

スマート保安官民協議会高圧ガス保安部会（第2回）

議事録

1. 日時・開催方法

日時：令和3年3月17日（水）10時00分～12時00分

開催方法：オンライン開催

2. 出席者

①部会構成員

（1）事業者

- ・ ENEOS 株式会社 技術計画部副部長 笠原清司
- ・ 三菱ケミカル株式会社 経営執行職 生産技術部長 佐藤晴基
- ・ 旭化成株式会社 理事 デジタルイノベーションセンター長 原田典明
- ・ 出光興産株式会社 常務執行役員 製造技術統括 前澤浩士
- ・ JSR 株式会社 生産技術部長 榎谷昌隆

（2）経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室

②オブザーバー

- ・ 石油連盟
- ・ 石油化学工業協会
- ・ 日本化学工業協会
- ・ 日本メンテナンス工業会
- ・ エンジニアリング協会
- ・ 日本電気計測器工業会
- ・ 高圧ガス保安協会
- ・ 総務省消防庁 特殊災害室
- ・ 総務省消防庁 危険物保安室
- ・ 厚生労働省 労働基準局 安全課
- ・ 厚生労働省 労働基準局 化学物質対策課
- ・ 経済産業省 製造産業局 素材産業課
- ・ 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油精製備蓄課

3. 配付資料

議事次第

資料1 構成員等名簿

資料2-1 アクションプランのフォローアップ（官の取組）

- 資料 2-2 アクションプランのフォローアップ (ENEOS 株式会社)
- 資料 2-3 アクションプランのフォローアップ (JSR 株式会社)
- 資料 2-4 アクションプランのフォローアップ (旭化成株式会社)
- 資料 2-5 アクションプランのフォローアップ (出光興産株式会社)
- 資料 2-6 アクションプランのフォローアップ (三菱ケミカル株式会社)

4. 議事内容

○冒頭、金地経済産業省高圧ガス保安室長から以下の通り挨拶

- 昨年 7 月に第一回高圧ガス保安部会が開催され、スマート保安の推進に向けたアクションプランの策定が行われた。
- 半年間の間に、高圧ガス保安分野のアクションプランを実現するために多くの取り組みを行ってきた。「省令・告示等の技術基準の総点検と新技術活用促進に必要な改定の実施」、「プラント保安分野におけるドローン活用促進のための、プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドラインの解説書の追加」、「防爆ガイドラインの作成」、また「AI ガイドラインの改訂版の作成」も近日中に公開できるように準備を行っている。
- 各社でも様々な取り組みを検討頂き、実証に取り組んで頂いているもの、実施に向けてご尽力頂いているものがある。本日は皆様の半年間の取り組みをご紹介頂くとともに、他社の取り組みから参考にできる点や、業界全体の活性化につながるアイデアについて、意見交換頂きたい。

○続いて、経済産業省高圧ガス保安室、民間事業者の部会構成員が、資料 2-1～資料 2-6 を用いてアクションプランのフォローアップ状況について説明。

資料 2-1 アクションプランのフォローアップ (官の取組)

- 官のアクションプランに沿って、制度見直し、研究開発・実証支援等を実施している。
- 「高圧ガス保安制度の新技術対応に向けた総点検」については、点検・保安検査等の規制について総点検を実施。令和 2 年 10 月省令・通達改正で、目視検査にカメラ等の使用を可能とすることで、カメラ搭載ドローンなどの活用を可能とした。令和 3 年 2 月・3 月通達改正では、点検・保安検査に新技術の活用が可能であることを明確化した。
- 「認定事業者制度の見直し」については、スーパー認定事業者のインセンティブ強化や、認定事業所のスマート保安投資の促進の観点でヒアリングを実施。インセンティブ強化については、軽微変更の対象拡大を実施。
- 認定事業所におけるスマート保安投資の促進については、認定事業所に対し、スマート保安投資の計画について報告いただく制度を導入した。ヒアリング結果を元に、新型コロナウイルスによる企業の経済状況を最大限に考慮した上で、可能な限り企業に負担

のかからないような制度運用を目指す。具体的には、本年9月以降に認定更新を迎える認定事業者から対象とする。この報告内容・時期については個別相談しながら進める予定。なお、本件は関係業界団体を通して会員企業に周知済み。

