステル交換反応を行い、分離精製する高級脂肪酸メチルエステルからなるディーゼル燃料と、その副産物に中和反応を行い、メタノールを蒸留回収して分離精製するグリセリンと、その残部の高級脂肪酸を再度メタノールと硫酸触媒でエステル化反応を行い、硫酸触媒を中和して、水洗除去して精製する高級脂肪酸メチルエステルと高級脂肪酸からなる重油バーナー用燃料。
特開平 07-310090 天星製油 脂肪酸メチルエステルの製造方法 94.05.19	2	0	2	フェミーナインターナショナル(2)	油脂原料から脂肪酸メチルエステルを安全で効率よく製造できる方法。 油脂原料に油脂100重量%に対して15重量%以上のメタノール及び油脂100重量%に対して0.2~1.5重量%のアルカリを添加して50~64℃の温度で攪拌する第1工程、次に生成物を静置した後又は遠心分離により、生じた沈殿を除去する第2工程、次に上澄み液をメタノールの沸点以上の温度に加熱してメタノールを蒸発させ除去する第3工程、次に水を添加し、70~90℃に加熱しつつ酸を添加して中和した後、油相と水相とに相分離した2相のうち水相を分離除去する第4工程、次に油相に水を添加し70~90℃の加熱下で水洗した後、水相を分離除去する第5工程、次に油相に100~140℃に加熱しつつ白土を添加し攪拌した後濾過して、精製された脂肪酸メチルエステルを得る第6工程からなる。
特開平08-53681 ヤスハラケミカル ディーゼルエンジン用燃料油 94.08.11	2	0	2	新潟鉄工所、ニチレイ、マンヨー食品(1) 旭化成、坂 志朗(1)	低粘度、高揮発性で、悪臭が少なく、しかも黒煙やNOx成分も少ない、環境対策、エネルギー対策に貢献するディーゼルエンジン用燃料油。 少なくとも植物油あるいは魚油とテルペン化合物を混合したディーゼルエンジン用燃料油である。

表 1.5.1-3 生物学的変換技術の注目特許 (1/2)

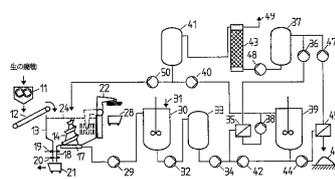
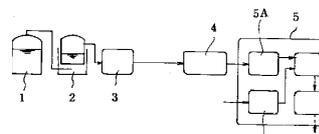
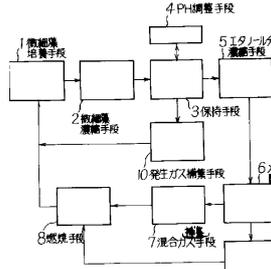
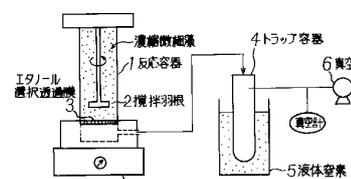
被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平 09-201599 クボタ 有機性廃棄物からの有用物質の回収と資源化方法 96.01.26	3	0	3	三菱重工業(2) 荏原製作所(1)	有機性廃棄物を固液分離する固液分離工程と、固液分離工程で分離した分離液を生物処理する生物処理工程を有する処理系において、固液分離工程に複数種類の有機性廃棄物を混合した液状廃棄物を導いて固液分離し、分離したし渣や汚泥等の固形分を嫌気性発酵工程に導入して、嫌気性条件下で発酵させてメタンガスを回収する。
特許 3041136 エル エー アー G フェア リサイクリング フォン エネルギー 有機性廃物の処理方法及び処理装置 91.06.24	2	0	2	荏原製作所(2)	有機物質からなる廃物を、容器に入れ、水を加えてインペラで攪拌し、粥状物を作る。金属等の重い異物は閉じ込め室に集め、プラスチック等の軽い異物はレーキ装置で取って貯蔵箱に入れる。粥状物はふるいを通してポンプで汲み出され、攪拌反応装置に送られ、最終的にはメタン反応装置に入れられてバイオガスを発生し、個体は堆肥性残留物へと変換される。インペラの速度を処理段階に応じて変化させることにより、エネルギーの節約、および高効率が達成される。 

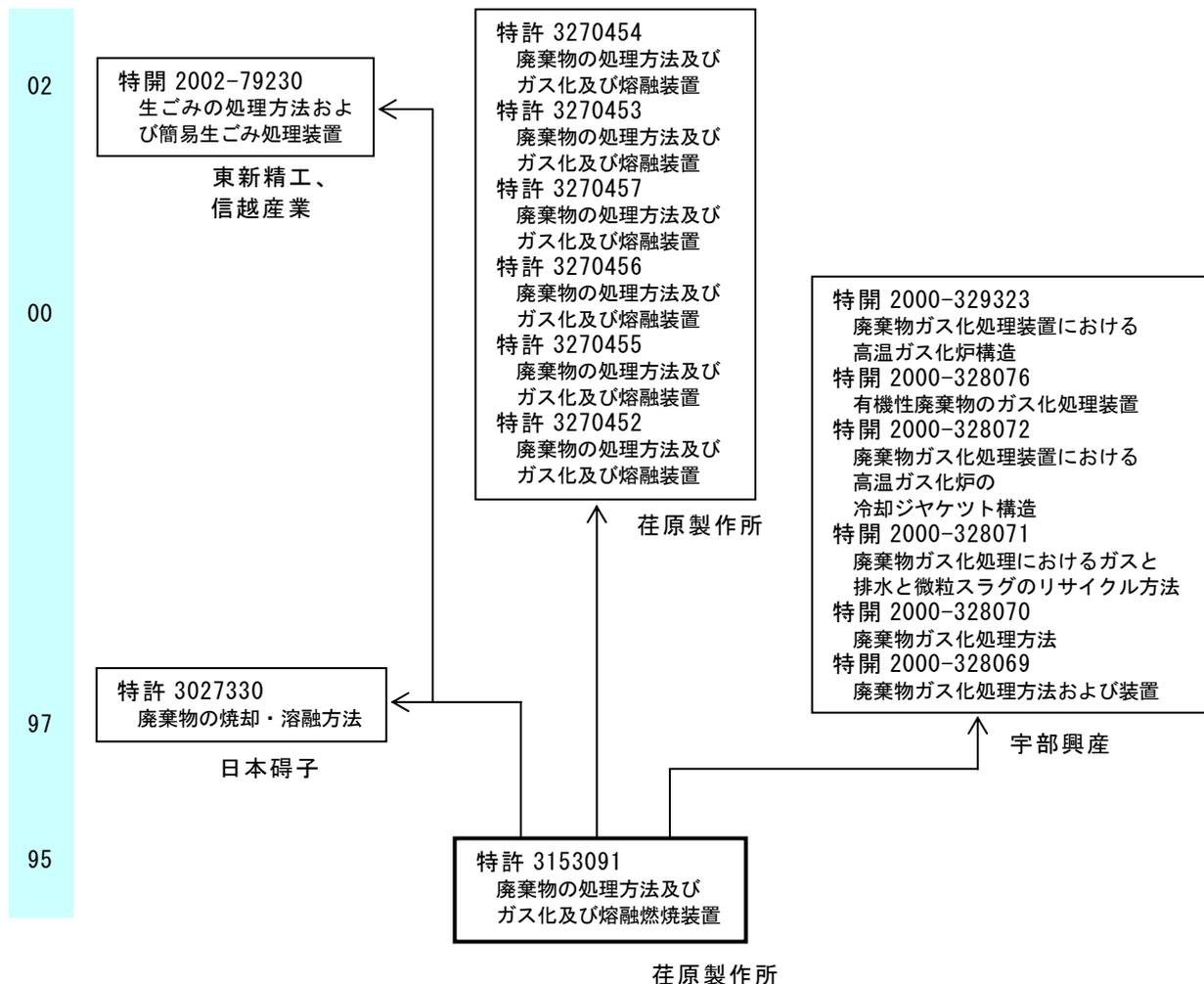
表 1.5.1-3 生物学的変換技術の注目特許 (2/2)

被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
特開平 07-169495 東芝 廃棄物発酵ガス利用化学発電システム 93.12.15	2	0	2	鹿島建設(1) エキシー(1)	<p>窒素酸化物と硫黄酸化物の生成を低いレベルに抑え、廃棄物発酵ガスを有効利用できる化学発電システム。</p> <p>廃棄物を加温して発酵ガスを発生させる廃棄物発酵ガス発生槽から得られたメタンガスを含む発酵ガスから、硫化水素の除去とメタンガスを濃縮を行い、この濃縮されたメタンガスを燃料として発電を行う化学発電装置とを備え、この化学発電装置は、メタンガスを水素に改質する改質器と、改質器からの水素とプロワからの空気を原料として発電する燃料電池本体と、この燃料電池本体で発生した直交流電流を交流電流に変換するインバータとを具備する。</p> 
特許3004510 三菱重工業 微細藻からのエタノール製造プロセス 93.09.27	2	2	0	三菱重工業(2)	<p>デンプン含有微細藻を培養し、収穫、濃縮後、暗黒かつ嫌気性雰囲気中に保ち、エタノールを製造する方法において、エタノールを分離した後の残存スラリーをメタン発酵させ、得られたメタン及びメタン発酵の残渣を燃焼させてエネルギーを回収するとともに炭酸ガスを発生させ、この炭酸ガスをエタノール生成工程で副生する炭酸ガスと合わせて微細藻の培養工程で使用するようになった微細藻からのエタノール製造プロセス。</p> <p>系外に排出する有機性廃棄物量を大巾に低減でき、培養原料である炭酸ガスの60~70%を再循環供給できる。</p> 
特開平07-87985 三菱重工業 微細藻からのエタノール製造方法 93.09.27	2	2	0	三菱重工業(2)	<p>微細藻が蓄積するデンプンを原料とし、生成率が大幅に向上したエタノールを製造するプロセス。</p> <p>細胞内にデンプンを蓄積する微細藻を培養し、pHを6.0~9.0の範囲に保ちながら暗黒かつ嫌気性雰囲気中に保持してエタノールを生成させるエタノール製造方法において、エタノール選択透過膜等を用いて生成するエタノールを系外に抜き出しつつ行わせることを特徴とする。</p> 

## 1.5.2 注目特許の関連図

図 1.5.2-1 に、被引用回数が 14 回と最も多い、熱化学的変換の化学反応変換技術における特許 3153091 の引用関連図を示す。

図 1.5.2-1 熱化学的変換：化学反応変換技術の引用関連図



特許 3153091 は、廃棄物の処理方法およびガス化および熔融燃焼装置に関するもので、荏原製作所が現在市販している熱分解ガス化熔融プラントの基本となる技術である。この特許 3153091 は、特願平 06-65439 及び特願平 06-101541 を優先権主張して出願されている。また、本特許は特開 2001-165416 に分割出願され、特開 2001-165416 はさらに特開 2002-48318、特許 3270452、特許 3270455、特許 3270456、特許 3270457、特開 2002-115830、特開 2002-130630、特開 2002-130633、特許 3270453、特許 3270454 特開 2002-147724 に分割出願されている。

また、荏原製作所は宇部興産と廃棄物を熱分解して化学原料にする方法について共同開発している。荏原製作所の熱分解ガス化熔融の基本技術を展開して、化学反応へ展開している例である。

図1.5.2-2に熱化学的変換の炭化技術における引用関連図を示す。特開平04-277072は厨芥を押し出して乾燥し、ペレット化してから炭化する装置である。特許305120はペレット化した後、乾留して炭化するが、乾留ガスを燃焼して乾燥の熱源に用いるもので、ペレット化という点で特開平04-277072を引用している。特開平10-66951は押し出して乾燥し、乾留ガスを乾燥の熱源に利用するものであり、押し出して乾燥するという点で特開平04-277072を引用し、乾留ガスの利用という点で特許305120を引用している。

図1.5.2-2 熱化学変換・炭化の引用関連図

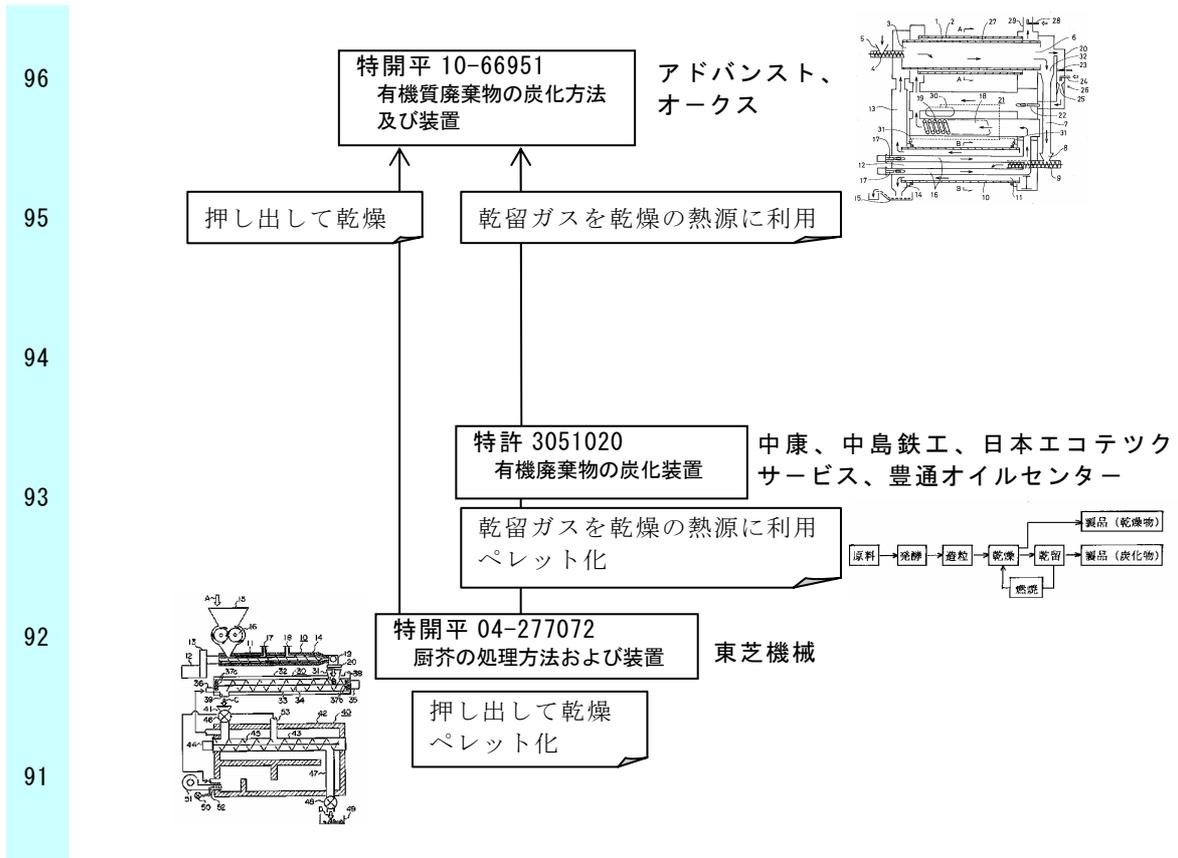
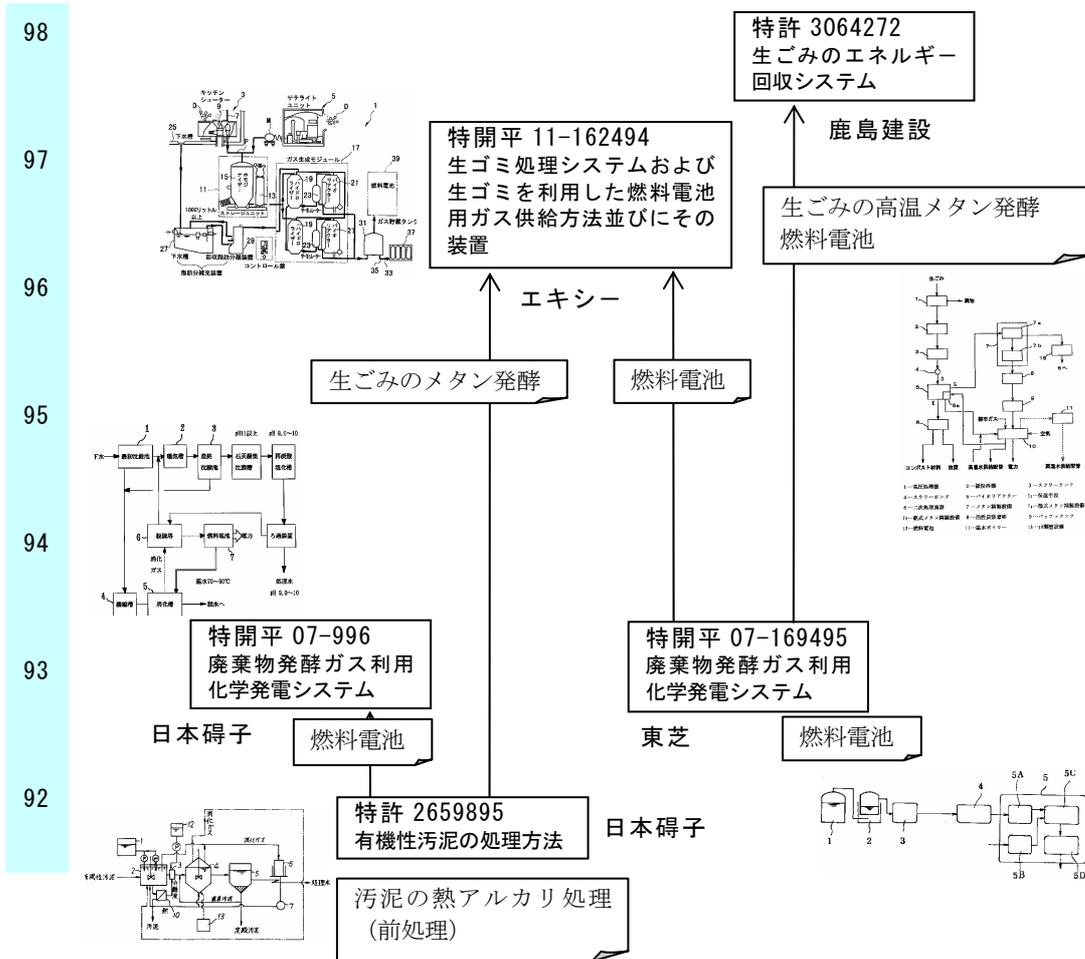


図1.5.2-3に生物学的変換のメタン発酵技術における引用関連図を示す。特許2659895は、汚泥を予めアルカリ処理することでメタン発酵を効率化するものであり、このシステムを発展させて、得られたメタンガスを燃料電池として用いるものが特開平07-996であり、特許2659895を引用している。一方、特開平07-169495はメタン発酵によって得られたガスを燃料電池の燃料として用いるものであり、特許3064272と特開平11-162494に引用されている。特開平11-162494は、バイオマス原料の前処理という点で特許2659895を引用している。

図1.5.2-3 生物学的変換・メタン発酵の引用関連図



## 2. 主要企業の特許活動

- 2.1 三菱重工業
- 2.2 荏原製作所
- 2.3 クボタ
- 2.4 三井造船
- 2.5 JFE ホールディングス
- 2.6 タクマ
- 2.7 石川島播磨重工業
- 2.8 東芝
- 2.9 新日本製鐵
- 2.10 バブコック日立
- 2.11 日立製作所
- 2.12 明電舎
- 2.13 川崎重工業
- 2.14 日立造船
- 2.15 栗田工業
- 2.16 住友重機械工業
- 2.17 宇部興産
- 2.18 日本碍子
- 2.19 鹿島建設
- 2.20 神戸製鋼所
- 2.21 主要企業以外の特許番号一覧

## 2. 主要企業等の特許活動

バイオマスエネルギーの研究開発は、エンジニアリング会社や製鉄会社を中心として、焼却システム、熔融炉システム、メタン発酵システムなどを中心に進められており、海外の技術導入を元にした改良や独自技術の開発が進められている。

バイオマスエネルギーに関する特許・実用新案出願件数の多い主要企業 20 社について、企業の概要、主要製品・技術、特許出願動向を紹介する。

バイオマスエネルギーに関する主要 20 社とその出願件数を表 2.1 に示す。

表2.1 主要企業20社の出願件数

出願人	出願件数
三菱重工業	136
荏原製作所	135
クボタ	119
三井造船	110
JFE ホールディングス	107
タクマ	84
石川島播磨重工業	82
東芝	64
新日本製鐵	62
パブコック日立	59
日立製作所	59
明電舎	57
川崎重工業	55
日立造船	52
栗田工業	50
住友重機械工業	41
宇部興産	37
日本碍子	35
鹿島建設	24
神戸製鋼所	23

## 2.1 三菱重工業

### 2.1.1 企業の概要

商号	三菱重工業株式会社
本社所在地	東京都港区港南二丁目16番5号
設立年	1950.1.11
資本金	2,656億円(2003.3)
従業員数	35,530名(2003.3、単体)、61,292名(2003.3、連結)
事業内容	船舶・海洋、原動機、機械・鉄構、航空・宇宙、

総合重機のトップメーカーであり、技術力には定評がある。マーケットから見た事業領域はエネルギー設備の発電分野、陸・海・空から宇宙までの輸送を支える輸送・防衛分野、豊かな暮らしを支える環境・社会分野、もの作りを支える産業基盤分野がある。バイオマスエネルギーに関連する設備・装置もほとんどの領域をカバーしている。

### 2.1.2 製品例

三菱重工業のバイオマスエネルギー関連製品は、ごみ処理システム、ごみ焼却施設解体システム、次世代ストーカ炉酸素リッチ燃焼システム、熱分解ガス化溶融システム(流動床式)、シャフト炉式ガス化溶融システム、炭化炉、家畜ふん尿の資源回収型メタン発酵処理、高性能循環流動汚泥焼却システム、環境調和型下水汚泥焼却設備などがある。

### 2.1.3 技術開発拠点と研究者

三菱重工業の技術開発拠点は次のとおりであり、多くの拠点から出願されている。

神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社横浜研究所

神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社基盤技術研究所

神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社横浜製作所

神奈川県相模原市

長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社長崎研究所

長崎県長崎市飽の浦町 1-1 三菱重工業株式会社長崎造船所

兵庫県高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業株式会社高砂研究所

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 2-1-1 三菱重工業株式会社神戸造船所

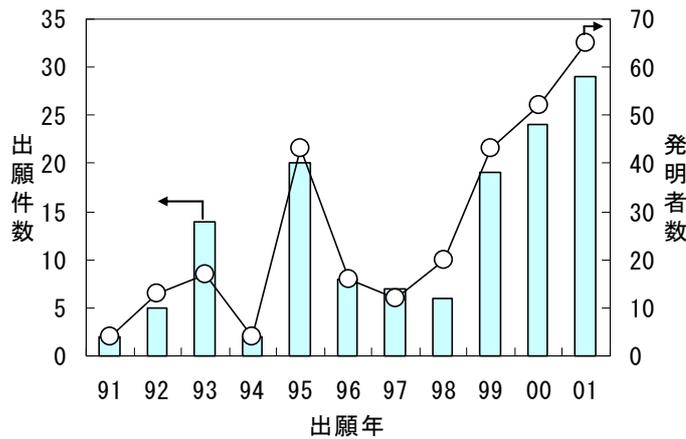
広島県広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業株式会社広島研究所

山口県下関市彦島江の浦 6-16-1 三菱重工業株式会社下関造船所

東京都千代田区丸の内 2-5-1 三菱重工業株式会社

三菱重工業の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.1.3-1 に示す。1999 年以降出願件数・発明者数が増加している。

図 2.1.3-1 三菱重工業の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

三菱重工業の技術要素別出願件数を表 2.1.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素に出願している。最も多いのは熱変換技術の 41 件であり、次いで化学反応変換技術とメタン発酵技術が 25 件である。化学反応変換技術については最も出願が多い企業である。また、黒液燃焼技術について 10 件出願されており、上位 20 社中で最多の出願である。この分野では他にバブコック日立が 7 件出願している。

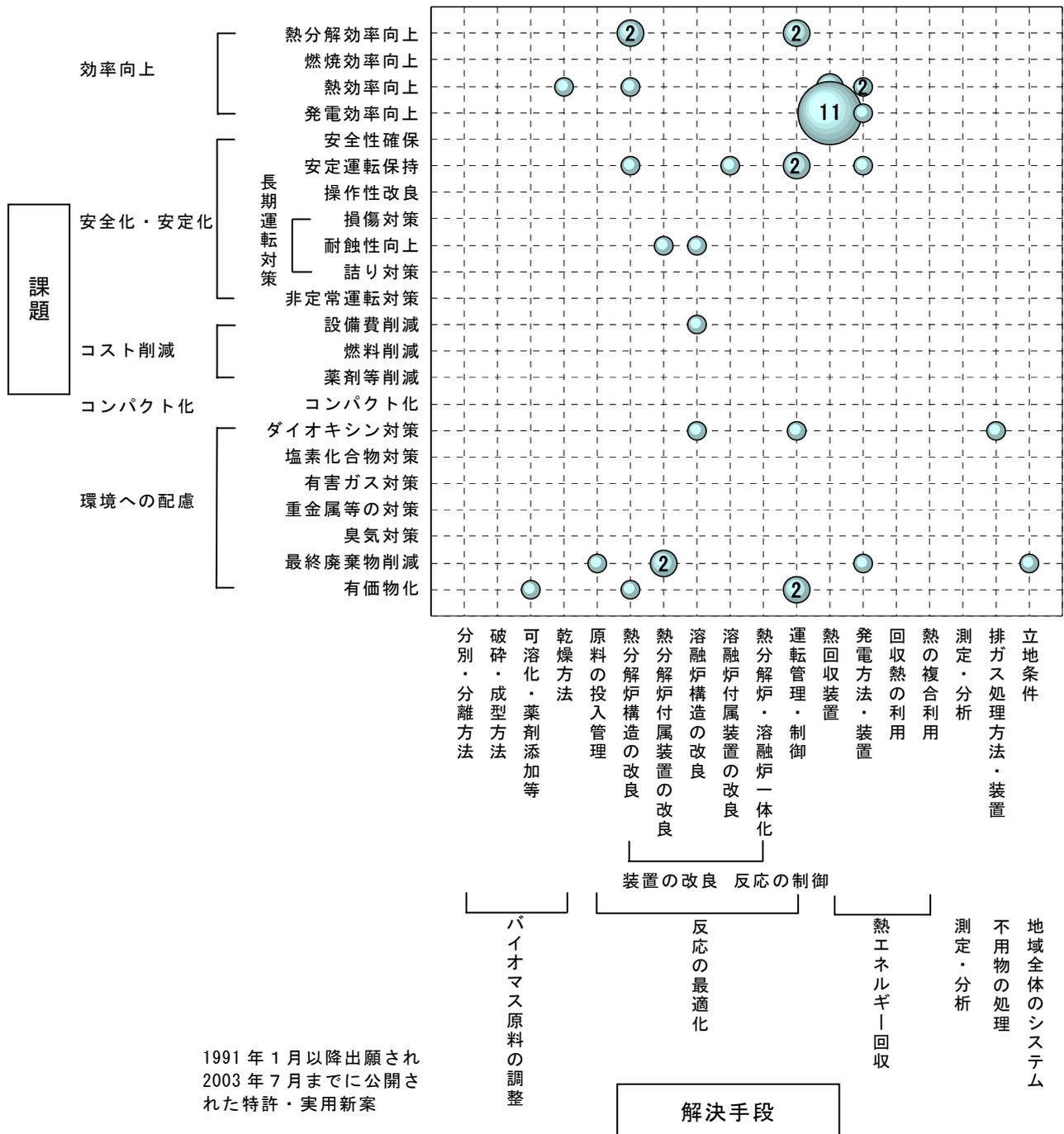
燃焼技術については 18 件と他社より比較的少ないが、ストーカ炉に関する技術蓄積は多い。1970 年から 2000 年までに国内で約 200 の発電付きごみ焼却プラントが稼働しているが、日立造船、旧日本鋼管、タクマなどと同様にトップクラスの実績がある。

表 2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		18	
	黒液燃焼		10	
熱化学的変換	熱変換		41	
	化学反応		25	
	炭化		2	
	燃料化	RDF		2
		固形燃料		2
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		1
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		25	
	アルコール発酵		10	
	水素発酵		0	
合 計			136	

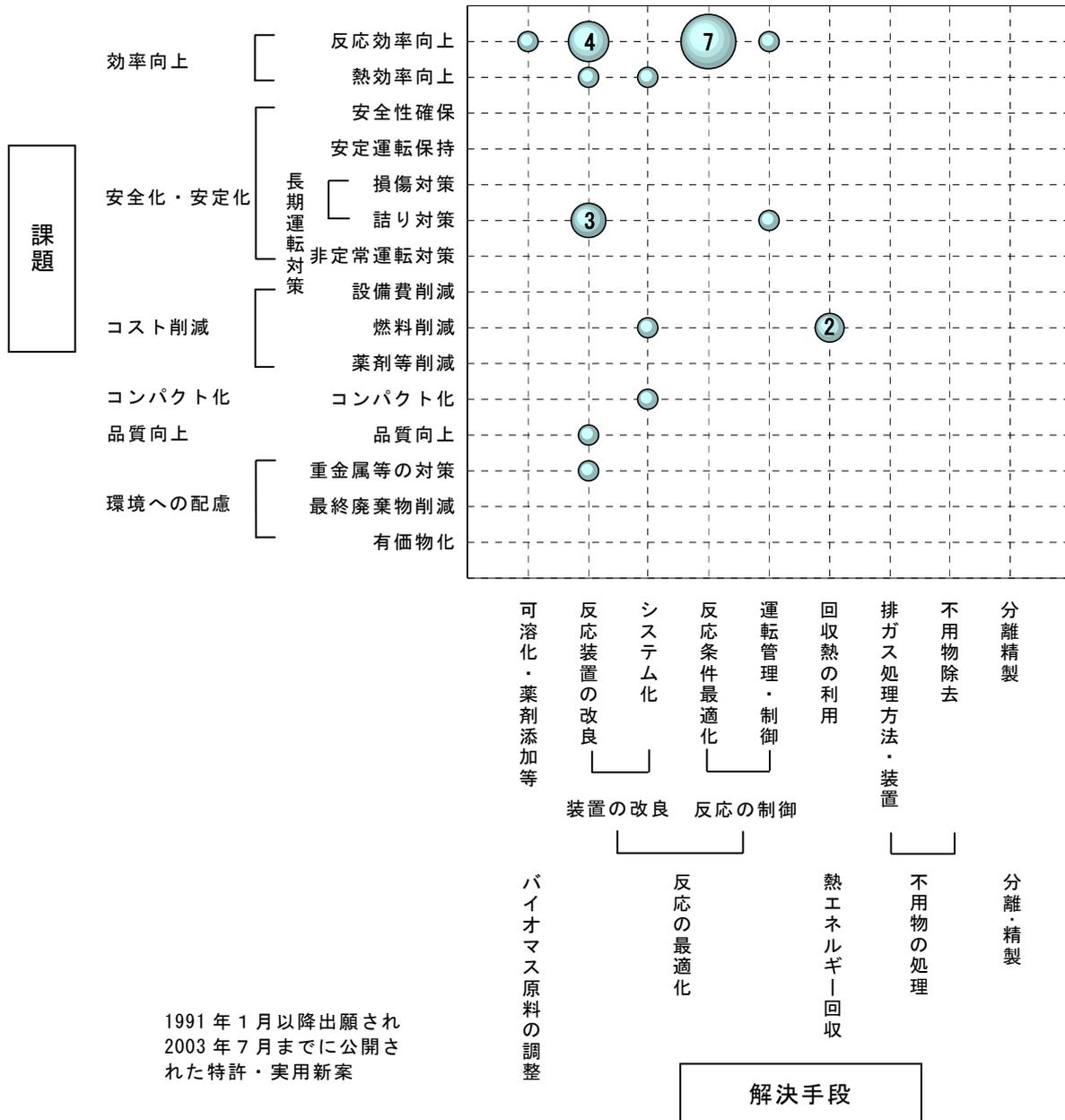
三菱重工の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.1.4-1 に示す。発電効率の向上を目指して熱回収装置の改良が集中的に出願されているのが特徴である。これは塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら、高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得る過熱蒸気製造装置に関するもので、熱分解炉、熱分解残渣（チャー）燃焼炉、2 段階の蒸気製造手段からなる。

図 2.1.4-1 三菱重工の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布



三菱重工業の化学反応変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.1.4-2 に示す。反応効率の向上を目指して反応条件最適化が検討されている。

図 2.1.4-2 三菱重工業の化学反応変換技術に関する課題と解決手段の分布



三菱重工のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.1.4-3 に示す。反応効率向上、最終廃棄物削減が主な課題であり、反応の最適化とバイオマス原料の調整が解決手段となっている。また、安全運転保持に対しては運転管理が解決手段となっている。具体的には、上向流式スラッジブランケット型メタン発酵層などにおいて、負荷変動や流量変動があった場合にも、菌体が流失したりしないような運転方法の改良がなされている。

図 2.1.4-3 三菱重工のメタン発酵技術の課題と解決手段の分布

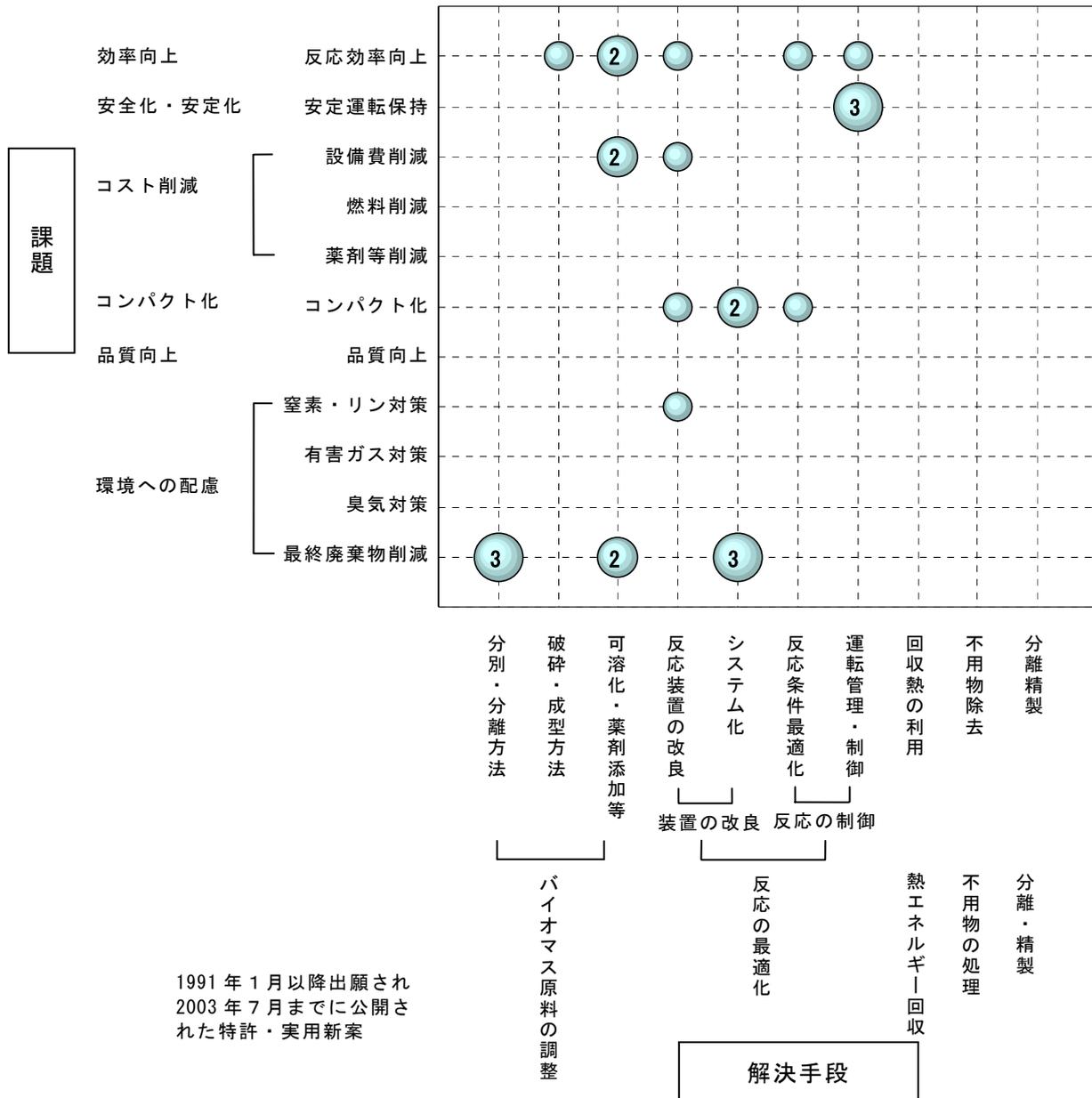


表 2.1.4-2 に三菱重工の技術要素別課題対応特許 136 件を示す。

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (1/12)

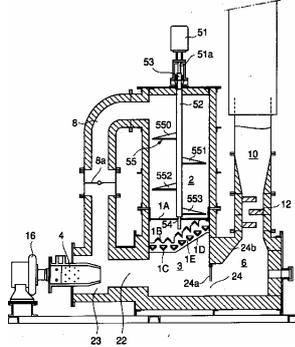
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2989594 98.11.25 F23G 5/00 109	<p>廃棄物焼却炉 一次燃焼室内で溶融液化したプラスチック未燃分が火格子下の二次燃焼室に液だれし炉底で不完全燃焼するという課題を解決し得る小型焼却炉。 火格子を挟んで上側に一次燃焼室を、下側に二次燃焼室を配置する。二次燃焼室の熱ガスを、火格子を介して一次燃焼室に送給する。上下に複数段状に配設された火格子を凹面状格子要素と凸面状格子要素とを組み合わせて配置。</p> 
	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-173539 97.12.11 F23J 15/06	廃棄物焼却炉の排ガス処理システム
			特開 2002-310577 01.04.13 F28D 7/16 三英企画	多管式熱交換器
			特開平 10-443 96.06.12 B09B 3/00	廃棄物の処理及び再利用装置
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2001-107706 99.10.05 F01K 27/02	蒸気プラント
			特開 2002-295206 01.03.30 F01K 27/02	ごみ焼却発電プラント
			特開 2002-339709 01.05.17 F01K 27/02	ごみ焼却発電プラント
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 08-247429 95.03.08 F23G 5/50 ZAB	ごみ燃焼制御方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-79553 95.09.14 F23G 5/50 ZAB	焼却炉の燃焼制御装置
			特開 2000-274638 99.03.26 F23G 5/46 ZAB	燃焼炉廃棄物焼却炉の燃焼方法及び燃焼装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-319898 98.05.12 C02F 11/10 ZAB	下水汚泥の液状化処理方法とその装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 09-21514 95.05.01 F23G 5/30 ZAB	流動床燃焼炉
			特開 2001-324107 00.05.16 F23C 10/20	流動床炉設備
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	特開 2002-195532 00.12.20 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却発電プラントにおける環境負荷評価方法および装置ならびに環境負荷評価方法のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2002-5413 00.06.21 F23C 10/02	循環流動層燃焼炉及びその運転方法
特開 2002-174404 00.12.06 F23C 10/00			流動床燃焼装置	

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (2/12)

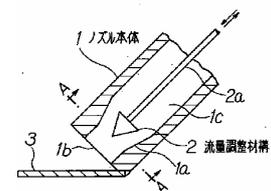
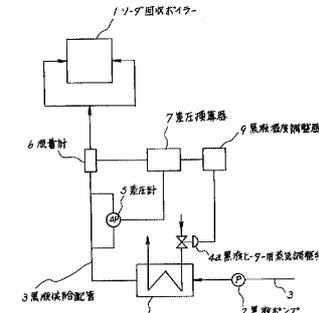
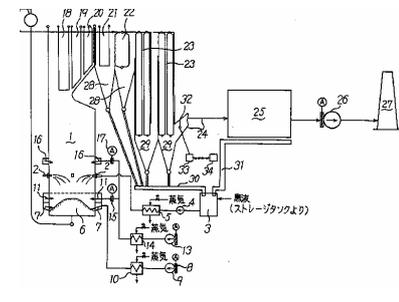
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-124321 99. 10. 27 F23G 5/44	ボイラ付廃棄物焼却炉
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-65840 99. 08. 31 F23G 5/44 ZAB	ごみ焼却設備における燃焼ガス処理方法
直接燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特開平 06-88611 92. 07. 24 F23G 7/04 ZAB	噴射装置
			特許 3009557 93. 01. 13 D21C 11/12	黒液を燃焼する回収ボイラの黒液ノズル 黒液を燃焼する回収ボイラにおいて、黒液の流量が変化しても黒液ノズルの交換を行うことなく所定の噴射圧力を維持して黒液の安定した燃焼を行わせ、また、異物のかみ込み、詰りの発生を防止する。 
		特開平 07-119065 93. 10. 27 D21C 11/12	ソーダ回収ボイラの黒液噴射制御方法	
		特開平 06-322685 92. 08. 31 D21C 11/12	チャーベッド形状連続監視方法	
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	測定・分析	特開平 04-254108 91. 01. 31 F23M 11/04 104	スメルトスパウト閉塞の検知方法
			特許 2971232 92. 01. 18 D21C 11/12 [1]	ソーダ回収ボイラの黒液噴射制御方法 黒液の粘度及び比重を直接計測する代わりに、黒液配管中の差圧と流量とに基づいて、基準流量での基準差圧を求め、これを一定に保つようにして黒液の噴射特性を一定に保ち、もって黒液のキャリオーバーによる過熱器の汚れの低減を図るソーダ回収ボイラの黒液噴射制御方法。 
特許 2971279 93. 02. 02 D21C 11/12			回収ボイラの燃焼制御方法 紙・パルプ工場に設置され、木材チップ蒸解工程で排出される黒液を燃料とする回収ボイラにおいて、チャーベッド部の温度を的確に把握し、これを最適に保って燃焼ガス中の灰分量を減らし、後流の熱交換器のガス通路が閉塞するのを防ぐ。 	

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (3/12)

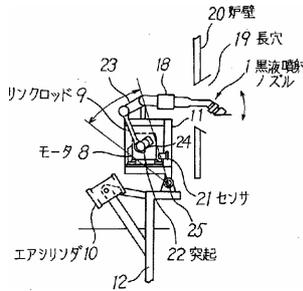
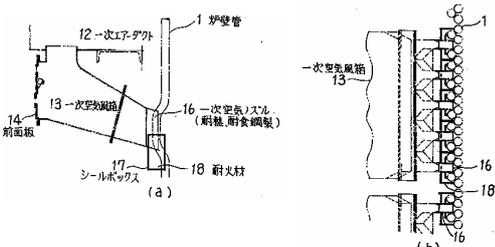
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼 黒液燃焼	安全化・安定化 非定常運転対策	測定・分析	特許 2971283 93.02.23 D21C 11/12	<p>黒液バーナ装置 炉からの出し入れ操作を安全に行える黒液噴射ノズル装置。</p> <p>炉壁の長穴内でモータによりリンクロッドを介して揺動する黒液噴射ノズル。黒液噴射ノズルの最大振幅近傍に相当するリンクロッドの死点位置を検出する検知手段（センサ）とセンサの出力を受けるモータとを設ける。</p> 
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3327715 95.01.09 D21C 11/12	<p>ソーダ回収ボイラの一次空気噴口装置 炉外への溶融スメルト流出を防止しメンテナンスが容易なソーダ回収ボイラの一次空気噴口装置。</p> <p>ソーダ回収ボイラの火炉下部に設けられ炉内に一次空気を投入する一次空気ノズルを耐熱性並びに耐食性に秀れた金属製とし、その一次空気ノズルの炉外側の下部及び側部に耐火材を充填したシールボックスを取付ける。</p> 
	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	実開平 06-30199 92.09.22 D21C 11/12	ソーダ回収ボイラ
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-95986 96.09.24 C10J 3/16	金属を含む有機系廃棄物の処理装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-208968 96.01.29 C10J 3/00	廃棄物のガス化処理方法
			特開 2002-228126 01.01.30 F23G 5/027 ZAB	ガス化熔融装置
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-30289 00.05.11 C10J 3/00	廃棄物のガス化処理設備及びこれを利用したガス化発電設備
反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-1677 96.06.17 C10B 49/10	流動床式の乾燥乾留炉		

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許(4/12)

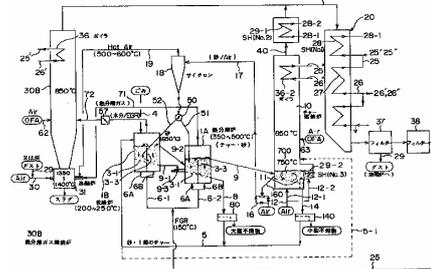
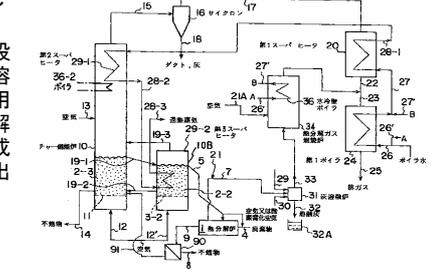
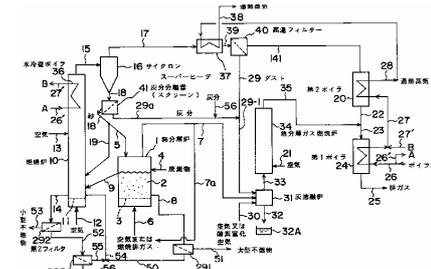
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3268214 96.09.17 F23G 5/30 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>熱分解工程に投入される廃棄物やチャー燃焼工程より得られた高温砂が高熱雰囲気下でも円滑な搬送が可能となる廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置。</p> <p>温度 300℃以上の空間内に廃棄物を供給して熱分解反応を行なわせ、その反応により発生した熱分解ガスと未分解残渣および流動砂から成るチャー混合物と不燃物とを互いに分離。未分解残渣と流動砂から成るチャー混合物を、空気によって流動させながら未分解残渣を燃焼させる。熱分解手段からチャー燃焼手段へのチャー混合物の搬送を重力搬送若しくはブッシャ等の押込み搬送により行い、チャー燃焼手段より熱分解手段への高温の流動砂の戻し搬送を気流搬送により行う。</p> 
			特開平 10-89650 96.09.17 F23G 5/46 ZAB [1]	廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造方法とその装置
			特開 2001-50013 99.08.03 F01K 23/10	ごみ焼却発電プラント
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3408686 96.02.29 F23G 5/46 ZAB [1]	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>熱分解ガスの一層の効率利用を図った過熱蒸気の製造装置。</p> <p>熱分解手段を流動床若しくは機械的攪拌槽を適宜組合せた複数の熱分解炉で構成する。熱分解温度を、低温側の熱分解炉では 250～450℃程度に設定し、積極的に脱塩素されたチャー混合物の製造を行なう。一方、高温側の熱分解炉では 450～700℃程度の温度に設定し、灰溶融炉に使用する熱分解ガスを生成する事が出来る。</p> 
			特許 3408678 95.09.13 F23G 5/027	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。熱分解手段と、チャー燃焼手段、第 1 の蒸気製造手段、第 2 の蒸気製造手段を有し、それぞれにフィルタとを設ける。</p> 

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (5/12)

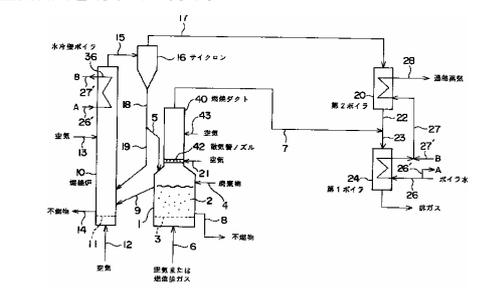
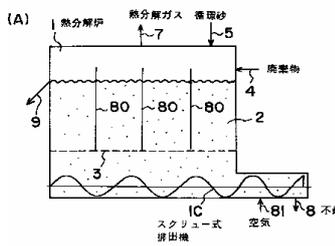
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3276271 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>熱分解炉で生成された熱分解ガスを絞り部を介して燃焼ダクト内に導入しつつ、空気導入ラインから導入される空気により、熱分解ガスを1次燃焼しタール付着やコーキング防止を図るとともに、更にその上方域の燃焼ダクト内で空気を導入し、2次燃焼を行い、低ダイオキシン化と低NOx化を図るために、長期に亘って安定して高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得る。</p> 
			特許 3272581 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>熱分解手段と第1の蒸気製造手段との間に灰分の溶融分離を行う熱分解ガス燃焼手段を設け、更に、熱分解手段により得られた熱分解ガスの一部を分岐して熱分解手段の入口側に供給する。</p>
			特許 3272582 95.09.13 F23G 5/027 ZAB [1]	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>燃焼手段と第2の蒸気製造手段間に、高温フィルタと、熱交換手段を配し、加熱された蒸気若しくは温水との熱接触により高温フィルタ手段に導入される燃焼ガスの予冷を行うとともに高温フィルタにより、燃焼ガス中の灰分分離と燃焼ガス中の未燃焼有機化合物の燃焼を行う。</p>
			特許 3272583 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>主流動床に加えて、底部に廃棄物投入側からチャー混合物取り出し側へ向かって固体分を搬送する搬送手段を設け、さらに搬送手段下方に空流動床部を具える。</p> 
			特許 3276272 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>固体分を廃棄物投入側からチャー混合物取り出し側へ向かって搬送できる機械的搬送手段を設けたので、高カロリー化とともに熱分解ガスの温度を1,300°C以上に設定でき、次工程における灰溶融が容易となる。</p>

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許(6/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3276273 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>熱分解手段とチャー燃焼手段間を接続するチャー通路中に、チャー逆流防止手段を配し、熱分解を効率良く行う。逆流防止手段は、シールポットのような、圧力差形成手段若しくはスクリュウフィーダのような機械的搬送手段で構成する。</p>
			特許 3305172 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>熱分解手段出口側の熱分解ガス通路中に、理論空気量より少ない量の空気を導入して出口ラインにおけるタール付着防止やコーキング防止を図る。次に、出口ラインに設けた再加熱手段に十分な空気を供給して熱分解ガスの完全燃焼を行う。</p>
			特許 3327749 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>チャー燃焼手段の高温域側に熱交換手段を配設して、熱交換する。チャー燃焼手段の出口側に燃焼ガスと流動媒体とを分離する分離手段を設け、800~950℃前後の高温の流動媒体を熱分解手段とチャー燃焼手段にそれぞれ戻入する。</p>
			特許 3285740 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>分離手段の流動媒体出口側に設けた整流手段と流動媒体分配手段により、熱分解手段とチャー燃焼手段のそれぞれに供給する流動媒体量を均等に調整可能にする。</p>
			特許 3276274 95.09.13 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の焼却熱を利用した過熱蒸気製造装置</p> <p>塩素によるボイラチューブの高温腐食を防止しながら高温・高圧の過熱蒸気を効率的に得ることのできる過熱蒸気の製造装置。</p> <p>チャー燃焼手段内の流動媒体収納部の下方域を拡面積化し、上方域に比して流動媒体の流動速度を低下させる。具体的には下方域では流動媒体の流動速度を0.3から2m/s、好ましくは0.3から1m/s、更に好ましくは0.3から0.6m/sにする。</p>
	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2001-247878 00.03.07 C10J 3/00 ZAB	プラズマ式ガス化溶融炉を備えた発電システム	
安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-159720 97.11.26 F23G 5/027 ZAB	乾留炉用燃料供給装置	
	反応の最適化 装置の改良 溶融炉付属装置の改良	特開 2003-95629 01.06.08 C01B 31/10 ZAB	有機系廃棄物より有価物を製造する方法とそのシステム	

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (7/12)

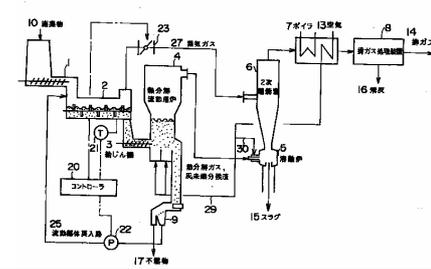
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3372526 00.04.27 B09B 3/00 302	<p>廃棄物の処理方法及びその装置</p> <p>水分量の変動が大きく、供給量の変化の著しい廃棄物を、その変化に応じて適宜乾燥させ、安定した熱分解ガスを得る廃棄物の処理方法及びその装置。</p> <p>熱分解流動層炉に供給する乾燥フィーダと、供給された廃棄物を高温の流動媒体と混合して熱分解する熱分解流動層炉からなる廃棄物の処理装置。乾燥フィーダ内に設けた温度センサと、熱分解流動層炉内の流動媒体を乾燥フィーダに戻す流動媒体戻入路とを具備し、温度センサで検知された温度に基づいて流動媒体の循環流量や流動媒体の温度を制御して廃棄物の乾燥を促し、乾燥フィーダから発生する蒸気ガスを燃焼室に導く。</p> 
			特開 2001-317715 00.03.03 F23G 5/027 ZAB	固形廃棄物の焼却処理方法とその装置
			特開 2003-138947 01.11.01 F02C 3/28	燃料ガス化複合発電システム
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2001-65832 99.08.27 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理システム及び廃棄物処理方法
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2003-82362 01.09.17 C10J 3/00	スラグ除去装置
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2003-42429 01.07.27 F23J 1/00	ガス化溶融プラズマ灰溶融炉設備及びその起動方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2002-195519 00.12.20 F23G 5/00 115	廃棄物ガス化溶融方法とその装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-333119 01.05.09 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理の制御方法とその装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2000-42514 98.07.31 B09B 3/00	廃棄物処理装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 原料の投入管理	特開 2003-94097 01.06.08 C02F 11/12 ZAB	汚泥等有機系廃棄物を原料とする多品種資源化製品の製造方法とそのシステム
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 07-316339 94.05.25 C08J 11/16 CEU [1]	塩素を含有するプラスチックを含む廃棄物の熱分解方法
			特開平 10-314697 97.05.14 B09B 3/00	廃棄物の脱塩素処理方法
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2001-159317 99.12.03 F02C 3/28	発電システム
	地域全体のシステム 立地条件	特開 2002-243126 01.02.14 F23G 5/50 ZAB	広域溶融処理システム	
	環境への配慮 有価物化	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 10-235319 97.02.28 B09B 3/00	塩素を含む廃棄物の処理方法

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (8/12)

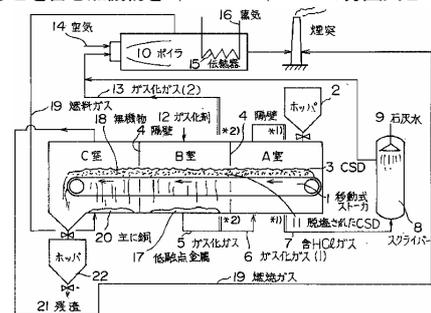
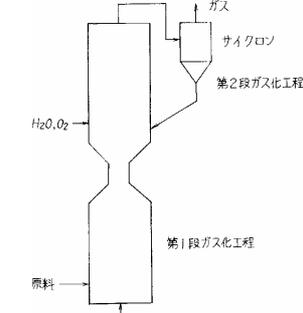
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3217673 95.12.14 B09B 3/00	<p>金属を含む有機系廃棄物の処理装置 カーシュレッダダスト、都市ごみ、産業廃棄物など金属を含む有機系廃棄物からガス化されたクリーンガスと鉛、すず、亜鉛、アルミニウム、銅、鉄などの有価金属の回収とを無公害で行える処理装置。 移動式ストーカ炉を有する処理装置であり、金属を含む有機系廃棄物が投入されて 250° ~350°Cの雰囲気中で塩素を除去するA室と、A室を通過した有機系廃棄物を酸素と水蒸気を含むガス化剤で 700° ~1,000°Cで部分燃焼してガス化すると共に鉛、亜鉛、アルミニウムなどの低融点金属を溶解して回収するB室と、B室を通過した高融点金属、ガラス、灰分などを含む無機物を 1,000° ~1,200°Cの雰囲気とし、主に銅を溶解して回収するC室とに仕切られている。</p> 
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 10-287884 97.04.11 C10J 3/20	金属を含む有機系廃棄物の処理装置及び処理方法
			特開 2002-326076 01.05.08 B09B 3/00 302	廃棄物の処理方法、同処理装置
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2001-240877 00.02.29 C10J 3/00	バイオマスガス化炉及びバイオマスガス化方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 06-330057 93.05.27 C10J 3/00	有機物の部分ガス化炉
			特開 2002-38163 00.07.26 C10J 3/00	バイオマスガス化炉及びバイオマスガス化方法
			特開 2002-38164 00.05.06 C10J 3/00	廃棄物のガス化処理設備及びこれを利用したガス化発電設備
		特開 2002-212574 01.01.19 C10J 3/54	バイオマスガス化炉	
反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3377546 93.03.04 C10J 3/00	<p>有機物のガス化方法 有機物を水蒸気及び酸素の存在下において、少なくとも 600°C以上でガス化して H<sub>2</sub>、CO 濃度の高いガスを製造する第 1 段ガス化工程と、第 1 段ガス化工程からのガスに伴伴されるガス状未反応有機物及びタールガスをより高温でさらにガス化する第 2 段ガス化工程よりなる有機物の 2 段ガス化方法。</p> 		

表 2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (9/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3396313 94.11.21 C10J 3/00 ZAB	<p>有機系廃棄物のガス化方法</p> <p>有機系廃棄物を部分酸化、ガス化して可燃成分を含むガス化ガスを回収し、無公害の廃棄物のみを排出する有機系廃棄物の効率のよいガス化方法。</p> <p>ガス化剤として酸素含有ガスと水蒸気を使用し、比較的低温で酸化反応と水性ガス化反応を併起させる第一工程と、酸素含有ガスを使用して第一工程で残留するガス化反応が遅い固形状の炭素分を完全燃焼させる第二工程と、必要により第一工程で得られるガス化ガス中の可燃成分の一部を燃焼させ、すす等を含まないクリーンなガス化ガスを得るか、全部を燃焼させて熱エネルギーを回収する第三工程を付加した有機系廃棄物のガス化方法。</p>
			特開 2000-296378 99.04.13 B09B 3/00	廃棄物の処理方法
			特開 2001-240878 00.02.29 C10J 3/00	バイオマスのガス化システム及びメタノール合成システム
			特開 2001-262162 00.03.15 C10L 1/02	バイオマスからの燃料製造方法
			特開 2002-59143 00.08.11 B09B 3/00 302	廃棄物のガス化処理設備及びこれを利用したガス化発電設備
			特開 2002-193858 00.12.28 C07C 29/151	バイオマス原料によるメタノール製造方法及びその装置
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 07-138580 93.11.19 C10J 3/00 [1]	有機物のガス化方法
			特開 2002-285171 01.01.19 C10J 3/00	バイオマスガス化炉及びバイオマスガス化方法
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-327183 01.02.27 C10J 3/00	廃棄物のガス化発電設備
			特開 2002-39517 00.05.15 F23G 5/027 ZAB	廃棄物のガス化処理設備及びこれを利用したガス化発電設備
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3009536 92.04.14 C10J 3/46 [1]	<p>有機物を主体とする廃棄物のガス化方法</p> <p>有機物を主体とする廃棄物から、他の燃料を用いることなく H<sub>2</sub> と CO の濃度が高いガスを製造する。</p> <p>部分酸化ゾーンにおいて有機物を主体とする廃棄物の一部を部分酸化して得られた熱量を、部分酸化ゾーンから分離された水性ガス化ゾーンへ供給して廃棄物の残部を加熱し、水蒸気によってガス化して H<sub>2</sub> と CO の濃度の高いガスを製造する。</p>
			特開平 07-157775 93.12.06 C10J 3/00	有機物のガス化方法

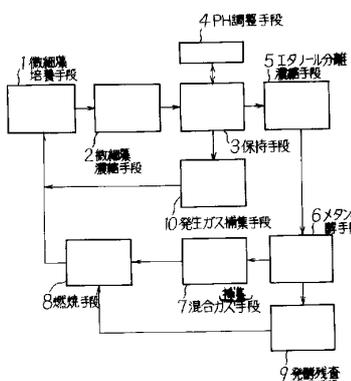
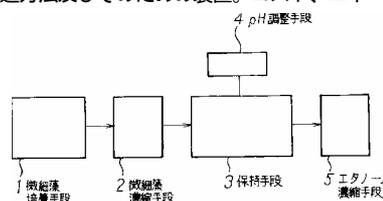
表 2. 1. 4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (10/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-290666 99. 04. 12 C10G 9/36 科学技術振興機構	水蒸気改質方法及び水蒸気改質装置
	品質向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-279266 00. 03. 29 C10J 3/46	石炭のガス化方法及びメタノール合成システム
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 09-111254 95. 10. 23 C10J 3/00 関西電力 中国電力	有機物のガス化・分解装置
			特開平 09-111255 95. 10. 23 C10J 3/00 関西電力 中国電力	有機物ガス化・分解装置
			特開平 09-263776 96. 03. 28 C10J 3/00 [1]	有機系廃棄物のガス化処理方法及び固定床ガス化炉
			特開平 09-111253 95. 10. 23 C10J 3/00 関西電力 中国電力	有機物ガス化・分解装置の運転方法
	環境への配慮 有害物質対策 重金属等の対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-49178 01. 08. 09 C10J 3/00	プラズマ溶融炉
熱化学的変換 炭化	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-138270 01. 11. 07 C10B 53/00	炭化装置及び炭化方法
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-18415 00. 07. 07 B09B 3/00 302	生ゴミ処理方法及び生ゴミ処理装置
熱化学的変換 燃料化 沼	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-38614 95. 07. 26 B09B 3/00	ごみの固形化方法
	環境への配慮 有害物質対策 塩素化合物対策	不用物の処理 不用物除去	特開 2000-15635 98. 07. 01 B29B 13/10	廃棄物の脱塩素処理方法及び脱塩素化燃料の製造方法及び装置
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2001-239148 00. 03. 02 B01J 4/00 105	粒状物の供給装置
			特開 2001-239149 00. 03. 02 B01J 4/00 105	粒状物の供給装置
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 05-44576 91. 08. 17 F02G 10/43	ごみ焚きスターリングエンジン
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2003-94022 01. 07. 19 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法及びその装置
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-5797 98. 06. 23 C02F 11/04 ZAB	有機性固形物メタン回収方法
			特開 2000-254697 99. 03. 12 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-94096 01. 09. 26 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法、処理装置、汚泥
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-137888 99. 11. 12 C02F 3/28 ZAB	有機性廃水の処理方法

表2.1.4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許(11/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
メタン発酵 生物学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-273490 01.03.21 C02F 11/04 ZAB	有機性汚泥の嫌気性消化発酵槽の運転立ち上げ方法とその消化システム
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-998 99.06.22 C02F 11/04 ZAB	有機性廃棄物のメタン発酵装置及び方法
			特開 2002-282826 01.03.29 B09B 3/00 ZAB	メタン発酵方法およびその装置
			特開 2002-282897 01.03.28 C02F 11/04	メタン発酵方法およびその装置
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2001-179285 99.12.24 C02F 3/12 ZAB	排水処理システム
	コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-86195 00.09.20 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法とその装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-79299 99.10.19 C02F 11/04 ZAB	含アンモニア廃棄物の処理方法
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-307098 01.04.13 C02F 11/04	有機性汚泥の嫌気性消化方法及び嫌気性消化装置
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-151131 00.11.16 H01M 8/06	廃棄物処理型発電システム
			特開 2002-273493 01.03.23 C02F 11/08	有機性固形物処理システム
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-224645 01.01.31 B09B 3/00 ZAB	高濃度メタン発酵方法
			特開 2000-263096 99.03.17 C02F 11/04 ZAB	家畜糞尿の処理方法
			特開 2000-263097 99.03.17 C02F 11/04 ZAB	家畜糞尿の処理方法
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-307099 01.04.13 C02F 11/04 ZAB	メタン発酵装置
			特開平 11-52094 97.07.30 G21F 9/18 ZAB	エタノールアミンを含有する排水の処理方法
			特開 2000-263094 99.03.17 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法およびメタン発酵装置
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-88833 01.09.20 B09B 3/00	有機性廃棄物処理装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-153844 00.11.16 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法とそのシステム
			特開 2002-292377 01.03.30 C02F 1/78	有機性廃棄物の処理方法
			特開 2003-86227 01.09.13 H01M 8/06	燃料電池を用いた発電方法および燃料電池を用いた発電システム
アルコール発酵 生物学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 07-87985 93.09.27 C12P 7/06 [1]	微細藻からのエタノール製造方法

表 2. 1. 4-2 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (12/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 アルコール発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良	特開平 07-95874 93. 09. 30 C12M 1/00	微細藻スラリーの濃縮用沈殿槽
		反応装置の改良	特開 2000-228993 99. 02. 09 C12P 7/06	微細藻からのエタノール製造方法及び装置
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良	特開平 07-87986 93. 09. 27 C12P 7/06	微細藻からのエタノールの製造方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-290698 97. 04. 18 C12P 7/06	微細藻を用いたエタノールの製造方法
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3004510 93. 09. 27 C12P 7/06 [2]	<p>微細藻からのエタノール製造プロセス デンブ含有微細藻を培養し、収穫、濃縮後、暗黒かつ嫌気性雰囲気中に保ち、エタノールを製造する方法において、エタノールを分離した後の残存スラリーをメタン発酵させ、得られたメタン及びメタン発酵の残渣を燃焼させてエネルギーを回収するとともに炭酸ガスを発生させ、この炭酸ガスをエタノール生成工程で副生する炭酸ガスと合わせて微細藻の培養工程で使用するようにした微細藻からのエタノール製造プロセスで、系外に排出する有機性廃棄物量を大巾に低減でき、培養原料である炭酸ガスの60~70%を再循環供給できる。</p> 
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 07-31485 93. 07. 23 C12P 7/06	微細藻を原料とするアルコール製造方法
			特許 3004509 93. 09. 27 C12P 7/06 [2]	<p>微細藻からのエタノール製造方法及び装置 細胞内にデンブを蓄積する微細藻を培養し、培養した藻体を含む培養液を濃縮して得られるスラリーを、pHを6.0~9.0の範囲に保ちながら暗黒かつ嫌気性雰囲気中に保持してエタノールを生成させることを特徴とする微細藻からのエタノール製造方法及びそのための装置。コスト、エネルギーを大巾に低減できる他、極めて簡潔なプロセスでエタノール製造が可能。</p> 
		コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-196885 98. 01. 14 C12P 7/06 東京電力
	コンパクト化	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-316593 99. 05. 14 C12P 7/06	微細藻によるエタノール製造装置及びその方法

## 2.2 荏原製作所

### 2.2.1 企業の概要

商号	株式会社荏原製作所
本社所在地	東京都大田区羽田旭町11-1
設立年	1920.5.20
資本金	337.9億円（2003.3）
従業員数	4,271名（2003.3、単体）、15,966名（2003.3、連結）
事業内容	風水力事業、環境エンジニアリング事業、精密・電子事業

ポンプの最大手企業である。事業内容は、風水力事業（主にポンプ類）、環境エンジニアリング事業、精密・電子事業などがある。廃棄物処理プラントや水処理プラントについては、環境エンジニアリング事業部で行っている。

### 2.2.2 製品例

バイオマスエネルギー関連の製品群としては、廃棄物処理プラント、水処理プラント（雑排水再利用システム）、エネルギー関連製品などがある。廃棄物処理プラントでは、流動床式ガス化溶解システム、ストーカ式焼却システム、流動床式焼却システム、ダイオキシンを分解する排ガス処理装置などがある。また、ごみ資源化プラント装置としては加圧二段ガス化システム、人工骨材・透水性ブロック、プラズマ式灰溶解炉、固形燃料化システムなどがある。

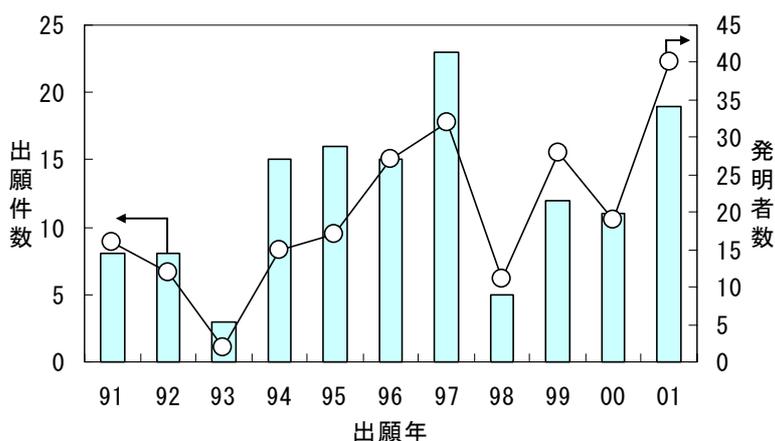
### 2.2.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている荏原製作所の発明者の住所から調査した主な技術開発拠点は、次のとおりであり、主として本社から出願されている。

東京都大田区羽田旭町11-1 株式会社荏原製作所  
東京都目黒区  
愛知県瀬戸市

荏原製作所の出願件数・発明者数の推移を図2.2.3-1に示す。1994年から1997年にかけて出願件数、発明者数が増加し、1998年に減少したが、その後、再度増加に転じている。

図2.2.3-1 荏原製作所の出願件数・発明者数の年次推移



## 2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

荏原製作所の技術要素別出願件数を表2.2.4-1に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素に出願している。最も出願件数が多いのは熱変換技術の54件であり、次いでメタン発酵技術が25件、燃焼技術が20件、化学反応変換技術が19件等である。熱変換技術では三井造船に次いで多く出願しており、化学反応変換技術については宇部興産との共同出願が多く、三菱重工業、宇部興産に次いで多く出願している。

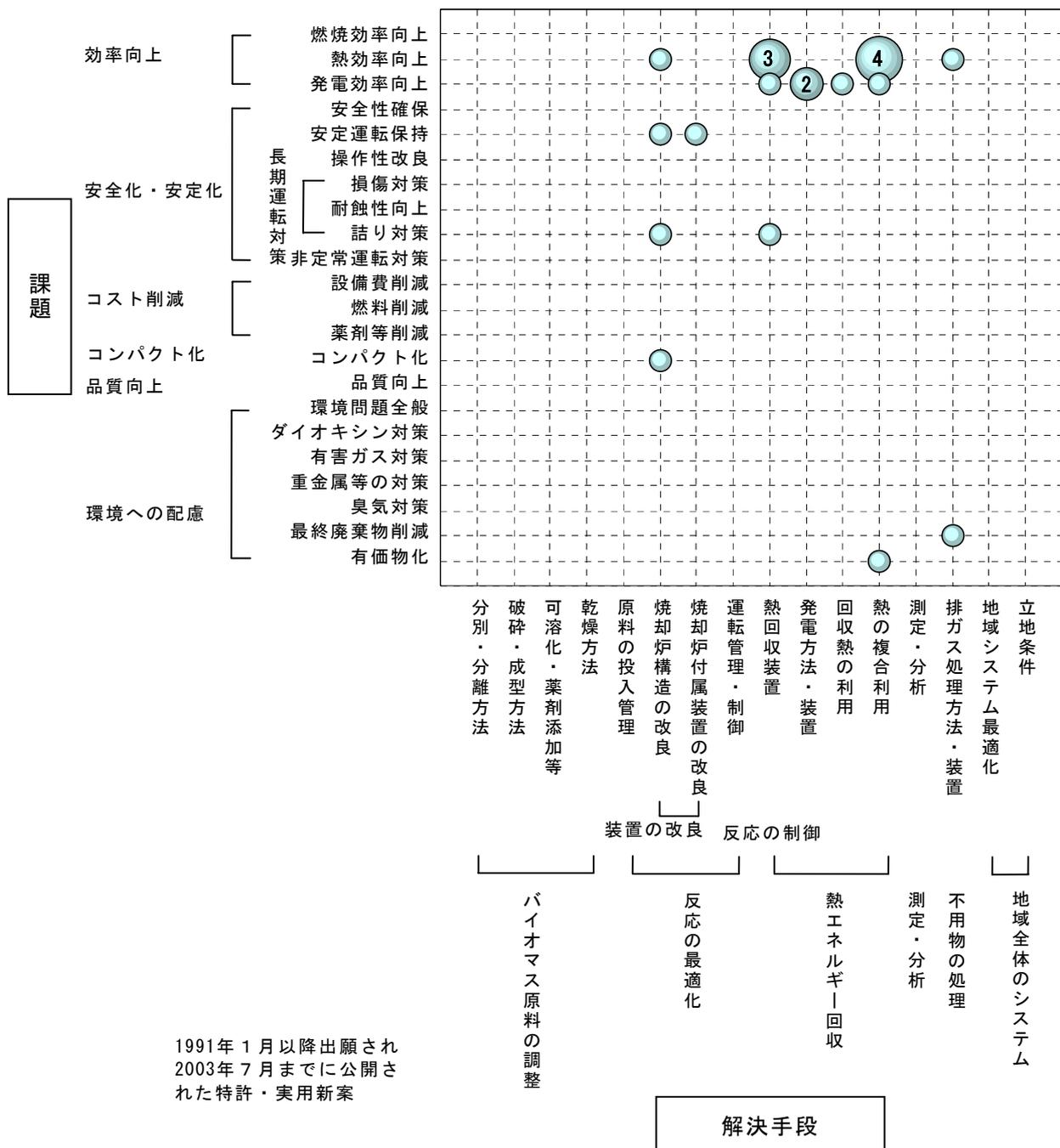
表2.2.4-1 荏原製作所の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		20	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		54	
	化学反応		19	
	炭化		3	
	燃料化	RDF		4
		固形燃料		4
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		2
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		25	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		4	
合 計			135	

荏原製作所の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図2.2.4-1に示す。課題としては熱効率や発電効率の向上を目指したものが多く、それらを熱回収装置、発電装置・方法、回収熱の複合利用などで解決している。熱の複合利用は、焼却工程と有機性廃水処理を組合わせて熱効率を改善したもので、同社は両方の技術をもっていることを反映している。

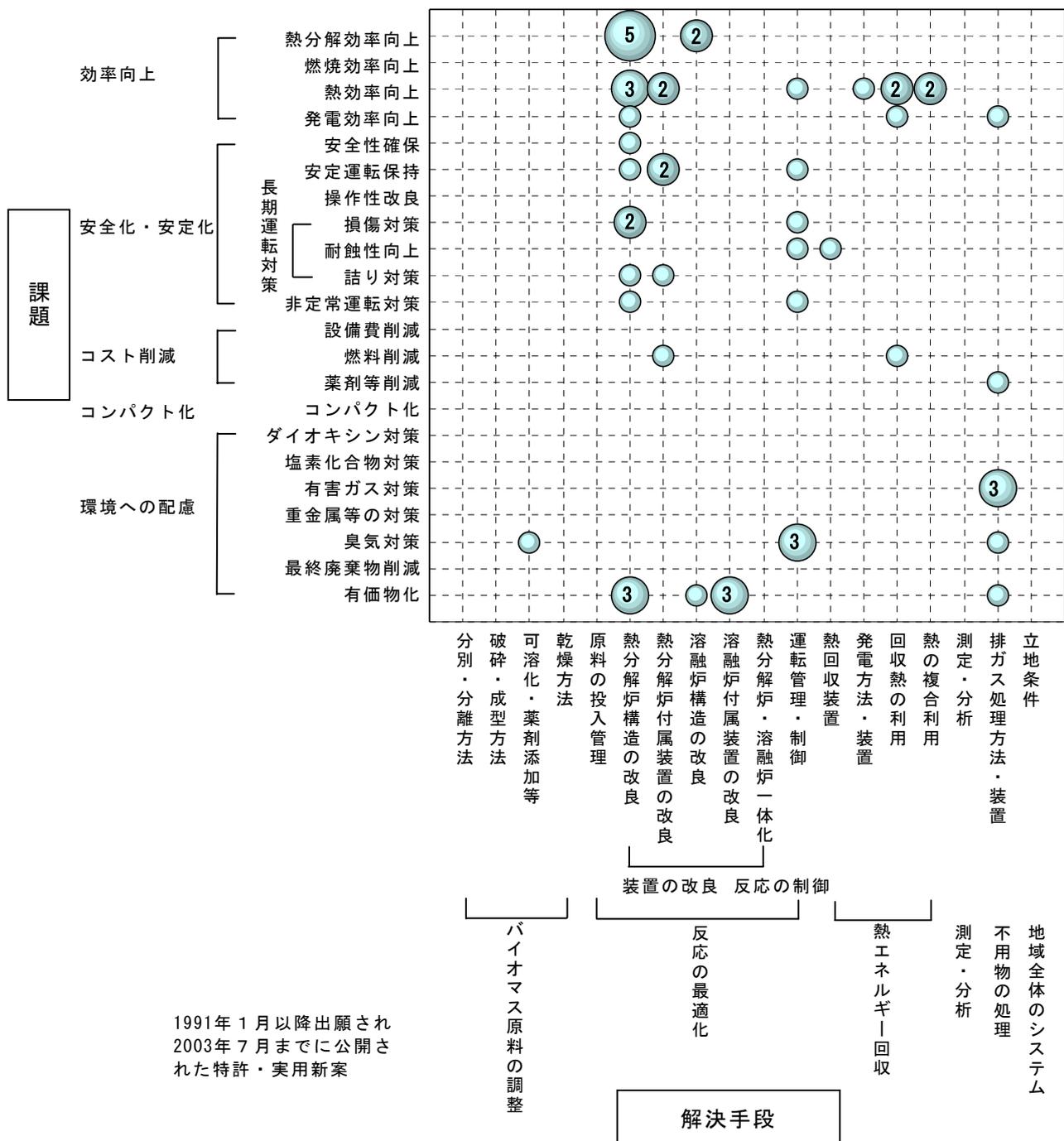
なお、荏原製作所のごみ焼却プラントは多くが流動床型焼却炉である。1970年から2000年で約200ヶ所の発電付きごみ焼却プラントが建設されているが、その焼却炉の約85%はストーカ炉であり、流動床型は少ない。荏原製作所以外では石川島播磨重工業が流動床型の実績が多い。

図2.2.4-1 荏原製作所の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布



荏原製作所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図2.2.4-2に示す。課題としては熱分解効率や熱効率の向上を目指したものが多く、それらを熱分解炉構造の改良、回収熱の利用方法、回収熱の複合利用などで解決している。解決手段としては、熱分解炉の構造の改良と運転管理・制御方法によるものが多い。荏原製作所の熱分解ガス化溶融システムは流動床式熱分解炉であり、焼却炉も流動床炉であることからこれを熱分解炉に発展させたものと推定される。荏原製作所の熱分解ガス化・溶融システムは2003年6月までに山形県酒田市をはじめ5ヶ所で稼動しており、流動床型システムとしては最も実績が多い。

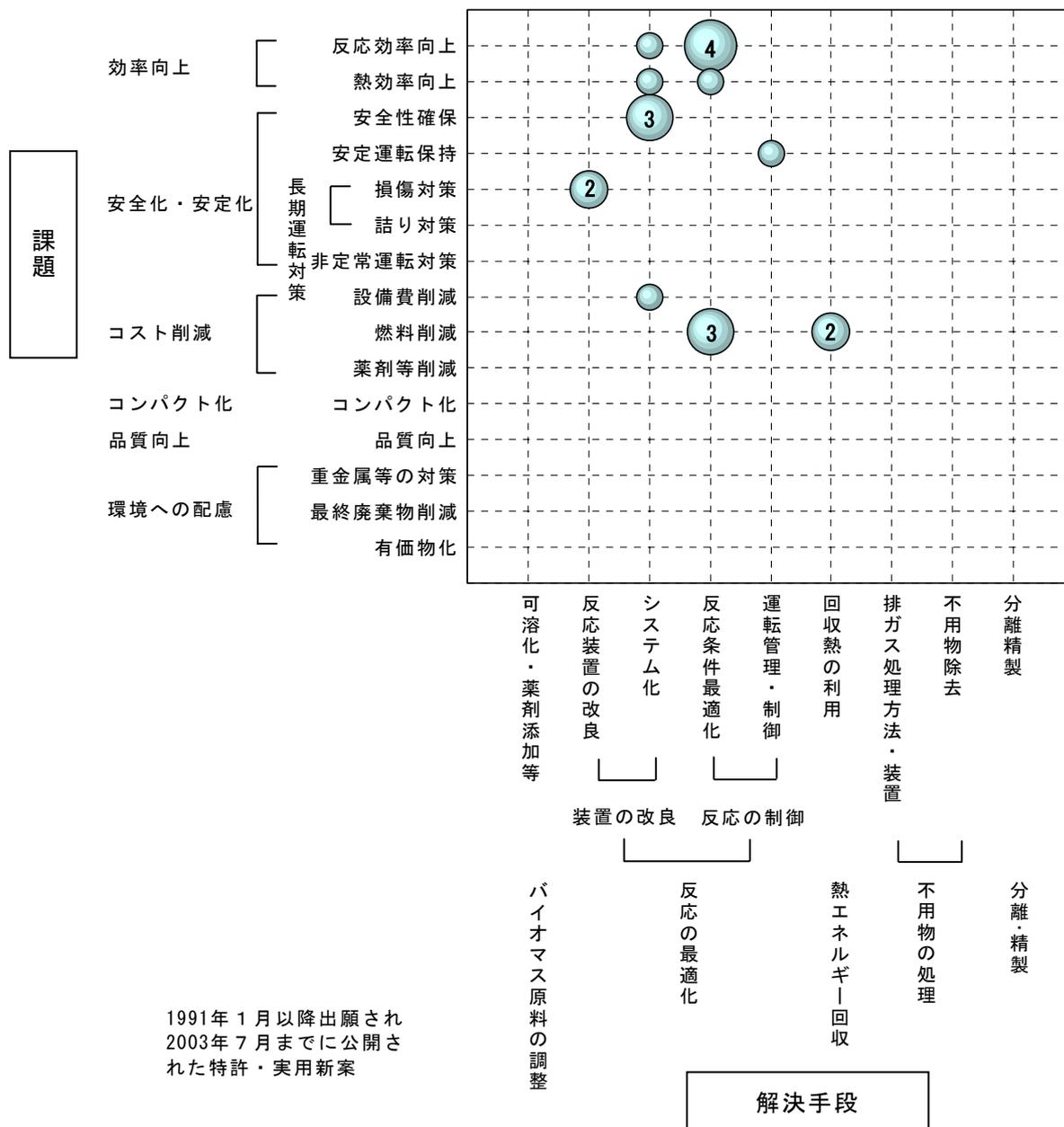
図2.2.4-2 荏原製作所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布



