

規制改革実施計画の要望事項 （「人」に関する要望項目） について

平成30年6月21日

燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）

本日もご検討頂きたい内容

- 平成29年度の水素・燃料電池自動車関連規制に関する検討会(第1～5回)において、規制見直しに係る個別の項目についてご検討・ご審議頂きました。
- 委員からは、運営面での保安の要である、保安監督者、販売主任者、従業者等の「人」に係る規制見直しの項目について、全体をとおして相互の関係をわかりやすく説明するようご指摘を頂きました。
- 本日のご説明資料では、「人」に係る項目について、現在の水素スタンドの保安監督者、販売主任者、従業者がどのように従事しているかをお示しするとともに、業界の要望として、どのような保安対策等を講じることで、規制見直し後の体制・役割に移行しても保安レベルを現状と同程度に維持できると考えているかをとりまとめました。
- ご説明させて頂く内容について、各委員のお立場から、抜けや矛盾が無いかを含めたご意見を頂戴できればと存じます。

目次

1. 現在の水素スタンド
 - 1-1 現在の水素スタンド
 - 1-2 「保安監督者」と「従業者」について
 - 1-3 通常営業時の運営体制
 - 1-4 緊急事態発生時対応
2. 想定する水素スタンドの形態
 - 2-1 今後想定する水素スタンドの形態
 - 2-2 今後想定する水素スタンドの形態（水素出荷設備併設型）
3. 現在と見直し要望後の運営体制
 - 3-1 水素スタンドでの「人」に関する法的な役割
 - 3-2 保安監督者の業務内容
 - 3-3 従業者の業務内容
 - 3-4 販売主任者の業務内容
4. 保安監督者 複数兼任のイメージ（例）

参考資料

1. 現在の水素スタンド

1-1. 現在の水素スタンド ①規制見直しの状況（第2回検討会資料再掲）

～'05年
水素スタンドを市
街地に建設する
ための規制見直し



～'14年
商用水素スタンド
を初期導入するた
めの規制見直し



商用水素スタンドを運営開始した中での課題
ロードマップ°(4万台@'20年、20万台@'25年)を想定した課題
**安全を確保しつつ普及拡大に対応した、運営コスト削減・
お客様の利便性向上のための規制見直しが必須**

**商用スタンドの本格普及・全国展開
のための規制見直しが必要**

商用スタンドの本格普及のために必要な規制見直しの例

一般高圧ガス保安規則40条 販売業者等に係る技術上の基準（引渡し先保安台帳）
水素スタンドでも、水素を充填・販売する毎に、FCVのナンバーや充填日時等の記録・管理が求められている

一般的な産業ガスの販売



様々な場所で、様々な方法により消費される

⇒多様な販売先に対して、高圧ガス設備の
保安状況や消費方法を記録することで
保安を確保。

水素スタンドでの水素販売



自動車の中の燃料電池において
燃料として消費されるのみ。

⇒自動車の燃料として消費されるのみであり、
事業者が販売先の保安状況や消費方法を
記録しなくても保安は確保できると考えられる。

1 - 1. 現在の水素スタンド ②安全対策の基本的な考え方（第2回検討会資料再掲）

水素を漏らさない

水素スタンドでは水素の影響を受けない金属材料を使用することが義務付けられている。配管や容器は非常に強固に作られ、厳しい耐圧テストをクリアしている。

漏れたら早期に検知し、拡大を防ぐ

水素スタンドには漏えい検知器が設置され、少量の漏えいを検知して各設備ごとに水素の供給を遮断し、漏えいの拡大を防止する。

水素が漏れても溜めない

水素は気体の中でも最も軽く滞留しにくく、漏れてもすぐに上方へ拡散し、着火しないレベルまで希釈される。キャノピーは水素が滞留しない構造になっており、圧縮機のケーシングには換気設備が設置されている。

漏れた水素に着火させない

水素スタンドでは電気設備を防爆構造として着火源を排しており、万が一、漏えいしても着火の可能性は低い。

万一、火災等が起こっても周囲に影響を及ぼさない

ディスペンサーや蓄圧器には火災を検知し、警報し、かつ、設備の運転を自動的に停止するために火災検知器が設置されている。万が一漏えいガスに着火しても速やかにガスが遮断され消火する。また、高圧ガス設備の外面から敷地境界に対して一定距離を有するか、障壁等の代替措置がとられている。

1-1. 現在の水素スタンド ③設備と安全対策（第2回検討会資料再掲）

水素スタンドには様々な安全対策が施されている。水素の漏えい防止と早期検知、万が一漏れた場合の滞留防止や引火防止、さらに火災時の影響軽減が安全対策の基本的方針。

水素製造装置

- 耐震設計
- ガス検知器
- 自動停止機構
- 換気設備
- 鋼鉄製ケーシング
- 緊急停止スイッチ

水素圧縮機

- 耐震設計
- ガス検知器
- 自動停止機構
- 換気設備
- 障壁
- 緊急停止スイッチ

蓄圧器

- 耐震設計、フレーム構造
- ガス検知器、自動停止機構
- 緊急遮断弁
- 安全弁、圧力リリーフ弁
- 火災検知器、散水設備

ディスペンサー

- 緊急離脱カプラー
- ガス検知器、地震計、自動停止機構
- 水素が滞留しない屋根構造
- 火災検知器
- 緊急停止スイッチ

敷地境界

- 障壁・防火壁

保安管理体制

- 有資格者による保安管理
- 定期点検・検査

水素受入貯蔵設備

- 耐震設計
- ガス検知器、自動停止機構
- 火災検知器

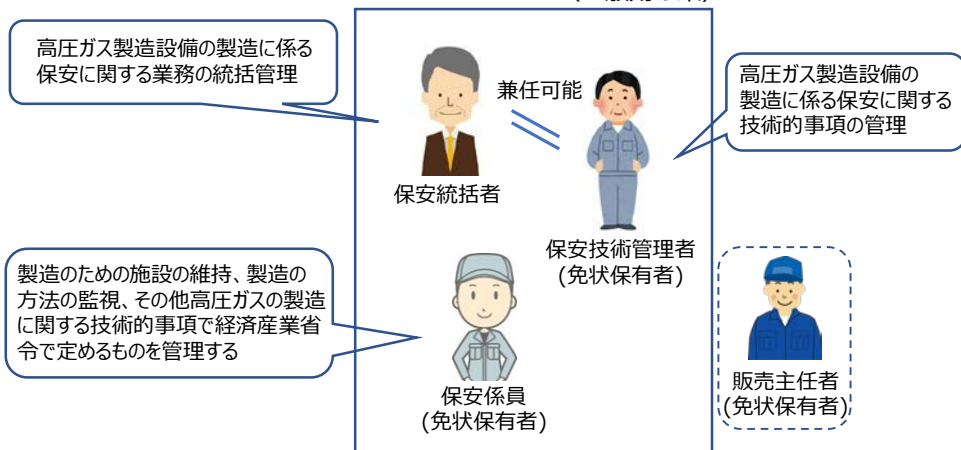
- 水素を漏らさない
- 漏れたら早期に検知し、拡大を防ぐ
- 水素が漏れても溜めない
- 漏れた水素に火がつかないように
- 万一、火災等が起こっても周囲に影響を及ぼさない

1-2. 「保安監督者」と「従業者」について

一般的な高圧ガス製造事業所(一般則6条)では、保安統括者の下に、保安技術管理者(免状*及び経験必要)、保安係員(免状*及び経験必要)を置く保安管理体制が取られている。一方、水素スタンド(一般則7条の3)においては、設備面での保安強化により、保安監督者(免状*及び経験必要)が監督することで、保安統括者及び保安係員の選任が免除されている。

実際の水素スタンドの運営においては、保安監督者が自らスタンドの運営を行っている場合と、保安監督者と従業者で運営を行っている場合がある。後者においては、水素スタンドを運営する事業者が、「従業者」に対して、法令により定めている「危害予防規程」に従い、水素スタンドへの配属時や、定期的に行う保安教育等を通じて教育・訓練を実施し、水素スタンドに関して保安監督者と同等の知識と実務能力を身に付けさせてスタンドを安全に運営している。

