

IVI公開シンポジウム2017-Spring-

保全ナレッジ活用による 保守/保全の効率化

WG 2L01-2

ファシリテータ

幸坂 知樹 (株) 電通国際情報サービス

エディタ

幾井 左 コベルコシステム (株)

則久 孝志 オークマ (株)

大田 敦史 マツダ (株)

原 功 (国研) 産業技術総合研究所

千葉 勝久 (株) 東芝

メンバ

常田 健 ソニーグローバルマニュファクチャリング
& オペレーションズ (株)

高橋 一裕 日本電気 (株)

草野 公一 新東工業 (株)

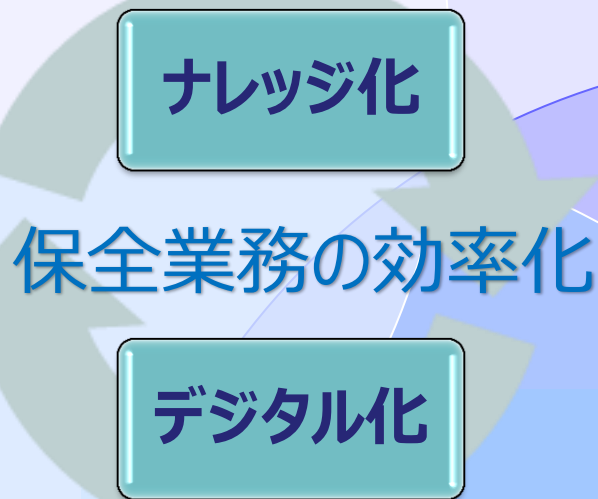
松本優 東京海上日動リスクコンサルティング (株)



本WGが目指したこと

- **対象業務** 製造業における保守/保全活動
- **現状課題** 製造設備の故障予防やパフォーマンス維持のための
定期保全/消耗品交換/
メンテナンスの効率化(極小化・最適化)
- **取り組みテーマ**

ナレッジ化／デジタル化
により、
パフォーマンス維持と
効率化を両立させる
仕組み



As-Is/To-Beの変革ポイント (2L01-2)

多種多様な製造設備に対し、設備の故障予防やパフォーマンス維持を目的とした**定期保全/消耗品交換/メンテナンス**等を実施しているが、製造コストの低減が命題の中、これにむけて、その**効率化（パフォーマンスを維持できる範囲での極小化、最適化）**を行いたい

As-Is

原因がすぐに判らない

→原因調査に多くの時間をとられる。
エキスパートの属人的ノウハウになっている。

対策、修理計画が正しいのか判らない

→対処方法、コストが適正か判断つかない
エキスパートの属人的ノウハウになっている。

修理ノウハウ、スキルの継承に時間がかかる

→紙ベース、文字ベースの記録だと限界

To-Be

過去事例をナレッジ化し、故障診断を行う

→原因調査時間短縮できる。
形式知化する事でノウハウの継承が可能

過去事例をナレッジ化し、修理計画のリコメンドを行う

→コストの最適化を図れる
形式知化する事でノウハウの継承が可能

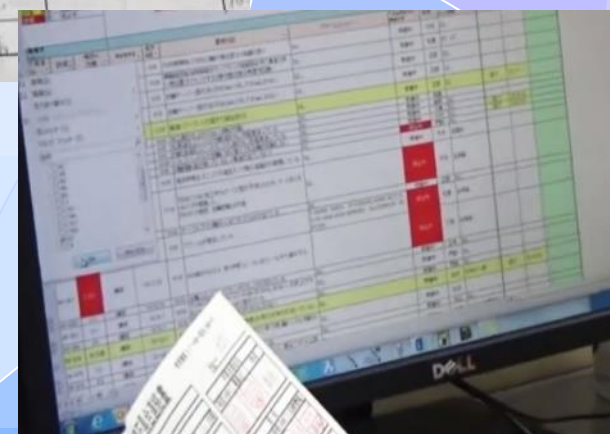
映像、動画、図面などを組み合わせた記録をナレッジ化する

→状況、状態を可視化

製品製造用機械加工ラインにおける点検、保全業務を対象に実証実験を実施。設備の不具合情報は紙ベースで運用されており、データ化はされているが、保全作業の効率化への活用は限定的。



依頼内容		機械名称		発生日		発生時間					
アラームメッセージ		なし		5/15年 5月 22日		7時 00分頃					
不具合箇所		右取付けると、油がよく垂れる。 と主軸の継手(リング)が更々 なっていると思われる。									
不具合により使えなくなった機能		なし		不具合を説明できるイラスト(必須)		今ある					
保全作業日報											
作業予定時間		月日		チェック		作業内容		使用部品		作	
5/18		リーダー		5/18		5/18		5/18		5/18	
4/1		リーダー		5/18		5/18		5/18		5/18	
		リーダー		5/18		5/18		5/18		5/18	



