

電子部品実装工程のIoT

—実装工程における環境計測と品質管理への活用—

株式会社イチカワ
2021年10月

東京都羽村市

産学共同研究による要素技術の探求と社会 インフラ産業の発展に貢献する生産体制

1963年に各種変圧器メーカーとして創業し、現在では電源機器、電子機器、車両用制御装置、計装用制御盤などの設計から製造、試験、保守に至るまで、一貫した生産体制で製品ライフサイクルを総合的にサポートしている。IoT技術やものづくり技術の高度化にも注力して技術力の強化に努めている。生産拠点を中国にも展開し、グローバルな視点にたち、製造サービスを総合的にサポートする体制を整えている。



●所在地 東京都羽村市神明台4-8-39

●電話/FAX 042-553-1311/ー

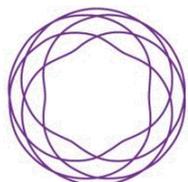
●URL <https://www.ichikawa.co.jp/>

●代表者 代表取締役社長 市川 博士

●設立 1963年

●資本金 4,800万円

●従業員数 218名



地域未来牽引企業



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



◇大学との共同研究、国内事業でのコア技術でビジネスを拡大

信州大学との共同研究によりトランス要素技術を開発。これに車両装置事業で培った技術とトランス製品の相乗で、高度な車両用インバーター制御ユニット技術を確立。工学分野の技術を応用して、信州大学と共同で医療分野のモニタ装置を開発。緊急医療現場や脳外科施設の監視モニタとして期待されている。



2018年に導入した3次元外観検査装置

◇製造サービスから課題解決・提案型ビジネスへ事業を発展

電子機器における組込プログラム開発をベースに、システム開発に発展させ、さらにIT技術を導入して装置からシステムユニットにビジネスを拡大。2010年に中国・上海に現地法人を設立。現在は、中国現地での顧客ニーズを総合的にサポートするビジネスモデルに転換。



中国・蘇州におけるトランス製造拠点

◇IoT化推進室を設立して、ものづくり体制の改革に取り組む

ものづくりの現場における生産システムと製造技術を継承するナレッジベース構築を進めている。IoT化推進室を立ちあげ、先端のIoT技術をものづくり現場へ積極的に展開、IT技術者育成に着手している。独自で開発したデジタル手順システムiM-Managerは、ものづくり手順を一元化するものであり、製造業務のフレームワークとなり、実用化を進めている。



デジタル手順「iM-Manager」

1. 独自で開発したデジタル手順システムiM-Managerの実用化

特長

- ①動画を使った組立ガイダンス機能
- ②動画による作業記録
- ③工程別タイマー機能による実績工数の計測
- ④工程進捗の見える化
- ⑤企業間の工程情報・作業品質の共有

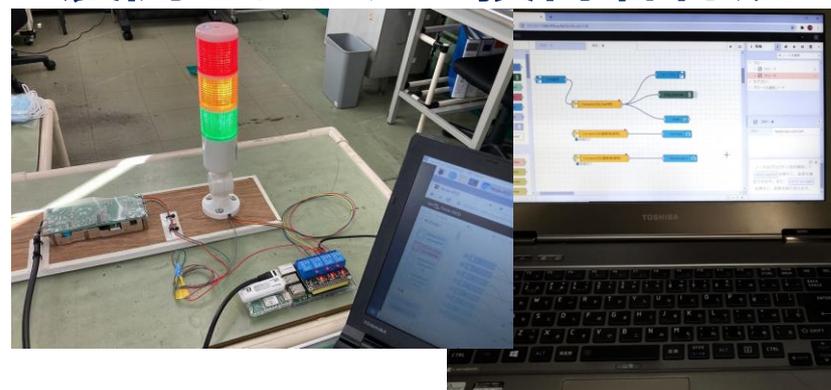


デジタル手順 [iM-Manager]

2. IoT 技術のものづくり現場への展開とデジタル技術者育成



【ネットワーク台車の試作】

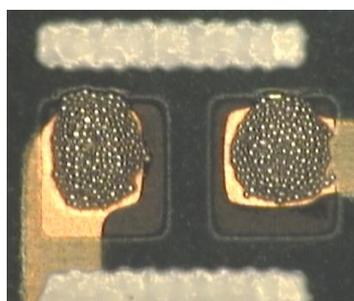
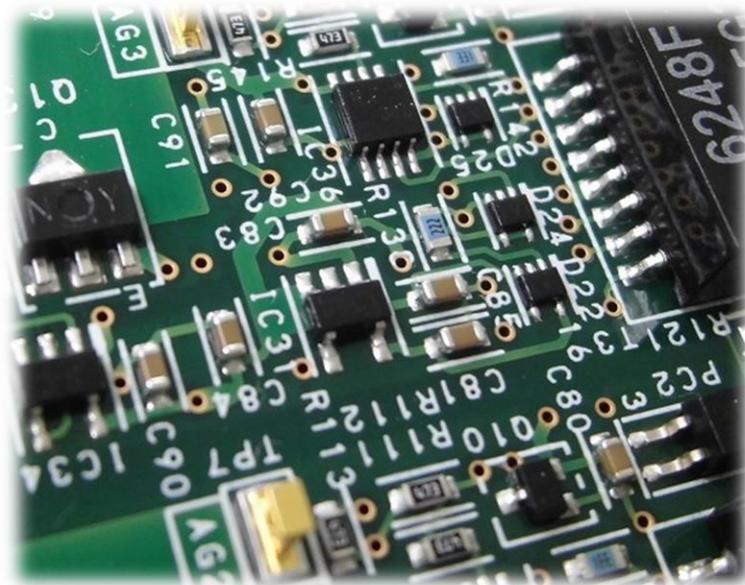


