



JIMGA-T-S/97/18

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド
の自主技術基準
(JIMGA-T-S/97/15 改訂)

平成 30 年 12 月

December / 2018

一般社団法人

日本産業・医療ガス協会

Japan Industrial and Medical Gases Association



JIMGA-T-S/1__/18

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド の自主技術基準

本改訂版は、一般社団法人日本産業・医療ガス協会として編集していた JIMGA-T-S/97/15（平成 27 年 4 月発行）を見直し、平成 30 年 12 月改訂版としたものです。

保証免責についての注意書き

JIMGA の全ての技術的な刊行物は、それらの発行日時点での妥当な信頼できる情報源による最新の技術情報及び経験を基にしている。

JIMGA はメンバーがそれらの刊行物を参照若しくは使用することを強く推奨するが、それらは最終的に純粋に自主的判断によるものであり、拘束するものではない。

JIMGA は、JIMGA の刊行物に含まれる情報若しくは示唆のメンバーによるそれらの遵守実行或いは非実行、誤った解釈、適切または不適切な使用等に関していかなる管理もできない。

よって、JIMGA はその技術的な刊行物に含まれる情報若しくは示唆の参照或いは使用による信頼性若しくは妥当性及び結果の保証をするものではなく、またそれらに関していかなる責任も負うものではない。

JIMGA の刊行物は定期的見直しにより内容が変更されるので最新版を参照のこと。

本文書の著作権は JIMGA にあります。複製には JIMGA の許可が必要です。

一般社団法人

日本産業・医療ガス協会

JIMGA (Japan Industrial and Medical Gases Association)

〒105-0012 東京都港区芝大門 2-8-13 サクセス芝大門ビル 4 階

TEL : 03-5425-2255 FAX : 03-5425-2256

URL : <http://www.jimga.or.jp>

はじめに

この自主技術基準は、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、一般社団法人日本産業・医療ガス協会（JIMGA）が、液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに係る技術基準整備に関して研究開発した内容を基に検討を行ったものである。

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドは、従来の圧縮水素を昇圧・貯蔵して燃料電池自動車（FCV）に水素を充填する水素スタンドにおける水素源・容器の部分を液化水素ローリー・液化水素貯槽・送ガス蒸発器に置き換えた構成を持つものであり、水素を密度の大きい液化水素で貯蔵することで従来の水素スタンドより大量の水素を備えることができるため、FCVの普及期においては極めて高い輸送・貯蔵効率での運用が可能である。さらに液化水素の冷熱を活用すればプレクーラーを設置しなくて済むシステムも考えられ、圧縮水素スタンド構成機器の簡略化・低コスト化を図ることができる。

液化水素の取扱いは既に産業用途で完成された技術であり、産業用途向け水素の流通量は特に大口ユーザーを中心に年々圧縮水素から液化水素へシフトしてきている。近年では50ヶ所以上の産業用途水素ユーザーに対して液化水素による水素供給が行われているが、1965年から2013年の48年間で液化水素関連設備の事故事例はわずか5件に留まっており人身・物損事故は1件も報告されていない。

2014年11月20日に高圧ガス保安法が改正され液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに関する法整備が実施されたが、今後予想されるFCVの急速な普及に応えるべく液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの設置件数を増やしていくためには、より高い次元でその安全が確保され続けることが大変重要であり、そのためには法的規制に加えて自主的な技術基準を遵守することが重要である。

本基準は、先述の高圧ガス保安法改正時においてリスク評価の結果により得られた安全対策の一部を自主基準として取り纏めたものである。本基準を活用し、高圧ガスの更なる自主保安の推進に役立てて頂ければ幸甚である。

最後に、本基準の作成・編集にご協力いただきました関係各位に深く感謝申し上げます。

2015年4月

JIMGA 技術・保安部会 水素スタンドプロジェクト

本自主技術基準の改訂にあたって

本自主技術基準初版が 2015 年 4 月に作成されて以降、引き続き NEDO の委託により、JIMGA では液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに液化水素昇圧ポンプを用いたタイプの圧縮水素スタンドの技術基準整備に関して研究開発を継続した。

この圧縮水素スタンドは、液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの一種であるものの、送ガス蒸発器および圧縮機の部分を液化水素昇圧ポンプおよび高压の送ガス蒸発器に置き換えた構成を持つものであり、液化水素昇圧ポンプによって水素が液相のまま 1MPa 以上に昇圧される点で従来の液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドと異なるものである。

これにより、同じ水素製造能力で比較する場合、圧縮水素の製造がより効率的に行われるのみならず、設備の設置に必要なスペースが小さくできるなど、FCV 本格普及期を見据えた極めて有効なシステムとされている。

高压の液化水素の漏えいに備えて圧縮水素スタンド内にあらかじめ設けられる隔離距離や高压の液化水素環境下で使用可能な実用的高強度材料などについては実験データによって科学的かつ合理的に説明されたものの、液化水素ポンプの振動や熱応力の発生などに起因するトラブル等については設計・製作・日常点検・定期点検などあらゆる場合において留意されなければならない。

近く予定されている高压ガス保安法の改正にあたり、液化水素ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに関する項目についても法整備が実施されるが、やはり高い次元でその安全を確保し続けるためには法的規制に加えて自主的な技術基準を遵守することが重要である。

本基準は先述の高压ガス保安法改正に向けて実施されたリスク評価の結果により得られた安全対策の一部を自主基準として取り纏めたものである。本基準を活用し、引続いての高压ガスの自主保安の推進に役立てて頂ければ幸甚である。

