

# IIFES2024出展者セミナー

## ～DIYで製造業DXに挑戦 :ia-cloud・Node-RED～

2024年2月1日(月)

(一財)製造科学技術センター

IAF(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



## 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、……

# DXとはなんだ。

---

流行り言葉のDX(DIGITAL TRANSFORMATION)の  
おさらいをします。

# 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、体験の提供が迅速になされ、安心・安全な社会が実現
- デジタルを活用してグローバ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

### ①これまでのDX政策とその結果

DXレポート(2018)以降 企業のDX推進状況に大きな差

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なければこれ以上のDXは不要である」という受け止めも

### ②コロナ禍で明らかになったDXの本質

コロナ禍で明らかになった事実

コロナ禍で明らかになったこと

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。

### 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**

一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

全体の9割以上

**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

### 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

### 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 順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

短期的対応

# DXレポート2.1

## (DXレポート2追補版2021.8)

こう言う価値観・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)



- 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？
- 課題が何もなければ、トランスフォームの必要はない。
- 失われた35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。
- DX2では、**レガシーな企業文化や慣習が変革の邪魔**だとする。
- 「何かあったらどうするんだ症候群」からの脱却が、失われた35年を取り戻す「きっかけ」となる。
- 結局**今まで通りでダメだったんだから、変えてみませんか。**

# 「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。
  - ◆ 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でのデジタル化に騙されるな。**
- 変革の推進は、丸投げ・委託ではなく、**内製・DIYが重要。**
- 現実にはどうすればいいの、特に中小企業は！
  - ◆ **Sier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。**



# 単なるデジタル化にとどまり、DXできていない事例

- 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

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分から午後5時30分)  
※ご利用料金に変更はありません。



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

- ◆ <https://www.ipa.go.jp/ikc/info/dxpi.html>
- ◆ どうしてIPAのチェック入力がエクセルシートで
- ◆ 誰がどうやって集計するの
- 首相のこのITマインド
- あるまじい
- デジタル化とDX
- ◆ プロセスを変革せずに、**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。**

# 製造業の特殊性

---

「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・・・

# ものづくりのDX。でも繋がらない工場

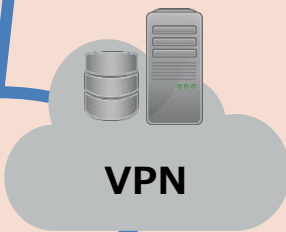
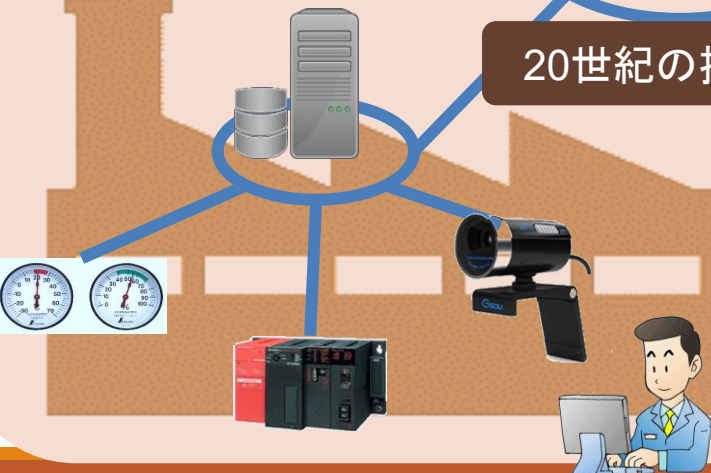
工場は、Web・クラウド・OSSと  
無縁な工場

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



請求書発行  
経費精算  
CRM  
・  
・  
安全で便利

クラウドサービス

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

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



# 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。遅れているのは日本ではなく製造業。
- **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。
- **結果工場にとって、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。**

# あまり流行っていない？ ブームだった製造業IoT基盤の今

表 代表的な産業向けIoT基盤の開始時期

日経クロステック・日経ものづくり 2021.10.14付の記事から  
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01811/00005/>

年月	企業・団体名	サービス・製品名
2016年2月	米GE	Predix
2016年5月	日立製作所	Lumada
2017年10月	ドイツSiemens	MindSphere
2017年10月	ファナック	FIELD system
2018年5月	Edgecrossコンソーシアム	Edgecross基本ソフトウェア

