

遠隔監視セルフ水素スタンドのガイドライン

JPEC-TD 0011 (2023)

一般財団法人石油エネルギー技術センター

2024年3月13日

まえがき

本文書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託により「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業／国内規制適正化に関わる技術開発/本格普及期に向けた水素スタンドの安全性に関わる研究開発」の成果を活用して、2021年7月21日に一般財団法人石油エネルギー技術センターが作成したものである。

なお、本文書では、一般高压ガス保安規則第7条の4における「顧客に自ら充填に係る行為をさせる圧縮水素スタンド」を「遠隔監視セルフ水素スタンド」と記載する。

改正履歴

1. 2024年3月13日 改正

今回の改正は、2023年12月21日に高压ガス保安法等の一部を改正する法律（令和4年法律第74号）において、燃料電池自動車等に係る規制の一元化が措置され、施行されたことに伴う改正である。

高压ガス保安法

（適用除外）

第3条 この法律の規定は、次の各号に掲げる高压ガスについては、適用しない。

第5号 道路運送車両法第2条第5項に規定する運行の用に供する自動車（政令で定める種類のものに限る。）の装置（政令で定めるものに限る。）内における高压ガス（自動車の装置内の容器等であったものの取り扱い）

第49条の4の2

第3条第1項第5号に規定する装置（以下この条及び第56条第5項において「自動車の装置」という。）内の容器及びその附属品（経済産業省令で定めるものに限る。第56条第5項において同じ。）であって、この法律に基づく次の号に掲げる検査に相当するものとして政令で定める検査によりその基準に適合するとされたものである旨の表示がされているものが、自動車の装置に組み込まれるものでなくなった場合には、第44条第1項、第46条第1項第1号、第48条第1項第1号、第3号及び第5号並びに第4項、第49条の2第1項並びに第54条第2項後段の規定（これらの規定に係る罰則を含む。）の適用については、当該検査をそれぞれ次の各号に掲げる検査とみなし、当該表示をそれぞれ次の各号に定める刻印とみなす。

1. 容器検査 第45条第1項の刻印
2. 容器再検査 第49条第3項の刻印
3. 附属品検査 第49条の3第1項の刻印
4. 附属品再検査 前条第3項の刻印

主な改正内容は、上記の法改正等に伴い、燃料電池車への水素充填前の容器期限の確認が原則不要となったことに対応し、本文書からの車載容器期限確認に関連する記載の修正、削除及び、道路運送車両法適用外の車両（車検切れの車両等）への水素充填対応に関連する記載の解説への追加。

免責条項

一般財団法人石油エネルギー技術センターは、本文書に関する第三者の知的財産権にかかわる確認について責任を負いません。本文書に関連した活動の結果発生する第三者の知的財産権の侵害に対し保証する責任は使用者にあることを認識し、本文書を使用しなければなりません。

一般財団法人石油エネルギー技術センターは、本文書にかかわる個別の設計、製品等の承認、評価又は保証に関する質問に対しては、説明する責任を負いません。

本文書に関する質問等について

1. 技術的内容に関わる質問

本文書を使用するにあたって、規定について不都合があり改正が必要と考えられる場合、追加の規定が必要と思われる場合、又は規定の解釈に関して不明な点がある場合には、以下の方法に従って技術的質問状を提出してください。技術的質問状は、一般財団法人石油エネルギー技術センターの公正性、公平性、公開性を原則とする技術基準策定プロセスを用いて運営される委員会又は分科会（以下、「委員会等」という。）により検討された後、書面にて回答されます。

1.1 技術的質問状の作成方法

1.1.1 必要事項

技術的質問状には、以下の事項について明確に示してください。

a) 質問の目的

下記の中の一つを明示してください。

- 1) 本文書の改正
- 2) 新しい規定の追加
- 3) 解釈

b) 背景の情報

一般財団法人石油エネルギー技術センター及びその委員会等が、質問の内容について正しく理解するために必要な情報を提供してください。また、質問の対象となっている文書の名称、発行年、該当箇所を明示してください。

c) 補足説明の必要性

技術的質問状を提出する人は、その内容に関してさらに詳細な説明をするため、又は委員会等の委員から受けるであろう質問に関しての説明を行うため、委員会等の会議に出席することができます。

当該説明の必要がある場合には、その旨明記してください。

1.1.2 書式

a) 本文書の改正又は追加の場合

本文書の改正又は追加に関する質問を提出する場合には、下記の項目を記してください。

1) 改正又は追加の提案

改正又は追加の提案を必要とする本文書の該当箇所を明確にするため、該当部分のコピーに手書き等で明示するなど、できるだけわかりやすく示したものを添付してください。

2) 必要性の概要説明

改正又は追加の必要性を簡単に説明してください。

3) 必要性の背景の情報

一般財団法人石油エネルギー技術センター及びその委員会等が提案された改正又は追加について、十分に評価し検討できるように、その提案の根拠となる技術的なデータ等の背景情報について提供してください。

b) 解釈

解釈に関する質問を提出する場合には、下記の事項を記してください。

1) 質問

解釈を必要とする規定について明確にし、できるだけ簡潔な表現を用いて質問の提出者の当該規定に関する解釈が正しいか又は正しくないかを尋ねる形式の文章により提出してください。

2) 回答案

解釈に関する質問を提出する人が、上記 1) に対する回答案がある場合には、“はい”又は“いいえ”に加えて簡単な説明又はただし書きを付した形式の回答案を付してください。

3) 必要性の背景の情報

一般財団法人石油エネルギー技術センター及びその委員会等が提案された解釈に関する質問について、十分に評価し検討できるように、その提案の背景を示してください。

1.1.3 提出形式

技術的質問状は原則ワープロ等で作成し、必要に応じて明瞭な手書きの書類等を添付してください。技術的質問状には、質問者の名前、所属先名称、住所、電話番号、FAX 番号、電子メールアドレスを明記し、下記宛に電子メール、FAX 又は郵送により送付してください。なお、提出された情報（個人情報も含む）は、一般財団法人石油エネルギー技術センター及びその委員会等における必要な作業を行うために利用され、原則的に一般に公開する委員会等において公表されることがあります。また、一般財団法人石油エネルギー技術センター及びその委員会等から質問の内容について確認のための問い合わせを行う場合があります。

2. 技術的内容に関わる質問以外の質問

技術的内容に関わる質問以外の質問については、一般財団法人石油エネルギー技術センターの担当がお答えいたしますので、電子メール、FAX 又は郵送により下記宛にお問い合わせください。

3. 問い合わせ先及び技術的質問状の送付先

本文書に関するご質問は下記までお問い合わせください。また、技術的質問状については書面で下記宛にお送り下さい。

記

一般財団法人石油エネルギー技術センター 水素エネルギー部 自主基準担当宛

〒136-0082 東京都江東区新木場 1-18-6 新木場センタービル 7F

Email : jpecstandard@pecj.or.jp

TEL : 03-5534-5865

FAX : 03-3522-5303

目次

1.	目的と概要	P1
2.	適用範囲	P2
3.	関連する法規・規格・基準等	P2
4.	用語の定義	P3
5.	遠隔監視セルフ水素スタンドにおける必要要件	P8
6.	遠隔監視セルフ水素スタンド設置における手続きの流れ	P12
7.	遠隔監視セルフ水素スタンド運営のために必要な事項	P14
8.	遠隔監視セルフ水素スタンドにおける安全対策	P17
9.	遠隔監視セルフ水素スタンドにおける緊急時対策	P41
10.	遠隔監視セルフ水素スタンドに係る危害予防規程作成のポイント.....	P46
11.	遠隔監視セルフ水素スタンドに係る保安教育計画作成のポイント.....	P48
12.	解説	P50
12.1	緊急時想定シナリオ	
12.2	危害予防規程への駆けつけ時間記載例	
12.3	顧客への周知のための表示例	
12.4	道路運送車両法適用外の車両(車検切れの車両)への水素充填について	

1. 目的と概要

(1)目的

本ガイドラインは、事業者が遠隔監視セルフ水素スタンドを設置・運営するためのガイドラインであり、事業者が行う高圧ガス製造の許可申請から製造開始までの手続きにおいて、遠隔監視セルフ水素スタンドとして準備すべきこと、認識しておくべきこと及び顧客に水素充填に係る作業を安全に行わせるための追加安全対策（ハード面、ソフト面）、緊急時対応のための事前準備及び緊急時の対策についてまとめたものである。

(2)本ガイドラインの概要

日本では、圧縮水素スタンドは2014年度より商用化がはじまり、2019年度現在、全国で約120か所の圧縮水素スタンド（移動式圧縮水素スタンドを含む。）が設置されている。経済産業省による水素・燃料電池戦略ロードマップによれば、圧縮水素スタンドは、2020年度までに160か所程度、2025年度には320か所程度の設置が見込まれている。また、2018年度から「セルフ水素スタンドガイドライン（JPEC-TD 0004(2018)）」により、一定の条件を満たした場合、従業者が常駐する圧縮水素スタンドにおけるセルフ充填が可能となっている。

圧縮水素スタンドの更なる普及のためには、多様な可能性が検討されており、米国等海外で普及している、遠隔監視による無人のセルフ圧縮水素スタンドを例に、JPECは、2020年度に国内での遠隔監視による無人のセルフ圧縮水素スタンドの実現をめざし、検討を開始した。そして、業界、経済産業省、高圧ガス保安協会と協力し、無人運転を実施することで、圧縮水素スタンドの安全にどのような影響を与えるかを明らかにし、無人運転の保安レベルが有人運転と同等に維持されることを見直しの条件として、法技術的な検討と安全対策に係る検討を行い、2020年に遠隔監視による無人のセルフ圧縮水素スタンドを可能とする技術基準が措置された。

本ガイドラインは、措置された省令（一般高圧ガス保安規則（以下「一般則」という。）第7条の4）、一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について（以下「例示基準」という。）、高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）（以下「基本通達」という。）、業界自主基準等のもとで、無人のセルフ圧縮水素スタンドを安全に運転するために必要な設備面や運営面での具体的対策について、実際に無人のセルフ圧縮水素スタンドを設置・運営をすることを想定してまとめたものである。

2. 適用範囲

本ガイドラインの対象となる遠隔監視セルフ水素スタンドは、一般則第7条の4の技術上の基準に基づいて建設された圧縮水素スタンドである。

3. 関連する法規・規格・基準等

関連する主な法規、規格、基準は以下のとおり。

- ・ 高圧ガス保安法（以下、「法」という）
- ・ 一般則
- ・ 例示基準
- ・ 基本通達
- ・ 高圧ガス保安協会基準
- ・ 一般財団法人石油エネルギー技術センター基準等の自主基準

4. 用語の定義

4.1 遠隔監視セルフ水素スタンド

遠隔監視セルフ水素スタンドとは、「顧客に自ら圧縮水素の充填に係る行為をさせる圧縮水素スタンド」に対し、業界で取り決めた通称名をいう。本ガイドラインにおいても、特に但し書き等がない限り、「一般則第7条の4の技術上の基準に基づき建設された顧客に自ら圧縮水素の充填に係る行為をさせる圧縮水素スタンド」をいう。

4.2 事業所

事業所とは「遠隔監視セルフ水素スタンド」及び「それを監視する遠隔監視所」をいう（基本通達に、「遠隔監視所の申請については、地理的に離れていても、遠隔監視セルフ水素スタンドと同一事業所とみなし・・・」の記載あり）。

4.3 遠隔監視所

「遠隔監視所」とは、遠隔監視セルフ水素スタンドをスタンドから離れて、監視する場所をいう。「遠隔監視所」は、一般則第7条の4においては「圧縮水素スタンド内の監視を行うために必要な設備を備えた事務所等（以下「監視所」という。）」と示されている。

4.4 事業者等

事業者等とは、事業者、経営者、又は本社組織をいう。事業者とは、当該事業を実施する法人又は個人。経営者とは、当該圧縮水素スタンドを管掌する会社の経営責任者。本社組織は、当該圧縮水素スタンドを管掌する会社の当該圧縮水素スタンドを管理、サポート、及びバックアップする部門、または部署が本社に帰属する場合の組織をいう。

4.5 保安監督者

一般則第64条第2項第5号に規定された製造に係る保安について、保安を監督するものを行い、当該事業所の保安管理の全般を統括する最高責任者とし、保安管理を管理監督するものをいう。

4.6 従業者

圧縮水素スタンドにおいて、保安監督者のもと、圧縮水素スタンドの運転状況の監視・調整、日常点検、水素原料の受け入れ、燃料電池自動車への水素の充填、有人のセルフ圧縮水素スタンドにおける顧客の充填に係る作業の監視等を行う者をいう。遠隔監視セルフ水素スタンドにおいては、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員が従業者にあたる。

4.7 遠隔監視員

遠隔監視員とは、遠隔監視所において、遠隔監視セルフ水素スタンドの製造設備の運転状態及び車両への圧縮水素充填に係る作業を行う顧客やそのスタンドの場景を監視し、緊急時、必要に応じて運転設備の遠隔停止を行う者をいう。

4.8 巡回点検員

巡回点検員とは、遠隔監視セルフ水素スタンドを巡回して日常点検を行うとともに、開店・閉店作業、水素カードルの受け入れ等の作業や不調・故障時に必要な措置を行う者をいう。また、巡回点検員は、遠隔監視セルフ水素スタンドの事故・災害の発生が予想されるとき又は事故・災害が発生したときには、緊急駆けつけ員として、事故・災害の状況に応じて、発災した遠隔監視セルフ水素スタンドに駆けつけ、応急措置等必要な措置を講ずる。

4.9 緊急駆けつけ員

緊急駆けつけ員とは、遠隔監視セルフ水素スタンドの事故・災害の発生が予想されるとき又は事故・災害が発生したとき（緊急時）には、事故・災害の状況に応じて、発災スタンドに駆けつけ、応急措置等必要な措置を講じる者をいう。巡回点検員が緊急時に緊急駆けつけ員を兼ねることも可能で、遠隔監視セルフ水素スタンド1か所あたり、1名の緊急駆けつけ員が少なくとも発災を覚知してから30分以内に駆けつけ、対応できるように整備される。専門の緊急駆けつけ員（巡回点検員でない緊急駆けつけ員）は、平常時は、当該スタンドに関する業務を行っている必要はない。

4.10 巡回点検

「巡回点検」とは、遠隔監視セルフ水素スタンドにおいて、巡回点検員が担当の複数の遠隔監視セルフ水素スタンドに赴き行う一般則第6条第2項第4号に規定された日常点検のことをいう。

（一般則第6条第2項第4号：高圧ガスの製造は、製造設備の使用開始時及び使用終了時に当該製造設備の属する製造施設の異常の有無を点検するほか、一日に一回以上製造をする高圧ガスの種類及び製造設備の態様に応じ頻繁に製造設備の作動状況について点検し、異常のあるときは、当該設備の補修その他の危険を防止する措置を講じてすること。）

4.11 駆けつけ

4.11.1 不具合駆けつけ

遠隔監視セルフ水素スタンドにおいて、充填中の顧客が充填に係る作業の不明やトラブル、軽故障など発災に至らないトラブルが発生した場合、巡回点検員が速やかに駆けつける駆けつけを「不具合駆けつけ」という。

4. 11. 2 緊急駆けつけ

遠隔監視セルフ水素スタンドにおいて、発災に至る可能性のある過渡事象が発生した場合及び事故・災害が発生した場合（緊急時）に、巡回点検員、緊急駆けつけ員が直ちに駆けつける駆けつけを「緊急駆けつけ」という。

4. 12 顧客

本ガイドラインで使用する「顧客」とは、遠隔監視セルフ水素スタンドにおいて、事業者の管理のもと燃料電池自動車に水素充填に係る作業を行う者をいう。「顧客」には、あらかじめ「充填に係る作業の内容」「禁止行為」等を周知する。

4. 13 顧客の水素充填に係る作業

本ガイドラインで使用する「顧客の水素充填に係る作業」（以下「セルフ充填」という）とは遠隔監視セルフ水素スタンドで燃料電池自動車車載容器への高圧水素の充填の際に、顧客が水素充填のために実施する作業を総称したものをいう。顧客の具体的な作業として、燃料電池自動車に水素充填をするために、①静電気の除去、②脱圧されているディスペンサーのホース及びノズルを取り回して、燃料電池自動車の車載容器充填口にノズルを嵌合するまでの作業、③水素充填準備完了指示、④水素充填中の待機、⑤水素充填終了後、脱圧されたノズルを燃料電池自動車の車載容器充填口から取り外して、ノズルをディスペンサーに収納する作業がある。これらの作業は、高圧ガスの製造に付帯する行為に当たり、法第5条において、実施できるものは、許可を受けた事業者及びその従業者に限定されているが、一般則第7条の4の技術上の基準に基づき建設された遠隔監視セルフ水素スタンドにおいては、許可を受けた事業者による指示・監視及び設備の安全対策等に基づく保安管理体制の下で行われるので、セルフ充填は、従業者が行う場合と同様に、許可を受けた事業者の製造行為とみなされる。

なお、高圧水素の充填は顧客が③を実施した後、遠隔監視員の管理のもと、自動で行われる。

一方、一般則第7条の3に則った有人のセルフ圧縮水素スタンドでは、顧客は事業者と準委任契約を結ぶことにより、セルフ充填を行うことができる。

4. 14 ディスペンサー

ディスペンサーとは、スタンドにおける車両への燃料供給機器であって、圧縮水素スタンドにおいては、燃料電池自動車に燃料として水素ガスを供給する装置をいう。筐体、流量計、バルブ、充填ホース、緊急離脱カップリング、充填ノズル等で構成される。

4. 15 充填ノズル

充填ノズルとは、ディスペンサーから充填ホースを通して送られてくる高圧水素の取出し口をいう。燃料電池自動車の充填口（レセプタクル）に接続して、高圧水素を充填する。

70MPa 用と 35MPa 用で形状が異なり、燃料電池自動車に搭載されている許容圧力の異なる容器の充填口形状に対応しており、70MPa 用ノズルを 35MPa 容器の充填口へ接続することはできないように設計されている。また、ノズルと充填口が完全に嵌合されていないと、水素が充填されない仕組みとなっている。

遠隔監視セルフ水素スタンドでは、顧客が充填に係る作業を実施するため、上記の安全対策に加え、充填ノズルの嵌合状態が容易に確認できる措置が講じられている。

充填ノズルは、ガソリン・軽油の給油ノズルに比べて重い（特に国産品）。理由は、高圧ガス機器に要求される肉厚算定基準（例示基準）が厳しく、頑強な構造となり重くなるため。遠隔監視セルフ水素スタンドでは、ノズルの落下による顧客の怪我やノズル及び充填口の損傷を防止するために、アームとワイヤーでノズルを吊り下げる構造等、落下防止措置を行うことが望ましい。

4. 16 赤外線通信システム

通常の充填は、供給する高圧水素の温度と昇圧率を制御して、短時間に満充填する充填プロトコルにしたがって行われる。これには、通信充填と非通信充填があり、通信充填において、赤外線を用いて、車載容器のガス温度を圧縮水素スタンドに伝達する通信方法を赤外線通信システムという。

4. 17 充填ホース

充填ホースとは、ディスペンサーから燃料電池自動車に水素を高圧で送り込むための耐圧ホースをいう。最高 82MPa の圧力に耐えられるよう、樹脂や繊維等により多層構造となっている。充填ホースには、緊急離脱カップリングが接続されており、誤発進等の無理な引張に対し、ディスペンサー配管やホースが破損する前に、接続部が安全に離脱し、ガスが漏れない構造になっている。また、ホースの取り回しによる摩擦や曲げ伸ばしによる損傷の防止のための対策として一般的にスパイラルガードや樹脂等によるカバーが取り付けられている。

4. 18 静電気除去装置

静電気除去装置とは、水素充填の前に、充填者（従業者、セルフ充填する顧客）に帯電した静電気を予め除去する装置をいう。シート状、棒状、パッド状等がある。また、充填ノズルには、接地（アース）されているものがあり、充填者が充填ノズルを持った時点で、静電気が除去することができ、静電気除去装置を兼ねることができる。

4. 19 車載容器

車載容器とは、燃料装置用の圧縮水素を充填するための燃料電池自動車に固定された容器（国際圧縮水素燃料装置用容器等）をいう。35MPa 用と 70MPa 用がある。

構造は内側にガスシール層（ライナー）、その周りを CFRP 層（カーボン繊維強化プラスチック）が覆う 2 層構造となっている。ライナーの種類はアルミ合金製ライナーとプラスチック製ライナーの 2 種類がある。

4. 20 危害予防規程

法に基づき、事業所の保安維持に必要な事項を定め、人的及び物的損傷を防止し、公共の安全を確保することを目的に、第一種製造者が定める規程をいう。一般則第 6 3 条第 2 項等に規定する事項の細目について危害予防規程中に定め、都道府県知事に届け出なければならない、変更した場合も同様である。第一種製造者及びその従業者は、危害予防規程を守らなければならない（法第 2 6 条第 3 項）。また、危害予防規程は、別に定める保安教育計画と一体のものとなっている。なお、本ガイドラインにおいて、遠隔監視セルフ水素スタンドの危害予防規程作成に関する留意点を第 1 0 章にまとめている。

