

2021年2月4日

IAFフォーラム2020

製造業支援DXプログラム

—(一社)首都圏産業活性化協会のものづくりDX支援—

(一社)首都圏産業活性化協会 会員(コーディネータ)
佐井行雄



Value-Consult

関東経済産業局
「平成31年度地域中核企業ローカルイノベーション支援事業」
における実施内容を踏まえて

1. 首都圏産業活性化協会のIoT・DX支援取組
2. Node-Redによるハンズオントライアル支援事例と考察
3. 2020年度の新たな支援プログラム
4. トライアル企業の事例紹介
5. 今後の支援活動に向けて



自己紹介

職歴

昭和55年4月	株式会社 東芝 入社	産業用計測機器開発・マーケティング 経営企画
平成22年6月	東芝ディーエムエス株式会社 入社	
平成26年6月	東芝ディーエムエス株式会社 退任	

経営コンサルタント

中小企業診断士	中小製造業の経営コンサルティング	デジタル化・業務改善 経営ビジョン・戦略
---------	------------------	-------------------------

支援機関等

中小企業基盤整備機構 首都圏産業活性化協会 会員 中小企業基盤整備機構ものづくり連携コーディネータ	ハンズオン支援チーフアドバイザー コーディネータ	IoT・デジタル化普及 中小企業のためのものづくり連携 を成功に導く13のポイント
---	-----------------------------	---

大学関連等

東洋大学大学院経営学研究科非常勤講師	診断士養成コース (製造業情報化支援)
--------------------	------------------------





(一社) 首都圏産業活性化協会

首都圏産業活性化協会概要

設立:1998年4月

関東通商産業局（現・関東経済産業局）
の呼びかけにより、「TAMA産業活性化協議
会」（任意団体）設立

⇒地域内のポテンシャルを活かした産業活
性の道を探るため、**企業や大学などの連携を
促進する** ※会員数478

法人会員 社(製造業82%)
地域未来牽引企業 37社
経産省GNT選出企業 6社

TAMA協会 本部

Greater Tokyo TAMA

■ **TAMA**とは、技術先進首都圏地域(**T**echnology
Advanced **M**etropolitan **A**rea)の略で、埼玉県南西部、
東京都多摩地区、神奈川県中央部にまたがる国道16号線
沿線を中心とする地域のことです。

<https://www.tamaweb.or.jp/>

首都圏

Greater Tokyo Area





(一社)首都圏産業活性化協会の活動におけるDX支援

「コネクテッド・インダストリーズ」

産学官金で、ひと・もの・ことをつながり推進しビジネス機会と人財が集まる場を形成する

首都圏西部地域の技術力を一層高め、国内外の産業経済の発展に寄与する事を目的に、関東経済産業局の指導のもと、1998年に設立されました。地域の産業資源を活用し、イノベーションが連鎖的に創出される環境を整備する経済産業省の「産業クラスター計画」のモデルであり、首都圏西部地域の中核支援機関として産業ネットワークの強化を進めています。

