

経済産業省 商務情報政策局
産業保安グループ ガス安全室 御中

令和3年度
石油・ガス供給等に係る保安対策調査等委託費（ガス分野の
スマート保安技術に係る調査研究）

報告書

令和4年3月

MRI 三菱総合研究所

目次

1. 本事業の概要	1
1.1 背景と目的	1
1.2 事業の内容	2
2. ガス安全分野スマート保安技術の調査及び事例集の作成	3
2.1 調査方法	3
2.2 スマート保安技術	5
2.3 スマート保安技術事例集	9
3. ガス安全分野スマート保安技術活用促進等に資する規制見直し項目案の整理	11
3.1 調査方法	11
3.2 規制見直し要望	11
4. ガス分野におけるスマート保安のアクションプランの更新案の作成	15
4.1 検討方法	15
4.2 レビュー更新案	15
4.3 レビューコメント	20
5. ガス安全分野における新認定制度の検討	21
5.1 新認定制度検討の背景	21
5.2 他分野における保安力評価の取組	23
5.3 ガス安全分野における新認定制度及び審査項目の考え方	30
5.4 ガス保安リスクマネジメント調査報告書	32
5.5 組織要件の検討	37
5.6 産業保安の方向性に関する有識者意見	41
6. まとめ	43

目次

図 2-1	技術事例集の例（カテゴリ「AI」の1 ページ目）	9
図 2-2	技術事例集の例（カテゴリ「AI」の2 ページ目）	10
図 2-3	技術事例集の例（カテゴリ「AI」の3 ページ目）	10
図 4-1	新設したガス分野の共通課題・スマート化に係る共通項目	16
図 4-2	「現状の普及段階」列を追加した、今後のスマート保安の取組	16
図 4-3	段階を変更した5. 今後のスマート保安の取組⑤ガス工作物の検査等	17
図 4-4	内容を追記した1. 現状（1）コミュニティーガスの現状	17
図 4-5	新設したLP ガス分野のアクションプラン項目	18
図 4-6	構成・内容を変更したLP ガス分野の4. スマート保安の取組	19
図 5-1	テクノロジーの活用に向けた取組	22
図 5-2	「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	22
図 5-3	認定事業所制度及びスーパー認定事業所制度の概要	25
図 5-4	安全管理審査制度（火力）の概要	27
図 5-5	運輸安全マネジメント制度の概要	29
図 5-6	ガス事業法における新たな制度的措置に係る認定の基準	31
図 5-7	ガス安全分野における新認定制度検討の考え方	31
図 5-8	ガス事業者と各主体のコミュニケーション連関図	37

表目次

表 2-1	スマート保安技術に関するヒアリング調査実績.....	3
表 2-2	スマート保安技術に関するメールでの意見収集実績.....	4
表 2-3	アンケートの調査項目	4
表 2-4	スマート保安技術アンケートの回収結果の一部.....	8
表 3-1	規制見直し要望に関するヒアリング調査実績.....	11
表 3-2	都市ガス分野における事業者からの規制見直し要望.....	12
表 3-3	LP ガス分野における事業者からの規制見直し要望.....	13
表 3-4	コミュニティーガス分野における事業者からの規制見直し要望.....	13
表 3-5	業界団体から挙げられた規制見直し要望	14
表 4-1	アクションプラン更新案に関するヒアリング調査実績.....	15
表 4-2	業界団体等によるアクションプラン更新案への指摘.....	20
表 5-1	各分野における保安力評価の活用状況	24
表 5-2	スーパー認定事業所の認定判断の視点	26
表 5-3	安全管理審査制度（火力）の認定判断の視点.....	27
表 5-4	原子力分野における安全文化 10 特性	28
表 5-5	JANSI における安全文化の 7 原則.....	28
表 5-6	運輸安全マネジメント制度での取組事項	29
表 5-7	保安施策の検討を行う PDCA サイクルの構成要素の概要.....	33
表 5-8	ガス事業者の体制に求められる 4 つの機能と要件.....	34
表 5-9	各機能が持つ PDCA サイクルにおける役割分担.....	35
表 5-10	ガス事業者の教育内容例	36

1. 本事業の概要

1.1 背景と目的

経済産業省は、ガス事業における2030年の死亡事故ゼロを目標とした「ガス安全高度化計画2030」及び「液化石油ガス安全高度化計画2030」を令和3年3月に公表した。当該計画の中では今後のガス事業展開と想定リスクについて、保安の担い手・需要家等の構造変化や自然災害の多発化・激甚化リスク等への対応が必要であり、スマートメーター等のスマート保安技術の活用を通じた課題解決を志向することが提言されている。

令和2年度には、安全確保を第一に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」が新設され、令和3年6月には第2回の協議会が開催された。当該協議会では、今後も事業者による先進的な取組を踏まえつつ、国による保安規制・制度の不断の見直しを効果的に促進し、スマート保安による一層の安全性向上、関連産業の生産性向上・競争力強化が図られる予定である。

現在、官民連携の取組として自主保安に係る上記計画を策定し事業者による自主保安を引き上げる等により保安レベルの向上を目指しているところであるが、新たに規制見直し等によるスマート保安の適切な推進を図ることが必要とされている。

こうしたことから、本事業において、国内における保安規制やスマート保安技術の実態調査等を実施し、スマート保安推進に資することを目的とする。

1.2 事業の内容

本事業では、ガス安全分野のスマート化の推進及び新認定制度の審査項目整備のため、下記の調査・検討を行った。

(1) ガス安全分野スマート保安技術の調査及び事例集の作成

国内におけるガス分野のスマート保安技術について、関係団体や各事業者へのヒアリング等により新技術の活用事例を調査し、必要な分析を実施し技術マップを作成した。また、調査結果については事例集としての取りまとめを行った。（仕様書「(1) 国内におけるガス分野のスマート保安技術の調査及び活用促進策の検討」に相当）

(2) ガス安全分野スマート保安技術活用促進等に資する規制見直し案の整理

主に(1)で調査・整理した内容に関連し、ガス安全分野スマート保安技術活用促進等に資する規制見直し案の整理を行った。（仕様書「(2) ガス保安の高度化及び規制の見直しの方向性の検討」に相当）

(3) 「ガス分野におけるスマート保安のアクションプラン」の更新案の作成

令和2年度に整理した「ガス分野におけるスマート保安のアクションプラン」の更新案の作成を行った。（仕様書「(3) スマート保安のアクションプランのフォローアップ及び見直しの検討」に相当）

(4) ガス安全分野における新認定制度の検討

ガス安全分野における新認定制度確立のために必要となる保安力評価のための考え方を整理した上で、審査項目の第一素案を整理した。本検討は次年度にて継続される見通しである。（仕様書「(4) ガス分野における認定制度確立に必要な保安力の評価手法等の調査」に相当）

2. ガス安全分野スマート保安技術の調査及び事例集の作成

国内におけるガス分野のスマート保安技術について、関係団体や各事業者へのヒアリング等により新技術の活用事例を調査し、必要な分析を実施し技術マップを作成した。また、調査結果については事例集としての取りまとめを行った。（仕様書「(1) 国内におけるガス分野のスマート保安技術の調査及び活用促進策の検討」に相当）

2.1 調査方法

業界団体に対するアンケート・ヒアリング調査を実施した。

(1) 調査対象

調査は、一般社団法人日本ガス協会、一般社団法人日本コミュニティーガス協会、一般社団法人全国 LP ガス協会の協力を得て実施した。各業界団体が行う委員会等の場において、業界団体から事業者へ趣旨説明・アンケート配布を行う等の手順がとられた。これに対し、三業界団体合わせて計 17 の事業者から回答を得た。

また、一部の企業に対しては、アンケートに記載のあった技術の詳細について聴取するため、別途追加でのヒアリング調査及びメールによる意見収集を実施した。

(2) 調査期間

アンケート調査は、2022 年 1 月 11 日～2022 年 1 月 31 日にて実施した。

ヒアリング調査は、2022 年 2 月 18 日～2022 年 3 月 9 日にて実施した。ヒアリング調査実績を表 2-1、メールによる意見収集の実績を表 2-2 に示す。

表 2-1 スマート保安技術に関するヒアリング調査実績

年月日	対象	分類
2022 年 2 月 18 日	A 社	LP ガス事業者
2022 年 2 月 25 日	B 社	LP ガス事業者
2022 年 2 月 25 日	日本ガス機器検査協会	業界団体
2022 年 2 月 28 日	C 社	都市ガス事業者
2022 年 3 月 2 日	D 社	都市ガス事業者
2022 年 3 月 4 日	E 社	都市ガス事業者
2022 年 3 月 4 日	F 社	都市ガス事業者
2022 年 3 月 9 日	G 社、H 社、I 社 ※3 社合同で実施	都市ガス事業者

表 2-2 スマート保安技術に関するメールでの意見収集実績

年月日 ※回答受領の日付	対象	分類
2022年3月1日	J社	都市ガス事業者
2022年3月2日	K社	都市ガス事業者
2022年3月4日	L社	都市ガス事業者
2022年3月7日	M社	都市ガス事業者

(3) 調査項目

アンケート調査における調査項目を以下の表 2-3 に示す。

スマート保安に関連して開発、実証、実用化をしている技術があった場合、可能な範囲で以下の調査項目に対し回答いただいた。

表 2-3 アンケートの調査項目

カテゴリ	調査項目（括弧内は選択肢）
スマート保安技術の内容	技術区分 （AI／ドローン／遠隔監視／ウェアラブル端末／CBM／スマートメーター／広域漏えい検査／情報管理プラットフォーム／専門技術のデジタル制御（非 AI）／その他）
	技術名
スマート保安技術の普及状況	技術の実装段階 （構想段階／開発段階／実証段階／実用段階／不明）
	技術の普及率 （0％／10％未満／10％以上～50％未満／50％以上～100％未満／ほぼ100％／不明）
	技術活用企業数（例：概ね〇〇社）
スマート保安技術の導入・活用における効果・課題等	導入・活用の効果（例：点検業務の省人化、漏えい検知の精度向上）
	導入・活用の課題（例：精度の信頼性不足、運用するために技術力や基盤システムが必要）
	事例がある場合、左記課題の解決方法（例：スクリーニングとしての使用に留める、データ共有の仕組みを築く）
	該当技術の開発/実証/普及のための規制の見直し要望
その他	スマート保安技術を導入している事業者

また、追加で行ったヒアリング調査・メールでの意見収集では、0で述べる技術事例集作成の観点から、技術自体の概要、導入時の効果や課題などについて、より詳細な情報を聴取した。

2.2 スマート保安技術

アンケート調査によって収集されたガス分野におけるスマート保安技術について、整理した結果をカテゴリごとにまとめる。

なお、回収結果は添付資料 1 として添付する。また、結果の一部を表 2-4 にも示す。

(1) AI

都市ガス分野から 7 技術、LP ガス分野から 1 技術、コミュニティーガス分野から 2 技術の回答があった。

AI 自体は汎用性の高い技術であるだけに、適用される分野も多岐にわたった。例えば、画像などの入力データをもとに AI が判断をすることで点検の省人化・高精度化を図る技術、ガスの充填や配送計画を AI に立てさせることで効率化を図る技術、ガス漏れの受付業務において音声自動 AI を導入して的確な指示を下せるようにする技術などがある。既に実用段階にある技術も多いが、共通する問題としては精度向上や、実証実験を通じた信頼性の獲得が挙げられた。

(2) ドローン

都市ガス分野から 4 技術、LP ガス分野から 1 技術、コミュニティーガス分野から 1 技術の回答があった。

人間が赴くことは難しい高所・狭所でも観測可能である点、広域を一度に見渡せる点を活用した点検業務への応用が多く挙げられていた。それらによる効率化や保安機能向上だけでなく、災害時の被災地域において迅速な状況把握が可能となるという点もガス分野においては大きなメリットである。飛行規制が 2022 年度に緩和される見込みである一方、実用段階にある技術は現段階では少ない。現地の道路管理者、河川管理者等に事前に相談をする必要があることもネックとなっている。

(3) 遠隔監視

都市ガス分野から 8 技術、LP ガス分野から 3 技術、コミュニティーガス分野から 2 技術の回答があった。

都市ガス分野では、赤外線によるガス可視化カメラやレーザーメタンを活用した遠隔での漏えい検知技術、センサーを利用してガス管内の圧力等の状況をリアルタイムで監視する技術などが挙げられていた。また LP ガス、コミュニティーガス分野では、ガスの容器状況や配送状況をオンラインで把握する技術が挙げられた。これらによって省人化が図られ、コストダウンに繋がるという効果が主に想定されている。LP ガス、コミュニティーガス分野では、既に大手事業者の間ではある程度技術が普及しつつある状況である。

(4) ウェアラブル端末

都市ガス分野から 3 技術の回答があった。

主に、作業員が装着したカメラで撮影された現場情報を集約することで効率化を図るという用途が想定されており、既に一部では実用段階に移っている。一方で、作業員にバイタ

ルセンサーを装着することで体調を管理できるという発想も挙げられ、今後開発が進む可能性がある。

(5) CBM

CBM (Condition Based Maintenance) の該当技術に関しては、(1) で示した AI 技術や(3) で示した遠隔監視等の技術の活用によって実装可能となるものと想定されるため、アンケート結果からは直接的な回答が得られなかった。

(6) スマートメーター

都市ガス分野から 1 技術、LP ガス分野から 2 技術、コミュニティーガス分野から 2 技術の回答があった。

高機能メーターに通信機能を持たせることにより、平時・災害時のメーターの遠隔開閉栓や、ガスの利用データの常時取得が可能になることが期待される。特に後者が実現すれば新サービスの開発に着手できる可能性もある。現段階では主に大手事業者によって開発が進められているが、ある程度ノウハウが蓄積された時点で、中小事業者への普及も進められていくと見込まれる。

(7) 広域漏えい検査

都市ガス分野から 2 技術の回答があった。

従来の FID (Flame Ionization Detector : 水素炎イオン化型検出器) 及び半導体式に加えたレーザー分光式ガス検知器の導入や、車載型ガス測定システムなど、効率化を図る技術が挙げられていた。いずれも現時点では実証段階であり、まずは一定の精度を確保した後に解釈例等の改訂が求められると見込まれる。