最後に、本基準の作成・編集にご協力いただきました関係各位に深く感謝申し上げます。

2018 年 12 月

JIMGA 技術・保安部会 水素スタンドプロジェクト

<目 次>

1. 総則	1
2. 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統と機能	4
3. 液化水素ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド の系統と機能	8
4. 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの自主技術基準	12
液化水素貯槽の外面腐食等を防止する措置	12
放出ライン接続部の措置	13
蒸発器のアンカー止め	14
液化水素貯槽の耐震設計	15
誤操作、いたずら防止措置	16
液化水素設備に係る措置	17
シールオフ弁の飛散防止措置	18
液化水素受け入れ時の措置	19
液化空気による可燃物の助燃を防止する措置	20
液化水素ローリーへの車両衝突防止措置	21
液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管の損傷防止措置	22
低温高圧配管の外面腐食等を防止する措置	23

1. 総則

1.1 目的

この基準は、高圧ガス保安法一般高圧ガス保安規則（以下、「一般則」という）に基づいて建設される液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの安全な運用を確保するために必要な基準を自主基準として定めたもので、関係者、特に液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド設置事業者がこの基準を遵守することにより災害を防止し、公共の安全を確保することを目的とする。

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの基準整備にあたっては、過去に実施された圧縮水素スタンドの技術基準である一般則第7条の3第2項の検討時と同様に、液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドで想定される事故シナリオを抽出してリスク評価を実施した。1つ1つの事故シナリオに対して、リスク（事故の発生する可能性及び事故が発生した時の影響度）を低減させるための安全対策の検討を行い、抽出された安全対策のうち、省令及び例示基準に反映された安全対策以外の安全対策を、液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに係る自主基準とすることとした。

したがって、本自主基準は

- ・ 高圧ガス保安法
- ・ 一般則及びコンビナート等保安規則
- ・ 一般則の機能性基準の運用について及びコンビナート等保安規則の機能性基準の運用について

などに示された安全対策を補完するものであり、これら、および建築基準法、消防法等関連諸法規、基準、通達等が遵守されていることを前提としている。また液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの設計・建設・運用にあたっては、以下に示すような他のJIMGA自主基準、並びに他業界で制定された自主基準についても参照されたい。

- | | |
|------------------|------------------------|
| ・ 水素ガス取扱い上の基礎知識 | JIMGA-T-S/96/15 (2015) |
| ・ 水素ガスハンドブック | JIMGA-T-S/53/08 (2008) |
| ・ 水素ガス移動基準 | JIMGA-T-S/58/09 (2009) |
| ・ 水素ガス消費基準 | JIMGA-T-S/78/12 (2012) |
| ・ 圧縮水素スタンド安全技術基準 | JPEC-S 0007 (2017) |

1.2 適用

この基準は一般則第7条の3第2項の圧縮水素スタンドのうち、液化水素を液化水素貯槽に貯蔵し、送ガス蒸発器を通して圧縮水素を供給する液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの液化水素の通る部分（移動式製造設備を除く）に適用する。

また、液化水素を液化水素昇圧ポンプで1MPa以上に昇圧し、高圧型の送ガス蒸発器

を通して圧縮水素を供給する液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの液化水素の通る部分（移動式製造設備を除く）にのみ適用する項目を含む。

1.3 用語の定義

一般則に使用する用語の例による他、次のように定める。

1.3.1 液化水素貯槽

定置式の二重殻真空断熱の貯槽をいい、本書では貯槽本体をいう。

1.3.2 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド

従来の圧縮水素を昇圧・貯蔵して圧縮水素を燃料として使用する車両（燃料電池自動車等）に水素を充填する圧縮水素スタンドにおいて、水素源が液化水素貯槽である構成を持つもの。

1.3.3 送ガス蒸発器

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドにおいて、液化水素を熱交換により気化させ、FCVへ充填するための水素ガスを得るために設けられる蒸発器。

1.3.4 加圧蒸発器

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドにおいて、液化水素貯槽内槽の圧力を上げるために貯蔵されている液化水素の一部を気化させるための蒸発器。

1.3.5 バイオネット継手

真空断熱配管の接続部に用いられる継手。バイオネットは「ベシアニット」、「バヨネット」と呼ばれることもある。雄型継手と雌型継手とを互いに遊嵌し、それぞれの備えるフランジ同士を気密に結合して配管同士を連結する。

1.3.6 シールオフ弁

真空断熱配管の断熱層の真空引きに使用されるポートに挿入される弁。真空破壊が生じた際、液化水素もしくは液化していた真空断熱層侵入空気が液化水素の流通停止時に急激に気化することで、真空断熱層の圧力が上昇して弁子が飛散することがある。



図 1-1. シールオフ弁本体の例

1.3.7 液化水素昇圧ポンプ

液化水素を液体のまま昇圧するポンプ。入熱による効率低下を防ぐため液化水素の流れる部分は真空断熱されていることが多いが、基本的な構造は一般的な往復動式ポンプと同様である。

