

# 平成29年度

# 中小企業等IoT導入促進補助金の事業成果



岐阜県商工労働部 産業技術課 I T利用促進室

# レガシープレス機のIoT武装で実現する画期的な稼働率向上システムの導入計画の策定

# 株式会社スザキ工業所

各務原市上戸町7-1-15 http://www.suzaki.bz/

### 課題

- ・プレス機の稼働率が約6割と低い。
- ・旧型プレス機の状態を発信する機器としては、メカ式生産カウンタと運転/停止を表示するシグナルタワーのみで、稼働率は手書きで記録。
- ・稼働状況の実績を、稼働率向上に役立てる仕組みがない。

### IoT導入により見込まれる効果

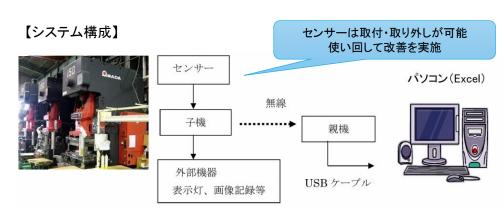
- ・設備稼働状況の見える化による問題点の洗い出し。
- ・停止原因の分析と対策による、生産性の向上。

### 事業内容

- ①手軽に使え、業務改善に繋がるIoTシステム計画の策定
  - ・現状のプレス機稼働状況の調査を基に、専門家による技術指導を受けて、 システムの仕様書を作成。
  - ・開発コンセプトは「制御やパソコンの専門的知識が無くてもすぐに使用できること」。

#### 【システム概要】

- ・簡易なセンサーをプレス機に取り付け、生産数、稼働状況、停止対応情報を パソコンに送信する。
- ・パソコンで受信したデータは、Excelシートで毎時1分毎に生産数と設備の稼働状況を表示し、視覚的に確認可能。
- ・測定したデータは、Excelデータとして保存可能。
- ・カメラと記録装置による、停止直前の状態と普及状態の自動記録もオプション機能として想定として想定。



#### 【パソコン画面】



生産数:1分毎にポイントグラフで表示

稼働状況:生産準備、稼働、停止、停止対応を

帯グラフで色分け表示

停止対応: 手入力した停止対応を帯グラフで表示

# 工場管理のIoTで広がるスマート工場実現への構築計画策定

# 株式会社富信

岐阜県加茂郡八百津町野上1605番地20 http://www.tomishin.co.jp

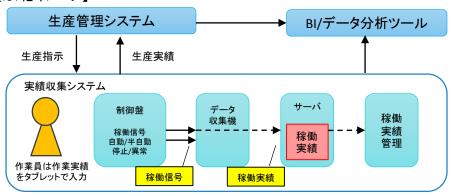
### 課題

- ・現状の工程管理システムでは、作業担当者がPCへ手入力するため、リアルタイムな情報収集ではなく、結果的な情報の蓄積となっている。
- ・社内を流動する製品が多く、置き場を決めて工程流動のルート化をしているが、単製品を探す手間や置き間違え・紛失といった時間的ロス・紛失による損失が発生している。

# 事業内容

- ①スマート工場実現にかかる事業実施計画の策定
  - ・専門家に向上を実際に見てもらい、解決すべき課題を収集し、さらに課題それぞれについてより細分化した課題の抽出及び解決方法を検討した。
- ・loTを活用した課題解決方法の提案や、使用する機器の実験等も含めて実施することで、導入すべきITシステム、ハードなどの計画を立てることができた。

#### 【IoT化イメージ】



# IoT導入により見込まれる効果

- ・加工設備の稼働・異常・停止や進捗状況の見える化
- ・停止時間や異常の原因を把握することにより、生産計画の変更にカイゼンを 繋げる。
- ・人や設備の効率的生産の立案。集めたデータのAI分析による付加価値創出

#### 【データ収集方式】

- ①センサー及び表示板による生産設備データ収集 収集するデータ:生産個数、サイクルタイム、停止時刻(時間)、ラインの異常
- ②BLEによる現品在庫管理
  - ・現品票にBLE発信機を付けて管理。発信信号にて、現品票を識別。
- ③機械設備に付属のシーケンサーからの設備稼働データ収集 収集するデータ:ショット数、回転数、スタート時間、ストップ時間等





