

Fri. Oct 27, 2023

Room-F

Refining equipment

[2F01-2F05] Refining equipment (4)

Chair:Tomoyuki Makishita(Idemitsu Kosan Co., Ltd.)

9:00 AM - 10:15 AM Room-F (8F-midium hall)

[2F01] Efforts for aging of rotating machines

○Yuji Kato¹ (1. Idemitsu Kosan Co.,Ltd.)

9:00 AM - 9:15 AM

[2F02] Computational Fluid Dynamics Study of the
Factors of Inner Surface Thinning of a Nozzle
Connected to a Volute Pump

○Shin-ya Suzuki¹, Kenta Natsuhara¹, Masataka

Morinaga¹ (1. Cosmo Oil Co., Ltd.)

9:15 AM - 9:30 AM

[2F03] Reliability Improvement of a Fired Heater by
Remote Condition Diagnosis System

○Yusuke Ando¹, Junichiro Kazi² (1. Osaka

International Refining Co., Ltd., 2. Chiyoda Corp.)

9:30 AM - 9:45 AM

[2F04] APM Reliability powered by SmartSignal
analytics

○Omar Atillo¹ (1. GE Digital Japan K.K.)

9:45 AM - 10:00 AM

[2F05] Efforts toward the practical application of a
security information utilization platform using
AI analysis technology

○Mitsuru Uchida¹, Takao Nozaki¹, Hiroyuki Nakamura¹

(1. Japan Petroleum Energy Center)

10:00 AM - 10:15 AM

Refining equipment

[2F06-2F08] Refining equipment (5)

Chair:Koichiro Muroya(ENEOS Corp.)

10:30 AM - 11:15 AM Room-F (8F-midium hall)

[2F06] Improved efficiency of Shut Down Maintenance
through the use of a " plot information sharing
system"

○Takayuki Wada¹ (1. Fuji Oil Company, Ltd)

10:30 AM - 10:45 AM

[2F07] Remote work support LiveOn Wearable

○TAKAYOSHI MINOYAMA¹, RINA ISHIHARA¹ (1.

Japan Media Systems Corporation)

10:45 AM - 11:00 AM

[2F08] Studying of the method exchanging Distributed

Control System

○Hiroki Kato¹ (1. Idemitsu Kosan Co., Ltd. Aichi
complex)

11:00 AM - 11:15 AM

Refining equipment

[2F01-2F05] Refining equipment (4)

Chair:Tomoyuki Makishita(Idemitsu Kosan Co., Ltd.)

Fri. Oct 27, 2023 9:00 AM - 10:15 AM Room-F (8F-midium hall)

[2F01] Efforts for aging of rotating machines

○Yuji Kato¹ (1. Idemitsu Kosan Co.,Ltd.)

9:00 AM - 9:15 AM

[2F02] Computational Fluid Dynamics Study of the Factors of Inner Surface Thinning of a Nozzle Connected to a Volute Pump

○Shin-ya Suzuki¹, Kenta Natsuhara¹, Masataka Morinaga¹ (1. Cosmo Oil Co., Ltd.)

9:15 AM - 9:30 AM

[2F03] Reliability Improvement of a Fired Heater by Remote Condition Diagnosis System

○Yusuke Ando¹, Junichiro Kazi² (1. Osaka International Refining Co., Ltd., 2. Chiyoda Corp.)

9:30 AM - 9:45 AM

[2F04] APM Reliability powered by SmartSignal analytics

○Omar Atillo¹ (1. GE Digital Japan K.K.)

9:45 AM - 10:00 AM

[2F05] Efforts toward the practical application of a security information utilization platform using AI analysis technology

○Mitsuru Uchida¹, Takao Nozaki¹, Hiroyuki Nakamura¹ (1. Japan Petroleum Energy Center)

10:00 AM - 10:15 AM

回転機の高経年劣化に対する取り組み

（出光興産株式会社）○加藤 祐司

1. 緒言

国内の多くの製油所と同様、弊社においても多くの事業所が稼働後50年間近く経過しており、これまで経験していない経年劣化要因による設備・装置の計画外停止も顕在化している。一方で、国内外の稼働信頼性に関わる統計データに着目すると、装置稼働年数（経年劣化）と運転可能時間率（稼働信頼性）とに明確な相関は無く、顕在不具合の改善・横展開および潜在不具合要因の発掘により、いかに計画外停止を最小化した設備管理を実現できるかが肝要である。

弊社動機械の計画外停止事例を要因分析した結果、近年は高経年劣化のような過去経験していない潜在不具合要因事例にシフトしており、その代表事例として動機械付属配管の不具合事例および改善に向けた取り組みについて紹介する。