ナレッジ化

特定設備の過去10年分の不具合情報



異常内容

原因

対応手順

自動分類し、キーワード抽出

症状辞書

部位辞書

原因辞書

対策辞書

ナレッジ化

デジタル化

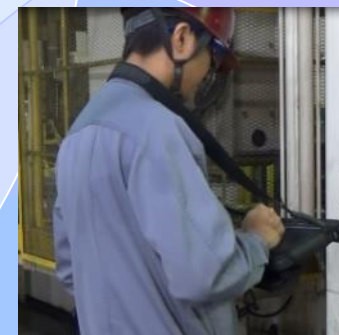
ナレッジ化の効果を高める為の課題

不具合情報の正規化

画像情報、稼働情報との組合せ

音声入力など入力の効率化

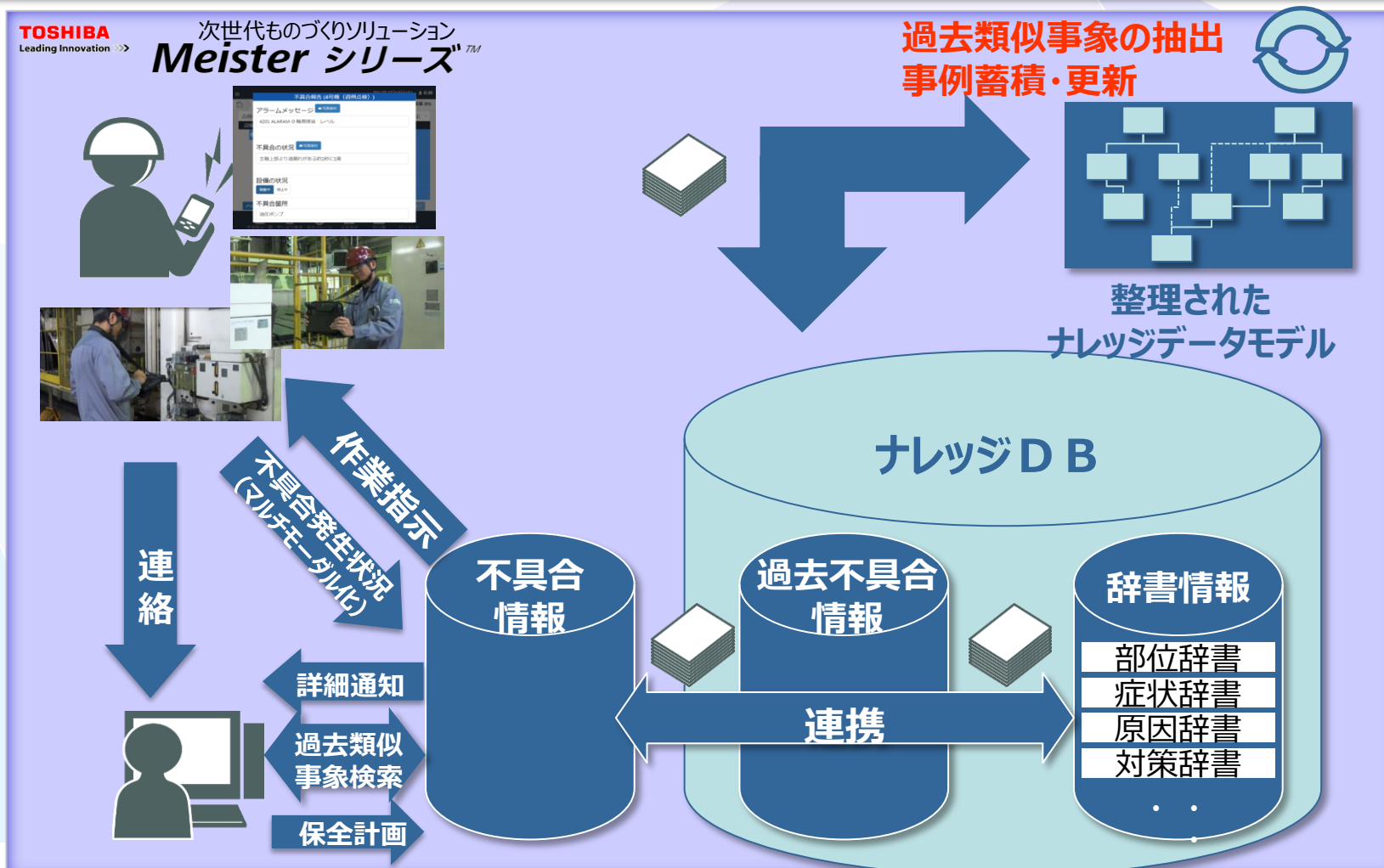
保全現場におけるタブレットPCの活用



デジタル化

実証実験（構成）

設備故障の原因、対策、修理ノウハウをナレッジ化することで、製造コストの低減にむけた**定期保全/消耗品交換/メンテナンスの効率化**を目指す。



過去10年分の不具合内容を自動分類、キーワード抽出を行なった上で、整理・辞書作成を繰り返し、「症状」「経過年」「設備詳細」「部品」などの組み合わせから傾向分析を実施

「油圧ユニットでの油漏れ」カテゴリ、設備「D2」の油圧ユニットで油漏れが発生。

前ページの結果に対し、設備でさらに絞り込み。
(設備「D2」の油圧ユニットで油漏れが発生)

【過去事例の抽出】

「原因」カテゴリ×「部品」カテゴリの2軸チャートを表示を、更に「設備詳細」が「D2」のものだけに絞り込み。

「D2」だけに絞り込んで、「対策」などを閲覧。

「症状」×「経過年」のチャート

結果のcsv出力を利用し、EXCEL等で報告。

「油漏れ」は、およそ10年周期で件数が増加傾向。
「油漏れ」の「原因」は、「部品不良」、「劣化」、「ゆるみ」であることから、経過年に応じた点検の強化などが、不具合の未然の防止につながる可能性がある。

【傾向分析】

「保全のデジタル化」

テキスト情報だけでなく、映像情報（静止画、動画）やセンシングデータ、スケジュールなどを組合せた保全情報の「デジタル化」。