光センサー

BLE発信機

シーケンサー

#### 【IoT化への対応】

- (1)IoT化に対応した、新たな機能を持つ生産管理システムへのレベルアップ
- ②実績収集システムの構築
- ③自社主導型でのシステム導入

# 新作掛け軸における共同開発システムの確立

# 株式会社偕拓堂アート

本巣市宗慶593番地の1の1 http://kaitakudo.co.jp/

### 課題

- ・デザイナー(海外アーティスト)のイメージと合致した掛け軸を制作できるよう、 先方に裂地の反物を持ち込んだり、工場に作品を持ち込んで貰って打ち合わ せを行うため、出張に係る交通費、宿泊費等の経費や時間がかかる。
- 製作期間が長期化するため、事業展開が難しい。

# IoT導入により見込まれる効果

- 新たなデザイナーと共同した商品開発による事業拡大
- ・出張経費の削減と作品制作サイクルの短期化
- ・小売店舗や取引先小売店舗における簡易表具表示システム活用

### 事業内容

- ①簡易表具表示システム導入計画の策定
  - ・インターネットを介してデザイナーと打ち合わせ、共同商品開発を行え、商品 を購入した客やページを見た方の反応や意見を取り組むシステムとする。
  - ・システムの確立により、海外など遠隔地にいる者同士での打ち合わせが可能となり、新たなデザイナーと共同した商品開発による事業拡大、出張等経費と制作日数の大幅な削減が見込める。
  - ・導入計画策定に際し、試作システムを開発した。

#### 【SNSによる情報発信】





#### 【試作システム】





#### 【システム概要】

・作品画像、作品寸法、総丈、柱寸法、軸先、裂地の選択により、掛け軸の仕上がりイメージが確認できる。

# 営業データ生成から始める生き残るためのIoT

# 株式会社マキムラ

岐阜県岐阜市加納天神町2丁目26番地 http://www.makimura.net/

#### 課題

- ・岐阜倉庫は、SKU在庫管理は、従業員が倉庫で目視確認するに留まり、システム管理が出来ていない。
- ・在庫の問い合わせに対し、従業員が倉庫に足を運んで目視確認を行っており、回答までに時間がかかる。
- ・このため、商品の販売機会を損失している。 ※SKU:Stock Keeping Unitの略。商品識別の最小単位をいう。

# 事業内容

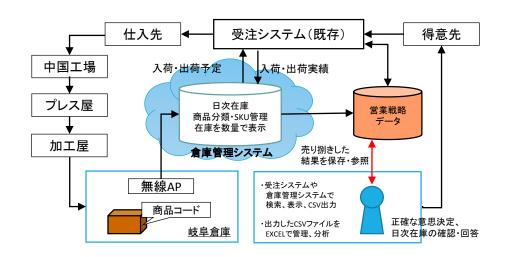
- ①倉庫管理システム導入による在庫の日次管理と可視化
  - ・商品コードに実販売に影響するSKU情報(色、サイズ)を加えた情報のバーコードをハンディーターミナルで読取り、システムに実績として登録することで、日次管理を実現した。
  - ・顧客等からの問い合わせに必要な在庫情報等をシステムで検索、表示できるシステムを構築し、倉庫に赴くことなく、日次在庫の確認と回答が可能になった。必要に応じてCSVファイルで出力、EXCELで分析し、商品の在庫状況を可視化できる。
  - ②ベテランの意思決定等をデータ化
  - ・日次在庫の情報を基に、商品の色切れ、サイズ切れの補充発注を行うのか、補充せずに売り捌くのかを的確に判断し、判断した結果を既存の受注システムに保存し、営業データとして蓄積する。

# IoT導入による効果

- ・商品の分類、商品のSKU在庫の日時管理、可視化を実現した。
- ・在庫の問い合わせに対し、目視確認することなく、システムにより日次在庫 数の確認と回答が可能となり、目視確認する作業時間が短縮された。
- ・販売機会損失を防ぐ指標を整備し、ベテランの意思決定や対応を営業戦略 データ化し、経験の浅い者でも的確な判断が出来るようになる(実施予定)