イノベーション創出支援

産学連携・産産連携支援コーディネーター
技術探索
研究会

付加価値向上支援

IoT導入支援 IoT/DX導入支援
知的財産活動支援
技術プレゼンによる異業種交流

ものづくり現場の寄り添い支援

課題解決支援
補助金等獲得支援
プロジェクト事業管理
ワザ自慢 製品・技術PRLレポート作成
情報発信

人材育成

人材育成研修・交流事業
人材確保事業



首都圏産業活性化協会が取組むものづくりDX

これまでの取組

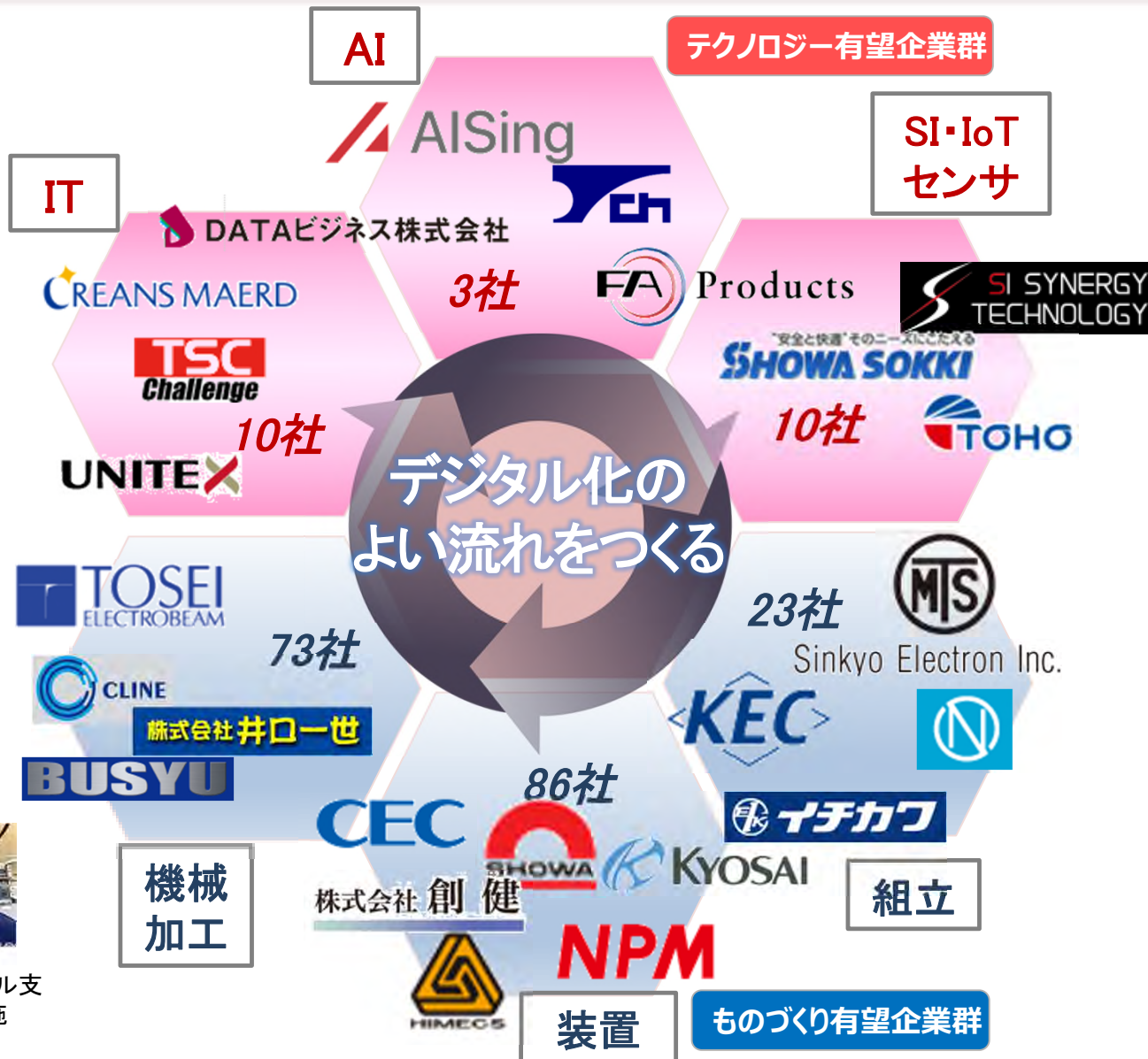
★2018年
武州工業やクレアンスメ
アードと協力、
生産性見えた君で地域
へIoT普及