【Node-RED勉強会と現場IoTトライアル】

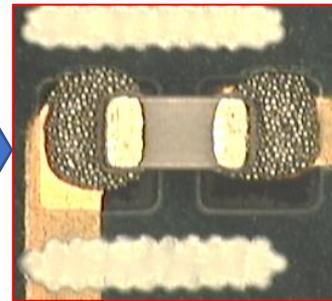
面実装ライン



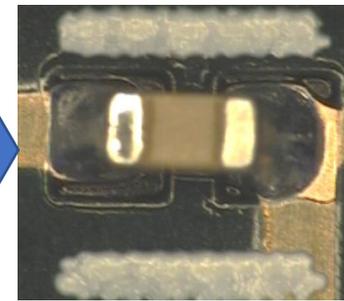
SMDマウンター



ソルダペースト印刷



SMDマウント



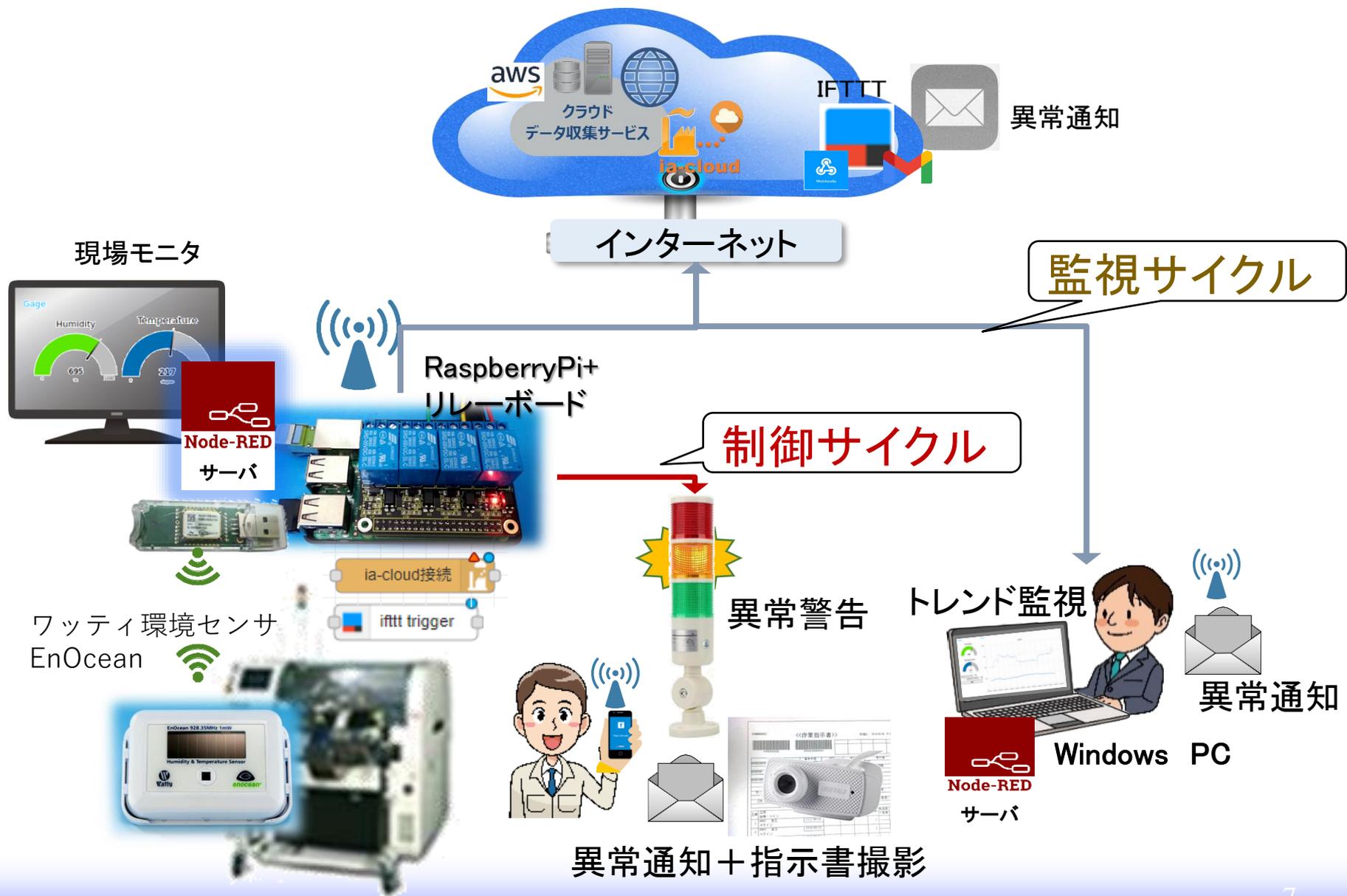
リフローはんだ付け

部品サイズ 最小 0.6 * 0.3mm~

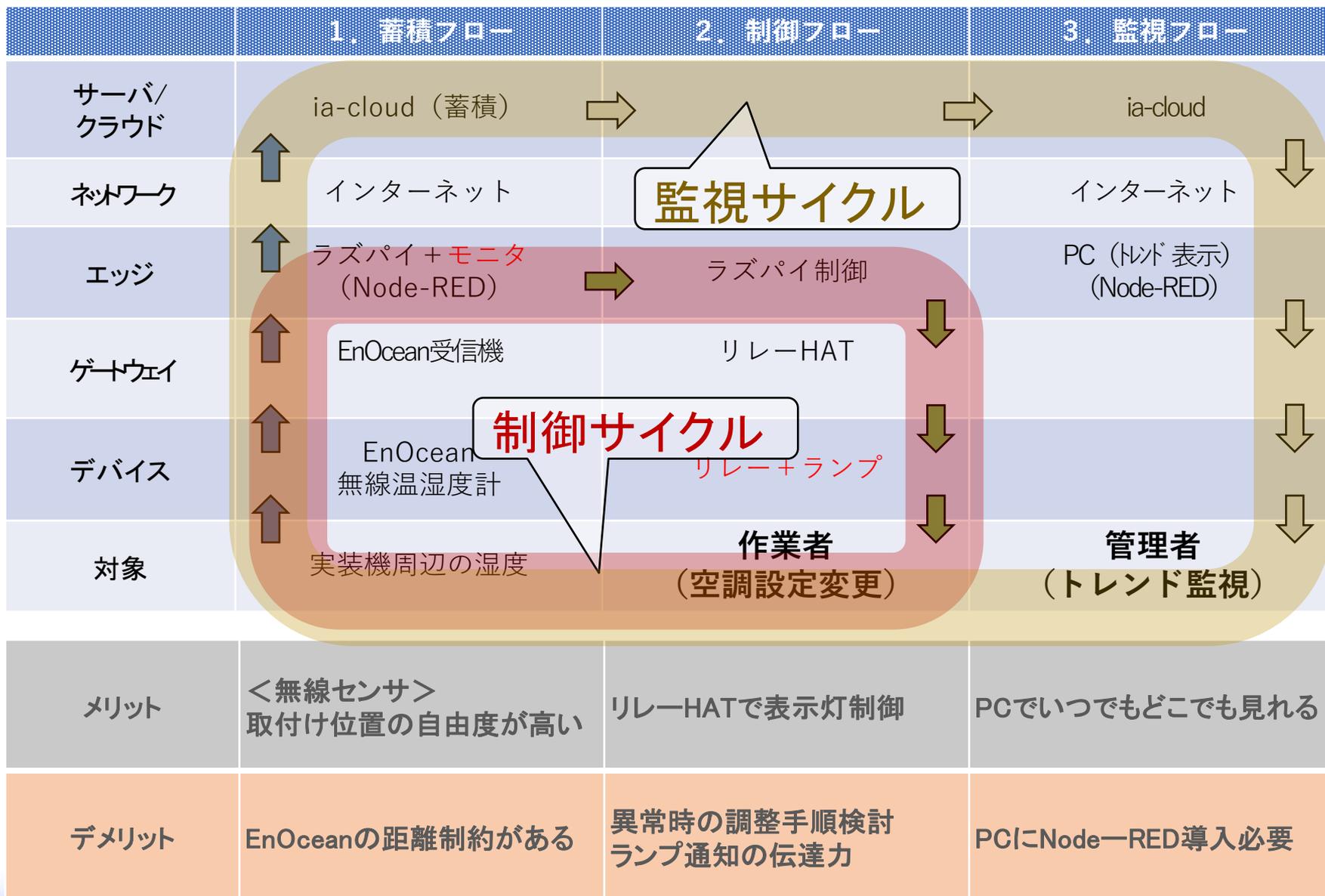
デジタル化定義書			
チーム	東京工場	メンバ	河井他2名
デジタル化テーマ	実装ライン湿度管理の自動化		
テーマの位置づけ(経営方針との関係)			
IoT自動化による業務プロセスの改革			
業務プロセスの現状 (ASIS)			
湿度が影響していると思われるチップ立ち不良 件未はんだ 件 (2020年10月～21年5月) 高速型実装機周辺の湿度が低いと極小チップの実装精度に影響する。そのため加湿器を設置し1日1回測定している。45%以上になるよう規定しているが40%以下まで下がることもある。異常値になったとき、作業者が気付かない、処置の方法が決まっていない。			
プロセスのあるべき姿(TOBE)			
実装エリアの湿度は、%以上90パーセント以下にコントロールして、湿度に起因する不良が発生しない。			
ギャップ(問題点)を改善するためのデジタル化課題			
