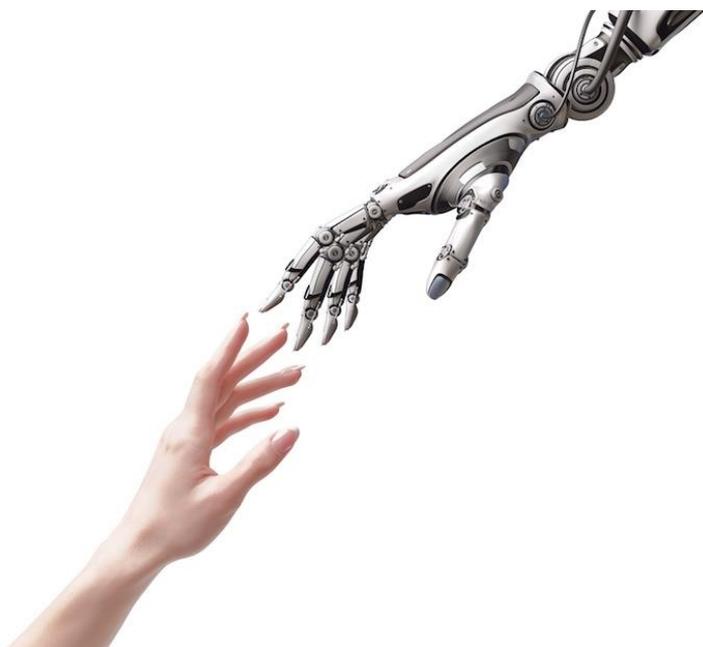


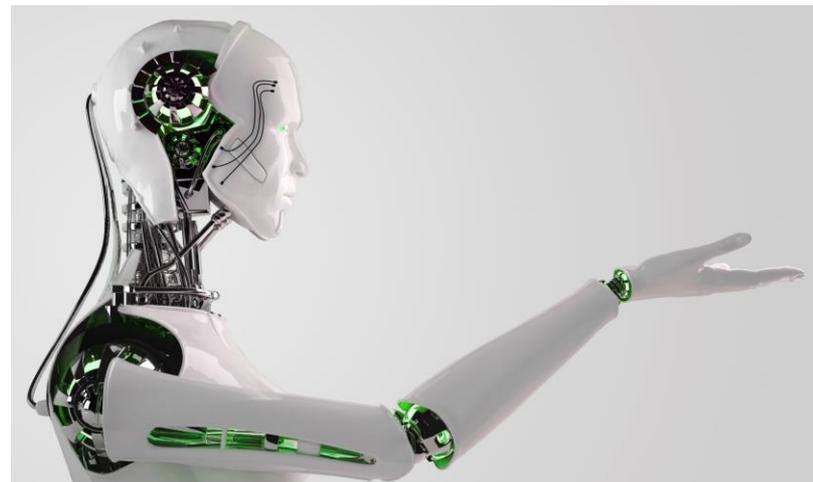
IoT、AIによる中堅・中小企業の競争力強化



2019年8月2日
経済産業研究所RIETI
日本生産性本部JPC
岩本晃一

内 容;

- 1 はじめに
- 2 IoT,AIによる中堅・中小企業の競争力強化研究会
- 3 中小企業へのIoT,AI導入の難しさ
- 4 ドイツの取り組み
- 5 おわりに

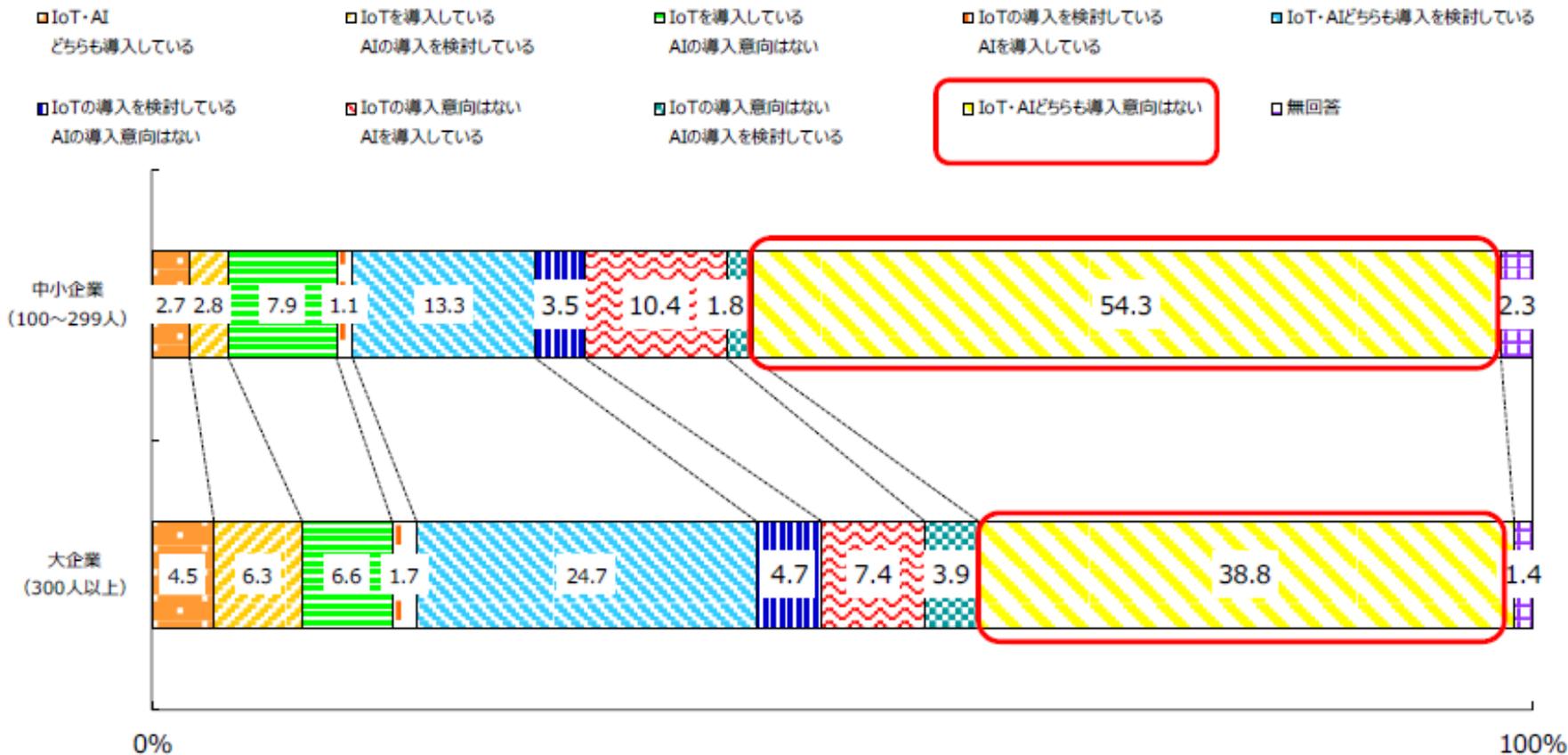


1 はじめに



中小企業の対応は大企業に比べて圧倒的に遅れている。

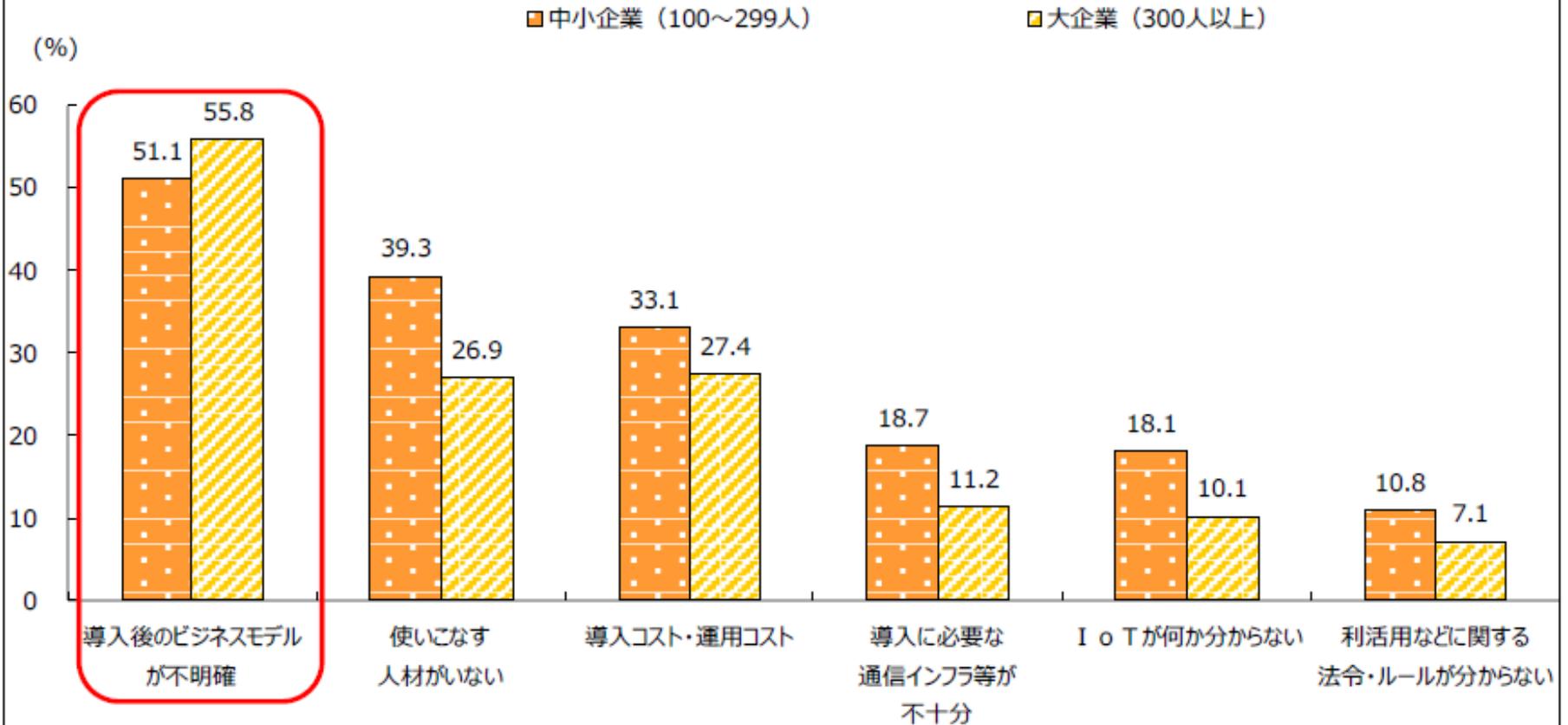
第3-1-17図 従業員規模別に見た、IoT・AIの導入状況（2017年）



出典) 中小企業白書2019

その主な原因は、ビジネスにどう活用すればいいかわからない、人材がない。

従業員規模別に見た、IoTを導入しない理由（2017年）



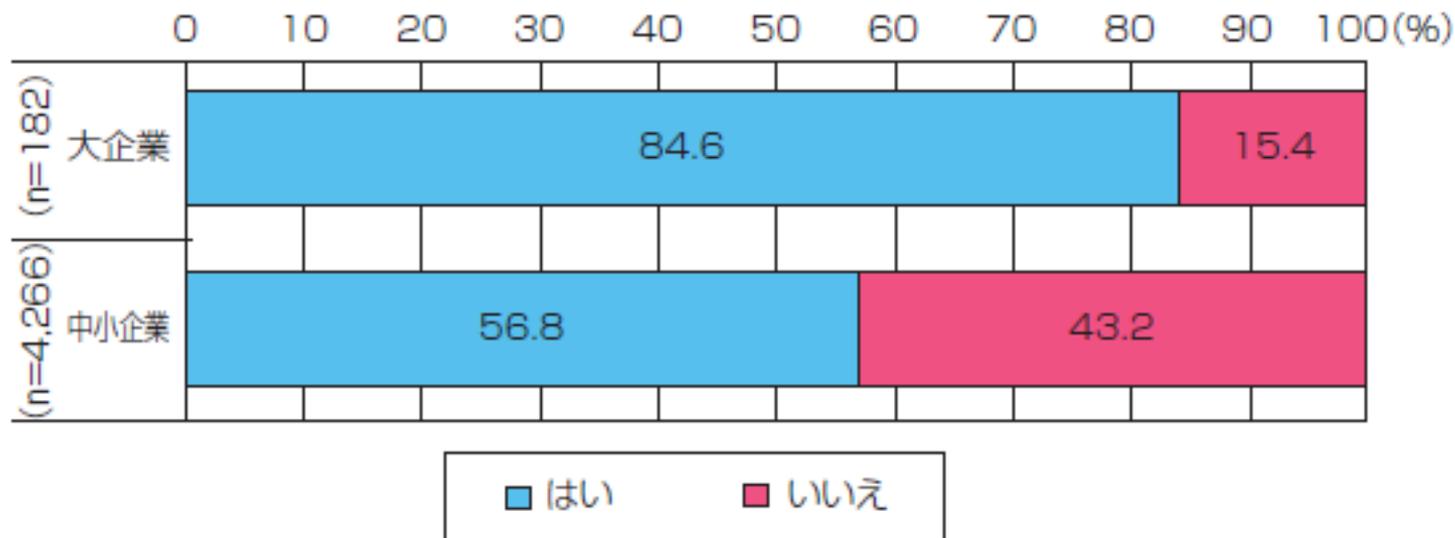
資料：総務省「平成29年通信利用動向調査」

(注) 複数回答のため、合計値は必ずしも100%とならない。

出典) 中小企業白書2019

だが、何らかのデータは採取している企業は多い。
だが、採取したデータをどう使えばいいかわからない、という姿が浮かび上がる。

生産プロセスにおいてなんらかのデータ収集を行っているか（規模別）



資料：経済産業省調べ（2018年12月）

本稿の狙い ；

2016年4月に「IoTによる中堅・中小企業競争力強化に関する研究会」を立ち上げ、約3年半が経過した。その間、参加したモデル企業は9社となった。

*)2018年4月から、「IoT、AIによる中堅・中小企業競争力強化研究会」に名称を改正

*)2016年4月以降3年半;4社 2017年4月以降2年半;3社 2018年4月以降;2社

既にIoT、AI投資が行われ、いくつかの企業で成果が計測されている。またモデル企業は全て製造業であるが、BtoB, BtoC, ものづくりサービス業、小規模企業など種類も揃ってきた。

これまでの取り組みの結果、中小企業への円滑なIoT、AI導入を行い、飛躍的な効果を生み出すための各種のノウハウが蓄積されてきた。特に、中小企業にIoT、AIを導入するに当たっての「手順マニュアル」のようなものがほぼ確立されてきた。

また研究会のオブザーバーとして参加し、支援ノウハウを吸収してきた地方自治体においても2018年度から同様の研究会が発足し、その数は順次増加しており、本取り組みは全国的な広がりを見せている。

現時点は、時期的にも内容的にも中間とりまとめの時期に相応しい。

これまでの研究会で得られた成果をここに説明する。

筆者は、2016年4月から経済産業研究所RIETI（2018年4月からは日本生産性本部JPC）において、「IoT,AIによる中堅・中小企業の競争力強化に関する研究会」を主催してきた。

これまでモデル企業9社に研究会に参加頂き、検討の途中経過の「試行錯誤のノウハウ」を全て公開してきた。それらは、通常「企業ノウハウ」として企業内に留まっているもの。

研究会がモデル企業に対して、アドバイス・コンサルティングを行う代わりに、「試行錯誤のノウハウ」を、全国の中小企業のために、全て公開することを条件に研究会に参加頂いた。本研究会は、日本国内全ての中堅・中小企業全体の競争力強化を目的とする公益目的の研究会である。

○ RIETI Policy Discussion Paper, 岩本晃一（経済産業研究所）,波多野文（高知工科大学）（2017）,『IoTによる中堅・中小企業の競争力強化 in 第4次産業革命』,2017年6月17日

○ RIETI Policy Discussion Paper, 岩本晃一（経済産業研究所）,井上雄介（東京大学）（2018）,『モデル企業に見るIoTによる中堅・中小企業の競争力強化』,2018年4月

○ 書籍「岩本晃一・井上雄介編著『中小企業がIoTをやってみた』日刊工業新聞社（2017）」

経済産業研究所RIETIのHPにおける情報の公開について

経済産業研究所RIETIのHP トップページ フェローの連載
IoT、AI等デジタル化の経済学 岩本 晃一

●モデル企業の「試行錯誤のノウハウの公開」

正田製作所 公開 2019年5月21日

第91回「中堅・中小企業への円滑なIoT、AI導入の企業ノウハウの公開(1/9) — 正田製作所の事例 —」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/091.html>

しのはらプレス 公開 2019年5月30日

第92回「中堅・中小企業への円滑なIoT、AI導入の企業ノウハウの公開(2/9) — しのはらプレスサービス(株)の事例 —」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/092.html>

日東電機 公開 2019年5月30日

第93回「中堅・中小企業への円滑なIoT、AI導入の企業ノウハウの公開(3/9) — 日東電機の事例 —」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/093.html>

日本リファイン 公開 2019年6月21日

第94回「中堅・中小企業への円滑なIoT、AI導入の企業ノウハウの公開(4/9) — 日本リファインの事例 —」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/094.html>

東京電機 公開 2019年6月28日

第95回「中堅・中小企業への円滑なIoT、AI導入の企業ノウハウの公開(5/9) — 東京電機の事例 —」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/095.html>

金属技研 起草中

ダイイチファブテック 起草中

野中工業 起草中

深井製作所 起草中

●地方自治体によるIoT導入支援事業の紹介

2019年2月18日

第90回「広島県による中小企業へのIoT導入支援事業」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/090.html>

2018年8月30日

第78回「熊本県による中小企業へのIoT導入支援事業」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/078.html>

2018年5月11日

第74回「群馬県による中小企業へのIoT導入支援事業について」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/074.html>

2018年4月27日

第73回「近畿経済産業局による中小企業のIoT導入支援に関する事業について」

<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/073.html>

中小企業がIoTをやってみた

中小企業がIoTをやってみた

試行錯誤で獲得したIoTの導入ノウハウ

岩本 晃一、井上 雄介 著

試行錯誤で獲得したIoTの導入ノウハウ

岩本 晃一
井上 雄介



- 技術がよくわからない
- 出遅れてしまった
- 何から始めればよいかわからない
- メリットがあるのか判断できない

見えてきた
課題と
とるべき
方策

日刊工業新聞社

企業にとっては「カイゼン」により競争力を高めることが大切なのであって、IoT, AIは単なる道具(ツール)でしかない。

ただ、昨今の情報通信技術の飛躍的進歩により、IoT, AIを用いた「カイゼン」は、**飛躍的な向上(ジャンピング)**をもたらすケースが多い。

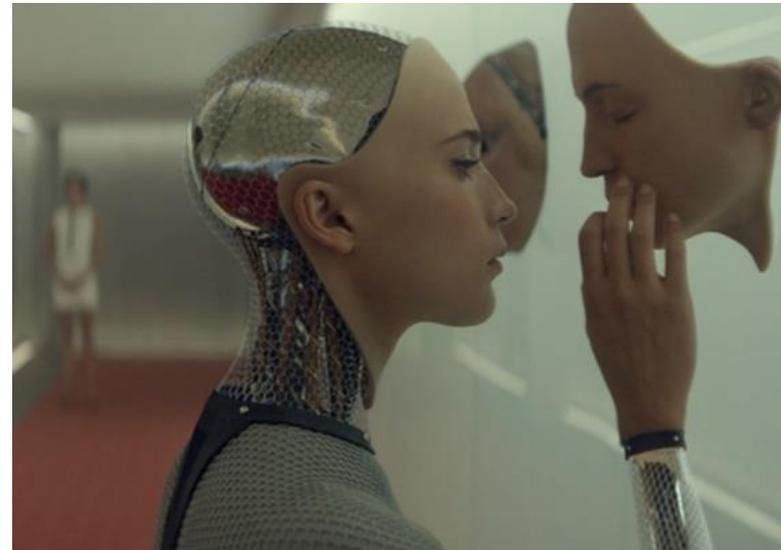
中小企業はIoT, AIを難しく考えがちだが、そうではない。

中小企業は日々、「カイゼン(新しい事業戦略を含む)」を行っている。それが競争力の根源だから。

ところが、昨今の技術革新の時代を反映し、「カイゼン」のなかに情報通信技術が、よく用いられるようになった。

人はそれを「IoT, AI」と呼んでいるにすぎない。

2 IoT, AIによる中堅・中小企業の競争力強化研究会



研究会の趣旨；

第4次産業革命は、大きな市場の予感がするため、今日、新聞に、毎日のように、IoT, AIに関する記事が載っているが、残念ながら、それらはほぼ例外なく大企業。日本の中小企業の現場に新たに本格的なIoT, AIを全面的に導入し、実績を出した、という事例は極めて希。

その理由はシンプル。すなわち、「よくわからない」の一言に尽きる。それには2通りの意味があり、1つ目は、「技術が難しくてよくわからない」、2つ目は、「自分の会社にどのようなメリットがあるのかよくわからない」という意味。

筆者の経験上、他社の「導入成功事例」を見るだけで、IoT, AI投資を決断する中小企業の社長は、まずいない。

なぜなら、他社の最終的な完成形だけ見せられても、「あの企業は、あのやり方でよかったかもしれない。だが、自分の会社は違う」「あの会社は、スムーズにIoT, AI導入を実現できた筈はない。途中で多くの壁にぶち当たり、紆余曲折があったに違いない。IoT, AIを導入しようとするれば、自分の会社にも、どのような困難が待ち構えているかわからない」「あの会社は壁を乗り越えたかもしれない、だが自分の会社は果たして壁を乗り越えられるかどうかわからない」と不安を持ったとたんに、一歩踏み出すことができなくなる。

公益目的 ; 本来は企業内部に留まっている「試行錯誤のノウハウ」の公開

IoT,AIを使いこなせるのか、技術をコントロールできるのか、投資を回収できるのか、現場は大丈夫か、などなど、不安は尽きない。その不安を解消しない限り、中小企業の社長は、IoT,AI投資を決断できない。

そこで筆者は、2016年4月から、経済産業研究所RIETIにおいて、初年度はモデル企業4社が参加する「IoT,AIによる中堅・中小企業の競争力強化研究会」をスタート。

研究会は、モデル企業による検討のスタートから途中経過の試行錯誤から最後までノウハウを「全て公開」することで、全国の中小企業の社長に、自社の現実の問題として実感して頂きたいと考えた。

途中の検討経過とは、例えば、どのような困難が待ち受けていたか、その困難をどのように乗り越えたか、どのような検討が遡上に登ったか、検討の上、廃棄した投資案は何か、その理由は何か、最終的に社長が判断した投資の内容は何か、その理由は何か、投資対リターンの数字はどうか、など。

研究会で採用した手法 ; モデル企業のケーススタディの積み上げ方式

本研究会で採用した手法は、MBAプログラムで用いられている「ケーススタディの積み上げ方式」である。

企業経営を成功させる定石はない。MBAで学ぶのは、多くの成功事例のケーススタディである。

同様に、中小企業へのIoT,AI導入で成功する定石はない。そのため、成功事例のケーススタディを学ぶしかない。

だが日本では、中小企業のIoT,AI導入の成功事例はほとんどなく、しかも、もしあったとしても企業秘密として公開されない。

日本に現存しないのであれば、自分で作っていくしかないと考えた。

ドイツ政府が進める「テストベッド方式」との比較;

ドイツにおいても総企業数99.6%を占める中小企業へのIoT、AI導入は最重要課題。その手法は「テストベッド方式」

地方の大学・研究機関の誰かを開発リーダーとし、(政府が補助金を出し)、周辺の中小企業が資金と人材を対教師、共同でIoT, AIを実装したテストプラントを開発。

そこで得たノウハウを親元の企業に持ち帰り、自社に役立てるもの。

テストベッド方式への批判;

- 1 地方の大学・研究機関に開発リーダーに相応しい人物がいるか。
- 2 周辺の中小企業が資金と人材を提供してまで開発に参加するか。
- 3 テストプラントは、ある特定用途のみ。そこで得られたノウハウが果たして親元の企業で役に立つか。例: 食品加工業の企業から派遣された人が、電子部品製造のテストプラントの開発に参加して、そのノウハウが役に立つか。
- 4 テストベッド開発に要する資金は数億~数十億円。その資金を提供する中小企業にとって、それに見合うリターンがあるか。

テストベッド方式と比較した当研究会方式の特徴；

当研究会方式は、テストベッド方式のようにお金をかけずに、知恵を出すもの。

そもそも当研究会はテストベッドを開発するような資金はない、

1年間の経費は、旅費と謝金。数十万円程度。

果たして、日独どちらの方式が成功するか？

モデル企業

○ 初年度(2016年度) ; まず**中小企業の基本形である「機械系製造業の工場の中」**をIoT,AIの対象とし、日東電機製作所、正田製作所、ダイイチ・ファブ・テック、東京電機に参加願った。うち2社はBtoC、他の2社BtoBの形態である。

○ 二年度(2017年度) ; 2年度目は、「**ものづくりサービス業**」に拡大し、日本リファイン株式会社、金属技研株式会社、しのはらプレスサービス株式会社の3社に参加願った。

○ 三年度目(2018~19年度) ; 3~4年度目は、業種としては依然として**製造業であるが、数十人レベルの小規模企業を対象**とすべく、野中工業所(40人、栃木)、深井製作所(栃木)の2社に参加願う。過去の例から1年間では投資するまでがやっとで効果計測まで到達しないことから2年計画とした。

モデル企業	所在地	売上高	事業内容
ダイイチ・ファブ・テック	茨城	3億円	精密板金の加工
正田製作所	群馬	48億円	自動車部品メーカー
日東電機	群馬	28億円	配電盤の加工製造
日本リファイン	千葉	94億円	溶剤の精製・高純度化
金属技研	岐阜	95億円	金属製品の熱加工
東京電機	茨城	62億円	非常・防災用発電機的设计製造
しのはらプレスサービス	千葉	25億円	プレス機械の修理加工

研究会の参加者(1/2);

<モデル企業>

.....

