

業務シナリオセッション D 可視化が創る効率生産

Efficient production Organized by visualization

IVIシンポジウム2020 -Spring-
2020年3月13日

堅実型

設備機の保守に関する情報を見える化する



山口 祐介

CKD(株)



原 麻美

(株)ジェイテクト

国保 典男

CKD(株)

清水 正寿

光洋電子工業(株)

森下 篤史

栗田産業(株)

山添 優一

三菱重工工作機械(株)

和栗 正昭

愛和システム
ソリューションズ(株)

豊里 太祐

日本キスラー (株)



IVI・WG: 5B02

設備機の保守に関する情報を見える化する



「WGの 成り立ち」



メンバー共通の困り事は**ドカ停**
さらに**脇役の装置**に着目することに！



■ テーマ設定：モータアンプのファン



現場に実際の困り事を聞くと・・・

アンプのファン故障による設備の長期（4日間）停止：ドカ停発生

思いもよらない
部品が故障
(モータアンプのファン)

ファンはとても小さい。
制御盤に入っているし、
周辺に大きな機械があ
ると、**小さな異常には
気付きにくい**

保守し
にくい

適切に
保守されて
いない

取説には
定期目視
点検とある
が、
見えない

点検して
いない

壊れると
思って
いない

交換時期・
故障頻度
不明

保守パーツの
在庫なし

メンテナンス
対象外

種類多い

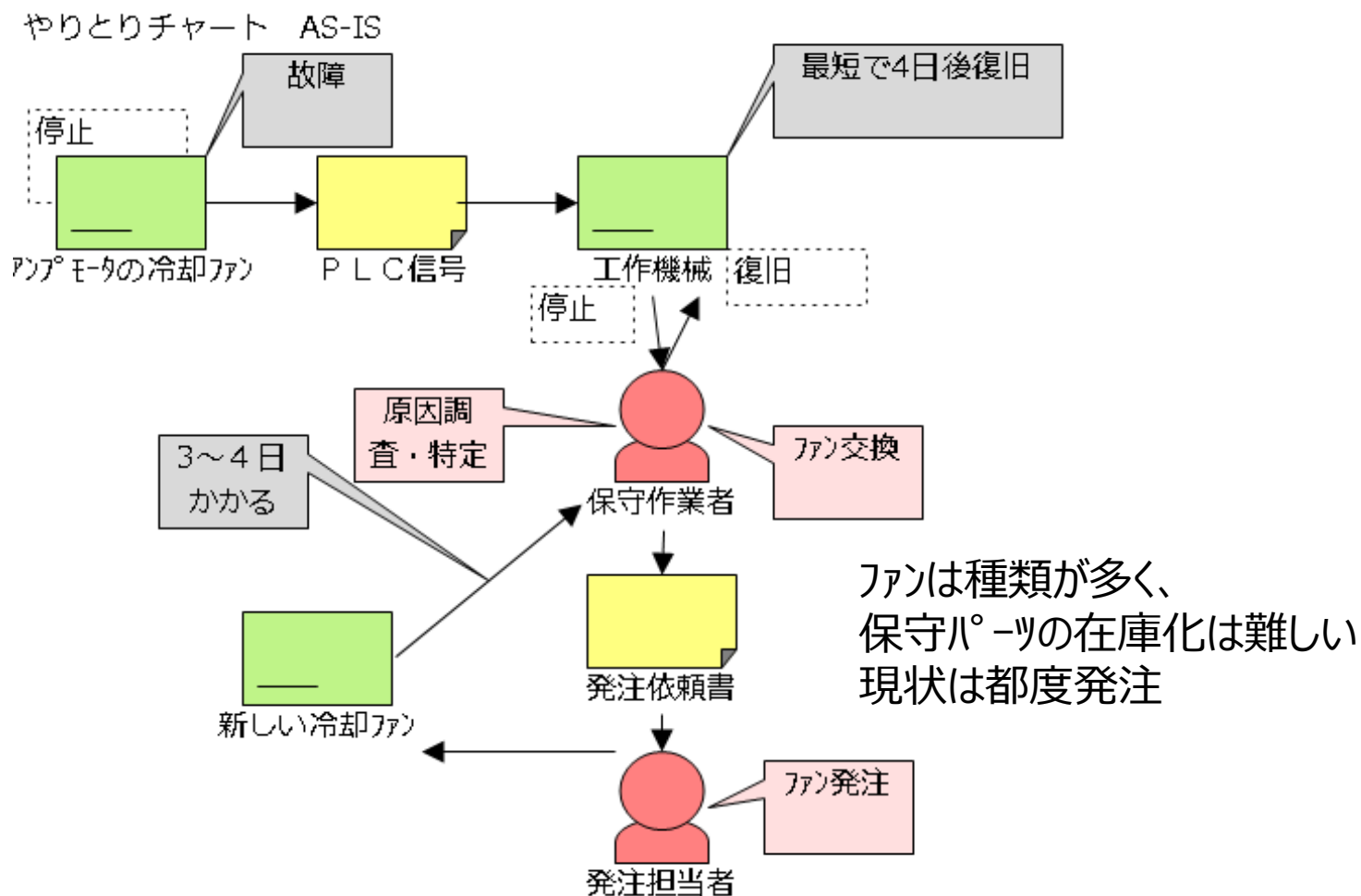


保守に関する情報を手軽に見える化して、ドカ停を防ぎたい

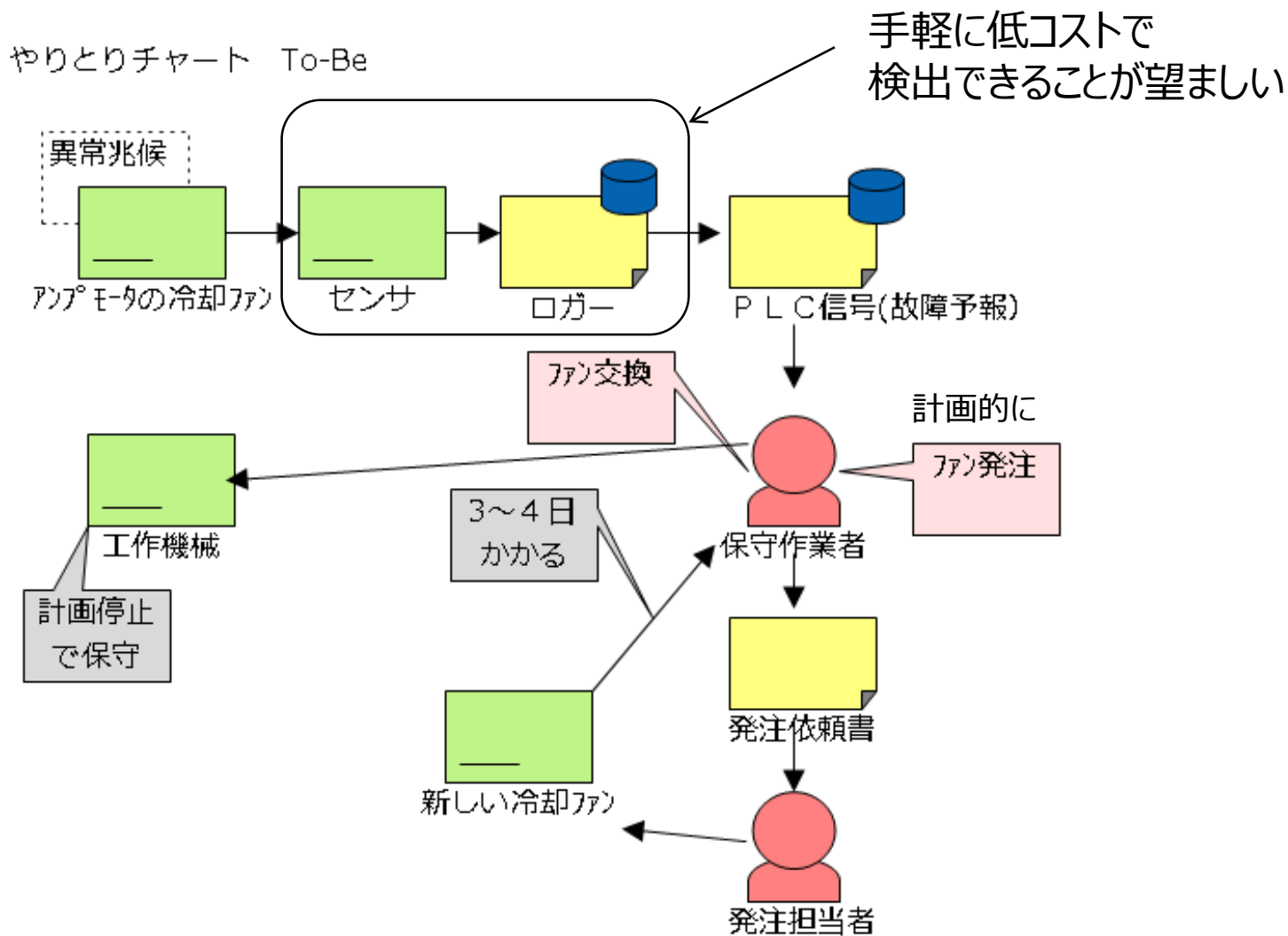


課題：いつ壊れるか分からない

モータンフ°のファンが壊れると、4日間設備停止・・・**ドカ停**



計画停止で保守できる：モータファン停止・ドカ停回避できる



IVI・WG: 5B02

設備機の保守に関する情報を、
見える化する

「実証実験の シナリオ」



