

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3月18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。

テクノロジーの革新的進展と第4次産業革命









あらゆる情報がNWを通 じて**自由にやりとり**可能に

集まった**大量のデータを 分析し新たな価値**を生む

機械が自ら学習し**人間** を超える判断が可能に

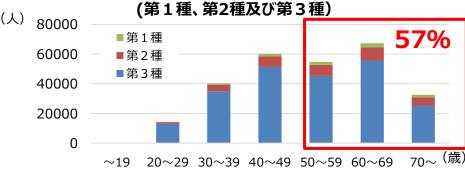
多様かつ複雑な作業も **自動化・代替**が可能に



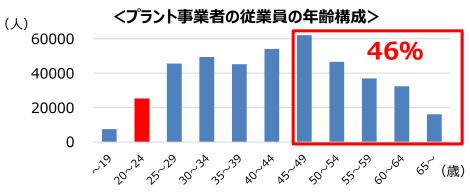
● 一方、保安人材の多くを占める熟練層が今後大量に退職する中で、若年層の雇用も困難な状況にあり、我が国産業の基盤を担う産業保安の確保が根底から揺らぎかねない危機的な状況にある。

産業保安分野における人材の枯渇

〈電気主任技術者(免状取得者)の年齢構成〉 (第1種 第2種及び第2種)



(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」を早急に進めることが必要ではないか。そのためにどのような措置が考えられるか。

(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 A I 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

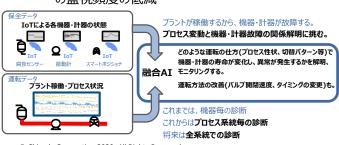
【効果】腐食劣化度判定の個人差解消、送電鉄塔の腐 食傾向把握と補修工事計画立案の効率化



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系統単位での異常監視・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



②IoT・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



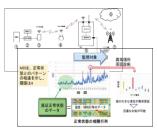


風圧が送電鉄塔に与える影響を数値化する システムの構築(株式会社ハイテックシステム)

【概要】強風エリアに位置する送電鉄塔に気象観測装置と 高精密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、鉄塔の劣化度合を予測 有事の際は迅速な対処が可能





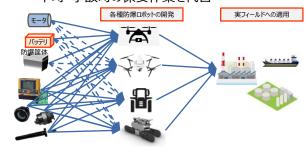
③ドローン・ウェアラブル

- ・高所・危険領域等における保安作業の代替
- ・ ※ 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。異常個所を迅速に把握

【効果】巡視・点検作業を代替。異常個所への対処方法 を事前に把握



2-1. 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

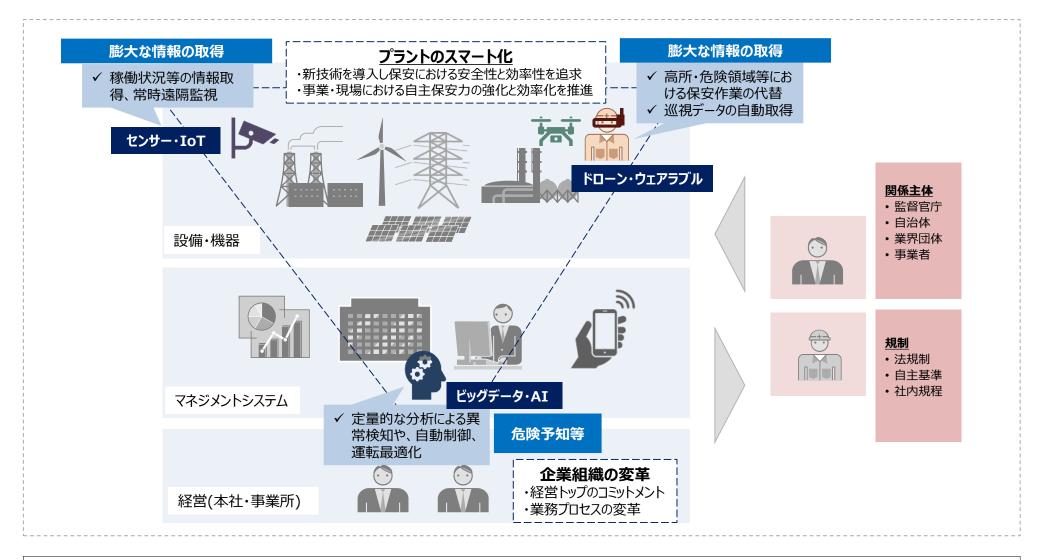
【新技術の導入】

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

2-2. 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. スマート保安 (産業保安分野におけるテクノロジーの導入) を進める際の課題と方途

課題1 技術・専門人材の不足

- ○IoT、AI等の技術を導入したいが、社内には、そうした技術も専門的知見を持った人材もいない。
- ○先進技術を効果的に活用するためは、その使用者においても高い知識が必要となるが、研修等の制度が整備されていない。

技術支援と人材育成支援

- ○スマート保安の技術実証への補助金
- ○技術専門機関による事業者支援
 - ※NITE(製品評価技術基盤機構)の技術支援業務
- ○関係専門機関との連携
 - ※産業技術総合研究所、情報処理推進機構 アーキテクチャーセンター等

課題2 投資効果の見えにくさ

- ○保安のデジタル化が進まない理由は、**価値が見 えにくいのに導入コストが高い**から。
- ○導入及び維持管理にコストがかかるものは、**目に 見えて費用対効果が高いものでないと導入が 困難**。

導入効果の「見える化」

⇒AI等のテクノロジー導入の投資効果を明確にし、導入 メリットを周知。

【取組状況】①「スマート保安先行事例集」(2017年4月)

②「プラントにおける先進的AI事例集」(2020年11月)

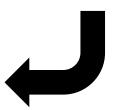


補完

政策誘導(制度的インセンティブ措置)

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必要。

行政も、安全確保を前提に、制度上の措置で環境整備(政策誘導)をすることが重要ではないか。



誘導

4-1.スマート保安を進めるための制度的環境整備のあり方("保安のテクノロジー化/デジタライゼーション"を進めるために)

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 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

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ではないか。

保安体制の成熟化した従来的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て、合理的な 規制のあり方を検討すべきではないか。

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



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

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(インセンティブ措置/テクノロジーの活用を抜本的に促進しつつ、保安能力に見合う形で過剰な規制を解除し適正化するスキーム)。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ではないか。

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)

- ○「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
- ○法令違反・重大事故をした事業者は機動的に取消
- ○高圧ガス保安法の現行「認定事業者制度」(第3章の2)のあり方 (歴史的意義・役割と状況変化を踏まえ、存廃も含め検討)

前提2(事業者に対する環境整備)

テクノロジー化を目指す事業者が技術・人材面での支援を受けられるための環境整備

- ○産業横断的な技術支援/人材育成支援の取組推進
 - ※関係機関との連携・取組強化 等

4-2. 新たなインセンティブ措置に係る基本的な考え方

基本的考え方

前提

保安レベルを下げない ⇒ むしろ、テクノロジーの活用により保安レベルを上げる

: ①技術基準適合義務の維持、②記録保存義務を通じた行政によるチェック体制 等

対象

対象を「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者」に限定

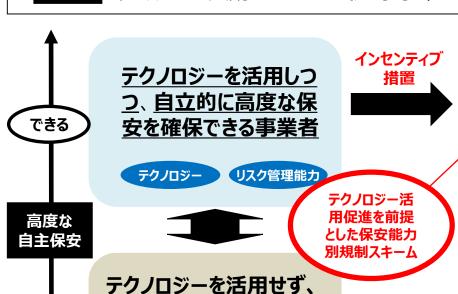
措置

自立型(自己管理型)の保安を基本とし、手続・検査のあり方を見直し

できない

行政による実効的な監督(対象事業者の峻別・確認、法令遵守状況の監督等)

法令違反に対する 厳罰化を検討すべ きとの意見あり



通常の保安体制を有する

⇒従来の詳細な個別・事前

※但し、中小・小規模事業者に配慮したイン センティブ措置も検討すべきとの意見あり

規制の適用が基本※

事業者

自立型(自己管理型)の保安を基本とし、これに見合った形 で手続・検査のあり方を見直し

= "テクノロジーの活用を抜本的に促進しつつ、保安能力に 見合う形で過剰な規制を解除し適正化するスキーム"