日立製作所のLumadaは開始当時に「IoT基盤」と位置付けられていたが、現在は同社のデータ活用技術やその事業の総称になっている。（出所：日経ものづくり）

これらの多くが、20世紀の技術とカルチャーを前提に築かれたプラットフォーム。しかも高くて手が出ない！（橋向個人見解）

# 中小製造業の IoT取組みに最適なプラットフォーム

## ia-cloud・Node-RED

---

産業用のノーコード・ローコード開発環境のNode-REDと

IAFが開発したia-cloudを組み合わせた

DIYによる中小企業のIoT活用プラットフォーム



# Web標準で 工場も安全にクラウド活用が可能

- (一財)製造科学技術センター傘下の、IAF(産業オートメーションフォーラム)が開発推進する、ia-cloudサービスを採用
- VPNが要らない安全なクラウド接続と、データ蓄積。
- 構造化され名前とタイムスタンプがついた、活用できるデータ構造
- 1年間の無料トライアルサービスを利用可

## ia-cloud 対応端末



## ia-cloud ゲートウェイ機器



デファクト標準

## 様々なクラウドサービスが実現



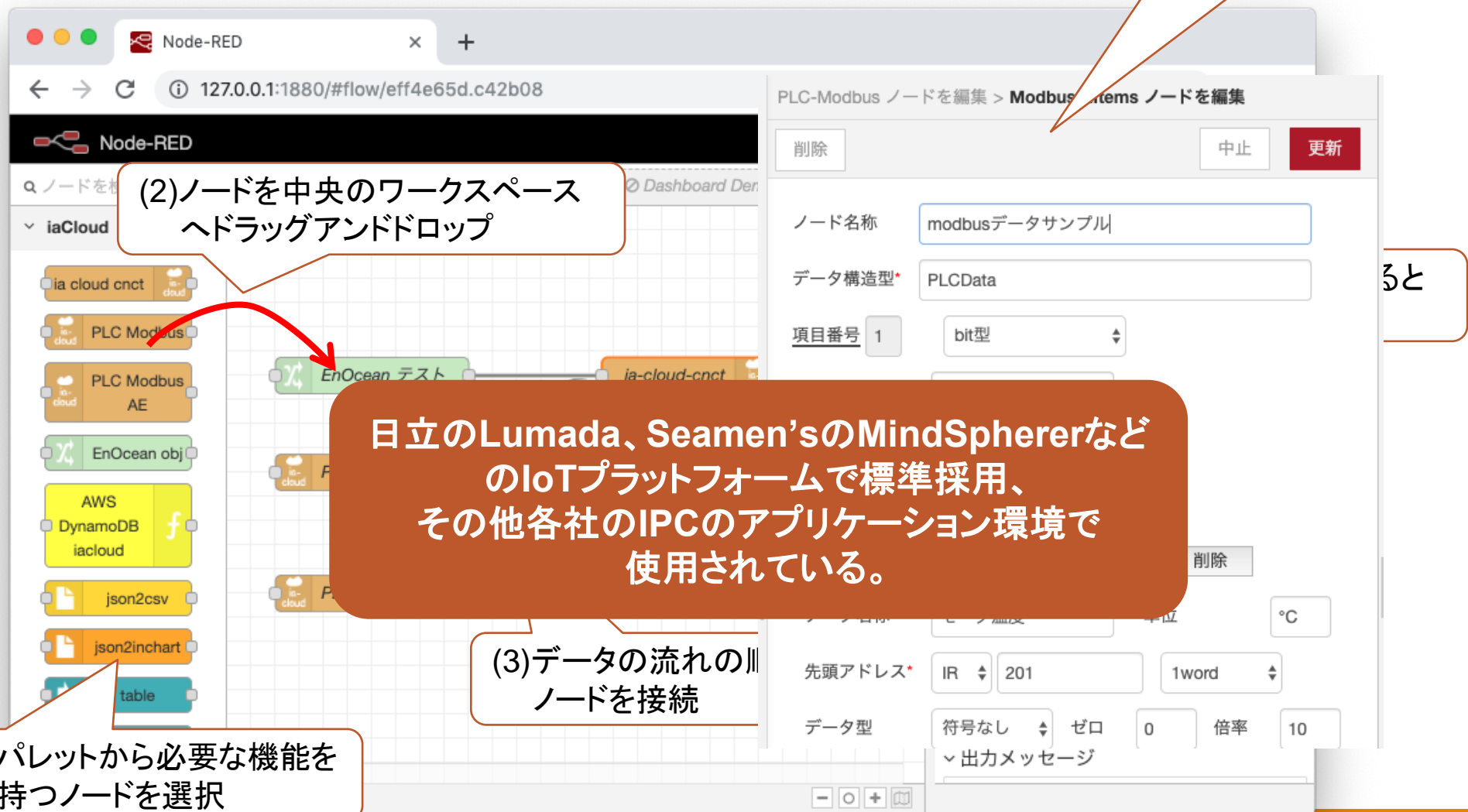
インター

ia-cloudは、この通信と  
データフォーマットを  
REST/JSONとWebsocket/JSON  
で標準化

- 設備稼働管理
- 生産管理・生産計画
- 計測データ収集
- 故障予知・予防保全
- 等々

# 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、コーディングせずにアクションが開発できるツールの一つ



The screenshot shows the Node-RED web interface. On the left, a palette of nodes is