

水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの ガイドライン

JPEC-TD 0015 (2026)

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター

2026年6月11日

まえがき

本ガイドラインは、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、2026年6月11日に、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センターが作成したものである。

免責条項

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センターは、本文書に関する第三者の知的財産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の侵害に対し補償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。

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センターは、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。

この文書に関する質問について

この文書の内容に関する質問がある場合は、以下の要領で一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センターにお問い合わせください。

1. 質問状について

質問の内容に応じて、以下の項目を記した質問状を作成してください。

(1) 規定の解釈に関して不明な点がある場合

- 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。
- 質問の内容の正しい理解に必要な背景情報を記載してください。
- 解釈に関する不明点の内容をわかりやすく説明してください。

(2) 規定について不都合があり、改正または追加が必要と考えられる場合

- 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。
- 質問の内容の正しい理解に必要な背景情報を記載してください。
- 改正又は追加の提案内容と必要性を説明してください。
- 提案の根拠となる技術的なデータ等の情報を提供してください。

2. 質問状の提出先について

質問状には、質問者の氏名、所属先名称、住所、電話番号、電子メールアドレスを明記し、下記宛に電子メールにより送付してください。

提出先：一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 水素スタンド自主基準担当
jpecstandard@pecj.or.jp

なお、提出された情報（個人情報も含む）は、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター及びその担当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担当委員会等において公表されることがあります。また、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター及びその担当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。

3. 質問状への回答について

提出された質問状については、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センターが必要に応じて担当委員会等に諮った上で、書面にて回答いたします。

目次

1. 目的と概要.....	2
2. 適用範囲	3
3. 関連する法規・規格・基準等.....	3
4. 用語の定義.....	4
5. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備の構成例	8
5.1 水素出荷設備で水素を充填する圧縮水素出荷用容器.....	8
5.2 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例.....	8
5.3 水素出荷設備の P&ID 例.....	12
6. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備での充填作業	16
6.1 水素出荷設備における水素カードルへの充填作業例	17
6.2 水素出荷設備における 45MPa 水素トレーラーへの充填作業例.....	19
7. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備の安全対策	22
7.1 [工程①]帯電防止対応と作業エリア確認 の安全対策	22
7.2 [工程②]充填容器搬入 の安全対策.....	24
7.3 [工程③]水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填前) の安全対策.....	36
7.4 [工程④]充填準備 の安全対策.....	45
7.5 [工程⑤]充填 の安全対策	47
7.6 [工程⑥]容器切り離し準備 の安全対策	48
7.7 [工程⑦]水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填後) の安全対策.....	49
7.8 [工程⑧]充填容器搬出 の安全対策.....	50
8. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの緊急時の対応.....	54
8.1 緊急時の想定シナリオ.....	54
8.2 緊急時における従業者と保安監督者の対応(作業や行動)内容.....	55
8.2.1 外力による配管・蓄圧器の損傷シナリオの場合.....	55
8.2.2 火災による配管・蓄圧器の過熱シナリオの場合.....	57
8.2.3 洪水・津波等による冠水シナリオの場合.....	60
8.2.4 圧縮機の異常運転による圧力上昇シナリオの場合	61
8.3 その他 連絡体制の充実等	63
9. 解説.....	65
9.1 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドに係る危害予防規程作成のポイント.....	65
9.2 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドに係る保安教育計画作成のポイント.....	66
9.3 FCV や 10 kg超モビリティ(FC バスを含む)来店時の対応について.....	68

1. 目的と概要

1.1 本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、事業者等が水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドを設置・運営するためのガイドラインである。事業者等が水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドを一般高圧ガス保安規則第6条第1項及び第2項の柱書の中の但し書き（経済産業大臣がこれと同等の安全性を有するものと認めた措置）に基づくものとして、この場合に適用する技術上の基準に則って運営し、保安監督者1名で保安管理を行うための、水素出荷設備の構成例、水素出荷設備での充填作業、水素出荷設備の安全対策（ハード面とソフト面）や緊急時の対応についてまとめたものである。

1.2 本ガイドラインの概要

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6条、第7条の3）、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、水素出荷設備を有する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、実際に水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドを設置・運営することを想定してまとめたものである。

水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドは、これまでは、一般則第6条の技術基準が適用され、図1-1に示すように有資格者3名の保安管理体制（従来）であった。そこで、水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドに関し、①水素出荷設備の構成の明確化、②作業内容及び緊急時対応体制の明確化を行い、③必要な技術基準を追加することで、図1-2に示す保安監督者1名（有資格者1名）での保安管理体制が可能となった。

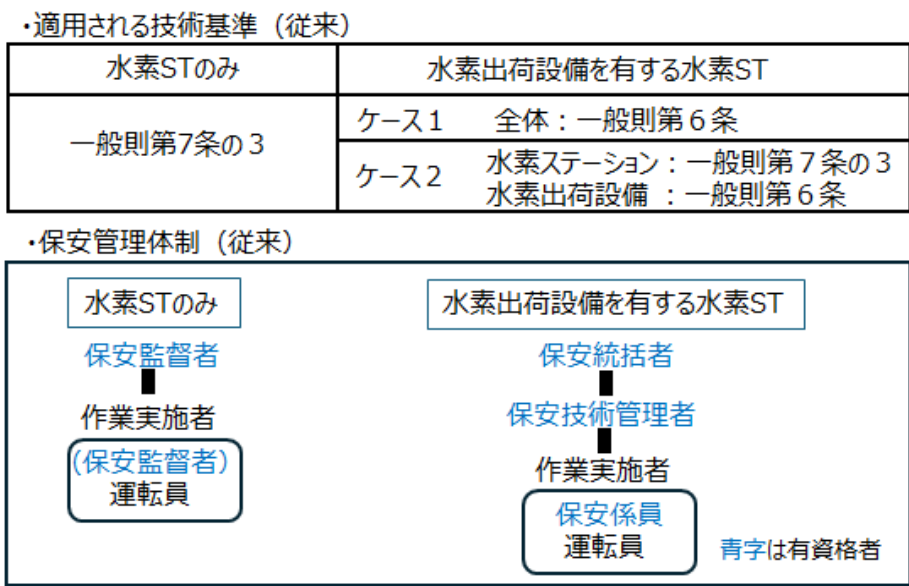


図 1-1 適用される技術基準（従来）と保安管理体制（従来）

・適用される技術基準（見直し後）

水素STのみ	水素出荷設備を有する水素ST
一般則第7条の3	全体：一般則第6条ただし書き

・保安管理体制（見直し後）

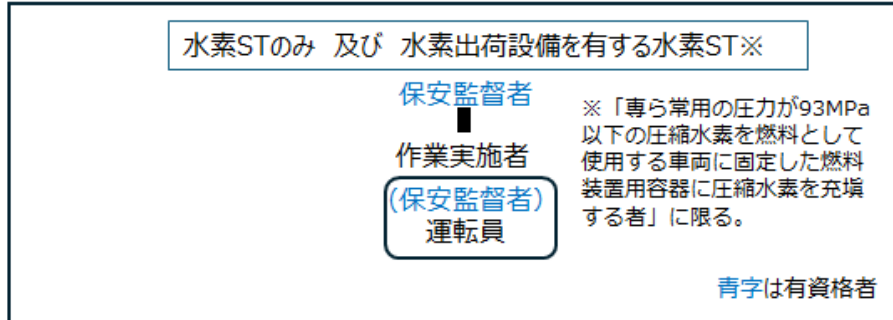


図 1-2 適用される技術基準（見直し後）と保安管理体制（見直し後）

2. 適用範囲

本ガイドラインは、圧縮水素スタンドであって当該圧縮水素スタンドが有する圧縮機（出荷専用の圧縮機を有さない）や蓄圧器から供給される圧縮水素を圧縮水素スタンド向け圧縮水素出荷用容器に充填するための専用の処理設備を有するものを対象とする。

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）
- ・ 一般高圧ガス保安規則（以下「一般則」という。）
- ・ 容器保安規則（以下「容器則」という。）
- ・ 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。）
- ・ 基本通達
- ・ 高圧ガス保安協会基準
- ・ 一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター基準等の自主基準

4. 用語の定義

4.1 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンド

圧縮水素スタンドであって当該圧縮水素スタンドが有する圧縮機（出荷専用の圧縮機を有さない）や蓄圧器から供給される圧縮水素を圧縮水素スタンド向け圧縮水素出荷用容器に充填するための専用の処理設備を有するものをいう。

4.2 事業所

本ガイドラインにおける「事業所」とは、「水素出荷設備を有する圧縮水素スタンド」をいう。

4.3 協力会社

製造、監視、点検、危険時の措置、工事、輸送等に関連する作業を行う請負会社、外注会社等をいう。

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いい、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、水素原料の受入、水素の受入、水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける FCV や 10 kg 超モビリティ（FC バスを含む）への充填に係る作業、水素出荷設備から圧縮水素出荷用容器への充填に係る作業、ならびに監視等を行う者をいう。

4.7 水素出荷設備

圧縮水素スタンドが有する圧縮機（出荷専用の圧縮機を有さない）や蓄圧器から供給される圧縮水素を圧縮水素スタンド向け圧縮水素出荷用容器に充填するための専用の処理設備をいう。

4.8 圧縮水素出荷用容器

圧縮水素スタンド向けに水素を運搬・供給するための容器であって、圧縮水素を燃料として使用する車両に水素を充填する圧縮水素スタンドへの水素供給源になり、地盤面に対して移動することができるもの（水素カードル、水素トレーラー、移動式圧縮水素スタンド）をいう。当該容器には、4.7 に記載する水素出荷設備から水素を充填する。

4.9 水素カードル

多数のシリンダー（ボンベ）を枠組みし、固定した水素を供給する集合設備で、高圧ガス容器を複数本連結管で接続させ容量を増やした容器をいう。容器本数が少ないと縦

型だが、一般的にはポンペを横に寝かせた横型カードルが多い。移動はカードル置き場にホイストなどの吊り上げ設備を設けてあればトラックで対応可能だが、ユニック（ユニック付きトラック）で荷降ろしすることが多い。また、カードル底面にフォークリフトの爪を差し込み積み込み・荷降ろしする方法もある。水素出荷設備で水素カードルに水素を充填する際には、水素カードルを床置きで固定した状態で充填ラインに接続する。また、移動式ステージに乗せた状態でロックピン等を用い固定する場合もある。

4.10 水素トレーラー

高压ガス容器（水素）を複数本設置固定したトレーラー（牽引用車両：高压ガス容器搭載部）で、圧縮水素スタンドに水素を供給する。供給先の圧縮水素スタンドで、トレーラーヘッド（運転席）とトレーラーを分離し、切り離れたトレーラーを置いてくる。空になったら水素充填済みのトレーラーと交換する方式になる。水素出荷設備でトレーラーに水素を充填する際には、トレーラー部をジャッキダウンし固定し、トレーラーヘッドを外した状態で充填ラインとベントラインに接続する。

4.11 移動式圧縮水素スタンド

FCV や FC バスに固定した燃料装置用容器に当該圧縮水素を充填するための処理設備を有する移動式製造設備で、移動可能なトラックの荷台に水素充填装置（圧縮機、蓄圧器、プレクーラー、ディスペンサー等の機器で構成）を積んでおり、移動して小スペースに比較的簡単に設置し、運営できる水素スタンドのこと。許認可された場所にしか設置できない。水素出荷設備で移動式圧縮水素スタンドに水素を充填する際には、車止めで固定した状態で充填ラインとベントラインに接続する。

4.12 ディスペンサー

ディスペンサーとは、圧縮水素スタンドにおける FCV や FC バス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、FCV や FC バス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。水素出荷設備における充填設備は、設備構成等、FCV や FC バスに燃料として水素ガスを供給するディスペンサーに似ているが、ここでいうディスペンサーには該当しない。例示基準では、「出荷用ディスペンサー」と記載し区別している。

4.13 プレクール設備

車載タンク内に水素ガスが急速に充填された際、断熱圧縮により水素温度が上昇することに対応し、容器の使用可能温度以下に水素温度を抑えるため、あらかじめ充填する水素の温度を下げる目的の設備のこと。水素出荷設備には急速充填を想定していないことから具備されていない。

4.14 ノズル/レセプタクル

圧縮水素出荷用容器との接続部の型式の1つであり、ねじ接合継手に替わるものである。各種圧力の FCV 用ノズル/レセプタクルの転用になる。ノズル/レセプタクルの接続が外れた際には、流路遮断され漏えいしない。ノズル/レセプタクル部はデッドスペースが小さく、接続作業後のガス置換が不要となる。また、外れ防止のロック機構が必ず付いている

ことが要求される。汎用品は、70MPa と 35MPa 仕様だが、多様化は可能で特別発注品実績として 50MPa 仕様もある。

4.15 ソケット/プラグ

圧縮水素出荷用容器との接続部の型式の 1 つであり、ねじ接合継手に替わるものである。ソケット/プラグの接続が外れた際には、流路遮断され漏えいしない。ソケット/プラグ部はデッドスペースが小さく、接続作業後のガス置換が不要となる。また、外れ防止機構付きのものでなければならない。但し圧力範囲は 20MPa 以下に限定される。

4.16 静電気除去装置

水素充填の前に、充填者（従業者）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、静電気を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。

4.17 異常状態

異常の原因、程度及び被害の状況により区分される 4.17.1 から 4.17.4 までの不調、故障、事故及び災害を総称したものをいう。

4.17.1 不調

正常でない乱れた状態であるが、運転を停止することなく、正常に戻しうる状態をいう。

4.17.2 故障

設備を正常な手順により停止して、補修等の措置を要するが、人員に損傷なく、また、その設備以外には損害を及ぼさない状態をいう。

4.17.3 事故

破壊、漏えい、火災又は爆発等が起こり、緊急措置を必要とし、設備に若干の損害を生ずるが、当該事業所自らの措置により、人身に損傷なく、かつ、第三者に脅威を及ぼさない状態をいう。

4.17.4 災害

大きい事故又は自然災害等により人身、設備等に損傷を及ぼし、第三者に脅威を与え、あるいは外部に援助を要請するような状態をいう。

4.17.5 緊急時

「4.17.3 事故」及び「4.17.4 災害」に該当する異常が発生した状態をいう。

4.18 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 63 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 26 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するところになっている。なお、本ガイドラインにおいて、水

素出荷設備を有する圧縮水素スタンドに係る危害予防規程作成のポイントを9章にまとめている。

4.19 保安教育計画

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。事業者は、保安教育として、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の内容を定める。なお、本ガイドラインにおいて、水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドに係る保安教育計画作成のポイントを9章にまとめている。

5. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備の構成例

水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドは、圧縮水素スタンドであって当該圧縮水素スタンドが有する圧縮機（出荷専用の圧縮機を有さない）や蓄圧器から供給される圧縮水素を圧縮水素スタンド向け圧縮水素出荷用容器に充填するための専用の処理設備を有するものであり、その一例の写真を図 5-1 に示す。



図 5-1 現状の水素スタンドに併設された水素出荷設備の例

出典： 第 4 回水素・燃料電池自動車関連規制に関する検討会 資料 2

5.1 水素出荷設備で水素を充填する圧縮水素出荷用容器

水素出荷設備で水素を充填する圧縮水素出荷用容器は、圧縮水素スタンドで使用する水素を運ぶための容器に限定される。圧縮水素出荷用容器としては、19.6MPa 水素カードル、19.6MPa 水素トレーラー、45MPa 水素トレーラー、移動式圧縮水素スタンドがある。圧縮水素スタンドで使用しない工業用 14.7MPa 水素カードル、14.7MPa シリンダー（ボンベ）は該当しない。

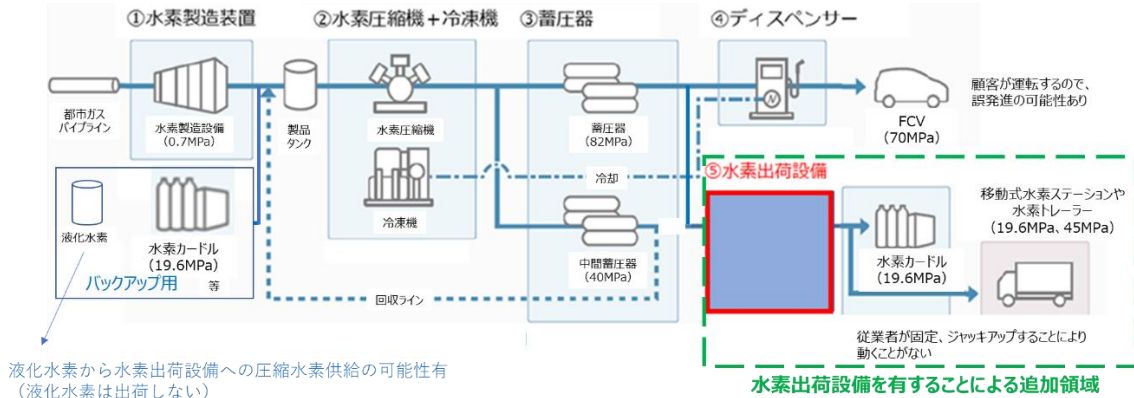
5.2 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例

水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID は、蓄圧器からの差圧充填と水素圧縮機からの加圧充填の組合せ、中間蓄圧器からの差圧充填と水素圧縮機からの加圧充填の組合せ、中圧圧縮機からの加圧充填と、充填方式により 3 種類に大別される。以下に 3 種の P&ID 例を示す。

5.2.1 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例(蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填からの加圧充填時)

図 5-2 に蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填の場合のフロー図例を、図 5-3 に、その P&ID 例を示す。図 5-3 中の右下段部が水素出荷設備で、左下段部が蓄圧器、右上段部が水素圧縮機になる。

蓄圧器の圧力が十分高い場合、差圧での充填が可能。また、蓄圧器の圧力が差圧充填できるほど高くない場合は、水素圧縮機から蓄圧器を介して加圧充填が可能である。



- 充填方式：蓄圧器（82MPa）からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填
- 蓄圧器（82MPa）より、FCV、水素出荷設備に水素を供給
 - FCVと水素出荷設備への同時充填は行えない仕様

図 5-2 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドのフロー図例（蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填時）