(8) 情報管理プラットフォーム

都市ガス分野から 16 技術、LP ガス分野から 7 技術、コミュニティーガス分野から 3 技術の回答があった。

技術自体は汎用性の高いものであるだけに、用途は工程管理・業務支援、災害時の被害情報の集約、紙資料の電子化、顧客向けサービスの Web 移行による向上など多岐にわたるものであった。大手事業者の間では複数の企業が同様のニーズを感じている場合が多いものの、基本的には各社が独自に開発を進めており、普及があまり図られていないという特徴があった。また、開発がそもそも自社システムありきの形で行われているため、そのままの形での他社への展開が難しいという事業も普及を妨げているようである。作成されたシステムは自社内のみで運用されるケースが多いため、法・制度上の課題や規制見直し等の要望はあまり挙げられなかった。

(9) 専門技術のデジタル制御 (非 AI)

都市ガス分野から 6 技術の回答があった。

従来人間が担っていた探傷検査や溶接作業等を自動化する技術が挙げられた。製造段階における技術として、ガスの流体経路の可視化が記載されたことも特徴的である。また、本来実操作でしか習得できなかった製造現場のオペレーションを、仮想のシミュレーションによって訓練可能とする技術もあり、こちらは複数の事業者により既に展開が図られている。

表 2-4 スマート保安技術アンケートの回収結果の一部

スマート保安技術の内容		スマート保安技術の開発・普及状況				スマート保安技術の導入・活用における効果・課題	
技術区分	技術	技術の実装段階	一般ガス専修事業者の技術活用企業数(例:概数〇〇社)	一般ガス専修事業者の技術普及率	導入・活用の効果(例:点検業務の効率化、漏えい検知の精度向上)	導入・活用の課題(例:精度の信頼性不足、運用するための技術力や基盤システムが必要)	事例がある場合、左記課題の解決方法(例:スクリーニングとしての活用に限る、データ共有の仕組みを築く)
AI	ドローン搭載AI画像認識装置による高所遠隔点検	開発段階	3社(専修事業者)	10%未満	立入困難箇所(煙突部、高所等)の遠隔検知が可能になることで保安の維持向上、生産性向上	運用事例の提示が必要、実証実験等による実証の前向きが必要	導入事例はなし
	ガス漏れ受付等における音声自動認識AIの導入	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	保安に関するお書きと直接点検の見えるかによる現場状況の正確な把握、その情報に基づいて迅速・的確な検出・指示をAIツールの導入により実現し、二次災害リスクを低減	—	—
	SNS情報のAI分析による災害情報収集業務の効率化	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	災害時の情報収集業務は、地震時の揺れ停止判断や風水害発生時の被害情報把握のために極めて重要である。そこで、SNSの情報をAIで分析し、精度の高い情報を提供している外部サービスを導入し、災害情報収集業務の効率化を図る。道路閉鎖や河川氾濫情報など、被害状況をリアルタイムで把握することにより、二次災害防止のためのより速やかな保安措置に繋げる。	どのエリアで道路閉鎖や河川氾濫等が発生しているかの把握は容易になったが、その後の浸水範囲を詳細に把握することができない。また、SNSの情報は情報量が膨大かつ、画像等あらかじめ定まった形式の情報ではないため、システム操作が手慣れたと、災害時に的確な情報を取得することは難しい。	浸水範囲を把握するシステムや事前に予測する解析技術の開発システム稼働の信頼度が重要となるため、日常的に各自で操作訓練等を行う
	遠隔カメラとAI技術を活用したパトロール	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	専修の地域特性による(パトロールを遠隔カメラとAIでの自動検知に置き換えることで、生産性向上)	なし	—
	AIを活用したレーザによる地下埋設物探査システム	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	・地下埋設物探査の精度をAIで人を介さず判断することで、保安の維持向上、生産性向上	なし	—
	ガス管の劣化度合いを予測するAIリアルタイム診断	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	保安向上・コストダウン	—	—
	カメラやエッジAIを連携した走行ロボットの活用によるガス漏れ検知等ガス工作物の設備点検(ローカルの活用) ※本件は、総務省開発実証の一環の取り組みである	実証段階	0社	0%	・漏えいの発生の早期発見、事故防止、保安対策の迅速化向上 ・設備の劣化の兆候早期発見 ・人間の五感とロボット・AI等による異常検知を組み合わせた遠隔点検業務の効率化	・AI異常検知の精度向上 ・走行ロボットの自律かつ安全な走行 ・大型金属設備やパイプ類による電圧変動による通信安定性等	—
	AI解析による無人LPガスハブ充満システム	実用段階	自社のみ	10%以上～50%未満	容積の効率的な充満と配管計画を実現	ハブ充満基地があり、容積の充満と配管がシステム上連携され一体となって運用されることで効率が上がるため、導入先は増加を期待、事故発生リスクを減らすことが課題	導入事例なし
	AI解析による定期保安調査実施スケジュール効率化	開発段階	自社のみ	0%	点検人員の省人化、車両移動減少による環境負荷削減	作業員のレベルや、顧客分布の地域性など様々な要素への配慮が必要	導入事例なし
	AI配管技術	開発段階	0社	0%	配管業務の最適化(効率化)	一筆ヒータを行ったが、また精度が良くなり、人間が作成する配管ルートの方が良い。	もう少しシステム化を行うことにより、人間の考え方に近づけていく必要あり。
ドローン	特種建設設備パトロールにおけるドローン活用	開発段階	1社(専修事業者)	10%未満	非高圧での特種建設設備のパトロールをドローン(空撮)に代替することにより、保安作業を効率化し、保安作業リスクを低減化する。	・ドローン機種の信頼性、稼働時間、通信機能等の確保 ・ドローン空撮によるパトロール代替可否の検証	・実証試験を通じたデータ蓄積、保安レベルの検証
	架橋・鉄塔点検用の空中ドローン	開発段階	1社(専修事業者)	10%未満	保安向上・コストダウン	各種許可申請の簡便化	—
	新規特種設計や測量用の空中ドローン	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	コストダウン	—	—
	高所や水上(橋樑など)にある設備の点検への利用	実証段階	0社	0%	足場を組み立てて点検点検するより容易で安全	防護エリアでは市販の非防塵ドローンが利用できない 落下した際の地上構造物への影響評価	消防等で防護エリアでの運用の見える化に関する検討が行われている。
	災害発生時等の容積設置状況把握	開発段階	自社及び自社グループ	10%以上～50%未満	浸水被害地域の容積状況把握に寄与	ドローンの飛行規制に課題	例外規定を設けて頂く
災害発生時等の特定製造物の被害状況把握	開発段階	自社及び自社グループ	10%以上～50%未満	災害(浸水)被害地域の特定製造物の被害状況把握に寄与	ドローンの飛行規制に課題	例外規定を設けて頂く?	
その他	レーザータンによる遠隔でのガス漏えい検知	実用段階	1社(専修事業者)	10%未満	レーザータンの活用により、立入困難箇所等の遠隔検知が可能になることで、保安の維持向上及び生産性向上を実現。	—	—
	赤外線によるガス可視化カメラ	開発段階	0社	0%	・大気中のガス濃度変化を赤外線カメラにより可視化することで、漏えい箇所を迅速に特定 ・漏れ箇所等など、現状の方法では検出が困難な箇所も検出可能	カメラ精度の高減化、小型化、コストダウンが必要	—
	溶接検査のデジタル化	実証段階	0社	0%	・デジタル検出機器を用いた視野録画記録(DRT)とレーザ測定器を用いた外観検査によって溶接箇所の検査をデジタル化し、データ伝送により遠隔検査が可能	AIによる検査結果学習が必要	—

2.3 スマート保安技術事例集

アンケート調査によって収集されたガス分野におけるスマート保安技術について、ヒアリング調査等も併用しながら情報収集を行い、更なるスマート保安技術の普及を目的としてガス安全分野スマート保安技術事例集として取りまとめた。本事例集は、ガス事業者による導入の検討を促すことを念頭に置き、「効率向上」、「保安機能向上」、「レジリエンス向上」といった観点での各技術の導入時の効果や、開発・導入に際し直面することとなる技術上・法制度上の課題、また、それらの課題を解決した事例として参考になるものを技術自体の紹介に加えて記載している。

アンケート調査等によって集計した全ての技術について、技術分野ごとに集約して事例集に記載した。カテゴリは表 2-3 に記載しているアンケート調査時の技術区分から一部変更し、「AI」、「ドローン」、「遠隔監視」、「ウェアラブル端末」、「スマートメーター」、「広域漏えい検査」、「情報管理プラットフォーム」、「専門技術の自動化」及び「シミュレータ」の9つとした。それぞれのカテゴリでは、1 ページ目に概要、技術導入時の効果及び導入時の課題をまとめて記載し、2 ページ目に該当技術の一覧、3 ページ目以降に個別の技術の詳細を掲載した。例としてカテゴリ「AI」のページを図 2-1、図 2-2、図 2-3 に掲載する。

なお、本事例集は添付資料 2 として添付する。

ガス安全分野スマート保安技術事例集
MRI

AI(人工知能) 技術概要

技術テーマ概要

- AI(人工知能)は、近年のビッグデータの充実及びディープラーニング手法の実用化などに伴い急速に発展している技術分野であり、「知的な判断を人間に代わってコンピューター等に行わせる技術」とされている。
- その用途は、専門家の判断の代替・支援、画像認識、音声認識、自然言語処理、など多岐に渡る。
- これらAIの機能を活用することによって、従来は人間が対応していた判断作業の代替または支援による省力化に貢献できるほか、人間では困難であったより高度な判別・煩雑な判断が可能となる可能性もある。
- 一方でAIは、判断根拠の明快な説明が困難である場合(Explainable AI などの研究は進められている)や、学習データや学習プロセスによってAIのパフォーマンスが変化する可能性、また今後は最新AIのオンラインアップデートなどに伴う予期せぬ機能変化(低下)等、特に安全性・信頼性が求められる機能で活用する場合には、留意が必要となる。
- 産業保安の分野では、これらの技術を活用することにより例えば以下のような業務に活用することが可能と考えられる。
 - ✓ 目視点検・異常検知の代替
 - ✓ 異常予兆検知
 - ✓ 音声データのテキストデータ化・記録
 - ✓ 作業員の異常行動検知
- またガス安全分野においては、都市ガス、LPガス、コミュニティーガスのあらゆる領域に適用可能であり、具体的には以下のような用途での活用が期待されている。
 - ✓ ガス漏洩の検知
 - ✓ パトロールの遠隔化
 - ✓ 災害情報の収集・分析

定期目視検針
& 異常確認

これまで

→

常時監視 &
異常検知

これから

期待される導入効果		導入における課題及び解決方法	
効率向上	<ul style="list-style-type: none"> 人間の作業・判断を自動化することで時間の節約が可能 	技術上の課題	<ul style="list-style-type: none"> 導入前に、活用事例の提示・実証実験等による信頼性の確保、評価が必要。 システム操作に不慣れだと的確に活用することが難しい。(→ システム操作の習熟度が重要となるため、日常的に各自で操作訓練等を行うことで習熟度の向上を図る。) 精度向上、動作安定化が必要。
保安機能向上	<ul style="list-style-type: none"> 人間の主観に依らない一貫性のある判断が可能 微細な兆候を掴むことで、漏洩など不具合の早期発見が可能 	法・制度上の課題	<ul style="list-style-type: none"> 技術を最大限活用するための業務進め方の変更が必要。(例: 無人LPガス充填システムを使うための、ハブ充填システムの構築等)
レジリエンス強化	<ul style="list-style-type: none"> 災害情報の収集・分析により二次災害防止のための速やかな措置・対応が可能 		

Copyright © Mitsubishi Research Institute

図 2-1 技術事例集の例 (カテゴリ「AI」の1 ページ目)

AI(人工知能) 技術事例一覧

該当技術事例一覧

技術事例	技術段階	導入企業	導入効果概要
1.ドローンを用いた高所点検	開発段階	東京ガス株式会社、東邦ガス株式会社	橋梁部、高所部の遠隔検知が可能になることで保安向上、生産性向上を実現
2.ガス漏れ受付支援 AI	実用段階	東京ガス株式会社	現場状況を正確に把握、それに基づき迅速・的確な依頼・指示を実現し、二次災害リスクを低減
3.SNSによる災害情報収集	実用段階	東京ガス株式会社	道路冠水や河川氾濫などをリアルタイムで把握し、二次災害防止のための速やかな措置に繋げる
4.遠隔カメラによるバトロール	実用段階	大阪ガス株式会社	要員の現地訪問によるバトロールを遠隔カメラとAIの自動検知に置き換え、生産性向上を実現
5.レーダーによる埋設物探査	実用段階	大阪ガス株式会社	地下埋設物探査の結果を AIで人を介さず判断することで、保安向上、生産性向上を実現
6.ガス管劣化予測	実用段階	東邦ガス株式会社	管の検査データと人口・土壌などの環境データを使い、特に漏洩リスクの高いパイプを抽出
7.無人LPガス充填システム	実用段階	日本瓦斯株式会社	ガス使用量データに基づき自動で効率的な充填、容器の効率的な充填と配送計画を実現
8.ローカル5G活用設備点検	実証段階	広島ガス株式会社	カメラやAIを搭載した走行ロボットを活用し、漏洩検知等を行うことで保安の品質向上を実現
9.定期保安調査実施計画効率化	開発段階	日本瓦斯株式会社	作業員のレベルや、顧客分布の地域性などを考慮し、省人化かつ環境負荷軽減を実現
10.学習するガスセンサー	実用段階	ボッシュ株式会社	AIとIoTを用いたガスセンサーによって人間の嗅覚と同様に、測定したいガスのおい学習、ガス漏れ検知に応用できる可能性

図 2-2 技術事例集の例 (カテゴリ「AI」の2 ページ目)

AI(人工知能) 技術事例(1/3)

