



スマート保安技術の導入について

(スマート保安官民協議会高圧ガス保安部会)

「保安の高度化」のありたい姿

【運用中】

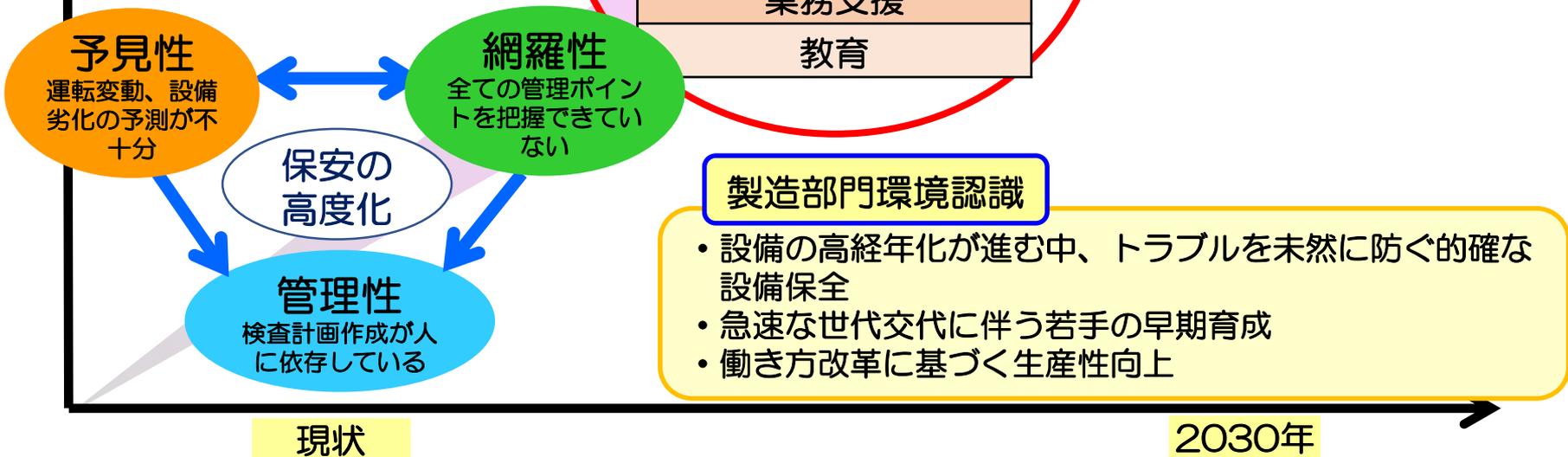
1. 企業組織のデジタル変革
(A) スマート保安に関するビジョンの確立

<保安の高度化に向けたありたい姿のイメージ>

予見性、網羅性、管理性の3本の柱を切り口として、保安の高度化を進め、事故の未然防止に向けた取組みを展開

AI、IT技術等、先進技術活用の観点

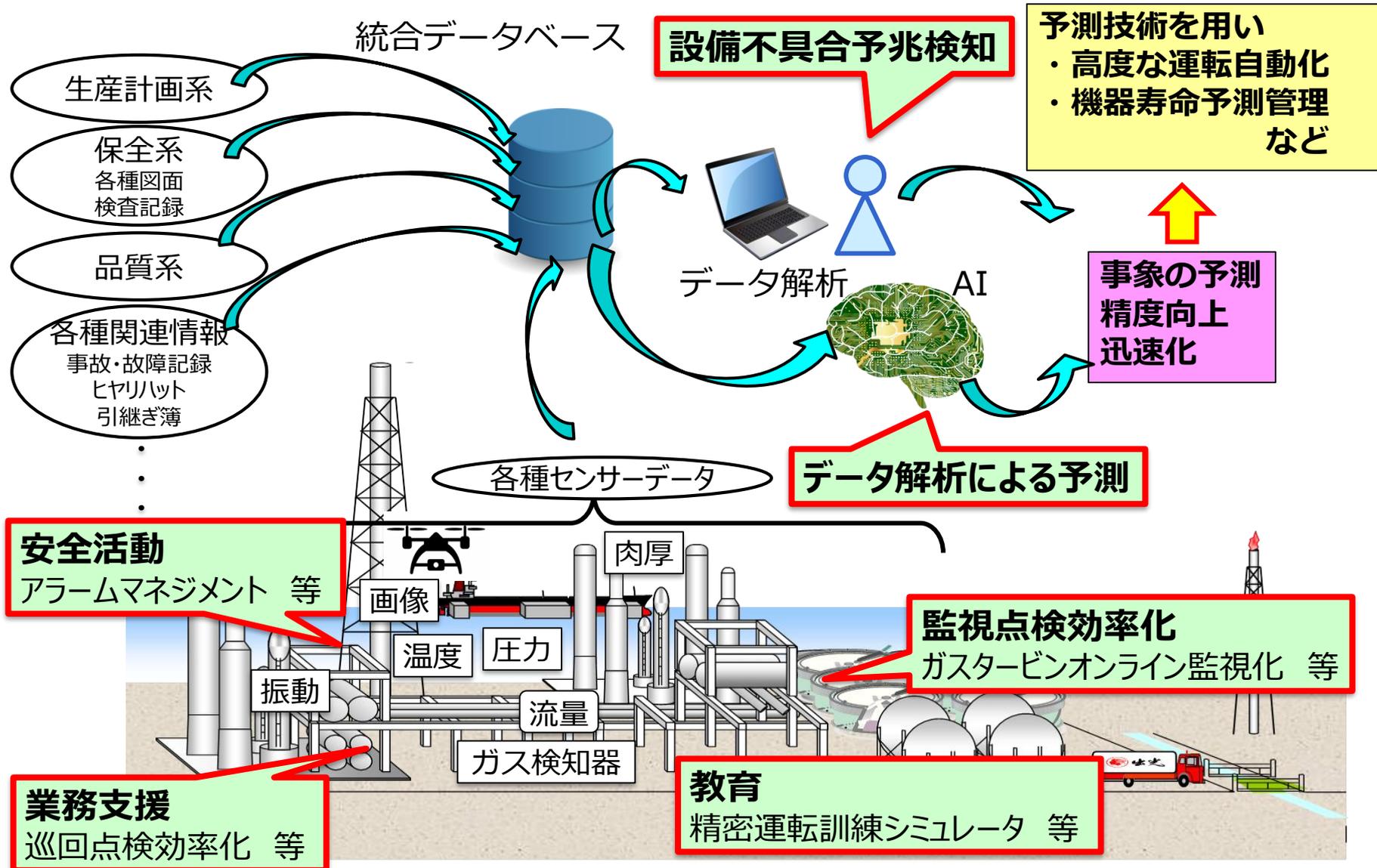
保安レベル



製油所・事業所の目指す姿

【運用中】

1. 企業組織のデジタル変革
(A) スマート保安に関するビジョンの確立



網羅性 モバイル巡回点検システム構築

【導入・検証技術】

- ・タブレットパソコンを用いた現場巡回点検システムの構築

【狙い】