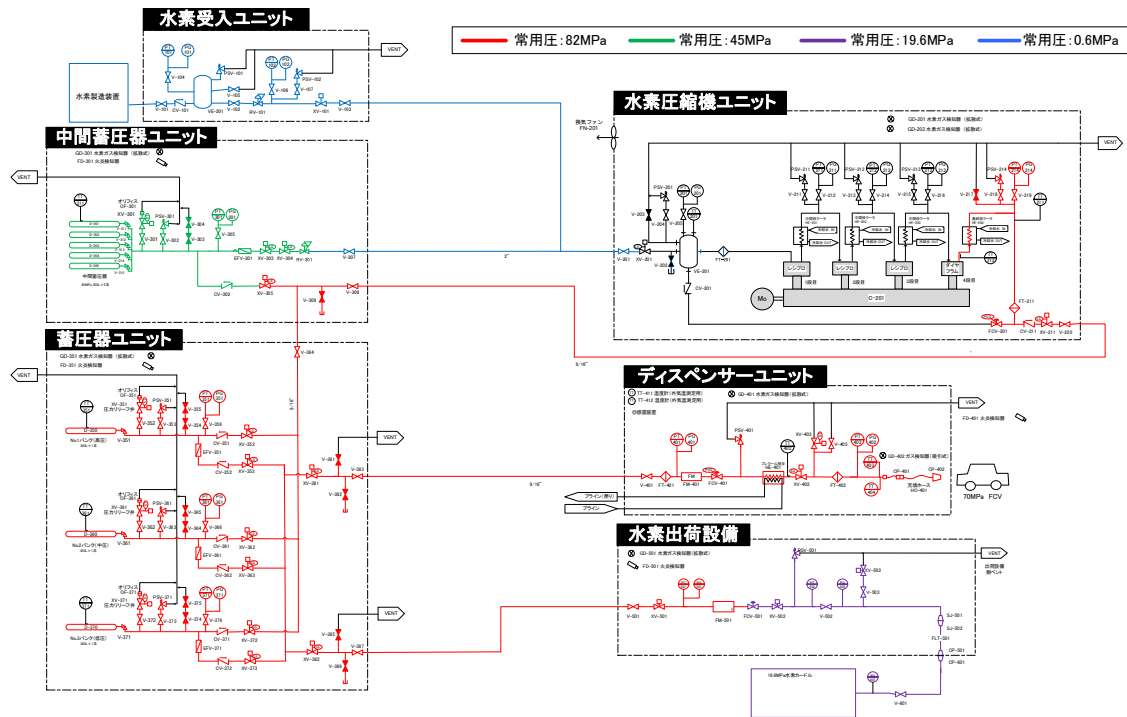
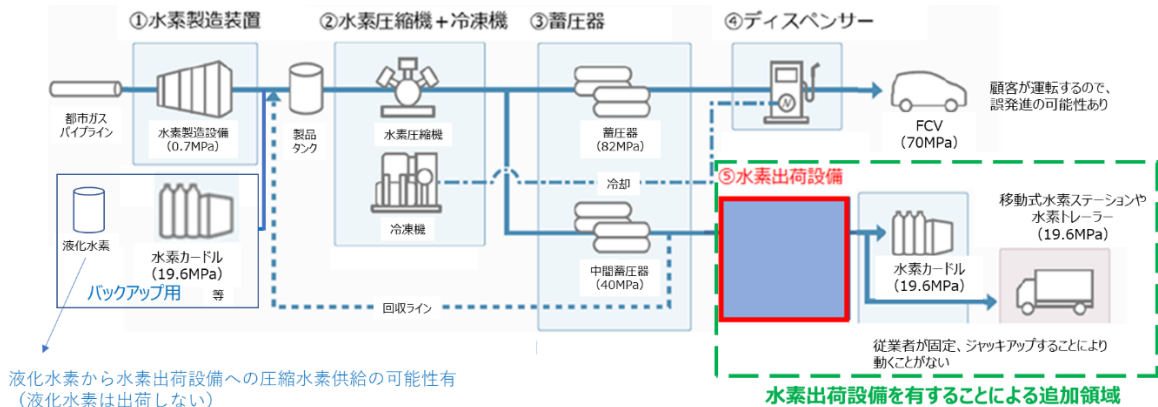


図 5-3 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例（蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填時）

5.2.2 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例(中間蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填時)

図 5-4 に中間蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填の場合のフロー図例を、図 5-5 にその P&ID 例を示す。図 5-5 中の右下段部が水素出荷設備で、左中段部が中間蓄圧器、右上段部が水素圧縮機になる。中間蓄圧器の圧力が十分高い場合、差圧での充填が可能。また、中間蓄圧器の圧力が差圧充填できるほど高くない場合は、水素圧縮機から蓄圧器を介して加圧充填が可能である。



充填方式：中間蓄圧器（40MPa）からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填

- ・ 蓄圧器（82MPa）よりFCVに水素を供給
- ・ 中間蓄圧器（40MPa）より水素出荷設備に水素を供給
- ・ FCVと水素出荷設備への同時充填も可能
(但し、水素圧縮機を併用する場合は、蓄圧器（82MPa）が復圧している状況に限る)

図 5-4 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドのフロー図例（中間蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填時）

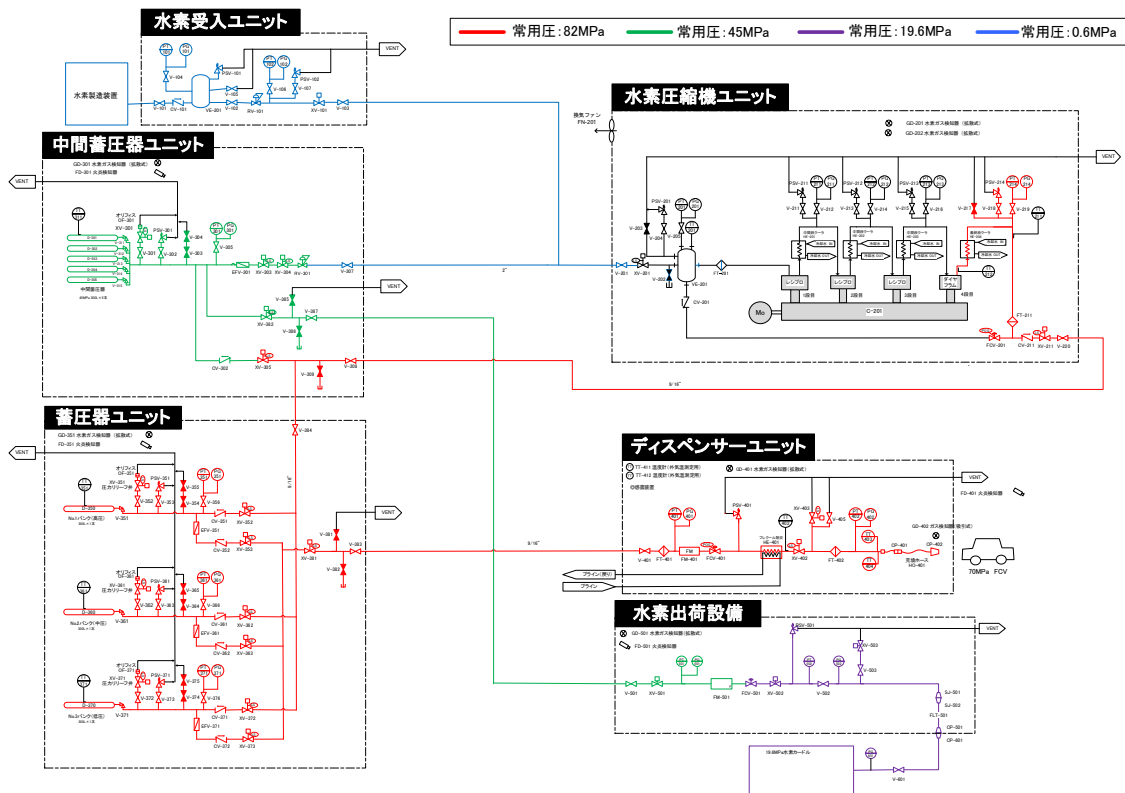
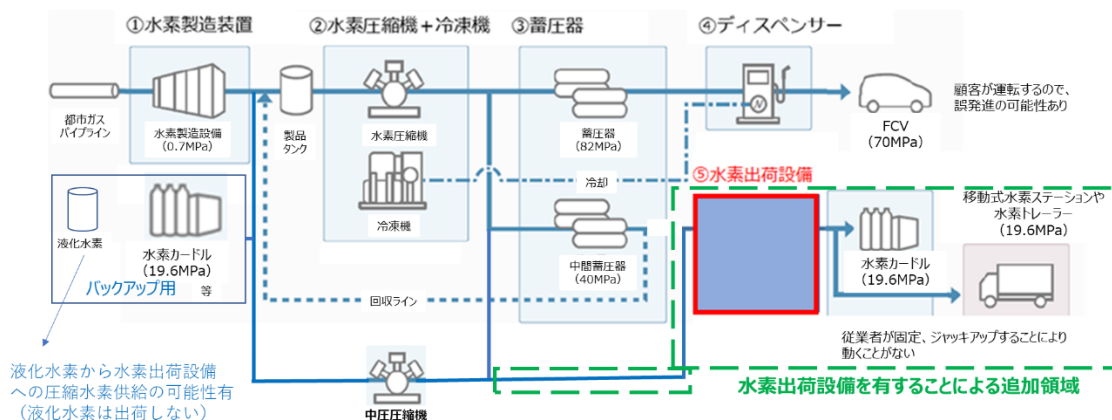


図 5-5 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例（中間蓄圧器からの差圧充填、水素圧縮機からの加圧充填時）

5.2.3 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例（中圧圧縮機からの加圧充填時）

図 5-6 に中圧圧縮機から加圧充填する場合のフロー図例を、図 5-7 にその P&ID 例を示す。図 5-7 中の右下段部が水素出荷設備で、右中段部が中圧圧縮機になる。中圧圧縮機からの加圧充填が可能である。



充填方式：中圧圧縮機からの加圧充填

- ・蓄圧器（82MPa）よりFCVに水素を供給
- ・中圧圧縮機より水素出荷設備に水素を供給
- ・FCVと水素出荷設備への同時充填も可能（但し、水素製造がショートしない状況を想定）

図 5-6 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドのフロー図例（中圧圧縮機からの加圧充填時）

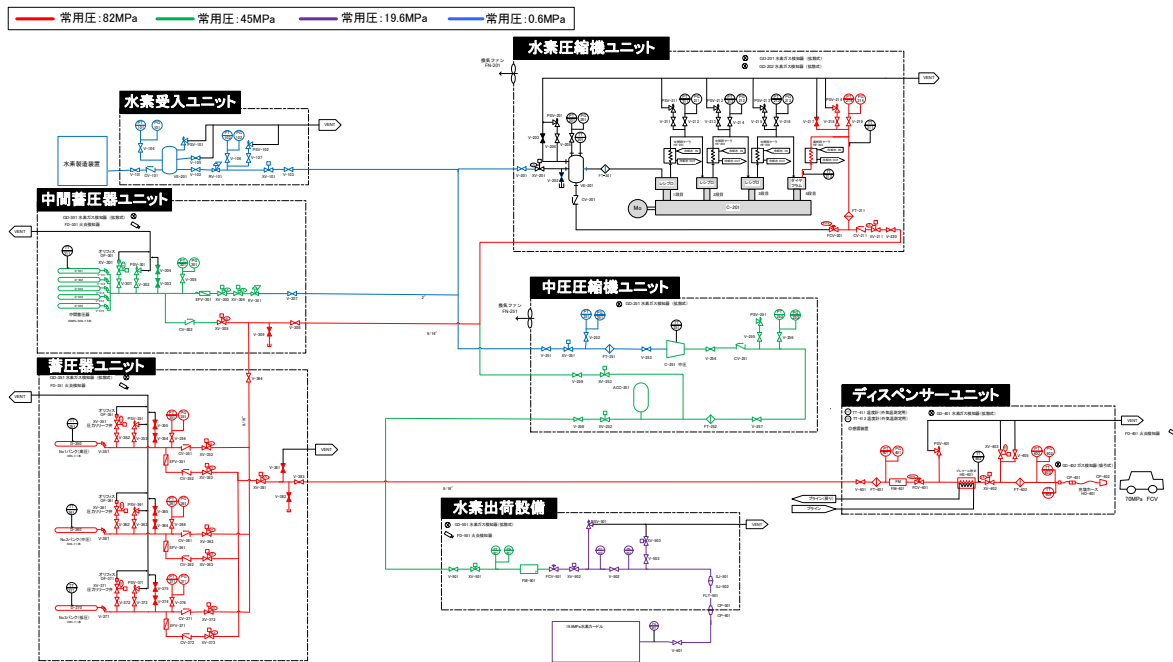


図 5-7 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの P&ID 例（中圧圧縮機からの加圧充填時）

5.3 水素出荷設備の P&ID 例

圧縮水素出荷用容器には、19.6MPa 水素カードル、19.6MPa 水素トレーラー、45MPa 水素トレーラー、移動式圧縮水素スタンドがある。圧縮水素出荷用容器別の水素出荷設備の P&ID 例を以下に示す。以下、図中の赤枠で囲っている範囲が水素出荷設備に該当する。

5.3.1 水素出荷設備の P&ID 例(19.6MPa 水素カードル充填時)

図 5-8 に圧縮水素出荷用容器が 19.6MPa 水素カードルの場合の P&ID 例を示す。19.6MPa 水素カードルでは、充填ラインは、水素出荷設備側のソケット (CP-501) と圧縮水素出荷用容器側のプラグ (CP-601) を接続する。水素出荷設備側には、安全弁、水素ガス検知器（拡散式）+ 遮断弁、火炎検知器 + 遮断弁、流量制御と圧力上限停止を可能とする部品群が備わっている。

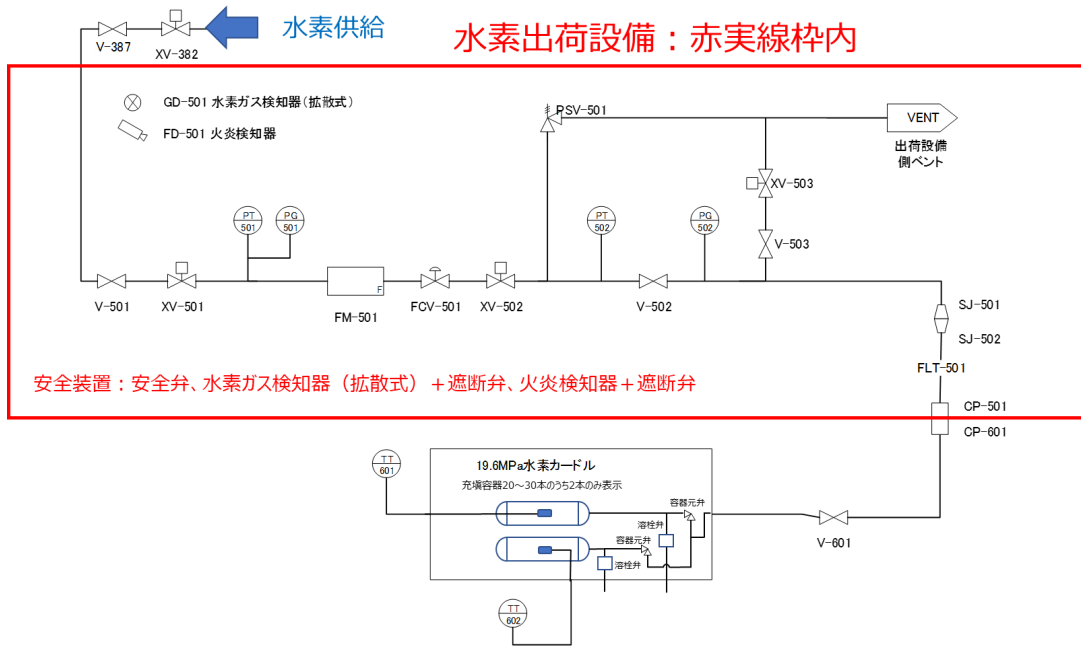


図 5-8 水素出荷設備の P&ID 例（19.6MPa 水素カードル充填時）

5.3.2 水素出荷設備の P&ID 例（19.6MPa 水素トレーラー充填時）

図 5-9 に圧縮水素出荷用容器が 19.6MPa 水素トレーラーの場合の P&ID 例を示す。19.6MPa 水素トレーラーでは、水素供給系（出荷用充填）とベント系のライン接続が必要で、充填ラインは、水素出荷設備側のノズル(CP-501)と圧縮水素出荷用容器側のレセプタクル(CP-601)を接続する。ベントラインは、水素出荷設備側のソケット(CP-502)と圧縮水素出荷用容器側のプラグ(CP-602)を接続する。水素出荷設備側には、安全弁、水素ガス検知器（拡散式）+ 遮断弁、火炎検知器+ 遮断弁、流量制御と圧力上限停止を可能とする部品群が備わっている。

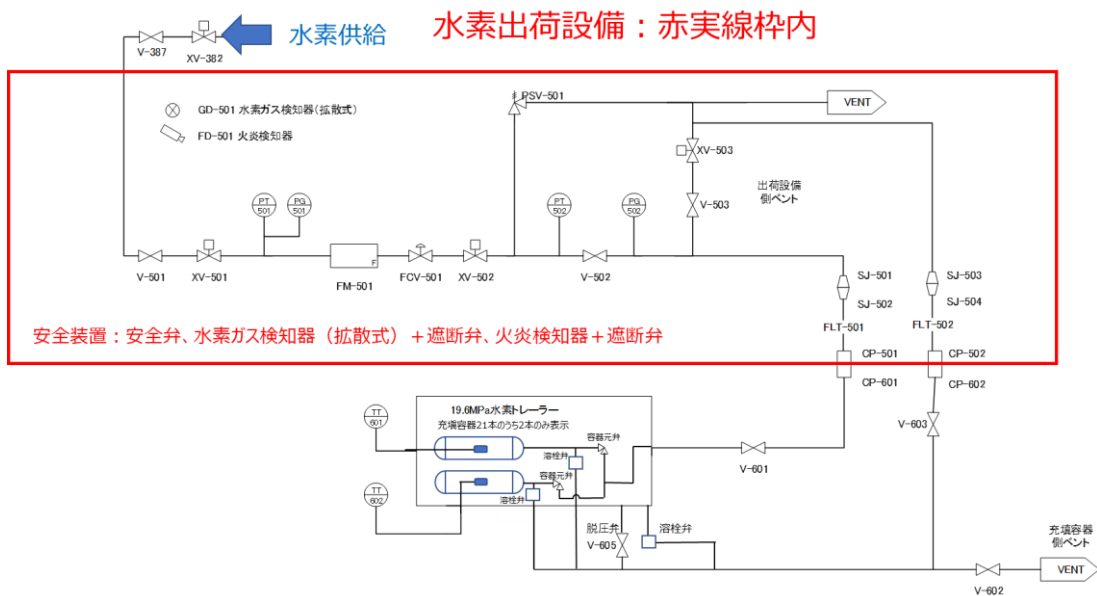


図 5-9 水素出荷設備の P&ID 例（19.6MPa 水素トレーラー充填時）

5.3.3 水素出荷設備のP&ID例（45MPa水素トレーラー充填時）

図5-10に圧縮水素出荷用容器が45MPa水素トレーラーの場合のP&ID例を示す。45MPa水素トレーラーでは、水素供給系（出荷用充填）とベント系のライン接続が必要で、充填ラインは、水素出荷設備側のノズル（CP-501）と圧縮水素出荷用容器側のレセプタクル（CP-601）を接続する。ベントラインは、水素出荷設備側のソケット（CP-502）と圧縮水素出荷用容器側のプラグ（CP-602）を接続する。水素出荷設備側には、安全弁、水素ガス検知器（拡散式）+遮断弁、火炎検知器+遮断弁、流量制御と圧力上限停止を可能とする部品群が備わっている。