4. 21 保安教育

保安教育は、法に基づき、危害予防規程と一体のものとして、事業所が保安に関する教育計画を定め、これにしたがって実施されるものであり、人的及び物的損傷を防止し、公共の安全を確保することを目的としている。保安教育は、保安意識の高揚、保安に関する法規及び規程類の周知徹底、保安技術技能の練磨、事故・災害に対する教育訓練に関し、教育対象者の担当業務、習熟度、製造又は取り扱う高圧ガスの種類等に応じ内容を定める。なお、本ガイドラインにおいて、遠隔監視セルフ水素スタンドの保安教育計画作成に関する留意点を第 1 1 章にまとめている。

5. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける必要要件

事業者が遠隔監視セルフ水素スタンドを設置・運営するための必要要件は以下の①②③である。

① 従業者不在でも十分な監視体制の確保等により保安を維持する対策

従来従業員が常駐する圧縮水素スタンドでも、高圧ガス設備の制御は自動化されており、従業員の操作を前提としていないものがほとんどであるが、従業員の現場での要領・基準に基づいた手動操作を前提としている設備も存在する。遠隔監視セルフ水素スタンドでは、スタンドに従業員が常駐していない。そのため、保安維持のための監視が行き届かなくなる、従業員が現場で対応していた作業ができなくなるといったことが懸念される。そのため遠隔監視セルフ水素スタンドでは、十分な監視体制の確保等により保安を維持するとともに、異常時や事故・災害が発生した場合の対策が必要である。

ハード対策

- 以下の監視が可能な設備を備え、遠隔監視員が常駐する遠隔監視所を設けること。
 - ・圧縮水素スタンドの場景及び設備・ドライバー回りの映像
 - ・各種設備の状態（温度、圧力、設備の作動状況等）
- 圧縮水素スタンド内の設備で異常を検知した際、警報を発する等、遠隔監視所に通知されるようにすること。
- 緊急時に遠隔で設備の緊急停止ができるようにすること。
- 設備の異常を検知し、自動的に作動する制御装置（インターロック等）や機械的に作動する安全装置を設置すること。
- 顧客に対し必要な指示を行うことができる装置（インターフォン等）を設置すること。
- 緊急時に付近の住民に待避警告できる装置（スピーカー等）を設置すること。
- 監視機能が途絶えた場合は、製造設備の運転を自動的に停止する装置を設置すること。
- 圧縮水素スタンド及び遠隔監視所には、停電時等に対応した保安対策（保安電力、緊急通信手段、サイバー攻撃対策等）を講じること。

ソフト対策

- 事業所毎に、「事業者等」、「保安監督者」、「遠隔監視員」、「巡回点検員」、「緊急駆けつけ員」による保安体制を確立すること。
 - ・従業者に求められる具体的な役割・能力・配置方法等を考慮すること。
 - ・水素受け入れや日常点検は、遠隔での対応のみとせず、従業者がセルフ圧縮水素スタンドにおいて対応する
- 「緊急駆けつけ員」の所在地、駆けつけ時間は、各種保安設備の整備状況や想定しうる様々な事象（災害の恐れまたは災害発生時、通信不具合時等）において求められる対応を踏まえて設定すること（P47 駆けつけ時間の設定、P59 危害予防規程への駆けつけ時間記載例 参照）。

- 「保安監督者」、「遠隔監視員」、「巡回点検員」、「緊急駆けつけ員」、「事業者等」、「圧縮水素スタンド内にいる顧客等」の間の役割分担、連絡体制、手段を確保すること。

遠隔監視所から、スタンド所在地の消防等への連絡手段や営業時間外（夜間等）の緊急連絡体制も確保すること。

- 緊急時の圧縮水素スタンド周辺の住民へに対する待避警告手段を確保すること。

② 従業者が不在でもセルフ充填を可能にする追加的安全対策

遠隔監視セルフ水素スタンドでは、スタンドに従業者が常駐していない。そのため、充填に係る作業を顧客が担う必要があるが、従業員による水素の充填と同等の安全性が確保される措置が必要である。

セルフ充填に関する安全確保

- ディスペンサーによる水素の充填は充填開始ボタンを押した後の動作は完全に自動化されており、安全制御されている。
- 遠隔監視セルフ水素スタンドでは、従業者のみならず、顧客も充填に係る作業を行うことから、充填時の更なる安全確保の観点から、以下の追加的対策を講じること。
 - ・車両動線や駐車位置等の表示
 - ・セルフ充填作業手順、遵守事項や禁止事項の提示
 - ・静電気を除去できる措置
 - ・充填ノズルが嵌合していなければ充填できない構造
 - ・充填ノズルが嵌合したかどうか容易に確認できる措置
 - ・充填ホース脱圧の自動化
 - ・充填ノズルの落下防止対策
 - ・充填ノズルが凍結しない措置
 - ・誤発進を防止するための措置
 - ・場内のカメラによる顧客の動作の確認
 - ・顧客と遠隔監視員との相互通話措置（インターホン）
 - ・圧縮水素スタンド内及び周辺に緊急事態を知らせる放送設備の設置

なお、8. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける安全対策（P18）において必要要件として掲げた、「①従業者不在でも十分な監視体制の確保等により保安を維持する対策（ハード対策、ソフト対策）」、「②従業者が不在でもセルフ充填を可能にする追加的安全対策」に対応した安全対策の具体例を記載する。

③ 従業員不在時における異常時や事故・災害で想定されるリスクとそれに対する対応

圧縮水素スタンドは、一般則第7条の3の技術上の基準により、製造設備の運転や、水素充填作業は自動化されており、極力ヒューマンエラーを排した安全設計がされている。また、自動停止装置をはじめ散水設備や障壁等の措置が講じられてい

るため、周辺火災等による温度上昇などの異常事態が発生してから30分以内であれば、水素の漏えいや引火による火災・爆発につながるリスクは十分低くなっている。更に遠隔監視セルフ水素スタンドでは同第7条の4の技術上の基準による保安の確保及び基本通達で規定された保安体制を確保（上記①、②の安全対策を整備）することにより、有人スタンドと同等以上の対策を講じている。

一方、遠隔監視セルフ水素スタンドには、従業者が常駐していないため、万が一、災害が発生した場合、遠隔監視所において、設備の緊急停止を行い、消防や救急等の出動要請をするなど、遠隔でも十分対応出来ることもあるが、緊急駆けつけ員が駆けつけて対応することも必要になる。このような状況下では、「ディスプレイ周辺で被災した顧客の救助」、「暴走車のスタンド内事故」、「現場でないと対応できない設備トラブル」、「周辺設備で火災が発生した場合等の水素の脱圧」、「場内で発生した火災」など、有人スタンドと異なり、対応の遅延が発生することを否定できない。また、近隣住民に避難してもらわねばならないような災害発生時には、遠隔監視所から、放送設備での避難誘導を行うが、有人スタンドと異なり、細かな対応が不足することも否定できない。この場合、異常や災害が発生してから緊急駆けつけ員がスタンドに何分以内に到着すればよいのか、各スタンドの設備、立地、周辺住民の理解等の条件を踏まえて、事業者が自ら責任をもって30分を超えない範囲で設定することが必要。

事業者は、遠隔監視や追加の安全対策に満足することなく、無人になることに起因するリスクに対し万全の注意を払い、顧客や周辺住民に対して、遠隔監視セルフ水素スタンドにおける「遠隔監視による保安の確保」と「緊急時の対応」について有人スタンドと同等の安全性が確保できているかどうか、責任をもって丁寧に説明し、理解を得ることが大切である。

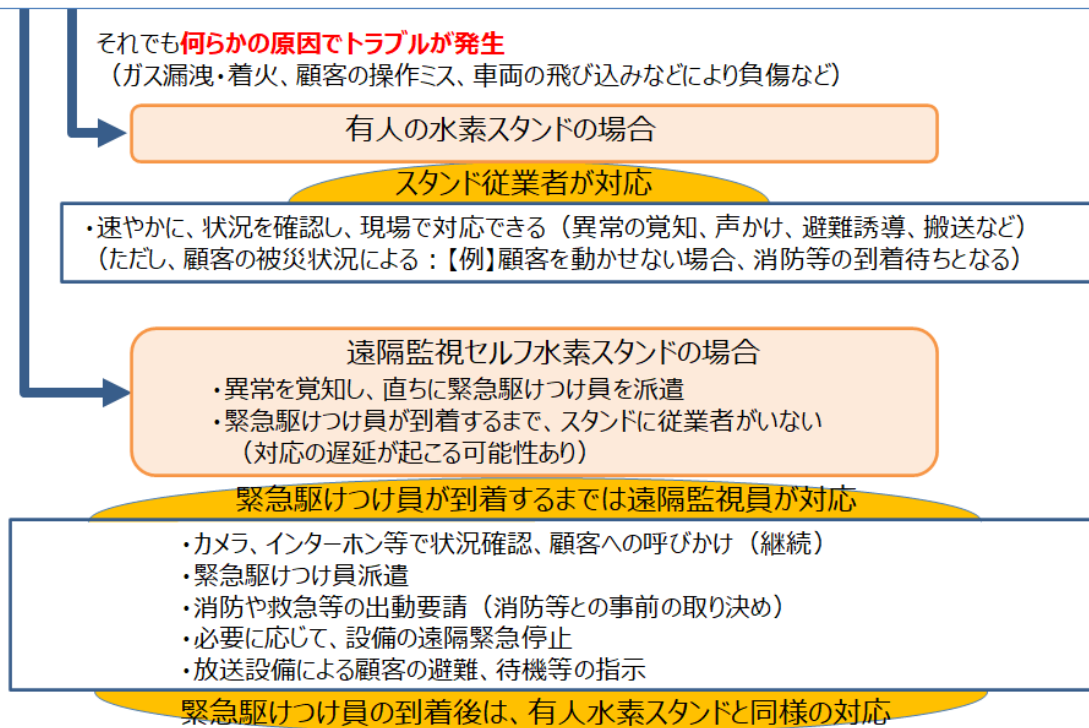
繰り返しとなるが、事業者は、遠隔監視セルフ水素スタンドに従業者が常駐しないことを踏まえ、可能な限りの対策を講ずるとともに、顧客や周辺住民の保安を確保する責任を負って、遠隔監視セルフ水素スタンドを運営すべきであることを肝に銘じなければならない。

以下に遠隔監視セルフ水素スタンドに従業者が常駐しないことにより留意すべき例を記載する。

遠隔監視セルフ水素スタンドに従業者が常駐しないことにより留意すべき例

◇ディスペンサー周辺で被災した顧客の救助、暴走車のスタンド内事故など

- ①リスクアセスメントにより、リスクが十分小さくなるよう技術基準上の安全対策が取られている（第7条の3）
- ②遠隔監視セルフ水素スタンドのための追加の安全対策が取られている（第7条の4）
- ③日常の保安管理（運転監視、日常点検等）で設備の不具合を未然に防いでいる。



◇緊急時の避難誘導

- 従業者がいる場合：・現場で警報等を覚知し、状況を踏まえ、保安監督者の指示のもと、消防等との協力で実施。
- 従業者がいない場合：・電送データ（警報を含む）、遠隔カメラ等により、保安監督者の指示のもと、駆けつけ開始、放送設備による遠隔監視場所からの避難誘導、遠隔監視所や緊急駆けつけ員と消防等との協力で実施。
- ・有人以上に消防や警備会社と緊急時の対応について、事前に相談するとともに緊急時は、密に情報交換を行って、協力して対応にあたる。
- ⇒消防、警備会社が駆けつけて対応したとしても、現場に従業者がいる場合に比べ、最大30分間現場に従業者がいない可能性があり、初動遅れやきめ細かな対応ができない可能性がある。

◇不審者の侵入・いたずら対応

- 従業者がいる場合：・抑止が働く。その場で対応ができる。
- ・一方、従業者がトラブルに巻き込まれる恐れあり。
- 従業者がいない場合：・不審者の侵入・いたずらが増加する可能性がある。
- ・遠隔監視カメラ、放送設備、遠隔緊急停止、巡回点検、施錠、不要な設備を置かない等の対策をとる。

◇顧客への指示

- 従業者がいる場合：・顧客の操作の不明点、不具合に直接対応できる。
- 従業者がいない場合：・顧客の操作の不明点、不具合に対しては、遠隔カメラ、インターホンで対応。
- ・必要に応じて駆けつけで対応。（顧客が勝手に操作するリスクあり）
 - ・新規開店時や新規顧客には、従業者を現場に置き、充填作業等を指導する。

6. 遠隔監視セルフ水素スタンド設置における手続きの流れ

圧縮水素スタンドを設置し高圧ガスの製造をするためには、法第5条第1項の規定により都道府県知事又は指定都市の長の許可を受けなければならない。図1は遠隔監視セルフ水素スタンド設置における手続きの流れについて、高圧ガス保安協会（KHK）「圧縮水素スタンド技術基準解説 第二版 平成29年3月」にある「第一種製造者となる場合の手続きの流れ」を参考に作成したものである。

この図1の手続きにおいて、遠隔監視セルフ水素スタンドとして設置するための重要なポイントが3点あり、高圧ガス製造許可申請書を提出する前の事前相談時、圧縮水素スタンド建設中における危害予防規程・保安教育計画制定時、遠隔監視セルフ水素スタンド運営時である。このうち、遠隔監視セルフ水素スタンド運営時については、7. 遠隔監視セルフ水素スタンド運営のために必要な事項で説明する。

6.1 高圧ガス製造許可申請書を提出する前の事前相談時

圧縮水素スタンドを設置するためには、まず、高圧ガス製造許可申請書を都道府県知事又は指定都市の長に申請する必要があるが、その前に、都道府県、指定都市又は権限委譲された自治体（以下、都道府県等という）に、圧縮水素スタンドの概要の説明、レイアウト、必要書類の確認等の相談を行い、都道府県等からの指導内容等を加味して、申請書を作成する。

遠隔監視セルフ水素スタンドを設置する場合も同様であるが、遠隔監視所の申請については、地理的に離れていても、遠隔監視セルフ水素スタンドと同一事業所とみなし、遠隔監視セルフ水素スタンドの所在地を管轄する都道府県等に設置を申請する（基本通達 No. 20200715保局第1号）。この際、遠隔監視セルフ水素スタンドとしての概要説明（遠隔監視所の概要、現場に従業者が不在になることに対応した必要な追加安全対策について、遠隔監視所を含めた保安体制について、顧客の充填に係る作業を考慮した追加の安全対策についてなど）、圧縮水素スタンドレイアウト（動線表示、手順・禁止事項掲示など）等の遠隔監視セルフ水素スタンド設置の為の事前相談が必要になると考えられる。この事前相談により、遠隔監視セルフ水素スタンド設置希望事業者は、よりスムーズに都道府県等に申請することができ、都道府県等も申請が遠隔監視セルフ水素スタンドにより高圧ガスの製造を実施しようとする事業者であることを把握することができる。

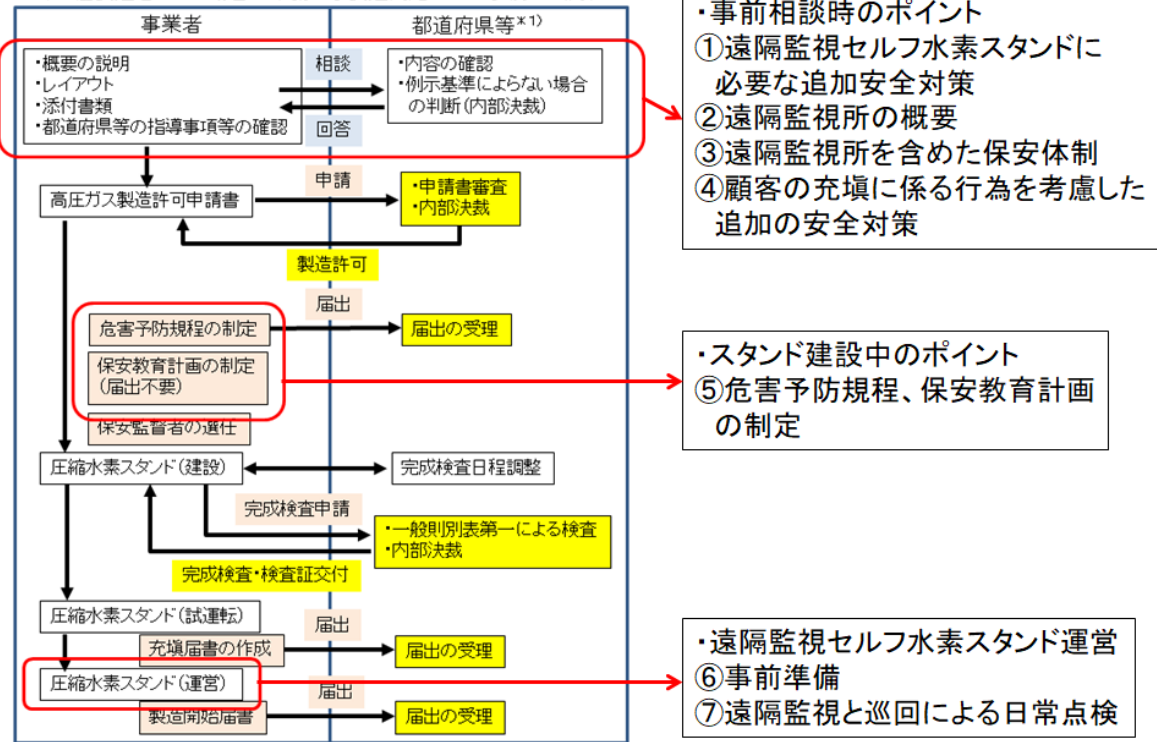
6.2 危害予防規程・保安教育計画制定時

高圧ガスの製造許可を受け、圧縮水素スタンド設置工事等と並行して、事業者は、危害予防規程を制定し届け出をするとともに保安教育計画を制定する。その際、遠隔監視セルフ水素スタンドに対応した危害予防規程、保安教育計画を作成しなければならない。遠隔監視セルフ水素スタンドの危害予防規程、保安教育計画の作成については、10. 遠隔監

視セルフ水素スタンドに係る危害予防規程作成のポイント、11. 遠隔監視セルフ水素スタンドに係る保安教育計画作成のポイントにて説明する。

遠隔監視セルフ水素スタンド設置におけるポイント

第1種製造者となる場合の申請から製造開始までの手続きの流れ



*1) 都道府県、指定都市又は権限を委譲された自治体
 圧縮水素スタンド技術基準解説(高圧ガス保安協会H29.3)を参考に作成

図1 遠隔監視セルフ水素スタンド設置における手続きの流れ

7. 遠隔監視セルフ水素スタンド運営のために必要な事項

遠隔監視セルフ水素スタンドにおいては、運営開始する前に、事前に、顧客に水素充填に係る作業手順を覚えてもらい、無人の状態でも安全で確実に燃料電池自動車に水素を充填してもらう必要がある。また、トラブル時、緊急時においても顧客が落ち着いて行動できるように、あらかじめ対策を実施しておく必要がある。運営を開始すると、現場で従業員が行っていたことを、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員で分担して行う必要がある。

これらについて、必要な事項、ポイントについてまとめた。

■運営開始前に準備すること

- ・保安監督者、従業員（遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員）の選任
- ・顧客への充填手順の周知方法の検討と準備
- ・顧客へ禁止事項、トラブル時・緊急時の対応等についてのディスプレイ周辺への掲示
- ・遠隔監視セルフ水素スタンドであることがわかるサインポールの設置、燃料電池自動車の動線表示
- ・無人であることに対応したセキュリティ対策
例えば、敷地廻りフェンス、入り口の閉扉、バックヤードの施錠、警備会社との契約
- ・近隣住民への遠隔監視セルフ水素スタンドの概要についての事前説明
- ・緊急時等を想定した事前の警備会社、近隣消防、自治体等と具体的な対応の取り決め

【留意すべき事項】（（ ）内は主な取り決め先）

◇防犯対応（警備会社：有人圧縮水素スタンドと同じ対応）

不審者、いたずら対策等

◇発災に至る可能性のある過渡事象への対応（警備会社、近隣消防）

共通事項：緊急連絡方法の確認

過渡事象に関し事前に検討すべき事項：例）緊急駆けつけ員より早く到着の場合

★警備会社；現場駆けつけ状況確認、顧客誘導、圧縮水素スタンド閉鎖対応、緊急停止対応

★近隣消防；漏えい継続の際の通報の可否、散水要請

◇発災時対応（警備会社、近隣消防、自治体）

共通事項：緊急連絡方法の確認

発災時、発災後の対応について事前に検討すべき事項：

★警備会社；現場駆けつけ状況確認、顧客避難誘導、近隣住民周知・避難誘導、圧縮水素スタンド閉鎖対応

★近隣消防；現場駆けつけ状況確認、顧客避難誘導、近隣住民周知・避難誘導、圧縮水素スタンド閉鎖対応、散水要請、消火要請

★自治体；大規模災害の場合の対応について

■運営開始後に行うこと

- ・顧客への充填に係る作業内容・手順の周知
周知方法について以下の方法が挙げられるが、これに限るものではない。
例1) 来店した顧客に遠隔監視セルフ水素スタンド会員として登録してもらい、登録時に充填に係る作業手順を周知する。
例2) タッチパネル等を用いて、来店時に充填に係る作業手順を画像で示し、それを見ながら充填に係る作業ができるようにする。
例3) 最初の来店時、現場で従業者により顧客に充填に係る作業手順を周知する。
- ・開店前の確認
 - ◇開店準備：サインポール点灯、扉開（遠隔から自動又は巡回点検員が赴いて実施）
 - ◇遠隔監視所と遠隔監視セルフ水素スタンドとの通信の確認
通信が生きていることを確認後、始業前点検等（冷却器起動（タイマー）、圧力保持試験、管理データの表示値確認など）を遠隔で実施
 - ◇保安監督者、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員間の連絡体制起動の確認
- ・開店後（遠隔監視員の対応）
 - ◇遠隔監視所からの圧縮水素スタンドの場景監視
 - ◇遠隔監視所からの設備の運転状況の監視
 - ◇遠隔監視所からの顧客対応
充填操作監視、顧客不明点・不具合対応（インターホン）
- ・開店後（巡回点検員の対応）
 - ◇巡回による日常点検
 - ◇巡回して現場での設備不具合対応、顧客対応
- ・閉店作業
 - ◇終了時点検の実施
 - ◇バックヤードの施錠確認（巡回点検時に施錠実施）
 - ◇サインポール消灯、扉閉（遠隔から自動又は巡回点検員が赴いて実施）
- ・不定期（周期）業務
 - ◇原料水素カードル受入れ（巡回点検員）
 - ◇定期自主検査（保安監督者、巡回点検員、遠隔監視員）
 - ◇保安検査（保安監督者、巡回点検員、遠隔監視員）