リスクベース・アプローチ

安全を前提に、"状況変化"により円滑に対応することが可能に ⇒ 実態・リスク・変化に即した高度な保安の確保

HOW(どのように実現する か)をこと細かに決める個 別規制になじまない

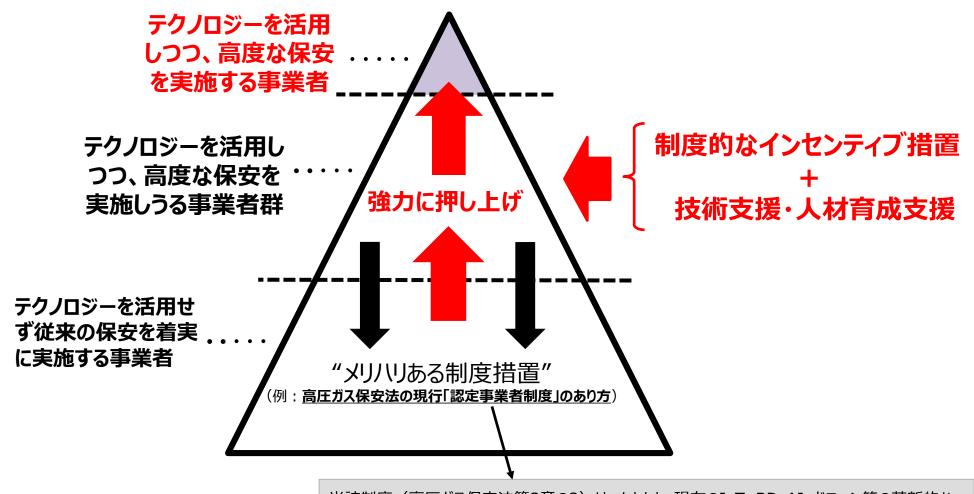
変化

事業活動を巡る内外環境の 変化

設備構成の多様性・複雑性

テクノロジーの急速で絶え間ない

(参考) テクノロジーの活用に向けた取組



当該制度(高圧ガス保安法第3章の2)は、もともと、現在のIoT、BD・AI、ドローン等の革新的なテクノロジーを前提としない1990年代(四半世紀前)に作られたインセンティブ制度である。特に、(スーパー認定事業者制度ではなく)通常の認定事業者の制度においては、こうした革新的なテクノロジーを特に活用していなくとも一定の制度的メリットを受けられる。今般の革新的テクノロジーを前提とした新たなインセンティブ措置の導入に合わせ、当該制度の歴史的意義・役割、影響、状況変化等を踏まえ、存廃も含め、あり方を検討する必要があるのではないか。

5. 産業保安の成熟化を支える構造変化

高度経済成長期と比べ、保安に関する技術の進展、事業者のリスク管理体制の整備や、保安人材の質の向上等によって、全体として既存の産業保安分野における保安体制は成熟化している。

産業保安の成熟化



重大事故 の減少

技術の発展

特に、1980年代以降、保安に 係る様々な技術の開発・活用が 進み、保安の高度化を後押し。

設備管理(1980~)

CMMS(設備保全管理システム)

遠隔監視(1987~)

LPガス分野でのマイコンメーター・集中監視システム、風力発電の状態監視システム(CMS)等。

ドローン・ロボット(2020~)

各産業分野でドローン・ロボットによる遠隔点検(煙突・送電線・風力発電設備等等高所、配管内部等)が導入。

AI (2020~)

先進的企業ではAI活用(予兆 検知等)が進む。

管理システム等の発展

現場での改善活動(1975~)

製造事業所でのTQC、TQM等、現場での 小集団活動が品質と安全を現場主導で下 支え。

マネジメントシステムの普及(1990~)

品質マネジメントシステムISO9001が普及。 安全マネジメントでも、マネジメントシステムの 導入、記録と継続的改善が進む。

リスクマネジメントの進展(1990~)

社会的にもリスクマネジメントや内部統制の 重要性が注目され、安全マネジメントも「リスクマネジメント」の評価手法(FMEA、 HAZOP、ETA、FTA)の活用が進んだ。

安全文化の発展

ヒューマンファクター(1980~)

ヒューマンエラー防止の観点から、人間信頼性解析などの人間工学の分野が発展。

安全文化マネジメント(2000年代~)

福知山線脱線事故(2005)等を契機とし、事故の背景にある組織文化を対象とした安全マネジメントの取組が開始。

保安人材

〇保安教育(2000~)

事業者における安全教育研修施設の整備や、それら設備の相互活用が進み、保安人材の質の向上に貢献。

研修方法の高度化(体感教育、仮想現実・シミュレーター等技術活用) も人材レベルの向上に寄与。

事業者の意識変化

「コンプライアンス」意識の向上 (2000年代半ば~)

企業の事故・不祥事の経験を踏ま え、安全も含め「コンプライアンス」を遵 守の意識が向上。

CSR(2002~)**ESG**(2014~)**SDGS**(2015~) 社会課題への企業の責任としてCSR 等が求められるように。安全も含む SDGsの進展と、これに伴うESG投資 が重要な要素に。

金融サービスの登場

保安レベル向上のインセンティブとなる金融サービスが登場。

融資

2006年以降、「BCM格付」を活用し、防災等の事業継続力向上を促す融資サービスが登場

保険

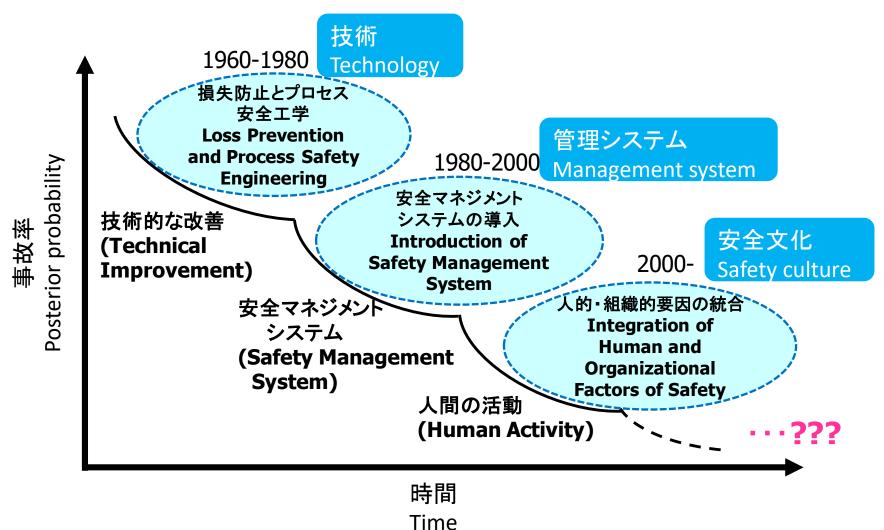
2012年以降、「BCM格付」を活用し、防災等の事業継続力向上を促す保険やスマート保安を促進する保険が登場。

規制・制度の高度化

液石法における保安機関制度 (1997年)をはじめとした保安確 保の仕組みや、耐震基準強化な ども含め、技術基準・資格制度の 整備、スーパー認定事業者制度 (2017年)等の保安高度化を促 す制度等が整備されてきた。

(参考) 産業保安の成熟について

Successive approaches to industrial safety (Daniellou, 2011)



6-1. 論点①: 「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」とは・・・

● 「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」とは、これまでのインセンティブ措置における 実践や海外のリスク管理の事例等踏まえると、例えば、次のような要素を満たす者と考えることができるのではないか。

「テクノロジーを活用しつつ自律的に高度な保安を確保できる事業者」の考え方

①経営トップのコミットメント

代表者による保安に係る方針の明示や監督体制の整備等。

②高度なリスク管理体制

保安業務のリスク評価とそれに基づく措置を実施する体制等。

③テクノロジーの活用

AI・IoT・ドローン等の先端 技術の活用。

④サイバーセキュリティなど 関連リスクへの対応

IoT等の保安業務への活用を前提とした サイバー攻撃対策。(参考資料P27参照)

						_
	トップの リスク管理体制の構築			7 0 /4		
	コミットメント	リスク評価とそれに基づく措置	検査·監査体制	教育と訓練	テクノロジーの活用	その他
スーパー認定事 業者制度の認定 要件	法人の代表者に よって、保安の確保 に関する理念及び 基本方針等が定め られ、文書化。	危険源の特定及び評価並びにその結果に 基づく必要な措置を高度に実施していること。 (非定常時作業、運転等を含めたリスクアセ スメントの実施。達成すべきリスク基準を明 確にし、必要なリスク低減対策を実施等)	検査組織を設置。 本社による事業所 及び検査管理に対 する監査を実施。	従業員等への <u>リス</u> クアセスメント教 育等及び緊急事 態等訓練の実施。	AI/IoT・ビッグデータ等 の先進的な技術を導入し、 その効果を適切に検証し、 改善を実施していること。	第三者の専門 的知見の活用
リスクアセスメン ト・ガイドライン (高圧ガス保安協会)	-	①リスクアセスメント : 危険源の特定、リス ク算定、リスク評価の実施 ②リスク対応 : リスク回避・低減等	ı	<u>リスクアセスメント</u> 結果等を活用し <u>た教育</u> が有益	-	-
定期安全管理検 査制度に係るイン センティブ制度(シ ステムS)の要件	-	・保守管理の組織・要員を確保し、 <u>適切な</u> 保守管理方法(リスク要因の特定・評価 及び是正措置の実施方法等)を取ること。	保守管理に関する 内部監査の仕組 みの構築。	保守管理要員の 教育訓練の実施。	IoT・所内専用監視設備 等による常時監視・予兆 把握などの実施。	事故対応体制 構築、高度な 運転管理等
V P P 制度 (米国) (Voluntary Protection Program)	安全と健康の継続 的な改善へのコミッ トメントを示す	職場の危険を継続的に特定し、リスクを評価する手順が実施されていること。職場の危険を排除、又は管理するための方法を特定及び選択すること。※VPPに限らず、事業者はリスクアセスメント実施義務あり。	プログラムのパ フォーマンスを監視 し、プログラムの欠 点と改善機会の特 定プロセスが確立。	職場の危険を認 識し、実施されて いる管理措置を 理解するように訓 練されていること。	-	それぞれの業界 の全国平均以 下の傷害及び 疾病率を達成。

