

経済産業省委託事業

令和4年度

石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
(中小事業者を対象とした高圧ガス保安法の効
率的な保安確保に向けた調査について)

調 査 報 告 書

令和5年3月

MIZUHO

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

目次

1. 本事業の背景と目的	1
1.1. 本事業の背景	1
1.2. 本事業の目的	1
2. 中小事業者向けインセンティブ制度のあり方検討	2
2.1. 概要	2
2.2. 中小事業者向けインセンティブ制度の創設に向けた基礎的調査	2
2.2.1. インセンティブの候補項目の検討	2
2.2.2. ヒアリングの実施	2
2.3. ヒアリング結果に基づく検討事項等の整理とインセンティブ案の策定	11
2.4. 中小事業者向けインセンティブ制度の導入に向けた行程表（案）の作成	11
2.5. まとめ	12
2.5.1. インセンティブ制度のまとめ	12
2.5.2. ヒアリングで得られたその他の観点・要望等	12
3. 省力化のためのデジタル技術の積極的な活用に向けた検討	13
3.1. 概要	13
3.2. アプリの対象となる日常点検等の抽出やアプリで日常点検等を行う場合の要件等の検討	13
3.2.1. アプリ要件案の検討	13
3.2.2. ヒアリングの実施	15
3.2.3. ヒアリング結果に基づくアプリ案の検討	17
3.3. アプリを開発する事業者の把握	18
3.3.1. 文献調査	19
3.3.2. アプリベンダーヒアリング	20
3.4. アプリ導入に向けた行程表（案）の作成	22
3.5. まとめと提言	22
3.5.1. アプリ検討のまとめ	22
3.5.2. 提言	22

0. 用語の定義

本報告書では、必要に応じて以下の略称を用いた。

一般則 ： 高圧ガス保安法一般高圧ガス保安規則

KHK ： 高圧ガス保安協会

RA ： リスクアセスメント

1. 本事業の背景と目的

1.1. 本事業の背景

高圧ガス保安法の対象となる事業者には、第一種製造者（約 1 万 5 千）のほか、第二種製造者、高圧ガスの貯蔵所、消費者等、多様な主体が存在する。このような中、最近、消費段階等において死亡事故が複数発生していることを踏まえ、高圧ガスを取り扱う中小事業者の保安レベルの底上げを図ることが重要である。中小事業者においては、人的なリソースが十分とは言えない中で保安業務を遂行している。こうした中、2021 年 12 月の産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会の最終とりまとめでは、“中小事業者向けインセンティブ制度”の検討や、省力化のためのデジタル技術の積極的な活用を通じ、保安レベル全体の向上を図ることが重要であるとの指摘があったところ。具体的には、中小事業者向けインセンティブ制度については、中小事業者の保安業務の負担を軽減するため、第三者機関による RA など保安業務の代行措置や認証制度と優遇措置の導入などを検討し、省力化のためのデジタル技術の積極的な活用については、法令で求める日常点検などを対象に、検査内容等を簡易に入力・記録保存できるようなアプリを開発・普及させることで、法令遵守や事故防止を促すことなどについて、詳細設計に向けた検討を進め、中小事業者を含む多様な事業者の保安レベルの底上げを図り、高圧ガス分野全体における保安の確保に繋げることが重要である。

1.2. 本事業の目的

本事業では、中小事業者の保安レベル向上の施策に繋げるべく、上記審議会での重要性が示された（１）中小事業者向けインセンティブ制度及び（２）省力化のためのデジタル技術の積極的な活用のため、以下に示す調査・検討等を行った。

（１） 中小事業者向けインセンティブ制度のあり方の検討

高圧ガス保安法体系下の規制情報、中小事業者の実態把握を目的に、業界団体、地方自治体（都道府県）、中小事業者等に対してヒアリングを行い、得られた情報をもとにインセンティブ案の検討を行った。

（２） 省力化のためのデジタル技術の積極的な活用に向けた検討

主に日常点検向けアプリの要件検討のため、既存の産業保安関係のアプリ及びそのベンダーについての文献調査、各種団体等へのヒアリング調査を行い、得られた情報から最終的な高圧ガス用点検アプリの要件の検討を行った。

2. 中小事業者向けインセンティブ制度のあり方検討

2.1. 概要

インセンティブ制度の検討にあたり、業界団体等の高圧ガス関係団体や事業者、地方自治体（都道府県）へのヒアリングにより中小事業者の実態把握及び高圧ガス保安法下での規制情報を収集した。得られた結果に対し、論点整理や類似意見のグルーピングを行うことによりインセンティブ制度案を作成した。

2.2. 中小事業者向けインセンティブ制度の創設に向けた基礎的調査

2.2.1. インセンティブの候補項目の検討

ヒアリングに先立ち、まずはインセンティブの候補となりうる観点に関係法令等に照らして検討し、規制緩和、認定・表彰、業務代行、その他（補助金等）の4つの観点に着目することとした。

また、本事業で検討対象とされる高圧ガス保安法上の第一種製造者に区分される中小事業者の規模の目安としては、中小企業基本法¹による中小企業の定義をベースとし、図表 2.1 に示すような領域に属する企業を想定することとした。

