

スマート保安の促進 ～産業保安分野におけるテクノロジー化の推進～

2021年11月15日

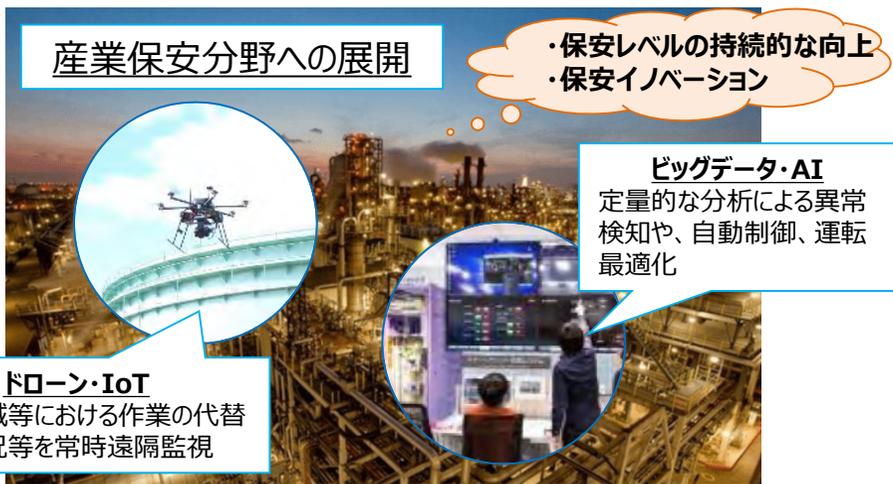
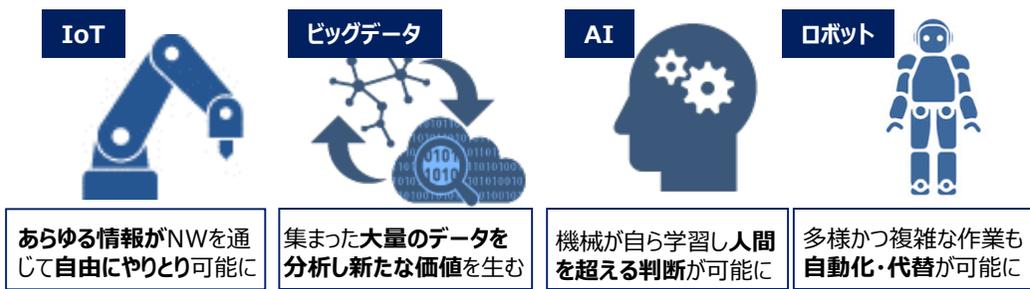
経済産業省
産業保安グループ

1. スマート保安推進の必要性（テクノロジーの革新的進展と保安人材の枯渇）

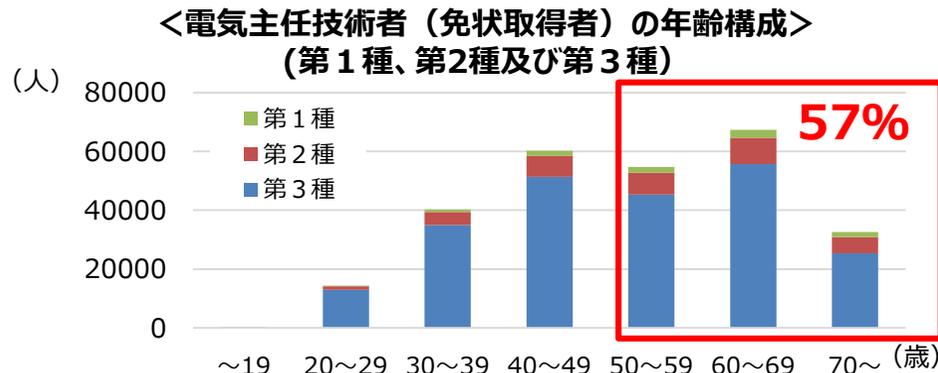
- 近年、IoT、ビッグデータ（BD）、人工知能（AI）、ドローン等の新たなテクノロジーが進展し、産業保安分野でも、保安のテクノロジー化に向けた官民の取組（＝スマート保安）が進みつつある。

