

平成15年度 特許流通支援チャート

一般13

融雪技術

2004年3月

独立行政法人 工業所有権総合情報館

快適な雪国居住性を求めて

■ 省力化と自動化に容易に対応できる融雪技術

雪国ではさまざまな克雪技術が実施されてきたが、人々の居住地域で問題となるのは積雪処理であり人力に頼らざるを得ない除雪作業である。一方、過疎地域に住む人々の加齢化のスピードは都市部のそれを大きく上回っており、人口減と高齢化による二次災害の発生が大きな問題となっており、降雪や積雪部を消融雪する「融雪技術」の重要性はますます増している。

融雪技術は、化学的あるいは熱的な手段により雪を溶解し融雪水として除去し、対象面の再凍結を防止したりするものであり、一度設備化すれば長期にわたって施工地域の積雪や凍結を安定して防止でき、雪国で暮らす人々に安全で快適な生活を保障できるものとなる。融雪技術の利点は、省力化や自動化運転に容易に対応できるところにあるが、一方で設備化や運転・維持コストが高いという不利もある。コスト的課題は、低コスト熱源の活用や各種センサや気象情報とリンクさせた高精度自動運転の実現により克服されつつある。

■ 技術開発の中心は無散水融雪技術と屋根融雪技術

1991 年以降に出願され 2003 年 7 月までに公開された融雪技術関連出願 2,059 件の中で、出願件数の多い技術は熱媒体との熱交換により融雪する無散水融雪技術と、個人家屋や施設の屋根に積もった雪を融雪する屋根融雪技術である。

無散水融雪技術では、電力を熱変換し融雪に利用する電熱利用融雪技術が、出願数 515 件と最も多い。電熱利用融雪技術の利点は、熱源（発熱部）と融雪部が近接しているため設備をコンパクト化でき、加熱制御性に優れるという点であり、発熱材料、発熱体ユニット化、現地施工法など様々な視点で多くの出願がなされている。

一方、屋根融雪技術も、雪国に暮らす人々の長年のニーズに対応した技術として出願数が 443 件と多い。出願の多くは、個人向け家屋の屋根を対象としており、融雪効率の向上や施工運転コスト等の低減を技術開発課題としたものが多い。

■ 増減を繰り返す参入企業と出願件数

融雪技術は、1991～2001 年の間で出願件数が年間 130～250 件、参入企業（個人含む）数が年間 123～193 社（人）の間で増減を繰り返している。96～98 年にかけて、参入企業数が急増し、最高時 190 社（人）を超える企業などが出願を行っていたが、最近では 140 社（人）強の水準で安定している。融雪技術には、全 2,059 件に対する全出願人数が 1,052 社（人）と多くの企業が参入していることが特徴であり、新規参入企業も毎年 100 社（人）前後を維持している。

参画企業が多く地域密着型の開発

■ 要素技術で異なる課題分布

融雪技術は、化学的融雪、直接散水融雪、無散水融雪、屋根融雪そして自動融雪システムと幅広い要素技術で構成される。化学的融雪技術では凍結防止や着雪氷防止が主課題であるのに対して、無散水融雪の中の火炎利用融雪技術では融雪処理速度や融雪効率、安全性確保が主課題である。また、自動融雪システム技術では検知・運転制御精度の向上に出願が集中している。

■ 電熱ヒータ・ユニットと屋根融雪器・ユニットと施工法の改良が主流

電熱利用融雪技術では、電熱ヒータの改良に関する出願が最も多い。中でも、正の電気抵抗－温度特性を有する PTC 発熱体や電磁誘導発熱体と、それらの応用である架線融雪用 LC スパイラルロッドや、融雪マットのような発熱体ユニットや接合施工法の改良に関するものに集中している。

屋根融雪器・ユニットと施工法の改良分野では、濡れ性を制御した節水型散水ユニット、ヒータ内蔵屋根材、屋根地へのヒータ組み込み時の均熱体や均熱層の配置法の改良および屋内暖房排熱などの低コスト熱源の活用法に関する出願が多い。

■ 自動融雪システム技術の高度化と活用

自動融雪システム技術の出願件数は 177 件と多くはないが、各種融雪システムを効率的に運転するために必須の基盤制御技術として重要な技術である。

検知と運転制御精度の向上のために、降雪・積雪状態や路面凍結状態を精度良く検知するセンサ開発と、それらの情報を取り込み、さらに地域気象予測情報を組み合わせた予知予熱運転やフィードフォワード運転制御にかかわる改良技術が継続的に出願されてきている。

■ 技術開発拠点は全国に散在－雪国地域や独自技術出願人が奮闘－

融雪技術の技術開発拠点は、大企業主体の東京や大阪およびその周辺地域だけでなく、北は北海道から南は広島県まで全国に広く分布している。

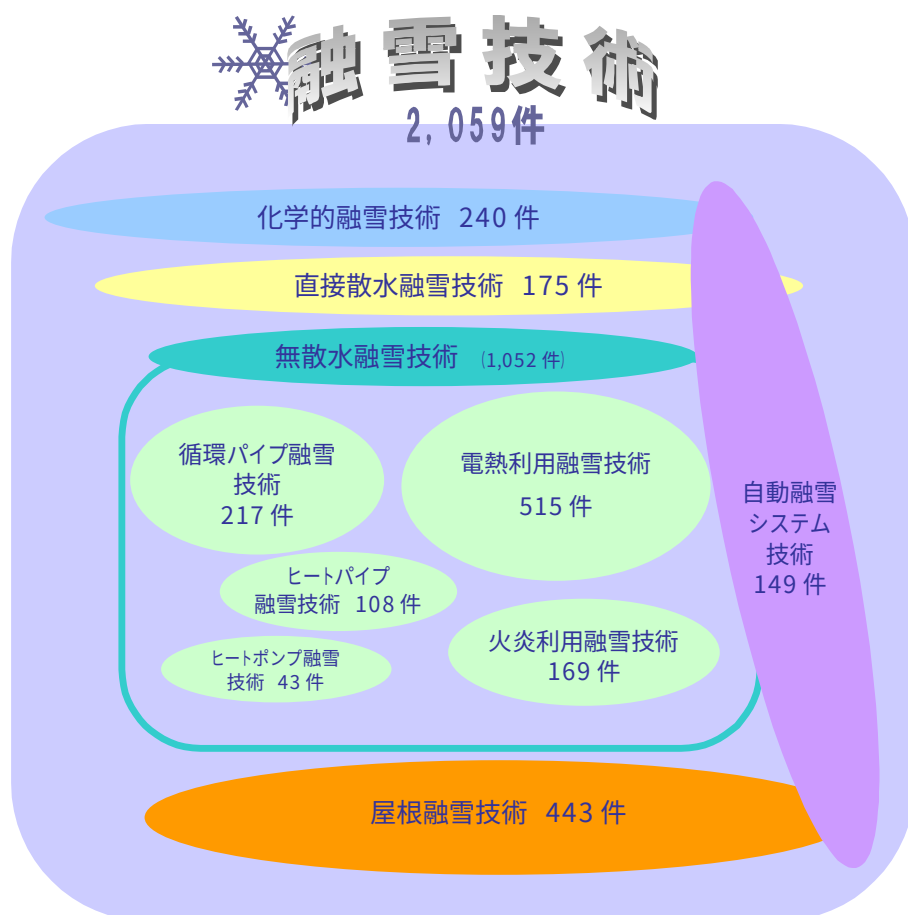
中でも豪雪あるいは特別豪雪地帯に指定されている北海道、秋田、岩手、山形、新潟県などの融雪機器製造販売専門メーカーや住宅機器メーカー（北海道の加茂芳秋氏、ヒルコ：新潟県の浅野金属工業や北越消雪機械工業、山形県のアイジー技術研究所など）が上位に顔を出しているとともに、融雪関連の独自技術や商品を有して全国的に特徴ある活動を行っている企業（たとえば、岡山県の高橋敬氏、広島県の洲澤昭己氏など）もある。

融雪技術の特許分布

融雪技術は、融雪・凍結防止剤、雪氷付着防止と融雪剤散布技術からなる化学的融雪技術、融雪面に熱媒体である水等を噴射して融雪する直接散水融雪技術、熱媒体との熱交換により融雪する無散水融雪技術、施設や個人家屋の屋根に積もった雪を熱的に融雪する屋根融雪技術、および融雪基盤技術であり個々の融雪技術との組み合わせで利用される自動融雪システム技術からなる。

これらに関連して 1991 年以降の出願で 2003 年 7 月までに公開された特許・実用新案 2,059 件中で、化学的融雪技術に関する出願は 240 件、直接散水融雪技術 175 件、無散水融雪技術 1,052 件、屋根融雪技術 443 件、自動融雪システム技術 149 件である。無散水融雪技術をさらに細分化すると、火炎利用融雪技術に関する出願 169 件、電熱利用融雪技術 515 件、循環パイプ融雪技術 217 件、ヒートパイプ融雪技術 108 件、ヒートポンプ融雪技術 43 件となっている。

融雪技術要素別の出願件数分布



1991 年以降の出願で 2003 年 7 月までに公開された特許・実用新案

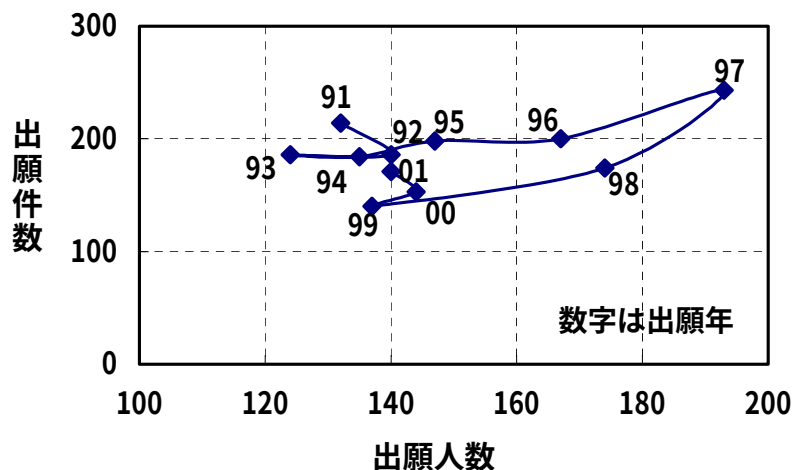
増減を繰り返す参入企業と出願件数

1991～2001 年の出願件数は年間 140～243 件、参入企業（個人含む）は 124～193 社（人）で増減を繰り返している。96～98 年にかけて、参入企業数が急増し、最高時 190 社（人）を超える企業などが出願を行っていたが、最近では 140 社（人）強の水準で安定している。融雪技術分野の特徴は、参入企業数の多いのが特徴であり、全 2,059 件に対する全出願人数は 1,052 人であり、1 出願人あたり平均 1.96 件の出願件数となっている。

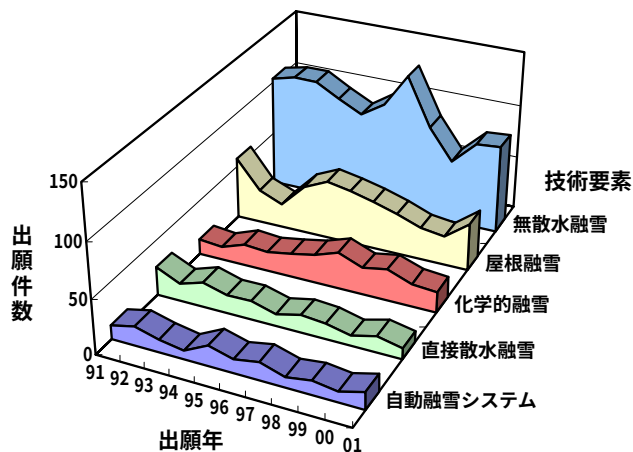
新規参入企業は年間 100 社（人）前後を維持している。

技術要素別では、無散水融雪技術に関する出願が主体を占める。

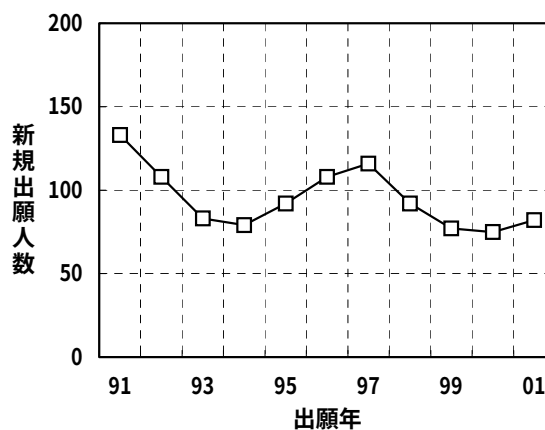
融雪技術の出願人数と出願件数の推移



融雪技術・技術要素別の出願件数の推移



融雪技術分野の新規出願人数の推移

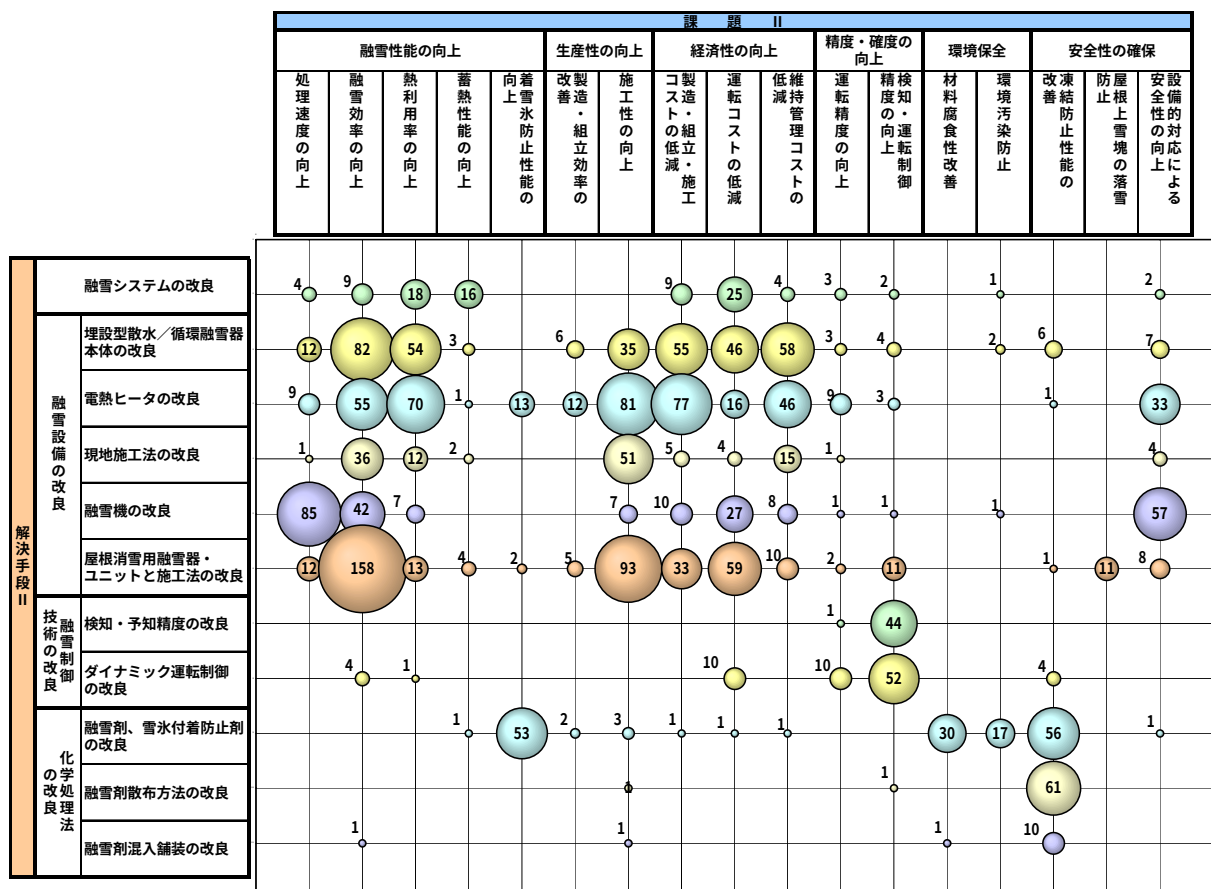


個別融雪設備の改良が主流

融雪技術に関する出願を課題の点からみると、融雪性能の向上の具体的課題である融雪効率の向上に関する出願が最も多く、次が生産性の向上の具体的課題である施工性の向上、次が経済性の向上の具体的課題である運転コストの低減に関する出願が多い。

課題と解決手段の組み合わせにおいては、融雪性能の向上の具体的課題である融雪効率の向上に対して、屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良で対応している出願が158件と最も多い。同様な課題を解決する手段として、埋設型散水／循環融雪器本体の改良で対応している出願も多く、82件である。さらに、施工性の向上に対して、屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良、電熱ヒータの改良で対応している出願がそれぞれ93件、83件と集中している。

融雪技術の課題と解決手段の分布



1991 年以降に出願され 2003 年 7 月までに公開された特許・実用新案

屋根融雪技術の均熱体/層の配置法の改良は中小の出願人

屋根融雪技術で、施工性の向上の具体的課題であるヒータ敷設工事の改善に対して、均熱体/層の配置法の改良で対応している出願が 44 件と集中している。その出願人は山形県の建築用材料の研究開発会社であるアイジ-技術研究所から 11 件の出願と多く、あとは中小建設の出願人である。さらに運転コストの低減の具体的課題である安価エネルギー源の利用に対して、屋内暖房排熱利用法の改良で対応している出願も 28 件と集中している。この出願人は建設大手から個人まで多種の出願人である。

	生産性の向上				経済性の向上				
	製造・組立効率の改善		施工性の向上		製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減
	略製造・組立工程の簡略化	上製造・組立効率の向上	善ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善	純化、軽量化によるユニット化による単	簡略化現地敷設舗装工事の簡略化	利用安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	寿命延長設備機器の耐久性・
の改良 屋根融雪器・ユニットと施工法の改良	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良	1		5	1	5		4	1
	ヒータ内蔵型屋根材の改良		3	21		6		1	2
	下地断熱処理法の改良			3					
	均熱体/層の配置法の改良		1	44		7		2	3
	屋内暖房排熱利用法の改良			5		3	28	2	1
	太陽電池付屋根融雪								

屋根融雪に関する主要課題と解決手段の出願人分布

課題 解決手段	施工性の向上		運転コストの低減	
	ヒータ敷設工事の改善		安価エネルギー源の利用	
屋根融雪器・ユニットと施工法の改良	アイジ-技術研究所(11)、岡崎興産(2)、坂口 祥子(2)、積水化学工業+北方住宅文化研究所(2)、アヤギ、アケエ、加賀アリアジ、パナ+牧野 幸司、タイムシステム山形、ナルクス、ニチア端子工業、糸川 俊郎、清川 晋、青柳 一男+林 吉彦、沢田 幸由、竹中工務店、東新工務、睦エンタープライズ、出光興産、丸藤システム、日本碍子、立山アルミニウム工業、クボタ、雪国科学、大和ハウス工業、東京精鍛工所+日立金属、住友軽金属工業、渡辺工業、ヒルコ+ビエフレム工業、不二工業、筒中シート防水、ダウ システム		アイジ-技術研究所、松下電工	
	44 件		2 件	
屋内暖房排熱利用法の改良	リポ-トサービ-ス北海道、大倉 義憲、グリーンシステム、森永 新治+矢曳 康祐、小林 清		リポ-トサービ-ス北海道(2)、多谷 光宏(2)、大林組(2)、オ-ム研究所+オ-ムラー協会、ファソビ-、岡部 義雄+高橋 春世、鎌田 正義、佐藤 敏彦、佐藤 隆雄、佐野 暁、桜井 俊幸、小坂板金工業、小林 誠一、川上金属工業、福地建築、北日本技研、牧野 幸司、有元 昭則、林 洋子、積水化学工業、積水ハウス、昭石化工、戸田建設、日高工業、荒川 施設工業	
	5 件		28 件	

1991 年以降に出願され、2003 年 7 月までに公開された特許・実用新案

累積出願件数上位 20 位（22 出願人）までの出願人と技術開発拠点を発明者の住所／居所でみると、北海道が 6 拠点、秋田県が 2 拠点、岩手、宮城、山形県が各 1 拠点、新潟県が 3 拠点、群馬、茨城、千葉県が各 2 拠点、埼玉県が 4 拠点、東京が 8 拠点、神奈川、愛知、岐阜、滋賀、和歌山県、京都府が各 1 拠点、大阪府が 6 拠点、兵庫県が 3 拠点、岡山県 1 拠点、広島県 1 拠点と全国的に散在している。中でも、降雪地域に開発の拠点多いのが融雪技術の特徴である。

No.	出願人名称	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
①	フジクラ	14	13	13	10	6	6	3	4	2		1	72
②	古河電気工業	2	6	6	8	7	4	3	4		1	2	43
③	松下電器産業			3					1	3	6	27	40
④	クボタ			1		1		8	4	1	7	17	39
⑤	三菱電機	8	11	11	2			3					35
⑥	アイジー技術研究所	4	4			12	2	2	1	2		6	33
⑦	東日本旅客鉄道	2	4	9	5	2	2		2	1	5		32
⑧	加茂 芳秋			9	7	2	2	6	3	1			30
⑨	日立電線	9	7	3	2		1	4	1		1	1	29
⑩	三洋電機	7	5	7			7	2					28
⑪	積水化学工業	3	2	6	3	1		3	2		1	2	23
⑫-1	ホッパッシュ オートモチーフ システム				1	6	4	10	1				22
⑫-2	高橋 敬			1	10	3	3	1	3	1			22
⑭-1	ヒルコ							9	1	2	4	2	18
⑭-2	住友電気工業	3	8	3	1	3							18
⑯-1	サンデン	5						8	4				17
⑯-2	浅野金属工業	4		3	4	4				1	1		17
⑰-1	出光興産		1	1	2	3	2	2	1			4	16
⑰-2	北越消雪機械工業	2	4	4	2	2	1			1			16
⑳-1	ニチフ端子工業				9	6							15
⑳-2	三菱電線工業	3	1			1		1			8	1	15
㉑-3	洲澤 昭己		1		5	5				2	2		15

株式会社 フジクラ

出願状況

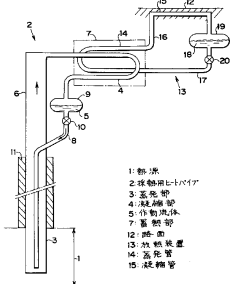
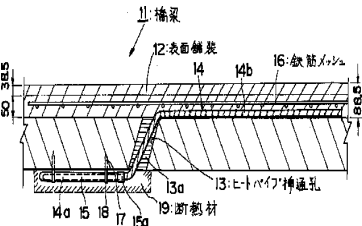
特許の課題と解決手段の分布

フジクラは 1991 年以降、72 件を出願しておりうち 30 件が登録されている。フジクラの出願は 1991 年をピークに減少しており、2000 年以降は 1 件の出願である。

融雪効率や熱利用率の向上、運転コストや維持管理コストの低減のための循環融雪器本体中でもヒータの改良に関する出願 59 件が主体を占める。

そのうち、36 件が熱源からの高効率採熱方法の改良に関する出願である。残りは架線融雪用 LC スパイルロードや雪氷付着防止テープに関する出願である。

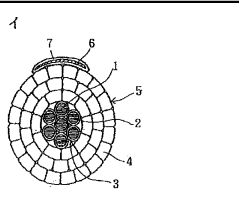
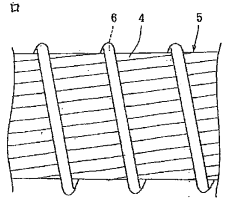
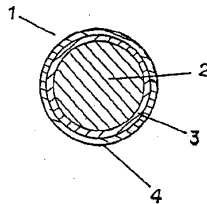
		課題 II																
		融雪性能の向上				生産性の向上	経済性の向上				精度・速度の向上	環境保全		安全性の確保				
		処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	向着上 防雪防止性能の改善、 相互効率の向上	製造コストの低減・施工	コスト削減・低立	運転コストの低減	維持管理コストの向上	精度・速度の向上	凍結防止制御	材料腐食性改善	環境汚染防止	改善	凍結防止性能の向上	安全性的対応による	
解決手段 II	融雪システムの改良			1	1	1												
	融雪設備の改良	埋設型敷水／循環融雪器本体の改良	2	10	13	3		4	6	9	7	1						1
		電熱ヒータの改良			1		4											2
		現地施工法の改良		1						1								
		融雪機の改良	1															
		屋根消費用融雪器・ユニットと施工法の改良				1												
	技術の改良	検知・予知精度の改良																
		ダイナミック運転制御の改良																
	化学処理法の改良	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良						2										
融雪剤散布方法の改良																		
融雪剤混入舗装の改良																		

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
ヒートパイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器 本体の改良	実用新案2562484 91.05.28 E01C11/26 [被引用1回]	地熱を利用した融雪システム 地中高温熱源と蓄熱部との間に採熱用ルーフ型ヒートパイプを配置し、また蓄熱部と路面の直下との間にルーフ型ヒートパイプなどからなる放熱装置を設け、その放熱装置には熱輸送の実行および停止を制御する開閉弁を設けることにより、小型化および低コスト化を図る。  1: 熱源 2: 採熱用ヒートパイプ 3: 蓄熱部 4: 放熱装置 5: 分散用弁 6: 開閉弁 7: 蓄熱部 8: 熱源 9: 熱源 10: 熱源 11: 熱源 12: 熱源 13: 熱源 14: 熱源 15: 熱源 16: 熱源 17: 熱源 18: 熱源 19: 熱源 20: 熱源
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器 本体の改良	実用新案2591303 93.12.28 E01C11/26	橋梁部用ヒートパイプ式融雪装置 熱供給手段を橋梁部の下面側に配設し、路面直下に凝縮部を埋設したヒートパイプの蒸発部を橋梁部の下面側へ延出させるとともにこの橋梁部の下面側に配設された熱供給手段と係合するように配設することにより、装置の保守点検を容易とする。  11: 橋梁 12: 表面積算 13: ヒートパイプ 14: 蒸発部 15: 凝縮部 16: 熱パイプ挿通孔 17: 断熱材 18: 断熱材 19: 断熱材 20: 断熱材 21: 断熱材 22: 断熱材 23: 断熱材 24: 断熱材 25: 断熱材 26: 断熱材 27: 断熱材 28: 断熱材 29: 断熱材 30: 断熱材 31: 断熱材 32: 断熱材 33: 断熱材 34: 断熱材 35: 断熱材 36: 断熱材 37: 断熱材 38: 断熱材 39: 断熱材 40: 断熱材 41: 断熱材 42: 断熱材 43: 断熱材 44: 断熱材 45: 断熱材 46: 断熱材 47: 断熱材 48: 断熱材 49: 断熱材 50: 断熱材 51: 断熱材 52: 断熱材 53: 断熱材 54: 断熱材 55: 断熱材 56: 断熱材 57: 断熱材 58: 断熱材 59: 断熱材 60: 断熱材 61: 断熱材 62: 断熱材 63: 断熱材 64: 断熱材 65: 断熱材 66: 断熱材 67: 断熱材 68: 断熱材 69: 断熱材 70: 断熱材 71: 断熱材 72: 断熱材 73: 断熱材 74: 断熱材 75: 断熱材 76: 断熱材 77: 断熱材 78: 断熱材 79: 断熱材 80: 断熱材 81: 断熱材 82: 断熱材 83: 断熱材 84: 断熱材 85: 断熱材 86: 断熱材 87: 断熱材 88: 断熱材 89: 断熱材 90: 断熱材 91: 断熱材 92: 断熱材 93: 断熱材 94: 断熱材 95: 断熱材 96: 断熱材 97: 断熱材 98: 断熱材 99: 断熱材 100: 断熱材

古河電気工業株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布																																																																		
古河電気工業は1991年以降、43件を出願しており、うち7件が登録されている。 出願件数は漸減傾向にあり、99年以降は殆ど出願されていない。 電熱ヒータの改良に関する出願が24件を占め、うち19件が架線融雪用LCスパイロットに関する出願である。 また、架線への着雪水防止性能向上のための撥水性テープの改良に関する出願が6件出願されている。 道路融雪用として、路面水分検知センサと融雪運転制御の改良に関する出願が8件を占めている。	<table><tr><th colspan="17">課題 II</th></tr><tr><th colspan="4">融雪性能の向上</th><th colspan="2">生産性の向上</th><th colspan="2">経済性の向上</th><th colspan="2">精度・確度の向上</th><th colspan="2">環境保全</th><th colspan="3">安全性の確保</th></tr><tr><th>処理速度の向上</th><th>融雪効率の向上</th><th>熱利用率の向上</th><th>蓄熱性能の向上</th><th>着雪水防止性能の向上</th><th>改善・組立効率の向上</th><th>施工性の向上</th><th>コストの低減・施工</th><th>運転コストの低減</th><th>維持管理コストの低減</th><th>運転精度の向上</th><th>検知・運転制御</th><th>材料腐食性改善</th><th>環境汚染防止</th><th>改善凍結防止性能の向上</th><th>防雪・雪害の防止</th><th>安全性的対応による</th></tr><tr><td colspan="17"></td></tr></table>	課題 II																	融雪性能の向上				生産性の向上		経済性の向上		精度・確度の向上		環境保全		安全性の確保			処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	着雪水防止性能の向上	改善・組立効率の向上	施工性の向上	コストの低減・施工	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御	材料腐食性改善	環境汚染防止	改善凍結防止性能の向上	防雪・雪害の防止	安全性的対応による																	
課題 II																																																																			
融雪性能の向上				生産性の向上		経済性の向上		精度・確度の向上		環境保全		安全性の確保																																																							
処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	着雪水防止性能の向上	改善・組立効率の向上	施工性の向上	コストの低減・施工	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御	材料腐食性改善	環境汚染防止	改善凍結防止性能の向上	防雪・雪害の防止	安全性的対応による																																																			

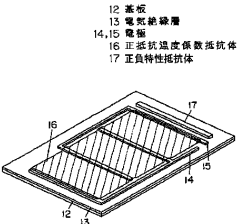
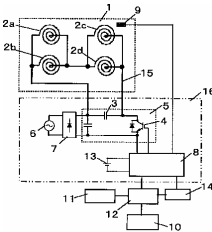
保有特許例

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
電熱利用融雪	融雪性能の向上	電熱ヒータの改良	特許 3063023 95.02.28 H01B5/08	融雪電線 架空電線の外周に磁性線が螺旋状に巻付けられた融雪電線である。磁性線が、1000eの磁界下で磁歪が正のとき引張応力が残留し、100eの磁界下で磁歪が負のとき圧縮応力が残留するように巻付けられている。これにより、低潮流時における磁性線の発熱量が大きくなることができ巻付量が低減され融雪電線が軽量となり架線費用が節減される。磁性線の表面にAlやZn等を被覆することにより電食が防止できる。  
の向上	着雪水防止性能	電熱ヒータの改良	特許 3307469 93.06.30 H02G7/16	架空送電線の融雪装置 送電線に巻付ける融雪線の低キュリー点磁性線材に設けたAl、亜鉛等の1次防食被覆層上に、弗素樹脂、シリコン樹脂等の高耐熱性、高撥水性樹脂の2次防食被覆層を設置。 

松下電器産業株式会社

[illegible]

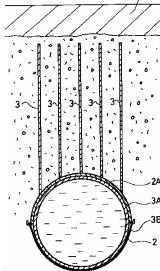
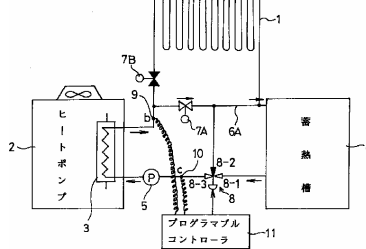
保有特許例

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
電熱利用融雪	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特許 3368615 93.04.21 H05B3/10	加熱装置 有機系の正抵抗温度係数抵抗体 6 と負の抵抗温度特性を有する負特性抵抗体 7 とを電気的に直列に接続し、この両抵抗体を熱的に結合されるようにして発熱装置を構成して、通電開始時の突入電流を抑制し安全で十分な出力を有する加熱装置を構成する。 
自動融雪システム	運転精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開 2003-138513 (審査請求中) 01.10.30 E01C11/26	融雪装置 融雪用の面状発熱体 1 と、面状発熱体 1 の表面温度を検知するための温度センサ 9 と、温度センサ 9 が検知する検知温度に基づき面状発熱体 1 の表面温度を融雪に適した温度に制御する加熱制御手段 16 と、融雪動作開始時刻及び停止時刻を入力する動作時刻設定手段 10 と、現在時刻を計時する計時手段 11 と、動作時刻設定手段 10 によって設定された融雪開始時刻及び停止時刻と現在時刻を比較する演算手段 12 とからなり、加熱制御手段 16 による融雪動作を、設定された開始時刻に開始し、停止時刻に停止させることができる。 

株式会社 クボタ

出願状況	特許の課題と解決手段の分布																																																																																																																																																																																																																																																														
クボタは1991年以降、39件を出願しており、うち1件が登録されている。クボタの出願には1996-98年と2000年以降の2つの出願ピークがみられる。熱利用率の向上や運転コストの低減のための融雪全体システムの改良および埋設型循環融雪器の改良に関する出願が主体であり、循環パイプ利用融雪システムとヒートポンプ利用融雪システムあるいはそれらを組合わせた複合融雪システムに関するものが主体である。クボタは、下水排熱や地熱等の安価熱源を活用したダブルチューブ式地中熱交換システムや地下水カスケード利用型ヒートポンプ融雪システムなどを開発してきている。	<table><tr><th colspan="17">課題</th></tr><tr><th colspan="5">融雪性能の向上</th><th colspan="2">生産性の向上</th><th colspan="2">経済性の向上</th><th colspan="2">精度・精度の向上</th><th colspan="2">環境保全</th><th colspan="3">安全性の確保</th></tr><tr><th>処理速度の向上</th><th>融雪効率の向上</th><th>熱利用率の向上</th><th>蓄熱性能の向上</th><th>蓄熱防止性能の向上</th><th>改善・組立効率の向上</th><th>施工性の向上</th><th>コストの削減</th><th>運転コストの削減</th><th>低維持管理コストの削減</th><th>運転精度の向上</th><th>精度・精度の向上</th><th>材料腐食性の改善</th><th>環境汚染防止</th><th>改凍防止性能の向上</th><th>防根上雪境の防止</th><th>安全性的向上</th></tr><tr><td>融雪システムの改良</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>7</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>埋設型放水／循環融雪器本体の改良</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>電熱ヒータの改良</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>現地施工法の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>融雪機の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>埋設消費用融雪器・ユニットと施工法の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>技術の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>融雪制御</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>化学処理法</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>融雪剤、蓄熱付蓄防止剤の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>融雪剤散布方法の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>融雪剤混入補装の改良</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	課題																	融雪性能の向上					生産性の向上		経済性の向上		精度・精度の向上		環境保全		安全性の確保			処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	蓄熱防止性能の向上	改善・組立効率の向上	施工性の向上	コストの削減	運転コストの削減	低維持管理コストの削減	運転精度の向上	精度・精度の向上	材料腐食性の改善	環境汚染防止	改凍防止性能の向上	防根上雪境の防止	安全性的向上	融雪システムの改良	1	1	5					2	7	1						1	埋設型放水／循環融雪器本体の改良		5						1	1	5	1						電熱ヒータの改良			1								1						現地施工法の改良																	融雪機の改良																	埋設消費用融雪器・ユニットと施工法の改良								2									技術の改良																	融雪制御																	化学処理法																	融雪剤、蓄熱付蓄防止剤の改良																	融雪剤散布方法の改良																	融雪剤混入補装の改良																
課題																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪性能の向上					生産性の向上		経済性の向上		精度・精度の向上		環境保全		安全性の確保																																																																																																																																																																																																																																																		
処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	蓄熱防止性能の向上	改善・組立効率の向上	施工性の向上	コストの削減	運転コストの削減	低維持管理コストの削減	運転精度の向上	精度・精度の向上	材料腐食性の改善	環境汚染防止	改凍防止性能の向上	防根上雪境の防止	安全性的向上																																																																																																																																																																																																																																															
融雪システムの改良	1	1	5					2	7	1						1																																																																																																																																																																																																																																															
埋設型放水／循環融雪器本体の改良		5						1	1	5	1																																																																																																																																																																																																																																																				
電熱ヒータの改良			1								1																																																																																																																																																																																																																																																				
現地施工法の改良																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪機の改良																																																																																																																																																																																																																																																															
埋設消費用融雪器・ユニットと施工法の改良								2																																																																																																																																																																																																																																																							
技術の改良																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪制御																																																																																																																																																																																																																																																															
化学処理法																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪剤、蓄熱付蓄防止剤の改良																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪剤散布方法の改良																																																																																																																																																																																																																																																															
融雪剤混入補装の改良																																																																																																																																																																																																																																																															

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
循環パイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器	特開平11-256540 (審査請求中) 98.03.11 E01H5/10	下水管路を利用した路面の凍結防止、融雪法 【課題】低コストで効率の良い路面の凍結防止、融雪を実施することを課題とする。【解決手段】路面1に沿って埋設された下水圧送管路2の外面に前記路面直下に至る放熱フィン3を一体に設け、該放熱フィン3を介して下水の持つ残熱を路面直下に伝熱する。 
ヒートポンプ融雪	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特許 3464601 97.10.20 E01C11/26	ヒートポンプ利用の蓄熱式融雪設備 融雪用放熱管と、流動熱媒水を高温冷媒との熱交換により昇温させる凝縮器を有するヒートポンプと、上記熱媒水の熱を回収し蓄熱する蓄熱槽と、ヒートポンプ凝縮器での熱交換により昇温された熱媒水を蓄熱槽間で強制循環させる蓄熱運転状態と融雪用放熱管間で強制循環させる融雪運転状態とに切替可能な弁装置を有する熱媒水強制循環路と、蓄熱運転状態の熱媒水強制循環路と融雪運転状態の熱媒水強制循環路との合流部に配置された温調用混合三方弁とを備えているヒートポンプ利用の蓄熱式融雪設備。 

三菱電機株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布																	
三菱電機は 1991 年以降、35 件を出願し、うち 8 件が登録されている。	図 2																	
	融雪性能の向上					生産性の向上		経済性の向上		精度・確度の向上		環境保全		安全性の確保				
	処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率的向上	蓄熱性能の向上	向着上 向水防止性能の向上	改造・組立効率の向上	施工性の向上	製造コストの低減・施工	運転コストの低減	低維持管理コストの削減	運転精度の向上	検知・運転制御	材料腐食性改善	環境汚染防止	改修防止性能の向上	防塵・雪塊の発生	設備的安全性の向上による	
三菱電機は 1991-94 年に出現数を伸ばしたが、その後はほとんど出願していない。																		
出願活性期の出願主体は融雪性能向上のための高効率ヒートパイプの改良と東日本旅客鉄道と共願している軌道融雪用電熱温風ヒータに関する出願である。																		

解決手段別

融雪システムの改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	5	8	5		1			2								
	電熱ヒータの改良	1	3		1		2	2								2	
	現地施工法の改良				1												
	融雪機の改良						1										
	屋根消費用融雪器・ユニットと施工法の改良												1				
技術的改良	検知・予知精度の改良											1					
	ダイナミック運転制御の改良											1					
化学処置法	融雪剤・雪氷付着防止剤の改良																
	融雪剤散布方法の改良																
	融雪剤混入舗装の改良																

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
ヒートパイプ融雪	融雪性能の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許 2822823 92.12.25 E04H9/16	融解処理装置 例えば寒冷地における屋根、道路、あるいは鉄道の軌道横に設けられた貯雪溝などに設置され内部に作動流体5が貯留される蒸発ヘッダ4を設ける。内部に温水が通水される温水管を蒸発ヘッダ4の長手方向に貫通して蒸発ヘッダ4内の作動流体中に浸漬させる。中空体からなり蒸発ヘッダの長手方向に沿って複数配設された凝縮体7を蒸発ヘッダ4より上方に位置に配設する。蒸発ヘッダ4と各凝縮体7とを連通する連通管とを設ける。
			特許 2777309 92.05.08 E01B7/24 東日本旅客 鉄道(株)	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 床板3の両側部に内部に作動流体が封入される第1、第2の蒸発ヘッダ7、9を配設する。各蒸発ヘッダ内に収納管を介して作動流体を加熱する加熱手段13、14を設ける。床板に、各一方側が各蒸発ヘッダ内と連通し、各他方側が相対する側の蒸発ヘッダ近傍に延在する中空室15、16を形成する。第1の中空室15の他方側と第2の蒸発ヘッダ9内とを連通する第1の連通孔17を設ける。第2の中空室16の他方側と第1の蒸発ヘッダ7内とを連通する第2の連通孔18を設ける。

目次

融雪技術

1. 技術の概要

1.1 融雪技術	3
1.1.1 融雪技術とは	3
1.1.2 本書で扱う技術範囲と技術要素	4
1.1.3 融雪技術の概要	6
1.1.4 特許からみた技術の進展	12
1.1.5 融雪技術の市場	27
1.2 融雪技術の特許情報へのアクセス	28
1.3 技術開発活動の状況	32
1.3.1 融雪技術の出願件数分布	32
1.3.2 融雪技術の全体動向	33
1.3.3 化学的融雪技術	35
1.3.4 直接散水融雪技術	37
1.3.5 無散水融雪技術	38
1.3.6 屋根融雪技術	42
1.3.7 自動融雪システム技術	44
1.4 技術開発の課題と解決手段	47
1.4.1 融雪技術の課題と解決手段の分布	49
1.4.2 融雪技術の技術要素毎の技術開発課題	50
1.4.3 化学的融雪技術	52
1.4.4 直接散水融雪技術	61
1.4.5 無散水融雪技術	70
1.4.6 屋根融雪技術	119
1.4.7 自動融雪システム技術	130
1.5 注目特許（サイテーション分析）	139
1.5.1 注目特許の抽出	139
1.5.2 注目特許の関連図	147

2. 主要企業等の特許活動

2.1 フジクラ	152
2.1.1 企業の概要	152
2.1.2 製品例	152
2.1.3 技術開発拠点と研究者	153
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	154

2.2 古河電気工業	165
2.2.1 企業の概要	165
2.2.2 製品例	165
2.2.3 技術開発拠点と研究者	166
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	167
2.3 松下電器産業	173
2.3.1 企業の概要	173
2.3.2 製品例	173
2.3.3 技術開発拠点と研究者	174
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	175
2.4 クボタ	173
2.4.1 クボタ	179
2.4.2 製品例	179
2.4.3 技術開発拠点と研究者	180
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	181
2.5 三菱電機	185
2.5.1 企業の概要	185
2.5.2 製品例	185
2.5.3 技術開発拠点と研究者	186
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	187
2.6 アイジー技術研究所	193
2.6.1 企業の概要	193
2.6.2 製品例	193
2.6.3 技術開発拠点と研究者	193
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	194
2.7 東日本旅客鉄道	198
2.7.1 企業の概要	198
2.7.2 製品例	198
2.7.3 技術開発拠点と研究者	199
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	200
2.8 加茂 芳秋	205
2.8.1 企業の概要	205
2.8.2 製品例	205
2.8.3 技術開発拠点と研究者	205
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	206

2.9 日立電線	210
2.9.1 企業の概要	210
2.9.2 製品例	210
2.9.3 技術開発拠点と研究者	211
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	212
2.10 三洋電機	216
2.10.1 企業の概要	216
2.10.2 製品例	216
2.10.3 技術開発拠点と研究者	216
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	217
2.11 積水化学工業	221
2.11.1 企業の概要	221
2.11.2 製品例	221
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 ボッシュ オートモーティブ システム	226
2.12.1 企業の概要	226
2.12.2 製品例	226
2.12.3 技術開発拠点と研究者	226
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	228
2.13 高橋 敬	231
2.13.1 企業の概要	231
2.13.2 製品例	231
2.13.3 技術開発拠点と研究者	231
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	232
2.14 ヒルコ	235
2.14.1 企業の概要	235
2.14.2 製品例	235
2.14.3 技術開発拠点と研究者	235
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	236
2.15 住友電気工業	239
2.15.1 企業の概要	239
2.15.2 製品例	239
2.15.3 技術開発拠点と研究者	239
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	240
2.16 サンデン	243
2.16.1 企業の概要	243
2.16.2 製品例	243

2.16.3 技術開発拠点と研究者	243
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	244
2.17 浅野金属工業	246
2.17.1 企業の概要	246
2.17.2 製品例	246
2.17.3 技術開発拠点と研究者	246
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	247
2.18 出光興産	248
2.18.1 企業の概要	248
2.18.2 製品例	248
2.18.3 技術開発拠点と研究者	248
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	249
2.19 北越消雪機械工業	254
2.19.1 企業の概要	254
2.19.2 製品例	254
2.19.3 技術開発拠点と研究者	254
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	255
2.20 ニチフ端子工業	258
2.20.1 企業の概要	258
2.20.2 製品例	258
2.20.3 技術開発拠点と研究者	258
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	259
2.21 三菱電線工業	261
2.21.1 企業の概要	261
2.21.2 製品例	261
2.21.3 技術開発拠点と研究者	261
2.21.4 技術開発課題対応特許の概要	262
2.22 洲澤 昭己	264
2.22.1 企業の概要	264
2.22.2 製品例	264
2.22.3 技術開発拠点と研究者	264
2.22.4 技術開発課題対応特許の概要	265
2.23 主要企業以外の特許番号一覧	269
3. 主要企業の技術開発拠点	
3.1 融雪技術開発拠点	310
3.2 化学的融雪技術の技術開発拠点	312

3.3 直接散水融雪技術の技術開発拠点	314
3.4 火炎利用融雪技術の技術開発拠点	315
3.5 電熱利用融雪技術の技術開発拠点	316
3.6 循環パイプ融雪技術の技術開発拠点	317
3.7 ヒートパイプ融雪技術の技術開発拠点	318
3.8 ヒートポンプ融雪技術の技術開発拠点	319
3.9 屋根融雪技術の技術開発拠点	320
3.10 自動融雪システム技術の技術開発拠点	321

資 料

1. ライセンス提供の用意のある特許	325
--------------------------	-----

1．融雪技術の概要

- 1.1 融雪技術
- 1.2 融雪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

融雪技術に関する出願2,059件に対する出願人数は1,052社（人）であり、新規参入企業も年間100人前後を維持しており、様々な業種や規模の企業（個人を含む）が多く参入している。融雪技術の中では、水を使用せず熱などで融雪する無散水融雪技術が中心技術である。

1.1 融雪技術

1.1.1 融雪技術とは

融雪技術とは、化学的あるいは熱的手段により降雪や積雪、さらには除雪集雪後の大量の雪塊を融解し、融雪水として排水除去するとともに、路面などの再凍結を防止する技術である。

雪氷現象には、降雪、吹雪、積雪、着雪、積雪の沈降、雪崩、凍結・凍上等があり、交通、視線障害や屋根雪、電線着雪、標識着雪などによる落雪事故や鉄塔折損倒壊などの人的物的損害や道路路盤破壊などさまざまな障害を引き起こす。そのため、従来より各種の防止対策がとられてきており、市街地を主体とする地域的防雪対策から、道路・鉄道・架線などのライン防雪対策、発電所等のポイント防雪対策に至るまで、さまざまな防止施設が開発・施工されてきている。

我が国では、1956年の「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」（寒冷法）や1962年の「豪雪地帯対策特別措置法」（豪雪法）が施行されて以来、ハード、ソフト両面での防雪対策技術の開発が進み、各種防雪対策設備が設置されてきている。寒冷法や豪雪法はその後順次改正され、特に、豪雪法の1992年の改正では、新たに克雪住宅の普及等への配慮（第13条の2～4）の条文が追加された。さらに、近年の環境、未利用エネルギー利用、情報処理技術の急速な進歩と相まって、防雪技術の更なる省エネルギー化や高度化・高精度化、自動化のための技術改善が進むとともに、その適用範囲も従来の公共施設主体から個人家屋やその周辺地への適用と拡がりを見せてきている。

表1.1.1に、我が国で設置されてきた防雪対策施設の代表例をまとめたが、気象、雪質およびその変化、マクロ的及び局地的な地形により、取られる対策も千差万別である。これら防雪対策の中で、「融雪技術」は雪崩防止や除雪技術と並ぶ基幹技術であり、特に、豪雪地帯住民の居住地域での主要防雪技術として重要な地位を占めている。

表1.1.1 雪氷現象、障害と防雪対策技術の代表例と融雪技術の位置付け

雪氷現象	障害、対象、基本策	対策	具体例
降雪、吹雪、地吹雪	吹き溜まり	防雪柵	吹止柵、吹払柵、防雪切土道路、防雪林、スノーシェルター、防風柵等
	視線障害	視線誘導施設	反射・自発光式テリニエータ、スノーポール
雪崩	予防	雪崩発生予防工	雪崩防止林、予防柵、吊柵、スノーネット等
	防護	雪崩減勢工	減勢杭、減勢柵等
		雪崩誘導工	誘導擁壁、誘導柵、誘導溝、雪崩割
		雪崩防護・阻止工	スノーシェット ^① 、防護柵、スノーキーパー ^② 等
積雪、降雪	除雪	除雪機械	各種除雪機械、除雪車両
		流雪	流雪溝
	消融雪	散水消融雪	消雪パイプ ^③ 、滲出パイプ ^④ 、流水パイプ ^⑤
		無散水消融雪	加熱消融雪（電熱、循環パイプ ^⑥ 、ヒートパイプ ^⑦ 、ヒートポンプ ^⑧ 、赤外線照射等）、消融雪溝、大型～小型融雪槽
凍結、凍上	凍結防止、融解処理	薬剤の散布、滲出	固形、溶液状融雪剤の散布と路面滲出、コーティング ^⑨ 処理等
		加熱	蓄熱加熱、直接加熱
	凍結・凍上抑制	凍結抑制舗装	化学的凍結防止舗装、弾性舗装、粗面舗装等
着雪、冠雪	標識、信号	加熱融雪	直接加熱、薬剤被膜
	架線	物理的手段	撥水性材料、融雪リング ^⑩ 等
		熱的手段	誘導加熱等

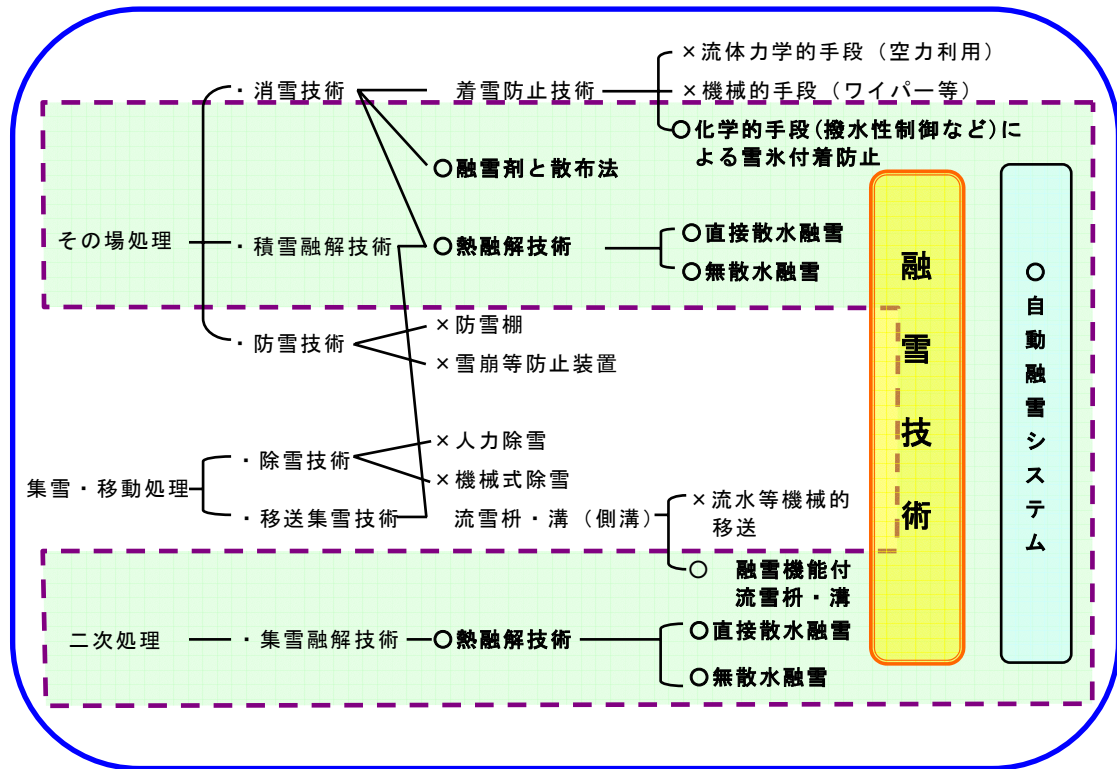
1.1.2 本書で扱う技術範囲と技術要素

雪処理という視点でその全体像と「融雪技術」との関連をさらに詳しく、図1.1.2で説明する。

雪処理は、大きくはその場処理、集雪・移動処理、二次処理に分けられ、降雪（通常あるいは豪雪時等）状態によってさまざまな手段が組み合わされ行われている。その場処理としては、降雪や結氷状況を検知して積雪自体を防止する消雪技術とともに、積雪部を各種熱源を用いて時間をかけて融雪処理する積雪融解技術がある。その場処理は、積雪防止対象エリア全体に対して対策を施す必要があるため、費用対効果を考慮して国道や地方道のような公共道路や住民生活が集中する市街路（車歩道）、公共施設や住居とその周辺域に限定的に採用されている。一方、二次処理は古くから雪国で利用されている方法であるが、特に、市街地域では屋根の雪降ろしや除雪により集雪された大量の集積雪の移送や河川等への投棄による交通環境被害が深刻化しており、近年は、集雪された雪を各種低コスト熱源を用い効率的に融雪するための集雪融解技術も行われるようになってきている。

本書で扱う「融雪技術」は、図1.1.2の雪処理の中で融雪に関する技術を対象とする。すなわち、①融雪剤と散布法、②着雪防止技術の中で化学的手段、例えば撥水性制御などにより雪氷付着を防止する技術、③その場処理で使用される各種熱源を用いた熱融解技術（直接散水融雪と非散水融雪技術に分類される）、④二次処理で使用される熱融解技術（直接散水融雪と非散水融雪技術に分類される）、⑤降雪や凍結状態をモニタリングするとともに、それらの検知情報を利用して消融雪装置を効率的に運転する自動融雪システム、

図1.1.2 雪処理の全体像と「融雪技術」との関連



⑥集雪・移動処理工程の流雪枡・溝（側溝）で融雪機能を付設利用するものを対象技術として取り上げる。

したがって、なお、単なる人力除雪や機械式除雪、流水など機械的移送技術、機械的あるいは流体力学的手段による着雪防止（例えば、ワイパや電線ケーブル着雪防止リングなど）技術は対象外とする（図1.1.2中の×項目）。

これら「融雪技術」は、道路、鉄道軌道、家屋、大型建造物、農耕地・公園、電線ケーブル、空港、船舶、車両、航空機、集雪二次処理施設等多岐にわたっているため、用途にも考慮して技術要素を体系化する。以上を踏まえて融雪技術を整理し、表1.1.2に融雪技術の技術要素をまとめた。

表1.1.2 融雪技術の技術要素

技術要素		
	I	II
融雪技術	化学的融雪技術	融雪・凍結防止剤
		雪氷付着防止技術
		融雪剤散布技術
	直接散水融雪技術	直接散水融雪技術
	無散水融雪技術	火炎利用融雪技術
		電熱利用融雪技術
		循環パイプ融雪技術
		ヒートパイプ融雪技術
		ヒートポンプ融雪技術
	屋根融雪技術	屋根構造技術
		ヒータ設置と施工技術
	自動融雪システム技術	降雪・積雪・凍結検知技術
		自動融雪装置・運転制御技術

1.1.3 融雪技術の概要

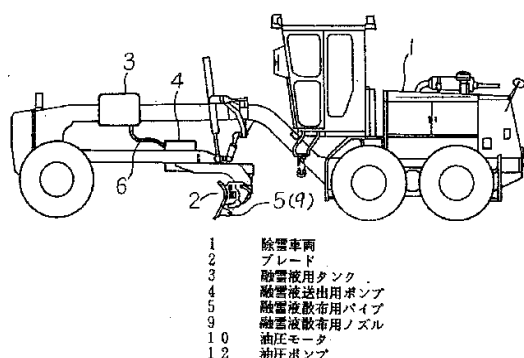
(1) 化学的融雪技術

化学的融雪技術は、融雪・凍結防止剤および融雪剤散布技術と雪氷付着防止技術に分けられる。

融雪・凍結防止剤および融雪剤散布技術は、無機塩類や尿素などの薬剤が有する水溶液の氷点降下現象を利用して、散布面の融雪を促進し再凍結を防止する技術である。氷点降下性能は薬剤種により異なるが、融雪剤として古くから使用されている塩化カルシウムでは30%水溶液で -50°C まで氷点が降下するといわれており、散布面の薬剤濃度を適正溶液濃度にするることにより、特に降雪前や降雪初期に使用することにより有効な手段となる。

固体融雪剤は成分系によっては潮化しやすいものもあるため、散布直前に破碎粒度調整を行ったり、液状化处理して液体の状態で散布して融雪性能を向上させることも行われている。図1.1.3-1に液状融雪剤の散布装置に関する実施例を示したが、除雪時に融雪剤散布を併せて行うことで除雪道路面をざらざら状態にしてスリップ事故を防止している。

図1.1.3-1 液状融雪剤散布装置の実施例
(特許2831194：三菱重工業、国土交通省東北地方建設局長)



(2) 熱融解技術

熱融解技術に求められるのは、融雪処理能力や融雪効率に優れ、設備・運転・維持などのコストの安い融雪システムである。融雪に必要な熱は、各種熱源からの採熱・集熱、熱媒体による熱輸送、放熱工程を経て融雪面に伝えられる。融雪に利用される熱源としては、地下水、温泉熱、河川水や湖水などが有する自然水熱や、大気熱、太陽光熱、地中熱などの自然熱源、電力、石油、ガス、コジェネ排熱などの化石エネルギー源、下水熱、暖房排熱などの都市排熱や温泉排熱などのローカルエネルギー源があるが、それぞれエネルギー密度やエネルギー単価で得失があり一義的には決められず、採熱立地や総合コストなどを勘案して最適融雪システムが選択されているのが実情である。

これら熱源より直接的（自然水そのもの）あるいは熱源と熱媒体間の熱交換により採取されたエネルギーは、熱媒体により輸送され放熱部を介して融雪部に伝達される。熱媒体による蓄熱形式としては、自然水や加熱温水、不凍液のように顕熱として蓄熱され輸送されるもの、ヒートパイプのように気化潜熱を利用した無動力循環利用されるものがあり、さらに熱輸送工程の前段階にヒートポンプなどの集熱システムを組み込んだものもある。なお、電力、石油やガスは、放熱部近傍で電熱ヒータや空気燃焼バーナにより直接熱エネ

ルギーに変換放熱されて融雪面に伝達される。

熱エネルギーの放熱による融雪時の熱伝達形式により、水を主体とした熱媒体と雪氷粒子が直接接触して熱交換する「直接散水融雪技術」と、熱媒体と融雪面とが直接接触せずに伝熱部材を介して放熱される「無散水融雪技術」に分けられる。

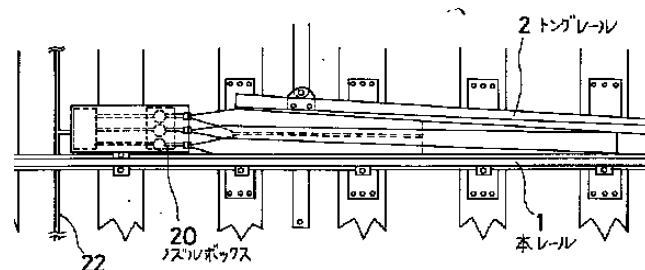
以上述べたように、熱交換融雪技術は様々な技術要素の組み合わせからなる熱伝達・輸送システムであり多様な技術要素への展開が考えられるが、ここでは、放熱から融雪工程の違いに主眼を置いて要素技術を直接散水融雪技術と無散水融雪技術の2つに分類することとする。

a. 直接散水融雪技術

直接散水融雪技術は、地下水や河川水、加温水等が有する顕熱を直接雪氷粒子に伝達して消融雪する技術である。バーナ燃焼ガスや電熱温風などを直接融雪部に吹き付ける方式もあるが、出願件数は少なくそれらも直接散水融雪技術に包含して解析することとする。直接散水融雪技術には、散水パイプ方式（ノズル散水、一斉散水、節水型散水等）、滲出パイプ方式（スリット、フラット型）、路面流水方式がある。

図1.1.3-2に、レールポイント部の温水噴射式融雪装置の一実施例を示す。複数ノズルで温水の噴射範囲を変え、かつ各ノズルをそれぞれ駆動制御することにより効率的かつ確実に雪塊を排除し、遠隔操作でポイントを正常に保ち列車の遅延などの改善化を図っている。

図1.1.3-2 直接散水融雪技術の実施例
(特許3254264：東日本旅客鉄道)



b. 無散水融雪技術

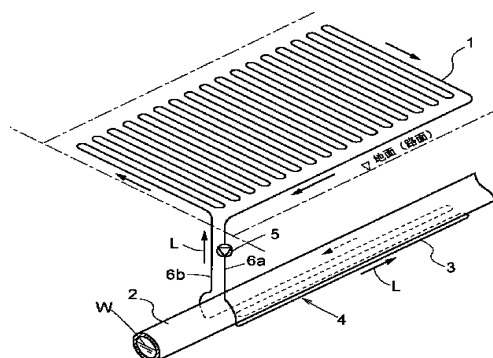
熱媒体循環系放熱部もしくは電熱発熱体やバーナ燃焼ガスから放熱された熱エネルギーを、融雪部に良伝導材を介して熱伝達し間接的に融雪する方式である。本方式で重要なことは、例えば路面のような融雪面にいかに均一かつ制御性良く熱を供給し、迅速に溶け残りなく融雪できるかどうかである。

熱媒体循環系を利用した無散水融雪技術には、熱媒体の顕熱を利用する循環パイプ利用融雪技術、熱媒体の気化潜熱を利用し無動力で稼動できるヒートパイプ利用融雪技術、およびこれらをヒートポンプなどの集熱システムや蓄熱システムと組み合わせたヒートポンプ利用融雪技術がある。この他に、無散水融雪技術には電熱発熱体を利用した電熱利用

融雪技術とバーナ燃焼による高温ガスを利用した火炎利用融雪技術がある。

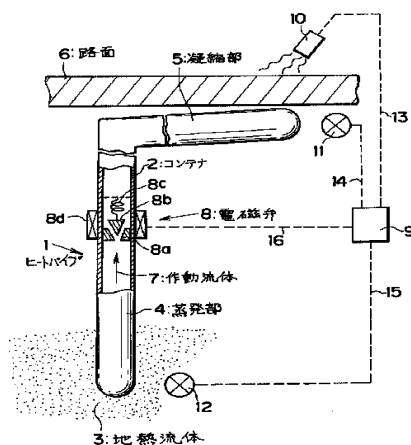
図1.1.3-3に、循環パイプ利用融雪技術の一実施例を示した。本例は、埋設下水管を熱源とし、熱媒体Lは伝熱管3の管内通過過程で下水管2内の下水Wと熱交換し、この熱交換で熱媒体Lに回収した下水保有熱をポンプで強制循環させて融雪用熱交換器1で放熱させて道路や駐車場の融雪を行うものである。

図1.1.3-3 循環パイプ利用融雪技術の実施例
(特開2002-013105：クボタ)



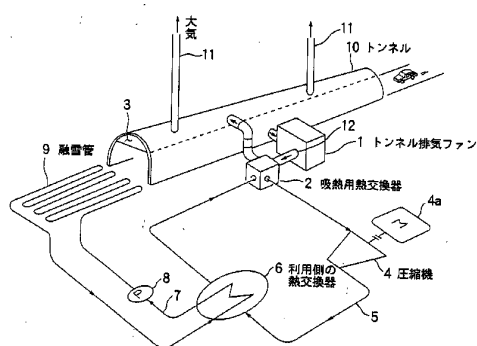
ヒートパイプ利用融雪技術は、封入される熱媒体種を特定してその気化潜熱を活用し傾斜面や熱対流により循環輸送し放熱するものであり、強制的な熱媒体循環用動力源を使用しないため熱効率に優れた経済的なプロセスであり、道路埋設型融雪装置等に広く利用されている。実施例の一例を図1.1.3-4に示したが、ヒートパイプ融雪装置は、密閉金属管からなるコンテナ2の内部に真空脱気した状態で作動流体7を封入したヒートパイプ1の蒸発部4を高温の地熱流体3側に埋設し、ヒートパイプ1の凝縮部5を融雪面6直下でほぼ平行に埋設し構成されており、ヒートパイプ1の蒸発部4と凝縮部5との中間部分には、作動流体7の流動を選択的に遮断する弁8を設置しオンオフ制御可能な機能を付加している。

図1.1.3-4 ヒートパイプ利用融雪技術の実施例
(特許2886110：フジクラ、国土交通省北陸地方建設局長、興和)



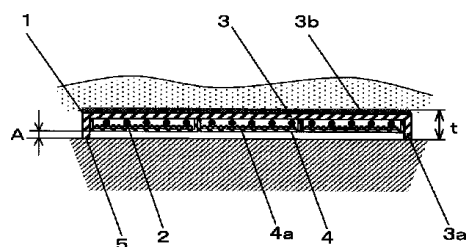
ヒートポンプは比較的低温の水や大気を熱源として、高温の熱を取り出す加熱冷却機能を有する可逆的熱交換装置である。熱媒体として、適当な温度と圧力下で気液相変換するものを選び、圧縮機と膨張弁を介して強制循環させることにより媒体の加熱や冷却を行い、放熱側で二次循環融雪系と熱交換し融雪に利用することが多い。ヒートポンプと組み合わせる二次循環融雪系には、循環パイプやヒートパイプが利用されている。図1.1.3-5に、ヒートポンプ利用融雪技術の一実施例を示す。本実施例は、トンネル排気ファン1の排気口12付近に熱交換器2を設置して、熱交換器2を熱源側熱交換器とするヒートポンプを設け集熱し、ヒートポンプ利用側熱交換器6で製造した温水を温水循環系9で循環させてトンネル出口部道路路面の融雪を行うものである。

図1.1.3-5 ヒートポンプ利用融雪技術の実施例
(特許2858070：三菱重工業)



電熱利用融雪技術には、ヒータ発熱方式で電気抵抗、電磁誘導、遠赤外線照射、電磁波利用などさまざまな発熱体を利用されている。主体は抵抗、誘導および遠赤外線利用である。

図1.1.3-6 電熱利用融雪技術の実施例
ー誘導加熱ユニット
(特開2003-082630：松下電器産業)



- 1 面状発熱体
- 2 加熱手段(ヒータ)
- 3 発熱プレート
- 3a 外枠
- 3b 防滑仕上層
- 4 保護カバー
- 4a ヒータ支持プレート
- 5 接地面

図1.1.3-7 電熱利用融雪技術の実施例
ーLCスパイラルロッド
(特許3428843：古河電気工業・中部電力)

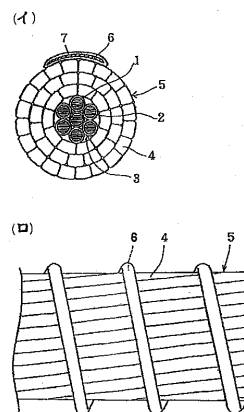
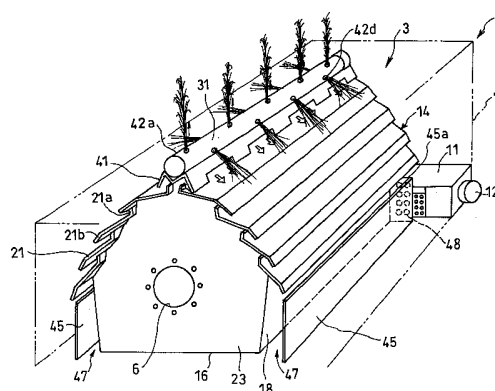


図1.1.3-6に誘導加熱面状発熱体ユニットの一実施例を、図1.1.3-7に架線融雪用LCスパイラルロッドの一実施例を示す。ロードヒーティング用誘導加熱面状発熱体ユニットは、加熱手段2によって誘導加熱される発熱プレート3と、加熱手段を下方から囲む保護カバー4を備えた面状発熱体ユニットであり、降雪時に加熱手段に通電すれば、直ちにその上部を覆う発熱プレート3が誘導発熱し迅速融雪が可能となるものである。架線融雪用自己誘導発熱型融雪LCスパイラルロッドは、低キュリーポイント特性を有するものであり、例えばFe-Ni系強磁性線材をスパイラル状に電線に巻きつけ、さらにその表面を特定厚さのアルミや亜鉛系合金で被覆することにより、磁力線の巻付量を低減するとともに電食を生じないようにしたものである。

集雪移送後の二次融雪処理や加温水散水や循環パイプ融雪で使用されるものとして、バーナ燃焼熱を融雪に利用する火炎利用融雪技術がある。その代表例は、集雪移送後の二次処理で使用されている融雪機（スノーメルター）であり、個人住宅および施設向けの温水ボイラーである。エネルギーコストが電力に比較して安いことが普及の大きな要因になっている。

図1.1.3-8に、散水併用型埋設式融雪装置の一例を示す。埋設型融雪機1の炉体18の屋根根に形成する熱風通路を隣合う板体21の上縁部21aと下縁部21bとを互いに噛み合わせるようにしたシンプルな構造とすることにより、熱風通路からの融雪水の浸入、バーナーの失火や未燃カーボンによる排水汚染さらには炉体変形を防止できるとしている。

図1.1.3-8 火炎利用融雪技術の実施例 — 融雪機への応用
(特開平11-036254：ボッシュ オートモーティブ システム)

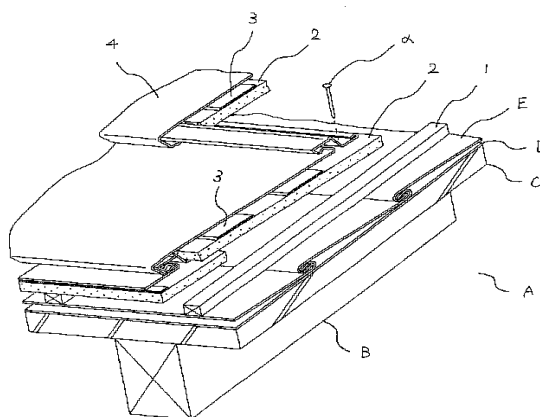


(3) 屋根融雪

雪国に暮らす人々にとって、家屋の屋根に積もった雪の処理が最大の難作業であることはいうまでもない。そのために、安価で安定した屋根雪の消融雪が可能な融雪システムの商品化が進められてきている。屋根融雪には、降雪の早い時期にそれを検知して運転する消雪あるいは消雪滑雪方式と、積もった屋根上雪を対象に時間をかけて融雪する方式とが利用されている。図1.1.3-9に屋根融雪技術の一実施例を示す。既存屋根の流れ方向に平行に栈木1を所定間隔で配し、その上に外形が長方形で断熱性を有する多数枚の裏打材2を水平方向では端面を当接するように配設して軒から棟方向で栈木との間に縦断面が三角形の空隙を形成させ、裏打材上に多数枚の段葺用の新規屋根材4で形成した外装部を

設けて、裏打材と新規屋根材間にシート状発熱体 3 を介在させた既存屋根へのヒータ融雪装置の取り付け施工法である。

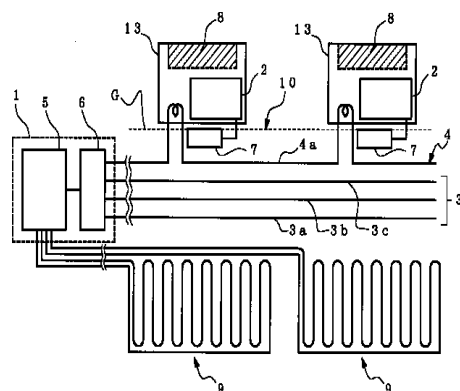
図1.1.3-9 屋根融雪技術の実施例
(特開平9-041589：アイジー技術研究所)



(4) 自動融雪システム

降雪や凍結状態を検知あるいは予知して精度の高い消融雪処理装置を運転するシステムは、経済性、安全性両面で重要な基盤技術である。そのために、降雪や着氷雪さらには凍結状態を検知する各種センサが商品化されている。検出原理としては、外気温、路面などの融雪対象部の温度を検知する方法と赤外線や可視光の透過、あるいは反射光で降雪や積雪の状況を検知する光学的手法によるものが主体である。実際の制御は、これらセンサで収集された多元情報のいくつかを組み合わせることで融雪装置を運転することになる。図1.1.3-10に高精度フィードフォワード予加熱運転制御システムの実施例を示す。

図1.1.3-10 高精度フィードフォワード予加熱運転制御システムの実施例
(特開2001-228263：三菱電線工業)



- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 親局 | 2 子局 |
| 3 路面温度用光ファイバ温度センサ | 3a~3c 光ファイバケーブル |
| 4 大気温度用光ファイバ温度センサ | 4a 光ファイバケーブル |
| 7 水分量センサ | 9 路面凍結防止手段 |
| G 路面 | 10 道路 |

本実施例のシステムは、路面凍結防止システム親局 1 と、道路10の長手方向に沿って配置された複数の子局 2 と、光ファイバーケーブル3a～3cからなる路面温度用光ファイバー温度センサ 3 と、各子局を順次経由する光ファイバーケーブル4aからなる大気温度用光ファイバー温度センサ 4 と、路面Gの凍結を防止するための路面凍結防止手段 9 とで構築されている。子局には水分量センサ 7 を付設してその情報を親局に送信する機能を付加する。親局には各温度センサからの情報と各子局からの水分量情報とがリアルタイムに集められ、親局でこれら情報を多面的に分析して路面凍結の可能性のある箇所を予測し、路面凍結防止手段 9 を機能的に遠隔運転させることにより予測箇所の凍結を未然に防止することを狙ったシステムである。

1.1.4 特許からみた技術の進展

図1.1.4-1から図1.1.4-6に、融雪技術関連の権利存続中の登録特許、係属中の特許、実用新案1,243件の中から、主要技術要素別に重要と思われる基本、応用、利用特許群を時系列展開した技術の進展を示す。なお、同図中で二重線囲いの特許・実用新案は、1.5節で抽出された被引用回数3回以上の注目特許に対応したものである。これらをもとに、特許から見た融雪技術の進展を主要技術要素別に概説する。

(1) 化学的融雪技術

コストや散布性の観点から、塩化カルシウム ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) や塩化マグネシウム ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、塩化カリウム (KCl)、塩化ナトリウム (NaCl) などを適正配合した含塩系薬剤や尿素 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) が主に使用されてきたが、これら薬剤に共通の課題として、環境植生に与える悪影響（含塩系薬剤は植物被害、尿素系薬剤は水系汚染を引き起こす）や材料腐食の問題があり、近年使用制限が厳しくなっている。このような背景から、環境によりやさしい非含塩系薬剤の開発が進められてきている。米国連邦ハイウェイ局で開発された非腐食性の酢酸化カルシウム／マグネシウムなどの酢酸塩系薬剤（CMAと呼ばれる）や液状の酢酸化カリウムなどの非含塩系薬剤が開発利用されてきている。これらの酢酸塩系薬剤に共通するメリットは、対環境性に優れているとともに、積雪氷面に使用した場合にその表面に新たに雪や氷が付着しにくく積雪や積氷しにくいという点であり、橋梁などのアイスバーンの形成を抑制するために使用されている。一方、最大の欠点は値段が高いことであり、製造コストの低減が大きな課題となっている。

実際に使用されている融雪剤は、種々の特性を有する物質を適正に配合しコスト面にも配慮された固体もしくは液状の多成分系混合製品であり、使用温度（特に路面温度）や環境条件に応じて使い分けられている。

また、固体融雪剤は成分系によっては潮化しやすいものもあるため、散布直前に破碎し粒度調整を行ったり液状化处理して液体の状態で散布して融雪性能を向上させることも行われており、そのための融雪剤散布装置や手段の開発も進められてきている。これら融雪剤は降雪前の路面に散布して消雪、積雪の抑制や凍結防止を図るのが一般的な使用法であり、散布量（密度）、散布後の薬剤濃度とその耐久性（維持時間）が化学的融雪効果を左右する大きなポイントであり、被覆剤や担持剤の添加等による滞留性能向上のための各種添加剤や二次処理に関わる開発も進められている。

化学的融雪には、上述したような融雪剤を直接融雪対象面に散布する方法以外に、舗装材に混入して長期間その効果を維持する化学的凍結抑制舗装もある。凍結抑制舗装には、化学的凍結抑制舗装以外に、熱的融雪により生じた融雪水を速やかに排除して、熱効率の向上や再凍結を防止する透水性舗装がある。

雪氷付着防止技術では、シリコンゴム系やクリアタイプ型のシリコンアクリル系撥水性塗料などが各種鋼構造物や架線への着氷雪防止用として開発されてきている。なお、架線用としては粘着テープ状を指向した出願がなされてきているが、これらの共通の課題は耐久性である。

(2) 熱融解技術

a. 直接散水融雪技術

直接散水融雪技術では、均一融雪性の確保とノズル噴出部の長期間性能維持が課題であり、指向型や可動式型ノズルや脱着交換性に優れたノズルの開発や管路内の水あかやゴミを洗浄除去する手段に関する地道な改善がなされてきている。

b. 無散水融雪技術

循環パイプ融雪技術は、道路や路面などに利用される埋設型が主体である。循環熱媒体としては、熱源水を直接循環利用する場合と各種熱源から熱交換器を介して受熱した不凍液を循環利用する場合があるが、耐久性、環境負荷や融雪制御の自由度から後者の利用例が増えている。水を熱媒体として使用する場合には、循環パイプ内に錆や水垢が発生するために定期的な洗浄対策が肝要となる。

ヒートパイプ融雪技術の課題は、採熱および放熱効率の向上策であり、採熱端、放熱端の形状に様々な工夫がなされている。ヒートパイプは、使用する熱源種により様々な形状のヒートパイプが製品化されており、地下水や地熱からの採熱効率や放熱効率を改善するための採熱管や放熱管へのフィンやフランジのような伝熱面積向上策や、道路に併設した側溝や下水管などを流下する地下湧水や下水熱源からの効率的な採熱方法に関して様々な方式が開発されている。ヒートパイプ融雪技術は、90年代初頭から98年ごろにかけて開発されたが、現在は融雪対象の開発は一段落した状況にある。

ヒートポンプ融雪技術では、従来はヒートポンプと循環パイプやヒートパイプ等の二次循環融雪系を直列的に配置したものが主体であったが、最近では、複数の採熱系（例えば、地熱と大気）を有する「複数熱源利用型ヒートポンプ融雪システム」や直接採熱式循環パイプやヒートパイプとの複数熱伝達輸送系を有する「複合伝達系ヒートポンプ融雪システム」など、熱源熱の有効利用と運転制御性の向上を目指した複合型ヒートポンプ融雪技術の開発が主体となってきている。

電熱利用融雪技術では、発熱ヒータは安全性や施工性も考慮してマットやユニットに成型され使用するケースが多く、これらに関する開発が集中的に進められている。これら各種ヒータは、施工性や経済性、制御性でそれぞれ特質があり、道路路面や施設・家屋屋根部やその周辺部、鉄道軌道、架線ケーブルなどさまざまな用途で、それぞれ固有の電熱融雪技術が開発され利用されている。製品例としては、家屋周辺アプローチ部の誘導加熱ユニット、鉄道軌道ポイント用に利用されるヒータ内蔵枕木やレール直熱式誘導ヒータユ

ニット、架線融雪用の自己電磁誘導加熱ヒータ（LCスパイラルロッド）などがある。電熱利用融雪技術は、ロードヒーティングと呼称されている道路融雪以外にも歩道橋や駅プラットフォームなど、その施工性の良さを買われてさまざまな場所に活用されている。ヒータの中で最も多用されているのは、線状や面状のPTC抵抗加熱体（PTC：Positive Temperature Coefficient：正温度係数の頭文字をとったものであり、温度が高くなると電気抵抗値が上昇する特性をいう）を用いたヒータであるが、車道など構造的強度が要求される個所には、誘導発熱タイプの鋼管発熱ヒータや端部加熱ヒータ内蔵型ヒートパイプが使用される場合もある。

最近では、家屋アプローチ部など個人向け家屋周辺部への利用を主目的に、抵抗加熱体や誘導加熱体をユニット化した融雪マットが数多く開発され商品化されている。これらは大量生産による製品コストの削減と施工性の良さを特徴としている。いずれにしても、電熱ヒータ融雪はコストの高い電力を使用しているため、路面温度センサや降雪センサとリンクさせて効率的な運転制御により省電力を図っているシステムが多い。

電熱利用融雪技術には、深夜電力などの安価な電力を利用して電気温水器で温水を作成して、それを熱媒体として散水や循環パイプ融雪に利用する熱媒体加熱システムとしての利用形態もある。電気温水器は、元来家屋暖房システムや温水供給システムとして、古くから個人住宅用に利用されてきており、その熱源の一部を屋根融雪や周辺部融雪にも併用する多機能システムであり、融雪にも活用されてきている。

火炎利用融雪技術の主な応用先である融雪機については、従来は地方公共団体が施工した大型の貯水槽型融雪槽が主体であったが、近年は個人家屋周りで機能的かつ経済的に利用できるコンパクトタイプの定置式あるいは可動式融雪機が主体となっている。これらは、バーナ燃焼で生じた熱風から燃焼ドラムを介して融雪槽内の投入雪に接触伝熱させて融雪する方式を基本とするが、さらに、融雪を加速する方法として、温水噴射スプレーやバーナ熱風直接吹出、融雪加温水による浸潤融雪等を併用しているものが多くなっている。融雪機はバーナ燃焼熱を利用しているため、過熱や空焚きによる燃焼ドラムの熱変形や水漏れが課題であり、投入雪の有無を判定したり滞留水温を検知してバーナのオンオフを自動制御しているものが多い。また、バーナの不完全燃焼を防止するため、吸気系や排気系のフローに工夫を凝らして使用時の安全対策に留意した装置も多い。また、加温水を作る温水ボイラーも、暖房、温水供給など多用途利用汎用システムの一部として融雪用熱源や熱媒体として利用するという形態をとっているのがほとんどである。

(3) 屋根融雪技術

屋根融雪技術は、使用される融雪手段は他の融雪技術と共通しているところが多いが、例えば、落雪型傾斜屋根の構造的長から、融雪に付随した滑雪や落雪などの二次的除雪効果も期待できるところが他の融雪技術と異なる点である。また、屋根融雪で重要なのは、融雪により発生した融雪水が樋などを介して屋根外に速やかに除水されることにより、軒先部や樋部での融雪水の再凍結による雪庇、つららの生成、すがもり（屋根裏部の結露）の発生を防止することであり、この関連の出願も多い。

屋根部に使用される融雪方式そのものについては、直接散水方式から循環パイプ、ヒートパイプ、電熱ヒータなどその場処理で利用される融雪システムと共通するところも

多いが、屋根本体部の屋根材上面、屋根材、屋根材直下エリアへのヒータの取り付けや施工法、屋内暖房排熱を屋根裏部に循環させて屋根全体あるいは軒先部などの特定部位を消融雪する排熱循環方式、軒先部や樋部にヒータを設置して再凍結やすがもりを防止する方法など屋根融雪特有の構造的技術要素が多く、屋根構造とヒータ設置・施工法とを関連付けた出願が多いのが特徴である。

(4) 自動融雪システム技術

降雪や凍結状態を検知あるいは予知して、精度の高い消融雪処理装置を運転するシステムは、経済性、安全性両面で重要な基盤技術である。そのために、降雪や着氷雪さらには凍結状態を検知する各種センサが開発されてきた。

実際の制御は、これらセンサで収集された多元情報のいくつかを組み合わせることで融雪装置を運転することになる。降雪あるいは積雪状態のみで制御する1要素制御（屋根消融雪に利用）、降雪あるいは積雪状態に路面温度情報あるいは水温を付加して制御する2要素制御（路面融雪、融雪機）や多要素制御と呼ばれる降雪、積雪、路面温度、路面凍結状態など多種のセンサ情報を利用したものも道路融雪で使用されてきている。

それに加えて、最近では広域天気予報などの外部情報をリアルタイムに取り込んだ高精度地域降雪予報システムも開発されてきており、それら広域情報を活用して、各種センサによる点もしくは線情報とリンクさせることにより、高精度フィードフォワード予加熱運転制御が可能となりエネルギー利用度の高い融雪システムも開発されている。

これらは(1)から(3)で述べた全ての融雪処理システムに汎用的に応用可能な自動制御システムであり、そのニーズに応じてさまざまな自動融雪処理システムが組み合わされ利用されている。

図1.1.4-1 化学的融雪技術および火炎利用融雪技術（融雪機）
に関する技術の進展（1/2）

〔出願年〕 1991

1993

1995

【化学的融雪技術】

融雪・凍結防止

特許2790082
94.08.02
吉沢石灰工業
米山化学工業
 $\text{Ca}_4\text{Mg}_3(\text{CH}_3\text{COO})_{17}$ の三元複塩からなる融水性能と金属防食性に優れた凍結防止剤と製造法

特許3093588
94.11.16
エムアイテック
透水性舗装体路面や内部の凍結防止のための錯イオン生成物・潮解吸湿性物質・パーライト粒子からなる凍結防止回復材

融雪剤散布技術

実用新案2135530
91.09.10
範多機械
搬送コンベアと散布装置との間に湿潤剤供給ノズルと攪拌装置を内蔵した開口ケーシングを配設した湿式凍結防止剤散布車

特許3170705
94.09.12
大成ロテック
各種センサの計測データを採取して融雪剤を自動散布運転するシステム

【無散水融雪技術：火炎利用融雪技術】

特許3011494
91.08.06
三洋電機
地中に埋設された融雪水槽と地上に設置された温水ボイラとを備え融雪槽を所定温度に加熱制御された温水を循環利用

特開平07-229122
94.02.17
加茂 芳秋
上蓋開放時に自動的に主電源が入り、雪投入感知センサー板の回転によりバーナーが自動点火する機構を有するバーナー融雪槽

図1.1.4-1 化学的融雪技術および火炎利用融雪技術（融雪機）

に関する技術の進展（2/2）

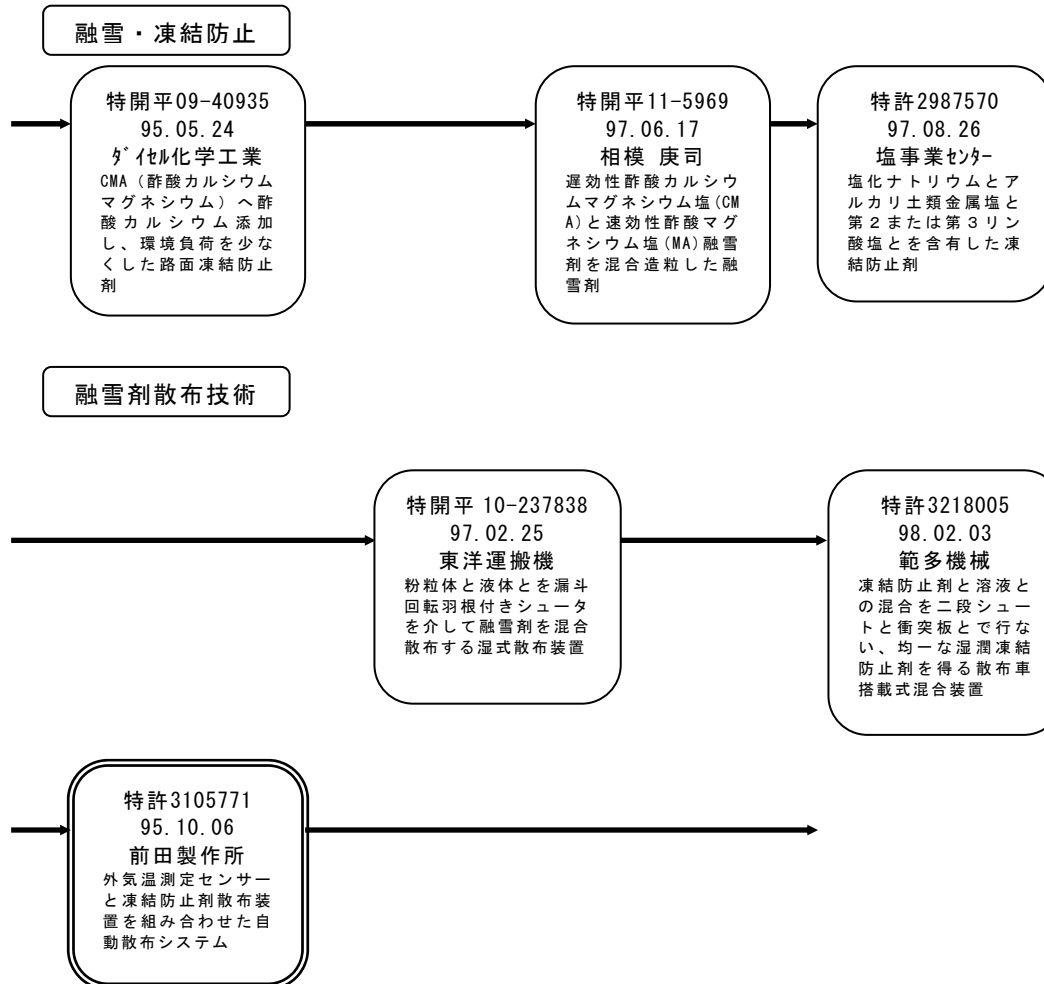
〔出願年〕 1995

1997

1999

2001

【化学的融雪技術】



【無散水融雪技術：火炎利用融雪技術】

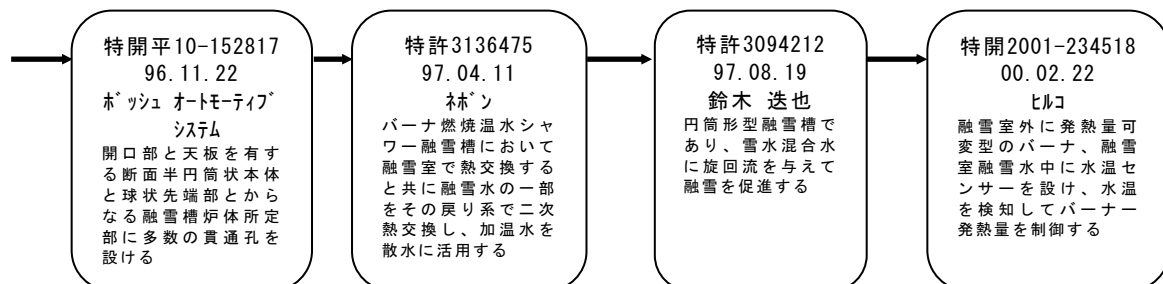


図1.1.4-2 無散水融雪—電熱利用融雪技術（家屋利用除く）

に関する技術の進展（1/2）

〔出願年〕 1991

1993

1995

【電熱利用融雪技術（ヒータ技術と路面・床版、軌道、架線への応用）】

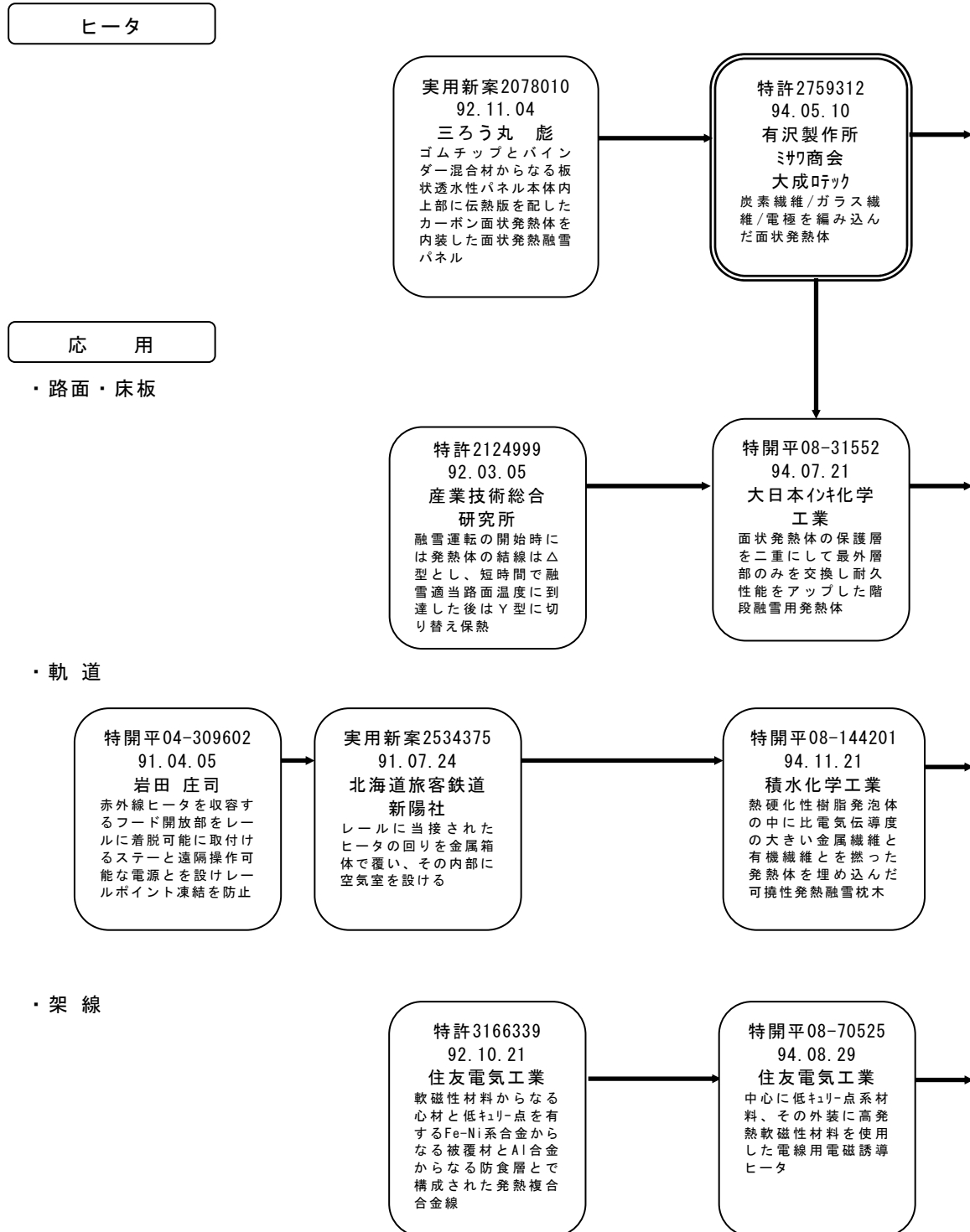


図1.1.4-2 無散水融雪—電熱利用融雪技術（家屋利用除く）

に関する技術の進展（2/2）

〔出願年〕 1995

1997

1999

2001

【電熱利用融雪技術（ヒータ技術と路面・床版、軌道、架線への応用）】

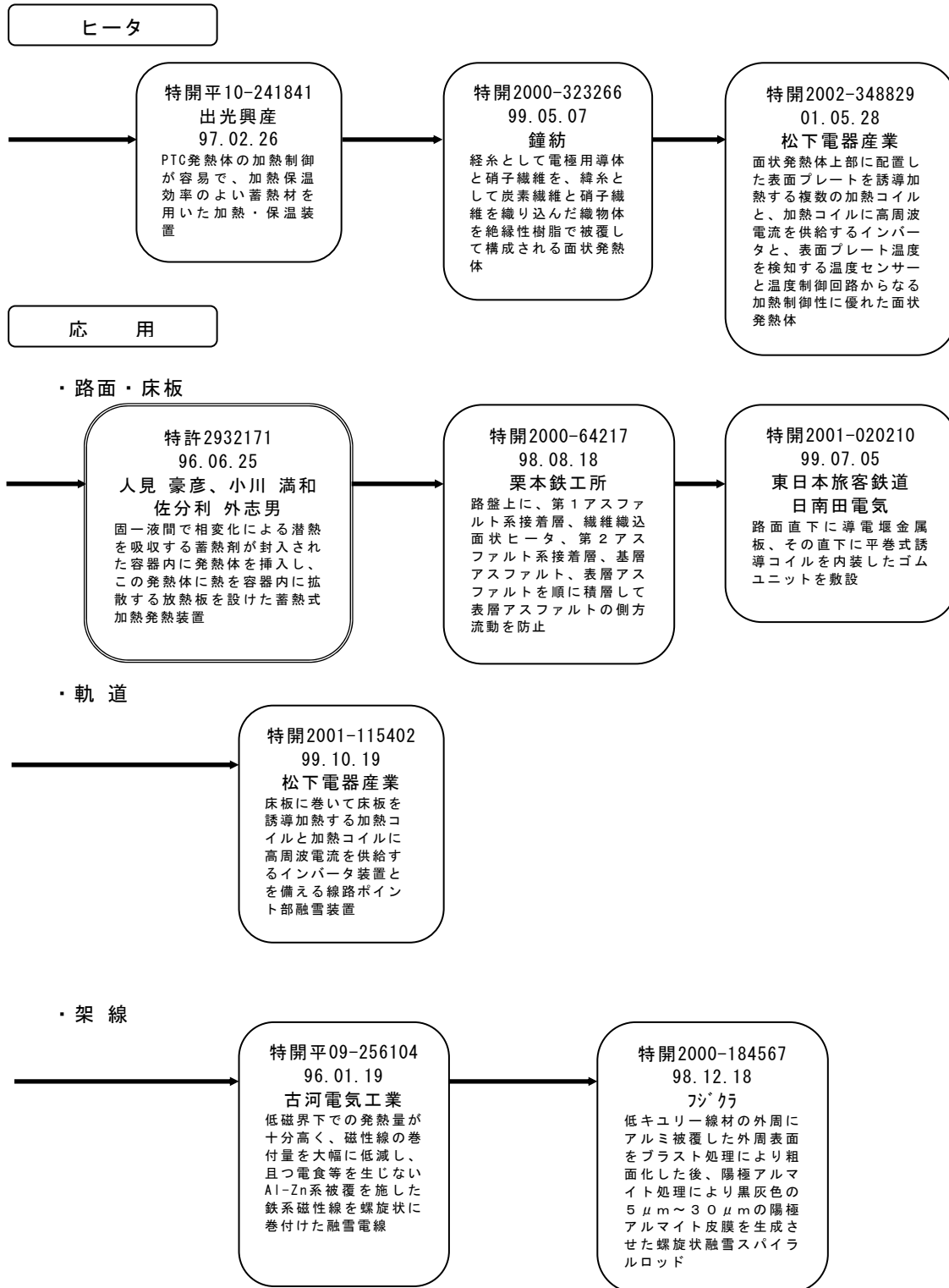
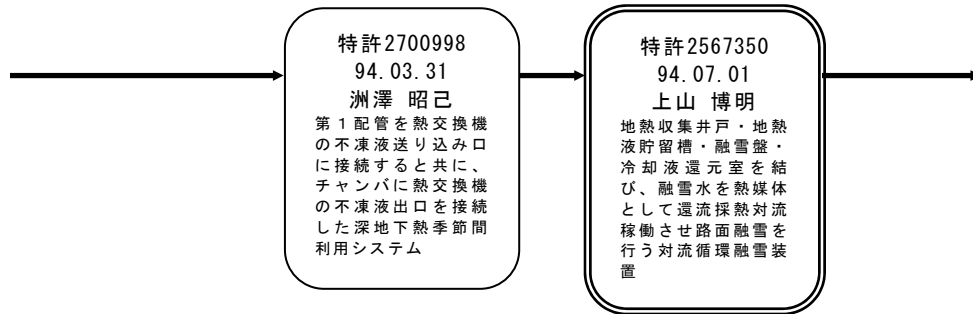


図1.1.4-3 無散水融雪技術—循環パイプ、ヒートポンプ利用融雪技術
に関する技術の進展 (1/2)

〔出願年〕 1991 1993 1995 1997

【循環パイプ利用融雪技術】



【ヒートポンプ利用融雪技術】

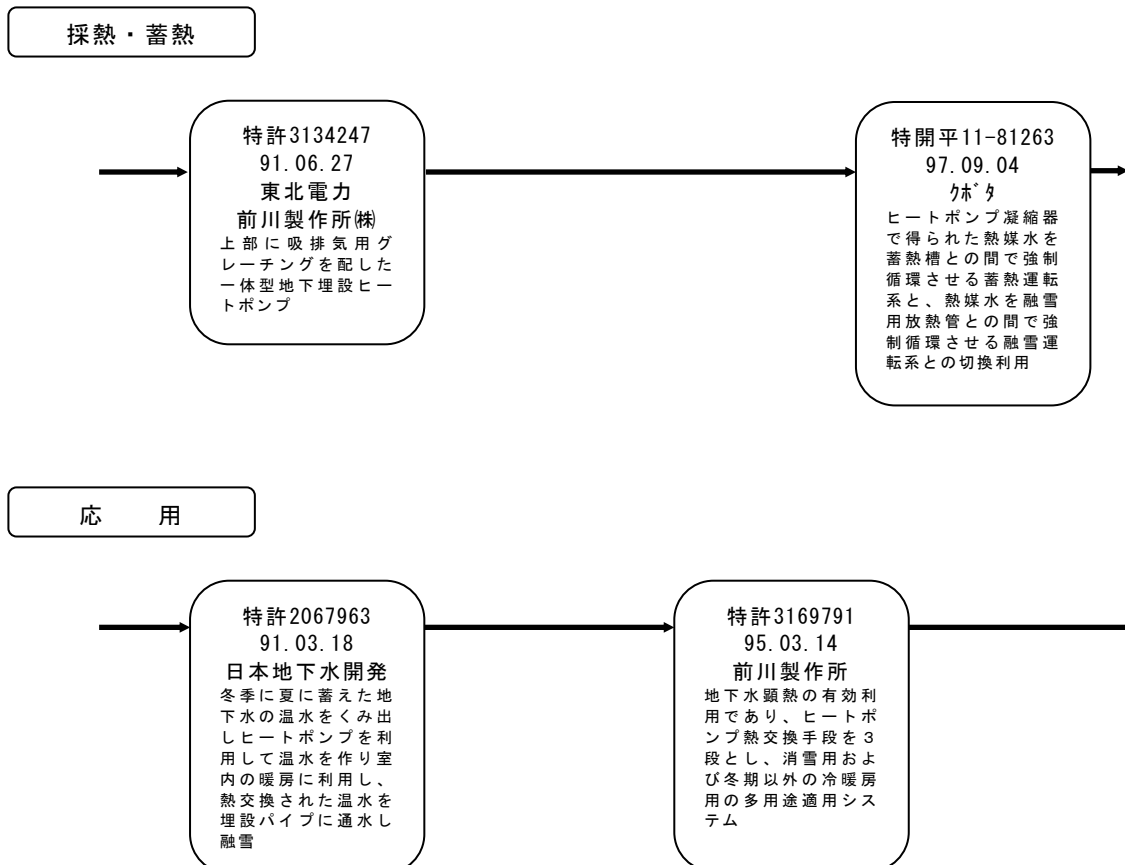
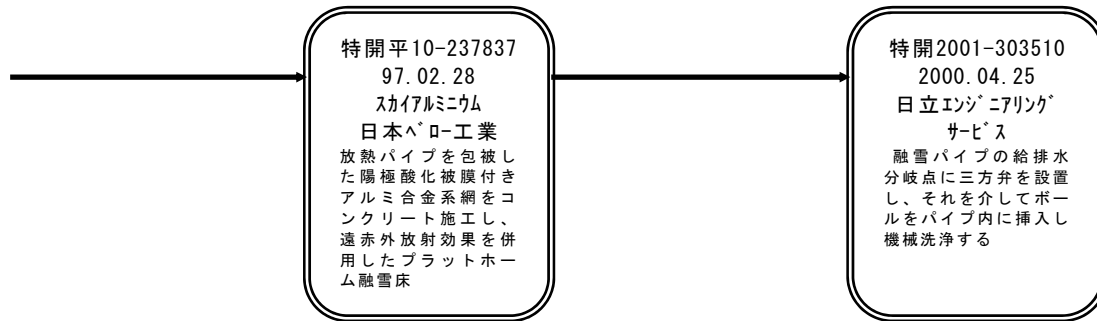