2. 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統と機能

2.1 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統

図 2-1.は液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統の例である。

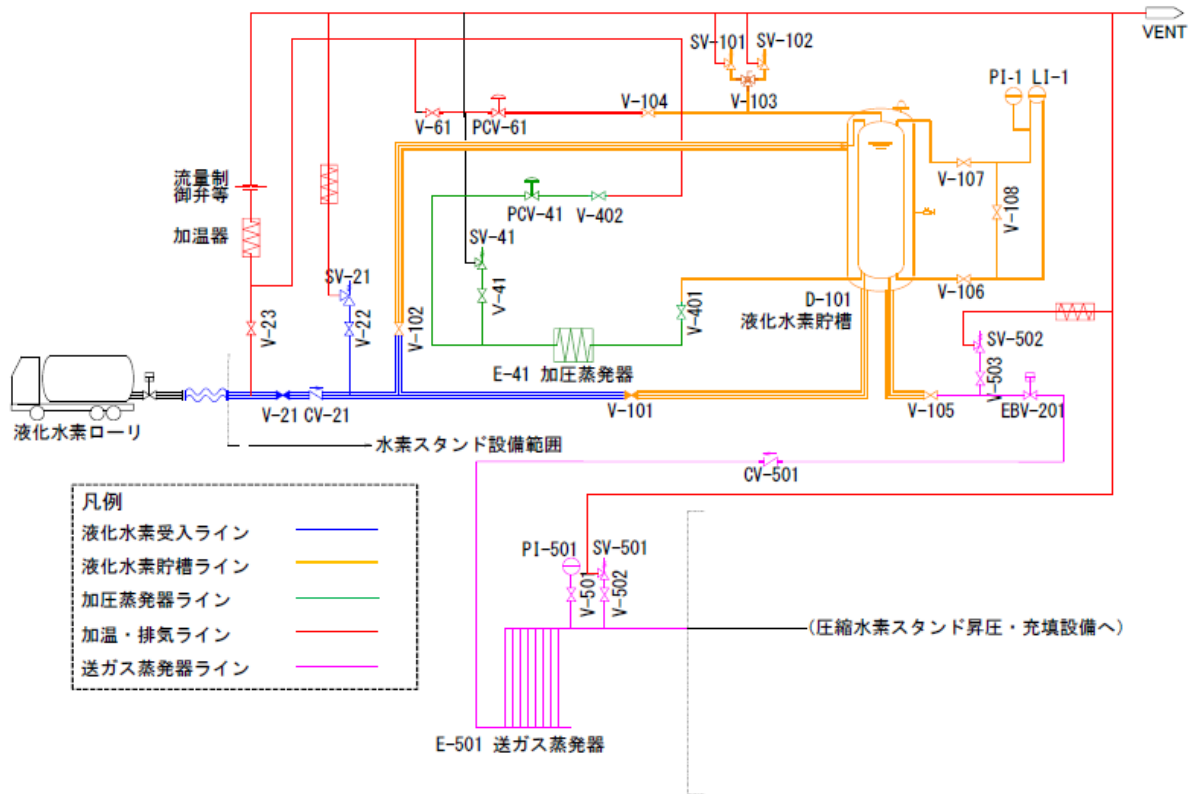


図 2-1. 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統の例

2.2 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの部位ごとの機能

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの構成は、液化水素受入ライン（図中青線）、液化水素貯槽ライン（図中茶線）、加圧蒸発器ライン（図中緑線）、加温・排気ライン（図中赤線）および送ガス蒸発器ライン（図中紫線）の 5 つのラインに分類することができ、それに引き続く水素ホルダ以降は従来の圧縮水素スタンドと同様である。各ラインの機能は次の通りである。

(a) 液化水素受入ライン

液化水素受入ラインは、液化水素ローリーから液化水素を受け入れ、液化水素貯槽の頂部および底部へ送出するラインであり、表 1 のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
V-21	手動弁	液化水素受入ラインの開閉
V-22	手動弁	安全弁元弁

CV-21	逆止弁	液化水素貯槽側からの水素逆流防止
SV-21	安全弁	液化水素受入ラインの液封による圧力上昇防止

表2-1. 液化水素受入ラインの機器類の例

(b) 液化水素貯槽ライン

液化水素貯槽ラインは液化水素貯槽および液化水素の受入・払出配管および計測器類・安全弁および表 2 のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
D-101	液化水素貯槽	液化水素の貯蔵
V-101	手動弁	底部充填弁（貯槽底部より液化水素充填）
V-102	手動弁	頂部充填弁（貯槽頂部より液化水素充填）
V-103	手動弁	安全弁元弁（三方弁）
V-104	手動弁	加温器入口弁
V-105	手動弁	送液弁
V-106	手動弁	液面計・圧力計下部元弁
V-107	手動弁	液面計・圧力計上部元弁
V-108	手動弁	液面計・圧力計バランス弁
SV-101	安全弁	内槽安全弁その 1
SV-102	安全弁	内槽安全弁その 2
PI-1	内槽圧力計	内槽圧力の指示
LI-1	液面計	液化水素液面の指示

表2-2. 液化水素貯槽ラインの機器類の例

(c) 加圧蒸発器ライン

加圧蒸発器ラインは主に加圧蒸発器および表 3 のような機器により構成される。

液化水素貯槽に貯蔵された液化水素の一部を気化させることによって、液化水素貯槽内部の圧力を上げるために用いる。

タグ No.	名 称	役 割
E-41	加圧蒸発器	液化水素の気化
V-401	手動弁	加圧器入口弁
V-402	手動弁	加圧器出口弁
V-41	手動弁	安全弁元弁
SV-41	安全弁	加圧ラインの圧力上昇防止
PCV-41	圧力調整弁	加圧圧力の調整

表 2-3. 加圧蒸発器ラインの機器類の例

(d) 加温・排気ライン

加温・排気ラインは液化水素貯槽内部の圧力を調整するとともに、スタンド外部へ水素を排気する際にあらかじめ水素を加温することで白煙・凍結・水分の凝集などを防止するものである。表 4 のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
V-23	手動弁	水素ブロー弁
V-61	手動弁	加温器出口弁
PCV-61	圧力リリーフ弁	内圧の自動調整