場所：C K D(株) 本社工場（愛知県小牧市）
自動機械事業本部加工職場

対象設備：複合加工機



実機確認

取り外し作業

取り外し直後のファン

復帰時、少し掃除した



センサ
付けられるかな？

スラッジがべっとり！

この環境では
フォトセンサは使えない



システムの構成

堅実実装を狙った、実証実験システム

A : シンプルタイプ OnSin Sensor

診断の基本となる、**温度**と**振動**の
特徴抽出したデータで、故障予兆が
可能であることを実証します。



JTEKT
Koyo TOYOTA

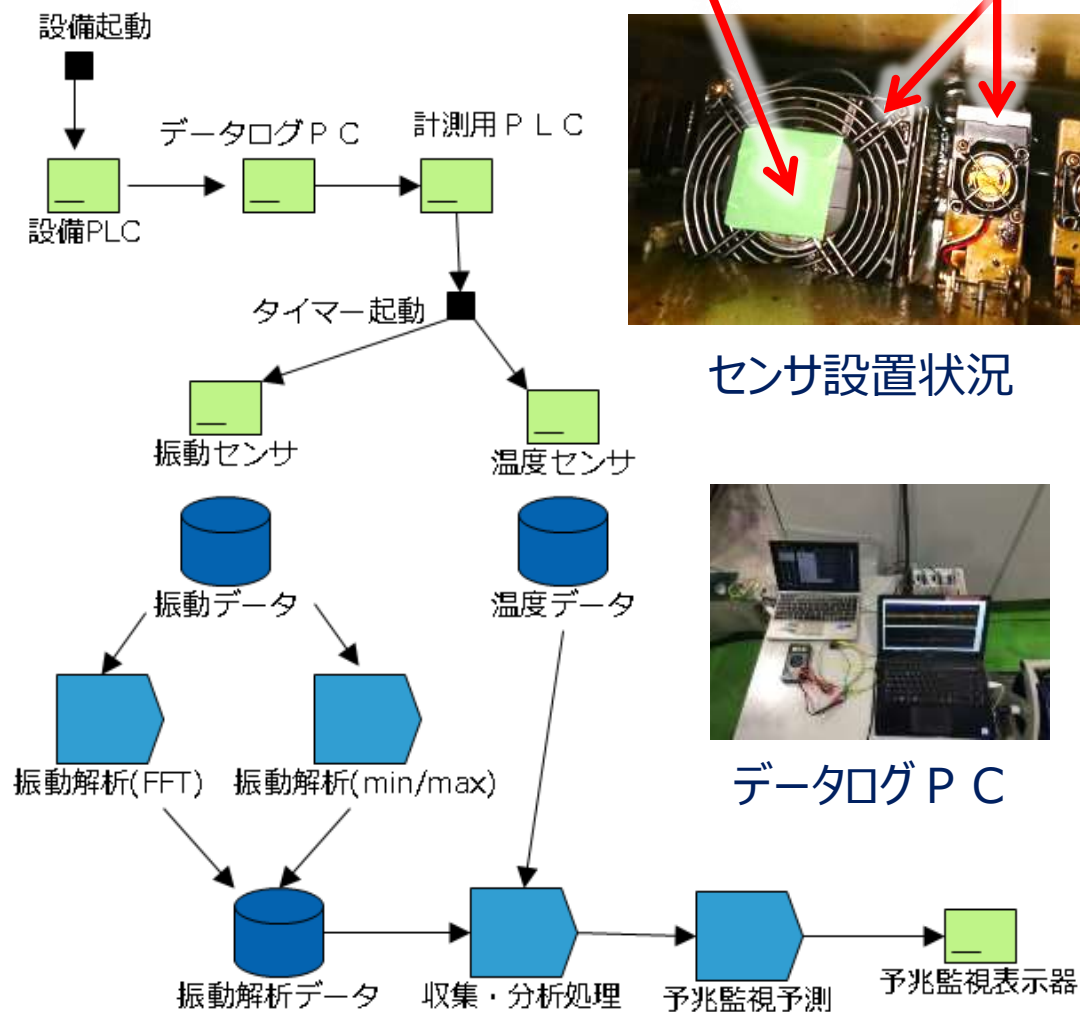
B : お手軽設置タイプ Conanair

特別な工事不要で簡単取付け！
電池式Wifi**振動**センサーの
可能性を試しました。



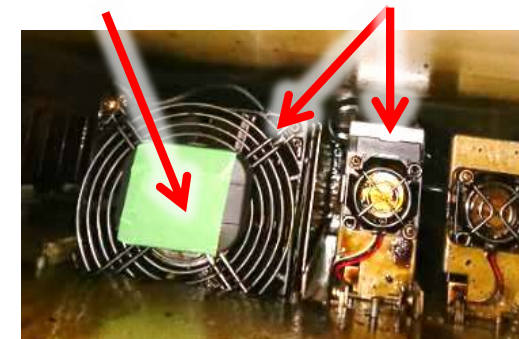
提供：愛和システム
ソリューションズ (株)