図表 2.1 本事業で検討対象とした中小事業者の想定

業種	資本金/従業員規模
製造業	資本金 3 億円以下又は従業員数 300 名以下
製造業以外	資本金 1 億円以下又は従業員数 100 名以下

2.2.2. ヒアリングの実施

関係団体や地方自治体、事業者に対してヒアリングを行った。

関係団体については 4 団体を対象とし、本事業の調査の基本的な方向性に関する示唆を得るためのヒアリングを実施した。

地方自治体については 2 自治体を対象とし、高圧ガス保安法に基づく規制下での中小事業者の実態を把握するためのヒアリングを実施した。

事業者については 3 事業者を対象とし、中小事業者の保安活動の実態を把握するためのヒアリングを実施した。

基本的には Microsoft Teams を用いたオンライン形式で実施したが、一部事業者では現地での対面形式や、書面形式でヒアリングを行った。

¹ 中小企業基本法（中小企業庁 HP）（<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/hourei/kihonhou/>）

(1) 関係団体ヒアリング

本事業の調査の基本的な方向性に関する示唆を得るため、2.2.1 にて検討したインセンティブ候補についての意見収集及び事業者の現状に関して、高圧ガスの業界団体等、計 4 関係団体に対しヒアリングを行った。

ヒアリング先の属性、質問事項の概要をそれぞれ図表 2.2、図表 2.3 に示す。

図表 2.2 関係団体ヒアリング先の属性

ヒアリング先	属性
関係団体 A	高圧ガス保安法の制度検討・試験実施等を行っている機関
関係団体 B	高圧ガスプラント等の基準・指針の策定や認定検査事業者の検査員教育を実施している機関
関係団体 C	中小規模の高圧ガス設備を有する石油化学事業者が属する業界団体
関係団体 D	中小規模の高圧ガス設備が必要な冷凍設備を有する事業者が属する業界団体

図表 2.3 関係団体ヒアリング質問事項の概要

2.2.1 で検討したインセンティブ候補と併せて、事業者の現状把握の観点から以下に関して質問した。

【規制緩和について】

- ・ 事業者の高圧ガス保安法における義務への対応状況について
- ・ 保安検査及び定期自主検査の検査項目について

【自主保安高度化事業者認定制度について】

- ・ 自主保安高度化事業者制度について（認知度、事業者はどのように受け止めているか）

【業務代行について】

- ・ 各種検査業務の実施状況について

【その他】

- ・ 事業者の保安体制と保安に係る現状及び課題について
- ・ インセンティブを検討する上での留意事項について など

上記で得られた回答を集約し、類似意見のグルーピングを実施することにより関係団体ヒアリングにて示唆されたインセンティブ制度の在り方を回答内容とともに図表 2.4 に示す。

図表 2.4 関係団体ヒアリングにて得られた意見（一例）とインセンティブの在り方に関する示唆

意見	示唆
【制度の目的と検討の進め方について】	
<ul style="list-style-type: none">・ インセンティブ導入目的を明確にすべきである。（関係団体 C）	高圧ガス保安法一般則適用事業者 に絞った検討を行う。
<ul style="list-style-type: none">・ インセンティブ導入は現行の保安レベルの確保が前提であることに留意しなければならない。（関係団体 C ほか）	
<ul style="list-style-type: none">・ 現行の制度や体制の大幅な変更は避けるべきである。（関係団体 C）	
<ul style="list-style-type: none">・ 一般則適用事業者の方がインセンティブのニーズがあるのではないか。（関係団体 A）	
【規制緩和について】	
<ul style="list-style-type: none">・ 保安の観点では現行の規制や認定制度は既に十分合理的である。（関係団体 B ほか）	規制緩和は慎重に行う必要がある。
【自主保安高度化事業者認定制度について】	
<ul style="list-style-type: none">・ 自主保安高度化事業者制度は認定要件とインセンティブのバランスが取れていないため、事業者にとってはわざわざ申請等の手間をかけてまで取得したいと感じていない。（関係団体 A ほか）	認定制度検討の際はインセンティブと認定要件のバランスが重要である。
【業務代行について】	
<ul style="list-style-type: none">・ 第三者機関による保安関係業務の代行は行政書士の業務であり、行政書士法に抵触するのではないか。（関係団体 A）	現時点で法律により対応が義務付けられている業務の代行は他法令違反となる可能性もあり、今回検討の射程としない。
<ul style="list-style-type: none">・ 代行が安全確保につながるか疑問であり、自分たちで保安を確保している事業者こそが良い企業というべきである。（関係団体 C ほか）	
【表彰について】	
<ul style="list-style-type: none">・ 表彰を受けたことを事業者は誇りに思っているのではないか。（関係団体 C）	表彰はインセンティブ要件として有効である可能性がある。
<ul style="list-style-type: none">・ 追加の表彰制度があってもよいかもしれない。（関係団体 C）	
【その他】	
<ul style="list-style-type: none">・ 保険料の引き下げもインセンティブとして有効である可能性がある。（関係団体 C）	—
<ul style="list-style-type: none">・ KHK 等が実施する講習会の補助制度があってもよいと感じる。（関係団体 B）	

(2) 地方自治体（都道府県）ヒアリング

高圧ガス保安法に基づく規制下での中小事業者の実態を把握するため、高圧ガス保安に係る行政機関の意見や、立入検査等により得られた事業者の実態に関して、地方自治体（都道府県）に対してもヒアリングを行った。

ヒアリング先としては管轄する事業所数が多く、公開情報ベースで高圧ガスに係る積極的な取り組みを行っている地方自治体の中から選定した。ヒアリング先の地方自治体及び公開情報により得られた積極的な取組を図表 2.5 に示す。

図表 2.5 ヒアリング先の地方自治体と独自取り組み

地方自治体	独自取り組み
地方自治体 A	高圧ガスポータルを設置 ヒヤリハット事例の収集・公開 講習会開催
地方自治体 B	行政指導指針の策定 地震防災緊急措置訓練の実施

