

スマート保安アクションプラン実現に向けた取組

経済産業省

産業保安グループ高圧ガス保安室

高圧ガス保安分野アクションプラン

- 先進的な民間事業者が参画し、プラントのあるべき姿を議論。経済産業省と、プラントのスマート化を目指す事業者が取り組むべき事項を整理し、高圧ガス保安分野のスマート保安アクションプランを策定。

【将来像】新技術を導入したプラントのあるべき姿

- スマート保安技術の導入の前提となる企業組織の変革のあり方
 - ービジョンと経営トップのコミットメントにより、スマート保安の将来像を明確化
 - ー人材育成の仕組みの構築により、将来像の実現に向けてIT人材の仕組みを構築
 - ー業務プロセスの変革により、デジタル化を前提とした業務プロセスや働き方を整備
- プラントのスマート化
 - ー情報の電子化により、スマート保安技術導入の基盤を整備し、迅速かつ精緻な意思決定を支援
 - ー多様なスマート保安技術の導入により、現場作業を効率化を実現
 - ーAI等の先進技術導入により、異常検知による事故の未然防止等、高度なプラント監視・意思決定の高度化を実現



【民のアクションプラン】

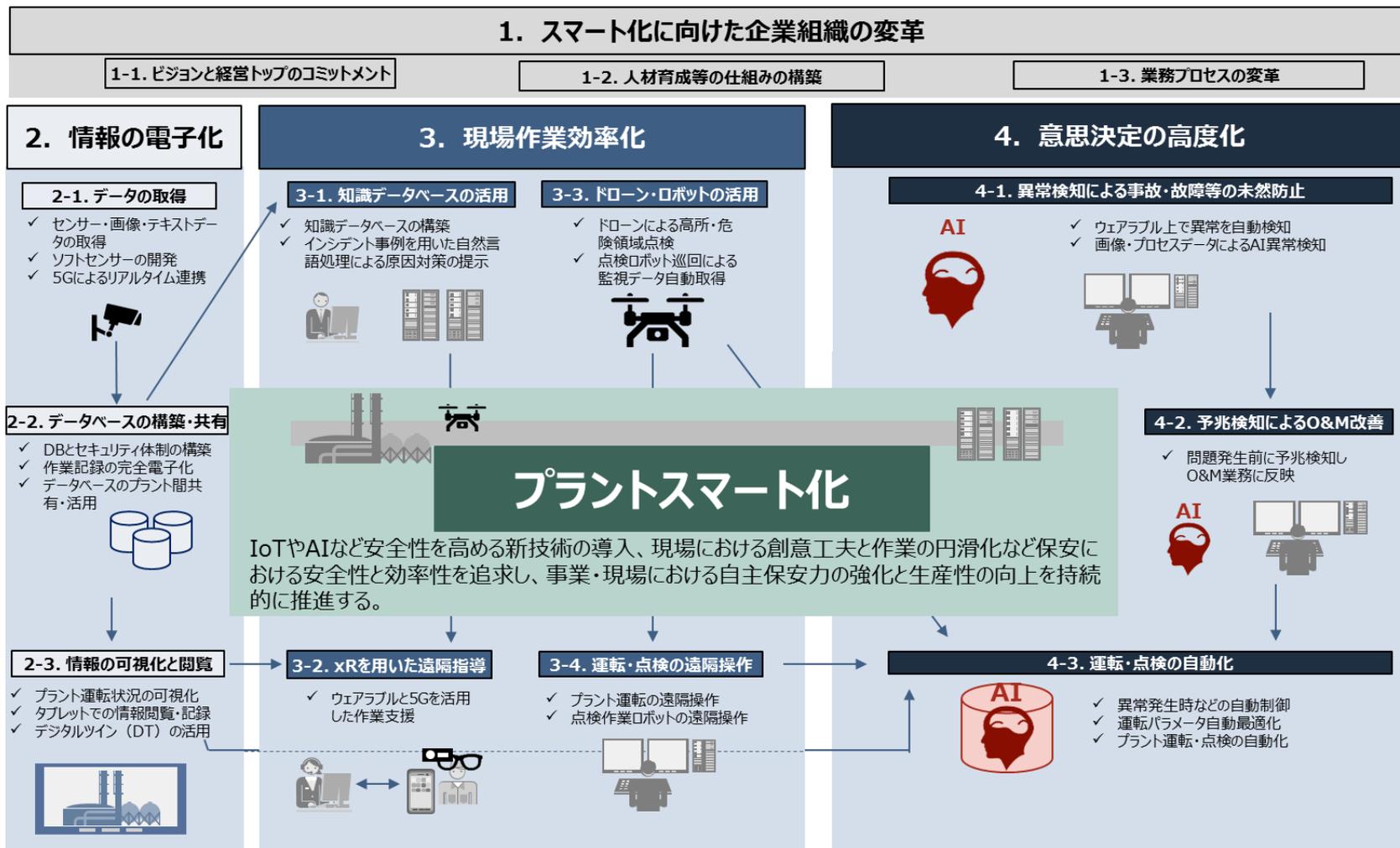
- 「将来像」の各項目を実現するために、プラントのスマート化を目指す事業者が実施を目指す事項を包括的に整理
- 各アクションを実行する時間軸の目安として、【喫緊】【短期】【中期】【長期】を設定
- 各事業者は個別の事情を勘案しつつ、創意工夫を加えて実行

【官のアクションプラン】

- 高度な自主保安力を有する事業者に対する規制の合理化に向け、技術基準等の総点検、必要な見直しの検討、スーパー認定事業者制度等のスマート保安推進に向けたインセンティブ設計の見直し等を実施
- 自主保安を推進する事業者による、信頼性確保を前提とした新技術活用の促進に向け、スマート保安機器やAIの活用に係る環境整備を実施

スマート保安を実現したプラントの将来像

- スマート保安技術の導入の前提となる企業組織の変革のあり方（1.スマート化に向けた企業組織の変革）
- プラントのスマート化（2.情報の電子化、3.現場作業効率化、4.意思決定の高度化）の姿



官のアクションプラン：制度見直し、研究開発・実証支援等

保安力の高度化に関する政策の基本的な方向性

① 高度な自主保安力を有する事業者に対して
規制を合理化



P 4 ~ 6

高圧ガス保安制度の新技术対応に向けた総点検

- 省令・告示等で定める技術基準等に対して総点検を行い、必要な見直しを検討

対応する将来像：

3. 現場作業効率化

4. 意思決定の高度化

② 自主保安を推進する事業者が信頼性を確保した上で
新技术を活用することを促進



P 10 ~ 15

スマート保安機器の活用推進

- 防爆エリア設定の合理化推進
- 防爆モビリティの実証・開発支援
- ドローン活用に向けた環境整備

対応する将来像：

2. 情報の電子化

3. 現場作業効率化

認定事業者制度の見直し

P 7 ~ 9

- スーパー認定事業所のインセンティブ措置の強化
- 認定事業所のスマート保安投資を促す仕組みの導入

対応する将来像：

1. スマート化に向けた企業組織の変革

3. 現場作業効率化

4. 意思決定の高度化

AIの活用促進

P 16 ~ 20

- 先進的なAI活用の実証事業の支援
- AI信頼性評価ガイドラインを作成し安全なAIの導入を促進
- AI導入の成功のポイントや典型的な課題の乗り越え方をまとめた事例集を作成

