

IoT起点の中小製造業のビジネスエコシステム ～ファクトリーサイエンティストのコミュニティ～

きづきアーキテクト
代表取締役
由紀ホールディングス
社外取締役
工学博士 長島 聡

2021年6月

昨今、テクノロジー低廉化の追い風もあり、現場起点でのデジタル化による工場の持続的な収益向上が可能となってきた

前提となる認識

- > 国内製造業において、キーデバイス製造は国内回帰しつつある一方で、製造を担う労働人口は減少。したがって、製造の自動化、省力化は必須
- > 昨今、幸いにも、テクノロジーの低廉化によって中小企業でも少額のデジタル投資で現場の生産性を高められる時代となりつつある
- > 現場のワーカーがデジタルの目と手を身につけ、現場で困りごととなっている従来業務をデジタル化する。省力化によって時間が捻出できれば、新たな価値の創出に活用してもらうことが可能
- > 工程改善、原価低減などの効率化に加えて、捻出した時間を、多様な企業との共創や新たな価値を生み出すための研究開発に費やすことで、ものづくり企業が新たな収益案件へと参画し、その案件において大きな貢献を果たすことができる

ものづくり企業にとってIoT機器導入は大きな武器となり得るが、特に中小では人材・資金の面で実現に至らないケースが多い

ものづくり中小企業の現場の課題

IoT化が必要な背景

安全性・労働環境改善・新たな価値創出の観点から、IoT機器導入が待望される

安全性



- > IoT機器により、製造現場の**安全確保・故障予知**が正確に可能
- > ヒヤリハットをコストミニマムで事前に体験できる

労働環境改善



- > IoT機器により、運転監視のための**夜勤・休日出勤**や**酷暑・厳寒**下のヒトの作業負担を軽減
- > COVID-19**感染防止**の観点から、複数人の触る端末削減は有効

IoTを導入できない原因

人材・資金の両面で諦めざるを得ない場合が多々

人材面



- > **人員リソースに乏しく**、IoTまで手が回らない
- > 会社としてIoT技術に興味があっても、社内に**仕様を書ける人がいない**
- > ベンダーの提案を受けても、価格・機能の**妥当性が分かる社員がおらず**、発注を躊躇

資金面



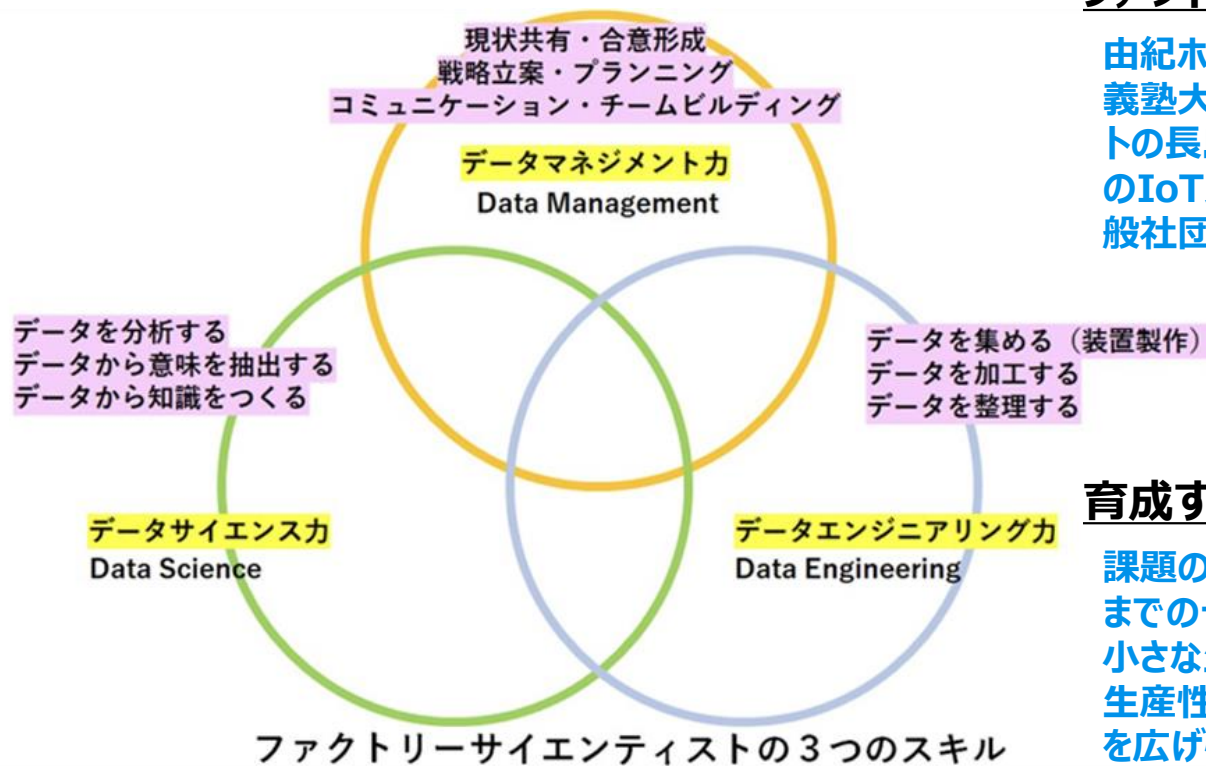
- > ベンダーから提案を受け、仕様を理解していても、IoT化のための**費用を捻出できない**
- > 一式やセットでの提案が多く、少額では始められない