リアルタイムで湿度を見える化し、異常警告に基づく空調機器の適切な操作で正常値を維持するとともにトレンドを蓄積監視する。			

課題のゴール 湿度に起因する不良が発生しない。				
改善を評価するための指標 (定量的な指標) 実際の湿度、% 湿度が起因する不良の発生件数 0%				
期待される効果 修正工数の削減 0h/年 0千円 湿度の測定 分×0日/年 2千円 1.4人/月				
●デジタル化のポイント				
<table border="1"> <tr> <td> <製品> SMD基板(車両、マイコン関係) </td> <td> <情報> 温度、湿度、時間の実測と蓄積、自動検査装置検査結果の取得と集計 </td> </tr> <tr> <td> <作業員> 実装ラインオペレータ、ラインリーダー </td> <td> <機械設備> 既存の加湿器、空調機をどのような手順で動かすか。 </td> </tr> </table>	<製品> SMD基板(車両、マイコン関係)	<情報> 温度、湿度、時間の実測と蓄積、自動検査装置検査結果の取得と集計	<作業員> 実装ラインオペレータ、ラインリーダー	<機械設備> 既存の加湿器、空調機をどのような手順で動かすか。
<製品> SMD基板(車両、マイコン関係)	<情報> 温度、湿度、時間の実測と蓄積、自動検査装置検査結果の取得と集計			
<作業員> 実装ラインオペレータ、ラインリーダー	<機械設備> 既存の加湿器、空調機をどのような手順で動かすか。			