表 2-4. 加温・排気ラインの機器類の例

(e) 送ガス蒸発器ライン

送ガス蒸発器ラインは液化水素貯槽から払い出された液化水素を気化して圧縮機へ送り出すものであり、表 5 のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
E-501	送ガス蒸発器	払い出す水素の気化
V-501	手動弁	圧力計元弁
V-502	手動弁	安全弁元弁
V-503	手動弁	安全弁元弁
SV-501	安全弁	送ガスラインの圧力上昇防止
SV-502	安全弁	送液弁～緊急遮断弁間の液封防止
CV-501	逆止弁	送ガスラインからの水素逆流防止
PI-501	ブルドン管式圧力計	送ガスラインの圧力指示
EBV-201	緊急遮断弁	払い出しラインの緊急遮断

表 2-5. 送ガス蒸発器ラインの機器類の例

2.3 液化水素ローリー

液化水素ローリーは産業ガス用途で既に実用化され十分な運用実績を備えているが、特に一般則第 7 条の 3 第 2 項に規定される液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドに液化水素を供給するにあたっては一般則第 7 条の 3 第 2 項、一般則第 8 条第 3 項・第 4 項、一般則第 49 条並びに関連例示基準により以下のように運用されることが求められている。また法令順守のほか、周辺環境への影響等にも配慮し安全な取扱いに努めること。

- ①警戒標の掲示
- ②車止めの設置
- ③他の車両との接触事故を起こすおそれのない場所への停車
- ④ローリーと貯槽との適切な距離が確保された場所への停車

- ⑤誤発進防止のための措置
- ⑥緊急遮断弁の設置
- ⑦ローリーの放出口を圧縮水素スタンド内の放出管に接続し、危険又は損害を他に及ぼすおそれのないよう少量ずつ廃棄
- ⑧移動監視者による監視

3. 液化水素ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統と機能

3.1 液化水素昇圧ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統

図 3-1.は液化水素昇圧ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの系統の例である。

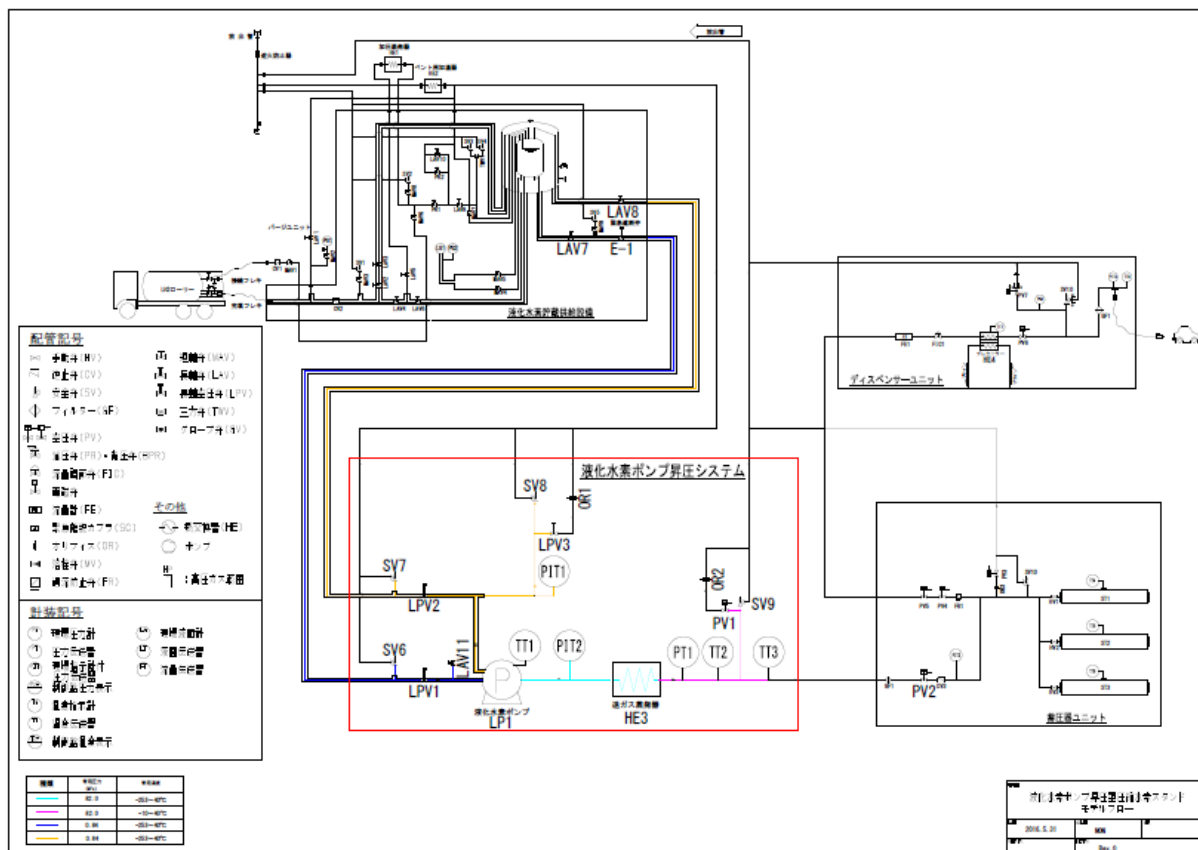


図3-1. 液化水素昇圧ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの例

液化水素昇圧ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドのフローは、図3-1. に示す、ポンプ吸込ライン、ポンプリターンライン、放出ライン、ポンプ吐出ライン、圧縮水素ライン、液化水素ポンプ、送ガス蒸発器の7つのセクションに分類することができる。