対応する将来像：

3. 現場作業効率化

4. 意思決定の高度化

【アクションプラン4.2.1】 高圧ガス保安制度の新技术対応に向けた総点検

スマート保安技術の利用を促す省令改正・通達改正

背景

- ドローン・AI・センシング・ロボット等の**新技术を活用することで日々の点検や保安検査などの正確性や効率性が飛躍的に向上することが期待**されているが、高圧ガス保安制度の**省令等で定める技術基準は改訂が遅れており、新技术の活用を阻害することが懸念**されている。

実施内容

(高圧ガス分野のアクションプランより抜粋)

- **令和2年中に点検・保安検査等の規制について総点検**を行い、その結果を踏まえて必要な規制・制度の見直しに取り組む。

対象

(A) 設備の使用開始時・終了時の点検及び日常点検

(コンビ則第5条第2項第5号、例示基準等)

(B-1) 保安検査 (コンビ則第37条、別表第4、KHKS等)

(B-2) 完成検査 (コンビ則第16条、別表第3等)

※(B-2)は、(B-1)の検討結果を踏まえ、完成検査でも有用なものは併せて対応する。

令和2年10月省令・通達改正

P5

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が可能に

対応

現行の規定上、

- ① 新技术の活用が**困難なもの**
→ **規制の見直し**を検討・措置
- ② 新技术の活用が**既に可能なもの**
→ **活用の促進**を促す措置

検討の結果、対応方針の整理ができたものから順次対応する。

総点検の進め方

- ① コンビ則を中心に現行の規定を整理し、新技术の導入にあたり、妨げとなる規定がないかを確認
- ② 事業者ヒアリングにより、新技术の活用に向けた試行や導入検討の状況を調査
- ③ 見直しの具体案を検討

令和3年2月・3月通達改正

P6

新技术の活用が可能であることを明確化

【アクションプラン4.2.1】 高圧ガス保安制度の新技术対応に向けた総点検 保安検査・完成検査－ドローン等の目視検査への活用

- 令和元年度の実証事業の結果を踏まえ、総務省消防庁とともに、「プラント保安分野における目視検査の代替可能性に関する考察」をとりまとめ、カメラを搭載したドローンが目視検査の代替として有用であるとの結論を得た。
- この結果を踏まえ、保安検査・完成検査の各検査項目を総点検し、目視検査においてカメラ等を活用することに問題がないことを確認、省令等の改正を行った。
(省令・通達：令和2年10月改正済み、KHKS：令和2年11月措置済み)

総務省消防庁・経済産業省による考察

プラント保安分野における目視検査の代替可能性に関する考察 (一部抜粋)

検査の観点では、腐食、摩耗、傷、スケール付着・堆積、破損、割れ、変形・ゆがみ・剥離といった不具合の一次検査には、ドローンの画像による代替が可能と考えられる。このため、工業用カメラの利用を許容している対象となる設備を拡大すべく、高圧ガス設備の保安検査基準であるKHKS等の関連制度をアップデートしていくことが有効。

プラント保安分野における
目視検査の代替可能性に関する考察
(点検におけるドローン活用について)

2020年3月
経済産業省
総務省消防庁

省令・通達改正（令和2年10月30日付け）

一般高圧ガス保安規則（下線部を追加、他規則も同様）
事業所の境界線の明示及び警戒標の掲示の状況を目視 **又はこれに類する方法**（以下この表、別表第二及び別表第三において「目視等」という。）により検査する。

基本通達（以下を追加）

「これに類する方法」とは、検査を実施する者が自らの目視によるときと同等以上の情報が得られると判断した方法（例えば、ファイバースコープ、カメラ、拡大鏡等の検査器具類を使用した結果、目視と同等以上の情報が得られる方法等）をいう。（以下略）



フレアスタック等の高所の検査
(ドローン活用事例集より引用)

【アクションプラン4.2.1】 高圧ガス保安制度の新技术対応に向けた総点検

点検及び検査への新技术の活用が可能であることの明確化

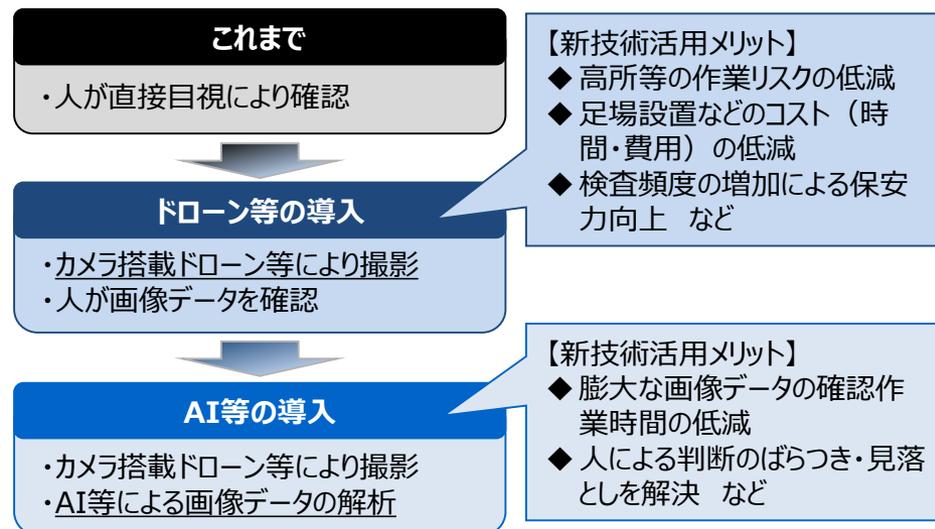
- 令和2年10月省令・通達改正により、目視検査にカメラ等の使用を可能に、これによりカメラ搭載ドローンなどの活用が可能となった。
- その他点検及び検査に関する現行の規定を総点検し、ドローン、センシング、ロボット、AI等の新技术の活用を阻害する規定がないことを確認。
- 事業者からの要望も踏まえ、新技术の活用促進のため、新技术の活用が可能であることを明確化する通達改正を行った。