visible, including 'ia cloud cnc', 'PLC Modbus', 'EnOcean obj', 'AWS DynamoDB', 'json2csv', 'json2inchart', and 'table'. A red arrow points from a callout box to a 'PLC Modbus' node in the workspace. On the right, a configuration panel for a 'Modbus Items' node is open, showing fields for 'Node Name', 'Data Structure', 'Item Number', 'Bit Type', 'Start Address', and 'Data Type'. A callout box points to the 'Modbus Items' configuration panel.

(1)パレットから必要な機能を持つノードを選択

(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)データの流れるノードを接続

(4)ノードのプロパティを編集

日立のLumada、Seamen'sのMindSphererなどのIoTプラットフォームで標準採用、その他各社のIPCのアプリケーション環境で使用されている。

ると

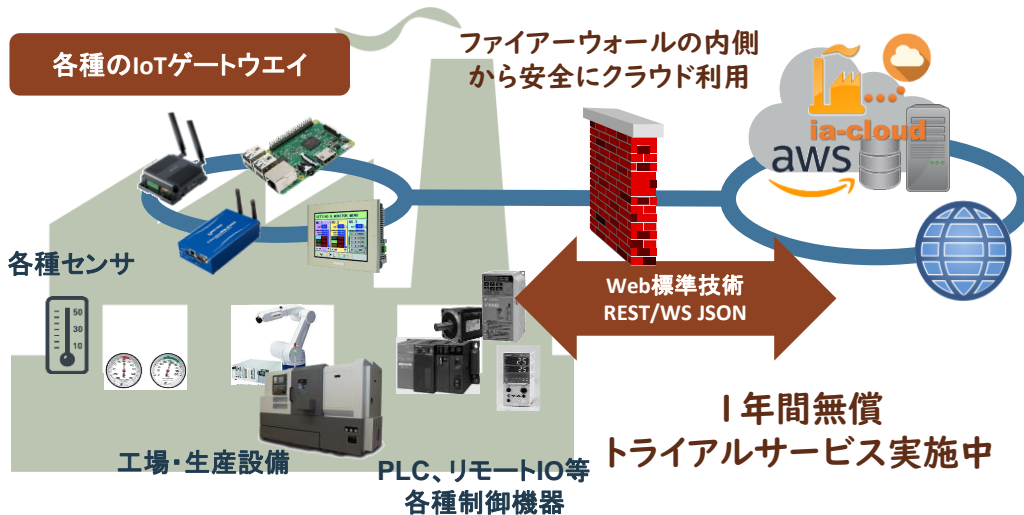
# IIFES2024 IAFブースでのia-cloud展示 ia-cloud・Node-REDを紹介

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



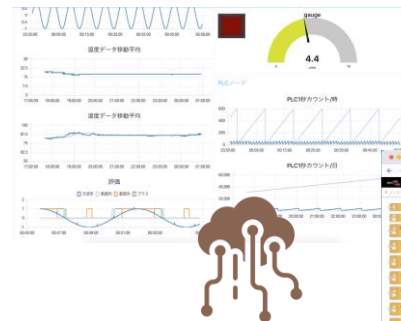
インターネットにさらさない!  
VPNも使わない!