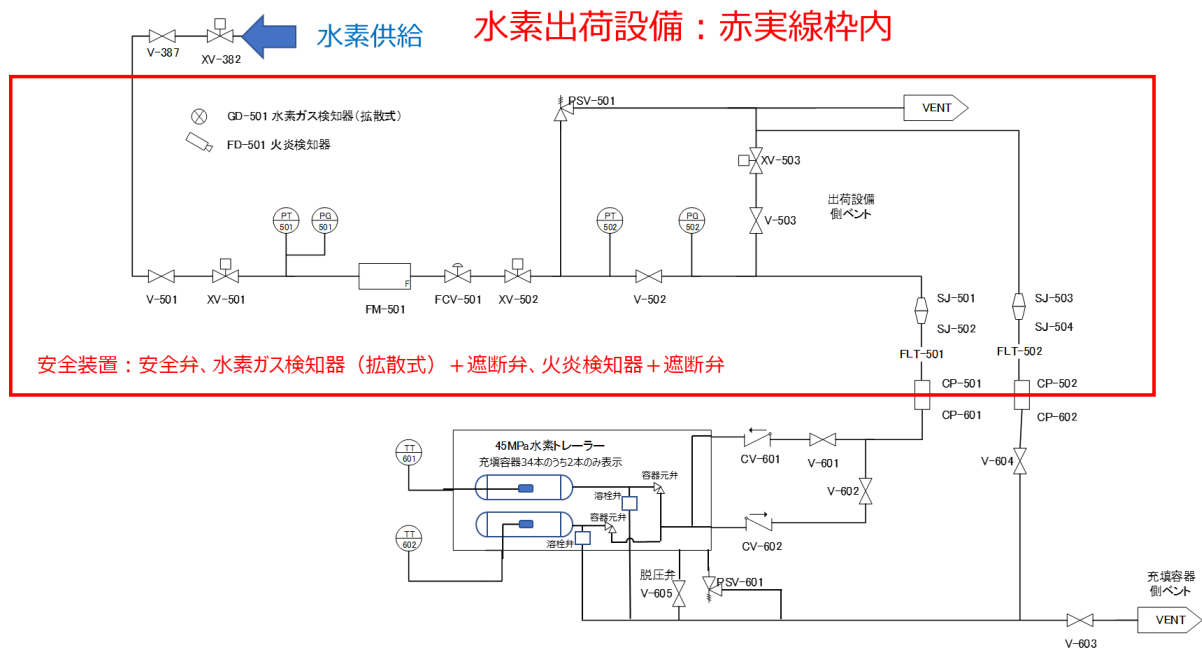


図5-10 水素出荷設備のP&ID例（45MPa水素トレーラー充填時）

5.3.4 水素出荷設備のP&ID例（移動式圧縮水素スタンド充填時）

図5-11に圧縮水素出荷用容器が移動式圧縮水素スタンドの場合のP&ID例を示す。移動式圧縮水素スタンドでは、水素供給系（出荷用充填）とベント系のライン接続が必要で、充填ラインは、水素出荷設備側のノズル（CP-501）と圧縮水素出荷用容器側のレセプタクル（CP-601）を接続する。ベントラインは、水素出荷設備側のソケット（CP-502）と圧縮水素出荷用容器側のプラグ（CP-602）を接続する。水素出荷設備側には、安全弁、水素ガス検知器（拡散式）+遮断弁、火炎検知器+遮断弁、流量制御と圧力上限停止を可能とする部品群が備わっている。

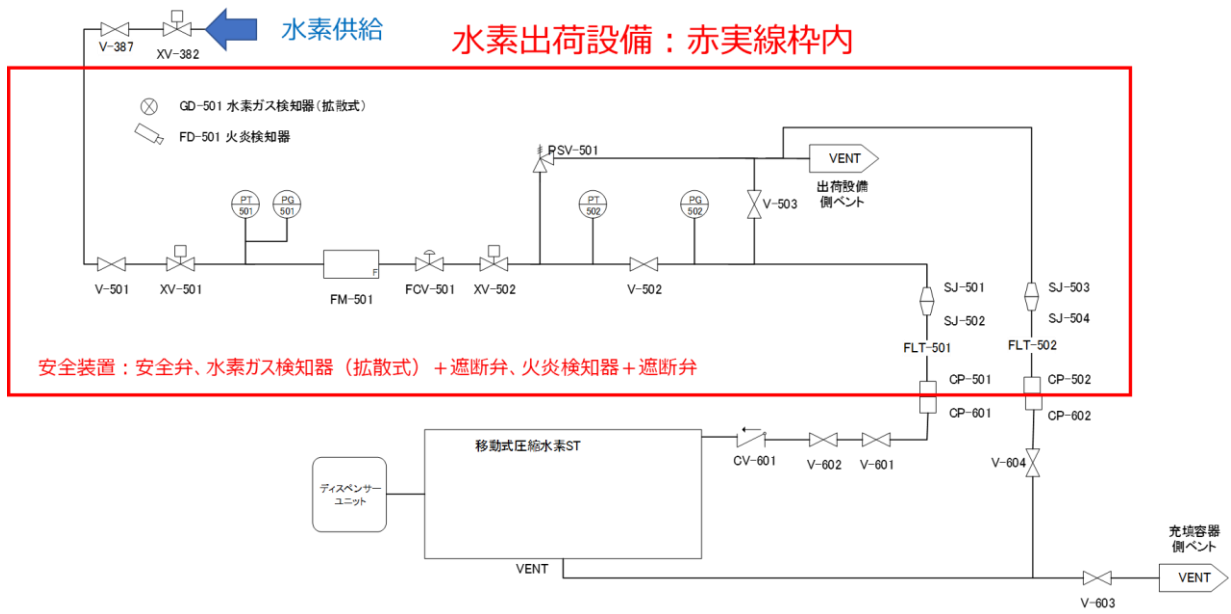
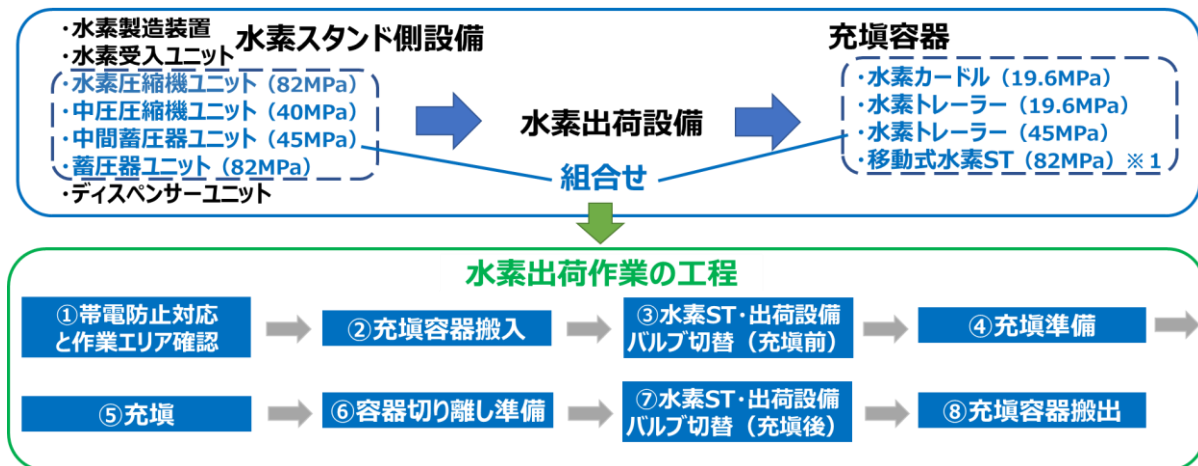


図 5-11 水素出荷設備の P&ID 例 (移動式圧縮水素スタンド充填時)

6. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備での充填作業

水素出荷設備での充填作業は、図 6-1 に示すように、「①帯電防止対応と作業エリア確認」、「②充填容器搬入」、「③水素スタンド・出荷設備バルブ切替（充填前）」、「④充填準備」、「⑤充填」、「⑥容器切り離し準備」、「⑦水素スタンド・出荷設備バルブ切替（充填後）」、「⑧充填容器搬出」の全 8 工程に分かれている。



※ 1 水素出荷設備からの充填圧力：19.6MPa

図 6-1 水素出荷作業の工程

図 6-2 に、充填容器別の水素出荷設備との接続ライン概要を示す。また、本章では、「圧縮水素出荷用容器」を便宜上「充填容器」と記す。図 6-2 中では、水素カードとの違いを赤字と緑色枠で表示しているが、水素出荷設備での作業として、荷降ろし、荷上げ作業が加わる水素カードと、ベントラインの接続が必要で最も高圧な 45MPa 水素トレーラーを選択すれば、全充填容器での充填作業内容をカバーできると考え、水素カードと 45MPa 水素トレーラーでの充填作業例を以下に示す。ベントラインの接続が必要な移動式圧縮水素スタンドの充填作業は、45MPa 水素トレーラーでの充填作業例が参考になる。

充填容器	設定圧力	設備構成関連					
		出荷設備接続ライン		水素供給・ベント系バルブ、逆止弁、接合継手構成			
		水素供給系 SJ-501,502 SJ-503,601	ベント系 SJ-504,505 SJ-506,602	V-601	V-602	CV-601	CV-602
水素カード	19.6+α	○		○			
19.6MPa 水素トレーラー	19.6+α	○	○	○	○	○	○
45MPa 水素トレーラー	45+α	○	○	○	○	○	○
移動式圧縮水素ST	19.6+α	○	○	○	○		

図 6-2 充填容器別の水素出荷設備との接続ライン概要

6.1 水素出荷設備における水素カードルへの充填作業例

水素出荷設備における水素カードルへの充填作業工程例を以下に示す。また、図 6-3 に、水素出荷設備（19.6MPa 水素カードル充填時）の P&ID 例（再掲載）を示す。

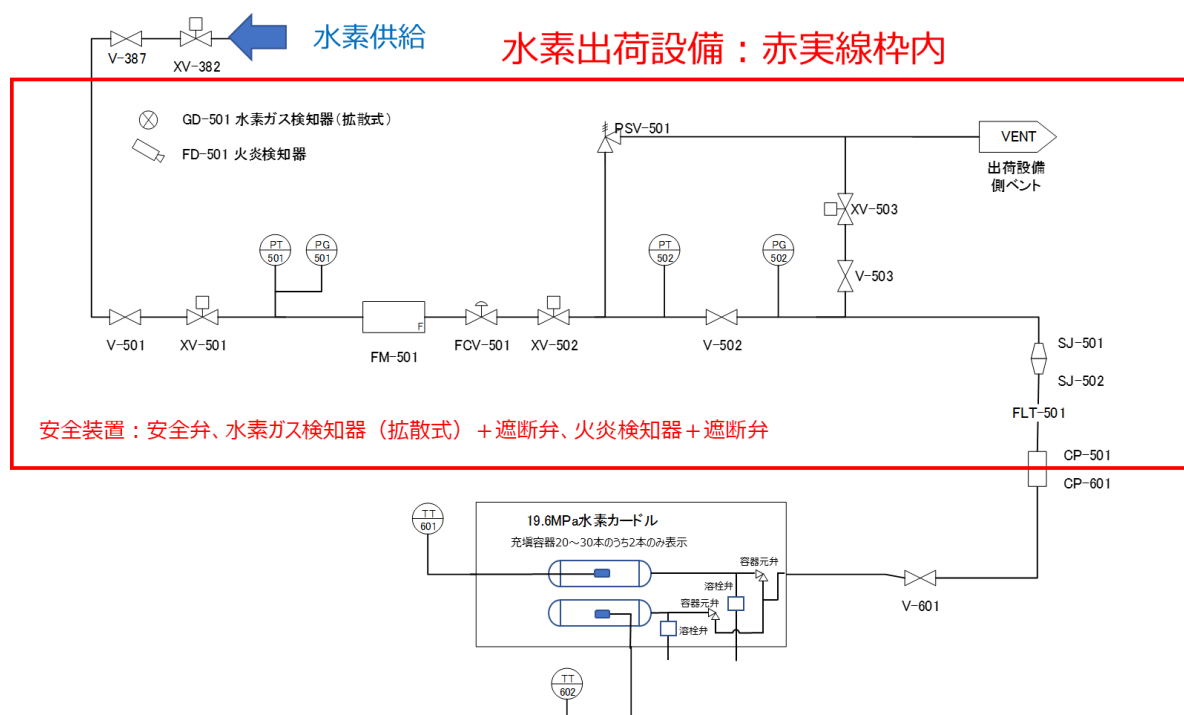


図 6-3 水素出荷設備（19.6MPa 水素カードル充填時）の P&ID 例（再掲載）

①帯電防止対応と作業エリア確認

- ・帯電防止対応： 帯電防止靴と帯電防止作業着を着用する。
- ・作業エリア確認： 作業するエリア（周辺）ならびに充填ラインに着火等を引き起こす要因が無いことを確認する。

②充填容器搬入

- ・カードル入場： 車両で運搬されたカードルを充填場所に降ろす。カードルの「荷受点検」を実施する。
- ・接地（アース）及び温度計の接続： 充填容器に接地（アース）を接続する。充填容器表面に温度計（TT-601、TT-602）を設置する。また、温度計（TT-601、TT-602）は、2 か所以上に設置する（「7.2.3 充填容器の温度管理」を参照）。

③水素スタンド・出荷設備バルブ切替（充填前）

- ・充填容器の確認： 充填すべき充填容器を確認し容器や配管の誤選択を防ぐ。
- ・ソケット/プラグ接続： 充填容器の常用圧と水素出荷設備の充填圧力設定が適合することを確認する。その後、充填容器と水素出荷設備間のソケット/プラグ（CP-501/CP-601）を接続する。

- ・バルブ切替作業： 水素スタンドと水素出荷設備間の充填ラインを仕切る手動弁（V-387、V-501、V-502、V-503）と自動弁（XV-382、XV-501）を開ける。自動弁（XV-382）を閉じる。
- ・接続した充填ラインの気密確認： 保圧ボタンを押し、圧力が張られたソケット/プラグ部（CP-501/CP-601）の漏えいがないか携帯式漏えい検知器を用いて測定濃度レンジの上限値が0.1%以下で確認する。
- ・固定配管の気密確認： 水素スタンド～水素出荷設備間の充填ラインが保圧されることを確認する。
- ・接続した配管周りの気密確認： 接続したソケット/プラグ部（CP-501/CP-601）、ねじ接合継手（SJ-501/SJ-502）の接合部が保圧されることを確認する。
- ・脱圧： 脱圧ボタンを押し、脱圧する。

④充填準備

- ・気密確認： 自動弁（XV-382）を開く。充填容器集合配管の弁（V-601）を開く。保圧ボタンを押し、V-601～充填容器元弁間で、保圧されることを確認する。
- ・容器入口バルブ開： 全ての充填容器元弁を開く。

⑤充填

- ・顧客の確認： 充填すべきFCVやFCバスの有無を確認する。顧客がいなければ以下の手順に進む。
- ・充填開始： 充填容器の温度と圧力を確認する。保圧/充填ボタンを押し、自動弁（XV-502）を開く。
- ・充填中の作業： 充填容器の温度と圧力を確認する。充填ラインの流量を確認して、必要に応じて流量の設定値を変更する。充填ラインのソケット/プラグ部（CP-501/CP-601）とねじ接合継手（SJ-501/SJ-502）の接合部からの漏えいがないことを確認する。
- ・接続したソケット/プラグ部（CP-501/CP-601）の漏えいは、携帯式漏えい検知器を用いて測定濃度レンジの上限値が0.1%以下で確認する。

FCVやFCバスが来たら、充填容器への充填を中止し、FCVやFCバスの充填を優先させる。FCVやFCバスの充填終了後に、蓄圧器の復圧を確認してから充填容器への充填を再開する。（「9.解説 9.3 FCVやFCバス来店時の対応について」を参照）

⑥容器切り離し準備

- ・充填容器の確認： 出荷すべき充填容器を確認し容器や配管の誤選択を防ぐ。
- ・容器入口バルブ閉： 全ての充填容器元弁を閉じる。充填容器集合配管の弁（V-601）を閉じる。
- ・脱圧： 脱圧ボタンを押し、脱圧する。

⑦水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填後)

- ・バルブ切替作業： 水素スタンドと水素出荷設備間の充填ラインを仕切る手動弁（V-387、V-501、V-502、V-503）を閉じる。充填容器の温度を確認する。（40℃以下であることを確認）
- ・ソケット/プラグ接合部切り離し： 充填容器と水素出荷設備間のソケット/プラグ（CP-501/CP-601）を切り離す。

⑧充填容器搬出

- ・出場準備： 充填後のカードルを車両に積み込む。
- ・カードル出場： カードルの「荷送点検」を実施する。車両の「運行前点検」及びカードルの「日常点検」を実施する。カードルを出場させる。

6.2 水素出荷設備における 45MPa 水素トレーラーへの充填作業例

水素出荷設備における 45MPa 水素トレーラーへの充填作業工程例を以下に示す。また、図 6-4 に、水素出荷設備（45MPa 水素トレーラー充填時）の P&ID 例（再掲載）を示す。

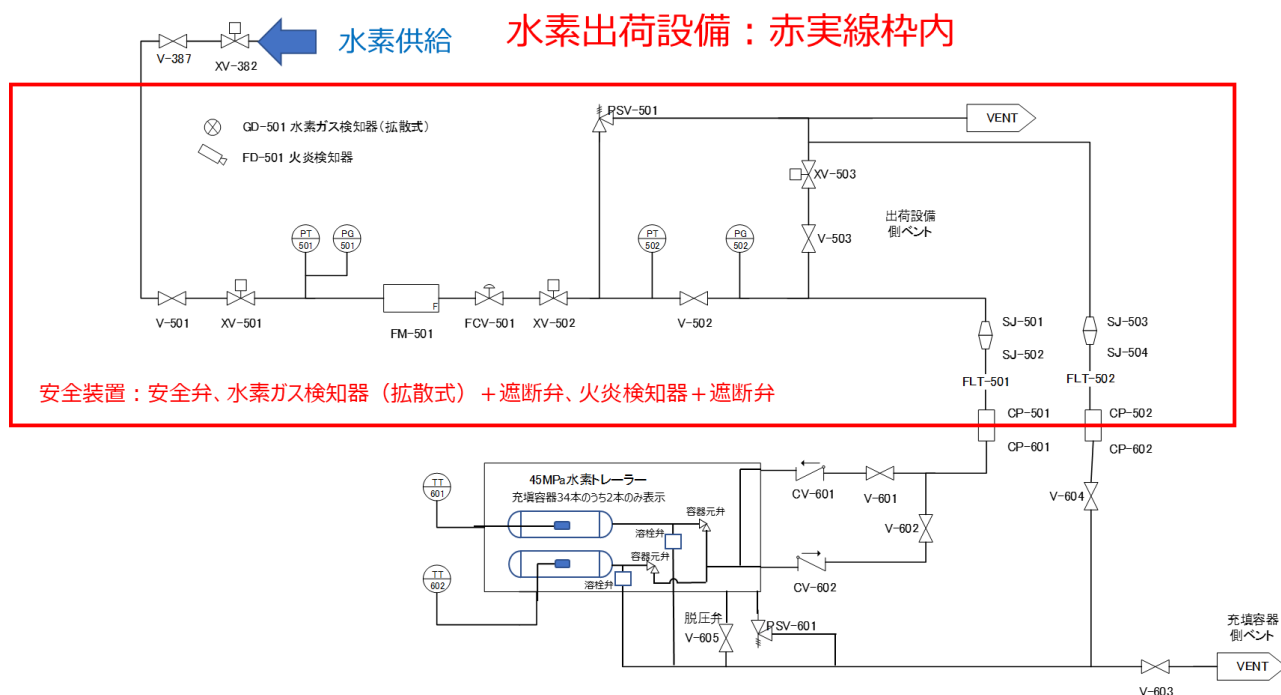


図 6-4 水素出荷設備（45MPa 水素トレーラー充填時）の P&ID 例（再掲載）

①帯電防止対応と作業エリア確認

(6.1 水素出荷設備における水素カードルへの充填作業例と同じ)