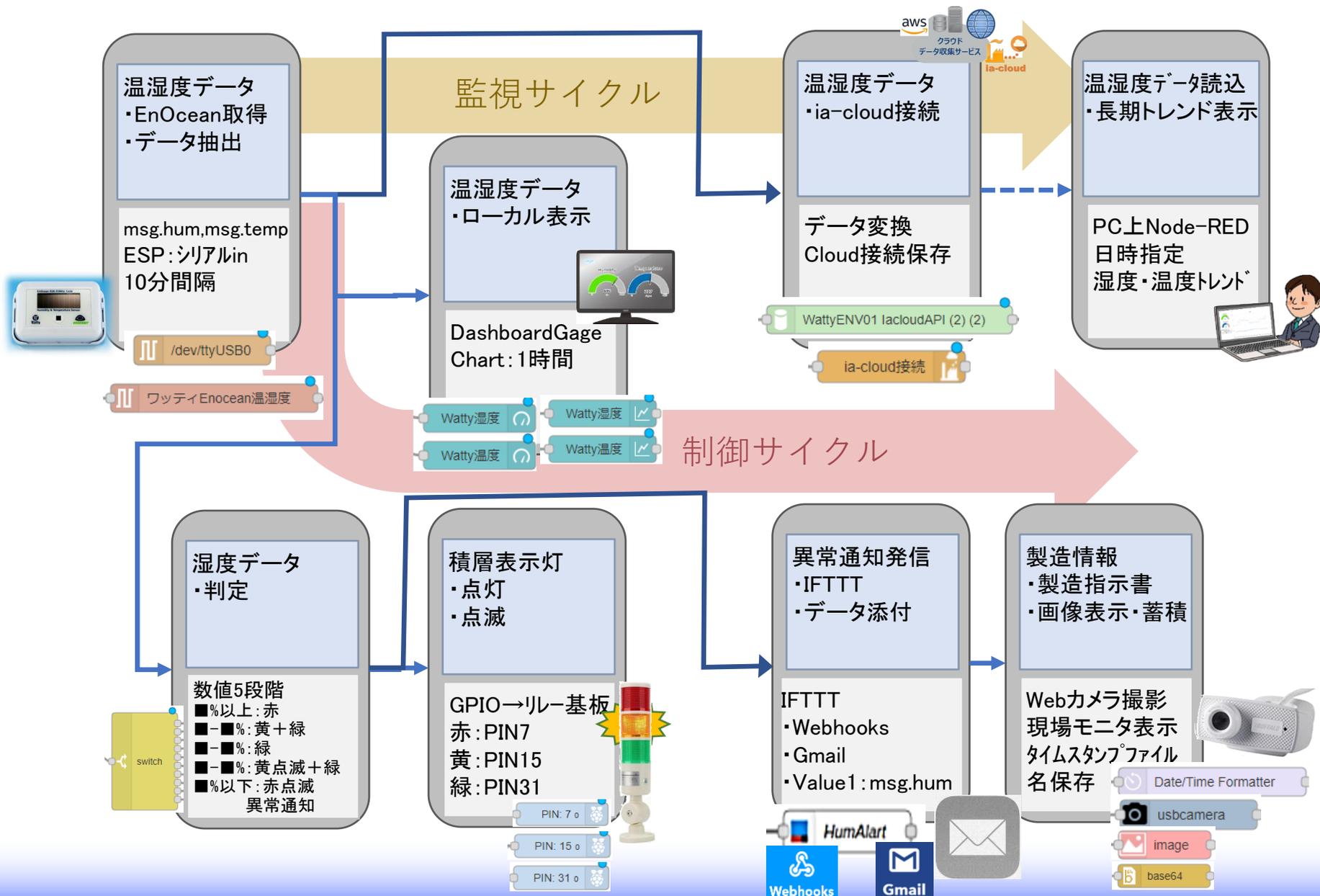
デジタル化サイクルの実現イメージ

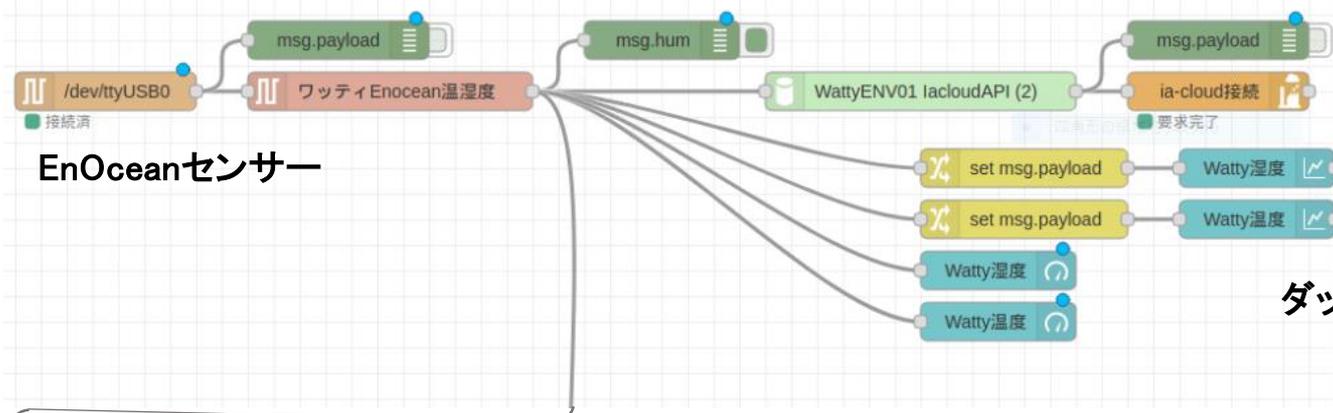