6-2. 論点②:現行の規制体系と新たなインセンティブの具体的あり方

● 我が国では、保安体制が高度に成熟した事業者(=自立的に高度な保安を確保できる事業者)に対しても、一部の検査 面でのインセンティブ措置はあるものの、多くの許可、届出等の手続が義務づけられ、また検査のあり方にも多くの制約がある。

高圧ガス保安法

<設備変更の手続>

スーパー認定事業所であって も、「製造施設の位置・設備 等の変更」には、変更ごとに、 以下の手続が必要。

- ①都道府県による許可 (軽微な場合でも届出)
- ②完成検査(スーパー認定 事業所も自主検査結果 を都道府県に届出)

<規程・人員に係る手続>

危害予防規程の届出(不 備がある場合は変更命令)

保安教育計画の届出

保安係員等の保安人員の配置・選解任の届出

<定期的な検査>

保安検査(年1回)⇒届出

定期自主検査



"スーパー認定事業所"1事業所でも、手続件数は約80件/年

更に、土日・休日には官公庁窓口が閉鎖されるため、事業者の作業が進まず、多大な逸失コストが生じるといった問題点も。

電気事業法

く設備変更の手続>

- 一定規模以上の事業用電気工作物 (発電所)について、変更ごとに、以 下の手続。
- ①国に工事計画を届出(届出から 30日の工事着工制限期間 (不備があれば変更命令))
- ②使用前安全管理検査(設備の自主検査+検査体制の国等の審査)

<規程・人員に係る手続>

保安規程の届出・変更命令

電気主任技術者の選解任の届出

く定期的な検査>

定期安全管理検査(設備面の自主検査+検査体制に係る国等の審査)

ガス事業法

<設備変更の手続>

ガス工作物 (製造設備、導管等) の変更ごとに、以下の手続。

- ①国に工事計画を届出(届出から 30日の工事着工制限期間(不 備があれば変更命令)
- ②使用前検査(自主検査+登録機関の検査)

<規程・人員に係る手続>

保安規程の届出・変更命令

ガス主任技術者の選解任の届出

<定期的な検査>

定期自主検査



少なくとも、自立的に高度な保安を確保できる事業者に対して、こうした詳細な個別・事前規制を今後も求め続けることが妥当か。検査のあり方も、設備の多様性、検査技術の高度化等を踏まえ、柔軟性が求められるのではないか。

「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」に対し、 制度的インセンティブ措置を講じる際に想定される規制事項

1. 許可、届出等の手続のあり方

高圧ガス保安法関係

- 製造施設の位置・設備等の変更の 許可(設備変更許可)
- ○完成検査※
- ○危害予防規程の届出・変更命令
- ○保安教育計画の届出
- ○保安人員の配置・選解任の届出
- ○保安検査※
- ○定期自主検査 等
- ※認定事業所及びスーパー認定事業所では、

現行でも既に自主検査

電気事業法関係

【事業用電気工作物】

(電気事業用・自家用)

- ○保安規程の届出・変更命令
- ○主任技術者の選解任の届出
- ○工事計画の届出・変更命令
- ○使用前安全管理審査
- ○設置者による事業用電気工作物 の使用前自己確認・結果の届出
- ○自家用電気工作物の使用開始の届出
- ○溶接安全管理検査
- ○定期安全管理審查 等

ガス事業法関係

- ○保安規程の届出・変更命令
- ○ガス主任技術者の選解任の届出
- ○工事計画の届出・変更命令
- ○使用前検査
- ○定期自主検査 等

液化石油ガス法関係

- ○業務主任者・代理者の届出
- ○貯蔵施設等の完成検査
- ○充填設備の保安検査 等



「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」に対しては、その保安の成熟状況に鑑み、詳細な個別・事前規制(行政等による個別の許可、届出等や検査)を課すのではなく、記録保存義務を課す等により、行政がチェックできる形を担保した上で、自己管理型の保安へ移行しても、必要な保安レベルを十分に確保できるのではないか。

2. 検査(自主検査)のあり方

※高圧ガス保安法の「スーパー認定事業者制度」や電気事業法等の実践をベースに自己管理を徹底

検査の時期・周期/連続運転期間

- ※定期的な検査から設備状態に基づく検査や常時監視へ
- ※CBM(Condition Based Maintenance)の採用を含め事業者が設定することを基本

検査の実施手法

※事業者が設備の構成・状態等に応じ、適切と判断し設定した方法

行政機関との関係

※検査結果の記録保存義務 届出等の義務を課さず、行政は、必要に応じ、機動的検査等により確認

6-3. 論点③: 既存のインセンティブ制度における課題と手続のあり方

● 既存の高圧ガス分野におけるインセンティブ制度(「スーパー認定事業者制度」を含む「認定事業者」制度 (高圧ガス保安法第3章の2関係))については、下記のような審査実態となっている。

「スーパー認定事業者制度」における課題

○IoT等の新技術の活用等を前提に、完成検査・保安検 <u>査に係る規制を合理化するインセンティブ制度。</u> (2017年4月導入(導入から約4年が経過))

【課題】

○認定を取得しているのは<u>3 社 7 事業所</u>(全体1.6万事業所)。インセンティブに比して<u>手続が煩雑で多大なコストがかかる</u>など、制度の活用に躊躇する事業者も多い。

手続の流れ

- ○事業者による認定の申請(高圧法第39条の2及び4)
- <u>○高圧ガス保安協会等による調査を受けることができる</u> (法第39条の7)。 _____
- ○経済産業大臣による認定

「スーパー認定事業者制度」の認定手続コスト

	必要な	合計で1年~2年程度を要する。
期間·作業		○申請準備作業に1年程度
		※社内チーム等を立ち上げ、有識者・高圧ガス保安協会
		などの関係者と事前の相談・調整など。
		○高圧ガス保安協会による調査に3か月~6か月程度。
		○行政の認定申請提出調整~認定に1~2か月程度。
		※上記手続の各段階で、高圧ガス保安協会等の現地調査
		に係る指摘事項対応や有識者等からの指摘事項対応、経産
		省への申請手続での質問対応等が発生。
	書類の分量	・申請書類は500~1000ページ程度(添付書類含む)
		・高圧ガス保安協会等による現地調査で、質問対応等のため
		に予備的に用意する資料は ドッジファイルで数百冊~1000
		冊以上 (申請資料の他、検査記録類、関連要領類等含む)。
	手数料	(高圧ガス保安協会による事前調査の手数料)
		認定完成検査:約200万円、認定保安検査:250万円前後



申請書類等のファイル群

事業者の声

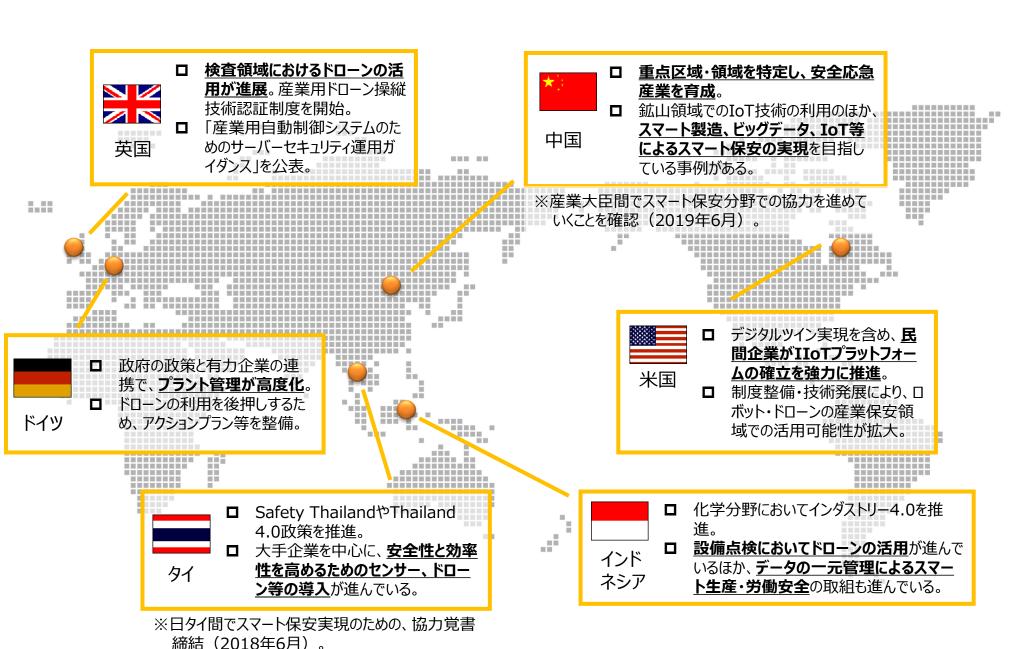
スーパー認定事業所や認定事業所の認定には、膨大なコストがかかり (紙での膨大な資料作成など)、日々の本来のオペレーション業務に加えて作業やコストが追加的に発生しており、負担が大きい。