★2019年
武州工業、IAFやベン
チャーと協力、IoTエッ
ジでデジタル化普及、
デジタル人財育成



IoTハンズオントラアル支
援を12社に対し実施



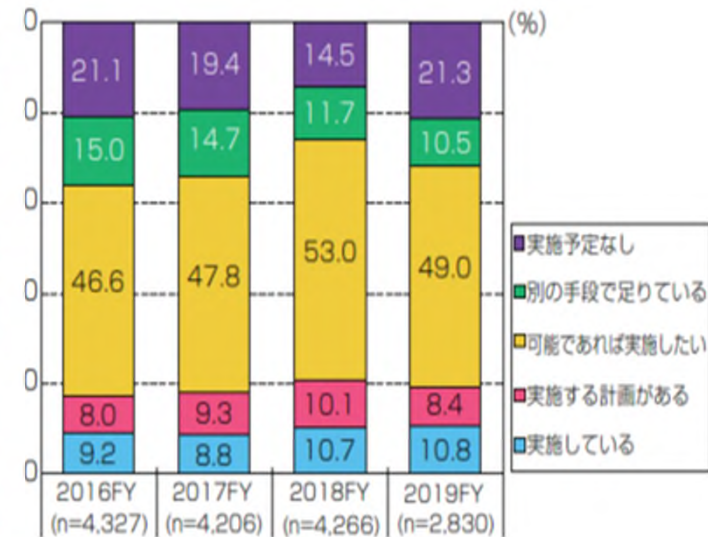
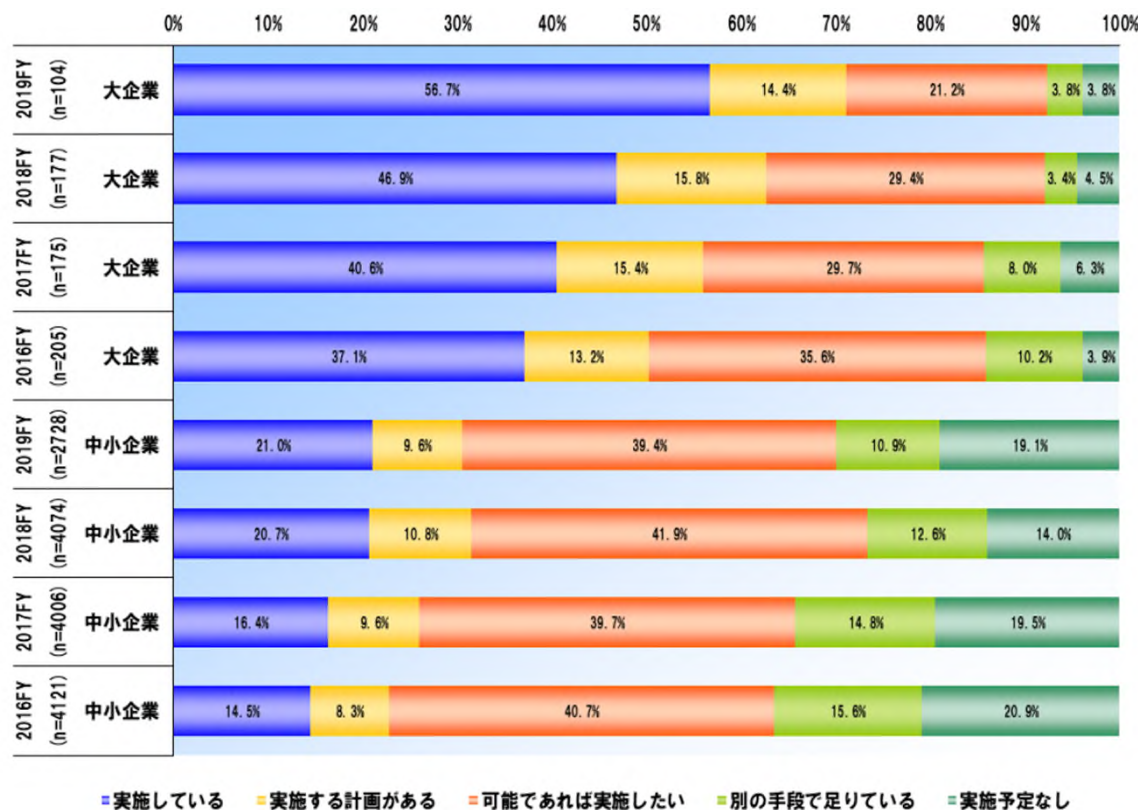


中小企業でデジタル化 (IoT化) が進まない

□ものづくり白書(2020)「不確実性の時代における企業変革カダイナミックケイパビリティ」

★機械の稼働状態の「見える化」への取組み

★人員の稼働状態の「見える化」への取組



令和2年3月三菱UFJリサーチ&コンサルティング令和元年度製造基盤技術実態等調査我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査
従業員100人超の製造業は全て対象とし、従業員100人以下の企業は機械系製造業を中心に抽出し、全25,000社



中小製造業のデジタル化阻害要因への取組

①費用対効果の算出が困難

⇒まず積極的企業から

②未確定要素が多く、適切な投資額がわからない

⇒簡単自前ツール！（ラズパイ＋Node-Red＋ia-cloud）

③デジタル化遂行の社内人材不足

⇒ワークショップで学習（体験キット＋セミナー）

④負担が増える現場の反対

⇒現場での体験重視（現場でハンズオンリアル）



首都圏産業活性化協会が取組むものづくりDX(2019年度)

□ワークショップセミナーの開催によるIoT人材の育成・有望企業群の発掘

IAF及び専門家と連携し、首都圏3箇所にてIoTワークショップセミナーを開催。

- ・IoTワークショップ東京セミナー（参加22名）
- ・IoTワークショップ神奈川セミナー（参加11名）
- ・IoTワークショップ埼玉セミナー（参加8名）

プログラムレスでIoT構築が可能なNode-Redツールを中心に、小型コンピュータを使ったワークショップでデジタル化の進め方について習得した。



□有望企業群へのハンズオン支援の実施

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9月より順次開始し、以下の12社に対し専門家派遣を含めて実施。