- 「スマート保安機器の活用推進」については、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」を用いて危険区域を再評価した上で、対象設備からの至近距離でドローンを飛行させる実証事業を実施。目視が難しい場所も確認できるなど有用性が高かった。現行のガイドラインで書かれている対策に加えて、至近距離での飛行の際においても安全確保のため実施した新たな事項を整理し、ガイドラインに反映を予定。また、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」について、図や絵を多用し、より分かり易い解説書を準備中。加えて、防爆ドローンの開発について、現行の防爆指針では実用化が難しいため、今後は特殊防爆に関する検討やモーターの新しい防爆規格の検討が必要。
- 「AIの活用促進」については、「プラント保安分野 AI 信頼性評価ガイドライン」を策定、2021年3月にガイドラインを改訂予定。また、「プラントにおける先進的 AI 事例集」を策定。
- 高圧ガス分野で必要と思われる省令等改正やガイドライン等の策定は完了。実証段階から実用段階への移行にサポートの力点を移す。
- 来年度以降、ドローンガイドラインやプラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン(防爆ガイドライン)については必要な改訂等を行っていく予定。
- あわせて、防爆ガイドライン等の事例集や解説書については、消防庁・厚労省とも連携しながら、周知活動を強化しつつ、必要に応じ、事例集等の更なる充実も図る。その中で、三省の連携も一層強化し、新技術を活用した保安力強化を推進していく。

資料2-2 アクションプランのフォローアップ (ENEOS 株式会社)

- アクションプランの中の「(F)業務プロセス、働き方等の再設計」のステータスを開発中、検討中に更新した。デジタルツインの開発や360°マップの導入など、働き方改革に貢献する技術が開発され、社内でも意識が変革してきたためである。なお、その他の項目でも先進的技術の開発・導入を進めた項目がある。
- (1)AIによるプラント自動運転は開発段階である。AI導入により、管理範囲内で安定して運転(安定化制御)するだけでなく、採算最適点で効率的に運転(最適化制御)できるモデル構築を目指している。ブタジエン抽出装置において、2019年度に安定化制御モデルを開発していたが、2020年度の実証では最適化制御モデルの開発を行い、2021年2月末に自動制御を達成した。また、常圧蒸留装置において、2020年度に安定化制御モデルの開発を行い、2021年2月末に実機でのガイダンス提示を達成した。今後は常圧蒸留装置における最適化制御モデルの開発を目指す。これらの課題としては、シミュレーターと実機との差の補正とAIの信頼性の担保が挙げられる。

- (2)ドローンによるオフサイト自動点検は実証段階・導入段階であり、防爆エリアの絞り込みの点では他社と比べ少し遅れている。現在、全製油所にドローンを導入し、非防爆エリアにおける防災点検や定修時の高所点検等に活用している。また、自動航行システムを1製油所で導入し、実証している。課題としては、飛行範囲の制限や画像解析技術の実用化が挙げられる。
- (3)ロボットによるオンサイト自動点検は開発段階である。2021年度に可視カメラ、熱画像カメラ、ガス濃度計、マイクなどを搭載した商用タイプを他社と共同で製作し、国内防爆認定を取得する予定である。国内防爆認定の取得には1年要するため、2022年度より完成品ロボットの実運用を開始する予定である。
- (4)デジタルツインによる保全業務高度化は実証段階、導入段階である。デジタルツイン基盤については、テスト環境の構築・評価を完了し、本番環境に移行している段階である。また、設備管理業務を支援する高度化アプリについては、配管外面腐食点検の高度化などのPoCを推進している。
- (5)360°マップによる遠隔現場確認は導入段階である。コロナ禍によるテレワーク推進により、今年度最も活用が進んだ技術である。リアルタイムでの映像ではないが、デジタルツイン完成までのクイックヒットツールとして、現場確認作業の省力化のために導入した。

資料2-3 アクションプランのフォローアップ (JSR株式会社)

- 2020年度に主要な進捗があったのはドローンの活用である。「(R)ドローン等による高所・危険領域点検」について活用状況を報告する。
- ドローンの活用により、目視点検負荷の軽減、点検範囲の拡大、画像による腐食診断の情報蓄積・定量化、点検のための足場の費用削減、作業員の高所作業を減らすことによる安全性向上といった効果が期待される。ドローンを活用し、パイラック、フレアー、建屋、ダクトなどの点検を行ってきた。
- 「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」「プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関する調査 プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」を組み合わせ、危険物取扱プラントにおけるドローン活用区域を拡大した。詳細リスク評価を行うことで、第二类危険箇所を絞り込み、非危険を拡大することができた。評価によって非危険区域と判定したエリアにおいて非防爆機器であるドローンを使用した機器や配管の点検試行を行うことができた。