#### ③営業戦略データの分析・活用

・蓄積したデータを元に、営業戦略データを分析することで、販売機会損失 を防ぐ指標を整備し、経験の浅い者でも的確な判断を可能とする。



# 検査不適合品のリアルタイム監視・工程再投入の統制による生産性向上事業

# 株式会社大野ナイフ製作所

岐阜県関市下有知4164-1 http://www.onoknife.com

#### 課題

- ・社内検査の不適合品の発生率が高い(約25%)
- ・検査不適合品を月末まで仕掛在庫として保管した後、月末に不適合の原 因別に仕分けを行い、原因元の工程に再投入しているため、仕掛在庫、リー ドタイム、仕分作業に係る人件費が余分に発生する。
- ・原因仕分けの遅れにより、不適合品を防ぐために必要な加工作業の修正指 示が遅くなる。

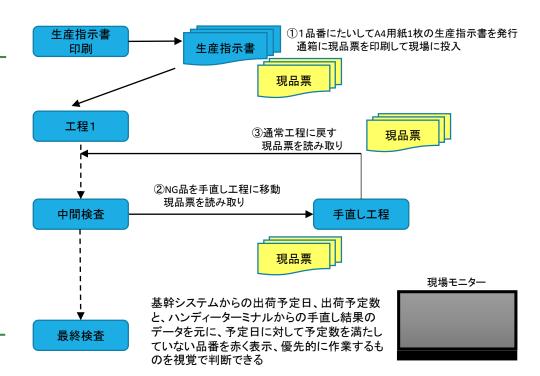
# 事業内容

- ①保留品管理システムの導入によるリアルタイム監視、工程再投入
- ・現品票、持出し用現品票(バーコード)による手直し工程間の移動と手直し 実績を手書きからハンディターミナルによる入力とすることで、転記ミス、タ イムラグ、2度入力による工程無駄を削減
- ・手直し品(検査不適合品)、工程戻りの仕掛在庫数の把握とロット番号を明確化し、正常に工程が進んでいる物と、手直し品の物の工程の所在と総仕掛数を確認可能とした。
- ・中間検査、最終検査工程における保留品(手直し待ち)の数量と手直し工程に投入された数量を不具合要因ごとに大型モニタに表示することで、 出荷予定数に対する不足数の差異をビジュアル化
- ・作業の優先度を現場レベルでも素早く判断
- ②不適合原因の傾向分析と対策
  - ・蓄積したデータを基に、製品型品番毎の不適合原因を分析し、対策を検討

### IoT導入による効果

保留品管理システムの導入により、月末仕掛在庫が減少した。下記の目標値 を達成するため、改善を進める。

- ・月末仕掛在庫の削減 25%→2.5%
- ・1本当たりの最大リードタイムの削減 120日→90日
- ・仕分け作業にあたる人数、時間、平均時間賃金の削減
- ・不適合品発生率の削減



# IoTを用いた品質情報可視化による、 継続的に製品品質を維持・改善する新しいマネジメントシステムの開発

# カイインダストリーズ株式会社

岐阜県関市小屋名1110 http://www.kai-group.com/global/

### 課題

- ・従来、品質記録は紙ベースの書式を用いて運用しており、リアルタイムに品 質情報をチェックできず、バラツキの管理が困難。
- ・品質の情報をチェックできず、用紙に書いた情報をエクセルに入力する必要 があり、現状分析に多くの工数がかかる。

### IoT導入による効果

- ・品質検査データを専用サーバで集中管理し、各工程へ品質トレンド情報を フィードバックできるようになった。
- ・システム導入を導入したことによって不良率が約6%改善した。
- 品質に関する情報を容易に入手することが出来るようになり、品質改善に必 要な情報を短時間で行うことが出来るようになった。

# 事業内容

- (1)品質管理システムの構築による品質情報の見える化
- 品質検査記録を電子化し、品質改善を推進するマネジメントシステムを構築。
- ・システムの構築により、パソコン、タブレットで入力した品質情報をサーバー でデータ管理し、品質の判定結果を作業者へ瞬時にフィードバックする。
- ●システム運用の流れ
- ①検査記録の電子化
  - ・タブレット端末による入力
- ・測定器からのデータ抽出