一般的な高圧ガス製造事業所 (一般則6条)



水素スタンドの製造に係る保安に関する業務の管理の**監督**

水素スタンドの製造に係る保安に関する技術的事項の管理の**監督**

製造のための施設の維持、製造の方法の監視、その他高圧ガスの製造に関する技術的事項で経済産業省令で定めるものの管理を**監督**

水素スタンド (一般則7条の3)

水素スタンドの製造に係る保安に関する業務の**管理(実務)**

水素スタンドの製造に係る保安に関する技術的事項の**管理(実務)**

製造のための施設の維持、製造の方法の監視、その他高圧ガスの製造に関する技術的事項で経済産業省令で定めるものの**管理(実務)**

保安監督者
(免状保有者)

販売主任者
(免状保有者)

従業者

<危害予防規程に定めている教育・訓練の内容例>

- 製造設備の運転管理に関する基準類を周知する。
- 安全な運転及び操作を行うよう訓練する。
- 異常状態(不調・故障、事故・災害、人身事故等)に対する措置基準を周知する。
- 異常状態に対応するための教育訓練を実施する。
- 保安教育の実施
- 保安教育計画を策定し、従業者に対して保安意識の高揚、必要な規程類の周知徹底、保安技術の向上及び異常状態に対する措置等につき教育訓練する。

保安教育の実施例

4月 各点検方法の理解	10月 自治体防災訓練への参加
5月 地震発生時の対応	11月 関連法規・規程類の理解
6月 各作業手順	12月 設備危険個所の総点検
7月 防災訓練	1月 トラブル事例研究
8月 休日夜間の緊急時対応	2月 緊急時対応訓練
9月 定期修理時の安全確保	3月 停電時の処置

* 免状： 高圧ガス製造保安責任者免状（保安技術管理者は、甲種化学、乙種化学、甲種機械、乙種機械のいずれかの免状。保安係員と保安監督者は、左記に加え丙種化学でも可。）

【参考】HySUT「水素技術センター」の研修プログラム

HySUTでは、水素スタンド運営各社に現状の保安監督者の育成方法・内容を調査し、ノウハウを結集した研修プログラムを作成した。昨年度、HySUT「水素技術センター」において試験的な研修を実施し、研修内容の精査や有効性の確認を行った。

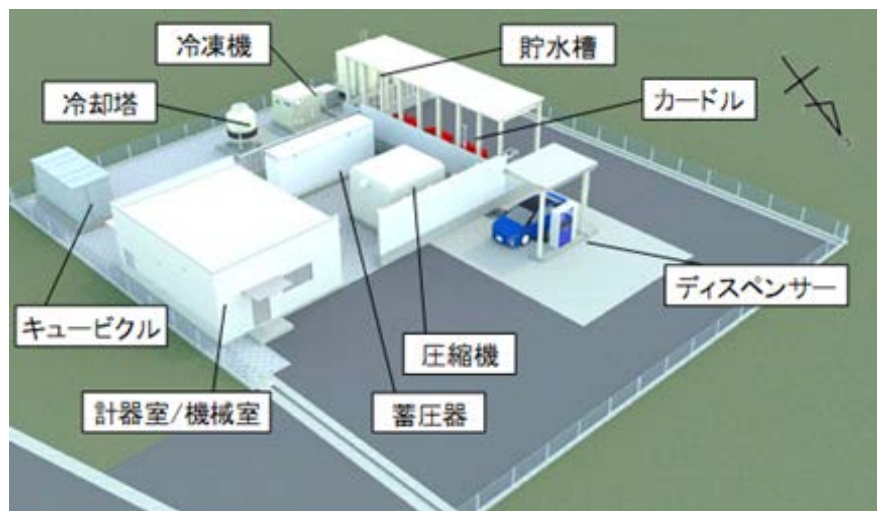
研修プログラムは、『水素スタンドでの実務経験が少ない人向け』と『保安監督者を目指す人向け』のプログラムを用意して、対象・目的に応じた研修を行う。（両プログラムの実施項目は共通だが、レベルと時間数は異なる）

今後、水素スタンド運営会社における各社の教育・訓練に活用していく。なお、研修の時間数や修了要件は、今後、スタンド運営各社や、公的資格の要件とする場合には規制当局とも相談し決定する。

科目		内容	
		座学	現場実習
基礎知識	高圧ガスの基礎知識	高圧ガスの基礎知識、高圧ガスの分類、定義、規則	
	水素について	水素の特性、水素製造・輸送・貯蔵・利用技術	
	水素ステーション概要	設備構成、安全対策	
	水素ステーション関連設備	圧縮機、蓄圧器、ディスパンサー、保安設備等構成機器の機能と役割	各設備の運転実習
	水素ステーション自主管理ガイドライン	充填・品質・計量ガイドライン・JPEC技術基準	充填性能確認検査の実習
	水素インフラ関連法規	高圧ガス保安法関連規制の概要	
	FCVの知識	FCVの仕組、安全対策、水素充填の基礎知識	FCVの実車確認と充填実習
運営・保安管理	安全設計・管理	安全設計・管理、安全管理組織、保安規程、保安教育	
	保安・防災設備	保安防災の考え方と各保安防災設備の概要	保安・防災設備を実稼働させ非定常時の操作実習
	水素ステーション運転管理	水素ステーション運転管理要領	水素ステーションの運転管理の実習
	水素ステーション設備管理	水素ステーション設備管理要領	水素ステーションの設備管理の実習
	基本作業実習		圧力計着脱、携帯ガス検知器の使い方等の基本作業実習
	水素ステーション事故／トラブル事例	事例紹介、事例の解析と対策	
非常時対応訓練	トラブル時対応訓練	トラブル時対応、机上型シミュレーション訓練	軽微な水素漏えい事故を想定しての実践的な訓練
	防災訓練	緊急時対応、机上型シミュレーション訓練	水素の大量漏えいや火災発生等重大事故を想定した実践的な訓練

【参考】HySUT「水素技術センター」の概要

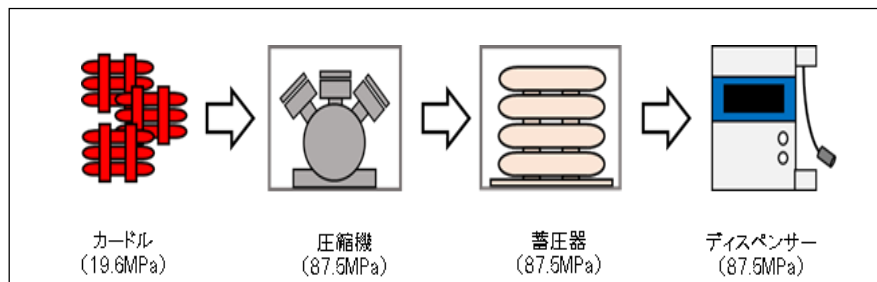
HySUT「水素技術センター」は平成29年度にN E D Oから委託を受け建設したもので、オフサイト型の商用スタンドの標準的な仕様を備えている。
今後、各種の技術開発や研修に活用していく。



設備レイアウト

設備仕様

設備	仕様
水素ガス受入設備	19.6MPaカードル3基受け入れ可能
圧縮機	流量：340Nm ³ /h以上 吐出圧力：87.5MPa
蓄圧器	常用圧力：87.5MPa 容量：300L x 4本 材質：炭素繊維強化プラスチック(CFRP)製(Type 3)
ディスペンサー	常用圧力：87.5MPa JPEC-S 0003の充填に加え、直充填制御等にも対応可能



設備フロー



充填試験



充填実習

1-3. 通常営業時の運営体制

- 水素スタンドでは、保安監督者の下、教育・訓練を受けた従業員が設備の点検や運転など安全な運営を行っている。
- 従業員には、保安教育計画に基づいた保安教育・防災訓練などを定期的に行い、知識・実務レベルの向上に努めている。

