

# 山梨県内における製造業の IoT導入事例のご紹介

2020年 4月16日

NPO法人 ITコーディネータ山梨  
岩田 薫

Mail: [info@itc-yamanashi.jp](mailto:info@itc-yamanashi.jp)

# 山梨県IoT導入事業の歩み(製造業)

## ● 2017年度

- ◆ 4月 山梨県IoT推進研究会 発足
- ◆ 7月 静岡 伊豆技研工業様見学(静岡県産業振興財団 長井様、矢崎総業(株) 渡邊様)
- ◆ 8月 地方版IoT推進ラボに山梨県が選定される。(第3期)
- ◆ 8月 IoT講演会 開催(武州工業(株) 林社長様他3名のご講演で、製造業のIoT化開始?)
- ◆ 11月 技術者向けIoT講座開催(Arduino/Raspberry Piを使用した4日間の実習コース)
- ◆ 12月 愛知県：小島プレス工業(株)様、丸和電子化学(株)様を見学(将来の無人工場の片鱗を垣間見，一同、衝撃を持って、帰甲。製造業がようやくIoT化の動きを見せ始めた)

講演会、IoT講座等で特に製造業へのIoT推進の普及活動を行うも、まだ反応は鈍い。

## ● 2018年度

- ◆ 8月～ IoT導入モデル事業(限度額100万円、1/2補助) とIoT導入トライアル事業(限度額25万円、1/2補助)が開始するも、農業の方が積極的で製造業の動き悪し。
- ◆ 11月 IoT講座開催。経営者/技術者向けの2日間ずつコース。1社が動き始めたが、、、。
- ◆ 8月～ 山梨県よりIoT導入を支援する経営指導コーディネータを派遣。導入事例が出始める。
- ◆ 1月 茨城県：産業技術イノベーションセンター、三友製作所様、(株)伊藤鑄造鉄工所様を見学。IoTの力を見せつけられ、ようやく製造業者の目の色が変わり始めた。
- ◆ 2月 やまなしIoTツール 세미나&展示相談会開催。参加者が大幅に増加、関心が高まる。

# 山梨県IoT導入事業の歩み(製造業)

## ● 2019年度

- ◆ 4月～ IoT導入モデル事業(限度額100万円、1/2補助) とIoT導入トライアル事業(限度額25万円、1/2補助)が開始。製造業への補助金交付が全体の3/4を占めるようになった。
- ◆ 5月～ 昨年同様、経営指導コーディネータがIoT導入を指導。支援先が大幅に増加。
- ◆ 11月 IoT講座開催。後半2日間にIVI地域セミナーを招聘。大成功のあと、各社がIoTに取り組み始めている。(9社18名が参加。大手企業2社はIoT化開始。中小3社が本格的に動き始めているが、今回は間に合わない。)
- ◆ 12月やまなしIoTツールセミナー&展示相談会開催。参加者はさらに増加し、IoTに対する理解が浸透し始めてきた。
- ◆ 1月 岐阜県：岐阜車体工業(株)様、東和組立(株)様、ソフトピアジャパンのIoT事業見学。IoT先進県の岐阜県との格差を実感。自社内で作り込んでいく東和組立(株)様の「身の丈IoT」に中小企業IoTの進むべき道を見いだした感がある。

## ● 2020年度予定

- ◆ IoT導入支援アドバイザーの設置と専門家派遣による導入支援  
経営指導コーディネータが、IoT導入支援アドバイザーも兼ね、支援先を大幅に増やし、中小企業のIoT導入支援を推進する。合わせて、専門家を養成してフォローに回る。
- ◆ IoT専門家人材養成講座  
8日間程度の養成講座を開催し、製造現場にIoTツールの導入を支援できる人材を育成。
- ◆ IoT研究会の発足(予定)  
ラズパイやデータ分析、AIツールのハンズオン研修などを提供できる研究会を予定。

# 2019年度IoT導入補助金の交付状況

区分	業種	事業内容
トライアル事業	運搬業	<ul style="list-style-type: none"> <li>各従業員が廃棄物計測機器を所有し、体積のデータ測定することで顧客へのデータ提示と見積書作成の効率化を行う。</li> <li>排出量のデータを蓄積し、運搬配車業務の最適化を図る。</li> </ul>
	汎用機械器具製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>切削加工機のパトライトへ光センサーを設置し、稼働状況や生産計画の遅れを「見える化」する。</li> </ul>
	冷凍機器販売業	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客先の冷凍機器に温度・湿度センサーを設置し、事前の機器トラブル予知をおこなう。</li> </ul>
	精密機器部品製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>転造機や圧造機にセンサー設置により稼働率を取得、帳票・グラフ化し、従業員が毎日共有・検討し改善活動に繋げることで、稼働率及び生産性を向上。</li> </ul>
	特殊鋼加工販売業	<ul style="list-style-type: none"> <li>夏場の工作機械周辺での高温環境下に対し、工場内の温度管理ができない。</li> <li>温度センサーにより機械周辺の気温を計測し、蓄積。一定の温度になった時点で知らせる仕組みを構築。</li> </ul>
	金属焼付塗装業	<ul style="list-style-type: none"> <li>塗装前の洗浄液の温度をセンサーにより監視し、温度を一定の範囲に保つための制御装置を導入する。</li> <li>始業時のスムーズな稼働とデータの蓄積を実施。</li> </ul>
	観光農園業	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハウス農園へ温湿度・気圧センサー、土壌センサー、カメラを設置し、圃場の無人監視を行うことにより人手による監視作業の低減。</li> </ul>
	産業用電気機器製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理の改善のため塗装の膜圧計測器にIoTツールを接続し、手書きで記録していた作業を軽減。人的ミスの防止。</li> </ul>
	金属加工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>加工部品の自動研磨装置の稼働状況の見える化。遠隔地の作業員へ装置の異常を知らせる。</li> </ul>
	半導体装置関連部品製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>切削加工機の稼働状況と温度・湿度・気圧の見える化。</li> </ul>
モデル事業	化粧品・健康食品・浄水器などの開発製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラインの生産状況をリアルタイムで事務所等で表示し、数値に基づいたライン人員の役割分担の見直しを実施する。</li> <li>協働ロボットのライン上でQRコードを自動で読み取りクラウドにアップロードする</li> </ul>
	精密機器部品製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>切削加工製品の計測作業を計測データワイヤレス通信することで、データ入力作業の省力化に取り組むことに伴い、顧客への信頼性向上が期待される。</li> </ul>