20年4月設立のFS協会は、ファクトリーサイエンティストの育成・IoT導入を通じて、ものづくり企業の出会いの時間と機会を創出

ファクトリーサイエンティスト（FS）の取り組み

ファクトリーサイエンティスト協会

由紀ホールディングスの大坪正人社長、慶應義塾大学の田中浩也教授、きづきアーキテクトの長島社長などが発起人となり、現場起点のIoT人材の育成・資格認定を目的とした一般社団法人

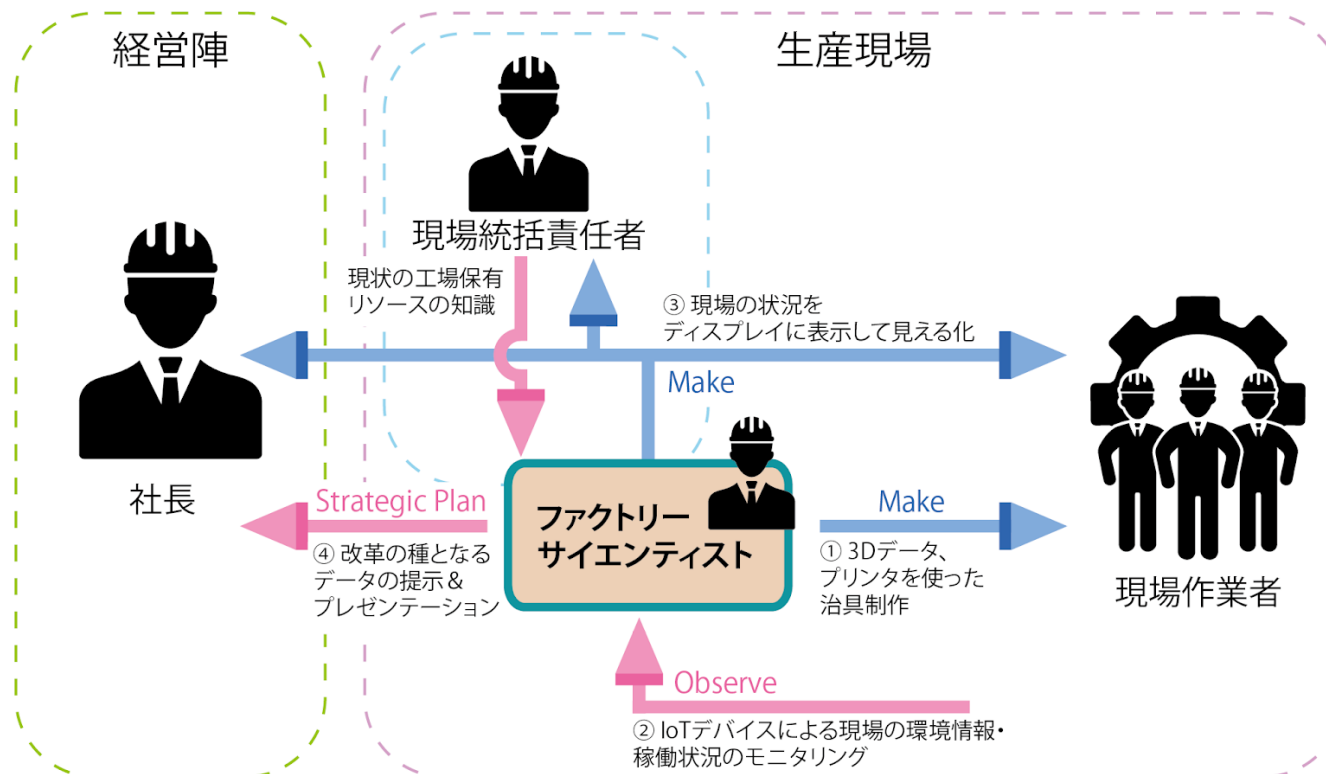


育成するIoT人材

課題の抽出から計画立案、課題解決、報告までの一連の活動を一貫通貫で担える人材。小さな生産性向上から挑戦し、次第に大きな生産性向上、新たな価値の創出へと取り組みを広げられる人材

