

e-F@ctory

e-F@ctoryによる

製造現場データの見える化・

分析への挑戦

お口の恋人

LOTTE



業種 菓子、アイスクリームなどの製造および販売、
ゴルフ場経営、ホテル経営

生産品目 チューインガム、チョコレート、キャンディ、ビスケット、
アイスクリーム

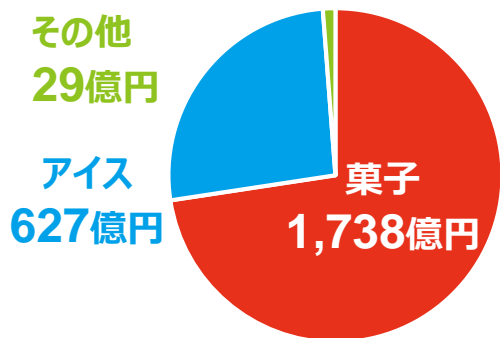
創業 1948年6月

本社 東京都新宿区

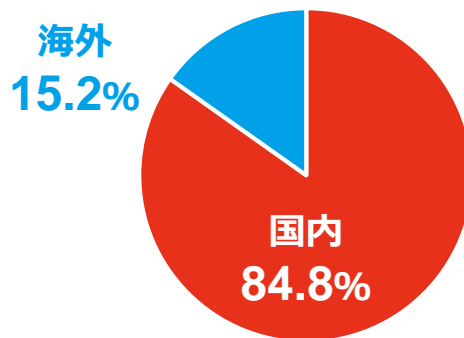
業績 2021年度売上高 2,395億円



カテゴリ別売上高



国内・海外別 売上高比率



浦和工場は、1964年に誕生し、板チョコを中心に「パイの実」や「コアラのマーチ」などのチョコレート菓子や雪見だいふく、爽、クーリッシュなどのアイスクリームを製造する、日本有数の生産規模を誇る菓子工場です。研究拠点としてのロッテ中央研究所も併設しています。

従業員数 約800人

敷地総面積 約129,000m²

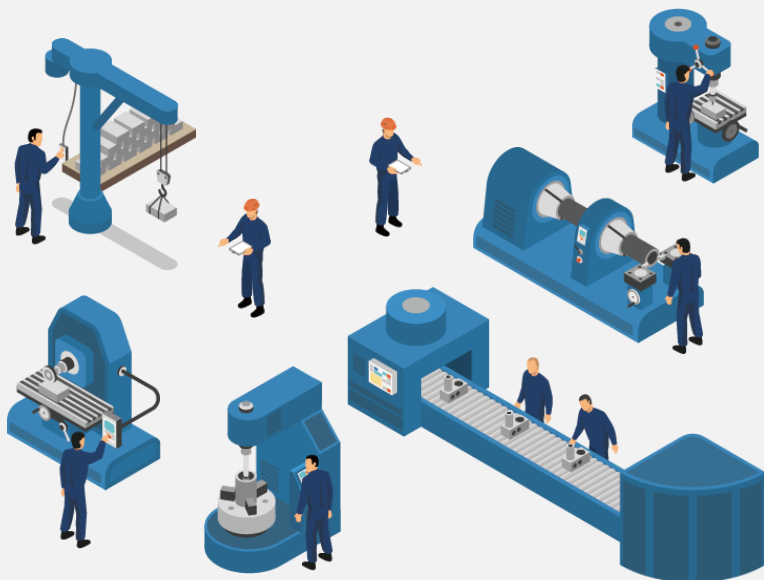
主な製造品 ガーナミルクチョコ、パイの実、コアラのマーチ、クランキー、トッポ、爽、モナ王、クーリッシュ、雪見だいふく他