ロジックチャート



Conanair

OnSinSensor



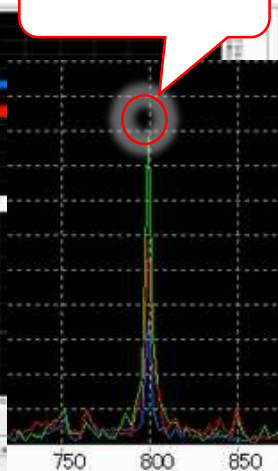
センサ設置状況



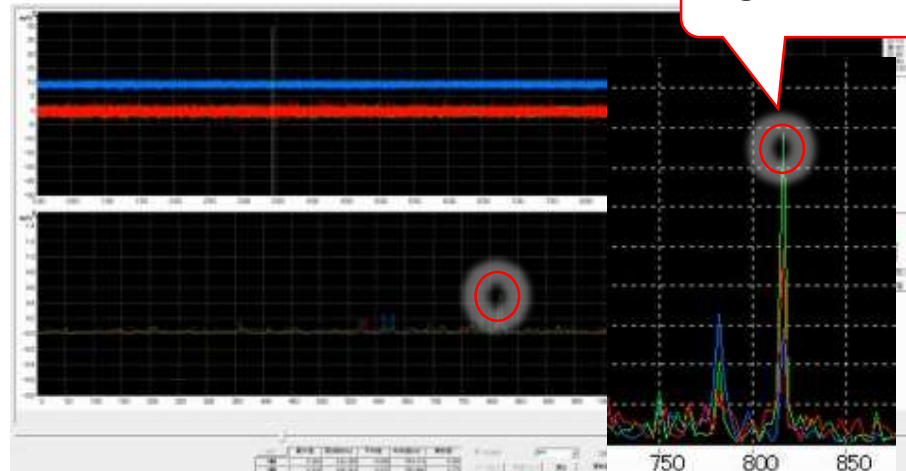
データログP C

周波数成分のFFT解析結果

800Hz



811Hz



2019年11月19日 6:47 温度 28℃

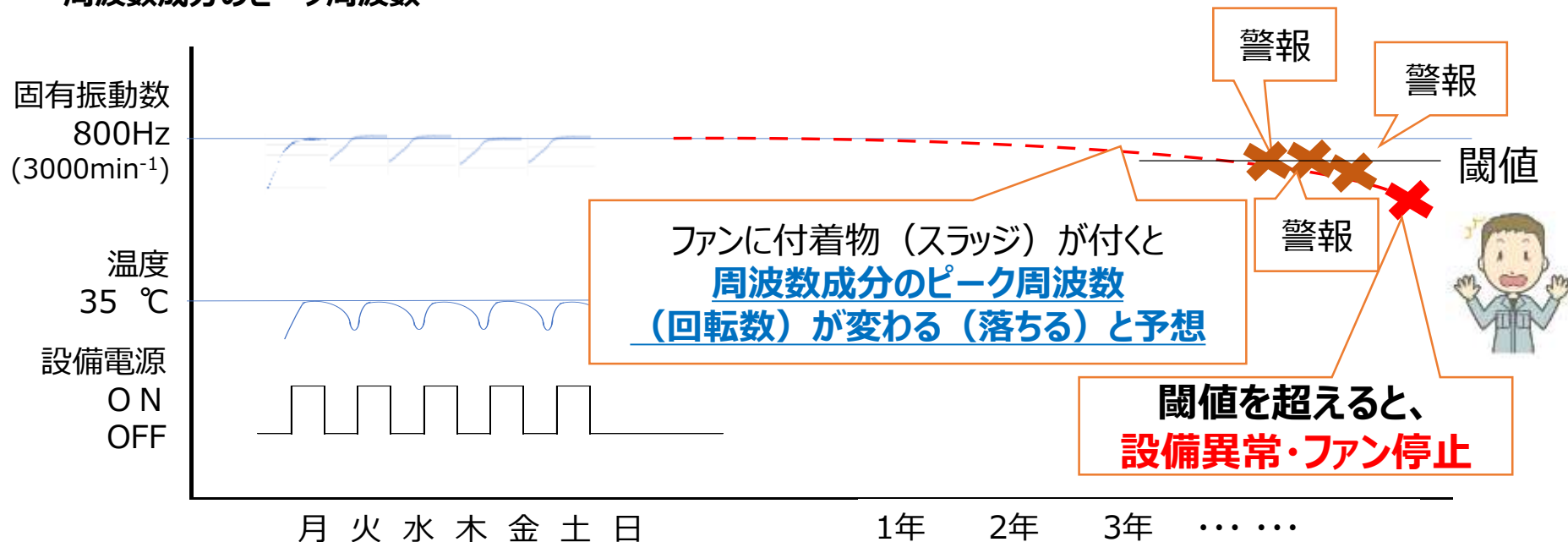
2019年11月19日 12:26 温度 32℃

実機データからわかったこと

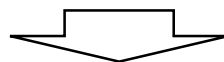
- ・810Hz付近にピーク周波数を確認 → 振動センサで回転数が確認できる
モータの仕様回転数 3000min^{-1} (4相4極50Hz=800Hz)と一致
- ・一日の中でもピーク周波数が微妙に変わる(±10Hz程度)
温度とも相関がありそう(温度でスラッジの粘性が変わり、回転数が変化?)