- 一方、保安人材の多くを占める熟練層が今後大量に退職する中で、若年層の雇用も困難な状況にあり、我が国産業の基盤を担う産業保安の確保が根底から揺らぎかねない危機的な状況にある。

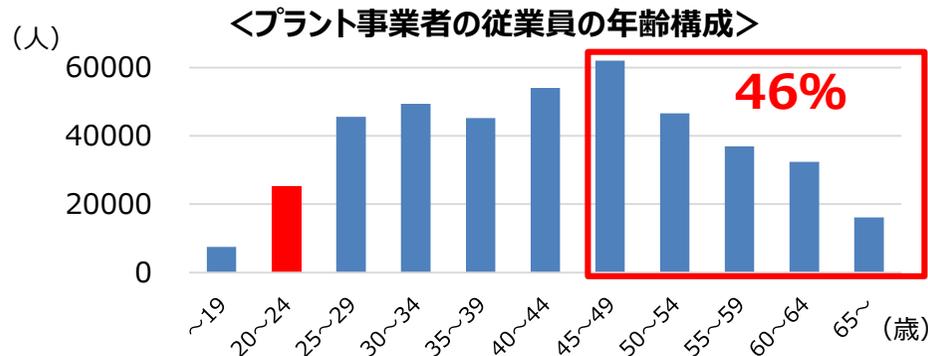
テクノロジーの革新的進展と第4次産業革命



産業保安分野における人材の枯渇



（出典）経済産業省「電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査」（電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業）（平成29年度委託調査）



（出典）雇用動向調査（2019年）就業形態、産業（中分類）、性、年齢階級別常用労働者数（化学工業、石油製品・石炭製品製造業）

保安レベルを持続的に向上させるとともに（保安イノベーション）、保安人材の枯渇の問題に対処し産業基盤を維持する観点から、「スマート保安」を早急に進めるための措置を講じることが必要。

(参考) スマート保安の事例

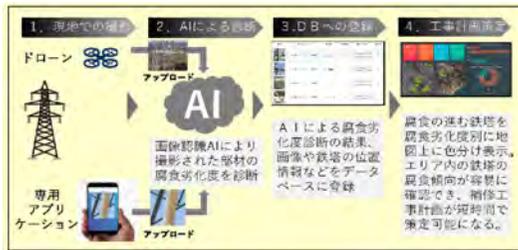
① ビッグデータ・AI

- ・定量的な分析による異常検知や、自動制御、運転最適化

送電鉄塔の腐食劣化度診断システム開発・運用 (東北電力ネットワーク株式会社 ほか)

【概要】送電鉄塔の腐食劣化度を撮影した画像情報から AI で自動判定し、鉄塔情報とあわせてDB上で一元管理することが可能なシステムを開発

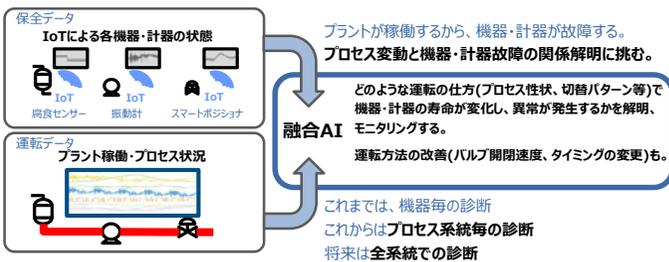
【効果】腐食劣化度判定の個人差解消、送電鉄塔の腐食傾向把握と補修工事計画立案の効率化



センサーデータ・運転データを融合した AI 運転支援 (千代田化工建設株式会社)

【概要】IoTセンサーデータとプラントのプロセスデータを融合して機器・計器の異常発生を予測するAIの開発及びプロセスシステム単位での異常監視・安全性評価を行うAIの開発

【効果】故障リスクの低減や、機会損失の最小化、運転員の監視頻度の低減



② IoT・センサー

- ・保安業務・稼働状況等を常時遠隔監視

レーザーを用いた遠隔からのガス漏えい検査技術 (東京ガス株式会社 ほか)