ファクトリーサイエンティストは、工場の現場を科学して、会社全体を巻き込み、工場の稼ぐ力を向上させる

ファクトリーサイエンティスト（FS）位置づけ



FS協会は、手触りのあるDXコミュニティとして、様々な媒体に取り上げられている。狙いは効率化に留まらない真の生産性向上



日経ビジネス
(2020/12/28)
不屈の路程



Harvard Business
Review (2020/8)
未来を創造する経営の実践



日経産業新聞1面 (2021/2/2)
草の根 IoTで中小もDX維新
ファクトリーサイエンティストが先導



工場管理 (2021/1)
工場DX推進の担い手
ファクトリーサイエンティスト
の全貌



日経トップリーダー
(2021/1)
中小企業戦国時代



日経ビジネス
(2020/9/7)
再興ニッポン

2019年夏は、5日連続の合宿形式で開催。受講生は熱中し、互いに議論し、深夜まで没頭する日々を過ごした



コンプレッサー室の室温を監視することによって、無駄な電気代の削減、及び機械の故障を未然に防ぐ

受講生による製作例1：コンプレッサー室の室温モニタリングと通知

参考

作成システム概要

現状

- 気温上昇に伴い、コンプレッサーがオーバーヒートする可能性がある

課題

- 日中は冷却ファンをフル稼働しているが、ランニング・管理コストが課題

解決策

- 温度計によって室温を監視、自動で冷却ファンを回すシステムを開発
 - 一定温度を超えると社内SNSに通知
 - 電気代の削減・装置の故障予防も

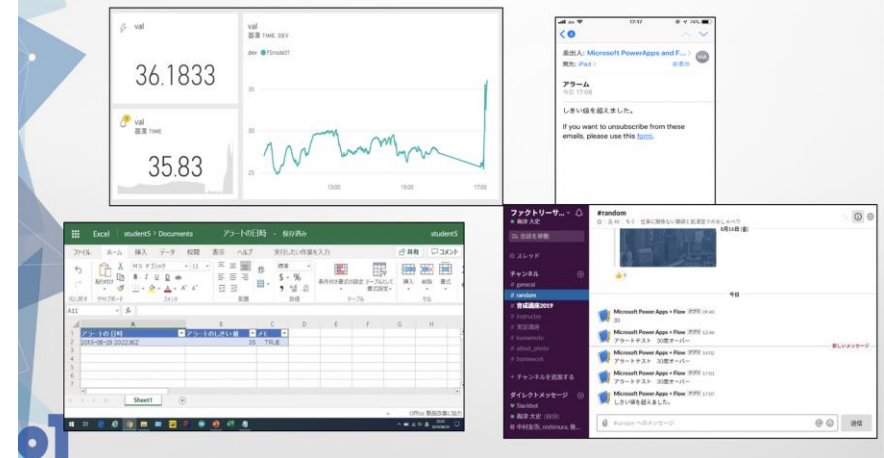
“今後、3Dプリンタ室への展開や、湿度上昇への対応を実施したい”



このへんに取り付ける予定



コンプレッサー室の室温管理



Faxとスマホを連動させることで、注文書にすぐに気づき、漏れの無い顧客対応を実現

受講生による製作例3：FAXの受信見逃し防止システムの製作

参考

作成システム概要

現状

- ・ 顧客からの注文書をFAXで受け取り、ヒトが対応している

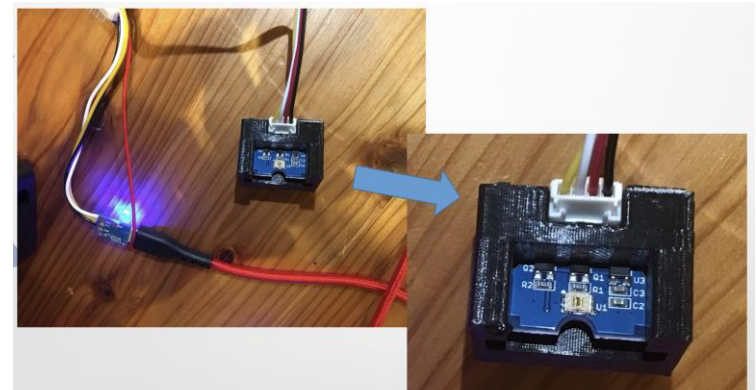
課題

- ・ 重要な注文書の受信に気づかなず、時折緊急対応が発生してしまう

解決策

- ・ FAXの受信を感知し、スマホと連動する通知システム
 - FAXの受信ランプの点灯を検知
 - 受信の時刻・頻度を記録

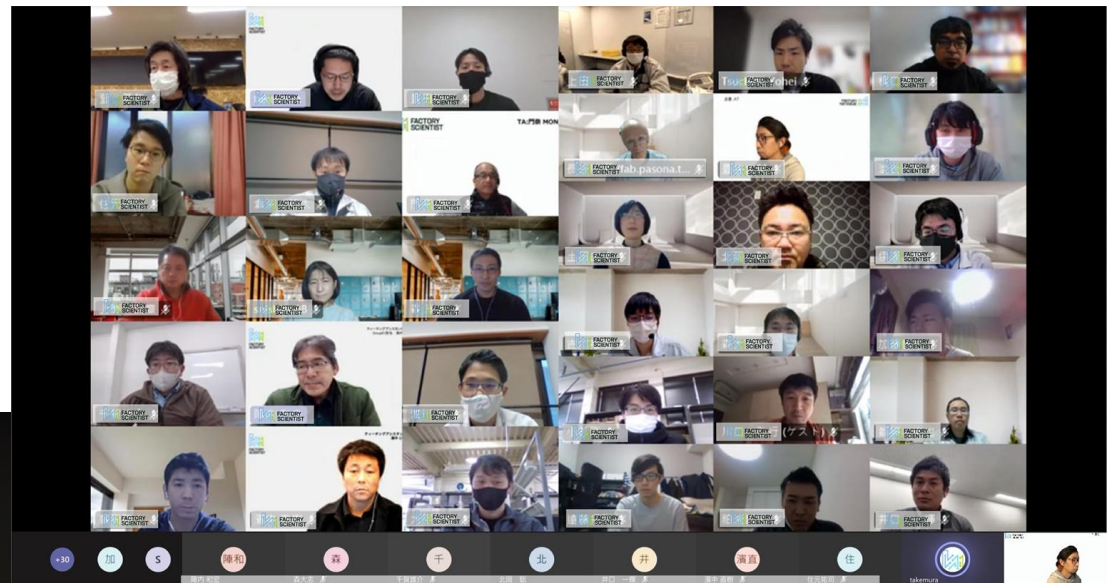
“顧客からの要望を漏らさず、すぐに対応できるようになった”