資料2-4 アクションプランのフォローアップ (旭化成株式会社)

- 「スマート化に向けた企業組織の変革」について大きく進展している。来年度のスーパー認定に向けて、スマート保安の推進体制を製造所長のリーダーシップのもとで作っており、従業員の意識改革が進んでいる。

- プラント IT 人材育成として、製造所のデータ分析エンジニアの育成が着実に進展している。また、運営側とデジタル構築部隊が参加した体制を作って、テーマの進捗管理等を密に行っている。
- 遠隔支援、作業支援などで新しい仕組みを構築中である。4、5月にはコロナ禍での定期修理において県外の検査業者が工場に入場できなかったが、従業員がスマートグラスで現場を撮影し県外の検査業者に状況を伝えることで、リモートでの検査を試行した。この仕組みが定着しつつある。
- 製造所全体の閉域ネットワークを構築する取組をしている。現在は 4G を用いているが、スマートグラスの使用時における遅延等の解消のため、今後 5G 化を行っていく。
- AI やドローンなど新しい技術の現場適用を始めている。具体的なスマート化事例として、デジタルツインによる運転支援・遠隔監視、データマイニングを活用した異常処置、プラント内でのドローンを活用した点検、AI を活用した運転支援の活用、導入が進んでいる。

資料 2-5 アクションプランのフォローアップ（出光興産株式会社）

- アクションプランの各案件について継続検討中であり、進捗している。
- 「(F) 業務プロセス、働き方等の再設計」として、運転現場を対象とした働き方改革骨子の検討を完了した。特に、夜間捜査の削減に向けた設備改善検討に着手している。
- 「(O)知識データベースの活用」について、検査データをもとに漏洩確率、余寿命評価を自動で計算する仕組み (API-RBI) を構築し、設備管理システム (A-MIS) と連携させている。検査点、検査時期等、検査計画の見直しを実施している。
- 「(P)インシデント事例を用いた自然言語処理による原因対策の提示」について、過去のヒヤリハット記録から有用なデータを抽出し解析する取組を始めている。データ解析ツールの検証を実施し、一定の基本性能を有すると評価している。実業務への適用可否について継続検討している。
- 「(R)ドローン等による高所・危険領域点」について、定期修理にてドローンを用いた煙突、埋設配管の検査を実施した。特に、マイクロ波を照射しての煙突内面耐火壁の肉厚測定をテストした。機器検査結果、運用可否について評価中である。
- スマート保安の取組を進めていく上で直面した課題として、最新のデジタル機器の現場導入における非防爆機器の使用制約がある。ガイドラインに基づく危険エリアの見直しを行っているが、計算方法の理解や、計算するためのマンパワーの不足によって時間がかかっている。自主行動計画が策定できた製油所より、現地消防と確認しながら逐次使用を進めている。また、コロナ禍によりエンジニアが現地に入れず、実証検証や導入検討の遅れがあるが、オンラインでの討議、検証の実施や全体スケジュールの見直し等により対応している。
- 足元のコロナ禍による影響も踏まえ、課題を厳選しながら社内でのスマート保安の取