<IoT,AI提供企業>

高鹿初子 富士通株式会社ものづくりビジネスセンターものづくりプロモーション企画部
吉本康浩 三菱電機株式会社FAシステム事業本部FAソリューション事業推進部FAソリューションシステム部技術企画グループ主席技師長
角本喜紀 日立製作所産業・流通ビジネスユニット企画本部研究開発技術部長

<識者>

澤田浩之 国立研究開発法人産業技術総合研究所製造技術研究部門 総括研究主幹
宮澤以鋼 地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所海老名本所事業化支援部デジタルものづくり担当部長
島田智 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 電子応用研究室

<オブザーバー>

川井徹郎 日本商工会議所／東京商工会議所企画調査部主任調査役

研究会の参加者(2/2);

<オブザーバー>

近畿経済産業局地域経済部次世代産業・情報政策課

北海道経済産業局地域経済部製造産業課

広島県商工労働局イノベーション推進チーム

茨城県商工労働観光部 産業技術課 技術・情報グループ

熊本県商工観光労働部 新産業振興局 産業支援課

熊本県産業技術センター

栃木県産業労働観光部

群馬県産業経済部工業振興課

長岡市商工部工業振興課

札幌市経済観光局産業振興部立地促進・ものづくり産業課

日刊工業新聞社出版局書籍編集部

研究会に参加したモデル企業は、研究会の活動を、どう評価しているか。会長・社長等にインタビュー。

東京電機；

「もし研究会に参加していなければ、IoT導入は出来なかっただろう」

「次回の研究会で発表しなければならないという追い立てられる状態に置かれたからこそ、できた」

「ぬるま湯の中小企業では、自分たちだけではとても出来なかった」

「当社は、従来、立会検査時に顧客の様子もあまり見ず検査成績表を説明していた。しかし、社員にタブレットを持たせ、会議室にプロジェクタを入れたところ目線が変化し社員が前を向いて説明するようになったことで顧客の表情が見え、顧客の要望に応えようとするようになった。接客の考え方も変化し、立会時の工場見学も工場全域を回るようになり、今まで顧客が来ない場所も見学するため、社内の元気な挨拶も定着し、ある顧客から『以前と変わった、まるで別の会社のようだ』と言われたりと、社内の雰囲気まで変わった。」

「発注者が立ち会い検査に来て、帰るときに、検査結果を渡せる、ということが顧客に高く評価され、顧客に間で広がったお陰で2018年度の売上げが伸びた。業界全体の売上げが+2%増のところ、当社の売上げは+10%増となった。」

正田製作所：

「研究会に参加したお陰で、将来に向けた大きな戦略が明確化しつつある」

「もし研究会に参加しなければ、戦略は出て来なかった」

「目を開かせてもらった」

「当社にとっての大きな転換点となった」

「これで、世界で通用する生産方式を作り上げていける」

「岩本さんの講演を聞いたことが転機だった。自社は、IT技術で後れをとっていることは感じていたが、岩本さんの講演を聞き、IoTとはそういうことか、とイメージがわいた」

「いまでは、群馬県庁が、『IoTのことなら正田に聞け』と言っている。とても嬉しい。」

「これまでになかった講演の機会が増えてきた。」

「中小企業白書にも取り上げられた。」

「受信機9万円、送信機1台当たり2千円、クラウド加入代が月数千円程度。設備の稼働状況がスマホでリアルタイムで見れるようになった。まだ稼働して半年。今後、これを見ながら、設備に異常があったとき、直ちに手を打てるようになった。」

「以上の発想は、研究会に参加しなければ出てこなかったものです。例えばIoT物語は、私が自分で整理した将来的な会社の方向ですが、研究会に入ってから3カ月ぐらいで出しました。それが出なければ、賃加工下請けで、ずっと、もがいてるような状況でした。ですが、賃加工でもこういう手が打てる、新しい方向づけで超短納期の試作体制ができる、そのようなことが明確化されたと考えています。」

「総投資額は370万円、生産ラインの生産性が+6.7%増えた。」

「当社の名前の知名度が上がりました。私も講演するようになりました。IoTで講演3回ぐらい頼まれました。その中で必ずIoTの話をするときに、レースの写真も入れ、おもしろおかしくしたり、とか。当社の名前は結構売れてきています。群馬県でも、IoTというと正田にまず相談しよう、というふうになってきています。」

日東電機；

「もし研究会に参加していなければ、IoT導入は出来なかった」

「どうしようか、と悩んでいるうちは、新しい技術を導入することはない」

「早く取り組むと、それだけノウハウが蓄積する、それが競争力になる」

「誰も、やれ、とは言ってくれない」

「IoT導入のために色々と試行錯誤した、その試行錯誤こそがノウハウである」

「モデル企業4社が研究会で、お互いに試行錯誤のノウハウを出し合い、情報を共有化すること自体が、有益であった」

「IoTは、Internet of Thingsの言葉通り、インターネットに接続しなければならないものだと思い込んでいたとのことだった。だが、岩本さんの講演を聞いて、工場の内部だけでネットワークが閉じても構わないことがわかったため、研究会に参加した」

「中小企業白書にも取り上げられた。公表日に群馬県庁から電話があった。」

「これまで、当社に発注していた会社からは、課長が視察に来ることも稀だったが、去年は、『何かやってるんだって』と、複数社から社長が見学に来た。こんなことは初めて。」

「メディアからのインタビューもいくつか来るようになった。」

「取引銀行に中小企業白書を見せたら、態度ががらっと変わった。」

「生産能力は+10%アップした。」(筆者注；年間売り上げ30億円なのでそのまま売り上げ増につながれば、売り上げ+3億円増となる)

「工場のなかを見せてくれというオファーがよく入ってきます。例えば、実業界の人たちの勉強会のメンバーが工場見学したいと。何かIoTをやっているといううわさ聞いたので、ということ。そういう意味でいえば、来客者がものすごくふえました。

「生産能力が10%増強は大きいです、2,000万の投資で。やはりここがボトルネックだったのです。社員の皆さんもうれしいです、残業しなくてもいいので。ここが清々と仕事ができるようになりました。そういうのは、金額でなかなか反映できない効果です。喜んでいきます、皆さん。ここがぐっと短縮されたのであれば、うれしいです。しかも売り上げは増え、ボーナスが増えたら、みんな喜びます。残業は減るし、ボーナスが増えたら、皆さん全員がハッピーです。」

金属技研；

「研究会に参加させていただいたことによって、IoTに対する考え方が広がった。それはとてもよかったですと思います。」

「当社がIoT分野に全然とりかかれていないので、まだまだやるところがあるので、順序立てて、優先順位を決めてやっていく必要性があり、そこをうまく進めて会社を強くしていきたいと思っていました。」

「そこで研究会に参加させていただいたことは非常に役立ったというか、非常に参考になりました。」

「当社だけだったら、どうしよう、どうしよう、というところで進まない部分もあったと思うんですが、いろいろ聞いて知見が得られたので、とても役に立ちました。」

「いろいろな意見は、頂戴したい。第三者の方だけど、ああ、こういうやり方もあるんだというのは、当然出てくるので、それは貴重な意見です。」

「1つできると、会社のいろいろな人から、これできないの、あれできないのと、どんどん言われてくるんですね。だったら、こういうことも、こうすればできますよ、というところもいろいろお聞きしたい。当社ではわからない部分が当然ありますので。」

「年間売り上げは、今回、前期100億円いきました。その100億円のうちの1億円をIoTに投資しました。」

日本リファイン;

「私は今回、こういうきっかけをいただいて、初め、半信半疑で、ほんとうにできるのかなと思っていました。」

「ある程度工場の中の作業を洗い出して、ここでは使えていきそうだなということで、今回のところにターゲットを当てて、それで決まったら、センサー関係、メーカーからデモ機を借りて、テストを繰り返しながら、実際やってみると、何となくできそうだなというのがわかってきました。」

「当初の半信半疑というところから今、結構核心に近いところがわかってきました。やってて楽しいなという実感はすごいあります。」

しのはらプレスサービス;

同社の平均給与は36歳600万円であり一部上場企業を超えている。そのため30歳代で家を持ち、子供は2人以上。外車で通勤している女子社員もいるとのこと。

「当社の歴史は、異業種交流、協同組合、産学連携、特許流通という世界を、国が支援してくださったからできたのです。先日、「はばたけ中小企業300社」に選んでいただきました。大臣表彰を受けました。」

「もっとも怖いのは、ITの世界はすっと追いつかれてしまう可能性あることです。これが一番怖いです。長年かけてやっとここまで来れたのに、ITツールを使ってすーっと来られてしまう可能性があります。」

深井製作所；

「2018年4月、社内にIoTプロジェクトが発足したが、IoTのことはニュースで聞く程度で全く知らなかった。もし研究会に参加してアドバイスを受けられるのなら貴重な体験だと思い、参加した。」

「中小企業がこのような研究会に参加して本当にいいのだろうかと思っていたが、いろいろな議論ができたことは本当に貴重な経験だった。」

「IoTを導入するなら早く始めるべきである。どんなに頭で考えても、実際にやってみるといろいろなことが出てくる。実際にやってみると、新しいことが生まれる。まずは始めることが重要である。」

野中工業所：

「2017年4月からIoT導入をスタートし、1500万円を投じたが、袋小路に入り込み、途方にくれていたところに研究会の話があり、参加を決めた。」

「工場内の霧が原因でうまくいかないと思っていたが、研究会から、霧が原因ではないと指摘され、業者を呼んでみてもらったところ、確かに霧が原因ではなくシステムが原因と言われたので、再構築する。」

「従業員に、生産性を上げろと言ってきたが、従業員1人1人が具体的に自分が何をすればいいのかまで伝わっていなかった。そこで社内で議論して当社がいう生産性を定義し、当社が目指すべき具体的な目標を決めるに至った。研究会に参加した効果としてはこれが最も大きい。」「研究会から、野中さんは何をやりたいの？ と常に聞かれ続け、生産性を上げたい、と答えてきたが、それじゃあ、その生産性とは何？と聞かれて何も答えられなかった。」

「2000万円の投資で回収期間は3年。様々な作業時間が短縮されることで、その時間分を金額換算した。データを紙に書く時間が無くなり、生産活動に向けられる。数字を見える化することで、従業員が自分の作業を理解し、生産性の向上につながる。」

「研究会のような場でプレゼンした経験がなかった。自分の言葉でしゃべることで大きく理解が進むことがわかった。」

「日刊工業新聞に取り上げられたことで、某大手工作機械メーカーから、製品に新たに導入するIoTの実証実験を頼まれた。また、NTTからも実証実感を頼まれた。」

「2018年末にある業界団体でIoTの取り組み事例として講演を頼まれた、若い経営者から工場を見たいという依頼が多く来ている。いままでになかった横のつながりが生まれている。」

「2019年1月に小山産官学ネットワークでIoTの取り組み事例として講演をした。高専、職業大学校、大学も参加していたので、これまで新卒の学生など来たことがなかったが、先生方と知り合いになり、新卒者が来るようになった。社長は頼まれて高専の協力会に入った。新しい取引先の開拓が進んでいる。」

「他の中小企業に助言したいことは、アレルギーを持たず、まずやってみることである。」

「当社は、技術力の会社と言ってきたが、その技術力とは、加工技術と自動化技術だった。そこにIoT技術が組み込まれたことで、総合力が大きく上がった。」

「一旦、動き始めたら、ものすごいスピードでころがっていく。PDCAがものすごい勢いで進んでいく。」

岩本所感；

モデル企業は、実際にIoT,AIを導入して実現できた成果よりも、むしろ、講演依頼が増え、メディアに露出するようになって有名になったことで、自分の会社は、世間から、「IoT,AIの先進企業、この分野のパイオニア」として見られていると意識するようになり、手を緩めずに、常にIoT,AI分野で日本企業全体の手本となるべき、先頭を走っていないといけない、そして自分の会社が日本全国の中小企業にIoT,AIを普及させる使命がある、という意識を持ったことが最も大きな成果ではないかと感じている。

研究会に参加したモデル中小企業の試行錯誤の体験 —株式会社東京電機—

同社は、非常用・防災用発電装置を取り扱う製造メーカーである。昨今高まる災害などで増加した需要に上手く対応している会社であるが、実は「アナログ」な課題に直面していた。

①解決すべき課題:「紙によるデータ管理と生産体制の非効率性」

これまで同社では、発電機の設計図も紙のまま使用・保管しており、また販売前の検査データは、紙面に一度記載した後、再度、清書のためパソコンに転記するなど、作業が煩雑かつ誤入力があった。“倉庫が紙の図面でいっぱいの状態”で管理体制が非効率であった。受注生産や急な発注の多い同社では、現場作業員が何度も問い合わせなければならず、工程会議での最新情報の共有も非効率であった。

②IoTを用いた課題解決:「ペーパーレス化による情報管理」

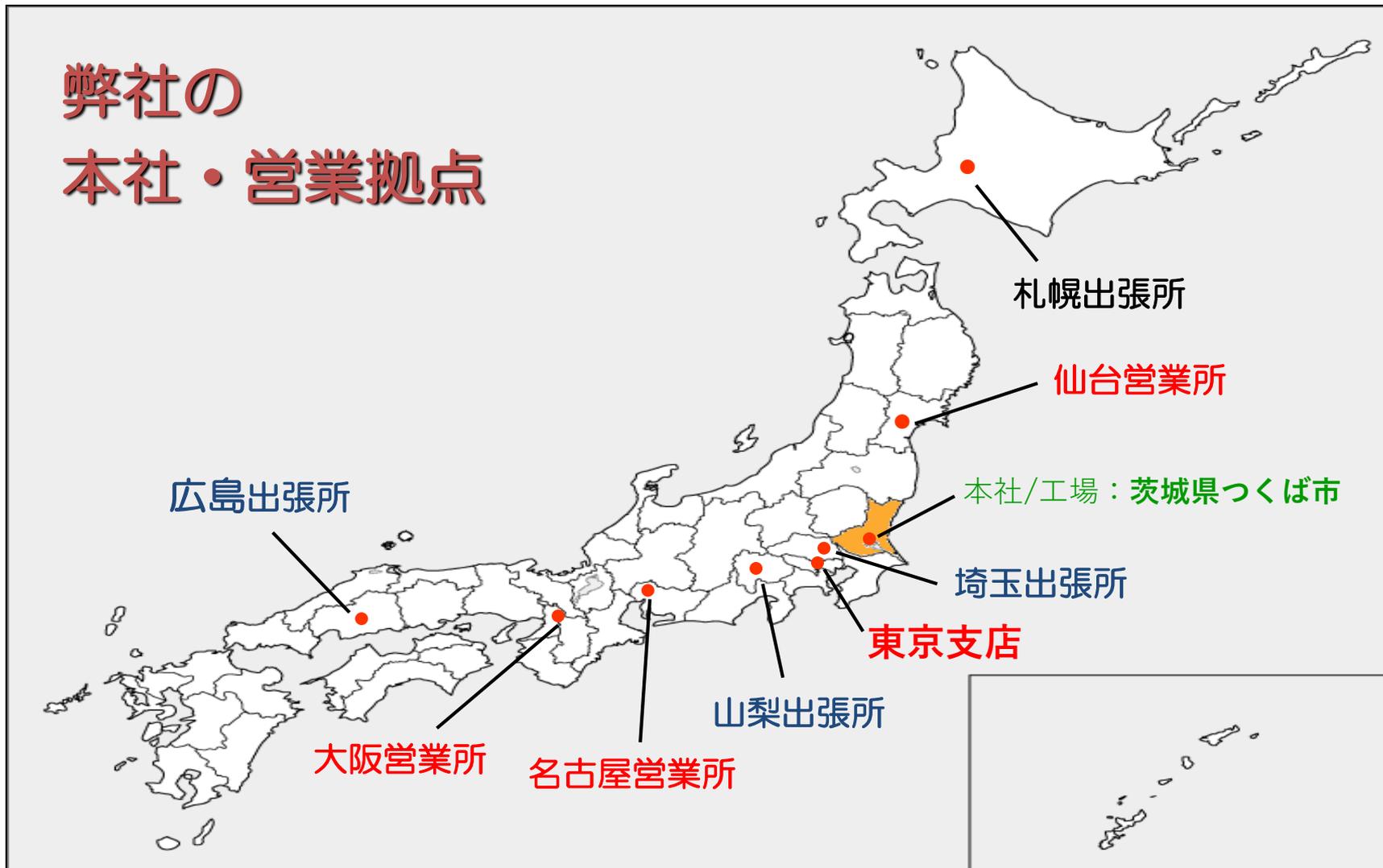
そこで同社が目指したのは、生産管理システムのIoT化によるペーパーレス化・情報の一元化である。IoT研究会で検討を重ね、同社は、現場帳票ソフトとタブレット(および付属機器)を導入した。2016年9月から試験的にデータ入力を開始したところ、作業状況の改善が可能だと判断したため、2017年3月以降、本格的な導入を始めるに至った。

1. 会社概要

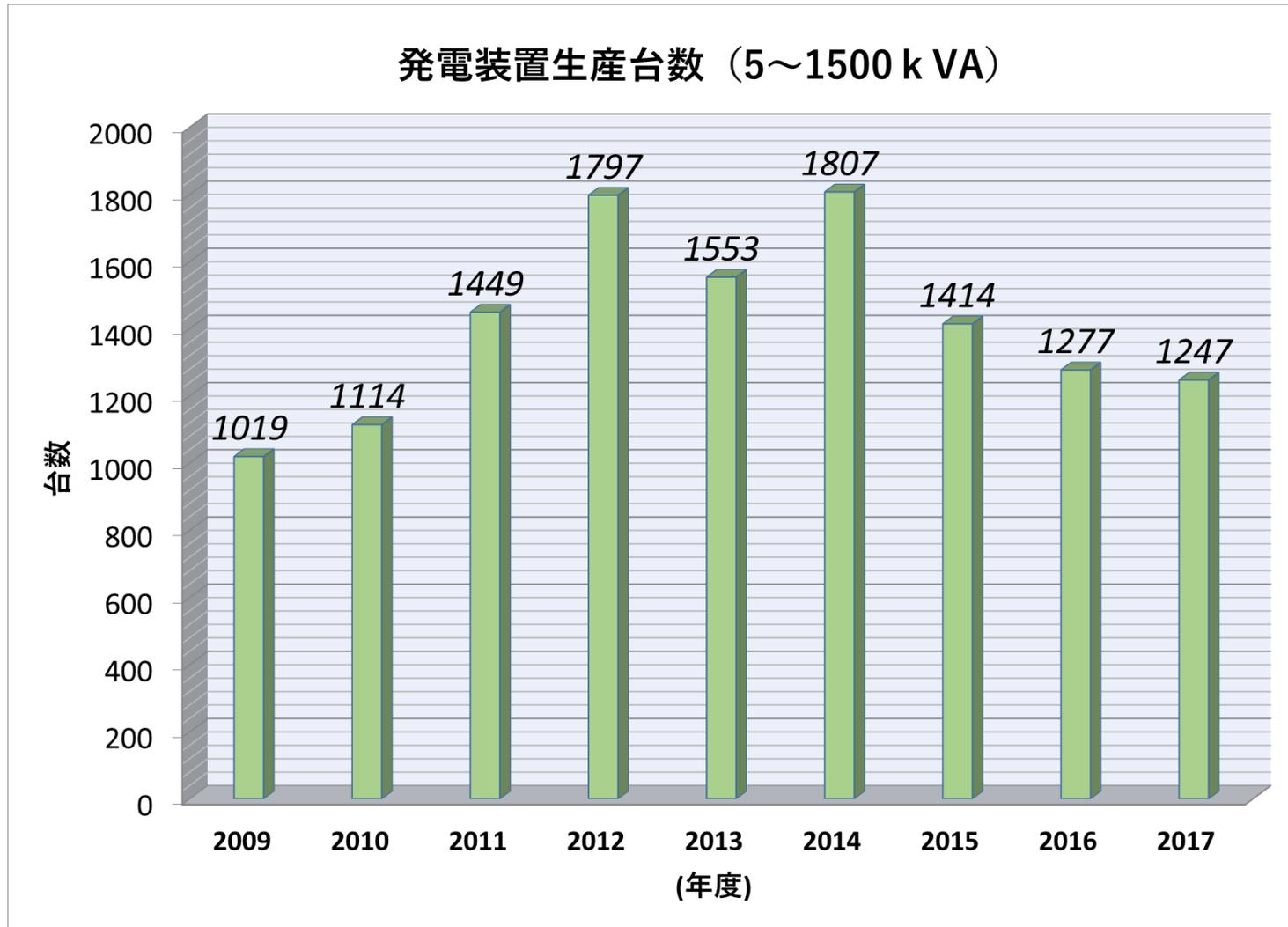


- 【事業内容】 非常用発電装置の製造・販売
- 【創業】 大正9年（1920年）3月
- 【社員数】 170名〈2018年4月現在〉
- 【本社】 茨城県つくば市桜3丁目11-1
- 【資本金】 7,200万円
- 【年商】 約60億円〈昨年度実績〉

弊社の 本社・営業拠点



発電装置の生産台数





帳票ソフトの導入で、各紙面データを一元管理可能となり、物理的な省スペース化が進んだ。さらにタブレットと同ソフトを連携させることで、データベースを作成し、各部門での最新情報の共有が実現したのである。

③投資対リターン

データの記入は、タブレットで管理し、二重入力が削減できた。また可視データ(図面や写真など)を共有できるようになったことで、現場部門の責任者や顧客と円滑なコミュニケーションが可能となった。実際に今回の投資対リターンをみると、投資額は、現場帳票ソフト・タブレット・付属機器に**約400万円程度、導入までに7ヶ月程を要した**。リターンは、**作業工数の削減で、事務員1人が退職したが、問題なく仕事は回っている(人件費300万円＋福利厚生費200万円)**。東京電機は、**1年で投資額を回収しながら、かつ7ヶ月という短期間で、情報の一元化・ペーパーレス化を進めた**のである。



④効果

これまでは、発注者が工場に来て検査に立ち会い、その検査データはあとで発注者に送っていたが、タブレット入力することで、発注者が工場を去るときには検査データを渡すことができるようになった。

この対応ぶりを顧客から評価され、狭い業界のなかで評判となり、その結果、**2018年度の非常用電源の売り上げが、対前年比+2%増であったが、同社の売上高は、+10%増であった。**

内発協ニュース

4月号

通巻第193号 2018年4月15日発行

一般社団法人 日本内燃力発電設備協会
Nippon Engine Generator Association

平成30年03月度 防災用自家発電装置の適合マークのメーカー別発行枚数

メーカー名	S		M		L		U		合計	
ダイハツディーゼル(株)			3				4	2	7	2
新潟原動機(株)				3	2	1	11	9	13	13
三菱重工業(株)		30						1		31
ヤンマー(株)	4		18	38	41	67	12	22	75	127
シンフォニアテクノロジー(株)								2		2
大洋電機(株)				1						1
デンヨー(株)	12	3	2	3					14	6
	244	201	56	65	5	5				
(株)東芝				6		11		10		27
(株)東京電機	61	56	31	18					92	74
	876	781	344	320	9	14	1	2	1,230	1,117
東洋電機製造(株)					6	1			63	26
	45	25	12							
西芝電機(株)			1						1	
	1		14	4	5	1	1	1	21	6
(株)日立製作所	1	4		1			3		4	5
	11	18	17	16	7	4	9	5	44	43
富士電機(株)										
	28		22	12	9	2	5	10	64	24
三菱電機(株)	30	27	10	10					40	37
	265	290	86	117	11	6	28	12	390	425
(株)明電舎	6	2	15	5	5	3	5	2	31	12
	26	29	67	50	21	34	16	10	130	123
(株)オオツカディーゼル										
		2		2						4
日本車輛製造(株)		10		10			3			23
	65	40	35	35		5			100	80
オーハツ(株)	2								2	
	7	12	1	1					8	13
三井造船マシナリー・サービス(株)										
	4	6	1	1					5	7

今年度・昨年度



3月度
合計



タイセイ電機㈱	6	3	2	4					8	7
西日本発電機㈱	70	130	10	20					80	150
	966	870	215	227	12	7			1,193	1,104
㈱安川電機			4		3		3		10	
㈱栄興技研	11	4	1	2					12	6
山洋電気㈱				2						2
川崎重工業㈱			5	20	5		10		20	20
			20	40	35	20	55	60	110	120
三友工業㈱		20								20
ヤンマーエネルギーシステム㈱	80	136	49	60	1				130	196
	1,738	1,664	699	710	14	7			2,451	2,381
三菱重工エンジンシステム㈱			3	6					3	6
㈱日立パワーソリューションズ	9	16	8	8	2				19	24
東芝インフラシステムズ㈱	1		7		6		11		25	
㈱やまびこ	35	20	10						45	20
三菱重工エンジン&ターボチャージャ㈱	10	20	10	10					20	30
	151	235	49	119		25	18	22	218	401
合 計	272	388	133	162	13	21	18	2	436	573
	4,493	4,266	1,694	1,792	188	210	174	176	6,549	6,444
前年同月累計比	105%		95%		90%		99%		102%	