コロナ禍の中、2020年の夏講座からは完全オンラインでの開催をスタート。リアルにも負けない受講者の交流、協力も生まれた

完全オンライン講座

- 事前には送付されるFS公認デバイスパッケージ



- 受講キットを送付して、オフィスや自宅で気軽に受講
- インストラクション動画を充実させて、復習や見直しがしやすくなった
- 自宅からも受講可能な社員研修として
- ティーチングアシスタントがついて、自社工場への取り付けまでサポート
- 個別面談、web会議で接続して小グループクラスを開講してきめ細かくサポート

資格を取得した方々の笑顔は格別。FSの役割に誇りを持ちつつ、コミュニティも活用しながら、自律的な活動をしている

資格取得

- > 見える化の楽しさを見出しながらも、費用対効果のあるIoTを強く意識した活動を継続している
- > 資格取得後もFS資格者が集うFSコミュニティで活発に議論

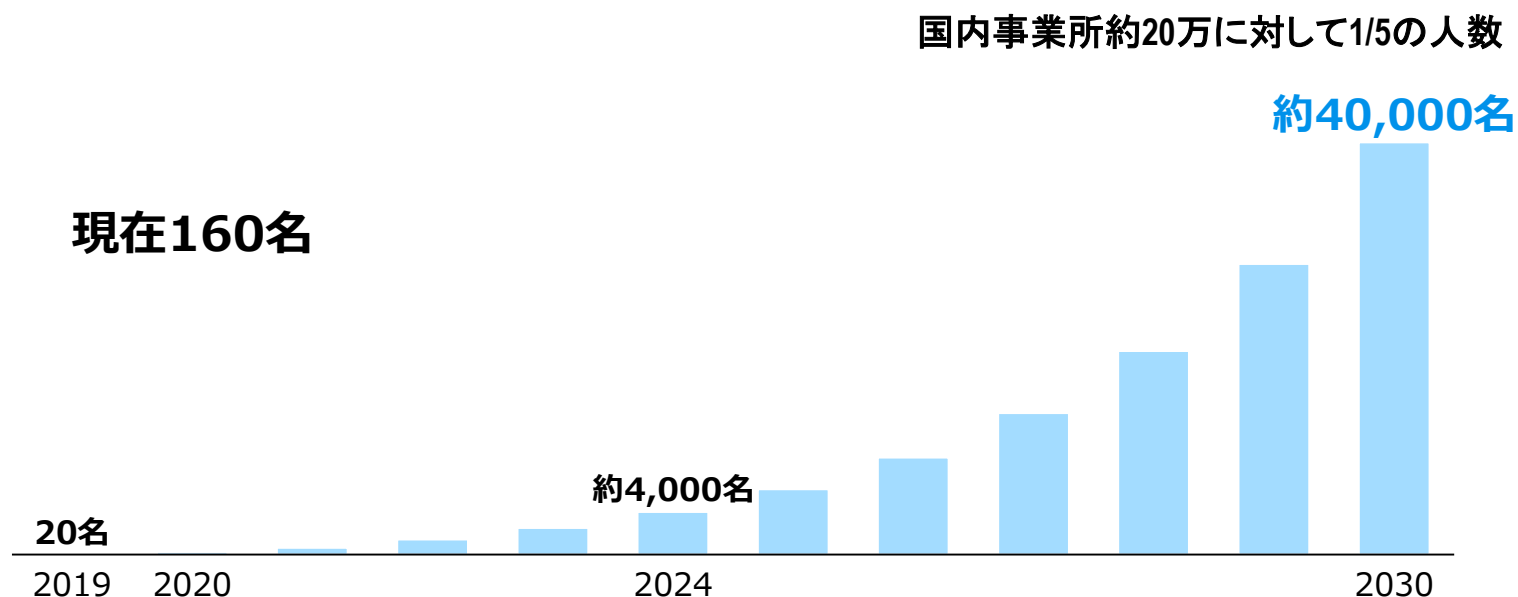


OSGの精密切削加工で作った特別なピンバッチ。ファクトリーサイエンティストの証が胸に輝いている



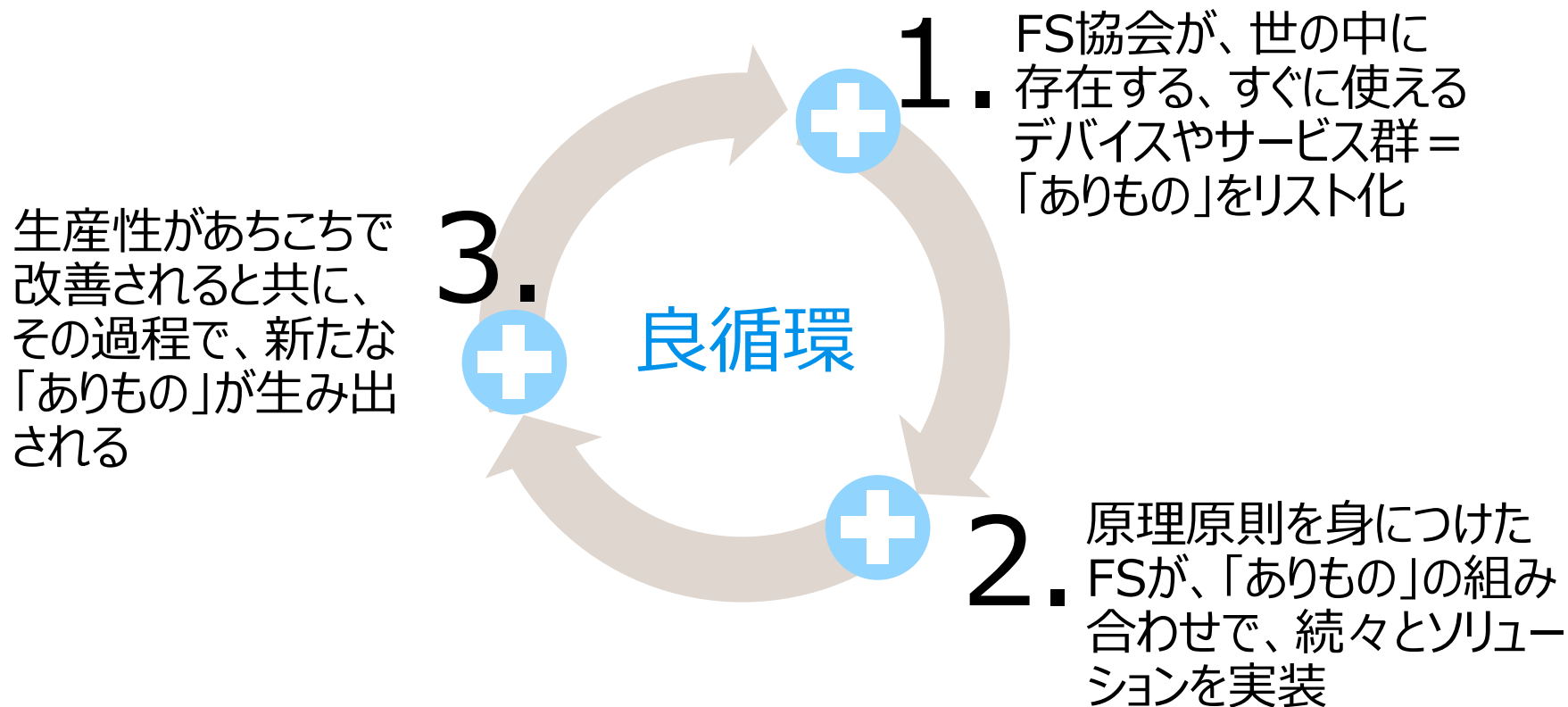
2030年には、全国で4万人のファクトリーサイエンティストが活躍する世界を目指して展開中。コミュニティを大きく広げたい

