

スマート保安の推進

スマート保安の推進

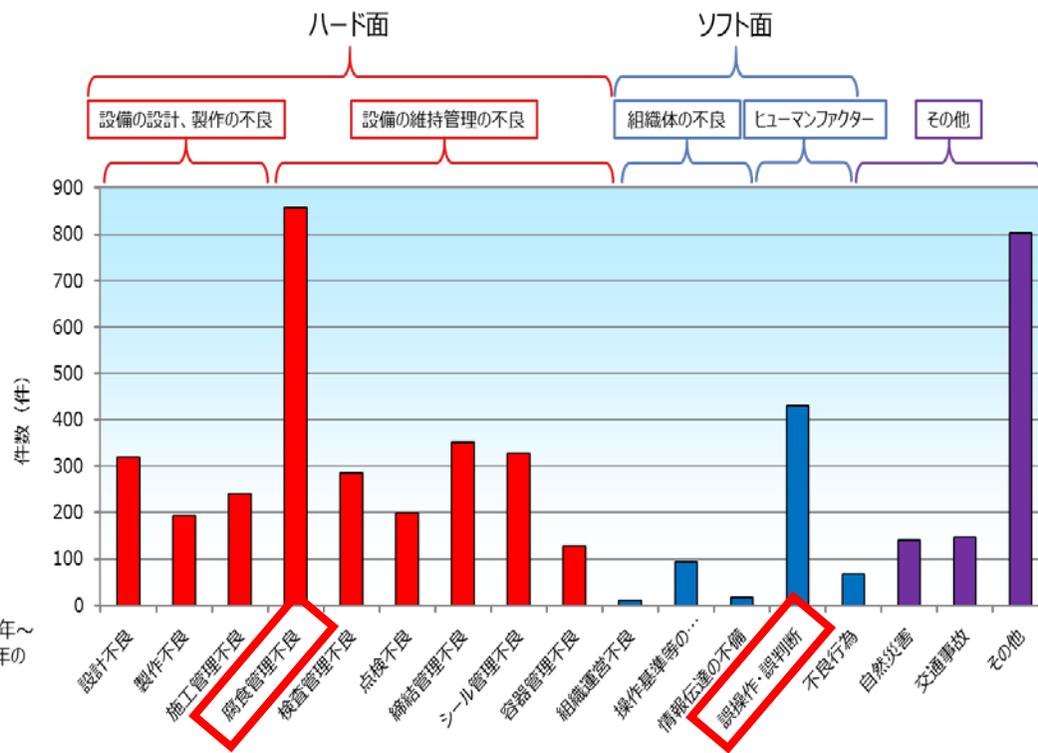
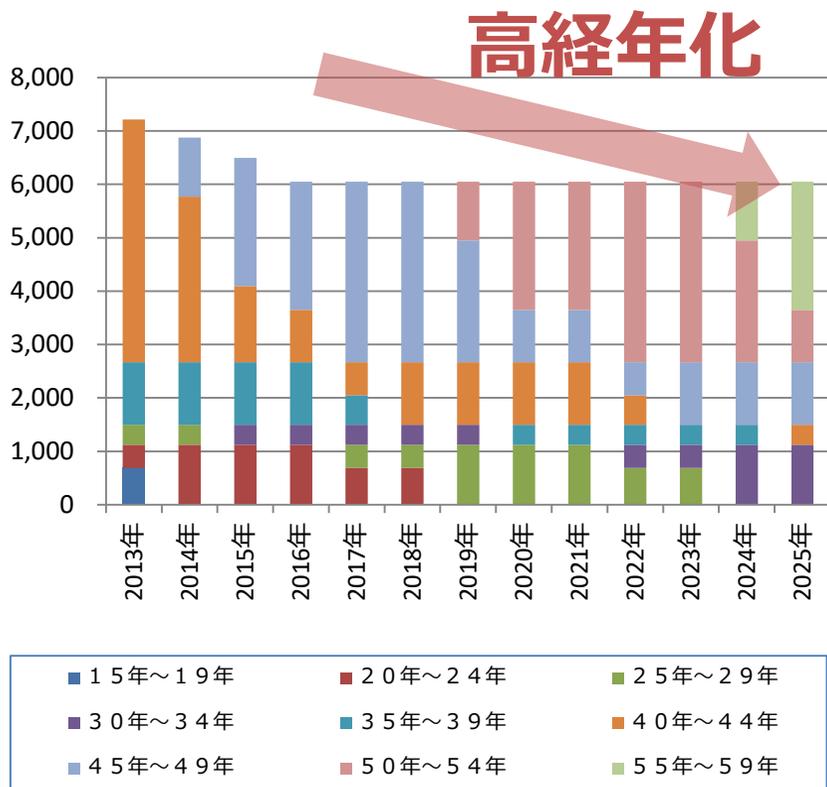
- ①「スマート保安推進のための官民協議会」の創設
- ②海外展開

重要インフラ事業者が抱える課題（設備の高経年化と事故の多発化）

- 高経年化により、事故に至らないトラブル（設備故障、設備異常による運転停止、労働災害等）も増加。不安定な運転により、コスト増、製品品質の不安定化に繋がっている。
- 事故の原因としては、設備の高経年化、知識・経験不足による不適切な対応等が多数。