地方自治体ヒアリングでは 2.2.2 (1) の関係団体ヒアリングにて得られた示唆を念頭に置きつつ、事業者の実態や高圧ガス保安法体系の課題などを洗い出すための質問事項を設定した。質問事項及び回答の概要を図表 2.6 に示す。

図表 2.6 地方自治体ヒアリング質問事項及び回答の概要

質問事項	回答
【自主保安レベルの維持・向上に係る取組について】	
自主保安レベルの維持・向上に係る取組を実施するにあたっての制約や問題点について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人的リソースの確保が深刻な課題となっている。（地方自治体 A、B） ・ 溶接等補助的に高圧ガスを使用している事業者の場合、自身が検査の主体であるという認識が全体的に薄い。また、コールドエバポレーターの場合、ガスを消費しているという意識が強く、製造者という意識が弱いように感じることがある。（地方自治体 A、B）
事業者から提出された危害予防規程の内容について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害予防規程に関する PDCA サイクルを十分に回せていない企業も存在する。（地方自治体 A、B） ・ 危害予防規程に関して、大企業と中小事業者とでは、経営層による査察の有無、各種基準類の整備状況、実施体制等の点で差異がある。（地方自治体 B） ・ KHK の指針をベースに多くの事業者が危害予防規程を作成することから、記載内容の水準では大きな差は生じない。しかし、危害予防規程の実施状況は事業者によって差があり、事業者に対して危害予防規程と実施状況の整合性に関する指摘をすることがある。（地方自治体 B） ・ 事故やヒヤリハットを契機に RA を実施している事業者はいるが、全体的には実施事業者は多くない。（地方自治体 A）
【現行の認定制度について】	
地方自治体独自の表彰制度について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 表彰候補選定が容易ではないため、地方自治体独自の表彰は行っていない。（地方自治体 A）
現行の認定制度普及のための課題について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小事業者は、計画的に設備を止めて工事をすることが多く、現行の認定事業者（ここでは特に自主保安高度化事業者）にならなくても地方自治体の許可を受けて工事をすればよいと認識しているため、認定を取得する動機が働きにくいと思われる。（地方自治体 B）
【各種検査について】	
保安検査、立入検査の際の指摘事項について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保安確保の観点では保安検査項目以外でも重要な項目がある。（地方自治体 B）
保安検査の検査項目について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保安検査周期に TBM（Time Based Maintenance）の考え方を導入してもよいかもしれない。（地方自治体 A） ・ 開放検査に係る項目は保安確保の観点から見逃してはならない。（地方自治体 B）

質問事項	回答
保安検査の実施主体について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡単な設備のみを有する事業者では指定保安検査機関が保安検査を実施することが多い。（地方自治体 B） ・ 指定保安検査機関は法令上、行政指導権限がない。（地方自治体 B）
【事業者からの意見について】	
事業者からの要望の有無とその内容について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者からは、経年劣化がよく起きる箇所の部品については消耗品とするか高圧ガス認定品を拡大してほしいという声があった。（地方自治体 A）
【その他】	
高圧ガス保安に係る事務に関する課題意識について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保安検査に係る法解釈の解説本が存在するが、対象が限定的である。（地方自治体 A）

以上の結果より、現状、中小事業者は法令遵守のための人的リソースの確保に苦慮しており、企業によっては法令等で定められた義務の遵守で精一杯であるという点や、高圧ガス製造者という意識が希薄な事業者も存在するといった点など、保安力の確保自体が課題となることが示唆された。

(3) 事業者ヒアリング

中小事業者の保安活動の実態を把握するため、2.2.2 (1) の関係団体ヒアリングで得られた示唆を念頭に、高圧ガス保安法一般則が適用される中小事業者に対してもヒアリングを行った。ヒアリング先は全 3 事業者であり、うち 2 事業者は過去に経済産業大臣表彰等を受賞している事業所を有する事業者の中から選定した。残りの 1 事業者は、危害予防規程が優れているとして地方自治体から紹介を受けた事業者（事業所）である。

ヒアリング先企業の概要、事業者ヒアリングでの質問事項及び回答の概要をそれぞれ図表 2.7、図表 2.8 に示す。

図表 2.7 事業者ヒアリング先企業の概要

社名	業種	資本金	従業員数	備考
事業者 A	高圧ガスの充てん・製造	～1 億円	～30 名	高圧ガス保安経済産業大臣表彰歴あり
事業者 B	高圧ガスの製造・販売、高圧ガス容器検査など	～2000 万円	～70 名	高圧ガス保安協会会長表彰歴あり
事業者 C	高圧ガス（医療用ガスや冷媒ガスを含む）の製造、容器耐圧検査の実施など	～1 億円	～100 名	地方自治体 A から危害予防規程が優れている事業所として紹介