トライアル実施企業	トライアルの内容
数泰工業(東京)	CTで稼働率計測
電元社トーア(神奈川)	積層表示灯の監視による稼働率計測
(株)プリケン(埼玉)	積層表示灯の監視による稼働率計測
UMエンジニアリング(神奈川)	ロボットアーム検出による異常通知
イチカワ(東京)	環境センサ(温湿度)による品質管理
アペックス(東京)	積層表示灯、ドア監視による稼働率計測
比企光学(埼玉)	積層表示灯監視による稼働状況可視化
武州工業(東京)	CTセンサによるCO2消費の可視化
クボプラ(東京)	CT、超音波によるマンマシンチャート化
NISSYO(東京)	超音波による作業状況の可視化
八洋(東京)	積層表示灯監視による稼働率の計測
(株)プレック(東京)	積層表示灯監視による稼働率の計測



<https://www.tamaweb.or.jp/archives/4997>

□本事業は関東経済産業局「平成31年度地域中核企業ローカルイノベーション支援事業」委託事業で実施した内容である



計測対象別ハンズオンライアル実施例

設備	製品	人	環境
 <p>CNC旋盤</p>  <p>射出成型機</p>  <p>CNC旋盤</p>  <p>基板外形加工 マシニングセンタ</p>  <p>CNC旋盤</p>  <p>切断機</p>  <p>CNC旋盤</p>  <p>加工機</p>  <p>マシニングセンタ</p>		 <p>組立工程</p>	 <p>実装機</p>



【できたこと・よかったこと】

- ・電流センサの信号で動作状況は見える
- ・無線を活用して
- ・無線LANで現場
- ・担当者のやる気
- ・チャート化によ
- ・装置停止時間が
- ・超音波センサで
- ・異常をメールで通
- ・環境センサでモニ
- ・EnOceanで拡張性
- ・積層表示灯の状
- ・監視データをCS
- ・調査装置の稼働
- ・設備の排出CO2
- ・Node-REDは視覚
- ・装置稼働を無線
- ・IoT推進室自前で
- ・リアルタイムに機
- ・電源、通信配線
- ・表示灯の状態を
- ・積層灯状態をガ
- ・配線レスで既設

＜データ取得＞

- ・現場では無線接続が実用的である

＜データ収集＞

- ・電源、配線レスで後付けで監視ができた
- ・積層等表示をデータとして記録できた

＜データ解析＞

- ・センサのデータで正常・異常診断ができた
- ・データをいつでもダウンロードして分析できた

＜データサービス＞

- ・異常をメールで通知できた
- ・現場環境がデータで見える化された

＜その他＞

- ・現場のやる気が引き出せた
- ・Node-Redは現場のメンバでも使えそうである



【難しかったこと・困ったこと】

- ・電流センサの信号処理が複雑である
- ・信号処理分
- ・クラウドとの
- ・データの分析
- ・ラズベリーパイ
- ・社内WiFiへの
- ・ラズベリーパイ
- ・温度/湿度測
- ・受注繁忙に
- ・ラズベリーパイ
- ・ノードフロー
- ・1つのプログ
- ・Node-REDで
- ・エッジからサ
- ・超音波セン
- ・クラウドから
- ・稼働状態の
- ・生産管理シ
- ・PCインター
- ・IoTの研修未
- ・アプリやセン
- ・CSVデータの

<デバイス>

- ・センサの設置場所や設置方法に苦労した

<エッジ>

- ・Node-Redによる信号処理の追加が複雑であった
- ・Node-Redフロー作成が難しかった
- ・Node-Redの見える化のバリエーションが少ない

<ゲートウェイ・ネットワーク>

- ・ラズベリーパイの取扱い・設定が難しかった
- ・社内の他システムと連動できない
- ・社内LANへの接続制約の調整が大変だった

<クラウド・分析>

- ・クラウドとのデータのやり取りに苦労した
- ・信号処理、データ分析の知識が必要である
- ・計測データの意味・解釈に苦労した



【今後の取組と課題】

- ・積層表示灯の信号を活用して稼働率の見える化を実現する。
- ・IoT見える化の評価後、全加工機への展開を検討する。
- ・国内3カ所の工場に展開
- ・設備導入後は海外工場稼働率の可視化

・全マシン
・光セン

<取組>

異常通

- ・全設備の積層表示灯に装着し稼働率の見える化をしたい
- ・国内外の他工場にも展開したい
- ・センサの種類を増やし、装置・作業環境などの状態把握を行いたい
- ・異常通知の活用で生産性向上に繋がりたい
- ・作業分析、MMチャート等により工程改善に繋がっていききたい
- ・今回のトライアルを全設備に展開していききたい

・長期稼

・品質管

・品質安

・バーコ

・シグナ

・プッシ

・今回の

・得られ

・測定計

<課題>

・CO2排

・低CO

・作業と

・作業性

・画像診

- ・シグナルウォッチャーのノードが提供されれば本格的に適用したい
- ・画像センサを取り込めるようになれば人的生産性向上に繋がりたい
- ・稼働率などを分析、表示が直接できるノードを充実させてほしい