通常営業時



販売に係る保安



販売主任者
(免状保有者)

- 保安台帳の管理
- 販売先の保安状況の管理
(製造事業者と販売事業者が同一の場合は選任不要)

高圧ガス製造に係る保安

<役割と行動>

スタンドの保安維持管理の監督

- 従業員の設備運転やスタンドの保安維持管理の監督、異常時対応等について勉強会等で従業員に教育する
- 定期的に安全会議を開催し、従業員の保安意識の向上を図る
- 他水素スタンドのトラブル情報を収集し、従業員に予防/発生時対応方法を習得させる
- 地元消防へ、スタンド設備の説明や緊急時の対応方法について情報提供、共同訓練を計画実施する
- 従業員から設備点検結果報告を受け、健全性を確認する
- 設備異常時には、従業員に対処方法について指示する
- 設備以外にもスタンド内の安全性に問題無いか、点検結果を確認する
- 法定保安検査/法定定期自主検査の計画を立案し、実行時には管理監督を行う
- 設備の予防保全として、修繕計画/更新計画等を立案し、実行を管理監督する



保安監督者
(免状保有者)

管理監督



従業員

教育/経験により、水素スタンドに関して保安監督者と同等レベルの知識と実務能力を保有

保安監督者の監督下

<役割と行動>

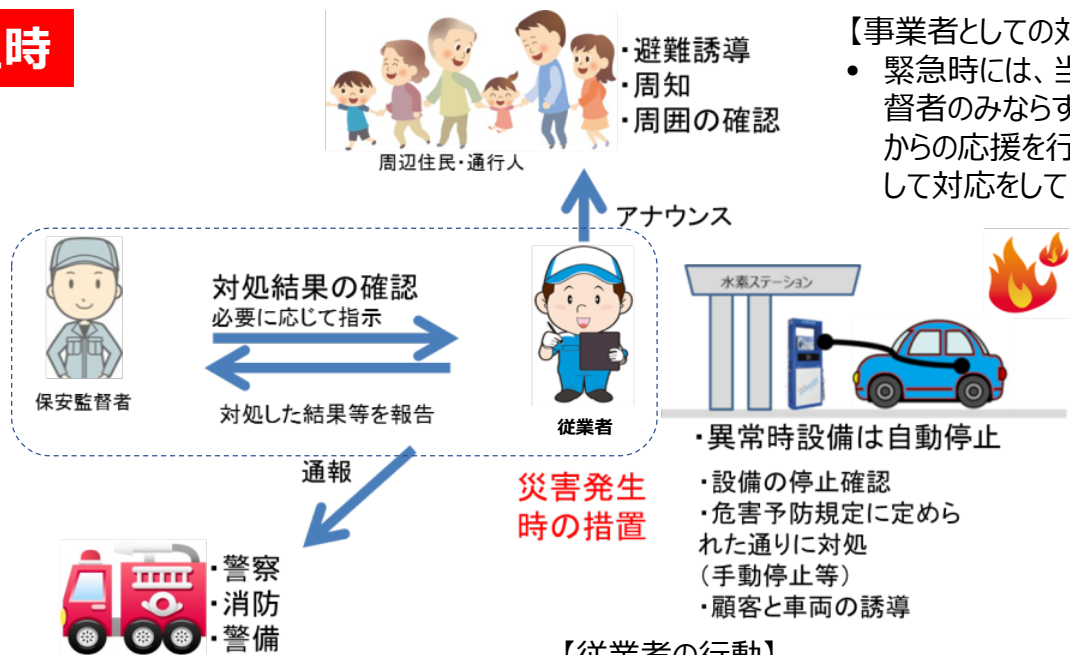
スタンドの運営・保安維持管理

- 設備の操作/運転状況の監視を行う
- 設備点検（日常点検、五感による点検、月例点検、台風通過後点検、等）を規定に従い実施する
- 実施した業務内容や気づきなどを、保安監督者へ報告する
- スタンド内の安全点検を実施する
(可燃物の有無、施設の健全性、等)
- 車両への充填前に車載容器の証票を確認する
- 充填した記録を、保安台帳に記入する
- 保安監督者が実施する、勉強会・訓練等に参加し、保安意識の向上と緊急時対応方法を習得する
- 水素スタンドの保安に関する法的知識や、設備特性などを習得するための教育を受ける

1 - 4. 緊急事態発生時対応

- 災害発生時には、緊急時対応マニュアルに従って、非常時対応の訓練を受けた従業者が必要な措置を行う。
- 営業時間外（夜間休日等）の場合には、従業者が現場に駆け付け必要な措置を行う。
- 地元消防とスタンドの設備構成・設備配置について共有し、緊急時の対応手順を取り決め、災害発生に備えている。そのため、営業時間外の災害発生時に、従業者が駆け付ける前に消防が到着しても、迅速に対応ができる。なお、平成29年度に、全国危険物安全協会の「燃料電池自動車及び圧縮水素充填設備設置給油取扱所における災害発生時の消防機関対応要領例」の編集に業界として協力した。今年度は、この冊子を用いての消防職員を対象とした研修が全国で予定されている。

緊急事態発生時



【事業者としての対応】

- 緊急時には、当該スタンドの従業者、保安監督者のみならず、他水素スタンドや管理部門からの応援を行うなど、運営事業者が組織として対応をしている。

災害発生時の措置

【従業者の行動】

- ・ 発災状況を確認し設備停止の確認
- ・ 近隣火災等で設備が停止していない場合は手動停止
- ・ 保安監督者への報告
- ・ 消防等への連絡
- ・ 到着した消防への状況報告と引継ぎ
- ・ ドライバーと車両の避難誘導
- ・ 周辺住民へのアナウンス
- ・ 鎮火後の水素濃度の測定・安全確認（消防と連携）

【保安監督者の行動】

- ・ 従業者からの報告を受けて、状況を把握する
- ・ 状況に応じて、従業者へ指示を行う
- ・ 消火後の水素スタンドの安全確認(報告を受ける)

2. 今後想定する水素スタンド

2-1. 今後想定する水素スタンドの形態

- これまでの水素スタンドの運営実績に加え、今後、有人セルフの運営実績、保安監督者の兼務などの運営実績を積み、その経験から得たものの活用や技術開発を進め、遠隔監視による無人セルフの実現を目指したいと考えている。
- なお、将来の水素スタンドは、運営事業者、立地、などの条件により、有人スタンド（現行）、有人セルフ、無人セルフが混在して普及していくと考えている。

有人スタンド (現行)

- 設備は自動運転。
- 従業者が運転状況を現地で監視。
- 従業者がノズル脱着作業等を実施。
- 従業者が、日常点検を実施。

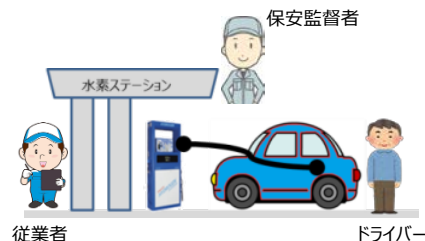
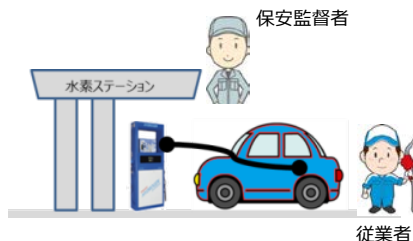
有人セルフ