<高圧ガス設備の高経年化>

<高圧ガス保安分野の事故の原因>

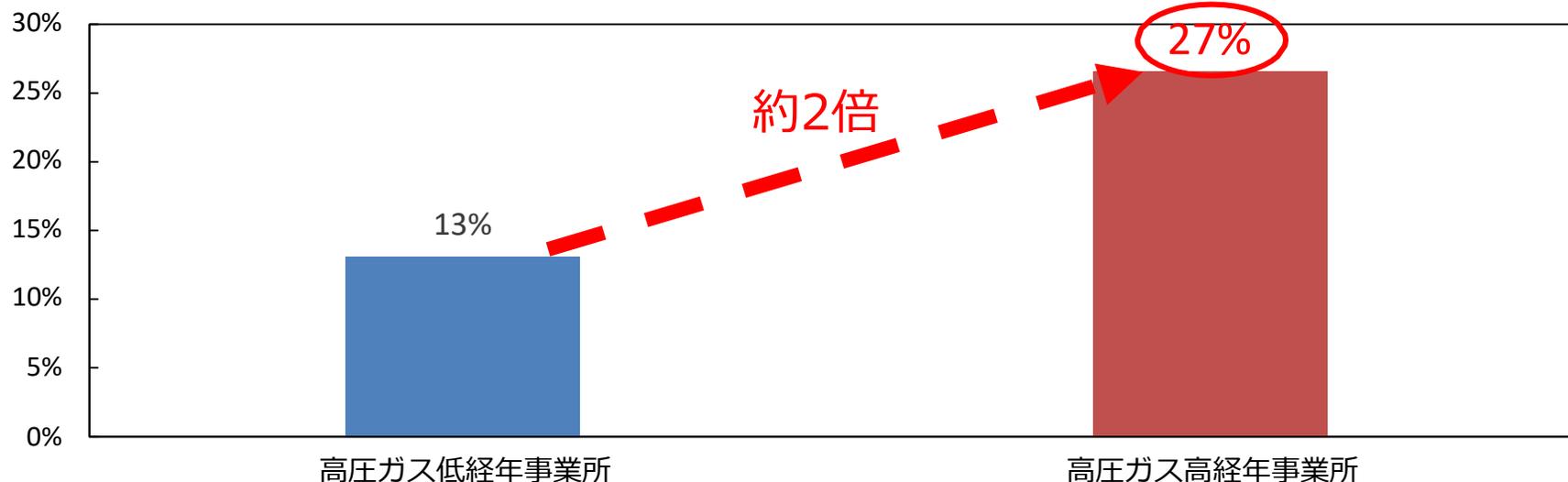


【参考】高経年化と事故件数の増加

- **高経年設備を有する事業所**は、低経年設備を有する事業所と比べて**約2倍事故が起こりやすい**。

高圧ガス設備の経年と事故件数の増加状況

(事故が増加した事業所の割合)



- 設置から40年を超えた高圧ガス設備が半数以上となる事業所を「高圧ガス高経年事業所」、前記以外を「高圧ガス低経年事業所」と区分。
- それぞれについて、平成26年と平成30年との事故件数を対比し、事故が増加した事業所の割合を比較。
- **高圧ガス高経年事業所では事故が増加した事業所の割合が高圧ガス低経年事業所の約2倍であった。**

(参考) 調査対象事業所数
(141事業所)

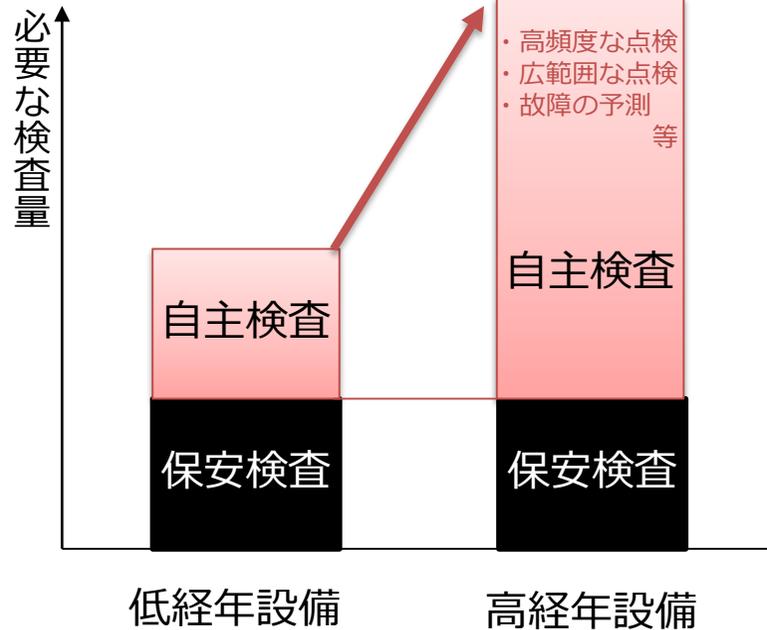
	高圧ガス低経年事業所	高圧ガス高経年事業所	無回答
事業所数	64	69	8
うち、事故が増加した事業所数	8	19	-
事故が増加した事業所の割合	13%	27%	-