新たなインセンティブ措置の導入に際し、「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」を確認する手続については、想定される事業者の保安の成熟状況等も踏まえ、事業者の能力を的確に判断しつつ、事業者負担に配慮して、過度な審査・二重審査の徹底排除など、簡易明快・迅速な手続が求められるのではないか。

スマート保安関係 参考資料

1. スマート保安技術の各国における導入状況について



2.- ① スマート保安の事例 (ビッグデータ・AI)

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A I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

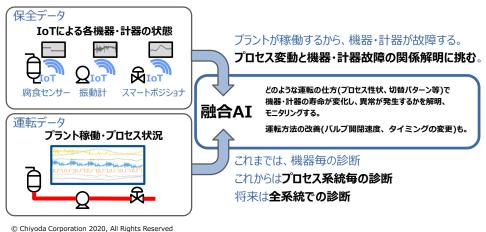
【効果】腐食劣化度判定の個人差解消、送電鉄塔の腐食 傾向把握と補修工事計画立案の効率化



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系統単位での異常監視・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.-②スマート保安の事例(IoT·センサー)

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





「レーザーメタン 検知器」シリーズ



レーザーメタン検知器を用いた 天井ガス配管の漏えい検査

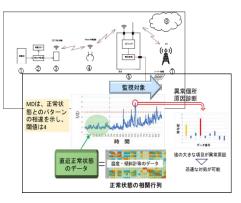
風圧が送電鉄塔に与える影響を数値化する システムの構築(株式会社ハイテックシステム)

【概要】強風エリアに位置する送電鉄塔に気象観測装置と 高精密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 劣化度合を予測 有事の際は迅速な対処が可能



強風エリアに位置する送電鉄塔に、 気象観測装置と高精密傾斜角センサー を設置し、鉄塔の傾き、揺れ(歪み)等の 保安データを遠隔取得



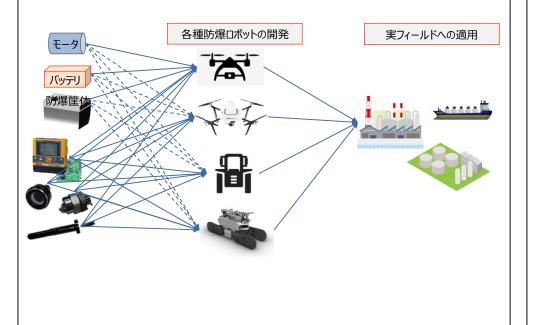
取得した保安データからリスクを数値化 するシステムを構築 強風や豪雨時の損壊可能性や 塩害による鉄塔の劣化度合について 事前予測が可能

2.-③ スマート保安の事例 (ドローン・ウェアラブル)

防爆ドローンなど防爆モビリティに搭載可能な 小型防爆センサ類の開発実証事業 (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

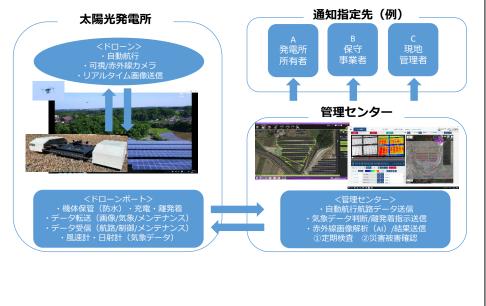
【効果】安価に防爆モビリティを構成することが可能に 平時・事故時の保安作業を代替



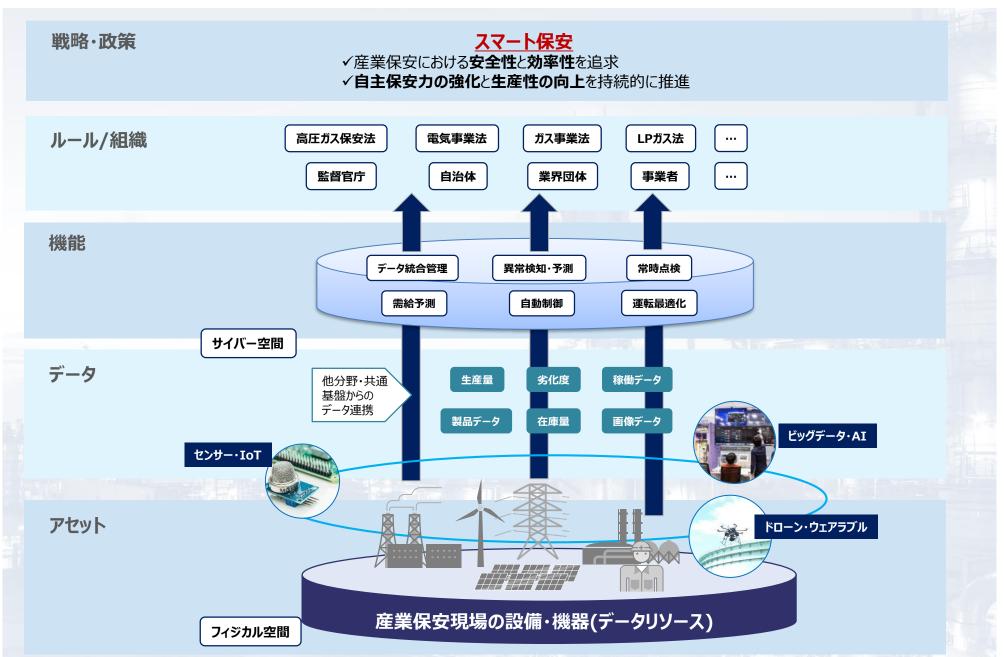
太陽光発電所の遠隔監視技術の実証(エナジー・ソリューションズ株式会社)

【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。 異常個所を迅速に把握

【効果】巡視・点検作業を代替。異常個所への対処方法を 事前に把握



3.スマート保安のアーキテクチャ



4. NITE(製品評価技術基盤機構)※による技術支援の取組状況

※「独立行政法人製品評価技術基盤機構法」に基づき設置されている行政執行法人。製品安全分野、化学物質管理分野、バイオテクノロジー分野、適合性認定分野、国際評価技術分野の5つの分野で、各種法令や政策に係る技術的な評価や審査などを実施する技術専門機関。

電気保安支援に関する取組

電力安全に関する技術支援機関(TSO: Technical Support Organization)として電気設備の事故情報の整理・分析に関する支援業務を実施。

【具体的取組】

- ○**事故情報の分析**(電気保安統計とりまとめ等)、<u>情報シス</u> テムの構築(詳報データベース)等を実施。
- ○重大事故であって、原因究明が特に難しい案件につき、**事** 故実機調査を実施し、事故原因の分析を支援。
- ○令和3年度から、小規模再生可能エネルギー発電設備に つき、事故情報分析等に基づく技術的知見を踏まえ、立入 検査業務を開始。

製品安全分野の取組

○電気製品やガス・石油機器などの一般の消費者が購入する消費生活用製品を対象に、「消費生活用製品安全法」などに基づいて事故情報を収集。毎年約3,000件の事故情報について、関係機関とも協力して調査を実施し原因究明を実施し、製品事故の再発・未然防止等に繋げている。

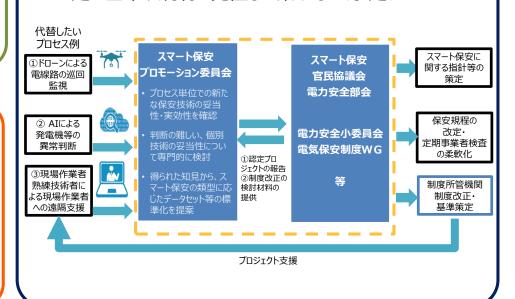
〇また、蓄積した技術的知見を活用し、<u>事故の未然防止に</u> <u>つながる技術基準・規格等の作成支援</u>を実施している。

スマート電力保安推進に関する取組

スマート保安技術の妥当生確認や促進の仕組みを経済産業省と連携して作り、スマート保安推進のハブとなることを目指す。

【具体的取組】

令和3年度以降、「スマート保安プロモーション委員会」の事務局運営を通じ、スマート保安導入に必要となるデータの画定・取得方法や取得したデータに基づく新たな保安技術の妥当性の確認等を実施することで、一定の基準や規制の見直しに繋げていく予定。

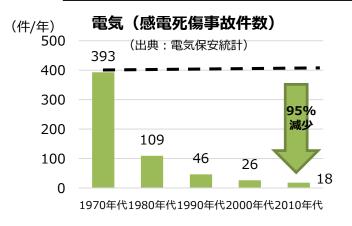


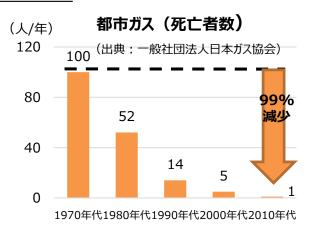
5.-①新たなインセンティブ措置の導入を巡る背景(保安体制の成熟)