# ご紹介するIoT導入事例

- 中小企業 I o T 導入事例（補助金を利用）
  - 甲州市：田中製作所 様
  - 市川三郷町：精密機械部品加工業
  
- 中小企業共通 E D I 導入事例
  - 韮崎市：ササキ 様

# 事例1：山梨IoT導入トライアル事業の事例

## 甲州市：田中製作所様

そこは、「ぽつんと一軒家」みたいな山の中にあるプラスチック成型工場でした。しかし、熱い社長がいました。<http://www.shokokai.or.jp/19/192131S0030/index.htm>



社員は5名程度で、家族経営の企業です。  
プラスチック成型と言っても、射出成型ではなく、強化プラスチックの部品を生産する圧縮成形です。

プラスチック圧縮成形機

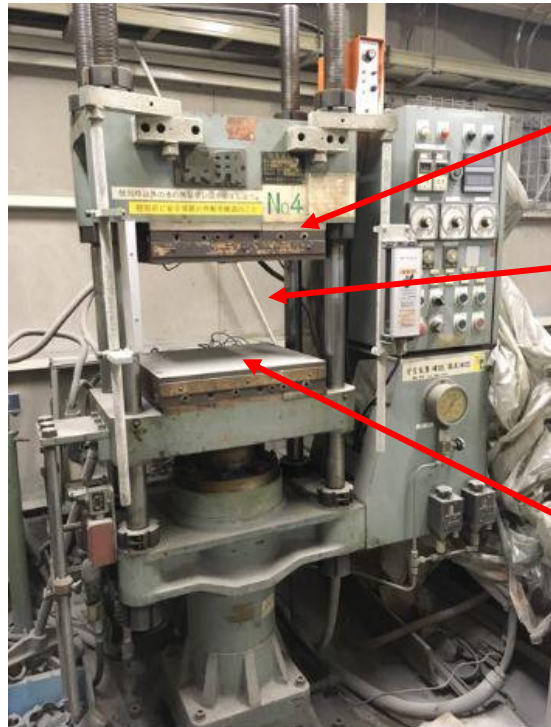


田中製作所：田中社長

- 主要商品：
  - 各種工業用軸受け
  - 医療機器部品
  - 発電所・送電線関係部品
  - 船舶部品
  - 建設用部品
  - 電器部品 その他

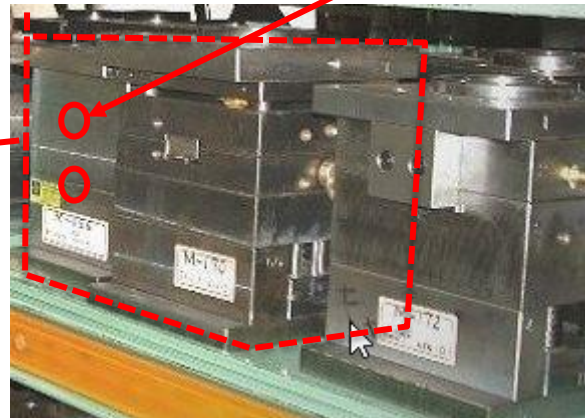
# 甲州市：田中製作所様 事例（AS-IS）

## ● 圧縮成形機の温度計測（AS-IS）



160℃強程度に加熱

6mm程度の穴を空けてセンサーを突っ込み、中の温度を計測する



金型（上下で対）

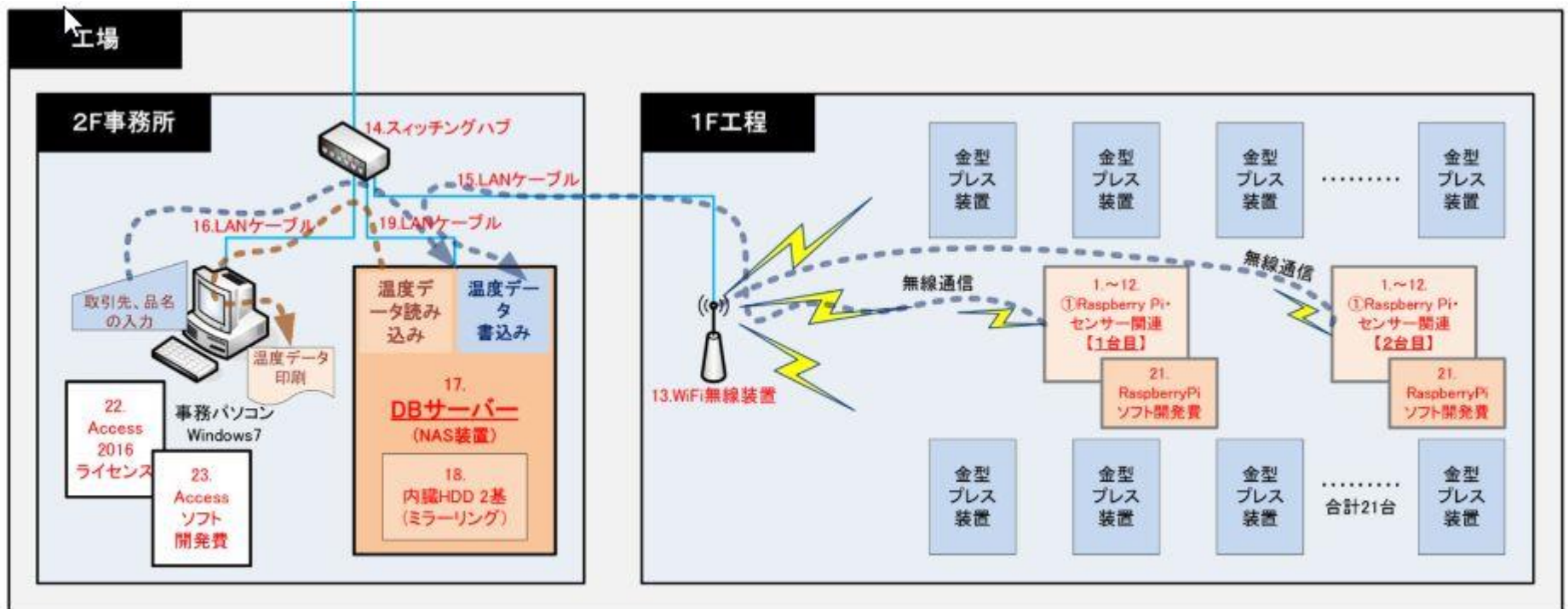
160℃強程度に加熱

- 成形機は、金型の上部と下部から加熱し、真ん中の金型の温度がちょうど良い温度になるよう、「長年の経験と勘」で行っている。
- 加工時の金型の温度が実際にはどうだったか、発注先に報告義務があり、時々、作業を止めて温度計を入れて計測していた。
- 成形機によっては余熱装置がついているが、そうでない機械は2,30秒程度、感で余熱を与えている。
- スタートボタンを押すと、加熱、ガス抜き、高圧圧縮といった順に機械が加工する。