なお、液化水素貯槽は従来の液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドとまったく同様である。

図3-2.により詳細なセクション分類図を示す。

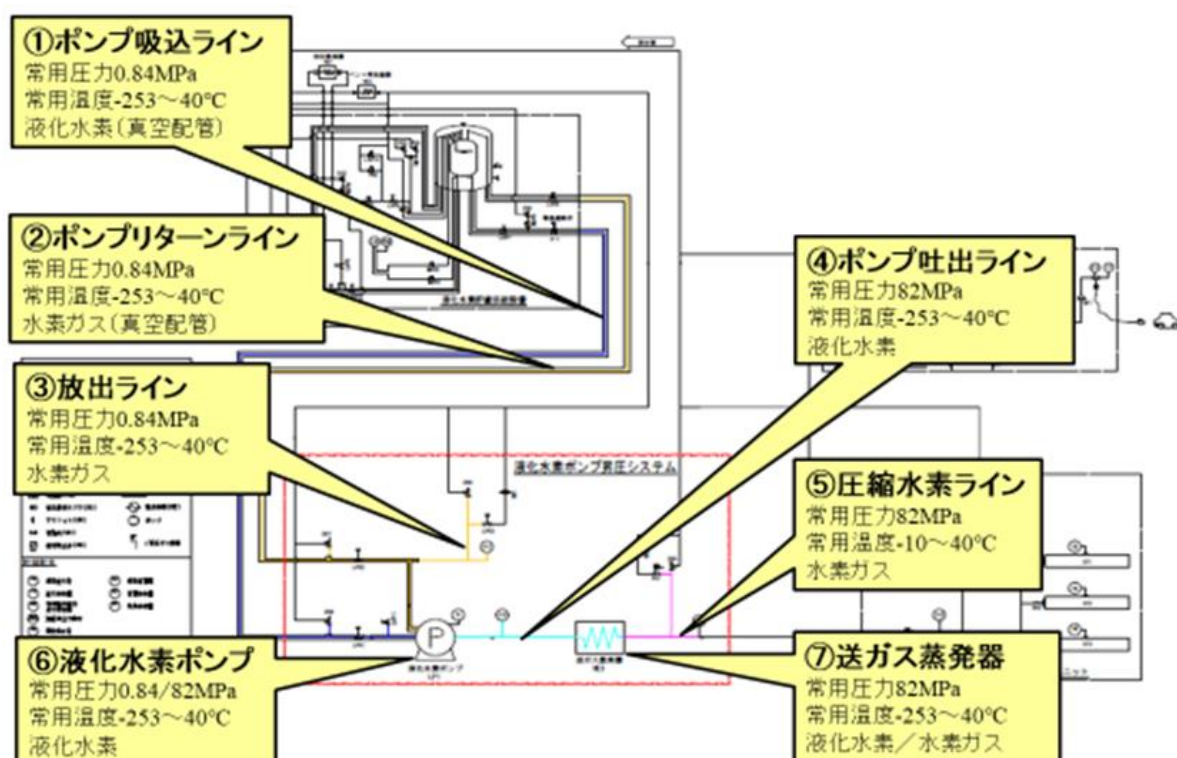


図3-2. 液化水素昇圧ポンプを備える液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドのセクション分類図

(a) ポンプ吸込ライン

ポンプ吸込ラインは、液化水素貯槽から液化水素を受け入れ、液化水素ポンプへ送出するラインであり、表3-1.のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
LAV-7	長軸弁	ポンプ吸込ラインの開閉
E-1	緊急遮断弁	緊急停止時にポンプ吸込ラインを自動的に閉止
SV-6	安全弁	ポンプ吸込ラインの液封による圧力上昇防止
LPV-1	長軸空圧弁	ポンプ吸込ラインの流量・圧力調整
LAV-11	長軸弁	パージ用手動弁（必ずしも必要なし）

表3-1. ポンプ吸込ラインの機器類の例

(b) ポンプリターンライン

ポンプリターンラインは液化水素ポンプから液化水素貯槽にボイルオフガスを戻すためのラインであり、表3-2.のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
LPV-2	長軸空圧弁	ポンプリターンラインの流量・圧力調整
SV-7	安全弁	ポンプリターンラインの圧力上昇防止
LAV-8	長軸弁	ポンプリターンラインの開閉

表3-2. ポンプリターンラインの機器類の例

(c)放出ライン

放出ラインは液化水素ポンプの1次側の圧力を調整するとともに、万が一圧力が異常上昇した場合に安全に水素をベント放出するためのラインであり、表3-3.のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
PIT-1	現場指示計付 圧力伝送器	ポンプリターンライン・放出ラインの圧力計測
LPV-3	長軸空圧弁	放出ラインの流量・圧力調整
OR-1	オリフィス	ベント放出水素量の流量制限
SV-8	安全弁	放出ラインの圧力上昇防止

表3-3. 放出ラインの機器類の例

(d)ポンプ吐出ライン

ポンプ吐出ラインは液化水素ポンプで昇圧された水素を送ガス蒸発器へ送出する配管部分であり、表3-4.のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
PIT-2	現場指示計付 圧力伝送器	ポンプ吐出ラインの圧力計測