- ・紙情報の電子化、運転値のデータ蓄積、見える化、情報共有

『網羅性の向上』

【検証期間】

2017年度

【検証結果】

次のような効果を確認，又期待できる

- ・データの活用による設備異常の早期発見
- ・技術伝承機会の創出
- ・作業ミス防止
- ・作業効率向上

5. 2 現場での活用：不具合の写真撮影による共有化

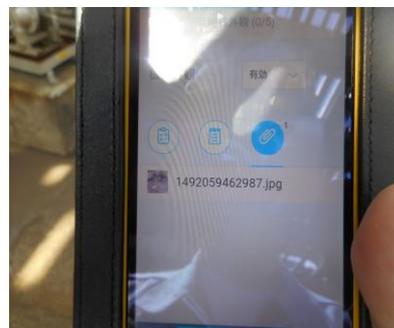
不具合の写真撮影



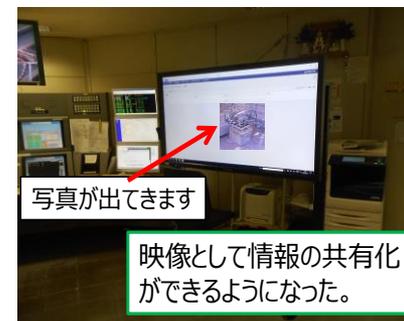
撮影結果の確認



データをサーバに送信



計器室の大型画面で共有化



予見性 データ解析環境整備（統合データベース）

【背景・目的】

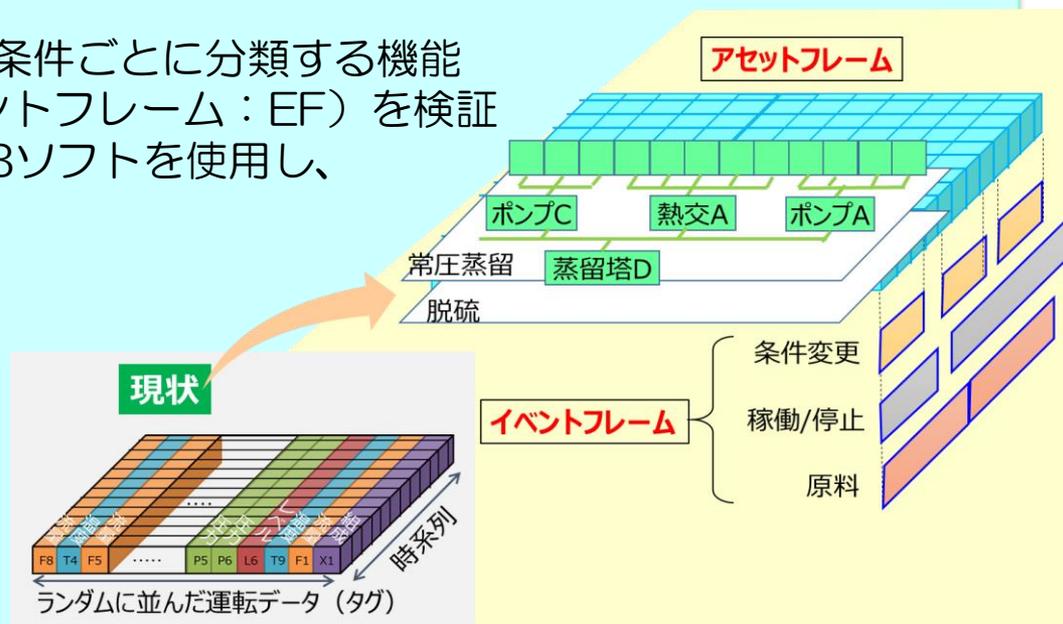
現状、運転、品質、凶面等に関わる各種データが複数のデータベース（DB）に存在するため、解析業務に時間を要している。解析に必要なデータを効率的に収集できる環境を構築し、運転・設備管理、トラブルシューティング等の解析業務を迅速化させ、設備の信頼性向上を図る。