Webの標準技術である  
REST/JSON、Websocket/JSONで、  
十分に安全で簡単手軽な工場IoTを実現



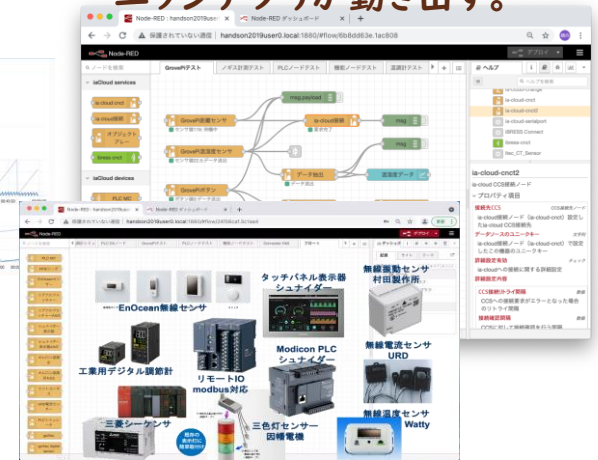
DIYで! ノーコードで!  
IoTアプリ開発ができる

ダッシュボードも  
ノーコードで作成できます。



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)

ノード(ブロック)を置いて線で繋ぎ、  
プロパティを設定。  
エッジアプリが動き出す。



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

# Demo

---

ia-cloud・Node-REDプラットフォーム

- IAFのWebサイト(IAFへの入会をご検討ください。)  
<https://iaf.mstc.or.jp/>
- ia-cloudプロジェクトのWebサイト  
<https://ia-cloud.com/>
- Node-RED日本ユーザ会のWebサイト  
<https://nodered.jp>
- ia-cloud・Node-REDスクール(オープンソースのプラットフォーム)  
<https://node-red.ia-cloud.com/>
- ia-cloud・Node-REDオンラインハンズオンWSのページ  
<https://node-red.ia-cloud.com/archives/1365>
- ia-cloud・Node-REDオンラインハンズオンWSのYoutube動画  
[https://www.youtube.com/channel/UCWgGCaiMX5wbWDoVk1Kk\\_SA](https://www.youtube.com/channel/UCWgGCaiMX5wbWDoVk1Kk_SA)
- ia-cloudサービスの1年間の無料利用申し込み(トライアルサイト申し込み)  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScxdxx7\\_Wr7iBU3d57qlvoQqzSLZs4guKNKYkuon3Hglrrlw/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScxdxx7_Wr7iBU3d57qlvoQqzSLZs4guKNKYkuon3Hglrrlw/viewform)



# 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。  
—プログラミングレス開発—

**ia-cloud・Node-RED関連ツールは、IT導入補助金の対象ツール・サービスとして認定されています。**

2021年2月17日

ia-cloud Node-RED

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	
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

