




AIによる発電効率とエンジン検査精度の向上

市本 秀則  (マツダ)
 藤山 佳宏  (マツダ)
 影山 望  (マツダ)
 伊藤 伸典  (ニコン)
 片田 博之  (ヒロテック)

大塚 広晃  (ディー・オー・エス)
 久保田 信也  (シーイーシー)
 小森 悠一  (マツダ)
 南條 浩史 (日本ユニシス)
 杉浦 純一 (横河電機)
 田谷 英二 (横河電機)

発表者: 片田博之



ファシリテータ



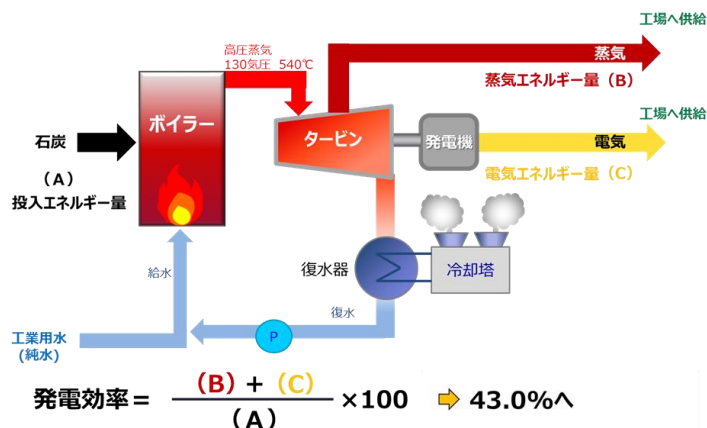
エディター

背景/困りごと

- ・カーボンニュートラルが提唱される中、将来低効率火力発電設備は稼働できなくなる。また現時点でもCO2削減に向けた取り組みは必須である。
- ・発電効率が低い。

目指す姿

発電メカニズムを明確にし、AI最適運転で発電効率を向上
 目標: 発電効率43.0%以上



対象とする工場や設備/部品

マツダ株式会社 防府エネルギーセンター
 蒸気、発電設備 (ボイラー、タービン、発電機 等)

発電所風景



運転中央操作室



シナリオ概要

(1) AIによる火力発電の発電効率の改善

現状データ収集

- I 操業パターン
石炭投入量
- P ボイラー出口蒸気
など
- O 電力、供給蒸気

AIを使った解析

- ・タービン分析・最適化検討
- ・ボイラー分析・最適化検討

実証実験

- ・最適運転の実証

設備への
実装へ

- ・発電効率向上
- ・エネルギーコスト削減

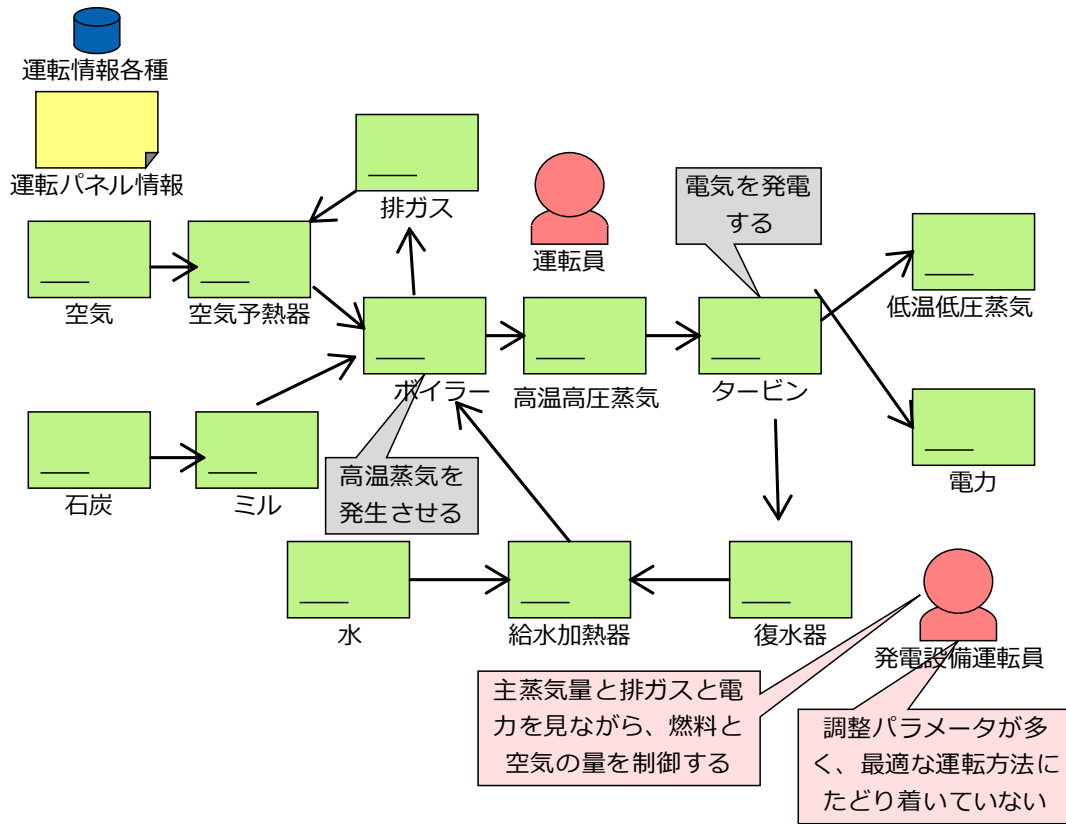
発電効率の代用特性を見出し、影響の大きい因子を特定し、因子を制御するオペレーションを構築し実証する。



