

産学連携・スタートアップアドバイザー によるプロジェクト支援事例集

(令和4～5年度)



独立行政法人
工業所有権情報・研修館

目 次

○ はじめに	1 頁
○ 支援事例	
〔事例 1〕 「カボチャ自動皮むきロボット開発」プロジェクト	3 頁
国立大学法人 北海道国立大学機構 北見工業大学	
〔事例 2〕 「血糖値上昇抑制作用のある高機能性米事業化」プロジェクト (☆)	10 頁
公立大学法人 秋田県立大学	
〔事例 3〕 「画像センシング・AI技術に基づく画像処理技術による工場DX化」 プロジェクト (☆)	20 頁
国立大学法人 岩手大学	
〔事例 4〕 「保育の質向上を目指す保育支援システムの高度化」プロジェクト	28 頁
公立大学法人 岩手県立大学	
〔事例 5〕 「β-Ga₂O₃単結晶製造技術の開発と事業化」プロジェクト (☆)	38 頁
国立大学法人 東北大学	
〔事例 6〕 「次世代DNA分析技術を基盤とするゲノムワイド品種登録および ゲノムワイド品種鑑定の標準化推進」プロジェクト (☆)	46 頁
国立大学法人 東北大学	
〔事例 7〕 「スピントロニクス技術を用いた超低消費電力・ 高性能LSIデバイスの事業化」プロジェクト (☆)	53 頁
国立大学法人 東北大学	
〔事例 8〕 「エンドファイトを利用した農作物生産技術の社会実装」プロジェクト (☆)	61 頁
国立大学法人 茨城大学	
〔事例 9〕 「EIT技術を基盤とするリンパ浮腫モニタシステム事業化」プロジェクト (☆)	68 頁
国立大学法人 千葉大学	
〔事例 10〕 「ヘルメット型発汗量計測デバイス」プロジェクト (☆)	78 頁
公立大学法人 公立諏訪東京理科大学	
〔事例 11〕 「鋼構造物における画像診断およびそれに基づく評価系の構築」プロジェクト	88 頁
国立大学法人 三重大学	
〔事例 12〕 「排尿日誌記録システムの研究開発」プロジェクト	97 頁
国立大学法人 滋賀医科大学	
〔事例 13〕 「プラズマを用いた天然物由来高分子の低分子量化」プロジェクト	107 頁
公立大学法人 大阪 大阪公立大学	
〔事例 14〕 「生体情報推定技術を基盤とする生体情報推定装置の開発」プロジェクト	115 頁
公立大学法人 奈良県立大学	

- [事例 15] [「生理活性糖鎖の合成とその応用の事業化」プロジェクト](#)……………122 頁
国立大学法人 和歌山大学
- [事例 16] [「酸素配管だけで濃度調整可能な革新的酸素ブレンダの開発」プロジェクト](#)……………128 頁
国立大学法人 神戸大学
- [事例 17] [「AIを活用した歯科患者情報管理システムの機能高度化」プロジェクト](#)……………136 頁
兵庫県公立大学法人 兵庫県立大学
- [事例 18] [「バタフライ風車の開発」プロジェクト](#)……………141 頁
国立大学法人 鳥取大学
- [事例 19] [「油水分離コアレッサーの開発と実用化」プロジェクト \(☆\)](#)……………147 頁
国立大学法人 鹿児島大学

(☆) : パートナー企業が大学発スタートアップ

○ はじめに

独立行政法人工業所有権情報・研修館（以下「INPIT」）は、2022年4月から、前年度までの産学連携知的財産アドバイザー派遣事業の成果を踏まえ、新たに産学連携・スタートアップアドバイザー事業をスタートさせ、プロジェクト伴走型支援及び相談・人材育成型支援という2つの支援スキームを実施してきました。このうち、プロジェクト伴走型支援（以下、「本支援」）は、事業化を目指す産学連携プロジェクトを推進する大学とパートナー企業に対し、知的財産の専門家である産学連携・スタートアップアドバイザー（以下「産学連携・スタートアップAD」）を派遣し、両者が推進する産学連携プロジェクトに対し知的財産マネジメントを核とする伴走支援を行い、研究成果の社会実装の促進を図ることを目的としています。（後記「【参考】産学連携・スタートアップAD事業における本支援の概要」参照）。本支援では、17の大学における19の産学連携プロジェクト（内9プロジェクトはパートナー企業が大学発スタートアップ）を対象として、各アドバイザーにより、ビジネスモデル、パートナー企業との連携、知財戦略、大学発スタートアップの創業・運営、パテントクリアランス等の視点から、様々な支援を行ってきました。

本冊子は、2022年度及び2023年度に支援した産学連携プロジェクトに関し、その支援活動の概要を、各支援大学及びパートナー企業の了解を得て、「産学連携・スタートアップアドバイザーによるプロジェクト支援事例集」としてまとめ、紹介するものです。

本冊子が、産学連携を推進される大学及び企業の関係者の皆様のご参考となれば幸いです。

【支援参画者】

産学連携・スタートアップAD	市山 俊治	（一般社団法人 発明推進協会）
	北川 秀雅	（一般社団法人 発明推進協会）
	杉原 長利	（一般社団法人 発明推進協会）
	戸崎 善博	（一般社団法人 発明推進協会）
	成田 謙也	（一般社団法人 発明推進協会）
	西山 和成	（一般社団法人 発明推進協会）
	前田 英男	（一般社団法人 発明推進協会）
	分部 博	（一般社団法人 発明推進協会）
	渡辺 健一	（一般社団法人 発明推進協会）
統括産学連携・スタートアップAD	平出 高久	（INPIT）
事務局	山口 一浩	（一般社団法人 発明推進協会）

【参考】産学連携・スタートアップAD 事業における本支援の概要

産学連携活動を展開する大学及びパートナー企業(※)に知的財産の専門家を派遣し、両者が推進する産学連携プロジェクトに対し知的財産マネジメントを核とする伴走支援を行い、研究成果の社会実装の促進を図ることを目的に実施（2022～2023年度の2年間の支援）

(※) 大学発スタートアップ、中堅・中小企業等（法人格取得を目指して準備中の企業体も含む。）

本事業における中堅・中小企業は、以下①又は②のいずれかに該当する企業

①資本金：10億円以下

②常時使用する従業員：300人以下



産学連携・スタートアップAD は、以下のような業務について、大学の産学連携担当者や産学連携プロジェクトのリーダー、パートナー企業の担当者との合意のもとに支援活動を行います。

- (1) 事業化に向けて想定されるビジネスモデルに関するアドバイス
- (2) ビジネスモデルに基づく知的財産戦略の策定、特許情報の分析
- (3) 研究開発活動の成果の中から事業化に必要な発明の抽出・出願・権利化とパテントポートフォリオ構築
- (4) 事業化に必要な意匠、商標の出願・権利化
- (5) 営業秘密（技術ノウハウを含む。）の秘匿管理に関するアドバイス
- (6) パートナー企業等との事業化に必要な契約に関するアドバイス
- (7) 大学発スタートアップの創業・運営に関するアドバイス
- (8) 特許等侵害のクリアランス

〔事例1〕「カボチャ自動皮むきロボット開発」プロジェクト

国立大学法人 北海道国立大学機構 北見工業大学

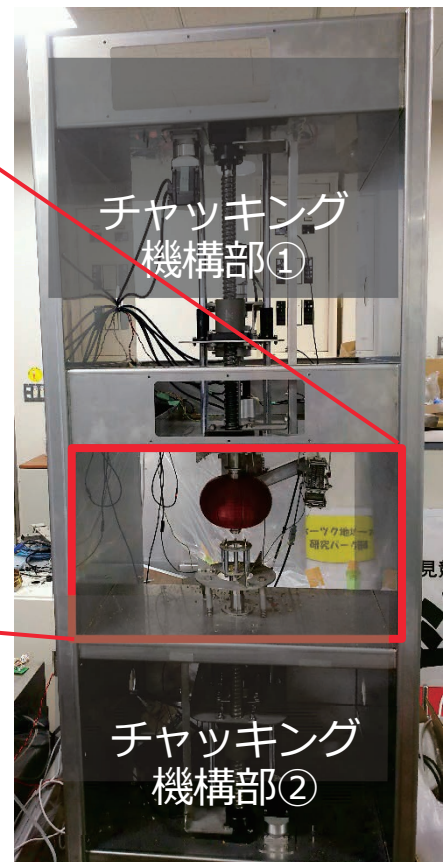
北川秀雅 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

カボチャの皮むきはスキルのある熟練者が手作業で実施しており、高齢化の進展で人手が不足してきている。また、皮の削り残しの除去に時間を要し、手作業自体にも課題があった。本プロジェクトでは、北見工業大学開発の新技术を用い、カボチャ表皮を余すことなく所定の厚みで連続してむくことが可能な皮むき機（ロボット）を実現し、本事業化を通じて、人的作業を軽負荷なカボチャの手載せ作業のみとすることで、人手不足解消に加え、障害者等の作業までも可能にすることを目指している。これにより地場特産食材の加工産業発展のみならず、全国のカボチャ加工業に広く貢献することが期待できる。

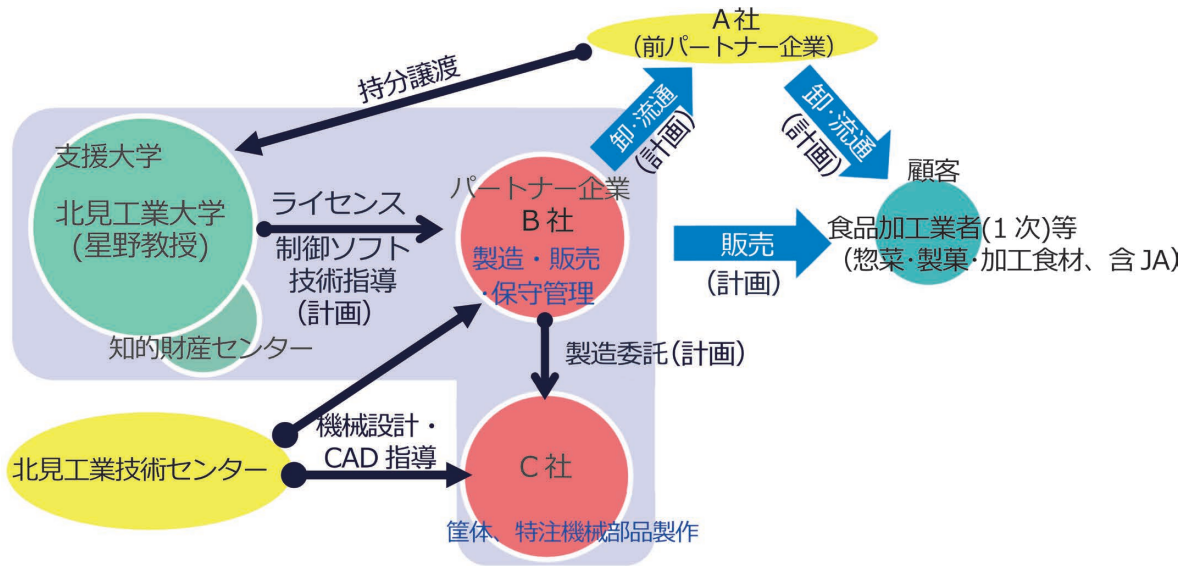
本プロジェクトではパートナー企業の交代やコロナ禍で足踏みした期間を経て、事業化活動を継続し、ビジネスモデルとして、全国の食品加工業者に対し、ロボットによるカボチャ皮むき作業自動化の価値提供を標榜して事業化を目指してきた。

- ・ 2019 年度 北海道科学技術奨励賞受賞
- ・ 2021 年度 日本機械学会北海道支部優秀講演賞受賞(8月大学院生)



プロトタイプ全容
(専用ラックサイズ : W600 × D900 × H2,088 mm)

<関係図>



<商品化までのステップ>

2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
プロトタイプ1号機開発	軟質カボチャ 対応改良設計	プロトタイプ2号機開発	☆パートナー企業との 共同研究契約締結	前パートナー企業との共有 特許持分交渉と契約締結
		パートナー企業候補と 大学の協力関係確立	改良特許出願による ポートフォリオ強化	
			プロトタイプ2号機の パートナー企業候補 及び顧客評価実施	☆ パートナー企業の 事業化体制構築と プロトタイプの 商品化

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：B社

○顧客セグメント→以下のニーズを持つ食品1次加工業者

- ・人手をかけずに短時間且つ追加工程(むき残し除去)の無い作業にしたい。
- ・熟練スキルが無い一般人でも皮むきラインに配置できる様にしたい。
- ・障害者も雇用して社会福祉にも貢献したい。

加工業者工程：洗浄→皮むき→種取り→切断→加熱→すり潰→フレーク、粉、ペースト等

○価値提案

→カボチャに上下から挿入して軸回転させる2個の回転モーターと先端にピーラを擁するアームを直交2軸のサーボモーターによって回転するカボチャの表皮をなぞりつつ、凹凸に追従するコンプライアンス機構を用いてむき残しを減らすことにより、以下の価値を提供

- ・熟練者を雇用する必要がなく、人員の確保が容易になる。
- ・カボチャ設置のみ人力となる半自動機の場合でも非熟練者が一人同時に複数機を操作でき、大きな人的・時間的効率向上が図れる。
- ・雇用幅は障害者までをカバーするため、障害者福祉向上にも貢献可能

○顧客との関係

→・プロジェクト責任者の紹介による対面直接販売
・パートナー企業の持つ道内農業・食品加工関連顧客への営業活動による販売

○チャンネル

→・自社カタログ掲載、展示会、宣伝動画、専門紙、業界紙、口コミ等

○収入

→・装置販売の売上げ
・設置調整・保守サービス委託費用(人件費・交通費・手数料、委託先：未定)

3. 研究開発の経緯

- ・2015年5月 研究開発開始
- ・2016年7月 2軸ロボットアームプラットフォーム構築完了・カボチャなぞり動作成功
- ・2017年9月 カボチャの凹凸に追従するコンプライアンス機構の開発成功
- ・2018年8月 本機構方式の基本特許出願
- ・2018年12月 カボチャの自動チャッキング機構の開発成功
- ・2019年12月 製品プロトタイプ(カボチャ取り付けは手動タイプ)製作完了と動作試験開始
- ・2021年2月 製品プロトタイプ2号モデル(改良機)製作完了と動作試験開始
- ・2021年10月 パートナー企業交代(A社→B社)
- ・2021年11月 制御ソフト改良(調整ノウハウの組入れ)、ピーラヘッドへの重心バランサー導入による動作安定化改良に成功
- ・2022年9月 基本特許登録
- ・2022年12月 動作安定化改良特許出願

4. 知的財産の状況

- ・特許第 7174948 号(2018 年 8 月出願、2022 年 11 月登録)「果実野菜皮むき装置及び果実野菜皮むき方法」 北海道国立大学機構、他 (共有)
- ・2022 年特許出願済 (動作安定化改良技術) 北海道国立大学機構、他 (共有)

5. 事業化推進状況

- ・前事業(産学連携知的財産 AD 派遣事業)では地元企業の A 社 B 社と協力して、皮むきのベテラン作業員確保に苦慮している地元 JA に新開発の手置き型皮むきロボット試作機(機能実証機)を持ち込み、プロジェクトの実現可能性を探る終盤の段階にあった。
- ・2019 年度は電気系誤動作対策等の実用設計を組み入れた現場作業に耐えうる堅牢さを備えたプロトタイプ 1 号機の開発を終えたが、軟質実カボチャにおける中心軸空転の課題が残った。
- ・2020 年度は前半に軟質カボチャ対応に向けた軸固定機構の改良設計を実施し、プロトタイプ 2 号機として製作。サイズ対応範囲や過変形品対応に課題
- ・2021 年度：パートナー企業交代 (A 社→B 社)
- ・2022 年度：共有特許の持分譲受による大学単独保有化 (技術移転の自由度確保)
- ・2023 年度：パートナー企業との連携強化と事業体制確立に向け、事業体制を担う人材確保取組強化及び知財ポートフォリオ強化実施
パートナー企業でのメカトロ人材強化の取組み開始

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2019 年 4 月から支援(本事業では 2022 年 4 月から支援)

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・パートナー企業を主体とした BMC を作成し、関係者に情報提供
- ・事業目論見は交代したパートナー企業 B 社での技術基盤や経営基盤が異なるため、新たに事業目論見作成を助言
- ・北海道内での地元 JA 以外のニーズや、かぼちゃの生産上位県等で電話聞き取りを実施し市場規模推定の情報収集実施と大学・パートナー企業への情報提供実施

【知的財産のマネジメント】

- ・プロトタイプ 2 号機の改良開発途上で創作した改良発明について特許性を分析し、ノウハウ秘匿ではなく特許出願により模倣を防止する戦略や分割出願等の出願戦略を提案
- ・プロトタイプ 2 号機に絞って、改良技術を含めた事業化対象技術を特定
- ・前事業で実施の侵害予防調査結果を改めてパートナー企業に情報提供
- ・2022 年度出願の改良特許明細書に記載しておいた 2 つ目の発明につき、予定していた分割出願から、手続き補正によるクレーム追加に方針変更（費用対効果を勘案）
- ・本方式基本特許（前パートナー企業 A 社との共同出願）の A 社の権利の持分につき北見工業大学への譲渡覚書案作成の支援実施
- ・前パートナー企業 A 社から北見工業大学への共有特許（登録）持分譲渡について、譲渡覚書雛形を作成し、大学を支援するとともに前パートナー企業への対面ポイント解説により企業幹部への理解促進を支援

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・補助金の活用等人材確保の手段として有用な公的資金公募情報を提供
- ・パートナー企業 B 社でのメカトロニクス分野の技術者確保及び育成方法について助言
- ・公的補助金について、公募情報の紹介と助言を行った。

7. 今後の取組

- ・既存製品との差別化ポイント検証と競争力の実機評価
- ・事業実施体制の確立
- ・パートナー企業での組立て場所確保・担当者設置と北見工業大学による担当者教育実施、製品化に向けて耐久性実証実験実施
- ・低コスト化に向けた機構部品の置換え検討
- ・メンテナンスに向けた調整仕様策定（機構系調整、ピーラー刃等の消耗品交換等）
- ・加工ライン連携（完全無人化）に向けた南瓜の位置合わせ方法・設置機構の開発

8. 大学・パートナー企業の声

【北見工業大学】

本プロジェクトは、地元カボチャ加工企業から実用化が熱望されているロボットの社会実装となります。これまで新型コロナウイルス対策の影響で、事業化・製品完成予定が計画通りに進まず、スケジュールが大きくずれ込む中、先行企業の情報収集や技術分析、侵害予防調査、ポートフォリオ強化検討等を実施して頂きました。本学が手掛けた技術面のみならず、知財面においても安心して事業できる環境をも合わせてパートナー企業に提供できる状況を作って頂き、大変感謝しております。

これまでのご支援で構築できた「カボチャ自動皮むきロボット」の知財環境と情報は、今後の事業化に向けて活用出来るものと考えております。本学としても頂いたご支援内容をベースに、万全の事業立ち上げとなる様サポートし、成功に繋げて行く所存でありますので、改めてこれまでのご支援に対してお礼申し上げます。



【パートナー企業 B社】

カボチャ加工業での労働力不足と地場産品の付加価値向上は当地においても重要な課題であり地元企業としてもなんとか課題解決に貢献したいと思っています。当プロジェクトを社会実装し同様のお困り事に幅広く対応していく為にも粘り強く取り組んでいく所存です。また、本プロジェクトを通してメカトロ人材の育成について今後も大学の支援を頂きたい。また、新たに専任の工学系人材を確保しプロジェクトのスピードアップに貢献したいと考えております。

このような取り組みのきっかけ、チャンス頂けること、また支援頂けることはローカル中小企業としては大変有り難く思っており、感謝申し上げます。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：北見工業大学 「カボチャ自動皮むきロボット開発・社会実装プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス AD名：北川秀雅

ビジネスモデルの主体：B社		2022年9月30日改訂 2023年9月1日改訂 2023年12月15日改訂		
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・C社： 専用特注部品・筐体製造 ・A社： 共有特許の持分譲渡 商品流通(販売・卸希望) ・北見工業大学： 技術発明・開発元・特許共同出願 ・北見工業技術センター C社へのCAD等技術指導	KA 主な活動  ・食品加工業者向装置の商品化と販売・設置・保守 -装置開発(地元星野鉄工所に専用特注部品・筐体製造の委託) -製品の設計・企画 -営業活動 -保守、サービス KR 主なリソース  ・大学の登録済特許1件及び出願中特許含む特許群 ・電気機械系技術人材 ・自動車電装品、ドローン等一部ロボット製品扱いの経験とサービス体制 ・地元JA他ユーザとのパイプ	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 南瓜皮むき機に南瓜の凹凸に追従するコンプライアンス機構を採用することにより、以下の価値を提供 ・熟練者確保の必要がなく、人員の確保が容易になる。 ・非熟練者が一人同時に複数機を操作でき、大きく人的・時間的効率向上が図れる。 ・雇用幅は障害者までをカバーするため、障害者福祉向上にも貢献可能 ・将来的に全自動化し、ラインに組入れ可能な構成	CR 顧客との関係  ・対面直接販売 ・パートナー企業の持つ道内関連顧客への営業活動による販売 CH チャネル  ・自社カタログ掲載、展示会、宣伝動画、専門紙、業界紙、ロコミ等 ・プロジェクト責任者の紹介による対面 ・パートナー企業の持つ道内関連顧客への販売網	CS 顧客セグメント  以下のニーズを持つ南瓜加工業者 ・大量の南瓜を青果市場規格外品も含めて加工したい ・皮むき熟練工人材確保に窮しているため人材確保したい ・追加工程(むき残し除去等)なしの作業にしたい ・熟練スキルが無い一般人も広く雇用したい ・障害者も雇用して社会福祉にも貢献したい ・加工ラインを全自動化したい (参考)加工業者工程： 洗浄→皮むき→種取り→切断→加熱→すり潰→フレーク
CS コスト構造 (コスト)  ・設計開発・専用部品・筐体製造委託費 ・安全対策費 ・開発設備償却費 ・販売促進、宣伝費 ・設置調整・保守サービス委託費用(人件費・交通費、専用部品製造委託先：C社) ・北見工業大学への特許実施料		RS 収入の流れ  ・装置販売の売上げ ・保守サービス費用		

 Strategyzer strategyzer.com
 DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・BMC 内右上改訂欄参照

<活用状況>

- ・作成したBMCを2019年10月に前パートナー企業に情報提供済で、その情報も参考に事業目論見が作成され、2019年11月の社内トップ会議で方針検討された。

〔事例2〕「血糖値上昇抑制作用のある高機能性米事業化」プロジェクト

公立大学法人 秋田県立大学

市山俊治 産学連携・スタートアップAD

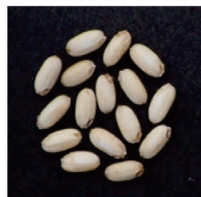
1. プロジェクトの概要

秋田県立大学で開発された新品種米である純ジャポニカ米由来高アミロース米「あきたばらり」とジャポニカ米由来多収高アミロース米「あきたさらり」、高アミロース/高レジスタントスターチ (RS) 米「まんぷくすらり」等の事業化を行う。

「あきたばらり」はアミロース含量が約26%の高アミロース米で、パラパラ食感が特徴でリゾット、パエリア、ピラフ、チャーハン等に好適である。また、水分を多くして調理すれば10~20%のカロリーオフになる。「あきたさらり」はアミロース含量が約29%の高アミロース米で、大粒で多収の特徴があり、米粉にしてパン、麺、菓子等の原材料、食感改良剤として使用するのに好適である。「まんぷくすらり」は血糖値の上昇を抑制する効果があるレジスタントスターチ値(RS値^{※1})が「あきたこまち」の10倍程度あり、食後血糖値上昇抑制作用および食後インスリン分泌量抑制作用が証明されており、通常米やもち米と混合した米飯、米粉にして米菓の原材料として使用、あるいは米ゲルにしてきりたんぼ等の加工食品として使用するのに好適である。従来の高アミロース米はインディカ米由来のものであったが、上記新品種はジャポニカ米由来で日本人好みであり、秋田県を中心とした東日本で栽培可能である。

2019年2月に上記新品種米やこれらを使用した食品の開発、販売を推進するために大学発スタートアップ「(株)スターチテック」が設立された。支援終了後も、秋田県立大学と大学発スタートアップが協力して知財権(特許権、育成者権、商標権)の確保、新商品開発、販路開拓、生産体制強化等を推進する。

- ・2022年4月6日、上毛新聞「血糖値抑える米粉 肥満防止や腸内環境改善に期待 群馬製粉」
- ・2023年1月9日、北羽新報「雑穀グラノーラを製造販売 「まんぷくすらり」玄米使い」
- ・2023年1月15日、秋田魁新報「能代市「本能実」と県立大、グラノーラを共同開発」
- ・2023年3・4月号、あきたびじょん「進化する秋田のお米」
- ・2023年5月1日、商経アドバイス「米に高い機能性 米粉麺に高血圧抑制効果も」
- ・2023年6月5日、商経アドバイス「国産米でビーフンを ケンミン篠山工場に製麺機新設」
- ・2023年6月16日、全国農業新聞「食後の血糖値上昇を抑える機能米を開発」
- ・2023年6月27日、読売新聞「プルプル食感 初夏の味 ジュンサイサラダうどん」
- ・2023年10月29日、サンデー毎日「[食欲の秋! 「お米」最新事情] Part 1 “機能性米” 続々登場のワケ 玄米、雑穀、麦が売れている」
- ・2023年12月13日、日本テレビ系「それって!?! 実際どうなの課」でまんぷくすらりを紹介



「あきたばらり」「あきたさらり」「まんぷくすらり」「あきたこまち」「秋田63号」※2 (比較)

※1 RS 値の定義 : $RS \text{ 重量} / (\text{nonRS 炭水化物重量} + RS \text{ 重量}) \times 100 (\%)$

※2 「秋田63号」: 秋田県で育成された大粒超多収品種米

<商品名：あきたばらり、まんぷくすらし、ゆりの舞、カラダ想いのきりたんぽ、ばらりさんのあまざけ、手づくり雑穀グラノーラ>



①あきたばらり (精米)



②まんぷくすらし (精米)



③あきたさらり米粉入りうどん「ゆりの舞」



④まんぷくすらしを使用したきりたんぽ



⑤まんぷくすらしを使用した味噌



⑥あきたばらりを使用した甘酒



⑦まんぷくすらしを使用したグラノーラ

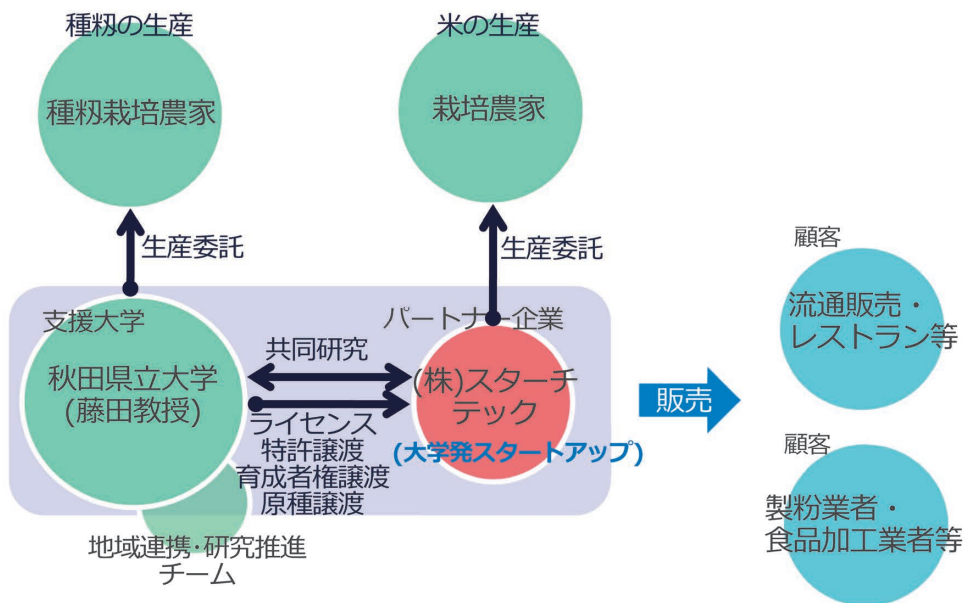
出典：

① ③ ⑤ ⑥：(株)スターチテック HP

② ④：秋田県立大学 HP

⑦：ナッツとドライフルーツのお店 秋田 木能実 HP

<関係図>



<商品化までのステップ>

2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度
新商品開発・本格販売 (あきたぱらり、あきたさらり)	▼品種登録	販路拡大・生産拡大	
商品開発・販売促進 (まんぷくすらり)	販路拡大・生産拡大		▼品種登録
	機能性表示食品届出		
	高RS 新品種米開発・品種登録出願		

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株) スターチテック ※大学発スタートアップ

○顧客セグメント→

- ①外食／中食事業者：レストランや冷凍食品業界において、従来の品種では出せない独特な食感を実現し、ダイエットに関心の高いヘルシー志向の顧客に対してアピールできるメニュー／商品（ピラフ、チャーハン、リゾット等）を提供したい
- ②食品加工業者：従来の品種では出せない独特な食感を実現し、ダイエットに関心の高いヘルシー志向の顧客に対しアピールできる加工食品（パン、麺、菓子等）を提供したい
- ③一般消費者：従来の品種では出せない独特な食感を持ち、ヘルシー志向を満足する食品を入手して食生活を改善したい

○価値提案 →

従来の高アミロース米はインディカ米由来のものであったため、日本人の味覚に合わない粉っぽさが欠点であったが、今回開発した高アミロース米「あきたばらり」、「あきたさらり」、高アミロース／高RS米「まんぷくすらり」はすべてジャポニカ米由来であり、従来のインディカ米由来の高アミロース米とは性質が異なる。「あきたばらり」はピラフ等でパラパラ食感が得られ、「あきたさらり」は麺に混ぜるとつるつる食感、パンに混ぜるとべたつき感のない米粉パンが得られる。また「まんぷくすらり」は食後血糖値上昇抑制作用および食後インスリン分泌量抑制作用が証明されている。これらの新品種米を以下のように提供する。

- ①外食／中食事業者：「あきたばらり」をレストラン向けあるいは冷凍食品向けの食材として提供
- ②食品加工業者：「あきたばらり」や「まんぷくすらり」の精米を甘酒、味噌等の加工食品の原材料として、「あきたさらり」や「まんぷくすらり」の米粉や米ゲルをパン、麺、菓子、きりたんぼ等の加工食品の原材料として提供
- ③一般消費者：「あきたばらり」や「あきたさらり」を使用した加工食品等を提供

○顧客との関係 →・高アミロース米、高RS米を使用した食材・加工食品の販売

○チャンネル →・米卸業者を介した高アミロース米の販売
・食品加工業者を介した高アミロース米食材・加工食品の販売
・一般消費者向けネット販売

○収入 →・製品販売売上（米・米粉・米ゲル、米を使用した加工食品等）

3. 研究開発の経緯

- 2000年度～ 澱粉生合成メカニズムの解明（基礎研究）を開始
- 2000～2002年度 イネゲノムプロジェクト
- 2000～2005年度 JST・CREST「デンプンメタボリックエンジニアリングの開発」
- 2001年度 スターチシンターゼ(SS) IIIa 欠損変異体 e1 単離
- 2005～2006年度 科研費獲得（若手B）
- 2007年度～ SSIIIa と枝作り酵素(BE) IIb の二重欠損変異体#4019 の開発を開始
- 2007～2009年度 科研費獲得（基盤B）
- 2008～2012年度 農研機構生研センター（基礎）
「二重変異体を用いた新規構造澱粉米の開発」
- 2009年度～ 品種育成・実用化研究を開始
- 2010年度～ 育種（戻し交配）開始
- 2013年度～ 企業との応用研究（応用・実用化研究）を開始
- 2013～2015年度 学長指定重点プロジェクト
- 2013～2015年度 農研機構生研センター（発展融合）「難消化性澱粉構造と高水分吸収性を有する変異体米を用いた低カロリー食品の開発」
- 2015年度 品種登録のための調査開始
- 2016～2018年度 農研機構生研センター（実用技術開発）「難消化性澱粉を多量に含む変異体米を用いた低カロリー機能性食品の実用化」
- 2018年度 品種登録申請および品種登録出願公開（「あきたぱらり」、「あきたさらり」）
- 2019年度～ 科研費獲得（基盤B）
- 2019年度 大学発スタートアップ（株）スターチテック設立
- 2019年度 「あきたぱらり」精米、「あきたさらり」米粉入りうどん「ゆりの舞」を販売開始
- 2019年度 品種登録申請（「まんぷくすらり」）
- 2020年度 品種登録出願公表（「まんぷくすらり」）
- 2022年度 製粉会社と共同で「まんぷくすらり」を使用した米粉商品を開発
- 2022年度 「あきたさらり」、「あきたぱらり」が品種登録
- 2023年度 農水省の米粉補助金に採択され米粉研究試作用の製粉機を導入
- 2023年度 「あきたさらり」米粉の販売開始

4. 知的財産の状況

- ・特許第 4711762 号(2005 年 7 月 11 日出願)「スターチシンターゼ IIIa 型の機能解明と新規デンプン作出法」秋田県立大学、JST、農研機構(共有)((株)スターチテックに実施許諾済)
- ・特許第 5569876 号(2009 年 9 月 10 日出願)「イネ変異体、澱粉の製造方法、澱粉、及びイネ変異体の製造方法」秋田県立大学(単独)
- ・特許第 5750635 号(2010 年 7 月 15 日出願)「イネ変異体、澱粉の製造方法、澱粉、及びイネ変異体の製造方法」(株)スターチテック(単独)(2022 年 2 月に秋田県立大学および秋田県保有分を(株)スターチテックへ譲渡済)
- ・特許第 7239136 号(2018 年 7 月 25 日出願)「難消化性澱粉高含有イネ変異体、米粉、難消化性澱粉、米ゲル、食品、及び難消化性澱粉高含有イネ変異体の作出方法」(単独)
- ・2023 年特許出願済 秋田県立大学(単独)
- ・品種登録番号第 29393 号(2022 年 8 月 25 日登録)「あきたさらり」秋田県立大学、秋田県、国際農研(共有)(秋田県立大学の持分を(株)スターチテックに譲渡済)
- ・品種登録番号第 29394 号(2022 年 8 月 25 日登録)「あきたぱらり」秋田県立大学、秋田県、国際農研(共有)(秋田県立大学の持分を(株)スターチテックに譲渡済)
- ・品種登録出願第 34394 号(2019 年 12 月 16 日出願)「まんぷくすらり」秋田県立大学、秋田県、国際農研(共有)(秋田県立大学の持分を(株)スターチテックに譲渡済)

5. 事業化推進状況

- ・2019年2月に大学発スタートアップ「(株)スターチテック」設立
- ・2019年 近隣栽培農家への生産委託による高アミロース米の栽培
- ・2019年 レストラン等への高アミロース米試験販売
- ・2019年 製菓企業への高RS米の試験販売
- ・2020年2月に「あきたばらり」精米、「あきたさらり」米粉入りうどん「ゆりの舞」販売開始
- ・2020年5月に上記商品をネット販売開始
- ・2021年1月に「まんぷくすらり」精米、「まんぷくすらり」を使用したきりたんぼを販売開始
- ・2021年2月に「まんぷくすらり」を使用したきりたんぼが秋田市のふるさと納税返礼品に登録
- ・2021年3月にアマゾンから「まんぷくすらり」精米、「あきたばらり」精米、きりたんぼ、ゆりの舞を販売開始
- ・2021年4月に「まんぷくすらり」を使用した味噌を販売開始
- ・2021年11月に「まんぷくすらり」、「あきたばらり」を使用した甘酒2種を販売開始（品質改良のため一旦販売休止）
- ・2021年12月に「まんぷくすらり」を使用したきりたんぼが秋田市のふるさと納税返礼品に再度登録
- ・2022年1月に製パン店から「あきたばらり」使用の米粉パンを販売開始
- ・2022年3月に道の駅おおがたで(株)スターチテックの商品販売
- ・2022年4月に製粉会社から「まんぷくすらり」を使用した米粉商品を開発
- ・2022年9月に「あきたばらり」を使用した甘酒「ばらりさんのあまざけ」を販売再開
- ・2023年1月にドライフルーツ専門店から「まんぷくすらり」を使用したグラノーラを販売開始
- ・2023年4月に「FABEX 東京 2023(お米未来展)」に出展
- ・2023年5月に商品開発担当社員を新規採用
- ・2023年5月に「あぐりこまち(株)」(秋田市)と共同研究契約を結び、おかゆ、パン、菓子などの商品開発共同研究活動を開始
- ・2023年7月に「あきたさらり」米粉を販売開始
- ・2023年9月に高性能製粉機「フェアリーパウダーミル」(西村機械製作所製)を令和4年度米粉商品開発等支援対策事業の補助金(50%)により導入・設置
- ・2023年10月に「地方銀行フードセレクション2023」に出展

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2019年4月から支援(本事業では2022年4月から支援)

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・(株)スターチテックのものづくり補助金申請に向けて作成された2023~2027年度の事業計画の妥当性を確認
- ・大学保有の高RS米育成者権の(株)スターチテックへの譲渡に伴い、品種維持に必要な作業(原原種/原種栽培・選抜等)の大学から(株)スターチテックへの移管等についてアドバイスし、BMCを更新
- ・ヘルスフードエキスポ2022、FABEX2023に参加し、米/米粉事業に関する他社動向/市場動向を調査、また米粉に関する農水省資料の調査を実施
- ・農水省等の米粉に関する政策情報、米や米粉に関連する補助金情報等を随時提供

【知的財産のマネジメント】

- ・品種登録出願中の3品種のうち、高アミロース米の「あきたばらり」、「あきたさらり」について品種登録を完了
- ・「まんぷくすらり」の品種登録について審査に時間がかかっている状況を確認
- ・係属中の特許出願について中間処理を支援し登録(特許第7239136号)
- ・新品種開発中の高RS大粒米(「あかすらり」、「しろすらり」(仮称))について発明の特定、先行技術調査、明細書作成等を支援し、特許出願を完了
- ・高アミロース米「あきたさらり」、「あきたばらり」、高RS米「まんぷくすらり」に関する育成者権の秋田県立大学保有分の(株)スターチテックへの譲渡を支援し、登録手続きを完了
- ・大学保有育成者権の譲渡手続(共有者の同意取付、譲渡契約書作成等)を支援し、(株)スターチテックへの譲渡登録完了
- ・(株)スターチテックが大学から譲渡を受けた育成者権について、共同出願契約の変更契約締結、共有権利者(秋田県および国際農研)との実施契約締結を支援

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・大学保有知財(育成者権等)の関連契約や関連法令を確認し、(株)スターチテックへの譲渡の際の制約条件の内容や対応方針等を検討
- ・まんぷくすらり精米の機能性表示食品届出について、消費者庁からの差し戻しに対し、機能性の確認方法のヒト試験から研究レビューへの変更に伴う文献検索や研究レビュー作成、機能性関与成分の定性分析や食品成分分析のやり直しに伴う資料作成等を支援。
- ・農水省米粉補助金の申請を支援、採択され米粉研究試作用製粉機を導入
- ・展示会(アグリビジネス創出フェア、FABEX 東京 2023(お米未来展)、地方銀行フードセレクション 2023 等)出展により顧客開拓を支援。

7. 今後の取組

- (1) 新品種開発や機能性検証ヒト試験のために大型予算確保が必要であり、農水省プロジェクト等の競争的外部資金獲得を目指す。
- (2) 新品種米の品種登録が事業戦略上極めて重要であり、「まんぷくすらり」品種登録に関して関係機関と連携して万全の体制で臨む。
- (3) 優れた農業形質を持つ高RS新品種米の開発が必要であり、有力候補である「あかすらり／しろすらり」の実用化を推進する。
- (4) 売上拡大のためには商品の訴求力向上が重要であり、機能性表示食品の届出完了、他の加工食品や他の機能性表示への展開を推進する。

8. 大学・パートナー企業の声

【秋田県立大学】

「まんぷくすらり」を含む3品種の育成者権を大学から株式会社スターチテックに譲渡するにあたり、大変なご尽力をいただいた。

その他にも、機能性表示食品表示取得に向けたサポート加えて、新商品の開発、補助金申請手続きのサポート及び大学発ベンチャーと大学との間の連携についての的確なアドバイスをいただきました。

(秋田県立大学研究・地域貢献本部地域連携・研究推進チーム 田中紀子 チームリーダー)

【パートナー企業 (株)スターチテック】

2年間の本事業を通じて、市山氏からは株式会社スターチテック(ST)の事業展開に対して最大級の貢献を頂いた。ベンチャー会社であるSTにとって、この時期は創業以来4,5年目の決算期に相当するが、両年度ともに、黒字決算を計上することができた。支援事業の賜物である。この時期は、会社運営、商品開発の両面において、将来に向けての活動基盤を固める時期であった。

以下に、具体的な貢献を記す。










1. 知財権などの整備：秋田県立大学が保有する高RS米特許の譲渡、秋田県立大学が60%保有する3品種の育成権譲渡にかかる交渉、協議、契約書の締結に関し専門的な指導を頂いた。また、高RS米澱粉の機能性表示食品化の申請中であるが、氏の援助なしでは実施不可能だった。
2. 契約事項：新品種の育種、商品開発にあたり結ばれた、秋田県立大学、民間企業等との共同研究の契約書、玄米の売却先に品種保存を約束させる契約書の締結時に指導頂いた。
3. 外部資金応募：研究開発のための外部資金への応募時、製粉機等機器の購入のための補助金の申請時(成功)に、申請書類の作成にあたり、多大なる援助、アドバイスを頂いた。
4. その他：STは、新商品の開発にあたり、試作品の評価も大切であるが、的確なアドバイスを頂いた。また、東京などでの展示会にお出でいただき、アドバイスと激励を頂いた。

(株式会社スターチテック 中村保典 代表取締役社長)

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名: 秋田県立大学 「機能性食品の原材料となり得る米品種の事業化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