【導入・検証技術】

- ① 運転データについて設備や運転条件ごとに分類する機能（アセットフレーム：AF、イベントフレーム：EF）を検証
- ② パッケージ品の数値データ用DBソフトを使用し、DB連携の実現性を検証

【検証内容】

プロトタイプを構築し、①、②の機能、運用実現のための課題システム機能、コンセプトについて検証した。



予見性

データ解析環境整備（統合データベース）

【検証結果】

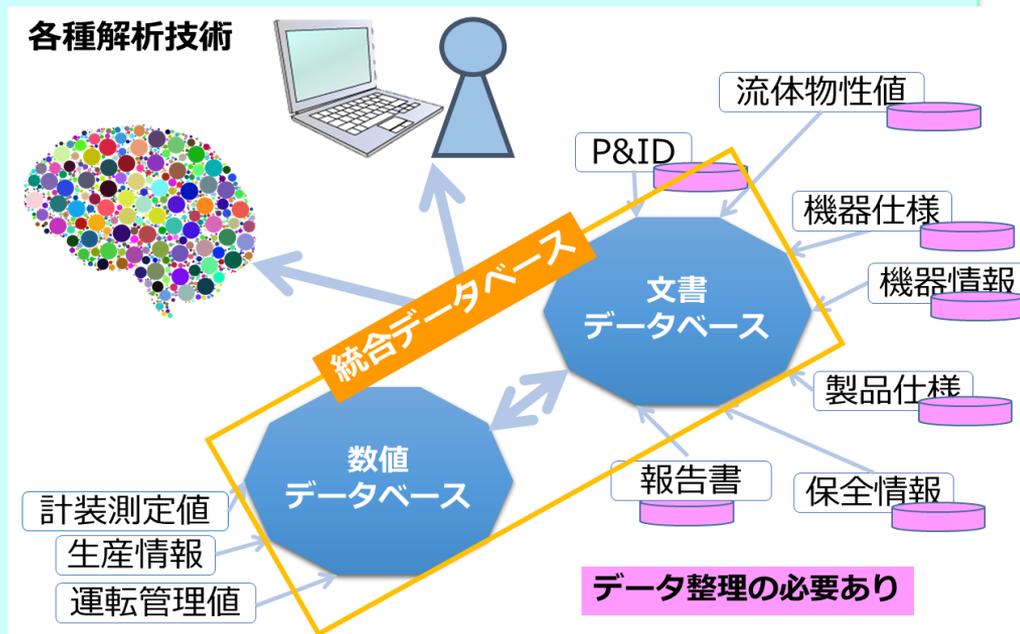
アセットフレームにより機器ごとに、イベントフレームにより温度急上昇など過去の同様事象発生時のデータ抽出ができ、各種検討での数値データ解析の効率化に繋がることが分かった。一方で、数値データと文書データの取り扱い方について幾つかの課題が見えてきた。