【概要】レーザー光を照射するだけで離れた地点からガス漏えいの有無を検査可能

【効果】ガス導管ほか各種ガスインフラの漏えい検査作業や漏えい箇所特定作業の現場で広く活用
ドローンへの搭載も可能



風圧が送電鉄塔に与える影響を数値化するシステムの構築 (株式会社ハイテックシステム)

【概要】強風エリアに位置する送電鉄塔に気象観測装置と高精度傾斜角センサーを設置し、鉄塔の傾きや揺れのデータの遠隔取得し、保安上のリスクを数値化できるシステムを構築

【効果】常時遠隔監視による保守点検の省力化や、鉄塔の劣化度を予測 有事の際は迅速な対応が可能



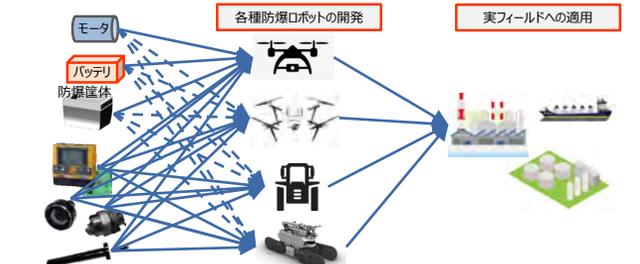
③ ドローン・ウェアラブル

- ・高所・危険領域等における保安作業の代替
- ・巡視データの自動取得

防爆ドローンなど防爆モビリティに搭載可能な小型防爆センサー類の開発 (三菱重工業株式会社)

【概要】引火性ガス雰囲気下のプラント稼働中に点検や検査を実施するための防爆モビリティをモジュール化。パーツごとに検定や認証を取得

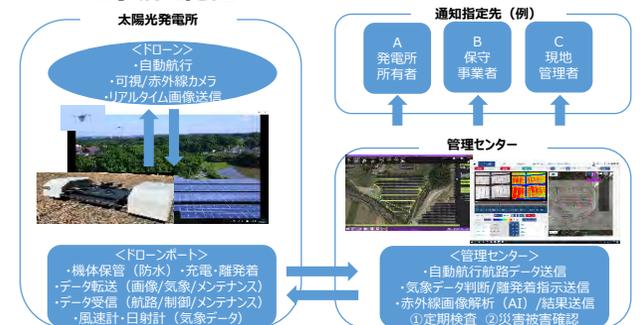
【効果】安価に防爆モビリティを構成することが可能に
平時・事故時の保安作業を代替



太陽光発電所の遠隔監視技術の実証 (エナジー・ソリューションズ株式会社)

【概要】太陽光発電設備にドローンポートとドローンを設置し、赤外線映像の蓄積データを活用しAIによって解析。異常箇所を迅速に把握

【効果】巡視・点検作業を代替。異常箇所への対処方法を事前に把握



2. スマート保安推進に向けたこれまでの取組

- これまで、行政においても、スマート保安の推進のため、事業者へのインセンティブ制度の創設、テクノロジー導入を可能とする規制改正及び事業者の取組を支援するガイドライン作成等の取組を実施してきた。
- また、2020年6月より官民のトップによる「**スマート保安官民協議会**」を開催。協議会では、**スマート保安の基本的な方針を明確化し、その重要性と取組の方向性を官民で共有**。

これまでの具体的取組例

① スーパー認定事業者制度（高圧ガス保安法）

IoT等の新技術の活用及び高度なリスクアセスメントの実施等、**高度な保安の取組**を行う事業所について、**完成検査・保安検査に係る規制を合理化**。2017年4月から導入。

② 定期安全管理検査制度に係るインセンティブ措置（電気事業法関係）

IoT・所内専用監視設備等による常時監視・予兆把握の実施有無等、保守・点検の実施方法や設備安全性について事業者の保安レベルを評価し、**定期事業者検査及び定期安全管理審査の時期を延伸するインセンティブを付与**。（2017年4月開始）

③ カメラ搭載のドローン等による検査を可能とする規制改正

完成検査及び保安検査の検査方法について、これまで目視検査とされていたが、**カメラを搭載したドローン等を活用した検査を可能とするための省令改正を実施**。（2020年10月）