雪見だいふく製造ラインにてe-F@ctoryを導入

工業製品工場の場合

各工程ごとの管理



食品工場の場合

連続するプロセス間を一連で管理



**連続する全プロセス間を一連で管理することが可能な
ソリューションの導入を目指す**

課題

品質向上

トラブルが発生する要因や判定のルール化がされておらず、人の勘や経験に頼っていた。

稼働率向上

機械異常等によりラインが停止することがあり、その間生産が止まっていた。トラブル対応に人手と時間を要していた。

背景

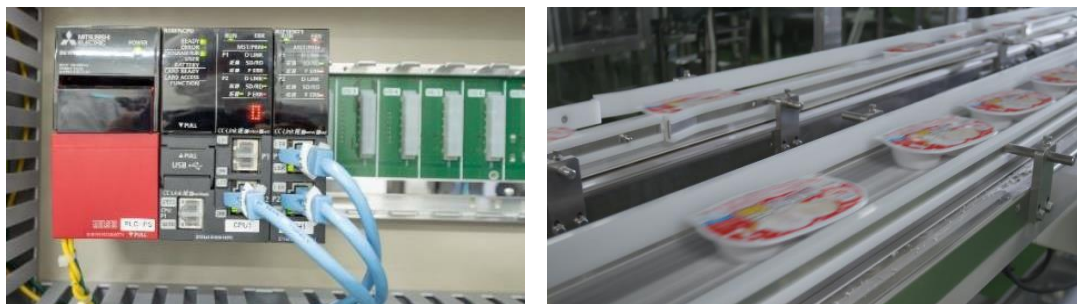
スマート工場化の
推進

IoTやAIの技術が進歩し、スマート工場化を積極的に導入する経営方針が示された。これをチャンスと捉え具体的な導入検討を開始

**生産状況をリアルタイムに可視化し、
見える化したデータを品質・稼働率向上に活用したい。**

様々な工程で三菱電機FA製品を活用

シーケンサ（MELSEC）



ライン全体の**制御**及び各工程の**データ**を収集

サーボモータ・サーボアンプ^o（MELSERVO）



精密作業位置決め

インバータ（FREQROL）



ポンプ・コンベア制御

表示器（GOT）



見える化と制御

重視した点

- **ITとFAデータの連携が容易にできる**システムを導入したい
- **リアルタイムデータ診断が可能**なシステムを導入したい
- **将来的な機能向上や拡張性**を視野に入れてシステムを構築したい
- **製造業への知見に基づいたデータの活用方法**の提案をしてほしい