重要インフラ事業者が抱える課題（検査負担の増大と労働力不足）

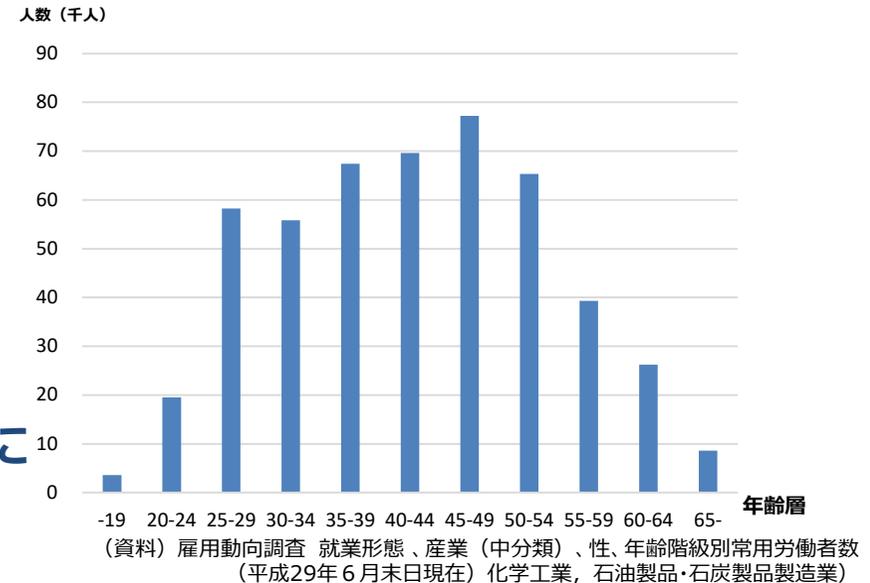
- 高経年化設備においては、事故を防止するため、自主的な検査・メンテナンスをこれまで以上に高頻度・広範囲で実施する必要がある。
- しかし、ベテランの人材の引退、採用難等によって、増える検査負担に対応する人員を確保できてない。人材不足はさらに悪化し、2030年にピークを迎える。

<高経年化による必要な検査負担の増大>

<人材不足>



○プラント事業者の従業員のうち、45歳以上が全体の44%を占め、2030年以降に定年退職を迎える

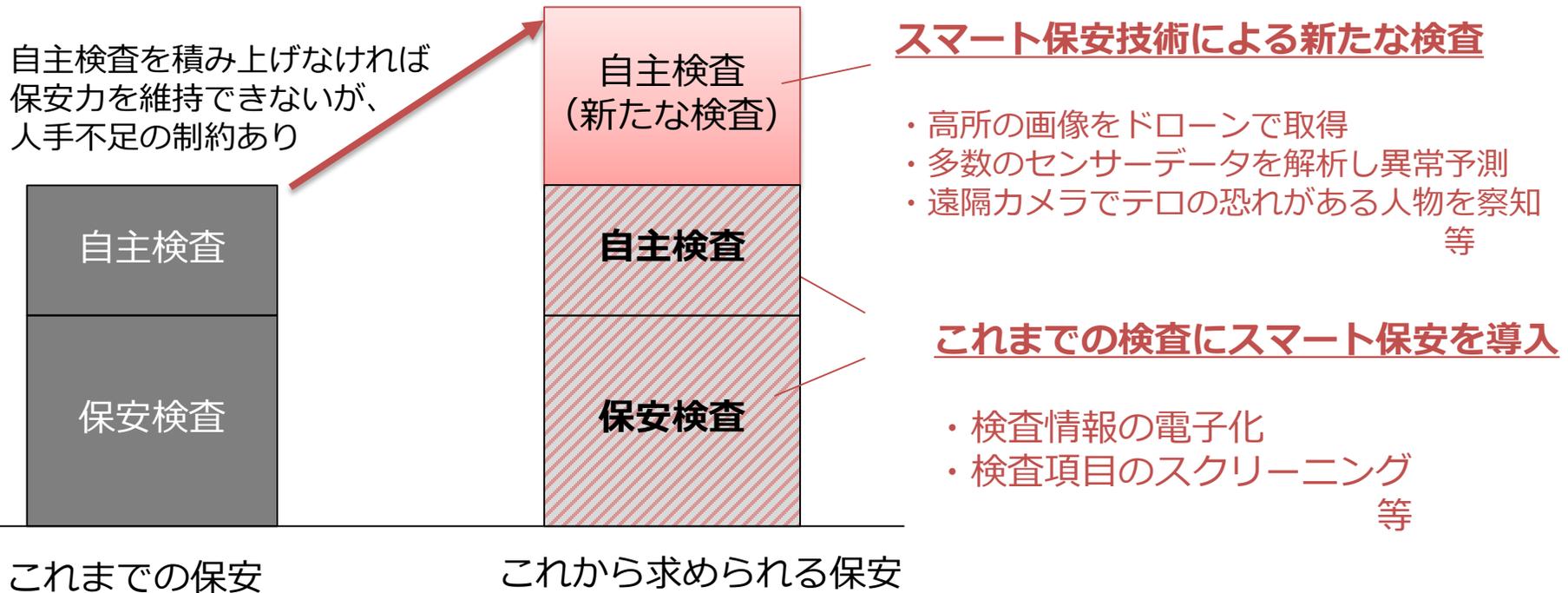


労働力が足りず、
増える検査負担に
対応できない

※実際、例えば石油化学分野では特に定期修理の人員不足が深刻化。「定期修理研究会」を立ち上げ、2023年度から業界内で時期の分散化を実施予定。

重要インフラ事業者がスマート保安を導入する必要性

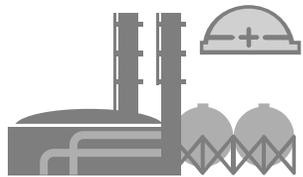
- 人手不足の制約の中、新たな技術等を活用した保安力の維持・向上が不可欠。
- 新たに求められる広範囲・高頻度な点検、微細な異常の検知は、ドローンやAI、IoT等の新技術との親和性が高い。既存の検査で人を補助することもできる。
- これら新技術の導入によって、事故防止・事故予兆だけでなく、品質安定・生産性の向上にもなる。