1991年1月以降出願され  
2003年7月までに公開され  
た特許・実用新案

荏原製作所の化学反応変換技術に関する課題と解決手段の分布を図2.2.4-3に示す。課題としては、コスト削減や反応効率の向上を目指したものが多く、それらを反応条件最適化などで解決している。また、安全性の確保に対しては、システム化による解決手段がとられている。

図2.2.4-3 荏原製作所の化学反応変換技術の課題と解決手段の分布



荏原製作所のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図2.2.4-4に示す。課題としては、反応効率向上に関するものが多く、コンパクト化や最終廃棄物削減も多い。反応効率向上に関しては、温度や添加剤などの反応条件最適化がおもな解決手段である。また、反応効率向上も含めた課題に対して、バイオマス資源の分別・分離、破碎・成型方法、可溶化といった前処理の改良が解決手段としてとられている。

図2.2.4-4 荏原製作所のメタン発酵技術の課題と解決の分布

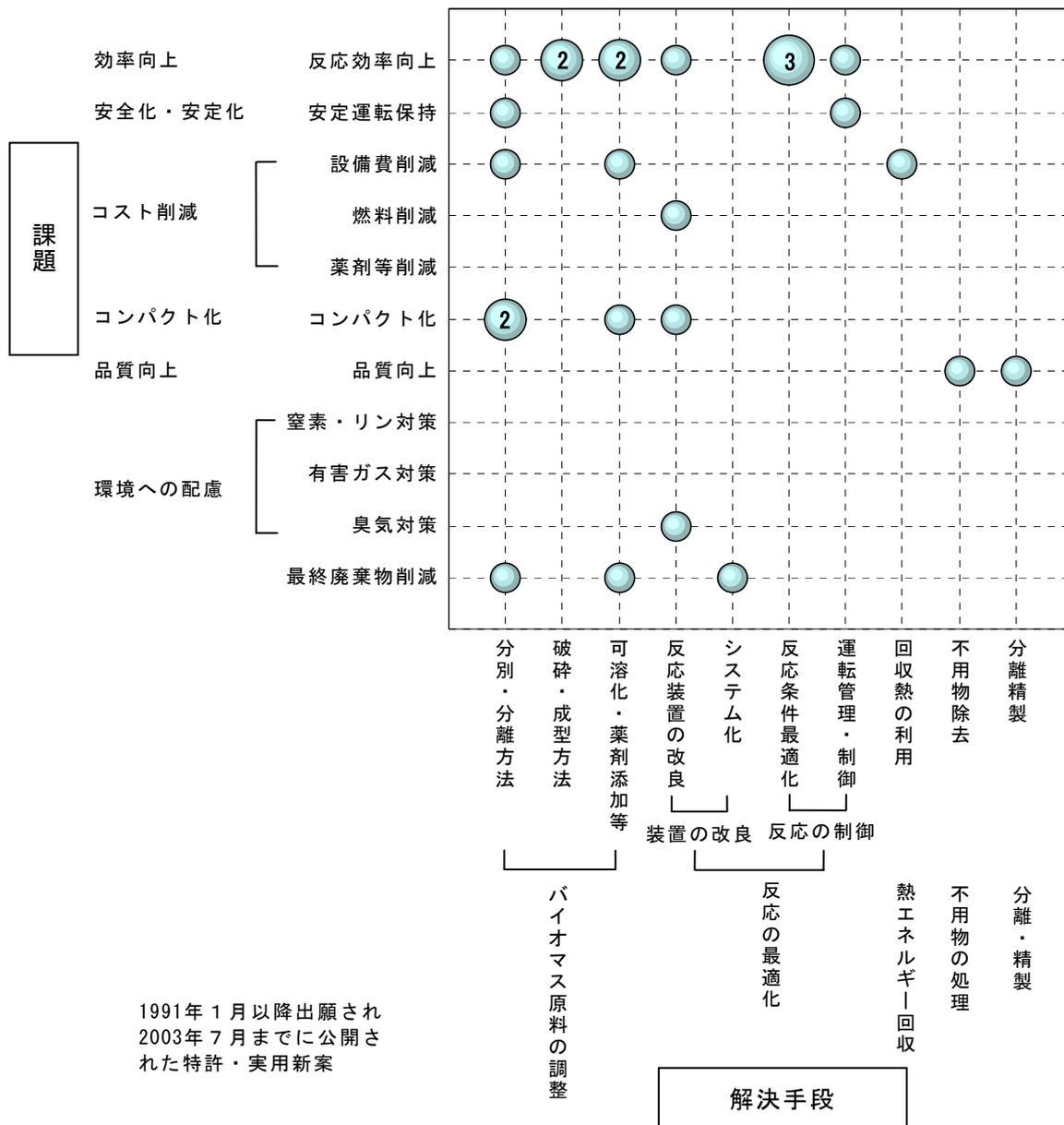


表2.2.4-2に荏原製作所の技術要素別課題対応特許135件を示す。

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (1/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 08-334219 95.06.07 F23G 5/30 ZAB	流動媒体循環経路を有する流動床焼却装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 05-203133 92.01.24 F23G 5/46	流動床ボイラ
			特開平 08-94002 94.09.21 F22B 1/18	ごみ処理プラントにおける熱回収システム
			特開平 10-317918 97.05.20 F01K 23/10	可燃物からのエネルギー回収方法
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特許 2117554 92.05.22 C02F 9/00 501 荏原総合研究所 [2]	固形廃棄物と廃水の処理方法 固形廃棄物の焼却処理工程とアンモニア含有有機性廃水の処理工程を配備し、それぞれから発生する廃熱及び排ガスを有効に利用する処理方法。 固形廃棄物の焼却工程より発生する熱を利用して蒸気を生じさせて有機性廃水中のアンモニアを放散させ、焼却又は廃ガス脱硝する。アンモニア放散後の有機性廃水を生物学的に廃水処理する。
			特許 2530277 92.09.30 C02F 9/00 501 荏原総合研究所 [1]	固形廃棄物と廃水の処理方法 固形廃棄物の焼却処理工程とアンモニアを含有する高濃度有機性廃水の処理工程及び最終処分場浸出水の処理工程を相補的かつ効率的に組合せた処理法。固形廃棄物の焼却炉より蒸気を得、発電、高濃度有機性廃水のアンモニア放散工程、および廃棄物集積場からの浸出水の蒸発工程に利用する。更にアンモニアを除いた高濃度有機性廃液を嫌気生物処理し、発生したメタンをアンモニアとともに焼却炉に導入する。
			特許 2117566 92.09.30 F23G 5/44	固形廃棄物と廃水の処理方法 固形廃棄物の焼却処理と、下水等の水量が比較的多い廃水の処理を相補的に配備し、それぞれから発生する廃熱、排ガス及び処理水を有効に利用して合理的に処理する。
			特許 3103027 95.11.27 B01D 53/56	汚水中のアンモニアを用いる排ガスの処理方法と装置 SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> を含有する排ガスの処理とアンモニア含有汚水の処理とを組合せて、効率的、経済的に処理できる排ガスの処理方法と装置。 硫酸化合物や窒素化合物を含有する排ガスに、アンモニアを添加して電子ビームを照射する排ガスの処理方法において、人間や家畜から排泄された糞尿、発酵廃液、食品廃水等のアンモニア含有汚水から分離したアンモニアを用いる。生成したメタンをエネルギー源として燃焼させて、処理する。
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-116233 99.10.14 F23G 5/44 ZAB	廃棄物処理装置
		効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2000-297613 99.04.14 F01K 27/02
	熱エネルギー回収 発電方法・装置		特開平 09-203304 96.01.24 F01K 23/10	廃棄物を燃料とする複合発電システム
			特開平 11-218005 98.01.30 F01K 27/02	廃棄物を燃料とする複合発電システム
	熱エネルギー回収 回収熱の利用		特表平 13-520360 97.10.14 F22G 3/00	廃棄物燃焼発電方法及び装置
	熱エネルギー回収 熱の複合利用		特開 2000-265858 99.03.11 F02C 7/22	廃棄物発電施設
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 09-196313 95.11.15 F23C 11/02 311	流動層反応装置
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 05-141637 91.11.25 F23G 5/50	流動床焼却プラントとその運転方法

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (2/10)

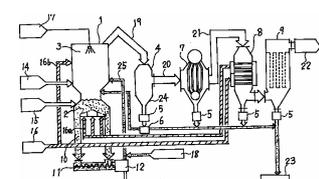
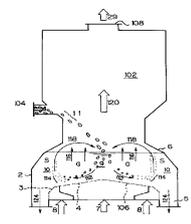
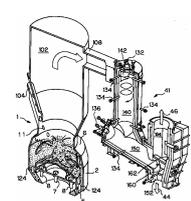
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2651769 92.06.19 F23C 11/02 308	<p>熱回収燃焼設備</p> <p>流動床燃焼装置より発生する燃焼排ガスを、定格運転時の平均流速が12~20m/sである傾斜ダクトにより、沈降室に導き、次いで該沈降室から熱回収装置に流入させる熱回収燃焼設備において、沈降室が流路断面積をダクトより拡げて平均流速を定格運転時8~14m/sとし、その底部は壁面を水平面に対して50°を越える角度の灰排出ホッパを形成して最下部に灰排出装置を設けると共に、灰排出ホッパよりも高い位置でかつ流動床燃焼装置からのダクトにて流入する排ガス流のあたため位置に熱回収装置への流出ノズルを設け、該流出ノズル流路断面積は該沈降室流路断面積よりも小さくすることによりダストによる摩擦を防止できる熱回収燃焼設備。</p> 
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 09-243041 96.03.12 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却炉における熱回収装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2000-97426 98.09.21 F23J 15/00	排ガス処理装置及び排ガス処理方法
	環境への配慮 有価物化	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2001-113300 99.10.15 C02F 11/04	有機性廃水の処理方法及び処理装置
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3153091 94.03.10 F23C 10/02 [13]	<p>廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融燃焼装置</p> <p>廃棄物を流動媒体の循環流れを形成した450°C~650°Cの流動層炉でガス化し、流動層炉から排出されたガスと残渣(チャー)を1300°C以上の旋回熔融炉で燃焼・溶融させてスラグ化する。</p> <p>流動層炉の水平断面が円形にされ、炉内中央部に流動媒体が沈降拡散する移動層、炉内周辺部に流動媒体が上昇する流動層が形成され、流動媒体が、流動層の上部から移動層の上部へ転向され、両層を循環するようにされる。可燃物が移動層の上部へ投入され、流動媒体と共に循環する間に可燃ガスにガス化される。</p> 
			特許 3270447 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置</p> <p>廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融スラグ化する方法において、流動層炉の水平断面は円形であり、炉の中央部に流動媒体が沈降する移動層と炉の周辺部に流動媒体が上昇する流動層が形成され、移動層及び流動層を通して循環する循環流を形成し、廃棄物を流動層炉に供給し、ガス化してガスとチャーを生成し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給して灰分を熔融してスラグ化する。</p>
			特開 2002-48318 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置
			特許 3270452 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置</p> <p>廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する方法において、流動層炉内に流動媒体の循環流を形成し、廃棄物はダブルダンパにより流動層炉に供給して、ガス化してガスとチャーを生成し、廃棄物に含まれる不燃物と流動媒体を流動層炉の炉底部より排出し、不燃物と流動媒体を分別した後流動媒体を流動層炉に戻し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給し、熔融炉内の燃焼室にてガスとチャーを燃焼して灰分を熔融する。</p> 

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (3/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3270456 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置 廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する装置において、流動層炉は、流動化ガスを炉内に供給する流動化ガス供給手段を備え、炉内に流動媒体の循環流を形成し、炉内に供給された廃棄物をガス化してガスとチャーを生成し、流動層炉は廃棄物に含まれる不燃物と流動媒体を排出する不燃物排出口を備え、排出された不燃物と流動媒体は分別した後に、流動媒体を流動層炉に戻し、熔融炉は一次燃焼室と二次燃焼室に連通される二次燃焼室と排出口を備え、一次燃焼室に流動層炉より排出されるガスとチャーを供給して、一次燃焼室及び二次燃焼室で燃焼し、灰分を熔融して排出口から排出する。
		反応の最適化装置の改良 熔融炉構造の改良	特開平 10-300041 97.04.30 F23G 5/32 ZAB 宇部興産	高温酸化炉と酸化処理方法
			特許 3270455 94.03.10 F23J 1/08	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置 廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する方法において、流動層炉内に流動媒体の循環流を形成し、廃棄物を流動層炉に供給し、ガス化してガスとチャーを生成し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給して灰分を熔融し、熔融された灰分を水にて急冷し固化する。
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-130630 94.03.10 F23G 5/24	可燃物の処理方法及びガス化及び熔融装置
			特開 2002-130633 94.03.10 F23G 5/30 ZAB	可燃物の処理方法及びガス化及び熔融装置
			特開 2003-53398 01.08.16 C02F 11/10 ZAB	有機性廃棄物の熱分解処理装置
		反応の最適化装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-338889 97.04.11 C10J 3/00	流動層ガス化炉からの排出物処理方法
			特開 2003-14201 01.06.28 F22B 1/18	ガス化熔融施設における節炭器及び燃焼排ガスの熱回収方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-115830 94.03.10 F23G 5/30 ZAB	可燃物のガス化及び熔融装置
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 10-156314 96.12.03 B09B 3/00 [2]	廃棄物からのエネルギー回収方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-150143 95.11.28 C02F 1/16 [1]	し尿系汚水の処理方法
			特許 3270457 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置 廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する方法において、流動層炉内に流動媒体の循環流を形成し、廃棄物を流動層炉に供給して、ガス化してガスとチャーを生成し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給し、熔融炉にて流動層炉より排出されるガスとチャーを燃焼して灰分を熔融し、熔融炉から排出されたガスにより廃熱ボイラにて熱を回収する。
	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2003-42421 01.07.26 F23G 5/30 ZAB	ガス供給装置及びガス供給方法	
		特開 2003-97806 01.09.21 F23G 5/50 ZAB	廃棄物のリサイクルシステム	

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許（4/10）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-80756 97.09.02 C10J 3/48	加圧流動層ガス化炉
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2000-320817 99.05.13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物燃焼発電方法及び装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 09-159132 95.10.03 F23G 5/46 [1]	熱回収システム及び発電システム
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-140800 95.11.28 B09B 3/00	廃棄物のガス化処理装置
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-181450 97.12.18 C10J 3/56	統合型ガス化炉
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2002-286214 01.03.28 F23G 5/44 ZAB	ガス化炉への可燃物供給装置及び供給方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-56822 01.08.16 F23G 5/44 ZAB	流動層ガス化炉の可燃物供給方法及び可燃物供給装置
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2003-49179 01.08.09 C10J 3/00	ガス化炉装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-56843 01.08.16 F23M 11/04 103	ガス化炉及び運転方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-145031 95.11.20 F23G 5/027 ZAB [1]	固形廃棄物の燃焼方法及び装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-317915 01.04.19 F23G 5/50	ガス化溶融炉施設及びその運転方法
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2003-65501 01.04.19 F22B 1/18	廃熱ボイラ
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 08-155419 94.12.01 B09B 3/00 荏原総合研究所	廃棄物の熱処理装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-173523 97.12.10 F23G 5/30	廃棄物の燃焼処理方法及び装置
	安全化・安定化 非正常運転対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-227728 00.02.17 F23G 5/30 ZAB	廃棄物のガス化溶融システム
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-56817 01.08.21 F23G 5/027	ガス化溶融炉の始動方法およびガス化溶融炉
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2001-192674 00.01.07 C10J 3/00	リバーニング方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-218315 98.02.02 F23G 5/46 ZAB	ガス化溶融炉
	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-4211 01.04.19 F23G 5/00 115	廃棄物処理装置および廃棄物の処理方法

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (5/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要		
熱化学的変換	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-240879 00.02.28 C10K 1/20 中部電力	脱硫方法		
			特開 2001-316680 00.02.28 C10J 3/00	脱硫方法		
			特開 2002-253948 01.03.01 B01J 8/24 松方 正彦	脱硫方法及び装置		
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 3154321 95.12.25 C02F 11/12 ZAB	廃液の処理方法 固形物を含有する廃液又は汚泥の処理方法において、廃液又は汚泥中の固形物を不燃性粒状物を充填したろ過工程で捕捉し、該ろ過物を不燃性粒状物を用いる流動層による、流動床式熱処理装置に供給して熱処理するものであり、ろ過工程に充填する不燃性粒状物は、流動層の不燃性粒状物の一部を用いてもよく、また、流動層の不燃性粒状物が、廃液又は汚泥中の砂、又はろ過工程に用いた不燃性粒状物であってもよく、熱処理装置が、焼却炉又はガス化炉であり、廃液が廃水又は汚泥の嫌気性消化処理工程で発生する消化汚泥でもよい。簡便かつ低費用で処理することができる廃液、し尿、下水等の汚水及び水分が多く流動状態の汚泥の処理方法。		
					特開平 09-150191 95.11.28 C02F 9/00 501	有機性汚水の処理方法
					特開平 09-150192 95.11.28 C02F 9/00 501	有機性汚水の処理方法
					特開平 09-150193 95.11.28 C02F 9/00 501	有機性汚水の処理方法
	環境への配慮 有価物化 環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3270453 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置 廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する方法において、流動層炉内に流動媒体の循環流を形成し、廃棄物を流動層炉に供給し、ガス化してガスとチャーを生成し、廃棄物に含まれる不燃物と流動媒体を流動層炉の炉底部より排出し、排出された不燃物と流動媒体から大きな不燃物を除去した後に、微細な不燃物を分級して除去し、分級された流動媒体を流動層炉に戻し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給して灰分を熔融する。		
					特許 3270454 94.03.10 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及びガス化及び熔融装置 廃棄物を流動層炉にてガス化した後に、熔融炉にて灰分を熔融する方法において、流動層炉内に流動媒体の循環流を形成し、廃棄物を流動層炉に供給し、ガス化してガスとチャーを生成し、廃棄物に含まれる不燃物と流動媒体は、流動層炉の炉底より下方へ取り出し、水平方向に定量排出した後、不燃物と流動媒体を分別し、分別された流動媒体をエレベータで搬送して流動層炉に戻し、流動層炉より排出されたガスとチャーを熔融炉に供給し、燃焼して灰分を熔融する。
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-147724 94.03.10 F23G 5/30 ZAB	可燃物の処理方法及びガス化及び熔融装置		
					特開平 10-230239 97.02.21 B09B 3/00	廃棄物のスラグ回収装置及びスラグ化方法
		反応の最適化 装置の改良 熔融炉付属装置の改良	特開平 10-192820 97.01.13 B09B 3/00	ガス化熔融による廃棄物処理における灰処理方法		

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (6/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換 熱変換	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉付属装置の改良	特開平 10-324546 97.05.20 C04B 5/02 ZAB 鹿島建設	廃棄物溶融スラグの骨材化法	
			特開平 10-337555 97.06.06 B09B 5/00 ZAB	廃棄物のスラグ回収装置及びスラグ化方法	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-232007 97.02.19 F23G 5/00 115 [1]	廃棄物処理方法及び装置	
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-328071 99.03.12 C10J 3/00 宇部興産	廃棄物ガス化処理におけるガスと排水と微粒スラグのリサイクル方法	
			特許 3354438 96.06.04 C02F 11/10	有機物を含有する水媒体の処理方法及び水熱反応装置 酸化剤を添加することなく、有機物を含有する水媒体について水熱反応を行い、次いで、酸化剤の存在下、水熱反応を行う処理方法。	
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-43680 97.07.25 C10J 3/00 ZAB 宇部興産	廃棄物のガス化処理方法および装置	
			特開 2000-319670 99.03.11 C10J 3/00	廃棄物の二段ガス化システム	
			特開 2000-319671 99.03.11 C10J 3/00 ZAB 宇部興産	廃棄物の二段ガス化システムの運転制御方法	
			特表平 15-500518 99.05.21 C10J 3/00	ガス化発電システム	
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 11-166185 97.12.02 C10J 3/00 宇部興産	廃棄物のガス化処理方法および装置	
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 システム化		特許 3079051 95.11.28 B09B 3/00 302 [2]	廃棄物のガス化処理方法 各種廃棄物を一括処理して、化学工業原料又は燃料ガスとなる低カロリー又は中カロリーガスを得る方法。 廃棄物を流動層ガス化炉で低温でガス化し、得られるガス状物質とチャーを溶融炉に導入して高温でガス化し、低カロリーガス又は中カロリーガスを得る。流動層ガス化炉は、内部循環式流動層ガス化炉で内部温度が450~800°C、ガス化のための送入ガスを空気、酸素富活空気、酸素とスチームの混合物の中から選択する。溶融炉は、回転溶融炉を用い、内部温度が1300°C以上で、ガス化のための送入ガスを酸素富活空気又は酸素の中から選択する。
				特開平 10-310783 97.05.13 C10J 3/00	廃棄物の高温ガス化方法及び装置
				特開 2000-351979 95.11.28 C10J 3/00	廃棄物のガス化処理方法

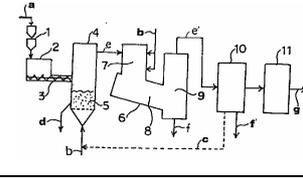
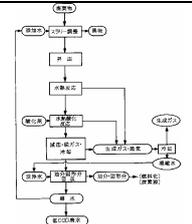


表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (7/10)

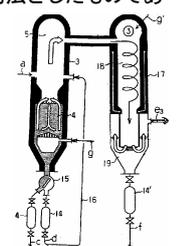
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-113382 01.10.02 C10J 3/00	ガス化プラント用流動床ガス化炉の制御方法及び制御装置
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 11-33519 97.07.23 B09B 3/00 宇部興産	廃棄物のガス化処理方法
			特開平 11-35949 97.07.23 C10J 3/00 ZAB 宇部興産	廃棄物のガス化処理装置および炉壁セルフコーティング方法
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 10-8076 96.06.20 C10L 5/46	有機廃棄物の深層水熱反応処理方法
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-67992 96.04.23 C10J 3/00 宇部興産 [2]	有機性廃棄物の資源化方法及び資源化装置
			特許 3415748 96.07.15 C01B 3/02 ZAB 宇部興産	有機性廃棄物の二段ガス化方法及び装置 有機性廃棄物を二段ガス化して得られるガスを、CO転化反応によりH <sub>2</sub> 転換し、NH <sub>3</sub> 合成用の原料とすること を特徴とする有機性廃棄物の資源化方法としたものであり、ガス化は、低温ガス化と高温ガス化を組合せたものであり、低温ガス化に流動層ガス化炉、高温ガス化に溶融炉を用い、ガス化に用いる流動層ガス化炉は、流動層部で 450～650℃、フリーボード部で 600～850℃にてガス化し、高温ガス化に用いる溶融炉は、1300℃以上で高温燃焼することにより、チャー、タール分をガス化・溶融スラグ化して炉底より排出する。 
熱化学的変換 化学反応	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 05-51586 91.08.23 C10G 1/00 産業技術総合研究所	生ゴミの油化処理方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-296920 96.05.01 F23G 5/44 ZAB 宇部興産	廃棄物のボイラへの供給方法
			特開平 11-43681 97.07.25 C10J 3/00 ZAB 宇部興産	廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法
熱化学的変換 炭化	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2001-9415 99.06.29 B09B 3/00	廃棄物炭化装置
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-1270 00.06.27 B09B 3/00	廃棄物の炭化方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2115320 91.01.11 C02F 9/00 503 荏原総合研究所	有機性廃水の処理方法及び装置 油脂分を含有する有機廃水をトラブルなく効率的に処理する。 予め油脂分と分離水に分離し、油脂分を好氣的分解処理し、分離水とともに生物処理する。

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (8/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化 RDF	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 08-333588 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 三菱商事、フジタ、 石川島播磨重工業	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
			特開平 09-310083 96.05.20 C10L 5/46 ZAB 三菱商事、フジタ、 石川島播磨重工業	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-316982 97.05.20 C10L 5/46 [1]	固形燃料製造方法
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 10-46166 96.08.01 C10L 5/46	固形燃料の製造方法と利用方法
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 08-333587 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 三菱商事、フジタ、 石川島播磨重工業	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
	コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の 調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-63859 98.08.20 C10L 5/46	固形燃料の製造方法
	コンパクト 化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-63858 98.08.20 C10L 5/46	固形燃料の製造装置
	品質向上	測定・分析	特開平 08-333590 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 三菱商事、フジタ、 石川島播磨重工業	ゴミを原料とする固形燃料の成形方法
熱化学的変換 燃料化 液体燃料	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 09-324192 96.06.04 C11B 13/00 三井建設	油化装置及び、食品廃棄物処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-17877 96.06.28 C10L 5/46 宇部興産	廃棄物の処理方法および装置
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の 調整 分別・分離方法	特開平 09-290249 96.04.25 C02F 1/04 ZAB	有機性廃液の処理方法
		バイオマス原料の 調整 粉碎・成型方法	特開 2002-192191 00.12.28 C02F 11/04	セルロース繊維系有機性廃棄物の処理方法と装置
		バイオマス原料の 調整 可溶化・薬剤添加等	特許 3303905 97.02.27 B09B 3/00 生物系特定産業技術 研究推進機構	家畜糞尿の嫌気性消化処理法 家畜糞尿を、固液分離を行わずにそのまま、高温で改質処理した後、生物学的に可溶化するか、又は、高温で改質処理した後、圧搾して夾雑物を分離し、生じた搾汁液を生物学的に可溶化するか、又は、そのまま圧搾して夾雑物を分離し、生じた搾汁液を高温で改質処理した後、生物学的に可溶化するか、又は、そのまま高温で改質しつつ圧搾して夾雑物を分離した後、生じた搾汁液を生物学的に可溶化し、次いで中水温でメタン発酵することとしたものであり、短時間で十分な消化処理ができる家畜糞尿の嫌気性消化処理法である。
		特開 2003-39096 01.07.27 C02F 11/02 ZAB	有機性廃棄物の処理方法及び装置	

表2.2.4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (9/10)

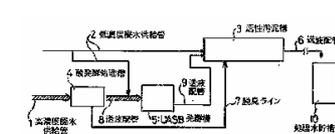
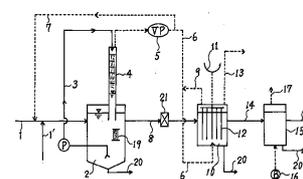
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-246291 99.02.25 C02F 11/04 ZAB	有機性廃棄物の嫌気性消化方法及び装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2511327 91.03.06 C02F 3/34 荏原総合研究所	有機性汚水の処理方法 メタン発酵法において、光合成最近培養を組み合わせることにより、発生熱エネルギーを増大させ、省資源的な汚水処理を行なう。
			特許 2516154 92.12.07 C12P 5/02 荏原総合研究所	微生物学的エネルギー及び有用物質の生産方法及び装置 安定的に水素を供給し、水素資化性メタン生成菌が要求する炭酸ガスを系内及び系外から供給して、多目的かつ複合機能をもったエネルギー及び有用物質を生産する技術。 太陽エネルギーを利用して水を電気分解して水素を発生させ、生成した水素と炭酸ガスとを水素資化性メタン生成菌に供給して培養し、そこから排出されるメタンを燃焼させてエネルギーを得ると共に、メタンの燃焼により発生した炭酸ガスを水素資化性メタン生成菌の培養に供給し、増殖した該水素資化性メタン生成菌の菌体の少なくとも一部を精製して有用物質、例えばコリノイドを得ることにより微生物学的エネルギー及び有用物質を生産する。
			特開平 06-178995 92.12.14 C02F 3/28 荏原総合研究所	有機性廃水の嫌気性消化処理方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2641009 92.08.11 C02F 11/04 ZAB 荏原総合研究所	有機性廃棄物の嫌気性消化処理方法 余剰汚泥等の有機性廃棄物を嫌気性消化工程で処理するに際して、嫌気性消化工程から汚泥の一部を引き抜いて遠心分離し、得られる濃縮汚泥を嫌気性消化工程に返送することを特徴とする有機性廃棄物の嫌気性消化処理であり、嫌気性消化工程の系内に微生物群を高濃度に保持して、消化日数の短縮化と有機物分解率の向上を得ることができる。
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 05-76870 91.09.19 C02F 1/44	懸濁液の分離方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-59126 00.08.11 B09B 3/00 ZAB [1]	有機性廃棄物の処理方法及び処理装置
	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 07-124590 93.10.29 C02F 3/28 ZAB 荏原総合研究所	有機性廃水の生物処理方法
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-294969 96.05.01 B09B 3/00 ZAB 宇部興産	有機性廃棄物の資源化方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2001-137896 99.11.16 C02F 11/04	有機性廃水の処理方法及びその装置
		バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 10-216785 97.02.07 C02F 3/28 [1]	し尿、厨芥、汚泥の処理方法
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 2520795 91.03.22 C02F 3/30 ZAB	有機性廃水の生物処理方法及び装置 高濃度有機性廃水を酸発酵し、低濃度有機性廃水とあわせて処理する 
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-35779 00.07.27 C02F 3/12	汚泥の減容化処理システム及び処理装置
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-252689 00.03.09 C02F 3/30 ZAB	有機性排水の処理方法及びその装置

表 2. 2. 4-2 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (10/10)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コンパクト化	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3303907 97. 09. 02 B09B 3/00	有機性廃棄物のメタン発酵法 有機性廃棄物を酸発酵工程で可溶化したのちに嫌気性消化工程でメタン発酵を行うメタン発酵法において、酸発酵工程では、嫌気性消化工程からの脱離液を注入して混合攪拌し、易生物分解性有機物を可溶化したのちに、有機性廃棄物中の難生物分解性夾雑物を分離して可溶化液を嫌気性消化工程に導入し、メタン発酵を行うこととしたものであり、脱離液は、嫌気性消化工程から引き抜いたままの脱離液であるか、又は脱離液を脱水分離した分離水を用いることができる。簡単な手段で夾雑物を分離・除去できる有機性廃棄物のメタン発酵法。
			特開平 11-77007 97. 09. 02 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の嫌気性消化方法
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-79298 00. 09. 06 C02F 11/04	有機性廃棄物のメタン発酵処理方法と装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 10-85784 96. 09. 19 C02F 3/28	嫌気性消化污泥中の難分解有機物の再消化を可能とする嫌気性污泥消化法
	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開 2002-79036 00. 09. 08 B01D 53/14 102	バイオガスの脱硫方法及びその装置並びに脱硫剤
		分離・精製	特開 2002-275482 01. 03. 16 C10L 3/00 ZAB	消化ガスによる発電方法及び発電システム
生物学的変換 水素発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2511336 91. 05. 15 C02F 3/34 荏原総合研究所	有機性汚水や污泥からの水素生産法及び装置 有機性汚水や污泥 1 をメタン発酵槽 2 で処理するに当り、予め特定の水素発酵プロセッシング剤を加え、減圧発酵処理し水素を生産し、次でCO <sub>2</sub> の供給条件下で紅色細菌類による光合成細菌培養処理することにより水素を生産する。汚濁物質を分解し、クリーンエネルギーである水素に変換することができる革新的な処理技術。 
			特開平 07-31998 93. 07. 13 C02F 11/04 ZAB 荏原総合研究所	有機性廃棄物の微嫌気水素発酵法
			特開平 07-136694 93. 11. 16 C02F 11/02 ZAB 荏原総合研究所	有機性廃棄物の加圧水素発酵法
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2511326 91. 03. 06 C02F 3/32 荏原総合研究所	光合成微生物による有機性汚水の処理方法 汚水を酸発酵させたのち、光合成細菌培養し、藍藻培養することにより、水素を生産するとともに窒素、リンを除去。

## 2.3 クボタ

### 2.3.1 企業の概要

商号	株式会社クボタ
本社所在地	大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号
設立年	1930.12
資本金	781.6億円（2003.3）
従業員数	11,152名（2003.3、単体）、22,834名（2003.3、連結）
事業内容	内燃機関、産業インフラ、環境エンジニアリング、住宅など

農業機械のトップメーカーである。事業内容は、主に農業機械関連の機械事業、産業機械が中心の産業インフラ事業、環境・エンジニアリング事業、浄化槽事業、空調事業などである。

### 2.3.2 製品例

焼却炉関連事業には、ストーカ式焼却炉、スーパーごみ発電付きごみ焼却プラント、熱分解ガス化溶解システムなどがある。また、リサイクルプラント関連事業には、粗大ごみ処理プラント、廃棄物再利用プラント、ごみ燃料化プラントなどがある。さらに、し尿処理関連事業、液中膜装置などがある。

### 2.3.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査したクボタの技術開発拠点は次のとおりであり、ほとんどが本社の住所になっている。

大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ

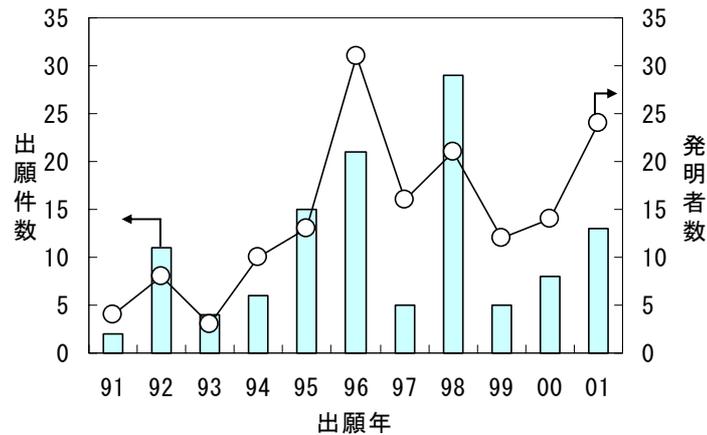
大阪市浪速区元町 3-1-4 株式会社クボタなんば元町オフィス

東京都中央区日本橋室町 3-1-3 株式会社クボタ東京本社

東京都世田谷区

クボタの出願件数・発明者数の年次推移を図 2.3.3-1 に示す。年によって変動があり、1999 年に発願件数、発明者数が減少したが、それ以降増加傾向にある。

図 2.3.3-1 クボタの出願件数・発明者数の年次推移



### 2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

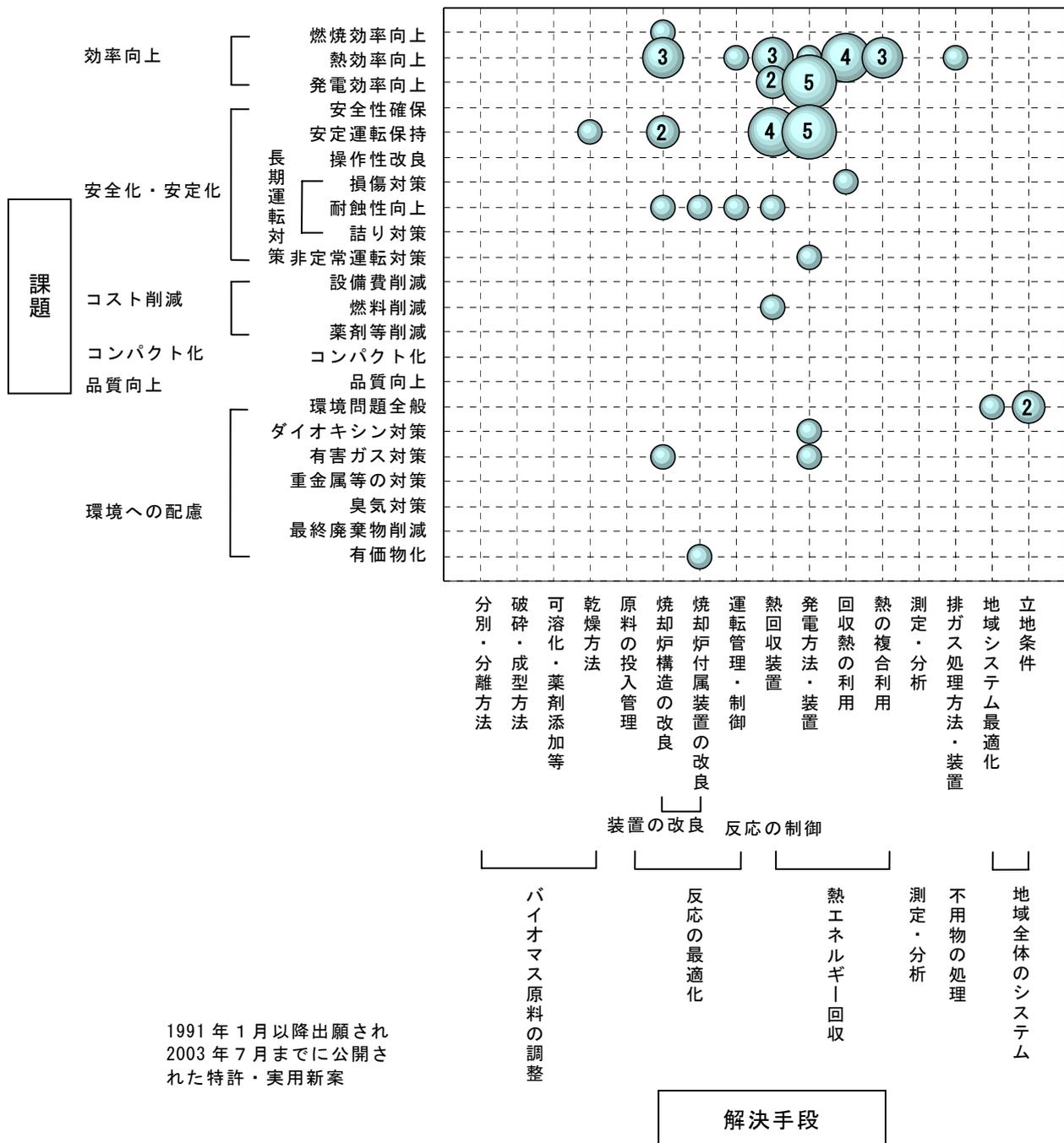
クボタの技術要素別出願件数を表 2.3.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素で出願されているが、最も多いのは燃焼技術の 50 件であり、次いでメタン発酵技術の 40 件である。燃焼技術については、全企業の中で最も多く出願している。また、メタン発酵技術については、栗田工業に次いで多く出願している。

表 2.3.4-1 クボタの技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		50	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		21	
	化学反応		1	
	炭化		3	
	燃料化	RDF		1
		固形燃料		1
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		2
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		40	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			119	

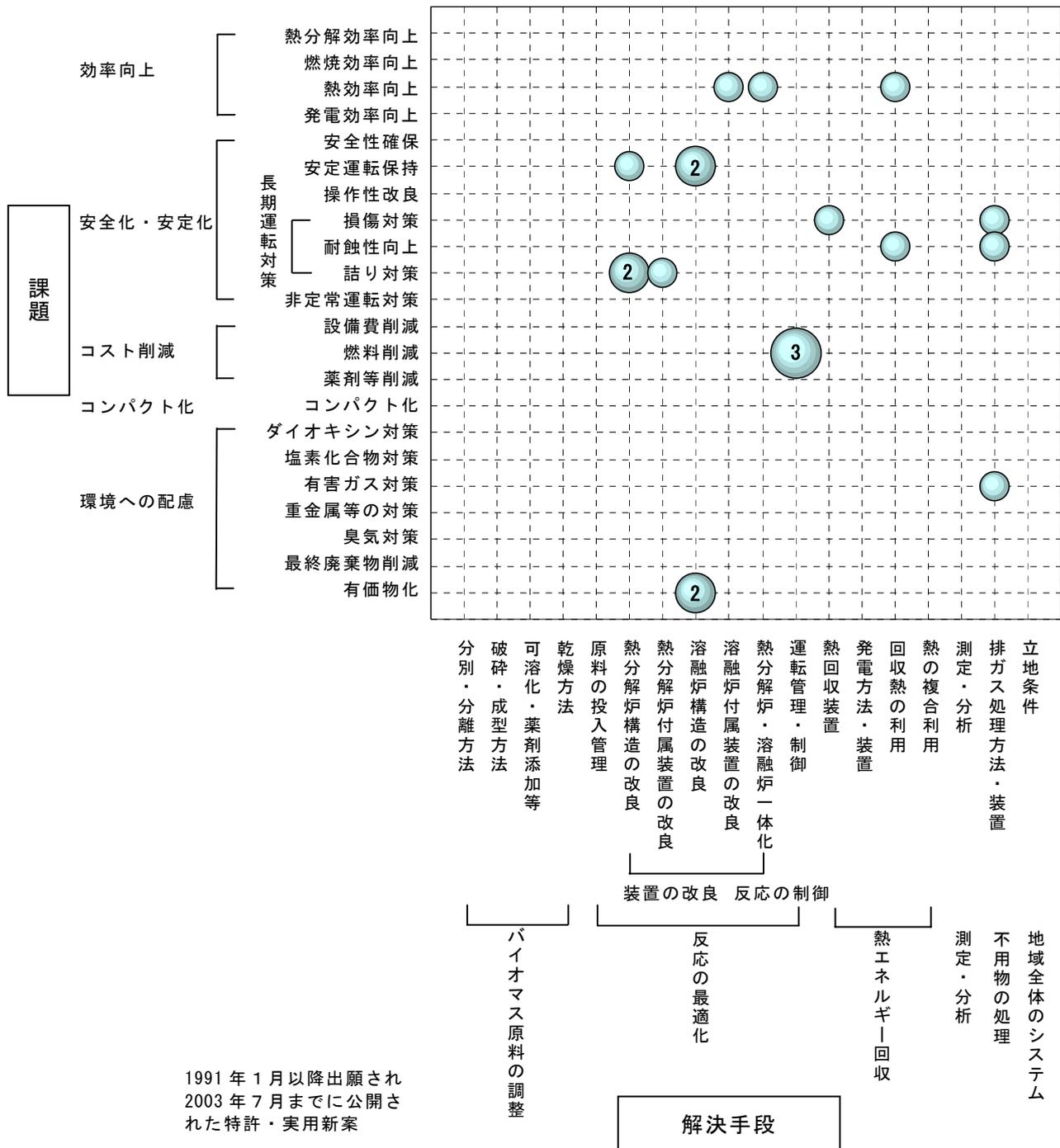
クボタの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.3.4-1 に示す。課題としては熱効率の向上、安定運転保持、発電効率の向上などが多く、それを焼却炉の構造の改良、熱回収装置、発電方法・装置などによって改良している。具体的には、焼却炉に二次燃焼室を設け、完全燃焼させるために酸素濃度が高い状態で燃焼させて、熱効率や発電効率を向上させる焼却炉に関するものが多い。

図 2.3.4-1 クボタの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布



クボタの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.3.4-2 に示す。最も多いのは、燃料を削減するという課題に対して、熱分解ガス化溶融炉の運転管理・制御による解決である。熱変換技術に関する出願件数は上位 20 社の中では比較的少なく、21 件である。事業化にあたっては、石川島播磨重工業とジョイントで行っており、愛知県知多市などで実績がある。

図 2.3.4-2 クボタの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布



1991年1月以降出願され  
2003年7月までに公開され  
た特許・実用新案

クボタのメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.3.4-3 に示す。反応効率の向上という課題に関する出願が多く、これに対しては、バイオマス原料の破碎・成型方法が解決手段となっている。また、廃水処理としての課題の解決である窒素・リンの処理を、反応装置の改良や反応条件の最適化によって解決している。

図 2.3.4-3 クボタのメタン発酵技術の課題と解決手段の分布

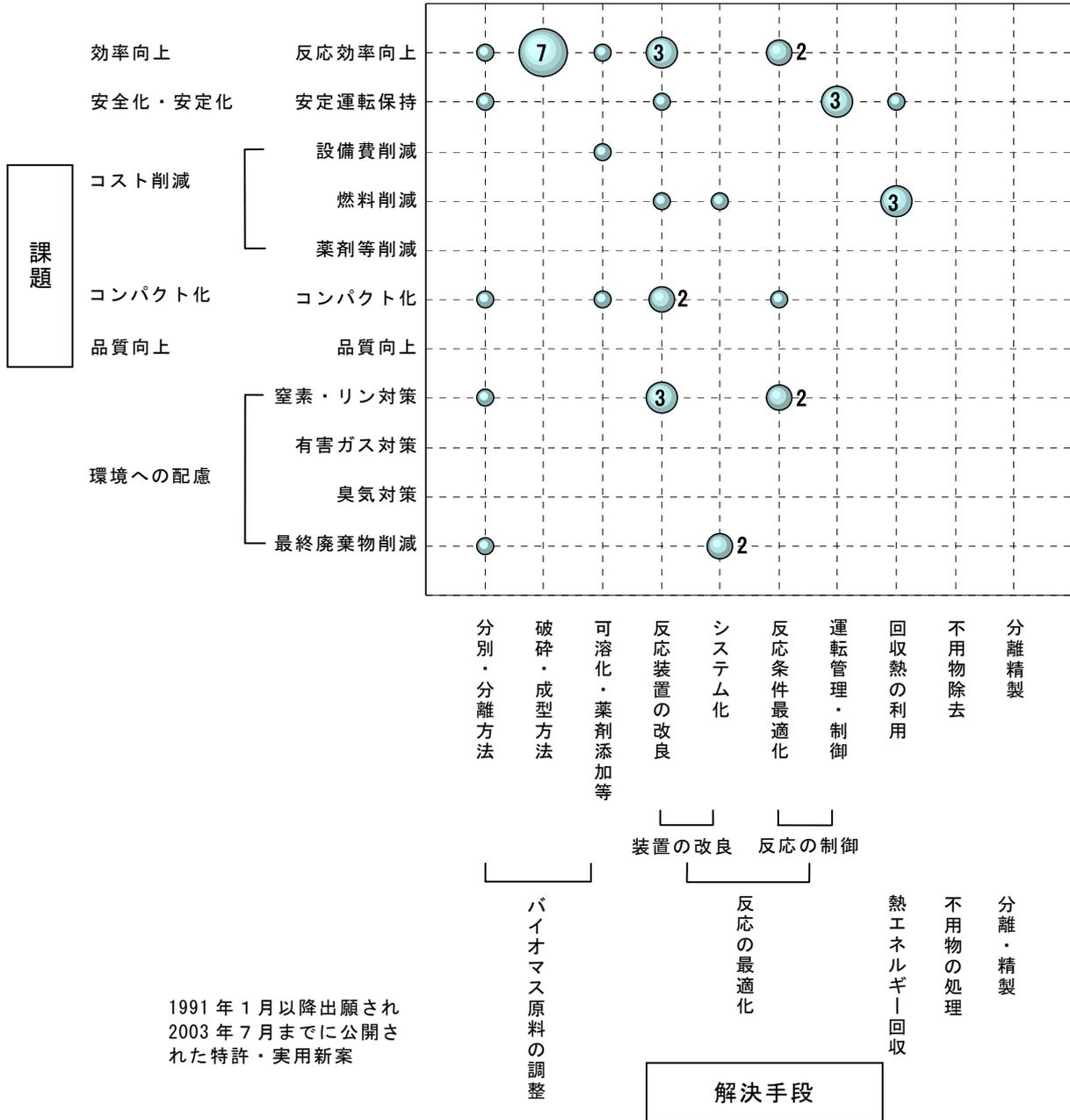


表 2.3.4-2 にクボタの技術要素別課題対応特許 137 件を示す。

表 2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (1/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2702636 92.03.25 F23G 5/50 ZAB	ゴミ焼却装置 二次燃焼室に於ける燃焼を、安定した完全燃焼状態に維持することが可能で、排出される排ガス内に含有される公害物質の量を最小限に抑えたゴミ焼却装置。 焼却炉内に二次燃焼室と廃熱回収ボイラを備え、廃熱回収ボイラにより生成される蒸気を、燃焼式過熱器により再過熱して発電をおこなう。燃焼式過熱器過熱バーナー部において発生する燃焼排ガスを、酸素濃度を高めた状態で、蒸気の過熱をおこなった後に二次燃焼室に導く第1二次空気供給路と、直接二次燃焼室に導く第2二次空気供給路とを備え、供給二次空気量の割合を、変更できるようにした。	
				流動層乾燥機を一体化した循環流動層焼却炉	
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 10-54525 96.08.13 F23G 5/30 ZAB 特開 2002-48301 00.08.07 F22B 1/18	煙道の構造	
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-79529 95.09.19 F23G 5/00 109	ゴミ焼却炉	
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2771724 92.02.07 F23G 5/44 ZAB	都市ゴミ焼却装置 蒸気を昇温するための燃焼式過熱器を設けた都市ゴミ焼却装置において、燃焼排ガスを、酸素濃度を高めた状態で二次燃焼空気供給部に導く。燃焼排ガスを有効に利用して、熱効率よく完全燃焼状態を維持することができる。	
	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	熱エネルギー回収 熱回収装置	ゴミ焼却プラント ゴミ焼却プラントに過熱器を付設するための設備経費の低減を図り、且つ、効率的な熱交換が可能な経済性に富んだゴミ焼却プラント。 焼却処理帯の上方に二次燃焼用の煙道を形成し、下流側に廃熱ボイラを設けた一対のストーカ式のゴミ焼却炉を並設する。過熱蒸気を供給して発電用の蒸気タービンに導く蒸気流路を設ける。	
				特開平 09-14629 95.06.30 F23G 5/46 ZAB [1]	焼却設備
				特開平 09-33029 95.07.19 F23J 1/02	ゴミ焼却炉
				特開 2003-56363 01.08.21 F02C 7/08	廃棄物焼却設備とガスタービン発電装置との複合設備
				特開平 09-79528 95.09.19 F23G 5/00 109	ゴミ焼却炉
				特開平 09-303740 96.05.16 F23G 5/46 ZAB	ゴミ焼却装置
				特開平 10-30809 96.07.17 F23G 5/46 ZAB	汚泥焼却・溶融処理系における熱利用方法

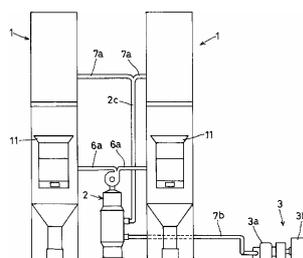
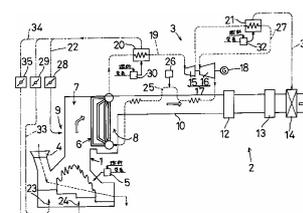


表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (2/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-310401 01.04.16 F22B 1/18	熱利用システム
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開平 07-145919 93.11.24 F23G 5/16 ZAB	廃棄物の焼却設備及びその運転方法
			特開平 07-198121 94.01.10 F23G 5/44 ZAB	廃棄物処理プラント
			特開平 08-61015 94.08.24 F01K 27/02	ゴミ発電システム
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 09-33024 95.07.14 F23G 5/46 ZAB	排煙処理における熱回収方法
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2740096 92.12.22 F23G 5/50 ZAB [1]	ゴミ焼却装置 高効率発電に用いる燃焼式加熱器の排ガスを有効利用して安定発電させながらも、焼却炉のクリーン燃焼を達成できるゴミ焼却装置。 焼却炉の燃焼状態が低下した時には、燃焼式過熱器からの排ガスを主に第一排ガス供給路へ供給し、焼却炉の燃焼状態が良好な時には、燃焼式過熱器からの排ガスを主に第二排ガス供給路へ供給する排ガス流量調節手段を設ける。
			特開平 07-145923 93.11.24 F23G 5/50 ZAB	ゴミ焼却装置
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 05-312310 92.05.08 F23G 5/44 [1]	都市ゴミ焼却装置
			特開平 05-332501 92.06.04 F22B 1/18 [1]	ゴミ焼却炉の複合発電設備
			特開平 05-332502 92.06.04 F22B 1/18 [1]	都市ゴミ焼却装置
			特開平 09-88630 95.09.27 F02C 7/22 [1]	ゴミ発電システム
			特開 2002-371860 01.06.15 F02C 3/26	廃棄物焼却用の加圧燃焼炉を利用した発電方法
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 08-100915 94.09.30 F23G 5/46 ZAB	ゴミ焼却設備
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 08-240305 95.03.06 F23G 5/00 109	ゴミ焼却炉
			特開 2000-186807 98.12.21 F23G 5/50 ZAB	廃棄物焼却装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2922711 92.05.08 F22B 1/18	都市ゴミ焼却装置 焼却炉で発生する熱エネルギーを利用した発電装置の発電量の変動幅が小さく安定した都市ゴミ焼却装置。 廃熱ボイラによる発生蒸気量を設定量に調節する蒸気量安定化手段、蒸気量の減少時に過熱器の過熱蒸気に給水噴射して蒸気量を増加する蒸気温度制御手段、蒸気量の減少に応じて過熱器への供給燃料を増加する供給燃料調節手段、供給燃料調節手段により供給燃料が増加されたときに過熱器での発生熱量の一部を二次燃焼用空気として焼却炉に供給する。

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (3/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2769271 92.12.22 F22B 1/18	ゴミ焼却装置 燃焼式過熱器の排ガスの熱エネルギーを有効に活用して、焼却炉のゴミ質の劣化時に燃焼状態の低下を回避するための即効性のある対策を有するゴミ焼却装置。 燃焼式過熱器からの排ガスを熱源とする熱交換器を設けて、過熱された空気を、焼却炉の燃焼状態が悪化した場合には主に一次燃焼用空気として焼却炉へ供給し、燃焼状態が良好な場合には主に燃焼式過熱器への燃焼用空気として供給する制御手段設ける。	
			特許 2740095 92.12.22 F23G 5/50 ZAB	ゴミ焼却装置 燃焼式過熱器の排ガスの熱エネルギーを有効に活用して、焼却炉のゴミ質の劣化時に蒸気発生量の低下を回避するための即効性のある対策を有するゴミ焼却装置。 燃焼式過熱器からの排ガスを熱源とする熱交換器を設けて、過熱された空気を、一次燃焼用空気として乾燥帯又は燃焼帯に供給する加熱空気の供給量を、焼却炉の燃焼状態に応じて調節する調節手段を設ける。	
			特開 2001-215001 00.02.02 F22B 1/18	ボイラ給水制御方法及びボイラ給水機構	
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 06-109203 92.09.29 F22B 1/18	ゴミ焼却装置	
			特開平 07-190324 93.12.28 F23G 5/44 ZAB	ゴミ焼却装置	
			特開平 08-5044 94.06.15 F23G 5/46 ZAB	ゴミ発電設備	
			特開平 09-195720 96.01.19 F01K 23/10	焼却炉複合プラント設備	
			特開平 09-196345 96.01.19 F23G 5/46 ZAB	焼却炉複合プラント設備	
		安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-33016 95.07.18 F23G 5/00 109	ゴミ焼却炉
		安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 07-190325 93.12.27 F23G 5/46 ZAB [1]	ゴミ焼却装置
			反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開 2003-35406 01.07.23 F23G 5/30	循環流動焼却処理方法
			反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-340315 01.05.21 F23G 5/46 ZAB	煙道及びそれを備えた廃棄物処理設備
	熱エネルギー回収 熱回収装置		特開平 09-264519 96.03.26 F23G 5/46	ゴミ焼却炉の蒸気過熱装置	

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (4/9)

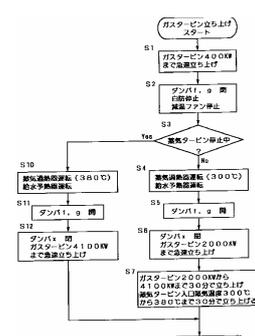
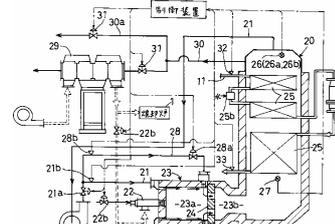
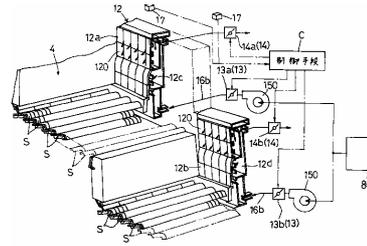
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	安全化・安定化 非定常運転対策	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特許 3354776 96.01.19 F01K 23/10	<p>焼却炉複合プラント設備の運転方法</p> <p>焼却炉複合プラント設備において、蒸気タービンの運転中に、ガスタービンを起動する場合に、蒸気タービンに掛かる熱衝撃をできるだけ緩和できる焼却炉複合プラント設備の運転方法。</p> <p>ガスタービンの始動工程を初期始動工程と後期始動工程から構成する。初期始動工程では、ガスタービン出力を予め設定された第1基準出力まで急速に立ち上げるとともに、蒸気タービンの入口蒸気温度を予め設定された第1基準温度以下に維持する。後期始動工程では、ガスタービン出力を第1基準出力から定常出力まで漸次、初期始動工程に於ける出力立ち上げ速度より遅い速度で出力上昇するとともに、蒸気タービンの入口蒸気温度を、定常入口温度まで漸次、初期始動工程に於ける入口蒸気温度立ち上げ速度より遅い速度で温度上昇する。</p> 
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2944502 96.03.18 F23G 5/46 ZAB	<p>ゴミ焼却装置</p> <p>焼却炉で発生する排ガスから廃熱回収して蒸気を発生する廃熱ボイラと、その発生蒸気によりタービンを駆動して発電する発電装置とを備え、前記廃熱ボイラから前記発電装置への蒸気供給路に路内蒸気を過熱する燃焼式過熱器の制御性を向上すると同時に、排ガス損失を低減し、同時に燃料消費量を節減出来る、燃料経済性の良好なゴミ焼却装置。</p> 
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 地域システム最適化	特開 2003-10828 01.06.28 B09B 5/00 ZAB	有機資源再生管理装置
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	特開平 11-351532 98.06.15 F23G 5/24 I&I-EI	廃棄物処理設備
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	特開平 11-351547 98.06.15 F23J 13/04 I&I-EI	廃棄物処理設備
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 11-82988 97.09.16 F23J 15/06	ごみ焼却施設
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2761187 94.03.30 F23G 5/44 ZAB	<p>ゴミ焼却炉</p> <p>炉壁に対するクリンカの防止を有効に阻止できるとともに、NOxの発生が少ないゴミ焼却炉。</p> <p>ゴミの燃焼帯に面する炉壁表面に冷却用ガスを供給して、炉壁を空冷壁とする。過熱器から排出される排ガスを、冷却用ガスとして炉壁表面に導く。</p> 

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (5/9)

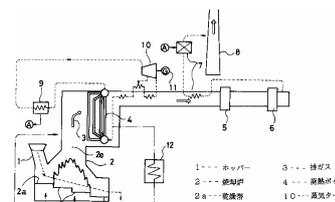
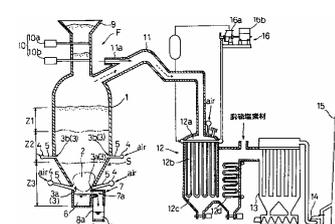
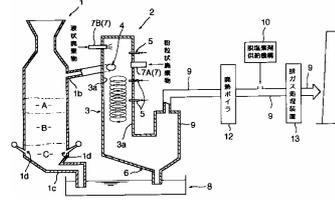
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特許 2755539 92.12.08 F23G 5/50 ZAB	<p>ごみ焼却炉の燃焼制御方法</p> <p>焼却炉から排出する排ガスを廃熱ボイラに導いて排ガス中の熱量を蒸気として回収し、廃熱ボイラで発生する蒸気を蒸気タービンに導いて駆動流体とするごみ焼却炉。</p> <p>蒸気タービンから排出する廃蒸気をヒータ装置によって適当温度に昇温し、焼却炉へ乾燥用気体および二次燃焼制御用気体として供給する。燃焼管理を容易に行うことができ、二次燃焼領域において十分な攪拌を行いながら酸素希薄燃焼を行ってNOXの発生を抑制する。</p> 
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 10-146575 96.11.18 B09B 3/00	汚泥の焼却灰より微細な溶融球状物を製造する方法
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-51342 97.07.29 F23G 5/24 ZAB 地球環境産業技術 研究機構	廃棄物熱分解溶融炉
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開平 10-78207 96.09.04 F23G 5/24 ZAB 地球環境産業技術 研究機構	廃棄物熱分解溶融炉
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉付属装置の改良	特開平 10-54538 96.08.13 F23J 1/00	流動焼却灰の溶融炉への供給方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-89227 95.09.28 F23G 5/027	廃棄物熱分解溶融システム
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-325432 98.05.14 F23G 5/44 ZAB	煙道の構造
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特許 3096623 95.09.13 F23G 5/24 ZAB	<p>溶融炉</p> <p>テーパ部を起し易い部分の温度を上昇させ、棚吊りを抑止するとともに、たとえ棚吊りが起ころうとしても、これを阻害して棚吊りの発生を防止した堅型の溶融炉。</p> <p>上方から投入された装入物を底部で燃焼溶融する炉本体を下窄まりに形成してテーパ部を形成する。テーパ部の下方に、溶融部に向けて燃焼用ガスを吹き込む羽口を備える。</p> 
		特許 3374020 96.09.30 F23G 5/00 115 地球環境産業技術 研究機構	<p>廃棄物熱分解溶融システム</p> <p>乾燥領域、熱分解領域、燃焼溶融領域、溶融処理領域を上下に順次形成することにより他のエネルギー資源を用いることなく、飛散しやすい廃棄物や、燃焼しにくい廃棄物をも同時に安定して処理できる。</p> 	

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (6/9)

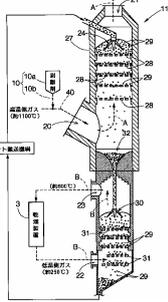
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3414994 97.08.25 F28D 19/02 [1]	<p>廃熱回収装置 蓄熱媒体の流動性阻害や伝熱性能の劣化を招来することなく、廃熱回収効率を向上できる廃熱回収装置。 廃棄物処理炉からの排ガスが導かれる高温側ガス流路から加熱対象ガスが導かれる低温側ガス流路に向けたペレット状の蓄熱媒体の移動により伝熱する蓄熱式熱交換器において、高温側ガス流路の入口側に、排ガスに剥離剤を添加する剥離剤添加機構を設ける。</p> 
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-322479 01.04.25 C10B 53/00 ZAB	廃棄物ガス化処理設備
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-73221 96.08.30 F23G 5/20 ZAB	廃棄物処理システム
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-103640 96.09.30 F23G 5/16 ZAB 地球環境産業技術 研究機構 [1]	廃棄物熱分解処理設備
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-89645 96.09.17 F23G 5/24 ZAB 地球環境産業技術 研究機構	縦型溶融炉
			特開平 11-264525 98.03.18 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理システムおよび廃棄物処理システムの操作方法
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の 改良	特開 2002-364816 01.06.12 F23G 5/027 ZAB	乾溜ガス加熱移送装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-329313 96.06.07 F23G 5/04 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の操炉方法
			特開平 09-329314 96.06.07 F23G 5/04 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の操炉方法
			特開平 10-89646 96.09.17 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の操炉方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-74342 98.08.31 F23G 5/027 ZAB アドバンスト	炭化型ガス化溶融炉
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-330219 00.05.25 F23G 5/00 115	廃棄物溶融処理設備
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 10-216800 97.02.13 C02F 11/10 ZAB	汚泥からの溶融球状化灰の製造方法
			特開平 11-132433 97.10.30 F23J 1/00	溶融球状化灰の製造装置
	熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 09-10578 95.06.29 B01J 8/02

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許（7/9）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 炭化	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 10-29885 96.07.18 C05F 17/00	有機性廃棄物の再資源化方法
	コスト削減 薬剤等削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-87312 96.09.11 C01B 31/08	炭化物の製造方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-350999 99.06.11 C02F 11/00	し尿および浄化槽汚泥し渣の炭化装置
熱化学的変換 燃料化	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-62498 99.08.30 C02F 11/14	汚泥処理方法
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	コスト削減 燃料削減	分離・精製	特開平 09-60854 95.08.28 F23J 15/04	ゴミ燃料生成方法
熱化学的変換 燃料化 液体燃料	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-246874 98.03.04 C10G 70/04	オイル回収装置およびオイル回収方法
		測定・分析	特開 2000-160168 98.11.26 C10G 1/10	オイル回収装置
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-336825 01.05.17 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物のリサイクル方法
		バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 11-197636 98.01.13 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
			特開平 11-197639 98.01.19 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
			特開平 11-221541 98.02.10 B09B 3/00	有機性廃棄物の再資源化方法
			特開平 11-221551 98.02.10 B09B 5/00	有機性廃棄物の可溶化処理方法
			特開平 11-300323 98.04.23 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
			特開平 11-319783 98.05.22 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
			特開 2002-119937 00.10.13 B09B 3/00	生ゴミ処理方法
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-15228 98.07.06 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の発酵方法

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (8/9)

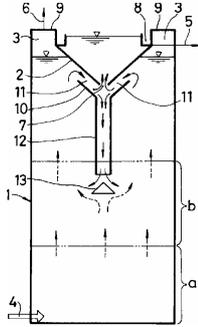
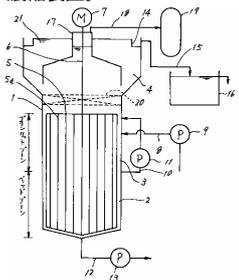
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良	特許 2739263 91.08.19 C02F 3/28 日本下水道事業団	<p>廃水の嫌気性処理を行なう反応槽 微生物の自己固定型反応槽であって、反応槽の上部に、 下端に流入口を有する沈澱槽とガス溜室とを設ける。沈澱槽の下部 外側に、下向きに傾斜した導入路 と槽底に向けて垂下する污泥返流 管とを設ける。反応槽の下部に流 入した原水は、自己造粒汚泥によ り浄化され槽上部へ上昇して行 く。上部に至った処理水は、原水 と発生ガスの上昇流により導入路 から污泥返流管へと流入して固定 床を上昇するという循環流とな り、処理水に含まれている污泥の 捕捉が十分に行われ、馴養期間が 短縮される。</p> 
			特開平 11-290827 98.04.14 B09B 3/00 ZAB	発酵槽内の有機性廃棄物の加温方法
			特開 2000-153259 98.11.24 B09B 3/00 ZAB	易分解性有機性廃棄物のメタン発酵方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-61433 98.08.18 B09B 3/00 ZAB	メタン発酵方法
		特開 2001-113265 99.10.20 C02F 1/20	窒素含量の高い有機性排水・污泥の処理方法	
		バイオマス原料の調 整 分別・分離方法	特開 2002-307096 01.04.11 C02F 11/00 ZAB	家畜糞尿処理設備の前処理方法および装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-192192 00.12.26 C02F 11/04 ZAB	メタン発酵槽の保温構造
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-15231 98.07.06 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物のメタン発酵方法
	特開 2000-61274 98.08.18 B01D 65/06	分離膜の洗浄方法		
	特開 2000-70908 98.08.31 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の嫌気性消化方法		
	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-192193 00.12.26 C02F 11/04 ZAB	家畜糞尿処理方法および設備	
	コスト削減 設備費削減	バイオマス原料の調 整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-85278 95.09.27 C02F 3/28	処理装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-314839 00.05.10 B09B 3/00 ZAB	発酵槽の攪拌装置
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-23887 01.07.19 A01G 31/00 612	循環型施設栽培方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-129600 99.11.02 C02F 11/04 ZAB	発酵污泥処理方法
		特開 2001-259582 00.03.16 B09B 3/00 ZAB	生ゴミ・排水の同時処理方法	
		特開 2002-361217 01.06.08 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の再資源化方法	

表2.3.4-2 クボタの技術要素別課題対応特許 (9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換	コンパクト化	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-29290 95.07.17 C02F 11/00 ZAB	汚泥処理装置
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-29287 95.07.17 C02F 11/00	汚泥処理装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3115038 91.08.23 C02F 11/04 日本下水道事業団	汚泥の消化・濃縮装置 設置面積の縮小を図ること、および消化による汚泥の減量化を図ることができるとともに、安定した汚泥の濃縮を行うことができる汚泥の消化・濃縮装置。 適当な深さを有したカラムを設け、底部側にベッドゾーンを形成するとともに、上部側にプランケットゾーンを形成し、攪拌器となるピケットフェンスを設ける。汚泥供給管の途中に循環ポンプを設けて汚泥を循環させる。また、カラムの底部に汚泥引抜管を設け、脱離液排出管を設ける。 
			特開平 11-319782 98.05.22 B09B 3/00 ZAB	メタン発酵方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-309493 98.04.30 C02F 11/04 ZAB	乾式メタン発酵方法
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2000-15229 98.07.06 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 11-285698 98.04.06 C02F 11/02 CDP	生物学的脱リン方法
			特開平 11-300311 98.04.23 B09B 3/00 [1]	有機性廃棄物の処理方法
			特開 2000-15230 98.07.06 B09B 3/00 ZAB	アンモニア除去方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-277096 98.03.27 C02F 11/04 ZAB	脱リン方法
			特開平 11-277097 98.03.27 C02F 11/04 ZAB	脱リン方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-201599 96.01.26 C02F 11/04 ZAB [3]	有機性廃棄物からの有用物質の回収と資源化方法
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2001-89274 99.09.28 C05F 7/00	有機性廃棄物からの資源回収方法
			特開 2002-307039 01.04.11 B09B 3/00 ZAB	生ごみと畜糞の処理方法

## 2.4 三井造船

### 2.4.1 企業の概要

商号	三井造船株式会社
本社所在地	東京都中央区築地5丁目6-4
設立年	1937.7.31
資本金	443.85億円(2003.3)
従業員数	3,668名(2003.3、単体)、10,659名(2003.3、連結)
事業内容	船舶、鉄構建設、機械、プラント、

造船の大手企業であり、三井系重工業の中核会社である。事業内容は、環境リサイクル事業、社会インフラ事業、先進機械システム事業、IT 関連事業、船舶・海洋事業、プラント事業、物流システム事業、動力エネルギー事業などがある。

### 2.4.2 製品例

環境リサイクル製品として「三井リサイクリング 21」があり、ごみの焼却処理から灰の熔融までを一貫して行う、次世代型ごみ処理システムである。ダイオブレーカーはごみ焼却炉から発生する飛灰のダイオキシン類を分解、無害化する装置である。三井流動床式ごみ焼却炉はごみを熱せられた流動砂によって乾燥・ガス化して処理する施設で流動床式汚泥焼却炉もある。新型固形化燃料（RDF）事業も行っている。

バイオガスプラントとして、家畜ふん尿をメタン発酵させて、発生したバイオガスで電力と熱を回収するリサイクルプラントがある。新活性汚泥水処理プロセス「ユーラス法」は浄化能力の優れた微生物を利用する、新しい水処理設備である。

### 2.4.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した三井造船の技術開発拠点は次のとおりであり、本社の住所で出願されているものもあるが、岡山県や千葉県で技術開発されている。

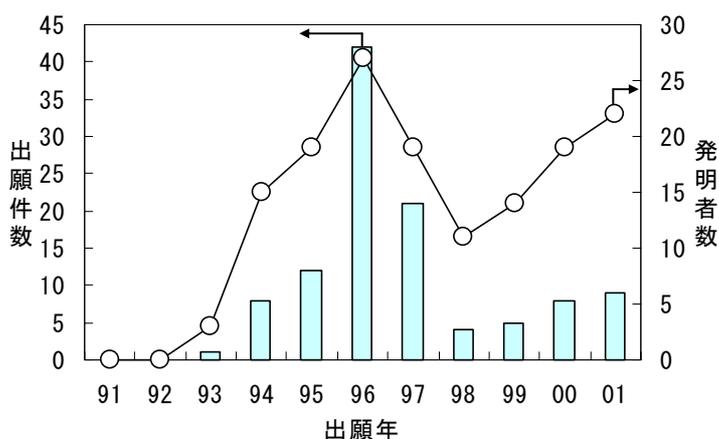
岡山県玉野市玉 3-1-1 三井造船株式会社玉野事業所

千葉県市原市八幡海岸通 1 三井造船株式会社

東京都中央区築地 5-6-4 三井造船株式会社

三井造船の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.4.3-1 に示す。1996 年をピークにして、出願件数、発明者数が減少したが、1998 年以降再び増加してきている。

図 2.4.3-1 三井造船の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

三井造船の技術要素別出願件数を表 2.4.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素で出願されているが、最も多いのは熱変換技術の 91 件で全体の 8 割以上であり、次いで燃焼技術が 15 件である。熱変換技術の熱分解ガス化溶融システムに関する出願件数は全企業の中で最も多いのが特徴である。

表 2.4.4-1 三井造船の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		15	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		91	
	化学反応		1	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		3	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			110	

三井造船の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.4.4-1 に示す。熱分解ガス化溶融システムに関してはドイツのシーメンスより技術導入しており、回転キルン型の熱分解ガス化溶融システムに関する改良特許が多い。全工程に関する出願が見られるが、課題としては熱効率の向上、安定運転保持、耐蝕性向上による長期運転対策などが多く、これらを熱分解炉構造の改良、熱回収装置の改良などで解決している。なお、回転キルン型

の特徴ではあるが、バイオマス原料の調整についても比較的多くの出願がある。

なお、同社の回転キルン型熱分解ガス化溶融システムは福岡県八女西部組合や愛知県豊橋市など6件の実績があり、回転キルン型では最も実績が多い。

図 2.4.4-1 三井造船の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

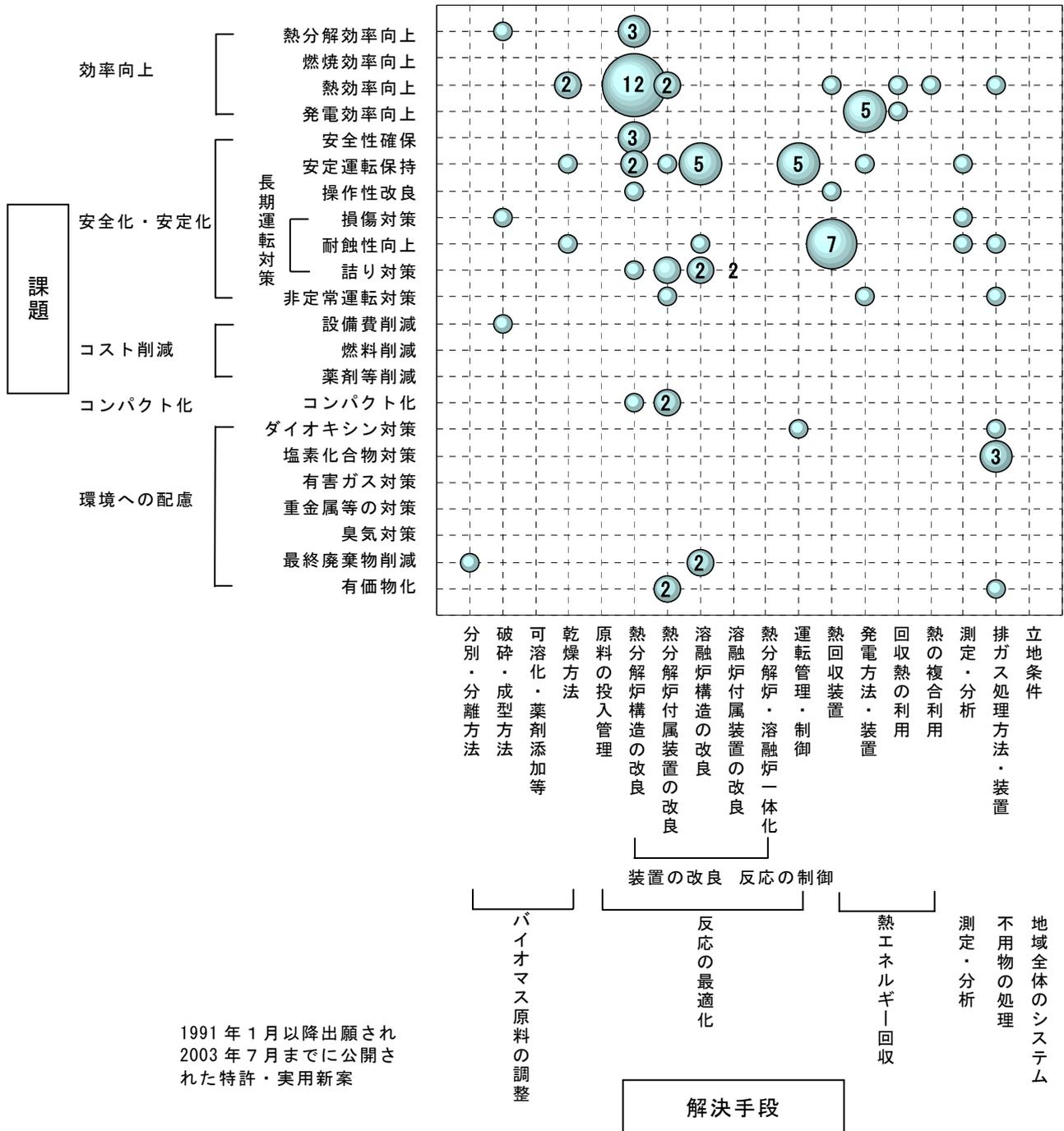


表 2.4.4-2 に三井造船の技術要素別課題対応特許 110 件を示す。

表 2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 09-119618 95.10.24 F23G 5/02 ZAB	製紙残渣処理方法
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 09-60849 95.08.29 F23G 7/04 601	製紙スラッジ燃焼方法及び装置
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2000-130722 98.10.22 F23G 5/32 ZAB	燃焼炉および燃焼溶融炉、および廃棄物処理システム
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 10-170173 96.12.13 F28D 7/10	高温空気加熱器
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 原料の投入管理	特開 2001-331560 00.05.22 G06F 17/60 110	ゴミ発電装置の管理システム、ゴミ発電装置の管理方法、及びその記録媒体
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 11-182211 97.12.24 F01K 23/10	廃棄物処理・発電複合装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2996128 94.07.25 F23G 5/46 ZAB	<p>耐高温腐食用空気加熱器 焼却炉の高温、高腐食性ガス雰囲気における耐食性、耐久性に著しく優れた耐高温腐食用空気加熱器。 金属製伝熱外管と金属製伝熱内管とからなる伝熱管の外側を耐火材製保護管で覆う。保護管と外管との間には間隙を設ける。保護管と伝熱管とは支持ボルトで連結される。ボルトに保護用空気孔を設ける。</p>
			特許 2996129 95.03.16 F23G 5/46 ZAB	<p>耐高温腐食用空気加熱器 焼却炉の高温、高腐食性ガス雰囲気における耐食性、耐久性に著しく優れた耐高温腐食用空気加熱器。 金属製伝熱内管の外側に耐火材製伝熱外管を同軸的に配置し、外管と内管との間に間隙を設ける。空気は内管から間隙を通り、加熱された後、取り出される。</p>
			特開平 10-54528 96.08.14 F23G 5/46 ZAB	高温空気加熱器
			特開平 10-54529 96.08.14 F23G 5/46 ZAB	高温空気加熱器
			特開平 10-170174 96.12.13 F28D 7/10	廃熱回収装置および廃棄物処理装置
			特開平 10-238970 97.02.28 F28D 7/12	高温空気加熱器および廃棄物処理装置
			コンパクト化	不用物の処理 排ガス処理方法・装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 10-213317 97.01.30 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却炉運転方法
環境への配慮 有価物化	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-5068 97.06.18 B09B 3/00	脱塩残渣からの有効成分の回収方法	

表2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (2/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換 熱変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 10-160140 96.11.25 F23G 5/02 ZAB	廃棄物処理装置	
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-103639 96.09.27 F23G 5/16 ZAB	熱分解反応器	
			特開平 10-205731 97.01.17 F23G 5/20 ZAB	熱分解反応器、および廃棄物処理装置	
			特開平 10-332118 97.05.29 F23G 5/14 ZAB	廃棄物熱分解方法及び熱分解反応器	
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 07-55121 93.08.09 F23G 5/02 ZAB	廃棄物処理方法及び装置	
			特開平 08-135935 94.11.09 F23G 5/00 115	廃棄物処理装置及び方法	
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 08-61632 94.08.26 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置及び方法	
			特開平 09-189410 96.01.09 F23G 5/027 ZAB	熱分解ガス配管の保温装置	
			特開平 09-217910 96.02.14 F23G 5/027 ZAB	熱分解反応装置	
			特開平 09-257231 96.03.19 F23J 1/00	廃棄物処理装置における熱分解残留物の冷却装置	
			特開平 09-273725 96.04.04 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置	
			特開平 09-310829 96.03.19 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置における熱分解反応器	
			特開平 10-1678 96.06.19 C10B 53/00	熱分解反応炉	
			特開平 10-2522 96.06.13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置における熱分解反応器	
			特開平 10-8063 96.06.21 C10B 53/00	縦型熱分解反応炉	
			特開平 10-19218 96.06.28 F23G 5/027 ZAB 畑村 洋太郎	縦型熱分解反応炉	
			特開平 10-82510 96.09.06 F23G 5/027 ZAB	伝熱面を有する熱分解反応器および廃棄物処理装置	
			特開平 11-128878 97.11.05 B09B 3/00	廃棄物処理装置用の熱分解反応器	
			特開 2002-219417 01.01.30 B07B 4/08	熱分解残渣の流動層分別装置	
			反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 09-26118 95.07.14 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置
				特開平 10-30808 96.07.16 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置

表 2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (3/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 09-210337 96.02.08 F23J 1/00 日本フーネス工業	廃棄物溶融炉
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 09-273724 96.04.01 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置における排熱回収部構造
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-170735 95.12.19 F23G 5/24 ZAB [1]	廃棄物処理装置における熱分解反応器の加熱方法
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2003-145116 01.11.08 B09B 3/00 302	高含水廃棄物の処理装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 07-324716 94.05.31 F23G 5/02 ZAB	都市ごみの処理方法及び装置
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 08-49821 94.08.04 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置及び方法
			特開平 08-49822 94.08.04 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置及び方法
			特開平 09-243034 96.03.07 F23G 5/027 ZAB	都市ゴミのガス化複合発電システム
			特開平 10-122537 96.10.16 F23G 5/44 ZAB	廃棄物処理装置
			特開 2000-240923 99.02.23 F23G 5/46 ZAB	廃棄物発電装置
	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-65311 99.08.27 F01K 27/02	高効率廃棄物発電システム	
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 09-159129 95.12.08 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置における熱分解残留物排出構造
			特開平 09-257232 96.03.19 F23J 1/02	廃棄物処理装置における熱分解残留物移送装置
			特開 2001-289417 00.04.11 F23G 5/027 ZAB	大形不燃物の検知方法および廃棄物処理システム
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-235913 00.12.04 F23G 5/00 115	廃棄物と汚泥の混合処理方法及び装置
		反応の最適化装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-141620 96.11.05 F23G 5/027 ZAB	熱分解残留物の排出方法および廃棄物処理装置
			特開 2001-200272 00.01.21 C10J 3/00	廃棄物処理装置用の熱分解反応器
		反応の最適化装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 09-170738 95.12.19 F23G 5/44 ZAB [1]	廃棄物処理装置における廃棄物供給装置
		反応の最適化装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 09-210336 96.02.07 F23J 1/00	溶融炉の空気吹込ノズル
			特開平 10-61919 96.08.15 F23G 5/00 115	廃棄物処理装置における燃焼溶融炉
			特開平 10-73230 96.08.30 F23J 1/02	燃焼溶融炉の溶融スラグ水冷装置
			特開平 10-89651 96.09.17 F23G 5/50 ZAB	燃焼溶融炉及び該炉を用いた廃棄物処理装置