資格者数の推移（計画）



協会ではFSが現場ですぐに使える武器を準備。IoT化の安価かつ簡便な生産性向上事例を量産。みんなのアセットにする

FSが生み出す良循環



FSコミュニティでは、事例をオープンに共有。時間の捻出をサポート

改めて、ファクトリーサイエンティストは、工場の稼ぐ力を高める科学者。活躍の場所は、工場から企業全体へと大きく広がる

FSの持つ3つの特徴

デジタルに
手触りが持てる

原理原則を体感

- > 自ら手を動かし、センサー、クラウド、分析等の原理原則をしっかりと学ぶ。ブラックボックスは一切存在しない

新たな挑戦に
時間が取れる

余剰時間を捻出

- > 人がやる必要のないことを、デジタルの眼と手で代替。捻出した沢山の小さな時間を束ねて大きな時間に

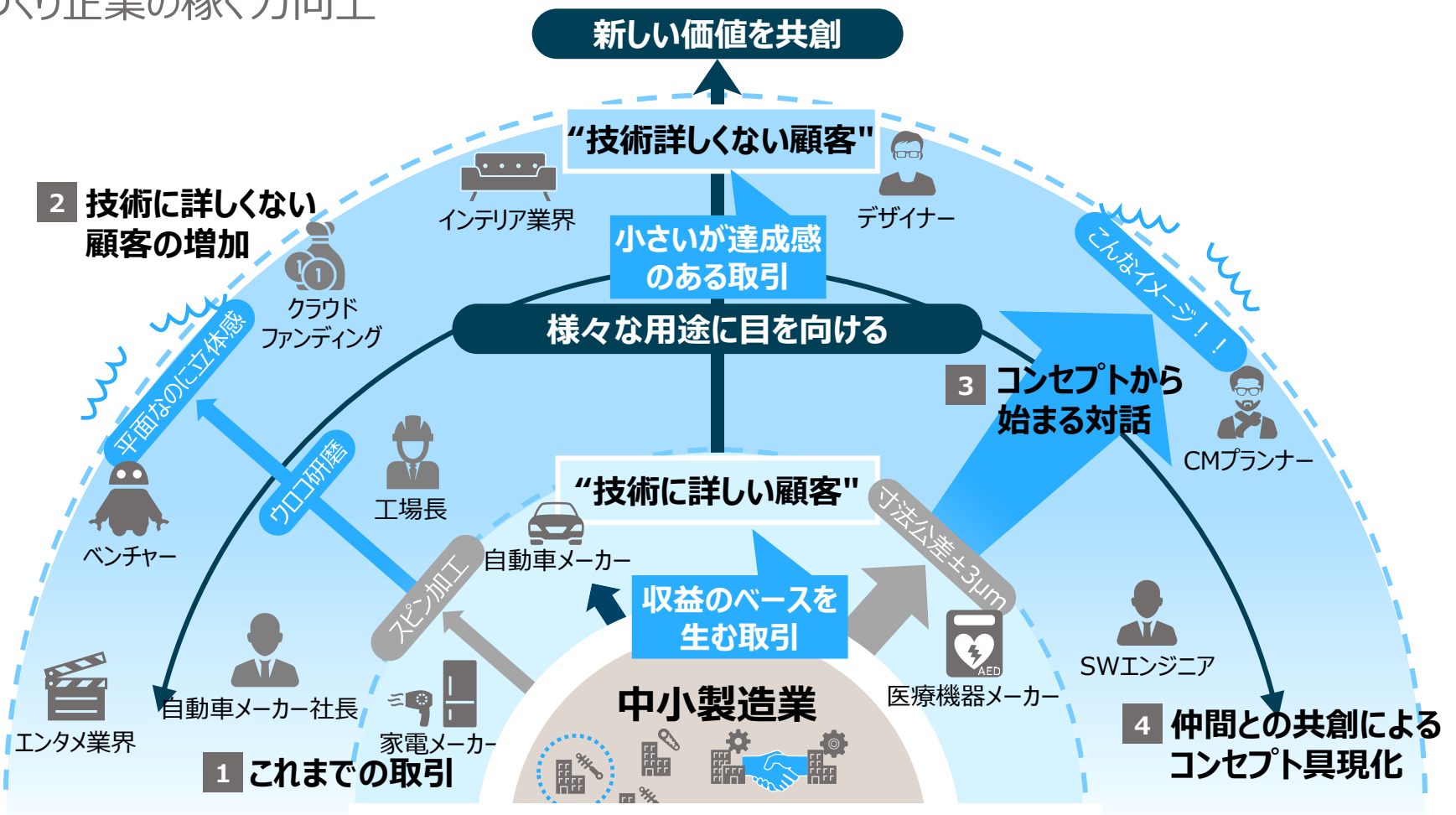
事業創出に
何度も
トライできる

事業経験を積み重ね

- > 1つ1つの企画が小さな事業と同じ。起案・実装・報告を繰り返し、絶え間ない進化を実現する

匠の技を、デザイナーやベンチャーの持つ事業構想の実現に活用してもらう。量産対応に留まらず、新しい価値を共創する

ものづくり企業の稼ぐ力向上



金属の表面研磨を手掛ける美光技研は、“平面なのに立体”という価値を提供。表現でデザイナーやアーティストとの心をくすぐる

美光技研の生み出す価値



- > 平面なのに立体
- > アートが浮き上がる



加飾トラック