AS-IS

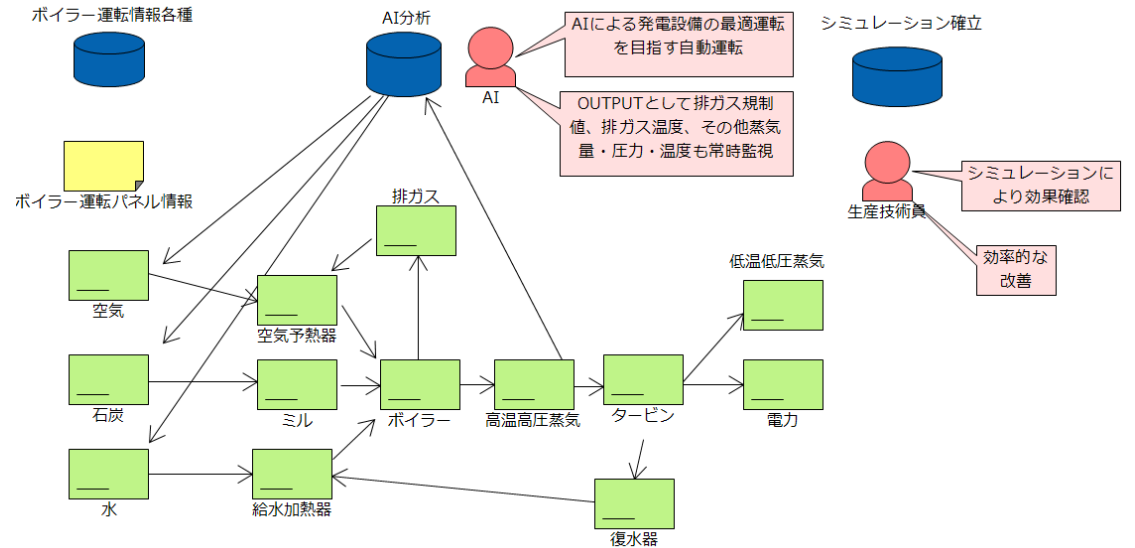
やり取りチャート

AS-IS 発電効率向上



TO-BE

やり取りチャート



最終的にはAIによる自動運転を目指すのが、CAN-BEとしてAI分析結果による最適運転モデルにて運転員が運転調整することで、発電効率の向上を行う。



実装方針

【データ整理】

操業パターン、負荷状況、設計情報整理

【分析・因子特定】

タービンとボイラーのデータ分析を分けて行い、その後、連携していく。

【予測モデル(最適運転仮説)】

特定した因子のコントロールによりタービン入力側蒸気を最適化するとともに、
昨年成果であるボイラー完全燃焼運転を織り込んだうえで、ボイラー投入石炭量を最適化し、
発電効率向上モデルを確立する。