技術事例	技術開発動向	導入企業
1.ドローン搭載AI画像認識装置による高所遠隔点検	開発段階	東京ガス株式会社
技術内容		
<p>■ 技術概要</p> <ul style="list-style-type: none"> AI画像認識装置を搭載したドローンを用いることにより、立入困難箇所(橋梁部、高所部等)にガス管を設置する際等、高所遠隔点検対応を無人化・省人化することができる。主に事業者の自主保安点検に導入を想定している。目視による点検に対し、ドローンに搭載したカメラの精度も高いことから、ドローンでの高精度な遠隔点検を行うことが可能である。 <p>■ 導入・活用の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> 立入困難箇所(橋梁部、高所部等)の遠隔検知が可能になり保安向上(人身安全)、生産性向上(効率化)を図ることができる。 <p>■ 導入・活用の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発段階であるため、実証実験等による実験の蓄積が必要。 画像認識の精密性の向上といった観点からAI構築・導入を検討したが、費用対効果に課題。 関係行政の環境整備(実証実験時、点検に係る箇所の橋梁を管理する行政窓口・河川を管理する行政窓口・道路を管理する行政窓口などにそれぞれ個別で安全性に関する説明を行う必要があった)、法制度(航空法等)の整備が必要。 		
		
<small>出所) 経済産業省 スマート保安技術民間協議会 第一回ガス安全部会 「ガス調査事業におけるスマート保安技術の取組事例紹介」(東京ガス株式会社)</small>		

図 2-3 技術事例集の例 (カテゴリ「AI」の3 ページ目)

3. ガス安全分野スマート保安技術活用促進等に資する規制見直し項目案の整理

主に（１）で調査・整理した内容に関連し、ガス安全分野スマート保安技術活用促進等に資する規制見直し項目案の整理を行った。なお、規制見直しについては、各業界団体を通じて見直し項目を整理し、緊急性などを考慮しながら、内容について議論が整ったものから実施しているところである。従って、本件はあくまで現時点での事業者等の意見を直接聞き取ることを目的とするものであり、個別の回答や対応を想定したものではない。（仕様書「（２）ガス保安の高度化及び規制の見直しの方向性の検討」に相当）

3.1 調査方法

業界団体を通じた個社に対するアンケート調査と、業界団体等へのヒアリング調査をあわせて実施した。

(1) アンケート調査

2.1 で記載した個社に対するスマート保安技術に関するアンケートにおいて、各技術に紐づく開発・実証・普及のための規制の見直し要望を収集した。また、同アンケートにおいて、特定の技術に紐づかない規制見直し要望を記載する枠も用意した。

調査期間、調査対象、調査項目は 2.1 に記載した通りである。

(2) ヒアリング調査

(1)のアンケート調査では対象が一部の大手事業者に限られてしまうため、そのみでは収集しきれない規制見直しの要望も存在していると考え、業界団体等を対象としたヒアリング調査を実施した。実施実績を表 3-1 に示す。

表 3-1 規制見直し要望に関するヒアリング調査実績

年月日	対象	分類
2022 年 2 月 25 日	A 社	ガス事業者
2022 年 2 月 25 日	日本ガス機器検査協会	業界団体
2022 年 3 月 3 日	全国 LP ガス協会	業界団体
2022 年 3 月 4 日	日本コミュニティーガス協会	業界団体
2022 年 3 月 9 日	日本ガス協会	業界団体

3.2 規制見直し要望

3.1 の方法で収集した規制見直し要望を以下にまとめる。

都市ガス分野の事業者からの規制見直し要望を表 3-2 に示す。ここでは、複数の製造所でガス主任技術者が兼任できるようにするべきといった規制見直し、ガス監視カメラ・溶接検査デジタル化・レーザー分光式ガス検知器・車載型ガス測定システム等に関わる解釈例の

見直し、ドローン活用やスマートメーターの導入時のインセンティブ付与といった要望が挙げられた。

表 3-2 都市ガス分野における事業者からの規制見直し要望

技術区分	技術	規制見直し要望
AI	ドローン搭載 AI 画像認識装置による高所遠隔点検	関係行政の環境整備・法制度整備が必要
	カメラやエッジ AI を搭載した走行ロボットを活用によるガス漏えい検知等ガス工作物の設備点検(ローカル 5G の活用)	保安規定参考例別表第 4 (巡視・点検)・同解説の見直し
ドローン	幹線埋設路線パトロールにおけるドローン活用	導入時のインセンティブ付与(補助金支援等)
遠隔監視	レーザーメタンによる遠隔でのガス漏えい検知	レーザー分光式の普及拡大を目的とした、解釈例等への追加例示
	赤外線によるガス可視化カメラ	漏えい検査に関する技術基準の解釈例外の適用、もしくは解釈例見直し
	溶接検査のデジタル化	溶接技術者、判定者の資格要件に関する技術基準の解釈例外の適用、もしくは解釈例見直し
	1つの事業所から他の事業所(例:大規模製造所から小規模製造所)の遠隔監視・制御	複数の製造所でガス主任技術者が兼任できるような規制見直し
スマートメーター	スマートメーターによるガス漏えい対応・地震復旧対応	・早期普及促進を目的としたスマートメーター導入時のインセンティブ付与(補助金支援等) ・保安規制との整合(不整合がある場合)
広域漏えい検査	レーザー分光式ガス検知器の導入	レーザー分光式の普及拡大を目的とした、解釈例への追加例示
	車載型ガス測定システム	漏えい検査に関する技術基準の解釈例外の適用、もしくは解釈例見直し、内管漏えい検査関連法令の見直し
情報管理プラットフォーム	災害・復旧状況共有システム	災害時には小売・導管・製造事業者が連携することになるため、災害の定義のガイドライン等における明確化
専門技術の自動化	完全自動溶接	溶接技術者、判定者の資格要件に関する技術基準の解釈例外の適用、もしくは解釈例見直し

次に、LP ガス分野の事業者からの規制見直し要望を表 3-3 にまとめる。ここでは、防爆規制に関する規制見直し、認定制度の要件の見直し、スマートメーターの導入時のインセンティブ付与、ガス事業法と液石法の規制統一化等の要望が挙げられた。

表 3-3 LP ガス分野における事業者からの規制見直し要望

技術区分	技術	規制見直し要望
AI	AI 解析による無人 LP ガスハブ 充填システム	防爆範囲（防爆構造）の見直し （精度の高いバーコード読取カメラは防爆 性能を有していないため）
	AI 解析による定期保安調査実施 スケジュール効率化	ガス事業法と液石法の規制（調査項目、資 格等）の統一化見直しがなされると検査時 間や資格取得状況に左右されづらくなり、 より効率的な仕組み構築ができる
ドローン	災害発生時等の容器設置状況把 握	航空法に係る人口密集地におけるドローン の飛行規制に除外規定を追加
遠隔監視	LP ガスメーターの自動検針とデ ータのオンライン管理	集中監視自体が保安の高度化に寄与してい る訳ではないので認定制度そのもの見直 し
	LP ガスメーターの自動検針とデ ータのオンライン管理	認定制度の見直し（即時遮断機能がゴール ド認定の要件となっているが、マイコンメ ーターの機能で代替可能と考えているた め、1日1回などの低頻度型通信型集中監 視システムでもゴールド認定に準じた特典 を付与していただきたい）
スマートメ ーター	スマートメーターと NCU（双方 向）による 24 時間常時監視	1号、2号認定制度のインセンティブの拡 充
情報管理プ ラットフォ ーム	スマートメーターによるガス漏 えい対応・地震復旧対応	双方向通信を実装するには高いコストがか かるため、双方向通信でない場合も含めた インセンティブの認定

また、コミュニティーガス分野の事業者からの規制見直し要望を表 3-4 にまとめる。こ
こでは、認定制度の見直しに関する要望が挙げられた。

表 3-4 コミュニティーガス分野における事業者からの規制見直し要望

技術区分	技術	規制見直し要望
遠隔監視	LP ガスメーターの自動検針とデ ータのオンライン管理	調査期間の緩和 （液石の認定インセンティブのような）

最後に、業界団体から挙げられた規制見直し要望を表 3-5 にまとめる。なお、いずれの業
界団体も、別途ガス安全室へは要望を挙げており、この場ではそれ以外の部分で回答すると
いう前提のもと下記の意見を提出している。

表 3-5 業界団体から挙げられた規制見直し要望

分野	規制見直し要望
都市ガス	<ul style="list-style-type: none"> ● 別途、以下の項目に関連して要望を出している。 ①20年8月にMETI 保安課・ガス安全室からの規制見直し募集 ②スマート保安アクションプラン ③ガス安全高度化計画
LP ガス	<ul style="list-style-type: none"> ● 液石法の見直しが行われる中で、時流に合わなくなった部分は見直されるべき。 ● ゴールド認定・シルバー認定の制度があるが、LP ガス販売事業者からはインセンティブが実用的ではないとの意見が出ている。料金など、販売面でのメリットが実装されると良い。
コミュニティーガス	<ul style="list-style-type: none"> ● 一定の安全装置を搭載した燃焼器を使用している使用者に対して、集中監視システムを設置した場合は、消費機器調査の頻度を延長するなどの規制緩和を行ってはどうか。

4. ガス分野におけるスマート保安のアクションプランの更新案の作成

令和2年度に整理した「ガス分野におけるスマート保安のアクションプラン」の更新案の作成を行った。(仕様書「(3)スマート保安のアクションプランのフォローアップ及び見直しの検討」に相当)

4.1 検討方法

ガス安全高度化計画及び液化石油ガス安全高度化計画より、各ガス関連業界団体の取組方針を把握し、また各業界団体等へのヒアリング調査を行うことによって、「ガス分野におけるスマート保安のアクションプラン」の更新案の作成を行った。

(1) ヒアリング調査

アクションプランを更新するに当たり、昨年度からの進捗状況や変更点等を反映するために、業界団体等を対象としたヒアリング調査を実施した。実施実績を表 4-1 に示す。

表 4-1 アクションプラン更新案に関するヒアリング調査実績

年月日	対象	分類
2022年2月25日	A社	LPガス事業者
2022年2月25日	日本ガス機器検査協会	業界団体
2022年3月3日	全国LPガス協会	業界団体
2022年3月4日	日本コミュニティーガス協会	業界団体
2022年3月9日	日本ガス協会	業界団体

4.2 レビュー更新案

レビュー結果としての、主な加筆修正案を一部抜粋して、以下に示す。図中において、赤枠で囲んでいる箇所が新規作成・変更点である。

(1) 共通項目

新たに、ガス安全高度化計画・液化石油ガス安全高度化計画の両方において記載があった課題・項目を抽出して記載した。

ガス分野の共通課題・スマート化に係る共通項目		
ガス分野の共通課題		
課題	実施項目	実施主体
保安人材の育成	・保安を担う国家資格制度の維持・改善	国
	・国家資格を基礎とした、全段階における、人材育成の維持改善	事業者
消費者に対する安全教育・啓発	・ガスの取扱いや換気の必要性等に関する基本情報の継続発信	国、事業者
事故情報の活用・公開	・事故分析の高度化に向けた改善	国、事業者
	・情報公開・提供の仕組みに関する絶えざる改善	国、事業者
スマート化に係る共通項目		
課題	実施項目	実施主体
サイバーセキュリティ対策	・製造・供給に係る監視・制御システムのサイバーセキュリティ教育・訓練	事業者
	・新たな監視・制御システム導入に伴うサイバーセキュリティリスク等への対応	事業者
スマート保安の活用	スマート保安官民協議会で定めたスマート保安アクションプランの推進	国、事業者、関係者等

※ここで共通課題/共通項目とは、ガス安全高度化計画・液化ガス安全高度化計画の両方において記載された課題・項目を指している。

図 4-1 新設したガス分野の共通課題・スマート化に係る共通項目

(2) 都市ガス分野

都市ガス分野においては、まず、スマート保安の取組において、「現状の普及段階」列を追加した。

都市ガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組			
検討対象業務	今後取組むべき方向性	解決すべき課題	期限
⑤製造O&M ⑤製造O&M ⑤製造O&M	● 遠隔化による、O&M業務の省力化・省人化【共通】	※ 監視制御業務の効率化による、業務体制の再編成（多拠点拠点分散型への移行） ● 法令の取組（法人主任技術者の確保等）	中長期 短期
【法令】 ⑤製造O&M ⑤製造O&M	● 非接触ガス測定システム等による効率的な漏えい検出技術の実現 ● 事故防止に向けた等の導入（分支検知器と管内内管の同時漏えい検出を実現） ● 上記適用範囲外も、筒間距離レーザー式ガス検知器適用等も検討【共通】【内管】 ● 併せて、内管漏えい検出の合理化検討【内管】	● 技術基準解釈の厳格化により、業界自主基準化 ● 内管漏えい検出に関する法令等見直し	中長期 中長期
⑤内管の検出 ⑤内管の検出	● 情報の活用による遠隔漏えい把握【内管】	● 遠隔による早期漏えい把握	短期
【法令】【自主】 ⑤内管の検出 ⑤内管の検出	● スマートメーターシステム等の新技術の活用による事故防止 ● 併せて、内管漏えい検出・消費機器類の合理化検討【内管】【消費】	● 漏えいの早期把握による自主保安点検（管内内管・ガス栓・接続機器等の監視機能による漏えい事故防止）の代替 ● 内管漏えい検出・消費機器類に関する法令等見直し	短期

都市ガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組			
検討対象業務	現状の普及段階	今後取組むべき方向性	解決すべき課題
⑤製造O&M ⑤製造O&M ⑤製造O&M	遠隔化による、O&M業務の省力化・省人化【共通】	● 遠隔化による、O&M業務の省力化・省人化【共通】	● 監視制御業務の効率化による、業務体制の再編成（多拠点拠点分散型への移行） ● 法令の取組（法人主任技術者の確保等）
【法令】 ⑤製造O&M ⑤製造O&M	非接触ガス測定システム等による効率的な漏えい検出技術の導入 事故防止に向けた等の導入 「分支検知器」と管内内管の同時漏えい検出を実現 上記適用範囲外も、筒間距離レーザー式ガス検知器適用等も検討 併せて、内管漏えい検出の合理化検討【共通】【内管】	● 非接触ガス測定システム等による効率的な漏えい検出技術の導入 ● 事故防止に向けた等の導入 ● 「分支検知器」と管内内管の同時漏えい検出を実現 ● 上記適用範囲外も、筒間距離レーザー式ガス検知器適用等も検討 ● 併せて、内管漏えい検出の合理化検討【共通】【内管】	● 技術基準解釈の厳格化により、業界自主基準化 ● 内管漏えい検出に関する法令等見直し
⑤内管の検出 ⑤内管の検出	情報の活用による遠隔漏えい把握【内管】	● 遠隔による早期漏えい把握	● 遠隔による早期漏えい把握
【法令】【自主】 ⑤内管の検出 ⑤内管の検出	スマートメーターシステム等の新技術の活用による事故防止 併せて、内管漏えい検出・消費機器類の合理化検討【内管】【消費】	● スマートメーターシステム等の新技術の活用による事故防止 ● 併せて、内管漏えい検出・消費機器類の合理化検討【内管】【消費】	● 漏えいの早期把握による自主保安点検（管内内管・ガス栓・接続機器等の監視機能による漏えい事故防止）の代替 ● 内管漏えい検出・消費機器類に関する法令等見直し