(点検：令和3年2月通達改正、検査：令和3年3月通達改正)

事業者の声（ヒアリング）

- 地元自治体へ事前説明する際など、新技术の活用が可能であることが明示されている国の文章があると説明がしやすい。
- 法的に使えることが明確になれば、法定検査などでの活用は促進されると思う。
- 社内で予算の獲得がしやすくなる（説明しやすくなる）ため、明示してもらいたい。
- 明示されることで、逆にそれらの技術を活用した検査方法などを検討するようになるため、活用は促進されるものと考えます。

保安検査での新技术活用の可能性（例：高圧ガス設備の目視検査）



【アクションプラン4.2.2】認定事業者制度の見直し～ヒアリング結果について～

- ・スマート保安推進に向けて、アクションプランを踏まえ、以下の観点から詳細な実態把握のためのヒアリングを実施。

- A) 最も先進的な取組をしているスーパー認定事業者のインセンティブ強化
- B) 認定事業所のスマート保安投資の促進

	ヒアリング項目	事業者（スーパー認定事業所）の回答	自治体の意見
A	特定設備検査相当の検査の実施状況	特定設備の変更工事の際は、 第三者の委託検査を活用 しているが、自社で 特定設備に係る知識・ノウハウを有しており、自ら特定設備検査相当の検査に 関与している	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクの高い特定設備の変更時の検査を事業者任せにすることは問題。第三者の関与を求めるべき ・事業者任せにする場合は、スーパー認定事業者に求める要求事項の中に、特定設備検査相当の検査を行える能力や体制の導入を検討すべき
A	完成検査相当の検査の実施状況	完成検査相当の検査を実施 している	特定設備の完成検査が法的に不要となるため、 認定検査実施者告示で要求する検査体制を求めることを検討すべき
A	適合確認が工事完了の届出後になることの課題	－	事後的に問題があることが発覚した場合は、既に供用中の設備の停止を求めることとなる
	ヒアリング項目	事業者の回答	
B	企業が独自に作成する新技術導入計画（ロードマップ）の作成・検討状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン、タブレット端末、センサー等の新技術を導入済または実証実験中、導入検討中等、全10社において新技術導入の動向あり。 ・企業独自の新技術導入計画については、5社が既に作成済み（期間は5年）、残り5社は、新技術導入の予算を確保済みだが、計画については、社内調整中。 	
B	投資計画の報告内容	報告内容は、スマート保安アクションプランを踏まえ、投資項目、投資期間、期待できる効果等を基本としつつ、事業者の裁量により判断する（投資金額は、報告の対象としない）形で理解。ただし、「達成」や「未達」ということを前提とした報告制度では保守的な計画になりかねないので配慮が必要。全ての導入効果を定量的に示すことは困難。案件によっては未達の理由に社外秘が含まれうる（今後の検討課題）。	
B	投資計画の報告頻度	報告頻度については、認定更新時、中間立入検査時と概ね理解。ただし、具体的な報告方法、報告先については実態に沿った形を求める意見あり（今後の検討課題）。	

【アクションプラン4.2.2】認定事業者制度の見直し スーパー認定事業所のインセンティブ措置の強化 《検討の方向性》

背景

- 最も先進的な取組をしているスーパー認定事業者においても、下記の特定設備の変更工事に係る項目は軽微変更の対象とならず、都道府県知事の許可が必要。

- 特定設備（設計圧力30MPa以上）の管台（胴板又は鏡板に直接溶接されているもの）の取替え（特定設備の性能が下がるもの）の工事（溶接方法、母材の制限なし）
- 特定設備（設計圧力30MPa以上）の取替え（特定設備の性能に変更があるもの）の工事
- その他、設備の変更を伴う特定設備の改造等の工事

実施内容

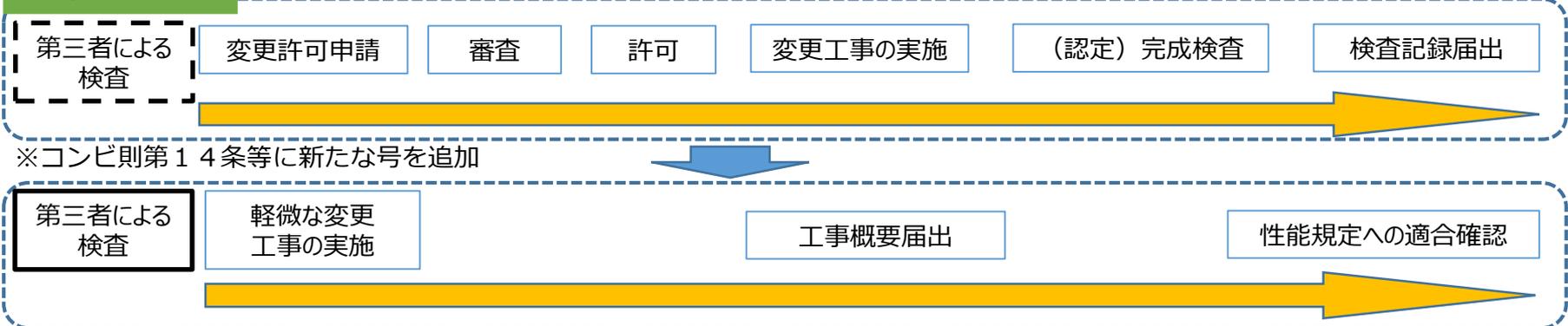
インセンティブを強化 (スマート保安を推進)

- ヒアリング結果を踏まえ、上記工事を「特定設備の変更工事」から、届出で足りる「軽微な変更工事」に見直す(※1)。具体的には、届出で足りる「取替えの工事」に安全性の評価ができた対象機器(※2)を追加し軽微な変更工事を拡充。これらの工事について、自治体から特定設備の変更時の検査に第三者の関与を求める意見があったことに留意して、必要な措置を行う。

(※1)コンビ則第14条等に新たな号を追加 (※2)熱交換器のF1-バルブの取替え等

- なお、事業者が特定設備の変更工事を行う際、特定設備検査相当の検査を第三者（KHK等）に依頼している実態あり。

手続きフロー図



【アクションプラン4.2.2】認定事業者制度の見直し スーパー認定事業所のインセンティブ措置の強化 《検討の結果》

具体的な改正の概要

- 関係省令（液石則、一般則、コンビ則）の他、関係通達（軽微な変更工事通達、基本通達）の改正を行い、スーパー認定事業者が行う軽微な変更工事の要件を拡充。本年2月22日付けで公布・施行。