- ◆ エッジアプリ入門編

- ◆ ラズベリーパイボードアプリ入門編

- ◆ Node-REDボードアプリ応用編

- ◆ ラズベリーパイボードアプリ応用編

- ◆ その他関連情報

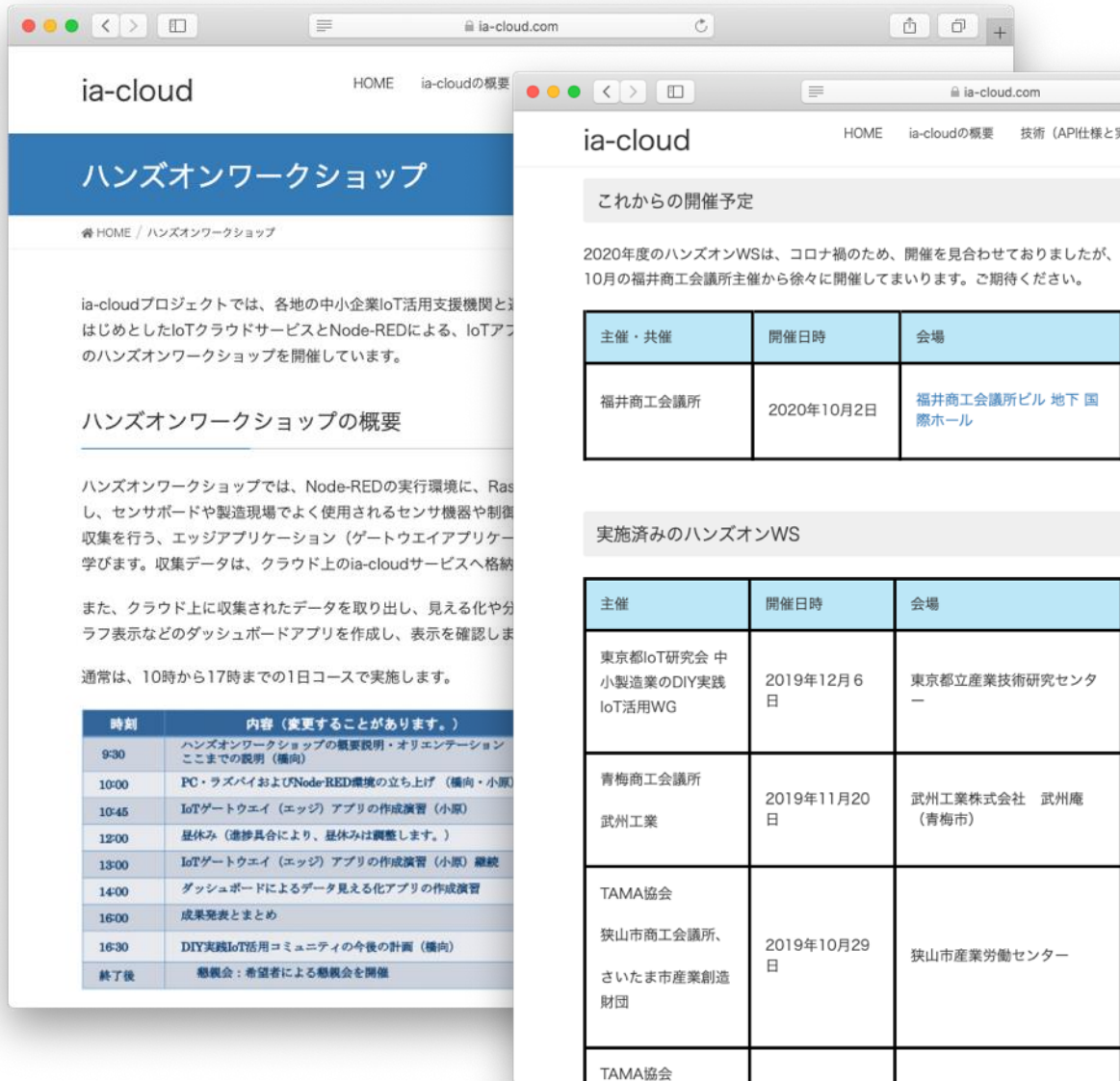
- 順次コンテンツ拡充の予定



# 中小製造業のDX支援プログラム

---

(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)  
日立産業支援センター(HITS)が進める



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  
はじめとしたIoTクラウドサービスとNode-REDによる、IoTアプ  
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、Ras  
し、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  
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  
学びます。収集データは、クラウド上のia-cloudサービスへ格納

また、クラウド上に収集されたデータを取り出し、見える化や分  
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

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 こままでの説明（横向）
10:00	PC・ラズパイおよびNode-RED環境の立ち上げ（横向・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
16:00	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（横向）
終了後	懇親会：希望者による懇親会を開催

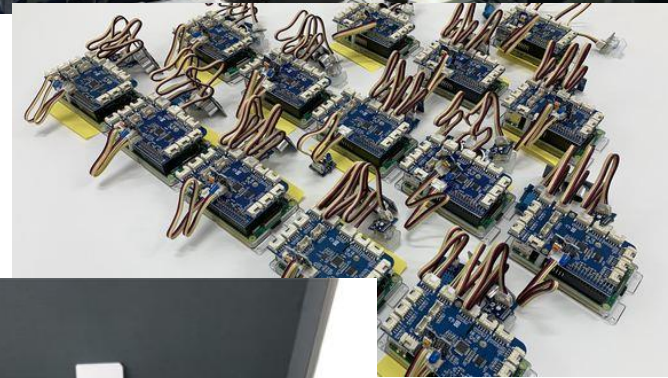
これから開催予定

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




一般社団法人首都圏産業活性化協会

HOME TOPICS SERVICE PROJECT EVENTS REPORTS STUDY

IoT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
敬泰工業(株) (東京)	CTで稼働
元社トーア(株) (神奈川)	積層表示灯
株)ブリケン (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)イチカワ (東京)	環境センサ
株)アベックス (東京)	積層表示灯
企光学(株) (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

待機中      動作時



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



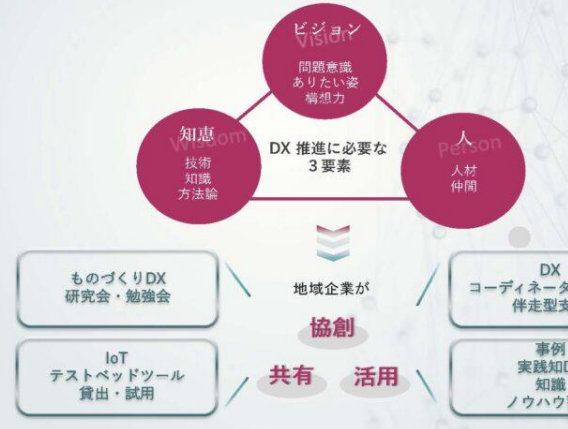
# 製造業DX支援プログラム現場でのPoC支援 いばらき県北地区での取り組み事例