デジタル化サイクルの階層別構成



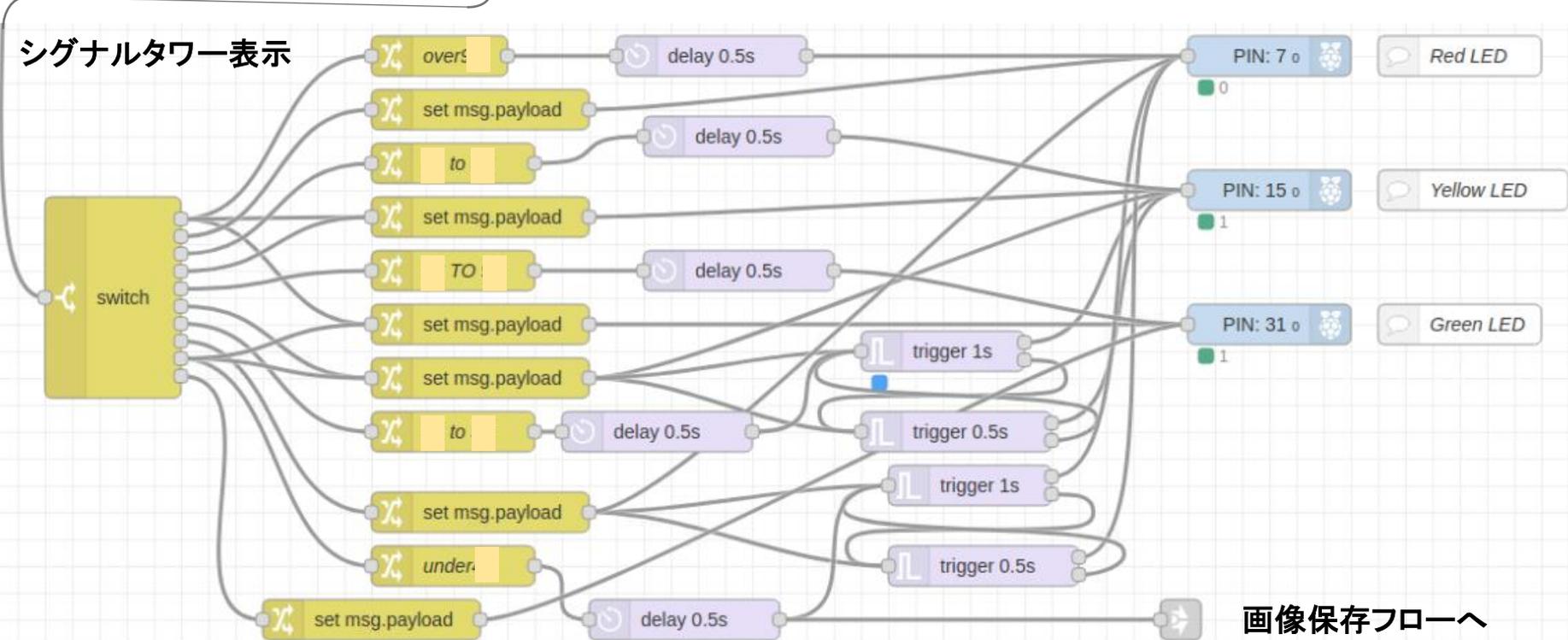
データフロー図と主なノードの選定





ia-cloudにアップ

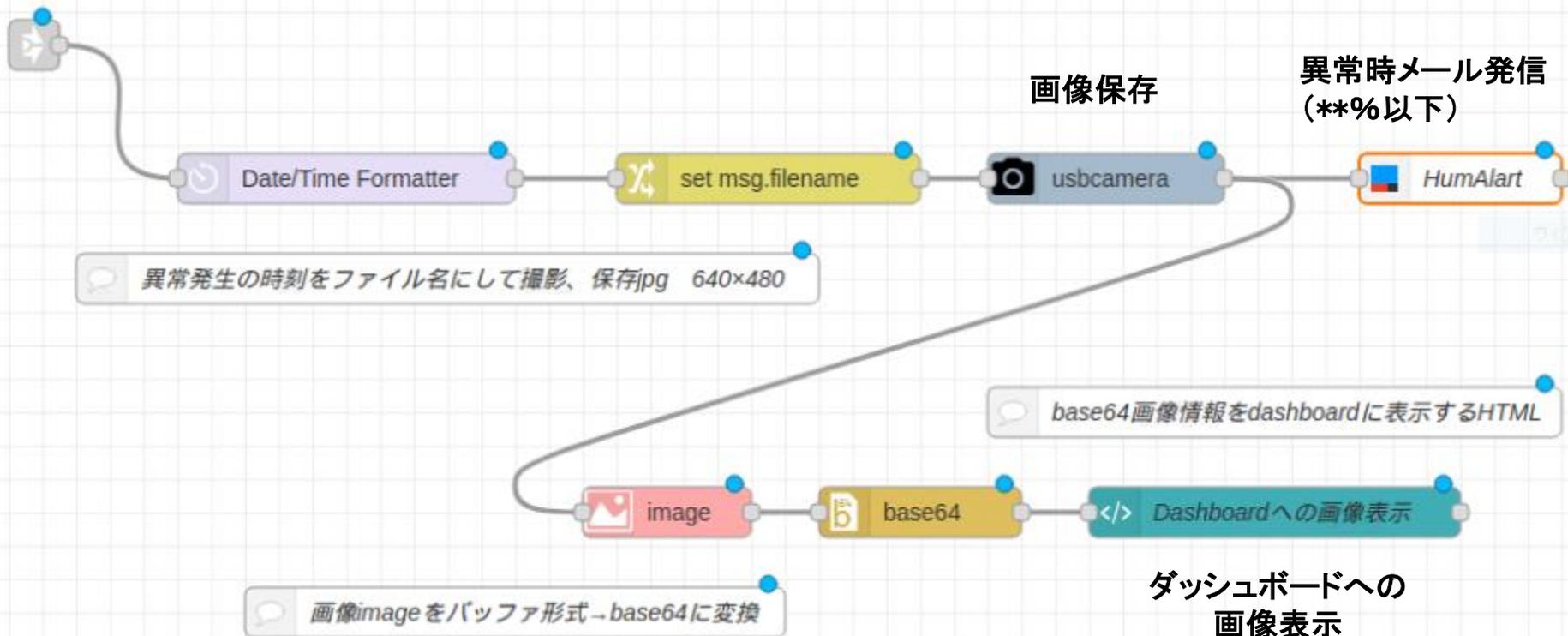