図1.1.4-3 無散水融雪技術—循環パイプ、ヒートポンプ利用融雪技術
に関する技術の進展 (2/2)

〔出願年〕 1995 1997 1999 2001

【循環パイプ利用融雪技術】



【ヒートポンプ利用融雪技術】

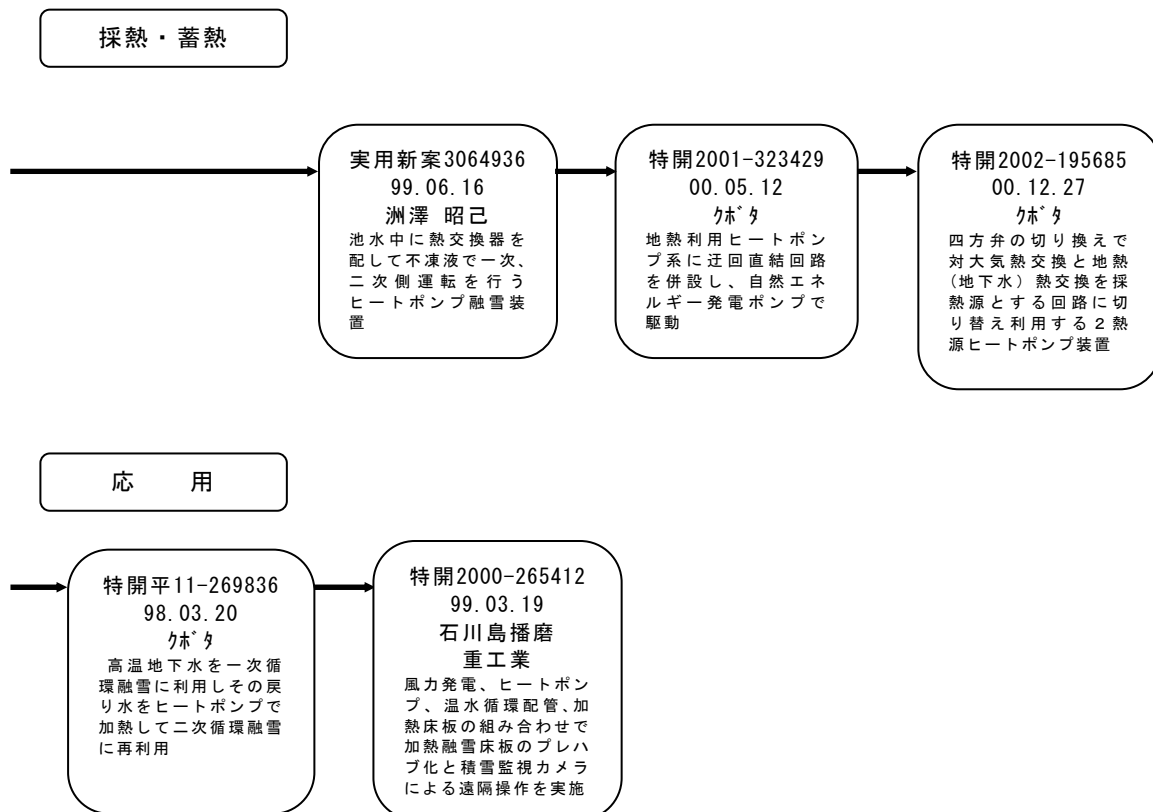


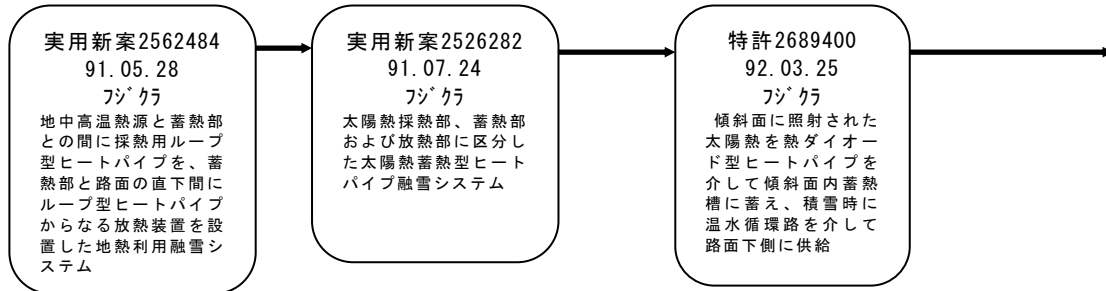
図1.1.4-4 無散水融雪—ヒートパイプ利用融雪技術
に関する技術の進展 (1/2)

〔出願年〕 1991

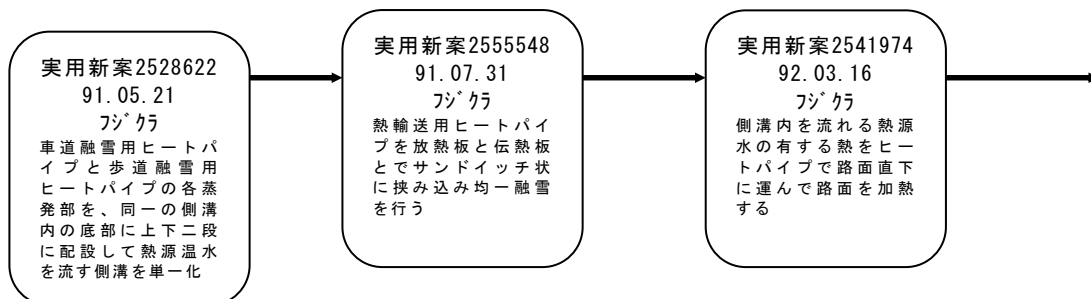
1992

【ヒートパイプ利用融雪技術】

採熱処理



路面埋設



その他

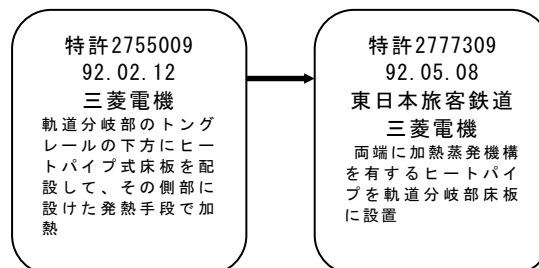


図1.1.4-4 無散水融雪—ヒートパイプ利用融雪技術
に関する技術の進展（2/2）

〔出願年〕 1993 1995 1997 1999

【ヒートパイプ利用融雪技術】

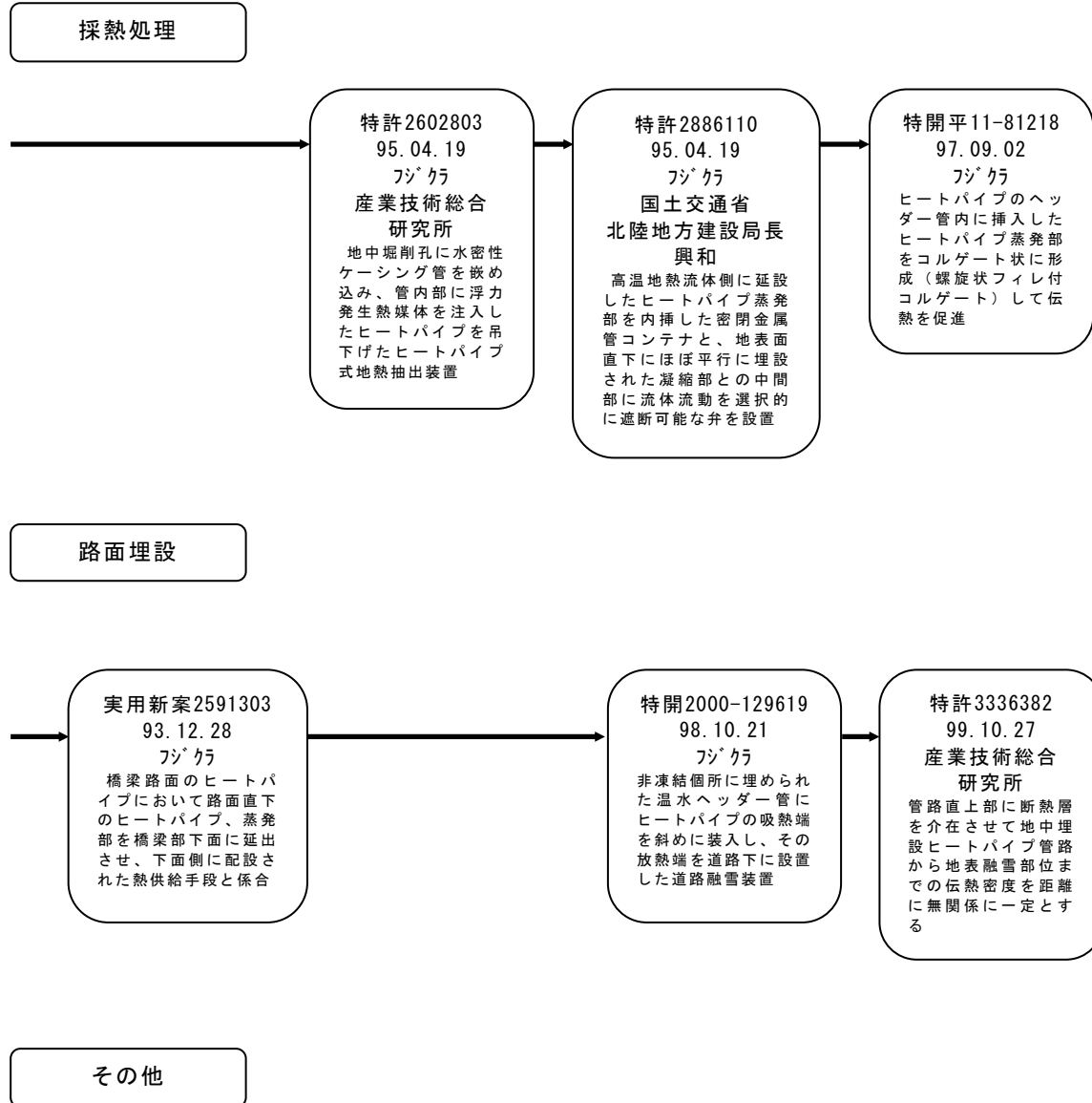


図1.1.4-5 屋根融雪技術に関する技術の進展（1/2）

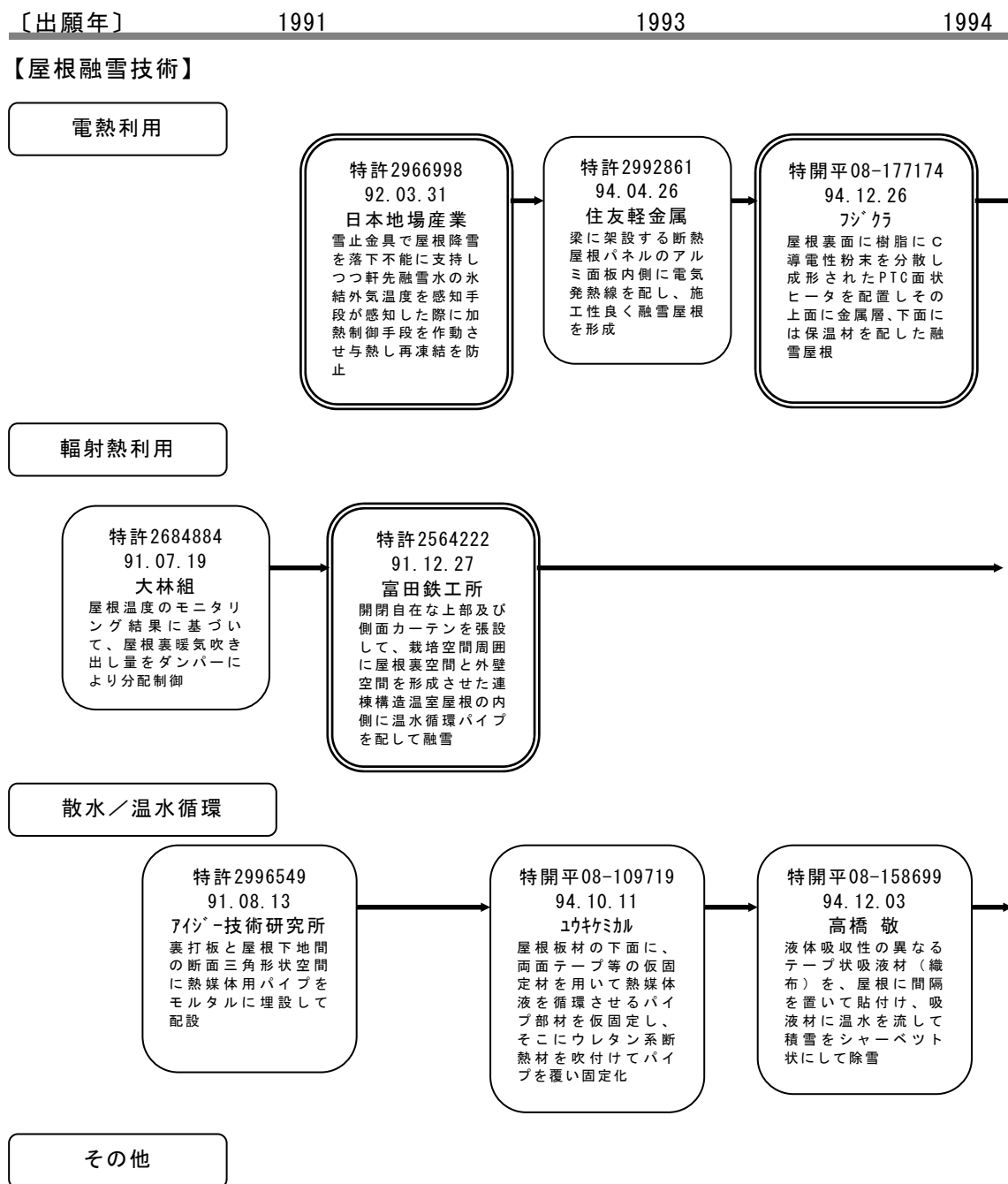


図1.1.4-5 屋根融雪技術に関する技術の進展 (2/2)

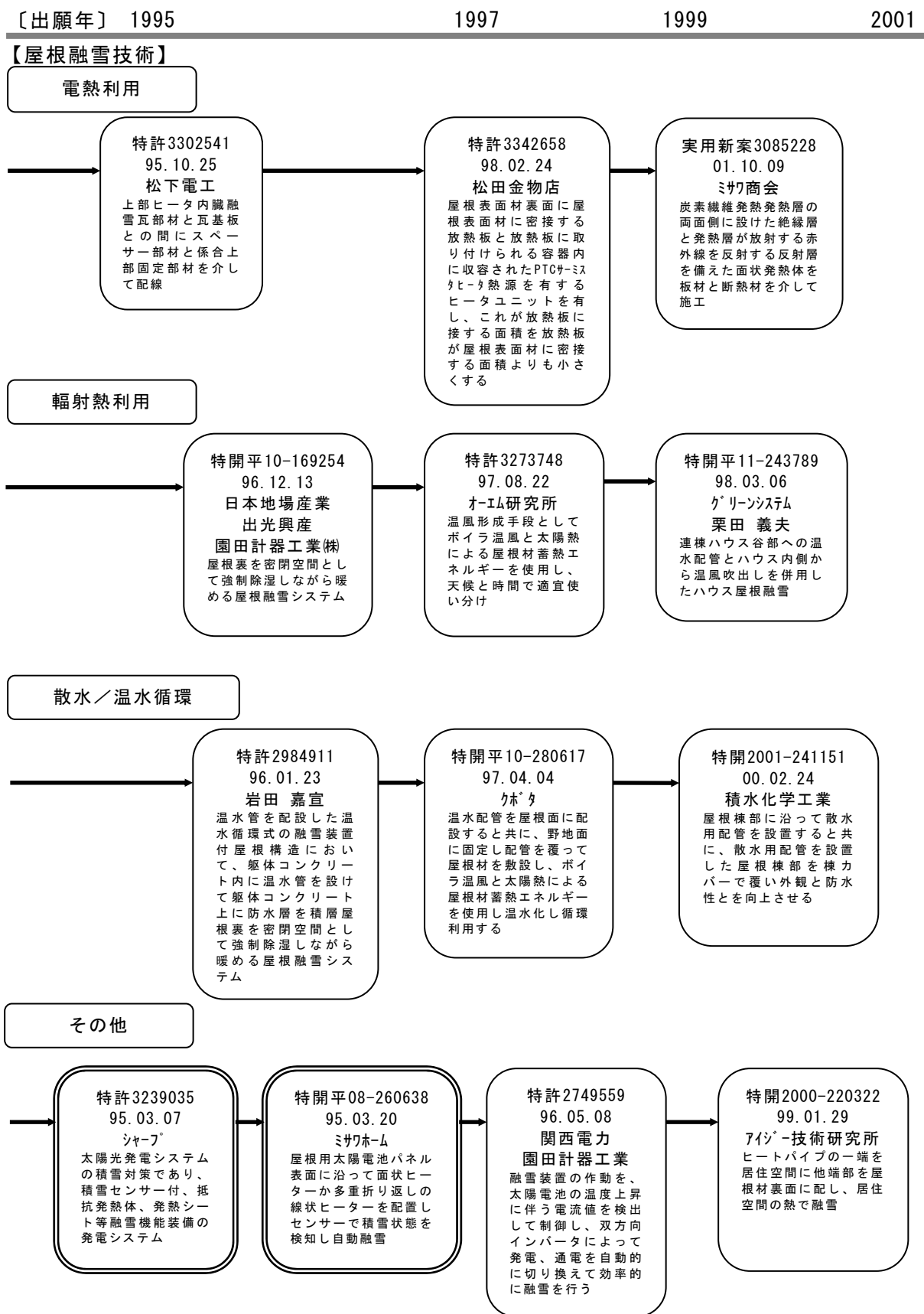


図1.1.4-6 自動融雪システム技術に関する技術の進展

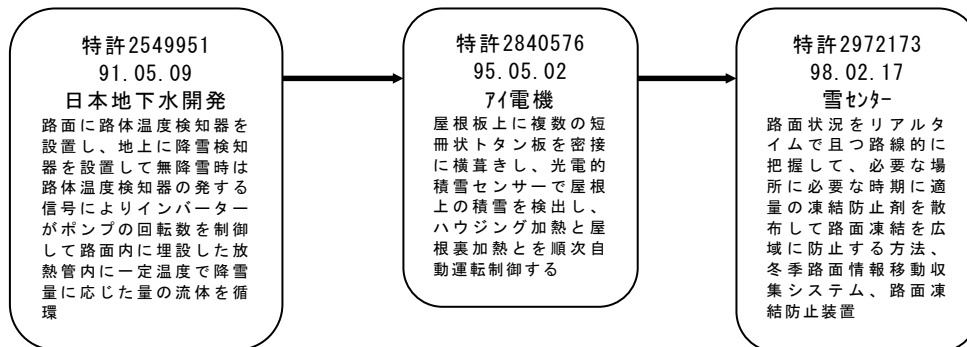
〔出願年〕 1991 1993 1995 1997 1999 2001

【自動融雪システム技術】

降雪・積雪・凍結検知技術



自動融雪装置・運転制御技術



1.1.5 融雪技術の市場

融雪技術分野で使用されている各種融雪システム（電熱、散水、無散水）まで細分化された統計データは、経済産業省の産業分類別統計表には記載されていない。

インターネット検索によれば、一部の民間調査機関で、融雪システムについて1999年から2003年にかけての実績と予測に関する調査を実施しているが、調査結果は未公開扱いとなっている。

したがって、ここでは、より公共性の大きい道路融雪については、国土交通省が主管する雪寒事業費の近年の事業費推移をみることにより、道路融雪分野の市場動向を間接的に推定することとする。雪寒事業費の中で、本書で取り上げた融雪技術を含む事業区分としては、防雪事業費および凍雪害防止事業枠がある。防雪事業は、雪崩や地吹雪などの防災対策事業と消雪施設、チェーン着脱場、道路気象情報システムなどの一般防雪事業で構成されている。また、凍雪害防止事業には、路盤改良、流雪溝、堆雪幅確保事業が含まれている。

表1.5-1に、2000-2003年の雪寒事業費の内訳を示したが、事業規模は、防雪、凍雪害防止事業併せて年間750-800億円の規模である。

表1.1.5-1 雪寒事業費の推移

区 分	H12	H13	H14	H15
雪寒事業	998	998	964	920
・ 除雪事業	146	147	147	147
・ 防雪事業	580	551	528	495
・ 凍雪害防止事業	281	301	289	279
建設機械整備事業	214	212	207	201
・ 道路維持用機械	45	44	44	43
・ 雪寒用機械	167	167	163	158

単位：億円

表1.1.5-2 融雪用電力使用量と契約口数の推移（電力10社の総計）

年度(西暦)	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
使用電力量(GWh)	160	209	246	296	397	497	587	611	670	805	880
契約口数(千口)	160	175	193	212	233	258	279	320	344	398	445

一方、個人用住宅を対象とした克雪住宅普及状況については、国土交通省国土庁地方振興局が、2000年3月に発行した「高齢者社会における家屋周辺除排雪実態調査報告書」があり、そこに克雪住宅の販売動向が紹介されているがデータが古いため、ここでは、電気事業連合会が公表している融雪用電力契約口数と使用電力量の近年の推移から、冬季における道路や屋根などの融雪や凍結防止技術の最近の普及状況を推定した。結果を、表1.5.2に示したが、契約口数、使用電力量ともに急増しており、融雪や凍結防止用機器、設備の個人用への普及が進んでいる傾向が伺える。

1.2 融雪技術の特許情報へのアクセス

融雪技術は、国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム（FT）ではまとまった技術分類区分はされておらず、材料応用や道路・軌道・橋梁等の建設・舗装・補修と清掃、道路付帯設備、建築物構造と施工、熱交換機器、測定試験、電気素子、架線分野の中で目的を融消雪や着雪防止に絞った小分類として散在している。

したがって、融雪技術にかかわる特許情報の収集には、上記技術分類を漏れなく組み合わせ、必要に応じてキーワードや抄録ワードを付加した機械検索を行い母集団（一次抽出）を抽出した後に、名称/抄録さらには公報チェックによる人的手段により、ノイズ除去（ここでいうノイズとは、①除雪、防雪関連技術、②集雪/移送技術、③消融雪を目的としない基盤汎用技術に相当するもの）を除去する二段階にわたる絞り込みを行い、最終的に解析に供するデータ集合を作成することとする。

技術分類としては、クラスE01（道路、鉄道または橋梁の建設）の中のサブクラスE01B（軌道）、E01C（道路）、E01F（道路付帯設備）、E01H（道路、軌道の清掃）の中で断片的に分類されている融雪や氷結防止のための対策技術のほかに、氷点降下剤（C09K3/00,102）、消融雪ノズル（B05クラスのファセット分類BBT）、建築物屋根と施工（E04D）、特殊建築物（E04H）、下水（E03F）、家庭用暖房方式（F24D）、地熱利用（F24J3/00）、冷凍機械（F25B）、ケーブル（H01B）と敷設工事（H02G）、路面状態検知（G01N21/17F）や降雪、凍結状態検知（G01N27/00G）などの材料、構造物、加熱装置、検知制御や電気素子・配電等の広範な技術分類の中に目的用途の1つとして分類されているのが特徴である。

● 国際特許分類（IPC）

IPC分類のみでは、融雪技術全体に直接アクセスすることは出来ない。したがって、融雪技術へのIPCを用いたアクセスでは、上記技術分類の中の一部技術分類と関連メイングループ分類とキーワードや抄録ワードとしての「融雪＋融水」とを組み合わせた複合検索式によりアクセスする必要がある。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、IPC分類の中で比較的多く付与されている分類をあげると、

- E01H5/10 : 道路または類似物の表面からの雪または氷の除去
: 加温水、蒸気、温泉、地下水による加熱融雪法と装置
- E04H9/16 : 特定目的の建築物または類似の構築物
: 特殊な防護を備える建築物
: 激しい気候に対応した建築物（キーワードとの組み合わせ）
- E04D13/04 : 屋根ふき；屋根工事用工具
: 屋根ふきに関する特殊な装置
: 屋根排水関連装置（キーワードとの組み合わせ）
- E01C11/24 : 道路、運動場、競技場、飛行場の構造
: 舗装細部
: 滑り防止または天候の影響からの防護法と装置。常設加熱送風装置等

(キーワードとの組み合わせ)

などがある。

● ファイル・インデックス (FI)

FI分類で融雪技術に直接アクセスできるのは融雪剤、凍結防止剤、着雪防止塗料と散布装置、直接散水融雪、ロードヒーティング、架線融雪、電熱や屋内暖房排熱を用いた屋根融雪、自動融雪システムの主要部であり、温泉熱、地下水や地熱等の採熱/熱交換/熱伝達/放熱プロセスに関する分野は、Fタームやキーワード、抄録ワードとの組み合わせ検索によるアクセスを行う必要がある。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、FI分類の中で比較的多く付与されている分類をあげると、

E01H5/10	: 道路などからの加温水、蒸気、温泉、地下水による加熱融雪法と装置
E01C11/26A	: 路面常設加熱装置、電熱線によるもの
E01C11/26B	: 路面常設加熱装置、流体によるもの
E04D1/30Y	: 特殊用途用瓦[例、太陽電池・太陽熱温水器用配管・融雪用ヒータ・アンテナを内蔵した瓦]
E04D1/603F	: 融雪機能を持つ屋根
E04D13/00A	: 屋根ふきと関連した積雪またはつららの除去または発生防止
E04D13/00B	: 屋根への取付け手段に特徴のある装置
E04D13/00C	: 軒先部分に特徴のあるもの
E04D13/00D	: 軒先部分に電熱を利用するもの
E04D13/00F	: 積雪除去機能を有する屋根ふき材
E04D13/064,501H	: 積雪に配慮した排水樋
E04H9/16	: 激しい気候に対する建造物
E04H9/16A	: 雪、氷に対する防護手段を備えたもの
E04H9/16B	: 雪、氷の付着を防止するもの
E04H9/16C	: 雪、氷を機械的に排除するもの
E04H9/16D	: 雪、氷を掻き落とすもの
E04H9/16E	: 積雪面を揚動によるもの
E04H9/16G	: 雪、氷を融解するもの
E04H9/16H	: 電熱によるもの
E04H9/16J	: 電熱を軒先でするもの
E04H9/16K	: 散水によるもの
E04H9/16L	: 融解水を再利用するもの
E04H9/16M	: 暖気によるもの
E04H9/16N	: 無落雪屋根構造のもの
E04H9/16P	: 熱媒管によるもの

などがある。

● Fターム (FT)

融雪技術に直接アクセス可能なFTは比較的多いが、一方でFTが廃止されFIに移行した分野（E04D、E04H）もあり万全ではない。したがって、融雪技術全体を収集しようとする場合は、FIとの組み合わせやFIおよびキーワード、抄録ワードとの組み合わせによるアクセスが必要となる。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、融雪技術に関連するFタームで使用頻度の高いテーマコードを示すと、

2D026CL00	：熱による除融雪処理
2D026CM00	：移動式融雪装置
2D051GA00	：路面加熱の熱源と手段
2D051GB00	：路面加熱機構
2D051GC00	：路面加熱体の配置、舗装構造、材料
3K070AC23	：廃熱利用融雪
3L039BE05	：燃焼によらない熱発生利用融雪
3L040AA21	：集熱器を用いた融雪装置
3L040AA22	：集熱管に熱媒を流して融雪するもの
2D064HA01	：道路標識への汚れ、雪、氷等の附着防止と除去
2D064HA02	：拭き取り機能
2D064HA03	：熱を使った防曇、防凍結、融雪
2D064HA04	：保温材、断熱材、蓄熱材を利用するもの
2D064HA05	：ヒートパイプを利用するもの
2G060AD02	：水、氷、雪の検知

等がある。

● キーワードの利用

融雪技術に関連するキーワードとしては、以下のような組み合わせに留意して検索式を作成する必要がある。

- ・ 融雪
- ・ 融氷
- ・ 雪、氷

● 技術別のアクセス例

融雪技術の個別要素について個別にアクセスする場合には、個別技術分類あるいは拡大技術分類に対応する国際特許分類（IPC）やファイル・インデックス（FI）、Fタームなどの分類を選択しそれらを組み合わせた検索と、融雪技術に関連するキーワードを組み合わせた検索式を併用してアクセスする方法が有効である。

表1.2に、融雪技術のアクセス例を示す。なお、本検索式構造は、特許電子図書館（IPDL）を利用して検索することを前提として作成している。

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行うためには、調査の目的に応じて上記以外の分類も調査する必要があるので注意が必要である。

表1.2 融雪技術のアクセス例

技術要素		個別技術の概要		検索式の構造			
融雪技術分野	その場処理	消雪技術	①融雪剤	FI=C09K3/00,102+FT=4H016AA00			
			②雪氷附着防止剤	FT=4H020AB01			
			③雪氷附着防止塗料	FT=(4D075CA10+4F004CA03)			
			④街路への融雪剤散布機	FI=E01H10/00A			
			⑤融雪等を目的とした特殊表面舗装	FI=E01C19/20*(雪+氷)			
		融雪技術	直接熱交換	①散水ノズル、散水法	FIF=BBT+FT=4F033AA08		
				②機関廃熱、加熱空気、排蒸気等の直接使用			
				(1)道路舗装路面加熱	FT=(2D051GA03+2D051GA04)		
				(2)軌道凍結防止用温水噴霧式融雪ノズル	FT=3K052BA04		
				(3)廃熱、非燃焼熱を利用した融雪	FT=(3K070AC23+3L039BE05)		
				(4)太陽集熱器を用いた融雪装置	FT=3L040AA21		
				(5)車両付属装置(風偏向器等)の融雪装置	FI=B60J1/20C		
			(6)地熱利用融雪	FT=3L039BE05+FI=F24J3/00*(雪+氷)			
			間接熱交換(循環熱利用)	①電熱ヒータによる熱エネルギーの定常的付与			
				(1)道路舗装路面加熱	FT=(2D051GA01+2D051GB01+2D051GC01)		
				(2)道路標識・表示装置保全	FT=2D064HA03		
				(3)軌道の氷結防止のための電気加熱等	FT=2D056BA00		
				(4)電線ケーブルの融雪のための抵抗加熱制御	FT=(3K058BA16+5G313DA07)		
				(5)融雪ヒータ内蔵瓦及び融雪屋根	FI=(E04D1/30Y+E04D1/30,603F+E04D13/00A:E04D13/00D)		
				(6)樋の電熱融雪、加熱雪止等	FI=(E04D13/076A+E04D13/076B+E04D13/10J)		
				(7)車両用融雪ヒータと制御	FT=(3K092AA16+3K092VV33+3K058BA16)		
				②太陽熱を利用した融雪屋根	FI=E04D1/30,603G*(雪+氷)		
				③屋内暖房熱の有効利用(雪氷防護手段を有する建造物)	FI=E04H9/16A:E04H9/16Q+FT=2E141GG13 +FI=F24D5/00Z*(雪+氷)		
				④水循環パイプ:地下水、河川水、温水、海水循環による熱交換《蓄熱媒体利用せず》			
		(1)道路舗装路面加熱		FT=2D051GA06			
		融雪技術	間接熱交換(循環熱利用)	⑤ヒートパイプ:熱源として地熱や廃熱を利用し、循環蓄熱媒体を介して熱交換			
				(1)道路舗装路面加熱	FT=(2D051GA04+2D051GB05+2D051GC04+2D051GC06)		
				(2)道路標識・表示装置保全	FT=2D064HA05+FI=F28D15/02S		
				(3)温泉熱、地下水、地熱利用熱交換器	FI=F25B27/00P*(雪+氷)		
				(4)加熱装置内蔵型ケーブル絶縁体	FT=(5G331BC07+5G333CC07)		
				(5)ケーブル加熱用ヒートパイプ	FT=5G367HG02		
				⑥ヒートポンプ:熱源として大気等の自然熱源を利用し、圧縮機・減圧弁を有する冷媒循環システムにより熱交換			
				(1)道路舗装路面加熱	FT=(2D051GA08+2D051GB04)		
				(2)圧縮式融雪ヒートポンプ	FI=F25B30/02C		
				(3)低温地熱利用ヒートポンプ	FI=(F25B27/00P+F25B30/06T+F24J3/00)*(雪+氷) +FT=3L039BE05		
				⑦季節間蓄熱利用(夏季自然エネルギーを大量蓄熱し、ヒートパイプ、ヒートポンプ等の方式で熱交換)			
				集雪移送処理	①加熱手段を有する融雪用側溝	FT=2D063CA20	
				二次融雪処理	①融雪槽内の高速融雪処理法(廃熱利用、燃料炊き融解等)		
					(1)加温水、蒸気、温泉、地下水による集雪の融雪処理	FI=E01H5/10+FT=(2D026CL00+2D026CM00+2D026CN00 +3L039BE05)+FI=F24J3/00*(雪+氷)	
		自動融雪システム	自動融雪システム	①降雪、積雪検知装置システム			
				(1)降雪路面状態検知装置	FT=2G060AD02+FI=(G01N21/17F+G01W1/00J)*(雪+氷)		
				(2)電線ケーブルの着雪監視と融雪装置	FI=(H02G1/02,319A+H02G1/02,319E+H02G1/02,319F+H02 G7/16H:H02G7/16Z)+FT=(5G367AD08+5G367HA03+5G367HF00)		
				②各種消雪装置の最適運転システム			
			(1)道路舗装路面加熱の自動運転制御	FT=2D051GB08			

その他雪処理技術からの補充	その場処理	消雪技術	融雪技術S1に補充する関連特許、実用新案件数		下記の各式に(雪+氷)を乗算	
			除雪技術	①道路標識の雪・氷の機械的除去	FT=2D064HA02	
				②架線への着雪防止リッパ	FT=(5G367HF00+5G367AD08+5G367HA03)	
				①道路除雪法と機械		
					(1)人力除雪と装置	FI=E01H5/02
		(2)機械除雪及び雪運搬装置	FI=(E01H5/00A+E01H5/00B+E01H5/00Z+E01H5/04+E01H5/07 +E01H5/12+E01H6/00)			
		②軌道除雪	FI=(E01H5/06+E01H5/08+E01H5/09+E01H8/02+E01H8/10)			
		防雪技術	防雪技術	③住宅屋根からの効率的除雪システム		
				(1)積雪滞留防止屋根	FI=E04D13/00F	
				(2)雪用排水樋、懸垂吊具、受具	FI=(E04D13/06,108J+E04D13/064,501H+E04D13/064,502J +E04D13/072V+E04D13/072,501V+E04D13/072,502V)	
				(3)雪樋、雪下ろし用シュタ	FI=(E04D15/00X+E04D15/00Y)	
				①防雪柵	FT=2D001PA01	
				②雪崩防止装置	FT=2D001DA09	
				③雪崩り防護装置	FT=2D001PA04	
		集雪・移送	①流雪溝、処理樹	FI=(E03F5/04Z+E03F5/10B)		

1.3 技術開発活動の状況

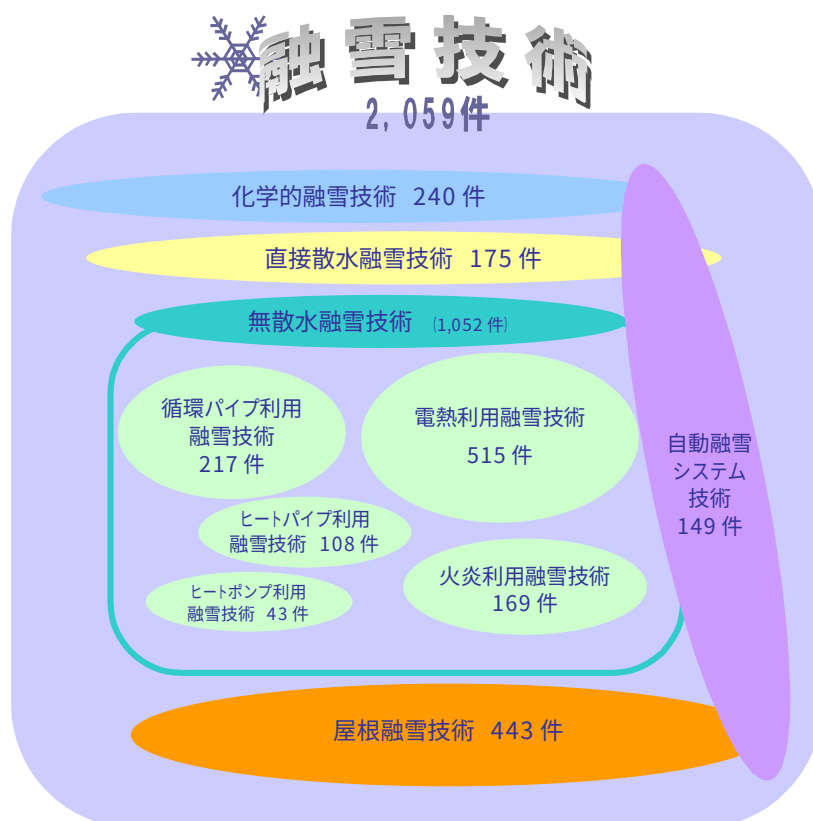
1.3.1 融雪技術の出願件数分布

図 1.3.1 に、融雪技術の出願件数分布を示す。

1991 年以降に出願され 2003 年 7 月までに公開された融雪技術に関する特許、実用新案は、2,059 件（特許 1,715 件、実用新案 344 件）である。

化学的融雪技術の出願は 240 件で、融雪・凍結防止剤が 117 件、雪氷付着防止技術が 42 件、融雪剤散布技術が 81 件である。直接散水融雪技術の出願は 175 件である。無散水融雪技術の出願は 1,052 件で、火炎利用融雪技術 169 件、電熱利用融雪技術 515 件、循環パイプ利用融雪技術 217 件、ヒートパイプ利用融雪技術 108 件、ヒートポンプ利用融雪技術 43 件となっている。屋根融雪技術の出願は 443 件で、屋根構造技術が 85 件、ヒータ設置と施工技術が 358 件である。自動融雪システム技術の出願は 149 件で、検知に関する出願 58 件、自動融雪システム 91 件である。

図1.3.1 融雪技術要素別の出願件数分布



1.3.2 融雪技術の全体動向

図 1.3.2-1 に、融雪技術に関する出願人数と出願件数の 1991-2001 年の推移を、図 1.3.2-2 に 1991 年以降 2001 年までの融雪技術に関する特許・実用新案別の出願件数推移を示す。特許が 1,715 件と期間内全出願 2,048 件の 83.7%を占めている。91-97 年にかけて出願件数は 200-250 件／年を維持しつつ 95-98 年にかけて出願人数も増加して開発が活性化したが、その後は出願が 150-180 件／年程度に減少し、出願人数も 140 人前後に落ち着いている。ただし、00 年以降は若干ではあるが、出願件数が増加に転じている。

図 1.3.2-1 融雪技術に関する出願人数と出願件数の推移

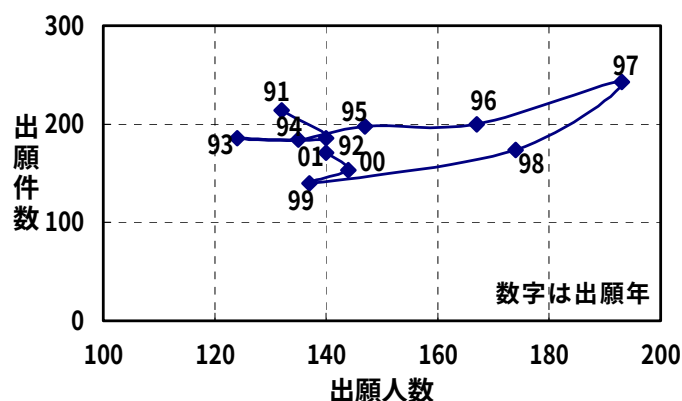
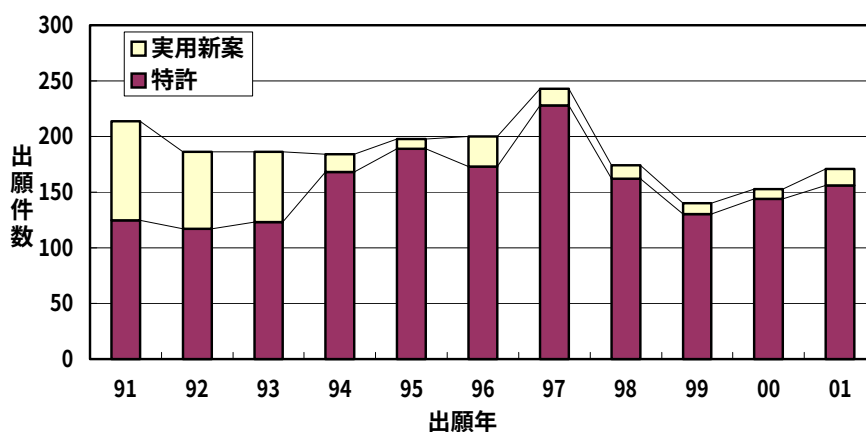


図1.3.2-2 融雪技術に関する特許・実用新案別の出願件数推移



91-93 年にかけて出願全体に占める実用新案の割合が 32-43%と多かったが、94 年以降は 10%以下の水準に落ち込んでいる。これは、94 年より施行された実用新案法の改正による影響であるが、融雪技術全体の出願件数はそれほど落ち込んでいない。

表 1.3.2 に、融雪技術に関する累積出願件数 10 件以上の主要出願人と出願件数推移を示す。

主要出願人を業態別にみると、電気機器産業（6 社）、非鉄金属／電線加工業（5 社）、輸送用機器・機械産業（7 社）、土木建設建材業（5 社）となっている。それ以外では、化学 2 社、鉄鋼 2 社、電気・ガス、陸運、繊維製品の各 1 社である。また、個人の加茂芳

秋氏（ダイワテック代表）および 18 件出願のヒルコは北海道に拠点を置く融雪機専門メーカーである。地域別にみると、東京や大阪に拠点を置く大企業（各 11 社と拮抗）以外に、新潟 4 社、北海道、山形各 2 社、群馬、奈良、兵庫、岡山、広島各 1 社と融雪技術を事業化している企業が多雪地帯を主体に全国各地に散在しているのが特徴である。主要出願人別の出願動向をみると、フジクラや三菱電機は最近出願が少ないが、松下電器産業やクボタは最近集中的出願を行っている。

表1.3.2 融雪技術の主要出願人分布と出願件数の推移（累積出願件数10件以上）

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	フジクラ	14	13	13	10	6	6	3	4	2		1	72
2	古河電気工業	2	6	6	8	7	4	3	4		1	2	43
3	松下電器産業			3					1	3	6	27	40
4	クボタ			1		1		8	4	1	7	17	39
5	三菱電機	8	11	11	2			3					35
6	アイジー技術研究所	4	4			12	2	2	1	2		6	33
7	東日本旅客鉄道	2	4	9	5	2	2		2	1	5		32
8	加茂 芳秋			9	7	2	2	6	3	1			30
9	日立電線	9	7	3	2		1	4	1		1	1	29
10	三洋電機	7	5	7			7	2					28
11	積水化学工業	3	2	6	3	1		3	2		1	2	23
12	ボッシュ オートモーティブ システム				1	6	4	10	1				22
12	高橋 敬			1	10	3	3	1	3	1			22
14	ヒルコ							9	1	2	4	2	18
14	住友電気工業	3	8	3	1	3							18
16	サンデン	5						8	4				17
16	浅野金属工業	4		3	4	4				1	1		17
18	出光興産		1	1	2	3	2	2	1			4	16
18	北越消雪機械工業	2	4	4	2	2	1			1			16
20	ニチフ端子工業				9	6							15
20	三菱電線工業	3	1			1		1			8	1	15
20	洲澤 昭己		1		5	5				2	2		15
23	三菱重工業	4	1	2	2	1	1	1			2		14
23	大林組	7		4	1	2							14
23	日本地下水開発	10	2					1		1			14
26	石川島播磨重工業				1	1		2	3	4	1	1	13
26	積水化成製品工業		1	4	1	2	3	2					13
28	松下電工	2	1	2	1	4				1		1	12
29	ミサワホーム	1	1		1	4			1	1	1	1	11
29	ユーテック			1	2	1		3	1	3			11
29	栗本鉄工所							2	4	3	1	1	11
29	東京電力		3	2	1	1		3				1	11
33	興和	2	4		2	1						1	10
33	帝人		1	2	1		1		3	2			10

1.3.3 化学的融雪技術

図 1.3.3-1 に化学的融雪分野の出願人数と出願件数の推移を示した。97-98 年にかけて出願人数が増加したが、その後は定常期に移行し開発が一段落している状況と思われる。

表 1.3.3-1 に、化学的融雪分野の主要出願人分布と出願推移を示したが、主要出願人には融雪剤や凍結防止剤の製造メーカーである化学メーカー（ダイセル化学工業、エムアイテック、徳山曹達など）、架線への雪氷付着防止剤に関する電線・通信メーカー（古河電気工業）、および散布車両メーカー（範多機械、新明和工業など）が上位に名を連ねている。

図1.3.3-1 化学的融雪技術分野の出願人数と出願件数の推移

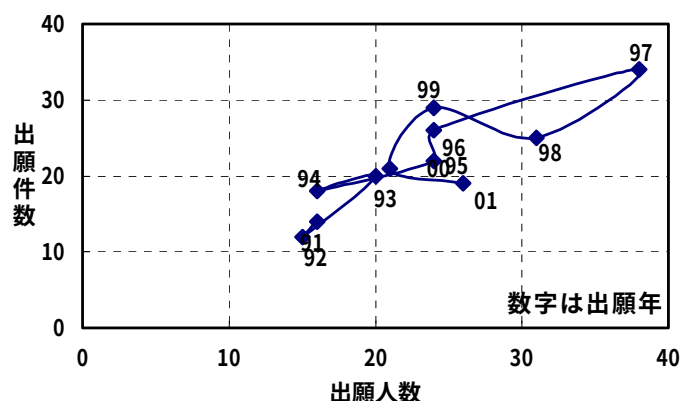


表1.3.3-1 化学的融雪技術分野の主要出願人分布と出願件数の推移（累積出願 4 件以上）

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	ダイセル化学工業					1	1	1	1	5			9
1	範多機械	1	1				1	2	3		1		9
3	エムアイテック				2	3			2	1			8
4	徳山曹達						3	1	1		2		7
5	古河電気工業	1		3								2	6
5	新明和工業			4	1							1	6
5	日本除雪機製作所	1	1				1	1	1		1		6
8	ソリトン コム									2	2	1	5
8	日本電信電話		2		1		1			1			5
8	北海道曹達				2	1				1		1	5
11	クラリアント GMBH			2	1				1				4
11	国土交通省北陸地方建設局長	1	1					1	1				4
11	三菱重工業	2	1			1							4
11	積水樹脂						1				2	1	4
11	T C M			1		1		1			1		4

図 1.3.3-2 に、融雪・凍結防止剤、雪氷付着防止技術および融雪剤散布技術の出願件数推移を示す。融雪・凍結防止剤に関する出願は 91 年以降 97 年までは増加してきたが、近年は減少傾向にある。同様な傾向は融雪剤散布技術についてもみられる。雪氷付着防止に関しては、全期間を通じて 10 件／年以下の水準で継続的に出願されてきている。

融雪・凍結防止剤に関する最近の出願の中心は、酢酸塩系（CMA）などの非塩系融雪剤に移行しており、散布技術については、ほとんどが車載型若しくは据置型の自動散布装置に関する出願である。

表 1.3.3-2 に化学的融雪技術の技術要素別の主要出願人分布と出願推移を示す。融雪・凍結防止剤はダイセル化学工業、徳山曹達などの化学大手とともに、樹脂加工メーカーのエムアイテック、スイスに本社のある世界的塗料メーカーのクラリアント社などが名を連ねている。雪氷付着防止技術に関しては、特に架線や付帯施設などへの着氷雪防止技術に関連した出願が主体であり、電線大手や樹脂メーカーが上位に顔を出している。融雪剤散布技術には、車載あるいは定置式散布装置製造メーカーや特殊車両製造メーカーが入っている。

図1.3.3-2 化学的融雪技術分野の技術要素別出願件数推移

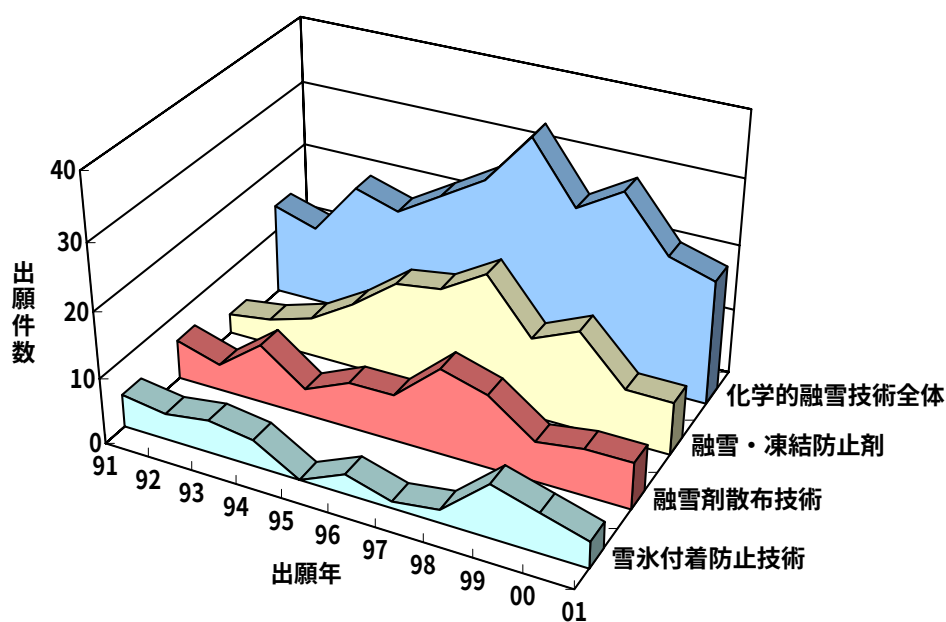


表1.3.3-2 化学的融雪技術分野の技術要素別主要出願人分布と出願件数の推移

技術 II	No.	出 願 人	出 願 年											計
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
融雪・凍結防止剤	1	ダイセル化学工業					1	1	1	1	5			9
	2	徳山曹達						3	1	1		2		7
	3	エムアイテック					3			2	1			6
	4	北海道曹達				2	1				1			4
	5	クラリアント GMBH			1	1				1				3
	5	ジャンク ジョージ エイ						3						3
	5	相模 庚司					1		2					3
	5	米山化学工業				1		1	1					3
防止技術	1	古河電気工業	1		3								2	6
	2	日本電信電話		2		1		1			1			5
	3	積水樹脂						1				2	1	4
融雪剤散布技術	1	範多機械	1	1				1	2	3		1		9
	2	日本除雪機製作所	1	1				1	1	1		1		6
	3	ソリトン コム									2	2	1	5
	3	新明和工業			3	1							1	5
	5	国土交通省北陸地方建設局長	1	1					1	1				4
	5	東洋運搬機			1		1		1			1		4
	7	市川工務店					2			1				3
	7	新潟鉄工所									1	1	1	3
	7	北海道開発局建設機械工作所長						1	1	1				3

1.3.4 直接散水融雪技術

図 1.3.4 に直接散水融雪技術分野の出願人数と出願件数の推移を示す。91 年のピーク後に出願人数、出願件数ともに減少したが、その後 97-98 年にかけて増加した。最近は、出願人数、出願件数ともに減少している。

図1.3.4 直接散水融雪技術分野の出願人数と出願件数の推移

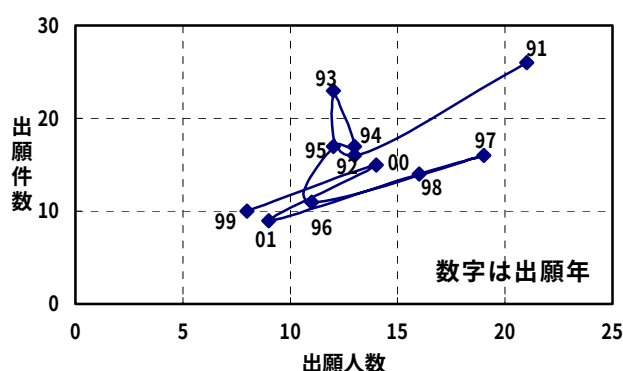


表 1.3.4 に、直接散水融雪技術分野の主要出願人分布と推移を示した。

消融雪ノズルおよび散水装置の専門メーカーであり、いずれも新潟県に本社のある浅野金属工業、北越消雪機械工業、ユーテックの出願数が多い。浅野金属工業と北越消雪機械工業の出願が 90 年代前半に集中しているのに対して、ユーテックは 90 年代後半に散水ブロックを主体にした出願をしている。

表1.3.4 直接散水融雪技術分野の主要出願人分布と出願件数の推移（累積出願4件以上）

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	浅野金属工業	4		3	4	4				1	1		17
2	北越消雪機械工業	2	3	4	2	2	1			1			15
3	ユーテック			1	2	1		2	1	3			10
4	竹内 岑男	2	2	3									7
5	不二興業							2	2		1		5
6	山大機電					4							4

1.3.5 無散水融雪技術

図1.3.5-1に無散水融雪技術分野の出願人と出願件数の推移を示す。無散水融雪技術全体では、96-98年に開発旺盛期があり、多数の出願人が参画していたが、その後は出願人数が急減し淘汰が進み、特定企業に集中した出願形態に移行しつつある状況と思われる。

図1.3.5-1 無散水融雪技術分野の出願人と出願件数の推移

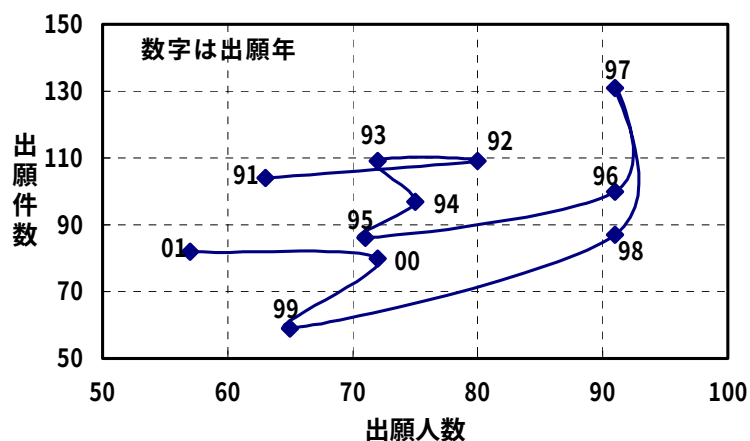


表1.3.5-1 無散水融雪技術分野の主要出願人分布と出願件数の推移（累積出願8件以上）

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	フジクラ	14	13	13	9	6	6	3	4			1	69
2	クボタ			1				6	4	1	7	14	33
3	三菱電機	7	11	11	2								31
4	加茂 芳秋			9	7	2	1	6	3	1			29
4	東日本旅客鉄道	2	2	9	5	1	2		2	1	5		29
6	松下電器産業			1						3	5	19	28
7	古河電気工業	1	4	2	6	4	3	2	4				26
8	ボッシュ オートモーティブ システム				1	6	4	10	1				22
8	三洋電機	7	2	7			5	1					22
10	住友電気工業	3	8	2	1	3							17
11	日立電線	7	1	3			1	1	1		1	1	16
12	ニチフ端子工業				7	6							13
12	ヒルコ							7			4	2	13
12	洲澤 昭己		1		4	4				2	2		13
12	積水化学工業	2	1	5	1			2				2	13
16	積水化成成品工業		1	4	1	2	3	1					12
17	出光興産		1	1	2	3	1	2	1				11
18	栗本鉄工所							2	4	3		1	10
18	日本地下水開発	8						1		1			10
20	サンデン	3						6					9
20	三菱電線工業	2	1					1			5		9
22	興和		4		2	1						1	8
22	新陽社	1				2	1			2	2		8

松下電器産業、クボタでは最近の出願が多い。また、大手企業以外にも、融雪機の加茂芳秋氏（北海道岩見沢）、地熱利用融雪システムの洲澤昭己氏（広島県三次）、融雪機専門のヒルコ（北海道札幌）などの地方企業が上位の出願人である。

図1.3.5-2 無散水融雪技術分野全体と技術要素別の出願件数の推移

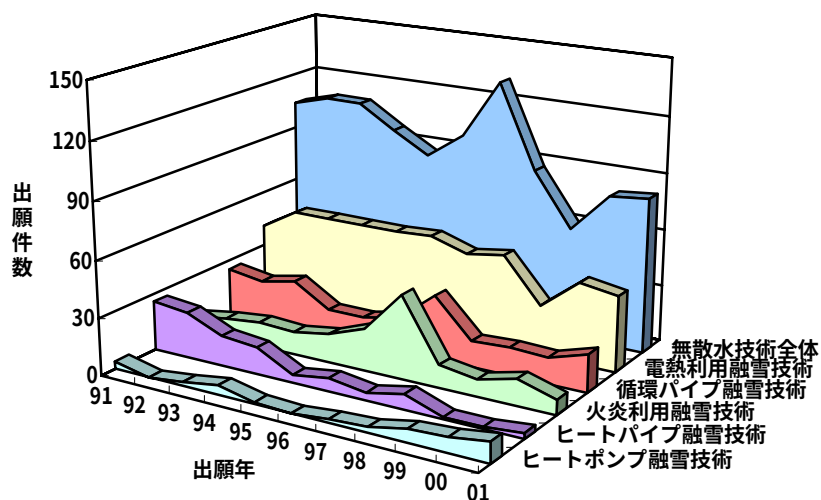


図 1.3.5-2 に無散水融雪技術の個別技術要素別の出願件数の推移を示す。

火炎利用融雪技術は、90 年代中期のバーナー燃焼型融雪機関連で出願が急増したが、商品開発が一段落し件数は減少している。

電熱利用融雪技術は、98 年頃までは 60 件／年を維持していて、99 年に減少したが、00-01 年にかけて特定企業による集中的出願により出願件数が再度増加に転じた。

循環パイプ融雪技術も 97 年頃までは 20-40 件／年で推移してきたが、最近では 20 件／年前後の出願数に落ち着いている。

ヒートパイプ融雪技術は特殊熱交換器であることから、参画企業数が少ない分野である。90 年代前半に、フジクラ、三菱電機両社から集中的に出願され 20 件／年以上の出願数であったが、その後は減少し最近ではほとんど出願されていない。

ヒートポンプ融雪技術は、熱交換システムが大掛かりで制御も難しいため参入企業が少ない分野であるが、99 年以降出願数が漸増してきており、01 年には 8 件／年の出願数となっている。

表 1.3.5-2 に無散水融雪技術分野の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移を示す。火炎利用融雪技術分野の主要出願人の出願は融雪機に集中している。主要出願人である加茂氏、ヒルコ、ヒルコ北海道は製品化し販売を行っている。

電熱利用融雪技術分野の出願では、電器、電線の大手が上位を独占している。電線メーカーは架線融雪用 LC スパイラルロード、電器メーカーはロードヒーティング用融雪マットに関する出願が主体である。電器、電線メーカー以外では、出光興産、積水化成品工業による PTC 発熱体を用いた融雪パネルや、東日本旅客鉄道によるレールポイント融雪器の出願が主体である。

循環パイプ融雪技術では、クボタと三洋電機の出願数が最も多いが、その出願推移には極端な違いがある。三洋電機はロードヒーティングに的を絞った出願であり、98 年以降出願されていないのに対して、クボタは 97 年以降集中的で継続的な出願を維持してきている。17 件中の 8 件がヒートポンプとの複合融雪システムに関するものである。

ヒートパイプ融雪技術は、フジクラが最も多い出願件数であるが、99 年以降出願されていない。フジクラのヒートパイプシステムは、下水熱源などを利用して交差点などの特定道路路面用として多くの施工実績がある。三菱電機も 90 年代初めまでヒートパイプの開発を行っていたがそれ以降出願はない。

ヒートポンプ融雪技術はクボタの出願が多く、2 熱源方式、2 系統熱輸送併用方式、2 段階（散水と無散水との 2 段階で熱源保有熱を有効活用）融雪などのヒートポンプと他の融雪手段を組み合わせた複合融雪システムに関する出願が多い。

表1.3.5-2 無散水融雪技術分野の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移

技術 II	No.	出願人	出願年											計
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
技術 火災利用融雪	1	加茂 芳秋			9	7	2	1	4	1	1			25
	2	ボッシュ オートモーティブ システム				1	6	4	10	1				22
	3	ヒルコ							7			3	1	11
	4	ヒルコ北海道		1					4					5
	4	昭和鉄工							4		1			5
	6	ヤマヒサ							4					4
	6	藤正丸二物産					1	3						4
電熱利用融雪技術	1	松下電器産業			1						3	5	18	27
	2	古河電気工業	1	4	2	6	4	3	2	4				26
	3	東日本旅客鉄道		1	9	3	1	2			1	3		20
	4	住友電気工業	3	8	2	1	3							17
	5	日立電線	7	1	3				1	1		1		14
	6	ニチフ端子工業				7	6							13
	7	出光興産		1	1	2	3	1	2	1				11
	7	積水化成成品工業			4	1	2	3	1					11
	9	栗本鉄工所							2	4	3		1	10
	9	三菱電機		1	7	2								10
	11	新陽社	1				2	1			2	2		8
融雪技術 循環パイプ	1	三洋電機	5	2	3			5	1					16
	2	クボタ							3	3	1	1	5	13
	3	洲澤 昭己		1		3	4				1			9
	4	積水化学工業		1	5				2					8
	5	サンデン	1						6					7
	6	興和		4		1							1	6
ヒート パイプ 融雪技術	1	フジクラ	14	11	13	8	2	4	2	3				57
	2	三菱電機	6	9	2									17
	3	東日本旅客鉄道	2	1		1				2				6
ヒート ポンプ 融雪技術	1	クボタ							2	1		4	9	16
	2	洲澤 昭己				1					1	2		4
	2	前川製作所	1				1				1		1	4

1.3.6 屋根融雪技術

図 1.3.6-1 に屋根融雪技術の出願人数と出願件数の推移を示す。

90 年代の初めに開発が停滞した後、97 年まで開発が盛んになり出願人が急増した。その後一段落したが、01 年再度増加傾向に転じている。

表 1.3.6-1 に屋根融雪技術の主要出願人分布と推移を示す。アイジー技術研究所、高橋敬氏の出願が最も多い。アイジー技術研究所は山形県の建材メーカーであるアイジー工業の関連会社であり、R & D 会社である。一方、高橋敬氏は岡山県倉敷のパテジソンの代表であり、出願のほとんどは流体移動規正線構造方式の屋根流水式シートに関するものである。これは、すでに商品化されている。

図1.3.6-1 屋根融雪技術の出願人数と出願件数の推移

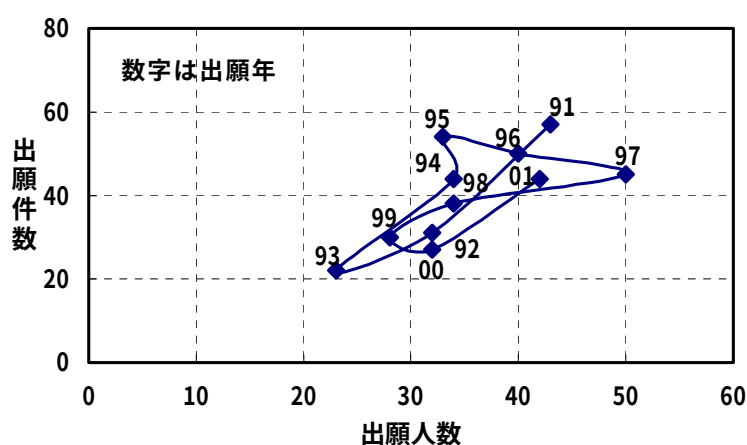


表1.3.6-1 屋根融雪技術の主要出願人分布と出願件数の推移

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	アイジー技術研究所	4	4			12	2	2	1	2		6	33
2	高橋 敬			1	10	3	3	1	2	1			21
3	大林組	6		1	1	2							10
4	ミサワホーム		1			4			1	1	1		8
4	松下電工	1	1	1		3				1		1	8
4	積水化学工業	1	1	1		1		1	2		1		8
7	石川島播磨重工業				1	1		2	2				6
7	大和ハウス工業		1					2	1	1		1	6
9	ナショナル住宅産業	4		1									5
9	坂口 祥子						5						5
9	山本製作所					2				3			5
9	出光興産						1					4	5
9	東陶機器						3	2					5
9	柳 雄一	4			1								5

図 1.3.6-2 に屋根融雪技術全体と技術要素別出願件数の推移を示したが、大半の出願は、ヒーター設置と施工技術に関するものであり、屋根構造を規定した出願の比率は少ない。出願の傾向は、図 1.3.6-1 で述べたと同様である。

表 1.3.6-2 に屋根融雪技術の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移を示す。分布傾向は屋根融雪技術全体の出願人分布と同様の傾向である。

図1.3.6-2 屋根融雪技術の要素技術別出願件数の推移

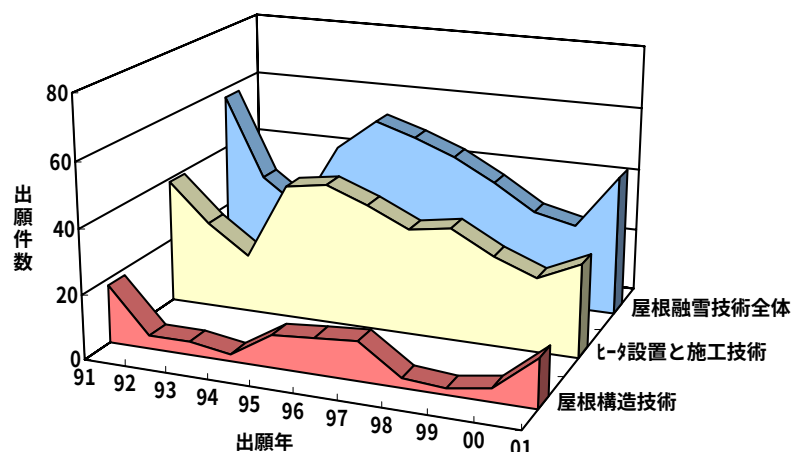


表1.3.6-2 屋根融雪技術の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移

技術II	No.	出願人	出願年											計
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
技術 屋根 構造	1	アイジー技術研究所					2		1				6	9
	2	出光興産						1					3	4
	2	大林組	3				1							4
ヒーター 設置と 施工技術	1	アイジー技術研究所	4	4			10	2	1	1	2			24
	2	高橋 敬			1	10	3	3	1	1	1			20
	3	松下電工	1	1	1		3				1			7
	4	ミサワホーム					3			1	1	1		6
	4	大林組	3		1	1	1							6
	6	坂口 祥子						5						5
	6	石川島播磨重工業				1	1		1	2				5
	6	積水化学工業		1			1		1	1		1		5
	9	ナショナル住宅産業	4											4
	9	井関農機					3					1		4
	9	岡崎興産						4						4
	9	山本製作所					1				3			4
	9	大和ハウス工業		1						1	1		1	4
	9	日本碍子								4				4
	9	板鼻 幸作							3		1			4
	9	北越上下水道		1		1		2						4

1.3.7 自動融雪システム技術

自動融雪システムについては、検知単独よりはそれと利用個所を特定した自動融雪処理とを組み合わせた総合的な自動融雪処理システムに関する出願が多い。

図 1.3.7-1 に自動融雪システム技術の出願人数と出願件数の推移を示した。

変動が激しく、開発推移の状況が読み取れないが、その理由の 1 つは、自動融雪システムが、各融雪技術の運転制御に関する補完的技術として出願されてきているためと考えられる。

表 1.3.7-1 に、自動融雪システム技術の主要出願人分布と出願件数の推移を示した。電線、電機、電力企業からの出願が多い。

図1.3.7-1 自動融雪システム技術の出願人数と出願件数の推移

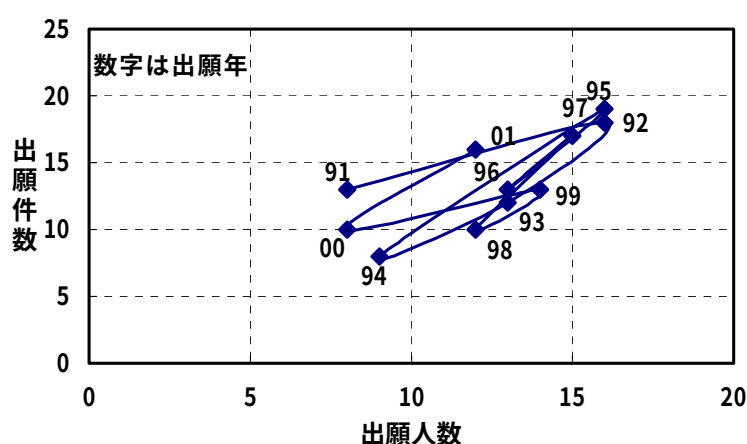


表1.3.7-1 自動融雪システム技術の主要出願人分布と出願件数の推移

No.	出願人	出願年											計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	古河電気工業		2	1	2	3	1	1					10
1	日立電線	2	4		1			3					10
3	松下電器産業										1	8	9
4	サンデン							2	4				6
4	三菱電線工業	1				1					3	1	6
4	昭和電線電纜	3		3									6
7	東京電力		1	1				3					5
7	北海道瓦斯		3	1				1					5
9	沖電気工業	1								3			4
9	北海パネ						2			2			4
9	北海道電力				2			1		1			4
9	北日本電線		1			3							4

図1.3.7-2 自動融雪システム技術分野の技術要素別の出願件数の推移

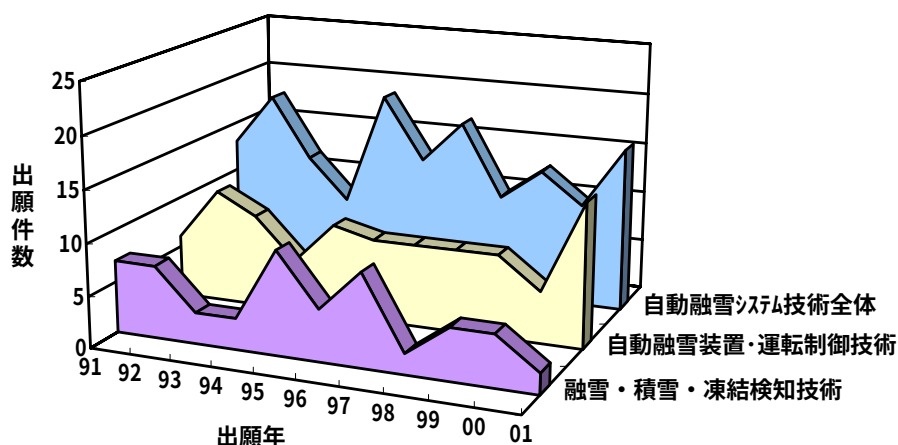


表1.3.7-2 自動融雪システム技術分野の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移
(累積3件以上)

技術 II	No.	出願人	出願年											計
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
降雪・積雪・凍結 検知技術	1	日立電線	1	3		1			3					8
	2	古河電気工業		1		1	3							5
	3	東京電力		1					3					4
	4	サンポット			1					1	1			3
	4	三菱電線工業	1				1						1	3
	4	昭和電線電纜	3											3
	4	名古屋電機工業						2				1		3
自動融雪装置・運転制御技術	1	松下電器産業										1	8	9
	2	サンデン							2	3				5
	2	古河電気工業		1	1	1		1	1					5
	4	北海道瓦斯		3	1									4
	5	ガスター		3										3
	5	園田計器工業						1	2					3
	5	関西電力						1	2					3
	5	三菱電線工業										3		3
	5	昭和電線電纜			3									3
	5	帝人								2	1			3
	5	北海パネ						1			2			3
	5	北日本電線		1			2							3

図1.3.7-2に自動融雪システム技術分野全体と技術要素別の出願件数の推移を示す。降雪・積雪・凍結検知技術はばらつきがあるが、2-13件／年でほぼ定常的に推移しているのに対して、自動融雪装置・運転制御技術は90年代を通じて10件前後でほぼ定常的に推移してきたのが、01年に若干増加しているが、松下電器産業によるアプローチ路面融雪システムの運転制御の出願増によるものである。

表1.3.7-2に自動融雪システム技術分野の技術要素別の主要出願人分布と出願件数の推移を示す。降雪・積雪・凍結検知技術では、日立電線、古河電気工業、東京電力が上位に

あり、日立電線からの出願 8 件（うち 4 件は共願）は、すべて架線着雪検知に関するものであるのに対して、古河電気工業の出願 5 件中 4 件はロードヒーティングへの利用を前提とした路面水分検知に関する出願である。

自動融雪装置・運転制御技術では、松下電器産業がトップであるが、これは、アプローチ路面融雪の自動運転システムに関する 01 年の出願が主体を占めているためである。以下、サンデン、古河電気工業、北海道瓦斯と続くが、その中で、サンデンは降雪センサと循環パイプ融雪との組み合わせによる出願を行っている。

1.4 技術開発の課題と解決手段

特許、実用新案に示された融雪技術に関する技術開発の課題を表1.4-1に示す。公報に記載されている「発明が解決すべき課題」より、具体的課題を読み取りこれを体系化した結果、同表中に示すように課題Ⅰから課題Ⅲのように体系化した。

表1.4-2に技術開発課題に対する解決手段をまとめて示す。融雪技術を、1.3節で述べた技術要素で切り分けて、課題と解決手段の関連を体系化し解析を行う。技術要素の切り分けは表1.3.1に示した技術要素Ⅰレベルを基本とするが、出願件数の多い無散水融雪技術分野については、もう一段落とし込んだ要素Ⅱレベルで課題と解決手段の関連を体系化整理することとした。

表1.4-1 融雪技術に関する技術開発課題

課題Ⅰ	課題Ⅱ	課題Ⅲ
融雪性能の向上	処理速度の向上	融雪熱供給速度のアップ 融雪対象雪氷（塊）の細粒化
	融雪効率の向上	融雪面温度の均一化 融雪面への供給熱量の均一化 融雪面温度・供給熱量の調整 融雪水の過熱防止と除去 結露防止と除去
	熱利用率の向上	電熱変換効率の改善 熱輸送効率の改善 逸散熱の低減 採熱効率の改善
	蓄熱性能の向上	蓄熱密度の改善 吸熱効率の改善 放熱効率の改善
	着雪氷防止性能の向上	着雪氷面の濡れ性能の改善 着雪氷層の成長防止
生産性の向上	製造・組立効率の改善	製造・組立工程の簡略化 製造・組立能率の向上
	施工性の向上	ヒータ敷設工事の改善 ヒータ埋設舗装工事の改善
経済性の向上	製造・組立・施工コストの低減	ユニット化による単純化、軽量化 現地敷設舗装工事の簡略化
	運転コストの低減	安価エネルギー源の利用 融雪熱供給調整機能の向上
	維持管理コストの低減	設備機器の耐久性・寿命の延長 管系汚染除去や劣化部品の交換性改善
精度・確度の向上	運転精度の向上	熱供給量可変制御性の向上 フィードバック制御性の向上
	検知・運転制御精度の向上	降雪予知・検知制御性の向上 運転制御精度の向上
環境保全	材料腐食性改善	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善
	環境汚染防止	塩害からの植生保護 地下水汚染防止（含排水汚染防止） 地盤沈下防止
安全性の確保	凍結防止性能の改善	定着性、耐久性能の改善 散布性能の改善
	屋根上雪塊の落雪防止	
	設備的対応による安全性の向上	

表1.4-2 融雪技術に関する解決手段

解決手段Ⅰ	解決手段Ⅱ	解決手段Ⅲ
融雪システムの改良	トータルシステムの改良 (採熱、加熱、輸送、放熱プロセスを組み合わせた全体システム)	単一系システムと最適運転制御
		複数系システムと最適運転制御
		多段熱放散システムと最適運転制御
		蓄熱機能付加
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良 (散水パイプ、循環パイプ、ヒートパイプ、ヒートポンプ 共通)	散水管／循環パイプと配設パターンの改良
		ノズル仕様と取付交換法の改良
		熱源からの高効率採熱方式の改良
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良
		その他
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良
		電磁誘導発熱体の改良
		LCスパイラルロッドの改良
		遠赤外照射・放射発熱体の改良
		発熱体ユニットと接合施工法の改良
		その他
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良
		均熱体／層の配置法の改良
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良
		その他
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御
		燃焼ドラム構造の改良
		給排気管の構造・配置の改良
		温水循環散水法の改良
		融雪水排水加熱処理法の改良
		装置構造と蓋開閉操作法の改良
		その他
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良
		ヒータ内蔵型屋根材の改良
		下地断熱処理法の改良
		均熱体／層の配置法の改良
		屋内暖房排熱利用法の改良
		太陽電池付屋根融雪方法の改良
		その他
融雪制御技術の改良	検知・予知精度の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良
		多要素センサ情報の組合せシステムの改良
	ダイナミック運転制御の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御
		予知予熱運転制御
		フィードフォワード運転制御
		その他のダイナミック運転制御
化学処理法の改良	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加
		多機能被覆・担持処理剤の添加
		撥水／疎水性材料の適用
	融雪剤散布方法の改良	散布量の高精度制御法
		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良
	融雪剤混入舗装の改良	

1.4.1 融雪技術の課題と解決手段の分布

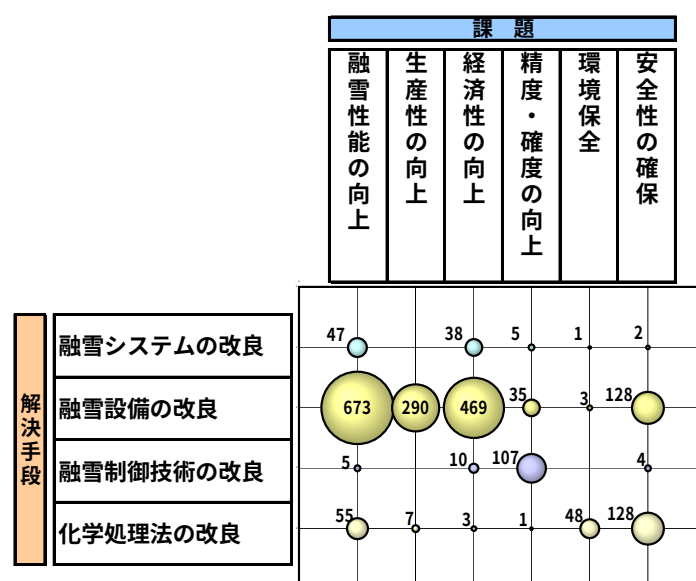
図1.4.1-1に、融雪技術の課題と解決手段のマクロ的分布を示す。

融雪性能の向上、生産性の向上、経済性の向上に対応する個別融雪装置と施工法を包含する融雪設備の改良に関する出願が最も多い（全出願の69.5%）。

融雪性能の向上と経済性の向上に対応する採熱から融雪（放熱）までの熱輸送系全体の融雪システムの改良に関する出願は、件数は少ないがヒートポンプやヒートパイプや蓄熱槽を介した熱媒体循環プロセス分野で行われている。

精度・確度の向上のための融雪制御技術の改良、安全性の確保のための融雪設備の改良や化学処理法の改良に関する出願も行われている。

図1.4.1-1 融雪技術の課題と解決手段のマクロ的分布



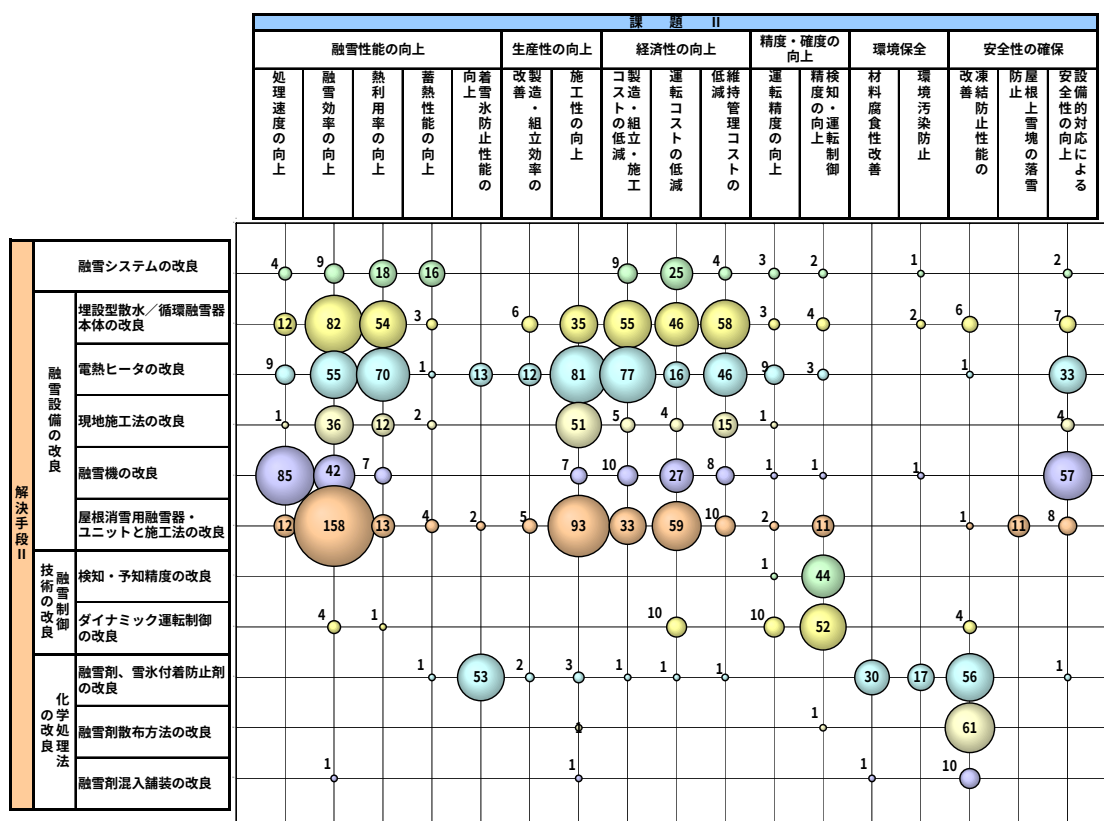
開発課題と解決手段をより具体的レベル（階層Ⅱ）まで落とし込み、それらの分布をみた結果を、図1.4.1-2に示す。

融雪性能の向上に関する開発課題の中では、融雪効率の向上のための屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関する出願158件が最も多い。それ以外では、処理速度の向上のための融雪機の改良に関する出願85件、融雪効率の向上のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良に関する出願82件、熱利用率の向上のための電熱ヒータの改良に関する出願70件が多い。

生産性の向上に関する開発課題は施工性の向上に出願が集中している。その中では、屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関する出願93件が最も多いが、電熱ヒータの改良に関しても81件出願されている。

経済性の向上に関する開発課題では、製造・組立・施工コストの低減、運転コストの低減、維持管理コストの低減の個別課題に広く出願件数が分布している。その中では、製造・組立・施工コストの低減のための電熱ヒータの改良に関する出願77件が最も多い。

図1.4.1-2 開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布



1.4.2 融雪技術の技術要素毎の技術開発課題

図1.4.2-1に、融雪技術に関する出願2,059件について、技術開発課題と技術要素との関係を示す。

融雪性能の向上課題の中で処理速度の向上課題に対応する出願は、無散水融雪技術に集中している。融雪効率の向上課題に対応する出願は、無散水融雪技術とともに屋根融雪技術にも集中している。熱利用率の向上課題に対応する出願は、無散水融雪技術に集中している。

生産性の向上課題の中で、施工性の向上課題に対応する出願は、無散水融雪技術と屋根融雪技術に集中している。

経済性の向上課題に対応する出願は、無散水融雪技術分野での出願件数が多いが、屋根融雪技術や直接散水融雪技術分野でも出願されている。

精度・確度の向上課題の中で、検知・運転制御精度の向上課題に対応する出願は、自動融雪システム技術に集中している。

安全性の確保課題の中で、凍結防止性能の改善に対応する出願は化学的融雪技術に、設備的対応による安全性の向上課題に対応する出願は無散水融雪技術に集中している。

図1.4.2-2に融雪技術のさらに詳しい技術要素と技術開発課題との分布を示す。

無散水融雪技術を技術要素Ⅱまで展開した分布状況を見ると、各融雪技術の課題分布の違いが鮮明となる。すなわち、火炎利用融雪技術では、処理速度の向上と融雪効率の向上および設備的対応による安全性の向上課題が出願の主体となる。電熱利用融雪技術では、

施工性向上以外に融雪効率向上や熱利用率の向上、コスト低減課題が出願主体を形成している。循環パイプ利用融雪技術は融雪効率の向上や熱利用率の向上とともに、施工性向上やコスト低減など課題分布の広がりが大きくなっている。ヒートパイプ融雪技術は融雪効率向上や熱利用率の向上が、ヒートポンプ融雪技術は熱利用率向上と運転コストの低減課題に出願主体がある。

次項以降で、技術要素毎に技術開発課題と解決手段との関連性を詳細に分析した結果を述べる。

図1.4.2-1 融雪技術の技術要素Ⅰと技術開発課題Ⅱの分布

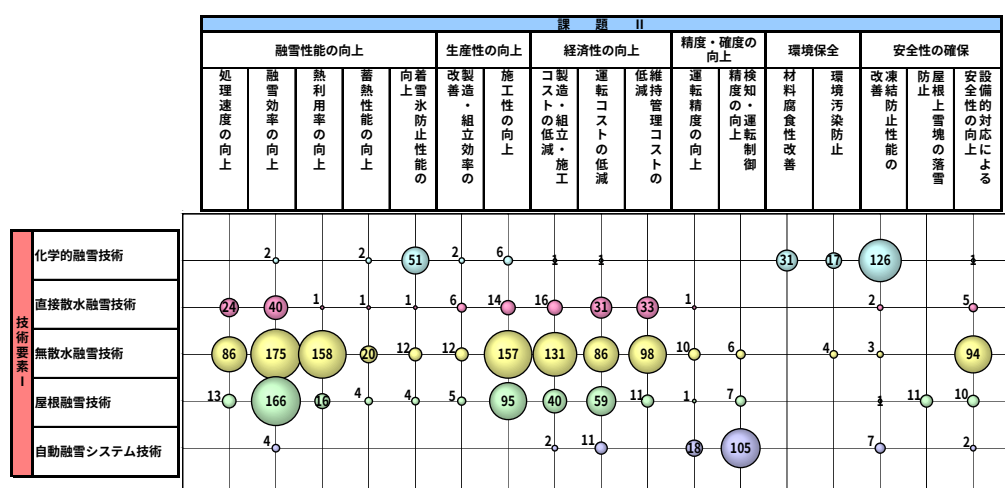
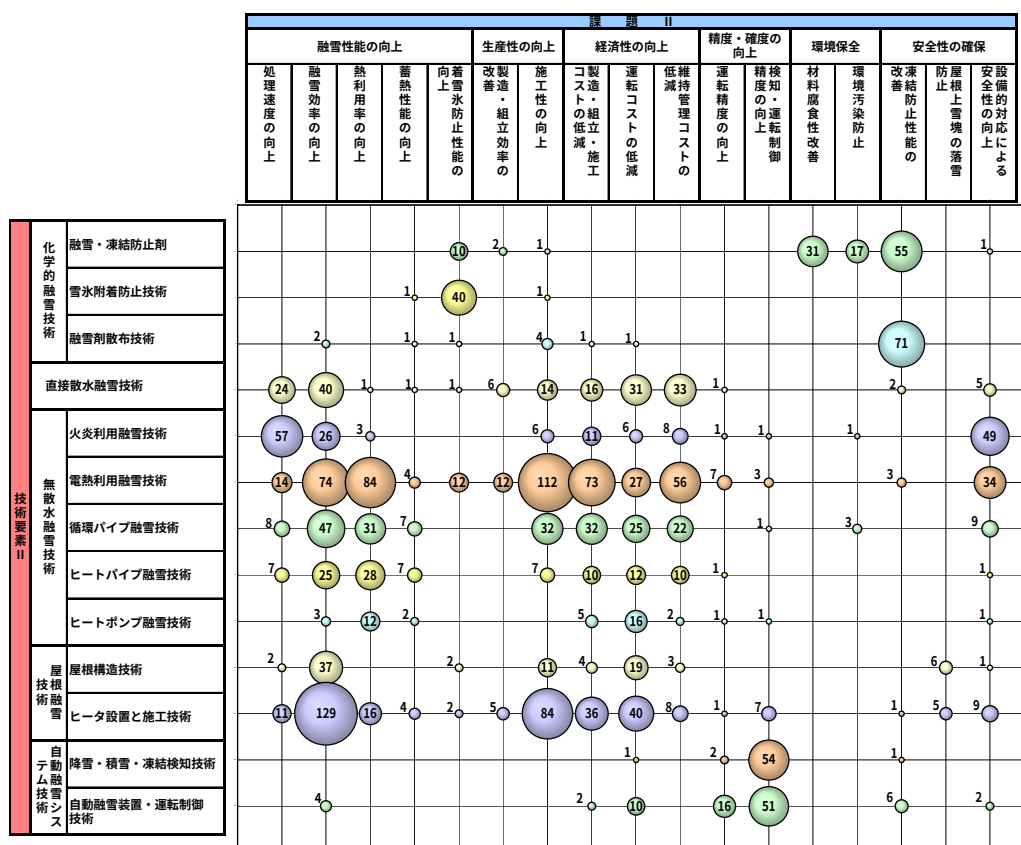


図1.4.2-2 融雪技術の技術要素細目Ⅱと技術開発課題Ⅱの分布



1.4.3 化学的融雪技術

図1.4.3-1に、化学的融雪技術の技術開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの対応を示す。着雪氷防止性能向上のための融雪剤・雪氷付着防止剤の改良に関する出願51件、凍結防止性能向上のための融雪剤・雪氷付着防止剤の改良に関する出願54件及び融雪剤散布方法の改良に関する出願56件が主体である。それ以外には、材料腐食性の改善や環境汚染防止を目的とした融雪剤・雪氷付着防止剤の改良に関する出願も各30、17件出願されている。

表1.4.3-1に、化学的融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①②が選択した注目領域である。注目領域①は、着雪氷防止性能の向上に関する解決手段分布エリアとして、融雪剤、雪氷付着防止剤の改良分野を範囲として選択し、このハッチングエリアで出願件数に対応する出願人マトリックス表を作成した。同様な手順で注目領域②の出願人マトリックス表も作成した。なお、出願件数がゼロのラインに対応する課題・解決手段要素については、出願人マトリックス表には表記しないこととした。注目領域の中で出願件数10件以上のフレームを濃く表示したが、着雪氷面の濡れ性能、材料腐食や塩害防止、凍結防止性能改善のための融雪剤・雪氷付着防止剤の改良や融雪剤散布技術の改良分野に出願が集中している。

図1.4.3-1 化学的融雪技術の技術開発課題と解決手段の対応

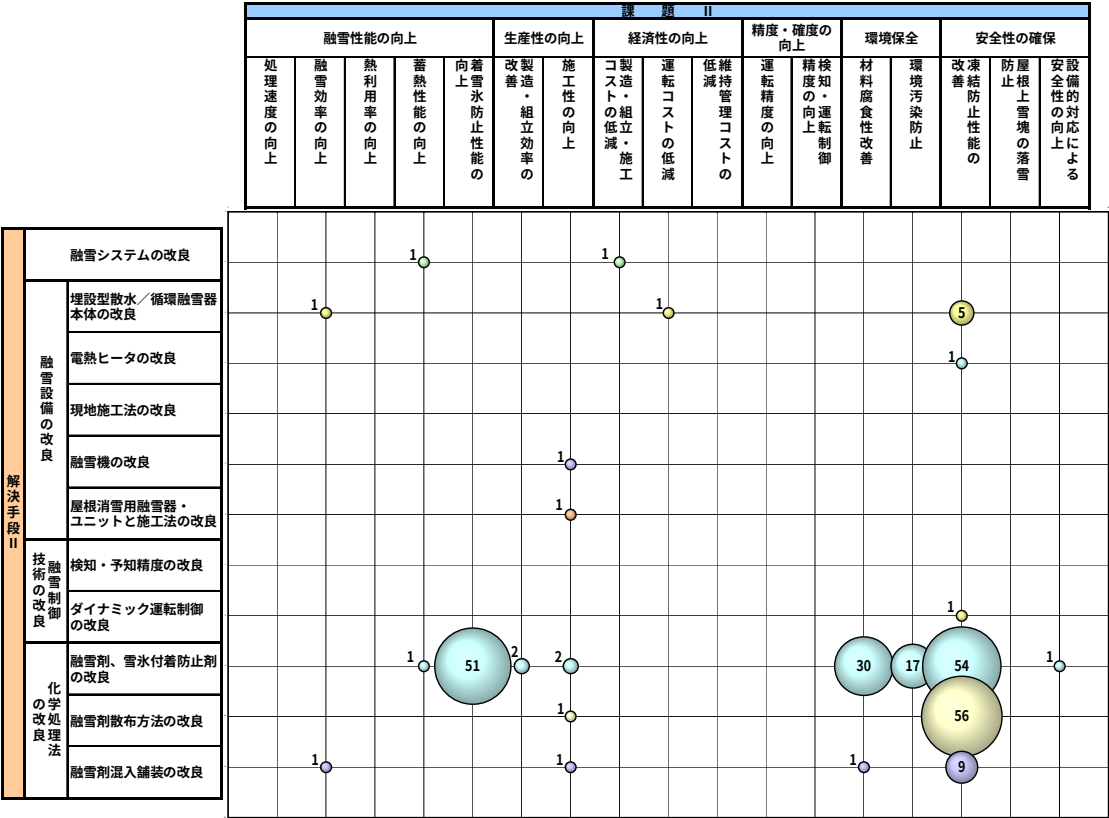


表1.4.3-1 化学的融雪技術の技術開発課題と解決手段の件数マトリックス分布（1/4）

		課 題 III															
		融雪性能の向上												生産性の向上			
		処理速度の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の向上		着雪氷防止性能の向上		製造・組立効率の改善	
		融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止
																製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上
																ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
解決手段 III	改良雪システムの改良	単一システムと最適運転制御															
		複数系システムと最適運転制御															
		多段熱放散システムと最適運転制御															
		蓄熱機能付加										1					
	融雪設備の改良	本埋設型散水／循環融雪器															
		散水管／循環パイプと配設パターンの改良															
		ノズル仕様と取付交換法の改良			1												
		熱源からの高効率採熱方式の改良															
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用															
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良															
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良															
		電磁誘導発熱体の改良															
		LCスパイラルロッドの改良															
		遠赤外照射・放射発熱体の改良															
		発熱体ユニットと接合施工法の改良															
		電熱ヒータの改良一般															
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良															
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良															
		現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御															
		燃焼ドラム構造の改良															
		給排気管の構造・配置の改良															
		温水循環散水法の改良															
		融雪水排水加熱処理法の改良															
		装置構造と蓋開閉操作法の改良														1	
		融雪機の改良一般															

表1.4.3-1 化学的融雪技術の技術開発課題と解決手段の件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 III																					
		融雪性能の向上															生産性の向上						
		処理速度の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上			蓄熱性能の向上		着雪氷防止性能の向上		製造・組立効率の改善		施工性の向上						
		融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善		
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																				
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良																				
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																				
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																				
			下地断熱処理法の改良																				
			均熱体／層の配置法の改良																	1			
			屋内暖房排熱利用法の改良																				
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																				
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																						
	融雪制御技術の改良	改良検知精度・予測	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																				
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																				
		制御の改良 ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																				
			予知予熱運転制御																				
			フィードフォワード運転制御																	1			
	ダイナミック運転制御の改良一般																						
	化学処理法の改良	着融雪防止剤の雪氷改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																	3	2		
			多機能被覆・担持処理剤の添加																	1	8	1	1
			撥水／疎水性材料の適用																	38	1	1	
		改布融雪剤の散布	散布量の高精度制御法																			1	
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																				
融雪剤混入舗装の改良																				1			

表1.4.3-1 化学的融雪技術の技術開発課題と解決手段の件数マトリックス分布（3/4）

		課 題 III															
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保			
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	材料腐食改善	検知・運転制御精度の向上	材料腐食改善	検知・運転制御精度の向上	材料腐食改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善
		軽量化	ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長	設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上
解決手段 III	改良 融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一系システムと最適運転制御														
		トータルシステムの改良	複数系システムと最適運転制御														
		トータルシステムの改良	多段熱放散システムと最適運転制御														
		トータルシステムの改良	蓄熱機能付加	1													
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良													5	
			ノズル仕様と取付交換法の改良														
			熱源からの高効率採熱方式の改良		1												
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用														
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良														
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般														
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良														
			電磁誘導発熱体の改良														
			LCスパイラルロッドの改良														
			遠赤外照射・放射発熱体の改良														
			発熱体ユニットと接合施工法の改良											1			
			電熱ヒータの改良一般														
		現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良														
			均熱体／層の配置法の改良														
			透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良														
			現地施工法の改良一般														
		融雪機の改良	バーナ燃焼制御														
			燃焼ドラム構造の改良														
			給排気管の構造・配置の改良														
			温水循環散水法の改良														
			融雪水排水加熱処理法の改良														
			装置構造と蓋開閉操作法の改良														
			融雪機の改良一般														

表1.4.3-1 化学的融雪技術の技術開発課題と解決手段の件数マトリックス分布（4/4）

			課 題 III																	
			経済性の向上						精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保			
			製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減		運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上		材料腐食性改善	環境汚染防止			凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止		
			軽量化	ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長	設備機器の耐久性・寿命の	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																	
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良																		
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																		
		ヒータ内蔵型屋根材の改良																		
		下地断熱処理法の改良																		
		均熱体／層の配置法の改良																		
		屋内暖房排熱利用法の改良																		
		太陽電池付屋根融雪方法の改良																		
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																		
		融雪制御技術の改良	改知検知精度・予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																	
	制御の改良		広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																	
	ダイナミック運転		予知予熱運転制御																	
			フィードフォワード運転制御																	
	化学処理法の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加												26	5			25		1
		多機能被覆・担持処理剤の添加												4	11	1		27	2	
		撥水／疎水性材料の適用																		
		散布量の高精度制御法																1	42	
		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																	13	
		融雪剤混入舗装の改良												1				9		

表1.4.3-2 化学的融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.3-1の領域①に対応)

課題			融雪性能の向上	
			着雪氷防止性能の向上	
解決手段	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止
			エムアイテック、ビスタ、田中 友爾 3件	
			クラリアント(3)、コウヨウ商工、トウソル ファブリーク オットー トウソルスト、ノベオン アイビー ホールディングス、ユニオン カーハイト CHEM アント プラスチックステクノロジー、新東京国際空港公団+旭電化工業 8件	ヘキスト 1件
			撥水／疎水性材料の適用	
			積水樹脂 (4)、古河電気工業 (3)、日本電信電話 (3)、フジクラ (2)、昭和電工 (2)、松下電器産業 (2)、積水化学工業 (2)、日本電信電話+エヌ ティ アトモスチテクノロジー (2)、富士写真フイルム (2)、ダイキン工業、関西エレクトロ、関西電力+三菱重工業、吉田 光則+大日本色材工業+三菱化成、古河電気工業+東京電力、三菱重工業、住友化学工業、大阪瓦斯、朝日化学工業、鉄道総合技術研究所+福岡クロス工業+日本石油化学、田中 秀明、電力中央研究所、東京電力+日立電線、日本ヘイスト+古河電気工業、日本合成ゴム、日立電線 38件	古河電気工業 1件

表1.4.3-2および表1.4.3-3に、化学的融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

表1.4.3-2は、表1.4.3-1の領域①の着雪氷防止性能向上に対応する解決手段で抽出された51件の出願人分布を示したものであるが、着雪氷面の濡れ性能の改善のための撥水性／疎水性材料の適用に関する出願が38件と主体を占めている。これらは電線メーカー、樹脂メーカー、電力および通信企業からの出願が多い。出願数が共願を含め最も多い古河電気工業の5件は架線用撥水性導電テープと施工法に関する出願であり、導電性PTFE（四弗化エチレン樹脂）テープに関する出願が主体である。日本電信電話の5件も、ポリエステル樹脂を基材とした混合樹脂剤塗料や基盤にPTFE樹脂乾式真空蒸着させた撥水性層を形成させ、アンテナなどの着雪氷を防止することを目的としたものである。積水樹脂の4件は、撥水性と水滴滑落性能を併せ持つ平滑性に優れたフッ素あるいはシリコン系塗布膜に関する出願である。それ以外では、着雪氷面の濡れ性能の改善のための多機能被覆・担持処理剤の添加に関する5件が目立つ。

表1.4.3-3 化学的融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表

(表1.4.3-1の領域②に対応) (1/2)

課題 解決手段				環境保全			安全性の確保	
				材料腐食性改善	環境汚染防止		凍結防止性能の改善	
				含塩系融雪剤の改良と 非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含 排水汚染防止）	定着性、耐久性性能の 改善	散布性能の改善
融雪設備の改良	埋設型散水／ 循環融雪器 本体の改良	散水管／循環パ イプと配設パ タインの改良					電制(2)、北海道日本 油脂+北海道コム工業 所、北海道日本油 脂、フリアール・エス・エー 5件	
	電熱ヒータの 改良	発熱体ユニッ トと接合施工 法の改良				大坂 潤 1件		
改良 融雪制御技術の	ダイナミック運 転制御の改良	ダイナミック運 転制御の改良					三菱重工業+ラボテック 1件	
化学処理法の改良	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加	エムアイテック(2)、慶宣総合 研究所+山川 敏彦 (2)、三菱瓦斯化学 (2)、徳山曹達 (2)、ア イス ハン ユー エス エイ、イン ターテックエンジニアリング、エリ コ、シエネラル アトミックス INT ERN サービシズ、シヤンク シヨージ エイ、セントラル硝 子、タイル化学工業、 ビービー CHEM INTER N、塩事業センター、韓国 道路公社、技工社+大 村塗料、吉沢石灰工業 +米山化学工業、今泉 鈴蘭、司工業、赤穂化 成、渡辺 輝夫、那須 久太、北海道曹達 26件	シヤンク シヨージ エイ (2)、渡辺 清一、イ ートン+シエイ シーコンボシッ ト、米山化学工業 5件		タイル化学工業(7)、 相模 庚司(3)、徳山 曹達(2)、クラリアント、 コート-溶剤+三協沼 津+応用計測研究 所、サンコ、タウ CHE M、チキサ CHEM、塩事 業センター、渡辺 輝 夫、吉沢石灰工業、 世紀東急工業+信越 化学工業、電気化学 工業、旭硝子、旭硝 子+北海道曹達、ソリ ン コム 25件		
		多機能被覆・担持処理剤の添加	フレストン フロタックス、ミネ タ コーン フロセツサース エル エル シー、ユニオン カーハイト C HEM アント プラスチックス テク ノロジー、札幌建設運送 事業協同組合 4件	還元溶融技術研究 所、松井 昇一、清 水 宏、竹田 巖、両 角 源秀、日の丸燃 料工業、奈良炭化工 業、群栄化学工業、 徳山曹達、三井東 庄 肥料、東京窯業 11件	フォルタム ハーワー アント ヒート 1件	エムアイテック(2)、徳山曹 達(2)、三菱金属 (2)、エムエル アイ アソシ エイ LTD ライビリティ、サ ナ、トムター、宮城県再 生アスコン協同組合+朴 沢 尋己、黒神 泰 明、日本水処理技 研、豊泉 修、北有 建設+篠原 邦夫、野 口 毅、九州石油、 北海三共、九州石油 +大日精化工業+福田 道路、北海道曹達、 大日精化工業、中島 金属工業、宇部マテリ アルス、ナイカイ塩業、日 本油脂、ススカフイン、 開成工業+アイテック+月 島機械、上野山技研 +サンコ+関東セライト 27件	明和工業、世紀東急 工業 2件	

表1.4.3-3 化学的融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.3-1の領域②に対応) (2/2)