- ・帯電防止対応： 帯電防止靴と帯電防止作業着を着用する。
- ・作業エリア確認： 作業するエリア（周辺）ならびに充填ラインに着火等を引き起こす要因が無いことを確認する。

② 充填容器搬入

- ・45MPa トレーラー入場： 45MPa トレーラーを充填場所に誘導する。
- ・接地（アース）及び温度計の接続： 接地（アース）を接続する。トレーラーヘッドを切り離し、温度計（TT-601、TT-602）を設置する。また、温度計（TT-601、TT-602）は2か所以上に設置する（「7.2.3 充填容器の温度管理」を参照）。

③水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填前)

- ・充填容器の確認： 充填すべき充填容器を確認し容器や配管の誤選択を防ぐ。
- ・ソケット/プラグおよびノズル/レセプタクル接続： 充填容器の常用圧と水素出荷設備の充填圧力設定が適合することを確認する。その後、充填容器のベントラインと水素出荷設備のベントラインのソケット/プラグ（CP-502/CP-602）を接続する。ベントライン接続後に充填容器の充填ラインと水素出荷設備の充填ラインのノズル/レセプタクル（CP-501/CP-601）を接続する。
- ・バルブ切替作業： 水素スタンドと水素出荷設備間の充填ラインを仕切る手動弁（V-387、V-501、V-502、V-503）と自動弁（XV-382、XV-501）を開ける。自動弁（XV-382）を閉じる。
- ・接続した充填ラインの気密確認： 保圧ボタンを押し、圧力が張られたノズル/レセプタクル部（CP-501/CP-601）の漏えいがないか携帯式漏えい検知器を用いて測定濃度レンジの上限値が0.1%以下で確認する。
- ・固定配管の気密確認： 水素スタンド～水素出荷設備間の充填ラインが保圧されることを確認する。
- ・接続した配管周りの気密確認： 接続したノズル/レセプタクル（CP-501/CP-601）、ねじ接合継手（SJ-501/SJ-502）の接合部が保圧されることを確認する。
- ・脱圧： 脱圧ボタンを押し、脱圧する。

④充填準備

- ・気密確認： 自動弁（XV-382）を開く。充填容器集合配管の弁（V-601、V-602）を開く。保圧ボタンを押し、V-601/V-602～充填容器元弁間で、保圧されることを確認する。
- ・容器入口バルブ開： 全ての充填容器元弁を開く。

⑤充填

- ・顧客の確認： 充填すべきFCVやFCバスの有無を確認する。顧客がいなければ以下の手順に進む。
- ・充填開始： 充填容器の温度と圧力を確認する。保圧/充填ボタンを押し、自動弁（XV-502）を開く。
- ・充填中の作業： 充填容器の温度と圧力を確認する。充填ラインの流量を確認して、必要に応じて流量の設定値を変更する。充填ラインのノズル/レセプタクル（CP-501/CP-

601)、フレキシブルチューブ (FLT-501)、とねじ接合継手 (SJ-501/SJ-502) の接合部からの漏えいが無いことを確認する。

・接続したノズル/レセプタクル部 (CP-501/CP-601) の漏えいは、携帯式漏えい検知器を用いて測定濃度レンジの上限値が 0.1%以下で確認する。

FCV や FC バスが来たら、充填容器への充填を中止し、FCV や FC バスの充填を優先させる。FCV や FC バスの充填終了後に、蓄圧器の復圧を確認してから充填容器への充填を再開する。（「9. 解説 9.3 FCV や FC バス来店時の対応について」を参照）

⑥容器切り離し準備

- ・充填容器の確認： 出荷すべき充填容器を確認し容器や配管の誤選択を防ぐ。
- ・容器入口バルブ閉： 充填容器元弁を閉じる。充填ライン上のノズル/レセプタクル (CP-501/CP-601) の接合部を脱圧する。

⑦水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填後)

- ・バルブ切替作業： 水素スタンドと水素出荷設備間の充填ラインを仕切る手動弁を閉じる。充填容器の温度を確認する。（65℃以下であることを確認）
- ・ノズル/レセプタクル (CP-501/CP-601) 接合部切り離し： 充填容器と水素出荷設備間のノズル/レセプタクル接合部 (CP-501/CP-601) を切り離す。充填容器のベントラインと水素出荷設備のベントラインの接合部 (CP-502/CP-602) を切り離す。

⑧充填容器搬出

- ・出場準備： 充填後の 45MPa トレーラーの出場準備を実施する。
- ・45MPa トレーラー出場： 45MPa トレーラー出場の「荷送点検」を実施する。車両の「運行前点検」及び 45MPa トレーラー出場の「日常点検」を実施する。45MPa トレーラーを出場させる。

本章では、「水素出荷設備における 45MPa 水素トレーラーへの充填作業例」を示したが、「水素出荷設備における 19.6MPa 水素トレーラーへの充填作業例」と「水素出荷設備における移動式圧縮水素スタンドへの充填作業例」でも同様の作業になる。

7. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける水素出荷設備の安全対策

6章での充填作業は全8工程に分かれている（参照：図7-1 水素出荷作業の工程（再掲載））。出荷作業の各工程における安全対策の概要と関連省令・例示基準を示す。

全8工程における全ての安全対策は章末の表7-1に示す。

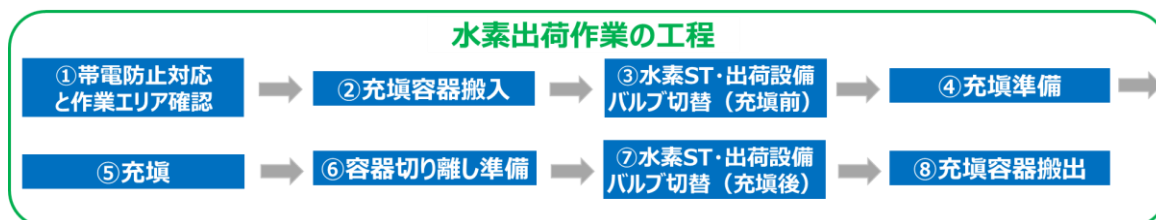


図7-1 水素出荷作業の工程（再掲載）

7.1 [工程①] 帯電防止対応と作業エリア確認の安全対策

7.1.1 水素出荷設備エリアにおける静電気除去対策

（安全対策の概要）

水素の出荷作業に携わる作業者は、静電気帯電防止靴と静電気帯電防止作業着の着用が不可欠であることに加え、作業エリアの床面に静電気除去シートの設置が望ましい。静電気除去シート設置が困難な場合は、タッチ式静電気除去パッドでも構わないが、作業エリア内の適切な場所に設置する。

（関連省令・例示基準）

静電気を除去する措置

- ・一般則第7条の3第1項第1号（第6条第1項第38号準用）
- ・一般則第7条の3第2項第1号（第6条第1項第38号準用）
- ・例示基準30. 静電気の除去

7.1.2 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

（安全対策の概要）

水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器を適切な場所に設置し、火炎を検知し、警報し、遮断弁を自動で閉止し、水素スタンド全域の製造設備を停止する（参照：図7-2 火炎検知器）。



図7-2 火炎検知器

(関連省令・例示基準)

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

- ・一般則第7条の3第2項第18号
- ・例示基準59の2. 火災を検知するための措置

手動で停止操作できる起動装置

- ・一般則第7条の3第2項第21号
- ・例示基準83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

7.1.3 消火器の設置

(安全対策の概要)

水素出荷設備には、消火設備として適切な消火器を適切な場所に設置する。設置場所を明確にするため、わかりやすい表示をする(参照: 図7-3 消火器格納ケースと消火器の表示)。



図7-3 消火器格納ケースと消火器の表示

(関連省令・例示基準)

適切な消火設備を適切に設置

- ・一般則第7条の3第1項第1号(一般則第6条第1項第39号準用)
- ・一般則第7条の3第2項第31号
- ・一般則第7条の3第2項第33号ホ
- ・例示基準31. 防消火設備

7.1.4 マニュアル、チェックリストの整備

(安全対策の概要)

本ガイドライン 6.1.①の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

- ・法第 26 条 (危害予防規程)
- ・法第 27 条 (保安教育)
- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号 (一般則第 6 条第 2 項第 8 号準用)
- ・一般則第 63 条 (危害予防規程の届出等)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2 [工程②] 充填容器搬入 の安全対策

7.2.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

(安全対策の概要)

水素出荷設備エリアをカバーする適切な漏えい検知器を適切な場所に設置し、漏えいを検知し、警報するとともに自動で遮断弁を閉止し、水素スタンド全域の製造設備を停止する (参照：図 7-4 漏えい検知器)。



図 7-4 漏えい検知器

(関連省令・例示基準)

漏えいを検知し、かつ、警報し自動的に停止するための設備

- ・一般則第 7 条の 3 第 1 項第 7 号
- ・一般則第 7 条の 3 第 2 項第 16 号
- ・例示基準 23. ガス漏えい検知警報設備及びその設置場所

漏えいを防止するための措置

- ・一般則第 7 条の 3 第 1 項第 5 号
- ・一般則第 7 条の 3 第 2 項第 8 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（圧縮天然ガススタンド・圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

手動で停止操作できる起動装置

- ・ 一般則第7条の3第2項21号（自動停止、温度上昇を防ぐのに手動操作の起動装置設置）
- ・ 例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

7.2.2 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2の記載と同じ。

7.2.3 充填容器の温度管理

（安全対策の概要）

充填容器の表面温度を測定するための温度計は、直射日光のあたらない適切な場所に、容易に外れないように設置すること。温度測定は、温度測定の冗長化のため、必ず二つの温度計を、別々の容器に取り付ける。警報との連動が必要なため伝送できるものでなければならない。二つの温度のうち、高い方の値が用いられる（参照：図7-5 充填容器表面の温度計設置の例 左の写真 温度計設置の例 右の写真 温度計（熱電対））。

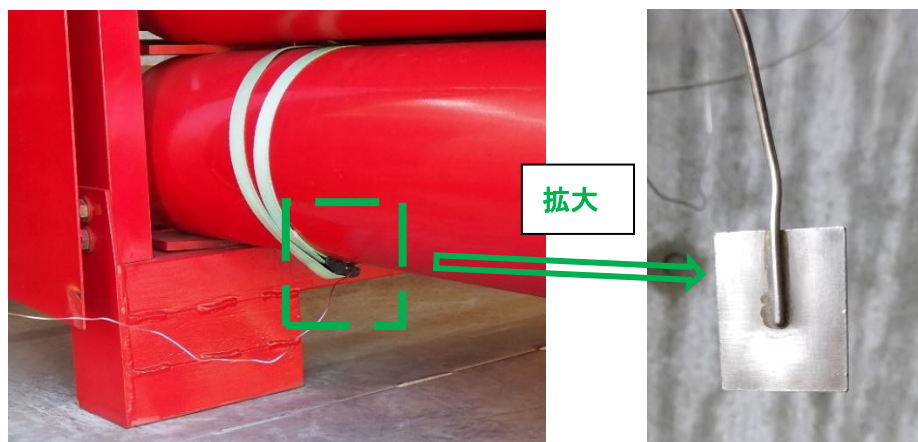


図 7-5 充填容器表面の温度計設置の例 左の写真 温度計設置の例 右の写真 温度計（熱電対）

（関連省令・例示基準）

充填容器等（圧縮水素運送自動車用容器を除く。）は、常に温度四十度以下

- ・ 一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ホ準用）
- ・ 例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

圧縮水素運送自動車用容器は、常に温度六十五度以下に保つこと

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号へ準用）
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

圧縮水素により当該容器を損傷するおそれのある流量で充填しない

- ・一般則第7条の3第3項第4号
- ・例示基準 59 の 4. 圧縮水素の充填流量の制限に係る措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

圧縮水素運送自動車用容器の温度を充填時には常に六十五度以下

- ・一般則第6条第2項第2号ヲ
- ・例示基準 21 の 3. 容器の破裂を防止する措置（圧縮水素運送自動車用容器）

7.2.4 車止めの具備と車止め設置のスタンド側での確認

（安全対策の概要）

車止めは、本来、輸送業者側が用意し、設置するものであるが、万が一用意されていない場合、作業の進行ができなくなるため、水素スタンド側でも出荷用レーンの数に相当する車止めを具備する必要がある。車止めは設置したことを確認しやすい色とすることが望ましい。車止めの設置は輸送業者側の責任でなされるが、水素スタンド事業者側も車止めが適切になされていることを目視で確認する。

（関連省令・例示基準）

ガス設備は、車両が衝突するおそれがない場所に設置

- ・一般則第7条の3第2項第23号
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

接続部分を外してから車両を発車させることにより、圧縮水素が漏えいし、又は爆発しないような措置

- ・一般則第7条の3第3項第2号
- ・例示基準 59 の 9. 車両の誤発進防止（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.2.5 移動式圧縮水素スタンドの誤発進防止措置

（安全対策の概要）

移動式圧縮水素スタンドは、駆動部と水素スタンド部が一体となっているものが多い。そのため、移動式圧縮水素スタンドの誤発進防止措置として、運転手により車止めが設置される（運転手の義務）。また、水素スタンド側の従業者も車止めの実施の確認をする（7.2.4 や 7.2.21 の記載を参照）。これらだけではヒューマンエラーの可能性を否定できない

め、ハード対策が必要である。充填口リッドを開放した際にキーが抜けないリッドの鍵構造とした上で、充填口リッドのキーを結束バンド等によりエンジンキーへ結束させる対策が挙げられる。この場合、出荷用の充填終了後、フレキシブルチューブを外し、リッドを閉めない限り、エンジンキーと結束されたリッドのキーを抜くことができず、エンジンを起動できない。それ以外にも、多くの移動式圧縮水素スタンドでは、荷台のガルウイングの開閉とエンジン起動が連動しているため、このエンジンスターターロックの仕組みに充填口リッドに取り付けたリミットスイッチを連動させることで、充填口リッドが閉まらなないとエンジン起動ができない対策もあり得る。勿論、ハード対策として緊急離脱カップリング設置も可能である。

(関連省令・例示基準)

ガス設備は、車両が衝突するおそれがない場所に設置

- ・一般則第7条の3第2項第23号
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

接続部分を外してから車両を発車させることにより、圧縮水素が漏えいし、又は爆発しないような措置

- ・一般則第7条の3第3項第2号
- ・例示基準 59 の 9. 車両の誤発進防止（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.2.6 水素出荷設備への車両の衝突防止のための措置

(安全対策の概要)

水素出荷設備には、車両の衝突防止策として適切な衝突防止柵（柵は取外し可能であることが望ましい）などを、水素出荷設備と水素出荷設備の周囲の適切な場所に、設けることが望ましい。衝突防止措置の設置が困難な場合には、水素出荷設備に車両が衝突しにくいようなレイアウト上の工夫をすることなども可能である（参照：図 7-6 衝突防止柵（柵は取外し可能））。



図 7-6 衝突防止柵（柵は取外し可能）

(関連省令・例示基準)

ガス設備は、車両が衝突するおそれがない場所に設置

- ・一般則第7条の3第2項第23号
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

容器置場には、車両の衝突を防止する措置

- ・一般則第7条の3第2項第33号へ
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.7 車両停車位置へのマーキング表示、凹凸設置

(安全対策の概要)

カードル輸送用車両、水素トレーラーや移動式圧縮水素スタンドは、その後の作業をやすくするために、適切な車両停止位置に停車させることが必要である。そのため、地面に適切なマーキング表示を実施する。その停車位置は水素出荷設備への衝突防止にもつながるものである。同じように、地面に設置できるものとして、地面に凹凸を設けることもできる。これは車両の速度を減速させるためのものである。

(関連省令・例示基準)

ガス設備は、車両が衝突するおそれがない場所に設置

- ・一般則第7条の3第2項第23号
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

容器置場には、車両の衝突を防止する措置

- ・一般則第7条の3第2項第33号へ
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.8 容器再検査期限のペンキ表記

(安全対策の概要)

水素の充填は容器再検査期限が適切な容器に対してなされなければならない。そのため、容器再検査期限をカードルのバルブ部分の保護のための扉に、適切なペンキ、適切な大きさ、見やすい色で適切な場所に表記する（参照：図 7-7 容器再検査期限を保護の扉にペンキ表記）。



図 7-7 容器再検査期限を保護の扉にペンキ表記

(関連法・関連省令・例示基準)

容器に刻印

- ・法第 45 条第 1 項
- ・法第 48 条第 1 項
- ・該当例示基準なし

一般複合容器での対応

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 2 号ヲ準用）
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第 6 条第 1 項及び第 2 項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

保安に係る記録に関すること

- ・一般則第 63 条第 2 項第 10 号
- ・該当例示基準なし

刻印等の方式：容器検査に合格した年月

- ・容器則第 8 条第 1 項第 9 項
- ・該当例示基準なし

刻印等の方式：容器検査に合格した日の前日から起算して十五年を経過した日

- ・容器則第 8 条第 1 項第 10 項ハ
- ・該当例示基準なし

7.2.9 容器再検査期限の充填記録台帳による確認

(安全対策の概要)

7.2.8 で充填すべき容器再検査期限が適切であることは確認されているが、通常の場合、充填作業の記録台帳には容器再検査期限の記入欄があり、その記載からも容器再検査期限が確認可能である。

(関連法・関連省令・例示基準)

容器に刻印

- ・法第 45 条第 1 項
- ・法第 48 条第 1 項
- ・該当例示基準なし

一般複合容器での対応

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号 (第 6 条第 2 項第 2 号ヲ準用)
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第 6 条第 1 項及び第 2 項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

保安に係る記録に関すること

- ・一般則第 63 条第 2 項第 10 号
- ・該当例示基準なし

刻印等の方式：容器検査に合格した年月

- ・容器則第 8 条第 1 項第 9 項
- ・該当例示基準なし

刻印等の方式：容器検査に合格した日の前日から起算して十五年を経過した日

- ・容器則第 8 条第 1 項第 10 項ハ
- ・該当例示基準なし

7.2.10 容器番号のペンキ表記

(安全対策の概要)

水素充填のオペレーション上の利便性のため、充填すべきカードルをとり間違えしないように、カードルのバルブ部分等の保護のための扉に、適切なペンキ、適切な大きさ、適切な色で適切な場所に表記する（参照：図 7-8 容器番号は保護の扉にペンキ表記）。



図 7-8 容器番号は保護の扉にペンキ表記

(関連省令・例示基準)