# 甲州市：田中製作所様 事例（TO-BE）

## ● 圧縮成形機の温度計測（TO-BE）

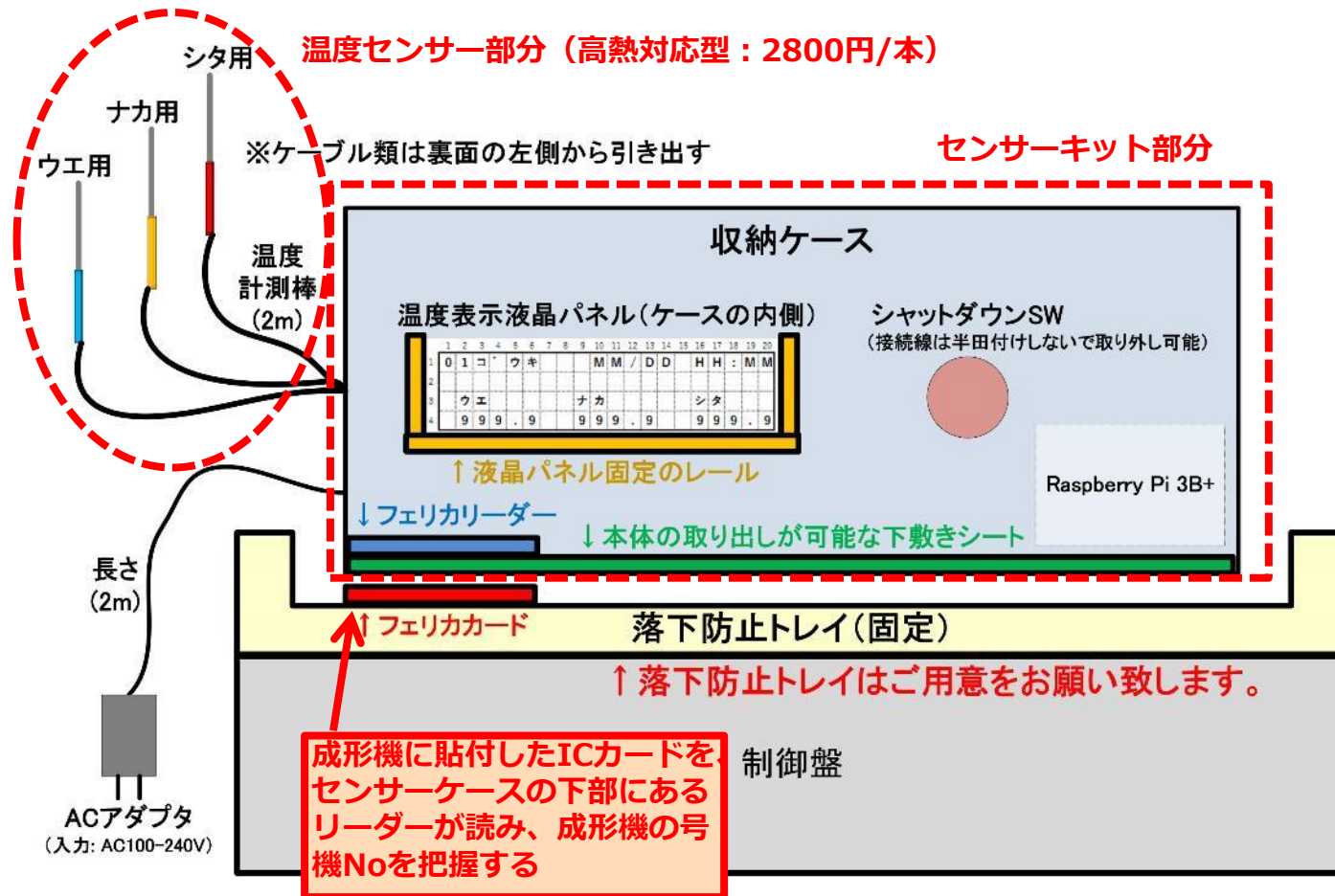
- 携帯できるセンサーキットを作成し、成形機にセットする上部、中間部、下部の金型に細い穴を空け、そこに高温センサーを差し込み、計測する。
- 成形機は20数台あるが、社員は数名しかいないので全機が同時に稼働することはないため、全ての成形機にセンサーキットを装着せず、ICカードを成形機に貼付しておき、センサーキットはどの成形機の情報収集しているか、わかる仕組みを開発した。





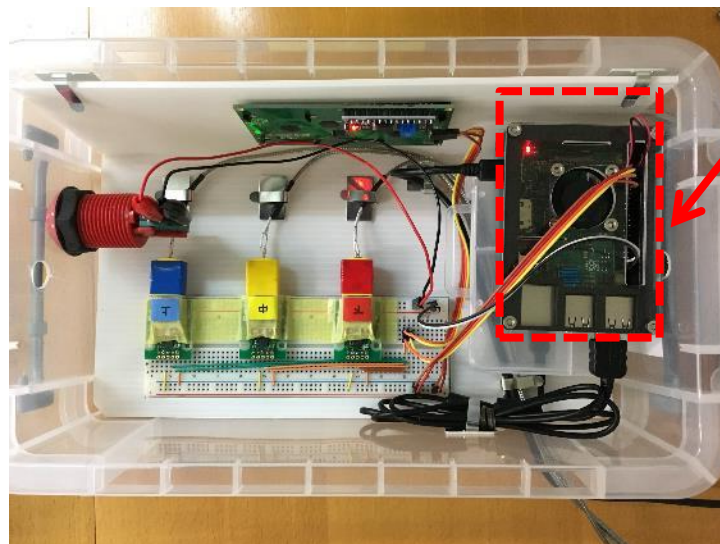
# 甲州市：田中製作所様 事例 (TO-BE)