AD 名: 市山俊治

ビジネスモデルの主体: (株) スターチテック (2024.1.19)				
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ○秋田県立大学 ・共同研究先 ○栽培農家・種籾栽培農家 ・米の生産委託先 ・原種・原原種生産者 ○秋田県・国際農研 ・権利共有者(育成者権) ○JST・農研機構 ・ライセンス元(特許権) ○食品加工業者 ・食品製造元 ・製造委託先	KA 主な活動  ○開発 ・新品種米、新品種米を使用した食材・原材料 ○米の生産 ・種籾栽培農家への原種・原原種生産委託元 ・栽培農家への生産委託 ○製造委託 ・食品加工業者への米粉・米ゲル等の原材料や米粉入り麺等の加工食品の製造・販売委託 ○販売 ・外食事業者への米の販売 ・消費者への加工食品販売	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 従来の高アミロース米はインディカ米由来による粉っぽさが欠点であったが、高アミロース米「あきたばらり」、「あきたさらり」、高RS米「まんぷくすらり」はすべてジャポニカ米由来であり従来のインディカ米由来の高アミロース米とは性質が異なる。「あきたばらり」はピラフ等でバラバラ食感が得られ、「あきたさらり」は麺に混ぜるとつるつる食感、パンに混ぜるとべたつき感のない米粉パンが得られる。また「まんぷくすらり」は血糖値上昇抑制作用が証明されている。 ①「あきたばらり」をレストラン向けあるいは冷凍食品向けの食材として提供。 ②「あきたさらり」や「まんぷくすらり」の精米を甘酒、味噌等の加工食品の原材料として、「あきたさらり」や「まんぷくすらり」の米粉や米ゲルをパン、麺、菓子、きりたんぼ等の加工食品の原材料として提供。 ③「あきたばらり」、「あきたさらり」、「まんぷくすらり」を使用した加工食品を提供。	CR 顧客との関係  ・米、米を使用した食材・加工食品の販売	CS 顧客セグメント  ① 外食/中食事業者 ・レストラン業界等において従来の品種では出せない独特な食感を実現し、ダイエットに関心の高いヘルシー志向の顧客に対してアピールできるメニュー/商品(ピラフ、チャーハン等)を提供したい。 ② 食品加工業者 ・従来の品種では出せない独特な食感を実現し、ダイエットに関心の高いヘルシー志向の顧客に対しアピールできる加工食品(パン、麺、菓子等)を提供したい。 ③ 一般消費者 ・従来の品種では出せない独特な食感を持ち、ヘルシー志向を満足する食品を入手して食生活を改善したい。
	KR 主なリソース  ・知財権(特許権、育成者権)および知財権(特許権)のライセンス ・機能性表示食品	CH チャネル  ・(株) スターチテックが販売元となって、スーパー等で販売 ・米卸業者を介した米の販売 ・食品加工販売業者を通して米食材や米加工食品の販売 ・一般消費者向けネット販売		
CS コスト構造 (コスト)  ・品種開発費、新品種米を使用した食材や加工食品の開発 ・米の生産委託費、原種・原原種生産委託費、品種維持管理費 ・知財権の維持費、ライセンス料・実施料、人件費、販売促進費	RS 収入の流れ  ・製品販売売上(米・米粉・米ゲル、米を使用した加工食品等)			

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・当初 BMC から、「まんぷくすらり」の名称を反映し、食品加工業者をキーパーターナーに追加する改訂を行った。
- ・育成者権の(株) スターチテックへの譲渡に伴い、キーパーターナーとの関係、主なりリソースを修正した。
- ・価値提案の文言を修正。

<活用状況>

- ・作成した BMC を大学および(株) スターチテック関係者で共通認識化した。

〔事例3〕「画像センシング・AI技術に基づく画像処理技術による工場DX化」 プロジェクト

国立大学法人 岩手大学

市山俊治 産学連携・スタートアップAD

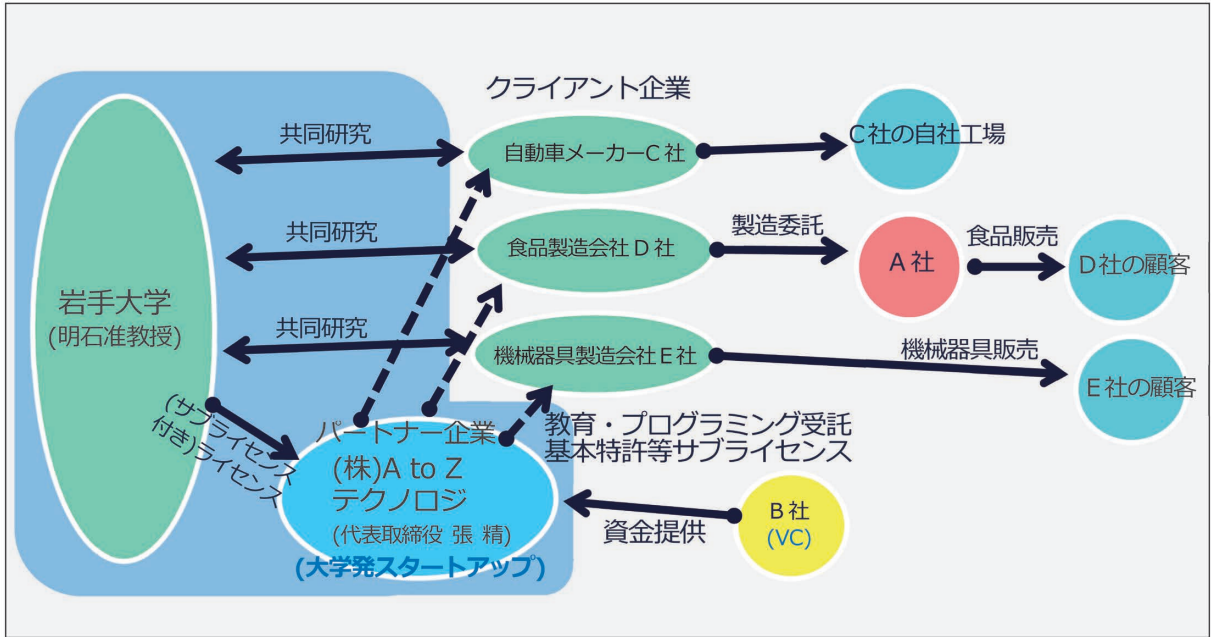
1. プロジェクトの概要

ポストコロナの時代における今後の社会や工場等の仕組みとして、新たな感染症の蔓延対策や、非接触・非対面といった行動様式の変化に対応する必要がある。我が国の生産年齢人口は減少傾向にあり（2015年7,728万人→2029年7,000万人→2056年5,000万人（国立社会保障・人口問題研究所の調査））、特に岩手県では人口減少が著しく人手の確保なども問題となっている。工場や物流の現場ではこれらの影響を大きく受けるため、現場の少人数化やDigital Transformation (DX)化は必須である。

本プロジェクトの責任者である明石卓也准教授は、これまで画像センシングシステムやAI技術に関する研究やその応用研究に取り組んできた。上記ニーズをもつ地域企業と共同研究を行う際に、プログラミングができる社員を有していない企業がほとんどである。そのため、当該企業の研究担当者に対してこれまで蓄積してきた画像センシングやAI技術に関する基本知識に関する教育を行う必要がある、その対応のために岩手大学側研究者のエフォートが割かれ、先端的な研究課題に取り組む時間が少なくなるというジレンマを抱えている。

そこで、本プロジェクトでは岩手大学が有する明石卓也准教授らの特許技術に基づく大学発スタートアップである(株)At o Zテクノロジーを設立し、岩手大学から同社へのサブライセンス付き実施権を許諾したうえで、(株)At o Zテクノロジーが地域企業等のクライアント企業とコンサルティング契約を締結してプログラム開発、システム実装、画像処理技術やAI技術等に関する教育等を実施し、クライアント企業による製品化時には(株)At o Zテクノロジーからクライアント企業に対し関連特許のライセンスを行うというビジネスモデルを構築する。

<関係図>



<商品化までのステップ>

2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
(株)AtoZ テクノロジー 知財戦略策定・ライセンス契約締結等	クライアント企業のコンサルテーション		
▲(株)AtoZ テクノロジー設立			
車の塗装表面検査装置 (株)AtoZ テクノロジーによるコンサルティングと実施許諾			
国内自社工場への展開		他業種への製品販売展開	
卵の表面検査装置 (株)AtoZ テクノロジーによるコンサルティング (プログラミング)			
試作機開発	生産工場ラインでのテスト	最適化試験・最終評価	
自立走行搬送ロボット (株)AtoZ テクノロジーによるコンサルティング (プログラミング)		プロトタイプ完成▲	
量産機試作試験・走行安定性能検証・制御専用基板開発等	量産機プロトタイプ完成▲	設備-AMR 連携・操作アプリ開発等	

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンパス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株) AtoZテクノロジー

- 顧客セグメント→①少人数化やDX化が必要な工場や物流の現場を持つ企業
 - ②画像処理技術により傷や物体等の検出精度を向上したい企業
 - ③自社製品へのAI技術に基づく画像処理技術の組み込みにより製品を高性能化したい企業
- 価値提案 →①自立走行型ロボットの導入により工場のDX化を実現することが可能
 - ②画像技術やセンシング技術により低コストで傷や物体等の検出を瞬時に行えるシステムを提供することが可能
 - ③他業種分野への応用展開が可能な汎用性の高い画像処理技術により各社のニーズに適したシステムを提供することが可能
- 顧客との関係 →・コンサルタント契約に基づくサービス提供、ライセンス提供
- チャンネル →・大学の共同研究/委託研究先、クライアント企業の共同研究/委託研究先
- 収入 →・クライアント企業からのプログラミング料、技術指導料、ライセンス収入

3. 研究開発の経緯

- 2016年4月 自動車メーカーC社と「外観検査の自動化」に関する共同研究開始
- 2019年12月 食品製造会社D社と「非接触、非侵襲卵殻の外観および卵質の自動検査」に関する共同研究開始
- 2020年2月 岩手医科大学と「AIを応用した画像認識によるインプラント体の識別」に関する共同研究開始
- 2021年1月 食品製造会社D社と「AIセンシングによる非接触、非侵襲な卵の品質自動判定システム」に関する共同研究開始(NEDO事業)
- 2021年10月 岩手医科大学と「人工知能を用いた肺癌の術前リンパ節転移診断」に関する共同研究開始
- 2021年11月 岩手県産学官連携による新型コロナウイルス等対策研究開発事業「ポストコロナ時代における工場内搬送の少人数化を可能とする自立走行搬送ロボットに関する研究開発」を機械部品製造会社F社と共同実施
- 2022年11月 D社との共同研究についてNEDOに対し中間報告書を提出、卵のヒビの検出精度について目標を達成
- 2023年3月 C社との共同研究について当初目標を十分に達成し共同研究を終了、今後(株) AtoZテクノロジーとC社で適用対象拡大、工場への実装を進める予定

4. 知的財産の状況

- ・特許第 5812479 号 (2011 年 8 月 22 日出願) 「眼球検出システムおよび眼球検出方法」岩手大学、他 (共有)
- ・特許第 6097943 号 (2016 年 3 月 7 日国内優先権主張出願、優先日 2011 年 6 月 16 日) 「物体検出装置及び物体検出プログラム」岩手大学 (単独)
- ・特許第 6814374 号 (2016 年 5 月 27 日出願) 「検出方法、検出プログラム及び検出装置」岩手大学 (単独)
- ・特許第 7057915 号 (2017 年 8 月 30 日出願) 「オブジェクト検出システム、オブジェクト検出方法」岩手大学、他 (共有)
- ・特許第 7018607 号 (2017 年 9 月 17 日出願) 「移動物体検出装置および移動物体検出方法」岩手大学、他 (共有)
- ・特許第 7142892 号 (2018 年 3 月 27 日出願) 「物体検出装置、物体検出方法、ならびに物体取出装置」岩手大学 (単独)、※共同出願先が権利放棄(2021 年 3 月 26 日付)
- ・特許第 7104916 号 (2018 年 8 月 24 日出願) 「移動物体検出装置および移動物体検出方法」岩手大学、他 (共有)
 - ⇒フランス出願 1909276 (2019 年 8 月 19 日優先権主張出願) 岩手大学、他 (共有)
 - ⇒インド出願 201914033828 (2019 年 8 月 22 日優先権主張出願) 岩手大学、他 (共有)
 - ⇒米国特許第 11024042 号 (2019 年 8 月 20 日優先権主張出願) 岩手大学、他 (共有)
 - ⇒ドイツ出願 102019122690.2 (2019 年 8 月 23 日優先権主張出願) 岩手大学、他 (共有)
- ・特許第 7306620 号 (2019 年 1 月 24 日出願) 「表面欠陥検査装置及び表面欠陥検査方法」岩手大学、他 (共有)
- ・特願 2021-159570 (2021 年 9 月 29 日出願) 「表面欠陥検査装置及び表面欠陥検査方法」岩手大学、他 (共有)
- ・特願 2021-196063 (2021 年 12 月 2 日出願) 「表面欠陥検査装置及び表面欠陥検査方法」岩手大学、他 (共有)
- ・2023 年特許出願済 岩手大学、他 (共有)
- ・2023 年特許出願済 岩手大学、他 (共有)

5. 事業化の推進状況

- ・本プロジェクト責任者である明石卓也准教授の研究室の大学院生（2022年3月31日まで在籍）であり、画像処理技術、AI技術等に関する専門知識を有している張精氏が代表取締役となり、2022年4月に(株)AtoZテクノロジーを設立、同社は2022年7月に岩手大学発ベンチャーの称号が授与された。
- ・自動車メーカーC社との「車の塗装表面の検査装置」は、プロトタイプがほぼ完成済みであり、ルーフ部分の検査機能の実用性が実証された。今後他工場（国内7工場）への展開を計画している。(株)AtoZテクノロジーはC社とプログラムを開発するビジネスを開始した。
- ・食品製造会社D社との「卵の表面検査装置の開発」は、2022年度の基礎実験で得られた結果に基づいて試作機の仕様を決定し外注を行った。
- ・機械部品製造会社E社との「ポストコロナ時代における工場内搬送の少人化を可能とする自立走行搬送ロボットの開発」は、1stステージとして2022年3月までに実験機的设计、製作を行った。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・(株)AtoZテクノロジーを主体とするビジネスモデルキャンバスを作成
- ・(株)AtoZテクノロジーの事業計画書案(予算計画、人員計画を含む)を確認し、ブラッシュアップを支援、その後も継続して業績状況をヒアリング
- ・岩手大学発ベンチャー認定申請書類の作成を支援し、認定を取得

【知的財産のマネジメント】

- ・明石研究室の大学保有特許をリストアップし、関連契約内容、権利関係、権利化状況を確認
- ・大学から(株)AtoZテクノロジーへの技術移転に関して、技術移転対象特許/プログラムの特定、技術移転対象プログラムの大学保有化、ライセンスの妨げになる他企業との実施契約の解除、ライセンス方針の策定、実施許諾契約書案の作成を行い、顔認証に関する特許およびプログラム、表面塗装自動検査プログラムに関する実施許諾契約締結を支援
- ・新規発明の出願（C社との共同出願2件）、既出願案件の権利化（中間処理→特許査定）を支援
- ・(株)AtoZテクノロジー社の契約書ひな型を整備(共同研究契約/共同出願契約等、NDA、ソフト開発関係)
- ・C社での塗装表面自動検査システムに関して岩手大との共有特許、プログラム著作権に関する実施契約締結に向けた交渉を支援

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・ (株) A t o Zテクノロジーについて、
 - ①クライアント企業と大学間の共同研究契約内容等を確認し、大きな支障となるような制約条件がないことを確認
 - ②技術移転対象特許およびプログラムについて他企業へのライセンス状況を確認、他企業と交渉して制約となるライセンス契約を解消
 - ③技術移転対象となる、他企業と大学の共同出願特許に関する契約内容について、回避困難な支障はないことを確認
- ・ (株) A t o Zテクノロジーでのプログラム開発においてクライアント企業の取引方針に適合した開発体制を構築、また安全保障貿易上の問題が生じないようにライセンス契約等で適切に管理
- ・ C社の子会社と(株) A t o Zテクノロジー間のソフトウェア開発に関する契約状況を確認しプログラムの著作権について適切な契約書を交わすようアドバイス

7. 今後の取組

- ・ 事業の加速、拡大のための開発資金や雇用資金が必要であり、補助金等の競争的外部資金獲得やVCからの資金調達を進める。
- ・ 本事業で実用化する検査技術等の他業種の顧客への応用展開が必要であり、共同開発するクライアント企業との契約やシステム開発において他業種への応用展開を念頭において支障が生じないように留意して進める。
- ・ 実用化する検査技術の他業種展開に向けた製造販売企業探索や顧客獲得のための取り組みが必要であり、インターネット等を活用した宣伝活動、マッチングの場を活用した提案活動等を進める。

8. 大学・パートナー企業の声

【岩手大学】

本学理工学部の明石 (Akashi: A) 卓也研究室で習得した画像処理技術をもとに張 (Zhang: Z) 精社長らが株式会社A t o Zテクノロジーを設立し、大学発のスピンオフ企業として社会の課題解決につながる技術や商品の開発に取り組んでいる。クライアント企業の収益を最大化しつつ自らの収益確保する戦略は、学内の他分野の研究者や学生に対しても参考になる産学連携の体制になった。

その裏舞台では、学内の利益相反マネジメント、ライセンス契約、共同研究、受託研究、秘密保持契約、試作機の提供、バックグラウンドやフォアグラウンドの整理等、様々な課題を解決するために学内の事務スタッフやINPIT産学連携・スタートアップアドバイザーとの綿密な連携がなされていた。今後の更なる事業展開に期待している。

(岩手大学知的研究支援・産学連携センター 対馬 正秋 教授)

【パートナー企業 (株) A t o Zテクノロジー】

株式会社A t o Zテクノロジーの張精です。岩手大学との共同研究を通じ、画像処理とAI技術の実用化に成功し、地域企業への技術提供に貢献できたことを誇りに思います。当社の役割は、大学の先端研究を産業界に橋渡しすることであり、これにより地元の企業のデジタル変革を支援してきました。特に、画像センシングやAI技術を活用した製品開発において、クライアント企業にとって実用的で革新的なソリューションを提供することができた点は、私たちの大きな成果です。今後も、このような技術協力を通じて地域社会の発展に貢献していきたいと考えています。










(株式会社A t o Zテクノロジー 張 精 代表取締役社長)

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：岩手大学

「画像センシング・AI 技術に基づく画像処理技術を開発するスタートアップによる工場の DX 化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

AD 名：市山俊治

ビジネスモデルの主体：(株) A t o Z テクノロジ		2023 年 2 月作成		
KP キーパーターナー  <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 岩手大学(明石准教授) ライセンス元 クライアント企業紹介 	KA 主な活動  <ul style="list-style-type: none"> コンサルティング プログラミング 教育(画像処理技術、AI 技術) 	VP 価値提案  <p>(顧客にもたらす価値)</p> <ol style="list-style-type: none"> 自立走行型ロボットの導入により工場の DX 化を実現することが可能 画像技術やセンシング技術により低コストで傷や物体等の検出を瞬時に行えるシステムを提供することが可能 他業種への応用展開が可能な汎用性の高い画像処理技術により各社のニーズに適したシステムを提供することが可能 	CR 顧客との関係  <ul style="list-style-type: none"> コンサルタント契約に基づくサービス提供、ライセンス提供 	CS 顧客セグメント  <ol style="list-style-type: none"> 少人数化や DX 化が必要な工場や物流の現場を持つ企業 画像処理技術により傷や物体等の検出精度を向上したい企業 自社製品への AI 技術に基づく画像処理技術の組み込みにより製品を高性能化したい企業
KR 主なリソース  <ul style="list-style-type: none"> 大学保有知財の(サブライセンス権付き)ライセンス 画像処理技術や AI 技術に関する知識と経験 		CH チャネル  <ul style="list-style-type: none"> 大学の共同研究/委託研究先 クライアント企業の共同研究/委託研究先 		
CS コスト構造 (コスト)  <ul style="list-style-type: none"> 開発環境維持費用 岩手大学に対するライセンス料 		RS 収入の流れ  <ul style="list-style-type: none"> クライアント企業からのプログラミング料、技術指導料、ライセンス料 		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or email a letter to Creative Commons, 275 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2023 年 2 月 21 日 クライアント企業とのチャネルについて更新

<活用状況>

- ・主体企業および大学の関係者で情報共有

〔事例4〕「保育の質向上を目指す保育支援システムの高度化」プロジェクト

公立大学法人 岩手県立大学

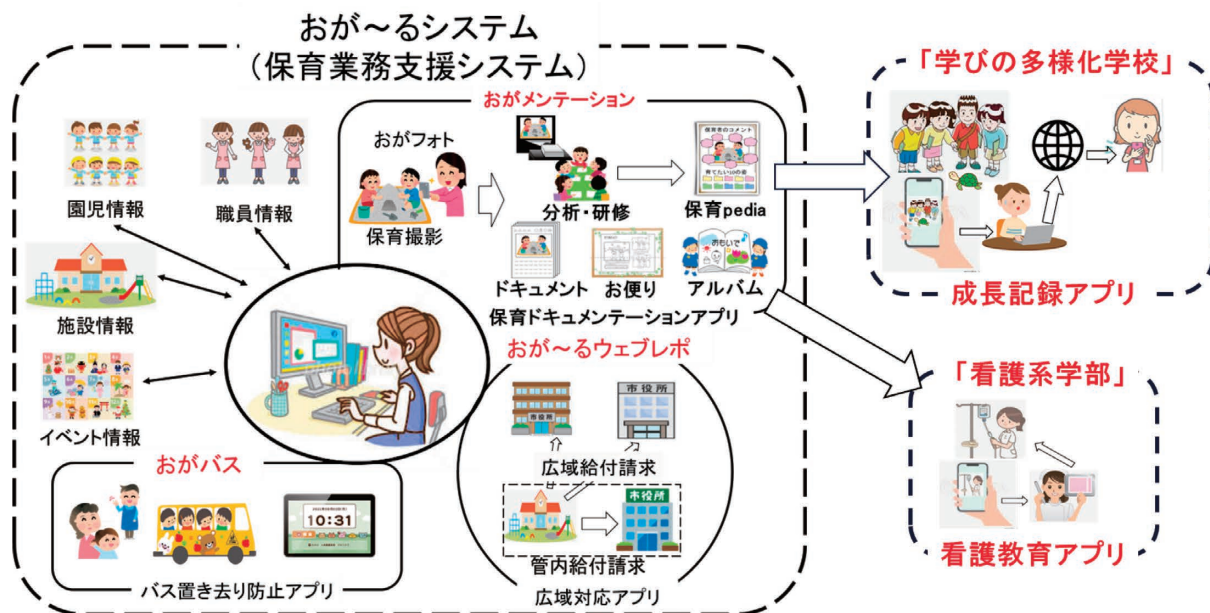
杉原長利 産学連携・スタートアップAD

1. プロジェクトの概要

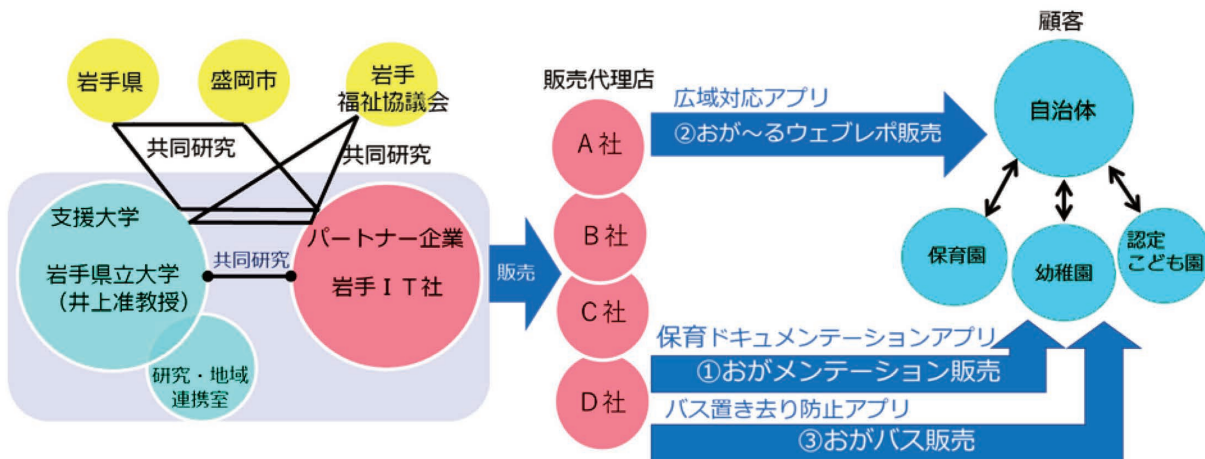
社会福祉学部 井上孝之准教授は他大学の先生方と共に、保育画像を利用するICTシステムを活用して保育の見直しや園内研修に使用することにより、保育力や保育の質の向上を目指す手法を研究している。その研究成果を社会実装するために、保育業務の効率化を実現するICTシステムを既に「おが〜るシステム」として事業化している岩手インフォメーション・テクノロジー(株) (以下「岩手IT社」と、保育関係者を含めた開発プロジェクトを結成し、岩手県立大学の雇用創出研究事業による資金や滝沢市の産学協働研究補助金等を活用し、現場の保育関係者や自治体の協力を得て①スマホを利用した保育ドキュメンテーション (おがメンテーション) アプリ、②給付請求支援システム (「おが〜るウェブレポ」) の機能を拡張した広域対応アプリ、③バス置き去り防止アプリ (おがバス) を開発している。自治体や保育施設において実証実験や実装検証を行い、2023年度に初版アプリの販売を開始した。

更に「おがメンテーションアプリ」の用途を拡大し、全国で設置を検討している不登校特例校(学びの多様化学校)の教育記録アプリや新設看護系学部の教育支援アプリの事業化を目指して検討を進めている。

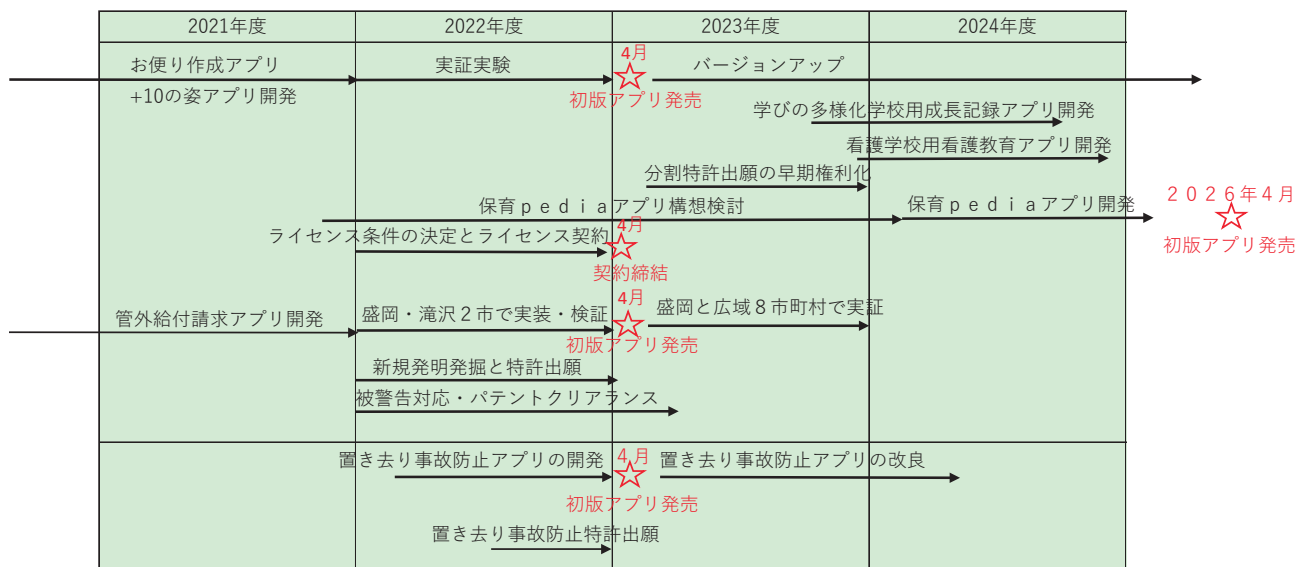
<商品名：おが〜るウェブレポ おがメンテーション おがバス>



<関係図>



<商品化までのステップ>



2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：岩手IT社

【保育ドキュメンテーションアプリ】

○顧客セグメント→保育施設

- ・保育画像を保育業務に活用したい
- ・保育画像を保育ドキュメントとして保存したい。
- ・保育ドキュメント等を利用して保育士のスキルアップをしたい。

○価値提案 →・スマホ撮影した保育画像を台紙に貼り付けてお便りやアルバムを作成し、保護者や職員間で共有できる。
・保育画像に対応する付加情報を追加して保育データを作成し、保護者や職員間で共有できる。
・保育データを含む保育ドキュメントを記録し、保護者や職員間で共有できる。
・保育画像を通じた外部指導者による保育指導を受けることができる。

○顧客との関係 →・外部指導者によるコンサルティング
・無料体験期間の提供
・成長記録アルバムの提供

○チャンネル →・保育関連展示会への展示
・新規顧客に対する基本システムの売込
・基本システム導入済顧客に対するアプリの売込

○収入 →・アプリケーションソフトの使用料
・成長記録アルバムの販売手数料

【広域対応アプリ】

○顧客セグメント→自治体

- ・他自治体からの承認可否の問い合わせ対応を解消したい。

○価値提案 →・自治体内保育施設の給付申請に対する認否情報を、給付申請を請けた自治体に提供できる。

○顧客との関係 →・給付算定基準の変更等への対応

○チャンネル →・販売代理店による売込み
・保育展示会への展示
・管内システム導入済顧客に対する売込
・新規顧客に対する売込

○収入 →・アプリケーションソフトの使用料

【バス置き去り防止アプリ】

○顧客セグメント→保育施設

- ・ヒューマンエラーによるバス置き去り事故を解消したい。

○価値提案

- ・RFID リーダーにより園児の乗車を自動検知できる。
- ・検知結果を参考に園児の乗車確認ができる。
- ・乗車確認結果を保護者に通知できる。
- ・乗車園児の登園を自動検知できる。
- ・乗車園児の登園検知ができない場合に園内報知できる。
- ・園内報知後、所定期間内に園児を発見できない場合は保護者に報知できる。

○顧客との関係

- ・保育職員・保護者に対する置き去り発生の報知。
- ・保護者に対するバスの位置情報と近接情報・バス乗車確認情報の提供。
- ・保育職員に対する乗車予定情報・バス乗車検知情報の提供。

○チャンネル

- ・保育関連展示会への展示
- ・新規顧客に対する基本システムの売込
- ・基本システム導入済顧客に対するアプリの売込

○収入

- ・アプリケーションソフトの使用料

3. 研究開発の経緯

- 2012年 5月 岩手 I T 社が岩手県紫波町の子育て支援センター向けの受付管理システムを受託・納品
- 2013年 4月 岩手 I T 社が保育業務支援システム「おが〜るシステム」を開発
- 2014年 8月 岩手 I T 社の「ICT活用による地域子育て力の向上を目的とした実証実験」が岩手県滝沢市の共同研究事業に採択され研究開発資金を獲得
- 2014年 7月 岩手 I T 社が特別保育事業申請クラウドシステム「おが〜るウェブレポ」開発開始
- 2015年 4月 岩手県滝沢市が「おが〜るウェブレポ」の本格運用開始
- 2015年 4月 子ども子育て支援新制度がスタート
- 2016年 4月 井上准教授が研究代表者、岩手 I T 社が研究協力者となる「ICTの導入による保育業務効率化に関する研究」が岩手県立大学の学内研究費（地域協働研究）に採択され新たな研究開発資金を獲得
- 2017年 1月 岩手 I T 社が「おが〜るウェブレポ」の自治体への本格展開を開始
- 2017年 4月 井上准教授が研究代表者、岩手 I T 社が研究協力者となる「保育施設と自治体を結ぶICTの実証的研究」が岩手県立大学の学内研究費（地域協働研究）に採択され新たな研究開発資金を獲得
- 2019年 7月 岩手 I T 社の「ICTを活用した保育の質向上の実証と複数施設での情報共有実証」が岩手県滝沢市の産学協働研究事業費補助金に採択され新たな研究開発資金を獲得
- 2020年 7月 岩手 I T 社の「ICTを活用した保育の質向上のためのアプリケーション開発」が岩手県立大学の雇用創出研究事業に採択され新たな研究開発資金を獲得
- 2022年 7月 岩手 I T 社の「給付請求システムの広域標準化による保育業務のソーシャル・イノベーション」が岩手県の科学・情報技術活用DX推進事業を受託し、新たな研究開発資金を獲得

4. 知的財産の状況

- ・特願 2020-121619 (2020年7月15日出願)
⇒特許第 6931896 号 (2020年9月14日国内優先権主張出願) 「端末装置、サーバ、方法及びプログラム」岩手県立大学、群馬大学
⇒特願 2021-127801 (2021年8月3日分割出願) 「端末装置、サーバ、方法及びプログラム」岩手県立大学 (単独)
- ・特願 2016-116153 (2016年6月10日出願)
⇒特願 2020-218122 (2020年12月28日分割出願) 「給付金申請支援システム、申請者側装置、給付金申請支援方法、及び給付金申請支援プログラム」岩手 I T 社
- ・特願 2022-058505 号 (2022年3月31日出願)
⇒特許第 7145546 号「広域給付システムおよびプログラム」岩手県立大学 (単独)
- ・特願 2022-058505 号 (2022年9月12日出願)
⇒特許第 7209412 号「広域給付システムおよびプログラム」岩手県立大学 (単独)
- ・2023年 特許出願済 岩手 I T 社
- ・商標登録 第 6416975 号 (2021年7月15日登録) 「おが〜る」岩手 I T 社

5. 事業化の推進状況

- ① 「保育ドキュメンテーションアプリ」は、複数大学との産学連携により開発を進め、地域の協力保育施設における実証実験を重ねてβ版を開発し、2023年4月に正式リリースした。尚、この保育ドキュメンテーションアプリには、『10の姿』の「園内教育用アプリ」(特許第6931896号) や、特許分割出願した「お便りアプリ」が含まれている。
- ② 保育給付請求に関する「広域対応アプリ」は、プロトタイプを開発し特許を出願・権利化した後、その防衛特許も出願・権利化し、発売した。
- ③ 「保育ドキュメンテーションアプリ」をベースに、「学びの多様化学校」向けのお便り作成システムを、学校関係者と共に開発を進めている。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援

【ビジネスプランニング】

以下の検討を行い、パートナー企業と大学研究者に情報提供した。

- ・おがメンテーションを利用した、アルバム販売のビジネスモデルの実現可能性について検討
- ・おがメンテーションに、保育の専門家の指導やアドバイスの機能を追加したシステムやビジネスモデルの実現可能性について検討
- ・おがメンテーションの適用分野を拡げて市場拡大が期待できるビジネスモデルの実現可能性について検討
- ・インターネット上で閲覧が可能な保育のオンライン百科事典（保育ペディア）構想の実現に向けたビジネスモデルの可能性について検討

【知的財産のマネジメント】

○競合事業分野における知的財産マネジメント

- ・被警告特許に対するパートナー企業の非侵害見解を吟味し、妥当性を確認した。
- ・被警告特許について無効資料調査を行った。
- ・広域給付システム発明を特許出願し、早期審査制度を活用して対抗特許として権利化した。
- ・更に、対抗特許公報発行前に対抗特許の回避防止のため防衛特許出願を行い、早期審査制度を活用して権利化した。
- ・競合企業からの注目回避のために大学名義で権利化した2件の広域給付システム特許を、パートナー企業に譲渡（返還）するため移転登録を完了させた。

○保育の高度化事業分野における知的財産マネジメント

- ・パートナー企業が『保育ドキュメンテーションアプリ』に、大学側が提唱する『10の姿評価アプリ』を採用することに伴い、大学特許のライセンス契約交渉を支援し契約を締結した。
- ・パートナー企業が『保育ドキュメンテーションアプリ』に採用される『お便り作成アプリ』の実施形態を確認し、上記大学特許の分割出願について請求項を補正して権利化を図った。
- ・大学からライセンスする特許のポートフォリオを充実させるため、上記分割出願を更に分割した孫出願を権利化した。

○社会課題解決のための知的財産マネジメント

- ・バス置き去り事故対策のためRFタグを利用した『バス置き去り防止アプリ』を開発したパートナー企業の特許出願の明細書の充実化等を支援した。
- ・大学側が提案した「緊急避難チェックアプリ」及び園児の見守り機能を高度化したパートナー企業の「みまもりオプションアプリ」については、その後公知例発見のため特許出願自体を断念した。
- ・学びの多様化学校をターゲットとするおがメンテーションの進化版を開発するグループに対し、キラーアプリの創出を働きかけた。

7. 今後の取組

- ・販売代理店との連携による被警告案件への対応による知財リスクの解消。被警告案件が進展する場合は、非侵害主張や対抗特許の活用により対抗。
- ・おがメンターションの適用範囲拡大（学びの多様化学校用や看護系学部用）による新規ビジネスの創出。
- ・保育ペディア構想の実現に向けたビジネスモデルの確立とアプリの開発。

8. 大学・パートナー企業の声

【岩手県立大学】

本件は、アプリケーションソフト内の特許網構築にあたり、俯瞰的な立場から助言いただくことで、戦略的な分割出願や請求項の訂正を実施することができた。今回の支援を通じ、事業に必要な知的財産マネジメントのあり方を指導いただき感謝している。

【パートナー企業 岩手IT社】










当社おが〜るシリーズのサービスの幅を広げる際に、知財にかかわる視点での商品開発を伴走いただいたことは大変心強く、商品づくりのプロセスとしてあるべき姿を導いていただいたと感じている。また、当社からのビジネスモデルの検討の段階で新規性や独自性を指摘いただきながら検討できたことは、関わるメンバーのコンセプトの深耕にもつながったと感じた。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：岩手県立大学

「保育の質向上を目指す保育支援システムの高度化プロジェクト・
保育ドキュメンテーションアプリ (おがメンテーション)」のビジネスモデル・キャンバス

AD名：杉原長利

ビジネスモデルの主体：岩手インフォメーション・テクノロジー(株)				2020年6月25日作成 2022年7月14日修正 2023年5月10日修正	
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ・岩手県立大学 井上准教授 (手法開発) ・外部指導者 (保育のアドバイザー) ・印刷業者 (成長記録アルバムの発行) ・外部の保育園等 ・販売代理店	KA 主な活動  ・アプリケーションソフトの改良とメンテナンス ・基本システムの販売活動 ・成長記録アルバムの受注販売	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・スマホ撮影した保育画像を台紙に貼り付けてお便りやアルバムを作成し、保護者や職員間で共有できる ・保育画像に対応する付加情報を追加して保育データを作成し、保護者や職員間で共有できる ・保育データを含む保育ドキュメントを記録し、保護者や職員間で共有できる ・保育画像を通じた外部指導者による保育指導を受けることができる	CR 顧客との関係  ・外部指導者によるコンサルティング ・無償体験期間の提供 ・評価意見聴取による改良 ・成長記録アルバムの提供	CS 顧客セグメント  保育施設 ・保育画像を保育業務に活用したい ・保育画像を保育ドキュメントとして保存したい ・保育ドキュメント等を利用して保育士のスキルアップをしたい	
	KR 主なリソース  ・アプリケーションソフト ・ソフトの著作権 ・アプリケーション特許 (大学保有) の実施権		CH チャネル  ・保育関連展示会への展示 ・新規顧客に対する基本システムの売込 ・基本システム導入済顧客に対するアプリの売込		
CS コスト構造 (コスト)  ・サーバーの使用料 ・アプリケーションソフトの開発費と管理費			RS 収入の流れ  ・アプリケーションソフトの使用料 ・成長記録アルバムの販売手数料		







 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

大学名：岩手県立大学

「保育の質向上を目指す保育支援システムの高度化プロジェクト・
広域対応アプリ (おが〜ルウェブレボ)」のビジネスモデル・キャンバス

AD名：杉原長利

ビジネスモデルの主体：岩手インフォメーション・テクノロジー(株)				2022年7月14日作成 2023年5月10日修正	
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ・岩手県立大学 井上准教授 (手法開発) ・販売代理店	KA 主な活動  ・アプリケーションソフトの改良とメンテナンス ・給付申請基準の変更等の情報収集	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・自治体内保育施設の給付申請に対する認否情報を、給付申請を請けた自治体に提供できる	CR 顧客との関係  ・給付算定基準の変更等への対応	CS 顧客セグメント  自治体 ・他自治体からの承認可否の問い合わせ対応を解消したい。	
	KR 主なリソース  ・アプリケーションソフト ・ソフトの著作権 ・アプリケーション特許		CH チャネル  ・販売代理店による売込み ・保育関連展示会への展示 ・管内システム導入済顧客に対する売込 ・新規顧客に対する売込		
CS コスト構造 (コスト)  ・サーバーの使用料 ・アプリケーションソフトの開発費と管理費 ・販売代理店による販売手数料			RS 収入の流れ  ・アプリケーションソフトの使用料		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