- 設備は自動運転。
- 従業者が運転状況を現地で監視。
- ドライバーがノズル脱着作業等を実施。
- 従業者が、日常点検を実施。

無人セルフ

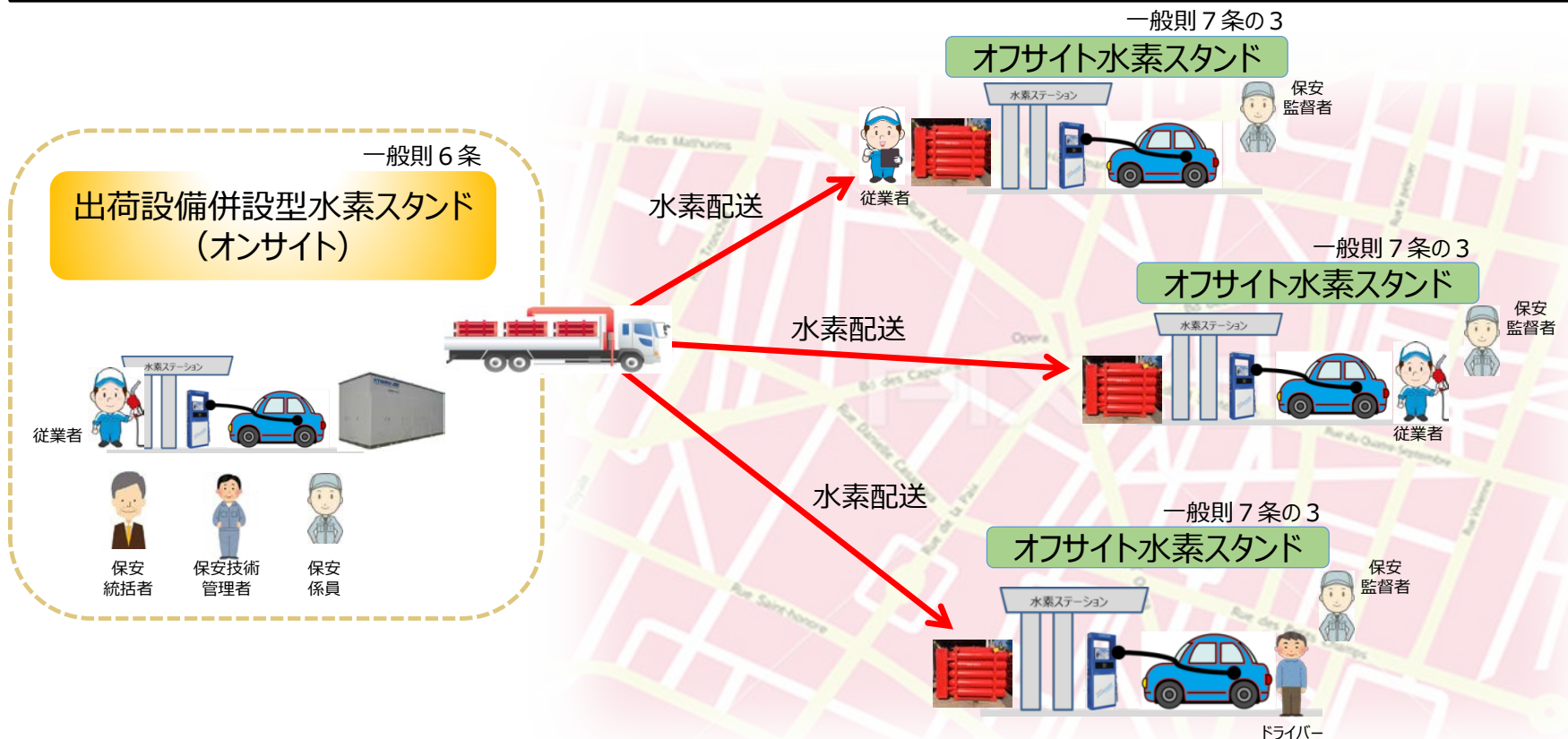
- 設備は自動運転。
- 従業者が運転状況を敷地外で監視。
- ドライバーがノズル脱着作業等を実施。
- 従業者が、巡回して日常点検を実施。

水素スタンド内の保安は、形態に関わらず全て保安監督者が管理監督



2-2. 今後想定する水素スタンドの形態（水素出荷設備併設型）

- オンサイト水素スタンドでは、都市ガスやLPガス等から水素を製造する設備をスタンドに設置している。一方、オフサイト水素スタンドでは、外部の水素製造プラント等からカードル(集結容器)等で運んできた水素を利用している。
- 水素スタンドの普及拡大を図る段階で、水素製造設備を有するオンサイト水素スタンドを多数建設することは不経済であり、オンサイトスタンドに水素出荷設備を併設し、ここからオフサイト水素スタンドに水素を出荷供給することで効率的な運用が可能となる。
- このため、水素出荷設備を併設するオンサイト水素スタンドもある程度の普及が見込まれる。



3. 現在と見直し要望後の運営体制

3-1. 水素スタンドでの「人」に関する法的な責務

- 水素スタンドでは、製造に係る法的責務は、保安を監督する者（保安監督者）が担う
- 法令に従い製造事業者が定める危害予防規程に基づき、保安監督者の下で教育を受けた従業者が運営に従事している
- 保安監督者や従業者の法的責務は、見直し要望後も変わらない
- 販売に係る法的責務は、現状は販売主任者が担う

		現行規定	規制見直し後
製造事業者	保安監督者	水素スタンドの製造に係る保安に関する業務の監督	現行どおり
		製造のための施設の維持、製造の方法の監視、その他高压ガスの製造に関する技術的事項で経済産業省令で定めるものを監督	
	従業者	危害予防規程に定める業務の実行	
販売事業者	販売主任者	保安台帳を管理	保安台帳が廃止されることに伴い、管理不要となる
		販売先の保安を管理	販売事業者に代わり、製造事業者が販売先の保安を管理（第3回検討会での方向性）

3-2. 保安監督者の業務内容①

- 水素スタンドの「人」に関する規制見直しが全て達成された後の業務内容を見直し後として、業務内容を以下に示す。
- 保安監督者の複数スタンド兼任を実現するにあたっては、兼任できる保安監督者は、単一水素スタンドで保安監督者を一定期間経験した者などの必要要件を新たに設定する。

保安監督者と従業者で運営している水素スタンドの場合

	現在	保安を担保する方法	規制見直し後（関連項目）
定常時	設備点検結果を確認	<p>複数の水素スタンドの保安監督者を兼務できるように、各水素スタンドの設備について十分な知識を習得する能力や経験を持っている者のみが可能とする。</p> <p>このため、水素スタンド保安監督者を兼務するための追加要件</p> <p>例) 保安監督者としての経験期間を設定する。</p> <p>※) 兼務件数、兼務の地理的条件等を設定</p>	兼任する複数スタンドの設備点検結果を確認(No.29a)
	設備異常時には従業者に対応指示 (1次対応は従業者が実施し、保安監督者へ報告)		兼任する複数スタンドの設備異常時には従業者に対応指示(No.29a) (1次対応は従業者が実施し、保安監督者へ報告)
	高圧ガス設備以外のスタンド内の安全性点検結果の確認		兼任する複数スタンドの高圧ガス設備以外のスタンド内の安全性点検結果の確認(No.29a)
	法定保安検査/法定定期自主検査の計画と実行管理		兼任する複数スタンドの法定保安検査/法定定期自主検査の計画と実行管理(No.29a)
	修繕計画/更新計画等の立案と実行管理		兼任する複数スタンドの修繕計画/更新計画等の立案と実行管理(No.29a)
	従業者への保安教育（緊急時対応、事件事例研究、日常業務の手順確認、資格取得教育、等）		兼任する複数スタンドの従業者への保安教育(No.29a) (緊急時対応、事件事例研究、日常業務の手順確認、資格取得教育等)
	防災訓練や安全会議の計画立案と実施		兼任する複数スタンドの防災訓練や安全会議の計画立案と実施(No.29a)
	消防との異常時対応等情報共有、共同訓練		兼任する複数スタンドの消防との異常時対応等情報共有、共同訓練(No.29a)

3-2. 保安監督者の業務内容②

- 水素スタンドの「人」に関する規制見直しが全て達成された後の業務内容を見直し後として、業務内容を以下に示す。
- 兼任できる保安監督者は、単一水素スタンドで保安監督者を一定期間経験した者などの必要要件を新たに設定する。