実証実験の計画

9月、10月
データ整理、分析・因子特定、
昨年成果の水平展開
アドホックで勉強会&検討会



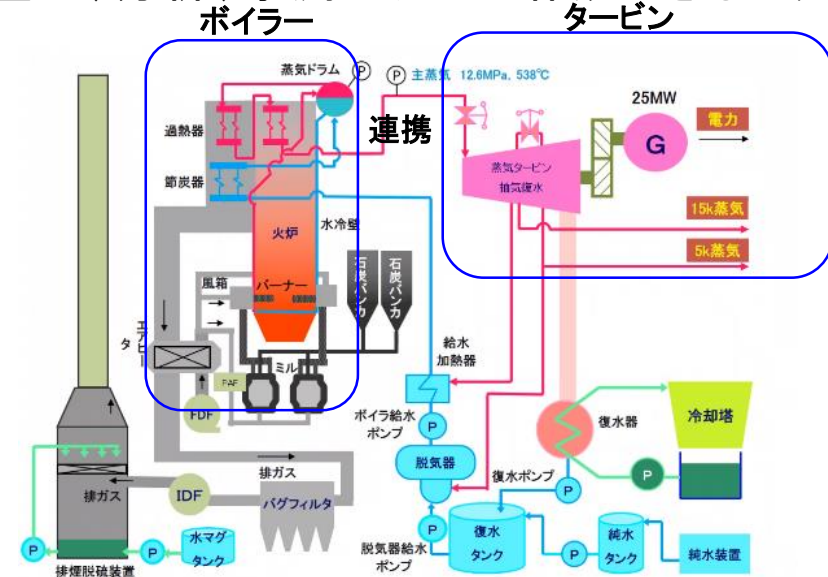
11月、12月
最適運転の
仮説立案



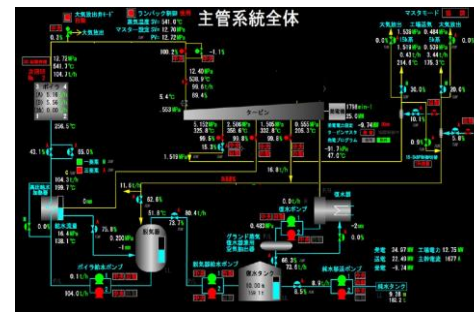
1月、2月
仮説検証
運転評価

ソリューションの概要(展望)