おがメンテーション

- ・2020年6月25日作成
- ・2022年7月14日修正
- ・2023年5月10日修正

おがへるウェブレポ

- ・2022年7月14日作成
- ・2023年5月10日修正

<活用状況>

- ・パートナー企業のビジネスプランに基づいて作成し大学関係者と情報共有した。

〔事例5〕「 β -Ga₂O₃単結晶製造技術の開発と事業化」プロジェクト

国立大学法人 東北大学

渡辺健一 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

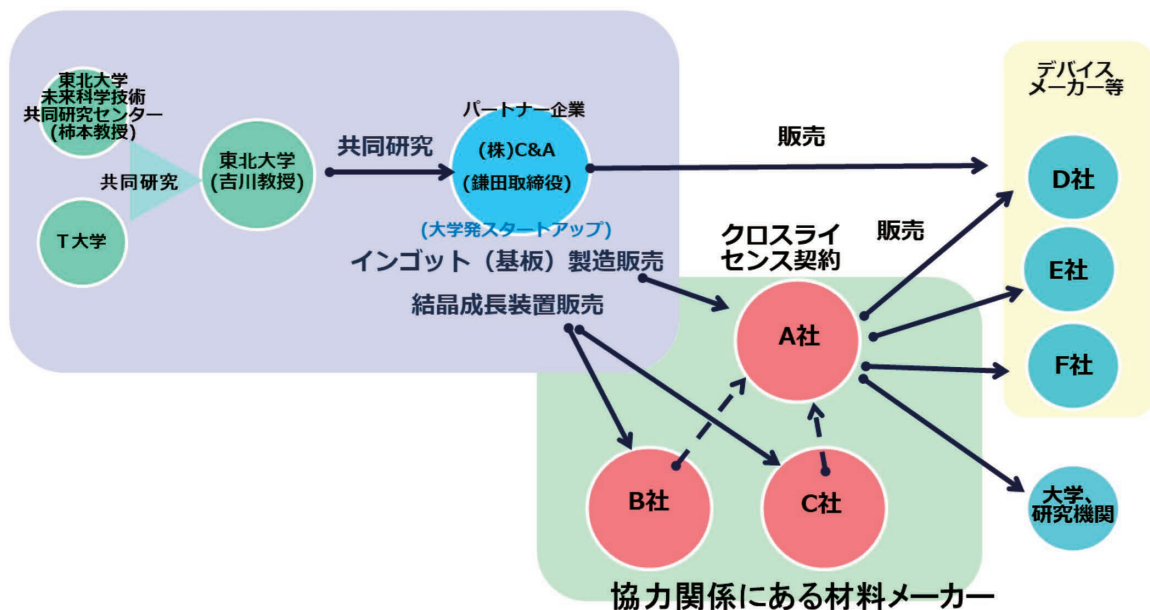
酸化ガリウムのうち「 β -Ga₂O₃」はSiC、GaNと比べ大きなバンドギャップを持ち、バリガ性能指数も高いため、より高性能、省エネルギーのパワーデバイスを実現できる材料として有望とされている。また、Siと同じ融液成長可能であるため、原理上はSiと同程度の価格・品質となり、実用面（価格面）からもポテンシャルの高い材料である。しかし、従来の製造方法では製造時に貴金属ルツボを用いなければいけないため、高価であること、不純物の混入が多いこと、低酸素分圧下での成長により結晶性が悪いこと等多くの課題が有る。

本プロジェクトの開発目標は、次世代パワー半導体材料の本命として期待されている酸化ガリウムの安価で高品質な単結晶製造法を確立し、東北大学発スタートアップである(株)C&Aが事業化を行うことである。

東北大学吉川研究室は貴金属ルツボフリーの新規成長法Oxide crystal growth from Cold Crucible method(OCCC法)を開発した。OCCC法は貴金属ルツボを使わないため、結晶作製時の雰囲気制限がなく、酸化ガリウムの高温での分解と揮発を防ぐのに有効な高酸素分圧下での結晶作製が可能となった。これにより従来技術の課題を克服することができた。

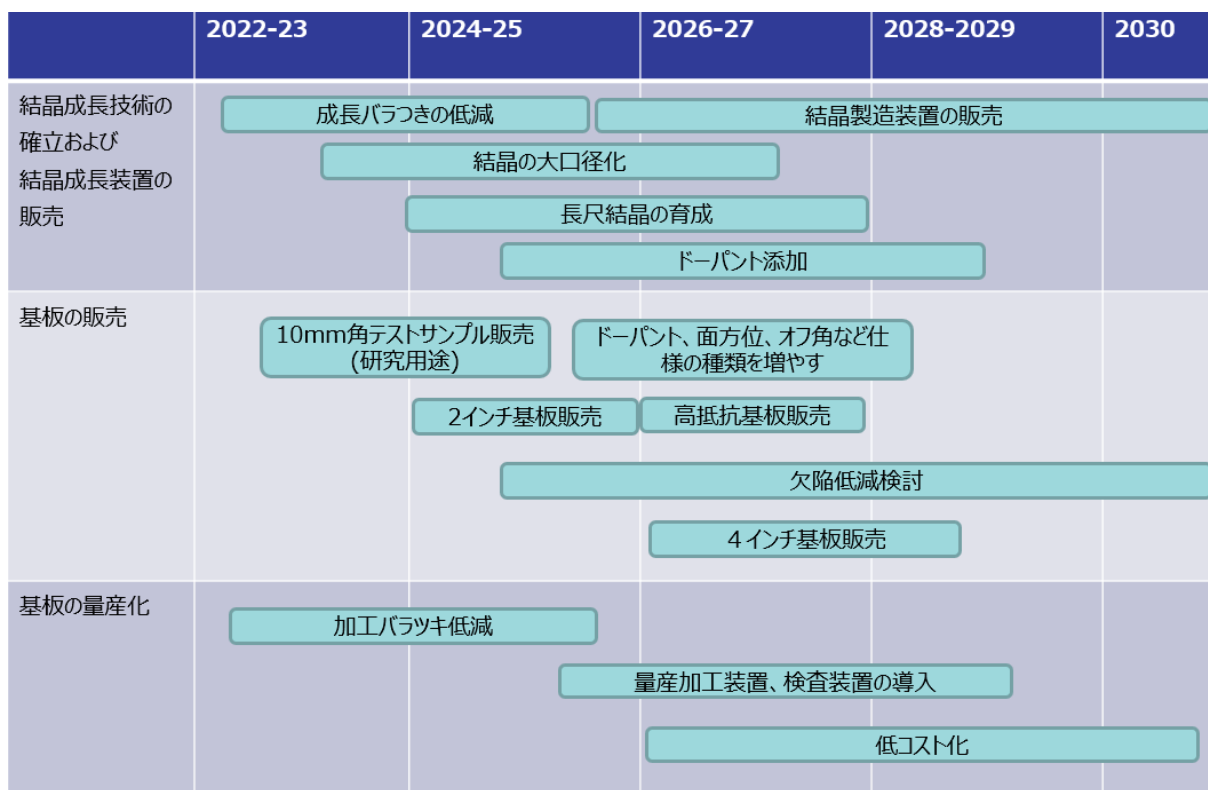
本プロジェクトではOCCC法による β -Ga₂O₃の量産技術を確立し、材料の製造・販売を行うこと、および β -Ga₂O₃の結晶製造装置の販売を行うことを目指している。

<関係図>



<商品化までのステップ>

現時点での、中期的な全体シナリオ



2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株)C&A

○顧客セグメント→①低コスト・高品質な Ga₂O₃ 基板を提供

1次顧客（ウエハー顧客）：

- ・パワーデバイスのデバイスメーカー、モジュールメーカー

顧客ニーズ：結晶材料高品質化

デバイス設計自由度向上

基板低コスト化

2次顧客：

- ・システムメーカー

最終顧客：

- ・ハイパワーデバイスを使用する発電所設備等のメーカー

②①の Ga₂O₃ 基板を製造する高品質結晶製造装置を提供

- ・ウエハーを自社製造するデバイスメーカー

○価値提案 →新たに開発したルツボフリーの新規成長法「スカルメルト+Cz 法」である Oxide crystal growth from Cold Crucible method(OCCC 法)により、低コスト・高品質な Ga₂O₃ 基板を提供できる。

品質：現在市販されている SiC 基板と比べても遜色ない転位密度 10²cm⁻² 台の品質を実現することが可能

コスト：実用化されている SiC の価格 5~20 万円、GaN の価格 20~30 万円(2 インチ)を大幅に下回るコストで β-Ga₂O₃ 基板を提供することが可能

○顧客との関係 →・BtoB でのウエハーの製造販売

- ・パワーエレクトロニクスデバイスメーカーと連携し装置販売による市場拡大
- ・デバイスに合わせた基板の最適化
- ・国プロ連携デバイスメーカーへのサンプル評価
- ・装置メンテナンスサービス
- ・結晶製造装置の販売

○チャネル →・BtoB の製品のサプライチェーン

- ・海外展開：海外の酸化ガリウムメーカー、結晶育成装置メーカーへの展開を検討中

○収入 →β-Ga₂O₃ 基板の製品代（市場規模：年間約 200 億円～）
β-Ga₂O₃ 結晶製造装置の販売代

3. 研究開発の経緯

- 2019年1月 次世代パワー半導体の本命である酸化ガリウムの単結晶作製技術として、貴金属ルツボフリーの単結晶作製技術開発に関する研究開始
- 2019年6月 SiCの発振器を用いた試作装置1号機完成
- 2019年8月 5mm径のGAGG(カドミウム・アルミニウム・ガリウム・ガーネット)結晶の作製に成功
- 2020年 大口径化へ向けた装置開発
- 2021年10月 真空管の発振器を用いた装置も導入
- 2021年11月 令和3年度革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業に採択され新たな研究開発資金を獲得
- 2021年12月 世界初、貴金属ルツボフリーで1.5インチサイズの β -Ga₂O₃単結晶育成に成功
- 2022年1月 結晶育成シミュレーションを用いたメルト温度分布・対流の精密制御技術を開発中
- 2022年1月 ベイズ最適化を用いた育成雰囲気、成長速度等の結晶育成条件を検討中
- 2022年1月 画像処理を用いた欠陥種の分類と微細構造評価のAI計算技術を開発中
- 2022年4月 貴金属ルツボを使用しない新規結晶育成手法であるOCCC法を開発し、次世代のパワー半導体である酸化ガリウム結晶(最大約5cm径)の作製に成功

4. 知的財産の状況

- ・特願2021-065089(2021年4月7日出願)「結晶成長方法および装置」(株)C&A、東北大学(共有)
⇒ PCT/JP2022/16620(2022年3月31日出願)「結晶成長方法および装置」(株)C&A、東北大学(共有)
- ・特願2022-026576(2022年2月24日出願)「結晶成長方法および装置」(株)C&A、東北大学(共有)
- ・2022年特許出願済(株)C&A、東北大学(共有)

5. 事業化の推進状況

- ・吉川先生及びパートナー企業の(株)C&Aは、酸化物等で構成されるシンチレータ材料の事業化を行っており、融液からの結晶成長技術の量産技術を保有している。
- ・今回のルツボフリーなOCCC法は、高額な貴金属ルツボを使わないだけでなく、母材の酸化ガリウムを誘導加熱等により直接加熱制御(スカルメルト法)して引き上げる(Cz法)点に特徴がある。スカルメルト法では「加熱に必要な周波数」と「加熱領域の直径」と「加熱対象物質の抵抗値」との関係を見出しており、東北大が測定した酸化ガリウム融液の抵抗値と保持したい融液の直径から算出される周波数を発する発振器を(株)C&Aが試作することに成功している。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援

【ビジネスモデルのプランニング】

1. 事業環境の分析

- ・以下により収集した情報を基にベンチマークすべき企業や事業化を加速するための連携パートナーを検討した。
 - 酸化ガリウムの業界の情報収集および分析
 - 技術動向調査
 - 市場調査レポートを入手し分析

2. 先行技術調査

- ・先行技術調査を行い、技術動向調査と合わせて競合技術、競合企業を抽出した。
- ・酸化ガリウムの製造・販売を行う場合に検討を要する特許を特定した。

3. ビジネスモデルの検討

- ・競合企業と（株）C&Aの技術力、保有特許、資金力などを比較し課題を抽出した。
- ・現時点で想定しているビジネスモデルは材料の製造販売と製造装置の製造販売である。何れの場合も競合企業の特許が障害となるため、クロスライセンス戦略が必須となる。そのため、互いにWIN-WINの関係になるクロスライセンス契約を結ぶ方向でビジネスモデルの再検討を行い関係図の修正およびBMCの修正を行った。
- ・クロスライセンスにより材料の製造・販売および結晶製造装置の販売を可能とする。

【知的財産のマネジメント】

1. 技術動向調査

- ・グローバルな技術動向調査を行い、酸化物結晶成長技術のマップを作成して競合技術や企業を抽出した。これにより技術の大まかな傾向が把握できた。その後更に、市販の詳細な市場調査レポートを入手し、戦略策定の参考にした。

2. 特許調査

- ・J-PlatPat を用いた簡易調査により主要な競合の状況を把握した。
- ・その後、商用の特許情報サービスを用いた詳細な分析を行い、事業化の際に障害となる特許を抽出した。
- ・更に詳細な分析に用いた検索式を用いて SDI 検索を行い、定期的に監視を行った。なお、検索式は必要に応じて随時見直しを行った。

3. 特許ポートフォリオの強化

- ・新規案件に関して定期的に打合せを行い、発明につながるアイデアの収集および具体化を行った。
- ・また、新規案件に関する先行技術調査を行った。
- ・出願済みの特許のメンテナンスを行い、外国出願を行った。
- ・製造装置の外販を念頭において特許化の可否（オープン&クローズ）を判断した。

4. 標準化

- ・酸化ガリウムの標準化の動向について予備的な調査を行った結果、パワーデバイスの分野で材料メーカーも含めて標準化の動きが既に始まっていることが分かった。2013年に設立されたパワーデバイス・イネーブリング協会（PDEA:Power Device Enabling Association）が活動中。
- ・酸化ガリウムについても一部企業が標準化の検討を始めている模様である。

7. 今後の取組

1. 技術開発

- ・大型基板の製造技術の確立および知財化
(特許分析を含む)

2. 知財の強化

- ・特許出願及び過去出願特許のメンテナンス (外国出願、中間対応)
- ・侵害予防調査および対応

3. ビジネス環境の整備

- ・東北大学から(株)C&Aへの特許実施許諾契約の締結又は出願済み特許の譲渡
- ・他社との協業体制を整える (クロスライセンス等)
- ・資金調達 (製造設備の導入資金)

4. 調査

- ・他社特許調査の継続 (海外も含む)
- ・市場動向調査 (他材料: SiC, GaN, ダイヤモンド等を含む)
- ・地政学リスクの調査
- ・標準化の動向調査

8. 大学・パートナー企業の声

【東北大学・パートナー企業 (株)C&A】

本プロジェクトにおいてアドバイザーには技術動向調査、ビジネスモデルの検討、特許ポートフォリオの強化など幅広い支援をして頂きました。

技術動向調査では特許調査や市場調査の情報を基に、事業環境の分析を行って頂きました。ビジネスモデルの検討では、事業環境の分析に加えて同業他社の技術力や保有特許の分析を行い、同業他社と競うのではなく互いの技術を補完し合うビジネスモデルを作成して頂きました。特許ポートフォリオの強化では発明の発掘、新規特許出願、外国出願の支援などを行って頂きました。

我々はディープテックの大学発ベンチャーとして、世界のトップレベルで戦える技術力を持つ自負はある一方で、最大の武器にすべき知財に関して、技術動向調査、ビジネスモデルの検討、特許ポートフォリオ等が不足している。その部分を多角的に支援して頂き、大変感謝しております。とても勉強になっています。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：東北大学 「β-Ga ₂ O ₃ 単結晶製造技術の開発と事業化プロジェクト」ビジネスモデル・キャンバス		AD名：渡辺健一	
ビジネスモデルの主体：(株)C&A		2023.12.19 改訂	
KP キーパーターナー (パートナーとの関係) <ul style="list-style-type: none"> 製造委託メーカー (特許ライセンス契約を締結することにより強固な関係を構築) S社 製造装置メーカー 	KA 主な活動 <ul style="list-style-type: none"> オープン&クローズ戦略を検討 オープン戦略 Ga₂O₃のパワーエレ市場の拡大に向けた活動：大学のオープンイノベーションの活用 国プロでの開発による加速ファミリー作り クローズ戦略 Ga₂O₃の直接制御技術を独自技術として開発 知財創出と活用検討 高品質技術・量産技術・装置開発 製造力強化 量産装置、量産プロセス 	VP 価値提案 顧客にもたらす価値 <ul style="list-style-type: none"> Ir (イリジウム) 増幅を使用しないスカルメルト+Gz法のOCCG法での低コスト・高品質なGa₂O₃基板の提供 ⇒高耐久パワーデバイスを実現 (顧客①に対応) Ir (イリジウム) 増幅を使用しない革新的な低コスト結晶製造装置の提供 (装置の製造は製造装置メーカーに委託) (顧客②に対応) 高品質結晶製造のレシピの提供 	GR 顧客との関係 <ul style="list-style-type: none"> BtoBでのウエハー・電子材料の製造販売 電気化学エネルギーデバイス用途の最適設計の請負 装置の販売をする場合 (製造は委託) →単品売りだけでなくメンテナンスによる稼働継続保守サービス契約により、メンテナンス及び生産ログを継続的に確認、常に顧客との接触が可能。
	KR 主なリソース カギとなる技術 <ul style="list-style-type: none"> 融液の結晶成長技術 シンチレータの酸化物の製造技術を保有 スカルメルト法のノウハウ保有 誘導加熱方法・装置 (特許+ノウハウ) 結晶制御プログラム ウエハー加工技術 	CS 顧客セグメント ① 1次顧客：デバイスメーカー 特にハイパワーデバイスメーカー 結晶材料を高品質化したい デバイスの設計自由度を上げたい 基板材料を低コスト化したい 2次顧客 システムメーカー 最終顧客：ハイパワーデバイスを使用する発電所設備等のメーカー ②ウエハーを自社製造するデバイスメーカー	
CS コスト構造 (コスト) <ul style="list-style-type: none"> 製造装置及び工場建設の償却費用、原材料費、電力費、消耗品費、人件費、製造委託費、販売管理費：(何れも生産規模で決まる) 装置販売の場合は装置製造委託費 データ転送技術やSWIによるログ管理・遠隔管理システムサービスの構築費用。 		RS 収入の流れ β-Ga ₂ O ₃ 基板の製品代 (酸化ガリウムウエハー市場：2025年約20億円、2030年約80億円) 基板製造装置を販売する場合は装置販売代 2025年度売上 2億円、2030年度売上 8億円	

Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2022年6月28日初版作成
- ・2023年5月8日改定
- ・2023年6月27日改定
- ・2023年11月14日改定
- ・2023年12月7日改定
- ・2023年12月19日改定

<活用状況>

- ・東北大学および(株)C&Aと共有している。

〔事例 6〕「次世代 DNA 分析技術を基盤とするゲノムワイド品種登録およびゲノムワイド品種鑑定の標準化推進」プロジェクト

国立大学法人 東北大学

西山和成 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

日本の優れた農林水産物の不正な海外流出や偽装が疑われる事例が多数報告されており、その証明等のために様々な技術が開発されてきた。特に、DNA 情報を活用した DNA 品種鑑定の有用性に期待が集まっている。しかしながら、実効性のある技術（精度・分析時間・費用のバランスが最適化された技術）や仕組み作りが確立されているとは言い難い状況である。

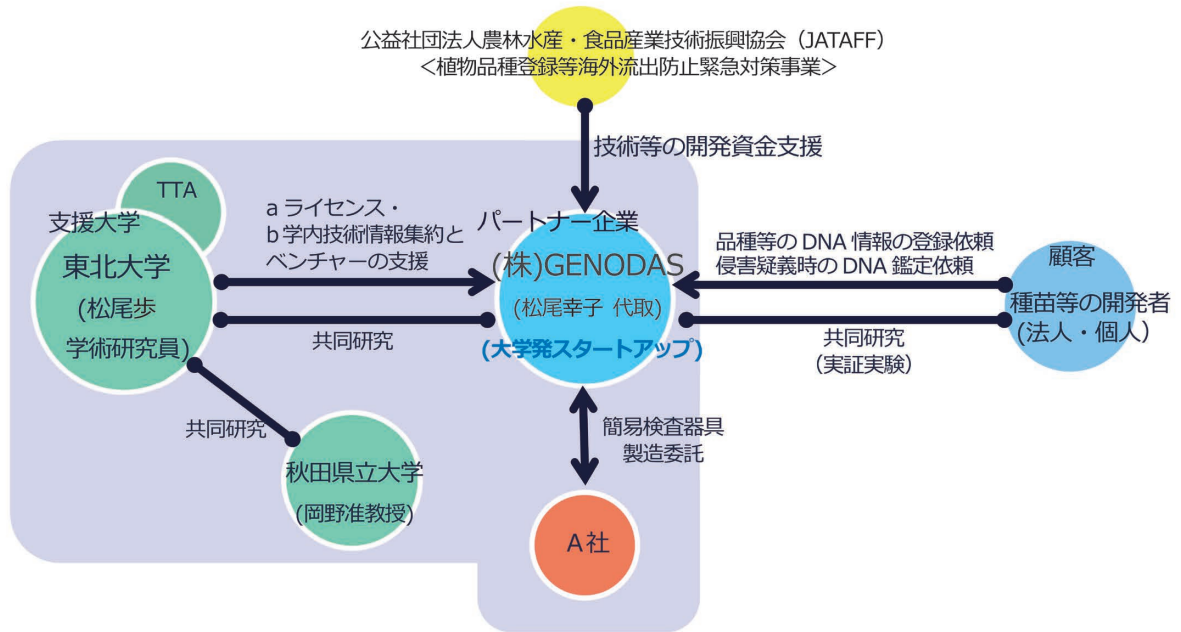
本プロジェクトは、あらゆる生物・生産物（加工品など）を対象に DNA 情報の取得・識別が可能な独自技術を活用することで、1）育成者（種苗）の権利侵害の有無、2）従来法（外部形態などの特性評価に基づいた品種登録）を迅速化させること、さらには、種苗から加工品まで DNA 情報を用いたトレーサビリティが可能なことを活かした DNA 認証制度で、ブランド品種・産地等の価値保護・向上のための仕組み構築を目指している。

サービス提供用マーク：



（出典：(株)GENODAS HP）

<関係図> TTA：(株)東北テクノアーチ



<商品化までのステップ>

2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
☆ スタートアップ設立	事業安定化 第三者機関 (DNA 鑑定学会等) による妥当性検証	(事業所構築) ISO17025 取得☆	☆ ・登録認証制度 スタート (目標獲得率 =0.5%)
個別測定・鑑定			

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンパス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株)GENODAS

○顧客セグメント→

<想定している顧客・ニーズ>

- 1) 育成者の権利侵害の被害にあっている種苗開発者（種苗会社・育種家・国や県の試験場）
⇒侵害証拠を取得・侵害を防止したい（⇒DNA 品種鑑定・DNA 登録認証ビジネスで対応）
- 2) 新たな品種を開発した種苗開発者
⇒侵害被害の抑止したい（⇒DNA 登録認証ビジネスで対応）
- 3) ブランド品種・産地の価値を保護・向上したい生産・流通・加工・販売に携わる個人・企業等
⇒侵害・偽装被害を抑止したい（⇒DNA 登録認証ビジネスで対応）
- 4) 登録審査の特性基準に顕著な差が認めづらい種苗の開発者
⇒現状では難しい品種の登録を可能にしたい（⇒DNA 登録認証ビジネスで対応）
- 5) 登録審査に数年以上の栽培試験期間が必要な果樹等の種苗開発者
⇒迅速な品種登録をして欲しい（⇒DNA 登録認証ビジネスで対応）

<最初のターゲット顧客>

当該技術へのニーズが強い、育成者の権利侵害の被害にあっている種苗開発者（種苗会社・個人育種家・国や県の試験場）

○価値提案 →

あらゆる生物・生産物（加工品など）を対象に DNA 情報の取得・識別が可能な技術を活用することで、

- 1) 育成者（種苗）の権利侵害の有無を科学的証拠に基づいて明確化することが可能
 - 2) 従来法である外部形態などの特性評価に基づいた品種登録を迅速化させることが可能
- さらには、種苗から加工品まで DNA 情報を用いたトレーサビリティが可能な当該技術を活かした DNA 認証制度を実施することで、ブランド品種・産地等の価値保護・向上のための仕組みを構築できる。

○顧客との関係 →[1]DNA 測定＝直接受注・測定請負契約、公的機関・認定機関＝一括受注
[2]DNA 認証＝登録認証サポートサービス＝認定機関経由、一部直接受注

○チャンネル →・国内＝原則直接、海外＝測定法は公的機関を経由してライセンス
・認知・宣伝は大学とパートナー企業が協力して学会や展示会を利用

○収入 →2025 年度中を目標に、DNA 認証制度をスタート

- ・初年度の目標：約 1200 万円（依頼率 0.5%）
- ・2年目の目標：約 7000 万円（依頼率 3%）
- ・3年目の目標：約 2.3 億円（依頼率 10%）

*国内の有効登録品種：7,750 品種、年平均出願品種：約 1,000 品種

*世界の有効登録品種：139,968 品種、年平均出願品種：約 14,000 品種

*売上は DNA 登録認証の依頼数のみで算出：想定依頼件数×審査費用 30 万円

*DNA 登録認証の想定依頼数で依頼率（シェア率）を算出：依頼数÷有効登録品種数

3. 研究開発の経緯

- 2015年11月 ゲノムワイドDNA情報取得法（※MIG-seq法）に関する論文を公表
- 2018年4月 生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業 開発研究ステージ」に採択され、食用きのこ品種を対象としたDNA品種鑑定技術の開発開始
- 2020年4月 東北大学「東北大学ビジネス・インキュベーション・プログラム（育成）」に採択され、高精度DNA識別技術に関する研究開発資金を獲得
- 2020年9月 JST主催「イノベーション・ジャパン2020～大学見本市Online」の超スマート社会に採択され、DNA識別技術に関して高評価を得た
- 2020年10月 JST「SCOREチーム推進型」に採択され、高精度DNA識別技術の改善のための研究開発資金を獲得
- 2021年6月 公益社団法人農林水産・食品産業技術振興会（JATAFF）の品種登録制度におけるDNA判定技術の高度化に係る調査に採択され、加工品でも可能なDNA品種識別技術の開発資金を獲得
- 2021年10月 JATAFFの令和3年度農業知的財産保護・活用事業に採択され、簡易DNA鑑定技術の開発資金を獲得
- 2021年12月（株）GENODAS設立

※MIG-seq: Multiplexed ISSR genotyping by sequencing

4. 知的財産の状況

- ・PCT/JP2021/003874（2021年2月3日出願）（W02022-168195（A1））「遺伝情報解析システム、及び遺伝情報解析方法」 東北大学（単独） 中間処理中
⇒TW111104053（2022年1月22日出願）（TW202242891（A）2022-11-01）
- ・商標登録第6557855号（2022年5月18日登録）権利者：松尾歩



5. 事業化の推進状況

1. 高精度（99.9%以上）・迅速（3日以内）・安価（数千円/サンプル）で品種のDNA情報を取得・識別する実験・データ解析プログラムを開発。
2. 分析請負数は1期目、2期目共に目標数をクリアした。3期目は200件超えを予測しており、滑り出しも順調。
3. デファクト化を目指した取り組みとして、科学警察研究所との共同研究・複数の警察署の種苗法違反疑義事例の捜査協力・種苗メーカーの種苗法違反疑義事例の裁判用証拠データの取得等を実施し、当該技術の有用性について高評価を獲得している。
4. 種苗メーカー、食品メーカー等と共同研究契約を締結しており、品種の登録・識別等に関する事業化に向けた技術のブラッシュアップ等を継続して実施している。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・2021年12月3日、大学発スタートアップ：(株)GENODAS（以下、G社）を設立済。
- ・BMCの内容についてのブラッシュアップを行い、標準化・認証ビジネスについては解析受託ビジネスとはビジネスモデルが大きく異なり、さらにG社主導での実施は難しい。FAMIC((独)農林水産消費安全技術センター)や林野庁等の施策の支援を継続しつつ長期的な計画としている。
- ・情報収集を継続、中韓の違法な種苗栽培や産地偽装事件の多発がニーズ・価値の高さを表している。
- ・学会/論文でのアピール、農林水産省や林野庁・警察庁等への情報提供が効奏し、解析受託、共同研究も順調も推移している。設備・人員の拡充を進めて、今後も継続して安定した受託を受ける体制を構築していく。

【知的財産のマネジメント】

- ・測定方法(MIG-seq法)は論文公開され特許の制限はない、解析・評価方法はノウハウ秘匿、判定・関係図は公開している。評価ノウハウの取扱いは秘匿方針を継続しているがB大学/B大学TL0の動きには十分留意し、状況把握と知財ウォッチングを継続している。
- ・特許はJP0補助金を受け審査請求中。また他者(社)の改良方法の選択発明取得リスクに対応するために、一部ノウハウの出願の可否を継続して検討している。
- ・特許及びG社のビジネスに必要なとなる可能性のあるバックグラウンド技術についての東北大学からG社への使用許諾契約完了、2023年度から、G社から東北大学への支払いを実施(売上高の3%×寄与率(0.5))。
- ・特許侵害予防の簡易調査の結果は侵害のおそれは薄い。しかし選択発明(方法改良や秘匿ノウハウを含む解析方法等)が出願される事もあり得るので継続して留意をしていく。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・分析請負事業は既に商品化が完了し、約100件/年の受注・報告を行っている。その中には税関の対応や裁判証拠品の鑑定も含まれている。最近、(株)生物技研が同様の植物の品種鑑定業務も行う旨を表明しているが、比較優位性が明確である(所要時間・的確な判定と丁寧なフォロー)ので現在は競合してはいない。
- ・初年度・2年目も黒字決算を達成した。契約に沿って東北大学へのライセンス料支払を実施した。
- ・事業に法的な制約はないことを確認した。種苗法改正はむしろ追風となっている。許認可が必要な方法ではないが、将来の標準化に採用されるべく公的機関からの受注を積極的に受ける方向で運営している。次第に設備・人的リソースの拡充が必要になってきている。

7. 今後の取組

G社の経営安定化を図ることを重点的に行って、次の事業(プライマー蓄積、簡易測定キット、標準化)への伸展がスムーズに行えるようにしていく。そのためにはまず、資本の増強(縁故増資)、知財リスクの解消(G社の保有するノウハウの特許出願・権利化)、オペレーターの確保(SOP整備と人員増)を行って月20件以上の受注をこなせる力を構築していく(売上70M¥/年)。

解析業務の事業計画を再検討し、今後も継続して安定受注を受ける体制構築のために設備・人員の拡充と簡易迅速測定法を商品化することに尽力していく。

測定-解析の蓄積データの活用を進めて、次の事業(簡易判定キットの開発)を進めて財務省(税関)のニーズへの対応を進めていく。なお、現在は税関への導入に向け、税関での研修会を終えたところあり、簡易判定キットの見積もり依頼まで達成された。

並行して将来の標準化にG社法を採用されるべくFAMIC等公的機関との連携を密にして、公的なスポット受注(小口)にも丁寧に対応していく。

大学からスタートアップへの直接投資は難しそうなため、縁故増資によるスモールビジネスの継続を可能にしておき、次にSOP整備、QC、QA体制構築により工場運営のシステム化を順次図っていく。ISO13495認証もその1つとして長期戦で進めていく。受託分析会社からDNA認証マネジメント会社へのステップアップを達成するため、ISO17025の取得とともに独自技術のISO13495での標準化を目指す戦略としている。

8. 大学・パートナー企業の声

【東北大学】

アドバイザーには設立間もないG社の支援をしていただきました。同社は人的リソースおよび経営経験が乏しかったため、まずは経営を安定させるために個別事業に優先度をつけ、さらに、それぞれの具体的な計画を示していただきました。その結果、解析受託事業は順調に推移し、設立初年度から黒字を達成することができました。当該事業に関する処理能力増強のための資金・設備仕様・人材確保等の検討も継続して行っていただいております。この検討結果は近い将来大いに役立つものと思います。これらに加えて、侵害調査、新規特許出願や標準化事業の検討や、ライセンス契約等、幅広い支援をしていただきました。

【パートナー企業 G社】

研究者の視点とは異なる視点からのビジネスモデルのブラッシュアップをしていただいた。また、知財戦略の重要性に関する指導や具体的な知財戦略を計画していただき、設立初期における知財戦略の知識を持った人材の不足を十分に補っていただいた。今後は、この2年間で得られた知識や経験を活かし、継続的な成長を達成できるように”デジュール・デファクト両面からの独自技術の標準化“を加速させたいと考えている。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：東北大学

「次世代 DNA 分析技術を基盤とするゲノムワイド品種登録およびゲノムワイド品種鑑定の標準化推進プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

AD 名：西山和成

ジネスモデルの主体：(株)GENODAS		2022年5月作成		
KP キーパートナー <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 東北大学 (松尾学術研究員) リソースの活用 基本特許、B G 技術の保有 秋田県立大学 (岡野准教授) 	KA 主な活動 <ul style="list-style-type: none"> 植物 DNA 分析、品種鑑定 測定方法の標準化活動 簡易 DNA 測定キット作成 	VP 価値提案 <p>(顧客にもたらす価値)</p> <p>あらゆる生物・生産物 (加工品など) を対象に DNA 情報の取得・識別が可能な独自技術を活用することで、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 育成者 (種苗) の権利侵害の有無を科学的証拠に基づいて明確化する。 2) 従来法である外部形態などの特性評価に基づいた品種登録を迅速化させる。 3) DNA 認証制度で、ブランド品種・産地等の価値保護・向上のための仕組みを構築する。 4) 種苗から加工品まで当該 DNA 情報を活かしたトレーサビリティが可能。 	CR 顧客との関係 <ul style="list-style-type: none"> DNA 測定、登録認証 = 直接受注・測定請負契約 ・公的機関、認定機関 = 一括受注 ・登録認証サポートサービス = 直接受注 	CS 顧客セグメント <p><想定している顧客・ニーズ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 育成者の権利侵害の被害にあっている種苗開発者 (種苗会社・個人育種家・国や県の試験場) <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 侵害証拠を取得・侵害を防止したい (⇒ DNA 品種鑑定・登録認証ビジネスで対応) 2) 新たな品種を開発した種苗開発者 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 侵害被害の抑止したい (⇒ DNA 登録認証ビジネスで対応) 3) ブランド品種・産地の価値を保護・向上したい生産・流通・加工・販売に携わる個人・企業等 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 侵害・偽装被害を抑止したい (⇒ DNA 登録認証ビジネスで対応) 4) 登録審査の特性基準に顕著な差が認めづらい種苗の開発者 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 現状では難しい品種の登録を可能にしたい (⇒ DNA 登録認証ビジネスで対応) 5) 登録審査に数年以上の栽培試験期間が必要な果樹等の種苗開発者 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 迅速な品種登録をして欲しい (⇒ DNA 登録認証ビジネスで対応) <p><最初のターゲット顧客></p> <p>当該技術へのニーズが強い、育成者の権利侵害の被害にあっている種苗開発者 (種苗会社・個人育種家・国や県の試験場)</p>
CS コスト構造 (コスト) <ul style="list-style-type: none"> ・原価率：30%以下を目指す ・開発・営業経費= (最小限の人員構成をワーク) ・東北大特許の実施料 or 譲受費用低減 ・スモールビジネスとしても継続可能なモデルの策定 ・設備投資 (リース) / CF / 資本中期計画等策定 		RS 収入の流れ (登録・認証システム) <p>2025 年度中を目標、《DNA 登録認証制度》をスタート @30 万円</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初年度の目標：約 1200 万円 (依頼率 0.5%) ・2 年目の目標：約 7000 万円 (依頼率 3%) ・3 年目の目標：約 2.3 億円 (依頼率 10%) <p>* 国内の有効登録品種：7,750、年平均出願品種：約 1,000</p> <p>* 世界の有効登録品種：139,968、年平均出願品種：約 14,000</p> <p>* 売上は DNA 登録認証の依頼数のみで算出 (想定依頼件数 × 審査費用 30 万円)</p> <p>* DNA 登録認証の想定依頼数で依頼率 (シェア率) を算出：依頼数 ÷ 有効登録品種数</p>		

Strategyzer strategyzer.com

| DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・一次作成 2022/6、修正 2023/7、2023/12

<活用状況>

- ・資本計画、商流 (委託)、原価率、等についての一般的計数の理解。

〔事例 7〕「スピントロニクス技術を用いた超低消費電力・高性能 LSI デバイスの事業化」プロジェクト

国立大学法人 東北大学

北川秀雅 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

近年、情報保持を担うロジック・メモリに関して、消費電力や発熱が問題となり、世界的に、様々な原理に基づくロジック・メモリの低消費電力化への取組が進められている。

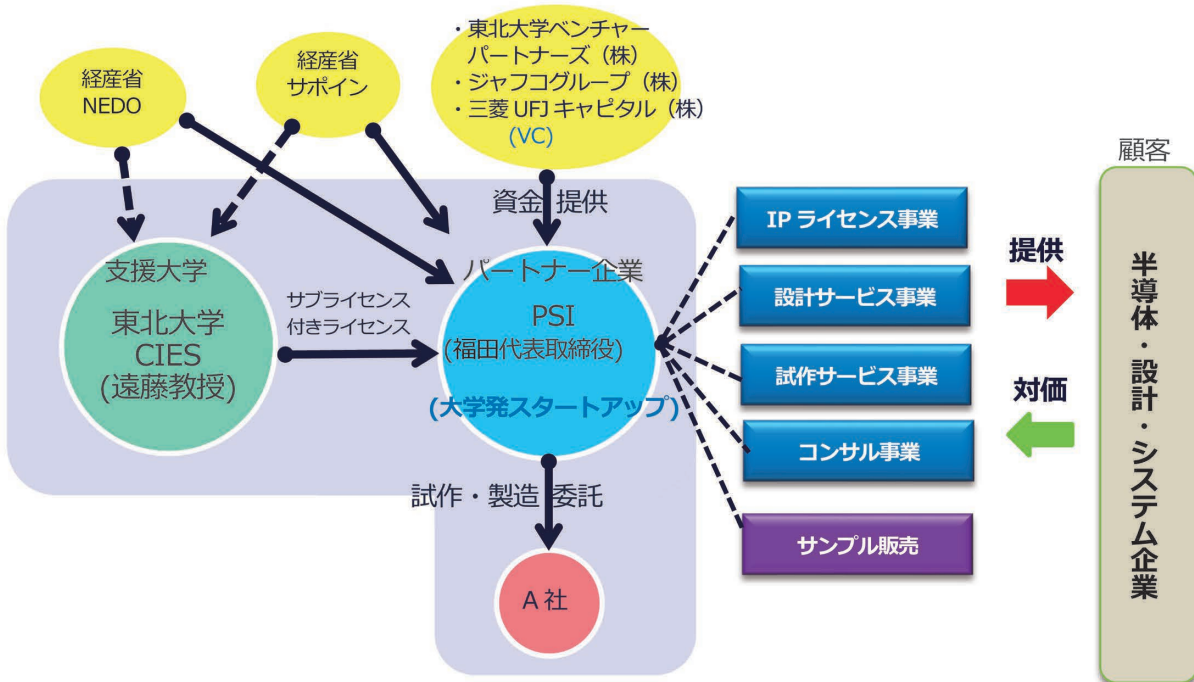
東北大学では、大野英男教授（現・総長）により発明された界面垂直磁気記録方式の磁気トンネル接合素子(MTJ)を基に、国際集積エレクトロニクス研究開発センター(CIES)の遠藤哲郎教授が中心となり、スピントロニクス技術活用による高密度大容量、高速処理可能な次世代不揮発性メモリ「STT-MRAM」とそのロジック応用の研究開発・応用研究を世界に先駆けて行ってきた。そして、2018年10月大学発スタートアップであるパワースピン(株)（以下「PSI」）の設立によりパートナー企業として、CIESに蓄積された研究成果の社会実装加速化を図っている。

PSIでは、メモリや各種ロジック LSI とそのモジュール等の、①設計事業、②試作事業、③知財・回路 IP(回路設計データ)・Process Design Kit(PDK:回路を設計する際に必要なデータ群)の販売・ライセンス事業、④当該事業領域でのコンサルティングサービス事業、からなる4つの事業を中核事業として立上げつつある中、これらの事業を下支えする知的財産の管理体制構築が急務となっており、本プロジェクトによる支援開始に至った。

— 2021年度以降の報道掲載抜粋 —

- 2021年度 日刊工業新聞:「STT-MRAM 向け記憶素子、書き換え耐性 6000 億回超 東北大」 2021/6/9
- 2022年度 日本経済新聞電子版:「サーマルカメラをアイリスと開発 東北大発新興パワースピン - 4年後めど投入 自社設計の半導体搭載 -」 2022/10/27
日本経済新聞電子版東北大、「6重界面界面垂直型強磁性磁気トンネル接合素子(iPMA Hexa-MTJ)」を開発 2022/12/5
- 2023年度 「J-Startup」に選定 2023/04/06
日本経済新聞「IBMやGoogleなど、日米の大学に290億円 量子・半導体」 2023/5/21
日本経済新聞「東北大、半導体・バイオで世界照準大学ファンド第1号」掲載 2023/09/04
週刊東洋経済「すごいベンチャー100 2023年版」掲載 2023/09/15
日刊工業新聞「パワースピン、25億円調達」掲載 2023/11/17

<関係図>

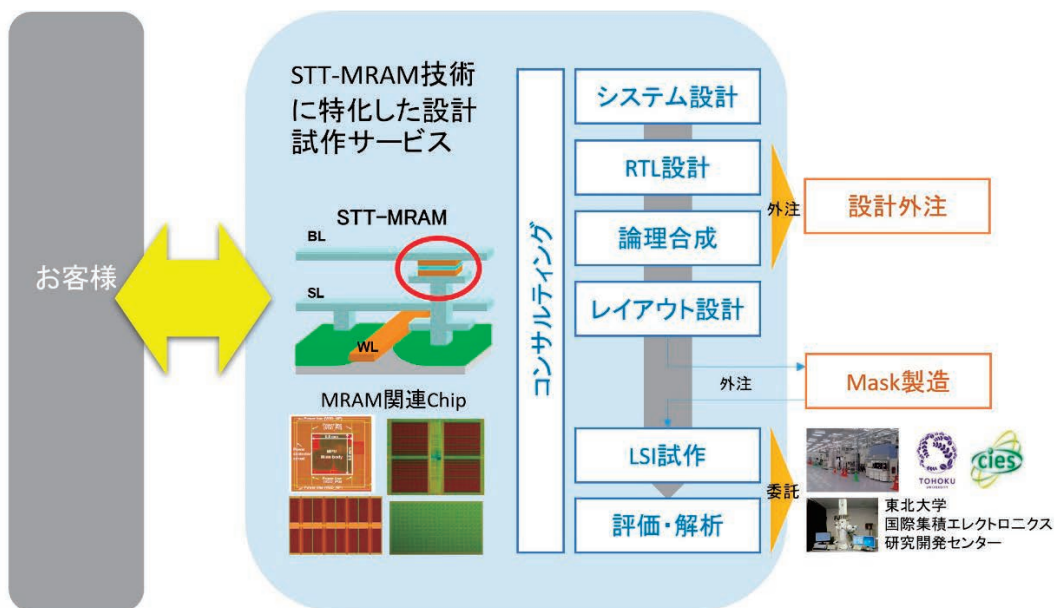


<参考資料>

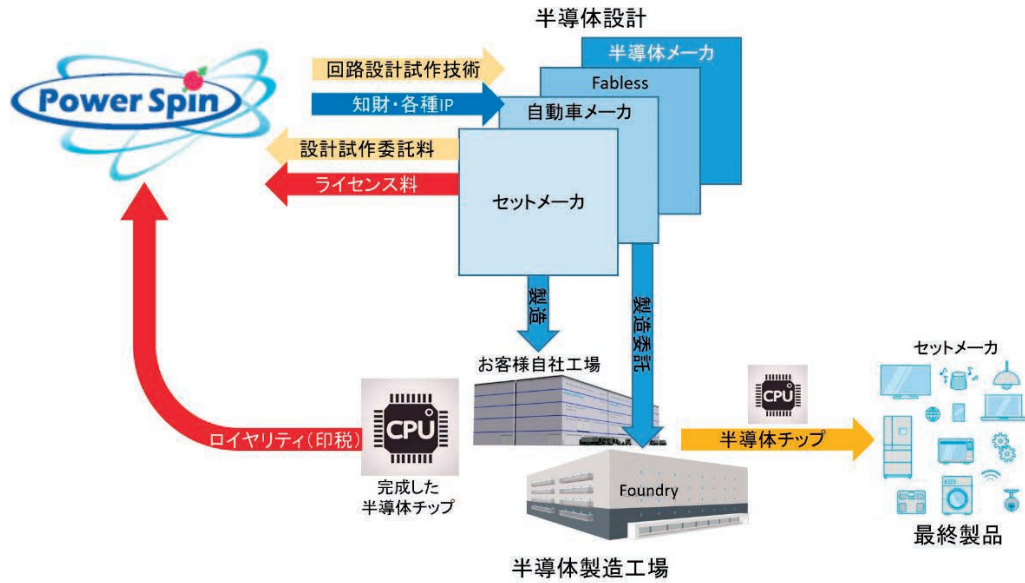
① PSI の設立目的：東北大学技術の社会実装実現及び実用化の加速のために設立



② スピントロニクス及び集積回路技術全般に関するコンサルティングサービスの流れ



③ PSI のビジネスモデル



(出典：①PSI HP パワースピン PSI とは、②PSI HP 事業概要、③2023年11月10日 報道発表資料)