【主な改正点】

液石則第16条第1項第7号ロ（一般則第15条第1項第7号ロ、コンビ則第14条第1項第7号ロ）	
改正後	改正前
同等以上の性能を有する特定設備への取替えの工事（処理設備の処理能力の変更がないもの）	特定設備の性能、施設の位置、構造、製造の方法、その他設備に関する事項に変更がないものへの取替えの工事
液石則第16条第1項第7号ハ（一般則第15条第1項第7号ハ、コンビ則第14条第1項第7号ハ）	
改正後	改正前
特定設備（特定則施行前に製造された設備（例：チューブバンドル）を含む）の 変更の工事 （保安上支障がないもの（ 第三者の検査 を想定）への変更に限る）（処理能力、位置の変更を伴わないもの）	新設
液石則第16条第1項第7号ニ（一般則第15条第1項第7号ニ、コンビ則第14条第1項第7号ニ）	
改正後	改正前
高圧ガス設備（配管、バルブ、フランジ継手又は附属機器類）の 変更の工事 （処理能力の変更がないもの）	新設

【アクションプラン4.2.3】 ドローンの活用エリアの合理的設定

プラント保安分野におけるドローン活用に向けた取組

- ドローンの活用は、プラント設備の点検頻度の向上や災害時の迅速な現場確認等を実現し、安全性や効率性の向上さらには保安業務の合理化を図る上で重要。
- 現状、非防爆機器であるドローンの活用は現行の非危険箇所での飛行に限定されており、危険箇所が広く設定されている場合、対象設備の至近距離の飛行が不可能。
- 2019年に経済産業省で策定された最新のIEC規格により危険区域の詳細な設定方法を示した「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」を用いて危険区域を再評価し、防爆エリアから非防爆エリアへ変更することにより、ドローンの飛行可能エリアを広げることが可能。

現状の第2類危険箇所(緑四角枠内)

現行のドローン
飛行可能エリア
(非危険箇所)

評価後の第2種危険箇所
(赤丸枠内)

プラント設備

評価後の非危険箇所(赤丸枠外)
→ドローンを含む非防爆機器の使用可能

現状

非危険箇所からの飛行のみ可能。現行の非危険箇所は広域に設定されており、対象設備の至近距離の飛行が不可能。

対応策

現行の危険区域を「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」を用いて見直し、非危険箇所を拡大する。
→対象設備の至近距離からの飛行が可能となるため、より詳細かつ明瞭の画像データが取得できる。

➔ 非危険区域を拡大したことによる対象設備からの至近距離での飛行において、飛行の安全要件を整理する。

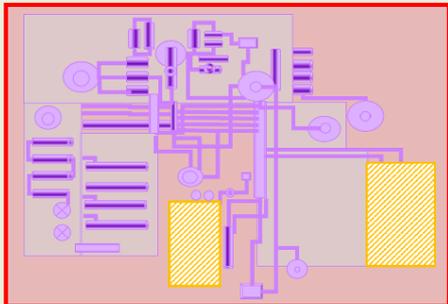
【アクションプラン4.2.3】 ドローンの活用エリアの合理的設定

プラント保安分野におけるドローン活用に向けた取組（実証事業概要）

- 危険区域を見直すことにより、従来の危険区域内であるため飛行ができなかった一部のエリアが飛行可能エリアとなり、対象設備からの至近距離での飛行が可能となる。その際のドローンの操作時の影響など、特有の飛行の安全要件や課題の有無を確認するため、実証飛行を異なる設備2カ所で実施。

JSR株式会社

- 日時：2020年12月18日（金）
- 点検対象：ポリブタジエン樹脂製造設備（稼働中）
- ドローン飛行の実施者：
株式会社自律制御システム研究所
- 使用機体：
Mini-GT3（全長：70cm 重量：3.15kg）



従来の防爆エリア（赤）
見直し後の防爆エリア（黄）



従来の目
視点検方
法



ドローン飛行で
得られた画像
目視では死角に
なる接続部分

三井化学株式会社

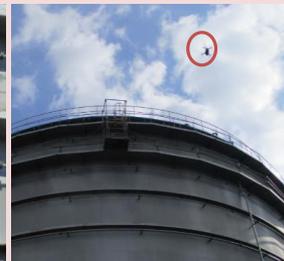
- 2021年2月8日（月）
- 点検対象：ナフサタンク
- ドローン飛行の実施者：
株式会社自律制御システム研究所
- 使用機体：
Mini-GT3（全長：70cm 重量：3.15kg）



従来の防爆エリア（赤）
見直し後の
防爆エリア（黄）



従来の Gondola を
使った目視点検方法



ドローン飛行状況

➡ 今回の実証において得られた画像は目視では厳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。

【アクションプラン4.2.3】 ドローンの活用エリアの合理的設定

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概要

- 2019年、プラント内の防爆エリアを精緻に設定(縮小)できるガイドラインを作成。
- この防爆ガイドラインの活用促進に向け、事業者へのヒアリングを実施。難解な点等、**改善へ向けての多くの意見を頂いた。**出された意見を参考に、**図や絵を多用し、より分かり易い解説書を準備中。**
- 本ガイドラインは最新のIEC規格を元に作成されているが、IEC本文には厳密に明示されていない部分もあるため、作成する解説書が、分かりやすさを追求するが故に、**拡大解釈とならないよう注意が必要。** (防爆に関する有識者への確認が必要)

現ガイドライン 文字中心

表 3.1 第2等級放出源の開口部面積の推奨値
(IEC 60079-10-1:2015 Table B.1を翻訳)

項目の種類	項目	漏れの考慮	
		放出開口部が放出開口部が比較的大きな条件の典型的値 (例: エロージョン)	放出開口部が深刻な程度まで拡大する可能性のある典型的値 (例: 噴出・破裂)
固定部分のシーリングエレメント	圧縮繊維ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	$0.025 \leq S \leq 0.25$	$0.25 < S \leq 2.5$ (2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、1mm 以上
	ラセン型ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	0.025	0.25 (2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、0.5mm 以上
	リング型ジョイント	0.1	0.25
	接続 小口径接続部* 50mm以下	$0.025 \leq S \leq 0.1$	$0.1 < S \leq 0.25$
低速作動のシーリングエレメント	バルブシステム パッキン	0.25	2.5 設備製造者のデータに応じて定義すること。ただし、 2.5mm^2 以上のこと。†
高速作動のシーリングエレメント	圧力放出弁*	NA	NA
	ポンプ及び コンプレッサー†	NA	$1 \leq S \leq 5$ 設備製造者のデータ、そして/または、プロセスユニット構成に応じて定義すること。ただし、 5mm^2 以上のこと。†