- ・該当関連省令なし
- ・例示基準なし

7.2.11 容器番号の充填記録台帳による確認

(安全対策の概要)

7.2.10 で充填すべき容器番号が適切であることは確認されているが、通常の場合、充填作業の記録台帳には容器番号の記入欄があり、その記載からも容器番号が確認可能である。

(関連省令・例示基準)

- ・該当関連省令なし
- ・該当例示基準なし

7.2.12 カードル扉の色分け

(安全対策の概要)

充填作業すべき対象カードルを判別しやすいよう、カードルの扉のペイントを色分けすることもできる。

(関連省令・例示基準)

- ・該当関連省令なし
- ・該当例示基準なし

7.2.13 危険区域範囲の地面へのマーキング表示

(安全対策の概要)

カードルの荷降ろし等の重量物をクレーン等で吊り上げるときは、吊り荷の下など立ち入ることができない危険区域が発生する。その場所を特定するため、地面へマーキングすることが望ましい。

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.14 カードルへの充填時に使用される移動式ステージのロック/ロック解除色分けによる判別

(安全対策の概要)

敷設されたレールの上を移動させる移動式ステージを用いて、カードルを、充填場所と出荷場所との間で移動させる場合には、移動式ステージを地面に対して固定できるようなロック/ロック解除ピンを適切な場所に設置することも一つの安全対策である（参照：図 7-9 移動式ステージ固定用のロック/ロック解除ピン 左の写真：ロック状態 右の写真：ピン固定用の穴）。

移動式ステージのロック/ロック解除を明確に確認するのに、ピンを色分けするのが望ましい。

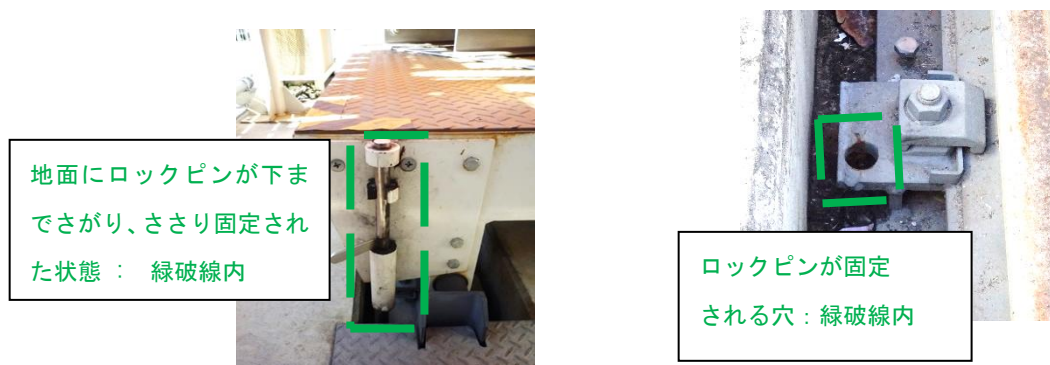


図 7-9 移動式ステージ固定用のロック/ロック解除ピン 左の写真：ロック状態 右の写真：ピン固定用の穴

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

接続部分を外してから車両を発車させることにより、圧縮水素が漏えいし、又は爆発しないような措置

- ・一般則第7条の3第3項第2号
- ・例示基準59の9.車両の誤発進防止（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.2.15 移動式ステージのレール両端部への緩衝材設置

（安全対策の概要）

移動式ステージが終点に到達した時の衝撃を緩和するため、適切な緩衝材を移動式ステージのレール両端部の適切な場所に設置する

（参照：図7-10 移動式ステージのレール両端部への緩衝材）。



図7-10 移動式ステージのレール両端部への緩衝材

（関連省令・例示基準）

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号ト準用）
- ・例示基準54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.16 移動式ステージ上への滑り防止用治具の設置

（安全対策の概要）

移動式ステージ上のカードルは、ステージ上を動いてしまう可能性がある。そのため、適切な滑り防止用治具を移動式ステージ上の適切な場所に設置する（参照：図7-11 移動式ステージ上への滑り防止用治具の例）。

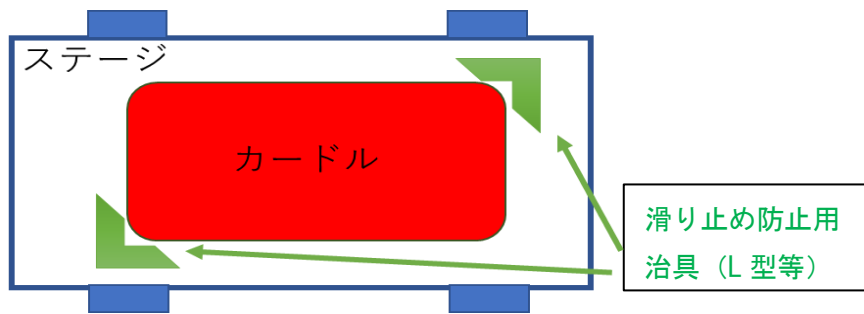


図 7-11 移動式ステージ上への滑り防止用治具の例

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号(第6条第2項第8号ト準用)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.17 ステージ移動範囲に対応可能なフレキシブルチューブ設置

(安全対策の概要)

移動式ステージの誤発進等によるフレキシブルチューブの損傷を防止するために、ステージ移動範囲に対応可能な長さのフレキシブルチューブを設置することが望ましい(参照: 図 7-12 ステージ移動範囲に対応可能なフレキシブルチューブ設置)。ステージが充填用の位置にある場合は、フレキシブルチューブがたわむことになるが、その際に、フレキシブルチューブが折れたり、ねじれたりしないような工夫をすること。作業時にフレキシブルチューブの破損に至ることのないように注意すること。『KHKS0805 フレキシブルチューブに関する基準』が参考になる。

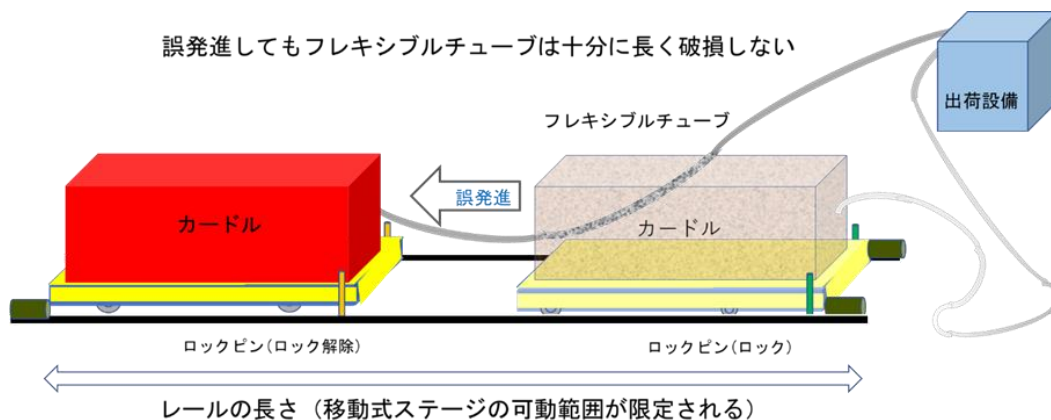


図 7-12 ステージ移動範囲に対応可能なフレキシブルチューブ設置

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第7条の3第3項第1号(第6条第2項第8号ト準用)

- ・ 例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

接続部分を外してから車両を発車させることにより、圧縮水素が漏えいし、又は爆発しないような措置

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 3 項第 2 号
- ・ 例示基準 59 の 9 車両の誤発進防止（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

車両の誤発進等によるホースの破損を防止するための措置

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 2 項第 25 号
- ・ 例示基準 59 の 8. 車両の誤発進等によるホースの破損を防止するための措置（圧縮水素スタンド）

7.2.18 移動式ステージの移動中に終点の手前で終点に近いことを示すためのマーキング表示（積み替え終点位置・充填終点位置）

（安全対策の概要）

カードルを載せた移動式ステージが、減速されずに終点にぶつかると、カードルが転倒したりする可能性がある。そのため、終点の手前で作業者が気付けるような、終点に近いことを示すマーキングを地面に施す。

（関連省令・例示基準）

粗暴な取扱いをしない

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 8 号ト準用）
- ・ 例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.19 ステージへのつまずきによる怪我防止のためのステージ外周部の地面との色分け

（安全対策の概要）

従業者が誤ってステージにつまずき、怪我をしないように、移動式ステージの外周にペイント表示等を実施し、ステージであることを識別しやすくすることが望ましい。

（関連省令・例示基準）

粗暴な取扱いをしない

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 8 号ト準用）
- ・ 例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.2.20 マニュアル、チェックリストの整備

（安全対策の概要）

本ガイドライン 6.1. ②の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

7.1.4 の記載と同じ。

7.2.21 水素スタンド事業者と輸送業者の 2 社による相互チェック

(安全対策の概要)

水素スタンド事業者と輸送業者の 2 社は、充填容器運搬車両の誘導時や荷受点検時(7.8.18 においては荷送点検時)に、相互チェックし、作業が安全に行われることを互いに確認する。以下に代表的な例を示す。

㊦作業前状況と危険区域の確認や注意事項伝達作業は、車両からのカードルの荷降ろし、車両への積み替え作業時に、作業内容に応じた適切な作業確認と適切な注意事項伝達を、相互チェックすることで確認する。

㊧玉掛用フックバネ式レバーの確認作業は、玉掛ロープが適切に玉掛フックにセットされていることと、適切な作業で行われていることを相互チェックすることで確認する(参照: 図 7-13 玉掛用フックバネ式レバーの確認)。



図 7-13 玉掛用フックバネ式レバーの確認

㊨カードルを指定された場所に荷降ろしする場合(7.8.3 においてはトラック荷台への荷上げと読み替えされる)、カードルの固定作業時は適切な監督を徹底することと、適切な旋回範囲等危険区域への立ち入り禁止や注意事項の伝達を実施し、輸送業者の作業に対して、従業者は適切な監督をすること。

㊩移動式圧縮水素スタンドの誤発進防止措置(7.2.5 に記載)についても、水素スタンド事業者と輸送業者の 2 社による安全対策である。

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号(第 6 条第 2 項第 8 号ト準用)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.3 [工程③] 水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填前)の安全対策

7.3.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

7.2.1 の記載と同じ。

7.3.2 携帯式漏えい検知器による接続部の漏えい検知

(安全対策の概要)

水素出荷設備と充填容器の接続部に圧力が張られたら、速やかに、携帯式漏えい検知器により、接続部の漏えい検知をしなければならない。その際の水素の検出上限値は0.1%とする。漏えいが検知された場合、水素出荷設備に設置されている緊急停止ボタンを速やかに押下しなければならない。停止の範囲は水素スタンド全域である。

接続部の漏えい検知だけでなく、フレキシブルチューブと水素出荷設備の接続部は、多くの場合、ねじ接合継手となっているが、その部位についても漏えい検知することが望ましい（参照：図 7-14 携帯式漏えい検知器）。



図 7-14 携帯式漏えい検知器

(関連省令・例示基準)

- ・ 該当省令なし
- ・ 例示基準 23. ガス漏えい検知警報設備及びその設置場所

7.3.3 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.3.4 外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部(ノズル/レセプタクル、ソケット/プラグ)

(安全対策の概要)

水素出荷設備においては、複数種類の充填圧力やベントライン、また同じ圧力でも水素トレーラー、カードル等への充填が必要になるため、これらのつなぎ間違いを起こさないように、ノズル/レセプタクルやソケット/プラグの組み合わせを変えることで対応しなければならない（参照：図 7-15 ノズル/レセプタクル、ソケット/プラグの多種類化によるつなぎ間違い防止）。

また接続部における漏えい防止の観点から、分離時に両側は流路遮断される仕組みが不可欠である。さらには接続部における空気等のコンタミネーション防止の観点から、接続部のデッドスペースは小さければ小さいほど良い。

これら3点の要件を満足させるために、ノズル/レセプタクルやソケット/プラグを用いなければならない。

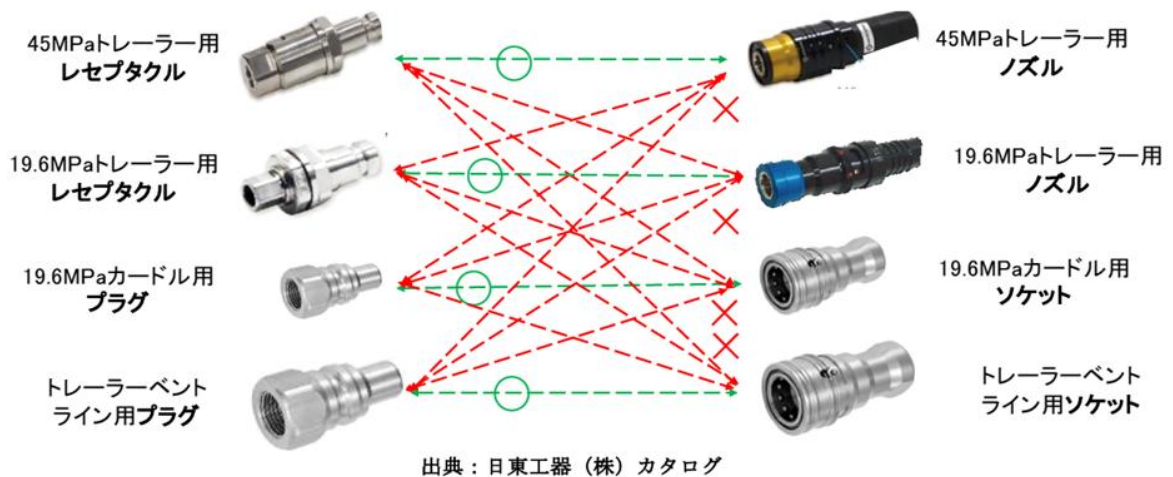


図 7-15 ノズル/レセプタクル、ソケット/プラグの多種類化によるつなぎ間違い防止

ノズル/レセプタクル、ソケット/プラグに求められる要件は以下の㉗～㉚となる。

- ㉗ 図 7-15 に示す適切なサイズの継手を用いること。
- ㉘ 分離時は両側が流路遮断される構造であること。
- ㉙ 外れ防止のため、ノズル/レセプタクルでは自動ロック機構、ソケット/プラグでは回転リングによる外れ防止を有すること（参照：図 7-16 ソケット（20MPa 未満））。
- ㉚ デッドスペースが小さいこと。
- ㉛ 嵌合状態の確認は、はめ込み音の確認、はめ込み後の引張りにより確認すること。

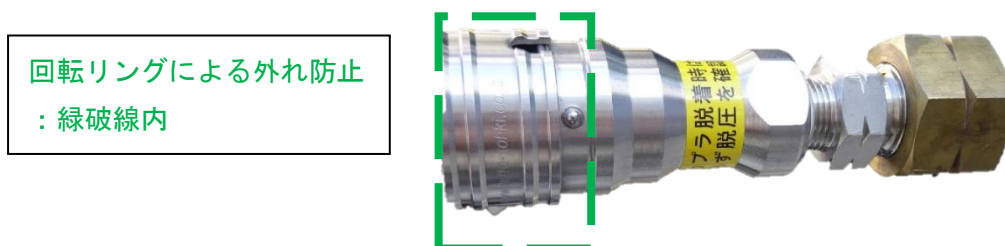


図 7-16 ソケット（20MPa 未満）

（関連省令・例示基準）

漏えいを防止するため措置

- ・一般則第 7 条の 3 第 1 項第 5 号
- ・一般則第 7 条の 3 第 2 項第 8 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（圧縮天然ガススタンド・圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

過充填防止のための措置

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 1 項第 11 号
- ・ 一般則第 7 条の 3 第 2 項第 28 号
- ・ 例示基準 55 の 2. 過充填防止のための措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.3.5 接続部の気密試験用自動圧張り

（安全対策の概要）

水素出荷設備と充填容器の接続部の漏えいを検知するためには、接続部に水素ガスを張り込む必要がある。バルブの手動操作を回避するために、圧を張り込む保圧操作(7.6.3 においては脱圧操作)は、自動弁を用いて自動化しなければならない。圧を張り込んだ後には遮断弁が一旦閉止するシーケンスとなっており、保圧を確認することができる。

（関連省令・例示基準）

漏えいを防止するための措置

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 1 項第 5 号
- ・ 一般則第 7 条の 3 第 2 項第 8 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（圧縮天然ガススタンド・圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.3.6 インターロックによる誤操作防止

（安全対策の概要）

一つの水素出荷設備で 2 種類の圧力充填を実施するシステムにおいては、低い側の圧力の充填容器に高い圧力の充填をしてしまう誤操作が懸念される。そのため、インターロックによる誤操作防止が必要となる。制御画面上で選択された容器の圧力と水素出荷設備側で従業者が選んで接続したフレキシブルチューブの圧力に、食い違いがあった場合、インターロックによりその先に進まないようにする。選択したフレキシブルチューブの圧力の信号は、ホースハンガーの上下動や格納シャッターのスイッチなどの電気信号を用いることができる。7.3.4 の対応の他に、インターロックによる誤操作防止も加えることが望ましい。

（関連省令・例示基準）

過充填防止のための措置

- ・ 一般則第 7 条の 3 第 1 項第 11 号
- ・ 一般則第 7 条の 3 第 2 項第 28 号
- ・ 例示基準 55 の 2. 過充填防止のための措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

圧縮水素により当該容器を損傷するおそれのある流量で充填しない

- ・一般則第7条の3第3項第4号
- ・例示基準59の4. 圧縮水素の充填流量の制限に係る措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.3.7 操作盤上での充填容器形状による識別

（安全対策の概要）

出荷用の充填対象となる容器の種類や充填される圧力が、間違って選択されないように、計器室の制御盤上の画面表示を工夫することが望ましい。

（関連省令・例示基準）

過充填防止のための措置

- ・一般則第7条の3第1項第11号
- ・一般則第7条の3第2項第28号
- ・例示基準55の2. 過充填防止のための措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.3.8 現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け

（安全対策の概要）

現場の圧力計には、充填上限圧力の表示をすることが望ましい。水素ガス以外のガスの圧力計などが近くにある場合は、ガスの種類が異なることを色分けなどの工夫で行うことが望ましい（参照：図7-17 現場圧力計への充填上限圧力の表示）。



図7-17 現場圧力計への充填上限圧力の表示

（関連省令・例示基準）

過充填防止のための措置

- ・一般則第7条の3第1項第11号
- ・一般則第7条の3第2項第28号
- ・例示基準55の2. 過充填防止のための措置（圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド）

7.3.9 現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示

(安全対策の概要)

現場圧力計の数値表示板上に、充填上限圧力以上には赤色のゾーン表示、充填上限圧力以下には緑色のゾーン表示することもできる。

(関連省令・例示基準)

過充填防止のための措置

- ・一般則第7条の3第1項第11号
- ・一般則第7条の3第2項第28号
- ・例示基準55の2. 過充填防止のための措置(圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド)

7.3.10 充填容器元弁ハンドル部へのマーキング(容易な開閉判別)

(安全対策の概要)