図表 2.8 事業者ヒアリング質問事項及び回答の概要

質問事項	回答
【各種検査対応状況】	
保安検査の項目の要否について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管や肉厚に関連する項目は毎年検査する必要はないと感じる。(事業者 B) ・ そもそも検査項目の基準が一般的な内容であり、自社としてどの水準まで対応したらよいか判断に苦慮している。(事業者 A)
定期自主検査の実施状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期自主検査は全て自力で行っている。工場の状況をよく把握することが必要であるため、外部委託を検討したことはない。(事業者 B) ・ 定期自主検査の検査は外部委託しているが、書類の作成や届出は自社の責任下で行っている。しかし、定期自主検査の検査料が高額であり、検査費用補助があるとよい。(事業者 A) ・ 定期自主検査の超音波探傷試験は自社の有資格者が実施している。(事業者 C)
危害予防規程等の対応状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害予防規程作成の際には行政など関係機関と事前にやり取りを行い、内容に関するアドバイスを受けている。(事業者 B) ・ 法解釈など、法律関連の専門的知見の獲得は中小事業者が苦慮していることの一つであり、専門家アドバイスをもらえるような機会があるとよい。(事業者 A)
【保安体制について】	
経営層の産業保安に対する理解度や対応姿勢について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的に中小事業者では経営層の保安確保に対するコスト意識が不十分である傾向にある。(事業者 A) ・ 経営層において危害予防規程の見直しが浸透しておらず、アップデートされていない箇所が散見される。(事業者 C) ・ 売上至上ではないが、やはり(保安) < (売上) の意識は否めない。(事業者 C)
教育訓練実施状況と内容について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毎年教育訓練計画を策定し、それに基づいた教育訓練を行っている。なお、教育訓練には社内教育だけでなく、外部の講習等も活用している。(事業者 A、B、C) ・ 低コストで専門的知見を持つ第三者機関を活用できるような仕組みがあるとよい。(事業者 A)

質問事項	回答
人的リソース確保状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人手不足により一人当たりの業務負荷が重くなっている。若い人が特に不足しているので採用したいが、そもそも応募してこない。（事業者 A） ・ 人手が足りず、保安に関しての勉強やスキルアップに割く時間が確保できない。（事業者 C）
RA 実施状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自主的に RA を行っており、親会社による監査も受けている。（事業者 A） ・ 体系的な RA は実施していないが、毎朝の朝礼で前日の日常点検での異常を共有し、危険予知に努めている。（事業者 B） ・ 全社的にヒヤリハット事例や事故事例を共有し、改善に努めている。（事業者 C）
【その他】	
産業保安に係る保険の加入状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 産業保安関係の保険加入はしていない。（事業者 A） ・ 利益保険や火災保険、PL 保険（生産物賠償責任保険）に加入している。（事業者 B）

2.3. ヒアリング結果に基づく検討事項等の整理とインセンティブ案の策定

ヒアリングで得られた情報をもとに、本事業におけるインセンティブ制度の方向性を検討した。

検討にあたっての考え方は以下のとおりであり、多様な保安レベルに応じた段階的な認定制度とする方向性が望ましいと考えられる。なお、中小事業者の継続的な保安力維持・向上の観点からは、認定の有効期限を設定することが適切であると考えられることから、有効期間を設け、都度更新とすることが望ましいと考えられる。

- ① 保安管理システムの確立及び継続的改善並びに RA の実施は、自主保安高度化事業者制度で要求されているものであり、保安力向上の観点からは中小事業者においてもこれらの取組を実施できることが望ましいと考える。しかし、以下のヒアリング結果を考慮すると、中小事業者においては保安の確保・維持の段階にも課題があり、多くの事業者にとって、自主保安高度化事業者制度で要求されているような保安水準は高い可能性がある。

(ア) 地方自治体からは、「事故やヒヤリハットを契機に RA を実施している事業者はいるが、全体的には RA の実施事業者は多くない。」、「危害予防規程については、記載内容と実施状況が整合していないことがあり、PDCA サイクルを十分に回せていない事業者も存在する。」等の趣旨の意見があった。

(イ) 事業者からは、保安体制の状況として「経営層の保安確保に関する意識は必ずしも高くない。」、「人手不足であるが人材確保も難しく、教育・スキルアップに必要な時間を十分確保できない。」等の趣旨の意見があった。

- ② 一方、一部の事業者からは「自主的に RA を実施している」、「体系的な RA は実施していないが、ヒヤリハット・事件事例等を共有し改善に努めている。」等の趣旨の意見も認められた。比較的高度な取組を実施している中小事業者も存在していることから、中小事業者の保安レベルには多様性があると考えられる。
- ③ 保安レベルの向上の取組を実施する中小事業者のすそ野を広げるためには、保安レベルが多様であると想定される中小事業者をできるだけ包摂することが望ましく、各々の保安レベルに応じて段階的に保安レベルを向上していくことが必要であると考えられる。よって、中小事業者向けインセンティブ制度の方向性としては、保安レベルに応じた段階的な認定制度とすることが望ましいと考えられる。

2.4. 中小事業者向けインセンティブ制度の導入に向けた行程表（案）の作成

2.3 で整理したインセンティブ案を制度化するために必要事項を洗い出し、インセンティブ制度導入に向けた行程表の素案を経済産業省に対して提案した。

※現状、インセンティブ制度案が未確定のため、行程表の素案については非公開として取り扱う。

2.5. まとめ

2.5.1. インセンティブ制度のまとめ

前節までの検討をまとめると、「多様な主体の多様なレベルに応じた中小事業者向けの新たな更新制の認定制度を創設する」ことによって、中小事業者の保安力向上、ひいては高圧ガス保安法適用事業者全体の保安力向上に資することが可能であると考えられる。

さらに、中小事業者にはインセンティブ制度について、認知向上活動を行うことが重要である。具体的には、保安検査や地方自治体の立入検査の際に地方自治体から直接事業者へ告知する方法が簡便で有効な方法の一つであると考えられる。

2.5.2. ヒアリングで得られたその他の観点・要望等

「保安力の優れた事業者に対してインセンティブを与える」ことも重要であるが、ヒアリングを通じて、上記の条件を満たすような中小事業者は全体の中でもほんの一握りの事業者であり、そのような保安力を高めるだけの人的・資金的余力や知見が不足し、法定義務を辛うじて果たしている事業者も一定数存在することが示唆された。そのため、高圧ガス分野において、中小事業者の保安力の一層の向上の前提として、保安力の確保自体も重要な観点であると考えられる。