- 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/r/5-dx-info/>



HITS いばらき県北地域ものづくりDXコミュニティ構築

地域企業がDXを持続的、効率的に推進、協創している仕組み（エコシステム）を構築



いばらき県北ものづくりDXコミュニティ構築事業

## DX課題分析・戦略策定の伴走支援

経験豊富なDX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) まで御社の状況に合った取り組みを、伴走型で支援します。

STEP1	STEP2	STEP3
<b>DX診断</b> IoT導入診断 — 自社分析 課題明確化 ありたい姿構想	<b>課題解決構想</b> 戦略策定 — 課題解決システムの構想 計画設計 ツール選定	<b>ツール導入トライアル</b> 概念検証 — システム構築 ツール導入 効果検証ハンズオン支援
DXの目的達成は、 真の課題の発見から	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

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

## ものづくりDX伴走型支援 対象企業募集

募集期間	募集定員
令和5年5月17日 (水) ~9月29日 (金)	10社程度
募集要項	申込
<input checked="" type="checkbox"/> 県北臨海地域、または大子町に事業所を有する中小企業 <small>※県北臨海地域：日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、ひたちなか市、那珂市、東海村</small>	 <a href="https://forms.office.com/r/rrhmxq0p0W">https://forms.office.com/r/rrhmxq0p0W</a>
<input checked="" type="checkbox"/> 日立地区産業支援センターが行う各種事業に対し、原則として協力することができる企業 <input checked="" type="checkbox"/> 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	
問い合わせ	
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】 <a href="mailto:ando@hits.or.jp">ando@hits.or.jp</a>	

# 中小製造業のGX

カーボンニュートラルへの挑戦

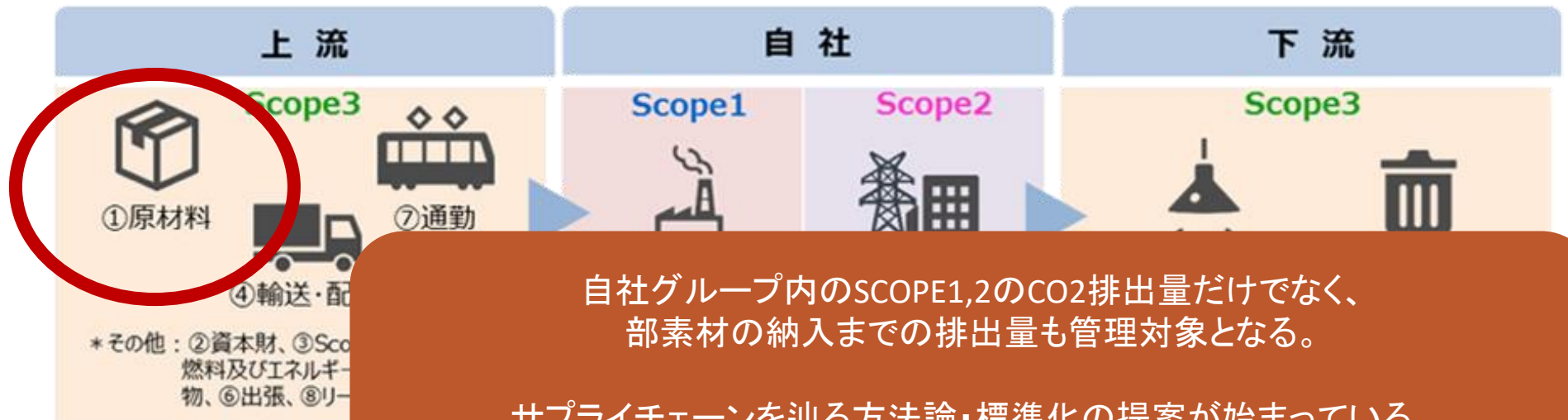
---

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。

# 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  
 Scope2: 他社から供給された電気  
 Scope3: Scope1、Scope2以外の



# 規制や標準化の動き

- SBTの企業グループレベルでの排出削減目標設定  
――> GHGプロトコル
- 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(グループ会社を含む)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。
- WBCSD (Carbon Transparency Partnership)
  - ◆ 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」
- GAIA-X、Catena-X (WBCSDとの協業)
  - ◆ 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。
- 日本では、JEITAがGreen x Digital コンソーシアムで活動