<商品化までのステップ>

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
CIES	・東北大学 CIES によるスピントロニクス先端技術開発と PSI を通じての継続的社会的実装（技術移転）			
PSI	・回路開発設計(回路 IP の創出)	☆コンサル事業開始 ・回路開発設計(回路 IP の創出)の受託サービス事業試行	☆サンプルセット納入	
AD 支援	PSI 知財体制整備 ・職務発明規程策定（又は見直し） ・就業規程の知財関連項目検討（又は見直し） ・その他の規程類策定 ・専任人材 行程・時間検討		PSI-CIES 知財法務サポート、特許動向調査	

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体> : PSI

- 顧客セグメント → ・半導体メーカー
・半導体設計企業
・自社で半導体製造する自動車メーカー等のセットメーカー
- 価値提案 → ・回路設計技術の獲得により STT-MRAM を使用したチップ商品化が可能となる
・スピントロニクス半導体技術に関する知財・各種 IP のライセンスにより事業の安全性が担保される
- 顧客との関係 → ・最先端スピントロニクス技術を通じた信頼関係
・東北大学半導体テクノロジー共創体を通じた情報交換とニーズ把握
- チャンネル → ・東北大学半導体テクノロジー共創体
・展示会・学会
・東北大学 CIES、PSI ホームページ
- 収入 → ・設計試作委託料
・ライセンス料
・ロイヤリティ (印税)

3. 研究開発の経緯

- 2010年9月：東北大学大野教授・池田准教授（現教授）ら界面垂直磁気異方性型磁気トンネル接合 (MTJ) を発明し 40nm での実証実験に成功。NATURE MATERIALS に「A perpendicular-anisotropy CoFeB-MgO magnetic tunnel junction」として発表。
(スピントロニクス応用半導体の源流技術)
- 2012年10月：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター (CIES) 設立
- 2018年10月：東北大学ベンチャーとして PSI
- 2018年11月：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター(CIES)と PSI の間で、ロジック LSI への STT-MRAM の応用についての共同開発開始 (契約締結)
- 2020年11月：PSI がティアンドエス(株)及び東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センターと研究共同体を組み戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)に採択
- 2020年11月：PSI が NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラムに採択
「アフターコロナ時代の感染ハザードマップのための高速人物位置同定 AI マイコンを用いた非接触多人数対応 AI 検温カメラの開発」
- 2022年12月：CIES から「6重界面の界面垂直型強磁性磁気トンネル接合素子で最先端マイコン製造時の 260℃でのデータ保持耐性と 1 千万回以上の書き換え耐性を実証」を報道発表

4. 知的財産の状況

材料・素子・回路・システムに至る基本及び応用特許 350 件超を保有

5. 事業化の推進状況

- ・東北大学は本支援開始までに CIES コンソーシアムを立上げ、企業との共同研究により新技術研究開発と社会実装を推進
- ・①設計事業、②試作事業、③知財・回路 IP・PDK の販売・ライセンス事業、④当該事業領域でのコンサルティングサービス事業を順次立上げ、東北大学スピントロニクス技術の事業化が着実に進展している。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

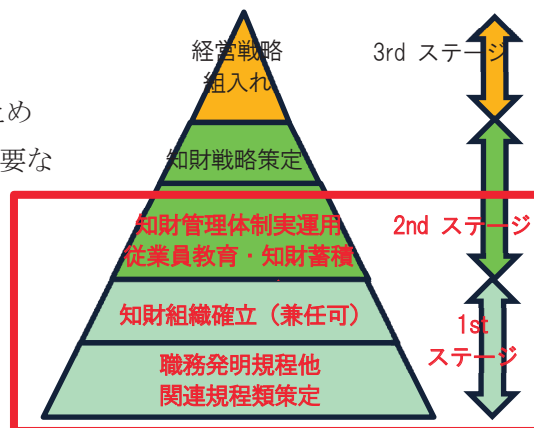
2022 年 4 月から支援

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・PSI を主体企業とした BMC1 次案を策定し関係者に情報提供すると共に、PSI の事業実態を考慮に入れ、特に IP ライセンス事業について深堀し BMC を修正するなど、逐次修正を実施
- ・旧来の技術で成功している半導体設計企業でのビジネスモデルキャンバス (BMC) の初期案を参考のため作成。特に、知財ライセンス事業に注目し、特許動向調査に基づく、詳細な分析を基に、BMC を使ってビジネスモデルの比較分析を実施

【知的財産のマネジメント】

- ・専任の知的財産（知財）部門を持たないスタートアップ企業である PSI に対する支援を開始し、まずは知財管理体制構築に着手
- ・知財管理体制を確立する過程で、知財関連の規程類の整備に特に焦点を当て、就業規則内の知財関連条項の見直し、職務発明規程、著作権取扱い規程、ノウハウ取扱い規程の雛形案を策定。これらの案を詳細に説明し、意見や要望を取り入れながら、規程を完成させるプロセスを推進
- ・次のステップとして、知財管理組織を確立するために、PSI の知財活動に最適化された業務内容と必要な工数に関する情報を提供。これにより、知財管理組織構築の事前準備を完了
- ・半導体設計企業等の技術動向調査を実施し、PSI ビジネスモデル構築への参考情報として提供



PSI 知財管理体制構築ステップ(AD 助言)

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・次ステップとしての知財・回路 IP・PDK の販売・ライセンス事業に当たって、特許を含めたライセンスフレームワーク確立に資するため、現行半導体設計企業の知財分析情報（特許動向調査等）提供と助言を実施

7. 今後の取組

- ・PSI 自主による知財管理体制（知財関連規程の運用・専任人員配置）の実運用開始
- ・東北大(CIES)新規開発技術の PSI 移転を CIES 及び PSI 新知財管理体制の下、継続的に実施

8. 大学・パートナー企業の声

【東北大学】

パワースピン社のさらなる発展にご貢献いただきました。特に、知的財産管理体制の確立に際し、規程類の整備や就業規則内の知財関連条項の見直し、職務発明規程、著作権取扱い規程などの策定において、貴重な専門知識と経験を惜しみなく提供していただきました。また、今後の事業戦略について市場動向調査を踏まえたご助言もいただき、これがビジネスモデル構築への大きな助けとなりました。これら一連のご支援に深く感謝いたします。










【パートナー企業 PSI】

PSI は東北大学（CIES）の技術を社会実装すべく発足し、CIES の豊富な基本特許群の使用権がありますが、特許に精通した人材が不足しており、今回知的財産創出やその活動にかかわる基本的な社内規程類（就業規則、職務発明規程等）の整備を進めていただきました。また、今後の知的財産管理にかかわる体制案の作成、事業戦略にかかわる市場動向調査を進めていただき、当社の今後の事業推進に対し大いに有用なものとなりました。本派遣事業の継続的な支援を期待いたします。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：東北大学 CIES 「スピントロニクス技術を用いた超低消費電力・高性能 LSI デバイスの開発による事業化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス (第8版)

作成者：北川 秀雅

ビジネスモデルの主体：パワースピン (株) (PSI) (大学発スタートアップ)		2022年6月作成・7月修・9月修 2023年2月修・4月修・9月修・12月修 2024年1月事例集専用	
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター (CIES) ・試作・製造委託会社 (A社)	KA 主な活動  ・単独開発・設計・試作 ・東北大学 CIES との共同研究 ・国の受託研究	VP 価値提案  ・回路設計試技術の獲得により STT-MRAM を使用したチップ商品化が可能となる ・スピントロニクス半導体技術に関する知財・各種 IP のライセンスにより事業の安全性が担保される (参考：エンドユーザに対する価値提案) ・大量情報の高速処理を行う情報機器等で使用する半導体 (LSI) の消費電力大幅低減 ・将来的な e-Flash, SRAM, DRAM, Storage Class Memory 等の多層メモリ・キャッシュ群の MRAM への順次置換が可能となる	CR 顧客との関係  ・最先端スピントロニクス技術を通じた信頼関係 ・東北大学半導体テクノロジー共創体を通じた情報交換とニーズ把握
	KR 主なりソース  ・スピントロニクス半導体技術 ・材料・素子・回路・システムに至る基本及び応用特許ライセンス (350 件超) ・IPO 経験のある CEO、開発実績豊富な CTO	CH チャネル  ・東北大学半導体テクノロジー共創体 ・展示会・学会 ・東北大学 CIES、PSI ホームページ	CS 顧客セグメント  ・半導体メーカー ・半導体設計企業 ・自社で半導体製造する自動車メーカー等のセットメーカー
CS コスト構造 (コスト)  ・研究・開発費 ・人件費 ・CAD・EDA ツール設備費用 ・ライセンス費用		RS 収入の流れ  ・設計試作委託料 ・ライセンス料 ・ロイヤリティ (印税)	



DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2022年6月作成/7月修正/9月修正
- ・2023年2月修正/7月修正/9月修正/12月修正
- ・2024年1月修正

<活用状況>

- ・パートナー企業 PSI でのビジネスモデルの1例としてA社情報と共に参考情報として活用

〔事例8〕「エンドファイトを利用した農作物生産技術の社会実装」プロジェクト

国立大学法人 茨城大学

西山和成 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

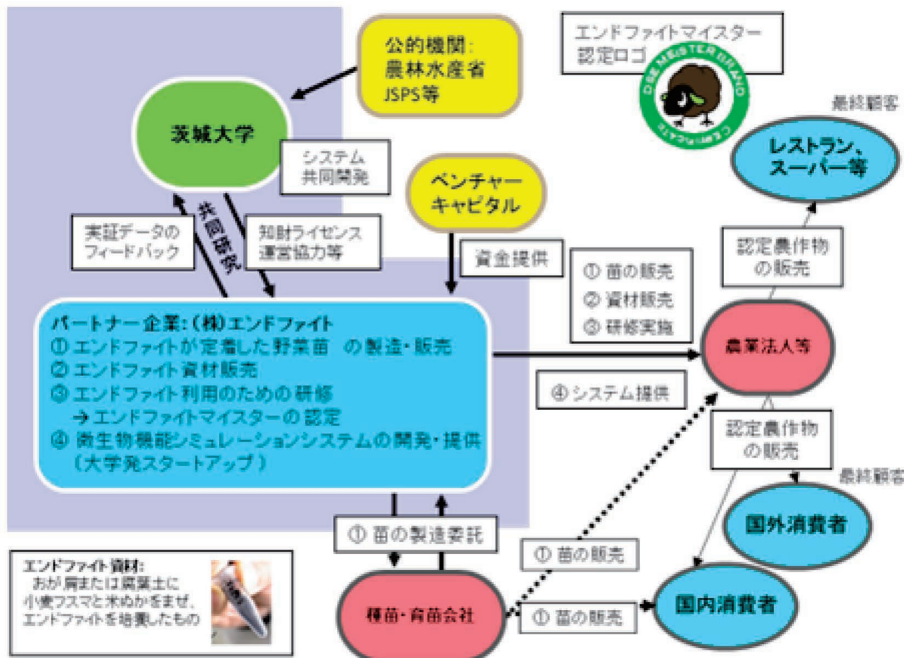
イチゴやテンサイ栽培を含む限られた作物種を栽培する農地は、自然生態系から見て特殊な環境である。そのため、栽培を続けると生態系のバランスが崩れ（土壌病害の発生等）、生産にダメージを与える。有用微生物（エンドファイト）は土壌病害の発生抑制に寄与する重要な役割を担っているが、農地においてこの機能の意図的な活用は十分になされていない。

茨城大学の成澤教授はエンドファイトの利用に関する以下のような研究を行ってきた。

- ・テンサイが栽培出来ない高温条件でのエンドファイトの効果を確認するため、茨城県茨城町や愛知県大府市で試験を実施
- ・イチゴが花芽形成出来ない温度や長日条件でエンドファイトによる花芽形成誘導の技術の開発
- ・圃場での持続可能な生産につなげるため、エンドファイトと他の微生物との相互作用を解明し、耐性付与に関わる微生物叢の違いに関する基礎データの蓄積を茨城大学で実施

本プロジェクトでは、エンドファイトを活用した、高温や病害に対する新しい適応技術を確立し、スタートアップを設立し、まずは季節を問わず栽培できる苺苗の製造・販売を目指している。

<関係図>



<用語解説>

DSE: 根部エンドファイト Dark-septate endophytic fungi

特に森林に分布する DSE は、貧栄養等の条件下で宿主へ栄養の供給や病害耐性の付与などを行うことが知られている。

微生物と良好な相互依存の関係にある植物は、病害虫にも強く、貧栄養や乾燥・高温などの環境ストレスにも耐えることができる。

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株)エンドファイト

○顧客セグメント→【1次顧客】

- ・育苗会社→エンドファイト資材の販売と知的財産のライセンス
- ・農業法人→エンドファイト資材の販売、エンドファイト資材を使った苗の販売、エンドファイト資材活用のための研修を提供（マイスター認定付与）、微生物機能シミュレーションシステムの販売

【最終顧客】国内外の消費者として、下記に示す顧客層を想定。

- ・環境問題に関する意識がある、とくに子育て世代等の消費者
- ・高品質な農産物を好む消費者
- ・夏季に高品質な国産イチゴを望む消費者
- ・レストランなどの飲食業者

○価値提案

- 夏季に高品質な国産イチゴを地産地消で生産できる技術を提供する。
- エンドファイトを用いた新しい農法により、作物生産性の向上（土壌病害被害の低減、温暖化による枯死の低減）、食味性の向上（糖度の上昇・酸度の低下等）による付加価値の提供が可能となる。
- エンドファイトを用いた栽培法の講習と認定制度を展開することで、ブランド力による他商品との差別化を提供する。
- 専門家と消費者等が共有可能なネットワークを構築することで有機栽培の知見を情報提供する他に、環境教育的な役割も提供できる。

○顧客との関係

- 種苗会社向けはライセンス又は商社経由、農業法人向けは商社経由又は直販、消費者向けはECサイト直販。

○チャンネル

- 海外苗・資材は公的機関を経由してライセンス、認知・宣伝は茨城大とパートナー企業で学会や展示会を利用。

○収入

- 苺苗の販売売上（市場規模：年間400億円）
2025年4月販売開始、初年度売上 3,000千円（シェア0.005%）
300円×1万ポット
（苺苗の単価は、苗以外の付加価値サービスの価格を含む。）
2年目売上 30,000千円（シェア0.05%） 300円×10万ポット
委託先育苗会社を増やすことにより、生産量を確保
3年目売上 60,000千円（シェア0.1%） 300円×20万ポット
委託先育苗会社を増やすことにより、生産量を確保
苺苗による「エンドファイト」のブランド展開の実績を用いて、他の農作物に展開を開始。結果、最終消費者への総販売額は、1億5千万円相当（20万ポット×15個※×50円）となる。※苗1ポットあたり15個のイチゴが収穫と仮定

3年目までは苺苗と甜菜の国内販売を主力とするが、それ以降は、海外展開の模索を開始する。さらに、青果販売や加工品販売（菓子・ジャム等）の6次産業化も開始する。

3. 研究開発の経緯

- 1994年4月 病害を抑制する根部エンドファイトを発見
- 2000年10月 根部エンドファイトの宿主への定着メカニズムを解明
- 2005年4月 アブラナ科植物と根部エンドファイトの相互作用を解明
- 2011年4月 根部エンドファイトを含む菌類に内生するバクテリアを発見
- 2011-2013年 農林水産省・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業
「根部エンドファイト活用によるアスパラガス株更新時連作障害リスク回避技術
体系の開発」
- 2014-2016年 内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）次世代農林水産 産業創造技
術：持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発
「作物に環境適応力を付与するエンドファイトの選抜とその利用技術の開発」
- 2016年4月 根部エンドファイトをコアとする微生物ネットワークの農業利用を提言
- 2021年4月 農水省・イノベーション創出強化研究推進事業【基礎研究ステージ（チャレンジ
型）】にて、栽培不適な気候帯である茨城県茨城町において、イチゴの花芽形成誘
導と糖度の高いテンサイの収穫に成功

4. 知的財産の状況

- ① 特許第 5927600 号 (2011 年 8 月 24 日出願) 「根部エンドファイト (DSE) *Phialocephala fortinii* を利用したアスパラガス苗の生産方法」 茨城大学、他 (共有)
- ② 特許第 6315195 号 (2014 年 9 月 11 日出願) 「根部エンドファイト (DSE) *Veronaeopsis Simplex* を利用したトマト苗の生産方法」 茨城大学、他 (共有)
- ③ 特願 2020-157666 (2020 年 9 月 18 日出願) 「ヒユ科の苗およびその生産方法」 茨城大学、他 (共有) 《特開 2021-052745》
- ④ 特願 2021-190595 (2021 年 11 月 24 日出願) 「植物の培土、栽培セット、及び植物の栽培方法」 茨城大学 (単独) 《PCT 出願済》

このうち、本プロジェクトに直接的に関わるコア知財は④であり、独占的实施も可能である。また、①～③のいずれの特許も支障なく実施が可能である。

AD着任後の進捗

- ⑤ イチゴでのPCT出願

PCT/JP2022/043068 (2022年11月21日出願) 上記④がJSTの費用支援制度に採択され、④を基礎出願としたPCT出願を実施。

国際調査報告&見解書による、特許性を否定する見解を付された請求項は、将来的な事業化の際に影響があるため、その解決を図るべく、日本に移行し早期審査にかけて権利化を図り、クリアにしておくことにした。

早期審査の結果、拒絶理由通知を受けたが、ある程度の限定を加えた補正を行い、事業化に支障が出ない範囲での請求項で、特許査定を受けることができた (2024年1月16日)。

特許査定を受けた請求項をベースにして、海外6か国に移行するため、JST費用支援申請を含め出願準備中 (期限: 2024年5月24日)

- ⑥ 種々の植物種での出願実施

2022年11月出願 茨城大学 単独 (未公開)

本出願も近い将来の事業化を念頭に置いた出願内容となっている。

- ⑦ PCT出願

2023年9月出願 上記⑥がJSTの費用支援制度に採択され、⑥を基礎出願としたPCT出願を実施。

国際調査報告&見解書による、特許性を否定する見解について、対応策について検討中。

- ⑧ 商願2023-71843 (2023年6月28日出願) 「第1類、第31類」



(出典: (株)エンドファイト HP)

5. 事業化の推進状況

ADの支援により、当初計画より1年前倒しで2023年4月13日に(株)エンドファイトを創業した。現在、実験室レベルでの苗生産技術は確立されていることから、今後の量産体系の構築や実証パートナーの確立において連携先開拓と資金調達を進めており、以下の成果を上げている。

- 2023.03.15 東大IPCの起業支援プログラム、第8回「1st Round」の支援先へ採択
- 2023.07.14 茨城大学、大学発ベンチャー称号授与
- 2023.07.25 アグリ・フードテック・ミートアップ2023にて明治ホールディングス賞を受賞
- 2023.08.07 リバネス・JETRO主催のASEAN進出支援プログラムへ採択
- 2023.08.09 令和5年度「Fukushima Tech Create」ビジネスアイデア事業化プログラム採択
- 2023.08.21 令和5年度茨城県ベンチャー企業成長促進事業へ採択
- 2023.09.13 海外展開アクセラレーションプログラムGSAP「Berkeley SKYDECK」に採択
- 2023.09.16 リバネス主催のアグリテックグランプリ2023において最優秀賞受賞
- 2023.11.10 環境省主催の「2030生物多様性枠組実現日本会議(J-GBF)第3回ビジネスフォーラム」に参加
- 2024.01.29 豊橋市アグリテックコンテストにて優秀賞を受賞
- 2024.02.03 農林水産省フードテック官民協議会主催の「フードテックビジネスコンテスト」にて最優秀賞を受賞

実際に立ち上がった(株)エンドファイトにおける事業については、下記HPを参照

<https://endo-phyte.com/>

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・大学での研究成果を大学発スタートアップ((株)エンドファイト)として起業した。専従経営者の確保、必要な手続等についての作業は着実に進展し、起業時期を当初計画より1年前倒して2023/4/13に登記が完了した。
- ・スモールビジネスとしての息長い運営も可能なように資本政策、設備投資計画等検討をしている。
- ・第一段階はイチゴとテンサイを計画。(株)エンドファイトで菌の培養と提供、両者で苗のEC販売をイメージしている。共願特許(4. 知的財産の状況の①~③)の自己実施の範囲に大学発スタートアップを含める事で共願相手先と実施について解決の見通しがついた。
- ・菌・植物のDNA鑑定が容易にできる時代となって侵害立証が可能になってきた。委託可能な分析会社は、既に数社存在することを確認している。

【知的財産のマネジメント】

- ・ADの支援により、PCT出願時のJST知財活用支援事業（権利化支援）の2件の獲得に繋がった。
- ・他の菌種・植物種については技術が確立する度に大学単願または大学と(株)エンドファイト共願として権利化している。
- ・大学→(株)エンドファイトへの技術移転については良好な関係が維持されており、(株)エンドファイト設立に伴って譲渡または新株予約権を対価とするライセンス契約を締結する見通し。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・ビジネスモデルを見直し確認し、制約はないことを確認した。種苗法改正により、品種登録された種苗では育成者権の保護に適正な対応をしていくが必要になる。
- ・許認可が必要な方法ではないが、品種登録された種苗を用いる商品では育成者権で保護されるために必要な手続を行っていくこととしている。

7. 今後の取組

- ・(株)エンドファイトの安定した経営ができる環境を確立することを重点的に行って、次の事業（新たな菌種の権利化、適用植物種拡大）が順調に行えるようにしていく。
- ・遺伝子が巨大なものもある植物のDNA解析による類似性評価が比較的容易にできる技術ができてきており、侵害立証が可能な製造法・用途特許の取得を進めて事業強化を図っていく。

8. 大学・パートナー企業の声

【茨城大学・パートナー企業 (株)エンドファイト】

今後の知財戦略についてスタートアップとの関係性を含めた俯瞰的且つ具体的なアドバイスを適宜頂戴し、大変有難く感じている。例えば、スタートアップ設立に向けた周辺の知的財産状況の把握を実施して頂き、大学関係者では思いもかけない知財マネジメントの支援もしていただいた。今後の共願企業との知財の出し方について、出願時契約等に有益なアドバイスを頂いた。

大学発スタートアップであるエンドファイト社のバックグラウンドとなる大学出願の知的財産についても、関係者間のミーティングにおいて、専門的な見地から出願内容の強化に繋がるアドバイスを頂戴している。

予定より早いスケジュールで起業できたのは、適宜、適切なアドバイスを頂いた賜物と存じます。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)








大学名: 茨城大学

「エンドファイトを利用した農作物生産技術の社会実装プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

AD名: 西山和成

ビジネスモデルの主体: (株)エンドファイト

2022年5月作成, 2023年12月更新

<p>KP キーパーターナー </p> <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 茨城大学(成澤教授) リソースの活用 基本特許の保有 個別テーマ共同研究企業 	<p>KA 主な活動 </p> <ul style="list-style-type: none"> 菌の培養・大量増殖 生育分析、品種選定 評価方法の普及活動 簡易測定キット作成 侵害立証 ECサイト構築 	<p>VP 価値提案 </p> <p>(顧客にもたらす価値)</p> <ul style="list-style-type: none"> 夏季に高品質な国産イチゴを地産地消で生産できる技術を提供する。 エンドファイトを用いた新しい農法により、作物生産性の向上(土壌病害被害の低減、温暖化による枯死の低減)、食味の向上(糖度の上昇・酸度の低下等)による付加価値の提供が可能となる。 エンドファイトを用いた栽培法の講習と認定制度を展開することで、ブランド力による他商品との差別化を提供する。 専門家と消費者等が共有可能なネットワークを構築することで有機栽培の知見を情報提供する他に、環境教育的な役割を提供する。 	<p>CR 顧客との関係 </p> <ul style="list-style-type: none"> 種苗会社向けはライセンス又は商社経由 農業法人向けは商社経由又は直販 消費者向けはECサイト直販 	<p>CS 顧客セグメント </p> <p>【1次顧客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 育苗会社→エンドファイト資材の販売と知的財産のライセンス 農業法人→エンドファイト資材の販売 エンドファイト資材を使った苗の販売 エンドファイト資材活用のための研修を提供(マスター認定付与) 微生物機能シミュレーションシステムの販売 <p>【最終顧客】</p> <p>国内外の消費者として、下記に示す顧客層を想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境問題に関する意識がある、とくに子育て世代等の消費者 高品質な農産物を好む消費者 夏季に高品質な国産イチゴを望む消費者 レストランなどの飲食業
<p>CS コスト構造 (コスト) </p> <ul style="list-style-type: none"> 原価率: 30%以下を目指す 菌の大量培養・保存・輸送費 コンサルティング経費、労務費 開発・営業経費=(最小限の人員構成をワーク) 茨城大特許の実施料 or 譲受、出資促す 特許訴訟費 スモールビジネスとして継続可能なモデルの策定と並行して海外ビジネス、コンサルティング事業を併設 設備投資(リース)/CF/資本中期計画策定 	<p>RS 収入の流れ </p> <p>苺苗の販売売上(市場規模:年間400億円)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2025年4月販売開始、初年度売上 3,000千円(シェア0.005%) 300円×1万ポット (苺苗の単価は、苗以外の付加価値サービスの価格を含む。) 2年目売上 30,000千円(シェア0.05%) 300円×10万ポット 委託先育苗会社を増やすことにより、生産量を確保 3年目売上 60,000千円(シェア0.1%) 300円×20万ポット 委託先育苗会社を増やすことにより、生産量を確保 <p>苺苗による「エンドファイト」のブランド展開の実績を用いて、他の農作物に展開を開始。結果、最終消費者への総販売額は、1億5千万円相当(20万ポット×15個*50円)となる。※苗1ポットあたり15個のイチゴが収穫と仮定</p> <p>3年目までは苺苗の国内販売を主力とするが、それ以降は、海外展開の模索を開始する。さらに、青果販売や加工品販売(菓子・ジャム等)の6次産業化も開始する。</p>			

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2022/5=一次作成、2022/12=見直し修正

<活用状況>

- ・スタートアップの事業構造、計画と損益についての具体化を進めてきた。特に原価率の考え方や設備規模、日銭を稼げるビジネスモデルの構築を念頭に活用してきた。

〔事例9〕「EIT技術を基盤とするリンパ浮腫モニタシステム事業化」プロジェクト

国立大学法人 千葉大学

市山俊治 産学連携・スタートアップAD

1. プロジェクトの概要

リンパ浮腫とは、主にかん手術後の女性に発症する進行性の慢性疾患で、その病態は進行度により0～Ⅲ期までのステージに分類されている。この疾患は、ステージ早期(0～Ⅰ期)に発見し、重症化前にセルフケアをベースとした適切な治療を行うことが重要である。十分な治療が早期に施されないと、保存治療(弾性着衣やリンパ・ドレナージ施術)を一生涯にわたり行わなければならないためQOL(いわゆる生活の質の指標)が非常に低くなる。しかし、早期においては外見上の変化がなく、可逆性浮腫であり自覚症状も少ないため、発見が遅れることが多い。また、従来技術では、リンパ浮腫の早期発見・モニタリングできる簡易な診断機器はない。

この現状を踏まえ、本プロジェクトは、現在は存在しない、低侵襲で計測が速く「術後がん患者に対してリンパ浮腫の早期発見・モニタリング」を達成するEIT法(※)を利用した機器の研究開発・提供を目的としている。

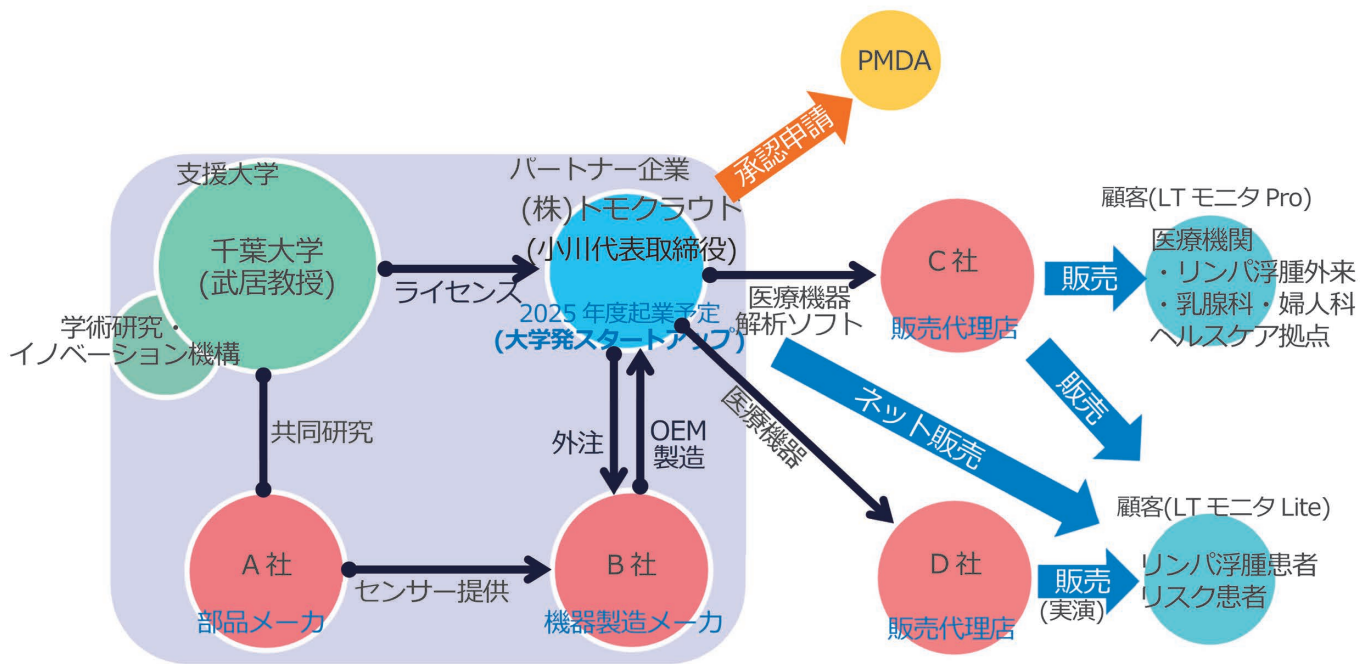
本プロジェクト責任者らは、ISO13485に準じたQMS体制の構築を開始し、2025年度に(株)トモクラウドを起業し、臨床試験を開始する計画であり、すでにベンチャーキャピタルと会議を重ねており、千葉大学と特許ライセンス契約の準備をしている。そして、2028年度までにGVP基準を自社で構築し、PMDA新医療機器承認を取得し、製造販売業および製造業許可を取得し、そして2028年度より販売委託で販売開始する。(株)トモクラウドは、ファブレスとしてスタートする予定である。

※ 電気インピーダンストモグラフィ法：電気インピーダンスを利用して内部構造を可視化する撮像方法

- ・日刊工業新聞「ラボ探訪／千葉大学大学院・武居昌宏研究室 可視化技術で起業後押し」
(2023/7/3)
- ・MAEÉ enStylers「「研究開発でリンパ浮腫の未来をより良くしたい」チーム TOMOCloud」
(2023/12/10)

<商品名：LT モニタ Pro、LT モニタ Lite>

<関係図> (共同研究以外は全て計画)



<商品化までのステップ>

2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
プロトタイプ開発(ハード、ソフト)			(株)TOMOCLOUD 起業▼
臨床研究(n=12)	臨床研究(n=30)	起業準備	
			PMDA 承認取得準備

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンパス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株)トモクラウド(2025年度起業予定)

- 顧客セグメント→①リンパ浮腫外来・乳腺科・婦人科がある医療機関、ヘルスケア拠点(運動施設・協働エステ等)(LTモニタProの顧客)：
- ・触診や周径計測に依存せず、客観的にリンパ浮腫ステージを再現性高く「高精度」で診断し、適切な治療方針を定めたい
 - ・来院する患者は症状が進行してから長期間経っていることが多いため、治療可能な早期リンパ浮腫を低侵襲で「簡易」に発見し、適切なタイミングで治療開始したい
 - ・看護師やセラピストはリンパ・ドレナージを勘と経験に頼ることしかできず、どこ(「3D位置」を意識して)をどれ程の圧力で押すべきか分からないため、リンパ・ドレナージ効果を可視化し、適切な施術を行いたい
- ②リンパ浮腫患者・リスク患者(がん手術後の患者)(LTモニタLiteの顧客)：
- ・将来発症への恐れがあるため、初期症状を知りたい
 - ・リンパ浮腫は進行性の慢性疾患であるため、リンパ浮腫の状態を日常的に「簡易」にモニタリングしたい
 - ・継続的なセルフケアが非常に困難であるため、セルフ・ドレナージ効果を知りたい
- 価値提案 →本プロジェクトのLTモニタ(リンパ浮腫トモグラフィックモニタ)は、EIT法を基盤とした客観的手法として四肢の導電率の3D空間分布を可視化でき、
- 1)「安価」で「簡易」に、秒オーダーで高速画像表示できる。
 - 2)早期リンパ浮腫(ステージ0～I期)に特有な間質液に滞留した間質アルブミンに応答する緩和周波数の電流を極低侵襲で印加し、「高解像度」「3D高精度」に画像表示できる。
- ⇒①リンパ浮腫疾患を、ステージ早期(0～I期)に発見し、重症化前にセルフケアをベースとした適切な治療を行うことができる。
- ②患者によるセルフ・ドレナージや弾性着衣によるセルフケアが効果的になされることで、重症化の予防・日々の健康管理や受診も含めた患者の行動変容が促進される。
- 顧客との関係 →①医療機関については、学会を通じたプロモーションやLTモニタProによる診断を保険対象とすることで導入促進
- ②リンパ浮腫患者やリンパ浮腫リスク者についてはLTモニタProを導入した医療機関やヘルスケア拠点を介した啓発
- チャンネル →・LTモニタPro：販売代理店への販売委託
- ・LTモニタLite：販売代理店への販売委託、ネット販売による自社販売、協働エステサロンでの実演販売
- 収入 →・LTモニタPro・LTモニタLiteの販売売上
- ・月額ソフトウェア使用料

3. 研究開発の経緯

1989年から、下記の通り、累次の政府系資金を獲得しながら、EIT法の基礎研究を開始し、応用分野の一つとして、リンパ浮腫を早期に発見するリンパ浮腫トモグラフィックモニタ（LTモニタ）の研究開発へとフェーズを進め、成果を蓄積している。

- ・1989年4月 JST 独創的研究成果育成事業にて、研究開発開始した。
- ・2009年4月 科学研究費・基盤研究(B) (一般)にて、多次元マイクロ・プロセス・トモグラフィー法によるバイオ流体チップの開発と計測を開発した。
- ・2011年4月 JST A-STEP シーズ顕在化タイプにて、積層型マイクロ流路内の微粒子 3D モニタリングを開発した。
- ・2014年4月 科学研究費・新学術領域研究(公募研究)にて、ラベルフリー超高速幹細胞 3D センシング・マニピレーションデバイスの開発を開発した。
- ・2016年4月 科学研究費・基盤研究(A)にて、マイクロ波プロセス・トモグラフィー法による血栓モニタリングを確立した。
- ・2018年4月 経済産業省 NEDO 先進的 IoT プロジェクトに選考され、IoT リンパ浮腫トモグラフィック・モニタによる AI 早期検出診断手法を開発した。
- ・2019年4月 千葉大学・リーディング研究育成プログラムとして、IoT リンパ浮腫モニタの実用化による早期診断・治療と病態の解明を行った。
- ・2022年10月 JST START プロジェクト推進型起業実証支援に「リンパ浮腫トモグラフィック・モニタ(LTモニタ)の実用化開発」が採択された。
- ・2023年2月 科学研究費・基盤研究(A)に「リンパ浮腫の学術的探索」が採択された。
- ・2023年4月 JST START プロジェクト国際展開活動増額支援に「リンパ浮腫トモグラフィック・モニタ(LTモニタ)の実用化開発」が採択された。
- ・現在は、医学や看護の専門家らと医療従事者のニーズにマッチさせる等の実証的な研究等を実施している。

4. 知的財産の状況

本プロジェクトに関し、下記の通り、特許が3件、係属中の出願が12件(内外国出願が2件)ある。

●特許

- ・特許第5674006号(2010年9月2日出願)「赤血球モニター」千葉大学、産業技術総合研究所(共有)
- ・特許第6555715号(2015年8月3日出願)「リンパ浮腫モニタ装置」千葉大学(単独)
- ・特許第7349129号(2019年7月22日出願)「生体内物質の可視化装置」千葉大学(単独)

●出願係属中

- ・特願2019-231787(2019年12月23日出願)「生体内物質の可視化装置」千葉大学(単独)
 - ・特願2020-122988(2020年7月17日出願)「電気インピーダンス・トモグラフィセンサおよび診断装置」千葉大学(単独)
 - ・特願2020-148367(2020年9月3日出願)「電気刺激装置および電気刺激システム」千葉大学、他(共有)
 - ・特願2021-050959(2021年3月25日出願)「電気インピーダンス・トモグラフィセンサおよび診断装置」千葉大学(単独)
 - ・特願2021-135223(2021年8月20日出願)「電気刺激システム」千葉大学、他(共有)
 - ・特願2021-143223(2021年9月2日出願)「細胞イメージング用電気インピーダンス・トモグラフィセンサおよび細胞イメージング装置」千葉大学(単独)
 - ・PCT/JP2022/039901(2022年10月26日出願)(特願2021-174582(2021年10月26日))「マッサージ装置」千葉大学(単独)
 - ・2023年特許出願済(4件)千葉大学(単独)
 - ・2024年特許出願済(1件)千葉大学(単独)
- 他に、2023年出願を基礎とするUS出願1件

5. 事業化の推進状況

本プロジェクト責任者は、1989年から現在まで、EIT法の基礎研究を行い、四肢外周に電極を多数配置させたセンサーにより各電極間のインピーダンスを計測し、画像再構成アルゴリズムにより間質アルブミンの2D断面分布を、実験かつ理論的に可視化できることを示した。

2018年度からは経済産業省NEDOの支援を受け、リンパ浮腫トモグラフィック・モニタ(LTモニタ)の原理検証機を開発した。LTモニタは、ウェアラブル・センサー、小型計測部、およびクラウド計算により、極低侵襲(1mAの交流電流印加)で導電率分布を画像再構成するもので、ハードウェア・ソフトウェアの改良を重ね、わずか0.5秒での高速画像表示を達成した。

2022年度にはJST STARTプロジェクト推進型起業実証支援(2022~2024年度)に採択され、「リンパ浮腫トモグラフィック・モニタ(LTモニタ)の実用化開発」のテーマの下、非臨床試験を2025年度から開始出来る技術・薬事・経営レベルの達成を目的として、3つの技術目標「高解像度化」「3D高精度化」「最終仕様の確定」を達成したLTモニタのプロトタイプ完成を目指して開発に取り組んでいる。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・大学メンバーが作成したビジネスモデルに基づいてADが詳細なビジネスモデルキャンバスを作成
- ・JST START申請準備の過程で市場規模見積、大学発スタートアップ(2025年設立予定)の収益構造計画、事業戦略、製品戦略、事業化計画を策定、ADはこれらの妥当性を確認するとともに計画に沿って開発が進捗していることを確認

【知的財産のマネジメント】

- バックグラウンド IP をリストアップし、特許の位置付け(基本/重要/周辺等)、関連プロジェクトとの関係整理等を実施、特に、共同研究との関係や発明者・発明日を特定の上、バックグラウンド IP/フォアグラウンド IP 判定、単願/共願判定を支援
- 知財戦略策定：
 - JST START の知財戦略パートを担当し、特許ポートフォリオ形成計画を含む知財戦略を策定
 - 関連研究の外部競争的資金申請時の知財戦略を策定(JST A-STEP 2 件)
 - (株)トモクラウドの商標登録出願戦略を立案
- 技術動向調査・先行特許調査・侵害予防調査：
 - 生体電気インピーダンス測定技術に関して技術動向把握のための競合企業を中心とする特許調査・分析を実施し知財戦略に反映
 - LT モニタに関する海外技術動向調査/特許マップ作成を外注して実施、さらに知財価値評価を含むマクロ分析を外注して実施
 - LT モニタの商品プロトタイプ仕様案に基づいて特許侵害予防調査を実施
- 知財ポートフォリオ形成支援：
 - 新規出願支援：発明相談/先行特許調査 5 件、大学単独特許届出/出願支援 3 件
 - 外国における権利化推進：PCT 出願 1 件、JIII 海外出願補助金による US 出願 1 件の他、PCT 国内段階移行支援、JST 海外出願支援申請支援 2 件
 - 中間処理支援：特許査定 1 件