ダッシュボード表示



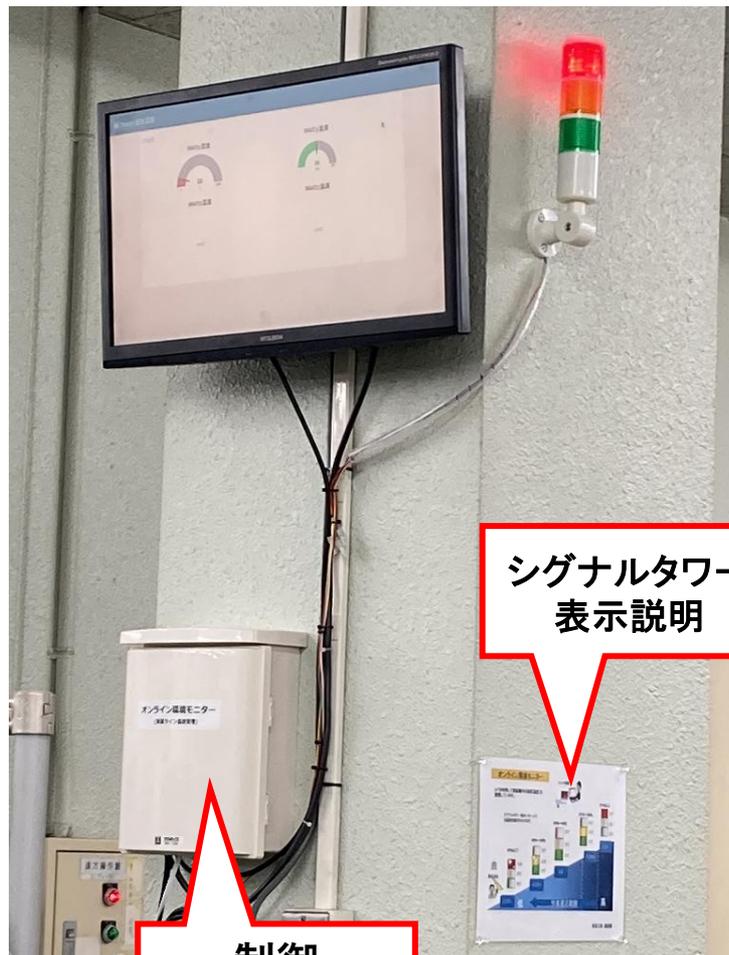
画像保存フローへ

画像保存フロー

前ページ(湿度45%以下)