実機データから、以下のような成果が得られると推定。

周波数成分のピーク周波数

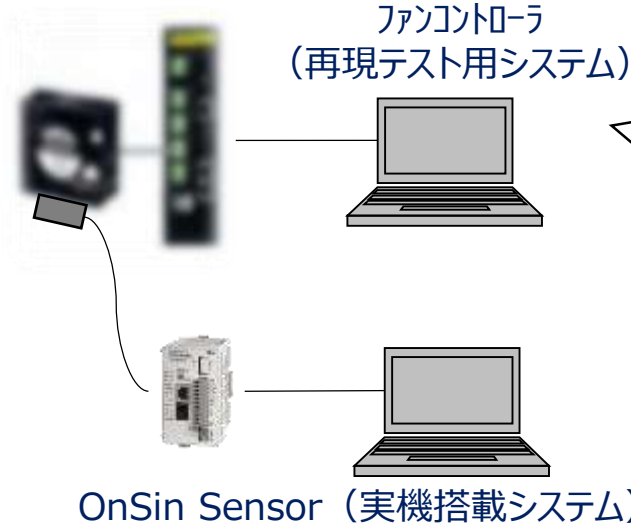


見える化はできた。しかし、データは取れても、
壊れるまでは、正しい閾値がわからない



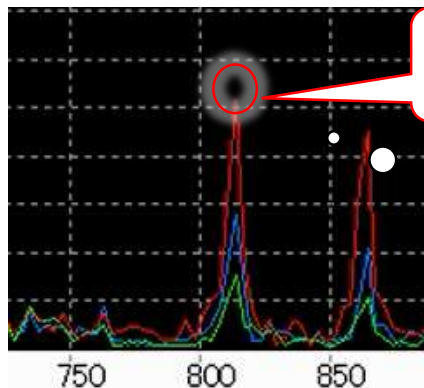
解決策：オフライン実証実験（再現テスト）を実施

オフライン実証実験(再現テスト)



回転数や電流が確認できる

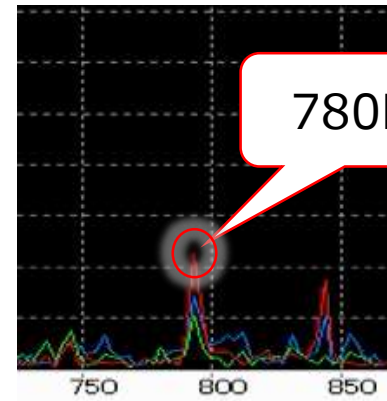
わかったこと 1 : **スラッジが抵抗になり、回転数・ピーク周波数が下がる**