## ● 温度計測装置の概要



# 甲州市：田中製作所様 事例（TO-BE）

センサーキットを上から見た



ラズベリーパイ

シャットダウンSW



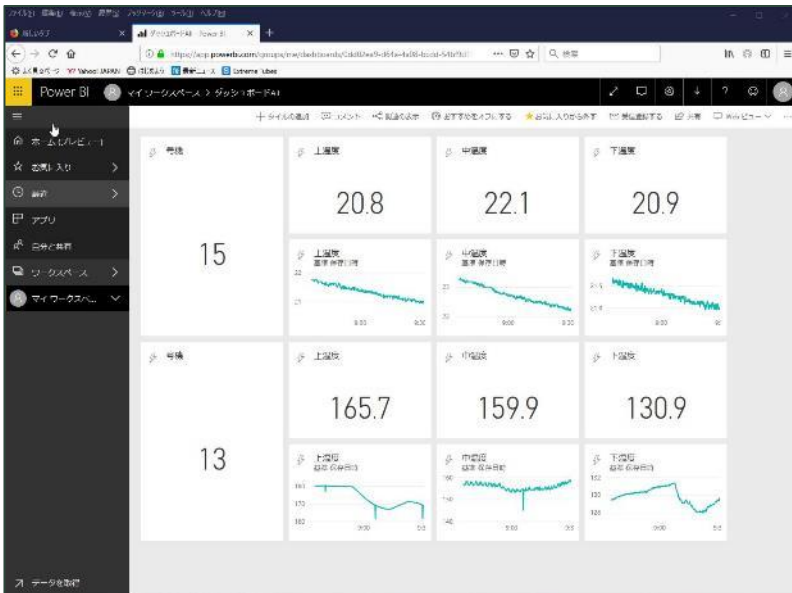
センサーキットを横から見た

センサーキットを下から見た



# 甲州市：田中製作所様 事例 (TO-BE)

現場では、常時、3箇所の温度が確認できる



事務所では、常時、稼働時の温度が確認できる

### 成形工程チェックシート

株式会社 田中製作所  
発行日

取引先名  
品名  
品目コード

成形コート機	指図No.	プレス	製作数	不良数
--------	-------	-----	-----	-----

サイクル	想定温度(上)	℃	材質	材料	Sheet	投入量
	想定温度(下)	℃				g
	予熱	秒				g
	初圧圧力	0 Mp				
	初上時間	秒				
	ガス抜き	0 秒				
	駆圧圧力	Mp				
	駆圧時間	7 分				

温度	バーニング	℃
時間		時間

日付	時間	号機	上温度	中温度	下温度
2019/04/26	0:45	15号機	20.44	20.50	19.94
2019/04/26	1:45	15号機	20.00	20.06	19.56
2019/04/26	2:45	15号機	19.62	19.75	19.25
2019/04/26	3:03	15号機	19.50	19.75	19.12
2019/04/26	4:03	15号機	19.25	19.38	19.00
2019/04/26	5:03	15号機	18.88	19.00	18.62
2019/04/26	6:04	15号機	18.50	18.56	18.50
2019/04/26	7:04	15号機	19.31	19.44	18.94
2019/04/26	8:04	15号機	21.12	20.94	19.88
2019/04/26	9:04	15号機	21.56	21.31	20.06
2019/04/26	10:05	15号機	21.50	20.94	19.06
2019/04/26	11:05	15号機	22.19	21.81	19.69

	成形者	検査	加工者	検査	判定

1/1 ページ

お客様提出資料

# 甲州市：田中製作所様 事例（導入効果）

## 導入効果

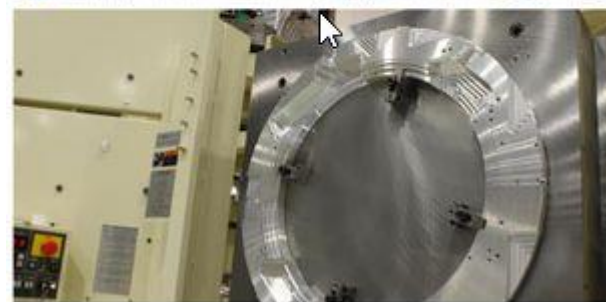
IoTシステムが稼働し、当初の想定通り、次の効果が現れている。

- 今までには製造作業前に金型内の温度計測を手動で行い、確認後でないとは作業に入れなかったが、今回のシステムでは常時、上段、中段、下段の夫々の金型内温度がデジタル表示されるようになり、途中で製造作業を中断することがなくなり、作業効率が大幅にアップした。
- 今回のIoTシステムでパソコンのある2階事務所に行かなくても製造作業をしながら温度確認作業を行うことができるため、1階の製造場と2階の事務所を何回も往復する必要がなくなり、製造作業が大幅に効率アップした。
- 事後的にどの顧客の製品を生産していたか登録し、温度の計測結果を生産品目ごとにチェックシートとして印刷できる機能により、顧客に計測結果をIoTシステムの結果として提供できるようになった。
- 発注元企業もIoT導入の検討を始められたが、発注元よりも先にIoT装置を導入し、効果を上げていることで顧客の信頼性も大いに高くなった。

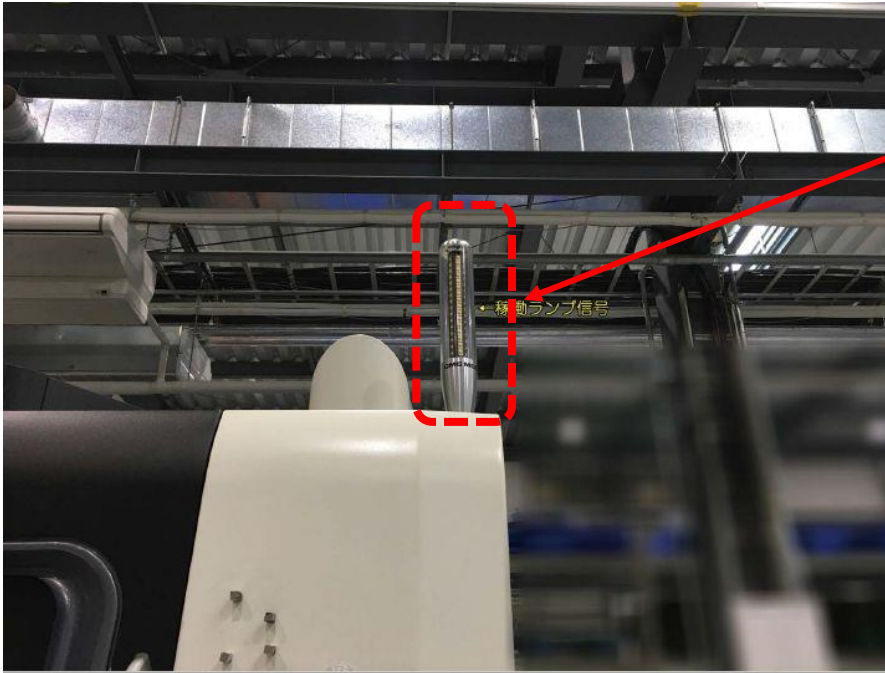
# 事例2：山梨IoT導入トライアル事業の事例

## 市川三郷町：精密機械部品加工業

半導体製造装置の超精密部品を加工生産されている企業です。  
工場内は、最新鋭のNC工作機械が並んでおり、世界最高水準の超精密部品加工が可能な工作機械が稼働しています。