表3-4. ポンプ吐出ラインの機器類の例

(e)圧縮水素ライン

圧縮水素ラインは送ガス蒸発器から払い出された圧縮水素を蓄圧器ユニット等後段のセクションへ送り出す配管部分であり、表3-5.のような機器により構成される。

タグ No.	名 称	役 割
PT-1	圧力伝送器	圧縮水素ラインの圧力計測
TT-2	温度伝送器	圧縮水素ラインの温度計測
TT-3	温度伝送器	圧縮水素ラインの温度計測
PV-1	空圧弁	圧縮水素ラインの圧力調整
OR-2	オリフィス	ベント放出水素量の流量制限
SV-9	安全弁	圧縮水素ラインの圧力上昇防止
PV-1	空圧弁	蓄圧器ユニット入口の開閉

表3-5. 圧縮水素ラインの機器類の例

(f)液化水素ポンプ

液化水素ポンプは特定のメーカーや機種に関わらず、1MPa未満の液化水素を82MPaに昇

圧できる最もオーソドックスなものを想定した。

(g)送ガス蒸発器

送ガス蒸発器も、既に広く用いられている大気熱交換式の送ガス蒸発器を想定した。

4. 液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドの自主技術基準

以下の自主技術基準のうち、液化水素の常用圧が1MPa未満の液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドには1.から10.の、液化水素ポンプを備えて液化水素の常用圧が1MPa以上となる部分を含む液化水素貯蔵型圧縮水素スタンドには1.から12.の措置を講ずること。

1.液化水素貯槽の外面腐食等を防止する措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

圧縮水素スタンドの液化水素貯槽は外面腐食等を防止するため次の措置を行うこととする。

炭素鋼板製である貯槽にあつては、防錆塗装等による腐食防止措置を行い、年に1回以上外面目視検査を行い、腐食等による減肉等の損傷のないことを点検し、損傷があつた場合には、直ちに補修・交換をおこなうこと。

2.放出ライン接続部の措置

一般則関係条項 第7条の3第3項第7号

一般則第7条の3第3項に規定するローリー放出管の圧縮水素スタンド内放出管への接続において、誤操作による大量の水素漏えいを防止するため、次の措置を講ずること。

1. 通常液化水素が流れる配管に設けた放出ラインには、放出ライン元弁の下流側に加温器を設け、かつ加温器の下流側に流量制御弁やオリフィスなどを設けること（図1参照）。
2. 流量制御弁を用いる場合の水素放出量、およびオリフィスを用いる場合のオリフィス直径は表1.に示す値以下とすること。

表1. 敷地境界距離と水素放出量／オリフィス直径との関係

敷地境界距離 (m)	6	7	8	9	10	11
水素放出量 (kg/h)	16.2	21.2	26.8	33.0	39.7	47.0
オリフィス直径 (mm)	3.0	3.4	3.9	4.3	4.7	5.2