FA-IT統合ソリューションe-F@ctoryを採用



アイス・餅仕込み

包餡・包装・急冷

梱包

混合・均質化
【まぜる】

熟成・凍結
【やすませる】

蒸練
【餅を作る】

包餡
【餅とアスを
ひとつにする】

包装・急速冷凍
【包む】

梱包
【包む・箱詰め】

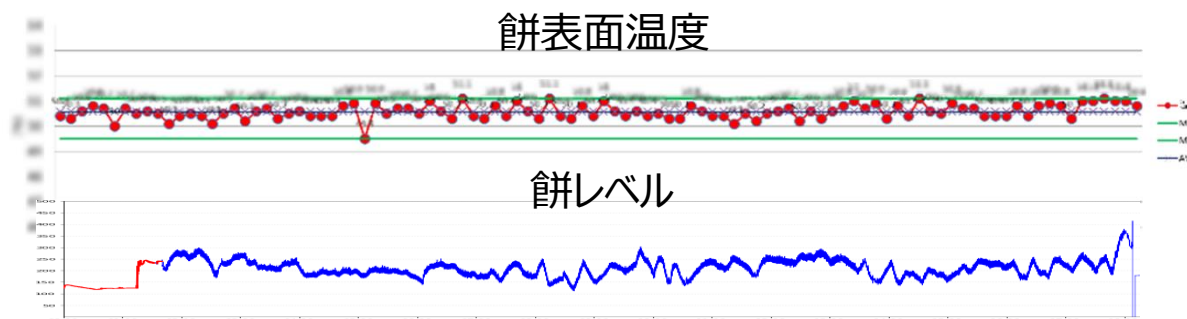


雪見だいふくの特長である餅のもちもち感を出すには餅の品質の安定が重要！

温度、レベル、振動、圧力、電流などのセンサを追加し、 製造に関わるデータを設備より収集