- ③調整作業
  - ・規格中央値を狙って設備を調整
  - ・調整は手順書に従い 作業者による作業バラつきを無くす
- ②検査結果の表示・判定
  - ④トレンドグラフの表示
    - ・担当者・管理者がチェックし、 改善活動のデータとして活用



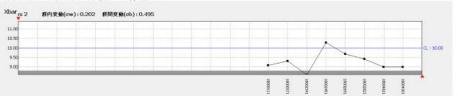
#### ②品質データに基づいた品質改善活動の実施

- 管理図で表示された品質情報を基に、品質の傾向管理を実施。
- ・あらかじめ設定した閾値を超えると生産担当者へ調整指示が出され、生産 担当者が決められた手順に沿って製品規格の中央値を目指し設備の調整 を行えるようになった。

導入したシステム (右図)



3段刃付けのそれぞれの角度 1研 ①AB



管理図画面

# 3Dスキャナー及びIoTを活用した、高精度・短納期の鋳造型製造の実現

# エムズ・ワークス株式会社

岐阜県岐阜市岩滝西2丁目97番地

#### 課題

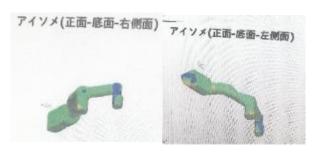
- ・手作業で採寸を行うため、精度が荒く、1ミリ単位の誤差が生じる。
- ・採寸データを元に加工用のCAD/CAMデータを作成するため、納期が長期化している。
- ・成果物と加工データとの差異を確認できていない。
- ・標準工数を上回る工数を要することが多いが、どの工程で遅れが発生しているのか特定できていない。

# 事業内容

- ①3Dスキャナー導入による製品の高精度化
- ・手作業での採寸から3Dスキャナーでの採寸に変更したことで、3Dスキャナーで取り込んだデータを元にCAD/CAMデータを作成できるため、図面作成までの期間が短縮された。
- ・加工後の鋳型を再度3Dスキャンすることにより、データとの差異を比較ソフトウェアを用いて確認することができるため、精度向上につなげることができた。



作成後の鋳造型と採寸用の鋳造型



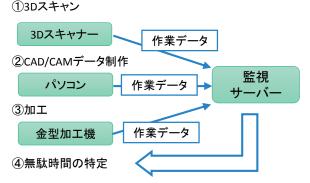
比較画像(色がついている部分が差異)

### IoT導入による効果

- ・3Dスキャナーの導入により、誤差1ミリ程度から0.1ミリ以内に精度が向上した。
- ・設備の稼働状況を正確に把握し、管理を行うことで、短納期受注を行えるようになった(導入前:30日以上→導入後:7日以内に改善)

#### ②稼働状況の監視、分析による短納期化

- ・設備稼働状況を調査したところ、3Dスキャン~CAD作成時間の半分以上が 手すき時間や他作業時間であることが明らかになった。
- ・要因は、設計図なしの型製造は、採寸に時間がかかることを鑑み、納期に 余裕をもって受注し、他の短納期の加工を優先したためであった。
- ・このため、設備稼働状況を正確に管理することにより短納期受注を可能とした。



- ①3Dスキャナー及び金型加工機に センサーを設置
- ②CAD/CAMデータ制作に費やす工 数を吸い出す仕組みを構築
- ③ ①と②によって得られるデータを 監視サーバーに集計し、稼働状 況をリアルタイムに確認できるシ ステムを構築
- ④モニターに結果を表示

# ウェアラブル端末(FEELythm)活用による安全マネジメントシステムの導入

# 株式会社エスラインギフ

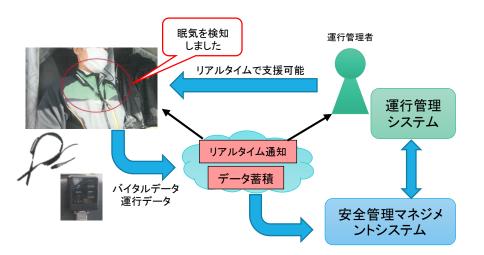
岐阜県羽島郡岐南町4-68 http://sline.co.jp/sline\_gifu/