注1) S、M、L、Uは、防災用自家発電装置の出力による分類を示す。

S：100kW以下 M：100kW超500kW以下 L：500kW超1000kW以下 U：1000kW超

⑤IoT導入が変えた社員のモチベーション

東京電機がIoTを導入したメリットとして上げたのが、“サービスに対する意識の向上”であった。社員にタブレットを持たせ、会議室にプロジェクタを入れるようになると、一人ひとりの目線が上がり、顧客の表情を見ながらコミュニケーションできるようになった。接客に対する考え方も変化し、工場見学の際も、社内の元気な挨拶が行き届くようになった。「以前と変わった、まるで別の会社のように」という顧客からの言葉が大きな励みとなっていると、同社の社員はいう。IoT導入が直接的な効果だけではなく、社内環境の改善に効果を発揮することは研究会にとっても驚きであった。

⑥次の対応

東京電機の次の対応は、発電装置に通信機能を取り付け電波を飛ばして稼働データを収集し、メンテナンスなどのアフターサービスに役立てることである。より高付加価値の高い製品を提供することで、他社との差別化を図る。現在、販売可能な状態になっており、これから営業を開始する。

⑦次の次の対応

さらに次の対応は、自社製品にQRコードを張り、同社の作業員が補修作業に訪問した際、タブレットをかざしてQRコードを読み込めば、その非常用電源の設計図、過去の稼働状況のデータ、補修状況など、自社本社のサーバのなかに蓄積している情報すべてが、タブレットで見ることができるようになる。現在、そのシステムの開発を進めている。

メンテナンス補助用Wi-Fiユニット

1. EAC-Lの運用仕様



2. メンテナンス補助システム

Wi-Fiユニットと携帯端末を活用してEAC内部情報データの取得 → メンテナンス時にデータを有効活用



特徴：

- ・Wi-Fiユニットの取付のみで、EAC本体 (EAC-K、EAC-L) のソフト変更は不要
- ・現場作業者が持っている携帯端末を利用すれば、初期導入費用が抑えられ、運用費がかからない。
- ・WEBブラウザでのデータ表示により端末側のアプリ開発が不要。また時の保存性が低く、ソフトの維持費用が抑制出来る。
- ・通信端末のUSBメモリへGSVファイルを保存可能
- ・EAC-Kには、通信レベル交換基板が必要

研究会に参加したモデル中小企業の試行錯誤の体験 —株式会社ダイチ・ファブ・テック—

同社は、従業員数27人、年間売上高3億円のCO23次元レーザやYAG複合機などの最新の加工機で、金属加工を行う部品製造メーカーTier3である。特定の設備の前で仕掛品が山積されてフル稼働する一方、別の設備は遊んでいるなど設備稼働率が大きく変動し受注量が制約を受けるため、設備稼働率を平準化することが目的であった。

①解決すべき課題:「設備稼働データを活用した『工場の見える化』推進」

2016年における同社の新規計画は「IoTを活用した3Dデータ機器による非量産精密製缶の供給体制の確立」であった。これは、自動運転技術などAI、IoT技術が発展していることから、「変革の波」が近づいているという危機感と、更なる発展を目指してこうした技術を活用しようという意欲があったためである。

②IoTを用いた課題解決:「稼働データの収集と人材の育成」「ペーパーレス化による情報管理」

研究会でIoTを実際に活用する企業の“生の声”を聞いて、ダイチ・ファブ・テックは、データ収集とその作業を行う人材育成が必要だと痛感した。生産プロセスの問題点を発見する必要があるため、稼働データを集めなければならないが、「どのように、どのようなデータを取得すれば良いのか」が判然としなかったからだ。そこで同社は、茨城県工業技術センターが提供する「工業設備の見える化を睨んだIoT化技術の修得コース」に参加した。



我社の概要

所在地 茨城県水戸市谷津町1-72 水戸西流通センター内

常磐高速 水戸インターから5分

設立 創業 1965年1月5日

法人化 1970年6月26日

資本金 1,000万円

従業員 25名

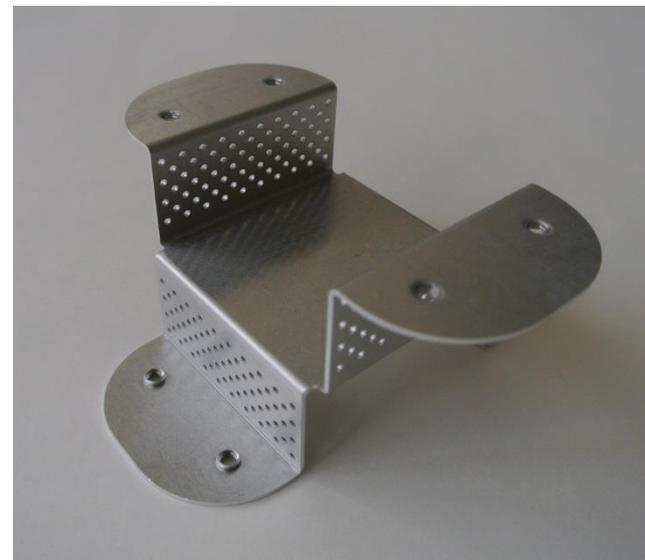
取引先 株式会社日立ビルシステム

フォルム株式会社

水戸暖冷工業

扱品目 昇降機部品、トラックフレーム部品、空調機部品







3次元測定機

3DCAD・CAM

3次元レーザ



曲げシミュレーション



多品種少量プレス
へのロボット搬送

溶接ロボット





IOTを活用した3Dデータ機器による 非量産精密製缶の供給体制の確立

2016年度経営革新計画

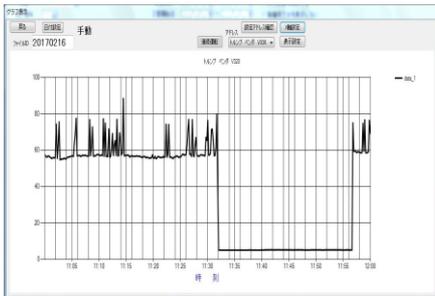
1. IOTを活用した3Dデータ機器(CAD、CAM、CAE)を導入し、非量産精密製缶品の供給体制を確立する。
2. 評価式教育訓練計画を作成して3Dデータを自在に活用できる人材を育成する。

同社は研修を経て、早速データ収集の第一段階に取り組んだ。加工機(レーザ・プレス・ベンダー・溶接ロボットなど)に無線LANを介して非接触の電流計を取り付けることで電気使用量の把握が実現した。各稼働データを測定し、オンラインでパソコンに送付することに成功している。データの一元管理が可能となったことで、製品ごとの生産過程における設備稼働情報が徐々に“見える”ようになったのである。

③投資対リターン

これまで生産現場では、正社員14人、パート6人が作業している。設備は全部で約30台あるが、そのうち部品の加工作業の最初の段階にある3台で、部品の流れがスムーズになれば、全ての流れがスムーズになることから、その3台に**80万円相当のセンサー**を**茨城県産業技術センターから無償で借り受け**で設置し、稼働率の計測を始めた。

①モジュールPICを介してPCで電流センサー計測



②XBeeによる送信



③VB.NET専用アプリで受信、Excelでグラフ化

図 電力使用量の測定手順

④次の目標

同社は、3台の稼働率の「見える化」に成功した。次は、このデータを用いて、最終的な目標である全ての設備稼働率の平準化に繋げることである。いろいろと考えた社長は、毎朝の朝礼で、前日の稼働率データを従業員に示し、仕掛品を1ヶ所に溜めないよう考慮して作業するよう注意喚起意しはじめた。すると、稼働率が平準化しはじめ、同社の受注上限値は上昇し、**2018年度の売上高は3割(約9000万円)増加した。**

稼働率(%)											
マシン名	閾値	9月7日	9月9日	9月11日	9月12日	9月13日	9月15日	9月18日	9月19日	9月20日	9月23日
TruMatic6000	17	30.01	36.71	26.96	36.89	38.73	33.88	33.28	26	27.81	
TruLaser3530	48	44.48	72.48	72.71	74.15	77.56	90.67	0	46	98.5	
VZ20	20	8.1	6.76	9.5	6.34	10.82	12.49	13.4	13.64	11.53	

株式会社ダイイチ・ファブ・テックによる稼働率測定

2017年9月25日 非接触電流計による

⑤次の次の目標

同社が成功したシステムを、次は外販化することを検討。

研究会に参加したモデル中小企業の試行錯誤の体験 —深井製作所—

栃木県に立地する主に富士重工に部品を納入するTier1のサプライヤー
富士重工が使用する自動車のフレームを全て生産している。

2018年4月、社内にIoTプロジェクトが発足。だが、IoTのことはニュースで知る程度でほとんど詳しいことは知らなかった。そこで研究会に参加。

まず社内にアンケート調査を実施、検討した結果、まずプレス機の稼働率を向上されるための「見える化」に取り組むこととした。

ITベンダー数社から提案を受け、1社を選定。同社から提供されるシステムをカスタマイズしてプレス機3台に実装し、必要な「見える化」を実現。さらに2台に対してコマツのコムトラックスを導入し、計5台を「見える化」した。

プレス機が関わる部品の売上高150億円、プレス機の稼働率向上を目指す。投資対リターンの計算はまだ。

将来の「電気自動車」「自動運転車」時代を見据えて、10年後のスマート工場を目指して、デジタル技術を順次、実装していく考え。

会社概要

会社名 株式会社深井製作所
所在地 本社・大月工場
栃木県足利市大月町465番地
駒場工場
栃木県足利市駒場町888番地
設立 昭和13年10月1日
資本金 7,000万円
代表者 代表取締役社長 深井 孟
従業員 559名(2018年4月1日現在)

営業品目 ①自動車部品（ボディメタルプレス、溶接部品）
②産業用空調機部品（大型空調機、板金部品）
③プレス金型、治具、設備（設計、製作）

取引先 三菱自動車工業株式会社 株式会社SUBARU
ニプレス株式会社 株式会社湘南エテック
株式会社Iイワ 株式会社Iワテック
東プレス株式会社 パナリニック株式会社

取引銀行 足利銀行 群馬銀行
三菱UFJ銀行 みずほ銀行
商工組合中央金庫 日本政策投資銀行

関連企業

FTIC (Fukai Toyotetsu Indiana Corporation)
カクゴ株式会社
株式会社カクゴホーション
三立工業株式会社



本社・大月工場



駒場工場

会社沿革

1938年(昭和13年)	・中島飛行機(株)の協力工場として、当時の栃木県足利郡山辺町に設立。 製品は、アルミニウム金型及び部品。
1958年(昭和33年)	・(株)SUBARUより「スバル360」の部品を受注。
1966年(昭和41年)	・日産自動車(株)とアルミニウム自動車工業(株)との合併に伴い アルミニウム(株)の協力工場となる。
1980年(昭和55年)	・アルミニウム工場を増築し、TRF600トンを導入。
1984年(昭和59年)	・アルミニウム工場を増築し、TRF1600トンを導入。
1997年(平成09年)	・大月工場（現本社・大月工場）に全工場集約。
1998年(平成10年)	・ISO9001認証取得。(9月)
2004年(平成16年)	・TS16949認証取得。(9月)
2005年(平成17年)	・ISO14001認証取得。(2月) ・駒場工場取得及び稼働。 ・アルミニウム工場を増築し、TRF2700トンアルミニウム機を導入。
2007年(平成19年)	・三菱自動車工業(株)よりアウトランダー（GS45X）部品を受注。
2009年(平成21年)	・インボイス鋼板ヒートインシュレーター特許を取得。
2011年(平成23年)	・embrella 商標登録。(8月)
2013年(平成25年)	・embrella®ロール加工機を導入 ・TRF3500トンアルミニウム機を導入。
2014年(平成26年)	・環境大臣表彰受賞。 ・北米会社FTIC(Fukai Toyotetsu Indiana Co)設立。
2015年(平成27年)	・5軸加工機を導入（1号機） ・新1500トンTRYカブリを導入。
2017年(平成29年)	・駒場工場に衝突試験機導入。5軸加工機を導入（2号機）
2018年(平成30年)	・IATF16949認証取得。(9月)



TRF 3500トンアルミニウム



PRG1000トンアルミニウム



embrella®ロール加工機



衝突試験機



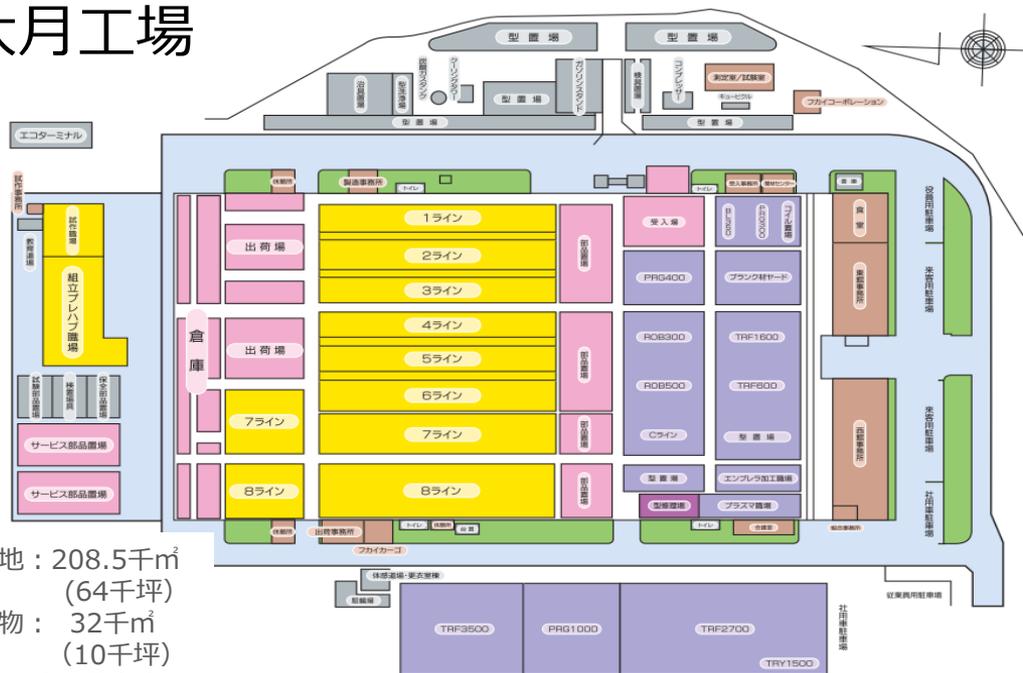
5軸加工機(2.5×5m) 1号機



5軸加工機(1.5×4m) 2号機

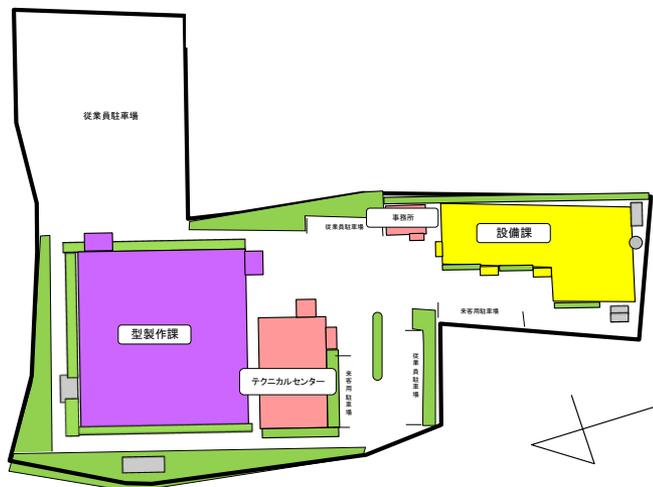
工場レイアウト

大月工場



- 敷地：208.5千㎡
(64千坪)
- 建物：32千㎡
(10千坪)
- 1993年8月完成

駒場工場

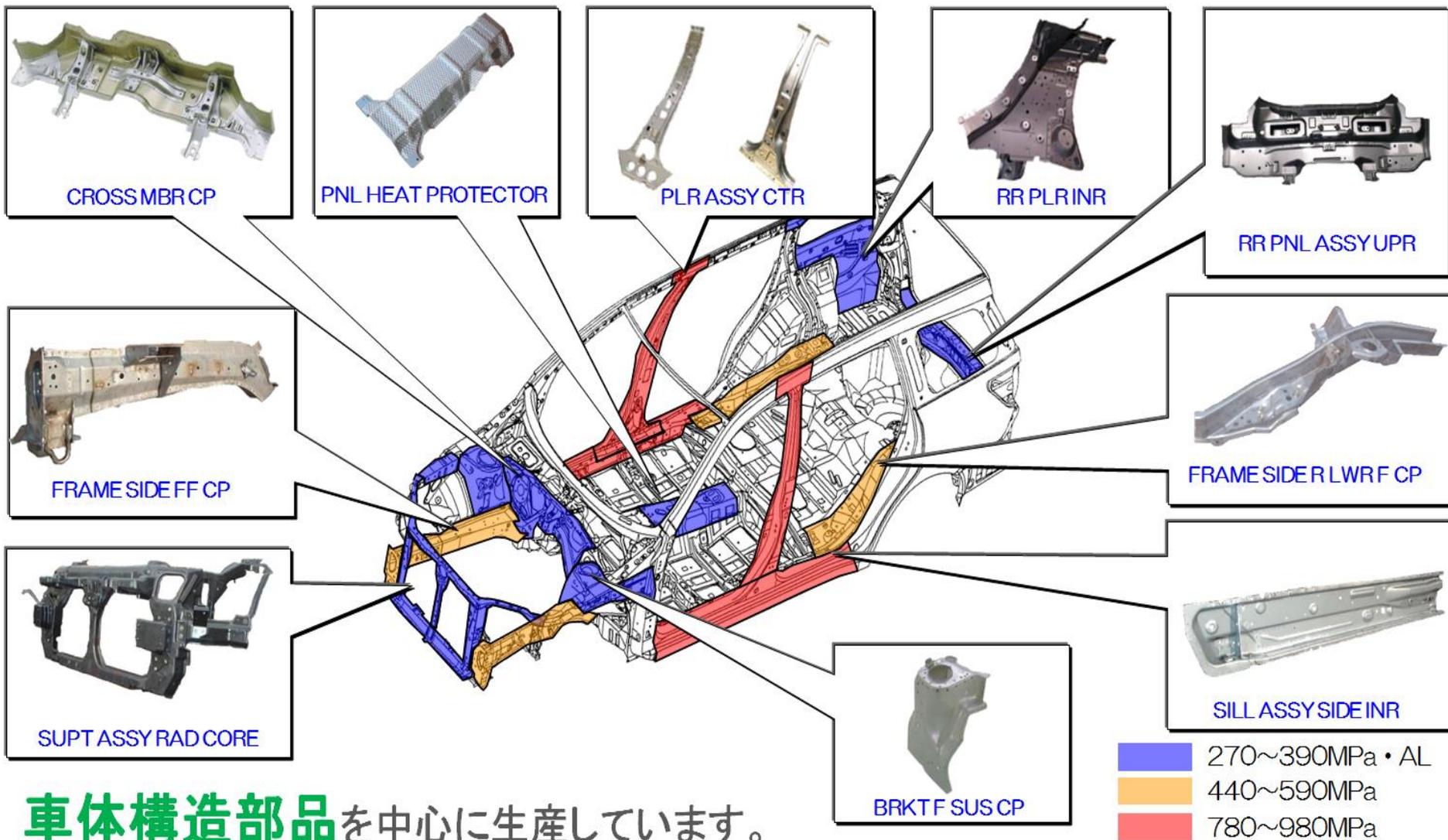


- 敷地：13千㎡(4千坪)
- 建物：5千㎡(1.5千坪)
- 2017年完成

主要設備一覧

設備名	名称	保有数	メーカー仕様
プレス	3500トﾝ TRFプレス	1	H&F
	2700トﾝ TRFプレス	1	日立造船
	1600トﾝ TRFプレス	1	Jマツ
	600トﾝ TRFプレス	1	アイト
	1000トﾝ PRGプレス	1	H&F
	400トﾝ PRGプレス	1	Jマツ
	300トﾝ PRGプレス	1	Jマツ
	ROB500トﾝ自動搬送TNDライン	1ライン	FUKUI・Jマツ
	ROB300トﾝ自動搬送TNDライン	1ライン	Jマツ
	1500トﾝTRY効プレス	1	H&F
テラートフラック	プラスマテラートフラック溶接機	7	ビ好
測定器	非接触3D測定器	2	FARO
	デジタルマイクロスコプ	1	キーンズ 倍率X200
その他	embrella®0-0加工機	1	由利-0-ル
	3Dプリンター	1	ストラタシ社
ロケット	スロット溶接ロケット	173	川崎重工業
	ハンドリング溶接ロケット	98	川崎重工業
	アーク溶接ロケット	45	DAIHEN
組立設備	TOX接合器	2	リックス
	3軸加工機	1	オークマ
	5軸加工機	2	オークマ
試験設備	精密加工機	1	アナック
	衝突試験設備	1	ワイヤードラッグ牽引式

製品紹介



車体構造部品を中心に生産しています。

何のために導入するのか？

生産実績数の自動取得による精度向上

実績数量管理工数の低減

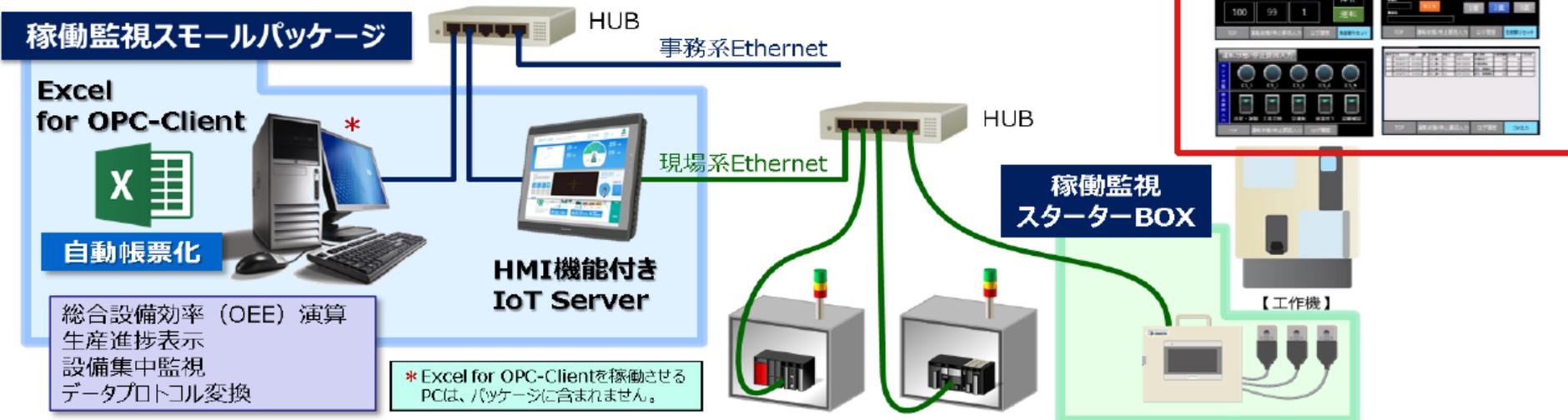
設備稼働/停止状態の見える化

チョコ停等停止要因の入力支援

項目	注意点
スモールスタート	必要最低限の機能でスタート
機能拡張	GUI等、自社内で機能拡張ができること
取得データの活用	日報・月報の自動出力、データの可視化

■プレスラインの3設備へ稼働監視スモールパッケージ導入

- ・センサ利用による稼働情報収集作業の効率化
- ・HMI利用による手動による稼働情報収集作業の削減
- ・HMIとExcel連携による日報作成作業の効率化
- ・HMIによる現場、事務所での収集情報の可視化



プレス機稼働見える化 設置端末表示例

集約MAIN 設備稼働状態

03/05/19 TUE 09:37:02

TRF3500

異常 段取 停止 運転

目標生産数 14000

TOTAL実績 2273

差 11727

進捗 16.24 %

目標SPM 0.00

実績SPM 24.76

PRG1000

異常 段取 停止 運転

目標生産数 0

TOTAL実績 0

差 0

進捗 0.00 %

目標SPM 0.00

実績SPM 0.00

ROB500

異常 段取 停止 運転

目標生産数 9530

TOTAL実績 9202

差 9202

進捗 96.56 %

目標SPM 8.90

実績SPM 10.14

各設備一括設定

ログ履歴_2

12/04/18 TUE 17:36:10

クリア

№	日付	設備	部品番号	製品名	開始時刻	終了時刻	作業時間	生産数	不良数	不良率	状態
31	2018/12/04	F01300	P5115FL042	CLOSING PLT FF 03 RH	14:25:59	14:29:15	00:30:50	749	749	0	正常
32	2018/12/04	F01300	P5115FL040	FRAME SD R LUP F RH	14:42:51	14:46:15	01:30:16	1983	1983	0	正常
33	2018/12/04	F01300	P5115FL037	FRAME SD R LUP F RH	15:20:51	15:24:29	01:30:16	1989	1989	0	正常
34	2018/12/04	F01300	P342000000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:10:59	16:12:53	01:22:58	1930	1930	0	正常
35	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:57:59	16:59:18	01:30:21	1233	1233	0	正常
36	2018/12/04	F01300	P51625FL01	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:45:59	16:51:42	01:30:25	1530	1530	0	正常
37	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:53:59	16:59:48	00:30:21	0	0	0	停止
38	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:40:59	16:45:33	01:30:16	1630	1630	0	正常
39	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:28:47	16:35:59	01:40:23	315	315	0	正常
40	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:40:59	16:41:59	01:30:48	1240	1240	0	正常
41	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:00:59	16:03:59	00:30:48	315	315	0	正常
42	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:28:59	16:33:19	01:30:17	1930	1930	0	正常
43	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	17:00:48	17:03:42	01:30:20	1412	1412	0	正常
44	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:27:48	16:34:59	00:21:19	25	25	0	正常
45	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:29:48	16:31:28	00:30:27	0	0	0	停止
46	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:25:18	16:30:21	01:30:48	0	0	0	停止
47	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:41:51	16:52:01	01:30:48	565	565	0	正常
48	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:50:59	16:53:19	01:22:18	276	276	0	正常
49	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:54:47	16:56:48	01:50:11	1979	1979	0	正常
50	2018/12/04	F01300	P616161004000	REIN QUARTR PNL OUT LH	16:41:48	16:46:59	01:30:12	1530	1530	0	正常