表 2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 10-185144 96.12.25 F23G 5/44 ZAB	燃焼溶融炉への燃焼性成分の供給方法、および廃棄物 処理装置	
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御		特開平 10-54533 96.08.14 F23G 5/50 ZAB	燃焼溶融炉への燃焼用空気供給方法、および、廃棄物 処理装置
				特開平 10-89652 96.09.19 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理装置における燃焼溶融炉の運転方法
				特開平 10-89653 96.09.19 F23G 5/50 ZAB	燃焼溶融炉の温度制御方法及び廃棄物処理装置
				特開平 11-344213 98.06.03 F23G 5/027 ZAB	熱分解反応器およびその制御装置並びに制御方法
				特開 2001-132927 99.08.26 F23G 5/50 ZAB	熱交換器の温度制御方法および温度制御装置
				特開 2003-96468 01.09.27 C10G 1/10 三造環境エンジニアリング	熱分解反応装置及びその運転方法
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 09-137927 95.11.13 F23G 5/027 ZAB [2]	発電装置を有する廃棄物処理装置における発電量制御 装置	
	測定・分析	特開平 10-324880 97.05.23 C10J 3/00	廃棄物処理装置における熱分解残留物排出装置のブ リッジ検出装置及びブリッジ破壊装置		
	安全化・安定化 操作性改良	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-82727 99.09.10 F23J 1/00	熱分解反応器を備えた廃棄物処理装置	
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 10-122545 96.10.15 F23J 3/00 [1]	ボイラにおけるダスト排出方法および廃棄物処理装置	
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 09-257233 96.03.19 F23J 1/02 [1]	廃棄物処理装置	
		測定・分析	特開 2001-222787 00.02.07 G08C 17/02	回転ドラム用計測システム	
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 10-339416 97.06.03 F23G 5/04 ZAB	廃棄物処理装置	
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 11-83000 97.06.30 F23M 5/00	廃棄物燃焼灰分の溶融部用部材	
		熱エネルギー回収 熱回収装置		特開平 10-185152 96.12.25 F23G 5/48 ZAB	高温空気加熱器
				特開平 10-238971 97.02.28 F28D 7/12	高温空気加熱器および廃棄物処理装置
				特開平 10-325527 97.05.26 F23G 5/46 ZAB	排ガス流路の路壁構造
				特開 2002-81871 00.09.05 F28D 7/12	空気加熱器
				特開 2002-81872 00.09.05 F28D 7/12	空気加熱器
		特開 2002-81873 00.09.05 F28D 7/12	空気加熱器		

表 2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開2003-21479 01.07.09 F28D 7/12	高温空気加熱器
		測定・分析	特開平 10-196925 97.01.14 F23G 5/48 ZAB	高温空気加熱器及び燃焼溶融炉
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 08-49828 94.08.05 F23G 5/46 ZAB [1]	廃棄物処理装置及び方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-638 97.06.11 B09B 3/00	廃棄物処理装置における熱分解生成物排出装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-61924 96.08.15 F23G 5/02 ZAB	廃棄物処理装置における熱分解残留物分離方法及び装置
			特開平 10-61925 96.08.15 F23G 5/02 ZAB	廃棄物処理装置における熱分解残留物分離装置
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 09-166314 95.12.15 F23J 1/08	溶融スラグ水砕装置
	特開平 10-246420 97.03.06 F23J 1/08 [1]		燃焼溶融炉	
	安全化・安定化 非常運転対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-304127 98.04.24 F23G 5/46 ZAB	熱分解反応器の熱媒体圧力制御装置
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 10-332125 97.06.02 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-89661 96.09.18 F23J 15/02 ZAB	緊急停止時の熱分解ガス処理方法、および廃棄物処理装置
	コスト削減 設備費削減	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 09-236224 95.12.28 F23G 50/33 ZAB	粗大ごみ処理方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-282650 01.03.26 B01D 53/68 旭硝子	廃棄物燃焼排ガス処理装置および廃棄物処理システム
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 09-137930 95.11.13 F23G 5/44 ZAB	廃棄物処理装置における廃棄物投入装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2001-182919 99.12.24 F23G 5/02 ZAB	熱分解残渣処理装置および廃棄物処理システム
			特開 2003-74814 01.08.31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 10-78205 96.09.04 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置における燃焼方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-325534 97.05.28 F23J 15/06	廃棄物処理装置における排ガス中の飛灰処理方法
	環境への配慮 有害物質対策 塩素化合物対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-202055 97.01.22 B01D 53/68	排ガス処理装置および廃棄物処理装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-250719 96.03.18 F23G 5/02 ZAB	廃棄物処理装置におけるごみ選別装置
反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良		特開平 09-229324 95.12.21 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置および該装置の運転方法	

表 2.4.4-2 三井造船の技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 11-14031 97.06.18 F23J 1/00	熱分解残留物の冷却装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-54521 96.08.14 F23G 5/14 ZAB	廃棄物処理装置における排ガス処理方法及び装置
			特開平 10-205727 97.01.21 F23G 5/04 ZAB	集塵灰との混合による廃棄物熱分解方法
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-122526 96.10.14 F23G 5/02 ZAB	熱分解残留物の分離装置
			特開平 10-238725 96.10.25 F23G 5/027 ZAB [1]	廃棄物処理方法及び装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-114529 97.10.16 B09B 3/00	脱塩残渣の処理方法
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 07-256228 94.03.22 B09B 3/00 加藤 邦夫	木材、炭水化物の接触熱分解法
生物学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24912 01.07.19 B09B 3/00 ZAB カマ、 石川島播磨重工業、 新日本製鐵、 東レ エンジニアリング、 JFE ホルディングス、 日立造船	嫌気性発酵方法とその装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-276387 01.03.15 F02C 3/22	バイオマス発電システムおよびこれを用いたバイオマス発電方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-256883 01.02.26 F02C 3/22	バイオガスを燃料とするガスタービンコージェネレーションシステム

## 2.5 JFE ホールディングス

### 2.5.1 企業の概要

商号	JFE(ジェイエフイー)ホールディングス株式会社
本社所在地	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
設立年	2002.9.27
資本金	1,000億円(2003.3)
従業員数	75名(2003.3、単体)、54,100名(2003.3、連結)
事業内容	鉄鋼事業、エンジニアリング事業、都市開発事業、半導体事業、リサイクル事業、環境ソリューション事業、技術研究事業など

日本鋼管と川崎製鉄が統合して発足した持ち株会社である。主要子会社はJFEスチール、JFEエンジニアリング、JFE都市開発など。鉄鋼事業の比率は高いが、エンジニアリング事業、都市開発事業、半導体事業、リサイクル事業、環境ソリューション事業などを行っている。

### 2.5.2 製品例

バイオマスエネルギーに関係する製品には次のようなものがある。焼却炉としてはストーカ式、流動床式焼却炉、熱分解ガス化溶融システムとしては、シャフト炉によるガス化溶融一体炉、回転キルン炉や流動床炉と溶融炉からなるシステムなどがある。また、RDF製造や炭化装置もある。エネルギー回収と廃棄物の有効利用によるリサイクルシステムとして「リネッサシステム」(登録商標)がある。生ごみ、し尿、下水汚泥など種々の有機性廃棄物を嫌気性消化処理して熱や電力としてエネルギーを回収し、残渣はコンポスト等の有効な資源とするエネルギー回収型廃棄物再生処理プラントである。

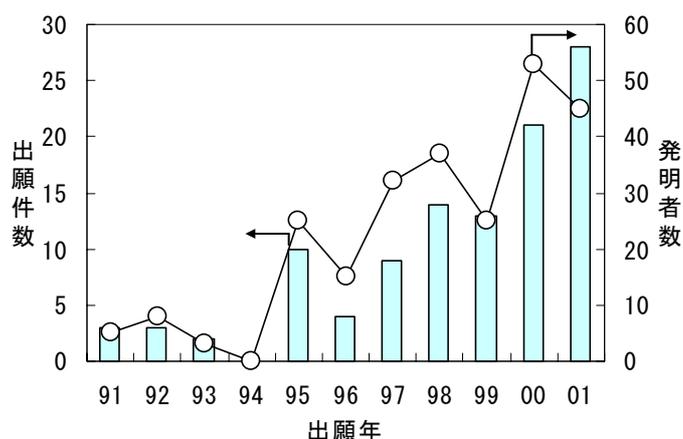
### 2.5.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した JFE ホールディングスの技術開発拠点は次のとおりであり、千葉市と倉敷市、横浜市において技術開発が行われている。

千葉県千葉市中央区川崎町1 川崎製鉄株式会社技術研究所  
千葉県千葉市中央区川崎町1 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所  
岡山県倉敷市水島川崎通1 川崎製鉄株式会社水島製鉄所  
東京都千代田区内幸町2-2-3 川崎製鉄株式会社  
神奈川県横浜市鶴見区末広町2-1 日本鋼管株式会社  
東京都千代田区丸の内1-1-2 日本鋼管株式会社

JFE ホールディングスの出願件数・発明者数の年次推移を図 2.5.3-1 に示す。年によって若干の変動はあるが、1995年以降増加傾向にある。

図 2.5.3-1 JFE ホールディングスの出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

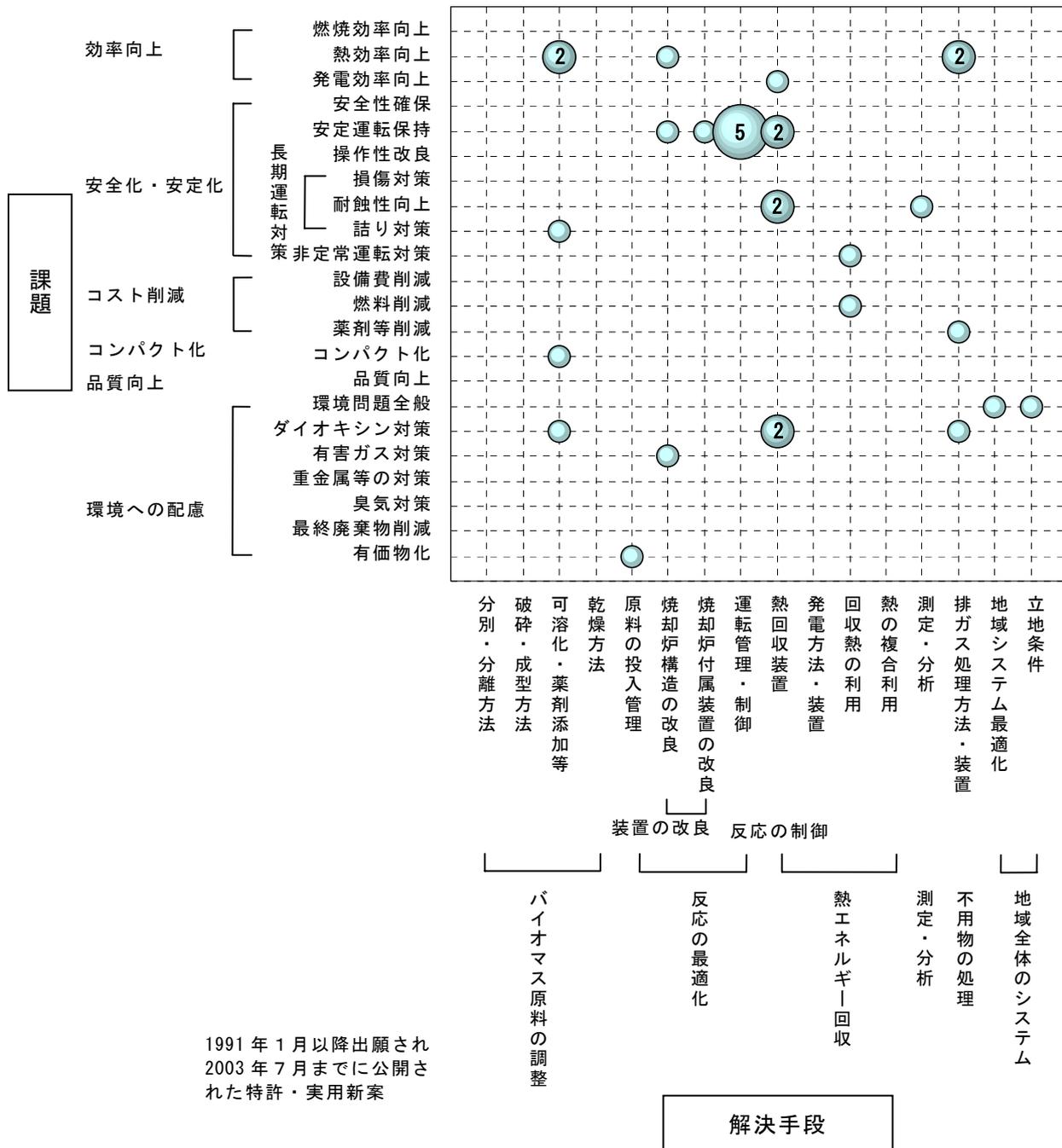
JFE ホールディングスの技術要素別出願件数を表 2.5.4-1 に示す。旧日本鋼管と旧川崎製鉄の合計で 107 件あるが、旧日本鋼管の出願の方が多い。技術要素では、熱変換技術が約半分を占める。次いで燃焼技術が多く、メタン発酵技術に関する出願も 8 件ある。また、上位 20 社の中では、RDF 燃料化技術に関する出願件数が明電舎とともに多いのが特徴である。旧日本鋼管が、廃プラスチックなどを製鉄所のコークスの代わりに用いる技術を開発しており、それに関連した出願と推定される。

表 2.5.4-1 JFE ホールディングスの技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		31	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		48	
	化学反応		2	
	炭化		2	
	燃料化	RDF		11
		固形燃料		2
		セメント、高炉用		3
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		8	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			107	

JFE ホールディングスの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.5.4-1 に示す。課題としては安定運転保持が最も多く、これを運転管理・制御方法によって解決している。また、ダイオキシン対策は、熱回収装置の改良で解決している。各種課題にまんべんなく出願し、多くの解決手段が示されている。1970 年から 2000 年までに国内で約 200 の発電付きごみ焼却プラントが稼動しているが旧日本鋼管は、日立造船、三菱重工業、タクマなどと同様にトップクラスの実績がある。

図 2.5.4-1 JFE ホールディングスの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布



JFE ホールディングスの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.5.4-2 に示す。

最も多い課題は、安定運転保持であり、これを運転管理・制御で解決している。熱効率の向上が次いで多く、熱分解溶融一体炉構造や熱の回収方法、熱の複合利用などで解決している。

熱分解ガス化溶融システムは、旧日本鋼管が熱分解溶融一体炉（シャフト炉）で開発、実用化している。福岡県甘木組合、大分県佐伯組合などで実績があり、シャフト炉では新日本製鐵に次いで多くの実績がある。

図 2.5.4-2 JFE ホールディングスの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

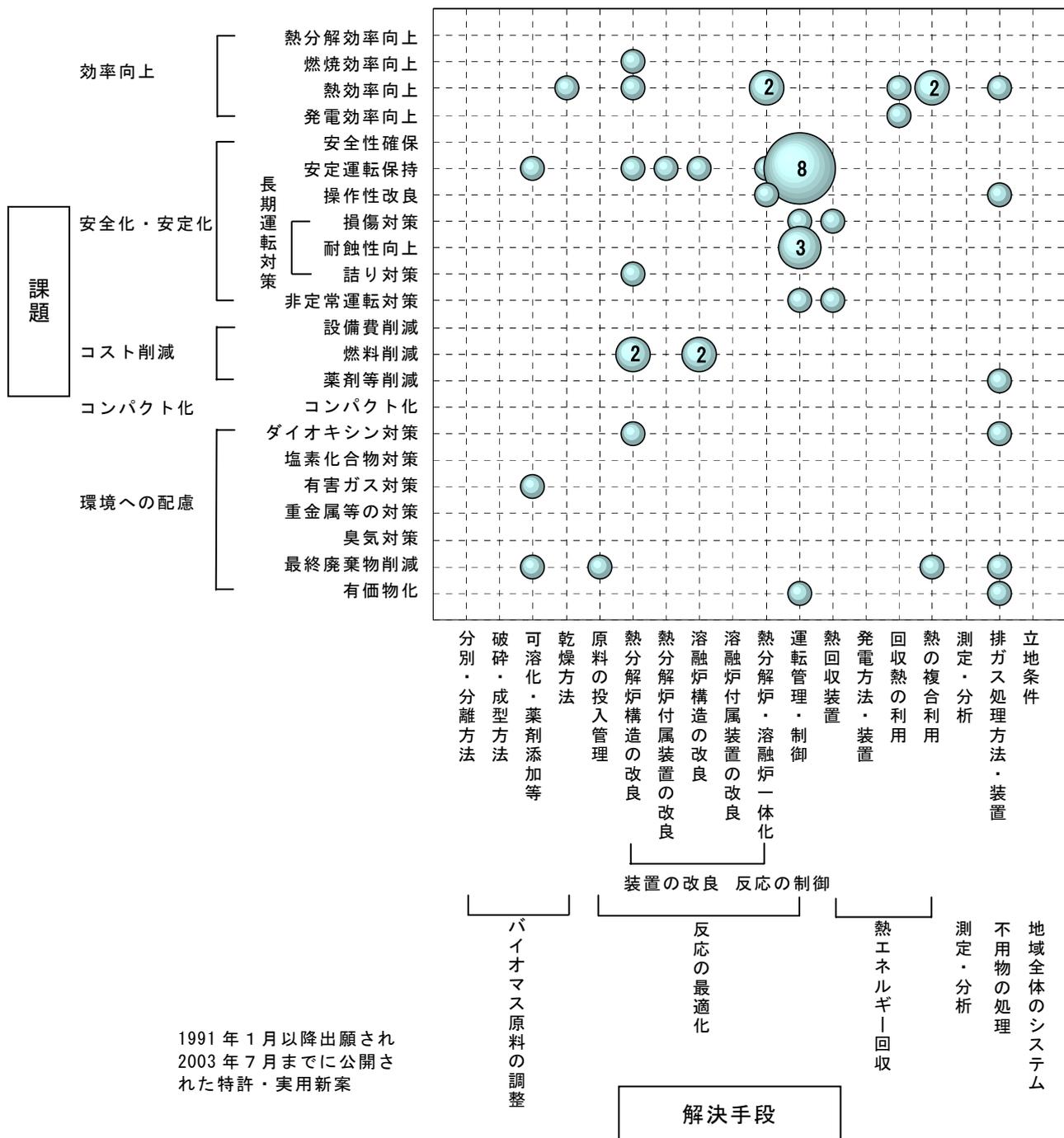


表 2.5.4-2 に JFE ホールディングスの技術要素別課題対応特許 107 件を示す。

表 2.5.4-2 JFE ホールディングスの技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-267603 98.03.25 B09B 3/00 [1]	廃棄物の処理方法及びその装置	
			特開 2002-310420 01.04.13 F23G 7/04 603	污泥処理方法	
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2002-228131 01.02.06 F23G 5/46 ZAB	廃棄物焼却炉	
	効率向上 熱効率向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 07-83419 93.09.14 F23G 5/04 ZAB	有機性汚泥の焼却設備	
			特開平 11-82969 97.08.29 F23G 5/46 ZAB	廃棄物焼却炉	
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 04-313604 91.04.11 F22G 1/16	ごみ焼却プラント用ボイラからの蒸気の高温化方法	
	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 熱回収装置	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2002-98313 00.09.22 F23G 5/30 ZAB	循環流動層燃焼装置
			反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 09-159130 95.12.13 F23G 50/33 ZAB	都市ごみで製造した固形燃料の燃焼炉
			反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-49623 95.06.02 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却炉の燃焼制御装置及びその方法
				特開平 09-49624 95.06.02 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却炉の燃焼制御装置及びその方法
				特開平 09-273731 96.02.06 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却炉の燃焼制御方法
				特開 2001-349520 00.06.07 F23G 5/50 ZAB	一般廃棄物焼却炉及びその操業方法
				特開 2002-162014 00.11.21 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却の運転制御方法及び運転制御装置
				特許 3094847 95.06.20 F22D 5/30	流動床式廃棄物焼却炉の廃熱ボイラへの給水方法 燃焼量の変動に伴う蒸気発生量の変動を小さく抑えることができる廃熱ボイラへの給水方法。 炉出口温度、蒸気発生量、ボイラドラムの水レベルの信号が演算制御機構へ送られ、演算処理が行われ、給水量の調節が行われる。このとき、炉出口温度が所定範囲内である場合には、蒸気発生量およびボイラドラム内の水レベル測定値に基づく流量制御が行われ、炉出口温度が所定範囲外になった場合には、炉出口温度に応じた流量制御が行われる。
	特許 3094848 95.06.20 F22D 5/30	流動床式廃棄物焼却炉の廃熱ボイラへの給水方法 燃焼量の変動に伴う蒸気発生量の変動を小さく抑えることができる廃熱ボイラへの給水方法。 炉内圧力、蒸気発生量、レボイラドラムの水レベルの信号に基づく演算処理が行われ、給水量の調節が行われる。このとき、炉内圧力が所定範囲内である場合には、蒸気発生量およびボイラドラム内の水レベル測定値に基づく流量制御が行われ、炉内圧力が所定範囲外になった場合には、炉内圧力に応じた流量制御が行われる。			

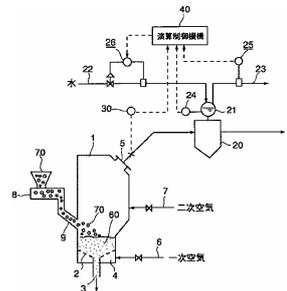


表 2.5.4-2 JFE ホールディングスの技術要素別課題対応特許 (2/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2000-257831 99.03.11 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却炉ボイラー
			特開 2002-310594 01.02.09 F28F 19/02 501	熱交換用伝熱管を備えた熱交換器
		測定・分析	特開 2002-106822 00.06.22 F23G 5/50 ZAB	ごみ焼却炉及びその操作方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 10-311677 97.05.15 F26B 9/06	ごみ又は産業廃棄物の乾燥方法
	安全化・安定化 非常運転対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-173927 99.12.14 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却設備及びそのバグフィルタの加熱方法
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2003-21321 01.07.10 F23J 15/06	廃棄物焼却設備の操作方法及び廃棄物焼却設備
	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-357313 01.05.31 F23G 7/06 103	排ガスの処理方法および装置
	コンパクト化	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-270819 98.03.25 F23G 5/02 ZAB	都市ごみの処理方法
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 地域システム最適化	特開 2002-230147 01.02.02 G06F 17/60 124	有機性廃棄物の取引管理システム
		地域全体のシステム 立地条件	特開平 04-250274 91.01.24 E04H 5/00	地上・地下複合構造物
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-356339 99.06.16 F23J 15/00	廃棄物の焼却方法及びその設備
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-230527 98.02.18 F23G 5/46	焼却炉
			特開 2002-22133 00.07.12 F23G 5/50 ZAB	廃棄物焼却炉の廃熱ボイラ及びその排ガス温度制御方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-212430 00.02.03 B01D 53/70	廃棄物焼却炉の排ガス処理方法及びその設備
環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 11-63446 97.08.11 F23G 5/00 109	廃棄物焼却炉	
環境への配慮 有価物化	反応の最適化 原料の投入管理	特開 2002-363621 01.06.13 C21B 5/00 319	廃木材の高炉へのリサイクルシステム及びその方法	
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-205244 00.01.31 B09B 3/00 302	廃棄物処理方法
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2000-314517 99.04.30 F23G 7/00 104	廃棄物の処理方法
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一 体化	特開 2001-132920 99.11.02 F23G 5/24 ZAB	廃棄物処理設備
			特開 2001-173922 99.12.17 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-289416 00.03.31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理設備
	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-241631 00.02.29 F23G 5/46 ZAB	灰溶融炉における熱回収方法、およびその熱回収システム	

表 2.5.4-2 JFE ホールディングスの技術要素別課題対応特許 (3/6)

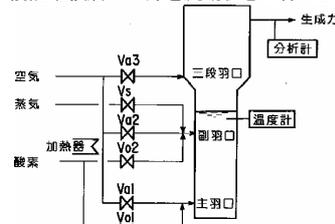
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2002-371307 01.06.18 C21B 7/00 308	有機系又は炭化水素系廃棄物のリサイクル方法及びリサイクルに適した高炉設備	
			特開 2003-56805 01.08.10 F22G 1/16 エスケーププラント建設	過熱蒸気製造方法、及び過熱蒸気製造装置	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-317924 01.04.23 F23J 15/00	廃棄物の処理および熱回収システム	
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-310402 01.02.06 F22B 1/18	ガス化溶融炉生成ガスの利用設備	
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-279916 99.03.29 B09B 3/00	廃棄物の処理方法
			反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-199620 98.10.12 F23J 1/00	廃棄物焼却・熱処理炉
			反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-211033 98.01.26 F23G 5/00 115	廃棄物処理プラントおよびその燃焼方法
			反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 11-51336 97.07.30 F23G 5/00 115	可燃廃棄物の処理装置
			反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2003-120916 01.10.16 F23G 5/50 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の操作方法
			ガス化溶融炉の操作方法 流動部分の温度を所定の温度に保つと共に、ガス量(空塔速度)を所定の値に制御できるようにしたガス化溶融炉の操作方法。 廃棄物の堆積層の上部が流動層で下部が移動層の堅型の廃棄物ガス化溶融炉において、前記流動層の流動部分の温度を制御すると共に、前記堆積層の上部を流動状態に保つように、副羽口送風量を制御し、かつベースの送風空気に蒸気、燃焼排ガス及び酸素を、単独にあるいは組み合わせて添加する。	特許 3346197 96.11.28 F23G 5/50 ZAB	
			反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-248284 99.03.04 C10J 3/02 住友金属工業、神戸製鋼所、新日本製鐵	急速熱分解設備の操作方法および装置
			特開 2000-248284 99.03.04 C10J 3/02 住友金属工業、神戸製鋼所、新日本製鐵	急速熱分解設備の操作方法および装置	
			特開 2000-257827 99.03.09 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の操作方法	
			特開 2000-257832 99.03.09 F23G 5/50 ZAB	廃棄物溶融炉の操作方法	
	特開 2001-259600 00.03.22 B09B 3/00 302	廃棄物処理方法および廃棄物処理設備			

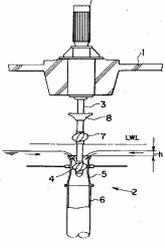
表 2. 5. 4-2 JFEホールディングスの技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-303412 95. 08. 22 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融方法
			特開 2002-333120 01. 05. 14 F23G 5/50 ZAB	廃棄物の組成及び低位発熱量の推定方法、並びに廃棄物処理方法
			特開 2003-130321 01. 10. 18 F23G 5/50 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉の運転方法および廃棄物ガス化溶融炉
	安全化・安定化 操作性改良	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2001-336720 00. 05. 29 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融処理設備
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-64382 01. 08. 29 C10J 3/00	廃棄物ガス化設備及びその設備の操業方法
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策		特開 2002-249829 01. 02. 26 C22B 7/00	ガス化溶融方法及び装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-161622 98. 12. 01 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及び装置
			特開 2000-161623 98. 12. 01 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の処理方法及び装置
			特開 2001-334243 00. 05. 25 B09B 3/00 302	廃棄物の処理方法及び装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-336723 00. 05. 30 F23G 5/46 ZAB	廃棄物焼却炉の廃熱回収方法および装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-141832 97. 11. 13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物ガス化装置
	安全化・安定化 非常運転対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-289412 00. 03. 31 F23G 5/00 ZAB	廃棄物処理設備の始動方法
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3391211 97. 03. 18 F22B 1/02	流動層熱回収装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 05-223225 92. 02. 14 F23G 5/00 115	ごみ焼却炉
			特開 2003-35408 01. 05. 16 F23G 5/46 ZAB	廃棄物処理装置および廃棄物処理方法
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2002-115822 00. 10. 05 F23G 5/00 115 特開 2002-276911 01. 03. 23 F23G 5/00 115	廃棄物の処理設備及び処理方法 廃棄物の処理設備及び処理方法
	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-28412 01. 07. 18 F23J 15/00	廃棄物溶融炉の排ガス処理方法及びその装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 05-346219 92. 06. 15 F23G 5/027 [1]	廃棄物の溶融・ガス化装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-197454 98. 01. 13 B01D 53/70	加熱発生ガスの処理方法
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-63444 97. 08. 28 F23G 5/027 ZAB	廃棄物ガス化炉の操業方法
環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 04-253790 91. 01. 30 C10B 39/02	コークス乾式消火装置による廃棄物処理方法	

表 2.5.4-2 JFEホールディングスの技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換 熱交換	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 原料の投入管理	特開 2002-316139 01.04.23 B09B 3/00 302	燃焼不適ごみ処理方法及び燃焼不適ごみ処理システム	
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2002-316138 01.04.23 B09B 3/00 302	燃焼不適ごみ処理装置	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-336641 01.05.18 B01D 53/40	廃棄物からの発生ガスの精製方法	
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-254085 00.03.10 C10J 3/00	廃棄物処理方法および廃棄物処理設備	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-3178 01.06.25 C10K 1/08	廃棄物のガス化で生成するガスの洗浄方法	
熱化学的変換 化学反応	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-1041 01.06.25 B01D 53/14	廃棄物のガス化により生成するガスの洗浄方法	
		分離・精製	特開 2003-3177 01.06.20 C10J 3/00	ガス化改質方式における廃棄物中の窒素分の処理方法	
熱化学的変換 炭化	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-309490 98.04.28 C02F 11/00 ZAB	汚泥処理方法および装置	
	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開 2002-35729 00.07.25 B09B 3/00 302	ごみ固形燃料を原料とした炭化物の製造方法およびその装置	
熱化学的変換 燃料化	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-53085 95.08.16 C10L 5/46 日本ライカルパブリシメント [2]	固形燃料の製造方法及びその装置	
			特開平 11-244645 98.03.05 B01D 53/38	廃棄物乾燥装置の発生ガス処理方法	
			特開 2001-342476 00.03.30 C10L 5/46 ZAB	ごみ炭化物の製造方法および製造設備	
	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-157670 95.12.05 C10L 5/46	一般ゴミの固形燃料化方法	
			特開平 09-194863 96.01.17 C10L 5/46 日本ライカルパブリシメント	ごみからの固形燃料製造方法及び装置	
			特開平 09-208975 96.02.06 C10L 5/46	一般ゴミの固形燃料化方法	
			反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-192064 98.12.25 C10L 5/44	紙を含有するプラスチック廃棄物の造粒方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-49272 99.08.06 C10L 5/46	廃棄物処理方法および装置	
	環境への配慮 有害物質対策 塩素化合物対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-216676 97.02.13 B09B 3/00	可燃性廃棄物からの塩素の除去方法	
			特開平 11-159957 97.11.28 F26B 3/02	廃棄物の乾燥方法	

表2.5.4-2 JFEホールディングスの技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化 ゴミ	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3342985 95.04.28 C10L 5/46 エスケープラント建設	一般ゴミの固形燃料化方法 ゴミの固形燃料化に際し、破砕機の負荷の軽減、製造された固形燃料の、保存時の腐敗、悪臭、微生物および黴の繁殖の防止、燃焼時の塩化水素ガスの除去。 一般ゴミからなる原料を一次破砕して75~100mmの粒度にする。磁力選別、アルミ選別を行なって鉄、アルミニウムを除去する。20~30mmの篩目で篩分けを行なう。篩上の原料は二次破砕を実施し、20~30mmの粒度に破砕する。篩下の厨芥には、厨芥の乾燥重量の5~10%の生石灰を添加し混合する。二次破砕した原料と、生石灰と混合された厨芥とを乾燥・混合し、原料を減容・固化する。
	品質向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-315291 98.02.26 C10L 5/46	固形燃料の製造方法及び製造装置
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-205746 99.11.09 F26B 3/24 ZAB [1]	廃棄物の乾燥装置
	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-20771 00.07.05 C10L 5/44 ZAB	廃木材の処理方法
熱化学的変換 燃料化 セメント、高炉用	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-241075 98.02.26 C10J 3/00	可燃性物質含有廃棄物の処理方法
	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-314098 98.05.06 C02F 11/00 ZAB	燐を含む有機性汚泥の処理方法
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2003-10895 01.07.05 C02F 11/04 ZAB	有機性物質の嫌気性処理方法および嫌気性処理装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 05-269496 92.03.27 C02F 11/04	ケーキ状汚泥の消化方法
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2976772 93.09.28 C02F 11/04 ZAB	消化タンクの運転方法 スカム層の除去を操業中にできるようにする方法。 平常時には攪拌機のドラフトチューブから消化汚泥を下向流で吐き出させて攪拌し、スカム除去時には攪拌機のスクリーケーシングから消化汚泥を上向流で吐き出させる攪拌を行ってスカム層を破砕した後、下向流で吐き出させる攪拌に戻ると共に、消化汚泥の液面レベルを平常の基準液面レベルよりも下げ、破砕されたスカムを消化汚泥中に吸い込ませて分散させる。 
			特開 2003-24912 01.07.19 B09B 3/00 ZAB タマ、石川島播磨重工業、新日本製鐵、東レエンジニアリング、日立造船、三井造船	嫌気性発酵方法とその装置
			特開平 09-155397 95.12.04 C02F 11/04 ZAB	有機性汚泥の嫌気性消化制御方法およびその装置
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-340899 00.05.31 C02F 11/04 ZAB	有機性物質の嫌気性消化方法および装置
	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開 2002-66246 00.08.28 B01D 53/04	消化ガス精製装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-239538 01.02.14 C02F 1/20	嫌気性消化済み液の処理方法

## 2.6 タクマ

### 2.6.1 企業の概要

商号	株式会社タクマ
本社所在地	兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号
設立年	1938. 6. 10
資本金	133. 67億円 (2003. 3)
従業員数	804名 (2003. 3、単体)、2,848名 (2003. 3、連結)
事業内容	産業機械、環境設備、運転管理、不動産など

各種ボイラ、機械設備、郊外防止プラント、環境設備プラント、冷暖房や給排水衛生設備の設計、施行および管理、土木建築、その他工事の設計、施行および管理などが主な事業内容である。環境設備の売上高構成比率は67%で主力事業である。

### 2.6.2 製品例

環境設備として、ごみ処理プラント、灰溶融システム、リサイクルプラント、バイオガスシステムなどがある。ごみ処理プラントには、シーメンス社との技術提携による熱分解ガス化溶融システムがあり、流動床式ごみ焼却プラントもある

灰溶融システムは焼却灰・煤塵を溶融し、無害化するとともにリサイクル可能なスラグにする。タクマは電気式のプラズマ溶融炉と燃焼式の表面溶融炉の2種類の技術を持つ。リサイクルプラントとしてはごみを固形燃料にする RDF 製造プラント、ごみの破碎、資源化プラントがある。また、タクマバイオガスシステムがあり、これは生ごみ・古紙・剪定枝・家畜ふん尿などの有機系廃棄物を原料として、メタンガスを回収し、発電やボイラ燃料などのエネルギーとしてリサイクルする処理システムである。

### 2.6.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査したタクマの技術開発拠点は次のとおりであり、兵庫県を中心として技術開発が行われている。

兵庫県高砂市荒井町新浜 1-2-1 株式会社タクマ中央研究所

兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ

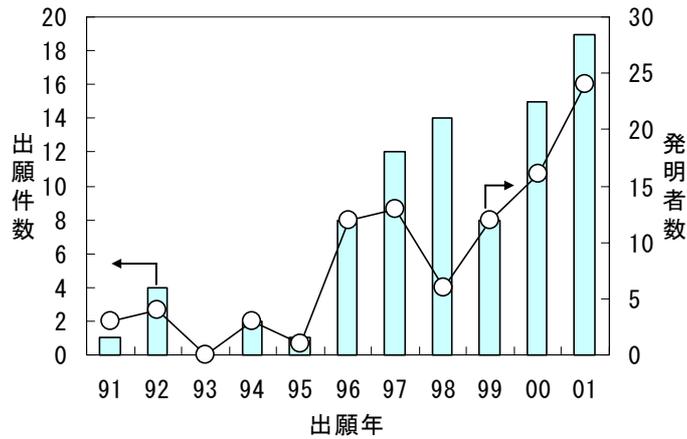
大阪府大阪市北区堂島浜 1-3-23 株式会社タクマ

大阪府大阪市

東京都中央区日本橋 1-2-5 株式会社タクマ東京支社

タクマの出願件数・発明者数の年次推移を図 2.6.3-1 に示す。1996 年以降に出願件数、発明者数がともに増加傾向にある。

図 2.6.3-1 タクマの出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

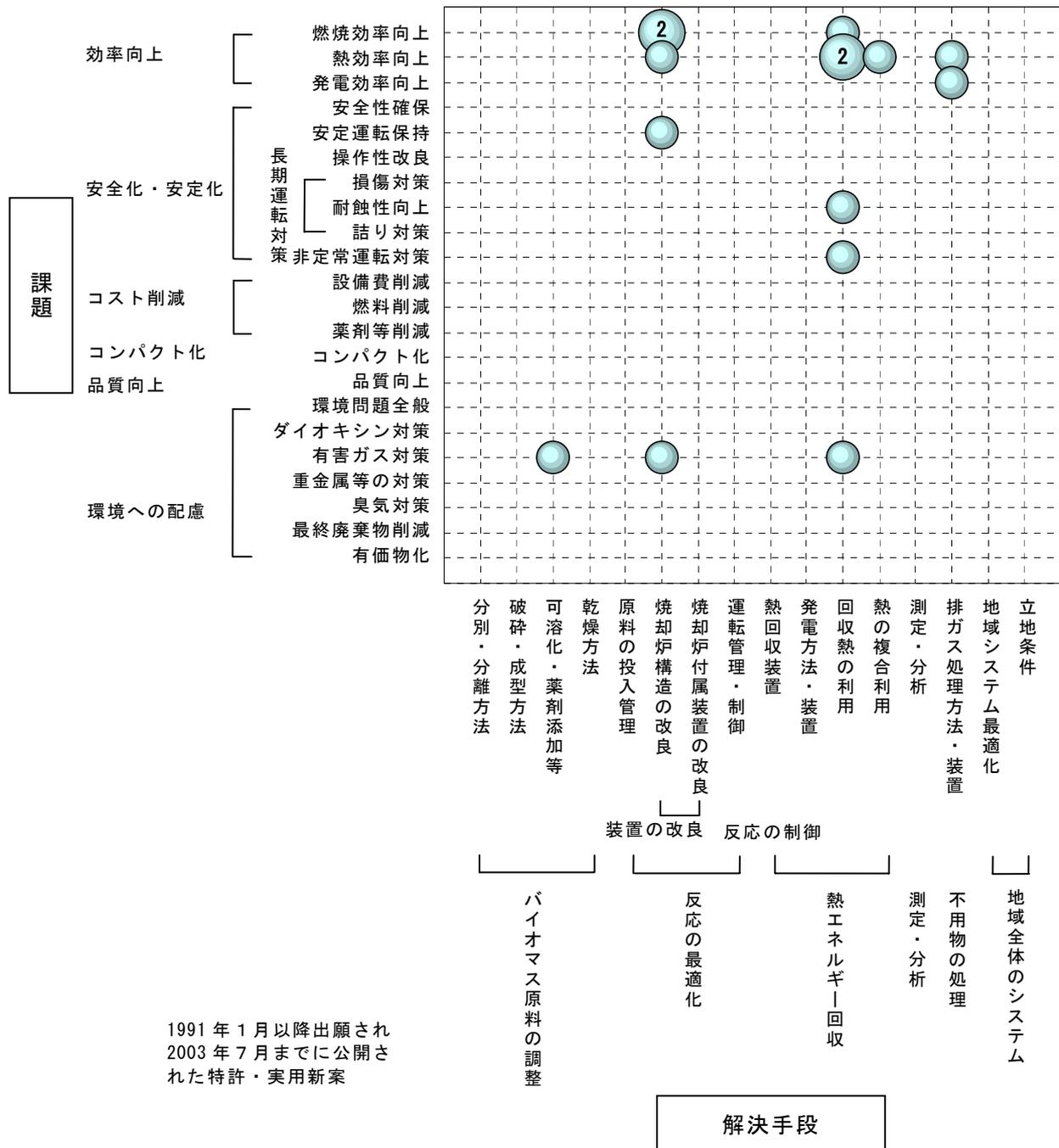
タクマの技術要素別出願件数を表 2.6.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素で出願されているが、最も多いのは熱変換技術の 45 件であり、次いで燃焼技術の件数が多い。

表 2.6.4-1 タクマの技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		28	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		45	
	化学反応		0	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		1
		固形燃料		1
		セメント、高炉用		1
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		6	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		2	
合 計			84	

タクマの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.6.4-1 に示す。課題としては燃焼や熱効率の向上、有害ガス対策などが多く、それを焼却炉構造の改良や熱回収方法などによって解決している。1970 年から 2000 年までに国内で約 200 の発電付きごみ焼却プラントが稼動しているが、日立造船、三菱重工業、旧日本鋼管などと同様にトップクラスの実績がある。

図 2.6.4-1 タクマの燃焼技術に関する課題と解決手段の分布



タクマの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.6.4-2 に示す。熱分解ガス化溶融システムに関しては三井造船と同様に、ドイツのシーメンスより技術導入しており、回転キルン型の熱分解ガス化溶融システムに関する出願が多い。課題としては、燃料削減によるコストダウン、発電効率の向上が多く、熱分解炉やその付属装置の改良や熱回収方法の改良などによって解決している。最も多いのは燃料削減を熱回収方法の改良によって達成している。同社の熱分解ガス化溶融システムは、鹿児島県国分などで実績がある。

図 2.6.4-2 タクマの熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

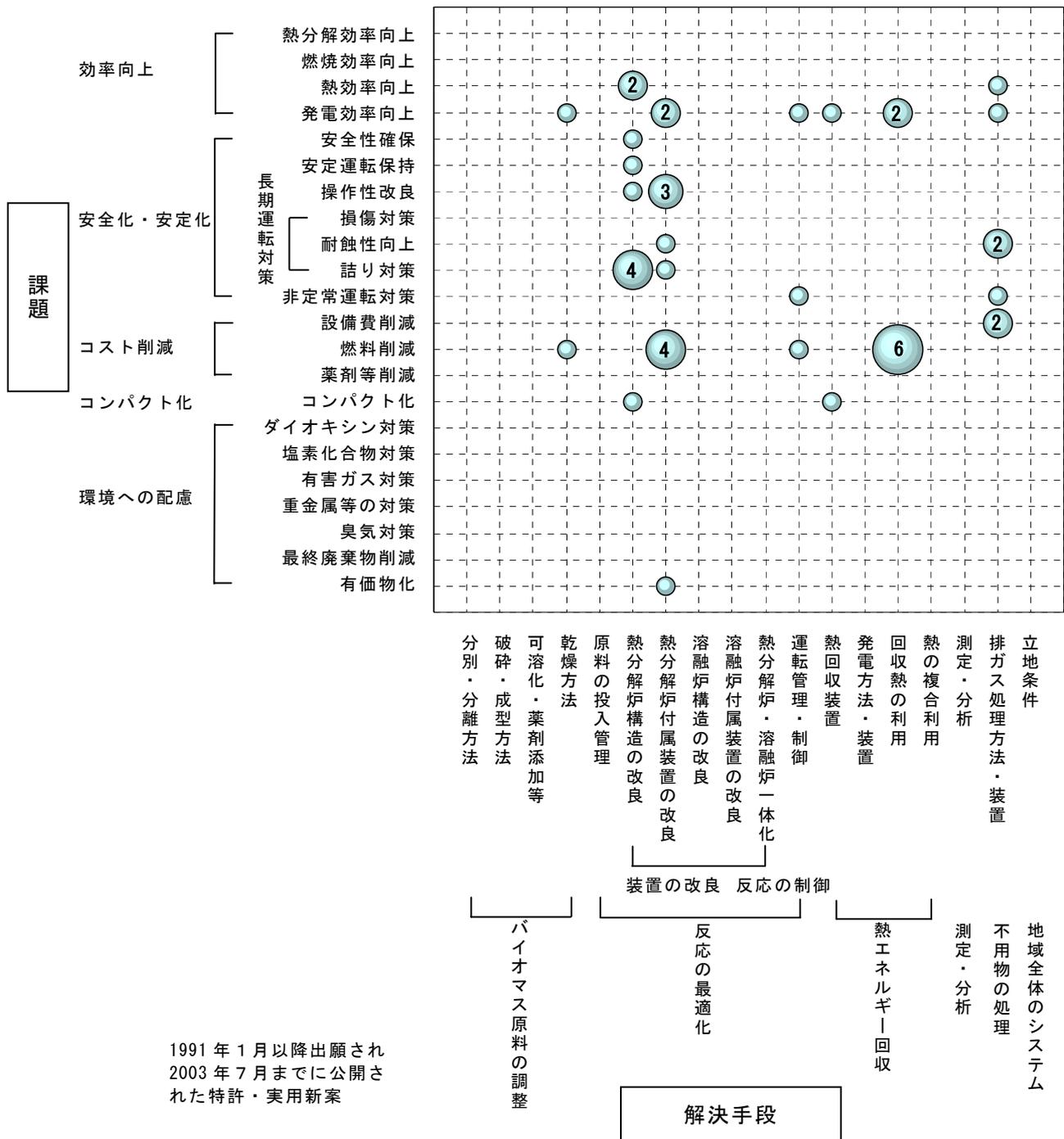


表 2.6.4-2 にタクマの技術要素別課題対応特許 84 件を示す。

表 2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (1/6)

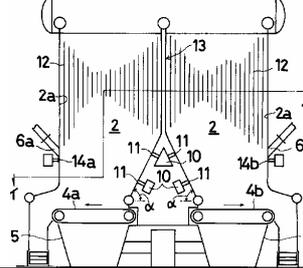
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 10-205734 97.01.14 F23G 5/44 ZAB	ストーカ式燃焼炉における2次空気の供給方法
			特開平 11-82949 97.09.01 F23G 5/00 109	ストーカ式焼却炉
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-267131 01.03.06 F23G 5/44 ZAB	焼却炉
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 10-220708 97.02.03 F23C 11/02 311	循環流動層燃焼炉
			反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開 2002-250513 01.02.22 F23G 5/46 ZAB
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 05-272702 92.03.26 F22B 1/18 [1]	エコノマイザを有しないごみ焼却発電装置
			特開 2002-5402 00.06.23 F22B 1/18	ごみ処理プラントの廃熱回収システム
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-174412 00.12.08 F23G 5/04 ZAB	有機性廃棄物の焼却方法
			特開 2002-267101 01.03.06 F22B 1/18	焼却炉における蒸気過熱方法
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2002-336824 01.05.16 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物を含む廃棄物の燃焼処理方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-39047 01.07.31 B09B 3/00	飛灰の処理方法及びその装置
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-230517 98.02.18 F23G 5/00 109	廃棄物の燃焼処理装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-26010 96.07.10 F01K 27/02	廃棄物処理プラントに於ける高効率発電方法及び排ガス処理方法及び排ガス処理装置
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3140180 92.06.29 F22B 21/04	ボイラ バイオマス燃料や石炭等の固形燃料を燃焼させる火格子を備えたボイラに於いて、火格子燃焼の安定性や使い易さと浮遊燃焼の合理性の両者を兼ね備えた大容量ボイラ。燃焼室の中央部分に水管群から成る中間仕切壁を設け、中間仕切壁を形成する水管の間に、燃焼室内へ二次空気を供給するノズル群を配設する。 
			熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-165406 99.12.03 F22G 5/02
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 10-128160 96.10.31 B04C 5/20	流動層燃焼装置のサイクロン装置
			熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2003-83507 01.09.07 F22G 5/06
		特開平 05-256429 92.03.13 F23G 5/46		ごみ焼却処理装置

表 2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (2/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-60828 95.08.21 F23G 5/00 109	焼却炉ボイラ
	安全化・安定化 非定常運転対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-5401 00.06.23 F22B 1/18	ごみ処理プラントの廃熱回収システム
			特開 2002-357397 01.05.31 F28F 19/00 511	温風ヒータ付熱交換器
	コスト削減 設備費削減	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2000-213729 99.01.21 F23J 1/02	燃焼設備
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3276283 96.01.05 F23G 5/00 ZAB	<p>焼却炉における廃熱発電システム NOx 低減効果を維持しつつ天然ガス等の炭化水素系燃料の使用量を最小限に抑えることができ、併せて発電効率を向上させる。</p> <p>ごみ焼却炉からの廃熱を回収する廃熱ボイラを設け、この廃熱ボイラから蒸気タービンに至る蒸気配管中に炭化水素系燃料の燃焼加熱による独立過熱器を設け、排ガスをごみ焼却炉内の二次燃焼ゾーンに供給される炭化水素系燃料に混合して送入する。</p>
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-82973 97.09.09 F23G 7/00 103	ごみ焼却炉に於けるボイラダストの燃焼処理方法
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等 反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 11-63458 97.08.12 F23G 7/04 601	汚泥の焼却処理方法
			特開平 06-42723 92.07.24 F23G 5/00 109	ストーカ式汚泥焼却炉
			特開平 10-325517 97.05.22 F23G 5/14 ZAB	焼却炉
			特開 2002-243125 01.02.13 F23G 5/44 ZAB	焼却炉
熱化学的 変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 09-310073 96.05.22 C10B 53/00	廃棄物の乾留熱分解方法及びその装置
			特開 2002-61828 00.08.22 F23J 3/02	廃棄物処理プラント
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-130628 00.10.27 F23G 5/027 ZAB	熱分解溶融燃焼装置の熱分解ガス精製装置
	効率向上 発電効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法 反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-323647 97.05.23 B09B 3/00 [1]	廃棄物の熱分解ガス化溶融処理装置及び熱分解ガス化溶融処理方法
			特開平 11-281020 98.03.30 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼発電装置
			特開平 11-281021 98.03.30 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼発電装置

表2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (3/6)

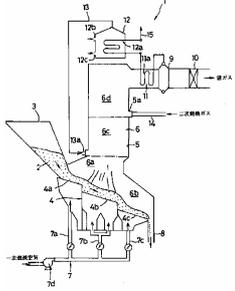
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3364112 97.05.16 F23G 5/46 ZAB	<p>焼却炉およびその燃焼方法 高い発電効率およびNOxの低減率を維持し、炭化水素系燃料の使用量を最小限に抑えることができる焼却炉。</p> <p>二次過熱器内で酸素不足の状態では燃焼させることにより発生する還元性ガスをリバーニングゾーンに供給するとともに、ボイラから発生する蒸気を一次過熱器の一次過熱管に通して270°C程度に過熱させ、次いで二次過熱器の二次過熱管に通して400°Cに過熱させた後、発電タービンに供給する。</p> 
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-54210 96.08.12 F01K 23/10	ガスタービン発電装置と廃棄物乾留熱分解溶融融焼装置との複合設備
			特開平 10-205736 97.01.14 F23G 5/46 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融融焼装置
			特開平 11-201434 98.01.09 F23G 5/46 ZAB	廃棄物の熱分解溶融融焼装置
	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-294736 98.04.14 F23G 5/44 ZAB	廃棄物の熱分解溶融融焼装置	
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-334241 00.05.29 B09B 3/00 302	熱分解ドラム
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-36852 96.07.30 C10B 53/00	廃棄物の乾留熱分解反応器
	安全化・安定化 操作性改良	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-330220 00.05.25 F23G 5/00 115	高温燃焼溶融炉
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2001-330221 00.05.25 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理プラント
			特開 2001-334215 00.05.29 B07B 1/22	熱分解残渣選別装置
			特開 2003-74829 01.09.03 F23J 1/00	熱分解残渣冷却装置、及びこの熱分解残渣冷却装置を備えた廃棄物処理プラント
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-57656 97.08.25 B09B 3/00	廃棄物の熱分解燃焼溶融装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-44414 97.07.25 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の熱分解溶融融焼装置
			特開 2002-263626 01.03.13 B09B 3/00 302	熱分解設備
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-136387 98.10.30 C10B 45/00	熱分解ガスダクトのクリーニング装置
			特開 2000-246210 99.02.25 B09B 3/00	熱分解ドラム設備のメンテナンス方法及びメンテナンス用装置
			特開 2000-256679 99.03.11 C10J 3/00	熱分解反応設備

表2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (4/6)

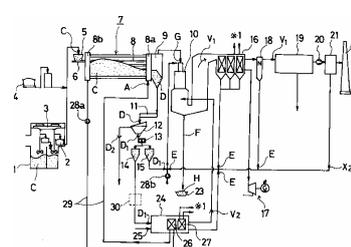
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-314511 99.04.28 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の 改良	特開 2000-146145 98.11.05 F23J 3/00 101	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-21126 99.07.09 F23G 5/46 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装 置	特開 2000-146149 98.11.05 F23J 15/00	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
	コスト削減 設備費削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装 置	特開 2003-53138 01.08.22 B01D 53/68	中和剤供給装置及びこの中和剤供給装置を備えた廃棄物 処理プラント	
			特開 2003-71242 01.09.03 B01D 53/68	排ガス処理装置、及びこの排ガス処理装置を備えた廃棄 物処理プラント	
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調 整 乾燥方法	特開 2001-152160 99.11.26 C10B 53/00	廃棄物の乾留熱分解反応器及び乾留熱分解方法	
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の 改良	特許 3317843 96.04.15 F23G 50/33 ZAB [1]	<p>廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置</p> <p>大幅な省エネルギー、廃棄物処理コストの引下げを図ると共に、機器類の腐食や排ガス等の排出物による環境汚染を防止する。廃棄物を乾留分解して乾留ガスと熱分解残渣にする乾留ドラムと、熱分解残渣を分別・細粒化する装置と、乾留ガスと熱分解残渣の細粒を溶融燃焼させる溶融燃焼装置と、排ガス処理装置とを備えた廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置において、熱分解残渣の細粒の一部を細粒燃焼炉で燃焼させ、燃焼熱により加熱した高温空気を乾留ドラムの乾留熱分解用熱源とする。</p> 	
			特開平 11-201425 98.01.13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の熱分解溶融燃焼装置	
			特開平 11-248125 98.03.06 F23G 5/46 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
			特開平 11-257633 98.03.16 F23G 5/46 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置	
			反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-206719 01.01.11 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理プラント
			熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-238732 97.02.26 F23G 5/16 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置
		特開 2000-15211 98.06.29 B09B 3/00		廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置及び乾留熱分解反応器 の加熱方法	
		特開 2000-15212 98.06.29 B09B 3/00		廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置及び乾留熱分解反応器 の加熱方法	
		特開 2002-181312 00.12.12 F23G 5/027 ZAB		熱分解ドラム設備	
		特開 2002-181313 00.12.12 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理プラント		

表2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-243121 01.02.19 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理プラント
	コンパクト化	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-304524 00.04.26 F23G 5/46 ZAB	溶融炉に於ける排熱回収装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-201424 98.01.12 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の熱分解溶融燃焼装置
	環境への配慮 臭気対策	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-192196 00.12.28 C02F 11/10 ZAB 東京瓦斯	汚泥処理方法及び装置
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2001-21125 99.07.09 F23G 5/44 ZAB	廃棄物の乾留熱分解溶融燃焼装置に於ける有価物の回収装置及び有価物の回収方法
熱化学的変換 燃料化 RDF	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 07-316572 94.05.27 C10L 5/48 [2]	可燃ごみを原料とする固形燃料の製造方法
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-137715 96.11.07 B09B 3/00	固形燃料成形装置
熱化学的変換 燃料化 セメント、高炉用	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 07-330396 94.06.09 C04B 7/44 本多 淳裕	セメント製造工程を利用した無機・有機塩素化合物含有廃棄物の処理方法
生物学的変換 メタン発酵	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24912 01.07.19 B09B 3/00 ZAB 石川島播磨重工業、新日本製鐵、東レエンジニアリング、JFEホールディングス、日立造船、三井造船	嫌気性発酵方法とその装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-88838 01.09.18 B09B 3/00 ZAB 明治フロンテック、釧路技研、ヤマ農機、コエ	食品廃棄物の再資源化システム
	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 1908876 91.07.16 C02F 11/04 ZAB 土木研究所	嫌気性メタン発酵方法 処理速度の大きい、汚泥または有機廃液の嫌気性メタン発酵方法。消化槽から発生する消化ガスを、高分子気体分離膜を用い二酸化炭素を主成分とする還流ガスとメタンを主成分とする排出ガスとに分離し、還流ガスを消化槽に還流して汚泥中に吹込み、消化槽内上部空間の二酸化炭素濃度を50～60vol.%に保持する。 

表2.6.4-2 タクマの技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-159946 00.11.28 B09B 3/00 ZAB	嫌気発酵槽と嫌気発酵システム及び嫌気発酵方法
			特開 2002-159947 00.11.28 B09B 3/00 ZAB	嫌気発酵方法と嫌気発酵システム
	コンパクト化	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-361219 01.06.08 B09B 3/00 ZAB	嫌気発酵処理システム及び嫌気発酵処理方法
生化学的変換 水素発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-135088 01.11.06 C12P 3/00 東京瓦斯	微生物を用いた水素製造及び発電方法、ならびにそれらの装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-135089 01.11.06 C12P 3/00 東京瓦斯	微生物を用いた水素及びメタンの製造方法ならびに装置

## 2.7 石川島播磨重工業

### 2.7.1 企業の概要

商号	石川島播磨重工業株式会社
本社所在地	東京都千代田区大手町2丁目2番1号（新大手町ビル）
設立年	1889.1.17
資本金	649.2億円（2003.3）
従業員数	8,836名（2003.3、単体）、23,575名（2003.3、連結）
事業内容	物流・鉄構、機械、エネルギー・プラント、航空・宇宙、船舶・海洋

総合重機の大手メーカーであり、宇宙開発、航空エンジン、エネルギー、プラント、環境（水処理等）、運搬機械、物流システム、産業機械、橋梁・鉄構、土木建設機械、建設、民生機器、船舶・海洋、IT事業など多種類の事業を行っている。

エネルギー事業では、流動層燃焼ボイラー、ガス化複合発電などがあり、環境事業では、水処理設備やごみ焼却システム、バイオガスシステムなどがある。

### 2.7.2 製品例

エネルギー関連製品として、流動層ボイラ、ガス化複合発電、ガスタービン発電があり、環境関連の製品には、水処理設備（下水処理、ICリアクター高速・高負荷処理に対応した高濃度有機排水嫌気処理）、ごみ焼却炉としては流動層式ごみ焼却炉、回転ストーカ式ごみ焼却炉があり、ガス化溶解システムとしては熱分解ガス化溶解システム（外熱式回転キルン）、灰溶解炉としては電気抵抗式灰溶解設備、コークスベッド式灰溶解設備がある。

また、粗大ごみの破碎施設、ごみ固形燃料化システム、ごみ発電システムがある。さらに、水熱処理システムや生ごみ処理機、バイオガス回収システム、各種廃棄物の選別・リサイクル施設もある。

### 2.7.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した石川島播磨重工業の技術開発拠点は次のとおりであり、横浜市と東京都江東区の研究所等において技術開発が行われている。

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社機械・プラント開発センター

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社技術研究所

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社基盤技術研究所

東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリングセンター

東京都江東区豊洲 3-1-15 石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリングセンター基盤技術研究所

東京都江東区豊洲 3-1-15 石川島播磨重工業株式会社東二テクニカルセンター

東京都江東区豊洲 2-1-1 石川島播磨重工業株式会社東京第一工場

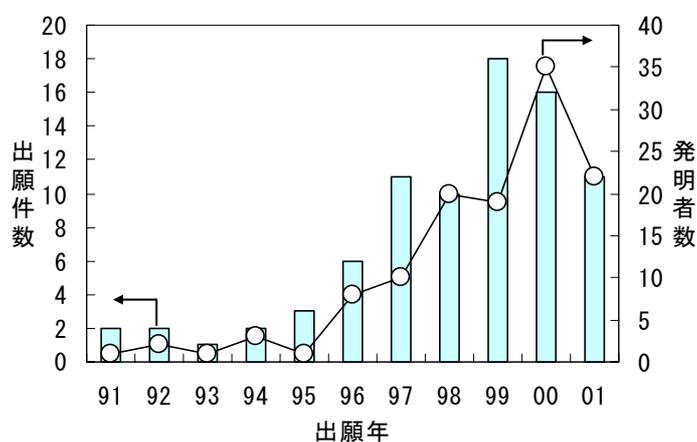
東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社豊洲総合事務所

東京都千代田区大手町 2-2-1 石川島播磨重工業株式会社本社

新潟県新潟市

石川島播磨重工業の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.7.3-1 に示す。年によって変動があり、1994 年以降、出願件数、発明者数がともに増加したが、1999 年をピークとして減少に転じている。

図 2.7.3-1 石川島播磨重工業の出願件数・発明者数の年次推移



## 2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

石川島播磨重工業の技術要素別出願件数を表 2.7.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素で出願されているが、最も多いのは熱変換技術の 39 件であり、次いでメタン発酵技術の件数が多い。熱変換技術に関する出願は、1997 年以降の出願がほとんどであり出願係属中である。

表 2.7.4-1 石川島播磨重工業の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		9	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		39	
	化学反応		8	
	炭化		0	
	燃料化		RDF	5
			固形燃料	3
			セメント、高炉用	1
			液体燃料	2
		バイオディーゼル	0	
生物学的変換	メタン発酵		14	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		1	
合 計			82	

石川島播磨重工業の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.7.4-1 に示す。最も多いのは熱効率の向上を熱の複合利用で解決するものである。これは熱分解残渣（チャー）を石炭と混合して、火力発電所のボイラ燃料に用いるシステムである。また、製鉄所との複合利用に関する出願もある。これ以外に、ごみを熱分解し、残渣を地域全体で有効に利用する出願もある。

なお、熱分解ガス化溶解システムはクボタとの共同出願はないが、事業化は共同で行っている。両社とも回転キルン型の熱分解ガス化溶解システムであり、ジョイントで財団法人三重県環境事業団や鹿児島県の伊佐北始良環境管理組合から受注、建設しており、2003 年 3 月から順調に稼働している。

図 2.7.4-1 石川島播磨重工業の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

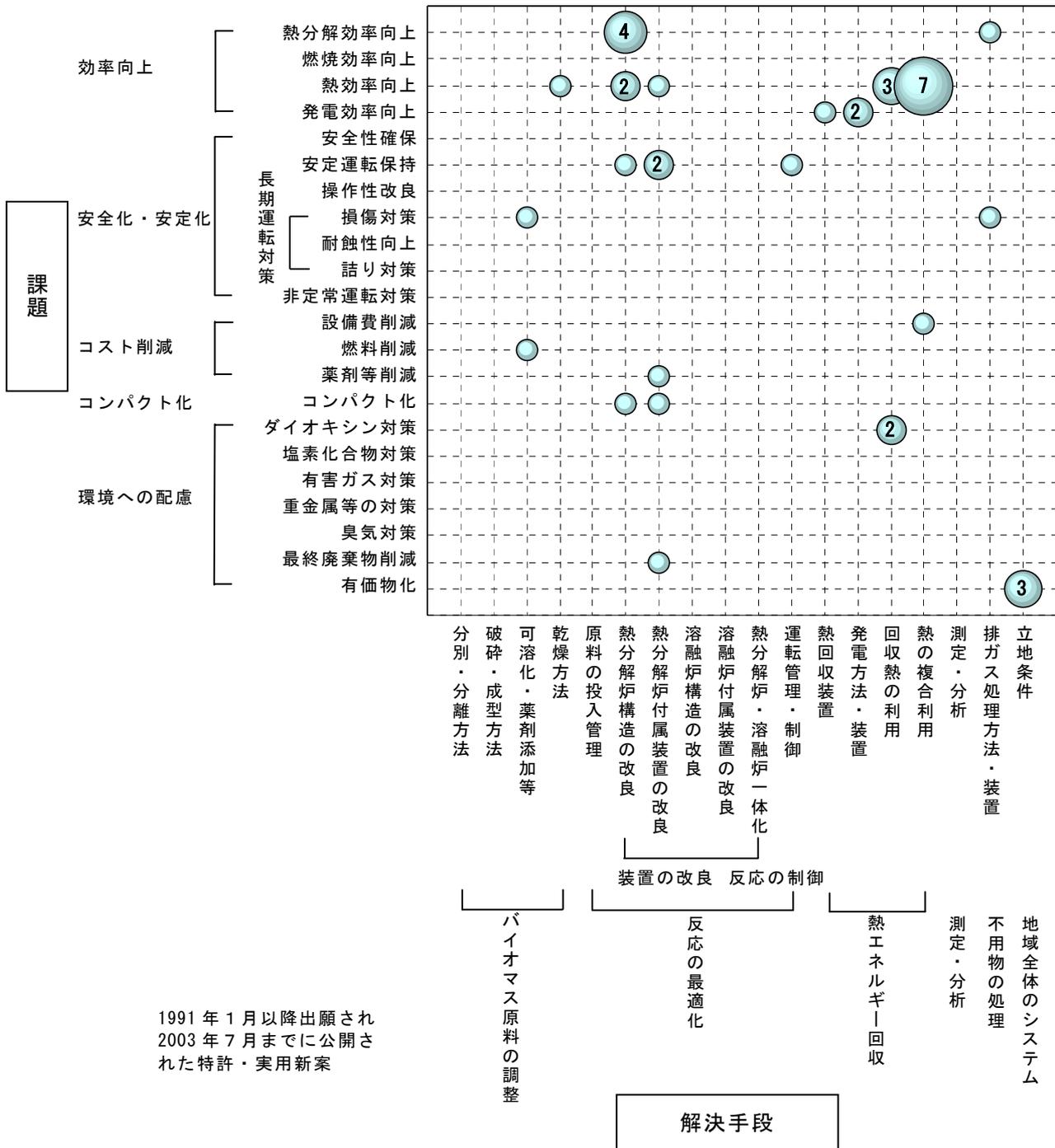


表 2.7.4-2 に石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許 82 件を示す。

表 2.7.4-2 石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許 (1/5)

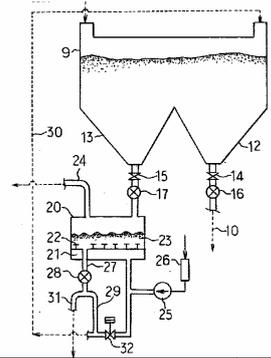
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開2000-154911 98.11.19 F23G 5/30 ZAB	循環流動層型燃焼設備
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3173537 93.04.23 F23B 5/00 303	<p>粒径分級形灰再循環装置 効率的な再燃焼が可能であって、粒子負荷および動力損失ならびに摩耗が少ない粒径分級形灰再循環装置。 灰再循環側ホッパ部分および灰捨側ホッパ部分を有するフライアッシュサイロと、灰再循環側ホッパ部分からの灰を導入してバブリング流動層によって細粒灰と粗粒灰とに分級する灰粒径分級装置、灰粒径分級装置の底部の風箱に分級用空気を圧送するブロワ、灰粒径分級装置で浮上した細粒灰を火炉に戻す細粒灰循環管とを備える。</p> 
	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開2002-213718 01.01.15 F23G 7/04 601	石炭・ペーパーラッジ混焼ボイラ設備
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開2000-145410 98.11.12 F01K 27/02	ゴミ焼却複合発電設備の運転制御方法
	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 11-303610 98.04.20 F01K 23/10	ゴミ焼却複合発電設備の出力制御方法及び装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開2002-181302 00.12.11 F22B 1/18	煙管ボイラ
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 11-230515 98.02.18 F23G 5/00 ZAB	ゴミ燃焼方法
			特開 2003-14215 01.04.06 F23G 5/00 119	焼却炉
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-304521 00.04.25 F23G 5/44 ZAB	廃棄物燃焼装置
	環境への配慮 臭気対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開2003-148186 01.11.08 F02D 19/02	脱臭方法及び脱臭装置並びに畜糞処理システム
熱化学的 変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-169812 97.12.09 B09B 3/00	熱分解キルン及びその温度分布制御方法
			特開平 11-267608 98.03.20 B09B 3/00	廃棄物の熱分解ガス化装置
			特開 2001-139963 99.11.11 C10J 3/46	ガス化装置
			特開 2002-122313 00.10.17 F23G 5/00 115 科学技術振興機構	低質燃料の燃焼・ガス化炉
	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-110919 96.10.08 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の熱分解ガス化装置	
効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 11-141834 97.11.13 F23G 5/04 ZAB	廃棄物熱分解ガス化溶解装置	

表 2.7.4-2 石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許 (2/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-118614 96. 10. 22 B09B 3/00	廃棄物熱分解炉の熱分解ガス取出方法及び装置
			特開 2001-131557 99. 11. 05 C10B 53/00	廃棄物の熱分解処理装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-193913 97. 12. 27 F23G 5/20 ZAB	廃棄物熱分解ガス化溶融装置
			熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-54522 96. 08. 12 F23G 5/14 ZAB
		特開平 10-132240 96. 11. 01 F23G 5/027 ZAB		廃棄物の熱分解ガス化装置
		特開 2001-208310 00. 12. 04 F23G 5/027 ZAB		廃棄物処理システム及び廃棄物処理方法
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2000-283431 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
			特開 2000-283432 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
			特開 2000-283433 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
			特開 2000-283434 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
			特開 2000-283435 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
			特開 2000-283436 99. 03. 31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び廃棄物処理システム
	特開 2001-131563 99. 11. 08 C10J 3/00		有機系廃棄物ガス化処理システム	
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-148623 97. 11. 17 F23G 5/04 ZAB	廃棄物熱分解ガス化溶融装置
			熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 11-200815 98. 01. 08 F01K 23/10
		特開 2001-311510 00. 04. 27 F23G 5/027 ZAB		廃棄物ガス化発電設備
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-282062 99. 03. 31 C10J 3/00 科学技術振興機構	低質燃料の燃焼・ガス化炉
			反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-153312 97. 11. 20 F23G 5/027 ZAB
		特開 2001-240883 00. 03. 01 C10L 5/46 ZAB		廃棄物の熱分解チャー処理方法及び装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 11-193912 97. 12. 27 F23G 5/20 ZAB	廃棄物熱分解ガス化装置の運転制御装置

表2.7.4-2 石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-148622 97.11.17 F23G 5/027 ZAB	廃棄物熱分解ガス化溶融装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-132239 96.10.30 F23G 5/027 ZAB	廃棄物熱分解ガス化装置の熱分解ガス処理方法及び装置
	コスト削減 設備費削減	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開平 11-158516 97.12.03 C21B 7/00 312	ごみ熱分解-製鉄複合設備及び残渣の処理方法
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 11-197698 98.01.19 C02F 11/10	廃棄物ガス化方法及び装置
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2000-239011 99.02.18 C01B 31/10	活性炭製造方法及び装置
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-188890 00.10.13 F27B 7/22	ロータリーキルン
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-153311 97.11.20 F23G 5/027 ZAB	廃棄物熱分解ガス化溶融装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2003-24919 01.07.17 B09B 3/00 302	廃棄物炭化設備の飛灰処理方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-173923 99.12.15 F23G 5/30 ZAB	ボイラ発電設備
			特開 2002-147723 00.11.09 F23G 5/24 ZAB 日本下水道事業 団、大阪ガスエンジニア リング	コークスベッド式溶融設備
環境への配慮 有価物化	地域全体のシステム 立地条件	特開 2000-283404 99.03.31 F23B 1/00 ZAB	廃棄物の燃料利用方法	
		特開 2000-283429 99.03.31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の燃料利用方法	
		特開 2000-283430 99.03.31 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の燃料利用方法	
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-79595 99.09.14 C02F 11/00	パルプスラッジ等からの糖類・脱離水回収方法及びその装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-158885 99.09.20 C10J 3/00 科学技術振興機 構、日本ファース工 業	有形燃料のガス化装置及びガス化方法
			特開 2001-192675 00.01.12 C10J 3/02	チャー改質ガス製造方法
	コスト削減 薬剤等削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-188398 97.12.26 C02F 11/06	炭化水素系廃棄物の処理方法及び装置
			特開 2003-94011 01.09.27 B09B 3/00	有機系廃棄物の処理方法及び装置
コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-233854 01.02.07 B09B 3/00 302	廃棄物処理方法及び設備	

表2.7.4-2 石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許（4/5）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開2002-126794 00.10.27 C02F 11/06	パルプ系有機廃棄物の処理方法および処理装置
			特開2002-254051 01.03.01 B09B 3/00	酵母を含む使用済み濾過助剤の処理方法および処理装置
熱化学的変換 燃料化 RDF	安全化・安定化 安定運転保持	測定・分析	特開2000-130944 98.10.30 F26B 25/00	ゴミ乾燥方法及びその装置
	安全化・安定化 操作性改良	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開2001-271080 00.03.24 C10L 5/46	廃棄物熱分解チャーからのRDF製造方法及び装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平08-333588 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 荏原製作所、 三菱商事、フジタ	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策		特開平09-310083 96.05.20 C10L 5/46 ZAB 荏原製作所、 三菱商事、フジタ	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
	環境への配慮 臭気対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開2000-179822 98.12.15 F23G 7/06 101	ごみ処理設備の乾燥脱臭装置
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平08-333587 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 荏原製作所、 三菱商事、フジタ	ゴミ固形燃料化プラントの主反応機
	品質向上	測定・分析	特開平08-333590 95.06.08 C10L 5/46 ZAB 荏原製作所、 三菱商事、フジタ	ゴミを原料とする固形燃料の成形方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開2001-329281 00.05.22 C10L 5/46 ZAB 関商店	固形燃料の製造方法及び固形燃料
熱化学的変換 燃料化 液体燃料	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平11-80749 97.08.29 C10G 5/06	油分の分離方法およびその装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平11-211067 98.01.28 F23K 1/02	加圧流動層ボイラのスラリ供給装置
熱化学的変換 燃料化 セメント、高炉用	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平07-315896 94.05.20 C04B 7/45	セメント焼成設備
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶性・薬剤添加等	特開2002-66507 00.08.25 B09B 3/00 ZAB	有機性固形物の処理方法および有機性固形物の処理装置
			特開2003-117526 01.10.09 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物のバイオガス化処理方法
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平05-115895 91.10.28 C02F 3/28	実験用嫌気性廃水処理装置
			特開2001-162298 99.12.06 C02F 3/28	排水処理リアクタ

表2.7.4-2 石川島播磨重工業の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
メタン発酵 生物学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24912 01.07.19 B09B 3/00 ZAB ヤマ、 新日本製鐵、 東レ エンジンリング、 JFE ホールディングス、 日立造船、 三井造船	嫌気性発酵方法とその装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-314840 00.05.11 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の消化処理方法及び装置
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 08-24890 94.07.15 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置
	品質向上	分離・精製	特開 2002-45634 00.08.02 B01D 47/06	バイオガス中の微粒子除去装置およびこれを用いたバイオガス燃焼設備
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 05-192685 91.10.31 C02F 3/28	嫌気性廃水処理装置
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-136989 00.08.24 C02F 3/34 101	有機性排液の処理方法および有機性排液の処理装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24976 01.07.16 C02F 3/28	有機性排液の処理方法及び処理装置
			特開 2003-71497 01.09.03 C02F 11/04	有機廃棄物の処理方法及び処理装置
	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 05-277493 92.03.31 C02F 9/00	含油廃水処理方法	
	水素発酵 生物学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 05-254801 92.03.11 C01B 3/02

## 2.8 東芝

### 2.8.1 企業の概要

商号	株式会社東芝
本社所在地	東京都港区芝浦1-1-1
設立年	1904.6
資本金	2,749.3億円(2003.3)
従業員数	39,875名(2003.3、単体)、166,000名(2003.3、連結)
事業内容	情報通信システム、社会システム、デジタルメディア、重電システム、電子デバイス、家電製品

総合電機の手前メーカーである。事業内容は、デジタルプロダクト事業グループ、電子デバイス事業グループ、社会インフラ事業グループなどで8社に分社化されている。製品には、情報通信システム、デジタルメディア、電力・社会システム、電子デバイス、家庭電器などがある。社会システム事業の中で環境システムを提供しており、この中に廃棄物再資源化システムや汚泥処理システムがある。

### 2.8.2 製品例

総合電機の手前メーカーであり、その製品は多岐にわたる。バイオマスエネルギーに直接関係するものは少ないが、廃プラスチックの液化設備を開発事業化しており、熱化学的変換の熱分解ガス化、ガスの化学反応などの技術を有している。また、メタン発酵を用いた廃水処理技術を有している。

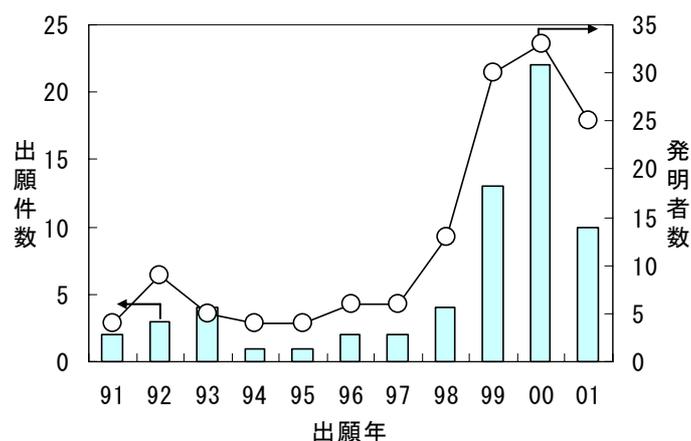
### 2.8.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した東芝の技術開発拠点は次のとおりであり、神奈川県横浜市、川崎市を中心として技術開発が行われている。

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝研究開発センター  
神奈川県川崎市川崎区浮島町2-1 株式会社東芝浜川崎工場  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝横浜事業所  
神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所  
東京都府中市東芝町1 株式会社東芝府中工場  
東京都港区芝浦1-1-1 株式会社東芝本社事務所  
東京都杉並区

東芝の出願件数・発明者数の年次推移を図2.8.3-1に示す。1998年から出願件数、発明者数がともに急増したが、2001年には減少している。

図 2.8.3-1 東芝の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

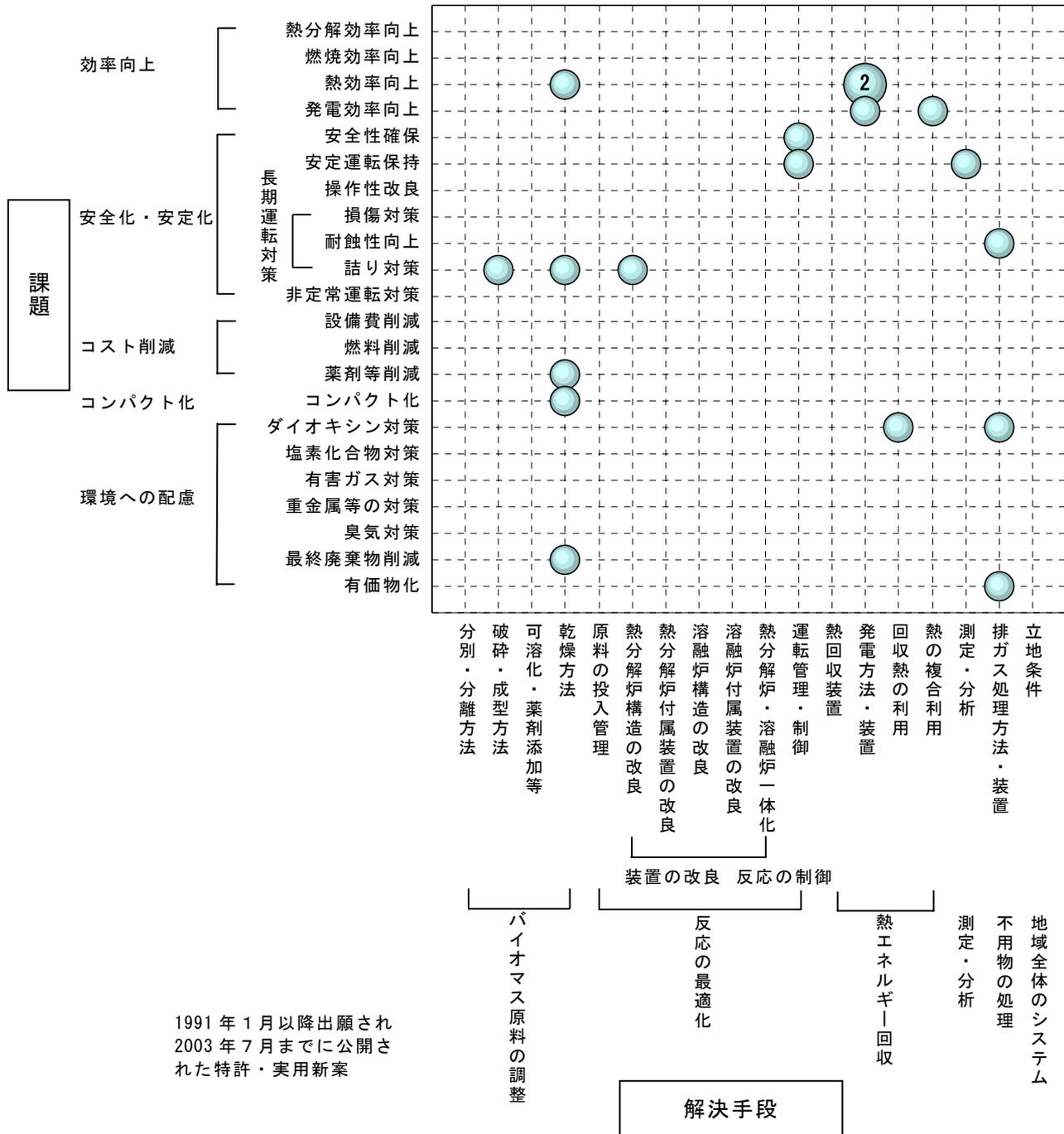
東芝の技術要素別出願件数を表 2.8.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての技術要素で出願されているが、熱化学的変換と生物学的変換の件数が多い。最も多いのはメタン発酵技術に関するもので 29 件ある。

表 2.8.4-1 東芝の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		2	
	黒液燃焼		1	
熱化学的変換	熱変換		18	
	化学反応		13	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		1
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		29	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			64	

東芝の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.8.4-1 に示す。出願件数が比較的少ないこともあり明確な特徴はないものの、バイオマス原料の乾燥によって各種課題を解決する出願が多い。熱分解ガス化溶融システムよりは、熱分解後のガスを処理する化学反応変換技術の分野への展開が多くみられる。