※a, b, c, d, e については次頁を参照。

図や写真
分かり易く

解説書 (イメージ) 図や写真を使いより分かりやすく直感的に



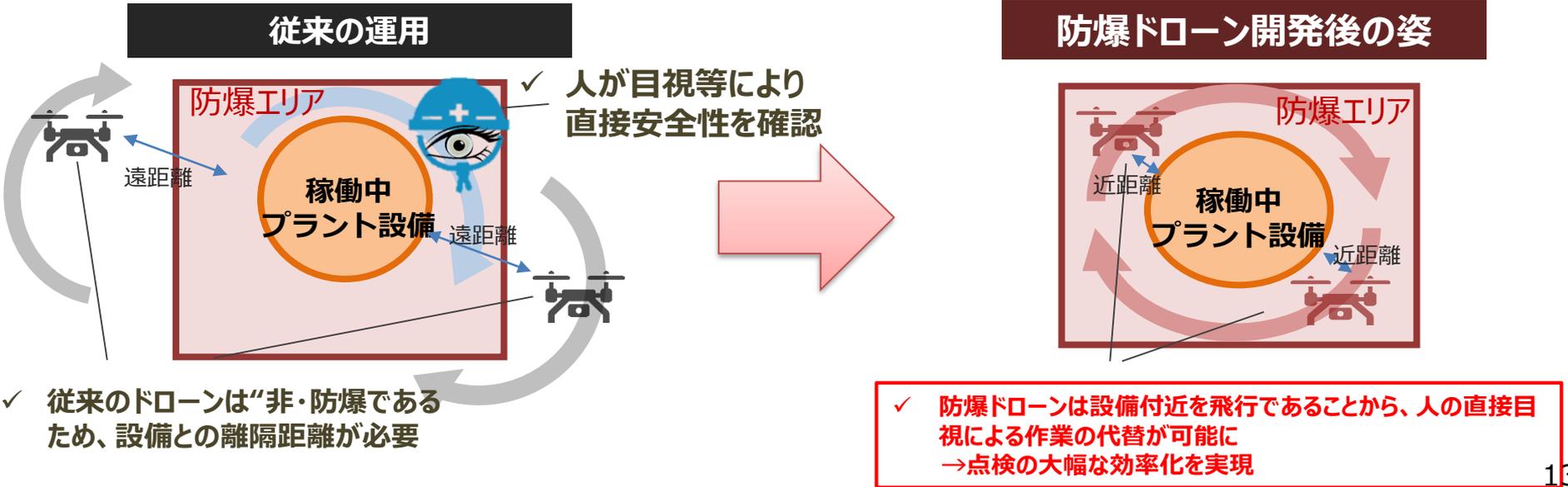
【アクションプラン4.2.3】 防爆ドローンの開発・実証支援

背景

- 防爆エリアを精緻に設定した場合でも、防爆エリアは一定の範囲存置する。したがって設備運転中に至近距離でドローンを飛行させるためには、防爆仕様のドローンが必要。
- そのため、防爆ドローンは国内外プラントでのニーズが非常に高い一方で、その開発は、求められる技術水準が高く、また、「防爆機器メーカー」や「ドローンメーカー」の複数分野の知見を統合する必要があるなど、開発の難易度が高い。

実施内容

- ニーズ調査に基づいて、防爆ドローンが満たすべき仕様等についてガイドラインを策定する。
- 令和2年度補正予算「産業保安高度化推進事業」にて、ドローン等の防爆モビリティの開発を支援する。



【アクションプラン4.2.3】 防爆ドローンの開発・実証支援

防爆ドローンガイドラインの策定

- 現状では非危険区域での非防爆ドローン活用に制限されているが、危険区域内で運用可能な防爆ドローンに対するニーズがある。（撮影対象への接近、運用リスク低減）
- 現行の防爆型式検定にはドローンに対応しておらず、開発が世界的にも進んでいない状況。
- 防爆対応のドローンを実現するに当たっての課題点を明確化し整理を行い、現段階で検討可能な対応策を提案しガイドラインとしてまとめた。また、対応しきれない課題については今後の検討課題として整理した。

課題点とその対応策

現存する防爆指針の範囲内での課題

ドローンを構成する部品に適用可能な防爆構造が明らかでない

➡ 構成部品ごとに適用可能な防爆構造を整理し、対応表を作成

落下した場合の防爆機能への影響

現状の試験では落下時の衝撃等によっても防爆機能が維持されるかどうかを評価できない。

➡ ドローン落下時を想定した衝撃試験装置を用いた落下のリスク評価試験の提案

衝突・落下した場合の衝撃火花

ドローンが危険区域内の設備装置等に衝突した場合に衝撃火花が発生する可能性がある

➡ ドローンで活用が想定される軽量のアルミニウムは、衝撃火花が発生した際に着火リスクが高いことから、直接金属同士の衝突を防ぐことを提案

今年度の評価

個別課題の対応策は左記だが、重量・滞空時間等実用面も加味して総合的に検討すると、現行の防爆指針で防爆ドローンの規格として検定・評価し、実用化することは難しいことが分かった。

今後の検討課題

- ✓ 現行の防爆指針・規格内での検討
→ 特殊防爆に関する検討
- ✓ 新しい防爆規格の検討
→ モーターの新しい防爆規格

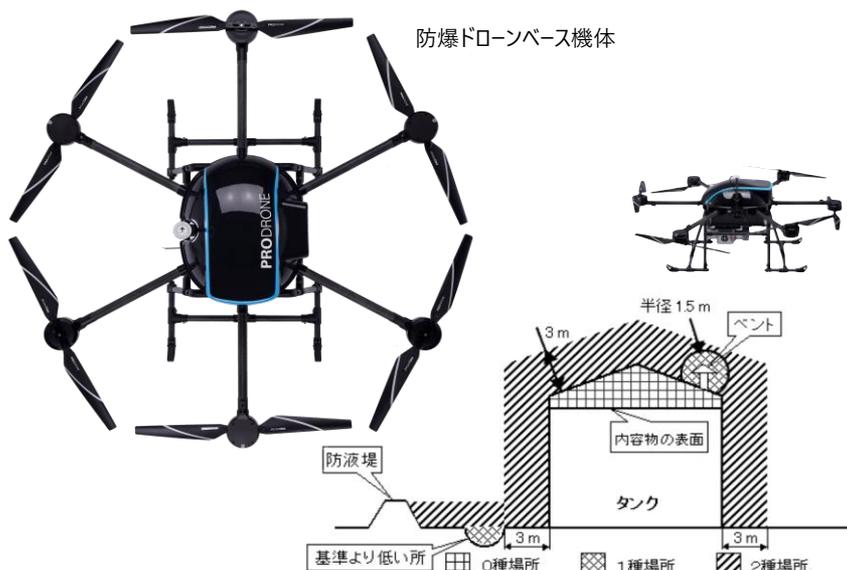
【アクションプラン4.2.3】 防爆ドローンの開発・実証支援

- 令和2年度補正予算 産業保安高度化推進事業費補助金にて防爆ドローン開発・実証を補助。今年度は2件採択。

株式会社 プロドローン、株式会社 A.L.I.Technologies ペガラジャパン合同会社

<p>実施体制 (単独申請)</p>	<p>株式会社 プロドローン</p>
<p>事業概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実証を行う防爆ドローンにより、石油精製、化学工業等のプラントにおける点検作業や警備業務を実現を目指す。 高経年化したプラント設備、ベテラン従業員の引退と経験不足な若手の増加などから、保安力の低下が課題となっている点検作業を効率化し、保安の質を向上させる。 セキュリティを目的に導入されつつある監視ドローンを、防爆エリアで活用することにより、広域での巡回警備の効率化を実現する。