また、上記以外に高圧ガス保安法関係の運用に係る要望についてもヒアリングで意見が得られた。中小事業者のインセンティブに関わるものではないが、事業者や地方自治体として感じている現行法体系の課題という点で重要な示唆であると考えられる。

以下にヒアリングにて得られた高圧ガス保安法関係の運用に係る要望を図表 2.9 に示す。

図表 2.9 高圧ガス保安法関係の運用に係る要望

【法令・手続き等の解説の必要性】

- ・ 法令や手続きが分かりにくいように解説が十分に整備されていないように感じる。（地方自治体）
- ・ 検査項目の基準や項目が明確でないと認識しており、対応に苦慮している。（事業者）

【保安体制について】

- ・ 法解釈について、地方自治体間はもちろん、同一地方自治体内でも人によって解釈が異なるため、統一的な見解が欲しい。（事業者）

【行政指導について】

- ・ 立入検査で危害予防規程の実施状況など、ソフト面についての行政指導を行うことがあるが、そのような行政指導の内容を全国規模でまとめたものがあれば地方自治体・事業者双方に有益となるのではないか。（地方自治体）
- ・ 指定保安検査機関では保安検査時に法令上、行政指導ができない。本来ならば保安検査を指定保安検査機関で行った事業者に対して立入検査を行うべきであるが、人手が足りておらず、そこまで対応できない。（地方自治体）

3. 省力化のためのデジタル技術の積極的な活用に向けた検討

3.1. 概要

日常点検に対するアプリ導入を目的に、必要なアプリ要件や機能について文献調査及びヒアリングにより検討を行った。

なお、作成したアプリはリリース者の名義（以下、クレジット）について、政府クレジットと民間クレジットの2通りが考えられるため、本事業の検討ではいずれのリリース方法にも対応できるよう、ヒアリング等を行った。参考として両者の特徴を図表 3.1 に示す。

図表 3.1 政府クレジットと民間クレジットの特徴

	政府クレジット	民間クレジット
目的	非営利目的	営利目的
初期費用	端末代のみ (場合によってはネット回線整備費用)	端末代+アプリによっては初期導入費用が必要
導入後の費用	基本的になし	月額/年額利用料が必要

3.2. アプリの対象となる日常点検等の抽出やアプリで日常点検等を行う場合の要件等の検討

3.2.1. アプリ要件案の検討

アプリ案は、1次案と2次案（最終案）に分けて作成した。

1次案は、3.3.1（後述）において収集した保安関係のアプリ情報から、各アプリの機能のうち、高圧ガス保安法対応の際に必要と考えられるもの及び、主に製造業の品質（QC）管理業務のうち、高圧ガス保安法適用事業者においても実施可能、あるいはすでに実施していると思われるものを抽出することにより作成した。ここで得られた1次案をもとに事業者等へヒアリングを行い、必要な機能の取捨選択及び要件の精緻化により2次案（最終案）を作成した。

なお、検討にあたっては、図表 3.2 に示すハード面での前提のもと、アプリとしての要件（以下、仕様）及び機能面での要件（以下、機能）に分けて検討を行った。

図表 3.2 アプリ検討の際のハード面における前提

	前提
端末	タブレットまたはスマートフォンといった一般的な携帯端末を想定
OS	上記端末で主に使用されている Android、iOS、Windows 等に対応を想定

1 次案として検討した仕様、機能をそれぞれ図表 3.3、図表 3.4 に示す。なお、事業者等へのヒアリングの際は、1 次案に基づいて意見事項を設定した。

「0-1 ユーザーインターフェース」については、様々なユーザーにとって使いやすいものとする観点から詳細を決定した。

「0-2 セキュリティ対策」については、入力データの社外（事業所外）流出を防ぐため、インターネット回線に接続せずとも使用可能なスタンドアローンでのアプリとすることとした。

「0-3 機能展開」については、特に民間ベンダーにてリリースする場合には機能数に応じた料金設定となるケースが多いことを念頭に、複数のグレードを設定することにより、個社の予算やニーズに合ったアプリ機能を選択できるよう、機能数に応じて複数グレードを設定するという方式を提案した。

図表 3.3 アプリ 1 次案（仕様）

仕様案	詳細
0-1 ユーザーインターフェース (UI)	<ul style="list-style-type: none"> ・可能な限りシンプルな UI ・大き目のアイコン ・重層構造の回避
0-2 セキュリティ対策	基本的にスタンドアローンを想定
0-3 機能展開	機能数に応じた複数グレード展開

図表 3.4 アプリ 1 次案（機能）

機能案		詳細
1 基本機能	1-1 日常点検結果の記録・チェックシート	アナログメーター読み取り機能も可能であれば実装する。
	1-2 定量データの分析	上記の定量的データを月単位、年単位等で集計・表示する。
	1-3 各種記録の出力	1-1 や 1-2 の結果を紙媒体（PDF や CSV 経由）でも出力可能とする。
2 トラブル関係	2-1 トラブル及び対応記録	トラブル発生状況、対応、復旧までの時間などを記録する。
	2-2 トラブルと点検データ分析機能	1-2 と 2-2 のデータを併せ、トレンドデータの挙動とトラブル発生状況の相関分析を可能とする。
3 時期通知	3-1 定期部品交換記録と通知	定期交換部品リスト（とその交換履歴）を作成し、予め登録した時期になると通知する。
	3-2 各種検査時期通知	定期自主検査、保安検査の時期を通知する。