保安監督者と従業者で運営している水素スタンドの場合

	現在	保安を担保する方法	規制見直し後（関連項目）
緊急時	状況把握（従業者からの報告を受ける）	兼務できる保安監督者要件（前頁）に加えて、複数の水素スタンドで同時発災した際の、対応マニュアルを整備する。	兼任する複数スタンドの状況把握（従業者からの報告を受ける）(No29a)
	従業者へ必要に応じて指示		兼任する複数スタンドの従業者へ必要に応じて指示 (No29a)
	消火後の水素スタンドの安全確認（従業者からの報告を受ける）		兼任する複数スタンドの消火後の水素スタンドの安全確認（従業者からの報告を受ける）(No29a)

3-3. 従業者の業務内容①

- 水素スタンドの保安監督者の兼任に関する規制見直しが実現された後の業務内容を見直し後として、業務内容を以下に示す。
- 上記の規制見直しが実現された後でも、下表のような対応により保安レベルは維持される。

	現在	保安を担保する方法、 実施までに解決すべき課題	規制見直し後（関連項目）
定 常 時	設備は自動運転/従業者により運転状況を 現地で監視	保安監督者不在時に対応した緊急時対応マニュアルの整備。 業界レベルでの教育・講習体制の整備と徹底による 従業者の能力向上。	現行どおり（No29a）
	設備点検（日常点検,五感による点検,月 例点検,台風通過後点検等）		
	高圧ガス設備外のスタンド内の安全性点検 （可燃物の有無,施設の健全性,等）		
	保安監督者への報告		
	充填作業		
緊 急 時	警報を受けて現場に行き、発災状況を確認 し、保安措置等を実施		
	保安監督者への報告		
	消防との連携を図りながら保安措置を実施		
	ドライバーと車両の避難誘導		
	周辺住民へのアナウンス		

3-3. 従業者の業務内容②

- 水素スタンドの「人」に関する規制見直しが全て達成された後の業務内容を見直し後として、業務内容を以下に示す。
- 遠隔監視・巡回点検に対応した教育・訓練による従業者の能力向上を前提に、水素スタンドの無人化が達成された後でも、下表のような対応により保安レベルは維持される。

	現在	保安を担保する方法、 実施までに解決すべき課題	規制見直し後（関連項目）
定 常 時	設備は自動運転/従業者により運転状況を 現地で監視	敷地外での監視技術の開発 （サイバーテロ対策、ブラックアウト時の対応を含 め、リスクアセスを実施した上で技術開発を行う）	設備は自動運転 従業者が運転状況を敷地外で監視（No.30）
	設備点検（日常点検,五感による点検,月 例点検,台風通過後点検等）		敷地外監視に加え、従業者が毎日巡回して設備点 検を実施し、保安監督者へ報告（No.30）
	高圧ガス設備外のスタンド内の安全性点検 （可燃物の有無,施設の健全性,等）		敷地外監視に加え、従業者が毎日巡回により安全 性点検を実施し、保安監督者へ報告（No.30）
	保安監督者への報告	—	現状と同じく、点検結果等を保安監督者に報告
	充填作業	ドライバーへノズル脱着等の作業並びに異常時対 応方法についての保安教育を実施。	ドライバーがノズル脱着等の作業を実施。充填は遠隔 監視のもと実施。（No.30）
	車載容器の証票確認	何らかの代替手段で期限切れ容器への充填等が 行われないことが担保できること。	確認不要（No.26）
	保安台帳の記録	保安台帳をなくしても販売先の追跡が不要など保 安の確保上問題がないと結論が得られること。	保安台帳の記録不要（No.25a）
緊 急 時	警報を受けて現場に行き、発災状況を確認 し、保安措置等を実施	リスクアセスの結果に基づく必要技術の開発及び 対応マニュアルの整備	警報を受けてスタンドに駆付け、発災状況を確認し、 保安措置等を実施（No.30）
	保安監督者への報告	保安監督者との連絡体制強化	警報を受けてスタンドに駆付け、保安監督者へ随時 報告（No.30）
	消防との連携を図りながら保安措置を実施	日常的な消防との連携活動（水素スタンドの理 解、災害対応訓練）の強化	警報を受けてスタンドに駆付け、消防との連携を図り ながら保安措置を実施（No.30）
	ドライバーと車両の避難誘導	避難誘導必要条件をリスクアセスにて検証し、必 要な技術開発を実施する。	警報を受けた後、状況に応じて敷地外でドライバーに 避難誘導をアナウンス（No.30）
	周辺住民へのアナウンス		警報を受けた後、状況に応じて敷地外で周辺住民へ アナウンス（No.30）

3-4. 販売主任者の業務内容

- 水素スタンドの「人」に関する規制見直しが全て達成された後の業務内容を見直し後として、業務内容を以下に示す。
- 製造事業者と販売事業者との間で契約等を締結する等の要件を設定し、水素スタンドにおける圧縮水素の販売に係る保安を、販売事業者に代わり製造事業者が担うことで、保安レベルを維持する。

現在	保安を担保する方法	規制見直し後（関連項目）
販売事業者が販売主任者を選任し、保安台帳を管理 製造事業者がその事業所で販売する場合は、販売事業の届出は不要	保安台帳をなくしても販売先の追跡が不要など保安の確保上問題がないと確認されること。 (第3回検討会での方向性)	保安台帳の管理は不要 (No.25a)
販売事業者が販売主任者を選任し、販売先の保安状況を管理 製造事業者と販売事業者が同一の場合は、製造事業者が販売先の保安状況を管理	製造事業者が、販売業者の販売に際しての保安の確保を担う。 (第3回検討会での方向性)	製造事業者が販売先の保安状況を管理 (No.25b)

4-1. 保安監督者 複数兼任のイメージ (例)

- 今後、複数兼務を実現するにあたっては、段階的に進めながら、兼務者として満たすべき要件や、兼務するスタンドの数、距離、移動時間などの物理的要件も検討する必要があると考えている
- 従業者についても、現行のスタンド運営の能力に加え、スキルアップのための研修などを検討する

専任 (1スタンド/1人)



保安監督者
(常駐義務なし)

休日夜間を含め不在時でも、
常時連絡がとれること

<水素スタンド運営>

- 従業者単独でも、水素スタンドの運営を支障なく実施している
- 緊急時の一次対応も可能

<夜間休日は駆付け>

- 駆付け担当者を選任し、迅速な対応を図る
- 駆付け担当者は、一次対応可能な知識を習得する
- 駆付け時間の設定が必要



従業者
(常駐)

保安監督者兼任の要件(案)

- 兼任できる保安監督者の要件を限定
 - 水素スタンドの保安監督者として6ヵ月以上の経験を有するもの
- 保安監督者兼任に対応した各水素スタンドの緊急時対応マニュアルの整備と従業員教育・緊急時対応訓練の実施
- 兼務可能な水素スタンド数の上限、地理的条件※を設定
 - ※兼任する水素スタンド間の距離、都道府県内等

+αの教育 (検討中)

- 例) ・保安監督者不在時の緊急時対応方法のスキルアップ (教育・訓練)
- ・業界レベルで教育・講習体制の強化

複数兼任 (6スタンド/2人)

休日夜間を含め不在時でも、
常時連絡がとれること

<水素スタンド運営>

- 従業者単独でも、水素スタンドの運営を支障なく実施している
- 緊急時の一次対応も可能

<夜間休日は駆付け>

- 駆付け担当者を選任し、迅速な対応を図る
- 駆付け担当者は、一次対応可能な知識を習得する
- 駆付け時間の設定が必要

4-2.保安監督者 複数兼任へのみちすじイメージ（例）

- 保安監督者が複数水素スタンドを兼任するにあたっては、段階的に進め、状況を見極めつつ、段階ごとに課題を解決しながら最終目標（兼任数、兼任条件）を目指す

1人で1ヶ所
(現状)

1人で2ヶ所を兼務

2人で4ヶ所を兼務

2人で6ヶ所を兼務
(業界目標)

check!

保安監督者は、近接する水素スタンド2ヶ所を兼務

check!

2ヶ所兼務した2名の保安監督者が、併せて4ヶ所を2名で兼務

check!