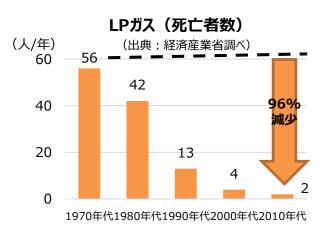
保安規制の基本的な体系が形づくられた戦後・高度経済成長期に比し、従来の産業保安分野においては、重大事故は全体として減少しており、相当程度、保安体制は成熟化している。

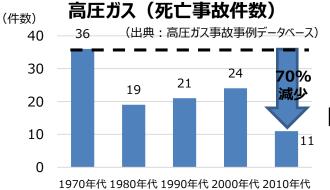
保安体制の成熟化した従来的な産業保安分野においては、自立的に高度な保安を確保できる事業者に対して、合理的な規制のあり方を検討すべきではないか。

(1)重大事故(死亡事故・死亡者)の減少

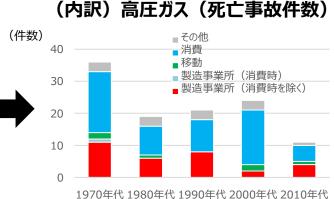








※製造段階に係る死亡事故(赤色部分)は長期的には減少傾向



()

(出典:高圧ガス事故事例データベース)

※消費段階の死亡事故(青色部分)「こついて、2000年代の数が多いのは、中毒及び酸欠による事故が多くなっているため (計6件)。これは、2001年に「高圧ガス保安法事故措置マニュアル」を制定し、高圧ガスの事故定義を明確化したことなどにより、噴出・漏洩等の事故に係る報告件数が増加したこと等が要因と考えられる。

高圧ガス(死傷者数)(大手企業)



(出典:高圧ガス事故事例データベース)

5.-② 制度的インセンティブ措置と市場メカニズムの連携による保安レベルの向上

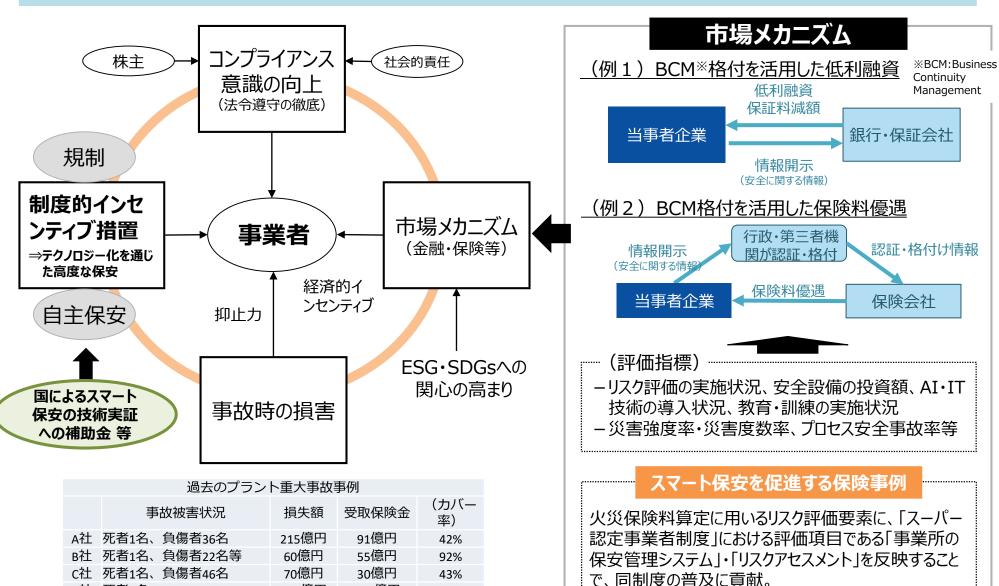
D社 死者4名

207億円

140億円

68%

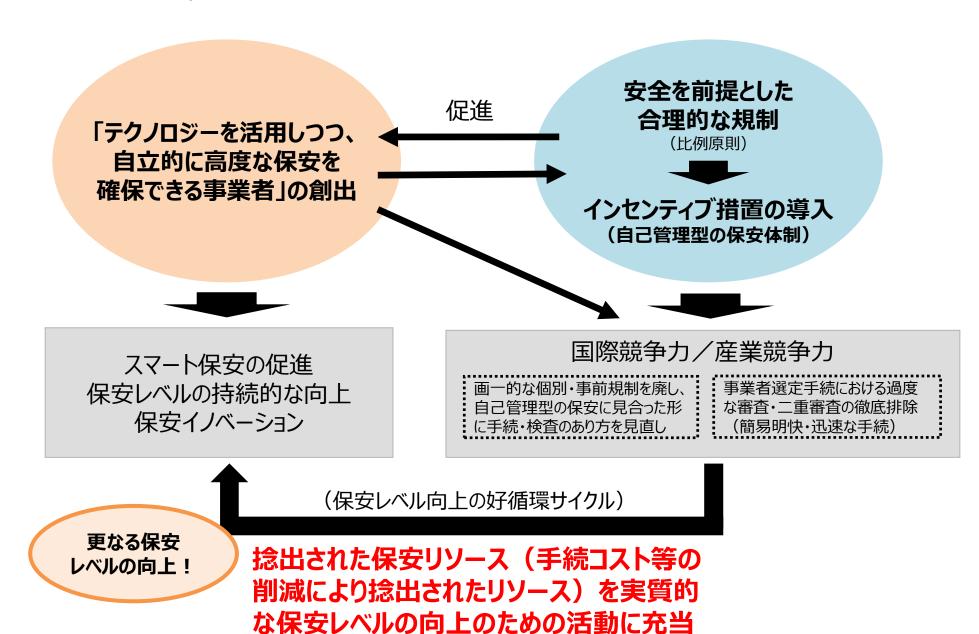
①規制や制度的インセンティブ措置に加え、②市場メカニズム(金融・保険等)、③コンプライアンス意識の向上、④事故時の損害による抑止力等が相まって、複合的に企業の保安レベルを向上させる。



6. 現行の検査制度の仕組み

	高圧ガス保安法 認定事業所/スーパー認定事 業所の場合	電気事業法	ガス事業法
設備変更 時の完成 検査(使 用前検 査)	【完成検査】 自主検査 (⇒記録保存義務) → 都道府県知事へ検 査結果の届出	【使用前安全管理検査】 使用前事業者検査 事業者による設備面の自主検査 ⇒記録保存義務 十 使用前安全管理審査 [国又は登録機関による検査体制面の審査] 十 評定(国による総合的な評定)	【使用前検査】 自主検査 (⇒記録保存義務) + 登録機関による 検査
定期的 な検査	【保安検査】 自主検査 (⇒記録保存義務) → 都道府県知事へ検 査結果の届出	【定期安全管理検査】 定期事業者検査 事業者による設備面の自主検査 ⇒記録保存義務 + 定期安全管理審査 (国又は登録機関による検査体制面の審査) + 評定(国による総合的な評定)	【定期自主検査】 自主検査 (⇒記録保存義務)
検査周期	年1回(保安能力に応じた連続運転期間・開放検査周期の延長の特例あり)	保安能力に応じた検査周期の延長の特 例あり(2年又4年⇒4年又は6年)	1 2 ~ 4 8 ヶ月ごと(設備による) 保安能力による特例制度はなし

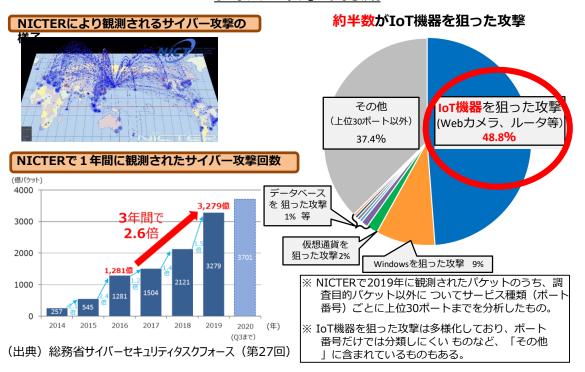
7. 規制見直しにより捻出された保安リソースを活用した更なる保安レベルの向上



8. テクノロジー導入に当たってのサイバーセキュリティ対策の重要性

- 近年、サイバー攻撃は3年間で2.6倍に増加、約半数がIoT機器を狙った攻撃。
- 諸外国においては製鉄所、変電所等の産業施設への攻撃も発生し、被害が生じている。

サイバー攻撃の脅威



NICTER (Network Incident analysis Center for Tactical Emergency Response) は、NICT (国立研究開発法人情報通信研究機構) が 開発研究を進めている、サイバー空間で発生する様々な情報セキュリティ上の脅威を 迅速に観測・分析し、有効な対策を導出するための複合的なシステムで、サイバー攻撃やマルウェア感染の大局的な傾向をリアルタイムにとらえることができる。

諸外国における産業施設へのサイバー攻撃事例

製鉄所の溶鉱炉損傷(ドイツ、2014年)

