

# IPF Japan 2023 国際プラスチックフェア

～中小企業のIoT活用によるDX・GX推進事例～

**2023年12月1日（金）**

**（一財）製造科学技術センター**

**産業オートメーションフォーラム 運営委員会幹事**

**株式会社アットブリッジテクノロジー 代表取締役**

**橋向 博昭**

# 講師自己紹介



## 橋向 博昭

(はしむかい ひろあき)

株式会社@bridgeテクノロジー代表取締役

@bridgeコンサルティング 代表

中小企業診断士

<https://at-bridge.com>

<https://consulting.at-bridge.com>

<https://technology.at-bridge.com>

<https://www.facebook.com/atbridgecnsltg>

1978年 電気通信大学大学院 電子工学専攻修了

1978年 山武ハネウエル株式会社 入社

2013年 アズビル株式会社（旧山武ハネウエル）定年退職

2014年 中小企業診断士登録、@bridge コンサルティング 開業

2020年 株式会社@bridgeテクノロジー開業

### －専門分野－

経営支援：事業戦略策定、新規事業開発、新製品開発、マーケティング

ものづくり：品質保証・生産管理・製造原価低減・工場診断

技術支援：電気電子技術・組込み技術・製造業ICT応用・クラウド

### －IoT関連－

1990年代後半から計測制御分野でのWeb技術の利活用・新規事業に携わり、多くの計測とネットワークシステムの開発・新規事業立上げを経験する。現在も、中小企業におけるIoT利活用支援活動に注力している。

同時に自身でソフト開発に従事し、Githubにコードを公開している。

### －所属団体－

（一財）製造科学技術センター、産業オートメーションフォーラム運営委員会幹事、（一社）東京都中小企業診断士協会 城南支部、

（NPO）横浜中小企業診断士会、（NPO）あつぎみらい21、……

流行り言葉のDX（Digital Transformation）のおさらいをします。

**DXとはなんだ。**

# DXへの期待は高まったが、 コロナ禍で、お粗末な現状がが露呈

- 2018年のDXで言う、2025年の崖の本質とは、なんなのか？
  - ◆ 崖っぷちはCOBOLとメインフレームだけではない。
  - ◆ 本質は、言語やH/Wではなく、C/SアーキテクチャーからWeb・クラウドへの移行にある。
- コロナ禍でデジタル化の圧倒的な遅れが露呈

- ◆ ファックスとデータの転記に依存した集計・分析
- ◆ お粗末な給付金申請システム
- ◆ 使えないマイナンバー

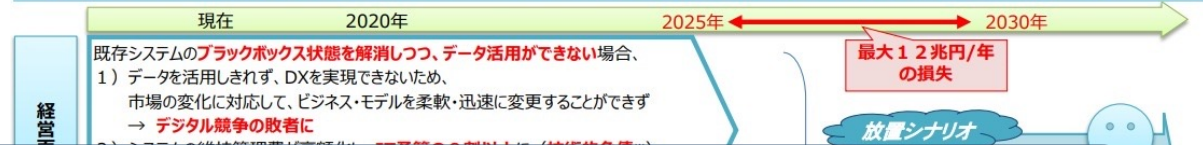
- VPNとシンククライアントに頼るセキュリティ
- ◆ 大手企業でもリモートワークができていない
- ◆ クラウドとWebサービスに背を向けてきた

## 2025年の崖

多くの経営者が、将来の成長、競争力強化のために、新たなデジタル技術を活用して新たなビジネス・モデルを創出・柔軟に改変するデジタル・トランスフォーメーション(=DX)の必要性について理解しているが...

- ・ 既存システムが、事業部門ごとに構築されて、全社横断的なデータ活用ができなかったり、過剰なカスタマイズがなされているなどにより、複雑化・ブラックボックス化
- ・ 経営者がDXを望んでも、データ活用のために上記のような既存システムの問題を解決し、そのためには業務自体の見直しも求められる中(=経営改革そのもの)、現場サイドの抵抗も大きく、いかにこれを実行するかが課題となっている

→ この課題を克服できない場合、DXが実現できないのみでなく、2025年以降、最大1.2兆円/年(現在の約3倍)の経済損失が生じる可能性(2025年の崖)。



DXは、デジタル技術の活用による  
新たなビジネス・モデルの創出・改変。

そのため、過剰なカスタマイズ・ブラックボックス化等のレガシーシステムの問題解決が不可欠。

その他

2020年以降  
自動運転実用化  
電力法的分離  
東京五輪

2022年  
ガス法的分離

2025年の崖

<2025年までにシステム刷新を集中的に推進する必要がある>



# DXレポート2（2020年末には）

## DXレポート2のサマリー（DX加速シナリオ）

**目指すデジタル社会の姿**

- 社会課題の解決や新たな価値、体験の提供が実現
- 安全な社会が実現
- デジタルで活躍する競争力
- ニュートラルをはじめとした
- 貢献する産業が生まれる

テクノロジーやシステム、人材の問題というより、  
フレームワークやカルチャーの問題だ。

**①これまでのDX政策とその結果**

DXレポート(2018)以降

①DX推進指標、デジタルガバナンス・コード（DX認定、銘柄）に取り組み、企業のDXを推進

②一方、先般のDXレポートでは「DX=レガシーシステム刷新」など、本質ではない解釈を生んでしまい、また、「現時点で競争優位性が確保できていればこれ以上のDXは不要である」という受け止めも

DX推進指標の自己回答結果より

**②コロナ禍で明らかになったDXの本質**

5企業文化刷新の問題へ

**③コロナ禍により高まるDXの緊急性**

デジタルの浸透

DXの緊急性

①デジタルサービスが提案する新たな価値を享受することが当たり前

②コロナ禍を通じて人々の固定観念が変化。テレワークなどをはじめとしたデジタルによる社会活動の**変化は元に戻らない**

→ビジネスにおける価値創出の中心がデジタルの領域に移行

顧客の変化に対応するにはデジタルは必須。ビジネスを**今変化させなければ、デジタル競争の敗者**となる。

企業の変革を推進するパートナーとなるため、これまで企業のITシステム構築を担ってきた**ベンダー企業も変革が必要**。

レガシー企業文化からの脱却

デジタル企業への変革プロセス

**DX未着手企業**  
DXについて知らない

**DX途上企業**  
DXを進めたいが、散発的な実施に留まっている

**DXの認知・理解**

- DX事例集の提供
- 知見を集める場の提供

**製品・サービス活用による事業継続・DXのファーストステップ**

- ツール導入に対する支援

直ちに（超短期）取り組むアクション

**デジタル企業**  
デジタルガバナンス・コード/DX銘柄

企業内に事業変革の体制が整い、環境の変化に迅速に対応できる

**産業変革のさらなる加速**

- ユーザー企業とベンダー企業の共創の推進
- 研究開発に対する支援
- デジタル技術を活用する変革の支援

**DX推進体制の整備**

- 共通理解形成のためのポイント集の策定
- CIO/CDXOの役割再定義

**DX戦略の策定**

- DX成功パターンへの策定
- デジタルガバナンス・コード 業種別リファレンスケース
- デジタルガバナンス・コード/DX認定

**DX推進状況の把握**

- DX推進指標等
- レガシー刷新の推進

**デジタルプラットフォームの形成**

- 共通プラットフォーム推進
- デジタルアーキテクチャ推進

**DX人材の確保**

- リスキル・流動化環境の整備

**中長期的対応**

- 事業変革の環境整備
- デジタル社会基盤の形成
- 人材変革
- 産業変革の制度的支援

短期的対応

# DXレポート2.1

(DXレポート2追補版2021.8)