■運営に当たって留意すること

- ・スタンドに従業者が常駐しないことへの対策と周辺住民への丁寧な説明
スタンドに従業者がいなくなることを前提に、一般則第7条の4の規定に基づき、遠隔での監視や充填設備の追加の安全対策、平常時・緊急時の保安対策（巡回点検、緊急駆けつけ体制など）等を施し、安全を確保している。一方、万が一、災害が発生した場合、遠隔監視所において、設備の緊急停止を行い、消防や救急等の出動要請と同時に緊急駆けつけ員がスタンドに駆けつけることになる。このような状況下では、「ディスプレイ

ンサー周辺で被災した顧客の救助」、「暴走車のスタンド内事故」、「現場でないと対応できない設備トラブル」、「周辺設備で火災が発生した場合等の水素の脱圧」、「場内で発生した火災」など、有人スタンドと異なり、対応の遅延が発生することを否定できない。また、近隣住民に避難してもらわねばならないような災害発生時には、放送設備での避難誘導を行うが、有人スタンドと異なり、細かな対応が不足するところも否定できない。この場合、異常や災害が発生してから緊急駆けつけ員がスタンドに何分以内に到着すればよいのか、各スタンドの設備、立地、周辺住民の理解等の条件を踏まえて、事業者が自ら責任をもって30分を超えない範囲で設定することが必要。

事業者は、遠隔監視や追加の安全対策に満足することなく、無人になることに起因するリスクに対し万全の注意を払い、顧客や周辺住民に対して、遠隔監視セルフ水素スタンドにおける「遠隔監視による保安の確保」と「緊急時の対応」について有人スタンドと同等の安全性が確保できているかどうか、丁寧に説明し、理解を得ることが大切である。

8. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける安全対策

ここでは、5. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける必要要件（P8）において必要要件として掲げた、「従業者不在でも十分な監視体制の確保等により保安を維持する対策（ハード対策、ソフト対策）」、「従業者が不在でもセルフ充填を可能にする追加的安全対策」に対応した安全対策の具体例を示す。

■遠隔監視セルフ水素スタンドの保安維持のための安全対策（ハード対策）

- ・遠隔監視所において圧縮水素スタンドの運転状況を監視し、異常時には警報を発し、緊急時に遠隔監視所にて速やかに操作できる装置・措置

関連技術基準：第7条の4第1項第2号イ、ロ、ハ、第7条の4第2項第2号イ、ロ、ハ、例示基準59の11.

第7条の4第1項第2号イ、ロ、ハ及び第2項第2号イ、ロ、ハに準用されている措置に対し、遠隔監視所では、具体的にどのような対策が必要かを措置ごとにまとめた。

1. 防火上及び消火上有効な措置に関する監視、警報、操作（第6条第1項第5号及び第7条の3第2項第1号の2の規定により設けた措置、例示基準3.）

可燃性ガスの貯槽に関し、所定の貯槽間距離を確保できない場合、散水設備による防火上及び消火上有効な措置を講じることになっている。遠隔監視所においては、火災又はその他緊急のときに速やかに防火上及び消火上有効な措置を遠隔起動操作することが必要（ハ. 操作）。また、散水設備が起動したかどうか確認するための表示、警報が必要。以下に表示、警報内容例を示す。

イ. 表示

散水設備を遠隔監視所で起動させた場合、次の(1)及び(2)又は(3)であること。

- (1) 起動の指示を行ったこと又は起動したことを遠隔監視所で表示する。
- (2) 散水の状況を（遠隔監視所において）映像で確認できる。なお、夜間にあつては映像で確認できるように必要な照度を確保すること。
- (3) 散水設備のノズル近傍に圧力計を設け、圧力を計測し、その圧力値又は、『散水中』、正常時『緑点灯』、異常時『赤点灯』など散水状態を遠隔監視所に表示する。

ロ. 警報

- (1) 散水設備の起動表示にも関わらず、一定の時間が経過しても散水が開始しない場合、警報する。
- (2) 散水設備のノズル近傍に圧力計を設けた場合、一定の時間が経過しても所定の圧力まで達しない場合、警報する（イ. (3)の異常時に相当）。

なお、防火上及び消火上有効な措置を有効に機能させるためには、火災又はその他の緊急事態を速やかに覚知できることが重要である。遠隔監視セルフ水素

スタンドにおいては、法令上、火災検知器を設置する場所は、インベントリーの大きい蓄圧器や、ディスペンサーのみとなっている。しかし、水素スタンドが無人になるため、有人スタンドに比べて他の場所における火災検知のタイミングが遅れる可能性がある。一般火災、水素火災それぞれについて、どのような場所でどういう火災が起こり得るのかを整理し、具体的にどのような検知方法があるのか検討し、必要に応じて火災を検知する設備を追加設置することが望ましい。特に以下については十分検討を行うこと。

- ・ 容器置場
- ・ 移動式製造設備の停車位置
- ・ 貯槽

火災又はその他の緊急事態を遠隔監視所で覚知する方法としては、以下が挙げられる。

- ・ 火災検知器
- ・ 水素漏えい検知器
- ・ 温度計
- ・ 水素火災が検知できるカメラ
- ・ その他上記相当の信頼性のある機器

これらの設置は現場の環境に合わせ、有効なものを選定すること。

2. 温度計、常用の温度範囲内に戻す措置に関する監視（第6条第1項第18号の規定により設けた設備又は措置、例示基準12.）

遠隔監視セルフ水素スタンドの高圧ガス設備（反応、精製、分離、蒸留、凝縮、熱交換及び加熱のための設備。圧縮機のアフタークーラー及びプレクーラー温度も対象）での温度測定に関し、遠隔監視所にて、その温度を表示することが必要。また、所定温度を逸脱した場合にインターロックによる運転停止の表示をすることが必要。以下に表示内容例を示す。

イ. 表示

- (1) 温度計のうち熱電対、測温抵抗体など電氣的に温度を出力できるものを使用する場合には、（遠隔監視所で）その温度を表示する。
- (2) 常用の温度を超えた場合に直ちに常用の温度の範囲に戻すための措置が起動したことを（遠隔監視所で）表示する。

3. 圧力計及び許容圧力以下に戻す安全装置に関する監視（第6条第1項第19号の規定により設けた設備、例示基準13.）

圧縮水素スタンドの高圧ガス設備においては、圧力を測定するとともに、自動的に圧力を制御する装置が常時稼働している。遠隔監視所において、圧力値の表示及び圧力制御ができずインターロックによる運転停止の表示をすることが必要。以下に表示内容例を示す。

イ. 表示

圧力計のうち圧力発信器など電氣的に圧力を出力できるものを使用する場合には、(遠隔監視所で)その圧力を表示すること。

4. 負圧を防止する措置に関する監視、警報(第6条第1項第21号の規定により設けた措置、例示基準15.)

可燃性ガス低温貯槽に関し、内部の圧力が外部の圧力より低下することにより貯槽が破壊することを防止する措置として、次の設備(3)にあっては、いずれか一以上)を備えることになっている。

1) 圧力計

2) 圧力警報装置

3) その他

- ・真空安全弁
- ・他の貯槽又は施設からのガス導入配管(均圧管)
- ・圧力と連動する緊急遮断装置を設けた冷凍制御設備
- ・圧力と連動する緊急遮断装置を設けた送液設備

遠隔監視所においては、該当する貯槽の圧力を表示し、所定の圧力を下回った場合に警報させる措置が必要。また、所定の圧力を下回った場合において、均圧管設置の場合は他の貯槽又は施設からのガス導入の開始、緊急遮断装置設置の場合はその作動が遠隔監視所で確認できるように表示する必要がある。さらに、上記の作動が確認されなかった場合に警報することが必要。以下に表示、警報の内容例を示す。

イ. 表示

(1) 圧力計について 3.イに同じ。

(2) 所定の圧力を下回った場合に他の貯槽又は施設からガスの導入をする配管(均圧管)を使用する場合には、他の貯槽又は施設からガスの導入が開始されたことを(遠隔監視所で)表示すること。

(3) 所定の圧力を下回った場合に圧力と連動する緊急遮断装置を設けた冷凍制御設備又は送液設備を使用する場合には、緊急遮断装置が作動したことを(遠隔監視所で)表示すること。

ロ. 警報

(1) 可燃性ガス低温貯槽の内部の圧力が、所定の圧力を下回った場合、警報すること。

(2) 導入配管を用いる場合、一定の時間が経過しても他の貯槽又は施設からガスの導入が開始されない場合、警報すること。

(3) 冷凍制御設備又は送液設備を用いる場合、一定の時間が経過しても緊急遮断装置が作動しない場合、警報すること。

5. 緊急遮断装置に関する監視、警報、操作（第6条第1項第25号の規定により設けた措置、例示基準19.）

液化水素の貯槽に取り付けた配管には、ガスが漏えいした場合、安全に、かつ、速やかに遮断するための措置を講ずる必要がある。遠隔監視所では、ガス漏えいにより、その遮断装置が作動したことを表示する措置が必要。また、漏えいの有無に係らず、火災又はその他の緊急時、遠隔監視所にて、本遮断装置の遠隔起動操作及び製造設備の遠隔緊急停止操作を行える措置が必要。さらに、その操作を行ったにも係らず、作動しない場合、警報する措置が必要。以下に表示、警報の内容例を示す。

イ. 表示

ガスが漏えいした場合に速やかに遮断する措置として緊急遮断装置を使用する場合、当該装置が作動したことを遠隔監視所で表示すること。

ロ. 警報

ガスが漏えいした場合に速やかに遮断する措置として緊急遮断装置を使用する場合、当該遮断装置の遠隔起動操作をしたにもかかわらず、一定の時間が経過しても緊急遮断装置が閉止しない場合、警報すること。

6. 保安電力等に関する監視、警報（第6条第1項第27号の規定により設けた措置、例示基準20.）

反応、分離、精製、蒸留等を行う製造設備を自動的に制御する装置及び製造施設の保安の確保に必要な設備について、停電等で機能が失われないような措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、停電時に、保安電力に切り替わったことの表示、及び切り替わらなかった時の警報する措置が必要。以下に表示、警報の内容例を示す。

イ. 表示

停電等の発生時に、停電等により設備の機能が失われることのないための措置（保安電力等）に自動的に切り替わったことを遠隔監視所で表示すること。

ロ. 警報

停電等の発生時に、停電等により設備の機能が失われることのないための措置（保安電力等）として、一定の時間が経過しても保安電力に切り替わらない場合、警報すること。

7. 貯槽及び支柱の温度上昇防止措置に関する監視、警報、操作（第6条第1項第32号の規定により設けた措置、例示基準24.）

貯槽及び支柱の温度上昇防止措置として、不燃性の断熱材で被覆する方法以外に、散水設備を設置する場合がある。この場合、遠隔監視所においては、監視、警報、操作に関し、1と同様の措置が必要。

8. 防火設備に関する監視、警報、操作（第6条第1項第39号の規定により設けた設備、例示基準31.）

水素製造施設（圧縮水素スタンド）には、その規模に応じ、適切な防消火設備を適切な箇所に設けることとなっている。遠隔監視所においては、防火設備として、散水設備を設置した場合、監視、警報に関し、1と同様の措置が必要。

9. 地盤面下に設置する高圧ガス設備の室に関する監視、警報（第7の3第1項第1号の2の規定により設けた措置、例示基準57.）

地盤面下に設置する高圧ガス設備の室には、構造に応じ漏えいしたガスの滞留を防止するための措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、換気設備を設置した場合、換気設備が稼働していることの表示、換気設備が停止した場合又は所定の通風能力が確保できなくなった場合の警報措置が必要。

10. 受入れ配管の緊急遮断措置に関する監視、警報、操作（第7の3第1項第3号及び第2項第5号の規定により設けた措置）

外部から供給される圧縮水素を受け入れる配管には、緊急時に圧縮水素の供給を遮断するための措置を講ずる必要がある。遠隔監視所においては、緊急遮断措置として緊急遮断装置を使用する場合、監視、警報、緊急操作については、5と同様の措置が必要。

11. ガスを自動的に閉止する遮断措置に関する監視、警報、操作（第7の3第1項第4号及び第2項第7号の規定により設けた措置、例示基準19の2.）

圧縮水素及び液化水素の貯槽に取り付けた配管には、これらの水素を送り出し、又は受け入れるとき以外は自動的に閉止することができる遮断措置を二以上（液化水素貯槽の場合、一）講ずることとなっている。遠隔監視所においては、遮断措置として、緊急遮断装置を使用する場合、監視、警報、緊急操作については、5と同様の措置が必要。

12. ディスペンサーの過充填防止措置に関する監視、警報、操作（第7の3第1項第5号、第11号、第2項第8号及び第28号の規定により設けた措置、例示基準55の2.）

圧縮水素スタンドにおいて、ディスペンサーにてFCVに圧縮水素を充填する場合、過充填を防止する措置が講じられている。遠隔監視所では、充填時の圧力を表示し、予め定めた圧力を超えた場合に警報を発し、充填が安全に停止したことを表示することが必要。また、火災やその他の緊急時には、遠隔監視所より、ディスペンサーの過充填防止措置を遠隔起動操作又は製造設備の遠隔緊急停止操作ができることが必要。以下に表示、警報の内容例を示す。

イ. 表示

(1) 充填中の圧力について 3.イ(1)に同じ

(2) 過充填防止のためあらかじめ定められた圧力となったとき、無条件で充填を停止する安全装置が作動したことを遠隔監視所で表示すること。

ロ. 警報

過充填防止のためにあらかじめ定めた圧力を超えた場合、警報すること。

13. 可燃性ガスが漏えいしたときに連動装置により直ちに使用中の火気を消すための措置に関する監視、警報（第7の3第1項第10号及び第2項第27号の規定により設けた措置）

圧縮水素スタンドは、火気取り扱い施設までの所定の距離を有するか、又は流動防止措置若しくは可燃性ガスが漏えいしたときに連動装置により直ちに使用中の火気を消すための措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、連動装置により使用中の火気を消すための措置を講じている場合、漏えいしたガスを検知して、連動装置が作動したことを表示することが必要。また、連動装置により、火気が消えたことを映像又は可燃性ガス濃度により確認できることが必要。漏えいを検知したにもかかわらず火気が消えない場合、警報を発することが必要。

14. 水電解水素発生昇圧装置の保安措置に関する監視、警報、操作（第7の3第1項第17号の規定により設けた措置、例示基準58の2.）

水電解水素発生昇圧装置により、圧縮水素を製造する場合、当該装置には、爆発、漏えい、損傷等を防止するための措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、低温による水の凍結に伴う水電解水素発生装置を停止する措置の作動状況についての表示、水が凍結したにもかかわらず水電解水素発生装置が停止しない場合の警報が必要。また、火災又はその他緊急のとき、速やかに水電解水素発生昇圧装置を遠隔停止操作又は製造設備の遠隔緊急停止操作できることが必要。

15. 液化水素昇圧ポンプの保安措置に関する監視、警報、操作（第7の3第1項第18号の規定により設けた措置、例示基準58の3.）

常用圧力 1MPa 以上の液化水素を製造する液化水素昇圧ポンプには、爆発、漏えい、損傷等を防止するための措置を講ずることになっている。具体的には

- 1) ポンプには、ポンプ入口側に設けられた緊急遮断装置が閉止状態にあるときに、起動できない措置が講じられていること。
- 2) ポンプ吐出側の圧力を常用の圧力以下の圧力に自動的に制御する措置が講じられていること。
- 3) ポンプ吐出側の圧力が許容圧力を超えるおそれが生じたときに、自動的に当該ポンプを停止する措置が講じられていること。
- 4) 通常の運転状態において、ポンプの吐出圧力に異常が生じたときに、自動的に当該ポンプを停止する措置が講じられていること。

5) ポンプを室内に設置し、例示基準 6. の 1. 1 に規定する換気設備により通風を良好にした構造とする場合、当該換気設備が停止しているときに起動できない措置及び当該換気設備が停止したときに自動的に当該ポンプを停止する措置が講じられていること。

遠隔監視所では、1) で設置された緊急遮断装置及び5) の換気設備の運転状況を表示できることが必要。また、3)、4) 及び5) においてポンプが自動的に停止しない場合に警報を発する措置が必要。また、火災又はその他緊急のとき、速やかに液化水素昇圧ポンプを遠隔停止操作又は製造設備の遠隔緊急停止操作できる措置が必要。

16. 圧縮水素を製造する圧縮機の保安措置に関する監視、警報、操作（第7の3第2項第6号の規定により設けた措置、例示基準 58.）

圧縮水素を製造する圧縮機には、爆発、漏えい、損傷を防止するための措置を講ずる必要がある。遠隔監視所においては、圧縮機、圧縮機の入口配管に設けられた緊急遮断装置及び当該圧縮機を鋼板製ケーシング又は不燃性構造の室内に設置した場合の換気設備については、これらの運転状況については遠隔監視所で表示できることが必要。

また、遠隔監視所において

- 1) 圧縮水素スタンドの圧縮機の入口配管に設けられた緊急遮断装置が閉止状態にあるときに、圧縮機が起動した場合
- 2) 圧縮機の入気側の圧力が負圧になるおそれが生じたときに、圧縮機が停止しない場合
- 3) 圧縮機の吐出側の圧力が許容圧力を超えるおそれが生じたときに、圧縮機が停止しない場合
- 4) 圧縮水素スタンドの圧縮機は、当該圧縮機を設置した鋼板製ケーシング内又は不燃性構造の室内の換気設備が停止しているときに起動してしまった場合。また換気装置が停止したときに圧縮機が停止しない場合

に警報を発することが必要。また、火災又はその他緊急のとき、速やかに圧縮機の遠隔停止操作又は製造設備の遠隔停止操作できることが必要。

17. 蓄圧器から圧縮水素を受け入れる配管圧力リリーフ弁の監視（第7の3第2項第10号の規定により設けた設備、例示基準 13 の 2.）

蓄圧器から圧縮水素を受け入れる配管には、3. 圧力計及び許容圧力以下に戻す安全装置で示した安全装置が作動する前に圧力上昇時に自動的に圧力を放出するための機能を有する装置（以下「圧力リリーフ弁」という。）を設けることになっている。遠隔監視所においては、圧力リリーフ弁（自力式又は空力式で開くものを除く。）の作動状況について、表示できることが必要。

18. 液化水素貯槽の安全装置と圧力リリーフ弁の監視（第7の3第2項第10号の2の規定により設けた設備、例示基準13の2.）

液化水素の貯槽には、二以上の安全装置（当該安全装置が接続している元弁が同時に綴じることができない構造のものに限る。）を設けるほか、圧力リリーフ弁を設けることになっている。本圧力リリーフ弁について、遠隔監視所では、17.の圧力リリーフ弁と同様の表示ができることが必要。

19. 送ガス蒸発器の能力が不足したときに速やかに遮断するための措置に関する監視、警報（第7の3第2項第10号の3の規定により設けた措置、例示基準54の3.）

送ガス蒸発器に大気熱交換式以外の方式のものを用いる場合には、当該送ガス蒸発器の能力が不足したときに速やかに遮断するための措置を講ずることになっている。具体的には

- 1) 蒸発器の熱媒体の温度を検知し、当該温度が蒸発能力の下限設定温度より低くなることのないよう送ガス蒸発器への送液を自動遮断する措置
- 2) 蒸発器出口の配管でガス温度を検知し、当該温度が配管材料の下限設計温度より低くなることのないよう送ガス蒸発器への送液を自動遮断する措置

遠隔監視所では、1)の場合、蒸発器の熱媒体の温度の表示及び遮断装置が作動したことを表示する措置が必要。また、蒸発器の熱媒体の温度が下限設定温度を下回るおそれのある場合、熱媒体温度が下限設定温度を下回っても送ガス蒸発器への送液を遮断する措置が作動しない場合に警報を発することが必要。2)の場合、蒸発器出口配管でガスの温度の表示及び遮断装置が作動したことを表示する措置が必要。また、蒸発器出口配管のガス温度が配管材料の下限設定温度（圧縮水素スタンドにおける常用の圧力が1MPa以上の大気熱交換式の送ガス蒸発器にあっては圧縮水素が通過する配管及び圧縮水素を貯蔵する蓄圧器の常用の温度）を下回るおそれのある場合、蒸発器出口配管のガス温度が配管材料の下限設定温度を下回っても送ガス蒸発器への送液が遮断されない場合に警報を発することが必要。