TOP 運転状態/停止要因入力 設定画面 ログ履歴

3500t メイン画面

担当者: 根城 琢磨 直: 2 11/30/18 FRI 09:09:28

監視ストップ

部品番号 P51615FL141Z リセット

製品名① XV CLOSING PLT FF XV

生産数	良品数	不良数
198	198	0

製品名② XV CLOSING PLT FF XV

生産数	良品数	不良数
198	198	0

段取 異常 停止 運転

TOP 運転状態/停止要因入力 設定画面 ログ履歴 実績数リセット

設定画面

部品番号 P5215FL251 検索 12/04/18 TUE 17:33:54

製品名1 FRAME SD R UP F RH

製品名2 FRAME SD R UP F LH

部品番号 P616161004000 登録

生産量 2

製品名1 REIN QUARTR PNL OUT LH P400BL 製品登録編集画面

製品名2 REIN QUARTR PNL OUT RH P400BL

選択中担当者 根城 琢磨 担当者変更 直設定

1 1直 2直 3直

TOP 運転状態/停止要因入力 設定画面 ログ履歴

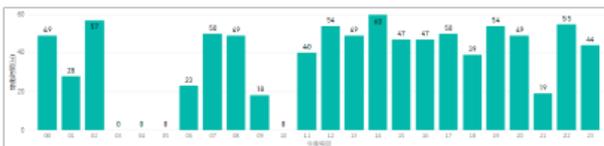


Power BIによるプレス機稼働見える化例 日報

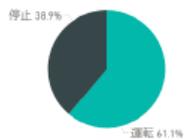
[TRF3500] 日次報告

2019年04月24日

■生産時間実績(稼働時間)



稼働時間内訳(運転/停止)

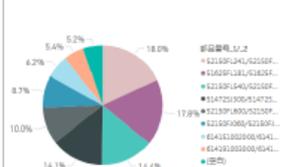


稼働報告時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
TRF3500	49	28	57	0	0	0	23	50	49	18	0	40	54	49	60	47	47	50	53	54	49	19	55	44	881

■製品別 生産時間実績(稼働時間)

製品番号/時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
S1250FL241/S1250FL251																									159
S1625FL181/S1625FL190	49	28	57																						157
S1250FL540/S1250FL551								20	18							60	29								127
S14725R000/S14725R130																					5	49	19	51	124
S2120FL000/S2120FL010												39	49												88
S2120FL060/S2120FL070																					28	49			77
S14151002000/S14151002000												40	15												55
S14191003000/S14191004000																								0.64	48
合計	49	28	57	0	0	0	23	50	49	18	0	40	54	49	60	47	47	50	53	54	49	19	55	44	881

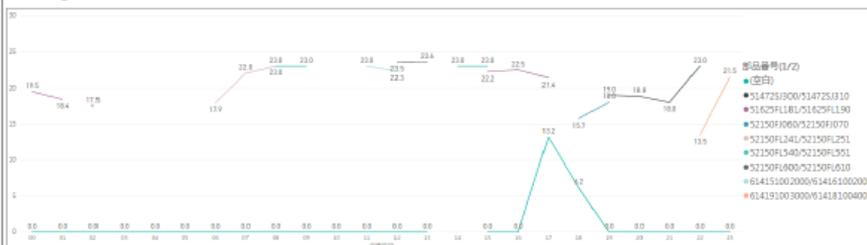
製品別稼働時間内訳



[TRF3500] 日次報告

2019年04月24日

■製品別_SPM

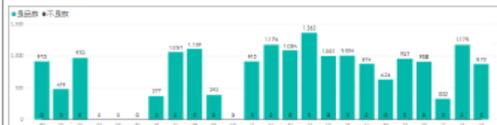


製品番号/時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
S1250FL600/S1250FL610																									23.6
S2120FL540/S2120FL551									23.0	23.0											23.0	23.0			23.0
S14151002000/S14151002000													23.0	22.3											22.8
S14191003000/S14191004000																									13.5
S1625FL181/S1625FL190	19.5	18.4													22.2	22.5	21.4								20.7
S14725R000/S14725R130																					19.0	18.8	18.0	23.0	20.4
S2120FL241/S2120FL251																									15.7
S2120FL060/S2120FL070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	6.2	0.0	0.0	1.3	

[TRF3500] 日次報告

2019年04月24日

■生産数実績(良品数)

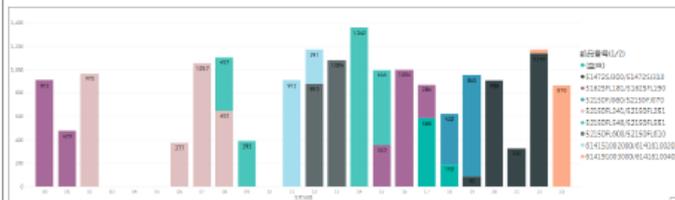


生産数/不良数内訳



生産報告時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
TRF3500	513	479	570	0	0	0	377	1487	1409	369	815	1125	1184	1362	1104	1004	874	628	387	508	382	1173	670	1379	

■製品別 生産数実績(良品数)

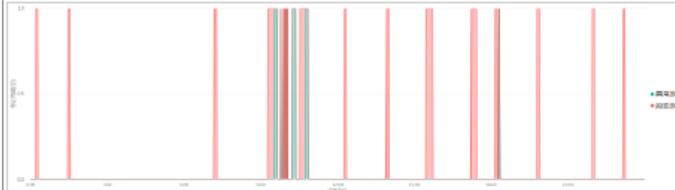


製品番号/時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
S2120FL241/S2120FL251									277	1487	652														3184
S1625FL181/S1625FL190	494	479													1265	644									3184
S1250FL540/S1250FL551									477	369															846
S14725R000/S14725R130																					51	508	382	134	1474
S2120FL060/S2120FL070																									1368
S14151002000/S14151002000																									1308
S14191003000/S14191004000																									1309
合計	913	479	570	0	0	0	377	1487	1409	369	815	1125	1176	1362	1104	1004	874	628	387	508	382	1173	670	1379	

[TRF3500] 日次報告

2019年04月24日

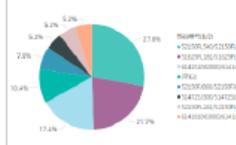
■停止実績(取り/異常発生時間)



■製品別 取り時間実績(分)

製品番号/時間	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
S2120FL600/S2120FL610																									32
S1625FL181/S1625FL190	6	6																							20
S14151002000/S14151002000																									20
S2120FL540/S2120FL551																									32
S14191003000/S14191004000																									6
S1250FL060/S1250FL070																									6
S2120FL241/S2120FL251																									6
S14151002000/S14151002000																									6
合計	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

製品別 取り時間内訳

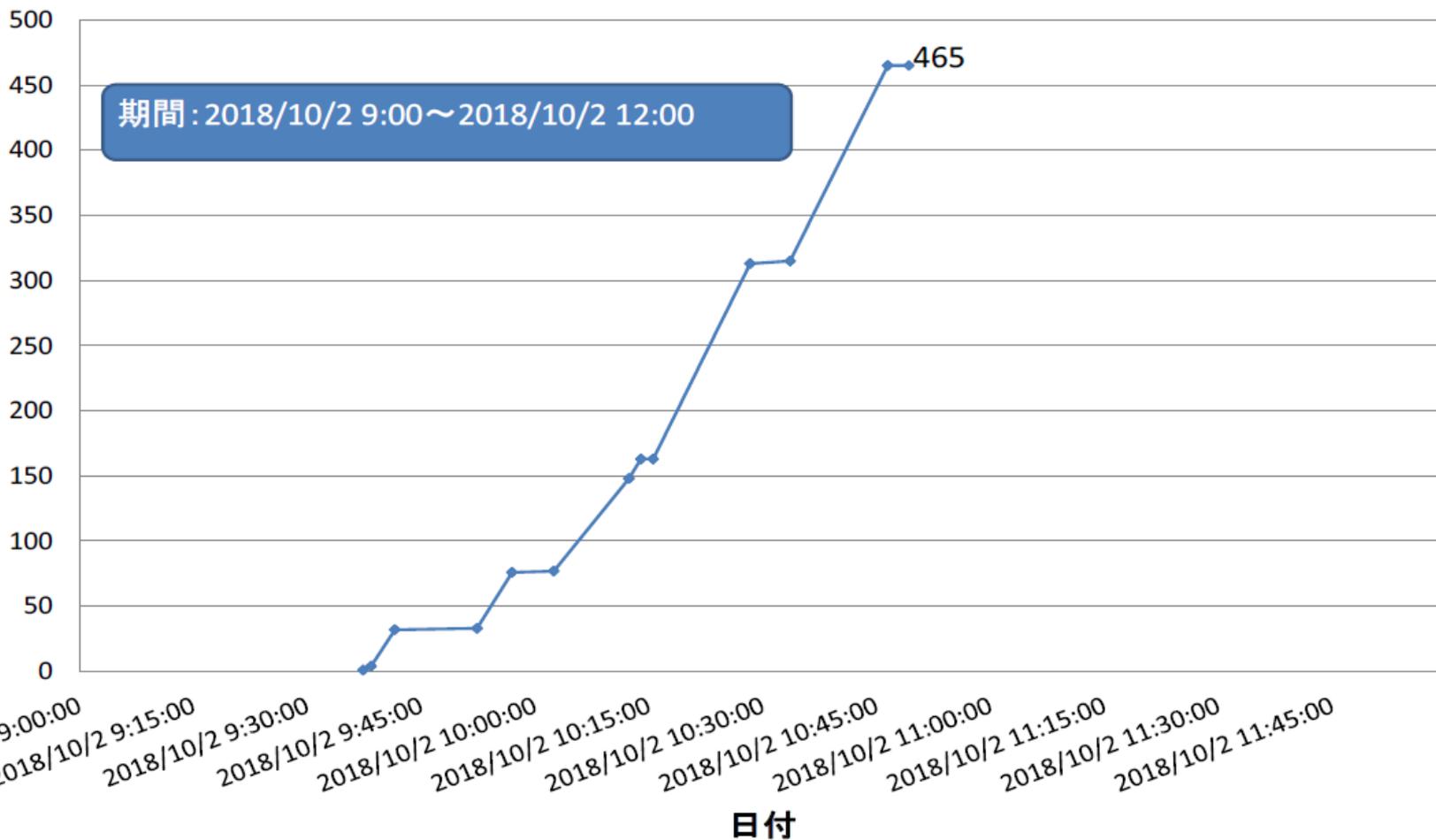


生産数

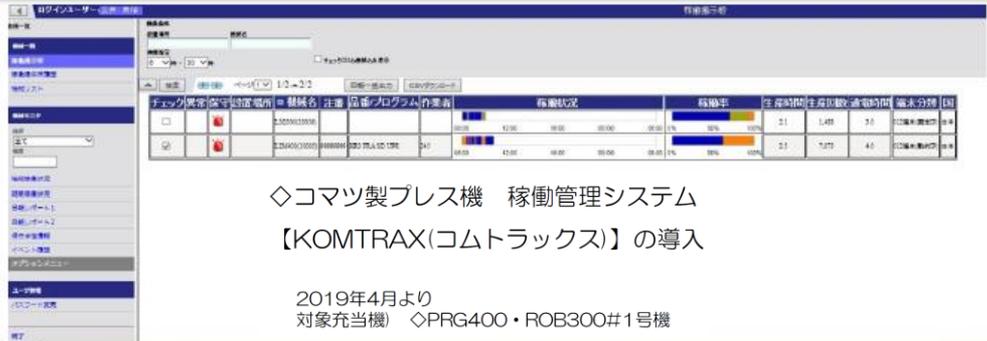
TRF3500

生産部品 : C/MBR R FR FLOOR

期間 : 2018/10/2 9:00 ~ 2018/10/2 12:00

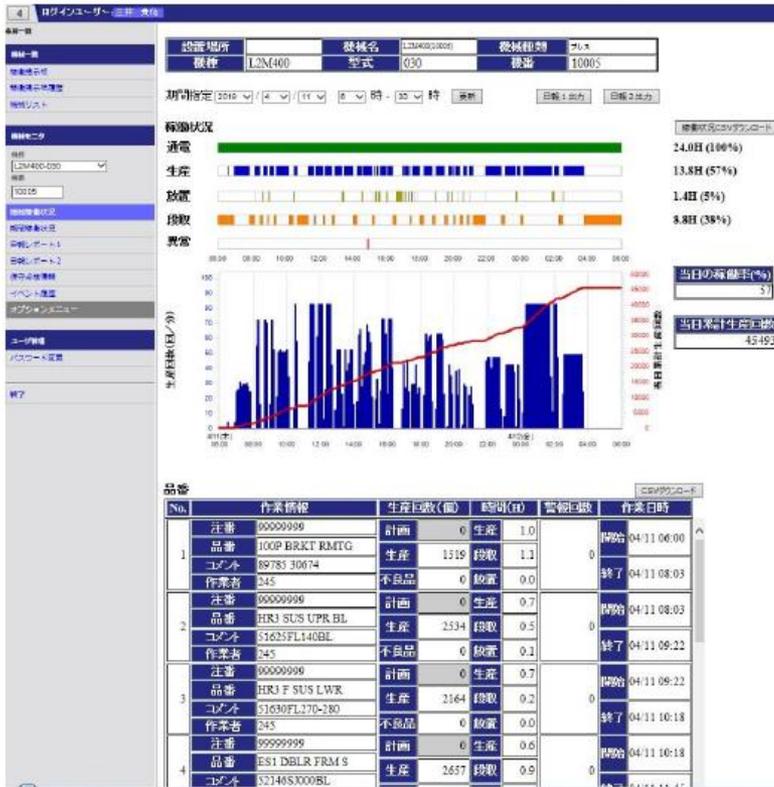


KOMTRAX PRG400出力例



◇コマツ製プレス機 稼働管理システム
【KOMTRAX(コムトラックス)】の導入

2019年4月より
対象充当機) ◇PRG400・ROB300#1号機



主要プレス設備のIoT取組状況

設備名	名称	保有数	設備稼働情報	保守・点検データ
プレス	3500トン TRFプレス	1	○	
	2700トン TRFプレス	1		
	1600トン TRFプレス	1		
	600トン TRFプレス	1		
	1000トン PRGプレス	1	○	
	400トン PRGプレス	1	○	○
	300トン PRGプレス	1		
	ROB500トン自動搬送TNDライン	1ライン	○	
	ROB300トン自動搬送TNDライン	1ライン	○	○
	1500トンTRY効プレス	1		

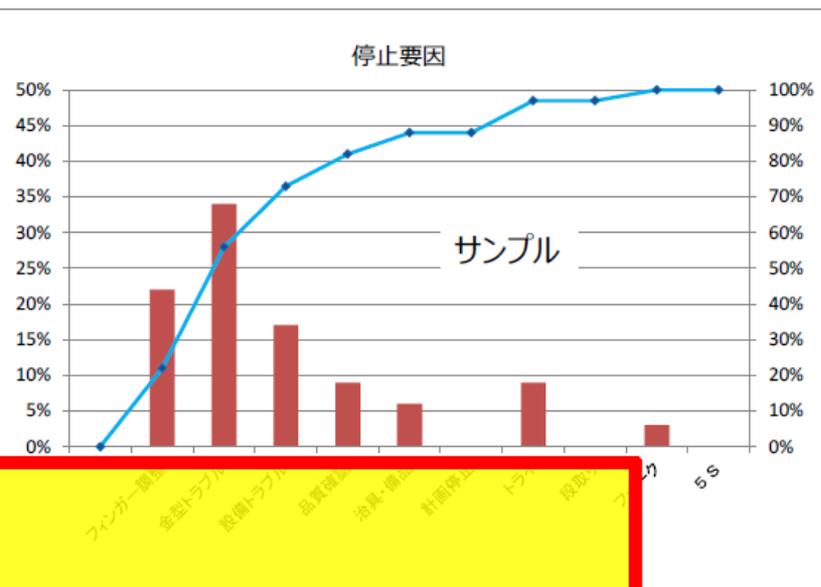
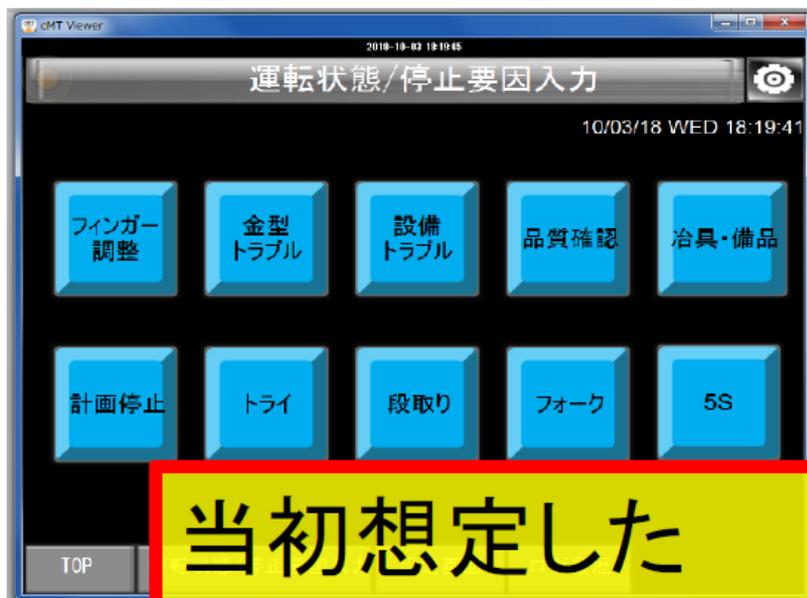
停止要因入力を活用し停止要因を集計・分析する



主要な停止要因の対策、潰し込を実施する



稼働率向上の効果を確認する



当初想定した
現場での停止要因の手動入力は
運用上困難なことが判明した

稼働見える化投資効果算出

プレス/組立、工程別工数比率

プレス工程 28%

対象プレス機3台の生産寄与率

対象3台 22%

年間売り上げ 150 億円

投資金額

工場内LAN配線工事等

122 万円

稼働見える化システムハード機器

195 万円

カスタマイズ費用

103 万円

導入後活用支援費用

43 万円

投資費用合計 463 万円

停止要因を対策して、
稼働率を向上させる目標は
現状は未達成であり
効果算出までには、
まだ時間がかかる

10年後に目指すスマート工場

対象	目指す姿
工場全般	生産シミュレーション・AR(拡張現実) の活用により、冗長性に優れたラインを構成している
設備全般	必要な設備は稼働情報・保守・保全データが自動で集計されて、MES(生産実行システム) や保全に反映されている
構内環境	人のいる環境は空調管理されている 空調管理域外の作業者は生体モニターされている 作業者の位置情報は作業・製品情報とリンクしている
生産管理システム	MESが導入され、生産指示は顧客情報・在庫データを元に自動生成される
プレス	成形時のデータと成形品の画像検査の二重チェックにより自動品質検査システムが確立している 重量物の荷姿は自動化されている
組立	集成部品、ナット等のパーツ類は自動検査後にラインへ供給される ナット欠品、溶接品確等が自動化されている 荷姿は自動化されている
品確	各種作業標準・作業指示書は電子化されライン作業とリンクしている 全ての品質検査データは製品情報とリンクしている
工程内物流	MESと連動したスマートAGVが工程間物流を支えている
出荷	出荷倉庫は完全自動化され在庫・出庫情報がMESとリンクしている
金型	ID管理により、使用実績、保管位置、メンテ情報、管理期限等が管理されている 加工機はAIによって刃具管理されている
間接	データ入力・集計業務は自動化されている MESと連動した統合業務システムが導入されている

研究会に参加したモデル中小企業の試行錯誤の体験 —日本リファイン—

43期	44期	45期	46期	47期	48期	49期	50期	51期	52期
74億円	75億円	75億円	98億円	86億円	69億円	76億円	85億円	88億円	93億円

・従業員数の推移

249人(2018年1月) → 260人(2018年5月14日現在)

※2018年1月1日をもってホールディング体制を採用。今回のIoT導入は事業承継した子会社(新)日本リファイン株式会社での実施になるため、従業員数は(新)日本リファイン株式会社のもの。

・市場シェア

国内シェア 18%(国内溶剤リサイクル) 国内シェアNO1

代表取締役社長 長谷川 光彦

・会社の歴史

1966. 06 使用済溶剤の再資源化を目的として大垣蒸溜工業株式会社を設立。

1978. 05 関東の生産拠点として、千葉蒸溜株式会社を設立。

1991. 07 合併し、社名を日本リファイン株式会社に変更。

2000. 12 台湾台北市に当社の子会社「台湾瑞環股份有限公司」を設立。

2003. 01 中国江蘇省蘇州工業園區に当社の子会社「蘇州瑞環化工有限公司」を設立。

2014. 06 北九州市に当社の子会社「九州リファイン株式会社」を設立。

2015. 02 中国安徽省合肥市に当社の子会社「合肥利発茵化工有限公司」を設立。

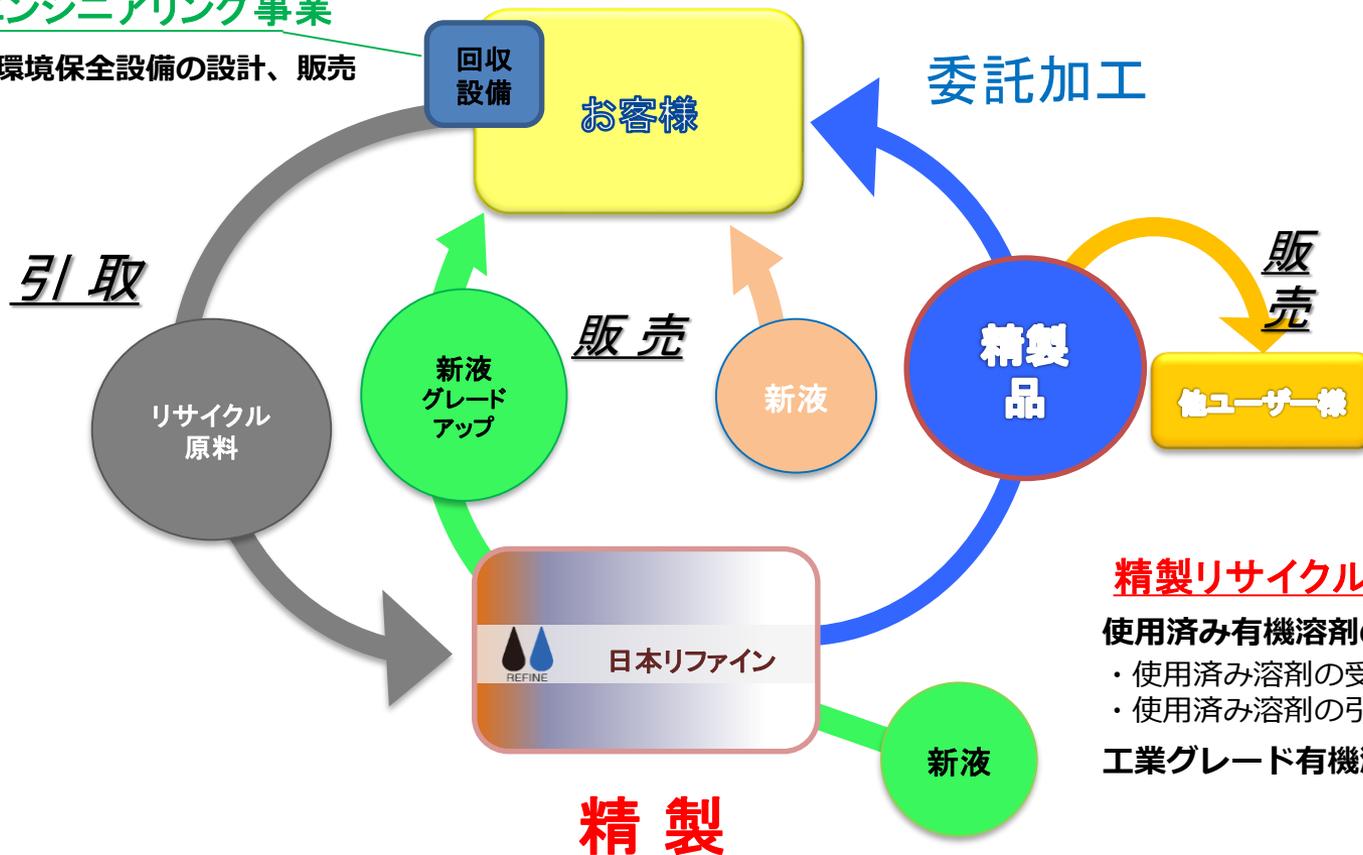
2016. 06 「株式会社シー・アクト」の株式を全取得し、子会社化。

2018. 01 「リファインホールディングス株式会社」へ商号変更し持株会社へ移行するとともに、分割事業については日本リファイン(承継会社)が事業を承継。

・業務の全体流れや製造工程の流れを示す図

環境エンジニアリング事業

リサイクル設備・環境保全設備の設計、販売



精製リサイクル事業

使用済み有機溶剤の精製リサイクル

- ・使用済み溶剤の受託精製
- ・使用済み溶剤の引取・精製品販売

工業グレード有機溶剤の高純度化

会社工場の外観



研究会参加の動機

- 1 社長が従来から、プラントの運転はIoT、AIを用いて自動化できるはずだと主張。
- 2 中国市場に進出し、プラントを建設するためには、現在の運転員7人を派遣する訳にはいけない。また現地中国人に運転ノウハウも教えたくない。そのために運転を自動化したい。