事故防止、労災防止、故障予知、品質安定、コスト削減、生産性向上

これまでの取組

- これまで、プラントのデジタル化を促進するため、規制上のインセンティブを措置するスーパー認定事業者制度の創設や、ドローン・防爆に関するガイドラインを策定などのルール整備を実施してきた。
- また、Connected Industriesの重点分野として、平成30年度からスマート保安に向けた民間プロジェクトを支援してきた一方、実証にとどまり本格導入に至っていない。



規制上のデジタル化インセンティブ措置（スーパー認定事業所）

= IoT、ビッグデータの活用等の高度な保安の取組を行っている事業所認定し、能力に応じて規制を合理化。ex) 事業所の体制に応じて、開放検査周期を延長（2017.4 創設）



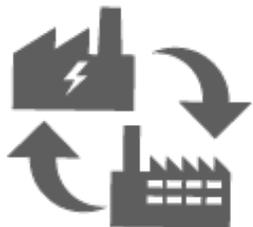
ドローン活用の促進

= プラント内の点検や災害対応で、ドローンの活用を促進するためのガイドライン・活用事例集を策定。（2019.3 策定）



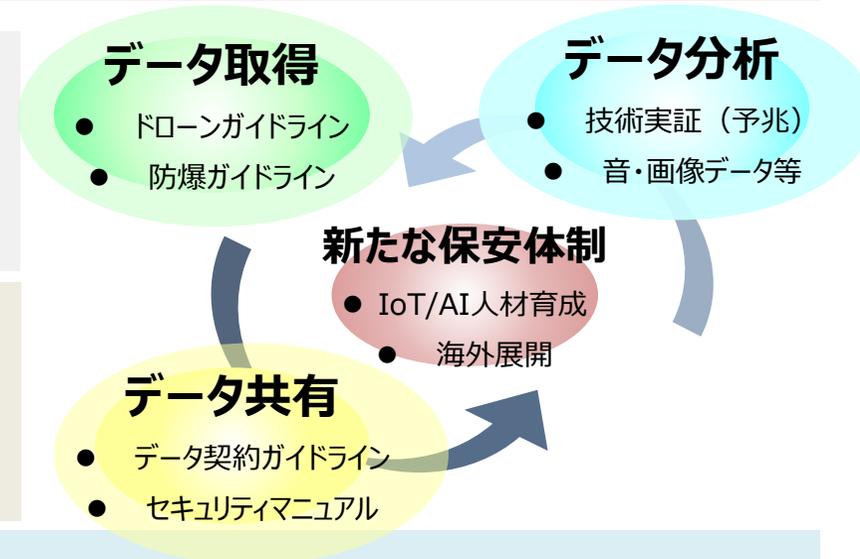
防爆規制の合理化

= データ活用に向け、センサーやタブレット等の電子機器が使用できる範囲を拡大するためのガイドラインを策定。（2019.4 策定）



CBMへの転換

= 従来の“時間 (=time)” に区切った画一的なメンテナンスから、設備の“状態 (=condition)” に基づいた新しいメンテナンスを制度化。（2019.11 創設）