#### 課題

- ・ドライバーの健康状態に起因する事故の軽減、及び目に見えないドライバー の健康管理の「見える化」
- ・事故以前のヒヤリハットや不安全状態の削減による安全対策とコスト削減
- ・ドライバーの負荷、疲労度の推定による勤務環境や生活等の改善による働き方改革と安心・安全の提供

# 事業内容

- ①バイタル情報収集によるドライバー状態の見える化
  - ・ウェアラブル端末により、ドライバーの状態(眠気)をリアルタイムで検知し、 データをクラウドに蓄積。
  - ・運行管理システムと連携することで、ドライバーの状態をリアルタイムで把握し、支援することができる。



# IoT導入による効果

- ・道中休憩後はバイタル低下が少なくなることが分かり、休憩の必要性が確認 された。
- ・バイタル情報と運行管理情報の突合により、各ドライバーの特性が判明した。

#### ②安全管理マネジメントの実現

- ・ウェアラブル端末で得られるドライバーのバイタル情報から、データ測定/分析/改善のPDCAサイクルを回して効果を測定。
- ・ドライバーと運行管理者双方に有効な運行マネジメントを実現する。

	データ測定	分析	改善	効果測定
基本	[FEELythm] 眠気検知記録 [運行管理] 作業記録(荷積、荷卸、走行、休憩) 車両情報(車速、位置、急加減速旋回) 道路種別(高速、一般道)	■個人特性を分析 時間軸による分析と 運行管理情報を突き 合わせ、眠気/漫然状態が多くなる時間帯ま たは作業や環境との 関係を分析	分析によって抽出した個人特性を基に改善案を策定 ・休憩取得タイミング、休憩時間の長さ・疲労の影響が出やすいタイミングでの連絡	継続的に測定したデータで改善策による効果を測定 ・眠気検知頻度の推移・急減速発生頻度の推移・急減速発生頻度の推移・事故件数の推移
応用	[運行管理] 車両情報(燃費)	-	-	・眠気/漫然状態の改善によって波状運転が低減し、燃費改善につながったか
	[健康データ] 睡眠時間 血圧、体温等	■健康状態と眠気の 相関関係 健康データ記録と眠 気/漫然状態の派生頻 度の相関関係を記録	相関関係が類推できる場合には、改善指導 ・睡眠時間確保・受診等、医療相談	健康データ改善が図れた場合には、眠気/漫然状態の改善状況との相関を分析して効果測定

# ビックデータを活用した、他に類のない革新的配食事業

# **社会福祉法人新生会**

岐阜県揖斐郡池田町本郷1501 http://www.sun-village.jp/

#### 課題

- ・利用者情報を紙で管理しているため、利用者の増加により管理が煩雑となり、 情報の活用も十分にできていない。
- ・配食予定表の作成に時間がかかる。
- 変更連絡の伝達漏れ、配達ミスによる誤配が発生している。
- ・日によって配達ルートが変わるため、効率的なコース指示が出来ていない。 また、急に配達員が変更した際、伝達が上手くいかず、配達に時間がかかる。

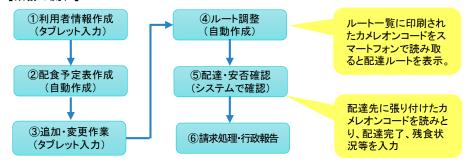
# IoT導入による効果

- ・手作業で行っていた配食コースの作成、ルート選択、配達時のモニタリング など、それぞれの情報が一元的に管理できる仕組みが構築された。
- ・システムの導入により、配食予定表や配食コースが自動的に作成されるようになったため、常勤職員換算で0.6名分の人員削減効果があった。
- ・変更連絡の伝達漏れが減少した。