2名で4ヶ所を兼務した2名が、6ヶ所を兼務



保安監督者
(常駐義務なし)

- 兼任できる保安監督者の要件を限定
 - 水素スタンドの保安監督者として6ヵ月以上経験を有するもの-
- 保安監督者兼任に対応した各水素スタンドの緊急時対応マニュアルの整備と従業員教育・緊急時対応訓練の実施

- 兼任できる保安監督者の要件が、当初設定したもので十分かの確認
- 各水素スタンドの緊急時対応マニュアルの整備と従業員教育・緊急時対応訓練の実効性確認
- 兼任水素スタンドの距離的/時間的制約の実態確認

- 兼任できる保安監督者の要件が、当初設定したもので十分かの確認
- 各水素スタンドの緊急時対応マニュアルの整備と従業員教育・緊急時対応訓練の実効性確認
- 兼任水素スタンドの距離的/時間的制約の実態確認
- 兼任水素スタンド数による、保安監督者業務量の実態確認



従業者
(常駐)

<水素スタンド運営>

- 従業者単独でも、水素スタンドの運営を支障なく実施している
- 緊急時の一次対応も可能

<夜間休日は駆付け>

- 駆付け担当者を選任し、迅速な対応が図れる
- 駆付け担当者は、一次対応可能な知識を習得する
- 駆付け時間の設定が必要

<水素スタンド運営>

- 保安監督者が長時間不在でも、従業者単独で問題無く運営した実績の確認

<水素スタンド運営>

- 保安監督者が長時間不在でも、従業者単独で問題無く運営した実績の確認

【参考1】 今回検討項目に対するこれまでの委員からのご指摘事項

- 本日の検討項目について、項目別および共通事項として以下のご指摘をこれまでの検討会で頂いた。

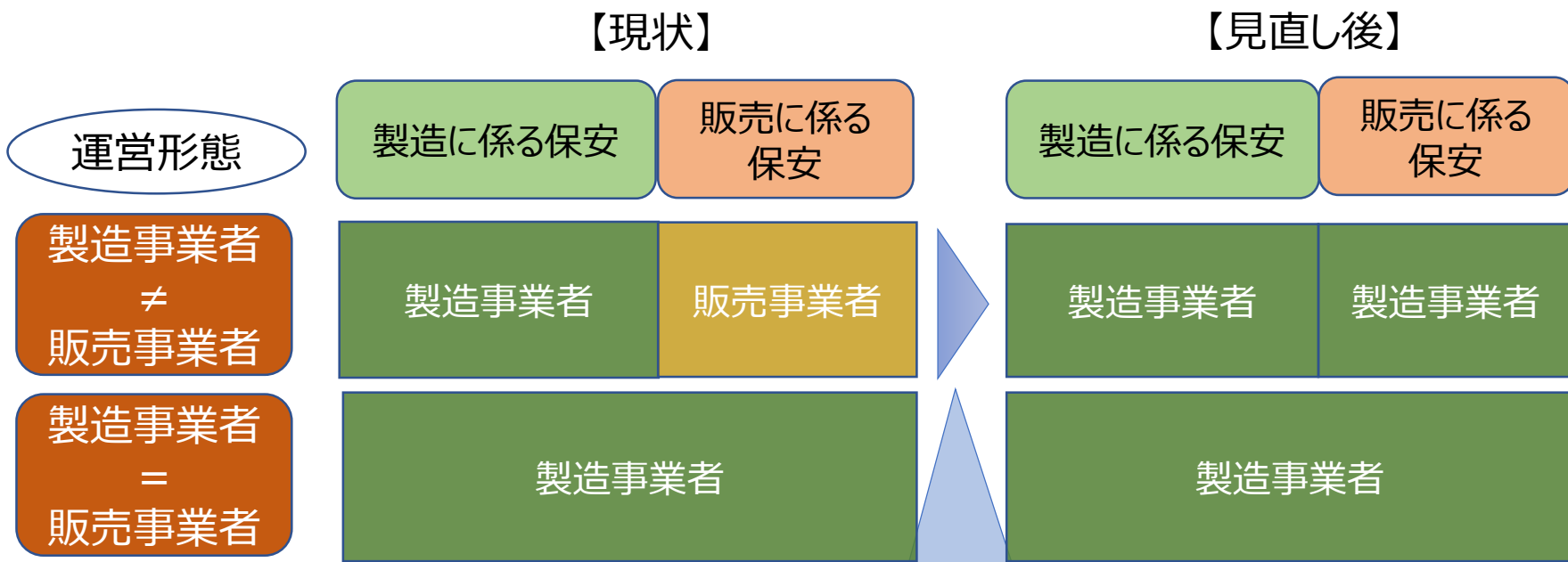
項目	検討会でのご指摘事項
NO.25b 高圧ガス販売事業者の義務の見直し（水素スタンドにおける販売主任者の選任の不要化）	<ul style="list-style-type: none"> ● 製造と販売の方が別法人の場合、どのような体制で安全が担保できるのか？ ● 販売主任者のいない保安体制となつて、保安レベルは現状と変わらないか？
NO.29b 保安監督者に関する見直し（保安監督者の経験要件の合理化）	<ul style="list-style-type: none"> ● 座学の研修だけではなく、水素製造の経験を一定期間有することが必要。 ● 水素に性質の近いガスというところは、基本的に考えていかなければならない。 ● 圧力も重要。性質が近いだけでなく、高圧ガスを扱った方としてほしい。
NO.29a 保安監督者に関する見直し（保安監督者の複数スタンド兼任の許容）	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害時に保安監督者が複数スタンドを兼任しても、安全が確保される証明が必要。 ● 場所や時間の条件も加味して具体的な安全確保を検討すべき。
NO.30 水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転の許容	<ul style="list-style-type: none"> ● スタンドが無人の場合、事故の際に駆け付けた消防とどのような連携、対応をとるのか？ ● 住宅密集地のスタンドで、事故が起きた際に安全は確保できるのか？ ● 無人の場合、今まで想定していないファクターが出てくると思われるので、公共安全、保安の視点、消防の対応、責任分界点、リスクアセスの技術を見直すこと。 ● 検知器が作動しない微量漏えい等にどのように対応するのか？
NO.31 水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和	<ul style="list-style-type: none"> ● 保安監督者が1人で本当に安全を担保できるのかを、設備の要件とともに、全体の体制として検討いただきたい。 ● リスクアセスメントは、具体的にどこで検討、議論を進めるつもりか？
NO.38 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● リスクアセスメントを実施する際には、規制側の人と一般市民を代表する人にも検討の場に入って頂く必要がある。
共通項目 (第5回検討会でのご指摘)	<ul style="list-style-type: none"> ● 各項目について、最悪の事態、例えば大規模地震が発生し、停電しても、保安監督者が複数スタンドを兼任していてもこのようにカバーできるシナリオを想定している、ここを省力化しても、規制を緩和してもこういう措置がしてあるから大丈夫だということを説明して欲しい。 ● 規制見直しの進め方についても、複数スタンドで1年やってみて問題が無ければ一般的に広げて行く、有人スタンドで安定したら無人化に移行するというような、ストーリーを示していただきたい。 ● 販売主任者、保安監督者、保安統括者の規制上の役割、何人を選任するかの根拠を経済産業省から説明いただき、事業者からそれをどうして欲しいという要望を詳細に説明いただく。経済産業省と事業者が事前に会合をもって資料の準備をいただきたい。 ● 事業者の協力を得つつというのを、具体的にどのようにやるのかを具体的に事業者が考えているのかをしめしていただく。そして、経済産業省には、それに対しての検討結果をきちんと示していただき、それに対して検討会で議論をする。 ● 諸外国がどうなっているか、（今後調査する、十分わかっている等の程度）の説明はお願いしたい。

要望内容

保安台帳の廃止に関する検討と併せて、水素スタンドにおける販売主任者の選任の合理化を検討し、結論を得たうえで必要な措置を講ずる。

検討の方向性(第3回検討会)

水素スタンドにおいて、製造と販売を行う者が別の事業者であっても、製造事業者が販売事業者の販売に際しての保安の確保を担う関係が確認出来る場合は、販売主任者の選任を不要とする方向で検討を行う。