課題 解決手段			環境保全			安全性の確保	
			材料腐食性改善	環境汚染防止		凍結防止性能の改善	
			含塩系融雪剤の改良と 非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含 排水汚染防止）	定着性、耐久性能の 改善	散布性能の改善
化学処理法の改良	融雪剤散布方法の改良	散布量の高精度制御法				黒神 泰明	新明和工業(5)、東洋運搬機(4)、日本除雪機製作所(3)、範多機械(3)、ソリトン ユム(2)、テラルキョクトウ、加藤土建、金山 宏見、国土交通省北陸地方建設局長+日本除雪機製作所、市川工務店+鈴建工業、新潟鉄工所、榎原町、斉藤 功、石井 鉄次、前田製作所、第一技建+市川工務店+鈴建工業、中山道路建設、日工+日本ジェクター、日本ハーク、日本鉦機+喜多建、北海道開発局建設機械製作所+協和機械製作所、北海道開発局建設機械製作所+日本除雪機製作所、北海道曹達+檜崎製作所+森機械製作所、本田技研工業+ホソタウイ、国土交通省東北地方建設局長+三菱重工業、産電工業、市川工務店+第一技建、北海道開発局建設機械製作所+環境開発工業、古河機械金属、スター農機
		溶剤剤粒度調整および 溶剤化処理の改良				1 件	42件
	融雪剤混入舗装の改良		エムアイテック			エムアイテック、グリーンウェイラティン+マンネスマン、世紀東急工業+タカラケン、長谷川 直忠、堀添 茂樹、北海道曹達、ショーボント建設、ガイトクマカイ+昭和電工、大有建設	9 件
			1 件				13件

表1.4.3-3は、表1.4.3-1の領域②の環境保全および安全確保に対応する解決手段で抽出された175件の出願人分布を示したものである。材料腐食性改善のために融雪剤に防食機能剤等を添加する出願26件の中で、エムアイテックの2件は非含塩系の酢酸塩系や脂肪酸塩や炭酸塩系をベースとした融雪防滑剤である。三菱瓦斯化学の2件は尿素／アンモニウム塩系、徳山曹達の2件はアミノ酸や結晶性珪酸アルカリ金属塩などを添加して防食性能を改善した含塩系融雪剤、慶宣総合研究所（山川敏彦氏との共願）の2件はハーブ抽出液を添加し防食性を改善した含塩系融雪剤に関するものである。

塩害からの植生保護のために融雪剤に防食機能剤等を添加する出願5件の中で、米国ジヤンク ジョージ エイ氏の2件は、穀物の湿式粉碎プロセスの副産物である生分解性浸漬水可溶物やワイン醸造業者の凝縮可溶物などを基剤として、それに各種融雪剤を添加した低コスト融雪剤とその製法に関する出願である。

定着性や耐久性能を改善するために融雪剤に防食機能剤等を添加する出願25件の中で、

ダイセル化学工業の7件は、全て酢酸塩系に代表されるカルボン酸カルシウムマグネシウム系融雪剤組成と製造法に関する出願である。

定着性や耐久性能を改善するために融雪剤に多機能被覆・担持処理剤等を添加する出願27件の中で、エムアイテックの2件中の1件はドロマイト反応生成物に竹セルロース繊維を混合した路面凍結防止剤、他の1件は透水性及び排水性舗装体の凍結を防止し排水機能を再生させるためのカルボン酸塩系凍結防止回復剤とその製法に関する出願である。三菱金属の2件は無機塩表面を硫酸塩層でコーティングしたものをアスファルトに混合し舗装するものであり、徳山曹達の2件のうちの1件は CaCl_2 粒子に焼却灰をコーティングした融雪剤、他の1件はCMA系融雪剤粒子核に CaCl_2 をコーティングした融雪剤に関する出願である。九州石油の2件（1件は大日精化工業と共願）は、ゼオライトに凍結防止成分を担持させた融雪剤と製法に関するものである。

散布性能の改善のための散布量高精度制御法の改良に関する42件の出願の中では、新明和工業の5件、日本除雪機製作所の5件（内2件は共願）、東洋運搬機の4件、範多機械、市川工務店の各3件（共願）が多い。新明和の出願は車速に同調させてポンプや制御弁開度を調整して散布量を制御するものであるのに対して、日本除雪機製作所の出願は、散布散布円盤と散布シューターを自動切替する装置や散布角度規制板を設置したりする散布装置そのものの改良に関する出願が主体である。東洋運搬機の出願も固液混合散布装置の改良に関する出願が主体である。

1.4.4 直接散水融雪技術

図1.4.4に直接散水融雪技術の課題と解決手段の分布を示す。

直接散水融雪技術には適用場所により、道路や路面部の消雪を行う散水融雪処理と集雪移送後の融雪機による融雪処理がある。そのような視点で図1.4.4をみると、道路や路面を対象とした埋設型散水融雪器本体の改良に関する出願104件に対応する課題が、融雪効率の向上（25件）、維持管理コストの低減（32件）、製造・組立・加工コストの低減（15件）などのコスト低減を主体に分布しているのに対して、融雪機の改良に関する出願58件に対応する課題は、処理速度の向上（22件）、融雪効率の向上（12件）、運転コスト低減（17件）に主に分布しており、分布のパターンに差がみられる。

表1.4.4-1に、直接散水融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①②が注目領域である。

表1.4.4-2から表1.4.4-3に、表1.4.4-1で設定された領域①②個別に、直接散水融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

図1.4.4 直接散水融雪技術の課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

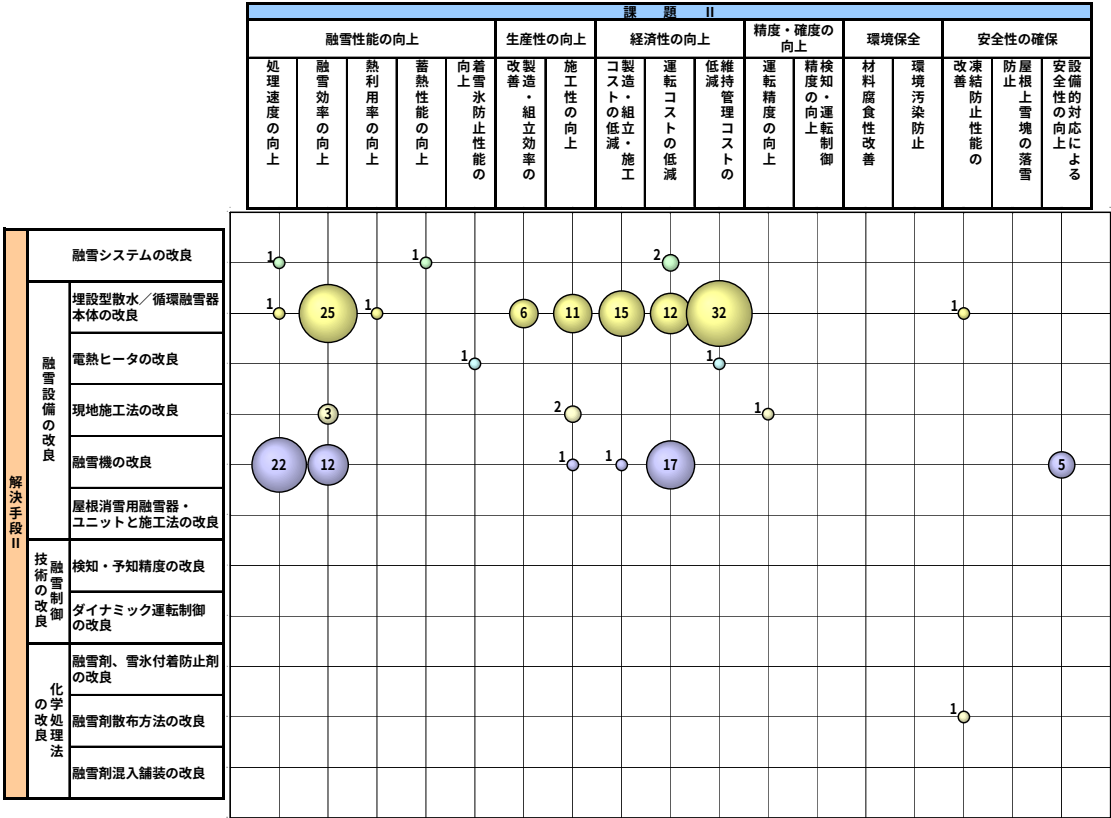


表1.4.4-1 直接散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（1/4）

		課 題 III															
		融雪性能の向上												生産性の向上			
		処理速度の向上	融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の向上		着雪水防止性能の向上	製造・組立効率の改善		施工性の向上	
		融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の成長防止	製造・組立工程の簡略化	ヒータ埋設工率の改善
解決手段 III	融雪システムの改良	単一システムと最適運転制御															
		複数システムと最適運転制御															
		多段熱放散システムと最適運転制御	1														
		蓄熱機能付加										1					
	融雪設備の改良	本設型散水／循環融雪器	1		3	3									3	2	
		ノズル仕様と取付交換法の改良			11	6											
		熱源からの高効率採熱方式の改良															
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用															
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良			2				1						1	10	1
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良		①											1		②
		電磁誘導発熱体の改良															
		LCスパイラルロードの改良															
		遠赤外照射・放射発熱体の改良															
		発熱体ユニットと接合施工法の改良															
		電熱ヒータの改良一般															
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良				1											
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良				2										1	1
		現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	4		2												
		燃焼ドラム構造の改良		1													
		給排気管の構造・配置の改良				1											
		温水循環散水法の改良	9	4	5	1	2									1	
		融雪水排水加熱処理法の改良	1														
		装置構造と蓋開閉操作法の改良	1		1												
		融雪機の改良一般	1	1													

表1.4.4-1 直接散水融雪技術の課題Ⅲと解決手段Ⅲの件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 Ⅲ																				
		融雪性能の向上															生産性の向上					
		処理速度 の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上			着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上				
		融 雪 熱 供 給 速 度 の ア ッ プ	融 雪 対 象 雪 水 （ 塊 ） の 細 粒 化	融 雪 面 温 度 の 均 一 化	融 雪 面 温 度 ・ 供 給 熱 量 の 調 整	融 雪 水 の 過 熱 防 止 と 除 去	結 露 防 止 と 除 去	電 熱 変 換 効 率 の 改 善	熱 輸 送 効 率 の 改 善	逸 散 熱 の 低 減	採 熱 効 率 の 改 善	蓄 熱 密 度 の 改 善	吸 熱 効 率 の 改 善	放 熱 効 率 の 改 善	着 雪 氷 面 の 濡 れ 性 能 の 改 善	着 雪 氷 層 の 成 長 防 止	製 造 ・ 組 立 工 程 の 簡 略 化	製 造 ・ 組 立 能 率 の 向 上	ヒ ー タ 敷 設 工 事 の 改 善	ヒ ー タ 埋 設 舗 装 工 事 の 改 善		
解 決 手 段 Ⅲ	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																			
			散水融雪エント配置と施工法の改良																			
			無散水融雪エントの配置と施工法の改良																			
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																			
			下地断熱処理法の改良																			
			均熱体／層の配置法の改良																			
			屋内暖房排熱利用法の改良																			
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																			
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																				
	融雪制御技術の改良	改知検良精度・予の予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																			
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																			
		制御の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																			
		ダイナミック運転	予知予熱運転制御																			
			フィードフォワード運転制御																			
			ダイナミック運転制御の改良一般																			
	化学処理法の改良	着融雪防止剤の雪氷改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																			
			多機能被覆・担持処理剤の添加																			
			撥水／疎水性材料の適用																			
		改布融雪法剤の散	散布量の高精度制御法																			
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																			
			融雪剤混入舗装の改良																			

表1.4.4-1 直接散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課 題 III															
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保			
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	安全性の確保	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上				
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護
解決手段 III	融雪システムの改良	単一系システムと最適運転制御			1												
		複数系システムと最適運転制御															
		多段熱放散システムと最適運転制御															
		蓄熱機能付加			1												
	融雪設備の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良	4	1	3	3	4	1						1			
		ノズル仕様と取付交換法の改良	1	1	2	5	15										
		熱源からの高効率採熱方式の改良		4													
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用															
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	10	1	4	1											
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良															
		電磁誘導発熱体の改良															
		LCスパイラルロッドの改良															
		遠赤外照射・放射発熱体の改良															
		発熱体ユニットと接合施工法の改良				1											
		電熱ヒータの改良一般															
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良															
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良															
		現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御		1	1											1	
		燃焼ドラム構造の改良															
		給排気管の構造・配置の改良		1													
		温水循環散水法の改良	1	7	1											2	
		融雪水排水加熱処理法の改良		4													
		装置構造と蓋開閉操作法の改良		1													
		融雪機の改良一般		1												2	

表1.4.4-1 直接散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（4/4）

		課 題 III															
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全			安全性の確保				
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上					
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性能の改善		
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良														
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良														
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良														
			ヒータ内蔵型屋根材の改良														
			下地断熱処理法の改良														
			均熱体／層の配置法の改良														
			屋内暖房排熱利用法の改良														
			太陽電池付屋根融雪方法の改良														
	融雪制御技術の改良	改知検知精度・予測の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良														
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良														
		ダイナミック運転制御の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御														
			予知予熱運転制御														
	化学処理法の改良	融雪防止剤・雪氷改良剤の散布	融雪剤への防食機能剤等の添加														
			多機能被覆・担持処理剤の添加														
			撥水／疎水性材料の適用														
		改布融雪剤の散布	散布量の高精度制御法													1	
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良														
			融雪剤混入舗装の改良														

表1.4.4-2 直接散水融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス
(表1.4.4-1の領域①に対応) (1/2)

課題 解決手段				融雪性能の向上				
				処理速度の向上		融雪効率の向上		
				融雪熱供給速度の アップ	融雪対象雪氷(塊)の 細粒化	融雪面への供給熱量 の均一化	融雪面温度・供給熱 量の調整	融雪水の過熱防止と 除去
融雪システムの 改良	融雪システムの 改良	多段熱放散シ ステムと最適 運転制御	石津 隆	1件				
	融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パ イプと配設パ タインの改良	1件		今井 清保、沼沢 正 勝、北越消雪機械工 業	山大機電、不二興 業、ジヤノック	
						3件	3件	
		付交換法の改良と 取	ノズル仕様と取 合法の改良			大建(3)、小室 徳太 郎+須貝 等(2)、竹内 岑男(2)、ナイガ'イコ-ホ レーショ、加藤 健仁、 東日本旅客鉄道+エイヌ フ'リツクラ、浅野金属工 業	北越消雪機械工業 (3)、竹内 岑男、浅 野金属工業、東日本 旅客鉄道	
						11件	6件	
		現地施工法の改良	均熱体／ 層の配置 の改良			東日本旅客鉄道+イー ズウォーターネット、小林 清		
						2件		
		融雪機の改良	透水機能付与 の改良					日本鉄道建設公団+新 日本製鉄+日立金属
								1件
	融雪機の改良	バーナ燃焼 の改良	酒井 一郎、新田 幸 彦、久保 常祐、親星 コスモ	4件		ヒルコ、ホクエイ+ヒルコ		
					ヒルコ	2件		
		給排水管の 配置の改良	山田 金一、親星コス モ、太田 玄、朝日住 設、山大機電	1件			川崎重工業	
							1件	
		温水循環散 水の改良	山田 金一、親星コス モ、太田 玄、朝日住 設、山大機電					
	融雪機の改良	融雪機排水 の改良	日本信号	9件	4件	5件	1件	2件
				1件				

表1.4.4-2 直接散水融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス
(表1.4.4-1の領域①に対応) (2/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上				
			処理速度の向上		融雪効率の向上		
			融雪熱供給速度の アップ	融雪対象雪氷(塊)の 細粒化	融雪面への供給熱量 の均一化	融雪面温度・供給熱 量の調整	融雪水の過熱防止と 除去
融雪設備の改良	融雪機の改良	装置構造と 蓋開閉操作 法の改良	7スプ [※] 1件		雄電社 1件		
		融雪機 改良一般	菊地 長助 1件	酒井 一郎+酒井 和博 1件			

表1.4.4-2から表1.4.4-3の出願人分布から出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

直接散水融雪の中で埋設型散水融雪に関する分野では、融雪面への供給熱量の均一化や融雪面温度や供給熱量を制御し融雪効率を向上するために、散水ノズルの仕様（構造）や取付交換法に工夫や改良を施した出願、ヒータ敷設工事の改善やユニット化による単純化や軽量化の改善のためのユニットやブロックの構造や接合法の改良に関する出願、管系汚染除去や劣化部品の交換性の改善のためのノズル仕様（構造）と取付交換法の改良に関する出願数が多い。

融雪面への供給熱量の均一化のためのノズル仕様と取付交換法の改良に関する出願11件の中で、大建の3件はいずれも散水ノズル整流室内に流量調整弁を設けることにより、各ノズル孔から平均した散水を可能とする消雪ノズルに関する出願である。また、融雪面温度・供給熱量の調整のためのノズル仕様と取付交換法の改良に関する出願6件の中で、北越消雪機械工業の3件はダブル配管方式散水装置において地中の弁操作室で弁棒を昇降させて散水量を均等に調整可噴とするとともに、噴射角や噴射方向を可変可能なノズルに関する出願である。

ヒータ敷設工事の改善のためのユニット、ブロック構造と接合法の改良に関する出願10件の中で、ユーテックの4件は全て通水管とノズルブロックを接続するための接続変向管内蔵ブロックや通水管内蔵ブロックに関する出願であり、北越消雪機械工業の3件も送水帯と散水ノズルを一体成形したブロック同士の連結管を介しての接続施工法に関する出願である。

ユニット化による単純化、軽量化のためのユニット、ブロック構造と接合法の改良に関する出願10件のうちで、ユーテックの3件は通水管と散水ノズルを一体化した縁石ブロックに関する出願である。

管内汚染除去や劣化部品の交換法改善のためのノズル仕様と取付交換法の改良に関する出願15件の中で、浅野金属工業の5件(うち共願2件)は埋込ノズルを簡便に取外し交換可能な螺子込み式ノズルに関する出願である。

一方、融雪機内への投入雪の融雪促進のためには、融雪熱供給速度のアップのためのバーナ燃焼制御や温水循環散水法の改良に関する出願や、安価エネルギー源の利用による運転コスト低減のための温水循環散水法の改良に関する出願が多いが、これらに共通する

特徴としては、特定出願人による集中的出願の傾向は認められず、個人を含めた多くの出願人に分散化されている。

融雪熱供給速度のアップのための融雪機の温水循環散水法の改良に関する出願9件の中で、山大機電の2件は大型融雪施設内の融雪促進のために正逆切替可能な回転式散水管を用いて自然温水散水するものである。

表1.4.4-3 直接散水融雪技術の注目課題と解決手段に対応する

出願人分布マトリックス

(表1.4.4-1の領域②に対応) (1/2)

課題 解決手段			生産性の向上		経済性の向上					
			施工性の向上		製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減	
			ヒータ敷設 工事の改善	ヒータ埋設 舗装工事の 改善	ユニット化 による単純 化、軽量化	現地敷設舗 装工事の 簡略化	安価エネル ギー源の 利用	融雪熱供給 調整機能の 向上	設備機器の 耐久性・寿 命の延長	管系汚染除 去や劣化部 品の交換性 改善
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御						三菱重工業 1件		
		蓄熱機能付加						松本 尚雄 1件		
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配設バ			北越消雪機械工業(2)、ミヤシゲ+ミヤシゲテクノ、太陽電機工業 4件		英和システム工業 1件	三洋電機、光合金製作所、西山産業 3件	浅野金属工業、中島金属工業、竹内 岑男 3件	浅野金属工業、日立プラント建設、竹内 岑男、北越消雪機械工業 4件
		ノズル仕様と取付交換法の改良			渡辺 清一 1件		クボタ 1件	荏原製作所、大島農機 2件	浅野金属工業(2)、石塚正俊、日立製作所+高橋信之、住友化学工業 5件	浅野金属工業(3)、ユーテック(2)、竹内 岑男(2)、シオテク+ヒス+浅野金属工業(2)、古寺製作所、高橋敬、高桑直栄、大昭商事、野村 幸三、北越消雪機械工業 15件
		高効率採熱方式からの改良					フジタ、ナイガイコーポレーション、クボタ、三洋電機 4件			
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	ユーテック(4)、北越消雪機械工業(3)、不二興業(2)、浅野金属工業 10件	辻さく 1件	ユーテック(3)、佐藤 一光(2)、不二興業(2)、北越消雪機械工業(2)、浅野金属工業 10件		鉄道総合技術研究所+西日本旅客鉄道+日本鉄道建設公団 1件		ミヤシゲ+ミヤシゲテクノ、ユーテック、北越消雪機械工業、ミヤシゲテクノ+共栄コンクリート 4件	浅野金属工業 1件
		発熱体ユニットと接合施工法の改良							岩田 啓佑 1件	
		現地施工法の改良	石川島運搬機械+石川島播磨重工業 1件	外川 佳章 1件						
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良								

表1.4.4-3 直接散水融雪技術の注目課題と解決手段に対応する

出願人分布マトリックス

(表1.4.4-1の領域②に対応) (2/2)

課題 解決手段		生産性の向上		経済性の向上					
		施工性の向上		製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減	
		ヒータ敷設 工事の改善	ヒータ埋設 舗装工事の 改善	ユニット化 による単純 化、軽量化	現地敷設舗 装工事の 簡略化	安価エネル ギー源の 利用	融雪熱供給 調整機能の 向上	設備機器の 耐久性・寿 命の延長	管系汚染除 去や劣化部 品の交換性 改善
融雪設備の改良	融雪機の改良	制御 バーナ 燃焼				ヒルコ北海道 1件	フレデリック ミラン タ 1件		
		給排水 配管の 改造・配 置				ヒルコ北海道 1件	北菱産業 1件		
		温水 循環散 水法の 改良	宮山 義彦 1件	北日本地中 融雪 1件		横川 繁樹、 岩本 工務 店、小林 博、松原 英 雄、上村コ ンクリート 工業所、 新城建設、 片山 芳寿 7件			
		融雪 処理水 の改良				加茂 芳秋、 上田 秀治、 倉田 陽子、 目谷 秀信 4件			
		装置 構造と 操作の 改良				赤平技術サ ービス 1件			
		融雪機 の改良				小向 悟志 1件			

1.4.5 無散水融雪技術

図1.4.5-1に無散水融雪技術に関する出願1,052件の課題と解決手段の分布を示す。処理速度、融雪効率および熱利用率の向上や現地施工性や経済性、安全性確保など様々な課題に対応する融雪設備の改良を主体とする解決手段に広く分布している。なお、件数はそれほど多くはないが、熱利用率、運転コストや検知・運転精度の向上のための融雪全体システムやダイナミック運転制御法の改良に関する分野での出願も目立つ。

表1.4.5-1に無散水融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。出願分布が広範にわたっており、かつ出願件数も最大で80件と集中度も高い。

このため、熱源や熱媒体などに着目して、技術要素を以下の5区分に細分化して検討する。

- a. 火炎利用融雪技術
- b. 電熱利用融雪技術
- c. 循環パイプ融雪技術
- d. ヒートパイプ融雪技術
- e. ヒートポンプ融雪技術

図1.4.5-1 無散水融雪技術の課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

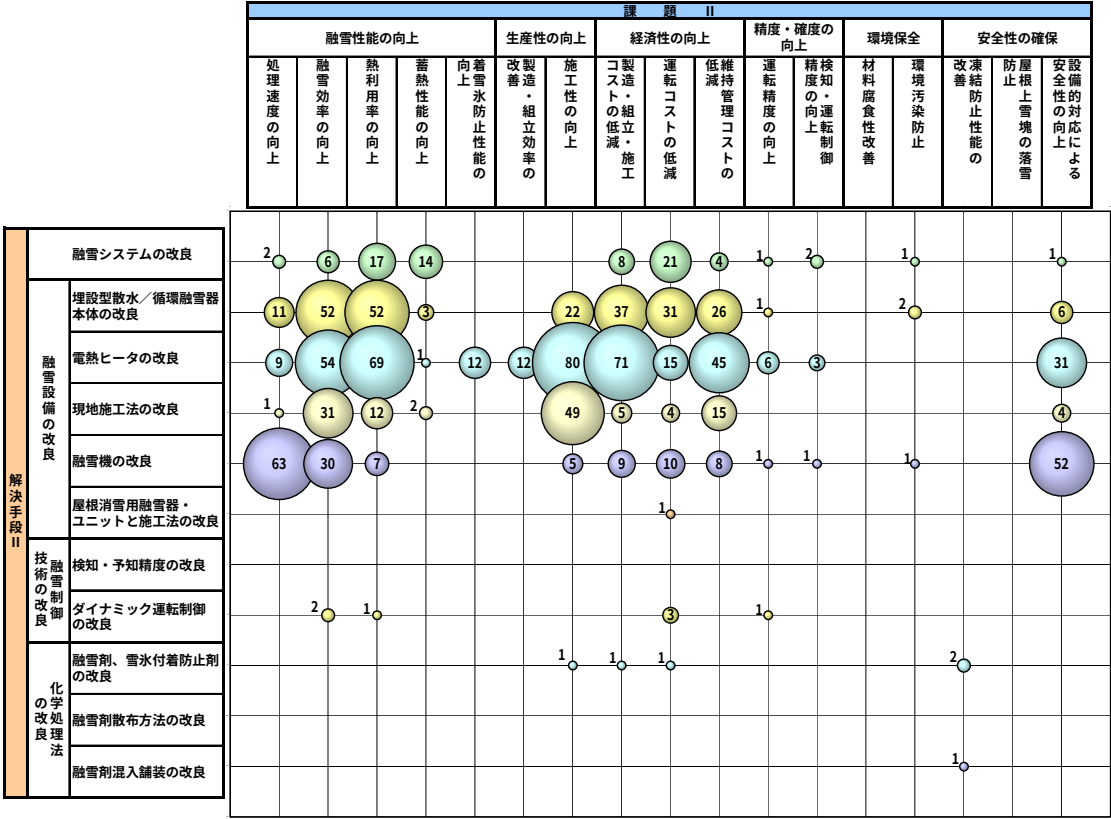


表1.4.5-1 無散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (1/4)

		課題 III																			
		融雪性能の向上												生産性の向上							
		処理速度の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上				蓄熱性能の向上			着雪氷防止性能の向上	製造・組立効率の改善		施工性の向上			
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善		放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善
解決手段 III	改良システムの改良	単一システムと最適運転制御				4			1		4										
		複数システムと最適運転制御	2			1				1	3	1									
		多段熱放散システムと最適運転制御																			
		蓄熱機能付加					1		1	1		5	14								
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	1			9	4		3	1	2	1	1							1	2
		ノズル仕様と取付交換法の改良																			
		熱源からの高効率採熱方式の改良	2	1	1	5	5	1			6	2	30	3						2	1
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用				1	5	1	2											1	
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	7			13		2			4		4							13	2
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般									1										
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良	1		1	3	2			8							1	4	3	7
	電磁誘導発熱体の改良		1		1	3	2	1		13					1					5	
	LCスパイラルロッドの改良									29						3	8		2	3	
	遠赤外照射・放射発熱体の改良		3			4	2			2											1
	発熱体ユニットと接合施工法の改良		1		2	15	7	8		8		8						2	1	52	12
	電熱ヒータの改良一般		3		1		2			1										1	
	現地施工法の改良		下地断熱処理法の改良				2						5								
		均熱体／層の配置法の改良	1		2	8	7	3		1		2		1						11	24
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良				3	3	3		1		2	1		1						6
		現地施工法の改良一般																		1	2
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御		18	5	1	5	3	1			1								5	
		燃焼ドラム構造の改良		15	8		4	2	1			1									
		給排気管の構造・配置の改良		4			3														
		温水循環散水法の改良		9	1			2			1										
		融雪水排水加熱処理法の改良					1	1	3												
		装置構造と蓋開閉操作法の改良		1			1	1			2	1									
		融雪機の改良一般		1	1		1						1								

表1.4.5-1 無散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (2/4)

			課 題 III																																		
			融雪性能の向上												生産性の向上																						
			処理速度 の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上																		
融雪熱供給速度のアップ		融雪対象雪氷（塊）の細粒化		融雪面温度の均一化		融雪面への供給熱量の均一化		融雪水の過熱防止と除去		結露防止と除去		電熱変換効率の改善		熱輸送効率の改善		逸散熱の低減		採熱効率の改善		蓄熱密度の改善		吸熱効率の改善		放熱効率の改善		着雪氷面の濡れ性能の改善		着雪氷層の成長防止		製造・組立工程の簡略化		製造・組立能率の向上		ヒータ敷設工事の改善		ヒータ埋設舗装工事の改善	
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																																		
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良																																		
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																																		
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																																		
			下地断熱処理法の改良																																		
			均熱体／層の配置法の改良																																		
			屋内暖房排熱利用法の改良																																		
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																																		
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																																		
	融雪制御技術の改良	改知検知精度・予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																																		
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																																		
		制御のダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																																		
			予知予熱運転制御											1																							
			フィードフォワード運転制御					1																													
	ダイナミック運転制御の改良一般					1																															
	化学処理法の改良	着融雪防止剤、雪氷改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																																		
			多機能被覆・担持処理剤の添加																																		
			撥水／疎水性材料の適用																																		
		散布融雪剤の散	散布量の高精度制御法																																		
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																																		
融雪剤混入舗装の改良																																					

表1.4.5-1 無散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課 題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	延長	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	定着性、耐久性の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上		
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護		
解決手段 III	融雪システムの改良	単一システムと最適運転制御	4	1	7	1			1			1			
	改良トータルシステムの改良	複数システムと最適運転制御	2	2	6	1	2	1							
		多段熱放散システムと最適運転制御													
		蓄熱機能付加	1	1	4	1			1						
	融雪設備の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良	8		12	5	8								3
		ノズル仕様と取付交換法の改良													
		熱源からの高効率採熱方式の改良	5	16		5	3			1	1				
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用	1												
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	23	1	1	5		1							3
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般													1
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良	13		2	11									16
		電磁誘導発熱体の改良	2		1	7			1						
		LCスパイラルロッドの改良			2	1		1	1						1
		遠赤外照射・放射発熱体の改良	4	1	2										
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	52		7	25	6	3	2	1					14
		電熱ヒータの改良一般													
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良	1												
		均熱体／層の配置法の改良	3			4	1								1
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良	1		4	3	2								2
		現地施工法の改良一般													
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	4	1	3	2		1	1						10
		燃焼ドラム構造の改良	2			2					1				7
		給排気管の構造・配置の改良													13
		温水循環散水法の改良	1	2	1	1	1								2
		融雪水排水加熱処理法の改良	1		1		1								2
		装置構造と蓋開閉操作法の改良	1		1	1									17
		融雪機の改良一般			1										1

表1.4.5-1 無散水融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (4/4)

		課 題 III														
		経済性の向上					精度・確度の向上			環境保全			安全性の確保			
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止		凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止		設備的対応による安全性の向上			
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の交換性改善	管系汚染除去や劣化部品の熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性の改善	散布性能の改善	
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良													
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法	散水融雪ユニット配置と施工法の改良													
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良			1											
		ヒータ内蔵型屋根材の改良														
		下地断熱処理法の改良														
		均熱体／層の配置法の改良														
		屋内暖房排熱利用法の改良														
		太陽電池付屋根融雪方法の改良														
	融雪制御技術の改良	改良検知精度・予測の予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良													
		制御ダイナミック運転	多要素センサ情報の組合せシステムの改良													
		ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御													
		予知予熱運転制御			1		1									
	化学処理法の改良	融雪防止剤の雪氷改良	フィードフォワード運転制御			1										
		融雪防止剤の雪氷改良	ダイナミック運転制御の改良一般			1		1								
		融雪防止剤の雪氷改良	融雪剤への防食機能剤等の添加											1		
		融雪防止剤の雪氷改良	多機能被覆・担持処理剤の添加	1										1		
		融雪防止剤の雪氷改良	撥水／疎水性材料の適用			1										
		融雪防止剤の雪氷改良	散布量の高精度制御法													
	融雪防止剤の雪氷改良	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良														
	融雪防止剤の雪氷改良	融雪剤混入舗装の改良											1			

a. 火炎利用融雪技術

図1.4.5-2に火炎利用融雪技術に関する課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布を示す。火炎利用融雪技術169件中で、融雪機での改良に関する出願が159件と殆どを占める。

表1.4.5-2に、火炎利用融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①②③が注目領域である。

表1.4.5-3から表1.4.5-5に、表1.4.5-2で設定された領域①から③個別に、火炎利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

融雪熱供給速度のアップのための融雪機のバーナ燃焼制御、燃焼ドラム構造の改良、設備的対応による安全性向上のための融雪機のバーナ燃焼制御、給排気管の構造・配置の改良、装置構造と蓋開閉操作法の改良に関する出願が多い。

図1.4.5-2 火炎利用融雪技術の課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

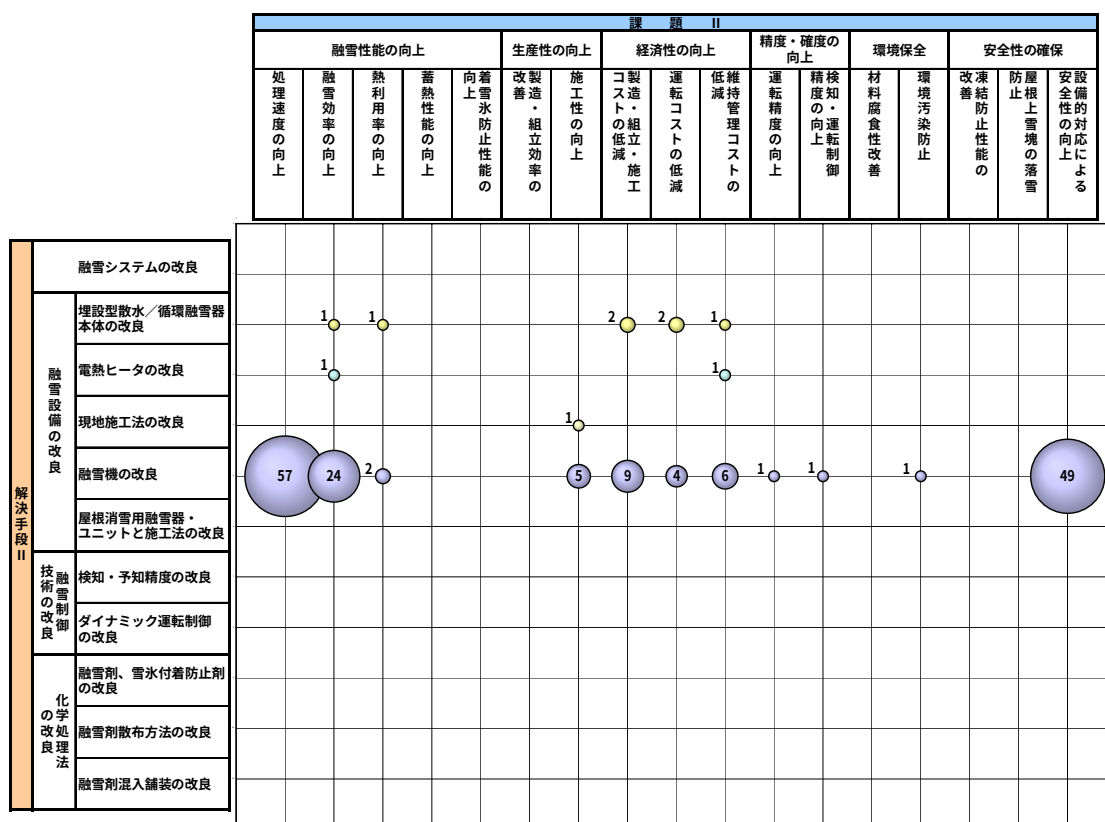


表1.4.5-2 火災利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（1/4）

		課 題 III																			
		融雪性能の向上										生産性の向上									
		処理速度 の向上	融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上	着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上						
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面温度・供給熱量の均一化	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
解 決 手 段 III	融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御																		
			複数系システムと最適運転制御																		
			多段熱放散システムと最適運転制御																		②
			蓄熱機能付加																		
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良							1											
			ノズル仕様と取付交換法の改良																		
			熱源からの高効率採熱方式の改良					1													
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																		
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良																		
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般																		
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良																		
			電磁誘導発熱体の改良					①													
			LCスパイラルロッドの改良																		
			遠赤外照射・放射発熱体の改良					1													
			発熱体ユニットと接合施工法の改良																		
			電熱ヒータの改良一般																		
		現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																		
			均熱体／層の配置法の改良																		1
			透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良																		
			現地施工法の改良一般																		
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	18	4	1	5	2	1			1									5	
		燃焼ドラム構造の改良	15	8		4	2	1			1										
		給排気管の構造・配置の改良	4			2															
		温水循環散水法の改良	7				1														
		融雪水排水加熱処理法の改良				1	1	2													
		装置構造と蓋開閉操作法の改良	1				1														
		融雪機の改良一般																			

表1.4.5-2 火災利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 III																					
		融雪性能の向上														生産性の向上							
		処理速度 の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上				着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上			
融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善				
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の改良 屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																				
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良																				
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																				
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																				
			下地断熱処理法の改良																				
			均熱体／層の配置法の改良																				
			屋内暖房排熱利用法の改良																				
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																				
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																						
	融雪制御技術の改良	改知検知精度の予測	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																				
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																				
		制御の改良 ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																				
			予知予熱運転制御																				
			フィードフォワード運転制御																				
			ダイナミック運転制御の改良一般																				
	化学処理法の改良	着融雪防止剤、雪氷改良剤の雪改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																				
			多機能被覆・担持処理剤の添加																				
			撥水／疎水性材料の適用																				
		改布融雪剤の散布	散布量の高精度制御法																				
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																				
融雪剤混入舗装の改良																							

表1.4.5-2 火災利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課 題 III																	
		経済性の向上					精度・確度の向上			環境保全			安全性の確保						
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上								
		軽量化 ユニット化による単純化、	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善		
解決手段 III	融雪システムの改良	改良	単一システムと最適運転制御																
		トータルシステムの改良	複数システムと最適運転制御																
			多段熱放散システムと最適運転制御																
			蓄熱機能付加																
	融雪設備の改良	本体設置の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良	1		2		1											
		埋設型散水／循環融雪器	ノズル仕様と取付交換法の改良																
			熱源からの高効率採熱方式の改良																
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良	1															
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般																
			電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良															
	電磁誘導発熱体の改良						②												
	LCスパイラルロッドの改良																		
	遠赤外照射・放射発熱体の改良																		
	発熱体ユニットと接合施工法の改良						1												
	電熱ヒータの改良一般																		
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																	
		均熱体／層の配置法の改良																	
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良																	
		現地施工法の改良一般																	
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	4		1	2			1	1									10
		燃焼ドラム構造の改良	2			2								1				③	7
		給排気管の構造・配置の改良																	13
		温水循環散水法の改良	1	2															1
		融雪水排水加熱処理法の改良	1				1												2
		装置構造と蓋開閉操作法の改良	1		1	1													16
		融雪機の改良一般																	

表1.4.5-2 火災利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（4/4）

		課 題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善		環境汚染防止				凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	系融雪剤の改良と非含塩	塩害からの植生保護	地盤沈下防止	定着性、耐久性の改善
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良												
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良												
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良												
			ヒータ内蔵型屋根材の改良												
			下地断熱処理法の改良												
			均熱体／層の配置法の改良												
			屋内暖房排熱利用法の改良												
			太陽電池付屋根融雪方法の改良												
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般												
	融雪制御技術の改良	改知検度の予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良												
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良												
		制ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御												
			予知予熱運転制御												
			フィードフォワード運転制御												
			ダイナミック運転制御の改良一般												
	化学処理法の改良	着融雪止剤、剤の雪氷良付	融雪剤への防食機能剤等の添加												
			多機能被覆・担持処理剤の添加												
			撥水／疎水性材料の適用												
		改布融良方雪剤の散	散布量の高精度制御法												
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良												
			融雪剤混入舗装の改良												

表1.4.5-3 火災利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-2の領域①に対応)

課 題 解決手段		融雪性能の向上					
		処理速度の向上		融雪効率の向上			
		融雪熱供給速度の アップ	融雪対象雪氷 (塊)の細粒化	融雪面温度の 均一化	融雪面への供給熱 量の均一化	融雪面温度・供給 熱量の調整	融雪水の過熱防止 と除去
融雪設備の改良	埋設型 循環融雪器 の改良	熱源からの高 効率採熱方式 の改良					朝日住設 <

表1.4.5-4 火災利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-2の領域②に対応)

課題 解決手段			生産性の向上		経済性の向上				
			施工性の向上		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減		維持管理コストの低減	
			ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善	ユニット化による単純化、軽量化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配設バ			三洋電機 1件		サンデッソ、目谷秀信 2件		アイソ工業 1件
		ユニット、ブロッック構造と接合法の改良			よねざわ工業 1件				
	電熱ヒータの改良	遠赤外線放射体の改良						東芝電材 1件	
	現地施工法の改良	均熱体／層の配置法の改良		鐘ヶ江 幸男 1件					
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	西日本旅客鉄道+ジェイアール西日本テクノス(2)、東日本旅客鉄道+東北交通機械+関配、畠山直隆、三菱電機 5件		加茂 芳秋(2)、吉川 正夫、片倉チカリチカ 4件		北海道地場産業 1件	ヒルコ、ニチアス 2件	
		燃焼ドラム構造の改良			幸丸 政幸、大西 醇 2件			加茂 芳秋、田中 俊義 2件	
		温水循環散水法の改良			鶴巻工業 1件	三洋電機、棧敷 博陽 2件			
		融雪排水処理法の改良			ニット-オー エアールビロ-研究所+東洋岩綿工業+日東紡績 1件				ユニックス 1件
		装置構造と蓋開閉操作法の改良			鶴巻工業 1件		加茂 芳秋 1件	昭和鉄工+タック 1件	

表1.4.5-5 火災利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-2の領域③に対応)

解決手段		課 題	安全性の確保
			設備的対応による安全性の向上
融雪設備の改良	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	加茂 芳秋(3)、ヒルコ、ユニックス、西日本旅客鉄道+ジェイアール西日本テクノス、太陽電機工業、ボッシュ オートモーティブ システム、アベック、石狩造機 10件
		燃焼ドラム構造の改良	加茂 芳秋(3)、ボッシュ オートモーティブ システム(2)、ホクエイ+ヒルコ、平内 成一 7件
		給排気管の構造・配置の改良	ボッシュ オートモーティブ システム(4)、ショーワ(2)、ヒルコ(2)、加茂 芳秋(2)、ホクエイ+ヒルコ、昭和鉄工+ヤマヒサ、太陽電機工業 13件
		温水循環散水法の改良	サンデック 1件
		融雪水排水加熱処理法の改良	加茂 芳秋、ユニックス 1件
		装置構造と蓋開閉操作法の改良	ヒルコ(4)、ボッシュ オートモーティブ システム(4)、加茂 芳秋(2)、ヒルコ北海道(2)、井上設計+倉沢設計+小椋 雅典+実石 邦彦、朝日住設、ホクエイ+ヒルコ北海道、タック 16件

表1.4.5-3から表1.4.5-5の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

融雪熱供給速度のアップのためのバーナ燃焼制御（18件）、燃焼ドラム構造の改良（15件）、設備的対応による安全性の向上のためのバーナ燃焼制御（10件）、給排気管の構造・配置の改良（13件）、装置構造と蓋開閉操作法の改良（16件）に出願が集中している。それ以外では、熱供給速度のアップのための温水循環散水法の改良（7件）、融雪対象雪水（塊）の細粒化による処理速度の向上のための燃焼ドラム構造の改良（8件）、設備的対応による安全性の向上のための燃焼ドラム構造の改良（7件）なども出願件数が多い分野である。

融雪熱供給速度のアップのためのバーナ燃焼制御分野での藤正丸二物産の3件は、いずれも融雪水を所定水位貯水できる槽構造を有する融雪機であり、バーナ火災によるドラム加熱融雪に加えて加熱融雪水による浸潤融雪作用を付加し、融雪を促進させようとするものである。また、燃焼ドラム構造の改良に関するボッシュ オートモーティブ システムの出願6件は、全てドラムを介してバーナ火災を直接融雪槽に噴出させるためのドラム構造に関する出願である。さらに、温水循環散水法の改良に関しては、出願人が分散化しており、特徴的な出願は見出せなかった。

融雪対象雪水（塊）の細粒化による処理速度の向上のための燃焼ドラム構造の改良は、浦島勝男、加茂芳秋、畠山直隆氏が各2件ずつ出願している。浦島氏は槽内雪粉碎用の羽根付シャフト、加茂氏は熱風孔付きの多角形炉体形状、畠山氏は多数孔付き融雪格子を融雪槽内に配置することで特徴を出している。

設備的対応による安全性の向上のための装置構造と蓋開閉操作法の改良16件の出願の中で、ヒルコとヒルコ北海道からの出願7件（うち1件共願）は、転落防止柵、バーナ安全装置、蓋の遠隔自動開閉システムなどに関するものであり、ボッシュの4件は蓋閉での融雪運転制御などに関するものである。

また、設備的対応による安全性向上のための燃焼ドラム構造改良に関する加茂芳秋氏の出願3件は、炉体の異常高温や過熱を防止するためのバーナ配置法に関するものである。

b. 電熱利用融雪技術

図1.4.5-3に、ロードヒーティングや架線、軌道融雪などに利用されている電熱利用融雪技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

融雪効率、熱利用率の向上、施工性の向上、製造・組立・施工コスト、維持管理コストの低減および安全性の確保を目的とした電熱ヒータの改良に関する出願が主体であるが、施工性向上のための現地施工法の改良に関するものも出願されている。

表1.4.5-6に、電熱利用融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①から⑤が注目領域である。

表1.4.5-7から表1.4.5-11に、表1.4.5-6で設定された領域①から⑤個別に、電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

出願件数10件以上の分布状況をみると、融雪面への供給熱量の均一化、電熱変換効率の改善、ヒータ敷設工事の改善、ヒータ埋設舗装工事の改善、ユニット化による単純化、軽量化や設備機器の耐久性・寿命の延長によるコスト低減、設備的対応による安全性向上のためのPTC発熱材料の改良、電磁誘導発熱体の改良、LCスパイラルロッドの改良、発熱体ユニットと接合施工法の改良、均熱体／層の配置法の改良に集中しており、出願件数は52～12件の範囲で分布している。

図1.4.5-3 電熱利用融雪技術の課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

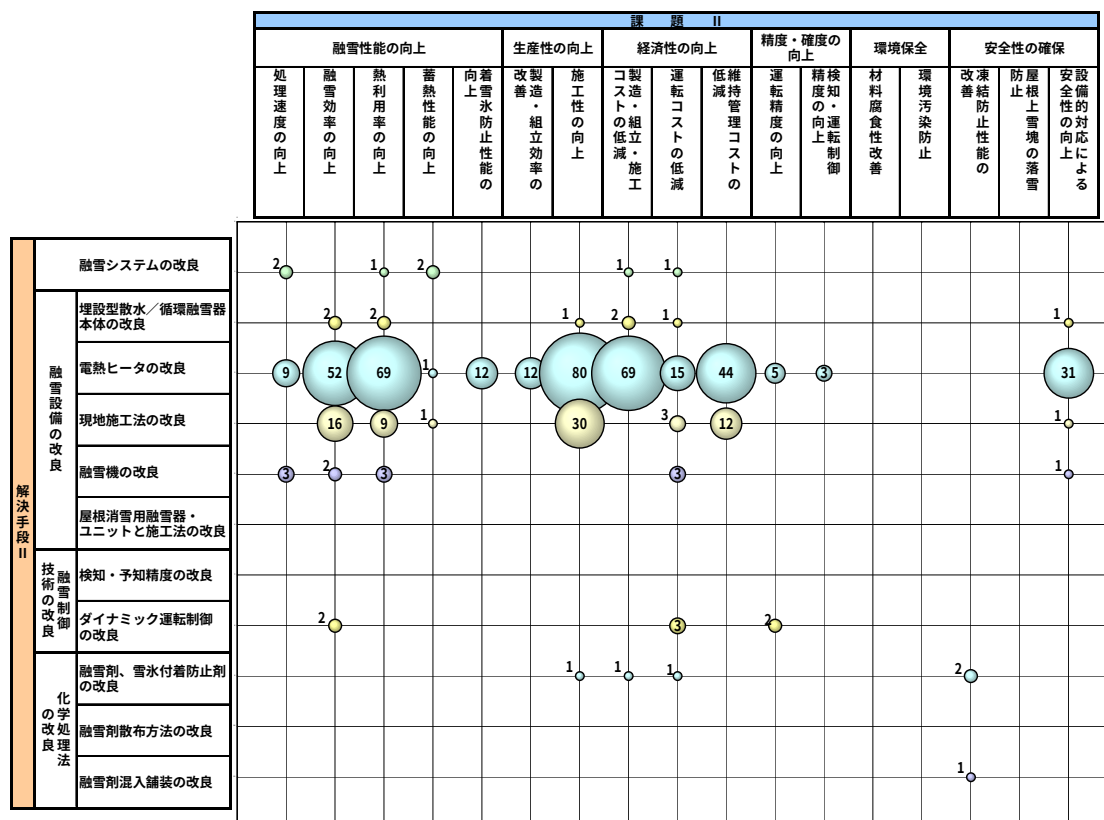


表1.4.5-6 電熱利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（1/4）

		課 題 III																						
		融雪性能の向上												生産性の向上										
		処理速度の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上				蓄熱性能の向上	着雪氷防止性能の向上	製造・組立効率の改善		施工性の向上								
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減		採熱効率の改善	蓄熱密度の改善		吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
解決手段 III	融雪システムの改良	改良トータルシステムの																						
		単一システムと最適運転制御																						
		複数システムと最適運転制御	2																					
		多段放熱システムと最適運転制御				①																		
	融雪設備の改良	本体設置型改良／循環融雪器																						
		散水管／循環パイプと配設パターンの改良								1				2										
		ノズル仕様と取付交換法の改良									②													
		熱源からの高効率採熱方式の改良				1	1																	
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																						
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良																			1			
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般								1														
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良	1		1	3	2			8								1	4	3	7			
		電磁誘導発熱体の改良	1		1	3	2	1		13					1						5			
		LCスパイラルロードの改良								29							3	8		2	3			
		遠赤外照射・放射発熱体の改良	3			4	1			2											1			
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	1		2	14	7	8		8	8							2	1	52	12			
		電熱ヒータの改良一般	3		1		2			1											1			
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良				1						3										2		
		均熱体／層の配置法の改良			2	4	1	2		1	2									5	14			
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良				3	2	1		1	1	1		1							5			
		現地施工法の改良一般																			1	2		
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御																		③				
		燃焼ドラム構造の改良																						
		給排気管の構造・配置の改良																						
		温水循環散水法の改良		1			1																	
		融雪水排水加熱処理法の改良																						
		装置構造と蓋開閉操作法の改良								2														
		融雪機の改良一般	1	1		1							1											

表1.4.5-6 電熱利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 III																					
		融雪性能の向上												生産性の向上									
		処理速度 の向上	融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善	施工性の 向上								
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減			採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立能力の向上	ヒータ敷設工事の改善
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																				
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良				①															③	
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																				
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																				
			下地断熱処理法の改良																				
			均熱体／層の配置法の改良																				
			屋内暖房排熱利用法の改良																				
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																				
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																				
	融雪制御技術の改良	改知検良精度の予測・予知の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																				
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																				
			ダイナミック運転の改良																				
			予知予熱運転制御																				
			フィードフォワード運転制御					1															
	化学処理法の改良	融雪防止剤の雪改良付	ダイナミック運転制御の改良一般					1															
			融雪剤への防食機能剤等の添加																				
			多機能被覆・担持処理剤の添加																			1	
			撥水／疎水性材料の適用																				
			散布量の高精度制御法																				
	融雪剤混入舗装の改良	融雪剤の散	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																				
			融雪剤混入舗装の改良																				

表1.4.5-6 電熱利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課 題 III															
		経済性の向上					精度・確度の向上			環境保全			安全性の確保				
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上						
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	塩害からの植生保護	地下汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性の改善	散布性能の改善	
解決手段 III	改良システム	単一システムと最適運転制御															
		複数システムと最適運転制御	1														
		多段熱放散システムと最適運転制御															
		蓄熱機能付加			1												
	融雪設備の改良	本体の改良 散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良			1											
			ノズル仕様と取付交換法の改良														
			熱源からの高効率採熱方式の改良														
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用	1													
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良	1													1
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良	13		2	11										
	電磁誘導発熱体の改良		1		1	7				1							
	LCスパイラルロッドの改良				2	1			1	1							1
	遠赤外照射・放射発熱体の改良		4		1	2											
	発熱体ユニットと接合施工法の改良		51		7	24	6	2	2	1							14
	電熱ヒータの改良一般																
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良				2	1										
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良			3	3	1										1
		現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御	④														
		燃焼ドラム構造の改良															
		給排気管の構造・配置の改良															
		温水循環散水法の改良			1												
		融雪水排水加熱処理法の改良			1												
		装置構造と蓋開閉操作法の改良															
		融雪機の改良一般			1												1

表1.4.5-6 電熱利用融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（4/4）

		課題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	精度・確度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善	凍結防止性能の改善
		軽量化	ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	交換性改善	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	系融雪剤の改良と非含塩	塩害からの植生保護
解決手段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良													
		濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良													
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良													
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良													
		ヒータ内蔵型屋根材の改良													
		下地断熱処理法の改良													
		均熱体／層の配置法の改良													
		屋内暖房排熱利用法の改良													
		太陽電池付屋根融雪方法の改良													
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般													
	融雪制御技術の改良	改知検知精度・予知の改良													
		高精度降雪予知、積雪検知センサの改良													
		多要素センサ情報の組合せシステムの改良													
		制御ダイナミック運転の改良													
		広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御													
	化学処理法の改良	着防雪剤、融雪剤の雪改良付													
		融雪剤への防食機能剤等の添加													
		多機能被覆・担持処理剤の添加	1												
		撥水／疎水性材料の適用			1										
		散布量の高精度制御法													
		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良													
		融雪剤混入舗装の改良												1	

表1.4.5-7 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域①に対応) (1/2)

課題 解決手段				融雪性能の向上						
				処理速度の向上		融雪効率の向上				
				融雪熱供給速度の アップ	融雪対象雪氷 (塊)の細粒化	融雪面温度の 均一化	融雪面への供給熱 量の均一化	融雪面温度・供給 熱量の調整	融雪水の過熱防止 と除去	
融雪シ ステム の改良	融雪 設備 の改良	複数系 システム と最適 制御	複数系シ ステムと最 適制御	株式会社、若松 祐志 2 件						
			埋設型散 水／循環 融雪器本 体の改良			三菱電機 1 件	積水化成成品工業 1 件			
融雪設備 の改良	電熱ヒータの改良	材料の改良	P T C 発熱	ウイットン岡田計器製 作所 1 件		東京コスモス電機 1 件	出光興産、ライトフ ラック+イーテック、沼田 化学製品 3 件	大塚化学、大日本 印刷 2 件	松下電器産業 1 件	
			電磁誘導発 熱体の改良	村上 昌弘 1 件		松下電器産業 1 件	松下電器産業(3) 3 件	トヨタ自動車、松下 電器産業 2 件		
				遠赤外 放射・放熱 体の改良	岩田 庄司、新潟ア トラス+板鼻 幸作、 昭和アルミニウム 3 件			セラテック、スタンレー電 気、北海道旅客鉄 道、タチハナパ ワー ウェア 4 件	リーデック+ユニ ロット 1 件	
				発熱体 ユニットと接 合施工法 の改良	安田 隆司 1 件		東京コスモス電機、積 水化成成品工業 2 件	積水化成成品工業 (3)、ナルックス、高木 利幸、新陽社、 人見 安子+小川 満和、長田 秀 晴、東日本旅客鉄 道+三菱電機、出 光興産、積水化 成工業+モリブ デン ビ ー、積水化学 工業、日本エニッ クス、コビシ電機 14件	テラックス+日本電信電 話(2)、共和コンク リート工業、エヌティ日東 産業、明智セラミッ クス、栗本鉄工所+タイ ガース+リマ ー、新日 本コンクリート 7 件	トルク、下村 基 作、金井 禎衛、 栗本鉄工所、三ろ う丸 彪、丸藤 シート ハイル、元旦ビ ューティ 工業、積水樹脂 8 件
				電熱ヒ ータ 一般 の改良	積水ハウス+中込 忠 男、ホリツア ウシ エーヌ ジム+ホリツア キ、 三菱重工業 3 件		古河電気工業+北 海道電力 1 件		松尾 正三、青木 武 2 件	
	現地施工法の改良	改良	地下断熱 法の改良				築山 一三 1 件			
			均熱体 配置法 の改良			大日本インキ化学工 業、三和ライフ セラ 2 件	小室 徳太郎+須貝 等、長田 秀晴、 新日本乾燥機+鳥 取三洋電機、スカイ ルミニウム+陽 光技研 4 件	鹿島建設 1 件	アイロックスエスケー+佐 藤道路+三菱商 事、三菱電線工業 2 件	
			透水機 能付与 特殊装 置の改良				世紀東急工業+日 本メクトロン+板鼻 幸 作、東洋フーズ システ ムズ+佐分利 外志 雄、日本ペ ロー工業 +スカイ アルミニウム 3 件	東亜技研+アセットエン タープライズ、日本舗 道 2 件	飛鳥道路 1 件	
	融雪機 の改良	改良	温水循環 散水法 の改良	野呂 泰雄 1 件				東電工業 1 件		
			融雪機 一般 の改良	新キヤタビラー三菱 1 件	三浦 辰一 1 件		中村 宏美+芝田 重好 1 件			

表1.4.5-7 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域①に対応) (2/2)

解決手段			融雪性能の向上				
			処理速度の向上		融雪効率の向上		
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷(塊)の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整 融雪水の過熱防止と除去
融雪制御技術の改良	改良ダイナミック運転制御の	フィードフォワード					古河電気工業 1件
		ダイナミック運転制御の改良一般					ヒルコ 1件

表1.4.5-7から表1.4.5-11の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

融雪面への供給熱量の均一化のための発熱体ユニットと接合施工法の改良14件(表1.4.5-7)の中で、積水化成成品工業の4件(うち共願1件)はPTCサーミスターからなる面状発熱体とそれを用いたヒータユニットに関する出願である。

電熱変換効率改善のための電磁誘導発熱体の改良13件(表1.4.5-8)の中で、東日本旅客鉄道の5件(すべて共願)はレール形状に合わせた形状の誘導コイルを用いた高効率ポイントヒータに関する出願であり、松下電器産業の3件(うち1件共願)は誘導加熱素子が埋め込まれたケース上に脱着可能な良伝導性の金属製表面プレートを装着した面状発熱ユニットや複数ユニットの誘導加熱コイルのインダクタンス同値インバータ制御などに関する出願である。

また、電熱変換効率向上のためのLCスパイラルロッドの改良29件(表1.4.5-8)は、架線に限定的に利用される技術であり、出願人が特定の電線、電力、素材メーカーに限定されている。その中で、住友電気工業の出願14件(うち2件共願)は1990年代前半に集中しており、主体はFe-Ni系低キュリー点材料とそれの撚線加工法および磁性体表面への高分子撥水性材料や被覆導電性金属の被覆法などを組み合わせた出願である。一方、古河電気工業の11件(うち3件は共願)は1990年代全般にわたり出願されており、特に低磁界時の渦電流発熱量の大きな磁性線材とその架線旋回巻付法に関する出願が主体となっている。

ヒータ敷設工事の改善のための発熱体ユニットと接合施工法の改良52件(表1.4.5-9)の分野は、多数の出願人が参画している分野であるが、その中で、イワブチの4件は全てレール側部へのヒータ取付け金具に関する出願であり、新陽社の4件はレールへのヒータ固定装置に関する出願である。

ヒータ埋設舗装工事の改善のための均熱体／層の配置法の改良に関する出願14件(表1.4.5-9)の中で、ニチフ端子工業の2件は、紐製ネット上にC系線状発熱線を取り付けてアスファルト施工を行う趣旨の出願である。

ユニット化による単純化、軽量化によるコスト低減のためのPTC発熱材料の改良13件(表1.4.5-10)には多数の出願人が参画しているが、その中では、炭素繊維／ガラス繊維／電極を編み込んだ構造のPTC面状発熱体を出願している有沢製作所(大成ロテック、ミ

サワ商会共願）が目立つ。

ユニット化による単純化、軽量化によるコスト低減のための発熱体ユニットと接合施工法の改良に関する出願51件(表1.4.5-10)には、非常に多くの出願人が参画している。その中でアオヤギの3件はコードヒータ、ナイロン圧縮マット、ラバーマットを積層し一体化した融雪マットに関する出願、ニチフ端子工業の3件は帯状発熱体と1対の専用コネクタの1体化方法に関する出願である。

設備機器の耐久性・寿命の延長によるコスト低減のためのPTC発熱材料の改良11件（表1.4.5-10）の中で、ニチフ端子工業の3件はいずれも線状発熱体芯線を合成樹脂、架橋塩化ビニールで被覆することにより、発熱体の強度と屈曲性と耐熱性の改良を意図した出願である。

設備的対応による安全性の向上のためのPTC発熱材料の改良16件（表1.4.5-11）の中で、矢崎総業の2件はPTC発熱抵抗体と発熱制御用抵抗体を直列接続し、PTC発熱特性のばらつきを軽減した融雪シートに関する出願であり、発熱体ユニットと接合施工法の改良に関する出願14件(表1.4.5-11)の中で、三菱電機の2件（いずれも東日本旅客鉄道と共願）はレール用電気温風融雪器の過熱防止に関する出願である。

表1.4.5-8 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域②に対応)

解決手段		課題	融雪性能の向上		
			熱利用率の向上		
			電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	蓄熱機能付加	鹿島建設+富士エンジニアリング+東田 良之+東京技術企画 1件		
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	妻沼 充+高橋 喜久次+松山 忠利 1件		
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般		日本製鋼所 1件	
		電熱ヒータの改良	P T C 発熱材料の改良 日立電線(2)、ミヅ商会+有沢製作所、峠 タミ子+村田 安雄、日本チカカイ、古河電気工業、前田工織、テイルビィエフティ 8件		
	電熱ヒータの改良	電磁誘導発熱体の改良	東日本旅客鉄道+三輝製作所(2)、松下電器産業(2)、東日本旅客鉄道+日南田電気(2)、トキン、秋山 司朗、松下電器産業+西日本旅客鉄道+ジエイアル西日本テクノス、新陽社、富士電機、日本工営、東日本旅客鉄道+日南田電気+戸田工業 13件		
		L C スパイラルロッドの改良	住友電気工業(12)、古河電気工業(8)、古河電気工業+中部電力(3)、大同特殊鋼+住友電気工業(2)、日立電線、昭和電線電纜、フジクラ、日本碍子 29件		
		遠赤外線照射・放射発熱体の改良	石川島播磨重工業、三信技建 2件		
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	岡本 秀毅、北海道旅客鉄道+新陽社、松下電器産業、古河電気工業、タカイソ工業、東日本旅客鉄道+日南田電気+クオタ、創研工業、日本工営+根本企画工業 8件		東日本旅客鉄道+三菱電機(3)、テラックス、金山 宏見、人見 安子+小川 満和、村上 英穂、町屋 敦司+自然倶楽部 8件
		電熱ヒータの改良一般	八幡電機精工 1件		
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良			大関化学工業、東日本旅客鉄道、永井 良典+大根 弘行 3件
		均熱体／層の配置法の改良	中尾 重春 1件		小室 徳太郎+須貝 等、鍾淵化学工業 2件
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良	坂本 和彦 1件		日本舗道 1件
	融雪機の改良	装置構造と蓋開閉操作法の改良	ディーデエンジニアリング、坂本 和彦 2件		

表1.4.5-9 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域③に対応) (1/2)

解決手段		課題	融雪性能の向上		生産性の向上		
			着雪氷防止性能の向上		製造・組立効率の改善		施工性の向上
			着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立能率の向上	ヒータ敷設工事の改善 ヒータ埋設舗装工事の改善
融雪設備の改良	電熱ヒータの改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良					イズミテック 1件
		材料の改良		日立電線 1件	ミナ電子工業+佐藤忠雄、福田勉+福田匡洋、東洋インテック製造、日本地場産業+出光興産 4件	東洋インテック製造、大関化学工業+星川節男+笹隆人、松山 時一 3件	テクノ総研、ナカ、須藤 憲人、積水化成品工業、古河電気工業、三菱電線工業、東京コスモス電機 7件
		発熱体の改良					松下電器産業(3)、エヌエー、東日本旅客鉄道+日南田電気 5件
		ラロスピッドの改良	古河電気工業(2)、住友電気工業、 3件	フジクラ+東京電力(3)、住友電気工業(2)、日立電線、フジクラ、関西電力+日立電線 8件		日立電線、古河電気工業 2件	古河電気工業(2)、関西電力+日立電線 3件
		熱放射・赤外線放射の改良					峠 明哉 1件
		発熱体ユニットと接合施工法の改良			東洋インテック製造、マイロジニックス 2件	三井石油化学工業 1件	三菱電線工業(3)、アズネット電気工業、山口 光義、小林 康高+小林 恵有、村上 英穂、出光興産、共和コンクリート工業、東日本旅客鉄道+大成ホームエンジニアリング、飛鳥道路、雪国科学 12件

表1.4.5-9 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域③に対応) (2/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上		生産性の向上			
			着雪氷防止性能の向上		製造・組立効率の改善		施工性の向上	
			着雪氷面の濡れ 性能の改善	着雪氷層の 成長防止	製造・組立工程の 簡略化	製造・組立能率の 向上	ヒータ敷設工事の 改善	ヒータ埋設舗装工 事の改善
融雪設備の改良	埋設型散水／ 循環融雪器本 体の改良	電熱ヒータの 改良一般					ミサワホーム 1件	
		現地施工法の改良						雄電社、ロク [®] ホーム 2件
	均熱体／ 層の配置法の改良	均熱体／ 層の配置法の改良					ニチ [®] 端子工業(2)、 レイ [®] ム、人見 豪彦+ 小川 満和、北海 道山一	ニチ [®] 端子工業(2)、 永井 良典+大根 弘行+小林 忠夫、 中野 清幸、峠 明 哉、雄電社、エヌ [®] ティ 日東産業、栗本鉄 工所+タイカ [®] -スホ [®] リ マー、古河電気工 業、三洋電機+鳥 取三洋電機、日本 舗道、音熱環境開 発+鍾淵化学工 業、日本橋梁、大 成ロテック+ニチ [®] レキ
		特殊舗装の改良						ナカ [®] 、電気工事西 川組、峠 明哉、 石川島播磨重工 業、信越 [®] リマー 5件
		改良一般					旭電機+岩泉 泰 1件	共和コンクリート工業、 米沢電気工事 2件
化学処理法の改良	融雪剤、雪氷付着 防止剤の改良	多機能被覆・担持 処理剤の添加						高沢 正夫 1件

表1.4.5-10 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域④に対応) (1/2)

課題 解決手段			経済性の向上				
			製造・組立・施工 コストの低減	運転コストの低減		維持管理コストの低減	
			ユニット化による単純化、 軽量化	安価エネルギー 源の利用	融雪熱供給調 整機能の向上	設備機器の耐久性・ 寿命の延長	管系汚染除去 や劣化部品の 交換性改善
融雪システム の改良	トータルシ ステムの改良	複数系システムと 最適運転制御	佐々木 一正+石崎 正敏 1件				
		蓄熱機能付加		寺元 正 1件			
融雪設備の改良	埋設型散水／循環 融雪器本体の改良	散水管／循環パイ プと配設パターン の改良			日本エンジニアメイ 1件		
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料 の適用	大日向 真弘 1件				
		ユニット、ブロック 構造と接合法の改良	昭和アルミニウム 1件				
	電熱ヒータの改良	P T C 発熱材料の改良	トヨタ COOP テクノロジーズ、原田産業、松山 時一、神垣組+神垣三次+倉富 伸一、物質 材料研究機構、出光興産、東洋インキ製造、シーアイ化成、ウイズ・ミインターナショナル+吉田ゴム工業、旭エンジニアリング、有沢製作所+ミツバ商会+大成ロテック、トリームアプロジェクト+東新住建、エヌオーケー 13件		町屋 敦司、積水化成工業 2件	ニチフ端子工業(3)、クラブ、コックマン アルカデミック・レヴィックアーサー、ハワコ SP A、町田 成司、北川工業+遠藤 守信、栗本鉄工所+タイカースホリマー、松下電工、日本化薬 11件	
		電磁誘導発熱体の改良	松下電器産業 1件		童夢コーポレーション 1件	松下電器産業(7) 7件	
		L C スパイラル ロッドの改良			日立電線、古河電気工業 2件	古河電気工業 1件	
		遠赤外照射・放射 発熱体の改良	アリヂストン、東洋フーズシステムズ+佐分利 外志雄、峠 明哉、コート 4件	中尾 重春 1件	水城 勇一郎+東栄物産、ウタマシオン工業 2件		
		発熱体ユニットと 接合施工法の改良	アキギ(3)、ニチフ端子工業(3)、松下電工(2)、日本軽金属(2)、イナックス、イリノイ ツール ワークス、オシーサービス+シティプロシエクト、カロツエリアシヤパソン+牧野 幸司、テラックス、ニシヤマ、ハフコ北海道、ユタカ製作所、岩山 清喜、橋本 邦夫+茂木 豊次+畑山 積、栗本鉄工所、三ツ星+エスアイビィー、三ろう丸 彪、柴三男+柴 利夫、小林 康高+小林 恵有、浅井 毅、村上 英穂、太田 義明、電気工事西川組、東谷 義春、東日本旅客鉄道+ウイズ・ミインターナショナル+シエアル東日本商事、松下電器産業、東日本旅客鉄道+三菱電機、積水化成工業、出光興産、積水化学工業、コビシ電機、栗本鉄工所+タイカースホリマー、三洋電機+鳥取三洋電機、大成コンクリート、北冷製作所+三洋産機資材システム、大谷開発、日本カーボ、新陽社+東日本旅客鉄道、司工業、寿産業、内外テクノス+杉谷金属工業、日本特殊発熱体、昭和コンクリート工業、日本エンジニアリング+グリーンテクノス、ホクモウ 51件		フジイ、レイケム、吉田 修、新電元工業+関電工、町屋 敦司、栗本鉄工所+タイカースホリマー、ミタ電子工業 7件	出光興産(2)、東洋インキ製造(2)、ヤマウ、レック三和+板鼻 幸作、金 竜出+森 徳治、森 徳治、東芝エンジニアリング+東芝、積水化成工業、積水化学工業、クボタ、大塚化学、ミサト、東電工業、エニチカ、住友金属工業、鐘紡+昭和ゴム、菱有工業、飛鳥道路+西都電機+東和工業、コープエンジニアリング+コープケミカル、東海カーボ、帝人+共和コンクリート工業、帝人+清田軌道工業+東日本旅客鉄道 24件	京三製作所、積水化学工業、日立電線、共栄コンクリート+帝人+山川精練加工、栗本鉄工所+大関化学工業、荏原商事 6件
		均熱体／層の配置 法の改良				峠 明哉、帝人 2件	積水樹脂 1件
		透水機能付与等の 融雪用特殊舗装の改良			タイフク、福田道路+ホクモウ、産業技術総合研究所+フジイ 3件	大日本インキ化学工業、東洋フーズシステムズ+佐分利 外志雄 3件	日本電熱 1件
	改良 融雪機 の改良	温水循環散水法の改良			西日本旅客鉄道+岡崎製作所 1件		

表1.4.5-10 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域④に対応) (2/2)

課題 解決手段			経済性の向上				
			製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減		維持管理コストの低減	
			ユニット化による単純化、軽量化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善
融雪設備の改良	改良融雪機の	融雪水排水加熱処理法の改良			北海道電力+戸田建設 1件		
		融雪機の改良一般			高橋 英安 1件		
融雪制御技術の改良	ダイナミック運転制御の改良	予知予熱運転制御			雪国科学 1件		
		フィードフォワード運転制御			金井 福衛+富永 孝利+金井 俊和+依田 芳雄 1件		
		ダイナミック運転制御の改良一般			フジイ+日本道路資材 1件		
化学処理法の改良	防止剤、融雪剤、雪氷付着の改良	多機能被覆・担持処理剤の添加	林 幸典 1件				
		撥水／疎水性材料の適用			角田 宏之輔+小林 千年 1件		

表1.4.5-11 電熱利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-6の領域⑤に対応)

課題 解決手段			精度・確度の向上			安全性の確保
			運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上	設備的対応による安全性の向上
			熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	運転制御精度の向上	
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	ユニット、ブロック構造と接合法の改良				松下電器産業 1件
		電熱ヒータの改良	P T C 発熱材料の改良			矢崎総業(2)、クラヘ、武部 憲親、松下電器産業、積水化成成品工業、出光興産、日立電線、フジクラ、鐘紡+昭和コム、新熱工業、エニチカグラスファイバー+タイグースホリマー、朝日化学工業、京セラ、石原機械工業、帝人 16件
			電磁誘導発熱体の改良		エニロット 1件	
			L C スパイラルロッドの改良	関西電力+日立電線 1件	日新電機 1件	古河電気工業 1件
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	出光興産、リーデック 2件	中浜 隆次+高橋 喜久次、日本タイナテック 2件	東海旅客鉄道+日立電線 1件	東日本旅客鉄道+三菱電機(2)、安田 繁之、杉本 善二郎、富田 修自、松下電器産業、古河電気工業、フジクラ、タイソ工業、大成コンクリート、有沢製作所+ミサ商会+大成ロテック、帝人、日本電熱計器、新日本製鉄 14件
	融雪機の改良	現地施工法の改良	透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良			ヒル北海道 1件
		融雪機の改良	融雪機の改良一般			原田 豊 1件
融雪制御技術の改良	ダイナミック運転制御の改良	予知予熱運転制御	日本タイナテック 1件			
		ダイナミック運転制御の改良一般		富永 孝利+エニテック+依田 芳雄+樋口 慶之 1件		

c. 循環パイプ融雪技術

図1.4.5-4に、循環パイプ融雪技術の技術開発課題と解決手段の分布を示す。

融雪効率の向上、熱利用率の向上、施工性の向上、製造・組立・施工コストの低減、運転コストの低減、維持管理コストの低減のための埋設型循環融雪器本体の改良および現地施工法に関する分野に出願が集中している。

表1.4.5-12に、循環パイプ融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①から③が注目領域である。

表1.4.5-13から表1.4.5-15に、表1.4.5-12で設定された領域①から③個別に、循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

出願件数5件以上のフレームの分布状況を見ると、融雪面への供給熱量の均一化、融雪面温度・供給熱量の調整、採熱効率の改善、蓄熱密度の改善、ヒータ敷設工事の改善、ヒータ埋設舗装工事の改善、ユニット化による単純化、軽量化、安価エネルギー源の利用、融雪熱供給調整機能の向上、管系汚染除去や劣化部品の交換性改善のための蓄熱機能を付加した融雪トータルシステムの改良、循環パイプと配設パターンの改良、熱源からの高効率採熱方式の改良、ユニット、ブロック構造と接合法の改良、均熱体／層の配置法の改良などの分野に広く分布している。

図1.4.5-4 循環パイプ融雪技術の技術開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

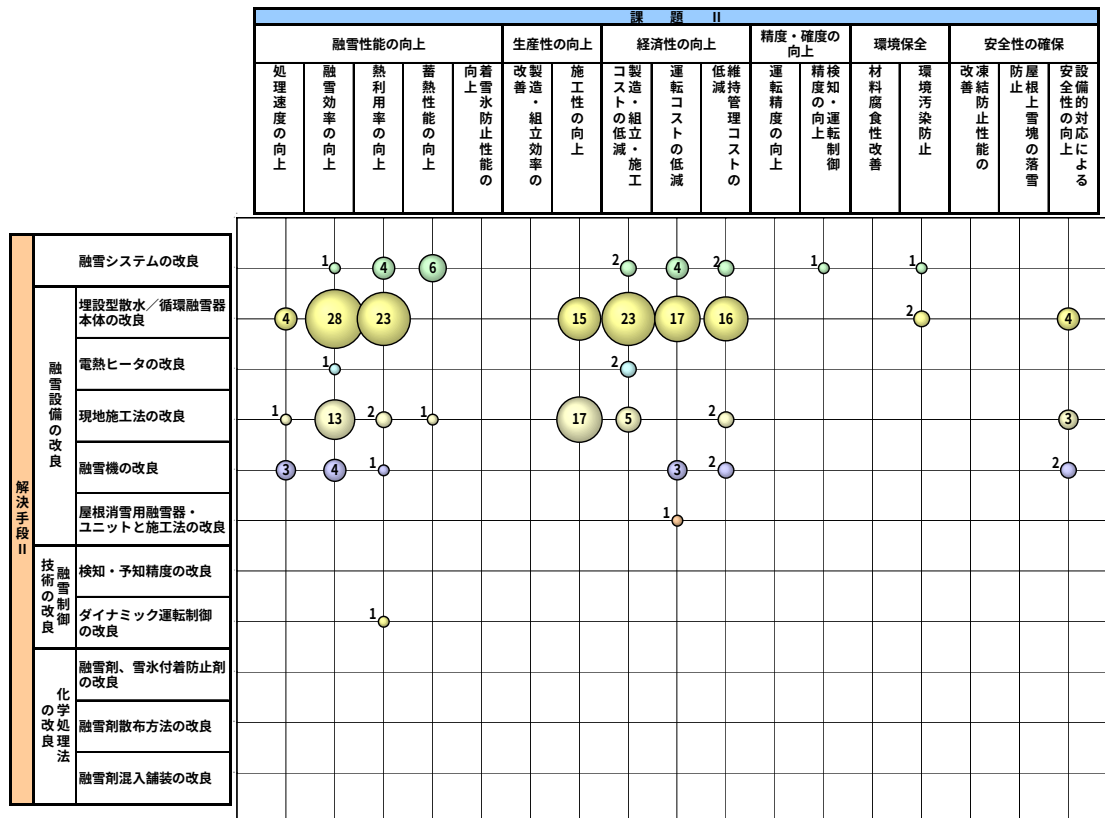


表1.4.5-12 循環パイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (1/4)

			課題 III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			融雪性能の向上										生産性の向上																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善	施工性の 向上																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				融雪熱 供給速度 のアップ	融雪対象 雪氷（塊） の細粒化	融雪面温 度の均一化	融雪面温 度・供給 熱量の調 整	融雪水の 過熱防止 と除去	結露防止 と除去	電熱変換 効率の改 善	熱輸送効 率の改 善	逸散熱の 低減	採熱効率 の改善	蓄熱密度 の改善				吸熱効率 の改善	放熱効率 の改善	着雪氷面 の濡れ性 能の改善	着雪氷層 の成長防 止	製造・組 立工程の 簡略化	製造・組 立能力の 向上	ヒータ敷 設工事の 改善	ヒータ埋 設舗装工 事の改善																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
解決手段 III	改良 融雪 システ ムの改 良	トータル システ ムの改 良	単一システムと最適運転制御								1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

表1.4.5-12 循環パイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (2/4)

			課 題 III																		
			融雪性能の向上												生産性の向上						
			処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上	着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上					
				融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																		
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良																			
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																			
		ヒータ内蔵型屋根材の改良																			
		下地断熱処理法の改良																			
		均熱体／層の配置法の改良																			
		屋内暖房排熱利用法の改良																			
		太陽電池付屋根融雪方法の改良																			
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																			
	融雪制御技術の改良	改知検 良精度・ の予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																		
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																		
		ダイ ナミッ ク運 転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																		
			予知予熱運転制御																		
			フィードフォワード運転制御																		
	化学処理法の改良	着融 雪防 止剤・ 雪氷 改良 付	融雪剤への防食機能剤等の添加																		
			多機能被覆・担持処理剤の添加																		
			撥水／疎水性材料の適用																		
		改布融 雪方 法剤 の散	散布量の高精度制御法																		
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																		
			融雪剤混入舗装の改良																		

表1.4.5-12 循環パイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課題 III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		経済性の向上						精度・確度の向上		環境保全				安全性の確保																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護

表1.4.5-12 循環パイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（4/4）

		課 題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善		環境汚染防止				凍結防止性能の改善	設備的対応による安全性の向上
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	交換系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護
解決手段 III	融雪設備の改良	の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良												
		の改良	散水融雪ユニット配置と施工法の改良												
		の改良	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良												
		の改良	ヒータ内蔵型屋根材の改良												
		の改良	地下断熱処理法の改良												
		の改良	均熱体／層の配置法の改良												
		の改良	屋内暖房排熱利用法の改良												
		の改良	太陽電池付屋根融雪方法の改良												
		の改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般												
	融雪制御技術の改良	改良精度・予測の予	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良												
		改良精度・予測の予	多要素センサ情報の組合せシステムの改良												
		ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御												
		ダイナミック運転	予知予熱運転制御												
		ダイナミック運転	フィードフォワード運転制御												
	化学処理法の改良	融雪剤の改良	ダイナミック運転制御の改良一般												
		融雪剤の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加												
		融雪剤の改良	多機能被覆・担持処理剤の添加												
		融雪剤の改良	撥水／疎水性材料の適用												
		融雪剤の改良	散布量の高精度制御法												
	融雪剤の改良	融雪剤の改良	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良												
		融雪剤の改良	融雪剤混入舗装の改良												

表1.4.5-13 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域①に対応) (1/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上					
			処理速度の向上		融雪効率の向上			
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷(塊)の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去
融雪システムの改良	融雪設備の改良	蓄熱機能付加					国際技術開発 1件	
		散水管／循環パイプと配設バタインの改良	金山 宏見 1件			三洋電機(4)、松沢 順三、フジクラ、ニカタラントサービス、宮坂コム、名古屋鉄道+名鉄住商工業+日立電線 9件	ハチネ商会、三洋電機、ノザワサービスセンター 3件	三洋電機(2)、三菱電機 3件
		熱源からの高効率採熱方式の改良		三洋電機 1件	洲澤 昭己 1件	洲澤 昭己 1件	ニカタラントサービス 1件	
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用	西日本旅客鉄道+ジェイール西日本テクノス+エナテックス、佐々木三男 2件			積水化学工業 1件		
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良				ヤマシタ(2)、高見秀司、半田 金勝+半沢 喬成、北秀、クモタ、前田製管 7件	東レ、倉敷化工 2件	
		発熱体ユニットと接合施工法の改良				三菱化学産資+三洋電機 1件		
		現地施工法の改良				新日本製鉄 1件		
		下地断熱処理法の改良						
		均熱体／層の配置法の改良	菊地 長助 1件			佐々木 基博、銭丸商事、東北水源工業 3件	ハチネ商会(2)、サンデック(2)、野村幸三、スカイアルミウム+日本ヘロー工業 6件	片山 清 1件
		透水機能付与特殊舗装の改良					サンデック 1件	ソーラ-技研工業 1件
		焼制御バーナ燃		森島 文夫 1件			加茂 芳秋 1件	
		給排気管の構造・配置の改良				佐々木 繁 1件		

表1.4.5-13 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域①に対応) (2/2)

解決手段		課 題	融雪性能の向上					
			処理速度の向上		融雪効率の向上			
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷(塊)の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去
融雪設備の改良	融雪機の改良	温水循環散水法の改良	野村製作所、フジクラ 2件					
		融雪水排水処理法の改良					クワダ・ワ 1件	
		装置構造と蓋開閉操作法の改良				前田製管 1件		

表1.4.5-13～表1.4.5-15の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

融雪面へ供給熱量の均一化のための循環パイプと配設パターンの改良9件(表1.4.5-13)の中で、三洋電機の4件は鉄道線路用融雪装置であり、レール下に敷設した絶縁処理した熱媒管内を温水ボイラからの温水を循環させて、放熱体を介して中間パネルに伝熱させ発熱させるものである。また、ユニット、ブロック構造と接合法の改良8件(表1.4.5-13)の中で、ヤマヒサの2件は板状樹脂製保持枠内に格子状にリブを形成し、このリブの溝を介して伝熱管を配設し、さらに放熱板を固着させた融雪パネルに関する出願である。

融雪面温度・供給熱量の調整のための均熱体／層の配置法の改良6件(表1.4.5-13)の中で、パティネ商会の2件は、ロードヒーティング端部におけるパイプ配管密度や伝熱性の改良に関する出願である。

採熱効率の改善のための熱源からの高効率採熱方式の改良18件(表1.4.5-14)の中で、洲澤昭己氏の4件は、埋設2重管による熱媒体と地熱の熱交換と並行配置したヘアピン状蛇行放熱管からなる融雪システムに関する出願であり、深地下熱の季節間利用にも言及した基本的出願である。クボタの5件(表1.4.5-14)は、下水直接循環や下水熱や地熱から熱交換で効率的に採熱して循環融雪するシステムの出願である。

蓄熱密度向上のための蓄熱機能付加によるトータルシステムの改良6件(表1.4.5-14)の中で、興和の3件は夏期に太陽熱を地下水に蓄熱して、冬期に水循環融雪に利用したり、法面で日中の太陽熱を吸収して地面に蓄熱させて、降雪時にこの熱を活用して融雪する趣旨であり、1992年に集中的に出願されている。

ユニット化による単純化、軽量化によるコスト低減のための循環パイプと配設パターンの改良6件(表1.4.5-15)の中で、三洋電機の2件は暖房用熱源機を用いて暖房と融雪に利用するシステムの出願であり、ユニット、ブロック構造と接合法の改良16件(表1.4.5-15)の中で、日本サミコンの2件(北越上下水道との共願)は球状接合部を有する温水管

埋設型プレキャストコンクリートブロックに関する出願である。

安価エネルギー源の利用によるコスト低減のための熱源からの高効率採熱法の改良8件(表1.4.5-15)の中で、クボタの2件は下水熱や地下水熱の活用やヒートポンプ、ヒートパイプと循環パイプを組み合わせた排熱有効利用システムに関する出願である。

融雪熱供給調整機能の向上による運転コスト低減のための循環パイプと配設パターンの改良8件(表1.4.5-15)の中で、三洋電機の3件はいずれもバーナ温水を利用した循環融雪システムに関する出願である。

表1.4.5-14 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する

出願人分布マトリックス表

(表1.4.5-12の領域②に対応) (1/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上				生産性の向上	
			熱利用率の向上			蓄熱性能の向上	施工性の向上	
			熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御	クボタ 1件					
		付加蓄熱機能			洲澤 昭己(2)、アキレス井上 清史+北海道 3件	興和(3)、洲澤 昭己、新日本製鉄、大成建設 6件		
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配設の改良	浦浜 秀雄、高田 地研 2件		フジクラ 1件		宮坂コム 1件	積水化学工業、積水化学北海道 2件
		熱源からの高効率採熱方式の改良	上山 博明、前田製管 2件		クボタ(5)、洲澤 昭己(4)、フジタ、山下 悟、上山 博明、東洋フロンツ、平賀 文雄、北秀、新日本製鉄、前田製管、角田 正+亀山鉄工所+小林 貞夫+東北ローリング 18件		福井県+ネコン+三谷セキサン 1件	
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用					積水化学工業 1件	
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良					トヨックス、ヒルコ、ユーテック、塩谷 浩之介+森田 宏彦+西山 茂、斉藤 好行+松田 正美、積水化学工業+北方住文化研究所、三菱電機、クボタ、十川産業 9件	日本サミコン 1件
	現地施工法の改良	下地断熱処理工法の改良		積水化学工業、大和ハウス工業 2件				東北資材工業、砂原組 2件
		均熱体／層の配置法の改良				三菱電線工業 1件	積水化学工業(2)、ハチテネ商会、錐建、野村製作所、三菱化学産資 6件	日本地下水開発(2)、トヨックス、マグマ、斉藤 好行、島津 君雄、内山商事、東亜熱研工業 8件

表1.4.5-14 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域②に対応) (2/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上				生産性の向上	
			熱利用率の向上			蓄熱性能の向上	施工性の向上	
			熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
融雪設備の改良	改良 現地施工法の改良	特殊の融雪機能用特許						竹中工務店+竹中道路 1件
	改良 融雪機の改良	散水法の改良	草野 勝雄 1件					
技術の改良	融雪制御の改良	ダイナミック制御の改良	日立製作所+中部電力 1件					

表1.4.5-15 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域③に対応) (1/2)

課題 解決手段			経済性の向上						安全性の確保
			製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減		設備的対応による安全性の向上
			ユニット化による単純化、軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御				クボタ			
		複数システムと最適運転制御				1件	前川製作所	上山 博明	
		蓄熱機能付加	トライカンパニー+イープライズ	三菱重工業	太田 玄、興和	クマ	1件	1件	
			1件	1件	2件	1件			
融雪設備の改良	改良 埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良	三洋電機(2)、水落光男、比内正則、北日本イー+北川鉄工所、長州産業6件		田村 悦夫+伊藤進+金沢 浩三	三洋電機(3)、嘉穂製作所、大林組、雄電社、鈴建ホーム、フジクラ	サンデック、三菱電機、積水化学工業、ユニチカ、三洋電機	日立エンジニアリングサービス(5)、興和、クボタ	サンデック(3)
		熱源からの高効率採熱方式の改良	上山 博明		クボタ(2)、イトコンサルタント、山下 悟、フジクラ、野外科、北芝電機、旭開発工業	1件	8件	前田建設工業	7件
			1件		8件		1件		

表1.4.5-15 循環パイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する

出願人分布マトリックス表

(表1.4.5-12の領域③に対応) (2/2)

課題 解決手段			経済性の向上					安全性の確保
			製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減	設備的対応による安全性の向上
			ユニット化による単純化、軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長 管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	ユニット、ブロックと構造の改良	日本サミコン+北越上下水道(2)、フジファラ、ネコソ、井上ナツエ、加茂芳秋、三共メターレソ、山小貴治、須藤製作所、北越消雪機械工業、日立電線、クオタ、松下電工、西日本旅客鉄道+日本軌道工業+エナテックス、みのる化成、雄電社+山一ヒートエスコンクリート 16件				日本地下水開発、ミヤジグ+ミヤジグテクノ+共栄コンクリート+三菱樹脂、中野清幸 3件	中野清幸 1件
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般						三洋電機 1件
	電熱ヒータの改良	電磁誘導発熱体の改良	松下電器産業 1件					
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	日本サミコン 1件					
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良	大沼 1件					
		均熱体／層の配置法の改良	宇部興産、イナックス、積水化成工業+ソーラシステム、 3件				ハテナ商会 1件	三菱化学産資 1件
		透水機能付与等の融雪装の改良	三菱重工業 1件				山田高弘 1件	興和 1件
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御			坂田秀昭 1件	銭谷肇、加茂芳秋 2件		
		温水循環散水法の改良					アイソ工業 1件	加茂芳秋 1件 原田豊 1件
		装置構造と蓋開閉操作法の改良						北海道瓦斯+カスター 1件
	施工法の改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと無散水融雪の施工法の改良				松下精工 1件		

d. ヒートパイプ融雪技術

図1.4.5-5に、ヒートパイプ融雪技術の技術開発課題と解決手段の分布を示す。融雪効率の向上、熱利用率の向上のためのヒートパイプ本体の改良に関する出願が多い。

表1.4.5-16に、ヒートパイプ融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①から③が注目領域である。これら注目領域内のフレームで出願件数5件以上の部分を塗りつぶしたが、融雪熱供給速度のアップ、融雪面への供給熱量の均一化のためのユニット、ブロック構造と接合法の改良、採熱効率の改善のための熱源からの高効率採熱方式の改良、安価エネルギー源の利用のためのユニット・ブロック構造と接続法の改良に関する出願が多い。

表1.4.5-17から表1.4.5-19に、表1.4.5-16で設定された領域①から③個別に、ヒートパイプ利用融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

図1.4.5-5 ヒートパイプ融雪技術の技術開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

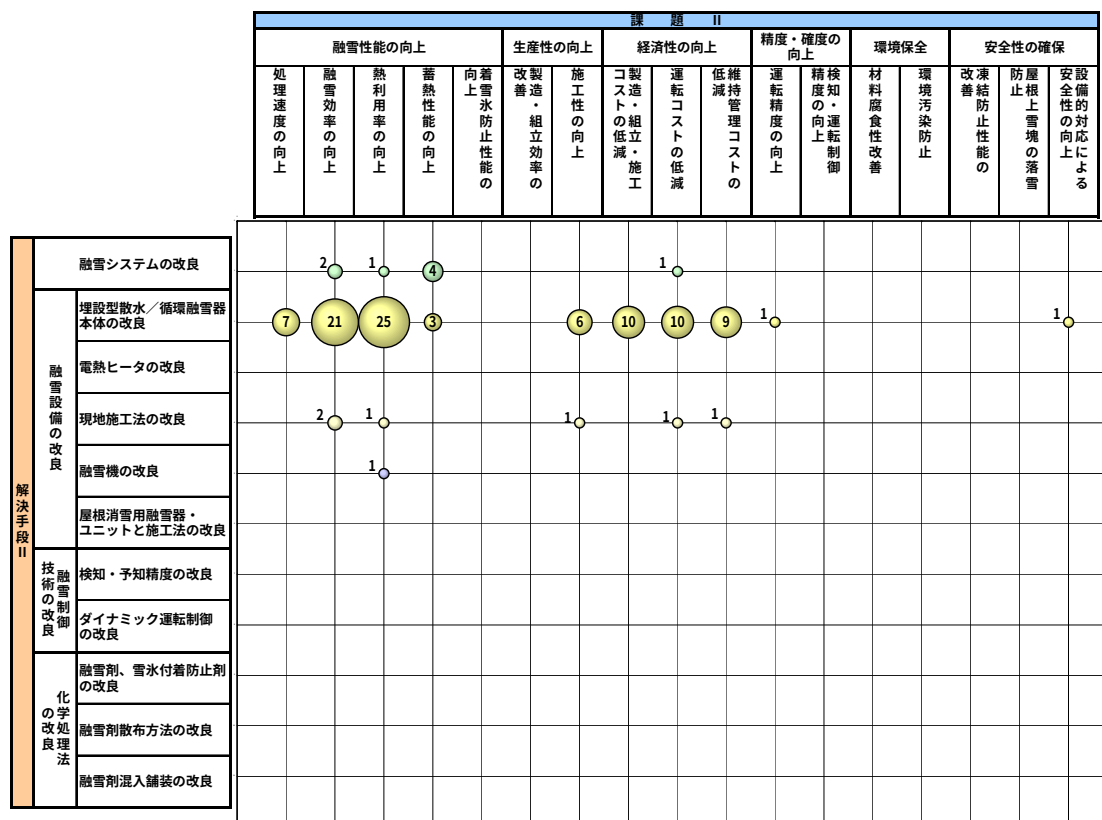


表1.4.5-16 ヒートパイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (1/4)

		課 題 III																		
		融雪性能の向上										生産性の向上								
		処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上					蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上	
			融雪熱 供給速度 のアップ	融雪対象雪氷（塊） の細粒化	融雪面 温度の均一化	融雪面 温度・供給 熱量の均一化	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換 効率の改善	熱輸送 効率の改善	逸散熱の 低減	採熱効率 の改善	蓄熱密度 の改善	吸熱効率 の改善	放熱効率 の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善
解決手段 III	改良システム	改良トータルシステムの	単一システムと最適運転制御				1													
		複数系システムと最適運転制御				1														
		多段熱放散システムと最適運転制御																		
		蓄熱機能付加										1	4							
	融雪設備の改良	本体設置散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良				1													
		ノズル仕様と取付交換法の改良																		
		熱源からの高効率採熱方式の改良	2			3	3			4	2	11	3						1	1
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用			1	4	1	2												
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	5			6				4		4							3	1
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般																		
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良																		③
		電磁誘導発熱体の改良				①						②								
		LCスパイラルロッドの改良																		
		遠赤外照射・放射発熱体の改良																		
		発熱体ユニットと接合施工法の改良																		
		電熱ヒータの改良一般																		
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																		
		均熱体／層の配置法の改良				1														1
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良					1				1									
		現地施工法の改良一般																		
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御																		
		燃焼ドラム構造の改良																		
		給排気管の構造・配置の改良																		
		温水循環散水法の改良																		
		融雪水排水加熱処理法の改良																		
		装置構造と蓋開閉操作法の改良								1										
		融雪機の改良一般																		

表1.4.5-16 ヒートパイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 III																			
		融雪性能の向上														生産性の向上					
		処理速度 の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上			
融雪熱供給速度のアップ		融雪対象雪水（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善	
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																		
		の屋根改良	散水融雪ユニット配置と施工法の改良																		
		の屋根改良	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																		
		の屋根改良	ヒータ内蔵型屋根材の改良																		
		の屋根改良	下地断熱処理法の改良																		
		の屋根改良	均熱体／層の配置法の改良																		
		の屋根改良	屋内暖房排熱利用法の改良																		
		の屋根改良	太陽電池付屋根融雪方法の改良																		
		の屋根改良	屋根消費融雪器・ユニットと施工法の改良一般																		
	融雪制御技術の改良	改良精度・予測の予知	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																		
		改良精度・予測の予知	多要素センサ情報の組合せシステムの改良																		
		制御の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																		
		制御の改良	予知予熱運転制御																		
		制御の改良	フィードフォワード運転制御																		
	化学処理法の改良	着融雪防止剤の雪氷改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																		
		着融雪防止剤の雪氷改良付	多機能被覆・担持処理剤の添加																		
		着融雪防止剤の雪氷改良付	撥水／疎水性材料の適用																		
		改布融雪法剤の散布	散布量の高精度制御法																		
		改布融雪法剤の散布	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																		
	融雪剤混入舗装の改良																				

表1.4.5-16 ヒートパイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課 題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	定着性、耐久性性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上		
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護	塩害からの植生保護
解決手段 III	融雪システムの改良	単一システムと最適運転制御													
		複数システムと最適運転制御													
		多段熱放散システムと最適運転制御													
		蓄熱機能付加		1											
	融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器	1		1										
		ノズル仕様と取付交換法の改良													
		熱源からの高効率採熱方式の改良	4	7	4	3									
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用													
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	5	1	1	2		1							1
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般													
		電熱ヒータの改良													
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良													
		電磁誘導発熱体の改良													
		LCスパイラルロッドの改良													
		遠赤外照射・放射発熱体の改良													
		発熱体ユニットと接合施工法の改良													
		電熱ヒータの改良一般													
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良													
		均熱体／層の配置法の改良				1									
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良			1										
		現地施工法の改良一般													
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御													
		燃焼ドラム構造の改良													
		給排気管の構造・配置の改良													
		温水循環散水法の改良													
		融雪水排水加熱処理法の改良													
		装置構造と蓋開閉操作法の改良													
		融雪機の改良一般													

表1.4.5-16 ヒートパイプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（4/4）

		課題 III													
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保	
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	延長	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	定着性、耐久性性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上		
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地盤沈下防止	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	
解決手段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良												
			散水融雪ユニット配置と施工法の改良												
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良												
			ヒータ内蔵型屋根材の改良												
			下地断熱処理法の改良												
			均熱体／層の配置法の改良												
			屋内暖房排熱利用法の改良												
			太陽電池付屋根融雪方法の改良												
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般												
	融雪制御技術の改良	改良検知精度・予知の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良												
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良												
		制御ダイナミック運転の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御												
			予知予熱運転制御												
			フィードフォワード運転制御												
	化学処理法の改良	着融雪防止剤、雪改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加												
			多機能被覆・担持処理剤の添加												
			撥水／疎水性材料の適用												
		改布融雪法剤の散	散布量の高精度制御法												
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良												
		融雪剤混入舗装の改良													

表1.4.5-17 ヒートパイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域①に対応)

課題 解決手段			融雪性能の向上				
			融雪効率の向上		融雪効率の向上		
			融雪熱供給速度 のアップ	融雪面温度の 均一化	融雪面への供給 熱量の均一化	融雪面温度・供 給熱量の調整	融雪水の過熱防 止と除去
融雪シ ステ ム の 改 良	トータルシ ステムの改 良	単一システムと 最適運転制御				フジクラ 1件	
		複数システムと 最適運転制御			三菱重工業 1件		
融雪設 備の 改 良	埋設型散水／ 循環融雪器本 体の改良	散水管／循環パイ プと配設パターン の改良				東北電力+北芝電 機 1件	
		熱源からの高効率 採熱方式の改良	三菱電機、フジクラ 2件		フジクラ(2)、東日 本旅客鉄道+新冷 工業 3件	フジクラ(2)、東日 本旅客鉄道+日本 軌道工業+江川工 業 3件	
		放熱端部構造の改 良と高熱伝導材料 の適用		三菱電機 1件	フジクラ(2)、安岡 道雄、岩田建設 4件	フジクラ+国土交通 省北陸地方建設 局長+興和 1件	三菱電機(2) 2件
		ユニット、ブロック 構造と接合法の改 良	三菱電機(3)、東 日本旅客鉄道+三 菱電機、フジクラ 5件		三菱電機(3)、フ ジクラ(2)、コフラン 6件		
	現地施工法の 改良	均熱体／層の配置 法の改良			産業技術総合研 究所 1件		
		透水機能付与等の 融雪用特殊舗装の 改良					フジクラ 1件

表1.4.5-18 ヒートパイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-12の領域②に対応)

課題 解決手段			融雪性能の向上			
			熱利用率の向上			蓄熱性能の向上
			熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善
融雪シ ステ ム の 改 良	トータルシ ステムの改 良	蓄熱機能付加			フジクラ 1件	三菱電機工業、国 土交通省北陸地方 建設局長+興和、 人見 豪彦+小川 満和+佐分利 外志 雄、フジクラ 4件
融雪設 備の 改 良	埋設型散水／循環融雪器 本体の改良	熱源からの高効率採熱方 式の改良	三菱電機(2)、井 口 恒彦、フジクラ 4件	フジクラ(2) 2件	フジクラ(5)、フジクラ+ 工業技術院長 (2)、三菱電機 (2)、渡辺組、雪 国科学 11件	フジクラ(3) 3件
		ユニット、ブロック構造 と接合法の改良	東北電力+北芝電 機、一法師 茂 俊、日本エソジニアメ イ、フジクラ 4件		ユウキ、渡辺組、三 菱電機、フジクラ 4件	
	現地施工法の改良	透水機能付与等の融雪用 特殊舗装の改良		サンボット 1件		
	融雪機の改良	装置構造と蓋開閉操作 法の改良	東日本旅客鉄道+ 新冷工業 1件			

表1.4.5-17～表1.4.5-19の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

融雪熱供給速度のアップのためのユニット・ブロック構造と接合法に関する出願5件（表1.4.5-17）の中で、三菱電機の4件（うち1件は共願）はヒートパイプの凝縮部と伝熱板や蒸発部を含めた全体構造に関する出願であり、主に軌道融雪を対象としたものである。

融雪面への供給熱量の均一化のためのユニット、ブロック構造と接合法の改良に関する出願6件（表1.4.5-17）の中で、三菱電機の3件はヒートパイプ放熱部伝熱板構造、フジクラの2件はコルゲート凝縮部を有するループ型ヒートパイプに関する出願である。

採熱効率の改善のための熱源からの高効率採熱方式の改良11件（表1.4.5-18）の中で、フジクラの6件（うち1件共願）は湧水や側溝流水と接する蒸発端構造および2段式ループ型ヒートパイプに関する出願である。

ユニット化による単純化、軽量化のためのユニット・ブロック構造と接合法の改良6件（表1.4.5-19）の中で、フジクラの2件（うち1件共願）はコンクリート枕木に内装したヒートパイプに関する出願である。

安価エネルギー源の利用のための高効率採熱法の改良7件（表1.4.5-19）の中で、フジクラの5件は、地熱や温泉水、工業廃水などの生活排水をループ型ヒートパイプなどで採熱利用する出願が主体である。