防爆ドローンの導入エリアとその役割



期待される効果

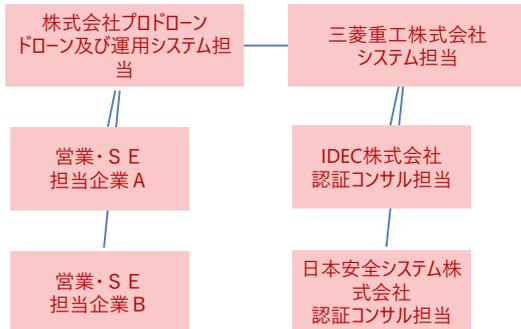
【保安力向上効果】

✓ プラント内の塔類などの高所点検や、大型石油貯蔵タンクの点検を防爆ドローンで実施することは、危険な作業を低減し、点検精度を向上させることが可能となり、事故の未然防止に繋がる。

【現場作業の省力化・無人化】

✓ ドローンを活用して広大な敷地を効率的に巡回警備することは警備の質の向上のみならず、危険なエリアでの人的警備を削減することが可能となる。

実証事業完了後の事業イメージ



【開発体制の継続】

• 本実証事業の完了後は、継続して三菱重工業株式会社との協業体制を継続予定。

【他業界への展開】

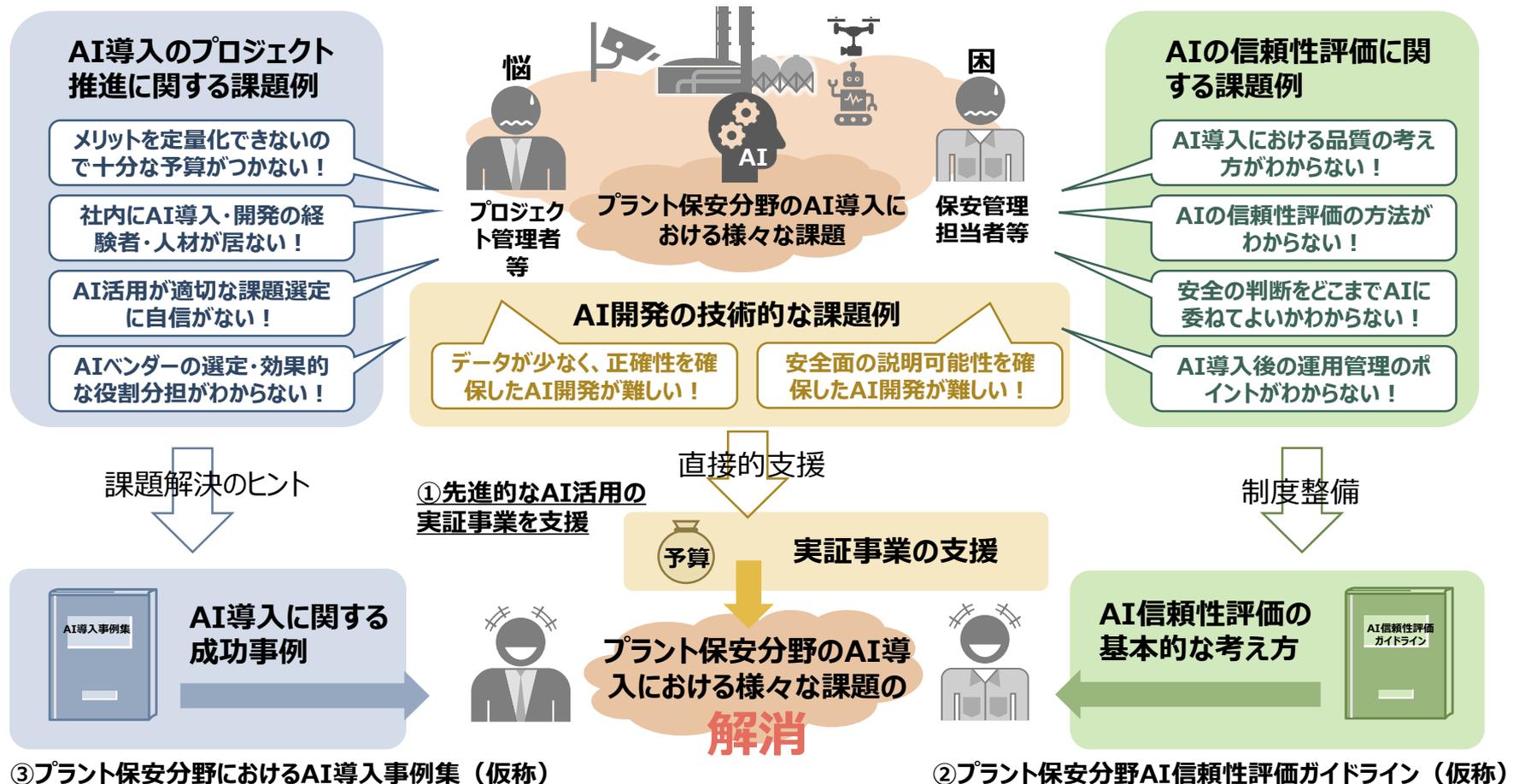
• 粉塵防爆についても技術開発を行い、鉱業用途への販路拡大を目指す

【アクションプラン4.2.4】 プラント保安分野のAI導入促進の取り組みについて（全体像）

実施内容

● プラント保安分野のAI導入における様々な課題解決を支援するため以下の取り組みを実施する。

- ① 先進的なAI活用の実証事業を支援
- ② プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン（仮称）の作成
- ③ プラント保安分野におけるAI導入事例集（仮称）の作成