日常・定期点検の基準と結果の記録、不具合対応記録を「紙からシステムへの転記方式」から「直接システム入力方式」へ。

作業現場



作業員

点検項目の入力

不具合情報の報告

現場作業

事務所



保安全管理者

点検結果の確認

不具合情報の確認

交換作業の計画

事務所作業

利用プラットフォーム

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

次世代ものづくりソリューション
Meister シリーズ™

利用コンポーネント

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

東芝クラウドアセットサービス モバイル端末連携オプション

情報活用SaaS **Eiplaza**

東芝コミュニケーションAI **RECAIUS™**

「保全のデジタル化」

【点検画面】

2017年2月14日(火) 佐藤

工機工場 機械加工工. 点検率 0%

点検作業 すべて表示

設備名	検査項目	前回値	現在値	単位
● 工機工場				
● 機械加工エリア				
● 4号機 (始業点検)				
✓	潤滑油は補給ラインまで給油したか (給油した場合は、給油量を記入する)			
✓	潤滑油補給量	0		リットル
✓	作動油は補給ラインまで給油したか (給油した場合は、給油量を記入する)			

点検情報 不具合報告 作業開始 作業完了

作業指示一覧 3 申し送り事項 0 客先クレーム 0 注意事項 2 持ち物 2 バーコード

【不具合報告】

2017年2月14日(火) 佐藤

点検率 0%

不具合報告 (4号機 (週例点検))

アラームメッセージ 写真添付

4201 ALARAM-D 軸潤滑油 レベル

不具合の状況 写真添付

主軸上部より油漏れがある約1秒に1滴

設備の状況

稼動中 停止中

不具合箇所

油圧ポンプ

2017年2月14日(火) 佐藤

点検率 0%

不具合報告 (4号機 (週例点検))