**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**

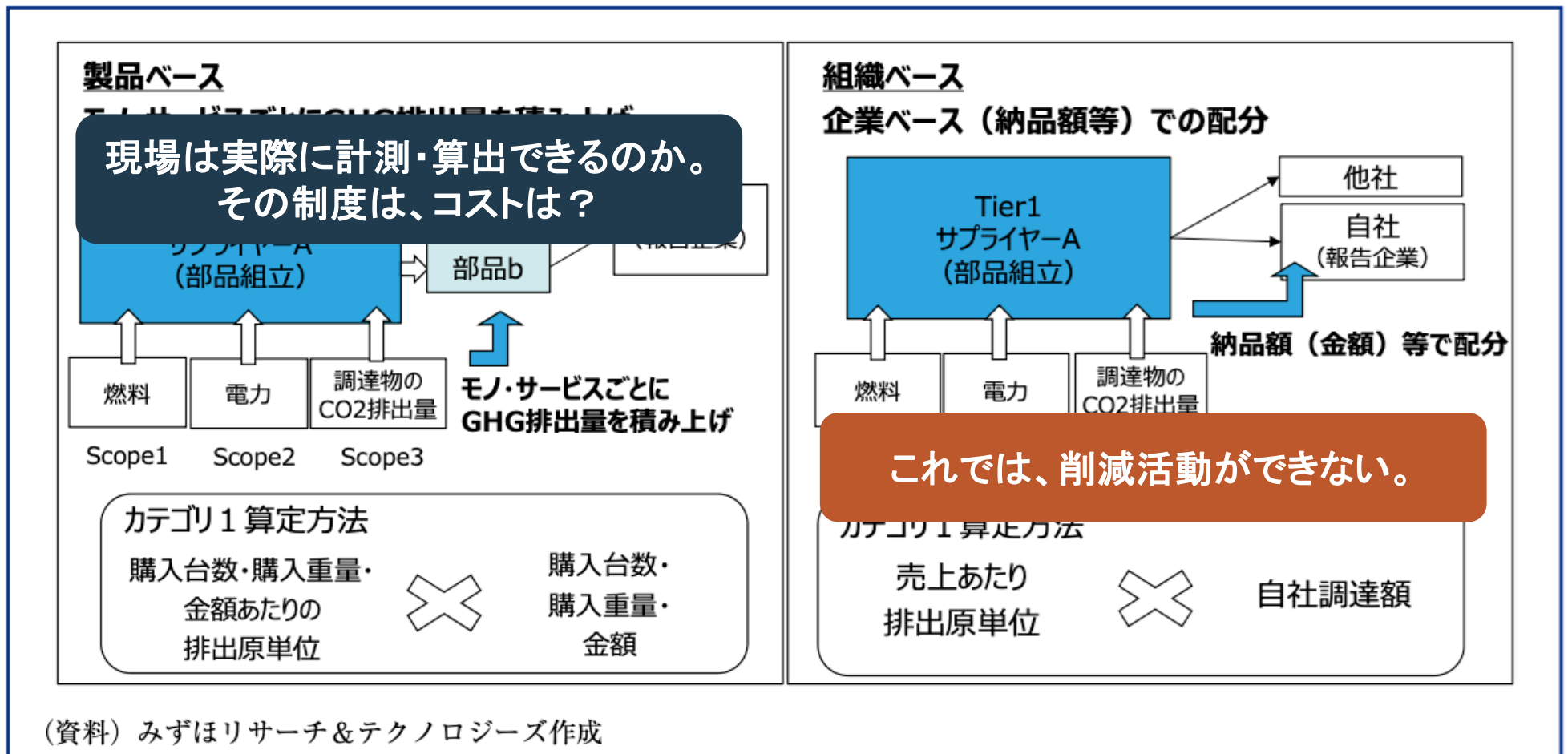
- 我が国産業界において馴染みのある「CO2可視化」という表現を踏まえ、文書の狙いをユーザーに伝える
- 「データ」を添えることで、デジタル技術活用を志向するコンソーシアムの考え方を表現する

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

# 製品原単位のGHG排出量は 誰が、どうやって算出するのか？

- どんなプラットフォームであろうと、組み立て産業のサプライチェーンを遡り排出量を削減するには、**製品単位でのGHG排出量**を計測算出し報告する必要がある。
- 報告の仕組みやプラットフォームの議論も重要だが、誰がどうやって計測・算出する(できる)のか、議論されていない。特に中小企業はどうすればいいのか？