スマート保安の推進

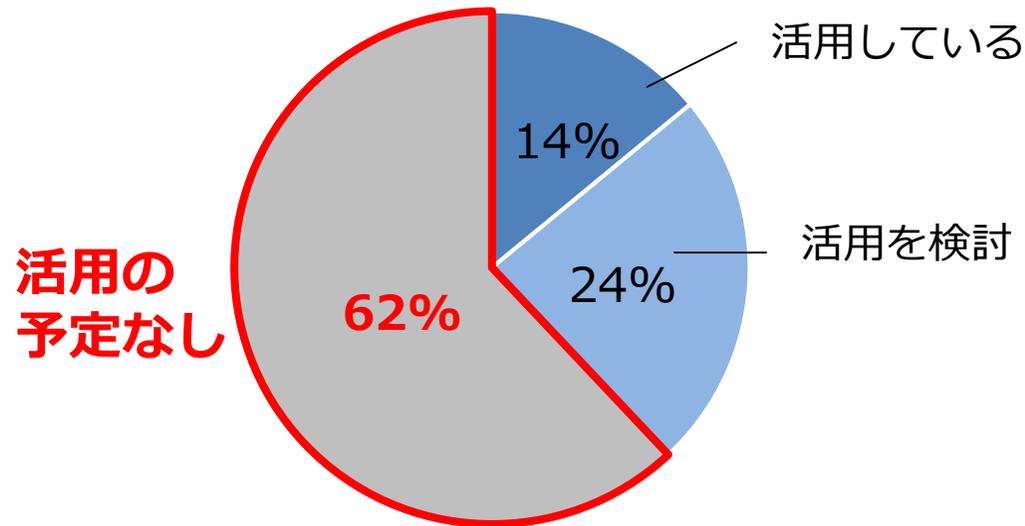
①「スマート保安推進のための官民協議会」の創設

②海外展開

スマート保安技術への投資の現状

- 事故数が急激に増加し、テロ等の新たな変化が起きているにも関わらず、大多数の事業者でスマート保安技術への投資が進んでいない。

化学業界のビッグデータ・IoT・AI等の活用状況

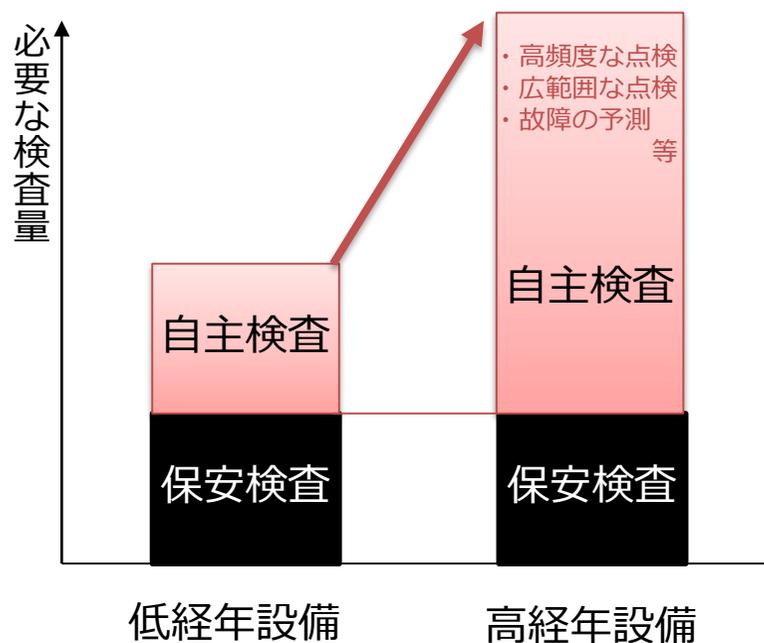


日本政策投資銀行「2017年度設備投資計画調査」をもとに作成

スマート保安への投資が進まない理由

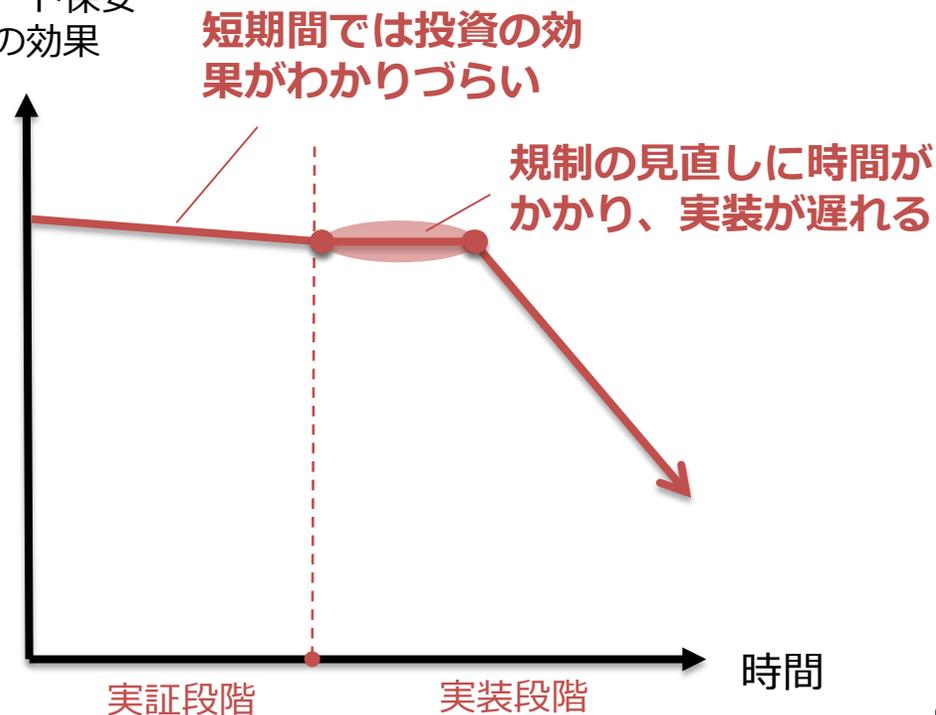
- ①高経年化に伴って増加する検査負担への対応が不十分（安全意識が不十分で高経年化に相応の対応をしていない）。
- 加えて、②投資の初期段階では効果が分かりづらい。また、③規制の見直しに時間がかかり、実装の妨げになっている場合がある。

理由①：増える検査負担への対応不足



理由②：効果がわかりづらい
理由③：規制の見直しが遅い

スマート保安
技術の効果



「スマート保安官民協議会」の設置

- 5Gの本格導入などデジタル社会の進展、保安人材の高齢化・不足感などの環境変化の中、官民が連携し、IoTやAI等の新技術を活用して、産業保安における安全性と効率性を高める取組、いわゆるスマート保安を強力に推進するため、官民のトップによる「スマート保安官民協議会」を設置する。
- 協議会では、スマート保安の取組を明確化し、その重要性と取組の方向性を官民で共有する。この共通認識の下、①企業による先進的な取組を促進するとともに、②国による保安規制・制度の見直しを機動的かつ効果的に行う。これにより、スマート保安による一層の安全性向上や企業の自主保安力の強化を実現するとともに、ひいては関連産業の生産性向上・競争力強化を図る。