・表示灯状態と機械稼働状況の有効性について検証し、確認できれば全マシニングセンタの状況把握に拡大する。

・ダウンロードしたIoTデータから日々の稼働率をリアルタイムで見える化する。

・全加工機へのセンサ装着

・稼働率を直接分析、表示できるアプリの採用

・稼働率データを活用した生産性向上の改善



有識者会議【IoTネットワーク会議】 デジタル化への考察

<スタート>

導入は、生産性向上の直球勝負だけでなく作業の機械化・自動化、働き方改革、危機管理など**様々な変化球が必要**

経営者と作業者では視点が異なるが、**データは共通の言語**である

導入で**大事なものは導入前と導入後の活動**である

データ重視は、中小企業はゼロからのスタートで、**むしろ新しいテクノロジーを導入し易い**

<クイックウィン>

デジタル化の成功パターンは、**強力なトップダウンかプロジェクトリーダーの独断**の二つ

現場をよく熟知していない**付け焼刃のIoT導入では歯が立たず、痛い目に会う**

ダメな部分と同様に**いい部分もデータ化して評価**することが大事

テクノロジー活用で**人手不足を人手で補わない仕組みづくり**

<拡張・進化>

データを見る目がないと**現場でのデジタル化といってもギャップ**を生じる

熟練の技を機械化するのは非常に大変で、**センシングがそもそも難しい**がチャンスもある

クリエイティブな仕事に時間を使うことこそが導入の狙い

デジタル化は現場ごとに異なっており、ビジネスとしてのパッケージ化が非常に難しい

首都圏産業活性化協会、関東経済産業局「平成31年度地域中核企業ローカルイノベーション支援事業」委託事業IoTネットワーク会議録より
<https://www.tamaweb.or.jp/project/corecompanylocalinnovation>



2020年度のデジタル化普及の取組

デジタル化の良い流れを実践するために

1. デジタル化のBeforeとAfterに注力する

✓ 経営ビジョンと繋がったデジタル化の重視

Before: 目的検証、PoCとデジタル人財育成

After : データドリブンによるプロセス改善

2. 現場で使えるデバイスを活用したプロトタイプ支援

✓ デジタル化導入ハンズオン支援

IoT保有機材を活用したプロトタイプを提案、PoCを支援

✓ IAFと連携強化

Node-Redの環境、現場機器のノードの充実で連携

3. デジタル化Webフォーラムの構築

✓ デジタル化導入企業が集う、情報交換や学びの場づくり

✓ IT導入補助金や持続化補助金等活用への支援



2020年度の継続事例

当社概要

社名 株式会社イチカワ
 所在地 東京都羽村市神明台4-8-39
 創業 1963年
 資本金 4,800万円
 従業員 222名(グループ合計)
 業務内容 公共・産業用電子機器の、鉄道制御装置、変圧器・変成器・電源機器の製造

【製品や加工】

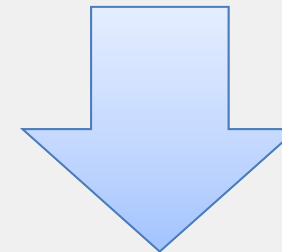
制御盤、電子機器組立、電子基板製造



IoT・デジタル化の動機(2019年度)