# CO2排出量の製品原単位を算出・報告して、削減する。 プラスチック成形工場で考えてみました。

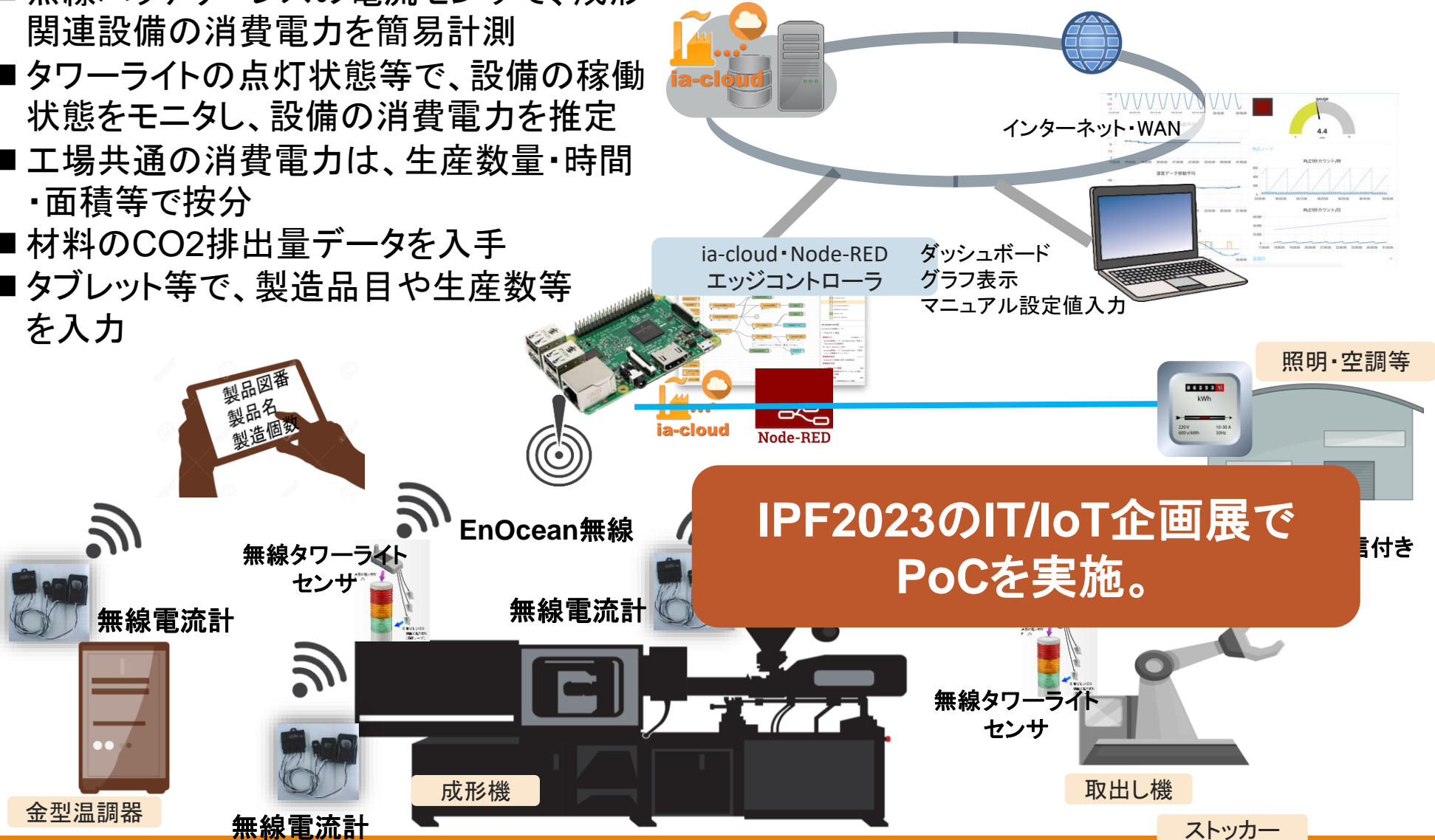
## 手作りIoTでカーボンニュートラルに挑戦

- 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排出量データを手
- タブレット等で、製造品目や生産数等を入力



# デモ

---

カーボンニュートラルダッシュボード

Node-REDダッシュボード

PowerBI・Tableau・Quicksight

## 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 technician to deal with the situation. These systems will use integrated tools and additional remote access capabilities. Mobile devices and cloud-based telepresence platforms requires additional 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>