20. 移動式製造設備の温度上昇防止措置に関する監視、警報、操作（第7の3第2項第15号の規定により設けた措置、例示基準59の3.）

移動式製造設備により圧縮水素を供給する際に車両が停止する位置には、設備の規模に応じ自動的に温度の上昇を防止するための装置を設置することになっている。遠隔監視所においては、2と同様に温度計温度を表示するとともに、製造設備の運転中の表示することが必要。そして、温度上昇を検知した場合及び検知しても製造設備が停止しない場合に警報を発することが必要。また、温度上昇防止措置としての散水設備については、1と同様に、起動を確認できる表示、温度上昇を検知したにもかかわらず、散水等が開始しない場合に警報を発することが必要。

また、火災又はその他緊急のとき、速やかに温度上昇防止措置の遠隔起動操作又は製造設備の遠隔停止操作ができることが必要。

21. ガス漏えい検知警報設備及び自動停止装置に関する監視、警報（第7の3第2項第16号の規定により設けた措置、例示基準23.）

製造施設には、当該施設から漏えいする可燃性ガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、警報し、かつ、製造設備の運転を自動的に停止するための装置を設置することになっている。遠隔監視所では、検知したガス濃度を表示し、製造設備が運転中か停止しているかわかる表示が必要。また、可燃性ガス濃度が警報設定値を超えた場合及び警報設定値を超えたにもかかわらず、製造設備の運転が停止しない場合に警報を発することが必要。

22. 感震自動停止装置に関する監視、警報（第7の3第2項第17号の規定により設けた設備）

製造施設には、施設が損傷するおそれのある地盤の振動を的確に検知し、警報し、かつ、製造設備の運転を自動的に停止する感震装置を設置することになっている。遠隔監視所では、感震器作動とその値（加速度等）の表示し、製造設備が運転中か停止しているかわかる表示が必要。また、感震器が作動したにもかかわらず、製造設備の運転が停止しない場合に警報を発することが必要。

23. ディスペンサー周辺の火災検知警報停止装置に関する監視、警報（第7の3第2項第18号の規定により設けた設備、例示基準59の2.）

ディスペンサーの周辺には、火災を検知し、警報し、かつ、製造設備の運転を自動的に停止するための装置を設置することになっている。遠隔監視所では、火災検知の警報を発し、製造設備が停止したことがわかる表示が必要。また、火災を検知したにもかかわらず、製造設備の運転が停止しない場合に警報を発することが必要。

24. 蓄圧器の火災検知警報設備、温度上昇防止措置に関する監視、警報、操作（7の3第2項第19号の規定により設けた設備、例示基準59の2.及び59の3.）

蓄圧器には、当該蓄圧器から火災を検知し、警報し、かつ、自動的に製造設備の運転を速やかに停止するとともに温度の上昇を防止するための装置を設置することになっている。遠隔監視所では、火災検知の警報を発し、製造設備が停止したことがわかる表示が必要。また、火災を検知したにもかかわらず、製造設備の運転が停止しない場合に警報を発することが必要。また、温度上昇防止措置としての散水設備については、1と同様に、起動を確認できる表示、温度上昇を検知したにもかかわらず、散水等が開始しない場合に警報を発することが必要。

また、火災又はその他緊急のとき、速やかに蓄圧器の温度上昇防止措置の遠隔起動操作ができることが必要。

25. 蓄圧器の輻射熱による温度上昇防止措置に関する監視、警報、操作（第 7 の 3 第 2 項第 20 号の規定により設けた設備、例示基準 59 の 3.）

蓄圧器には、その外部からの輻射熱等による温度の上昇を検知し、警報し、かつ、自動的に製造設備の運転を停止するとともに温度上昇を防止するための装置を設置することになっている。遠隔監視所では、火災検知の警報を発し、製造設備が停止したことがわかる表示が必要。また、火災を検知したにもかかわらず、製造設備の運転が停止しない場合に警報を発することが必要。また、温度上昇防止措置としての散水設備については、1 と同様に、起動を確認できる表示、温度上昇を検知したにもかかわらず、散水等が開始しない場合に警報を発することが必要。また、火災又はその他緊急のとき、速やかに蓄圧器の温度上昇防止措置の遠隔起動操作又は製造設備の遠隔停止操作ができることが必要。

26. 圧縮機の運転自動停止、遮断弁の自動閉止、閉止検知、異常警報措置、異常が生じた場合に警報を発する措置に関する監視、警報、操作（第 7 の 3 第 2 項第 22 号の規定により設けた措置）

ガス漏えい検知、地盤振動の検知、ディスプレイ周辺の火災検知、蓄圧器の火災検知、蓄圧器の輻射熱による温度上昇、及び移動式製造設備の温度上昇防止により製造設備の運転を停止する場合は、圧縮機の運転を自動的に停止させ、受入れ配管の緊急遮断措置、ガスを自動的に閉止する遮断措置、ディスプレイの過充填防止措置として遮断弁を用いる場合は、遮断弁を自動的に閉止し、閉止を検知し、並びに閉止状態に異常が生じた場合に警報を発する措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、圧縮機を含む製造設備の運転が停止したことの表示、遮断装置が作動したことの表示が必要。また、圧縮機を含む製造設備の運転が停止しない場合及び遮断弁を閉止させたとき、閉止状態に異常が生じた場合に警報を発することが必要。また、火災又はその他緊急のとき、速やかに圧縮機の遠隔起動操作又は製造設備の遠隔停止操作ができることが必要。

27. ディスペンサーへの車両衝突防止措置に関する監視、警報（第 7 条の 3 第 2 項第 23 号の規定により設けた措置、例示基準 59 の 7.）

ガス設備は、車両が衝突するおそれがない場所に設置すること。ただし、車両の衝突を防止する措置を講じた場合はこの限りではないことになっており、ディスプレイに対しては車両衝突防止措置として、防護柵とアイランドの嵩上げとともに、車両の衝突を検知する対策（衝突センサー又は地震感震器で兼ねる）を講じている。遠隔監視所では、衝突センサーを用いる場合は、センサー作動の表示し、製造設備が運転中か停止しているかわかる表示が必要。また、警報設定値以上での警報、さらに製造設備が運転停止しない場合に警報を発することが必要。衝突センサーに替わって地震感震器にて、衝突センサーを兼ねる場合は、22. 感震自動停止装置における表示、警報と同じ対策が必要。

28. 蓄圧器内の水素を安全に放出する措置に関する監視、警報（第7の3第2項第35号の規定により設けた措置、例示基準59の10.）

蓄圧器には、当該蓄圧器が危険な状態となったときに当該蓄圧器内の圧縮水素を安全に放出するための適切な措置を講ずることになっている。遠隔監視所では、蓄圧器内の圧縮水素を安全に放出するための弁として遠隔監視所から操作できる弁を用いた場合、当該操作弁による作動状況を表示することが必要。また、当該操作弁が作動しない場合に警報を発することが必要。

29. 直射日光を遮る措置の代替措置の圧力リリーフ弁の監視（第7条の3第2項第33号の規定により設けた設備、例示基準13の2）

本監視は、第7条の4第2項の遠隔監視セルフ水素スタンドに関するもの。充填容器等に係る容器置場には直射日光を遮るための措置を講ずることになっているが、その代替策として、充填容器から圧縮水素を受け入れる配管し圧力リリーフ弁を設けることができる。遠隔監視所においては、当該圧力リリーフ弁（自力式又は空力式で開くものを除く。）の作動状況について、表示することが必要。

・監視カメラ

関連技術基準：第7条の4第1項第2号ニ、第7条の4第2項第2号、例示基準59の12. 圧縮水素スタンド内及び顧客による充填に係る行為を目視により確認できる措置

設置場所：必須 ディスペンサー周り、バックヤード（蓄圧器周り）

推奨 圧縮水素スタンド外観、その他の危険箇所

仕様：遠隔監視所から圧縮水素スタンドの场景の確認が可能であること。通信途絶及びサイバー攻撃対策を講じることが好ましい。録画の保管や通信ログを保管することを推奨する。

顧客が入場した時から退場するときまで、充填に関する作業を監視できるように、入場センサーを設置する等して、監視者が顧客が入店したタイミングを認識できるようにすること。

対策例：通信途絶対策；有線・無線の複数回線の設置。ルータの自動復帰措置。

サイバー攻撃対策；圧縮水素スタンドに設置してあるカメラから電送設備までは有線接続とし、電送設備にはVPN、ファイアウォール等によるサイバー攻撃対策を施すことで閉じられた範囲における安全性を高める。外部からUSB等の媒体接続を禁止する。

・インターホン

関連技術基準：第7条の4第1項第2号ホ、第7条の4第2項第2号、例示基準59の13. 顧客に対し必要な指示を行うための措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（2. 通報措置）

設置場所：ディスペンサー毎及び、緊急時に顧客が容易にアクセスできる場所

仕様：相互通話可能とする。通信途絶及びサイバー攻撃対策を講ずることが好ましい（対策例は監視カメラの項を参照のこと）。インターホンを構内放送設備と兼ねる場合は、敷地境界まで離れても、音声聞き取れること。遠隔監視所への緊急連絡ボタンを設置することができる。

・構内放送設備

関連技術基準：第7条の4第1項第2号へ、第7条の4第2項第2号、例示基準32. 通報のための措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（2. 通報措置）

設置場所：ディスペンサー付近および敷地境界にて音声が届く場所。

仕様：遠隔監視所からの声を電送できること。通信途絶及びサイバー攻撃対策を講ずることが好ましい（対策例は監視カメラの項を参照のこと）。敷地境界まで離れても、音声聞き取れること。

・通信の遮断により、遠隔監視所でイ. 設備・措置の運転状況を監視する機能、ロ. 設備・措置の異常時に警報を発する機能、ハ. 遮断措置・温度上昇を防止する装置・製造設備の運転を自動的に停止する装置を火災、緊急の時に速やかに操作できる機能のいずれかの機能が失われたときは、製造設備の運転を自動的に停止するための措置

関連技術基準：第7条の4第1項第3号、第7条の4第2項第1号、例示基準59の14. 通信遮断時の自動停止措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S0011（2. 通報措置）

遠隔監視セルフ水素スタンドにおいて、通信にて、遠隔監視所で異常を覚知出来る通報・警報装置及び操作機能が、通信の故障によりその機能が失われた場合には、必要な範囲で製造設備の運転を自動的に停止する措置を講ずる必要がある。

対象設備：第7条の4第1項第2号イ、ロ、ハ、第7条の4第2項第2号イ、ロ、ハに記載されている措置・設備（本章 P18～28 に記載の 1. ～29. の措置・設備）

仕様：通信が途絶した場合には充填を即時停止するまたは充填が終了次第停止するなどフェールセーフの措置をシーケンスで予め組んでおくこと。また、通信の不具合については圧縮水素スタンドと遠隔監視所のそれぞれの状況に応じて対応措置を以下のように講じる。

対応措置：

◇圧縮水素スタンドと遠隔監視所双方ともに通信ができない場合

原因) 広域停電、サイバー攻撃など。遠隔操作による充填設備の緊急停止実施。直ちに緊急駆けつけを開始。

◇圧縮水素スタンドは正常に運転、遠隔監視所にて通信が受信できない場合

原因) 遠隔監視所のみ停電、通信システムの故障など。圧縮水素スタンドでの Ping 送受信異常の覚知等による充填設備の自動停止。充填中の場合は、充填終了後に停止する等のプログラムを組んでおくことにより、顧客に迷惑がかからない。速やかに、巡回点検員を派遣することにより、有人スタンド運営に移行可能。あるいは、遠隔監視対応復帰後に再稼働。

◇圧縮水素スタンドで不具合発生、遠隔監視所で状況が確認できる場合

遠隔監視所で状況を確認後、状況に応じて、遠隔操作による充填設備の緊急停止。必要に応じて、巡回点検員、緊急駆けつけ員による対応を実施。

※通信の不具合対策として、有線、無線の2回線の設置、異なるプロバイダーの採用等を推奨する。

・自動制御システム（P L C）の故障による自動制御が不可能になった時の対策

関連技術基準：なし

対策:自動制御システム（P L C）の故障により自動制御が不可能となった場合、設備の構成やスタンドの立地状況等を加味し、フェールセーフの方向に安全装置が作動するよう設定する。

2020 年度に P L C の不具合による圧力リリーフ弁からの水素放出事例があり、KHK 事故調査解析委員会の提言を踏まえ、業界にて、「H y S U T 水素インフラ安全タスクフォース」が開催された。トラブル内容の共有化、圧力リリーフ弁の実態調査（結果、異常時は閉）、P L C の故障率・耐用年数の調査を実施。該タスクフォースでは、機器の信頼性を確保するための具体的方法について取りまとめ、水平展開を図る予定。その内容を今後、具体例等、本ガイドラインにも反映する予定。

・保安電力

関連技術基準：製造細目告示、例示基準 20. 停電等により設備の機能が失われることのないための措置（保安電力等）、遠隔監視セルフ水素スタンド危害予防規程の指針 JPEC-TD 0009

停電時、制御装置や保安設備等の機能を維持するため、UPS を設置し、動機械等に電力を供給しない状態で、緊急停止後、制御装置や保安設備等の機能維持のために必要な電力。遠隔監視セルフ水素スタンドにおいては、駆けつけに要する時間以上を確保する必要がある。

対象設備：保安電力の対象は、有人スタンドで対象としている設備に加え、通信設備、放送設備、監視カメラを対象とする。

仕様: 駆けつけ時間よりも長い保安電力保有時間^{*})を保有していること。定期的に、実際の保有時間を確認すること。

(^{*}) 保安電力保有時間: 停電時に、製造設備の保安を維持し、安全に設備を停止するために必要な保安電力が維持する時間を言う。)

保安電力の作動状況が遠隔監視所で確認でき、運転異常、残電力ゼロもしくは保安電力保持時間終了の警報を遠隔監視所で確認できること。

・サイバー攻撃対策

関連技術基準: 第7条の4第3項第4号

対策: サイバー攻撃対策は必須であるが、対策を実施しただけでは十分とはいえない。各種業界のサイバー対策を参考に、圧縮水素スタンドごとに、サイバーリスクの分析、リスクに対応する計画の策定、計画に沿った対策の実施、PDCAサイクルの実施等を行うことによって、第三者に対しても、対策が十分であるか証明できるように準備しておくことを奨励する。

(対策例) 圧縮水素スタンドにある設備(カメラ、遠隔監視所からの監視対象設備)から電送設備までは有線接続とし、電送設備にはVPN、ファイアウォール等によるサイバー攻撃対策を施すことで閉じられた範囲における安全性を高める。外部からUSB等の媒体接続を禁止する。

・従業者以外が押せる緊急停止ボタン(緊急連絡ボタン)

関連技術基準: 遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011 (5. 遮断装置の起動措置)

高圧ガス保安法のもとでは、許可された従業者以外は、製造設備の運転停止はできない。そのため、従業者以外が、充填作業に関する異常や圧縮水素スタンド全体の異常を覚知した際に、遠隔監視所に、警報を発するためのボタン(非常ボタン)を設置する。インターホンを活用することもできる。緊急停止と連動させるか、遠隔監視所に警報を発するのみとするかは事業者にて選択。以下に例を示す。

◇従業者だけでなく、顧客も押せる緊急停止ボタンを設置。

設置場所: ディスペンサー付近(顧客が容易にアクセスできる場所)、計器室、遠隔監視所

仕様: 顧客に自ら充填に係る行為をさせる圧縮水素スタンドで従業者(巡回点検員、緊急駆けつけ員)や顧客が異常を感じた際、設備を緊急停止させることができる装置。

◇顧客が非常事態を遠隔監視所に知らせるための非常ボタン(緊急連絡ボタン)を設置。遠隔監視所ではその非常ボタンからの通報を受けて、遠隔監視所にある緊急停止ボタンを押す(この場合、圧縮水素スタンドには、別に従業者が押せる緊急停止ボタンを安全な場所に設置すること。)

設置場所：

非常ボタン：ディスプレイ付近、計器室（顧客が容易にアクセスできる場所）

緊急停止ボタン：ディスプレイ付近、計器室（顧客が容易にアクセスできない場所）、遠隔監視所

仕様：

非常ボタン：遠隔監視セルフ水素スタンドで従業者（巡回点検員、緊急駆けつけ員）や顧客が異常を感じた際、設備を緊急停止すべき状況であることを遠隔監視所に通報させることができる装置。

緊急停止ボタン：遠隔監視所及び遠隔監視セルフ水素スタンドで従業者（遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員）が異常を感じた際、設備を緊急停止させることができる装置。

・遠隔監視所で制御できる緊急脱圧弁（推奨）

関連技術基準：遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 00011（1 2．遠隔脱圧起動）

設置場所：遠隔監視所（遠隔監視員が容易にアクセスできる場所）

仕様：蓄圧器等の圧力が急激に上昇した場合のために、自動脱圧装置である圧力リリース弁等を活用し、遠隔で脱圧ができる措置を講ずることが望ましい。

■遠隔監視セルフ水素スタンドの保安維持のための安全対策（ソフト対策）

- ・保安体制（保安監督者、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員、従業者等）

関連技術基準：基本通達 No. 20200715 保局第 1 号、遠隔監視セルフ水素スタンド危害予防規程の指針 JPEC-TD 0009

<それぞれの職務と保安体制の概要>

保安監督者：遠隔監視セルフ水素スタンドの保安管理の全般を統括する最高責任者とし、保安を管理監督する。常に、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員と連絡が取れるようにする。

遠隔監視員：遠隔監視所（集中監視センター）において、監視している圧縮水素スタンドの運転状況・圧縮水素の充填に係る行為を行う者の行動等を監視し平常時の保安状況を把握し、保安監督者に状況を報告する。また、遠隔監視装置等を適切に維持管理する。設備の異常を発見した場合は、異常を示している圧縮水素スタンドの保安監督者・巡回点検員・緊急駆けつけ員と連携を取り、異常状態に応じ、巡回点検員、緊急駆けつけ員等に必要な指示を行う。緊急時においては、必要に応じて、緊急停止操作等の遠隔操作を行う。緊急時は、保安監督者、巡回点検員、緊急駆けつけ員に加え、事業者等、所轄消防や協力会社とも連携する。初動対応が終了した後は、発災スタンドの緊急対応を保安監督者に移譲し、通常どおりの複数の圧縮水素スタンドの監視を継続する。

巡回点検員：遠隔監視している圧縮水素スタンドを巡回して日常点検を行うとともに、開店・閉店作業、水素カードルの受け入れ等の作業や不調・故障時に必要な措置を行う。また、遠隔監視している圧縮水素スタンドの事故・災害の発生が予想されるとき又は事故・災害が発生したとき（緊急時）には、緊急駆けつけ員として、事故・災害の状況に応じて、発災スタンドに駆けつけ、応急措置等必要な措置を講ずる。

緊急駆けつけ員：遠隔監視している圧縮水素スタンドの事故・災害の発生が予想されるとき又は事故・災害が発生したとき（緊急時）には、事故・災害の状況に応じて、発災スタンドに駆けつけ、応急措置等必要な措置を講じる。遠隔監視セルフ水素スタンド1か所あたり、1名の緊急駆けつけ員が対応できるように整備する。巡回点検員が緊急時に緊急駆けつけ員を兼ねるとともに、事業者等が専門の緊急駆けつけ員に選任することで緊急時の保安を確保する。専門の緊急駆けつけ員（巡回点検員でない緊急駆けつけ員）は、平常時は、当該圧縮水素スタンドに関する業務を行っている必要はない。

事業者等：保安監督者、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員それぞれを、上記職務を全うできるものとして選任する。また、緊急時の状況を保安監督者、従業者と共有し、必要に応じてサポート、バックアップを行う。

以下に保安体制の具体的例を記載する。

本ガイドラインでは、3か所の遠隔監視セルフ水素スタンド（〇〇水素スタンド、△△水素スタンド、××水素スタンド）を1か所の遠隔監視所で遠隔監視し、3名の巡回点検員が巡回点検し、7日/週、12時間/日、営業する場合の例について記載する。

遠隔監視セルフ水素スタンドは、一般則第64条第2項第5号（又は、コンビ則第23条第2項第5号）の圧縮水素スタンドに該当するので、保安統括者等を選任せず、製造に係る保安を監督させるもの（以下、「保安監督者」という。）を事業者が選任する。

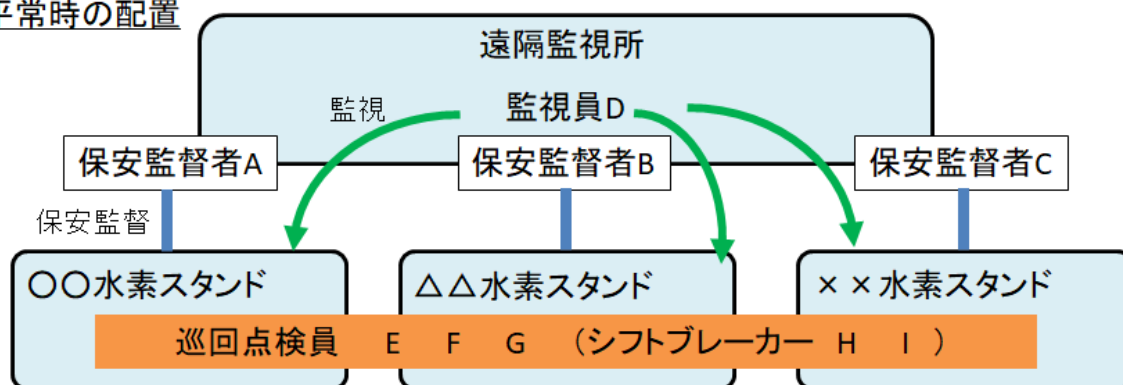
〇〇水素スタンドの保安監督者A、△△水素スタンドの保安監督者B、××水素スタンドの保安監督者Cは、所定の高圧ガス製造保安責任者免状を所有し、かつ、保安に関する十分な知識及び所定の経験を有する者の中から事業者が任命する。