製鉄所の制御システムに侵入し、不正操作をしたため、生産設備が損傷。



変電所へのサイバー攻撃(ウクライナ、2015年)

事務系から侵入したマルウェア CrashOverrideの感染により、変電所が遠 隔制御された(数万世帯3~6時間停電)



ランサムウェア"LockerGoga" (2019年1月以降)

製造業等を標的とした新種のランサムウェア「LockerGoga」 業務系システムへの攻撃が、制御系システムの運用に大きな 支障をもたらす事象が発生。プラントの制御自体には支障が ないものの、生産計画へのアクセスができないことによって操業 を継続できないなどの被害が発生している。(ノルウェー・アル ミ製造会社、アメリカ・エポキシ樹脂製造会社等)

(出展) 第20回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会



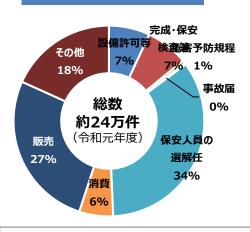
サイバー攻撃の増加を踏まえ、産業保安分野におけるテクノロジー導入にあたっては、サイバーセキュリティ対策が不可欠ではないか。

9. 現行規制体系における詳細な個別規制・手続

● 現行法では、詳細な個別規制や膨大な届出、検査等の義務を課しており、保安が成熟化した産業分野・事業者においては、多大な規制コストとなっている。

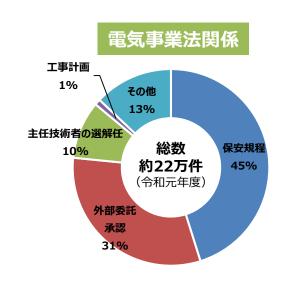
各分野の年間総手続件数

高圧ガス保安法関係



スーパー認定事業所1事業所においても 手続き件数は**約80件/年**

高圧ガス保安法関係手続(例) (令和元年度)	件数/年
製造施設等の変更許可 (法第14条)	4,615
完成検査(法第20条)	4,725
保安検査(法第35条)	10,241
保安人員(保安係員等)の選解任数 (法第27条の2、法第27条の3)	56,300
危害予防規程の届出 (法第26条)	1,257



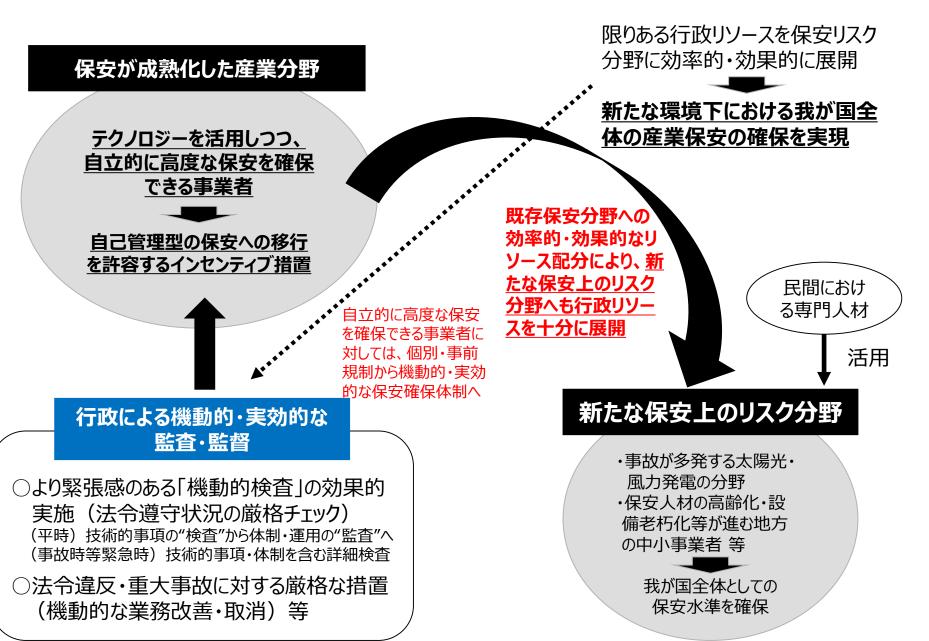
電気事業法関係手続(例)(令和元年度)	件数/年
保安規程の届出(変更含む) (法第42条)	99,099
主任技術者の選解任届出(法第43条)	20,887
工事計画の届出(変更含む) (法第48条)	2,112
使用前安全管理審査 (法第51条)(火力)	91
定期安全管理審査 (法第55条)(火力、風力)	961

ガス事業法関係				
主任技術者の選解任 28% 約1.4万件 (平成29年度) 保安業務規程 12% 保安規程 8%				

ガス事業法関係手続(例)(平成29年度)	件数/年
保安規程の届出(変更含む)(法第24条、法 第64条、法第84条、法第97条)	1,215
ガス主任技術者の選解任届出(法第25条、法 第65条、法第84条、法第98条、法第105条)	3,915
工事計画の届出(変更含む)(法第32条、法 第68条、法第84条、法第101条、法第105条)	316
液石法関係手続(例)(平成29年度)	件数/年
業務主任者及び代理者の選解任届出(経産 大臣への届出)(法第19条、第21条)	1,501

10. 事業者への実効的な監督措置と効果的な行政リソースの展開

(新たな環境下において各方面の保安確保に万全を期すための行政リソースの効率的・効果的な展開)



【高圧ガス保安法関係において付随する課題】 特定設備検査制度について

特定設備とは

特定設備=高圧ガスの爆発その他の災害の発生を防止するために、設 計、材料の品質等の検査及び製造後の検査を行うことが特に必要なものと して定められた設備

高圧ガスの製造及び貯蔵に係る塔、貯槽、熱交換器等の圧力容器であっ て、主に設計圧力[MPa]と内容積[m³]の積が0.004を超えるもの







(塔及び反応器)

(熱交換器)

(たて置円筒形貯槽)

写真出典(左・右)高圧ガス保安協会資料(中)http://kitani-iron.com/heat exchanger.html

特定設備検査制度

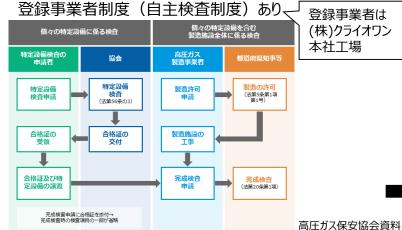
※特定設備検査に合格した設備は、完成検査の際に一部の検査

項目が省略される。

検査対象者:特定設備の製造者又は輸入者

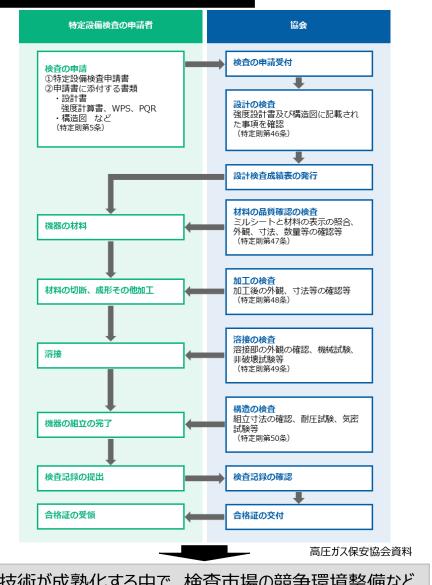
指定特定検査機 関はない

検査実施者:高圧ガス保安協会又は指定特定検査機関



登録事業者は (株)クライオワン 本計丁場

特定設備検査の詳細フロー 特定設備検査の申請者



技術が成熟化する中で、検査市場の競争環境整備など を通じ、より高度で効率的・合理的な検査の実施・あり方 が考えられないか。

12.-① 高圧ガス保安法の「スーパー認定事業者制度」(検査の特例制度)について

制度概要

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っていると認定された事業所について、高圧ガス保安法第39条の2及び4並びに同法施行令第10条等に基づき、完成検査・保安検査に係る規制を合理化する制度。2017年4月から導入し、高圧法分野の企業におけるスマート保安の取組を促してきた。

認定要件

認定のメリット(規制合理化の内容)

スーパー認定事業所(3社7事業所)

認定事業者制度の要件に加え、以下取組が必要

- ① 高度なリスクアセスメントの実施
- ② IoT、ビッグデータ等の新技術の導入
- ③ 高度な教育の実施
- ④ 連続運転期間、検査手法の適切な評価体制
- ⑤ 第三者機関によるアドバイスを実施

①連続運転期間:8年以下(事業者が自由に設定した期間)

くリスク・ベースドメンテナンス(リスクに応じた柔軟な保全)>

- ②完成・保安検査:事業所自らが検査
- ③検査方法:事業所が自由に設定した方法
- ④設置・変更工事:許可不要な軽微変更範囲の更なる拡大

(熱交換器など、特定設備の取替え等)

- ⑤認定期間:**7年間**
- ⑥保安力の見える化:スーパー認定マークの活用

認定事業所(79事業所)

- ① リスクアセスメントの実施。
- ② PDCAサイクルによる保安体制の継続的改善
- ③ 教育訓練の実施
- ④ 検査組織の設置
- ⑤ 保安・運転・設備管理組織の設置 等