【検証期間】

2018年11月から

【今後の課題】

- ①数値DBと文書DBの構築・連携
- ②文書に関わる運用方法改善
- ③文書DBのシステム要件整理
- ④各種解析技術との連携



網羅性 ドローンによる点検検査業務の効率化

経産省・みずほ情報総研による特殊球体ドローンを活用したタンク内部点検
実証実験実施（@千葉事業所、2020年1月29、30日）



タンク内を飛行するドローン



タンク入槽時のドローン



作業風景

予見性 多変数プロセスデータ解析（BD-CUBE）

【背景・目的】

異常予兆を事前に捉えることができれば、事前のシャットダウン準備など、突発故障への対応を計画的に実施することができ、設備信頼性を向上することができる。

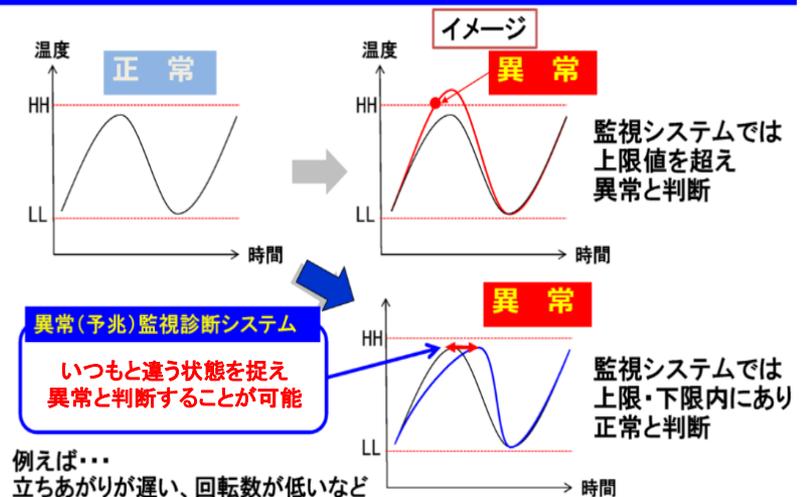
【導入・検証技術】

複数社の予兆診断システムの導入を検討し、最も異常予兆を検知できた日立製の「BD-CUBE」を採用した。

BD-CUBEは流量・温度といったプロセスの値を診断対象とし、それらプロセスの値を用いてまず正常モデルを作成、そのモデルから今のプロセス値がどれだけ離れているかで異常の大小を算出し、異常の予兆検知を可能とする。