実施内容、投資対リターン

現在、顧客は、化学、半導体、液晶、製薬、食品など。
多いのは液晶とリチウムイオン電池メーカー。リチウムイオン電池では85%のシェア。

今後、中国市場では、液晶とリチウムイオン電池メーカーを顧客とする予定。

現在、中国では急速なEV化が進行しており、需要はとても強い。同業者がほとんどいない。

1プラント当たりの建設費は約30億円。現在は、合肥と蘇州の2ヶ所にある。今後、武漢、成都、大連に建設予定。需要が強いので、建設費30億円はあっというまに回収できる(社長の弁)。

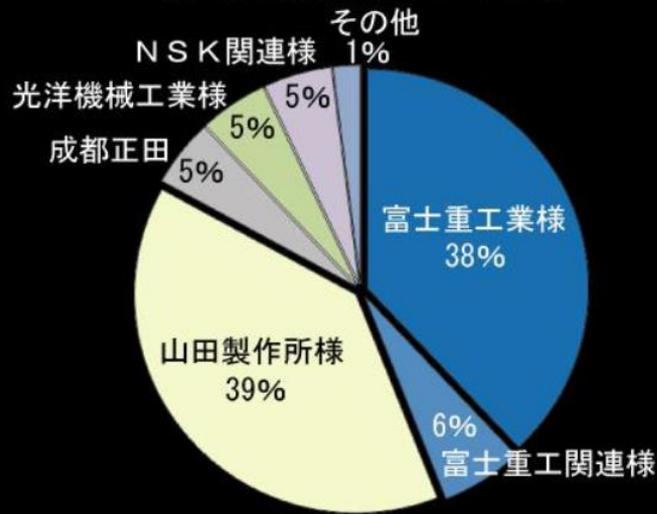
プラントの2ヶ所にセンサーを設置し、プラント全体をフィードバック制御する。現在、1ヶ所にセンサー設置済み。投資680万円(センサー300万円)。今後、第二のセンサーを設置予定。



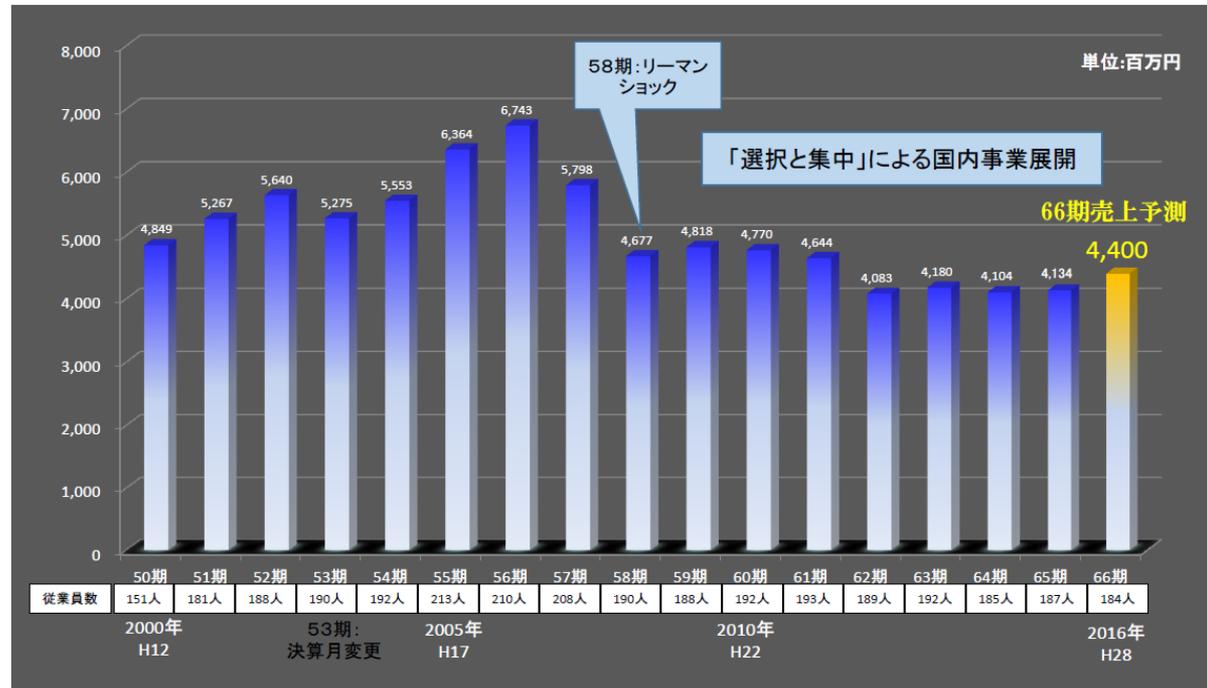
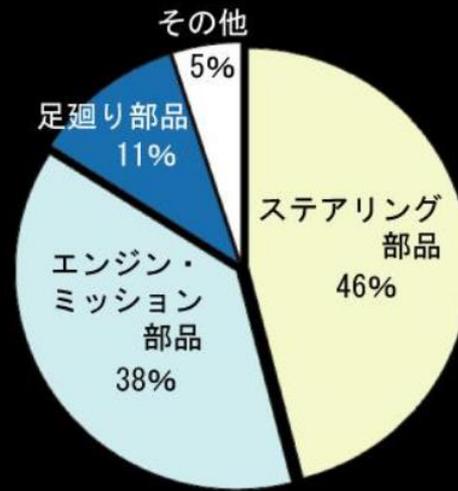
研究会に参加したモデル中 小企業の試行錯誤の体験 —正田製作所—



【客先別売上比率】



【部品別比率】





女性高齢者の新たな職場創出

正田IoT物語- I「量産ラインのIoT革新」

正田IoT PART- I
「量産ラインのIoT革新」

(スマホによる自律出勤運用)

実施項目

(コンセプトライン完成・AI・ネットワーク技術進化)

⋮

節目チェック②

ネットワークの応用①

社内ネットワーク連携
(モニタリング)

節目チェック①

社内への標準化推進

個別データ収集・
通信技術の確立

コンセプトの見直し調整②

予約管理システムの導入検討～運用テスト

生産管理システムとの連携テスト・検証

生産管理システムとの連携準備

コンセプトの見直し調整①

SPSラインへの展開検討

データ収集・通信テスト

IoTベースモデルラインの整備～データ収集機器設置

'02 : SPSの取組強化

'90頃 : AS400の導入

'82 : TPSの導入

'78 : オフコン1号機

1年目

2年目

3年目

ネットワーク技術の最新情報収集

**目標1 IoT, AI → 生産ラインの稼働率の向上 + 人件費の安い女性高齢者
= 生産コストの大幅低減**

成果 投資対リターン 総投資額370万円 生産ラインの生産性 + 6.7%増

マス・カスタマイゼーションによる売上拡大

正田IoT物語- II 「超短納期試作体制」の確立

正田IoT PART- II
「超短納期試作体制」の確立

(自動化技術の進化)

⋮

節目チェック②

実績の積上げ

能力補強・拡充

節目チェック①

短納期化に向けた施策
や取組み

試作加工技術向上
試作対応力の確保

(データ自動変換～加工・自動測定)

⋮

超短納期コンセプトの見直し調整②

試作拡販(単品～個別量産)

インフラ拡充(人財・CAD/CAM・設備・ツーリングsys・etc)

超短納期コンセプトの見直し調整①

協力メーカーとのネットワークにより(補完体制)

部分自動変換の検討(テンプレート機能など)

加工条件等各種データ蓄積

CAD・CAM～加工運用習熟度向上

実施項目

'16 : CAMsys導入

'16 : 5軸M/C 2号機

'10 : 5軸M/C 1号機

'98 : 3D-CAD導入

1年目

2年目

3年目

最新技術の情報収集(自動変換・AI技術など)

目標2 IoT, AI → 遠い企業からの試作品受注を可能 + 納期の超短縮化
= 海外など遠方の自動車メーカーからの受注を可能に

正田会長；

当社の今の仕事の90%ぐらいは賃加工下請です。今、当社がこれまで約40年かけてS PS生産方式という正田グループのシステム、それは極めて廉価の投資で最大効率を上げるラインをつくってきました。

今度はIoTの技術を入れて、女性や高齢者が入ってきても、不良も出ず、効率も落ちないラインをつくって、働き方改革ではありませんが、例えば70過ぎの高齢者に3時間ぐらいでもいいから出てきて仕事してもらえそうな環境をつくりたい。

そういうことをして賃加工下請けでも絶対に断トツ世界一のラインをつくろうという目標を掲げてやっています。そのためにはIoTが相当活躍してくれるのではないかと考えています。

実は、お得意先がアメリカで、当社と同じようなステアリングの仕事を現地生産するってことです。今までは当社から全部送っていました。アメリカのお得意先の現地工場まで。ですが、北米も厳しくなるから、現地で作ると言われました。その分当社の仕事が減ります。

そこで、いろいろ考えました。ラインをIoTで完全に武装して、不良も出ない、効率も落ちないようなラインを目指しています。それをそのままアメリカの会社に当社が設備してあげようと思い、いわゆるシステムインテグレータというのでしょうか、そういうようなことまで、IoTを入れ込んだら売り物になるのではないかと考えています。仕事は現地生産で減るなら、そのラインを当社がつくってあげましょう。こういうことまでできますよ。そのようなことも、お客さんに仕掛けています。

これからEV化が進むのは確実です。ヨーロッパはものすごく進んでいて、中国も進みます。日本は多分、世界の中ではEV化はかなりおくれると思います。それでもEV化の流れは世界の流れだから、それに対応していかないと生き残っていけない感じはします。

例えば私どもの「IoT物語のパート2」という超短納期です。アメリカから受注して中1日で納める。そういうのがこれから大事になってくると思います。

だから、自動車以外のところで、アメリカでも中1日で納められるぐらいの超短納期の技術ができれば、お客さんに商談持っていけば、中1日でできることが売りになります。そうするといろいろな仕事来ます。その中から将来の方向づけを出していこうと思います。

だから2本立てでいきます。物語パート1は量産の仕事は世界一のQ. C. Dをつくること。あとは超短納期を物語パート2で、そのようにいろいろな仕事にチャレンジしていこうという構想をしています。

2017年度研究会において確認した研究会の進め方;

2016年度は、研究会の進め方についても、試行錯誤であった。2016年度の1年間の経験から、最適と考えられるに至った「進め方」が、本当に正しいのかどうか、2017年度の1年間、実際にモデル企業に適用し、再確認した。

第1回研究会;

研究会の進め方の確認、モデル企業からの会社概要紹介、モデル企業視察の日時等の確認

(モデル企業現地視察)

第2～5回研究会;

モデル企業が抱える「課題」を全てテーブルに出し、IoT, AI投資先の選定に関する自由討論

- ・IoT, AI提供企業の3委員及び有識者委員が「課題」と考えるもの
- ・モデル企業が「課題」と考えるもの

モデル企業が、テーブル上の「課題」の中から、IoT投資を実行するものを選択
「課題」をIoT, AIを用いて「解決」する方法の検討と決定

投資金額の想定、投資対リターンの試算

投資の是非の決定

ITベンダー/システムインテグレーター企業の選定

IoT, AIシステム導入

効果の計測

ケーススタディの積み重ねから得られる教訓(導入マニュアル)

1 まず最初に作成するのは、IoT, AIシステムの基本コンセプト 将来ビジョン

例 深井製作所の10年後の工場

何をしたいのか、誰が見るのか、何をどう変えたいのか。

将来、どうしたいのか。会社として何を目指すのか。

いきなり技術から入るのではない。技術水準の高いIoTだから導入するのではない。

IoTシステムは、設備のように既製品を買ってくるものではない。手作りで作り上げる芸術品のようなもの。そのためには、「基本コンセプト」が必要。判断に迷ったとき、立ち戻ることができる原則が必要。

いきなり工場全体をカバーするIoTを構築しない、ある個所に導入し、次の別の個所に導入するといった形で順次導入していく。そのとき、「基本コンセプト」がなければ、バラバラなつぎはぎだらけのパッチワークのような整合性のないシステムができあがってしまう。すると数年後、バージョンアップしようとしても出来なくなってしまう。

また誰が見るのか。現場の作業員か、班長か、課長か、工場長か、役員か、社長か。誰が見るかによって見たいものが違うため、収集するデータ内容、データの加工内容、データの表示方法が異なる。

2 「As is」「To be」をあらゆるプロセスに関して作成する(研究会で得られた最大のノウハウ)

As is = 現状どうなっているか。何が課題か。

To be = どうあるべきなのか。向かう目標。

全ての「As is」「To be」のなかから、優先度1、優先度2、優先度3・・・と優先順位を決める。

「As is」「To be」の作成方法は、

- 1 現場の作業員にアンケート調査やヒアリング
- 2 社員と一緒にになって議論
など

現場から出たアイデアは全て書き留める。それを経営者が経営判断で優先順位を決める。最終的に優先順位を判断するのは社長。

現状認識
解決すべき課題

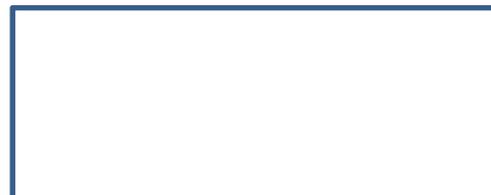
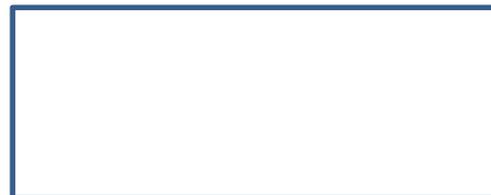
As is

現場から出たアイ
ディアは全て書き
留める



それを経営者が経
営判断で優先順位
を決める

作業工程



IoT.AI等を用いて
達成する目標
課題解決の方法

To be

「As is」「To be」の作成
方法

- 1 現場の作業員にアン
ケート調査やヒアリング
- 2 社員と一緒に
議論

企業として取り組むべき「As is」「To be」が1個又は複数決まったら、

現状認識

解決すべき課題

**As
is**



分析



解決



決定



実行



IoT.AI等を用いて
達成する
目標

課題解決
の方法

**To
be**

3 モデル企業9社の事例を見ても、まず取り組むべきは、「稼働率の向上」 投資対リターンが飛躍的に大きい。

例 深井製作所 プレス機の稼働率向上

投資数百万円 稼働率が+10%増 となったとする

稼働率向上がそのまま売上増に直結する

例えば売上が+10%増となれば、+15億円の売り上げ増となる。

2016年度

東京電機 検査課程のペーパーレス化→生産時間の短縮→稼働率向上

日東電機 精査管理システムによる生産効率の向上、チョコ停の対策→稼働率の向上

正田製作所 精査ラインの停止の即時把握と即時回復→稼働率向上

ダイイチファブテック 設備間の稼働率の平準化→工場全体の稼働率の向上

2017年度

日本リファイン 自動フィードバック制御による無人化運転、アクシデントの事前把握によるプラント停止の防止 → 稼働率向上

金属技研 人間による3K労働の機械化→人間のミスによる停止抑制→稼働率向上

しのはらプレスサービス ビッグデータによる新しいサービス

2018年度

深井製作所 プレス機の稼働率向上

野中工業所

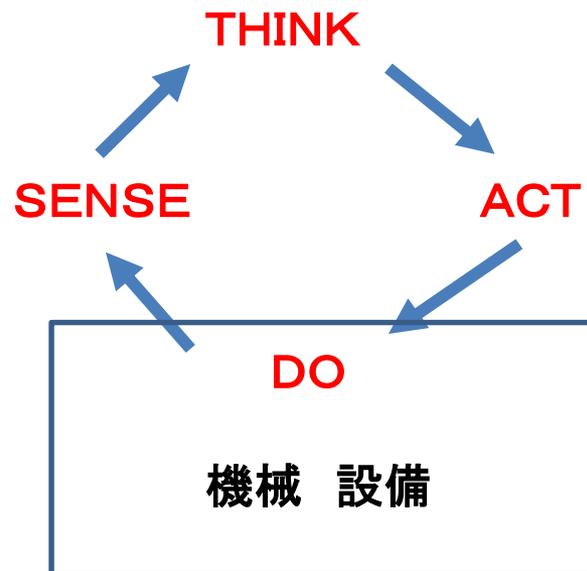
4 稼働率向上の基本は、

- | | |
|--------------------------|-------|
| 1) 機械の稼働状況をデータで採取し「見える化」 | SENSE |
| 2) 機械が停止した要因を分析 | THINK |
| 3) 対策を講じる | ACT |
| 4) 機械を再稼働させる | DO |

以上により、同じ原因で二度と停止させない。



繰り返し



ここまでの重要な点の「まとめ」

- 「As is」「To be」
- 稼働率の向上
- **SENSE → THINK → ACT → DO**


```
graph LR; SENSE --> THINK; THINK --> ACT; ACT --> DO; DO --> SENSE; SENSE --> SENSE; DO --> DO;
```

5 どのくらいの精度のデータが必要か

データは、1時間おきでもいいか、5分おきか、1秒おきか。・・・

データは、ON OFFだけでいいか。10段階の精度が必要か、1000段階が必要か。・・・

6 いくつかの選択のなかで、最も低コストの投資はどれか

中小企業のIoTは、「いかに安く投資して、最大限の効果を得るか」が醍醐味

例； 磁石と磁気センサーだけで、モノの移動データは採取できる。

今は、安い既存のシステムが多く売られている。それを買ってくればいいだけかもしれない。

7 現場の作業員が見るデータと社長が見るデータは違う

誰が見るのか。現場の作業員か、班長か、課長か、工場長か、役員か、社長か。

誰が見るかによって見たいものが違うため、収集するデータ内容、データの加工内容、データの表示方法が異なる。

8 人間がイチイチ入力するのは避ける

人間が入力する方法では、単に人の作業を増やしただけになってしまい、長続きしない可能性がある。自動的にセンシングできるのがよい。

9 IoT導入に関しては大きく2つの考え方に分かれる

考え方(その1); IoTはあくまで「見える化」にとどめ、表示を見て、原因をつきとめ、対策を考えるのはあくまで熟練作業員である、という人間中心のシステムを構築。

考え方(その2); システムは、「見える化」だけにとどまらず、AIが原因をつきとめ、対策を人間に対してアドバイス。だが、最初の判断はあくまで人間が行う。そのため、過去の膨大なじれを事例を記憶させる。

10 紙の文化の排除

多くの中小企業では、いまだに紙の文化が根強く、「紙で見たい」と考える作業員が多い。だが、紙を用いると、

- ①一旦、紙に情報を書いてから、それをPCに打ち込むと、時間とエネルギーの二重手間。直接、PCに入力すれば、作業工数が半分。
- ②紙を見ながら人間がPCに打ち込めば、必ず打ち間違いが発生。
- ③情報が紙の状態でしか存在しないと、誰かがその紙を自分の机に放置した場合、他者がそれを探すことに多くの時間を費やし、結局、見つからなかった、となりかねない。また、誰かが紙を使っているときは、他者は誰も使えない状態になる。

もし、作業員がどうしても紙を用いたいと考えるときは、基本的にはデータで保管するものの、見たいときだけ、紙に印刷すれば十分。

11 データはとればよいというものではない

ダイイチファブテックが抱える課題は、工場内の各設備の稼働率が、設備ごと、時間ごとに大きく変動し、仕掛品が一部の設備の前で滞留するなどにより、顧客からの受注量の上限值が、本来の値よりも低い水準で制約されることである。そのため、同社は、栃木県産業技術センターの支援を受けて、非接触方式による設備稼働率(3台)の測定を行った。その結果は以下のとおり。

最終目標は、そのデータを用いて、全ての設備の稼働率の平準化及び向上を目指すこと。研究会参加から1年半経ったものの、現時点で、そこに至る解決策は見いだされていない。データは、最終の解決に至るまでを考慮し、どのデータを、どのように計測し、どのように見える化し、どのように使うか、と考える採取しなければならない。

稼働率(%)											
マシン名	閾値	9月7日	9月9日	9月11日	9月12日	9月13日	9月15日	9月18日	9月19日	9月20日	9月23日
TruMatic6000	17	30.01	36.71	26.96	36.89	38.73	33.88	33.28	26	27.81	
TruLaser3530	48	44.48	72.48	72.71	74.15	77.56	90.67	0	46	98.5	
VZ20	20	8.1	6.76	9.5	6.34	10.82	12.49	13.4	13.64	11.53	

12 1社に対して複数の専門家のアドバイスとサポート

研究会委員がモデル企業を視察した後、研究会でIoT投資先として有望と考える分野を発表したが、その内容は、各委員毎に全て異なっていた。これを見ると、中小企業がIoT投資としようとする際、1人のみのサポート又はコンサルティングだけでは、単一のアイデアしか出ず、その投資先が必ずしも企業にとってベストかどうかわからない。できれば、複数委員からの複数の助言をテーブルに出して、そのなかから社長が選ぶといったやり方がいいのではないか。

13 工場を複数持つ企業では、どこかの企業でモデル的にIoTを導入してみて、うまくいけば、全工場に展開する

金属技研が、この方法を採用した。

14 IoT導入の副次的な効果

東京電機は、本の出版に当たり、インタビューに対して以下のように答えた。すなわち、「当社は、従来、立会検査時に顧客の様子もあまり見ず検査成績表を説明していた。しかし、社員にタブレットを持たせ、会議室にプロジェクタを入れたところ目線が変化し社員が前を向いて説明するようになったことで顧客の表情が見え、顧客の要望に応えようとするようになった。接客の考え方も変化し、立会時の工場見学も工場全域を回るようになり、今まで顧客が来ない場所も見学するため、社内の元気な挨拶も定着し、ある顧客から『以前と変わった、まるで別の会社のようだ』と言われたりと、社内の雰囲気まで変わった。」

IoT専門家は、IoT導入がもたらす直接的な効果だけを考えてきたが、社内の雰囲気まで変えてしまうような力まであったという発見。

実際にモデル中小企業が導入を表明したIoTの総括；

- 1) 企業の資金力を超える投資が必要なものは対象外
- 2) 計算したところ投資対リターンが小さかったものは対象外
- 3) 導入後に自社で維持管理できないものは対象外

筆者の感想は、自社の能力で今対応可能な現実的な解決策である。いきなり高いレベルを目指すのではなく、まず現実的なところからスタートする。これらの対策が現実的に効果を現すのは、2～3年後であろう。その時点でまた、次の可能なIoT導入を検討する、という着実なステップが中小企業にとって現実的な手法ではないか。

モデル企業は、IoT、AI導入のノウハウを手に入れた。今回、研究会と同時並行的に進めた第一弾のIoT導入は、ほんの小さなステップかもしれないが、今後、第二、第三のIoT導入のステップでは、もはや試行錯誤することなく、目標に向かって最短距離で一直線に進むだろう。

研究会による提言；

当研究会を通じてわかったことは、

- 1) 企業が抱える「課題」(As is)を見いだすこと
- 2) 「課題」の「解決策」(To be)を見いだすこと

以上、2点が、中小企業向けIoT、AI導入の最も重要なポイント。

しかも、1社ずつ全て「課題(As is)」「解決策(To be)」が違うというケースバイケースに対応する必要。この業務を担う専門家が、企業内、または支援機関のいずれかに配置されること。

そして「課題発見(As is)」「課題解決(To be)」の業務を進めるためのノウハウを蓄積することが必要。

- 7自治体から研究会に参加 研究会での議論の推移を見つつ、「中小企業へのIoT導入支援」のノウハウを会得
- 2018年度予算を確保し、当研究会と類似の研究会を県内で立ち上げ、地元の中小企業へのIoT導入を推進
- 近畿圏においても、近畿経済産業局が中心となり、2018年度から支援策をスタート。北海道圏でも、北海道経済産業局と札幌市が共同で、2019年度から支援策をスタート。

→地方での実施による全国展開のスタート



こうした地方展開が全国に拡大することを期待
(当研究会の当初からの目的)

地方自治体が実施する取組事例の紹介

筆者が主催する「IoT, AIによる中堅・中小企業の競争力強化研究会」に参加する地方自治体による地元中小企業へのIoT, AI導入支援事業の取り組みの紹介。

当研究会は、東京という中央で行っているいわばモデル研究会であり、ここだけで日本全国の中小企業に対してIoT, AI導入支援活動をするのは不可能。

東京で行っている研究会をモデルとしてもらい、各自治体においても類似の研究会が発足し、個々の地域ごとにIoT, AI導入支援活動が行われ、それにより、日本全体にIoT, AI導入支援活動が普及拡大することが研究会発足当初からの期待。

研究会発足から3年を経て、以下に述べる自治体において、予算が確保され、類似の取り組みがスタート。

これらの取り組みがうまくいけば、来年にはもっと増え、さらに翌々年には、もっと増えるといった形で、全国に拡大し活動が展開されることが期待。

このようにすることで日本全体の99.7%を占める中小企業の生産性・競争力が底上げされることが期待。



RIETI
Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA



独立行政法人経済産業研究所
Research Institute of Economy, Trade and Industry

IoT, AI等による中堅・中小企業の競争力強化に関する研究会

広島県のIoT導入支援施策について ～ひろしまIoT実践道場の取り組み～

平成31年2月13日



広島県イノベーション推進チーム

1 イノベーションインストラクター育成塾について

- ✓ 平成27年4月から（公財）ひろしま産業振興機構に「ひろしまものづくり人材育成センター」を開設
- ✓ 「指導者育成（スクール）事業」と「現場派遣事業」を展開
- ✓ 開校から4年が経過，スクールの卒業生90名，派遣企業17社に及ぶ
- ✓ 参加企業のなかにはリピーターも多く，企業内の人材育成の一環として，スクールに参加させる経営者も多い

イノベーションインストラクター育成塾の概要



地域	月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
県西部地域 (広島会場)	受講生募集													
	イノベーションインストラクター育成塾開講(5月予定)													
県東部地域 (福山会場)														
	イノベーションインストラクター育成塾開講(9月予定)													