2. 付属配管不具合事例と改善に向けた取り組み

動機械付属配管の不具合事例として2事例を紹介する。

- ・湿性塩化物腐食による内面腐食事例
- ・配管溶接端部における疲労破壊事例

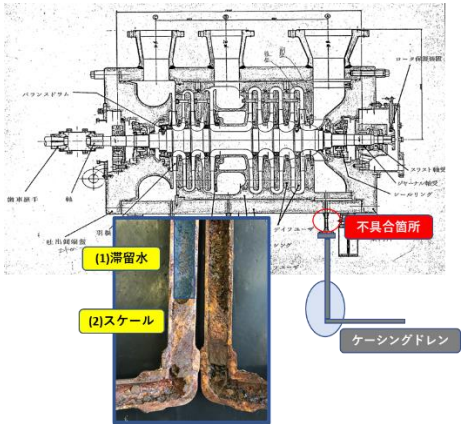


図 1, 湿性塩化物腐食事例

共通の問題点は、機器固有の損傷要因に対して静機械の配管管理と同等の検査仕様での保全管

理が不足していた点であり、これを踏まえて従来の動機械付属配管検査における検査範囲・周期設定および管理ツールといった仕組みそのものを全面的に見直した。

今後は見直した仕組みに基づく事業所毎での個別機器への検査計画および管理ツールへの反映が必要であるが、見直し対象が多数（対象機器配管・検査範囲）かつ既存の保有ツールに事業所間の差異もあることから、これら見直し活動のレベル感や効率化を目的に、全所WG体制での整備活動を開始した。

【WG課題】

- ・個別機器の損傷要因に基づく検査範囲および検査周期の見直し
- ・検査管理ツールの整備（付属配管リスト、スプール図、検査記録）

表 1. 整備ツール一覧

ツール	反映情報	
①付属配管リスト	配管仕様	流体
		材質
		肉厚（ORG/MAT）
		温度（設計/常用）
		圧力（設計/常用）
		保温有無
②スプール図	重要度評価グレード	適用法規
	損傷シナリオ	対象配管の使い方、役割
		損傷要因
	検査項目	検査項目名称
		検査周期
③検査記録	直近検査記録	検査範囲（全線/定点）
		検査結果（肉測/目視）
	過去検査経歴	余寿命
		検査経歴（実施年/検査項目）
		検査記録（肉測/目視）
		補修経歴

3. 今後の展開

本活動・課題対応を通じて、今後の動機械付属配管不具合事例の再発防止を達成するとともに、配管管理に関わる動機械保全担当者の技術力レベルの向上を達成する。

流動解析を用いた 渦巻ポンプ接続ノズルにおける減肉・開孔の要因検討

(コスモ石油)〇鈴木 伸也・夏原 健太・森永 正隆

1. 緒言

数値流体力学(Computational Fluid Dynamics; CFD)は、流体の運動に関する方程式をコンピュータ上で解くことによって、流れのシミュレーションを行う解析手法である。本手法を用いてプラントの装置や配管の内部流動状態を解析することは、設備保全においてもトラブル対応やリスク評価等の検討に有効である¹⁾。

弊社製油所におけるあるLPG用渦巻ポンプ(図1)では、更新後間もないドレンノズルにて、内面の減肉による開孔が生じた。この急激な減肉に対していくつかの要因が推定されたものの、運転データ解析や排水分析等によって仮説を裏付けることは困難であった。

そこで本検討では、流動解析を用いてポンプおよびドレンノズル内の流れを再現することで、急減肉の想定仮説に対する検証を行った。

2. 検討

2. 1 内部形状の3Dモデリング

初めに、当該ポンプ内部形状の3Dモデル化を行った。設計図面および内部写真を基に、流体の流れる領域を図2のように定めた。



図 1. 渦巻ポンプ外観



図 2. 内部形状 3D モデル

2. 2 解析条件の設定

次に、解析条件の設定を行った。当該ドレンノズル内面の急減肉の要因としては、当初、ポンプ運転停止中にLPGより析出する滞留水の関与が疑われた。この滞留水は硫化水素を含み腐食性を有することか

ら、ポンプ運転再開に伴って滞留水がドレンノズル内に押し込まれ、そのままノズル内で旋回し続けることによって急激な減肉が進行したものと推定された。そこで、初期状態(図3(a))として滞留水の存在を仮定し、ポンプ運転再開からの内部流れの経時変化および滞留水の挙動を追跡した。

3. 結果および考察

解析の結果、ポンプ運転開始に伴いドレンノズル内に旋回流の生成がシミュレーションされた。この旋回流は、ノズル内面に沿って先端まで到達し、ノズル中心を通過してポンプ本体側へと戻る流れであった。この流れの働きによって、滞留水はドレンノズルより排出される挙動を示した(図3)。従って、滞留水がドレンノズル内に留まり急減肉に関与した可能性は低いものと考えられる。