**表1.4.5-19 ヒートパイプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
（表1.4.5-12の領域③に対応）**

課 題 解決手段			生産性の向上		経済性の向上	経済性の向上		
			施工性の向上		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減		維持管理コストの低減
			ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善	ユニット化による単純化、軽量化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長 管系汚染除去や劣化部品の交換性改善
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	蓄熱機能付加				化デソ工業 1件		
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良			江川工業 1件		大和ハウス工業 1件	
		熱源からの高効率採熱方式の改良	フジクラ 1件	フジクラ 1件	フジクラ(4) 4件	フジクラ(5)、 札西電気、 前田建設工業 7件		フジクラ(4) 4件 フジクラ(2)、 三菱電機 3件
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良	フジクラ+工業技術院長、日本地下水開発、フジクラ 3件	北芝電機 1件	東日本旅客鉄道+日本軌道工業+フジクラ、北芝電機、金山宏見、益田耕太郎、フジクラ 5件	フジクラ 1件	フジクラ 1件	北日本電線、フジクラ 2件
	改良現地施工法の改良	均熱体／層の配置法の改良		シーエッチ高野 1件				原島 純子 1件
		透水機能付与等融雪用特殊舗装の改良					フジクラ 1件	

e. ヒートポンプ融雪技術

図1.4.5-6に、ヒートポンプ融雪技術の課題と解決手段の分布を示す。熱利用率の向上や運転コストの低減のための融雪システムの改良に関する出願が多い。

表1.4.5-20に、ヒートポンプ融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①②が注目領域である。これら注目領域内のフレームで出願件数4件以上の部分を塗りつぶしたが、採熱効率の改善、ユニット化による単純化、軽量化や融雪熱供給調整機能向上のための単一系あるいは複数系システムと最適運転制御の改良に関する出願が多い。

表1.4.5-21と表1.4.5-22に、表1.4.5-20で設定された領域①と②個別に、ヒートポンプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

図1.4.5-6 ヒートポンプ融雪技術の技術開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

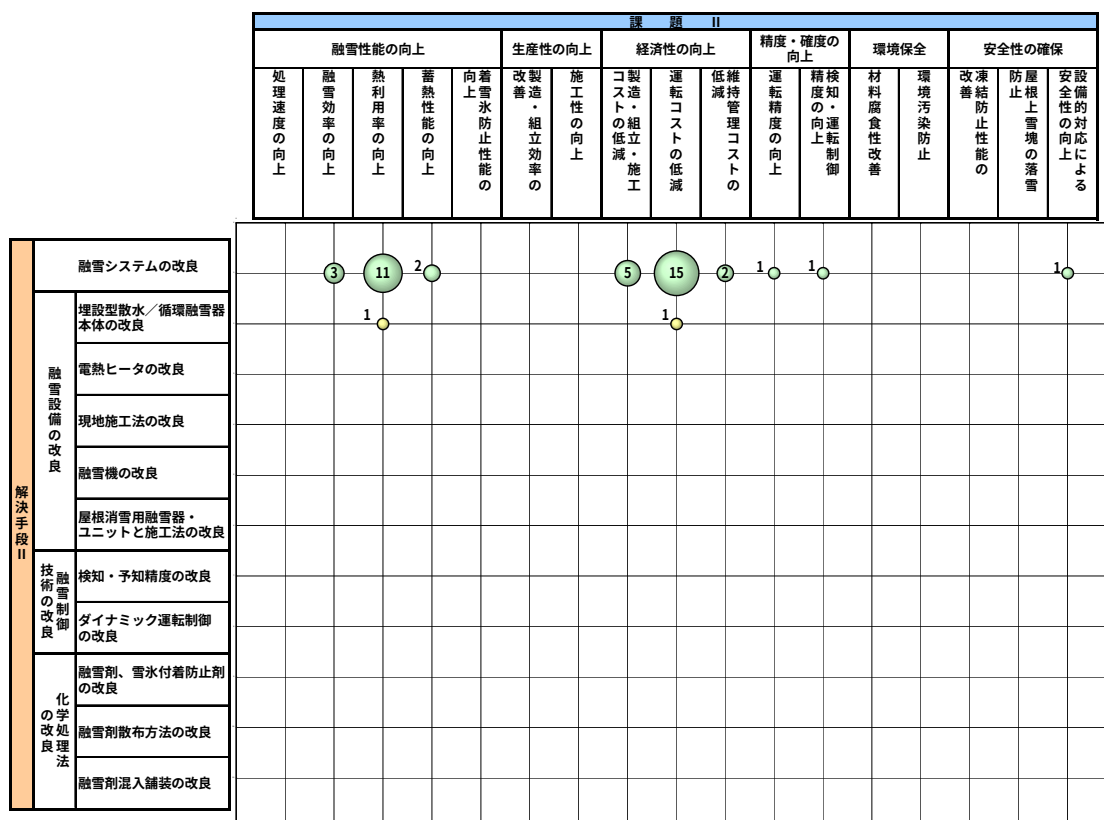


表1.4.5-20 ヒートポンプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (1/4)

			課 題 III																				
			融雪性能の向上																生産性の向上				
			処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上				蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善	施工性の 向上						
				融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪氷（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善				蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化
解 決 手 段 III	融雪システムの改良	改良トータルシステムの改良					3						4										
		単一系システムと最適運転制御																					
		複数系システムと最適運転制御									1	3	1										
		多段熱放散システムと最適運転制御																					
	融雪設備の改良	蓄熱機能付加									1		1	2									
		本埋設型散水ノズル仕様と取付交換法の改良																					
		熱源からの高効率採熱方式の改良												1									
		放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																					
		ユニット、ブロック構造と接合法の改良																					
		埋設型散水ノズル仕様と取付交換法の改良																					
		埋設型散水ノズル仕様と取付交換法の改良																					
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良																					
		電磁誘導発熱体の改良																					
		LCスパイラルロッドの改良																					
		遠赤外照射・放射発熱体の改良																					
		発熱体ユニットと接合施工法の改良																					
		電熱ヒータの改良一般																					
		現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																				
	均熱体ノズルの配置法の改良																						
	透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良																						
	現地施工法の改良一般																						
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御																					
		燃焼ドラム構造の改良																					
		給排気管の構造・配置の改良																					
		温水循環散水法の改良																					
		融雪水排水加熱処理法の改良																					
		装置構造と蓋開閉操作法の改良																					
		融雪機の改良一般																					

表1.4.5-20 ヒートポンプ融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布（2/4）

		課 題 III															
		融雪性能の向上												生産性の向上			
		処理速度の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上				蓄熱性能の向上		着雪氷防止性能の向上		製造・組立効率の改善	
		融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪水（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	造散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止
																製造・組立工程の簡略化	ヒータ敷設工事の改善
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良															
		濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良															
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良															
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良															
		ヒータ内蔵型屋根材の改良															
		下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良															
		屋内暖房排熱利用法の改良															
		太陽電池付屋根融雪方法の改良															
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般															
	融雪制御技術の改良	改知検良精度・の予															
		高精度降雪予知、積雪検知センサの改良															
		多要素センサ情報の組合せシステムの改良															
		制御のダイナミック運転															
		広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御															
	化学処理法の改良	予知予熱運転制御															
		フィードフォワード運転制御															
		ダイナミック運転制御の改良一般															
		着融雪防止剤、雪改良付															
		融雪剤への防食機能剤等の添加															
		多機能被覆・担持処理剤の添加															
		撥水／疎水性材料の適用															
	融雪剤混入舗装の改良	散布量の高精度制御法															
		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良															
		融雪剤混入舗装の改良															

表1.4.5-20 ヒートポンプ融雪技術の課題Ⅲと解決手段Ⅲの件数マトリックス分布 (3/4)

		課題Ⅲ															
		経済性の向上					精度・確度の向上				環境保全			安全性の確保			
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	設備機器の耐久性・寿命の延長	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	散布性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上			
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上		熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性の改善		
解決手段Ⅲ	融雪システムの改良	改良	単一システムと最適運転制御	4	1	6	1				1						1
			複数系システムと最適運転制御	1		2	6		1	1							
			多段熱放散システムと最適運転制御														
			蓄熱機能付加														
	融雪設備の改良	本体設置の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良														
			ノズル仕様と取付交換法の改良							2							
			熱源からの高効率採熱方式の改良			1											
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用														
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良														
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般														
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良														
	電磁誘導発熱体の改良																
	LCスパイラルロッドの改良																
	遠赤外照射・放射発熱体の改良																
	発熱体ユニットと接合施工法の改良																
	電熱ヒータの改良一般																
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良															
		均熱体／層の配置法の改良															
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良															
		現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御															
		燃焼ドラム構造の改良															
		給排気管の構造・配置の改良															
		温水循環散水法の改良															
		融雪水排水加熱処理法の改良															
		装置構造と蓋開閉操作法の改良															
		融雪機の改良一般															

表1.4.5-20 ヒートポンプ融雪技術の課題Ⅲと解決手段Ⅲの件数マトリックス分布 (4/4)

			課題Ⅲ															
			経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保			
			製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上						
			軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性の改善	散布性能の改善
解決手段Ⅲ	融雪設備の改良	屋根材の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良															
		融雪設備の改良	散水融雪ユニット配置と施工法の改良															
		融雪設備の改良	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良															
		融雪設備の改良	ヒーター内蔵型屋根材の改良															
		融雪設備の改良	下地断熱処理法の改良															
		融雪設備の改良	均熱体／層の配置法の改良															
		融雪設備の改良	屋内暖房排熱利用法の改良															
		融雪設備の改良	太陽電池付屋根融雪方法の改良															
	融雪制御技術の改良	融雪制御技術の改良	屋根融雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般															
		融雪制御技術の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良															
		融雪制御技術の改良	多要素センサ情報の組合せシステムの改良															
		融雪制御技術の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御															
		融雪制御技術の改良	予知予熱運転制御															
		融雪制御技術の改良	フィードフォワード運転制御															
	化学処理法の改良	融雪剤の改良	ダイナミック運転制御の改良一般															
		融雪剤の改良	融雪剤への防食機能剤等の添加															
			融雪剤の改良	多機能被覆・担持処理剤の添加														
			融雪剤の改良	撥水／疎水性材料の適用														
		融雪剤の改良	散布量の高精度制御法															
			散布剤粒度調整および溶液化処理の改良															
			融雪剤混入舗装の改良															

表1.4.5-21 ヒートポンプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-20の領域①に対応)

課題 解決手段			融雪性能の向上			
			融雪効率の向上	熱利用率の向上		蓄熱性能の向上
			融雪面温度・供給熱量の調整	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御	日立製作所+東北電力、太田玄、クボタ 3件			洲澤 昭己(2)、クボタ(2) 4件
		複数システムと最適運転制御		三井造船 1件	日立造船(2)、クボタ 3件	北海道瓦斯+金門製作所+北海道 1件
		蓄熱機能付加		クボタ 1件		小林 悦雄 1件
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	熱源からの高効率採熱方式の改良				日本地下水開発(2) 2件
						角田 正+亀山鉄工所+小林 貞夫 1件

表1.4.5-21～表1.4.5-22の出願人分布から出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

大半の分野でクボタから出願が行われている。採熱効率の改善のための単一システムと最適運転制御に関するクボタの3件（表1.4.5-21）は、採熱特性の事前判定評価や空気と地中熱の2熱源運転法に関する出願である。また、融雪熱供給調整機能向上のための単一システムと最適運転制御6件（表1.4.5-22）の中のクボタの出願3件はいずれも2熱源ヒートポンプの運転制御に関する出願である。

融雪熱供給調整機能の向上のための複数システムと最適運転制御に関する6件（表1.4.5-22）の中で、クボタの3件はヒートポンプと強制循環パイプ融雪システムとの複合系における運転制御に関する出願である。

表1.4.5-22 ヒートポンプ融雪技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.5-20の領域②に対応)

課題 解決手段			経済性の向上			精度・確度の向上	
			製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減		維持管理コストの低減	運転精度の向上
			ユニット化による単純化、軽量化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	検知・運転制御精度の向上
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御	クボタ(2)、洲澤 昭己、前川製作所 4件	石川島播磨重工業 1件	クボタ(3)、シエイ、石川島播磨重工業、松下冷機 6件	上山 博明 1件	石川島播磨重工業 1件
		複数システムと最適運転制御	東北電力+前川製作所 1件	三菱重工業、北海道瓦斯+金門製作所 2件	クボタ(3)、前川製作所(2)、松下精工 6件	クボタ 1件	洲澤 昭己 1件
改良 融雪設備の	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	熱源からの高効率採熱方式の改良		クボタ 1件			

1.4.6 屋根融雪技術

図1.4.6-1に、屋根融雪技術に関する技術開発課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布を示す。融雪効率の向上、施工性の向上、施工コストや運転コストの低減のための屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関する出願が多い。

表1.4.6-1に、屋根融雪技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①～⑤が注目領域である。

表1.4.6-2から表1.4.6-6に、表1.4.6-1で設定された領域①から⑤個別に、屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

出願件数10件以上のフレームの分布状況を見ると、融雪面への供給熱量の均一化、融雪面温度・供給熱量の調整、融雪水の過熱防止と除去、ヒータ敷設工事の改善のための濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良、ヒータ内蔵型屋根材の改良、均熱体／層の配置法の改良および屋内暖房排熱利用法の改良に関する分野に集中している。

図1.4.6-1 屋根融雪に関する技術開発課題と解決手段の分布

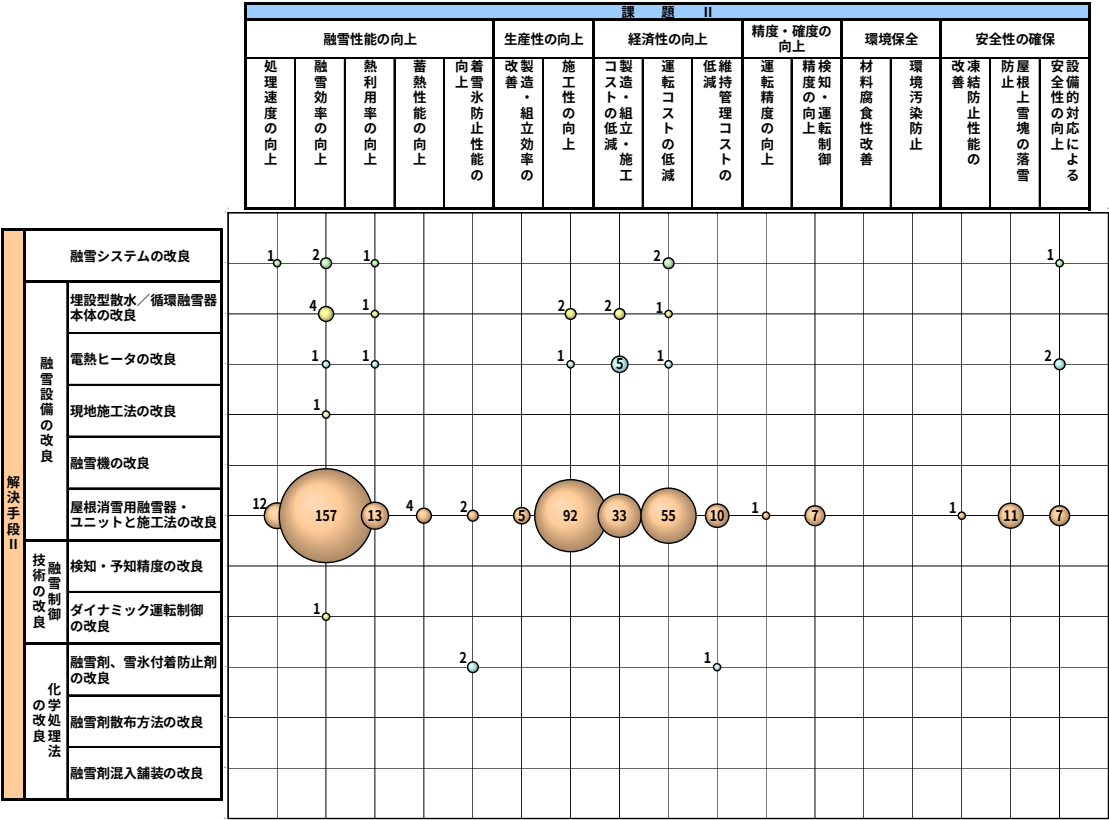


表1.4.6-1 屋根融雪技術の課題Ⅲと解決手段Ⅲの件数マトリックス分布 (1/4)

		課 題 Ⅲ																				
		融雪性能の向上														生産性の向上						
		処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上						
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪水（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減		採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善
解 決 手 段 Ⅲ	融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御																			
			複数系システムと最適運転制御	1			1															
			多段熱放散システムと最適運転制御																			
			蓄熱機能付加					1			1											
	融雪設備の改良	本体型散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良																		1	
			ノズル仕様と取付交換法の改良				1	1														
			熱源からの高効率採熱方式の改良										1								1	
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																			
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良				2															
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般																			
		電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良																			
			電磁誘導発熱体の改良																			
			LCスパイラルロッドの改良																			
			遠赤外照射・放射発熱体の改良																			
			発熱体ユニットと接合施工法の改良				1															1
			電熱ヒータの改良一般							1												
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																				
		均熱体／層の配置法の改良																				
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良						1														
		現地施工法の改良一般																				
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御																				
		燃焼ドラム構造の改良				①													②			
		給排気管の構造・配置の改良																				
		温水循環散水法の改良																				
		融雪水排水加熱処理法の改良																				
		装置構造と蓋開閉操作法の改良																				
		融雪機の改良一般																				

表1.4.6-1 屋根融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (2/4)

		課 題 III																			
		融雪性能の向上													生産性の向上						
		処理速度 の向上	融雪効率の向上					熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善		施工性 の向上					
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪水（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良	1		16	1												1		
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良	6		7	3	2												5		
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良			8	6	6	2									1		5	1	
		ヒータ内蔵型屋根材の改良			3	5	3		1			1			1			3	21		
		下地断熱処理法の改良			1	1					3								3		
		均熱体／層の配置法の改良	1	1	1	13	7	22		1	1	4		1		1			1	44	
		屋内暖房排熱利用法の改良	3		14	9	12	4	1			1							5		
		太陽電池付屋根融雪方法の改良			2	3	1						2						3		
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般			2		3		1										4		
	融雪制御技術の改良	改知検精度・予																			
		高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																			
		多要素センサ情報の組合せシステムの改良																			
		広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																			
		予知予熱運転制御																			
	化学処理法の改良	ダイナミック運転	①																		
		フィードフォワード運転制御																			
		ダイナミック運転制御の改良一般					1														
		融雪剤への防食機能剤等の添加																			
		多機能被覆・担持処理剤の添加																		②	
		撥水／疎水性材料の適用														2					
		散布量の高精度制御法																			
	融雪剤混入舗装の改良	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																			
		融雪剤混入舗装の改良																			

表1.4.6-1 屋根融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (3/4)

		課題 III																
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保				
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上						
		軽量化 ユニット化による単純化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	系融雪剤の改良と非含塩 塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善		
解決手段 III	融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御															
		複数システムと最適運転制御																
		多段熱放散システムと最適運転制御																
		蓄熱機能付加			2													1
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良															
			ノズル仕様と取付交換法の改良															
			熱源からの高効率採熱方式の改良				1											
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用															
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良	2														
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
	電熱ヒータの改良	PTC発熱材料の改良	2															1
		電磁誘導発熱体の改良																
		LCスパイラルロッドの改良																
		遠赤外照射・放射発熱体の改良	1		1													
		発熱体ユニットと接合施工法の改良	2															1
		電熱ヒータの改良一般																
	現地施工法の改良	下地断熱処理法の改良																
		均熱体／層の配置法の改良																
		透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良																
		現地施工法の改良一般																
	融雪機の改良	バーナ燃焼制御																
		燃焼ドラム構造の改良				③												④
		給排気管の構造・配置の改良																
		温水循環散水法の改良																
		融雪水排水加熱処理法の改良																
装置構造と蓋開閉操作法の改良																		
融雪機の改良一般																		

表1.4.6-1 屋根融雪技術の課題IIIと解決手段IIIの件数マトリックス分布 (4/4)

		課題 III																		
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保						
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減		運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上								
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長 設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善			
解決手段 III	融雪設備の改良	の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良	1	2	1	1			1										
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	散水融雪ユニット配置と施工法の改良	1	5	1	2				4							1	1	1
			無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良	5	4	1	1				1								1	2
			ヒータ内蔵型屋根材の改良	6			1	2												2
			下地断熱処理法の改良																	
			均熱体／層の配置法の改良	7		2	2	3			1	1								8
			屋内暖房排熱利用法の改良	3		28	2	1					④							1
			太陽電池付屋根融雪方法の改良	9	1	3	2													1
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般			1														1
	融雪制御技術の改良	改知検知精度・予測の予測	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																	⑤
			多要素センサ情報の組合せシステムの改良																	
		制御ダイナミック運転	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																	
			予知予熱運転制御																	
			フィードフォワード運転制御																	
	化学処理法の改良	着融雪剤、融雪剤の雪氷改良付	融雪剤への防食機能剤等の添加																	
			多機能被覆・担持処理剤の添加																	
			撥水／疎水性材料の適用					1												
改布融雪剤の散布		散布量の高精度制御法																	③	
		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																		
		融雪剤混入舗装の改良																		

表1.4.6-2 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域①に対応) (1/2)

課題 解決手段				融雪性能の向上					
				処理速度の向上		融雪効率			
				融雪熱供給速度 のアップ	融雪対象雪氷 (塊)の細粒化	融雪面温度の 均一化	融雪面への供給熱 量の均一化	融雪面温度・供給 熱量の調整	融雪水の過熱防止 と除去
融雪システムの改良	改良	トータルシステムの 運転制御	複数系シ テムと最適	堀米 博義 1件			アイ電化 1件		
			蓄熱機 機能付加					山田 光治 1件	
融雪設備の改良	改良	埋設型散水／循環融雪器	ノズル仕様と取 付交換法の改良				インテック+アイモント+エン ジニアリング+日 鉦エン ジニアリング+日 産エン ジニアリング+日 曹エン ジニアリング+北興+三 菱レイヨン エンジニアリ ング 1件	太田 玄 1件	
			ユニット、ブ ロック構造と 接合法の改良				新日本製鉄、住金 銅材工業+拓越 2件		
	改良	電熱ヒータの	発熱体ユニッ トと接合施工 法の改良				ミワ商会+アイワヒート ング 1件		
	改良	現地施工法の	透水機能付与 等の融雪用特 殊舗装の改良						大林組 1件
	改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御し た節水型散水器 と施工法の改良		大江 正二 1件			高橋 敬(16) 16件	高橋 敬 1件
			散水融雪ユ ニットの配置と 施工法の改良	西山産業(2)、車 戸 徳蔵、石川島 播磨重工業、井 関農機、日本磚 子+北陸電力 6件			宮山 義彦、小林 清、東芝、石川島 播磨重工業、雪国 科学、積水化学工 業+岡山 積水工 業、マシット 7件	井関農機、松本 尚雄+伊藤 親臣+ 伊東 宏城、板井 一男 3件	積水化学工業、黒 神 泰明 2件
			無散水融雪ユ ニットの配置と 施工法の改良				ナショナル住宅産業 (2)、我妻 博司、 飯塚 敏夫、柳 雄 一、井関農機、北 越上下水道、東亜 熱研工業 8件	日本地下水開発 (2)、西原 秀次、 船越 義昭、内田 製作所、富田鉄工 所 6件	大和ハウス工業、積 水化学工業、西山 産業、山本製作 所、石川島播磨重 工業、斉藤 浩 6件
			ヒータ内 蔵型屋根 材の改良				加藤 健仁、昭和 ダクタイル、ミサ ト 3件	北陸電力+タカセイ コー、畑山 積、あ とらす、新明、金 子 真一 5件	松下電工(2)、糸 川 俊郎 3件
			下地断熱 処理法の 改良				大沼 1件	アイ電機 1件	

表1.4.6-2 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域①に対応) (2/2)

課 題 解決手段			融雪性能の向上					
			処理速度の向上		融雪効率			
			融雪熱供給速度 のアップ	融雪対象雪氷 (塊)の細粒化	融雪面温度の 均一化	融雪面への供給熱 量の均一化	融雪面温度・供給 熱量の調整	融雪水の過熱防止 と除去
融雪設備の改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	均熱体／層の配置法の改良	佐藤 忠栄 					

表1.4.6-2～表1.4.6-6の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

融雪面温度・供給熱量の調整のための濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良に関しては、高橋敬氏のみが16件(表1.4.6-2)の集中出願をしている。これらは全て節水型流下規制シートによる消雪技術に関する出願である。

融雪面への供給熱量の均一化のための均熱体／層の配置法の改良13件(表1.4.6-2)の中で、アイジー技術研究所の2件は栈木、新設軽量屋根材の裏打材間に三角形空隙を配置し、シート状発熱材を介在させた融雪屋根構造に関する出願であり、エスケー化研の2件は導電性粒子からなる発熱層の上に、赤外線反射性を有する絶縁層を積層させた構造の融雪屋根に関する出願である。屋内暖房排熱利用法の改良14件(表1.4.6-2)の中で、大林組の3件は屋根背面送風ダクトからの回転自在の吹き出し口などに関する出願である。

融雪面温度・供給熱量の制御のための屋内暖房排熱利用法の改良9件(表1.4.6-2)の

中で、大成建設の2件は排熱温風による底面融雪と冷風による凍結、再度温風融解を繰り返すことにより、屋根上の雪を滑雪させ除去する方法に関する出願である。

融雪水の過熱防止と除去のための均熱体／層の配置法の改良23件（表1.4.6-2）の中で、大和ハウス工業の3件は融雪水を屋根の四隅に集める構造の融雪屋根に関する出願である。屋内暖房排熱利用法の改良12件（表1.4.6-2）の中で、石田孝之氏の4件は雨樋内へ屋内暖房排熱温風を供給し融雪する出願である。

ヒータ敷設工事の改善に対応するヒータ内蔵型屋根材の改良21件（表1.4.6-3）の中で、松下電工の4件は融雪瓦等のコネクタ関連の出願が主体であり、坂口祥子氏の3件は瓦本体に面状発熱体と断熱シートを一体化して取り付けのための方法に関する出願である。均熱体／層の配置法の改良44件（表1.4.6-3）の中で、アイジー技術研究所は11件と圧倒的な出願数を誇っている。パルプ繊維／カーボンファイバ面状発熱体を下地に敷設したり、断熱材とシート発熱材とを種々組合せたものなど多岐にわたる出願を行っている。

安価エネルギーの利用によるコスト低減のための屋内暖房排熱利用法の改良29件（表1.4.6-4）には多数の出願人が参画しており、様々な利用法の提案がなされている。

屋根上雪塊の落雪防止のための均熱体／層の配置法の改良8件（表1.4.6-5）の中で、アイジー技術研究所の5件は融雪屋根への雪止め部の設置構造に関する出願である。

表1.4.6-3 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域②に対応) (1/2)

課題 解決手段		融雪性能の向上		生産性の向上		
		着雪氷防止性能の向上	製造・組立効率の改善		施工性の向上	
		着雪氷面の濡れ性能の改善	製造・組立工程の簡略化	製造・組立能率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善
融雪設備の改良	埋設型散水／ 循環融雪器 の改良	散水管／循環パイプと配設パターンの改良			箕浦 1件	
		熱源からの高効率採熱方式の改良			原井 敏章 1件	
	電熱ヒータ の改良	発熱体ユニットと接合施工法の改良			杉本 善二郎 1件	
		濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良			高橋 敬 1件	
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	散水融雪ユニット配置と施工法の改良			山本製作所(2)、荻川 正彦、滋野 正、積水化学工業 5件	
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良	矢萩 武彦 1件		アイジー技術研究所(2)、小林 清男、野村製作所、北越融雪 5件	三菱化学産資 1件
		ヒータ内蔵型屋根材の改良	東陶機器 1件	中小企業事業団(2)、ミナベア 3件	松下電工(4)、坂口 祥子(3)、住友電装(3)、アイジー技術研究所(2)、岡崎興産(2)、レック三和+板鼻 幸作、愛知県陶器瓦工業組合、日下部、クボタ、東京精鍛工所+日立金属、三菱化学産資、銅金 21件	
		下地断熱処理法の改良			アイジー技術研究所、ユウキケミカル、東新工務 3件	

表1.4.6-3 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域②に対応) (2/2)

課題 解決手段			融雪性能の向上 着雪氷防止性能 の向上	生産性の向上		
			着雪氷面の濡れ 性能の改善	製造・組立効率の改善		施工性の向上
				製造・組立工程 の簡略化	製造・組立能率 の向上	
融雪設備 の改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	均熱体／層の配 置法の改良	東陶機器 1件		日本フロン工業 1件	アイテック技術研究所(11)、岡崎興産(2)、坂口 祥子(2)、積水化学工業+北方住文化研究所(2)、アオキ、アキア工業、カロッツェリアジャパン+牧野 幸司、タイムシステム山形、ナルックス、ニチフ端子工業、糸川 俊郎、清川 晋、青柳 一男+林 吉彦、沢田 幸由、竹中工務店、東新工務、睦エンタープライズ、出光興産、丸藤シートハイル、日本碍子、立山アルミニウム工業、クボタ、雪国科学、大和ハウス工業、東京精鍛工所+日立金属、住友軽金属工業、渡辺工業、ヒルコ+ビニフレーム工業、不二工業、筒中シート防水、タンスシステム 44件
		屋内暖房排熱利 用法の改良				リポートサービス北海道、大倉 義憲、グリーンシステム、森永 新治+矢曳 康祐、小林 清 5件
		太陽電池付屋根 融雪方法の改良				シャープ、エムエスケイ、板鼻 幸作+江部電気 3件
		屋根消雪用融雪 器・ユニットと 施工法の改良一 般				東海カーボン、牧江 吉三郎、日本鉄板、積水ハウス 4件
化学処 理法	氷着防止 剤の改良	撥水／疎水性材 料の適用	東陶機器(2) 2件			

表1.4.6-4 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域③に対応) (1/2)

課題 解決手段			経済性の向上			
			製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減	
			ユニット化に よる単純化、 軽量化	現地敷設舗装 工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整 機能の向上
融雪シ ステム の改良	トータルシ ステムの改 良	蓄熱機能付加			中西 弘文、エヌオーケー 2件	
融雪設備 の改良	埋設型散水 ／ 循環融雪器 の改良	熱源からの高効率採熱 方式の改良				栗田 哲雄 1件
		ユニット、ブロック構 造と接合法の改良	メッツ、旭化成 工業 2件			
	電熱ヒータ の改良	PTC発熱材料の改良	ハテント ケイ ジ、ミナ電子 工業+柏電社 2件			
		遠赤外照射・放射発熱 体の改良	日本碍子 1件	エニカ 1件		
		発熱体ユニットと接合 施工法の改良	三菱化学産資 +三洋電機、 三菱電機 2件			

表1.4.6-4 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域③に対応) (2/2)

課題 解決手段			経済性の向上				
			製造・組立・施工コストの低減		運転コストの低減		維持管理コストの低減
			ユニット化による単純化、軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	設備機器の耐久性・寿命の延長
融雪設備の改良	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良	高橋 敬 1件		北越上下水道、高橋 敬 2件	山本製作所 1件	東北電力+北日本電線 1件
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良	石井鉄工所 1件		ヒロキ、ナショナル住宅産業、三洋電機、松下精工、高砂熱学工業 5件	積水ハウス 1件	根来 不二雄、矢崎総業 2件
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良	水落 光男、松下電器産業、北越上下水道、ナショナル住宅産業、鹿島建設 5件		アイジー技術研究所(2)、石川島播磨重工業、ソーラシステム 4件	日立造船 1件	河内 吉春 1件
		ヒータ内蔵型屋根材の改良	東海カラ協業組合、清川 晋、スリーエステクノ+大洋製鋼建材+フレス工業、西川 公一+金子 敬吉+大竹 渉太、愛知県陶器瓦工業組合、小畑 修二 6件			愛知県陶器瓦工業組合+トエネック 1件	ヨコヅナ(2) 2件
		均熱体／層の配置法の改良	ニチフ端子工業、ハテナクイジー、リハースト、山本 正次、中野 清幸、前島産業、札幌シートフレイム 7件		アイジー技術研究所、松下電工 2件	オーエム研究所、小川 慶次 2件	小海 秀夫、松下電工+ホーム企画センター+秋山建築板金、積水化学工業 3件
		屋内暖房排熱利用法の改良	清水建設、大同銅板、帝人 3件		リポートサービス北海道(2)、多谷 光宏(2)、大林組(2)、オーエム研究所+オーエムソーラー協会、チャンピオン、岡部 義雄+高橋 春世、鎌田 正義、佐藤 敏彦、佐藤 隆雄、佐野 暁、桜井 俊幸、小坂板金工業、小林 誠一、川上金属工業、福地建装、北日本技研、牧野 幸司、有元 昭則、林 洋子、積水化学工業、積水ハウス、昭石化工、戸田建設、日高工業、荒川施設工業 28件	鹿島建設、大成建設 2件	上遠野 東尹 1件
		太陽電池付屋根融雪方法の改良	日新電機(2)、アイジー技術研究所、ヤネハル、新潟アトラス+板鼻 幸作、坪井 貞美、ミサワホーム、シャープ、スカイアルミニウム 9件	日新電機 1件	立石電機(2)、エム エスケイ+イスマック 3件	アイジー技術研究所、北陸電力+富士電機 12件	
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般			伊勢崎 正 1件		
融雪制御技術の改良	ダイナミック運転制御の改良一般						東陶機器 1件

表1.4.6-5 屋根融雪技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表
(表1.4.6-1の領域④に対応)

解決手段			精度・確度の向上			安全性の確保		
			運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上		凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上
			フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	散布性能の改善		
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	蓄熱機能付加						石州川上窯業 1件
融雪設備の改良	電熱ヒータの改良	P T C 発熱材料の改良						日本タタステ 1件
		発熱体ユニットと接合施工法の改良						カクサ 1件
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良		富士通ゼネラル 1件				
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良			インテック+アイモント エシニアリンク+日 鉦エシニアリンク+ 日産エシニアリンク +日曹エシニアリン グ+北興+三菱レイ ヨン エシニアリン グ、鷹栖精機、 高橋 敬、友部 康清 4件	クレーションシステム 1件	石川島播磨重工 業 1件	石川島播磨重工 業 1件
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良			藤村 明宏 1件		朝日住設 1件	青木工業、岩田 嘉宜+六日町カ ス+北越上下水道 2件
		ヒータ内蔵型屋根材の改良						大林組、日新総 合建材 2件
		均熱体／層の配置法の改良	東北電力+北日 本電線 1件	アイツ-技術研究 所 1件			アイツ-技術研究 所(5)、影沢 照 也、出光興産、 日本軽金属 8件	
		屋内暖房排熱利用法の改良					国分 悦郎 1件	
		太陽電池付屋根融雪方法の改良						前川 正明 1件
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般						片原 力三 1件

1.4.7 自動融雪システム技術

図1.4.7-1に、自動融雪システム技術の課題と解決手段の分布を示す。検知や運転制御精度の向上のための融雪制御法の改良に関する分野に出願が集中している。

表1.4.7-1に、自動融雪システム技術の技術開発詳細課題Ⅲと詳細解決手段Ⅲの件数マトリックス分布を示す。詳細課題に対応する詳細解決手段に分類される出願の件数分布から、特に個別詳細課題の累積件数の多いところを主体に注目領域を設定した。表中でハッチングした領域①が注目領域である。

表1.4.7-2に、表1.4.7-1で設定された領域①の自動融雪システム技術の注目課題と解決手段に対応する出願人分布マトリックス表を示す。

出願件数5件以上のフレームの分布状況を見ると、融雪熱供給調整機能の向上による運転コストの低減、降雪予知・検知制御性の向上や運転制御精度の向上のための高精度降雪予知、積雪検知センサの改良、予知予熱運転制御やフィードフォワード運転制御に関する分野に集中している。

図1.4.7-1 自動融雪システム技術の課題Ⅱと解決手段Ⅱの分布

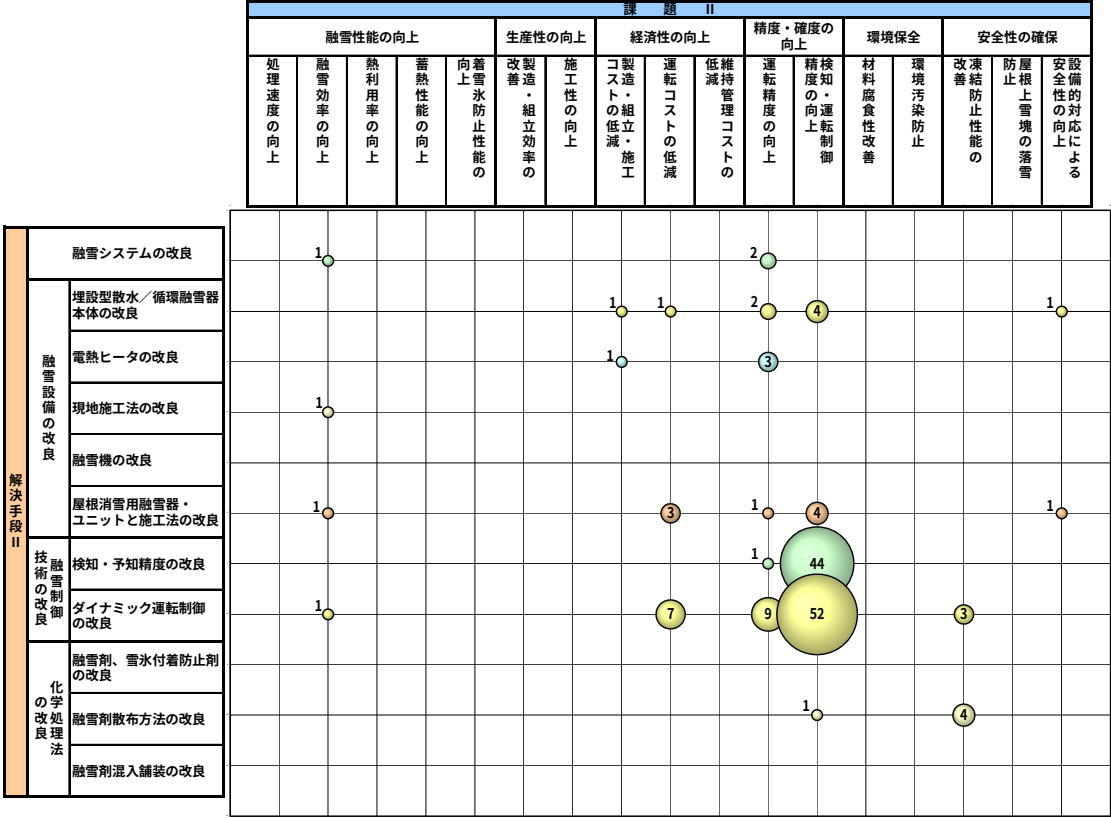


表1.4.7-1 自動融雪システム技術の課題IIIと解決手段IIIの
件数マトリックス分布 (1/4)

		課 題 III																								
		融雪性能の向上												生産性の向上												
		処理速度 の向上		融雪効率の向上				熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上			着雪氷防 止性能の 向上		製造・組 立効率の 改善		施工性の 向上								
融雪熱供給速度のアップ		融雪対象雪氷（塊）の細粒化		融雪面温度の均一化		融雪面への供給熱量の均一化		融雪面の過熱防止と除去		結露防止と除去	電熱変換効率の改善		熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善		
解 決 手 段 III	融雪システムの改良	トータルシステムの改良	単一システムと最適運転制御																							
			複数システムと最適運転制御					1																		
			多段熱放散システムと最適運転制御																							
			蓄熱機能付加																							
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	散水管／循環パイプと配設パターンの改良																							
			ノズル仕様と取付交換法の改良																							
			熱源からの高効率採熱方式の改良																							
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用																							
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良																							
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般																							
	電熱ヒータの改良		PTC発熱材料の改良																							
			電磁誘導発熱体の改良																							
			LCスパイラルロッドの改良																							
			遠赤外照射・放射発熱体の改良																							
			発熱体ユニットと接合施工法の改良																							
			電熱ヒータの改良一般																							
	現地施工法の改良		下地断熱処理法の改良																							
			均熱体／層の配置法の改良								1															
			透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良																							
			現地施工法の改良一般																							
	融雪機の改良		バーナ燃焼制御																							
			燃焼ドラム構造の改良																							
			給排気管の構造・配置の改良																							
			温水循環散水法の改良																							
			融雪水排水加熱処理法の改良																							
			装置構造と蓋開閉操作法の改良																							
			融雪機の改良一般																							

表1.4.7-1 自動融雪システム技術の課題IIIと解決手段IIIの
件数マトリックス分布 (2/4)

			課 題 III																				
			融雪性能の向上										生産性の向上										
			処理速度 の向上	融雪効率の向上				熱利用率の向上			蓄熱性能の 向上		着雪氷防 止性能の 向上	製造・組 立効率の 改善	施工性の 向上								
			融雪熱供給速度のアップ	融雪対象雪水（塊）の細粒化	融雪面温度の均一化	融雪面への供給熱量の均一化	融雪面温度・供給熱量の調整	融雪水の過熱防止と除去	結露防止と除去	電熱変換効率の改善	熱輸送効率の改善	逸散熱の低減	採熱効率の改善	蓄熱密度の改善	吸熱効率の改善	放熱効率の改善	着雪氷面の濡れ性能の改善	着雪氷層の成長防止	製造・組立工程の簡略化	製造・組立効率の向上	ヒータ敷設工事の改善	ヒータ埋設舗装工事の改善	
解 決 手 段 III	融雪設備の改良	の屋根改良	濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																				
		雪消	散水融雪ユニット配置と施工法の改良																				
		用融雪器・ユニットと施工法	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良																				
			ヒータ内蔵型屋根材の改良																				
			下地断熱処理法の改良																				
			均熱体／層の配置法の改良																				
			屋内暖房排熱利用法の改良					1															
			太陽電池付屋根融雪方法の改良																				
			屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																				
	融雪制御技術の改良	改知検	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良																				
		良精度・予	多要素センサ情報の組合せシステムの改良																				
		制御の改良	広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御																				
		ダイナミック運転	予知予熱運転制御																				
			フィードフォワード運転制御					1															
	化学処理法の改良	着融	融雪剤への防食機能剤等の添加																				
		防雪	多機能被覆・担持処理剤の添加																				
		止剤、雪氷改良付	撥水／疎水性材料の適用																				
散布融		散布量の高精度制御法																					
良方雪		散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																					
	融雪剤混入舗装の改良																						

表1.4.7-1 自動融雪システム技術の課題IIIと解決手段IIIの
件数マトリックス分布 (3/4)

		課題 III																
		経済性の向上				精度・確度の向上				環境保全				安全性の確保				
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上							
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善	
解決手段 III	改良融雪システムの改良	改良トータルシステムの改良																
		単一システムと最適運転制御																
		複数システムと最適運転制御																
		多段熱放散システムと最適運転制御																
	融雪設備の改良	本体設置型散水／循環融雪器	蓄熱機能付加															
			散水管／循環パイプと配設パターンの改良	1		1				2	1							1
			ノズル仕様と取付交換法の改良									2						
			熱源からの高効率採熱方式の改良									1						
			放熱端部構造の改良と高熱伝導材料の適用															
			ユニット、ブロック構造と接合法の改良															
			埋設型散水／循環融雪器本体の改良一般															
	電熱ヒータの改良		PTC発熱材料の改良															
			電磁誘導発熱体の改良	1						1								
			LCスパイラルロッドの改良															
			遠赤外照射・放射発熱体の改良							1								
			発熱体ユニットと接合施工法の改良							1								
			電熱ヒータの改良一般															
	現地施工法の改良		下地断熱処理法の改良															
			均熱体／層の配置法の改良															
			透水機能付与等の融雪用特殊舗装の改良															
			現地施工法の改良一般															
	融雪機の改良		バーナ燃焼制御															
			燃焼ドラム構造の改良															
			給排気管の構造・配置の改良															
			温水循環散水法の改良															
			融雪水排水加熱処理法の改良															
			装置構造と蓋開閉操作法の改良															
			融雪機の改良一般															

表1.4.7-1 自動融雪システム技術の課題IIIと解決手段IIIの
件数マトリックス分布 (4/4)

		課題 III																
		経済性の向上					精度・確度の向上					環境保全			安全性の確保			
		製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	凍結防止性能の改善	屋根上雪塊の落雪防止	設備的対応による安全性の向上							
		軽量化	現地敷設舗装工事の簡略化	安価エネルギー源の利用	融雪熱供給調整機能の向上	延長設備機器の耐久性・寿命の向上	管系汚染除去や劣化部品の交換性改善	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	含塩系融雪剤の改良と非含塩系融雪剤の改善	塩害からの植生保護	地下水汚染防止（含排水汚染防止）	地盤沈下防止	定着性、耐久性性能の改善	散布性能の改善	
解決手段 III	融雪設備の改良	の屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良																1
		濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良																
		散水融雪ユニット配置と施工法の改良																
		無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良									1							
		ヒータ内蔵型屋根材の改良																
		下地断熱処理法の改良																
		均熱体／層の配置法の改良																
		屋内暖房排熱利用法の改良																
		太陽電池付屋根融雪方法の改良			3				1	3								
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良一般																
	融雪制御技術の改良	改知検知精度・予知の改良							1	37	3							
		多要素センサ情報の組合せシステムの改良								2	2							
		広域外部情報と組み合わせた多要素運転制御							1		4						2	
		予知予熱運転制御								2	8							
		フィードフォワード運転制御			7				3	4	9	27					1	
		ダイナミック運転制御の改良一般							1			2						
	化学処理法の改良	着融雪防止剤の雪氷改良付																
		融雪剤への防食機能剤等の添加																
		多機能被覆・担持処理剤の添加																
		撥水／疎水性材料の適用																
		散布融雪剤の改良								1							4	
	散布剤粒度調整および溶液化処理の改良																	
融雪剤混入舗装の改良																		

表1.4.7-2の出願人分布から、出願件数の多いフレームを主体に主要出願人の出願内容分析を行う。

降雪予知・検知制御性向上のための高精度降雪予知、積雪検知センサの改良37件（表1.4.7-2）には多数の出願人が参画しているが、その中で、日立電線の7件（うち3件は東京電力との共願）が目立つ。いずれも架空電線の着雪検出装置に関するもので、電線の撓みや振れを傾斜計やロードセルのような機械的センサで着雪状態を間接的に検知したり、光学的センサで直接的に検知する装置を出願している。

運転制御精度の向上のためのフィードフォワード運転制御の改良27件（表1.4.7-2）の中で、松下電器産業が4件出願しているが、全て多要素検知によりロードヒータ運転の最適化制御に関する出願である。

表1.4.7-2 自動融雪システム技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表

（表1.4.7-1の領域①に対応）（1/4）

課題 解決手段			融雪性能の向上	経済性の向上	精度・確度の向上			安全性の確保
			融雪効率の向上	運転コストの低減	運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上	凍結防止性能の改善
			融雪面温度・供給熱量の調整	融雪熱供給調整機能の向上	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	散布性能の改善
融雪システムの改良	トータルシステムの改良	複数システムと最適運転	松下電器産業 1件					
		多段熱放散システムと最適運転制御				ニカタクプラントサービス 1件		
		蓄熱機能付加			関西電力+園田計器工業 1件			
融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	散水管／循環パイプと配管の改良		サンデック 1件		三洋電機(2) 2件	日立プラント建設 1件	
		ノズル仕様と取付け交換法の改良					川本製作所、ヒータック 2件	
		熱源からの高効率採熱方式の改良					洲澤 昭己 1件	

表1.4.7-2 自動融雪システム技術の注目課題と解決手段に対応する

出願人分布マトリックス表

(表1.4.7-1の領域①に対応) (2/4)

課題 解決手段			融雪性能の向上	経済性の向上	精度・確度の向上			安全性の確保
			融雪効率の向上	運転コストの低減	運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上	凍結防止性能の改善
			融雪面温度・供給熱量の調整	融雪熱供給調整機能の向上	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	散布性能の改善
融雪設備の改良	電熱ヒータ 体の改良	電磁誘導発熱				松下電器産業 1件		
		遠赤外線放射発熱体の改良			上村 英雄 1件			
		発熱体ユニットと接合施工法の改良				住友重機械工業 1件		
	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	無散水融雪ユニットの配置と施工法の改良					ヒラノ熱工業 1件	
		屋内暖房排熱利用法の改良	フジタ 1件					
		太陽電池付屋根融雪方法の改良		ミサホ-ム+立石電機+エム エス ケイ、日本電池+関西電力+園田計器工業、山洋電気 3件		立石電機 1件	三菱電機、日本電池+関西電力+園田計器工業、堀川 均+黒牧 弘昭 3件	

表1.4.7-2 自動融雪システム技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.7-1の領域①に対応) (3/4)

課題 解決手段			融雪性能の向上	経済性の向上	精度・確度の向上			安全性の確保	
			融雪効率の向上	運転コストの低減	運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上		凍結防止性能の改善
			融雪面温度・供給熱量の調整	融雪熱供給調整機能の向上	熱供給量可変制御性の向上	フィードバック制御性の向上	降雪予知・検知制御性の向上	運転制御精度の向上	散布性能の改善
融雪制御技術の改良	検知・予知精度の改良	高精度降雪予知、積雪検知センサの改良				工藤 嘉彦	日立電線(4)、サンボット(3)、東京電力+日立電線(3)、タイムラクライスラー(2)、三菱重工業(2)、古河電気工業(2)、三菱電線工業(2)、名古屋電機工業(2)、インシテック、フエビエモ、ウントビエ、ソノリク、ミュンス、ウォールナツト、エイチイーホールディングス、INC、ディービーエー、ハイスラ、国土交通省国土技術政策総合研究所長、電制、野村 幸三、日本油脂、サンデック、三菱電機、東北電力、本田技研工業、北海道瓦斯、帝国、エルメック電子工業、産業技術総合研究所+北海道+北海道電力、北海パナ	北海道電力+古河電気工業、ヒルコ、昭和電線電纜	
						1件	37件	3件	
	ダイナミック運転制御の改良	多要素センシングの組み合わせ					沖電気工業、北日本電線	タタ電線、北海パナ、沢山 一博	
						2件	2件		
ダイナミック運転制御の改良	広域外部情報と要素運転制御の組み合わせ				クボタ		三菱電線工業(2)、昭和電線電纜、国際電気	電制、国土交通省東北地方整備局長+先端建設技術センター+日本除雪機製作所	
	予知予熱運転制御				1件	東京電力+日立電線、帝国	三菱電線工業(2)、日本国土開発+浅野 良晴、古河電気工業、名古屋電機工業、帝国、沖電気工業、ニッパ北海道制御システム	2件 8件	

表1.4.7-2 自動融雪システム技術の注目課題と解決手段に対応する
出願人分布マトリックス表
(表1.4.7-1の領域①に対応) (4/4)

課 題 解決手段			融雪性能の 向上	経済性の向上	精度・確度の向上				安全性の確保
			融雪効率の 向上	運転コストの 低減	運転精度の向上		検知・運転制御精度の向上		凍結防止性能 の改善
			融雪面温度・ 供給熱量の 調整	融雪熱供給調 整機能の向上	熱供給量可変 制御性の向上	フィードバッ ク制御性の向 上	降雪予知・検 知制御性の向 上	運転制御精度 の向上	散布性能の改 善
融雪制御技術の改良	ダイナミック運転制御の改良	フィードフォワード運転制御	大林組	工業技術院長+フジィ、須藤 忠之、北海道瓦斯+カスター、北海道瓦斯+金門製作所、松下電器産業、昭和電線電纜、北海道電力+古河電気工業	工業技術院長+フジィ、松下電器産業、日本地下水開発	日立電線、昭和電線電纜、国土交通省近畿地方建設局+山田技研、松下電器産業	古河電気工業(2)、佐伯 信一、新潟電機+荏原製作所、北日本電線、北海ハネ、日立ハイブリットネットワーク、沖電気工業、横河電子機器	松下電器産業(4)、北海道瓦斯+カスター(2)、サンデン(2)、昭和電線電纜(2)、スハークリクフォート、金山 宏見、三宝商会、中上 和展、電制、内田製作所、北海ハネ+沢山 一博+岩越 睦郎、ネオソ、古河電気工業、日立電線、日本地下 水 開 発、北日本電線、沖電気工業、三菱電機ビルテクノサービス、日成ビルト工業、富士通、吉田工業	大成ロテック
		ダイナミック運転制御の改良	1 件	7 件	3 件	4 件	9 件	27件	1 件
融雪制御技術の改良	融雪剤散布方法の改良	制御法			古河電気工業+北海道電力			アイ電機、サンデン	
		散布量の高精度			1 件		東芝		前田製作所、矢崎総業、雪セクター+日本道路公団+拓和+日本無線+ハシワックコンサルタンツ、星和電機
							1 件		4 件

1.5 注目特許（サイテーション分析）

抽出された特許、実用新案の2,059件について、その引用、被引用状況を示す。

1.5.1 注目特許の抽出

a. 被引用回数2回以上の特許群の特徴

表1.5.1-1に被引用回数2回以上の特許、実用新案45件の技術要素別展開結果を示した。

全体的には、間接熱交換融雪技術に関するものが17件と最も多く、次いで、屋根融雪技術の11件、化学的融雪技術の8件、自動融雪システム技術の7件と続く。

間接熱交換融雪技術の中では、電熱利用融雪技術に関する出願10件が圧倒的に多い。それ以外では、循環パイプ融雪技術が4件である。

屋根融雪技術ではヒータ設置と施工技術に関するものが主体であり、化学的融雪技術では融雪・凍結防止剤と融雪剤散布技術が半々となっている。

表1.5.1-1 被引用回数2回以上の45件の技術要素別出願件数の分布

技 術 要 素	化学的融雪技術	8
	融雪・凍結防止剤	4
	雪氷付着防止技術	0
	融雪剤散布技術	4
	直接熱交換融雪技術	1
	間接熱交換融雪技術	17
	火炎利用融雪技術	2
	電熱利用融雪技術	10
	循環パイプ融雪技術	4
	ヒートパイプ融雪技術	2
	ヒートポンプ融雪技術	0
	屋根融雪技術	11
	屋根構造技術	4
	ヒータ設置と施工技術	7
	自動融雪システム技術	7
	降雪・積雪・凍結検知技術	1
	自動融雪装置・運転制御技術	6

b. 抽出された注目特許の内容

被引用回数3回以上の特許13件のランキング結果をまとめて表1.5.1-2に示す。これらを注目特許とする。これら13件中の5件は電熱利用融雪技術に関するものであり、うち4件は屋根融雪技術を特定したものである。自動融雪システム技術に関する5件のうち、融雪剤の自動散布、屋根の自動融雪システム技術に関するものが各2件入っている。循環パイプ融雪技術に関するものも3件入っている。

表1.5.1-3に、ランキング上位13件の注目特許のリストを示す。

引用件数が6件と最も多かったNo. 1の特許2759312（出願人：有沢製作所、ミサワ商会、大成ロテック共願）は、PTC特性を有する炭素繊維とガラス繊維と電極用導体を所定のピッチで所定の方向に織り込み樹脂で固定した面状発熱体を絶縁性シートで挟み込み成型された面状発熱体であり、多用途に利用される汎用ヒータの1つである。

シャープが出願した特許3239035（No. 2）は5件の被引用回数があり、太陽電池付屋根の効率的な融雪装置に関する出願である。太陽電池付き屋根融雪に関しては多くの出願があるが、本特許の特徴は太陽電池セルと別に融雪用熱源として抵抗発熱線をセル表面部に配設したところにある。

No. 3の特許2567350（上山博明氏出願であり自己引用のみ）は、循環系として自然対流現象を利用した省エネ型地熱採熱循環融雪装置に関するものである。

No. 4の特許3170705（出願人：大成ロテック）は、定置式液状融雪剤の自動散布装置と制御システムに関するものであり、ユニット化が可能なシンプルな構造となっている。

No. 5の特開平08-177174（出願人：フジクラ）は、屋根野地部と屋根部材との間にPTCヒータを内蔵した発熱マットを配設する。そして、金属板を介して屋根部材と面接触させることにより、施工性、伝熱性と安全性に優れた融雪屋根を提供している。

No. 6の特開平10-237837（出願人：スカイアルミニウム、日本ベロー工業共願）は、表面を陽極酸化させて遠赤外放射皮膜を形成させた分散型アルミ合金製網体に関する特許であり、プラットホーム用融雪床として循環パイプや電熱ヒータ等の発熱体を埋設する際に、発熱体上部に敷設しコンクリート施工することにより均熱性と高熱利用率を保証するものである。

No. 7の特開平08-260638（出願人：ミサワホーム）は、No. 2の利用特許であり、それに積雪検知センサと融雪、発電の制御システムを組み込んだ太陽電池付屋根に関するものである。

No. 8の特許2640303（出願人：三菱電線工業）は、広域降雪予報を取り込み、降雪タイミングを予測して、予熱運転条件を精度良く決定する自動融雪システムに関する特許である。

No. 9の特許2932171（出願人：人見豪彦ら3名）は、被引用3件中2件が自己引用されているものである。本特許は、多用途に使用される蓄熱式発熱ユニットに関するものであり、固液潜熱吸収型蓄熱剤を封入された容器内に放熱板を装着したPTC発熱体を接触挿入された蓄熱式発熱ユニットであり、遠赤外放射層の併用と組み合わせたユニットや熱拡散板と組み合わせ利用することにより、蓄熱性能に優れ、かつ、迅速均熱性に優れたヒータを提供している。

No. 10の特許3105771（出願人：前田製作所）は、道路用定置型自動散布装置に関する特許である。

No. 11の特許2966998（日本地場産業）は、屋根軒先部に融雪水温度感知センサ、加熱ヒータ、雪止金具、外気遮断樋を併設し、融雪水の氷結を感知し加熱制御することにより、融雪水を迅速排水する屋根融雪装置に関するものである。

No. 12の特開2001-303510（出願人：日立エンジニアリングサービス）は、融雪用埋設循環ポンプ内の汚れや堆積物を洗浄除去する装置に関するものである。

No.13の特許2564222（出願人：富田鉄工所）は、連棟式温室屋根裏部に仕切りカーテンを配置し、循環パイプの熱を効率的に屋根融雪に利用した特許である。

表1.5.1-2 被引用回数ランキング表（上位13件）

No.	公開番号	登録番号	出願人	被引用回数	自社特許数	他社特許数	技術要素（コメント）
1	特開平07-302683	特許2759312	有沢製作所 ミサ商会 大成テック	6	2	4	電熱利用 （面状発熱体）
2	特開平08-250756	特許3239035	シャープ	5	0	5	屋根融雪（太陽電池付 屋根の融雪）
3	特開平08-13441	特許2567350	上山 博明	4	4	0	循環パイプ
4	特開平08-81929	特許3170705	大成テック	4	2	2	融雪剤自動散布装置
5	特開平08-177174		フジクラ	4	0	4	屋根融雪（PTCヒータ）
6	特開平10-237837		スカイアルミニウム 日本ペーロー工業	3	0	3	循環パイプ融雪（遠赤 外放射併用）
7	特開平08-260638		ミサホーム	3	0	3	屋根融雪（太陽電池付 屋根の自動融雪システム）
8	特開平05-118007	特許2640303	三菱電線工業	3	1	2	自動融雪システム
9	特開平10-073267	特許2932171	人見 豪彦 小川 満和 佐分利 外志雄	3	2	1	ヒートパイプ融雪（高蓄熱 式発熱ユニット利用）
10	特開平09-100521	特許3105771	前田製作所	3	1	2	融雪剤自動散布装置
11	特開平05-280226	特許2966998	日本地場産業	3	0	3	屋根融雪（電熱利用自 動融雪システム）
12	特開2001-303510		日立エンジニアリング サービス	3	3	0	循環パイプ融雪（洗浄シ ステム）
13	特開平05-176638	特許2564222	富田鉄工所	3	0	3	屋根融雪（循環パイプ）

表1.5.1-3 注目特許13件のリスト (1/5)

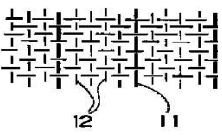
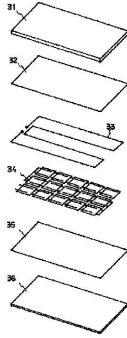
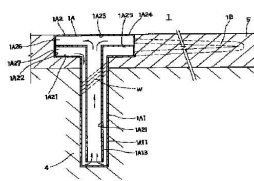
No	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要	技術要素 (コメント)
1	特許2759312 有沢製作所、 ミツ商会、 大成ロテック 面状発熱体 1994. 05. 10	6	2	4	大成ロテック(2) タイカースポリマー(2) 栗本鉄工所(2) 有沢製作所、 ミツ商会、 ユニチカガラスファイバー、 鐘紡、昭和ゴム 中部電力	第1及び第2の方向に絶縁用の硝子繊維12を織り、第1の方向に発熱用の炭素繊維11を所定間隔ごとに織り込むと共に、第2の方向に電極用の第1及び第2の導体を織り込む。この発熱体本体と硝子繊維12、炭素繊維11及び各導体を結合させる熱硬化性樹脂からなる結合材と、発熱体本体の両面に貼り合わされる絶縁性樹脂シートからなる面状発熱体。 	電熱利用(面状発熱体)
2	特許3239035 シャープ 融雪機能付太陽電池モジュールおよび融雪機能付太陽光発電システム 1995. 03. 07	5	0	5	三菱電機(2) ミサホーム スカイアルミニウム(1) 板鼻幸作、 江部電気	太陽電池セル34と、太陽電池セルの一方の面に配置される白板強化ガラス板31と、セルの他方の面に配置される耐候性フィルム36と、セルとガラス板とフィルム間に介在する充填材32、35とを備える太陽電池モジュールにおいて、太陽電池セルの表面側に融雪用抵抗発熱線33を備えた融雪機能付太陽電池モジュールと太陽光発電システム。 	融雪屋根(融雪機能付太陽光発電モジュールとシステム)
3	特許2567350 上山博明 対流循環融雪装置 1994. 07. 01	4	4	0	上山博明(4)	斜め下向き融雪配管1Bを、単体収熱槽1Aの上方の地熱液貯留室1A25と、下方の冷却液還元室1A27間に張設連通すると共に所定範囲の融雪舗装面5内に配管する。単体収熱槽1A内に融雪媒体水Wを充填する。充填融雪媒体水Wは、地熱収集井戸1A1で地熱を収集して融雪地熱液となり上方の地熱液貯留室1A25に入り、上方の地熱液貯留室の上面に位置する融雪盤1A23で融雪冷却される。さらに斜め下向き融雪配管1Bに至り融雪稼働を続け融雪冷却還元液となり、下方の冷却液還元室を通過して地熱収集井戸1A1に還流される対流稼働を継続して路面融雪を行う。 	循環ハイフ(高熱交換促進型)

表1.5.1-3 注目特許13件のリスト (2/5)

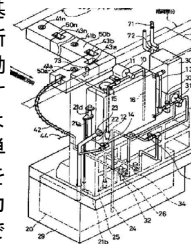
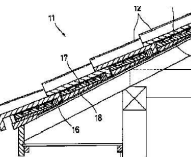
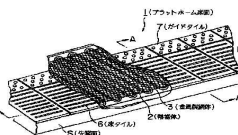
No	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要	技術要素 (コメント)
4	特許3170705 大成ロテック 路面凍結防止剤または融雪剤の散布装置 1994.09.12	4	2	2	成和機工(2) 石黒鑄物製作所、 大成ロテック、 北海道日本油脂 中島金属工業	地下タンク20から散布装置に融雪剤等を安定供給するため、地下タンク10からタンク20へ溶液を補給する。次にタンク10, 20にそれぞれ攪拌ノズル12, 25を設けて融雪剤等の分離や沈殿を防止すると共に、ポンプ31と散布量調整弁35で散布ノズル41a～41nからの散布量を調整する。次いで凍結防止用電熱線44を巻着した散布ユニット配管と、ノズルを内蔵するコンクリートブロック50a～50nを路面に敷設する。そして制御盤ユニット30は、降雪状況センサ71と、外気温度センサ72および路面温度センサ73の信号を、予め入力されているデータに基づいて解析判断し、散布用電動弁32を制御する。これにより、構造が簡単のため設備費を低減でき、省力化することができる。 	融雪剤自動散布装置
5	特開平08-177174 フジクラ 融雪屋根 1994.12.26	4	0	4	積水化成成品工業 日本タンク・ステン 松下精工 松田金物店	屋根部材12の裏面に、内部の樹脂材料中に導電性粉末を分散させた自己温度制御型ヒータを埋め込み、屋根部材12の裏面側となる上面側に金属層を、下面側に保温材を充填した発熱マット17を接触敷設する。自己温度制御型ヒータに通電することにより屋根部材を加熱して温度制御を行う。 	屋根融雪(電熱利用)
6	特開平10-237837 スカイアルミニウム 日本ペーパ工業 プラットホームの融雪床 1997.02.28	3	0	3	松下電器産業(3)	金属製網体3をセメント系硬化材中に埋設した床構造とし、熱媒体2からの熱流を金属製網体3を介し横方向に伝達して1次分散する。さらに、セメント系硬化材中で2次分散化が生じ、二つの熱流障壁を経て伝熱するため、熱流が加熱源から離れた位置にも分散到達し加温床面積が拡大する。その際、金属製網体3としては、MnO:0.3～4.3wt%、MgO:0.05～6.0wt%を含有し残部がAlと不純物よりなり、粒径0.01～0.3μmのAl-Mn系金属間化合物析出物が分散析出したAl系合金を用い、表面に陽極酸化被膜を施す。こうして施工されたプラットホーム融雪床は、遠赤外効果を併せ持ち、敷設密度の低下と基盤工事の簡略化を可能とする。 	電熱/循環パイプ利用(遠赤外放射併用)

表1.5.1-3 注目特許13件のリスト (3/5)

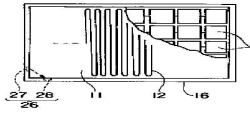
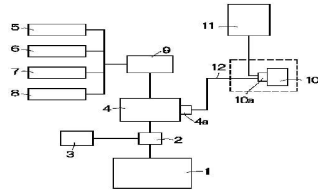
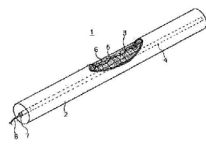
No	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要	技術要素 (コメント)
7	特開平08-260638 ミサホーム 太陽電池付屋根 1995.03.20	3	0	3	三菱電機(2) 関西電力、 きんでん	屋根に設置される太陽電池パネル表面の強化ガラス板11の裏面に線状ヒータ12をジグザグ配列で形成し、積雪を加熱融解させる。下部コーナーに積雪センサ26を設け、積雪に応じて加熱の断続および太陽電池セル15の断続を切り替える。これにより、積雪状態では自動的に発電を停止して融雪を行い、積雪を除去した状態で発電に復帰する。 	屋根融雪(太陽電池付屋根自動融雪システム)
8	特許2640303 三菱電線工業 ロードヒーティング装置 1991.10.25	3	1	2	帝人(2) 三菱電線工業	気象台の降雪確率予報をコンピュータに手動入力又は自動入力し、コンピュータと演算制御器の間を電話回線により接続する。そして降雪確率予報を演算制御器に入力し、演算制御器において時間帯ごとに入力された降雪確率予報を時刻に対して按分して降雪予測を行い、それを基に予熱運転時の目標温度を決定する。 	自動融雪システム(検知および運転制御)
9	特許2932171 人見豪彦、 小川満和、 佐分利外志雄 蓄熱式発熱装置および加熱装置 1996.06.25	3	2	1	小川満和(2) 人見豪彦、 人見安子、 佐分利外志雄、 三信技建	蓄熱式発熱装置1の蓄熱容器2は円筒状の金属製又は合成樹脂製パイプで内部に蓄熱剤3が封入されている。蓄熱剤は、温度変化により固液間で相変化し、これにより潜熱を吸収放出する。蓄熱剤としては遠赤外線波長を吸収できる電気的雙極子分子構造を有するものが使用される。蓄熱容器内には放熱板5を装着した発熱体4が、蓄熱剤と接触した状態で挿入されている。発熱体は、蓄熱容器の全長に亘り配置され、シール体7を介して蓄熱容器から電源供給用の配線8が引出されている。放熱板外周には、遠赤外線放射層を薄幕塗装した銅線、アルミ線等の放熱金属線6が巻回されている。 	電熱利用(蓄熱式ヒータ)

表1.5.1-3 注目特許13件のリスト (4/5)

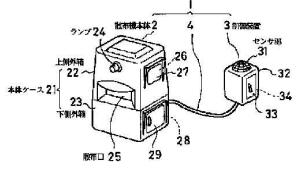
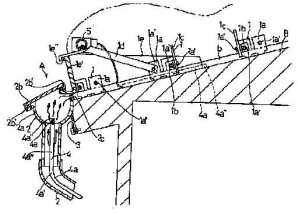
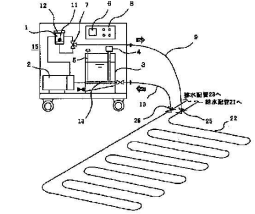
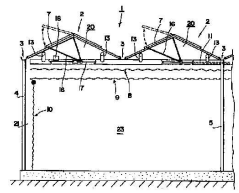
No	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要	技術要素 (コメント)
10	特許3105771 前田製作所 凍結防止剤散布装置 1995.10.06	3	1	2	前田製作所 ソリトンコム 北海道曹達、 檜崎製作所	凍結防止剤散布装置1は、散布機本体2、制御装置3、これを電氣的に接続するケーブル4で構成される。散布機本体は、前面に散布口25が開いており、散布時に点滅する警報ランプ24を備え、内部には凍結防止剤を入れたホッパー、散布口25から凍結防止剤を散布するための散布ユニットが搭載される。制御装置3のセンサ部31には外気温を測定するセンサ等が搭載され内部には装置の制御部が搭載される。装置は凍結や積雪が予想される道路の路肩に設置され、手動あるいは制御装置による自動制御により、凍結や積雪が予想される時期に凍結防止剤を散布する。 	融雪剤 自動散布装置
11	特許2966998 日本地場産業 寒冷地向け屋根の 氷結防止方法及び その装置並びにその 方法と装置に使用 する排水流路また は雨樋 1992.03.31	3	0	3	出光興産(3)	屋根全域に設けた雪止金具1で屋根上の降雪を落下不能に支持しつつ軒先に沿って配設され、屋根に接続する部分を開放した外気遮断型排水流路2で屋根上の融雪水を受水させて排水させ、外気温感知手段3と排水流路内及び軒先近傍の屋根部分に装着され感知手段に連係した加熱制御手段4とを備える。そして融雪水の氷結外気温を感知手段が感知した際に加熱制御手段を作動させて融雪水に自動的に与熱する。 	屋根融雪 (電熱利用無 落雪屋根融雪)

表1.5.1-3 注目特許13件のリスト (5/5)

No	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	技術要素 (コメント)
12	特開2001-303510 日立エンジニアリングサービス 融雪配管洗浄装置 2000.04.25	3	3	0	日立エンジニアリングサービス(3)	洗浄すべき融雪配管22の三方ホース弁25,26の一端にホース9,10を接続する。水槽3に水を入れ、ヒータ4で昇温して洗浄体回収器1からセラミック洗浄ホース11を入れる。洗浄体循環ポンプ2を起動すると、洗浄ホースはホースを通り融雪配管に送り込まれる。融雪配管内で洗浄ホースが堆積物を剥離しながら移動する。剥離された堆積物と洗浄ホースはホースを通り水槽に入り、多孔ハーフ形洗浄通路を通過する間に堆積物と洗浄ホースに付着した汚れが多数の孔より水槽下部へ沈降し、堆積物の再循環が防止される。 	循環ハーフ
13	特許2564222 富田鉄工所 温室の融雪装置 1991.12.27	3	0	3	山本製作所(2) 井関農機	連棟構造温室の屋根内側に供給管11と支管13を連通して湯を循環させる。開閉自在な上部カーテン8,9と側面カーテン10を張設して栽培空間周囲に屋根裏空間20と外壁空間21を形成する。栽培空間の温度にかかわらず、屋根裏空間と外壁空間を任意の高温で暖房でき能率的に融雪できる。 	屋根融雪(循環ハーフ利用)

1.5.2 注目特許の関連図

図1.5.2-1に、被引用回数の最も多い特許2759312（面状発熱体）、図1.5.2-2に次に多い特許3239035（融雪機能付太陽電池モジュールおよび融雪機能付太陽光発電システム）の引用関連図を示す。なお、図1.5.2-2中には、No.2の特許3239035（融雪機能付太陽電池モジュール及び融雪機能付太陽光発電システム）が引用されており、その引用状況も併せ示している。

図1.5.2-1 特許2759312の引用関連図

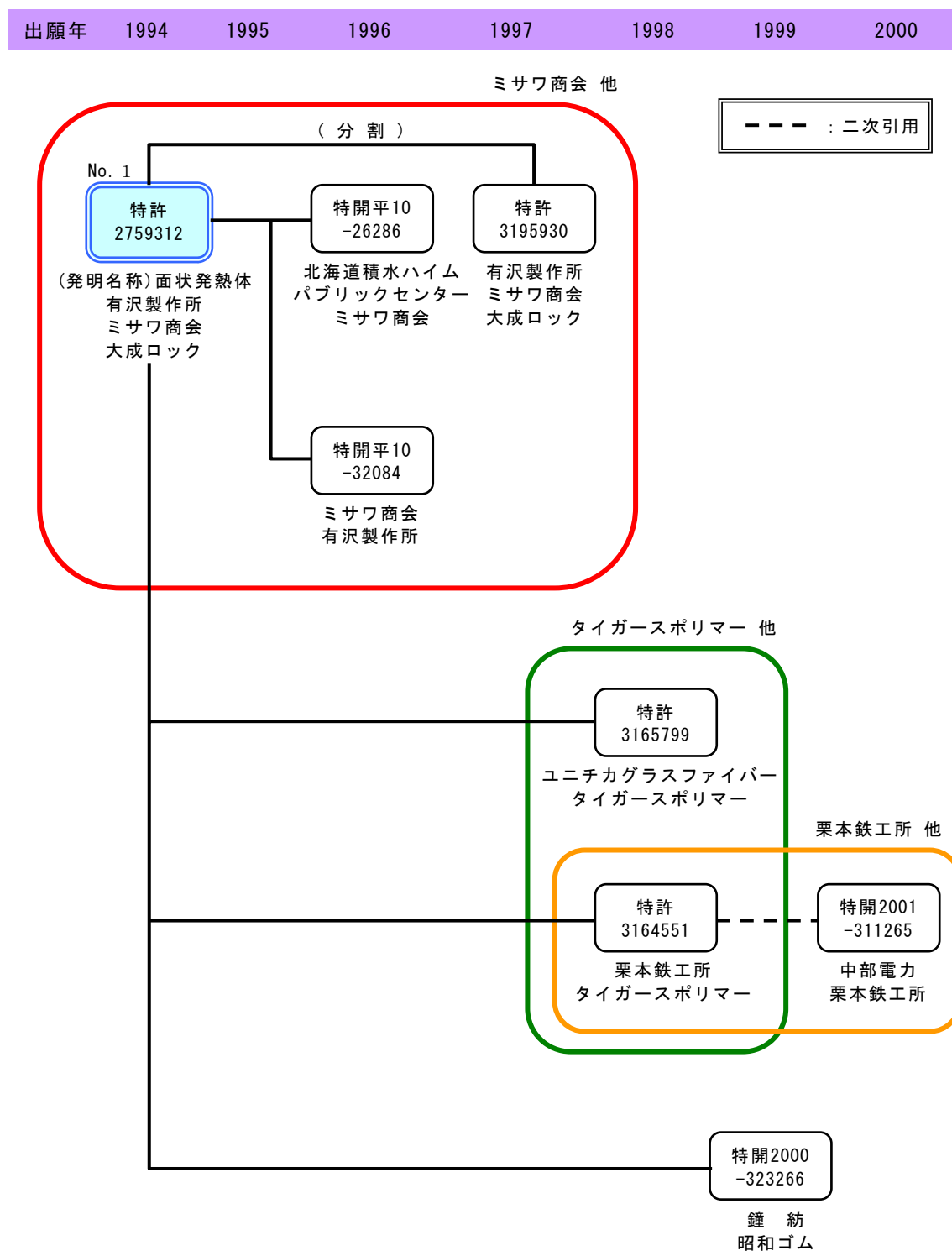
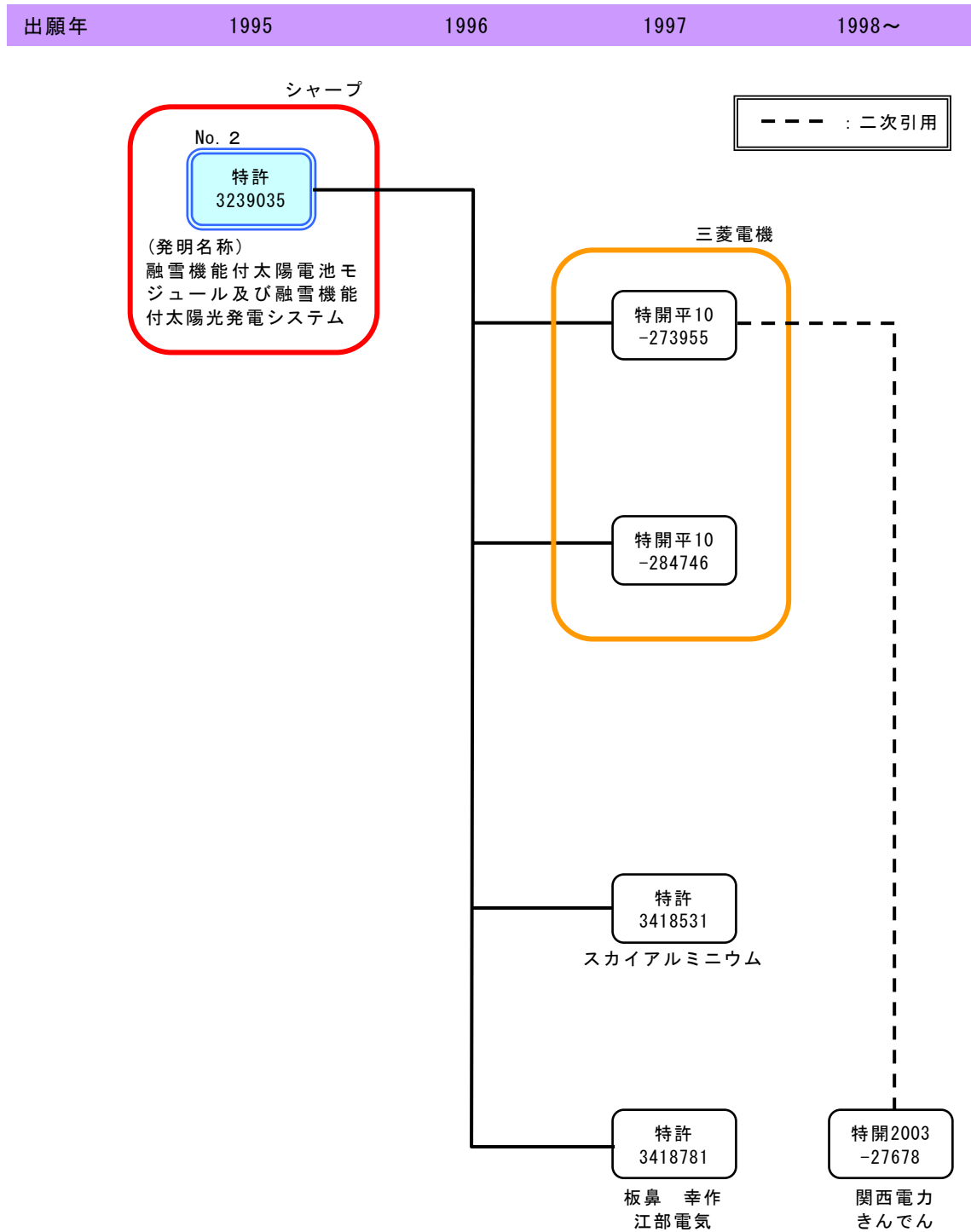


図1.5.2-2 特許3239035の引用関連図



2. 主要企業の特許活動

- 2.1 フジクラ
- 2.2 古河電気工業
- 2.3 松下電器産業
- 2.4 クボタ
- 2.5 三菱電機
- 2.6 アイジー技術研究所
- 2.7 東日本旅客鉄道
- 2.8 加茂 芳秋
- 2.9 日立電線
- 2.10 三洋電機
- 2.11 積水化学工業
- 2.12 ボッシュ オートモーティブ システム
- 2.13 高橋 敬
- 2.14 ヒルコ
- 2.15 住友電気工業
- 2.16 サンデン
- 2.17 浅野金属工業
- 2.18 出光興産
- 2.19 北越消雪機械工業
- 2.20 ニチフ端子工業
- 2.21 三菱電線工業
- 2.22 洲澤 昭己
- 2.23 主要企業以外の特許番号一覧

2. 主要企業等の特許活動

融雪技術の全出願件数 2,059 件の内訳をみると、主要 22 社（個人を含む）の出願件数は 583 件（うち登録件数 95 件）であり、一方、主要 22 社以外の出願人による出願件数は 1,476 件（うち登録件数 404 件）となっている。

融雪技術に関する出願の特徴は、主要企業以外の出願人による出願および登録件数の比率が高いことにあり、その時々様々ニーズに対応して開発や商品化を行っている地場企業や中小企業が全国に多数存在し活動していることを示している。

本章では、第 1 章で取り上げた 2,059 件の融雪技術に関する特許全件を対象として、表 1.3.2-1 に示した累積出願件数 15 件以上の主要出願企業 22 社（うち、個人名出願 3 人）について、企業別に、企業概要、関連する分野の主要製品、技術開発拠点と研究者、特許から見た技術開発の特徴分析を行う。

なお、各節末に示した主要企業ごとの技術要素別課題対応特許リストの中で、概要（必要な場合は図面を添付）は、各企業が保有する権利存続中の登録特許・実用新案と、係属中の特許・実用新案の中で被引用回数が 2 回以上のものを紹介している。また、リスト中には経過情報や共願先などを併記した。なお、主要企業の中で、松下電器産業とクボタに関しては、概要掲載に関する上記基準に当てはまる出願が各 1 件（登録特許）しかなかったため、カラーページには、審査請求中の公開特許（松下電器産業：6 件、クボタ：7 件）の中から選択した 1 件を掲載している。

さらに、上記主要企業以外の出願人による出願に関しては、権利存続中の登録特許・実用新案 276 件を全件概要付きで紹介している。

全出願数 2,059 件（うち係属中のもの：1,243 件）の中で、主要 22 社の出願件数は 583 件（うち係属中のもの：344 件）と全体の 28.3% を占め、登録件数も 95 件（権利存続中のもの：82 件）と全登録件数 499 件（権利存続中のもの：358 件）の 19.0% を占めている。主要企業以外の出願人による出願件数は 1,476 件（うち係属中のもの：899 件）であり、うち 404 件（権利存続中のもの：276 件）が登録されている。

1.3.2 で述べたように、融雪技術分野では、毎年 200 件前後の出願件数に対して、150 人前後の出願人と 100 人前後の新規出願人が参入しており、他の分野に比べて、その時々様々ニーズに対応して開発や商品化を行っている企業群（あるいは個人）が全国に多数存在していることを示している。

なお、企業の概要は、アンケート調査をもとに、有価証券報告書とホームページで補完している。

2.1 フジクラ

2.1.1 企業の概要

商号	株式会社 フジクラ
本社所在地	〒135-8512 東京都江東区木場1-5-1
設立年	1910年（明治43年）
資本金	530億75百万円（2003年3月末）
従業員数	2,902名（2003年3月末）（連結：23,873名）
事業内容	電線・ケーブルおよびその付属品の製造・販売・布設工事、通信関連機器・電子部品の製造・販売

フジクラは電線メーカー大手であり、電線（産業電線・機器電線・巻線・裸線）、ケーブル（電力ケーブル・通信ケーブル・光ファイバケーブル）、付属品製造販売及び付帯事業（電子機材・測定器とその部分品・建材・防食材料・その他各種金属材料の製造販売）など主力の電線、ケーブルおよびその利用分野を主体にグローバル規模で幅広く事業を展開している企業である。融雪関連では、送電線への着雪防止用LCスパイラル線、循環パイプおよびヒートパイプを利用した融雪システム、PTC特性を有する線状ヒータユニットが主体であり、送電線事業部、熱事業部、ネットワークシステム事業部やグループ企業の東北フジクラ、連結子会社の北海道フジクラなどを主体として事業を推進している。開発部門の主体は材料技術研究所である。

2.1.2 製品例

表2.1.2に、フジクラの製品例を示す。

融雪技術に関連した事業としては、主事業の送電線への着雪防止のためのLC融雪スパイラルロード（商品名：融雪（LC）スパイラル）とそれを送電線に巻きつける自走式巻き付け機、端止め用ロードからなる送電線着雪防止装置を1980年代中期から事業化している。最近の報告によると、当社はさらに、従来のLCスパイラルロード融雪線材では冬季の低温下で電流が少ない送電線において融雪に必要な発熱量が十分に得られず適用できない場合があったため、既存の融雪線材の材料組成などを見直し、特に低温低電流条件下での発熱量を増大させた高発熱融雪スパイラルを開発したとしている。

また、当社は1990年代初めに道路融雪用ヒートパイプを実用化し施工実績も多い。さらに、最近では、可撓性に優れたコルゲート型ヒートパイプで多くの施工実績をあげている。施工実績の一例として、熱源として灯油温水ボイラを採用した橋梁歩道部を対象とした熱特性と可撓性に優れたコルゲート型ヒートパイプ融雪設備と、車道部を対象とした舗装厚の薄い箇所に対応できるコルゲート循環パイプ融雪設備とを組み合わせた橋梁用複合融雪システムがある。さらに、ボイラ熱源やトンネル湧水、温泉熱源、下水管を流れる下水排熱を利用したコルゲート型ヒートパイプ融雪設備についても多くの施工実績がある。

また、自己温度制御型の電気加熱式ヒータ用発熱体（商品名：Fヒータ）を1983年に商

品化した。本ヒータは自己温度制御機能によりオーバーヒートせず、安全性に優れた発熱体であり、並列回路を形成し自由な長さに切断可能で重ね巻きもできる仕様となっており、融雪用をはじめさまざまな用途に活用されてきている。

表2.1.2 フジクラの製品例

商品名	構成機器・型式	備考
融雪(LC)スパイラル	・ACSR160-1520用LCRなど	
ヒータ	・LV、HVシリーズ	
コルゲート型融雪ヒートパイプ	・型式詳細不明	

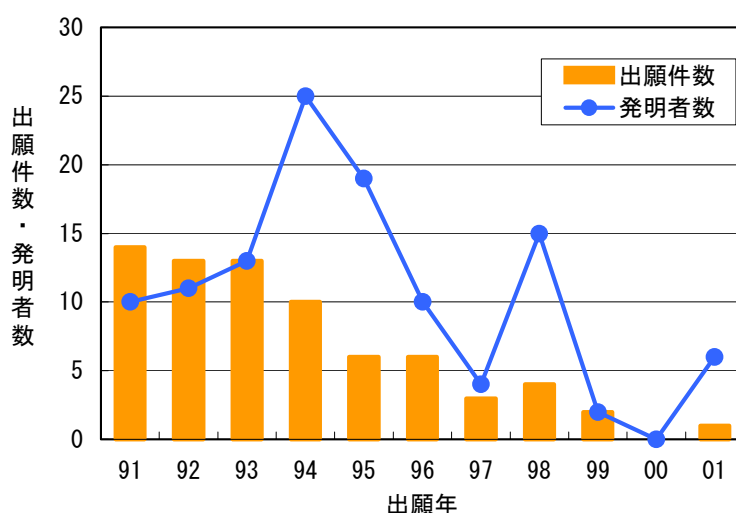
(出典：フジクラHP：<http://www.fujikura.co.jp>)

2.1.3 技術開発拠点と研究者

図2.1.3に、融雪技術に関するフジクラの出願件数と発明者数の推移を示す。出願件数は減少の一途をたどっており、2000年以降はわずか1件の出願しかない。発明者数も減少の傾向を示しており、フジクラにおける融雪技術関連の開発は一段落し、開発要員を他事業に振り向けている状況がうかがえる（例えば、ヒートパイプについてはパソコン用ヒートシンクの商品化を最近行っているなど）。

1994年は道路融雪用コルゲート型ヒートパイプ関連の出願が10件中の8件、1998年は熱伝導率制御型ヒートパイプ関連の出願が4件中3件を占めており、融雪システムの開発や改良に際しては、その時々に対応の開発要員を投じられる開発体制は整備されているようである。

図2.1.3 フジクラの出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

材料技術研究所 : 〒135-8512 東京都江東区木場1-5-1
 北海道フジクラ : 〒066-0051 北海道千歳市泉沢 千歳臨空工業団地内
 東北フジクラ : 〒010-1415 秋田県秋田市御所野湯本5-1-2
 本社送電線事業部、熱事業部 : 〒135-8512 東京都江東区木場1-5-1

2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.1.4に、融雪技術について1991年以降にフジクラが出願した全件数72件について課題と解決手段の分布を示す。

融雪効率の向上、熱利用率の向上、さらには運転コストの低減や維持管理コストの低減のための埋設型散水／循環融雪器本体に関する出願が56件と主体を占めているが、着氷雪防止のための電熱ヒータの改良や雪氷付着防止剤の改良に関する出願もそれなりの出願数を占めている。

フジクラによるヒートパイプ利用融雪に関する出願57件のうち、融雪性能の向上に関する出願が30件であり、次いで、経済性の向上に関する出願21件と続いている。

表2.1.4にフジクラの融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.1.4 フジクラの融雪技術の課題と解決手段の分布

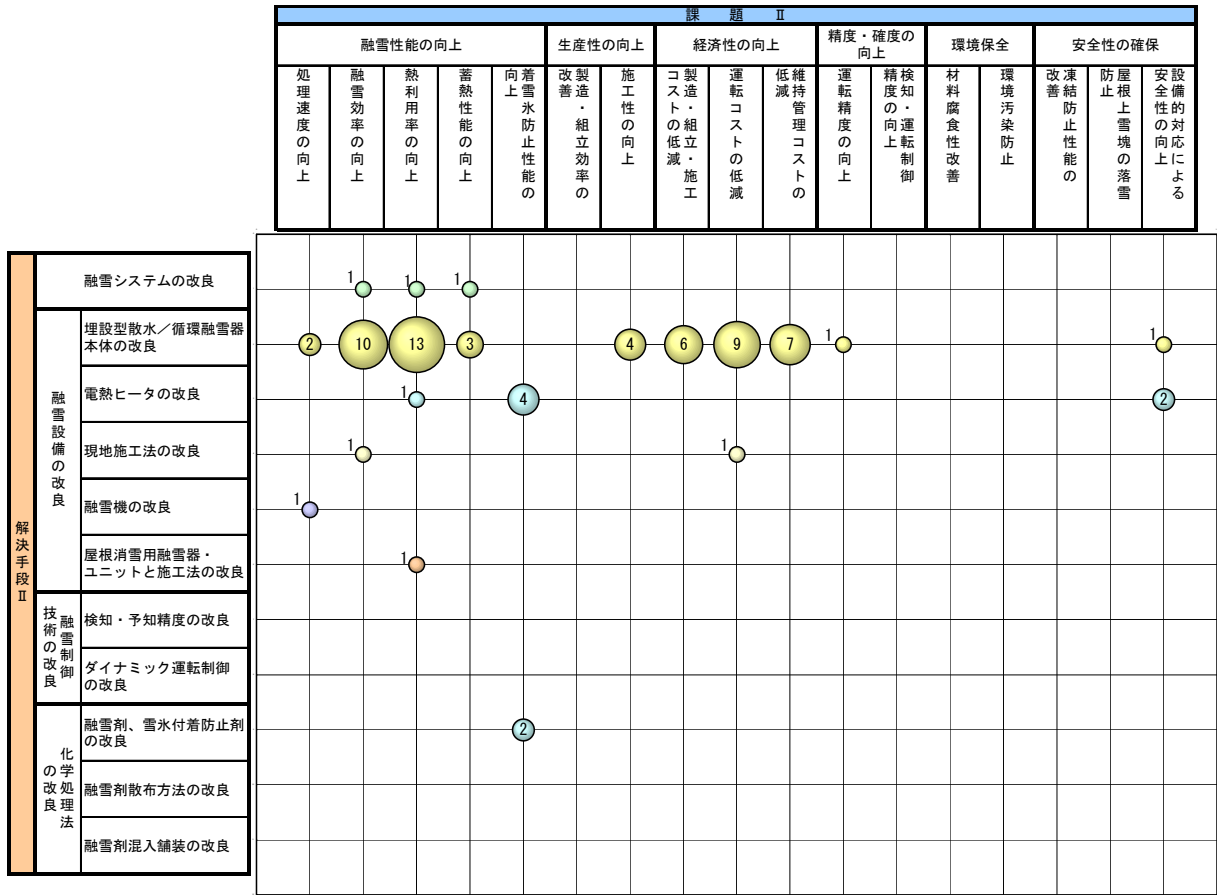


表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (1/10)

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
化学的融雪	着雪氷防止性能の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特開2000-268635 99.03.19 H01B5/08	着雪防止型架空電線およびその線路
			特開2000-268637 99.03.19 H01B5/10	着雪防止型架空電線およびその線路
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平11-041768 97.07.11 H02G7/16	磁性発熱複合線
	着雪氷防止性能の向上	電熱ヒータの改良	特開平8-182166 94.07.08 H02G7/16 東京電力	架空送電線のギャロッピング防止方法
			特開2000-184567 98.12.18 H02G7/16	架空送電線の融雪スパイラルロッド
			特開2003-134651 01.10.23 H02G7/16 東京電力	送電線用融雪線の固定構造
			特開平9-009473 (取下) 95.06.14 H02G7/14 東京電力	架空裸電線のギャロッピング防止方法
	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特許3050505 95.03.20 H05B3/14	自己温度制御型ヒータ線の結線方法 自己温度制御型ヒータ線10とヒータ線10に電源を印加するための電源ケーブル12との結線方法において、複数のヒータ線10、10・・・をほぼ平行に配列し、各ヒータ線10、10・・・の端部電極14a、14a・・・同士を電源ケーブル12で接続する。そして、ヒータ線10と電源ケーブル12とを接続した部分26を、インジェクションモールド絶縁体28で覆い、接続部分26がインジェクションモールド絶縁体28で覆われた後の自己温度制御型ヒータ線10を施工に用いる。
			特開平10-154574 96.11.21 H05B3/20, 384	面状発熱体

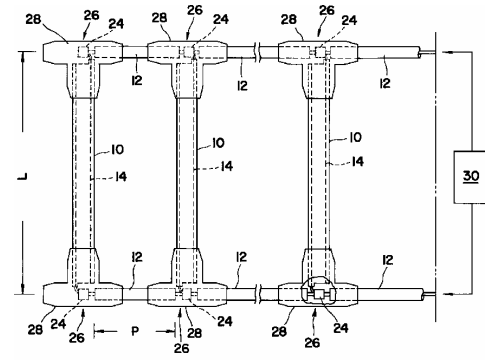


表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (2/10)

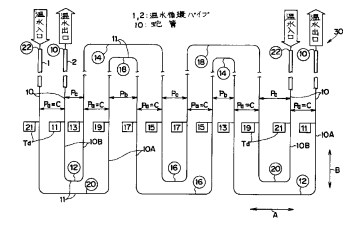
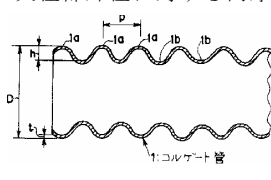
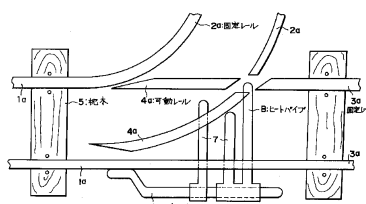
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
循環パイプ融雪	処理速度の向上	融雪機の改良	特開平10-018260 96.07.01 E01H5/10	融雪槽一体型路面融雪装置
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3017596 92.03.16 F24D3/10	温水循環パイプ式加熱装置 並んだ状態で180° づつ向きを変えて蛇行する2本の平行な埋設型温水循環パイプを用いた温水循環パイプ式加熱装置において、2本の温水循環パイプ内にそれぞれ反対向きに温水を流すとともに、隣接した相異なる温水循環パイプの蛇管間の間隔をすべて同一とし、かつ隣接する同一の温水循環パイプの蛇管間の間隔を、それらの蛇管の平均温水温度の平均値が、他方側の温水循環パイプ内の全体の温水の平均温度より高い場合は前記間隔より大きくし、かつ低い場合は前記間隔より小さくしたことを特徴とする温水循環パイプ式加熱装置。 
	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2572416 92.02.12 E01C11/26	温水流通式融雪システム 路面下に布設した管路に温水を流通させて、路面の融雪および凍結防止を行う温水流通式融雪システムにおいて、管路が、大径部外径に対する肉厚の割合が0.05以下で、かつその大径部のピッチと大径部半径と小径部半径の差との割合が0.5以下であるステンレス鋼製コルゲート管で形成される。 
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平9-158147 (取下) 95.12.13 E01H5/10	融雪用ボイラシステム
ヒートパイプ融雪	処理速度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2000-129619 98.10.21 E01C11/26 [被引用1回]	ヒートパイプ式道路融雪装置
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2582914 92.12.25 E01B7/24	鉄道レールのポイント部用ヒートパイプ式融雪システム 第1と第2の固定レールのうちいずれかの固定レールを通電されて発熱する熱源レールとし、一端部が発熱レールに熱授受可能に連結されかつ他方の端部がレールのうち被融雪箇所の下部に配置された1本もしくは直列接続した2本以上のヒートパイプが設けることにより、通電発熱レールを有効に利用した広範囲融雪が可能となる。 

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (3/10)

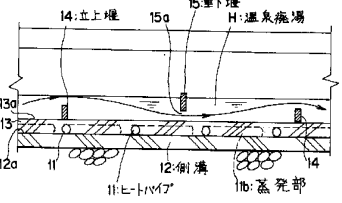
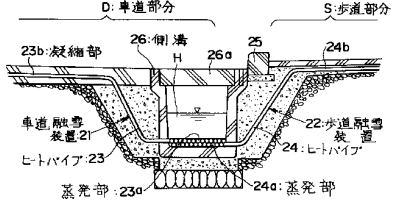
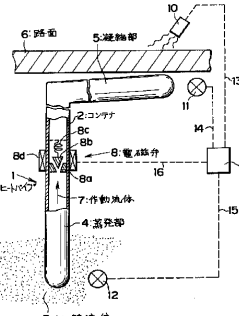
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	融雪効率の向上	トータルシステムの改良	特開平9-189006 (取下) 96.01.11 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2544891 91.04.26 E01H5/10	ヒートパイプ式融雪装置 側溝内に立上堰と垂下堰とを設けて、上層の高温の温水が底面付近を流れるようにして、側溝の底部に配設された蒸発部による採熱効率を向上させる。 
			実用新案2528622 91.05.21 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置 車道融雪装置のヒートパイプと歩道融雪装置のヒートパイプの各蒸発部を、同一の側溝内の底部に、車道融雪装置側の蒸発部が上段で歩道融雪装置側の蒸発部が下段となるように上下二段に配設し、熱源となる温水を流す側溝を単一化し、かつ車道と歩道とのそれぞれの融雪に必要な熱量に応じた熱分配を可能とする。 
			特開平6-272208 (取下) 93.03.22 E01C11/26	ループ型ヒートパイプ式融雪装置
			実開平7-008426 (取下) 93.06.30 E01H5/10 [被引用1回]	立体駐車装置の床板部材の融雪構造
			特開平8-134862 (取下) 94.11.04 E01H5/10	堆肥を熱源としたヒートパイプ式融雪装置
			特許2886110 95.04.19 E01C11/26 国土交通省 北陸地方建設局長 興和	ヒートパイプ式融雪装置 密閉金属管からなるコンテナ2の内部に真空脱気した状態で作動流体7を封入したヒートパイプ1の蒸発部4が、高温の地熱流体3側に延ばして配設される。ヒートパイプ1の凝縮部5が地表面6の直下で、その地表面6とほぼ平行に埋設される。ヒートパイプ1の蒸発部4と凝縮部5との中間部分には、コンテナ2の内部における作動流体7の流動を選択的に遮断する弁8を設置。 

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許（4/10）

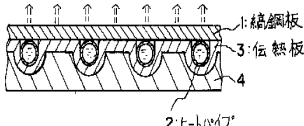
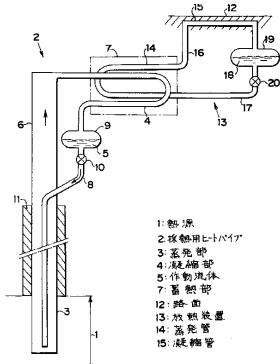
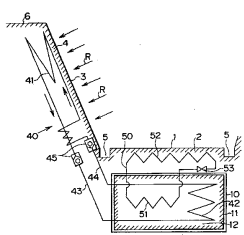
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要						
ヒートパイプ融雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平9-316811 96.06.03 E01C11/26	道路融雪システム						
			実用新案2555548 91.07.31 E04H9/16	放熱特性に優れた板状構造材 放熱板の一方の面に熱輸送用のパイプを固定するとともに、そのパイプを包み込んだ伝熱板を放熱板の一方の面に面接触させる。 						
			実開平6-060601 (取下) 93.02.05 E01B19/00	線路用ヒートパイプパネル式融雪装置						
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平5-022607 (取下) 91.08.30 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置						
			実用新案2562484 91.05.28 E01C11/26 [被引用1回]	地熱を利用した融雪システム 地中高温熱源と蓄熱部との間に採熱用ループ型ヒートパイプを配置し、また蓄熱部と路面の直下との間にループ型ヒートパイプなどからなる放熱装置を設け、その放熱装置には熱輸送の実行および停止を制御する開閉弁を設けることにより、小型化および低コスト化を図る。 						
			実用新案2526282 91.07.24 F24J2/00 [被引用1回]	太陽熱蓄熱型融雪システム ヒートパイプの凝縮部のうち蒸発部に近い下部側の第2区間を蓄熱部に、凝縮部のうち蒸発部から遠い上部側の第3区間を放熱部に配設し、ヒートパイプの第1区間と第2区間との境付近と、第2区間と第3区間との境付近とにそれぞれ開閉バルブを備え、第2区間の下端側に作動液の液溜部を備えた融雪システム。 <table border="1" data-bbox="1150 1570 1394 1693"><thead><tr><th>バルブ</th><th>蓄熱</th><th>融雪</th></tr></thead><tbody><tr><td>第1バルブ</td><td>開</td><td>閉</td></tr><tr><td>第2バルブ</td><td>閉</td><td>開</td></tr></tbody></table>	バルブ	蓄熱	融雪	第1バルブ	開	閉
バルブ	蓄熱	融雪								
第1バルブ	開	閉								
第2バルブ	閉	開								
ヒートパイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2689400 92.03.25 E01C11/26	太陽熱蓄熱型路面融雪装置 傾斜面に照射された太陽熱を熱ダクト型ヒートパイプを介して傾斜面内の蓄熱槽に蓄え、同時に、積雪時にこの熱を温水循環路を介して路面下側に供給することによりコスト低減を図る。 						

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (5/10)

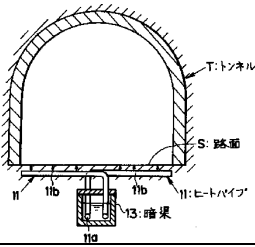
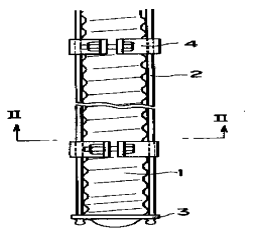
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平6-081307 (取下) 92.09.02 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置
			特開平6-136714 (取下) 92.10.27 E01C11/26 [被引用2回]	下水熱利用融雪装置
			実開平6-040008 (取下) 92.10.27 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置
			実用新案2603301 93.03.22 F28D15/02	トンネル内路面凍結防止装置 トンネル内路面下に湧水流下用の暗渠を設け暗渠内を流れる湧水中に蒸発部を浸漬したヒートパイプの凝縮部をトンネル内路面の直下に配設。 
			特開平7-286760 94.04.15 F24J3/08 工業技術院長	ヒートパイプ式地熱抽出装置
			特開平8-005162 (取下) 94.06.17 F24J3/08	地熱抽出装置
			特許2602803 95.04.19 F28D15/02 工業技術院長	ヒートパイプ式地熱抽出装置のヒートパイプ布設方法 地中下方に向けて形成された掘削孔の内部に地熱抽出用ヒートパイプの蒸発部を挿入するにあたり、掘削孔に水密性ケーシング管を嵌め込み、その内部にヒートパイプに浮力を作用させる浮力発生媒体を注入した状態で、ヒートパイプをケーシング管に吊下げて挿入する。 
			特開平9-273106 96.04.03 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置用排水流路部材
			特開平11-081218 97.09.02 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置
			特開平11-350411 98.06.09 E01C11/26	地熱および補助熱源を利用したヒートパイプ式道路融雪装置
	蓄熱性能の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2523034 (権利消滅) 91.03.25 E01C11/26	電力蓄熱型融雪システム