こういう価値観・文化への  
転換をDXと呼ぶ

- 目指すべきデジタル産業と既存の産業との違い。
- あらゆる産業がデジタル産業化することがDXの終着点としている。

実現のためには、  
デジタルが不可欠

- 既存産業にITベンダを例示しているところに、経産省の意図を感じる。

	デジタル産業	既存の産業 (例：ITベンダ産業)
顧客	消費者・個人	発注者
チャネル	オンライン/デジタルサービス	オフライン
価値の源泉	顧客とのインタラクションとコラボレーション	労働力
キーアクティビティ	課題の解決・顧客体験の向上	要件の実現
スピード	リアルタイム	バッチ
何を提供するか	価値	労働量
商流	価値を中心としたつながり	固定的な取引関係
収益の流れ	価値の受け取り手→創出者	元請け→下請け
産業構造	ネットワーク型	ピラミッド型
選定基準	ビジョン・共感	調達コスト・労働分配
参入要件	尖った強み	“何にでも対応できる”
キーリソース	データ・知財・エコシステムパートナー	労働力
コンピューティング 基盤	クラウド	オンプレ
プラットフォーム	エコシステム	囲い込み
メソドロジー	アジャイル/内製/DevOps	大規模WF型受託開発
コスト構造	限界費用小	限界費用大

# DXに向けた標準化と内製化

- 米国と比較して、パッケージSWやクラウドサービスの利用が圧倒的に少なく、特注SWや過度なカスタマイズのためのITベンダー依存が多い
- DXレポート2では
  - ◆ 協調領域での標準化されたSaaSやパッケージソフトウェアの活用と
  - ◆ 競争領域での内製化が課題とされた。



日米のソフトウェアタイプ別投資額構成  
(出典) 元橋一之「IT と生産性に関する日米比較」(2010年1月)

# 「DX」のデジタルとは何だ

- ITリテラシーは当たり前、ITはビジネスのリテラシー
  - ◆ ITは、かつての「読み・書き・算盤」
  - ◆ 企業/個人・大企業/中小企業を問わずIT活用は成長と生き残りの必須条件
  - ◆ リテラシーとして捉え、デジタルファーストで考えること
- 課題にチャレンジしトランスフォームするには、デジタルは必須です。
  - ◆ 目的と手段を間違うと、単なるデジタル化で終わる。
  - ◆ でも時には、**道具・形から入るのも時には効果的なことも・・・**
- 現在は21世紀、**Web・クラウド・オープンソースSW**の時代。  
いわれのないインターネット不審を喧伝する、**古い20世紀のテクノロジーに騙されるな。**
- 変革の推進は、丸投げ・委託ではなく、**内製・DIYが重要。**
- 中小企業支援にも、ITリテラシーは必須
  - ◆ どうもパソコンは苦手、なんて診断士は時代遅れの遺物
- 現実にはどうすればいいの、特に中小企業は！
  - ◆ Slerに頼まない、頼めない、でも出来るIT活用を
  - ◆ 出来合いのサービスとパッケージを出来る限りそのまま使う
  - ◆ カスタマイズが必要な時は、原則、**自前でやる。そのための人材を育てる。**



# 「DX」のトランスフォーメーションとは

- Digital Transformation
  - ◆ 重要なのは**単なるデジタル化ではなく、トランスフォーム**すること。
  - ◆ じゃあ、何をトランスフォームするのか？
- 課題が何もないなら、トランスフォームの必要はない。
- 失われた30年を、いつまで経っても抜け出せない**日本の企業は、課題だらけ**のはず。
  - ◆ DXで、どこから手をつけたら良いかわからないという経営者が多いが、こんな経営者は失格。
- DX2では、
  - ◆ **レガシーな企業文化・業界慣習が変革の邪魔**だとする。
- 最も基本的なことは、失敗を恐れず新しいことにチャレンジすること

# 単なるデジタル化とDXの違い

デジタイズ・デジタルイズ・トランスフォームって言うけど

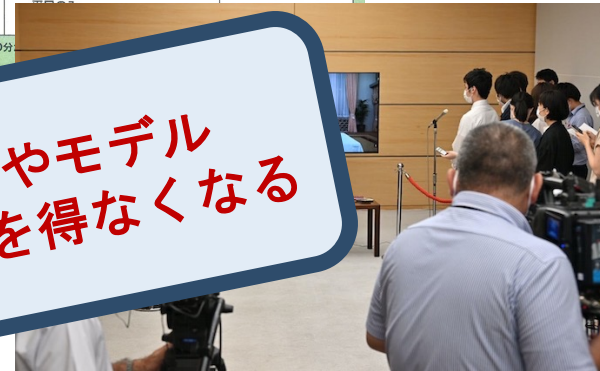
- 法務局の登記情報サービス
  - ◆ <https://www1.touki.or.jp/gateway.html>
  - ◆ 紙と印鑑をデジタル化
  - ◆ どうして24時間365日稼働じゃないの
- もの補助デジタル枠に必須のDX推進指標自己診断サイト

21世紀の技術でデジタル化すると、プロセスやモデル  
ついにマインドやカルチャーさえも変えざるを得なくなる

令和4年10月1日から  
ご利用時間を変更します!

提供する登記情報	利用料金	利用時間		休業日
		令和4年9月30日まで	令和4年10月1日から	
登記記録の全部の情報 (不動産・商業法人)	332円		平日 午前8時30分から 午後11時まで	年末年始 (12月29日から 1月3日まで)
所有者事項の情報 (不動産)	142円	平日 午前8時30分から 午後9時まで	土日祝日 午前8時30分から 午後6時まで	登記情報提供サービスを 利用できない日 (下記のホームページに 掲載する日)
登記事項概要ファイルの情報 (動産譲渡・債権譲渡)	142円			
地図及び図面が記録された ファイルの情報	362円			

※ヘルプデスクのご利用時間(平日 午前8時30分～午後5時)  
※ご利用料金に変更はありません。



- 首相のこのスピーチに  
ある
- デジタル化は、単なるデジタル化ではなく、  
デジタル化を推進するのがDXのはず。
  - ◆ 単なるデジタル化を推進せず、手続きだけデジタル化してもDXにはならない
- 20世紀のIT技術に騙されないこと
  - ◆ キーポイントは、ツールの標準化とデータの統合
  - ◆ つまり、クラウドサービスの活用とクラウドでのデータ統合が重要
  - ◆ 20世紀のIT技術に騙されないこと。

「製造業は特殊な産業」「工場は特別な存在」  
との思いが、製造業を特別な聖域

レガシーな世界にしてしまった・・・

## 製造業の特殊性



# 工場のレガシーで残念な現実

- 製造業のITは遅れている。
  - ◆ 第4次産業革命（Industrie 4.0）ということ自体遅れている証拠
  - ◆ でもスピードは遅いが変革は始まっている。
  - ◆ 日本は特に遅れてるのか。
- 工場が20世紀に取り残されたのは
  - ◆ 2010年に発見されたワームStuxnetが工場の制御システムに対する脅威となった。結果、セキュリティ対策をミスリードし、変革を邪魔した。
  - ◆ Web・クラウド・オープンソースSW等の新しい技術を広めたくない製造業ITベンダや、日本では新技術に対応できないITベンダが、いわれのないインターネット不審感に便乗し、レガシーからの脱却に対する言い訳となった。
- 結果、Web・クラウド・オープンソースSWは踏み込んではいけない禁断の場所になり、工場は20世紀に取り残された。
- いわれのない警戒心を解いて、21世紀の工場は、Webとクラウド・オープンソースSWで変えよう。