図 4-2 「現状の普及段階」列を追加した、今後のスマート保安の取組

(左：令和 2 年度版、右：更新版)

また、5. 今後のスマート保安の取組⑤ガス工作物の検査等の今後の取り組むべき方向性の1つである「ガス工作物の巡視・点検・検査頻度の合理化」について、段階を【共通】から【製造】【供給】【内管】に変更した。

都市ガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組

5. 今後のスマート保安の取組

【注】：数値目標と対応する課題
【中】：5年程度で対応する課題
【短】：10年程度で対応する課題

検討対象業務	今後取組むべき方向性	解決すべき課題	期限
【自主】 ガス工作物の検査等	<ul style="list-style-type: none"> ガス工作物の点検・点検頻度の合理化【中】 柱力測定・管理業務の合理化【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 法令定期目録等の向上保安化 夜間修理に基づく検禁防止の仕組みづくり 漏洩の応急対応 漏洩使用圧力の定義設定 	【中】
【自主】 ガス工事監視	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔監視・監視カメラ等の利活用による向上監視【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 夜間監視（監視カメラ等の即時監視）（法整備あり） 遠隔監視技術の大幅進歩 	【中】
【自主】 その他保安業務	<ul style="list-style-type: none"> 漏洩点用許容容量の電子化による効率化、他インフラ事業者との連携強化【中】 ドローン利活用による効率的、効果的保安業務の実施【中】 ガス工事における交通誘導AI（音声）の利活用【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省、道路管理との連携によるシステム普及拡大 ドローンと通信機器の制度改正（航空法、防衛関連法規） 利活用に向けた制度改正 	【短】
【自主】 その他保安業務	<ul style="list-style-type: none"> 新技術等を用いた遠隔・遠隔監視の高度化、質を要する業務等の自動化【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 導入環境の緩和 新技術等の進展 	【中】

都市ガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組

5. 今後のスマート保安の取組

【注】：数値目標と対応する課題
【中】：5年程度で対応する課題
【短】：10年程度で対応する課題

検討対象業務	現状の普及段階	今後取組むべき方向性	解決すべき課題	期限
【自主】 ガス工作物の検査等	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスが対象の分岐管を含む予備するAI/AIカメラ構築 	<ul style="list-style-type: none"> ガス工作物の点検・点検頻度の合理化【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 法令定期目録等の向上保安化 夜間修理・検入の検禁防止の仕組みづくり 	【中】
【自主】 ガス工事監視		<ul style="list-style-type: none"> 柱力測定・管理業務の合理化【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔での圧力測定 最高使用圧力の定義設定 夜間監視・監視カメラ等の即時監視（法整備あり） 遠隔監視技術の大幅進歩 	【中】
【自主】 その他保安業務		<ul style="list-style-type: none"> 漏洩点用許容容量の電子化による効率化、他インフラ事業者との連携強化【中】 ドローン利活用による効率的、効果的保安業務の実施【中】 ガス工事における交通誘導AI（音声）の利活用【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省、道路管理との連携によるシステム普及拡大 ドローンと通信機器の制度改正（航空法、防衛関連法規） 利活用に向けた制度改正 	【短】
【自主】 その他保安業務		<ul style="list-style-type: none"> 新技術等を用いた遠隔・遠隔監視の高度化、質を要する業務等の自動化【中】 	<ul style="list-style-type: none"> 導入環境の緩和 新技術等の進展 	【中】

図 4-3 段階を変更した5. 今後のスマート保安の取組⑤ガス工作物の検査等
(左：令和2年度版、右：更新版)

(3) コミュニティーガス分野

コミュニティガス分野においては、1. 現状(1) コミュニティーガスの現状において、ガス安全高度化計画より、4点目「コミュニティガス事業における特定製造所内での事故は、被害は少ないものの、供給支障を引き起こしている。また事故の約7割がガス切れ及びバルブの開放忘れといった作業ミスや、感震遮断装置への接触による誤作動等を原因として発生している。」を追加した。

コミュニティガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組

1. 現状

(1) コミュニティーガスの現状

- コミュニティガス事業とは、簡易なガス発生設備でガスを発生させ、一の団地（供給地点群）内において70戸（供給地点）以上のガス需要家に対し、導管でガスを供給する小売事業。
- コミュニティガスは、ガス自体はLPGガスを利用しているが、特定ガス発生設備においてガスを発生させ団地へ導管で供給する方式をとっており、法律はガス事業法の中で運用されている。
- 大部分は1000戸未満の供給であるが大規模な7000戸を超える団地も存在。

(2) コミュニティーガスにおけるスマート保安の取組状況

- コミュニティガス事業においては、2005年（平成17年）の遠隔監視システムの導入によるガス主任技術者の職務範囲の拡大（告示第284号）、2011年からは更なるシステムの改良等により特定製造所における保安点検頻度の緩和（週1回から月に1回以上）の実施に至っている。

コミュニティガス分野に係る現状と今後のスマート保安の取組

1. 現状

(1) コミュニティーガスの現状

- コミュニティガス事業とは、簡易なガス発生設備でガスを発生させ、一の団地（供給地点群）内において70戸（供給地点）以上のガス需要家に対し、導管でガスを供給する小売事業。
- コミュニティガスは、ガス自体はLPGガスを利用しているが、特定ガス発生設備においてガスを発生させ団地へ導管で供給する方式をとっており、法律はガス事業法の中で運用されている。
- 大部分は1000戸未満の供給であるが大規模な7000戸を超える団地も存在。
- コミュニティガス事業における特定製造所内での事故は、被害は少ないものの、供給支障を引き起こしている。また事故の約7割がガス切れ及びバルブの開放忘れといった作業ミスや、感震遮断装置への接触による誤作動等を原因として発生している。

(2) コミュニティーガスにおけるスマート保安の取組状況

- コミュニティガス事業においては、2005年（平成17年）の遠隔監視システムの導入によるガス主任技術者の職務範囲の拡大（告示第284号）、2011年からは更なるシステムの改良等により特定製造所における保安点検頻度の緩和（週1回から月に1回以上）の実施に至っている。

図 4-4 内容を追記した1. 現状(1) コミュニティーガスの現状
(左：令和2年度版、右：更新版)

(4) LP ガス分野

LP ガス分野においては、液化石油ガス安全高度化計画2030¹から、1. 現状、2. LP ガス保安の特徴を追記した。また、都市ガス分野と同様に、3. スマート保安の取組の考え方を記載した。

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

1. 現状

- LPガスの国内におけるエネルギーとしての位置づけは化石燃料の中で温室効果ガスの排出が比較的低く、また最終需要者への供給体制及び機器制度が整備され、可塑性、貯蔵の容易性と利点があることから、平時の国民生活、産業活動を支えるとともに、緊急時にも貢献できる分散型のグリーンなガス体のエネルギー源。
- 一般消費者等の保安を確保するために、LPガス販売事業者及び保安機関に対して、自主保安活動の普及を求めている。LPガス事故の発生状況は事故規模の増大を抑制し、発生頻度の低下により、2006年以降、200件前後/年の発生状況。一方、死者数については年々減少している。

図1 1967年以降のLPガス事故発生状況

図2 重大事故、負傷者数の推移（1999年～）

出典) 液化石油ガス安全高度化計画2030
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/anzen_torikumi/20210401_lp_koudoka_keikaku.pdf

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

2. LPガス保安の特徴

- LPガス保安の特徴は、事業者のガス製造供給設備のお客さまのガス設備の保安が軸となって成り立っていること。
- 液石法では、事業者に対し施設別を単位として一般消費者に対して保安業務の義務やガス供給設備/ガス消費設備の設置及び管理方法について基準の適合認定を課している。

事故区分	消費者起因	販売事業者起因	自然災害起因
対策の主体	LPガス事業者、メーカー、事業者、国、都道府県、自治体等（国の指導）	LPガス事業者	LPガス事業者、都道府県
想定される事故	-CO中毒事故 -ガス漏れによる爆発・火災事故	-設備（供給管、配管）事故 -設備（調整器、高圧ホース）事故 -保安監視事故 -工事時、施工時の事故	-地震、水害、雹害
対策	-CO中毒事故防止対策 (1) 安全意識向上のための啓発・啓蒙 (2) 保安監視設備の普及促進 (3) 安全監視設備及び設備の検査及び点検による保安維持・向上 (4) ガス検知器の普及及び設置の促進等 (5) 適切な取組の徹底	-供給管・配管の事故防止対策 -調整器、高圧ホース等の適切な取組 -保安監視設備の適切な取組 -保安監視設備の適切な取組 -保安監視設備の適切な取組 -保安監視設備の適切な取組	-巨震・巨震に備える -地震・水害・雹害に備える -自然災害に備える

出典) 液化石油ガス安全高度化計画2030
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/anzen_torikumi/20210401_lp_koudoka_keikaku.pdf

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

3. スマート保安の取組の考え方

- LPガス保安を取り巻く環境変化として、通信技術の向上による「新たな通信方式の普及」、新型コロナウイルスを踏まえた「お客さまのライフスタイル変化」、近年の「自然災害の頻発化・激甚化」が顕在化しており、今後更に進展していくことが想定される。
- 引き続き液化石油ガス安全高度化計画を柱とする安全高度化に取り組み、これに加えて、デジタル技術を活用したスマート保安の導入を大規模かつスピード感をもって推進していくことで、「機器の高機能化、デジタル化」、「非接触・非対面保安の追求」、「レスポンス強化」を実現し、LPガス事業の根幹である保安・安定供給の更なる維持・向上を図っていく。
- これらの取り組みを推進していくにあたり、保安の現状に即し、今後の環境変化に適切に対応できるよう、規制体系の見直しを国のサポートを得ながら進めていく。

【目指すべき姿】：LPガス事業の根幹である保安・安定供給の更なる維持・向上

21

図 4-5 新設した LP ガス分野のアクションプラン項目

令和2年度版では、1. 現状としていた内容について、4. スマート保安の取組と変更し、都市ガス分野と同様、今後取り組むべき方向性、解決すべき課題、段階を追記した。

また、4. スマート保安の取組（集中監視）（1）集中監視の変遷の2点目について、「さらには固定電話回線の減少により集中監視の維持が困難に」を「さらには固定電話回線の減少により集中監視の普及が鈍化」と変更した。

さらに、（2）新たな通信技術を活用した集中監視システムの普及について、「無線免許が不要で使用可能という通信技術」を「使用するために無線局の免許が不要という通信技術」と変更した。また、LPWA の活用方法について、「ガス配送事業にも展開でき、配送の効率化・ルート適正化を実現できる。」といった内容も追記した。

¹ 経済産業省「液化石油ガス安全高度化計画2030」

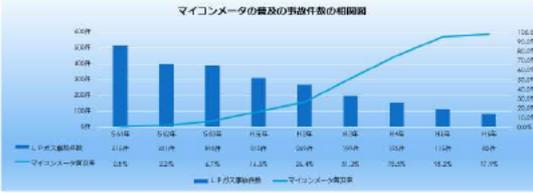
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/anzen_torikumi/20210401_lp_koudoka_keikaku.pdf、2022年3月10日取得

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

1. 現状

(1) マイコンメーターからスマートメーターへ

- 1979年をピークとした当時、L P ガスの漏洩事故が頻発。
- 1986年に官・民・消費者が一体となった「L P ガス安全器具普及懇親会」が発足。マイコンⅡを主とするマイコンメーターの普及は10年後の1996年に95%以上となる。
- 1993年現在の通信機能を有するS型メータ（スマメ）の仕様を統一し、翌年より普及開始。2007年ほぼ100%のスマートメーター化が実現。



L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

4. スマート保安の取組（スマートメーター）

(1) マイコンメーターからスマートメーターへ

- 1979年をピークとした当時、L P ガスの漏洩事故が頻発。1986年に官・民・消費者が一体となった「L P ガス安全器具普及懇親会」が発足。マイコンⅡを主とするマイコンメーターの普及は10年後の1996年に95%以上となる。
- 1993年現在の通信機能を有するS型メータ（スマメ）の仕様を統一し、翌年より普及開始。2007年ほぼ100%のスマートメーター化が実現。



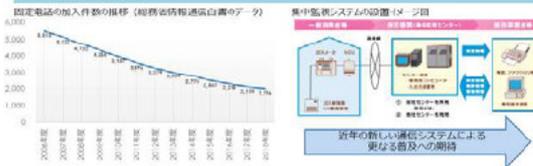
今後取組むべき方向性	解決すべき課題 ※官も自治体関係者との連携により推進	期限
● ガスメーターの高性能化・スマート化による高度な保安管理システムの構築	● 適切な規制の見直しと継続的な検討	中長期
	● 個人情報保護対策	短期

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

1. 現状

(2) 集中監視の変遷

- 集中監視は1986年よりお客様の固定電話で運用が開始。
- その後、固定電話回線の多様化（ADSL、ISDN、光電話等）、更には固定電話回線の減少により集中監視の維持が困難に。
- 無線の専用回線機器をL P ガス事業者が用意することで補充。コスト負担の増加及び活用できる消費先は限定的。
- 2020年3月末時点における普及率は19%（374万世帯／調査対象：1,968万世帯）（全L協調査）。

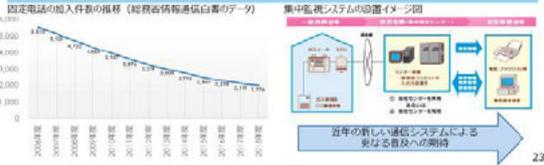


L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

4. スマート保安の取組（集中監視）

(1) 集中監視の変遷

- 集中監視は1986年よりお客様の固定電話で運用が開始。
- その後、固定電話回線の多様化（ADSL、ISDN、光電話等）、更には固定電話回線の減少により集中監視の普及が鈍化。
- 無線の専用回線機器（PHS・FOMA網等）をL P ガス事業者が用意することで補充。コスト負担の増加及び活用できる消費先は限定的。
- 2020年3月末時点における普及率は19%（374万世帯／調査対象：1,968万世帯）（全L協調査）。