図 2.8.4-1 東芝の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布



東芝のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.8.4-2 に示す。安定運転が主な課題であり、これに対して人工知能などを用いた運転管理・制御や反応装置の改良を主な解決手段としている。

図 2.8.4-2 東芝のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布

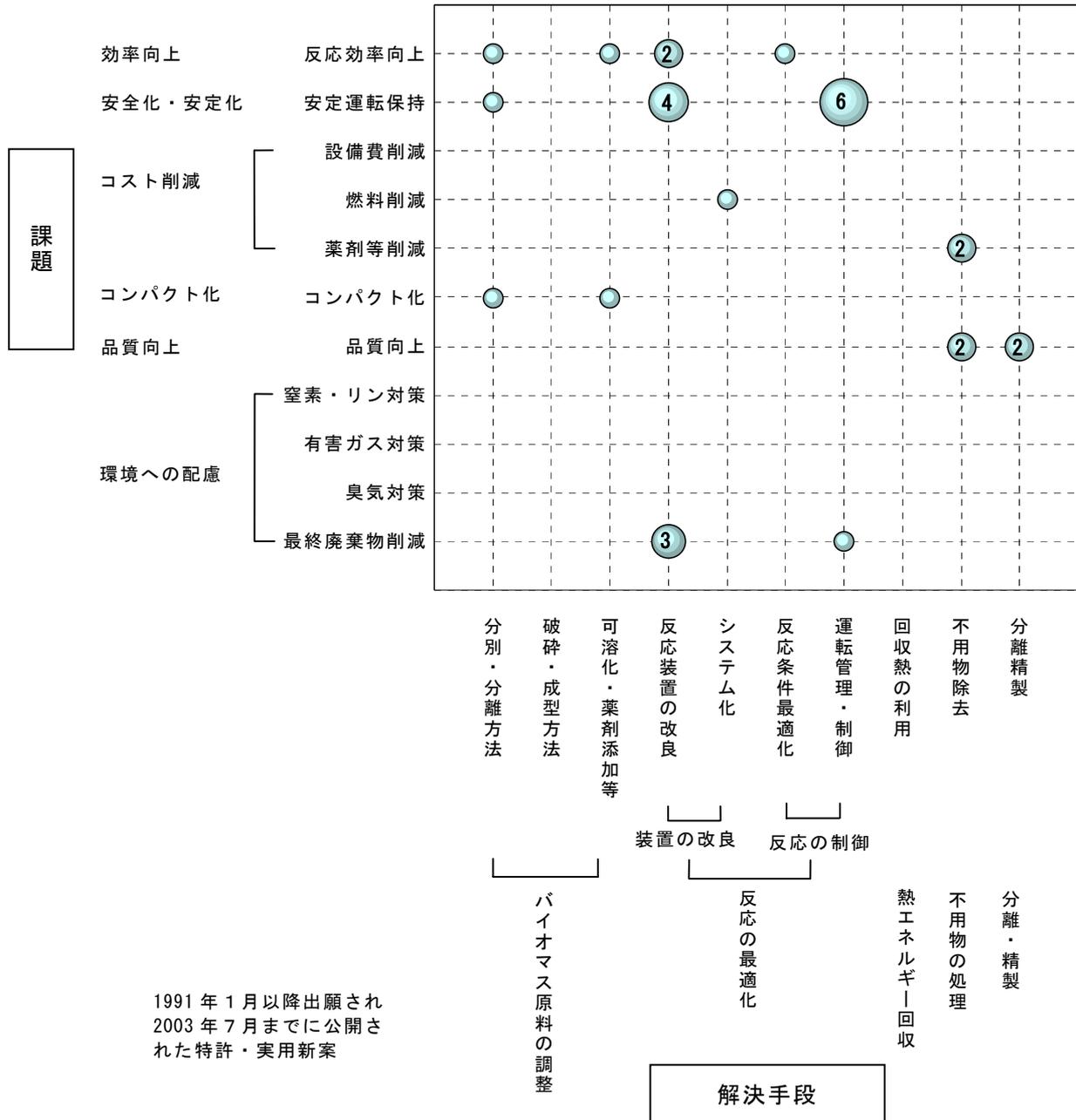


表 2.8.4-2 に東芝の技術要素別課題対応特許 64 件を示す。

表 2.8.4-2 東芝の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-1261 00.06.19 B09B 3/00	廃棄物処理システム
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2001-98956 99.09.29 F02C 6/18	廃棄物処理を利用した発電装置
黒液 燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	測定・分析	特開平 05-279980 92.03.31 D21C 11/12	回収ボイラ制御装置
熱化学的 変換	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-86110 00.09.14 B09B /300 ZAB	廃棄物処理システム
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2000-313892 99.04.28 C10J 3/00	熱分解ガス化システム
			特開 2001-96259 99.09.29 B09B 3/00 302	廃棄物熱分解プラント及びその運転方法
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2000-213307 99.01.20 F01K 23/10	ガス化複合サイクル発電プラント
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2001-317308 00.04.28 F01K 27/02	廃棄物処理を利用した発電方法
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-201024 00.01.17 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理システム
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-213370 99.01.20 F02C 3/28	ガス化複合サイクル発電プラントのガス化制御装置
		測定・分析	特開 2002-88377 00.09.14 C10J 3/00 東芝エンジニアリング	最適ガス流量演算装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	不用品の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-254084 00.03.09 C10J 3/00	廃棄物処理システム
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2001-121125 99.10.29 B09B 3/00 302	熱分解処理システム
		バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2000-176495 98.12.14 C02F 11/12 ZAB	汚泥乾燥処理装置および処理方法
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-279264 00.03.29 C10J 3/00	熱分解炉装置
	コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特許 3222493 91.07.25 C02F 11/00 巴工業、 大阪ガスエンジニアリング	<p>汚泥処理方法</p> <p>簡単な工程で、汚泥処理をおこなえるとともに、所要凝集剤の量を減少することが可能な、搬送、悪臭等の問題がない汚泥処理方法。</p> <p>排水処理から発生する汚泥を機械濃縮する濃縮工程と、汚泥を溶融炉に投入可能な含水率まで複数の回転するブレードによって伝熱胴の側壁部に被乾燥物を薄膜状に形成しながら乾燥する遠心薄膜乾燥機により乾燥する乾燥工程、乾燥済の汚泥を溶融炉において燃焼溶融処理する汚泥処理工程、溶融炉から発生する排ガスが含有する廃熱を利用して、廃熱ボイラにより遠心薄膜乾燥機に供給される乾燥用蒸気を生成する乾燥用蒸気生成工程とを有する。</p>

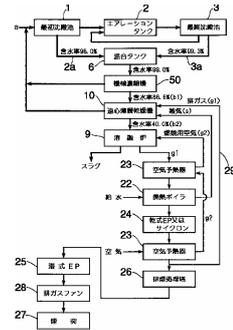


表 2.8.4-2 東芝の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	コンパクト化	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2001-79512 99.09.13 B09B 3/00	熱分解ガス化廃棄物処理システム
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2000-202419 99.01.19 B09B 5/00 ZAB	廃棄物の処理方法および処理装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2000-176403 98.12.15 B09B 3/00 302	廃棄物処理装置および方法、二酸化炭素の吸蔵装置ならびに二酸化炭素の利用方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 11-5100 97.06.17 C02F 11/10 ZAB [1]	下水汚泥処理システム
	環境への配慮 有価物化	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-138128 97.11.10 B09B 3/00	蒸発物回収システムおよび金属回収装置
熱化学的変換 炭化	品質向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2001-241848 00.02.28 F26B 25/00 新日本空調	ビール粕の乾燥処理システム
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-290810 98.04.07 B09B 3/00	廃棄物の処理方法および廃棄物処理装置
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-246877 98.02.27 C10K 3/00	ガス化ガスからの合成プラント
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2001-288481 00.03.31 C10J 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法および有機性廃棄物の処理装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2003-136048 01.10.30 B09B 3/00 302	廃棄物処理システム
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-336372 99.05.31 C10B 53/00	廃棄物処理装置およびその廃棄物処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-205045 01.01.09 B09B 3/00 302	廃棄物処理装置
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-262160 00.03.17 C10J 3/00	熱分解処理装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2001-164269 99.12.13 C10J 3/00	廃棄物処理複合プラント
			特開 2003-95604 01.09.18 C01B 3/02	熱分解ガス化改質システム
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-80865 00.09.08 C10K 1/02	廃棄物処理システム
環境への配慮 有害物質対策 重金属等の対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-336378 99.05.27 C10J 3/00 ZAB	廃棄物処理方法および熱分解装置	
		特開 2002-69461 00.08.28 C10J 3/00	廃棄物処理システム	
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 08-57462 94.08.23 C02F 3/28 ZAB	嫌気性水処理装置
		バイオマス原料の調整 可溶性・薬剤添加等	特開 2002-69464 00.08.31 C10L 3/00	生ごみバイオガス化の前処理方法および装置
	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 06-142682 92.11.05 C02F 3/28	嫌気性水処理方法	

表 2.8.4-2 東芝の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-66519 00.08.31 B09B 3/00 ZAB	生ごみバイオガス化装置
			特開平 04-326995 91.04.26 C02F 3/28	嫌気性水処理装置
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 08-192183 94.08.19 C02F 3/28 ZAB	廃水処理装置
			特開平 09-220591 96.02.16 C02F 3/28 ZAB	廃水処理装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3389211 00.08.31 B09B 3/00 ZAB	生ごみバイオガス化装置 加水分解槽と、後段に並列に接続された2つのメタン化槽とを備える。一方のメタン化槽の内容物を、他方の任意のメタン化槽の内容物と部分的に入れ換えるための取出し流路および戻し流路と、集合流路とを有する手段が設けられている。細菌の活性低下が生じたメタン化槽の内容物を、細菌の活性が保たれた他のメタン化槽の内容物と部分的に入れ換えることで、細菌の活性低下を抑制ないしは回復することが可能となる。
			特開 2002-66518 00.08.31 B09B 3/00 ZAB	生ごみバイオガス化装置
			特開 2002-205090 01.01.12 C02F 3/28 ZAB	メタン発酵水処理装置
			特開 2002-66516 00.08.31 B09B 3/00 ZAB	生ごみバイオガス化装置
			特開 2002-66520 00.08.31 B09B 3/00 ZAB	生ごみバイオガス化装置
			特開 2002-86194 00.09.14 C02F 11/04 東芝エッジ・アリング	廃棄物/排泄物処理システム
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-205089 01.01.10 C02F 3/28 ZAB	嫌気性廃水処理システム
			特開 2003-39039 01.07.30 B09B 3/00	有機性廃棄物の処理システム
	特開 2003-39052 01.07.30 B09B 3/00 ZAB		有機性廃棄物の処理システム	
	特開 2001-212583 00.02.01 C02F 3/00		畜産廃棄物処理システム	
	特開平 06-246294 93.02.25 C02F 9/00		廃水処理装置	
	特開平 06-277446 93.03.24 B01D 53/34 126		硫化水素の処理方法	
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-263018 99.03.15 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理装置
			特開平 10-230295 96.12.19 C02F 9/00 501	水処理装置

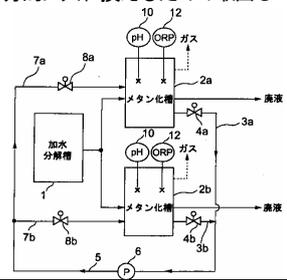


表 2.8.4-2 東芝の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
メタン発酵 生物学的変換	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開平 07-155787 93.12.10 C02F 3/28 ZAB	消化ガス中の硫化水素の除去方法
			特開平 07-169495 93.12.15 H01M 8/06 [2]	廃棄物発酵ガス利用化学発電システム
		分離・精製	特開 2002-239508 01.02.15 B09B 3/00 ZAB	バイオガス生成システム
			特開 2003-24980 01.07.12 C02F 3/34 101	廃水処理装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 05-228498 92.02.21 C02F 11/00	汚泥処理装置
			特開 2002-69465 00.08.31 C10L 3/06	生ごみバイオガス化システム
			特開 2002-219487 01.01.23 C02F 3/30	有機性廃水処理システム
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-79295 00.09.07 C02F 11/00	畜産排泄物処理システム

## 2.9 新日本製鐵

### 2.9.1 企業の概要

商号	新日本製鐵株式会社
本社所在地	東京都千代田区大手町2丁目6番3号
設立年	1950.4.1
資本金	4,195.24億円(2003.3)
従業員数	16,481名(2003.3、単体)、47,200名(2003.3、連結)
事業内容	製鐵事業、化学・非鉄素材事業、エンジニアリング事業、システムソリューション事業、都市開発事業

粗鋼生産は世界第2位の鉄鋼メーカーである。製鐵事業の売上げが約7割と最も多いが、化学・非鉄素材事業、エンジニアリング事業、システムソリューション事業、都市開発事業などを行っている。廃棄物の熱分解・ガス化溶融システムはエンジニアリング事業を通じて環境ソリューションを提供している。

### 2.9.2 製品例

環境ソリューション事業センターを設置し、廃棄物処理、水処理・土壌浄化への対応、各種環境保全プラントを提供している。有害物・処理困難物適正処理では、プラズマ式フロン分解装置がある。高度水処理技術の開発では、鉄酸化菌を利用した排水中の有価金属回収技術の開発を行っている。ごみ直接溶融・資源化システムは、2003年3月末までに全国の地方自治体等より22件受注しており、2002年度に6件が竣工、合計19件が稼働している。シャフト炉タイプの熱分解ガス化溶融一体炉では最も古くから開発、事業化している。

### 2.9.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した新日本製鐵の技術開発拠点は次のとおりであり、千葉県富津市と福岡県北九州市を中心に技術開発がなされている。

千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部

福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社 機械・プラント事業部

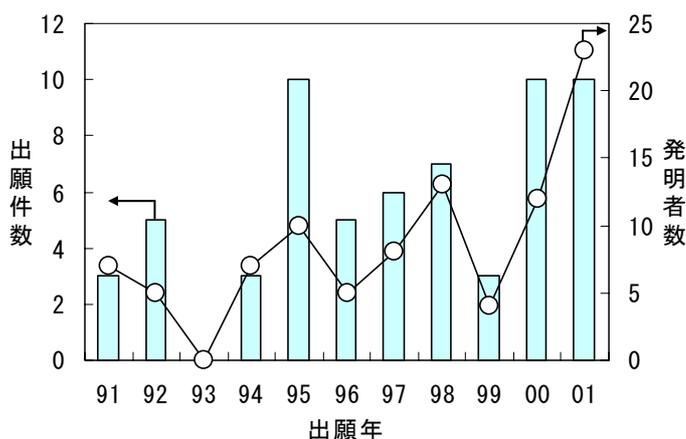
福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社 エンジニアリング事業本部

福岡県北九州市

東京都千代田区大手町 2-6-3 新日本製鐵株式会社

新日本製鐵の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.9.3-1 に示す。年によって変動があるが、出願件数、発明者数が徐々に増加する傾向にある。

図 2.9.3-1 新日本製鐵の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

新日本製鐵の技術要素別の出願件数を表 2.9.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての要素に出願されているが、そのほとんどは熱変換技術に関するものであり、シャフト炉タイプの熱分解ガス化溶融一体炉に関するものである。

表 2.9.4-1 新日本製鐵の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		4	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		50	
	化学反応		1	
	炭化		2	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		1
		セメント、高炉用		2
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		2	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			62	

新日本製鐵の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.9.4-1 に示す。課題としては、熱分解ガス化溶融一体炉の安定運転保持や長期運転のための詰まり対策が多く、これらを熱分解ガス化溶融一体炉の構造の改良や運転管理方法で解決している。また、ダイオキシン対策を排ガス処理の方法や装置で解決している。新日本製鐵の熱分解ガス化溶融システムは熱分解ガス化一体炉（シャフト炉）型であり、他社に先駆けてプラントが稼動しており、2003年6月時点で最も多くの実績がある。

図 2.9.4-1 新日本製鐵の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

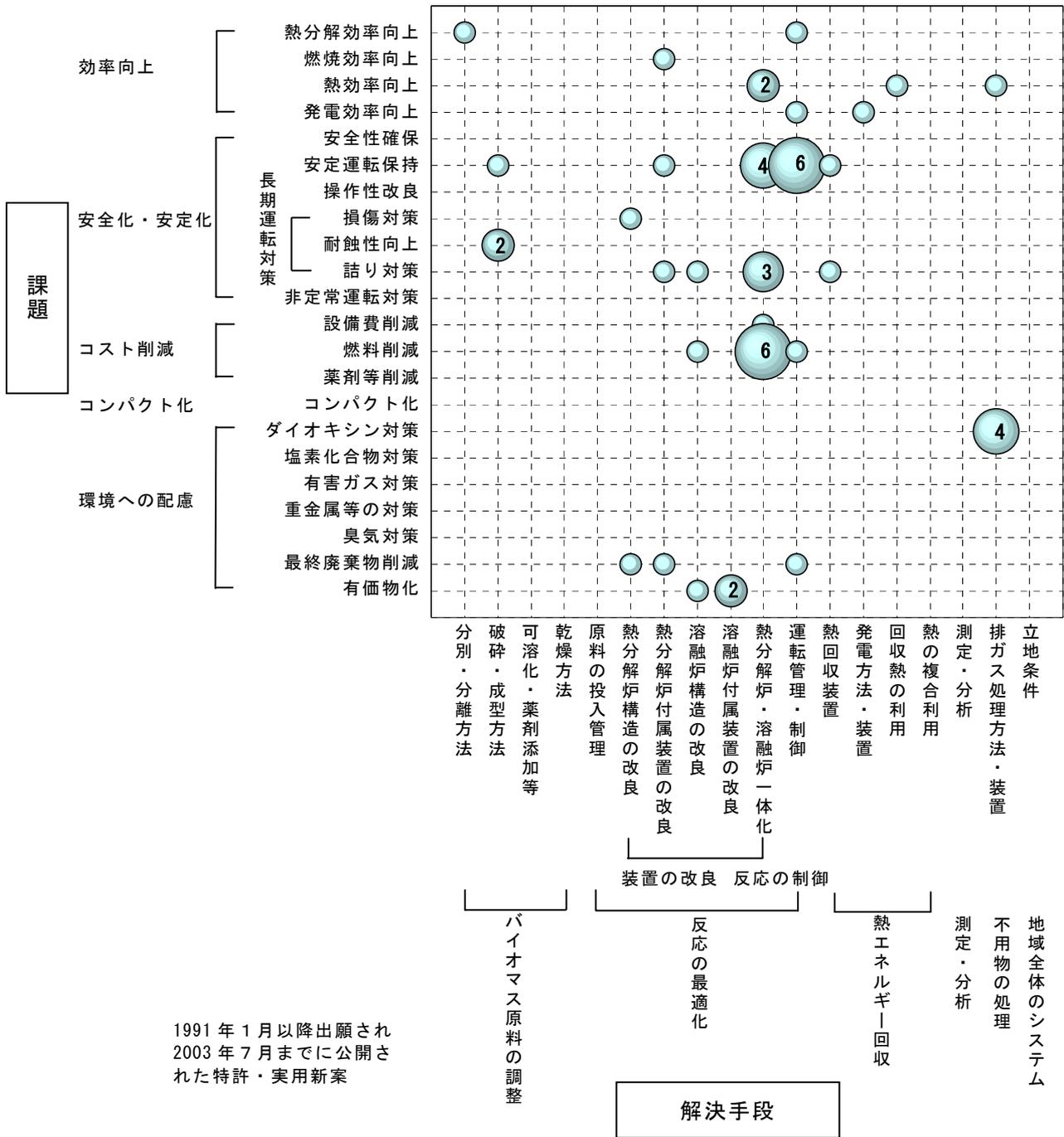


表 2.9.4-2 に新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 62 件を示す。

表 2.9.4-2 新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要		
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 11-287419 98.04.03 F23G 5/30 ZAB	焼却炉及びその操作方法		
	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2001-21273 99.07.09 F28B 11/00	廃棄物処理設備の高圧蒸気復水器の負荷平準化方法及び負荷平準化装置		
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-333124 01.03.09 F23J 15/06	ダイオキシン類合成抑制方法		
	環境への配慮 最終廃棄物削減	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2003-147441 01.11.09 C22B 1/16	余剰活性汚泥の有効利用方法		
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-9509 96.06.20 F23B 5/00 釜石市、 日鉄プラント設計	廃棄物熱分解ガスの2次燃焼方法		
	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 11-153309 97.11.20 F23G 5/00 115	廃棄物溶融処理方法及び廃棄物溶融処理装置		
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-166309 95.12.15 F23G 5/00 115	廃棄物溶融炉の操作方法		
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特許 2823978 91.11.29 F23G 5/24 ZAB	廃棄物溶融炉 廃棄物と塊状炭素系可燃物質を上部から装入し、該廃棄物を溶融するシャフト炉において、シャフト部溶融帯部に燃焼排ガスの一部を抜き出すための排ガス管を接続して設けると共に、該排ガス管部に高融点物質を充填するための装入管を設けたことにより、溶融燃焼帯にて発生した高温排ガスの一部を乾留ガス化帯に上昇する前に、シャフト部より抜き出すことにより、乾留ガス化帯、予熱乾燥帯での空筒速度が抑制され、ダスト飛散がない熱効率のよいシャフト炉を得ることができる。		
				特開平 09-152117 95.11.30 F23G 5/46 ZAB 日鉄プラント設計 [1]	ごみ焼却処理方法及びその装置	
				熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-281423 97.04.09 F23G 5/027 ZAB [1]	廃棄物の焼却処理方法及び装置
				不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2000-111015 98.09.30 F23G 5/24 ZAB	廃棄物溶融処理方法及び処理設備
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 11-159719 97.11.26 F23G 5/027 ZAB	廃棄物焼却方法		
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 11-30411 97.07.08 F23G 5/027 ZAB	廃棄物焼却炉		
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2001-201031 00.01.20 F23G 5/50 ZAB 日鉄プラント設計、 ルックスインターナショナル	有機系廃棄物の縦型自然式炭化炉における有機系廃棄物の前処理方法		
反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化		特開平 05-288311 92.04.08 F23G 5/00 115 日鉄プラント設計	廃棄物溶融法とそれに使用する溶融炉			

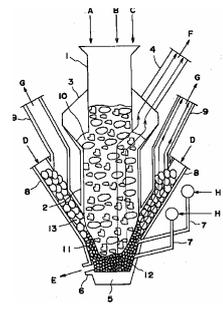


表 2.9.4-2 新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 (2/5)

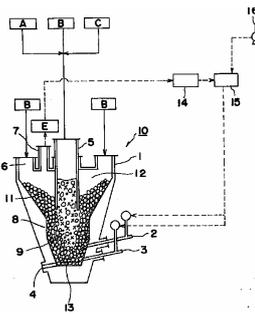
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開平 05-288314 92.04.08 F23G 5/00 115 日鉄プラント設計	廃棄物溶融炉及び廃棄物溶融炉の装入方法
			特許 2629111 92.04.09 F23G 5/00 115 日鉄プラント設計	廃棄物溶融炉 通気性の悪い廃棄物でもダスト飛散を抑制しつつ、安定的に溶融処理し、排ガスの予熱乾燥効果を向上させることにより熱効率の高い廃棄物溶融炉。 上部を拡大し、内面を装入塊状炭素系燃料の安息角以上の角度に形成した炉体の下部に羽口を設けた廃棄物溶解炉において、羽口上方から装入筒の下端に至る炉体内面を略円筒状に形成した。廃棄物を主体とする充填域の炉体を円筒状に絞り込んでいるために、炉の下部の炉床高温域からの高温排ガスは強制的に廃棄物充填層近傍を流れる。 
			特開平 10-2516 96.06.11 F23G 5/00 115	廃棄物溶融炉
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 08-121728 94.10.27 F23G 5/16 ZAB	廃棄物の溶融炉からの発生ガスの燃焼方法および廃棄物溶融炉の2次燃焼炉
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 05-288319 92.04.09 F23G 5/00 115 日鉄プラント設計	廃棄物溶融炉装入方法
			特開平 08-285246 95.04.14 F23G 5/00 115	廃棄物溶融炉の装入物ストックレベル制御方法
			特開 2000-248284 99.03.04 C10J 3/02 住友金属工業、 神戸製鋼所、 JFEホールディングス	急速熱分解設備の操作方法および装置
			特開 2001-90928 99.09.24 F23G 5/50 ZAB	廃棄物溶融炉の操作方法
			特開 2002-327180 01.05.02 C10B 53/00 ZAB 日鉄プラント設計	縦型自然式炭化炉及び操作方法
			特開 2002-349818 01.05.30 F23G 5/24 ZAB 茨木市	廃棄物溶融炉の可燃性ダストの吹き込み方法
	特開平 10-38212 96.07.19 F22G 5/04 日鉄プラント設計		廃棄物熱分解炉に付設する廃熱ボイラー構造	
	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2002-332486 01.05.08 C10B 53/00 ZAB 日鉄プラント設計	縦型自然式炭化炉の原料供給装置
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 09-112846 95.10.13 F23G 5/00 115	廃棄物の処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開平 09-112851 95.10.17 F23G 5/00 115	廃棄物の処理方法

表 2.9.4-2 新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 (3/5)

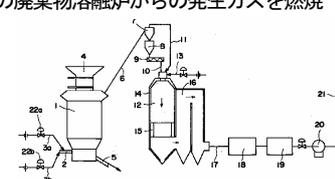
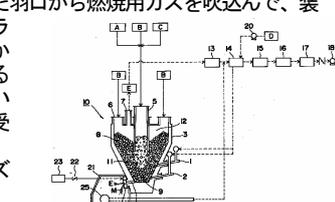
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開平 05-106826 91. 10. 14 F23J 1/08	廃棄物の溶融炉
			特開平 08-285255 95. 04. 14 F23G 5/24 ZAB	溶融炉発生ガスの改質処理方法及び廃棄物溶融炉
			特開 2002-340311 01. 05. 16 F23G 5/24	廃棄物溶融炉の排出装置
		特許 3046723 94. 10. 20 F23G 5/00 115	<p>廃棄物溶融炉の 2 次燃焼炉 溶融炉から発生するガスを燃焼させる 2 次燃焼炉をボイラ方式とすることにより、燃焼用空気を低減しかつ灰の融着トラブルを防止し、ボイラ、集塵機、洗煙装置等の設備をコンパクトにする。 シャフト炉方式の廃棄物溶融炉からの発生ガスを燃焼して廃熱を回収する発生ガス処理装置において、発生ガスを燃焼する 2 次燃焼炉の炉壁の少なくとも一部を、ボイラ式の炉壁で構成する。</p> 	
		特許 2629108 92. 04. 08 F23J 9/00 日鉄プラント設計	<p>廃棄物溶融炉 抽出する溶融物に良好な流動状態を維持し、炉の安定操業と抽出した溶融物の緩慢な冷却状態を実現させるために、噴出する可燃ガスを有効利用する出湯口構造を有する廃棄物溶融炉。 廃棄物に塩基度調整剤と塊状炭素質燃料を頂部から装入し、下部に設けた羽口から燃焼用ガスを吹込んで、装入廃棄物を溶融スラッグ化して、出湯口から溶融物を抽出する廃棄物溶融炉において、抽出溶融物を受ける前炉を配置し、燃焼用ガス吹付ノズルを配置。</p> 	
	特開平 09-310801 96. 05. 20 F22B 1/18 日鉄プラント設計	汚泥溶融炉用ボイラーの廃熱回収方法およびボイラー構造		
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2002-340313 01. 05. 17 F23G 5/44 ZAB 日鉄プラント設計	廃棄物溶融炉の挿入装置における中間ホップのパージ方法
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開平 09-112852 95. 10. 17 F23G 5/00 115	廃棄物の処理装置および処理方法
	特開平 09-112853 95. 10. 17 F23G 5/00 115	廃棄物の処理方法		
	特開平 09-209017 96. 02. 07 C21B 11/02 岩手製鉄	廃棄物を処理する銑鉄製造法		
特開 2000-70894 98. 08. 28 B09B 3/00	廃棄物処理方法及び処理装置			
特開 2000-171016 98. 12. 08 F23G 5/24 ZAB	廃棄物溶融炉			
特開 2001-310177 00. 02. 23 B09B 3/00 302	廃棄物の溶融処理方法および溶融処理炉			

表 2.9.4-2 新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 (4/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2002-48321 00.08.03 F23G 5/24 ZAB	廃棄物の溶融処理方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-336721 00.03.21 F23G 5/24 ZAB	廃棄物の溶融方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置 不用物の処理	特開平 11-221545 97.12.02 B09B 3/00	廃棄物溶融炉におけるダストの処理方法及びその装置
			特開 2002-86104 00.09.20 B09B 3/00	廃棄物の集塵灰の処理方法及び装置
			特開 2002-147739 00.11.02 F23J 1/00	廃棄物ガス化溶融処理設備の集じん灰の処理方法
			特開 2003-120925 01.10.05 F23J 15/00	廃棄物処理炉の排ガス処理装置
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2002-13723 00.04.26 F23J 1/08	廃棄物溶融スラグの処理方法および装置
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉付属装置の改良	特開平 09-59046 95.08.23 C04B 5/02	廃棄物溶融スラグの処理装置
			特開平 09-59047 95.08.23 C04B 5/02	廃棄物溶融スラグの処理装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 04-302909 91.03.28 F23G 5/20	廃棄物処理方法およびその装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2000-74335 98.08.28 F23G 5/00 115 [1]	廃棄物の処理方法及び装置
反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御		特開平 11-159722 97.11.26 F23G 5/04 ZAB	污泥焼却方法	
熱化学的変換 化学反応	コスト削減 燃料削減	分離・精製	特開 2003-113380 01.10.02 C10J 3/00 日鉄プラント設計	木材等バイオマスのガス化設備
熱化学的変換 炭化	安全化・安定化 非正常運転対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-234175 00.02.23 C10B 53/00 ZAB ルルクスインターナショナル、 日鉄プラント設計	縦型自燃式炭化炉の操作手法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-17269 98.04.27 C10B 53/00 高橋 利明、 福山 淳、堀田 修 祥、三浦 力	炭化炉
熱化学的変換 固形燃料 燃料化	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-87055 98.09.16 C10L 5/46	廃棄物から固形燃料を製造する方法及び設備

表 2.9.4-2 新日本製鐵の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 セメント、高炉用 燃料化	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-200259 00.01.17 C10B 53/00	コークス炉による有機系廃棄物の処理方法
	環境への配慮 有価物化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 07-309647 94.05.16 C04B 7/44	古紙を利用するセメントクリンカーの製造方法
生物学的変換 メタン発酵	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24912 01.07.19 B09B 3/00 ZAB タマ、石川島播磨 重工業、東レエンジ アリング、JFEホールデ ィングス、日立造船、 三井造船	嫌気性発酵方法とその装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-28700 00.07.12 C02F 11/12 ZAB 北九州市	汚泥の処理方法

## 2.10 バブコック日立

### 2.10.1 企業の概要

商号	バブコック日立株式会社
本社所在地	東京都港区浜松町2-4-1（世界貿易センタービル）
設立年	1953年
資本金	50億円
従業員数	
事業内容	エネルギーシステム事業、総合環境ソリューション事業など

火力発電用の蒸気発生器、環境保全機器、原子力機器などのエネルギー事業、都市ごみや産業廃棄物の処理と資源循環など、総合環境ソリューションの提供などの環境事業が主な事業である。

### 2.10.2 製品例

廃棄物関連、大気関連製品がある。廃棄物関連では、都市ごみ処理システム、廃棄物ガス化溶融システムがあり、回転キルン式熱分解ガス化溶融システム、流動床式熱分解ガス化溶融システム、プラズマ式ガス化溶融システムなど各種のシステムがある。また、焼却灰溶融炉では、バーナー方式、コークスベッド方式、プラズマ式のものがあり、焼却灰を溶融・減容化し、無害化と再資源化できる。さらに、ダイオキシン分解触媒などの製品もある。

### 2.10.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査したバブコック日立の技術開発拠点は次のとおりであり、広島県呉市と神奈川県横浜市を中心として技術開発が行われている。

広島県呉市宝町 3-36 バブコック日立株式会社呉研究所

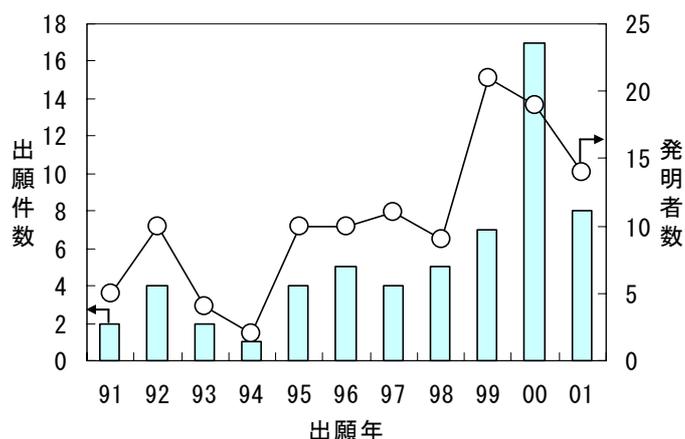
広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社呉事業所

神奈川県横浜市磯子区磯子 1-2-10 バブコック日立株式会社横浜エンジニアリングセンター

東京都港区浜松町 2-4-1 バブコック日立株式会社

バブコック日立の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.10.3-1 に示す。2001 年に出願件数、発明者数が減少したが、全体としては増加傾向にある。

図 2.10.3-1 バブコック日立の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

バブコック日立の技術要素別出願件数を表 2.10.4-1 に示す。直接燃焼と熱化学的変換に関する出願があり、熱変換技術が 32 件と最も多く、次いで燃焼技術の 13 件である。ボイラおよびその部品の製造から発展した会社であり、黒液の燃焼に関しても三菱重工業とともに出願数が多いのも特徴である。

表 2.10.4-1 バブコック日立の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		13	
	黒液燃焼		7	
熱化学的変換	熱変換		32	
	化学反応		2	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		1
		固形燃料		3
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		1	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			59	

バブコック日立の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.10.4-1 に示す。課題としては、熱分解効率、熱効率、発電効率など各種効率を向上させるもの、非定常運転対策などが多く、これらを熱分解炉、付属装置、運転管理・制御方法などで解決している。同社は熱分解ガス化溶融システムとして、流動床型、回転キルン型の両タイプを製品化している。

図 2.10.4-1 バブコック日立の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

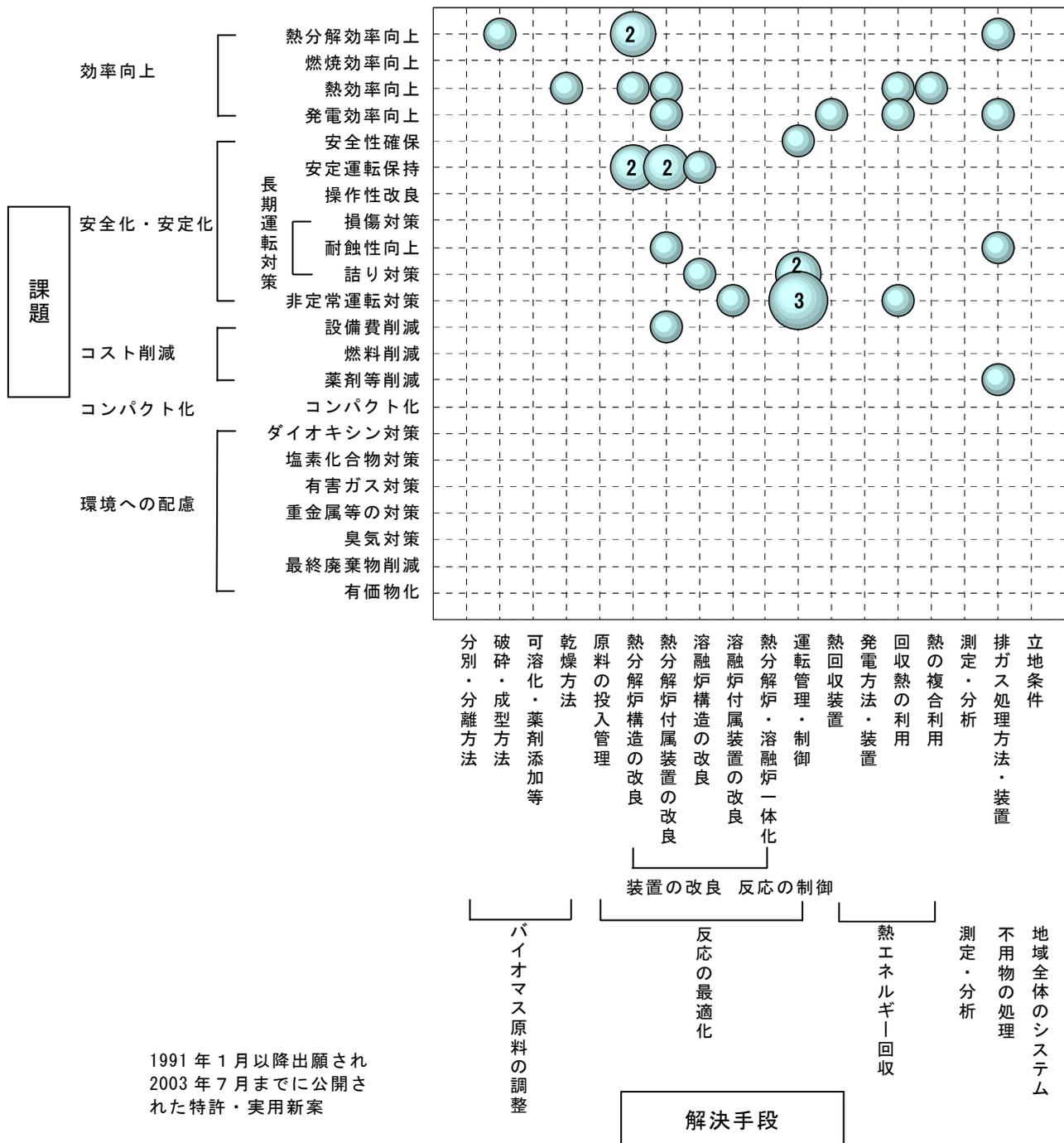


表 2.10.4-2 にバブコック日立の技術要素別課題対応特許 59 件を示す。

表 2. 10. 4-2 バブコック日立の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 10-9542 96. 06. 24 F23G 5/30 ZAB	ごみ焼却方法	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 09-105509 95. 10. 06 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却炉の廃熱利用発電装置および発電方法	
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 焼却炉付属装置の改良	特開平 09-33022 95. 07. 21 F23G 5/30 ZAB	流動床式廃棄物焼却炉と該焼却炉からの熱回収方法	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 08-61654 94. 08. 17 F23J 15/06 ZAB	ごみ焼却排煙処理用バグフィルタの入口温度調整装置	
			特開平 09-42641 95. 08. 04 F23G 5/50 ZAB	焼却炉燃焼制御システム	
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2002-31301 00. 07. 18 F22B 37/10 602	焼却炉用廃熱ボイラ	
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-5548 96. 06. 26 B01D 53/94	ごみ焼却設備	
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3288751 92. 06. 12 F22B 1/18 [12]	<p>熱回収焼却炉 高温の蒸気を発生させ、発電効率を向上する目的で、塩素分を含む都市ごみを焼却するストー式焼却炉の煙道に隔壁を設けて、腐食性ガス濃度の高い燃焼ガスと腐食性ガス濃度の低いものに区分し、低い方の煙道に高温過熱器を設ける。腐食性ガスによる蒸気用過熱器の腐食を抑えて高温高压蒸気を得る。</p>	
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 08-240308 95. 03. 06 F23G 5/30 ZAB [1]	媒体外部循環式熱回収セル付流動床炉	
			特開平 10-9545 96. 06. 26 F23G 5/48 ZAB	廃棄物燃焼ボイラ	
			特開平 10-246413 97. 03. 07 F23G 5/46 ZAB	ごみ焼却装置と方法	
			特開 2002-349821 01. 05. 30 F23G 5/30 ZAB 日立製作所	固体燃料の燃焼装置と燃焼方法及び微粉炭ボイラの改造方法	
		環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2001-82704 99. 09. 09 F23B 7/00 301	固形廃棄物の燃焼装置と燃焼方法
		黒液燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特開平 04-281090 91. 03. 04 D21C 11/12 [1]

表 2. 10. 4-2 バブコック日立の技術要素別課題対応特許 (2/4)

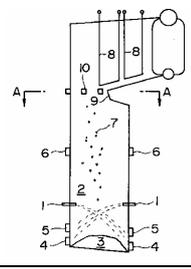
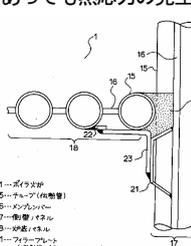
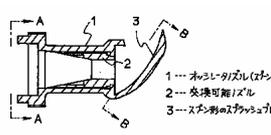
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
黒液 直接燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	測定・分析	特許 3240523 92. 06. 29 D21C 11/12	回収ボイラの燃焼方法 運転中に連続してチャーの飛散状態を定量的に監視することにより燃焼制御を行い、安定燃焼を維持する。 回収ボイラにおいて、ノーズ部のレベルに多地点温度計を配し、このレベルにおける燃焼ガスの温度を測定して温度分布を求め、その温度分布を基にして黒液の燃焼状態を監視・制御できる。 
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	測定・分析	特開平 05-230785 92. 02. 19 D21C 11/12	回収ボイラおよびその燃焼方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3131332 93. 03. 22 D21C 11/12	黒液回収ボイラ火炉 黒液回収ボイラ火炉の炉底パネルのコーナ部のシール構造において、高温の溶融塩の接触があっても熱応力の発生が少なく、かつ炉底の伝熱管の表面割れを抑制する。 側壁パネルの伝熱管の合間をシールするフィルタープレートと、炉底パネルの側壁パネル側から少なくとも2本目の伝熱管にフラットバーを接合し、フィルタープレートとフラットバーとの間をL形のシールプレートにより接合支持する。 
		反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特許 3177343 93. 05. 21 D21C 11/12	黒液の噴霧燃焼装置 黒液の噴霧燃焼装置において、黒液のオッシレータノズルのスプラッシュプレート上に、ブラックフラワーの付着生成を防止し、確実に粒子径が2~3mmの黒液粒子を噴霧形成することが可能な構造のオッシレータノズルとし、ノズル部分のみを任意の孔径を持つノズルと交換可能な構造として保守点検を容易にする。 
		コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 06-33391 92. 07. 10 D21C 11/12
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	測定・分析	特開平 05-99403 91. 10. 07 F22B 1/20	回収ボイラおよびその燃焼方法
	熱化学的 変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特開 2002-355575 01. 05. 30 B02C 21/00
反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良			特開 2001-241627 00. 03. 01 F23G 5/30 ZAB 特開 2001-248815 00. 03. 06 F23G 5/30 ZAB	流動床式ガス化熔融装置 流動媒体循環装置
不用物の処理 排ガス処理方法・装置			特開 2000-328075 99. 05. 21 C10J 3/46	フィルタ装置およびガス化装置
効率向上 熱効率向上		バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-81620 00. 08. 31 F23G 5/02 ZAB	ガス化熔融システム
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-89818 00. 09. 13 F23G 5/50 ZAB	ガス化炉シール方法及び該方法を用いる可燃物供給装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 10-169937 96. 12. 12 F23G 5/027 ZAB	廃棄物燃焼装置と灰熔融炉

表 2. 10. 4-2 バブコック日立の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-153347 99. 11. 22 F23L 15/00	廃熱回収ボイラ及び廃棄物処理用設備
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2002-349834 01. 05. 25 F23J 1/00 日立製作所	石炭燃焼灰の熔融方法および熔融処理システム
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-138123 97. 11. 06 B09B 3/00	廃棄物ガス化装置と廃棄物ガス化発電装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2000-18540 98. 06. 25 F23G 5/46 ZAB	ごみガス化発電装置と方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2000-205530 99. 01. 13 F23G 5/027 ZAB	ごみガス化熔融発電システム
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-107061 99. 10. 07 C10J 3/00	廃棄物ガス化発電システム
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-289422 00. 04. 10 F23G 5/44 ZAB	ガス化処理システム
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-74341 98. 08. 28 F23G 5/027 ZAB	流動床式熱分解装置と方法
			特開 2001-296011 00. 04. 11 F23G 5/44 ZAB	ごみのガス化装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-173520 97. 12. 09 F23G 5/027 ZAB	流動床式熱分解方法と装置
			特開 2000-199692 98. 12. 28 F27D 19/00	ガス化炉とその炉内圧安全装置の運転方法
		反応の最適化 装置の改良 熔融炉構造の改良	特開 2002-130642 00. 10. 20 F23J 1/00	灰熔融炉
			特開 2002-372212 01. 06. 13 F23G 5/027 ZAB	ガス化熔融炉
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 11-351528 98. 06. 08 F23G 5/027 ZAB	ごみの燃焼による発電方法と装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-227716 00. 02. 14 F23G 5/027 ZAB	ごみガス化熔融処理装置及び方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熔融炉構造の改良	特開 2002-181319 00. 12. 11 F23G 5/50 ZAB	ガス化熔融装置及び方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-304235 99. 04. 16 F23G 5/50 ZAB	ごみのガス化熔融装置の制御方法および装置
			特開 2001-248820 00. 03. 08 F23G 5/50 ZAB	廃棄物熔融処理装置および廃棄物熔融処理方法
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 熔融炉付属装置の改良	特開 2002-22127 00. 07. 12 F23G 5/027 ZAB	ガス化熔融システムの非常用設備
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-161619 98. 11. 24 F23G 5/027 ZAB	ガス化熔融システムの運転方法

表 2. 10. 4-2 バブコック日立の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-296013 00. 04. 12 F23G 5/50 ZAB	ごみガス化溶融装置及びその起動方法
			特開 2002-22126 00. 07. 12 F23G 5/00 115	ごみガス化溶融システム及びその運転制御方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-118124 97. 10. 20 F23G 5/027 ZAB	流動床式ガス化溶融装置と方法
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開 2003-73675 01. 09. 06 C10J 3/00	流動層式ガス化溶融システム
	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-289429 00. 04. 05 F23J 15/04	ガス化溶融装置における脱塩処理方法
	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-89794 01. 09. 19 C10J 3/00 日立製作所、 トヨタ自動車	有機性廃棄物用ガス化炉および有機性廃棄物ガス化発電装置
安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-348578 00. 06. 07 C10J 3/00 ZAB 日立製作所	炭素系化石燃料とバイオマスのガス化装置およびガス化方法	
熱化学的変換 燃料RDF 燃料化	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2003-83521 01. 09. 07 F23G 5/30	RDF 製造及びRDF 燃焼施設
熱化学的変換 燃料 固形燃料	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2003-130308 01. 10. 30 F23B 5/00 301 日立製作所	固体燃料の燃焼方法及び固体燃料燃焼設備
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-54542 96. 08. 08 F23J 15/00	ごみの乾留焼却方法と装置
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-239680 99. 02. 23 C10L 5/46	固型燃料の製造方法及び処理方法
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-300486 00. 04. 26 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物のメタン発酵処理装置及び方法

## 2.11 日立製作所

### 2.11.1 企業の概要

商号	株式会社日立製作所
本社所在地	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
設立年	1920.2.1
資本金	2820.32億円(2003.3)
従業員数	44,375名(2003.3、単体)、339,572名(2003.3、連結)
事業内容	情報通信システム、電子デバイス、電力・産業システム、デジタルメディア・民生機器、高機能材料、物流・サービス

総合電機のトップメーカーで、技術力には定評がある。事業の構成は、情報通信システム、電子デバイス、電力・産業システム、デジタルメディア・民生機器、高機能材料、物流サービス、金融サービスである。バイオマスエネルギーの技術開発、事業を行っているが、バブコック日立などの関係会社で事業を行っているものも多い。

### 2.11.2 製品例

環境サービス関連システムとして廃棄物処理システム、廃棄物処理サービス、リサイクルプラントにおけるリサイクル管理システムなどがある。循環型社会を目指したシステムでは、エネルギー創生型バイオマスリサイクル、メタン発酵、炭化・ガス化などがある。産業廃棄物 RDF 製造設備などは日立製作所の製品であるが、日立グループとしてトータルシステムを提案している。

### 2.11.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した日立製作所の技術開発拠点は次のとおりであり、茨城県を中心として、神奈川県、東京都で技術開発が行われている。

茨城県ひたちなか市堀口 832-2 株式会社日立製作所 日立研究所

茨城県日立市久慈町 4026 株式会社日立製作所日立研究所

茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所日立研究所

茨城県日立市大みか町 7-2-1 株式会社日立製作所電力・電機開発研究所

茨城県日立市大みか町 7-2-1 株式会社日立製作所電力・電機開発本部

茨城県日立市幸町 3-1-1 株式会社日立製作所日立工場

茨城県土浦市神立町 502 株式会社日立製作所機械研究所

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 216 株式会社日立製作所情報通信事業部

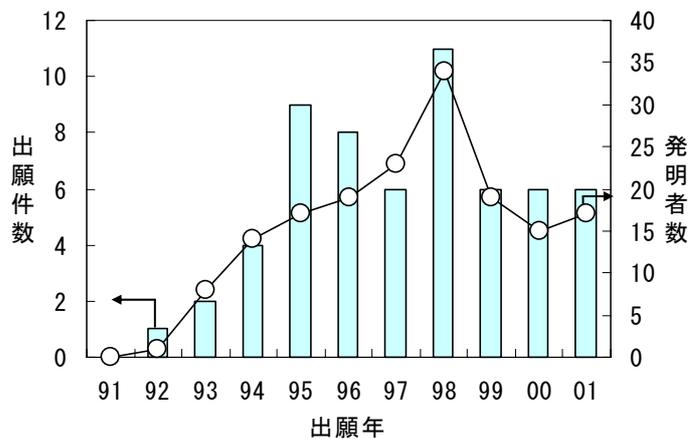
栃木県下都賀郡大平町大字富田 800 株式会社日立製作所冷熱事業部

東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所環境システム推進本部

東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所

日立製作所の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.11.3-1 に示す。1998 年までは増加傾向にあったが 1999 年に出願件数、発明者数ともに減少し、その後はほぼ一定の水準にある。

図 2.11.3-1 日立製作所の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

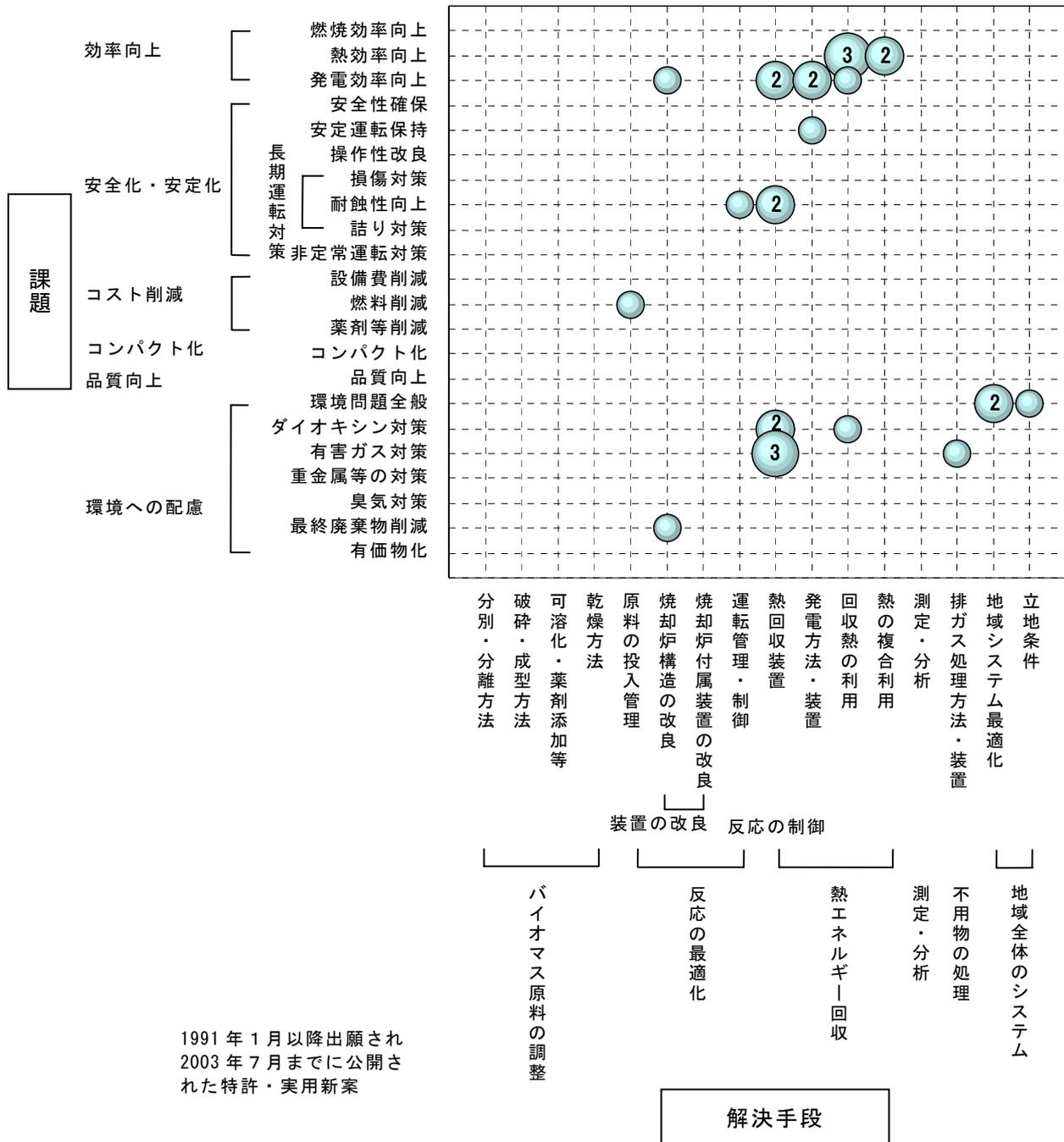
日立製作所の技術要素別出願件数を表 2.11.4-1 に示す。燃焼技術が最も多くて 27 件あり、次いで熱変換技術が多く、21 件出願されている。また、化学反応変換技術や燃料化技術に関するものも若干出願されている。事業としては、RDF 製造設備やメタン発効設備なども行っており、ほとんどの技術要素をカバーしている。

表 2.11.4-1 日立製作所の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		27	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		21	
	化学反応		8	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		2
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		1
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		0	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			59	

日立製作所の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.11.4-1 に示す。課題としては発電効率や熱効率の向上を目指したもの、ダイオキシンや有害物対策に関連した出願が多い。これらを主に熱回収装置や回収熱の利用方法で解決しているのが特徴である。

図 2.11.4-1 日立製作所の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布



日立製作所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.11.4-2 に示す。課題としては安定運転保持が多く、これを全体的なシステムとして解決したり、酸素量、空気量、燃料量などを計測してフィードバックするシステムなどが多い。また、燃焼技術と同じく発電効率や熱効率の改善に関するものが多い。日立製作所は発電機などに技術蓄積があり、ごみ発電にも活かされている。

図 2.11.4-2 日立製作所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

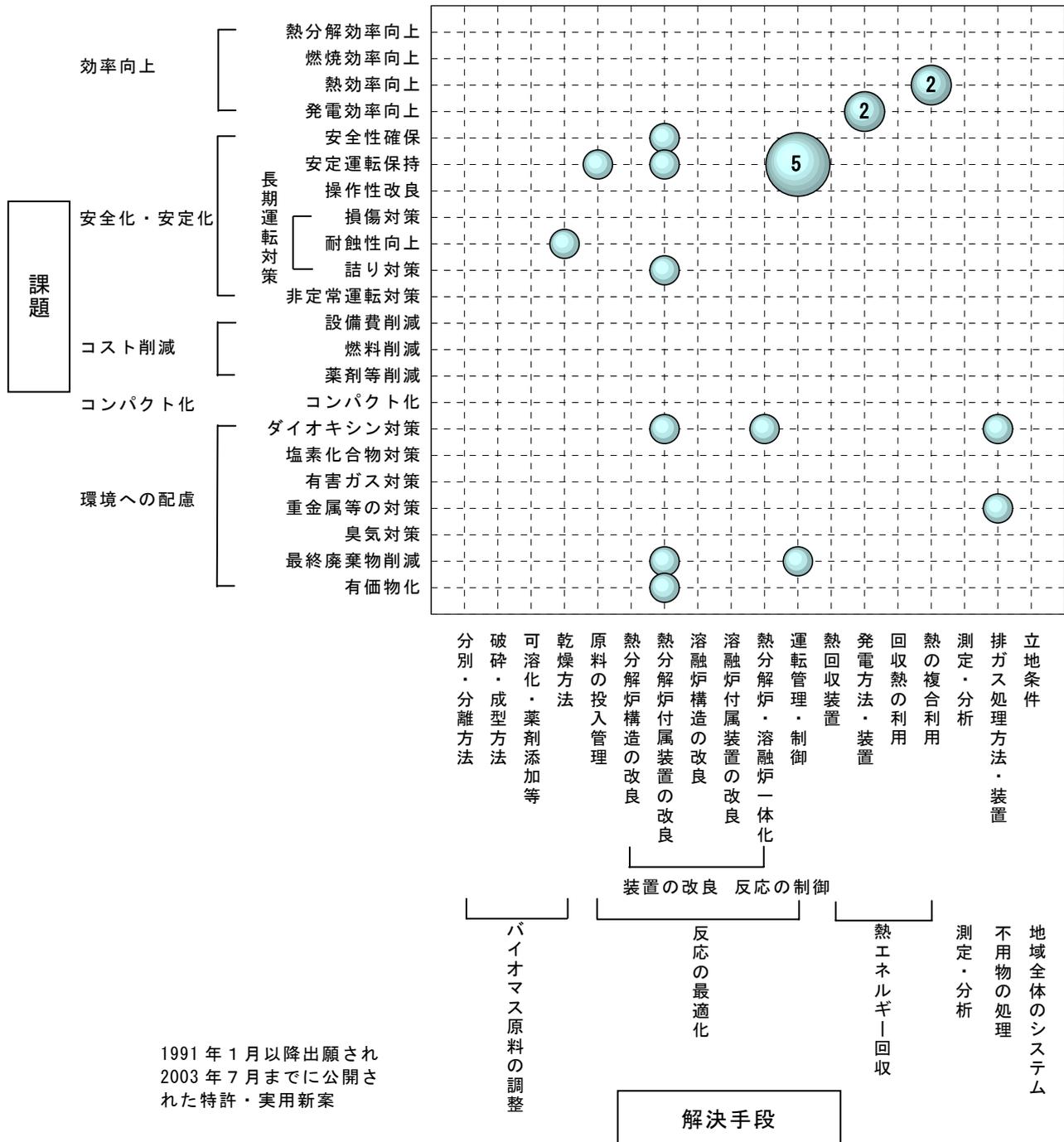


表 2.11.4-2 に日立製作所の技術要素別課題対応特許 59 件を示す。

表 2. 11. 4-2 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 07-332637 94. 06. 10 F23G 5/44 ZAB	ごみ焼却発電システム
			特開平 08-193711 95. 01. 18 F23G 5/02 ZAB	ごみ処理方法
			特開平 09-273704 96. 04. 04 F22B 1/18	廃棄物発電システム
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開平 08-121901 94. 10. 25 F25B 27/02	廃棄物焼却熱変換装置
			特開平 08-226624 95. 02. 23 F23G 5/46 ZAB	可燃性廃棄物処理熱利用型生産システム
			特開平 08-128601 94. 10. 28 F22B 1/18	ごみ焼却発電方法及びその設備
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 08-128601 94. 10. 28 F22B 1/18	ごみ焼却発電方法及びその設備
			特開平 09-178146 95. 12. 26 F23G 5/46 ZAB	廃棄物発電システム
			特許 3042394 96. 01. 26 F01K 27/02	廃棄物焼却熱利用発電システム ごみ焼却排熱を利用して発電を行い、発電負荷に係わらず常時一定量のごみ焼却を可能にし、且つ極めて清浄な排ガスを煙突から放出する。 廃棄物焼却炉、排熱回収ボイラ、バグフィルター、燃料改質型燃焼器と、蒸気過熱器、蒸気再過熱器、蒸気発生器、燃料加熱器、空気加熱器、及び触媒脱硝装置とから成る排熱回収装置、排ガス再加熱器等から構成されている排ガスシステムと、蒸気タービン、復水器及び給水ポンプ等から構成。
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 09-25808 95. 07. 12 F01K 27/02	ごみ焼却発電システム
			特開平 08-193505 95. 01. 13 F01K 23/10	ごみ焼却排熱利用発電システム
			特開平 09-256818 96. 03. 27 F01K 27/02	廃棄物焼却排熱利用発電プラント
	安全化・安定化 安定運転保持	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 06-42701 92. 07. 24 F22B 1/18	変圧燃焼型焼却炉を用いた熱電併給プラントおよびその運転方法
			特開平 11-22420 97. 07. 02 F01K 23/10	ごみ焼却発電プラント低温腐食防止制御方法
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 11-141841 97. 11. 07 F23G 5/48 ZAB	廃棄物処理装置
			特開 2002-349821 01. 05. 30 F23G 5/30 ZAB パブコック日立	固体燃料の燃焼装置と燃焼方法及び微粉炭ボイラの改造方法
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 原料の投入管理	特開 2003-90527 01. 09. 20 F23G 5/50 ZAB	廃棄物焼却発電所運転支援システムおよび運転管理方法
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 地域システム最適化	特開平 07-119948 93. 10. 20 F23G 7/06 ZAB	排水・廃棄物統合処理システム
			特開平 07-248108 94. 03. 14 F23G 5/04 ZAB	排出物処理方法及び排出物処理システム

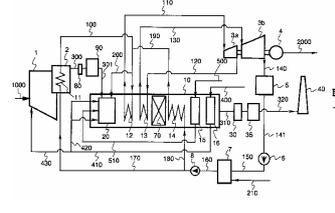


表 2.11.4-2 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	特開平 06-226239 93.01.29 B09B 5/00 ZAB	廃棄物処理プロセスの運転、制御システム
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン 対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 09-72204 95.09.06 F01K 27/02 [1]	廃棄物発電システム
			特開平 10-141016 96.11.07 F01K 27/02	廃棄物発電システム
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2003-130325 01.10.24 F23G 7/06 ZAB 日立エンジニアリング	ごみ焼却システムおよび排ガス処理方法
			特開平 08-312310 95.05.19 F01K 27/02	廃棄物発電システム
		特開平 09-178145 95.12.26 F23G 5/46	廃棄物発電システム	
		特開平 09-310606 96.05.20 F01K 27/02	廃棄物発電システム	
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 10-196924 97.01.13 F23G 5/46 ZAB	廃棄物焼却熱利用システム
			特開平 09-26117 95.07.12 F23G 5/00 109	焼却システム
	熱化学的 変換	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 10-185151 96.12.18 F23G 5/46 ZAB 日立エンジニアリング
特開 2002-4948 00.06.21 F02M 21/02				炭化水素を原料とした動力発生装置および方法
効率向上 熱効率向上		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2001-327950 00.05.24 B09B 3/00 302	固形廃棄物の燃焼処理方法、及び燃焼処理装置
			特開 2002-349834 01.05.25 F23J 1/00 パブコック日立	石炭燃焼灰の熔融方法および熔融処理システム
安全化・安定化 安全性確保		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特開 2000-157959 98.11.25 B09B 5/00 ZAB 日立エンジニアリング	廃棄物の熱分解残渣冷却方法及び装置
			特開 2003-42420 98.03.13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び処理設備
安全化・安定化 安定運転保持		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特開平 11-281030 98.03.27 F23G 5/50 ZAB	廃棄物発電装置及び廃棄物発電方法
			特開平 09-287416 96.04.22 F01K 23/10	リサイクル発電システムの運転制御方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 11-257622 98.03.13 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理方法及び処理設備
			特開 2000-55332 98.08.17 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理プラント、およびその制御方法
		特開 2000-213722 99.01.27 F23G 5/50 ZAB	廃棄物処理プラントおよびその制御方法	

表2. 11. 4-2日立製作所の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-153329 99. 11. 24 F23G 5/50 ZAB 日立エンジニアリングサービ ス	ごみ焼却排ガス浄化プラント及びその運転方法
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	バイオマス原料の 調整 乾燥方法	特開平 10-238727 97. 02. 28 F23G 5/027 ZAB 日立エンジニアリングサー ビス	廃棄物熱分解処理装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特開 2000-249322 99. 02. 26 F23G 5/44 ZAB	廃棄物処理装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン 対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特許 3077756 99. 01. 06 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理装置 廃棄物に含まれる灰を燃焼熱によって効果的にスラグ化すると共に、ダイオキシンの発生を低減できる廃棄物処理装置。 廃棄物の低温乾留ガスを燃焼する熱分解ガス燃焼室、低温乾留ガスの燃焼排ガスで加熱する熱分解炉、熱分解残留物を粉碎する粉碎器、分別器、溶融炉を備え、溶融炉が旋回流で形成した高温還元燃焼域と完全燃焼域を有し、高温還元燃焼域に隣接したスラグ排出手段を有し、溶融炉から煙突に至る煙道中に配置した排熱蒸気発生装置、空気加熱器、粉塵濾過装置、煙道ガス浄化装置および排気ファンを備えた廃棄物処理装置。
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉 一体化	特開平 11-201429 98. 01. 07 F23G 5/24 ZAB	ガス化溶融方法及び装置
		不用物の処理 排ガス処理方法・ 装置	特許 3063622 96. 05. 28 F01K 27/02	ごみ発電システム及びごみ処理システム 短期的、長期的排ガス変動の大きいごみ発電システムにおいて、安定したダイオキシン分解性能を備えたごみ発電システム。 ごみを燃焼する焼却炉と、燃焼排熱で水蒸気を発生させる焼却炉ボイラと、水蒸気を加熱する過熱器と、蒸気タービンと、蒸気タービンで駆動される発電機と、燃料を改質する燃料改質装置と、改質された改質ガスと焼却炉からの排ガスの全部または一部とを燃焼させる燃焼器を備えた。
	環境への配慮 有害物質対策 重金属等の対策	不用物の処理 排ガス処理方法・ 装置	特開平 11-257619 98. 03. 13 F23G 5/027	都市ごみ燃焼装置
	環境への配慮 最終廃棄物削 減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-266324 99. 03. 15 F23G 5/027 ZAB 日立エンジニアリング	廃棄物熱分解処理装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特開 2002-166256 00. 11. 30 B09B 3/00 302 日立エンジニアリング	廃棄物処理装置
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置 の改良	特開平 11-257624 98. 03. 16 F23G 5/027 ZAB 日立エンジニアリング	廃棄物熱分解処理装置
	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-89794 01. 09. 19 C10J 3/00 トヨタ自動車、 パブコック日立	有機性廃棄物用ガス化炉および有機性廃棄物ガス化発電装置

表 2. 11. 4-2 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-348578 00.06.07 C10J 3/00 ZAB パブコック日立	炭素系化石燃料とバイオマスのガス化装置およびガス化方法
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	不用品の処理 排ガス処理方法・ 装置	特開平 10-259385 97.03.19 C10J 3/46	揮発性元素を含む炭化水素燃料の生成ガス浄化システム
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3356206 98.08.28 C02F 3/12 日立プラント建設	排水処理方法 窒素化合物を含む有機性廃棄物を超臨界水酸化処理のための設備費、維持費を削減する。 下水を生物処理槽で処理し、沈殿池で下水汚泥を沈殿させ、酸素を添加して 25MPa 程度の圧力に加圧され、ヒータによって 200°C 程度に加熱されて超臨界水酸化処理槽に導入される。内部の温度が 400°C 程度に保持され、下水汚泥中の炭素化合物が超臨界水酸化処理される。また、下水汚泥中の窒素はアンモニアに変換される。超臨界水酸化処理槽を出た反応生成物は、冷却されたのち、気固液分離器においてアンモニア含有廃水、排ガス、灰に分離される。アンモニア含有廃水は生物処理槽に返送され、微生物によって分解される。 
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3419292 98.01.19 B09B 3/00	廃棄物処理システム 効率良く、超臨界水を生成し、適切に超臨界水を供給して生じた灰や塵を処理できる廃棄物処理システム。 廃棄物が供給され焼却される焼却炉を備えた廃棄物処理システムにおいて、昇圧ポンプによって昇圧された給水が供給され、焼却炉からの排ガスを熱源として超臨界水を生成する超臨界水生成装置と、焼却炉の焼却灰或いは排ガス中の塵が供給されると共に生成した超臨界水が供給され、焼却灰或いは塵中のダイオキシンを分解する分解装置を備える。 
			特開平 11-290872 98.04.09 C02F 1/74 101 日立プラント建設	有機物の超臨界水酸化処理システムおよびその運転方法
			特開 2002-53874 00.08.07 C10J 3/00 日立エンジニアリング	気体燃料製造装置とその運用方法
		コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-131560 99.11.09 C10G 1/00
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2003-130308 01.10.30 F23B 5/00 301 パブコック日立	固体燃料の燃焼方法及び固体燃料燃焼設備
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 10-227426 97.02.14 F23G 5/027 ZAB	可燃性成分含有廃棄物の処理方法及び装置
熱化学的変換 燃料化 液体燃料	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-247873 00.03.03 C10G 1/00	バイオマスから液体燃料及び有機物を製造する方法及び製造装置

## 2.12 明電舎

### 2.12.1 企業の概要

商号	株式会社明電舎
本社所在地	東京都中央区日本橋箱崎町36-2
設立年	1917.6.1
資本金	170.7億円（2003.3）
従業員数	3,047（2003.3、単体）、7,465（2003.3、連結）
事業内容	電力設備等エネルギー事業、環境・水処理事業、情報・通信、産業システムなど

重電の中堅メーカーである。事業内容は、発電などのエネルギー事業、環境事業、情報・通信事業、産業システム事業、エンジニアリング事業などである。環境事業の売上高構成比率は約 27%である。

### 2.12.2 製品例

環境事業本部の水処理分野では上水道、下水道ソリューション事業がある。環境改善事業として、ハイブリッド形脱臭装置（光触媒応用）、乾留型熱分解処理システムがある。

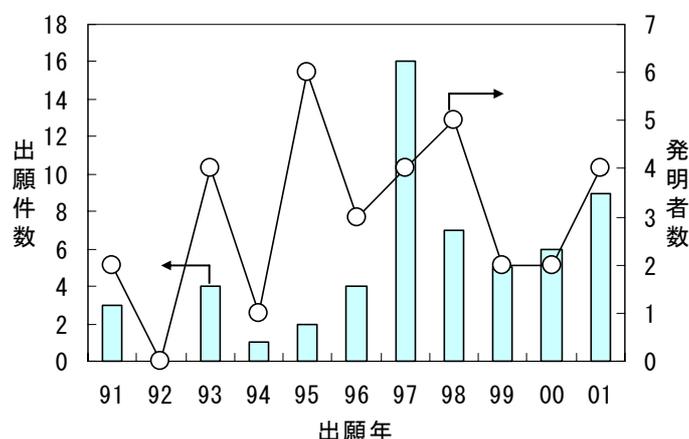
### 2.12.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した明電舎の技術開発拠点は次のとおりである。

東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎

明電舎の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.12.3-1 に示す。変動があるものの年々出願件数、発明者数がともに増加する傾向にある。1997 年に特に多数の出願がなされている。

図 2.12.3-1 明電舎の出願件数・発明者数の年次推移



## 2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

明電舎の技術要素別出願件数を表 2.12.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分類に出願しているが、熱変換技術とメタン発酵技術に関するものが多い。RDF 燃料化技術に関しては 12 件出願されており、上位 20 社で最も多く出願している。

表 2.12.4-1 明電舎の技術要素別出願件数

技術要素大分類	技術要素中分類	技術要素小分類	出願件数	
直接燃焼	燃焼		2	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		25	
	化学反応		0	
	炭化		2	
	燃料化	RDF		12
		固形燃料		1
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		14	
	アルコール発酵		1	
	水素発酵		0	
合 計			57	

明電舎の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.12.4-1 に示す。課題としては、熱効率の向上、安定運転保持、長期運転対策などであり、これをバイオマス原料の調整（添加剤）、熱分解炉の構造の改良、発電方法・装置の改良などで解決している。

図 2.12.4-1 明電舎の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

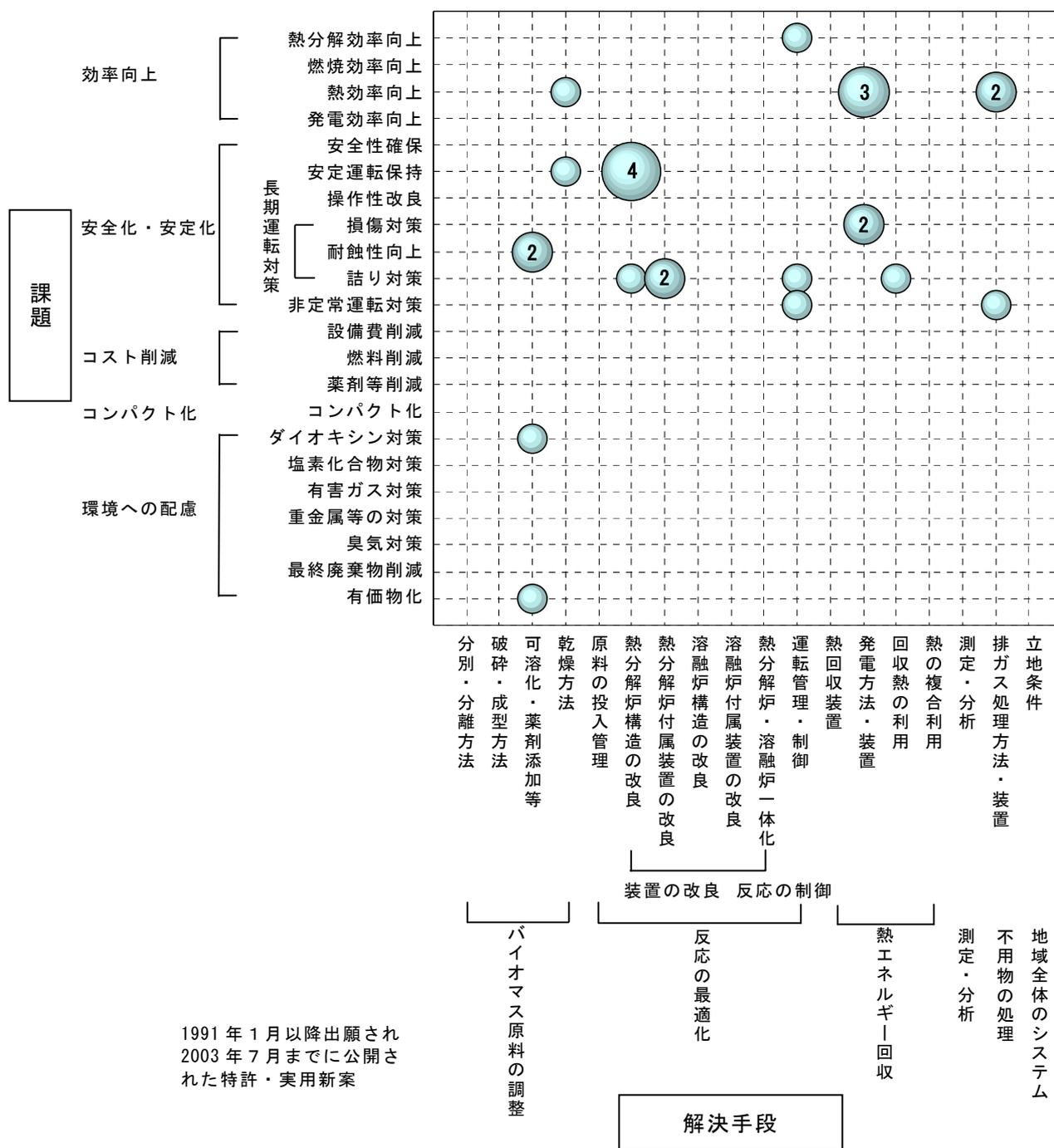


表 2.12.4-2 に明電舎の技術要素別課題対応特許 57 件を示す。

表 2.12.4-2 明電舎の技術要素別課題対応特許 (1/4)

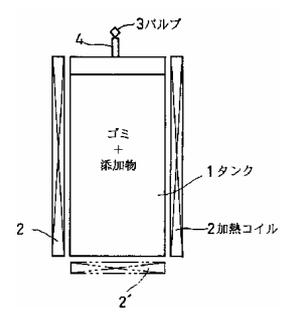
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接 燃焼	安全化・安定化 安定運転保持 反応の最適化	反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 08-327036 95.05.29 F23G 5/46	ボイラの蒸気圧力制御装置
	安全化・安定化 非定常運転対策 反応の最適化	反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-33013 99.07.16 F23G 5/14 ZAB	被処理物の加熱処理方法
熱化学的 変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-239248 00.02.29 B09B 3/00 302	被処理物の加熱処理方法と処理装置
		バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-143899 00.11.13 C02F 11/12 ZAB	汚泥の乾燥方法と乾燥施設と熱分解処理方法
	熱エネルギー回収 発電方法・装置		特開 2000-109848 98.10.07 C10B 53/00	ガス発電設備
			特開 2002-98311 00.09.27 F23G 5/027 ZAB	ガスタービン発電装置を備えた熱分解処理施設と加熱方法
	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2002-243120 01.02.15 F23G 5/027 ZAB	ガス機関発電装置を備えた熱分解処理施設と熱分解処理方法
			特開平 10-237511 97.02.24 C21B 5/00 320	溶鉱炉の操業方法
	効率向上 熱効率向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 10-237512 97.02.24 C21B 5/00 320	溶鉱炉の操業方法
			特開 2001-164260 99.12.03 C10B 53/00	被処理物の加熱処理方法と処理装置及び加熱処理施設
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 11-263976 98.03.19 C10B 53/00	被処理物の加熱処理装置
			特開平 11-263977 98.03.19 C10B 53/00	被処理物の加熱処理装置
			特開平 11-263978 98.03.19 C10B 53/00	熱ガスによる加熱処理装置
			特開 2003-48615 01.08.06 B65G 33/14	スパイラルコンベアとこれを用いた熱分解処理装置
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2002-267124 01.03.14 F23G 5/027 ZAB	ガス機関発電施設を備えた熱分解処理施設と熱分解処理方法
			特開 2002-267126 01.03.14 F23G 5/027 ZAB	ガス機関発電施設を備えた熱分解処理施設と熱分解処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-155326 95.12.08 B09B 5/00 ZAB	塩素を含有する廃棄物の処理方法
特許 3090056 96.08.07 B09B 3/00 302			<p>廃棄物の脱塩素処理方法</p> <p>廃棄物を加熱処理する際、廃棄物中に含まれる塩素成分の処理を、加熱処理時に同時に処理できる方法。</p> <p>異なる温度領域で塩素成分と反応しやすい2種類の物質を混合して廃棄物に添加し、加熱処理することで、塩素成分のすべてを処理灰に固定し、加熱処理する過程でガス化する塩素成分を無くする。使用する2種類の物質は、アルカリ系の物質と珪酸塩素の物質。</p> 	

表 2.12.4-2 明電舎の技術要素別課題対応特許 (2/4)

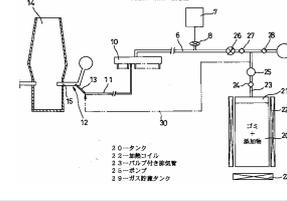
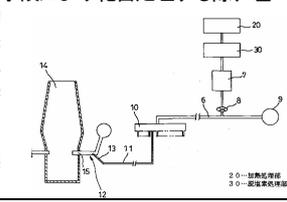
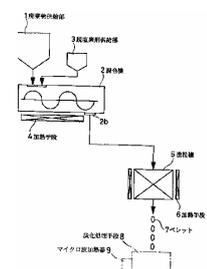
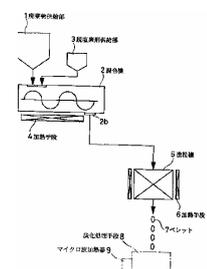
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-143823 00.11.14 B09B 3/00 302	被処理物の熱分解処理方法と処理施設
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の 改良	特開 2001-65833 99.08.31 F23G 5/14 ZAB	被処理物加熱処理施設の分解ガス燃焼装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-148717 01.11.14 F23J 3/02	乾留ガス導管付着物の除去方法及び被処理物の加熱処理 方法並びに加熱処理装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-130638 00.10.19 F23G 5/44 ZAB	熱分解処理施設と運転方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-1285 00.06.15 B09B 3/00 302	可燃成分を含有する被処理物の加熱処理方法と処理装置 と処理施設。
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-65831 99.08.24 F23G 5/027 ZAB	被処理物の加熱処理方法。
		不用物の処理 排ガス処理方法・装 置	特開 2001-153342 99.11.22 F23J 15/00	非常用排気手段を備えた被処理物の加熱処理方法と加熱 処理施設
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	バイオマス原料の調 整 可溶化・薬剤添加等	特許 2988397 96.10.28 C21B 5/00 320 [1]	溶鉱炉の操業方法 塩素成分を含有する廃棄物に塩素成分と反応する添加 物を混合して乾留処理し、塩素成分を処理灰 に固定化してガス化する塩素成分を無くし、 この塩素成分を含まないガスを羽口から補助 燃料として吹き込み、ダイオキシンを排出し ないようにする。 
				溶鉱炉の操業方法 可燃性の廃棄物を加熱手段により乾留処理する際、塩 素成分に反応する添加物を添加して塩素成分を 残渣に固定化し、これを脱塩素処理手段で脱塩素 処理した後、遠心分離等により分離乾燥して微粉炭 を得、これを溶鉱炉の燃料として燃焼させる。 
	環境への配慮 有価物化	バイオマス原料の調 整 可溶化・薬剤添加等	特許 2991132 96.10.30 C21B 5/00 320	有害成分含有物の処理装置
廃棄物の固形化処理方法 プラスチック類等の塩化物を 含有する廃棄物と、脱塩素剤と を、塩化物が析出する温度以下 で乾留処理し、残渣を加熱成形 してペレットを作り、このペ レットを炭化処理するときおよ び燃料として燃焼するとき、脱 塩素剤で塩化物を処理灰に固定 させて、発生ガス中には塩素系 ガスが含まれないようにする。 				
熱化学的変換 炭化	品質向上	バイオマス原料の調 整 分別・分離方法	特開平 11-333419 98.05.27 B09B 3/00	有害成分含有物の処理装置
		バイオマス原料の調 整 可溶化・薬剤添加等	特許 2985819 97.02.14 C10L 5/46 ZAB	廃棄物の固形化処理方法 プラスチック類等の塩化物を 含有する廃棄物と、脱塩素剤と を、塩化物が析出する温度以下 で乾留処理し、残渣を加熱成形 してペレットを作り、このペ レットを炭化処理するときおよ び燃料として燃焼するとき、脱 塩素剤で塩化物を処理灰に固定 させて、発生ガス中には塩素系 ガスが含まれないようにする。 