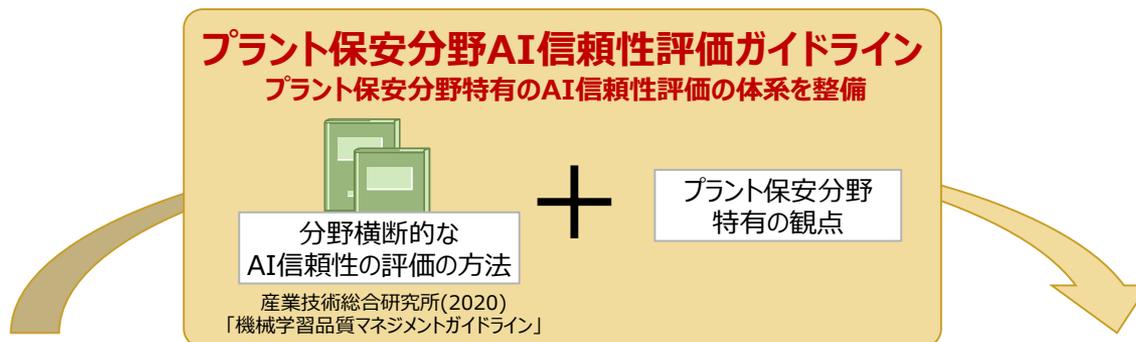


③プラント保安分野におけるAI導入事例集（仮称）

②プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン（仮称）

【アクションプラン4.2.4】 先進的なAI活用の実証事業の支援 プラント保安分野AI信頼性評価ガイドラインの策定（目的）

- AIは保安力・生産性を飛躍的に高める可能性を有しているが、AIが安全性や生産性向上のために期待通りの品質を果たすこと（＝信頼性）を評価する体系が整備されていなかった。特に安全性が重要視されるプラント保安分野において、導入が進まない大きな原因の1つとなっている。
- 本ガイドラインでは、信頼性の高いAIの実装を進めるため、**プラント保安分野に特化してAIの信頼性を適切に管理する方法を示す。**



AIの信頼性評価の課題

AIの不良が原因でプラントを止めると大損失（人的被害、経済的被害）が生じる。そのため**社内の関係部署の理解を得るためには高度な信頼性評価が必要**で、現状は難易度が高い。

信頼性の評価が十分できていないので、**重要な設備の管理をAIに任せることができない。**

AIベンダーである我々は、**顧客側（プラントオーナー）に当社のAIの信頼性を理解していただくのに苦労している。**



プラントオーナー



AIベンダー

ガイドラインによる課題解決イメージ

AIの信頼性について**社内関係部署に説明できる**

AIの信頼性評価について**認識を共有でき、要求事項を適切に設定できる**

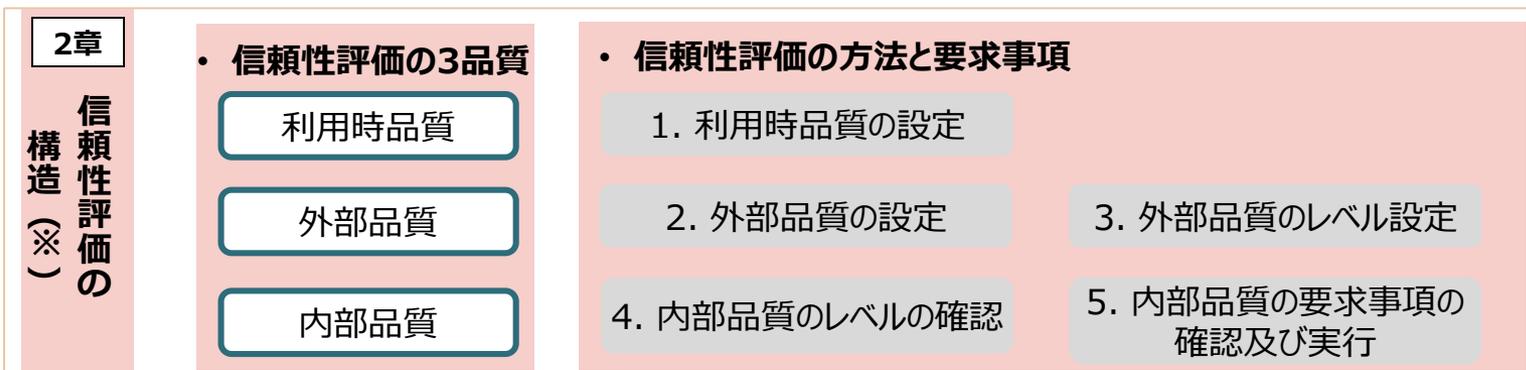
当社のAIの信頼性の高さを**客観的に説明できる**

【アクションプラン4.2.4】先進的なAI活用の実証事業の支援 プラント保安分野AI信頼性評価ガイドラインの概要

- 信頼性評価の「3品質」を用いた品質管理方法と、プラントでの「5つのユースケース」を示す。
- 2021年3月にガイドラインを改訂し、「既存のリスク評価手法（HAZOP、FMEA※等）によるプラントの安全性の確認」とAIの安全性評価の関係を明確化するなど、使い易さを向上する。ガイドラインを活用した実用例も公開予定。

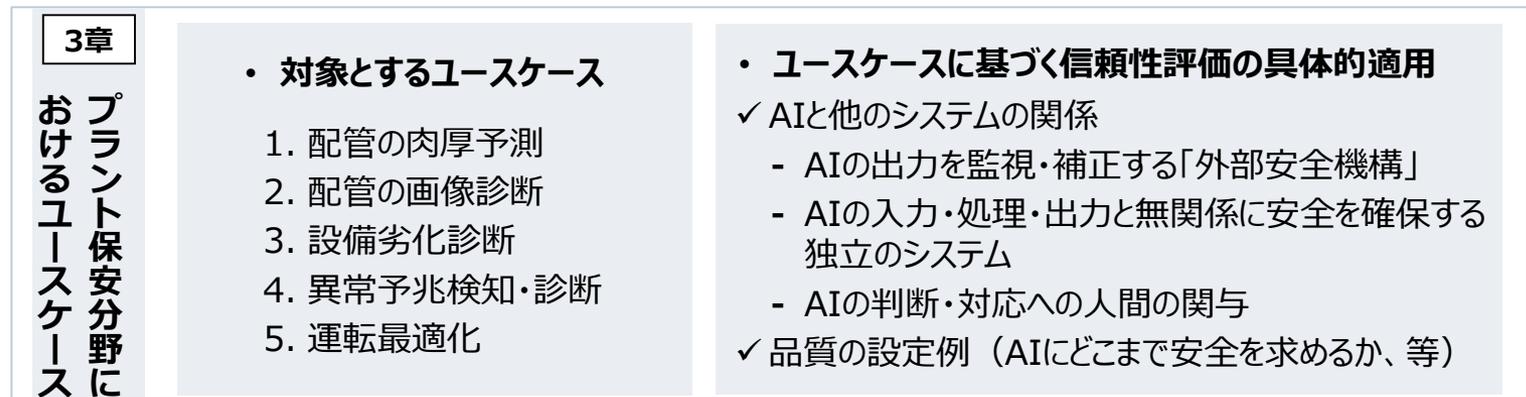
(※) IEC 61882:2016 Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide, IEC 60812:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA)