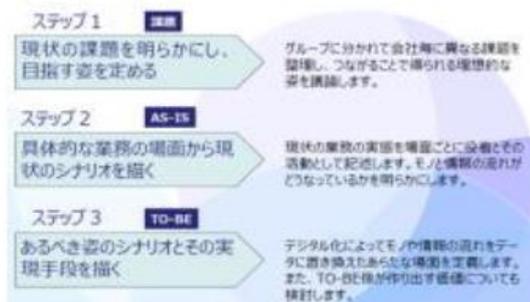


2 スマートものづくり応援隊事業について

- ✓ 平成29年度からは、「スマートものづくり応援隊事業」として、IoTやロボット導入支援領域（従来の現場改善指導者に加え、IoT・ロボット導入支援指導者の育成事業を追加）についての取り組みを開始
- ✓ ITおよびIoTやAI等に知見を有する人材も現場改善塾の受講対象に追加
- ✓ IVI様ご支援のもと、IVI地域セミナーとして「IoT実践セミナー」を県西部（広島）と県東部（福山）の2会場で開催
- ✓ 県内ものづくり関連企業を中心に募集（H29年度から累計45社60名）



IoT実践セミナーの告知ポスター。タイトルは「3つのステップで学ぶIoT」。内容は「見える化」「改善管理」「付加価値創出」の3つのステップが示されています。開催日程は8月24日（広島会場）と8月31日（広島会場）の2回です。



IoT実践セミナーの3ステップのフローチャート。ステップ1「現状の課題を明らかにし、目指す姿を定める」、ステップ2「具体的な業務の場面から現状のシナリオを描く」、ステップ3「あるべき姿のシナリオとその実現手段を描く」が示されています。



3 スマートものづくりセミナーについて

- ✓ 地域のIoT導入支援などの周知イベントとして開催
- ✓ 日本生産性本部岩本氏やしのはらプレスサービス（株）篠原氏などにIoT活用事例などご紹介いただき、経営者から担当者まで幅広く参加



INNOVATION TALK
in HIROSHIMA #37

スマートものづくりの実践

～IoTの活用による中堅・中小企業の競争力強化に向けて～

今日は「IoTの活用による中堅・中小企業の競争力強化」をテーマに、新しいものづくりの動向や中小製造企業における実践事例について、お話ししていただきます。ぜひご参加ください。

参加無料
定員 100名

日時 2018年6月25日 14:00～17:00 (受付13:30～)

会場 サテライトキャンパスひろしま (広島市中区大手町1-6-3 広島県民文化センター内) [アクセスマップはこちら](#)

対象 ものづくり現場でのIT/IoT活用に関心がある製造業等

■ 開会あいさつ [14:00～]
■ 基調講演 [14:05～15:05]
『IoTによる中堅・中小企業の競争力強化 in 第4次産業革命』
岩本 晃一氏
独立行政法人経済産業研究所 (RIETI) 上席研究員(専任) / 公益財団法人日本生産性本部 先進産業界振興センター 上席研究員

■ IoT導入事例紹介
【09:00】 『知識集約型企業への変身 ～オールドビジネスをニュービジネスへ～』 [15:15～16:35]
篠原 正幸氏 しのはらプレスサービス株式会社 代表取締役社長

【09:00】 『IoT(エッジコンピューティング)による製造現場～止まらないライン構築へ向け～』 [15:35～16:35]
井ノ原 雅夫氏 株式会社ニコンエレクトロニクス 副社長

■ 事業紹介 [16:35～17:00]
『産業IoT活用促進のためのIoT活用推進チーム (IoT実践セミナー(岡山、広島)のご案内)』
住井 雄二氏 (資料) 広島県産業振興局 広島県産業振興センター

■ 交流会 [17:30～] 懇話会 (17:30～) 懇話会 (17:30～) 懇話会 (17:30～)

広島県 (総務) 広島県産業振興局
広島県商工労働局イノベーション推進チーム
〒730-8511 広島市中区基町10-52 TEL. 082-513-3353 E-mail syoinov@pref.hiroshima.lg.jp
Facebookページ 広島イノベーション

於 サテライトキャンパスひろしま

IoTによる中堅・中小企業の競争力強化

in 第四次産業革命

2018年6月25日

経済産業研究所RIETI
岩本晃一

知識集約型産業への変身

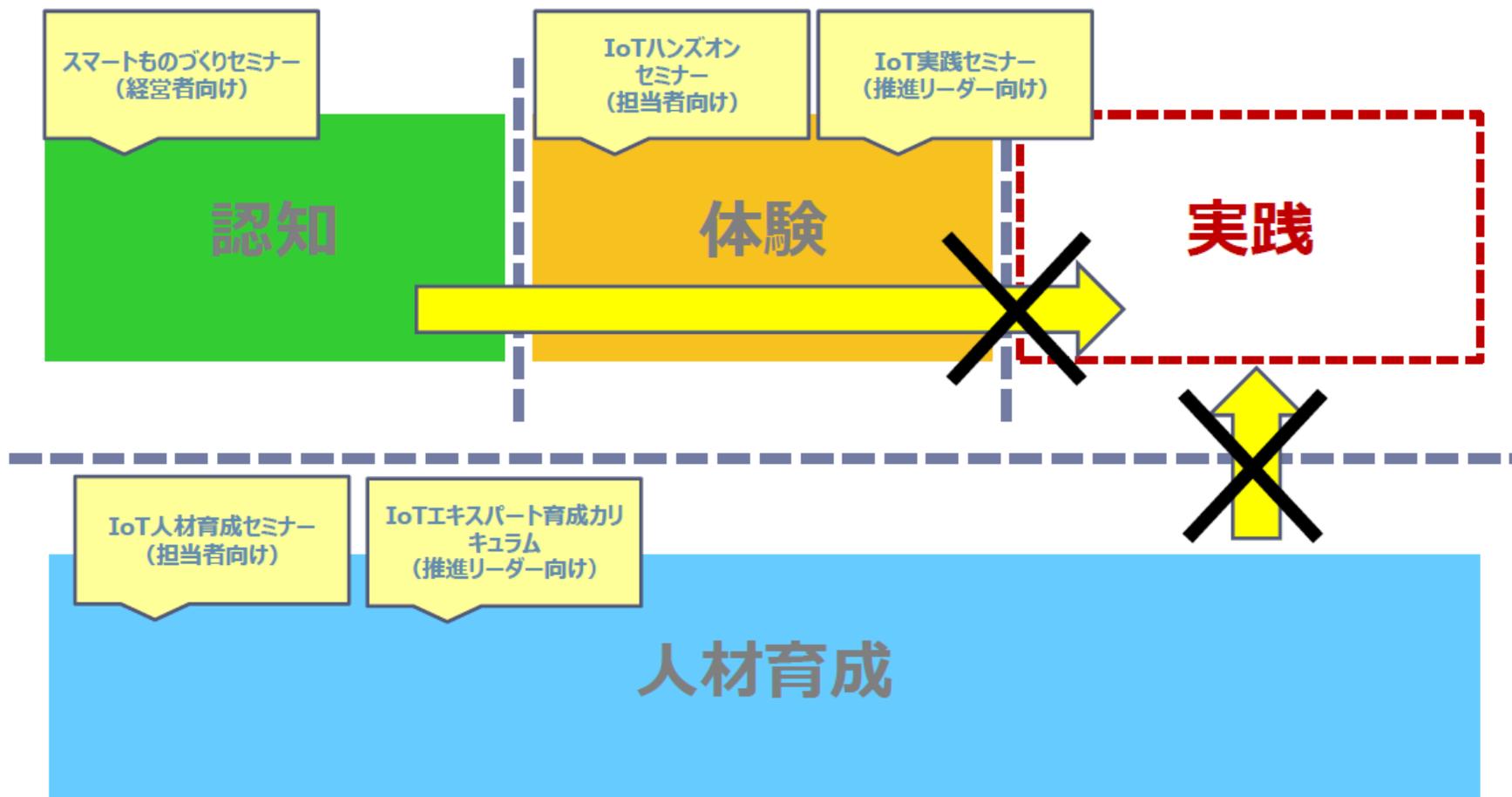
～オールドビジネスをニュービジネスに～

しのはらプレスサービス株式会社
代表取締役社長 篠原 正幸

4-1 ひろしまIoT実践道場について：開催の経緯①

これまでのIoT活用施策の位置付け

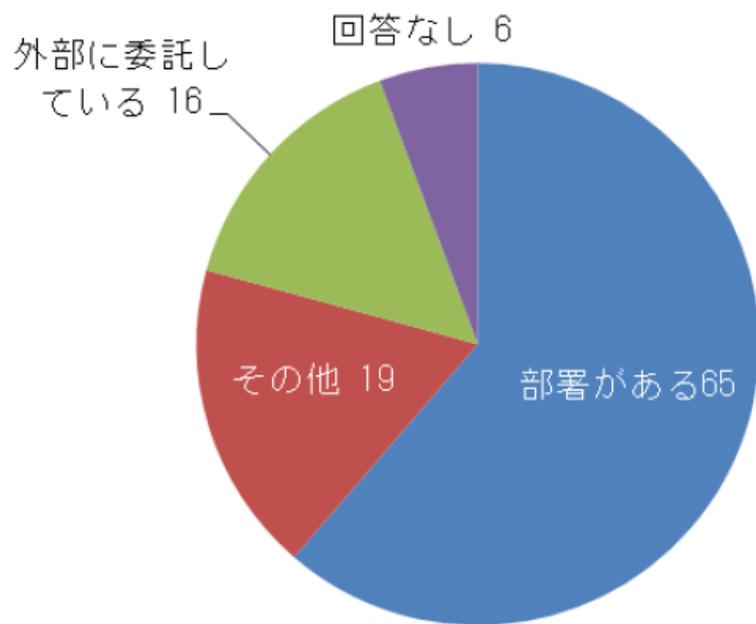
- ✓ 各事業施策がばらばらで、各企業の実践までを段階的に支援できていない
- ✓ セミナー開催が中心で参加企業の実践意識が高まらず、具体的な行動に移らない



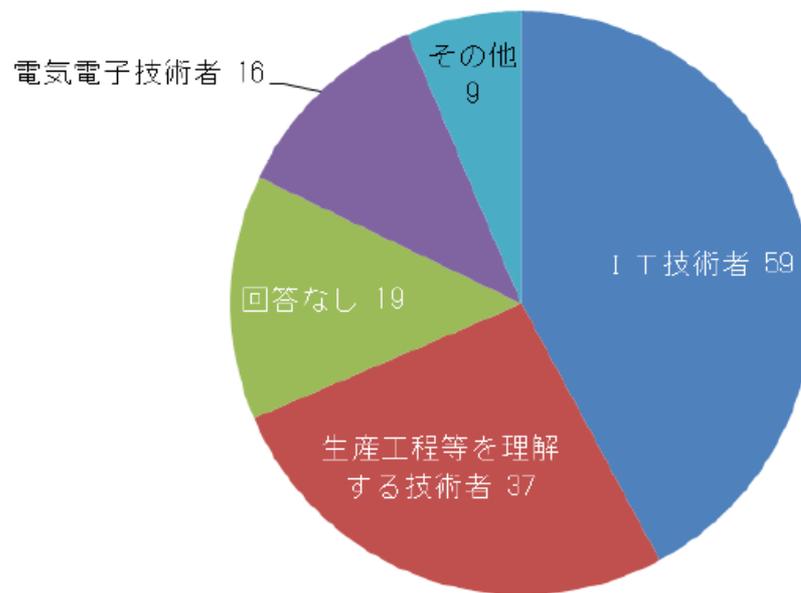
4-1 ひろしまIoT実践道場について：開催の経緯②

- ✓ 平成29年度からIoT関連の人材育成事業への取組みを開始
- ✓ 参加した企業のアンケート結果から、「何から手を付けてよいかわからない」「投資判断ができる人材が社内にはいない」といった声が多い
- ✓ 経営者自身のIoT活用に対する理解度が低いことに加えて、現場への導入をリードしていく組織や人材の不足などの理由から、導入に向けた具体的な活動につながりづらいという声も多い

『平成29年度 広島県IoT人材育成セミナーⅠ』アンケート結果より



<社内の担当組織の有無について>



<不足している人材について>

4-1 ひろしまIoT実践道場について：開催の経緯③

平成29年度6月から経済産業研究所（RIETI）主催の「IoTによる中堅・中小企業の競争力強化研究会」にオブザーバーとして参加させていただき、どのように企業のIoT活用を支援していけばよいのかを学ぶこととした。

<RIETI研究会からの学び>

- ・ 運営スタイル（経営者の参画，オープンな場，他社の取り組みからの学び）
- ・ 推進体制（IoTベンダー/有識者/自治体の連携）
- ・ モデル企業の選定方法
- ・ 進捗フォローの方法
- ・ 中小企業の経済性に着目
- ・ 上記を踏まえ，地方における支援モデルを考えることの必要性



4-2 ひろしまIoT実践道場について：趣旨目的

- ✓ RIETI研究会の地方展開として，県内中小製造企業を対象に，平成30年9月「ひろしまIoT実践道場」を立ち上げた
- ✓ モデル企業を選定し，IoTの導入・実践を支援，中小企業のIoT導入に対する経済性を明確にすること
- ✓ 活動を通じて得た成果や導入までのプロセスをモデルケースとして，地域に広くアピールすること

「IoTは手段であって目的ではありません。しかし、真の価値を生み出す鍵があり、その真の価値に到達するための鍵は、ITなどの力でそれを解決できるから、ではありません。活動の目的は実行です！」

大卒ベンチャーや地域有識者から専門コンサルティングと向島の適切なアドバイスが受けられる！

参加料 無料

開催日	開催日	料 費
第1回	9月10日(水)	13:30~18:00
第2回	11月予定	13:30~18:00
第3回	1月予定	13:30~18:00
第4回	3月予定	13:30~18:00

イノベーション・ハブひろしま Camps

広島市の経済圏E1-4-02フロンティア1F (1790-0201) 2F (1790-0202)

参加対象

- 広島県内に本社を有する製造企業であること
- 経営者もしくは経営判断ができる方がIoT道場に参加できること
- IoTもしくはIT活用を真剣に検討中であること(部分的な活用でも可)
- 成果をオープンにしたいだけであること

主催/企画 広島県農工商振興局 イノベーション推進チーム ☎082-513-3355

〒730-0811 広島県広島市東区1-1-15 広島県庁舎11階 (〒730-0811 広島県広島市東区1-1-15) (082)513-3355 FAX: (082)513-3355

IoT導入に際してこんなことに関っていませんか？

- 技術で何ができるかわからない
- 何から始めればよいかわからない
- 出遅れてしまった
- 効果・メリットがあるかわからないから投資決定できない

活動内容

第1回 現場の見える方陣、モデル企業の会社概要紹介及び準備課題の提示、工場訪問日程の調整など

第2回 モデル企業視察

第3回～2年目以降

- ①モデル企業が抱える「課題」を全て抽出 (モデル企業が「課題」と考えるもの、アドバイザーや地域関係者が「課題」と考えるものなど)
- ②各課題に対するIoT活用の妥当性を検討
- ③モデル企業が「課題」の中から解決に向けて実行するものを選択・決定
- ④「課題」に対し、IoTを用いて解決する方法の検討・決定
- ⑤投資金額の想定、投資リターン率の試算
- ⑥投資の是非を決定
- ⑦ITベンダー/メーカーの選定(※お付き合いのあるベンダーがよいは、必須ではありません)
- ⑧IoTシステム導入、効果算定



4-3 ひろしまIoT実践道場について：推進体制

- ✓ モデル企業の**広機工（株）様**と**（株）オーザック様**をはじめ，地域有識者6名，首都圏のIoTベンダー4名の体制でスタート
- ✓ モデル企業の現場・経営課題に対して，コンサルティング的にアドバイスをを行うことで，課題解決を支援していく

 RIETI研究会にも参加

区分	所属	役職	氏名
座長	中電技術コンサルタント株式会社電気本部	上席エグゼクティブエンジニア	岡村 幸壽
モデル企業	広機工株式会社	代表取締役社長	未政 義彦
	株式会社オーザック	管理課長補佐 代表取締役 企画開発部	上中田 巖 岡崎 隆 西山 基次
アドバイザー	富士通株式会社ものづくりビジネスセンターものづくりプロモーション企画部	マネージングコンサルタント	高鹿 初子
	株式会社日立製作所モノづくり戦略本部	担当本部長	堀水 修
	NEC株式会社ものづくりソリューション本部	事業主幹	関行 秀
	三菱電機株式会社FAソリューション事業推進部FAソリューションシステム部技術企画グループ	主席技師長 IoTエキスパート	吉本 康浩
地域有識者	国立研究開発法人産業技術総合研究所 中国センター	イノベーションコーディネータ	坂元 康泰
	広島県総合技術研究所西部工業技術センター生産技術アカデミー生産システム研究部	担当部長	宮野 忠文
	広島県総合技術研究所東部工業技術センターデジタルものづくり支援担当	担当部長	門藤 至宏
	広島工業大学大学院工学系研究科情報システム科学専攻情報学部情報工学科	副学長 教授・博士（理学）	長坂 康史
	福山大学工学部スマートシステム学科	准教授	関田 隆一
	マツダ株式会社生産企画部	主幹	市本 秀則

4-4 ひろしまIoT実践道場について：年間スケジュール

- ✓ 年6回の開催が前提（隔月開催）
- ✓ モデル企業の活動期間は、2年間で基本とする

	2018										2019					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
立上げ準備																
活動内容検討			★6/25 開催案内													
体制検討																
研究会開催																
要件ヒアリング							☆第1回		★訪問ヒアリング							
進捗確認①									☆第2回							
進捗確認②						※今年度は豪雨災害の影響で 開催を9月に延期					☆第3回					
進捗確認③													☆第4回			
成果目標, 投資内容															☆第5回	
工場視察									☆視察							

地域有識者会議
&
訪問ヒアリング

4-5 立ち上げから第1～3回の開催を終えて

①モデル企業の選定について

- ✓ 地方では「参加企業が集まりにくい」
- ✓ 特に製造業の場合、自社の製造ノウハウなどがIoT活用の公開を通じて流出することに対する懸念を抱き、参加を敬遠される経営者も多い

②地域の支援体制について

- ✓ 地方には中小企業に寄り添って支援をできるITベンダーが少ない
- ✓ 大手ベンダーの営業拠点はあるが、IoT投資に、ある程度の規模感や投資見通しがないと導入につながりにくい

③自治体の役割について

- ✓ ITベンダー等との交流・連携の場を設置
- ✓ 地域の先進的事例などの情報展開
- ✓ 補助金等制度の紹介

4-6 所感（関係者のコメントと事務局が感じたこと）

① 経営者からのコメント

- ✓ 自分たちだけでは作れない多くの情報入手ルートが構築できた
- ✓ IoTベンダー様から最新の情報が入り、解決策の選択肢が広がった
- ✓ 外部の視点が多く持ち込まれることで、自分たちの経営課題の見直しにつながった

② 地域有識者からのコメント

- ✓ ITとIoTの違いを認識した上で活用方法を明確にすること
- ✓ 継続的な取り組みにするためにも、ゴールイメージとステッププランの策定を
- ✓ IoT施策以前の取り組みにも着目すること

③ 事務局が感じたこと

- ✓ 提案や施策の押し付けにならないよう、経営者の思いに触れること
- ✓ そのための定期的な訪問（進捗だけでなく、困りごとのヒアリング）
- ✓ 情報を整理したうえでわかりやすい情報提供



熊本県における IoT関連施策の取り組みについて

令和元年（2019年）5月20日

熊本県

商工観光労働部新産業振興局

産業支援課



熊本県における I o T 関連施策概観

普及啓発

- **セミコンIT産業部会等による研修等**
 - ・中小製造業を対象にIoT導入先進企業等からIoT技術の可能性を講演
 - ・組込ソフトウェア（シーケンス制御）教育・研修の実施
- **セミコンIT産業部会等による場づくり等**
 - ・IoT先進企業による講演や実機を用いた技術交流会の開催
- **4者協定に基づくシンポジウム等**
 - ・産総研によるIoT技術の最新の動向や先進知見等を講演

人材育成／デモ

- **ひのくに I o T**
 - ・中小企業技術者に対し、現場改善 + IoT導入のノウハウを伝授
- **I o T スクウェアくまもと**
 - ・平田機工等、企業のIoTデモ機による実践・教育の場を設置
- **熊本県 I o T 推進ラボ**
 - ・県内の外国人留学生等による母国の文化や習慣等を踏まえた多様なIoTビジネスアイデアの創出
- **I o T 導入啓発推進事業**
 - ・I o T を導入し、高い生産性を上げている企業の取り組みや、県の I o T 施策を一体的に紹介するパンフレットの作成

導入モデルの形成 ／技術検討

- **I o T 導入モデル企業支援**
 - ・自社の生産ラインにIoT導入を目指す中小製造業からモデル企業を募集
 - ・県産業技術センターと地元 I T 企業がチームを組んで技術支援
- **くまもと技術革新融合研究会（R I S T）での研究等**
 - ・熊大や高専の教授と中小製造業の技術者、県産業技術センターがチームを組んで月刊フォーラムの開催や技術検討会等の開催
- **I o T 実装支援事業**
 - ・I o T を使った生産性向上を目指す県内ものづくり企業に、実践型の研修を実施、加えて、I o T 専門家が導入までの伴走支援を行う

実装・開発投資支援

- **地域未来投資促進事業補助金等**
 - ・地域経済牽引事業に係るIoT、AI関連産業分野の設備投資に対する補助
 - ・補助率 1 / 2、補助上限 5,000万円
- **「熊本県 I o T 推進ラボ」事業化補助金等**
 - ・IoTを活用した新たな製品や生産性向上に資する取り組みへの補助
 - ・補助率 1 / 2、補助上限 100万円
- **起業化支援センターによる出資**

I o Tスクウェアくまもと

概要

熊本県では、平成30年6月に、NTT西日本と連携し「I o Tスクウェアくまもと」を開設。

NTT西日本熊本支店1階に設置してある「スマートひかりスクウェアくまもと」の一角を改装。

県内外のI o T関連企業に協力してもらい、最先端のI o T機器による体験・実践の場としているほか、併設されているセミナールームではI o T研修等を開催している。

I o Tスクウェアくまもとオープニングセレモニー



(展示例)

平田機工によるI o T化された遊星歯車の組み立てライン

3Dセンサ、力覚センサ、測長センサ等のセンシングによる「自動組立て→解体」を行うデモライン



ロボットのリアルタイムデータによる故障予知、予防保全、保守点検等の可視化。生産情報の収集による生産性の最大化を実施。

遊星歯車の組立デモ



ひのくに I o T（スマートものづくり応援隊）

事業の内容

- ①研修事業：IoTやAIをツールとして活用した企業における生産性向上のための専門家育成を目的とした研修を実施（実施主体は（公財）くまもと産業支援財団）。NECや東芝、グループノーツ等、IoT・AIの先端企業技術者を招聘している。
- ②派遣事業：育成した専門家を、県内製造企業からの要請に応じて派遣して、現場改善やIT（IoT）等の導入を目指す。
〔昨年度の実績：専門家を8名養成し（平成29年度の2名と合わせて計10名）、4企業に延べ10回の派遣を実施〕
※本年度より、企業に対しモデルライン等を持ち込み、自社の現場で体験活用してもらう実践型研修を実施予定。

製造業の経営者・幹部向け I o T / A I 導入実践セミナー



現場指導者向けに行う「ひのくに I o T」だけでなく、経営者層を対象とした、I o T 導入実践講座も実施。

I o T 実践ライン



I o T の導入効果を分かりやすく伝えるため、予知保全や自動外観検査、音声入力等、要素技術ごとに操作や出力を可能とし、「見て、触れて、やってみる」をコンセプトとした実践型のデモラインを実習用機材として活用

I o T 導入モデル企業支援①

事業の目的

自社の生産ラインに I o T 導入を目指す中小製造業から、モデルとなる企業を募集。

I o T 導入に向けた企業の取組みを熊本県産業技術センターと地元 I T ベンダーがチームを組んで技術支援を実施。その試行錯誤の過程などを水平展開することで、I o T を導入する中小ものづくり企業が継続して出現することを目標とする。

具体的な事業内容



H30スケジュール



I o T 導入モデル企業支援②

マッチング相談会

I o T 導入における試行錯誤のノウハウを得るためのモデルケースを作り、県内ものづくり中小企業の I o T 導入を促進するため、I o T 導入ノウハウを有する I T ベンダーの技術や導入事例等の紹介と個別相談会を開催

- ◆日時 平成30年9月11日(火) 14:00~17:00
- ◆会場 メルパルク熊本 3F 鳥帽子

○参加ベンダー：3社

- ・(株) システムフォレスト
- ・(株) ワイズ・リーディング
- ・(株) K I S / (株) フュージョンテク

○参加企業：13社

【参加企業の声】

- ・弊社のニーズとマッチした企業が身近に存在するとい
- う事に気付けたので、それだけでも収穫があった。
- ・事業は違うが、I o T、A I 活用事例を具体的に紹介して頂き、I o T や A I がどこでどのように使われているか理解できた。
- ・A I の活用事例や活用範囲を知りたい。



▲個別相談会

I o T 導入モデル企業支援③

個別支援

マッチング相談会后、個別支援を希望した企業をモデル企業に選定し、支援チーム（I Tベンダー、産業技術センター、県）による支援を実施。

県内モデル企業 (H30は2社)

支援チーム

地元 I Tベンダー

- ・企業の課題改善方法検討
- ・投資金額精査

熊本県産業技術センター

- ・モデル企業候補の選定助言
- ・課題改善に向けた技術助言

熊本県産業支援課
(+ 産業政策顧問)