# ものづくりのDX。でも繋がらない工場

工場は、Web・クラウド・OSSと  
無縁な工場

Web・クラウド・OSSが当たり前  
の工場の外の世界

閉ざされた  
不便な世界  
しかも  
それほど安全でない

Industrie4.0  
と言いながら実は  
Industrie3.9

20世紀の技術がベース

VPN

必要十分にセキュアで  
便利なサイバー空間

クラウドサービス

クラウドサービス

SNS  
ネット検索  
ネットバンキング  
ネットショッピング  
・  
・  
安全で色々便利

請求書発行  
経費精算  
CRM  
・  
・  
安全で便利

- 製造業は一つに括れないほど多種多様
  - ◆ 製品：食品 - 衣料 - 自動車 - 石油化学 - 鉄鋼
  - ◆ 規模：町のパン屋 - 全国ブランドの製パン会社
  - ◆ サプライチェーン：部品の下請け - 完成品組立
  - ◆ 量産：一品もの - 大量生産

- 製造業に幅広く適用できる汎用的・標準的なシステムはない。
- 自分たちは特別なので、他社事例は参考にならない。  
と思っている
- 個別のカスタマイズが必要で、頻繁な修正や拡張が必要。
- システムとしてのライフが長い。（レガシーを引きずりがち）

- ◆ 工場は、自分たちは特別だと思っている

RRIの中堅中小企業アクショングループ  
産業オートメーションフォーラムia-cloudプロジェクト  
首都圏産業活性化協会

# 中小製造業の IoT取組みに関するDIY事例

# 事例： 設備の稼働率・標準作業時間 などの見える化

## 武州工業： iPodを使った設備の稼働情報収集

- ✓ 中古のiPodを利用
- ✓ iPodの加速度センサで横型プレス機のストロークを検出
- ✓ Webブラウザでストローク回数を収集
- ✓ サイクルタイムが、設定値以内であることを作業者に色で表示（ペースメーカー）
- ✓ 計画生産数と実績がわかる
- ✓ 1カウントがタイムスタンプ付きの情報として記録。
- ✓ 機械装置の主な停止要因も表示しているため、機械停止時のボタン操作により記録。



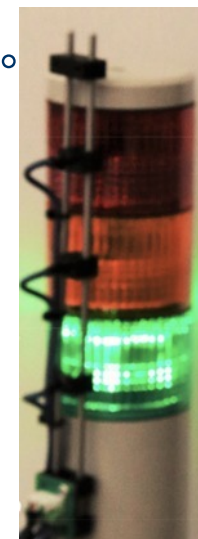
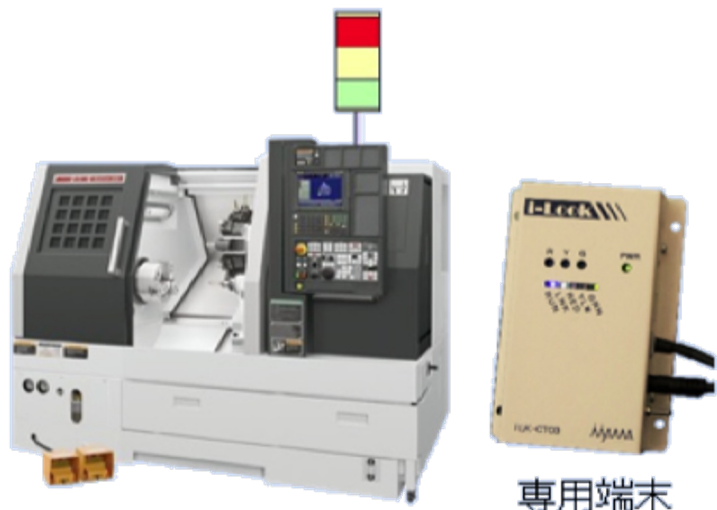
※RRI第1回IoTスマートものづくりツール集より

生産性の向上の課題解決

# 事例：設備の稼働率などの見える化と、 計画・実績管理

## 飯山精器株式会社：3色灯にセンサを取付け、稼働時間を収集する

- ✓ 設備稼働時間の日報を、自動作成。
- ✓ 実際の稼働時間が判明するとともに、設備の余力や生産計画の見直しにもつながり、工場全体の作業性かが向上した。
- ✓ 遠隔監視 自宅から設備が動いているかが確認でき、 unnecessary 出社が減少した。
- ✓ 設備異常発生時にアラートメールをすぐ人が駆けつけられるようになった。



※RRI第2回中堅中小企業IoTツール&レシピ集より

生産の効率化を実現



# 事例：設備の稼働率などの見える化

## 旭鉄工（株）：町工場でも成果の出るIoT



お金はかけたくない！

安価なセンサー



汎用品で構成！

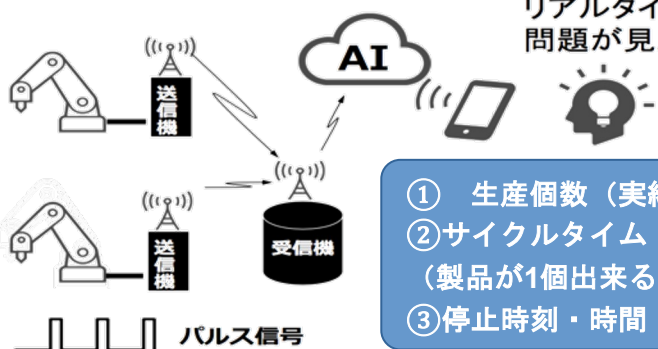


配線工事不要！



### 製造ライン遠隔モニタリングシステム

リアルタイムに問題が見える



- ① 生産個数（実績）
- ② サイクルタイム  
（製品が1個出来る時間）
- ③ 停止時刻・時間

- ✓ トヨタの1次仕入先（機構部品の一貫生産）
- ✓ 手作りの仕掛けでデータ収集・見える化・改善
- ✓ 設備の稼働率の改善
- ✓ サイクルタイムの短縮

### 西尾切削ラインでの改善効果例

出来高69%UP



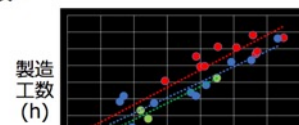
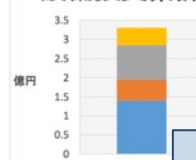
'15.FEB.'16.MAY

工程内不良率20分の1!!