L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

(3) 新たな通信技術を活用した集中監視システムの普及

- 2019年より、新しい通信技術L P W A（Low Power Wide Areaの略称）を活用した集中監視システムの普及が始まっている。
- これまでの高速通信で、比較的高コストな通信インフラに比べて、「低消費電力」広域・長距離伝送」等の特徴があり、無線免許が不要という通信技術。
- L P W Aは、L P ガスのデータの容量の小ささと、広い供給エリアである設置環境に、非常に適した通信技術。一般的にローコストであることもありL P ガスの集中監視の普及に向けた課題解決に大きな役割が見込まれており、既に100%近い設置率を達成しているL P ガス事業者も出てきている。

L P ガス分野（液石法関係）に係る現状と今後のスマート保安の取組

4. スマート保安の取組（集中監視）

(2) 新たな通信技術を活用した集中監視システムの普及

- 2019年より、新しい通信技術L P W A（Low Power Wide Areaの略称）を活用した集中監視システムの普及が始まっている。
- これまでの高速通信で、比較的高コストな通信インフラに比べて、L P W Aは「低消費電力」広域・長距離伝送」等の特徴があり、使用するためにも無線免許の発給が不要という通信技術。
- L P W Aは、L P ガスのデータの容量の小ささと、広い供給エリアである設置環境に、非常に適した通信技術。一般的にローコストであることもありL P ガスの集中監視の普及に向けた課題解決に大きな役割が見込まれており、既に100%近い設置率を達成しているL P ガス事業者も出てきている。また、L P W Aは、ガス配管事業にも展開でき、配管の効率化・ルート適正化を実現できる。

(4) 新しい通信技術による今後の普及見直し【共同検討】

- 資源エネルギー庁において「次世代スマートメーター制度検討会」が設置され、電力メータとガス、水道との共同検討を含めた検討がなされている。また、一部のL P ガス事業者が実証試験を実施中。
- 全L協も上記検討会および、下部委員会となる共同検討インテiface会議にも参画し、L P ガスメータと電力メータのシステム連携の仕様統一に向けて活動を行っている。

(3) 新しい通信技術による今後の普及見直し【共同検討】

- 資源エネルギー庁において「次世代スマートメーター制度検討会」が設置され、電力メータとガス、水道との共同検討を含めた検討がなされている。また、一部のL P ガス事業者が実証試験を実施中。
- 全L協も上記検討会および、下部委員会となる共同検討インテiface会議にも参画し、L P ガスメータと電力メータのシステム連携の仕様統一に向けて活動を行っている。

今後取組むべき方向性	解決すべき課題 ※官も自治体関係者との連携により推進	期限
● 固定契約事業者制の取組の推進等、保安の高度化や普及促進	● 適切な規制の見直しと継続的な検討	中長期
	● 集中監視センターにおけるサイバーセキュリティ対策	短期

図 4-6 構成・内容を変更したLP ガス分野の4. スマート保安の取組

（左：令和2年度版、右：更新版）

4.3 レビューコメント

ヒアリング調査の際に関係機関から得られた主な指摘を以下に示す。

なお、4.2 で示すアクションプラン更新案は、表 4-2 で示した指摘の内容を反映している。

表 4-2 業界団体等によるアクションプラン更新案への指摘

業界団体名等	アクションプラン更新案への指摘
A 社 (LP ガス事業者)	<ul style="list-style-type: none"> ● LPWA の活用方法として、「ガス配送事業にも展開でき、配送の効率化・ルート適正化を実現できる。」という記載を追加。 ● 認定販売事業者制度について、常時通信だけでなく、低頻度通信へのインセンティブを付与することの検討。
日本ガス機器検査協会	<ul style="list-style-type: none"> ● 都市ガス分野に記載のある「ガス工作物の巡視・点検・検査頻度の合理化」について、消費も指しているのか。 ● 都市ガス分野・LP ガス分野・コミュニティーガス分野について、消費段階における課題は同じなのではないか。(LP ガス分野における消費段階での課題を、都市ガス分野における消費段階での課題として含めなくて良いか)
全国 LP ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> ● LPWA の通信網設置に関して、通信面での法制度において支障がないか整理いただきたい。 ● 「周知のデジタル化」に関して、法制度において「電子的な周知方法を認める」と記載されている。実際には、個別の需要家のメールアドレスを全て知る必要があるなど、個人情報の取得や管理が難しく、障壁になる。 ● LP ガス販売事業者の規模・技術的に、災害時の容器流出の捜索や被害情報の把握のために、ドローンを使うのは難しく、解決すべき課題を書けるレベルに達していない。まずは、IoT 技術を利用した被害情報把握が先である。
日本コミュニティーガス協会	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 年前に記載したばかりであるため、追記する内容はない。
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス分野の共通課題・スマート化に係る共通項目を抽出・整理した方法について明記すべき。 ● 「ガス工作物の巡視・点検・検査頻度の合理化」について、消費段階は含まないことから【製造】【供給】【内管】と記載。 ● LP ガス分野における消費段階での課題については都市ガス分野における課題として認識しているものの、ガス安全高度化計画とすみ分けを図り、スマート保安に特化した内容とするためにアクションプランには記載しない。

5. ガス安全分野における新認定制度の検討

ガス安全分野における新認定制度確立のために必要となる保安力評価のための考え方を整理した上で、審査項目の第一素案を整理した。本検討は次年度にて継続される見通しである。（仕様書「（４）ガス分野における認定制度確立に必要な保安力の評価手法等の調査」に相当）

5.1 新認定制度検討の背景

テクノロジーの高度化、また、規制行政の取組もあり、産業分野における保安への技術活用（スマート保安）が進展をみせている。一方、保安を長年支えてきたベテランが今後一斉に退職するのに対し、新たな入職者は十分でなく、保安人材が枯渇しガス保安分野を含む産業保安の確保が困難になることが危惧されている。スマート保安の進展の背景には、こうした保安人材の減少を見据えた保安水準の維持・向上のためにテクノロジーの活用が寄与するものと期待されていることと同時に、保安人材の枯渇を迎える前にスマート保安を進展させることは産業保安に共通する逼迫した問題でもある。

こうした産業保安のおかれた環境の変化を踏まえ、テクノロジーの活用を始めとするスマート保安に取り組む事業者を後押しするために、技術支援や人材育成支援の実施、また、スマート保安をガス保安分野全体で促進させる制度的措置として、新認定制度を構成する必要がある。

新認定制度で認定を与える事業者は、「産業保安基本制度小委員会」において「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」として議論されている。図 5-1 の通り、新認定制度は、既に「テクノロジーを活用しつつ高度な保安を確保」している事業者への規制の特例措置になるのみならず、今後「テクノロジーを活用しつつ、高度な保安を確保」し得る事業者に対し制度的措置でもって規制の特例措置を設け、「テクノロジーの活用」及び「高度な保安の確保」を促進、業界全体の保安の水準を押し上げることを目指す。

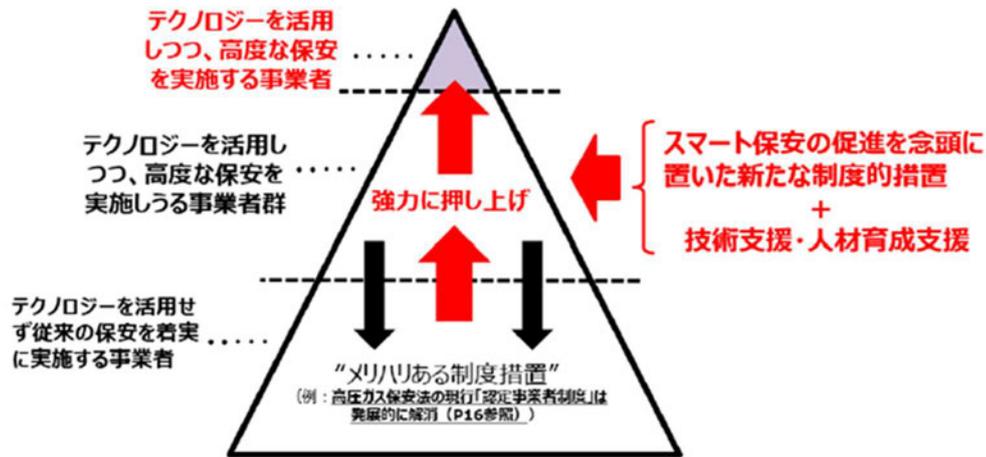


図 5-1 テクノロジーの活用に向けた取組

(出所：産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会、「産業保安分野における当面の制度化に向けた取組と 今後の重要課題」、P12【図 13】、令和 3 年 12 月 1 日)

「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」は、図 5-2 のとおり 4 つの要素で定義されている。この 4 つの要素は産業保安の各分野共通であり、この 4 つの要素についてガス安全分野に特化した形で、適切にガス安全分野の取組を評価できる形で新認定制度を構築することが肝要である。

	① 経営トップのコミットメント	② 高度なリスク管理体制	③ テクノロジーの活用	④ サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応		
	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。	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。	AI・IoT・ドローン等の先端技術の活用。	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。		
	トップのコミットメント	リスク管理体制の構築			テクノロジーの活用	その他
		リスク評価とそれに基づく措置	検査・監督体制	教育と訓練		
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確保に「 基づく必要な措置を高度に実施していること。 」(評定時作業、運転等を含めたリスクアセスメントの実施。達成すべきリスク感度を明確にし、必要はリスク低減対策を実施等)	検査組織を設け、本社による事業所及び検査管理に対する監督を実施。	従業員等へのリス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)	-	リスクアセスメント：危険源の特定、リスク評価、リスク評価の実施 リスク対応：リスク回避・低減等	-	リスクアセスメント結果等を活用した教育が有益	-	-
定期安全保管理検査制度に「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、適切な保守管理方法(リスク範囲の特定・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記録監視・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
VPP制度(案) (Voluntary Protection Program)	安全と健康の継続的改善へのコミットメントを示す	組織の危険を継続的に特定し、リスクを評価する手帳が実施されていること。組織の危険を排除、又は管理するための方法を特定及び選択すること。VPPに照らす、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を特定プロセスが確立。	組織の危険を認識し、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偏差及び疾病率を達成。

図 5-2 「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」の考え方

(出所：産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会、「産業保安分野における当面の制度化に向けた取組と 今後の重要課題」、P13【図 14】、令和 3 年 12 月 1 日)

5.2 他分野における保安力評価の取組

保安力評価は、高圧ガス保安分野、電力安全分野、原子力分野、運輸安全分野においても取組が行われている。

各分野における保安力評価の取組状況を以下に概観する。

表 5-1 各分野における保安力評価の活用状況

	石油・化学		電力(火力・風力等)	電力(原子力)		運輸	品質マネジメントシステム
制度等	特定認定事業所 (スーパー認定事業所)	保安力評価	安全管理審査制度	安全文化醸成支援	原子力規制検査 (品質マネジメントシステムの運用 の検査)	運輸安全マネジメントシステム	ISO9001
スキームオーナー (認定機関)	(規制当局) 経済産業省 高圧ガス保安室	—	(規制当局) 経済産業省 電力安全課	一般社団法人原子力安全推進協会(JANSI)	(規制当局) 原子力規制委員会	(規制当局) 国土交通省大臣官房運輸安全監 理官付運輸安全調査官	(国際機関) ISO
義務/任意	任意	—	任意	任意	義務	義務(安全管理規定作成届出義務 のある主な運輸事業者(例外あ り))	任意
受審インセン ティブ	保安管理数量拡大	保安力向上	保安管理数量拡大	安全文化の向上	—	運輸安全向上	品質に関する対外説明力
評価機関	高圧ガス保安協会	保安力向上センター	登録安全管理審査機関	JANSI	原子力規制庁	国土交通省大臣官房運輸安全監 理官付運輸安全調査官	認定機関(JAB)によって認定され た認証機関
受審機関	石油・化学系事業所	民間事業者等	電力事業者(火力・風力等)	原子力事業者	原子力事業者	運輸事業者	民間事業者等
評価方法	ドキュメントレビュー 現地調査 ヒアリング調査	アンケート調査 (約150項目) ヒアリング調査	ドキュメントレビュー 現地調査 ヒアリング調査	ドキュメントレビュー 現地調査 アンケート調査 ヒアリング調査	ドキュメントレビュー 現地調査 ヒアリング調査	ドキュメントレビュー ヒアリング調査	ドキュメントレビュー 現地調査 ヒアリング調査
評価基準	特定認定事業者及び自主保安高 度化事業者の認定について	—	使用前・定期安全管理審査実施要 領(内規)	—	基本検査運用ガイド 品質マネジ メントシステムの運用 (BQ0010_r1)	安全管理規程に係るガイドライン	ISO9001:2015
評価項目構 成	5要件	10区分+8区分	法定審査6項目 + インセンティブ関連6項目	JANSI安全文化7原則	(附属書1 安全文化の育成と維持 に関するガイド) 安全文化10特性	14項目	要求事項7箇条
評価項目区 分	一 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 1 高度な人材の確保 2 高度なリスクの抽出 3 高度なリスク低減対策 二 先進的な技術を適切に活用し ていること 1 先進的な技術の導入 三 従業員等の教育及び訓練を高 度に実施していること 1 高度な緊急時対応訓練 2 高度なリスクアセスメント教 育 3 高度なエンジニア教育及び技 術伝承 4 高度な体感教育 四 第三者の専門的な知見を適切 に活用していること 1 第三者の専門的な知見の活用 五 連続運転期間及び保安検査の 方法を適切に評価できる体制を 整備していること 1 保安検査体制	<安全基盤> 1. プロセス安全管理 2. プラント安全情報 3. 安全設計 4. 運転 5. 保全 6. 工事 7. 災害の想定と対応 8. リスクアセスメント 9. 変更管理 10. 教育 <安全文化> 1. 組織統率 Governance 2. 積極関与 Commitment 3. 資源管理 Resource Management 4. 作業管理 Work Management(密になって追 加された) 5. 動機づけ Motivation 6. 学習伝承 Learning 7. 危険認識 Awareness 8. 相互理解 Communication	<法定審査6項目> 1. 法定事業者検査の実施に係る 組織 2. 保守管理の方法 3. 工程管理 4. 検査において協力事業者があ る場合には、当該事業者の管理に 関する事項 5. 検査記録の管理に関する事項 6. 検査に係る教育訓練に関する 事項 <インセンティブ関連項目> 1. 保守管理のための組織 2. 保守管理の方法 3. 異常、事故及び事故防止等の 対応 4. 保守管理において協力事業者 がある場合には、当該事業者の管 理に関する事項 5. 保守管理記録の管理に関する 事項 6. 保守管理に係る教育訓練に関 する事項	1. 安全最優先の価値観 2. トップのリーダーシップ 3. 安全確保の仕組み 4. 円滑なコミュニケーション 5. 意思決定 6. 尊重しあう職場環境 7. 継続的学習 8. 問題の把握と解決 9. 作業プロセス 10. 問題提起できる環境	1. 安全に関する責任 2. 常に開いける姿勢 3. コミュニケーション 4. リーダーシップ 5. 意思決定 6. 尊重しあう職場環境 7. 継続的学習 8. 問題の把握と解決 9. 作業プロセス 10. 問題提起できる環境	1. 経営トップの責務 2. 安全方針 3. 安全重点施策 4. 安全統括管理者の責務 5. 委員の責任・権限 6. 情報伝達及びコミュニケーショ ンの確保 7. 事故、ヒヤリ・ハット情報等の収 集・活用 8. 重大な事故等への対応 9. 関係法令等の遵守の確保 10. 安全管理体制の構築・改善に 必要な教育・訓練等 11. 内部監査 12. マネジメントレビューと継続的 改善 13. 文書の作成及び管理 14. 記録の作成及び維持	4.組織の状況 5.リーダーシップ 6.計画 7.支援 8.運用 9.パフォーマンス評価 10.改善 ※番号は規格内の箇条番号
出所	特定認定事業者及び自主保安高 度化事業者の認定について https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/images/sp_nintel.pdf/sp_nintel_nai300330.pdf	保安力評価(保安力向上センター) https://anzen.hoanryoku.jp/asessment	使用前・定期安全管理審査実施要領(内規) https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/170331shiyuomae.pdf	JANSIの活動と安全文化 http://www.genanshin.jp/news/data/docu.20140422.pdf	基本検査運用ガイド 品質マネジメントシステムの運用(BQ0010_r1) https://www.nucleardocument.nsr.go.jp/kensaguide/download	運輸安全マネジメント(国土交通省) https://www.mlit.go.jp/unyuanzen/outline.html	ISO9001(JQA) https://www.jqa.jp/service_list/management/service/iso9001/