なお、ここでは、それぞれの保安監督者は他のセルフ圧縮水素スタンドの保安監督者を兼任しない。

遠隔監視員は、遠隔監視しているすべての圧縮水素スタンドの異常の有無などの運転状態、設備構成並びに緊急時の対応等を十分理解した従業者の中から遠隔監視員の職務を全うできるものを事業者等が任命する。本例では、遠隔監視員Dが、〇〇水素スタンド、△△水素スタンド、××水素スタンド（計3スタンド）の遠隔監視を行う。

〇〇水素スタンド、△△水素スタンド、××水素スタンドの巡回点検員（3名：E、F及びG、巡回点検員の休日・休暇等に対応するためのシフトブレイカー2名：H、I）は、〇〇水素スタンド、△△水素スタンド、××水素スタンドの異常の有無などの運転状態、設備構成及び緊急時の対応等を十分理解した従業者の中から巡回点検員の職務を全うできるものを事業者等が任命する。下図に平常時の配置を示す。

平常時の配置



巡回点検員は、1日に1回以上頻繁に3スタンドを巡回点検して保安の確認を行い、その結果を記録し、必要な対策をとる。巡回点検員は、開店・閉店に係る作業、水素カードルの受け入れ等の不定期作業を行う場合、各圧縮水素スタンドに向向いて、実施する。

表1には、上記の体制で、①巡回点検員がそれぞれ担当の圧縮水素スタンドに配置され、開店・閉店作業、点検は担当圧縮水素スタンドを中心に行う場合と②点検に関しては、3スタンドを文字通り巡回する場合の例を示す。いずれの場合も、開店・閉店作業は、同時刻に行うことを前提に、巡回点検員が重ならないように考慮した場合である。①は、担当圧縮水素スタンドの対応を確実に行うことができ、各スタンドのスペシャリストとなるこ

とができる。②は、巡回点検員が、3 スタンドに相互に巡回することにより、それぞれがシフトブレイカーの役割も担える。巡回点検員は、3 スタンドすべての異常の有無などの運転状態、設備構成及び緊急時の対応等を十分理解した従業者が選任されるが、例えば、はじめは、①の配置で開始し、それぞれの巡回点検員が担当圧縮水素スタンドを中心に巡回点検を実施しその後、②のように複数の圧縮水素スタンドの点検等を実施できるようにシフトを組んでいくことで、保安がより強化されると考えられる。なお、本配置例はあくまでも例であり、運営方法を検討し、例えば、開店、閉店時刻をずらしたり、開店、閉店を遠隔や自動で行えるようにするなど事業者努力により、保安を確保した上で、従業者の負担を減らしたり、配置する人数を削減することは可能と考える。

表1 平常時の巡回点検員の配置例

① 担当圧縮水素スタンドを決めて巡回点検を行う場合

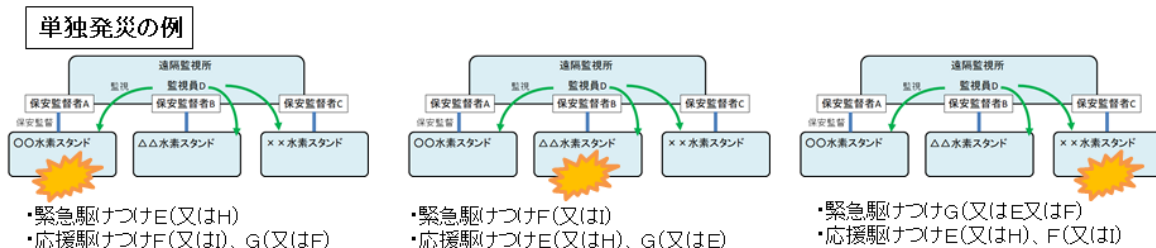
担当スタンドを決めて巡回点検する例	開店時作業(7:00)							日常点検							閉店時作業(19:00)						
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
〇〇水素スタンド	E	E	E	E	H	H	H	E	E	E	E	H	H	H	E	E	E	E	H	H	H
△△水素スタンド	F	F	F	F	I	I	I	F	F	F	F	I	I	I	F	F	F	F	I	I	I
××水素スタンド	G	G	G	G	G	E	F	G	G	G	G	G	E	F	G	G	G	G	G	E	F

② 巡回点検員が3 スタンドを相互に巡回して点検する場合

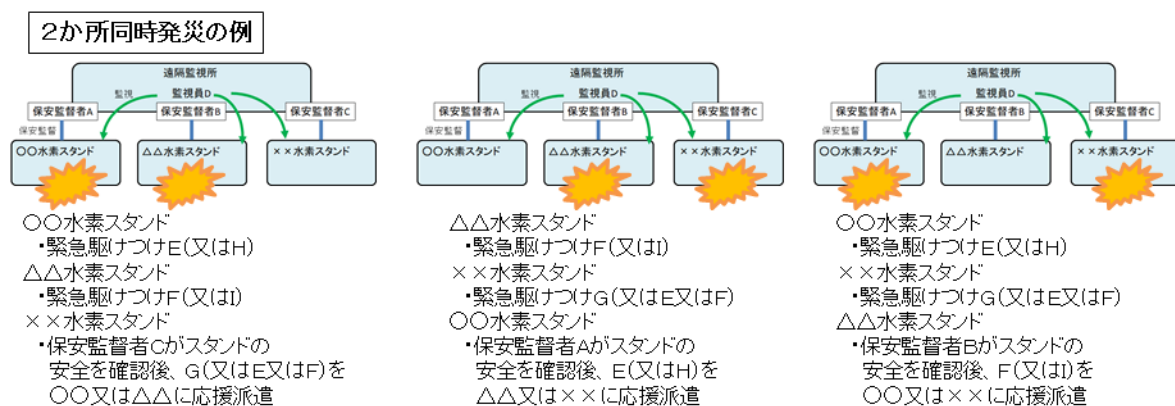
3スタンドを相互に巡回点検する例	開店時作業(7:00)							日常点検							閉店時作業(19:00)						
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
〇〇水素スタンド	E	F	G	E	E	H	I	E	F	G	E	E	H	I	E	F	G	E	E	H	I
△△水素スタンド	F	G	E	F	F	H	I	E	F	G	F	F	H	I	F	G	E	F	F	H	I
××水素スタンド	G	E	F	G	G	H	I	E	F	G	G	G	H	I	G	E	F	G	G	H	I

次に、緊急時の配置について説明する。緊急時に備え、予め駆けつけ時間設定しておく必要がある。駆けつけ時間は、30分を超えない範囲で、合理的な時間を設定する。この駆けつけ時間を定めるにあたっては、瞬時に発災があった場合も想定することとし、事故時、災害時の対応に影響を与える要因（例えば、圧縮水素スタンドの保安設備の整備状況、圧縮水素スタンド周辺の立地環境、周辺住民の理解及び地域の関係企業・団体との連携状況等）も勘案して設定する。

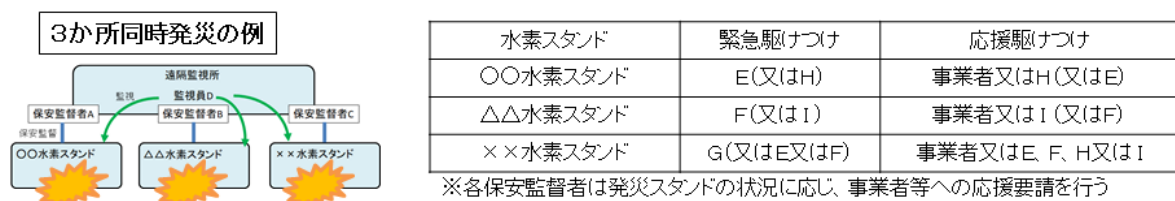
緊急時の配置



単独発災の場合、発災した圧縮水素スタンドの担当巡回点検員が、緊急駆けつけ員として異常を覚知してからあらかじめ設定した駆けつけ時間以内に現場に駆けつけて、適切な措置を行う。そのため、巡回点検員は、常に、担当圧縮水素スタンドまで設定した駆けつけ時間以内で駆けつけられるところにいる必要がある。また、その他の圧縮水素スタンドの巡回点検員も、必要に応じて発災スタンドに応援駆けつけを行う。この間、巡回点検員が、発災したスタンドに集結することになるので、遠隔監視員Dは、発災したスタンドだけでなく、各スタンドを通常以上にしっかりと監視することが重要である。必要に応じて、事業者等はバックアップを行う。また、巡回点検員の設定した駆けつけ時間以内の駆けつけが困難と想定される場合は、あらかじめ、専門の駆けつけ員を準備することで緊急時の保安を確保する。



2か所同時発災の場合は、偶然に同時発災することは稀なので、地震や暴風雨・洪水等、広域な範囲の災害による発災を想定する。この場合も、発災したスタンドの担当巡回点検員が、緊急駆けつけ員として現場に駆けつけて、適切な措置を行う。大規模災害の場合、交通網の途絶等も考えられるので、状況を把握して、最適なルートで、迅速に駆けつけることが重要である。被災していない圧縮水素スタンドの担当巡回点検員も、保安監督者による安全確認後、発災しているスタンドに応援に駆け付ける。よって、遠隔監視員、各保安監督者、各巡回点検員、事業者等は連絡を取り合って、圧縮水素スタンドの状況、それぞれの行動を把握することが重要である。



遠隔監視している3スタンドが同時発災する場合は、大規模災害が想定される。この場合、各スタンドにそれぞれの担当巡回点検員が緊急駆けつけ員として現場に駆けつけて、適切な措置を行う。交通網の途絶等も考えられるので、状況を把握して、最適なルートで、迅速に駆けつけることが重要。応援駆けつけができるのは、シフトブレイカーのみである

ので、保安監督者は、発災スタンドの状況を把握し、事業者等に応援要請を行う。3スタンド同時発災においても、遠隔監視員、各保安監督者、各巡回点検員、事業者等は連絡を取り合って、圧縮水素スタンドの状況、それぞれの行動を把握することが重要である。

・遠隔監視セルフ水素スタンドで有人で対応する事項と対応内容

関連技術基準：一般則第7条の4第3項第1号、2号、例示基準49.設備の点検・異常確認時の措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準JPEC-S 0011（9.巡回点検時の点検項目）、遠隔監視セルフ水素スタンド危害予防規程の指針JPEC-TD 0009

◇巡回点検

有人スタンドでは、従業者が現場に常駐し、製造設備の点検を1日1回以上頻繁に行う。遠隔監視セルフ水素スタンドでも直接目視による製造設備の点検を行うために、巡回点検員が複数の圧縮水素スタンドの点検を1日1回以上頻繁に行う。

◇水素カードル受入れ

有人スタンドで、従業者が対応しているのと同様に、遠隔監視セルフ水素スタンドにおいても水素カードルの受け入れの際には、巡回点検員があらかじめ、現場に赴き、水素カードルの受入れを行う。

◇不調・故障、不具合対応（顧客の充填に係る作業に関する不明、トラブル対応含む）

★遠隔監視所にて「不調、故障など発災に至らない緊急性のない異常」を覚知した場合

★監視カメラの映像、顧客からのインターホンでの質疑により、現場で対応すべきと判断した場合

遠隔監視員は、巡回点検員に状況を連絡し、対象圧縮水素スタンドに赴くように指示する。巡回点検員は、状況に応じて巡回点検の際に対応したり、速やかに駆けつけて対応する（不具合駆けつけ）。

◇緊急時対応

★発災に至る可能性のある過渡事象を遠隔監視員が覚知した場合、直ちに、緊急駆けつけ員が現場に駆けつけて、必要な措置を取る（9.遠隔監視セルフ水素スタンドにおける緊急時対策にて詳細を記載）。

■従業者が不在でもセルフ充填を可能にする追加的安全対策

(セルフ充填に関する安全確保)

図2に遠隔監視セルフ水素スタンドに顧客が来店して、水素を充填して、退店するまでの顧客の作業に対する安全対策をまとめた。

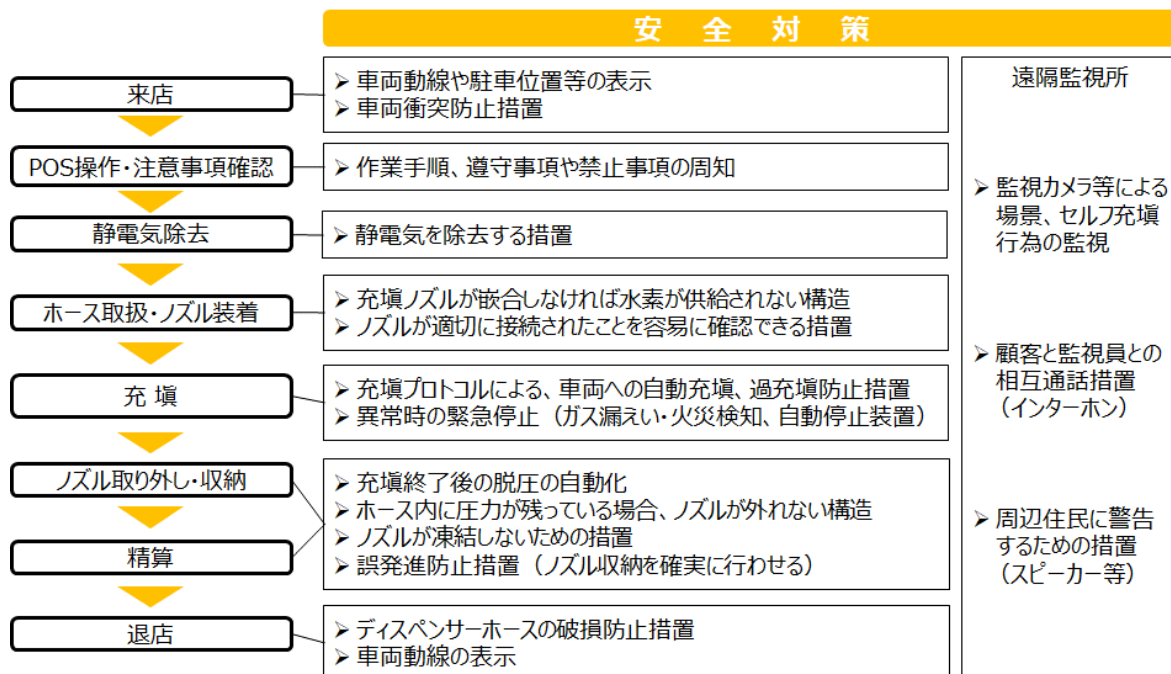


図2 顧客の充填に係る作業に対応した安全対策

・無人圧縮水素スタンドに対応した充填に係る作業等の表示

遠隔監視セルフ水素スタンドは、通常、無人であるため、来店時の動線や駐車位置を分かり易く表示する必要がある。また、充填準備に係る作業や禁止事項、緊急時の連絡、避難方法を分かり易く表示する。

関連技術基準：第7条の4第1項第4号、5号、第2項第1号、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（3. 遠隔監視セルフ水素スタンドの表示、10. 充填に係る作業（禁止事項・作業手順）の表示）

◇遠隔監視セルフ水素スタンドであるための表示、動線、作業手順・禁止事項・緊急時対応事項等（以下作業手順等）の表示

★動線、駐車位置：

- ① 入店と退店の動線が重ならないようにする（例：入口、出口の別設定と表示。地面に矢印等による動線の表示。）
- ② 充填ノズルが十分、車載容器に届き、ホースに余裕がある状態で嵌合できるように地面に駐車位置を定め、燃料電池自動車を誘導できるように地面に矢印等による動線を表示する。

★作業手順等：

例1 掲示

ディスペンサーあるいはその周辺に、圧縮水素充填に係る作業手順等を掲示する。図や写真等を活用し、分かり易く、簡潔に記載する。記載例としては、禁止事項は、来店して最初に操作する POS 等の近くに分かり易く掲示する。手順は、①静電気除去②ディスペンサーから充填ノズルの取り外し③充填ホースの取り回し④充填ノズルの車載容器接合⑤充填準備完了指示⑥充填ノズルの取り外し⑦充填ノズルのディスペンサーへの収納に分けて記載。緊急時対応事項は、連絡方法、避難方法・ルート等を記載。

例2 ディスプレー、タッチパネルにて表示

ディスペンサーに、ディスプレイを設置し、作業手順等をタッチパネル方式、動画方式等により表示する。例えば例1の7つの手順を作業に合わせ表示し、画面を触ることにより次の作業がわかるようにしたり、繰り返し表示することにより手順がわかるようにする。

(P61 1 2. 3 顧客への周知のための表示例 を参照のこと)

・充填ノズルが嵌合しなければ水素が供給されない構造

関連技術基準：例示基準 59. ディスペンサーからの漏えい等の防止措置

遠隔監視セルフ水素スタンドでは、特に、顧客自身が充填に係る作業を行うことになるため、設備的に確実に充填ノズルが燃料電池自動車の車載容器に嵌合した後でなければ水素供給できないノズルの構造にすることが求められる。充填ノズルの確実な嵌合が確認され、その他の充填のための条件に問題がないことが確認されると、自動的に水素充填が開始される。

・充填ノズルの嵌合状態が容易に確認できる措置

関連技術基準：第7条の4第1項第7号、第2項第1号、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（6. 充填用のノズルと燃料装置用容器とが適切に接続されたことを顧客が容易に確認することができる措置）

顧客は、充填ノズルを燃料電池自動車の車載容器に嵌合させた後、充填ノズル嵌合完了のボタンを押すことで、機械的に嵌合が確実かどうか確認され、充填が開始される。一方、嵌合が不完全な場合、充填が開始されず、顧客は、充填ノズルを外して、再度、充填ノズルの嵌合を行う必要がある。また、充填ノズルの嵌合が不十分な場合、ホースの加圧により、充填ノズルが外れ、落下し、ノズルや充填口の破損や顧客の怪我を引き起こす可能性がある。そのため、遠隔監視セルフ水素スタンドにおいては、充填ノズルを嵌合させたときに、顧客が容易に嵌合が完了していることを確認できる措置を設ける。

容易に確認できる措置の例として、嵌合が完了すると、ノズルに色や文字で表示する、カッチという音や音声で知らせる、ノズルを軽く前後に動かすことで引き金の固定状況を確認する方法等があるが、これに限るものではない。

- ・ 充填中はノズルが外れない構造、脱圧されないと充填ノズルが外せない構造

関連技術基準：第7条の4第1項第8号、第2項第1号 例示基準 59. ディスペンサーからの漏えい等の防止措置

顧客が充填に係る作業を安全に行えるよう、取り扱う充填ホースは脱圧状態とする。充填ノズルがディスペンサー収納時点で、ホースを脱圧された状態。顧客は脱圧された充填ホースを取り回し、燃料電池自動車容器に充填ノズルを嵌合させ水素充填を開始する。充填中のホースは加圧状態である。この状態でノズルは構造的に外れない。充填が終了すると自動的に充填ホースは脱圧され、所定の圧力以下になると充填ノズルを外すことができる構造となっている。顧客は充填ノズルを燃料電池自動車容器から外し、ホースを取り回し、充填ノズルをディスペンサーに収納する。

これらの構造的な措置により、一連の作業の間、顧客は高圧ガスを取り扱うことはなく、安全に作業が行える。

- ・ 充填ノズルの落下防止対策

関連技術基準：遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（8. ディスペンサーノズルの落下防止）

遠隔監視セルフ水素スタンドでは、顧客が充填ノズルを取り扱うため、誤って落下させたり、充填ノズルが確実に嵌合されていない状態で、嵌合完了のボタンを押すことで、ホースに圧がかかり、ディスペンサー側にホースが引っ張られ、燃料電池自動車容器から充填ノズルが外れて落下するおそれがあり、ノズルを破損したり、顧客に怪我を負わせたり、充填ノズルや燃料電池自動車容器の充填口を傷つけたりする可能性がある。そのため、遠隔監視セルフ水素スタンドでは、顧客がノズルを誤って落下させないように、アームとワイヤーでノズルを吊り下げる構造等落下防止措置を講じる。

- ・ 充填ノズルが凍結しないための措置

関連技術基準：第7条の4第1項第9号、第2項1号、JPEC-S 0007（16. 凍結したコネクター部ノズル等の措置）

充填ノズルが結露していたり、水分が付着しているとそのまま燃料電池自動車容器と嵌合すると、凍結し、充填ノズルが外れなくなる可能性がある。そのため、充填ノズルが結露したり、水分が付着しないような対策を講ずる必要がある。

(対策例)

充填が完了し、燃料電池自動車容器から充填ノズルを取り外したら、結露したり、水分が付着しないよう、速やかにキャップを被せる（あるいは、充填ノズルをディスペンサーに収納する際、充填ノズル先端がキャップされる構造とする）。または、収納中、乾燥空気により水分が除去される構造とする。