計測データ

- 餅温度
- 室内温湿度
- 圧力
- 餅レベル
- 電流値
- 振動値 など



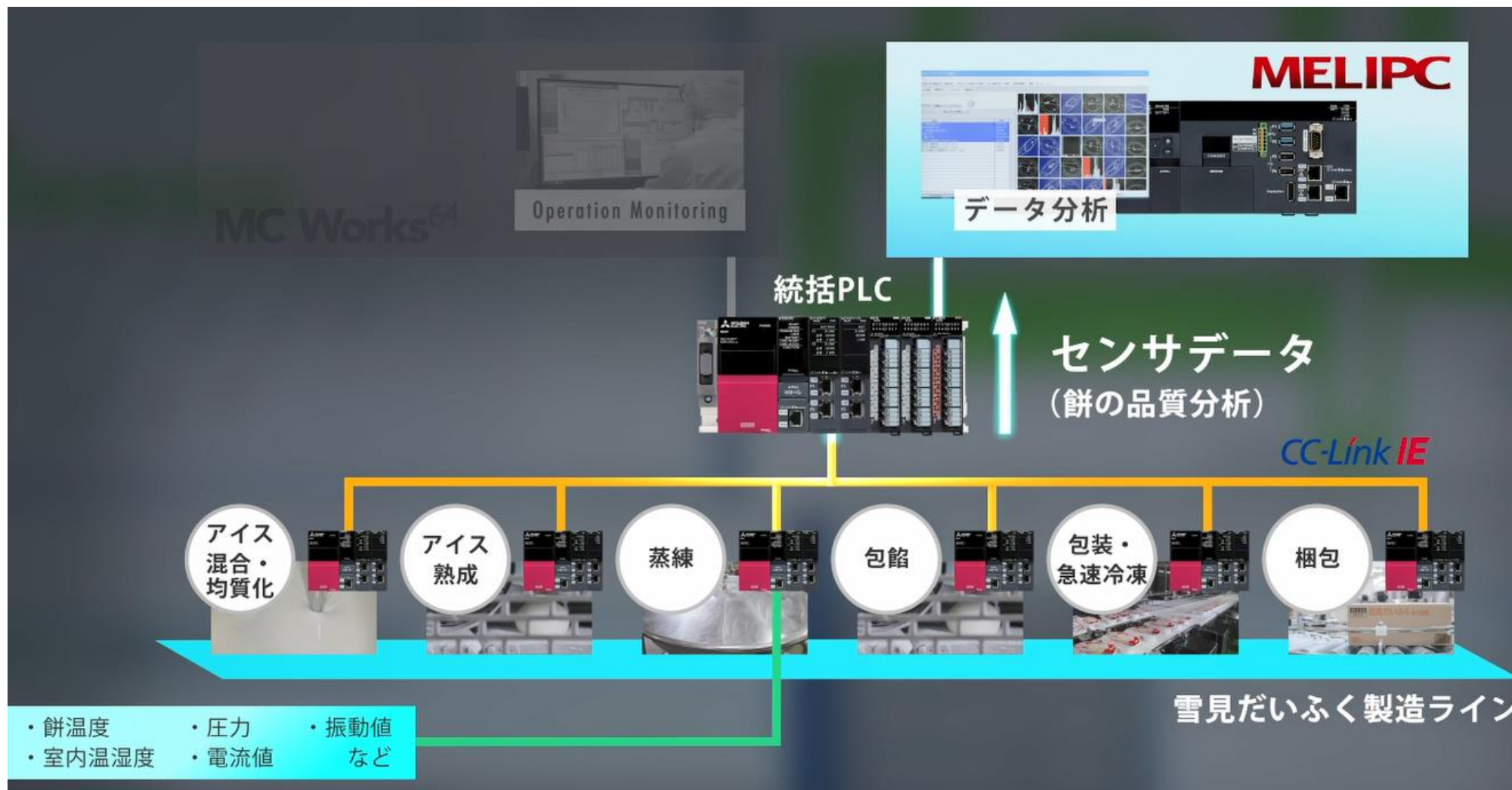
餅表面温度
計測箇所



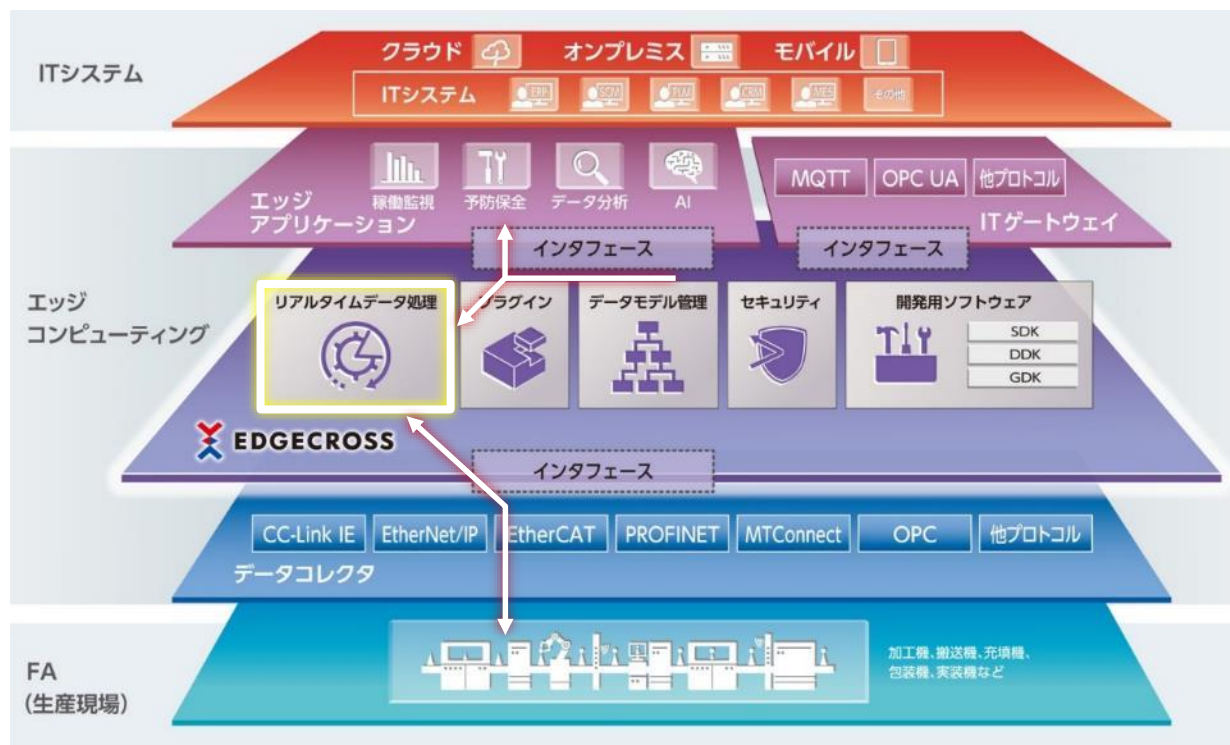
餅ホッパー
餅レベルの
計測箇所



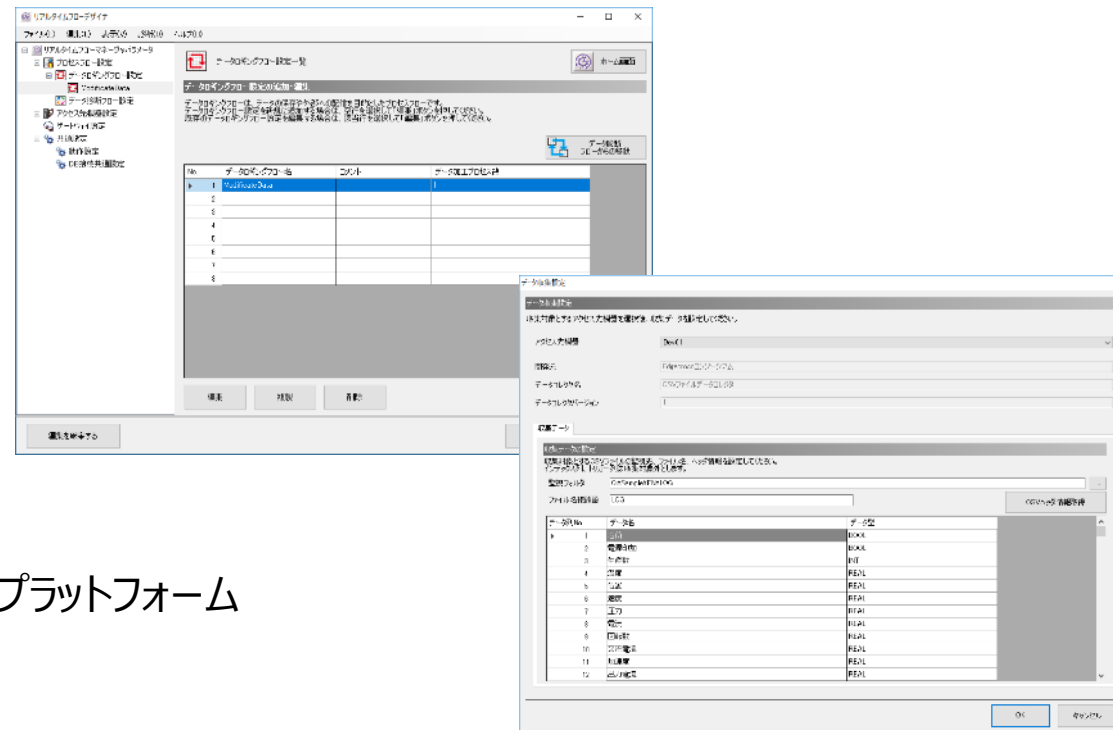
温度、振動、圧力、電流などのセンサを追加し、餅の仕上がりに関わるデータを設備より収集