製造現場のIoTトライアル エンジンア'sDIY



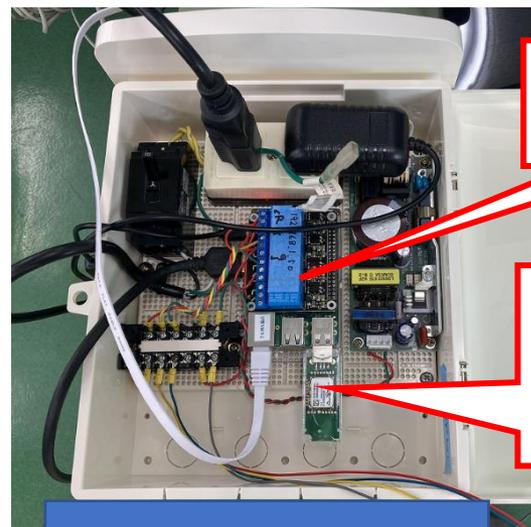
シグナルタワー
表示説明

制御
ボックス

SMDマウント上に設置した
EnOceanセンサー



Watty HYHU-1 温
湿度無線センサー



ラズパイ+
リレーボード

ROHM EnOcean
USB400J
受信用USB

制御ボックス内部

シグナルタワー点灯パターン



オンライン環境モニター

IoTを利用して実装機内の湿度(温度)を監視しています。

トレンド監視



シグナルタワー表示パターンでも湿度状態がわかります。

%以下



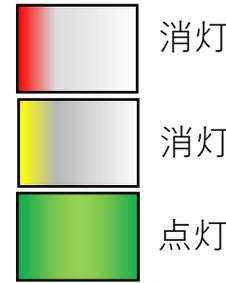
点滅
消灯
消灯

%~%



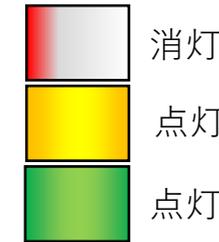
消灯
点滅
点灯

%~%



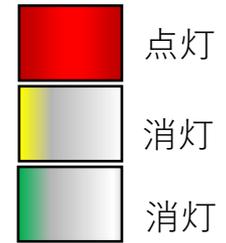
消灯
消灯
点灯

%~0%



消灯
点灯
点灯

%以上



点灯
消灯
消灯

異常通知



異常(低湿)

低

低湿警告

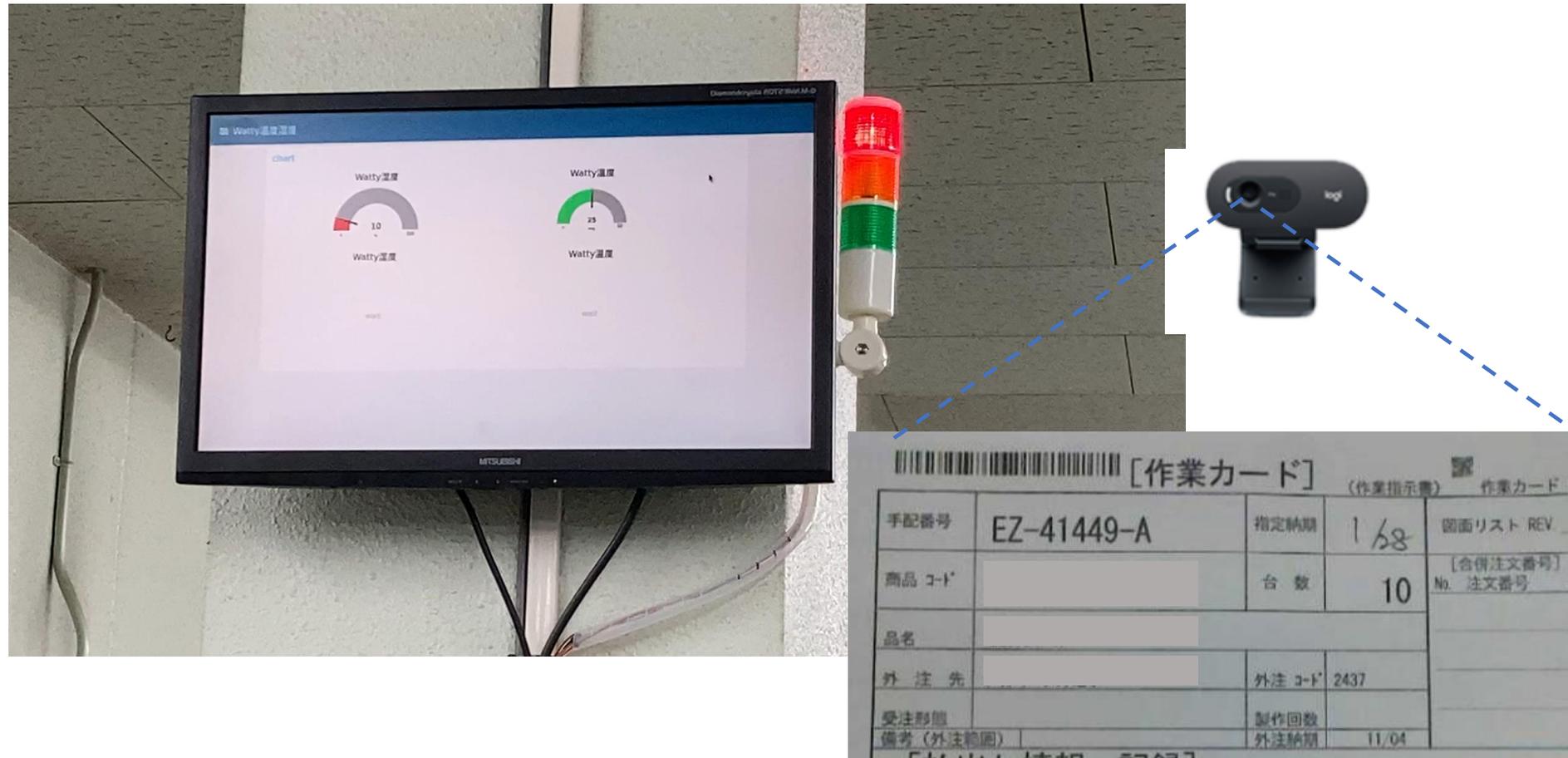
最適

多湿警告

異常(多湿)