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・事業化リスク解消支援
 - 企業との共同研究について制約条件を確認し、知財活用上の制約リスク解消のために企業との共同研究契約の見直し、契約書ひな型の見直しを大学に提案
- ・プロトタイプ開発に関する支援
 - 医療機関向け製品 LT モニタ Pro の試作開発およびそれをを用いた非臨床試験を推進、AD は開発状況を確認し製品仕様等についてアドバイス
- ・薬機法承認に向けた支援
 - LT モニタ Pro の承認区分(クラスⅡ)を想定し、非臨床試験～保険収載を含むプロジェクト推進工程を具体化、AD は知財戦略等に関して支援
 - リスクマネジメント分析支援(JIS T 14971 リスクマネジメント)
 - ソフトウェア開発管理体制構築支援(JIS T 2304 医療機器ソフトウェア-ソフトウェアライフサイクルプロセス支援)
- ・外部資金獲得支援(主に技術動向/知財戦略策定を支援)
 - JST START(プロジェクト推進型 起業実証支援)および科研費(A)(採択)
 - JST START(国際展開活動増額)申請支援(採択)
 - JST A-STEP(育成型)申請支援(不採択)
 - なのはなコンペ申請支援(採択)
 - JST 可能性検証(起業挑戦)申請支援(採択)
 - NEDO 先導研究プログラム申請支援(不採択)

7. 今後の取組

- ・競争優位性を確保し高活用性を有する知財ポートフォリオの構築が課題であり、各企業との共同研究における技術分野や知財条項等の適正化を図り、大学単独出願や外国出願の強化を推進する。それらの知財について、(株)トモクラウドは千葉大学からライセンスを受ける。
- ・生体電気インピーダンス測定技術自体は30年以上前から知られており、現在も有効な関連特許が多数存在することから特許クリアランスが重要であり、LT モニタの製品仕様詳細化や仕様変更に合わせて念入りに特許侵害予防調査を実施する。
- ・医療機器認証取得のための非臨床試験、臨床試験等に多額の費用を要するため、外部投資家に対し魅力的で説得力のあるビジネスモデルや事業計画を提示し早期のVC資金獲得を目指す。
- ・海外事業展開を見据えて、海外市場調査、競合分析、知財分析、海外法制/規制調査等を実施する。

8. 大学・パートナー企業の声

【千葉大学】

本学は、大学発スタートアップ創出支援を強化しており、学内外のピッチで受賞実績のある本プロジェクトを計画的に起業に繋げるため、本アドバイザー支援を2022年度からお願いした。

アドバイザーには、派遣直後より、プロジェクト責任者やメンバーと良好な関係を構築し、能力、スキルを十分に発揮され、主体的に支援活動を推進いただいた。

具体的には、既存特許の整理、複数の共同研究と本プロジェクト事業との関係整理、JST START申請支援、外国出願を含めた大学発スタートアップの知財戦略策定、特に技術動向の調査及び競合他社知財調査に尽力いただいた。競合企業の調査は特許取得の可能性を高めるのみならず、開発の方向性にも影響するものであり、アドバイザーの尽力によりプロジェクトの見通しがかなり明確になった。さらに、技術動向の調査及び競合他社の状況が見えていることが、外部支援を得る際の説得力を増す結果となった。

(千葉大学 学術研究・イノベーション推進機構 新留 豊 特任教授)

【パートナー企業 (株)トモクラウド(2025年度起業予定)】

前述の通り、「知財情報と市場情報を統合した自社・競合分析、市場分析」、「企業・技術毎の知財マップ分析、市場ポジション分析」、「先端技術・特許の動向把握」等に関してサポート頂き、今後も継続していく予定である。それらを踏まえ、知財ミックス戦略パッケージ（製品の市場ポジションや技術・知財のライフサイクルを踏まえた知財出願・ノウハウ管理・活用戦略）を策定することで、研究開発戦略・海外事業戦略へのフィードバックが精緻化されると考えている。

2025年度の起業に向けてVCやパートナー候補との面談を多数実施しているが、知財戦略・管理体制が整備されていることは事業の蓋然性を示すうえで非常に大きなアピールポイントとなっている。

(千葉大学 大学院工学研究院 武居 昌宏 教授、小川 良磨 特別研究員)

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：千葉大学

「EIT 技術を基盤とする LT モニタ、ならびに、関連する医療ヘルスケア機器の製造販売事業を行う大学発スタートアップの起業プロジェクト」のビジネスモデルキャンバス

AD 名：市山俊治

ビジネスモデルの主体：(株) トモクラウド (2025 年度起業予定)		2023 年 3 月作成		
<p>KP キーパーター </p> <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 千葉大学(武居教授) A社：センサ部品 B社：OEM 製造 C社：販売代理店 D社：ヘルスケア拠点、販売代理店 千葉大学病院：患者データ収集、臨床試験 	<p>KA 主な活動 </p> <ul style="list-style-type: none"> LT モニタの研究開発 OEM 製造販売 啓発活動 薬機法活動 	<p>VP 価値提案 </p> <p>(顧客にもたらす価値)</p> <p>本プロジェクトの LT モニタは、EIT 法を基盤とした客観的手法として四肢の導電率の 3D 空間分布を可視化でき、</p> <ol style="list-style-type: none"> 「安価」で「簡易」に、秒オーダーで高速画像表示できる。 早期リンパ浮腫 (ステージ 0~I 期) に特有な間質液に滞留した間質アルブミンに対応する緩和周波数の電流を極低侵襲で印加し、「高解像度」「3D 高精度」に画像表示できる。 <p>⇒①リンパ浮腫疾患を、ステージ早期(0~I 期)に発見し、重症化前にセルフケアをベースとした適切な治療を行うことができる。</p> <p>②患者によるセルフ・ドレナージや弾性着衣によるセルフケアが効果的になされることで、重症化の予防・日々の健康管理や受診も含めた患者の行動変容が促進される。</p>	<p>CR 顧客との関係 </p> <ol style="list-style-type: none"> 医療機関については、学会を通じたプロモーションや LT モニタ Pro による診断を保険対象とすることで導入促進 リンパ浮腫患者やリンパ浮腫リスク者については LT モニタ Pro を導入した医療機関やヘルスケア拠点を介した啓発 	<p>CS 顧客セグメント </p> <ol style="list-style-type: none"> リンパ浮腫外来・乳腺科・婦人科がある医療機関、ヘルスケア拠点 (運動施設・協働エステ等) (LT モニタ Pro の顧客)： <ul style="list-style-type: none"> 触診や周径計測に依存せず、客観的にリンパ浮腫ステージを再現性高く「高精度」で診断し、適切な治療方針を定めたい 来院する患者は症状が進行してから長期間経っていることが多いため、治療可能な早期リンパ浮腫を低侵襲で「簡易」に発見し、適切なタイミングで治療開始したい 看護師やセラピストはリンパ・ドレナージを勤と経験に頼ることしかできず、どこ(「3D 位置」を意識して)をどれ程の圧力で押すべきか分からないため、リンパ・ドレナージ効果を可視化し、適切な施術を行いたい リンパ浮腫患者・リスク患者 (がん手術後の患者) (LT モニタ Lite の顧客)： <ul style="list-style-type: none"> 将来発症への恐れがあるため、初期症状を知りたい リンパ浮腫は進行性の慢性疾患であるため、リンパ浮腫の状態を日常的に「簡易」にモニタリングしたい 継続的なセルフケアが非常に困難であるため、セルフ・ドレナージ効果を知りたい
<p>CS コスト構造 (コスト) </p> <ul style="list-style-type: none"> 設計開発コスト、製造委託コスト、販売委託・販売体制維持コスト 特許譲渡/ライセンスコスト、薬機法的コスト 	<p>RS 収入の流れ </p> <ul style="list-style-type: none"> LT モニタ Pro および LT モニタ Lite の販売売上 月額ソフトウェア使用料 			

Strategyzer strategyzer.com

| DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2022/6 初版作成
- ・2023/3 パートナーとの関係の項目を修正

<活用状況>

- ・作成した BMC を(株) トモクラウド(2025 年度起業予定)関係者で共通認識化

〔事例 10〕「ヘルメット型発汗量計測デバイス」プロジェクト

公立大学法人 公立諏訪東京理科大学

成田謙也 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

本プロジェクトのヘルメット型発汗量計測デバイスシステムは、公立諏訪東京理科大学が中心となり、企業・他大学との共同研究を通じ開発してきたもので、ヘルメットに装着した温湿度センサーで計測したデータから頭部発汗量を算出し、算出した値に基づいて熱中症の発生を事前に予測し、熱中症の罹患を未然に防ぐものである。2021年4月、本デバイスシステムの事業化を目的とする大学発スタートアップが設立された。2024年度より建設業を対象とした熱中症予防事業を開始する計画であり、その後、産業衛生管理事業、学校向け熱中症予防事業への展開を図る予定としている。

- ・エレクトロニクス実装学会 2019 マイクロエレクトロニクスショー アカデミックプラザ賞受賞 (2019年6月5日) : 行動下発汗量計測機能を有するヘルメット型ウェアラブルデバイスの開発
- ・エレクトロニクス実装学会 2020 年度論文賞受賞 (2021年6月4日) : Tsukasa Kosuda, Konosuke Sasagawa, Kanako Minauchi, Nobuaki Hashimoto “Development of a helmet device capable of measuring perspiration during activity and the possibility of new index for the early detection of heat stroke”
- ・公立諏訪東京理科大学記者発表 (2022年6月16日) : 学内発ベンチャー「カナルウォーター株式会社」の概要等について
- ・信濃毎日新聞掲載 (2022年6月17日) : 諏訪東京理科大発ベンチャー企業に「カナルウォーター」初認定 熱中症リスク感知システム開発
- ・信濃毎日新聞掲載 (2022年7月6日) : 諏訪東京理科大発のベンチャー企業カナルウォーター (茅野市) 喜ぶ利用者の顔、心の支えに
- ・朝日新聞掲載 (2022年12月8日) : 発汗量を予測、ヘルメットに熱中症予防装置 大学発ベンチャーが開発
- ・エレクトロニクス実装学会 2023 マイクロエレクトロニクスショー アカデミックプラザ賞受賞 (2023年5月31日) : 非歩行下でも発汗量計測可能なヘルメット型デバイスの開発
- ・信濃毎日新聞掲載 (2023年6月28日) : 熱中症予防のシステムを事業展開へ 茅野市のカナルウォーター、建設・鉄道会社に売り込み

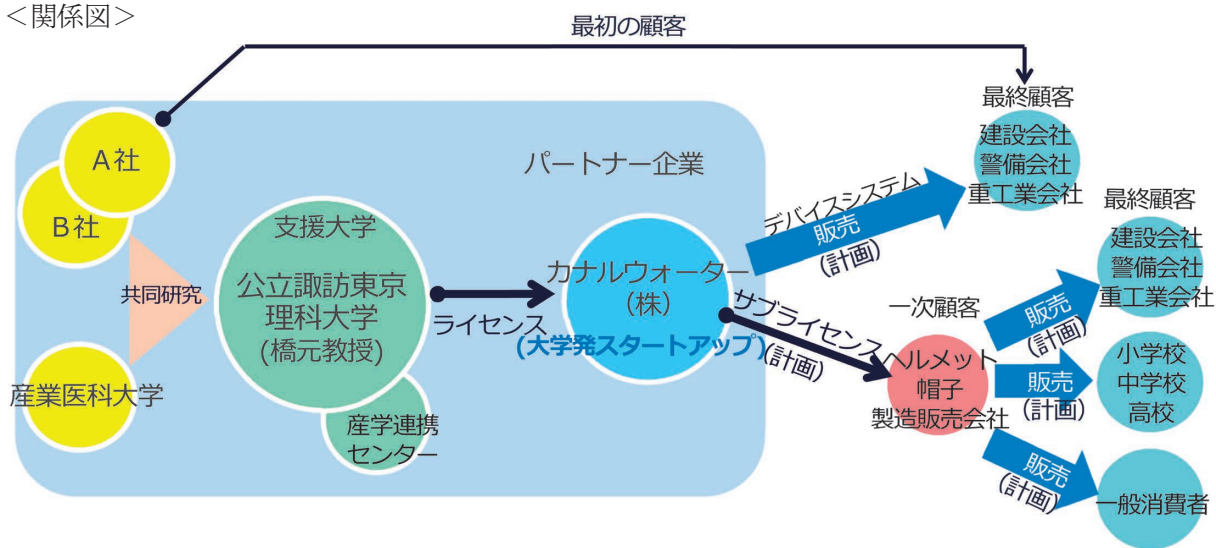
<商品名：ヘルメット装着型全身発汗量測定システム（仮称）>



建設現場で着用義務のあるヘルメットにセンサを配置し、発汗量を計測します。その発汗量をもとに作業者の熱中症の可能性を事前に予測し、警告を出すことで未然に防ぎます。

(出典「公立諏訪東京理科大学 大学案内 2023」)

<関係図>



<商品化までのステップ>

2021 年度		2022 年度	2023 年度	
現場評価試験	改良プロトタイプ製作	特定現場での有償試験	活用現場拡大・有償試験	
		実用化仕様開発	量産仕様確立	量産
				☆ 販売開始

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンパス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(大学発スタートアップ) カナルウォーター(株)

○顧客セグメント→①作業現場での熱中症を予防したい建設会社、警備会社、重工業会社

②部活動・学校行事での熱中症を予防したい小学校・中学校・高校

③屋外作業での熱中症を予防したい一般消費者

○価値提案 →①建設会社、警備会社、重工業会社

・現場作業者は、着用義務のあるヘルメットにデバイスを装着して作業をするだけであり、作業の妨げにならない

・ヘルメットで計測される頭部発汗量から熱中症リスクを予測することができる

・本人、現場監督、会社に連絡が行き、熱中症を未然に防止できる

②③学校、一般消費者

・着用する帽子にデバイスを装着して運動や作業をするだけであり、運動や作業の妨げにならない

・職員室、保健室、個人単位でデータ管理することで熱中症リスクを予測し、熱中症を未然に防止できる

○顧客との関係 →・対面、インターネット、現場毎の一括受注契約

○チャンネル →①ヘルメット：直接販売、ヘルメット製造販売会社

②③帽子：帽子製造販売会社

○収入 →・建設会社・警備会社・重工業会社との契約料

・ヘルメット製造販売会社からの売上

・帽子製造販売会社からの売上

3. 研究開発の経緯

○2017年度

- ・ 諏訪東京理科大学（学校法人東京理科大学）の橋元伸晃教授がヘルメット型発汗量計測デバイスに関する研究開発を開始
- ・ A社、B社（A社の関連会社）との共同研究を開始

○2018年度

- ・ 諏訪東京理科大学の公立化に伴い、公立諏訪東京理科大学（公立大学法人公立諏訪東京理科大学）が開学
- ・ ヘルメット型発汗量計測デバイスに関する研究開発を継続
- ・ A社、B社との共同研究を継続
- ・ 産業医科大学、A社、B社との共同研究を開始
- ・ 小須田司氏が社会人ドクターとして入学し、発汗計測の研究に従事

○2020年度

- ・ 研究論文「Kosuda et al.: Development of a Helmet Device Capable of Measuring perspiration during Activity and the Possibility of New Index for the Early Detection of Heat Stroke」が「Transactions of The Japan Institute of Electronics Packaging Vol. 13, 2020」に掲載

○2021年度

- ・ ヘルメット型発汗量計測デバイスの事業化を目的とする大学発スタートアップ「カナルウォーター(株)」設立

○2022年度

- ・ カナルウォーター(株)との共同研究を開始

4. 知的財産の状況

- ・特願2017-201844（2017年10月18日出願）「頭部装着装置、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）、特願2018-068477（2018年3月30日出願）「頭部装着装置、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）
⇒PCT/JP2018/038896（2018年10月18日出願）⇒日本、米国、中国、インドへ移行⇒日本特許：特許第7222158号、米国特許：11122849、中国特許：111225577、インド特許：486707
- ・特願2018-068735（2018年3月30日出願）「衣服、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒特願2019-069656（2019年4月1日国内優先権主張出願）⇒日本特許：特許7411948号
- ・特願2019-046033（2019年3月13日出願）「頭部装着装置、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒PCT/JP2020/010962（2020年3月12日出願）⇒日本へ移行
- ・特願2019-046034（2019年3月13日出願）「頭部装着装置、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒PCT/JP2020/010963（2020年3月12日出願）⇒日本、米国、中国、インドへ移行⇒米国特許：11849792、中国特許：113557556
- ・特願2019-046374（2019年3月13日出願）「頭部装着装置、熱中症予防システム及び水分補給警告システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒PCT/JP2020/010964（2020年3月12日出願）⇒日本へ移行
- ・特願2019-153960（2019年9月9日出願）「塩分濃度計測装置、頭部装着装置、及び塩分濃度計測方法」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒PCT/JP2020/032074（2020年8月25日出願）⇒日本へ移行⇒日本特許
- ・特願2020-034000（2020年2月28日出願）「全身発汗量推定システム及び熱中症予防システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）⇒日本特許
- ・特願2020-034295（2020年2月28日出願）「熱中症予防システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）
- ・特願2020-034296（2020年2月28日出願）「全身発汗量推定システム及び熱中症予防システム」公立諏訪東京理科大学、他（共有）
- ・特願2021-177250（2021年10月29日出願）「発汗計測装置及び発汗量推定システム」公立諏訪東京理科大学（単独）
- ・特願2022-064656（2022年4月8日出願）「発汗計測装置及び発汗量推定システム」公立諏訪東京理科大学、カナルウォーター(株)（共有）⇒PCT/JP2023/003207（2023年2月1日出願）⇒日本、米国、欧州へ移行

5. 事業化推進状況

○2021年度

- ・大学発スタートアップ「カナルウォーター(株)」(代表取締役：小須田司)を公立諏訪東京理科大学内に設立
- ・スタートアップの事業計画「統合型ウェアラブル熱中症予防デバイスシステムの開発」が中小企業庁及び中小企業基盤整備機構の実施する「ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金」に採択
- ・商品プロトタイプ(ヘルメット一体型デバイス)を製作し、顧客候補である建設会社の建設現場での評価試験を実施

○2022年度

- ・改良商品プロトタイプ(クリップ型デバイス)を製作し、建設会社の特定現場3箇所にて有償試験を実施
- ・クリップ型デバイスの改良に着手

○2023年度

- ・クリップ型デバイスの改良品を用いて、建設会社の特定現場6箇所にて有償試験を実施

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2021年3月から支援開始(本事業では2022年4月から支援)

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・量産品は部品製作から組立まで一貫して外部委託して製作する計画とすることに伴い、BMCを見直し、修正して、関係者間で確認し、情報を共有した。

【知的財産のマネジメント】

○事業化のために必要な知的財産の出願・権利化

[基本技術の特許]

- ・クリップ型デバイスの基本技術について、発明内容を抽出し、特許出願（公立諏訪東京理科大学とカナルウォーター(株)の共同出願）につなげた。
- ・この特許出願を基礎とする国際出願について、有償試験での改善事項等、新たに内容を補充した。
- ・国際出願の各国移行段階で、各国移行に必要な費用について、大学が発明推進協会の支援制度を、大学発スタートアップが長野県産業振興機構の支援制度を、それぞれ活用するよう促し、応募申請を支援して、いずれも採択につなげた。

[改良技術の特許]

- ・クリップ型デバイスの改良の過程で新たに創出された発明を抽出し、上記基本技術の特許出願とは別出願として特許出願を進めた。
- ・この改良に係る実用化技術の特許出願について、新たに得られた知見等を補充し、国際出願につなげた。
- ・これまで出願してきた国内外の特許出願について、拒絶理由通知への対応、拒絶査定不服審判の請求、分割出願等を支援し、実効的な権利の取得につなげた。

[意匠]

- ・最新のクリップ型デバイスの改良品を展示会（電子機器 2023 トータルソリューション展）に出品することとなったため、それに先立つ意匠登録出願を支援した。そして、クリップ型デバイスの改良に伴い形成された外観の特徴的部分を部分意匠として出願することを提案し、全体意匠 1 件、部分意匠 2 件を出願し、登録査定につなげた。

[商標]

- ・大学発スタートアップの会社名の商標登録出願への拒絶理由通知に対し、手続補正書・意見書の作成・提出を支援し、登録査定につなげた。
- ・プロダクト・サービス名の商標登録出願に関し、関係者から候補として挙げられた商標名について、一般的登録要件、具体的登録要件等の観点から調査、アドバイスを実施し、商標登録出願につなげた。

○特許等侵害予防調査

- ・改良商品プロトタイプを用いた建設会社の特定現場での有償試験開始に合わせ、最終仕様を確認し、侵害予防のために調査すべき内容を明確にし、外部調査機関を用いた侵害予防調査のスケジュールを策定し、改良商品プロトタイプを用いたヘルメット型発汗量計測デバイスシステムをイ号（侵害判断を行う対象）実施品とする特許侵害予防調査を実施した。
- ・外部調査機関を用いた侵害予防調査で抽出した特許のうち、検討を要すると思われた特許について、イ号実施品との関係をクレームチャートにまとめ、対応の要否を明らかにした。
- ・最初に実施した調査から約1年後に、ヘルメット型発汗量計測デバイスシステムの侵害予防調査について、その後公開されてきた特許を追加調査した。
- ・改良商品プロトタイプで実施するクリップ型デバイスの意匠についても、意匠侵害予防調査を実施した。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・前身の諏訪東京理科大学時代（独立して公立になる前）の特許（学校法人東京理科大学、他の共同出願：2件）について、東京理科大学から公立諏訪東京理科大学への権利移転を支援し、完了した。
- ・改良商品プロトタイプを用いた建設会社の特定現場での有償試験に係る契約書案文の内容をチェックし、修正すべき点等をアドバイスした。
- ・2024年度からの量産に向けた事業化資金について、国の委託研究開発費からの捻出を試み、2023年度 A-STEP 産学共同本格型（JST）への応募を提案し、課題提案書の作成、推敲等を支援して申請につなげた。
- ・また、これとは別に、民間財団の実用化支援に係る助成金等を獲得すべく、申請書の作成を支援し、申請につなげた。

7. 今後の取組

事業に必要な知的財産について、これまで構築してきた知財ポートフォリオを実効的なものとし、強化していくため、引き続き適切な権利化と新たな特許出願を進めていく必要がある。

事業開始、事業拡大に向けた課題としては、資金、人材等の確保等が挙げられる。また、安定した採算確保のためには、A社及びA社の関連会社グループ以外の顧客開拓も必要になってくると思われる。このような課題に対しては、中小機構等との連携も含め、他の専門家の活用等も検討していく必要がある。

8. 大学・パートナー企業の声

【公立諏訪東京理科大学・パートナー企業 カナルウォーター(株)】

成田アドバイザーには、本件事業の立ち上がりのタイミングから継続的に、高い知財の専門性を生かした継続的なご支援をいただき、多大な成果を創出いただいております。本事業のビジネススキームの構築からビジネス展開まで様々な活動に多大な寄与をいただき、大変感謝しております。具体的には、①事業に必要な特許出願の適切な権利化、新たな特許出願、ノウハウの秘匿化、アドバイス等を継続して支援いただき、既に9件の漏れのない強固な特許障壁を築くことができました。②侵害予防調査を継続して実施頂き、他社権利を侵害しないビジネススキームが構築できました。③大学発スタートアップの商標登録出願（社名、商品名）、意匠登録権利化も支援して頂き、強いブランディング戦略が構築できました。④外部資金獲得書類作成（JST等の産学共同課題提案書A-STEP資料作成等）や知財補助金獲得に関しても協力頂き、資金獲得にも多大なご協力をいただきました。

成田アドバイザーの積極的なご協力、ご尽力のおかげで、本事業は、来年度本格的なビジネスの立ち上がりを迎えますが、制度的に可能であれば、本格的なビジネスの立ち上がりまで伴走頂けることを願っております。

今年度までの成田アドバイザーのご支援に心より感謝申し上げます。

(公立諏訪東京理科大学 産学連携センター長 (本事業責任者) 橋元 伸晃)
(公立諏訪東京理科大学発スタートアップ カナルウォーター株式会社 代表取締役 小須田 司)

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名: 公立諏訪東京理科大学

「ヘルメット型発汗量計測デバイス」プロジェクトのビジネスモデルキャンバス

作成者: 成田 謙也

ビジネスモデルの主体: (大学発スタートアップ) カナルウォーター株式会社		2021年4月10日作成 2021年4月28日修正 2022年10月27日修正		
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ○公立諏訪東京理科大学 ・土地、建屋提供 ・共同研究 ・特許を保有 ・実施許諾 ○A社 ・共同研究 ・最初の顧客 ・特許を保有 ・実施許諾 ○B社 (A社の関連会社) ・特許を保有 ・実施許諾 ○C社 (A社の関連会社) ・主要顧客候補 ○産業医科大学 ・公立諏訪東京理科大学との共同研究 ○D社 ・デバイスの製造委託	KA 主な活動  ・ヘルメット型発汗量計測デバイスの製造、販売 ・ヘルメット型発汗量計測デバイスを活用した給水アドバイスシステムサービスの提供 ・A社、B社での実績作り ・公立諏訪東京理科大学と産業医科大学との連携等を通じたデファクトスタンダード化	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ①建設会社、警備会社、重工業会社 ・現場作業者は、着用義務のあるヘルメットにデバイスを装着して作業をするだけであり、作業の妨げになることがない ・ヘルメットで計測される頭部発汗量から熱中症リスクを予測することができる ・本人、現場監督、会社に連絡が行き、熱中症を未然に防止できる ②③学校、一般消費者 ・着用する帽子にデバイスを装着して運動や作業をするだけであり、運動や作業の妨げになることがない ・職員室、保健室、個人単位でデータ管理することで熱中症リスクを予測し、熱中症を未然に防止できる	CR 顧客との関係  ・対面販売 ・インターネットによる直接販売 ・現場毎の一括受注契約	CS 顧客セグメント  ①作業現場での熱中症を予防したい建設会社、警備会社、重工業会社 ②部活動・学校行事での熱中症を予防したい小学校・中学校・高校 ③屋外作業での熱中症を予防したい一般消費者
KR 主なリソース  ・公立諏訪東京理科大学と共有する特許 ・公立諏訪東京理科大学が単独で保有する特許 ・公立諏訪東京理科大学がA社、B社と共有する特許 ・公立諏訪東京理科大学の技術支援 ・A社、B社、産業医科大学のマーケティング、営業支援		CH チャネル  ①ヘルメット ・インターネット(直接販売) ・ヘルメット製造販売会社の販売ルート ②③帽子 ・帽子製造販売会社の販売ルート		
CS コスト構造 (コスト)  ・変動費: 外注費、特許の実施料等 ・固定費: 人件費、販促費等		RS 収入の流れ  ・建設会社・警備会社・重工業会社との契約料 ・ヘルメット製造販売会社からの売上 ・帽子製造販売会社からの売上		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer

 This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, 300 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

○2021年4月28日

- ・デバイスの形態の変更に伴い、当初作成したBMCを見直し、修正した。

○2022年10月27日

- ・量産品は部品製作から組み立てまで一貫して外部委託して製作する計画とすることに伴い、BMCを見直し、修正した。

<活用状況>

- ・BMCを使い、関係者間でビジネスモデルの確認をした。

〔事例 11〕「鋼構造物における画像診断およびそれに基づく評価系の構築」 プロジェクト

国立大学法人 三重大学

杉原長利 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、鋼材を『螺着』又は『溶着』により連結固定し橋梁等の構造物の架設を受注施工するパートナー企業Aと三重大学が共同し、以下の2つの工程における技術課題を画像処理とAIを活用解決して施工の効率化と施工の信頼性の向上を実現するシステムを開発し、実用化することを目指している。

①高力ボルトの締付け点検技術

鋼材を連結固定する多数のトルシア形高力ボルト(TCB)の締付け点検は、一次締結状態において座金・ナット・ボルト施した一直線のマーキングが、本締めにより正常な回転位置に達しているか否かを目視確認している。

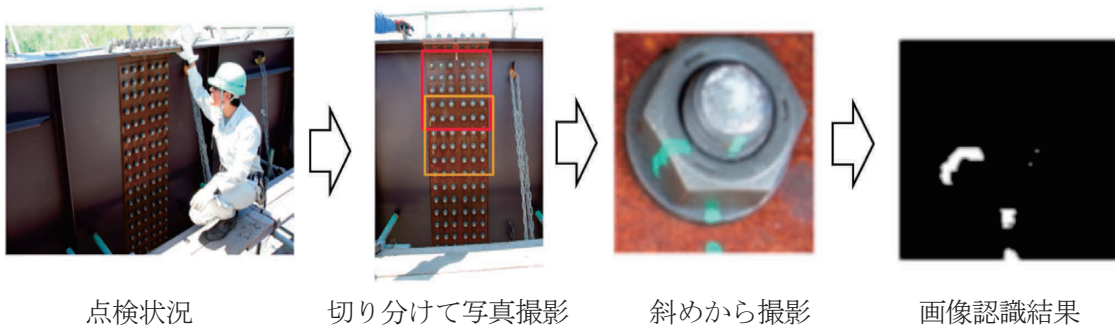
本プロジェクトは、画像処理技術とAIを利用してTCBの締付けを自動点検する技術を開発し、現場作業者の負担軽減とヒューマンエラーによる点検漏れを解消するシステムを開発するものである。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

鋼材を連結固定する完全溶け込み溶接部の欠陥検査は、超音波探傷試験により行われ、基準以上の溶接不良箇所については、補修し再検査することが義務付けられている。

本プロジェクトは、探触子の走査位置と探触出力とを対応付けて欠陥検査結果として構造物の設計図面に反映させて記録する技術を開発し、建造物の維持管理に必要な貴重な情報を顧客に提供するシステムを開発するものである。

①高力ボルトの締付け点検技術

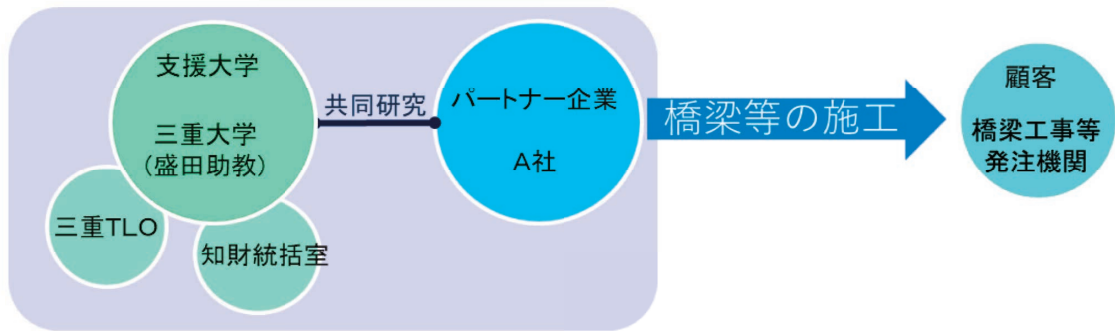


②鋼材溶接部の検査結果記録技術

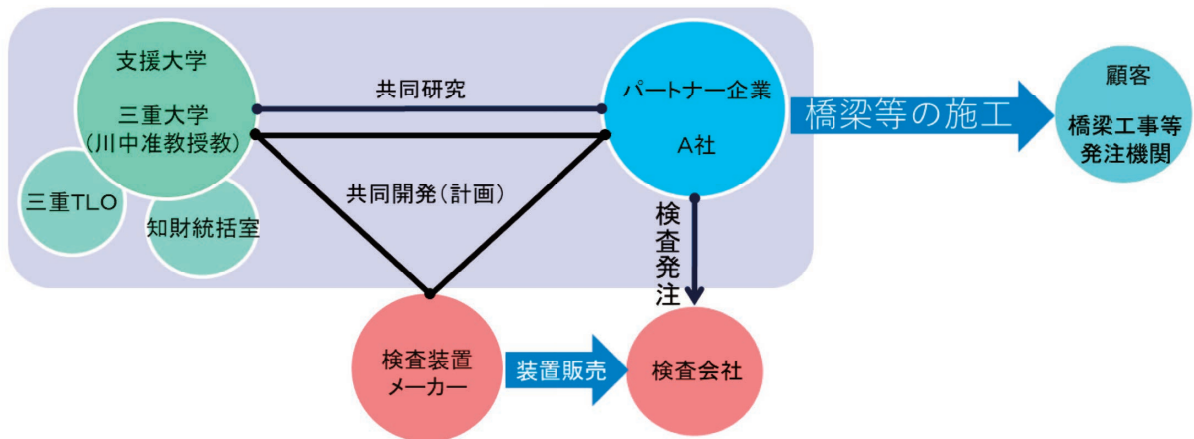


<関係図>

①高力ボルトの締付け点検技術



②鋼材溶接部の検査結果記録技術



<商品化までのステップ>

①高力ボルトの締付け点検技術

2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
試作1号開発 3月★ 発明発掘 特許出願 基本原理見直し検討 BMC作成	試作1号完 発明発掘 動画からの切出検証 締結判定の検証	試作2号開発 11月★ 現場試用と実装検討 試作2号完	現場試用と実装検討 11月★ 改良検討 実用化 受注活動

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
試作1号開発 必要性評価 検出原理再検討 BMC作成	欠陥情報抽出原理の見直し 文字認識技術の実用性検証 発明発掘	試作2号開発 検査装置メーカーとの連携	現場試用と実装検討 ★ 試作2号完成

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：A社

①高力ボルトの締付け点検技術

- 顧客セグメント→橋梁等の架設工事を発注する国や地方国供団体等
 - ・TCBの締付けミスによる施工ミスを解消したい。
- 価値提案 →・ヒューマンエラーによるTBCの締付け異常検出漏れを解消できる。
- 顧客との関係 →・施工内容の説明
 - ・施工結果の報告
- チャネル →・橋梁の架設工事の競争入札への参加
- 収入 →・橋梁架設工事代金

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- 顧客セグメント→橋梁等の架設工事を発注する国や地方公共団体等
 - ・施工後の管理・補修に役立つ情報が欲しい。
- 価値提案 →・構造物の設計図面に溶接部の探触子による測定結果を反映させることができる。
- 顧客との関係 →・施工内容の説明
 - ・施工結果の報告（測定結果を反映させた設計図面の提供）
- チャネル →・橋梁の架設工事の競争入札への参加
- 収入 →・橋梁架設工事代金

3. 研究開発の経緯

①高力ボルトの締付け点検技術

- 2019年4月 研究開発開始
- 2019年12月 鋼橋架設現場の写真からボルトを自動検出するアルゴリズムを開発
- 2020年2月 ボルトパッチ画像に対して施工成否判定を行うアルゴリズムを開発
- 2020年12月 連続的に撮影された写真間でのボルト位置の対応付けアルゴリズムを開発

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- 2019年4月 研究開発開始
- 2020年2月 溶接評価のための検査画像の撮像装置の試作
- 2020年7月 実際の溶接評価現場での評価試験
- 2021年2月 位置決めアルゴリズム (Ver. 1) を開発
- 2021年12月 改良版位置決めアルゴリズム (Ver. 2) を開発

4. 知的財産の状況

- ① 高力ボルトの締付け点検技術
2022年特許出願済 三重大学、他（共有）
事業への採用可能性を見極めて権利化手続を行う。
- ② 鋼材溶接部の検査結果記録技術
現時点において知的財産の出願・権利化しているものはない。

5. 事業化の推進状況

- ① 高力ボルトの締付け点検技術
動画撮影した連結パネル上の多数の締結済高力ボルトから個別に高力ボルトの締結部の静止画を切り出し、各高力ボルト締結部に施したマーキングの位置を評価して高力ボルトの締結異常を判定する研究開発を進めているが、ボルトの軸心方向からの静止画ではマーキングの一部が欠落して締結異常の判定が困難であることが判明し、判定可能なマーキングが現れる斜め方向から静止画を切り出すための手法や斜め方向から高力ボルトの締結異常を正確に判定する手法等を開発中である。
- ② 鋼材溶接部の検査結果記録技術
検査員が着用するヘルメット上のカメラ画像で探触子の移動軌跡を追跡することは困難と判断し、検査員が鋼材溶接部の欠陥位置に検査結果を記述したボードを貼り付け、撮影したボードの記述を文字認識によりデータ化してCAD設計図面に反映するという開発方針に変更し、ボード画像中の手書き文字を認識する技術を開発中である。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

①高力ボルトの締付け点検技術

- ・ソフトウェアを販売するという当初のビジネスモデルでは競合企業を利するだけで、市場における優位性を確保することができないという認識を大学側と共有し、ソフトウェアをパートナー企業が占有し、受注工事に活用し競合企業との差別化を図るというビジネスモデルに変更して BMC を修正した。
- ・動画より最適なボルトの静止画像を切り出すという原理変更を提案し、採用され、必要な手法等を開発中である。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- ・ソフトウェアを販売するという当初のビジネスモデルでは競合企業を利するだけで、市場における優位性を確保することができないという認識を大学側と共有し、ソフトウェアをパートナー企業が占有し、受注工事に活用して競合企業との差別化を図るというビジネスモデルに変更して BMC を修正した。
- ・検査員がシールに記述した欠陥情報を、文字認識によりデータ化するという方法に変更し、必要な技術を開発中である。

【知的財産のマネジメント】

①高力ボルトの締付け点検技術

- ・大学でノウハウ指定して管理している技術を学会発表したいという研究者の要請に基づき大学側がパートナー企業に特許化することを提案して説得し、パートナー企業と共同出願した。
- ・動画より最適なボルトの静止画像を切り出す技術についてパートナー企業と共同特許出願すべきかを学内で協議したが、技術が確立されて採用されることが決まるまで共同出願を保留することにした。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- ・当初の開発技術については先行技術の粗調査を行って 2 件の発明発掘を行ったが、探触子の検出原理の見直しが必要となったため特許出願を断念した。
- ・欠陥データを CAD データに反映させる新手法について、パートナー企業と共同特許出願すべきかを学内で協議したが、CAD ソフト会社の意向等を確認するまで共同出願を保留することにした。

【その他、社会実装のために必要な要素】

①高力ボルトの締付け点検技術

- ・開発中の手法ではボルト締結位置の検出精度に限界があるという認識を大学側と共有し、開発者に対し、新たなボルト位置検出原理の検討を提案。
- ・動画撮影した連結パネル上の多数の締結済高力ボルトから個別にボルト締結部の静止画を切り出しボルト締結部のマーキングより締結異常を判定するという新たな手法について、技術課題を開発者と共有した。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- ・供試体を使った検査技師の検査作業を確認する中で、カメラにより探触子の位置を検出することは不可能であることが判明し、探触子の位置検出原理を見直すことになり、加速度センサーによる位置検出手法を提案したが、実証試験により実用化は不可能との結論に達した。
- ・光学的手法による検出手法の採用の可能性について検討したが、検出誤差が大きく採用困難と判断し、欠陥情報を記述したボードを鋼板の欠陥位置付近に貼り付けて文字認識技術により欠陥情報をデータ化する手法を新たに採用し、試作ソフトを開発することにした。
- ・得られる欠陥データを CAD 図面に反映させるため、CAD ソフト会社と協業を交渉中である。

7. 今後の取組

①高力ボルトの締付け点検技術

- ・ボルト締結部の切り出し処理を高速化するための処理手法を確立すると共に、信頼度の高い締結異常判定原理を確立する。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術

- ・文字認識した欠陥データを CAD ソフト会社と連携して CAD 図面に反映させる技術を確立する。

8. 大学・パートナー企業の声

【三重大学】

三重大学では、共同研究を中心とした地域企業との連携強化を目標に掲げており、共同研究成果の実用化にも注力しております。

本プロジェクトは、地域企業との共同研究・特許共同出願に基づいたシステム開発・実用化を目指すものであり、アドバイザーには、多面的かつ非常に的確・適切なお支援をいただいております。パートナー企業の市場優位性の確保のためのビジネスモデルの見直しから始まり、さらに

①高力ボルトの締付け点検技術

大学・パートナー企業ともに、特許化・ノウハウ化の判断をしかねていたところ、発明の抽出・的確な権利範囲での特許出願ができました。現場でのボルト締結部のマーキング方法、作業者目線での撮影動画からの静止画抽出方法の開発など、現場に最適な技術の確立ができればと考えております。

②鋼材溶接部の検査結果記録技術










検査技師の情報からのデータ抽出方法の検討、具体的には位置検出に係る発明発掘から複数の手法の提案をいただきました。試作ソフトの開発を経て、CADソフト会社との協業へと発展できればと考えております。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：三重大学

「鋼構造物における画像診断およびそれに基づく評価系の構築プロジェクト」
①高力ボルトの締付け点検技術のビジネスモデル・キャンバス

作成者：杉原 長利

ビジネスモデルの主体：A社					2022年6月作成 2023年2月28日修正
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・三重大学(盛田助教) ソフトウェアの開発と改良検討 ・ソフトウェア開発会社 ソフトウェアのバージョンアップと改良	KA 主な活動  ・ソフトウェアの改善情報の収集とフィードバック	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ヒューマンエラーによるTCBの締付け異常検出漏れを解消できる。	CR 顧客との関係  ・施工内容の説明 ・施工結果の報告	CS 顧客セグメント  橋梁等の架設工事を発注する国・又は地方公共団体等 ・TCBの締付けミスによる施工ミスを解消したい。	
	KR 主なリソース  ・特許の独占的実施権 ・ソフトウェア著作権の独占的使用許諾権		CH チャネル  ・橋梁の架設工事の競争入札への参加		
CS コスト構造 (コスト)  ・特許の独占的実施料 ・ソフトウェア著作権の独占的使用料 ・ソフトウェアのバージョンアップと改良費用 ・橋梁代金や施工経費			RS 収入の流れ  橋梁工事代金		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

大学名：三重大学

「鋼構造物における画像診断およびそれに基づく評価系の構築プロジェクト」
②鋼材溶接部の検査結果記録技術のビジネスモデル・キャンバス

作成者：杉原 長利

ビジネスモデルの主体：A社					2022年6月作成
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・三重大学(川中准教授) ソフトウェアの開発と改良検討 ・測定装置メーカー センサーを組み込んだ探触子の提供	KA 主な活動  ・ソフトウェアの改善情報の収集とフィードバック。	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 構造物の設計図面上に溶接部の探触子による測定結果を反映させることができる。	CR 顧客との関係  ・施工内容の説明 ・施工結果の報告 (測定結果を反映させた設計図面の提供)	CS 顧客セグメント  橋梁等の架設工事を発注する国や地方公共団体等 ・施工後の管理・補修に役立つ情報が欲しい。	
	KR 主なリソース  ・特許の独占的実施権 ・ソフトウェア著作権の独占的使用許諾権		CH チャネル  ・橋梁架設工事の競争入札への参加		
CS コスト構造 (コスト)  ・特許の独占的実施料 ・ソフトウェア著作権の独占的使用料 ・ソフトウェアのバージョンアップと改良費用 ・検査会社に支払う検査料 ・橋梁代金や施工経費			RS 収入の流れ  ・橋梁架設工事代金		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・当初作成したビジネスモデルは、パートナー企業の市場優位性を確保することが難しいと判断し、市場優位性が確保できる現実的なビジネスモデルに変更した。