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (6/10)

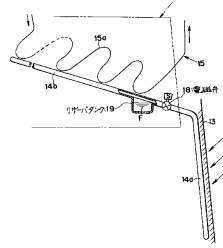
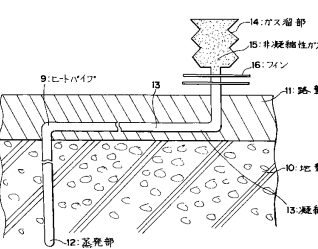
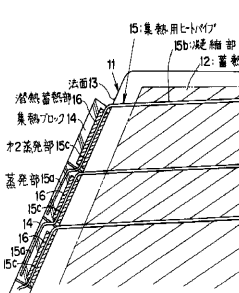
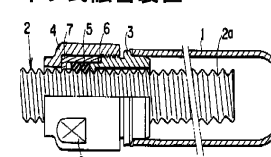
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	蓄熱性能の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2514425 91.04.26 F28D20/00	土壌蓄熱部の構造 土壌中にヒートパイプを、その一端側を温水循環パイプの下流側に、その他端側を上流側に配置して設け、土壌蓄熱部内を均熱状態に維持し、かつ、温水循環パイプによる採熱効率を向上させる。 
			実用新案2599516 93.11.08 F24J3/08	地熱熱源ヒートパイプ式融雪装置 ヒートパイプの蒸発部が熱源となる地中に埋設され、かつ凝縮部が地表直下に配置された地熱熱源ヒートパイプ式融雪装置において、ヒートパイプのうち凝縮部側の部分に、液相作動流体を一時的に貯溜する液溜部を形成するとともに、その液溜部に溜められた液相作動流体を蒸発部に選択的に供給する流量調節手段を備え、積雪あるいは降雪状況に応じた融雪能力調整可能とし地中蓄熱量の過度な減衰を防止する。 
			実用新案2529771 91.04.26 F28D1/502	熱集積装置 集熱用ヒートパイプの蒸発部が、受熱部に配設されるコンクリートブロック内にヒートパイプの凝縮部側より低くなるように埋設されるとともに、凝縮部と蒸発部との中間部で蒸発部に隣接した部分の外周に、この部分と熱交換可能に潜熱蓄熱材を設け、効率良く集熱して無駄なく蓄熱させる。 
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平6-257107 (取下) 93.03.03 E01C11/26 [被引用1回]	ヒートパイプ式道路融雪装置の施工方法
			実用新案2589594 93.03.22 F28D15/02	コルゲート管ヒートパイプ式融雪装置 コルゲート管ヒートパイプの蒸発部側を温水管内に水密にシールして挿入し凝縮部側を融雪する部分に配設したコルゲート管ヒートパイプ式融雪装置において、コルゲート管ヒートパイプの蒸発部側で、温水管との間を水密にシールする部分を直管状に形成し、温水管とこれに挿入されたヒートパイプとの間のシール作業の容易化と高シール性能が確保する。 

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許 (7/10)

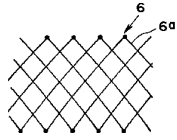
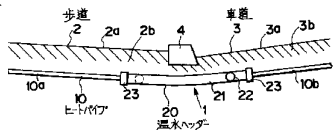
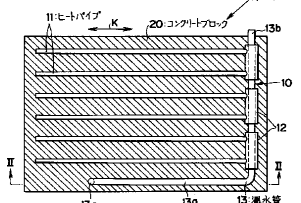
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平7-034007 (取下) 93.11.25 E01F5/00	ヒートパイプ式道路融雪装置用排水流路部材
			特許2572739 94.04.15 F28D15/02 工業技術院長	ヒートパイプの吊下げ構造 リヤを網目状に編んだ外装体にヒートパイプの下端部を挿入し、外装体上端部を固定し、外装体を軸方向へ引張って外装体を縮径してヒートパイプ外側に密着させる様にして、吊下げ時の伸びを防止する。 
			実用新案2558876 92.03.16 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置 歩道と車道との境界部下方に埋設され、歩道と車道との長手方向に向かって配設される1本の温水ヘッダーと、温水ヘッダーを貫通して車道と歩道との幅方向両路面下に連続して延びる長尺のヒートパイプとを有することにより、低コスト化と施工工期の短縮化を図る。 
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2558877 92.03.19 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪ユニットパネル 互いにほぼ平行に配列した複数本のヒートパイプとこれらのヒートパイプの一端部側に配置されかつ各ヒートパイプの一端部を熱授受可能に接続した温水管とが、コンクリート板に埋設されるとともに、その温水管の接続用端部が、コンクリート板の予め定められた箇所に突出して設けられる。 
			特開平8-027716 (取下) 94.07.15 E01C11/26	融雪ユニットパネルおよびその融雪ユニット
			実開平7-004501 (取下) 93.06.25 E01B19/00	鉄道線路用融雪装置
			特開平8-184019 94.12.27 E01H8/08 東日本旅客鉄道 日本軌道工業	踏切における融雪装置
			特開平7-224411 (取下) 94.02.14 E01H5/10	橋梁部用ヒートパイプ式融雪装置
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-193505 97.12.29 E01C11/26 [被引用1回]	風力を利用したヒートパイプ式融雪設備

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許（8/10）

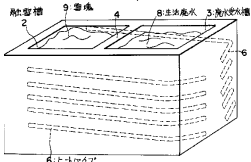
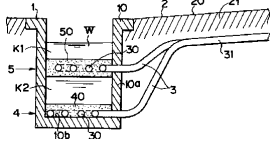
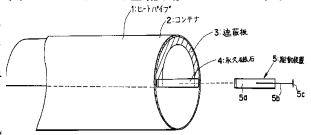
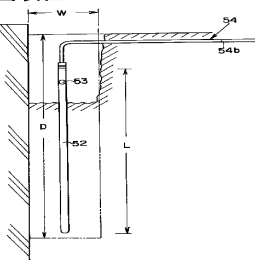
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2544896 91.07.31 E01H5/10	ヒートパイプ式融雪装置 雪を投入する融雪槽に隣接して廃水受水槽を設け、ヒートパイプの一端部を融雪槽側に配置し、かつその他端部を廃水受水槽側に配置。 
			実用新案2541974 92.03.16 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置 複数本のヒートパイプの一端部が側溝内に上下方向に所定の間隔をあけて複数段に配置され、ヒートパイプの一端部間に流路が形成され、さらに各ヒートパイプの他端部が路面直下に埋設されて、側溝内の熱源水の熱を充分に利用し路面上の融雪を効果的に行う。 
			実開平6-040007 (取下) 92.10.27 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置
			実開平7-023162 (取下) 93.10.08 E04H17/14, 102	柵の融雪構造
			特開平8-109607 (取下) 94.10.13 E01C11/26	未利用熱源使用融雪システム
			特開平9-088005 (取下) 95.09.26 E01C11/26	熱媒体循環式路面融雪装置の布設方法
			特開平10-147906 96.11.18 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2589608 93.12.03 F28D15/06	受熱・放熱箇所切換式ヒートパイプ コンテナの両端部あるいは少なくとも一端部に、その内壁と密着するとともに断面が円弧状でかつ断熱性に優れる材料からなる遮蔽板を内壁面に沿って回転自在に設置し、遮蔽板を回転させる駆動手段が設け、コンテナ周方向における受熱および放熱箇所を適時に切換える。 
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2561637 91.04.19 E01C11/26 [被引用2回]	ヒートパイプ式道路融雪装置 融雪装置は、熱源流体が供給されるヘッダを路側の歩道部分に配置して、車道部分にはヒートパイプの凝縮部だけを配設することにより、大きな荷重や振動に対する耐久性の向上を図る。 

表2.1.4 フジクラの技術要素別課題対応特許（9/10）

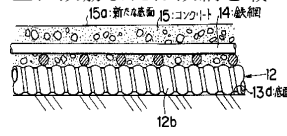
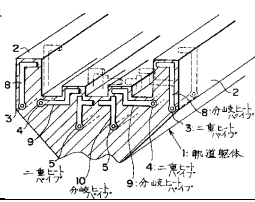
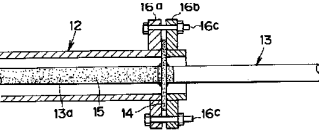
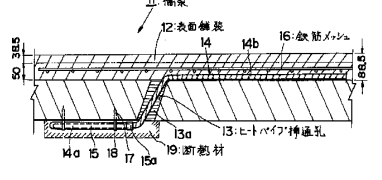
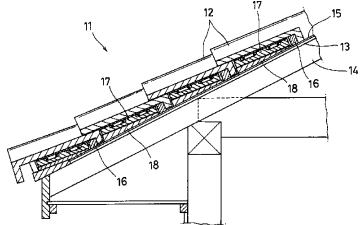
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2523035 91.04.19 E01C11/26	ヒートパイプ式融雪装置 温泉廃湯が流れる側溝内の底面上にヒートパイプの蒸発部を配設し、その上に鉄筋または鉄網を載置してモルタルまたはコンクリートを打設することにより、流路内への蒸発部の突出による温水の流通不良を防止する。 
			実用新案2528624 (権利消滅) 91.07.09 E01C11/26	ヒートパイプ式道路融雪装置
			実用新案2539299 91.07.31 E01B19/00 [被引用1回]	リニアモーターカー用軌道構造 特に融雪機能を備えたリニアモーターカー用軌道構造に関するし、熱伝達用のヒートパイプをコンクリート内に縦横に埋設し、ヒートパイプに熱を与える熱源流体流路を設置。 
			特開平6-081308 (取下) 92.09.02 E01C11/26	温排水利用型ヒートパイプ式融雪装置
			実用新案2606926 93.12.27 E01H5/10	腐食性の温水を熱源とするヒートパイプ式融雪装置 熱源となる温水を流下させる合成樹脂製の親管と、この親管より小径で、かつ親管の側面から分岐して列設された複数の枝管とを備え、ヒートパイプの蒸発部がこの枝管の端部から液密に挿入されて内部に遊挿されるとともにその先端側が親管内に達するように配設され、さらにこの蒸発部の外周に合成樹脂被覆を施すことにより、温泉水などの腐食作用の強い温水を熱源として利用可能となる。 
			実用新案2591303 93.12.28 E01C11/26	橋梁部用ヒートパイプ式融雪装置 熱供給手段を橋梁部の下面側に配設し、路面直下に凝縮部を埋設したヒートパイプの蒸発部を橋梁部の下面側へ延出させるとともにこの橋梁部の下面側に配設された熱供給手段と係合するように配設し、装置の保守点検が容易とする。 
	運転精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2000-146473 98.11.02 F28D15/06 東日本旅客鉄道 電気化学工業 日電工業	無電源測温式熱移動制御ヒートパイプ

表2.1.4 フジクラ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
ヒートパイプ融雪	設備的対応による安全性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平6-040015 (取下) 92.10.27 E01F9/00	融雪機能付き交通信号機
屋根融雪	熱利用率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平8-177174 94.12.26 E04D13/00 [被引用4回]	融雪屋根 屋根部材の裏面に発熱マットを敷設し、接触面に発熱マットの金属層を配して反対側には保温材を配置することにより、温調制御が容易で安全性が高く、融雪効果の確保と低コストを図る。 

2.2 古河電気工業

2.2.1 企業の概要

商号	古河電気工業 株式会社
本社所在地	〒100-8322 東京都千代田区丸の内2-6-1
設立年	1896年（明治29年）
資本金	592億33百万円（2003年3月末）
従業員数	7,889名（2003年3月末）（連結：25,781名）
事業内容	電線・ケーブル、伸銅品、アルミニウム・アルミ合金製品、電子部品などの製造・販売および送電線、ケーブル、通信基地などの布設工事、他

古河電気工業は電線、光通信機器、アルミ圧延品の大手メーカーであり、電線・ケーブル部門、工事・機器電材部門、熱システム製品の製造販売、伸銅品部門、軽金属品部門、情報機器・電子部品部門、プラスチック品部門などで幅広い製品展開・販売を行っている企業である。融雪技術関連では、ロードヒーティングやルーフヒーティング分野で全国各地に豊富な施工実績を持つ企業である。

2.2.2 製品例

表2.2.2 古河電気工業の製品例

商品名	構成機器・型式	備考
エコノート ロードヒーティングシステム	・ヒーティングケーブル (8.9Φ：C-5B-OP, C-15K-OP, C49G-OP) ・発熱ユニット：C-5B, C-15K, C-49G ・制御システム：FRC-H3など（2, 3, 4要素制御方式）	線状発熱体をユニット化し敷設性を向上した製品
RCSヒータ、RTヒータ	・屋根用電熱ヒーティングシステム ・発熱体：シートタイプ (RCSヒータ：RCS-200-I, RCS-160-I, HVCTFK2X1.25など) ・発熱体：テープタイプ（RTヒータ：RT-30HV-2, RT-30HV-2SJなど）	段付屋根用 軒先用

表2.2.2に、古河電気工業の製品例を示す。

古河電気工業は、銅ニッケル合金系ヒータを使用したロードヒーティングで多くの施工実績がある。地中に埋設したヒーティングケーブルで、道路を暖め融雪するシステムであり、施工が簡単なので、車道、歩道、歩道橋などさまざまな場所に施工可能なシステムである。本システムは、降雪、外気温、路面の温度・水分を自動検知することできめ細かな運転制御を実現している。古河電気工業は、ロードヒーティング分野ではパイオニアであり、気象条件や敷設条件の異なる全国各地に豊富な施工実績を持っている。

また、屋根用電熱融雪器として、金属屋根材の下に敷設する面状のRCSヒータおよび屋根軒先野地板先端部に敷設するテープ状のRTヒータを商品化している。

また、当社は、1,100kV UHV架空送電線で、新型の配電用低風圧絶縁電線を開発した。開発された低風圧絶縁電線は、電線の外周が凸形状であり、難着雪効果もあることが確認され、積雪地域においても適用が可能としている。

また、古河電気工業では、平成5年から太陽光発電事業をスタートさせており、シャープおよび石川県工業試験場と共同で日本初の融雪機能付200kW太陽光発電システムなどを建設した。

本システムは、石川県工業試験場内既設建築物の屋根に200kW太陽光発電システムを設置されており、太陽電池を融雪媒体とする「融雪機能付きシステム構成（容量：60.48kW）」を導入した。この融雪モジュールで200kWモジュール全面の積雪をとり除いている。

降雪時は、10kWの6エリアを自動運転により双方向インバータで逆電力を送り太陽電池モジュールを発熱させて融雪する。システムには、モジュール内蔵温度センサーをはじめ各種センサーを装備しており、モジュール温度やインバータの出入力電圧・電流値など一定時間毎のデータ自動計測が可能となっている。

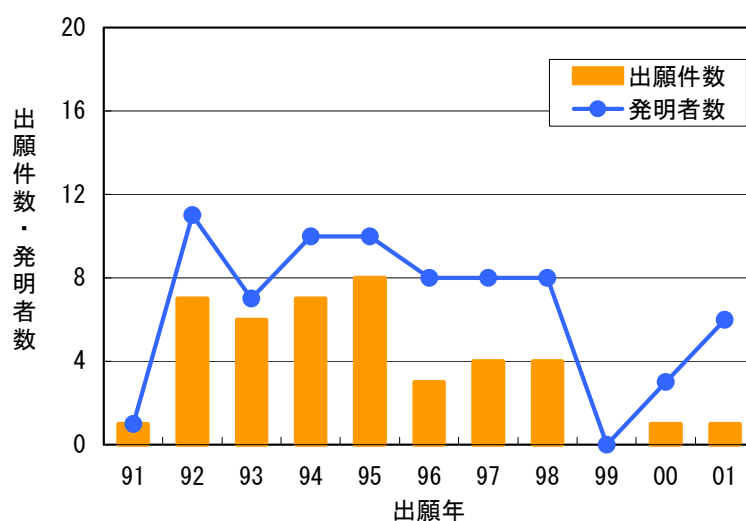
（出典：古河電気工業HP：<http://www.furukawa.co.jp/>）

2.2.3 技術開発拠点と研究者

図2.2.3に、融雪技術に関する古河電気工業の出願件数と発明者数の推移を示す。

出願件数は漸減傾向にあり、特に1999年以降は殆ど出願されていない。発明者数も1998年まではほぼ横ばいであったが、1999年以降は減少している。

図2.2.3 古河電気工業の出願件数と発明者数の推移



技術開発拠点

本社産業機材事業部 熱システム部

：〒100-8322 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号（古河総合ビル）

2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.2.4に、融雪技術について1991年以降に古河電気工業が出願した全件数43件について課題と解決手段の分布を示す。

熱利用率の向上のための電熱ヒータ関連出願13件であり、その大半は架線用LCスパイラルロードに関する出願である。また、架線への着雪氷防止性能向上のための着氷付着防止剤中、特に撥水性テープに関する出願が多い（6件）。ロードヒーティング関連では、検知・運転制御精度の向上のための路面水分検知センサとそれらを利用した融雪運転制御の改良に関する出願が多い（8件）。

表2.2.4に、古河電気工業の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.2.4 古河電気工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

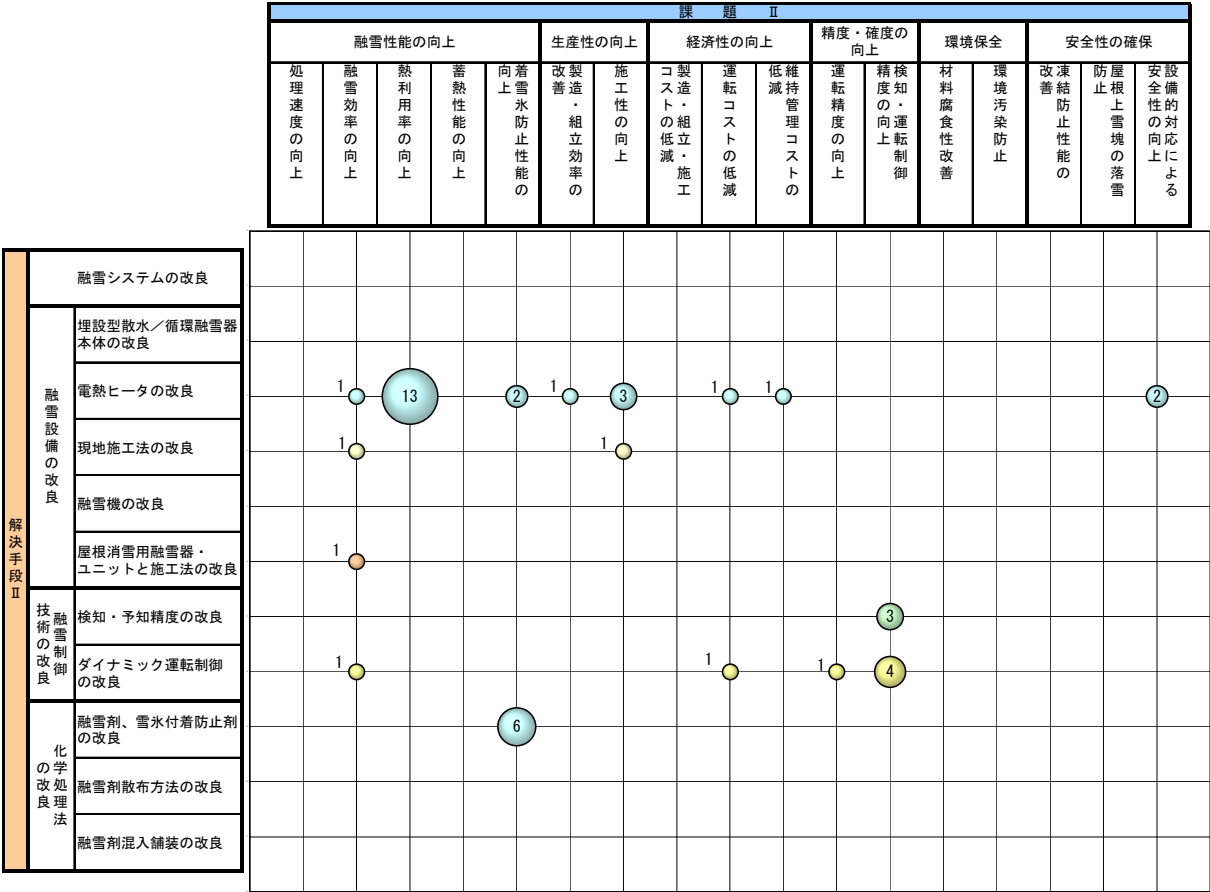


表2.2.4 古河電気工業の技術要素別課題対応特許 (1/5)

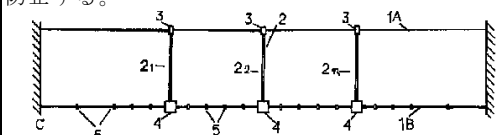
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
化学的融雪	着雪氷防止性能の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	実開平5-048136 (取下) 91.11.28 H01B17/04	着雪防止碍子連装置
			実開平6-056394 93.01.19 E04H9/16 東京電力 [被引用1回]	着氷雪防止板
			実開平6-087903 (取下) 93.05.26 G02B6/00,351	巻付け型光ファイバ複合架空地線
			実開平7-014025 (取下) 93.08.12 E04H9/16	着氷雪防止板
			特開2003-025511 01.07.19 B32B27/00,101 日本ペイント	撥水性テープ
			特開2003-141938 01.08.20 H01B7/28	架空電線用難着雪テープ及び難着雪電線
電熱利用融雪	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	特開平8-060609 94.08.19 E01C11/26 北海道電力	道路融雪設備
		現地施工法の改良	特開平5-331804 (取下) 92.05.28 E01C11/26	ロードヒーティングの施工方法
		ダイナミック運転制御の改良	特開平9-256313 96.03.19 E01C11/26	道路融雪設備およびその運転方法
	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特許2978000 92.05.23 H02G7/14	多導体送電線のギャロッピング防止方法 ルーススペーサのルース把持部が把持する側の導体に、難着雪装置を取付けることにより、ギャロッピングを防止する。 
			特開平6-070434 (取下) 92.08.10 H02G7/16	架空電線などの融雪方法
			特開平6-086437 (取下) 92.09.03 H02G7/16 [被引用1回]	融雪電線
			特開平7-203625 94.01.06 H02G7/16	送電線の融雪特性の向上方法および融雪用線材の製造方法

表2.2.4 古河電気工業の技術要素別課題対応特許 (2/5)

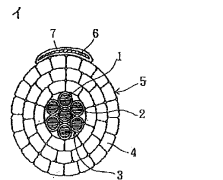
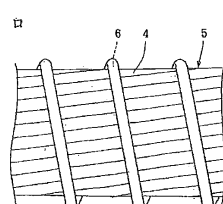
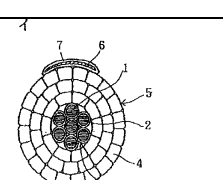
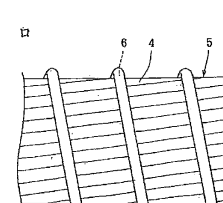
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要																																																																																								
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特許2779317 94. 06. 24 H02G7/16	融雪電線 架空電線に磁性線材を螺旋状に巻付けたもので、螺旋状に巻付けた磁性線材の間にアルミ線材のスペーサーを介在させて金車通過時の磁性線材のずれを防止し、磁性線材に低磁界における渦電流発熱の大きい磁性線材を用いて融雪効果を高め、磁性線材の高磁界における過度の発熱を、磁性線材をスペーサーより突出させて巻付けてそのフィン冷却効果により抑え、磁性線材にAl材層を被覆して架空電線との電食を防止する。 <table><tr><th></th><th>合金組成</th><th>融和温度 (°C)</th><th>Curie 温度 (°C)</th><th>比抵抗 (μΩ cm)</th><th colspan="3">磁束密度 (G)</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>B₁₀</th><th>B₂₀</th><th>B₃₀</th></tr><tr><td>a</td><td>Fe-40Ni</td><td>15500</td><td>400</td><td>55</td><td>15300</td><td>14900</td><td>13500</td></tr><tr><td>b</td><td>Fe-45Ni</td><td>16100</td><td>470</td><td>40</td><td>15600</td><td>15100</td><td>14300</td></tr><tr><td>c</td><td>Fe-50Ni</td><td>16000</td><td>530</td><td>32</td><td>15500</td><td>15000</td><td>14100</td></tr><tr><td>d</td><td>Fe-55Ni</td><td>15300</td><td>570</td><td>24</td><td>15000</td><td>14600</td><td>13800</td></tr><tr><td>e</td><td>Fe-60Ni</td><td>14700</td><td>600</td><td>19</td><td>14300</td><td>14000</td><td>13300</td></tr><tr><td>f</td><td>Fe-30Ni</td><td>14000</td><td>300</td><td>75</td><td>13800</td><td>13000</td><td>10200</td></tr><tr><td>g</td><td>Fe-65Ni</td><td>13200</td><td>610</td><td>17</td><td>13200</td><td>13000</td><td>12600</td></tr><tr><td>h</td><td>Fe-30Ni-30Cr-15Si</td><td>10000</td><td>150</td><td>120</td><td>9800</td><td>8780</td><td>7280</td></tr><tr><td>i</td><td>純鉄</td><td>22000</td><td>769</td><td>10</td><td>16900</td><td>13400</td><td>11000</td></tr></table>		合金組成	融和温度 (°C)	Curie 温度 (°C)	比抵抗 (μΩ cm)	磁束密度 (G)								B ₁₀	B ₂₀	B ₃₀	a	Fe-40Ni	15500	400	55	15300	14900	13500	b	Fe-45Ni	16100	470	40	15600	15100	14300	c	Fe-50Ni	16000	530	32	15500	15000	14100	d	Fe-55Ni	15300	570	24	15000	14600	13800	e	Fe-60Ni	14700	600	19	14300	14000	13300	f	Fe-30Ni	14000	300	75	13800	13000	10200	g	Fe-65Ni	13200	610	17	13200	13000	12600	h	Fe-30Ni-30Cr-15Si	10000	150	120	9800	8780	7280	i	純鉄	22000	769	10	16900	13400	11000
				合金組成	融和温度 (°C)	Curie 温度 (°C)	比抵抗 (μΩ cm)	磁束密度 (G)																																																																																				
								B ₁₀	B ₂₀	B ₃₀																																																																																		
			a	Fe-40Ni	15500	400	55	15300	14900	13500																																																																																		
			b	Fe-45Ni	16100	470	40	15600	15100	14300																																																																																		
c	Fe-50Ni	16000	530	32	15500	15000	14100																																																																																					
d	Fe-55Ni	15300	570	24	15000	14600	13800																																																																																					
e	Fe-60Ni	14700	600	19	14300	14000	13300																																																																																					
f	Fe-30Ni	14000	300	75	13800	13000	10200																																																																																					
g	Fe-65Ni	13200	610	17	13200	13000	12600																																																																																					
h	Fe-30Ni-30Cr-15Si	10000	150	120	9800	8780	7280																																																																																					
i	純鉄	22000	769	10	16900	13400	11000																																																																																					
特許3063023 95. 02. 28 H01B5/08 [被引用1回]	融雪電線 架空電線の外周に磁性線が螺旋状に巻付けられた融雪電線であり、磁性線が、100eの磁界下で磁歪が正のとき引張応力が残留し、100eの磁界下で磁歪が負のとき圧縮応力が残留するように巻付けられている。これにより、低潮流時における磁性線の発熱量が大きい為その巻付量を低減できて融雪電線が軽量となり架線費用が節減される。磁性線の表面にAl又はZnなどを被覆することにより電食が防止される。  																																																																																											
特開平9-035533 95. 07. 25 H01B5/08 [被引用1回]	融雪電線及びその製造方法																																																																																											
特開平9-074655 (取下) 95. 09. 05 H02G7/16	融雪電線及びその製造方法																																																																																											
特開平9-298816 96. 05. 02 H02G1/02, 305	スパイラルロッドの巻き付け方法																																																																																											
特許3428843 97. 01. 10 H02G7/16 中部電力	融雪電線 磁性線を特定成分で構成し表面に特定厚さのAl, Al合金、Zn又はZn合金を被覆することにより、磁力線の巻付量を低減し電食を生じないようにする。  																																																																																											

表2.2.4 古河電気工業の技術要素別課題対応特許 (3/5)

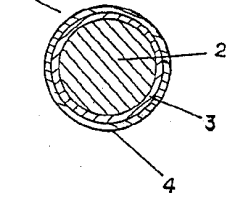
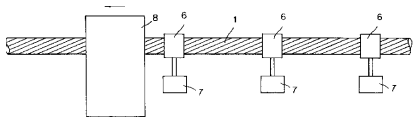
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平9-256104 97.01.14 C22C38/00.301 中部電力	融雪電線及びその製造方法
			特開平11-289645 98.04.02 H02G7/16	アルミ層被覆磁性線およびその製造方法
			特開平11-346427 98.06.03 H02G7/16 中部電力	融雪電線
	着雪氷防止性能の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-086436 (取下) 92.09.03 H02G7/16 [被引用1回]	融雪電線
		電熱ヒータの改良	特許3307469 93.06.30 H02G7/16	架空送電線の融雪装置 送電線に巻付ける融雪線の低キュリー点磁性線材に設けたアルミ、亜鉛などの1次防食被覆層上に、弗素樹脂、シリコン樹脂などの高耐熱性、高撥水性樹脂の2次防食被覆層を設置。 
	製造・組立効率の改善	電熱ヒータの改良	特開平8-124429 94.10.19 H01B7/28	融氷雪電線
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	実開平6-029322 (取下) 92.09.03 H02G1/02	多導体送電線の融雪線材巻付用拡張スペーサ
			特許3276733 93.08.23 H02G7/16	ギャップ型電線への線材巻付け方法 ギャップ型電線のギャップの外側の撚線層の断面形状を保持し、回転を抑止した状態で線材の巻付けを行えるようにして、ギャップの外側の撚線層に素線の飛び出しなどの形崩れが生じることをなくし、ギャップ型電線を損傷させることなく、効率よく、線材の巻付けを行えるようにする。 
			特開2000-059964 (取下) 98.08.12 H02G7/00.301	線材の端止め具並びに線材の端部固定方法
		現地施工法の改良	特開平9-078516 (取下) 95.09.09 E01C11/26	融雪道路
		電熱ヒータの改良	特開平8-196022 (取下) 95.01.13 H02G7/16	融雪電線

表2.2.4 古河電気工業の技術要素別課題対応特許（4/5）

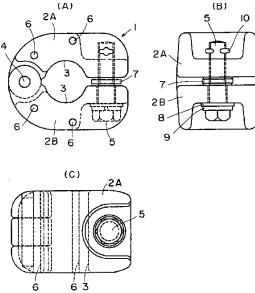
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要																			
電熱利用融雪	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	特許3359278 98.01.19 H02G7/00, 301	線材の端留めクランプ及び端留め方法 電線にらせん巻きされた線材端部付近を電線とともに把持するクランプ部材を有し、クランプ部材の把持溝の外側に線材端部の折り返し部を挿入する貫通孔が設けられた端留めクランプを用いる。この端留めクランプで線材端部付近を電線とともに把持した後に、端留めクランプの外端側で線材端部を折り返して貫通孔に挿入し、端留めクランプの内端側で線材を切断する。 																			
	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特開平7-235218 94.02.23 H01B5/08 [被引用1回]	低弛度型融冰雪架空送電線																			
			特開平11-083056 97.08.29 F24D13/02	埋め込み型電気加熱設備用負荷開閉装置																			
雪屋根融	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2002-088987 00.09.14 E04D13/00 三和電暖	融雪波形屋根																			
自動融雪システム	運転コストの低減	ダイナミック運転制御の改良	特開平11-100807 97.09.29 E01C11/26 北海道電力	ロードヒーティングの制御方法																			
	運転精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特許2825443 94.07.27 E01C11/26 北海道電力	道路融雪設備およびその運転方法 大きい部分発熱ユニットのみに通電する回路と、大きい部分発熱ユニットと小さい部分発熱ユニットとを直列に接続して通電する回路とを切り替え可能に配線することにより、コストを低減する。 <table><tr><td></td><td>発熱密度 W/m²</td><td>定格電圧 V</td><td>面積比率 %</td></tr><tr><td>優先区画A</td><td>約 350/200</td><td>200/150</td><td>15</td></tr><tr><td>準優先区画B</td><td>200</td><td>50</td><td>25</td></tr><tr><td>準優先区画C</td><td>200</td><td>200</td><td>33</td></tr><tr><td>合計面積</td><td></td><td></td><td>133</td></tr></table>		発熱密度 W/m ²	定格電圧 V	面積比率 %	優先区画A	約 350/200	200/150	15	準優先区画B	200	50	25	準優先区画C	200	200	33	合計面積		
	発熱密度 W/m ²	定格電圧 V	面積比率 %																				
優先区画A	約 350/200	200/150	15																				
準優先区画B	200	50	25																				
準優先区画C	200	200	33																				
合計面積			133																				
	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	実開平6-004657 (取下) 92.06.26 G01N27/00	水分検出装置																			
			特開平8-152484 (取下) 94.11.29 G01W1/14 北海道電力	縁石型積雪センサとそれを用いた融雪方法																			
			特開平9-033466 (取下) 95.07.19 G01N27/00	水分検出器																			
		ダイナミック運転制御の改良	特開平7-034409 (取下) 93.07.19 E01C11/26	路面加熱装置の加熱制御方法																			

表2.2.4 古河電気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
自動融雪システム	検知・運転制御精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開平8-226907 (取下) 95.02.22 G01N27/04	路面水分の検出方法
			特開平9-159771 (取下) 95.12.11 G01W1/10	着雪量予測方法及びその装置
			特開平9-189007 (取下) 96.01.11 E01C11/26	融雪設備の運転制御システム

2.3 松下電器産業

2.3.1 企業の概要

商号	松下電器産業 株式会社
本社所在地	〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,587億38百万円（2003年3月末）
従業員数	52,376名（2003年3月末）（連結：288,324名）
事業内容	電気機械器具の製造・販売・サービス（映像・音響機器、情報通信機器、家庭電化・住宅設備機器、産業機器、電子部品）

電機、家電メーカー大手であり、AV機器、家庭電化・住宅設備機器、情報・通信機器、産業機器、部品分野の総合メーカーである。現在、融雪システムの製造販売は、連結子会社の松下設備システムが行っている。

2.3.2 製品例

表2.3.2に、松下電器産業の製品例を示す。

床暖房や融雪用ヒータとして多用途に使用できるPTCフラットヒータを商品化している。本ヒータは従来型ヒータと異なるフラットなPTCヒータであり、電極間に面状のヒータを配した新しいタイプのフラットヒータである。松下電器産業は本ヒータを床暖房用商品としてシリーズ化しており、その一環として、家屋アプローチ域などのロードヒーティングや屋根融雪用ヒータとしても広く応用利用されている。

表2.3.2 松下電器産業の製品例

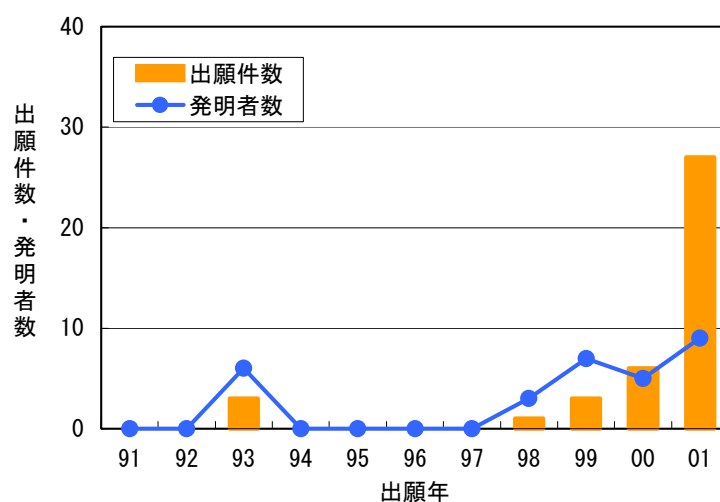
商品名	構成機器・型式	備考
PTCフラットヒータ	・ DCM1A～DCM1E	たたみ床暖用

（出典：松下電器産業HP：<http://matsushita.co.jp/>）

2.3.3 技術開発拠点と研究者

図2.3.3に、融雪技術に関する松下電器産業の出願件数と発明者数の推移を示す。出願件数は1998年以降に増加し2001年に集中している。しかしながら、発明者数はそれほど増えておらず、特定の開発チームが集中的に出願していることを示している。

図2.3.3 松下電器産業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

松下電器本社ホームアプライアンスグループ設備システム事業部門

：〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地

松下設備システム ：〒571-0044 大阪府門真市松生町1-3

2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.3.4に、融雪技術について1991年以降に松下電器産業が出願した全件数40件について課題と解決手段の分布を示す。

融雪効率と維持管理コスト低減に主眼をおいた電熱ヒータの改良に関する出願が主体であるが、その検知・運転制御精度の向上に関する制御法の改良も出願している。

表2.3.4に松下電器産業の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.3.4 松下電器産業の融雪技術の課題と解決手段の分布

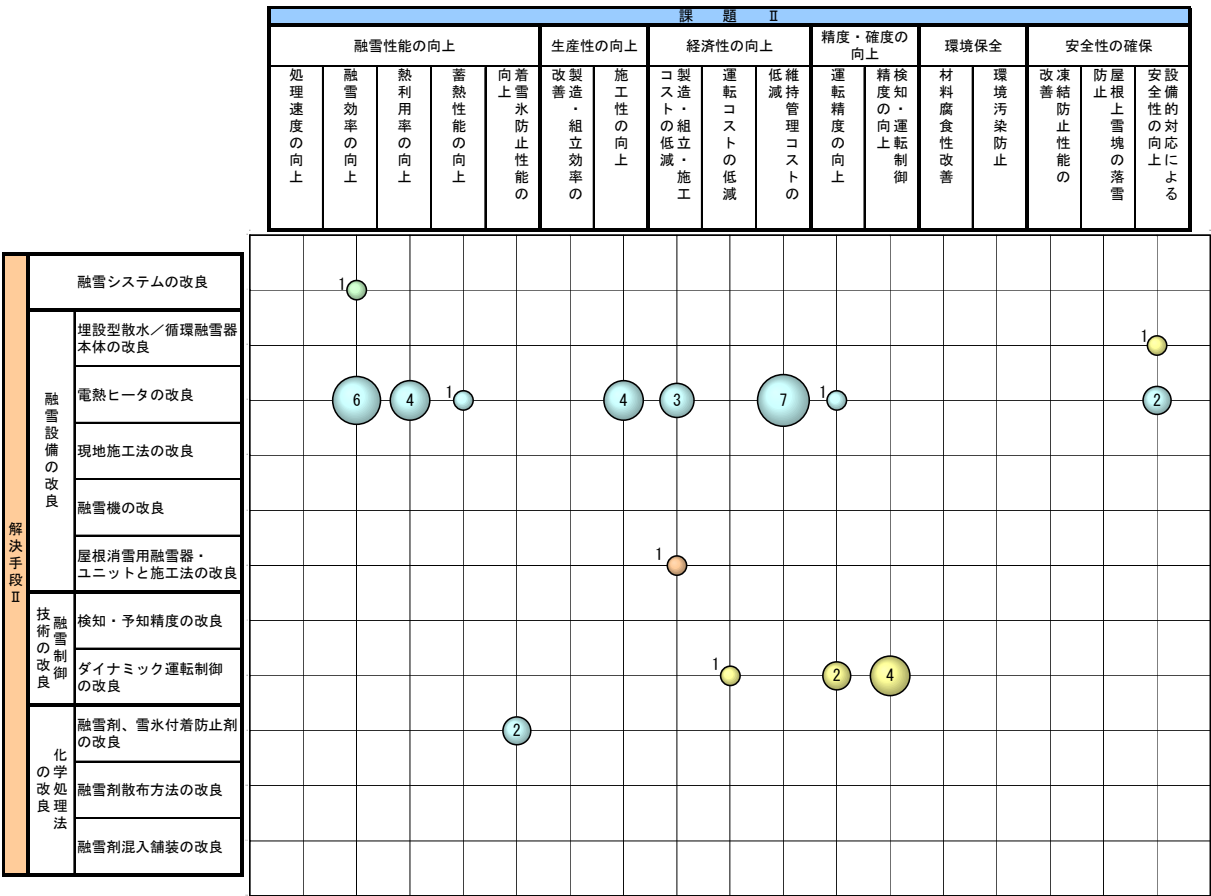


表2.3.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

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
化学的融雪	着雪氷防止 性能の向上	融雪剤、雪氷付 着防止剤の改良	特開平6-264051 (審査請求中) 93.03.15 C09K3/18	着氷着雪防止膜及びその製造方法
			特開平11-300270 98.04.27 B05D5/00	撥水性被膜とその製造方法及び撥水性塗料組成物
電熱利用融雪	融雪効率の 向上	電熱ヒータの 改良	特開2002-061106 00.08.24 E01C11/26	融雪装置用の面状発熱体
			特開2002-285508 01.03.26 E01C11/26	融雪装置
			特開2002-285520 01.03.26 E01H5/10	融雪装置
			特開2003-082630 01.09.04 E01H5/10	融雪装置用の面状発熱体
			特開2003-147718 (審査請求中) 01.11.19 E01C11/26	融雪装置
			特開2003-147742 (審査請求中) 01.11.19 E01H5/10	融雪装置
	熱利用率の 向上	電熱ヒータの 改良	特開2001-115402 99.10.19 E01B7/24 西日本旅客鉄道 ジェイアール西日本テクノス	線路ポイント部融雪装置
			特開2002-227113 01.01.30 E01C11/26	融雪装置用の面状発熱体
			特開2002-227159 01.02.06 E01H5/10	融雪装置
			特開2002-235302 01.02.08 E01C11/26	融雪装置
	蓄熱性能の 向上	電熱ヒータの 改良	特開2002-069914 00.09.04 E01C11/26	融雪装置
	施工性の向上	電熱ヒータの 改良	特開2001-115403 99.10.19 E01B7/24	線路ポイント部融雪装置
			特開2001-220706 00.02.08 E01C11/26	融雪装置の施工方法
			特開2002-227114 01.02.05 E01C11/26	融雪装置
		電熱ヒータの 改良	特開2002-227116 01.02.06 E01C11/26	融雪装置およびその施工方法

表2.3.4 松下電器産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
電熱利用融雪	製造・組立・ 施工コストの 低減	電熱ヒータの 改良	特開2002-285509 01.03.26 E01C11/26	融雪装置
			特開2002-285521 01.03.26 E01H5/10	融雪装置
			特開2002-285522 01.03.26 E01H5/10	融雪装置
	維持管理コス トの低減	電熱ヒータの 改良	特開2001-118666 99.10.19 H05B6/06, 361	線路ポイント部融雪装置
			特開2001-220723 00.02.08 E01H5/10	融雪装置用の面状発熱体
			特開2002-069915 00.09.04 E01C11/26	融雪装置
			特開2002-332602 01.05.09 E01B7/24	線路ポイント部融雪装置
			特開2002-332603 01.05.09 E01B7/24	線路ポイント部融雪装置
			特開2003-003403 01.06.22 E01B7/24	線路ポイント部融雪装置
			特開2003-082629 01.09.04 E01H5/10	融雪装置用の面状発熱体
	設備的対応に よる安全性の 向上	埋設型散水／循 環融雪器本体の 改良	特開2002-227158 01.02.05 E01H5/10	融雪装置
		電熱ヒータの 改良	特許3368615 93.04.21 H05B3/10	加熱装置 有機系の正抵抗温度係数抵抗体6と負の抵抗温度特性を有する負特性抵抗体7とを電気的に直列に接続し、この両抵抗体を熱的に結合されるようにして発熱装置を構成して、通電開始時の突入電流を抑制し安全で十分な出力を有する加熱装置を構成する。
			特開2002-285507 01.03.23 E01C11/26	融雪装置
融雪根	製造・組立・ 施工コストの 低減	屋根消雪用融雪 器・ユニットと 施工法の改良	特開平6-213540 (取下) 93.01.20 F25B47/02, 550	暖冷房機

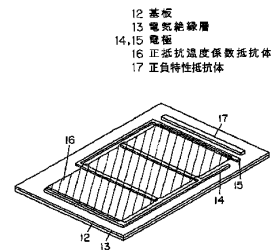


表2.3.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

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
自動融雪システム	融雪効率の向上	トータルシステムの改良	特開2001-262506 00.03.15 E01C11/26	融雪装置
	運転コストの低減	ダイナミック運転制御の改良	特開2002-348829 01.05.28 E01H5/10	融雪装置
	運転精度の向上	電熱ヒータの改良	特開2002-309536 01.04.12 E01H8/08	線路ポイント部融雪装置
		ダイナミック運転制御の改良	特開2002-227115 01.02.06 E01C11/26	融雪装置
			特開2003-138513 (審査請求中) 01.10.30 E01C11/26	融雪装置
	検知・運転制御精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開2002-348830 01.05.28 E01H5/10	融雪装置
			特開2003-027441 01.07.23 E01H5/10	融雪装置
			特開2003-147743 (審査請求中) 01.11.19 E01H5/10	融雪装置
			特開2003-147744 (審査請求中) 01.11.19 E01H5/10	融雪装置

2.4 クボタ

2.4.1 企業の概要

商号	株式会社 クボタ
本社所在地	〒556-8601 大阪市浪速区敷津東1-2-47
設立年	1930年（昭和5年）
資本金	781億56百万円（2003年3月末）
従業員数	11,152名（2003年3月末）（連結：22,834名）
事業内容	内燃機器（農業機械、エンジンなど）、産業機器（パイプ・バルブ、鋳鉄管など）、住宅建設部材の製造・販売、環境エンジニアリング、他

農業機械、水システム分野／パイプやバルブ、ポンプ製品の開発技術、水制御システム、素形材を主体とする機械メーカーであるが、住宅機材部門にも事業展開している。融雪関連システム開発の主体は、環境エンジニアリング事業部ポンプ事業部と枚方製造所が主体である。

2.4.2 製品例

表2.4.2 クボタの製品例

商品名	構成機器・型式	備考
下水熱利用融雪システム	・プレート熱交換器、オゾン洗浄装置、ヒートポンプで構成	
地下水カスケード利用（二段採熱）融雪システム	・ダブルUチューブ式地中熱交換器、地下水直接循環方式、地下水ヒートポンプ方式で構成	

表2.4.2に、クボタの製品例を示す。

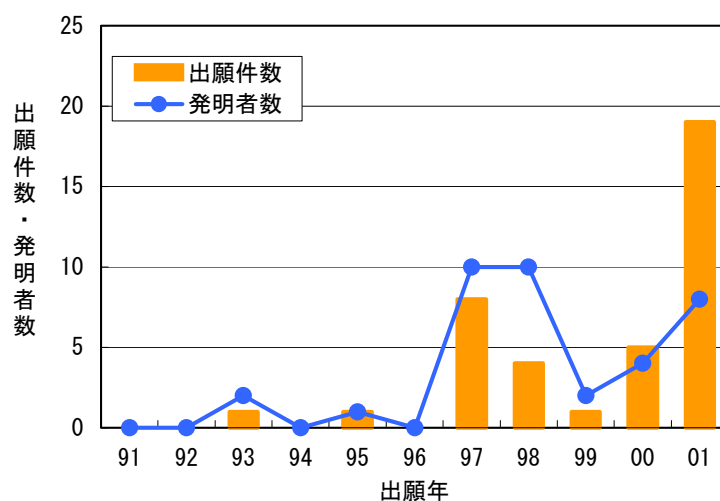
さまざまな熱源から効果的に熱を得るためのヒートポンプ、地熱利用技術、河川水利用技術、下水利用技術などをベースにして様々な熱エネルギーシステムを開発するとともにその用途開発に注力してきており、その一環として融雪への活用を積極的に図ってきている。下水熱利用融雪では、プレート熱交換器やオゾン洗浄装置、ヒートポンプなどの下水利用システムを、地熱利用ではダブルUチューブ式の地中熱交換器システム、地下水直接循環方式と地下水ヒートポンプ利用方式を組み合わせた地下水カスケード利用（二段採熱）システムなどを開発した。2000年11月15日に施行された「交通バリアフリー法」の中で、「道路」についても「道路管理者が、移動円滑化のために必要な事業をする際に適合を義務付ける基準」として「融雪施設の設置」が定められており、当面の整備目標として2010年までに駅前広場や通路などの特定経路についてバリアフリー化を実施すると明記されていることから、今後さらに「融雪施設の設置工事」も増えてくるものと予想しており、積極的な市場開拓を展開していくとしている。

（出典：クボタHP：<http://www.kubota.co.jp/>）

2.4.3 技術開発拠点と研究者

図2.4.3に、融雪技術に関するクボタの出願件数と発明者数の推移を示す。1996-98年にかけて第一の開発ピーク、2000年以降に第二の開発期が現れているが、発明者数は最大でも10人であり、チーム化された開発体制をとっている。

図2.4.3 クボタの出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社環境エンジニアリング事業本部ポンプ事業部

：〒556-8601 大阪府大阪市浪速区梅津東1-2-47

枚方製造所

：〒300-8573 大阪府枚方市中字大地1-1-1

2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.4.4に、融雪技術について1991年以降にクボタが出願した全39件について課題と解決手段の分布を示す。熱利用率の向上、運転コストの低減のための融雪システムの改良、埋設型散水／循環融雪器本体の改良に関する出願がほとんどであり、これらは、ヒートポンプあるいは循環パイプを利用した、もしくはそれらを組み合わせた融雪システムに関するものである。

表2.4.4に、クボタの融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.4.4 クボタの融雪技術の課題と解決手段の分布

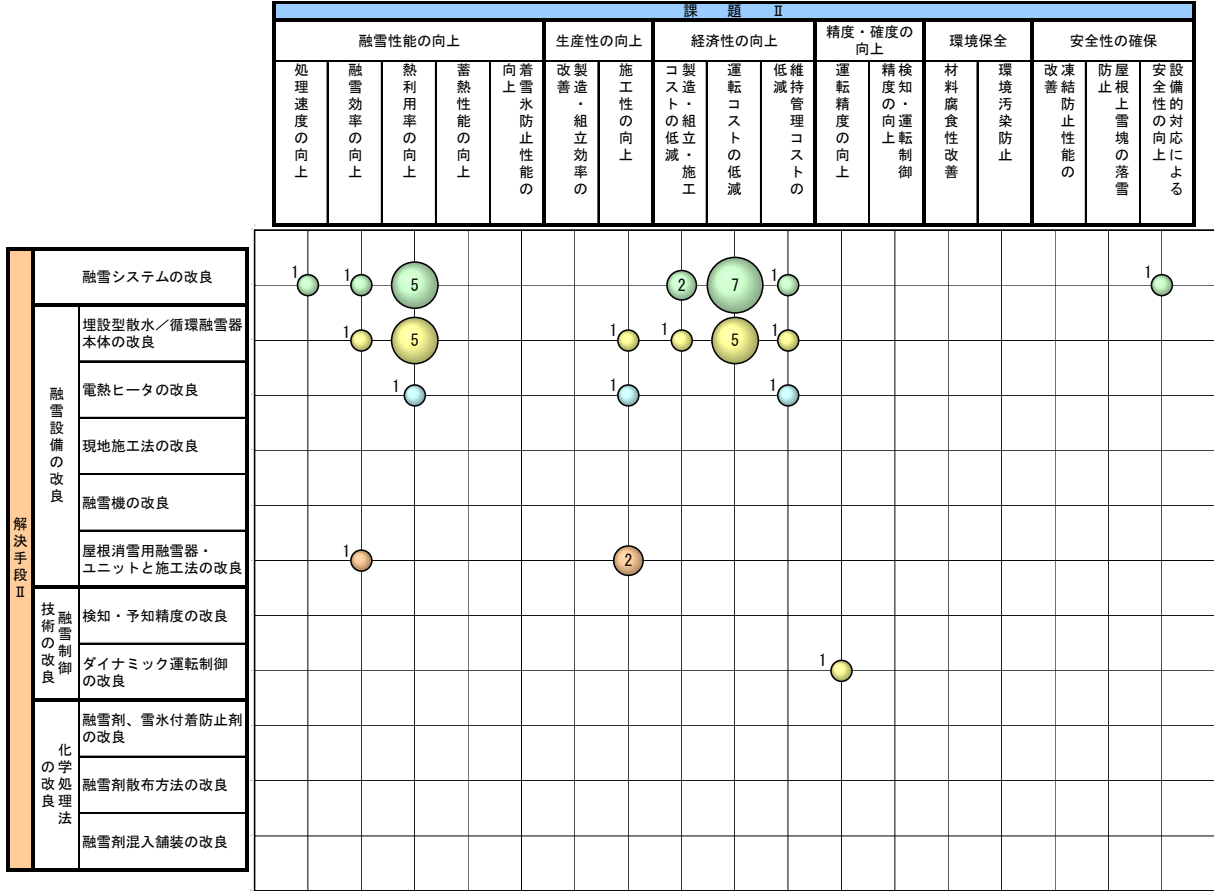


表2.4.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (1/3)

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
直接熱交換誘雪	運転コストの 低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平8-232225 (取下) 95.02.24 E01H5/10	消雪用散水装置
			特開2003-119744 01.10.18 E01H5/10	消雪設備
電熱利用融雪	処理速度の 向上	トータルシステムの改良	特開2002-227160 01.06.29 E01H5/10 [被引用1回]	融雪設備
	熱利用率の 向上	電熱ヒータの改良	特開2001-303529 01.02.14 E01H5/10 東日本旅客鉄道 日南田電気	融雪用パネル
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平11-071707 (審査請求中) 97.08.29 E01C11/26	道路面融雪用ヒーターユニット
	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平7-102539 (取下) 93.10.12 E01H5/10	寒冷地用除雪シートと除雪装置
循環パイプ融雪	融雪効率の 向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-200334 98.01.19 E01H5/10	道路面融氷雪用放熱パネル
	熱利用率の 向上	トータルシステムの改良	特開2002-275818 01.03.13 E01C11/26	融雪設備、及び、その製造方法
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-043913 (審査請求中) 97.07.25 E01H5/10	融雪装置
			特開平11-256540 (審査請求中) 98.03.11 E01H5/10	下水管路を利用した路面の凍結防止、融雪法
			特開2001-004232 99.06.25 F24J3/08	循環型地熱利用装置
			特開2002-013105 00.06.28 E01C11/26	下水利用熱源設備、及び、その構築方法
			特開2002-235956 01.02.09 F24J3/00	下水利用熱源設備
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-013002 97.06.27 E01C5/00	寒冷地用舗装機材
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-166203 (審査請求中) 97.12.05 E01C11/26	道路面融氷雪用舗装ユニット
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平11-200311 98.01.14 E01C11/26	地下水利用の融氷雪設備

表2.4.4 クボタ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
循環パイプ	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特開2002-285510 01.03.23 E01C11/26	下水利用熱源設備、融雪装置、及び、融雪設備
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2002-322627 01.04.25 E01H5/10	下水利用融雪設備
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2002-327415 01.05.02 E01H5/10	融雪装置
ヒートポンプ融雪	融雪効率の向上	トータルシステムの改良	特開2003-014335 01.06.27 F25B30/02	融雪設備
	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特開平11-269836 98.03.20 E01H5/00	地下水利用の融氷雪設備
			特開2001-343197 00.05.31 F28F27/00, 511	地熱探熱試験装置、及び、それを用いた地熱探熱試験方法
			特開2002-310524 01.04.11 F25B13/00, 351	熱源設備
			特開2002-333232 01.05.10 F25B27/00	ヒートポンプ設備及びそれを用いた融雪設備
	製造・組立・施工コスト	トータルシステムの改良	特開2002-005541 00.06.19 F25B30/02	ヒートポンプ利用融雪設備
			特開2002-356825 01.05.31 E01H5/10	埋設型融雪設備
	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特許3464601 97.10.20 E01C11/26	ヒートポンプ利用の蓄熱式融雪設備 融雪用放熱管と、流動熱媒水を高温冷媒との熱交換により昇温させる凝縮器を有するヒートポンプ [®] と、上記熱媒水の熱を回収し蓄熱する蓄熱槽と、ヒートポンプ [®] 凝縮器での熱交換により昇温された熱媒水を蓄熱槽間で強制循環させる蓄熱運転状態と融雪用放熱管間で強制循環させる融雪運転状態とに切換可能な弁装置を有する熱媒水強制循環路と、蓄熱運転状態の熱媒水強制循環路と融雪運転状態の熱媒水強制循環路との合流部に配置された温調用混合三方弁とを備えているヒートポンプ [®] 利用の蓄熱式融雪設備。
			特開平11-081263 (審査請求中) 97.09.04 E01H5/10	蓄熱式融雪設備
特開2001-323429 00.05.12 E01H5/10			地熱利用融雪設備、及び、地熱利用融雪設備の運転方法	
特開2002-195685 00.12.27 F25B27/00			2熱源ヒートポンプ装置	

表2.4.4 クボタ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
ヒートポンプ融雪	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特開2002-213838 01.01.18 F25B29/00, 311	2熱源化対応型ヒートポンプ装置、及びヒートポンプ装置の2熱源化方法
			特開2002-348828 01.05.29 E01H5/10	融雪設備
			特開2002-206820 01.01.11 F25B27/02	熱供給システム
			特開2003-055930 01.08.21 E01H5/10	融雪設備、及び、その取り扱い方法
	設備的対応による安全性の向上	トータルシステムの改良	特開2002-363942 01.06.12 E01H5/10	融雪設備
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2003-049411 01.08.07 E01F7/00	防雪設備
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平10-205071 (審査請求中) 97.01.20 E04D1/28	屋根材
			特開平10-280617 (審査請求中) 97.04.04 E04D1/30, 603	屋根面の施工方法及び屋根構造
システム自動融雪	運転精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開2002-268731 01.03.13 G05B23/02	設備管理方法

2.5 三菱電機

2.5.1 企業の概要

商号	三菱電機 株式会社
本社所在地	〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-2-3
設立年	1921年（大正10年）
資本金	1,758億20百万円（2003年3月末）
従業員数	35,457名（2003年3月末）（連結：110,279名）
事業内容	重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器などの製造・販売、他

総合電機メーカー大手であり、重電機器、産業・メカトロニクス機器、情報通信システム・電子デバイス、家庭電器、電気温水器、クリーンヒータ、圧縮機、冷凍機、加湿機、除湿機、空気清浄機、太陽光発電システムなどを幅広く製造販売している。融雪に関連する製品は現在見当たらない。

2.5.2 製品例

表2.5.2に、三菱電機の製品例を示す。

1990年代初期にヒートパイプや電熱温風融雪器の開発に注力していたが、商品化しなかった。ヒートパイプ応用製品として、最近、三菱電機は超薄型ヒートパイプ式ヒートシンクや高精度ヒートパイプ式均熱プレートなどを商品化している。

表2.5.2 三菱電機の製品例

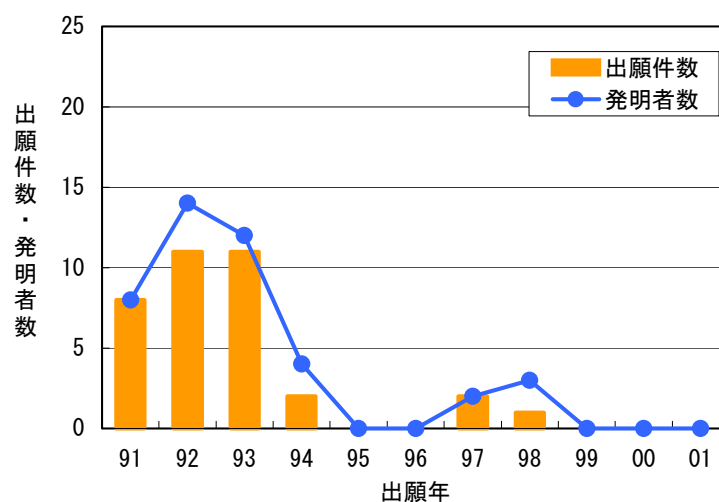
商品名	構成機器・型式	備考
超薄型ヒートパイプ式ヒートシンク	・ 詳細仕様不明	インバータ装置の冷却
高精度ヒートパイプ式均熱プレート	・ 詳細仕様不明	半導体ウェハや液晶の加熱用

（出典：三菱電機HP：<http://www.mitsubishielectric.co.jp/>）

2.5.3 技術開発拠点と研究者

図2.5.3に、融雪技術に関する三菱電機の出願件数と発明者数の推移を示す。1991-94年にかけて出願件数、発明者数ともに増加したが、その後はほとんど出願されていない状況で現在に至っている。1990年代初めの出願活性期の出願主体は、高効率ヒートポンプと東日本旅客鉄道との共願である軌道融雪用電熱温風ヒータに関する出願である。

図2.5.3 三菱電機の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

生産技術センター : 〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1

電力・産業システム事業所 : 〒652-8555 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1-1-2

2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.5.4に、融雪技術について1991年以降に三菱電機が出願した全件数35件について課題と解決手段の分布を示す。融雪性能向上のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良（主体はヒートパイプの改良）と電熱ヒータの改良に関する出願が主体を占めている。

表2.5.4に三菱電機の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.5.4 三菱電機の融雪技術の課題と解決手段の分布

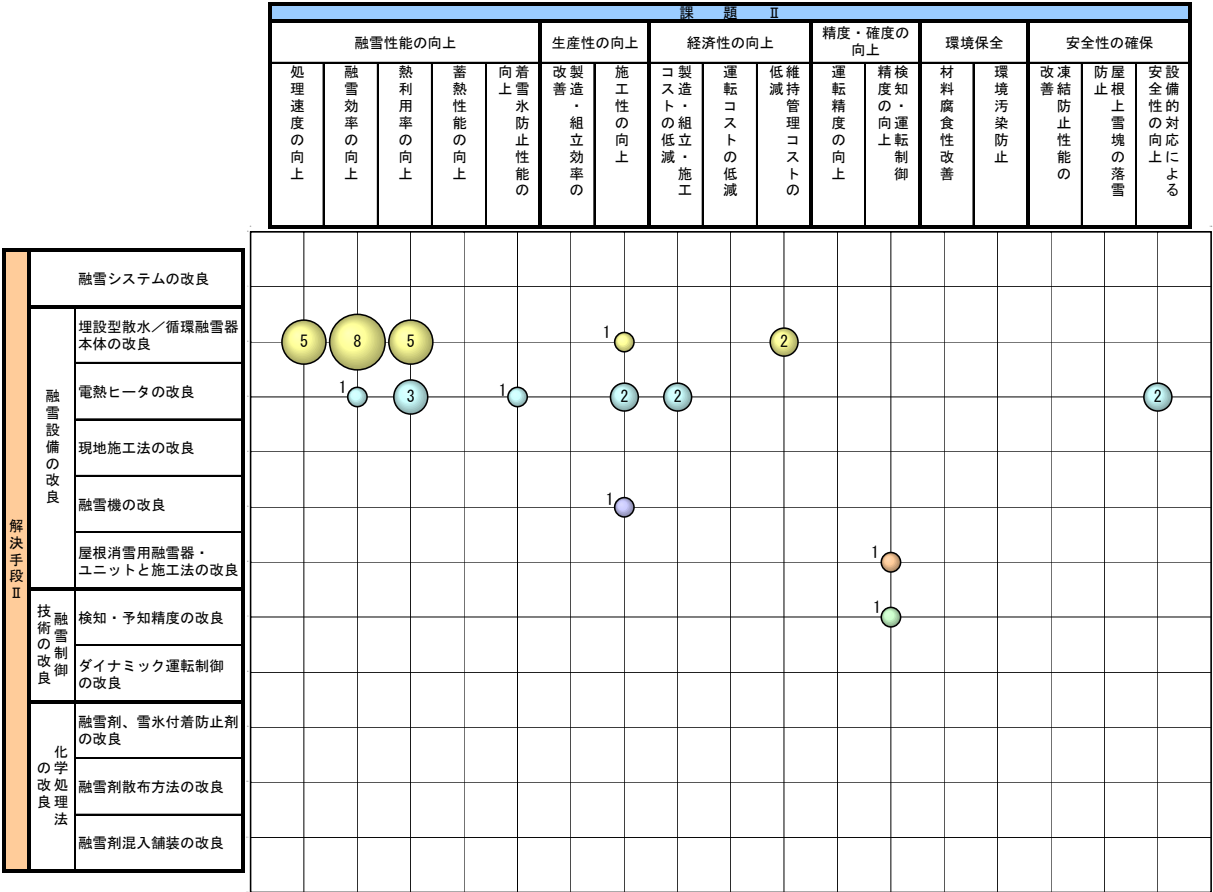


表2.5.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (1/5)

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
水 直接 融 散 雪	着雪氷防止 性能の向上	電熱ヒータの 改良	特開平4-299013 (取下) 91.03.12 H02G7/16	送電線の氷雪除去装置
用 火 融 炎 雪 利	施工性の向上	融雪機の改良	特開平7-158002 (取下) 93.12.07 E01B7/24	電気温風式融雪器
電熱利用融雪	融雪効率の 向上	埋設型散水／循環融雪器本体の 改良	特開平6-101205 92.09.18 E01C11/26	プラットホームの融雪装置
		電熱ヒータの 改良	特開平6-280201 (取下) 93.03.31 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風融雪器
	熱利用率の 向上	電熱ヒータの 改良	特開平6-280202 (取下) 93.03.31 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風式融雪装置
			特開平6-280204 (取下) 93.03.31 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風式融雪装置
			特開平6-336701 (取下) 94.03.30 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風融雪器
	施工性の向上	電熱ヒータの 改良	特開平6-212601 (取下) 93.01.19 E01B19/00 [被引用1回]	電気温風融雪器
			特開平6-280205 (取下) 93.03.31 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風式融雪装置
	製造・組立・ 施工コスト	電熱ヒータの 改良	特開平7-268802 (取下) 94.03.30 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風融雪器
	設備的対応に よる安全性の 向上	電熱ヒータの 改良	特開平6-280203 (取下) 93.03.31 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風融雪器
			特開平7-268801 (取下) 94.03.30 E01B7/24 東日本旅客鉄道	電気温風融雪器

表2.5.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（2/5）

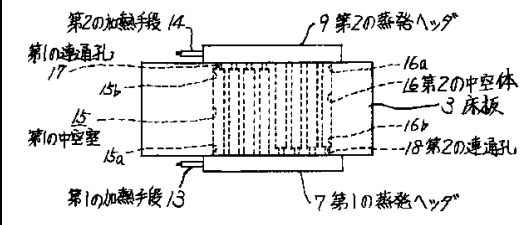
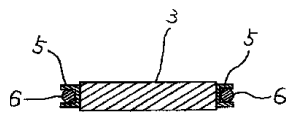
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
循環パイプ融雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-179609 (拒絶) 91.12.27 E01C11/26 [被引用2回]	温水循環式融雪装置
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平7-055167 (取下) 93.08.06 F24D3/16 [被引用2回]	融雪用放熱器
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-195508 (取下) 92.01.21 E01C11/26	温水循環式融雪装置
ヒートパイプ融雪	処理速度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平4-261974 91.01.07 E04H9/16 [被引用1回]	融解処理装置
			特許2777309 92.05.08 E01B7/24 東日本旅客鉄道	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 床板3の両側部に内部に作動流体が封入される第1,第2の蒸発ヘッダ7,9を配設する。各蒸発ヘッダ7,9内に第1,第2の収納管を介して作動流体を加熱する第1,第2の加熱手段13,14を設ける。床板3に、各一方側が各蒸発ヘッダ7,9内と連通し、各他方側が相対する側の蒸発ヘッダ近傍に延在する第1,第2の中空室15,16を形成する。第1の中空室15の他方側と第2の蒸発ヘッダ9内とを連通する第1の連通孔17を設ける。第2の中空室16の他方側と第1の蒸発ヘッダ7内とを連通する第2の連通孔18を設ける。 
			特許2677116 92.06.16 E01B7/24	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 床板3の両側部に内部に作動流体が封入される第1,第2の蒸発ヘッダ7,9を配設する。各蒸発ヘッダ7,9内に作動流体を加熱する第1,第2の加熱手段13,14を設ける。床板3に、各一方側が各蒸発ヘッダ7,9内と連通し各他方側が相対する側の蒸発ヘッダに連通する第1,第2の中空室15,16を形成する。床板3の側部にそれぞれ各中空室15,16の他方側の上部を閉塞し各中空室15,16内と各蒸発ヘッダ7,9内とを連通する第1,第2の閉塞体17,19を設ける。 

表2.5.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (3/5)

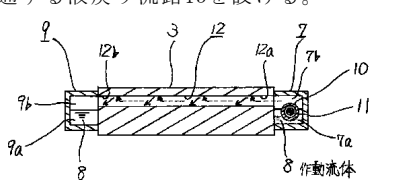
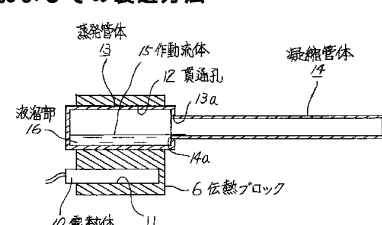
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	処理速度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2677117 92.06.16 E01B7/24	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 床板3の一方側部に内部に作動流体が封入される蒸発ヘッダ7を配設し、床板3の他方側部に液体ヘッダ9を配設し、蒸発ヘッダ7内に作動流体を加熱する加熱手段11を設ける。床板3に、一方側が蒸発ヘッダ7内の気相部と連通し他方側が液体ヘッダ9内の気相部と連通する蒸気流路12を形成する。床板3に蒸気流路12と並設して形成され、一方側が液体ヘッダ9内の液体部と連通し他方側が蒸発ヘッダ7内の液体部と連通する液戻り流路13を設ける。 
			特許2768212 93.06.03 F28D15/02, 101	熱伝達装置およびその製造方法 伝熱ブロック37に形成した貫通孔38に蒸発管体39を挿着し、U字状から成る凝縮管体40の一方側40aを蒸発管体39の一方側と連結し、蒸発管体39内と連通させる。液戻り管体41の一方側41aを凝縮管体40の他方側40bと連結し、液戻り管体41の他方側41bを蒸発管体39の他方側と連結する。そして、蒸発管体39、凝縮管体40、液戻り管体41によりループ状管体42を構成し、伝熱ブロック37の蒸発管体39近傍に伝熱体43を配設する。 
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平4-261975 (取下) 91.01.07 E04H9/16	融解処理装置
			特開平4-261976 (取下) 91.01.08 E04H9/16 [被引用1回]	融解処理装置
			特開平4-261977 (取下) 91.01.10 E04H9/16	融解処理装置
			特開平4-261978 91.01.10 E04H9/16	融解処理装置
			特開平4-261979 (取下) 91.01.11 E04H9/16	融解処理装置
			特開平6-136713 92.10.21 E01C11/26 [被引用1回]	融解処理装置

表2.5.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (4/5)

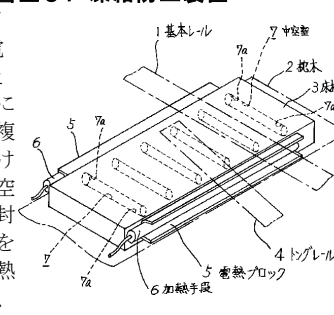
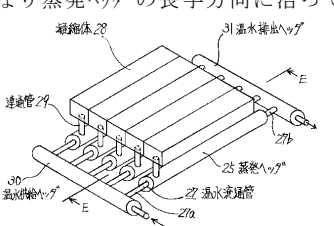
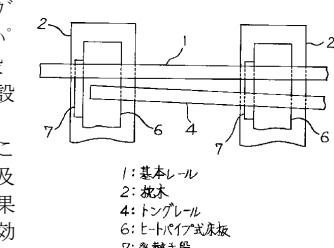
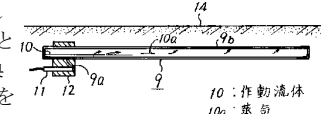
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
ヒートパイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2755023 92.03.09 E01B7/24	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 レール分岐部のトングレールを支承する電熱ブロックを備えた床版内に、両端に吸熱部を有する複数の中空室を設けるとともに、中空室に作動流体を封入し、作動流体を介して床版を加熱することにより、融雪の効率化を図る。 
			特開平6-101207 92.09.18 E01C11/26	プラットホームの融雪装置
			特許2822823 92.12.25 E04H9/16	融解処理装置 内部に作動流体5が貯留される蒸発ヘッダ4を設け、温水が通水される温水管を蒸発ヘッダ4の長手方向に貫通して蒸発ヘッダ4内の作動流体中に浸漬させる。中空体からなり蒸発ヘッダの長手方向に沿って複数配設された凝縮体7を蒸発ヘッダ4より上方に位置に配設して、蒸発ヘッダ4と各凝縮体7とを連通する連通管とを設ける。 
			特許2755009 92.02.12 E01B19/00	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 軌道分岐部のトングレールの下方にヒートパイプ式床版を配設し、その側部に設けた発熱手段によって加熱することにより、融雪及び凍結防止の効果を短時間にかつ効率よく挙げられるようにする。 
			特開平6-101208 92.09.18 E01C11/26	プラットホームの融雪装置
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2797892 93.05.11 E01C11/26	加熱装置 ヒートパイプの一端側と、電気ヒータとを分割可能な伝熱ブロックで挟持して一体化することにより、ヒータ交換時の施工性向上を図る。 
雪屋根融	製造・組立・施工コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平11-074128 98.03.23 H01F27/02	電気機器の現地組立ハウス

表2.5.4 三菱電機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
自動融雪システム	検知・運転制御精度の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平10-284746 97.04.01 H01L31/042	融雪機能付太陽光発電システム
		検知・予知精度の改良	特開平10-273955 97.03.31 E04D13/18	太陽電池モジュール

2.6 アイジー技術研究所

2.6.1 企業の概要

商号	株式会社 アイジー技術研究所
本社所在地	〒999-3716 山形県東根市大字蟹沢字上縄目 1816-12
設立年	1973 年（昭和 48 年）
資本金	10 百万円
従業員数	34 名
事業内容	アイジー工業株式会社の技術開発を担当。建設用断熱壁材、セラミック外壁材、金属ルーフ材に関する技術・製品・施工方法の開発。

建築用断熱外壁材、セラミック外装材、金属ルーフ材の製造、販売を行っているアイジー工業の関連会社として、1973年に設立された建築用材料の研究開発会社である。

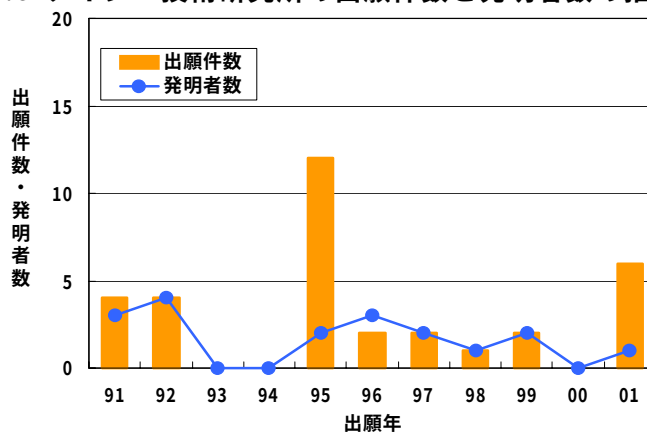
2.6.2 製品例

屋根融雪システムを商品化するまでには至っていない。なおアイジー工業の商品カタログでも融雪屋根に関連する製品例はない。

2.6.3 技術開発拠点と研究者

図2.6.3に、融雪技術に関するアイジー技術研究所の出願件数と発明者数の推移を示す。1995年と2001年に出願ピークがあるが、発明者数は1 - 3名であり、少人数での開発体制が取られている。

図2.6.3 アイジー技術研究所の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒999-3716 山形県東根市大字蟹沢字上縄目 1816-12

融雪技術の開発拠点

本社：〒999-3716 山形県東根市大字蟹沢字上縄目1816-12

2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.6.4に、融雪技術について1991年以降にアイジー技術研究所が出願した全件数33件について課題と解決手段の分布を示す。全件ともに、屋根融雪に関する出願であり、施工性の向上のための屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関する出願が16件と主体を占めている。

表2.6.4に、アイジー技術研究所の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.6.4 アイジー技術研究所の融雪技術の課題と解決手段の分布

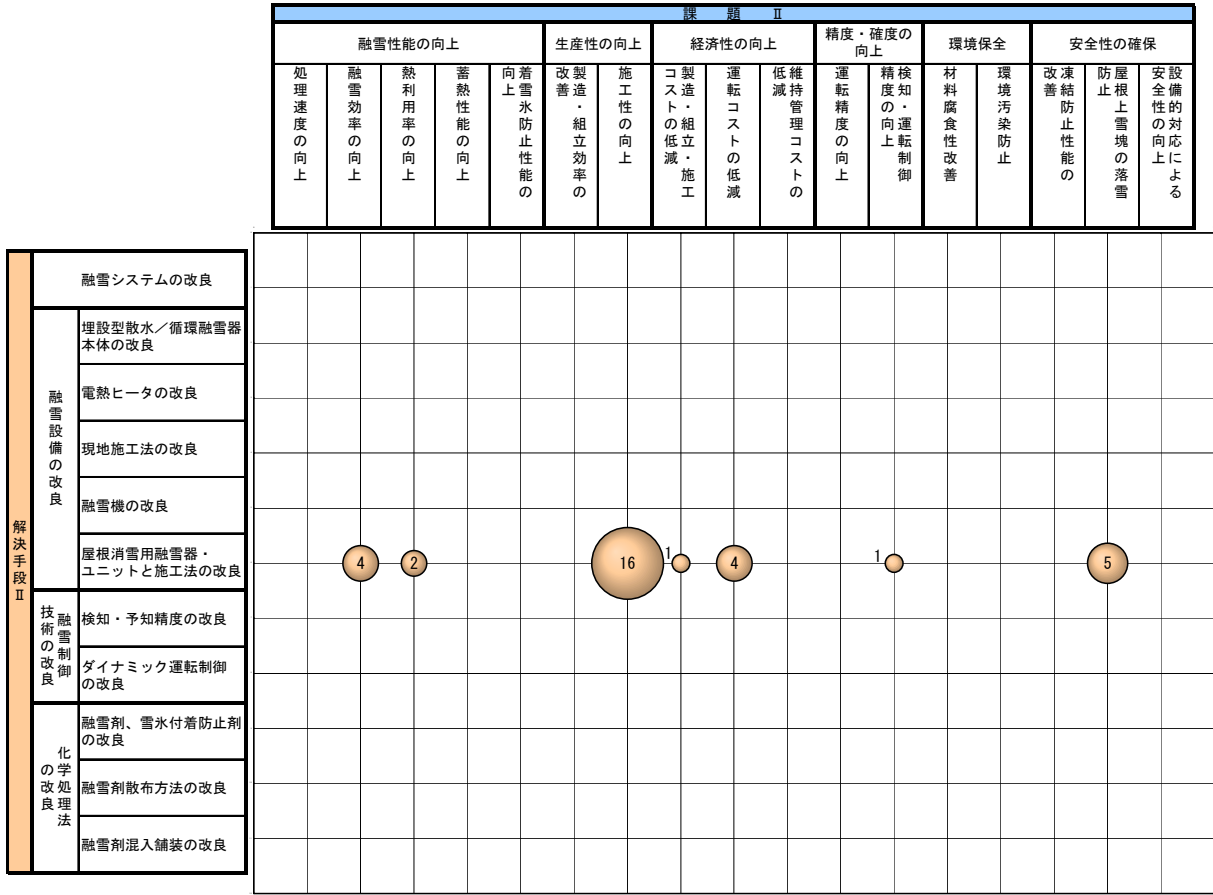


表2.6.4 アイジー技術研究所の技術要素別課題対応特許 (1/3)

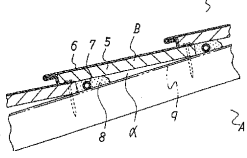
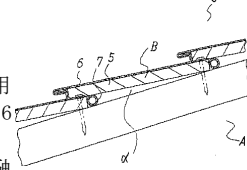
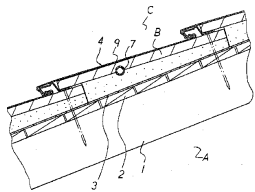
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平8-218562 95.02.14 E04D3/35	融雪屋根構造
			特開平8-218570 95.02.20 E04D13/00	融雪屋根構造
			特開平9-041589 95.07.26 E04D13/00	改修融雪屋根構造
			特開2002-371675 01.06.14 E04D3/362	屋根構造
	熱利用率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平5-230940 (拒絶) 92.02.21 E04D3/00 [被引用7回]	改修融雪屋根構造
			特開平5-230942 92.02.25 E04D3/00	改修融雪屋根構造
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2996549 91.08.13 E04H9/16	融雪屋根構造 断熱層を有する屋根下地上に熱伝導性のある裏打板5を階段状に敷設してバックアップ兼熱分散層Bを設け、バックアップ兼熱分散層B上に屋根材6を配設して外装部Cを形成する。また裏打板5と屋根下地A間の断面三角形の空間2に熱媒体用パイプ7をモルタル8に埋設して配設する。 
			特許2996550 91.08.27 E04H9/16	融雪屋根構造 断熱層を有する屋根下地A上に熱伝導性のある裏打板5を階段状に敷設してバックアップ兼熱分散層Bを設け、バックアップ兼熱分散層B上に屋根材6を配設して外装部を形成する。また裏打板5と屋根下地A間の断面三角形の空間αに熱媒体用パイプ7を配設することにより、乾式工法で形成でき施工性を向上させる。バックアップ兼熱分散層Bによって熱媒体用パイプ7からの熱を屋根材6に分散、伝導することにより、外装部C全面での融雪を可能にする。 
			特開平5-059845 91.08.29 E04H9/16	融雪屋根構造
			特許3068295 91.11.25 E04D13/00 [被引用1回]	融雪屋根構造 硬質基材と断熱材とを積層した裏打材を屋根下地上に敷設し、その上に屋根材を敷設することにより、熱媒体の熱を屋根面にのみ放熱させ、屋根全面で効果的融雪できるようにする。 

表2.6.4 アイジー技術研究所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
屋根融雪	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平6-002400 (拒絶) 92.06.19 E04D13/00 [被引用2回]	融雪屋根構造
			特開平6-002399 (拒絶) 92.06.20 E04D13/00 [被引用10回]	融雪屋根構造
			特開平9-041579 95.08.04 E04D3/00	改修融雪屋根構造
			特開平9-072047 95.09.08 E04D3/00	改修融雪屋根のケラバ部構造
			特開平9-078770 95.09.14 E04D3/00	改修融雪屋根のケラバ部構造
			特開平9-158410 95.12.04 E04D13/00	改修融雪屋根構造
			特開平9-158411 95.12.04 E04D13/00	改修融雪屋根構造
			特開平9-158412 95.12.04 E04D13/00	改修融雪屋根構造
			特開平11-062127 97.08.26 E04D13/00	融雪屋根構造
			特開平11-093343 97.09.19 E04D13/00	融雪屋根材
			特開2002-266478 01.03.07 E04D13/00	屋根構造
			特開2003-013563 01.06.29 E04D13/00	屋根構造
	製造・組立・施工コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平10-140772 96.11.15 E04D13/18	太陽光発電兼融雪装置
	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平10-140880 96.11.15 E04H9/16	家屋
			特開2000-170333 98.12.04 E04D13/10	融雪・雪止装置
			特開2000-220322 99.01.29 E04H9/16	家屋
			特開2000-274020 99.03.26 E04D13/00	家屋
	検知・運転制御精度の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平9-060205 95.08.24 E04D3/00	改修融雪屋根構造

表2.6.4 アイジー技術研究所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
屋根融雪	屋根上雪塊の 落雪防止	屋根消雪用融雪 器・ユニットと 施工法の改良	特開平8-239964 95.03.02 E04D13/00	融雪屋根構造
			特開平8-270155 95.03.31 E04D13/00 [被引用1回]	融雪屋根構造
			特開2002-266479 01.03.07 E04D13/00	外装材
			特開2002-309721 01.04.12 E04D3/30	屋根構造
			特開2002-309735 01.04.13 E04D13/10	屋根構造

2.7 東日本旅客鉄道

2.7.1 企業の概要

商号	東日本旅客鉄道 株式会社
本社所在地	〒151-8578 東京都渋谷区代々木2-2-2
設立年	1987年（昭和62年）
資本金	2,000億円（2003年3月末）
従業員数	58,575名（2003年3月末）（連結：78,760名）
事業内容	旅客運送、駅スペース活用事業、ショッピングセンターの運営、オフィスビルの貸付、他

東日本旅客鉄道（略称：JR東日本）は、鉄道事業を根幹にして駅スペースを活用した広範なサービス業を展開している。鉄道施設への融雪技術の適用に関しては、ユーザーとして、多くの民間メーカー（三菱電機、日南田電気など）と共同開発を行ってきている。東日本旅客鉄道における鉄道融雪開発の主体は、本社付属のJR東日本研究開発センターのテクニカルセンターである。当センターでは、高性能な除雪機械や、新しい発熱体を用いた融雪装置の研究などに取り組んでいる。

2.7.2 製品例

表2.7.2に、東日本旅客鉄道の製品例を示す。

従来の散水、電熱ヒータ融雪に加えて、地熱利用ヒートパイプ式融雪舗道や電熱変換効率に優れたIH式（電磁誘導加熱）融雪舗道などを、駅構内やプラットフォームなどに敷設してきている。また、軌道連結部の融雪や持込雪の融雪にも、さまざまな熱源を用いた融雪システムが利用されてきている。

表2.7.2 東日本旅客鉄道の製品例

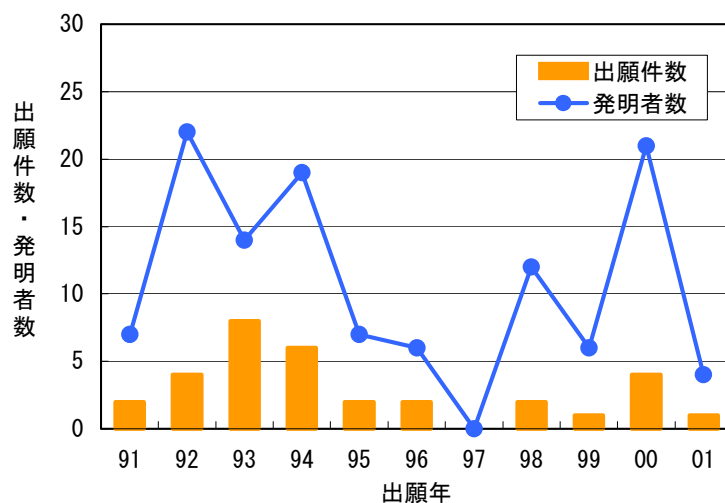
商品名	・構成機器・型式	備考
地熱利用ヒートパイプ式融雪舗道	・詳細仕様不明	
IH式（電磁誘導加熱）融雪舗道	・詳細仕様不明	

（出典：東日本旅客鉄道HP：<http://www.jreast.co.jp/>）

2.7.3 技術開発拠点と研究者

図2.7.3に、融雪技術に関する東日本旅客鉄道の出願件数と発明者数の推移を示す。共同出願の比率が30件と多いため、発明者数が非常に多くなっている。1990年代前半が出願のピークであったが、ここ数年は1～4件と散発的な出願しか行なわれていない。

図2.7.3 東日本旅客鉄道の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

J R 東日本研究開発センターのテクニカルセンター

：〒331-0823 埼玉県さいたま市北区日進町2

2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.7.4に、融雪技術について1991年以降に東日本旅客鉄道が出願した全件数32件について課題と解決手段の分布を示す。熱利用率向上のための電熱ヒータの改良、融雪効率の向上のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良に関する出願が主体を占める。

表2.7.4に、東日本旅客鉄道の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.7.4 東日本旅客鉄道の融雪技術の課題と解決手段の分布

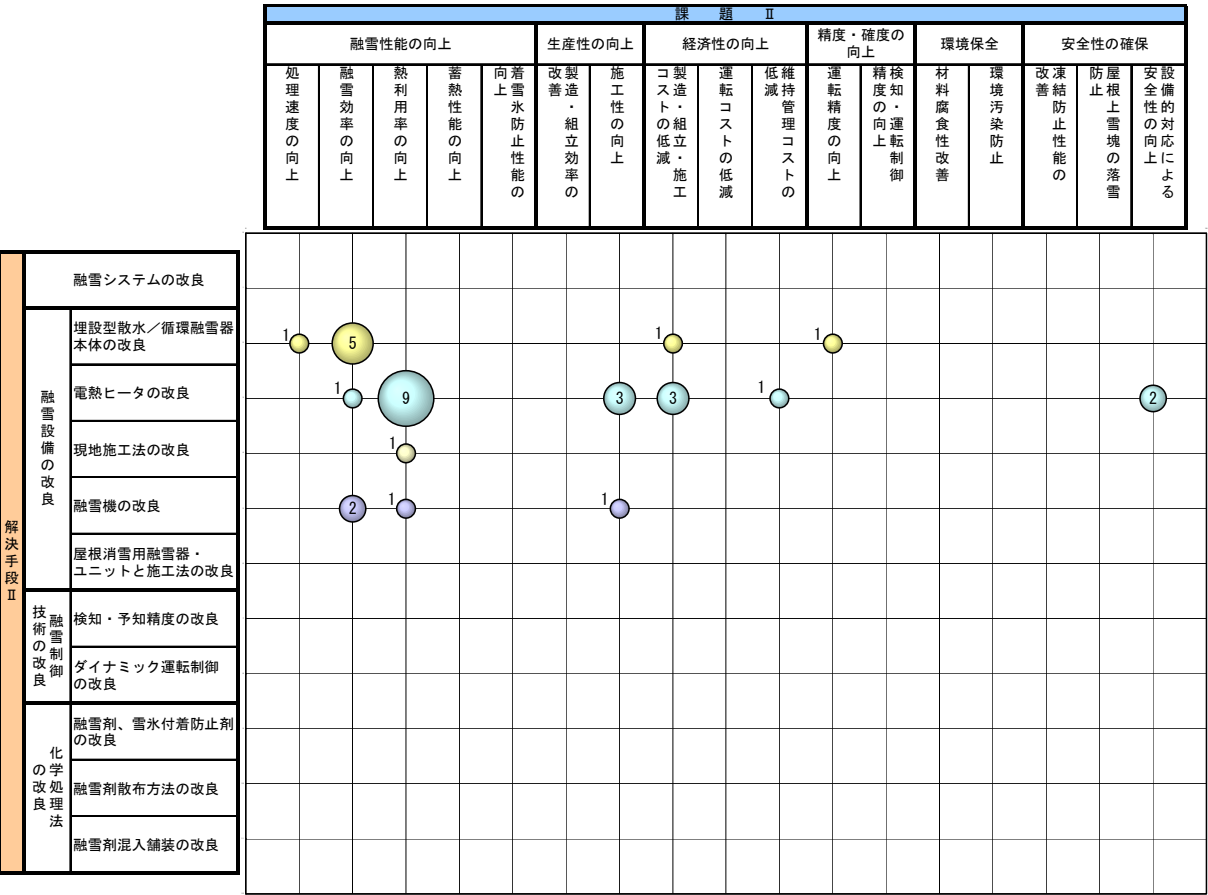


表2.7.4 東日本旅客鉄道の技術要素別課題対応特許（1/4）

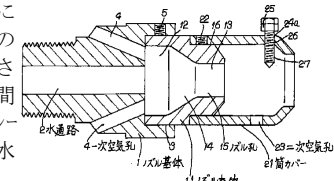
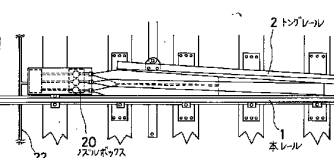
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
直接散水誘雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2725945 92.04.22 B05B1/18 BBT エイスワートンクレー	散水ノズル 水通路2を貫通したノズル基体1と、水通路2より拡張し先端側を縮径して基端側が水通路2に連通するノズル孔23を有するノズル本体11と、先端開口部を縮径した筒カバー21とにて構成する。ノズル基体1には、ノズル本体11のノズル孔23の基端側に略接線方向に向って開口した複数の一次空気孔4を開口する。筒カバー21には旋回方向に向って開口した複数の二次空気孔23を形成するとともにプレッシャー27を突設する。従って圧力水は一次空気流によって空気が水と混合され、噴射される水滴が大きくなる。一次空気の旋回流により広角に拡がり、筒カバーの開口部から噴射される水滴流は瞬間的に拡がり、プレッシャーにより棒状水を形成する。 
			特許3254264 92.10.13 E01H8/08	温水噴射式融雪装置 複数のノズルで温水の噴射範囲を変え、かつ各ノズルをそれぞれ駆動制御することにより、効率的かつ確実に雪塊を排除し、遠隔操作してポイントを正常に保ち列車の遅延などの改善化を図る。 
			特開平9-075785 95.09.13 B05B1/26 BBT イーエスウォーターネット	スプリンクラーの噴射ノズル装置
火炎利用融雪	融雪効率の向上	融雪機の改良	特開平8-081903 94.09.13 E01B7/24 巴商会	遠赤外線放射式融雪装置
			特開2001-279634 00.03.29 E01H8/08 東日本トランスポート・テック 関配	レール融雪器
	施工性の向上	融雪機の改良	特開2002-021004 00.07.11 E01B19/00 東北交通機械 関配	持ち込み雪融雪器
電熱利用融雪	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-280201 (取下) 93.03.31 E01B7/24 三菱電機	電気温風融雪器
	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-280202 (取下) 93.03.31 E01B7/24 三菱電機	電気温風式融雪装置

表2.7.4 東日本旅客鉄道の技術要素別課題対応特許 (2/4)

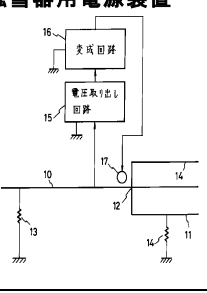
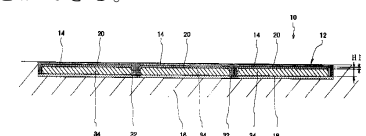
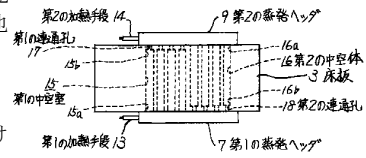
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-280204 (取下) 93.03.31 E01B7/24 三菱電機	電気温風式融雪装置
			実用新案2129511 93.12.14 E01H8/02 三輝製作所	電気鉄道のレールポイント融雪器用電源装置 電気鉄道のレールと大地との間の直流電圧を取出す電圧取出し手段と取出された直流電圧を融雪器用電源としての交流電圧に変成する変成手段とを有することにより、レールに発生する電圧を利用して融雪器に必要な電力を供給することにより、設備コストが低減される。 
			特開平7-216842 94.01.28 E01H8/02 三輝製作所	電磁誘導加熱式融雪器
			特開平6-336701 (取下) 94.03.30 E01B7/24 三菱電機	電気温風融雪器
			特開平9-296403 96.04.30 E01B7/24 日南田電気	軌条のポイント部加熱用誘導装置の製造方法
			特開2001-020210 99.07.05 E01C11/26 日南田電気 [被引用2回]	誘導加熱を利用した融雪舗道 導電性材料から成る金属板体を路盤に敷設して舗道面を形成する。平板状のゴム体内に平型巻線を埋設して形成した誘導コイルを、舗道面と路盤との間に、舗道面下面に近接して敷設する。誘導コイルに交番電流を供給すると、電磁誘導によって加熱される物体が面積の広い金属板体であるため、内部に発生するジュール熱が多くなり、効率のよい融雪を行うことができる。 
			特開2002-021003 00.07.07 E01B7/24 日南田電気 戸田工業	床板用の加熱装置
			特開2001-303529 01.02.14 E01H5/10 日南田電気 クボタ	融雪用パネル
		現地施工法の改良	特開2002-180416 00.12.15 E01C11/26	融雪装置、及び融雪方法

表2.7.4 東日本旅客鉄道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
電熱利用融雪	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特許2632470 (権利消滅) 92.02.28 E01C11/26 大成ホームエンジニアリング [被引用1回]	面状発熱体による踏切の融雪構造
			特開平6-280205 (取下) 93.03.31 E01B7/24 三菱電機	電気温風式融雪装置
			特開平9-296404 96.04.30 E01B7/24 日南田電気	軌条加熱装置
	製造・組立・施工コスト	電熱ヒータの改良	特開平7-106056 (取下) 93.10.08 H05B3/14 ウイズ・ムインターナショナル シエール東日本商事 [被引用1回]	複合ゴムヒーター製品
			特開平7-268802 (取下) 94.03.30 E01B7/24 三菱電機	電気温風融雪器
			特開平8-253903 95.03.16 E01B19/00 新陽社 [被引用1回]	ポイントヒーター
	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	実用新案2582879 93.05.10 E01C11/26 帝人 清田軌道工業 [被引用1回]	踏切道融雪用舗装板 ゴム被膜により覆われてなる踏切道舗装板であって舗装板の表面のゴム層には、通電により発熱する可撓性の繊維発熱体が入蔵されていることにより、施工や維持が簡単で耐久性が良好であり、しかも短時間で融雪が可能となる。
	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-280203 (取下) 93.03.31 E01B7/24 三菱電機	電気温風融雪器
			特開平7-268801 (取下) 94.03.30 E01B7/24 三菱電機	電気温風融雪器



表2.7.4 東日本旅客鉄道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
ヒートパイプ融雪	処理速度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2777309 92.05.08 E01B7/24 三菱電機	軌道分岐部の融雪並びに凍結防止装置 床板3の両側部に内部に作動流体が封入される第1, 第2の蒸発ヘッダ7, 9を配設する。各蒸発ヘッダ7, 9内に第1, 第2の収納管を介して作動流体を加熱する第1, 第2の加熱手段13, 14を設ける。床板3に、各一方側が各蒸発ヘッダ7, 9内と連通し、各他方側が相対する側の蒸発ヘッダ近傍に延在する第1, 第2の中空室15, 16を形成する。第1の中空室15の他方側と第2の蒸発ヘッダ9内とを連通する第1の連通孔17を設ける。第2の中空室16の他方側と第1の蒸発ヘッダ7内とを連通する第2の連通孔18を設ける。 
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-179625 91.12.26 E01H8/04 新冷工業	融雪装置
			特開2000-038703 98.07.21 E01B19/00 日本軌道工業 江川工業	融雪装置
	熱利用率の向上	融雪機の改良	実開平5-054769 91.12.26 E04H9/16 新冷工業	融雪用放熱パネル装置
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平8-184019 94.12.27 E01H8/08 日本軌道工業	踏切における融雪装置
	運転精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2000-146473 98.11.02 F28D15/06 電気化学工業 日電工業	無電源測温式熱移動制御ヒートパイプ

2.8 加茂 芳秋

2.8.1 企業の概要

商号	加茂 芳秋（ダイワテック 株式会社）
本社所在地	〒069-0376 北海道岩見沢市中幌向町86-1
設立年	1989年（平成元年）
資本金	80百万円
従業員数	46名
事業内容	埋設型融雪機の製造・販売・設置

加茂芳秋氏は北海道岩見沢市のダイワテックの代表であり、埋設型融雪機を製造販売している地場の融雪機専門メーカーである。

2.8.2 製品例

表2.8.2に、ダイワテックの製品例を示す。

製品例としては、埋設型全自動パワー融雪機モンスターミニワイド（型式：SMD-1410）と埋設型全自動パワー融雪機モンスターミニエースワイド（SMD-1510）があげられる。

表2.8.2 ダイワテックの製品例

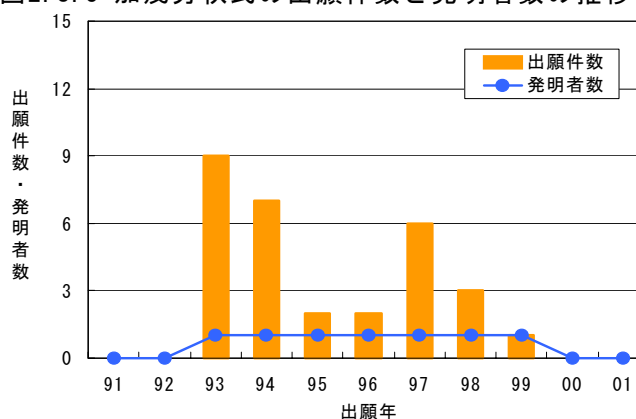
商品名	構成機器・型式	備考
埋設型全自動パワー融雪機	・ モンスターミニワイド [®] ：SMD-1410 ・ モンスターミニエースワイド [®] ：SMD-1510	

（出典：ダイワテック東北HP：<http://www.daiwa-tec.com/>）

2.8.3 技術開発拠点と研究者

図2.8.3に、融雪技術に関する加茂芳秋氏の出願件数と発明者数の推移を示す。全て、加茂氏の単独個人出願であるが、1993年に、上記融雪装置の基本構成に関する出願、97年前後にハード的な安全対策を付加した出願を行っている。2000年以降は出願されていない。

図2.8.3 加茂芳秋氏の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

ダイワテック本社：〒069-0376 北海道岩見沢市中幌向町86番地1

2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.8.4に、融雪技術について1991年以降に加茂芳秋氏が出願した全件数30件について課題と解決手段の分布を示す。設備的対応による安全性確保のための融雪機の改良に関する出願、融雪効率の向上のための融雪機の改良に関する出願が主体を占めるが、経済性の向上のための融雪機の改良に関する出願も多い。

表2.8.4に、加茂芳秋氏出願の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.8.4 加茂芳秋氏の融雪技術の課題と解決手段の分布

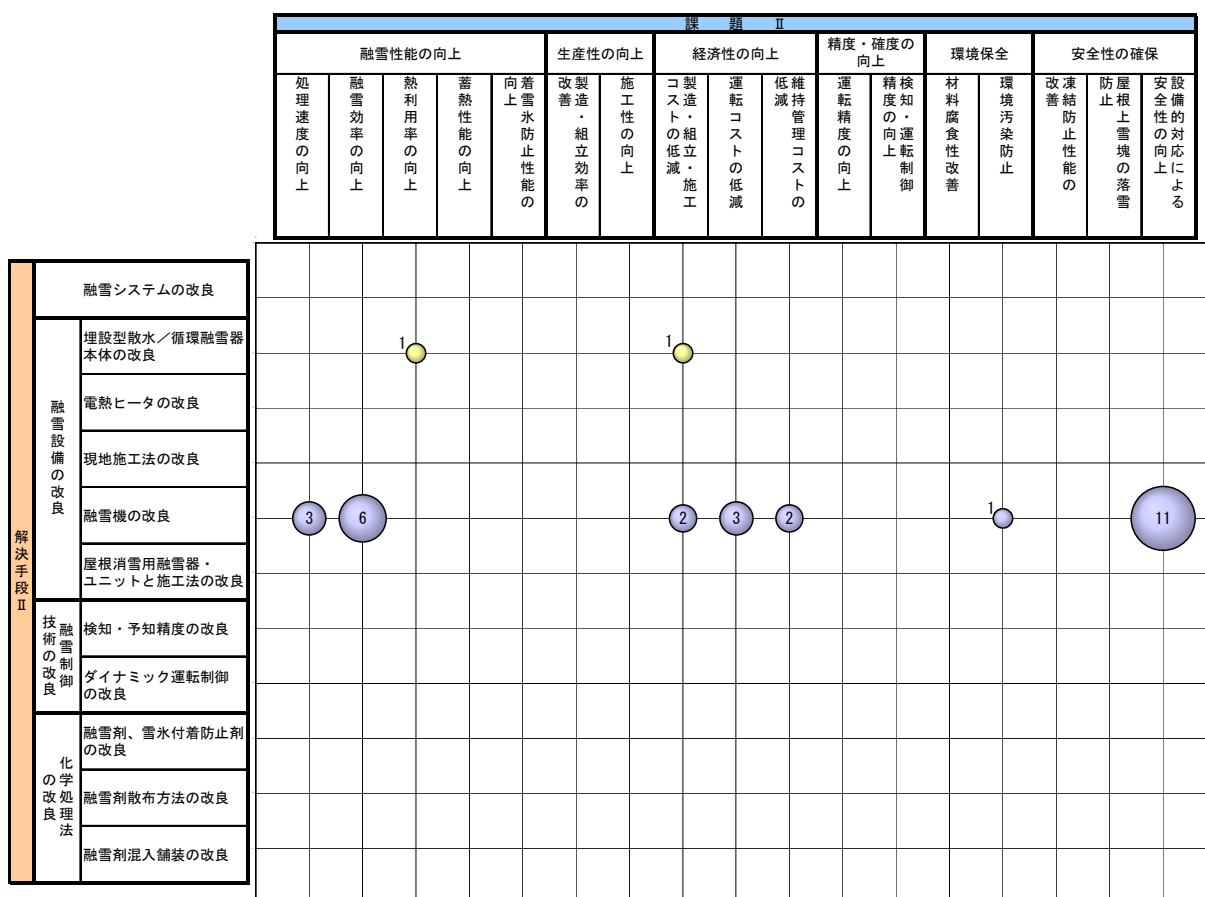


表2.8.4 加茂 芳秋氏の技術要素別課題対応特許 (1/3)