### 全社での効果

設備投資累計3.3億円削減！ 製造工数4%=2万h低減！



新社長のマネジメント力によるところも大きい

※i Smart Technology株式会社資料より抜粋

生産効率を大きく改善し、設備投資を大きく削減



# ツール： DIYでのIoTツールもいろいろ登場

IoTに活用できるボードコンピュータやソフトウェア、サービスが登場。

まだまだハードルは高いが、多彩なツールが利用可能に。

## ✓ ラズベリーパイ等のLinuxボードコンピュータ

- IoT関連の多くのライブラリーやサンプルプログラムがネット上に公開

## ✓ アルディーノ等のセンサ基盤用コンピュータ

- センサ端末や制御端末を作成できる工作キット、ネット上に多くの情報

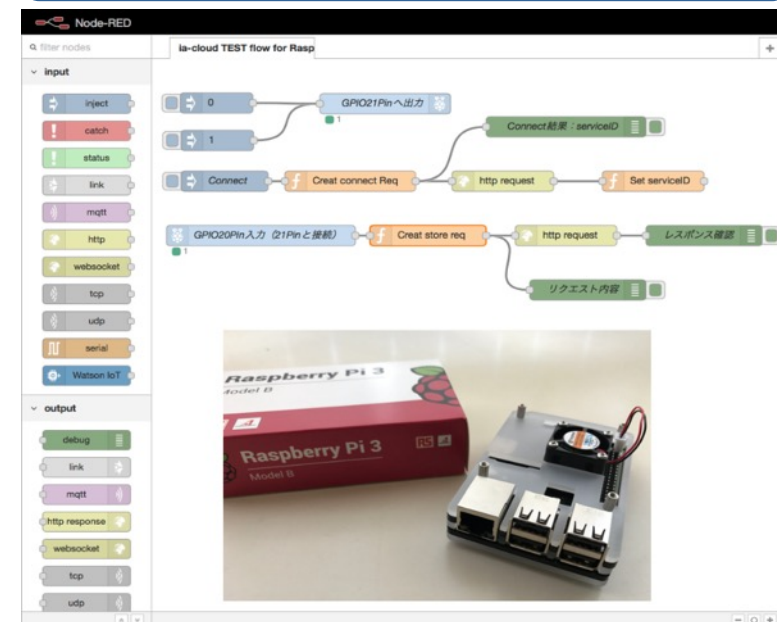
## ✓ Python、Node-red等のアプリケーション開発環境

- スクリプト言語やグラフィックプログラミングも可能に

## ✓ DIYで使えるIoT活用のためのクラウドサービス

- MicrosoftのAzure Data HubやAmazonのAWS IoTなどの汎用プラットフォーム
- 産業オートメーションフォーラム（IAF）のia-red

RaspberryPiとNode-redを利用した  
ia-cloud利用の例



「身の丈」・「DIY」のIoTで、活用できそうなツールとして、期待が高い

# アプリをDIYで作るNode-REDとは

- ノンプログラミング開発ツール、コーディングが不要なアプリケーションが開発できるツールの一つ

(4) ノードのプロパティを編集

The screenshot shows the Node-RED web interface. On the left, a palette of nodes is visible, including 'ia cloud cnct', 'PLC Modbus', 'EnOcean obj', 'AWS DynamoDB iacloud', 'json2csv', 'json2inchart', and 'table'. A red arrow points from a callout box to a 'EnOcean デスト' node in the central workspace. The workspace also contains 'PLCModbusAE', 'PLCModbus', and 'ia-cloud-cnct' nodes. On the right, a configuration panel for a 'Modbus Items' node is open, showing settings for 'modbusデータサンプル', 'PLCData' data structure, and two items with bit and numeric types. A '更新' (Update) button is visible at the top right of the panel.

(2) ノードを中央のワークスペースへドラッグアンドドロップ

(3) データの流れのみにノードを接続

(1) パレットから必要な機能を持つノードを選択

# 事例：カーボンニュートラルへの挑戦

## 武州工業：製造設備のCO2排出量収集と見える化

**製造部**

**加工機**

**EnOcean 電流センサー**

**エッジ ラズベリーパイ**

**サーバー ラズベリーパイ**

**Node-RED**

**CO<sub>2</sub>見え太君**

**排出CO<sub>2</sub>量/kg**

機	機台番号	1時間累計(5:00~)	本日累計
2号	洗浄機2132	0.18kg	2.02kg
2号	電機機(高圧)474	0kg	0kg
2号	電機機(ハイブリッド)490	0kg	0.12kg
3号	洗浄機3002	0kg	0.06kg
		0kg	0kg
		2kg	2.62kg
		9kg	2.41kg
		5kg	0.4kg