<活用状況>

- ・パートナー企業にBMCを提示して情報共有した。

〔事例 12〕「排尿日誌記録システムの研究開発」プロジェクト

国立大学法人 滋賀医科大学

杉原長利 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

高齢者を中心とする頻尿トラブルの患者は、排尿時刻と排尿量を排尿の度に確認し、その結果を排尿日誌に手書き記録することを求められている。しかし、特に睡眠時間帯の排尿記録については、記録ミス等が発生しやすく、患者にとって睡眠の妨げになる等苦痛な作業となっている。

滋賀医科大学は、排尿日誌記録システムの共同開発を、パートナー企業A社に提案し、本プロジェクトを発足させた。

本プロジェクトでは、入院患者用の「はかり方式」システムと、通院患者用の「液面計測方式」システムを、それぞれ開発することとした。

「はかり方式」システムについて病院内で使用実態調査を行い、患者識別機能に加え、採尿カップ以外の紙オムツやユーリパン等の排尿容器の選択機能付加した総合ソフト付きのシステムを先行して製品化した。

その後、連携機関と最適使用形態等を検討する中で新たなビジネスモデルを追加し、開発と事業化を加速している。

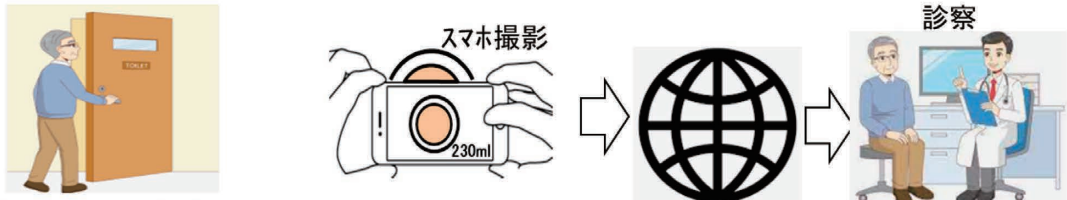
①. 病院用システム(はかり方式)



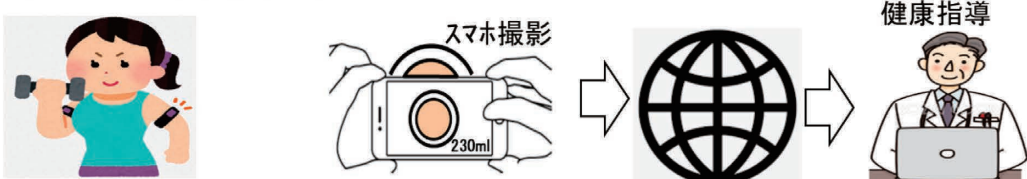
②. 通院患者用システム(はかり方式)



③. 通院患者用システム(液面測定方式)

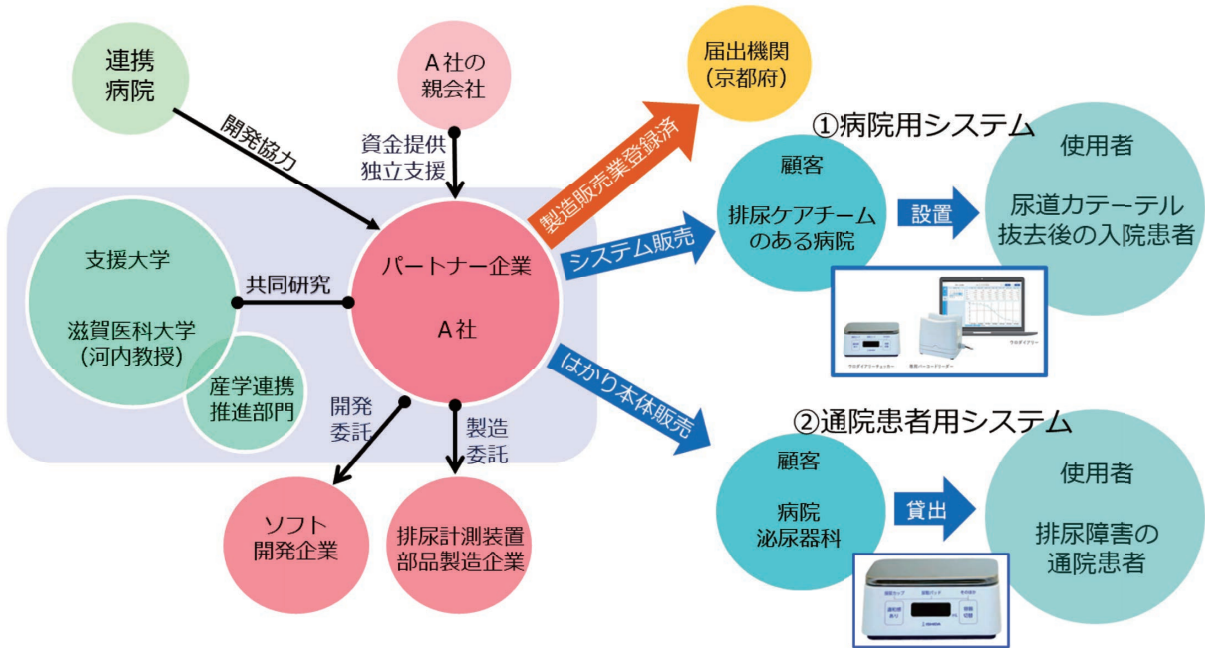


④. 健常者用システム(液面測定方式)

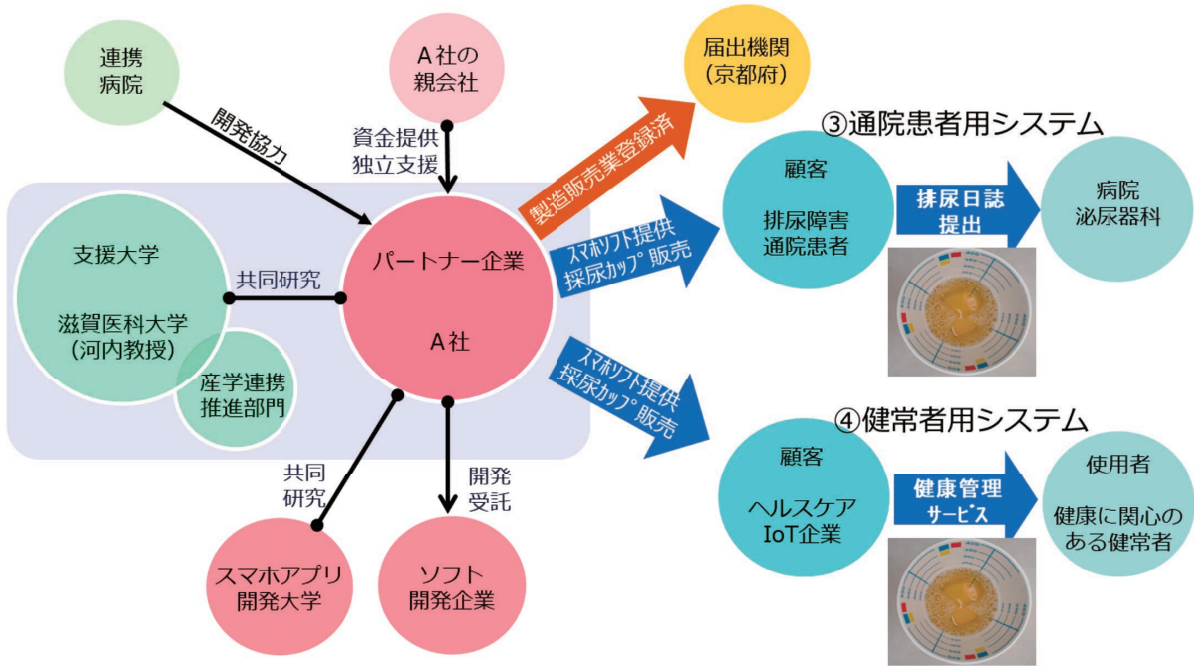


<関係図>

・はかり方式 (①病院用システム・②通院患者用システム)



・液面測定方式 (③通院患者用システム・④健常者用システム)



<商品化までのステップ>

2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
通院患者 設計・組立 2月 ★ 試作2号	入院患者用1 組立 6月 ★ 試作3号	入院患者用2 改良 1月 ★ 院内評価と改良	商品化準備 1月 ★ 発売
はかり方式	入院患者用2 組立 6月 ★ 試作3号	病院用 プロタイプ 1月 ★ 院内評価と改良	10月 ★ 特許出願
測定方式検討	製品仕様検討	スマホアプリ試作開発 3月 ★ 試作1号 ソフト完成	バージョンアップ ビジネスモデル見直し
	液面測定方式		ビジネスモデル見直し 発明発掘検討 (ノウハウ化)

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

① はかり方式（病院→入院患者使用）

<ビジネスモデルの主体>：A社

○顧客セグメント→・排尿障害のある入院患者に排尿日誌記帳指導や支援をする病院

○価値提案 →・排尿日誌記帳指導を支援

①画像処理による排尿量の自動計量

②排尿量及び排尿時刻の自動記録

③排尿日誌の自動作成

④排尿日誌データの自動収集

⑤排尿日誌データのモニタ表示

○顧客との関係 →・排尿日誌記録システムの提供と運用管理とメンテナンス

・医師に対する排尿日誌情報の提供

○チャンネル →・病院に対する排尿日誌記録システムの売込

○収入 →・排尿日誌記録システムの販売代金とシステムの運用管理料とメンテナンス料

・排尿日誌記録料

② はかり方式（病院→通院患者使用）

<ビジネスモデルの主体>：A社

○顧客セグメント→・排尿障害のある通院患者に排尿日誌の作成を依頼する病院

○価値提案 →・排尿日誌記録作業を支援

①漏れのない正確な排尿日誌データの入手。

②通院患者の手書き文字のデータ化作業の解消。

③画像処理による排尿量の自動計量

④排尿量及び排尿時刻の自動記録

⑤排尿日誌の自動作成

⑥排尿日誌データの自動収集

⑦排尿日誌データのモニタ表示

○顧客との関係 →・排尿日誌記録システムの運用管理とメンテナンス

・医師に対する排尿日誌情報の提供

○チャンネル →・病院に対し排尿日誌記録システムの売込

○収入 →・排尿量計測装置の販売代金とシステムの運用管理料とメンテナンス料

・排尿日誌記録料

③ 液面測定方式(通院患者→病院に排尿日誌提出)

<ビジネスモデルの主体> : A社

- 顧客セグメント → ・ 排尿日誌記帳する通院患者
- 価値提案 → ・ 排尿日誌記帳指導を支援
 - ①画像処理による排尿量の自動計量
 - ②排尿量及び排尿時刻の自動記録
 - ③排尿日誌の自動作成
 - ④病院に排尿日誌データを伝送
- 顧客との関係 → ・ 排尿量計測スマホアプリの提供
 - ・ スマホアプリに対する評価情報の収集
- チャンネル → ・ 医師に対するスマホアプリの利便性説明
 - ・ 通院患者に対するスマホアプリの売込
- 収入 → ・ 専用カップの販売代金
 - ・ 排尿日誌データ提供料

④ 液面測定方式(ヘルスケア IoT 企業→健康に関心のある健常者にサービス提供)

<ビジネスモデルの主体> : A社

- 顧客セグメント → ・ 会員(健常者)の排尿状態を管理するヘルスケア IoT 企業
- 価値提案 → ・ 排尿日誌記帳指導を支援
 - ①画像処理による排尿量の自動計量
 - ②排尿量及び排尿時刻の自動記録
 - ③排尿日誌の自動作成
 - ④企業に排尿日誌データを伝送
- 顧客との関係 → ・ 排尿量計測スマホアプリの提供
 - ・ スマホアプリに対する評価情報の収集
- チャンネル → ・ ヘルスケア IoT企業に対するスマホアプリの売込
- 収入 → ・ 専用カップの販売代金
 - ・ 排尿日誌データ提供料

3. 研究開発の経緯

- 2018年12月 共同研究に向けた調整開始
- 2019年1月 製品化に必要な機能の取りまとめ
- 2019年4月 関西みらい共同研究助成金に採択
- 2019年4月 A社の親会社との共同研究開始
- 2019年8月 はかり方式についてデザインベースでの要素施策設計
- 2019年9月 はかり方式についてユーザーによるテスト使用開始
- 2019年12月 はかり方式についてテスト使用の結果に基づき製品改良開始
- 2020年9月 ものづくり補助金を獲得
- 2021年1月 通院患者用排尿量計測装置試作2号の完成
- 2021年6月 入院患者用排尿量計測装置試作3号の完成
- 2022年1月 入院患者用プロトタイプ完成。院内評価開始
- 2023年1月 入院患者用はかり方式のシステムの販売を開始
- 2023年3月 パートナー企業が支給する目盛付き専用カップの液面をスマホで撮影し画像を処理して排尿量を測定する液面測定方式の試作ソフトが完成

4. 知的財産の状況

- ・2022年特許出願済（はかり方式のシステムについて、ID入力忘れ防止機能付きの排尿量計測装置）
- ・液面測定方式のシステムについて、専用カップ用の試作ソフトの発明発掘を行ったが、ノウハウとして管理することを決定。

5. 事業化推進状況

入院患者を対象としたはかり方式のシステムを2023年1月に販売したが、ナースステーションではバーコードリーダーを使用して紙オムツ等の使用患者を特定することが難しいという医療従事者の評価により、顧客が排尿量計測装置（はかり本体）を単独で通院患者用に貸出して利用するという形態を採用し、一部がはかり本体のみの販売となっているため、ナースステーションでも紙オムツ等の使用患者を簡単かつ確実に特定できる方法を検討中である。

液面測定方式のシステムについては、専用カップについて排尿量を計測する試作ソフトが他大学との共同研究で完成しており、現在パートナー企業がヘルスケアIoT企業と連携して健常者の健康管理に利用するというビジネスモデルを模索している。

尚、各病院で個別に採用している無地の汎用カップについて排尿量を測定する原理は検討を終えたが、ビジネスモデルが明確でないという理由でソフト開発は保留となった。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・入院患者用はかり方式のシステムについて、販売前の事業化計画を確認。
- ・パートナー企業がはかり方式のシステムを一部修正し通院患者用に販売することに伴い、新たなBMCを追加した。
- ・パートナー企業は、液面測定方式のシステムをヘルスケアIoT企業と連携して健常者に対して提供することを検討しており、新たなBMCを追加した。

【知的財産のマネジメント】

- ・特許出願の届書・出願書類の作成を全面的に支援し、2022年10月に排尿量計測装置の出願を完了。
- ・産学連携における特許共同出願契約書の雛形をパートナー企業担当者に解説し、特許共同出願契約の締結を支援。
- ・液面測定方式について先行技術調査を行い、有力な先行技術が殆どないことを確認した。
- ・「専用カップ」による液面計測方式はカップ内の細かい目盛を読み取り排尿量を測定することを基本構成としており進歩性が認められないと判断し特許出願を断念。進歩性が認められそうな細部の特徴については侵害の確認が難しいため秘匿したいというパートナー企業の意向に沿って秘匿化を決定。
- ・「汎用カップ」による液面計測方式の採用を見越して、上期中に元の研究者と共に2種類の実施例を作成してパートナー企業に提案済みであり、ソフトウェアの開発動向を見極めて新たな実施例の追加を検討し、共同出願の提案をした。
- ・商品のネーミング検討については、パートナー企業が商標出願を希望しておらず、見送った。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・日本排尿機能学会等では、排尿日誌情報を電子カルテに反映させて欲しいというニーズが多く寄せられ、電子カルテに排尿日誌情報を反映させるための手法を検討するため大手電子カルテメーカーにコンタクトした結果、表示ソフトを電子カルテに搭載して貰うことは不可能でありPDFデータしか入力することができないことが判明したため、高度なビューワー機能を実現する表示ソフトを電子カルテに搭載することは断念し、PDFデータを電子カルテに入力するための簡易的な方法を検討した。
- ・現行のはかり方式のシステムはナースステーションでオムツ等を使用する患者の特定が難しいという大学医療従事者の指摘について、その解決方法をパートナー企業と共に検討した。
- ・液面測定方式の課題となっている泡の問題について、解決方法を提案した。

7. 今後の取組

- ・ナースステーションでオムツ等を使用する患者を医療従者が簡単かつ確実に特定する手法を開発し、はかり方式のシステムを入院患者用に普及させる必要がある。
- ・排尿日誌データを電子カルテに転送し、電子カルテに接続された診察用 PC のモニタ画面で、排尿状態を診断できるようにする必要がある。










8. 大学・パートナー企業の声

【滋賀医科大学】

排尿量計測装置がパートナー企業より販売されるに当たり、特許出願を完了し権利保護に必要な手立てを完了して頂きました。他社排除のために、専用カップによる液面計測方式の知財確保は良い試みと感じます。汎用カップによる液面計測方式の特許出願は先を見越した動きであり、評価されるべきアイデアと思うが、パートナー企業の意向とフィットしなかった点はとても残念に感じます。特許として権利確保する、あるいはノウハウとして企業内に留めて公知化しない、これらはカンパニーポリシーにも係る部分であるため、パートナー企業の判断を尊重せざるを得ないと考えます。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：滋賀医科大学 「排尿日誌記録システムの開発プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス 作成者：杉原 長利










ビジネスモデルの主体：A社		2021年 4月 30日作成 2021年 12月 30日改訂 2022年 5月 16日改訂 2023年 12月 16日改訂		
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) <ul style="list-style-type: none"> ・排尿計測装置製造企業 ・バーコードリーダー製造企業 ・装置組み込みソフトの開発企業 ・システムを開発企業 ①はかり方式 (病院→入院患者)	KA 主な活動  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿計測装置とバーコードリーダーの開発 ・排尿日誌記録システムの開発 ・排尿日誌記録システムの運用管理とメンテナンス 	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌帳指導を支援 ①画像処理による排尿量の自動計量 ②排尿量及び排尿時刻の自動記録 ③排尿日誌の自動作成 ④排尿日誌データの自動収集 ⑤排尿日誌データのモニタ表示 	CR 顧客との関係  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌記録システムの提供と運用管理とメンテナンス ・排尿計測装置の提供 ・医師に対する排尿日誌情報の提供 	CS 顧客セグメント  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿障害のある入院患者に排尿日誌帳指導や支援をする病院 ①計量・記録作業の負荷軽減 ②漏れのない正確な排尿日誌データの作成
	KR 主なリソース  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌記録システムソフト ・排尿計測装置の組込ソフト特許権 ・排尿量係争装置の組み込みソフトと排尿日誌記録システムの著作権 		CH チャネル  <ul style="list-style-type: none"> ・病院に対する排尿日誌記録システムの売込 	
CS コスト構造 (コスト)  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置及びバーコードリーダーの仕入代金 ・排尿日誌記録システムの開発コスト 		RS 収入の流れ  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置の販売代金 ・排尿日誌記録システムの販売代金とシステムの運用管理・メンテナンス料 ・排尿日誌記録料 		

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.










大学名：滋賀医科大学 「排尿日誌記録システムの開発プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス 作成者：杉原 長利

ビジネスモデルの主体：A社		2023年 11月 27日作成		
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置製造企業 ・装置組み込みソフトの開発企業 ・システムを開発企業 ・F大学による開発支援 ②はかり方式 (病院→通院患者)	KA 主な活動  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置と排尿日誌記録システムの開発 ・排尿日誌記録システムの運用管理とメンテナンス 	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌記録作業を支援 ①漏れのない正確な排尿日誌データの入手。 ②通院患者の手書き文字のデータ化作業の解消。 ③画像処理による排尿量の自動計量 ④排尿量及び排尿時刻の自動記録 ⑤排尿日誌の自動作成 ⑥排尿日誌データの自動収集 ⑦排尿日誌データのモニタ表示 	CR 顧客との関係  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌記録システムの運用管理とメンテナンス ・医師に対する排尿日誌情報の提供 	CS 顧客セグメント  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿障害のある通院患者に排尿日誌の作成を依頼する病院 ①画像処理による排尿量の自動計量 ②排尿量及び排尿時刻の自動記録 ③排尿日誌の自動作成
	KR 主なリソース  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿日誌記録システムソフト ・排尿計測装置の組込ソフト特許権 ・排尿量係争装置の組み込みソフトと排尿日誌記録システムの著作権 		CH チャネル  <ul style="list-style-type: none"> ・病院に対する排尿日誌記録システムの売込 	
CS コスト構造 (コスト)  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置の仕入代金 ・排尿日誌記録システムの開発コスト 		RS 収入の流れ  <ul style="list-style-type: none"> ・排尿量計測装置の販売代金 ・排尿日誌記録システムの運用管理管理料とメンテナンス料 		










 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

ビジネスモデルの主体：A社					2021年4月30日作成 2021年12月30日改訂 2022年5月15日改訂 2023年12月16日改訂
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・スマホアプリの共同開発大学 <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ③液面測定方式 通院患者用 </div>	KA 主な活動  ・スマホアプリと排尿日誌記録システムの開発 ・排尿日誌記録システムの運用管理とメンテナンス	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・排尿日誌記録指導を支援 ①画像処理による排尿量の自動計量 ②排尿量及び排尿時刻の自動記録 ③排尿日誌の自動作成 ④病院に排尿日誌データを伝送	CR 顧客との関係  ・スマホアプリの提供	CS 顧客セグメント  ・排尿日誌を記録する通院患者 ①計量・記録作業の負荷軽減 ②漏れのない正確な排尿日誌データの作成 ③排尿日誌データ提出手続解消 ④安価な利用コスト	
	KR 主なリソース  ・スマホアプリ ・排尿日誌記録システム ・スマホアプリと排尿日誌記録システム等の著作権		CH チャネル  ・医師に対するスマホアプリの利便性説明 ・通院患者に対するスマホアプリの売込		
CS コスト構造 (コスト)  ・排尿日誌記録システムの運用管理及びシステムのメンテナンスコスト ・専用カップの仕入れコスト			RS 収入の流れ  ・専用カップの販売代金 ・排尿日誌データ提供料		

 Strategyzer strategyzer.com
 DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

ビジネスモデルの主体：A社					2023年11月27日作成
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ・スマホアプリの共同開発大学 ・専用カップ製造企業 ・開発指導をするF大学 <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ④液面測定方式 (ヘルスケア IoT 企業→健康者) </div>	KA 主な活動  ・スマホアプリの開発 ・スマホアプリの運用管理とメンテナンス	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・排尿日誌記録作業を支援 ①画像処理による排尿量の自動計量 ②排尿量及び排尿時刻の自動記録 ③排尿日誌の自動作成 ④企業に排尿日誌データを伝送	CR 顧客との関係  ・スマホアプリの提供 ・スマホアプリに対する評価情報の収集	CS 顧客セグメント  ・会員(健康者)の排尿状態を管理するヘルスケア IoT 企業 ①会員の計量・記録作業の負荷軽減 ②漏れのない正確な排尿日誌データの入手 ③会員の健康不安の解消	
	KR 主なリソース  ・スマホアプリ ・排尿日誌記録システム ・スマホアプリ特許権 ・スマホアプリと排尿日誌記録システム等の著作権		CH チャネル  ・ヘルスケア IoT 企業に対するスマホアプリの売込		
CS コスト構造 (コスト)  ・スマホソフトの開発コスト ・専用カップの仕入れ代金			RS 収入の流れ  ・専用カップの販売代金 ・排尿日誌データ提供量		

 Strategyzer strategyzer.com
 DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・①2021年4月30日作成
2021年12月30日改訂
2022年5月16日改訂
2023年12月16日改訂
- ・②2023年11月27日作成
- ・③2021年4月30日作成
2021年12月30日改訂
2022年5月16日改訂
2023年12月16日改訂
- ・④2023年11月27日作成

<活用状況>

- ・①はかり方式のシステムを入院患者用に開発することが決まった時点で作成し、パートナー企業の開発担当者と情報共有し、その後ブラッシュアップの改訂を行った。
- ・②はかり方式のシステムの販売実績をパートナー企業の開発責任者に確認する中で、新たなビジネスモデルが進行していることに気付き、ビジネスモデルを追加作成した。
- ・③液面測定方式のシステムを通院患者用に開発することが決まった時点で作成し、パートナー企業の開発担当者と情報共有し、その後ブラッシュアップの改訂を行った。
- ・④液面測定方式のシステムについて、パートナー企業の開発責任者が検討しているビジネスモデルを追加作成した。

〔事例 13〕「プラズマを用いた天然物由来高分子の低分子量化」プロジェクト

公立大学法人大阪 大阪公立大学

分部博 産学連携・スタートアップ AD

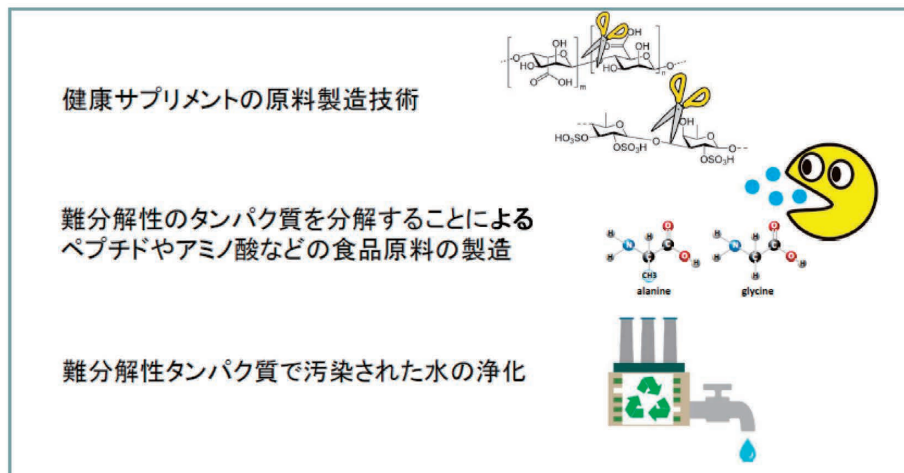
1. プロジェクトの概要

現在用いられている低分子量化法は、膨大なエネルギーと時間を消費する熱化学反応プロセスを利用しており、製品価格が高価格化するという問題点を有しているが、本プロジェクトに係るプラズマを用いた低分子量化技術は、低コストかつ高効率を実現でき、健康サプリメントの原材料製造、ペプチドやアミノ酸などの食品原料製造、難分解性タンパク質で汚染された水の浄化など幅広い分野において応用展開が可能である。

大阪公立大学の白藤教授は、プラズマを用いた低分子量化を実現する技術を開発し、この技術を応用したプラズマ低分子量化装置の社会実装のため、プラズマ装置の製造実績のあるA社をパートナー企業として選定し、A社と協力して本プロジェクトに係る装置の開発を行っている。

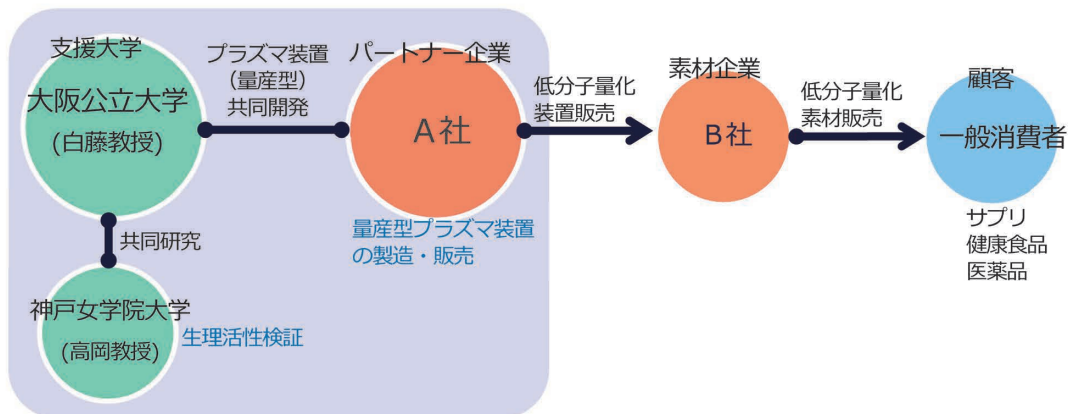
本プロジェクトでは、白藤教授とA社が協力し、2022年3月までに量産レベルにスケールアップ可能なプロトタイププラズマ低分子量化装置を完成させており、2025年4月に、フコイダン、アルギン酸やコンドロイチン等の低分子化物質化を行う素材企業（B社等）に対して、量産レベルに合わせたプラズマ低分子量化装置を販売する目標を立て、プラズマで低分子量化した低価格な素材（健康食品、食品等）を一般消費者に提供することを目指している。

想定される用途



(出典：JST 新技術説明会「プラズマで天然物由来高分子を高速分解する食品原料製造法」R4/2/18 P. 13)

<関係図>



<商品化までのステップ>

	2022年	2023年	2024年	2025年
研究開発戦略	フコイダンの低分子化確立 スケール可能な装置開発	アルギン酸、タンパク質の低分子化確立 スケールした量産装置開発		
事業戦略		A社との関係維持・発展 B社との関係構築 B社以外の低分子素材企業探索		量産装置販売
知財戦略	既存出願の権利調整 量産化対応の新規出願 動向調査	新出願・知財網強化 企業探索調査	ライセンス戦略策定 抵触性調査	

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：A社

○顧客セグメント

・装置利用企業（プラズマ装置の顧客）

→天然物由来高分子の低分子量化を従来の加水分解や酵素分解で行っている企業では、高速・高効率に高分子材料を低分子量化し、コストの低減化に強いニーズがある。

・低分子量化された素材を使用する一般消費者（装置利用企業の顧客）

→健康長寿や免疫力アップの健康・医療サプリメントが、高齢者を中心に、強いニーズ。

→難分解性たんぱく質の汚染水の浄化等の環境汚染対策で、自治体が強い関心。

○価値提案

・プラズマを用いることにより、従来の加水分解や酵素分解よりも、天然物由来高分子の低分子量化を高速・高効率化し、短納期・在庫縮小・低コスト化できる。

→低分子量化された素材が、フコイダンの場合、がんの治療に資する低分子量化フコイダンを現在よりも低価格で提供。

○顧客との関係：装置利用企業へのプラズマ装置の提供・販売

○チャンネル：展示会での展示、直接コンタクト、プラズマ装置の販売ルート

○収入：量産レベル高速低分子量化プラズマ装置の売上（2025年度内に販売開始）

初年度売上 2,000万円（1台、販売先：フコイダンのB社を想定）

2年目売上 2,000万円（1台、販売先：アルギン酸の素材企業を想定）

3年目売上 2,000万円（1台、販売先：β1-3グルカンの素材企業を想定）

※プラズマを用いた低分子量化装置は市場にはないためシェア100%となる。

3. 研究開発の経緯

2008年04月～2019年4月

大気圧・液中プラズマに関する基礎研究を科研費等の研究資金を得て実施

2019年05月 大気圧・液中プラズマの食材製造プロセス（多糖類の低分子量化）への応用研究開始（12月より神戸女学院大学食品基礎科学研究室高岡素子教授と連携開始）

2020年06月 A-STEP 育成型に多糖類の高速低分子量化技術で申請、11月に採択、A-STEP プロジェクトとして当該技術の研究開発をA社と共同で開始

2020年11月 JST 新技術説明会で関連する大気圧プラズマ応用技術を発表

2021年06月 INPIT 知財PD 派遣（準備支援B）に申請、8月より正式派遣

2021年10月 ラボレベル装置で、タンパク質、アルギン酸、フコイダンの高速低分子量化を実証（2022年2月18日にJST 新技術説明会で発表予定）

2021年11月 他の物質の低分子量化の実証実験、ならびに技術の社会実装に向けたラボレベル装置のスケールアップのための準備検討を実施中

2022年02月 新技術説明会にて、白藤先生が技術内容を説明

2022年04月 INPIT 産学連携・スタートアップAD 派遣開始

2022年10月 イノベーション・ジャパン 2022 に出展

2023年03月 量産性に適した低分子量化プラズマ装置のプロトコルタイプ完成

4. 知的財産の状況

- ・特許第6008359号（2012年3月30日出願）「液中プラズマ発生法，液中プラズマ発生装置，被処理液浄化装置及びイオン含有液体生成装置」大阪市立大学、名古屋大学、(株)栗田製作所
- ・特許第7312400号（2019年8月30日出願）「液中プラズマ装置」公立大学法人大阪、エア・ウォーター(株)
- ・2023 特許出願済 公立大学法人大阪（単独）

5. 事業化の推進状況

- ・プラズマを用いた低コスト・高効率な低分子量化技術（ラボレベル）を開発：～2021年12月
- ・量産性プラズマ装置社会実装のためのパートナー企業を探索し、これまでもプラズマ技術にて連携の経験のあるA社を選定：～2022年3月
- ・プラズマ処理による分子量化生成物の生理活性検証で、良好な結果を取得：～2022年12月
- ・量産性に適した低分子量化プラズマ装置のプロトコルタイプを開発：2023年3月
- ・素材企業、食品企業、製薬企業がプラズマ処理による低分子量化技術に興味を示し、これら企業とプラズマ処理された素材の検証を実施：2022年12月～
- ・プラズマ企業、素材企業探索の為、外部調査機関による特許調査を行い、該当企業を特定し、企業コンタクトを図り、本シーズの課題抽出、素材分野の市場性確認を実施：2023年5月～

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

1. パートナー企業の特定

- ・パートナー企業A社との関係性継続

⇒A社の意向、事業内容（リアクターのみ試作製造）、企業規模、素材の市場性が未知等の理由を考慮して関係性継続。なお、リアクター開発は共同で行う。

- ・新パートナー企業探索

⇒各種展示会（イノベーション・ジャパン、BIO ジャパン、フードテック）、企業特定目的の特許調査に基づき、事業規模、プラズマ分野での実績等を考慮して、C社を特定し、コンタクトを図った。

2. プラズマ装置の顧客の探索・特定

- ・各種展示会（イノベーションジャパン、BIO ジャパン）でのシーズ展示

- ・外部調査機関、簡易特許調査による企業探索

⇒プラズマを用いて素材の低分子量化に関連する製薬企業（4社）、食品・食材企業（9社）、材料・素材企業（2社）、化粧品企業（1社）にコンタクトを図った。

⇒素材の低分子量化に興味を持つ企業が多く、市場性が確認できた。

⇒プラズマによる低分子量化の制御性、処理後の安全性の課題が明確になった。

【知的財産のマネジメント】

1. 動向調査の実施

- ・外部調査機関により、日本・米国・WO・中国・EUの動向調査を実施し、関連知財86件を抽出し、評価した。
- ・この抽出知財の知財マップを作成し、関係者間で共有化した。
- ・企業探索（新パートナー企業、素材企業）のため、過去10年間の国内特許調査を行い、コンタクト企業を特定した。

2. 量産化プラズマ装置の出願対策

- ・A社（ソリューションプラズマ装置の電極部分の開発）、神戸女学院の高岡教授（生理活性の検証）を含めたプラズマ定例会議（毎月）を主催し、量産化に適合した電極部分の改良、低分子量化された素材の生理活性等の課題の共有化を図った。
- ・上記動向調査の結果を用いて、量産化に適したプラズマ装置に対する基幹出願（特願2023-26460）を行った。
- ・基幹出願に対してJST支援に基づくPCT出願対策を行った（JST支援決定：2023年12月）。
- ・基幹出願に関連する発明の出願検討を行い、知財網強化を実施。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・本プロジェクトの課題を纏め、白藤先生、URA（2人）、A社で共有化し、活動方向を定めた。
- ・A社を含めたラジカルプロジェクト会議（毎月）を行い、先行事例分析を行い、新規量産化プラズマ装置のアイデアの実現性の検討を実施した。
- ・外部資金獲得に向け、対象の財団情報を提供し、上原財団等の申請書の作成支援を行った。
- ・神戸女学院大学の協力により、本装置の効果検証体制を確立した。
- ・プラズマ装置の顧客候補による本プラズマ装置への期待度を確認した（市場性確認）。
- ・2021年～2023年採択のJST事業A-STEP育成型（研究資金1500万円/年）の最終報告で、知財戦略を含めた支援内容をJST向け最終報告書に反映させ、好評価を得、A-STEP本格型申請へ繋げた。
- ・本年度研究資金獲得のため、各種財団（上原財団等）、JST可能性検証等情報提供と申請支援。

7. 今後の取組

1. 活動体制の継続

- ・研究支援（URA）と知財支援人材の確保

2. ビジネスモデルの確立

- ・パートナー企業特定と、事業化の推進

3. 研究シーズの課題解決

- ・コンタクト企業からの要望（制御性、量産性等）

4. A-STEP本格型の獲得と事業化推進

- ・研究シーズ内容の検証
- ・パートナー企業主体による事業化推進

8. 大学・パートナー企業の声

【大阪公立大学】










本プロジェクトの活動では、ビジネスモデル構築をメイン活動として、多くの素材企業にコンタクトしました。この結果、本シーズがプラズマによる高分子材料の低分子量化を低価格で迅速に実現できることから、市場のすそ野が広い事を確認できました。この活動結果に基づき、A-STEP 本格型を申請し、本シーズの社会実装に向けた活動を継続していきたいと考えております。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：大阪公立大学

「プラズマを用いた天然物由来高分子の低分子量化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

AD名：分部博

ビジネスモデルの主体：A社		2023年12月15日作成		
KP キーパートナー  <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 大阪公立大学(白藤教授) →ライセンス、ノウハウ提供 B社 フコイダンの量産化に適用時の課題提供 	KA 主な活動  <ul style="list-style-type: none"> 素材メーカーの探索 展示会等での実施 学会・論文発表 	VP 価値提案  <p>(顧客にもたらす価値)</p> <ul style="list-style-type: none"> プラズマを用いることにより、従来の加水分解や酵素分解よりも、天然物由来高分子の低分子量化を高速・高効率化し、短納期・在庫縮小・低コスト化できる。 →がんの治療に資する低分子量化フコイダンを現在よりも低価格で提供。 	CR 顧客との関係  <p>装置利用企業へのプロトタイプ提供・装置販売</p>	CS 顧客セグメント  <ul style="list-style-type: none"> プラズマ装置利用企業(A社が製造するプラズマ装置の顧客:B社等の素材企業) →天然物由来高分子の低分子量化を従来の加水分解や酵素分解で行っている企業では、高速・高効率に高分子量材料を低分子量化し、コストの低減化に強いニーズがある。 プラズマ装置で低分子量化された素材を使用する一般消費者(プラズマ装置利用企業の顧客) →健康長寿や免疫力アップに資する健康・医療サプリメントが、高齢化を中心に強いニーズ。 →難分解性タンパク質で汚染された水の浄化等の環境汚染対策に、自治体、企業が強い関心。
KR 主なリソース  <ul style="list-style-type: none"> プラズマ装置に対するノウハウ プラズマ装置の販売ルート 大阪公立大との連携 		CH チャネル  <ul style="list-style-type: none"> 展示会での展示 直接コンタクト プラズマ装置の販売ルート 		
CS コスト構造 (コスト)  <ul style="list-style-type: none"> ライセンス料 販売コスト 		RS 収入の流れ  <p>量産レベル高速低分子量化装置の売上(2025年度内に販売開始)</p> <p>初年度売上 2,000万円(1台、販売先:フコイダンのB社を想定)</p> <p>2年目売上 2,000万円(1台、販売先:アルギン酸の企業を想定)</p> <p>3年目売上 2,000万円(1台、販売先:グルカンの企業を想定)</p> <p>※プラズマを用いた低分子量化装置は現時点で市場なし。</p>		