(1) 高圧ガス保安分野

高圧ガス保安法では、高度な保安の取組を行っている事業者を、認定事業者（認定事業所及びスーパー認定事業所）及び自主保安高度化事業者等として認定し保安管理の裁量を拡大するなどの規制の特例措置を設ける制度²（図 5-3）を運用している。この制度の認定審査においては組織の保安力の評価を実施している。一例としてスーパー認定事業所の認定における保安力の評価・判断の視点を表 5-2 に示す。

ただし、これらの制度は、産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会の検討結果を踏まえ、令和 4 年度以降に制度の見直しが行われる見通しである。



図 5-3 認定事業所制度及びスーパー認定事業所制度の概要³

² https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/sp-nintei/index.html（閲覧日：2022年3月28日）

³ https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/images/sp-nintei/pdf/sp-nintei_gaiyo.pdf（閲覧日：2022年3月28日）

表 5-2 スーパー認定事業所の認定判断の視点⁴

- 一 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
 - 1 高度な人材の確保
 - 2 高度なリスクの抽出
 - 3 高度なリスク低減対策
- 二 先進的な技術を適切に活用していること
 - 1 先進的な技術の導入
- 三 従業員等の教育及び訓練を高度に実施していること
 - 1 高度な緊急時対応訓練
 - 2 高度なリスクアセスメント教育
 - 3 高度なエンジニア教育及び技術伝承
 - 4 高度な体感教育
- 四 第三者の専門的な知見を適切に活用していること
 - 1 第三者の専門的な知見の活用
- 五 連続運転期間及び保安検査の方法を適切に評価できる体制を整備していること
 - 1 保安検査体制

(2) 電力安全分野

電気事業法では、安全管理審査制度において、高度な保安の取組を行っている事業者に対して「システム S/A/B」などの区分で認定し、保安管理の裁量を拡大するなどの規制の特例措置を設定する制度（図 5-4）を運用している。この制度の認定審査においては組織の保安力の評価を実施している。火力分野のシステム S の認定における保安力の評価・判断の視点を表 5-3 に示す。

ただし、これらの制度は、産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会の検討結果を踏まえ、令和 4 年度以降に制度の見直しが行われる見通しである。

⁴ https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/images/sp-nintei/pdf/sp-nintei_naiki300330.pdf
(閲覧日：2022 年 3 月 28 日)

- 安全管理審査は、事業用電気工作物単位（個別）での受検が原則だが、保安管理に関する十分かつ高度な取組を継続している設置者については、同一設置者が有する事業用電気工作物を一括して受検することも可能。
- さらに、安全管理審査の結果、「S」又は「A」の評定が得られた設置者に対しては、定期事業者検査周期の延長などのインセンティブが用意されている。

＜システム安全管理審査の検査項目＞				
項目	システム			個別
	S	A	B	
法定事業者検査	○	○	○	○
継続的な検査体制の構築・維持	○	○	○	
日常の保守管理(運転管理・日常点検・定期点検)	○	○	—	—
運転状況(温度/圧力超過、振動)	○	○	—	—
運転状況(事故対応、再発防止)	○	○	—	—
高度な運転管理	○	—	—	—

＜定期事業者検査の検査周期＞			
組織区分	分類	定期事業者検査周期	
		ボイラー	蒸気タービン
システム	S	6年	
	A	4年	4年
	B	2年	
個別			

図 5-4 安全管理審査制度（火力）の概要⁵

表 5-3 安全管理審査制度（火力）の認定判断の視点⁶

<p><法定審査6項目></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 法定事業者検査の実施に係る組織 2. 保守管理の方法 3. 工程管理 4. 検査において協力事業者がある場合には、当該事業者の管理に関する事項 5. 検査記録の管理に関する事項 6. 検査に係る教育訓練に関する事項 <p><規制の特例措置関連項目></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保守管理のための組織 2. 保守管理の方法 3. 異常、事故及び事故防止等の対応 4. 保守管理において協力事業者がある場合には、当該事業者の管理に関する事項 5. 保守管理記録の管理に関する事項 6. 保守管理に係る教育訓練に関する事項

(3) 原子力分野

原子力分野では、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故以降、IAEAを中心に国際的に安全文化の醸成に力を入れている。

⁵ https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/hoan_scido/pdf/007_04_00.pdf（閲覧日：2022年3月28日）

⁶ https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/170331shiyoumae.pdf（閲覧日：2022年3月28日）

原子力規制庁では「基本検査運用ガイド 品質マネジメントシステムの運用 (BQ0010_r1) ⁷」において安全文化 10 特性を示し、これらの観点から原子力規制検査を実施している。

表 5-4 原子力分野における安全文化 10 特性

1. 安全に関する責任
2. 常に問いかける姿勢
3. コミュニケーション
4. リーダーシップ
5. 意思決定
6. 尊重しあう職場環境
7. 継続的学習
8. 問題の把握と解決
9. 作業プロセス
10. 問題提起できる環境

また、一般社団法人 原子力安全推進協会 (JANSI) では、原子力事業者に対して安全文化アセスメント (アンケートと現場診断)、安全キャラバン・セミナー・e-Learning・教材の提供など、様々な安全文化醸成の支援を行っている。JANSI では「安全文化の 7 原則」⁸を策定し、全ての安全文化醸成の支援はこの 7 原則に則って行われる。

表 5-5 JANSI における安全文化の 7 原則

1. 安全最優先の価値観
2. トップのリーダーシップ
3. 安全確保の仕組み
4. 円滑なコミュニケーション
5. 問いかけ・学ぶ姿勢
6. リスクの認識
7. 活気のある職場環境

(4) 運輸安全分野

運輸安全分野では、特に 2005 年に福知山線脱線事故等複数のヒューマンエラーに起因する事故が発生したことを受け、特に運輸安全への経営の関与及び安全文化の醸成等を目的に、「運輸安全マネジメント制度」を開始した。この制度においては、基

⁷ <https://www.nucleardocument.nsr.go.jp/kensaguide/> (閲覧日：2022 年 3 月 28 日)

⁸ http://www.genanshin.jp/news/data/docu_20140422.pdf (閲覧日：2022 年 3 月 28 日)

本的に主要な全ての運輸事業者に対して安全管理体制の構築、安全管理規定の作成・届出が義務付けられ、国土交通省が定期的且つ継続的に運輸事業者の安全管理体制を外部評価することとなった。

この外部評価の観点を図 5-5、表 5-6 に示す。

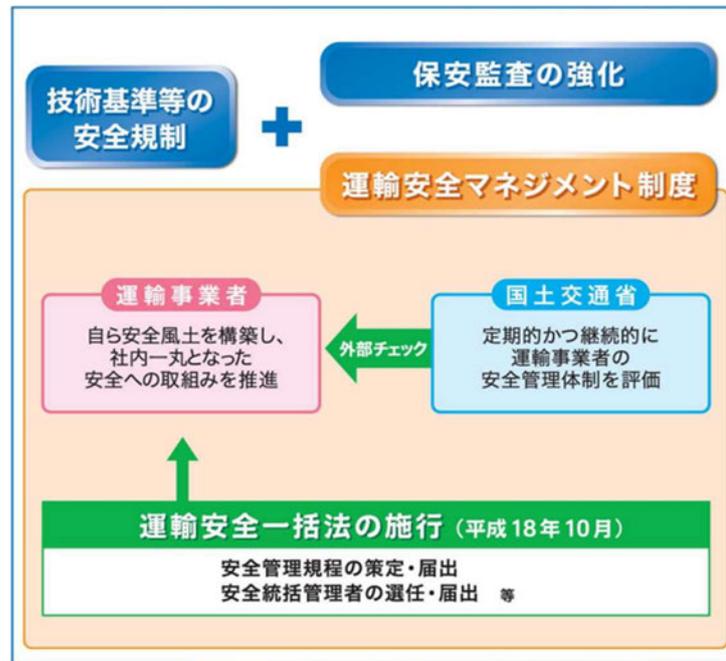


図 5-5 運輸安全マネジメント制度の概要⁹

表 5-6 運輸安全マネジメント制度での取組事項

1. 経営トップの責務
2. 安全方針
3. 安全重点施策
4. 安全統括管理者の責務
5. 要員の責任・権限
6. 情報伝達及びコミュニケーションの確保
7. 事故、ヒヤリ・ハット情報等の収集・活用
8. 重大な事故等への対応
9. 関係法令等の遵守の確保
10. 安全管理体制の構築・改善に必要な教育・訓練等
11. 内部監査
12. マネジメントレビューと継続的改善
13. 文書の作成及び管理
14. 記録の作成及び維持

⁹ <https://www.mlit.go.jp/common/000045758.pdf> (閲覧日：2022年3月28日)

5.3 ガス安全分野における新認定制度及び審査項目の考え方

ガス事業法、高圧ガス保安法、電気事業法などの産業保安分野においては、それぞれの分野において、高度な保安力を有する事業者を認定し規制の特例措置を設けることによって業界全体の保安力向上の好循環の後押しを行ってきた。例えば、高圧ガス保安法ではスーパー認定事業所制度、電力安全分野では安全管理審査制度などがこれら規制の特例措置の例として挙げられる。

ガス安全分野における「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4つの要件の考え方は、産業保安基本制度小委員会において以下の通り整理されており（図 5-2）、ガス安全分野は基本的に高圧ガス保安分野（スーパー認定事業所制度）での制度検討方針を参考にするという方向性が表現されている。

①経営トップのコミットメント

高圧ガス保安法で現状行われているスーパー認定事業所制度の要件を踏まえて設定、さらにコンプライアンス体制の整備やコーポレート・ガバナンスの確保をさらに要件として追加する。

②高度なリスク管理体制

①と同様、スーパー認定事業所制度の要件を踏まえつつ、「ガス保安リスクマネジメント調査報告書」などを参考にして設定する。

③テクノロジーの活用

①・②と同様、スーパー認定事業所制度の仕組みを参考にする。その際、テクノロジーの水準を一定の範囲で示し、事業者はそこから事業実態に見合ったテクノロジーを採用する形式を想定する。また、テクノロジーの活用に向けた効果の検証や改善等のテクノロジーを活用するプロセスも重要であり、そういった点についてスーパー認定事業所の要件を参照する。

④サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応

「重要インフラにおける情報セキュリティ確保に係る安全基準等作成指針」（内閣官房内閣サイバーセキュリティセンター）において、ガス分野は重要インフラ分野として定められている。これを参考にしてガス分野の業界団体に置いてもサイバーセキュリティガイドラインを策定しており、これに沿った内容とする。

①経営トップのコミットメント	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス保安法における現行のスーパー認定事業者制度の要件をベースに設定 ・コンプライアンス体制の整備、コーポレート・ガバナンスの確保を要件として追加
②高度なリスク管理体制	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス保安法における現行のスーパー認定事業者制度における要件や、「ガス保安リスクマネジメント調査報告書^{※1}」などを参考にしつつ、ガス事業の特性にも留意して設定
③テクノロジーの活用	<p>現行スーパー認定事業者制度における仕組みを参考に設定</p> <p>※認定要件において、採用することが必要となるテクノロジーの水準を一定の範囲で示し、事業者は其中で事業実感に見合ったテクノロジーを採用。</p>
④サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応	<p>ガス業界におけるサイバーセキュリティガイドライン^{※2}に沿った内容</p>

※1 日本ガス協会による全国の高圧ガス事故詳細データを活用し、製造・供給・消費の各段階の特徴を踏まえたリスク評価と、ガス事業者によるPDCAサイクルに従った保安施策の運用・推進による、保安施策の組織的・継続的な改善を行うもの。(2008～2010経産省委託事業で実施)
 ※2 「都市ガス製造・供給に係る監視・制御システムのセキュリティ対策要領(参考例)の解説(日本ガス協会)」:「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第4次行動計画」(サイバーセキュリティ戦略本部決定)に基づく「重要インフラにおける情報セキュリティ確保に係る安全基準等策定指針」により、ガスセクター10社における内規の策定・改定支援を目的として策定。