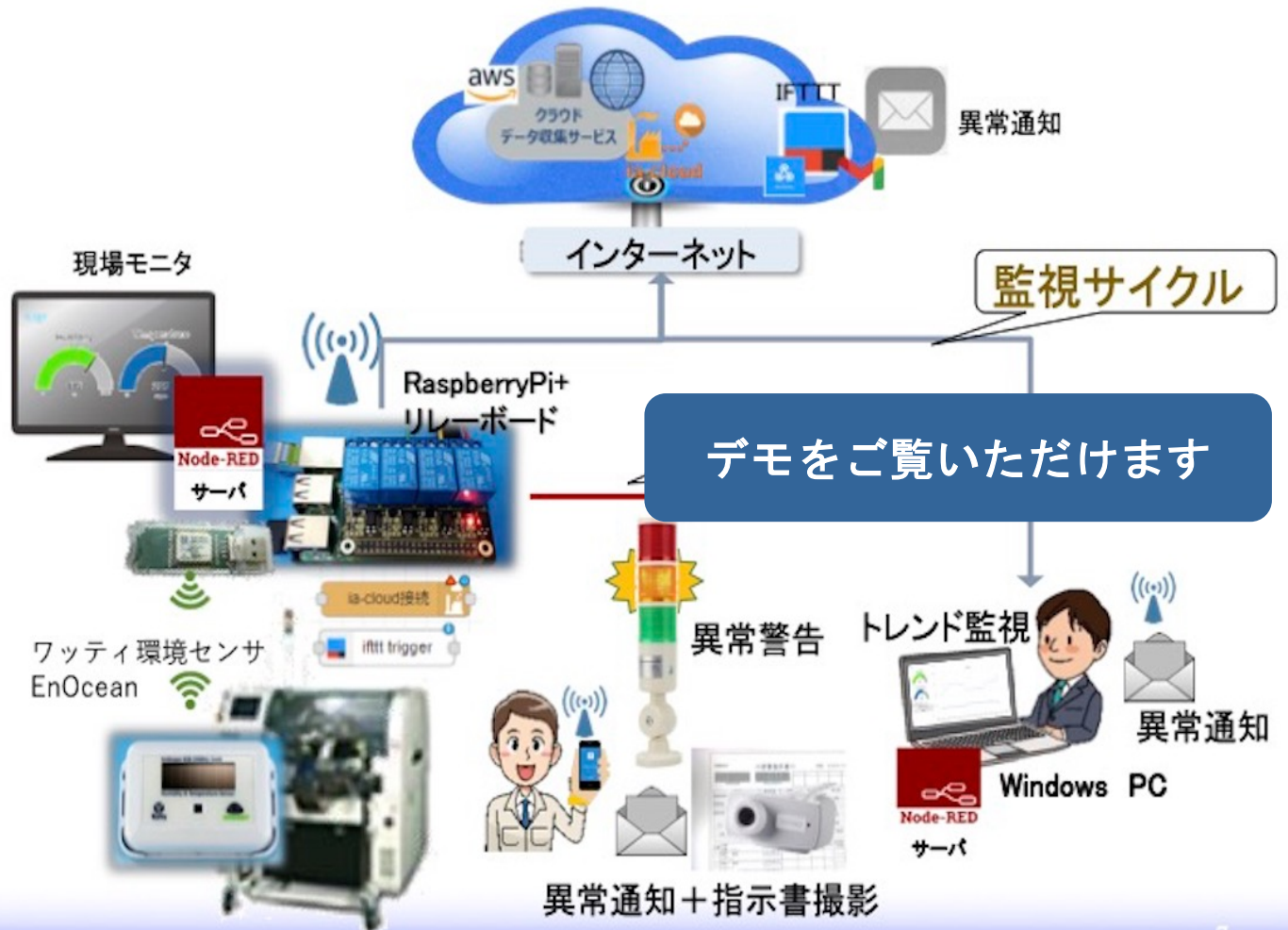
6:00 8:24 10:48 13:12 15:36 18:00

デモをご覧ください



# 事例：設備の稼働環境測定と品質管理

## 株式会社イチカワ：チップマウンタ工程の環境測定と品質管理

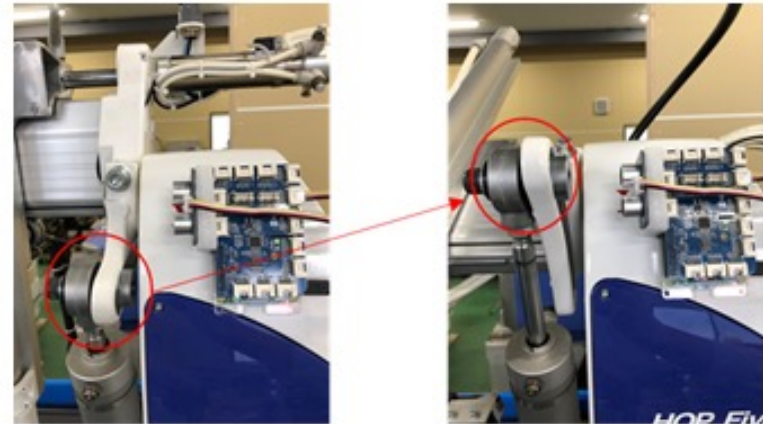
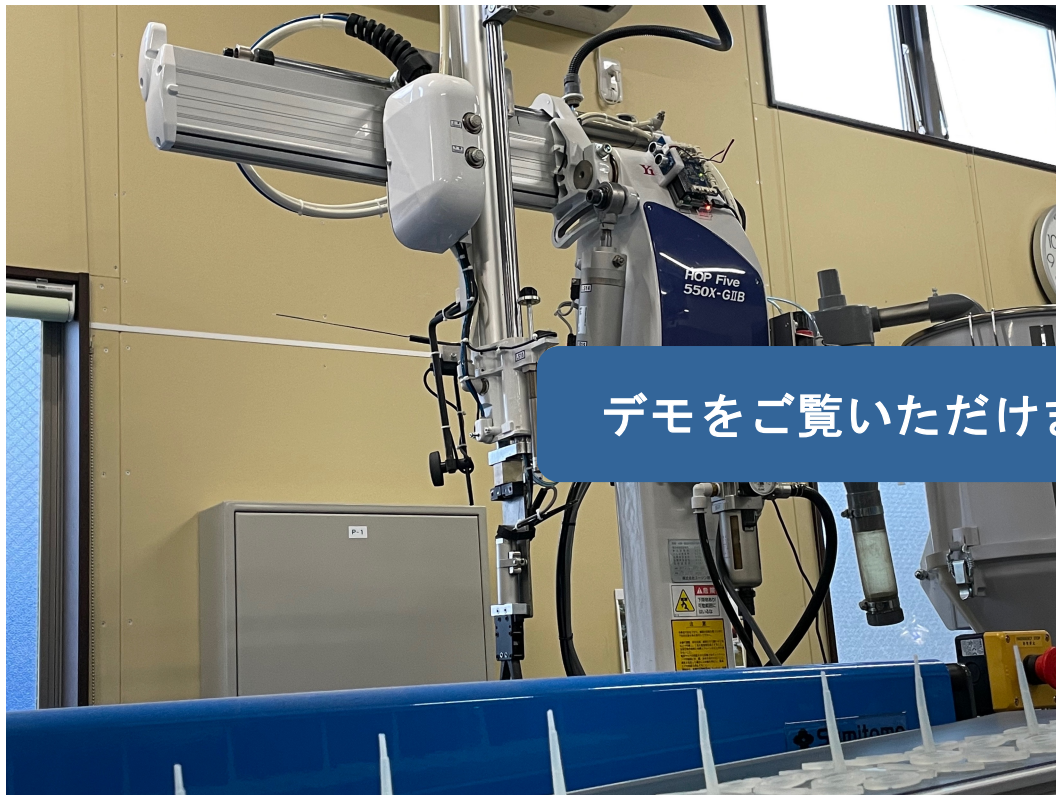


- ✓ 表面実装機（チップマウンター）の実装不良と稼働環境の温湿度が密接に関係している。
- ✓ EnOcean無線環境センサで温度・湿度を計測
- ✓ 加湿器と実湿度・温度、工程内不良の関係を追求
- ✓ ラズベリーパイでクラウド接続
- ✓ ia-cloud・Node-REDプラットフォームでDIYでクラウド活用

# 事例：設備の稼働状態見える化と停止通知

## UMエンジニアリング（有）：射出成型機の稼働管理

- ✓ 特殊材料のプラスチック成型品を製造
- ✓ 10台ほどの射出成型機が稼働
- ✓ 稼働状態管理と異常停止のLINE通知

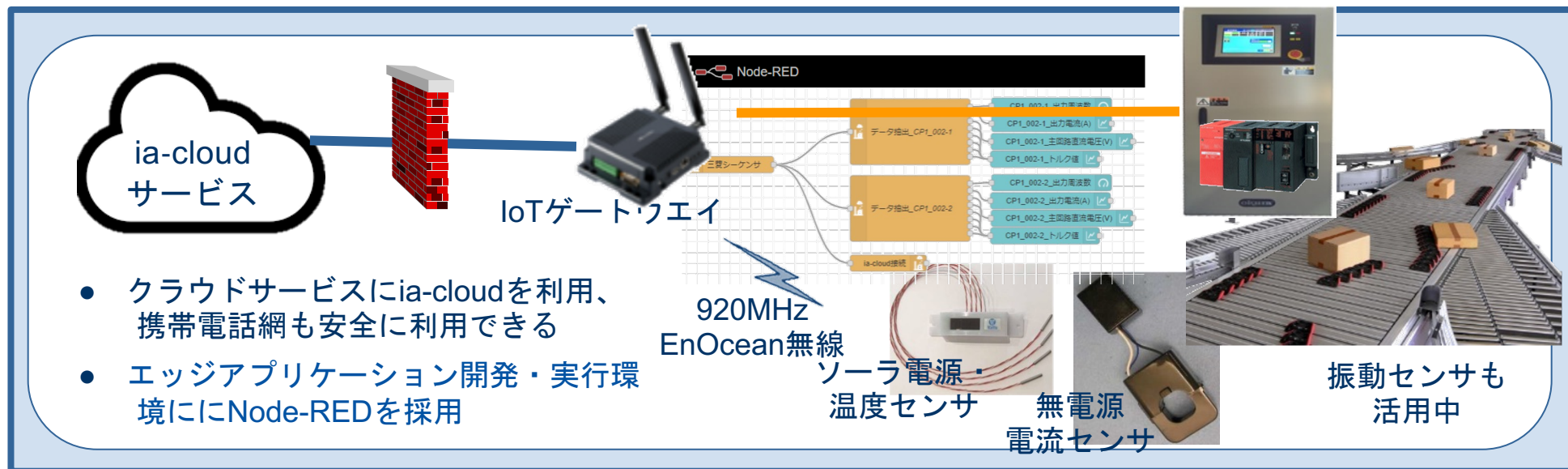


- ✓ ワーク取り出しロボットのアームの動きを超音波センサで検出  
ラズベリーパイと工場内WiFiでクラウドへ接続
- ✓ ia-cloud・Node-REDプラットフォームで、DIYでクラウド活用

# 事例：物流機器の設備診断と保守サービス

## 搬送設備保守サービス会社：ia-cloud・Node-REDによる診断情報収集

- ✓ 物流センターの建設ラッシュに、サービス要員の確保できず。
- ✓ 顧客ごとに異なる機器構成やサービスコンテンツに柔軟に対応できるように、自社でのシステム拡張や保守に対応するため、DIY環境を構築



実ユーザーでの実証実験・実配備展開中

## 新しいサービスモデルの実現

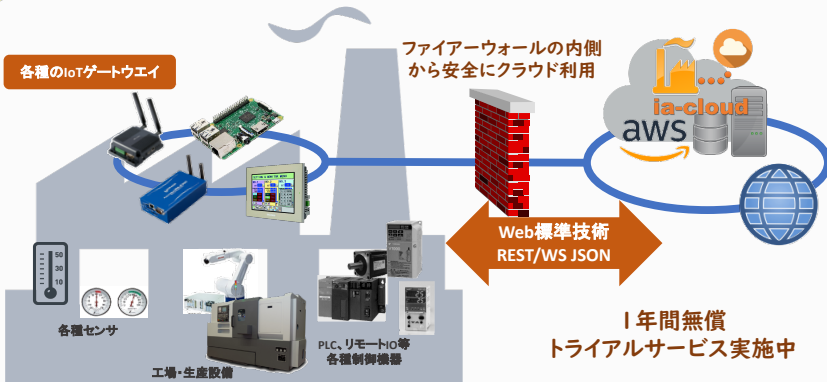
設計製造の親会社と新たな挑戦



## 製造業DXをDIYで実現する ia-cloud・Node-REDプラットフォーム



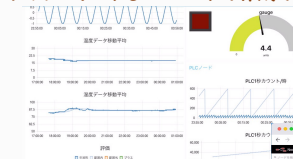
インターネットにさらさない! VPNも使わない!