機能案		詳細
4 その他、記録関係	4-1 品質データ記録機能	品質管理のため、品質データも保安アプリに一本化する。
	4-2 各種データ×品質データ分析機能	点検データやメンテナンスデータとの突合により品質異常の分析や事前予防に活用する。
	4-3 定期自主検査結果記録と書類作成	定期自主検査フォーマットにより、点検実施～結果出力までアプリで完結する。
	4-4 作業標準ライブラリ作成機能	社内教育用に標準手順などを動画撮影、ライブラリ化する。
	4-5 教育訓練記録	研修受講状況、資格取得状況を記録、管理する。
	4-6 サーモグラフィー機能	外付けのサーモグラフィーカメラを接続し、画像データを取得、管理する。

3.2.2. ヒアリングの実施

アプリ導入可否や日常点検に係る現状把握、また 2 次案の検討のため、ヒアリングにより情報収集を行った。なお、本調査は 2.2.2 のヒアリングと併せて行ったため、ヒアリング先は 2.2.2 と同一である。各ヒアリング先に対するヒアリング事項を図表 3.5 に示す。

図表 3.5 アプリ関係の質問事項（概要）

<p>【関係団体ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者の日常点検実施及び結果の活用状況について ・ アプリ（携帯端末）の導入障壁について（端末の防爆対応以外） ・ 事業者の保安業務システム化状況について <p>【地方自治体ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中小事業者のデジタル技術活用状況について <p>【事業者ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日常点検の具体的な作業及び工数について ・ 日常点検結果の扱いについて ・ アプリ 1 次案の内容について

上記項目をもとに、関係団体や事業者等にヒアリングを行った。いずれの事業者においても、防爆対

応や使いやすい機能が実装されていればという条件付きながら、アプリを用いて日常点検結果を記録・管理することに対しては理解があり、日常点検結果のアプリ化の意義は認められた。

得られた意見の概要を図表 3.6 に示す。

図表 3.6 アプリ関係のヒアリング意見概要

一次案の関連項目	内容	発言者
0-1 UI	汚れた手で入力する可能性があることも考慮すると、アプリは難しい。	地方自治体 A
	・アプリ検討の際はアクセス性も重要な観点となる。 ・日常点検記録をアプリ化するならば音声入力機能が欲しい。	事業者 A
	湿度がネックとなり、端末の導入は難しいが、マイクで工場内と工場外を接続して音声入力できるような機能があればアプリ導入も可能であろう。	事業者 B
	若い社員ばかりであれば抵抗なく導入出来そうだが、定年間近の社員に使い方を教育するのは現実的に厳しいのではと感じる。	事業者 C
0-2 セキュリティ対策	セキュリティ面も検討の際には重要な視点である。	関係団体 C
1-1 日常点検結果の記録・チェックシート	日常点検は温度や圧力など定量的なもののほか、異音・異臭の有無といった定性的項目も確認している。	事業者 A
1-2 定量データ分析など	・現時点では各種データは紙ベースで管理しているが、特に問題ない。 ・日常的なデータ活用機会はなく、保安のためのデータ取得ということも行っていない。	事業者 A
	日常点検結果は異常を発見するために活用している。	事業者 B
	・設備台帳をデータ化しており全社員が閲覧可能となっている。 ・設備の年間メンテナンス計画を策定し、メンテナンスを実施している。	事業者 C
1-3 各種記録の出力	保安検査結果の提出資料のアプリ化は有効かもしれない	関係団体 C

3.2.3. ヒアリング結果に基づくアプリ案の検討

インセンティブ制度案と同様、各種団体等へのヒアリング結果から各項目のニーズの有無やアプリ化する場合に必要な機能といった情報を整理した。整理した情報を考慮してアプリ 1 次案を見直し、アプリ 2 次案（最終案）を策定した。2 次案の仕様面、機能面をそれぞれ、図表 3.7、図表 3.8 に示す。

※ サーマグラフィー機能については、携帯端末にサーモグラフィーカメラを実装することも可能であるが、端末が高価になるほか、端末の選択肢が狭まってしまう可能性がある。また、タブレットやスマートフォンなど、一般的な端末にサーモグラフィー機能を実装する場合には外付けの専用カメラ（カメラには専用アプリもパッケージ化されている。）が別途必要となることから、今回の検討では 2 次案の機能に盛り込むことを見送った。

図表 3.7 策定した 2 次案（仕様面）

仕様案	詳細
0-1 UI	・可能な限りシンプルな UI ・大き目のアイコン ・重層構造の回避 ・音声入力
0-2 セキュリティ対策	・スタンドアローンでの使用が前提だが、音声入力の際にはネットワーク接続必須 ・経済産業省のセキュリティガイドラインに準拠
0-3 機能展開	機能数に応じた複数グレード展開

ヒアリング結果から 3 段階のグレードを設定した。すなわち、日常点検に最低限必要な機能のみの S グレード、S グレードの機能に加え、事業者が現状日常点検結果記録と同様、紙媒体で管理等を行っている教育訓練関係の記録のデジタル化を目的とした教育訓練関係機能及びアプリならではの機能として、保安検査やメンテナンスなど、定期的なイベントに対する通知機能を盛り込んだ M グレード、さらに作業標準ライブラリ作成と各種トラブル記録が可能な L グレード（グレード名は仮称）である。各機能の内容とグレード展開を以下に示す。なお、項目番号は 1 次案の項目番号と対応している。