Edgecross※により、センサからのデータの「収集」や「整理」が容易に



- 生産現場のデータを収集し、時系列データ化
- エッジアプリケーションで扱いやすい形にデータを加工（切り出し、スケーリングなど）



※Edgecross・・・生産現場のデータ収集、整理、活用が容易なソフトウェアプラットフォーム（エッジ層で使用）



三菱電機のデータ分析・診断ソフトウェア
Edgecross搭載MELIPC・リアルタイムデータアナライザ

センサデータとパターンを分析・診断（今回はSPCを活用）。診断結果をリアルタイムに現場にフィードバックし、異常時には現場の機械の停止・警報出しが可能に

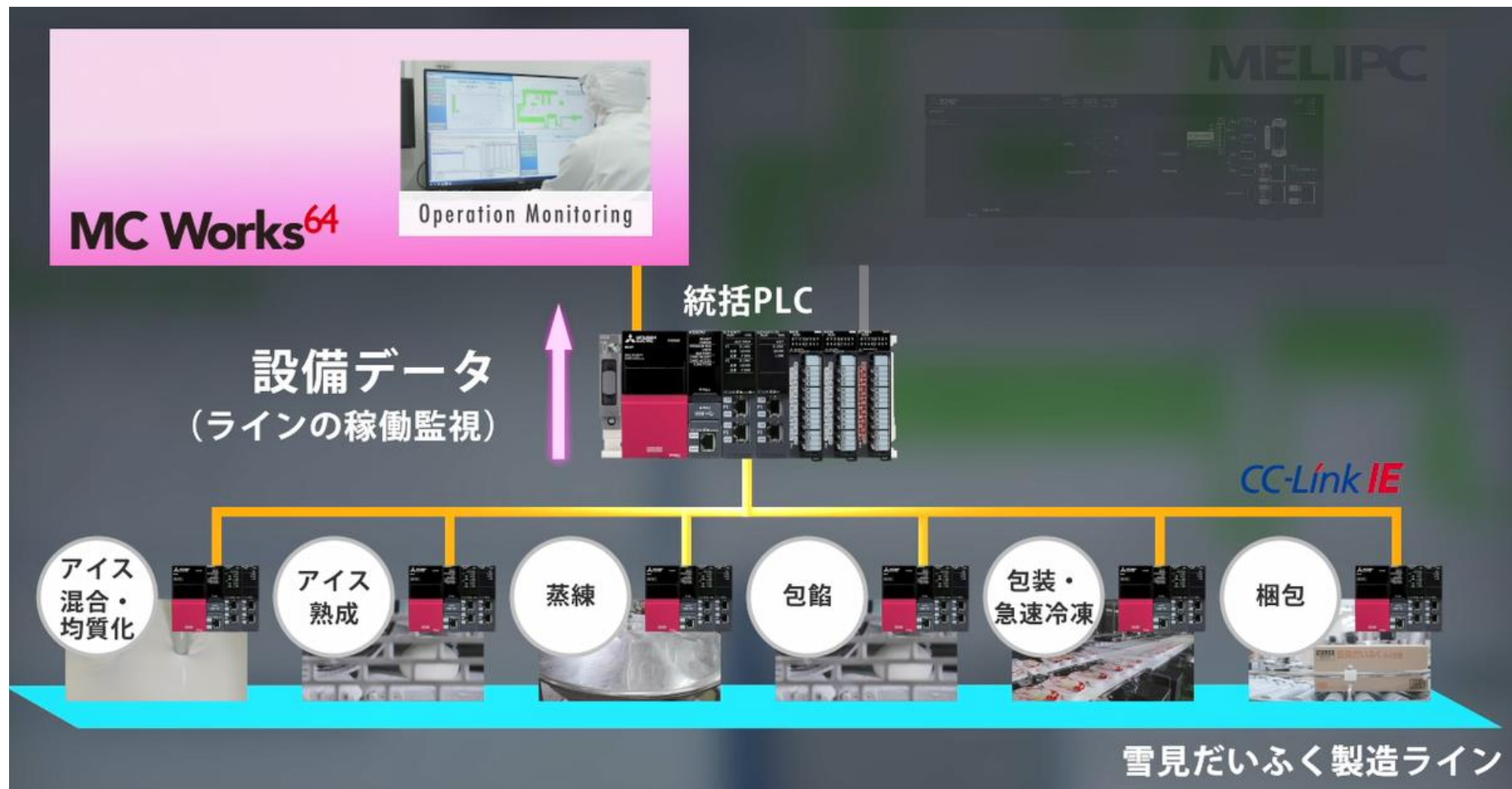
UIで設定可能なため、プログラミング不要

- リアルタイム診断とオフライン分析の両輪でものづくりをリアルタイムに改善
- オフライン分析の結果に基づく診断ルールを自動的に作成し、リアルタイム診断を実行可能。