④ プラント保安分野のAIガイドライン・事例集（2020年11月）

「プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン」

AIの信頼性評価を行い安全に対する説明責任を果たす方法を提示。

「プラントにおける先進的AI事例集」

AIの投資効果を明確にし、AI導入時の典型的な課題（AI人材不足、目標設定の困難性等）の解決方法を具体的に提示。

スマート保安推進に向けた【官・民】の取組

（2020年6月スマート保安官民協議会）

官：保安規制の見直しと支援・仕組みづくり

【保安規制の見直し】

- 電力・高圧ガス分野の保安検査等の規制・制度につき、新技術の導入の阻害要因がないか、**規制の総点検を実施**
- 総点検の結果を踏まえ、**規制の具体的な見直し**

【支援・仕組みづくり】

- 技術開発・実証事業への**支援**
- 先進事例の普及に向けた**仕組みづくり**（ガイドラインの策定、先進事例の**表彰**等）

民：ヒト・モノ・技術への積極投資

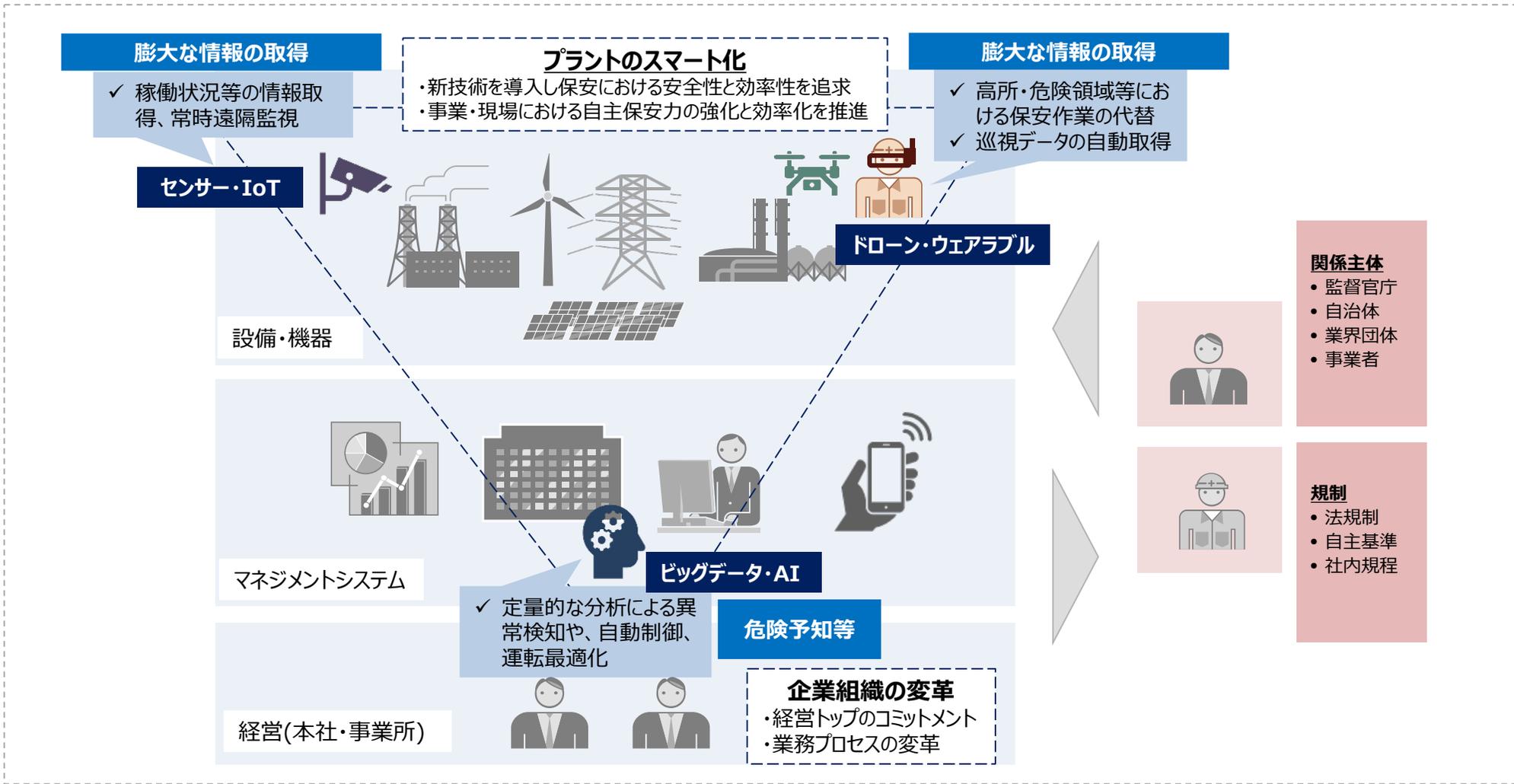
【新技術の導入】

- 安全性と生産性を高めるIoT/AI等新技術の**積極的導入と人材育成**（ドローン、リアルタイムのモニタリング、遠隔監視等）

【技術開発等への投資】

- 安全性・生産性の飛躍的な向上に向けた**技術開発（イノベーション）への投資**

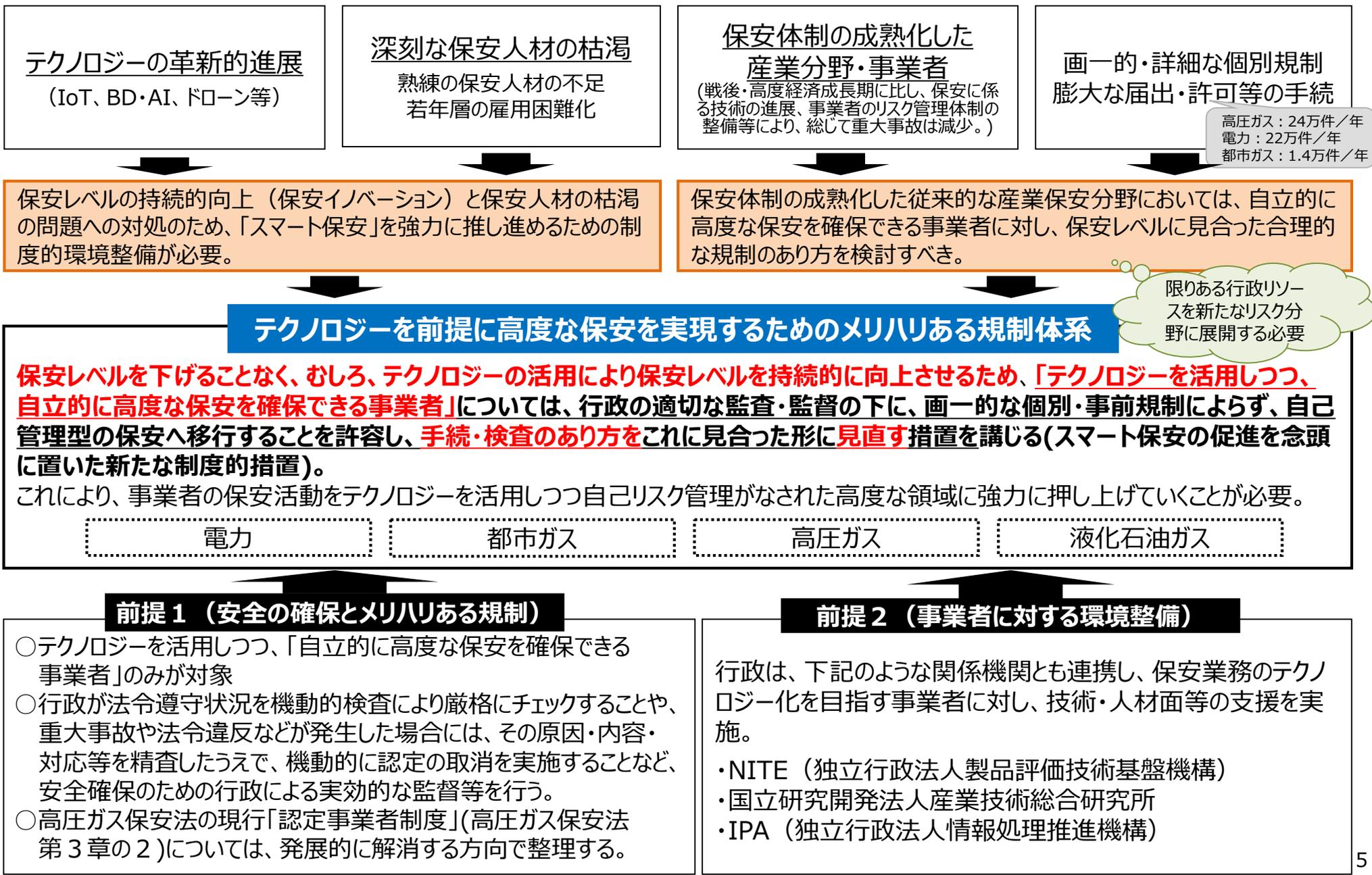
(参考) スマート保安の目指すべき姿 (将来像)