【現状】

産業用の少量多品種電子基板実装ラインは高品質、長期寿命が求められ、製造条件管理の高度化が求められる。




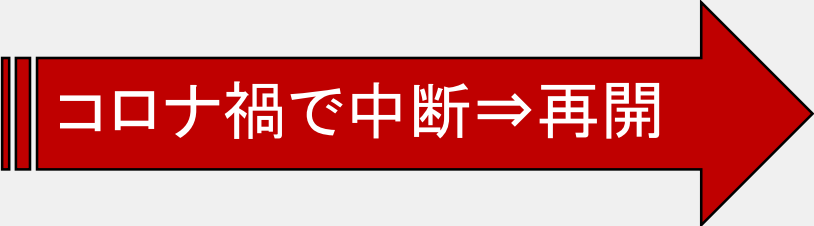
【課題・目標】

実装機周辺の環境条件と品質管理データをひもづけして品質管理の高度化を実現する。

経済産業省 中小企業庁 はばたく中小企業・小規模事業者300社 受賞2020年11月12日
 経済産業省 地域未来牽引企業2020年10月13日

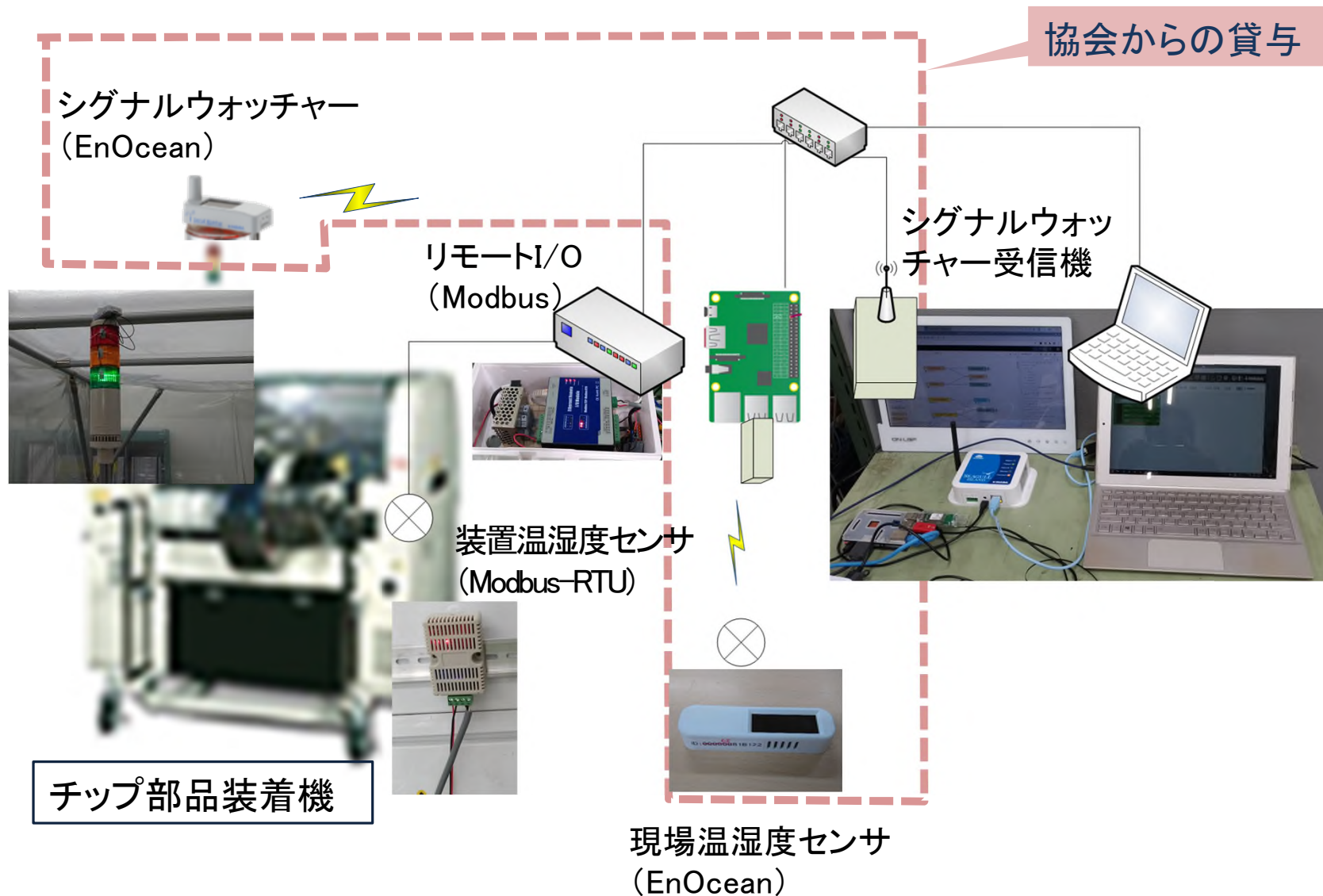


2020年度の事例

IoT・デジタル化手法	トライアルの結果と今後の取組(2019年度)
<p>【IoT・デジタル化導入】</p> <ul style="list-style-type: none">・無線環境センサを設置し、温度湿度データを集積する。・Node-REDによるデータ収集フローを作成し、環境データの見える化を図る。 	<p>【できたこと・よかったこと】</p> <ul style="list-style-type: none">・環境センサでモニターが可能になった・EnOceanで拡張性があり、設置容易 <p>【難しかったこと・困ったこと】</p> <ul style="list-style-type: none">・温度/湿度測定ポイントの決定 <p>【今後の取組】</p> <ul style="list-style-type: none">・品質管理としてのデータ確認・品質安定に向けた最適化 