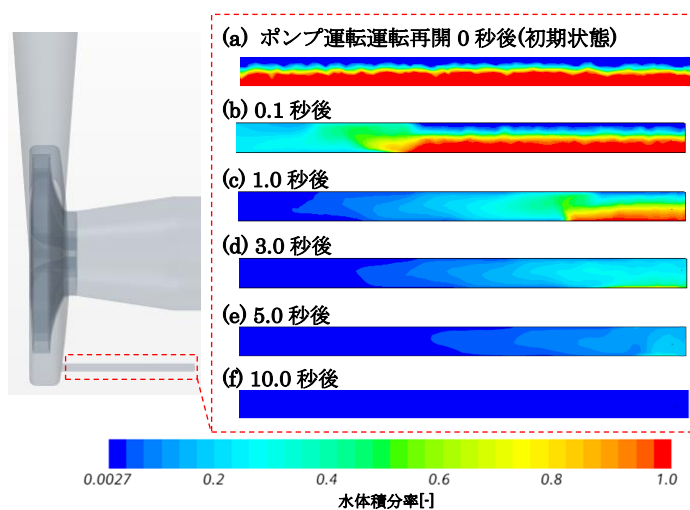


図 3. 流動解析結果

他方では、ポンプ本体側に近い領域の滞留水は運転再開とともに速やかに排出されるのに対し(～0.1秒, 図3(b))、ドレンノズル先端側では排出に比較的時間を要する様子が見受けられた(～10秒, 図3(f))。このことは、ドレンノズル先端側に固体異物等が持ち込まれると、排出が困難な場合があることを示唆していると考えられる。即ち、当初疑われた滞留水でなく、より排出されにくい固体異物等がドレンノズル内で連続的に旋回することによって、内面の急激な減肉を生じさせた可能性が見出された。

1) 鈴木伸也 et al., 第52回石油・石油化学討論会, 1D07 (2022).

遠隔状態診断システムを活用した加熱炉信頼性の向上

(大阪国際石油精製(株))*・千代田化工建設(株)**○安藤祐介*・加次淳一郎**

1. はじめに

当社のナフサ接触改質装置の加熱炉においては、設備信頼性の観点で下記のような懸案がある。

- ・クリープ温度域で運転している
- ・高温酸化による減肉が発生している
- ・チューブスキン温度が管理値近くまで上昇することがあるが、スキン温度計の設置数は十分とは言えない

赤外線サーモグラフィで定期的にチューブ温度を測定しているが、運転状態も変動するため、更なる監視強化が必要であった。

本稿では、千代田化工建設が提供する遠隔状態診断システム「エフ・ドクターズ」を導入し、監視強化を図り信頼性を向上させた事例を紹介する。

2. エフ・ドクターズの機能と活用方法

＜機能＞ エフ・ドクターズは、運転状態に対してチューブ局所過熱懸念有無を診断する短期運転診断機能と、運転・検査データからトラブルが生じる危険度を評価する長期設備診断機能を提供する(図1)。これら機能は千代田化工建設の加熱炉設計・解析・トラブルシューティング知見を形式知化して構築されており、トラブル防止と効果的な保全計画立案を支援する。

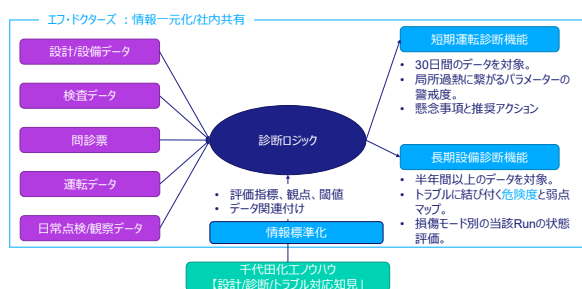


図1 エフ・ドクターズの機能概要

＜活用方法＞ 上記機能のうち、短期運転診断機能の活用方法について紹介する。ユーザー側にて運転データを定期的(月一回で運用)に収集し、データベースに登録したうえで、システム上で短期運転診断機能を実行する。すぐに診断結果が通知され、ユーザー側にて現状の運転における懸念と推奨アクションを把握できる。また、この診断結果は千代田化工の専門エンジニアも確認しており、エンジニアが解析・評価した結果は定期的な面談においてフィードバックされる。工務部門・運転部門・技術部門で内容を共有し、必要に

応じて改善アクションを検討・実行するサイクルを回すことで、診断結果を活用している。

項目名	リスクレベル	懸念事項と推奨アクション
1 火災形状	3	チューブ温度域に到達する懸念。火災形状改善アクションが必要。改善不可。
2 バーナー燃焼条件	2	燃料組成変動で燃焼不安定。燃焼空気量増加を推奨。火災改善しない場合。
3 平均ヒートフラックス	1	懸念なし。
4 チューブホットスポット	1	懸念なし。
5 バーナー燃焼状態	1	懸念なし。
6 TMT計算値	1	懸念なし。