# 事例2：精密機械部品加工業（AS-IS）



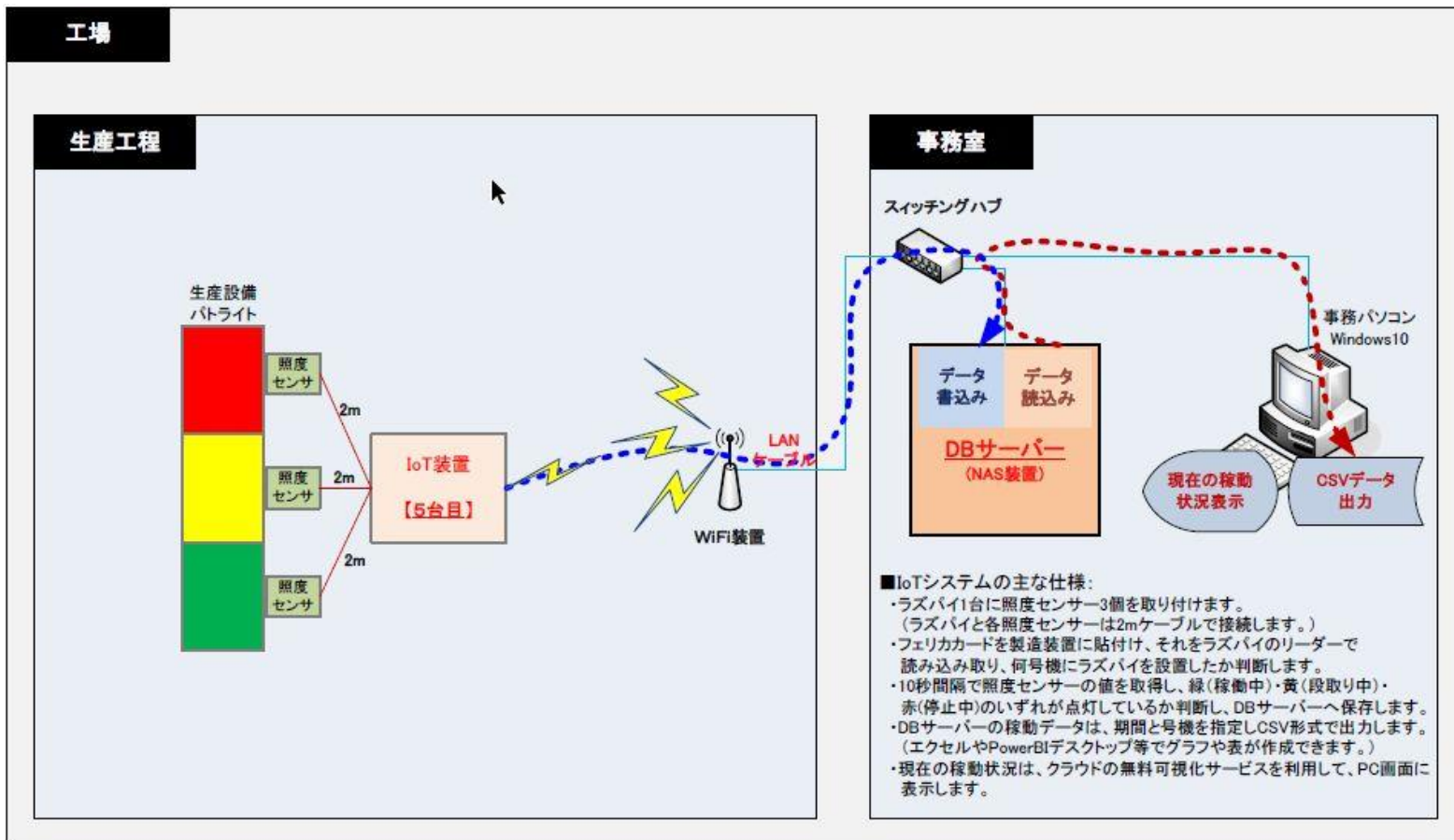
NC工作機械には、全台に稼働監視ランプがついている

- NC工作機械は、最新鋭のものが多く、パトライトが全台に設置されており、少なくともパトライトのランプを光センサでキャッチし、稼働中、段取り中、停止中のデータ収集が可能である。
- 但し、NC工作機械のメーカーも精密加工度により複数社の工作機械が稼働しており、導入時につけたパトライトの機種も様々になっている。
- パトライトに装着して稼働データを収集するパトライト社製のシステムは、装着できる機種が限定されており、全台に同じ装置を取り付けることは不可能である。
- 他社のシステムも販売されているが、全台に導入することを想定し、光センサを利用した安価な装置を手作りすることとした。