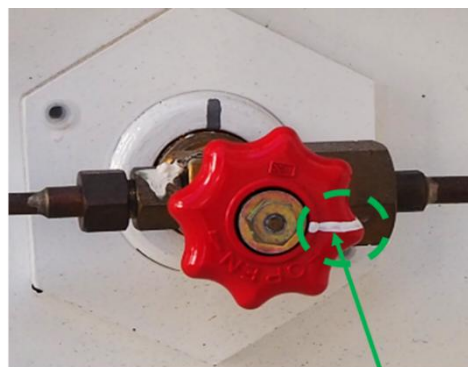
カードルや水素トレーラーには、たくさんの数の充填容器元弁があるため、一目で充填容器元弁の開閉状態が分かると、作業性が向上する。

充填容器元弁ハンドル部を完全に閉止にした際に、水素の流路に対して90度の向きにマーキングを実施する(参照: 図7-18 充填容器元弁ハンドル部へのマーキングし開閉判別 左の写真)。容器元弁の解放時は、一旦全開にした後、マーキングが水素の流路に対して平行になるよう、ハンドル位置を微調整する(参照: 図7-18 充填容器元弁ハンドル部へのマーキングし開閉判別 右の写真)。

充填容器元弁が閉止



充填容器元弁が開放



充填容器元弁を全解放後、白線マークが配管と平行になるよう微調整を実施

図7-18 充填容器元弁ハンドル部へのマーキングし開閉判別

(関連省令・例示基準)

バルブ又はコックを適切に操作することができるような措置

- ・一般則第7条の3第1項第1号(第6条第1項第41号準用)
- ・一般則第7条の3第2項第1号(第6条第1項第41号準用)
- ・例示基準33. バルブ等の操作に係る適切な措置

7.3.11 操作対象となる手動弁のハンドル色分け

(安全対策の概要)

操作対象となる手動弁のハンドル部に、適切な色を設定し、識別する。

(関連省令・例示基準)

バルブ又はコックを適切に操作することができるような措置

- ・一般則第7条の3第1項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・一般則第7条の3第2項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・例示基準33. バルブ等の操作に係る適切な措置

7.3.12 操作対象となる手動弁のハンドル形状・大きさ差別化

(安全対策の概要)

操作対象となる手動弁のハンドル部の、形状を変えることで、判別しやすくする。

(関連省令・例示基準)

バルブ又はコックを適切に操作することができるような措置

- ・一般則第7条の3第1項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・一般則第7条の3第2項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・例示基準33. バルブ等の操作に係る適切な措置

7.3.13 操作対象となる手動弁の開閉札表示

(安全対策の概要)

操作対象となる手動弁には、開閉札を必ず設置すること（参照：図7-19 操作対象となる手動弁の開閉札）。



図7-19 操作対象となる手動弁の開閉札

(関連省令・例示基準)

バルブ又はコックを適切に操作することができるような措置

- ・一般則第7条の3第1項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・一般則第7条の3第2項第1号（第6条第1項第41号準用）
- ・例示基準33. バルブ等の操作に係る適切な措置

7.3.14 ノズルやソケット用のカップリングキャップや保護キャップ置場の接続部近傍への設定

(安全対策の概要)

ノズルやソケットの先端部に傷などが付くことを防ぐために、金属製のカップリングキャップや、樹脂製の保護キャップが、嵌合を外した際には必要であり、ノズルやソケット格納位置の近傍に、これらの金属製のキャップや樹脂製の保護キャップの指定席を設定する（参照：図 7-20 ソケット近傍への紐付による保護キャップ置場の接続部近傍への設定）。

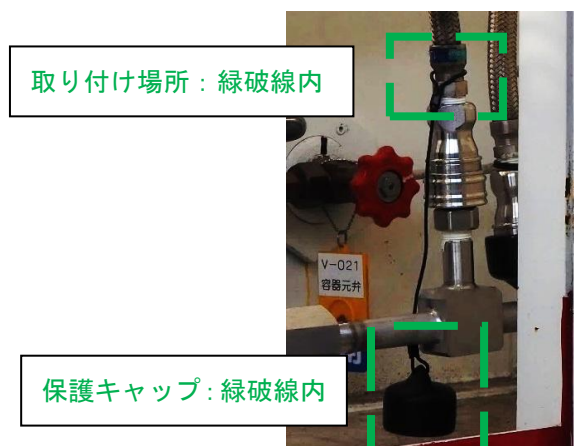


図 7-20 ソケット近傍への紐付による保護キャップ置場の接続部近傍への設定

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 8 号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.3.15 レセプタクルやプラグ用のプロテクタやキャップ置場の接続部近傍への設定

(安全対策の概要)

レセプタクルやプラグの先端部に傷などが付くことを防ぐために金属製のプロテクタや樹脂製のキャップは嵌合を外した際には必要であり、レセプタクルやプラグの格納位置の近傍に、これらの指定席を設定する（参照：図 7-21 プラグ近傍への紐付によるキャップ置場の接続部近傍への設定）。

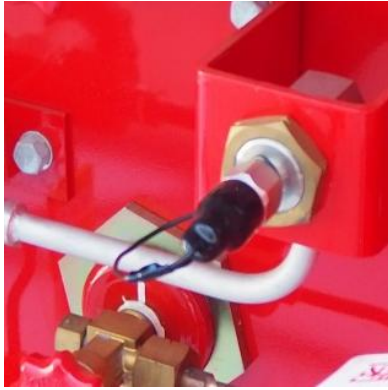


図 7-21 プラグ近傍への紐付によるキャップ置場の接続部近傍への設定
(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号 (第 6 条第 2 項第 8 号ト準用)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.3.16 ねじ接合継手用の保護キャップ置場の接続部近傍への設定

(安全対策の概要)

ねじ接合継手に傷などが付くことを防ぐため、ねじ接合継手用の樹脂製のキャップが必要であり、ねじ接合継手近傍に指定席を設定する。

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号 (第 6 条第 2 項第 8 号ト準用)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.3.17 フレキシブルチューブ踊り抑制用ケーブル設置

(安全対策の概要)

フレキシブルチューブの踊り抑制のためのケーブルを適切に設置する(参照：図 7-22 フレキシブルチューブ踊り抑制用ケーブル設置)。他の機器の損傷、チューブ本体の損傷の恐れがあり、過度な曲げを生じさせないように注意が必要。



図 7-22 フレキシブルチューブ踊り抑制用ケーブル設置

(関連省令・例示基準)

粗暴な扱いをしない

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号 (第 6 条第 2 項第 8 号ト準用)
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.3.18 マニュアル、チェックリストの整備

(安全対策の概要)

本ガイドライン 6.1.③の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

7.1.4 の記載と同じ。

7.4 [工程④] 充填準備 の安全対策

7.4.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

7.2.1 の記載と同じ。

7.4.2 携帯式漏えい検知器による容器元弁や集合弁近傍の漏えい検知

(安全対策の概要)

後述する 7.4.5 「充填容器の集合弁近傍の気密試験用自動圧張り」で保圧された範囲の漏えい検知を、携帯式漏えい検知器で実施する。

(関連省令・例示基準)

7.3.2 の記載と同じ。

7.4.3 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.4.4 外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部

7.3.4 の記載と同じ。

7.4.5 充填容器の集合弁近傍の気密試験用自動圧張り

(安全対策の概要)

充填容器の集合弁から、各容器元弁の間の保圧のため、7.3.5 と同じシーケンスで保圧作業が実施される。

(関連省令・例示基準)

7.3.5 の記載と同じ。

7.4.6 現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け

7.3.8 の記載と同じ。

7.4.7 現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示

7.3.9 の記載と同じ。

7.4.8 充填容器元弁ハンドル部へのマーキング(容易な開閉判別)

7.3.10 の記載と同じ。

7.4.9 操作対象となる手動弁のハンドル色分け

7.3.11 の記載と同じ。

7.4.10 操作対象となる手動弁のハンドル形状・大きさ差別化

7.3.12 の記載と同じ。

7.4.11 操作対象となる手動弁の開閉札表示

7.3.13 の記載と同じ。

7.4.12 充填作業開始直前の手動弁等の状態の掲示

(安全対策の概要)

長時間を要する充填作業直前の手動弁の状態は重要であり、手動弁の近くに、どの手動弁がどのような状態であるべきかを示す、わかりやすい図や写真などが表示されると便利である。

(関連省令・例示基準)

粗暴な取扱いをしない

- ・一般則 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 8 号ト準用）
- ・例示基準 54. 充填容器等の転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置

7.4.13 マニュアル、チェックリストの整備

（安全対策の概要）

本ガイドライン 6.1.④の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

（関連法・関連省令・例示基準）

7.1.4 の記載と同じ。

7.5 [工程⑤] 充填 の安全対策

7.5.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

7.2.1 の記載と同じ。

7.5.2 携帯式漏えい検知器による接続部の漏えい検知

7.3.2 の記載と同じ。

7.5.3 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.5.4 外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部

7.3.4 の記載と同じ。

7.5.5 充填容器の温度管理

7.2.3 の記載と同じ。

7.5.6 制御画面への充填容器温度の表示

（安全対策の概要）

充填時の充填容器温度は非常に重要であり、制御画面には、二つの温度計の温度を表示しなければならない。警報等の制御には、両者の内、高いほうの温度が用いられる。温度表示の近傍には、充填されている容器の上限温度が示されていることが望ましい。

（関係省令・例示基準）

充填容器等（圧縮水素運送自動車用容器を除く。）は、常に温度四十度以下

- ・一般則第 7 条の 3 第 3 項第 1 号（第 6 条第 2 項第 8 号ホ準用）
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第 6 条第 1 項及び第 2 項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

圧縮水素運送自動車用容器は、常に温度六十五度以下に保つこと

- ・一般則第7条の3第3項第1号（第6条第2項第8号へ準用）
- ・例示基準 83. 製造設備が圧縮水素スタンド及び圧縮水素スタンド以外の定置式製造設備を有する製造施設における一般則第6条第1項及び第2項の規定にかかわらず経済産業大臣が同等の安全性を有するものと認める措置

7.5.7 インターロックによる誤操作防止

7.3.6 の記載と同じ。

7.5.8 操作盤上での充填容器形状による識別

7.3.7 の記載と同じ。

7.5.9 現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け

7.3.8 の記載と同じ。

7.5.10 現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示

7.3.9 の記載と同じ。

7.5.11 マニュアル、チェックリストの整備

（安全対策の概要）

本ガイドライン 6.1.⑤の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

（関連法・関連省令・例示基準）

7.1.4 の記載と同じ。

7.6 [工程⑥] 容器切り離し準備 の安全対策

7.6.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

7.2.1 の記載と同じ。

7.6.2 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.6.3 外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部

7.3.4 の記載と同じ。

7.6.4 充填終了後の接続部切離しの為の自動脱圧

（安全対策の概要）

充填終了後、充填容器元弁をすべて閉止し、集合配管の弁を閉止した後に実施される脱圧操作は、自動化されなければならない。

(関係省令・例示基準)

7.3.5 の記載と同じ。

7.6.5 現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け

7.3.8 の記載と同じ。

7.6.6 現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示

7.3.9 の記載と同じ。

7.6.7 充填容器元弁ハンドル部へのマーキング(容易な開閉判別)

7.3.10 の記載と同じ。

7.6.8 操作対象となる手動弁のハンドル色分け

7.3.11 の記載と同じ。

7.6.9 操作対象となる手動弁のハンドル形状・大きさ差別化

7.3.12 の記載と同じ。

7.6.10 操作対象となる手動弁の開閉札表示

7.3.13 の記載と同じ。

7.6.11 マニュアル、チェックリストの整備

(安全対策の概要)

本ガイドライン 6.1.⑥の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

7.1.4 の記載と同じ。

7.7 [工程⑦] 水素スタンド・出荷設備バルブ切替(充填後)の安全対策

7.7.1 水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁

7.2.1 の記載と同じ。

7.7.2 携帯式漏えい検知器による容器元弁や集合弁近傍の漏えい検知

7.4.2 の記載と同じ。

7.7.3 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.7.4 外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部

7.3.4 の記載と同じ。

7.7.5 充填容器の温度管理

7.2.3 の記載と同じ。

7.7.6 操作対象となる手動弁のハンドル色分け

7.3.11 の記載と同じ。

7.7.7 操作対象となる手動弁のハンドル形状・大きさ差別化

7.3.12 の記載と同じ。

7.7.8 操作対象となる手動弁の開閉札表示

7.3.13 の記載と同じ。

7.7.9 ノズルやソケット用のカップリングキャップや保護キャップの置場の接続部近傍への設定

7.3.14 の記載と同じ。

7.7.10 レセプタクルやプラグ用のプロテクタヤキャップ置場の接続部近傍への設定

7.3.15 の記載と同じ。

7.7.11 ねじ接合継手用の保護キャップ置場の接続部近傍への設定

7.3.16 の記載と同じ。

7.7.12 フレキシブルチューブ踊り抑制用ケーブル設置

7.3.17 の記載と同じ。

7.7.13 マニュアル、チェックリストの整備

(安全対策の概要)

本ガイドライン 6.1.⑦の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

7.1.4 の記載と同じ。

7.8 [工程⑧] 充填容器搬出 の安全対策

7.8.1 携帯式漏えい検知器による容器元弁や集合弁近傍の漏えい検知

7.4.2 の記載と同じ。

7.8.2 水素出荷設備エリアをカバーする火炎検知器と遮断弁

7.1.2 の記載と同じ。

7.8.3 制御画面への充填容器温度の表示

7.5.6 の記載と同じ。

7.8.4 現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け

7.3.8 の記載と同じ。

7.8.5 現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示

7.3.9 の記載と同じ。

7.8.6 車止めの具備と車止め設置のスタンド側での確認

7.2.4 の記載と同じ。

7.8.7 移動式圧縮水素スタンドの誤発進防止措置

7.2.5 の記載と同じ。

7.8.8 水素出荷設備への車両の衝突防止のための措置

7.2.6 の記載と同じ。

7.8.9 車両停車位置へのマーキング表示、凹凸設置

7.2.7 の記載と同じ。

7.8.10 容器再検査期限のペンキ表記

7.2.8 の記載と同じ。

7.8.11 容器再検査期限の充填記録台帳による確認

7.2.9 の記載と同じ。

7.8.12 容器番号のペンキ表記

7.2.10 の記載と同じ。

7.8.13 容器番号の充填記録台帳による確認

7.2.11 の記載と同じ。

7.8.14 カードルの出荷時に使用される移動式ステージのロック/ロック解除色分けによる判別

7.2.14 の記載と同じ。

7.8.15 移動式ステージのレール両端部への緩衝材設置

7.2.15 の記載と同じ。

7.8.16 移動式ステージの移動中に終点の手前で終点に近いことを示すためのマーキング表示(積み替え終点位置・充填終点位置)

7.2.18 の記載と同じ。

7.8.17 マニュアル、チェックリストの整備

(安全対策の概要)

本ガイドライン 6.1.⑧の作業内容に応じた適切なマニュアルとマニュアルにおける重要ポイントを確認するためのチェックリストを整備する。

(関連法・関連省令・例示基準)

7.1.4 の記載と同じ。

7.8.18 水素スタンド事業者と輸送業者の2社による相互チェック

7.2.21 の記載と同じ。

表 7-1 全 8 工程の安全対策

各工程の名称

- ①帯電防止対応と作業エリア確認 ②充填容器搬入 ③水素スタンド・出荷設備バルブ切替（充填前）④充填準備
⑤充填 ⑥容器切り離し準備 ⑦水素スタンド・出荷設備バルブ切替（充填後） ⑧充填容器搬出

安全対策名	工程①	工程②	工程③	工程④	工程⑤	工程⑥	工程⑦	工程⑧
水素出荷設備エリアにおける静電気除去対策	7.1.1							
水素出荷設備エリアをカバーする火災検知器と遮断弁	7.1.2	7.2.2	7.3.3	7.4.3	7.5.3	7.6.2	7.7.3	7.8.2
消火器の設置	7.1.3							
マニュアル、チェックリストの整備	7.1.4	7.2.20	7.3.18	7.4.13	7.5.11	7.6.11	7.7.13	7.8.17
水素出荷設備エリアをカバーする漏えい検知器と遮断弁		7.2.1	7.3.1	7.4.1	7.5.1	7.6.1	7.7.1	
充填容器の温度管理		7.2.3			7.5.5		7.7.5	
車止めの具備と車止め設置のスタンド側での確認		7.2.4						7.8.6
移動式圧縮水素スタンドの誤発進防止措置		7.2.5						7.8.7
水素出荷設備への車両の衝突防止のための措置		7.2.6						7.8.8
車両停車位置へのマーキング表示、凹凸設置		7.2.7						7.8.9
容器再検査期限のペンキ表記		7.2.8						7.8.10
容器再検査期限の充填記録台帳による確認		7.2.9						7.8.11
容器番号のペンキ表記		7.2.10						7.8.12
容器番号の充填記録台帳による確認		7.2.11						7.8.13
カード扉の色分け		7.2.12						
危険区域範囲の地面へのマーキング表示		7.2.13						
カードへの充填時に使用される移動式ステージのロック/ロック解除色分けによる判別		7.2.14						7.8.14
移動式ステージのレール両端部への緩衝材設置		7.2.15						7.8.15
移動式ステージ上への滑り防止用具の設置		7.2.16						
ステージ移動範囲に対応可能なフレキシブルチューブ設置		7.2.17						
移動式ステージの移動中に終点の手前で終点に近いことを示すためのマーキング表示(積み替え終点位置・充填終点位置)		7.2.18						7.8.16
ステージへのつまずきによる怪我防止のためのステージ外周部の地面との色分け		7.2.19						
水素スタンド事業者と輸送業者の2社による相互チェック		7.2.21						7.8.18
携帯式漏えい検知器による接続部の漏えい検知			7.3.2		7.5.2			
外れたとき流路遮断され、かつ圧力が異なるものが誤接続しないような接続部(ノズル/レセプタクル、ソケット/プラグ)			7.3.4	7.4.4	7.5.4	7.6.3	7.7.4	
接続部の気密試験用自動圧張り			7.3.5					
インターロックによる誤操作防止			7.3.6		7.5.7			
操作盤上での充填容器形状による識別			7.3.7		7.5.8			
現場圧力計への充填上限圧力の表示とガス種の色分け			7.3.8	7.4.6	7.5.9	7.6.5		7.8.4
現場圧力計への充填上限圧力を仕切り値とするゾーン色分け表示			7.3.9	7.4.7	7.5.10	7.6.6		7.8.5
充填容器元弁ハンドル部へのマーキング(容易な開閉判別)			7.3.10	7.4.8		7.6.7		
操作対象となる手動弁のハンドル色分け			7.3.11	7.4.9		7.6.8	7.7.6	
操作対象となる手動弁のハンドル形状・大きさ差別化			7.3.12	7.4.10		7.6.9	7.7.7	
操作対象となる手動弁の開閉札表示			7.3.13	7.4.11		7.6.10	7.7.8	
ノズルやソケット用のカップリングキャップや保護キャップ置場の接続部近傍への設定			7.3.14				7.7.9	
レセプタクルやプラグ用のキャップやプロテクタ置場の接続部近傍への設定			7.3.15				7.7.10	
ねじ接合用手用の保護キャップ置場の接続部近傍への設定			7.3.16				7.7.11	
フレキシブルチューブ踊り抑制用ケーブル設置			7.3.17				7.7.12	
携帯式漏えい検知器による容器元弁や集合弁近傍の漏えい検知				7.4.2			7.7.2	7.8.1
充填容器の集合弁近傍の気密試験用自動圧張り				7.4.5				
充填作業開始直前の手動弁等の状態の掲示				7.4.12				
制御画面への充填容器温度の表示					7.5.6			7.8.3
充填終了後の接続部切離しの為の自動脱圧						7.6.4		