 Strategyzer strategyzer.com

 **DESIGNED BY:** Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2023年12月15日

<活用状況>

- ・ビジネスモデルの確認に使用

[事例 14] 「生体情報推定技術を基盤とする生体情報推定装置の開発」プロジェクト

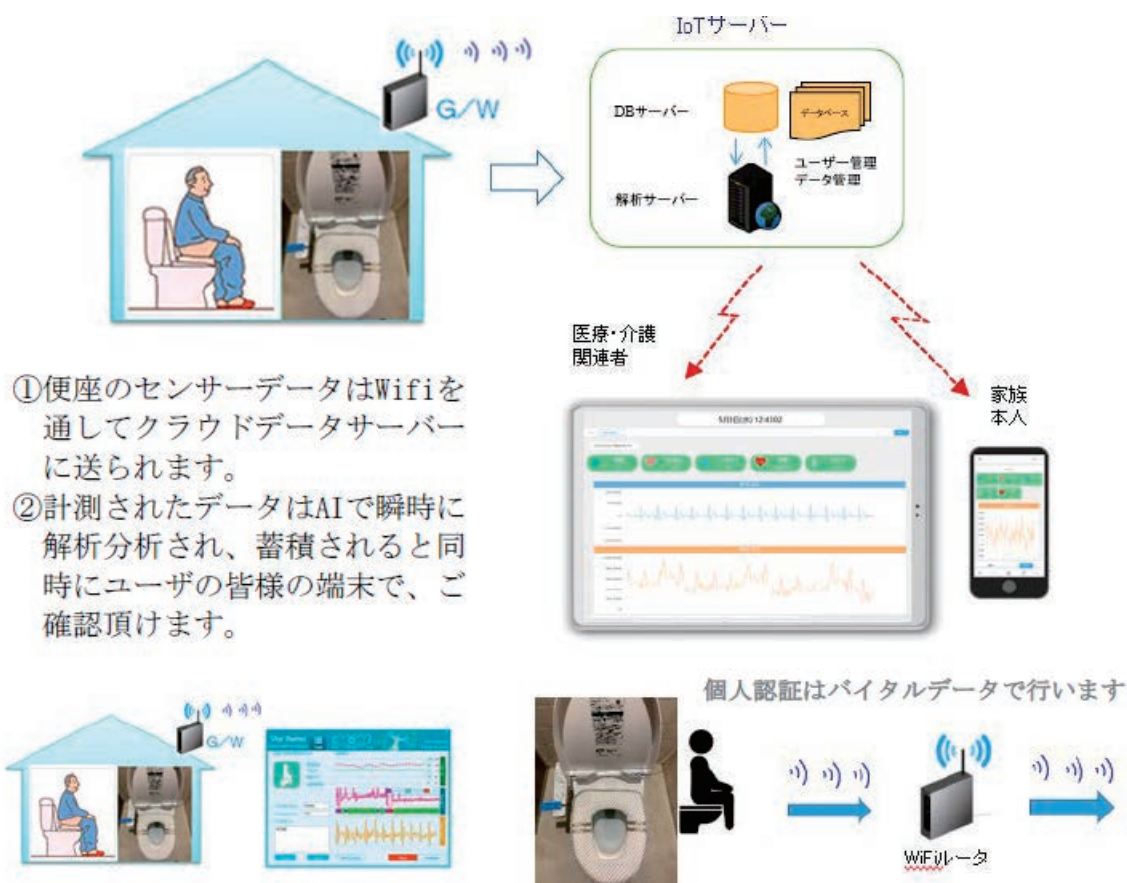
公立大学法人 奈良県立大学

成田謙也 産学連携・スタートアップ AD

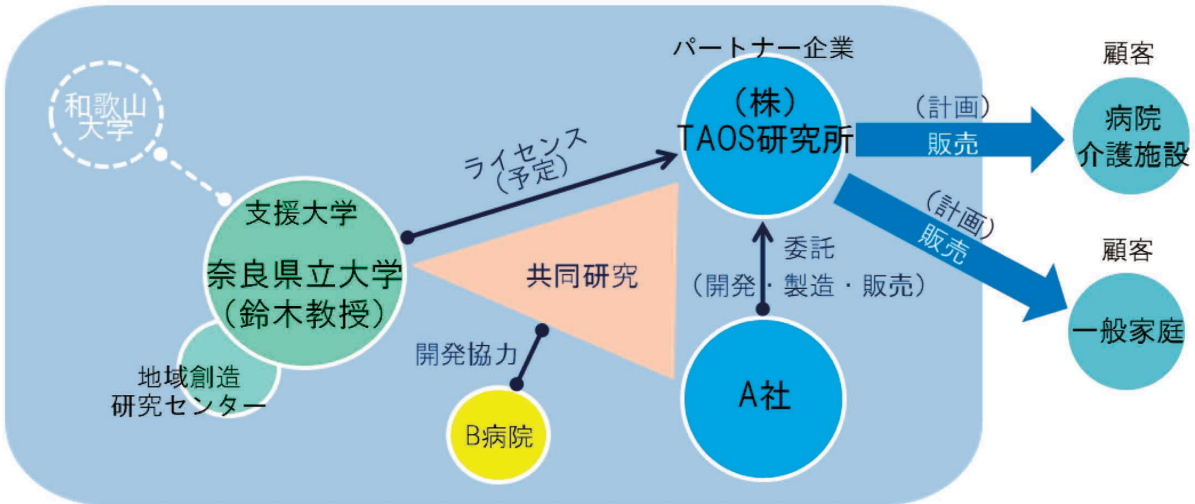
1. プロジェクトの概要

世界的に高齢化が進行していることによって、健康管理におけるビッグデータの需要が急速に拡大している。それを背景にして、日常生活の中で自然な状態で収集できる生体情報を用いた健康管理のニーズが世界のあらゆる分野・局面で高まっている。

本プロジェクトで開発するIoTトイレは、着座時の大腿皮膚表面より発せられる心電・心弾道信号からの生体情報抽出を実現する。心電・心弾道信号から生体情報を抽出する技術は、トイレだけでなく、椅子やベッドなど、他の応用商品への展開が可能である。



<関係図>



<商品化までのステップ>

2022 年度	2023 年度	2024 年度
センサーユニット試作・実証試験	改良・実証試験・心弾動計測技術確立	
信号処理・推定方法の調整・改良	データ収集・血圧変動推定技術確立	
		商品プロトタイプ製作・評価
		量産仕様確立

☆
販売開始

2. ビジネスモデルの視点 ⇒添付ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(株)TAOS研究所

- 顧客セグメント→・循環器系疾患のある患者を経過観察したい病院
 - ・高齢者の健康状態を継続的にモニターしたい介護施設
 - ・家族の健康データを自動収集し、病気を予防したい一般家庭
- 価値提案 →・ウェアラブル機器等を装着することなく、日常生活の中で自然に生体情報を得ることができる
 - ・日々の健康状態を継続的にモニタリングすることにより、病気予防につなげることができる
 - ・新規設備を購入することなく、既存のトイレ機器等に搭載して利用することができる
- 顧客との関係 →・IoTトイレ及びそれを活用した健康管理システムの提供
 - ・品質保証、メンテナンス（修理、校正）
 - ・消耗品（便座カバー）の交換
- チャンネル →・直接販売
- 収入の流れ →・初期設置料
 - ・月額使用料
 - ・消耗品交換料

3. 研究開発の経緯

- 2010年度
 - ・鈴木(新)教授が和歌山大学にて生体情報推定技術の研究開発を開始
- 2011年度
 - ・体温と上腕温度との関係式を開発
- 2013年度
 - ・安定した脈波を取得するための指尖支持方法を開発
- 2015年度
 - ・安定した脈波特徴量の抽出方法を開発、特許出願
- 2018年度
 - ・上記特許登録
 - ・上記特許を利用した携帯電話の実用化に成功
- 2019年度
 - ・(株)TAOS研究所、A社と共同研究を開始
- 2021年度
 - ・鈴木(新)教授が和歌山大学から奈良県立大学に移籍
 - ・奈良県立大学にて、(株)TAOS研究所、A社と「BCG（心弾動）を用いた血圧など健康指標推定

4. 知的財産の状況

- ・特許第 6414981 号(2015 年 7 月 23 日出願)「生体情報推定装置、生体情報推定方法、及びコンピュータプログラム」 和歌山大学 (単独)

5. 事業化推進状況

- ・便座カバーに心弾動センサーを搭載した I o T トイレのセンサーユニットを試作
- ・B 病院の協力を得て、上記センサーユニットを病院内のトイレに設置し、実証試験を開始
- ・実証試験の結果を踏まえ、センサーユニット及びデータ取得方法等の改良に着手

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022 年 4 月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・BMC を作成し、本プロジェクトの責任者及び本プロジェクトにおいて主体的に事業化を推進するパートナー企業の責任者との間で情報を共有し、ビジネスモデルの確認をした。
- ・BMC を見直し、顧客へ提供する価値を踏まえたビジネスモデルの詳細な検討を実施した。
- ・パートナー企業に開発を委託し、開発資金を提供するなどしてきた A 社より、血圧情報推定技術未搭載品を先行発売し、その後グレードアップする形で血圧情報推定技術を搭載していきたいとの意向が示されたため、BMC を関係者間で見直し、合意を得て修正し、情報共有した。

【知的財産のマネジメント】

- ・本プロジェクトのコンセプトである「日常生活の中で自然な状態で収集できる生体情報を用いた健康管理」に関し、概念検索を用いた特許調査を実施し、類似技術・競合技術を抽出した。そして、本プロジェクトで採用予定の技術（心弾動センサーを搭載した便座カバーからの血圧推定技術）について、独自性を明らかにし、強みと弱みを分析し、結果を大学とパートナー企業に情報提供した。
- ・心弾動センサーを搭載したIoTトイレ及び心弾動センサーからの血圧推定のそれぞれについて、先行技術調査を実施し、結果を大学とパートナー企業に情報提供した。
- ・心弾動センサーからの血圧推定に関し、信号解析用プログラムの製作を外部委託する予定であることから、その場合の著作権の取り扱いについて契約でしっかりと定めること、及び契約内容の留意点についてアドバイスした。
- ・本プロジェクトでは、心弾動データの安定的な取得が技術的課題としてあると考えられたことから、心弾動データの取得方法に関する特許調査を実施し、公報に記載されている内容から参考となる情報を抽出して、情報提供した。そして、安定したデータが取れるような工夫を徹底して追及すべきことをアドバイスし、そのことが他社との差別化を図る特許発明やノウハウの取得につながる可能性を指摘した。
- ・また、付加価値を高めるため、追加で実施を検討している心弾動図・心電図からの個人認証技術について、特許調査を実施し、情報提供した。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・鈴木教授の関与する各種共同研究契約書の内容を確認し、事業化に向けたプロジェクト推進に伴う制約条件が特にないことを確認した。
- ・パートナー企業が実施する大学の知的財産について、当初は鈴木教授が和歌山大学在籍中に発明した特許（特許権者：和歌山大学）を実施する予定であったが、血圧を推定する生体信号を脈波から心弾動図に変更したことにより、上記特許の権利範囲には含まれてこないことを確認した。そのため、和歌山大学との実施許諾契約交渉を進める必要はないものと判断した。
- ・補助金、助成金の獲得を支援すべく、公募中の案件を調査してピックアップし、大学及びパートナー企業に情報提供した。
- ・和歌山大学の協力体制が終了したことなどから、A社との連携強化を図り、プロジェクト推進会議へ参加し、事業計画の擦り合わせ、先行発売モデルに関する情報共有などを進めた。
- ・プロジェクト進捗遅れの要因を分析し、センサーユニット製作の一部外部委託、代替センサーによるデータ収集と解析などの対応策を策定した。

7. 今後の取組

当初実施することを予定していた特許（発明者：鈴木教授）は、血圧を推定する生体信号を脈波から心弾動図に変更したことに伴い、実施しない見通しとなった。そのため、事業化に際しては、新たな知的財産を確保していく必要がある。

また、プロジェクト推進のためには、センサーユニットの開発体制強化が求められる。そのためには設計・製作の一部を外部にまかせるなど、外部資源の活用を積極的に検討していく必要がある。

8. 大学・パートナー企業の声

【奈良県立大学】

今後の取り組みの記述の通り、プロジェクト推進にはセンサーユニットの開発強化が必要である。ハードウェアの構成がある程度固まってから実験の推進、データ解析、推定手法の確立の流れができる。これまでに調査頂いた関連特許などは、その段階になると今まで以上に有効な活用が行えるため、早急に開発を進める必要がある。

（プロジェクト責任者：奈良県立大学教授、鈴木新）

【パートナー企業（株）TAOS研究所】

本製品は、スマートウォッチのようなウェアラブル機器より、充電や「特別」に身に着けなければいけないというような煩わしさも無く、毎日の「トイレにいくだけ」という、普通の生活習慣の中で自動的にバイタル（生体）データの収集を行います。また、単純な脈拍ではなく「心弾動波（脈波）」を計測、AI分析を行い、高精度に日常の疲労度や体耐性力などの総合的な健康状態の判断と管理が可能であることは、製品の価値を高めています。また、病院および施設による実証実験の協力を得られ、早期に事業化を進め、今年度中に商品のリリースを行いたいと考えます。









（パートナー企業責任者：株式会社TAOS研究所代表取締役、苗鉄軍）

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：奈良県立大学

「生体情報推定技術を基盤とする生体情報推定装置の開発」プロジェクト
のビジネスモデル・キャンバス

AD名：成田謙也

ビジネスモデルの主体：(株)TAOS研究所		2022年5月11日作成 2022年12月15日修正	
KP キーパーターナー  (パートナーとの関係) ○奈良県立大学 ・心弾動を用いた血圧情報推定技術を開発 ○A社 ・資金提供 ・開発、製造、販売をT社に委託 ・販売促進 ○B病院 ・実証試験実施に協力	KA 主な活動  ・IoTトイレの開発、製造、販売 ・IoTトイレを活用した健康管理システムの運用	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・ウェアラブル機器等を装着することなく、日常生活の中で自然に生体情報を得ることができる ・日々の健康状態を継続的にモニタリングすることにより、病気予防につなげることができる ・新規設備を購入することなく、既存のトイレ機器等に搭載して利用することができる	CR 顧客との関係  ・IoTトイレ及びそれを活用した健康管理システムの提供 ・品質保証、メンテナンス(修理、校正) ・消耗品(便座カバー)の交換
	KR 主なリソース  ・心弾動波計測技術 ・心弾動波からの血圧情報推定技術 ・上記に関する特許 ・心弾動波解析プログラムの著作権		CH チャネル  ・直接販売
CS コスト構造 (コスト)  ・変動費：外注費 A社との契約料 奈良県立大学に支払う実施料・利用料 ・固定費：人件費		RS 収入の流れ  ・初期設置料 ・月額使用料 ・消耗品交換料	

 Strategyzer strategyzer.com

DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

○2022年12月15日

- ・顧客へ提供する価値を踏まえたビジネスモデルの詳細な検討を実施して、当初作成したBMCを見直し、修正した。

<活用状況>

- ・BMCを使い、関係者間でビジネスモデルの確認をした。

〔事例 15〕「生理活性糖鎖の合成とその応用の事業化」プロジェクト

国立大学法人 和歌山大学

前田英男 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

和歌山大学において、梅干しを作る際に出て大量に廃棄される梅酢を用いて魚類軟骨からプロテオグリカンの抽出方法が開発された。従来の方法に比べて、不快臭が低減され、かつ簡便で効率的な抽出方法である。

得られるプロテオグリカンは、原材料や抽出溶媒由来の不快臭（獣臭、魚臭、酢酸臭）がほとんど無く、梅の良好な香りがする。人体に有害な物質を用いなくとも、人体に安全な梅酢により製造することができるので、得られるプロテオグリカンも従来品より安全性は高い。

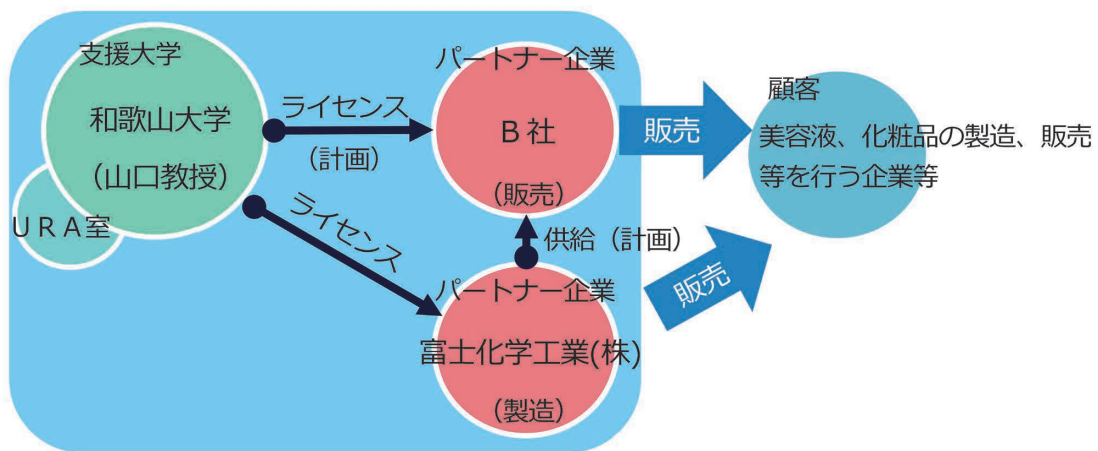
本プロジェクトでは、和歌山県の地元企業と和歌山県に貢献すべくオール和歌山の体制で、化粧品や飲食品等への事業化を目指す。

2022 年 11 月 9 日、読売新聞オンライン

「医療・化粧品業界が注目の「プロテオグリカン」 廃梅酢と魚から効率的に抽出...年内販売」

<商品名：プロテオグリカン（PG）（仮称）>

<関係図>



<商品化までのステップ>

2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
	技術移転	実験試作	プロトタイプ作製、量産手段開発	テスト販売
				商品化判断
			顧客開拓	許認可対応
	侵害予防調査 1			侵害予防調査 2
				販売

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：富士化学工業(株)

○顧客セグメント→・美容に関心がある、又は健康を保ちたい個人。

・化粧品（美容液等）の製造、販売等を行う企業

○価値提案 →・梅酢を用いて魚介類から抽出することにより以下の特徴を有するプロテオグリカン（保湿機能があり肌の潤いやハリを保つ効果がある。）を提供できる。

・従来品に比べて、不快臭（獣臭、魚臭、酢酸臭）がほとんど無く、梅の良好な香りがする。

・人体に有害な物質を用いなくとも、人体に安全な梅酢により製造することができるので、得られるプロテオグリカンも従来品より安全性は高い。梅酢を使うことから、防腐剤もなく安全。

○顧客との関係 →・品質保証

・顧客の継続購入、商品販売促進

・販売会社等を通じた意見聞き取り

○チャネル →・直接販売、または販売委託

○収入 →・直接販売の収入

・販売会社からの収入

3. 研究開発の経緯

2008年4月 研究開発開始

2009年6月 プロテオグリカン製造方法を確立

2014年12月 プロテオグリカン製造方法の基本発明を特許出願

2016年10月 プロテオグリカン製造方法の基本発明が特許登録

2020年1月 富士化学工業(株)と実施許諾契約（特許第6016878号）を締結

2020年2月 富士化学工業(株)と共同研究契約を締結

2020年9月 プロテオグリカン抽出法を富士化学工業(株)へ移転開始

2020年11月 サンプル提供開始

4. 知的財産の状況

・特許第6099312号(2014年3月14日出願)「プロテオグリカン固定化有機材料」(出願人：和歌山大学、発明者：山口真範、児島薫)

・特許第6016878号(2014年12月12日出願)「プロテオグリカン製造方法」(出願人：和歌山大学、発明者：山口真範)

5. 事業化推進状況

- ・プロテオグリカンは既にサケからの抽出方法が確立されている。
- ・2020年秋頃から富士化学工業(株)から和歌山大学へ技術者を派遣し、富士化学工業(株)へ技術移転を実施した。富士化学工業(株)では和歌山大学と同等のプロテオグリカンを製造できることが確認されている。パイロット生産設備を導入し、製造条件の最適化や、必要な製造技術の導入や開発を行っている。
- ・外部評価機関に、プロテオグリカンの安全性と有用性の評価を依頼し、安全性を確認できた。化粧品としての安全性について、外部関係機関により安全性を確認できた。
- ・富士化学工業(株)は複数の顧客候補にサンプルを提供し、顧客候補は事業化検討を実施。富士化学工業(株)とは別の動きとして、B社等の関係企業が顧客を開拓中。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2020年4月から支援開始(本事業では2022年4月から支援)

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・前事業で支援をしていた2021年度から、ビジネスモデル、商品のコンセプトに変更がないことを確認した。
- ・和歌山大学の製法によるプロテオグリカンは以下の優位性があることが分かった。
 - 分子量は、他社の製法による製品の分子量より大きいので、保水性能が他社製品より優れており、化粧品に使用した場合に肌の潤いを保つ効能が高い。
 - コラーゲンを含む他社プロテオグリカンに対しては、和歌山大学の梅プロテオグリカンはコラーゲンを含まないので、アレルギー遺伝子も含まず、ノンアレルギー性に優れる。これらの強みを訴えて販売パートナーを探索中である。
- ・商品の量産工程の準備中における営業活動に関して、量産試作段階であってもニーズ確認のための営業活動を重要視すべきとのアドバイスを行った。
- ・商品の量産工程の開発中における顧客候補を探索する営業活動の中で、和歌山大学のプロテオグリカンの顧客の予定購買価格等の市場調査を実施し、調査結果を基に富士化学工業(株)は生産販売計画、営業収支計画、などの事業計画を策定中である。

【知的財産のマネジメント】

- 基本技術について、注意を要すると認められた他者特許を常時監視し、富士化学工業(株)と動向を共有している。
- 和歌山大学のプロテオグリカンの抽出に係る特許出願を解析したところ、主たるクレームが一実施例を表現したものであって権利範囲が狭いと認められた。そこで、他の実施例の記載も可能であることを確認し、それら他の実施例からなる新たな出願ができる可能性があることが分かった。そこで、広げる技術の対象の検討を開始した。
- 販売パートナーのB社が、プロテオグリカンの品質評価のために、評価機関に品質評価の依頼を行い、その品質評価の際に発明が創出される可能性が少ないながらもあることを見出した。そこで、万が一の対応として、創出される発明の取り扱いの協議を行い、対応を定めた。
- 基本技術について、注意を要する特許との関係を明確にした。
- 外国への事業展開の可能性が高まってきたので、2021年に行った国内の特許侵害予防調査に続き、国内の残りとして、米国、中国、韓国、欧州、国際出願、タイ、ベトナム、マレーシアを調査国・地域とする特許侵害予防調査を行い、問題がない事を確認した。一方、プロテオグリカンの化粧品や食品への応用特許は散見され、今後、プロテオグリカンの納入先としての化粧品・食品メーカーが商品化する際の参考データとしての特許調査結果が得られた。
- プロテオグリカンの外国での事業化を見据え、外国出願の検討を行った。2022年度に立てた戦略に加えて、実施済みの国内特許調査の結果を基に、主に製造方法に関して、現行製造方法を防御できる発明の抽出を試みたところ、新たな出願は要しないと結論を得た。
- プロテオグリカンの製品名について商標登録出願を実施。対象となる商品区分の提案を行った。出願人は和歌山大学であり、企業へは使用权を許諾する予定。また、外国での事業展開を視野に、使用商標の国際登録(マドリッド制度を利用した商標登録)の獲得と、外国商標クリアランスの必要性が生じた。そこで、登録可能性と使用可能性について、外部の商標調査機関を用いた外国商標調査を実施した。結果は2024年3月に報告された。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- 販売パートナーのB社のプロテオグリカンの品質評価において、創出される可能性がある特許が、和歌山大学の事業の障害にならないように、対策を施した。
- 許認可手続きについての富士化学工業(株)の対応を確認した。
- 商品プロトタイプを販売パートナーとしての顧客候補に提供して、評価を得る活動を進めている。他社製品より優れた保水性能や、ノンアレルギー性を有するという強みを訴えて販売パートナーを探索中であり、一部企業に評価を頂いている最中である。

7. 今後の取組

- ・富士化学工業(株)は国内企業にサンプル提供等の営業活動を継続する。
- ・一方商社から、その商社が行うサケ事業において和歌山大学のプロテオグリカン抽出技術を活かした新事業展開を行いたい旨の申し出があり、和歌山大学と富士化学工業(株)とで同社を含めた海外展開の検討を行うことになった。
- ・海外展開の現実性が高まってきたことから、同社が事業化可能な国において、知財上の障害がないよう追加の外国侵害予防調査を行う。
- ・現在は海外での特許を有していないことから、事業を守るための特許を登録させることが可能か検討を行い、出願戦略を立て実行する。

8. 大学・パートナー企業の声

【和歌山大学】

前田アドバイザーは我々望んだ時に必要かつ的確なアドバイスをいただける非常に頼もしい存在であった。ご自身の今までの経験や INPIT 様はじめ組織ネットワークを使った有意義なアドバイスは商品化に向けて有力なサポートとしてありがたかった。

【パートナー企業 富士化学工業(株)】

プロテオグリカンを市場に投入するに際して、BMC の制作から諸課題に対する様々なアドバイスを頂き、新規市場参入への大きなプラスであった。

懸念される課題を都度提案いただき、ユーザーや商社との面談時に優位にたてた気が致します。










今後も頂いたデータをもとに海外戦略に役立てたいと思います。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：和歌山大学

「梅干し廃液（梅酢）を抽出液とするプロテオグリカンの事業化プロジェクト」の
ビジネスモデル・キャンバス

AD名：前田英男

ビジネスモデルの主体：富士化学工業株式会社		2021年3月作成	
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ・和歌山大 (プロテオグリカンの製造方法) ・日社 (販売、品質確認) ・販売会社	KA 主な活動  ・量産技術確立 ・許認可対応 ・市場開拓 ・販売	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 梅酢を用いて魚介類から抽出することにより以下の特徴を有するプロテオグリカン(保湿機能があり肌の潤いやハリを保つ効果がある。)を提供できる。 ・従来品に比べて、不快臭(獣臭、魚臭、酢酸臭)がほとんど無く、梅の良好な香りがする。 ・人体に有害な物質を用いなくとも、人体に安全な梅酢により製造することができるので、得られるプロテオグリカンも従来品より安全性は高い。梅酢を使うことから、防腐剤もなく安全。	CR 顧客との関係  ・品質保証 ・顧客の反復購入 ・販売会社等を通じた意見聞き取り ・商品販売促進
	KR 主なリソース  ・作製、量産技術 ・和歌山大学の知的財産権の実施権	CH チャネル  ・直接販売 ・販売委託	CS 顧客セグメント  ・美容に関心がある、又は健康を保ちたい個人。 ・化粧品(美容液等)の製造、販売等を行う企業
CS コスト構造(コスト)  ・人件費 ・製造費 ・販管費 ・和歌山大に支払う実施料		RS 収入の流れ  ・直接販売の収入 ・販売会社からの収入	

 **Strategyzer** strategyzer.com
 | **DESIGNED BY: Business Model Foundry AG**
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

・

<活用状況>

・関係者とビジネスモデルの確認に活用。

〔事例 16〕「酸素配管だけで濃度調整可能な革新的酸素ブレンダの開発」

プロジェクト

国立大学法人 神戸大学

戸崎善博 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

ハイフローセラピー (High Flow Therapy : 以下 HFT) は、専用のネーザル (鼻) カニューラを使用した高流量酸素投与システムで、ネーザルハイフローセラピーとも言われ、高濃度、高流量の酸素ガスを加温加湿して患者の鼻から肺に送り込む酸素療法で、患者が non-invasive positive pressure ventilation (NPPV : 非侵襲的陽圧換気) 療法に比べ快適であるため近年、急性期、看取り期などで急速に広まっている (下図①参照)。

HFT の対象患者は、塞栓性肺疾患の急性増悪、肺炎、気管支喘息、重症肺炎、気管挿管の抜管後、気管支鏡実施中、急性心不全等の患者で、最近では、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の中等症Ⅱ (呼吸不全を有する) 患者に対して HFT が治療選択肢となっている。

酸素療法に対する課題について整理すると下記のようにまとめられる。

【課題 1】過去 30 年以上に亘り酸素療法の主流は低流量酸素療法、高流量酸素療法であったが、変化する患者ニーズ・医療ニーズには十分には対応できておらず、一般病棟において既存の医療機器では満足のいく酸素供給が達成できない事例 (ベンチュリーマスク、インスピロンネブライザー等) が少なからず存在する。

【課題 2】HFT に用いる装置は、ガスブレンダ (流量計付き) が中心で、ブレンダは酸素と圧縮空気を駆動源として利用するが、圧縮空気は ICU など人工呼吸器の使用を想定した重傷者病床にしか設置されておらず、通常、一般病棟には整備されていない。

COVID-19 の感染拡大により、人工呼吸器は中等症患者よりは重症患者への使用を優先させたいため、中等症患者はなるべく一般病棟を活用したコロナ患者専用病床で HFT を活用すべきとされている。一般病棟では、酸素ガス配管はあるが、圧縮空気の配管はない場合が多い。そこで、一般病棟にある酸素ガス配管からの酸素ガスのみで使用できる酸素ブレンダを開発すれば、一般病棟で HFT を行うことができ、HFT の実用化を大きく進展させることが期待される。

全体システムは下図②のように、酸素と空気を混合するフロージェネレーターと混合ガスを鼻腔等に誘導する専用の鼻カニューラ (ユーザーとのインターフェース (I/F))、鼻腔内の粘膜への刺激を抑制する加湿回路等で構成される。酸素ブレンダと呼ばれる空気・酸素混合装置は、下図②の例ではフロージェネレーターに組み込まれている。

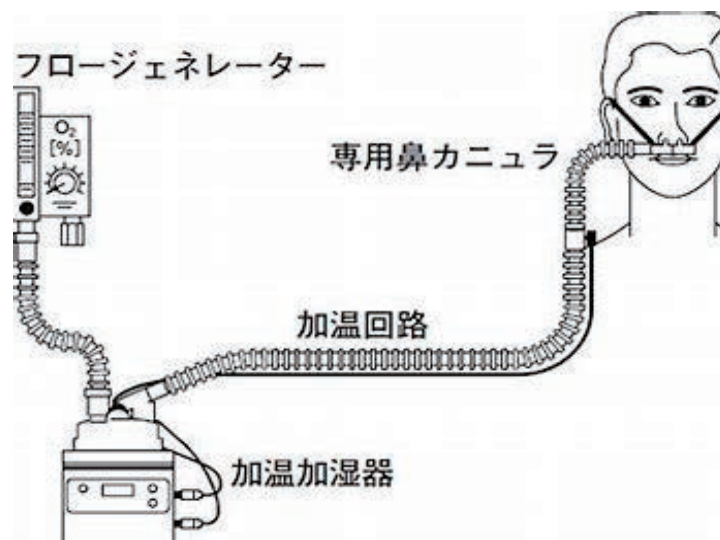
モーター方式の酸素ブレンダは、酸素ガスが酸素配管から入り、DC モーターによりプロアが吸引した空気を混合して排出口から混合ガスを排出する構成である。

本プロジェクトでは、パートナー企業の A 社が神戸大学との共同研究で新たな酸素ブレンダの開発を行い、神戸大学は全体システムや酸素ブレンダの評価と改良提案を行い、ユーザーへのインターフェース部分の開発を担うシステムメーカーが全体システムの販売を行うスキームで事業化を目指している。



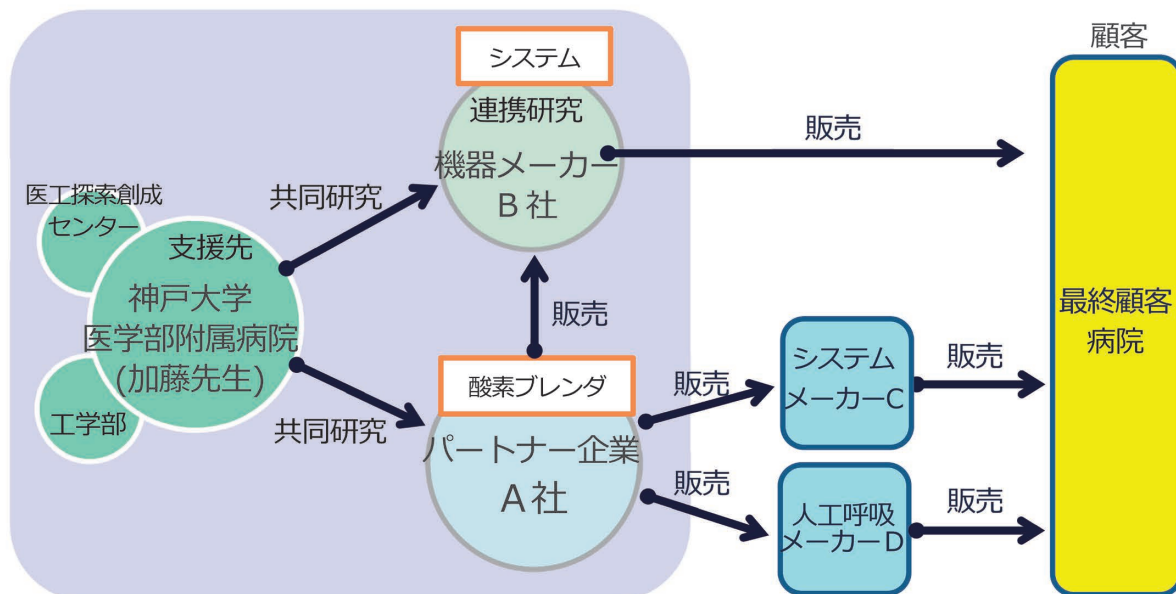
① ハイフローセラピーの位置づけ

出典：帝人フォーマ(株)サイト(Tejin Medical Web)



② 全体システム

<関係図>



<商品化までのステップ>

2023年度	2024年度	2025年度
原型開発・サンプル試作	量産品開発・製造立上げ	☆量産品出荷
	PMDA 検討	
	パートナー連携	販売チャネル開拓

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：(酸素ブレンダ：A社)

(カニューラ等ユーザーへのインターフェース：未定)

- 顧客セグメント→ハイフローセラピー（HFT）を使用する病院、在宅医療を管理する病院等
将来はNPPV機器、人工呼吸器の製造事業者への展開（デバイスの組み込み）
- 価値提案 →酸素配管設備があれば、駆動源としての圧縮空気配管のない一般病棟でもHFT治療を施すことができる。圧縮空気が不要なので、家庭にも普及できるようになる。
- 顧客との関係 →製品の品質保証、製品の販売又はリース契約、メンテナンス含めたサービス
- チャネル →直接販売、販売会社等
- 収入 →販売又はリース契約に基づく収入、サービスの収入

3. 研究開発の経緯

- ・2022年12月 神戸大学とA社間で共同研究契約を締結した。
 - ・2023年1月 A社が自社のモーターを用いた酸素ブレンダの開発を開始した。
- 役割分担
- ① 神戸大学は、ユーザーI/Fのカニューラ及びカニューラと酸素ブレンダを組み合わせた全体システムの開発と共に、PMDA及びパートナー企業発掘等A社の医療機器事業への参入支援を行う。
 - ② A社は、酸素ブレンダを開発して、製品化する。
- ・2023年5月 酸素ブレンダの先行企業の特許を考慮して新規構成検討に着手した。
 - ・2023年9月 神戸大学が全体システムとして酸素ブレンダを用いた新方式CPAPの検討を開始した。
(Continuous Positive Airway Pressure : CPAP、常時陽圧気道)
 - ・2023年10月 A社が酸素ブレンダの原型開発モデルの概要を固める。

4. 知的財産の状況

- ・2023年5月 酸素ブレンダの個別企業の簡易調査を実施。精査が必要なものを複数確認した。
- ・2023年11月 酸素ブレンダの特許侵害予防調査を実施した(2024年2月完了)。
- ・2024年1月 CPAPの日本での特許技術動向調査実施した(2024年3月完了)。
- ・継続的に新規発明発掘に取り組んでいる。

5. 事業化の推進状況

- ① 2022年12月からA社が酸素ブレンダの開発、事業化を行うことになり、本事業の協定書を2023年3月に締結した。
- ② A社にとって本事業は新規事業となるため、部門長の指揮下に企画営業課で開発が進められており、開発モデルが確立すると、開発設計課に引き継いで量産モデル開発を行うため、量産への立ち上がりは早いと推察している。
- ③ A社では医療機器用のモーターの量産開発を行っており、自社のモーターを使って性能が確保できれば、コスト競争力のある製品の早期立ち上げが実現できる。
- ④ 現在は、酸素ブレンダの基本構成を検討する原型モデル開発の段階である。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2023年3月から支援開始（神戸大学は2022年4月から支援）

【ビジネスモデルのプランニング】

- ① 3月からの支援以降の開発体制について：A社は酸素ブレンダの開発を担当し、神戸大学は酸素ブレンダを含む全体システムを担当している。
- ② 神戸大学では、NPPV 機器の一つのモードである CPAP(常時陽圧気道)に着目して、酸素ブレンダを用いた新しい酸素療法システム(新方式 CPAP システム)の基礎検討及びそれに用いる酸素ブレンダの仕様検討を行っている。進捗に合わせて、新方式 CPAP の技術動向調査を実施した。
- ③ 下期からA社の酸素ブレンダ事業と神戸大学の新方式 CPAP システムの全体システム含めた関係図の更新を行った。
- ④ A社の酸素ブレンダについて現時点で BMC をアップデートした。
- ⑤ 神戸大学の新型 CPAP システムの BMC は事業化パートナーと開発モデルが見えた段階で再検討することが推奨される。

【知的財産のマネジメント】

■酸素ブレンダについて

- ① 酸素ブレンダの販売時期は早くて2025年上期を想定しているため、事業化までの全体俯瞰図、本年度の取り組み概要案を作成して関係者と共有した。また、発明発掘支援も兼ねて原型開発を支援した。
- ② A社は新構成の酸素ブレンダの検討を進め、10月に原型モデルの概要が固まったため侵害予防調査の検討を開始し、競合企業との性能比較や知財リスクを明確にした。
- ③ 開発の中で新たな課題が見出されたため、その課題解決に向けた特許出願支援を行った。

■新方式 CPAP システムについて

- ① 神戸大学で新方式 CPAP 用の要素検討の進捗から、新方式 CPAP システムの支援を第2テーマとして追加した。
- ② 新方式 CPAP システムについて、技術動向調査を行い、開発の方向性の確認・検討の材料とした。

【その他、社会実装のために必要な要素】

■酸素ブレンダについて

A社は原型開発モデルができた段階で事業目論見書を作成して社内決裁の検討を行う予定であるが、そのためには下記の項目の検討が必要となる。

- ① 開発する酸素ブレンダのクラスの確認（自社事業としてはクラスⅠが望ましいが、クラスⅡの場合に必要な対策内容と対応期間）
- ② 酸素ブレンダの販売チャネル拡大に向けた販売パートナー作り
- ③ 高付加価値な人工呼吸器等に向けた流量制御含めた（クラスⅡ以上対応）システムパートナーとの連携による販売チャネル拡大

■新型 CPAP システムについて

神戸大学は、開発している新方式 CPAP システムについて、事業化パートナーとして連携する候補会社を探索している。今後はA社と協議して、パートナー企業と NDA を締結した上で、開発及び事業化の枠組みを検討して新方式 CPAP システムの開発及び事業化に向けて取り組むことを推奨する。

7. 今後の取組

■酸素ブレンダについて

- ① 侵害予防調査結果により知財リスクを確認したので、要ウォッチング出願の推移を確認し、状況に応じて、内容を分析して、事業戦略、ビジネスモデル及び連携パートナー候補の検討に繋げる必要がある。
- ② 原型開発モデル完成が見えた段階で連携パートナー候補に配布するサンプル試作を行って、連携検討を進める必要がある。ユーザー目線でのフィードバックも得られると予想する。
- ③ 原型開発モデルの発明発掘を行って群として新規特許出願を行うことを推奨する。構成だけでなく、応用時の機能や使用方法についての発明発掘も期待される。

■新方式 CPAP について

- ① 新方式の技術動向調査結果から先行特許（出願）群を確認したので、新方式 CPAP の新規発明発掘を行って開発の方向性を絞り込む必要がある。
- ② 開発の方向性を踏まえ、事業化に向けて連携するパートナー候補を絞り込むことを推奨する。上記事業化パートナーは、酸素ブレンダ開発での連携パートナーであれば、神戸大学・A社と三者での Win-Win 関係が構築できる可能性があるため、より望ましい。

8. 大学・パートナー企業の声

【神戸大学】

本プロジェクトの酸素ブレンダは、高齢化社会の進展に向けた課題解決の一つとして有効に寄与するデバイスとして期待されるものである。

アドバイザーには、特許に関する分析力を生かして有効なビジネスモデルの構築に向けて、事業化までの俯瞰図の作成から細やかな調査会社との連携まで様々なサポートをいただきました。侵害予防調査の結果から、開発の方向性に重要な示唆が得られました。また今後の連携パートナーの選択に向けて貴重な情報を得ることができました。

頂いた支援内容を基に、今後の社会実装に向けて進めていきたいと思っております。



【パートナー企業 A社】

アドバイザー担当の方と初期の構想から支援頂いたことで、複数ある課題解決手段を適切に分類し選択していくことができました。これにより、特許内容確認業務がスムーズに進んだ。今後の差別化とその技術の権利化につなげていきたいです。

また、活動期間を通じて、BMCによるビジネス全体俯瞰と検討中の医療機器の技術特性の把握と医療的な効果の意見交換を行ってきたが、アドバイザー担当の質問により議論を深めることができました。このようなサポートは新規ビジネス創出では有益であると思っております。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：神戸大学 「酸素配管だけで濃度調整可能な革新的酸素ブレンダの開発プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス AD名：戸崎善博

ビジネスモデルの主体：A社		2024年2月作成		
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ①神戸大学 <ul style="list-style-type: none"> 市場価値創出検討 新しい全体システム検討 ブレンダー仕様の策定 装置の評価、解析協力 臨床データ取得 (特に PMDA 対応支援) ②の連携する機器メーカー探索支援 ②今後連携する機器メーカー等のシステムパートナー企業 (→最終的には直接顧客になる)	KA 主な活動  <ul style="list-style-type: none"> 試作機作製・評価 市場開拓 PMDA、認証対応 	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) ・酸素配管設備があれば、駆動源としての圧縮空気配管のない一般病棟でも HFT 治療を施すことができる。 圧縮空気が不要なので、在宅療法にも対応できるようになる。	CR 顧客との関係  <ul style="list-style-type: none"> アプリでのシステム管理 品質保証、修理対応等 顧客の反応／ニーズ収集 販売会社、代理店を通じた顧客の意見収集 商品販売促進 リース契約 	CS 顧客セグメント  下記の顧客セグメントが考えられる。 直接顧客： ①低コスト：BtoB でハイフローセラピー (HFT) 機器メーカー (PMDA ではクラス I (届出のみ)) ②高付加価値：BtoB でクラス II 以上の人工呼吸器 (NPPV、ECMO)、CPAP の機器メーカー 最終顧客： ①ハイフローセラピー (HFT) を使用する急性期病院 (特にコロナ病棟)。将来は慢性期病院や在宅医療を行う医療機関。 ②人工呼吸器、CPAP を使用する医療機関
CS コスト構造 (コスト)  <ul style="list-style-type: none"> 人件費 製造費 (材料費、設備投資、間接費) 販管費 神戸大に支払う実施料 		RS 収入の流れ  早くて 2025 年度上期に販売開始 <ul style="list-style-type: none"> 直接販売の収入 販売会社からの収入 リース契約からの収入 		