- ・ 誤発進防止措置

関連技術基準：第7条の4第1項第10号、第7条の4第2項第1号、例示基準59の9.車両の誤発進防止

一般則第7条の4第1項第10号には「ディスペンサーには、誤発進を防止するため、充填が終了した後に、顧客による充填用のノズルの収納が確実に行われるようにするための措置を講ずること」とされている。また、例示基準59の9においては、ノズルを燃料電池自動車に着けたまま、発進しないよう、ノズルを収納するまで充填した水素の量の確定ができない等、充填作業が完了しない構造とすること（ノズルをディスペンサーに収納しないと精算が終わらないシステムなど）、停車中の車両内の運転手から見やすい位置に、誤発進の注意喚起のための看板等を設置することとされている。これらの対策以外に、充填終了後に「END ノズルを元に戻してください」といった表示や音声を発したり、顧客による充填用のノズルの収納が行われない場合に、音や音声で警告するなどの措置を講じることも有効である。

以下は、■遠隔監視セルフ水素スタンドの保安維持のための安全対策（ハード対策）にて記載。

- ・場内のカメラによる顧客の動作の確認（P28 再掲）

関連技術基準：第7条の4第1項第2号ニ、第7条の4第2項第2号、例示基準59の12. 圧縮水素スタンド内及び顧客による充填に係る行為を目視により確認できる措置

- ・一般の者（ドライバー等）と遠隔監視員との相互通話措置（インターホン）（P28 再掲）

関連技術基準：第7条の4第1項第2号ホ、第7条の4第2項第2号、例示基準59の13. 顧客に対し必要な指示を行うための措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（2. 通報措置）

- ・圧縮水素スタンド内及び周辺に緊急事態を知らせる放送設備の設置（P29 再掲）

関連技術基準：第7条の4第1項第2号へ、第7条の4第2項第2号、例示基準32. 通報のための措置、遠隔監視セルフ水素スタンド安全技術基準 JPEC-S 0011（2. 通報措置）

9. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける緊急時対策

遠隔監視セルフ水素スタンドでは、圧縮水素スタンド自体は無人であり、遠隔監視所より圧縮水素スタンドの状況を監視している。そのため、異常状態（不調、故障、事故、災害）の対策をできるだけ具体的に取り決めておくことが非常に重要である。

以下に、緊急時に留意すべき点（緊急時の定義、保安体制、駆けつけ体制、消防・協力会社との連携）についてまとめる。

■緊急時の定義

遠隔監視セルフ水素スタンドを安全に運転している平常時に対し、圧縮水素スタンドの状態が平常時と異なる場合を異常状態と定義する。異常は、遠隔監視所でカメラやインターホンによる場景監視による確認や運転における圧力や温度の異常数値、さらにガス漏えいや火災等に対応する異常検知装置の警報等を受信することにより覚知できる。また、巡回点検員による1日1回以上行う巡回点検の際に異常を発見できる。

覚知された異常状態には、不調、故障など発災に至らないものと発災に至る可能性のある過渡事象を含めた事故及び災害に分類される。前者は、平常業務のひとつと位置づけ、巡回点検員により、現場にて、不具合の確認と修理等を行う。後者は緊急時と定義され、瞬時発災、大規模災害等もこれに含まれる。

遠隔監視所で過渡事象を覚知した場合は、緊急時を想定した4つのシナリオ^{*)}等を参考にして、遠隔監視員は、保安監督者に連絡するとともに、直ちに巡回点検員又は緊急駆けつけ員に緊急駆けつけを指示する。さらに、顧客が充填中であれば、放送設備による顧客への充填終了及び閉店の連絡を行い顧客の退店を確認する。その後も状況変化を注視し、保安監督者・駆けつけ員と継続的に情報交換を行う。必要に応じ、保安監督者に対応を移譲し、遠隔からの緊急停止措置や消防、協力会社（警備会社等）への連絡を行い発災の防止、拡大を防ぐ。一方、巡回点検員が巡回点検時に異常を発見した場合は、有人スタンドと同様の対応を行う。

また、過渡事象を経ず、いきなり発災した場合、あるいは大規模災害発生の場合には、遠隔監視員は、遠隔監視所よりカメラ等で状況を確認し、保安監督者に連絡するとともに、放送による顧客の避難誘導、消防への通報を行う。巡回点検員へは、身の安全を第一に考えた上で、駆けつけを開始し、消防と協力して、住民の避難誘導を行うよう指示する。（図3）

^{*)} 緊急時を想定した4つのシナリオ :NEDO 事業平成25年～26年水素利用技術研究開発事業/燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和、国際標準化に関する研究開発/水素スタンドの緊急時対応ガイドラインの整備に関する検討にて整理された「重大災害を引き起こす可能性のあるトリガー現象を引き起こす8つの事項シナリオ（初期事象）」をもとに、緊急時を想定して4つのシナリオに分類。12. 解説 12.1 緊急時の想定シナリオ に詳細を記載。

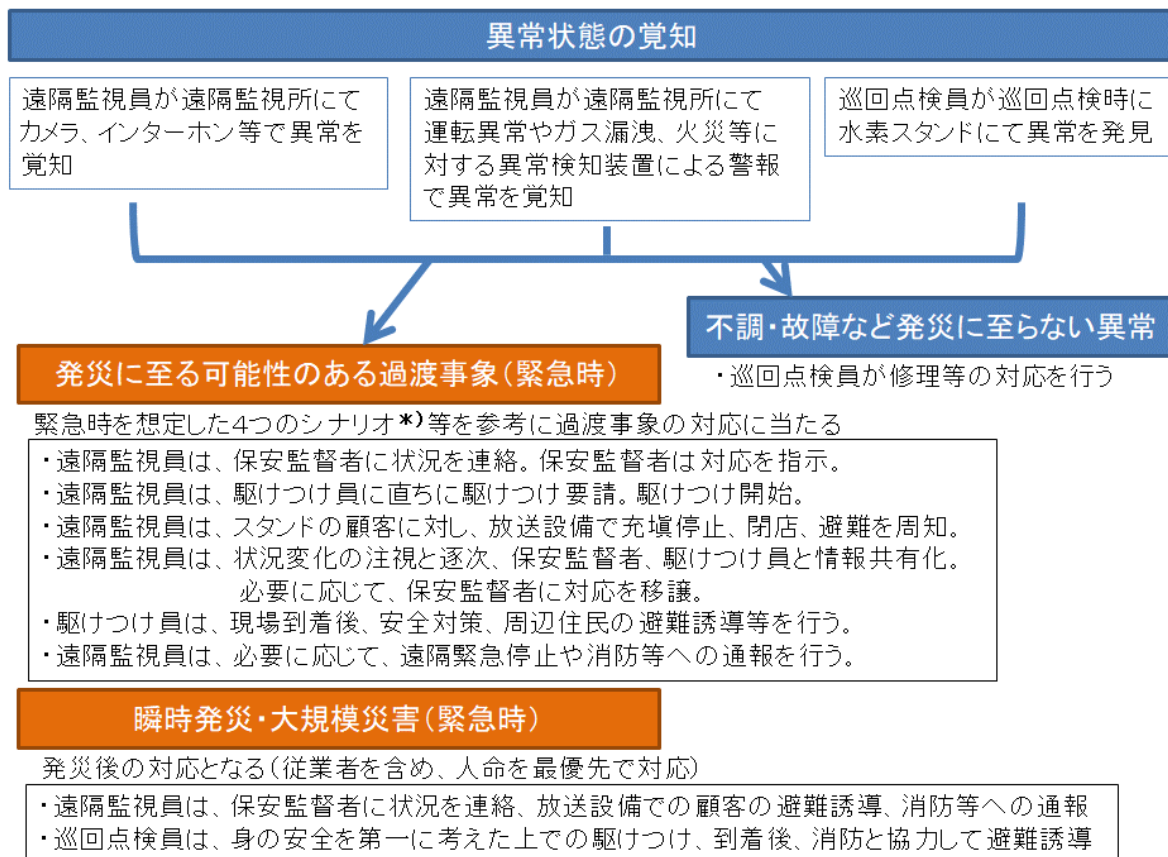


図3 異常状態の分類と緊急時の対応

■保安体制

遠隔監視セルフ水素スタンドの保安体制については、8. 遠隔監視セルフ水素スタンドにおける安全対策、■遠隔監視セルフ水素スタンドの保安維持のための安全対策（ソフト対策）に記載。

ここでは、異常状態（不調、故障、緊急時）の保安体制について詳細を記載する。

・駆けつけ体制及び対応

① 不調、故障など発災に至らない異常に対する駆けつけ（不具合駆けつけ）

遠隔監視所にて「不調、故障など発災に至らない緊急性のない異常」を覚知した場合、監視カメラの映像、顧客からのインターホンでの質疑より、現場で対応すべきと判断した場合に、遠隔監視員は、巡回点検員に状況を連絡し、対象圧縮水素スタンドに赴くように指示する。巡回点検員は、状況に応じて巡回点検の際に対応したり、速やかに駆けつけて対応する

② 緊急駆けつけ

発災に至る可能性のある過渡事象を遠隔監視員が覚知した場合、遠隔監視員は直ちに、緊急駆けつけ員を派遣するとともに、保安監督者に連絡を取り、必要に応じて、保安監督者に対応を移譲し、消防・協力会社（警備会社等）に連絡し、状況を継続監視する。緊急駆けつけ員は直ちに、現場に駆けつけ、状況を把握し、各スタンド

で作成している非常措置要領等に従い、必要な措置を取る（12. 解説 12. 1 緊急時の想定シナリオを参照のこと）。

・消防・協力会社（警備会社等）及び自治体との連携

緊急時、基本、事業者等が対応するが、事前に消防・警備会社及び自治体と情報を共有化することが、防災、発災の拡大防止に有効である。消防・警備会社及び自治体との連絡体制等は、その遠隔監視セルフ水素スタンドや遠隔監視所の立地条件によって異なるので、個別に各スタンド及び遠隔監視所と所轄消防・警備会社及び自治体で事前に具体的な連携体制を構築することが重要である。事前に相談すべき内容の例を以下に示すが、これに限るものではない。

★消防への緊急連絡方法と事前対応

遠隔監視所と監視している圧縮水素スタンドは、通常、異なる市町村や場合によっては県を跨いで設置されると考えられる。そのため、遠隔監視所で、監視している圧縮水素スタンドの異常や発災を覚知したとき、通常の緊急通報（119）では、最寄りの消防署に連絡がいかない場合がある。また、自治体によっては、緊急通報をセンターでまとめて受信し、対応可能な消防署に連絡をし、緊急出動するところもある。

例えば、東京都の場合、23区内で119番通報した場合、千代田区大手町にある多摩災害救急情報センターに繋がり、多摩地区は立川市にある多摩災害救急情報センター（稲城市、島嶼を除く）に繋がる。神奈川県では、各市・町の消防本部の指令センター（横浜市を除く）に繋がる（横浜市は横浜市消防局指令室）。また、大阪府では、枚方寝屋川消防組合・羽曳野市消防指令センターが対応する。一方、千葉県では、地区により千葉北西部消防指令センター（松戸市）、ちば消防共同指令センター（千葉市）のいずれかに繋がるが、出動要請は、前者は各市の消防署所に、後者は所轄の消防本部に転送される。

そのため、事前に、遠隔監視所及び監視される圧縮水素スタンドの緊急連絡先を確認しておくことが重要である。その結果、通常の緊急通報（119）では、連絡が取れない場合は、事前の策をよく消防関係者と相談しておく必要がある。下記に例を示す。

-監視している圧縮水素スタンドの最寄りの消防への直通電話番号等を確認しておく。

-監視している圧縮水素スタンドから自動で最寄りの消防に緊急通報できるようにしておき、録音メッセージ等で「発災の可能性、出動の要請、遠隔監視所への連絡確認方法等」を最寄りの消防に通報できるシステムを設置する（ホテル等で避難誘導に人手が取られ、通報がままならない場合を想定して消防との間で実施している方法。最寄りの消防に事前に相談が必要）。

また、センターで受信して、対応可能な消防が出動する場合、必ずしも最寄りの消防が対応するとは限らない。従って、センターには、遠隔監視セルフ水素スタン

ドの緊急対応は特有（蓄圧器の冷却優先、水素火炎は消火しないなど）であることを理解してもらい、出動要請する消防にはその旨を伝えるとともに、遠隔監視所と連携して対応するよう指示してもらうことが重要。

緊急時にどこの消防が対応するか明確であるなしに関わらず、関係する消防（最寄りの消防、センター）とは、遠隔監視セルフ水素スタンドの緊急対応に関する情報を共有化し、共同の防災訓練等を実施することが必要。

★警備会社等協力会社との取り決め

警備会社等協力会社とは、請負契約を締結し、警備員が緊急時の対応を実施する。通常の防犯等の警備に加え、圧縮水素スタンドの異常時の対応、緊急時の対応についてどこまで委託できるかは、請負契約の内容による。ただし、高圧ガスの製造に係る作業を委託することはできない。

対応する警備員には、警備会社で圧縮水素スタンド従事未経験の従業者レベルの保安教育を実施してもらう。

★事前に発災時、発災後の対応について検討すべき事項：

- 警備会社；現場駆けつけ状況確認、顧客避難誘導、近隣住民周知・避難誘導、
圧縮水素スタンド閉鎖対応（契約で職務範囲を明確にすること）
- 近隣消防；現場駆けつけ状況確認、顧客避難誘導、近隣住民周知・避難誘導、
圧縮水素スタンド閉鎖対応、散水要請、消火要請
- 自治体；大規模災害の場合の対応について

・駆けつけ時間の設定

★緊急駆けつけ員の駆けつけ時間は、圧縮水素スタンドの保安の観点から「可能な限り短時間」であることが望まれる。圧縮水素スタンドは何重もの安全対策が施されており、発災に至る可能性のある異常が起きても設備は安全に停止する。安全に停止した場合もその後の圧縮水素スタンドの状況により2次的な発災が起きる可能性があり、停止した後も安全対策が施されているが、2次的な発災を想定して、緊急駆けつけ員は直ちに現場に駆けつける。この際、2次的な発災を想定した安全対策に維持時間に限界のあるものがあり、緊急駆けつけ時間の上限時間を設定する必要がある。また、非常に稀ではあるが、過渡事象を経ず、瞬時に発災した場合、あるいは大規模災害発生の場合の駆けつけ時間も想定しておく必要がある。

★緊急駆けつけ時間の上限時間（30分）の設定は、以下の考えに基づくものである。

理由①：遠隔監視セルフ水素スタンドは、遠隔での設備の運転状況の状態監視と巡回点検による現場点検により、平常時の保安を確保している。よって、圧縮水素スタンドの設備異常に関しては、日常の監視・点検によって確保されている。しかしながら、地震、洪水、火災、サイバー攻撃等外乱がトリガーとなり、災害が発生する可能性がある。これらに対しても、多重の安全対策が施され、設備は安全に停止するよう設計されている。そのような

中でも、万が一発災を想定し、解説 1 2. 1 の 4 つの緊急時のシナリオを想定し、検討している。

このうち、「想定シナリオ 1：洪水・津波等による圧縮水素スタンドの冠水→蓄圧器が流出→破損→水素漏洩→着火」については、駆けつけはせず、冠水前に遠隔で運転停止を行うため、駆けつけ時間の設定は不要である。

「想定シナリオ 2：サイバー攻撃による蓄圧器の異常運転による圧力上昇→水素漏洩→着火」については、遠隔監視所からの覚知ができない可能性があるが、サイバー攻撃されない機械的な安全対策（安全弁、過電流防止ブレーカー）により設備は安全に停止する。覚知は巡回点検時に行われるので、駆けつけ時間は想定外である。

「想定シナリオ 3：外力による配管・蓄圧器の損傷→水素漏洩→着火」については、配管・蓄圧器が損傷するような外力が加わることはめったに考えられないが、発災した場合は、瞬時発災が想定される。この場合、遠隔監視所から直ちに緊急駆けつけを指示するとともに、場内放送での避難誘導、消防等への連絡等を行う。ただし、瞬時発災のため、駆けつけ時間を設定することはできない。

駆けつけ時間の上限の設定が必要なのは「想定シナリオ 4：近隣火災による配管・蓄圧器の過熱→水素漏洩→着火」の場合である。想定シナリオ 4 においては、設備が多重の安全対策によって安全に停止していても、近隣の火災により、配管・蓄圧器が炙られ過熱して、継手の緩み等による漏えい・着火が起きることを想定している。そのための安全対策として過熱される蓄圧器を冷却する散水設備の設置が定められており、蓄圧器が所定温度を超えると異常を覚知して自動的に散水を開始する。その稼働時間（散水継続時間）が 30 分以上と定められている。よって、少なくとも、異常を覚知し散水設備が稼働してから 30 分未満で駆けつけて、散水設備が停止する前に現場で対応する必要がある。

理由②：圧縮水素スタンドは保安電力を保有しており、停電時に保安電力が稼働し、圧縮水素スタンドの保安を維持する。遠隔監視セルフ水素スタンドでは、保安電力で電送データを把握することとなるため、保安電力が維持されている間に、駆けつけ員が現場に駆けつけ、必要な対応をする必要がある。

⇒この理由①②の短い方が駆けつけ時間の上限となり、基本通達において「30 分を超えない範囲」と規程されている。

★駆けつけ時間は、①②の検討に加え、さらに、瞬時の発災の場合や災害時の対応に影響を与える要因（例えば、圧縮水素スタンドの保安設備の整備状況、圧縮水素スタンド周辺の立地環境、周辺住民の理解及び地域の関係企業・団体との連携状況等）を勘案して定める。

★これらの検討した内容と駆けつけ時間に関し、危害予防規程に記載する。

（1 2. 2 危害予防規程への駆けつけ時間記載例 を示すので参照されたし）

10. 遠隔監視セルフ水素スタンドに係る危害予防規程作成のポイント

危害予防規程に関しては、法第26条において、以下のように定められている。

- ・ 第一種製造者は、経済産業省令で定める事項について記載した危害予防規程を定め、経済産業省令で定めるところにより、都道府県知事に届け出なければならない。これを変更したときも、同様とする。（第1項）
- ・ 第一種製造者及びその従業者は、危害予防規程を守らなければならない。（第3項）
更に、第1項記載の経済産業省令の定めるところとは、具体的には一般則第63条第2項、第3項、第5項及び第7項に定める細目を指すが、同条第3項、第5項及び第7項の細目については、特定の地域の事業所で定める細目のため、ここでは同条第2項に規定する12の細目を示す。
 - ①法第8条第1号の経済産業省令で定める技術上の基準（製造施設の位置、構造及び設備の技術上の基準）及び同条第2号の経済産業省令で定める技術上の基準（製造の方法の技術上の基準）に関すること。
 - ②保安管理体制並びに保安統括者、保安技術管理者、保安係員、保安主任者及び保安企画推進員の行うべき職務の範囲に関すること。
 - ③製造設備の安全な運転及び操作に関すること（①に掲げるものを除く）。
 - ④製造施設の保安に係る巡視及び点検に関すること（①に掲げるものを除く）。
 - ⑤製造施設の新増設に係る工事及び修理作業の管理に関すること（①に掲げるものを除く）。
 - ⑥製造施設が危険な状態となったときの措置及びその訓練方法に関すること。
 - ⑦大規模な地震に係る防災及び減災対策に関すること。
 - ⑧協力会社の作業の管理に関すること。
 - ⑨従業者に対する当該危害予防規程の周知方法及び当該危害予防規程に違反した者に対する措置に関すること。
 - ⑩保安に係る記録に関すること。
 - ⑪危害予防規程の作成及び変更の手続きに関すること。
 - ⑫①～⑩に掲げるもののほか災害の発生の防止のために必要な事項に関すること。

JPECでは、高圧ガス保安協会が定める保安教育計画の指針 KHKS 1801-2 をもとに遠隔監視セルフ水素スタンド危害予防規程の指針 JPEC-TD 0009（以下 危害予防規程の指針）を作成した。

遠隔監視セルフ水素スタンドの危害予防規程は、特に以下のポイントに留意して作成する必要がある。

- ★保安管理体制の中の保安管理組織において、無人の圧縮水素スタンド、遠隔監視所における保安管理体制を明記する。具体的には、遠隔監視セルフ水素スタンド及び遠隔監視所の所在地、保安監督者、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員の職務、緊急駆けつけ員の常駐場所の記載および保安体制に関する組織図等を記載する。

- ★無人の圧縮水素スタンドで顧客が充填に係る作業を行うので、関連する措置を明記する。
- ★緊急時に関連して、保安電力、緊急時の保安体制、緊急駆けつけ員の駆けつけ時間等を記載する（駆けつけ時間を定めた根拠、付近の住民への退避警告に関する事等も明記）。
- ★近隣消防や協力会社（警備会社等）との取り組みについて明記する。

作成に当たっては、危害予防規程の指針、基本通達（No. 20200715 保局第1号）を参照にされたい。

11. 遠隔監視セルフ水素スタンドに係る保安教育計画作成のポイント

保安教育に関しては、法第27条において、以下のように定められている。

- ・ 第一種製造者は、その従業者に対する保安教育計画を定めなければならない。（第1項）
- ・ 第一種製造者は、保安教育計画を忠実に実行しなければならない。（第3項）
- ・ （高圧ガス保安）協会は、高圧ガスによる災害の防止に資するため、高圧ガスの種類毎に、第1項の保安教育計画を定め、又は第4項の保安教育を施すにあたって基準となるべき事項を作成し、これを公表しなければならない。（第6項）