また、「1-1 日常点検結果の記録・チェックシート」については、結果の記録のみアプリで行う場合、承認の際に紙へ印刷する手間が生じてしまうことから、アプリ内にて承認フローまで完結する必要があると考えられる。

図表 3.8 策定した 2 次案（機能面）

機能案		詳細	グレード		
			L	M	S
1 基本機能	1-1 日常点検結果の記録・チェックシート	・定量的結果、定性的結果ともに記録する。 ・アナログメーター読み取り機能を実装する。 ・点検結果はアプリ内にて承認が可能とする。	○	○	○
	1-2 定量データの分析	上記の定量的データを月単位、年単位等で集計・表示する。	○	—	—
	1-3 各種記録の出力	1-1 や 1-2 の結果を紙媒体（CSV）でも出力可能とする。	○	○	○
2 トラブル関係	2-1 トラブル及び対応記録	トラブル発生状況、対応、復旧までの時間などを記録する。	○	—	—
3 時期通知	3-1 定期部品交換記録と通知	年間保守計画と定期交換部品リスト（とその交換履歴）を作成し、予め登録した時期になると通知する。	○	○	—
	3-2 各種検査時期通知	定期自主検査、保安検査の時期を通知する。	○	○	—
4 その他、記録関係	4-3 定期自主検査結果記録と書類作成	定期自主検査フォーマットにより、点検実施～結果出力までアプリで完結する。	○	—	—
	4-4 作業標準ライブラリ作成機能	社内教育用に標準手順などを動画撮影、ライブラリ化する。	○	—	—
	4-5 教育訓練関係記録	教育訓練計画の策定のほか、研修受講状況、資格取得状況を記録、管理する。	○	○	—

上記の通り、承認までアプリで行うためにはスマートフォンやタブレットといった携帯端末のほか、PC 上でもアプリデータの確認等が行える仕様が望ましい。一方、点検現場に持ち込む携帯端末用アプリではインターネット接続・非接続時いずれの場合においても動作ができる仕様が望ましいため、PC 向けの WEB アプリと、スマートフォン・タブレット向けアプリというパッケージングが必要になると考えられる。

3.3. アプリを開発する事業者の把握

本アプリを検討するにあたり、保安分野で既にどのようなベンダーがどのようなアプリやシステムを展開しているかといった情報は有益である。また、類似アプリの有無を事前に調査することにより、既存のアプリと同様のアプリを作成してしまうことを防ぐことも可能である。上記事情から、保安分野で用いられている既存のアプリやシステムについて、アプリベンダーヒアリングを含む調査を行った。

3.3.1. 文献調査

高圧ガス保安法の法令で求める日常点検等について、アプリ開発を既に行っている事業者、また他の法令等のアプリ開発を行う等、アプリを開発する事業者になり得る事業者について、現在提供するサービス内容等を含めて調査を行った。調査の際には、特に中小事業者でも利用しやすいという観点に留意した。

(1) 調査方法

WEB 検索および雑誌記事の収集から調査を行った。

WEB 検索においては、「高圧ガス」、「保安」、「監視」、「アプリ」、「システム」、「IoT」などのキーワードを用いて事例収集を行った。

また、雑誌記事の収集においては、「計測技術」等の技術雑誌で工場の IoT 化およびその要素技術等について特集記事が組まれているケースがあり、このような特集記事の中から、今回の調査に該当すると思われる記事を抽出した。

WEB、雑誌記事いずれも収集項目としてはベンダー、商品名、対応端末、関連法令、概要、特徴、導入例について情報を収集した。

(2) 調査結果の概要

収集した事例からは、アプリやシステムの活用シナリオとしては、主に以下のようなものが挙げられる。

- ・ 機器の遠隔監視
- ・ 紙媒体の情報の電子化、集約化
- ・ 現場と事務所での通信
- ・ 稼働状況の集中監視
- ・ 設備異常の自動通知
- ・ AI によるデータ分析、異常の早期検知、予測など

調査したアプリやシステムの傾向としては、装置に取り付けたセンサーやソフトウェアを使ってデータを収集・活用するものが多い。アプリとしては、センサーで測定したデータを加工、表示するための設備等に付属するアプリについての事例は多数存在しているが、アプリそのものを提供している事例は少ないことが特筆される。また、高圧ガス保安法、電気事業法、消防法など、特定の法令対応に特化したアプリも存在しているが、特定の法令に限定せず、工場の全般的な設備管理を行うアプリの方が多いことが明らかとなった。

なお、今回収集した事例の中には、大学でガスボンベの在庫管理のためにアプリを自作している例があり、コストをかけないアプリ開発という意味で、中小事業者にも参考になると考えられる。

3.3.2. アプリベンダーヒアリング

3.2.で検討したアプリ案の類似アプリを提供しているベンダーに対し、本検討の参考にするためリリースまでのプロセスなどをヒアリングした。先述の通り、本事業で検討するアプリは①経済産業省クレジット（アプリの作成や修正等は民間に委託）でリリース、②民間企業クレジットでリリースの2パターン考えられるため、ベンダーヒアリングでも政府ベンダーと民間ベンダーの計2機関・企業に対し、今回検討しているアプリの作成可否や技術的課題、運営費用等の調査を行った。質問項目を図表3.9に示す。