# 事業内容

- ①管理システムの導入による事務効率化
- ・管理ソフトの導入により、配食コースの自動作成、利用者の顧客管理、情報 申し送り作業が端末上で可能になった。
- ・配達業務にカメレオンコード(※)を導入し、専用の端末にて利用者宅の配達状況を読み取ることで、配食完了や安否確認が出来るようになった。
- ・利用者より変更依頼があった時は、本部で予定表をメンテナンスすることで、 自動的に担当者へもメールで共有され、伝達漏れを防ぐことができる。

#### 【業務の流れ】



#### ②収集データの分析・活用

- ・システム導入により収集したデータは、下記の活用を検討。
- ・更なるサービス向上に繋げていく。

収集データ	活用	
配達時刻	管理者による遠隔での、配達状況確認 配達最適ルート分析	
配食時のデータ(担当者、利用者、ルート、 食形態、誤配食)	配達ルート支援、誤配の原因分析	
利用者健康管理情報(配達時健康情報、 残食)	利用者の健康管理、関係機関との情報共有 利用者の家族への情報発信	
利用者実績	請求システムへのデータ連携、利用者のニーズ動 向調査	

#### ※カメレオンコード・・・

シアン・マゼンダ・イエロー・ブラック(CMYK)を使った 高速・高精度の複数認識が可能な次世代カラー バーコードのこと。



# スマートフォン連動水栓金具の開発

# 株式会社水牛活製作所

岐阜県山県市東深瀬94-2 https://www.mizsei.co.jp/

#### 課題

- ・当社が開発した「盗水防止水栓」は、カギの持ち運びが不要で、また任意の 暗証番号に変更することも可能であることから、高付加価値な製品として各 方面から高い評価を受けた。
- ・しかし、屋外という過酷な環境下での使用であり、物理的な不具合が多いこと、また暗証番号を忘れてしまった際の対応などの課題があった。

# 事業内容

### ①プロトタイプの開発

- ・「盗難防止水栓」の利便性の向上、IoT技術による顧客のアフターフォロー の強化とビックデータ化を行うため、通信機能を搭載した次世代商品のプロトタイプを開発した。
- ・また、ハードウェアと連動するアプリケーションの開発を行った。画面に表示された「OPEN/CLOSE」ボタンを押すことで、水栓が使用可能になる。

### さらに発展



当社の盗水防止水栓

#### 【メリット】

- ・鍵の持ち運びが不要
- ・任意で暗証番号を変更できる。

#### 【デメリット】

- ・番号を忘れてしまうと開錠できなくなる。
- ・物理的な不具合が多い。(精密機械が露出しているため。
- ・二口水栓に対応できない。

# IoT導入による効果

将来的には、下記の機能を想定している。

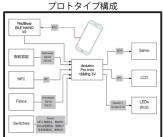
- ・個別スマートフォンのID判別により、誰が・いつ・どれだけ使用したか、水栓の管理者が把握できる。
- ・吐水状態で一定の流量で通水することで、使用水量のデータの取得・送信が可能になる。
- ・設置日や最終使用日を記録し、消耗品の交換や定期的なメンテナンスなど をユーザに通知する。

#### ②スマートフォン連動水枠の特徴

IoT機器で主流となっているWi-Fi ではなく、BLEによる通信方式を 採用することで、屋外環境かつ市 販の電池でも、1年以上の動作 が可能。

またBLE通信以外の解錠方法も 複数備えた。

【BLE やその他の解錠方法の例】



通信により解錠操作を行うことで、機械 的な露出が減り、屋外環境での長期間 の使用に耐える耐久性を得た。

止水位置が必ず正面に来るよう固定化。定位置で止水することで、吐水状態をセンサーで検知できるようになった。また、2方向吐水の水栓でありながら、1個のハンドルで操作が可能。

スマートフォンと通信することで、水栓の閉め忘れや、冬期 の水抜きなどユーザへの注意 喚起情報の発信が可能。

# 

株式会社あづペットクリニック

岐阜県大垣市郭町東2-27 http://www.az-pet.com/

### 課題

- ・マイクロチップは、動物の所在を明らかにするものではなく、発見された時に 誰の所属かを示すだけもの。マイクロチップでは、行方不明になったペットを 捜索できない。
- ・既存のGPSを内蔵した捜索機器は、電源をバッテリーに頼っており、いつ起こるか分からない家出や震災に対応することが難しい。