- ①連続運転期間:4年間等(大臣に認められた期間)
- ②完成・保安検査:事業者自らが検査
- ③検査方法: 大臣に認められた方法
- 4 設置・変更工事:許可不要な軽微変更範囲の拡大
- ⑤認定期間:5年間

通常の事業所

①連続運転期間:1年間(1年に1度運転を停止して検査)

②完成・保安検査:都道府県が検査

③検査方法: 告示に定められた方法(KHKS)

④設置・変更丁事:**軽微な変更を除き、都道府県の許可**

認定されていない事業者

12.-② スーパー認定事業者制度の詳細な認定要件等

	へ一八一心足手	未行門反り計削な砂に女竹寺
認定事業者制度		※完成/保安検査に係る認定の基準のうち、共通する主な要件を要約して記載
	保安に係る基本姿勢	・法人の代表者が保安確保の理念、方針等を定め、代表者がこの表の基準に事業所・本社を適合させる責任を有すること。
	保安管理	・役員を長とする保安対策本部等が設置されており、保安管理の基本方針の決定、各事業所ごとの保安管理実績の検討等の実施について定められていること。また、保安管理部門が設置され、生産計画、設備管理計画等に当該部門の意見が反映される。 ・本社が、一年に一回以上事業所及び検査管理を行う組織に対し、この表の基準に適合性ついて監査を実施すること。 ・本社又は事業所における法令違反等に関する報告の受付等の業務を行う組織が、独立して設置していること。
事業所の体制		経済産業大臣が定める基準に従って、保安管理に関する計画の策定、実施、評価及びその改善等を継続的に行つていること。
	認定完成/保安検査組 織	・認定完成/保安検査を実施する組織(以下この表において「検査組織」という。)が明確に定められていること。 ・検査組織の長は、経験十年以上で、かつ、甲種機械責任者免状又は乙種機械責任者免状を有している者等であること。 ・検査組織に所属している者の五十パーセント以上が製造保安責任者免状又は必要な非破壊検査技術に関する資格を保有。
認定完成/保安 検査実施者の行 う検査(「認定	認定完成/保安検査業 務	・検査組織が行う業務範囲及び責任の所在が明確に定められていること。・認定完成/保安検査は検査箇所に適した経験等を有する者が実施、かつ適正な精度の検査設備等を保有・調達すること。・認定完成/保安検査記録に関する規程が定められていること。
完成/保安検 査」)の体制	認定完成/保安検査の 検査管理 (保安検査のみの要件)	・検査組織以外の組織(委員会等を含む。)により、検査管理を行うことができる体制になつていること。 ・検査管理を行う組織の長は、法人の代表者により任命され、経験十年以上で、甲/乙種化学責任者免状又は甲/乙種機械責任 者免状を有している者等であること。検査管理を行う組織に所属する者は、経験五年以上で二人以上であること。 ・一の事業所に対し検査管理を行う組織に、本社又は他の事業所の適当な数の職員が所属していること。 ・検査管理に関する規程・基準類(チェックリスト等)や、検査管理の記録に関する規程が明確に定められていること。 ・運転停止無く保安検査を行うための設備改善が行われ、施設の的確な管理のための手引書が定められていること。
	事業者制度固有の要件	
認定基進(省令)		・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
危険源の特定及	高度な人材の確保	・保安管理/設備管理/運転管理に係る組織から人材が参加し、かつ自社内の資格制度を構築、外部資格制度の活用等を実施。
び評価並びにそ の結果に基づく 必要な措置を高	高度なリスクの抽出	・非定常時の作業、工程及び運転等を含めたリスクアセスメントを主要設備に対し実施。危険源の抽出は、定期的見直し。・リスクアセスメントの見直しの際に、新たな有資格者を加える等、リスク抽出の工夫を実施。・変更管理におけるリスクアセスメントについて、内部組織における第三者による確認を適切に実施。
度に実施	高度なリス ク低減	達成すべきリスク基準を明確にし、リスク低減対策を実施し、その結果を他部署と共有、各部署がリスク低減対策を実施。
で週切に泊用	 先進的な技術の導 入 	・先進的な技術を積極的に検証又は導入し、導入した技術について、その効果を適切に検証し、改善していること。 ・主要施設において、施設及び設備保全に関する分野並びに運転に関する分野について、ビッグデータの収集・分析等及びヒ トに気付きを与え、ミスを防ぐ観点 から先進的技術の検証・導入を行っており、当該技術の検証及び導入計画を策定。
	高度な緊急時対応訓練	
育及び訓練 を	高度なリス クアセスメ ント教育	ントを実施できる人材を適切に育成していること。
	/ 技術伝承/体感教育	・熟練従業員の引退等に備え、エンジニア育成及び技術伝承等の教育・資格制度の構築等を実施。 ・実習プラント教育又は危険体感等を実施し ていること
	第三者の専門的な知見 の 活用	・特定非営利活動法人安全工学会等の第三者機関の評価(リスクアセスメントの評価も含む)を受け、改善策を実施。 ・教育の機会の提供又は先進的な技術等について 良好事例として他事業所 に展開するなどの、自らが模範となる取組を実施。
	(適切に連続運転期間 等 を評価できる体制の	・容器及び配管等の静機器の保安体制に関し、KHK/PAJ/JPCAS0851(2014)に規定する FFS 組織又はこれと同等な組織を設置。また、設定した保安検査の方法・期間の評価者等が日本高圧力技術協会の設備等リスクマネジメント技術者資格等を有する。

12.-③ スーパー認定事業者制度について

スーパー認定事業所の認定を受けている事業所

JXTGエネルギー株式会社川崎製油所浮島北地区 (第1号) 認定(H29.12.20)

(現 ENEOS(株) 川崎製油所浮島北地区)

JXTGエネルギー株式会社堺製油所 (第2号) 認定 (H30.2.23) (現 ENEOS(株) 堺製油所)

三菱ケミカル株式会社水島事業所 (第3号) 認定(H30.12.4)

= 菱ケミカル(株) 岡山事業所)

JXTGエネルギー株式会社水島製油所A工場 (第4号) 認定(R元.8.1)

(現 ENEOS(株) 水島製油所 A工場)

JXTGエネルギー株式会社水島製油所B工場 (第5号) 認定(R元.8.1)

(現 ENEOS(株) 水島製油所 B工場)

出光興産株式会社徳山事業所 (第6号)認定(R元.9.5)

出光興産株式会社千葉事業所 (第7号)認定(R2.3.17)

事業所における保安の取組(例)

JXTGエネルギー株式会社川崎製油所

○リスク管理体制

操業管理システム(SOMS(Safe Operations Management System))を実施。SOMSでは、いわゆるPDCAサイクルを回し、 12の要素に分けて細かく計画や評価を実施。また所長を委 員長とするSOMS委員会を設け、評価指標の設定・検証・評 価を実施。

○新技術の活用

①「異常検知及びオペレーターガイダンスツール」

製油所内のデータベーストの膨大な制御データ等(ビッグ データ) を基に異常を検知・予測するもの。異常アラート の発出や運転員が取るべきアクションのアドバイスを行う。

②「インテラトラック」

スマートフォン型の携帯端末により、日常の点検ルート・ 点検結果をデータベース化し、変化の検知・予測を可能と するもの。

③ 「**スマートエルダー**」: ガス漏れ検知用赤外線カメラ

出光興産株式会社徳山事業所

先進的技術の積極的な導入、訓練プラントや精密訓練シ ミュレーター活用による技術伝承、リスクアセスメントの 体制や仕組みの充実及びそれらを担う人材育成の強化等を 実施。

(出典)経済産業省HP(スーパー認定事業所インタビュー等より抜粋)

12.-④ 認定事業所一覧(79事業所)