表 2.12.4-2 明電舎の技術要素別課題対応特許 (3/4)

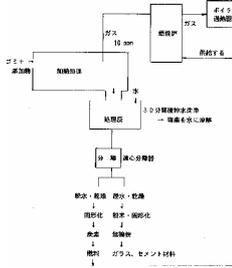
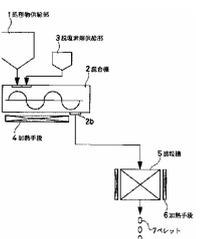
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化 RD	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3090609 96.02.20 C10L 5/46 ZAB	<p>脱塩素処理した固形燃料の製造方法</p> <p>塩素を含有する廃棄物を熱処理するとき、塩素及び塩素化合物と反応しやすいアルカリ系の添加物を適量混入し、処理灰に塩素成分を効果的に固定化する。更に、この処理灰を水洗浄することで、処理灰から塩素を除去し、この塩素を除去した処理灰から炭素成分を取り出し、これを固形化して、固形化燃料として再利用を可能にする。</p> 
			特開平 10-202224 97.01.23 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法
			特許 2933047 97.01.23 C10L 5/46 ZAB	<p>処理物の固形化処理方法</p> <p>プラスチック類を含有する処理物と、脱塩素剤とを、塩素成分が析出する温度以下で乾留処理し、残渣を加熱成形してペレットを作る。このペレットを燃料として燃焼するとき、塩素成分は残渣に固定され、発生ガス中には塩素成分は含まれなくなる。</p> 
	環境への配慮 有害物質対策 塩素化合物対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-235310 97.02.24 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 10-235313 97.02.28 B09B 3/00 [1]	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 10-244237 97.03.05 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 10-263502 97.03.24 B09B 3/00 [1]	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 10-263503 97.03.24 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 10-263504 97.03.24 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法と固形化物
			特開平 11-10108 97.06.18 B09B 3/00 [1]	処理物の固形化処理方法と固形化物
特開平 11-21573 97.06.30 C10L 5/46			RDFの脱塩素処理方法	
特開 2000-44970 98.08.04 C10L 5/46	処理物の固形化処理方法と固形化物			
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-10110 97.06.19 B09B 3/00	処理物の固形化処理方法と固形化物

表 2. 12. 4-2 明電舎の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-233900 01.02.06 C02F 11/12 ZAB 明電プラント	糞尿有効利用システムおよび事業系生鮮品の有効利用システム
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 04-284898 91.03.13 C02F 11/04 [1]	メタン発酵方法およびその装置
			特開平 04-326994 91.04.26 C02F 3/28 [2]	メタン発酵方法及びその装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-290995 97.04.21 C02F 3/34	メタン発酵と石油生産菌培養の組み合わせ処理における一酸化炭素処理方法
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 07-100497 93.10.05 C02F 11/04	嫌気性消化槽モニター装置の自動サンプリング方法及び装置
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 07-11265 93.06.24 C10L 1/00	農業廃棄物処理設備のエネルギー利用方法
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 07-204697 94.01.17 C02F 11/04 ZAB [1]	廃棄物利用熱電併給装置
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-282896 01.03.27 C02F 11/04	消化ガスを使用したガス機関発電施設による熱分解処理施設と熱分解処理方法
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 06-246290 93.02.26 C02F 3/28 ZAB	メタン発酵方法及びメタン発酵装置
	品質向上	分離・精製	特開 2003-65073 01.08.24 F02C 7/22	ガスタービン発電システム
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 04-367797 91.06.17 C02F 3/30	窒素の除去方法及びその装置
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	不用物の処理 不用物除去	特開平 07-16430 93.06.17 B01D 53/94	メタン発酵処理システムにおける排ガス処理方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-310419 01.04.12 F23G 7/00 104	消化ガスを使用したガス機関発電施設による熱分解処理施設
反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化		特開平 10-296292 97.04.30 C02F 3/28 [1]	メタン発酵及びアセトン-ブタノール発酵と石油生産菌培養の組み合わせ処理方法	
生物学的変換 アルコール発酵	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-140621 98.11.09 B01J 19/00 301	バイオマス熱分解生成ガス処理方法及びその装置

## 2.13 川崎重工業

### 2.13.1 企業の概要

商号	川崎重工業株式会社
本社所在地	神戸本社 神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号（神戸クリスタルタワー）
設立年	1896.10.15
資本金	814.27億円（2003.3）
従業員数	11,568名（2003.3、単体）、28,642名（2003.3、連結）
事業内容	船舶、車両、航空宇宙、ガスタービン・機械、プラント・環境・鉄構、汎用機械など

総合重機の大手メーカーで航空宇宙事業、車両事業、汎用機事業、ガスタービン・機械事業、プラント・環境・鉄構事業、船舶事業などがある。バイオマスエネルギーに関連する事業にはごみ処理設備、水処理設備がある。

### 2.13.2 製品例

環境装置事業部の製品には、ごみ処理設備や水処理設備がある。ごみ処理設備では、ストローカ式焼却炉として「川崎ーサン形火格子式焼却炉」、流動床式ガス化溶融システム、プラズマ式ごみ焼却灰溶融システムがある。高効率発電システムとしてガスタービンによる発電とボイラの発生蒸気をガスタービンの排熱でさらに高温化蒸気による蒸気タービン発電を組合わせたスーパーごみ発電もある。また、粗大ごみ処理設備やごみ固形燃料製造プラントなどもある。

水処理設備の下水処理設備には、汚泥濃縮・脱水設備、汚泥乾燥設備、汚泥焼却設備、汚泥溶融設備がある。

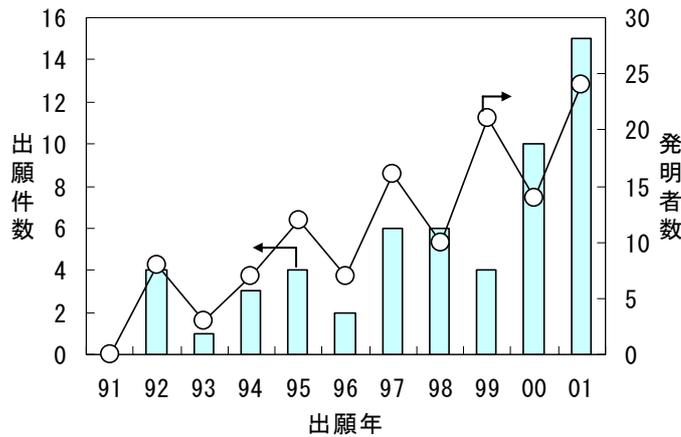
### 2.13.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した川崎重工業の技術開発拠点は次のとおりであり、千葉県、東京都、兵庫県を中心として技術開発が行われている。

千葉県八千代市上高野 1780 川崎重工業株式会社 八千代工場  
東京都江東区南砂 2-11-1 川崎重工業株式会社 東京設計事務所  
東京都港区浜松町 2-4-1 川崎重工業株式会社 東京本社  
兵庫県神戸市中央区東川崎町 3-1-1 川崎重工業株式会社 神戸工場  
兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社  
兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場

川崎重工業の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.13.3-1 に示す。年によって変動があるものの 1991 年以降、出願件数、発明者数がともに増加傾向にある。

図 2.13.3-1 川崎重工業の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

川崎重工業の技術要素別出願件数を表 2.13.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての要素について出願されている。最も多いのは熱変換技術の 20 件であり、次いで多いのがメタン発酵技術の 10 件である。また、上位 20 社の中では、ごみ固形燃料（RDF）など燃料化に関する出願が比較的多いのが特徴である。川崎重工業の燃焼に関する出願は 9 件と少ないが、1970 年から 2000 年までに国内で設置された発電付きごみ焼却炉約 200 ヶ所のうち、同社の焼却炉は 20 件以上の実績がある。

表 2.13.4-1 川崎重工業の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		9	
	黒液燃焼		4	
熱化学的変換	熱変換		20	
	化学反応		2	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		6
		固形燃料		3
		セメント、高炉用		1
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		10	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合計			55	

川崎重工の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を 2.13.4-1 に示す。課題としては熱効率の向上やダイオキシン対策に関するものが多く、解決手段としては排ガス処理装置・方法が多い。

図 2.13.4-1 川崎重工の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

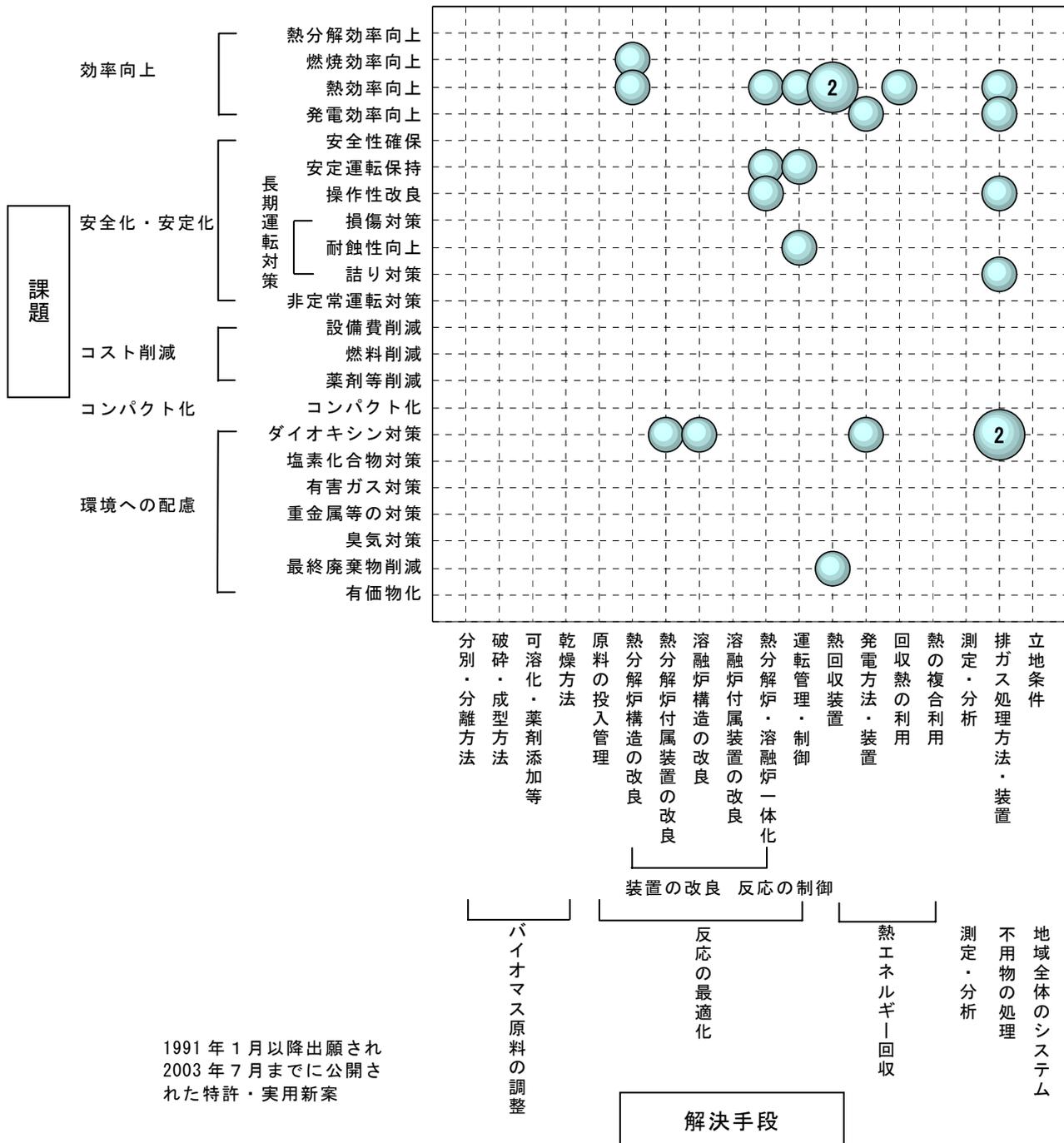


表 2.13.4-2 に川崎重工の技術要素別課題対応特許 55 件を示す。

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (1/8)

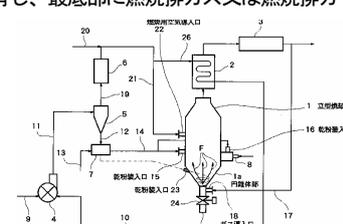
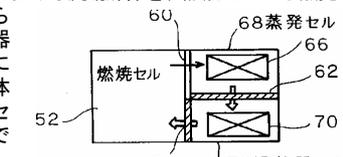
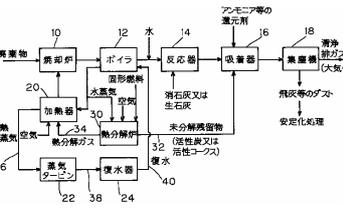
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2602612 93.05.24 F23G 5/30 ZAB	<p>廃棄物粉粒体の流動床式焼却方法 高発熱量汚泥の燃料的性状を最大限活かし、汚泥乾粉のみを焼却できる、廃棄物粉粒体の焼却方法及びその焼却炉。 底部に円錐体部を有し、最底部に燃焼排ガス又は燃焼排ガスと空気との混合ガスの導入口を設け、炉側部に燃焼用空気導入口と乾粉装入口を設け、円錐体部で生じた上向きガス流F中で乾粉を焼却する。</p> 
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3034865 99.04.16 F23G 5/30 ZAB	<p>流動床から熱を回収する方法及び装置 流動床熱回収装置において、蒸発器管及び過熱器管のコーティングを少なくして、伝熱管の腐食を軽減させる。 内部循環流動床における流動媒体を、燃焼セルから蒸発セル、蒸発セルから過熱器セル、過熱器セルから燃焼セルに移動させて流動媒体を循環させ、蒸発セル及び過熱器セルで熱を回収する。</p> 
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開平 09-119619 95.10.25 F23G 5/30 ZAB	流動床燃焼方法及び装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 2940659 94.08.30 F23J 15/00 [1]	<p>焼却炉排ガスの処理方法及び装置 塩素系化合物を含有するごみ、下水汚泥等の廃棄物を焼却する炉からの排ガスを、効率よく低コストで処理する。 焼却炉からの排ガスをボイラに導入し水蒸気を生産させて熱回収した後、水を噴霧して反応器に導入し、HClを消石灰又は生石灰と反応させて除去する。ついで、排ガスを吸着器に導入してNOx、SOx、ダイオキシンや水銀を吸着、分解して除去した後、集塵機に導入して飛灰等のダストを捕捉する焼却炉排ガスの処理方法において、石炭、木くず等の固形燃料を、ボイラからの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気とともに熱分解炉で熱分解し、熱分解ガスは順次加熱器及び焼却炉に供給するとともに、熱分解炉の未分解残留物を吸着器に吸着剤又は触媒として供給する。</p> 
	環境への配慮 有害物化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2001-294861 00.04.13 C09K 17/48	地盤改良材の製造方法及び装置
	環境への配慮 有害物化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2002-249776 01.02.27 C09K 17/14	地盤改良材の製造方法及び装置
	環境への配慮 有害物化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-294856 00.04.13 C09K 17/06	地盤改良材の製造方法及び装置
環境への配慮 有害物化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-294859 00.04.13 C09K 17/42 上田石灰製造、 りゅういき、 西濃建設	地盤改良材の製造方法及び装置	
環境への配慮 有害物化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-155278 00.11.24 C09K 17/02	地盤改良材の製造方法及び装置	

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (2/8)

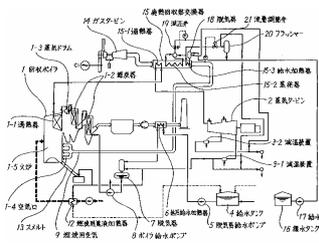
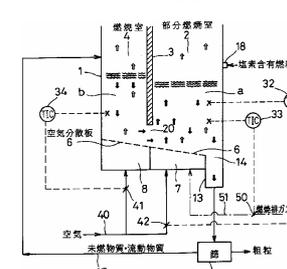
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
黒液燃焼 直接燃焼	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 11-43883 97.07.18 D21C 11/00	スメルトクリーニング方法及びその装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-192382 98.12.25 D21C 11/06 特開 2000-192383 98.12.25 D21C 11/06	黒液ガス化発電システムのガス精製方法及び装置  ガス化発電方法及び装置
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2090045 92.08.31 F22B 33/00	<p>ガスタービン排ガス利用回収ボイラ発電プラント 黒液を燃料とする黒液回収ボイラとガスタービンを有し、建設費の低減、信頼性の向上、回収電力量の増加を可能にする排ガス回収ボイラ発電プラント。 回収ボイラと、ガスタービンと、ガスタービン排ガスの廃熱を回収する過熱器と蒸発器と給水加熱器とからなる熱交換器と、フラッシュャーと、蒸気タービン駆動発電機とを有し、ガスタービンは黒液燃焼に必要な酸素量を保持し、回収ボイラ発生蒸気の温度は伝熱管を腐食しない温度以下で、回収ボイラ発生蒸気を過熱器を通じて高温過熱蒸気とし、蒸発器から中圧蒸気を発生させ、給水加熱器に送入する給水量を調節して熱交換器排出ガス温度を黒液燃焼に適合する温度として黒液燃焼用空気として使用し、給水加熱器通過給水量が蒸発器への給水量を越える時は、フラッシュャーに導入して低圧蒸気を発生させる。</p> 
熱化学的変換 熱変換	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 2937737 94.03.02 F23G 5/50 ZAB [1]	<p>部分燃焼を伴う流動層燃焼方法及び装置 流動層燃焼において、流動物質と一緒に排出された未燃物質を分級して流動層に循環し、効率よく燃焼。底部から上方に向けて吹き込まれる空気により流動物質を流動化させる流動層を、下端部に開口を有する仕切部材で部分燃焼室と燃焼室とに区分し、下側にそれぞれ独立した風箱を設け、仕切部材の下部開口から燃焼室の流動物質を部分燃焼室へ流入させ、部分燃焼室の風箱の本体側壁寄りの端部に接続された流動物質排出導管から未燃物質を含む流動物質を排出し、流動物質排出導管から排出される粗粒及び未燃物質を含む流動物質を分級して、流動物質として使用できない粗粒と未燃物質を含む流動物質とに分離し、粗粒を系外に排出し、未燃物質を含む流動物質を燃焼室へ流入させ、未燃物質を含む流動物質を燃焼室へ循環して未燃物質を焼却する。</p> 
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 2700596 92.06.22 F23G 5/027 ZAB	<p>2 段式ごみ焼却炉 2つの流動層炉又は1つの流動層炉と1つの噴流層炉を上下に直列に配置した、熱回収と環境制御を容易にする、2 段式ごみ焼却炉。投入されたごみをガス化し不燃物を排出するための流動層ガス化炉と、この流動層ガス化炉の上部に連結され、流動層ガス化炉で発生したガスを燃焼させ、有害物質の除去及び熱回収を行なう流動層燃焼炉とから構成される。</p>
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2002-81624 00.09.05 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉と同溶融炉の操作方法

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (3/8)

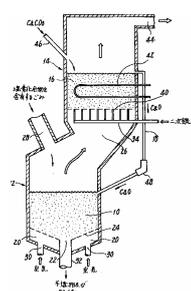
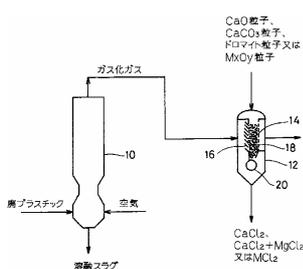
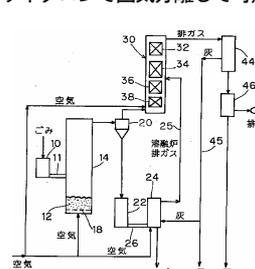
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2652498 92.11.11 F23G 5/027 ZAB	<p>流動層ごみ焼却炉並びに該焼却炉における層温度制御方法及び排出物燃焼方法</p> <p>塩素化合物を含有するごみを焼却する際に、発生した塩化水素を炉内で除去する2段式又は3段式の炉内脱塩流動層ごみ焼却炉並びに該焼却炉における層温度制御方法及び排出物燃焼方法。</p> <p>CaOを流動媒体とする下段流動層を備え、ごみをガス化するとともに、発生したHClを除去する流動層ガス化炉と、流動層ガス化炉で発生したガスを燃焼させるとともに、熱回収を行なう流動層燃焼炉とからなり、流動層燃焼炉の上段流動層にCaCO<sub>3</sub>を投入して、CaOを流動媒体とし、このCaOを下段流動層に供給する。また、中段流動層を設けてHClをより確実に除去する。また、下段流動層に供給する空気の空気比を調節し、下段流動層の回りを蒸発管群で被覆し、冷却された排ガスを下段流動層に循環供給し、さらに水を噴霧することにより層温度を制御する。また、不燃物・CaC<sub>12</sub>排出導管に空気を供給して、排出物中の未燃分を燃え切らせる。</p> 
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2001-280102 00.03.30 F01K 23/02 特開 2002-206092 01.01.11 G10J 3/00	<p>ごみガス化ガスからのエネルギー回収方法及び装置</p> <p>ごみガス化ガスからのエネルギー回収方法及び装置</p>
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 2977743 95.07.28 B01D 53/68	<p>プラスチック系廃棄物ガス化ガスの処理方法</p> <p>塩素系プラスチックを含む可燃性廃棄物を旋回式ガス化炉でガス化し、このガス化ガスの脱塩化水素及び脱塵を乾式で行う。旋回式ガス化炉で還元燃焼させてガス化し、ついで、このガス化ガスをCaO粒子、CaCO<sub>3</sub>粒子、ドロマイト粒子及び金属酸化物粒子の群からなる脱塩剤の少なくとも1種を充填した移動床脱塩反応器に導入して同時に脱塩・脱塵する。金属酸化物(MxOy)としては、Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、Cu<sub>2</sub>O等が用いられる。また、脱塩剤の一部又は及び使用済脱塩剤の一部を旋回式ガス化炉に供給して、熔融スラグによる安定した炉壁のセルフコーティング機能を維持する。</p> 
効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3046255 96.12.12 F23G 5/027 ZAB [1]	<p>廃棄物のガス化溶融処理方法及び装置</p> <p>都市ごみ、産業廃棄物などに含まれる水分の変化による発熱量の影響を受けることなく、低コストで安定した溶融炉の運転を行なうことができ、高温の水蒸気を回収して高効率発電が可能。廃棄物を流動床で部分燃焼させ、この流動床からの生成ガスをサイクロンで固気分離して可燃ガスと未燃含有固体とに分離し、この可燃ガスを可燃ガス燃焼ボイラに導入し燃焼させて水蒸気を発生させ、この未燃含有固体を溶融炉に導入し燃焼させて灰分を溶融させ、可燃ガス燃焼ボイラに最終過熱器を設けて水蒸気を最終過熱する。</p> 

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (4/8)

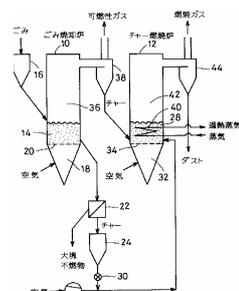
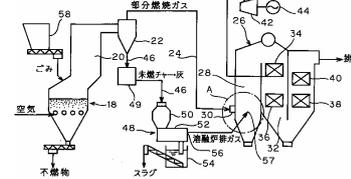
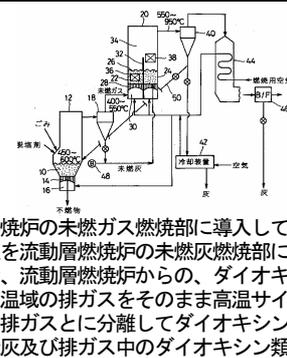
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 発電効率向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-90917 99.09.20 F23G 5/027 ZAB	チャー分離方式ごみガス化溶融装置における脱塩処理方法及び装置
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2002-130632 00.10.27 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉とその操作方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2001-182925 99.12.28 F23G 5/50 ZAB	ガス化溶融処理プラントの制御方法及び装置
	安全化・安定化 操作性改良	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2002-61816 00.08.17 F23G 5/24 ZAB	廃棄物ガス化溶融炉と同操作方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-276925 01.01.12 F23J 15/08	ガス化炉の排ガス処理方法と排ガス処理設備
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3074617 95.08.21 F23G 7/00 ZAB	<p>ごみ焼却による過熱蒸気発生方法及び装置</p> <p>脱塩剤を用いることなく、ごみを不完全燃焼させてごみの一部をチャーにするとともに、このチャーに含まれる灰に塩素分を固定化させ、このチャーを燃焼させてHCl濃度のきわめて少ない燃焼ガスを発生させ、この燃焼ガスで熱交換器の腐食を抑制しつつ、過熱蒸気を発生させる。</p> <p>不完全燃焼を、空気比0.25~0.95 望ましくは0.5~0.7の範囲で部分燃焼させるか、500~750℃、望ましくは550~700℃の範囲で低温燃焼させる。</p> 
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3181897 99.10.01 F23G 5/027 ZAB	<p>ガス化溶融方法及び装置</p> <p>ボイラの再燃焼部の炉壁等への灰(溶融ダスト)の付着・成長を防止する。ごみ等の固体可燃物をガス化炉でガス化(部分燃焼)し、サイクロン等の固気分離器で部分燃焼ガスと未燃チャー及び灰とを分離して、部分燃焼ガスをボイラの再燃焼部の下部近傍の炉壁に設けられたバーナにて燃焼させる。一方、未燃チャー及び灰を溶融炉に導入して未燃チャーを燃焼させて灰をスラグ化し、溶融炉からの高温の排ガスをバーナからの燃焼排ガスと略同じ高さで略水平方向に対向させてボイラの再燃焼部に導入し、バーナからの燃焼排ガスと溶融炉からの排ガスを再燃焼部内で衝突させて強制的に混合・攪拌させる。</p> 
環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特許 2977079 97.02.14 F23J 1/00	<p>燃焼灰・排ガス中のダイオキシン類の低減方法</p> <p>ごみ、燃料等の被燃焼物を部分燃焼炉で低酸素状態で部分燃焼させ、生成ガスをサイクロンに導入して未燃灰と未燃ガスとに分離し、未燃ガスを流動層燃焼炉の未燃ガス燃焼部に導入して流動層燃焼させ、未燃灰を流動層燃焼炉の未燃灰燃焼部に導入して流動層燃焼させ、流動層燃焼炉からの、ダイオキシン類が再生成しない高温域の排ガスをそのまま高温サイクロンに導入し燃焼灰と排ガスとに分離してダイオキシン類の生成を防止し、燃焼灰及び排ガス中のダイオキシン類濃度を低減させ、固気分離された燃焼灰を急冷する。</p> 	

表 2. 13. 4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (5/8)

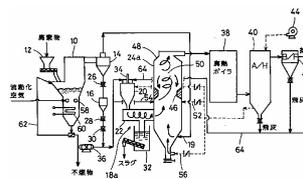
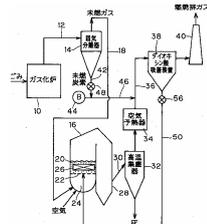
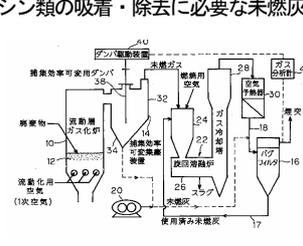
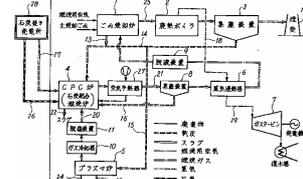
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特許 2895469 98.03.20 F23G 5/00 115 [1]	<p>溶融炉におけるダイオキシン類低減方法及び装置</p> <p>旋回溶融炉の再燃部内に混合域を形成させて、系全体の空気比 1.3 前後の低空気比においても、排ガス中のダイオキシン類濃度、CO 濃度及び NO<sub>x</sub> 濃度を低減させる。</p> <p>廃棄物ガス化炉の熱分解ガスから捕集された未燃灰の一部を予燃焼部に供給して予燃焼させた後、予燃焼ガスとともに旋回流として旋回溶融部に導入し灰分を溶融させてスラグとし、旋回溶融部排ガスを再燃部に導入する。再燃部には、ガス下流側の再燃部胴体内に第 1 縮径部と第 2 縮径部を設け、これらの縮径部の間に混合域を形成させ、第 1 縮径部の近傍下方に再燃部燃焼用空気の一部導入するとともに未燃灰の残部を燃料として導入し、混合域において、燃焼用空気と旋回溶融部排ガスとを混合させる。</p> 
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-90926 99.09.20 F23G 5/44 ZAB	<p>ごみガス化溶融装置におけるダイオキシン類の低減方法及び装置</p>
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3020912 97.12.29 F23J 15/00 ZAB	<p>未燃灰によるダイオキシン類の固定化・分解方法及び装置</p> <p>ごみ等の塩素分を含む固体可燃物をガス化処理する際に発生する未燃炭素に、燃焼排ガス中のダイオキシン類を吸着させた後、吸着済未燃炭素を燃焼又は燃焼・焼却してダイオキシン類を熱分解させ、系外へ排出される灰分及び燃焼排ガス中のダイオキシン類を大幅に低減させる。</p> 
	未燃灰によるダイオキシン類の除去・分解方法及び装置	特許 2898625 98.03.20 B01D 53/70	<p>排ガス中のダイオキシン類の吸着・除去に必要な未燃灰又は未燃灰活性炭を、処理すべきごみ等の廃棄物から得られるようにし、使用済み未燃灰又は使用済み未燃灰活性炭を系内で高温処理してダイオキシン類を分解するとともに、灰や CO<sub>2</sub> 排出量が増加しないようにする。</p> 	
環境への配慮 最終廃棄物削減	熱エネルギー回収 発電方法・装置	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特許 2740644 96.02.27 F23J 1/00	<p>灰の溶融装置およびその方法</p> <p>燃焼灰の最終処理方法、装置。石炭供給設備と灰を捕集して排出する設備とを有する石炭焚きボイラ設備から石炭と灰を供給され得る位置にごみ焼却炉と石炭部分燃焼炉とプラズマ炉とを配設する。</p> <p>ごみ焼却炉の排ガス流路で捕集した灰を石炭部分燃焼炉とプラズマ炉に分配して送入し、ごみ焼却設備からの灰と、石炭焚きボイラ設備からの灰と、石炭焚きボイラ設備から供給された石炭を石炭部分燃焼炉に送入して石炭を燃焼し、灰およびチャーを捕集して石炭部分燃焼炉に返戻し、ごみ焼却炉廃熱ボイラから発生した飽和蒸気を排ガスによって過熱蒸気とし、排ガス中の硫酸化物を除去させたのち排ガスをごみ焼却炉に送入、プラズマ炉の排ガス流路にガス冷却器と脱塩装置を配設して冷却と脱塩を行ったのち排ガスを前記石炭部分燃焼炉内に送入して溶融させる。</p> 

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (6/8)

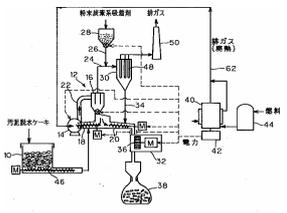
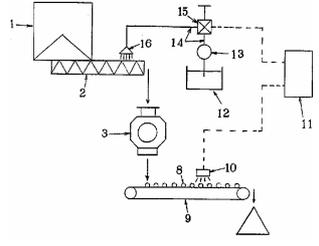
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-305016 01.04.06 H01M 8/06 中部電力	廃棄物ガス化ガスのエネルギー回収方法および装置
	品質向上	分離・精製	特開 2002-275479 01.03.16 C10J 3/00	可燃性ガスの製造方法および製造装置
熱化学的変換 燃料化 RF	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-159362 95.12.08 F26B 17/32 [1]	廃棄物の乾燥方法及び装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-322485 01.04.27 C10L 5/46 ZAB	廃棄物固形化燃料の製造・利用方法及び装置
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-124322 99.10.25 F23G 5/46 ZAB	廃棄物固形燃料の燃焼処理方法及び装置
	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-361032 01.06.05 B01D 53/38	廃棄物固形化燃料冷却排ガスの脱臭方法
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3086198 97.03.05 B09B 5/00 ZAB [1]	<p>湿潤有機性廃棄物の処理方法及び装置</p> <p>臭気排ガスの脱臭工程をも含む成型物製造を伴う湿潤有機性廃棄物処理の無公害プロセスであり、成型物の安定性を増加させ、成型物からの臭気発生を防ぎ、成型物の熱量を増加させる。</p> <p>脱水された湿潤有機性廃棄物を気流乾燥機で排ガスと接触させ乾燥させて乾燥有機性廃棄物とし、気流乾燥機 1 からの臭気排ガスを粉末活性炭及び粉末褐炭からなる群より選ばれた粉末炭素系吸着剤で被覆されたバグフィルタ式脱臭装置に導入して脱臭処理し、このバグフィルタ式脱臭装置からの使用済粉末炭素系吸着剤を気流乾燥機の出口近傍の乾燥有機性廃棄物と混合して連続成型機で連続成型する。</p> 
環境への配慮 最終廃棄物削減	測定・分析	特許 2919821 97.12.26 C10L 5/46 ZAB	<p>廃棄物の固形燃料化方法</p> <p>紙、プラスチック等の破砕混合廃棄物からなる固形燃料化製品を炉で燃焼した際、燃え残りが生じないように固形燃料化製品のかさ比重が適切な値となるように、原料である破砕混合廃棄物の水分を制御して固形燃料化する方法。排出コンベアにて搬送される固形燃料化製品の温度を温度センサにより測定し、制御部に入力し、測定温度の高低に応じて給水タンクから給水ポンプにて給水する給水管の途中の制御弁を制御し、給水管先端の散水ノズルから前記スクリーンコンベアで搬送される紙、プラスチック等の破砕混合廃棄物に適宜に散水し、成形機で得られる固形燃料化製品のかさ比重を制御する。</p> 	
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2002-161291 00.11.29 C10L 5/46 ZAB	廃棄物固形化燃料製造方法及び装置

表 2. 13. 4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (7/8)

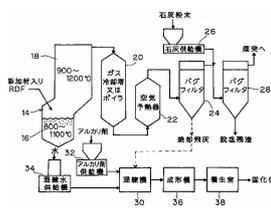
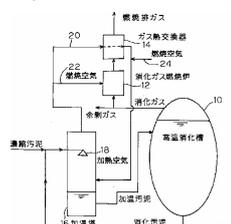
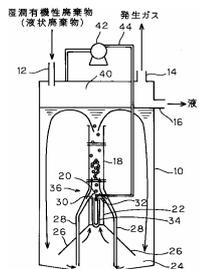
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	品質向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3224021 98. 03. 09 C10L 5/46	燃焼灰の固化に適するごみ固形燃料の燃焼処理方法及び燃焼処理装置 ごみ固形燃料に酸化カルシウム源材及びシリカ・アルミナ源材を添加し成分調整して、ごみ固形燃料の燃焼灰自体が水硬性を有するようにし、この燃焼灰から高強度の固化体を得ることができるようにする。 
	環境への配慮 臭気対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開平 11-35959 97. 07. 22 C10L 5/48	湿潤有機性廃棄物から成型物を製造する方法及び装置
熱化学的変換 燃料化 セメント、高炉用	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-273492 01. 03. 22 C02F 11/06 ZAB	汚泥の処理方法及び装置
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-346597 01. 05. 24 C02F 11/04 ZAB	有機性廃棄物の処理方法及び装置
	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-336826 01. 05. 17 B09B 3/00 ZAB	水平螺旋羽根攪拌式メタン発酵槽
	効率向上 反応効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 2890043 98. 05. 15 C02F 11/04 ZAB	有機性汚泥の嫌気性消化方法及び装置 有機性汚泥を嫌気性消化する方法において、消化ガスの燃焼熱を利用して得た高温の加熱空気と汚泥とを直接接合させて、スケーリングトラブルを発生させることなく、かつ効率的に汚泥を加熱する。 
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-176967 00. 12. 15 C12M 11/07	メタン発酵槽内の発酵状況監視方法及び装置
コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3406564 00. 03. 31 C02F 11/04 ZAB	無動力攪拌による発酵方法及び装置 発酵槽内で発生するガスをガス室に溜めサイフォンの原理により液中に吹き出させることにより、外部動力を必要とすることなく発酵槽内を攪拌する。 湿潤有機性廃棄物を発酵させる発酵槽内で発生したガスを発酵槽内に鉛直方向又は鉛直方向に設けられた筒体底部のU字管又は略V字管を備えたガス室に回収し、所定量を充填させた後、ガス室内の発生ガスを筒体内部へ一度に吹き出させて筒体内を上昇させるとともに、筒体底部のガス室、及びガス室の上側の筒体に上端が接続され発酵槽内に下端が位置する複数の吸液管から液を吸い上げ、発酵槽内に対流を発生させて攪拌しつつ発酵させる。 

表 2.13.4-2 川崎重工業の技術要素別課題対応特許 (8/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 2741354 94.07.29 C02F 11/02 ZAB	<p>湿潤有機物汚泥の乾燥方法及び装置</p> <p>汚泥乾燥エネルギーの一部に、微生物の発酵熱を利用することにより、水分蒸発の投入エネルギーを減少させ、乾燥コストの低減及び装置のコンパクト化を図る。</p> <p>湿潤有機物汚泥と乾燥汚泥とを微生物反応槽又は微生物反応部で通気しながら混合して、耐熱好気微生物を主体とした酸化分解菌群により酸化分解し、酸化分解時の発酵熱により水分を蒸発させ、ついで、水分を蒸発させた汚泥を加熱槽又は加熱部に移行させ、温風を吹き込みながら搅拌して加熱・乾燥させる。この場合、投入される湿潤有機物汚泥 1 重量部を、加熱部から排出される乾燥汚泥の少なくとも 0.5 重量部と混合する。</p>
	品質向上	分離・精製	特開 2002-273488 01.03.19 C02F 11/04	塩類を含有する有機性廃棄物の処理方法及び装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-73680 01.09.04 C10L 3/10	有機性廃棄物のメタン発酵ガスの脱硫装置
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	不用物の処理 不用物除去	特開 2001-276772 00.03.30 B09B 3/00	総合的有機性廃棄物処理方法及び装置
			特開 2003-117593 01.10.11 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法及び装置

## 2.14 日立造船

### 2.14.1 企業の概要

商号	日立造船株式会社
本社所在地	大阪本社 大阪市住之江区南港北1丁目7番89号
設立年	1934.5.29
資本金	253.5億円(2003.3)
従業員数	2,051名(2003.3、単体)、8,014名(2003.3、連結)
事業内容	環境装置・プラント、船舶・海洋、鉄構・建機・物流、機械・原動機

2002 年秋に旧日本鋼管と造船事業を統合した。現在は環境ソリューション事業、産業ソリューション事業、ビジネスソリューション事業、インフラソリューション事業を行っている。環境ソリューション事業が中核になっており、廃棄物焼却・溶融処理、マテリアルリサイクル、水・汚泥・土壌処理などがある。

### 2.14.2 製品例

環境ソリューション事業として、廃棄物焼却・溶融処理設備、マテリアルリサイクル設備、水・汚泥・土壌処理などがある。廃棄物焼却・溶融処理設備は、1962 年最初の発電付き大型都市ごみ焼却施設の建設を開始して以来、多くの廃棄物処理での実績がある。ガスタービン発電、スーパーごみ発電での実績も多い。また、マテリアルリサイクル設備には、粉碎・選別・燃料化装置などがある。

### 2.14.3 技術開発拠点と研究者

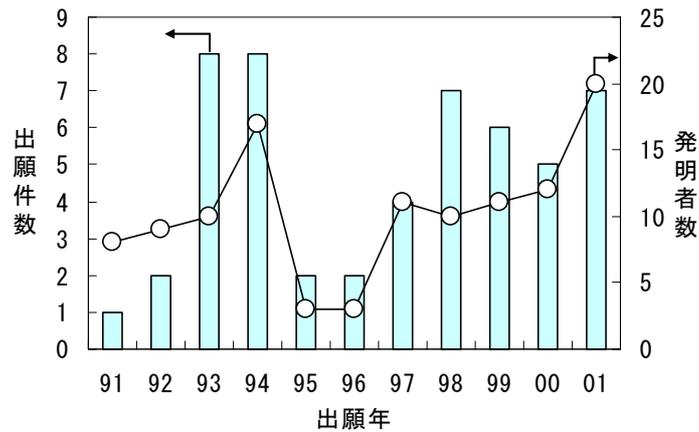
公報に記載されている発明者の住所から調査した日立造船の技術開発拠点は次のとおりであり、大阪府を中心として技術開発が行われている。

大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社

大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社

日立造船の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.14.3-1 に示す。1993 年と 1994 年に多数の出願を行った後、1995 年に一旦減少したが、その後再び出願件数、発明者数ともに増加する傾向にある。

図 2.14.3-1 日立造船の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

日立造船の技術要素別出願件数を表 2.14.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換と全ての技術要素の出願があるが、燃焼技術に関するものが最も多く 26 件あり、次いでメタン発酵技術が 10 件、熱変換技術が 9 件である。

表 2.14.4-1 日立造船の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		26	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		9	
	化学反応		3	
	炭化		3	
	燃料化	RDF		1
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
生物学的変換	バイオディーゼル		0	
	メタン発酵		10	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			52	

日立造船の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.14.4-1 に示す。課題としては熱効率の向上、発電効率の向上、非定常運転対策などが多く、これを熱回収装置の改良、発電装置・方法などで解決している。1970 年から 2000 年までに約 200 の発電付きごみ焼却プラントが稼動しているが、同社は、三菱重工業、旧日本鋼管、タクマなどと同様にトップクラスの実績がある。

図 2.14.4-1 日立造船の燃焼技術に関する課題と解決手段の分布

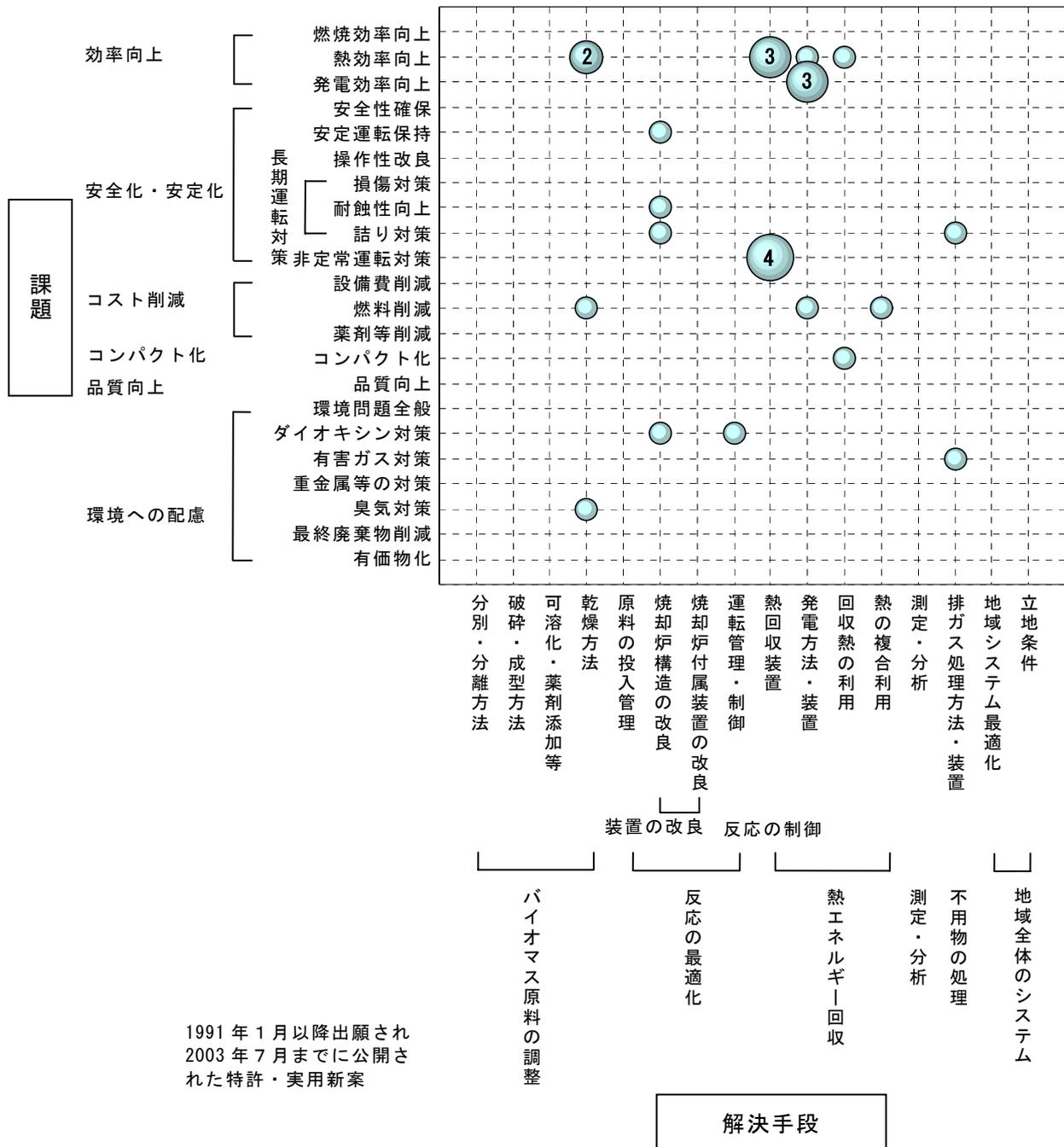


表 2.14.4-2 に日立造船の技術要素別課題対応特許 52 件を示す。

表 2. 14. 4-2 日立造船の技術要素別課題対応特許 (1/5)

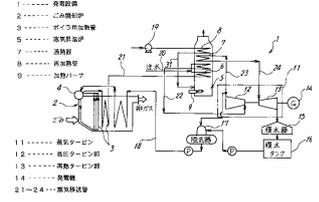
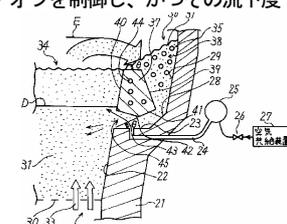
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 06-285499 93. 04. 07 C02F 11/12 ZAB [1]	汚泥乾燥機
			特開平 07-35323 93. 07. 23 F23G 5/04 ZAB	汚泥処理装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開平 11-159701 97. 12. 01 F22B 1/18	焼却設備における熱回収方法および装置
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2000-111019 98. 10. 02 F23G 5/46	焼却炉の熱回収設備
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開 2002-364992 01. 06. 06 F28F 9/00	多管式熱交換装置
		熱エネルギー回収 発電方法・装置	特開平 07-158831 93. 12. 06 F23G 5/08 ZAB [2]	脱水汚泥の焼却方法
	効率向上 発電効率向上	熱エネルギー回収 発電方法・装置	特許 2806806 94. 07. 27 F01K 27/02 [1]	<p>ごみ焼却による発電設備</p> <p>ボイラ用加熱管により発生された蒸気を第 1 蒸気移送管を介して過熱管に導くとともに蒸気昇温炉で昇温された蒸気が第 2 蒸気移送管を介して供給される高圧タービン部およびこの高圧タービン部から排出された蒸気を第 3 蒸気移送管を介して蒸気昇温炉に設けられた再加熱管に導くとともにこの再加熱された蒸気が第 4 蒸気移送管を介して供給される再熱タービン部を有する蒸気タービンと、この蒸気タービンにより駆動される発電機とを具備し、かつ蒸気昇温炉内において、下方から上方に向かって、順に、過熱管、再加熱管および蒸気昇温炉に供給される燃焼空気の空気予熱管を配置したものである。発電効率の向上が図れる。</p> 
			特開平 08-109808 94. 10. 13 F01K 23/10 [1]	ごみ焼却による発電設備
			特開 2002-295204 01. 03. 30 F01K 9/00	ごみ焼却炉の発電設備
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2953890 92. 12. 07 F22B 1/02	<p>流動床燃焼炉</p> <p>燃焼物の発熱量が変動するような場合でもベッド温度を一定に制御するとともに流動媒体による伝熱管の摩耗を軽減。</p> <p>燃焼物が燃焼する燃焼部の流動層から熱回収部に流入する流動媒体からボイラ水管群を介して熱吸収させて利用する。また、熱回収部のホッパ部における出口部の流動媒体を、バルブで制御される空気供給量に応じて、燃焼部の流動層側に開口部から空気を噴出させて強制還流させるので、ホッパ部内の流動媒体の出口部への流下のオン/オフを制御し、かつその流下度合も制御しながら、流動媒体の熱を吸収したりしなかったりして熱交換される吸熱量がより正確に制御可能となってベッド温度一定で炉がより良好に制御可能となる。熱回収部側に流動化空気を流さないようにすれば、流動媒体によるボイラ水管群の摩耗は押さえられる。</p> 

表 2. 14. 4-2 日立造船の技術要素別課題対応特許 (2/5)

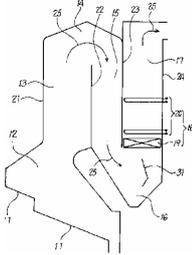
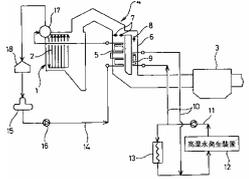
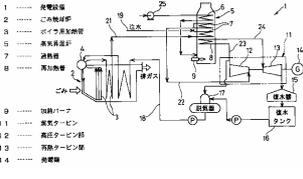
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2758107 92. 08. 24 F23J 15/00	<p>焼却炉の排ガス煙道構造</p> <p>ボイラ付焼却炉の排ガスの煙道に配置した付属ボイラの伝熱管群に流入する排ガスの流れを均一にするため、伝熱管群の上流側に形成した煙道の屈曲部に排ガス用整流手段を設ける。整流手段が煙道の入口で排ガスを適正に分配して、煙道の隔壁側に排ガスの逆流域が生じるのを防止し、伝熱管群の入口における排ガスの流速分布が均一になり、伝熱管群の管表面に局所的高温部分が生じなくなるので、伝熱管群の高温腐食による破損を防止することができる。</p> 	
				<p>安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策</p>	<p>反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良</p>
	安全化・安定化 非正常運転対策	熱エネルギー回収 熱回収装置	<p>不用物の処理 排ガス処理方法・装置</p>	<p>特開 2000-279734 98. 11. 26 B01D 46/02 大阪府、 大島造船所、高亨</p>	<p>燃焼廃熱回収システムにおける集塵装置の除塵構造</p>
			<p>焼却設備</p> <p>ボイラ用伝熱管が設けられた焼却炉本体と、焼却炉本体からの排ガスをバグフィルタに導く煙道と、煙道の途中に設けられたエコノマイザと、エコノマイザをバイパスするように煙道に接続されたバイパス用ダクトと、煙道とバイパス用ダクトとを選択的に切り換える第1および第2ダンパと、バイパス用ダクト内に設けられた加熱管とから構成し、かつ加熱管に高温水を供給する高温水発生装置を具備したものの。</p> <p>焼却設備の立ち上げ時に、ダンパにより排ガスを、加熱管が配置されたバイパス用ダクトに流すとともに、この排ガスを結露点以上に加熱することにより、この排ガスをバグフィルタに支障なく導くことができる。</p> 	<p>特許 2834409 94. 08. 11 F22B 1/18</p>	
				<p>特開平 08-68523 94. 08. 31 F23G 5/46</p>	<p>ごみ焼却設備</p>
				<p>特開平 08-189622 95. 01. 12 F23G 5/00 119</p>	<p>准連続運転式ごみ焼却設備</p>
			<p>特開平 08-285243 95. 04. 13 F23G 5/00 109</p>	<p>蓄熱体洗浄装置付空気予熱器を備えたごみ焼却設備</p>	
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 発電方法・装置	<p>バイオマス原料の調整 乾燥方法</p>	<p>特開平 11-316013 98. 05. 07 F23G 7/00 104</p>	<p>汚泥の焼却方法</p>
				<p>特許 2806805 94. 07. 27 F01K 27/02</p>	<p>ごみ焼却による発電設備</p> <p>ボイラ用加熱管を有するごみ焼却炉と、ボイラ用加熱管により発生された蒸気を過熱管に導くとともに回収油の燃焼により昇温させる蒸気昇温炉と、蒸気昇温炉で昇温された蒸気が供給される高圧タービン部および高圧タービン部から排出された蒸気を蒸気昇温炉に設けられた再加熱管に導くとともにこの再加熱された蒸気が供給される再熱タービン部とを有する蒸気タービンと、蒸気タービンにより駆動される発電機とを具備し、かつ蒸気昇温炉内において、過熱管の下方に再加熱管を配置したものを。石油などの高価な燃料を使用する場合に比べ経済的である。</p> 
			<p>熱エネルギー回収 熱の複合利用</p>	<p>特開平 08-61604 94. 08. 19 F22G 1/16</p>	<p>ごみ焼却による発電設備</p>

表 2. 14. 4-2 日立造船の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	コンパクト化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 06-341632 93. 05. 31 F23L 15/00	炉の空気予熱装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン 対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2003-42422 01. 08. 02 F23G 5/30 ZAB	廃棄物燃焼方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 07-113505 93. 10. 18 F22G 7/12	焼却設備
	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	不用物の処理 排ガス処理方法・ 装置	特許 3051040 94. 11. 30 F23G 5/46 ZAB	焼却設備における排ガス処理装置 焼却炉から排出された排ガスを冷却する調温装置を、焼却炉からの高温排ガスを空気により冷却する第1熱交換器と、バグフィルターから出た低温排ガスを焼却炉からの高温排ガスにより加熱する第2熱交換器とから構成したもの。 バグフィルターを出た排ガスを、触媒で処理させるのに必要な温度に加熱する際に、第2熱交換器を使用して排ガスの持つ熱を利用するようにした。
	環境への配慮 臭気対策	バイオマス原料の 調整 乾燥方法	特開平 11-337040 98. 05. 21 F23G 7/00 104	污泥の焼却方法
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-63461 97. 08. 07 F23J 1/00	灰溶融炉におけるフラフ燃料の燃焼方法
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の 調整 乾燥方法	特開平 11-281023 98. 03. 31 F23G 5/04 ZAB	廃棄物処理設備
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 09-257225 96. 03. 22 F23G 5/24 ZAB	ごみの熱分解方法
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開 2001-241622 99. 12. 20 F23G 5/02 ZAB	ガス化溶融設備における廃棄物供給方法および供給設備
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の 調整 乾燥方法	特開 2000-18530 98. 07. 03 F23G 5/02 ZAB	ガス化焼却設備における廃棄物供給方法および装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2001-279265 00. 03. 31 C10J 3/00	ガス化炉の運転方法及びガス化炉
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン 対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 04-349988 91. 05. 28 B09B 3/00 302 [1]	ごみ焼却時におけるダイオキシン発生抑制装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	不用物の処理 排ガス処理方法・ 装置	特開平 10-227431 97. 02. 18 F23G 5/46 ZAB [1]	ごみ焼却設備
	環境への配慮 有価物化	バイオマス原料の 調整 分別・分離方法	特開 2001-263621 00. 03. 23 F23G 5/02 ZAB	ガス化溶融処理装置
	熱化学的変換 炭化	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 11-310782 98. 04. 30 C10B 53/00
コスト削減 薬剤等削減		不用物の処理 不用物除去	特開 2003-9808 01. 04. 27 A23L 1/238	醤油粕の脱塩方法および醤油粕の炭化装置
品質向上		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-73674 01. 09. 04 C10B 53/02 ZAB	木炭と木酢液の製造方法および装置

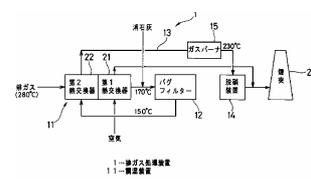


表 2. 14. 4-2 日立造船の技術要素別課題対応特許 (4/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-247879 00. 03. 08 C10J 3/00 ZAB	可燃性廃棄物からの水素と一酸化炭素の製造方法
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-282061 99. 03. 31 C10J 3/00	廃棄物からの燃料ガス製造装置および方法
	安全化・安定化 非定常運転対策	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-240922 99. 02. 18 F23G 5/44 ZAB	廃棄物からの燃料ガス製造装置および方法
熱化学的変換 燃料RF	環境への配慮 臭気対策	測定・分析	特開 2000-249324 99. 02. 25 F23G 7/06 ZAB	ごみ処理設備における脱臭方法
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上 効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2997833 93. 12. 28 C02F 11/04 ZAB [1]	下水汚泥の嫌気性消化方法 余剰汚泥を多く含む下水汚泥をあらかじめ60℃以上の温度で加熱処理した後に、加熱処理汚泥を脱水することによって10~25重量%の脱水汚泥とし、窒素成分を脱離水に移し、脱水汚泥中の窒素成分を減じることができる。このようにして得られた脱水汚泥は10~25重量%の高濃度でもメタン発酵を安定して行うことができる。 
			特開 2002-86111 00. 09. 20 B09B 3/00 ZAB 三菱化工機、浅野 工事、三機工業、 三井鉱山	有機性廃棄物の処理方法
	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-219442 01. 01. 30 B09B 3/00 ZAB	メタン発酵装置	
		特開平 11-169898 97. 12. 16 C02F 11/04 ZAB	汚泥乾燥排ガスを利用する汚泥加熱方法	
		特開平 08-66695 94. 08. 29 C02F 3/34 ZAB	メタン発酵方法	
		特許 3066225 93. 07. 20 C05F 17/02 大阪府、エイシー	製品貯槽 事前に水分調整することなく、有機性排気物を連続的かつ効率的に発酵堆肥化する。 発酵槽内に投入された高含水有機性廃棄物を、中間堆肥と攪拌混合して細かく破碎し、好気的狀態に変化させる。発酵槽内温度又は発酵槽内から排出される排ガス中の炭酸ガス量を測定し、この測定値から有機性廃棄物を最適発酵堆肥化状態とするための空気供給量を決定・制御して発酵槽5内に供給し、有機性廃棄物を堆肥化発酵させるとともに、発酵に伴って発生する60~70℃の高温の湿り排ガスから熱回収して50~60℃の温水または温風を得る。 	
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-24912 01. 07. 19 B09B 3/00 ZAB タマ、 石川島播磨重工業、新日本製鐵、 東レエンジニアリング、 JFEホールディングス、 三井造船	嫌気性発酵方法とその装置

表 2. 14. 4-2 日立造船の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2001-129520 99. 11. 09 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-248593 96. 03. 14 C02F 3/28 ZAB	U A S B 廃水処理法におけるアルカリ消費量低減化方法およびこれに用いる装置
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-301116 99. 04. 16 B09B 3/00 ZAB 三菱化工機、浅野 工事、三機工業、 三井鉱山	有機性廃棄物の処理方法

## 2.15 栗田工業

### 2.15.1 企業の概要

商号	栗田工業株式会社
本社所在地	東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
設立年	1949.7.13
資本金	134.5億円(2003.3)
従業員数	1,719名(2003.3、単体)、3,445名(2003.3、連結)
事業内容	水と環境に関する薬品、装置、メンテナンスサービス等

総合水処理の大手企業である。水と環境に関する薬品、装置、メンテナンスサービスなどが主な事業である。土壌浄化にも注力している。

### 2.15.2 製品例

水と環境に関する製品と技術のなかで、バイオマスエネルギーに関係する製品としては、有機性廃棄物リサイクルシステムがある。このシステムのなかで乾式メタン発酵プロセスは、水処理が不要の有機廃棄物からエネルギーが回収できるものである。また、連続高速炭化プロセス、堆肥化プロセス、蓄熱燃焼脱臭装置などがある。

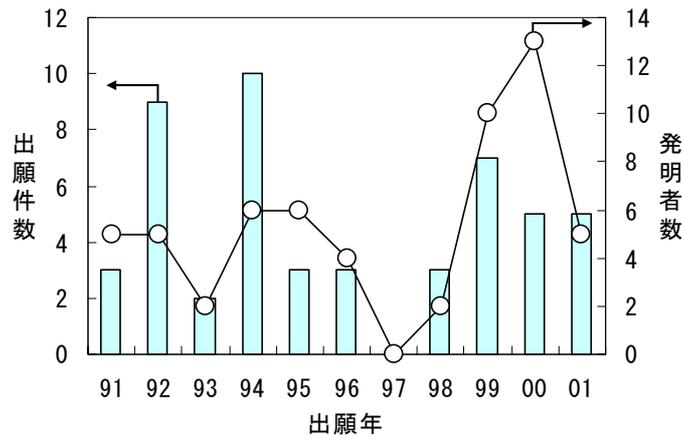
### 2.15.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した栗田工業の技術開発拠点は次のとおりであり、ほとんど全てが東京の本社から出願されている。

東京都新宿区西新宿 3-4-7 栗田工業株式会社  
京都府京都市

栗田工業の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.15.3-1 に示す。1992年と1994年に多数の出願を行ったのを除けば、年間5件前後の出願である。1999年と2000年には発明者数が著しく増加した。

図 2.15.3-1 栗田工業の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

栗田工業の技術要素別出願件数を表 2.15.4-1 に示す。総合水処理の大手企業であり、メタン発酵技術に関するものが圧倒的に多く、他の上位 20 社が比較的多く出願している燃焼技術や熱変換技術に関するものはない。

表 2.15.4-1 栗田工業の技術要素別出願件数

技術要素 I	技術要素 II	技術要素 III	出願件数	
直接燃焼	燃焼		0	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		0	
	化学反応		5	
	炭化		1	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		43	
	アルコール発酵		1	
	水素発酵		0	
合 計			50	

栗田工業のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.15.4-1 に示す。安定運転の保持が主な課題であり、これに対して、反応装置の改良と運転管理・制御を解決手段としている。より具体的には、UASB（上向流式スラッジブランケット型）メタン発酵槽を用いてメタン発酵を行う際に、付加の変動や流量の変動があった場合にも、菌や汚泥の流出を防ぐための装置の工夫や運転方法の改良を行っている。

図 2.15.4-1 栗田工業のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布

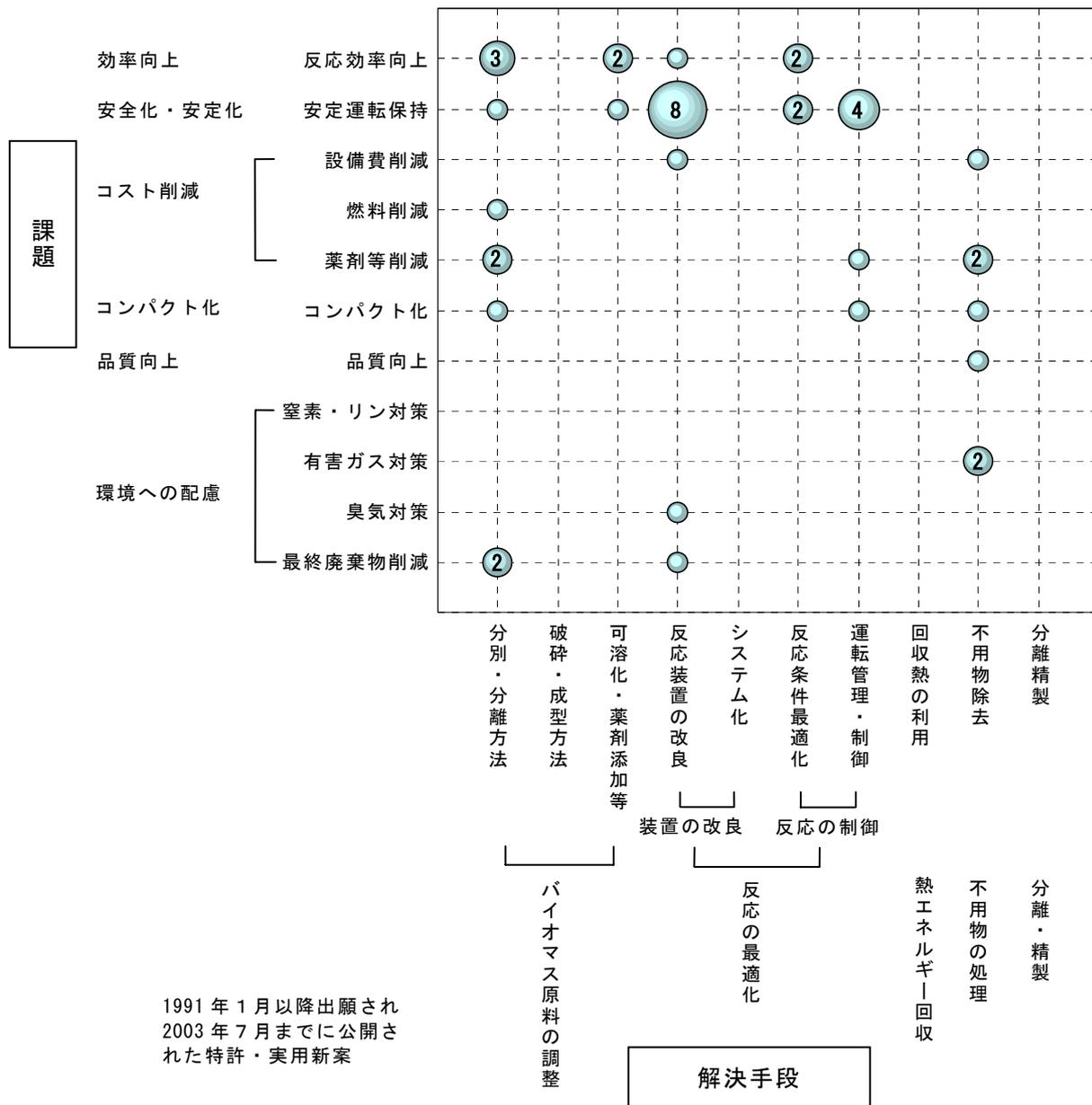


表 2.15.4-2 に栗田工業の技術要素別課題対応特許 50 件を示す。

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (1/6)

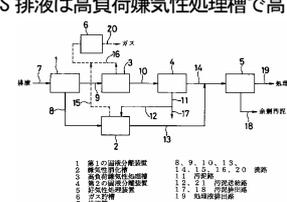
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 炭化	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特開 2001-172639 99. 12. 16 C10B 53/00 巴工業、 大川原製作所	スクリュウ式炭化装置
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-259696 00. 03. 23 C02F 11/08 ジェネラル アトミックス、 小松製作所	し尿および/または浄化槽汚泥の処理方法および装置
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 11-253786 98. 01. 16 B01J 3/04 ジェネラル アトミックス、 小松製作所	耐圧反応装置
			特開 2001-149768 99. 11. 30 B01J 3/00 ジェネラル アトミックス、 小松製作所	水熱反応装置
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2000-342954 99. 05. 06 B01J 3/00 ZAB ジェネラル アトミックス、 小松製作所	リン酸塩添加水熱処理方法
バイオマス原料の 調整 可溶化・薬剤添加 等		特開 2003-106164 01. 05. 01 F02C 3/28 ZAB ジェネラル アトミックス、 小松製作所	水熱変換及び分離方法、及びその装置	
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の 調整 分別・分離方法	特許 3351034 93. 07. 27 C02F 3/28 ZAB	有機性固形分を含む排液の処理方法および装置 有機性排液を、小型の処理装置を用いて、高有機物負荷で効率よく、しかも長期間安定的に処理し、発生する汚泥量も少なくすることができる排液処理方法および装置。 有機性の固形分を含む排液を第1の固液分離装置において固液分離して、固形分濃度10~20重量%の高SS排液と、溶解性有機物を含む低SS排液に分離する。高SS排液は嫌気性消化槽で嫌気性消化する。低SS排液は高負荷嫌気性処理槽で高負荷で嫌気性処理した後、第2の固液分離装置において分離汚泥と分離液とに分離し、分離汚泥を嫌気性消化槽に添加する。分離液および嫌気性消化液はさらに好気性処理装置で好気性処理する。 
			特開 2002-224686 01. 02. 05 C02F 3/28 ZAB	澱粉粒子含有液の嫌気性処理方法および装置
			特開 2002-361291 01. 06. 01 C02F 11/04 ZAB	嫌気性消化装置
		バイオマス原料の 調整 可溶化・薬剤添加 等	特開平 11-333489 98. 05. 26 C02F 3/12 [1]	有機性排液の生物処理方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-179288 99. 12. 28 C02F 3/28 CDS	澱粉粒子含有液の嫌気性処理方法および装置
			特開 2001-29997 99. 07. 27 C02F 11/04 ZAB	有機性廃棄物の処理装置

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (2/6)

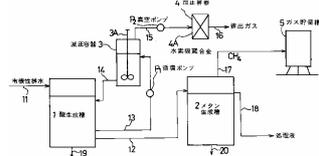
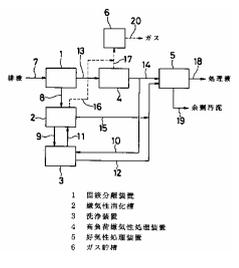
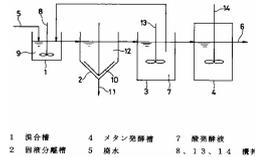
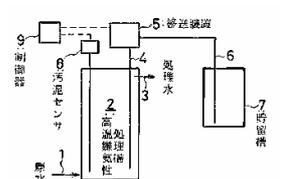
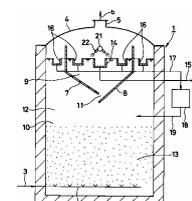
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
メタン発酵 生物学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3191400 92.05.06 C02F 11/04	<p>嫌気性処理装置</p> <p>有機性排水の二槽反応方式による嫌気性処理において、水素とメタンとを別々に回収して、エネルギーの有効利用、処理効率の改善を図る。</p> <p>有機性排水を受け入れ酸生成するための酸生成槽と、酸生成槽の流出液の一部を受け入れメタン生成を行なうためのメタン生成槽と、酸生成槽の流出液の残部を受け入れ、減圧して溶存ガスを気相に移行させるための減圧槽と、減圧槽内の液を酸生成槽に戻す手段と、減圧槽から排出される気相から水素を回収する手段を備える。</p> 
			特許 3198674 92.11.13 C02F 3/28 ZAB	<p>有機性窒素を含む排水の処理方法および装置</p> <p>嫌気性消化槽内の汚泥濃度を低下させることなく、消化により発生するアンモニアその他の消化阻害物質を効率的に除去する。有機性窒素を含む排水を固液分離装置で高SS排水と低SS排水に分離し、高SS排水を嫌気性消化槽に導入して嫌気性消化する際、嫌気性消化槽の槽内汚泥を洗浄装置に引抜いて、洗浄液と混合したのち固液分離し、分離した固形分を嫌気性消化槽に返送する。</p> 
			特許 2531418 91.08.07 C02F 3/28 ZAB	<p>ビート糖製造廃水の処理方法</p> <p>カルシウムを含有するビート糖製造廃水から低コストで効率よくカルシウムを除去して、効率よく嫌気性処理を行い、これにより硬質のスケールの付着を抑制し、かつビート糖製造廃水を効率よく処理する。ビート糖製造廃水に酸発酵液を加えて、廃水中のカルシウムを有機酸とカルシウムとの不溶性化合物として分離した後、酸発酵工程とメタン発酵工程の2段階からなる嫌気性処理を行う。</p> 
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2001-347247 00.06.07 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の乾式メタン発酵方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3134356 91.06.19 C02F 3/28	<p>高温嫌気性廃水処理装置</p> <p>負荷変動の大きい原水に対して、処理槽と貯留槽の間で汚泥を返送できるようにした。</p> 
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2884971 92.12.17 C02F 3/28 ZAB	<p>嫌気性処理方法および装置</p> <p>UASB法において、粒状化汚泥が浮上した場合でも、汚泥の沈降性を回復させて反応槽に戻し、槽内汚泥濃度を高く維持し、高処理効率で処理できる嫌気性処理方法、装置。</p> <p>嫌気性微生物を含む粒状化汚泥を嫌気性反応槽に入れ、底部に設けられた被処理水流入部から有機性排水を上向流で通液して、スラッジブランケットを形成して嫌気性反応を行う嫌気性処理において、スラッジブランケットを通過した排水固液分離部に導入して固液分離を行い、浮上した粒状化汚泥を浮上汚泥取出部から取出し、破碎装置で破碎し、反応部に戻しながら嫌気性処理を行う。</p> 

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (3/6)

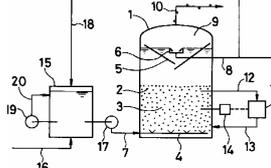
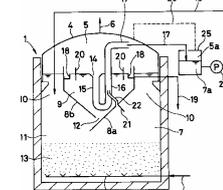
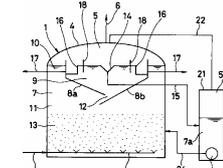
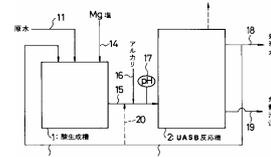
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3175480 94. 06. 14 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置 グラニュール汚泥の沈降性の悪化を防止し、沈降性が悪化した場合でも速やかに沈降性を回復すし、汚泥を安定して増殖させるため槽内汚泥濃度を高く維持して高処理効率で処理を行うことができる嫌気性処理装置。 嫌気性反応槽内にグラニュール汚泥によってスラッジブランケットを形成し、酸生成槽で酸発酵した被処理液を上向流で通液して嫌気性処理する際、スラッジブランケットを形成するグラニュール汚泥を、破碎装置で連続的または間欠的に破碎することにより、グラニュール汚泥の沈降性の悪化を防止し、汚泥の浮上流出を防止するとともに汚泥を安定して増殖させ、高負荷処理を可能にする。 
			特許 3358321 94. 09. 30 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置 嫌気性反応槽において浮上した浮上汚泥を、発生ガスを利用して無動力で移送でき、これにより浮上汚泥を破碎して沈降性を回復し、効率よく嫌気処理を行える嫌気性処理装置。 UASB 方式の嫌気性反応槽内を固気分離部材により上部内側に固液分離部、上部外側に集ガス部、下部にスラッジブランケットを有する反応部を形成し、固液分離部および/または集ガス部に浮上した浮上汚泥を浮上汚泥取出部に取出し、ガストラップに捕捉したガスを利用するガスリフトにより破碎装置に移送し、これで浮上汚泥を破碎して沈降性を回復し、嫌気性反応槽に返送する。 
			特許 3358322 94. 09. 30 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置 浮上汚泥を効率よく取出して破碎し、沈降性を回復して反応部に戻し、これにより汚泥の流出を防止するとともに、槽内汚泥濃度を高めて効率よく嫌気性処理を行える嫌気性処理装置。 UASB 方式の嫌気性反応槽内を固気分離部材により、上部内側に固液分離部、上部外側に集ガス部、下部にスラッジブランケットを有する反応部を形成し、連通路の上部付近にオーバーフロー式の浮上汚泥取出部を設け、処理液取出部との間にバップルを設け、浮上汚泥取出部から取出した浮上汚泥を破碎装置で破碎して反応部に戻送する。 
			特開平 08-103795 94. 10. 04 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置
			特開平 09-10792 95. 06. 26 C02F 3/28	嫌気性処理装置
			特開平 09-220592 96. 02. 16 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理装置
			特許 3358348 94. 11. 25 C02F 3/28 ZAB	嫌気性処理法 スケーリングを引き起こすことなく、グラニュール汚泥内のみに MAP を析出させることにより、UASB 法により有機物と窒素及びリンの同時除去を行うと共に、グラニュール汚泥の浮上、流出を防止する方法。窒素及びリンを含有する有機性排水を酸生成槽 1 で処理した後、UASB 反応槽で処理するに当り、酸生成槽の流入水又は流出水に Mg 塩を添加すると共に、UASB 反応槽の流入水 pH を 5.8~6.5 に調整する。 

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (4/6)

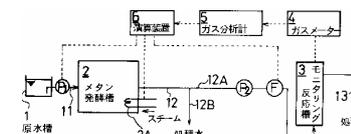
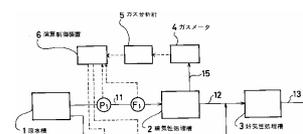
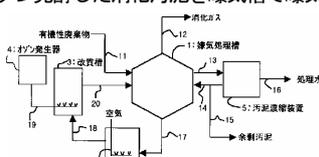
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-252686 00. 03. 10 C02F 3/28	有機性排水の嫌気性処理方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3147491 92. 06. 03 C12Q 1/02	有機酸濃度の測定方法及びメタン発酵処理装置 メタン発酵処理水中に残留する有機酸濃度を、メタン発酵処理現場において、容易かつ効率的に、精度良く連続的に測定する。この測定値に基づいてメタン発酵処理状況を迅速かつ正確に把握して、最適条件にて運転を行なう。 メタン発酵槽の処理水の一部をモニタリング反応槽でメタン発酵し、発生するメタンガス量をガスメーター及びガス分析計で測定し、発生メタンガス量測定値と流量計の値から、演算装置にて処理水中の残留有機酸濃度を求める。この残留有機酸濃度に基づき、原水流量、メタン発酵槽加温用スチーム流量を増減する。 
			特許 3203774 92. 06. 25 C02F 3/30 ZAB	有機性排水の処理方法及びメタン発酵処理装置 嫌気性処理と活性汚泥処理又は硝化・脱窒処理等の好気性処理との組み合わせた生物処理により有機性排水を処理するにあたり、処理効率の向上及び処理の安定化を図る。 嫌気性処理から発生するメタンガス量をガスメーター及びガス分析計で測定し、メタンガス量と嫌気性処理槽の原水流量とから、演算制御装置で 原水の BOD5 濃度を求め、この BOD5 濃度に基づき、嫌気性処理槽をバイパスするバイパス原水流量を制御する。 
			特開平 06-47393 92. 07. 30 C02F 3/28	嫌気性処理装置
			特開平 09-38688 95. 07. 28 C02F 3/28	汚泥浮上検出装置
	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-19578 99. 06. 28 C05F 7/00 301	堆肥化装置
		不用物の処理 不用物除去	特開平 07-328387 94. 06. 15 B01D 53/86	嫌気性処理装置からの排出ガスの処理方法
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-206785 96. 02. 05 C02F 3/28	嫌気性処理方法および装置
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-206786 96. 02. 05 C02F 3/28	嫌気性処理方法および装置
	コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3409728 99. 03. 01 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理方法 廃棄物をメタン発酵した後酸化剤を添加して可溶化し、更にメタン発酵することにより減容化する方法において、可溶化のための酸化剤添加量を大幅に削減して処理コストを低減する。嫌気処理槽でメタン発酵した消化汚泥を曝気槽で曝気して消化汚泥中の還元性物質を除去した後、改質槽でオゾンや過酸化水素などの酸化剤を添加して可溶化し、さらに嫌気処理槽でメタン発酵する。 
			特開 2002-186996 00. 12. 19 C02F 11/04	有機性廃棄物の処理方法

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (5/6)

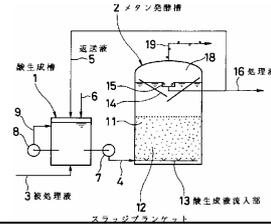
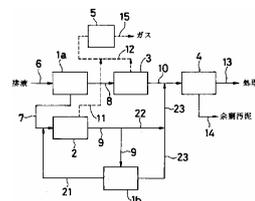
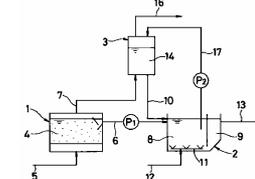
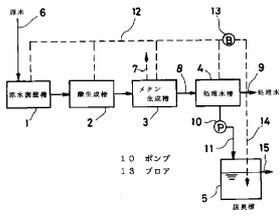
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3275636 95. 06. 22 C02F 3/28	<p>高濃度有機性排水の嫌気性処理方法</p> <p>高濃度有機性排水を上向流嫌気性スラッジブランケット(UASB)法により嫌気性処理するに際し、中和用のアルカリの添加量を削減し、しかも酸生成槽における HRT を短くして効率よく処理する。</p> <p>被処理液導入路から CODCr 濃度が 8,000mg/l 以上の有機性排水を酸生成槽に導入し、返送液路から返送する返送液およびアルカリ供給路から供給するアルカリと混合し、酸生成処理を行う。この時、被処理液/返送液の容量比が 3 を超えるように返送液量を調整する。また酸生成槽における被処理液の HRT (酸生成槽の容量/被処理液流量) が 4 時間以下となるように被処理液の導入量を調整する。酸生成液はメタン発酵槽の下部に導入し、上向流でスラッジブランケットを通過させてメタン発酵を行う。この処理液の一部は返送液として酸生成槽に返送し、残部は処理液として排出する。</p> 	
		不用物の処理 不用物除去	特開平 08-39090 94. 08. 03 C02F 3/28 ZAB	嫌気性生物反応ガスの脱硫装置	
		不用物の処理 不用物除去	特開平 08-47696 94. 08. 04 C02F 3/28 ZAB	嫌気性生物反応ガスの脱硫装置	
	コンパクト化	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3351033 93. 07. 27 C02F 3/28 ZAB	<p>有機性固形分を含む排水の処理方法および装置</p> <p>有機性の固形分を含む排水を、小型の処理装置を用いて、高有機物負荷で効率よく、しかも長期間安定的に処理し、発生する汚泥量も少なくすることができる排水処理方法および装置。</p> <p>有機性の固形分を含む排水を第 1 の固液分離装置において固液分離して、固形分濃度 10~20 重量%の高 SS 排水と、溶解性有機物を含む低 SS 排水に分離する。高 SS 排水は嫌気性消化槽で嫌気性消化し、消化液の一部を第 2 の固液分離装置で固液分離し、得られた分離汚泥を嫌気性消化槽に返送する。低 SS 排水は高負荷嫌気性処理装置および/または好気性処理装置で生物処理する。</p> 	
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 11-197697 98. 01. 07 C02F 11/04 ZAB	有機性廃棄物の処理装置	
		不用物の処理 不用物除去	特開平 08-52491 94. 08. 12 C02F 3/28 ZAB	嫌気性生物反応ガスの処理方法	
		品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開平 08-24570 94. 07. 22 B01D 53/52	嫌気性生物反応ガスの脱硫装置
		環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	不用物の処理 不用物除去	特許 3235131 91. 09. 18 B01D 53/52 [2]	<p>消化ガスの脱硫方法および装置</p> <p>嫌気性消化により発生する消化ガスを低コストかつ高脱硫率で脱硫し、メタン含有率の高い処理ガスを得るとともに、硫化水素を無害化して、処理液とともに放流する。嫌気性消化装置で発生する消化ガスを、好気性酸化装置の混合液または処理液と、吸収装置において気液接触させて、消化ガス中の硫化水素を吸収させ、吸収液を好気性酸化装置で好気性酸化して、硫化水素を酸化し、脱硫する。</p> 
	特開平 05-228459 92. 02. 18 B09B 3/00			塵芥埋立地からのメタンガス回収装置	