官 (経済産業大臣、関係局長)

- ◆ 技術革新に対応した保安規制・制度の見直し

テーマ例

- ・ドローンを検査規格に位置づけ
- ・遠隔監視による高度化・効率化
- ・AIの信頼性評価のガイドライン

- ◆ スマート保安促進のための仕組み作り・支援（事例の普及、表彰制度、技術開発支援等）

スマート保安官民協議会

基本方針

- ① 基本的な考え方
- ② 具体的な取組
- ③ 取組のフォローアップ



分野別部会

アクションプラン

産業保安に関する分野別の取組の具体化・促進

民 (業界団体トップ)

石油、化学、電力、ガス、鉄鋼、計装、エンジニアリング、メンテナンス等

- ◆ IoT/AI等の新技術の実証・導入

テーマ例

- ・巡視ドローン・ロボット導入
- ・IoT/AIによる常時監視、異常の検知・予知
- ・現場の効率化、人員の代替

- ◆ スマート保安技術を支える人材の育成

予防保全から予知保全へのパラダイムシフト

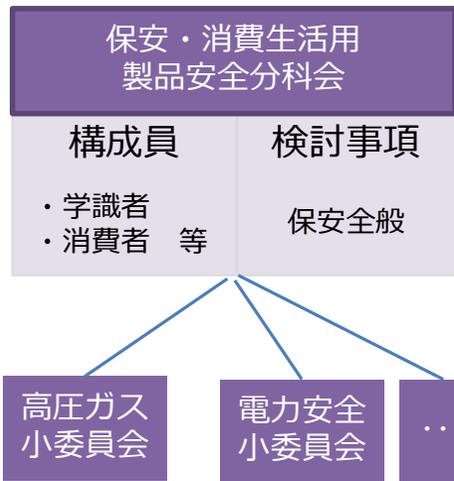
- これまでの保安は、「予防保全」。 予め定めた計画に則って修理を行うため、設備の状態に応じた柔軟な対処がなされず、過度・不十分な保全となることが多い。
- これから目指すべきは、「予知保全」。 設備の状態をデジタル化して管理し、事故・故障の兆候が出たときに修理する。これにより、保安力と生産性を飛躍的に向上させる。

	予防保全	➡	予知保全
修理のトリガー	時間 (予め定めた計画が規定)	➡	兆候 (データが検出)
故障・事故リスク	あり (想定以上早く腐食する場合あり)	➡	低い (リアルタイムで状態管理可能)
必要な技術	ベテランの熟練の知恵 (ベテランが保全計画策定)	➡	データ取得・データ分析
対応する規制	時間 (time) ベース (〇年に一度の検査義務、等)	➡	状態 (condition) ベース (状態把握義務、状態に応じた対処義務)