DIYで! ノーコードで! IoTアプリ開発ができる

コード(ブロック)を置いて線で繋ぎ

ダッシュボードもノーコードで作成



AWS・Azure・GCPなどのクラウドサービスとも連携 (AI・データ分析・DB等)



各種センサ・リモートIO・コントローラからのデータ収集がプログラムレスで

## ia-cloud・Node-REDで 全国に配置されたリモートサイトからの データ収集と見える化を実践



2022年1月26-28日ビッグサイト  
(一財) 製造科学技術センターの  
産業オートメーションフォーラム (IAF) ブースにて





# IAF ia-cloudプロジェクト ia-cloud・Node-RED講座Webサイトの開設

ia-cloud/Node-RED スクール

HOME お知らせ ia-cloudサイト お問い合わせ

実際の生産現場の、様々なデータを収集するアプリケーションを自分で作る。  
— プログラムレス開発 —

ia-cloud・Node-REDアプリ開発講座目次

ia-cloud・Node-RED講座全体の内容

- 環境構築編
  - ラズベリーパイでの環境構築編
- 2021年2月17日
- ia-cloud関連ノードの追加
- Node-REDエディタ操作入門編
- ia-cloudのデータ構造について
- エッジアプリの作成入門編

ia-cloud Node-RED

- ia-cloud・Node-REDの独習サイト
- <https://node-red.ia-cloud.com/>
- メニュー構成
  - ◆ 環境構築編
  - ◆ Node-REDエディタ操作入門編
  - ◆ ia-cloudのデータ構造
    - プリ入門編
    - ボードアプリ入門編
    - プリ応用編
    - ボードアプリ応用編
  - ◆ その他関連情報
- 順次コンテンツ拡充の予定

(一財) 製造科学技術センターの  
産業オートメーションフォーラム (IAF) と  
首都圏産業活性化協会 (TAMA協会) が進める

# 中小製造業のDX支援プログラム

# 製造業DX支援プログラム

## ia-clou・Node-REDハンズオンワークショップ



ia-cloud

### ハンズオンワークショップ

HOME / ハンズオンワークショップ

ia-cloudプロジェクトでは、各地の中小企業IoT活用支援機関と連携し、はじめとしたIoTクラウドサービスとNode-REDによる、IoTアプリケーションのハンズオンワークショップを開催しています。

#### ハンズオンワークショップの概要

ハンズオンワークショップでは、Node-REDの実行環境に、Raspberry Pi、センサボードや製造現場でよく使用されるセンサ機器や制御機器を接続し、収集を行う、エッジアプリケーション（ゲートウェイアプリケーション）の作成を行います。収集データは、クラウド上のia-cloudサービスへ格納され、クラウド上で収集されたデータを取り出し、見える化やグラフ表示などのダッシュボードアプリを作成し、表示を確認します。

通常は、10時から17時までの1日コースで実施します。

時刻	内容（変更することがあります。）
9:30	ハンズオンワークショップの概要説明・オリエンテーション（概観）
10:00	PC・ラズパイおよびNode-RED環境の立ち上げ（概観・小原）
10:45	IoTゲートウェイ（エッジ）アプリの作成演習（小原）
12:00	昼休み（進捗具合により、昼休みは調整します。）
13:00	IoTゲートウェイ（エッジ）アプリの作成演習（小原）継続
14:00	ダッシュボードによるデータ見える化アプリの作成演習
15:00	成果発表とまとめ
16:30	DIY実践IoT活用コミュニティの今後の計画（概観）
終了後	懇親会：希望者による懇親会を開催

ia-cloud

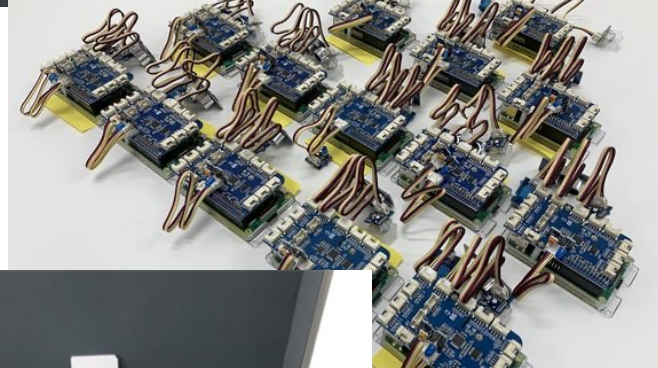
### これから開催予定

2020年度のハンズオンWSは、コロナ禍のため、開催を見合わせておりましたが、10月の福井商工会議所主催から徐々に開催してまいります。ご期待ください。

主催・共催	開催日時	会場
福井商工会議所	2020年10月2日	福井商工会議所ビル 地下 国際ホール

### 実施済みのハンズオンWS

主催	開催日時	会場
東京都IoT研究会 中小製造業のDIY実践IoT活用WG	2019年12月6日	東京都立産業技術研究センター
青梅商工会議所 武州工業	2019年11月20日	武州工業株式会社 武州庵（青梅市）
TAMA協会 狭山市商工会議所、さいたま市産業創造財団	2019年10月29日	狭山市産業労働センター
TAMA協会		





# 製造業DX支援プログラム現場でのPoC支援 TAMA協会との協業事例



中核企業ローカルイノベーション IoT導入支援事業

ハンズオンワークショップ参加企業を中心に希望する企業に対し、自社の現場で行うIoTハンズオントライアル支援をより順次開始し、以下の12社に対し専門家派遣を含めて実施した。

IoTハンズオントライアル概要まとめ-全事例 (PDF)