信頼性評価の3品質、評価方法、要求事項



※ 産業技術総合研究所「機械学習品質マネジメントガイドライン第1版」の構造を用いている

プラント保安分野でのユースケース毎の信頼性評価



ガイドライン活用
の流れ **4章**

ガイドラインの具体的な
活用方法

- 活用主体・担当
- 開発・運用フェーズ別の担当
- 開発・運用フェーズ別の実施事項

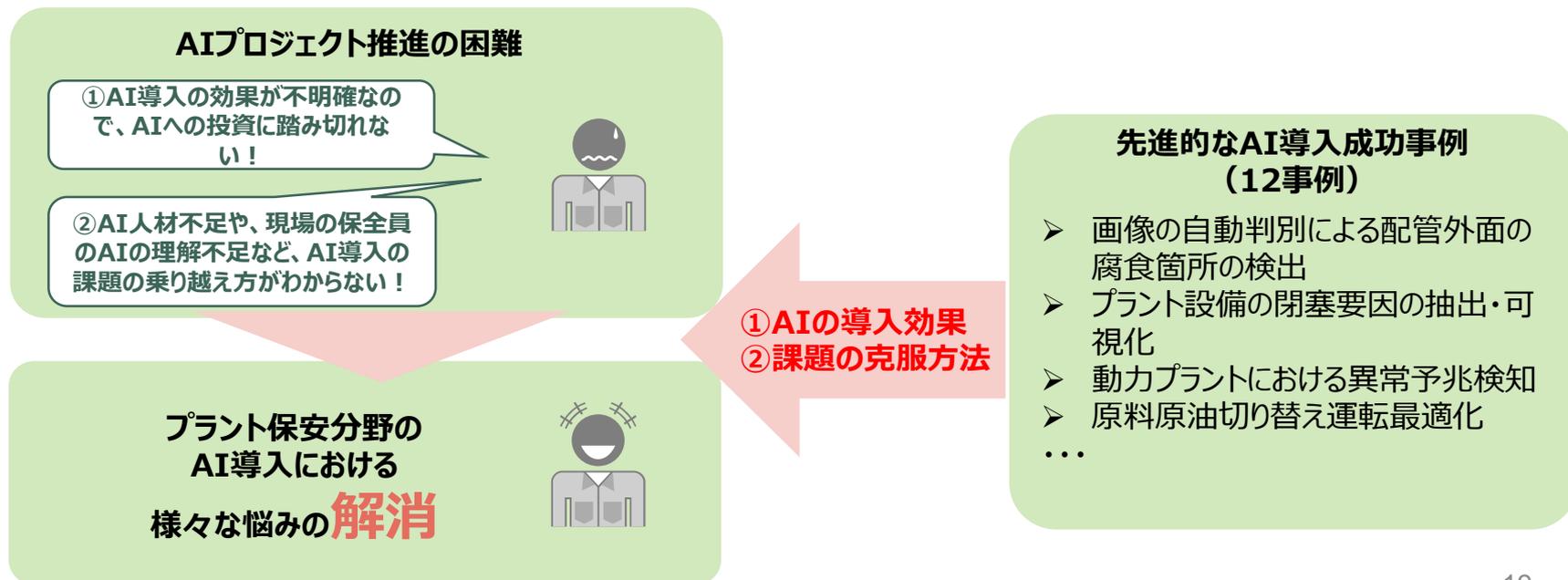
記録フォーマットと
実用例 **附録**

活用のためのツール

- 信頼性評価のフロー
- ユースケース各のガイドラインの実用例

【アクションプラン4.2.4】先進的なAI活用の実証事業の支援 プラントにおける先進的AI事例集の作成（目的）

- AIは保安力・生産性を飛躍的に高める可能性を有しているが、AIプロジェクトを推進するには困難が伴う。
- 特に、①AIによってどのような効果が得られるか分からないため投資に踏み切れない、②AI導入にあたって直面する課題（AI人材不足、現場の保全員のAI理解不足等）の乗り越え方がわからない、という事業者に向けて、本事例集が解決策を示す。
- 本事例集では、プラント事業者、AI開発事業者等から**12の先進的なAI導入成功事例**をご提供いただき、これに基づいて**①AIの導入成果**、**②AI導入における典型的な課題の克服方法**を具体的に示した。



【アクションプラン4.2.4】 先進的なAI活用の実証事業の支援 プラントにおける先進的AI事例集の概要

- 「8つの効果」と「7つの典型的課題と解決策」を設定し、先進的事例（12事例）での成功例を紹介している。

2章：AI導入の効果

凡例： **保安水準の維持・向上** **効率性の向上**

保全・運転 共通

ノウハウの継承

判断基準の平滑化

高頻度化

人的ミスの検知

保全

計画高度化

負荷低減

運転

早期発見

生産性向上

3章：AI導入における典型的な課題の解決策

経営的課題

(AI投資に必要な組織整備不足、AI人材が確保できていない)

社内の現状維持
バイアス

プラント×AIの
人材育成・体制

個別のプロジェクト遂行における課題

(目標設定の困難さ、社内外への信頼性説明)

AI事業の
目的設定の困難さ

経済的利点が不明瞭

AIの信頼性不足

技術的課題

(AI開発のチェックポイント未確立、データ量が限られるなど開発難易度が高い)

高い技術水準を
担保する必要

開発における制約

高圧ガス保安分野アクションプラン フォローアップ

保安力の高度化に関する政策の基本的な方向性

① 高度な自主保安力を有する事業者に対して
規制を合理化

② 自主保安を推進する事業者が信頼性を確保した上で
新技術を活用することを促進



高圧ガス保安制度の新技術対応に向けた総点検

- 省令・告示等で定める技術基準等に対して総点検を行い、必要な見直しを検討

➡ **総点検の結果、省令等の改正を行い完了**

認定事業者制度の見直し

- スーパー認定事業所のインセンティブ措置の強化
- 認定事業所のスマート保安投資を促す仕組みの導入

➡ **インセンティブ措置強化する省令改正等を実施**

スマート保安機器の活用推進

- 防爆エリア設定の合理化推進
- 防爆モビリティの実証・開発支援
- ドローン活用に向けた環境整備

➡ **防爆ドローンガイドライン策定・開発補助事業の実施**

AIの活用促進

- 先進的なAI活用の実証事業の支援
- AI導入の成功のポイントや典型的な課題の乗り越え方をまとめた事例集を作成

➡ **AIガイドライン・事例集策定**

- 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。