- > 何もない表面に、アートが動く
- > イメージをカタチに

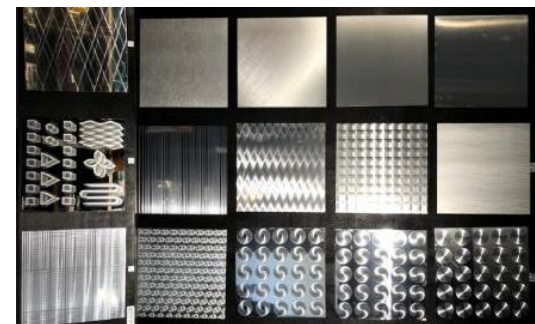


波が流れる海を表現

テーマパーク向けオブジェ

生み出す
ための工夫

社内に設けたサンプル展示ルームに敢えて来てもらうことで、平面の表現力の深さを理解してもらう



めっきを手掛ける真工社は、社内にデザイナーを擁し、“風合いを量産”、“割れない鏡”という分かりやすい価値を提供

真工社の生み出す価値



- > プラスチックをアンティーク調に
- > 風合いを量産



加飾めっきのコップホルダー（アンティーク調）



- > どんなものにも鏡の輝き
- > 落ちてても割れない



軽量な金属調部品

生み出す ための工夫

社内にデザイナーを擁し簡易的な実験室でアイデアをその場で試し、モノにして顧客に風合いを確認してもらう



スワニーは、地域住民の空き時間や、近隣食品メーカー・大学の得意技との組み合わせで次々に新たな事業を立ち上げ

スワニーにおける得意技の組み合わせ

地域住民との連携

- > 地元商店街にワークスペースを構えることによって、緊急／短納期の製造の際に地域住民の力を活用

デジタルモールドでの
部品的高速量産

地域の人々による
組立て・検査

商標登録・販売登録

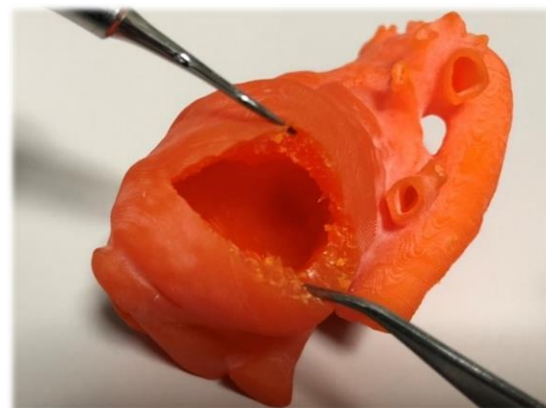


完成品がすぐにたくさん手に入る

地元企業・大学との連携