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
誘雪 直接 散水	運転コストの 低減	融雪機の改良	特開平9-195240 (取下) 96.01.17 E01H5/10	排熱利用融雪装置
火炎利用融雪	処理速度の 向上	融雪機の改良	特開平7-247524 (取下) 94.03.14 E01H5/10	融雪機
			特開平7-247525 (取下) 94.03.14 E01H5/10	融雪機
			特開平8-269926 (取下) 95.04.04 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機
	融雪効率の 向上	融雪機の改良	特開平6-240632 (却下) 93.02.16 E01H5/10	融雪機
			特開平7-286313 (取下) 94.04.18 E01H5/10	融雪機
			特開平7-317035 (取下) 94.05.27 E01H5/10 [被引用2回]	融雪機
			特開平11-152722 97.11.20 E01H5/10	融雪装置
			特開2000-290952 99.04.07 E01H5/10	埋設型融雪機の排水装置
	熱利用率の 向上	埋設型散水／循 環融雪器本体の 改良	特開平10-317345 97.05.15 E01H5/10	融雪装置
	製造・組立・ 施工コスト	融雪機の改良	特開平6-240628 93.02.18 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機
			特開平8-232224 (取下) 95.02.24 E01H5/10	移動式融雪装置

表2.8.4 加茂 芳秋氏の技術要素別課題対応特許 (2/3)

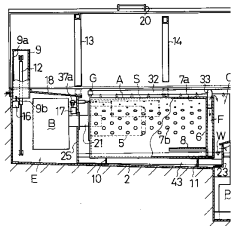
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
火炎利用融雪	運転コストの低減	融雪機の改良	特開平7-229122 94.02.17 E01H5/10 [被引用2回]	融雪機 箱状の融雪槽2内にパナ室E、融雪室C及びポンプ室Dからなる融雪機において、融雪槽2の上部開口部の上辺に枢結されている上蓋1を融雪作業可能な開放状態にすると自動的に主電源が入り、閉じると自動的に主電源が切れるようにする。融雪室C内に雪を投入するとその重みで回転する投入センサー板Sを設ける。投入センサー板Sが回転することによりパナ-Bが自動的に点火し、融雪室C内の雪が無くなると投入センサー板Sが元の位置に戻ってパナ-Bが自動的に消火する。 
	維持管理コストの低減	融雪機の改良	特開平6-240633 93.02.16 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機
	環境汚染防止	融雪機の改良	特開平6-240635 (却下) 93.02.18 E01H5/10	融雪機
	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特開平6-240631 93.02.15 E01H5/10	融雪機
			特開平6-240629 93.02.16 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機
			特開平6-240630 93.02.16 E01H5/10	融雪機
			特開平6-240634 (拒絶) 93.02.16 E01H5/10 [被引用2回]	融雪機
			特開平6-306828 (却下) 93.04.21 E01H5/10 [被引用3回]	融雪機
			特開平7-229123 (取下) 94.02.18 E01H5/10 [被引用2回]	融雪機の安全装置
			特開平7-268829 (取下) 94.03.31 E01H5/10	融雪機
			特開平9-296424 96.05.01 E01H5/10	融雪装置

表2.8.4 加茂 芳秋氏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
火炎利用融雪	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特開平10-280350 97.04.02 E01H5/10	埋設型融雪装置
			特開平10-338917 97.06.09 E01H5/10	融雪装置
			特開2000-144669 98.11.18 E01H5/10	融雪装置
循環パイプ融雪	融雪効率の向上	融雪機の改良	特開平11-140840 97.11.10 E01H5/10	融雪装置
	製造・組立・施工コストの低減	融雪機の改良	特開2000-186305 98.12.22 E01C11/26B	ロードヒーティング装置
	運転コストの低減	融雪機の改良	特開平11-071708 97.08.29 E01C11/26	融雪装置
	維持管理コストの低減	融雪機の改良	特開2000-186313 98.12.21 E01H5/10	融雪装置

2.9 日立電線

2.9.1 企業の概要

商号	日立電線 株式会社
本社所在地	〒100-8166 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル
設立年	1956年（昭和31年）
資本金	259億48百万円（2003年3月末）
従業員数	4,657名（2003年3月末）（連結：11,804名）
事業内容	電線・ケーブル、半導体パッケージ、化合物半導体、情報伝送システム製品、伸銅品などの製造・販売および電力・通信ケーブルの布設工事

電線、ウエハーの大手メーカーであり、主体の電線・ケーブルのほかに、伸銅品、ゴム製品、電子部品材料、機器やケーブル付属品関連の製造および、電気や電気通信工事など各種工事の設計、監理、請負工事を行っている。融雪技術関連開発の拠点はアドバンス技術研究所と日高工場である。

2.9.2 製品例

表2.9.2に、日立電線の製品例を示す。

自己温度制御型汎用ヒータ、電熱マット、ロードヒーティングシステム、ヒートパイプ式鉄道ポイント融雪システムなど、幅広い製品を品揃えしている。

表2.9.2 日立電線の製品例

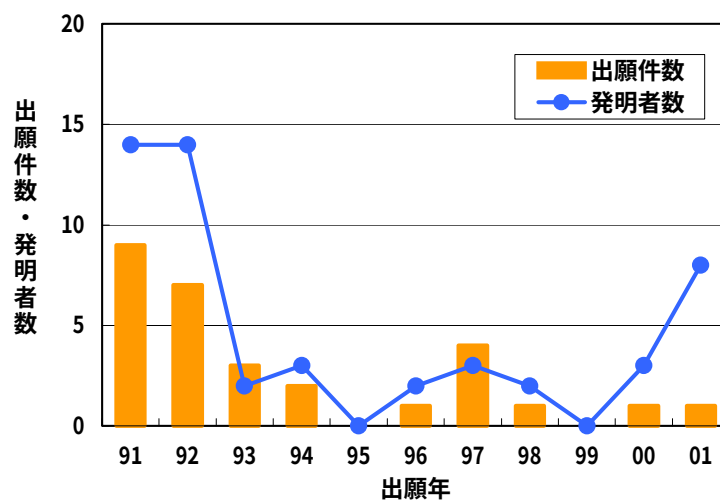
商品名	構成機器・型式	備考
日立ハイトレス	- PTC型プラスチック半導電性素子を利用したもので平形断面形状中に2本の導体電極を有するヒータである。 - ヒータ型式例：SCL-10C2, SCL-14A2, SCH-42A2系など - ヒータユニット；FP14A2, SCL-14A2系など - 電熱マット：A,B,C,D	配管、タンク、鉄構などの凍結防止、保温、融雪などに多用途利用可
日立ロードヒーティングシステム	- ヒーティングケーブル：RH-EPPV, RH-EPVV, RH-SHVV - ヒーティングユニット：35A12-5B, 25A17-7Bなど - 制御システム：HRC-1, HRC-2, HRC-3, HRC-4	ケーブルユニットを敷設し舗装材を打設
鉄道ポイント用融雪・凍結防止システム	ボイラ加熱温水循環利用型ヒートパイプの放熱体を枕木上に配設して本線レール、トンネル部域を加熱	

（出展：日立電線HP：<http://www.hitachi-cable.co.jp/>）

2.9.3 技術開発拠点と研究者

図2.9.3に、融雪技術に関する日立電線の出願件数と発明者の推移を示す。1990年代初め以降出願件数は減少傾向にあり、組織的な開発は完了しているとみられる。1990年代初めおよび1997年、2001-02年にかけての発明者増は、電力会社や鉄道会社との架線融雪やポイント融雪関連の出願によるものであり、ロードヒーティング関連の出願は少ない。

図2.9.3 日立電線の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

アドバンス技術研究所：〒319-1414 茨城県日立市日高町5-1-1
日高工場：同 上

2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.9.4に、融雪技術について1991年以降に日立電線が出願した全件数29件について課題と解決手段の分布を示す。架線着氷雪防止や熱利用率の向上のための電熱ヒータ（LCスパイラル、面状ヒータなど）の改良に関する出願が主体であるが、架線着雪防止やロードヒーティング精度の向上のためのセンサー検知に関する出願も多いのが特徴である。

表2.9.4に、日立電線の融雪技術に関する出願の技術要素別課題対応特許リストを示す。

図2.9.4 日立電線出願の融雪技術の課題と解決手段の分布

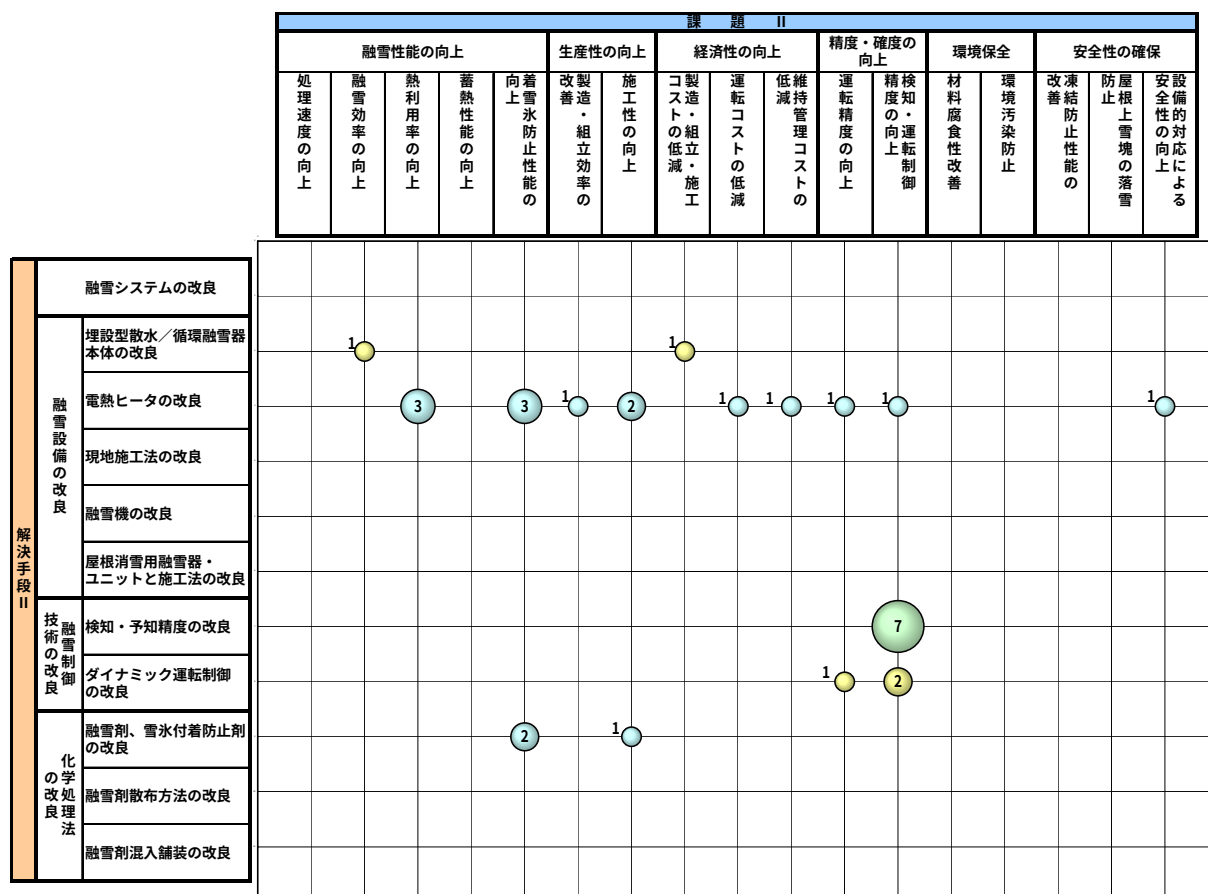


表2.9.4 日立電線の技術要素別課題対応特許（1/3）

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
化学的融雪	着雪氷防止性能の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特開平5-263551 (取下) 92.03.17 E04H12/00 東京電力	鉄塔部材の着雪防止装置
			特開平7-296641 (取下) 94.04.28 H01B5/08	離着雪電線
	施工性の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特開平5-263552 (取下) 92.03.17 E04H12/00 東京電力	鉄塔着雪防止装置
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-233436 (取下) 93.02.01 H02G7/16	架空送電線の雪害防止方法
			特開平6-245337 (取下) 93.02.19 H02G1/02	送電線関連機器への電源供給方法
			特開平10-224973 97.02.07 H02G7/16	架空地線用融雪ヒータスパイラルロード
	着雪氷防止性能の向上	電熱ヒータの改良	特開平4-281314 (取下) 91.03.06 H02G7/16 関西電力	送電線着氷雪防止装置
			特開平7-039051 (取下) 93.07.15 H02G7/16	電線着雪防止装置
			特開平11-332074 98.05.15 H02G7/16	架空送電線の融雪方法
	製造・組立効率の改善	電熱ヒータの改良	特開平5-028843 (取下) 91.07.18 H01B7/28	架空絶縁電線の着雪防止方法
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平4-278506 (取下) 91.03.06 H01F40/06 関西電力	融雪用変流器
			特開平5-132902 (取下) 91.11.14 E01B7/24 東海旅客鉄道	鉄道分岐器の融雪装置
	運転コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平4-351415 (取下) 91.05.29 H02G7/16 [被引用1回]	送電線着氷雪防止装置

表2.9.4 日立電線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
電熱利用融雪	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	実開平6-024005 (取下) 92.08.28 E01C11/26	ロードヒーティング構造
	運転精度の向上	電熱ヒータの改良	特開平4-281315 (取下) 91.03.06 H02G7/16 関西電力	送電線着氷雪防止装置
	検知・運転制御精度の向上	電熱ヒータの改良	特開平5-148801 91.11.29 E01B7/24 東海旅客鉄道	鉄道ポイント融雪装置
	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特開2002-117962 00.10.05 H05B3/20,384	面状発熱体
循環パイプ融雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2002-294604 01.03.29 E01B19/00 名古屋鉄道 名鉄住商工業	融雪器
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平10-176302 96.12.18 E01B19/00 [被引用1回]	鉄道などのレールの融雪装置
自動融雪システム	運転精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開平5-311610 (取下) 92.05.14 E01C11/26 [被引用1回]	長手方向ライン型アクチュエータ
	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特開平5-146018 (取下) 91.11.22 H02G1/02	電線の着雪検出装置及びその着雪検出方法
			特開平6-153351 (取下) 92.11.12 H02G1/02	架空電線の着雪検出装置
			特開平6-194460 (取下) 92.12.24 G01W1/00	送電線着氷雪検出装置
			特開平8-128814 (取下) 94.10.28 G01B11/10 [被引用1回]	電線着雪検出装置

表2.9.4 日立電線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
自動融雪システム	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特開平10-260270 97.03.21 G01W1/14 東京電力	電線の着雪形状測定装置
			特開平10-267625 97.03.21 G01B11/24 東京電力	電線の着雪形状検出装置
			特開平10-267632 97.03.21 G01B11/24 東京電力	電線の着雪形状検出装置
		ダイナミック運転制御の改良	特開平5-149031 (取下) 91.11.28 E04H9/16	建築物の屋根部融雪装置用スイッチ機構
			特開平6-105428 92.09.22 H02G1/02 東京電力 [被引用1回]	送電線雪害予測装置

2.10 三洋電機

2.10.1 企業の概要

商号	三洋電機 株式会社
本社所在地	〒570-8677 大阪府守口市京阪本通2-5-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	1,722億42百万円（2003年3月末）
従業員数	16,167名（2003年3月末）（連結：79,025名）
事業内容	音響・映像・情報通信機器、電化機器、産業機器、電子デバイスなどの製造・販売・保守・サービスなど

家電大手であり、映像機器、音響機器、電化機器、産業機器、情報システム・電子デバイス、電池、太陽電池、太陽光発電システムなどの幅広い事業を展開している。

融雪関連事業の詳細は不明であり、開発拠点も不明である。三洋電機出願特許の内容からみると、ボイラ温水を直接あるいは熱交換器を介して循環パイプ融雪するシステムが主体であることから、温水ボイラなどの温水器や給湯器の適用拡大の一環として融雪システムへの応用を考えているようである。

2.10.2 製品例

表2.10.2に、三洋電機の製品例を示す。

融雪利用そのものについての製品はないが、温水器や給湯器（温水ボイラ、ヒートポンプ給湯器）などをシリーズ化して販売している。

表2.10.2 三洋電機の製品例

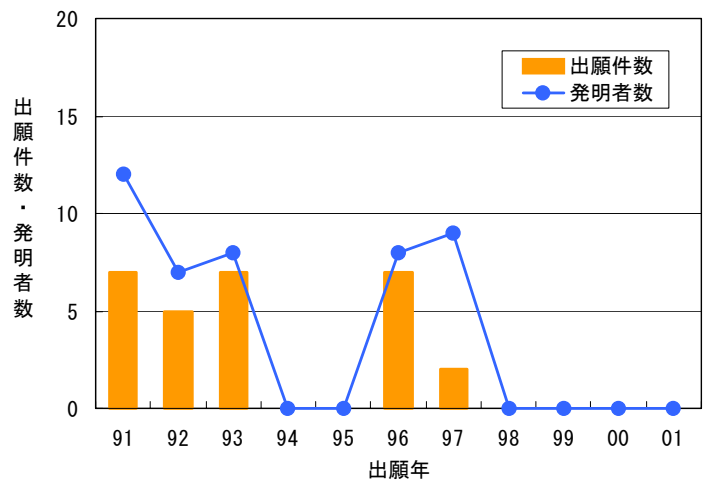
商品名	構成機器・型式	備考
自然冷媒ヒートポンプ給湯器	・フルオート、セミオート、マイコン型など	
温水ボイラ	・HB-A31FEなど	
住宅用太陽光発電システム	・PVS-16K4など	

（出典：三洋電機HP：<http://www.sanyo.co.jp/>）

2.10.3 技術開発拠点と研究者

図2.10.3に、融雪技術に関する三洋電機の出願件数と発明者数の推移を示す。1990年前半と1996-97年の一時期を除き出願が低迷している。1990年前半の出願主体は屋根、軌道レールポイント部や、融雪槽を対象としたボイラ温水循環融雪システムに関するものであり、1996年の出願は温水循環利用型道路融雪システムといずれもボイラ加温水を利用した融雪システムが主体である。

図2. 10. 3 三洋電機の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒664-0027大阪府守口市京阪本通2-5-5

2. 10. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 10. 4に、融雪技術について1991年以降に三洋電機が出願した全件数28件について課題と解決手段の分布を示した。融雪効率向上や運転コスト低減のためのボイラ加熱温水循環融雪システムの改良に関する出願が主体であり、電熱ヒータに関する出願は少ない。

表2. 10. 4に、三洋電機の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2. 10. 4 三洋電機の融雪技術の課題と解決手段の分布

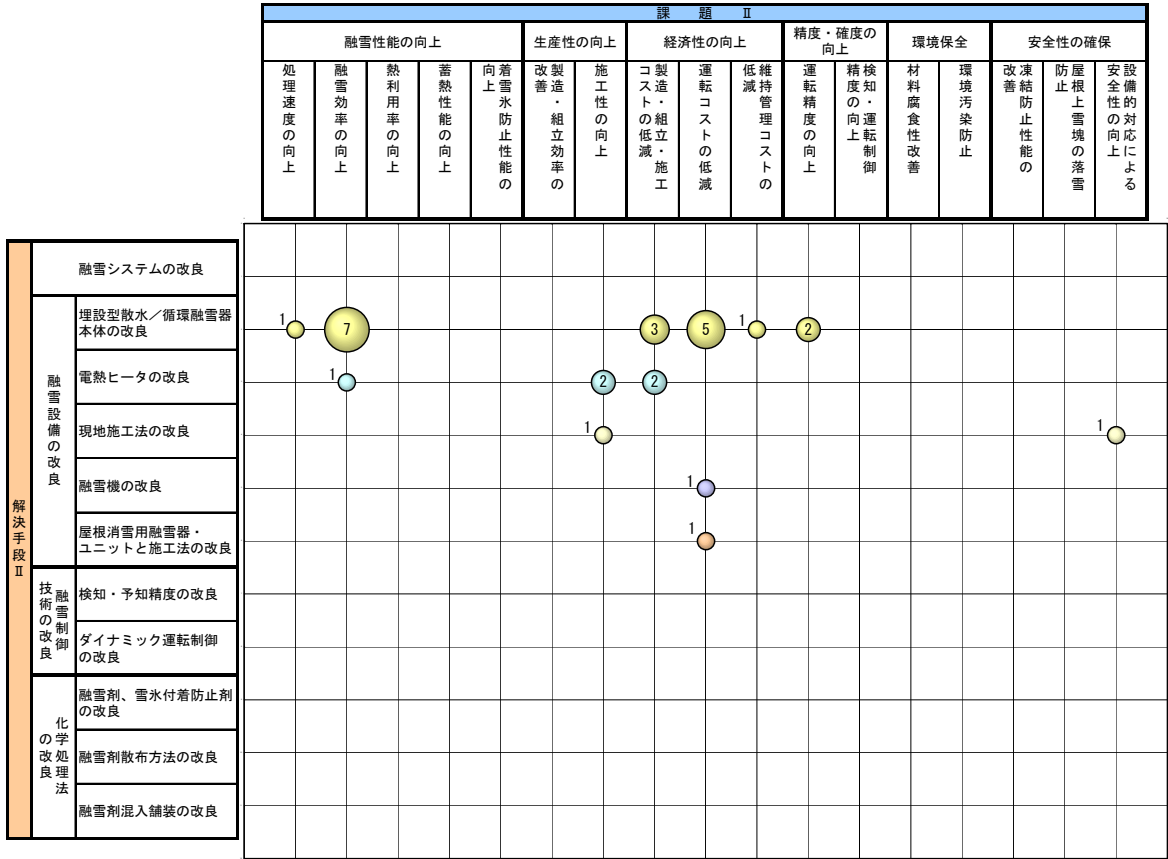


表2.10.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (1/3)

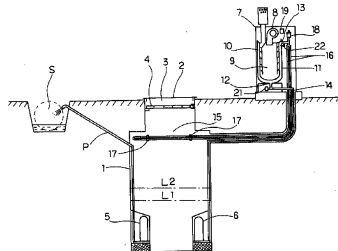
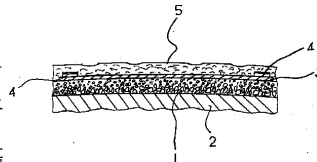
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 〔被引用回数〕	発明の名称概要
雪 直接散水誘	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平6-128920 92.10.16 E01H5/10	融雪装置
			特開平10-111042 96.10.07 F25B30/02	融雪装置
火炎利用融雪	製造・組立・施工コスト	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平5-027553 91.09.24 F24H1/22,301	融雪用熱源機
	運転コストの低減	融雪機の改良	特許3011494 91.08.06 E01H5/10 〔被引用1回〕	融雪装置 地中に埋設された融雪水槽1と地上に設置された温水ポンプ17とを備えている。融雪水槽1の水を水中揚水ポンプ6で温水ポンプ17に供給し、温水ポンプ17の温水を融雪水槽1に供給する。制御装置19は水中揚水ポンプ6の運転によって温水ポンプ17に給水されると、パワースイッチ8を作動させ、温水ポンプ17の給水温度が所定温度以上になると、水中揚水ポンプ6及びパワースイッチ8を停止させる。 
電熱利用融雪	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-299508 （取下） 93.04.16 E01C11/26 鳥取三洋電機	路面加熱装置
		電熱ヒータの改良	特開平6-299509 （取下） 93.04.16 E01C11/26 鳥取三洋電機	路面加熱装置
		現地施工法の改良	特許3113442 93.03.31 E01C11/26 鳥取三洋電機	路面融雪装置 砂利や小砂よりなる基材1の上面に熱伝導の良い熱伝導材を配設するとともに熱伝導材3と伝熱的に且つ絶縁して密着した細長尺状ヒータ4、4を設け、その上方にアスファルトあるいはコンクリートよりなる表層材5を配設する。ヒータ4を熱伝導材3の両側に固定して表層材5の両側下部に埋設したため、ヒータ4の熱は熱伝導材3に伝わり表層材5を広範囲にわたって温めるとともに上方からの荷重によってヒータ4が損傷するのを防止する。 
	製造・組立・施工コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平6-322729 （取下） 93.05.19 E01H5/10 鳥取三洋電機	コードヒーター発熱ユニット

表2.10.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (2/3)

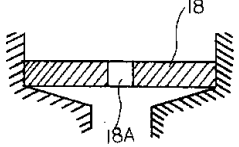
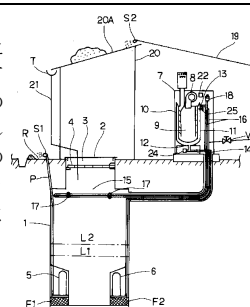
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
循環パイプ融雪	処理速度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平7-189225 (取下) 93.12.27 E01H5/10	道路又は鉄道用融雪装置
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-071101 (取下) 91.09.12 E01B7/24	鉄道線路用融雪装置
			特開平5-071252 (拒絶) 91.09.12 E04H9/16 [被引用3回]	融雪装置
			特開平5-148805 (取下) 91.11.25 E01B19/00	鉄道線路用融雪装置
			特開平5-148806 (取下) 91.11.26 E01B19/00	鉄道線路用融雪装置
			特開平7-150502 93.11.30 E01B19/00	融雪又は融氷用熱媒体循環式配管方法
			特許3374013 96.07.17 E01C11/26	ロードヒーティング装置 バーナ、バーナ燃焼ガスで熱媒液を加熱する熱交換器4と循環ポンプを有するパイプとロードヒーティング熱交換部とを備え、パイプ熱交換器とロードヒーティング熱交換部とが、循環ポンプを有する熱媒液行き管と熱媒液戻り管とで環状に接続されるとともに、循環ポンプの吐出側と熱媒液戻り管との間にバイパスが設けられ、バイパスに略一定量の熱媒液を流す非電動定流量弁装置を設置。 
			特開平10-102822 96.10.01 E04H9/16	融雪装置
		電熱ヒータの改良	特開平11-081217 97.09.04 E01C11/26 三菱化学産資	融雪マット
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平10-103689 96.09.25 F24D3/00	融雪装置
			特開平10-140503 96.11.14 E01B19/00	鉄道線路用融雪装置
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-148807 (取下) 91.11.27 E01B19/00	鉄道線路用融雪装置
			特開平6-146229 (取下) 92.11.13 E01H5/10	暖房・融雪装置

表2. 10. 4 三洋電機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
循環パイプ融雪	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平7-042409 (取下) 93. 07. 30 E04H9/16	融雪装置
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-214716 (取下) 92. 01. 31 E01H5/10	融雪装置
	設備的対応による安全性の向上	現地施工法の改良	特開平10-152883 96. 11. 21 E03F5/04	融雪装置
屋根融雪	製造・組立・施工コスト	電熱ヒータの改良	特開平10-339458 97. 06. 10 F24D3/16 三菱化学産資	巻回可能な放熱体
	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3113387 92. 05. 13 E01H5/10	融雪装置 融雪水槽に予め給水した水を温水パイプに供給して加熱するとともに、この温水を融雪水槽に投入した雪および屋根、路上の雪の融雪に使用することにより、経済性向上および装置の凍結防止を図る。
自動融雪システム	運転精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平10-159009 96. 12. 02 E01C11/26	温水循環式融雪装置
	運転精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-214717 (取下) 92. 01. 31 E01H5/10	融雪装置



2.11 積水化学工業

2.11.1 企業の概要

商号	積水化学工業 株式会社
本社所在地	〒530-8565 大阪市北区西天満2-4-4
設立年	1947年（昭和22年）
資本金	1,000億2百万円（2003年3月末）
従業員数	2,858名（2003年3月末）（連結：17,329名）
事業内容	ユニット住宅、環境・ライフライン関連製品（塩化ビニルパイプなど）の製造・施工・販売、高機能プラスチック製品の製造・販売、他

総合化学、住宅メーカーであり、管工機材、住宅資材化学品、テクノマテリアル、ライフグッズ、メディカル分野、住宅関連の事業を展開している。融雪技術に関連する商品開発は、積水化学工業の環境・ライフラインカンパニー栗東工場とグループ企業の積水化成成品工業が共同で行っている。

2.11.2 製品例

表2.11.2に、積水化学グループとして、融雪関連で商品化している製品例を示す。

表2.11.2 積水化学工業の製品例

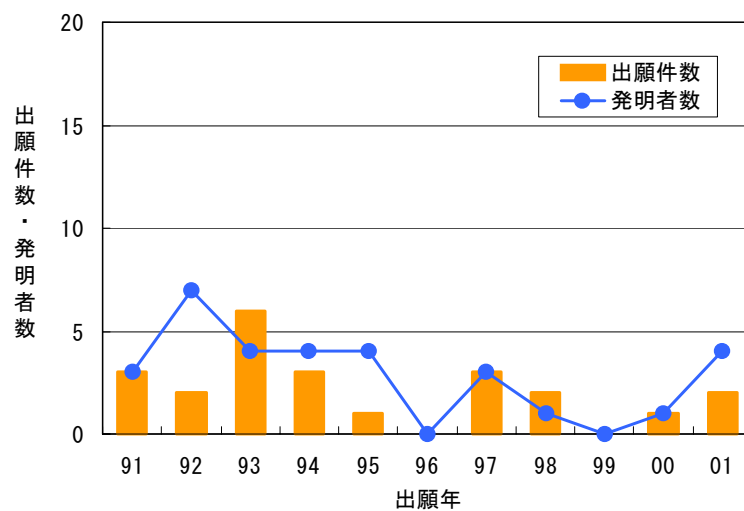
商品名	構成機器・型式	備考
合成枕木	・ 耐食性に優れた枕木であり、電気融雪器との組みあわせにも活用されている。	積水化学栗東工場、積水I7・I7・1-工業が開発母体
ロートヒティングシステム	・ 樹脂管、樹脂被覆鋼管を用いた温水循環システム ・ 電熱ヒーター利用ロートヒティングシステム	
PTCサーミスター、テフヒーター	・ PTCヒーターとユニット製品 ・ セキスイモラス（上記ヒーターを利用したエントランス用融雪システム	積水化成成品工業

（出典：積水化学工業HP：<http://www.sekisui.co.jp/>）

2.11.3 技術開発拠点と研究者

図2.11.3に、融雪技術に関する積水化学工業の出願件数と発明者数の推移を示す。出願件数は1993年の6件をピークに減少傾向にあり、開発は一段落している。

図2.11.3 積水化学工業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

環境・ライフラインカンパニー滋賀栗東工場

〒520-3081 滋賀県栗東市野尻75

積水エフ・エフ・ユー工業 〒529-1173 滋賀県犬上郡豊郷町高野瀬193-1

積水化成品工業総合研究所 〒879-0105 奈良県天理市森本町670

2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.11.4に、融雪技術について1991年以降に積水化学工業が出願した全件数23件について課題と解決手段の分布を示した。積水化学工業の融雪関連出願23件の課題と解決手段の分布を示す。融雪効率や施工性向上のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良や屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関する出願が主体である。なお、着氷雪防止性能の向上に関する出願は樹脂系の撥水性被膜に関するものである。

表2.11.4に、積水化学工業の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.11.4 積水化学工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

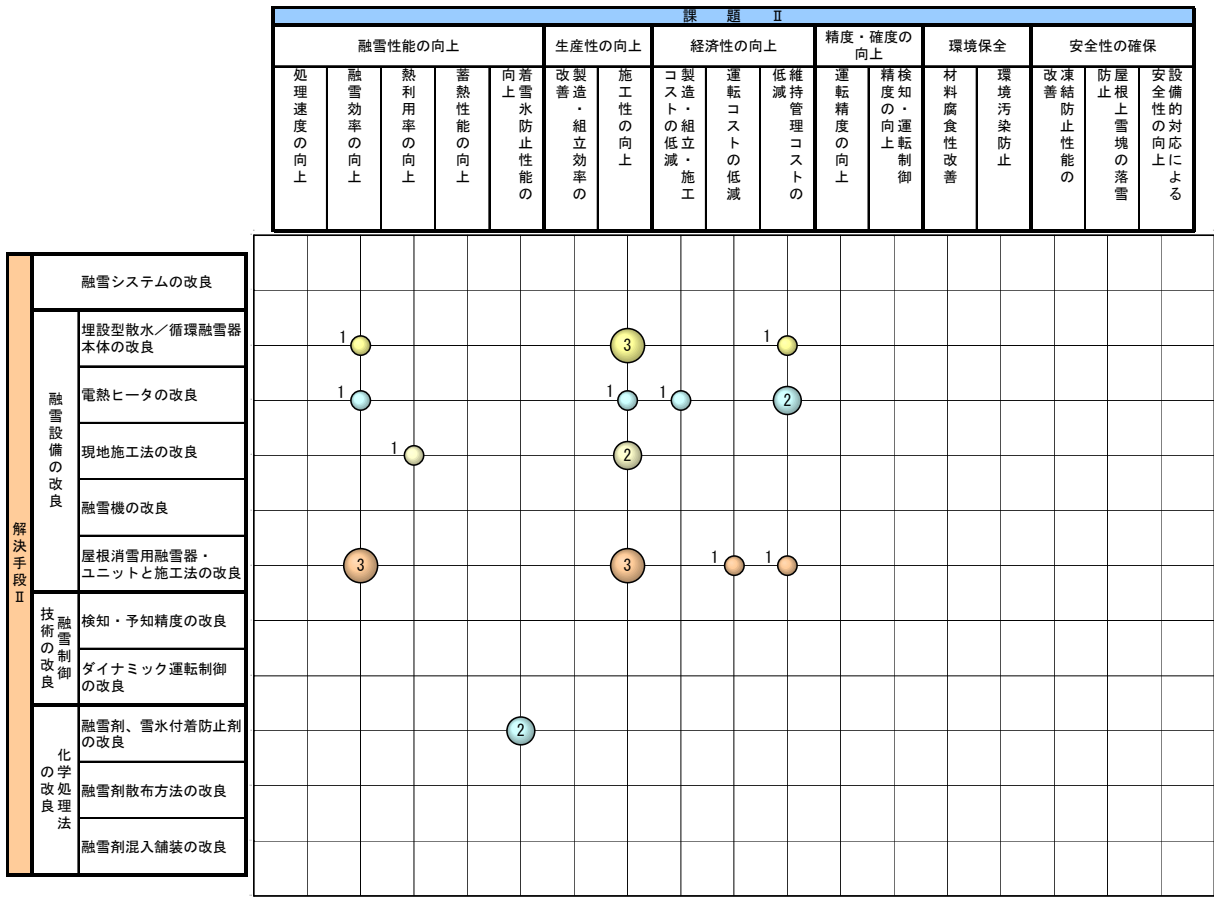


表2.11.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許（1/2）

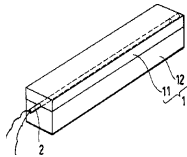
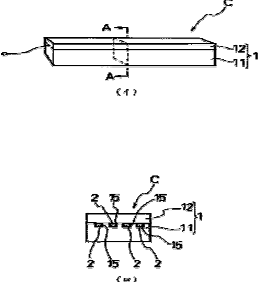
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
化学的融雪	着雪氷防止性能の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特開平7-328532 94.06.07 B05D5/00	撥水性被膜
			特開平8-134437 (取下) 94.11.15 C09K3/18, 104	撥水性被膜
電熱利用融雪	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	実用新案2530201 91.07.24 E01B19/00 [被引用1回]	融雪用枕木 ガラス長繊維で補強された熱硬化性樹脂発泡体からなる枕木であって、この枕木の中または表面に電気発熱体が設けられ、この電気発熱体に通電すると、枕木の上表面のほぼ全面が加熱できる。 
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開2002-242102 01.02.21 E01B19/00	融雪まくら木
	製造・組立・施工コスト	電熱ヒータの改良	特開平8-144201 94.11.21 E01B3/44 [被引用2回]	融雪用枕木 ガラス長繊維で補強された熱硬化性樹脂発泡体の枕木本体に、ニクロム線より比電気伝導度の大きい金属繊維と有機繊維とを撚った撚り糸の電気発熱体を設けることにより、柔軟性に富み、施工し易く振動に強い枕木を得る。 
	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	実用新案2530200 (権利消滅) 91.07.24 E01B19/00	融雪用枕木
			特開2002-309535 01.04.11 E01H8/08	枕木用融雪ヒータ装置
循環パイプ融雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平6-220806 (取下) 93.01.26 E01C11/26	路面加熱用管
	熱利用率の向上	現地施工法の改良	特開平6-264408 (拒絶) 93.03.16 E01C11/26 [被引用3回]	融雪パネル
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平6-220807 (取下) 93.01.26 E01C11/26	路面加熱用管
			特開平11-043992 97.07.25 E04B1/00, 503 北方住文化研究所	玄関ステップ

表2.11.4 積水化学工業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
循環パイプ融雪	施工性の向上	現地施工法の改良	特開平5-287703 92.04.10 E01C11/26 [被引用1回]	路面加熱装置およびその施工方法並びに 路面加熱装置用配管ユニット
			特開平6-221470 93.01.26 F16L1/024	管路施工用治具及び管路施工方法
			特開平6-220808 93.01.27 E01C11/26 [被引用1回]	管路施工用治具及び管路施工方法
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平10-246361 97.03.05 F16L9/12	道路融雪パイプ
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平6-330595 (取下) 93.05.24 E04D13/10	屋根用雪止め具
			特開平9-004152 (取下) 95.06.19 E04D13/076	融雪装置付谷樋構造
			特開平10-338998 97.06.05 E04D1/30, 603 岡山積水工業	融雪瓦
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2000-073506 98.08.28 E04D13/076 北方住文化研究所	堅樋凍結防止装置
			特開2000-073499 98.09.01 E04D13/00 北方住文化研究所	屋根構造
			特開2001-241151 00.02.24 E04D13/00 [被引用1回]	屋根散水装置
	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平4-360978 91.06.10 E04H9/16 [被引用1回]	屋根の融雪構造
	維持管理コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実開平6-001550 (取下) 92.06.16 E04D13/06	堅樋の凍結防止構造

2.12 ボッシュ オートモーティブ システム

2.12.1 企業の概要

商号	株式会社 ボッシュ オートモーティブ システム
本社所在地	〒150-8360 東京都渋谷区渋谷3-6-7
設立年	1899年（明治32年）
資本金	2,447億26百万円（2002年3月末）
従業員数	31,922名（2002年3月末）（連結：141,909名）
事業内容	自動車部品、コンピュータ、通信機器、電子デバイス、ソフトウェアなどの製造販売を含むインターネット・ソリューション事業

自動車部品メーカー大手であり、エンジン用燃料噴射装置、車両用空調機器、自動車用電子機器、油圧機器、制動倍力装置用部品など自動車用部品の製造を事業としている。旧ディーゼル機器（1990年にゼクセル、2000年にボッシュ オートモーティブ システムへ社名変更）であり、1997年8月に、ボッシュが同社の筆頭株主となり、1999年4月には株式の過半を取得した。さらに2000年7月、それまでボッシュが行っていた自動車関連直納事業を同社へ移管し、2002年7月に、ボッシュ ブレーキ システムおよびボッシュ エレクトロニクスと合併し、ボッシュ オートモーティブ システムとして新たなスタートを切っている。融雪関連の出願は、旧ディーゼル機器の出願人でなされているが、合併後のボッシュ オートモーティブ システム社のホームページからは融雪関連機器情報は抽出されなかった。なお、公報発明者住所から開発拠点を推定すると、現ボッシュ オートモーティブ システムの東松山第一工場と札幌事務所となっている。

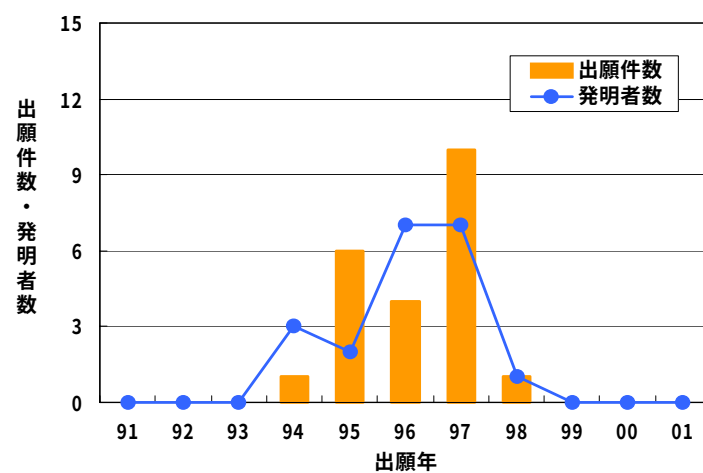
2.12.2 製品例

旧ディーゼル機器が出願した特許は全て燃焼式融雪装置に関するものであるが、詳細は不明である。

2.12.3 技術開発拠点と研究者

図2.12.3に、融雪技術に関するボッシュ オートモーティブ システムの出願件数と発明者数の推移を示す。1994-98年の特定期間に、燃焼式融雪装置を開発したが、その後の出願はなく撤退したものと考えられる。

図2.12.3 ボッシュ オートモーティブ システムの
出願件数と発明者数の推移



推定開発拠点

東松山第一工場 : 〒355-8603 埼玉県東松山市箭弓町3-13-26

札幌事務所 : 〒060-0034 札幌市中央区北4条東2-8-2マルイト北4条ビル7F

2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.12.4に、融雪技術について1991年以降にボッシュ オートモーティブ システムが出願した全件数22件について課題と解決手段の分布を示した。すべて設備的対応による安全性の向上、処理速度の向上、融雪効率の向上を目的とした融雪機の改良に関する出願であり、融雪機の燃焼ドラム構造と装置本体構造や蓋の改良に関するものが主体である。

表2.12.4に、ボッシュ オートモーティブ システムの融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.12.4 ボッシュ オートモーティブ システムの融雪技術の課題と解決手段の分布

課 題 II																
融雪性能の向上					生産性の向上		経済性の向上			精度・確度の向上		環境保全		安全性の確保		
処理速度の向上	融雪効率の向上	熱利用率の向上	蓄熱性能の向上	着雪氷防止性能の向上	改善・製造・組立効率の向上	施工性の向上	製造・組立・施工コストの低減	運転コストの低減	低減・維持管理コストの低減	運転精度の向上	検知・運転制御精度の向上	材料腐食性改善	環境汚染防止	改善・凍結防止性能の向上	防止・屋根上雪塊の落雪	設備的安全性の向上による
解決手段 II	融雪システムの改良															
	融雪設備の改良	埋設型散水／循環融雪器本体の改良														
		電熱ヒータの改良														
		現地施工法の改良														
		融雪機の改良														
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良														
	技術の改良	検知・予知精度の改良														
		ダイナミック運転制御の改良														
	化学処理法の改良	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良														
		融雪剤散布方法の改良														
		融雪剤混入舗装の改良														

表2.12.4 ボッシュ オートモーティブ システム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
火炎利用融雪	処理速度の向上	融雪機の改良	特開平8-020926 (取下) 94.07.08 E01H5/10 [被引用3回]	燃焼式融雪装置
			特開平9-088031 (取下) 95.09.26 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平9-088032 (取下) 95.09.26 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平9-100520 (取下) 95.10.05 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平9-125333 (取下) 95.10.26 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平9-209325 96.02.07 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平10-317347 97.05.22 E01H5/10	融雪装置
	融雪効率の向上	融雪機の改良	特開平9-003846 (取下) 95.06.16 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平10-152817 96.11.22 E01H5/10	融雪機
			特開平11-036254 97.07.18 E01H5/10 [被引用1回]	融雪装置
			特開平11-200333 98.01.14 E01H5/10	燃焼式融雪装置
	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特開平9-003845 (取下) 95.06.16 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平10-168849 96.12.12 E01H5/10	融雪装置
			特開平10-183552 96.12.24 E01H5/10	融雪機の安全装置
			特開平10-195839 97.01.17 E01H5/10	融雪装置
			特開平10-212712 97.01.29 E01H5/10	融雪装置

表2.12.4 ボッシュ オートモーティブ システム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
火炎利用融雪	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特開平10-212713 97.01.29 E01H5/10	融雪装置
			特開平10-219646 97.01.31 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平10-219647 97.02.05 E01H5/10	燃焼式融雪装置
			特開平10-280351 97.04.03 E01H5/10 [被引用1回]	融雪装置
			特開平11-071732 97.08.28 E01H5/10	融雪装置

2.13 高橋 敬

2.13.1 企業の概要

商号	高橋 敬（株式会社 パテジソン）
本社所在地	〒710-0055 岡山県倉敷市阿知1-14-16
設立年	1982年（昭和57年）
資本金	10百万円
従業員数	7名
事業内容	融雪シートの製造・販売、技術英文の翻訳

高橋敬氏は、パテジソン（本社：倉敷市）の代表である。平面流下管理技術のパイオニア企業であり、パテジソン消雪シートの製造販売施工を主業務としている企業である。

2.13.2 製品例

表2.13.2に、パテジソンの製品例を示す。

パテジソン消雪シートは、降雪センサと融雪水循環系とボイラ加熱系との組み合わせで屋根消雪に利用されている。降雪センサにより降雪を検知し、ポンプにより貯水タンクから屋根にボイラ加温水または地下水（|予想される最低外気温度|＋5度）を送り、消雪シートを貼付した屋根表面に少量の加温水を流し、表面に降ってくる雪粒子を温水接触させて溶かす流体移動規正線構造方式の流水式シートである。流下する水には収束し蛇行する性質があるが、通路系統の働きにより流下する液体（温水）はバランスよくシート全面に拡散した状態に保たれ偏流を生じない。屋根がデコボコしていても常に安定した流れが保たれ、どの部位でも安定した融雪効果が発揮される。シートを流下した融雪水は雨樋で受け、小型貯水タンクに戻されオーバーフロー管を通じて排出される。

表2.13.2 パテジソンの製品例

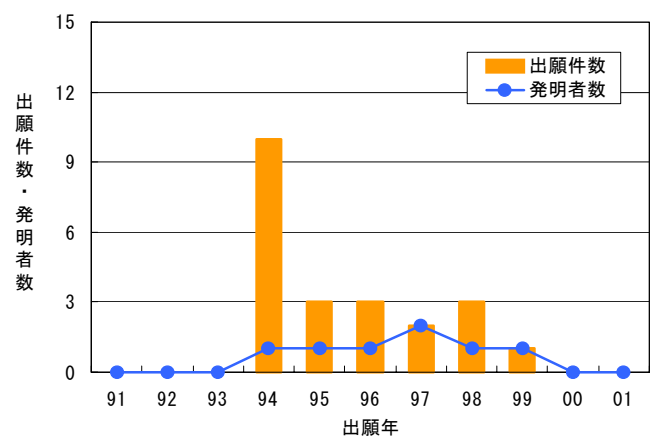
商品名	構成機器・型式	備考
パテジソン消雪シート	・型式など不明	

（出典：パテジソンHP：<http://www.patedison.co.jp/gaiyo/index.html>）

2.13.3 技術開発拠点と研究者

図2.13.3に、融雪技術に関する高橋敬氏の出願件数と発明者数の推移を示す。高橋敬氏の個人単独出願であり、1994年に上記パテジソン消雪シートの基本特許を、その後1998年にかけてその応用特許を出願している。

図2.13.3 高橋敬氏の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

パテジソン本社：〒710-0055 岡山県倉敷市阿知1-14-16

2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.13.4に、融雪技術について1991年以降に高橋敬氏が出願した全件数22件について課題と解決手段の分布を示す。融雪効率の向上のための屋根消雪用融雪器・ユニット・施工法の改良中でも濡れ性を制御した節水型散水器と施工法の改良に関する出願がほとんどであり、上記商品に関する出願である。

表2.13.4に、高橋敬氏出願22件について技術要素別課題対応特許を示す。

図2.13.4 高橋敬氏の融雪技術の課題と解決手段の分布

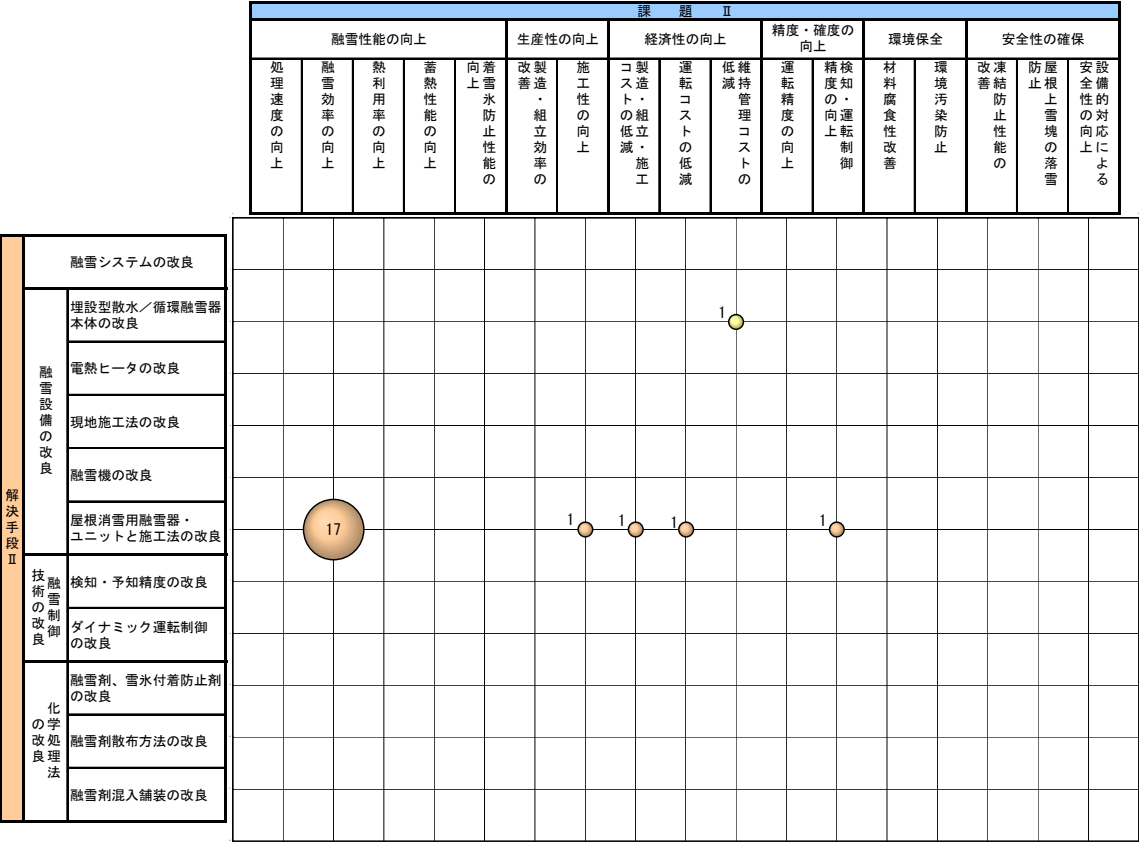
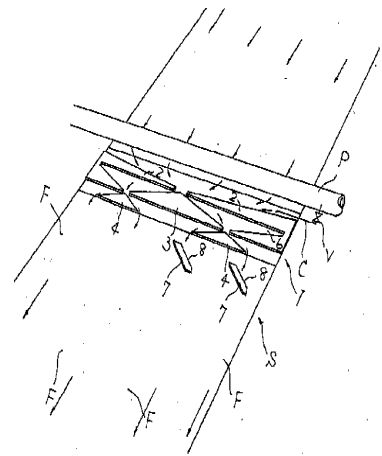


表2.13.4 高橋 敬氏の技術要素別課題対応特許 (1/2)

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
誘雪 直接 散水	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2000-110950 98.09.30 F16K1/22	配管装置
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平7-324889 94.05.28 F28F21/00	流下規正機能を備えた除雪／集熱または加熱／冷却用の熱交換接着シート
			特開平7-324890 (取下) 94.05.29 F28F21/00	流下規正機能を備えた除雪／集熱または加熱／冷却用の熱交換接着シート
			特開平7-332767 94.06.07 F24J2/23	流下規正機能を備えた除雪／集熱または加熱／冷却用の熱交換接着シート
			特開平8-060896 94.08.24 E04H9/16	除雪装置
			特開平8-158699 94.12.03 E04H9/16	屋根の融雪方法
			特開平8-158698 94.12.09 E04H9/16	積雪面の融雪方法
			特開平8-165821 94.12.12 E04H9/16	積雪面の融雪方法
			特開平8-177175 94.12.22 E04D13/00	液体の流下規正方法
			特開平8-184216 94.12.28 E04H9/16	融雪シート
			特開平8-199851 95.01.28 E04H9/16	積雪面の融雪／除雪方法
			特開平8-218338 95.02.09 E01H5/10	除雪方法
			特開平8-246708 95.03.09 E04H9/16	液体の流下案内部材
			特開平9-229489 96.02.20 F24J2/23	耐圧流体規正搬送シート
			特開平9-302993 96.05.13 E04H9/16	流体流動制御部材
			特開平9-316844 96.06.02 E01H5/10	融雪床
			特開平9-243180 (取下) 97.02.12 F24J2/23	規正線シート

表2. 13. 4 高橋 敬氏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
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2001-012109 99. 06. 26 E04H9/16	熱媒体回収装置
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平8-013850 94. 06. 22 E04H9/16	屋根の除雪方法
	製造・組立・施工コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平11-172961 97. 12. 15 E04H9/16	流体分配供給手段
	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案3058184 98. 10. 01 E04H9/16	融雪水分配供給手段 下段堰の通路の前方位置に、放出された融雪水の移動方向を斜めに遮る傾斜面を備えた偏向部材を配置し、通路から放出された融雪水の流れを偏向部材の傾斜面に沿って流下規正手段の各流下経路上の必要位置まで横方向に案内し、通路とこれに対応する流下経路上の必要位置のずれを補正してそれぞれの流下規正経路に融雪水を適切に供給する。
	検知・運転制御精度の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2000-220321 98. 12. 05 E04H9/16	流水屋根の融雪水供給装置



2.14 ヒルコ

2.14.1 企業の概要

商号	株式会社 ヒルコ
本社所在地	〒003-0873 北海道札幌市白石区米里3条2-5-6
設立年	1981年（昭和56年）
資本金	99百万円
従業員数	35名
事業内容	融雪機、融雪槽、ロードヒーティング、屋根融雪システムなどの製造・販売・施工

ヒルコは、融雪機、融雪槽、ロードヒーティング、屋根融雪、大型融雪機、特殊融雪装置、その他の各種融雪システム、一般住宅リフォームなどを手がける地場企業である。融雪システムについては、多くの製品種を品揃えしている。

2.14.2 製品例

表2.14.2に、当社インターネットカタログより抽出した融雪システム製品例を示す。

表2.14.2 ヒルコの製品例

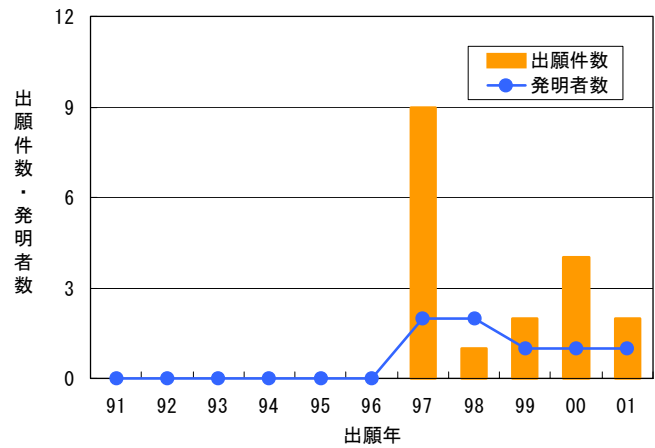
商品名	構成機器・型式	備考
埋設型融雪機「融雪王」	- 二段階型燃焼ドラム構造と給排気高効率利用 - 型式：HS-2000-3GM～5.5GM	
埋設型融雪機「融雪王「D7」	- あらゆる方向からの排気熱で融雪 - 二重特殊構造の燃焼缶採用し、温水オーバーフローで融雪 - 燃焼缶の接触熱で融雪 - 型式：D-7	
移動式融雪機「融雪王「太郎」	- 温水湧水散布と高温排気熱風の活用 - 型式：太郎：HR-1500-35GA, HR-1500-40Gなど	
電気融雪槽「快冬くん」	型式：HT-1500など3型式	
ロードヒーティングシステム	- 温水循環式ロードヒーティング：ボカラ - 電気式ロードヒーティング：ウララ	
屋根融雪システム	- 無落雪型：融雪スノーダム・アラスカ - 軒先型：ルーフヒーティング - スノーダクト型：スノーダクトヒーティング	

（出典：ヒルコHP：<http://www3.ocn.ne.jp/~hiruko/>）

2.14.3 技術開発拠点と研究者

図2.14.3に、融雪技術に関するヒルコの出願件数と発明者数の推移を示す。1997年以降現在にいたるまで継続的に出願している。出願人はヒルコであるが、発明者は、ヒルコ代表の加賀義之氏単独のものがほとんどである。

図2. 14. 3 ヒルコの出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒003-0873 北海道札幌市白石区米里3条2-5-6

2. 14. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 14. 4に、融雪技術について1991年以降にヒルコが出願した全件数18件について課題と解決手段の分布を示す。設備的対応による安全性の向上のための融雪機の改良に関する出願が主体を占めている。

表2. 14. 4に、ヒルコの融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2. 14. 4 ヒルコの融雪技術の課題と解決手段の分布

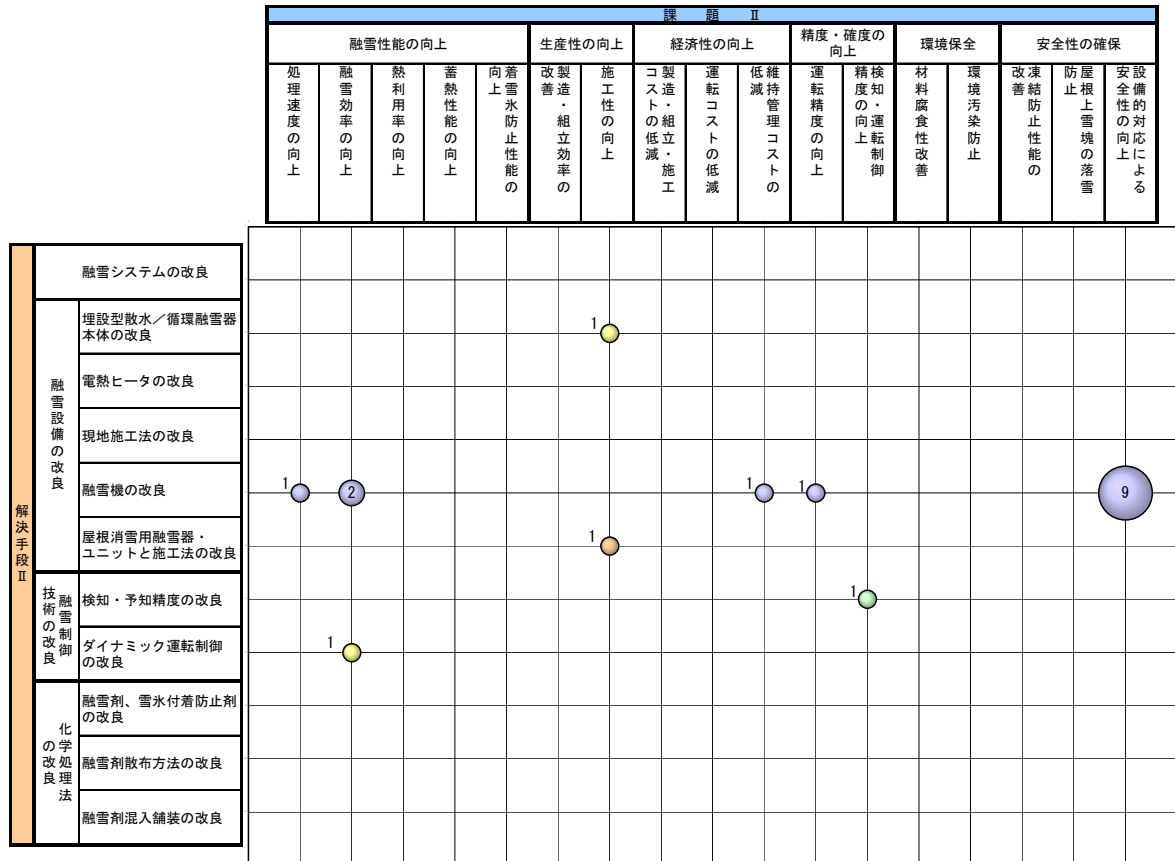


表2.14.4 ヒルコの技術要素別課題対応特許 (1/2)

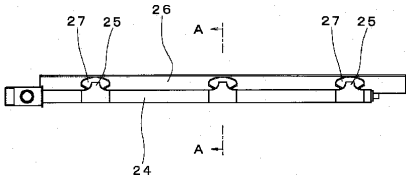
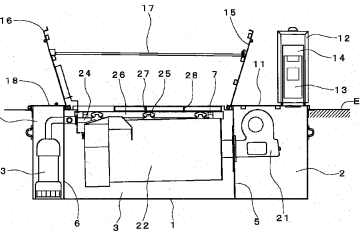
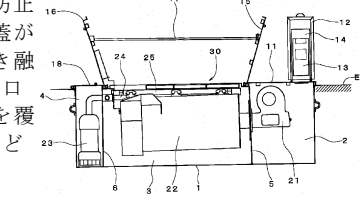
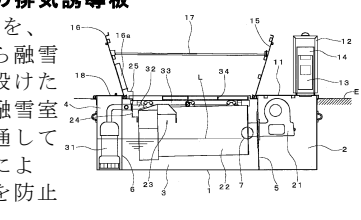
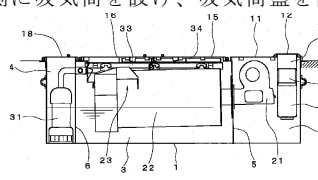
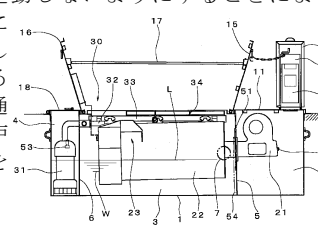
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
直接散水誘雪	処理速度の向上	融雪機の改良	特開2001-172930 99.12.15 E01H5/10	融雪機
	融雪効率の向上	融雪機の改良	特許3077795 97.04.15 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機の散水装置 埋設型融雪機の融雪室の中央に炉体を設け、吐出口の上方に、融雪水を中央に向けて膜状に散水する反射板を設けることにより、融雪効率、炉体の耐久性を高め、吐出口の目詰りを防ぐようにする。 
			特許3084554 97.04.17 E01H5/10 ホエイ [被引用1回]	融雪機の散水装置 埋設型融雪機の吐水口の上方に傾斜した散水反射板を取り出し自在に設けることにより、融雪水を融雪室の中央方向に均一に散水するとともに、目詰りを除去し易くする。 
火炎利用融雪	維持管理コストの低減	融雪機の改良	特開2003-027440 01.07.17 E01H5/10	融雪機
	運転精度の向上	融雪機の改良	特開2001-234518 00.02.22 E01H5/10	融雪機のバーナーの制御装置
	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特許3077796 97.04.18 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機の転落防止枠 融雪室3の上方開口部を塞ぐ開閉可能な融雪室蓋を設け、閉じられた融雪室蓋の下方に位置し融雪室蓋の中間部にかかる荷重を受ける転落防止枠30を設け、転落防止枠30は融雪室蓋が開けられたとき融雪室3の上方開口部のほぼ全面を覆う格子32,33などとする。 
			特許3202940 97.05.26 E01H5/10 ホエイ	融雪機の炉体の排気誘導板 燃焼ガスの一部を、排気口近傍から融雪室壁面沿いに設けた排気誘導板と融雪室壁面との間を通して排出することにより、燃焼異常を防止する。 
			特開平11-006118 97.06.17 E01H5/10 ホエイ	融雪機の炉体構造

表2.14.4 ヒルコ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
火炎利用融雪	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特許3235086 97.06.17 E01H5/10	融雪機のバーナーの吸気筒 吸気筒蓋の裏側に吸気筒を設け、吸気筒蓋を開けると吸気筒がほぼ垂直に出現させることにより、不使用時に設置場所を有効利用できるようにする。 
			特許3199360 97.07.04 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機のバーナーの安全装置 融雪室に設けた散水装置は所定量貯留した融雪水を炉体に向けて散水し、散水装置を作動させないとバーナーが着火起動しないようにすることにより、バーナーの着火前に融雪室に投雪しても散水による孔けきで排気通路を確保し、炉体の長寿命化を可能にする。 
			特開平11-021840 97.07.04 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機の排水口
			特開平11-061764 97.08.07 E01H5/10	融雪機
			特開2001-355217 00.06.15 E01H5/10	融雪機の排水口
			特開2002-054115 00.08.09 E01H5/10 [被引用1回]	融雪機
融雪 電熱利用	融雪効率の向上	ダイナミック運転制御の改良	特開2001-262529 00.03.17 E01H5/10	融雪槽の制御装置
融雪 循環パイプ	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2003-082882 01.09.13 E04H9/16	露出配管屋根融雪装置
雪 屋根融	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2000-170334 98.12.08 E04D13/15, 301 ビニフレム工業	笠木用融雪装置
システム 自動融雪	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特開2000-248693 99.02.26 E04D13/00	スノーダム屋根融雪装置

2.15 住友電気工業

2.15.1 企業の概要

商号	住友電気工業 株式会社
本社所在地	〒541-0041 大阪市中央区北浜4-5-33 住友ビル
設立年	1911年（明治44年）
資本金	962億31百万円（2003年3月末）
従業員数	7,171名（2003年3月末）（連結：79,197名）
事業内容	電線・ケーブルの製造・販売・工事、産業用素材（特殊線、粉末合金など）の製造・販売、オプト・エレクトロニクス製品の製造・販売

電線、光通信機器・光ファイバーを中軸に、自動車部品、工具など幅広く事業を展開している。融雪技術に関連した事業は、送電線および関連施設の融雪システムであり電力事業部が主体となっている。

2.15.2 製品例

表2.15.2に、住友電気工業の製品例を示す。

表2.15.2 住友電気工業の製品例

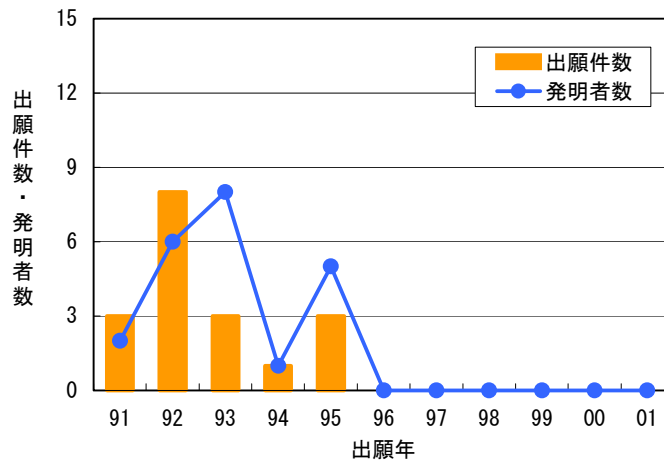
商品名	構成機器・型式	備考
融雪ヒートパイプ	・ 地中熱などを利用して地上からの雪をとかし、積雪移動圧や沈高圧から各種部材を保護（配電柱支線断線防止、標識、信号機の屈曲防止など）：詳細仕様不明	電力事業部
着雪防止型電線	・ 着雪を防止するために2ヶ所突起を設けた絶縁電線：詳細仕様不明	
融雪コアー	・ 架空送電線につけて電流で雪を融かすリング：詳細仕様不明	

（出典：住友電気工業HP：<http://www.sei.co.jp/>）

2.15.3 技術開発拠点と研究者

図2.15.3に、融雪技術に関する住友電気工業の出願件数推移と発明者数の推移を示す。1992年の出願ピーク後は減少し1996年以降の出願はない。1990年代前半の開発期にも発明者の広がりは見られない。

図2.15.3 住友電気工業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

大阪製作所：〒554-0024 大阪市此花区島屋1-1-3

2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.15.4に、融雪技術について1991年以降に住友電気工業が出願した全件数18件の課題と解決手段の分布を示す。主体は、熱利用率特に電熱変換効率の向上のための架線用LCスパイラルロッドの改良に関する出願がほとんどである。

表2.15.4に、住友電気工業の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.15.4 住友電気工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

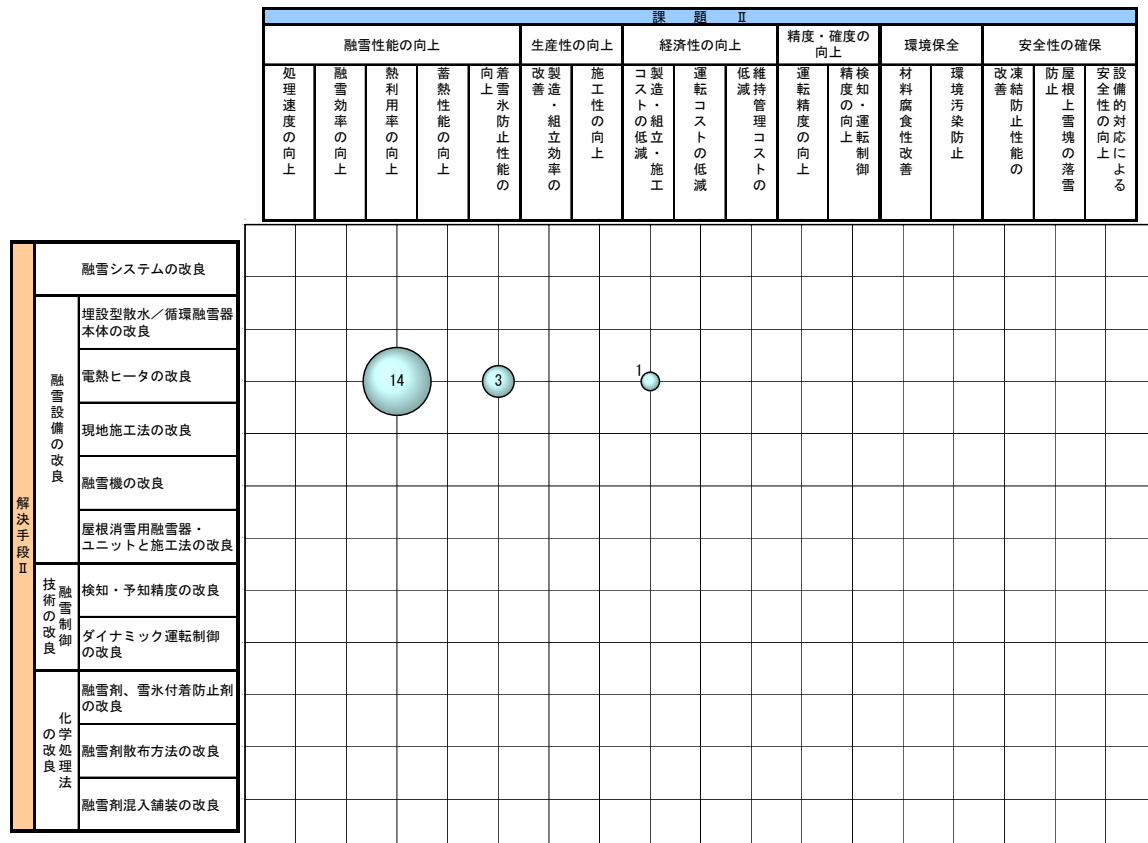
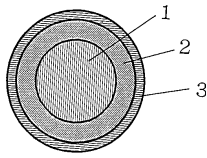
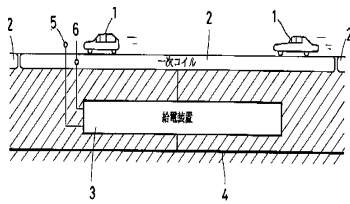


表2. 15. 4 住友電気工業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

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																																							
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平5-098396 (取下) 91.10.07 C22C38/00,302	融雪合金																																							
			特開平5-120919 (取下) 91.10.25 H01B5/08	低風音型難着雪電線																																							
			特開平5-120920 (取下) 91.10.25 H01B5/08	低風音型難着雪電線																																							
			特開平5-219632 (取下) 92.02.03 H02G7/16	融雪部材																																							
			特開平5-292639 (取下) 92.04.07 H02G7/16	融雪部材																																							
			特開平5-292637 (取下) 92.04.07 H02G7/16	発熱テープ																																							
			特開平6-121438 92.10.08 H02G7/16 [被引用1回]	送電線用融雪合金ならびにその線材およびリング																																							
			特許3166339 92.10.21 H02G7/16 [被引用2回]	難着氷雪電線用発熱合金線 冬期の低電流時には発熱効率がよく、夏期の高電流時には発熱効率の低い合金線を提供する。難着氷雪電線用の発熱合金線は、軟磁性材料からなる心材と、心材1を覆い、Fe-Ni系合金からなる被覆材と、被覆材を覆い、Zn、Zn合金、AlまたはAl合金からなる防食層とを備えている。 <table><tr><td></td><td>0℃ 70e</td><td>80℃ 500e</td></tr><tr><td>実施例</td><td>11.0</td><td>3.0</td></tr><tr><td>比較例</td><td>3.0</td><td>2.0</td></tr></table>		0℃ 70e	80℃ 500e	実施例	11.0	3.0	比較例	3.0	2.0																														
				0℃ 70e	80℃ 500e																																						
			実施例	11.0	3.0																																						
比較例	3.0	2.0																																									
特開平6-165355 (取下) 92.11.19 H02G7/16	送電線用融雪合金線材およびその製造方法																																										
特許3248999 93.10.28 H02G7/16 大同特殊鋼	送電線用融雪部材 送電線を外周から囲うリング状、パイプ状又はスパイラル状で、特定の寸法及び電磁氣的性質を有する金属又はその酸化物から形成することにより、十分な融雪効果が得られるようにする。 $4 \times B_H \geq 40,000 \qquad \cdots (1)$ $J, 7 \leq t_d (B_H / \rho \cdot H)^{1/2} \leq 7 \qquad \cdots (2)$																																										
特許3126089 93.12.03 H01B1/02 大同特殊鋼	送電線用融雪部材 送電線用融雪部材を特定組成のFe-Al合金で形成することにより、低磁界で融雪に必要な鉄損の発熱が得られ、十分な着雪防止効果を可能にする。 <table><tr><td rowspan="2"></td><td colspan="2">合金組成 (Wt.%)</td><td rowspan="2">線材加工性</td><td rowspan="2">10エリスチッド印加時の発熱量 (W/kg)</td></tr><tr><td>Al</td><td>Fe</td></tr><tr><td rowspan="4">実施例</td><td>1.5</td><td>残</td><td>良</td><td>11.3</td></tr><tr><td>3.0</td><td>残</td><td>良</td><td>12.9</td></tr><tr><td>6.5</td><td>残</td><td>良</td><td>14.8</td></tr><tr><td>9.0</td><td>残</td><td>良</td><td>14.2</td></tr><tr><td rowspan="3">比較例</td><td>14.0</td><td>残</td><td>良</td><td>12.4</td></tr><tr><td>0.5</td><td>残</td><td>良</td><td>8.5</td></tr><tr><td>18.0</td><td>残</td><td>悪</td><td>7.8</td></tr><tr><td>従来例</td><td></td><td>良</td><td>4.5</td><td></td></tr></table>		合金組成 (Wt.%)		線材加工性	10エリスチッド印加時の発熱量 (W/kg)	Al	Fe	実施例	1.5	残	良	11.3	3.0	残	良	12.9	6.5	残	良	14.8	9.0	残	良	14.2	比較例	14.0	残	良	12.4	0.5	残	良	8.5	18.0	残	悪	7.8	従来例		良	4.5	
	合金組成 (Wt.%)		線材加工性	10エリスチッド印加時の発熱量 (W/kg)																																							
	Al	Fe																																									
実施例	1.5	残	良	11.3																																							
	3.0	残	良	12.9																																							
	6.5	残	良	14.8																																							
	9.0	残	良	14.2																																							
比較例	14.0	残	良	12.4																																							
	0.5	残	良	8.5																																							
	18.0	残	悪	7.8																																							
従来例		良	4.5																																								

表2.15.4 住友電気工業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
電熱利用融雪	熱利用率の向上	電熱ヒータの改良	特開平8-070525 94.08.29 H02G7/16 [被引用2回]	難着氷雪電線用融雪磁性合金部材 中心に内層材料として低キュリー点材料を用い、その外層に軟磁性材料を用い、更にその外層に防食層を設けることにより、冬期の低潮流時にも融雪に十分な発熱効率を有し、夏期の高潮流時には電線に影響を及ぼさない低い発熱効率を有するようにする。 
			特開平8-203333 (取下) 95.01.31 H01B5/10	難着氷雪型架空送電線
			特開平8-222029 (取下) 95.02.14 H01B5/10	難着雪型電線
	着雪氷防止性能の向上	電熱ヒータの改良	特開平5-292640 (取下) 92.04.07 H02G7/16	融雪部材
			特開平5-292638 (取下) 92.04.07 H02G7/16	融雪効果を有する線材
			特開平8-251786 (取下) 95.03.13 H02G7/16	送電線用融雪磁性リング
自動融雪システム	製造・組立・施工コストの低減	電熱ヒータの改良	特許3289019 93.08.25 E01H5/10 東京電力	移動体の非接触給電装置における路面融雪方法 各走行車両1の経路には、各1次コイル2が連続的に配置されている。給電装置3は、電力線4から電力を与えられ、交流電流を1次コイル2に供給する。走行車両1の底には、2次コイルが配設され、この2次コイルに誘導電流を発生する。この誘導電流は、適宜の直流電圧に変換されてから、動力源のモータやバッテリーに供給される。給電装置3は、経路の積雪が積雪センサ5によって検出されると、1次コイル2に供給される交流電流を増加して、1次コイル2の温度を上昇させる。この1次コイル2の温度が予め定められた融解温度になると、給電装置3は、1次コイル2に供給される交流電流を増減して、この融解温度を保つ。これにより、経路の雪が溶ける。 

2.16 サンデン

2.16.1 企業の概要

商号	サンデン 株式会社
本社所在地	〒372-8502 群馬県伊勢崎市寿町20
設立年	1943年（昭和18年）
資本金	110億37百万円（2003年3月末）
従業員数	2,645名（2003年3月末）（連結：7,603名）
事業内容	車載用エアコン、自動販売機などの製造・販売

自動車機器製品、自動販売機製品、店舗システム、住宅設備機器製品のメーカーである。融雪技術関連では、ロードヒーティングシステムを製品化している。

2.16.2 製品例

表2.16.2に、サンデンのロードヒーティングシステムの製品例を示す。

表2.16.2 サンデンの製品例

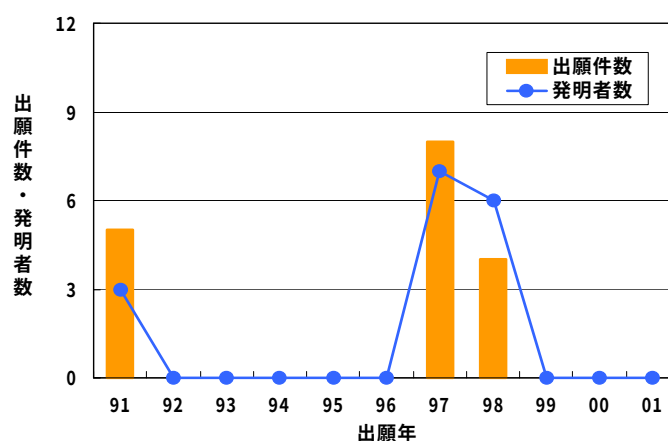
商品名	構成機器・型式	備考
ロードヒーティングシステム	- 降雪センサーと温水ボイラと運転制御ボックスで構成 - 降雪センサー型式：SNC-01A - ボイラ給湯システム：YB-401FF	

（出典：サンデンHP：<http://www.sanden.co.jp/>）

2.16.3 技術開発拠点と研究者

図2.16.3に、融雪技術に関するサンデンの出願件数と発明者数の推移を示す。1991年と1997-98年の特定時期のみ出願しており、メンバーも固定されている。

図2.16.3 サンデンの出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒372-8502 群馬県伊勢崎市寿町20

2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.16.4に、融雪技術について1991年以降にサンデンが出願した全件数17件について課題と解決手段の分布を示す。

17件中3件が融雪機で、残りはロードヒーティングに関するものである。設備的対応による安全性の向上と融雪効率の向上のための循環パイプ本体の改良と現地施工法の改良に関する出願が主体である。

表2.16.4に、サンデンの融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.16.4 サンデンの融雪技術の課題と解決手段の分布

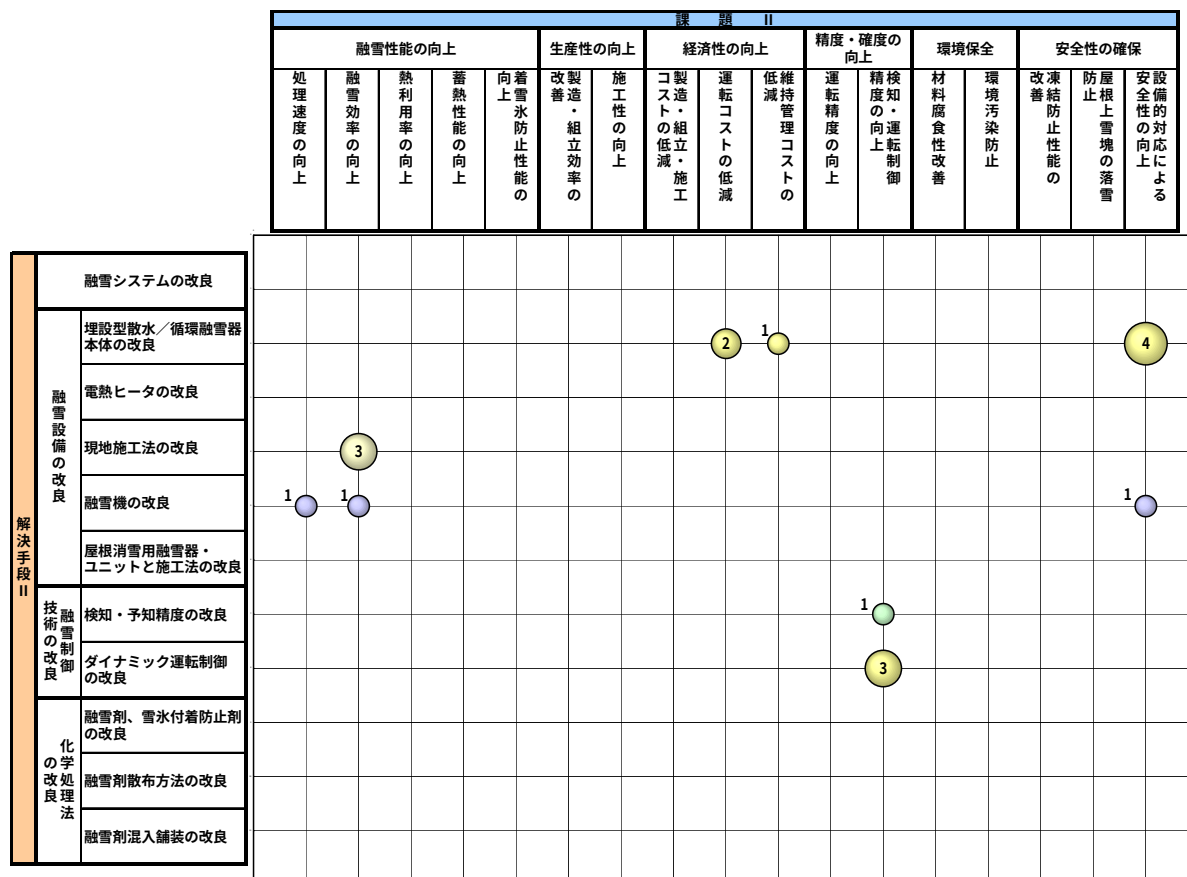


表2.16.4 サンデンの技術要素別課題対応特許

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
火炎利用融雪	処理速度の向上	融雪機の改良	実開平4-138417 (取下) 91.06.19 E01H5/10	埋設型融雪槽
			実開平4-138418 (取下) 91.06.19 E01H5/10	埋設型融雪槽
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2096425 91.07.05 E01H5/10	融雪システム 高温回路には暖房回路の同じ第17ラインを循環し、低温回路にはこれとは異なる第27ラインを循環しているため、第17ラインとして室内暖房に適したものをそれぞれ用いることができ、融雪用熱交換品などの内部でラインが凍結することがなく暖房及び融雪を効率良く行える。
	その他	融雪機の改良	実開平4-138416 (取下) 91.06.21 E01H5/10	融雪装置
循環パイプ融雪	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-099438 (取下) 91.10.08 F24D3/00	温水回路システム
	融雪効率の向上	現地施工法の改良	特開平10-212703 97.01.29 E01C11/26	路面融雪装置
			特開平10-219611 97.02.04 E01C11/26	路面融雪装置
			特開平10-237809 97.03.03 E01C11/26	路面融雪装置
	設備的対応による安全性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平10-212702 97.01.29 E01C11/26	路面融雪装置
			特開平10-212704 97.01.30 E01C11/26	路面融雪装置
			特開平10-219610 97.01.31 E01C11/26	路面融雪装置
			特開平10-219609 97.02.04 E01C11/26	路面融雪装置
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開2000-160504 98.11.30 E01C11/26	融雪装置
	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特開平11-218580 98.02.02 G01W1/14	降雪検知装置
自動融雪システム		ダイナミック運転制御の改良	特開平11-021841 97.07.08 E01H5/10	融雪装置
			特開平11-209912 98.01.21 E01C11/26	融雪装置
			特開平11-280017 98.03.27 E01C11/26	融雪装置

2.17 浅野金属工業

2.17.1 企業の概要

商号	浅野金属工業 株式会社
本社所在地	〒955-0803 新潟県三条市月岡2866
設立年	1944年（昭和19年）
資本金	20百万円
従業員数	36名
事業内容	ステンレス鋳鋼、漁具、船具、ヨット部品などの製造・販売

浅野金属工業は、ステンレス鋳鋼および二次製品加工を主体としており、融雪技術関連では散水および消雪用ノズルのメーカーとして知られている。

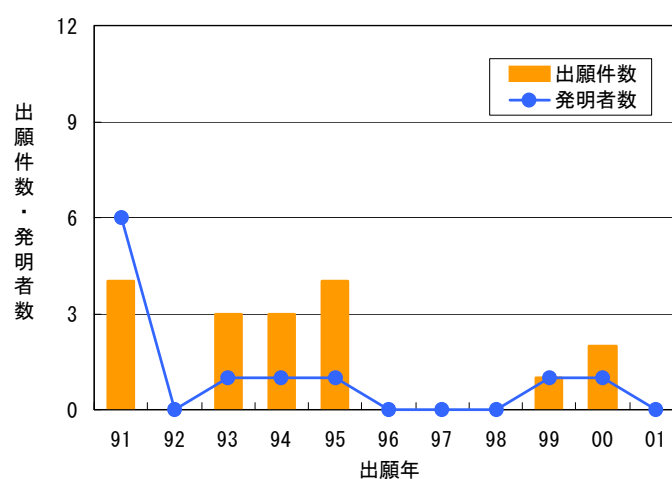
2.17.2 製品例

ホームページがなく製品名は見出せない。

2.17.3 技術開発拠点と研究者

図2.17.3に、融雪技術に関する浅野金属工業の出願件数と発明者数の推移を示す。1990年代前半は出願がみられたが、後半以降は出願が少ない。

図2.17.3 浅野金属工業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒955-0803 新潟県三条市月岡2866

2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.17.4に、融雪技術について1991年以降に浅野金属工業が出願した全件数17件について課題と解決手段の分布を示す。主体は維持管理コストの低減のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良に関する出願であり、具体的には散水ノズル構造と取り付け交換方法の改良に関するものが多い。

表2.17.4に、浅野金属工業の融雪技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図2.17.4 浅野金属工業出願の融雪技術の課題と解決手段の分布

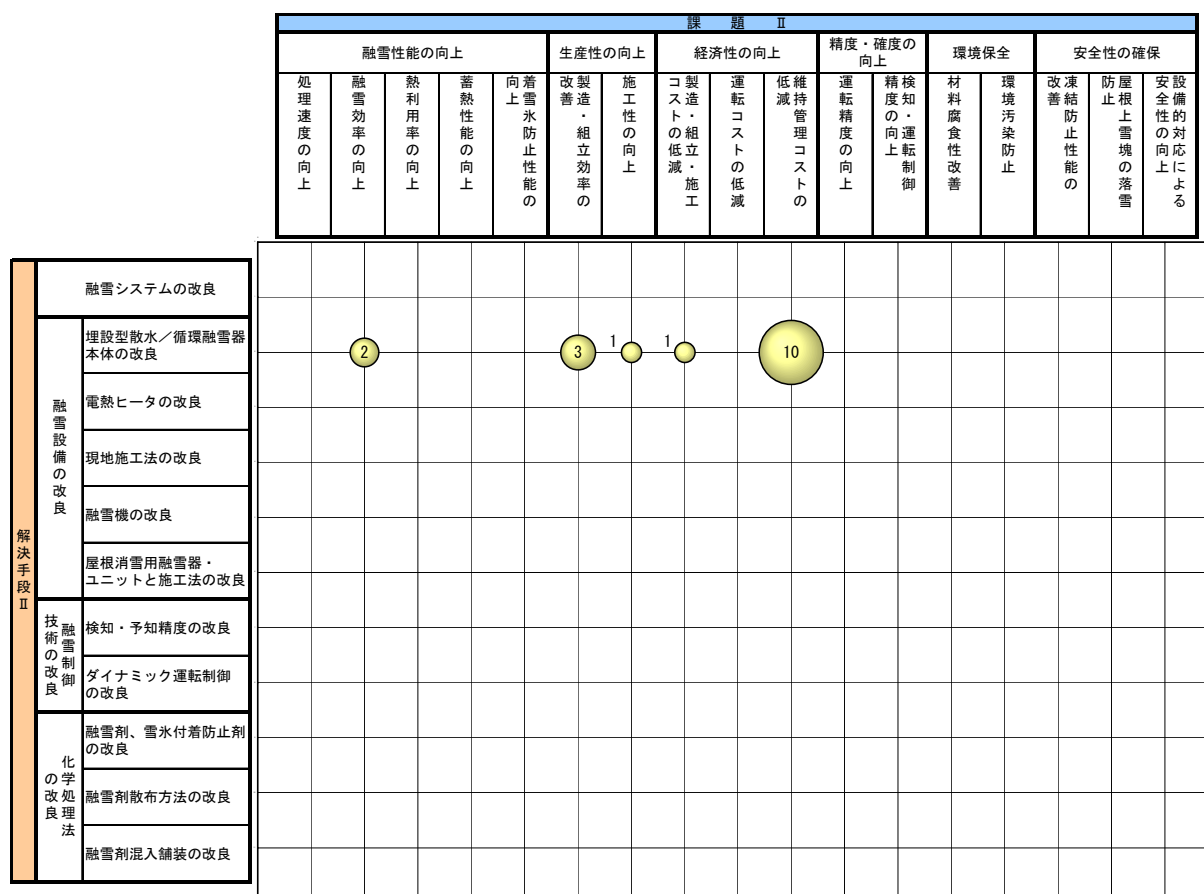
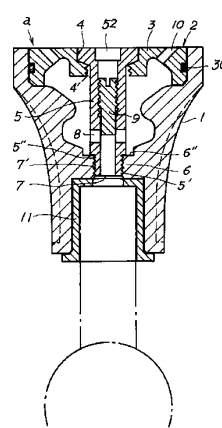


表2. 17. 4 浅野金属工業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

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
直接散水誘雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平8-047655 95.03.10 B05B1/02 BBT	消雪ノズル
			特開2001-190987 00.01.06 B05B1/18	散水ノズル
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平7-119112 93.10.27 E01C11/26	消雪ブロックの施工法
	製造・組立効率の改善	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2531797 (権利消滅) 91.04.06 B05B1/06 興和 日さく	消雪ノズル
			特許1912146 91.08.02 B05B1/18 BBT 興和 日さく	鑄造製消雪ノズルの製造法 ノズル体を上下に分断し、鑄造上部体と鑄造下部体とをロストワックス法により別々に鑄造し、鑄造製上部体に散水孔を穿設することにより、正確に量産し得る鑄造製消雪ノズルの製造法を得る。
			特開平7-136555 93.11.12 B05B1/30 BBT	消雪ノズル
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2592589 (権利消滅) 93.10.05 E01H5/10	消雪道路施工形成用消雪ブロック
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平4-261910 (取下) 91.01.18 E01H5/10	不良消雪ノズルの引き抜き装置
			実開平5-080543 91.03.30 B05B1/06 BBT	回転ハンドル付消雪ノズル
			特開平8-035217 94.07.22 E01H5/10	消雪ノズル
			特開平8-057360 (取下) 94.08.24 B05B1/32 BBT	散水ノズルにおける流量調整装置
			特開平8-103691 (取下) 94.09.30 B05B1/30 BBT	散水ノズルにおける流量調整装置

表2. 17. 4 浅野金属工業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
直接散水誘雪	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3188888 95. 03. 23 B05B1/18 ジ オテクサービ ス [被引用1回]	散水盤外し具付散水ノズル並びに散水ノズル 径大部を有する散水盤外し具を、雄螺子を雌螺子に螺着した時、ハンドル杆の下端面が散水ノズル体の隔壁の平面部に当接する長さに形成することにより、散水盤を簡単に取り外せるようにする。 
			特開平8-323245 (取下) 95. 05. 31 B05B1/04 BBT	散水ノズル
			特開平9-119121 (取下) 95. 10. 26 E01H5/10	消雪ノズルの保護装置
			特開2001-073334 99. 09. 07 E01H5/10	消雪ブロック
			特開2000-301030 00. 03. 21 B05B1/18 ジ オテクサービ ス	散水ノズル

2.18 出光興産

2.18.1 企業の概要

商号	出光興産 株式会社
本社所在地	〒100-8627 東京都千代田区丸の内3-1-1
設立年	1940年（昭和15年）
資本金	388億円（2003年3月末）
従業員数	3,306名（2003年3月末）（連結：6,761名）
事業内容	石油精製、油脂製造、石油など鉱物資源の調査・開発・採取、医薬品・農業薬品・農業用資材・化学薬品の製造・販売、他

出光興産は、石油元売り会社であり、石油精製が主体であるが、PTC特性を有する導電性粒子を混入したプラスチック発熱ヒータを開発し、省エネタイプの電気式床暖房システム（プラサーモ）として製造販売している。

2.18.2 製品例

表2.18.2に、出光興産の製品例を示す。

前記プラサーモの応用の一環として、屋根・駐車場などの融雪への利用を推進している。また、2000年には、床暖房の施工性を改善した「プラサーモEパネル」を発売している。

表2.18.2 出光興産の製品例

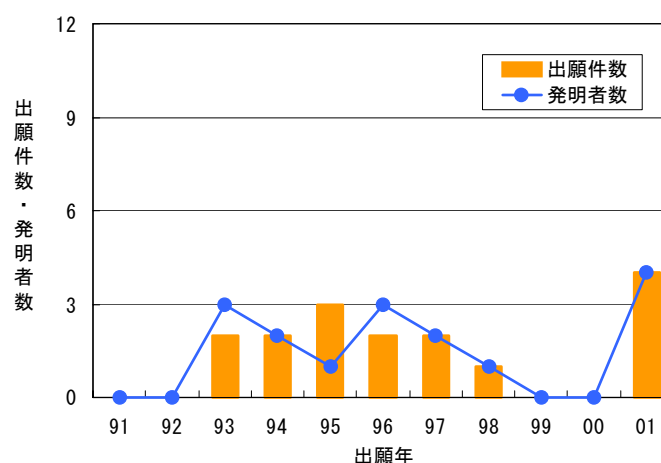
商品名	構成機器・型式	備考
電気式床暖房システム（プラサーモ）	・ PTCヒータを内蔵した面状ヒータ	

（出典：出光興産HP：<http://www.idemitsu.co.jp/>）

2.18.3 技術開発拠点と研究者

図2.18.3に、融雪技術に関する出光興産の出願件数と発明者数の推移を示す。散発的な出願が現在にいたるまで継続されている。

図2.18.3 出光興産の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

北海道製油所 : 〒059-1392 北海道苫小牧市真砂町251
中央研究所 : 〒299-0293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280
東京本社 : 〒100-8627 東京都千代田区丸の内3-1-1

2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.18.4に、融雪技術について1991年以降に出光興産が出願した全件数16件について課題と解決手段の分布を示す。様々な課題に対応した出願がなされているが、その主体は電熱ヒータの改良と屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良に関するものである。

表2.18.4に、技術要素別の課題対応特許を示す。

図2.18.4 出光興産の融雪技術の課題と解決手段の分布

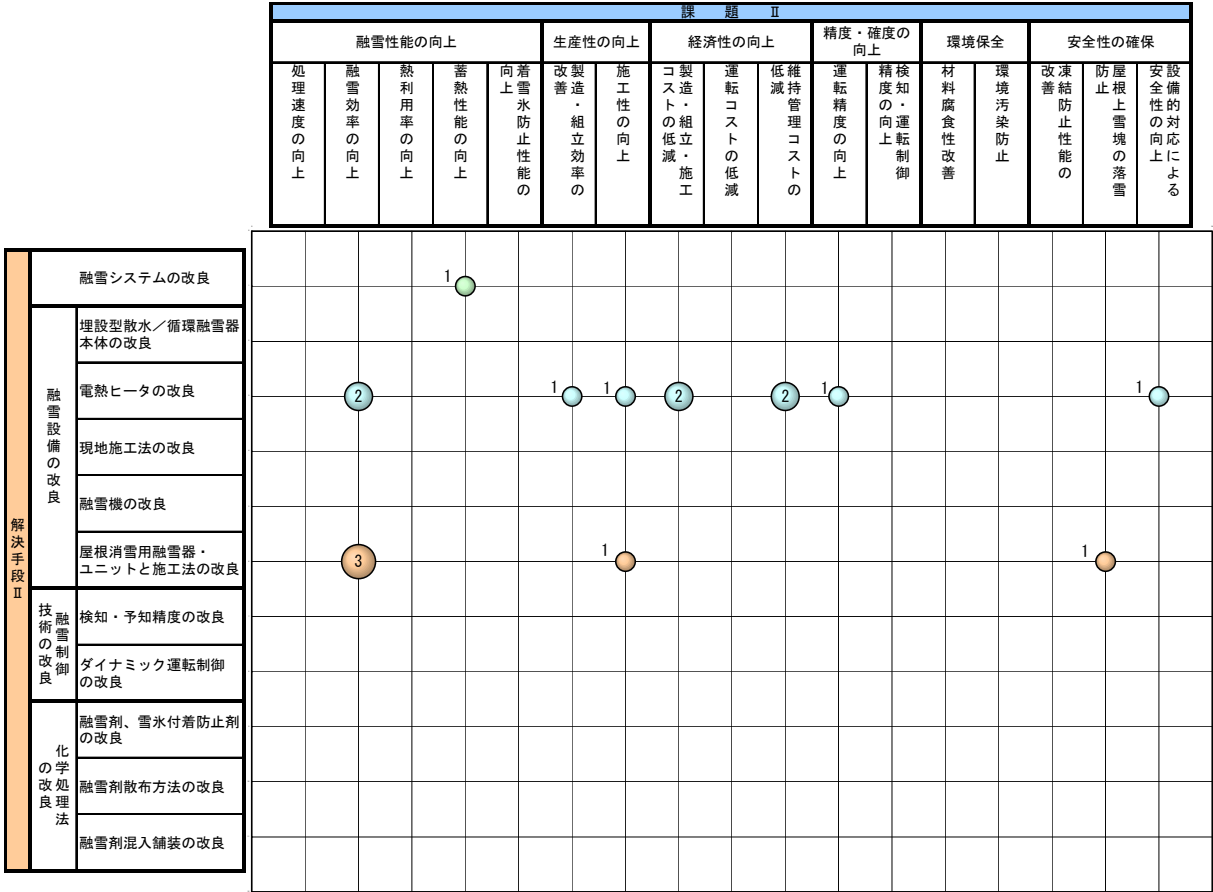


表2. 18. 4 出光興産の技術要素別課題対応特許 (1/2)

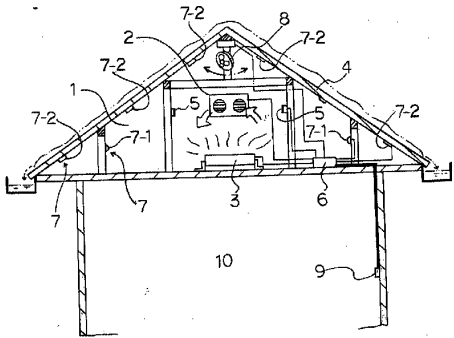
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
電熱利用融雪	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	特開平8-255680 (取下) 95. 03. 17 H05B3/26	面状発熱体
			特開平8-264268 95. 03. 23 H05B3/14	面状発熱材料及び面状発熱体
	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特開平10-241841 97. 02. 26 H05B3/20, 309	蓄熱材を用いた加熱・保温装置
	製造・組立効率の改善	電熱ヒータの改良	特開2000-182752 98. 12. 17 H05B3/00, 335 日本地場産業	面状発熱体の製造方法
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平6-057718 (拒絶) 93. 04. 27 E01H5/10 [被引用4回]	埋設用発熱体構造物
	製造・組立・施工コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平8-106971 94. 10. 06 H05B3/03	面状発熱体
			特開平9-283264 96. 04. 09 H05B3/14	面状発熱体
	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平7-114975 93. 10. 19 H05B3/20, 301 [被引用1回]	埋設用発熱構造物
			特開平8-111282 94. 10. 11 H05B3/20, 316	多層面状発熱体及びその外装シート被覆方法
	運転精度の向上	電熱ヒータの改良	特開平10-208851 97. 01. 21 H05B3/14	加熱・保温装置
	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特開平9-027385 95. 07. 13 H05B3/26	面状発熱体
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平10-169254 96. 12. 13 E04H9/16 日本地場産業 [被引用2回]	屋根融雪システム 既設の屋根裏空間を利用して熱発生手段並びに除湿機からなる強制除湿手段を設置して強制除湿しながら且つ熱発生手段で暖めることにより、屋根上に積った雪を効率的に溶かす。 

表2.18.4 出光興産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
屋根融雪	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2002-309729 01.04.16 E04D13/00	寒冷地向け屋根の融雪水排水装置
			特開2003-049517 01.08.06 E04D13/10	寒冷地向け屋根の水結防止装置
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2002-294947 01.04.02 E04D13/064, 502	氷結防止装置及びその設置方法
	屋根上雪塊の落雪防止	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開2002-322771 01.04.27 E04D13/00	雪庇生成防止用融雪装置

2.19 北越消雪機械工業

2.19.1 企業の概要

商号	北越消雪機械工業 株式会社
本社所在地	〒950-0912 新潟県新潟市南笹口2-7-32
設立年	1978年（昭和53年）
資本金	30百万円
従業員数	46名
事業内容	消雪散水ノズルの製造・販売、消雪設備工事