# 事例2：精密機械部品加工業（TO-BE）

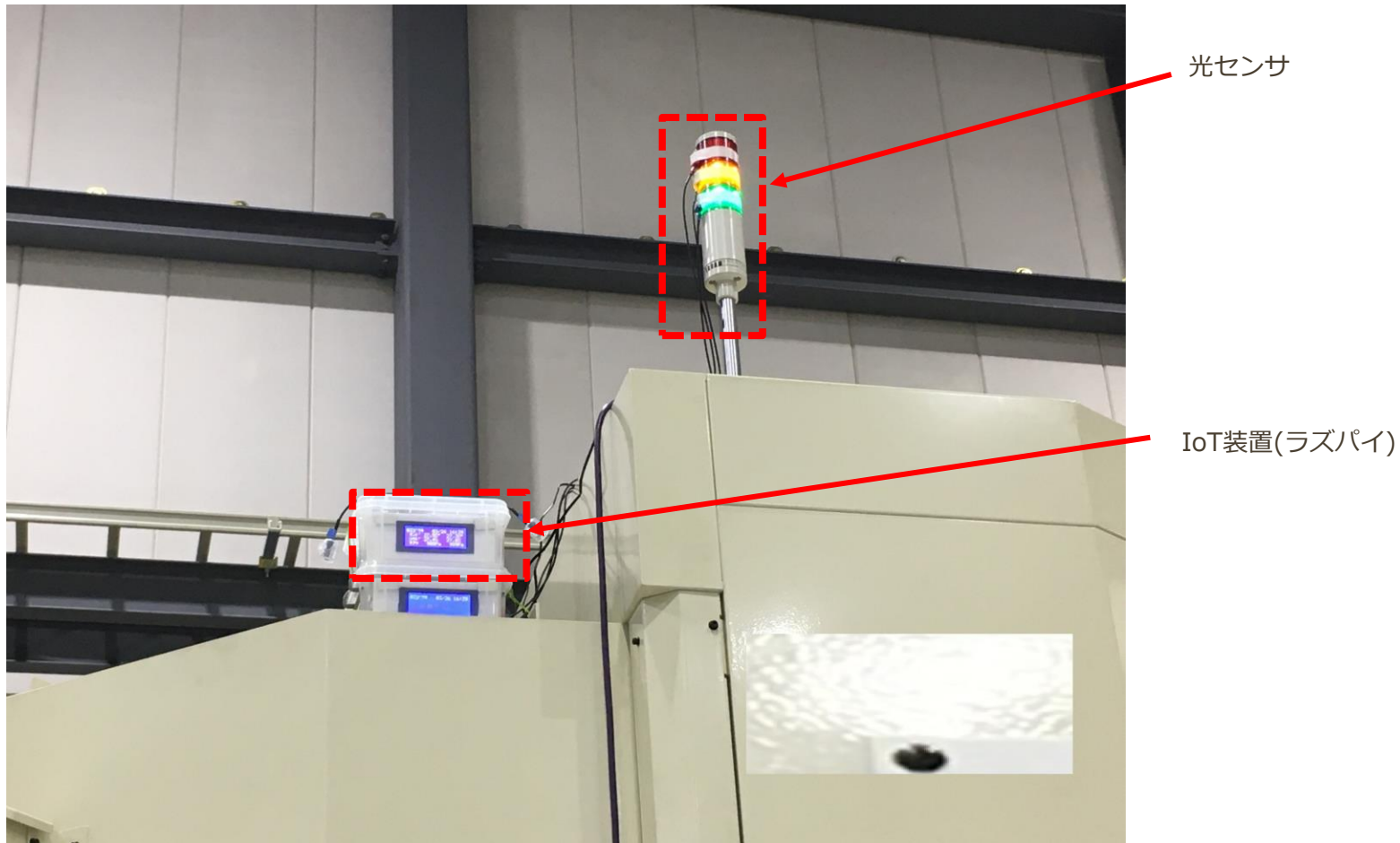
## ● NC工作機械の稼働率データ収集（TO-BE）

- ・ 赤黄緑の監視ランプに光センサを取付、ラズパイ経由でデータ収集する装置を手作りすることとした。
- ・ IoT装置にはICカードリーダーもつけ、何号機のデータを収集しているかわかるようにした。
- ・ WiFi環境は、既存の環境をそのまま利用できるため、追加コストは不要。



# 事例2：精密機械部品加工業（TO-BE）

- NC工作機械の稼働率データ収集（TO-BE）

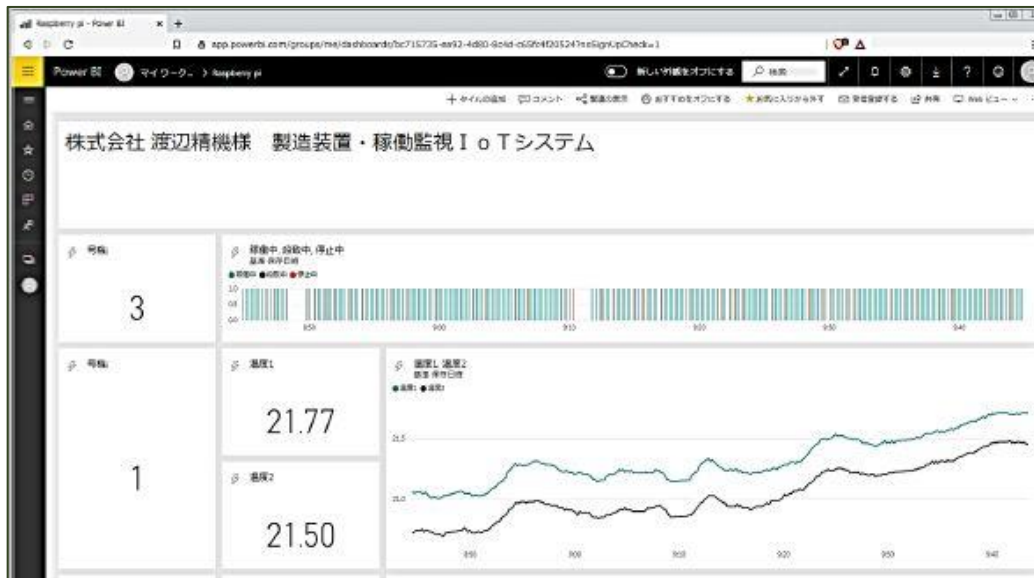




# 事例2：精密機械部品加工業（TO-BE）

NC工作機械の稼働データ収集と同時に、工場内の4箇所の温湿度計測も行っており、Power BIサービスで常時、監視できるようにしている。

Power BIサービスは、無料の利用範囲内で実現できる。（導入した他社でも全て無料版で利用している）



- 収集したデータの分析は、自社で行いたいとのこと、今回は提供していない。（ツールは、ご紹介していく）
- 稼働データ収集装置は、台数を増やしたい意向で、ベンダーと検討に入っている。（装置の追加だけで可能）
- 分析を始め、導入効果はこれから。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	号機CD	号機	開始日付	開始時間	終了日付	終了時間	稼働状況C	稼働状況	稼働時間	
2		3号機	2020/3/20	17:21:08	2020/3/20	17:21:29	3	停止中	0:00:21	
3		3号機	2020/3/20	17:21:29	2020/3/20	17:21:39	1	稼働中	0:00:10	
4		3号機	2020/3/20	17:21:39	2020/3/20	17:21:49	3	停止中	0:00:10	
5		3号機	2020/3/20	17:21:49	2020/3/20	17:21:59	1	稼働中	0:00:10	
6		3号機	2020/3/20	17:21:59	2020/3/20	17:22:09	2	段取中	0:00:10	
7		3号機	2020/3/20	17:22:09	2020/3/20	17:22:19	1	稼働中	0:00:10	
8		3号機	2020/3/20	17:22:19	2020/3/20	17:22:29	2	段取中	0:00:10	
9		3号機	2020/3/20	17:22:29	2020/3/20	17:25:49	1	稼働中	0:03:20	
10		3号機	2020/3/20	17:25:49	2020/3/20	17:25:59	2	段取中	0:00:10	
11		3号機	2020/3/20	17:25:59	2020/3/20	17:26:09	1	稼働中	0:00:10	
12		3号機	2020/3/20	17:26:09	2020/3/20	17:26:19	2	段取中	0:00:10	
13		3号機	2020/3/20	17:26:19	2020/3/20	17:26:29	1	稼働中	0:00:10	
14		3号機	2020/3/20	17:26:29	2020/3/20	17:26:40	2	段取中	0:00:11	
15		3号機	2020/3/20	17:26:40	2020/3/20	17:26:50	1	稼働中	0:00:10	
16		3号機	2020/3/20	17:26:50	2020/3/20	17:27:00	2	段取中	0:00:10	
17		3号機	2020/3/20	17:27:00	2020/3/20	17:32:10	1	稼働中	0:05:10	
18		3号機	2020/3/20	17:32:10	2020/3/20	17:32:20	2	段取中	0:00:10	
19		3号機	2020/3/20	17:32:20	2020/3/20	17:32:30	1	稼働中	0:00:10	
20		3号機	2020/3/20	17:32:30	2020/3/20	17:32:40	2	段取中	0:00:10	
21		3号機	2020/3/20	17:32:40	2020/3/20	17:32:51	1	稼働中	0:00:11	
22		3号機	2020/3/20	17:32:51	2020/3/20	17:33:01	2	段取中	0:00:10	
23		3号機	2020/3/20	17:33:01	2020/3/20	17:33:11	1	稼働中	0:00:10	
24		3号機	2020/3/20	17:33:11	2020/3/20	17:33:21	2	段取中	0:00:10	
25		3号機	2020/3/20	17:33:21	2020/3/20	17:38:51	1	稼働中	0:05:30	
26		3号機	2020/3/20	17:38:51	2020/3/20	17:39:01	2	段取中	0:00:10	
27		3号機	2020/3/20	17:39:01	2020/3/20	17:39:11	1	稼働中	0:00:10	
28		3号機	2020/3/20	17:39:11	2020/3/20	17:39:21	2	段取中	0:00:10	