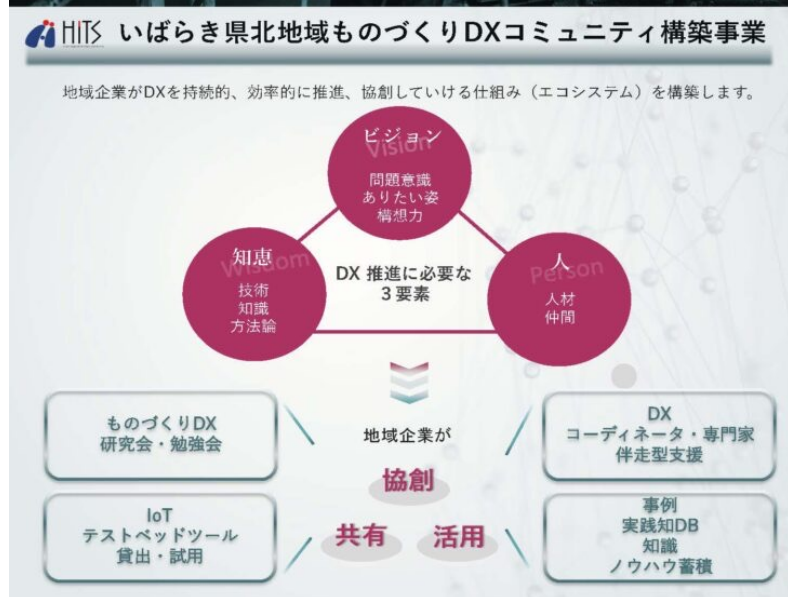
トライアル実施企業	トライアルの内容
株式会社 豊泰工業 (東京)	CTで稼働
株式会社 トーア (神奈川)	積層表示灯
株式会社 プリケン (埼玉)	積層表示灯
Mエンジニアリング(有)(神奈川)	ロボットア
株式会社 イチカワ (東京)	環境センサ
株式会社 アベックス (東京)	積層表示灯
株式会社 企光学 (埼玉)	積層表示灯
武州工業(株) (東京)	CTセンサ
(株)クボブラ (東京)	CT、超音波
(株)NISSYO (東京)	超音波によ
(株)八洋 (東京)	積層表示灯
(株)ブレック (東京)	積層表示灯

- ハンズオンワークショップ参加企業への現場実践支援を実施
- 12社での実施事例を、首都圏産業活性化協会 (TAMA協会) のサイトで紹介

# 製造業DX支援プログラム現場でのPoC支援 いばらき県北地区での取り組み事例



- 日立地区産業支援センター (HITS) との協業事業
- 経産省の「地域新成長産業創出促進事業費補助金」を受け、2023年度10社程度の中小製造業を公募。
- 経営者のコミットメントのもと、DX推進やIoTの活用を行い、事業変革や生産性の改善を進めようとする企業に対し、伴奏支援を実施。
- <https://www.hits.or.jp/r5-dx-info/>



いばらき県北ものづくりDXコミュニティ構築事業

### 分析・戦略策定の伴走支援

コーディネータが、課題発見から解決方法の構想、概念検証 (PoC) まで状況に合った取り組みを、伴走型で支援します。

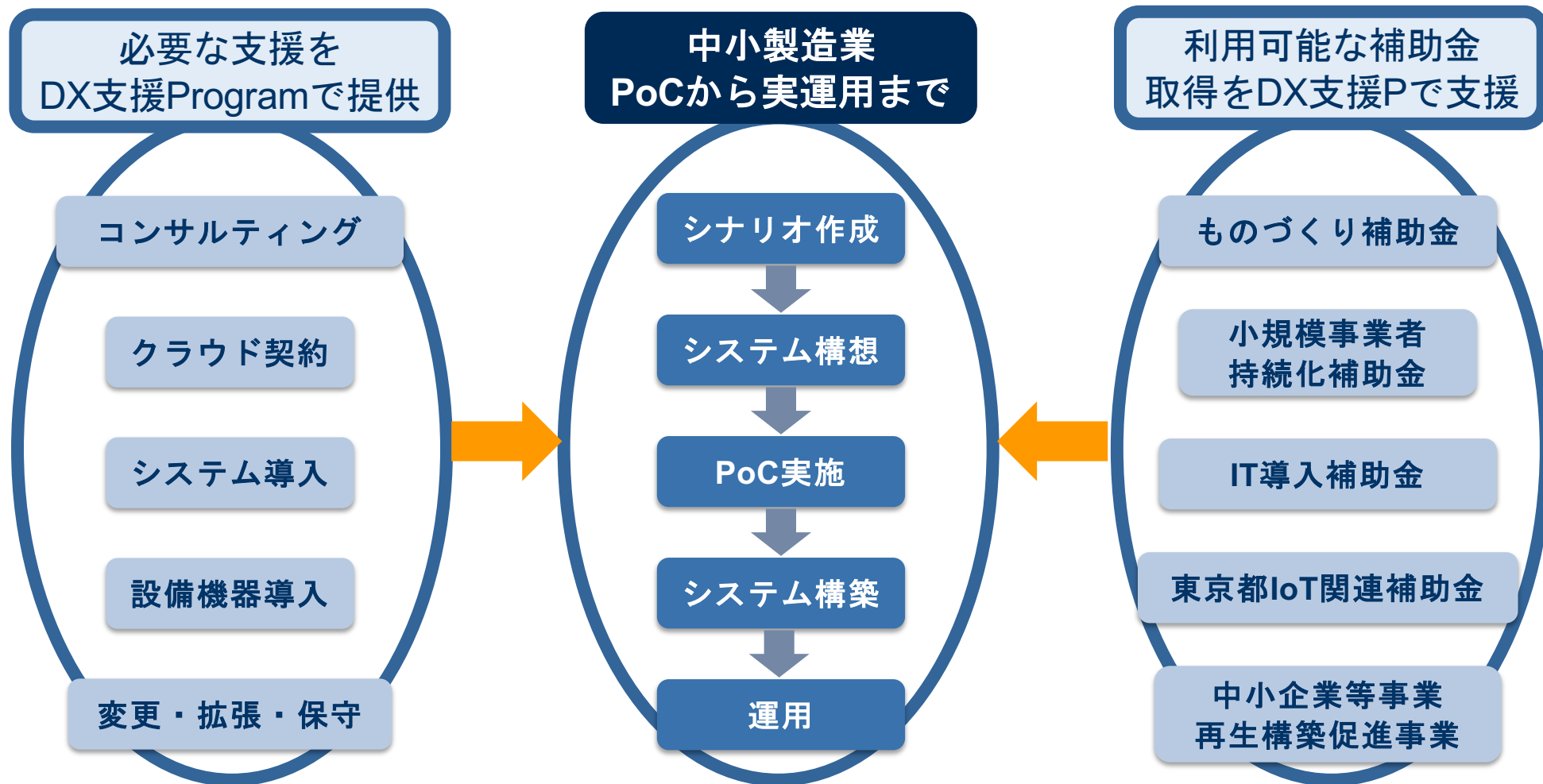
STEP2	STEP3
課題解決構想 戦略策定	ツール導入トライアル 概念検証
課題解決システムの構想 計画設計 ツール選定	システム構築 ツール導入 効果検証ハンズオン支援
ありたい姿から バックキャスト	やってみよう (DIY) アジャイル型開発

コーディネータおよび専門家の派遣 7-10日程度/社 (無償)  
ツールのためのツール (IoTテストベッド) 無償貸出  
実施内容は、事例・実践知として情報共有させていただきます

### DX伴走型支援 対象企業募集

募集定員	
10月29日 (金)	10社程度
申込	
子町に事業所を 、高萩市、北茨城市、 が行う各種事業 ることができる	
<a href="https://forms.office.com/r/rhmxq0p0W">https://forms.office.com/r/rhmxq0p0W</a>	
問い合わせ	
のもと、DX推進や 革や生産性の改	公益財団法人日立地区産業支援センター 【担当】安藤、六田、日向 【TEL】 0294-25-6121 【MAIL】 ando@hits.or.jp

# 製造業DX支援プログラム PoCから実運用までの支援スキーム



DX支援プログラムでは、  
実現場の課題解決を、**全体のシナリオ作成からPoCの実施、実システムの構築・運用まで**  
、必要な支援を、様々な**補助金制度**を活用を含めてお手伝いします。

