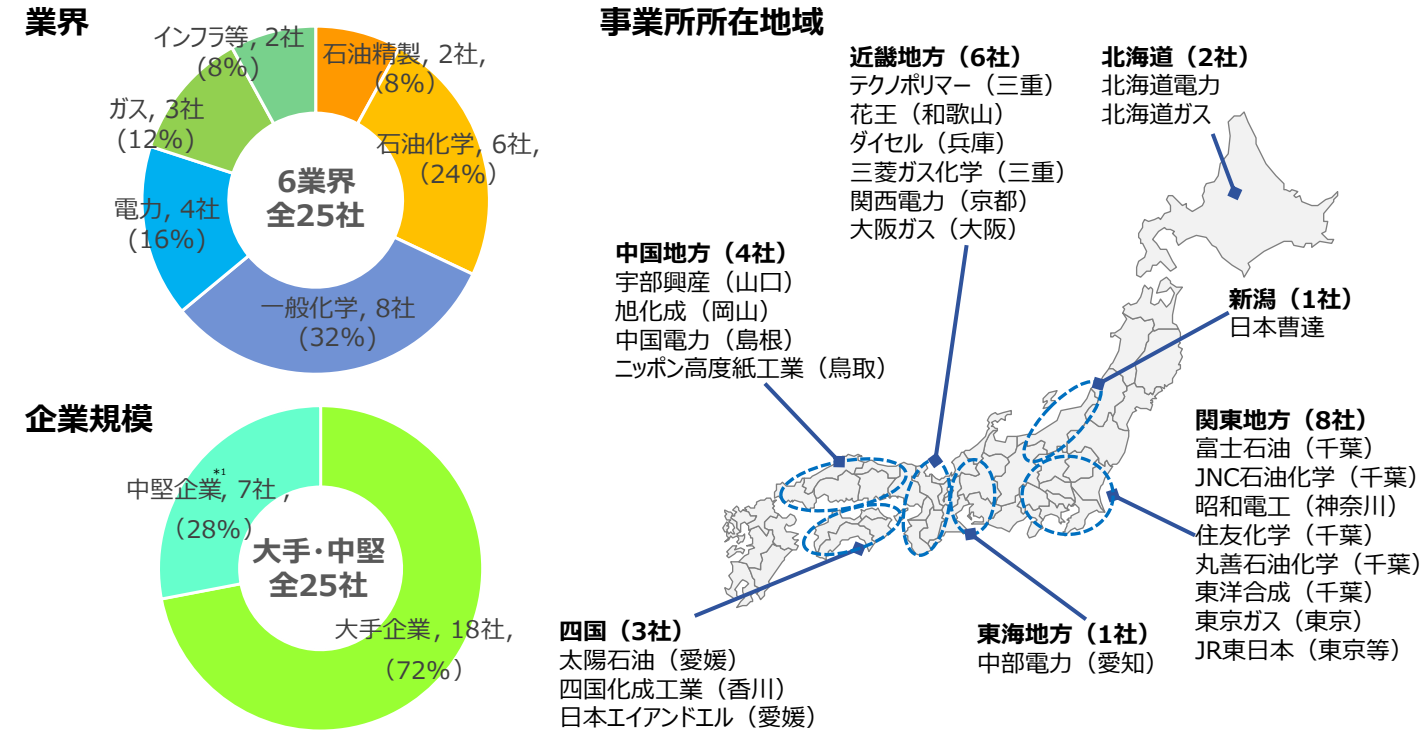


スマート保安先行事例集 ～安全性と収益性の両立に向けて～ 概要

1. ヒアリング企業の属性

- ・ 広く社会インフラに関わる大企業及び中小企業を対象として、スマート化技術を活用している可能性がある候補企業 83社を抽出
- ・ そのうち33社にヒアリングをし、公表が承諾された25社を事例として収載



*1 本事例集では、資本金100億円未満の企業を指す

3. スマート化のメリット（保安面及び収益面）

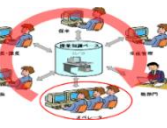
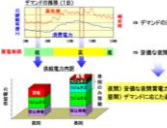
- ・ 本事例集における掲載企業（25社）の全てが、スマート化を通じて、保安面及び収益面双方が向上と回答。（25社のうち、21社が保安面・収益面双方の向上を目指してスマート化技術を導入、3社が保安面の向上、1社が収益面の向上を目指して同技術を導入した。）