収集している稼働データ(CSV)

# 事例4：中小企業庁共通EDI導入の事例

## 韮崎市：ササキ様

(株)ササキ様は、半導体製造装置、航空宇宙防衛、2輪・4輪、科学機器等のケーブル／ハーネスを生産されている企業です。  
全社、ペーパーレスを目指す如何として、発注業務のEDI化に取り組んでいます。



# IoTにおけるEDIの重要性 「つなぐ」

第4次産業革命(インダストリー4.0)とは、

- 「IoT」で**生産設備間**をつなぐ  
→生産・製造情報の企業内・企業間水平統合
- **社内情報**を経営レベルから生産設備までつなぐ  
→企業内ビジネス情報の垂直統合
- **企業間**でビジネス情報をつなぐ  
→サプライチェーン・ビジネス情報の水平統合



日本は、企業間連携が欧米に比べて、大幅に遅れている。  
自動車工業会、電子工業会等では、個々では標準化されてきたが、  
業界を跨ぐ標準化が遅れており、中小企業にしわ寄せがいつている。

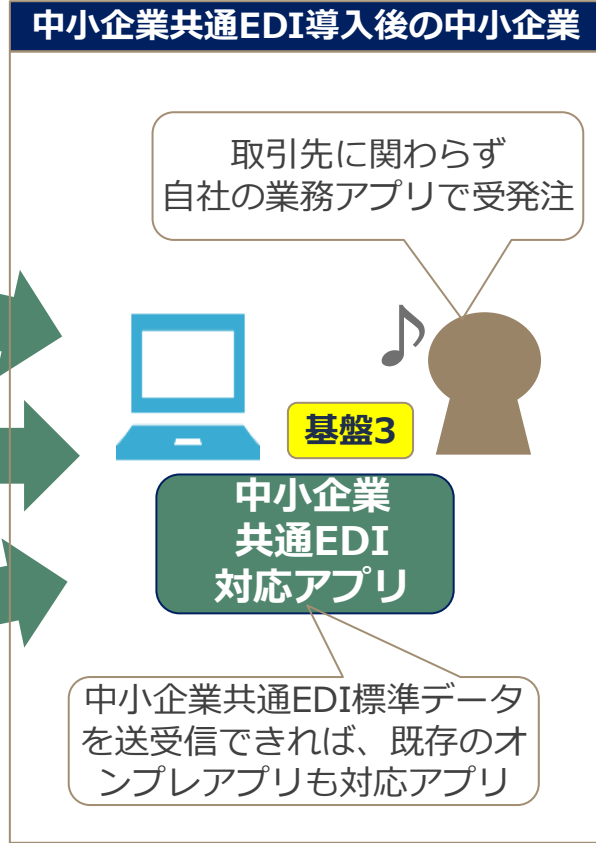
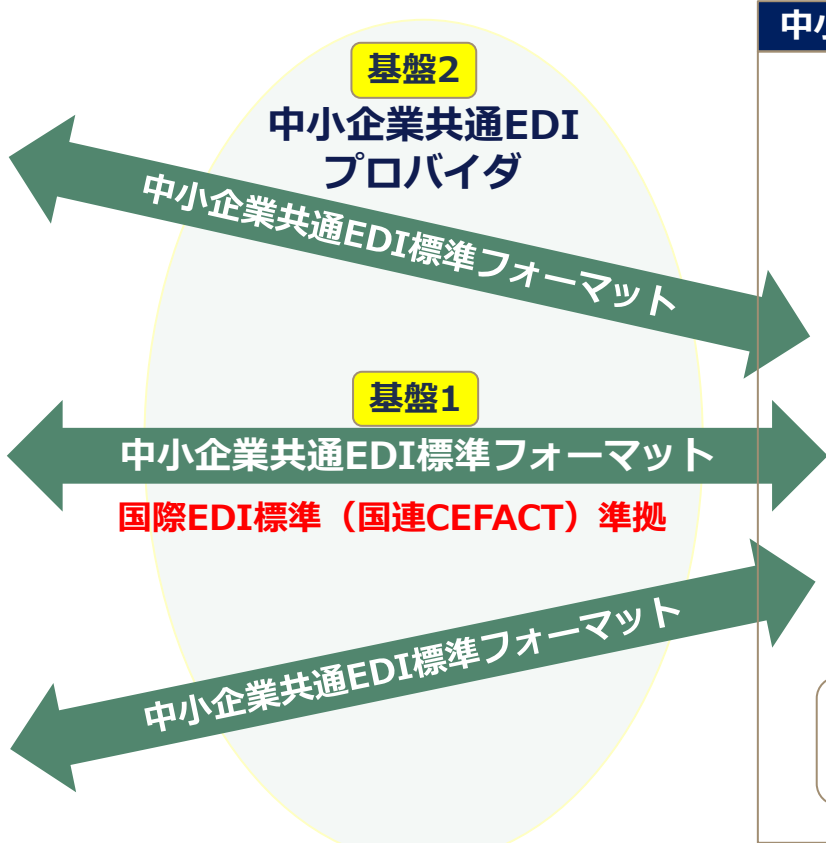
**未だにFAXが主流！**

出典：200年7月25日東京経済情報出版 藤野裕司「歴史的背景から見た日本型EDI と欧米型EDI」参照

# “中小企業共通EDI”の「つなぐIT」技術基盤

※取引先が中小企業共通EDIに対応した場合

「中小企業共通EDI」は、これまでのEDIとは異なる技術基盤の上に構築された、クラウド型の新しい中小企業取引用EDIです



中小企業の取引に適した共通フォーマットで受発注業務を効率化

# 山梨でモデル企業による共通EDI導入 第1号！

「EDiFAS」開発企業の株式会社エクス様の協力をいただき、山梨県内の機械電子部品製造業である(株)ササキ様（韮崎）で共通EDI導入のモデル企業として導入し、本年度より稼働を始めた。