安定して810Hz

実機の
データを
再現！

正常 : 3000min^{-1}
新品

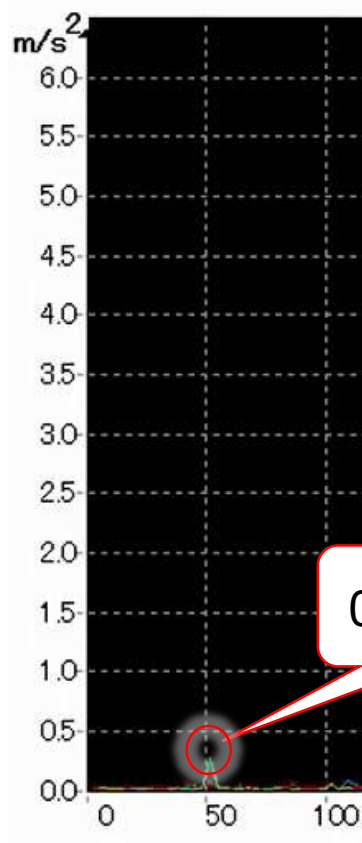


780Hz

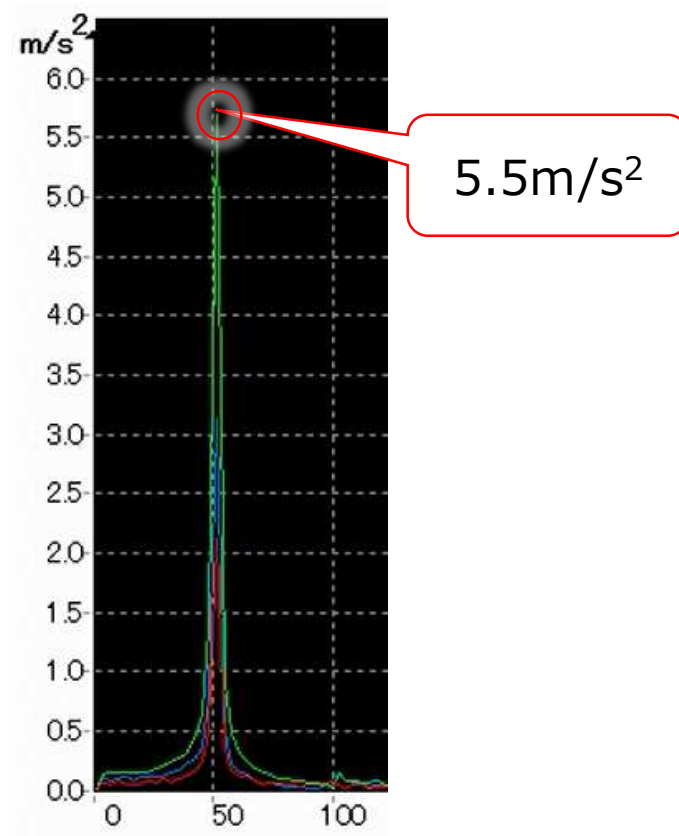
異常 : 2900min^{-1}
スラッジを塗布

わかったこと 2 : スラッジが付着すると、回転ムラにより
低周波域(50Hz付近)にピークが現れる

正常 : 新品

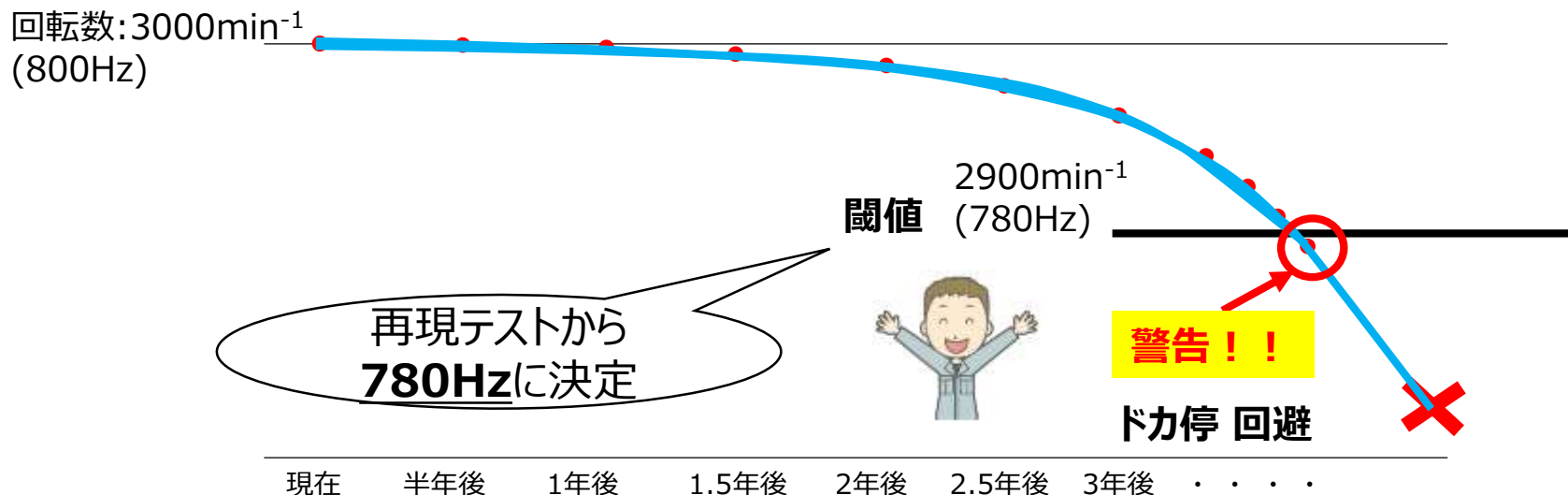


異常 : スラッジを塗布