# IoT導入による効果

- ・充電の必要がない位置検出端末を試作することができた。
- ・今後、本サービスの提供に向け、更なる実装実験、データ取りを行い、機能的・器質的機能の追加を行う。また、量産化を想定し、デザイン重視の商品化を検討する。

# 事業内容

- ①かんたん位置検出システム基本仕様書の作成
  - ・位置検出端末はNTTドコモが提供する端末を使用することとし、太陽光発電パネルの機能や、愛犬装着用首輪・子供用ランドセル装着用、お年寄り用腕輪の3種類の基本仕様について、仕様書を作成した。

# 

ログイン後検索画面



検索結果画面



検索履歴画面

#### ②発電ユニット付位置検出端末の試作

- ・使用する発電パネルの調査、選定を行い、発電パネルと位置検出端末の 接続方法について検討を経て、システム用端末を試作した。
- ・発電パネルからの電力送電、電池への発電による充電の電圧の確保、消費電力に対して充電電力が上回ることを確認し、基礎実験を終了した。
- ・今後、実証実験・ロードテストを実施する。

#### 【試作した端末】



愛犬装着用首輪



子供ランドセル装着用



お年寄り装着用腕輪

# 産業用途向けトウプリプレグ製造事業生産出荷管理システムの構築

# ミズノテクニクス株式会社

岐阜県養老郡養老町高田307-5 http://www.mizuno-technics.co.jp/

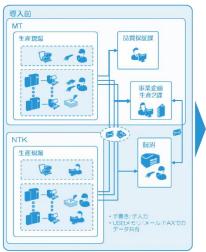
### 課題

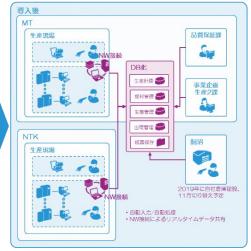
- ・手書き、手入力によるヒューマンエラー(生産記録票等の記入ミス、QRラベルのファイル選択ミス)
- ・生産記録データの多元管理(紙、Excel)
- ・HSデータの収集が手動のため、出荷判定が生産直後に実施できず、冷凍庫保存した後に不合格、保留品の仕分けが必要。
- ・生産量10倍に対応するため、作業の自動化が必要。

# 事業内容

#### ①生産システムの構築

- NW構築 … 各事業所をセキュアなNWで接続し、情報のリアルタイム共有を実現
- DB構築 … 部材/生産/出荷記録を設備システムやハンディーターミナルから自動登録
- 自動処理 … 部材発注タイミングの自動通知、台帳/帳票の自動生成、生産直後の自動出荷判定





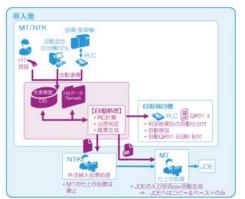
NTKはニットク、飼沼は物流業務の委託先で、TPPの冷凍輸送と保管、最終出荷業務を担当している。 MT、NTK、飼沼が、ネットワーク(NW)で接続し、各情報をDBで共有することで管理業務の迅速化と効率化を実現する。

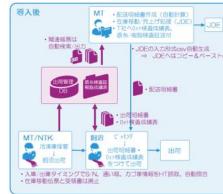
# IoT導入による効果

- ・作業品質の向上、ロスコスト抑制に繋がった。
- 精算直後に出荷判定、仕分けが可能となり、納期短縮に貢献した。
- ・必要な時に必要なデータを抽出でき、取引先からの品質調査にも迅速に対応可能になった。
- データベースと生産設備の連携で生産工程の自動化を実現する。

#### ②生産・出荷の見える化

- ・データベース化による生産記録、出荷情報の一元管理を実現
- ・HTやPLCからのデータ自動登録、自動梱包機でのQRラベル自動貼付、生産直後の自動 出荷判定、出庫/入庫情報の自動照合、出荷に関わる書類の自動生成が可能になった。





生産管理システム

出荷管理システム

※トウ・プリプレグ・・・炭素繊維やガラス繊維に樹脂を含浸させた強化プラスティック成形材料のこと。従来の材料と比較して、高い破壊強度と疲労強度を持つ。