プロセス値を監視しているため、プロセスの変動に繋がる事象であればそれら全ての事前検知が可能となる。

監視システム（DCS）の異常と異常診断システムの異常の違い



予見性 多変数プロセスデータ解析（BD-CUBE）

【検証内容】

過去、流動接触分解装置のガスタービン振動値が上昇した事例があり、その際のプロセスデータを用いてオフラインでの診断を実施した。

【検証期間】

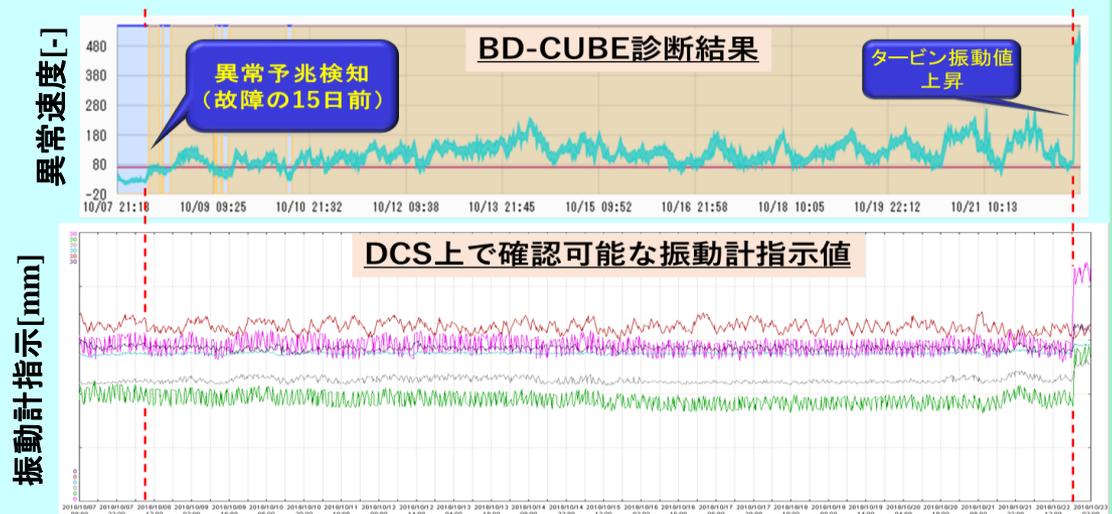
2016年4月から

【検証結果】

ガスタービンの振動値が急上昇する15日前に、その予兆を事前に検知できた。
(DCS上で確認できる振動計指示値には15日前時点では大きな変化はなし。)

【今後の課題】

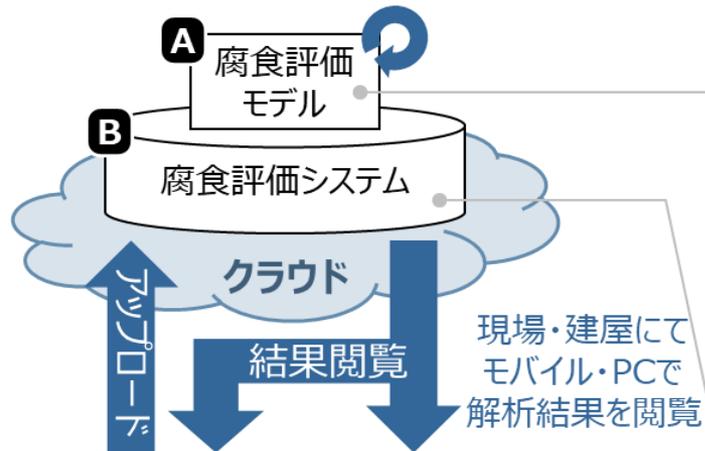
当ガスタービンでは運用を開始した。今後、他装置へ展開していく。
異常箇所・原因を特定する仕組みの構築。(他診断システムとの併用、原因を特定する技術者の配置)



網羅性 配管外面腐食点検システム

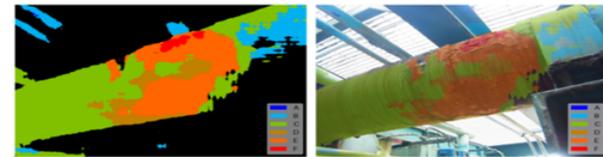
システム全体像

取組み成果



A 腐食進行度を自動評価するモデルを構築

- 裸配管・保温板金の画像・動画に対し、6段階基準に従い、ピクセル単位腐食進行度を識別するモデルを構築



評価結果画像

評価結果をオーバーレイ

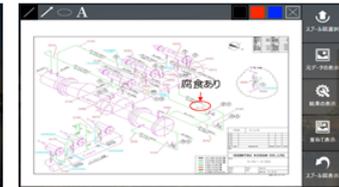
- 約6,000枚の配管画像を学習
- 精度は裸:87.7%、保温82.3%で、目標80%を達成 (ABを除く4段階の場合、裸:93.1%、保温88.7%)

B 解析結果・附带情報を管理するシステムを構築

- 解析結果や送り事項等を管理可能なシステムを構築
- ブラウザアプリのためマルチデバイスで利用可能
- 解析結果とスプール図との紐づけもシステム内で実現



システム画面



スプール図紐付け画面

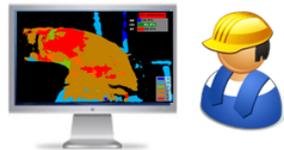
現場

撮影



巡回点検中に懸念箇所を撮影し、アップロード

建屋/本社



重度の腐食箇所は保全部門へ連携