FA現場の改善

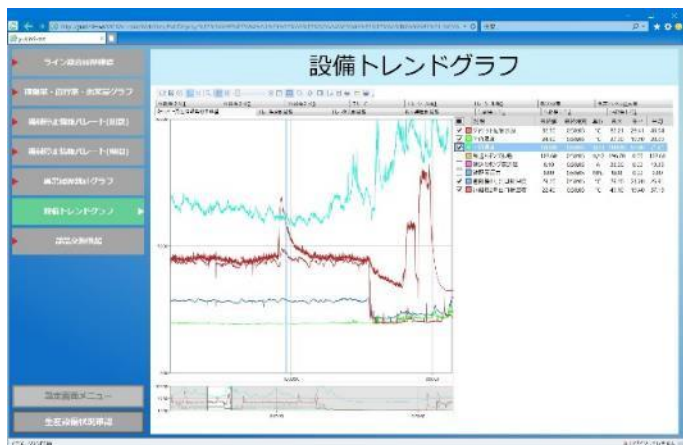
ライン全体のデータを収集、活用し、制御するしくみを構築。





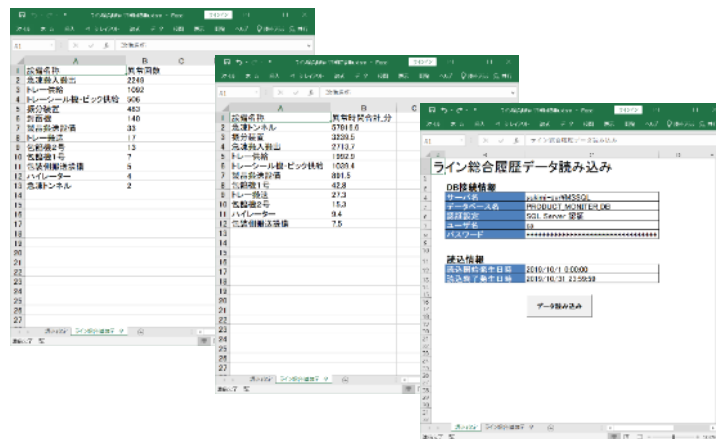
SCADA MC Works64により、ライン全体の稼働監視を実現。

SCADA MC Works64



トレンド画面（温度・レベル変化）

「餅温度・餅レベル」の値に変動が大きく、餅レベルの大きな変化と製品不良の相関があることを発見。餅供給を手動調整していたため、バルブの自動化を実施。



データ読み込み設定画面 （異常回数、異常時間）

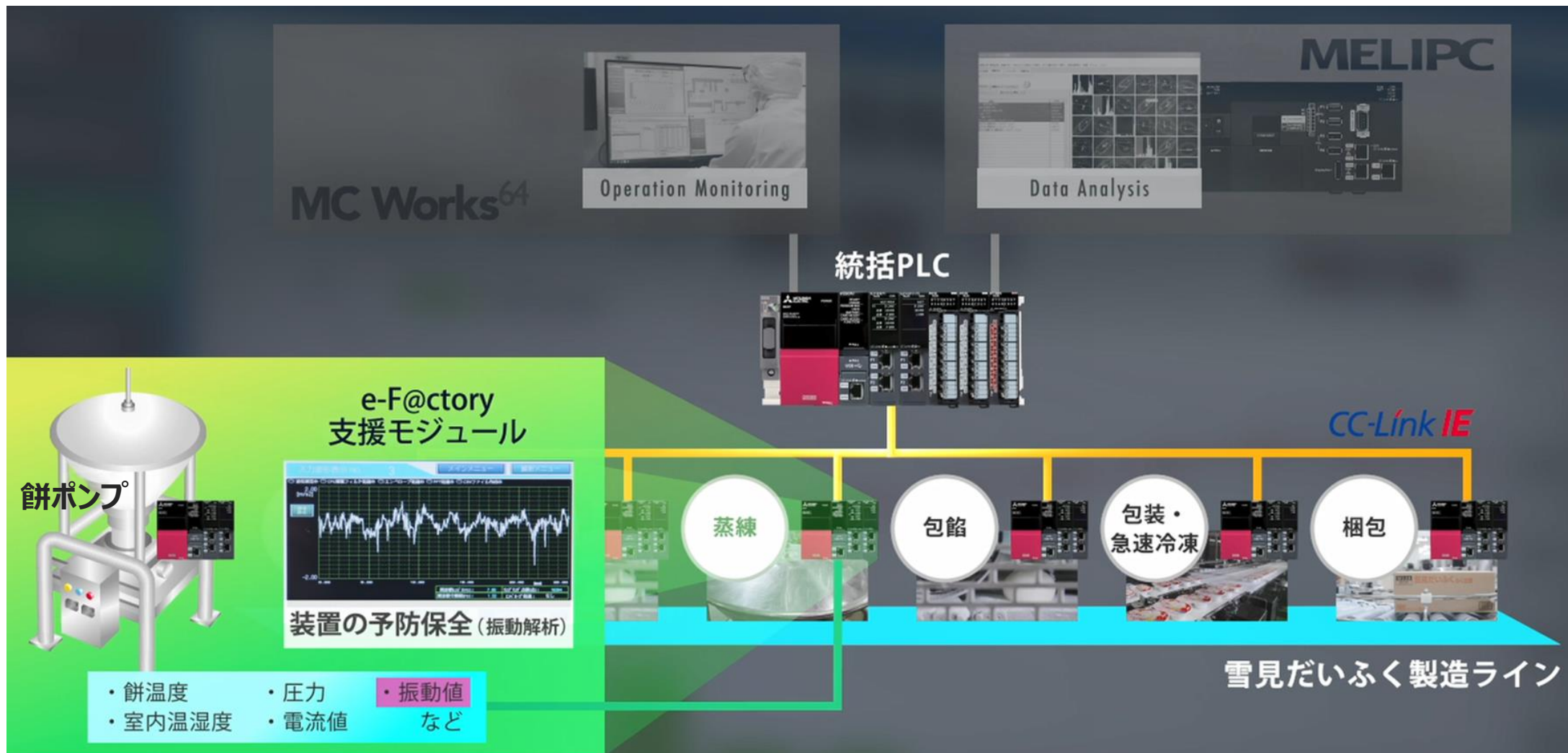
期間を指定し全機器の異常回数、異常時間のデータ読み込みが容易になり、このデータより今まで注目していなかった箇所の異常が多いことが判明し、次の改善取り組みの候補となっている。