組の取り組みを継続する。

資料 2-6 アクションプランのフォローアップ（三菱ケミカル株式会社）

- 「スマート化に向けた企業組織の変革」において、DX に対する三菱ケミカル全体のビジョンと各事業所のビジョンを策定しており、スマート保安に関するビジョンも組み込んでいる。また、人材育成において、今年度三菱ケミカル全体の育成のプログラムが完成し運用を始めている。
- 情報の電子化として、運転管理システムの導入、インフラ整備を進めてきた。
- 現場作業効率化における知識データベースの活用として、運転日誌等からテキストマイニングを始めている。また、ドローン・ロボットの活用では、画像解析に力を入れている。また、点検ロボット、ウェアラブルカメラの活用も順次 PoC を進めている。
- 意思決定の高度化においては、異常検知に力を入れている。一部、オンラインでの異常検知の効果検証を行っている。
- 「(N)デジタルツインによるシミュレーションと状態可視化」をタワー周りで適用しており、環境トラブル防止や最適運転の効果が出てきている。また、「(X)画像認識による亀裂や腐食等の異常検知」として AI を用いた画像解析に力を入れており、今後巡回ロボットやドローンを組み合わせる予定である。これらは前回の報告で開発中、検討中としていたが、対応済み、運用中になった。
- 定期修理時の工事業者に対する従来の判子による受付を、RFID タグを使った一括受付に変更し、業務の効率化やコロナ禍における行列待ち回避等が出来た。また、定期修理時にタブレットやコラボレーション基盤アプリケーションを用いて、密集を避けて現場と事務所、遠隔地間での情報共有を行い、遠隔支援、複数名での進捗管理を実現できた。
- スマート保安の取組を進めていく上で直面した課題として、危険区域において非防爆 DX 機器（タブレット、スマホ等）使用の制約がある。また、紙ベースの記録が残っているため業務効率が悪く、改善の余地がある。中期的には、技術者の育成や技術導入における財政面が課題である。

○説明後の議論の要旨は以下の通り。

経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員

- スマート保安に関するトップランナーの取組みを、他業界も含めて全体に共有していき、推進していくことが重要と考えている。一方で、スマート保安を取り入れることができている中小規模の事業者に対しては、どのようにして技術を浸透させることができるかご意見頂きたい。
 - グループ企業には、先行している事業者の事例共有は行っている。ベンダーからは

様々なソリューションが提供されているが、現場に適用できない段階の技術も多い。これらの技術を少しずつ利用可能なものにしていくことが重要だと考える。

【前澤浩士 出光興産株式会社 部会構成員】

- ここ数年の自社の取組の中でも、定着するに至るものは多くない。そういった中で、中小事業者が継続して技術活用ができるようになるにはまだ障壁があると思われる。【原田典明 旭化成株式会社 部会構成員】
- 行っている取組を社内でベンチマークして情報共有している。事業所によって、関心を示す取組が異なることもあるが、事業所が求める業務改革のポイントやニーズに沿って、興味を持つところから進めている。【梶谷昌隆 JSR 株式会社 部会構成員】
- 自社も大きな事業所と小さい事業所があり、小さい事業所が独自に進めることは難しい状況にある。大きな事業所で確立した技術を、本社が音頭を取りながら技術を横展開するということを志向している。技術活用をどういった目的で進めるか定めていくことが重要。技術を提供する側としても、社外に提供するにはなかなか公開できない情報も多くある中で、どのようにして技術を浸透させていくかは検討すべき部分があるだろう。【佐藤晴基 三菱ケミカル株式会社 部会構成員】
- 第1回会合のあと、当社にも問い合わせが来るなど、様々な事業者が部会の発表資料や事例集等をご覧になっているという印象はある。技術の詳細を共有できない課題については、佐藤様（三菱ケミカル株式会社 部会構成員）のご発言の通りだが、このような取組自体の認識は広まってきていると思う。【笠原清司 ENEOS 株式会社 部会構成員】

経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員

- すでにある認定制度の活用という観点で、お伺いしたい。中小事業者と一口に言っても様々な状況がある中、本部会では新技術を先進的に活用している事業者に参加頂き、まず最先端の取組に焦点を絞って進めてきた。官としてより横展開、また浸透させていく取組として、認定制度の活用は有用とお考えになるか。
 - どの程度の規模の企業を想定されるかによる。スマート保安を推進する体制を作ることは企業にとって大きな労力が必要である。中小事業者のスマート保安の取組への意識と体制が十分かどうかわからないのが正直な印象である。【原田典明 旭化成株式会社 部会構成員】
 - 原田様（旭化成株式会社 部会構成員）に同意する。開発と導入は分けて考えなければならぬだろう。ソリューションとして完成したものを導入するだけでも労力はかかる。まして、開発を中小事業者に要求することは厳しいだろう。自社内でも大きな事業者であれば進めやすい。【前澤浩士 出光興産株式会社 部会構成員】
 - 中小事業者では、目先の業務に追われている状況を解決することが先決である。ま

ず業務の効率化を図り、生まれた余力で実施頂くほかないだろう。そういったことを考慮すると、すぐに実現することは現実的でないという印象を受ける。【佐藤晴基 三菱ケミカル株式会社 部会構成員】