官民協議会の体制（案）

- 学識者からなる産構審（保安分科会、高圧ガス保安小委員会等）に適宜報告・諮問する。

産業構造審議会



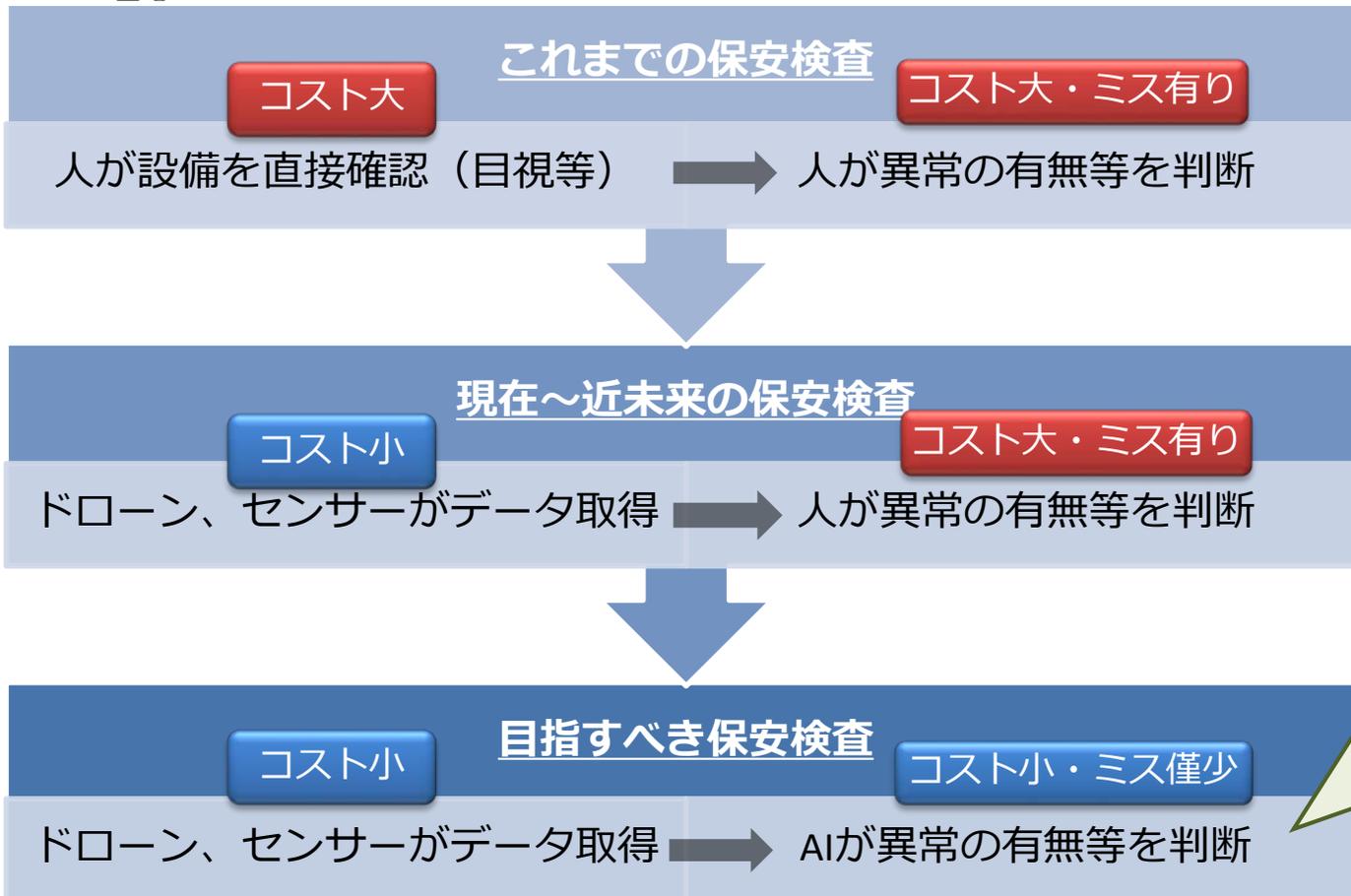
報告・
諮問

スマート保安官民協議会



部会での取り組み例：AIによる保安検査の信頼性確認

- Connected Industriesの取り組みにより、既にドローンやセンサーによって現場のリアルデータが蓄積され、データを分析・保安検査に活用するAIの精度を高めているところ。
- 今後、**AIを活用**することで保安力を向上させるための**制度的・技術的論点を検討する**。



課題例

制度の見直し（官）
法定検査義務がAIが判断することを前提にしていない

信頼性の検証（官）
AI導入時に満たすべき要件が不明確

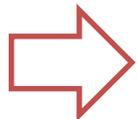
技術の発展（民）
実証→実装→汎用化とプロジェクトを進める必要

AIの信頼性の評価が未確立

- AIの信頼性を評価する方法論が未確立で、AIへの受容性が低い。
- そのため、AIの活用に過度に慎重になり導入が進まない場合がある。また、逆に、安全性に十分配慮しない形でAIが導入される恐れもある。

<事業者の声>

- AIの精度に十分な信頼が持てないため、重要な設備管理をAIにまかせることはできず、重要でない設備のみAIに任せようかと思う。一方で、重要でない設備はそもそも検査が不要な可能性がある（プラント事業者）。
- 人間が行う保安検査をAIで代替することは考えておらず、AIは付加的に用いる。理由は**AIの信頼性を人間程度であると説明するのが困難**だから（技術水準もまだ不十分）（プラント事業者）。
- プラント事業者はAIの信頼性として100%の精度を求めてくる。100%は困難（IT事業者）
- AI単体で100%の信頼性を求められるが、AIを含めた検査プロセス全体で信頼性を担保できれば良いと思う。しかし、方法論が未確立なため、この見解はなかなか通じない（IT事業者）
- AIのうちの一つの方法の**深層学習は、効果は高いが、プラント事業者に販売しにくい**。理由は**深層学習は計算過程がブラックボックスで信頼性の説明が困難**だから（IT事業者）。