生産管理板

今まで手作業で記録をしていた「生産管理版」を、収集したデータにて自動生成できる様にした。現在データの整合を確認しているところだが、手作業との差異に苦戦中。

e-F@ctory支援モジュールにより、装置単位の予防保全を低コストで実現。

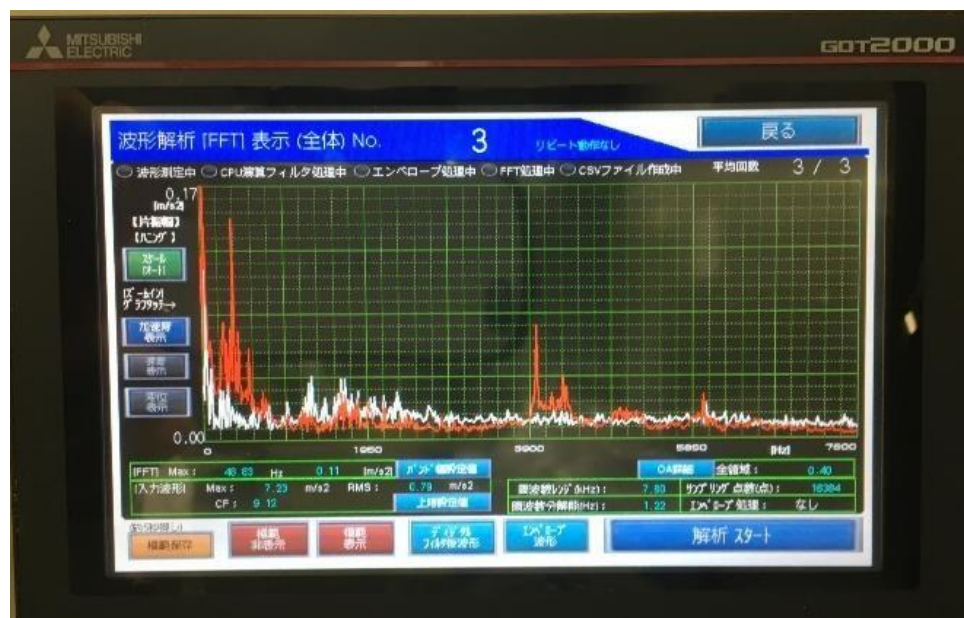


e-F@ctory支援モジュールにより、装置単位の予防保全を低コストで実現。

e-F@ctory支援モジュール



餅ポンプ



餅ポンプの振動解析によりベアリングの傷つきや劣化診断、異常振動を1ms単位で検出。ポンプやモーターの故障を未然に防止

SCADA により、包餡機各所で測定した温度・レベルを監視、不良の原因を特定。

課題



NG品は「穴あき」、「切れ端」が大部分を占める餅の状態安定で不良が少なくなるのではないかと？



餅ホッパー

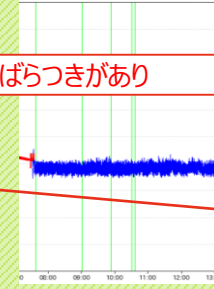
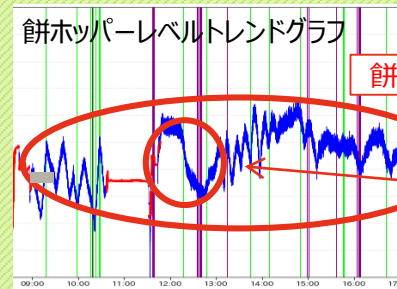


整流器表面



製品表面温度

餅の温度・レベルに影響すると仮説をたて
包餡機各所の温度を測定



紫：穴あきNG
青：餅ホッパーレベル

レベル変動が大きい時に、穴あきNG発生が集中している
自動バルブ導入後レベルは均一に

餅のホッパーレベルが下降に転じた際に滞留した温度の低い餅が製品化され、穴あき発生していることが判明。

対策

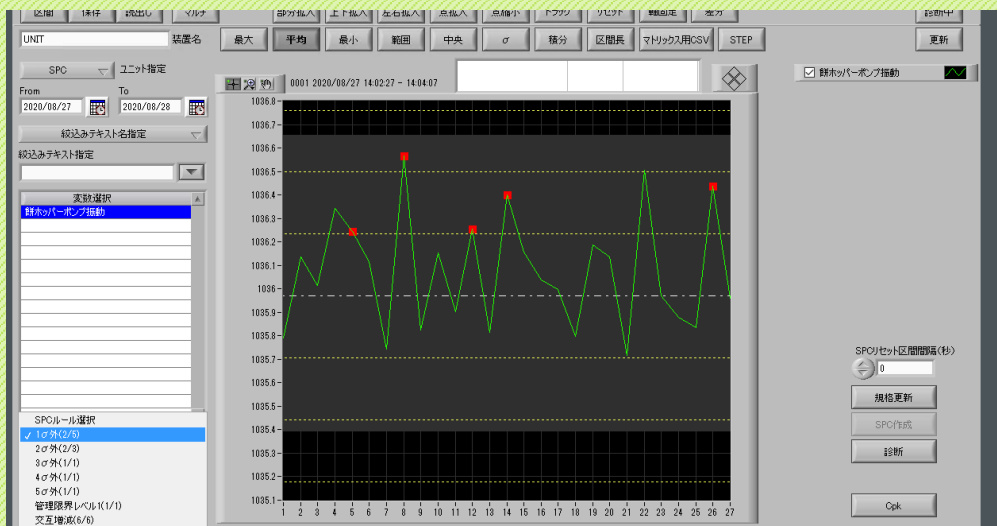
餅供給自動バルブを設置。餅送りポンプのインバーター調整を組合せレベル安定化、一定供給を実現し不良率は半減に。

リアルタイムデータアナライザにより、ポンプの振動データを分析、診断。

課題



ポンプ噛み込みによるライン長時間停止による稼働率低下、異物混入による大量ロスの発生、食品事故の発生を防ぐため、異常の予兆を早期発見できないか



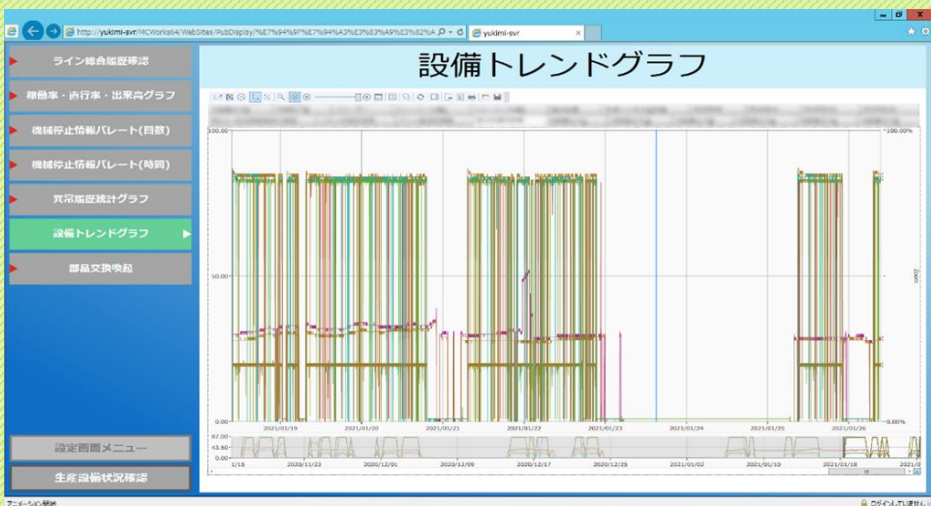
ポンプ異常（噛み込み）による振動データをリアルタイムデータアナライザのSPCを使用し、分析、診断。