- ・事務局
- ・事業進ちよく管理
- ・大局的助言（顧問）

I o Tを導入する場合は
国や県の補助金の活用を検討

I o T 導入モデル企業支援④

取り組み事例

紙器メーカーの木型管理をI o T化（I Tベンダー：(株)ワイズリーディング）

【課題】

2,500を超える木型が倉庫に保管されており、取り出しが容易ではない、使用頻度の管理が不十分、倉庫のスペースを圧迫し、負の資産になっている。

【ベンダーの提案】

木型にR F I Dタグを取り付けて管理する。

【効果】

木型の取り出しが容易になる。

また、生産管理システムと連携させることで、品質管理にもデータを利用することが可能になる。

さらに、データを分析し、顧客ニーズの多い紙器の標準化を図ることで、営業時に紙器の逆提案につなげる。

◆会社概要

会社名	株式会社 倉岡紙工
創業	昭和40年4月
法人設立	昭和45年10月
資本金	1,000万円
代表取締役	倉岡伸行



I o T 導入モデル企業支援事業⑤

木型の管理「木型のIoT」

木型情報をインターネットに繋ぎ、管理、取り出しを容易に



I o T 導入モデル企業支援事業⑥

モデル企業意見

✓当初、IoTは大企業のもので遠い存在に感じていたが、打合せを重ね、我々にも有効な

問題解決の手段であると分かった。

✓今後は、生産性向上はもちろん新事業の創出にもつなげていきたい。

I Tベンダー意見

✓マッチング相談会で企業と知り合うことは我々にとってもプラス。

✓マッチング相談会では相手を決めずに参加者が自由に相談可能として欲しい。

✓I o T 機器の紹介、デモができる展示スペースがあると企業もイメージし易い。

✓次回は、ものづくり企業に限らなくても良いが、テーマ（ものづくり、医療、農林水産など）は

絞った方が企業側は参加し易いのでは。

✓A I のキーワードも入れてほしい。

I o T 導入モデル企業支援事業⑦

所感

(1) 企業の I o T 知見の深浅等に応じた支援が必要

I o Tに関する一定の知識があり、生産性向上や品質管理などの目的も明確な企業

→ I Tベンダーの提案次第で導入が進む。(マッチング後は I Tベンダーの提案力に左右)

I o Tに興味はあるものの、どこに活用すればよいか分からない企業

→課題抽出から伴走支援が必要、課題抽出に専門知識が必要(ベンダーには難しい)となる。

(2) 最終的な I o T 導入判断は費用対効果次第

費用：補助金による支援もインセンティブになる

効果：I o T 導入による直接効果以外の付加価値(新ビジネスへの展開等) 提案

(3) I Tベンダーにも特色あり

課題抽出力、価格対応力、提案力 等

I o T 導入モデル企業支援事業⑧

今後の展開

- ✓昨年度に引き続き、マッチング相談会を実施予定（年2回）。
- ✓支援チームの個別支援を希望する企業に対しては、支援を実施する。
- ✓モデル企業の事例については、報告会を開催するとともに、広報媒体を制作し、水平展開していく。

企業の I o T 実装投資支援関係

地域未来投資促進補助金

- ・地域未来投資促進法に基づく地域経済牽引事業計画の承認を受けた事業者が行う、I o T、A I 関連産業分野に係る設備投資への補助
- ・補助率1/2、補助上限額5,000万円

取り組み事例

- ・植物工場の I o T 化
照度、温度等の見える化
による生育状況管理



「熊本県 I o T 推進ラボ」事業化補助金

- ・熊本県 I o T 推進ラボにおいて提案されたアイデア等、I o T を活用した商品・サービスの開発又は生産性向上を図る取組みに対する補助
- ・補助率1/2、補助上限額100万円

取り組み事例

- ・製造工程の I o T 化
R F I D タグを利用した
製造工程管理



工程進捗	出	カ	パ	NC	タ	エン	フ	編	組	組	組	組	組	組	組	組	組	組
発注番号	発	ット	ー	イ	メ	ン	ラ	織	織	織	織	織	織	織	織	織	織	織
	行	タ	ル	ン	ン	ン	イ	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機	機
	数	タ	タ	タ	タ	タ	ス	数	数	数	数	数	数	数	数	数	数	数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
2019020515											終了	終了						
2019020514											終了	終了						
2019020513											終了	終了						
2019020512											終了	終了						
2019020511											終了	終了						
2019020510											終了	終了						
2019020509											終了	終了						
2019020508											終了	終了						
2019020507											終了	終了						
2019020506											終了	終了						
2019020505											終了	終了						
2019020504											終了	終了						
2019020503											終了	終了						
2019020502											終了	終了						

熊本県産業技術センターの支援成果事例紹介

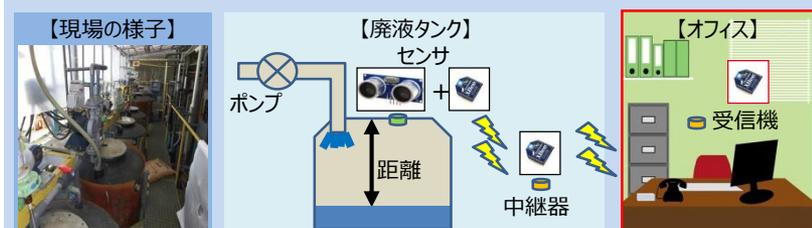
プロジェクトチームによるIoT普及促進の活動

平成30年度熊本県産業技術センターにおけるIoT普及促進施策の概要

- IoT導入を希望する県内中小企業に対し、もの、人、金の観点から総合的な支援を行う。
→ 各室からのメンバーで構成したIoTプロジェクトチームを発足し、組織的な支援を実施。

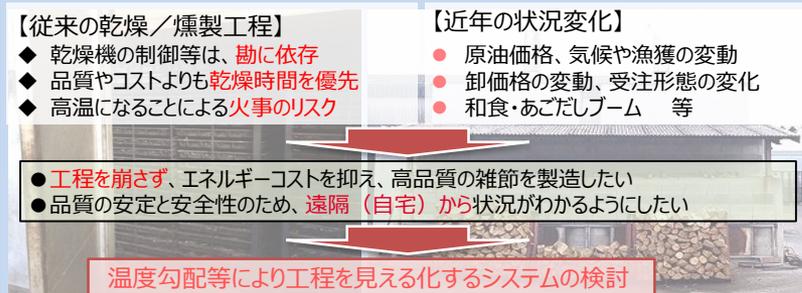
① IoT導入モデル企業支援

- ・IoT導入のモデルとなる企業を4社選定し、企業現場の実践導入を集中的に支援。



- 超音波センサで液面高さを測定、無線でオフィスへデータを送信
- タンクとオフィスは別の建屋、直線距離50～60m程度

【事例1】廃液タンク自動監視システムの設計／開発



【事例2】乾燥／燻製工程の見える化システムの検討

② デジタルものづくり中核人材の育成

- ・現場での導入、運用を担う技術者（中堅社員、現場リーダー、工場長など）を対象に、産学官連携によるカリキュラムを作成し、**技術研修を実施**。
- ・講習会を11回開催、計203名が参加。



【講習会の様子】

③ 実装等の投資支援

- ・ものづくり補助金等の説明会、個別相談会等を実施し、実装投資を支援。
- ・地域未来投資補助金1社、熊本県IoT推進ラボ事業化補助金2社の相談対応 → 3社とも補助事業を獲得。

IoT技術活用研究会について

栃木県産業技術センター

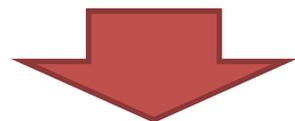
中小企業におけるIoT活用の必要性

【日本の産業を取り巻く環境】

- 労働人口の減少
- 海外との競争激化



更なる生産性の向上
従来商品との差別化が必須の課題



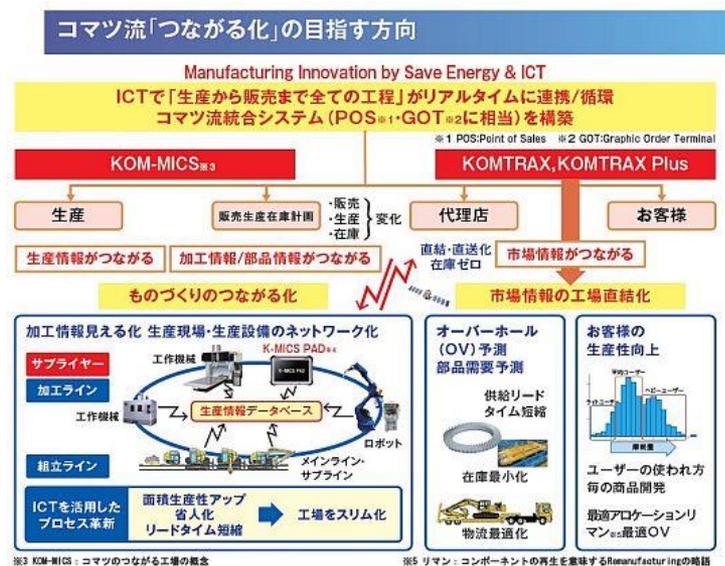
IoT、AIの活用に注目が集まる

上手く利用しないと生き残れない**ピンチ**
 新たな製品を世界に売り込める**チャンス**



日本の人口推移（総務省HPから引用）

URL:<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc143210.html>



IoT化事例（株式会社 小松製作所HPから引用）

URL:<http://www.komatsu.co.jp/CompanyInfo/press/2015062212495103374.html>

中小企業におけるIoT活用の問題点1

IoTで生産性が上がる、
導入しろと言われても

IoT技術を活用した
製品を創れと言われても

社内に詳しい
人がいない

何から始めたら
良いか分からない

うちの規模で
そこまで必要？

IoTって何？

何故IoT導入で
生産性が上がる？

どこに
活用できる？

ベンダーの提案を
評価できない

紙ベースで
十分！

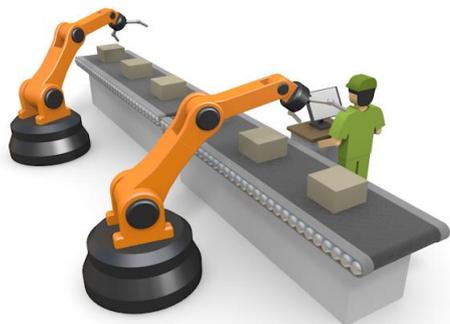
インターネットに
つなぐ意味あるの？

導入イメージが
湧かない

人材がいない

IoTを活用した
新製品開発が
できない

中小企業におけるIoT活用の問題点2

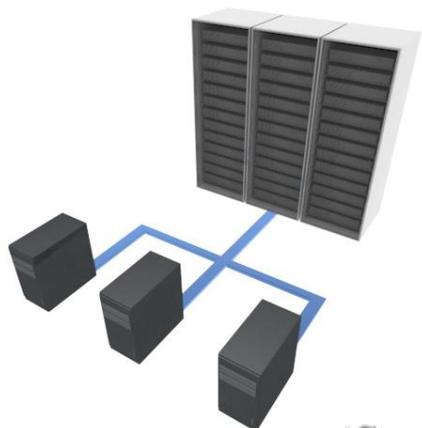


機械設備投資

導入費	〇〇万円
売上UP	〇〇万円/年
コストDown	〇〇万円/年
回収年数	〇年

コスト・効果を
把握しやすい

費用対効果を
評価しやすい



IoT関連投資

導入費	〇〇万円 $+\alpha+\beta+\dots$
売上UP	〇〇万円/年 ?
コストDown	〇〇万円/年 ?
回収年数	〇年 ???

構築・維持に
掛かるコストが
不明確

売上向上や
コスト削減効果
不明確



(見える化されていないと特に)
投資判断が行いにくい

産業技術センターのIoT支援事業



産業技術センターの支援事業

IoT技術活用研究会

New!!

イメージを掴む

IoTに関する情報の提供・共有により、IoT活用による参加企業の生産性向上や新製品開発による競争力・収益力向上を図ります

- WGでの“見える化”実践



研究開発支援

モノを創る

IoT関連の技術・製品開発を支援します。

- 共同・受託研究
- 技術相談



人材育成

ヒトを創る

中小企業においてIoT技術の活用を実現するための人材を育成します。

- 技術研修生受入れ
- 研究生受入れ



製品評価

モノを試す

IoT製品の開発に必要な評価を実施します

- 機器開放、依頼試験
- 電磁波試験、振動試験
- 温湿度試験 各種分析 等



IoT技術活用研究会 概要

目的

IoT活用による参加企業の生産性向上や新製品開発による競争力・収益力向上

期間

平成31(2019)年1月～平成33(2021)年3月

対象

エレクトロニクス応用技術交流会メンバー企業、産業振興協議会・フードバレー会員企業・団体、フロンティア企業等で、IoTに興味のある企業・団体

内容

【研究会】(情報収集・意見交換)

- IoTによるものづくり現場の生産性向上の事例紹介
- IoTツールやシステムの紹介
- 収集したデータの解析手法や事例の紹介
- 県・産業技術センターの取組紹介
- WGにおける活動成果の紹介

【ワーキンググループ】(実践活動)

- IoTによる製造業の生産現場の“見える化”及びこれを活用した保守業務効率化等に向けた取組み(想定)
- 上記取組み実施のための勉強会

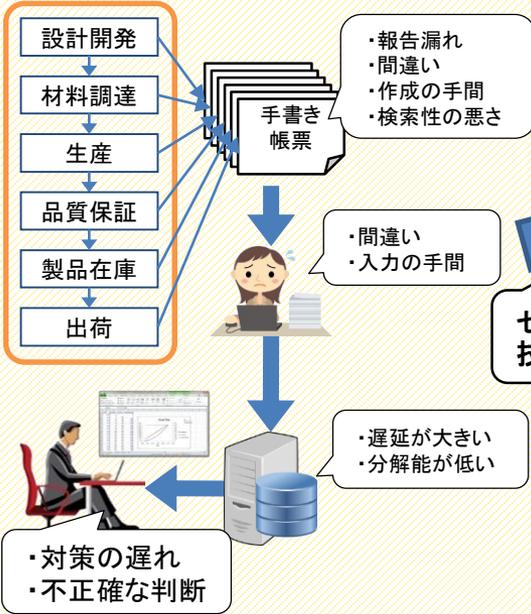


ワーキンググループについて

→ 製造業の現場で行う、“身の丈”IoT
少額、自前で行う、IoT投資効果検討のための“見える化”

本ワーキンググループの対象

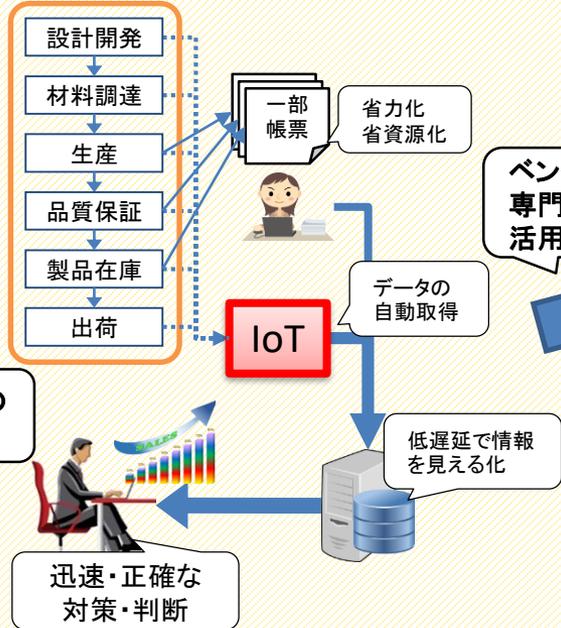
現状



センターの
技術支援

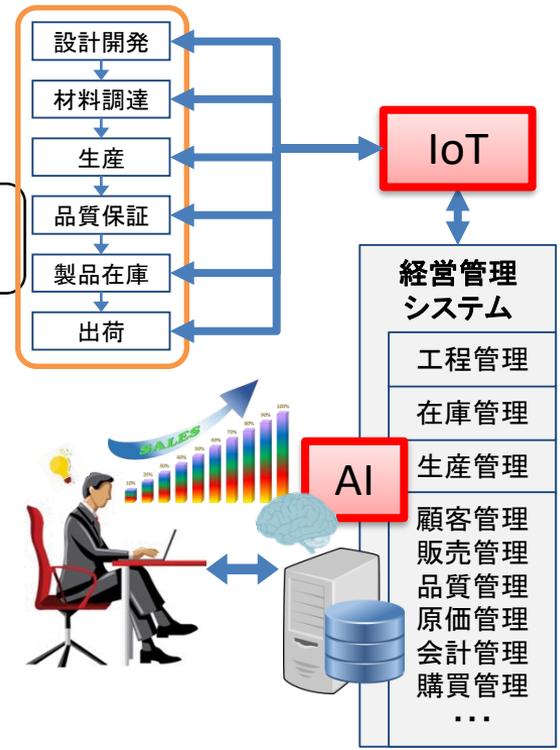
- ・作業日報等で現場を管理している。
- ・データの入力・打ち直しが多い。
- ・IoTに対応していない設備がある。
- ・設備の稼働状況が知りたい。

目標



- ・少額の投資で、自ら見える化に取り組む。
- ・装置から自動で必要な情報を取得できる。
- ・IoT投資の費用対効果が検討できる。
- ・IoTを活用して、やりたい事の説明ができる。

IoT活用の最終目標



ワーキンググループについて

→ 製造業の現場で行う、“身の丈”IoT
少額、自前で行う、IoT投資効果検討のための“見える化”

「自ら学び」、「自ら手を動かし」、「自ら実証試験を行う」
ことで“一緒に”IoTの効果を体験しませんか？

- ・小型で安価なコンピュータ「Raspberry pi」を使って、見える化システムを構築します。
- ・勉強会も開催しますので、どなたでも安心してご参加いただけます。

想定テーマ：装置稼働状況の“見える化”に向けた取組

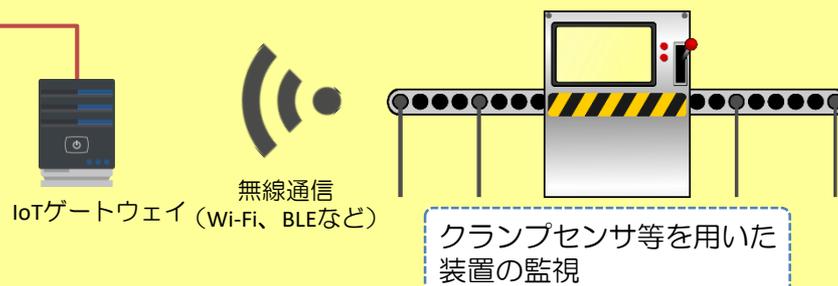
オフィス



装置稼働状況の見える化
チョコ停等の分析



工場



具体的な見える化内容(想定)

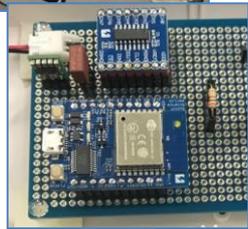
クランプセンサで稼働監視

設備稼働
状況把握に
応用可能!

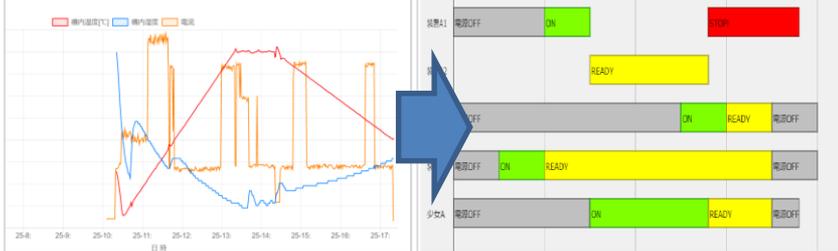


電流値から設備の稼働状況を自動取得。ガントチャート
を生成。

- ・クランプセンサ
- ・信号変換回路
- ・wifiモジュール
- ・raspberry pi



電子機器用試験槽 状態監視モニタ



カメラ画像から数値取得

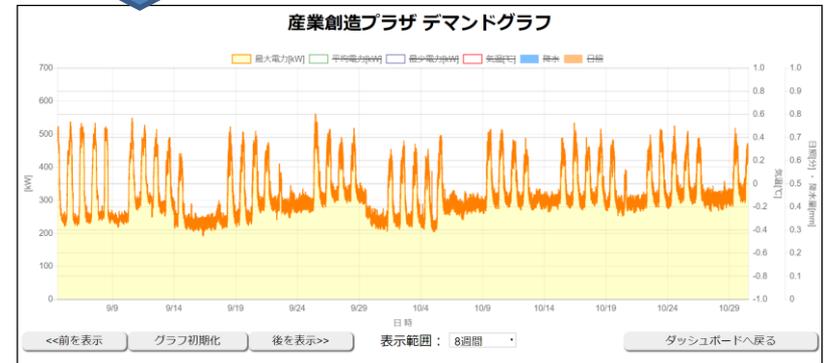
進捗管理や
異常検知に
応用可能!



計器の7セグ表示から数値
を読み取り、時系列グラフ化

- ・USBカメラ
- ・raspberry pi

402



IoT技術活用研究会 概要

スケジュール

2018年度		2019年度				2020年度			
3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
研究会 募集	研究会	研究会・WG 募集			研究会 募集	研究会 募集			研究会 募集
			WGでの実践活動				WGでの実践活動		
		研究会 & WG			研究会 & WG	研究会 & WG			研究会 & WG

皆様のご参加を
お待ちしております。

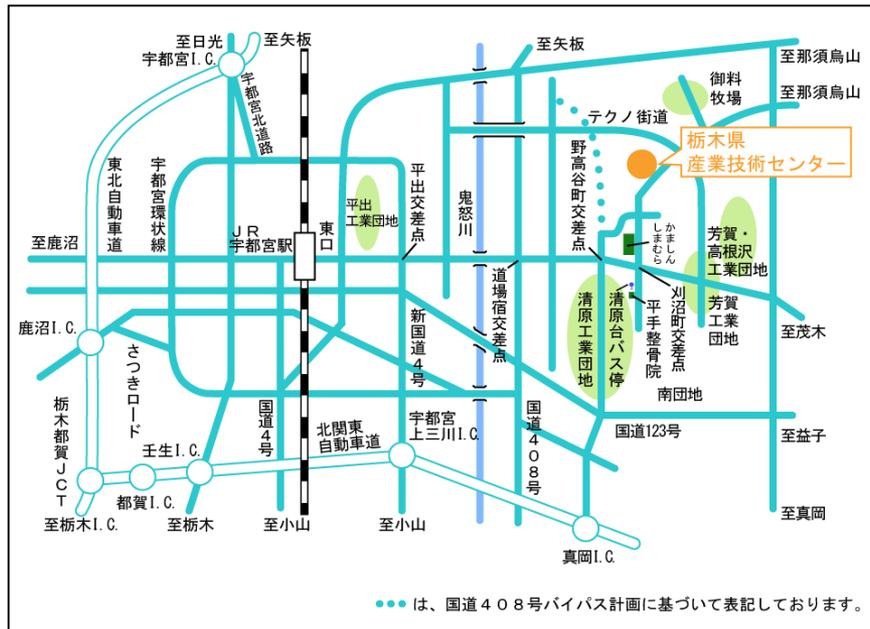


お問い合わせ先

栃木県産業技術センター 機械電子技術部

住所 : 宇都宮市ゆいの杜1-5-20

電話 : 028-670-3396



- JR宇都宮駅東口から
約9km(車で約15分)
※野高谷もしくは刈沼交差点左折
- JRバス 清原台入口バス停下車
徒歩12分
- 東北自動車道 宇都宮ICから
約20km(車で約45分)
- 北関東自動車道 宇都宮上三川ICから
約14km(車で約25分)
- 北関東自動車道 宇都宮真岡ICから
約16km(車で約20分)

同研究会と同様の支援方式を全国に展開するには(提案)

地方において、IoT、AI投資を希望する中小企業に対し、本研究会と類似の支援を行うとすれば、

- ・公設試／産業技術センター、産業支援機関、商工会議所、中小機構、中小企業団体連合会など「中小企業支援」が当該機関のミッションである組織がコアとなって（能力とやる気があれば、どの組織でもコアとなり得る 例；地銀）
 - ・そこに、地元のITベンダー/システムインテグレーター/情報通信会社と
 - ・大学の研究者など第三者の有識者が参加して、支援チームを形成し、
 - ・IoT、AI投資を希望する地元の中小企業に対して助言し、
 - ・チームに参加するITベンダーのなかから、その企業にIoT、AIを販売する企業が出る、そうすることでチームに参加するITベンダーにインセンティブを与える
- といった「地産地消」の形態が望ましいと考える。

<研究会方式のメリット>

- 1) 1企業が1企業に対してコンサルティングする形態だと、途中で諦めてしまうことが多いが、研究会方式だと、途中で諦めることができないので、脱落しない仕組み。
- 2) 1企業がコンサルティングする形態だと、その企業は金儲けのためにやっているとの色彩が強いが、公的機関が主催する研究会方式であれば、公益目的の色彩が強く、金儲けで研究会を開催しているのではない、と思うことで、中小企業は研究会に参加しやすい。

以上から、研究会方式は、中小企業にとって、参加しやすく、脱落しにくい仕組み。

- 3) 研究会を主催する公的機関は、地元の新聞、自ら機関が発行する機関誌などで、研究会の内容を積極的に広報すること。

<参加企業のメリット>

○ IoT、AI導入企業 ;

中小企業は、どこに行けば適切な助言を得られるのか、わからないと訴えるケースが多い。本来であれば、専門のITコンサルティング会社に依頼すれば、3000～5000万円を支払うコンサルティングと、ほぼ同様のアドバイスを無料で受けられる（コンサルティング会社を雇うと、担当者1人からの助言だけ）。