- > 寒天メーカーの伊那食品、信州大学医学部との連携によって手術用の内臓模型を開発。販売チャネルは商社が担当

- 寒天の素材を工夫することで、本物の内臓さながらの切断の感触を実現
- 3Dモールドの樹脂型によって、手術を受ける患者の臓器模型で手術を練習可能



組み合わせは競争優位を生み出せる。掛け合わせる能力を増やせば増やすほど、真似できないものになり、競合はいなくなる

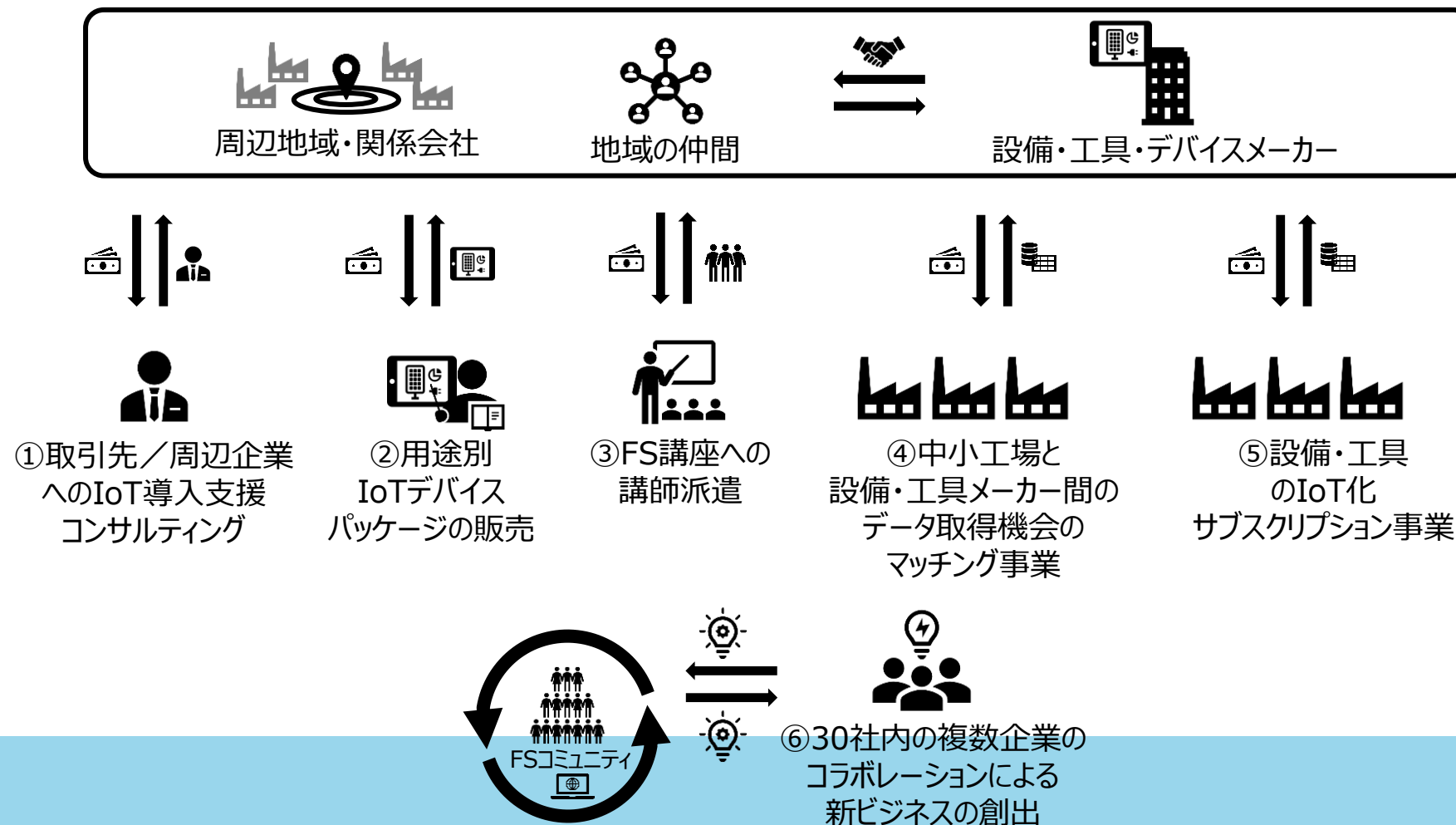
掛け合わせの力（由紀ホールディングス大坪社長）



いかに高く売るか。つまり、コスト競争ではない土俵で勝負できるようにしていく

例えば、航空機部品の品質規格をもっているか、海外での品質認証をとっているか、設計能力は高いか、英語で対応できるかなど。そういう条件を1つずつクリアし、掛け算していくと、競合相手は限りなく少なくなる

FSコミュニティでは、FSを有する中小企業が新たな収益を獲得するビジネスモデルの構築も推進。身近で知恵をどんどん活かす



FSコミュニティでは、ものづくり、デザイン、ソフトなど、異なる得意技を持った企業が10社以上集まって、「アソビバ」づくりを推進中

Plan

「アソビバ」は、地場の企業・町工場、そしてパークに集まるみんなが主役。

「ものづくり」を通して楽しい体験と教育を創出、企業と住民のコミュニケーションを活発化します。商店街の空き店舗や空き地を活用しながら、みんなが笑顔になるテーマパークを展開します。