・センサー・IoTデバイスによって常時監視できる範囲が遠隔地・暗所等に拡大し、ドローン機器によって人が即座にアクセスの難しい場所でも迅速に巡視データを取得できる可能性が広がる。多様かつ複雑な保安作業について、人の代替、機械化・自動化が進展する。

・取得した大量のデータをAIによって分析することで、高度な判断による異常検知・自動制御等の運転最適化が可能となり、保安業務の合理化・保安レベルの向上に繋がる。

3. 産業保安基本制度小委員会「中間とりまとめ(2021年6月8日)」における整理



テクノロジーの革新的進展
(IoT、BD・AI、ドローン等)

深刻な保安人材の枯渇
熟練の保安人材の不足
若年層の雇用困難化

保安体制の成熟化した
産業分野・事業者
(戦後・高度経済成長期に比し、保安に係
る技術の進展、事業者のリスク管理体制の
整備等により、総じて重大事故は減少。)

画一的・詳細な個別規制
膨大な届出・許可等の手続
高圧ガス：24万件/年
電力：22万件/年
都市ガス：1.4万件/年

保安レベルの持続的向上（保安イノベーション）と保安人材の枯渇の問題への対処のため、「スマート保安」を強力に推し進めるための制度的環境整備が必要。

保安体制の成熟化した従来のな産業保安分野においては、自立的に高度な保安を確保できる事業者に対し、保安レベルに見合った合理的な規制のあり方を検討すべき。

テクノロジーを前提に高度な保安を実現するためのメリハリある規制体系

限りある行政リソースを新たなリスク分野に展開する必要

保安レベルを下げることなく、むしろ、テクノロジーの活用により保安レベルを持続的に向上させるため、「テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者」については、行政の適切な監査・監督の下に、画一的な個別・事前規制によらず、自己管理型の保安へ移行することを許容し、手続・検査のあり方をこれに見合った形に見直す措置を講じる(スマート保安の促進を念頭に置いた新たな制度的措置)。

これにより、事業者の保安活動をテクノロジーを活用しつつ自己リスク管理がなされた高度な領域に強力に押し上げていくことが必要。

- 電力
- 都市ガス
- 高圧ガス
- 液化石油ガス

前提 1（安全の確保とメリハリある規制）

- テクノロジーを活用しつつ、「自立的に高度な保安を確保できる事業者」のみが対象
- 行政が法令遵守状況を機動的検査により厳格にチェックすることや、重大事故や法令違反などが発生した場合には、その原因・内容・対応等を精査したうえで、機動的に認定の取消を実施することなど、安全確保のための行政による実効的な監督等を行う。
- 高圧ガス保安法の現行「認定事業者制度」(高圧ガス保安法第3章の2)については、発展的に解消する方向で整理する。

前提 2（事業者に対する環境整備）

- 行政は、下記のような関係機関とも連携し、保安業務のテクノロジー化を目指す事業者に対し、技術・人材面等の支援を実施。
- ・NITE（独立行政法人製品評価技術基盤機構）
 - ・国立研究開発法人産業技術総合研究所
 - ・IPA（独立行政法人情報処理推進機構）