北越消雪機械工業は、水量調整弁付消雪ノズル、鉄鋼やSUS製缶加工、消雪施設工事（設計、施工、管理）を業務としており、融雪関連では、散水融雪システムで実績をあげている。

2.19.2 製品例

個別ノズルで水量調整可能な消雪ノズル、付帯配管も加工販売している。表2.19.2に北越消雪機械工業の製品の一例を示す。

表2.19.2 北越消雪機械工業の製品例

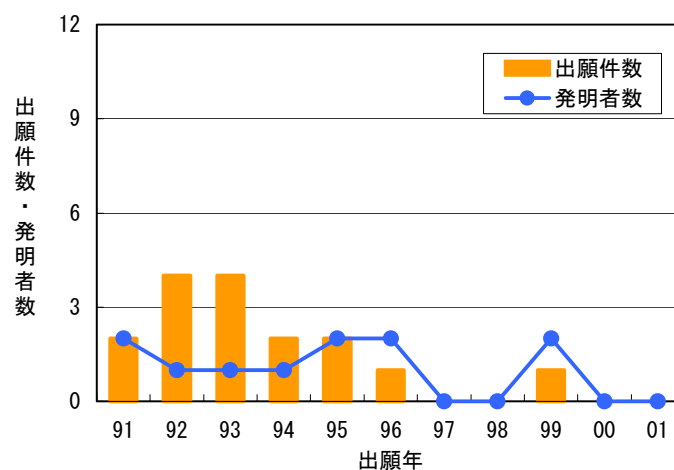
商品名	構成機器・型式	備考
消雪ノズル	・潮、冠、輝、煌、橋、埋設用ノズル泉、露出用JSシリーズ	

（出典：建設工業調査会HP：http://www.kenkocho.co.jp/cgi/ss_titosy.exe/）

2.19.3 技術開発拠点と研究者

図2.19.3に、融雪技術に関する北越消雪機械工業の出願件数と発明者数の推移を示す。全体的に出願件数は減少し、2000年以降はゼロである。

図2.19.3 北越消雪機械工業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒950-0912 新潟県新潟市南笹口2-7-32

2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.19.4に、融雪技術について1991年以降に北越消雪機械工業が出願した全件数16件について課題と解決手段の分布を示す。

製造・組立・施工コスト、維持管理コストの低減とともに、融雪効率の向上のための埋設型散水／循環融雪器本体の改良に関する出願に集中しており、特に散水管と配設パターン、ユニット、ブロック構造と接合法の改良に関する出願が多い。

表2.19.4に、北越消雪機械工業の融雪技術に関する技術要素別の課題対応特許を示す。

図2.19.4 北越消雪機械工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

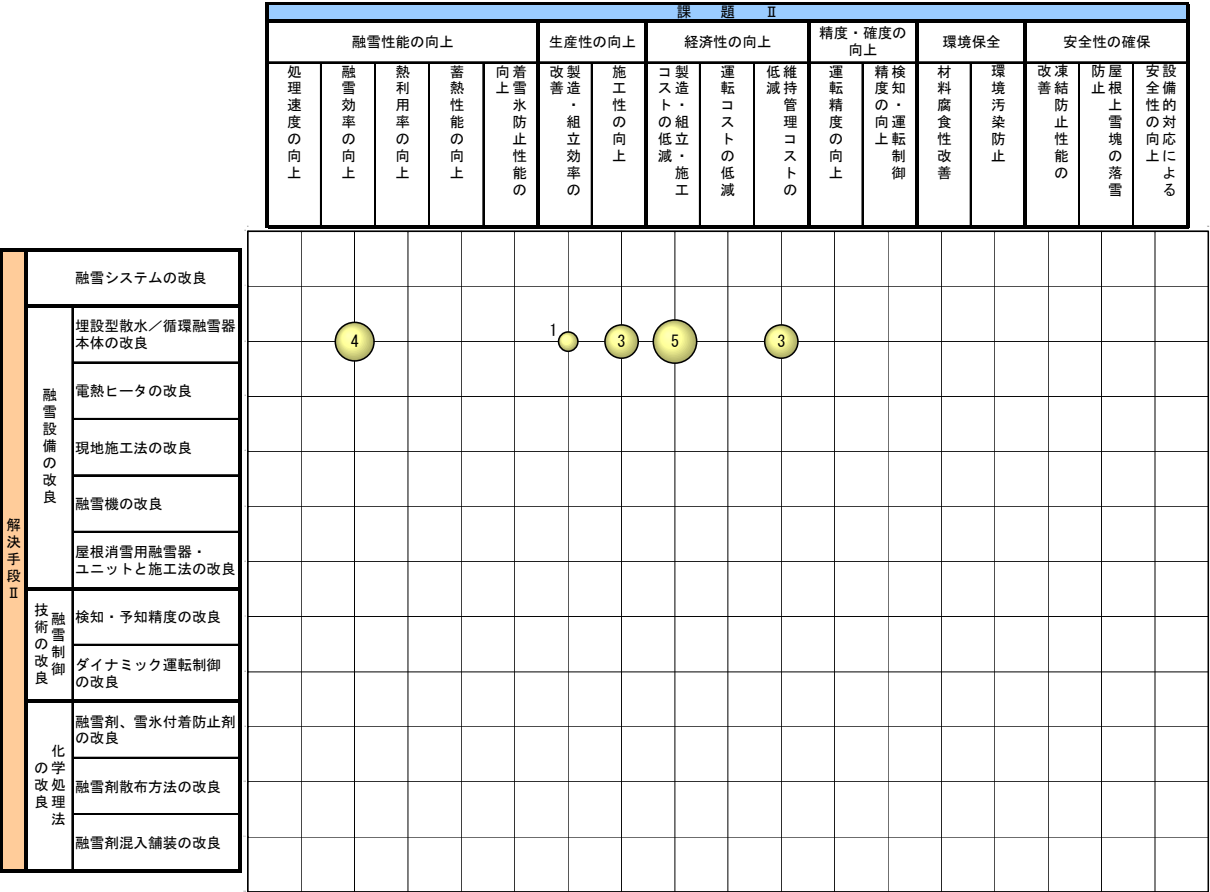


表2.19.4 北越消雪機械工業の技術要素別課題対応特許（1/2）

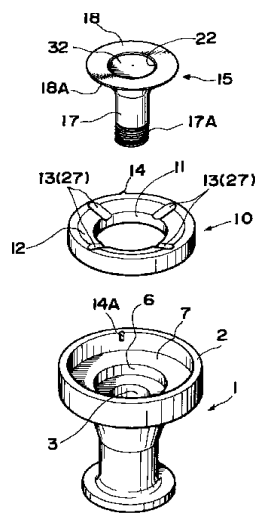
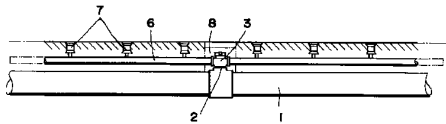
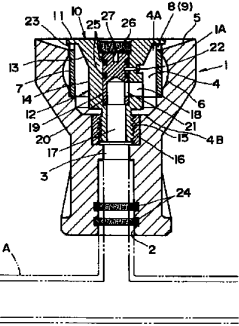
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
直接散水誘雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平7-004999 93.06.24 F16T1/00	自動水抜弁
			実開平7-034027 93.12.06 E01H5/10	消雪用送水装置
			実用新案3022313 (権利消滅) 95.09.01 E01H5/10	消雪装置用調節弁
			特許3156914 96.04.10 B05B1/18	消雪ノズル ノズル本体1の凹陥部6に着脱自在なリング体10を嵌め入れる。このリング体10は、水平方向に押圧部を突設したバルブケース15で固定される。そして、リング体10の貫通孔11の周縁と押圧部の下面に逆円錐状のテーパ面12, 18Aを形成し、リング体10のテーパ面12に溝部13を形成する。この溝部13は、リング体10のテーパ面12に重ね合わせた押圧部のテーパ面18Aによって塞がれ、これにより散水口27を形成する。そして、散水する水の噴射角と噴射方向を変える場合、リング体10とバルブケース15を交換すれば、任意に変換することができる 
	製造・組立効率の改善	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平4-118155 91.04.05 B05B1/32 BBT	消雪用散水ノズル
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平6-020521 92.08.20 E01H5/10	消雪装置用送水管
			実用新案3005533 (権利消滅) 94.06.23 E01H5/10	消雪ノズルを具備した消雪用ブロック
			特開2000-345527 99.06.07 E01H5/10	消雪用ブロック

表2.19.4 北越消雪機械工業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
直接散水誘雪	製造・組立・ 施工コスト	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2527648 92.08.10 B05B1/30	消雪装置用調節弁 弁ケースに設けられた弁座の下面下方に連通筒の上部が螺着する雌螺子により流入口を設けたので、散水装置全体の全高を小さくして、地中を深く掘削することがなく、また設置工事の長期化などを防止できる。 
			特開平6-088306 92.09.10 E01C11/26	道路など消雪用ブロック及びその施工法
			特開平7-155646 (取下) 93.12.06 B05B1/06 BBT [被引用2回]	散水ノズル
			実開平7-039949 93.12.27 B05B1/06 BBT	散水ノズル
融雪 循環パイプ	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2513485 91.08.06 B05B1/06 [被引用1回]	散水ノズル 空洞部を上部に設けた散水ノズル本体と、散水ノズル本体の上面全周に設けられ斜め上向きのテーパ面と、空洞部の上縁一部に突設した凸部と、空洞部の上方及び凸部を閉蓋する蓋部を設けるとともに蓋部の下部に空洞部内を垂設して空洞部の底部側に着脱可能な取付部を設けた蓋体とを具備し、凸部間により散水口を形成したので、簡単に掃除ができるとともに全周に散水できる。 
			実用新案3005534 (権利消滅) 94.06.23 E01H5/10	道路など消雪用ブロック
			実用新案3015834 (権利消滅) 95.03.15 E01H3/04	消雪ノズルの高さ調整用接続管
融雪 循環パイプ	製造・組立・ 施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実開平6-040006 (取下) 92.09.10 E01C11/26	道路など消雪用ブロック

2.20 ニチフ端子工業

2.20.1 企業の概要

商号	株式会社 ニチフ端子工業
本社所在地	〒538-0053 大阪市鶴見区鶴見1-3-58
設立年	1951年（昭和26年）
資本金	76百万円（2003年3月末）
従業員数	94名
事業内容	圧着端子、圧着スリーブ、連鎖型端子、各種コネクタ、各種ICT圧着機、手動圧着工具等の製造・販売

ニチフ端子工業は、圧着端子、圧着スリーブの専門メーカーである。

2.20.2 製品例

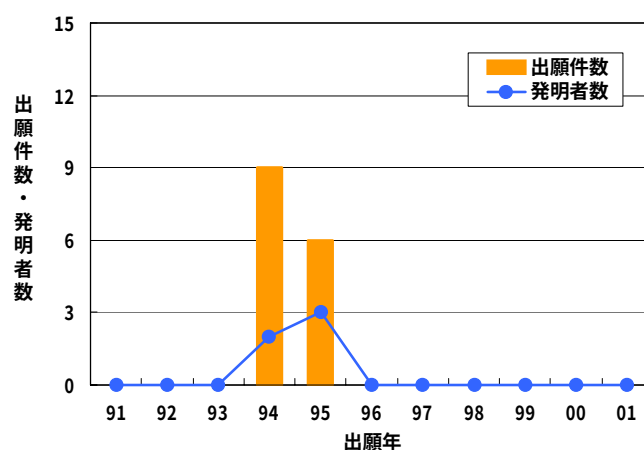
特に融雪用ヒータコネクタに限定した製品は見出せない。

（出典：ニチフ端子工業HP：<http://www.nichifu.co.jp>）

2.20.3 技術開発拠点と研究者

図2.20.3に、融雪技術に関するニチフ端子工業の出願件数と発明者数の推移を示す。出願は、限定された発明者により、1994-95年の2年間に集中してなされている。

図2.20.3 ニチフ端子工業の出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社：〒538-0053 大阪府大阪市鶴見区鶴見1丁目3番58号

2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.20.4に、融雪技術について1991年以降にニチフ端子工業が出願した全件数15件について課題と解決手段の分布を示す。施工性の向上と経済性の向上のための電熱ヒータの改良や現地施工性の改良に関する出願が主体を占める。

表2.20.4に、技術要素別の課題対応特許を示す。

図2.20.4 ニチフ端子工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

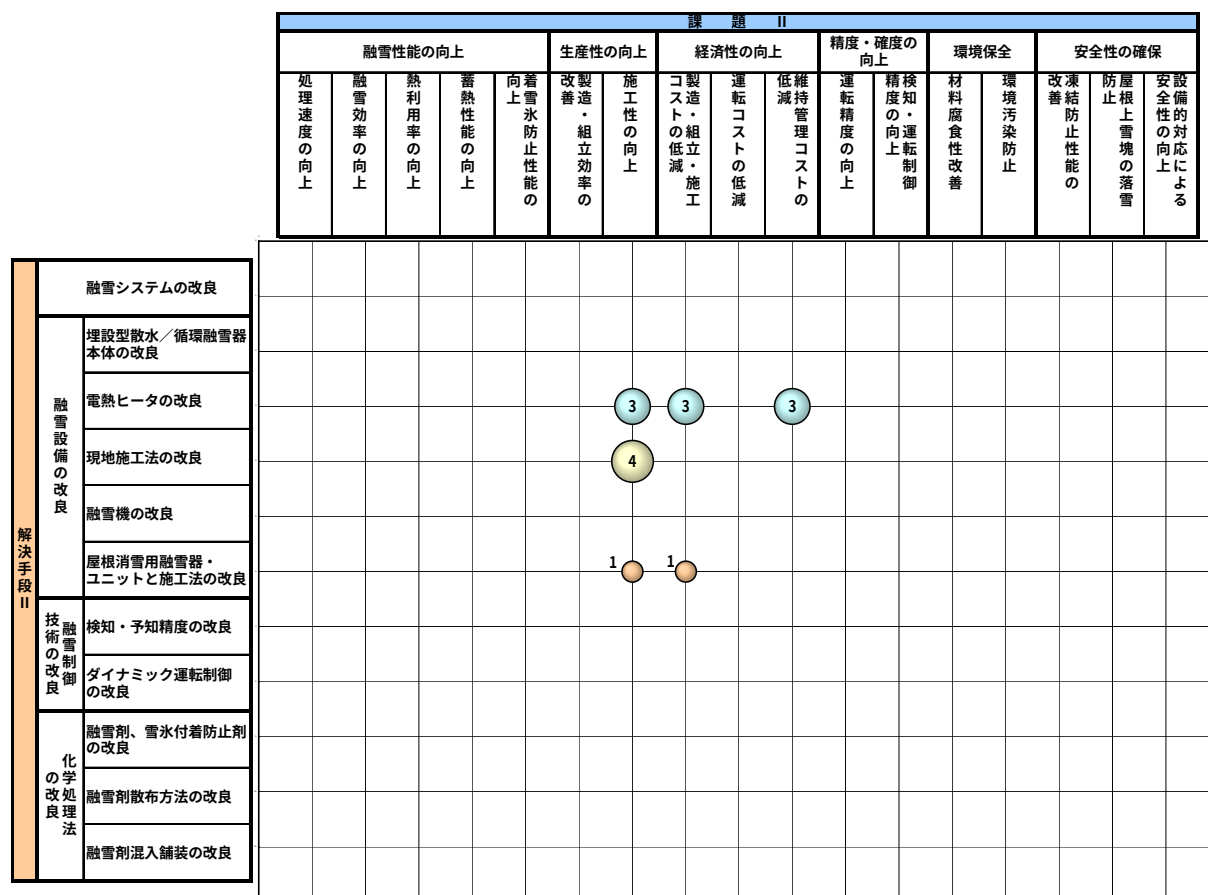


表2.20.4 ニチフ端子工業の技術要素別課題対応特許

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
電熱利用融雪	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平8-008045 94.06.22 H05B3/56	線状発熱体並びにその取付具
			特開平8-115784 (却下) 94.10.14 H05B3/02	線状発熱体の接続方法
			特開平8-115785 (却下) 94.10.14 H05B3/02	線状発熱体と被覆電線との接続構造
		現地施工法の改良	特開平8-008042 94.06.14 H05B3/06	吸着体付き線状発熱体
			特開平7-331605 (却下) 94.06.14 E01C11/26 [被引用4回]	道路の融雪装置
			特開平8-120611 94.10.20 E01C11/26	道路の融雪ユニット
			特開平9-078517 (拒絶) 95.09.12 E01C11/26 [被引用3回]	融雪ユニット
	製造・組立・施工コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平8-081928 94.09.12 E01H5/10	融雪ブロック
			特許2700388 (権利消滅) 95.10.18 H05B3/02	発熱装置用コネクタ
			特開平9-115596 95.10.18 H01R13/516	発熱装置用コネクタ
屋根融雪	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	特開平8-195274 95.01.19 H05B3/56	線状発熱体
			特開平8-195275 95.01.19 H05B3/56	線状発熱体
			特開平8-195273 95.01.19 H05B3/56	線状発熱体
	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2601770 (権利消滅) 94.12.19 E04D13/00 [被引用1回]	融雪屋根材
	製造・組立・施工コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特開平8-028094 (拒絶) 94.07.13 E04H9/16 [被引用2回]	屋根用融雪シート

2.21 三菱電線工業

2.21.1 企業の概要

商号	三菱電線工業 株式会社
本社所在地	〒100-8303 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル
設立年	1917年（大正6年）
資本金	172億78百万円（2003年3月末）
従業員数	801名（2003年3月末）（連結：3,415名）
事業内容	各種ケーブル（通信・光ファイバ・高周波・電力）、自動車部品（ガスケットなど）、産業用シール製品、蓄熱式床暖房システムの製造・販売、他

三菱電線工業は、電線メーカー大手であり、電気通信用ケーブルおよびその関連事業を中核としているが、光情報通信システム機器関連製品、電子機器用部品の製造・販売、冷熱システム製品の製造・施工・販売なども手がけている。融雪技術関連事業としては、同社先端事業部冷熱システム部を主体に電熱ロードヒーティングシステムを製品化している。

2.21.2 製品例

表2.21.2に、三菱電線工業の製品例を示す。

同社は40年前から電熱ロードヒーティングシステムの開発を手がけてきている。最新のシステムは、気象情報を利用した遠方監視制御システムと現地降雪予測及び路面状況検知システム（4要素：路面温度、水分、降雪、外気温、降雪確率情報）との連動により、より効率的で省力な消融雪が可能なシステムとなっている。電熱ヒータはユニット化されており、発熱制御性や現地施工性に優れたシステムである。

表2.21.2 三菱電線工業の製品例

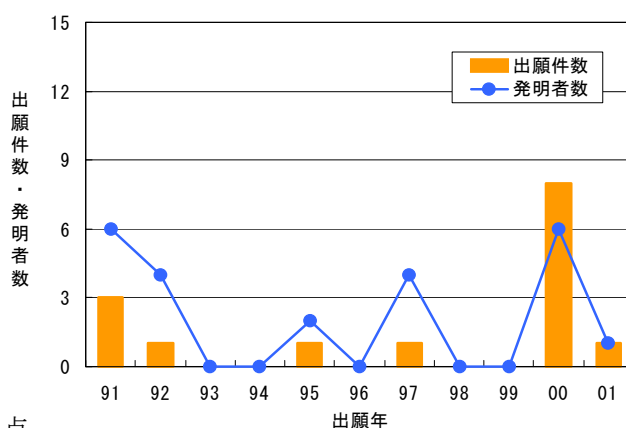
商品名	構成機器・型式	備考
ロードヒーティングシステム	1-5要素制御方式(M-RC-140～M-RC-560)	

（出典：三菱電線工業HP：<http://www.mitsubishi-cable.co.jp/>）

2.21.3 技術開発拠点と研究者

図2.21.3に、融雪技術に関する三菱電線工業の出願件数と発明者数の推移を示す。1990年代後半に出願が低迷したが、2000-01年にかけて回復している。これは、ロードヒーティングシステムのユニット化と多要素制御に関わる出願増によるものである。

図2. 21. 3 三菱電線工業の融出願件数と発明者数の推移



融雪技術の開発拠点

本社先端事業部冷熱システム部：

：〒100-8303 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル

伊丹製作所：〒664-0027 兵庫伊丹市池尻4丁目3番地

箕島製作所：〒649-0304 和歌山県有田市箕島663番地

2. 21. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 21. 4に、融雪技術について1991年以降に三菱電線工業が出願した全件数15件について課題と解決手段の分布を示す。

表2. 21. 4に、技術要素別の課題対応特許を示す。

図2. 21. 4 三菱電線工業の融雪技術の課題と解決手段の分布

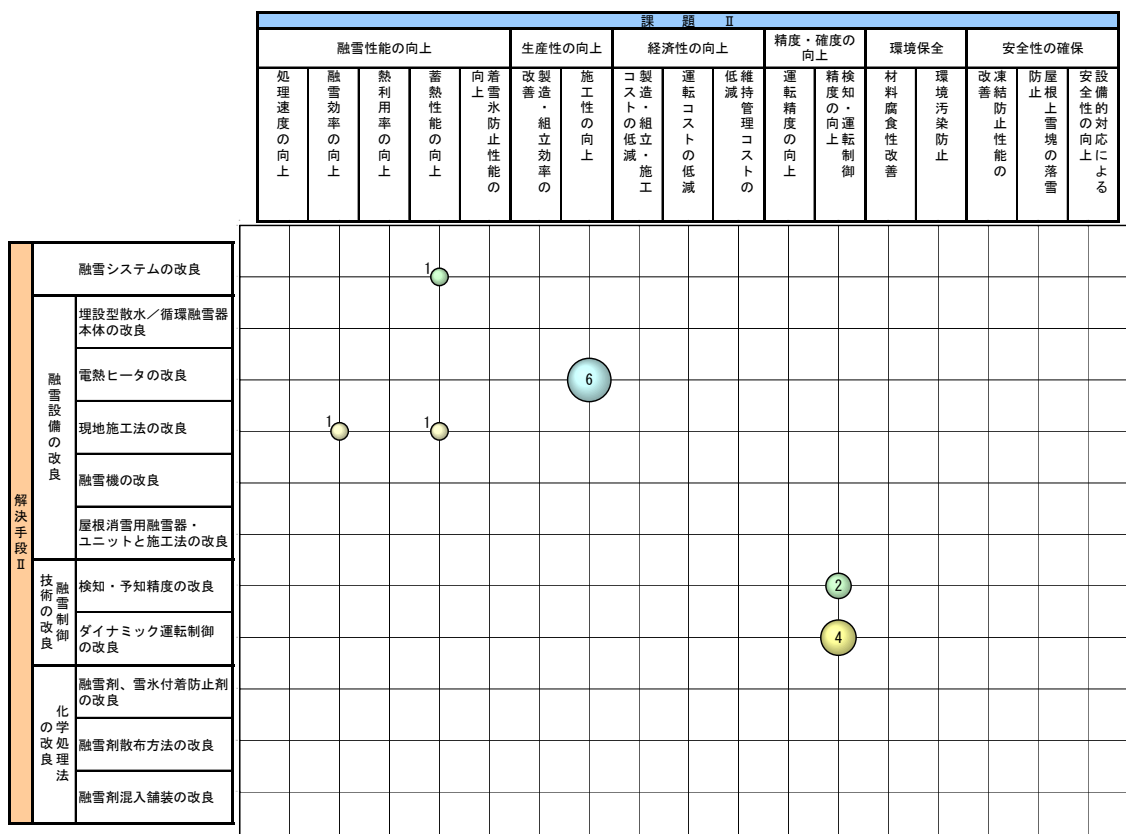


表2.21.4 三菱電線工業の技術要素別課題対応特許

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												
電熱利用融雪	融雪効率の向上	現地施工法の改良	実開平5-040305 91.10.25 E01C11/26	ロードヒーティングの排水構造												
			特開平5-010533 91.06.29 F24D3/16	床または路面構造												
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	特開平11-097155 97.09.18 H05B3/02	P T Cヒータの端末構造												
			特開2002-146713 00.11.09 E01C11/26	ヒーティングユニットの敷設方法、および道路構造物												
			特開2002-150850 00.11.15 H01B7/17	ロードヒーティング用ケーブル												
			特開2002-184247 00.12.11 H01B7/17	ロードヒーティング用ケーブル												
			特開2002-180414 00.12.14 E01C11/26	ヒーティングケーブルの敷設方法												
			特開2002-180415 00.12.14 E01C11/26	ヒーティングケーブルの埋設方法												
融雪パイプ	蓄熱性能の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平5-214710 (取下) 92.02.07 E01C11/26	蓄熱式路面構造												
自動融雪システム	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特開平9-171084 (取下) 95.12.21 G01W1/14	天候検知方法およびその装置												
			特開2002-206971 01.01.05 G01K1/12	ロードヒーティング用温度測定装置とその検証方法												
	ダイナミック運転制御の改良		特許2640303 91.10.25 E01C11/26 [被引用3回]	ロードヒーティング装置 気象台11の降雪確率予報をコンピュータ10に手動入力又は自動入力し、コンピュータ10と演算制御器4の間を電話回線12により接続する。そして降雪確率予報を演算制御器4に入力し、演算制御器4において時間帯ごとに入力された降雪確率予報を時刻に対して按分して降雪予測を求める。この降雪予測を基に余熱運転の際の予熱目標温度を決定する。 <table><tr><td>降雪予測 (%)</td><td>予熱目標温度 (℃)</td></tr><tr><td>≦20</td><td>-9</td></tr><tr><td>>20</td><td>-7</td></tr><tr><td>>40</td><td>-5</td></tr><tr><td>>60</td><td>-3</td></tr><tr><td>>70</td><td>-3</td></tr></table>	降雪予測 (%)	予熱目標温度 (℃)	≦20	-9	>20	-7	>40	-5	>60	-3	>70	-3
			降雪予測 (%)	予熱目標温度 (℃)												
			≦20	-9												
			>20	-7												
>40	-5															
>60	-3															
>70	-3															
特開2001-228263 00.02.15 G01W1/00	路面凍結防止システム															
特開2001-228265 00.02.15 G01W1/10	路面凍結防止システム															
特開2001-262507 00.03.16 E01C11/26	ロードヒーティング装置の制御方法															

2.22 洲澤 昭己

2.22.1 企業の概要

商号	洲澤 昭己（ミサワ環境技術 株式会社）
本社所在地	729-6202 広島県三次市向江田町4252-2
設立年	1976年（昭和51年）
資本金	40百万円
従業員数	58名
事業内容	測量、地質調査、建設コンサルタント

洲澤昭己氏は、広島県三次市に本社があるミサワ環境技術の代表である。当社は、建設コンサルと研究開発を行う企業であり、掘削技術を生かした地中熱エネルギーの利用技術について、中国地方を中心に多くの施工実績をあげて来ている。融雪技術に関しては、地中熱を蓄熱利用した無散水温水循環融雪システム（BHESシステム）を商品化している。

2.22.2 製品例

表2.22.2に、ミサワ環境技術の製品例を示す。

BHES（Borehole Heat Exchange System）は、安全で快適な雪国の道路交通を確保するとともに、省エネルギーで地球環境にやさしい地中熱を利用した無散水融雪システムである。深さ50～150mの垂直ボーリング孔に、地中熱交換器を設置して、不凍液（プロピレングリコール）を密封循環させ、岩盤地熱で加温された不凍液を舗装版に埋設した放熱管を循環させ放熱して再び地中熱交換器に戻し地熱供給を受けるというシステムである。この循環サイクルが常時行われることで、凍結・積雪防止を高効率で行う。夏期は太陽熱で暖められた舗装版を冷却すると同時に、太陽エネルギーを地盤にストックすることも可能である。

表2.22.2 ミサワ環境技術の製品例

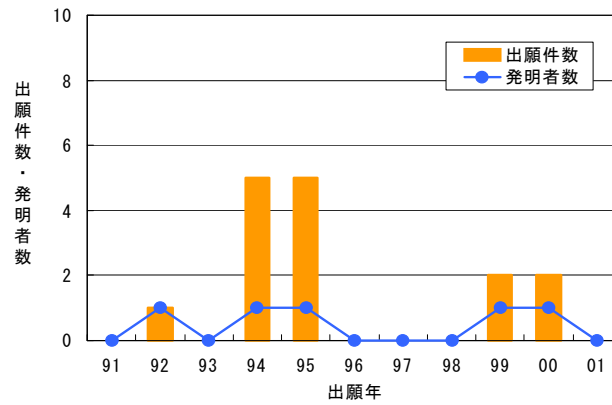
商品名	構成機器・型式	備考
地中熱利用路面融雪システム	BHES(Borehole Heat Exchange System)	
池・湖水熱交換システム	PHES (Pond Heat Exchange System)	

（出典：ミサワ環境技術HP：<http://www.ecomisawa.com/>）

2.22.3 技術開発拠点と研究者

図2.22.3に、融雪技術に関する洲澤昭己氏の出願件数と発明者数の推移を示す。1994-95年及び1999-2000年に発願され、洲澤昭己氏による単独出願となっている。

図2.22.3 洲澤昭己氏の出願件数と発明者数の推移



2.22.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.22.4に、融雪技術について1991年以降に洲澤昭己氏が出願した全件数15件について課題と解決手段の分布を示す。

表2.22.4に、技術要素別課題対応特許を示す。

図2.22.4 洲澤昭己氏の融雪技術の課題と解決手段の分布

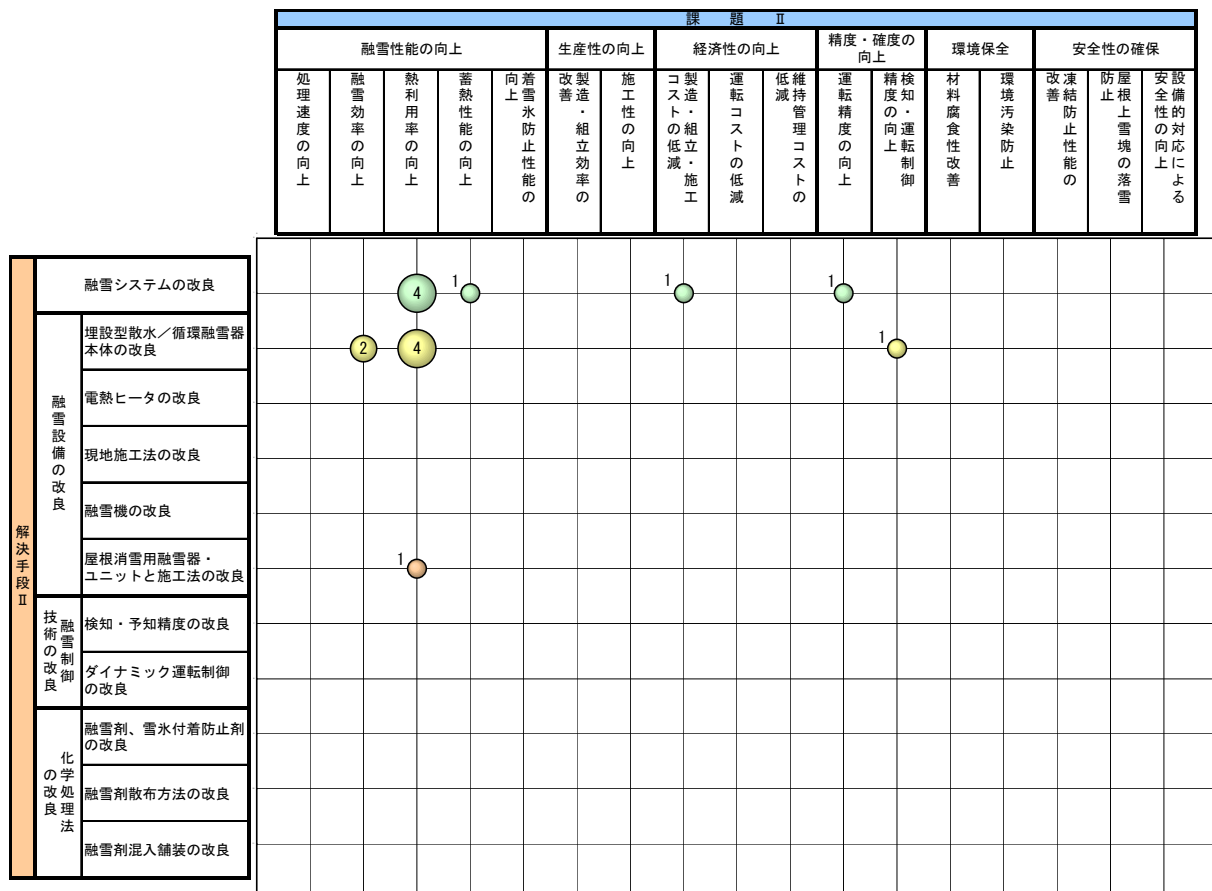


表2.22.4 洲澤 昭己氏の技術要素別課題対応特許 (1/3)

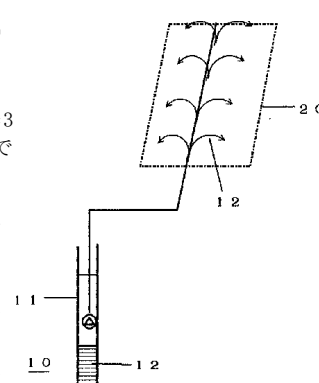
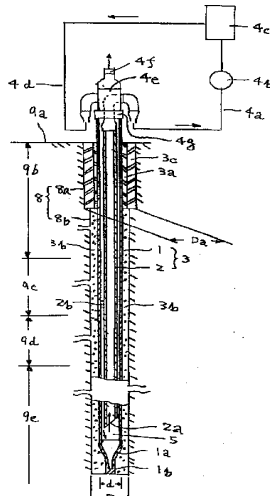
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
循環パイプ融雪	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特開平9-060985 95.08.24 F24J3/08	地熱利用放熱管用ヘッダー
			特開平9-060982 95.08.25 F24J3/08	地熱利用放熱管配列構造
	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特許2808389 92.11.27 E01C11/26	クリーンエネルギー利用消・融雪方法 自然対流により不凍液を、熱交換器30と伝熱管40の間で循環させる。先ず、熱交換器30を通る間に、不凍液を地下熱により加熱する。次に、道路20に埋設した伝熱管40を通る間に、道路20上に降った雪と熱交換し、雪を融かす。この間に冷却された不凍液を熱交換器30に戻し、地下熱により再加熱する。一方、暖く、熱需要の少ない昼間は、熱交換器30で受けた地下熱を蓄熱槽80に貯蔵しておく。なお、ヒートポンプをシステムに付加すれば、より多くの熱を利用することが可能となる。これにより、装置外に地下水を放出することなので、無公害にすることができる。 
	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特許2700998 94.03.31 F24J3/08 [被引用2回]	循環型地熱利用装置 第1配管を熱交換機の不凍液送り込み口に接続するとともに、チャンバに熱交換機の不凍液出口を接続することにより、冬期は他熱を効率よく地上に運び、夏期には地表上の熱を冬期に備えて地下に蓄えるようにする。 

表2.22.4 洲澤 昭己氏の技術要素別課題対応特許 (2/3)

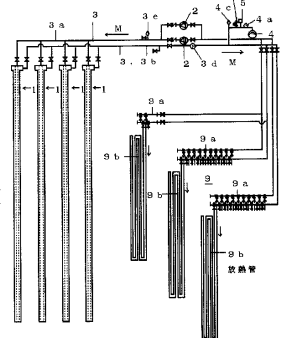
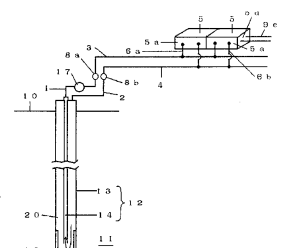
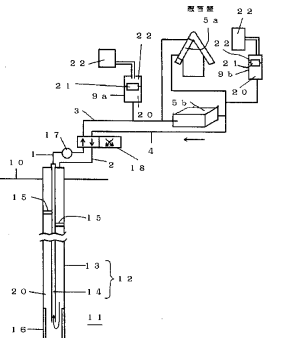
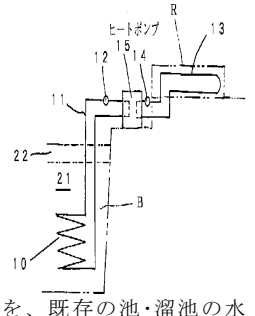
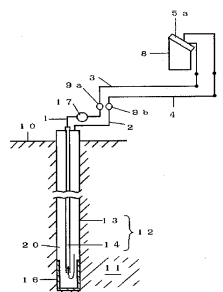
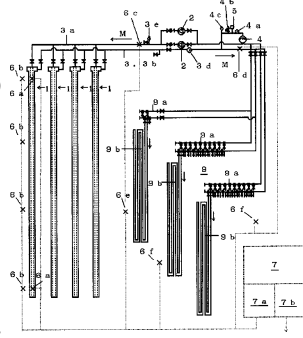
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称概要
循環パイプ融雪	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2958614 95.08.24 F24J3/08	地中熱交換器用熱媒循環ユニット 外管内に内管を同心に挿入した熱交換用同心二重管1の一方の管により熱媒Mを下方に送り込んだうえ、反転させて、他方の管内を上方向に導くことによって地熱を取出す。取出した熱媒Mを複数組の放熱管9bに送り、融雪に利用するに当って、複数本の同心二重管と複数組の放熱管9bとの間を熱媒Mを循環させる熱媒循環路3に、一方を予備として使用する2基の熱媒循環用ポンプ2,2を設け、熱媒循環路3に連通する、熱媒Mの容積変化を吸収する膨張タンク4を設けるとともに、熱媒Mの漏れによる設定圧力下限値以下を検知するとポンプ2の運転停止させる圧力スイッチ5を設けてある。 
			特開平9-060983 95.08.25 F24J3/08	地中熱交換器
			特開2001-174073 99.12.13 F24J3/08	地中熱交換器の埋込み方法
	現地施工法の改良	現地施工法の改良	特許2913449 94.03.05 E01C11/26	道路融雪装置 コンクリート盤内に設けた流体流路を地中岩盤部内に達するように設けた埋入管流路に連結し、不凍液を循環させることにより、道路融雪を省エネ、かつクリーンエネルギーで行えるようにする。 
			特許3013018 94.02.25 E01C11/26	融雪装置 下端を塞ぎ且つ下部に伝熱材16を設けた密閉型往復路付埋入管12を地中岩盤部11に達する如く埋入し、太陽光線の当たる位置に配置した融雪盤5a, 5b内の流体流路と埋入管流路とによって不凍液用循環路を構成する。閉流路中にポンプ17及びアキュムレータ9aを配置し、夏期には融雪盤5a, 5bが受取った太陽熱エネルギーを埋入管12下部より地中岩盤部11に蓄える。また冬期には切替手段の切替により地中岩盤部11の熱を融雪盤5aに導く。 
	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特許3013018 94.02.25 E01C11/26	

表2.22.4 洲澤 昭己氏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
ヒートポンプ融雪	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	実用新案3064936 99.06.16 E01C11/26	道路の融雪装置 既存の池・溜池の水中に熱交換器を備え付け、その熱交換器に、不凍液が循環する一次循環パイプの一方側を連通させ、他方側を冷媒を介して熱交換するヒートポンプに取付け、同じく不凍液が循環する二次循環パイプの一方側をヒートポンプに取付けるとともに、その他方側を道路に埋設することにより、道路に積もった雪を、既存の池・溜池の水の熱を利用して融かすことができる。 
	製造・組立・施工コストの低減	トータルシステムの改良	特開2002-039633 00.07.24 F24J3/06	溜池熱源利用設備の構築方法
	運転精度の向上	トータルシステムの改良	実用新案3012248 (権利消滅) 94.12.08 E01H5/10	融雪装置
	運転精度の向上	トータルシステムの改良	特開2002-173905 00.12.06 E01C11/26	融雪装置
屋根融雪	熱利用率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2657465 94.03.05 E04D13/00	融雪屋根 野地板上の瓦棧間に熱交換路を設けて小球体入り葺土を載せ、銅板を熱交換路に近接して固定し、銅板上に葺土を載せて瓦を張設することにより、屋根の融雪を行う。 
自動融雪システム	検知・運転制御精度の向上	トータルシステムの改良	特許3134147 95.08.24 E01C11/26	地熱利用融雪システムの制御方法 複数本の同心二重管1と複数組の放熱管9bよりなる放熱部9との間を熱媒Mを循環させる熱媒循環路3を、熱媒循環用ポンプ2により熱媒Mを循環させる。路面温度センサ6fにより、冬季は路面温度が路面設定下温度L以下でポンプ2を運転し、路面設定上温度H以上でポンプ2を停止する。夏季は路面設定上温度H以上でポンプ2を運転し、路面設定下温度L以下でポンプ2を停止する。熱媒循環路3に連通する膨張タンク4により温度変化に伴う熱媒Mの容積変化を吸収する。圧力スイッチ5により熱媒Mの漏れによる設定圧力下限値以下を検知するとポンプ2の運転停止させる。 

2.23 主要企業以外の特許番号一覧

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (1/37)

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
化学的融雪技術	融雪効率の向上	融雪剤混入舗装の改良	特許3093588 94.11.16 C09K3/00,102 IMAITEKK [被引用2回]	気孔性固体の凍結防止回復剤及びその製法 重量基準で、トモイト、リ酸及びカルボン酸を混合し反応させて得られた錯い生成物50.0～70.0%と、酢酸カルウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムからなる群から選択された潮解吸湿性物質8.0～15.0%と、焼成疎水性ハイライト粒子、膨張雲母粒子、シラスパール粒子、合成樹脂多孔粒子からなる群から選択された疎水性多孔粒子6.5～18.0%と、石英粉末、溶岩粉末、軽石粉末、発泡硝子粉末からなる群から選択された親水性粒子8.5～24.0%とを含み、錯い生成物及び潮解吸湿性物質は疎水性多孔粒子の孔に充填される。
			特許3306454 92.10.06 C09D201/00 大阪瓦斯	着雪着氷防止塗料組成物 アクリル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂等の有機溶剤溶解分散性合成樹脂を含み、固形分の5～50%が、フッ化ビニル及び7環以下の環で構成されるフッ素化芳香族化合物からなる着氷防止性能と密着性に優れ、航空機用塗料。
	着雪氷防止性能の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特許2698514 92.10.13 C09D5/03 日本電信電話 [被引用1回]	はつ水性粉体塗料及びその塗装方法 特定の弗化グラファイト粉末とポリエステル樹脂粉末等の特割合とからなる、防水性、防食性、耐着雪性、耐候性、潤滑性に優れた、船舶、アンテナ、ケーブル用塗料。
			特許2698515 92.10.13 C09D5/03 日本電信電話 [被引用1回]	はつ水性粉体塗料及びその塗装方法 特定の四弗化エチレン粉末とポリエステル樹脂粉末等の特定割合とからなる、防水性、防食性、耐着雪性、耐候性、潤滑性に優れた、船舶、アンテナ、ケーブル用塗料。
			特許3299276 93.05.24 C09K3/18 ユニオンカーバイド・CHEM・アソシエーツ・プラスチック・テクノロジーズ	合金性重合体によって増稠された航空機氷結防止液 グリコール、水、特定の増稠剤とを混合状態で含有させて、所定の粘性と流動性とを保有させることにより、航空機の離陸中に翼形の揚力特性に悪影響を与えない航空機の地上処理用水結防止液。
			特許3299081 95.08.02 C09D201/00 IMAITEKK	凍結防止塗料 水250～300重量部（以下部）、グリセリン等の多価アルコールからなる不凍液5～10部、酢酸カルウム等の酢酸塩10～50部、リ酸と亜硝酸カルウムを混合した防錆剤2.0～5.0部及び水溶性メラミン樹脂とポリビニルアルコールを併用した水溶性樹脂からなる水性ハイター6～65部を配合した塗料を対象物の表面に塗布し、長期の水結防止性を維持する。
	施工性の向上	融雪機の改良	実用新案3082761 01.06.19 E01H5/10 石狩造機	移動型融雪機用収納式補助ホッパ 移動型融雪機のホッパ上部に蝶番を介して取り付け、下方向および上方向へ転回し、また、垂直に立てた状態ではラチェット式支持金具を用いて倒れないように支持することにより、移動型融雪機から取り外すことなく、工具を使わずに、簡単に設置または収納できる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中)(2/37)

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
化学的融雪技術	施工性の向上	融雪剤混入舗装の改良	特許2581645 93.10.08 E01C11/24 パティネ商会	凍結防止舗装路 園路等の表層部に、酢酸カルシウム・マグネシウム、酢酸カリウム、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムのうちの一つ又は二種以上を主成分として含む凍結防止剤を含浸させた厚さ40mm以下の針葉樹系の樹皮片を所定の厚みに敷き均して、ロー等で転圧することにより樹皮片を締固めて舗装する。樹皮片に含浸された凍結防止剤の作用により、水の氷点を下げ舗装表面の降雨水や融雪水が凍結しないようにする。
		融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特許2740598 92.09.14 C09K3/18 那須 久太	融雪剤 岩塩を水に数%溶解させた水溶液や海水を、硫酸イオンを含有する強酸〔例:稀硫酸、または活性化したリン酸カルシウム(動物骨の焼成物)を溶解させた水溶液に濃硫酸を加えて沈澱物を除去した水溶液〕で、pH:2以下に調節した後、強アルカリ剤(例:NaOHそのまま、または酸化カルシウムの水溶液にNaOHを加えた水溶液)を加えて、pH:13以上にして、生成する沈澱物を除去して得る溶液を含有させた融雪剤。
	材料腐食性改善		特許2790082 95.08.01 C07C53/10 吉沢石灰工業, 米山化学工業 [被引用2回]	凍結防止剤およびその製造方法 Ca ₄ Mg ₃ K ₃ (CH ₃ COO) ₁₇ で表される三元複塩を有効成分とする凍結防止剤であり、CH ₃ COOKとKH ₃ COOHを溶解させた水溶液に消化トモイトを添加して攪拌することにより製造され、従来のCMAKと比較して融水性能が高く金属腐食性が低い凍結防止剤。
			特許2987570 97.08.26 C09K3/00,102 塩事業センター [被引用2回]	凍結防止剤 塩化ナトリウムとアルカリ土類金属塩と第2または第3リン酸塩とを含有させることにより、金属腐食性や毒性がなく凍結防止性に優れた凍結防止剤。
			特許3020915 98.04.13 C09K3/00,102 渡辺 輝夫	凍結防止剤 尿素と尿素に対し28~66重量%の塩化ナトリウムとを主成分とする粒状あるいは液状の凍結防止剤であり、水解温度が特異的に低く、0~-4℃の温度の水に対し特異的に大きな融解率を示す凍結防止剤。
	環境汚染防止	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特許2686423 95.02.07 C09K3/00,102 日の丸燃料工業	凍結防止・融雪材および凍結防止・融雪方法 粒径0.5~10mm、炭素率97%以上、硬度5.1kg以上のビッチコーク粒からなる凍結防止・融雪剤であり、凍結・積雪面に散布使用する。
			特許2945619 96.01.31 C09K3/18 奈良炭化工業	植物育成効果のある融雪剤及び融雪方法 特定粒度の微粉炭と水分とを泥状にした融雪剤であり、水で100~3000倍に希釈して、噴霧機等を用いて雪面上に霧状に散布する。牧場、ゴルフ場等の雪面上への散布により、優れた融雪効果、植物育成効果、植物抵抗力、人体や環境に安全な融雪剤である。
			特許3097629 97.11.12 C09K3/00,102 米山化学工業	凍結防止剤 下記の成分(A)および成分(B)を、重量比で8:2~1:9の範囲、好ましくは5:5~3:7の範囲内で配合して用いる。(A)酢酸カリウム、酢酸ナトリウム、酢酸カルシウム、酢酸マグネシウム、酢酸カルシウム・マグネシウムおよび酢酸カルシウム・マグネシウム・カリウムから選んだ酢酸塩系凍結防止剤、(B)尿素。本凍結防止剤は、固体あるいは水溶液として使用され、環境負荷が少なく、CMAKと比較して融水性能が高く、安価な凍結防止剤である。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (3/37)

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
化学的融雪技術	凍結防止性能の改善	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3393636 97.02.17 E01H10/00 北海道日本油脂, 北海道工業所	凍結防止剤供給装置 開放した上面を露出させ道路に埋設された枠体、枠体内に脱着可能に収容された多孔質弾性体、道路に埋設したパイプを介して枠体へ凍結防止剤を供給する供給手段、枠体への凍結防止剤の供給流量を調整する流量調整バルブとを備えた装置であり、供給手段で凍結防止剤を枠体へ供給して多孔質弾性体の表面側へ凍結防止剤を滲出させ凍結を防止する。
		融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特許3062008 94.06.23 C09K3/00,102 IMAテック	気孔性固体の凍結防止回復剤及びその製法 アルコール類、潮解吸湿性物質、カルボン酸、還元剤、アスファルト溶剤、界面活性剤、無機酸及び水を、特定割合で含む、寒冷地における透水性及び排水性舗装体の凍結を防止し、排水機能を再生する凍結防止回復剤。
			特許3326586 95.12.11 C09K3/18 野口 毅	融雪剤 もろみ粕を酸で分解してアミノ酸液を製造する際に副生するアミノ酸粕を主成分とし、シラス粉を混合した後、乾燥させたものを融雪剤とする。アミノ酸粕単独の場合よりも乾燥速度が早く、かつ軽量化でき、しかも降雪した雪の中に長時間留まって、融雪作用を持続させることができる。塩分の含有率が高く黒色を呈するため、融雪作用に優れている。
			特許3050861 98.12.26 C09K3/00,102 北有建設, 篠原 邦夫	路面凍結遅延剤 キシロスを主成分、グリセリン及び/またはエタノールを副成分とした路面凍結遅延剤であり、散布地域の環境に悪影響を及ぼすことなく路面凍結を遅延させる。
		融雪剤散布方法の改良	実用新案2086242 91.05.20 E01H10/00 国土交通省 北陸地方建設局長, 日本除雪機製作所	凍結防止剤等散布自動車の自動散布装置 散布作業区間毎に予め環境条件に対応して設定された散布作業条件データを記憶部に入力し、自動車の走行速度と経過時間より演算した自動車の位置に対応する作業区間に対して設定され記憶された作業条件で散布制御を行う装置。
			実用新案2135530 91.09.10 E01H10/00 範多機械 [被引用2回]	湿式凍結防止剤散布車 搬送コンベアと散布装置との間に上端が搬送コンベアの搬送終端に向かって開口したケーシングを配設して攪拌装置を設けると共に散布装置上への凍結防止剤排出口を開設し、ケーシング上方部に湿潤剤供給ノズルを配設した散布車両。
			特許2831194 92.03.18 E01H10/00 三菱重工業 国土交通省東北 地方建設局長	除雪車両の融雪液散布装置 除雪車両を走行させる一方、プレートにより路面に積もった雪をかきとって、除雪するとき、融雪液用タンク内の融雪液が融雪液送出用ポンプから融雪液散布用ノズルを経てプレートの長手方向全域から後方へ噴霧状に噴射する一方、融雪液散布用ノズルがプレートの左右方向への移動に追従して動くので、つるつるになる除雪後の路面全域がざらざらな状態にする。
			実用新案2520198 92.07.09 B01F1/00 国土交通省 北陸地方建設局長, 日本除雪機製作所	凍結防止剤としての塩化ナトリウム等の水溶液作製装置 底面より上方所定レベル迄を非通水性壁とし、それより上方のある高さの範囲を金網壁とし、底面に給水口を設けた、原塩を充填する円筒状内槽と、内槽の金網壁の範囲を間隔を置いて圍繞する水密壁とその下端と内槽外面との間を塞ぐ底板と、水密壁下端付近に設けた水密液取出し口とを有する外槽とで構成された所定濃度の塩化ナトリウム水溶液作製装置。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (4/37)

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
化学的融雪技術	凍結防止性能の改善	融雪剤散布方法の改良	実用新案2115855 92.12.28 E01H10/00 範多機械	路面凍結防止剤散布機 送風装置からの送風は、一部が第2吐出口へと流れて散布剤を散布ノズルへと送り、この散布ノズルへと送られた散布剤が、第1吐出口から吐き出された空気と共に散布ノズル先端から吹出されるので、効率がよくかつ均一な散布を行うことができる。
			実用新案2591182 93.06.18 E01H10/00 スター農機	搭載型散布機 車輛ベース上に設けられたガイドレールに沿って荷台前後方向に移動可能に設置され、焼砂等の散布物を散布するための散布体と、散布体の移動を荷台前方側の格納位置と荷台後方側の散布位置とでロックさせるべく散布体をベースに係脱自在に係止させる係止手段とを備えた、車輛荷台搭載着脱式散布機。
			特許2891617 93.09.02 E01H10/00 中山道路建設	散布材の散布装置 搬送されながら、融雪及び融水剤等の散布材を地表面等に散布する装置であり、散布材収納容器の下部口下方側には、頂部に比べて下方部が広がるとともに、その頂部より下方部に向かって斜め下方に傾斜する傾斜部を有する散布材拡散部材が配置され、容器下部口と、散布材拡散部材頂部との間に、散布材案内部材が配置された散布装置。
			実用新案2576372 93.09.06 E01H3/02 新明和工業	液体散布車の油圧ポンプ制御装置 切換手段で油圧ポンプに洗浄用油圧モータを接続して洗浄ポンプを回転駆動することにより、散液ポンプ回転数が車速に同調して変化しても洗浄ポンプ回転数は車速に同調させずに一定値に保持することができ、安定したノズル洗浄を適時行うことを可能とする。
			特許3099172 94.12.28 E01H3/02 新明和工業	液体散布車の液体散布装置 可変容量型油圧ポンプの吐出量を可変制御する流量制御手段と、車速検出手段と、走行用エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段とを備えることにより、単位面積当たりの液体散布量を略一定に制御する。
			特許2852893 96.01.19 E01H10/00 範多機械 [被引用1回]	凍結防止剤散布方法およびその散布車 散布車本体に水密に形成したホッパに予め所定の重量割合に調整しておいた乾燥状態の凍結防止剤と溶液とを順次投入して溶液を凍結防止剤に全体的に浸透、拡散させることにより、湿潤した凍結防止剤を調製しホッパ内底面に設けたスクリーンコンベアにより散布量に応じた搬送量で搬送し、シュートを通じて回転散布円盤に送り出すように構成する。
			特許2854839 96.07.11 E01H10/00 日本除雪機製作所	凍結防止剤散布装置 凍結防止剤の散布装置の散布円盤に、その周方向所定の範囲を覆う散布角度規制板を設けることにより、凍結防止剤の散布範囲を規制して、必要範囲以外への散布を防止する。
			特許3106170 97.03.06 E01H10/00 北海道開発局 建設機械工作所長、 協和機械製作所	軸荷重調整式散布装置 散布する防滑材の増減に対応して除雪車両の軸荷重の変動を少なくすることにより、路面整正作業時の横振れを防止し適切な作業を可能にする。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (5/37)

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
化学的融雪技術	凍結防止性能の改善	融雪剤散布方法の改良	特許3017700 97.07.14 E01H10/00 国土交通省 北陸地方建設局長, 先端建設技術センター, 範多機械 [被引用1回]	凍結防止剤散布方法およびその散布車 ホッパの漏斗状壁部の傾斜角度を小さくできてホッパの容積が大きくなるとともに散布車の重心が低くして散布車の走行安定性を向上させ、また、凍結防止剤を湿潤させる溶液の供給設備の簡易化を図ると共にホッパの底部側において凍結防止剤を湿潤させるようにする。
			特許3218005 98.02.03 E01H10/00 範多機械 [被引用2回]	凍結防止剤散布車における凍結防止剤と溶液との混合装置 散布車本体のホッパ内に収容される乾燥状態の凍結防止剤を搬送コンベアで搬送し傾斜シュート上に落下させる。この傾斜シュート上で噴射ノズルから溶液が層状に噴射され、凍結防止剤はこの層状溶液上に均一な分布状態に落下したのち、傾斜シュートの下端前方に配設した垂直な反射壁面部材反射面に流突、拡散して一次混合が行われる。さらに、反射壁面部材下端から散布円盤に向かって配設した収束シュートにより、凍結防止剤と溶液とが寄せ集められて二次混合が行われ、湿潤凍結防止剤を得る。
			特許3417294 98.04.15 E01H10/00 北海道開発局 建設機械工作所長, 日本除雪機製作所	轍部散布装置 搬送スクリーン端部から散布円盤へ散布剤を導くシュート上部に接続して1対の轍まきシュートを設ける。シュートと轍まきシュートの連結部には散布切換板を回転可能に設ける。切換バーにより散布切換板を所定位置に切換え、散布剤を轍まきシュートに導びき、2本の平行線状の轍まきを行う。
			特許3120093 98.07.09 E01H10/00 国土交通省 北陸地方建設局長, 先端建設技術センター, 範多機械	凍結防止剤の散布方法 散布車ホッパ内の乾燥状態の凍結防止剤をスクリーンコンベアで後方に搬送し、水等で湿潤化して後、散布することにより、凍結防止剤を確実に湿潤化でき、かつ、散布作業終了時にスクリーンコンベア内に残存する凍結防止剤の残量を最小限度にできる。
			特許3148193 99.02.10 E01H10/00 ソリトンコム	凍結防止剤の散布装置 微粉状に破碎した固体凍結防止剤を溶液に特定量含有させたスラリーを、散布ディスクによって散布することにより、凍結防止機能を向上する。
			実用新案3069524 99.12.08 E01H10/00 ソリトンコム	凍結防止剤散布装置 破碎・混合装置を、固体凍結防止剤と溶液とが供給される略垂直に設けられた筒状体の内部に略垂直下向きに設けられる回転軸と、回転軸に連結され、連動して回転するフランジと、フランジの回転に伴って筒状体内で回転するとともに軸支部を支点としてフランジに対して揺動自在な複数枚の板状体とを具備することにより、固体凍結防止剤の確実な微粉状破碎と溶液混合とを完全化する。
		融雪剤混入舗装の改良	特許3241379 92.08.28 E01C11/24 ゲリユーナク イーティッセン マンネスマン	ビチューメンを結着した路面用の粉末状疎水性充填剤 水の凝固点を降下させる物質の一種またはそれ以上をベースとするビチューメンを結着した路面用の粉末状疎水性充填剤。充填剤粒子直径は $\leq 200 \mu\text{m}$ であり、水の凝固点を降下させる一種またはそれ以上の物質60～95重量%、無機粉末0～39.9重量%及び一種またはそれ以上の疎水化無定形二酸化ケイ素0.1～10重量%を含む粉末状疎水性充填剤である。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (6/37)

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
化学的融雪技術	凍結防止性能の改善	融雪剤混入舗装の改良	特許2858396 95.01.27 C09K3/00,102 ショボント建設	氷結抑制舗装材 ホルムアルデヒド付加物の水溶液或は分散液を添加したカルシウムアセートとマグネシウムアセートとの混合水溶液を加熱し、水分を蒸発させて濃縮し、この濃縮物を粒状にして得た粒状物を、舗装材に配合した氷結抑制舗装材。
			特許2981458 98.04.16 C09K3/00,102 ガイアークマガイ 昭和電工	凍結抑制材及び舗装面の凍結抑制方法 セメント、塩類、吸水性樹脂を含む凍結抑制材をスラリーの形でアスファルト舗装面に散布し、塩類を吸水性樹脂に高濃度に保持させた状態で舗装内に注入することにより、凍結抑制効果の有効期間を長くさせ、かつ、塩類を舗装面に再度散布すれば凍結抑制機能を回復させることができる。
直接散水融雪技術	処理速度の向上	融雪機の改良	実用新案2593844 93.08.17 E04H9/16 777°	融雪装置 蒸気を融雪媒体として用いた融雪装置であり、パイプを同一面上に配設してなる融雪体を形成すると共に、パイプ下面にその長手方向に沿って多数の蒸気噴き出し孔を間隔をおいて貫通形成し、パイプの一部に蒸気供給手段を設け、融雪を短時間で効率よく、しかも低コストで行う。
			特許2611948 95.03.20 E01H5/10 松林 公男	高圧温水を用いて遠心式溶雪除雪装置 ロータリ等で積雪を遠心式タック中に運び、第1水タックの予貯水を第1高圧温水用ポンプで加圧し第1高圧温水用パイプを經由してノズル付パイプから噴出する高圧温水で雪を溶かした融雪水を加熱パイプ装置を經由して第1水タックにたまる。第1水タックからの溢出水は、第2水タック内に送られ第2高圧水用ポンプで加圧し、第2高圧温水用パイプを介して、基台下方のノズル付きパイプから地表積雪部に噴出し連続的に溶雪する。
			特許2799970 95.04.05 E01H5/10 四元 善博	融雪装置 上部が雪投入口、下方に排水口を有する融雪槽を構成する槽本体内に、融雪部と貯水部に画成する箱型の通水性仕切り体を設置し、その中央に融雪部に突出する四角錐状の投入雪分散体、通水性仕切り体下方に泥等収容体を設けた。槽本体と通水性仕切り体との間には多数の噴射ノズルが融雪部に向けて配置しており、噴射ノズルには温水噴射装置により貯水部内の融雪水を加熱して供給する。
			特許3094212 97.08.19 E01H5/10 鈴木 迭也 [被引用2回]	融雪処理装置 融雪槽と水中ポンプ部と上方に位置する水噴射口部と発熱体から構成される。融雪槽は円筒状側壁と円筒状側壁下端に連設された底部から構成され、水中ポンプ部は、融雪槽底部に配設された水中ポンプと水中ポンプから融雪槽外に引出された排水パイプから構成される。また、水噴射口部は、排水パイプから左方に分岐された逆時計回り方向用横パイプを円筒状側壁内周に添って配管して構成され、発熱体はパイプからの配管が円筒状側壁に配設されている。
	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案2540826 92.11.12 B05B1/18 竹内 岑男	消雪ノズル装置 管状ノズルの角度を決めたのちに押えナットで固定するようにすることにより、この決めた角度が濫りに変わってしまうことを防止する。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中)(7/37)

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
直接散水融雪技術	改善・製造・組立効率の	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3367650 99.09.09 B28B23/00 アドヴァンス	消雪用ブロックの製造補助具と製造方法 着脱可能に組込む先端部分とほぼ同形の永久磁石が組込まれた補助具を、コンクリート充填前に散水ノズル本体に組込み、補助具を型枠底板上に吸着した状態でコンクリートを充填し、脱型後に補助具と先端部分とを交換する。これにより、ブロック製造中に散水ノズルと型枠底板間に隙間ができず、向きがずれることもない。
	施工性の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案3072185 00.03.31 E01H5/10 辻さく	消雪用散水パイプブロック 散水パイプの一端に管継手を接合状態で設け、ブロック本体の一端側に散水パイプの他端部を突出させ、同ブロック本体の他端側に管継手の残りの受口を開口させることにより、各ブロック本体間にほとんど隙間を作ることなく、各ブロック本体の散水パイプ同士を容易に接合できる。
	製造・組立・施工コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3217325 99.03.16 E01H5/10 ユテック	消雪道路用散水ブロック 両端に連結構造を設けた主通水管と、その上方に平行に配置して管端に連結構造を設けた分岐管と、適当間隔毎に分岐管と連結した散水ノズル体をコンクリートで棒状に一体化する。そして、特に第一ブロックが、外部操作可能な圧力調整用開閉弁を介して分岐管を分岐し、第三ブロックが、分岐管の末端に外部放出部を設け、第一ブロックと第三ブロックの間に単数又は複数の第二ブロックを介在させて主通水管同士並びに分岐管同士を連結して一単位とする。
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2572705 92.12.24 E01H5/10 荏原製作所	散水装置の運転制御装置 散水装置の運転開始時、パイプ内の圧縮された空気により、散水ノズルから水が異常に飛散するのを防止する。
		融雪機の改良	特許3337302 94.02.07 E04H9/16 倉田 陽子	融雪装置 合併処理浄化槽の放流管に貯水槽を連通し、貯水槽に、家屋屋根に配設する散水管を、送水管を介して臨ませる。この屋根上の積雪を除去する際には、送水ポンプの駆動により貯水槽に貯留されている処理水を散水管に供給し、この散水管から処理水を噴出させて融雪する。処理水を利用して融雪するため、水道代が掛からず、また、処理水は比較的温かいためヒータ等で加熱する必要がない。
			特許2869710 96.01.30 E01H5/10 札幌北海道	融雪装置 融雪槽内に設けた排気ガス処理装置の水浴槽で排気ガスを浄化すると共に、熱を吸収して融雪することにより、ガスの浄化及び融雪機能の向上を図る。
	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2094602 92.09.16 B05B1/14 BBTZ 大昭和商事	保護スリーブ付散水ノズル 送水管の立上り管上端に付設する散水ノズル体と、この周囲を囲繞する保護スリーブとより成るものであり、散水ノズル体に鍔部を設け、保護スリーブに鍔部を支承する支承端を設けた取替えの容易な保護スリーブ付散水ノズル。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (8/37)

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
直接散水融雪技術	維持管理コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3091901 93.12.04 B05B1/06 BBT 竹内 岑男 [被引用1回]	道路消雪用散水ノズル装置 導水管と蓋部材を上方から挿入して夫々のネジを螺着し、上面にドライヤー溝を有する制水コマの周壁部に導水用可動孔を開設することにより、導水管、蓋部材及び制水コマを、路面を毀さずに簡単且つ容易に補修可能にした散水ノズル装置。
			特許2965899 95.12.13 E01H5/10 ユニテック	路面散水融雪システムにおける配管構造 送水管と分岐管との分岐接続に際して、分岐管が内挿嵌まれるソケット管部と、ソケット管部の周囲に送水管の外周面に密着する形状の頸板部とを有するソケット体を介在させることにより、塩ビ管を採用した場合の分岐接続部分の強度を向上させる。
			特許2920493 96.03.06 B05B1/00 中島金属工業 [被引用1回]	路面凍結防止液吐出ノズル、埋設型ノズル配列管、路面凍結防止液吐出装置および路面凍結防止液吐出ノズルの設置工法 吐出ノズルは、約170度の温度に耐えられる耐熱性と弾力性を有する材料(例えばシリコンゴム)により筒状に成形される。内部は路面凍結防止液が供給される液流路になり、上端側は扁平状をなしてノズル口は液圧により開口可能な閉塞状態に形成する。吐出ノズルは路面下に埋設されるノズル配列管にノズル取付部材を介して取着され、ノズル口は路面に対して約5mm程度突出した状態に設置される。
			実用新案3082388 01.06.04 E01H5/10 ミヤシゲ ミヤシゲテクノ	消雪用散水ノズル付き配管接続装置 合成樹脂製本管の合成樹脂製立上げ管の立設個所の壁に本管の内外に連通する通液孔をもつ短管状ソケット部を止着し、このソケット上端管状部内周面に環状溝を設け、Oリングを嵌着し、立上げ管下端を押込み入れ操作により連結することにより、立上り管の付根部の載荷重応力を吸収する。
技術要素	運転精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2964828 93.03.19 A63C19/10 大林組	人工スキー場の融雪装置 所定の傾斜に形成された人工スキー場のゲレンデ床上にスノーマシンを通じて人工雪をまき出し、人工的な雪の傾斜面を造成する人工スキー場において、ゲレンデ床上に一面に敷き詰められた排水材と、この上端部を通じて排水材内部に様に温水を供給する給湯パイプ及びポンプからなる温水供給設備を備え、排水材下端部から排出される水を回収して温水供給設備側に循環させる集水溝及び貯留タンクとからなる融雪装置を備える。
	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	実用新案3082932 01.05.28 E01H3/02 菊地 長助	消雪機 箱形消雪機ケースの中に、ポンプ、油燃料タンク、耐熱ホースを設け、耐熱ホースを巻取収納可能とし、かつ、耐熱ホース先端に中空管を連結し、その先端に複数のノズルを設けて融雪機外の高所、狭所にも自在に延長し散水使用できるようにする。
技術要素	処理速度の向上	融雪機の改良	実用新案2538998 92.03.17 E01H5/10 親星 正	融雪装置 ケース体の内側下部に金属パネルにより画成した加熱部を設け、また加熱部を通してケース体の上端周縁に至る融雪水の循環経路を設けたことにより、ケース体に投下された雪は金属パネルによる下からの加熱と温水による上からの加温で急速に融ける。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (9/37)

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
火炎利用融雪技術	処理速度の向上	融雪機の改良	特許2810350 96.06.06 E01H5/10 ユースト [被引用回数]	融雪装置及び融雪車 走行装置の走行時に走行方向前方の積雪を一時的に収集する集雪板と、集雪板を上下動させる上下動手段と、集雪板の傾きを調整するための傾き調整手段と、集雪板の横幅に沿って路面と集雪板下縁との隙間から燃焼ガス流を集雪板前方に噴射する燃焼ガス発生装置を設ける。燃焼ガス流により路面の損傷を防止するための保護板を燃焼ガス流下方に付設する。
			特許3160222 97.02.28 E01H5/10 ソリソム [被引用1回]	自走式直熱融雪装置 自走式直熱融雪装置は車両に上下動可能に設けられ、且つ回転によって道路上等の雪を収集するスクリュウロータを備える。車両に搭載されスクリュウロータにより収集された雪を送雪するシュートと、受入部を有する融雪槽と、融雪槽内部に設けられ雪を破碎する破碎装置と、融雪槽下部に設けられ融雪槽内部に熱風を送り込んで雪を融雪する燃焼バーナと、車両に搭載され融雪槽内融雪水を排出する排水ポンプとを具備する。
			特許3051957 97.08.28 E01H5/10 清水 栄太郎 [被引用1回]	融雪機 上部開口融雪用柵部内に融雪用釜部を設けることにより、大面積伝熱、軽量化、雪上移動性、雪投入性等の機能を向上できる。
			特許3058858 98.04.14 E01H5/10 畠山 直隆	融雪機 雪が投入されるハウジングを備え、ハウジング底壁を構成する融雪板が配置され、融雪板が互いに隣接する上縁部のところで連結された複数のV形断面の銅板で形成される。そして、熱源部とハウジングの下方に設けられ、熱源部から熱風又は温風が送り込まれる熱風室と、熱風室と融雪機の外部とを連通させる排気口と、融雪機作動中に融雪機の空焚きを防止するため、ハウジングの底部に少量の水を残す空焚き防止装置とを備える。
			特許3229290 99.04.30 E01H5/10 山根自動車整備工場	地下融雪壕 駐車場などの一隅に所要の幅と深さの溝を掘削し、その四周囲を金属板製の前壁、右側壁、後壁、後立壁、左側壁、前立壁で囲み、差込ボルト、ナットで組み立てて底部を地肌とした直方体容器を設けると共に、この容器を左右に仕切る金属板製の仕切壁を設けて前壁、右側壁、後壁及び仕切壁からなる大容量の雪投入室と前立壁、仕切壁、後立壁及び左側壁からなる機械室とに分割し、機械室にジェットヒータを設け仕切壁に熱風口を設けて熱風を雪投入室に噴射可能とし、容器開口部を金属板製蓋で覆う。
			実用新案3072494 00.04.13 E01H5/10 御池鉄工所	地表処理車両 運転席の前方部に横方向に長い架台を、また運転席の後方部に荷台を各々有し、地表上での移動に適した走行部を備えた自動車両と、架台にほぼ垂直状態で間隔をおいて燃焼筒ノズルを下向きにして搭載された複数のターボバーナ及び/若しくはジェットバーナと、荷台に搭載されバーナに可燃物を供給する可燃物供給手段とから構成する。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (10/37)

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
火炎利用融雪技術	処理速度の向上	融雪機の改良	実用新案3078172 00.12.07 E01H5/10 アキモ鉄工	融雪車 積雪を掻き取り、雪片化して放出するための回転羽根駆動部を台車枠の前部に、燃焼ガスを発生する燃焼装置を台車枠の後部に備え、回転羽根駆動部と燃焼装置との間に融雪板を配置し、燃焼ガスにより融雪板を暖め、回転羽根駆動部により放出された雪片を融雪板で融雪することにより、積雪後しばらく経った雪とか水分の多い雪や、住宅密集地での通路や歩道の融雪を容易にする。
	施工性の向上	現地施工法の改良	実用新案2099160 92.02.26 E01C11/26 鐘ヶ江 幸男	融雪用温風ヒーティング装置 ウレタン発泡板などの断熱材上に敷き均された川砂などの砂と、川砂などの砂内に蛇行状態で配管された鉄鋼管通風パイプと、鉄鋼管通風パイプなどの上面に形成されたアスファルト舗装とからなり、鉄鋼管通風パイプは温風ボイラーに連結する。
	検知・運転制御精度の向上	融雪機の改良	特許3136475 97.04.11 E01H5/10 ネッソ [被引用2回]	融雪方法および装置 熱媒は第1熱交換部でケーシングから排出された融雪水を加温し、加温された融雪水はケーシング内へ散水し、ケーシング内では第2熱交換部により融雪水を加温するように熱媒を循環させることにより、効率よく融雪の機能を果たすようにする。
	設備的対応による安全性の向上	融雪機の改良	特許3030544 97.02.18 E01H5/10 ショーワ	融雪装置 装置用ケースとケース内に配設された炉体部とケースに対して開閉自在に取付けられた外蓋部と散水シャワー部から構成され、装置用ケースには左方の融雪室とバース室が形成され、外蓋部は外蓋本体と吸気用ダクトから構成され、外蓋本体を開けた時、吸気用ダクトとバース室とが連通するよう構成される。
特許3054760 97.05.20 E01H5/10 ショーワ			融雪装置 ケース本体に連通し埋設された空気ダクト外管と空気ダクト外管に連結された吸気塔により、融雪装置本体から離れた所で、しかも吸気塔の高い位置に開口部を設けることにより、従来のような地表面に漂う炭酸ガスの吸引による振動燃焼、失火をなくす。	
電熱利用融雪技術	処理速度の向上	電熱ヒータの改良	特許2975976 91.08.19 E04H9/16 積水ハウス 中込 忠男	雪の巻き垂れ防止方法 多雪地における屋根や通路側方段部の積雪層のせり出し部に、レーザー光線を照射して早期に切断落下して、巻き垂れの発生に起因する種々の弊害を回避する。
			特許2714602 94.02.25 H05B3/20,358 ウジツ 岡田計器製作所	着氷防除装置 電熱線を窒化アルミニウム板内に封入した熱効率が良く小型で発熱量の多く電気発熱素子を得て、効果的な着氷防止を図る。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (11/37)

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
電熱利用融雪技術	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	実用新案2078010 92.11.04 E01H5/10 三ろう丸 彪 [被引用2回]	ゴムチップ面状発熱融雪パネル ゴムチップとバインダーの混合材で、透水性を有する平面的な板状に構成され、かつ表面に適宜な形状の流水溝を設けたパネル本体と、パネル本体内部に張設されたカーボン面状発熱帯と、カーボン面状発熱帯の上面にカーボン面状発熱帯と接した状態で張設された伝熱板とからなるパネル。
			特許3195971 93.05.13 E01C11/26 長田 秀晴 [被引用1回]	道路用シート 表面に遠赤外線放出粒状物を固着し、裏面に発熱体を固着したシートを路面に埋設して通電、融雪することにより、施工費および消費電力の節減を図る。
			特許2654929 95.02.16 E01C11/26 共和コンクリート工業 [被引用1回]	道路融雪用突起体 発熱体を内蔵した突起体をフランジを有する中空軸内に螺接して保持し、これを予め洞路面に点在埋設しておき、積雪結氷期に発熱させて路面上に突出させ、融雪及び車輛等の制動体として作用させる。
			特許3044340 97.02.05 E01C11/26 エフエー日東産業	路面加熱方法 自動車等の通行が想定される路面上の通行帯域に発熱索状体を敷設し、その発熱索状体によって通行帯域を加熱して、発熱索状体の使用量、コスト低減、埋設作業の容易化、消費電力低減を図る。
			特許2951306 98.02.20 E01C11/26 元旦ビューティ工業	融雪及び排水構造並びに融雪及び排水方法 板状歩行部材の一端を切り欠いて排水部を形成し、押さえ具を介して、歩行部材裏面に防水処理された面状ヒータを取り付けるとともに、断面凹状部材と歩行部材により歩行部材下方に排水空間を形成する。面状ヒータを、配線及び配線溝等を介して、商用電源等の周知の電力供給システムに接続させる。
			実用新案3077680 00.11.14 E01H5/10 エー・シー電機	多面融雪マット 板材の内部にヒータを設けた融雪マットを複数枚有し、これらの融雪マットを、ヒータへ給電する給電コードを介して順次連結し、一枚の融雪マットに接続した電源コードに通電することにより給電コードを介して各融雪マットのヒータに給電する。
			実用新案3086414 01.12.03 E01H5/10 下村 基作	融雪シート セメントと水溶性合成樹脂とを混和し布に塗布し脱気乾燥して成る遠赤外線発生シートと、マトリックス樹脂にカーボン粒子を配列した自己温度制御面状発熱シートとを重畳接着し、自己温度制御面状発熱シートに通電するとともに、上面に透水性マット類を重畳接着する。
	現地施工法の改良	現地施工法の改良	特許2903055 94.12.28 E01C11/26 日本ペーパード工業 スカイアルミニウム [被引用1回]	地表面層加温用部材及びその地中埋設構造 遠赤外線放射線金属製網状体と、網状体の外部加熱源とを一体化することにより、凍上を防止する。
			特許3242836 96.03.25 E01C11/26 スカイアルミニウム 陽光技研 [被引用1回]	地表面層加温用パネル及びその地中埋設構造 地表面層加温用パネルは、電熱ケーブル、温水管等の加熱源を包被して横方向に広がる金属製網体を、セメント系硬化材中に埋設し、板状に硬化させる。さらに、地中埋設構造は、加温用パネルを地表面層に埋設接続させる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (12/37)

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
電熱利用融雪技術	向上 融雪効率の	現地施工法の改良	特許3291584 99.07.05 E01C11/26 飛島道路	排水具および舗装構造 コイル状の長尺な排水具本体部の内部空間に、その長手方向に沿って発熱体を配設することにより、舗装面上の冰雪を速やかに、効率よく、しかも低コストで除去できる排水具を得る。
		電熱ヒータの改良	実用新案2534375 91.07.24 E01B19/00 北海道旅客鉄道, 新陽社 [被引用2回]	レール加熱器 レール側面に当接可能なヒータ本体のこの当接面を除く他側面に金属製外装板を被覆し、反対側側面と外装板との間に略々密封状の空気室を形成したレール加熱器。
	熱利用率の向上		特許3055335 92.11.27 E01B7/24 富士電機 [被引用1回]	電磁誘導加熱式融雪器 基本レールまたはトンネルの側面に穴を開けて、ここに導電ケーブルを巻き付け、これに高周波の電流を流すことにより、電磁誘導加熱式融雪器の構造を簡単にし、取付作業を容易にする。
			実用新案3093224 02.10.04 E01H5/10 三信技建	融雪装置 融雪槽本体内に、投入された雪を融解するための遠赤外線放射装置を設けることにより、電力や灯油の消費量を減少させて運転維持費を節減する。
		融雪機の改良	実用新案3076493 00.09.21 E01H5/10 坂本 和彦	マイクロ波融雪装置 温水槽に取り付けたマグネロンから発せされるマイクロ波を利用し、温水槽に循環し、戻って溜まる高粘性コロイド状の媒体液に直接照射することにより、高粘性媒体液は高周波を内部に吸収し、振動する事により熱に変換し、照射対象物(媒体液)だけを加熱する。
	製造・組立効率の改善	電熱ヒータの改良	特許3041478 96.12.11 H05B3/20,345 松山 時一	面状発熱体の製造方法 比較的厚手の2枚の熱可塑性樹脂シートと孔を有する発熱体とを用い、一対の対向した押圧ローラーに上記2枚の熱可塑性樹脂シートを左右から送り、中央から発熱体を送る。熱可塑性樹脂シートを押圧ローラー中央接合部付近で加熱して可塑化し、二つのローラー間で可塑樹脂を界面流動させて発熱体の孔を介して互いを熱溶着させ、シートと発熱体とを一体化させる。
			特許3351697 96.12.26 C09D11/00 ミナ電子工業 佐藤 忠雄	自己温度調節ヒータ用印刷インク 酢酸ビニルとポリエチレンとの共重合体中の酢酸ビニルを含有するペーストリマーに対して、黒鉛、カーボンブラック、カーボナイスカー、カーボンファイバー等の炭素微粒子、金属粉、金属箔等の金属微粒子、又はチタン酸カルシウムやマカ微小片の表面にCVD、PVDあるいは化学メッキにより炭素又は金属薄膜を形成することで、導電性を付与した表面処理微粒子等の導電性粒子、グラッシーカーボン、フェノール変性アルハソ樹脂を添加したインク。
	施工性の向上	電熱ヒータの改良	実用新案2537206 91.02.12 H05B3/20,311 東京エヌエム電機	ミラー用面状発熱体 円形の面状発熱体の周縁より中心に向かって複数のスリットを等角間隔に形成させ、ミラー曲率が大きい球面状ミラーの場合でもシワを生ずることなく一様に貼布できる。
			特許2517811 91.11.06 E03B7/12 ミサワホーム	保温パイプ パイプ外周に発熱塗料を塗布して発熱層を形成し、発熱層に電気供給用リード線を接続する。保温パイプを配管し、発熱層に外部電源から電気を供給するだけで、発熱層が発熱してパイプが温まるので、簡便にパイプ中の水や湯を保温することができる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (13/37)

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
電熱利用融雪技術	施工性の向上	電熱ヒータの改良	実用新案2590766 93.03.25 H05B3/20,301 積水化成工業 [被引用1回]	面状ヒータ PTCサーミスタからなる発熱体を備えた複数の発熱部材が、略同等の大きさを有する一対の電気絶縁性シート間に挟装され、重ね合わされた一対の電気絶縁性シートが貼着された面状ヒータ。
			特許3002945 94.07.25 E04H9/16 立山アルミニウム工業	建築物における融雪装置 屋外建築物の積雪面と反対側の開放面に、電熱ヒータと発泡体ボードを配置し、既存建築物にも追加設置可能で、安全、高耐久性、コストの安い融雪装置を得る。
			特許3161946 95.09.12 E01B19/00 日立製作所, 日立笠戸エンジニアリング	軌道桁の加熱装置 軌道桁内部には所定間隔で設置された縦リブに水平な取付け板を固定して、この上に加熱装置を設置する。加熱装置の固定脚の間隔は下方に広がっているため、製作誤差は固定脚の傾斜角度で調整できる。加熱装置を載せた後、下方からビスで固定する。
			特許3327512 97.01.24 E01B19/00 177°チ	軌条用融雪器の取付け金具 コ字の字形の屈曲部を組付け片の一端にそれぞれ備えた主体枠と挟持枠を、組付け片間に引張りばねを張設して互いに組付け、軌条の側面を加熱する融雪器の保持部を主体枠の屈曲部に連設することにより、底部横幅の異なる軌条への取付けを可能にする。
			特許3361035 97.05.12 E01B19/00 177°チ	軌条用融雪器の取付け金具 軌条底部の一方の側端に係合するコ字の字形の屈曲部を組付け片の一端に備えて主体枠を構成する。軌条底部の他の一方側端に係止する係止片を組付け片の一端に備えて挟持枠を構成する。主体枠と挟持枠を組付け片間に引張りばねを張設して互いに摺嵌する。主体枠側には軌条の側面を加熱する融雪器の保持部を設け、挟持枠側の組付け片に主体枠に対して引張りばねに抗して挟持枠を押圧する押圧杆を設ける。
			特許3361036 97.05.23 E01B19/00 177°チ	軌道レール用ヒータの取付け金具 中央部片の両端に互いに相対向する上部片と下部片を連設して金具主体を構成する。金具主体上部片に締付けボルトを螺合して縦設し、この下端部に下部片とでレールを挟持する挟持枠を組付ける。挟持枠内側に、組付け部片両端に互いに相対向する一対の脚部片を連設して構成した挟持枠の組付け部片を取付ける。そして、組付け部片の下側に、軌道レール底部とで脚部片間に介在させるヒータを挟持するばね片を設置する。
			特許3260667 97.09.04 H05B3/40 I&I-	表皮電流加熱装置 発熱部は、複数鋼管列を主体とするものである。鋼管は、直径の約2倍の長さとし、直径の1/5～1/2の間隔を隔てて一直線に沿って配列する。鋼管列には、絶縁線と支持管とを通す。絶縁線は2列の鋼管列を直列に通過させて複数回巻く。支持管は耐熱合成樹脂製であり、保持部材を介して鋼管を支持するとともに、絶縁線を覆い、絶縁線が鋼管や外部部材との接触により傷つけられることを防止する。鋼管列は支持管がない場合と同様に発熱する。鋼管配列ピッチを調節することにより、発熱密度を調節することができる。支持管に代えて可撓性を有する可撓管を使用すれば、鋼管列を任意曲線に沿わせることができ配設工事が容易となる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (14/37)

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
電熱利用融雪技術	施工性の向上	電熱ヒータの改良	実用新案3048195 97.10.17 E04F11/02 三洋産機資材システム, 北冷製作所	着雪・着氷防止型階段 底板と側板とから形成したパネル本体内に発熱部を設けてなる発熱パネルを階段本体を構成する金属製段板の各々の裏面に当接した状態で取着手段により着脱自在に取着する。
			実用新案3049682 97.12.10 E04F11/02 北冷製作所, 三洋産機資材システム	着雪・着氷防止型階段 底板と側板とから形成したパネル本体内に発熱部を設けてなる発熱パネルと、発熱パネルの上面を覆う踏板部を有するカバー状踏板とから発熱踏板体を構成し、階段本体を構成する段板の各々に発熱パネルの底板を当接した状態で発熱踏板体を着脱可能に取着したもので、所望の断板の着雪や着氷を防止できる。
			実用新案3064389 99.05.28 E01C11/26 アオキ [被引用1回]	路面融雪ヒータの敷設構造 アスファルトフェルトと断熱材を積重する軟質で可撓性のある扁平な下部被覆体と、アスファルトフェルトと非鉄金属材料を積重する軟質で可撓性のある扁平な上部被覆体とで扁平で柔軟性に富む面状ヒータを挟み扁平で軽量のヒータ被覆体を形成する。下部被覆体で面状ヒータの下方への熱を遮断して路面に逃げないようにし、上部被覆体で面状ヒータの熱をむだなく上方に効率良く均一に伝導させる。
	現地施工法の改良	現地施工法の改良	特許3154071 91.10.29 E01C11/24 電気工事西川組	舗装路面の滑り止め構造 鋳を備えた基板を道路の基礎に固定し、更に舗装材で被覆舗装して構成する。基板を網目状あるいは格子状にしたり、基板および/または基礎に加熱用電熱線を組込むこともできる。
			特許3377337 95.06.22 E01C11/26 日本舗道	舗装構造体 舗装体表面近傍に導電性粉状体からなる層を設け、この層に通電することによって舗装体表面が加温されるようにすることにより、施工が容易で耐久性に富み、維持管理の容易な凍結防止用の舗装構造体を得る。
			特許2964394 96.08.12 E01C11/26 共和コンクリート工業	車両制動体を有する舗装ブロック 舗装材に適宜の間隔をおいて貫通孔を設け、そこに内部を螺旋状とした中空軸杆を立設し、その上端にボルトを螺合し、中空軸杆の上部の周囲に凹部を設け、凹部直下内部に導電性発熱体を埋設することにより、融雪に係る管理維持費用を削減する。
			特許3113843 97.09.22 E01C11/26 ロングホーム	発熱体を埋設した道路の施工方法 絶縁体を充填した金属配管を含む発熱体を、路面上方の所定位置に敷設し、これを埋め込むように舗装部材を敷設することにより、電力消費量を低減し、しかも耐用年数の長い発熱体を埋設した道路を施工する。
			特許3039923 98.12.22 E01C11/26 人見 豪彦 小川 満和	加熱装置 断熱機能を有する断熱基盤と、その上面にほぼその全域を覆って設けられ断熱機能を有する粘着材層と、その上面にほぼその全域を覆って設けられる熱拡散放射板と、その上に配設された発熱体とからなる。そこで、熱拡散放射板が、発熱体の発する熱を断熱基盤上面に沿って拡散させる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (15/37)

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
電熱利用融雪技術	施工性の向上	融雪剤、雪氷付着防止剤の改良	特許3289041 93.02.01 H05B3/14 高沢 正夫 [被引用1回]	発熱性粗粒およびそれを用いた発熱性構造物 砂利等の粗粒表面に、導電性粒子、バインダー物質からなる発熱性組成物層を形成してなる発熱性粗粒である。導電性粒子は、鱗状黒鉛粒子を必須成分とするものであることが望ましい。発熱性構造物は、地盤上に絶縁層を設け、さらにその上から上記の発熱性粗粒層を設けると共に電極を設置し、さらにその発熱性粗粒層上に絶縁層を設けたものである。絶縁層上には、通常はさらに表面層を設ける。
		電熱ヒータの改良	特許3209813 92.11.21 F24D13/02 三ツ星 I.S. アイピー-	電熱マット 上層のチューブ下面に下層のチューブを交差するように溶着した立体的な格子状のマット本体と、上層チューブ内に挿入したコールドヒータと、コールドヒータのチューブから出ている部分およびマット本体の周縁に被せられる周縁部材とからなる電熱マットである。
	製造・組立・施工コストの低減		特許3336467 92.12.14 E01C11/26 電気工事西川組	飛び石のロードヒーティング構造 外側面を断熱材で被覆した鉢状の支持部材に、予め電熱線などの加熱器具を組込んでおく。そしてこの支持部材に自然石や人口石などの飛び石用の石材を載置して固定し、支持部材と一体となつた飛び石用の石材を通路に敷設する。
			特許2759312 94.05.10 H05B3/20,349 有沢製作所, ミツ商会, 大成ロテック [被引用6回]	面状発熱体 第1及び第2の方向に絶縁用の硝子繊維を織り、第1の方向に発熱用の炭素繊維を所定間隔ごとに織り込むと共に、第2の方向に電極用の第1及び第2の導体を織り込む。この発熱体本体と、硝子繊維、炭素繊維及び各導体を結合させる熱硬化性樹脂からなる結合材と、発熱体本体の両面に貼り合わされる絶縁性樹脂シートとを含む。
			特許3284863 95.12.28 E01C5/00 松下電工	踏み石パネル及び踏み石パネル装置 踏み石パネルの内部に、電気器具を内蔵する電気配線スペースを設け、側板に配線用孔を形成することにより、土間部分の仕上げ工事前に行われる踏み石部の配線工事を不要にする。
			特許3297007 97.12.05 E01C11/26 栗本鉄工所, タイガースリマー [被引用1回]	アスファルト舗装道路用面状発熱体 カーボン繊維などを織り込んだ基布を、特定の硬度をもつ合成ゴムで被覆し、基布の両側に配した導線に通電してカーボン繊維を発熱することにより、発熱体の施工の容易化と断線などの抑止を図る。
			実用新案3077679 00.11.14 E01H5/10 コビシ電機	融雪マット 板材の内部にヒーターを設けて上面の雪を溶かす融雪マットにおいて、板材の一方の辺から対向する他方の辺を結ぶ直線上に切断用の溝部を形成することにより、一つの融雪マットであっても、設置場所の寸法に応じて縮小することができ、これにより、複数サイズを用意したのと同じになり、製造設備の合理化を図ることができる。Eゴム、面状ヒーター、断面V字状、プラスチック。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (16/37)

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
電熱利用融雪技術	運転コストの低減	電熱ヒータの改良	特許3209932 96.12.10 E01C11/26 水城 勇一郎, 東栄物産 [被引用1回]	構造物埋設用融雪システム 仕切で2分された袋状体にそれぞれ球状発熱体を内包した面状発熱部を有し、これら2つの発熱部を電力制御によって短時間毎に交互に駆動することにより、消費電力を低減させながら積もった雪をほぼ一様に融かすことを可能にする。
			実用新案3078299 00.12.12 E01C11/26 童夢コーポレーション	省電力型ロードヒーティング装置 タイマー制御によって地中のヒータのON・OFFを行うロードヒーティング装置において、遅延回路をその構成に含む重複通電防止部をタイマーとヒータ間に介在させ、複数のヒータを交互にON・OFFすることによって、適切な通電量による融雪を可能とする。
	融雪機の改良	現地施工法の改良	特許3273147 99.06.24 E01C11/26 産業技術総合研究所, フジ	融雪システム 第1、第2及び第3の発熱体、交流電源と交流電源と発熱体間に設置され、第1～第3の発熱体のいずれか1つの発熱体を選択するとともに、残りの2つを選択してそれらを直列に接続し、所定の時間間隔で、選択する1つの発熱体が順次変わるように切替を行うスイッチング部とを具備し、第1～第3の発熱体は、道路若しくはその類似物の表面近傍に埋設される。
		融雪機の改良	特許1967920 92.10.14 E01H5/10 北海道電力, 戸田建設	融雪装置 底部にヒータを備えた融雪槽上部の雪投入口に、絞り部を設けて投入面積を小さくし、投入した雪が槽内壁に付着しないようにすることにより、槽内の雪の自重による降下を円滑にする。
			特許2538172 93.04.20 E01H5/10 西日本旅客鉄道, 岡崎製作所 [被引用1回]	融雪ヒータ 軌道のポイント部分の近傍の軌条間に融雪ヒータを有する貯湯槽を設けることにより、降雪を融かして温湯として貯え、この温湯で新たな雪を融かすようにする。
			実用新案3072079 00.03.28 E01H5/10 高橋 英安	融雪槽 円形のコンクリート管を縦にして地中に埋設したもので、コンクリート管に内蔵している電熱線と平行して、排気が循環する空洞を内蔵させ、融雪槽コンクリート壁体を加熱する事により融雪を行い、排気は常時循環させ、電熱線は融雪負荷が掛からない場合はセンサーにより遮断されることにより、廃熱を効率よく使用し、ランニングコストの低減を図る。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (17/37)

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
電熱利用融雪技術	維持管理コストの低減	電熱ヒータの改良	特許2703691 92.04.17 H05B3/14 北川工業, 遠藤 守信	発熱体 温度1100℃の雰囲気中にベンゼンを導入し、鉄の超微粒子を成長起点として、平均径約0.3μm、平均長さ約1mm程度の炭素繊維を生成させる。溶融状態のポリエーシ樹脂100重量部にこの炭素繊維40重量部を混合し、縦100mm、横100mm、厚さ1mmの長方形をした面状の発熱部を製造する。これに銅テープの電極部を形成し発熱体とする。
			実用新案2588817 93.01.27 E01C11/26 帝人, 共和コンクリート工業 [被引用1回]	路側帯用融雪体 縁石部、堆雪幅部及び集水樹蓋部からなる融雪体であって、融雪体には可撓性の線状発熱体が入蔵されており、通電により発熱するので、施工や維持が簡単に製造時のトラブル発生が少ない。
			特許3228501 96.09.25 H05B3/56 町田 成司 [被引用1回]	農・園芸用ヒータ ステンレス線外周を可撓性エポキシ樹脂絶縁皮膜で被覆したヒータ線を折返し蛇行させて面状にし、その外側を可撓性エポキシ樹脂の絶縁皮膜により被覆した農園芸用ヒータ。
			特許3164551 98.03.27 H05B3/20,349 栗本鉄工所, タイカースリマー [被引用1回]	面状発熱体とその製造方法、及び凍結防止・融雪道路 発熱部分を耐熱・非導電性ヤーンと炭素繊維とを用いた模紗織や絡み織で、両側の電極部分を炭素繊維に交差する導電線を織り込んだ平織で、発熱部分と電極部分との間に耐熱・非導電性ヤーンを用いた平織の緩衝部分を設けて製織し発熱織布とする。接着剤を間に発熱織布とシート状未加硫のゴム配合物とを積層し、加熱して発熱織布と被覆体との積層体である面状発熱体を得られる。
			特許3032188 98.11.06 H05B3/20,337 飛島道路 西都電機 東和工業	発熱マットおよびそれを用いた路面構築方法、並びに路面構造 ヒータを構成する2本の導線を通る平面をベース材の面に平行となるようにベース材に配設することにより、大きな荷重を受けても断線等のトラブルが発生しないようにする。
	運転精度の向上	電熱ヒータの改良	実用新案3053958 98.05.11 E01C11/26 リーデック	構造物埋設用融雪システム 面状発熱部が内部仕切で2分された袋状体と2分された袋内にそれぞれ内包された球状発熱体とからなる第1及び第2面状発熱部を有し、袋状体が保温機能を有する遠赤外線放射材及び高熱伝導機能を有する遠赤外線放射材を含んだ物質で形成し、第1及び第2面状発熱部を高い温度に維持させた状態で、第1及び第2面状発熱部から遠赤外線を放射させ、構造物の表面温度を常時必要な温度にまで上昇させる。
	設備的安全性の向上	電熱ヒータの改良	特許3179605 92.12.18 H05B3/56 クハバ	コード状ヒータとコード状ヒータ組立品 放射方向に突起をもつ弾性芯に低融点合金線を巻回した過熱検知線と電極線に樹脂組成物を被覆したPTCヒータ線を一括シースすることにより、電力の無駄をなくし安全性を向上する。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (18/37)

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
電熱利用融雪技術	設備的対応による安全性の向上	電熱ヒータの改良	特許3195930 97.08.05 H05B3/20,349 有沢製作所 ミツ商会 大成ロテック	面状発熱体、面状発熱体の製造方法、面状発熱体の使用方法及び面状発熱体を用いた発熱装置 発熱体本体は、硝子繊維、炭素繊維、導体からなる。硝子繊維は、縦横方向に織られた絶縁用かつ位置決め用の繊維である。炭素繊維は、硝子繊維の織り目において、縦方向に所定間隔ごとに織り込まれた発熱用の繊維である。また、導体は、縦方向の両端部で、横方向に織り込まれた電極用の銅線などである。面状発熱体は、熱硬化性樹脂からなる結合材により、発熱体本体両面に絶縁性樹脂シートを結合させて貼り合わせることで作成される。
			特許3317895 98.03.26 G05D23/24 武部 憲親	温度自己制御機能ヒータ プラスチック等の高分子化合物から成る基材にPbとNが添加されると共に温度が上昇するに連れて電気抵抗が増大するPTC特性と温度が上昇するに連れて電気抵抗が減少するNTC特性とを有し、かつ所定温度でPTC特性とNTC特性の勢力が同等となるサミタから成る発熱体を備え、一対の電極導体を、発熱体に一体状に設ける。
			特許3165799 98.03.27 H05B3/20,349 エニチカガラスファイバ- タイガースポリマー	発熱織布 発熱部分を耐熱・非導電性ヤーンと所要の間隔で挿入した炭素繊維とを用いた模紗織で、発熱部分両側に炭素繊維に電極部分を炭素繊維に交差する方向に導電線を織り込んだ平織で、発熱部分と電極部分との間に耐熱・非導電性ヤーンを用いた平織の緩衝部分とで製織する。電極部分の外側に耐熱・非導電性ヤーンを用いた平織側端部分を製織しておくことよい。この発熱織布にプラスチックフィルムを接着・積層した面発熱体は、建築物、車両、貯槽・配管、農業などの各種産業において面単位の加熱、保温用に広く利用することができる。
循環パイプ融雪技術	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2914662 98.06.30 E01C11/26 前田製管	融雪用舗装パネル 所定の高さを有する金属製の枠体と、枠体内に水平に固定した枠体内面積と同一大きさの面積を有する金属製仕切板と、仕切板上部空間部内で仕切板上面から上方へ突出する複数個に区画された金属製突出部材と、突出部材各区画内に装填する舗装用ブロックとを備える。そして、仕切板下面に接合して流体通路を形成する蛇行した凹溝を有する凹溝付板と、凹溝付板下部空間部に形成したコンクリート層とから構成する。
			特許3075530 98.11.25 E01C11/26 ノザワサービセンター	融雪システム 外気温度が高くて人工熱源を発熱させない時には、地盤からの地熱を蓄熱層が吸収して蓄熱し、この蓄熱層の熱エネルギーが、蓄熱層より熱伝導特性に優れた伝熱・放射層を介して地面に伝えられ氷雪へ向け放出される。また、外気温度が氷点下で人工熱源を発熱させた時には、人工熱源からの熱エネルギーの大部分が、蓄熱層に比べ熱伝導特性に優れた伝熱・放射層を介して速やかに地面へ伝えられ氷雪へ向け放出される。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (19/37)

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
循環パイプ融雪技術	融雪効率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案3078446 00.12.20 E01C11/26 松沢 順三	循環式保温・融雪氷装置 熱交換機に連結されている融雪パイプは、所望箇所に蛇行状態で配管され、融雪パイプ内には、循環油が循環する状態で封入され、保温油が封入されている保温パイプ部が融雪パイプにおける所定箇所に取付けられるようにする。
		現地施工法の改良	特許3113014 91.09.05 E01C11/26 パイプ商会	ロードヒーティングシステム 道路の加温区域路面下に熱媒体流通用パイプを埋設する。この加温区域の道路の路長方向における終端部に隣接する所定範囲の非加温区域路面下に、熱伝導性部材を熱媒体により加温可能に埋設する。そして加温区域と非加温区域との境界部をなだらかな温度分布とする。
			実用新案2146753 91.09.25 E01C11/26 東北水源工業	放熱板及び広スペース温化装置 連結は配管の敷設方向に沿って片側一方向に、かつ隣接する配管に対し同じ向きでなされることにより積雪・凍結地での除雪除氷、あるいはハウス栽培、路地栽培等の圃場の温化などを効率的かつ安価に行う。
			特許3076152 92.06.30 E01C11/26 野村 幸三	歩道の融雪装置 歩道の下に、巾中央部に沿って埋設される溝形のコンクリート壁と、その上を封じる鉄板とにより空気室を設ける。そして空気室にその空気を温める熱媒体を通すパイプを配管し、鉄板を下にして歩道の表面層を形成する。従って、熱媒体を通すパイプにより空気室の空気を温め、その上の歩道の幅中央部を集中的に融雪し、最小のエネルギーによって、人が往来に都合の良い最小限の通路を無駄なく確保する。
			特許2993596 96.01.22 E01C11/26 佐々木 基博	融雪用路面加熱装置 ケーシングと加熱流体を通す管をケーシングを貫通して取付け、ケーシング内に石を充填し、石の隙間に油流体を封入充填することにより、設置および維持の経費の低減を図る。
	融雪機の改良		特許3051087 97.06.16 E01C11/26 前田製管 [被引用1回]	融雪用舗装パネル 所定高さを有する金属製の枠体と、枠体内に水平に固定した枠体内の面積と同一大きさの面積を有する金属製の仕切板とを備える。そして、仕切板の上部空間部内でこの仕切板の上面から上方へ突出する複数の金属製の突出部材と、仕切板の上部空間部に形成した金属製の突出部材を埋設するモルタル層と、仕切板の下面に接合して流体通路を形成する蛇行した凹溝を有する凹溝付板と、凹溝付板下部空間部に形成したコンクリート層とから構成する。
			特許3268286 99.07.28 E01C11/26 佐々木 繁	融雪装置 燃焼設備と送風機とを結合し、歩道や駐車場などに堆積した雪をアスファルト又はコンクリートの舗装面地下に埋設した二重管の燃焼排熱がパイプの伝熱により積雪を溶かす。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (20/37)