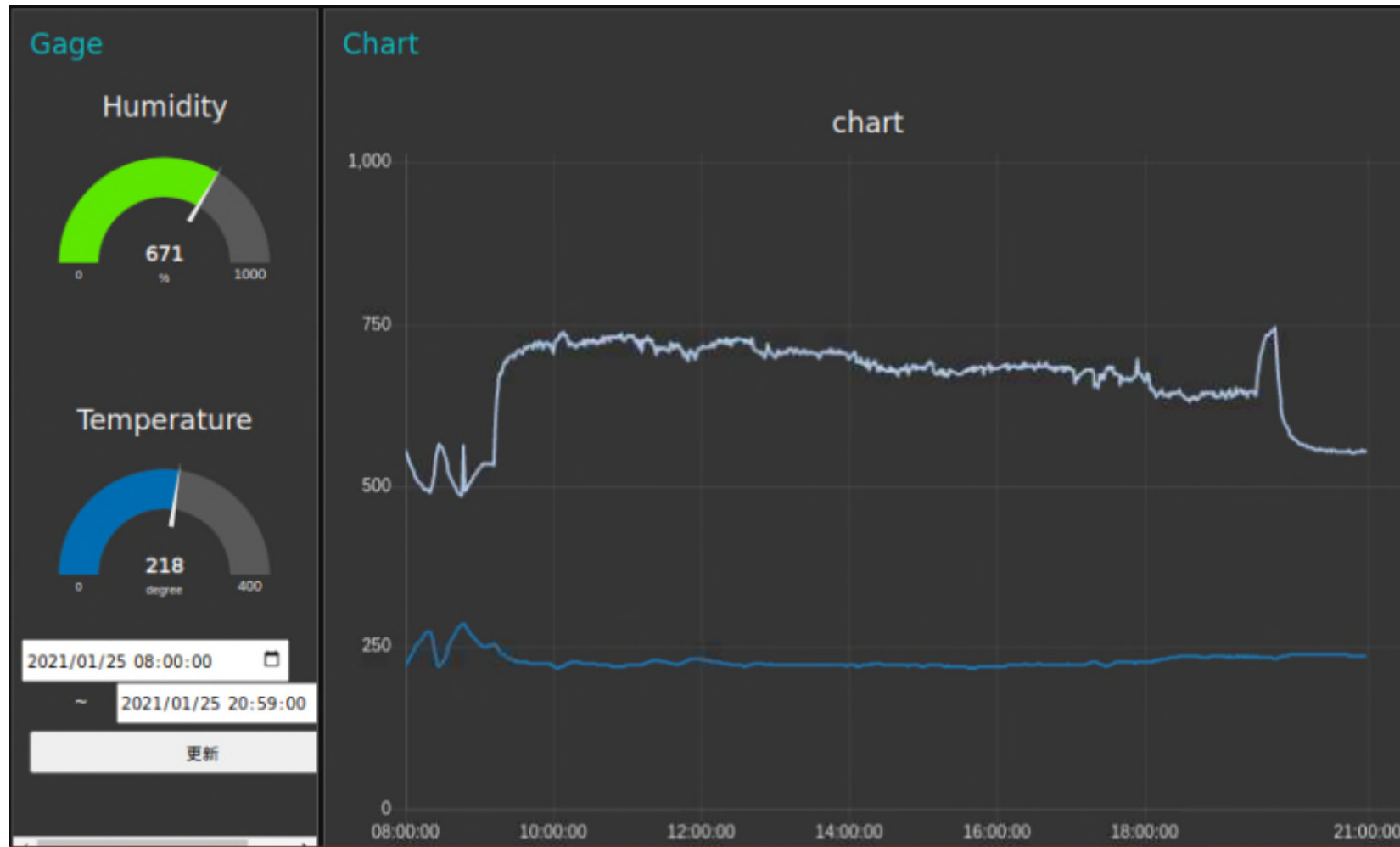


2020年度 デジタル化ハンズオン支援 プロトタイプ評価開始





Dashboardによる監視表示 2021年1月25日の温度・湿度変化





シグナルウォッチャー監視表示 2021年1月25日の装着機稼働状況

SeagullViewer Ver 1.1.0

専用SeagullViewerの画面

接続
切断
5/5
接続済み

ガントチャート
1画
2画
3画
 表示期間 2021年 1月25日 08:00 ~ 2021年 1月25日 20:00
適用
 自動更新

1 0581ABDA 実装機

色	表示	状態
青	点灯	自動運転中・ローダー運転中
	点滅	非生産、パネル待ち・次工程待ち等
黄	点灯	パーツ切れ予告・段取替え中等
	点滅	パーツ切れストップ・段取コール
赤	点灯	プログラム・画像処理エラー
	点滅	保守点検、異常発生ストップ等