図2 診断結果画面例

3. 診断結果とリスク緩和対応

運転状態の診断・解析結果、熱負荷の高い運転が継続されていることがわかり、また現場のバーナーの火炎状況や使用状況等のデータも総合すると、スキン温度計の設置されていない箇所でも局所的な過熱のリスクがあることが明らかとなった。

そこで、リスクを緩和する方法を両社で協議し、詳細なチューブ温度測定が必要であると判断し、実施した。その結果、スキン温度計の指示値以上の高温部が認められたものの、最高温度が管理値を超えていないことが確認できた。このチューブ温度評価結果をエフ・ドクターズにフィードバックすることで、局所過熱リスクの評価精度を向上させ、継続的に監視している。

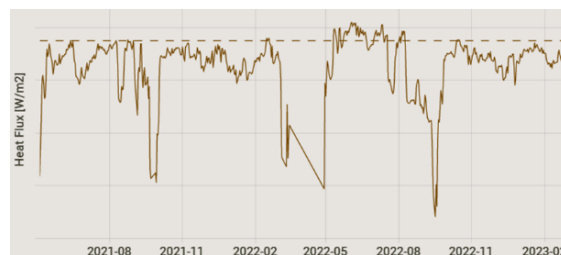


図3 運転データ解析結果例(Heat Flux)

4. おわりに

遠隔診断システムを活用することで、加熱炉運転上のリスクを誰でも定量的に検知できるようになり、リスク緩和策の実行につなげて信頼性を向上させた事例を紹介した。本稿に記載した機能のほかに、定修時の詳細検査のリコメンドや、その結果を登録することによる長期診断機能も活用し、さらなる信頼性向上を図っていく予定である。

2F04

APM Reliability powered by SmartSignal Analytics

(GE Digital Japan K.K.) ○ Omar Atillo

Challenge: Engineers are faced with a demanding responsibility of maintaining critical equipment to ensure high levels of reliability, availability, and performance under tight budget constraints. To avoid operating surprises, accurate assessment of equipment operating conditions is needed to judge whether production demands can be satisfied while maintenance costs are controlled.

Solution: Asset Performance Management (APM) is a suite of software and services designed to help the above challenges for asset management. Featuring Digital Twin analytics, work process automation and built-in GE industry expertise, APM provides unique value to modern industrial operations. *APM's applications for Health, Reliability, Strategy, Integrity and Safety* can be used independently or together to provide a holistic approach to asset management.

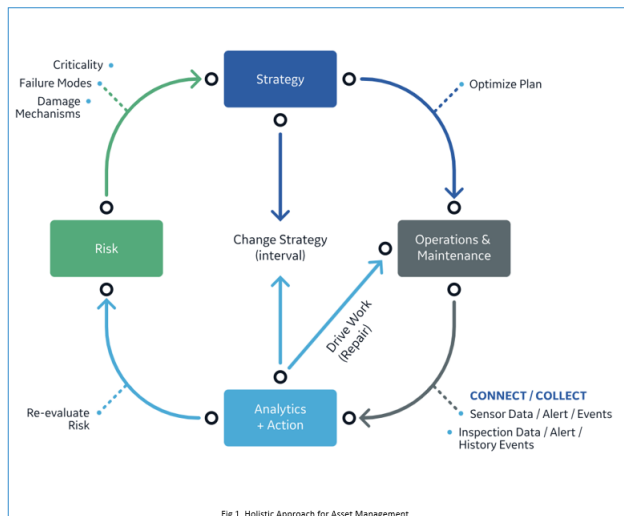


Fig 1. Holistic Approach for Asset Management

In-Focus: (APM Reliability) Predictive diagnostics and Digital twin blueprints enable engineers anticipate failure of an asset with longer lead time to improve asset performance by modeling the asset's expected versus observed states. Engineers can leverage time-series and un/structured data, including process parameters and condition alerts, in the context of the

implemented maintenance strategy. It can also compare operating conditions and performance with their like assets.

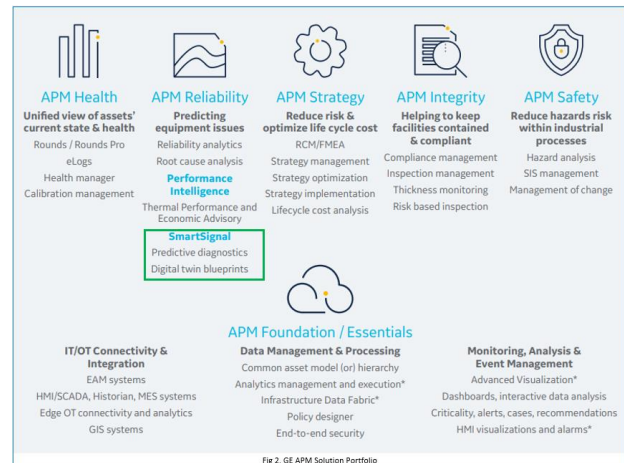


Fig 2. GE APM Solution Portfolio

Use Case: In 2009, a fire broke out on two compressors on a remote oil production platform in Africa owned by Total EP, one of the world's top 10 integrated operators. The source was a small leak that had continually increased until the centrifugal compressors failed, and the pressurized gas was released into the lube oil tank of a gas turbine. Then, the mixture of gas and oil made its way to a 400-degree gas turbine vent and ignited a fire. A week later, on unit two of this platform the same event reoccurred. While no one was hurt, the fire forced a six-month shut down of the platform that had been producing 100,000 barrels of oil per day.