JPEC では、高圧ガス保安協会が定める保安教育計画の指針 KHKS 1801-2 をもとに遠隔監視セルフ水素スタンドの保安教育計画の指針 JPEC-TD0010（以下 保安教育計画の指針）を作成した。これに記載されている現場従業者の教育訓練内容を示す。セルフ圧縮水素スタンドにおいて重要な「経験の浅い現場従業者」に対する教育訓練の留意点、「連携スタンド等」との防災教育訓練に関する項目が KHKS 1801-2 に追加されている。

＜保安教育計画の指針 JPEC-TD0010 8. 対象者別の教育内容より＞

8.1 現場従業者の教育訓練

高圧ガスに関する作業を行う現場従業者に対する教育は、職場内教育を重点とし、繰り返し教育訓練し、体得させる。

8.1.1 保安意識の高揚

- a) 公共の安全確保の重要性、b) 事故・災害が事業に及ぼす影響、
- c) 保安管理体制（連携スタンドを含む）

8.1.2 法規及び規定類

- a) 法及び保安規則等うちの必要事項、b) 危害予防規程うちの必要事項
- c) 規定類うちの必要事項

8.1.3 当該スタンド及び連携スタンドにおける製造又は取り扱う高圧ガスの性質

- a) 高圧ガスの物性、b) 漏えい、噴出、拡散、火災、爆発等に対する危険性
- c) 有毒性及び有害性、d) 設備材料への影響

8.1.4 当該スタンド及び連携スタンドにおける運転、操作等の保安技術

- a) 製造の方法、b) 運転技術の習熟、運転基準類の習得
- c) 保安設備等の知識及び取扱い訓練、d) 保護具の取扱い訓練
- e) 立入制限、火気使用等の警戒標等標識に関する事項、f) その他

8.1.5 当該スタンド及び連携スタンド作業場における製造設備の保安技術

- a) 保全の方法、b) 保全に関する基準類の習得、c) 工事に関する技能及び保安対策
- d) 計器類に関する知識及び取扱い訓練、e) 治具、工具の取扱い訓練、f) その他

8.1.6 異常状態に対する教育訓練

- a) 異常状態の発見方法、b) 不調・故障時の措置及び訓練
- c) 事故・災害時の応急措置及び対策、d) 地震、台風等の自然災害に対する措置

e) 防災、退避及び通報の訓練並びに指揮

8.1.7 安全に関する一般的規律

8.1.8 その他必要事項

8.2 経験の浅い現場従業員の教育訓練

初めて高圧ガスに関する作業を行う従業員又は熟練度の低い従業員に対する教育は、職場内教育を併用し、「8.1」の現場従業員の教育訓練の内容のうちの基礎的知識及び技能に重点を置き、繰り返し教育訓練し体得させる。

8.3 防災関係者の教育訓練

防災に関する従業員には、対象者別の「8.1」の教育訓練を行うとともに、防災訓練を重点として教育訓練する。

8.3.1 事業所内防災教育訓練

a) 防災に関する体制、方法、通報連絡、施設等、b) 所内防災訓練、総合防災訓練

8.3.2 連携スタンド等との防災教育訓練

a) 連携スタンドとの防災に関する体制、方法、通報連絡、責任分担及びその他必要事項、b) 合同防災訓練（連携スタンド及び消防機関等）

遠隔監視セルフ水素スタンドにおける従業員（遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員）に対する保安教育として留意するポイントは

- ★複数の圧縮水素スタンドの監視、巡回点検、緊急時の駆けつけを行うので、連携スタンドの製造設備、運転・操作の保安技術に関する教育を行う。
- ★従業員の職務を遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員で分担して行うが、それぞれの職務を理解できるようにするとともに、お互いの職務内容も理解できるように教育を行う。
- ★平常時、緊急時いずれにおいても、保安監督者、遠隔監視員、巡回点検員、緊急駆けつけ員間での連絡体制を構築し、それを活用できるよう教育を行う。
- ★遠隔監視セルフ水素スタンド特有の緊急時対策について、机上及び現場等で教育を行う。
- ★発災を想定した防災訓練を、同じ遠隔監視所から監視されている圧縮水素スタンドや近隣消防、協力会社（警備会社等）との連携も加味して実施する。

作成に当たっては、保安教育計画の指針を参照にされたい。

12. 解説

12.1 緊急時の想定シナリオ

「NEDO 事業平成 17 年～21 年成果報告書 水素社会構築共通基盤整備事業/水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発/水素インフラに関する安全技術研究」の中で想定した事故シナリオ 721 件に対し、リスクアセスメントを行った結果、安全対策を施すことにより、ほとんどのシナリオのリスクを十分小さくできることが報告されている。しかしながら、ほとんど起こりえないが、起こると極めて重大な災害を引き起こす可能性のあるトリガー現象に起因する事故シナリオが残る。「NEDO 事業平成 25 年～26 年成果報告書 水素利用技術研究開発事業/燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和、国際標準化に関する研究開発/水素スタンドの緊急時対応ガイドラインの整備に関する検討」において、この「重大災害を引き起こす可能性のあるトリガー現象」が引き起こす事故シナリオを 8 つの初期事象に分類し、それらに起因する水素スタンドの緊急時対応ガイドラインが作成されている (P52 (参考) 緊急時想定シナリオの分類整理の考え方①、②)。

今回、この 8 つの初期事象を 4 つの緊急時の想定シナリオに分類し、それぞれにおいて、保安監督者、遠隔監視員、駆けつけ員 (巡回点検員)、消防の過渡事象から発災に至るまで、どのように行動をとるべきかをまとめた。下記「①緊急時の想定シナリオ」に概要をまとめた。また、「②各想定シナリオにおける対応の流れ」にシナリオごとに詳細を記載した (P55～P58)。

①緊急時の想定シナリオ

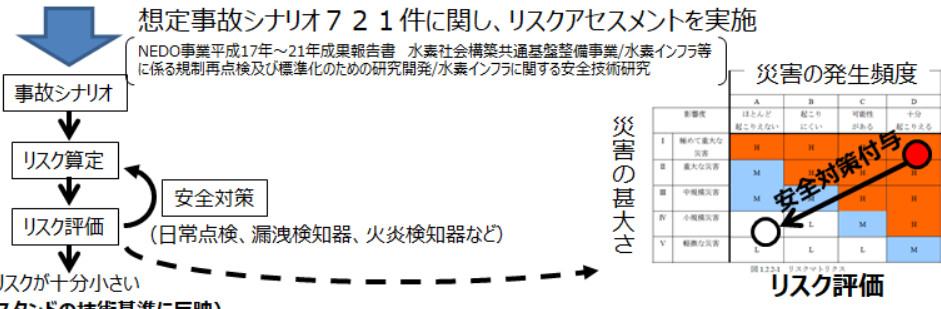
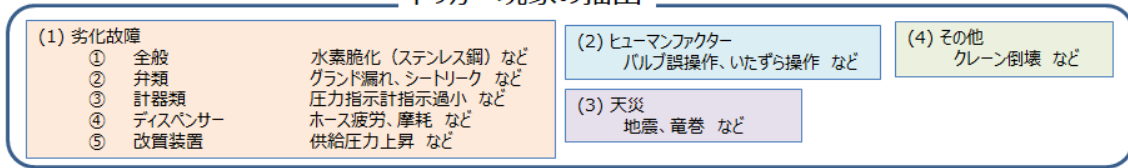
1. 洪水・津波等による冠水 → 蓄圧器流出 → 損傷 → 漏洩 → 着火
ポイント：事前情報により余裕をもって対応。津波の場合は、駆けつけ員を派遣せず、遠隔で運転停止も考慮。
2. 圧縮機の異常運転による圧力上昇 → 漏洩 → 着火
ポイント：サイバー攻撃の場合、遠隔で覚知できないことを想定。異常運転による圧力上昇に関しては、安全弁や過電流防止ブレーカー等の機械的安全対策にて安全に停止。巡回点検員により異常を覚知し対応。
3. 外力による配管・蓄圧器の損傷 → 漏洩 → 着火
ポイント：滅多に起こる事象ではないが、起こった場合、瞬時発災の恐れがある。瞬時発災の場合は、遠隔監視所からの消防への連絡と放送設備による避難誘導が主な対応となる。直ちに駆けつけも開始するが、発災後の対応となる。
4. 火災 (近隣・構内) による配管、蓄圧器の過熱 → 漏洩 → 着火
ポイント：運転が安全に停止しても、火災により配管、蓄圧器が過熱され、熱劣化、圧力上昇により、発災に至ることを想定。インベントリーの大きい蓄圧器からの水素漏は、甚大な事故につながる可能性があり、駆けつけにより、発災を未然に防ぐことが可能で、かつ時間的な制約のある事象。



緊急時の想定シナリオを 4 分類で整理

(参考) 緊急時想定シナリオの分類整理の考え方①

トリガー現象の抽出



リスクが十分小さい (現行水素スタンドの技術基準に反映)

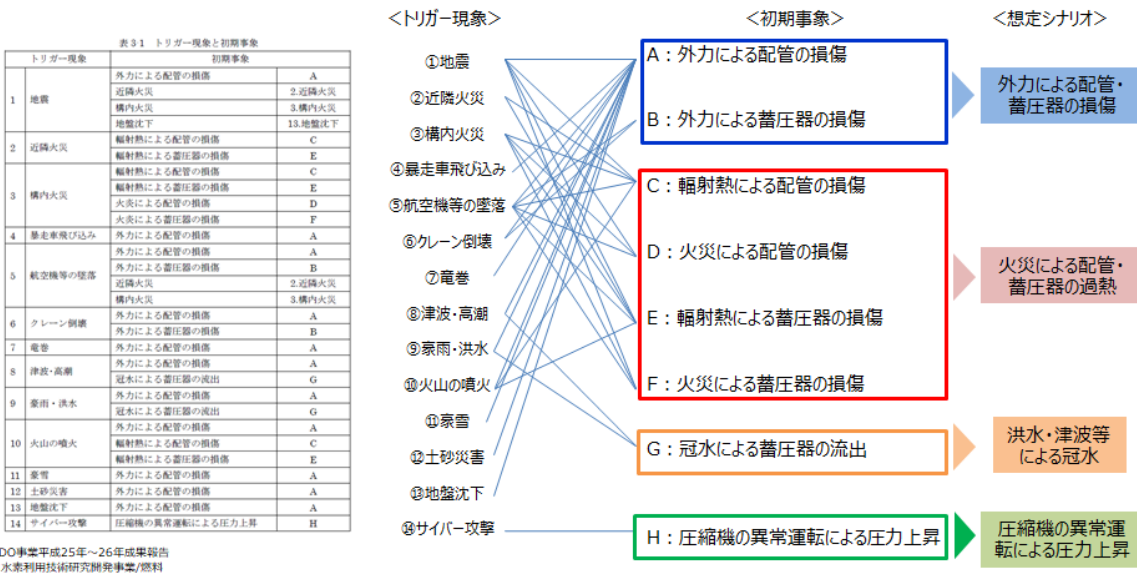
・ほとんどの事故シナリオは、安全対策によりリスクを十分小さくなる。
 ・ほとんど起こりえないが、起こると極めて重大な災害を引き起こす可能性のあるトリガー現象に起因する事故シナリオが残る。

重大災害を引き起こす可能性のあるトリガー現象

- 地震
- 近隣火災
- 構内火災
- 暴走車飛び込み
- 航空機等の墜落
- クレーン倒壊
- 竜巻・暴風
- 津波・高潮
- 豪雨・洪水
- 火山の噴火
- 豪雪
- 土砂災害
- 地盤沈下
- サイバー攻撃

(NEDO事業平成25年～26年成果報告書 水素利用技術研究開発事業/燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和、国際標準化に関する研究開発/水素スタンドの緊急時対応ガイドラインの整備に関する検討)

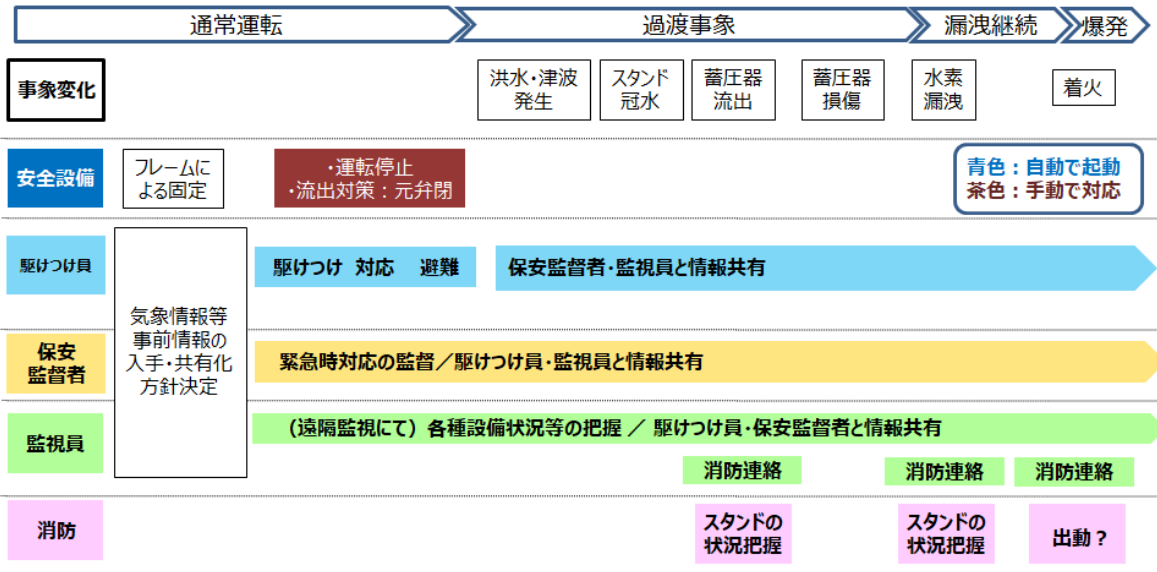
(参考) 緊急時想定シナリオの分類整理の考え方②



NEDO事業平成25年～26年成果報告書 水素利用技術研究開発事業/燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和、国際標準化に関する研究開発/水素スタンドの緊急時対応ガイドラインの整備に関する検討

②各想定シナリオにおける対応の流れ

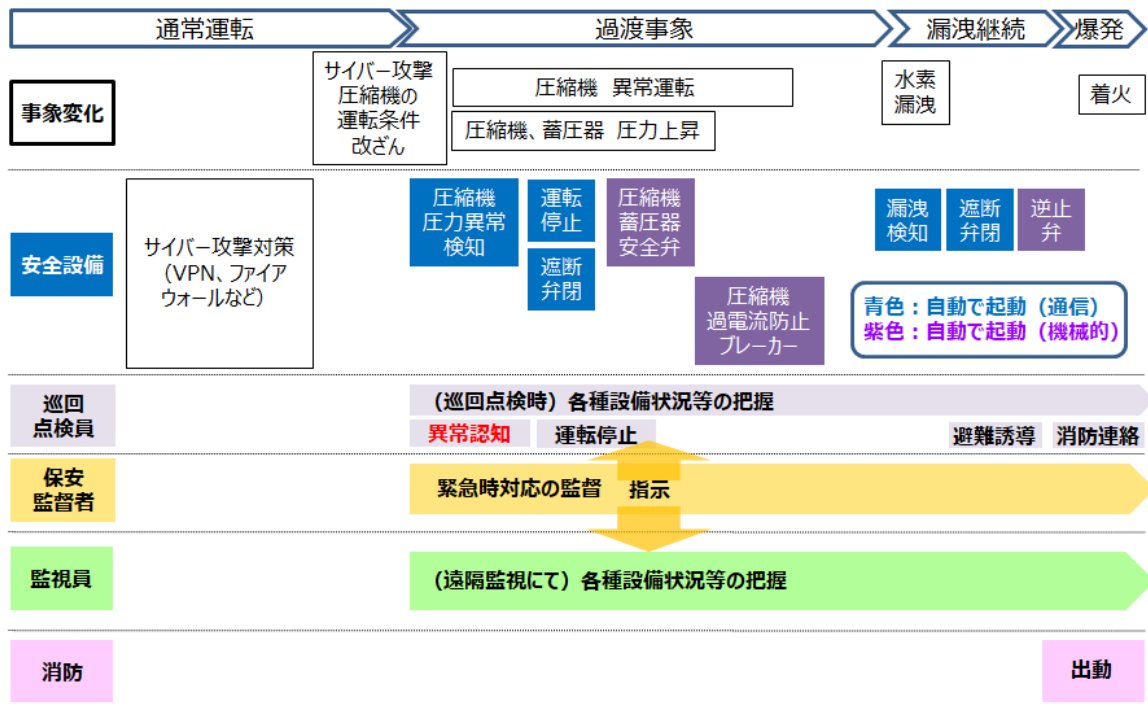
緊急時想定シナリオ 1 (洪水・津波等による冠水→蓄圧器流出→損傷→漏洩→着火)



緊急時想定シナリオ 1 (洪水・津波等による冠水→蓄圧器流出→損傷→漏洩→着火)

項目	内容
安全対策	蓄圧器及び周辺配管等は強固なフレーム内に固定。フレームは基礎に固定。→蓄圧器流出の可能性は極めて低い。
	・気象情報等事前情報を入手→余裕をもって駆けつけて対応可能。
	・駆けつけ員による現場での運転停止。流出対策として元弁閉止。閉店作業終了後、駆けつけ員避難。
	・遠隔監視所より、冠水状況を監視。
保安体制	・保安監督者、監視員、駆けつけ員間で情報共有。
	状況（蓄圧器流出段階）により消防とも情報共有。
駆けつけについて	状況を確認し、保安監督者の判断（駆けつけ及び避難に要する時間等）により駆けつけ員が駆けつける。

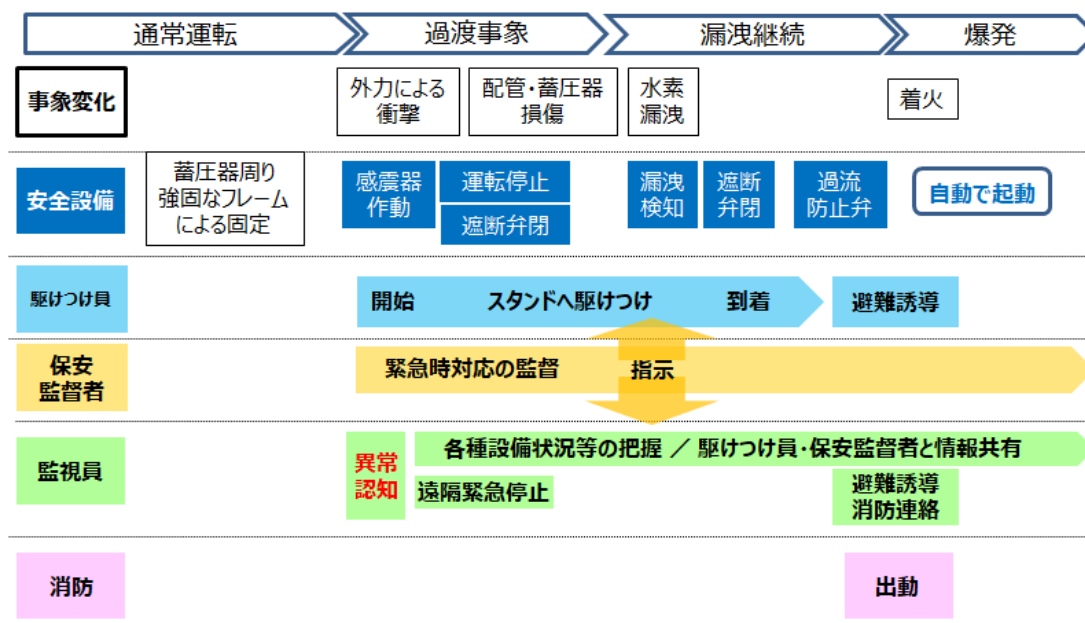
緊急時想定シナリオ 2 (圧縮機の異常運転による圧力上昇→漏洩→着火)



緊急時想定シナリオ 2 (圧縮機の異常運転による圧力上昇→漏洩→着火)

項目	内容
機械的な安全対策 (データ改ざん等に 影響されず作動)	サイバー攻撃対策 (ファイアウォール、VPN等)。
	機械的な安全弁の設置 (圧縮機、各蓄圧器等に設置)。
	圧縮機の過電流防止ブレーカーによる機械的な停止。
	蓄圧器は耐圧性能 (常用圧力の2倍以上) を有する。
保安体制	<ul style="list-style-type: none"> ・巡回点検員による日常点検の結果と、遠隔監視所で監視するデータを照合すること等により、異常がないことを確認する。 ・巡回点検時に異常を認知した場合、巡回点検員はその旨を保安監督者に連絡し、保安監督者は運転停止を指示する。 ・他の監視スタンドが同様の攻撃を受けていないか確認し、同様の対応を行う。
駆けつけについて	(遠隔監視所等でサイバー攻撃を認知できた場合にあっては、駆けつけ員に連絡を行い、駆けつけを行う。)