表示グループ選択 Gr.1 Gr.2 Gr.3 Gr.4

表示切替 簡易表示に変更

プロジェクト切替 202101KAWA



データ分析にはもうひと手間

Dashboard



Stamp	時刻データ	degree	%
2021-01-20T08:00:35+09:00	8:00	197	420
2021-01-20T08:01:35+09:00	8:01	198	418
2021-01-20T08:02:35+09:00	8:02	200	419
2021-01-20T08:03:35+09:00	8:03	202	417
2021-01-20T08:04:36+09:00	8:04	203	416
2021-01-20T08:05:36+09:00	8:05	205	416
2021-01-20T08:06:36+09:00	8:06	207	414
2021-01-20T08:07:36+09:00	8:07	208	413
2021-01-20T08:08:36+09:00	8:08	210	412
2021-01-20T08:09:37+09:00	8:09	212	410
2021-01-20T08:10:37+09:00	8:10	214	409
2021-01-20T08:11:37+09:00	8:11	216	410
2021-01-20T08:12:38+09:00	8:12	218	407

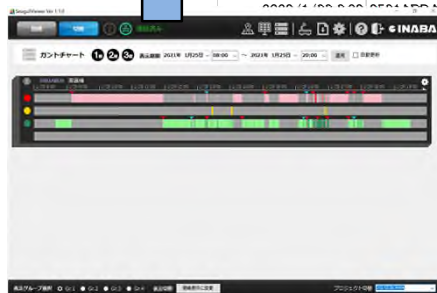
テーブルのコピー

CSV化

ダウンロード

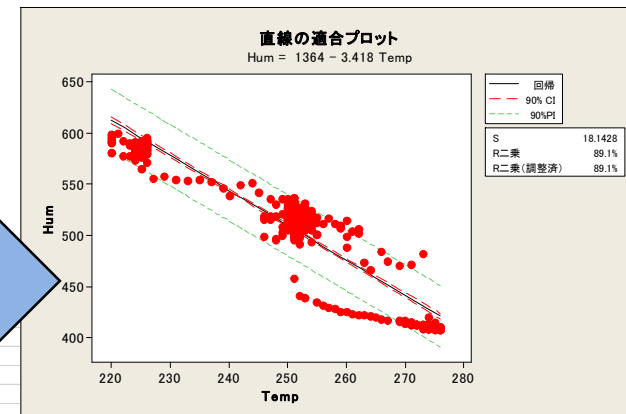
CSV化

DATE	ID	FUNCTION	RSSI	BATTERY STATE1	STATE2
2020/1/22 11:50	0581ABDA	Data	-52	3	1
2020/1/22 11:50	0581ABDA	Data	-49	3	0
2020/1/22 11:51	0581ABDA	Data	-50	3	1
2020/1/22 11:51	0581ABDA	Data	-49	3	0
2020/1/22 11:51	0581ABDA	Data	-50	3	1
2020/1/22 11:52	0581ABDA	Data	-46	3	0
2020/1/22 11:52	0581ABDA	Data	-52	3	0
2020/1/22 11:52	0581ABDA	HeartBeat	-53	3	0
2020/1/22 11:52	0581ABDA	HeartBeat	-53	3	0
2020/1/22 11:52	0581ABDA	HeartBeat	-52	3	0



SeagullViewer

データ分析ツール





今後の支援活動に向けて

1. デジタル化のよい流れに向けたツール
 - ✓ Node-Red、ia-cloudはものづくりDXに有用なツール
現場技術者のツール
産業用デバイスを活用できる
データドリブン型のプロセス(サイクル)をフローで実現
2. 協会内のデジタル化Webフォーラムの立上、人財育成
 - ✓ デジタル化の勉強会等からWeb上の輪を広げていく
3. デジタル化のよい流れをつくるツール拡充のお願い
 - ✓ 現場で使えるデバイスノードの充実
シグナルウォッチャー、EnOceanセンサ等
 - ✓ Node-Red活用情報のWebサイト充実
簡単スタートアップ、使えるフロー、機能サブフロー
フローのアップや公開

□ ご清聴ありがとうございました

参考文献

- 1.(一社)首都圏産業活性化協会HP <https://www.tamaweb.or.jp/>
2. 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(2020)「令和元年度製造基盤技術実態等調査我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」
- 3.ものづくり白書(2020)「不確実性の時代における企業変革力ダイナミックケイパビリティ」
- 4.経済産業省(2016)「IoT,AI,ロボットに関する経済産業省の施策について」
- 5.西村泰洋(2020)『IoTシステムのプロジェクトがわかる本』翔泳社
- 6.(株)イチカワ IoT推進室提供 IoTトライアル資料

製造業支援DXプログラム

—(一社)首都圏産業活性化協会のものづくりDX支援—