Solution: From reactive to proactive maintenance organization - anticipating equipment degradation and avoid failures. Total EP establish a remote monitoring center for critical assets across its global exploration with SmartSignal software – providing *Early and Actionable Warnings* of impending equipment and process problems. Details and other use cases can be found at: [Customer Stories - GE Digital](#) and early catches: [GE IMS Digital Twin Stories](#)

AI 解析技術を用いた保安情報活用プラットフォームの実用化に向けた取組

うちだみつる のぎたかお なかむらひろゆき
(JPEC) ○内田 充・野崎隆生・中村博幸

1. 背景と目的

我が国における石油の安定供給を確保する上で、国内製油所の安定的かつ安全な操業の確保は不可欠であり、石油各社では事故事例やヒヤリハット報告等を DB 化し利用しているが、その有効活用手法は共通の課題となっている。

JPEC では、この課題解決のため、AI 解析技術を用いた保安情報活用プラットフォームの実用化に向けて取り組んでいる。

2. 実用化に向けた検討

保安情報の活用は、一般的に、専門家やベテランにより解析し、発生装置、原因、対策などを整理し DB 化して利用しており、設定された分類項目による統計解析を行うには有効であるが、多数の事例間の繋がりが関係性について解析することは難しい。

そこで、(1) 単語に基づいた解析方法として「テキストマイニング」と「ベイジアンネット」を利用した手法、(2) 技術資料に基づいた解析方法として「オントロジー」を利用した手法について検討を行い、実用化に向け、実際にユーザーが利用する事を想定したプロトタイプを作成した。

(1) 単語に基づいた解析方法

単語に基づいた解析方法は、解析対象とする事例から、テキストマイニングにより、事例を横断的に解析するための単語を抽出し、その単語を利用してベイジアンネットワークモデルを作成し、解析を行う。今回のプロトタイプでは、解析用に抽出した約 1000 個の単語を用いて作成したベイジアンネットワークモデルを利用している。ユーザーは、実作業等でヒントを得たい事項に関係するキーワードを入力し実行ボタンをクリックするだけで、ベテランの気づきに相当するヒントがランキング表示された解析結果を見ることができる（図 1）。

(2) 技術資料に基づいた解析方法

石油精製に関わる知識の体系化や共有化に利用できる技術資料として、「石油学会維持規格」の中で関連事故事例が多い「配管維持規格」について、分解木を用いた「オントロジー」として記述し、パソコン上で活用できるアプリケーションのプロトタイプを作成した。ユーザーは分解木を利用する事により、リスクアセス、変更管理、教育用等にベテランの知見を補完ツールとして利用する事ができる（図 2）。