8. 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの緊急時の対応

圧縮水素スタンド内部に起因する、緊急時（内因的緊急時）に関する安全対策については、7章で記載している。内因的緊急時に対しては、圧縮水素スタンドは、各種安全設備により安全に停止する等の対応ができる。しかし航空機の墜落や大規模な近隣火災など、圧縮水素スタンドの外部事象に起因する緊急時（外因的緊急時）は、安全設備による対応には限界があり、かつ、圧縮水素スタンドの重大事故につながる可能性が高い。そこで本章では、緊急時（以降、外因的緊急時のことをいう）の圧縮水素スタンド内の状況を想定し、従業者と保安監督者に要求される対応（作業や行動）内容を明確化することで、緊急時の影響を最小限に抑えるためのポイントをまとめた。本章を参照することで、事業者が、緊急時の要領及び基準類を作成する際の一助としていただきたい。

8.1 緊急時の想定シナリオ

緊急時の想定シナリオを図8-1に示す。想定シナリオは、一般則第7条の3に規定する技術基準に基づく安全設備が、すべて不作為となった場合に行き着く状態のことである。同図の通り、14種類のトリガー現象から引き起こされる想定シナリオを、4種類にまとめた。

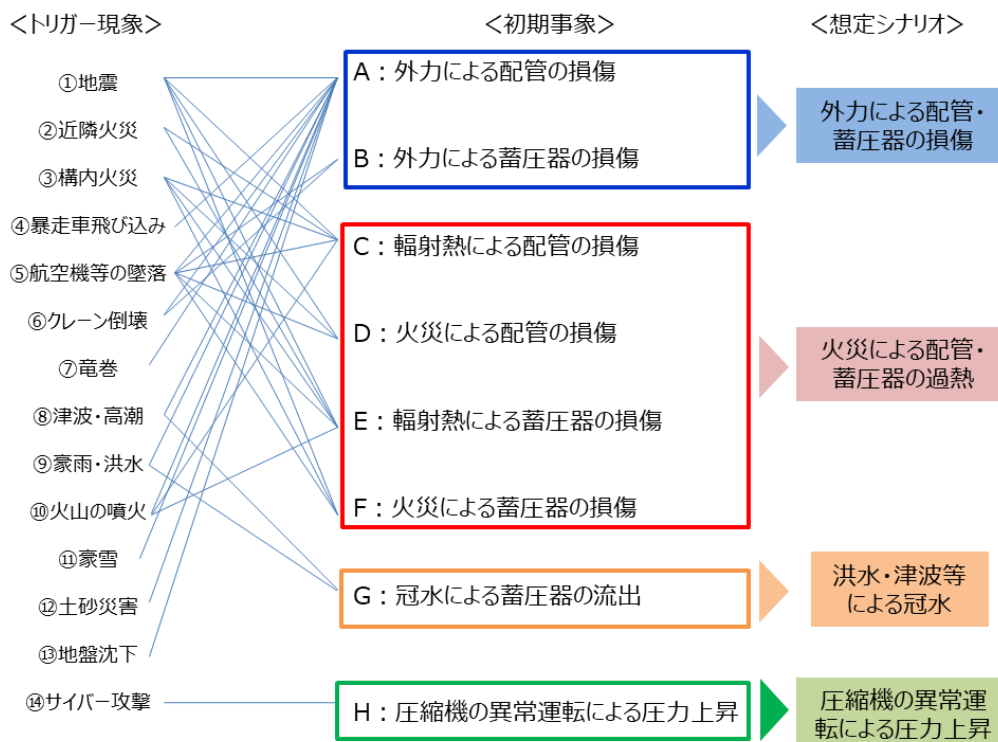


図8-1 緊急時の想定シナリオ

(出典：JPEC-TD 0011(2021)遠隔監視セルフ水素スタンドのガイドライン P54)

8.2 緊急時における従業者と保安監督者の対応（作業や行動）内容

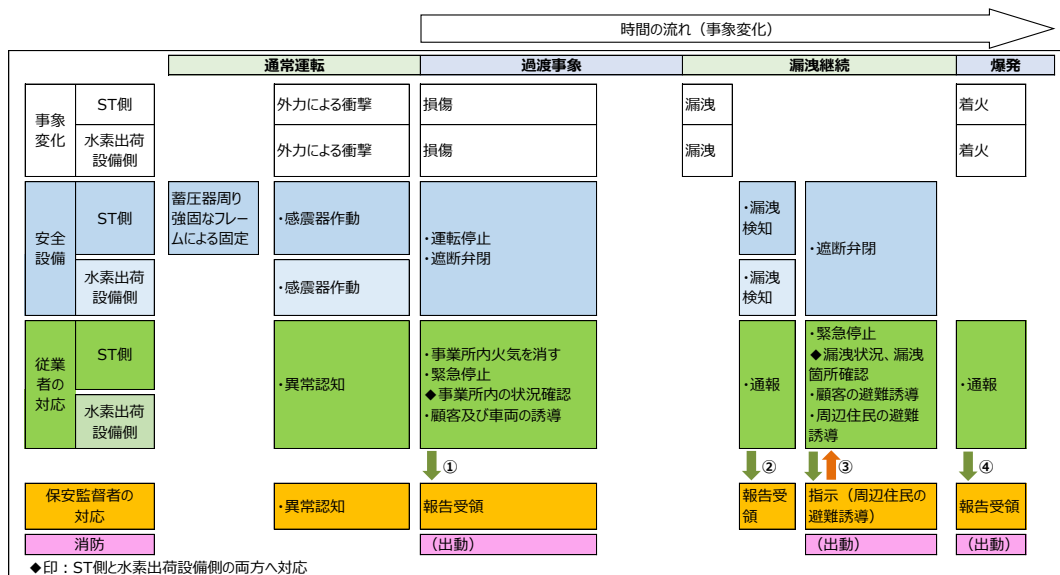
水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの、緊急時における従業者と保安監督者の対応（作業や行動）内容を、4種類の想定シナリオごとに以下に説明する。特に文中の従業者の対応で“◆両方へ対応”と記載する部分は、圧縮水素スタンド側（蓄圧器含む）と水素出荷設備側（水素トレーラー、水素カードル、移動式圧縮水素スタンド含む）の両方へ対応することを意味する。発災場所に関わらず、一名の従業者で、圧縮水素スタンド側と水素出荷設備側の両方に対応する必要があるため注意を要する。

8.2.1 外力による配管・蓄圧器の損傷シナリオの場合

8.2.1.1 時系列的な全体の流れ

地震や航空機の墜落等により、圧縮水素スタンド側または水素出荷設備側が、甚大な影響を受けた場合における事象変化、安全設備の作動状態、従業者と保安監督者の対応の流れを図8-2に示す。ここでは図の読取方について触れる。

同図は、図中右上に示す白抜き矢印の様に、事象変化（時間の流れは左から右方向）ごとの安全設備の作動状態や、従業者と保安監督者の対応を記載している。同図は、通常運転から爆発に至るまでの状況をすべて記載しているが、トリガー現象である図中の「外力による衝撃」の発生後、安全設備が作動すれば、その時点で事象変化は止まり、従業者の対応も終わる。安全設備が作動しなければ、事象が変化（右へ進む）し、その時点に応じた対応が発生することを表している。



連絡 ↓ ↑ 指示

保安監督者と従業者のコミュニケーション

- ①状況に応じ従業者は身の安全を確保する。その後、従業者は運転データ等を確認し状況を保安監督者に連絡する。
- ②従業者が水素の漏洩を確認した場合は、消防通報し、その旨を保安監督者に連絡する。
- ③従業者が水素の漏洩状況、漏洩箇所を確認しその旨を保安監督者に連絡する。
保安監督者は必要に応じ周辺住民の避難誘導の指示をする。
- ④従業者が着火・爆発を確認した場合は直ちに消防等に連絡するとともに保安監督者に連絡する。

図8-2 外力による配管・蓄圧器の損傷シナリオの場合の流れ

同図において、安全設備（水色）の段には、事象ごとに作動する機器と、その状態が記載されている。図中の記載が上下二段に分かれている場合は、ST側（圧縮水素スタンド側：上側）と水素出荷設備側（下側）のそれぞれの安全設備の状態を表し、上下段にまたがっている場合は、圧縮水素スタンド側と水素出荷設備側の両方にまたがって動作する状態を表している。従業者の対応（緑色）の段には、従業者の対応（作業や行動）内容が記載されている。図中の記載が上下二段に分かれている場合は、ST側（圧縮水素スタンド側：上側）と水素出荷設備側（下側）のそれぞれへの対応を表し、上下段にまたがっている場合は、圧縮水素スタンド側と水素出荷設備側の区分が無い対応であることを表している。また頭に“◆”が記載されている項目は、圧縮水素スタンド側と水素出荷設備側の両方へ対応する必要があることを表している。保安監督者の対応（オレンジ色）の段は、保安監督者の対応（作業や行動）内容が記載されている。

従業者の対応（緑色）の段と、保安監督者の対応（オレンジ色）の段の間にある、下向き緑色矢印と、上向きオレンジ色矢印は、従業者と保安監督者のコミュニケーションを表している。従業者は、事象変化に応じ、保安監督者へ適切な連絡（下向き緑色矢印）を行う。保安監督者は、従業者からの連絡を受け、それぞれの状況に応じた指示の要否の判断を行う。また漏えいが継続している場合には、必要に応じ、従業者に対して周辺住民の避難誘導指示（上向きオレンジ色矢印）を行うことを表している。

8.2.1.2 従業者の対応(作業や行動)内容

従業者の対応（作業や行動）内容は次の通りとなる。

外力による衝撃が発生した場合

- ▶ 顧客及び車両の誘導（顧客がいた場合）
- ▶ 事業所内の火気を消す
- ▶ 事業所内の状況確認（◆両方へ対応）
- ▶ 必要に応じ、手動緊急停止（圧縮水素スタンドの運転が停止していない場合）
- ▶ [連絡①]保安監督者へ状況を連絡（状況確認の結果、圧縮水素スタンドへの影響が無い場合も連絡が必要）

引き続き、漏えいが発生した場合

- ▶ 漏えいを把握後、消防へ通報
- ▶ [連絡②]保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 必要に応じ、手動緊急停止（圧縮水素スタンドの運転が停止していない場合）
- ▶ 顧客の誘導誘導（顧客がいた場合）
- ▶ 漏えい状況及び漏えい箇所の確認（◆両方へ対応）
- ▶ [連絡③]保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 保安監督者からの指示[指示③]により、周辺住民の避難誘導
- ▶ さらに漏えい継続、着火確認時は、本人の安全を確保したうえで消防へ通報
- ▶ [連絡④]保安監督者へ状況を連絡

8.2.1.3 保安監督者の対応(作業や行動)内容

保安監督者の対応(作業や行動)内容は次の通りとなる。

- ▶ 従業者からの各種連絡の受領(図 8-2 における下向き緑色矢印①～④)と、それぞれの状況に応じた指示の要否の判断
- ▶ 従業者に対し、必要に応じ、周辺住民の避難誘導を指示(図 8-2 における上向きオレンジ色矢印③)

事象変化に応じた従業者からの各種連絡のタイミングは、次の通りとなる。

- ✓ 外力による衝撃が発生した後に初動対応した時[連絡①]
- ✓ 漏えい発生時に消防通報した時[連絡②]
- ✓ 漏えい継続に対応した時[連絡③]
- ✓ 着火発生時に消防通報した時[連絡④]

保安監督者が現場を不在としている場合は、現場に駆け付ける努力をする必要がある。駆け付けができない場合は、従業者からの連絡を受け、状況把握をしなければならない。

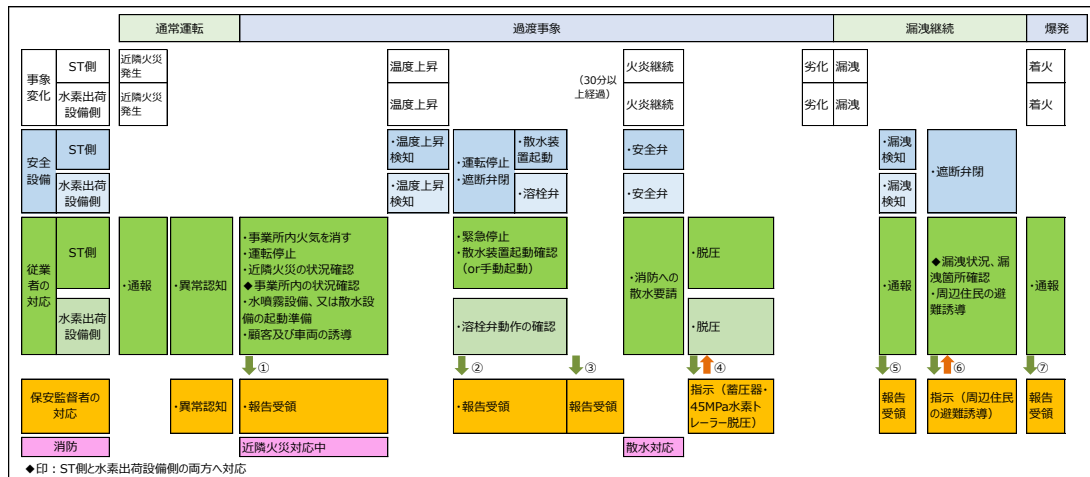
8.2.1.4 瞬時進展の場合

ここまでは、図 8-2 に示す事象変化に従って説明してきた。しかし、同図に示すような事象進展の過程を経ずに、水素の大量漏えいや着火に至る場合の対応は 1)顧客の避難誘導、2)周辺住民の避難誘導、3)従業者や保安監督者自身の避難、4)消防通報の順に実施される。

8.2.2 火災による配管・蓄圧器の過熱シナリオの場合

8.2.2.1 時系列的な全体の流れ

大規模な近隣火災などにより、配管・蓄圧器が過熱状態となった場合における事象変化、安全設備の作動状態、従業者と保安監督者の対応の流れを図 8-3 に示す。図の読取方については 8.2.1.1 を参照すること。8.2.3 以降も同様に、図の読取方については 8.2.1.1 を参照すること。



連絡 ↑ ↓ 指示

保安監督者と従業者のコミュニケーション

- ①従業者が近隣火災を認知した場合、運転を停止して、その旨を保安監督者に連絡する。
- ②従業者が蓄圧器及び45MPaトレーラーの温度上昇を確認した場合は、その旨を保安監督者に連絡する。
従業者が45MPaトレーラーの溶栓弁作動を認知した場合、状況を確認して、その旨を保安監督者に連絡する。
- ③散水装置が停止する恐れがある場合は、その旨を保安監督者に連絡する。
- ④従業者が蓄圧器及び45MPaトレーラー温度の異常上昇を確認した場合は、その旨を保安監督者に連絡
保安監督者は必要に応じて脱圧を指示する。
- ⑤従業者が水素漏洩を確認した場合は、消防通報し、その旨を保安監督者に連絡する。
- ⑥従業者が水素の漏洩状況、漏洩箇所を確認しその旨を保安監督者に連絡する。
保安監督者は必要に応じて周辺住民の避難誘導の指示をする。
- ⑦従業者が着火・爆発を確認した場合は、消防等に連絡し、保安監督者に連絡する。

図 8-3 火災による配管・蓄圧器の過熱シナリオの場合の流れ

8.2.2.2 従業者の対応(作業や行動)内容

従業者の対応(作業や行動)内容は次の通りとなる。

近隣火災が発生した場合

- 消防通報

異常を認知した場合(事業所が危険と判断)

- 顧客及び車両の誘導(顧客がいた場合)
- 事業所内の火気を消す
- 必要に応じ、手動緊急停止
- 近隣火災の状況確認
- 事業所内の状況確認(◆両方へ対応)
- 水噴霧設備、または散水設備の起動準備
- [連絡①]保安監督者へ状況を連絡

近隣火災の影響が事業所内に及び、配管・蓄圧器の温度上昇が認められた場合

- 必要に応じ、手動緊急停止(圧縮水素スタンドの運転が停止していない場合)
- 散水装置の起動確認、または手動起動(自動で起動していない場合)
- 45MPa水素トレーラーの溶栓弁作動の確認(安全に確認できる場合)
- [連絡②]保安監督者へ状況を連絡

散水開始後、30分以上経過した場合(目安)

- ▶ [連絡③]保安監督者へ状況を連絡

火災が継続する場合

- ▶ 消防に対し、圧縮水素スタンド側（蓄圧器）か水素出荷設備側（45MPa 水素トレーラー）、またはその両方への散水を依頼
- ▶ [連絡④]保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 保安監督者からの指示[指示④]により、圧縮水素スタンド側（蓄圧器）か水素出荷設備側（45MPa 水素トレーラー）、またはその両方を脱圧

シール部等が劣化し、漏えいが発生した場合

- ▶ 漏えいを把握後、消防へ通報
- ▶ [連絡⑤] 保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 漏えい状況及び漏えい箇所の確認（◆両方へ対応）
- ▶ [連絡⑥]保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 保安監督者からの指示[指示⑥]により、周辺住民の避難誘導
- ▶ さらに漏えい継続、着火確認時は、本人の安全を確保したうえで消防へ通報
- ▶ [連絡⑦] 保安監督者へ状況を連絡

8.2.2.3 保安監督者の対応（作業や行動）内容

保安監督者の対応（作業や行動）内容は次の通りとなる。

- ▶ 従業者からの各種連絡の受領（図 8-3 における下向き緑色矢印①～⑦）と、それぞれの状況に応じた指示の要否の判断
- ▶ 従業者に対し、必要に応じ、圧縮水素スタンド側（蓄圧器）か水素出荷設備側（45MPa 水素トレーラー）、またはその両方の脱圧を指示（図 8-3 における上向きオレンジ色矢印④）
- ▶ 従業者に対し、必要に応じ、周辺住民の避難誘導を指示（図 8-3 における上向きオレンジ色矢印⑥）

事象変化に応じた従業者からの報告受領のタイミングは、次の通りとなる。

- ✓ 近隣火災が発生した後に初動対応した時[連絡①]
- ✓ 配管・蓄圧器の温度上昇に対応した時[連絡②]
- ✓ 散水後、30分以上経過した時[連絡③]
- ✓ 火災が継続する時[連絡④]
- ✓ 漏えい発生時に消防通報した時[連絡⑤]
- ✓ 漏えい継続に対応した時[連絡⑥]
- ✓ 着火発生時に消防通報した時[連絡⑦]