○ ITベンダー、NTTなど情報通信会社 ;

1社のみであれば、企業に営業訪問しても、通常は追いつかれるだけ。なかなか話すら聞いてもらえないという悩みがある。だが、研究会に参加すれば、きちんと自社を中小企業にアピールできる。うまくいけば、自社製品を買ってもらえる。

<民間企業がコア機関となる場合のメリット>

・地銀がコア機関となれば、発生する投資に対して融資が可能 → 従来通りの融資方式では売上げが縮小している地銀の新しいビジネスチャンスになりえる

・工作機械・ロボットメーカーが、ビジネスとして、コア機関を実施するも可
→ 同社の機械を販売できるチャンスともなりえる

3 中小企業へのIoT、AI導入の難しさ



中小企業の受け身の慣習；

まず、ほとんどの中堅・中小企業の社長は、IoTという「よくわからない」ものに近づこうとしない。

今、何も困っていないから。

得体の知れないものに手を出したばかりに現場が大変なことになったら困る。

だが、世間でIoTがよく噂されているので、講演くらい聞いてみよう、という好奇心を持った社長がいる中小企業は、数百社に1社程度だろう。

更に、次のようなハードルが待ち構えている。以下の課題は、研究会を通じて明らかになったもの。

1 議論はまず平行線から始まる

中堅・中小企業側は、「自分の会社に、IoTを導入すると、いったい、どういうメリットがあるんだ」「IoTで、何ができるんだ、教えてくれ」というのが、最初のスタート。

IoTシステム提供側は、これまで大企業から、具体的なスペックを以て受注を受けていたで、「具体的に、何をどうしたいのですか」「具体的にスペックを以て発注してくれないと、何もできない」というのが最初のスタート。

議論は、双方が大きく離れ、噛み合わない平行線の状態からスタート。

少しでも前進しようとするれば、お互いが、相手のことを理解し、歩み寄る必要。

努力を放棄すれば、議論は物別れで終わる。

2 自分の会社が抱える「課題」がわからない

中堅・中小企業は、「売り上げを増やしたい」「生産性を高めたい」「付加価値を上げたい」「コストを削減したい」「品質を高めたい」「シェアを増やしたい」などのニーズを有する。

が、漠然とした思いだけでは、IoT導入は出来ない。

企業が抱える「課題」、「具体的に何をどうしたいのか」が明確にならないと、IoT導入は前進しない。

だが長年、中堅・中小企業の多くは、自社の抱える「課題」が、よくわからない。

IoTシステム供給側は、過去の前例を説明できるが、通常、それが相手の求めるものとは一致せず。

各企業が抱える「課題」及びその「解決策」は、全て異なるケースバイケース。

<事例1>

A社は、受注を紙に書いて壁一面に貼り付けている。生産計画は、工場のベテラン作業員が、その黒板を、ぐっと眺めて決める。

急な受注が入ってきたり、納期が延期された際も、ベテラン作業員が、壁をぐっと眺めて変更する。

この企業にとっては、長年行われてきたことであり、「課題」という認識はない。

<事例2>

B社は、購入した部品・原材料を、倉庫に保管せず、工場内の機器設備の空きスペースに乱雑に積み上げている。

作業員は、積み上げた山のなかから、部品・原材料を引っ張り出して加工。

恐らく、二重、三重の発注があり、余分な在庫もあろう。

その工場では、長年行われてきており、その方法を誰も疑っていない。

<事例3>

C社は、生産した部品を、人間がノギスで測って紙に記入。

その工場では、その手法が長年行われ、自動化という発想には、誰もならない。

<事例4>

D社は、50年前とほぼ同じ作業を続ける鉄工所。

鉄の加工作業は、ほぼ全て人間が手作業で実施。

工作機械に鉄を設置する際に鉄を持ち上げ、鉄を次の工程に移動、などの作業もほぼ全て、多くの男たちが、クレーンも使いながら、力を合わせて行う。

本社の管理系の人々は、自社の競争力の源泉は、熟練作業員の経験と勘にあると信じ、ロボット、IoT、自動化の導入に否定的。

3 まず遭遇するのは現場の抵抗

現場は、自分たちは、きちんと仕事をやっている、という誇りを持っている。

IoT導入を持ちかけると、自分たちの仕事が、「ずさん」であると見られているのか、と捉える。

IoTシステム供給企業が、現場に入って、まず最初に遭遇するのは、現場の抵抗である、と考えて良い。

そのため、社長の強力なリーダーシップが必要。

また、現場が抵抗したままでは、IoTは導入できない。現場を巻き込んだ前向きな改善の議論ができるよう、人間関係を持って行かなければならない。

4 社長自身が決めなければならない

「課題」発見の後、「課題解決策」の議論に進む。

提案される多くの「解決策」のアイデアのなかからの選択は、社長自身が決断しなければならない。

中堅・中小企業にとって、IoT導入は、社内体制の変更や従業員の教育訓練など、同時に社内に大きな変化をもたらし、再設計が必要となるからだ。

その社内事情は、第三者にはわからない。投資金額を決定できるのも、社長だけ。

社長でないとリーダーシップを持って従業員を引っ張っていけない。

社長が、何もしないでじっとしていると、お節介なIoTシステム供給企業が勝手にやってきて、自分の会社に最適なシステムを見つけてくれて、自動的に導入してくれるのではない。

5 労働集約的な生産活動を前提にしなければならない

大企業の生産ラインでは、自動化が進んでいる。付加価値が高い製品を大量に生産しているため、人件費よりも自動化した方がコストが安いから。

中小企業の生産ラインの多くは、自動化が進んでなく、職工が手作業でものづくりをしている。人件費の方が安いから。

中小企業の生産現場へのIoT導入を検討する上では、労働集約的な職工による生産を前提としなければならないケースが多い。

労働集約的な職工による生産が行われている現場では、データを集める前提となる電気信号自体が工場内に存在していないことが多い。

現在のIoTシステムは大企業向けを想定しているため、現場に電気信号が存在していることを前提に成り立っている。

6 システムエンジニアがいない

中小企業には、通常、システムエンジニアがいない。

「我が社はIT対応しています」と言う企業でも、業務管理系パッケージソフトを購入し使っているだけのことが多い。

自社のための特注システムを開発・運用し、維持管理・更新した経験がない。

IoTシステム供給企業のシステムエンジニアとの間で、言葉がなかなか通じない。

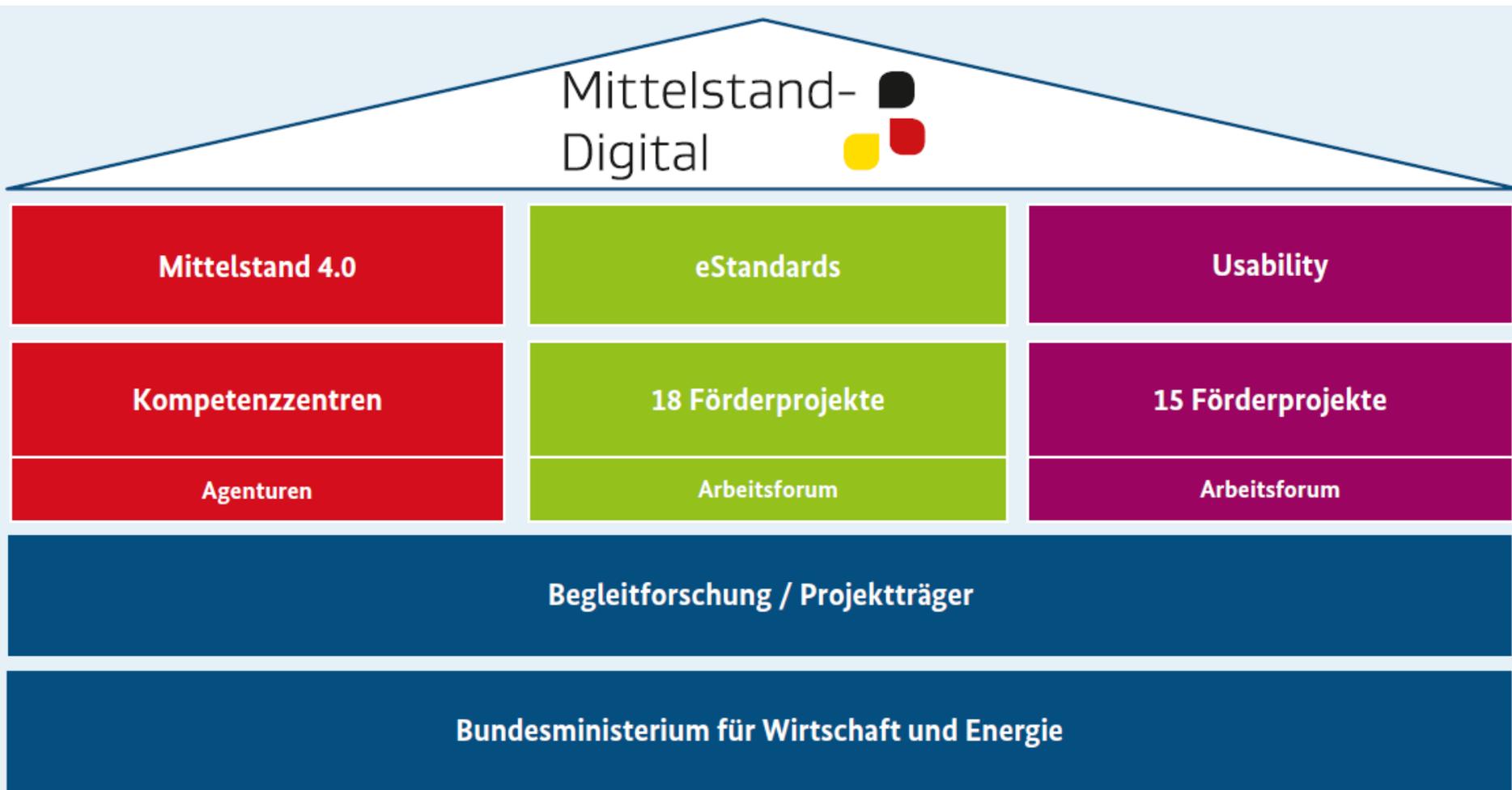
IoT導入後、維持管理する人がいない。

IT投資の重要性を理解できる人が少ない。紙に記入したり、電話とファックスだけで十分、という社長も多い。

4 ドイツの取り組み



ドイツ連邦政府経済エネルギー省は、中小企業へのIT導入を促進する「Mittelstand-Digital」(中小企業デジタル)政策を推進している。下記はその全体像。



Quelle: WIK

出典)



Themen von A bis Z

Unser Glossar erklärt viele wichtige Begriffe aus dem Bereich Digitalisierung. Zu den Stichworten finden Sie hier außerdem Zahlen und Fakten, Praxisbeispiele, Publikationen und weiterführende Links.

- Additive Fertigungsverfahren
- Assistenzsysteme
- Cloud-Anwendungen
- Digitale Bildung
- Digitale Geschäftsmodelle
- eBusiness-Standards
- Elektronischer Zahlungsverkehr
- Handel
- Informations- und Planungssysteme
- IT-Sicherheit
- Kommunikation digitalisieren
- Kundenbeziehungen
- Mobiles Arbeiten
- Unternehmensprozesse
- Usability und User Experience
- Veränderungsmanagement
- Vernetzte Produktion
- Vernetzte Wertschöpfungskette

Was bietet Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Regionale Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren in ganz Deutschland helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Die Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Wo finde ich was?

Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sind die wichtigste Anlaufstelle für Unternehmen. Sie unterstützen praxisnah und decken alle Themen entlang der Wertschöpfungskette ab. Die Mittelstand 4.0-Agenturen erarbeiten grundlegendes Fachwissen für Multiplikatoren. Mehr Informationen

Welche Ziele hat Mittelstand-Digital?

Mit Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bereits seit 2012 kleine und mittlere Unternehmen bei der Digitalisierung. Dadurch wird die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands gestärkt, neue Geschäftsfelder werden erschlossen. Mehr Informationen



Gruppenfoto der Abschlussveranstaltung des „eKompetenz-Netzwerks für Unternehmen“

中小企業デジタル政策の参加メンバー

出典) 同上

Die Themencluster waren:

- ▶ Electronic/Mobile Commerce
- ▶ Wissens- und Changemanagement
- ▶ IT-Sicherheit
- ▶ Prozessmanagement/Enterprise-Resource-Planning
- ▶ Mobiles Arbeiten und Mobiles Business
- ▶ Online-Marketing und Social Media

Mittelstand 4.0

[Mittelstand 4.0-Agentur Cloud](#)

[Mittelstand 4.0-Agentur Handel](#)

[Mittelstand 4.0-Agentur Prozesse](#)

[Mittelstand 4.0-Agentur Kommunikation](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Augsburg](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern](#)

[Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart](#)

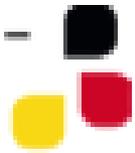
[Kompetenzzentrum Digitales Handwerk](#)

[eStandards](#)

[Usability](#)

[eKompetenz-Netzwerk](#)

Mittelstand-
Digital



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

中小企業デジタル政策のうち、中小企業の製造工程へのIT導入を進める [Industrie 4.0 für den Mittelstand](#) プロジェクトは、当面、「Mittelstand 4.0」, 「eStandards」, 「Usability」の3プロジェクトから開始。

- **Mittelstand 4.0** : Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse
- **eStandards** : Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern
- **Usability** : Einfach intuitiv - Usability für den Mittelstand

このうち、製造技術を扱う「**Mittelstand 4.0**」は、まず以下の5ヶ所でスタート ;

開始時 ; Ende des Jahres 2015 bzw. Anfang 2016

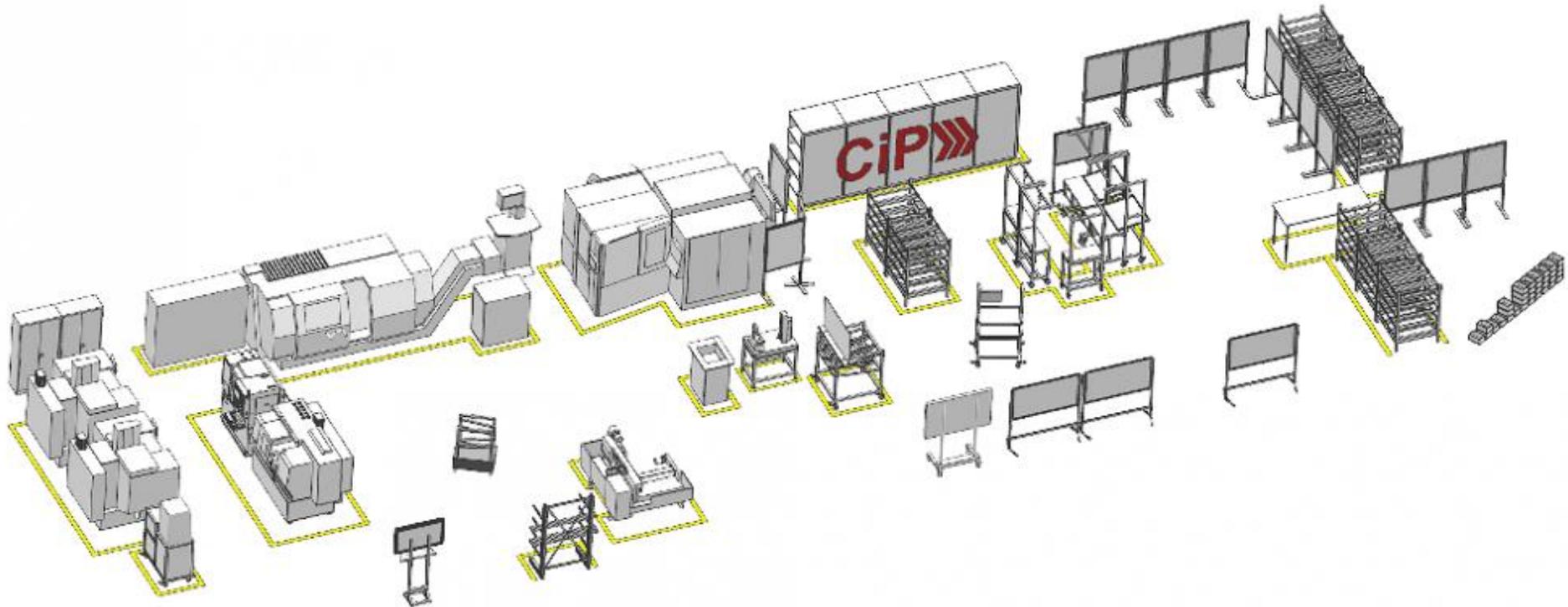
- **Berlin/Brandenburg** unter der Leitung des Bundesverbandes mittelständische Wirtschaft, Unternehmerverband Deutschland e.V.
- **Hessen (Darmstadt)** unter der Leitung der Technischen Universität Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen.
- **Niedersachsen (Hannover)** unter der Leitung der Leibniz Universität, Produktionstechnisches Zentrum.
- **Nordrhein-Westfalen (Dortmund)** unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik.
- **Rheinland-Pfalz (Kaiserslautern)** unter der Leitung des Technologie-Initiative SmartFactoryKL e.V.

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt



Lean 4.0-Projekt der Prozesslernfabrik CiP

Die Prozesslernfabrik CiP entwickelt sich kontinuierlich weiter. So wurden im Rahmen eines zweijährigen Umsetzungsprojekts Konzepte und Technologien der schlanken, digitalen Produktion systematisch umgesetzt. Die grundsätzliche Frage hierbei ist, wie Industrie 4.0-Technologien bisherige Methoden der schlanken Produktion aufwerten und dadurch klassische wie auch informationslogistische Verschwendungen im Wertstrom vermeiden (Lean 4.0). Der Wertstrom der Prozesslernfabrik CiP ermöglicht nun die Produktion kundenindividueller Produkte auf der Sequenzlinie. Durch die Erweiterung um kundenindividuelle Aufträge wird der Wertstrom den üblichen Anforderungen in der Praxis gerecht. Ein fahrerloses Transportsystem befördert diese kundenindividuellen Bauteile automatisch von der Sequenzlinie zur Montage. Dadurch wurde das Fabriklayout angepasst, wie im Bild zu sehen ist. Um den erhöhten Anforderungen der Digitalisierung gerecht zu werden, wurde die digitale Infrastruktur verbessert. Mit einem durchgängigen Traceability-Konzept lassen sich zusätzlich die Daten der verwendeten Bauteile über den gesamten Wertstrom nachverfolgen und analysieren. Basierend darauf wurden die bisherigen Schulungen um neue Digitalisierungsinhalte erweitert. So können die neuesten Methoden und Prinzipien aus dem Bereich Lean 4.0 nun praxisnah geschult werden.



Prozesslernfabrik CiP
Jovanka-Bontschits-Straße 10
(L1|07) - 64287 Darmstadt
www.prozesslernfabrik.de







MitarbeiterInnen

- Rupert Glass, M. Sc. | Gruppenleiter
- Alyssa Meißner, M. Sc. | stellv. Gruppenleiter
- Sebastian Bardy, M. Sc.
- Alexander Busse, M. Sc.
- Turgut Refik Caglar, M. Sc
- Dipl.-Wirt.-Ing. Judith Enke
- Nicholas Frick, M. Sc.
- Moritz Hahn, M. Sc.
- Lukas Hartmann, M. Sc.
- Joscha Kaiser, M. Sc.
- Antonio Kreß, M. Sc.
- Lukas Longard, M. Sc.
- Maximilian, Meister, M. Sc.
- Dipl.-Wirtsch.-Ing. Tobias Meudt
- Marvin Müller, M. Sc.
- Thomas Riemann, M. Sc.
- Carsten Schaede, M. Sc.
- Christian Urnauer, M. Sc.

Kontakt

Technische Universität Darmstadt
Institut für Produktionsmanagement, Technologie und
Werkzeugmaschinen

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
L1|11 (ETA-Fabrik) 205
Eugen-Kogon-Straße 4
64287 Darmstadt
☐ +49 6151 16-20478
• +49 6151 16-20087

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg



© Handelskammer Hamburg/Ulrich Perrey

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover



Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern



© SmartFactory KI

10.09.2018 Veranstaltung

Einladung zum Mittelstand-Digital-Kongress am 7.11.2018

10.09.2018 IT-Sicherheit

Backstube und Werkbank im Visier: Das Handwerk kämpft immer häufiger mit IT-Sicherheitsproblemen

30.07.2018 IT-Sicherheit

Forschungsprojekt „Cyberangriffe gegen Unternehmen“ untersucht den Umgang kleiner und mittlerer Unternehmen mit Cybercrime-Delikten

24.07.2018 BMWi richtet neues Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Einzelhandel ein

18.07.2018 Start-up-Förderung des BMWi zahlt sich aus

17.04.2018 Altmaier: Kompetenzzentrum Cottbus unterstützt Brandenburger Mittelstand bei der Digitalisierung

09.03.2018 Zypriens: Neues Kompetenzzentrum für IT-Wirtschaft hilft Unternehmen für künftige Wettbewerbsfähigkeit

07.03.2018 Zypriens eröffnet Internationale Handwerksmesse 2018 in München

- 07.02.2018 Parlamentarischer Staatssekretär Wiese eröffnet Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen
- 04.12.2017 Zypriens gibt Startschuss für drei weitere Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren
- 01.11.2017 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Planen und Bauen heute gestartet
- 06.09.2017 Praxiserprobt von Anfang an: SmartLive entwickelt innovative Smart-Home-Lösungen im Living Lab
- 01.09.2017 „Mittelstand 4.0“: Saarland bekommt ein Kompetenzzentrum
- 29.08.2017 Ostbeauftragte Gleicke eröffnet Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum in Magdeburg
- 01.08.2017 Mittelstand 4.0 - Kompetenzzentrum eStandards nimmt die Arbeit auf
- 24.04.2017 eBusiness-Standards werden unzureichend umgesetzt
- 17.03.2017 Staatssekretärin Iris Gleicke eröffnet Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum in Ilmenau



4.10.2016

Synergieworkshop "Innovative Lösungen für die Digitalisierung und Vernetzung im Mittelstand"



29.4.2016

Mittelstand-Digital auf der Hannover Messe 2016



2.3.2016

Mittelstand-Digital-Kongress 2016



2.2.2016

DIGITALISIERUNG - Herausforderung und Chancen für Mittelstand & Handwerk



24.11.2015

Evaluations-Workshop eStandards 2015



17.11.2015

Evaluations-Workshop Usability 2015



8.9.2015

Abschlussveranstaltung des eKompetenz-Netzwerks



30.6.2015

Synergieworkshop "Mittelstand 4.0 - Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse"

5 おわりに



2015年頃、筆者は全国各地から呼ばれてからIoTに関する講演をしていたが、地方の中小企業の社長さんは、私が講演で紹介した成功事例の完成形を見ても、一向に、自社でもやってみようとしなかった。

その理由を、講演後の懇親会で聞き出し、そして2016年4月、研究会を立ち上げた。実際にモデルケースを題材にやってみて、どこにネックがあるのか確認したかった。

中小企業の社長さんは、「よくわからない」という。私は、何が「よくわからない」のかが、わからなかった。だが、研究会で実際にモデルケースを扱うことで、中小企業へのIoT導入に当たって、社長さんは何がわからないのか、何が障害になっているのか、明らかにしたかった。これが明らかとなれば、1点ずつ潰していくことができる。

実際に複数の企業にモデルになって頂いたことで、中小企業では、どのような議論を経て、どのような段階を経て、IoTが導入されていくのか、が明らかとなった。

当研究会は、東京という日本の中央で行ったモデル研究会である。

これからは、当研究会で蓄積された運営ノウハウを活かしながら、いくつかの地方自治体において、同様の取り組みがスタートする。当研究会と同様の取り組みが全国で展開されるためには、当研究会が先導的なモデルとなり、全国の手本となることが重要であったが、その意味では成功したといえる。

これら地上自治体での取り組みがうまくいけば、次にそれ以外の地域が追従し、更に広がり生まれ、やがて日本全体に広がっていくだろう。

それこそが、当初から狙っていた目標である。

日本は総企業数の99.7%が中小企業である「中小企業の国」である。その中小企業の生産性を上げなければ、日本全体の生産性は上げることはできない。技術が大きく進化した情報通信技術を用いた生産性の向上は、正に今でなければできないことである。

中堅・中小企業へのIoT導入は、米独と比べ、日本が最も成功するかもしれない。

ご静聴有り難うございました。

連絡先： 岩本晃一

経済産業研究所上席研究員(特任)

〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

Email iwamoto-koichi@rieti.go.jp

URL <http://www.rieti.go.jp/jp/index.html>

<http://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/>

<https://researchmap.jp/ko-iwamt/>

日本生産性本部上席研究員

〒100-6105 東京都千代田区永田町2-11-1

山王パークタワー5階

Email iwamoto-koichi@jpc-net.jp

<https://www.jpc-net.jp/>



略歴；

1981年京都大学卒、1983年京都大学大学院(電子工学)修了後、通商産業省入省。在上海日本国総領事館領事、産業技術総合研究所つくばセンター次長、内閣官房参事官等を経て、2015年11月から現職。香川県生まれ。

2014年から2017年まで一橋大学国際企業戦略研究科(ICS)のMBAプログラムにてゲスト講師

主な著書：主著『洋上風力発電』日刊工業新聞社2013、共著『地域経済論入門』ミネルヴァ書房2014、主著『インダストリー4.0』日刊工業新聞社2015、共著『ビジネスパーソンのための人工知能』東洋経済新報社2016、編著『中小企業がIoTをやってみた』日刊工業新聞社2017、共著『人工知能の経済学』ミネルヴァ書房2018、編著『AIと日本の雇用』日本経済新聞出版社2018

- * 本稿の誤りは全て筆者に帰します。
引用可、ただし引用される場合は出典を明記ください。