※敷地境界において水素濃度が1%以下となる水素放出量およびオリフィス直径を計算。

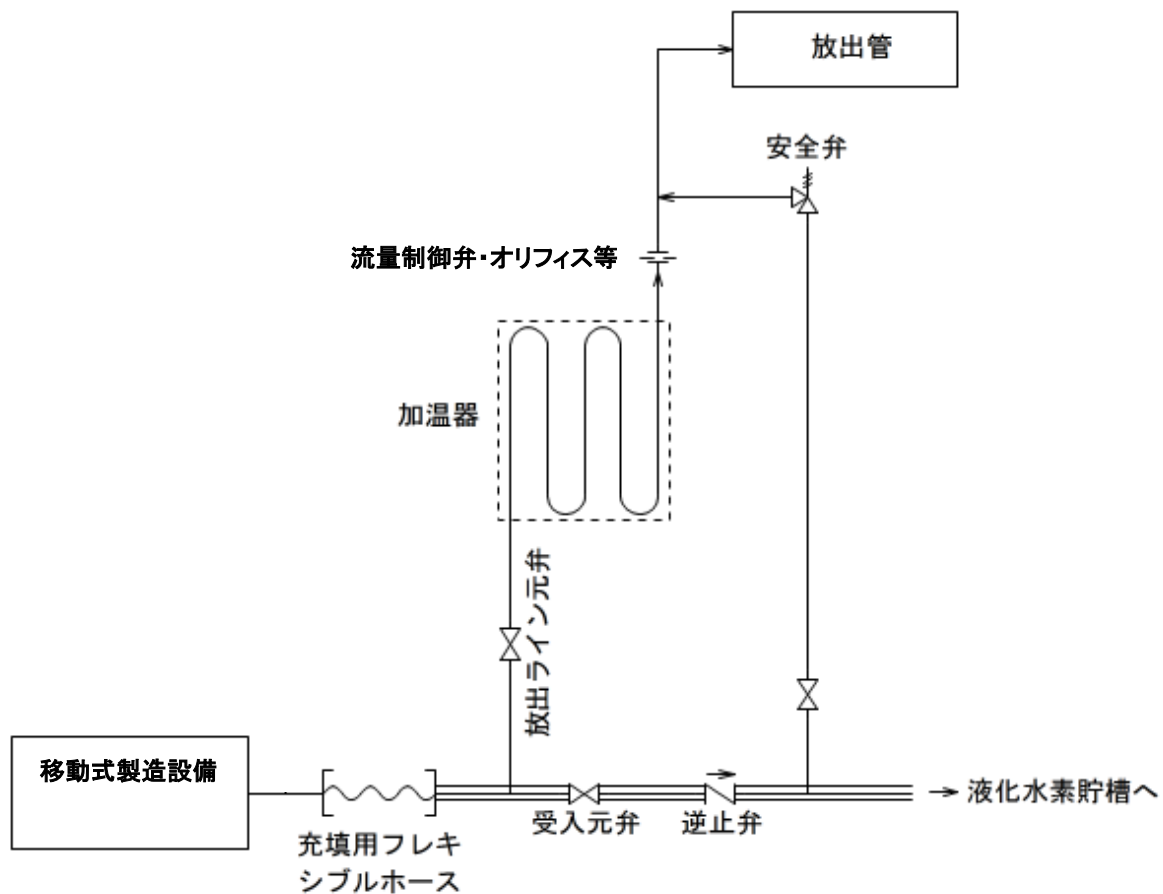


図1. 液化水素配管に設けた放出ラインの例

3.蒸発器のアンカー止め

一般則関係条項	第7条の3第2項第37号
---------	--------------

圧縮水素スタンドの地盤面に設置する蒸発器は、他の液化水素の通る部分が敷設される基礎と同一の基礎上にアンカーボルト等によって堅固に固定すること。

4.液化水素貯槽の耐震設計

一般則関係条項 第7条の3第2項第1号、(第6条第1項第17条)

圧縮水素スタンドに設置する液化水素貯槽並びにその支持構造物及び基礎にあつては、3トン未満の貯槽の場合にあつても、レベル1耐震性能評価を行うこと。

5.誤操作、いたずら防止措置

一般則関係条項	第7条の3第1項第1号、第2項第1号、(第6条第1項第41条)
---------	---------------------------------

圧縮水素スタンドの液化水素が通る一重配管（蒸発器を含む）には、誤操作及びいたずら防止のため、次の措置を講ずること。

1. 例示基準33. バルブ等の操作に係る適切な措置 1.3 (2) みだりに操作できないように講ずる措置については、当該機器類を操作扉内へ収納し施錠、ロックワイヤーの取り付け、封印又は操作時に支障のない方法でハンドルを取り外す等の措置のいずれかを講ずること。(禁札の取り付けのみの措置は不可)。
2. バイオネット継手を接続していないときは、ブラインドキャップを取り付けること。
3. 使用していないフレキシブルホースの先端には、ブラインドキャップを取り付けること。
4. 圧縮水素スタンドの保安監督者は、上記1.から3.が確実に行われていることを確認すること。

6.液化水素設備に係る措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

圧縮水素スタンドの液化水素が通る一重配管（蒸発器を含む。）には、次の措置を講ずること。

1. 部外者が触れないよう、容易に近寄れないような措置を講ずること。
2. 液化水素が通る一重配管（蒸発器を含む）に付着した氷を取り除く際は、氷が小さいうちに、温水をかけるなどの方法により取り除くこと。
3. 従業員に対しては、液化水素が通る一重配管を直接素手では触らずに必ず皮手袋等を着用するように教育をすること。

7. シールオフ弁の飛散防止措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

圧縮水素スタンドに設置する液化水素貯槽や液化水素が通る真空断熱配管に設けるシールオフ弁は、次の各基準によるものとする。

1. シールオフ弁は、弁子が離脱したとき周囲の人に危害を及ぼさない取り付け場所、取り付け方法を考慮して設置すること。
2. シールオフ弁は、原則として液化水素貯槽や液化水素が通る真空断熱配管の真空度が損なわれたときに飛散しない措置を講ずること。

8.液化水素受け入れ時の措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

圧縮水素スタンドに設置する液化水素貯槽に液化水素ローリーから液化水素を受け入れるときの措置は、次の基準によるものとする。

1. 液化水素ローリーと液化水素貯槽をフレキシブルホースで接続したときは、接続状態に異常のないことを目視にて確認した後、フレキシブルホース内を加圧して漏えいがないことを確認すること。
2. 漏えいの有無を確認する方法は、水素漏えい検知器の使用、発泡液の塗布等によるものとする。
3. 液化水素の受入作業は、圧縮水素スタンドの受入責任者（保安監督者）が監督すること。

9.液化空気による可燃物の助燃を防止する措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

圧縮水素スタンドに設置する加圧蒸発器、送ガス蒸発器、液化水素配管等にて生じる液化空気に対して、次の措置を講ずること。

1. 液化空気が生じる可能性がある場所には引火性又は発火性の物を置かないこと。
2. 液化空気の液滴が落ちる可能性がある場所（液化水素ローリーの停車位置を含む）はコンクリート舗装とすること。
3. 液化水素が通る一重配管の設置場所床面には、液化空気が溜まらないよう、砂利を敷設するなどの措置を講ずること。

10.液化水素ローリーへの車両衝突防止措置

一般則関係条項	第8条第3項第4号
---------	-----------

一般則第8条第3項第4号に規定する圧縮水素スタンドの液化水素の貯槽に液化水素を充填する移動式製造設備の停止場所は、ドライブウェイと隔離された、他の車両と接触事故等を起こすおそれのないあらかじめ定められた場所であること。