2019年4月より順次、EDIに移行中である。約10社の機械電子商社、下請け製造業とのEDI化を進めており、近い将来には全仕入先まで拡大の予定である。全社を挙げて、ペーパーレス化を進めており、共通EDI事業も、その一環として実施している。

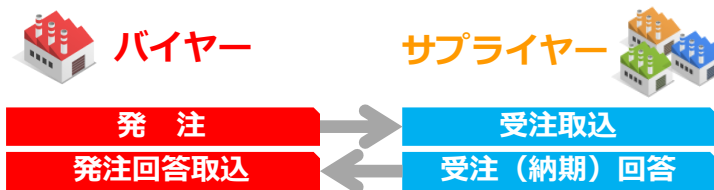
今回、参加いただいた企業の中には、これを機会に自社の発注も共通EDIを導入される企業が出てきた。

この場合、追加コストは不要で、2,000円/月で受注／発注共に共通EDIの導入が可能、低コストでのEDI導入が実現できた。

## 仕入先20社と受発注の範囲のみで利用する場合

バイヤー：2,000円 / 月（税抜）

サプライヤー各社：0円 / 月



# つなぐITコンソーシアムメンバー 提供機能例

バイヤー／サプライヤー間で様々な情報の交換が可能です



EXCEL/CSV等

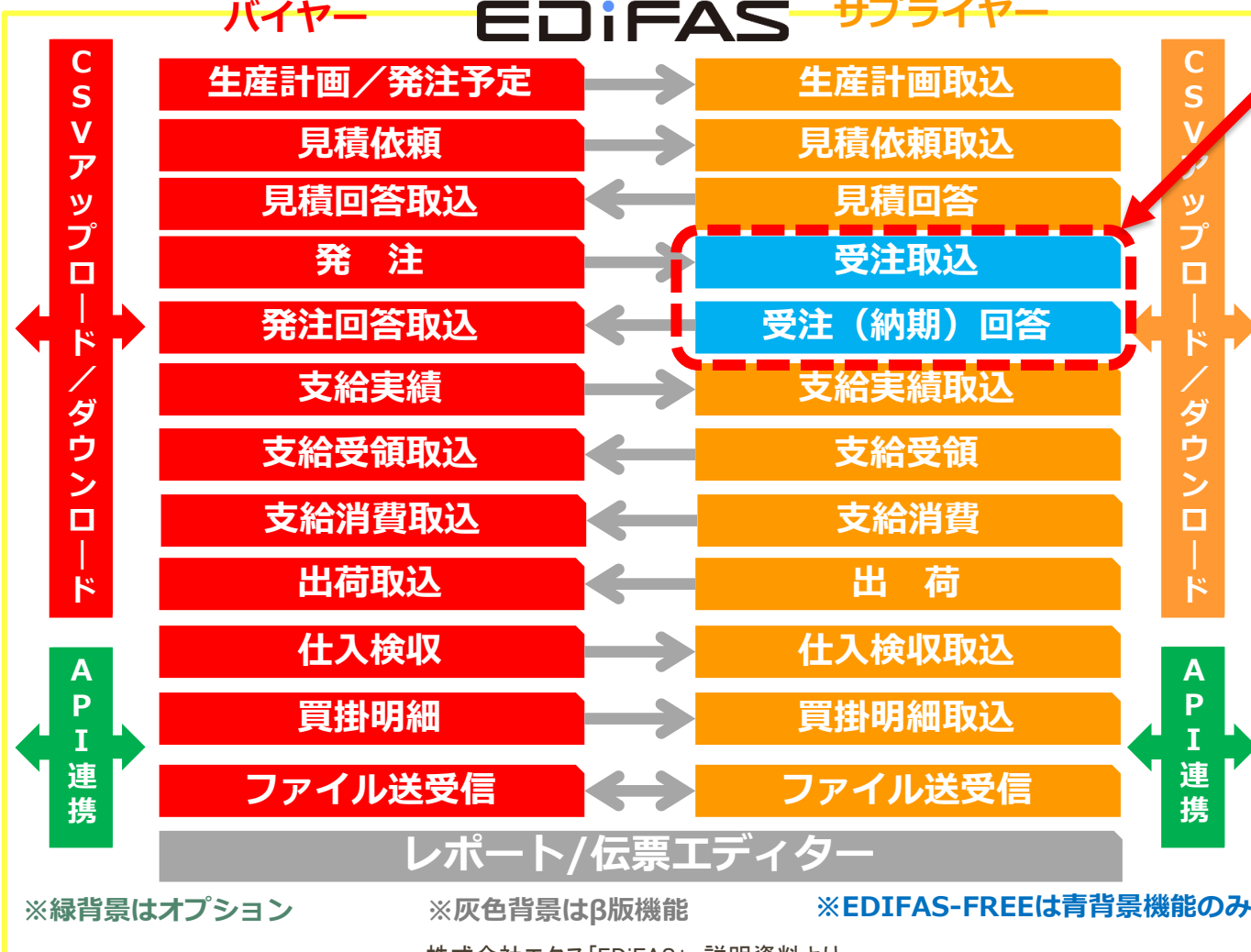
Factory-ONE  
電腦工場MF

その他  
販売管理システム  
生産管理システム  
オフコン  
etc...

Extelligence  
**EDIFAS**

バイヤー

サプライヤー



**無料!**



EXCEL/CSV等



販売管理システム  
生産管理システム  
オフコン  
etc...

※緑背景はオプション

※灰色背景はβ版機能

※EDIFAS-FREEは青背景機能のみ

株式会社エクス「EDiFAS」説明資料より

# 最後に 2019年度のITC山梨の事業

- ◆ **IoT推進ラボ 「製造業向けIoT講座」 事業**  
本年度の山梨IoT推進ラボ事業「製造業向けIoT講座」事業を受注、11月に開講。
- ◆ **山梨テクノICTメッセ：IT相談コーナー**  
昨年のテクノICTメッセではIT相談コーナーと共に、IoT機器システムを展示  
ITC山梨で開発し、農業向けは農業試験場他4箇所に導入済み
- ◆ **EXCELピボット活用ハンズオンセミナー**  
甲府商工会議所主催で、EXCELピボットでビッグデータ分析する「エクセルデータ分析講座」を開催
- ◆ **Power BI Desktopハンズオンセミナー**  
Power BI Desktopを習得するハンズオンセミナーを数年前から始め、昨年も実施
- ◆ **共通EDI普及活動支援**  
山梨県内の企業が導入モデル企業第1号として、本年4月より稼働を開始
- ◆ **IoT職業訓練（IoT基礎講座）夜間コース**  
2019年6月に都留、2020年1月末に甲府で山梨県立就業支援センター主催で、IoT基礎を学ぶ講座を開設

ご静聴 ありがとうございました。