表 2. 15. 4-2 栗田工業の技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3200936 92. 03. 31 C02F 3/28 [1]	<p>嫌気性処理における臭気ガスの脱臭方法 簡単な装置と操作により、嫌気性処理において発生する臭気ガスを、安定して効率よく脱臭することができる臭気ガスの脱臭方法を得る。</p> <p>有機性排水を嫌気性処理する方法における原水、嫌気性処理途中の水または嫌気性処理水を脱臭槽に導いて、槽内の微生物と混合し、嫌気性処理で発生する臭気ガスを空気とともに臭脱槽に通気して好気性処理を行い、脱臭槽に導入する水は脱臭槽における滞留時間が1日以上となるように一過式で通水するようにした嫌気性処理における臭気ガスの脱臭方法。</p> 
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-301495 01. 04. 03 C02F 3/28 ZAB	嫌気性消化装置及び嫌気性消化方法
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-316186 01. 04. 19 C02F 3/28 ZAB 特開 2002-159998 00. 11. 24 C02F 11/04 ZAB	嫌気性消化装置 有機物含有排水の嫌気性処理方法および装置
生物学的変換 アルコール発酵	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 06-79295 92. 09. 07 C02F 3/12	有機性排水の処理方法

## 2.16 住友重機械工業

### 2.16.1 企業の概要

商号	住友重機械工業株式会社
本社所在地	東京都品川区北品川5丁目9-11（住友重機械工業ビル）
設立年	1934.11.1
資本金	308.7億円（2003.3）
従業員数	3,389名（2003.3、単独）、11,777名（2003.3、連結）
事業内容	機械、船舶鉄構・機器、標準・量産機械、建設機械、環境・プラント

総合重機の大手企業である。パワートランスミッション・コントロール事業、プラスチック機械事業、精密機械事業、レーザ事業プラント・環境事業、鉄構・機器事業、産業機械事業、製鉄機械事業、船舶海洋事業などがある。

### 2.16.2 製品例

環境エネルギー関連プラントとして、都市ごみ焼却設備、循環流動層ボイラ、ガス化溶融炉がある。また、排水中の固形分を化学的に凝集・沈殿させて、分離・除去する高速凝集沈殿設備「スミシクナー」（登録商標）がある。超高負荷嫌気性排水処理設備としては、「バイオベッドシステム」があり、メタン発酵プロセスを用い、従来の活性汚泥法では処理できなかった高濃度排水が処理できる特徴がある。バイオガスシステムは家畜排泄物や生ごみを原料として電気や熱、有機肥料にする。その他上下水設備、大気汚染防止装置などがある。

### 2.16.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した住友重機械工業の技術開発拠点は次のとおりであり、神奈川県と愛媛県を中心として技術開発が行われている。

神奈川県平塚市久領堤 1-15 住友重機械工業株式会社環境技術研究所

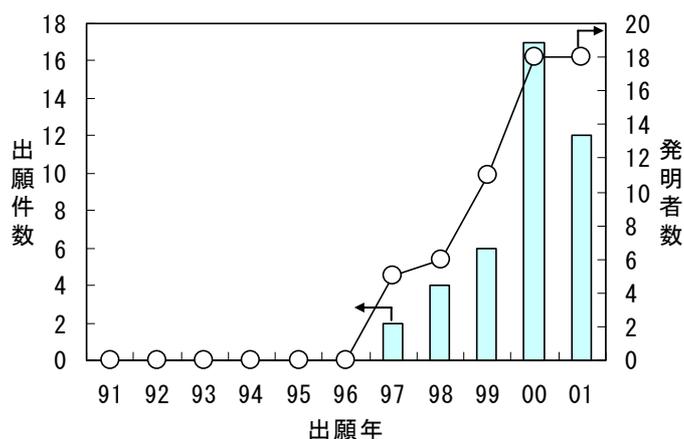
神奈川県平塚市夕陽ヶ丘 63-30 住友重機械工業株式会社平塚事業所

愛媛県新居浜市惣開町 5-2 住友重機械工業株式会社新居浜製造所

東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社

住友重機械工業の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.16.3-1 に示す。1997 年以降、出願件数、発明者数ともに急速に増加している。

図 2.16.3-1 住友重機械工業の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

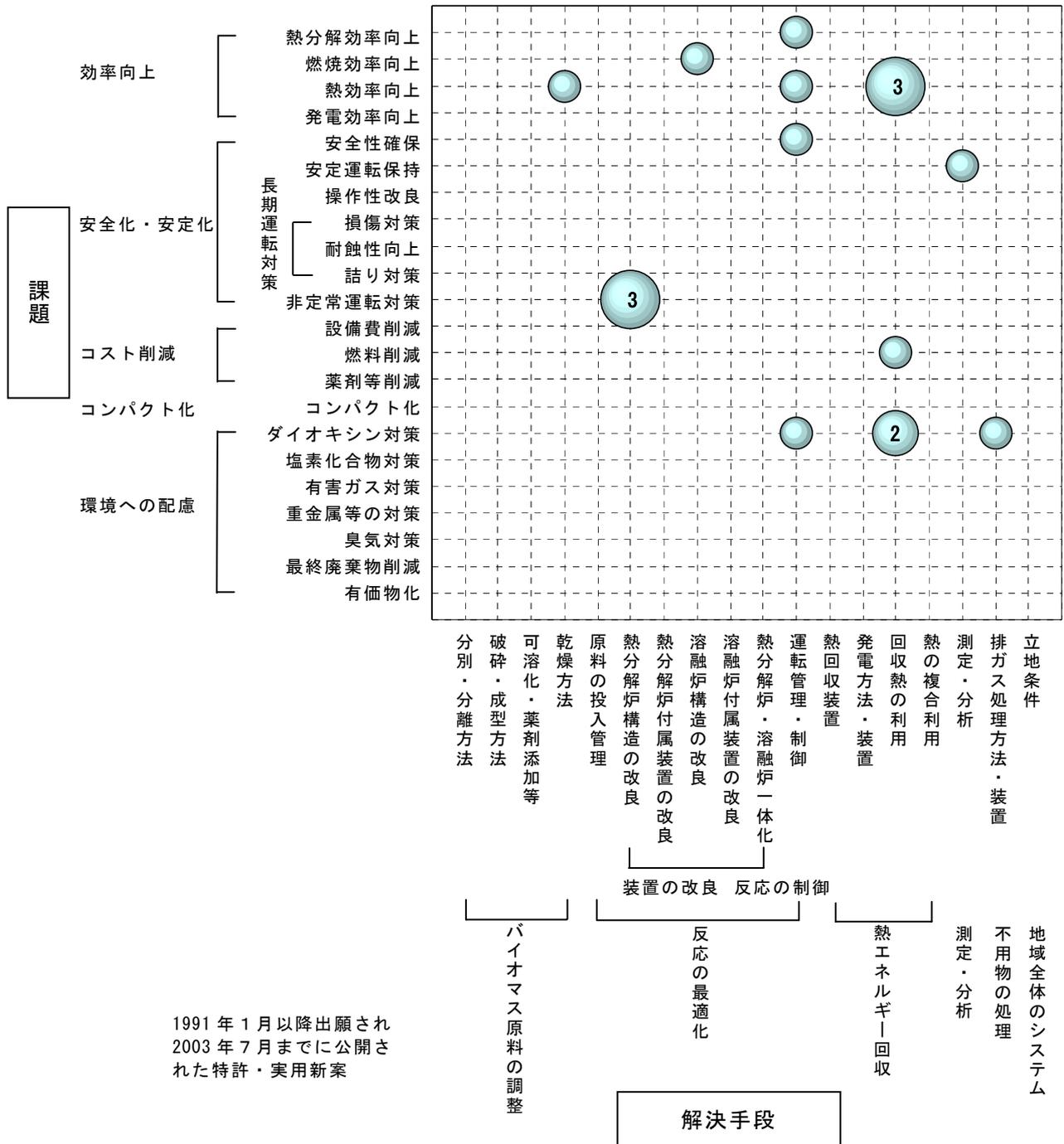
住友重機械工業の技術要素別出願件数を表 2.16.4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換の全ての分野に出願がある。これらのうち熱変換技術とメタン発酵技術に関する出願が最も多く各 17 件である。

表 2.16.4-1 住友重機械工業の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		5	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		17	
	化学反応		1	
	炭化		1	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		17	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			41	

住友重機械工業の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.16.4-1 に示す。課題としては熱効率の向上、非定常運転対策、ダイオキシン対策などが多く、これを熱分解炉の構造の改良、運転管理・制御、熱回収方法などで解決している。

図 2.16.4-1 住友重機械工業の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布



住友重機械工業のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.16.4-2 に示す。課題としては反応効率の向上、最終廃棄物削減などが多く、これを熱分解炉の構造の改良、運転管理・制御、熱回収方法などで解決している。

図 2.16.4-2 住友重機械工業のメタン発酵技術の課題と解決手段の分布

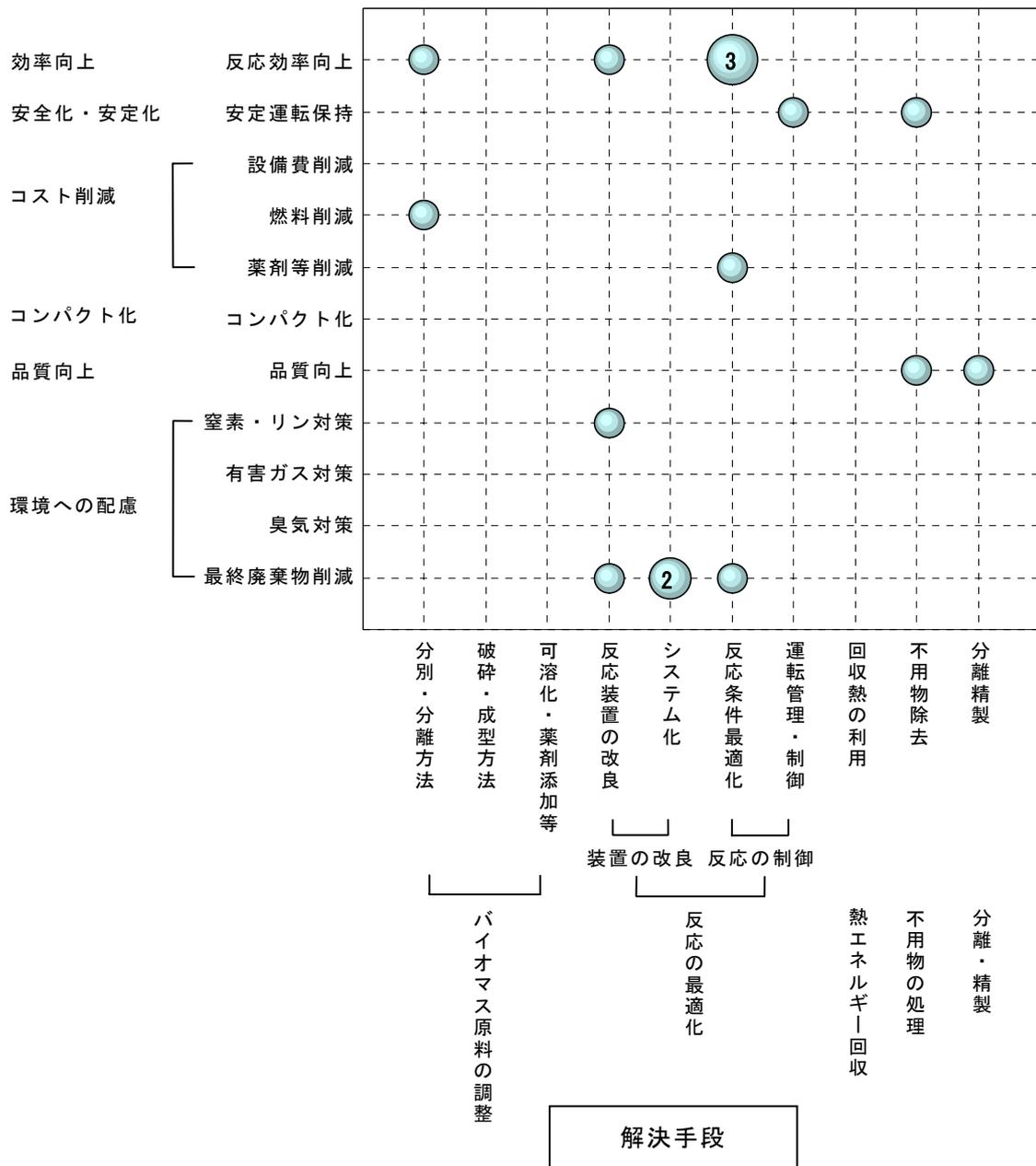


表 2.16.4-2 に住友重機械工業の技術要素別課題対応特許 41 件を示す。

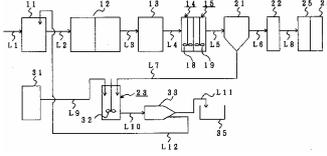
表 2.16.4-2 住友重機械工業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特開平 11-239781 98.02.26 B09B 5/00 ZAB	廃棄物処理装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特開 2001-263603 00.03.24 F22B 21/06	排ガスからの熱回収ボイラー
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-166248 00.09.25 B09B 3/00	ごみの前処理方法および装置
	コンパクト化	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2001-29999 99.07.26 C02F 11/12	汚泥処理設備及び方法
	品質向上	測定・分析	特開 2002-267119 01.03.08 F23G 5/00 ZAB	炉の性能試験方法
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2000-297917 99.04.13 F23G 5/50 ZAB	都市ごみ焼却装置及びその運転方法
	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2002-228124 01.01.31 F23G 5/00 115	溶融炉
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開 2002-89812 00.09.14 F23G 5/04 ZAB	ごみ乾燥装置
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-161281 00.11.24 C10J 3/00	ごみのガス化システム
			特開 2002-13713 00.04.05 F23G 5/027 ZAB	ごみのガス化システム
			特開 2003-1233 01.06.19 B09B 3/00 302	ごみのガス化システム
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-90519 01.09.14 F23G 5/027	ごみのガス化システム
			特開 2003-21314 01.07.04 F23G 5/30 ZAB	ガス化炉の起動方法
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-30291 00.07.14 C10J 3/00 ZAB	ガス化炉
			測定・分析	特開 2001-279248 00.03.29 C10B 49/02
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-53875 00.08.10 C10J 3/00 ZAB	循環型流動床式ガス化炉
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2002-30290 00.07.14 C10J 3/00 ZAB	ガス化炉
コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-241636 00.02.29 F23G 5/50 ZAB	廃棄物の処理方法及びその装置	

表 2. 16. 4-2 住友重機械工業の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3388425 98. 08. 27 F23G 5/50 ZAB	焼却炉の燃焼制御方法 一次燃焼室内で発生するガスを二次燃焼室内に滞留させ、ダイオキシンを分解できる燃焼制御方法。 ガス温度及び酸素濃度OBを測定する工程と、ガス温度TF、酸素濃度OF、及びガス量を測定する工程と、ガス温度T21、ガス温度T22、酸素濃度OB、ガス温度TF、酸素濃度OF、及び誘引送風機入口でのガス量GFに基づいて、二次燃焼室にて燃焼されるガス量G2を算出する工程と、ガス量G2と二次燃焼室の高さ位置hxに応じた二次燃焼室の部分容積に基づいて一次燃焼室内から発生するガスが二次燃焼室入口から2秒間移動した高さ位置hxを算出する工程と、高さ位置hxでのガス温度T2xを推定する工程と、ガス温度T2xが850℃以上950℃以下になるように燃焼空気温度と流量を調整して焼却炉を燃焼制御する。 
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2001-276792 00. 03. 31 B09B 3/00 302 特開 2002-186933 00. 12. 19 B09B 3/00	ごみのガス化方法及びごみのガス化装置 ガス化溶融方法及びガス化溶融システム
		不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2003-74813 01. 08. 28 F23G 5/027 ZAB	ごみのガス化システム
熱化学的変換 化学反応	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-256680 99. 03. 09 C10K 1/20	ごみのガス化システムおよびごみのガス化方法
熱化学的変換 炭化	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-96054 00. 09. 22 B09B 5/00 ZAB	生ごみの処理方法及び装置
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-263699 01. 03. 12 C02F 11/04	消化装置
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2002-263693 01. 03. 06 C02F 11/00	消化装置および消化方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-333492 98. 05. 29 C02F 3/28 ZAB	メタン発酵処理装置及び処理方法
			特開 2002-153899 00. 11. 17 C02F 9/00 501	メタン発酵処理方法および処理装置
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2002-126784 00. 10. 30 C02F 3/30 ZAB	豆類排水処理方法及び豆類排水処理装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-80281 01. 09. 14 C02F 3/00 ZAB	微生物活性状態の推定方法及びこれを用いた生物処理方法、並びに微生物活性状態推定プログラム及び当該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

表 2.16.4-2 住友重機械工業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	安全化・安定化 安定運転保持	不用物の処理 不用物除去	特許 3111414 97.02.05 C02F 3/12	<p>コーヒー排水処理方法</p> <p>コーヒーの製造に伴って生じた設備排水を被処理水として反応槽に供給し、反応槽において、被処理水に嫌気性雰囲気下で生物学的処理を施し、生物学的処理を施した後の被処理水に凝集沈澱処理を施して、処理水と凝沈汚泥とに分離させ、コーヒーの製造に伴って生じたコーヒー粕搾る液と前記凝沈汚泥とを混合して脱水し、脱水ろ液を前記被処理水に混入させる。コーヒー粕搾る液中の油成分は、凝沈汚泥と混合される間に凝沈汚泥に付着し、脱水に伴って脱水ケーキと共に排出される。反応槽内の被処理水中の油成分も少なくなり、グラニュールメタン菌に油成分が付着するのが抑制される。</p> 
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2001-121192 99.10.28 C02F 9/00 504	豆腐排水処理方法及び設備
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2001-232388 00.02.22 C02F 3/28	廃液処理方法及び装置
	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開 2000-294266 99.04.02 H01M 8/06 朝日麦酒 [1]	エネルギー回収方法及び装置
		分離・精製	特開 2003-89795 01.09.18 C10L 3/06	濃縮ガス製造装置及び濃縮ガス製造方法
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-70915 99.09.01 B09B 3/00 ZAB	有機性廃棄物の処理設備及び処理方法
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2003-53374 01.08.17 C02F 3/28 ZAB	排水処理方法及び装置
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開平 11-169828 97.12.10 B09B 3/00 ZAB	廃棄物処理装置及び廃棄物処理方法
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-84590 98.09.11 C02F 9/00 503 朝日麦酒	排水処理方法および装置
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開 2002-153897 00.11.17 C02F 3/28 ZAB	有機性排水の処理方法及び装置

## 2.17 宇部興産

### 2.17.1 企業の概要

商号	宇部興産株式会社
本社所在地	宇部本社 山口県宇部市大字小串1978-96
設立年	1942.3
資本金	435.6億円(2003.3)
従業員数	3,420名(2003.3、単体)、10,829名(2003.3、連結)
事業内容	化学・樹脂事業、建設資材事業、機械・金属成型事業、エネルギー・環境事業

総合化学会社の大手企業であり、化学以外にもセメント、機械などの事業を展開している。エネルギー・環境分野の売上高構成比率は約4%と少ない。

### 2.17.2 製品例

エネルギー・環境事業の環境関連システムとして、ケミカルリサイクルのEUP「加圧二段ガス化システム」、汚泥の化学工業用原料化設備「汚泥膨化システム」を事業化している。汚泥膨化システムは、脱水処理された下水汚泥を含む有機性汚泥を加熱・加圧状態から瞬時に減圧・フラッシュさせることによって汚泥表面の細胞膜を破壊し、汚泥粒子が保有している水分を外に出させることで固体状の汚泥を液状化するものである。

### 2.17.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した宇部興産の技術開発拠点は次のとおりであり、山口県宇部市を中心として技術開発が行われている。

山口県宇部市大字小串 1978-5 宇部興産株式会社宇部研究所

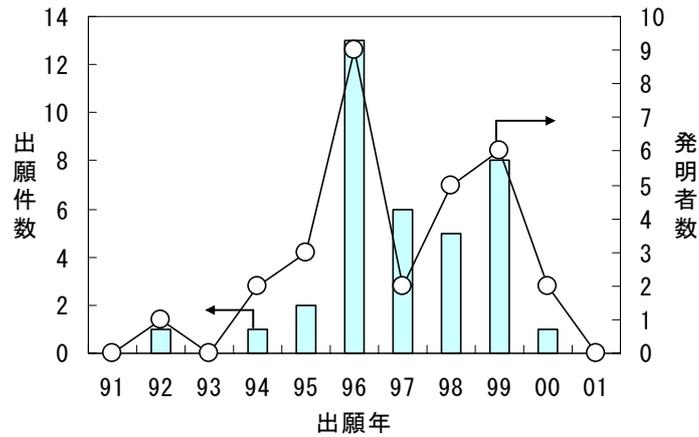
山口県宇部市大字小串字沖の山 1980 宇部興産株式会社 宇部機械製作所

山口県宇部市西本町 1-12-32 宇部興産株式会社 宇部本社

東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社東京本社

宇部興産の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.17.3-1 に示す。1996 年に出願件数、発明者数ともにピークに達した後は減少傾向にある。

図 2.17.3-1 宇部興産の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

宇部興産の技術要素別出願件数を表 2.17.4-1 に示す。全件数は 37 件であるが、熱化学的変換に関するものが多く、特に化学反応変換技術に関するものが 23 件と多い。同社は総合化学メーカーであり、廃プラスチックのリサイクル、特に化学原料化に関して事業化しており、これに関連した出願がある。また、荏原製作所と共同開発している。

表 2.17.4-1 宇部興産の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		2	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		3	
	化学反応		23	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		8
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		1	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合計			37	

宇部興産の化学反応変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.17.4-1 に示す。長期運転のための損傷対策が大きな課題であり、これに対して、炉壁をセルフクリーニングするといった反応装置の改良が解決手段としてとられている。

図 2.17.4-1 宇部興産の化学反応変換技術に関する課題と解決手段の分布

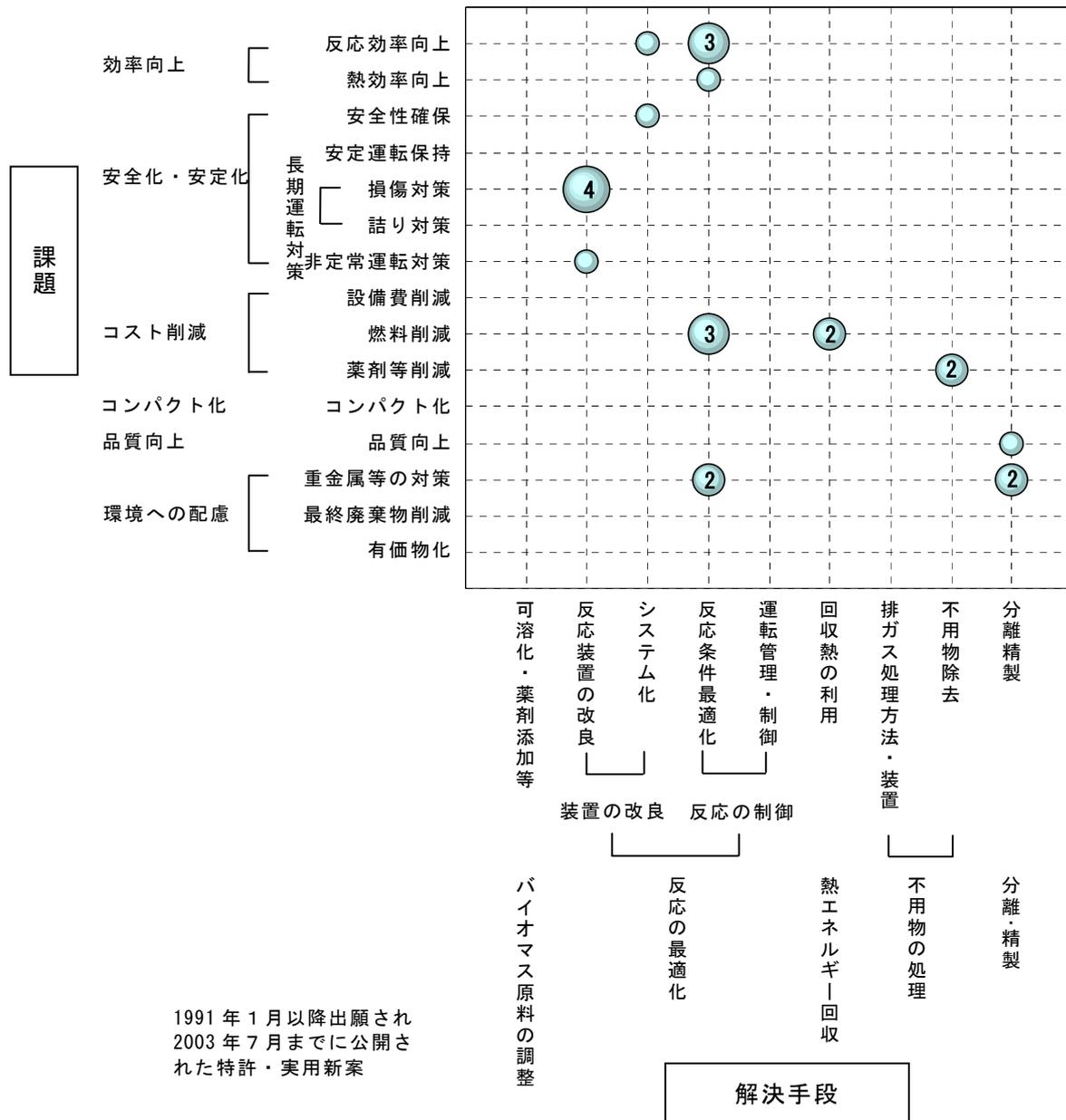


表 2.17.4-2 に宇部興産の技術要素別課題対応特許 37 件を示す。

表 2.17.4-2 宇部興産の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3022907 92.12.15 F23C 10/20	<p>流動床焼成炉 産業廃棄物を焼却して、軽量骨材等の製品を連続して効率良く得ることができる流動床焼成炉。 炉本体の下部に炉室底面に開口する製品抜出口を設け、炉室に下端を炉室底面と隙間を開けられ製品抜出口よりも炉本体側壁側へ寄せて位置された仕切壁を設け、炉本体側壁側の炉室底面に炉本体の側壁側に行くほど高くなる傾斜面を形成し、該仕切壁と該炉室底面の傾斜面との間の空間に臨む炉室底面に流動化ガスが該空間に供給されるように多数の分散ノズルの開口を設け、該空間の炉室を焼成ゾーンとして形成すると共に該仕切壁によって画成され該製品抜出口の開口の上方に臨む空間の炉室を溢流ゾーンとして形成し、炉本体に原料と燃料の供給口を該焼成ゾーンに臨ませて設けた。</p>
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特開平 08-327035 95.05.29 F23G 5/30 ZAB	有機物含有残渣焼却処理装置
熱化学的変換 熱変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 10-300041 97.04.30 F23G 5/32 ZAB 荏原製作所	高温酸化炉と酸化処理方法
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 08-159437 94.12.09 F23G 7/00 104 [1]	産業廃棄物の焼却溶融装置
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2000-328071 99.03.12 C10J 3/00 荏原製作所	廃棄物ガス化処理におけるガスと排水と微粒スラグのリサイクル方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3072586 95.02.03 C10J 3/46 宇部アモニア工業	<p>乾式フィード方式と湿式フィード方式の同時ガス化による難スラリー化固体炭素質原料のガス化処理法 乾式フィード方式と湿式フィード方式の併用によって固体炭素質原料をガス化炉内に同時導入し、加圧状態で前記固体炭素質原料中の灰分の溶融温度よりも高い温度で部分酸化して一酸化炭素と水素とを含有してなる可燃性ガスを生成させるようにしたガス化処理法。</p>
			特開平 11-43680 97.07.25 C10J 3/00 ZAB 荏原製作所	廃棄物のガス化処理方法および装置
			特開 2000-319671 99.03.11 C10J 3/00 ZAB 荏原製作所	廃棄物の二段ガス化システムの運転制御方法
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-166185 97.12.02 C10J 3/00 荏原製作所	廃棄物のガス化処理方法および装置
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2002-88378 00.09.12 C10J 3/00	廃棄物ガス化におけるスラグ排出処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 11-33519 97.07.23 B09B 3/00 荏原製作所	廃棄物のガス化処理方法
特開平 11-35949 97.07.23 C10J 3/00 ZAB 荏原製作所			廃棄物のガス化処理装置および炉壁セルフコーティング方法	

表2.17.4-2 宇部興産の技術要素別課題対応特許 (2/3)

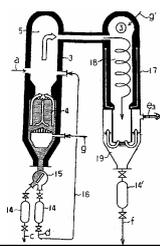
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-328072 99.03.12 C10J 3/00 ZAB	廃棄物ガス化処理装置における高温ガス化炉の冷却ジャケット構造
			特開 2000-329323 99.03.12 F23G 5/14 ZAB	廃棄物ガス化処理装置における高温ガス化炉構造
	安全化・安定化 非定常運転対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-328069 99.03.12 C10J 3/00	廃棄物ガス化処理方法および装置
			コスト削減 燃料削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化
	特開平 10-67992 96.04.23 C10J 3/00 荏原製作所 [2]	有機性廃棄物の資源化方法及び資源化装置		
	特許 3415748 96.07.15 C01B 3/02 ZAB 荏原製作所	有機性廃棄物の二段ガス化方法及び装置 有機性廃棄物から安価なH <sub>2</sub> を得てNH <sub>3</sub> 合成用に利用する有機性廃棄物の資源化方法。 有機性廃棄物を二段ガス化して得られるガスを、CO転化反応によりH <sub>2</sub> 転換し、NH <sub>3</sub> 合成用の原料とすることを特徴とする有機性廃棄物の資源化方法としたものであり、ガス化は、低温ガス化と高温ガス化を組合せたものであり、低温ガス化に流動層ガス化炉、高温ガス化に熔融炉を用い、ガス化に用いる流動層ガス化炉は、流動層部で450~650℃、フリーボード部で600~850℃にてガス化し、上記高温ガス化に用いる熔融炉は、1300℃以上で高温燃焼することにより、チャー、タール分をガス化すると共に灰分を熔融スラグ化して炉底より排出する。 		
	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 09-296920 96.05.01 F23G 5/44 ZAB 荏原製作所	廃棄物のボイラへの供給方法	
		特開平 11-43681 97.07.25 C10J 3/00 ZAB 荏原製作所	廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法	
	コスト削減 薬剤等削減	不用物の処理 不用物除去	特開平 11-262741 98.03.19 B09B 3/00	廃棄物の処理方法および処理装置
			特開 2000-328070 99.03.12 C10J 3/00	廃棄物ガス化処理方法
	品質向上	分離・精製	特開 2000-328076 99.03.12 C10K 1/10	有機性廃棄物のガス化処理装置
	環境への配慮 有害物質対策 重金属等の対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 11-267606 98.03.26 B09B 3/00	廃棄物の処理方法およびその装置
			特開平 11-267607 98.03.26 B09B 3/00	廃棄物の処理方法およびその装置
		分離・精製	特開平 11-262742 98.03.19 B09B 3/00	廃棄物の処理方法および処理装置
			特開平 11-267698 98.03.26 C02F 11/12	廃棄物の処理方法およびその装置

表2.17.4-2 宇部興産の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料RDF 化	品質向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2000-246212 99.02.26 B09B 3/00	廃棄物の減容圧縮成形物の成形方法
熱化学的変換 液体燃料 化	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 09-291286 96.04.26 C10B 57/04	下水汚泥、固形廃棄物および低品位炭の同時処理方法
			特開平 09-316464 96.05.24 C10L 1/32 CRC	固形廃棄物スラリの改良法
			特開平 09-316466 96.05.24 C10L 1/32 CRC	固形廃棄物と低品位炭の同時処理方法
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-17877 96.06.28 C10L 5/46 荏原製作所	廃棄物の処理方法および装置
	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開平 09-316465 96.05.24 C10L 1/32 CRC	固形廃棄物スラリの改良法
			特開平 09-316467 96.05.24 C10L 1/32 CRJ	反応生成スラリの改良法
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 10-121067 96.10.22 C10L 1/32 CRA	廃棄物・水スラリー燃料の製造方法
特開平 10-130668 96.10.25 C10L 1/32 CRA			高濃度廃棄物・水スラリー燃料の製造方法	
生物学的変換 メタン発酵	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開平 09-294969 96.05.01 B09B 3/00 ZAB 荏原製作所	有機性廃棄物の資源化方法

## 2.18 日本碍子

### 2.18.1 企業の概要

商号	日本碍子株式会社
本社所在地	名古屋市瑞穂区須田町2-56
設立年	1919.5.5
資本金	698.5億円（2003.3）
従業員数	3,845名（2003.3、単体）、11,071名（2003.3、連結）
事業内容	電力関連事業、セラミックス事業、エンジニアリング事業、エレクトロニクス事業

世界シェア約 30%の世界一の碍子メーカーである。碍子等電力関連機器、産業用セラミックス、特殊金属製品、プラントエンジニアリング事業などを行っている。エンジニアリング事業では上下水処理関連、ごみ処理関連のエンジニアリング事業を行っている。

### 2.18.2 製品例

バイオマスエネルギーに関連する製品は、エンジニアリング事業である。これには上下水処理関連、ごみ処理関連がある。廃棄物のガス変換溶融システムは、Noell 社から技術導入したもので、廃棄物を熱分解・ガス化し、回収ガスから高効率発電、燃料ガス、化学原料等を得る。

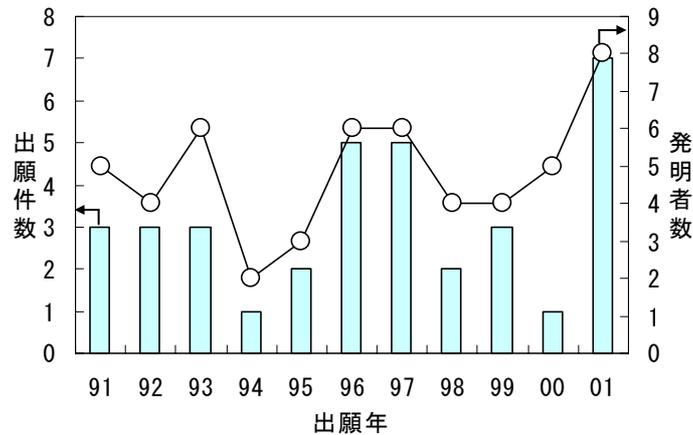
### 2.18.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した日本碍子の技術開発拠点は次のとおりであり、ほとんどの特許出願は愛知県名古屋市の本社からなされている。

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2-56 日本碍子株式会社  
愛知県半田市  
愛知県春日井市  
熊本県熊本市

日本碍子の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.18.3-1 に示す。年によって変動があるが、年間 4 件程度の出願件数がある。

図 2. 18. 3-1 日本碍子の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2. 18. 4 技術開発課題対応特許の概要

技術要素別出願件数を表 2. 18. 4-1 に示す。直接燃焼、熱化学的変換、生物学的変換全体にわたって出願している。最も多いのは熱変換技術の 11 件であるが、同社の熱分解ガス化溶融システムは、得られたガスを燃焼するだけでなく、燃料や化学原料用のガスとしても用いられる技術を開発しており、化学反応変換技術の出願件数が 6 件ある。ドイツの Noell 社と技術提携しており、その熱分解ガス化溶融システムを改良している。

表 2. 18. 4-1 日本碍子の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		8	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		1	
	化学反応		0	
	炭化		6	
	燃料化	RDF		11
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		1
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		8	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			35	

日本碍子の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.18.4-1 に示す。比較的出願数が少ないので明確な特徴はないが、課題としては熱効率の向上に関するものが多く、これを熱分解炉やその付属装置の改良によって解決している。

図 2.18.4-1 日本碍子の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

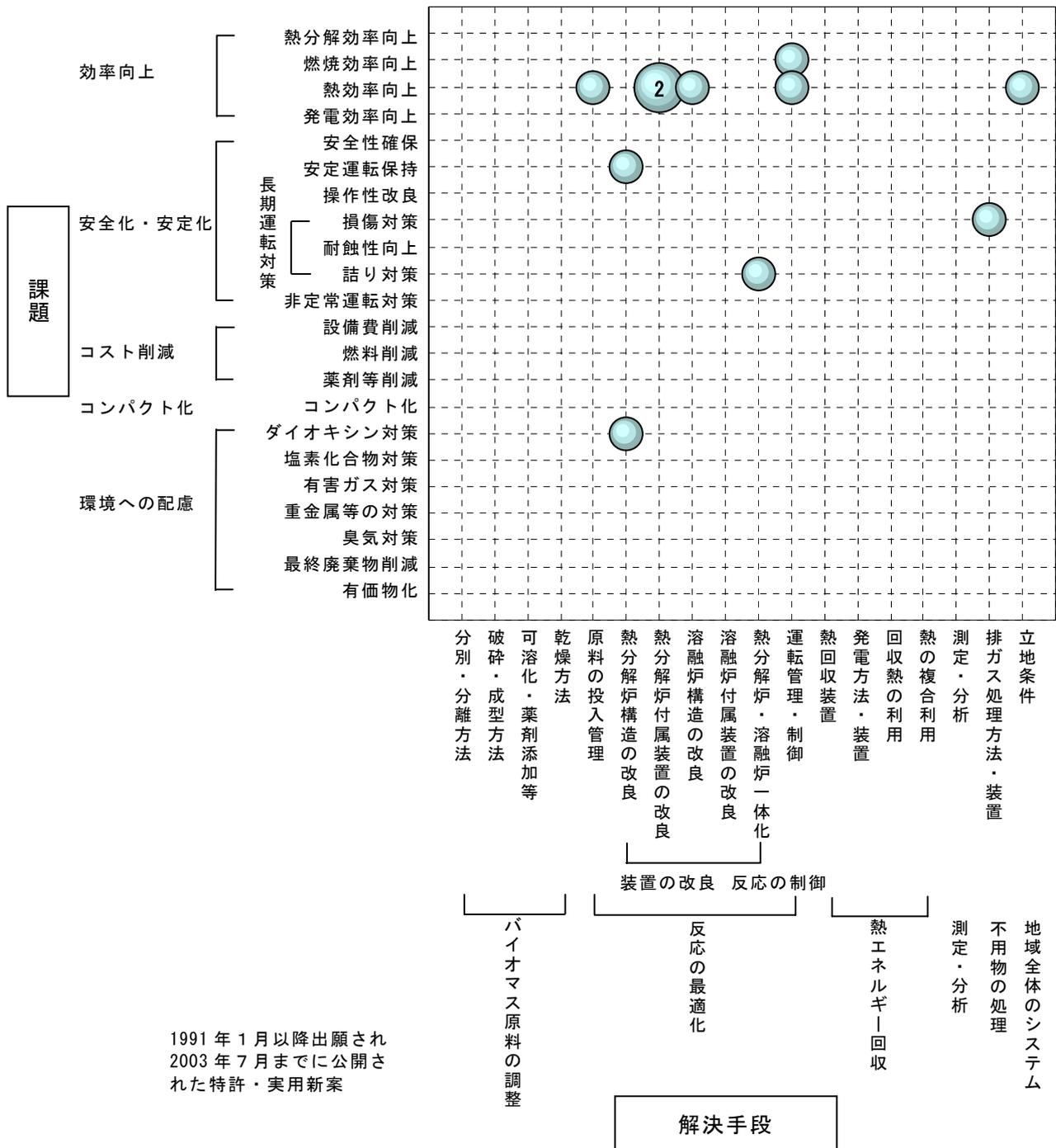


表 2.18.4-2 に日本碍子の技術要素別課題対応特許 35 件を示す。

表 2. 18. 4-2 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (1/5)

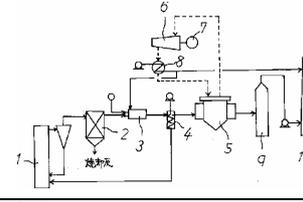
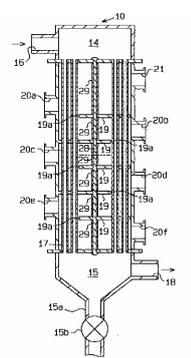
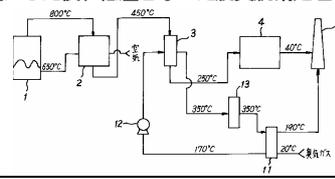
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 3306849 98. 07. 24 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物焼却方法</p> <p>優れたエネルギーの回収効率を達成することができる廃棄物焼却方法。流動焼却炉に廃棄物とともに脱硫・脱塩剤を投入して抑制燃焼させ、炉内で脱硫・脱塩された抑制燃焼ガスを高温集塵機に通して除塵した後、清浄な完全燃焼ガスを廃熱ボイラに通して熱回収する。</p> 
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3073643 93. 12. 27 F28F 27/00 511	<p>焼却装置における熱交換器</p> <p>熱交換を行う空気の入力口を変更することにより、空気の温度を調整する。焼却炉のケーシングの外周壁には、複数の空気導入口を設け、開閉バルブを介して空気供給装置としての送風ファンへ接続する。送風ファンにより空気は、複数の開閉バルブのうち拡開された開閉バルブに対応する空気導入口を介して熱交換器のケーシング内に送風される。ケーシング内に導入された空気が排ガス通過管の周壁から放熱された熱を熱回収する。</p> 
		特開平 07-280239 94. 04. 05 F23G 5/50 ZAB	流動炉およびその運転方法	
	安全化・安定化 非定常運転対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 2945254 93. 11. 10 F23G 7/00 104	<p>脱臭脱硝方法および装置</p> <p>焼却装置の排ガスの余剰エネルギーを有効利用できるとともに、脱臭脱硝装置のランニングコストを低減することができる流動炉の余剰熱を利用した脱臭脱硝方法および装置。</p> <p>焼却装置の白煙防止用熱交換器を利用し、脱臭脱硝用予熱器により予熱した臭気、NO<sub>x</sub>等を含む臭気ガスを白煙防止用熱交換器を通してさらに加熱して、脱臭脱硝反応可能な温度にした後、反応器に供給して脱臭脱硝処理し、脱臭脱硝処理後の排ガスを脱臭脱硝用予熱器で熱交換して低温にした後、低温となった脱臭脱硝処理済みの排ガスを白煙防止用のガスとして前記焼却装置の煙突へ供給する。</p> 
		安全化・安定化 非定常運転対策	特開 2001-263601 00. 03. 24 F22B 1/18	廃棄物処理炉からの廃熱回収方法
		環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2001-65848 99. 08. 26 F23J 15/00
	環境への配慮 有害物質対策 重金属等の対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特開 2002-102647 00. 10. 03 B01D 53/50 清水 洋治	焼却排ガスの処理方法

表 2. 18. 4-2 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (2/5)

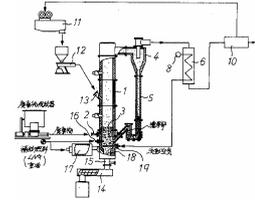
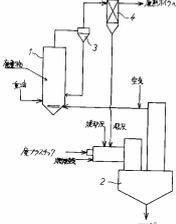
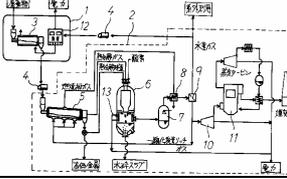
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要		
直接 燃焼	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3174527 97. 03. 12 B09B 3/00	<p>廃棄物の焼却方法</p> <p>多くの補助燃料を必要とせず、焼却灰から強度の高い骨材を得ることができる廃棄物の焼却方法。廃棄物を流動焼却炉により焼却し、その排ガス中から回収された焼却灰を造粒機により造粒する。流動焼却炉の焼結灰排出口の近傍に高温の造粒灰焼結部を形成し、造粒灰をこの造粒灰焼結部に投入して焼結し、骨材化する。クロムを多く含む廃棄物の焼却には、造粒灰焼結部を還元性雰囲気とし、焼却灰中の六価クロムを三価クロムとして無害化させることができる。</p> 		
				<p>効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上</p>	<p>反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御</p>	<p>特開平 11-63438 97. 08. 27 F23G 5/00 115</p>
熱化学的 変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 原料の投入管理	特許 3027330 96. 03. 12 F23G 5/30 ZAB	<p>廃棄物の焼却・溶融方法</p> <p>排ガスの処理設備を簡略化でき、飛灰をシステム内で処理することができる、しかもエネルギーの無駄を省くことができる廃棄物の焼却・溶融方法。可燃性廃棄物を循環流動層焼却炉で焼却し、この循環流動層焼却炉の排ガスから回収された飛灰を、廃プラスチックのような高発熱量廃棄物を燃料とする灰溶融炉に投入して溶融させる。そして灰溶融炉から排出される高温の排ガスを循環流動層焼却炉に導き、流動用ガスとして使用する。灰溶融炉としては、旋回溶融炉、表面溶融炉などのバーナー溶融炉のいずれかを用いることができる。</p> 		
				<p>反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良</p>	<p>特開平 10-103636 96. 09. 26 F23G 5/027 ZAB</p>	<p>廃棄物の熱分解溶融装置および方法</p>
				<p>反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良</p>	<p>特開平 10-205728 97. 01. 17 F23G 5/04 ZAB</p>	<p>廃棄物溶融システム</p>
				<p>反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良</p>	<p>特開平 10-61918 96. 08. 20 F23G 5/00 115</p>	<p>灰溶融炉</p>
				<p>反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御</p>	<p>特開 2002-310418 01. 04. 09 F23G 7/00 104</p>	<p>廃棄物の処理方法</p>
	<p>地域全体のシステム 立地条件</p>	<p>特許 3071174 98. 03. 27 F23G 5/04 ZAB</p>	<p>廃棄物の集約処理方法</p> <p>システム全体としての環境への負荷が軽く、しかも水素ガスの形で熱量を供給することができる廃棄物の集約処理方法。地域分散型の各小規模処理場において廃棄物を乾燥する。そのエネルギー源は集約処理場で得られる可燃ガスである。廃棄物は乾燥廃棄物の形で集約処理場に輸送され、熱分解炉で熱分解され、酸素付加したガス変換溶融炉で溶融してスラグ化する。このガス変換溶融炉から発生した可燃ガスは水素分離膜で水素ガスと一酸化炭素リッチガスとに分離し、水素ガスは各小規模処理場に輸送される。一酸化炭素リッチガスは複合発電等による発電に用いられる。</p> 			
<p>安全化・安定化 安定運転保持</p>	<p>反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良</p>	<p>特開 2000-273471 99. 03. 19 C10J 3/00</p>	<p>熱分解炉</p>			

表 2. 18. 4-2 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (3/5)

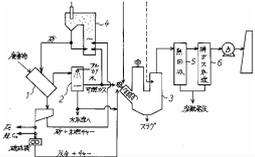
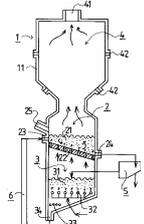
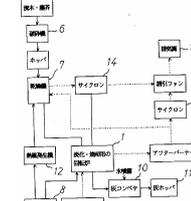
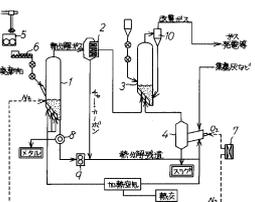
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3138649 97. 01. 17 F23G 5/027 ZAB	<p>廃棄物溶融システム</p> <p>配管等の腐食の問題がなく、低発熱量の廃棄物を処理する場合にも補助燃料を必要とせず、熱分解と溶融とを一貫して行うことができる廃棄物溶融システム。</p> <p>廃棄物の熱分解炉と熱分解残渣を溶融する溶融炉間に湿式洗浄式の脱塩・脱水器を設置し、熱分解ガスの脱塩・脱水を行う。これにより配管等の腐食の原因となる塩類が除去され、エネルギー効率低下の原因となる水分も除去される。</p> 
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特開 2003-65527 01. 08. 23 F23J 1/00	<p>廃棄物処理炉におけるスラグ除去方法</p>
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 2991639 95. 06. 14 F23G 7/00 102	<p>廃棄物焼却装置</p> <p>廃棄物一括して焼却しながら窒素酸化物、ダイオキシンなどの有害ガスの発生を極力防止する。</p> <p>廃棄物焼却装置の焼却炉は、廃棄物を熱分解する流動床部を含む熱分解ゾーン、未燃炭素など未燃物を燃焼させ、流動床部に流動ガスを供給する燃焼ゾーン、および熱分解ゾーンで発生する可燃ガスを燃焼させるクリーン燃焼ゾーンとが配設されるとともに、熱分解ゾーンで発生する不燃物から金属などを分別する不燃物分別装置が付設されている。</p> 
熱化学的炭化	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特許 3046776 97. 02. 27 F23G 5/033 ZAB	<p>流木及び塵芥の処理方法</p> <p>水力発電所のダム等から回収された流木と塵芥を経済的に処理し、有用な炭を得ることができる方法。</p> <p>水力発電所のダム等から回収された流木と塵芥のうち、塵芥は回転炉1で酸素過剰燃焼により焼却する。流木は破碎機で一片が15~50mmのサイズに破碎し、更に乾燥機で水分が40%以下となるまで乾燥したうえで同一の回転炉に投入し、酸素抑制燃焼に切り換えて炭化させる。</p> 
熱化学的変換 化学反応		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開 2001-98282 99. 09. 30 C10J 3/00	<p>廃棄物処理方法</p>
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-65511 01. 08. 27 F23G 5/00 115	<p>廃棄物のガス化処理装置</p> <p>廃棄物の熱分解溶融ガス化処理方法</p> <p>良質の改質ガスが得られる経済性に優れた熱分解溶融ガス化処理方法。</p> <p>都市ごみ等の廃棄物を熱分解炉に投入して還元雰囲気下で熱分解ガスと熱分解残渣とに分離する。熱分解ガスは高温集塵機により粒子成分を除去し、改質炉に供給して改質し、ガス発電等に利用できる改質ガスを得る。熱分解残渣はメタル分を除去したうえで、旋回式溶融炉で自燃させて溶融し、このとき発生する高温の排ガスを改質炉の熱源として利用する。</p> 
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2003-64383 01. 08. 27 C10J 3/00	<p>廃棄物のガス化処理装置</p>

表2. 18. 4-2 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (4/5)

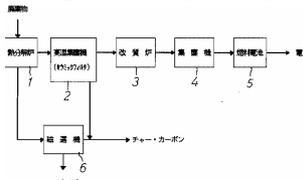
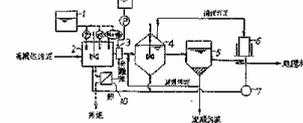
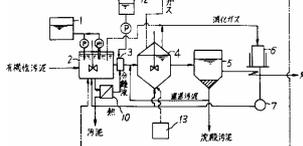
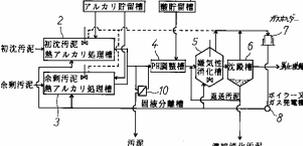
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	コンパクト化	反応の最適化装置の改良システム化	特許 3370866 96. 11. 06 H01M 8/06	<p>廃棄物の熱分解ガスによる発電方法</p> <p>中小規模のごみ処理場でも、廃棄物を熔融処理すると同時に高い発電効率の発電を行うことができる廃棄物の熱分解ガスによる発電方法。</p> <p>都市ごみ等の廃棄物を熱分解ガスと熱分解残渣とに分解する。熱分解ガスは高温のままセラミックフィルタに通してチャーやカーボン分を除去し、改質炉で改質する。得られた改質ガスは酸性ガス成分の少ないガスで、燃料電池に供給して発電することにより高い発電効率を得る。</p> 
	品質向上	反応の最適化装置の改良システム化	特開 2003-65513 01. 08. 27 F23G 5/027	ガス変換炉への熱分解物供給方法
生物学的変換	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 2138372 91. 04. 26 C02F 11/04 ZAB	<p>下水汚泥の処理方法</p> <p>熱アルカリ処理を行うことにより、高効率で消化処理する。</p> 
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 2659895 92. 04. 01 C02F 11/04 [2]	<p>有機性汚泥の処理方法</p> <p>都市ごみ等の廃棄物を熱分解炉に投入して還元雰囲気下で熱分解ガスと熱分解残渣とに分離する。熱分解ガスは高温集塵機により粒子成分を除去したうえ改質炉に供給して改質し、ガス発電等に利用できる良質の改質ガスを得る。熱分解残渣はメタル分を除去して旋回式溶融炉で自然させて溶融し、このとき発生する高温の排ガスを改質炉の熱源として利用する。経済性に優れた廃棄物の熱分解溶融ガス化処理方法。</p> 
	コスト削減 薬剤等削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 05-7894 91. 07. 05 C02F 3/28	硫酸イオンを含む有機性廃水の嫌気性処理方法
		バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 2136826 92. 09. 22 C02F 11/04 ZAB	<p>有機性汚泥の嫌気性消化処理方法</p> <p>費用を最小限に抑制しつつ消化率の向上とメタンガスの回収率の向上とを図ることができる有機性汚泥の嫌気性消化処理方法。</p> <p>初沈汚泥に対しては、常温～嫌気性消化処理温度で熱アルカリ処理を行い、余剰汚泥に対しては 50～100℃で熱アルカリ処理を行った後、両有機性汚泥を合わせて pH7.3～9.2、20～60℃の条件で嫌気性消化処理する。</p> 
コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2002-273397 01. 03. 15 B09B 5/00 中部電力	有機性廃棄物の嫌気性消化方法及び装置	

表2.18.4-2 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コンパクト化	不用物の処理 不用物除去	特許 2083436 92.06.18 C02F 11/04 ZAB	<p>消化污泥の固液分離方法</p> <p>多くの電力や大規模な設備を必要とせず、消化污泥を十分にかつ速い速度で固液分離することができる消化污泥の固液分離方法。</p> <p>嫌気性消化槽内で有機性污泥を pH が 7.3 以上のアルカリ条件下で嫌気性消化処理し、消化污泥中の炭酸イオン、重炭酸イオン、溶存二酸化炭素濃度の総和を増加させる。その後、pH を低下させることによって放出される二酸化炭素ガスを利用して消化污泥を浮上分離させる。</p>
	品質向上	不用物の処理 不用物除去	特開平 07-996 93.04.22 C02F 11/04 [1]	汚泥消化ガスの利用方法
	環境への配慮 有害物質対策 窒素・リン除去	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2079514 91.09.25 C02F 3/34 101	<p>窒素成分を含む有機性廃水の処理方法</p> <p>窒素成分を多量に含有する有機性廃水を、大量の余剰污泥を発生させることなく、メタンガスを回収しつつ、効率良く処理することができる有機性廃水の処理方法。</p> <p>有機性廃水をメタン発酵処理、生物学的脱窒処理、硝化処理からなるプロセスで処理する際に、メタン発酵処理水の BOD 濃度がメタン発酵で増加するアンモニア性窒素の脱窒に必要な炭素量相当になるように BOD 容積負荷を制御する。メタン発酵槽内のアンモニア性窒素濃度が 2000mg/L 以下、プロピオン酸濃度が 1000mg/L 以下となるように有機性廃水を希釈する。</p>

## 2.19 鹿島建設

### 2.19.1 企業の概要

商号	鹿島建設株式会社
本社所在地	東京都港区元赤坂1-2-7
設立年	1930.3
資本金	640.7億円（2003.3）
従業員数	10,380名（2003.3、単体）、17,376名（2003.3、連結）
事業内容	土木建築及び機器装置・工事、都市開発等建設プロジェクト等の総合エンジニアリングなど

総合建設会社で、事業規模は最大手である。超高層ビル、耐震ビル、原子力発電所などの技術に強い。エンジニアリング本部の環境本部では、水処理、廃棄物処理など環境対策に豊富な実績と固有の技術がある。

### 2.19.2 製品例

環境エンジニアリングでは、水処理、廃棄物、土壌汚染対策、総合的環境配慮計画などがある。メタクレスはバイオマスからエネルギーを取り出すバイオガス化発電システムで、高温メタン発酵式有機性廃棄物処理システムである。新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成10年度事業で、燃料電池発電実証施設を有し、環境省の地球温暖化対策実施検証事業（生ごみ燃料電池発電プラント）にも参加している。

廃棄物の処理・資源化に関し、企画・構想段階から、設計、施行、維持管理に至るトータルエンジニアリングを手がけ多くの実績がある。

### 2.19.3 技術開発拠点と研究者

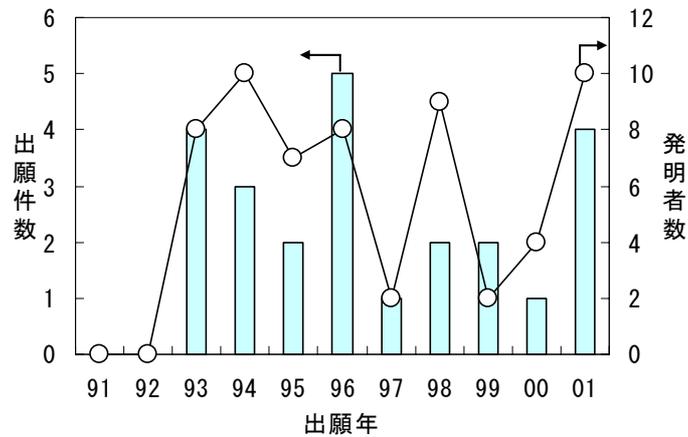
公報に記載されている発明者の住所から調査した鹿島建設の技術開発拠点は次のとおりであり、東京の技術研究所を中心として技術開発が行われている。

東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設株式会社技術研究所

東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設株式会社

鹿島建設の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.19.3-1 に示す。年によって変動があるが、平均的には年間3件前後の出願である。

図 2.19.3-1 鹿島建設の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

鹿島建設の技術要素別出願件数を表 2.19.4-1 に示す。最も多いのは生物学的変換のメタン発酵技術に関するもので、次いで多いのは燃焼技術に関するものである。燃焼技術には4件出願されているが、山岳部など特殊な場所での焼却施設に関するもので、建設会社が得意な分野であることが特徴である。

表 2.19.4-1 鹿島建設の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		4	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		1	
	化学反応		0	
	炭化		0	
	燃料化	RDF		0
		固形燃料		0
		セメント、高炉用		0
		液体燃料		0
バイオディーゼル		0		
生物学的変換	メタン発酵		17	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		2	
合 計			24	

鹿島建設のメタン発酵技術の課題と解決手段の分布を図 2.19.4-1 に示す。燃料削減によるコスト削減が課題となっており、回収熱の利用を解決手段としている。また、反応効率の向上も課題となっており、反応装置の改良とバイオマス原料の調整を解決手段としている。

図 2.19.4-1 鹿島建設のメタン発酵技術に関する課題と解決手段の分布

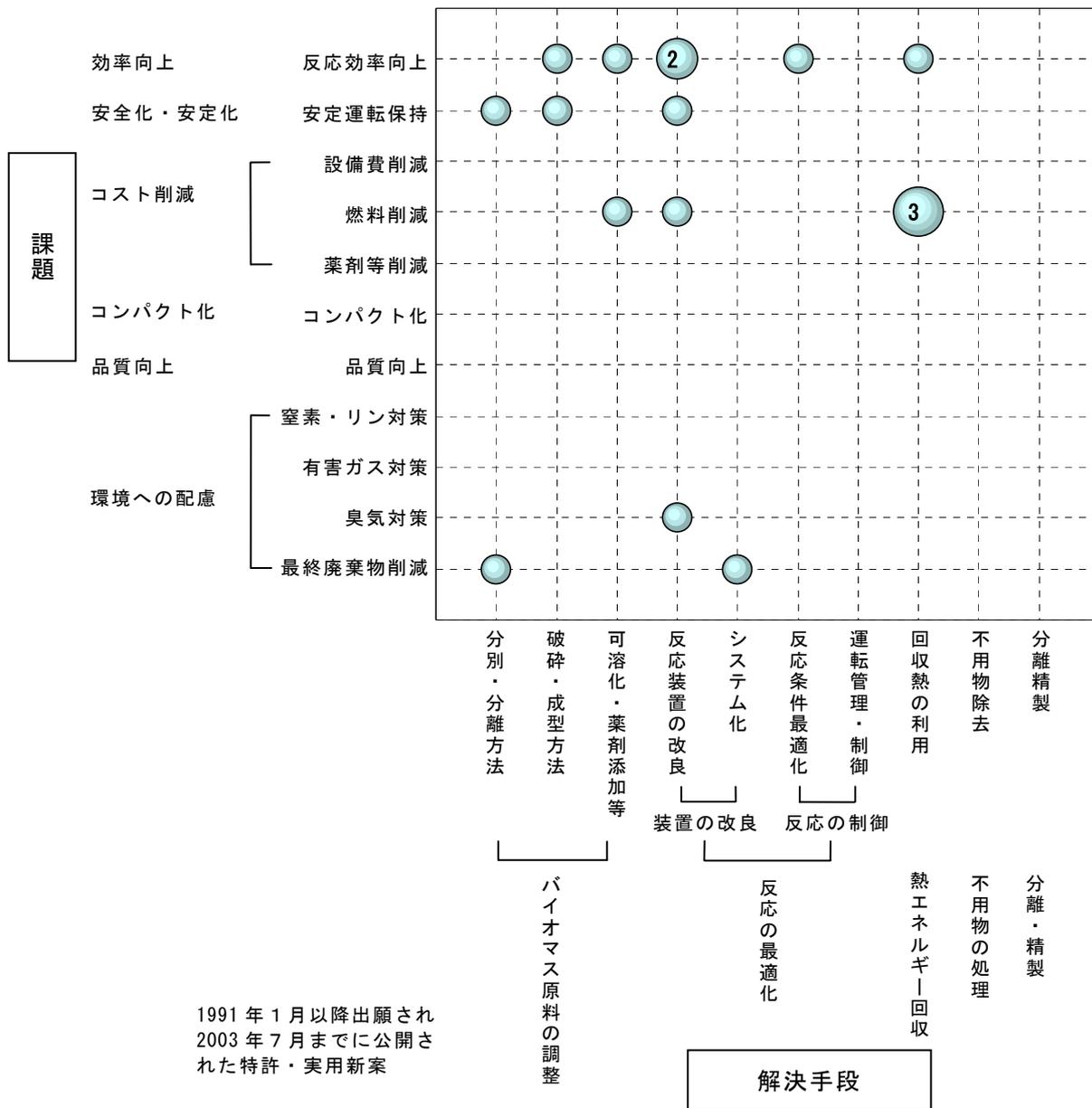


表 2.19.4-2 に鹿島建設の技術要素別課題対応特許 24 件を示す。

表 2. 19. 4-2 鹿島建設の技術要素別課題対応特許 (1/4)

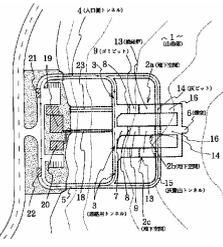
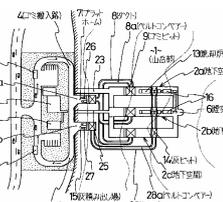
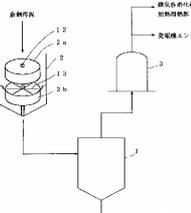
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	特開平 06-317099 93. 05. 06 E21D 13/00	廃棄物の処理施設
			特許 2879813 94. 07. 13 B09B 3/00	<p>廃棄物処理施設</p> <p>山岳部に独立した複数の地下空間を掘削し、地下空間に廃棄物の焼却設備及び受入供給設備を設置し、これら複数の地下空間を連絡用トンネルやクレーン走行部で連絡し、また、煙突用の竖穴を掘削し、焼却設備を設置した地下空間をこの竖穴に連通させ、さらに、地下空間掘削用の作業坑をゴミ搬入用トンネル及び灰搬出用トンネルとする。</p> <p>未利用の山岳部に設置でき、用地確保が容易で、用地費の低減も図れる。また、焼却施設は、外部からは見えず現地形をほとんど変更することなく周囲の環境、景観を損なわず、臭気、騒音などによる周辺への影響も少ない。</p> 
			特許 2899667 95. 07. 27 F23G 5/00 ZAB	<p>廃棄物処理施設</p> <p>山岳部の地下の空間内に焼却設備を設置し、焼却設備の箇所などで火災が発生しても、これによる火や煙が直ちにゴミ搬入路及び灰搬出路に充満することが防止できる。</p> <p>山岳部を掘削して形成した地下空間内に廃棄物の焼却設備を設置し、該地下空間にゴミ搬入路及び灰搬出路を連通する廃棄物処理施設において、ゴミ搬入路に続くゴミのプラットフォームと焼却炉に続くゴミピットとを無人のゴミ輸送設備としてのベルトコンベアで接続し、ゴミ搬出路に続く灰積み出し場と焼却炉に続く灰ピットとを無人の灰輸送設備としてのベルトコンベアで接続する。</p> 
特開 2002-102838 00. 10. 02 B09B 5/00 ZAB	有機性廃棄物の再資源化方法及びシステム			
熱化学的変換	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉付属装置の改良	特開平 10-324546 97. 05. 20 C04B 5/02 ZAB 在原製作所	廃棄物溶融スラグの骨材化法
生物学的変換	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶性・薬剤添加等	特開 2001-87798 99. 09. 22 C02F 11/04 ZAB	可溶化式汚泥処理方法及び装置
		バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特許 2806495 94. 06. 02 C02F 11/04 ZAB	<p>余剰汚泥の処理方法</p> <p>消化率が高く且つ消化速度の速い余剰汚泥の処理方法。相対移動する一対の無気孔砥石 2a 及び 2b の対向間隙を粉碎部とする石臼式粉碎機 2 で余剰汚泥をすり碎き、すり碎いた後の余剰汚泥を嫌気性消化槽で消化処理する。無気孔砥石 2a 及び 2b は気孔がほとんどなく、摩擦熱等に起因する破損のおそれが極めて少ないので、両砥石 2a 及び 2b の対向面の間隔を 0mm に近い状態で相対移動させることができる。</p> 

表 2. 19. 4-2 鹿島建設の技術要素別課題対応特許 (2/4)

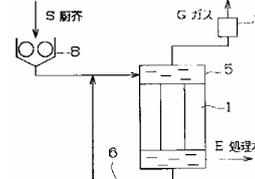
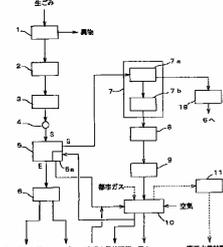
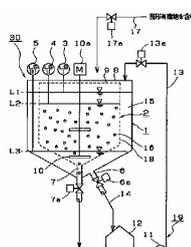
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2708087 93. 09. 16 B09B 3/00 ZAB	<p>厨芥の処理方法</p> <p>比較的粒度の大きい高濃度の厨芥を一相式で処理する厨芥の処理方法。</p> <p>酸発酵とメタン発酵とを行なう高温菌群を付着させたガラス繊維製担体を一相式の嫌気槽内に配置し、台所や調理場で用いられるディスボージャーで破碎した程度の粒度のスラリー状の厨芥を嫌気槽へ流入させる。嫌気槽を高温菌群が活性を示す温度に保ち、スラリー状の厨芥と高温菌群とを接触させてメタン発酵処理を行なう。</p> 
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特開平 08-197036 95. 01. 26 B09B 3/00 ZAB	<p>廃熱利用の有機廃棄物メタン発酵処理法</p>
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 08-182998 94. 12. 28 C02F 3/34 ZAB	<p>含油廃水の油脂分解方法</p> <p>生ごみのエネルギー回収システム</p> <p>高温メタン発酵処理と燃料電池との組み合わせにより生ごみからエネルギーを高効率で回収できるシステム。</p> <p>生ごみをスラリーとする粉碎手段、粉碎手段に連通する反応室を高温メタン生成菌の活性温度に保つ保温手段を有し、スラリーを高温メタン生成菌によりバイオガスと消化液とに消化するバイオリアクター、バイオガスにより電力と高温水を発生する燃料電池、及び消化液中の残留有機物を更に浄化し余剰汚泥をコンポスト材料として沈殿させる二次処理施設を備える。燃料電池からの高温水により保温手段を加熱すると共に、燃料電池からの電力の一部分により粉碎手段とバイオリアクターと二次処理施設とを駆動し、残余の電力とコンポスト材料とを出力する。</p> 
	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2800992 93. 11. 16 C02F 11/04 ZAB	<p>固形有機物含有廃液の濃度調整機</p> <p>生物処理に供する廃液中の固形有機物濃度を一定に調整する濃度調整機。</p> <p>上部開口と弁付き廃水吐出口とを設けた廃液槽の内側に、上端取込口と弁付き定濃度液排出口と多孔質周壁とを設けた濾過槽を配置する。弁 a を閉じ弁 b を開いた状態で被処理廃液を濾過槽へ供給し、多孔質周壁を透過する水分である廃水を廃水吐出口から流出させ、固形物レベルセンサーの検出する上限レベルまで固形有機物を濾過槽に蓄積する。次に弁 a を閉じ、給水手段により廃液レベルセンサーの検出する上限レベルまで廃液槽に給水し、一定濃度に調整された固形有機物含有廃液を得る。</p> 

表 2.19.4-2 鹿島建設の技術要素別課題対応特許 (3/4)

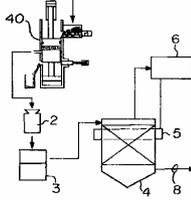
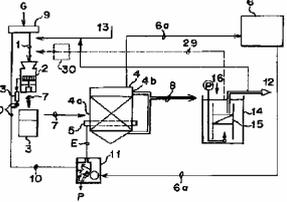
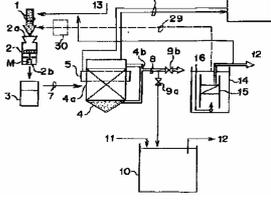
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
メタン発酵 生物学的変換	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特許 3169172 96.11.18 B09B 3/00 ZAB [1]	<p>高圧粉碎式厨芥処理システム</p> <p>連続的な嫌気処理が安定的に維持できる高圧粉碎式厨芥処理システム。</p> <p>筒体の片側から封止リング付き第1ピストンを嵌入させ、且つ該筒体の反対側から筒体内壁と微小間隙を介して封止リング付き第2ピストンを嵌入させた高圧粉碎機の両ピストンの間に厨芥を投入する。両ピストンの間で厨芥に高圧を印加して細胞性成分を粉碎ペーストとし、粉碎ペーストを微小間隙を介して筒体外へ取り出し、嫌気処理槽へ送出してメタン発酵法で処理する。</p> 	
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	<p>特開 2002-280045 01.03.22 H01M 8/06</p> <p>特開平 10-5718 96.06.26 B09B 3/00 [1]</p>	<p>燃料電池組込み型水素発酵バイオリアクター</p> <p>有機性廃棄物の処理方法及び装置</p>	
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開 2002-272491 01.03.22 C12P 3/00	微生物群による水素生産方法及びその水素発酵微生物群	
	コスト削減 燃料削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特開 2000-288594 99.04.08 C02F 11/04 ZAB	<p>汚泥処理方法及び装置</p> <p>プラスチック廃材と生ごみの同時処理装置</p> <p>プラスチック廃材と生ごみの経済的な同時処理装置。</p> <p>生ごみを粉碎機により粉碎の上スラリーとする。スラリーの取入口とスラリー分解処理後の消化液の流出口と加熱器とを有し且つ内部に嫌気性微生物を保有する嫌気処理槽を設ける。処理槽内の上部空間に連通したガスホルダー内に、処理槽内でスラリー分解処理時に生ずる可燃性ガスを蓄える。加熱器及びガスホルダーに廃プラの減容機を接続し、可燃性ガスを減容機で燃焼させて発生した高温ガスにより廃プラを軟化・減容させて排出すると共に余剰高温ガスを加熱器へ導き処理槽を 50°C~60°C に加熱しつつ消化液を流出口から流出させる。</p> 
			厨芥を含む廃水の処理方法	特開平 06-226287 93.02.08 C02F 3/28 ZAB	<p>厨芥を含む廃水の処理方法</p>
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	<p>特許 3159300 96.04.04 B09B 3/00 ZAB</p>	<p>自足型の生ごみ嫌気処理装置</p> <p>生ごみの嫌気性分解処理を当該処理で生ずる物質の利用により自足的に行う処理装置。</p> <p>生ごみを粒状体に切断の上スラリーにする粗粉碎部と相対移動する一対の無気孔砥石の対向面間で前記粒状体を擦り潰す微粉碎部とにより粉碎機を形成する。粉碎機からのスラリーの取入口と消化液の流出口と加熱器とを有する嫌気処理槽の内部に嫌気性微生物を装填する。処理槽内の上部空間と加熱器とに連通するガスホルダーを設け、処理槽内の微生物によるスラリー分解処理時に生ずる可燃性ガスをガスホルダーを介して加熱器に導き燃焼させて処理槽を 50°C~60°C に加熱しつつスラリー分解処理後の消化液を流出口から流出させる。</p> 	

表 2.19.4-2 鹿島建設の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2002-326074 01.05.02 B09B 3/00 ZAB 日本製鋼所	食品系及び木質系廃棄物の混合再資源化方法及び装置
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特開 2000-33358 98.07.17 B09B 3/00 ZAB	貝のメタン発酵処理装置
		反応の最適化 装置の改良 システム化	特開 2003-103235 01.09.28 B09B 3/00 多田 旭男	バイオマス利用の二酸化炭素除去方法及び装置
	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特開平 09-271745 96.04.04 B09B 3/00 ZAB	防臭型の生ごみ嫌気処理装置

## 2.20 神戸製鋼所

### 2.20.1 企業の概要

商号	株式会社神戸製鋼所
本社所在地	神戸本社 神戸市中央区脇浜町2丁目10-26（神鋼ビル）
設立年	1911.6.28
資本金	2,181億円（2003.3）
従業員数	9,122名（2003.3、単体）、26,765名（2003.3、連結）
事業内容	鉄鋼・溶接、アルミ・銅、都市環境・エンジニアリング、機械、建設機械、情報エレクトロニクスなど

鉄鋼の大手企業であり、鉄鋼、非鉄、機械が事業の3本柱である。これ以外には、都市環境エンジニアリング、情報エレクトロニクス、不動産などの事業を行っている。

### 2.20.2 製品例

環境保全関連のごみ分別・破碎・焼却炉・溶融炉では、循環流動層焼却炉、神戸製鋼・フォスターウィラ循環流動層下水汚泥焼却炉、熱分解ガス化溶融システム、旋回流溶融炉システム、リサイクル型都市ごみ総合処理システムなどがある。熱分解ガス化溶融システムは流動床式熱分解炉と溶融炉を組合わせたものである。

廃水処理設備では、流動床式高負荷嫌気性廃水処理装置、流動床式好気性有機排水処理装置などがある。

### 2.20.3 技術開発拠点と研究者

公報に記載されている発明者の住所から調査した神戸製鋼所の技術開発拠点は次のとおりであり、兵庫県神戸市を中心として技術開発が行われている。

兵庫県神戸市西区高塚台 1-5-5 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所

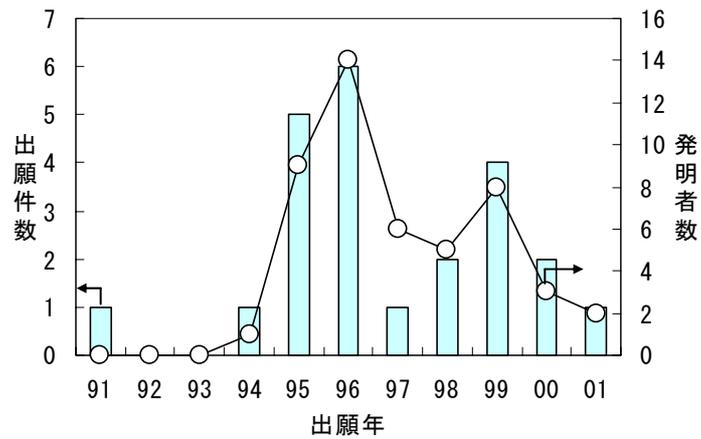
兵庫県神戸市中央区脇浜町 1-3-18 株式会社神戸製鋼所神戸本社

兵庫県神戸市

大阪府大阪市中央区備後町 4-1-3 株式会社神戸製鋼所大阪支社

神戸製鋼所の出願件数・発明者数の年次推移を図 2.20.3-1 に示す。出願件数、発明者数とも、1996年と1999年に二つのピークがある。

図 2. 20. 3-1 神戸製鋼所の出願件数・発明者数の年次推移



#### 2. 20. 4 技術開発課題対応特許の概要

神戸製鋼所の技術要素別出願件数を表 2. 20. 4-1 に示す。熱変換技術および燃焼技術に関するもののみである。

表 2. 20. 4-1 神戸製鋼所の技術要素別出願件数

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	技術要素Ⅲ	出願件数	
直接燃焼	燃焼		9	
	黒液燃焼		0	
熱化学的変換	熱変換		14	
	化学反応		0	
	炭化		0	
	燃料化		RDF	0
			固形燃料	0
			セメント、高炉用	0
			液体燃料	0
		バイオディーゼル	0	
生物学的変換	メタン発酵		0	
	アルコール発酵		0	
	水素発酵		0	
合 計			23	

神戸製鋼所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布を図 2.20.4-1 に示す。課題としては熱効率の向上、安定運転保持、コストダウンのための燃料削減などがあり、これを溶融炉の構造の改良、運転管理・制御、熱回収の方法などによって解決している。同社の熱分解ガス化溶融システムは、流動床型で、青森県中部上北、広島県安芸組合など4箇所で稼動しており、流動床型では荏原製作所に次いで実績が多い。

図 2.20.4-1 神戸製鋼所の熱変換技術に関する課題と解決手段の分布

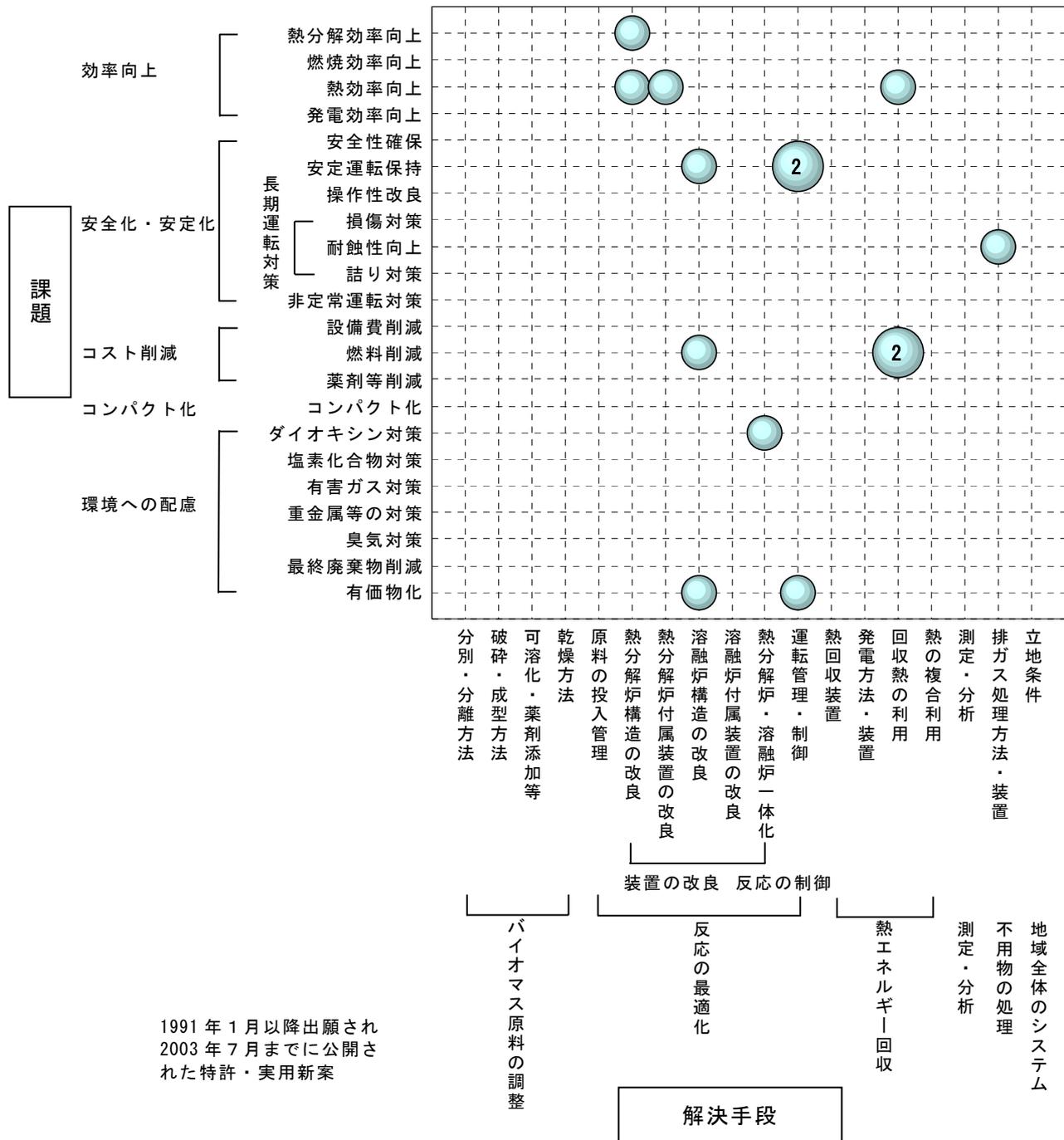


表 2.20.4-2 に神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 23 件を示す。

表 2. 20. 4-2 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 (1/2)

