

AI技術 x コンサルティングで継承する匠の技

～ 現場力の維持と更なる高みを目指すことが日本の製造業の要～

コンサルティング・サービス

KALYPSO
A ROCKWELL AUTOMATION BUSINESS

アプローチ：工場ライン停止問題に対する実プロジェクト例より

1
ビジネス問題
の選定

ビジネス問題:

- 2工場で重要機器が数日間停止を繰り返し、**複数回 \$ MMの損失**
- 細かな停止と復旧工程の非効率で損失が加算

→ 障害を事前予測し資産稼働と運用を向上できるか？

2
データの収集
と理解

顧客提供データ:

- 3週間の運用データ
- 1分周期のデータ
- 3社の製品を使用
- 2工程ラインで運転
- 37種の特徴量・タグデータ
- メンテナンス履歴

001_001_M01_Motor_Prv	001_001_Temp_Amb_Prv
001_001_M02_Motor_Prv	001_001_Temp_Coolant_Prv
001_001_M03_Motor_Prv	001_001_Temp_Oil_Prv
001_001_M04_Motor_Prv	001_001_Vib_Acc_Prv
001_001_M05_Motor_Prv	001_001_Vib_Vel_Prv
001_001_M06_Motor_Prv	001_001_Vib_Dis_Prv
001_001_M07_Motor_Prv	001_001_Vib_Tot_Prv
001_001_M08_Motor_Prv	001_001_Vib_X_Prv
001_001_M09_Motor_Prv	001_001_Vib_Y_Prv
001_001_M10_Motor_Prv	001_001_Vib_Z_Prv
001_001_M11_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M12_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M13_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M14_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M15_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M16_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M17_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M18_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M19_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M20_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M21_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M22_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M23_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M24_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M25_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M26_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M27_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M28_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M29_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M30_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M31_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M32_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M33_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M34_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M35_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M36_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M37_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M38_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M39_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M40_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M41_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M42_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M43_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M44_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M45_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M46_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M47_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M48_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M49_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv
001_001_M50_Motor_Prv	001_001_Vib_Prv

3
探索的データ
分析(EDA)

EDA結果:

- 特徴量エンジニアリング
- 特徴量間の相関、交絡因子等を解析
- 数個の特徴量を選定

4
試験モデルの
作成

試作AIモデルの結果:

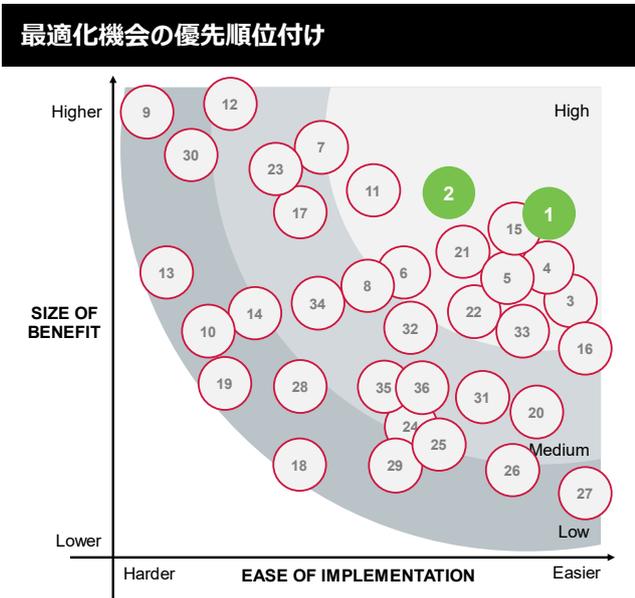
- バッチ/連続処理両方にカスタマイズ
- 障害を4時間幅で予測達成
- メンテナンス指示履歴で異常検知を検証

5
導入と
運用トレーニング

プロジェクトを通して顧客に技術トレーニング実施:

顧客希望の教育依頼内容:

- データの必要条件
- データ収集の頻度
- Pythonでの探索的分析の手法
- Jupyternotebookの使用法
- データ間の相関の理解
- Pythonでの可視化法
- データの前処理手順
- モデルとパラメータの理解
- ...他



1 サービスSite例 #1

リアルタイムの運用監視ダッシュボードを9週間で導入し、機械と運用のKPIを可視化することで過剰充填を0.5pp削減することで**100万ドルの経費削減**



2 サービスSite例 #2

デジタル生産計画を導入後、エリア監督者は7週間で段取り替えを改善し、**超過運転を50%削減**することで**50万ドルの経費削減**

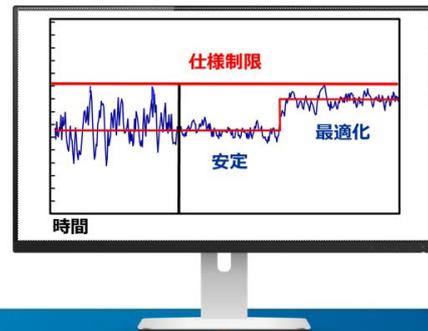


AI技術 x コンサルティングで継承する匠の技

～ 現場力の維持と更なる高みを目指すことが日本の製造業の要～



匠の技を下支えする豊富な知見と技術、そして実績



AIによる最適化事例

ボイラ最適化による
プロセスの安定性の向上

Solution

- 変数を予測するソフトセンサー開発
- リアルタイムデータを使用してモデルをトレーニング
- 現在の運転条件に基づいて蒸気水分含有量をリアルタイムで予測
- 予測を統合し、フィードフォワードによるボイラー蒸気制御

Result

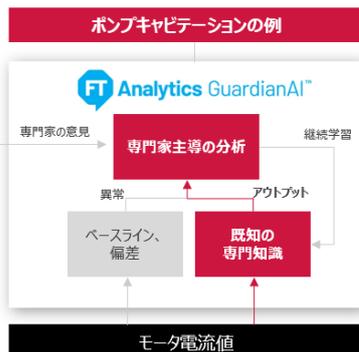
- 蒸気の安定供給、最適化
- ボイラー効率向上
- オペレーター手作業の削減



機械学習 x 予知保全

EMBEDDED EXPERTISE

FactoryTalk® Analytics™ GuardianAI™
故障原因を提言



ポンプ

- ✓ インバーアンバランス
- ✓ ブレード不良
- ✓ キャビテーション
- ✓ 結性の変更
- ✓ シャフト ミスアライメント
- ✓ 流量の急激な変化

ファン・ブロー

- ✓ ブレード ミスアライメント
- ✓ ブレード アンバランス
- ✓ ブレード 摩耗
- ✓ ブレード 欠れ
- ✓ 電気的 不良
- ✓ モータ 不良
- ✓ シャフト ミスアライメント
- ✓ ベアリング 不良

モータ

- ✓ シャフト ミスアライメント
- ✓ 取り付け部の緩み
- ✓ ロータリブ 不良
- ✓ ベアリング 不良
- ✓ インナーレース ベアリング 不良
- ✓ アウターレース ベアリング 不良
- ✓ ベアリング ケース 不良