図表 3.9 アプリベンダー質問項目

質問事項	政府ベンダー	民間ベンダー
アプリに入力したデータのセキュリティはどのように確保しているか。	○	○
アプリの検討開始～リリースまでにどの程度の時間・費用を要したか。	○	○
年間の運営費はどの程度か。	○	○
今後の改修予定、そのための予算規模を伺いたい。	○	○
民間ベンダーとしなかった理由を伺いたい。	○	
民間ベンダーと政府系ベンダーのメリット・デメリットがあれば伺いたい。	○	
政府系ベンダーがアプリをリリースする場合に特有の留意事項はあるか。	○	
提示した要件でアプリを上市する場合、価格設定はどの程度となるか。		○
本要件のようないわゆる「高圧ガス関係アプリ」の入札公告を国側が行う場合、入札可能性はあるか。		○
実際の導入例について伺いたい。		○
基本機能でアプリを作成する場合、新規作成となるか、それとも既存アプリの機能追加で対応となるか。		○
アナログメーターをカメラで読み取る技術をアプリに実装することは可能か。		○

上記質問に基づき、アプリ化のプロセス等についてヒアリングを行った。ヒアリングにて得られた結果を図表3.10に示す。

最終的なリリース機関が政府となるか民間となるかに関わらず、アプリ作成までの期間・費用削減といった観点からは、本事業で検討した高圧ガス保安アプリはゼロベースで作成するよりも、既存の類似アプリを活用すべきであると考えられる。

図表 3.10 アプリベンダーヒアリングでの意見概要

項目	意見概要	発言者※
セキュリティ確保	・既存アプリはスタンドアローンで使用している。 ・データ引継ぎはキャッシュやバックアップファイルにて対応している。	政
	・セキュリティ対策を万全に行ったうえでクラウドを使用している。（クラウドのリージョンは日本を選択）	民
アプリリリースまでの流れ	・初版では半年程度で約 63 万円の費用をかけ開発を行った。なお、アプリコードや著作権は留保している。 ・改修は 3 度実施しているが、改修前に使用実態調査（30 万円程度）を行い、そこでの意見をもとに改修内容を決定した。	政
	リリースまで半年、開発費は数千万円規模であった。	民
年間の運営費・改修予定	・現時点では改修予定はないが、改修が必要になった場合は都度委託先を探している。	政
	・運営費用は 1000 万円/年程度である。 ・改修予定（機能追加）があり、年間で数千万円の予算を確保する予定である。	民
民間ベンダーとしなかった理由	・正しい方法で点検できるように公的機関で監修し、利用者が信頼をもってアプリを使えるようにするため、民間ベンダーとしなかった。 ・検討当初から民間ベンダーとすることは考えていなかったようである。	政
民間と政府系ベンダーの差異	・メリットはユーザーからの信頼性が確保できる点のほか、関係各所からの広報も可能である点であろう。 ・デメリットは関連するガイドラインと会計実地検査に対応しなければならない点であり、政府系ベンダーを選択する際の留意事項となるだろう。	政
アプリの価格設定	プランによって変動するが、月額 5～15 万円程度である。	民
入札可能性	入札公告が出ればぜひ手を挙げたい。	民
実際の導入例	日常点検や設備の保全等のほか、社内向けの勉強アプリとしても利用事例がある。	民
本アプリの作成について	・新たなアプリを立ち上げる場合、利用メリットがあるかが重要である。 ・実績あるアプリをベースに機能追加する方向で検討する方がよい。 ・新規開発では数千万円規模の費用と半年以上の時間が必要となることが想定される。 ・音声入力やアナログメーター読み取りも技術的に実装可能である。	民

※政：政府ベンダー、民：民間ベンダー

3.4. アプリ導入に向けた行程表（案）の作成

3.3 で整理したアプリをリリースするために必要な対応を洗い出し、アプリ導入に向けた行程表の素案を経済産業省に対して提案した。

行程表の策定にあたり、①経済産業省クレジット（アプリの作成や修正等は民間に委託）でリリース、②民間企業クレジットでリリースする場合の 2 通りの行程表（案）を検討した。行程表作成にあたり、前提条件として開発期間・費用ともにメリットのある「既存アプリに機能追加等を行うことにより機能を実装する。」という方法でアプリを開発・リリースするという点を想定した。なお、行程表（案）は機能展開のうち、最もリリースまでに時間を要する S,M,L グレードを一度に全て開発するシナリオを想定して作成したが、アプリ仕様書検討の際に全グレードを一度に開発するか、S グレードのみ先行開発し、ユーザーの使用率等の状況を見ながら M,L グレードの開発に移行すべきか検討を行う流れとすることが望ましいと考えられる。

また、②民間企業クレジットでリリースする場合にあっても、アプリの作成までは①経済産業省クレジットでリリースする場合と同様であり、リリース以降の運用保守フェーズで差異が生じることとなると考えられる。

※ 日常点検にアプリを導入する際の最終的な必要機能および仕様は未確定であり、その開発・導入工程についても未確定であるため、行程表の素案については非公開として取り扱う。

3.5. まとめと提言

3.5.1. アプリ検討のまとめ

日常点検に係るアプリの要件について、主にヒアリングの結果から検討を行い、事業者のコストやニーズ（日常点検、教育訓練等での活用）に合わせてアプリ機能を選択できるよう、機能数に応じて複数グレードを設定するというコンセプトでアプリ案の提案を行った。

3.5.2. 提言

中小事業者が実際にアプリを導入する際には、端末の購入（事業所によっては通常の端末より高価な防爆仕様の端末が必要となる場合もある）や、民間からリリースする場合は定期的な利用料が発生するため、紙媒体への記録と比較してコストがかかるという点も大きな障壁となりうると考えられる。そのため、アプリ導入補助金制度を創設するといった施策も必要になるかもしれない。