カーボンニュートラルへの挑戦

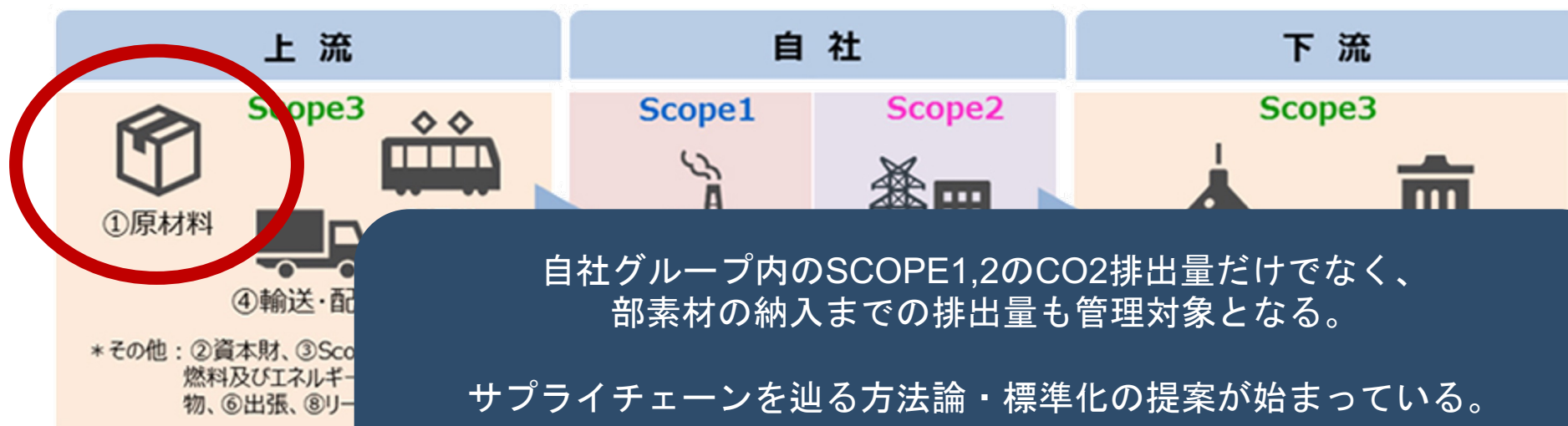
TCFD勧告・GAIA-X・Pathfinder Framework  
等々、サプライチェーンのカーボンフットプリントに関する  
取り組みが始まっている。

## 中小製造業のGX



# カーボンニュートラルへの挑戦

- 気候変動に関するリスクと機会を評価管理する際に使用する指標と目標は、**GHGプロトコルの方法論**に従って計算される必要がある。
- GHGプロトコルとは、国際的な温室効果ガス（Greenhouse Gas : GHG）の排出量の算定と報告の基準  
**サプライチェーン排出量 = Scope1 + Scope2 + Scope3**



自社グループ内のSCOPE1,2のCO2排出量だけでなく、部素材の納入までの排出量も管理対象となる。

サプライチェーンを辿る方法論・標準化の提案が始まっている。

しかし、どの取り組みも製造現場のデータがなければ話にならない

Scope1：事業者自らによる温室効果ガス排出  
Scope2：他社から供給された電気、熱、蒸気、冷媒、冷却水、蒸気、冷媒、冷却水、蒸気、冷媒、冷却水  
Scope3：Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

# 規制や標準化の動き

## ■ TCFD勧告

- ◆ 東京証券取引所のプライム市場上場企業は、TCFDの提言に基づき、企業の気候変動に関するリスク・機会について、情報公開を求められています。
- ◆ この情報には、その企業が企業活動で排出したGHGプロトコルに基づくデータの公表が義務づけられています。

## ■ GAIA-X、Catena-X

- ◆ ヨーロッパ主体で、カーボンフットプリント（CFP）の共通の情報流通と認証のプラットフォーム作りが進んでいます。

## ■ Green x Digital コンソーシアム

- ◆ 日本でも、Green x Digital コンソーシアムが Pathfinder Network という、サプライチェーンを遡ることのできるコンセプトを打ち出しています。  
「Cradle-to-gate」

### CO2 データ

という用語を本文書では使用

#### 留意点①

「CO2」表記だが、IPCCが定める温室効果ガス（GHG）のCO2等価量（kg-CO2e）を意味する

#### 留意点②

排出量算定のライフサイクルバウンダリは、Cradle-to-gate（ゆりかごからゲートまで）が前提

#### 使用の意図

- 我が国産業界において馴染みのある「CO2可視化」という表現を踏まえ、文書の狙いをユーザーに伝える
- 「データ」を添えることで、デジタル技術活用を志向するコンソーシアムの考え方を表現する

Visual Studio Code

Green x Digital コンソーシアム CO2可視化フレームワーク バージョン 1から

# CO2排出量の製品原単位を算出・報告して、削減する。 カーボンニュートラルダッシュボード

## 手作りIoTでカーボンニュートラルに挑戦

- 製造指図より、**製品図番と製造個数、取り数・材料の使用量・リサイクル率等**を取得
- 成形関連**設備の消費電力**（SCOPE2）
  - ◆ 簡易電力測定や設備稼働状態からの推測により決定
- 工場の照明・空調等消費電力（SCOPE2）の**按分**
  - ◆ 全体の消費電力を、占有面積や稼働時間・生産実績などで按分
- **成形材料のCO2排出原単位**（SCOPE3カテゴリ-1）
  - ◆ サプライチェーンの上流からその材料の生産出荷までのCO2排出原単位を取得
- 出荷時点までのCO2排出量原単位（**製品1個あたりの排出量**）を算出して見える化



# プラスチック成形工場の カーボンニュートラルPoCシステム

- 無線バッテリーレスの電流センサで、成形関連設備の消費電力を簡易計測
- タワーライトの点灯状態等で、設備の稼働状態をモニタし、設備の消費電力を推定
- 工場共通の消費電力は、生産数量・時間・面積等で按分
- 材料のCO2排出量データを入力
- タブレット等で、製造品目や生産数等を入力





# 最後に、Industrie4.0が描く「夢」 ソーシャル・マシーンとは

## Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0では、夢が語られています。

Remote Service is enabled by the establishment of individual communication solutions between the machine supplier and the user. The technician generally connects to the machine directly via a modem. Since the advent of the Internet, VPN connections (Virtual Private Networks) have also gained in popularity, since they allow secure access to the customer's corporate network. The goal of this approach is to remotely diagnose and control the machine in order to reduce the duration of unscheduled stoppages and downtime.

The configuration and administration of the communication links involves a significant amount of management work, since the conditions of use need to be agreed separately with each customer. Moreover, this approach can currently only be used to provide reactive services, i.e. to carry out maintenance after an incident has occurred.

従来は個別の通信手段によるリモートサービス  
インターネットの登場で、VPNが普及  
しかし、設定管理の仕事量が膨大

**VPNは、革命前夜の技術**

担当している設備とLineする？  
機械がTwitterでつぶやく？

Tomorrow

In Industrie 4.0, technicians will no longer manually connect to the machine they are servicing. Manufacturing systems will operate as "social machines" – in networks that are similar to social networks – and will automatically connect to cloud-based telepresence platforms in order to search for the appropriate person to deal with the situation. They will use integrated tools and additional remote access links. This requires mobile devices and secure communication links.

Industrie4.0では、ネット上の  
「ソーシャル・マシン」が、SNS  
のようにクラウドベースのプラットフォームに繋がる

※写真はイメージです。



第4次産業革命は始まったばかり。あと30年は続きます。

# ご清聴ありがとうございました。

ご質問は、下記までいつでもお気軽にお寄せください。

[hiro@at-bridge.com](mailto:hiro@at-bridge.com)

<https://consulting.at-bridge.com>

<https://technology.at-bridge.com>

<https://www.facebook.com/atbridgecnsltg>