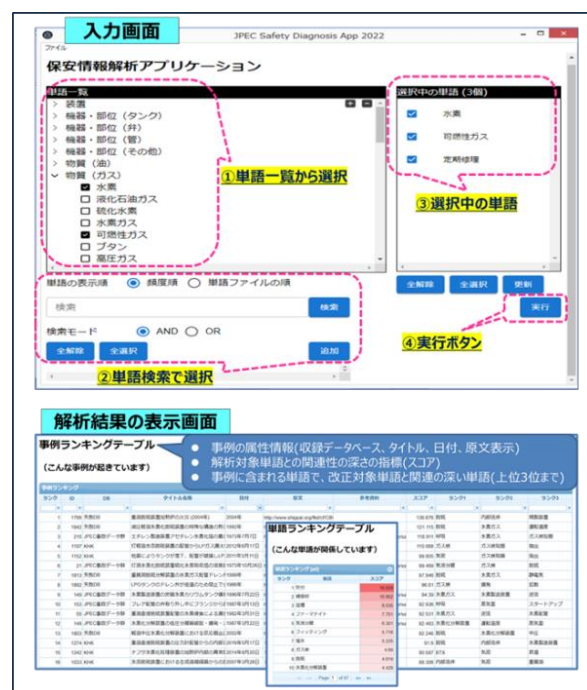


図 1：単語に基づいた解析方法プロトタイプ画面

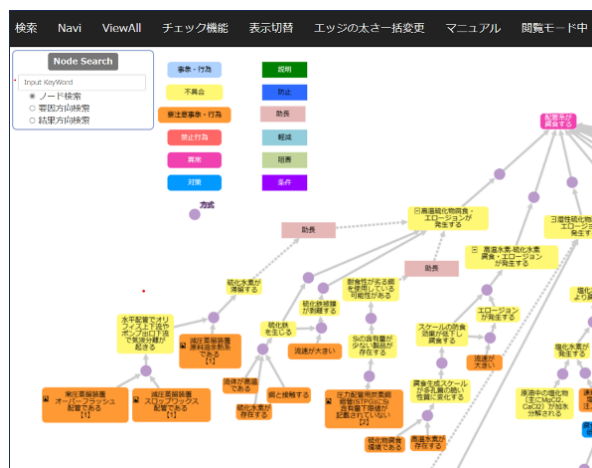


図 2：技術資料に基づいた解析方法プロトタイプ画面

3. 今後の取組

「保安情報活用プラットフォーム」の実運用に向けて、作成した各解析方法のプロトタイプを Web 上で活用できるシステムを作成し、様々なユーザーが利用可能な環境での実証試験を検討中である。

なおテキストデータの AI による解析は、経済産業省 令和 2 年度及び令和 3 年度「燃料安定供給対策に関する調査事業（製油所の競争力に係わる技術動向に関する調査）」にて実施した。また、実用化に向けての取組は、競輪の補助を受けて実施中である。

Refining equipment

[2F06-2F08] Refining equipment (5)

Chair:Koichiro Muroya(ENEOS Corp.)

Fri. Oct 27, 2023 10:30 AM - 11:15 AM Room-F (8F-midium hall)

[2F06] Improved efficiency of Shut Down Maintenance through the use of a "plot information sharing system"

○Takayuki Wada¹ (1. Fuji Oil Company, Ltd)

10:30 AM - 10:45 AM

[2F07] Remote work support LiveOn Wearable

○TAKAYOSHI MINOYAMA¹, RINA ISHIHARA¹ (1. Japan Media Systems Corporation)

10:45 AM - 11:00 AM

[2F08] Studying of the method exchanging Distributed Control System

○Hiroki Kato¹ (1. Idemitsu Kosan Co., Ltd. Aichi complex)

11:00 AM - 11:15 AM

プロット情報共有システムを活用した 定修工事の効率化の実現

（富士石油株式会社）工務部 設備課 和田 貴之^{わだ たかゆき}

1. はじめに

定修工事期間は同一の工事エリア内で複数の施工会社により多くの工事が実行されており、工事の錯綜を防ぐためには個々の工事情報の共有と作業の適切な承認が必要である。従来、アナログな手法で実施していた工事情報の共有プロセスから、オンラインでのプロット情報共有システムに移行したことで工事の効率化・安全性の向上を実現できたため、その内容について報告する。

2. 従来の調整方法と課題

従来、定修工事期間中に同一工事エリアで輻輳する作業は、会議室に掲示した現場配置図に、翌日の作業ごとの占用箇所を表示し、毎日の工程調整会議の場で施工会社と調整していたが、以下の課題があった。

- (1) 会議の場で表示内容を一件ずつ確認するため、工程調整会議の時間が長引く要因となっていた。（会議の長時間化）
- (2) 会議後に断りなく表示内容を変更され、承認済みの作業を実施できないなど、施工会社から苦情が発生し、解決まで工事が中断する事案が時折発生した。（工事錯綜による安全性の低下・工程の遅延）
- (3) 工程会議前後に関わらず、占用箇所の重複がある場合、最新の状況を会議室に掲示されている現場配置図を逐一見に行き、各社間で協議をする必要があった。（手間の発生）

3. 新システム「SKY-Ai」の導入

当社では 2021 年定修工事でレイズネクスト（株）製のプロット情報共有システム「SKY-Ai」を導入した。構内のエリアを装置管理部門ごとに分類し、20 サイトのマップを構築した。

4. 「SKY-Ai」の運用手順

課題点を踏まえ、調整がオンライン上で事前完結できるよう、運用は次のとおりとした。なお、SKY-Ai のプロットの例を図-1 に示す。

- (1) 各施工会社が前日までに工事箇所をプロットする。プロット内容は「立入禁止」など、他社へ影響する項目を入力する。
- (2) 入力情報はオンラインで全ての工事関係者に共有される。重複する場所で別の施工会社が工事を実施したい場合は、各社間で工程調整会議前までに調整する。
- (3) 工程調整会議にて入力情報を最終確認し、当社担当者が承認する。承認後は無断で変更できない。また、承認の有無はオンラインで工事関係者に共有される。



図-1 SKY-Ai マップのプロット例

5. 導入の効果と今後の展望

2021 年定修工事で、SKY-Ai を導入し、次の効果を得ることが出来た。

- (1) 事前に占用箇所の調整が完了しているので、工程調整会議の時間を大幅に短縮することができた。
- (2) 承認された情報を工事関係者がオンラインで確認でき、無許可作業、割込作業による工事中断がなくなった。また、工事の錯綜が防止でき、安全性が向上した。
- (3) 移動の手間なく、オンラインで占用箇所の調整ができるようになった。