- 実際の問題にどのようにアプローチすべきか検討する上で、行政としては制度のあり方から考えることが多いが、確立している技術をどう横展開をはかっていくべきかという点も重要と認識した。今後も様々な事業者の話を伺いながら、技術活用をサポートしていきたい。【経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員】

三菱ケミカル株式会社 部会構成員随行者

- 経済産業省の説明資料について質問がある。防爆ガイドラインについて、現場の認識として文書の位置付けがガイドラインであることから、自治体によって対応が異なる可能性があり、結局幅広く防爆エリアを設定しなければいけないことが懸念である。文書の位置付けとして、ガイドラインより格上げする方針は検討されているか。
 - 防爆エリアの再評価のガイドラインは、経済産業省で検討会を立ち上げ策定した。厚労省の通達で、この文書を防爆指針に紐付けたものが3月に発行された。経済産業省のクレジットではガイドラインであるが、防爆指針で引用される形になったことを報告する。現実的な運用として、エリアが点在してしまうことで、タブレットを持って動けないという声も届いている。今後の検討課題であると認識している。【経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員】

三菱ケミカル株式会社 部会構成員随行者

- 同じく経済産業省の説明資料に関して、保安検査の流れとして CBM が検討されている。検査の対象や手段の選定にこの考え方を導入できるかお伺いしたい。現場では腐食の進行が遅いものなどは、一律の規制により検査が不要でも検査を実施しなければならないなどの状況にある。過去のデータを解析することによって、開放検査の頻度を下げることなどもありえるのではないか。
 - 供用適性評価をイメージして、供用中に検査対象に対して新たな検査方法・評価方法を活用できるのか、という質問と理解した。減肉の管理に限定してではあるものの、概念として CBM を導入し、検査対象や開放検査周期の検討に活かしていくつもりである。ただ、具体的な検査対象や検査周期を検討していくうえでは、法的・制度的に使えるようになった新技術を使いこみながら検討していく必要がある。過去のデータが蓄積されているとのことだが、まだ事例が積み上げられていない状況であると認識しており、今後さらなる議論が必要である。【経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員】

経済産業省高圧ガス保安室 部会構成員

- 他社の事例紹介について、具体的に参考になった観点があれば、ご教示いただきたい。
 - JSR 株式会社のドローン活用は、自社で展開するにあたり参考になった。【原田典明 旭化成株式会社 部会構成員】
 - 同じく、JSR 株式会社のドローン活用は参考になった。自社でも参考にして取り組んでいきたい。【笠原清司 ENEOS 株式会社 部会構成員】
 - JSR 株式会社のドローン活用に加え、ENEOS 株式会社の 360° カメラの活用も参考になった。【前澤浩士 出光興産株式会社 部会構成員】
 - 360° カメラやテキストマイニングは自社ではなかなか進んでいないが、本日の ENEOS 株式会社の活用事例を聞き、もう一度トライしたいと考えた。【榎谷昌隆 JSR 株式会社 部会構成員】
 - ENEOS 株式会社において 360° マップの作成を進められているとのことだった。自社でも活用を考えているが、他の情報との組み合わせようとすると難しさがある。ENEOS 株式会社においては、他の情報との組み合わせは検討されているか。【佐藤晴基 三菱ケミカル株式会社 部会構成員】
 - データ連携はなるべくしないようにしている。デジタルツインの構築も別途進めており、データ連携はそちらで対応している。より手軽なものとして 360° マップを構築・活用する方針である。【笠原清司 ENEOS 株式会社 部会構成員】
- 最後に、経済産業省高圧ガス保安室より、今後の取組について以下の通り発言。
 - 各社の戦略とビジョンのもとに、技術を活用した取組を着実に進めて頂いていることを実感できた。
 - また、各社の強みを共有しながら進める余地があることも感じられた。官としてはこういった場の構築、そして制度の構築で後押しをすることが重要と思っており、今年度は皆様と一緒に進められたと自負している。
 - 産業横断的な射程になるが、制度の構築と整備について、産業保安基本制度小委員会にて検討を行っており、今後も実態を踏まえた制度の整備と予算面での支援を進めたい。
 - 今年度は 2 回本会議を開催したが、来年度以降もこういった場を設けていきたい。皆様のご協力によって実ったものが多くあり、改めて感謝申し上げたい。

お問合せ先

産業保安グループ 高圧ガス保安室

担当者：末吉・阪本

電話：03-3501-1706

FAX：03-3501-2357