ただしポールやガード等を設置するなど、他の車両と接触事故等を起こさないような措置を講じた場合はこの限りでない。

11. 液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管の損傷防止措置

一般則関係条項 第7条の3第2項第6号

圧縮水素スタンドの液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管にあつては次の措置を講ずること。

1. 液化水素ポンプ周りの配管設備は、液化水素ポンプの型式を考慮し、その振動による疲労が発生しないように設置すること。
2. 液化水素ポンプにより振動する安全弁、圧力計等にはサポート等を取り、その振動による疲労の発生を防止すること。
3. 圧縮水素スタンドの液化水素ポンプの配管は、液化水素ポンプの振動等による損傷を防止するため、定期的に振動の有無やサポートの緩み等を点検すること。
4. 液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管は温度変化を繰り返す部分があるため、熱応力についても十分な考慮をすること。
5. 液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管のクールダウン中は次の項目を監視または実施し、異常のないことを確認しながら徐々に冷却すること。
 - (ア) ボウイング（配管が弓状に曲がる現象）や移動量
 - (イ) 伸縮状況
 - (ウ) ねじ接合継手部のガス検知
 - (エ) 異常な着霜
6. 液化水素ポンプ及び送ガス蒸発器の配管にあつては、設備工事完了後最初に液化水素を流したのち、低温・大気圧の状態で増し締めを行うこと。

12.低温高圧配管の外表面腐食等を防止する措置

一般則関係条項	該当なし
---------	------

屋外に設置された低温高圧配管にあつては、適切な材料を選定する等の腐食防止措置を行うこと。

初版 平成 27 年（2015 年）4 月発行

作成メンバー

水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	小川 敬
水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	藤本 祐樹
水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	岩井 健

アドバイザー（敬称略）

NEDO 助成事業「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／水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関する研究開発」における「液体水素スタンド基準整備検討会」委員

国立大学法人山形大学	桑名 一徳 主査
岩谷産業株式会社	河村 哲
独立行政法人物質・材料研究機構	緒形 俊夫
三菱重工業株式会社	岡林 一木
日本エア・リキード株式会社	榊本 茂樹
川崎重工業株式会社	神谷 祥二
エーテック株式会社	村上 高
岩谷物流株式会社	矢田部 勝

JIMGA「水素技術 WG」メンバー

昭和電工株式会社	片村 浩一 WG 長
尼崎水素販売株式会社	佐藤 研一
伊藤忠工業ガス株式会社	生原 一樹
岩谷瓦斯株式会社	井原 理博
岩谷産業株式会社	岸本 顕嘉
エア・ウォーター株式会社	柴田 展良
エア・ウォーター・ハイドロ株式会社	時田 豊志和
昭和電工株式会社	堀内 武浩
新日鉄住金化学株式会社	丸山 利和
株式会社鈴木商館	大山 裕之
大陽日酸株式会社	山口 則和
東亜テクノガス株式会社	山田 修三

東京ガスケミカル株式会社	島田 寿郎
東曹ダイスイ株式会社	上田 義人
東邦アセチレン株式会社	中市 寛彦
新潟水素株式会社	曳地 項次
日本エア・リキード株式会社	梶本 茂樹
福岡酸素株式会社	岡 潔
北酸高圧瓦斯株式会社	矢郷 篤志
丸由工材株式会社	澤田 庸介
株式会社渡商会	安久井 満
JIMGA「水素技術 WG」事務局	彦坂 稔

改訂版 平成 30 年（2018 年）12 月発行

作成メンバー

水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	相馬 一夫
水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	藤本 祐樹
水素スタンドプロジェクト（JIMGA）	岩井 健

アドバイザー（敬称略）

NEDO 助成事業「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／水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関する研究開発」における「液化水素ポンプ昇圧型圧縮水素スタンド基準整備検討会」委員

国立大学法人山形大学	桑名 一徳 主査
岩谷産業株式会社	河村 哲
日本エア・リキード株式会社	梶本 茂樹（～H29.3）
	亀澤 孝史（H29.4～）
エーテック株式会社	村上 高（～H28.3）
	山田 春昭（H28.4～）
岩谷瓦斯株式会社	児玉 格
国立大学法人横浜国立大学	笠井 尚哉
	澁谷 忠弘
学校法人東邦大学	佐藤 研二
岩谷物流株式会社	西口 朝廣（～H28.3）
国立研究開発法人物質・材料研究機構	緒形 俊夫

JIMGA「水素技術 WG」メンバー

太陽日酸株式会社	片岡 稔治 WG 長
尼崎水素販売株式会社	石井 政行
伊藤忠工業ガス株式会社	生原 一樹
岩谷瓦斯株式会社	福間 淳一
岩谷産業株式会社	岸本 顕嘉
岩谷産業株式会社	森 靖朗
エア・ウォーター・ハイドロ株式会社	時田 豊志和
昭和電工ガスプロダクツ株式会社	鈴木 秀行

日鉄ケミカル&マテリアル株式会社	丸山 利和
株式会社鈴木商館	大山 裕之
大陽日酸株式会社	栗田 英次
東亜テクノガス株式会社	山田 修三
東京ガスケミカル株式会社	島崎 洋一
東曹ダイスイ株式会社	折尾 美昭
東邦アセチレン株式会社	三浦 章
新潟水素株式会社	森川 久
日本エア・リキード株式会社	那須 昭宣
福岡酸素株式会社	立川 裕康
北酸高压瓦斯株式会社	矢郷 篤志
丸由エ材株式会社	澤田 庸介
株式会社渡商会	安久井 満
JIMGA「水素技術 WG」事務局	山本 卓也

液化水素貯蔵型圧縮水素スタンド の自主技術基準

初版 平成 27 年（2015 年） 4 月

改訂版 平成 30 年（2018 年） 12 月

発行 一般社団法人 日本産業・医療ガス協会

〒105-0012 東京都港区芝大門 2-8-13 サクセス芝大門ビル 4 階

TEL : 03-5425-2255 FAX : 03-5425-2256

URL : <http://www.jimga.or.jp>