2023 年定修工事では、2021 年の運用で発掘された操作性の改善を実施し、更に利便性が高まった。今後の運用拡大にむけ更なる機能改善を実施していく。

遠隔作業支援ツール LiveOn Wearable

(ジャパンメディアシステム株式会社*) ^{みのやまたかよし} ○箕山貴好*

1. 緒言

近年、土木・建設業といったものづくりの現場では、少子高齢化などの社会的な影響から、品質維持・担保や技術継承への懸念が高まっている。ひとつの要因として、熟練技術者が高齢化により現場を離れ、技術を持った人材が少なくなっていることが挙げられるが、今後のものづくりの現場では、品質の維持・担保にどう対応していくのが課題となる。そのような問題を解決するひとつの方法として取り入れられつつあるのが、「遠隔作業支援」という仕組みである。

2. 結果及び考察

当社ジャパンメディアシステム株式会社では、遠隔現場支援ツール「LiveOn Wearable」を提供している。現場と事務所をスマートグラスで接続し、リアルタイムで状況の共有や指示・確認をすることが可能となる。今回、はこの「LiveOn Wearable」の紹介と、実際に現場支援ツールの導入を検討している製油所での導入前試験のフィードバック結果を紹介する。

①LiveOn Wearableの仕組みと特徴

スマートグラスに「LiveOn Wearable」をインストールすることで、現場と事務所を接続しリアルタイムで状況の共有や指示・確認をすることが可能。^{図1)} スマートグラス導入時の課題となる操作性や品質の課題をクリアしている。

またスマートグラス本体はIP66の防水防塵機能有り、フルHDでの映像をリアルタイムで共有、スマートグラス側へのテキストチャットや記録写真への手書きコメント共有など様々な機能をユーザーの要求に合わせて設定可能となっている。



図1 「LiveOn Wearable」の接続イメージ

②製油所 導入前試験のフィードバック

今回のユーザーではスマートグラスの装着により設備の定期整備対応で「LiveOn Wearable」が役立ったという。

ダクト内で不具合発生部位の確認が発生した際に教育目的の為に若手・熟練作業員の2名体制現場の確認を行うか、数度にわたって確認と共有を行う必要がある。ところが「LiveOn Wearable」を利用することによって、若手作業員のみで現場対応が完結できたのだ。熟練作業員は、事務所のPCからスマートグラスのカメラ映像をリアルタイムで確認して若手作業員へ指示をしたり、視点共有で状況を判断し作業承認部署への情報共有や申請を同時に行なったりすることが出来た。これにより、作業承認の遅れや必要工数機工具の検討確認の持ち帰りなど無くなり、業務効率化改善に繋がった。また、電気室の計画停電工事で着工する際に発生した不具合応急対応も、「LiveOn Wearable」を装着することで報告資料の作成や会議報告などをリアルタイムに行うことで無事予定期間内に作業が完了したという。

③「LiveOn Wearable」導入のメリット

当社では土木・建設業や製造業で多数の導入実績がある。導入の決め手を伺うと、「現場での接続・操作の簡易さ」や「映像や音声の安定性」との回答が圧倒的に多いが、まさに「LiveOn Wearable」の仕様^{図2)}は双方実現をしておりユーザー評価が高い。現場側は電源ONのみで接続が完了し、一方の指示側はPCで端末の遠隔操作が出来る為に利用開始のハードルも低く、現場への浸透が早いという。また、購入の他にもレンタルなど、ユーザーに合わせてのプランがあるのも選ばれる理由である。今後もジャパンメディアシステムは、ものづくり現場を支える会社としてサービスの品質担保や改善・安定稼働に努めたい。

評価項目	仕様
操作性	現場側は操作が無く、電源ONのみで開始が可能。PCからの遠隔操作で画面の変更や端末の操作が出来る為、装着側の負担軽減となる。
コミュニケーションの取りやすさ	通信が安定しており接続が不安定になることが少ない。また、端末にマイク・スピーカーが搭載されているが、有線や無線(Bluetooth)でのイヤホン接続も可能。
画質	LiveOnでは画質（最大フルHD）・フレーム数共に設定を変更可能。現場のネットワーク状況に合わせて設定が可能に。
端末の堅牢性	IP66相当、屋外での作業や高温多湿などの環境でも利用が出来る。
電池の持ち	インターネット接続&アプリ起動時でも3時間〜4時間接続が可能。
機能	映像と音声以外にもライトのON/OFF、現場映像のズーム、録画・キャプチャ、画面の共有が可能。
料金プラン	運用に合わせて下記選択可能。 ①LiveOnと端末購入+ランニング ②LiveOnと端末双方レンタル
メーカーサポート	導入前の事前検証〜導入後の運用相談までサポートが手厚い。