保安面のメリット	具体例	収益面のメリット	具体例
 従来把握できなかった状態の監視 13/25社	ドローンの活用により、 危険な現場の点検が可能となり、点検作業の安全性が向上 。また、従来 目視点検では確認しにくく見落としがちであった箇所も容易に確認可能 （関西電力）	 維持修繕におけるコスト削減 23/25社	全て手作業で行っていた発注書作成等の作業を自動化することで、 業務工数を約4分の1に削減 。（JNC石油化学）
 作業履歴の管理 12/25社	現場の作業に関するメモなど、 作業履歴を電子データ化。タブレット端末を用いて効率的かつ効果的に入力・保存できる仕組み でバックアップ（住友化学）	 生産性向上による売上拡大 10/25社	異常予兆検知システムにより、 異常への早期対応及び安定稼働が可能 となり、 品質のぶれ幅を縮小 。品質を一定に保つことで従来より売上を向上（宇部興産）
 故障の予測 10/25社	新たに配管の腐食速度、腐食倍率を導きだし、 配管の腐食を予測することで、配管からの漏れ等のトラブルを未然に防止 （旭化成）	 エネルギーコストの削減 2/25社	熟練のノウハウ、過去の実績等を組み合わせた シミュレーションにより、工場全体の総光熱費の1.2%改善 （花王）
 熟練ノウハウの蓄積・可視化 7/25社	I T技術を駆使して、熟練運転員の意思決定方法をシステム化し 、運転員の的確な判断と迅速な対処に貢献（ダイセル）	 新ビジネス創出を通じた売上拡大 1/25社	将来的には、 設備故障の予兆監視等の各サービスを国内外の火力発電事業者に提供する予定 であり、 インフラ輸出にもつなげる 。（中部電力）

* 企業によっては複数のメリットが該当

2. 保安に関するスマート化技術

- ・ 調査対象としたスマート化技術の代表例は以下のとおり

スマート技術の活用方法	具体例
データ取得  タブレットの活用 端末を活用し点検を効率化	 ・ 現場で点検データや作業メモをタブレットに入力することで、履歴の電子化を促進
データ蓄積・分析  センサーの活用 より大量・多種のデータをリアルタイムに取得	 ・ 調節弁にセンサーを搭載し（スマートバルブ）、稼働を止めずデータを収集可能
データベース化  作業記録等を 電子データ化してノウハウを蓄積	 ・ 熟練運転員の知見・意思決定プロセスをデータベースに蓄積して共有
事前予兆検知  最適モデルを予測し、 人では気づかない予兆を検知	 ・ 過去の実績値等を基に発電量の最適化を図る
結果の周知  アラームマネジメント 重要な事故に繋がり得る予兆等に 限定 して、作業員に周知	 ・ アラームシステムの閾値や頻度を設定することで、必要なアラームのみを作動

4. スマート化の成功要因

- ・ 本社部門が本社費用で現場ニーズを踏まえた技術導入を工場に打診し、効果が確認できた技術から他の工場に横展開するなど、本社と現場が一体となったスモールスタートが成功要因の1つとなった。

成功要因	具体例
① システムの調整・最適化 13/25社	アラーム作動の閾値や優先度等を3ヶ月に1回 作業員の技量等に合うよう見直すことで、監視漏れ・操作ミスの防止効果を最適化 （日本エイアンドエル）
② ボトムアップの文化・仕組み 12/25社	本社経営層が生産現場を理解することを重要視し、 本社の保安部門等では現場経験者を半数程度配置。現場からの提案を促進する文化を形成 （太陽石油）
③ 強いリーダーシップ 11/25社	本社IT部門が、本社の費用負担でのタブレット導入を各工場に打診し 、製造現場へのタブレット導入を推進（日本曹達）
④ 技術研修 8/25社	従来より自社内のプラント設計理論に詳しい人材に データ解析の方法を教えることで、データサイエンティストを育成 （宇部興産）
⑤ 段階的な導入 8/25社	本社がスモールスタートで多数の技術導入の検討を進め、効果が確認できたものから、拡充や複数事業所への横展開を実施 （住友化学）
⑥ システム導入のタイミング 5/25社	国内電力の需要低下に伴い、 新ビジネスの機会創出等の必要性が認識され、更に社会がIoTなどの新技術に注目するようになった時宜を得て導入 （中部電力）
⑦ 外部専門企業との協働 3/25社	保安ベンダーと共同で 、運転員の非定常時の対応力など、 自社人材の保安面での熟練度合に適したアラームマネジメントシステムを導入 （日本エイアンドエル）