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
循環パイプ融雪技術	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特許2011237 93.01.27 E01C11/26 アキス 井上 清史 北海道 [被引用1回]	融雪・集熱路盤構造、その施工方法、およびこれに使用する路盤構造パネル 路盤表面層の下側において、複数の路盤構造ハ°ルがその上面を面一にして並置され、かつその上に可撓性のある伝熱管が敷設された融雪・集熱路盤構造であり、路盤構造ハ°ルには上面より順に、伝熱材、断熱材、補強材、軟質下地材を積層一体化する。そしてハ°ル上に取り付けた熱伝導性の高いス°により、伝熱管がハ°ル上に固定され伝熱材と接続される。この路盤は、路盤構造ハ°ルの並置、ス°の取付け、伝熱管の敷設、路盤表面材の被覆より施工される。
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2567350 94.07.01 E01H5/10 上山博明 [被引用4回]	対流循環融雪装置 単体収熱槽の上下室を斜め下向き融雪配管で連通するか、または2個以上の単体収熱槽の左右一対の相対する単体収熱槽を斜め下向き撚掛融雪配管で連通することにより、自然科学対流循環によって繰り返し継続の融雪を行うことができるようにする。
		融雪機の改良	実用新案2079729 92.08.05 E01H5/10 草野 勝雄	融雪用蓄熱装置 断熱材を内包する本体の内部において、排気筒を接続した熱交換筒を通気可能に設け、加熱された循環液体を移動させるための流出口と流入口を本体内に各々設ける。
	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特許2655222 92.03.03 E01C11/26 興和	太陽熱を蓄熱した地下水を利用する消雪装置 二本の井戸に、ホ°ツ°を備えた揚水ハ°イ°と還水ハ°イ°とを垂設し、かつ各ハ°イ°を太陽熱捕集装置と消雪部放熱ハ°イ°に連通し、消雪時には一方の井戸の温水を放熱ハ°イ°へ供給し、冷水は他方の井戸へ還水することにより、消雪効率の向上を図る。
			特許2116458 92.03.25 E01C11/26 興和 [被引用1回]	法面にソーラー装置を設けた道路消雪装置 法面にソーラー装置を付設し、このソーラー装置を用いて夏の太陽熱を横井戸内の周辺の土中に蓄熱して置き、冬の降雪時や凍結時には横井戸付近の蓄熱を利用して効果的な道路消雪を行えるようにする。
	施工性の向上	現地施工法の改良	実用新案2561034 93.06.18 E01C11/26 三菱化学産資	加熱用パイプ固定のための溶接金網接続構造 第1と第2の溶接金網層の構成部材である各々の単位金網が切除部に形成されている一方の角部側に切除されていない角部が突き合わされて敷き並べられているので、第1と第2の溶接金網層が重なり合つたときの単位金網同士の重なり合うコーナ°部の厚みを単位金網2個分の厚みに半減できる。
			実用新案3050252 97.12.26 E01C11/26 砂原組	融雪路構造 合成樹脂製ハ°イ°を、金属製の箱体内に配置することによって、通行車両の荷重を支持して、ハ°イ°の周囲には無収縮ミル等°の充填材を充填するため、ア°フル材を敷設してもその熱から保護され、また、施工後には、箱体の蓋との間に隙間が生ずることないため、温水ハ°イ°の熱を路面に伝導することを妨げることがない。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (21/37)

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
循環パイプ融雪技術	向上 施工性の	現地施工法の改良	実用新案3052854 98.04.01 E01C11/26 東亜熱研工業	融雪、暖房用舗装構造 発泡スチロール等の断熱材を入れたスコンクリート基礎構造物の上に、熱伝導性配管台とスチール或は銅線、アルミ腐材等の金属ファイバーを散設すると同時に温水の循環が自在な加温用パイプを取付けた後、コンクリート部材を流し込んで蓄熱層を構成する。
		埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2504354 91.11.29 E01C11/26 日本サミコン 北越上下水道	ロードヒーティング用プレキャストコンクリート舗装版 コンクリート舗装版に温水管を埋設し、舗装版に開口窓部を形成する。また、この開口窓部に温水管管端たる両ネジソケットを臨んで設ける。そして、工場で成型したコンクリート舗装版を路盤に敷設することにより、現場でのコンクリート打設を行うことなく舗装施工点検を行うことができる。
	製造・組立・施工コストの低減		特許2581316 92.09.17 6*E01C 1126 B 日本サミコン, 北越上下水道	ロードヒーティング用プレキャストコンクリート舗装版 内部が通行可能なU字溝の上部にコンクリート舗装版を敷設する。このコンクリート舗装版は、工場で温水管を埋設し、この温水管管端で両ネジソケットを舗装版裏面に突出する。そして、この両ネジソケットを、U字溝内に配管した圧送管と排水管に接続する。圧送管、温水管、排水管に温水を循環して舗装面の消雪を行う。
			特許2039314 93.02.03 E01H5/10 上山博明	冷却還元液を蘇生・融雪地熱液とする循環地中装置 地熱収集ケーシングを地中の所定深度に植設し、この軸心に断熱ケーシングを引込むと共に内部に圧送パイプを設け、融雪地熱液を圧送することにより、1井の井戸でよく井戸製作費を安くすると共に、使用済還元液を処理する下水施設を不要にする。
			特許3312907 01.09.18 E01H5/10 三共メーレン	堆積雪融解ブロックおよび堆積雪融解装置 複数の堆積雪融解ブロックを長手方向に並べて接合し、その内部に熱源機に連結された温水パイプ等の伝熱体やヒータ発熱体を遊びがある状態で貫通させる。堆積雪融解ブロックは、凹状湾曲面からなる滑落融雪面を有し、滑落融雪面に沿って堆積雪が自重滑落する。堆積雪融解ブロック内部には、長手方向に沿って、伝熱体やヒータ発熱体を遊貫させるための複数の遊貫孔を形成する。遊貫孔に流れ込んだ融雪水は、遊貫孔と温水パイプ等との空隙を空気層に代わり充填し、温水パイプや電熱ヒータからの熱が融雪水を介して滑落融雪面に伝達される。
		現地施工法の改良	特許2853395 91.08.13 E01C11/26 宇部興産	保温床板およびその施工方法 工場等でプレキャストされた軽量コンクリート製の下層床板を橋桁に固定する。下層床板の上方に温水パイプを架設する。下層床板の凹部内に温水パイプを埋設するように普通コンクリート製の上層床板を打設する。
	運転コストの低減	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	実用新案3062533 99.03.29 F24D3/08 鈴建ホーム	住宅用給湯装置 第一の切換制御弁と、第二の切換制御弁とを直列的に配し、第一の切換制御弁は、水温センサーが所定の閾値温度を上回ったときにパイプ装置と融雪用温水管とを結ぶ給湯回路を開き、第二の切換制御弁は、降雪センサーおよび外気温センサーが後段への制御信号を揃えたときにパイプ装置と融雪用温水管とを結ぶ給湯回路を開くことにより、住宅内の給湯と、戸外の融雪給湯とを、同じひとつのパイプで共働出来る。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (22/37)

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
循環パイプ融雪技術	運転コストの低減	融雪機の改良	特許2818740 95.07.03 E01H5/10 坂田 秀昭	融雪装置 温水を熱源とする融雪要素に対し、温水供給源として、温水パイプおよびその排気口に接続した排気ケースの排気通路内における熱交換器を接続することにより、効率の向上を図る。
		トータルシステムの改良	特許3350171 93.08.23 E01D19/08 前川製作所	橋梁路面の結氷防止装置 温水パイプを保護パイプで覆って二重管構造としたり、変形吸収部を設けたりすることにより、熱伸縮等による温水パイプの変形や破損を防止し、耐久性、信頼性を向上させる。
	維持管理コストの低減		特許3355397 98.11.18 E01C11/26B 上山博明	対流循環融雪装置と対流循環融雪装置の使用方法 始端側配管部と終端側配管部とにバルブ群を配設し、融雪と装置洗浄とに応じて開閉することにより、豪雪時でも融雪を可能にすると共に、低下した融雪能力を更新できるようにする。
	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3120098 98.07.14 E01H5/10 ミヤギ ミヤギテクノ 共栄コンクリート 三菱樹脂	配管ブロックの連結構造 長尺コンクリートブロック内部に合成樹脂管を長手方向へ連続して埋設し、合成樹脂管に間隔を置き散水ノズルをその上端がコンクリートブロック外面に露出する状態で連通して立設し、さらにコンクリートブロック端面とほぼ面一となる合成樹脂管両端部を、シールパッキンを内周面に備えた受口とすることによって配管ブロックを構成し、長手方向に隣り合う配管ブロックの対面する相互の受口に、ステンレス製接続短管をシールパッキンが圧接する状態で嵌合し隙間に目地材を充填する。	
		特許2947798 98.10.14 F16L9/12 ニチカ	樹脂製パイプ並びにこれを用いた温水循環装置 押出加工する際に長手方向に沿った波打ちがなく、その横断面は偏肉がなく均一な3層構造で、層間剥離がなく、破裂強度や圧縮強度に優れた樹脂製パイプ並びにこれを用いた温水循環装置。	
	現地施工法の改良	特許3112994 91.08.05 E01C11/26 パイプ商会	ロードヒーティング装置 路面下に熱媒を流通する多数本パイプを所定間隔を存して道路長手方向に配設するとともに、熱媒往き管と往用ハットおよび熱媒還り管と還り用ハットを道路を横切ることなく、道路側縁部に配設する。また、路面下に道路を横断する方向にパイプ集配函を埋設し、パイプを、集配函内部で緩やかに屈曲して導出させ、パイプの一端を往き用ハットに、他端を還り用ハットにそれぞれ接続する。	
	融雪機の改良	特許3081960 97.05.28 E01H5/10 アイケン工業	融雪装置本体と融雪装置 融雪装置本体、水槽部、パイプ部で構成され、融雪装置本体は所定面積を有する融雪面とその周囲に配設された排水兼融雪路で構成され、水槽部は水槽本体を仕切壁によって仕切った沈殿槽と融雪水槽で構成され、パイプ部はパイプ室とパイプ室内に配置されたパイプで構成される。	
	防止 環境汚染	トータルシステムの改良	特許3089400 97.04.04 E01C11/26 上山博明	対流循環融雪装置 地層に設けた井戸に二重管からなる地熱収集筒を挿入し、筒内の加熱された媒体水を舗装面に配設された循環路部に、対流循環にて供給し公害のない融雪を可能にする。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (23/37)

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
循環パイプ融雪技術	防止	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3095367 97.06.19 E01C11/26 国土交通省 東北地方建設局長, 日本地下水開発	自然エネルギー利用消融雪施設 家畜の糞尿と、道路の刈り取り草と、食用油精製工場の排出排白土を混合発酵し、発酵熱を不凍液に熱伝達させる熱交換機と、不凍液を通す埋設放熱管とで構成することにより、道路の消融雪に利用する。
	設備的対応による安全性の向上	現地施工法の改良	特許2811249 92.01.21 E01F7/04 興和	法面融雪装置 法面を珪砂で被覆し、必要に応じて配筋したハリを縦横に交叉配設して横ハリ内部に通水パイプを埋設する。この通水パイプに温泉水や地下水や加温水等の熱保有水を通すことにより法面上の積雪を融雪する。
			特許2704826 93.06.01 E01C11/26 三菱化学産資	加熱用パイプを埋設したアスファルト道路の施工方法 路盤上に金網を敷設し、金網上に加熱用プラスチックパイプを配管して固定した後に、路盤上に密粒度又は細粒度のアスファルトコンクリートを供給する。これを敷き均して形成したアスファルトコンクリート下層を1～5屯の荷重下で予備的に填圧した後、10～20屯の通常の荷重下で填圧する。次いで、アスファルトコンクリート下層上に密粒度又は細粒度のアスファルトコンクリートを供給して敷き均した後、このアスファルトコンクリート上層を10～20屯の通常の荷重下で填圧し、加熱用パイプを埋設したアスファルト道路を造成する。
		融雪機の改良	実用新案2590162 93.03.04 E01C11/26 北海道瓦斯, ガスター	融雪装置 熱源器の湯を循環させて路面等に積もった雪を溶かす融雪装置に関し、パイプの燃焼火炎を検知する火炎検知センサが、パイプの不着火や運転中に強風等による失火を検出したとき、異常判断部が動作状態検出センサの検出信号により危険異常の発生がないものと判断したときに点火動作部は自動的に点火動作を行うので、装置の自動運転により降って来る雪を直ちに溶かし、積雪を防止できる。
ヒートパイプ融雪技術	向上	現地施工法の改良	特許3336382 99.10.27 F24J3/06 産業技術総合研究所	融解・凝固装置 熱媒体の通過する管路上部に断熱層を備え、断熱層は、発熱体あるいは吸熱体から融解対象物質あるいは凝固対象物質に伝わる熱の割合が、発熱体あるいは吸熱体から融解対象物質あるいは凝固対象物質までの距離に関わらず一定となるように、材質と形状を設定する。
	熱利用率の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許3392046 98.04.02 E01C11/26 渡辺組 [被引用1回]	加熱装置 多数のヒートパイプを並べて配置した加熱装置において、ヒートパイプの上部を広くかつ下部を狭い形にし、そのヒートパイプの下部にヒータを設け、ヒートパイプを水平面に対して100対1以上の勾配をもつように傾斜して配置する。ヒートパイプの低い方の端部に短いヒータが位置しており、ヒータの長さがヒートパイプ全長の1/5～1/20である。
	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特許2849699 94.04.11 E01C11/26 国土交通省 北陸地方建設局長, 興和	太陽熱蓄熱式融雪装置 地表を掘削して所定深さを有する埋設部を設け、この周囲に断熱層を形成する。断熱層で囲繞された空間にステンレス製パイプからなる採熱管を配管するとともに断熱層で囲繞された空間に適宜な蓄熱部材を充填する。採熱管と接続される放集熱管を融雪したい地表部の下方にして浅く地表に沿わせて配管する。採熱管及び放集熱管内に循環液を封入するとともに循環液が採熱管から放集熱管を通して採熱管に戻り再び循環するようにポンプ装置を設ける。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (24/37)

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
ヒートパイプ融雪技術	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特許2932171 97.02.20 F24D11/00 人見 豪彦 小川 満和 佐分利 外志雄 [被引用3回]	蓄熱式発熱装置および加熱装置 固-液間で相変化による潜熱を吸収する蓄熱剤が封入された容器内に発熱体を挿入し、この発熱体に熱を容器内に拡散する放熱板を設けることにより、迅速な潜熱吸収、融点の高い蓄熱剤の使用及び高蓄熱容量を可能にする。
	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特許2967326 94.05.18 F24J2/00 化成工業	法面上に設置された太陽光熱利用発電併給装置 法面上に設置された受圧板、法枠等のセメント構造物に対して架台等の取付手段を介して取付け固定した太陽電池、太陽熱集熱器等の発電蓄熱体に照射され蓄熱された太陽光熱エネルギーを利用する太陽光熱利用発電併給装置であり、主として山間部において利用される電気及び熱エネルギーを供給し、温水循環給湯装置、各種電力消費機器に連結される。
ヒートポンプ融雪技術	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特許2500847 93.11.30 E01C11/26 北海道瓦斯, 金門製作所, 北海道	路面融雪装置 貯湯槽を高温室、中温室、低温室の3段の貯湯室に仕切り、高温室から低温室まで温水が出来るだけ長い流路を経て流れるように連通させる。高温室にヒートポンプから高温水を流入させ、高温室から高温水を融雪パイプに送り、融雪パイプからの低温水を低温室へ送り、低温室から低温水をヒートポンプへ戻すという流路系を形成する。高および低温室での温水温度は、実質的に独立しているもので、ヒートポンプにおける高温水と低温水との温度差を大きくとれ熱効率が上がる。
	蓄熱性能の向上	トータルシステムの改良	特許2067963 91.03.18 F25B30/02 日本地下水開発	帯水層の蓄熱利用による冷暖房消費集熱方法及び装置 温水を舗装体内に埋設したパイプ内に送って太陽熱を集めて高温水とし、高温水を温水井から地下の帯水層に還元して帯水層の中に温熱を貯えておき、揚水と還元の操作を毎年繰り返し交互に行なうことにより、省エネルギー化を図る。
			特許2067964 91.03.18 F25B30/02 日本地下水開発 [被引用1回]	帯水層の蓄熱利用による冷暖房消費集熱方法及び装置 パイプの端末からの冷水を第二ヒートポンプの蒸発器に導き、第二ヒートポンプの冷凍サイクルの中で吸熱昇温して温水をつくり、揚水と還元の操作を毎年繰り返すことにより省エネルギー化を図る。
	製造・組立・施工コストの低減	トータルシステムの改良	特許3134247 91.06.27 E01C11/26 東北電力, 前川製作所	ヒートポンプ式融雪装置 各機器を一体的に融雪装置内に配置し、上部に吸排気口用グレーチングを配設することにより、装置の地下設置容易化を図る。
	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特許2858070 93.07.12 E01H5/10 三菱重工業	融雪設備 排気口の排気口付近に熱交換器を設置し、熱交換器を熱源側熱交換器とするヒートポンプを設けるとともに、ヒートポンプの利用側熱交換器で製造した温水を融雪管に循環させる温水循環系路を構成する。そして排気の排気を取り出して温水を製造し、この温水を融雪管に給水して融雪を行う。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (25/37)

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
ヒートポンプ融雪技術	運転コストの低減	トータルシステムの改良	特許3169791 95.03.14 F24F3/00 前川製作所	地下水を熱源としたヒートポンプ利用システムと該ヒートポンプの利用方法及び該ヒートポンプ利用システムを組み込んだ地域熱供給システム 汲み上げ地下水を直接消雪に利用し、利用後の地下水をヒートポンプの蒸発器用熱源として利用し、ヒートポンプの凝縮器側との熱交換による温熱を路面等の消雪に利用することにより、地下水の顕熱を効率よく利用可能にする。
	維持管理コストの低減	トータルシステムの改良	特許3355396 98.11.11 E01C11/26 上山博明	対流循環融雪装置と対流循環融雪装置の使用方法 収熱槽装置を地層に埋設すると共に、収熱槽装置に、斜め下向き融雪管と配管部を接続することにより、融雪能力を向上する。
屋根融雪技術	向上 処理速度の	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案2512750 93.08.10 E04D13/10 大江 正二	消切板付きの軒先消雪具 長方形プラスチック製波板の一側辺に立上り金網および立上り金網から波板の中央にかけて傾斜面金網を設けてなり、傾斜面金網の補強枠上に波板の2条の山を利用して断面W字体となるように切断した消切板を装着したので、屋根軒先に氷結した雪塊を分断して融雪を促進できる。
	融雪効率の向上	電熱ヒータの改良	実用新案3085228 01.10.09 E04H9/16 ミツ商会, ダイワヒーティング	屋根用融雪装置 炭素繊維を発熱抵抗体とする発熱層、発熱層の両面側にそれぞれ設けられた絶縁層および絶縁層の一方の面に設けられ、発熱層が放射する赤外線を反射する反射層を備えた面状発熱体と、面状発熱体の両面側にそれぞれ設けられた板材と、反射層と板材との間に設けられた断熱材とを備えることにより、熱効率がよく消費電力が少なく、豪雪にも対応でき、ツラや雪びの発生を低減する。
	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案2523651 91.02.05 E04D1/30 スカイアルミニウム 東海カーボン	融雪屋根材 嵌合ジョイント部を連続的に結合して敷設する構造の金属ハル屋根材の裏面に、通電コネクタおよび過昇温制御装置を備えた面状発熱体と、金属薄板を介して断熱材を積層状に展着したので、屋根葺き施工が発熱体に損傷を与えずに簡単にでき、融雪効率が高い。
			実用新案2516318 91.02.14 E01H5/10 昭和アルミニウム	消雪パネル 折返し片は内側に折曲げられて、その内側に位置する表面板の側縁に係止して、また、折返し片の少なくとも一か所には、表面板上に滞留する雪解け水を表面板の外に排出するための切欠きが設けられることにより、ボルト類を用いることなく枠体上に表面板を止着すると共に、表面板上の雪解け水を効率よく排出する。
			特許2564222 91.12.27 A01G9/24 富田鉄工所 [被引用3回]	温室の融雪装置 連棟構造の温室の屋根の内側に供給管と支管を連通し、湯を循環させる。開閉自在な上部カーテンと側面カーテンを張設し、栽培空間周囲に屋根裏空間と外壁空間を形成する。栽培空間の温度にかかわらず、屋根裏空間と外壁空間を任意の高温で暖房でき、能率的に融雪できる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (26/37)

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
屋根融雪技術	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3123833 92.09.17 E04D13/00 ミサホーム	屋根の落雪防止構造 軒先端上部から上方に伸びた雪せき止め壁部と、雪せき止め壁部の中間高さ位置から屋根面までほぼ水平に伸長する雪支持板を形成する。雪支持板には複数の排水用穴及び排水樋を設ける。これにより、雪せき止め壁部でずれ落ちてきた雪をせき止め、雪支持板上に堆積させられ雪支持板上で解雪水を良好に排水することができる。なお雪支持板内に加熱手段を設け加温することにより融雪をより促進することが可能となる。
			実用新案2512252 93.09.02 E01H5/10 岩田建設	融雪体と積雪融解処理装置 外形状が三角柱や多角柱、又半円柱などに構成され、かつ加熱可能に構成されている適数本の融雪体単体を横に並列させると共に、並列状態の融雪体単体を断面方向に若干の間隔を有するようにして鋸刃状の断面を形成させる。
			特許2686717 94.03.30 E04D1/30,603 畑山 積	融雪瓦 セラミック材料中にカーボン系伝熱材料を均一に分散した導電性複合均質材料を、熱不良導体からなる表層部で被覆することにより、優れた成形性と発熱性とを得る。
			特許2702440 95.03.14 E04D13/076 石田 孝之 [被引用1回]	雨樋の融雪装置 家屋の躯体に中空体に形成してある外覆体を、屋根軒先に取付けている雨樋の屋外側面から屋外側上縁を覆うように支持棧を介して設ける。外覆体内に温風を送り込むパイプを連結し、外覆体における雨樋の屋外側の上縁を覆う天部に、雨樋内に向かって温風を吹き出す噴射口を設ける。
			特許3059358 95.05.22 E04H9/16 山本製作所	連棟型の温室における融雪装置 連棟型の温室の軒端を連結する谷樋を金属材でチャネル状に形成し、支柱の上端部に支架し、谷樋の側壁の室内側の外面に昇温手段を配設することにより、効果的に融雪する。
			特許3220780 95.05.23 E04D13/00 三条物産 [被引用2回]	軒先消雪装置 長方形枠体上面に金網が張設し、枠体の軒先端側の部分は、枠体に底辺を有し、断面が略三角形の空間を有する形状に曲折して支持体が形成する。この支持体にも金網が張設すると共に、枠体下面全体に波板が重合する。支持体の略三角形の底辺を除く2辺の軒先の先端と反対側の一边は内側へくの字に屈折し、他辺と底辺がなす角度は鈍角をなす。
			特許3188827 95.06.30 E04H9/16 山本製作所	連棟型の温室における融雪装置 連棟型温室において、並列する単位温室の屋根の軒端を連結せしめる谷樋を、金属材によりチャネル状に成形して、支柱上端部に支架する。そしてその谷樋の溝壁の室外側に位置する内壁面に給湯配管を当接せしめて装設する。
			特許2745290 95.07.10 E04H9/16 南雲 栄三郎	融雪装置 傾斜屋根上に並設した多数本の受材に網板を敷設し、屋根と網板間に形成した多数の区画空隙に温風を通すことにより、網板上の雪を融かし、融雪水を網目孔を通して排水できるようにする。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (27/37)

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
屋根融雪技術	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3161297 95.09.08 F24F13/02 大林組	膜構造屋根における融雪装置 ドーム型の膜構造屋根を支持する構造用フレーム17°から分岐を外を延設して、これに形成した孔から温風を膜面に向けて放出するとともに、分岐の外自体から放熱することにより、熱損失を小さくし、効率よく融雪を行えるようにする。
			特許2994291 96.12.27 E01H5/10 北海道電力, 戸田建設	雨水桝型電気式融雪装置および融雪装置部 雨水桝の構成と同様な構成を有する融雪槽と、融雪槽の底面に取付けられ、開口部を有する金属部材および金属部材に設けた脚部とからなる受雪盤と金属部材裏面に当接された発熱体と発熱体に近接して設けた温度検出器とを備える融雪装置部とを備える。そして、融雪装置部の温度検出器からの制御信号を得て発熱体を制御する制御手段で構成する。
			特許3418781 97.10.31 E04D13/00 板鼻 幸作 江部電気	融雪屋根材及び融雪屋根構造 金属屋根材の表面に太陽電池モジュールを固着し、その裏面に固着した発熱ヒータを電氣的に接続することにより、敷設作業を容易にすると共に、融雪効率を向上できるようにする。
			特許3330537 97.12.15 E04H9/16 積水化成品工業	屋根軒先用ヒータ装置およびこれを備えた屋根 屋根軒先には、軒先における氷柱や雪庇などの形成の防止や軒先に積もった雪の融解のために軒先を加温する屋根軒先用ヒータ装置が備えられる。屋根軒先用ヒータ装置は、化粧板支持板に対向する面に取り付けられる伝熱部材と、この伝熱部材に取り付けられたPTC発熱体素子からなるヒータユニットとを有する。
			特許3342658 98.02.24 E04D13/00 松田金物店	屋根材および融雪屋根 屋根表面材の裏面に、放熱板と熱源とを有するヒータユニットを具備させることにより、放熱面積を大きくして、ヒータユニットの熱を効率よく屋根表面材に供給できるようにする。
			特許2939464 98.05.14 E04D13/076 石田 孝之	雨樋の融雪装置 地熱や室内で暖められた空気を巧みに利用して雨樋に堆積した雪を速やかに効率よく解かすと共に、屋根からの融雪水を円滑に排水して、屋根の腐朽や雨漏りを防ぐことができる雨樋の融雪装置。
			特許3326599 99.06.22 E04D13/00 白幡商会	屋根軒先用消雪具 つららの垂れ下がったりしないような構造にし、枠体（三角状）を枠体に貯った雪が屋根上方の積雪によって徐々に押圧されても、前記枠体の前方傾斜枠部よりはみ出さない構造の屋根軒先用消雪具。
			実用新案3081837 01.04.13 F24D3/16 東亜熱研工業	床暖房、屋根融雪装置。 床或は屋根の下地材に所定間隔ごとに押え木を固定し、これら押え木間に、嵌合溝を設けたパネティックボードの表面をアルミ膜によって被設した均熱板を配設し、嵌合溝に温水の循環が自在な温水パイプを嵌合し、これら均熱板の上にはフロー材或は屋根材等の上地材を敷設。
			実用新案3083960 01.08.08 E04D13/00 糸川 俊郎	三角屋根における落雪融雪装置 軒先部分に断面上向き略V字状の樋が形成され、樋における所定位置には排水用縦パイプを垂下連結させ、雨水および融雪用ヒータによる融雪水を樋で集水し、任意の場所に排水する方式の三角屋根用融雪装置。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (28/37)

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
屋根融雪技術	融雪効率の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案3086967 01.12.26 E04H9/16 我妻 博司	水面を活用した屋根融雪装置 氷が凍結しない程度に加温した水槽を屋根上に配設することによって屋根上に降る雪を瞬時に溶かして融雪を図る。
		ダイナミック運転制御の改良	特許2966998 92.03.31 E04H9/16 日本地場産業 [被引用3回]	寒冷地向け屋根の氷結防止方法及びその装置並びにその方法と装置に使用する排水流路または雨樋 屋根全域に設けた雪止金具で屋根上の降雪を落下不能に支持しつつ、軒先に沿って配設され屋根に接続する部分を開放した外気遮断型の排水流路で屋根上の融雪水を受水させて排水させ、外気温を感知する感知手段と排水流路内及び軒先近傍の屋根部分に装着され感知手段に連係した加熱制御手段とを備え、融雪水の氷結外気温を感知手段が感知した際に加熱制御手段を作動させ融雪水を自動与熱する。
	熱利用率の向上	トータルシステムの改良	特許2826279 95.03.06 E04D13/18 ソーラーシステム [被引用1回]	太陽熱を利用した融雪装置をそなえる住宅 住宅の屋根等の融雪区域を放熱管の配列で網羅し、蓄熱槽を敷地内の地下に設置し、真空管形集熱器の複数本を鉛直方向に積み重ねて敷地内に設置することにより、太陽熱による融雪で自動的に除雪する。
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2533986 91.05.10 E04H9/16 波形 雅則	融雪屋根装置 母家と垂木で構成された屋根骨格の表面に、野地板、更に上側へ屋根被覆材を設けるとともに底部・周側部に断熱材を設けて遮閉空間を形成する。この遮閉空間に熱流体が通過する熱移送管を垂木に係止せしめて配設し、遮閉空間をこの熱移送管から放熱される熱により熱空間に設定し、この熱空間からの放熱により屋根上積雪を融かす。
			特許2614014 94.02.25 E04H9/16 新興製作所	滑雪装置 チタコーティングされた金属屋根材の左右端に電極が取り付けられており、電極には電線が接続されトランスの二次側に接続される。金属屋根材は、過電流保護付漏電ブレーカとトランスを介して適切な電圧が印加されると金属屋根材の電気抵抗率が高いという性質によってそれ自体が発熱し屋根全体が加温される。
	蓄熱性能の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3390656 98.03.19 H01L31/042 ソーラーシステム 小林 悦雄 [被引用1回]	太陽光発電・集熱・融雪方法およびその装置 太陽電池から発生する熱を蓄熱槽に回収して利用する一方、太陽電池の表面に積雪がある場合には熱を還流させて太陽電池に供給することにより、集熱効率を向上する。
	製造・組立効率の改善	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2027059 91.01.31 B24C3/12 中小企業事業団	瓦の表面処理装置 通電発熱する発熱被膜を被着した融雪瓦の製造システムにおいて発熱被膜の被着部位を自動的に表面処理する。
			特許2035868 91.01.31 B28B15/00 中小企業事業団	融雪瓦の製造システム 夫々特定の構成を有する発熱皮膜被着ライノと絶縁皮膜被着ライノとを並設することにより、瓦の複雑かつ多種類の加工を各加工位置で行い、融雪瓦の精密加工を連続して自動的に行えるようにする。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (29/37)

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
屋根融雪技術	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案2543487 91.11.15 E04H9/16 松下電工	融雪屋根構造 平板瓦にその軒側から棟側に貫通する通気孔を多数本形成し、屋根面に葺設された平板瓦の通気孔にヒータ線が挿入配線されるので、効果的な融雪がおこなえ、かつヒータ線が邪魔になったり、断線するようなことがない。
			特許2992861 94.04.26 E04H9/16 住友軽金属工業 [被引用2回]	融雪屋根 梁に架設する断熱屋根パネルの面板内側に電気発熱線を装着することにより、簡単な施工で融雪屋根を形成する。
			特許3087579 94.09.26 E04H9/16 住友電装	融雪瓦配線ユニット及びその敷設方法 2本の電源ケーブルからなる幹線と、この一端に接続される幹線用接続プラグと、幹線他端に接続される幹線用レクタプルと、幹線途中に設けられた、融雪瓦に接続される分岐線を幹線に接続した所定数の幹線分岐モールド部と、分岐線先端に接続される分岐線用接続プラグとから構成される。裏面にセラミックヒータを蒸着した融雪瓦のリード線先端に接続された分岐線用レクタプルと分岐線用接続プラグとを接続することにより融雪瓦を幹線に電氣的に接続する。
			特許3087580 94.09.26 E04H9/16 住友電装	融雪瓦配線ユニット 幹線と、この一端と他端に接続される幹線用接続プラグ、幹線用レクタプル、幹線の途中に設けられた融雪瓦に接続される分岐線を幹線に電氣的に接続した所定数の幹線分岐モールド部、分岐線先端に接続される分岐線用接続プラグで構成される。幹線分岐モールド部は、幹線と分岐線とをそれぞれ導電性材料によって形成された圧接刃で挟み込むことによって電氣的に接続し、その接続部分を樹脂によってモールドする。
			特許3218169 95.09.26 H01L31/042 シャープ	散水機能付太陽電池モジュール 枠材に設けられた中空部、注入口である第一のパイプ及び散水用ノズル孔よりなる散水機能により太陽電池パネルの受光面に液体を散布して、雪や火山灰を除去することにより、除去作業の危険性を防止すると共に受光面の破損、発電量の低下を防止する。
			特許3302541 95.10.25 E04D1/30,603 松下電工	二重構造瓦の固定構造 上部瓦部材瓦基板との間にはスペーサ部材とこれに係合される上部固定部材が配置され、また瓦基板底面には下部固定部材が配置される。そして、上部瓦部材からの配線用リード線が挿通される上部固定部材は、瓦基板の所定開口部に挿貫され、配線用リード線が引出されたコネクタ端子部を持つ下部固定部材に接続される。又、上部瓦部材からの配線用リード線が下部固定部材のコネクタ端子部に電氣的に接続されるとともに上部瓦部材と瓦基板とが固定される。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (30/37)

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
屋根融雪技術	施工性の向上	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3224980 95.11.24 H02G3/22 松下電工	配線必要部材の固定及び配線構造 リット線通線穴が上下に貫通して形成された筒状胴体部と、この筒状胴体部から延設され瓦基板表面上に配置される上部を備え、螺合部が胴体部下部外周面に形成されている。胴体部下端が瓦基板裏面下方に突出して配置される固定部材は、上部及び胴体部を一体としつつ2分割され、結合時に当接する対向面上に位置決め手段を備えた躯体部から形成される。リット線通線穴は、リット線の通線に必要最小限な穴径にする。
			実用新案3053551 97.12.19 E04D13/00 板鼻 幸作 江部電気	融雪屋根材及び融雪屋根構造 蓄熱層上に配置され、金属板葺き用の金属屋根材の表面に太陽光を電気エネルギーに変換する太陽電池モジュールを固着すると共に裏面に太陽電池モジュールに電氣的に接続され薄膜状の電熱材を絶縁材で被覆して長尺シート状に形成された発熱ヒータを固着し、金属屋根材、太陽電池モジュール及び発熱ヒータの三部材を一体に形成することにより、融雪屋根材の敷設作業を容易にでき、建築現場における敷設作業性を高める。
			特許3072279 97.12.26 E04H9/16 牧江 吉三郎	消雪屋根 傾斜屋根の上面に、金網若しくはパツチングメタル板を断面逆V形状に折曲連設成形した複数列の消雪屋根板を連設することにより、設備費が低廉でランニングコストのかからない消雪屋根を得る。
			実用新案3080857 01.03.09 E04D13/00 アヤギ	折板屋根融雪ヒータの取付工法 融雪ヒータ底面部と折板屋根の上面部が防水両面テープにより接着しており、さらに折板屋根の谷底部において押さえ鋼板を取付けた上できり付けビスを打ち込むことで、より強固な取付け状態が得られ、この時、押さえ鋼板と融雪ヒータを防水両面テープで貼着しているために、押さえ鋼板上からきり付けビスを打ち込んでも、防水両面テープがきり付けビスを打ち込んだときにできた孔を塞ぐため、漏水や雨漏りを防止できる。
			実用新案3082816 01.06.20 E04D13/10 糸川 俊郎	屋根における雪止め兼融雪排水装置 長尺屋根板を縦に葺いてなる屋根または横に葺いてなる屋根の表面における軒先部分に、断熱層、排水部、雪止め部、ヒータ、第1防水層、第2防水層から構成された雪止め兼融雪排水装置を設置することにより、外壁に設けられた窓、窓手すり、フード類、煙突の有無に拘りなく垂直に取付けることができる。
			実用新案3084147 01.08.17 E04D13/00 タイムシステム山形	軒先端部のつらら防止装置 鉄板葺勾配屋根の軒先端部にコ字状の長尺支持具を取付け、コ字状支持具の開口部に自己制御機能を有する紐状ヒータを挿通して固定することにより、既存の屋根に簡単な工事で取付け可能で、しかも全く軒端のみの加熱のため消費電力も少なくて済む。
			実用新案3086327 01.11.28 E04D13/00 アキ工販	融雪装置 屋根等の融雪面に伝熱性に優れた伝熱カーを取り付け、この伝熱カーに内蔵する線状の発熱体によって伝熱カーを加熱させて融雪するように構成したものであるから、伝熱カーで線状の発熱体を保護することによって、発熱体が直接、風雪に晒されることが無いため、発熱体の耐久性、耐候性に高めることができる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (31/37)

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
屋根融雪技術	製造・組立・施工コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2878601 94.06.23 E04D3/40 大同銅板	屋根パネル及び屋根構造 ハ°ル本体の表側の金属外皮をハ°ル本体幅方向に断続的に突曲させて、表側の金属外皮と断熱材表面との間にハ°ル本体の長さ方向に沿って延びる通路を形成して屋根ハ°ルを構成する。複数の屋根ハ°ルをその長さ方向が軒棟方向に沿うように屋根下地材上に固定する。隣接する屋根ハ°ルの幅方向の両側端部を互いに接続する。各屋根ハ°ルの通路を棟部の換気口と軒部の排気口とに夫々連通させる。
			特許3239035 95.03.07 H01L31/042 シャープ [被引用5回]	融雪機能付太陽電池モジュール及び融雪機能付太陽光発電システム 太陽電池モジュールと太陽光発電システムは、それぞれに融雪機能を設けることにより、太陽電池モジュールの受光面に付着する雪を溶かして雪が積もらないようにしてなる融雪機能付太陽電池モジュール及び太陽光発電システム。
			特許3418531 97.10.20 E04D13/18 スカイリニウム	太陽電池付き屋根板および融雪兼用太陽光発電屋根 融雪と太陽光発電とを共に効率良く行うことができると共に、太陽電池から発生する遠赤外線により、低コストで融雪出来る太陽電池付き屋根板と融雪兼用太陽光発電屋根。
			特許2960910 98.01.19 E04D13/00 パ°テント ケイゾー	融雪シート 自己温度制御機能を有する面状発熱体の全体を防水カバーで覆い、この防水カバーの下端に水溜部材を取り付けて底部に穴を設けることにより、屋根に雪が積もるのを防止する。
			実用新案3069998 99.12.27 E04D13/00 新潟ガラス, 板鼻 幸作	太陽電池パネル及びその装置 太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池セルの表面に透明な保護ガラスを積層配置してなり、保護ガラスとして透明な二枚のガラス材の対向面間に導電材を介装してなる合わせガラスを用いることにより、導電材に商用電力を供給することにより導電材が発熱し、この熱により保護ガラス上の積雪を融かすことができると共に保護ガラスの表面の結露、凍結を防止することができる。
			実用新案3074664 00.07.07 E01H5/10 中野 清幸	耐久融雪盤用の伝熱細平板 適幅と適合した長さの鉄製の平板より成り、放熱管の外面と同一の円形状にして、中心よりやや深く該円形の中心間の間隔を15cm～20cm以内に形成し、放熱管の上部より圧入することにより、冬期間、低温度の限定された場所に設置する融雪盤体の内部に敷設された放熱管に連結して伝熱効果を向上させる。
			実用新案3084097 01.06.11 E04D13/00 山本 正次	融雪ユニット 塩ビ管の中に、絶縁被覆電気ヒータを挿入し、両端を塞ぎ密閉状態にし、電気配線工事をし、スイッチにより融雪ユニットを動作させることにより、ヒータの発熱作用と塩ビ管の断熱保温効果を利用したヒータ融雪ユニットである。
低減	運転コストの	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2597243 91.03.18 F24J2/42 オー・エム研究所 オー・エムソーラー協会 [被引用1回]	ソーラーシステムハウスの融雪方法 屋根を集熱部とし、この集熱部を集熱ボックスとしての棟ダクトに連通させ、この棟ダクトをファーン内蔵のハブダクトボックス及び立下りダクトを介して蓄熱土間コンクリートと床ハ°ルとの間の空気流通空間と連通させ、空気流通空間から室内への吹出口を設けたソーラーシステムハウスにおいて、ファンを正逆回転可能とする。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (32/37)

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
屋根融雪技術	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許2683801 91.03.22 E04D3/367 川上金属工業	融雪屋根の構造 家屋内部からの熱及び太陽熱によって積雪を溶かし積雪を屋根から除去させる。
			特許2552207 91.04.18 E04H9/16 小林 誠一	融雪屋根 軒側に位置する屋根材の棟側縁部寄り表面と、棟側縁部寄り裏面との間の空間に、屋根傾斜方向に小径の貫通長孔を複数穿設した介在体を設けることにより、良好な融雪を安価にできるようにする。
			特許2684883 91.07.19 E04H9/16 大林組	屋根雪の除去方法 屋根の裏面に、暖気の旋回を促すファンを設ける。積雪を除去するときには、まず暖気を屋根の裏面に強制的に送り、積雪の底部に融雪水を含む層を形成させる。その後暖気の供給を一旦停止して融雪水層Ⅱが凍結するのを待つ。凍結後、再度暖気を供給して凍結層をわずかに融かす。凍結層が屋根雪全体を一体的に支えているので、わずかの融解で容易に滑り出す。
			特許2895777 95.08.11 E04H9/16 戸田建設	ドーム型屋根の除雪装置 屋根の頂部に、形状記憶合金の伸縮変形で突起の高さが変化する突起を設けることにより、屋根に積もる雪を除雪する。
			特許3033815 95.09.06 E04D1/30,603 愛知県陶器瓦工業組合, トエネック	融雪瓦を用いた屋根の積雪融解方法 融雪瓦と一般瓦とをモザイク状に配設し、かつ、融雪瓦の配設割合を軒側を密に棟側を疎にすると共に、通電をブロック単位に行うことにより、融雪および滑落の効率化と電力料金の低減を図る。
			特許3273748 97.08.22 E04H9/16 オーム研究所 [被引用2回]	融雪方法 すべてを燃料に頼るものではなく、天候によっては融雪にかかる熱エネルギーの一部を太陽熱エネルギーにたよることにより、省エネで効率良く行うことができるようにする。
			特許3263366 98.08.07 F24J2/04 ソーラシステム	ソーラー融雪装置およびその装置の降雪時運転方法 屋根に敷設したソーラーパネルをパイプを介在させて集熱系と放熱系に分けて配管接続し、除雪もしくは積雪センサーの出力に応じてパイプ並びにポンプを作動制御することにより、ソーラーパネルを用いて経済的に屋根の融雪を行えるようにする。
			実用新案3080270 01.03.14 E04H9/16 荒川施設工業	屋根融雪装置 室内の窓際に設置され、屋外の空気を吸気し、燃焼排ガスを屋外に排出するFF式暖房機と、FF式暖房機の吹出口に連結された温風ダクトに接続され、天井板を貫通する立ち上がりダクトと、立ち上がりダクトに一体に連結され、屋根裏の軒桁と母屋桁との中間に平行に設置され、多数の噴射口を有する横置きダクトとからなることにより、既存の屋根に簡単に設置できる。
	屋根上雪塊の落雪防止	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案3065733 99.07.12 E04D13/00 影沢 照也 [被引用1回]	屋根融雪装置 板金加工した三角形形状の本体パネル内に融雪ヒーターを内蔵して融雪装置を形成し、これを屋根軒先に取付けることによって、屋根上の積雪の落下を防ぐと共に積極的に融雪を促すことができる。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (33/37)

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
屋根融雪技術	設備的対応による安全性の向上	トータルシステムの改良	特許3207485 92.02.20 E04D1/30,603 石州川上窯業	屋根瓦の保温或いは熱回収方法 屋根瓦の各瓦の裏に氷嚢状の温水袋を設けて各温水袋を一連に繋ぎ、降雪時には温水器で加熱された温水をポンプにより各温水袋に通す。一方、夏季など降雪時以外では、冷水を供給して太陽熱によって加熱された瓦から熱を吸収し、風呂その他給湯装置に利用する。
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	実用新案2553344 91.03.05 E04H9/16 片原 力三 [被引用1回]	消雪屋根 棟から軒先にかけての屋根の傾斜方向の略中間位置よりも棟側に、適間隔を保って雪止めが設けてあり、中間位置よりも軒先側は屋根の傾斜を急勾配に形成することにより、消雪のための特別のコストを全く掛けることなく、しかも辛苦な雪下ろし作業をすることなく、雪圧による家屋の破損を未然に防止できる。
			特許2984911 96.01.23 E04D13/00 岩田 嘉宣 六日町ガス 北越上下水道	融雪装置付屋根構造 温水管を配設した温水循環式の融雪装置付屋根構造において、躯体コンクリート内に温水管を設けて躯体コンクリート上に防水層を積層することにより、水漏れの防止を図る。
自動融雪技術	融雪効率の向上	ダイナミック運転制御の改良	特許2684884 91.07.19 E04H9/16 大林組 [被引用2回]	融雪用暖気の吹出し制御装置 屋根上に、温度センサを設け、裏にはダクトを設ける。各ダクトの吹出口には吹出し方向を変える可動バルブと吹出し量を変える可動ダンパを備える。融雪用の暖気の吹出しでは、気象観測により降雪状態をモニタすると共に、各温度センサにより屋根面状態をモニタし、それらのモニタデータに基づいて暖気の吹出しを各吹出口に分配して、暖気分布を屋根雪分布に対応させる。
	運転コストの低減	屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3362633 97.03.28 H02N6/00 日本電池, 関西電力, 園田計器工業 [被引用2回]	太陽電池を使用した融雪装置の制御方法 パワーコンディショナーを起動後、太陽電池に直流電力を供給し、直流電力が設定した定電力値になると自動的に融雪動作を停止することにより、双方向のパワーコンディショナーを簡易に効率良く制御する。
		ダイナミック運転制御の改良	実用新案2577735 92.08.18 E01H5/10 北海道瓦斯 ガスター	加熱融雪装置 各加熱領域には地中の温度を検出する温度センサが設けられており、各温度センサからの温度検出信号に基づいて各電動バルブのバルブ動作の制御によって各加熱領域の加熱温度を設定温度に制御する制御手段が設けられたので、加熱エネルギーの無駄を取除き、複数の加熱領域を効率良く加熱制御できる。
			特許2564761 93.10.25 E01C11/26 産業技術総合研究所, フジイ	ロードヒーティング制御方法 予熱運転を行うか融雪運転のスタートアップ時には大きな電力を供給し、適温到達後は適当な路面温度に維持するために必要なだけの少ない電力を供給することにより、融雪運転の高効率化、省エネルギー化を図る。
			特許2839067 93.11.30 E01C11/26 北海道瓦斯, 金門製作所	路面融雪装置の制御方法 熱源機を停止、又は起動させて、貯湯槽内の温水を周囲環境(風速、外気温度)に見合った適性温度範囲内に保つことにより、路面融雪装置のランニングコストを低減する。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (34/37)

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
自動融雪技術	運転精度の向上	トータルシステムの改良	特許2749559 96.05.08 E01H5/10 関西電力, 園田計器工業 [被引用2回]	太陽電池を用いた融雪装置の制御方法 融雪装置の作動を、太陽電池の温度上昇に伴う電流値を検出して制御し、双方向インバータによって発電、通電を自動的に切り換えることにより、効率的且つ確実に融雪が行えるようにする。
		検知・予知精度の改良	特許3044540 97.11.04 G01K1/14 工藤 嘉彦	屋根、道路等の融雪凍結防止に関する雪氷感知方法 降雪や氷結を熱流密度の変化と温度の変化とから間接的に感知することにより、センサーの損傷、破損を防ぎメンテナンスを不要にする。
		ダイナミック運転制御の改良	特許2124999 92.03.05 E01C11/26 産業技術総研究所 フジ [被引用1回]	融雪装置 融雪運転のスタートアップ時には大きな電力を供給して、適温到達時間を短縮し、融雪の高速化、高効率化を図り、適温到達後は適当な路面温度に維持するために必要なだけの少ない電力を供給して、省エネルギー化を図る。
			特許2840919 94.07.06 E01C11/26 国土交通省 近畿地方建設局, 山田技研	降雪融解熱量及び凍結防止熱量の連続計測制御一体化装置、及び凍結防止制御方法 電気発熱体、路盤想定機、断熱機を埋込んだ受雪盤の対向周囲位置に、雪粒子及び積雪感知光電装置と水分感知器とを交互に配置する。そして路盤想定機の表面温度感知器で表面温度を感知して-0℃以下にならないように発熱体に電力を供給し、この電力量を熱量の単位カロリーに換算して路面凍結防止熱量とする。次に降雪は雪粒子光感知装置で感知し、積雪は積雪感知光電装置の遮光で感知して発熱体に通電し降雪を融解する熱量計測で受雪盤を無電状態にする。そして凍結防止熱量と降雪熱量の区分は積雪信号時に供給した電力を降雪熱量とし、表面温度感知器で計測した表面温度が-0℃以下にならないように供給した電力を凍結防止熱量とする。
	検知・運転制御精度の向上	埋設型散水／循環融雪器本体の改良	特許2788203 95.01.13 E01H5/10 川本製作所	消雪用ポンプ装置 電力可変手段から可変速ポンプに供給する電力をかわし、かわ時間とわ時間との時間比を降雪強度に応じて変化させる時間比設定手段を設けることにより、消雪すると共に節水を図る。
		屋根消雪用融雪器・ユニットと施工法の改良	特許3393191 97.03.28 H02N6/00 日本電池, 関西電力, 園田計器工業	太陽電池を使用した融雪装置の制御方法 パワーコンディショナーを、一定時間ごとに短時間停止するかまたは、定電流制御状態になると停止し、太陽電池の発電出力電圧を確認することにより、予め設定した値以上であることで、融雪の検出をできるようにする。
		検知・予知精度の改良	特許2701117 93.02.19 G01N27/00 サンポット [被引用1回]	降雪センサー 表裏に基板を臨ませたペルチェ効果素子を、切替えスイッチを介して交流電源と直流電圧測定回路とに交互に切替え自在にすることにより、簡単に降雪を知ることが可能にする

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (35/37)

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
自動融雪技術	検知・運転制御精度の向上	検知・予知精度の改良	特許3297735 99.11.15 G01N21/35 産業技術総合研究所 北海道 北海道電力	湿度度合い判定方法、湿度度測定方法ならびに湿度度測定装置 対象物の湿度度により赤外線吸収が大きく変化する測定光と、対象物の湿度度により赤外線吸収が小さく変化する参照光とを、湿度度が異なりかつ氷結度の異なる複数の対象物サプルに対して照射し、測定光および参照光の反射光の強度に基づいて対象物サプルの湿度度をそれぞれ求め、測定光もしくは参照光の反射光強度を一方の軸にとり、湿度度を他方の軸にとって、対象物サプルの反射光の強度および湿度度のデータから判定用特性図を形成し、判定を行う対象物に測定光および参照光を照射して、反射光強度および湿度度を求めて、この反射光強度および湿度度を、特性図に対応させることによって、対象物の湿度度合いを判定する。
			実用新案3069009 99.11.16 E04D13/076 北海パネ 沢山 一博	排水路ヒーター制御用センサ 縦樋等の通水路に設置され、通水路内の水の有無を検知する水分センサと、水分センサの検知部近傍に設けられ、通水路内の雰囲気温度を検知する温度センサと、水分センサと温度センサからの信号を受けて、水分を検知し且つ所定温度より低いとき、排水路に設置した排水路ヒーターへの後段の通電回路をON制御する制御回路とから構成することにより、簡単に縦樋等の排水路の落とし口内部に設置できると共に、省エネルギー化を可能とする。
			特許3360119 00.11.22 G01W1/00 国土交通省 国土技術政策総合研究所長	路面監視センサ 車両に搭載され路面に向けて光を照射する光源と、路面によって反射された光を空間フィルタを介して受光する受光部とを有する路面センサと、受光した反射光を電気信号に変換する演算処理部とを有する路面判別装置において、演算処理部は路面判別部とばらつき検出部とを有し、路面判別部は短い距離に基いた第1の路面検出データの検出及び長い距離に基いた第2の路面検出データの検出とを行い、第2の路面検出データはメモリ部に一端格納され、この第2の路面検出データのうち変動途中の検出データに基いて、揺らぎ算出を行い、この揺らぎ算出データ状態から表面状態が変化している途中の路面状態を識別し路面状態を判別する。
	ダイナミック運転制御の改良		特許2549951 91.05.09 E01C11/26 日本地下水開発	無散水消雪制御方法 路面に路体温度検知器を設置し、地上に降雪検知器を設置して無降雪時は路体温度検知器の発する信号によりインバーターがポンプの回転数を制御する。路面内に埋設した放熱管内に一定温度でわずかな量の流体を送り、路体が所定温度以上に上昇すると流体を送ることを停止する。降雪時には降雪検知器の発する信号によりインバーターが降雪量に比例してポンプの回転数を制御し路面内に埋設した放熱管内に一定温度で降雪量に応じた量の流体を送って路面上に降る雪を融かす。
			特許2843177 91.08.19 E01C11/26 昭和電線電纜 [被引用1回]	ロードヒーティング装置の運転制御方法 路面上の積雪や水分の有無を検出する路面水分センサとして、センサ用ヒータを備えた第1路面水分センサとセンサ用ヒータを有しない第2路面水分センサを設ける。第1路面水分センサ10が「路面水分:無」と判定しても、第2路面水分センサ15が「路面水分:有」と判定した場合は、ロードヒータを駆動して路面を加熱し、路面の融雪を行なうとともに、路面の積雪や水分の凍結を防止する。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (36/37)

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
自動融雪技術	検知・運転制御精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	実用新案2577736 92.08.18 E01H5/10 北海道瓦斯ガス社	融雪装置 降雪センサが降雪を感知し、その時の外気温が気温の基準設定温度よりも低いときには地中加熱の設定温度を地中の基準設定温度からハイレベル設定温度に切換え、地中温度がハイレベル設定温度に至った以降に地中の基準設定温度に戻す設定温度切換え部を有することにより、ランニングコストの低減を図る。
			実用新案2577737 92.08.18 E01H5/10 北海道瓦斯ガス社	融雪装置 湯の循環管路が敷設され、た加熱領域の地中温度を検出する地中温度センサと、地中温度センサによって検出される地中検出温度が判定基準温度以下になったことを条件として装置運転の要請を報知する報知手段とが設けられていることにより、降雪のシーズン入りを的確に知って装置運転を行うことができ、エネルギー使用の無駄を取り除くことができる。
			特許2568152 92.12.25 E01H5/10 パナソニック [被引用1回]	融雪装置とその運転方法 降雪の有無だけでなく降雪量をも検知する降雪量センサを用い、その信号と融雪部の温度センサの信号をセンサ制御部を介してポンプ制御部に供給し、ポンプ制御部はバルブ制御部へ信号を送るとともに多段出力の循環ポンプへ信号を出してどの出力で熱媒を循環ポンプへ供給するかを制御する。熱媒はほぼ50℃で大量に循環ポンプへ供給され、融雪部はその全域にわたって平均的に融雪し、熱媒の熱エネルギー浪費を回避する。
			特許3181426 93.03.08 E01C11/26 昭和電線電纜 [被引用1回]	ロードヒーティング装置 降雪が検出され、かつ閾値以下の環境温度が検出された場合、車両が存在しない駐車区画のみのロードヒータを動作させることにより、加熱のためのエネルギーを節減できるようにする。
			特許3355023 94.05.09 G01W1/14 佐伯 信一	降雪検知装置の出力制御方法 降雪検知装置にアップダウンカウンタを設け、そのカウンタによってクロックパルスをカウントすることにより、消雪装置を有効に利用し、無駄なエネルギーの消費を減らすと共に効果的な残雪処理を可能とする。
			特許3074303 95.11.17 E01H5/10 新潟電機 荏原製作所	消雪設備運転制御方法及びその装置 降雪強度値を降雪の含水率の大小により補正することにより、消雪設備運転のためのエネルギーの供給量をコントロールし、消費エネルギーを節約する。
			特許2840576 95.12.01 E04D13/00 アイ電機 [被引用2回]	屋根の消雪装置 屋根板上に複数の短冊状加熱板を密接に横葺きし、屋根上に雪が積って所定の積雪を検出して加熱と屋根裏加熱とを順次行うことにより、必要最小限の燃料費で完全な消雪を図る。

表2.23 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧表(権利存続中) (37/37)

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
自動融雪技術	検知・運転制御精度の向上	ダイナミック運転制御の改良	実用新案3069905 99.12.22 E04D13/00 北海パネ 沢山 一博, 岩越 睦郎	屋根用融雪ヒーター駆動制御装置 降雪を検知するとリアルタイムで融雪を開始すると共に、軒先から落下する水分を検知することで融雪部分が乾燥するまでヒティング動作して大きなつらの発生を阻止するようになり、また融雪作動により上部から雪がずり落ちてきて軒先に雪庇が生じた場合でも、雪庇を検知して雪庇が大きくなることを阻止することができる。
			実用新案3082077 01.03.12 E01H5/10 金山 宏見	無線式融雪制御リモコン 降雪、外気温、地温、水分等の各センサーやタイマーで構成されるか、単独で使用される融雪センサーの運転の切り替えを、無線の送受信機により操作する事により、壁に穴を開ける作業が必要ないのでコストの削減になり、防水処理の必要がなく、無線送信機を持ち歩いて、室内外の自由な場所で操作することが出来る。
	凍結防止性能の改善	ダイナミック運転制御の改良	特許3170705 94.09.12 E01H10/00 大成ロテック [被引用4回]	路面凍結防止剤または融雪剤の散布装置 外気温度および路面温度と、降雪状況とを検知すると共に、予め設定した散布作動データに基づいて、固定式溶液融雪剤散布装置を自動運転制御する。
			特許3105771 95.10.06 E01H10/00 前田製作所 [被引用3回]	凍結防止剤散布装置 散布機本体は、前面に散布口が開いており、また、散布時に点滅する警報ランプを備え、内部には凍結防止剤を入れたホッパーおよび散布口から凍結防止剤を散布するための散布ユニットが搭載されている。制御装置のセンサー部には外気温を測定するセンサー等が搭載され、内部には装置の制御部が搭載される。装置は凍結、積雪が予想される道路の路肩に設置され、手動操作、あるいは制御装置による自動制御により、凍結や積雪が予想される時期に凍結防止剤を散布する。
		融雪剤散布方法の改良	特許2972173 98.02.17 E01C11/24 雪センター 日本道路公団 拓和 日本無線 パシフィックコンサルタンツ	路面の凍結防止方法および路面情報移動収集システム並びに路面凍結防止装置 観測車を所望の観測位置に移動させて、制御部の制御により路面状況センサーが路面状況を観測し、路面温度計が路面温度を測り、塩分濃度計が路面塩分濃度を測って路面情報を収集し、これらの路面情報から路面が凍結している場合や凍結する恐れがある場合に、制御部の制御により薬剤散布機が路面凍結防止剤を散布し路面凍結を防止する。

3．主要企業の技術開発拠点

- 3.1 融雪技術全体の技術開発拠点
- 3.2 化学的融雪技術の技術開発拠点
- 3.3 直接散水融雪技術の技術開発拠点
- 3.4 火炎利用融雪技術の技術開発拠点
- 3.5 電熱利用融雪技術の技術開発拠点
- 3.6 循環パイプ融雪技術の技術開発拠点
- 3.7 ヒートパイプ融雪技術の技術開発拠点
- 3.8 ヒートポンプ融雪技術の技術開発拠点
- 3.9 屋根融雪技術の技術開発拠点
- 3.10 自動融雪システム技術の技術開発拠点

3. 主要企業の技術開発拠点

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の技術開発拠点を特許明細書に記されている発明者の住所から調査した。関東、阪神地域とともに、降雪地域を中心とした地方にも分散している。北海道、東北、甲信越地域の地場企業の活躍が目立つ。

本章では、1991 年以降出願され 2003 年 7 月までに公開された融雪技術の特許、実用新案 2,164 件について、融雪技術全体について上位出願人 20 社を抽出して、公報に記載されている発明者名と住所、居所を整理して、出願人別の技術開発拠点を地図上に示して紹介する。

また、個別要素技術毎に主要出願人の技術開発拠点を地図上に示して紹介する。

なお、発明者住所が外国の場合は国名のみを記載する。

融雪技術全体と要素技術（化学的融雪、直接散水融雪、無散水融雪、屋根融雪および自動融雪システム）別に展開するが、無散水融雪技術については、火炎利用、電熱利用、循環パイプ、ヒートパイプおよびヒートポンプ融雪技術にさらに細分化して示す。

3.1 融雪技術全体の技術開発拠点

表3.1に、融雪技術全体に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.1 融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

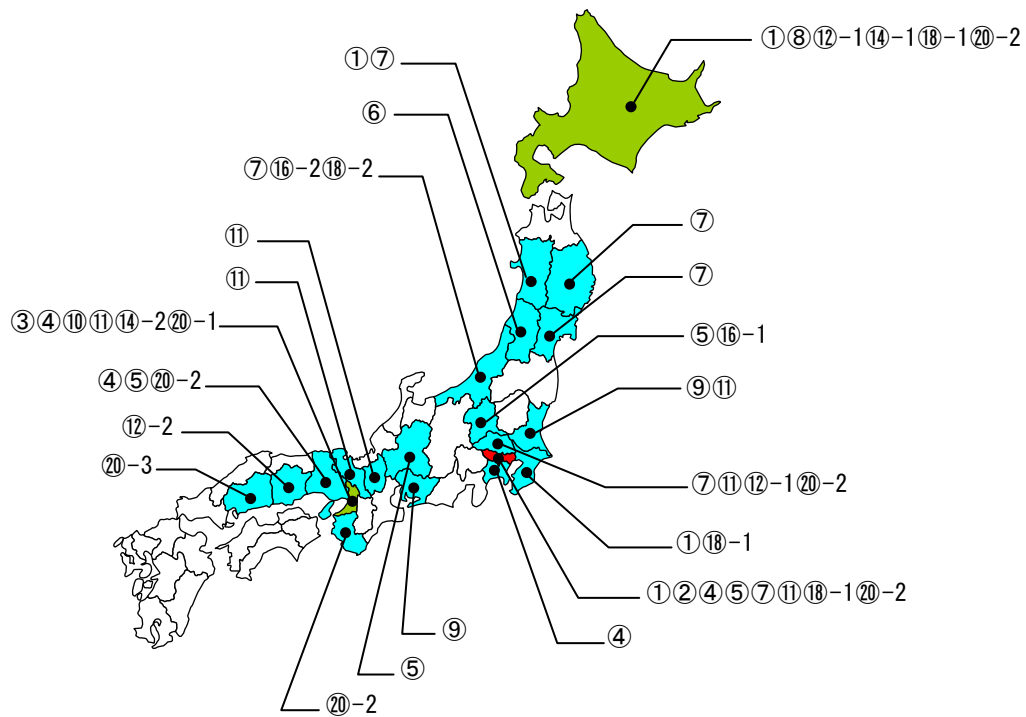


表3.1 融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	フジクラ	東京 北海道 秋田 千葉	江東区木場1-5-1 ㈱フジクラ本社内(32) 千歳市泉沢1007-151 ㈱北海道フジクラ内(5) 秋田市御所野湯本5丁目1-2 ㈱東北フジクラ内(3) 佐倉市六崎1440 ㈱フジクラ佐倉工場内(1)
②	古河電気工業	東京	千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業㈱本社内(34)
③	松下電器産業	大阪	門真市大字門真1006 松下電器産業㈱本社内(20)
④	クボタ	大阪 兵庫 神奈川 東京	枚方市中宮大池1丁目1番1号 ㈱クボタ枚方製造所内(8) 大阪市大正区南恩加島7丁目1番22号 ㈱クボタ恩加島工場内(7) 大阪市浪速区梅津東1-2-47 ㈱クボタ本社内(1) 尼崎市大浜町2丁目26番地 ㈱クボタ武庫川製造所内(3) 尼崎市浜1-1-1 ㈱クボタ技術開発研究所内(1) 小田原市酒匂7丁目6番1号 ㈱クボタ小田原工場内(3) 中央区日本橋宝町3丁目3番2号 ㈱クボタ東京本社内(2)
⑤	三菱電機	兵庫 岐阜 東京 群馬	神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機㈱神戸製作所内(9) 中津川市駒場1番3号 三菱電機㈱中津川製作所内(7) 千代田区丸の内2丁目2版3号 三菱電機㈱本社内(6) 新田郡尾島町大字岩松800番地 三菱電機㈱群馬製作所内(3)
⑥	アイシン技術研究所	山形	東根市大字蟹沢字上縄目1816-12 ㈱アイシン技術研究所本社内(12)
⑦	東日本旅客鉄道	東京 新潟 宮城 岩手 埼玉 秋田	千代田区丸の内1-6-5 東日本旅客鉄道㈱内(14) 渋谷区代々木2-2-2 東日本旅客鉄道㈱本社内(13) 新潟市花園1-1-1 東日本旅客鉄道㈱新潟支社機械技術センター内(11) 仙台市青葉区五橋1-1-1 東日本旅客鉄道㈱東北地域本社内(6) 盛岡市盛岡駅前通り1-41 東日本旅客鉄道㈱盛岡支社内(4) さいたま市大宮区錦町630 東日本旅客鉄道㈱大宮支社内(2) 秋田市中通7-1-1 東日本旅客鉄道㈱秋田支社内(1)
⑧	加茂 芳秋	北海道	岩見沢市大和二条3-30(1)
⑨	日立電線	茨城 愛知	日立市日高町5丁目1番1号 日立電線㈱日高工場内(7) 日立市日高町5丁目1番1号 日立電線㈱パワーシステム研究所(7) 土浦市木田余町3550番地 日立電線㈱土浦工場内(4) 日立市日高町5丁目1番1号 日立電線㈱パワーシステム研究所内(4) 日立市日高町5丁目1番1号 日立電線㈱総合技術研究所(2) 日立市川尻町4丁目10番1号 日立電線㈱豊浦工場内(3) 名古屋市中村区名駅1-1-4 セントラルワース 36F 日立電線㈱中部支店内(1)
⑩	三洋電機	大阪	守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機㈱本社内(22)
⑪	積水化学工業	滋賀 埼玉 東京 大阪 茨城 京都	栗東市野尻75 積水化学工業㈱滋賀栗東工場内(9) 犬上郡豊郷町高野瀬193-1 積水化学工業㈱イフ・イフ・ユー工業㈱内(2) 朝霞市根岸台3-15-1 積水化学工業㈱東京工場内(4) 港区虎ノ門3-4-7 積水化学工業㈱内(4) 三島郡島本町百山2-1 積水化学工業㈱水無瀬研究所内(3) つくば市和台32 積水化学工業㈱先端技術研究所(1) 京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業㈱京都研究所内(1)
⑫-1	ホーッシュ オートモーティブシステム	埼玉 北海道	東松山市箭弓町3-13-26 ㈱ホーッシュ オートモーティブ システム東松山第一工場内(8) 札幌市中央区北4条東2-8-2マルイト北4条ビル7F 札幌事務所内(3)
⑫-2	高橋 敬	岡山	倉敷市阿知1-14-16(2)
⑭-1	ヒルコ	北海道	札幌市白石区米里3条2-5-6 ㈱ヒルコ内(1)
⑭-2	住友電気工業	大阪	大阪市此花区島屋1-1-3 住友電気工業㈱大阪製作所内(11) 泉南郡熊取町大字野田950番地 住友電気工業㈱熊取製作所内(1)
⑯-1	サンデン	群馬	伊勢崎市寿町20 サンデン㈱内(11)
⑯-2	浅野金属工業	新潟	三条市大字月岡2866 浅野金属工業㈱内(4)
⑱-1	出光興産	千葉 北海道 東京	袖ヶ浦市上泉1280 出光興産㈱中央研究所内(7) 札幌市中央区北3条東二丁目2-38 出光興産㈱北海道支店内(1) 千代田区丸の内3-1-1 出光興産㈱内(1)
⑱-2	北越消雪機械工業	新潟	新潟市南笹口2-7-32 北越消雪機械工業㈱内(6)
⑳-1	ニチフ端子工業	大阪	鶴見区鶴見1-3-58 ニチフ端子工業㈱内(3)
⑳-2	三菱電線工業	兵庫 和歌山 北海道 埼玉 東京	伊丹市池尻4-3 三菱電線工業㈱伊丹製作所内(10) 有田市箕島663 三菱電線工業㈱箕島製作所内(3) 札幌市中央区北2条西4-1 北海道ビル三菱電線北海道支店内(3) 熊谷市新堀1008 三菱電線工業㈱熊谷製作所内(1) 千代田区丸の内3-4-1 三菱電線工業㈱東京事務所内(1)
⑳-3	洲澤 昭己	広島	三次市向江田町4252-2 ミサワ環境技術㈱内(1)

3.2 化学的融雪技術の技術開発拠点

図3.2に、化学的融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.2に、化学的融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.2 化学的融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

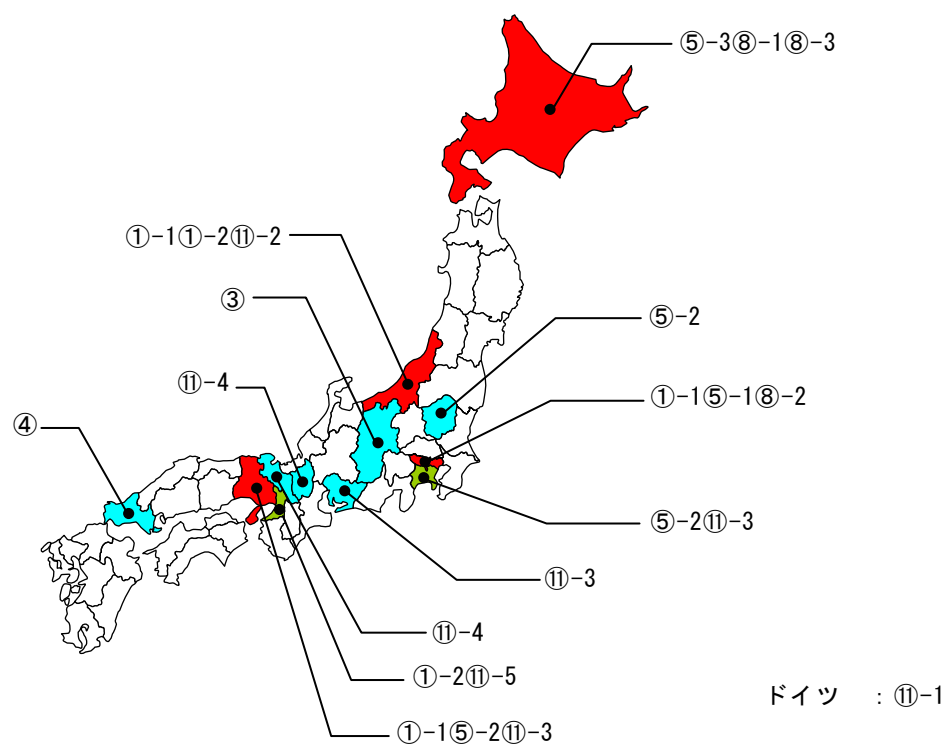


表3.2 化学的融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①-1	ダイセル化学工業	兵庫 東京 新潟	姫路市網干区新在家1239 ダイセル化学工業㈱総合研究所内(8) 千代田区霞が関3-2-5 ダイセル化学工業㈱東京本社内(1) 新井市新工町1-1 ダイセル化学工業㈱新井工場内(1)
①-2	範多機械	大阪 新潟	大阪市西淀川区竹島5-6-34 範多機械㈱竹島工場内(6) 新潟市青山2丁目8番10号・村山ビル 範多機械㈱新潟事務所内(2)
③	エムアイテック	長野	上伊那郡箕輪町大字中箕輪10500-26 エムアイテック㈱本社内(8)
④	徳山曹達	山口	周南市御影町1-1 徳山曹達㈱徳山製造所内(5)
⑤-1	古河電気工業	東京	千代田区丸の内2-6-1 古河電気工業㈱本社内(9)
⑤-2	新明和工業	兵庫 栃木 神奈川	宝塚市新明和町1-1 新明和工業㈱本社内(4) 佐野市栄町2 新明和工業㈱栃木工場内(4) 横浜市鶴見区尻手3-2-43 新明和工業㈱神奈川営業所内(2)
⑤-3	日本除雪機製作所	北海道	札幌市手稲区稲穂3条6-4-38 日本除雪機製作所㈱本社内(10)
⑧-1	ソリトン コム	北海道	札幌市中央区円山西町9丁目5番5号 ソリトン コム㈱本社内(10)
⑧-2	日本電信電話	東京	新宿区西新宿3-19-2 日本電信電話㈱本社内(8)
⑧-3	北海道曹達	北海道	苫小牧市沼ノ端134番地122 北海道曹達㈱本社内
⑪-1	クラリアント	外国	ドイツ(6)
⑪-2	国土交通省 北陸地方建設局長	新潟	新潟市白山浦1-425-2 国土交通省北陸地方建設局内(6) 西鎌原郡黒埼町大字山田字堤付2310-5 国土交通省北陸地方建設局北陸技術事務所内(3)
⑪-3	三菱重工業	兵庫 神奈川 愛知	高砂市荒井町新浜2-1-1 三菱重工業㈱高砂研究所内(7) 横浜市金沢区幸浦1-8-1 三菱重工業㈱横浜研究所内(3) 相模原市田名3000 三菱重工業㈱相模原製作所内(2) 名古屋市中村区岩塚町字高道1 三菱重工業名古屋研究所内(1)
⑪-4	積水樹脂	滋賀 京都	蒲生郡竜王町大字鏡字谷田731-1 積水樹脂㈱(2) 宇治市小倉町山際80-6(1)
⑪-5	T C M	大阪	大阪市西区京町堀1-15-10 TCM㈱本社内(7)

3.3 直接散水融雪技術の技術開発拠点

図3.3に、直接散水融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.3に、直接散水融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.3 直接散水融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

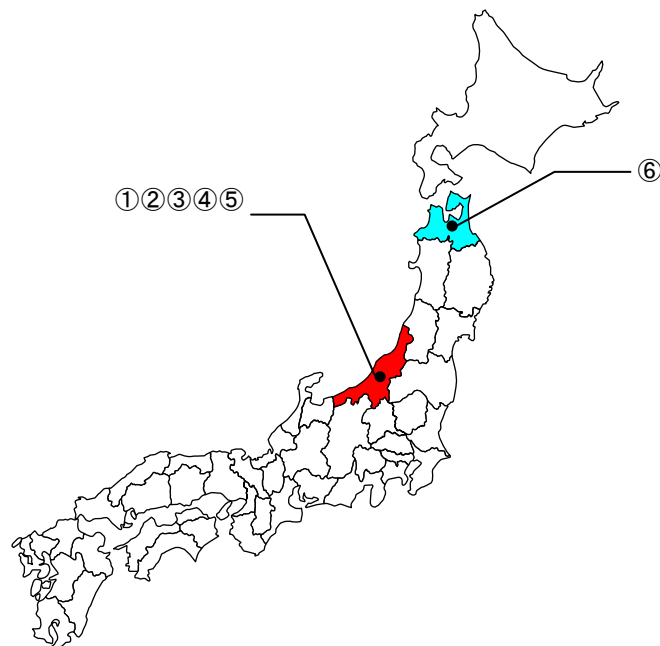


表3.3 直接散水融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	浅野金属工業	新潟	三条市月岡2866 浅野金属工業㈱本社内(4)
②	北越消雪機械工業	新潟	新潟市南笹口2-7-32 北越消雪機械工業㈱本社内(6)
③	ユーテック	新潟	南蒲原郡田上町大字川船河甲1377-139 ㈱ユーテック本社内(1)
④	竹内 岑男	新潟	西蒲原郡岩室村大字可能6335(1)
⑤	不二興業	新潟	燕市大字長所甲37-1 不二興業㈱内(1)
⑥	山大機電	青森	青森市大字浜田字豊田85-1 山大機電㈱内(1)

3.4 火炎利用融雪技術の技術開発拠点

図3.4に、火炎利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.4に、火炎利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.4 火炎利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

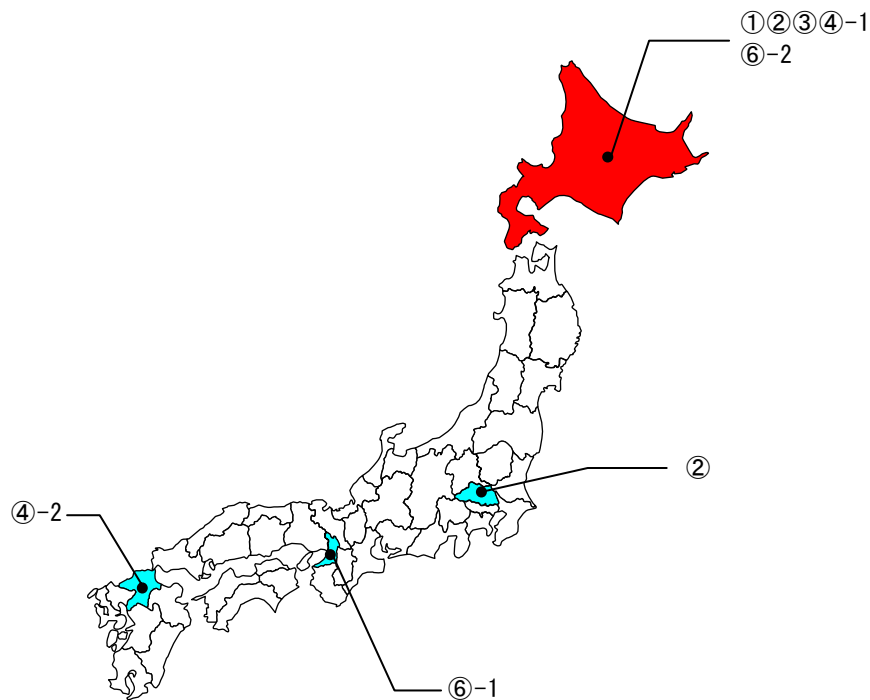


表3.4 火炎利用技術に関する主要企業の技術技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	加茂 芳秋	北海道	岩見沢市大和二条3-30(1)
②	ホッシー オートモーティブ システム	北海道 埼玉	札幌市中央区北4条東2-8-2マルイト北4条ビル7F 札幌事務所内(3) 東松山市箭弓町3-13-26 東松山第一工場内(8)
③	ヒルコ	北海道	札幌市白石区米里3条2-5-6号 ㈱ヒルコ本社内(1)
④-1	ヒルコ北海道	北海道	札幌市白石区米里3条2-5-6号 ヒルコ北海道㈱本社内(2)
④-2	昭和鉄工	福岡	糟屋郡宇美町大字宇美字大谷3351-8 昭和鉄工㈱宇美工場内(4)
⑥-1	ヤマヒサ	大阪	大阪市北区万歳町3-25 ㈱ヤマヒサ本社内(3)
⑥-2	藤正丸二物産	北海道	札幌市北区13条西3-2 ㈱藤正丸二物産内(1)

3.5 電熱利用融雪技術の技術開発拠点

図3.5に、電熱利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.5に、電熱利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.5 電熱利用融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

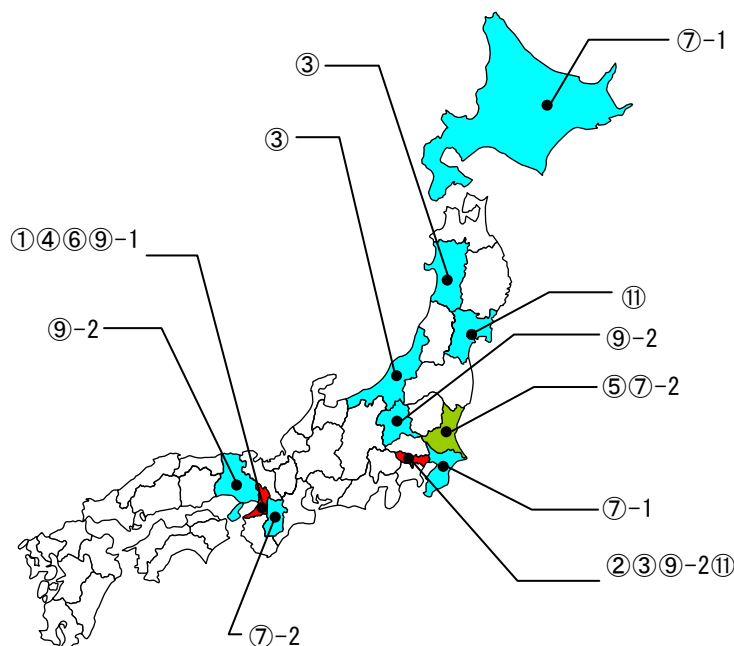


表3.5 電熱利用技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	松下電器産業	大阪	門真市大字門真1006 松下電器産業㈱本社内（13）
②	古河電気工業	東京	千代田区丸の内2-6-1 古河電気工業㈱本社内（22）
③	東日本旅客鉄道	東京 新潟 秋田	渋谷区代々木2-2-2 東日本旅客鉄道㈱本社内（9） 千代田区丸の内1-6-5 東日本旅客鉄道㈱内（8） 新潟市花園1-1-1 東日本旅客鉄道㈱新潟支社内（7） 秋田市中通7-1-1 東日本旅客鉄道㈱秋田支社内（1）
④	住友電気工業	大阪	大阪市此花区島屋1-1-3 住友電気工業㈱大阪製作所内（11） 泉南郡熊取町大字野田950番地 住友電気工業㈱熊取製作所内（1）
⑤	日立電線	茨城	日立市日高町5-1-1 日立電線㈱ﾊﾞｰｼｽﾃﾑ研究所内（5） 日立市日高町5-1-1 日立電線㈱日高工場内（4） 土浦市木田余町3550番地 日立電線㈱土浦工場内（4） 日立市川尻町4丁目10番1号 日立電線㈱豊浦工場内（3） 日立市日高町5-1-1 日立電線㈱総合技術研究所内（2）
⑥	ニチフ端子工業	大阪	大阪市鶴見区鶴見1-3-58 ㈱ﾆﾁﾌ端子工業本社内（3）
⑦-1	出光興産	千葉 北海道	袖ヶ浦市上泉1280 出光興産㈱中央研究所内（7） 札幌市中央区北三条東二丁目2-38 出光興産㈱北海道支店内（1）
⑦-2	積水化成品工業	奈良 茨城	天理市森本町670 積水化成品工業㈱総合研究所内（7） 猿島郡総和町下辺見1336-2 積水化成品工業㈱関東工場内（2）
⑨-1	栗本鉄工所	大阪	大阪市西区北堀江1-12-19 ㈱栗本鉄工所本社内
⑨-2	三菱電機	東京 兵庫 群馬	千代田区丸の内2-2-3 三菱電機㈱本社内（5） 神戸市兵庫区和田崎町1-1-2 三菱電機㈱神戸製作所内（4） 新田郡尾島町大字岩松800 三菱電機㈱群馬製作所内（3）
⑪	新陽社	東京 宮城	調布市上石原3-58-5 ㈱新陽社内（3） 渋谷区東1-30-1 ㈱新陽社本社内（3） 仙台市青葉区中央4-8-17 ㈱新陽社仙台支店内（1）

3.6 循環パイプ融雪技術の技術開発拠点

図3.6に、循環パイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.6に、循環パイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.6 循環パイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

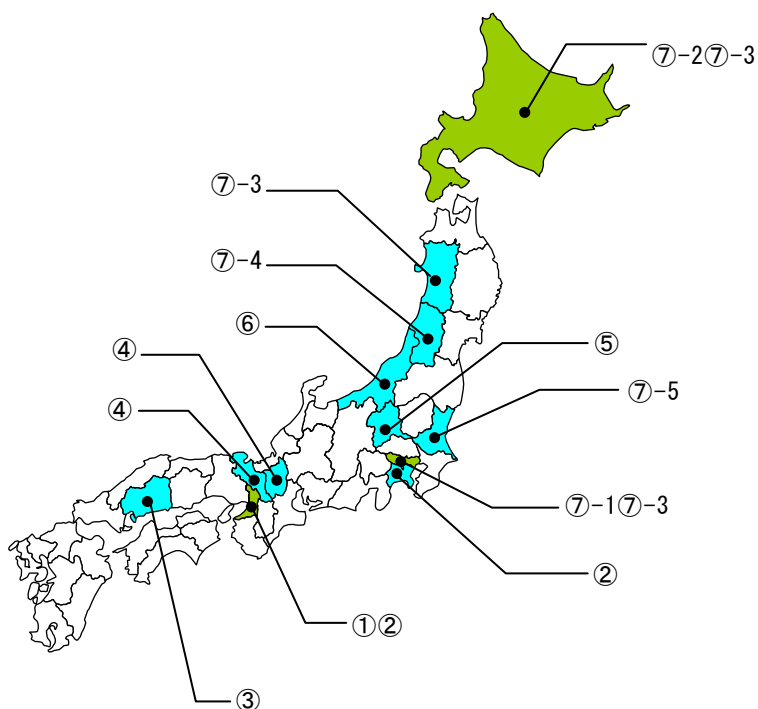


表3.6 循環パイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	三洋電機	大阪	守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機㈱本社内(13)
②	クボタ	大阪	枚方市中宮大池1-1-1 ㈱ｸｵﾀ枚方製造所内(8)
		神奈川	大阪市大正区南恩加島7丁目1番22号 ㈱ｸｵﾀ恩加島工場内(5) 小田原市酒匂7-6-1 ㈱ｸｵﾀ小田原工場内(3)
③	洲澤 昭己	広島	三次市向江田町4252-2 ミヅ環境技術㈱内(1)
④	積水化学工業	滋賀	栗東市野尻75 積水化学工業㈱滋賀栗東工場内(6)
		京都	京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業㈱京都研究所内(1)
⑤	サンデン	群馬	伊勢崎市寿町20 サンデン㈱本社内(5)
⑥	興和	新潟	新潟市新光町6-1 ㈱興和本社内(15)
⑦-1	パティネ商会	東京	豊島区巢鴨2-6-1 ㈱ﾊﾟﾃﾅ商会本社内(1)
⑦-2	上山 博明	北海道	札幌市中央区北2条13-1-7
⑦-3	フジクラ	東京	江東区木場1-5-1 ㈱ﾌｼﾞｸﾗ本社内(9)
		北海道	千歳市泉沢1007-151 ㈱北海道ﾌｼﾞｸﾗ内(3)
		秋田	秋田市御所野湯本5-1-2 ㈱東北ﾌｼﾞｸﾗ内(2)
⑦-4	日本地下水開発	山形	山形市大字松原777 日本地下水開発㈱本社内(11)
⑦-5	日立エンジニアリングサービス	茨城	日立市幸町3-2-2 ㈱日立エンジニアリングサービス内(3)

3.7 ヒートパイプ融雪技術の技術開発拠点

図3.7に、ヒートパイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.7に、ヒートパイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.7 ヒートパイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

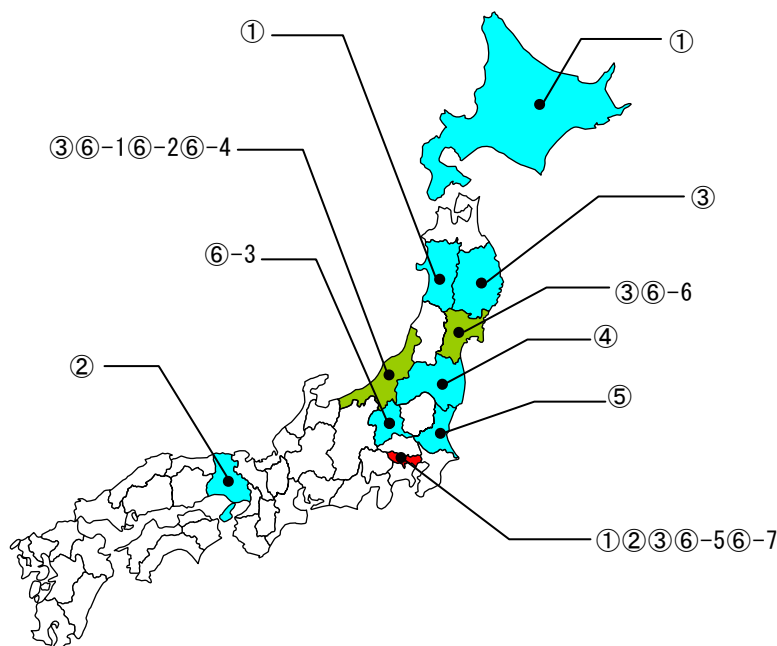


表3.7 ヒートパイプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	フジクラ	東京 北海道 秋田	江東区木場1-5-1 (株)フジクラ本社内 (24) 千歳市泉沢1007-151 (株)北海道フジクラ内 (5) 秋田市御所野湯本5-1-2 (株)東北フジクラ内 (2)
②	三菱電機	兵庫 東京	神戸市兵庫区和田崎町1-1-2 三菱電機(株)神戸製作所内 (8) 千代田区丸の内2-2-3 三菱電機(株)本社内 (1)
③	東日本旅客鉄道	東京 新潟 岩手 宮城	渋谷区代々木2-2-2 東日本旅客鉄道(株)本社内 (4) 千代田区丸の内1-6-5 東日本旅客鉄道(株)内 (4) 新潟市花園1-1-1 東日本旅客鉄道(株)新潟支社内 (6) 盛岡市盛岡駅前通り1-41 東日本旅客鉄道(株)盛岡支社内 (3) 仙台市青葉区五橋1-1-1 東日本旅客鉄道(株)東北地域本社内 (1)
④	北芝電機	福島	福島市松川町字天王原9 北芝電気(株)本社内 (3)
⑤	産業技術総合研究所	茨城	つくば市並木1-2 産業技術総合研究所内 (1)
⑥-1	興和	新潟	新潟市学校町通2-5295 (株)興和内 (4)
⑥-2	国土交通省 北陸地方建設局長	新潟	新潟市白山浦1-425-2 国土交通省北陸地方建設局 (4)
⑥-3	江川工業	群馬	太田市別所350 江川工業(株)内 (1)
⑥-4	新冷工業	新潟	新潟市江南1-2-2 新冷工業(株)内 (1)
⑥-5	渡辺組	東京	港区南麻布1-18-4 (株)渡辺組内 (1)
⑥-6	東北電力	宮城	仙台市青葉区中山7-2-1 東北電力(株)応用技術研究所内 (2)
⑥-7	日本軌道工業	東京	新宿区西新宿1-21-1 日本軌道工業(株)内 (3)

3.8 ヒートポンプ融雪技術の技術開発拠点

図3.8に、ヒートポンプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.8に、ヒートポンプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.8 ヒートポンプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

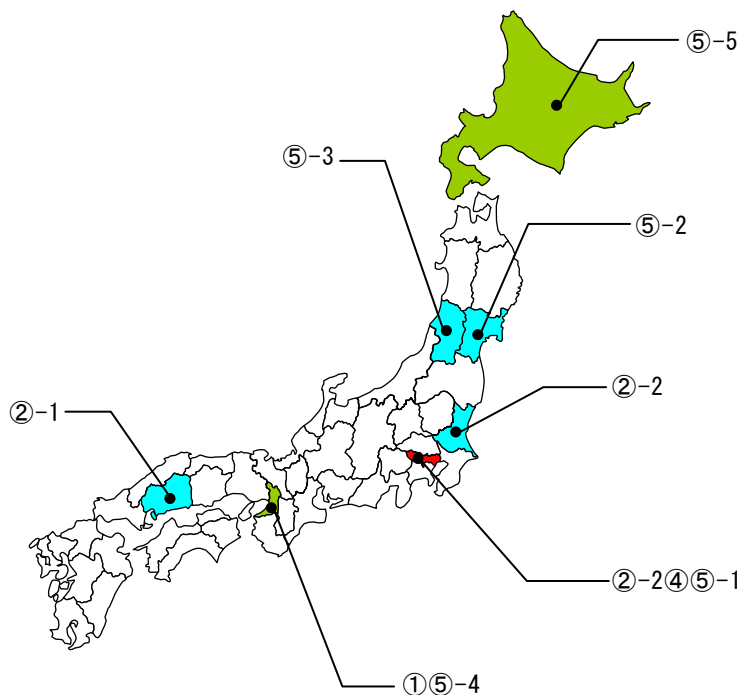


表3.8 ヒートポンプ融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	クボタ	大阪	枚方市中宮大池1-1-1 (株)クボタ枚方製造所内(4)
②-1	洲澤 昭己	広島	三次市向江田町4252-2 ミツ環境技術(株)内(1)
②-2	前川製作所	東京 茨城	江東区牡丹2-13-1 (株)前川製作所本社内(9) 守谷市立沢2000番地 (株)前川製作所内(1)
④	石川島播磨重工業	東京	江東区豊洲3-2-16 石川島播磨重工業(株)豊洲総合事務所内(3) 江東区毛利1-19-10 石川島播磨重工業(株)江東事務所内(1)
⑤-1	金門製作所	東京	板橋区志村1-2-3 (株)金門製作所本社内(4)
⑤-2	東北電力	宮城	仙台市青葉区一番町3-7-1 東北電力(株)本店内(4)
⑤-3	日本地下水開発	山形	山形市大字松原777 日本地下水開発(株)本社内(2)
⑤-4	日立造船	大阪	大阪市此花区西九条5-3-28 日立造船(株)内
⑤-5	北海道瓦斯	北海道	札幌市中央区北4条5-373 北海道瓦斯(株)本社内(3)

3.9 屋根融雪技術の技術開発拠点

図3.9に、屋根融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.9に、屋根融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.9 屋根融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点

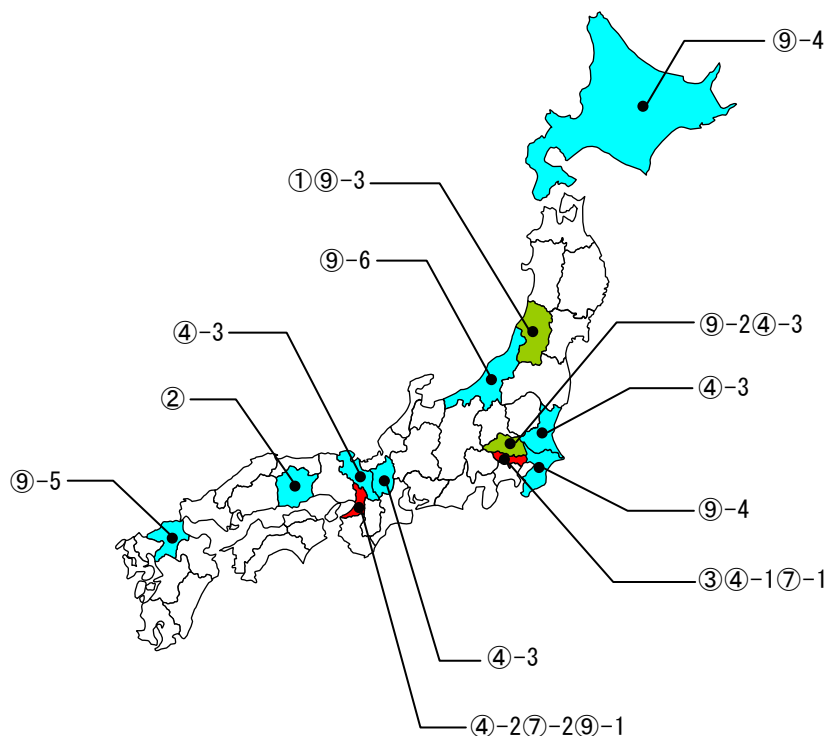


表3.9 屋根融雪技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①	アイジ-技術研究所	山形	東根市大字蟹沢字上縄目1816-12 (株)アイジ-技術研究所内(12)
②	高橋 敬	岡山	倉敷市阿知1-14-16(1)
③	大林組	東京	清瀬市下清戸4-640 (株)大林組技術研究所内(13)
④-1	ミサワホーム	東京	杉並区高井戸東2-4-5 ミサワホーム(株)本社内(10)
④-2	松下電工	大阪	門真市大字門真1048 松下電工(株)本社内(11)
④-3	積水化学工業	埼玉 滋賀 茨城 京都	朝霞市根岸台3-15-1 積水化学工業(株)東京工場内(4) 栗東市野尻75 積水化学工業(株)滋賀栗東工場内(2) つくば市和台32 積水化学工業(株)先端技術研究所(1) 京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業(株)京都研究所内(1)
⑦-1	石川島播磨重工業	東京	江東区豊洲3-2-16 石川島播磨重工業豊洲総合事務所内(7)
⑦-2	大和ハウス工業	大阪	大阪市北区梅田三丁目3番5号 大和ハウス工業(株)本店内(2)
⑨-1	ナショナル住宅産業	大阪	豊中市新千里西町1-1-4 ナショナル住宅産業(株)内(3)
⑨-2	坂口 祥子	埼玉	三郷市彦成3-8-25-103(1)
⑨-3	山本製作所	山形	天童市大字老野森404 (株)山本製作所内(4)
⑨-4	出光興産	北海道 千葉	札幌市中央区北三条東二丁目2-38 出光興産(株)北海道支店内(1) 袖ヶ浦市上泉1280 出光興産(株)中央研究所内(2)
⑨-5	東陶機器	福岡	北九州市小倉北区中島2-1-1 東陶機器(株)本社内(3)
⑨-6	柳 雄一	新潟	中魚沼郡川西町大字山野田29(1)

3.10 自動融雪システム技術の技術開発拠点

図3.10に、自動融雪システム技術に関する主要企業の技術開発拠点を示す。
表3.10に、自動融雪システム技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧を示す。

図3.10 自動融雪システム技術に関する主要企業の技術開発拠点

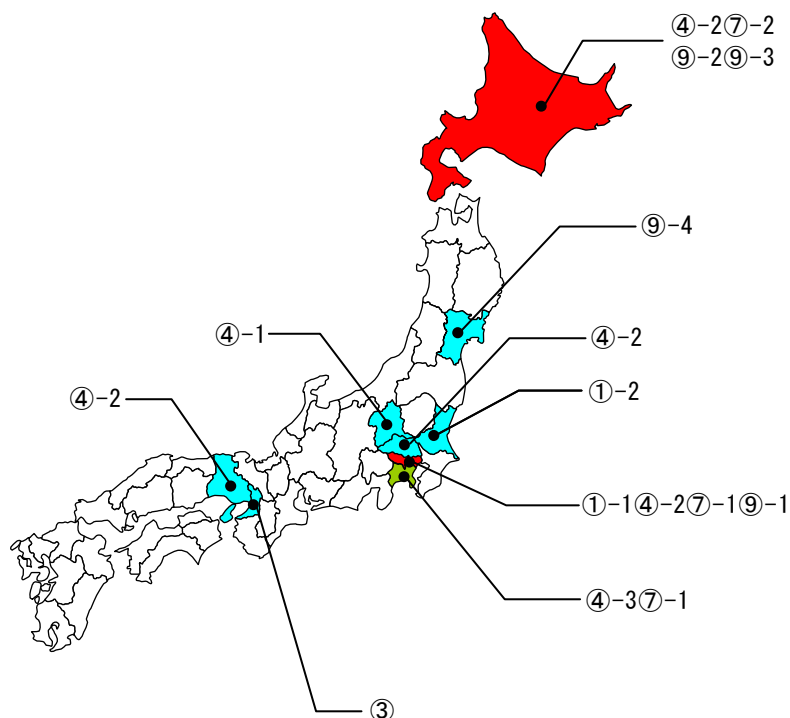


表3.10 自動融雪システム技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧

No.	出願人名称	開発拠点（開発者数）	
①-1	古河電気工業	東京	千代田区丸の内2-6-1 古河電気工業㈱本社内(12)
①-2	日立電線	茨城	日立市日高町5-1-1 日立電線㈱パワーシステム研究所内(7) 日立市日高町5-1-1 日立電線㈱パワーシステム研究所内(4) 日立市日高町5-1-1 日立電線㈱日高工場内(3) 土浦市木田余町3550番地 日立電線㈱土浦工場内(3) 日立市川尻町4丁目10番1号 日立電線㈱豊浦工場内(1)
③	松下電器産業	大阪	門真市大字門真1006 松下電器産業㈱本社内(10)
④-1	サンデン	群馬	伊勢崎市寿町20 サンデン㈱本社内(5)
④-2	三菱電線工業	北海道 兵庫 東京 埼玉	札幌市中央区北二条西4-1 北海道ビル 三菱電線工業㈱北海道支店内(3) 伊丹市池尻4-3 三菱電線工業㈱伊丹製作所内(2) 千代田区丸の内3-4-1 三菱電線工業㈱東京事務所内(1) 熊谷市新堀1008 三菱電線工業㈱熊谷製作所内(1)
④-3	昭和電線電纜	神奈川	川崎市川崎区小田栄2-1 昭和電線電纜㈱本社内(2)
⑦-1	東京電力	東京 神奈川	千代田区内幸町1-1-3 東京電力㈱本社内(1) 横浜市鶴見区江ヶ崎町4-1 東京電力㈱電力技術研究所内(1)
⑦-2	北海道瓦斯	北海道	札幌市中央区北4条5-373 北海道瓦斯㈱本社内(4)
⑨-1	沖電気工業	東京	港区虎ノ門1-7-12 沖電気工業㈱本社内(4)
⑨-2	北海パネ	北海道	小樽市銭函2-54-8 北海パネ㈱本社内(4)
⑨-3	北海道電力	北海道	江別市対雁2-1 北海道電力㈱総合研究所(8)
⑨-4	北日本電線	宮城	仙台市太白区郡山1-2-1 北日本電線㈱内(6)

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

融雪技術に関連する技術で、ライセンス提供の用意のある特許、実用新案を、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で無料提供：URL:<http://www.ncipi.go.jp>）によるキーワード検索（融雪 OR 消雪）で抽出された中から融雪技術に関連するもの 32 件を選別したリストを以下に示す。

融雪技術分野のライセンス提供のある特許、実用新案リスト（1/3）

No	ライセンス番号	特許番号 出願日 特許権者	発明の名称
1	L1999003945	特許 1639371 86.01.22 産業技術総合研究所	融雪・凍結防止装置
2	L1999010656	特許 1708274 86.11.26 産業技術総合研究所	熱伝達装置
3	L2001001060	特許 2821570 95.05.19 農林水産省 北陸農業試験場長	融雪型ガス吸収方法及び装置
4	L2001002364	特許 2607695 89.09.08 日立製作所	自動融雪装置
5	L2001003875	特許 1633373 88.12.28 島根県	天然砂鉄原料を用いた面発熱皮膜の形成方法
6	L2001003884	特許 2008370 87.11.13 島根県	融雪瓦
7	L2001003964	特許 1863006 85.10.18 新エネルギー産業技術 総合開発機構	長距離地熱輸送方法
8	L2001004785	特許 1734731 85.11.08 松下電器産業	融雪装置
9	L2001006910	特許 3011494 91.08.06 三洋電機	融雪装置
10	L2002002749	特許 3229290 99.04.30 山根自動車整備工場	地下融雪壕
11	L2002006349	特許 2961436 90.09.12 積水ハウス	融雪屋根構造
12	L2002008593	特許 3263366 98.08.07 ソーラーシステム	ソーラー融雪装置およびその装置の降雪時 運転方法
13	L2002008709	特許 2614014 94.02.25 新興製作所	滑雪装置

融雪技術分野のライセンス提供のある特許、実用新案リスト (2/3)

No	ライセンス番号	特許番号 出願日 特許権者	発明の名称
14	L2002009618	特許 2073030 93.08.11 北海道	融雪剤を道路表面に供給する方法および装置
15	L2002011741	特許 3336382 99.10.27 産業技術総合研究所	融解・凝固装置
16	L2002012181	特願 2000-270983 00.09.07 北海道ティール・オー	攪拌装置および融雪装置
17	L2003000138	特願 2000-264873 00.09.01 池田信夫	遠赤外線発生体
18	L2003000160	特願平 08-290435 96.10.31 細川 聖	路面消雪用散水ノズル
19	L2003001127	特許 3163541 99.01.12 産業技術総合研究所 三信鉱工 中小企業総合事業団	埋設用シート状電気発熱体及びその製造方法
20	L2003001998	特願 2001-207150 01.07.09 日新総合建材	太陽発電システム
21	L2003002025	特願 2000-240579 00.08.09 日新総合建材	太陽発電システム
22	L2003003877	特許 2567350 94.07.01 上山 博明	対流循環融雪装置
23	L2003003878	特願平 08-271482 96.09.19 上山 博明	対流循環融雪装置
24	L2003003879	特許 3089400 97.04.04 上山 博明	対流循環融雪装置
25	L2003003880	特許 3355396 98.11.11 上山 博明	対流循環融雪装置
26	L2003003881	特許 3355397 98.11.18 上山 博明	対流循環融雪装置
27	L2003003882	特許 3396843 99.11.09 上山 博明	天然エネルギーを利用する多目的複合装置とその使用方法
28	L2003005422	特願 2002-236208 02.08.14 三五 慎也	簡易融雪マット
29	L2003006105	実用新案 2516318 91.02.14 昭和電工	消雪パネル
30	L2003006147	特許 2899728 91.01.11 昭和電工	水平置き用平板状ヒートパイプ

融雪技術分野のライセンス提供のある特許、実用新案リスト (3/3)

No	ライセンス番号	特許番号 出願日 特許権者	発明の名称
31	L2003009932	特許 3422793 02.10.07 ホクセイ設計コンサル	廃熱利用型融雪乾燥システム
32	L2003009997	特許 3417940 02.08.05 上山 博明	路面凍結防止ブロックおよびこれを用いた ブロック路面