【具体例】

- ① 製造事業者と販売事業者が同一法人
岩谷瓦斯(株)、日本エア・リキード(株)等
- ② 製造事業者と販売事業者が別法人
JXTGIエネルギー(株)、東京ガス(株)等

製造事業者が販売事業者の販売に際しての保安の確保を担う関係が確認出来る場合

No.25b：高圧ガス販売事業者の義務の見直し（販売主任者選任の合理化）②

検討会でのご指摘

- ① 製造事業者と販売事業者が別法人の場合、どのような体制で安全が担保できるのか？
- ② 販売主任者のいない保安体制となって、保安レベルは現状と変わらないか？
（企業の規模に関わらず均一な保安レベルとなる仕組みを提案すべきだ。）

今後の進め方

- ① 製造事業者と販売事業者との間で次の内容を明記した契約を締結することで安全を担保します。
 - ・製造事業者が販売業者の販売に際しての保安の確保を担う関係が確認できること
- ② ①に記載の通り、製造事業者が水素スタンドでの圧縮水素の販売に係る保安の管理業務を実施するため、保安レベルは現状と変わらないと考えています。

No.29b 保安監督者に関する見直し（b:保安監督者の経験要件の合理化）①

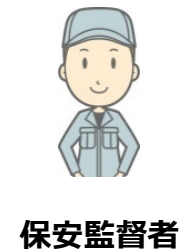
要望内容

水素スタンドの保安監督者に必要な経験要件についての安全性に影響のない合理化の方法について、事業者と協力して検討し、結論を得た上で、経験要件を合理化する。

<現状>



水素製造に関する経験6カ月以上



<見直し後>



水素製造に関する経験6カ月以上

または

可燃性ガス（LPG含む※）の製
造に関する6カ月以上の経験
+
圧縮水素製造の知識等に係る
研修の受講



※可燃性ガスの範囲にLPGも含めることで保安のための経験を確保しつつ、新規参入する水素スタンド事業者にとって保安監督者の確保が容易になります。

No.29b 保安監督者に関する見直し（b:保安監督者の経験要件の合理化）②

検討会でのご指摘

- ① 座学の研修だけではいざという時に動けないので、水素製造の経験を一定期間有することが必要。
- ② 可燃性ガスの製造経験は、水素に性質の近いガスというところを、基本的に考えていかなければならない。
- ③ 圧力も重要。性質が近いだけでなく、高圧ガスを扱った方としてほしい。

今後の進め方

保安監督者は、高圧ガスの製造保安責任者免状を交付されている者が選任されるため、高圧ガスに関する知識を有している。そのため、水素スタンドに特化した研修としています。

- ① 研修は、座学だけではなく、商用水素スタンドでの水素製造経験と同等以上の水素製造に関わる経験が得られるものとすることで対応します。

具体的には、圧縮水素製造設備の運転、燃料電池自動車への水素充填作業、保安・防災設備の操作、日常／月例点検作業、漏えい等のトラブル対応、防災訓練等の実習を含む研修を必要要件とします。

- ② 可燃性ガスの製造経験を水素に性質の近いガスに限定する必要がないよう、上記①の研修は、水素の性質・取り扱いに関する知見・経験を十分に得ることで対応します。
- ③ 高圧ガスの知見・経験を十分習得するために、可燃性ガスの製造経験のみならず、上記①の研修により、実際の商用水素スタンドと同じ高圧の圧縮水素製造を実習を通じた経験を得ることで補完し、対応します。

No.29b 保安監督者に関する見直し（b:保安監督者の経験要件の合理化）②

水素製造の経験に代わる研修プログラム（案）について

HySUTでは、水素スタンド運営各社に現状の保安監督者の育成方法・内容を調査し、ノウハウを結集した研修プログラムを作成した。

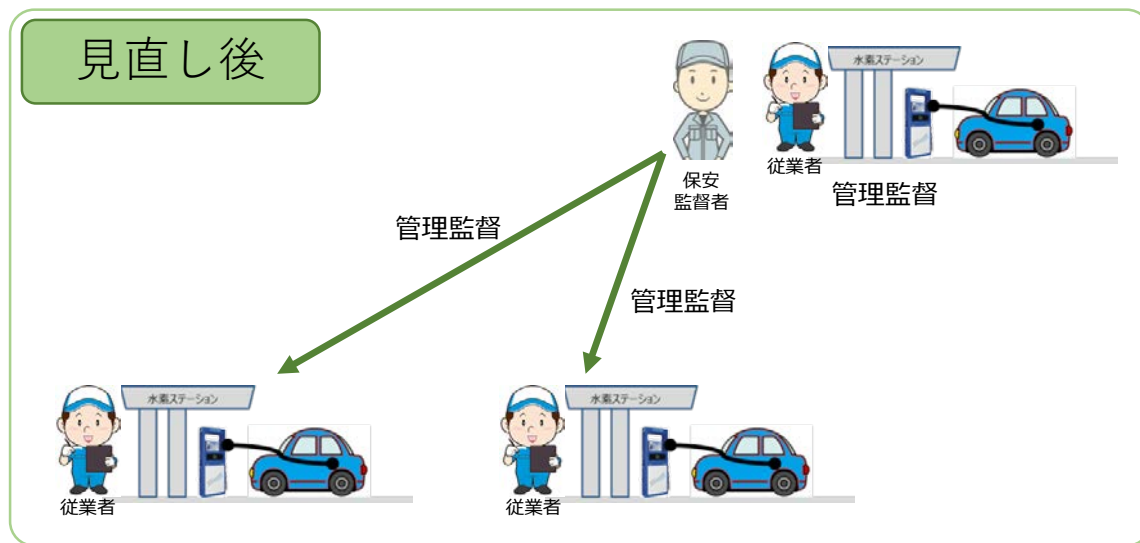
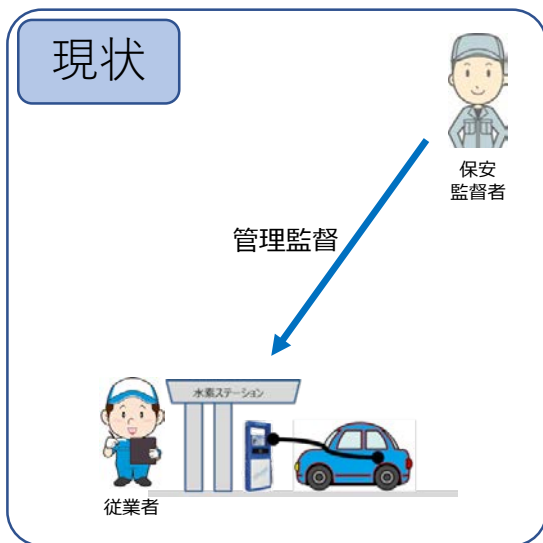
このプログラムが、保安監督者選任の経験要件として活用できないか、内容、研修時間及び修了要件等について規制当局にご検討頂きたい。

科目		内容	
		座学	現場実習
基礎知識	高圧ガスの基礎知識	高圧ガスの基礎知識、高圧ガスの分類、定義、規則	
	水素について	水素の特性、水素製造・輸送・貯蔵・利用技術	
	水素ステーション概要	設備構成、安全対策	
	水素ステーション関連設備	圧縮機、蓄圧器、ディスパンサー、保安設備等構成機器の機能と役割	各設備の運転実習
	水素ステーション自主管理ガイドライン	充填・品質・計量ガイドライン・JPEC技術基準	充填性能確認検査の実習
	水素インフラ関連法規	高圧ガス保安法関連規制の概要	
	FCVの知識	FCVの仕組、安全対策、水素充填の基礎知識	FCVの実車確認と充填実習
運営・保安管理	安全設計・管理	安全設計・管理、安全管理組織、保安規程、保安教育	
	保安・防災設備	保安防災の考え方と各保安防災設備の概要	保安・防災設備を実稼働させ非定常時の操作実習
	水素ステーション運転管理	水素ステーション運転管理要領	水素ステーションの運転管理の実習
	水素ステーション設備管理	水素ステーション設備管理要領	水素ステーションの設備管理の実習
	基本作業実習		圧力計着脱、携帯ガス検知器の使い方等の基本作業実習
	水素ステーション事故／トラブル事例	事例紹介、事例の解析と対策	
非常時対応訓練	トラブル時対応訓練	トラブル時対応、机上型シミュレーション訓練	軽微な水素漏えい事故を想定しての実践的な訓練
	防災訓練	緊急時対応、机上型シミュレーション訓練	水素の大量漏えいや火災発生等重大事故を想定した実践的な訓練