* 企業によっては複数の成功要因が該当

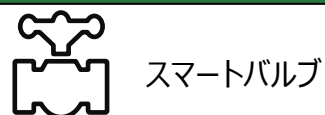
スマート保安先行事例集 ～安全性と収益性の両立に向けて～ 具体例

- 調整弁の動作情報を収集し、診断を可能とした大企業の先進事例

昭和電工株式会社 川崎事業所

事業内容  石油化学 事業所従業員数  800名

導入技術



スマートバルブ

- バルブにセンサーを搭載し、稼働を止めることなくデータ収集を可能に



導入の経緯・要因

①現場主導の導入

- IoT技術に注目していた現場主導で、事業所が**独自に決裁できる予算の範囲内により、速やかに技術を導入。**

②段階的導入

- スモールスタートにより、一部のバルブに導入し、**効果を検証して、規模や範囲を拡張予定。**

導入効果

- バルブの動作状況など従来取得できなかったデータを入手し、**異常検知が可能に。**
- 稼働中のバルブの状態を把握することで、**不要なメンテナンスを1割程度回避**し、コスト削減を図っている。

- 事前予兆システムで、安全性と収益性両方を向上した大企業の先進事例

中部電力株式会社 碧南火力発電所

事業内容  火力発電 事業所従業員数  269名

導入技術



事前予兆分析

- 複数の稼働データから自動で異常を検知し、故障を予測



導入の経緯・要因

①新たなビジネスを見据えた導入

- 人口減少等により、国内の電力需要の減少が見込まれる中、**新ビジネス創出を見越して、事前予兆分析システムを導入。**

②段階的導入

- 実証的な研究により、**2年間有効性を確認した後に本格導入。**

導入効果

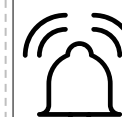
- 発電プラントのデータの相関から**異常兆候を早期に検知することにより、設備トラブルを未然に防止し稼働率を向上。**
- 将来的には、**国内外の発電事業者を対象に運転支援サービスの提供**を計画。

- 安価な技術で大きな効果を挙げた中小規模の先進事例

日本エイアンドエル株式会社 愛媛工場

事業内容  一般化学 事業所従業員数  200名

導入技術



アラーム
マネジメント

- 組織価値の最大化を目的に、アラームシステム再設計と画面の設計を実施



導入の経緯・要因

①現場の危機感

- 工場設立時に採用した**熟練人材の8割が定年退職**。若手運転員の間でミスが目立ち、**危機感が募り**、真剣に検討。

②安価な導入費用

- 予算規模の制限がある中、**工場の裁量で使用できる「改善活動費」の範囲で技術導入。**

導入効果

- プラントにおけるトラブルのうち、**60%を占めていた監視漏れ・DCS操作ミス**をほぼゼロに削減。
- 熟練人材のノウハウを基に、**アラーム作動時の対応手順を標準化。**

欧米における産業保安関連法制の調査結果について

- 米国では、事業者自らが検査を行うなど、産業保安における行政の関与が少ない。
- EU（独）では、複数の第三者認証機関等が検査を行うなど、民間で競争原理が働いている。

石油精製・石油化学業の保安品質向上に資する主要法令項目比較

色が濃いほど行政の関与が強い

		 米国（加州）	 EU（ドイツ）	 日本
法定事項	事業の許可は必要か	環境影響を及ぼす可能性のある工場を建設・操業する者→許可	- 環境影響を及ぼす可能性のある工場を建設・操業する者→許可 - 危険物を一定量製造する者→届出	- 第一種製造業者・貯蔵業者→許可 - 第二種製造業者・貯蔵業者→届出
	行政等による検査・監査は必要か	一部例外を除き、原則的に事業者自らが検査・監査	- 機器（圧力容器等）→第三者認証機関の検査 - 安全管理システム等→政府の検査	- 高圧ガス製造設備及び貯蔵設備の設置→完成検査 - 高圧ガス製造設備→保安検査（年1回）
	リスクアセスメントの実施義務はないか※2	全ての事業者がリスクアセスメント実施義務を負う	全ての事業者が複数のリスクアセスメント実施義務を負う	認定事業者（87事業所）のみに義務化。その他事業者は任意
	第三者認証機関が法令上役割を持つか	定め無し	政府から認定を受けた第三者認証機関（複数の民間企業が認証されている）が設備の検査を実施する	法律に規定のある自治体等が完成検査または保安検査等の業務を実施する
	罰則規定は無いのか	違反状態1日辺り2千～5万ドルの罰金（リスクアセスメント実施義務違反等）	違反1件辺り1～5万ユーロの罰金（リスクアセスメント実施義務違反等）	最大1年以下の懲役又は100万円以下の罰金（製造違反等）。重大事故を起こした企業に原因究明や対策を指示
民間事項	保険料減額に繋がる制度が無いのか	政府が認定した一定の事業者（VPP取得事業者）は保険料が減額される可能性あり	制度上、保険契約における料率低減等の対応は行っていない	制度上、保険契約における料率低減等の対応は行っていない
	保安関連団体は実務上役割を持たないのか	民間団体作成の規格が事業者の実務上活用される。一部コンサルティング会社が保安実務を代行	第三者認証機関が保安実務代行を実施。職業保険組合が保安研修等を事業者を実施	

