

DX+

AIを活用した
不良品発生予測による
生産性向上



Theme



Use Case



Reference
Architecture





テーマ / Theme

ビジネスを加速させるための取り組みをご紹介

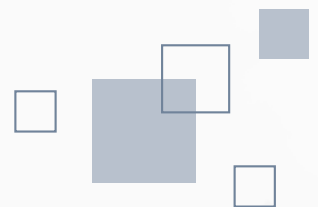
AIを活用した 不良品発生予測による 生産性向上

データ利活用

クラウド/サーバー

ネットワーク

モニタリング/監査



課題 / Issue

品質管理における課題

労働人口の減少による人手不足、熟練工の引退に伴う技術継承の問題など、日本の製造業を取り巻く人材不足は深刻である。こうした中、安定的に一定の品質を担保した製品を作り続けていく必要がある。品質管理部門は品質の維持・改善・保証のエキスパートとして、製品毎に基準を設け、品質を担保するために製品に対し検査を日々行っているが、現場では多くの課題が存在している。

たとえば、ニーズの多様化により製品は複雑化するが、複雑化に応じて検査範囲も拡大する必要があるため、一定の品質を保つことは難しくなる。

このような状況の中で、これまでは熟練の技術者の目により品質を担保してきたが、熟練技術者の大量退職と後継者不足によ

り、従来の方法による品質の担保が難しい状況に陥ることが想定される。

実際の製造現場では、製造設備の劣化、気温・湿度などのさまざまな条件が不良品を発生させる原因となっている。このため、品質検査において不良品の割合などの生産状況をモニタリングし、基準値以上の不良品が検出された場合は、一度製造ラインを停止させ、原因を調査し、取り除くといった対応が必要となる。しかしながら、原因の特定と解消には時間を要すること多い。

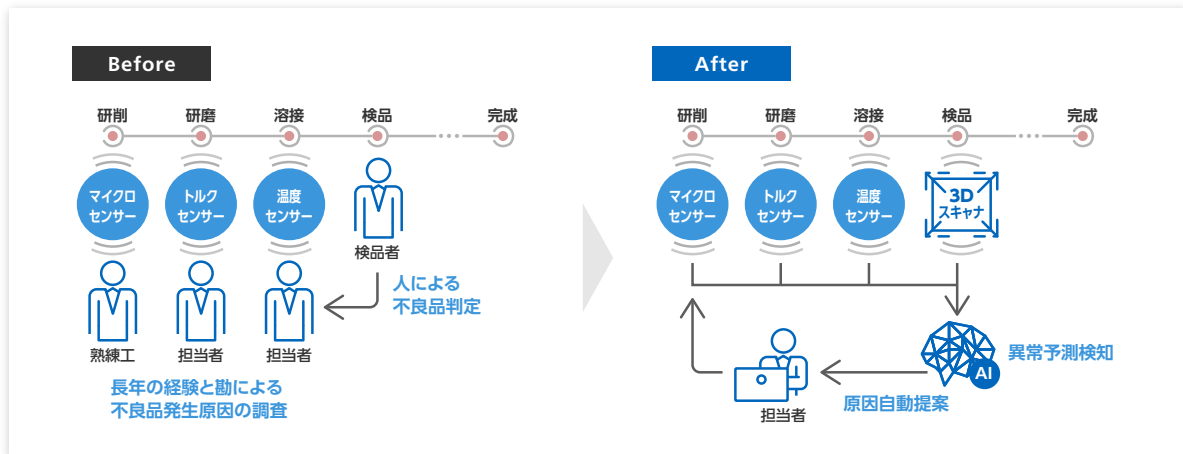
こうした品質管理の問題に対し解決策を検討し、対策を講じていくことが、日本の多くの製造業に求められている。

概要 / Overview

デジタル技術を駆使した品質管理へ

このような製造業を取り巻く環境において、限られたリソースの中で品質を維持・管理し、さらに品質を高めていくためには、新たな品質に対する考え方や仕組みを取り入れていく必要がある。たとえば、“デジタル技術”と“品質に関するスキル・ノウハ

ウ”の融合は有効な一手だ。限られた人員の中で、品質管理に関わる作業負荷軽減と品質維持の達成に加え、AI(人工知能)に関連する技術の活用でさらに高度な品質管理の実現に期待が高まっている。

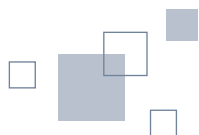


センサーやカメラから取得したデータの解析やAIの機械学習技術を活用することで、これまでの検品時(製品完成時の検査)ではなく、製造途中において、不良品発生の予測が可能だ。さらに、不良品発生の原因特定とアクション候補の通知により、ダウンタイムの最小化と歩留まり向上を達成も期待できる。

具体的には、製造設備には、関連する情報(温度、湿度、圧力、流量、加速度、変位、振動、電圧、電流など)を取得するためのさまざまなセンサーが取り付けられている。これらのセンサーから取得した値はデータロガーでロギングしたり、人手による目視

確認と記録などを行うことで、時系列の数値データとして収集・蓄積できる。

続けて収集・蓄積したデータと品質検査結果をもとに構築した不良品発生の予測モデルを用いて、製造途中における不良品発生の予測および不良品判定時の発生原因をタイムリーに特定できる。なお、予測モデルの作成は自動化も可能だ。予め保持している大量の機械学習アルゴリズムから最適な予測モデルを自動的に構築するソフトウェア技術の活用で、高度な品質管理が実現できるようになる。



ユースケース / Use Case

テーマを実現による業務の変化・メリットをご紹介

Use Case

01

不良品発生の予測・通知

各製造工程においては異常がないが、完成品の検品で不良と判定されるケースが存在する。不良品の発覚が遅れると、手直し工程が必要となり、生産性の悪化や、納期遅延の原因にもつながる。