異常時の早期発見が可能に。

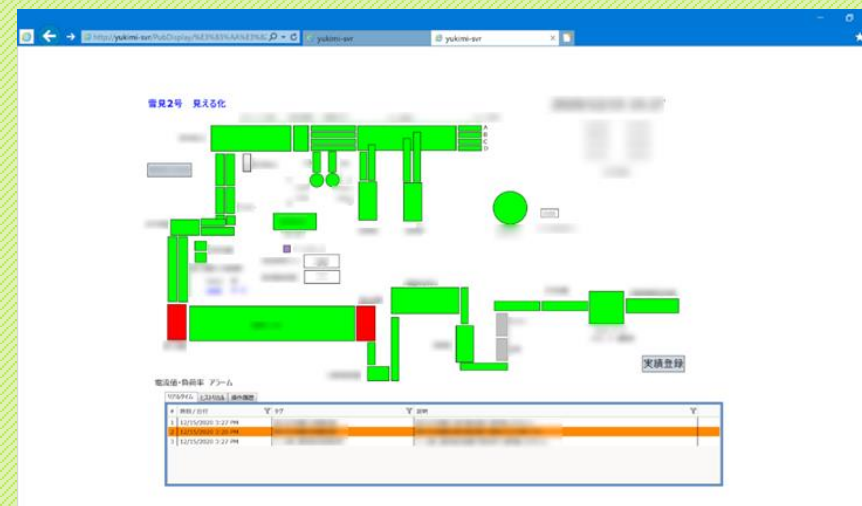
SCADA MC Works64により、運転時のモータ電流を監視。

課題

モーターの故障による長時間停止が度々発生。
各設備の一元監視を行い、プレアラームによる計画保全ができないか？



全てのモータの電流、負荷率をモニタリング



閾値超過でアラーム発報 (プレアラームとして使用)

各モータ電流値の取得値まとめ・割付修正・閾値設定を実施。

部品や整備の判断基準を時間（タイム）⇒ 状態（コンディション）へ

メンテナンスの
判断基準

タイムベース

コンディション
ベース

- **交換時期**の最適化
- **交換部品在庫**の適正化による在庫削減、コスト低減
- **整備周期**の最適化による設備投資



を目指します

本システムの適用商品の拡大

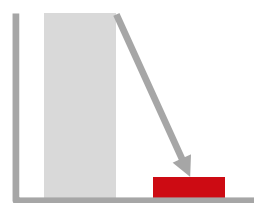
繋がる工場実現のためのe-F@ctory検討

予知・予兆管理

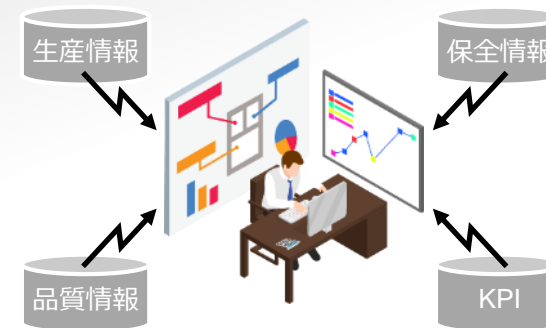
停まらないライン
不良品を造らない・造れない



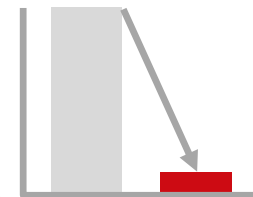
突発故障や
連続不良をゼロ化



リアルタイム監視



停止時間
低減

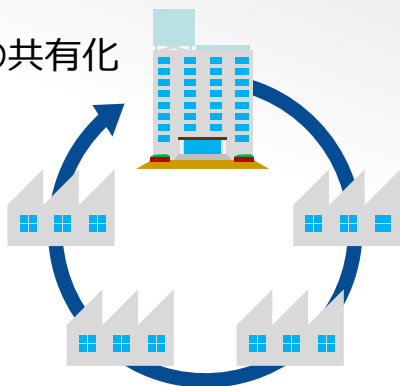


目指す姿

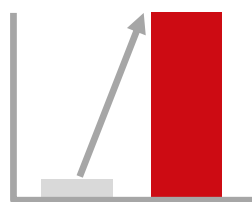
作業最適化・自動化により
最小限の人員での
高品質・高稼働の
生産ライン運営

つながる工場

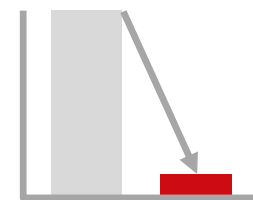
情報の共有化



改善
スピードアップ



見回り・
ルーチン作業低減



正常・異常の見える化

情報に基づき、現地現物確認



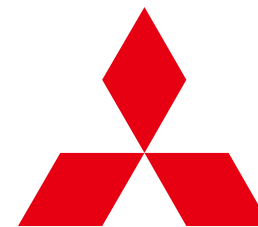
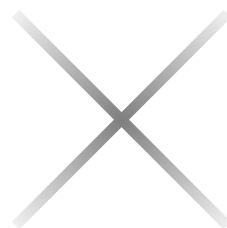
ご清聴ありがとうございました

今後は更なる改善に向け挑戦し続ける、
当社にご期待ください

お口の恋人
LOTTE

お口の恋人

LOTTE



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better