作業適正範囲

高



異常時、作業指示書(手配番号)の撮影と画像記録を行い、該当ロットの検査工程を強化

異常通知メール



2021/10/21 (木) 14:12



The event named "HumidityAlam1" occurred on the Maker Webhooks service

宛先

実装者、管理者

What: **HumidityAlam1**

When: October 21, 2021 at 02:12PM

Extra Data: 40, , ,

湿度データ

PCによるトレンド遠隔監視画面

☰ gage

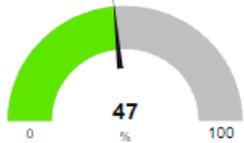
data

table

timeStamp	degree	%
2021-10-21T10:02:36+09:00	24.6	53
2021-10-21T10:12:38+09:00	24.4	54
2021-10-21T10:22:40+09:00	24.1	54
2021-10-21T10:32:42+09:00	24	54
2021-10-21T10:42:43+09:00	23.8	54
2021-10-21T10:52:45+09:00	23.8	52
2021-10-21T11:02:47+09:00	23.8	54
2021-10-21T11:12:49+09:00	23.9	54

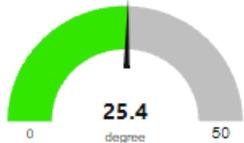
Gage

Humidity



47 %

Temperature



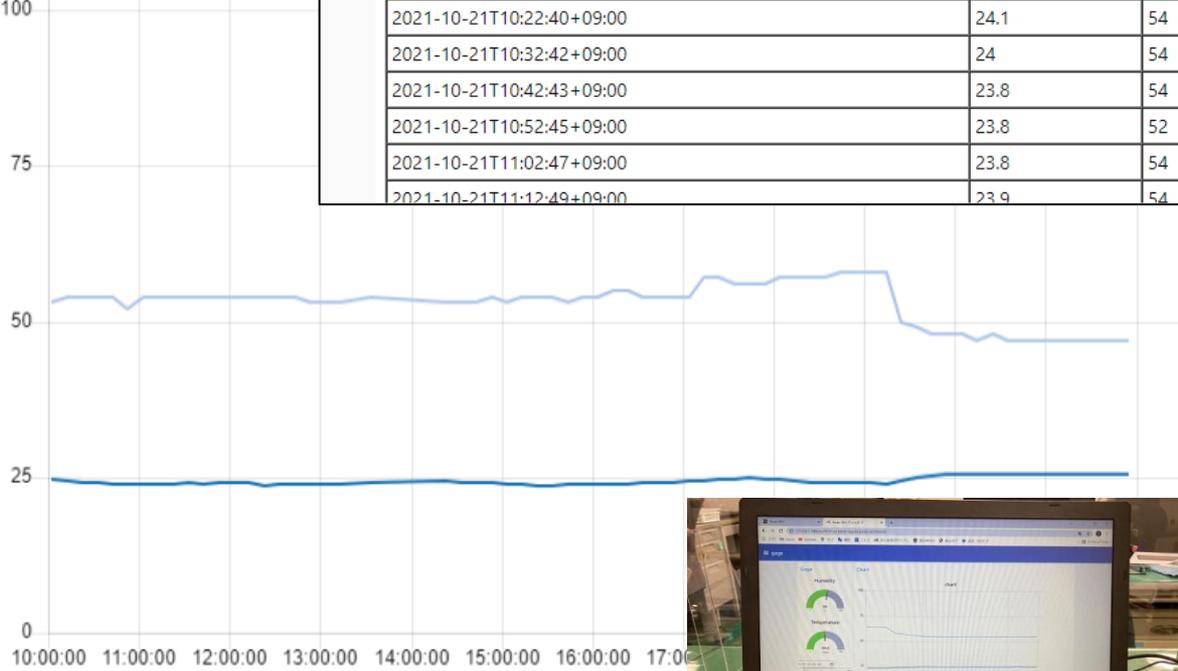
25.4 degree

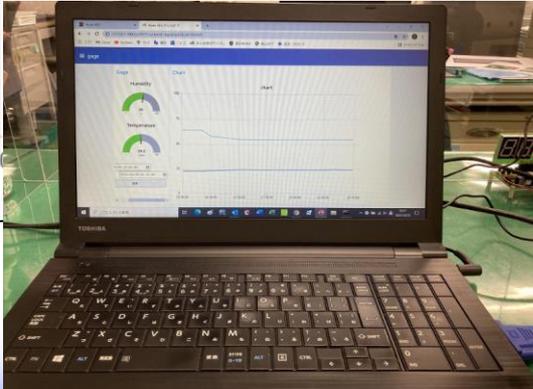
2021/10/21 09:59:59 🗑

~ 2021/10/21 22:00:00

更新

Chart





トライアルの効果

温湿度測定を自動化できた。

人による記録作業を無くすことが出来た。

湿度異常の発生を現場作業者が確実にキャッチできるようになった。

湿度が異常になったとき、異常が発生する可能性がある製品ロットを特定できるようになった。

該当ロットの検査工程を強化し、品質向上に繋げる仕組みを構築できる目途がついた。

今後の取組(課題)

空調機、加湿器での湿度コントロールの精度を向上させる。

空調機、加湿器の操作を自動化する。

実装エリア以外の温度、湿度の管理が必要な工程に取り入れ一括で管理する。

ご清聴ありがとうございました。