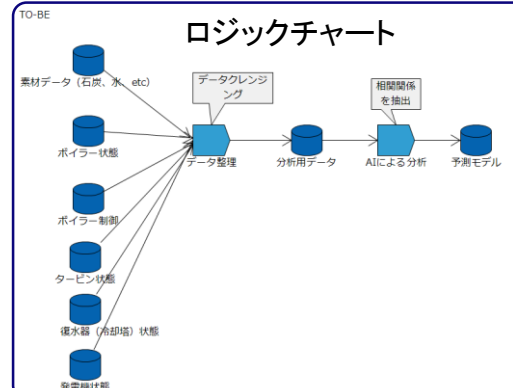
データ整理、分析、予測モデルが作成できるソリューション



データ 説明変数 431



ロジックチャート

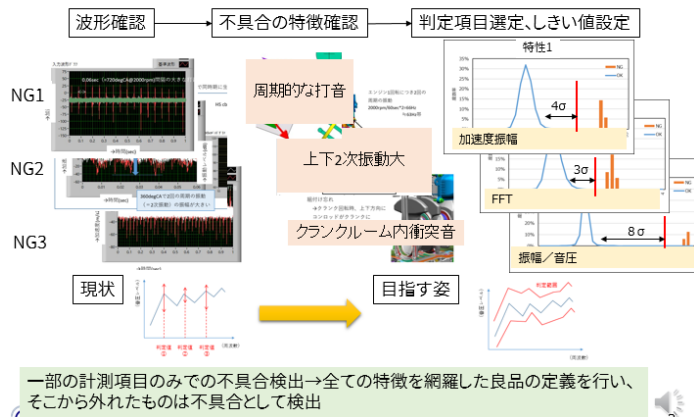


背景/困りごと

エンジン組立工場稼働している
最終検査装置の異音振動計測において、
現状の設定では検出できない
不具合が残存している

目指す姿

現状の不具合検出設定と目指す姿

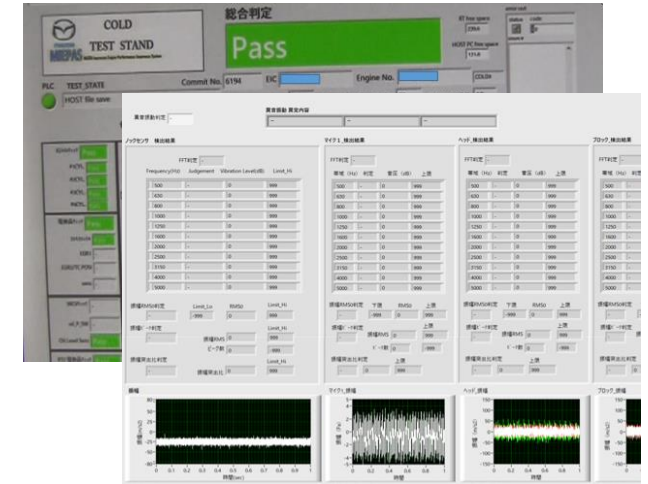
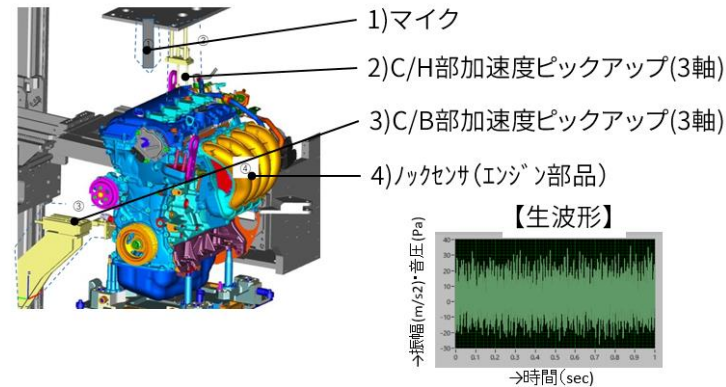


全ての特徴を網羅した良品の定義を行い
そこから外れたものを全て
不具合として検出する

対象とする工場や設備/部品

マツダ(株)本社地区エンジン組立工場 最終検査装置

<異音振動計測機器構成>

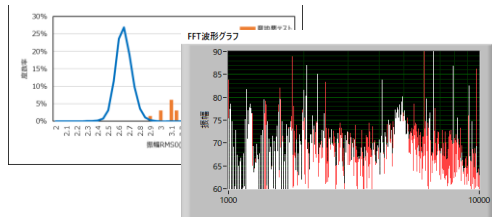
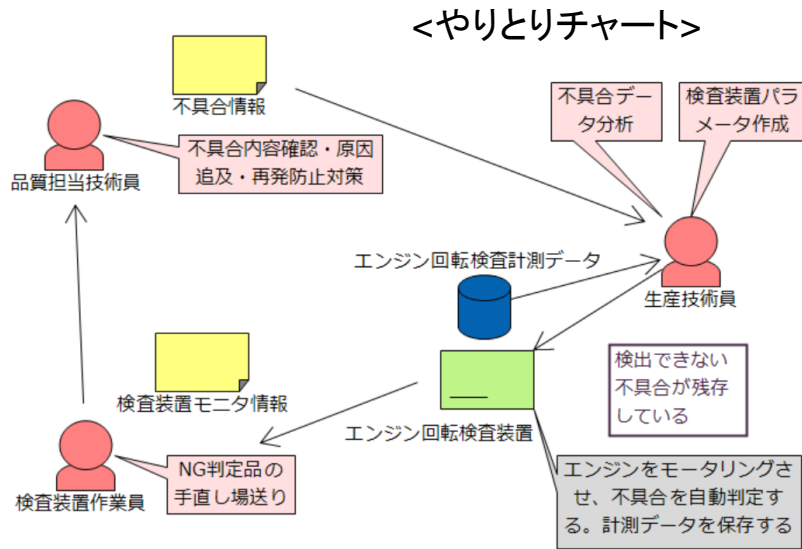


シナリオ概要

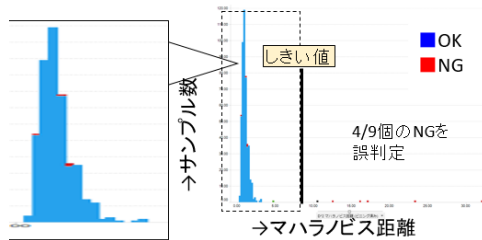
- ① オフラインで機械学習を用いた高精度な不具合検出のアルゴリズムを確立する
- ② ①で得られたアルゴリズムを量産装置に実装する