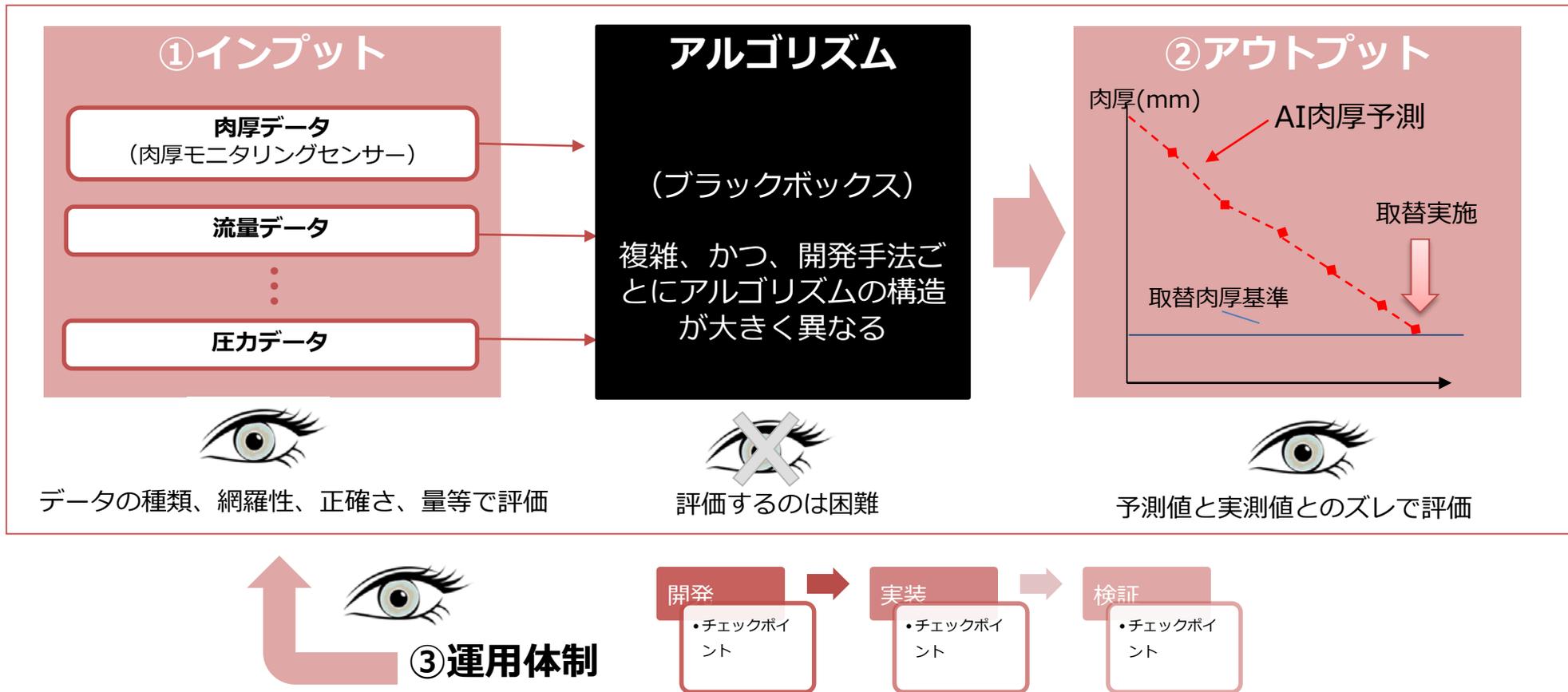


AIは保安力を飛躍的に向上させる可能性があると同時に、軽率に用いれば事故を招くリスクもある。政府が保安分野のAIの信頼性を高めるための指針を示し導入を促すべき。

「AIの信頼性評価ガイドライン（仮称）」の作成

- 令和2年度に、安全にAIを用いるためのガイドラインを作成する。
- ①アルゴリズムへ「インプットするデータ」、②アルゴリズムの「アウトプット（予測）の正確さ」、③アルゴリズムの「運用体制」等について、AIの開発、運用プロセスを評価する。

＜AIの開発の流れと評価のポイント＞



アルゴリズムの開発、実装、検証等に関する運用体制を評価

(2) スマート保安の推進

①「スマート保安推進のための官民協議会」の創設

②海外展開

タイとのスマート保安に関する協力覚書の締結

- 経済産業省は、プラントの安全性及び効率性に高い関心を有するタイ政府工業省とともに、両省の大臣立会いの下、2018年6月に「スマート保安に関する協力覚書」を締結。
- ビッグデータ・IoT等を活用した、タイのプラント事故の減少や生産性向上の実現を目指す。
- すでにタイの石油会社と日本のプラントエンジニアリング会社の民民ベースでの協業も始まりつつある。

【正式名称】

- タイにおける産業保安のスマート化の強化に関する日本国経済産業省産業保安グループとタイ王国工業省工場局及び産業振興局間の協力に関する覚書

【主な内容】

- 産業保安に関するデータ取得及び分析等に関する技術支援
- 産業保安に関する法律及び規則等の将来的な改善支援
- 産業保安のスマート化分野の技術活用に関する人材育成 等

【締結日】

- 2018年6月11日
- 効力期間は締結日より3年間

【覚書を踏まえたこれまでの取組】

- 2018年9月 タイへの専門家派遣
- 2019年2月 日本における受入研修
- 2019年10月 タイへの専門家派遣
- 2020年2月 日本における受入研修

(日タイにおける学学連携推進のためのMOUを締結)



中国との協力関係構築に向けた取組

- 中国は2015年に天津、2019年に江蘇省で起きた大規模爆発事故を受けて、政府組織を再編するなど安全に対する問題意識が高まっており、昨年度から、日中の中で、産業保安分野での協力に向けた取組を開始。
- 昨年6月の第1回日中産業大臣対話においても、産業保安分野が取り上げられ、昨年12月には、一昨年度に引き続き、北京において、産業安全協力に関するセミナーを開催。

○第1回日中産業大臣対話（2019年6月）

【協議概要（産業保安部分抜粋）】

双方は、情報化とスマート化技術を利用した企業の安全生産管理能力の向上、安全文化の普及、及びIoTを活用した事故の予兆把握など、産業保安の分野での協力の可能性が高いことを認識し、今後、上述の具体的な協力について、事務レベルで議論していく方針につき合意した。

○2018年11月、2019年12月 産業安全に関する日中協力セミナー@北京

- ・両年ともに、日中の産学官合わせて総勢約60人が参加。
- ・産業保安上の課題とそのソリューションについて、両国関係者からプレゼンテーションを実施。
- ・中国側からは日本における「安全文化」の考え方について、多くの関心が寄せられた。