このような問題に対し、各工程にセンサー・カメラを設置。これらから取得した情報をAIで分析することで、完成品の検品前に不良品発生の予測が可能となる。その予測を品質管理担当者に通知し、事前に製品を取り除くことができる。結果として、不良品となる仕掛品への製造コストを削減できる。

Use Case

02

不良品発生原因の予測と対応策候補の提示

不良品が発生した場合、さらなる発生抑止のため、製造ラインの全工程を停止し、原因の特定と対処を講じる必要がある。従来は熟練技術者の経験にもとづく勘に大きく依存してきたが、今後、熟練技術者の減少により、経験の浅い中堅・若手技術者が、不良品発生時の対応を行う機会が多くなると、試行錯誤を繰り返しながら対応することとなるため、原因の特定と対処に時間がかかる。

この問題を解決するために、熟練技術者は、経験や実績にもとづいた不良品の発生原因と対処法を、予めデータ化し蓄積する。不良品判定時に、AIが各種センサーから取得したデータをもとに不良品の発生原因を予測し、予め用意した対処法の候補を提案する。

品質管理担当者は、不良品が発生した場合、製造ラインの全工程を停止した後、AIから受けとった原因箇所と対処法の候補から、特定の工程・設備から調査し、対処を講じていくことで、製造ライン復旧までの時間を短縮できる。

Use Case

03

予測モデルの自動作成と予測精度維持

ユースケース1のように、不良品発生などの現象を予測するには、データサイエンティストの協力のもと、品質保証担当者が、学習データ(=過去データ)にもとづき、統計手法などを活用した高精度な予測モデルを構築する必要がある。しかし、構築した予測モデルの運用を開始すると、モデル構築時には十分考慮できていなかった条件(設備の摩耗等)について変化があった場合、予測モデルの精度は低下する。精度を維持させるには、データサイエンティストと品質保証担当者が、定期的な条件の見直しとモデルの再構築を行わなければならない、非常に手間がかかる作業となる。

予測モデルをより手間をかけずに精度を維持する方法として、予め予測精度のモニターにより精度劣化を検知する仕組みと、精度劣化を検知した場合は、分析モデルの再構築とモデルの置き換えを自動化することで、精度を維持することができる。

データサイエンティストと品質保証担当者は、AI導入による効果が正しく期待する効果を得られているか確認するのみにとどまる。予測精度低下のモニターやモデル再構築・置き換えといった作業を軽減できる。



リファレンスアーキテクチャ / Reference Architecture

テーマを実現するシステム構成をご紹介します

アーキテクチャ上のポイント

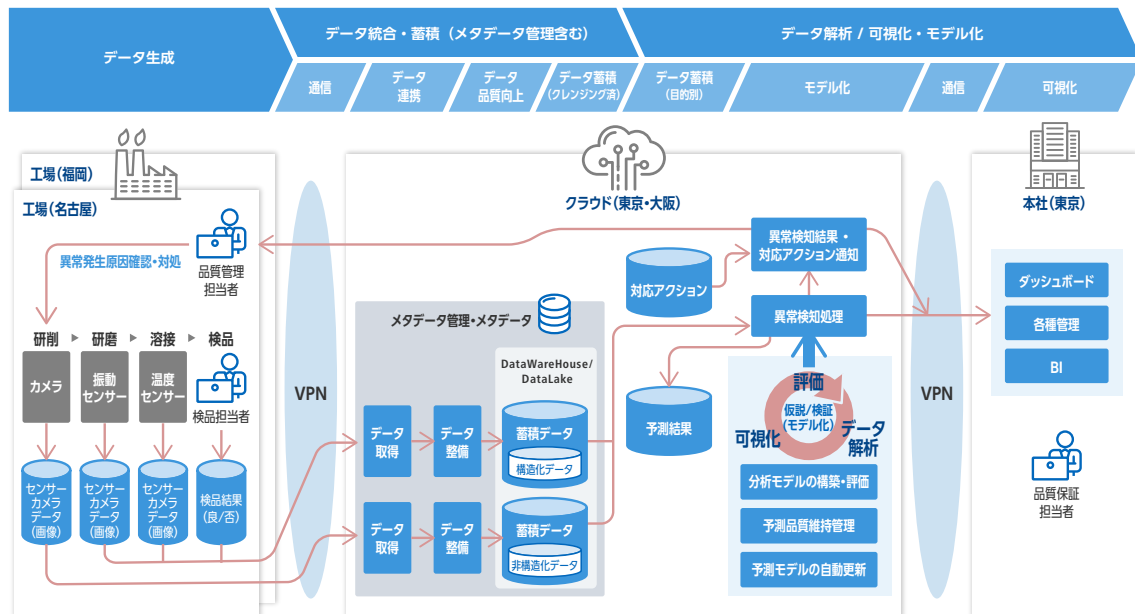
Point

本構成のポイント

- AIによる不良品発生の「予測モデル」を構築し、リアルタイムで不良品の発生を予測、検知、通知
- クラウド上で提供するデータの統合・蓄積・解析・モデル化を行う基盤を活用
- 「予測モデル」の自動的な評価・更新による予測精度(予測モデルの品質)の維持
- 工場・クラウド・本社を含め、ユーザーがアクセスする環境はすべてセキュアかつ一元的に運用

導入効果

- 不良品の早期発見による仕掛品への製造コスト削減
- 不良品発生時における製造ライン停止時間の短縮
- 予測モデル作成・維持の工数削減



詳しくはこちら





本件の詳細につきましては、
お気軽にNTTコミュニケーションズにお問い合わせください。

[お問い合わせはこちら](#)