FS協は、主役の地場企業や町工場に協力し、テーマパークの盛り上げ役としてサポートします。

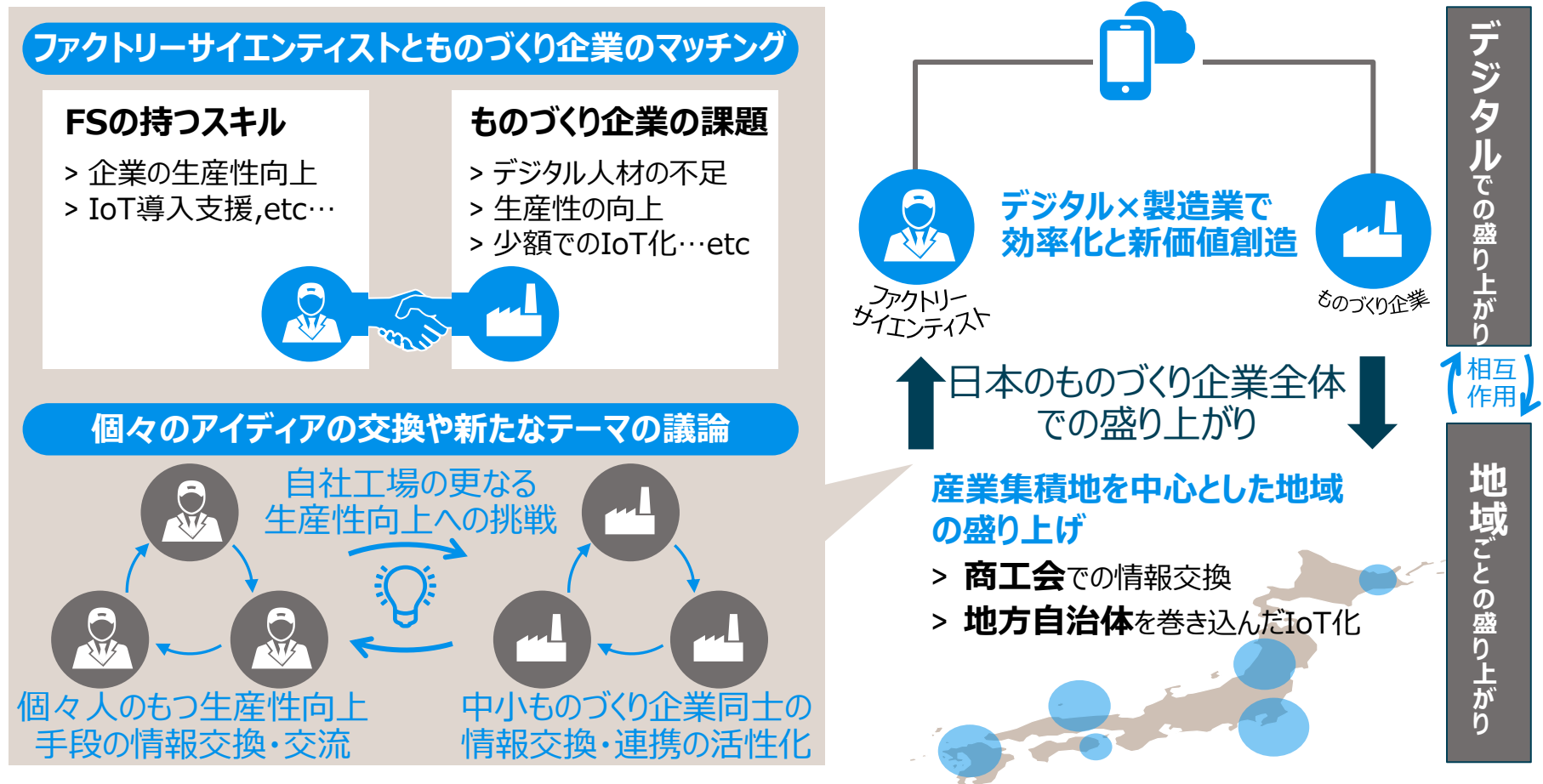


一過性のイベントではなく、地域の自律的かつ持続的な活動として成り立つように、稼ぐ力のビルトインに挑戦している



ものづくり企業同士がつながり、デジタルによる効率化で捻出した時間を使って、新たな価値と地域の盛り上がりを生み出していく

FSによるものづくり業界／地域の活性化



コンタクト

きづきアーキテクト株式会社 代表取締役

工学博士 長島 聡

nagashima@kiduki.kyoto.jp

由紀ホールディングス株式会社 社外取締役

Roland Berger Holding GmbH Senior Advisor

ファクトリーサイエンティスト協会 理事

次世代データマーケティング研究会 代表理事

ガレージスミダ研究所（浜野製作所）主席研究員

株式会社エクサウィザーズ アドバイザー

株式会社レクサー・リサーチ アドバイザー

産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト

WG3 産業構造転換分野 委員

Digital Architecture Design Center

アドバイザリーボード（デジタル庁の受託事業）

NEDO技術員

政府関係委員多数

著書等のご案内

ダイヤモンド社より、雑誌および寄稿論文を発売しております。是非ご一読ください



書名： Harvard Business Review
未来を創造する経営の実践

発行： 2020年8月

著者： 長島聡

<https://www.dhbr.net/ud/backnumber/5f23df03776561146d000000#>

日本経済新聞出版社より、著書を発売しております。是非ご一読ください

書名： AI現場力
「和ノバージョン」で圧倒的に強くなる

発行： 2017年7月

著者： 長島聡



書名： 日本型インダストリー4.0

発行： 2015年10月

著者： 長島聡





Kiduki Architect