緊急時想定シナリオ3（外力による配管・蓄圧器の損傷→漏洩→着火）

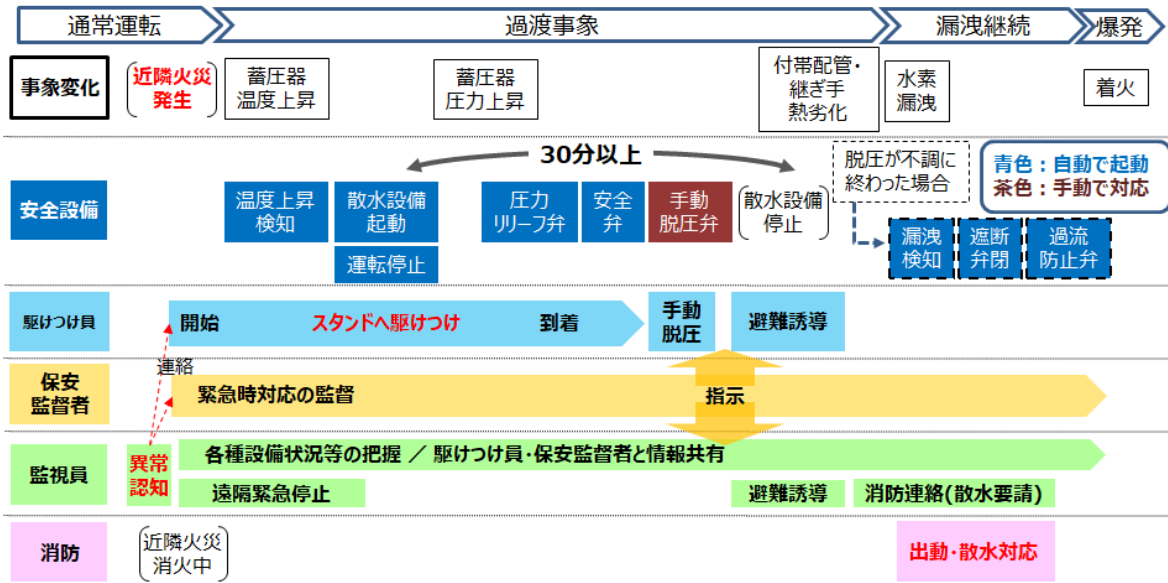


緊急時想定シナリオ3（外力による配管・蓄圧器の損傷→漏洩→着火）

項目	内容
・設備の安全性 ・トリガー ・発災規模	蓄圧器及び周辺配管等は強固なフレーム内に固定。フレームは基礎に固定。配管も常用圧82MPaの4倍の高圧に耐えられる強度あり。 →相当の力がかからない限り、大規模な損傷はしない。 (トリガー：大地震、航空機の墜落、クレーン倒壊など) 一方、大規模な損傷の場合、多重の安全対策があるが、過流防止弁が不動作の場合、瞬時発災の可能性が高い。
小規模損傷に対する安全対策 いすれかの安全対策により漏洩停止	感震器作動による運転停止（自動）、遮断弁閉（自動） 漏洩検知器作動による遮断弁閉止（自動） 遠隔監視所からの緊急停止（手動）
大規模損傷 瞬時発災 に対する対応	遠隔監視所より消防連絡、放送による避難誘導。 駆けつけ員は速やかに駆けつけ、避難誘導等対応。 必要に応じて、保安監督者も現場に駆けつける。
駆けつけについて	・小規模損傷の場合、多重の安全対策により安全に停止。時間の制約のある駆けつけではないが、速やかに駆けつけて状況を把握する。 ・万が一、瞬時発災した場合、速やかに駆けつけ、避難誘導等対応。

（めったに起こりえないが）非常に大きな力での損傷は、瞬時発災の可能性が高く、遠隔監視所からの消防への連絡と放送設備による避難誘導が主な対応となる。直ちに駆けつけも開始するが、発災後の対応となる。これは、現場に従業者がいる場合と同じ対応。

緊急時想定シナリオ4（火災（近隣・構内）による配管、蓄圧器の過熱→漏洩→着火）



緊急時想定シナリオ4（火災（近隣・構内）による配管、蓄圧器の過熱→漏洩→着火）

項目	内容	
安全対策1	蓄圧器の温度上昇、圧力上昇対策	遠隔監視所にて温度異常確認：遠隔緊急停止及び駆けつけ員駆けつけ開始。（充填停止と顧客の誘導）
		温度上昇検知：自動運転停止及び散水設備起動。
		圧力リリーフ弁自動起動（脱圧）。
		安全弁自動起動（脱圧）。
		駆けつけ員による現場での手動脱圧弁起動。
保安体制	遠隔監視所にて温度異常確認：緊急停止及び駆けつけ員に駆けつけ要請、保安監督者に連絡。	
	保安監督者、監視員、駆けつけ員間で情報共有。	
	状況（散水要請、避難誘導）により消防とも情報共有。	
駆けつけについて	散水設備が停止するまでに、駆けつける必要がある。散水設備の水量保有時間が30分以上であるので、30分以内が駆けつけ時間の目安となる。	
安全対策2	水素漏洩に対する安全対策及び駆けつけについて	・手動脱圧が不調に終わり、蓄圧器の過熱が継続し、付帯配管等からの漏洩を想定。→シナリオ3の小規模損傷の場合と同じ（感震器を除く）。

12.2 危害予防規程への駆けつけ時間記載例

基本通達 No. 20200715 保局第 1 号には、危害予防規程に「駆けつけ時間及びその駆けつけ時間を定めた根拠」を下記も加味して記載することとされている。

駆けつけ時間とは、当該圧縮水素スタンドにおいて高圧ガスによる事故、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合（広域災害等により駆けつけが困難な場合を除く。）に、保安監督者又は危険時の措置を行う者が、異常を覚知してから当該圧縮水素スタンドに到着するまでの時間とし、30 分を超えない範囲で、法第 36 条第 1 項が求める内容に照らして合理的な時間を設定すること。駆けつけ時間を検討する際には、瞬時に発災があった場合も含め、スタンドでの事故想定と、事故時、災害時の対応に影響を与える要因・対策（例えば、遠隔監視セルフ水素スタンドの保安設備の整備状況、遠隔監視セルフ水素スタンド周辺の立地環境、周辺住民の理解及び地域の関係企業・団体との連携状況等）により検討すること。また具体的な交通手段、交通事情を勘案して距離の妥当性を確認すること。

危害予防規程作成に際しては、遠隔監視セルフ水素スタンド危害予防規程の指針 JPEC-TD 0009 や下記の記載例を参考のこと。

（記載例：本記載例は、あくまで例であり、対象とするスタンドの特徴を加味して作成する。）

◆緊急時の駆けつけ時間を検討する際に想定される事故及び考えられる緊急時の対策

・想定する事故：

- ① 蓄圧器の温度上昇
- ② 広域停電
- ③ 車両の誤進入、突発的な爆発・漏えい等場内事故
- ④ 場内火災

・緊急時の対策：

- ① 散水設備の散水ポンプが自動で起動、又は手動で起動。稼働可能時間 30 分
- ② 保安電力維持時間 40 分
- ③ 監視カメラ、放送設備、遠隔監視所からの通報（〇〇消防署）
- ④ 協力会社（〇〇）による初期消火

上記により緊急時の駆けつけ時間が 30 分以内であれば、有人の場合と同等の対応ができる。

◆駆けつけ方法と駆けつけ員の配置条件

自転車（巡航速度平均時速 14 k m）での駆けつけを想定し、信号待ち等で 5 分のロスを加味し、対象圧縮水素スタンドまでの道のり 5.8 k m 以内に緊急駆けつけ員を配置する。（立地や高低差等も加味し、実際に 30 分以内で駆けつけられるところに配置する）

★自転車の巡航速度に関する出典：

（財）国土技術研究センター：自転車交通を考慮した道路設計基準に関する検討業務報告書、2008

ポイント；緊急時の駆けつけ時間設定の根拠及びそのための具体的な対応策（移動手段は何を想定するか、それから想定した緊急駆けつけ員の居場所の設置など）

◆瞬時発災の場合

発災を遠隔監視所より覚知した時点で、直ちに緊急駆けつけ員が駆けつける。駆けつけ時間は通常の緊急時の駆けつけ時間と同様 30 分以内。遠隔監視所からの放送設備を使った避難誘導等、遠隔でも駆けつけ員到着前から対応。

◆災害時の対応に影響を与える要因

幹線道路沿いであり、大規模災害の場合、交通網が遮断される恐れがあるが、自転車での駆けつけを想定しており、駆けつけ時間に影響は与えない。

ポイント ; 想定される災害時の近隣状況と圧縮水素スタンドや緊急駆けつけ員の立地条件、駆けつけの方法等を加味して、駆けつけに与える影響とその対策を記載する。

12.3 顧客への周知のための表示例

【例1】掲示（米国カリフォルニア州）

作業手順、遵守事項や禁止事項の周知



充填ノズルの操作方法



車両動線や駐車位置等の表示

ポイント；

- ・ 掲示内容は、簡潔に分かり易く記載する。
- ・ そのため、会員カード貸与時等に、顧客に予め充填作業・禁止事項・緊急時対応等を周知することが重要。米国では、カーディーラーが講習を行ったり、手順をまとめたビデオを配布する等している。

いらっしゃいませ。

1

当店は*****セルフ水素ステーションです。
遠隔監視しており、従業者はおりません。
充填は満タン、支払いはクレジットカードのみです。



これからセルフ水素充填の手順を示します。
窓が開まっていることを確認して、
自動車のスイッチを切って、車をお降り下さい。
降りたら画面をタッチしてください。

困ったときはインターホンで確認！

ここをタッチ

これより水素充填手順を説明します。

2

**1. 会員カード（とクレジットカード）を所定の
場所に接触下さい。**



シャープカタログより
<http://www.sharp.co.jp/catalogdownload/btob/index.php?category=solution>

困ったときはインターホンで確認！

2. 確認事項

・安全確認（禁止事項）



FCVスイッチOFF



禁煙



火気厳禁



携帯電話使用禁止

- ・警報、緊急放送があった場合は、インターホンからの従業員の指示に従って下さい

困ったときはインターホンで確認！

確認したら
ここをタッチ

3. 充填作業

画面の指示に従って、水素充填を行って下さい。
不明の場合は、インターホンにて従業員に確認ください。

静電気除去パッドに触れて下さい



困ったときはインターホンで確認！

次へ

3. 充填作業

画面の指示に従って、水素充填を行って下さい。

FCV（燃料電池車）の水素充填口の扉を開けて下さい。

充填口を開ける動画かアニメーションを繰り返し表示

困ったときはインターホンで確認！

次へ

3. 充填作業

画面の指示に従って、水素充填を行って下さい。

ディスプレイからノズルを外し、
FCV（燃料電池車）水素充填口に接続してください。
接続したら **接続完了** をタッチしてください。

動画かアニメーションで接続が完了するまで繰り返し表示

困ったときはインターホンで確認！

接続完了

3. 充填作業

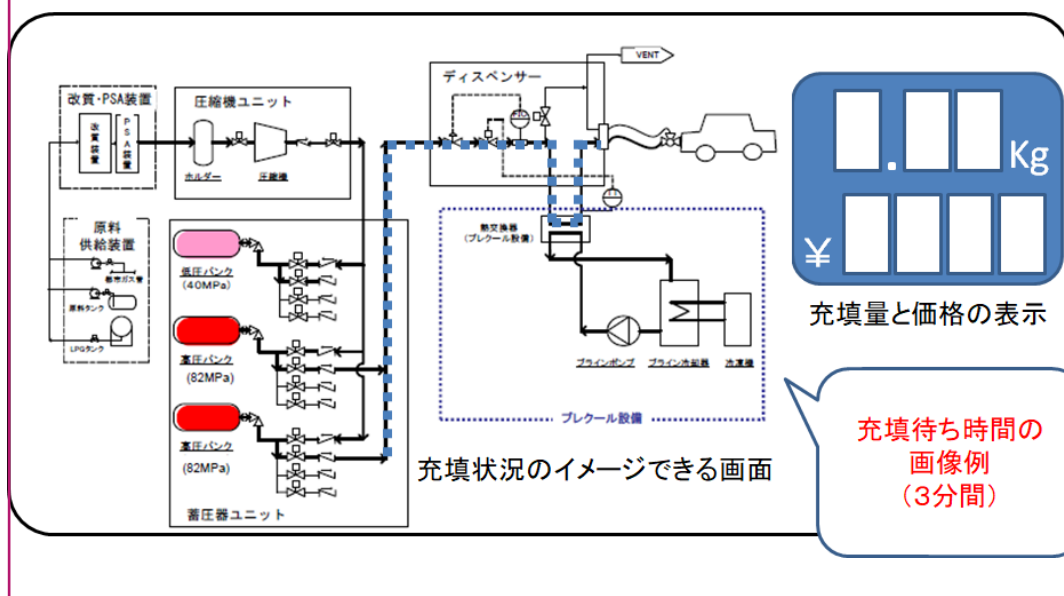
ノズル接続の確認をしています。
しばらくお待ちください

次の画面
接続できている場合スライド8へ
接続が不完全の場合スライド11へ

嵌合確認できた場合 8

3. 充填作業

水素充填中です。しばらくお待ちください



3. 充填作業

水素充填、ホース内水素脱圧が完了しました。

**FCV（燃料電池車）からノズルを取り外し、
ディスプレイに収納してください。**

動画やアニメーションにてノズルを収納するまで繰り返し表示

ノズルが収納されると、精算画面に自動的に変わる

4. 精算

FCV（燃料電池車）の充填口扉を閉めて下さい

領収書をお取りください



**ありがとうございます。
気を付けてお帰り下さい。**

3. 充填作業

ノズルがうまく接続していません。
ノズルを外して、もう一度、接続してください。
接続したら **接続完了** をタッチしてください。

ノズルを外して再度、充填口に接続する動画やアニメーションを
再接続が完了するまで繰り返し表示

次の画面
スライド7

困ったときはインターホンで確認！

接続完了

12.4 道路運送車両法適用外の車両(車検切れの車両)への水素充填について

(1) 法改正等の概要

高圧ガス保安法等の一部を改正する法律(令和4年法律第74号)において、燃料電池自動車等に係る規制の一元化が措置された。

高圧ガス保安法

(適用除外)

第3条 この法律の規定は、次の各号に掲げる高圧ガスについては、適用しない。

第5号 道路運送車両法第2条第5項に規定する運行の用に供する自動車(政令で定める種類のものに限る。)の装置(政令で定めるものに限る。)内における高圧ガス

(自動車の装置内の容器等であったものの取り扱い)

第49条の4の2

第3条第1項第5号に規定する装置(以下この条及び第56条第5項において「自動車の装置」という。)内の容器及びその附属品(経済産業省令で定めるものに限る。第56条第5項において同じ。)であつて、この法律に基づく次の号に掲げる検査に相当するものとして政令で定める検査によりその基準に適合するとされたものである旨の表示がされているものが、自動車の装置に組み込まれるものでなくなった場合には、第44条第1項、第46条第1項第1号、第48条第1項第1号、第3号及び第5号並びに第4項、第49条の2第1項並びに第54条第2項後段の規定(これらの規定に係る罰則を含む。)の適用については、当該検査をそれぞれ次の各号に掲げる検査とみなし、当該表示をそれぞれ次の各号に定める刻印とみなす。

1. 容器検査 第45条第1項の刻印
2. 容器再検査 第49条第3項の刻印
3. 附属品検査 第49条の3第1項の刻印
4. 附属品再検査 前条第3項の刻印

→車検が有効な車両の車載容器は、高圧ガス保安法の適用除外であるが、車検のない車両の車載容器、車載容器だった容器への水素充填は、高圧ガス保安法の適用を受ける(水素充填時、容器期限の確認が必要)

以上のように、今回の法改正により、公道を走行してくる車両に対しては、基本的に容器期限(充填可能期限及び容器再検査期限)を確認することなく水素を充填することが可能となった。しかし、公道を走行してくる車両であっても、車検切れ車両(自動車検査証が有効でない自動車)や充填可能期限切れ車両が含まれる可能性がある。

そのため、スタンドでは、保安の観点からそのような車両に水素の充填を行わないように、そのような車両には、水素を充填できないことをポスターなどを用いてドライバーに周知することが望まれる。以下具体的な例と対応案を記載する。

(2) 道路運送車両法適用外の車両(車検切れの車両)への対応

法第49条の4の2にあるように、車検が有効でない車両の車載容器、車載容器だった容器への水素充填は、高圧ガス保安法の技術基準に則って行わなければならない(水素充填時、容器期限の確認が必要)。以下に、想定される状況と遠隔監視セルフ水素スタンドとしての対応案を記載する。

車検切れ車両への充填、車両から切り離された容器への充填

1) 車検切れが明確である車両(台車等にて運ばれてきたナンバーのない車両、赤枠、赤斜線ナンバーの車両など)

- ・遠隔監視セルフ水素スタンドの場合は、法改正により、遠隔監視水素スタンドでは、機械的確認用の設備を設置する必要はなく、従業者も常駐していないことから、(事前に連絡を受け、準備すれば別であるが、)容器期限の確認を行うことは困難である。
- ・よって、基本、遠隔監視セルフ水素スタンドでは、車検切れが明確である車両へ水素を充填することはできない。入り口やディスペンサー付近にポスターなどで従業者のいるスタンドで水素を充填するよう事前周知を行い、車検切れが明確である車両が来店しないように、また、誤って来店しても充填しないようにするなどの対策を取ることが必要。

2) うっかり車検切れ車両(ドライバーが車検切れを知らず水素充填のために来店)

- ・公道を走行して来店した車両には、車検が切れていないという前提で、容器期限の確認をせず充填することになった。
- ・基本通達にて、

『法第48条関係(充てん) (1) 道路運送車両法の適用を受ける燃料装置用容器への充填においては、自動車検査証が有効である自動車として公道を走行しているものが前提であり、臨時運行許可等を受けていない自動車検査証が有効でない自動車による公道の走行自体が道路運送車両法等の違反として罰則を受けることになることに鑑み、充填時に、充填可能期限及び容器再検査期限について、逐一その自動車検査証を確認することまでは要しないこととする。なお、これは自動車検査証が有効でない自動車に充填すること又は充填されることを許容するものではない。』

と記されており、公道を走行してくる車両は、自動車検査証が有効であることが前提であり、個別に容器の充填可能期限を確認せずとも容器への充填が可能とされたものである。一方で、自動車検査証が有効でない車両への充填行為については、あくまでも高圧ガス保安法の適用範囲であり、自動車検査証が有効でない自動車や充填可能期限切れ容器に充填することは許容されないことから、水素スタンドとしては、自動車検査証が有効でない車両に充填できないこ

とを水素スタンドの入り口やディスペンサー付近にポスターなどを用いて周知することが望ましい。

- 3) 悪質な車検切れ車両（ドライバーが車検切れ知っていて、水素充填のために来店）
 - ・ 2)と同様に、公道を走行して来店した車両には、車検が切れていないという前提で、容器期限の確認をせず充填することになる。考え方、対策も 2)と同じ。
- 4) 車両から切り離された容器への充填
 - ・ 車載容器への充填は、車両側に付与された安全対策により、安全に実施することができる。よって、水素スタンドでは車両から切り離された容器には、水素を充填することはできない。入り口やディスペンサー付近にポスターなどを用いて、そのような容器には水素スタンドで水素が充填できないことを事前周知するなど、誤って来店しても充填しないよう対策を取ることが望ましい。

車検切れ車両の容器検査のための充填

- ・ 容器検査所あるいは道路運送車両法下での容器再試験が可能な指定工場等（以下、容器検査所等という）に高圧ガスを容器に充填するための設備を備えていない場合、容器検査所等の依頼に基づき、水素スタンドにて容器再検査のために必要な少量の水素を充填することができる。少量の水素とは、各スタンドから容器検査所まで車両が自走し、移動後、引き続き、その燃料装置用容器の漏えい試験を行うための検査圧力を保持するために必要な量をいう。この際、容器再検査を行うことができる容器検査所に属する従業者の立ち会いのもとで、スタンド等の従業者が水素を充填する。
- ・ 遠隔監視セルフ水素スタンドでは、従業者が常駐していないことから、（事前に連絡を受け、準備すれば別であるが、）基本的に本件の対応はできないと考える。したがって、入り口やディスペンサー付近にポスターなどを用いて従業者のいるスタンドで水素を充填するよう事前周知を行い、容器再検査のために水素を充填する車両が来店しないようにするなどの対策を取ることが必要。

車検は有効であるが、容器の充填可能期限が切れている車両への充填

- ・ 車載容器には充填可能期限（15年ないし20年）があり、充填可能期限が2年未満の容器を搭載した車両にあつては、車検の有効期間内に容器の充填可能期限を過ぎる場合がありうる（車検は、検査をした時点で、容器が健全であれば、合格となる）。本来、このような車両（自動車検査証が有効な自動車で充填可能期限切れのもの）には、水素を充填することはできない。
- ・ しかし、水素スタンドでは、車検が有効で自走してきている車両であれば（道路運送車両法の範疇であるので）、容器期限を確認せず水素を充填してしまう可能性がある。

- ・このようなことが起きないように、国交省では、車両の所有者に容器の充填可能期限が近いことを通知する仕組み等が検討されている。又、カーメーカーでは、取扱説明書にその旨を記載すること等が検討されている。
- ・水素スタンド事業者においても、水素スタンドの入り口やディスペンサー付近にポスターなどを用いてそのような車両には、水素を充填できないこと又移動もできないことを事前に周知する等の自主的対策を行うことが望ましい。

JPEC-TD 0011 (2023) 遠隔監視セルフ水素スタンドのガイドライン

2024年3月13日 発行

発行 一般財団法人石油エネルギー技術センター (JPEC)

<http://www.pecj.or.jp>

※ 無断転載禁止