 Strategyzer strategyzer.com

 | DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2024年2月微修正

<活用状況>

- ・関係者とビジネスモデルについて意識の共有化を実施

〔事例 17〕「AI を活用した歯科患者情報管理システムの機能高度化」プロジェクト

兵庫県公立大学法人 兵庫県立大学

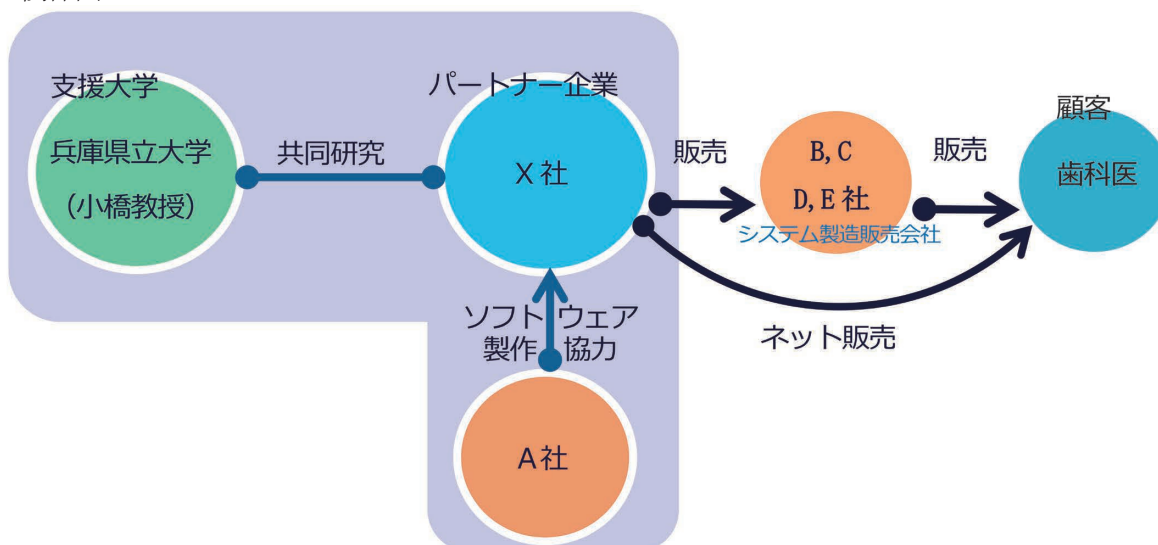
前田英男 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

従来の歯科診断では、歯牙の有無や治療痕等を1本ずつ医師が目視で診断し手入力しているが、非常に手間を要し、しばしばカルテ上の誤記や記載漏れが生じ、問題となっていた。また、近年の大規模な自然災害に備えて歯科的個別識別の高度化が求められており、歯科パノラマレントゲン画像からの歯牙認識は喫緊に開発が必要な根幹的な技術要素である。しかし、実用に耐える、精度が高く効率的歯牙認識技術は開発されていなかった。

そこで、兵庫県立大学において、パートナー企業X社との共同研究により歯牙認識のプロセスを2つのstepで行うことが提案され、歯牙認識精度の向上が実現された。顧客のサンプリング調査により、製品価値を高める改良点を見付けることができたため、解析アルゴリズムの改良を継続し、今後知財化、市場投入まで至らなかった。今後、兵庫県立大学としては、他の医療分野での応用を目指して新たな商品化プロジェクトの立ち上げを目指していく。

<関係図>



<商品化までのステップ>

2021年度	2022年度	2023年度
既ソフトのメジャーバージョンアップ	開発ライブラリの機能強化	顧客による評価
		商品化判断
		認識精度向上
		→解析法改良による製品価値向上

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：X社

○顧客セグメント→歯科医院、歯科医院用システム製造販売会社

○価値提案 →新たに開発した歯牙認識法（特許出願）により、2秒程度で、全自動ですべての歯牙の有無を高精度で検出し、デンタルチャートを自動作成できる。
⇒歯科医院の回転率が向上する。

○顧客との関係 →歯科医院へのSoftware as a Service(SaaS)及びサブスクリプションソフトウェアのバージョンアップによる機能強化、付加価値向上
歯科管理ソフトウェアメーカーへのライブラリ販売

○チャンネル →ホームページ、セミナー開催、学会発表、展示会への出展、SNS等

○収入 →システムの性能アップ及びシェアアップによる売上金額増加
(患者情報管理システムのサブスクリプションモデルを継承)

3. 研究開発の経緯

2018年 研究開発開始

2019年 歯科パノラレントゲン画像からの口腔領域、歯牙候補領域抽出法の開発に成功

2020年 歯科パノラレントゲン画像からの歯列番号自動認識法の開発に成功

特許出願、Scientific Reportsにて論文掲載、プレスリリース

2021年 歯列番号認識精度の向上、補綴物認識手法を開発中

4. 知的財産の状況

- ・特願 2020-132*** (2020年Y月Y日出願)「解析装置、解析方法及びXXX」兵庫県立大学、X社 (共有)

5. 事業化の推進状況

[2022 年度]

兵庫県立大学は、精度が高く効率的な歯牙認識を行うために、下記のように歯牙認識のプロセスを2つstepで行うことを提案し、X社と共同研究の結果これを可能にした。

step1:Faster R-CNN による歯牙候補の検出

step2:事前知識モデルによる組み合わせ最適化による歯牙自動認識

(Faster R-CNN とは畳み込みニューラルネットワークによる物体検出アルゴリズムの一つで、ランダムに矩形情報を取得し、速く物体を検出する方法)

この共同研究により、歯科医院向けパノラマレントゲン画像からの歯牙全自動認識法を確立し、32種類の歯牙を全自動で一定の精度で認識することができるという成果を得ることができた。

[2023 年度]

- ・兵庫県立大学がコードの改良を行った。
結果一定の認識精度の向上は見られた。
- ・改良されたコードを用いた場合の認識精度の評価を行うために、X社がコードを評価する顧客を複数サンプリング抽出し、その顧客が認識精度の評価を行った。

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022 年 4 月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

- ・パートナー企業にヒアリングを行い、BMC を作成した。
- ・市場価値の確認
 - ①認識精度を改善した改良版を作成済み。
 - ②改良版をパートナー企業で評価した。
 - ③喪失歯牙の状態により認識精度のバラツキがあることが分かったため、更に改良を行った。
具体的には評価対象とする画像の限界および歯牙の状態の限界を定めることにより、評価対象内での認識精度向上を図った。

【知的財産のマネジメント】

- ・商用データベースシステムでSDI 検索を設定し、注目特許の有無を監視した。
- ・関連技術について特許調査を実施した結果、検討を要する特許2件が発見されたが、回避可能なものであった。さらに特許侵害予防の観点から調査内容を見直したところ、同義語の漏れ、プログラムフロー中の調査対象漏れ、などがあり、調査範囲がやや狭いことが分かった。これらは追加調査を要するが、解析法が改良中であり該当技術の検索範囲が不定であるため、さらなる特許侵害予防調査はペンディングとした。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・パートナー企業と、システム開発に用いたOSS(オープンソフトウェア)を商用利用することについて問題の有無を確認し、ソフトウェア的にOSSを切り離せば問題が無いことを確認した。
- ・現状AI認識精度で作製したとした場合の商品が、市場に受け入れられるかの調査を、パートナー企業関連の歯科医院を対象に実施したところ、より製品価値を高められる効果的な改良点が明らかとなったため、解析法の改良を行う判断を行った。

7. 今後の取組

このプロジェクトで研究開発したAIを活用した歯科番号認識技術は、歯科診断のX線パノラマ画像以外の画像にも広く利用することができるため、主に医療分野での応用を目指して新たな商品化プロジェクトの立ち上げを目指していく。









8. 大学・パートナー企業の声

【兵庫県立大学】

学術的な面では基礎的な形は完成しているが、さらなる認識精度の向上を目指すには、多くのデータと、アルゴリズム開発の人的リソースが必要とされます。また今後は、研究領域から機器開発領域へと変化していくので、商品化を目指すソフトウェア開発企業があれば、相談に応じます。

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)

大学名：兵庫県立大学 「AIを活用した歯科患者情報管理システムの機能高度化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス AD名：前田英男

ビジネスモデルの主体：X社		2024年2月2日改定	
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ・兵庫県立大学(小橋教授) ・A社： ソフトウェア製作協力	KA 主な活動  ・兵庫県立大学で深層学習による歯牙画像処理技術の開発	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 新たに開発した歯牙認識法(特許出願)により、2秒程度で、全自動ですべての歯牙の有無を高精度で検出し、デンタルチャートを自動作成できる。 ⇒歯科医院の回転率が向上する。	CR 顧客との関係  ・歯科医院へのSaaS及びサブスク ・ソフトウェアの機能強化、付加価値向上 ・歯科管理ソフトウェアメーカーへのライブラリー販売
	KR 主なリソース  ・兵庫県立大学のAIに関する技術開発力		CH チャネル  ・ホームページ ・セミナー開催 ・学会発表 ・展示会への出展 ・Facebook
CS コスト構造 (コスト)  ・歯牙画像認識システムの実証確認費用 ・歯牙画像認識ソフトウェアのバージョンアップ費用 ・SaaSの維持管理費用 ・システムの販売管理費用		RS 取入の流れ  システムの性能アップ及びシェアアップによる売上金額増加(患者情報管理システムのサブスクリプションモデルを継承)	

 Strategyzer strategyzer.com

 **DESIGNED BY: Business Model Foundry AG**
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2024年2月2日改定

<活用状況>

- ・パートナー企業と情報を共有している

〔事例 18〕「バタフライ風車の開発」プロジェクト

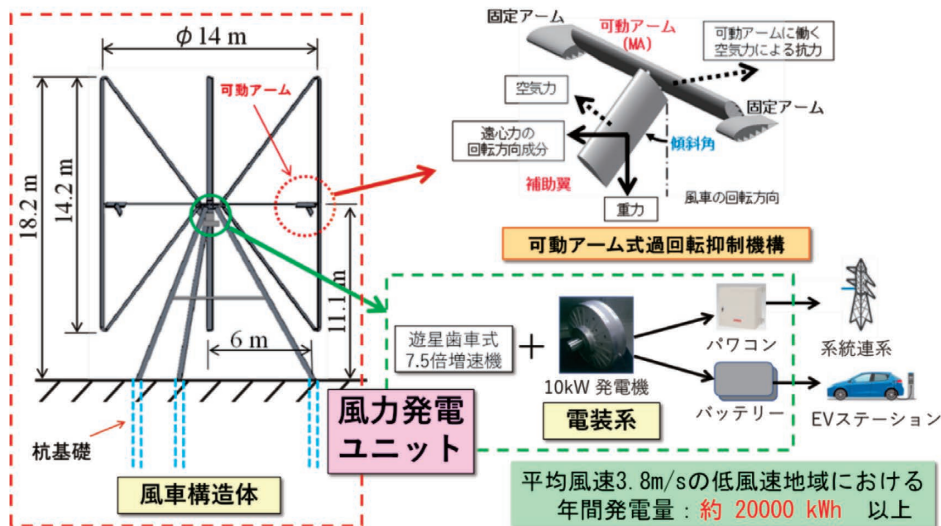
国立大学法人 鳥取大学

分部博 産学連携・スタートアップ AD

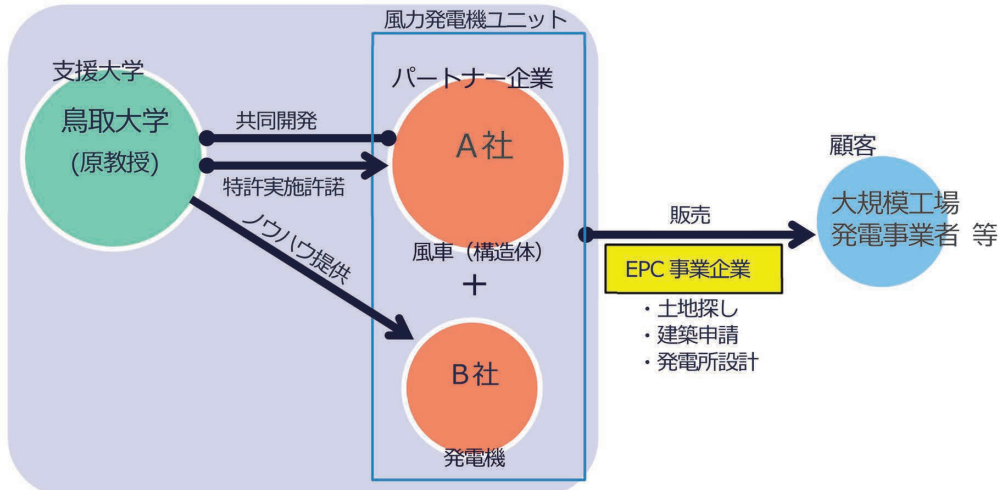
1. プロジェクトの概要

鳥取大学が開発した端部のない翼形状の小形バタフライ風車は、他の垂直軸風車と比較して、高起動性、高出力性、低騒音性等に優れ、日本の「ものづくり」に適する。本プロジェクトの課題は、①シンプルかつ安定動作する可動アーム式過回転抑制機構をバタフライ風車に適用する妥当性、②アルミ押出成型等の量産性技術に適したバタフライ風車の構造体の最適性、③空力弾性解析技術・疲労解析の手法確立によってバタフライ風車構造体の長期耐久性の検証・確保であり、課題達成により、風の強い海岸線等に限定されず全国の低風域でも設置を可能とし、大型風車や太陽光を凌ぐ低発電コスト（平均風速 3.8m/s で 10 円/kWh）の次世代再生エネルギーを実現する。

<商品名：バタフライ（揚力型垂直軸）風車>



<関係図>



<商品化までのステップ>

	2022年	2023年	2024年	2025年
研究開発戦略	原理検証/性能検証/ 信頼性検証/環境評価	フィールド試験/空力弾性解析	型式認証	大規模工場等の 自家発電検証
事業戦略	ビジネスモデル構築 A社とのコラボ企業探索		地産地消に向けた事業展開検討	
知財戦略	既存出願の権利確認 ライセンス戦略策定	動向調査 動向調査分析 新規出願等の出願対策		抵触性調査

2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス (BMC) 参照

<ビジネスモデルの主体> : A社

○顧客セグメント :

事業者

【短期的】 再生可能エネルギーによる自家発電を必要とする大規模工場 (地産地消モデル)

【中期的】 古い太陽光発電所のリプレースを狙った工場・発電事業者

【長期的】 新規風力発電所の大規模展開を図る発電事業者

一般顧客

離島等、自家発電を必要とする個人

○価値提案 :

【自家発電を必要とする事業者】

1. 競争力のある発電コスト(脱FIT制、 \leq ¥10/kWh)で電気料金の削減によって、商品競争力アップにつながる。
2. クリーンなエネルギーで作られた電力を使用することで、CO2排出削減貢献と企業価値の向上につながる。
3. 地産地消で、地域貢献につながる。
4. 太陽光発電のリプレース需要が見込まれる。

【自家発電を利用する一般顧客】

1. 台風等の自然災害時にも電力供給を受けることが出来る。
2. 離島に居住する場合でも、安定して電力供給を受けることが出来る。

○顧客との関係 :

EPC事業者への販売、EPC事業者を介して大手事業者・中小の未開拓分野事業者への販売

○チャンネル : EPC 事業者の販売ルート

○収入 : 風車ユニット (風車本体+発電機) の構造体の販売売上

- 2024 年度 : 7 百万円 × 50 基 = 3.5 億円
- 2025 年度 : 5 百万円 × 100 基 = 5 億円
- 2030 年度 : 4 百万円 × 1 万基 = 400 億円

3. 研究開発の経緯

- 2013年04月 研究開発開始
- 2013年08月 直径2mの円形翼バタフライ風車試作および実験
- 2015年08月 過回転抑制機構を備えた直径3m円形翼バタフライ風車試作および実験
- 2016年01月 鳥取県産学共同事業化プロジェクト支援事業に採択
- 2016年12月 5枚翼の直径7m三角翼バタフライ風車の試作機完成
- 2018年06月 オープンアクセス英文ジャーナル Designs に成果掲載(表紙にも掲載)
- 2020年12月 A社と新バタフライ風車(直径14m)の開発プロジェクトのキックオフ
- 2022年04月 プロトタイプのパタフライ風車(直径7m)を鳥取大乾燥地研究センターに設置
- 2022年04月 A社と協業検討開始
- 2024年02月 A社とバタフライ風車(直径14m)の1号機をA社敷地内に設置

4. 知的財産の状況

- ・特許第6035545号(2012年1月17日出願)「揚力型垂直軸風車の翼及び風車並びに発電装置」鳥取大学(単独)
- ・特許第6505990号(2014年7月8日出願)「ダリウス型垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・特許第6842055号(2016年10月7日出願)「組立式揚力型垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・特願2018-157631号(2018年8月24日出願)「揚力型垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・特願2020-083944号(2020年5月12日出願)「揚力型垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・特願2021-004145号(2021年1月14日出願)「垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・PCT/JP2021/040366号(2021年1月14日出願)「垂直軸風車」鳥取大学、他(共有)
- ・特願2022-043914号(2022年3月18日出願)「垂直軸風車の翼固定構造」鳥取大学、他(共有)
- ・特願2022-043915号(2022年3月18日出願)「垂直軸風車の支持脚固定構造」鳥取大学、他(共有)
- ・2023年特許出願済 鳥取大学(単独)

5. 事業化の推進状況

- ・低コスト化が容易なアルミ押出による風車翼を開発：～2021年末
- ・耐久性と導入コストで優位な可動アーム式過回転抑制機構を開発：～2022年末
- ・実機(7mプロトタイプ)を作製し、実証実験中：2022年4月～
- ・実機(14mプロトタイプ)を作製計画：2022年6月
- ・実機1号機(14mプロトタイプ)をA社に設置：2024年2月
- ・実機1号機(14mプロトタイプ)に基づき実証実験：2024年2月～

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2022年4月から支援開始

【ビジネスモデルのプランニング】

- ①A社(パートナー企業)との連携強化
 - ・鳥取大とA社間での定期的技術検討会実施
 - ・鳥取大単独知財(特許権・著作権・ノウハウ)、共有知財のライセンス条件決定
- ②風車ユニット事業のビジネスモデル検討
 - ・発電機部分を担う企業として、B社を想定し、事業連携を模索した定期会議の実施
 - ・鳥取大、A社間の協同步調体制を確立し、B社を含めた3社間NDA締結、風車ユニットのビジネス化に向けた3社間共同研究契の可能性検討
- ③ビジネスモデルとして、第一段階は、A社が風車ユニット事業(風車本体+発電機)を行い、市場拡大する第二段階では、風車本体をA社が供給し、風車ユニットはユニット企業による販売のモデルを構築
- ④事業化に向けた資金獲得
 - ・事業化に直結するJST A-STEP本格型、NEDO先導研究プログラムの提案、申請支援
 - ・イノベーションJapan出展によるユーザー企業探索支援(50社程度がブース来場)

【知的財産のマネジメント】

- ・風車本体の出願中心から、風車ユニットに出願の重点を移動し、ビジネス展開に合致した出願戦略を行い、シミュレーション、発電機制御等の知財化を支援
- ・鳥取大単独知財の状況を当事者間で共有し、この点を踏まえ、鳥取大の著作権、ノウハウを含めた知財全般について、A社に対する再実施権付独占的通常実施権の許諾締結し、全体フレーム作成を含め支援
- ・風車構造、シミュレーション、風車配置等の動向調査(日・米・欧・中・国際)を行い、本シーズの位置づけの明確化を図った。
- ・第二段階に移行した際、A社の事業展開(風車ユニット企業への風車単体供給)のため、再実施権付独占的通常実施権の許諾のシナリオ作成

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・空力弾性解析関連の知財強化を図り、NK 認証(一般財団法人 日本海事協会が行う風車に関する認証)に向けた基盤確立
- ・実機1号機(14mプロトタイプ)の稼働に伴って、検証シミュレーションを行い、風車構造体の改良・改善に関する出願の支援
- ・実機展示に伴い、風車ユニットの製造販売企業、最終ユーザー等へのPRによるビジネスモデルの強化

7. 今後の取組

①研究戦略

- ・外部資金獲得

②事業戦略

- ・A社とB社間のビジネスモデルを明確にし、上記共同研究契約の実行
- ・風車ビジネスの始動に向けたビジネスモデルの構築

③知財戦略

- ・上記ビジネスモデルに対処した知財戦略の実行
- ・知財リスク低減対策の実行(抵触性調査など)

8. 大学・パートナー企業の声

【鳥取大学】





小形バタフライ風車の社会実装化に際して、本プロジェクトの支援で、パートナー企業とのビジネスモデルの見える化と共通認識化を行うことができ、また、知財ポートフォリオから今後のビジネスモデルでの必要な技術に関する出願のアドバイスをいただき、小形バタフライ風車の社会実装化が大きく前進しました。

(付表) ビジネスモデルキャンパス (BMC)

大学名：鳥取大学

「バタフライ風車の開発プロジェクト」のビジネスモデル・キャンパス

AD名：分部博

ビジネスモデルの主体：A社		2023年1月16日作成	
KP キーパートナー  (パートナーとの関係) ・鳥取大学(原教授) ・A社関連会社：技術支援・知財支援(知財費用負担 etc)	KA 主な活動  ・展示会等でのデモ実施 ・学会・論文発表 ・大手企業のブランドを活用	VP 価値提案  (顧客にもたらす価値) 【自家発電を必要とする事業者】 1. 競争力のある発電コスト(脱FIT制、 \leq ¥10/kWh)で電気料金の削減によって、商品競争力アップにつながる。 2. クリーンなエネルギーで作られた電力を使用することで、CO2排出削減貢献と企業価値の向上につながる。 3. 地産地消で、地域貢献につながる。 4. 太陽光発電のリプレース需要が見込まれる。 【自家発電を利用する一般顧客】 1. 台風等の自然災害時にも電力供給を受けることができる 2. 離島に居住する場合でも、安定して電力供給を受けることができる。	CR 顧客との関係  ・発電事業者への販売、EPC事業者を介して発電事業者・中小の工場を抱える事業者・個人への販売
	KR 主なリソース  ・アルミの素材についてのノウハウ ・鳥取大との連携	CH チャネル  ・EPC事業者の販売ルート	CS 顧客セグメント  事業者 【短期的】 再生可能エネルギーによる自家発電を必要とする大規模工場(地産地消モデル) 【中期的】 古い太陽光発電所のリプレースを狙った工場・発電事業者 【長期的】 新規風力発電所の大規模展開を図る発電事業者 一般顧客 離島等、自家発電を必要とする個人
CS コスト構造 (コスト)  ・ライセンス料 ・販売コスト		RS 収入の流れ  風車ユニットの販売売上 2024年度：7百万円×50基=3.5億円 2025年度：5百万円×100基=5億円 2030年度：4百万円×1万基=400億円	

 Strategyzer strategyzer.com


 DESIGNED BY: Business Model Foundry AG
 The makers of Business Model Generation and Strategyzer
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2024年1月16日

<活用状況>

- ・ビジネスモデルの確認に使用

〔事例 19〕「油水分離コアレスサーの開発と実用化」プロジェクト

国立大学法人 鹿児島大学

渡辺健一 産学連携・スタートアップ AD

1. プロジェクトの概要

工場から発生する油分含有排水の処理において、既存技術のフィルター型油水分離装置では水中に分散した微細な油滴の除去が難しく、低エネルギーでの分離が不可能であるという課題があった。

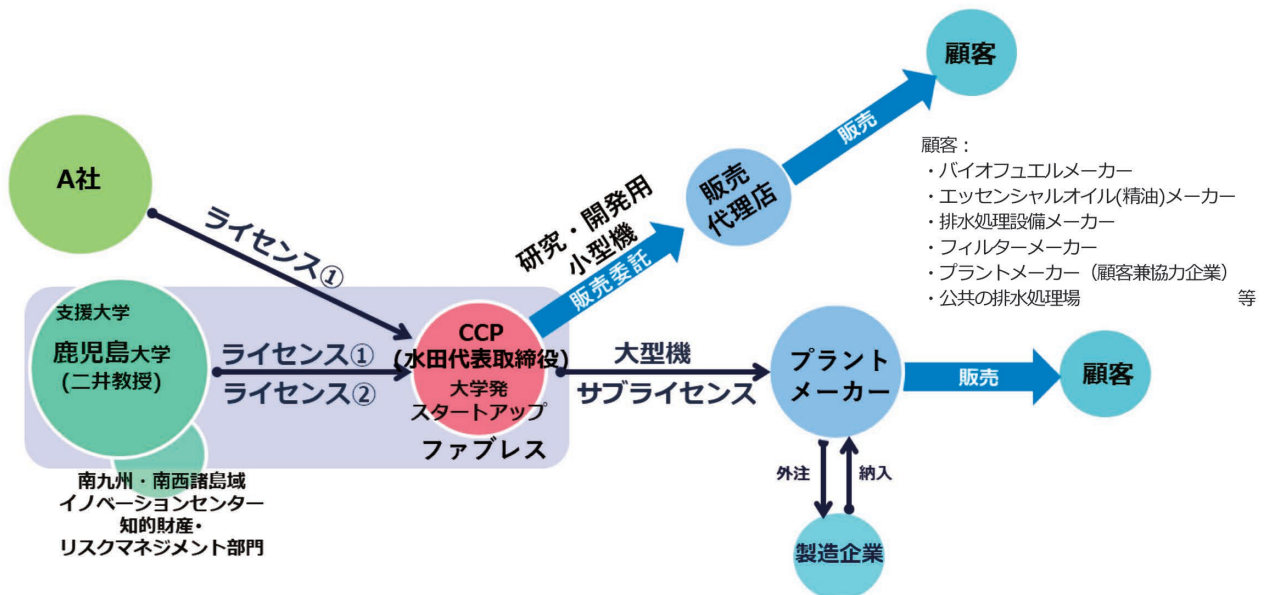
鹿児島大学は 2016 年から A 社との共同研究をスタートし、新規なメッシュ充填構造のコアレスサーを開発した。これにより、従来のフィルター型油水分離装置では達成がきわめて困難な、水中に分散する約 4 μm 径の油滴を、従来よりも格段に小さい圧力損失で、ほぼ 100%分離できることを見出し、特許出願を行い特許登録がなされた。一方で、本発明については、製造プロセスの工数削減の観点や、長期信頼性の向上など、実用化にむけてはまだ課題があった。

開発したメッシュ充填構造のコアレスサーは、バイオ燃料の製造工程及びエッセンシャルオイル（精油）の製造工程への応用も可能であり、エネルギー効率の大幅な改善が期待される。

メッシュ充填構造のコアレスサーの事業化により、世界各国で求められている油水分離の省エネルギー化と環境負荷低減という社会課題への貢献が可能となる。

そこで、鹿児島大学発のスタートアップであるクルーシャル・クーリング・パフォーマンス(株)（以下「CCP」）をパートナー企業として、本コアレスサーの社会実装に向け、以前の発明が抱えていた実用化に向けた課題を解決するための研究開発を行い、その成果を基に実用化発明の特許出願を行った。現在プロトタイプの販売に向けて準備中である。

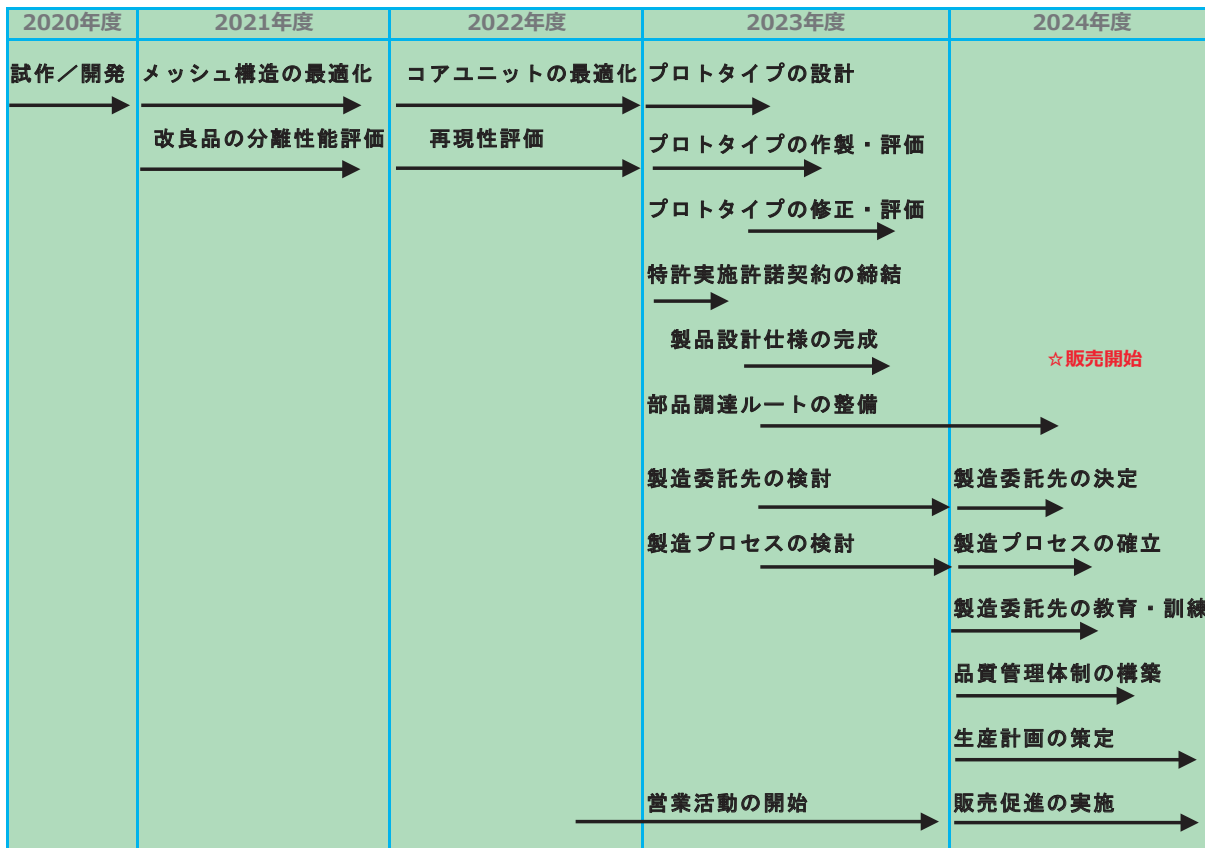
<関係図>



ライセンス① A社と鹿児島大学の共願の発明を CCP にライセンス

ライセンス② 鹿児島大学単願の実用化発明を CCP にライセンス

<商品化までのステップ>



2. ビジネスモデルの視点 ⇒付表ビジネスモデルキャンバス(BMC)参照

<ビジネスモデルの主体>：クルーシャル・クーリング・パフォオーマンス(株) (CCP)

○顧客セグメント→①バイオ燃料製造

- ・バイオフュエルメーカー
- ・エッセンシャルオイル(精油)メーカー

②油分含有污水处理

- ・排水処理設備メーカー
- ・フィルターメーカー
- ・プラントメーカー (顧客兼協力企業)
- ・公共の排水処理場
- ・油分を含む排水処理を行う国内外の工場

例えば油分を含む食品加工製造工場、切削油などの機械工場、原油の採掘現場等

- ・特に環境に対する意識の高い日本国内及び欧州、米国、中国の工場

○価値提案

→①バイオ燃料製造

バイオ燃料(航空燃料)の製造工程でコアレッサーを使用することにより燃料の精製に必要な熱エネルギーを大幅に削減することが可能となる。

②エッセンシャルオイル製造

エッセンシャルオイル(精油)の製造工程でコアレッサーを使用することにより精製に必要な熱エネルギーを大幅に削減することが可能となる。

③油分含有污水处理

工場から発生する油分含有排水の処理において、従来のフィルター型油水分離装置では達成がきわめて困難な、水中に分散する約4 μm径の油滴を、従来よりも格段に小さい圧力損失で、ほぼ100%分離できる。

煩雑な定期的なフィルターの交換が不要になる。

○顧客との関係 →・顧客セグメントへのコアユニット販売、交換部品販売、技術サポート

- ・顧客セグメントへのラボスケールの装置販売
- ・公共の排水処理場、油分含有排水が発生する工場への装置販売、交換部品販売、技術サポート、メンテナンス
- ・コアレッサー装置によるデータ収集、分析サービス

○チャンネル

→展示会、学会、SNSでの動画等の情報発信、商社経由の販売、ネット上のカタログ掲載

○収入

→・油水分離装置の販売代

- ・交換部品(消耗品)としてのコアレッサー部品代
- ・技術サポート代、メンテナンス代
- ・データ分析サービス代

3. 研究開発の経緯

- 2016年8月 二井教授が名古屋大学で開発したシーズを基にA社と共同研究を開始した。
研究テーマ：「特殊構造メッシュを用いた油水分離装置の開発と実用化」
- 2019年11月 開発したメッシュ充填構造により、従来のフィルター型油水分離装置では達成が
きわめて困難な水中に分散する約4 μmの油滴を、従来よりも格段に小さい圧力
損失で、ほぼ100%分離できることを見出した。
- 2023年3月 A社との共同研究を終了した。
- 2023年4月 CCPとの共同研究を開始し、実用化に向けた課題解決に関する研究開発を実施し
た。その結果、従来と同等の性能を維持しながら、製造工数の削減を実現し、長
期信頼性を確保するための構成を見出した。

4. 知的財産の状況

- ・特許第6956978号（2019年6月21日出願）「コアレッサ及び油水分離装置」鹿児島大学、他（共有）
- ・2023年特許出願済 鹿児島大学（単独）

5. 事業化推進状況

1. 実用化に向けた改善

- ・2022年度までにコアレッサーの基本的な構成は完成した。しかし、実用化に向けた検討段階で性能の個体間バラツキの大きさや経時的な安定性に課題が有ることが分かった。
- ・そのため、課題の要因の分析を行い、コアレッサー内部の部材の寸法精度のバラつきや経時的な変化が要因であると結論付けた。
- ・対策を検討し、部材の寸法精度や経時変化に影響されない構造を考案し、効果が有ることを確認した。
- ・その成果を実用化発明として特許出願を行った。

2. ビジネスモデルの変更

- ・A社との共同研究の終了に伴い、パートナー企業をA社からCCPへ変更した。
- ・コアレッサーの市場拡大のため新たな用途を調査し、ビジネスモデルキャンパスの顧客候補にバイオ燃料メーカーとエッセンシャルオイル(精油)メーカーを追加した。

3. 実施許諾契約

- ・プロトタイプの販売に先立って、A社と鹿児島大学が共同出願を行った基本発明についてCCPへの実施許諾契約を作成し双方合意済み。
- ・実用化発明については、今後、鹿児島大学からCCPへの実施許諾契約を締結する予定。
(実施許諾契約書案を作成済み。)

6. アドバイザーによる主な支援内容

【支援開始時期】

2021年4月から支援（本事業では2022年4月から支援）

【ビジネスモデルのプランニング】

パートナー企業A社からのヒアリングに基づき初期のビジネスモデルを作成した。その後、支援の過程でコアレッサーに関する特許調査、市場調査を用いた IP ランドスケープ及び継続して行った SDI 検索（特許情報の自動検索）の結果を基に油水分離技術が用いられる応用分野を整理し、その背景を調査してコアレッサーの新たな用途が見出されたため、ビジネスモデルを見直した。

○顧客セグメント

- ・新たな用途に基づく顧客を追加した。

○顧客に提供する価値

- ・バイオ燃料の製造工程やエッセンシャルオイル(精油)の抽出工程で、従来技術より少ない消費エネルギーで油水分離や有用成分の抽出が可能であることを顧客への提供価値に追加した。

○収益構造

- ・実施許諾契約がサブライセンス付きとなるため、量産時のサブライセンスによるライセンス料を収益構造に追加した。

○経済的効果

- ・ベンチマークとしている海外のコアレッサーメーカーの販売価格を参考に経済的効果を算定した。

○関係図及びBMC

- ・ビジネスモデルの主体が CCP であり、CCP での実施がサブライセンスを行う形態になる見込みであるためプロジェクトの関係図及びBMCの作成支援を行った。

○収益構造

- ・CCP ではファブレス構造で製造した製品の販売と、開発・設計、製造・販売のサブライセンスによる収入により利益を確保する。

【知的財産のマネジメント】

1. 基本発明の権利化支援

- ・国内については前事業である産学連携知的財産 AD 派遣事業の支援中に登録済み（特許第 6956978 号）
- ・海外についてはオフィスアクションに対応するなどして一部の国では特許査定を受けたが、A社の撤退に伴い、ビジネス上は実用化発明の権利化で十分と判断し、基本発明の権利化を断念した。

2. 実用化発明の特許出願支援

- ・実用化発明 1（分離の再現性の向上（2023 年出願済））：特許事務所の作成した明細書案に対し、記載要件の充足および今後の補正の可能性を残すための実施例の記載内容の充実化などのアドバイスを行った。
- ・実用化発明 2（分離性能の向上（出願予定））

3. 侵害予防調査支援

- ・侵害予防調査を行い、問題となる特許は無いことを確認した。
- ・その後の公開された特許の SDI 検索を継続し問題が無いことを確認している。

4. 基本発明の実施許諾契約に関する支援

- ・第三者への販売製造を委託する CCP のビジネスモデルを考慮し、ライセンスの形態をサブライセンス付きとした。

【その他、社会実装のために必要な要素】

- ・油分含有汚水処理のビジネスのために、水質汚濁防止法の水質基準について調査を行った。
- ・バイオ燃料製造のビジネスのために、航空燃料やエッセンシャルオイルの規格について一応の調査を行ったが、製造販売側が検討する項目はないことが分かったため、詳細調査は行っていない。

7. 今後の取組

1. 信頼性評価
製品の構成要素の個体差による性能のバラつきを評価し、許容範囲を設定する。
処理液の性質や状態の変化による性能のバラつきを評価し、許容範囲を設定する。
2. プロトタイプの販売開始
販売に先立ちパンフレットを作成する。
改良点、用途等の情報提供を条件に無償での提供も検討する。
評価に基づく要改良点等の情報収集を行う。
3. 量産に向けた製造プロセスの検討
部材の製造の自動化、組み立て作業の自動化の検討を行う。
4. 量産時のサプライセンス先の検討
5. 実用化発明の実施許諾契約の締結
6. コアレッサーの性能の更なる改良を行い、特許出願
高い分離性能をより広範囲で達成できるコアレッサー（実用化発明2）。
プロトタイプの評価に基づく改良（実用化発明3となる予定）。
7. ノウハウ管理
製造上のノウハウの整理と管理を行う。
8. 商標登録出願
9. 情報発信
学会等での情報発信を行う。
PR資料の作成・配布を行う。

8. 大学・パートナー企業の声

【大学・パートナー企業 CCP】

本プロジェクトにおいて知財アドバイザーに果たして頂いた役割は、技術開発ステージにおける単なる知財の支援に止まらず、ビジネスモデルの検討や知財マネジメント、契約に関する支援など多岐に渡りました。ビジネスモデルの検討では、IPランドスケープを活用して油水分離技術が用いられる応用分野を見出し、新たな価値提案に繋げることができました。知財マネジメントでは、基本発明の権利化支援、実用化発明の特許出願支援を行って頂き、知財による保護の強化を行うことが出来ました。また、侵害予防調査を行って頂き、本プロジェクトの油水分離技術を市場で実施しても問題が無いことが明確になりました。更に、基本発明の実施許諾契約についてビジネスモデルを考慮した契約書の作成を行って頂くなど、事業化に向けて大きく前進することができました。

鹿児島大学 工学専攻 化学工学プログラム 准教授

クルーシャル・クーリング・パフォーマンス（株）代表取締役

水田 敬

(付表) ビジネスモデルキャンバス (BMC)









大学名：鹿児島大学

「油水分離コアレッサの開発と実用化プロジェクト」のビジネスモデル・キャンバス

作成者：渡辺健一

ビジネスモデルの主体：クルーシャル・クーリング・パフォオーマンス株式会社 (CCP)

2021年5月7日作成
2024年1月26日改訂

<p>KP キーパートナー </p> <p>(パートナーとの関係)</p> <ul style="list-style-type: none"> 鹿児島大学 (共同研究を実施) 製造販売委託企業 	<p>KA 主な活動 </p> <ul style="list-style-type: none"> コアレッサーの最適化、高性能化、について鹿児島大学と共同研究を行う <p>KR 主なリソース </p> <ul style="list-style-type: none"> 流体関連の技術開発力 鹿児島大学とA社から基本特許の非独占通常実施権、鹿児島大学から実用化特許の独占的通常実施権 	<p>VP 価値提案 </p> <p>(顧客にもたらす価値)</p> <p>①バイオ燃料製造 バイオ燃料(航空燃料・エッセンシャルオイル(精油))の製造工程でコアレッサーを使用することにより燃料の精製に必要な熱エネルギーを大幅に削減することが可能となる。</p> <p>②油分含有汚水処理 工場から発生する油分含有排水の処理において、従来のフィルター型油水分離装置では達成がきわめて困難な、水中に分散する約4μm径の油滴を、従来よりも格段に小さい圧力損失で、ほぼ100%分離できる。煩雑な定期的なフィルターの交換が不要になる。</p>	<p>CR 顧客との関係 </p> <ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料メーカーへの装置販売、交換部品販売、技術サポート 排水処理設備メーカー/公共の排水処理場、油分含有排水が発生する工場への装置販売、交換部品販売、技術サポート、メンテナンス コアレッサー装置によるデータ収集、分析サービス <p>CH チャネル </p> <ul style="list-style-type: none"> 展示会、学会 SNSで動画等の情報発信 商社経由の販売 ネット上のカタログ掲載(イブロス、モノタロウ等) 	<p>CS 顧客セグメント </p> <p>①バイオ燃料製造</p> <ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料メーカー <p>②エッセンシャルオイル製造</p> <ul style="list-style-type: none"> エッセンシャルオイル(精油)メーカー <p>③油分含有汚水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水処理設備メーカー フィルターメーカー プラントメーカー 公共の排水処理場 油分を含む排水処理を行う国内外の工場 例えば油分を含む食品加工製造工場、切削油などの機械工場、原油の採掘現場等・特に環境に対する意識の高い日本国内及び欧州、米国、中国の工場
<p>CS コスト構造 (コスト) </p> <ul style="list-style-type: none"> 量産時の製造の外部委託費用 (サブライセンスしない場合) 部品・部材の調達費用 鹿児島大学及びA社へのロイヤリティ支払い (総額に上限を設ける) 拡販のための販売管理費 		<p>RS 収入の流れ </p> <ul style="list-style-type: none"> 油水分離装置の販売代 サブライセンスによるライセンス料 交換部品(消耗品)としてのコアレッサー部品代 技術サポート代、メンテナンス代 データ分析サービス代 		

 Strategyzer strategyzer.com
 DESIGNED BY: **Business Model Foundry AG**
the authors of Business Model Generation and Friends
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

<更新の履歴>

- ・2021年5月7日作成
- ・2021年11月25日改訂
- ・2023年4月14日改訂
- ・2023年12月22日改訂
- ・2024年1月23日改訂
- ・2024年1月26日改訂

<活用状況>

- ・パートナー企業と情報を共有している。

独立行政法人工業所有権情報・研修館（INPIT）

知財戦略部 イノベーション・企画担当

〒105-6008

東京都港区虎ノ門4丁目3番1号 城山トラストタワー 8階

TEL: 03-3580-6949 E-mail: ip-sr05@inpit.go.jp

202403

リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。