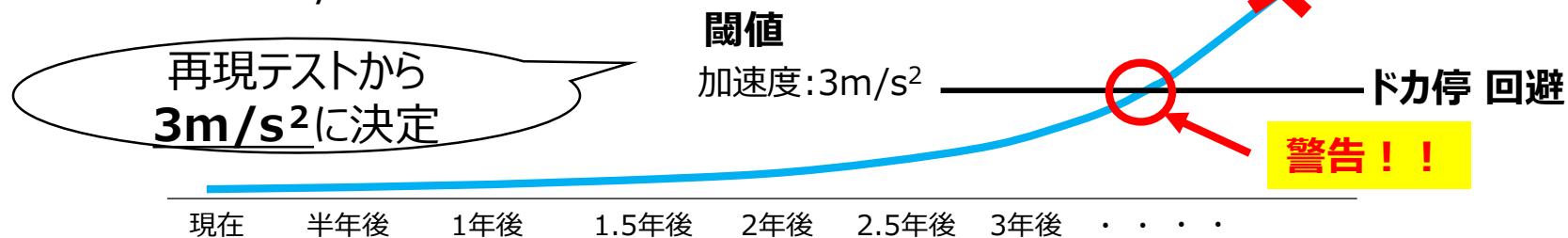


閾値の決定～オフライン実証実験結果より～

閾値 1. BPF（バンドパスフィルター）で800Hz近辺の範囲のピークが出る周波数が780Hzを下回ると警告とする



閾値 2. LPF（ローパスフィルター）で50Hz近辺の範囲のピークが加速度 3m/s^2 を上回ると警告とする



閾値 1, 閾値 2 のいずれかを超えたら、警告を出す



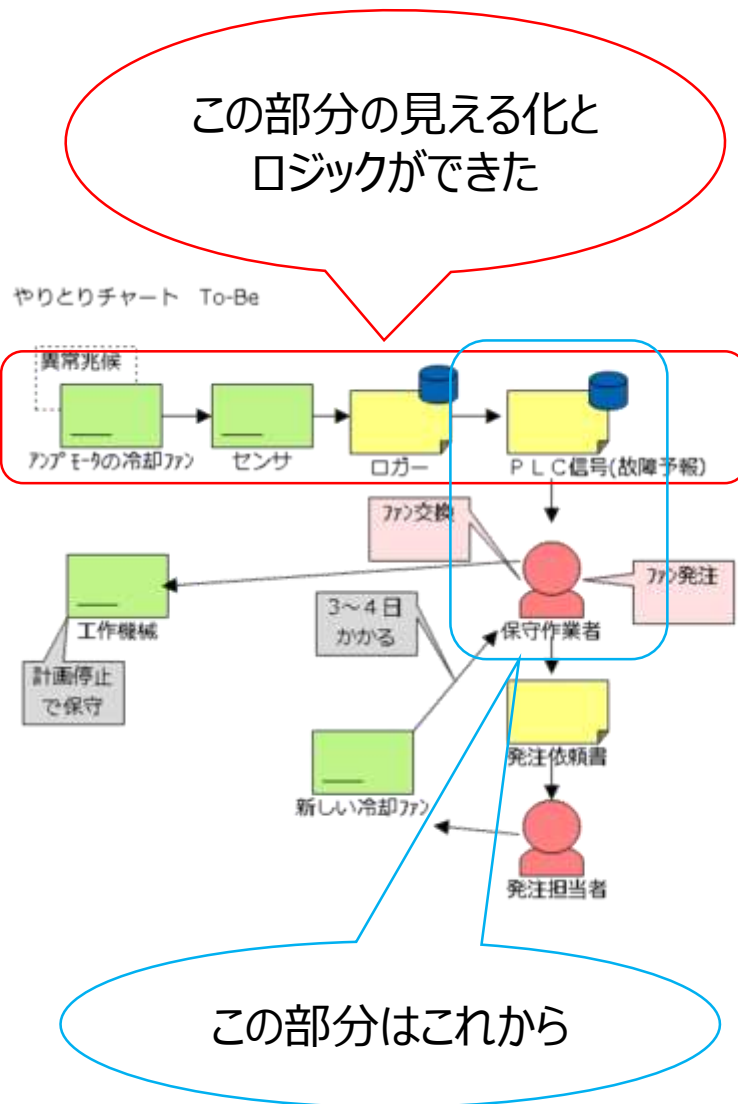
成果：

- ・モータンプのファンの回転数の
見える化が簡単にできた
- ・オフライン実証試験により、
故障を予知する閾値が決まった

モータンプのファンに関する
保守情報の見える化ができた

今後の課題：

- ・故障予報を保守作業者に伝える
システムの構築
- ・すべての機器についてオフライン実証を
実施するのにコストがかかる
→ もっと簡単に閾値を決めたい



冷却ファン以外にも故障予兆出来ると思われる機器はたくさんあります。
AIを活用するなどして、もっと簡単に閾値を見出すアルゴリズムの考案や実証実験を行い、
その多用性を見出していこうと思います。
活用して頂けそうなプラットフォーマー、実装会員、データサイエンティストの方々のご参加、
協力を募集しますのでよろしくお願いします。