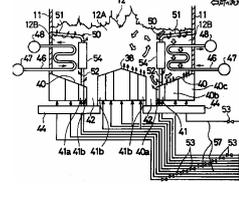
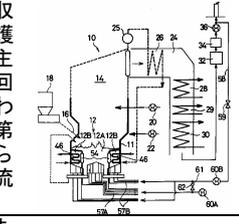
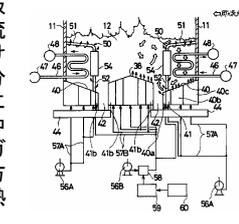
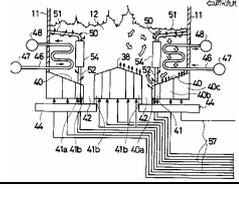
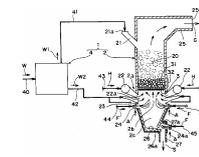
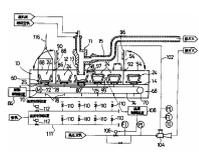
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2003-65519 01.08.22 F23G 5/26 ZAB	可燃性廃棄物の燃焼処理方法およびその装置
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2967035 95.04.21 F23G 5/30 ZAB	流動層熱回収装置及びその運転方法 流動層の熱回収部に設けられた伝熱管による熱回収率を向上させ、熱回収率を自由に調節できるようにするもので、炉底の流動層をバツフルで主燃焼部と熱回収部とに区画し、両部にわたってその底部に第1分散板及び第2分散板を設ける。主に第1分散板からのガス噴射で主燃焼部に流動粒子の活発な上昇運動及び下降運動を起こさせる。熱回収部には熱回収用の伝熱管を配し、この熱回収部に対しても、主に第2分散板から流動化ガスを噴射して砂粒子を流動化し、その下降を円滑化する。 
			特許 2664655 95.06.21 F23G 5/46 ZAB	流動層熱回収装置における流動化ガスの供給方法及び装置 熱回収部における流動層を良好に流動化させながら、熱回収量の増加を図るとともに、熱回収部での燃焼を抑制して伝熱管を保護する。炉底の流動層をバツフルで主燃焼部と熱回収部とに区画し、熱回収部内に伝熱管を設ける。両部にわたってその底部に第1分散板及び第2分散板を設け、これら分散板から噴射する流動化ガスによって上記流動層を流動化する。 
			特許 2930232 95.07.21 F23G 5/30 ZAB	流動層熱回収装置及びその運転方法 炉底に分散板を設置し、分散板上方に流動層を形成して、この流動層内に熱回収用の伝熱管を設けた流動層熱回収装置において、分散板から流動層、特に主燃焼部に噴射される流動化ガスを、空気中の酸素ガス濃度よりも高い酸素ガス濃度をもつ富酸素ガスとする方法、装置であり、流動層からの熱回収効率を高める。 
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 09-303741 96.05.10 F23G 5/50 ZAB	流動床式焼却炉の制御方法及び装置
			特開 2000-9301 98.06.19 F22B 1/18	流動床式焼却炉の制御装置
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2664645 95.01.12 F23G 5/30 ZAB	流動層熱回収装置 小型の構造で、各部材の摩耗を避けながら、良好な流動層形成及び熱回収を実現し、熱回収量の安定化及びその制御を可能にする。 炉底に第1分散板と第2分散板とを設置し、両分散板同士の間に不燃物排出部を設け、分散板の上方に流動層を形成する。第2分散板の上方に熱回収用の伝熱管及びバツフルを設け、伝熱管の上方に、多数の流動化ガス噴射口をもつ複数の散気管を並設する。分散板からの流動化ガスの噴射により、流動層の流動粒子がバツフルの近傍を上昇し、散気管同士の隙間及び伝熱管同士の隙間を通過して下降し、バツフルの下から上記第1分散板の上方に戻る還流を形成する。 
			特開平 10-19223 96.06.27 F23G 5/40 ZAB	可搬式焼却設備
			特開 2000-314515 99.04.28 F23G 5/46 ZAB	廃棄物処理設備の燃焼運転方法
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特開 2000-314515 99.04.28 F23G 5/46 ZAB	廃棄物処理設備の燃焼運転方法

表 2. 20. 4-2 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 熱分解効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開平 10-306910 97. 05. 06 F23G 5/30 ZAB	流動層熱分解炉及び被燃焼物処理装置
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特開 2000-274634 99. 03. 24 F23G 5/30 ZAB	廃棄物処理方法及びその装置
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉付属装置の改良	特開平 09-49617 95. 08. 09 F23G 5/00 115	廃棄物の焼却、溶融処理方法
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開平 10-89647 96. 09. 18 F23G 5/30 ZAB [1]	廃棄物処理設備における熱回収方法及び装置
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開 2000-234715 99. 02. 12 F23G 5/027 ZAB	旋回流溶融炉とその燃焼方法
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特開平 10-103633 96. 09. 25 F23G 5/027 ZAB	廃棄物処理設備における流動床熱分解炉の運転方法及び装置
			特開 2000-248284 99. 03. 04 C10J 3/02 新日本製鐵、住友 金属工業、JFE ホ ルディングス	急速熱分解設備の操業方法および装置
	安全化・安定化 長期運転対策 耐蝕性向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装 置	特開 2001-212429 00. 02. 03 B01D 53/68	廃棄物処理設備における腐食成分除去方法
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特開 2000-140796 98. 11. 13 B09B 3/00	廃棄物の熱分解溶融方法およびその装置
			特開 2002-89810 00. 09. 18 F23G 5/027 ZAB	廃棄物の熱分解溶融設備およびその熱分解溶融方法
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特開平 10-103634 96. 09. 25 F23G 5/027 ZAB [1]	廃棄物処理設備における溶融炉の運転方法及び装置
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン 対策	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一 体化	特許 3282917 94. 05. 20 F23G 5/00 115 [1]	<p>廃棄物の溶融処理方法および装置</p> <p>ダイオキシン類の生成を有効に抑止するとともに、後続のガス処理工程の負荷の軽減を図る。羽口部にダスト等からなる浮遊性廃棄物を燃焼室内に導入する浮遊性廃棄物導入口を有し、炉室内の熱風導入口より上部にロストルが設けられ、ロストルの上部にセラミック製の粒状充填材からなる充填層が形成されている。</p> 
	環境への配慮 有価物化	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特許 3207460 91. 09. 06 B09B 3/00	<p>溶融スラグ容器を用いた廃棄物を原料とする硬質骨材の製造方法及び装置</p> <p>良質の硬質骨材を低コストでかつ連続的に効率良く製造する。</p> <p>廃棄物を溶融する溶融炉の排出口を保温室内に挿入し、保温室内に複数の溶融スラグ容器を台車等を用いて移動可能に設置し、順に排出口の下方の位置へ送りこむようにするとともに、溶融スラグ容器として、容器状に形成された断熱材の内表面に、断熱材よりも溶融スラグに対する耐腐食性に優れた金属からなる内モールドを配したものをを用いる。</p> 
			特開平 10-169944 96. 12. 03 F23G 5/50 ZAB [1]	廃棄物熱分解炉における流動層制御方法

## 2.21 主要企業以外の特許番号一覧

主要企業 20 社以外の技術要素別課題対応特許（特許および登録実用新案）を以下に示す。

主要企業以外の特許番号別課題対応特許（1/25）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特許 2662687 92.08.07 C02F 11/06 ZAB 産業技術総合研究所、 土木研究所、おがノ	有機性汚泥の効率的な焼却方法 固形状態を呈する有機性汚泥を焼却する際に、有機性汚泥を 150 以上の温度、その温度の飽和水蒸気圧以上の圧力下に保持して流動化させ、フラッシュ減圧し、得られたフラッシュ減圧残渣物を焼却することにより効率よく焼却する。
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉の改良	特許 2538504 93.06.04 F23G 5/26 ZAB オムロン	焼却炉 炉床の回転による遠心力と炉床の傾斜とによって被焼却物を大、小の粒径と粉灰に分離して新燃層を作り出すことにより連続燃焼を行い、被焼却物の完全燃焼を行うことができ、小規模な装置でも高い燃焼効率を得られる。
			特許 2945311 94.10.20 F23G 5/24 ZAB ファンロール ムグ エルピテック AG	廃棄物焼却方法 外的燃料が不要であるにもかかわらず、必要地点に困難なく到達できる経済的な方法 ばら廃棄物、塵介を炉室内に導入し、分散位置にある複数のランスの補助により、理論量より少ない量の工業銻銻酸素を少なくとも音速で直接作用させる。廃棄物の連続燃焼によって発生される熱により、不燃性成分が分解され、未燃焼の残留可燃性ガスは、ガス出口筒を介して 2 次燃焼室に供給される。
	効率向上 熱効率向上	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特許 3169419 92.03.09 C02F 9/00 502 月島機械	吸収冷凍機を用いた廃液燃焼方法 廃液中の水分を氷結させて濃縮し、熱経済の向上を図り、氷結に伴って COD 分および BOD 分の大部分を除去することにより清浄な水を得る。
			特許 2828195 93.11.18 C02F 11/00 ABB 石垣機工	スラッジの処理方法 浄水場等において発生する濃縮汚泥を、廃熱ボイラーの蒸気で加熱し、フィルタプレス等の脱水機で脱水する。新規に熱源を必要とせず、常温で脱水するのに比較して 50%~100%脱水率が向上すると同時に殺菌され、事後の乾燥や投棄処分が容易となり、農園芸等にそのまま利用することができる。
			実登 2599978 93.12.28 F23G 5/28 ZAB 大和三光製作所	乾燥ゾーン付円型回転焼却炉 円型炉床外側部の乾燥ゾーンに数本の熱風送管を配設し、各送管の基部を炉外の排気管に連係させるとともに頭部に、数本ずつの吹出管を取付けることにより、焼却炉の排熱を利用して乾燥ゾーンの乾燥を促進させ、焼却ゾーンに低含水率の材料を供給し、効果的な焼却を行なう。 こうすることにより、炉床上に含水率の高い汚泥等が連続的に送られ、外側の乾燥ゾーンに生材料が流れ、内側の焼却ゾーンが狭くなるため、未燃焼のまま或いは燃焼を続けながら灰出口に排出され、後続する排出ラインのコンベヤトラブルの原因となることを防止する。
			特許 2771445 94.03.07 F23G 5/04 ZAB 東亜環境サービス	汚泥処理装置 脱水機から送り込まれた汚泥を一方へ強制的に移送可能な乾燥路と、この乾燥路の外周に構成されて高温・高圧の蒸気の供給により乾燥路の中を間断的に加熱する蒸気通路とを備えることにより、汚泥に含まれている水分を効率よく除去し、その後の汚泥の焼却による灰化を容易にする。
			特許 3349705 94.08.26 F23G 7/04 601 ミナミ - CORP	製紙工場スラッジなどの変換方法 灰分含量の高い製紙工場スラッジあるいは同様の有機スラッジを、サイクロン炉において別の燃料源とともに焼成することにより、スラッジの熱分を回収し、灰分をガラス状スラグに変換する。
			実登 3025118 (権利消滅) 95.11.22 F23G 5/04 ZAB 浜田製作所	含水廃棄物処理物の乾燥・焼却処理装置 ジャケット付き回転乾燥機から一端と焼却炉の炉体とを連結して、ジャケット付き回転乾燥機から産出する生成乾品を乾燥排ガスとともに焼却炉内に直接導入することにより、家畜糞や各種処理汚泥等の含水廃棄物処理物を被処理物とする乾燥・焼却処理装置系を簡素化し、省エネルギー及び省スペースを可能とする。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 2 / 25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2557321 94.05.20 F23G 5/46 ZAB 郭 聡賢	ゴミの焼却及び熱エネルギー運用の設備 主に一つの焼却炉とボイラーを燃焼ガスの通気道で互いに 接続し、焼却炉内には冷却水を通した鉄管或いは耐火材料の 棒で形成した格子を設け、ゴミが格子に逐次堆積して薄く壁 を作り、下降することによってゴミの加熱時間が短縮し、及び燃 焼ガスの接触する機械を増やし、空気比を下げ、燃焼ガスの 温度を上げてエネルギー回収を増やす。
			実登 3011507 (権利消滅) 94.08.22 F23G 5/46 ZAB 和光機械工業	焼却炉 底部にロストルを持つ一次燃焼室を形成する燃焼炉体を二 重鋼板水冷ジャケットで構成し、一端側に焼却物投入口と焼 却灰排出口とを設け、それぞれ開閉自在の密閉用扉を設け又 燃焼空気供給調節口を設ける。他方、他端側には一次燃 焼室に連通して二次燃焼室と共に排気口に連通する排気筒を 設け、二次燃焼室に空気を供給する昇温パーナラーを設け、ま た、閉塞端側には水冷ジャケットに水を供給するフロート式 レベル保持水タンクと温水を取出す開閉弁を設け、更に、上 部には蒸気を排出する蒸気排出筒を設ける。雑芥やゴム屑、 プラスチック類、厨芥等の混合雑芥等を無煙、無臭、無公害 状態で焼却処理し、その際の発生熱エネルギーを温水器等に 使用可能にする。
			実登 3021515 (権利消滅) 95.08.09 F23G 5/00 119 尾崎 直利 マ 末広工業	焼却炉 ウオータージャケット式冷却構造の焼却炉の炉壁及び蓋壁 の高温域に整流板を設置し、炉壁と整流板及び蓋壁と整流板 によって構成される高温域における空間部に、給水口及び取 水口を炉壁及び蓋壁の外部に設置した管を配設する。整流板 は、対流を整流し、管が配設された狭い空間に対流を集中さ せ、管を循環する飲料水を効率よく加熱する。過熱された冷 却水の熱を経済的かつ効率よく利用し飲料水を加熱する。
			実登 3050319 (権利消滅) 97.05.21 B09B 5/00 ZAB 白川 豊	生ゴミ乾燥、灰化装置 台所から出る生ゴミ、残飯等をストッカーケースに投入 し、スイッチ釦にて作動後、粗大ゴミを固定刃と回転テー ブルにより微粒子に粉砕、発生する摩擦熱やモーター冷却用の 排気熱にて、汚水やゴミ、カスの水分を蒸発、吸引させ、短 時間に乾燥する。粉砕時の臭気や臭いを含む蒸気は、スプレ イ水やファンの排気圧力にて、充填する水の中に潜り溶解 させる。処理完了後電磁弁を切り替え、全てを吸引ファンに より紙パックに回収し、臭いの逆流を防止する為、水をタン クに充填しシールする。家庭、業務用と処理量に合わせ選 定、共に短時間で乾燥し全てを回収するバキューム乾燥方式 で、河川等の汚染や環境破壊の歯止めと、各自治体の費用の 軽減を計り、処理後のゴミ、カスは肥料として再利用する。
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3054259 92.01.14 F23G 5/46 ZAB 産業技術総合研究所	焼却装置 被焼却物を燃焼室において燃焼することにより生じた燃 焼ガスの摩擦熱を熱交換器において冷媒を用いて回収する。 燃焼ガスを通過させるために熱交換器に設けたガス通路を 少なくとも部分的に横切るように配設された熱交換パイ プの本数は、3本以上(好ましくは4~10本)であり、こ の3本以上の熱交換パイプは、燃焼ガスがガス通路を巡回 しながら通過する位置関係で配設されている。燃焼ガスの 流動速度が熱交換パイプにより著しく低下することがない から、燃焼室において被焼却物を良好に燃焼させることが でき、また、熱交換器において燃焼ガスと冷媒との熱交換 を効率良く行うことができる
		実登 2146535 92.11.30 F23G 7/00 ZAB 猪子 純一	鶏ふん焼温機 両側(左右)燃焼構造(W方式)にフィーダーを取り付 け、ロストル面を波型にし、押し込み螺旋を短くして、熱 交換機を鉛管方式から水管方式にすることにより、充分な 燃焼力と、設置のしやすさ、簡単な操作により安心してブ ロイラーの飼育ができることと鶏ふんの処理を目的とす る。	
		特許 3012757 93.07.21 F23G 5/16 ZAB 松下電器産業 中部電力	貯湯器付き焼却装置 二次燃焼室の下流に備えた燃焼室熱交換器と排気ガス浄 化室熱交換器と貯湯器とを直列に接続することにより、燃 焼空気を増量させず、また燃焼制御温度を上げることな く、二次燃焼室の単位時間当たりの燃焼量増加を可能とす る。	

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 3/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
直接燃焼	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特許 2117554 (権利消滅) 92.05.22 C02F 9/00 501 荏原ケイロ 荏原総合研究所	固形廃棄物と廃水の処理方法 固形廃棄物を焼却する焼却工程と、焼却工程より発生する熱を利用して蒸気を発生させる蒸気発生工程と、蒸気を有機性廃水に作用させてアンモニアを放散させるアンモニア放散工程と、アンモニアを含有する気体を焼却工程に導くアンモニア焼却又は廃ガス脱硝工程と、アンモニア放散後の有機性廃水を生物学的に処理する生物学的廃水処理工程とからなる固形廃棄物と廃水の処理方法としたもの。 固形廃棄物の焼却処理工程とアンモニア含有有機性廃水の処理工程を配備し、それぞれから発生する蒸気及び排ガスを有効に利用する。
			特許 2530277 (権利消滅) 92.09.30 C02F 9/00 501 荏原ケイロ 荏原総合研究所	固形廃棄物と廃水の処理方法 固形廃棄物を処理する焼却炉より蒸気を得、この蒸気を発電、高濃度有機性廃水のアンモニア放散工程、および廃棄物集積場からの浸出水の蒸発工程に利用する。更にアンモニアを除いた高濃度有機性廃液は嫌気生物処理工程に進み、ここからのメタンはアンモニアと合わせて焼却炉に導入される。固形廃棄物の焼却処理工程とアンモニアを含有する高濃度有機性廃水の処理工程及び最終処分場浸出水の処理工程を相補的かつ効果的に組合せた。
			特許 3344448 95.04.07 C02F 11/00 ZAB 三菱マテリアル	汚泥処理方法 含水汚泥を、乾燥することなく、また、添加剤を用いて前処理することなく、直接、既存の簡易な焼却設備である乾式キルンに投入してセメント原料と共に焼却処理することができる。キルンに投入された含水汚泥は、その殆どが水分と有機成分であるため、焼却により残留する灰分はごく微量であり、セメントクリンカーの品質に影響を及ぼすこともなく、通常運転を行える。
	効率向上 熱効率向上	熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 2769289 (権利消滅) 94.03.08 F22B 21/06 三本松 豊	ごみ焚きボイラー 燃焼室を画定する壁部に設けられた多数の小孔から加圧エアーを燃焼室内に供給することにより、酸素が燃焼物内部まで十分に供給され、かつ燃焼室内が攪拌され、燃焼室内にて高い熱量の効率的な燃焼が行われるため、従来よりも少量の空気で燃焼可能となる。また、この壁部をなす水管間の吸熱フィンに多数の小孔を設けられ、熱交換が行われる水管及び吸熱フィンの表面に極小の燃焼室内空気が対峙され、熱伝達率が向上できる。更に燃焼室と外気との間に燃焼室に供給する加圧エアーの通路をなす空室を介在させれば、燃焼室が外部から断熱され、かつ空室内を通過するガスが物温され、燃焼室内の温度が相対的に高くなる。従って、油焚きボイラーと同等以上の性能をごみの燃焼により確保できる。
			実登 3042371 (権利消滅) 97.04.10 F23G 7/04 602 小池 正志	有機性汚泥焼却炉 加熱用バーナー、有機性汚泥投入口、排出口と排気口を併設した回転式燃焼室の内部に無機性粒状物、例えば砂を入れ、回転式燃焼室を回転させる。有機性汚泥、例えば液状廃液等を回転式焼却炉で炉壁に付着なく効率よく蒸発、乾燥、焼却処理し、炉の内部で加熱した砂が流動して炉壁への付着防止、炉内温度の均一化、設備の簡素化、装置の小型化、作業の省力化等の効果を有する。
	効率向上 発電効率向上	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2655251 95.07.27 F23G 5/00 119 エー・アール・リ	焼却炉フレーム 炉棚を取り囲んで3つの送風機が炉殻に対する接線上に配置されており、該送風機は渦巻き状を呈するように風を吹込む。炉室に設けられた空気入口前方の開口の方向は、炉棚内に第二の燃焼空間を形成する。炉棚に固定された上方及び下方の案内板と同じである。燃焼中に生じた灰を含む高温空気流は排気管を介して水容器の水中に散布され、灰は濾過材上に維持される。炉棚の底部に残った灰は回転可能な格子により灰収集装置に落下させられ、該灰収集装置の下方の灰排出装置のオーガー軸により外部に排出される。燃焼サイクルを繰り返す焼却炉であり、発電用蒸気を生成するように高い燃焼熱を供給する。
安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3037457 91.04.30 F23G 7/00 104 月島燃焼	含水固形物の乾燥・焼却方法 含水固形物の乾燥・焼却に当たり、設備費および維持費を大幅に低減するとともに、発火・爆発を防止する。 流動加熱機の排ガスを利用した圧縮・湿潤空気により熱媒体が流動化する中に焼却原料を投入し、熱媒体との接触による乾燥を行なった後、熱媒体とともに原料移送管を通じて高速流動焼却炉に投入する。	

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 4/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	安全化・安定化 安定運転保持	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2948131 (権利消滅) 95.09.07 F23G 7/00 104 不二越	汚泥乾燥装置を有するごみ焼却炉 ごみ焼却部の燃焼排ガス出口側とロータリ式汚泥乾燥装置の乾燥汚泥排出口を対向開口させて設け、乾燥汚泥投入口と乾燥汚泥排出口及び乾燥汚泥取り出し口に渡って乾燥汚泥移動手段を設ける。さらに、燃焼排ガスを二カ所のダンパーを介してロータリ式汚泥乾燥装置とバイパス煙道へ導入する。乾燥汚泥を焼却又はリサイクル使用のどちらでも選択できるようにし、燃焼排ガスと汚泥乾燥のエネルギーバランスを制御し焼却炉の安定燃焼の維持、熱源のランニングコストの低減を図る。
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3170654 92.09.01 F23G 5/50 ZAB 大川原製作所	乾燥焼却設備の運転制御方法 焼却炉内の温度と、乾燥機の排気ガス温度と、誘引ファンのダンパー開度と、被処理物供給ホッパからの被処理物の乾燥機投入量とを条件部とし、焼却炉内の設定温度と、燃焼ファンのダンパー開度と、被処理物供給ホッパからの被処理物の乾燥機投入量とを結論部とするファジィ推論を行う。従来熟練オペレータによってなされていた操作を自動で制御でき、焼却炉で発生する熱量と乾燥機で消費する熱量とのバランスが考慮された乾燥焼却設備の効率的な運転が実現できる。
		燃焼設備、特にごみ焼却設備の燃焼を制御する方法 燃焼温度に直接比例する制御量を検出するために、燃焼設備の下降する排気通路内に、排気の温度を測定する赤外線高温計の形をした赤外線測定装置を設ける。この測定装置を下降する排気通路内に配置したことにより、燃えている燃料床または火炎の放射による影響が締め出す。このようにして検出された温度に依存する制御量は、燃焼過程に影響を及ぼすために直接的または間接的に使用可能である。好ましい用途では、温度に依存する制御量が、燃料供給と火格子速度に影響を与えるために役立つ。燃焼設備の燃焼の制御方法において、技術的に簡単に低コストの温度検出を可能にする。	特許 2648135 94.08.09 F23G 5/50 ZAB アライン GMBH ヒア ムグ イルト ウト I トレギ - エニツク	
	安全化・安定化 長期運転対策 耐食性向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3394085 94.03.15 C02F 1/02 ZAB 月島機械	アルカリ含有廃液の燃焼方法 耐火物が直接炉内に臨む構造を有しかつアルカリ分を含んだ廃液を高温で燃焼する装置において、耐火物の内張り部分に対応する外壁部分に熱媒を流通して冷却を図り、この冷却条件として、熱媒温度を 150 ~ 320 、冷却に伴う耐火物の炉内表面温度を 750 を超え 900 未満とする。耐火物の寿命を大幅に延長し、冷却媒体の管路の腐食を防止する。
		熱エネルギー回収 熱回収装置	特許 3239678 95.02.28 C22C 19/05 三菱マテリア	ごみ焼却炉の排ガス廢熱利用ボイラーの伝熱用複合管 内層を通常のボイラー用鋼で構成し、外層を Cr : 20 ~ 25%、Mo : 18 ~ 25%、Nb : 0.5 ~ 5%、Fe : 0.01 ~ 7%、C : 0.05%以下、Si : 0.1%以下、P : 0.03%以下、S : 0.03%以下を含有し、さらに必要に応じて、W : 0.1 ~ 2%、希土類元素 : 0.001 ~ 0.1%、Y : 0.001 ~ 0.1%、Zr : 0.001 ~ 0.1%、Hf : 0.001 ~ 0.01%、B : 0.001 ~ 0.01%を含有し、残りがNiとその他の不純物からなる組成を有するNi 基合金で構成した複合管。
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3322815 96.11.25 F23G 7/04 602 仏ノ	廃液燃焼ボイラー 燃料ガスをバーナーへ供給する燃料ガス供給ラインと、廃液をバーナーへ供給する廃液供給ラインを設け、燃料ガスと廃液を混焼するバーナーをボイラーに設けており、ボイラーで発生させた自己の蒸気または高圧空気供給手段により加圧させた空気を廃液供給ラインに導入し、蒸気または空気の圧力によって廃液ノズルより噴射している廃液を霧化する廃液混焼ボイラーにおいて、廃液の燃焼を停止する際、廃液供給を停止した後で蒸気または空気のみを廃液ノズルより噴射し、廃液ノズル内部に残った廃液を取り除く。廢熱混焼ボイラーにおいて、運転を行う際に発生する問題を解決する。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 5/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経産省情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
直接燃焼	コンパクト化	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特許 2531482 93.02.26 F23G 7/04 601 大阪熱管理工業	<p>廃液処理装置</p> <p>廃液を間接加熱により廃液に含まれる水分を蒸発させて濃縮する間接加熱手段と、この間接加熱手段によって蒸発され生成されたケーキ状物と残留液とからなる濃縮物を焼却する焼却手段とからなり、且つ間接加熱手段と焼却手段とを連続して一体的に形成してなる。設置面積や設備を最小限に抑えることができ、またこれらの処理を連続一体的に行うことによって維持管理が容易であり、ランニングコストも最小限に抑えることが可能である。</p>	
		反応の最適化 装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 2856686 94.12.13 F23G 5/027 ZAB キルビ産業	<p>焼却炉</p> <p>焼却炉の底部を上下の揺動により観音開き様に開閉する一対の底板と、底板の開位置での接合箇所に着して延在する断面三角形の中空の梁材と、底板をその閉位置で開閉不能に係止する係止手段とを備える。係止手段は、底板にそれぞれ固着した挿通部材の挿通孔にテーパピン状の係止部材を挿通することで両底板を開閉不能に係止する。梁材内には冷却水が流通され、その内部の上端部は梁材の一端側から他端側に向かって上昇するように傾斜されている。底板を焼却炉の炉体側方に張り出させることなく焼却物の排出を行うことができると共に、焼却処理時の密閉性や焼却物の荷重に対する耐性に優れた焼却炉を提供する。</p>	
	環境への配慮 環境問題全般	地域全体のシステム 立地条件	実登 3032794 (権利消滅) 96.06.24 F23G 50/33 ZAB 中環環境	<p>廃棄物処理装置</p> <p>焼却により生じるエネルギーを回収し余剰電力を発生させる廃棄物処理発電機構と、焼却により生じる乾燥灰を回収し鉄金属と非鉄金属とボイラーアグリゲート等に分別し再利用させる乾燥灰分別再利用機構と、焼却により生じる酸化有毒ガスを中和し重金属と有機物を固着させ清浄な空気として排気させる大気汚染防止機構とを有する廃棄物処理装置のエリアを高速道路に直結する。ハイウェイパークにおける、廃棄物処理用地の確保の問題、廃棄物焼却処理場での2,3,7,8-ダイオキシンの発生による大気汚染等の公害発生の問題、悪臭発生や環境悪化に伴う廃棄物周辺地域の住民問題、汚水排水処理の問題等様々な廃棄物処理の問題を解決する。</p>	
	環境への配慮 有害物質対策 ダイオキシン対策	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 3203314 97.09.30 F23G 7/00 103 アヲテック	<p>非連続燃焼式ごみ焼却施設及びそのごみ焼却施設におけるダイオキシン類削減方法</p> <p>通常運転用主バグフィルタと立上げ・立下げ用副バグフィルタの2群となし、立上げ・立下げ時には副バグフィルタで処理し、通常運転時には主バグフィルタで処理するとともに、副バグフィルタから払落したブレコート層と捕集灰を再燃室に返送して、ダイオキシン類の熱分解を行う。非連続燃焼式ごみ焼却施設における立上げ及び立下げ時に発生し、濾布内で合成されるダイオキシン類の排出量を、簡単な設備で削減する。</p>	
	環境への配慮 臭気対策	熱エネルギー回収 回収熱の利用	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 2789154 93.03.12 C05F 7/00 立山エグ コアリング	<p>汚泥の処理方法</p> <p>下水道処理施設などから出る汚泥脱水ケーキを焼却処理用とコンポスト処理用とに振り分け、焼却処理用汚泥脱水ケーキは焼却炉において700以上の高温で焼却処理し、コンポスト処理用汚泥脱水ケーキは水分調節の後、醗酵させてコンポスト化する。焼却処理において発生する焼却熱は醗酵の熱源とする。焼却灰も必要に応じて汚泥脱水ケーキに供給して水分調整剤として再利用し、更にコンポスト施設において醗酵中に発生した臭気は焼却炉へ送り、燃焼させて脱臭させると共に醗酵完了後の物質は有機肥料として再利用する。汚泥の処理を効果的に実施する。</p>
				特許 3075465 96.08.07 F23G 5/04 ZAB 日本製鋼所	<p>スラッジの焼却方法および焼却装置</p> <p>流動床焼却炉の流動層構成材料に気体を吹き込み流動層を形成してスラッジを焼却するとき、焼却に先立ち焼却熱によりスラッジを乾燥し、このとき生じるガス体から水分を除去または減じた残りのガス体を流動層形成用の空気の一部として利用する。焼却に先立ち乾燥しても悪臭により環境を汚染しない。</p>

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 6/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経商情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
直接燃焼	環境への配慮 臭気対策	熱エネルギー回収 熱の複合利用	特許 2789988 93.02.09 C02F 11/06 ZAB 住友金属工業	公共下水汚泥ケーキの処理装置 公共下水処理施設より排出された公共下水汚泥ケーキを焼却処理する方法において、コークス乾式消火設備のプリチャンバーのコークス上面に公共下水汚泥ケーキを投入し、焼却処理する。コークス乾式消火設備における回収熱量を増加でき、さらに下水汚泥ケーキ焼却による灰分の処理も特に必要としない。下水汚泥ケーキから発生するアンモニア、硫化水素、メタン等の悪臭を周囲近辺に放散することなく焼却処理する。
	環境への配慮 最終廃棄物削減	装置の改良 焼却炉構造の改良	特許 3092086 91.01.11 B09B 3/00 302 佐藤 亮拿	廃棄物処理装置 通常では燃焼しにくい廃棄物を2種類以上同時に燃焼させることができ、かつ完全に燃焼させて無公害化できる焼却装置。 第1焼却炉上に第2焼却炉、第3焼却炉を順次積層した。各焼却炉には、廃棄物をアーク炎により焼却するための複数の電極を設けた。
			実登 3074521 00.03.16 F23G 7/00 ZAB 浜永 公章	流木・間伐材焼却炉 海岸線に打ち上げられている流木及び間伐材を主な燃料とする流木・間伐材焼却炉。これ等の燃料をそのまま焼却出来るよう焼き口が四角で間口の広い投入口と焼却炉全体が水室で囲われている。
	環境への配慮 有機物化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 2028878 91.12.16 F23G 5/04 ZAB 浜田製作所	家畜糞等の乾燥・焼却処理装置 家畜糞およびし尿処理汚泥等に代表されるりん含有率が高い高湿分廃棄物処理物の安全化、安定化および減量化を図り、その焼却灰を資源回収する。 原料フィーダーからコンベヤ移送により投入ホッパーへ供給された処理物を、自然可能な水分まで予備乾燥する。補助バーナーおよび脱臭バーナーを備えた焼却炉で生成乾品を自然させる。焼却炉の排気口から燃焼排ガスを乾燥機のジャケット部を通過させて集塵サイクロンに導き、熱交換器を介して予熱された外気を乾燥機の内筒へ送出・供給して乾燥熱源とするとともに、熱回収済の燃焼排ガスを大気放出する。
		熱エネルギー回収 熱の複合利用	特許 3241792 92.03.17 C02F 11/12 マルコエジ コリガ	産業廃棄物処理装置 汚泥と、高分子系廃棄物と、その乾溜残渣とを、有用な資源として再利用できる産業廃棄物処理装置。 乾溜炉で高分子系廃棄物を乾溜して乾溜ガスを発生させ、それを燃料として、ロータリードライヤによって、含水汚泥と、乾溜炉に残留する残渣のうち残留炭素質とを乾燥し、所定の粒径に造粒する。つぎに、乾燥品を、乾溜ガスを燃料として、連続式コンベヤベース炉で焼成する。
	直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 炉構造の改良	特許 2719625 (権利消滅) 92.10.19 D21C 11/12 7-11310-H ヌンサー OY
特許 2719626 (権利消滅) 92.10.19 D21C 11/12 7-11310-H ヌンサー OY				使用済み液体の回収ボイラーにおける熱回収方法および装置 ボイラー壁がボイラーの水/蒸気循環装置に連結された水冷管によって形成されている使用済み液体を回収するボイラーにおいて熱を回収するためにバレル工業で使用される装置。ボイラーの下部は強制式の別個の水循環装置に連結された水管で画成される。ボイラーとは別個の水循環装置で熱がより好ましく回収される。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 (7/25)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経商情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
黒液燃焼 直接燃焼	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 システム化	特許 2684348 (権利消滅) 94.02.24 D21C 11/12 ザ バブ コウ アド ウィルコックス CO	黒液のガス化器 ガス化装置は、流入口及び流出口を有し、少なくとも1つの流動床が配置されたガス化反応器と、ガス化反応器内に配置された少なくとも1つの流動床を選定した温度に加熱するための手段であって、ガス化反応器の流入口を通して床の流動化用の加熱された流体流れを供給するための加熱手段と、生成物ガス流れを生成させるために残留廃液をガス化反応器に導入するための手段と、生成物ガス流れから粉塵を除去するためにガス化反応器より下流側に配置された集塵器と、生成物ガスを浄化し成分からの化学薬品を再循環させるために生成物ガスから熱を回収し且つそれから酸性ガスを粒状物と共に除去するための凝縮熱交換手段とを含む黒液から生成物ガスを製造するためのガス化装置。
	安全化・安定化 長期運転対策 損傷対策	反応の最適化 装置の改良 炉構造の改良	特許 3250980 98.02.10 C04B 35/66 東興建設	プラスチック耐火材 操業温度 1200 以下の炉に使用する、アルカリに対する優れた耐食性及び耐浸透性を有するアルミナ・シリカ質プラスチック耐火材。 アルミナ成分とシリカ成分を主体とするアルミナ・シリカ質プラスチック耐火材であって、粒径 0.5mm 以上の耐火性骨材部と、粒径が 0.5mm 未満の耐火性微粉末部とを有し、骨材部と微粉末部の重量比が 1 : 0.67~1.5 の範囲であり、微粉末部のアルミナ成分は、微粉末部全体の 55~75 重量%を占め、微粉末部のシリカフェームの量は、プラスチック耐火材全重量の 3~10 重量%である。さらに所定量のリグニン系分散剤とアルカリ塩類が添加される。
	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2989916 91.03.20 D21C 11/12 東亜熱研、東亜交易	ソーダ回収ボイラーのダストトラブル抑制用添加剤 ソーダ回収ボイラーにおけるダストの付着トラブルに対して、従来の添加剤よりも付着抑制効果が大きく、ボイラーの連続運転期間を著しく延ばすことができ、スタートアップに必要な蒸気量の軽減に寄与する添加剤とその使用。 鉄、あるいは硫酸鉄、酸化鉄などの鉄化合物のうちの1種以上、あるいは硫酸、硫酸メチルなどの非金属の硫酸塩のうちの1種以上からなり、パルプ廃液から得られる副生燃料としての黒液を基準として、その添加量を 5~50,000ppm (鉄化合物にあつては Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 換算値、また硫酸塩では硫酸アンモニウム換算値) とし、粉体、スラリー及び水溶液のいずれかの状態で、供給燃料中あるいは燃焼ガス中に添加されることを特徴とする。
	安全化・安定化 非正常運転対策	測定・分析	実登 2589233 92.08.07 D21C 11/12 東芝エグ コリアグ	黒液回収ボイラーの主蒸気温度制御装置 黒液回収ボイラーの燃焼不良時にも主蒸気温度を安定して制御できる。 主蒸気温度制御装置は、通常運転の制御回路に、燃焼不良時のみ作動する燃焼不良検出手段を設け、この燃焼不良検出手段が黒液回収ボイラーの燃焼不良を検出したときには、主蒸気流量の減少があつても減温制御を抑制するフィードフォワード制御を行なうことにより、燃焼不良に起因する主蒸気流量の減少による減温制御を行わないようにし、主蒸気温度の急速な降下を防止して、その温度制御を安定させる。
熱化学的変換	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 2613345 92.04.17 F23G 5/027 ZAB キョエ産業	廃棄物の乾留ガス化焼却処理装置 比較的小型な燃焼炉等の構成でその燃焼能力を向上させることができると共に、該燃焼炉に可燃性ガスを円滑に導入しつつ、該可燃性ガスを円滑に燃焼させることができる乾留ガス化焼却処理装置。 廃棄物をガス化炉内で乾留して可燃性ガスを生ぜしめ、その可燃性ガスをガス管を介して燃焼炉に導入して燃焼させる乾留ガス化処理焼却処理装置において、酸素導入口を燃焼炉の内周面の周方向に向けて形成する。この酸素導入口から燃焼炉に可燃性ガスの燃焼に必要な酸素を供給することにより、可燃性ガスの導入口の周囲に渦流を生ぜしめる。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 8/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱交換	効率向上 反応効率向上 燃焼効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3017661 94.07.13 C10J 3/00 キセル産業	<p>廃棄物の乾留ガス化焼却処理装置</p> <p>ガス化炉内の灰が可燃性ガスとともに燃焼炉に導入されることを防止できる焼却処理装置。</p> <p>乾留の終了段階における廃棄物の上方位置に廃棄物に指向して噴射ノズルを設け、乾留の終了段階に廃棄物の燃焼・灰化を促進すべく第1の酸素供給手段によってガス化炉への酸素供給量を増加させる時に、噴射ノズルから廃棄物の上方を覆うように該廃棄物に向けて酸素を噴射する。</p>
			特許 2660184 94.05.16 C10J 3/00 フォン・デル・ウルグ・エレクトロニク	<p>廃棄物、特にゴミから熱エネルギーを生成するための方法</p> <p>煙道ガスの量を減じることのできる廃棄物から熱エネルギーを生成するための方法。</p> <p>廃棄物は、未燃焼の状態、火格子の上で掘付炉の燃焼室の中を運ばれ、同時に、火格子のスラスト及び切断作用によって混合される。ガス状酸化剤が、例えばガスランスを介して、火格子の上に載置された廃棄物の層の上から燃焼室の中へ導入される。酸化剤は、廃棄物から出た可燃性揮発物質と一緒に炎を作る。廃棄物の層は、脱ガス化が起こるような炎の熱源によって加熱される。かくして、遊離した可燃ガスは一部が燃える。揮発物質を除いた廃棄物材料つまりゴミのコークス及び未燃焼揮発物質つまり火炎ガスは、プラントの外部又はプラントの中で燃料として用いられる。酸化剤は、プラントの熱的ストレスの加わる部分と接触しない。かくして、100%までの高い酸素含有の酸化剤を用いることが可能である。この結果、煙道ガスを80%まで大きく減じる。</p>
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3049210 95.10.06 F23G 5/027 ZAB フォン・デル・ウルグ・エレクトロニク	<p>ばら廃棄物の熱処理方法</p> <p>複雑で特別な廃棄物の前処理がなく、かつ外部エネルギーの使用なしに管理しやすく、経済的な廃棄物の熱処理方法。ばら廃棄物は、前処理なしに第1段階において回転されかつ運ばれることで、少なくとも40%の酸素を含有するガスの供給で熱分解され、廃棄物の可燃成分にもとづく化学量論的量の酸素が供給される。第2段階では、固形物の熱分解生成物は、その可燃成分の燃焼によって、適当には、少なくとも40%の酸素を含有するガスとの衝突による熱分解ガスの燃焼によって溶融される。溶融熱を生じさせるのに必要な酸素と同量の酸素が供給される</p>
			特許 2964353 93.11.22 C10J 3/00 テック DEV CORP	<p>ガス化装置およびその燃焼チャンバー用スロート組立体</p> <p>ガス化装置の燃焼チャンバー内で炭質燃料混合物を部分燃焼するガス化装置。</p> <p>合成ガスを含む、高温流出物または燃焼生成物が浸漬される水槽を備える。燃焼生成物は、収縮されたスロートセクションを通して水槽中に送入される。流出物の高温に暴露される結果スロートセクションに過大な浸食作用、熱衝撃が生じるのを避けるために、スロートセクションは、パイプの内部骨組を有するように構成される。骨組は、冷却流体、好ましくは水の加圧源と連通され、それによって、スロートセクションを十分に冷却して、高温流出物との接触による暴露の悪影響を相殺する。</p>

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 9/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要	
熱化学的変換	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3392194 92.10.21 F23G 5/16 旭 G A	可燃性成分を含む廃棄物のガス化方法 可燃性成分を含む廃棄物を循環式流動床ガス化反応器内で含酸素気体を供給しながら流動化状態でガス化し、ガス化反応器の上部除塵器からガス固体混合物を分離器へ供給し、ダストを含むガスと分離された固形物を分離器から別々に導出し、固形物の一部をガス化反応器の下部除塵器内に再循環する。可燃性成分を含む廃棄物のガス化方法において、ガス化反応器から排出される灰分量を最小にすると同時に、排ガスの清浄化を低コストで行い且つ固形物残渣を低費用で処理又は廃棄する。 ガス化をガス化反応器内で 700~1000 で行う工程と、ダストの炭素含量が 30~90 重量%、ガス中の遊離 O <sub>2</sub> の含量が多くとも 1 容量%、発熱量がほぼ 3,000~6,000 kJ / s m <sup>3</sup> 及び d ) ダスト含量が 5~500 g / s m <sup>3</sup> である含ダスト可燃性ガスを分離器から導出し、この含ダスト可燃性ガスを燃焼室内に供給して 1200~1900 の温度で燃焼させ、その際に生じる液状スラグと燃焼ガスとを別々に排出する。	
	安全化・安定化 安全性確保	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2535274 91.11.20 F23G 5/50 丸セ工業	廃棄物の乾留ガス化法処理装置 燃焼炉における可燃性ガスの燃焼が、廃棄物を乾留して可燃性ガスを生ぜしめるガス化炉等に伝播して逆火が生じるのを防止することができる廃棄物の乾留ガス化法処理装置。酸素供給手段は廃棄物の乾留時に可燃性ガスの燃焼温度を略一定に維持するようにガス化炉に酸素を供給する一方、酸素センサにより検知される酸素量が所定値を越えたときにガス化炉への酸素供給を停止する。	
	安全化・安定化 安定運転保持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2535273 91.11.20 F23G 5/50 丸セ工業	廃棄物の乾留ガス化法処理装置 可能な限り継続的に廃棄物の乾留を行って安定に可燃性ガスを生ぜしめることができると共に、その乾留後の廃棄物の最終的な燃焼・灰化を円滑且つ確実に行うことができる乾留ガス化法処理装置。 酸素供給手段は廃棄物の乾留時に可燃性ガスの燃焼温度を略一定に維持するようにガス化炉に酸素を供給する一方、乾留の終了段階においてガス化炉内の温度が所定温度以上に上昇し、且つ可燃性ガスの燃焼温度が所定温度以下に下降した時にガス化炉への酸素供給量を増加させる。
		反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特許 3374020 96.09.30 F23G 5/00 115 地球環境産業技術研究機構	廃棄物熱分解溶融システム ガス排出部からの生成ガスを高温燃焼させる円筒状の燃焼室と、生成ガスを巡回供給するガス供給機構と、生成ガスに伴う炉内からの飛散物を、巡回燃焼の熱によって溶融処理して排出するスラグ回収部とを備えた生成ガス燃焼機構を設けることにより、他のエネルギー資源を用いることなく、飛散しやすく廃棄物や、燃焼しにくい廃棄物をも同時に安定して処理できるようにする。
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉・溶融炉一体化	特許 2629111 92.04.09 F23G 5/00 115 日鉄プラント設計	廃棄物溶融炉 通気性の悪い廃棄物でもダスト飛散を抑制しつつ、安定的に溶融処理し、排ガスの予熱乾燥効果を向上させることにより熱効率の高い廃棄物溶融炉。 上部を拡大し、内面を装入塊状炭素系燃料の安息角以上の角度に形成した炉体の下部に羽口を設け、羽口より低い位置に出湯口を設け、炉体中央上部から廃棄物と塊状炭素系燃料と塩基度調整剤の装入筒を羽口レベルよりも高い位置にその下端が至るように挿入し、さらに、この挿入筒の周囲に塊状炭素系燃料の装入口を設け、燃焼ガスを上方から排出する廃棄物溶融炉において、羽口上方から前記装入筒の下端に至る炉体内面を略円筒状に形成した。これによって廃棄物を主体とする充填域の炉体を円筒状に絞込んでいるために、炉の下部の炉床高温域からの高温排ガスは強制的に廃棄物充填層近傍を流れる。そのため、高温排ガスにより廃棄物の予熱乾燥が促進される。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 10/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換	安全化・安定化 長期運転対策 詰り対策	反応の最適化 装置の改良 溶融炉構造の改良	特許 2629108 92.04.08 F23J 9/00 日鉄プラテ設計	<p>廃棄物溶融炉</p> <p>抽出する溶融物に良好な流動状態を維持せしめて、炉の安定操業と抽出した溶融物の緩慢な冷却状態を実現させるために、噴出する可燃ガスを有効利用する出湯口構造を有する廃棄物溶融炉を提供する。</p> <p>廃棄物に塩基度調整剤と塊状炭素質燃料を頂部から装入し、下部に設けた羽口から燃焼用ガスを吹込んで、装入廃棄物を溶融スラグ化して、前記羽口より下方位置に設けた出湯口から溶融物を抽出する廃棄物溶融炉において、前記出湯口を囲繞して抽出溶融物を受ける前炉を配置し、同前炉内に前記出湯口を指向して燃焼用ガス吹付ノズルを配置。</p>
	コスト削減 薬剤等削減	バイオマス原料の調整 乾燥方法	特許 3222493 91.07.25 C02F 11/00 大塚 スダジ コーポ、 巴工業	<p>汚泥処理方法</p> <p>できるだけ簡単な工程で、汚泥処理をおこなえたとともに、所要凝集剤の量を減少することができる汚泥処理方法。</p> <p>排水処理から発生する汚泥を機械濃縮する濃縮工程と、濃縮工程にひきつづいて、汚泥を溶融炉中に投入可能な含水率まで複数の回転するブレードによって伝熱期の側壁部に被覆物を薄層状に形成しながら乾燥する遠心薄層乾燥機により乾燥する乾燥工程と、乾燥済の前記汚泥を溶融炉において燃焼溶融処理する汚泥処理工程と、溶融炉から発生する排ガスが含有する廃熱を利用して、廃熱ボイラーにより遠心薄層乾燥機に供給される乾燥用蒸気を生成する乾燥用蒸気生成工程とを有する汚泥処理方法。</p>
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3115633 91.01.11 F27B 7/20 伊井 国井 大蔵	<p>横型回転炉装置</p> <p>粉粒体を循環させて長時間加熱して十分な処理を行ない、強度が十分でガス体の漏洩のない、小型化の可能な横型回転炉装置。</p> <p>外筒と筒状体との間に環状の加熱流体の流路を形成。外筒と筒状体は一体で回転するように形成され、筒状体は一端に開口部を有し、他端は密閉されている。筒状体の内部には両端部を除いて、軸線に平行な仕切壁が設けられ、該仕切壁の両面には実質的に同じ方向に傾斜するガイド板を取り付けた。</p>
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	特許 3076956 94.11.04 F23G 5/027 ZAB 松崎 力	<p>産業廃棄物の処理装置</p> <p>廃プラスチック、シュレッダーダスト、廃磁気テープ、廃フロッピーディスク、一部の一般ゴミ等の産業廃棄物を無害となる 1200 ~ 1380 の高温で加熱燃焼させるとともに、有害ガスの含まれない排気ガスにして排出することができ、かつ発電やお湯を沸かすことができる産業廃棄物の処理方法および産業廃棄物の処理装置。</p> <p>燃焼室内でバーナーからの燃焼火炎によって一次燃焼させ、一次燃焼工程で発生された一次燃焼火炎に有害ガスを除去する添加剤を供給して反応させる。その後空気供給して 1200 ~ 1380 で高温燃焼させ、高温燃焼火炎より有害ガス成分を除去する。</p>
			特許 2909965 96.10.25 F23G 5/00 115 藤木工業	<p>ゴミ焼却処理装置</p> <p>ゴミを焼却するのみならず、残渣としての灰を溶融処理する。ストーカー 1 は、上段にゴミが投入される焼却炉空間を有し、下段に焼却炉空間の底部壁面に近接する加熱用空間を有する。第 1 の高温ガス発生装置は、焼却炉空間に高温ガスを供給する。第 2 の高温ガス発生装置は、加熱用空間に高温ガスを供給する。これにより、焼却炉空間では、ゴミの焼却がなされるのみならず、下段の加熱用空間の昇温により、床面温度が高温に保持されて、焼却灰が溶融する。煙道は、焼却炉空間内及び加熱用空間内から高温ガスを合流させて排出する。溶融物排出路は、焼却灰の溶融物を排出する。</p>

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 11/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
熱化学的交換 熱交換	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	実登 3077941 00.11.27 C10J 3/00 大広	炭化物を利用した液体可燃物のガス化装置 処理方法に問題のある有機物ゴミ等や廃油等の新規な処理装置を開発し、しかも実用的な炭化物を利用した液体可燃物のガス化装置。 炭化物を搬入する炭化物槽と、これら炭化物を動力源にて搬入する搬入装置とを連通して設け、該搬送装置には、連続する混合装置を設け、混合装置には、バルブや、オイルポンプを介して液物タンクを連通して設け、混合装置は、バルブを介してガス発生槽に接続され、ガス発生槽には、点火装置を設けると共に、下部にはガス発生槽内で発生した液体可燃物の不純物を含んだ残灰を落下させる火格子と灰分捕獲装置、さらに該ガス発生槽にバルブを介して送風装置を設け、ガス発生槽はバルブを介して、一または複数の濾過器に接続され、該濾過器を介して動力源2に接続される。
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2122067 91.08.01 C10J 3/00 ZAB セグデ ルド-ストップ エルグ エルトツグ スェントム	固形廃棄物を処理するプラント装置 処理すると環境に有害な固形廃棄物を処理するプラント装置。 抽出ラインにより熱分解炉からガスを抽出し、冷却分離手段により抽出したガスの少なくとも一部を約 80 未満の温度まで冷却することにより、凝縮した廃棄物と残りのガスとを形成すると共に、残りのガスから凝縮した廃棄物を分離し、ボイラーにより残りのガスを燃焼させて、熱分解炉から抽出され再循環ライン内を流れるガスを加熱し、熱分解炉に再度導入する。
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2122068 91.08.01 C10J 3/00 ZAB セグデ ルド-ストップ エルグ エルトツグ スェントム	ガス化プロセスで固体及び液体の廃棄物を同時に処理する方法 固体廃棄物と液体廃棄物とを経済的にかつ環境汚染の避けられる態様で同時に処理する。 液体廃棄物と固体廃棄物とを同時にバーナーを介して、冷却されている反応空間外周を有しかつ液状スラグ排出手段の設けられた流ガス化装置の中へ導入してここでその固体廃棄物の中に含まれている各鉱物質成分の溶解温度よりも 50 以上高い温度において自動燃焼的にガス化させる。
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 2122067 91.08.01 C10J 3/00 ZAB セグデ ルド-ストップ エルグ エルトツグ スェントム	固体及び液体の廃棄物を同時に処理する方法 固体廃棄物と液体廃棄物とを経済的にかつ環境汚染の避けられる態様で同時に処理する。 固体廃棄物をまずガス化し、その際生ずるガスを別個に、又は液体廃棄物と一緒に補給ガス化装置へ導き、ここで酸素含有ガス化剤により、滞留時間 > 2 秒間で > 1000 に加熱し、そしてその煤塵水の処理に際して生ずる重金属含有カーボン成分を、3-35%の固形分を含む液体被ガス化物質との混合物として、冷却されている反応空間外周を有しかつ液状スラグ排出手段の設けられた流ガス化装置の中へ導入してここでその固体廃棄物の中に含まれている各鉱物質成分の溶解温度よりも 50 以上高い温度において自動燃焼的にガス化させる。
		熱エネルギー回収 回収熱の利用	実登 3018734 (権利消滅) 95.05.29 F26B 17/20 ルックス	牛の糞尿乾燥装置 従来、処理に苦慮している牛の糞尿を集めて乾燥して燃料を製造販売し、その一部は循環して乾燥用燃料として使用する。 牛の糞尿を酪農家から有償にて引取り、一か所に集め乾燥装置にて乾燥すれば可燃物となり、燃料にすることができる。乾燥装置は貯半機付原料受け槽、カット付原料ポンプ、定量フィーダー、乾燥機、燃焼室、循環燃料槽、燃焼供給ブロウ、燃焼ガス沈降室、粉砕機及び循環燃料コンベア等を配置。この装置により処置に窮していた牛の糞尿処理を解決すると同時に新しく燃料を作り出し、酪農家の経営も牛の糞尿代金により有利に導く。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 12/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 熱変換	環境への配慮 有害物質対策 有害ガス対策	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3203255 95.11.28 F23G 5/027 ZAB フォスター・ホイラー・コージ・ア・OY	エネルギー生成のために生物燃料又は屑材料を利用する方法と装置 エネルギー生成のために生物燃料若しくは屑材料又はその両者を利用する方法と装置。 生物燃料又は屑材料は流動床ガス化器、好ましくは循環式流動床ガス化器の中でガス化される。ガス化器中で生成したガスは化石燃料バーナー、典型的には微粉炭バーナーを備えるボイラーに導入される。ガスはバーナーより上のレベルの所に導入される。ガス化器の床を形成するためにボイラーからの灰を用いることができる。NOxを制御するために、ガスをボイラーの上部で、800~1050、好ましくは850~900の低温度レベルにおいて、約5~10%の小含有空気過剰分で燃焼させる。第二の態様では、原料ガスを浄化して有害な又は有毒な成分を除き、そして、所望によっては、ガス化器とボイラーとの間において、石炭の灰の床を有する追加の循環式流動床反応器の中で冷却することができる。
		反応の最適化 装置の改良 熱分解炉構造の改良	実登 3065393 98.07.24 C10B 53/02 嘉山 直義	古紙固化、木炭化 古紙を発泡固体化及び木炭の製品にする。 古紙を他用途製品化して利用できる。
	環境への配慮 有害物質化	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3026861 (権利消滅) 96.01.16 F23G 5/04 ZAB 佐世保重工業	生ゴミ、可燃ゴミ併用型焼却炉 可燃ゴミの燃焼エネルギーで生ゴミの処理等を目的としたマルチ型焼却炉。 焼却炉燃焼室の上に生ゴミを入れる凹状の器と、その蓋を組み合わせた。
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 1969682 (権利消滅) 91.07.17 C10J 3/00 オヤツ GMB エルゲー・エー・エルダ・ガング	廃棄物をガス化する方法およびこのために使用される装置 炭素含有廃棄物を利用して各種有機合成化合物製造の基礎となる粗ガスを製造する従来装置に比し、比較的大きい粒度の被処理材料粉末を使用して効率的にガス化し得る方法、装置。 炭素含有被処理材料を、1000 から 1800 の温度、1 から 60 バールの圧力下に、比較的少量の空気、酸素との反応、あるいは水蒸気および比較的少量の空気、酸素との反応によりガス化するための方法において、被処理材料が少なくとも部分的にサイクロンに特有の流体流を形成するようにガス化反応装置に導入されることを特徴とする。
		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2500337 92.01.10 C07C 9/04 産業技術総合研究所	セルロース系バイオマスからの炭化水素の製造方法 セルロース系バイオマスからメタン、エタン等の炭化水素を一般で製造する方法。 セルロース系バイオマス、水素活性化金属触媒を用い、アルカリ性物質の存在下及び水性媒体の存在下で高温高压に保持することを特徴とするセルロース系バイオマスからの炭化水素の製造方法。
			特許 3072586 95.02.03 C10J 3/46 宇宙炉モア工業	乾式フィード方式と湿式フィード方式の同時ガス化による難スラリー化固体炭素質原料のガス化処理法 乾式フィード方式と湿式フィード方式の併用によって固体炭素質原料をガス化炉内に同時導入し、加圧状態で前記固体炭素質原料中の灰分の溶融温度よりも高い温度で部分酸化して一酸化炭素と水素とを含有してなる可燃性ガスを生成させる。 難スラリー化固体炭素質原料の乾式フィード方式によるガス化処理と易スラリー化固体炭素質原料の湿式フィード方式によるガス化処理を同時に行うことにより、冷ガス効率を高めてガス化性能を向上させるとともに、安全にガス化操作を行うことができる。
			特許 2787807 96.01.11 C01B 3/04 中原 勝、榎本 兵治、木下 睦、西川 仁工業	水素供給方法 水素の供給を必要とする廃棄物の分解反応に対して、低コストでかつ効率よく水素を供給する。 水素の供給を必要とする化学反応（たとえば石炭もしくは石油化学系廃棄物の熱分解液化及びガス化など）に対して、水素供給源として超臨界状態または亜臨界状態の高温高压の水を供給する。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 13/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3165884 96.01.26 B09B 5/00 大阪瓦斯	有機固形廃棄物と液状廃棄物との同時処理方法 有機固形廃棄物と廃水とを一括して高い分解効率で処理しうるとともに、電力、熱エネルギーなどを回収しうる新たな技術。 第一の反応器内において、有機固形廃棄物と液状廃棄物との液状混合物を 100 以上の温度で液相を維持する圧力に保ちつつ、酸素の存在下に湿式酸化処理し、生成したスラッジ、金属成分を第一の反応器から除去する。高温高圧の処理液を気液分離し、得られた液相からスラッジ、金属成分を除去した後、液相の一部を液状廃棄物と混合して第一の反応器に循環するとともに、液相の残余を次の工程に送給する。さらに第二の反応器内において、液相の残余と気相とを、液線速度 0.1cm/sec 以上、100 以上の温度で液相を維持する圧力に保ちつつ、触媒湿式酸化処理する工程を備える有機固形廃棄物と液状廃棄物を同時に処理する。
			特許 2961247 97.12.10 C10J 3/00 産業技術総合研究所	セルロース系バイオマスのガス化方法 セルロース系バイオマスをガス化するための工業的に有利な方法。 セルロース系バイオマスを、水性媒体の存在下必要に応じてアルカリ性物質を用い、高温高圧に保持して可溶化処理し、セルロース系バイオマスの可溶化物を含む水溶液を水素活性化金属触媒と接触させてバイオマス可溶化物をガス化する。
			特許 3057250 98.11.18 B09B 3/00 石炭利用総合センター 産業技術総合研究所	有機廃棄物の処理方法 生ゴミ、廃棄プラスチック、廃棄バイオマス、汚泥等の有機廃棄物を超臨界水を用いて安全に分解する。 実質上酸化剤を加えずに、温度と圧力を特定した超臨界水のもとで、二酸化炭素を吸収する物質を、少なくとも発生する二酸化炭素をすべて吸収できる量存在させることにより、熱化学反応が促進され、有機廃棄物中の炭素が超臨界水を還元し、有機廃棄物が安全に分解され、同時に水素ガス等が取り出せる。
コスト削減 設備費削減		反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3356206 98.08.28 C02F 3/12 日立プラント建設	排水処理方法 窒素化合物を含む有機性廃棄物を超臨界水酸化処理のための設備費、維持費を削減する。 下水は、生物処理槽で生物処理したのち、沈殿池で下水汚泥を沈殿させる。下水汚泥は、酸素が添加されて 25MPa 程度の圧力に加圧され、ヒータによって 200 程度に加熱されて超臨界水酸化処理槽に導入される。超臨界水酸化処理槽は、内部の温度が 400 程度に保持されていて、下水汚泥中の炭素化合物が超臨界水酸化処理される。また、下水汚泥中の窒素化合物はアンモニアに変換される。超臨界水酸化処理槽を出た反応生成物は、冷却器により冷却されたのち、気液分離器においてアンモニア含有廃水、排ガス、灰に分離される。アンモニア含有廃水は生物処理槽に返送され、アンモニアが微生物によって分解される。
コスト削減 燃料削減		反応の最適化 装置の改良 システム化	特許 2736331 96.03.21 C01B 3/02 産業技術総合研究所	太陽熱を利用したセルロース系バイオマスからの水素の製造方法 セルロース系バイオマスから水素を製造する方法において、太陽熱を集光及び/又は集熱して熱媒体を 300 以上の温度に加熱し、得られた高温熱媒体を用いて、反応器内のセルロース系バイオマスを水素活性化金属触媒及び水性媒体の存在下、水性媒体の飽和蒸気圧以上の圧力下で加熱して水素を生成させる。得られた高温反応生成物と、セルロース系バイオマスと水性媒体との混合物からなる原料スラリー液との間で熱交換を行わせ、原料スラリー液を反応器に供給し、反応生成物を気液分離する。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 14/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱化学的変換 化学反応	品質向上	不用物の処理 排ガス処理方法・装置	特許 2978734 95.03.20 C10J 3/00 ZAB リビレノ AG	合成ガス中の有機汚染物残渣の除去方法 堆積されたガス化床が平成された高温反応炉中に少なくとも予備熱分解した、圧縮研削の炭素含有塵芥を供給し、同床の下で酸素添加によって燃焼させることから成る、酸素の添加による塵芥ガス化中に発生する合成ガス中の有機汚染物残渣の除去方法。生成した合成ガスを、十分な滞留時間後に、高温反応炉の底部から取り出し、滞留中に補充酸素を、合成ガスの生ずる可能な部分燃焼がガス化床上のその温度を約 1,000 ℃ に一定に維持するように、温度制御された部分量で注入する。酸素注入が底部において完全な均一なガス混合が保証されるように行われる。この目的のために、幾つかの酸素ジェットを高温反応炉の底部に配置し、底部に軸方向及び/又は半径方向から傾斜させる。
	環境への配慮 最終廃棄物削減	分離・精製	特許 3220669 96.10.29 B09B 3/00 302 リビレノ AG	廃棄物処理方法及び装置 排出物を出すことなく、廃棄物の中の総ての成分及びエネルギーを有用物質及び有用エネルギーとして回収する方法及び装置。 廃棄物は、高温リアクタでガス化し、その結果生ずる原料合成ガスを処理する。水素、一酸化炭素及び二酸化炭素の如き総ての主要な成分を分別回収する。また、水、重金属、硫黄、塩素及びナトリウム等の成分は、原料物質として再使用される。
	環境への配慮 有価物化	分離・精製	特許 3321598 99.04.19 C10B 53/00 産業技術総合研究所	炭素質担体に保持された含炭素固体及びその製造方法と、メタンの製造方法 有機物を熱分解する際に得られる熱分解生成ガス中に含まれる凝縮性有機物を吸着剤に捕集し、固体化して形成した含炭素固体及びその製造方法と、その含炭素固体を原料とするメタンの製造方法。
熱化学的変換 炭化	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3369456 97.12.09 C10B 53/00 アノ	炭化装置および炭化処理方法 炭化による可燃ガスの発生に応じて、可燃ガスの燃焼の制御および燃料による加熱の制御を容易に行い、効率的な炭化処理を実現する。 加熱用プロワが再燃室の内部のガスを 2 次ガス流路を通して加熱室に導入する。センサが 1 次ガス流路付近の温度を検出する。制御装置がセンサが検出した温度に応じて加熱室バーナーおよび再燃室バーナーの燃焼力ならびに再燃用プロワおよび加熱用プロワの作動を制御する。
	安全化・安定化 非正常運転対策	反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特許 3383870 99.03.15 C10B 53/02 平原 太慶夫	炭化炉 点火加熱時に加熱燃料としての炭を収容可能な炭筒体を縦設し、炭落下口内に下拡がり状の案内筒体を配設すると共に案内筒体に通穴部を形成し、炭筒体の外側に炭筒体の下部と炭筒体の上部中央部との間を連通可能な外部連通管を配設。長時間高温燃焼を維持することができ、それ故、一度給炭して点火することにより自己炭化開始までの加熱及び乾燥だき作業の省力化を図ることができ、製炭作業全体の能率化を図ることができる。
	コスト削減 燃料削減	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3051020 93.04.13 B09B 3/00 中康、中島鉄工、日本エフッパピス、豊通インセター  特許 3321669 99.06.16 C10B 53/00 中国イイケー	有機廃棄物の炭化装置 有機廃棄物を密封した状態で乾燥した後に乾留して炭化物にすることを特徴とする有機廃棄物を炭化する方法。 有機廃棄物を無公害処理するとともに、商品価値のある炭化物に再生する。  炭化装置 紙・生ごみ・プラスチック等の可燃性都市ごみを原料として製造された、火力発電に使用する固形燃料 ( RDF ) や、木材チップと廃タイヤチップを混合したものを加熱して炭化させるに当たって、これら被加熱物から生じる乾留ガスを燃料として利用する方式の炭化装置であり、製造された炭化物は温度調節用の煉炭や土壌改良材等として有効活用する。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 15/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
熱化学的変換	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 付属装置の改良	特許 2951632 98.02.20 C10B 53/02 ZAB 御也鐵工所	固形有機物の炭化装置 広い用途がある炭を固形有機物から効率的に産出し、余分な空間が無く比較的コンパクトな構造を有し、廃棄物の排出量に対して規模を柔軟に対応でき、更にダイオキシンの発生防止について容易に対策のできるものを得る。 固形有機物を積層状態で収容するようにガス通過可能な側壁で形成された搬送可能容器と、容器の外周にはほぼ一致した横断面形状でやや大きい炉内部耐火材で形成され、開閉可能な開口部と、上方の着火部と、これの反対側に設けられた下方部の排気通路とを備えた炭化炉と、排気通路に接続された炭化炉から導入した可燃ガスを燃焼させるバーナーを入口部に備え、炉内にガス流す回壁を備え、排気出口部から大気中に排出する燃焼炉と、炭化炉の炉内部に開口部を経て敷設されたレール上で移動可能で且つ容器の搭載可能な低い台車とから構成。	
				都市ゴミの無公害化処理プラント 都市ゴミのプラスチック等の有機質系廃棄物からの固形物や、廃棄木材片や廃棄タイヤ等から無公害裏に燃料やそれ以外に多くの用途の有る炭を得る。 都市ゴミの無公害化処理プラントは、プラスチックを含む有機質系廃棄物を破碎する破碎装置と、破碎物から有価物を選別する選別装置と、有価物の除去後にプラスチックとそれ以外の破碎屑を前者が 70~30 重量%、後者が残りとなるように供給され、螺旋体によって送りをかけて攪拌混合しながら圧縮して 120~300 に加熱し、練り合わせて流動可能状態にし、この中間生成物から多孔板を通して押し出し成形して固形物を形成する固形化装置と、容器中の固形物の上部に着火させ、下部にかけて酸欠状態で蒸し焼きする炭化装置とから構成される。炭化炉からの排気ガスを燃焼炉で 800 以上で完全燃焼させる。	
	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2892639 98.02.27 B09B 3/00 御也鐵工所	廃棄物の無公害化再生処理プラント 事業所や家庭等から出る廃棄プラスチックや木屑や紙屑等の可燃廃棄物を無公害で固形化して、固形物から無公害で燃料やそれ以外に多くの用途の有る炭を得る。 廃棄物の無公害化再生処理プラントは、各種のプラスチックを含む有機質系廃棄物を破碎する破碎装置と、破碎物から有価物を選別する選別装置と、有価物の除去後にプラスチックとそれ以外の破碎屑を前者が 70~30 重量%、後者が 30~70 重量%となるように供給され、螺旋体によって送りをかけて攪拌混合しながら圧縮して 120~300 に加熱し、練り合わせて流動可能状態にし、この流動可能状態の中間生成物から多孔板を通して押し出し成形して棒状や粒状の固形物を形成する固形化装置と、固形物を乾留して炭化する炭化装置とから構成されており、炭化装置の煙道に補助バーナー又はアルカリ性水溶液を入れたスクラバーを備えている。	
				特許 3382042 94.12.16 C04B 38/00 304 ナカ技研	炭化物の製造方法 可燃物あるいは可燃物を含む物とベントナイトを必須原料とし、原料を湿式混合して成形し、成形体を焼成する。
	熱化学的変換	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3122487 91.08.02 B09B 5/00 フンド 研究所	都市ごみ廃棄物からの固形体の製造方法 都市ごみなどの廃棄物からクリーンな燃料や土木建築分野の資源に有効な固形物を得る製造方法において、各工程のいずれかにおいて CaO と、ベントナイトまたは微粉炭を合理的に添加処理する。 廃棄物を廃棄物受入れ槽、第 1 破碎機、第 1 選別機、第 2 破碎機、第 2 選別機、混合加熱反応器、圧縮成型器および乾燥固化器を経て固形物を製造する際、前記廃棄物受入れ槽、第 1 破碎機、第 2 破碎機および混合加熱反応器の各工程のいずれかまたは複数箇所の工程に最適な CaO と、ベントナイトまたは微粉炭などを添加して添加処理する。
					特許 3236331 92.01.13 B09B 3/00 301 フンド 研究所

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 16/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要	
熱化学的変換 燃料化 ゴミ	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2923244 96.02.28 B09B 3/00 御也鉄工所	<p>廃棄物の固形燃料化リサイクルプラント</p> <p>大量の廃棄物を可燃有機物の多い軽量物と不燃無機物の多い重量物に選別後、軽量物の可燃有機物を塩素ガスを抜いて塩素ガス吸収装置に吸収させつつ圧搾溶解して硬くかつカロリーが高く安定した固形燃料を得る。</p> <p>廃棄物を破砕機で略 15cm 角以下に破砕後、磁石式選別機で磁石物を除去、アルミ選別機でアルミを除去する。次いでロータセパレーターで磁石物やアルミ除去後の処理物を篩目通過物と上端側へ搬送される軽量物と下端側への滞留重量物とに選別する。第一風力選別機で篩目通過物を風力選別し、重量物を粉砕機で粉砕し、粉砕物を第二風力選別機で風力選別する。固形燃料成形機は、軽量物と両風力選別機からの軽量物を破砕混練し、圧縮粉砕し高温に発熱させて溶融後に固形燃料を押し出し形成する。塩素ガスは塩素ガス吸収装置に吸収させる。</p>	
		反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御	特許 3101907 95.12.14 C10L 5/48 ZAB 小泉鉄工所、氏家製作所、新ヤマト三菱	<p>廃棄物固形燃料化設備</p> <p>定量供給部からの各種廃棄物の排出量を設定することにより各種廃棄物の混合割合をコントロールすることができ、このため各種廃棄物の混合割合の管理を容易に行うことができる。</p> <p>廃棄物を破砕する破砕部と、廃棄物の種類毎に定量供給可能な独立した複数個の定量供給部と、破砕部から排出される各種廃棄物を種類毎に定量供給部に選択して給送する選択給送部と、各種廃棄物を減容固化して固形燃料として排出する減容固化部と、廃棄物を減容固化部に給送する混合給送部とを具備。</p>	
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法		特許 2683631 95.04.04 B29B 17/00 ZAB 御也鉄工所	<p>廃棄物リサイクルプラント</p> <p>大量の混合廃棄物を連続的に破砕し、可燃物を選別して固形燃料を形成したり、有用金属を回収して、肥料等を得る。</p> <p>スクリュークラッシャー等の破砕機と、破砕された処理物を回転ロータを複数組み合わせさせて搬送しつつ大小の輪体間の篩目で選別する選別ブロック上で篩目通過物と搬送物とに選別する選別機と、選別機から選別されたプラスチックや木を含む可燃物を破砕混練し圧搾部で圧搾溶解し成研部で固形燃料を形成する固形燃料成形機から構成する。また、固形燃料成形機に至るまで直鉄やアルミの金属が回収される。予熱攪拌機や乾燥機を適宜設け、肥料用の発酵装置も設ける。</p>
				特許 2965486 95.07.07 B09B 5/00 ZAB 御也鉄工所	<p>廃棄物リサイクルプラント</p> <p>大量の混合廃棄物を連続的に破砕し、無機物を除外して、有機物を選別して発酵させ肥料や飼料としてリサイクルし、固形燃料に使用できる可燃物を選別して乾燥し効率的に固形燃料を形成し、有用金属を回収する。</p> <p>廃棄物リサイクルプラントは、スクリュークラッシャー等の破砕機と、複数の大小の輪体を交互に配列した回転ロータを複数組み合わせさせて搬送しつつ大小の輪体間の篩目で選別する選別ブロック上で篩目通過物と搬送物とに少なくとも二種類に選別する選別機と、選別機の篩目から落下選別された有機物の供給を受けて肥料を造る発酵槽と、選別機から選別されたプラスチックや木を含む可燃物で固形燃料を形成する固形燃料成形機とから構成されている。廃棄物の水分量に応じて予熱攪拌機や乾燥機を適宜設けることができる。</p>
				特許 3342985 95.04.28 C10L 5/46 Iカケプラント建設	<p>一般ゴミの固形燃料化方法</p> <p>一般家庭ゴミの固形燃料化に際し、破砕機の負荷の軽減、製造された固形燃料の、保存時の腐敗、悪臭、微生物および黴の繁殖の防止、燃焼時の塩化水素ガスの除去。</p> <p>一般ゴミからなる原料は、貯留工程のピット&amp;クレーンによって貯留され、一次破砕によって 75~100mm の粒度に粗破砕される。次いで、一次破砕した原料に対して、磁力選別、アルミ選別を実施して鉄、アルミニウムを除去する。次いで、20~30mm の篩目を有する篩機を用い、原料の篩分けを実施し、篩下の厨芥と篩上の残原料とに分離する。次いで、篩上の原料に対して二次破砕を実施し、20~30mm の粒度に破砕する。一方、篩下の厨芥に、厨芥の乾燥重量の 5~10% の生石灰を添加し混合する。次いで、二次破砕した原料と、生石灰と混合された厨芥とを乾燥・混合し、原料を、減容・固化し、固形燃料に成形する。</p>

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 17/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3205042 92.04.16 C10L 5/40 ヤマ	固形燃料の製造方法及びそれにより製造された固形燃料 電子写真用乾式トナーを固形化することにより、公害問題のない、経済性にも優れた廃棄トナーの処理手段、廃棄トナーの有効利用の途を提供する。更に、他の廃棄材料の有効利用をも同時に達成し、極めて安価な固形燃料としてその再利用を図る。
	効率向上 熱効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3122575 94.04.15 B09B 3/00 301 プラド 研究所	廃棄物による固形物の製造方法 廃棄物を破砕して固形物を製造する際、同一プラントでの処理能力を低下させることなく処理すると共に、第2破砕機で物を詰まらせることなく細破砕し、固形物中の pH を 12 以上に維持できるようにした廃棄物による固形物の製造方法。 都市ごみなどの廃棄物を廃棄物受入れ槽に投入した後、第1破砕機、混合加熱反応器、第2破砕機を経て乾燥固化器で乾燥固化して固形物を製造する際に、廃棄物の特性に応じてアルカリ土類金属酸化物 CaO を添加して合理的に物理化学的反応処理を行う。
熱化学的変換 固形燃料	安全化・安定化 安定運転保持	測定・分析	特許 3046685 92.10.13 B09B 3/00 プラド 研究所	都市ごみ廃棄物の処理方法及びその装置 都市ごみなどの廃棄物を油圧駆動型の第1破砕機で破砕し、底に開閉口を備えたホッパーへ供給すると共に重量を逐一重量センサで検出し、所望の重量になる毎に、主としてアルカリ土類金属酸化物などからなる添加剤を所望の一定割合で添加し、開閉口より第2廃棄物を混合付フィーダー間断的に供給し、第2破砕機へ供給し、この第2破砕機にて第2廃棄物を微粉砕すると共に添加剤の反応を促進させる。
	品質向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3029017 96.12.27 C10L 5/46 栗本鉄工所	生ごみを含む可燃性ごみの固形燃料化装置 可燃物から不燃物を確実に除去して高純度の可燃物を回収し、高エネルギーの固形燃料を得るとともに、減容成形機の摩擦を軽減して長期の稼働に耐える。 可燃性ごみは破袋機で破袋され、破袋された可燃性ごみは破砕機で破砕され、破砕された可燃性ごみは乾燥機で乾燥され、乾燥された可燃性ごみ中の磁性物と磁選機により除去され、磁性物が除去された可燃性ごみは風力併用型振動篩機に供給され、篩下の不燃物と篩上の可燃物と不燃物との複合物およびダストとに選別される。風力により浮上した微細可燃物を含むダストは捕集機で吸引捕集されるとともに、篩上の複合物は、風力選別機によって粗い可燃物と比較的軽い可燃物とに選別される。選別された可燃物は定量供給機を経て減容成形機に定量供給され、該減容成形機において圧縮減容され、この過程で混在する樹脂の軟化溶融により固形燃料となる。
			特許 3024745 96.12.27 C10L 5/46 栗本鉄工所	生ごみを含む可燃性ごみの固形燃料化装置 可燃物から不燃物を確実に除去し、可燃物の純度を大幅に向上することができる。 可燃性ごみは破袋機で破袋され、破袋された可燃性ごみは破砕機で破砕され、破砕された可燃性ごみは乾燥機で乾燥され、乾燥された可燃性ごみ中の磁性物と磁選機により除去され、磁性物が除去された可燃性ごみは風力併用型振動篩機に供給され、可燃物と不燃物とに選別される。不燃物と振動篩機の多孔板から落下する篩下物と落下しない篩上物として回収され、可燃物は多孔板の下方から吹き上げる空気により浮上し、捕集機で吸引捕集される。捕集された可燃物は、添加剤供給装置からの消石灰とともに減容成形機に供給され、減容成形機において圧縮減容され、樹脂の軟化溶融により成形されて固形燃料となる。
	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2951499 93.01.08 C02F 11/12 ZAB トワ	2段式スラリー処理方法及び装置 スラリーを一次脱水と二次脱水を2段に行い、低含水率のスラッジを得、更に、乾留処理により資源有効再利用する。圧送装置のケーシング内の弾性膜体を作動オイルにより拡張し、併せて、スクリュウタイプのフィーダー兼ミキサーにより遠心分離装置で一次脱水したスラリーをスラッジ状態としてスラッジ室に供給し、分散された気泡を排気チャンパで内部のシリコンフィルタを介して脱気し、みずみちのない低含水比のスラッジとしてフィルタプレスに供給してチョコレート状のケーキを得て、オートクレーブにより乾留し、乾留ガスを循環通路により循環し水分を脱水、脱臭し、脱水、脱臭後のガスをバーナーで燃焼させ、コークス化した固形分を有効再利用する。	