不具合の状況 写真添付

主軸上部より油漏れがある約1秒に1滴

20170214082640.png

設備の状況

稼動中 停止中

不具合箇所

油圧ポンプ

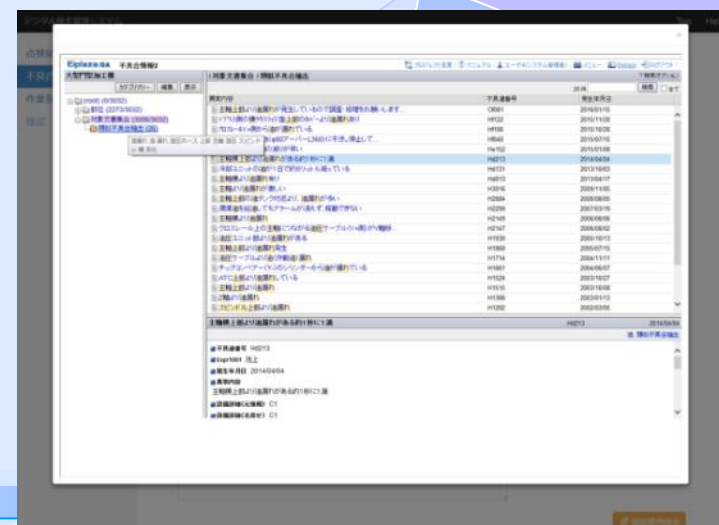
「保全のデジタル化」



【不具合報告・保全管理者側】

【類似事例検索】

【現場でのタブレット操作】



デジタル保全管理システム

点検結果
不具合 △

作業指示書作成

確認

作業名: 油圧ホース交換

ステータス: 未完了

ロケーション: 工場工場

作業日時: スワッチ

設備: 4号機

作業員: 池上

通知一覧

項目名	カテゴリ
交換用潤滑油ホース	持ち物
交換用潤滑油ユニット	持ち物

作業一覧

作業項目	完了
■ 着手前の準備作業 作業に必要な領域を確保し、カラーコーンやプラスティックチェーンなどで危険区域	☐
■ 着手前の準備作業 作業表示板を作成し、標示する	☐
■ 着手前の準備作業 作業責任者をリーダーにSKYを実施する	☐
■ 動力源切断 動力源（電源、エア等）を切る	☐
■ 動力源切断 漏圧、空気圧の減圧を放く、エアの元栓を止める	☐
■ 清掃 配管、ホース、ターミナル周辺の清掃	☐

確認

2017年2月12 - 18日 4号機 池上

今日 < >

	日 2/12	月 2/13	火 2/14	水 2/15	木 2/16	金 2/17	土 2/18
終日							
午前6時0分							
午前7時0分				午前7時0分、午後8時00分 油圧ホース交換			
午前8時0分	午前8時0分、午後8時00分 点検	午前8時0分、午後8時00分 点検	午前8時0分、午後8時00分 点検	午前8時0分、午後8時00分 点検	午前8時0分、午後8時00分 点検	午前8時0分、午後8時00分 点検	
午前9時0分	午前9時0分、午後8時00分 稼働	午前9時0分、午後8時00分 稼働	午前9時0分、午後8時00分 稼働	午前9時0分、午後8時00分 稼働	午前9時0分、午後8時00分 稼働	午前9時0分、午後8時00分 稼働	
午前10時0分							
午前11時0分							
午後12時0分							
午後1時0分							
午後2時0分							
午後3時0分							
午後4時0分							
午後5時0分							
午後6時0分							

確認

【作業指示と担当者アサイン】

今回の実証では、実業務で使用するには至らなかったが、実証実験現場の保全業務担当者からは、以下の**フィードバック**を得ることが出来た。

- 実現できると仕事が楽になる。新人の戦力化、活躍迄の期間短縮に繋がる。
- 監視・予知・予防によって生産計画に影響を与える機械停止が少なくなる。
- 現場では突然不具合が起きることがあり、日常点検時に限らず、「いつでも使える」仕組みであることが必要。
- 修理は過去知見と経験に頼ることが多いが、知見や経験が無い場合も考えると探索の仕組みの導入は効果がある。
- 原因から構成と交換部品の型式、納期、価格等を参照できると更に良い。
- 現在は経験とスキルが無いと動けない。
若手や新人は言葉や文字の説明のみでは理解できないケースも多い。写真、動画、音声、構成情報、部品調達との連動等ができると更に業務効率が向上する。

紙と人間系ベースでの業務遂行がナレッジの継承をさまたげているという課題に対し、「ナレッジ化」「デジタル化」の効果を確認

テキスト情報以外に画像や音声等の情報を付加したマルチモーダル化が情報の伝達に効果をもたらすことを確認

ナレッジの見える化により全体的な傾向が容易に把握できることを確認し、任意の切り口による2軸チャートの見える化で容易に情報群の傾向を把握でき、保全作業の改善に活用可能であることを確認

不具合情報入力シートの標準フォーマット化、および入力要領の標準化
対象（対象機器、部位、部品、事象等）毎に入力項目を分ける、入力を自由入力から選択式へ、入力要領書などの整備を行うことで入力のばらつきを削減

画像情報などとの併用（AIを用いた画像認識や画像解析等の活用）
ナレッジを補完する上で必要な情報の蓄積と連携により、ナレッジ情報の再活用が高度化、辞書作成においてもAIは活用可能な手段

音声入力（質疑応答形式など）による情報入力の効率化
情報の蓄積を促進するための入力率向上施策も必要