図 5-6 ガス事業法における新たな制度的措置に係る認定の基準

(出所：産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会、「産業保安分野における当面の制度化に向けた取組と 今後の重要課題」、P27【図 23】、令和 3 年 12 月 1 日)

一方、ガス安全分野におけるガス供給の業界構造は、電力安全分野とも類似している要素が多いことから、今後ガス安全分野において認定制度を検討する際には、高圧ガス保安分野のみならず電力安全分野などのその他分野での取組状況なども踏まえつつ検討を行うことが有益と考えられる。

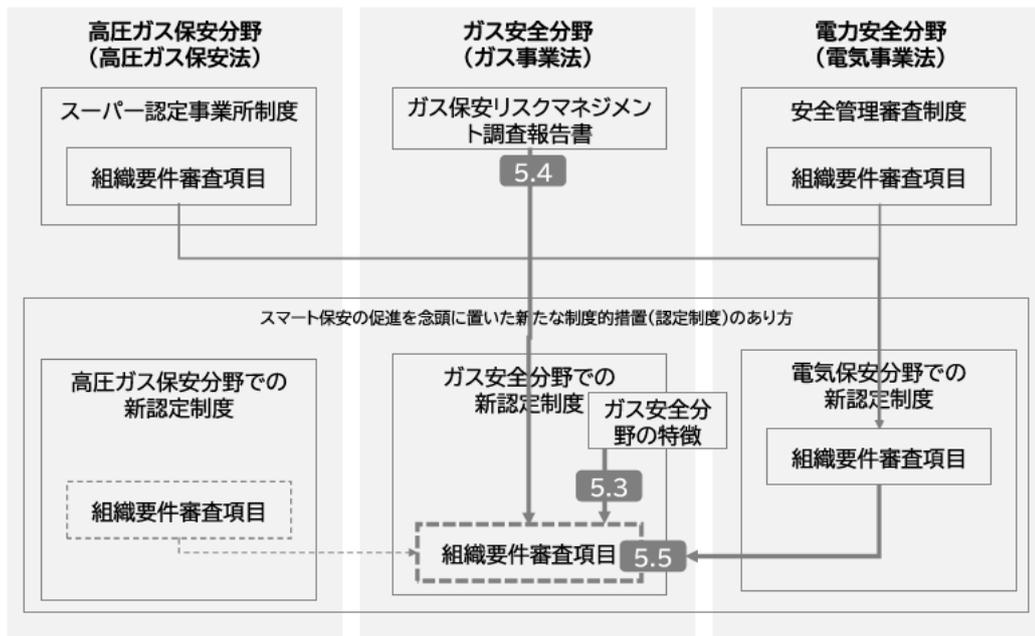


図 5-7 ガス安全分野における新認定制度検討の考え方

(1) 業界構造

ガス安全分野においては、ガス事業法関連では日本ガス協会会員企業 193 社（令和 3 年 3 月末時点）、日本コミュニティーガス協会会員企業 1,268 社（令和元年 3 月末時点）、（液石法関連では全国 LP ガス販売事業者 17,170 社（令和 2 年末時点））となっている。このように、ガス業界は事業者数のすそ野が非常に広いという特徴がある一方で、例えば日本ガス協会では業界として「ガス保安リスクマネジメント」の導入に取り組むなど可能な限り横並びでの業界全体の底上げを行ってきた経緯があることから、認定対象事業者に求める要件をどのように設定するかが制度設計上の一つのポイントとなる。

(2) 規制の特例措置

高圧ガス保安法におけるスーパー認定事業所制度及び自主保安高度化事業者制度が運用されている。高圧ガス分野においては各事業所における製品や製造工程が競争力を高めるための“一品もの”であり、事業所ごとに保守管理・運転管理における工夫の余地が大きく、それらに伴う連続運転設備の点検周期の延伸は事業者にとっての大きなインセンティブとなっている。一方で、ガス安全規制ではガス製造設備の製品・製造工程や導管の管理手法等は一般化しやすく、保安管理面で事業所固有の保安管理ノウハウで差別化することが難しい。新認定制度における、認定要件と規制の特例措置の関係をどのように設計するかは大きな課題となる。

(3) 既存の認定制度（認定スキーム）

高圧ガス保安法におけるスーパー認定事業所制度では高圧ガス保安協会が、電力安全における安全管理審査制度においては登録安全管理審査機関などが既存の認定制度における実質的な審査業務を担当していたが、ガス安全分野においては同様の制度が無く（代わりに事業者自身によるガス保安リスクマネジメントによって自社内で対応を行ってきた）、これらの新認定制度及びその審査方法を具体的に運用していく上では体制整備について考慮しておく必要がある。

5.4 ガス保安リスクマネジメント調査報告書

「ガス保安リスクマネジメント調査報告書」は、「地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査（ガス保安リスクマネジメント調査）」という経済産業省の 3 年にわたって実施された委託事業の調査報告書である。その中でも、「リスクマネジメントシステム」について検討がなされており、その内容について今般の新認定制度に取り入れることが可能な要素について検討を実施した。

(1) PDCA サイクル

当該報告書において、構築すべき PDCA サイクルは大きく 2 つあるとされている。一つ目が、業界団体によるガス事業者の保安施策検討を支援する PDCA サイクルである。

二つ目が、ガス事業者による保安施策の検討を行う PDCA サイクルである。今回検討している新認定制度は事業者を対象とするので、後者の PDCA サイクルについて取り入れるべき要素の検討を行う。

ガス事業者が実施する PDCA サイクルとして、当該報告書では表 5-7 の通りに整理されている。この PDCA サイクルはガス事業者の優先順位付けに基づき、経営資源の配分が検討されるように、また、継続的に実施してきた保安施策の効果を損なわないように整合性・連続性に配慮したものとなるよう留意されている。これらの留意点は、①経営トップのコミットメント及び②高度なリスク管理体制において必要な観点である。今回の新認定制度において、これらの留意点及び PDCA サイクルの要素は、現状のガス事業者の取組を踏まえつつ基本的な考え方に踏襲することが妥当と見込まれる。

表 5-7 保安施策の検討を行う PDCA サイクルの構成要素の概要

項目		目的	方法
Plan	対策優先順位付け	業界団体より示された順位を活用し、当該ガス事業者における対策優先順位を把握するため。	業界団体により示された対策優先順位に、自社の状況を勘案し、必要に応じて優先順位を修正する。
	対策の整理と自己評価	業界団体から示された対策例を活用し、当該ガス事業者において必要とされる対策と、現状の実施状況を把握するため。	業界団体により示された対策例に、必要に応じて自社特有の対策を加える。さらにそれぞれの対策について、実施状況の自己評価を行う。
	実施計画の策定・見直し	対策の優先順位付け、自己評価等に基づき、経営資源の配分検討を行うため。	対策優先順位付け及び自己評価の結果を踏まえ、重点的に実施する対策を選び、実施計画の策定を行う。
Do	対策の実施	ガス事業者の保安レベル維持・向上のため。	実施計画において策定した計画に基づいて対策を実施する。
Check	対策の達成状況の確認	対策の取組状況を定期的に把握するため。	定期的に、計画を策定した対策の達成状況の確認を行う。また、実施計画の策定における課題を確認、把握する。
Act	実施計画の妥当性の再評価	PDCA サイクルの継続的な改善を実施するため。	対策の達成状況の確認により明らかとなった課題に対する是正・改善策を、次の計画作成に反映する。

(出所：平成 20 年度地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査（ガス保安リスクマネジメント調査（リスクマネジメントシステムの構築））、P19 図表 3-7、平成 21 年 3 月)

当該報告書においては、PDCA サイクルの各ステップの具体的な手法についても言及されている。ただし、スマート保安技術も常に発展・高度化しているため、リスクマネジメント手法等の保安力に関する認定制度の要件の具体化に当たってはスマート保安技術の最新動向を踏まえた更なる検討が必要である。

(2) リスクマネジメントシステムの維持・運営

リスクマネジメントシステムの維持・運営に必要な要素として、当該報告書においては「体制の構築」、「教育」及び「リスクコミュニケーション」の 3 つの下支えで支援

することが肝要とされている。新認定制度においても②高度なリスク管理体制として「体制の構築」は既に要素として明文化されている。また、「教育」及び「リスクコミュニケーション」も事業者においてリスク管理を円滑かつ効果的に実施するための要素として重要であり、これらの要素を取り入れることが妥当である。

a. 体制の構築

「体制の構築」は、部署名等ではなく機能によって要件を定め、各事業者が自社の組織体系に落とし込んで考えられるようにされている。また、事業者の体制に求められる機能は、リスクマネジメントの実施のみならずリスクマネジメントシステム (RMS) 全体の円滑化、経営へのフィードバックとリソース配分を含めた組織全体として必要な機能とその要件を定めている。

当該報告書でまとめられている事業者の体制に求められる機能及び要件を表 5-8 に示す。「承認」と「管理」は自社全体のリスクマネジメントシステムの運用を支援する機能、「実施」と「促進」は具体的な現場部門におけるリスクマネジメントシステムの運用と促進を担う機能である。全社レベルと部門レベルそれぞれでリスクマネジメントの実行状況を把握し、その結果を再びそれぞれのレベルにフィードバックしていくことが事業者の機能としては求められる。

表 5-8 ガス事業者の体制に求められる4つの機能と要件

機能	要件
承認	・ 自社の RMS 運用を受けて、経営層レベルに意見具申ができる。
管理	・ 自社全体の RMS 運用の実態を把握できる。
実施	・ 各部門ごとの RMS 運用の実態を把握できる。 ・ 対策の実施ができる。
促進	・ 各部門ごとの RMS 運用の推進ができる。 ・ 「管理」、「実施」との兼務も想定される。

(出所：平成 20 年度地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査 (ガス保安リスクマネジメント調査 (リスクマネジメントシステムの構築))、P47 図表 5-3、平成 21 年 3 月)

これらの機能が具体的に発揮されるタイミング及び役割を、リスクマネジメントシステムの PDCA サイクルに対応させたものを表 5-9 に示す。基本的に、「実施」の機能において自己評価・対策・また達成状況の確認を行い、その結果を「管理」、さらに「承認」する形で機能間は接続している。これらの機能は、前述の通り事業者の事業活動や組織体系に応じて配置させることが想定される。新認定制度の審査項目としては、①組織トップのコミットメントや②高度なリスク管理体制において、表 5-8 のような4つの機能レベルではなく、表 5-9 のように、役割と機能の組み合わせによりそれぞれどういった活動を具体的に行っているのか理解しやすい形で事業者の体制を評価することが適切と見込まれる。

表 5-9 各機能が持つ PDCA サイクルにおける役割分担

機能	リスクマネジメントシステム実施における役割			
	P	D	C	A
承認	自己評価の承認 計画の承認	—	達成状況の確認を承認	次年度計画への反映の確認
管理	計画の報告 計画のとりまとめ	—	達成状況の報告 達成状況の取りまとめ	次年度計画への反映の確認
実施	自己評価の実施 計画の作成	対策の 実施	達成状況の確認	期末の結果を次年度の 自己評価及び計画への反映
促進	「承認」「管理」「実施」状況の確認及び推進			

※「平成 20 年度地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査（ガス保安リスクマネジメント調査（リスクマネジメントシステムの構築）」、P48 図表 5-4、平成 21 年 3 月」を元に三菱総合研究所が作成

b. 教育

リスクマネジメントシステムを適切に運用するためには、その運用を担う人材に対する「教育」が不可欠であり、その「教育」は前述の「体制の構築」の 4 つの機能に該当する従業員それぞれに対し必要である。また、当該報告書ではリスクマネジメントシステムへの取組状況や従業員の習熟度を踏まえ、「導入時」と「運用時」に区分し教育内容を設定し、さらに教育内容ごとに対象を限定し、各機能を担う従業員に必要な教育を、目的を明確にして効果的に行うこととしている。

教育内容の例を以下の表 5-10 に示す。大きく教育の目的を導入時は 1 つ、運用時は 2 つ掲げ、どういった教育・訓練が行われることが望ましいか整理されている。リスクマネジメントシステムの導入・運用に加え、より高度なリスクマネジメントシステムとしていくための事故事例の活用も位置付けられており、それぞれの目的に則した教育は、新認定制度の②高度なリスク管理体制においても、その構築・維持に重要な要素である。よって、新認定制度の審査項目としては、②高度なリスク管理体制において、項目レベルではなく表 5-10 のような目的の記載のレベルで、どういった教育を具体的にしているのか理解しやすい形で事業者の体制を評価することが適切と見込まれる。ただし、自主保安を促進する観点から、教育内容や実施方法については各事業者の状況を踏まえて評価することも必要と考えられる。

表 5-10 ガス事業者の教育内容例

項目	対象者	目的	内容
導入時の教育・訓練	RMSに関係する者全員	【導入時の教育】 RMSの必要性・効果について解説・教育を行い、RMSの導入を円滑に進める。	リスクマネジメントの概要 (例:RMSの目的、運用の概要、実施により期待される効果、実施に必要な体制等)
運用時の教育・訓練	RMSの個別の管理や作業を行う者 (「実施」「促進」の機能に従事する者)	【運用の教育】 具体的な運用方法の教育を行い、RMSの活用をスムーズに進める。 ※各段階(製造、供給、消費)により運用手法が異なる	RMSの運用方法 (例:PDCAサイクルの各ステップ、作業内容、RMS様式の活用方法等) ※OJTを活用した現場での教育中心
		【事故事例の活用】 業界全体の事故事例を活用し、自社にも起こり得る事故に対する認識を高める。	業界の事故事例

※「平成 20 年度地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査(ガス保安リスクマネジメント調査(リスクマネジメントシステムの構築))」、P51 図表 5-8、平成 21 年 3 月」を元に三菱総合研究所が作成

c. リスクコミュニケーション

ガス事業におけるリスクコミュニケーションは、事業者内部のコミュニケーションと事業者外部のコミュニケーションに大別される。

事業者内部のコミュニケーションは、管理部門から各部署に社内外の事故情報やその対策等の保安に関する情報の提供、また、各部署から管理部門に事故情報や課題等の報告・共有といったトップダウンとボトムアップ双方向のコミュニケーションが図られることが望ましい。