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 18/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
熱化学的変換 燃料化 固形燃料	環境への配慮 有害物質対策 塩素化合物対策	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2955611 91.02.01 B27K 5/00 日本木材防腐工業組合、 本多 淳裕	防腐・防虫性木材廃棄物の処理方法 防腐・防虫性木材は銅化合物、クロム化合物、ヒ素化合物等の有害無機化合物を含むので、廃液を処理するには環境汚染の問題がある。木材廃棄物より有害無機化合物を除去し、処理済み木材廃棄物をパルプ原料あるいは燃料として、処理生成物を再度防腐・防虫性薬剤として活用する。 木材廃棄物を破砕してチップとし、加熱酸性溶液により有害無機化合物を抽出し、抽出液を濃縮して使用する。
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2933302 94.04.15 B09B 3/00 トクワ	一般廃棄物処理システム ビットに投入された一般廃棄物を解砕機により所定サイズ以下の塊粒状にし、夾雑物を除去した後、粉砕機によりミンチ状に粉砕して水分調整槽にて所定量の水分を供給し、振動篩により所定粒度分のスラッジ化を行い、添加物混和槽において固化剤混入槽等を投入し、ミキサーにより均質なスラリー化を行い、混練装置により混練状態にして高圧圧送装置により高圧フィルタプレスにて固液分離し、ケーキは造粒機によりペレットとしたり、オートクレーブにより燃料炭としたりする。 潜在熱量を有する廃棄物等の一般廃棄物の熱量を濃縮してエネルギーとして再利用し、又、ペレット化して資源的に有効利用するようにすることが出来る。
熱化学的変換 燃料化 セメント・高炉用	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3094400 93.12.29 C10L 1/32 ZAB ダイゼン	産業廃棄物混合燃料の製造方法および産業廃棄物の再利用方法 各種産業廃棄物を、単なる廃物として埋め立てたり、焼却処分したりするのではなく、セメント焼成炉等の産業用燃焼炉などの燃料等として有効に再利用する方法。 廃油 30kg、含油廃水 20kg、塊状塗料かす 30kg 及び汚い 20kg を、連続的に磨砕機に投入して微粒化処理するとともに混合し、得られた混合物を、配管及びノズルを介してセメント焼成用燃焼炉中へ連続的に吐出し、燃焼させた。混合物の全量に対する油分と水分との合計量は 84.2 重量%であり、油分と水分の合計量を 100 重量部とした場合に、油分は 44 重量部、水分は 56 重量部であり、また、回転粘度計によって測定した 20 における粘度は 1820 センチポイズであり、発熱量は 5100kcal/kg であった。
			特許 3225372 92.07.02 C02F 11/00 太平洋セメント 太平洋エンジ コーポラ	汚泥の脱水乾燥焼却システム 大量に発生する脱水汚泥ケーキを経済的に乾燥焼却するとともに焼却により再生した生石灰類を、当該脱水乾燥に再利用したり、セメント原料あるいは土質改良剤として利用する。 脱水乾燥工程において汚泥と生石灰類とを混合して汚泥の脱水及び乾燥を行い、焼却再生工程において固相分を加熱して有機物を焼却するとともに有機物の燃焼熱により消石灰を焼成して生石灰に再生する。
熱化学的変換 燃料化 液体燃料	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2905864 95.01.18 C02F 11/10 ZAB 産業技術総合研究所	有機生汚泥の油化処理方法 環境汚染やコスト高等の問題を起さず有機生汚泥から燃料に使用される油状物を製造する方法。 固形状の有機生汚泥を加圧加熱処理して流動化物として貯留し、流動化物を地下に埋設した反応器内で加圧加熱処理して油状物とする。油化処理用反応器は多重管構造で直管状の縦型長管式反応器を使用し、地上にある原料供給口から供給された流動化物が、地下深くで反応して地上にある生成物排出口から排出される構造となっている。
			特許 3318520 97.10.31 C10G 1/10 テイク	油化方法 常圧かつ比較的低温で、プラスチック、紙を含有する廃棄物から高収率で高純度の燃料油を回収することができ、しかも簡易で低コストな廃棄物の油化方法。 プラスチック、紙の少なくとも一方を含有する廃棄物を、少なくともカルシウム含有化合物及び水と混合し、密閉容器中で加熱することにより廃棄物から燃料油を回収する。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 19/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
熱化学的変換 液体燃料 燃料化	品質向上	バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特許 2741565 93.02.18 C02F 11/00 ZAB 神和 DEV CORP	下水汚泥から燃料を生成するプロセス 環境を汚染することなく、有害な下水汚泥を安全にかつ低コストで処分する改良されたプロセス。 約 0.5 ~ 20 重量%の固形物含有量を有する下水汚泥は、ベルトフィルタープレスにおける加圧により、ついで任意選択的には、強力プレスにおける加圧により濃縮される。脱水下水汚泥は、加熱され、フラッシュ蒸発や遠心分離され、ついで補助燃料、例えば液体炭化水素燃料や固体炭質燃料と混合されて、約 50 ~ 70 重量%の範囲の固形物含有量を有し、約 10 ~ 40 重量%の脱水下水汚泥から成り、かつ約 5,000 ~ 14,000BTU/ポンドの高発熱量を有するポンプ輸送可能な燃料スラリーを生成する。
熱化学的変換 バイオディーゼル 燃料化	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 装置の改良	実登 3037487 (権利消滅) 96.11.06 C11B 13/00 政宗 茂	廃食用油処理装置 夫がらなどに使用された廃食用油をディーゼルエンジンなどの燃料に再生処理する廃食用油処理装置。 上部に冷却管を設け、下部に分液装置を設けた反応釜と、反応釜の内部に攪拌部を設けた攪拌装置と、反応釜の外部側面を覆った加熱装置からなり、それらを一体化した廃食用油処理装置。
		反応の最適化 反応の制御・管理	特許 3028282 96.02.28 C10L 1/02 染谷商店	廃食用油を原資源として精製する重油/バーナー用燃料および廃食用油を原資源としての再利用方法 従来捨てていた廃食用油を原資源として製造するディーゼル燃料およびそのディーゼル燃料を分離した副産物から収率良く分離する有用なグリセリン、更に残った副産物を重油代替燃料等に有効利用する。 廃食用油を加熱し、メタノールと苛性アルカリを溶解した溶液を加えてエステル交換反応を行い分離精製する高級脂肪酸メチルエステルからなるディーゼル燃料と、その副産物に中和反応を行いメタノールを蒸留回収して分離精製するグリセリンと、その残部の高級脂肪酸を再度メタノールと硫酸触媒でエステル化反応を行い、硫酸触媒を中和して、水洗除去して精製する高級脂肪酸メチルエステルと高級脂肪酸からなる重油/バーナー用燃料。
	品質向上	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3159679 98.01.20 C10L 1/08 EPL CORP	燃料潤滑性改良用のジエタノールアミン誘導体とバイオディーゼル燃料のブレンド 低硫黄燃料の潤滑性を改善するための添加剤。 ジエタノールアミン誘導体とバイオディーゼル燃料からなるブレンドの使用及び上記潤滑性添加剤を含む燃料と添加剤濃縮液。
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶性・薬剤添加等	特許 3041136 91.06.24 B09B 3/00 EPL E-A-G ヲア サイクリガ フオン エネルギー	有機性廃物の処理方法及び処理装置 有機性廃物の嫌気性消化のため、廃物を処理する方法、および装置。 生の有機物質からなる廃物を、攪拌物製造用容器に入れ、水を加えてインペラで攪拌し、粥状物を作る。金属等の重い異物は閉じ込め室に集め、プラスチック等の軽い異物はレーキ装置で取って貯蔵箱に入れる。粥状物および水を通してポンプで汲み出され、攪拌反応装置に送られ、最終的にはメタン反応装置に入れられてバイオガスを発生し、固体および粘性残留物へと変換される。インペラ 14 の速度を処理段階に応じて変化させることにより、エネルギーの節約、および高効率が達成される。
			特許 3226514 91.06.24 B09B 3/00 EPL E-A-G ヲア サイクリガ フオン エネルギー	廃棄物の処理方法及び粥状化装置 廃棄物の嫌気性消化のため、廃棄物を処理する方法、および装置。 水が充填されている攪拌物製造用容器に、生の有機物質からなる廃棄物を入れてインペラで攪拌し、粥状物を作る。粥状物および水版を介してポンプで抜き出す。粥状物を抜き出した攪拌物製造用容器に新たな水を加えて洗浄し、金属等の重い異物は閉じ込め室に集め、プラスチック等の軽い異物はレーキ装置で取る。異物を取った攪拌物製造用容器内の水は、次の廃棄物の粥状物を作る際の水として使用する。粥状物製造用容器から抜き出された粥状物は、攪拌反応装置、嫌気性加水分解装置等に送られ、最終的にはメタン反応装置に入れられてバイオガスへと変換される。

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 (20/25)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経国青報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 可溶化・薬剤添加等	特許 3303905 97.02.27 B09B 3/00 生物系特定産業技術研究 推進機構	家畜糞尿の嫌気性消化処理法 糞尿の一体処理ができ、短時間で十分な消化処理ができる家畜糞尿の嫌気性消化処理法。 家畜糞尿を、固液分離を行わずにそのまま、高温で改質処理した後、生物学的に可溶化するか、又は、高温で改質処理した後、圧搾して夾雑物を分離し、生じた搾汁液を生物学的に可溶化するか、又は、そのまま圧搾して夾雑物を分離し、生じた搾汁液を高温で改質処理した後、生物学的に可溶化するか、又は、そのまま高温で改質しつつ圧搾して夾雑物を分離した後、生じた搾汁液を生物学的に可溶化し、次いで中水温でメタン発酵することとしたものであり、家畜糞尿を高温で改質処理する際に加熱源として、メタン発酵で発生するバイオガスを用いる。
			特許 3145957 97.07.14 B09B 3/00 ZAB アカ工業	廃棄物処理方法 固形状の有機性廃棄物を含有する廃棄物を効率よく簡単に処理でき、生成するメタンガスの有効利用が図れる廃棄物処理方法。 有機性廃棄物を前処理手段の解砕装置に投入し、破袋および破砕して夾雑物を除去後、前処理手段の金属除去装置にて夾雑物の金属を除去する。夾雑物の除去後に調整手段にて、スチームを用いて約 55 に加温しつつ攪拌混合し、TS 濃度が 20%以下となるスラリー状の調整物を調整する。TS 濃度が 5%以上の場合、栄養塩類添加手段にて、栄養塩類である鉄化合物、ニッケル化合物およびコバルト化合物の少なくともいずれか一方を適宜添加する。調整物をメタン発酵消化槽にてメタンガスを回収しつつメタン発酵処理後、固液分離手段にて固液分離し、分離液を返送し固形分をコンポスト化する。嫌気微生物の活性に必要な栄養塩類のバランスを確保でき、効率よく処理できる。
		バイオマス原料の調整 粉碎・成型方法	特許 3400292 97.04.16 C02F 3/34 101 アカ工業	廃棄物処理方法 メタン発酵にて得たメタンガスを有効利用可能で、有機性汚水および有機廃棄物を効率よく容易に処理できる廃棄物処理方法。 除渣した尿尿汚水を生物処理手段に流入させ、除渣した浄化槽汚水を尿渣分離手段に流入させる。尿渣分離手段で固液分離した原液を生物処理手段に流入させ尿尿汚水とともに生物学的消化脱窒処理する。余剰汚泥を除去し無機凝集剤を添加し凝集汚泥を除去し処理水を得、余剰汚泥および凝集汚泥は尿渣分離手段に返送する。固形状の廃棄物を解砕し、尿渣分離手段からの固形分と混合し、メタン発酵処理する。メタン発酵処理後にマグネシウム化合物を pH7.5 以上のアルカリ性側の雰囲気中で燃焼量に対してマグネシウムが 1 モル以下で添加する。第 2 の固液分離手段にて固液分離後、濾液を尿渣分離手段に返送し、肥化成分の反応した燃焼マグネシウムアンモニウムを回収する。
バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3152357 91.11.21 C02F 3/28 ZAB 三機工業	有機性の懸濁物質を含む高濃度有機性廃水の嫌気性処理方法およびその装置 有機性の懸濁物質を高濃度に含む廃水を嫌気性処理する方法およびその装置に関し、SS を高濃度に含む廃水を、固液分離することによって、比較的 SS の濃度の小さい上澄液と高濃度に SS を含む濃縮液とに分離し、これらを個別に嫌気性処理する。 高濃度の SS を含む高濃度有機性廃水の嫌気性処理するに際し、希釈水又は処理水によって、SS を充分に洗浄し、固液分離して、比較的 SS 濃度の小さい上澄液と高濃度に SS を含む濃縮液とに分離し、上澄液は UASB、固体床、流動床といった高効率嫌気性バイリアクターで高速に処理し、濃縮液は浮遊型バイリアクターと膜分離装置とを組み合わせた装置で処理する。		

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 21/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経国青報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 3370355 92.09.30 C02F 3/34 富士化水工業	焼酎蒸留廃液の処理方法 各種焼酎蒸留廃液を、環境汚染の問題を招来することなく、また重機対支弁上や設備コスト上の問題を伴うことなく、高い効率で処理する。 アスペルギルス(Aspergillus)属のかびを焼酎蒸留廃液中で培養することによって、焼酎蒸留廃液の固液分離性を向上せしめ、培養後の焼酎蒸留廃液を固液分離し、その分離液を上向流嫌気性汚泥床方式により処理して、その処理水を系外に放流できるようにすると共に、固液分離後の残渣は飼料等に有効利用できるような焼酎蒸留廃液の処理方法。
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2739263 91.08.19 C02F 3/28 株式会社 日本下水道事業団	廃水の嫌気性処理を行なう反応槽 自己固定型反応槽における、造粒汚泥が形成されるまでの馴養期間の短縮を図る。 微生物の自己固定型反応槽であって、反応槽の上部に、下端に流入口を有する沈澱槽とガス溜室とを設けるとともに、沈澱槽の下部側面に、下向きに傾斜した導入路とこれに接続して槽底に向けて垂下する汚泥戻流管とを設ける。反応槽の下部に流入した原水は、自己造粒汚泥により浄化され槽上部へ上昇して行く。上部に至った処理水は、原水と発生ガスの上昇流により導入路から汚泥戻流管へと流入して固定床を上昇するという循環流となり、処理水に含まれている汚泥の捕捉が十分に行われ、馴養期間が短縮される。
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2885737 96.11.26 C12M 1/00 日本電気環境エンジニアリング	メタン発酵装置 高濃度有機排水を処理するメタン発酵装置において、吸引式膜モジュールユニットを用いて高効率な発酵反応を維持しつつ長時間運転できるとともに、短時間で有機物含有水の処理を行なう。 メタン発酵槽とは別に、分離槽を設け、メタン発酵槽と分離槽からのバイオガスを高圧ガス貯蔵タンクに蓄積し、メタン発酵槽に供給される原水中の有機成分はメタン菌に分解されBODの低い消化脱離液とバイオガスになる。また、消化脱離液をバブラーで曝気され中空糸膜によって菌体やSS分と処理水に分離され、処理水が取り出されると同時にメタン菌を含む濃縮液はメタン発酵槽に循環し菌体濃度を高めつつ嫌気状態を維持する。
		反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2146881 92.02.19 C02F 3/00 ZAB 東洋製薬所	有機廃液処理用の排熱回収式発酵処理槽 省エネルギー化が図れるとともに、安定した速度で効率よく有機廃液の発酵分解処理が行なえる排熱回収式発酵処理槽。 有機廃液が管路によって送り込まれて貯留される溜め槽と、管路途中に設けられる第1の開閉弁と、断熱材で囲われ、この溜め槽から送液される有機廃液が微生物によって発酵分解処理される処理槽本体と、処理槽本体に設置され、コイル入口が第1の開閉弁の入口側管路に接続されるとともに、コイル出口が溜め槽に接続される加温用コイルと、コイル入口と第1の開閉弁の入口側管路とを接続する管路の途中に設けられる第2の開閉弁と、処理槽本体内の有機廃液の液温を測定する温度センサと、温度センサからのセンサ出力に基づいて第1および第2の開閉弁の開閉を制御する制御部とを有し、処理槽本体内の液温が、廃液の発酵処理に最適な所定温度に維持されるように有機廃液を加温用コイルに通して処理槽本体内部を加温できるようにした。
反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2641009 92.08.11 C02F 11/04 ZAB 荏原総合研究所	有機生廃棄物の嫌気性消化処理方法 嫌気性消化工程の系内に微生物群を高濃度に保持して、消化日数の短縮化と有機物分解率の向上を得ることのできる嫌気性消化処理方法。 余剰汚泥等の有機生廃棄物を嫌気性消化工程で処理するに際して、嫌気性消化工程から汚泥の一部を引き抜いて遠心分離し、得られる濃縮汚泥を嫌気性消化工程に返送することを特徴とする有機生廃棄物の嫌気性消化処理方法。		

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 22/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経団連情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
生物学的な発酵 メタン発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 1908876 91.07.16 C02F 11/04 ZAB 土木研究所長	嫌気性メタン発酵方法 処理速度の大きい、汚泥または有機廃液の嫌気性メタン発酵方法。 消化槽から発生する消化ガスを、高分子気体分離膜を用い二酸化炭素を主成分とする還流ガスとメタンを主成分とする排出ガスとに分離し、還流ガスを消化槽に還流して汚泥中に吹込み、消化槽内上部空間の二酸化炭素濃度を 50 ~ 60vol. % に保持する。必要に応じ、系外から二酸化炭素を補充し、またガス貯留のために、別途、消化ガスを循環、槽内液中吹込みを行ってもよい。簡単な装置と操作で、メタン発生量が増加し、燃焼用に適した排出ガスを多く取得できる。	
			特許 2718467 95.04.10 C02F 3/28 通商産業省基礎産業局長	アルコール蒸留廃液の処理方法 アルコール蒸留廃液の新規な処理方法であって、アルコール蒸留廃液を油化処理し、次いで嫌気的生物処理する方法において、該油化処理により生じたフェノール類を第 1 段階の嫌気的生物処理により分解除去した後、残留する有機物を次段階の嫌気的処理によりさらに分解する。工業的に実用性ある方法でアルコール蒸留廃液中の BOD を 90% 以上除去することができる。	
		特許 2511327 (権利消滅) 91.03.06 C02F 3/34 在研総合研究所	有機性汚水の処理方法 メタン発酵法において、光合成細菌培養と組み合わせて発生熱エネルギーを増大させ、省資源的で多機能な有機性汚水の処理を行う。 有機性汚水をメタン発酵工程で処理し、次いで紅色非硫酸細菌、紅色硫黄細菌による光合成細菌培養工程で処理する。発生する水素含有ガスをメタン発酵で発生するガスと合流して、メタン発酵工程に導入する。		
		特許 2516154 (権利消滅) 92.12.07 C12P 5/02 在研総合研究所	微生物学的エネルギー及び有用物質の生産方法及び装置 安定的に水素を供給し、水素酸化性メタン生成菌が要求する炭酸ガスを系内及び系外から供給して、多目的かつ複合機能をもったエネルギー及び有用物質を生産する。 太陽エネルギーを利用して水を電気分解して水素を発生させ、生成した水素と炭酸ガスを水素酸化性メタン生成菌に供給して培養し、そこから排出されるメタンを燃焼させてエネルギーを得ると共に、メタンの燃焼により発生した炭酸ガスを水素酸化性メタン生成菌の培養に供給し、増殖した該水素酸化性メタン生成菌の菌体の少なくとも一部を精製して有用物質、例えばコリノイドを得ることにより微生物学的エネルギー及び有用物質を生産する。		
	熱エネルギー回収 回収熱の利用	熱エネルギー回収 回収熱の利用	特許 3066225 93.07.20 C05F 17/02 大阪府、イグイーン	製品貯槽 事前に水分調整することなく、有機性排気物を連続的かつ効率的に発酵貯槽化する。 発酵槽内に投入された高含水有機性廃棄物を、中間貯槽と攪拌混合するとともに細かく破碎して、好気的状態に変化させる。発酵槽内温度又は発酵槽内から排出される排ガス中の炭酸ガス量を測定し、発酵槽内の有機性廃棄物の発酵貯槽化状態を検知する。この測定値から有機性廃棄物を最適発酵貯槽化状態とするための空気供給量を決定・制御して発酵槽内に供給し、有機性廃棄物を堆肥化発酵させるとともに、発酵に伴って発生する 60 ~ 70 の高温の湿り排ガスから熱回収して 50 ~ 60 の温水または温風を得る。	
			特許 2500137 91.10.31 C12M 1/40 外 仁スッ	培養装置 被培養物の活動状態に応じた量の栄養源及び酸素を従来より正確に供給できるバイオリアクター。 培地循環用ポンプにて培地を、培地リザーバから、ガス交換器にて酸素を溶存させたのちバイオリアクターに通過させ、再び培地リザーバへ戻すように循環させる培養装置において、バイオリアクターを出た培地中の溶存酸素量を測定する溶存酸素検出装置と、新菌培地ボトルと、ボトルから培地リザーバへ新菌培地を供給する供給ポンプと、リザーバから培地を排出するポンプと、ポンプ動作を制御する制御部とを備え、該制御部は前記検出装置により検出された溶存酸素濃度を、予め定めた溶存酸素濃度に維持する方向に培地流量を制御すべく循環用ポンプの動作を制御するとともに、供給及び排出ポンプの各動作を、バイオリアクター内で消費される溶存酸素量に比例した量の培地交換を行うように制御する。	
	安全化・安定化 安定運転維持	反応の最適化 反応の制御・管理 運転管理・制御			

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 23/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	コスト削減 設備費削減	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3062581 95.03.09 E04H 7/18 銭高組、積水化学工業	汚泥処理槽の建設工法 消化槽などの生物学的反応槽の建設において、現場作業の省力化、工期短縮、良好な環境での作業が可能な汚泥処理槽及びその建設工法。 消化槽は、杭に支持された下部円錐部、側壁円筒部、上部円錐部からなる亀甲形（或は卵形）であり、槽壁は鉄筋コンクリート製で PC 鋼材によりプレストレスが与えられている。外壁はコンクリート打放しのままで、槽の内壁材はプラスチック発泡体をガラス長繊維等で強化した複合材で形成され、そのため型枠材、断熱材、防食材を兼ねた部材として用いることができ、予めコンクリート打設時に内壁材を打込型枠として施工する。このような槽内に下水汚泥を入れてほぼ 35 前後を維持すると、嫌気性菌により汚泥中の有機物が分解され、発生したメタンガスはエネルギー源として燃焼させることができ、また、有機物を除去した汚泥は脱水乾燥して廃棄処分される。
				有機性スラリーの処理方法及び処理装置 コンパクトで処理効率が高く、維持管理が容易で、しかも処理経費の低い処理方法と、これに用いる装置。 リン酸及びアンモニウムを含む有機性スラリーに Mg 塩を添加し、MAP の結晶を形成させる第 1 工程と、MAP の結晶を含む有機性スラリーを固相と、液相とに分離する第 2 工程と、固相を好気的に発酵し、MAP を含有する肥料を製造する第 3 工程と、液相を上向き嫌気性汚泥床法のメタン発酵槽によって処理する第 4 工程と、第 4 工程からの流出液中の有機成分と窒素の除去とを好気性生物膜式処理槽と脱窒槽とにより行う第 5 工程と、メタンガスを用い、発電機又はボイラーによって電力及び/又は温水を製造する。
	コスト削減 燃料削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2777984 95.12.26 C02F 11/14 農林水産省畜産試験場	汚水処理装置 十分な汚水処理機能を果たしながら小型で、かつ維持管理が容易な汚水処理装置。 汚水を消化処理槽、オンソ処理槽にて順に処理し、さらに脱水機、沈澱槽にて処理する汚水処理装置において、前記オンソ処理槽にて既に処理された汚水の一部を前記消化処理槽へ返送する。
				家庭廃棄物、産業廃棄物及び他の同様な廃棄物を処理してセルロース材料を生成する方法 未仕分けの家庭廃棄物及び産業廃棄物を、最少の費用かつ最高の効率で、高品位の他の製品に変換できる方法及び装置。 空気分級において分けられた紙、繊維物及びプラスチック材料からなる軽量分級物を洗浄ステーションに導き、洗浄された空気浮上可能材料をパルパに導き、パルパで処理した後、ふるい分け作業によりプラスチック物を除去し、ふるいを通して水中に懸濁しているセルロース粒子を更に処理する。
	コンパクト化	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 3272614 96.10.24 C02F 9/00 501 大林組、リノカ加研究所	汚泥の消化・濃縮装置 設置面積の縮小を図ること、および消化による汚泥の減量化を図ることができるとともに、安定した汚泥の濃縮を行うことができる汚泥の消化・濃縮装置。 適当な深さを有した反応槽をなすカラムを設け、カラム内の底部側にベッドゾーンを形成するとともに、ベッドゾーンに続く上部側にブランケットゾーンを形成し、カラム内にブランケットゾーンおよびベッドゾーンにわたる長さを有した攪拌器をなすピケットフェンスを設け、ブランケットゾーンに連通して汚泥供給管を設け、ブランケットゾーンの下部と上部とを連通して汚泥循環管を設けるとともに、汚泥循環管の途中に循環ポンプを介装し、カラムの底部に連通して汚泥引抜管を設け、カラムのブランケットゾーンに続く上部側に連通して脱離液排出管を設けた。
				特許 2027246 91.04.09 D21C 5/02 ZAB 和ガソナルテクノロジ - CO NV
		特許 3115038 91.08.23 C02F 11/04 日本下水道事業団	特許 3197499 97.02.06 C02F 3/28 ZAB 神鋼パテック	

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 24/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
生物学的な発酵	環境への配慮 臭気対策	反応の最適化 装置の改良 反応装置の改良	特許 2934949 96.05.13 C02F 11/04 ZAB 大広	<p>鶏糞のメタン発酵処理方法</p> <p>鶏糞を処理してメタンガスを採取するに当たって、悪臭の防止と、メタン発酵の効率化と、採取したメタンガスを利用する。</p> <p>スラリー化槽内の鶏糞スラリーを、加温手段と槽内圧力が高まったときメタンガスを取り出して圧力をほぼ一定に保つ圧力制御手段を備えている密閉したガス発生槽の底部から取り出した嫌気性菌含有水を、ガス発生槽の高さの中間より上位に戻す循環により、槽内を攪拌してメタン発酵を促進するとともに、底部から取り出した嫌気性菌含有水を、時々スラリー化槽に戻して、スラリー化槽及びガス発生槽の液面をほぼ一定に保つとともに、装置各部から生じる嫌気性菌を含む廃液をすべてスラリー化槽又はガス発生槽に還流させて、嫌気性菌の流失を防止する。</p>
			実登 3031824 (権利消滅) 96.05.29 C02F 11/04 大広	<p>鶏糞のメタン発酵処理装置</p> <p>鶏糞を処理してメタンガスを採取するに当たって、簡単な装置により悪臭を防止し、メタン発酵を効率的に行う。</p> <p>鶏糞を水に溶してスラリー化するスラリー化槽と、鶏糞スラリーをメタン発酵させるガス発生槽とをスラリー供給路で結ぶとともに、ガス発生槽の底部と中程より上位とを結ぶ循環路を設け、さらにガス発生槽の底部とスラリー化槽を結んでガス発生槽内の嫌気性菌含有水をスラリー化槽に戻す還流路を設け、この還流路とスラリー供給路と循環路の3路は1基の液送ポンプを共用して、各路に設けた弁の開閉を制御して適宜使い分ける。</p>
	環境への配慮 最終廃棄物削減	バイオマス原料の調整 分別・分離方法	特許 2647804 94.09.30 C02F 11/04 ZAB 産業技術総合研究所	<p>生ゴミの処理方法</p> <p>生ゴミ又は農産生ゴミを高圧高温下で流動化し、得られた流動化物を嫌気的に消化させると同時にメタンを回収する。</p> <p>生ゴミ又は農産生ゴミを高圧高温下で流動化し、得られた流動化物を固液分離処理し、この固液分離処理により得られた分離水を嫌気的に消化させると同時にメタンを回収する。</p> <p>生ゴミ又は農産生ゴミを高圧高温下で流動化し、得られた流動化物を固液分離処理し、この固液分離処理により得られた含水固形物を焼却処理するか又は有機肥料化する。</p>
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 装置の改良 システム化	特許 3273189 91.07.00 H01M 8/00 清水建設	<p>エネルギー供給・利用設備</p> <p>電力を主として燃料電池より供給するように構成したエネルギー供給・利用設備にあって、燃料電池の効率的な運用が図られるようにする。</p> <p>燃料電池の電力供給能力に余裕があるときに、その余剰電力にて水を電気分解する。この電気分解によって生産された水素をためておき、燃料電池の燃料として必要時に使用する。</p>
			特許 3242903 99.01.30 09B 3/00 ZAB 富成環境エンジニアリング 表 在根	<p>排気ガスの再循環を用いた生ゴミ削減装置</p> <p>各種の生ゴミを発酵分解させ減量化するための、排気ガスの再循環を用いた生ゴミの削減装置。</p> <p>生ゴミの発酵過程で発生する発熱ガスをリングプロアおよび再循環システムを用いて全量回収して再使用するとともに、白金触媒で悪臭を除去する脱臭器の高温熱を利用し、脱臭器に流入する排気ガスを互に熱交換させることで、生ゴミの分解削減化による消費電力を最大限に減らすことができる。</p>
			特許 3406535 99.03.26 C02F 11/04 畜産環境保全技術研究組合	<p>湿潤有機性廃棄物から乾薬物を製造する方法及び装置</p> <p>湿潤有機性廃棄物を臭気対策、廃水対策を講じながら、効率よく処理し乾薬物を製造する。</p> <p>湿潤有機性廃棄物をメタン発酵槽に導入してメタンガスを発生させ、メタンガスを燃焼させ燃焼排ガスをガスタービン発電機に導入する。メタン発酵処理廃棄物を脱水し、脱水廃棄物とガスタービン発電機からの排ガスを接触させ、脱水廃液を好気性微生物処理する。生物処理装置からの処理液を導入して処理水と余剰汚泥とに分離し、余剰汚泥と、乾燥工程からの排ガスを接触させる。</p>

主要企業以外の技術要素別課題対応特許 ( 25/25 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [ 被引用回数 ]	発明の名称 概要
生物学的変換 メタン発酵	環境への配慮 最終廃棄物削減	不用物の処理 不用物除去	特許 2831498 91.11.06 C02F 3/28 ルガノ	上向流スラッジブランケット式の排水処理装置 嫌気性微生物により有機性排水を処理する上向流式スラッジブランケット法の処理装置として、処理水側に固体成分の流出を少なくすることができる簡単な構造の気液分離機構。処理槽の上部に、水中では固体成分の通過を阻止し気体中ではガスの通過を自由に許すように、長繊維束を厚み方向に重ねた状態で並列に引き揃えてスクリーンを形成し、処理槽内の水面の一部を水面下から水面上に渡って囲むように張設し、スクリーンで囲まれた水域に処理水の抜き出し手段を設けた。これにより、スクリーンで固体成分が濾過された処理水を抜き出すことができる。
生物学的変換 アルコール発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3266908 91.11.18 C12P 7/06 エノンカナル デゲルマント ウディステイト	工業的アルコール発酵において細菌の生育を抑えるためのポリエーテル系イオノフォア抗生物質の使用 工業的アルコール発酵の培養液においていずれかのポリエーテル系イオノフォア抗生物質を使用する。抗生物質は 0.5~1.5ppm で細菌の生育を阻止し、酵母を使用したアルコール発酵の生産性を向上させる。
	環境への配慮 最終廃棄物削減	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 3405767 93.06.30 C02F 3/00 ZAB 電力中央研究所	モノエタノールアミン廃液の再資源化方法 モノエタノールアミン液によってCO <sub>2</sub> を分離・回収するプロセスにおける劣化ないし使用済みモノエタノール液の有効利用。 劣化ないし使用済みモノエタノールアミン水溶液を、バイオリアクターにおいてエシェリキア・コリ等の微生物によって生分解し、酢酸、水素、エタノール、ポリ 3-ヒドロキシ酪酸等の有機物質に変換する。この生分解反応において、増殖した微生物菌体はまた、殺菌ないし乾燥することによって配合飼料原料として利用可能。
生物学的変換 水素発酵	効率向上 反応効率向上	反応の最適化 反応の制御・管理 反応条件最適化	特許 2511326 91.03.06 C02F 3/32 荏原総合研究所	光合成微生物による有機性汚水の処理方法 汚濁有機物、硫化物、窒素、リンなどの富栄養化原因物質を含む有機性汚水を、CO <sub>2</sub> 等の環境悪化原因物質を排出せずに、有機物質に変換処理する。 有機性汚水中に含まれる高分子化合物を酸発酵させ、紅色非硫黄細菌、紅色硫黄細菌による光合成細菌培養で処理し、次いで、らん藻培養で処理することにより、水素生産と同時に菌体内に汚水中の窒素、リンを同化させる。
			特許 2511336 (権利消滅) 91.05.15 C02F 3/34 荏原総合研究所	有機性汚水や汚泥からの水素生産法及び装置 有機性汚水や汚泥をメタン発酵槽で処理するに当り、予め特定のメタン発酵プロッキング剤を加え、減圧発酵処理し水素を生産し、次でCO <sub>2</sub> の供給条件下で紅色細菌類による明・嫌気条件の光合成細菌培養処理することによりさらに水素を生産する。汚濁物質を分解し、クリーンエネルギーである水素に変換することができる。

## 3 . 主要企業の技術開発拠点

- 3.1 バイオマスエネルギー技術の技術開発拠点
- 3.2 直接燃焼技術の技術開発拠点
- 3.3 熱化学的変換技術の技術開発拠点
- 3.4 生物学的変換技術の技術開発拠点

### 3. 主要企業の技術開発拠点

バイオマスエネルギーの技術開発拠点は、関東、近畿、中国、九州の各地方を中心として、全国に広がっているが、東北、北海道は少ない。

#### 3.1 バイオマスエネルギー技術の技術開発拠点

技術導入や売り込み先のアクセス情報の参考に資することを目的として、主要企業 20 社の技術開発拠点を特許公報等に記された発明者の住所・居所から調査した。

バイオマスエネルギーの技術要素毎に示すが、出願件数の少ないものに関しては幾つかの技術要素をまとめて示す。

### 3.2 直接燃焼技術の技術開発拠点

直接燃焼のうち、燃焼技術に関する技術開発拠点と黒液燃焼技術に関する技術開発拠点を図 3.2-1 にまとめて示す。また、燃焼技術に関する技術開発拠点の一覧表を表 3.2-1 に、黒液燃焼技術に関する技術開発拠点の一覧表を表 3.2-2 に示す。

技術開発拠点は関東地方、近畿地方、山陽地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.2-1 燃焼技術の技術開発拠点

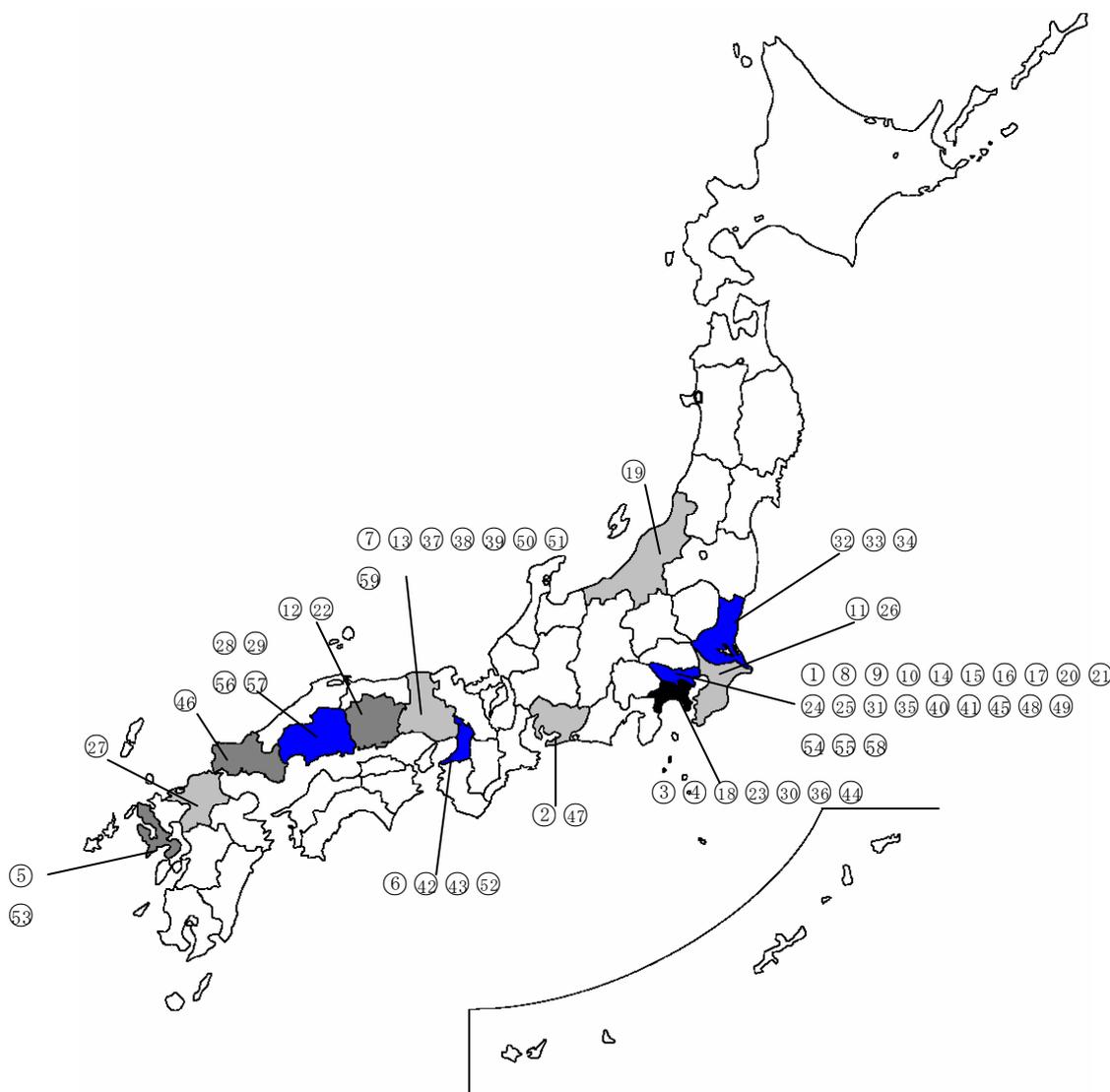


表 3.2-1 燃焼技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
	②	愛知県瀬戸市
三菱重工業	③	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
	④	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 横浜研究所
	⑤	長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社 長崎研究所
クボタ	⑥	大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ
	⑦	兵庫県尼崎市浜 1-1-1 株式会社クボタ 技術開発研究所
	⑧	東京都中央区日本橋室町 3-1-3 株式会社クボタ 東京本社
	⑨	東京都世田谷区
三井造船	⑩	東京都中央区築地 5-6-4 三井造船株式会社
	⑪	千葉県市原市八幡海岸通 1 三井造船株式会社
	⑫	岡山県玉野市玉 3-1-1 三井造船株式会社 玉野事業所
タクマ	⑬	兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ
	⑭	東京都中央区日本橋 1-2-5 株式会社タクマ 東京支社
石川島播磨重工業	⑮	東京都千代田区大手町 2-2-1 石川島播磨重工業株式会社 本社
	⑯	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリングセンター
	⑰	東京都江東区豊洲 2-1-1 石川島播磨重工業株式会社東京第一工場
	⑱	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社 基盤技術研究所
	⑲	新潟県新潟市
JFEホールディングス	⑳	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	㉑	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
	㉒	岡山県倉敷市水島川崎通 1 川崎製鉄株式会社 水島製鉄所
東芝	㉓	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-4 株式会社東芝 京浜事業所
	㉔	東京都府中市東芝町 1 株式会社東芝 府中工場
	㉕	東京都港区芝浦 1-1-1 株式会社東芝 本社事務所
新日本製鐵	㉖	千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部
	㉗	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社エンジニアリング事業本部
バブコック日立	㉘	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉事業所
	㉙	広島県呉市宝町 3-36 バブコック日立株式会社 呉研究所
	㉚	神奈川県横浜市磯子区磯子 1-2-10 バブコック日立株式会社横浜エンジニアリングセンター
	㉛	東京都港区浜松町 2-4-1 バブコック日立株式会社
日立製作所	㉜	茨城県日立市久慈町 4026 株式会社日立製作所 日立研究所
	㉝	茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所 日立研究所
	㉞	茨城県土浦市神立町 502 株式会社日立製作所 機械研究所
	㉟	東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所
	㊱	神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 216 株式会社日立製作所 情報通信事業部
川崎重工業	㊲	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場
	㊳	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
	㊴	兵庫県神戸市中央区東川崎町 3-1-1 川崎重工業株式会社 神戸工場
	㊵	東京都江東区南砂 2-11-1 川崎重工業株式会社東京設計事務所
明電舎	㊶	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
日立造船	㊷	大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社
	㊸	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
住友重機械工業	㊹	神奈川県平塚市久領堤 1-15 住友重機械工業株式会社 環境技術研究所
	㊺	東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社
宇部興産	㊻	山口県宇部市大字小串字沖の山 1980 宇部興産株式会社 宇部機械製作所
日本碍子	㊼	愛知県名古屋市長瑞穂区須田町 2-56 日本碍子株式会社
鹿島建設	㊽	東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設株式会社 技術研究所
	㊾	東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設株式会社
神戸製鋼所	㊿	兵庫県神戸市中央区脇浜町 1-3-18 株式会社神戸製鋼所 神戸本社
	①	兵庫県神戸市西区高塚台 1-5-5 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所
	②	大阪府大阪市中央区備後町 4-1-3 株式会社神戸製鋼所 大阪支社

表 3.2-2 黒液燃焼技術の技術開発拠点一覧表

三菱重工業	③	長崎県長崎市飽の浦町 1-1 三菱重工業株式会社 長崎造船所
	④	神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会社東芝 総合研究所
東芝	⑤	東京都府中市東芝町 1 株式会社東芝 府中工場
	⑥	広島県呉市宝町 3-36 バブコック日立株式会社 呉研究所
バブコック日立	⑦	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉工場
	⑧	東京都江東区南砂 2-11-1 川崎重工業株式会社 東京設計事務所
川崎重工業	⑨	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場

### 3.3 熱化学的変換技術の技術開発拠点

#### (1) 熱変換技術

熱変換技術に関する技術開発拠点を図 3.3-1 に、また、一覧表を表 3.3-1 に示す。技術開発拠点は関東地方、近畿地方、山陽地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.3-1 熱変換技術の技術開発拠点

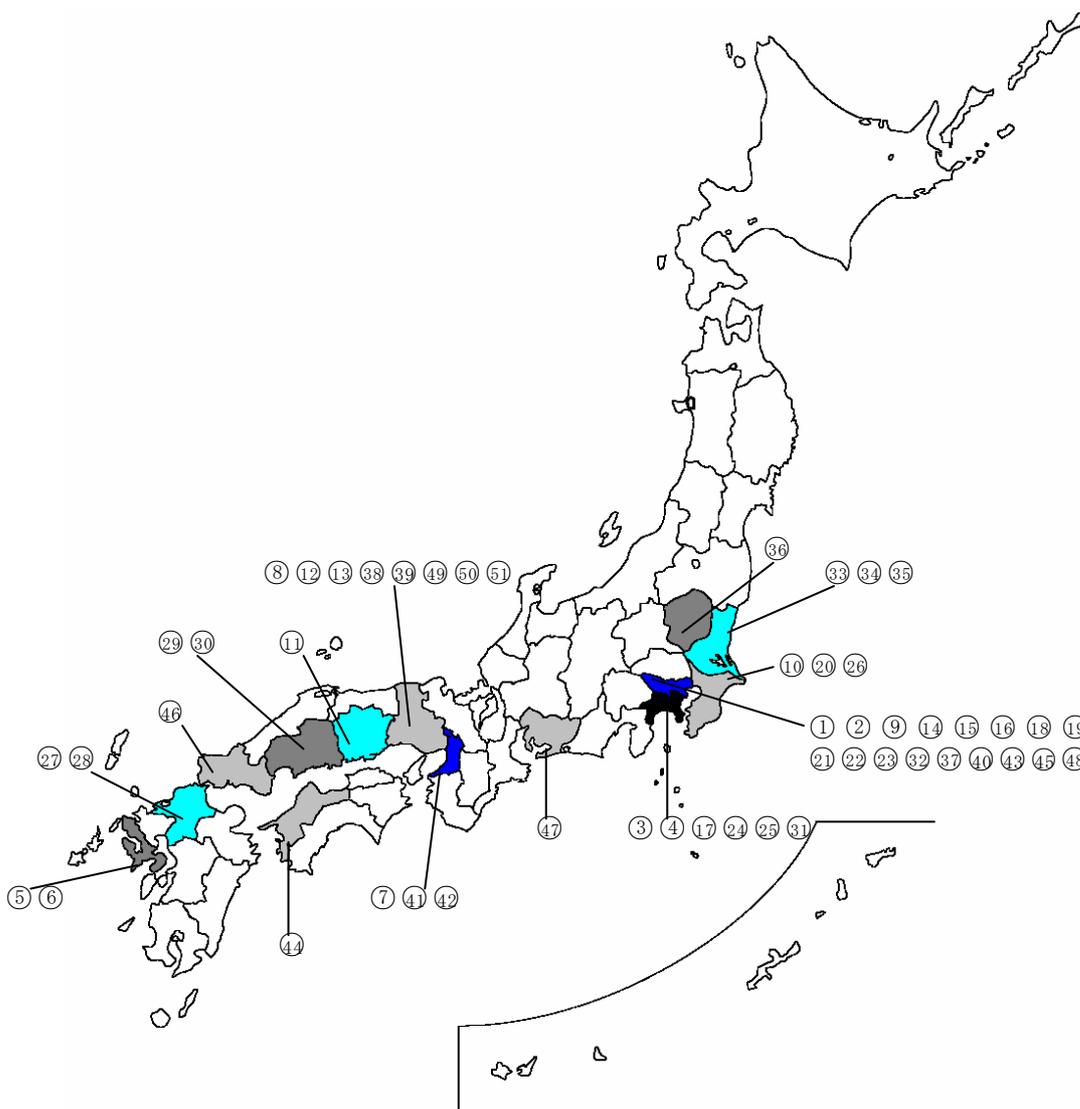


表 3.3-1 熱変換技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
	②	東京都目黒区
三菱重工業	③	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
	④	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 横浜研究所
	⑤	長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社 長崎研究所
	⑥	長崎県長崎市飽の浦町 1-1 三菱重工業株式会社 長崎造船所
クボタ	⑦	大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ
	⑧	兵庫県尼崎市浜 1-1-1 株式会社クボタ 技術開発研究所
三井造船	⑨	東京都中央区築地 5-6-4 三井造船株式会社
	⑩	千葉県市原市八幡海岸通 1 番地 三井造船株式会社
	⑪	岡山県玉野市玉 3-1-1 三井造船株式会社 玉野事業所
タクマ	⑫	兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ
	⑬	兵庫県高砂市荒井町新浜 1-2-1 株式会社タクマ 中央研究所
石川島播磨重工業	⑭	東京都江東区豊洲 2-1-1 石川島播磨重工業株式会社 東京第一工場
	⑮	東京都江東区豊洲 3-1-15 石川島播磨重工業株式会社東二テクニカルセンター
	⑯	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリングセンター
	⑰	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社基盤技術研究所
JFE ホールディングス	⑱	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	⑲	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
	⑳	千葉県千葉市中央区川崎町 1 川崎製鉄株式会社 千葉製鉄所
東芝	㉑	東京都港区芝浦 1-1-1 株式会社東芝本社 事務所
	㉒	東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中工場
	㉓	東京都杉並区
	㉔	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-4 株式会社東芝 京浜事業所
	㉕	神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会社東芝 研究開発センター
新日本製鐵	㉖	千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部
	㉗	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社 エンジニアリング事業本部
	㉘	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社 機械・プラント事業部
パブコック日立	㉙	広島県呉市宝町 6-9 パブコック日立株式会社 呉事業所
	㉚	広島県呉市宝町 3-36 パブコック日立株式会社 呉研究所
	㉛	神奈川県横浜市磯子区磯子 1-2-10 パブコック日立株式会社横浜エンジニアリングセンター
日立製作所	㉜	東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所
	㉝	茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所 日立研究所
	㉞	茨城県日立市大みか町 7-2-1 株式会社日立製作所 電力・電機開発本部
	㉟	茨城県日立市幸町 3-1-1 株式会社日立製作所 日立工場
	㊱	栃木県下都賀郡大平町大字富田 800 株式会社日立製作所 冷熱事業部
川崎重工業	㊲	東京都港区浜松町 2-4-1 川崎重工業株式会社 東京本社
	㊳	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場
	㊴	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
明電舎	㊵	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
日立造船	㊶	大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社
	㊷	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
住友重機械工業	㊸	東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社
	㊹	愛媛県新居浜市惣開町 5-2 住友重機械工業株式会社 新居浜製造所
宇部興産	㊺	東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社 東京本社
	㊻	山口県宇部市西本町 1-12-32 宇部興産株式会社 宇部本社
日本碍子	㊼	愛知県名古屋市長瑞穂区須田町 2-56 日本碍子株式会社
鹿島建設	㊽	東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設株式会社
神戸製鋼所	㊾	兵庫県神戸市中央区脇浜町 1-3-18 株式会社神戸製鋼所 神戸本社
	㊿	兵庫県神戸市西区高塚台 1-5-5 株式会社神戸製鋼所神戸 総合技術研究所
	㊽	兵庫県神戸市

## (2) 化学反応変換技術、炭化技術

化学反応変換技術に関する技術開発拠点と炭化技術に関する技術開発拠点をまとめて図 3.3-2 に示す。また、化学反応変換技術に関する技術開発拠点の一覧表を表 3.3-2 に、炭化技術に関する技術開発拠点の一覧表を表 3.3-3 に示す。技術開発拠点は関東地方、近畿地方、山陽地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.3-2 化学反応変換技術、炭化技術の技術開発拠点

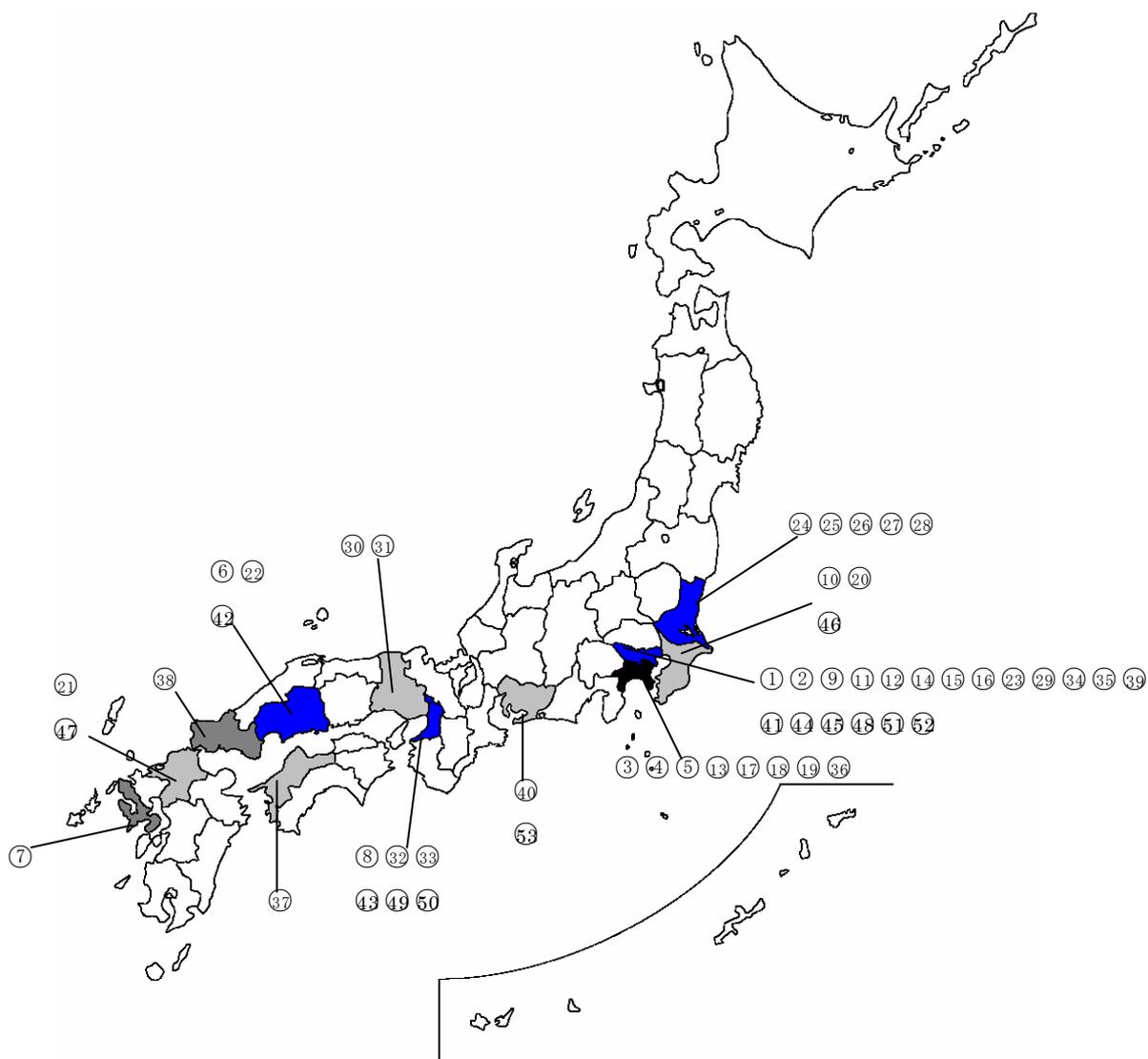


表 3.3-2 化学反応変換技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	②	東京都千代田区丸の内 2-5-1 三菱重工業株式会社
	③	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
	④	神奈川県横浜市中区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 横浜研究所
	⑤	神奈川県相模原市
	⑥	広島県広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業株式会社 広島研究所
	⑦	長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社 長崎研究所
	クボタ	⑧
三井造船	⑨	東京都中央区築地 5-6-4 三井造船株式会社
	⑩	千葉県市原市八幡海岸通 1 番地 三井造船株式会社
石川島播磨重工業	⑪	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社 豊洲総合事務所
	⑫	東京都江東区豊洲 3-1-15 石川島播磨重工業株式会社 東京エンジニアリングセンター 基礎技術研究所
	⑬	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社 機械・プラント開発センター
JFEホールディングス	⑭	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
東芝	⑮	東京都港区芝浦 1-1-1 株式会社東芝 本社事務所
	⑯	東京都府中市東芝町 1 株式会社東芝 府中工場
	⑰	神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会社東芝 研究開発センター
	⑱	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-4 株式会社東芝 京浜事業所
	⑲	神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 株式会社東芝 横浜事業所
新日本製鐵	⑳	千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部
	㉑	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社 エンジニアリング事業本部
バブコック日立	㉒	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉事業所
	㉓	東京都港区浜松町 2-4-1 バブコック日立株式会社
日立製作所	㉔	茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所 日立研究所
	㉕	茨城県日立市大みか町 7-2-1 株式会社日立製作所 電力・電機開発研究所
	㉖	茨城県日立市幸町 3-1-1 株式会社日立製作所 日立工場
	㉗	茨城県土浦市神立町 502 株式会社日立製作所 機械研究所
	㉘	茨城県ひたちなか市堀口 832-2 株式会社日立製作所 日立研究所
	㉙	東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所
	川崎重工業	㉚
日立造船	㉛	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
	㉜	大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社
栗田工業	㉝	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
	㉞	東京都新宿区西新宿 3-4-7 栗田工業株式会社
住友重機械工業	㉟	東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社
	㊱	神奈川県平塚市夕陽ヶ丘 63-30 住友重機械工業株式会社 平塚事業所
	㊲	愛媛県新居浜市惣開町 5-2 住友重機械工業株式会社 新居浜製造所
宇部興産	㊳	山口県宇部市西本町 1-12-32 宇部興産株式会社 宇部本社
	㊴	東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社 東京本社
日本碍子	㊵	愛知県名古屋市長瀬区須田町 2-56 日本碍子株式会社

表 3.3-3 炭化技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	④1	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	④2	広島県広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業株式会社 広島研究所
クボタ	④3	大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ
JFEホールディングス	④4	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	④5	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
	④6	千葉県千葉市中央区川崎町 1 川崎製鉄株式会社 技術研究所
新日本製鐵	④7	福岡県北九州市
明電舎	④8	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
日立造船	④9	大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社
	⑤0	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
栗田工業	⑤1	東京都新宿区西新宿 3-4-7 栗田工業株式会社
住友重機械工業	⑤2	東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社
日本碍子	⑤3	愛知県名古屋市長瀬区須田町 2-56 日本碍子株式会社

### (3) RDF 燃料化技術

RDF 燃料化技術に関する技術開発拠点を図 3.3-3 に、また、一覧表を表 3.3-4 に示す。技術開発拠点は関東地方、近畿地方、山陽地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.3-3 RDF 燃料化技術の技術開発拠点

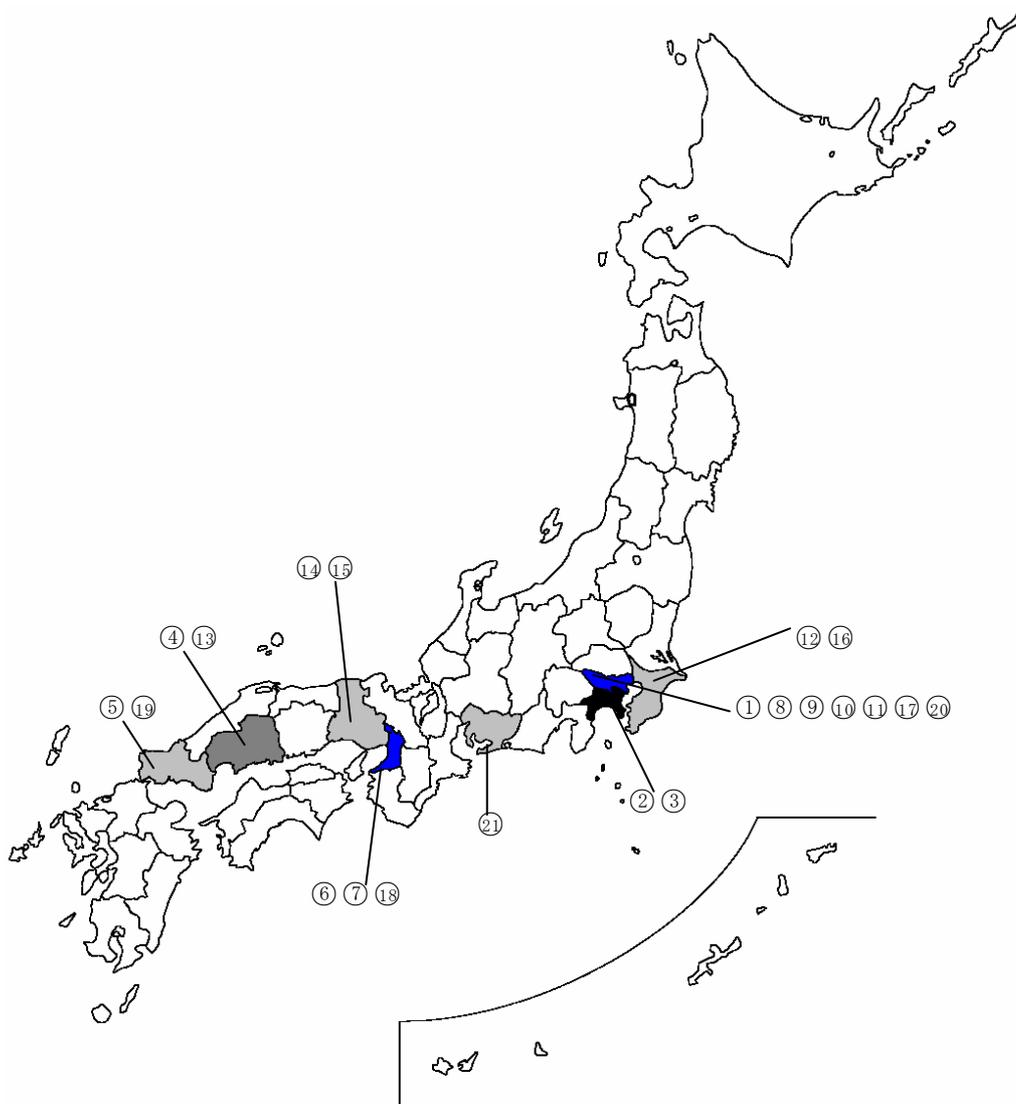


表 3.3-4 RDF 燃料化技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	②	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
	③	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 横浜研究所
	④	広島県広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業株式会社 広島研究所
	⑤	山口県下関市彦島江の浦 6-16-1 三菱重工業株式会社 下関造船所
クボタ	⑥	大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ
タクマ	⑦	大阪府大阪市北区堂島浜 1-3-23 株式会社タクマ
石川島播磨重工業	⑧	東京都江東区豊洲3-1-15 石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリングセンター基盤技術研究所
	⑨	東京都江東区豊洲 2-1-1 石川島播磨重工業株式会社 東京第一工場
JFEホールディングス	⑩	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	⑪	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
	⑫	千葉県千葉市中央区川崎町 1 川崎製鉄株式会社 技術研究所
バブコック日立	⑬	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉事業所
川崎重工業	⑭	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場
	⑮	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
	⑯	千葉県八千代市上高野 1780 川崎重工業株式会社 八千代工場
明電舎	⑰	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
日立造船	⑱	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
宇部興産	⑲	山口県宇部市西本町 1-12-32 宇部興産株式会社 宇部本社
	⑳	東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社 東京本社
日本碍子	㉑	愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2-56 日本碍子株式会社

#### (4) 固形燃料化技術、セメント・高炉用燃料化技術

固形燃料化技術、セメント・高炉用燃料化技術に関する技術開発拠点を図 3.3-4 に、また、一覧表を表 3.3-5、表 3.3-6 に示す。技術開発拠点は関東地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.3-4 固形燃料化技術、セメント・高炉用燃料化技術の技術開発拠点

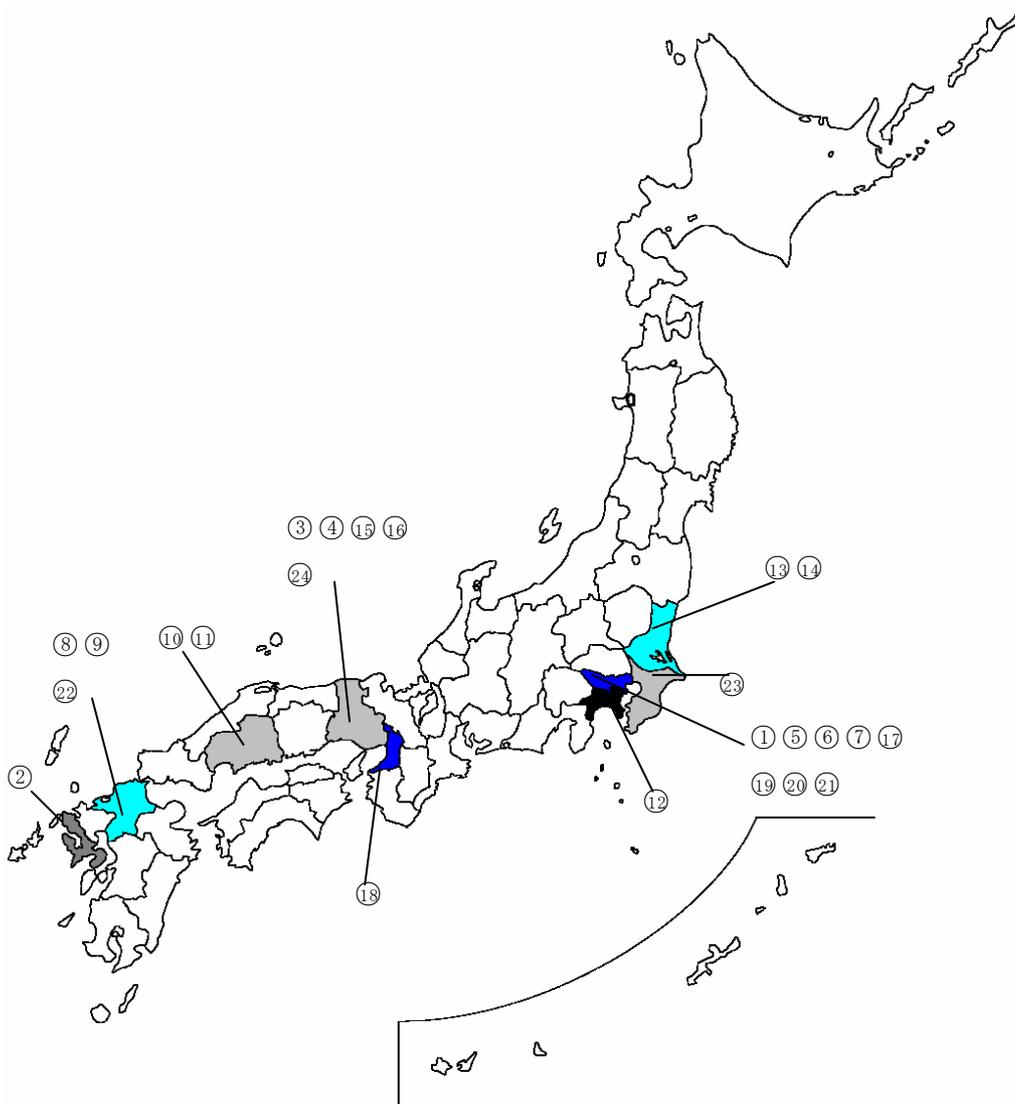


表 3.3-5 固形燃料化技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	②	長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社 長崎研究所
クボタ	③	兵庫県尼崎市浜 1-1-1 株式会社クボタ 技術開発研究所
タクマ	④	兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ
石川島播磨重工業	⑤	東京都江東区豊洲 2-1-1 石川島播磨重工業株式会社 東京第一工場
JFEホールディングス	⑥	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	⑦	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
新日本製鐵	⑧	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社エンジニアリング事業本部
	⑨	福岡県北九州市戸畑区大字中原 46-59 新日本製鐵株式会社機械・プラント事業部内
バブコック日立	⑩	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉事業所
	⑪	広島県呉市宝町 3-36 バブコック日立株式会社 呉研究所
	⑫	神奈川県横浜市磯子区磯子 1-2-10 バブコック日立株式会社横浜エンジニアリングセンター
日立製作所	⑬	茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所 日立研究所
	⑭	茨城県日立市大みか町 7-2-1 株式会社日立製作所 電力・電機開発研究所
川崎重工業	⑮	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
	⑯	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場
明電舎	⑰	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎

表 3.3-6 セメント・高炉用燃料化技術の技術開発拠点一覧表

タクマ	⑱	大阪府大阪市
石川島播磨重工業	⑲	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社 豊洲総合事務所
JFEホールディングス	⑳	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	㉑	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
新日本製鐵	㉒	福岡県北九州市
	㉓	千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部
川崎重工業	㉔	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社

### (5) 液体燃料化技術、バイオディーゼル燃料化技術

液体燃料化技術に関する技術開発拠点を図 3.3-5 に、また、一覧表を表 3.3-7 に示す。技術開発拠点は関東地方、近畿地方、山陽地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。バイオディーゼル燃料化技術に関しては、主要 20 社からは出願されていない。

図 3.3-5 液体燃料化技術の技術開発拠点

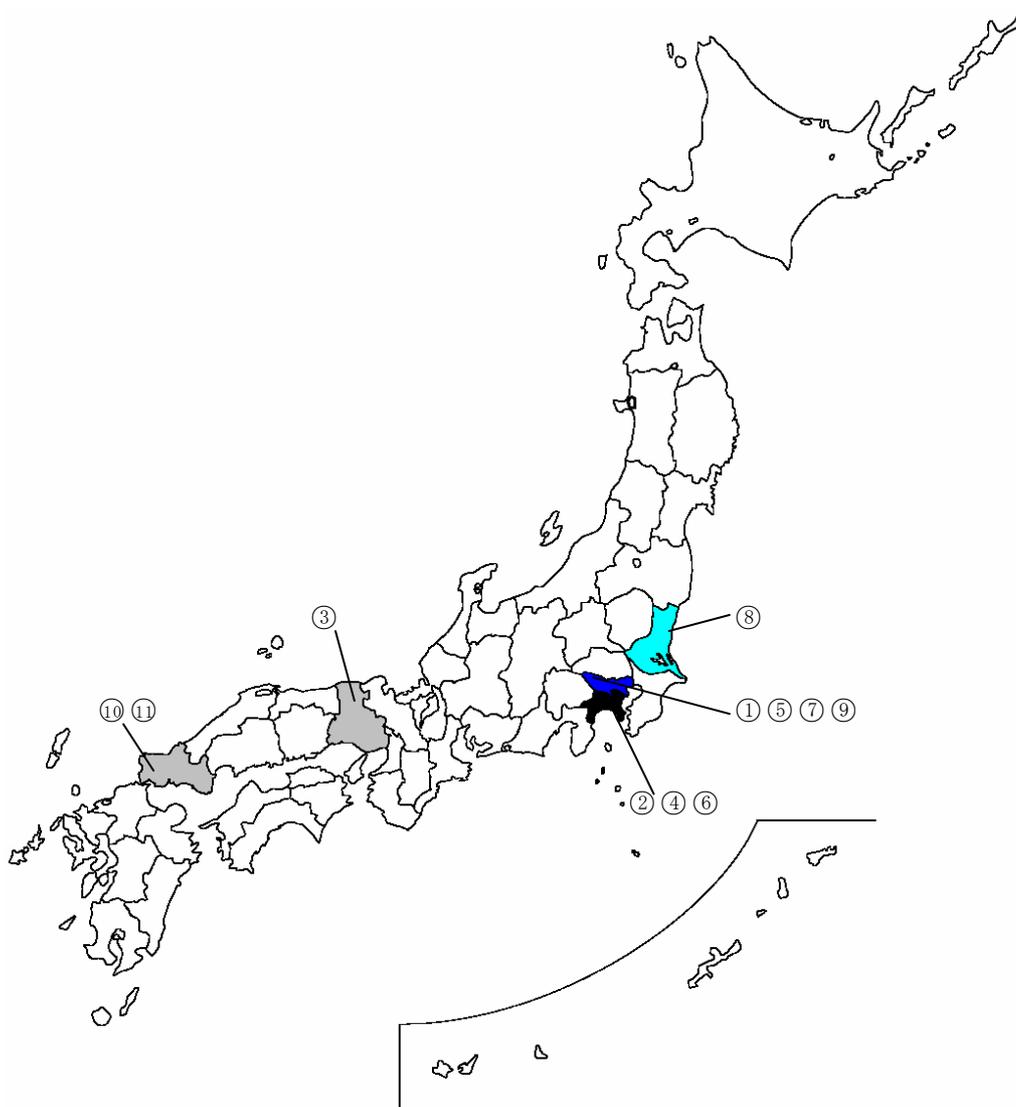


表 3.3-7 液体燃料化技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	②	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
クボタ	③	兵庫県尼崎市浜 1-1-1 株式会社クボタ 技術開発研究所内
石川島播磨重工業	④	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社 技術研究所
	⑤	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社 豊洲総合事務所
東芝	⑥	神奈川県川崎市川崎区浮島町 2-1 株式会社東芝 浜川崎工場
日立製作所	⑦	東京都千代田区神田駿河台 4-6 株式会社日立製作所 環境システム推進本部
	⑧	茨城県日立市大みか町 7-1-1 株式会社日立製作所 日立研究所
宇部興産	⑨	東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社 東京本社
	⑩	山口県宇部市西本町 1-12-32 宇部興産株式会社 宇部本社
	⑪	山口県宇部市大字小串 1978-5 宇部興産株式会社 宇部研究所

### 3.4 生物学的変換技術の技術開発拠点

#### (1) メタン発酵技術

メタン発酵技術に関する技術開発拠点を図 3.4-1 に、また、一覧表を表 3.4-1 に示す。技術開発拠点は、関東地方、近畿地方、九州地方が主である。これらの拠点は主要企業の研究所がある場所に対応している。

図 3.4-1 メタン発酵技術の技術開発拠点



表 3.4-1 メタン発酵技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	①	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
三菱重工業	②	神奈川県横浜市中区錦町 12 三菱重工業株式会社 横浜製作所
	③	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 基盤技術研究所
	④	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 横浜研究所
	⑤	広島県広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業株式会社 広島研究所
	⑥	長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業株式会社 長崎研究所
	⑦	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 2-1-1 三菱重工業株式会社 神戸造船所
	⑧	兵庫県高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業株式会社 高砂研究所
	クボタ	⑨
⑩		大阪府大阪市浪速区敷津東 1-2-47 株式会社クボタ
⑪		兵庫県尼崎市浜 1-1-1 株式会社クボタ 技術開発研究所
⑫		東京都中央区日本橋室町 3-1-3 株式会社クボタ東京本社
三井造船	⑬	東京都中央区築地 5-6-4 三井造船株式会社
	⑭	千葉県市原市八幡海岸通 1 三井造船株式会社
タクマ	⑮	兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ
石川島播磨重工業	⑯	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社 技術研究所
	⑰	神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 石川島播磨重工業株式会社 機械・プラント開発センター
	⑱	東京都江東区豊洲 3-2-16 石川島播磨重工業株式会社 東京エンジニアリングセンター
	⑲	東京都江東区豊洲 3-1-15 石川島播磨重工業株式会社 東二テクニカルセンター
JFE ホルディングス	⑳	東京都千代田区丸の内 1-1-2 日本鋼管株式会社
	㉑	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-1 日本鋼管株式会社
	㉒	東京都千代田区内幸町 2-2-3 川崎製鉄株式会社
東芝	㉓	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-4 株式会社東芝 京浜事業所
	㉔	東京都府中市東芝町 1 株式会社東芝 府中工場
	㉕	東京都港区芝浦 1-1-1 株式会社東芝 本社事務所
新日本製鐵	㉖	千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部
	㉗	東京都千代田区大手町 2-6-3 新日本製鐵株式会社
バブコック日立	㉘	広島県呉市宝町 6-9 バブコック日立株式会社 呉事業所
	㉙	広島県呉市宝町 3-36 バブコック日立株式会社 呉研究所
川崎重工業	㉚	兵庫県明石市川崎町 1-1 川崎重工業株式会社 明石工場
	㉛	兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 川崎重工業株式会社 神戸本社
明電舎	㉜	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
日立造船	㉝	大阪府大阪市此花区西九条 5-3-28 日立造船株式会社
	㉞	大阪府大阪市住之江区南港北 1-7-89 日立造船株式会社
栗田工業	㉟	東京都新宿区西新宿 3-4-7 栗田工業株式会社
	㊱	京都府京都市
住友重機械工業	㊲	神奈川県平塚市久領堤 1-15 住友重機械工業株式会社 環境技術研究所
	㊳	神奈川県平塚市夕陽ヶ丘 63-30 住友重機械工業株式会社 平塚事業所
	㊴	東京都品川区北品川 5-9-11 住友重機械工業株式会社
宇部興産	㊵	東京都品川区東品川 2-3-11 UBEビル 宇部興産株式会社
日本碍子	㊶	愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2-56 日本碍子株式会社
	㊷	愛知県春日井市
	㊸	愛知県半田市
	㊹	熊本県熊本市
鹿島建設	㊺	東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設株式会社 技術研究所
	㊻	東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設株式会社

## (2) アルコール発酵技術、水素発酵技術

アルコール発酵技術、水素発酵技術に関する技術開発拠点を図 3.4-2 にまとめて示す。また、アルコール発酵技術の技術開発拠点の一覧表を表 3.4-2 に、水素発酵技術の技術開発拠点の一覧表を表 3.4-3 に示す。技術開発拠点は関東地方が主であり、他に兵庫、宮城にある。外国の技術開発拠点は、タクマのものである。

図 3.4-2 アルコール発酵技術、水素発酵技術の技術開発拠点

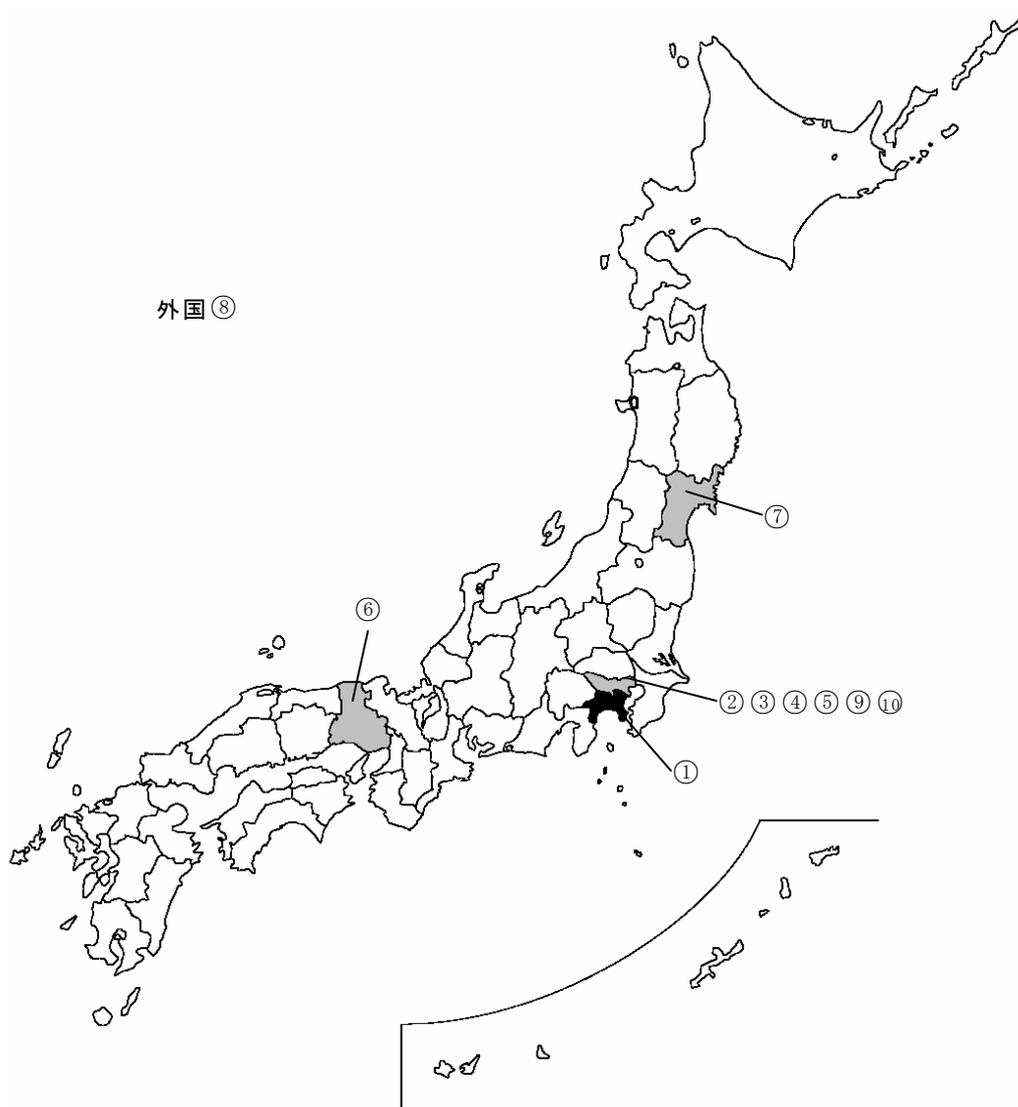


表 3.4-2 アルコール発酵技術の技術開発拠点一覧表

三菱重工業	①	神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 三菱重工業株式会社 基盤技術研究所
	②	東京都千代田区丸の内 2-5-1 三菱重工業株式会社
明電舎	③	東京都品川区大崎 2-1-17 株式会社明電舎
栗田工業	④	東京都新宿区西新宿 3-4-7 栗田工業株式会社

表 3.4-3 水素発酵技術の技術開発拠点一覧表

荏原製作所	⑤	東京都大田区羽田旭町 11-1 株式会社荏原製作所
タクマ	⑥	兵庫県尼崎市金楽寺町 2-2-33 株式会社タクマ
	⑦	宮城県仙台市
	⑧	イギリス
鹿島建設	⑨	東京都港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設株式会社
	⑩	東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設株式会社 技術研究所

## 資料

1. ライセンス提供の用意のある特許

## 資料１．ライセンス提供の用意のある特許

特許流通データベース（独立行政法人工業所有権総合情報館のホームページ参照）による検索結果に基づき、バイオマスエネルギーに関する特許でライセンス提供の用意のあるものを示す。

ライセンス提供の用意のあるバイオマスエネルギー関係特許（1/3）

特許等番号	発明の名称	出願人	技術要素
特許 2677141	可燃物の乾燥装置	JFE ホールディングス	直接燃焼 燃焼
特許 3000147	下水汚泥の燃焼方法	産業技術総合研究所	直接燃焼 燃焼
特許 3047561	廃棄物焼却炉の廃熱回収方法	JFE ホールディングス	直接燃焼 燃焼
特願 2003-303533	バイオマスの自己触媒作用を利用したガス化法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 熱変換
特許 3032710	産業・家庭廃棄物の処理装置	岩崎 三七十	熱化学的変換 熱変換
特許 3052496	灰溶融炉の炉内圧力制御方法	大同特殊鋼	熱化学的変換 熱変換
特開平 09-112863	塵発電設備	三菱重工業	熱化学的変換 熱変換
特願 2000-398393	バイオマスを利用した石炭の加圧噴流床ガス化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2979149	熱化学的分解による水素の製造方法	石炭利用総合センター 産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2997779	藻類からの気体燃料の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2961247	セルロース系バイオマスのガス化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2500337	セルロース系バイオマスからの炭化水素の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2671944	セルロース系バイオマスからの水素の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 3057250	有機廃棄物の処理方法	石炭利用総合センター 産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 3165884	有機固形廃棄物と液状廃棄物との同時処理方法	大阪瓦斯	熱化学的変換 化学反応
特許 2961247	セルロース系バイオマスのガス化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特許 2736330	セルロース系バイオマスからの水素の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 化学反応
特開 2003-206490	バイオマス半炭化圧密燃料前駆体およびバイオマス半炭化圧密燃料の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 炭化

ライセンス提供の用意のあるバイオマスエネルギー関係特許（2/3）

特許等番号	発明の名称	出願人	技術要素
特開 2003-161405	燃焼炉、有機物炭化法及びその装置	ワコー	熱化学的変換 炭化
特開 2002-161278	炭化物の製造方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 炭化
特許 3037688	多孔性焼成体を用いたダイオキシンの吸着除去方法	石橋 昇 富田 俊次	熱化学的変換 炭化
特許 2736750	有機廃棄物炭化処理方法およびその装置	西 正成	熱化学的変換 炭化
特許 3100956	廃プラスチック類を含有する有機性固形廃棄物の処理方法及び装置	川崎重工業	熱化学的変換 燃料化 固形燃料
特許 2526363	懸濁光合成微生物の有効利用法	地球環境産業技術研究機構 日立製作所	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 1660994	セルロース系バイオマスの液化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 1653949	超臨界条件下の近傍におけるセルロース系バイオマスの液化法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 1653948	木質系バイオマスの液化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 1791733	セルロース系バイオマスの高収率液化方法	産業技術総合研究所	熱化学的変換 液体燃料
特許 1856626	汚泥油化反応物からの油状物質の回収方法	産業技術総合研究所 オルガノ	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 1952478	有機性汚泥の油化処理方法	産業技術総合研究所 オルガノ	熱化学的変換 燃料化 液体燃料
特許 2631211	メタン醗酵処理方法	大阪府 タキロン モリブランド	生物学的変換 メタン醗酵
特許 2064212	厨房廃棄物の資源化処理法	大阪府 蛋白資源開発	生物学的変換 メタン醗酵
特許 2733576	ビフェニル化合物からメタンを製造する方法	産業技術総合研究所 三菱電機	生物学的変換 メタン醗酵
特許 1967030	微生物活性計測装置	三菱電機	生物学的変換 メタン醗酵
特願 2003-306724	バイオマスによるメタノール製造方法	産業技術総合研究所	生物学的変換 アルコール醗酵
特願 2003-189377	バイオマスによるジメチルエーテルの製造方法	産業技術総合研究所	生物学的変換 アルコール醗酵

ライセンス提供の用意のあるバイオマスエネルギー関係特許（3/3）

特許等番号	発明の名称	出願人	技術要素
特許 2027155	糖蜜からエタノール製造に適した細菌	新エネルギー・産業技術総合開発機構	生物学的変換 アルコール発酵
特許 1994380	新規プラスミド及び該プラスミドを保有する微生物	新エネルギー・産業技術総合開発機構 宝酒造	生物学的変換 アルコール発酵
特許 1462740	エタノールの製造法	食品総合研究所	生物学的変換 アルコール発酵
特許 1462739	クロストリディウム・サーモヒドロスルフリカム F R I - 3	食品総合研究所	生物学的変換 アルコール発酵
特許 2736331	太陽熱を利用したセルロース系バイオマスからの水素の製造方法	産業技術総合研究所	生物学的変換 水素発酵
特許 2736330	セルロース系バイオマスからの水素の製造方法	産業技術総合研究所	生物学的変換 水素発酵
特許 3169928	水素光産生効率を改良したロドバクターズフェロイデス R V の取り込み型ヒドロゲナーゼ ( H u p ) 欠損株の単離	地球環境産業技術研究機構 エニテクノジ - ・ イッセ・ヒ°・ア	生物学的変換 水素発酵
特許 3169927	水素光産生収率を向上したロドバクターズフェロイデス R V のポリヒドロキシアルカンノイン酸類 ( P H A s ) 欠損株の単離	地球環境産業技術研究機構 エニテクノジ - ・ イッセ・ヒ°・ア	生物学的変換 水素発酵
特許 2657763	微生物による水素製造法	地球環境産業技術研究機構 鹿島建設	生物学的変換 水素発酵