1. 石油コンビナート等災害防止三省連絡会議について

- 保安規制を担当する消防庁・厚労省との連携を強化するため、「石油コンビナート等災害防止三省連絡会議」を設置し、各省の政策動向等を相互共有・議論を深めている。
- 石油化学や鉄鋼等のコンビナート関係 9 業界に対し、人材育成やリスク評価などの保安に関する行動計画を策定させ、現在計画のフォローアップを実施しているところ。
- 平成 28 年度においては、2 回開催しており、直近の三省連絡会議は 3 月 27 日に開催し、（１）石油コンビナート等における災害防止対策の実施状況について、（２）三省連絡会議における連携強化の取組みについて及び（３）各省政策共有の 3 点の議論を行った。

<平成28年度第2回三省連絡会議の議事概要>

（１）石油コンビナート等における災害防止対策の実施状況について

① 業界団体における自主行動計画の実施状況（平成28年度）

－ 9 業界団体のフォローアップ

② 地方関係機関との連携強化の取組み

－ 関東監督部 石油コンビナート等防災計画で定める合同立入検査

－ 産業保安監督部と地方関係機関の連携強化の事例紹介

－ 都道府県労働局と地方関係機関との連携状況

（２）三省連絡会議における連携強化の取組みについて

－ リスクアセスメントのアンケート調査

（３）各省政策共有

2. リスクアセスメントの実施状況等に関する調査について

- 三省連絡会議においては、「リスクアセスメントの内容・程度の向上を促す方策」を重点的に取り組んでいく分野の1つとして定めているところである。
- このたび、3省が連携して、コンビナート事業所に対して、リスクアセスメントの実施状況に関するアンケートを実施しており、本結果を分析・評価することで、今後のリスクアセスメント推進のための検討材料とする。

<リスクアセスメントの実施状況に関する調査概要>

(1) 調査対象

- ・石油コンビナート等災害防止法に定められた686特定事業所

(2) 調査時期

- ・平成29年2月28日～4月14日

(3) 調査目的

- ① 事業者におけるリスクアセスメントの実態把握
- ② 3法のリスクアセスメントの包含関係の把握
- ③ 要望を踏まえた推進策の検討

(4) 調査項目

- ・事業所の概要、対象施設の有無、実施体制・方法、3法におけるリスクアセスメントの包含関係の把握、行政への要望等

(参考)石油コンビナート等の災害防止に向けた関係省庁連携強化の取り組み

1. 三菱マテリアル(株)の事故を受けた関係省庁局長級検討会議の設置

(1) 平成26年1月の三菱マテリアル(株)四日市工場の爆発事故(死者5名、負傷者13名)を受け、三重県知事より、官房長官、消防庁、厚生労働省、経済産業省に対し、石油コンビナートの保安規制について3省が一元的に指導監督することにより、平時からのコンビナートの安全確保と事故時の対応の迅速化を行うべきとの要望がなされた。

(2) 平成26年2月、内閣官房の主導により局長級検討会議を設置。5月16日に報告書を取りまとめ。本報告書では、事業者、業界団体、国、地方公共団体が取り組むべき事項を以下の通り整理。

○事業者：自主保安の向上に向けた安全確保体制の整備と実施、リスクアセスメント、人材育成の徹底等

○業界団体：事故情報・安全対策の共有、教育訓練の支援等

○国：消防庁、厚生労働省、経済産業省の審議官級の連絡会議を設置。事故情報や政策動向を共有。重大事故発生時、原因調査や再発防止に連携して対応。業界団体に事故防止の行動計画策定を要請

○地方公共団体：国の出先機関を含めた関係機関との事故情報の共有、緊急時対応の連携、共同防災訓練等

2. 局長級検討会議の検討結果を踏まえた主な対応状況

(1) 三省庁から関係9団体(※)に対し、石油コンビナート等における事故防止に向けた行動計画の策定を要請。関係9団体は、平成27年3月までに自主行動計画を提出・公開。

※関係9団体：一般社団法人新金属協会、石油化学工業協会、石油連盟、電気事業連合会、日本LPガス協会、一般社団法人日本化学工業協会、一般社団法人日本ガス協会、日本タンクターミナル協会、一般社団法人日本鉄鋼連盟

(2) 平成26年6月より、審議官級、課室長級の三省庁連絡会議を設置。事故情報や政策動向の共有、上記報告書のフォローアップ、重大事故発生時の原因調査、再発防止に向けた連携を実施。

(3) 三省庁が開催する検討会等に、相互にオブザーバーとして参加。