事業者外部のコミュニケーションは、関係省庁・業界団体・顧客とのコミュニケーションが想定される。事業者外部のコミュニケーションについて、その主体との関係を図 5-8 に示す。また、ガス事業者と各主体で行われるコミュニケーションで想定されるやり取りを以下の通り示す。

関係省庁とのやり取り

- ①関係省庁からの再発防止の要請等
- ⑤事故発生時の報告等

業界団体とのやり取り

- ④事故事例研究の際の情報提供等
- ⑥業界としての再発防止ガイドラインの提供など

顧客とのやり取り

- ③開栓時及び定期点検並びにパンフレット等を通した安全啓発等
- ⑧事故時の問い合わせ等

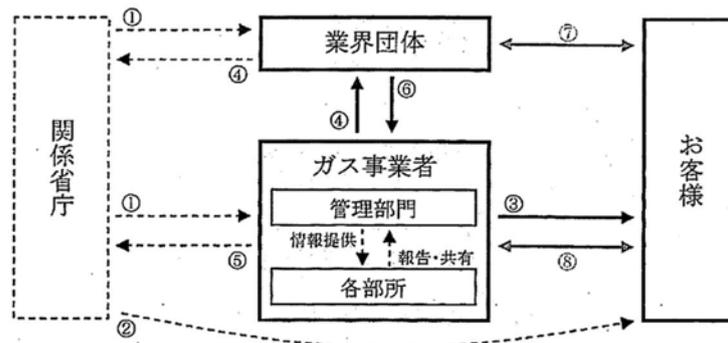


図 5-8 ガス事業者と各主体のコミュニケーション関連図

(出所：平成 20 年度地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査（ガス保安リスクマネジメント調査（リスクマネジメントシステムの構築））、P54 図表 5-9、平成 21 年 3 月）

新認定制度においても、事業者にはこうした事業者内外のコミュニケーションの実施、特に、事業者外部のコミュニケーションを通して業界に事故情報やヒヤリ・ハット、またテクノロジーの活用に関する情報も含めて共有し、業界全体の保安レベルの向上に貢献することも期待される。こうしたコミュニケーションの活動についても、審査項目としていくことが妥当である。

5.5 組織要件の検討

(1) 審査項目仮案

図 5-2 に示した 4 つの要素について、審査項目の仮案を作成した。なお、作成に当たっては高圧ガス保安法におけるスーパー認定事業所制度、また電気事業法における安全管理審査制度を参考に、またガス保安リスクマネジメント調査報告書の要素も考慮した。

新認定制度は、高圧ガス保安分野・電気保安分野においても同様に検討されており、審査項目の仮案は電気保安分野の検討状況も踏まえて以下のような中項目の整理を行った。

① 経営層のコミットメント

経営トップは、現場が常に適正な保安管理を行うことに対して使命・責任と権限（確認・検証）を持つこと。

- (1-1) 全社としての保安管理の方針・目標を設定していること。
- (1-2) 保安管理への適正な経営リソースの配分を行っていること。
- (1-3) 適正な保安管理の運用を監査・検証できる体制が構築されていること。

② 高度なリスク管理体制

高度なリスク特定・対応判断能力

- (2-1) ガス製造所等の運転管理に対する適時適切なリスクマネジメントを実施してい

ること。

- (2-2) ガス製造所等の運転管理に対して高度なリスクマネジメントを行っていること。
- (2-3) 高度なリスク特定の体制を確保（リスクアセスメントの人材登用・責任者選任）していること。
- (2-4) 各階層・部門・部署・協力会社間の保安管理の責任・役割分担の明確化と連携体制を構築していること。
- (2-5) 有事※を想定したリスクアセスメントとその対応策を検討していること。※有事：大事故等、自然災害、テロ
- (2-6) 高度な保安教育を行っていること。
- (2-7) 社内外の事故情報、優良事例等の情報収集と知見の活用をしていること。
- (2-8) 安全文化の醸成・向上に継続的に取り組むこと。

③テクノロジーの活用

- (3-1) 認定事業者は、高度な保安技術を活用に取り組んでいること。
- (3-2) テクノロジーの信頼性及び導入に伴うリスクの評価・検証の能力があること。

④サイバーセキュリティ対策

事業者自身による主体的なセキュリティ対策の実施

- (4-1) 事業者自身によるセキュリティ対応体制を構築していること。
- (4-2) 事業者自身によるセキュリティ対応体制を定期的に見直していること。

(2) 有識者意見

審査項目の仮案について、検討の方向性に大きな齟齬が無いか確認するためガス安全分野の有識者（5名）へのヒアリング調査を実施したところ、特に、「公平・公正な審査の仕組み、またそれを担う主体、別途第三者評価の必要性も含め、審査制度自体の公正さが重要である。」といった主旨の意見が複数寄せられた。その他主な意見を以下に示す。なお、本ヒアリングは今後の詳細の検討のために前もって行ったものであり、審査項目の設定に係る検討は引き続き実施予定である。

○新認定制度全般

- 新認定制度は国の規制から自主規制に移行することなのか、行政の効率化を目指すものなのか、その目的を明確にされたい。
- 新認定制度はトップランナーの底上げにつなげるものなのか、業界全体横並びで底上げしたいのか、いずれの意図か。新認定制度において各事業者の独自裁量性を持たせるといった、相反する動きに関しては最終的に規制の中にどう落とし込むのかは課題になり得ると感じている。
- 高度な自主保安を実現するためには、自己責任の概念を確立することが必要。欧米で、リスクマネジメントの審査は、基本的な要件を満たすかどうかのチェックのみで、日本の制度と比較するとシンプルである。それと同時に、事故は全て事

業者側の自己責任であることが明確になっている。

- ガス分野は供給側での事故が多く、製造の事故はあまり起こっていないという実態の中で改善を行う必要があると考えている。ガスの配管網のデジタル化なども含めた検討が含まれると新認定制度の意義がより生まれるだろう。
- ガス工作物委員会と適合性評価委員会の位置づけの変化により、例示基準だけではなく、指針でも例示基準の代替となり得る委員会の構造となったことは現状を打開する大きな意義となる。
- インセンティブがかなり重要になるのではないか。高圧ガス分野や電力分野はシビアな環境下で縛られていた一方、ガス分野は相対的に自主保安を中心に行ってきた背景から、相応のインセンティブなどの工夫は必要であると感じている。
- リスクマネジメントが機能しているかどうかのチェックをこのような項目ごとのチェックリストで調べると、個々の項目全部に合格しても、システムとしてリスクマネジメントが機能しないということがあり得る。リスクマネジメントの評価は、システムとして機能しているかどうかを見なければならず、チェックリストのみでは不十分。

①経営層のコミットメント

- 経営層を入れたことは良い。経営層が現場の保安についても明確な方針を出し、環境づくりや評価を行っていくことが現場の活性化には必須。その中で細かい点だが、小項目にある「現場が理解している」が重要であるため、中項目レベルに「現場に浸透しているか理解が進んでいるか」を経営層のコミットメントとして入れることが重要ではないか。
- 保安管理の方針・目標として、何を守るのか（顧客の安全なのか、設備の安全なのか、従業員の安全なのか）明確化が必要である。
- リソースに組織・人員とあるが、予算についても配慮することが大事であるため、「等」ではなく明確に入れるべき項目ではないか。

②高度なリスク管理体制

- 「高度な」とは何か、尺度がわからないので主観的なものになるのではないかと懸念している。
- リスクの特定ではなく、ハザード特定から始まった方が分かりやすいのではないかと。リスク源もハザードという言葉の方が分かりやすいのではないかと。
- 活用するテクノロジーを含めたリスク評価の意味が曖昧な印象。テクノロジーを特出ししてリスク評価しなさいと要求することで何を想定（期待）しているのか。
- 保安教育として、従業員だけでなく経営層、管理層～現場と各階層に応じた保安教育が必要だと考えている。それが先進的な事業所ではないか。
- 先進的な事業者にとってもハザード特定が最も難易度が高い。ハザード特定ができないとリスク評価に進むことができない。ハザードが顕在化したものがヒヤリ・ハットやトラブル事例であるため、そういった事例に対応していくことがハザードへの対応になる。しかし、顕在化していないものが大部分であるため、そ

の情報を収集、抽出することが重要になる。そこで先進的な事業者には顕在化したハザードに関する情報発信を社会貢献として行ってもらいたい。

- 安全文化とは抽象的な概念で安易に使われやすいが、これで絶対的な安全確保がなされるものではないという認識が双方に必要。”文化”とは形式化され固定化されたものだけで測るとは出来ない。寧ろ流動的である。（特に安全文化は劣化しやすい）従って、その時々振る舞いに着目して、決められたルールを無視していないか、リスクを見落とししていないかなどを時々モニタリングすることで確認しなければならない。その活動が機能しているかどうかの大事。

③テクノロジーの活用

- 本項は、前項のリスク管理の手段なのではないか。項目分類として一段下ではないか。ここで同列に取り上げる意味が不明瞭である。

④サイバーセキュリティ対策

- テロ行為としてサイバーだけに注目するのは異質ではないか。例えば、ライフラインの維持確保とか、事業者の供給確保などのセキュリティを脅かすものとしてサイバー攻撃以外にも人為的なテロや自然災害に対する備えはセキュリティ対策として確認すべきではないか。
- 自然災害対策の実施も同時に挙げておいたほうが良いのではないか。

(3) 事業者（業界団体）意見

ガス安全分野の業界団体へのヒアリング調査を実施した。主な意見を以下に示す。

○新認定制度全般

- 新認定制度に伴うインセンティブが現状設定されているものでは感じづらい。
- 公平・公正な審査の仕組み、またそれを担う主体、別途第三者評価の必要性も含め、審査制度自体の公正さが重要である。

①経営層のコミットメント

- リソース配分に際し現場の声を拾うプロセスがあったほうが良い。「現場の声を踏まえた」リソース配分であることが自立的に保安を確保できる事業者には必要。
- ガス事業法では保安規程で保安管理体制が規定され、体制を内部監査で確認するのは実態にそぐわない。強いて言うなら、実施事項を監査するのではないか。

②高度なリスク管理体制

- 高度なリスクマネジメントについて、事業者では「本支管維持管理対策ガイドラインや保安規程での巡視・点検の結果に基づいた維持管理、他工事・ガス工作物

不備で起きている事故事例を踏まえた「リスク管理」等を行っている。この実施を評価していただきたい。

- 「リスク管理体制」と「保安管理体制」を事業者は混同し得る。分離することは難しいかもしれないと認識していただきたい。そこを完全に分離する必要があるとするならば、中小の事業者が手を挙げにくくなる。
- 教育プログラムの例示（保安管理者教育、・・・）が具体的すぎる印象を受ける。

③テクノロジーの活用

- 記載のテクノロジーは、かなり高度なものに限定されており、遠隔での監視の技術などアンケート結果（別途のアンケート調査結果）も反映していただきたい。
- 開発・導入に向けての取組については、対象とできない項目となっているのではないか。高圧ガス分野では開発・導入の取組も含めているとお話を伺ったところ。ガス分野においても同様の取組を盛り込んでいただきたい。

④サイバーセキュリティ対策

- 「ガス業界におけるサイバーセキュリティガイドライン」に相当する「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領」及び同解説は、会員限定公開のため、事業者が同図書に準じているかは、審査する主体には判断できないものと想定される。

5.6 産業保安の方向性に関する有識者意見

有識者より得られた意見の中で認定制度の前提となる産業保安規制の向かうべき方向性に関する指摘があったので以下に整理する。

(1) 「高度」及び「先進」の概念

ヒアリングにおいて「高度な保安とは従前の保安から何のレベルを向上させたものを期待しているのか？」といった意見があった。新認定制度の要件の中で、以下の部分で「高度」及び「先進」といった表現が用いられており、これが従前のものとどのように違うのか、またテクノロジーは日々進展する中で何をもち「高度」及び「先進」とするのか、その概念を整理し、業界とのコミュニケーションも必要と思われる。

(2) 事業者責任の明確化

ヒアリングにおいて「高度な自主保安を実現するためには、自己責任の概念を確立することが必要。欧米で、リスクマネジメントの審査は、基本的な要件を満たすかどうかのチェックのみで、日本の制度と比較するとシンプルである。それと同時に、事故は全て事業者側の自己責任であることが明確になっている。」といった意見があった。自主保安を促進することと並行し、こうした規制化における責任の所在は特に業界団体において関心が高いものと見込まれる。新認定制度の目的とともに、事業者責任はどのように変化するの

かも検討、業界とのコミュニケーションが必要と思われる。

6. まとめ

本事業では、ガス安全分野におけるスマート保安技術に関する調査を行い、その結果をスマート保安技術事例集として取りまとめた。未だ構想・開発・実証段階にある技術から、既に実用が開始されている技術まで、導入時の効果や課題といった情報も併せて集約することで、未導入の事業者への普及促進となることが期待される。同時に、各事業者や業界団体による規制の見直し要望の整理を行った。解釈例の見直しや技術導入時の規制の特例措置などについての意見が調査を通じて挙げられた。

令和2年度に整理した「ガス分野におけるスマート保安のアクションプラン」の更新案の作成を行った。主に、ガス分野の課題・スマート化に係る共通項目に関するページの追加、スマート保安の取組に関するページにおける現状の普及段階列の追加、LP ガス分野におけるスマート保安の取組に関するページの追加等を行った。

また、新認定制度検討のために、ガス保安リスクマネジメント調査報告書からのリスクマネジメント要件、高圧ガス保安法における既存のスーパー認定事業所制度の審査要件、電力安全分野の既存の安全管理審査制度（火力）の審査要件などをベースに、ガス安全分野での新認定制度の審査項目仮案を作成し、事業者及び有識者からの意見収集・整理を行った。次年度以降の新認定制度検討においては、これらの内容を考慮・反映して更なる検討が行われることが期待される。

二次利用未承諾リスト

頁	図表番号	タイトル
10	図 2-3	技術事例集の例「1.ドローン搭載 AI 画像認識装置による高所遠隔点検」の中の写真画像

令和3年度

石油・ガス供給等に係る保安対策調査等委託費
(ガス分野のスマート保安技術に係る調査研究)

報告書

発行 令和4年3月

発行者 株式会社 三菱総合研究所

〒100-8141

東京都千代田区永田町二丁目10番3号

電話 : 080-2281-6362