図2 「LiveOn Wearable」の評価項目と仕様

DCS 更新切替方法の検討

（出光興産株式会社 愛知事業所 電気計装課 計装係）加藤 弘樹 かとう ひろき

1. 緒言

DCS (Distributed Control System、分散型制御システム) は、石油装置全体を安定に稼働する上で必要不可欠な制御システムの一つである。そのため、更新を失敗すると、事業所の機能が停止するとともに、製品出荷にも影響を及ぼすため、石油製品を安定供給するという使命が果たせなくなる。

この度、愛知事業所オフサイト設備において、運転中に DCS を切替える更新方法を検討し、無事工事が完遂できたため、その事例を紹介する。

2. 更新計画と概要

(1) 更新計画

オフサイト設備における制御システム (DCS 含む) は、出光の各事業所において構成・運用が異なっていたため、特殊仕様によって更新コストが高額になることや、その事業所のオフサイト運転担当者でしか扱えない状況にあるといった課題を有していた。そのため、出光全事業所の要件定義を揃え、更新コストの低減を図るべく、2014 年より検討を開始した。当初、愛知事業所の DCS 更新は、2021 年のメジャーSDM で実施する想定としていた。しかし、メジャーSDM はオンサイト設備の工事が膨大にあり、協力会社の人材も確保できない問題が浮上した。また、DCS 更新の際は計器室での監視、操作ができなくなることから、緊急事態に備え、現場の液面計や電動弁等を監視、操作するための機能も必要であることが判明した。そのため、2021 年メジャーSDM で事前養生工事をを行い、オフサイト設備の DCS 更新は 2023 年運転中に行うよう変更した。

(2) 更新概要

愛知事業所オフサイト設備の DCS は、1985 年より稼働してきた横河電機製の「CENTUM-V」及び途中増改造で設置した「CENTUM-CS」である。これまでメーカーと出光にて、予備部品の確保を前提に特別保守契約で延命を図ってきたが、電子部品類の経年劣化が進行して故障する部品が増え、予備部品が底を突いた。そのため、現行モデルである後継機種「CENTUM-VP」への更新を行った。

3. 工事の基本方針

- (1) DCS 更新切替の際、電動弁等の監視、操作を計器室建屋から可能にし、重要設備の機能を確保する。
- (2) オンサイト設備運転中のため、DCS 更新切替は、出荷制約の関係上、48 時間以内に完了させる。

4. 工事計画

オンサイト設備の運転を継続するといった条件で

且つ出荷停止が許容される 48 時間以内に DCS 更新切替を実現するため、様々な事前準備や検討を行った。その一例を下記に示す。

(1) 並列運転の採用

新旧システムを並列運転し、コネクタケーブルを多用することで切替工事の作業が簡素化でき、工期の短縮を図るとともに配線間違いの低減を図った。結果として約 8400 点あるループテストの内、切替工事前までに約 90%のループテストを終わらせた。

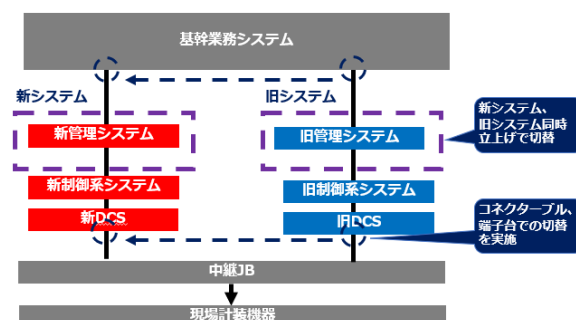


図1. 新/旧制御システム 同時稼働

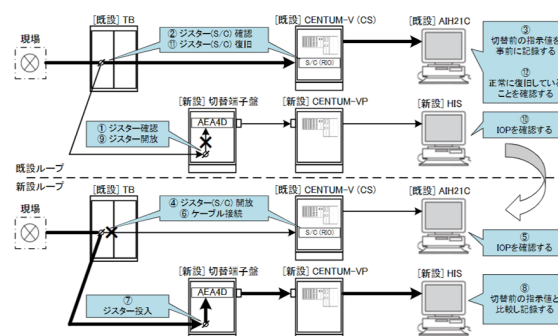


図2. 切替ループテスト方法（アナログ入力例）

(2) 事前養生工事

2021 年メジャーSDM 時に電動弁制御盤を更新し、DCS が無くても制御盤で監視、操作可能とした。

(3) 無線式防爆センサの活用

切替工事中は運転中ポンプの振動を無線式防爆センサで連続検知し、ポンプ異常時の早期発見と監視要員の負担軽減を実現した。

5. 結言

上記の対応により、48 時間以内の DCS 更新切替は無事に完遂することができた。この度、本工事に関わっていただいた協力会社を始め、関係者皆様に御礼を述べます。