AS-IS

現状の情報の流れ



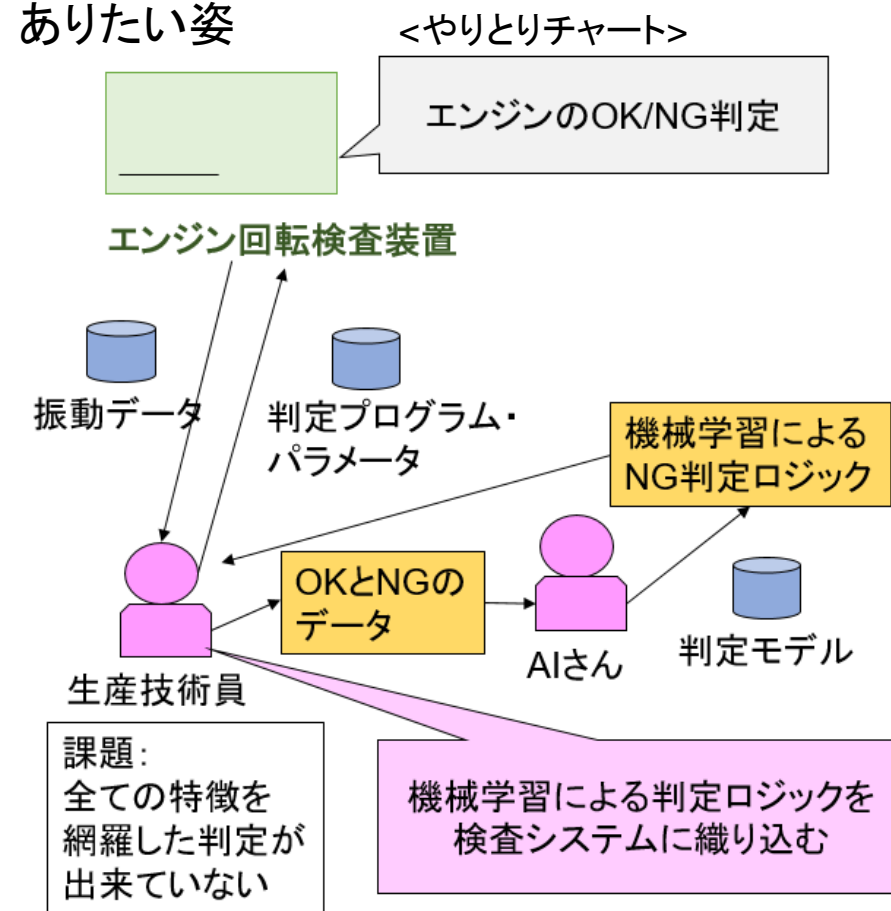
生産技術員の手計算や目視による不具合検出(従来手法)→工数大



機械学習による不具合検出(昨年度活動実績)→精度が低い

TO-BE

ありたい姿



機械学習による不具合検出の精度を上げ、量産装置に実装して不具合検出を行う



実装方針

- ・最適アルゴリズム／パラメータの選定はオフラインで机上で行う
- ・ネット環境の無いインライン機に実装する（クラウドやサーバは使わない）
- ・自動検出100%を目指すのではなく、グレーゾーンを検査員に知らせて人に判定してもらう仕組みを併用し、総合的な不具合検出100%を狙う。

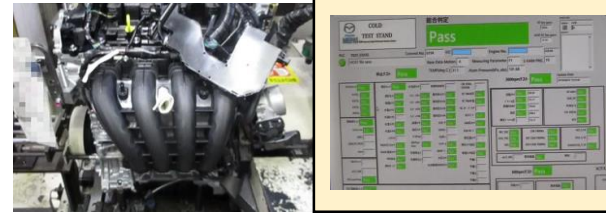
実証実験の計画

	2021年					2022年		
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
AI（機械学習）を活用して省工数で高効率な判定ロジックを作る								
昨年のデータの前処理条件ふらし、ノックセ以外のデータ取り込みで再解析	→							
新規データの追加		→						
最終アルゴリズム／パラメータの決定						→		
AI（機械学習）アルゴリズムを最終検査装置に導入し、量産データを収集する								
暫定アルゴリズム／パラメータの決定		→						
設備PCへの織り込み方法の選定			→					
プログラム製作、ハード工事					→			
最終アルゴリズム／パラメータの実機織り込みトライ							→	

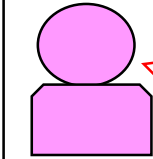
ソリューションの概要（展望）

【装置実装プログラムで協力頂ける方募集】

エンジン回転検査装置



課題：
不具合の100%検出



検査員

量産エンジン
良否判定

【データ前処理、分析、予測モデル作成、モデル掃き出しができるソリューション募集】

特徴

量産データ取り込み

データ前処理

学習モデルへデータ投入

判定結果出力

不具合検出ロジック

情報

明らかな異常の判定

異常の可能性の指摘
(検査員へアラート)

不具合原因推定