保安監督者が現場を不在としている場合は、現場に駆け付ける努力をする必要がある。駆け付けができない場合は、従業者からの連絡を受け、状況把握をしなければならない。

8.2.2.4 瞬時進展の場合

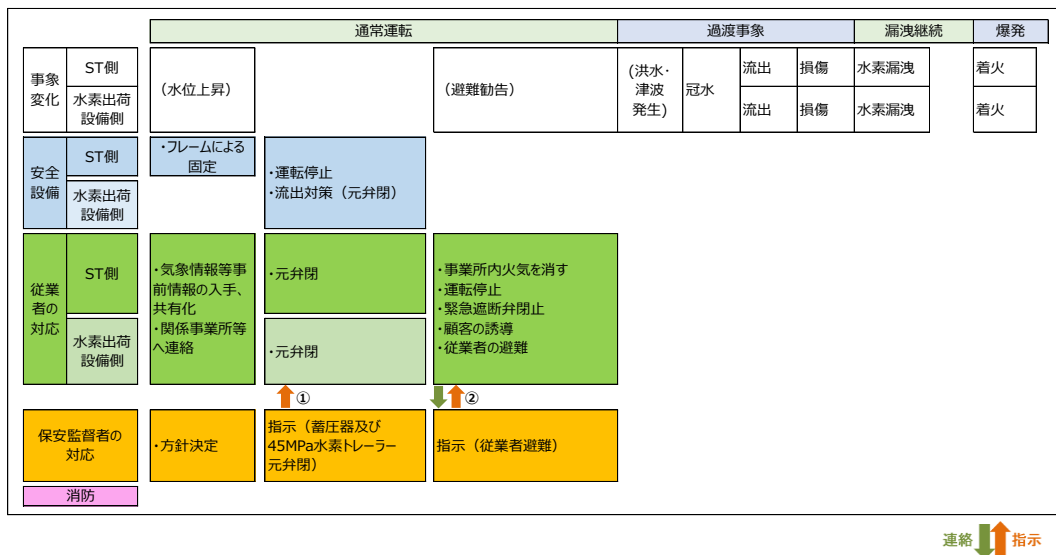
8.2.1 では、トリガー現象である外力による衝撃の発生により、瞬時に設備が損傷する場合もある。しかし、本シナリオにおいては、トリガー現象である近隣火災が発生してから事業所が危険な状態になるまでに、事業所内で対処する時間が確保できると考えられる。そのため、瞬時進展の検討は不要である。

事業所周围の建物の状況から、あらかじめ近隣火災を想定することも可能なので、要領及び基準類に反映させておくことが重要である。

8.2.3 洪水・津波等による冠水シナリオの場合

8.2.3.1 時系列的な全体の流れ

洪水や津波等により圧縮水素スタンド側と水素出荷設備側の両方が冠水する場合における事象変化、安全設備の作動状態、従業者と保安監督者の対応の流れを図 8-4 に示す。



保安監督者と従業者のコミュニケーション

①保安監督者が冠水の恐れがあることを認知し、従業者に運転停止（営業停止）、容器元弁閉、出荷設備との配管切離し及び従業者避難の指示をする。

②従業者は運転停止、容器元弁閉、出荷設備との配管切離しが完了した旨を保安監督者に連絡する。

従業者は避難が完了した旨を保安監督者に連絡する。

保安監督者は停止措置と出荷容器の配管切離し及び従業者の避難の確認後、自身も避難する。

図 8-4 洪水・津波等による冠水シナリオの場合の流れ

8.2.3.2 従業者の対応(作業や行動)内容

従業者の対応（作業や行動）内容は次の通りとなる。

事業所が冠水する危険性を把握した場合

- 気象情報等の事前情報の入手と、保安監督者との情報の共有化
- 関係事業所等へ連絡
- 必要に応じ、運転停止

- ▶ 保安監督者からの指示[指示①]により、圧縮水素スタンド側（蓄圧器）と水素出荷設備側（45MPa 水素トレーラー）の元弁閉止

事業所が立地する地域に避難勧告が発令された場合

- ▶ 顧客の避難誘導（顧客がいた場合）
- ▶ 事業所内の火気を消す
- ▶ 運転停止（この時点でまだ運転を停止していなかった場合）
- ▶ 緊急遮断弁閉止
- ▶ [連絡②]保安監督者へ状況を連絡
- ▶ 保安監督者からの指示[指示②]により、従業者自身の避難

8.2.3.3 保安監督者の対応（作業や行動）内容

保安監督者の対応（作業や行動）内容は次の通りとなる。

- ▶ 各種情報に基づき、対応方針を決定
- ▶ 従業者に対し、必要に応じ、圧縮水素スタンド側（蓄圧器）か水素出荷設備側（45MPa 水素トレーラー）、またはその両方の元弁閉止を指示（図 8-4 における上向きオレンジ色矢印①）
- ▶ 従業者からの各種連絡の受領（図 8-4 における下向き緑色矢印②）と、状況に応じた指示の要否の判断
- ▶ 避難勧告が発令された場合、事業所内の対応完了後に従業者へ避難を指示（図 8-4 における上向きオレンジ色矢印②）

従業者からの連絡のタイミングは、次の通りとなる。

- ✓ 避難勧告発令後、全対応の終了時[連絡②]

保安監督者が現場を不在としている場合は、現場に駆け付ける努力をする必要がある。駆け付けができない場合は、従業者からの連絡を受け、状況把握をしなければならない。

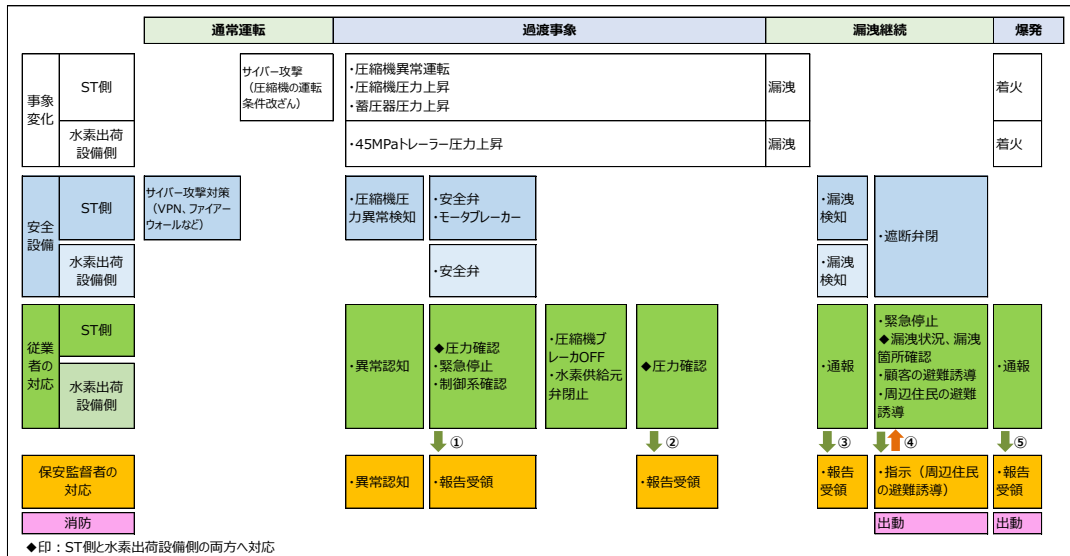
8.2.3.4 瞬時進展の場合

このシナリオにおいては、事前に対応可能なことが多く、瞬時進展の検討は不要である。

8.2.4 圧縮機の異常運転による圧力上昇シナリオの場合

8.2.4.1 時系列的な全体の流れ

外部からのサイバー攻撃が発生した場合、圧縮水素スタンドにおいてサイバー攻撃の影響を受けるのは、動機器である圧縮機のみと考えられる。圧縮機の異常運転により、吐出圧力が上昇した場合における事象変化、安全設備の作動状態、従業者と保安監督者の対応の流れを図 8-5 に示す。



保安監督者と従業員のコミュニケーション

連絡 ↓ ↑ 指示

- ① 従業員が日常点検時に圧縮機等の異常を認知した場合は、運転を停止して保安監督者に連絡する。
- ② 圧縮機ブレーカーがOFFになった場合、従業員は圧力を確認し保安監督者へ連絡する。
- ③ 従業員が水素漏洩を確認した場合は、消防通報し、その旨を保安監督者に連絡する。
- ④ 従業員が水素の漏洩状況、漏洩箇所を確認しその旨を保安監督者に連絡する。
保安監督者は必要に応じ周辺住民の避難誘導の指示をする。
- ⑤ 従業員が着火・爆発を確認した場合は、消防等に連絡し、保安監督者に連絡する。

図 8-5 圧縮機の異常運転による圧力上昇シナリオの場合の流れ

8.2.4.2 従業員の対応(作業や行動)内容

従業員の対応(作業や行動)内容は次の通りとなる。

圧縮機等の圧力異常を認知した場合

- 圧力確認 (◆両方へ対応)
- 必要に応じ、手動緊急停止
- 制御系の確認
- [連絡①]保安監督者へ状況を連絡
- 圧縮機ブレーカーOFF
- 水素供給元弁閉止
- 圧力確認 (◆両方へ対応)
- [連絡②]保安監督者へ状況を連絡

圧力異常が継続し、漏えいが発生した場合

- 漏えいを把握後、消防へ通報
- [連絡③]保安監督者へ状況を連絡
- 必要に応じ、手動緊急停止(運転が停止していない場合)
- 顧客の避難誘導(顧客がいた場合)
- 漏えい状況、漏えい箇所の確認 (◆両方へ対応)
- [連絡④]保安監督者へ状況を連絡
- 保安監督者からの指示[指示④]により、周辺住民の避難誘導

- ▶ さらに漏えい継続、着火確認時は、本人の安全を確保したうえで消防へ通報
- ▶ [連絡⑤] 保安監督者へ状況を連絡

8.2.4.3 保安監督者の対応(作業や行動)内容

保安監督者の対応(作業や行動)内容は次の通りとなる。

- ▶ 従業者からの各種連絡の受領(図 8-5 における下向き緑色矢印①～⑤)と、それぞれの状況に応じた指示の要否の判断
- ▶ 従業者に対し、必要に応じ、周辺住民の避難誘導を指示(図 8-5 における上向きオレンジ色矢印④)

事象変化に応じた従業者からの各種連絡のタイミングは、次の通りとなる。

- ✓ サイバー攻撃認知後に初動対応した時[連絡①]
- ✓ 圧縮機ブレーカーOFF後の圧力を確認した時[連絡②]
- ✓ 漏えい発生時に消防通報した時[連絡③]
- ✓ 漏えい継続に対応した時[連絡④]
- ✓ 着火発生時に消防通報した時[連絡⑤]

保安監督者が現場を不在としている場合は、現場に駆け付ける努力をする必要がある。駆け付けができない場合は、従業者からの連絡を受け、状況把握をしなければならない。

8.2.4.4 瞬時進展の場合

サイバー攻撃は、いつ発生するのか予測できない。発生したとしても、伝送機器も影響を受けているので認知できない。しかし、水素保有量の大きい蓄圧器や出荷用の水素トレーラーなどには、機械式のバネ式安全弁が装備されており、安全に圧力を放出できる。圧縮機そのものは、瞬時進展で故障や損傷に至る可能性はあるが、当該機器にとどまる。

8.3 その他 連絡体制の充実等

緊急時において、保安監督者は常に正確な状況把握が必要で、周辺住民避難等の重要な判断を行う必要がある。また、緊急時において従業者は、保安監督者に対して正確でタイムリーな連絡を行う必要がある。そのためには、連絡体制の充実が不可欠である。1 項スタンドに対しては、一般則第 7 条の 3 第 1 項第 1 号(第 6 条第 1 項第 40 号を準用)で、2 項スタンドに対しては、同第 2 項 32 号で緊急時に必要な通報を速やかに行うための措置を講ずることが定められている。例示基準 32. 通報のための措置には、具体的な通報のための措置が示されている。これらを参考に、圧縮水素スタンドの立地やレイアウト、運営体制等も加味し、従業者と保安監督者の連絡体制を構築し、要領及び基準類の整備をするとともに、日ごろから、通報や連絡の訓練を実施する。

保安監督者が兼務する圧縮水素スタンド等のガイドライン「JPEC-TD0007(2020)」を参考にして、緊急時の対応を想定する必要がある。

9. 解説

9.1 水素出荷設備を有する圧縮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 製造施設の新增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。
 - ⑫ 前各号（①～⑪）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危害予防規程の指針 KHKS 1800-2 (2020) をもとに水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの危害予防規程の指針 JPEC-TD 0013（以下 危害予防規程の指針）を作成した。

水素出荷設備を有する圧縮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、水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける保安管理体制を明記する。具体的には、水素出荷設備を有する圧縮水

素スタンドの所在地、保安監督者、従業者の職務、および保安管理体制に関する組織図を記載する。

- ・ 運転基準、保安管理、取り扱いの作業基準に、「水素出荷設備」と「圧縮水素出荷用容器」に関わる事項を加える。
- ・ 「水素出荷設備」と「圧縮水素出荷用容器」を含む事故、災害に対する措置について記載する。
- ・ 規定類に「水素出荷設備管理要領」と「圧縮水素出荷用容器管理要領」を加える。

当該水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドが兼任保安監督者体制の場合は、「保安監督者が兼務する圧縮水素スタンド等の危害予防規程の指針_JPEC-TD0005(2021)」を参考にして、適切に対応できるように危害予防規程を策定する必要がある。

作成に当たっては、危害予防規程の指針を参照されたい。

9.2 水素出荷設備を有する圧縮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(2016)をもとに水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドの保安教育計画の指針 JPEC-TD 0014（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。水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおいて重要な「水素出荷設備を有する圧縮水素スタンド」、「圧縮水素出荷用容器」に関する教育訓練の留意点が KHKS 1801-2 に追加されている。

<保安教育計画の指針 JPEC-TD 0014 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

8.1.2 法規及び規定類

a) 法及び保安規則等のうちの必要事項、b) 危害予防規程のうちの必要事項

- c) 規定類のうちの必要事項
- 8.1.3 当該水素出荷設備を有する圧縮水素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 当該水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける運転、操作等の保安技術
 - a) 製造の方法（当該水素出荷設備を含める）
 - b) 運転技術の習熟、運転基準類の習得（当該水素出荷設備を含める）
 - c) 保安設備等の知識及び取扱い訓練（当該水素出荷設備を含める）
 - d) 保護具の取扱い訓練（当該水素出荷設備を含める）
 - e) 立入制限、火気使用等の警戒標等標識に関する事項
 - f) 圧縮水素を燃料として使用する車両への充填と圧縮水素出荷用容器への充填の両者の関係性および運用基準の習得ならびに訓練
 - g) その他
- 8.1.5 当該水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける製造設備に関する保安技術
 - a) 保全の方法（当該水素出荷設備を含める）
 - b) 保全に関する基準類の習得（当該水素出荷設備を含める）
 - 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（当該水素出荷設備を含める）
 - e) 治具、工具の取扱い訓練（当該水素出荷設備を含める）
 - 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 防災担当者の教育訓練

防災に関係する従業員には、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
 - c) 圧縮水素スタンド及び水素出荷設備で同時に発災した場合の訓練

8.3.2 関係事業所防災教育訓練

- a) 地域防災に関する体制、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

水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドにおける従業者に対する保安教育として留意するポイントは、現場従業者の教育訓練の運転、操作等の保安技術、製造設備の保安技術の中に、「水素出荷設備」と「圧縮水素出荷用容器」に関わる事項を含めること。

また、防災訓練では、「水素出荷設備」と「圧縮水素出荷用容器」での発災も含めること。更に、保安教育に「水素出荷設備」と「圧縮水素出荷用容器」に関わる事項も含めること。

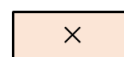
当該水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドが兼任保安監督者体制の場合は、「保安監督者が兼務する圧縮水素スタンド等の保安教育計画の指針_JPEC-TD0006(2021)」を参考にして、適切に対応できるように保安教育計画を策定する必要がある。

作成に当たっては、保安教育計画の指針を参照されたい。

9.3 FCV や 10 kg超モビリティ（FC バスを含む）来店時の対応について

水素出荷作業前の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填開始判断で、FCV と FC バスの例を「図 9-1 水素出荷作業前の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填開始判断」に示す。

水素出荷用充填に用いる装置	圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況		充填開始
FCV充填に用いる機器 (高圧圧縮機、蓄圧器等)	圧縮水素スタンド閉店		○
	圧縮水素スタンド開店中		×
水素出荷用充填のために 独立して使用できる機器 (中間蓄圧器、中圧圧縮器)	来店車なし		○
	FCV来店	蓄圧器復圧	○
		蓄圧器復圧中	×
	FCバス来店		×



出荷用充填を開始しない

図 9-1 水素出荷作業前の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填開始判断

水素出荷作業前で、顧客車両（FCV、FC バス）への充填を優先する前提での例を示す。圧縮水素スタンド側の水素出荷用充填に用いる装置が FCV 充填に用いる機器の場合、圧縮水素スタンドが閉店している時は、水素出荷設備での充填を開始するが、圧縮水素ス

スタンドが開店している時は、FCV への水素充填も蓄圧器を介して実施されるため、水素出荷設備での充填を開始しない。

圧縮水素スタンド側の水素出荷用充填に用いる装置が水素出荷用充填のために独立して使用できる機器の場合、来店車無しの時は、水素出荷設備での充填を開始する。FCV 来店して蓄圧器が復圧している時は、水素出荷設備での充填を開始するが、蓄圧器が復圧中の時は、水素出荷設備での充填を開始しない。

また、FC バス来店時は、水素供給量が FCV に比べ増えるため水素出荷設備での充填を開始しない。

次に水素出荷作業時の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填継続判断で、FCV と FC バスの例を「図 9-2 水素出荷作業時の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填継続判断」に示す。

水素出荷用充填に用いる装置	圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況		充填継続
FCV 充填に用いる機器 (高圧圧縮機、蓄圧器等)	圧縮水素スタンド閉店		○
水素出荷用充填のために独立して使用できる機器 (中間蓄圧器、中圧圧縮器)	来店車なし		○
	FCV 来店	蓄圧器復圧	○
		蓄圧器復圧中	×
	FC バス来店		×

× 出荷用充填を中断

図 9-2 水素出荷作業時の圧縮水素スタンドの来店・蓄圧器復圧の状況と充填継続可否

同様に水素出荷作業中で、顧客車両（FCV、FC バス）への充填を優先する前提での例を示す。

圧縮水素スタンド側の水素出荷用充填に用いる装置が FCV 充填に用いる機器の場合、圧縮水素スタンドが閉店している時は、水素出荷設備での充填を継続する。

圧縮水素スタンド側の水素出荷用充填に用いる装置が水素出荷用充填のために独立して使用できる機器の場合、来店車無しの時は、水素出荷設備での充填を継続する。FCV 来店して蓄圧器が復圧している時は、水素出荷設備での充填を継続するが、蓄圧器が復圧中の時は、水素出荷設備での充填を継続しない。

また、FC バス来店時は、水素供給量が FCV に比べ増えるため水素出荷設備での充填を継続しない。

JPEC-TD 0015 (2025) 水素出荷設備を有する圧縮水素スタンドのガイドライン

2026年6月11日 発行

発行 一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター(JPEC)

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

※ 無断転載禁止