大阪国際石油精製(株) 大阪事業所	NSスチレンモノマー(株) 大分製造所	AGC(株) 鹿島工場	三菱瓦斯化学(株) 水島工場
JSR(株) 鹿島工場	JSR(株) 千葉工場	デンカ(株) 千葉工場	KHネオケム(株)四日市工場 霞ケ浦製造所
サンアロマー(株) 製造本部 大分工場	ENEOS和歌山石油精製(株) 海南工場	宇部興産(株) 千葉石油化学工場	日本ポリエチレン(株) 大分工場
JNC石油化学(株) 市原製造所	大阪国際石油精製(株) 千葉製油所	サンアロマー(株) 製造本部 川崎工場	宇部興産(株) 宇部藤曲工場
荒川化学工業(株) 水島工場	鹿島石油(株) 鹿島製油所	鹿島塩ビモノマー(株)鹿島工場	日本ポリエチレン(株) 川崎工場(南地区)
ENEOS(株) 麻里布製油所	ENEOS(株) 川崎製油所川崎地区	(株)クラレ 岡山事業所	丸善石油化学(株) 千葉工場 南地区
(株)ダイセル 姫路製造所 網干工場	ENEOS(株) 川崎製油所浮島南地区	太陽石油(株) 四国事業所	丸善石油化学(株) 千葉工場 北地区
三井化学(株) 大阪工場	昭和四日市石油(株) 四日市製油所	三菱ケミカル(株) 三重事業所 塩浜地区	丸善石油化学(株) 千葉工場 甲子地区
コスモ石油(株) 千葉製油所	三菱ケミカル(株) 茨城事業所	三菱ケミカル(株) 岡山事業所 松江東地区	ENEOS(株)大分製油所
西部石油(株) 山口製油所	三井化学(株) 市原工場	AGC(株) 千葉工場	ENEOS(株)知多製造所
太陽石油(株) 山口事業所	日本ブチル(株) 川崎工場	三井化学(株) 岩国・大竹工場	徳山ポリプロ(株) 徳山工場
ENEOS(株) 仙台製油所	(株)日本触媒 川崎製造所 千鳥工場	出光興産(株) 愛知製油所	JSR(株) 四日市工場
出光興産(株) 北海道製油所	コスモ石油(株) 四日市製油所	(株)日本触媒 川崎製造所 浮島工場	(株)トクヤマ 徳山製造所
日本ゼオン(株) 徳山工場	旭化成(株) 川崎製造所	三菱ケミカル旭化成工チレン(株) 水島工場	花王(株) 和歌山工場
東ソー(株) 四日市事業所	東亜石油(株) 京浜製油所	住友化学(株) 千葉工場 姉崎地区	三菱瓦斯化学(株) 新潟工場
旭化成(株) 水島製造所 B地区	東ソー(株) 南陽事業所	住友化学(株) 千葉工場 袖ケ浦地区	日本ゼオン(株) 高岡工場
旭化成(株) 水島製造所 C地区	宇部興産(株)宇部ケミカル工場	コスモ石油(株)堺製油所	ENEOS(株)根岸製油所
日本ゼオン(株) 水島工場	住友化学(株) 愛媛工場 菊本地区	三菱ケミカル(株) 広島事業所B地区	KHネオケム(株) 千葉工場
富士石油(株) 袖ケ浦製油所	住友化学(株) 愛媛工場 新居浜地区	(株)カネカ 高砂工業所	昭和電工(株) 大分コンビナート
JNC石油化学(株) 四日市工場	日本ゼオン(株) 川崎工場	ENEOS(株) 和歌山製油所	-

13. 電気事業法における使用前/定期安全管理検査制度とインセンティブ制度について

一定の事業用電気工作物について、その使用開始前又は定期に、事業者が法定の自主検査(設備についてのハード面の検査)を実施したうえで、国等が当該自主検査の体制(ソフト)について審査する制度(電気事業法にて規定)。

- ○使用前安全管理検査制度:事業用電気工作物(※1)の設置・変更の工事を行う際、当該工作物の使用開始前に行うもの。
- ○定期安全管理検査制度 : 既に設置されている事業用電気工作物(※2)について、定期に行うもの。
 - ※1工事計画を届け出ている発電・送変電・需要設備のうち一定の要件を満たすもの。 ※2火力・風力発電設備のうち、一定のもの。

<使用前/定期安全管理検査制度の基本的な流れ>



<<u>定期安全管理検査制度に係るインセンティブ措置 (2017年4月開始)></u>

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、日常的な保守・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それに付随する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する措置。

(インセンティブ措置の内容)

4 □ 4 ₩ □ 7 / \	八平五	定期事業者検査の時期			
組織区分	分類	ボイラー	蒸気タービン	定期安全管理審査の時期	
	S		6年	評定で承認した検査期間満了後	
システム	Α	4年		3ヶ月を超えない時期	
	В		4年	評定から3年3ヶ月を超えない時期	
個別		2年	·	定期事業者検査を実施する時期	

14.日本と諸外国の産業保安規制の比較

産業保安ルールの特徴

一部自主保安を推進する措置が 実施されているものの、基本的に 個別規制が主体となっており、例 えば下記のような規制を事業者 に課している。(※下記のうち、産 業保安分野の各法律で規定され る事項は異なる。)

(個別規制の例)

- ・都道府県等による設備検査
- ・設備設置・変更の許可
- ・設備の工事計画の届出
- ・保安規程の届出
- ・事業所の保安人員の選任
- ・設備に係る主任技術者の選任

保安高度化に取り組む事業 者への主な措置

○高圧ガス保安法関係 スーパー認定事業者制度

- ⇒IoT等の新技術の活用等の取 組を行う事業所について、完成検 査等の規制を合理化する制度
- ○電気事業法関係 定期安全管理検査の検査期間 延長に係るインセンティブ制度
- ○液石法関係

認定販売事業者制度

⇒集中監視システムを導入する事業者につき、定期点検・調査の頻度緩和等のインセンティブを措置する制度。

産業保安ルールの体系

プロセス安全管理 (PSM: Process Safety Management) の仕組みを法律 化したものが基本となる。

※「PSM」とは、リスクアセスメントに基いて設備等の設計・運転・保全を実施することが安全に繋がるとの考えに基づき、事業者自らのリスクアセスメント結果をプラント設計・運転等に反映するなど、化学物質を保有する事業者に対して自ら危機管理の履行を実施するよう求める方法論である。



産業保安ルールの特徴

概ね連邦法の内容を踏襲しているが、下記のような特徴がある。(カリフォルニア州の事例)

- 1. 州・労働安全衛生局 (Cal/OSHA) 等による定期的な 検査・監査はあるものの、事業者が リスクアセスメントから監査まで実 施する自主保安を基本としている。
- 2. **自主保安を促す施策として、** OSHAが策定した自主保安認定プログラム「VPP (Voluntary Protection Program)」が存在。高いレベルの自主保安を実施していると認定された企業は、 Cal/OSHA等の検査等の対象外となるメリットがある。 なお、 VPP認定事業所の平均休業等傷病率 (DART率) は同産業の平均より

52%低い。

産業保安ルールの体系

英国安全衛生庁(HSE)が保安規制を「重大事故対策規則」などにより一元的に管轄しており、合理的な産業保安規制を指向し、自主安全活動の促進と展開を行っている。

①主要な産業設備においてセーフ ティーケースの作成と提出が事業 者に義務付けられている。セーフ ティーケースとは、「安全であるとの 抗しがたく包括的且つ有効な主張 を与える体系的な論証」であり、事 業者自身によって作成され規制当 局への説明に使われる。

②安全の説明に関してはALARP (As Low As Reasonably Practicable) 原則に従っていることが求められる。リスクの評価、リスク対策の実施に必要な対価等を考慮しつつ、厳格な評価を行うことが求められている。



産業保安ルールの特徴

- 1. 事業者がリスクアセスメント実施義務を負う体系となっている。
- 2. 国の認定機関 (UKAS) から認定を受けた認証機関 (複数の民間企業が認証されている) 等が設備の第三者検査又は自主検査を実施。
- 3. 具体的な実施基準については、 Approved Code of Practice等 の法的拘束力を持たない自主保 安のガイダンスとして整備されてい る。

産業保安ルールの体系

事業者自らがリスク評価・対策検 討を行い、ALARP原則に則った 保安管理を行っている点について、 自己説明する義務が課されている。

※「ALARP原則」とは、<u>リスクを合理的に実行可能な水準まで低減する</u>という考え方。

※セーフティーケースはその項目として、①プロセス安全評価 (定性)、 ②リスク評価 (定量)、③安全管理システム、④緊急対応計画、⑤ 重大事故予防方針を含む。



産業保安ルールの特徴

1. ガス・石油化学分野については、**Safety Case** の提出を通じた事業者による**自主保安が原則である。**

なお、**具体的な分析方法の選択 は事業者側に委ねられており**、規制当局からの要求はない。

セーフティーケースでは、把握された リスク量を単純に低減させることでは なく、あくまでもALARP原則に則っ た説明を行うことが重視される。

2. セーフティーケースの内容の妥当性の確認は規制当局の職員が実施し、5年ごとに見直しが行われる。検査というよりは、企業側が自らの取組・体制を積極的に説明をするという位置づけである。

産業保安ルールの体系

産業保安は労働安全の枠組みの中に位置づけられ、EU指令等を考慮した上で、①「産業安全衛生規則」、②「危険有害物質規則」、③「重大事故対策規則」等として法制化されている。

①については、第三者認証機関若 しくは検査可能事業者(自主検 査となる)によって圧力容器等の 特定の機器設備や危険物の管理 が実施される。

②については、事業者による化学物質等に関するリスクアセスメントの実施と事故発生時の州への速やかな報告が求められる一方、政府機関等による検査は不要である。

③は州から承認を受けた機関や警察・消防等による保安プロセスの 検査が義務付けられており、事故 発生時の州への速やかな報告が 求められている。



産業保安ルールの特徴

- 1. 事業者がリスクアセスメント実 施義務を負う体系となっている。
- 2. 国の認定機関 (DAkkS) から認定を受けた認証機関や州の製品安全局 (ZLS)、労働安全衛生委員会 (LASI)等から認定・承認を受けた機関 (複数の民間企業が認証されている)等が設備の第三者検査又は自主検査を実施。