No.29a 保安監督者に関する見直し（複数スタンド兼任の保安体制のあり方）①

要望内容

保安監督者が複数の水素スタンドを兼任した場合における保安体制の在り方について、事業者案を基に安全性の検討を開始する。



No.29a 保安監督者に関する見直し（複数スタンド兼任の保安体制のあり方）②

検討会でのご指摘

- ①災害時に複数兼任しても、安全が確保される証明が必要。
- ②場所や時間の条件も加味して具体的な安全確保を検討すべき。

今後の進め方

①のご指摘について

- 兼任できる保安監督者は、単一水素スタンドで保安監督者を一定期間経験（例えば、6か月以上）した者などの必要要件を新たに設定します。
- 複数スタンドで同時発災に備えて、地元の消防とスタンドの設備構成・設備配置について共有し、緊急時の対応手順を取り決めます。
- 保安監督者不在時に災害発生しても、水素スタンドに関し保安監督者と同等の知識と実務能力を身に付けた従業者が迅速に対応します。

②のご指摘について

- 場所や時間など、保安監督者の兼任できる要件については、リスクアセスメントを行い規制当局と検討します。

No.30 水素スタンドの遠隔監視による無人運転の許容 ①

要望内容

水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転について、海外の事例も参考としつつ。安全性と利便性の観点から必要なハード面及びソフト面の適切な措置について、事業者案を基に安全性の検討を始める。

検討会でのご指摘

- ① 無人の場合、今まで想定していないファクターが出てくると思われるので、公共安全、保安の視点、消防の対応、責任分界点、リスクアセスの技術を見直すこと。
- ② 水素ガス検知器が作動しない微量漏えい等にどのように対応できるか？
- ③ 住宅密集地のスタンドで、事故が起きた際に安全は確保できるのか？
- ④ スタンドが無人の場合、事故が起きた際に、駆け付けた消防とどのような連携、対応をとるのか？

今後の進め方

業界として下記について、ご指摘事項も含めて検討を実施します。（一般財団法人石油エネルギー技術センター（JPEC）がNEDO事業を受託）

- リスクアセスメントの実施と海外での運営形態等の先行事例の調査から無人化の実施に向けた技術課題を整理する。
- 国内外の法規制の比較等により、無人運転を実施するために必要な法技術上の課題を明確にする。
- 画像認識、センシング技術等、自動化、機械化の可能性調査ならびに検証、確認を実施する。
- 法技術上の課題に対する対応策を検討し、整理した結果をもとに、運営側であるスタンド事業者、法制局側である経済産業省、高圧ガス保安協会の助言も頂き、法整備に資する資料案（無人運転のためのスタンド運用に関するガイドラインや安全設備に関するガイドライン）を作成する。

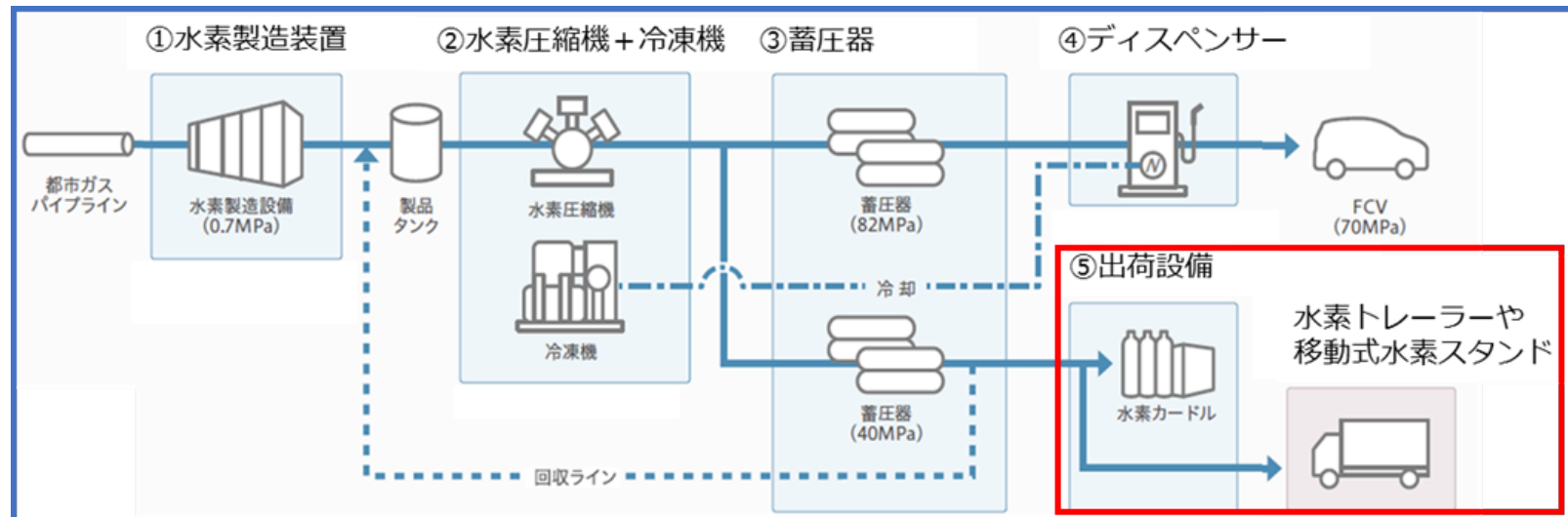
検討の方向性、進捗等については、今後本検討会にも紹介します。

No.31 水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和 ①

要望内容

水素スタンドに併設する小規模な水素出荷設備に係る保安統括者の選任を保安監督者により代替した場合における保安体制の在り方について、事業者案を基に安全性の検討を開始する。

<水素スタンドに併設された水素出荷設備のフロー例>



検討会でのご指摘

- ① 保安監督者が本当に1人で安全を担保できるのかを、設備の要件とともに、全体の体制として検討いただきたい。
- ② 水素スタンドと出荷設備を併設することで、リスクの要因がふえるにもかかわらず、保安体制の緩和を要望されるというのは、リスクを減らす何か案があるのか？
- ③ リスクアセスメントは、具体的にどこで検討、議論を進めるつもりか

今後の進め方

- ①② 今後、事業者が設備構成概念の明確化、充填する容器の確認、誤充填防止策の検討、併設に関するリスクアセスメントなどを行い、安全対策に関する基準案の取りまとめを有識者の知見も頂きつつ行いたいと考えています。また、本項目以外の保安監督者や販売主任者に関する要望内容との関連性についても安全確保の観点で問題ないか検討を行います。検討の方向性、進捗等については、今後本検討会にも紹介します。
- ③ リスクアセスメントの進め方についても今後検討いたしますが、第5回検討会で検討頂いた「NO.38 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し」で実施する予定のリスクアセスメントと同時に検討することも視野に入れ、関係者と調整致します。

【資料】定置式水素スタンドの技術基準

定置式水素スタンドの技術基準は、一般高圧ガス保安規則第6条（定置式製造設備に係る技術上の基準）、あるいは同第7条の3（圧縮水素スタンドに係る技術上の基準）第1項または第2項が適用される。第6条は水素スタンド以外の高圧設備にも適用される基準であり、車両のみではなく容器への充填も可能であるが、第7条の3は充填対象が車両に限定されている。従って、水素の出荷設備（容器へ充填）を併設する場合は、第6条が適用される。

一般則	充填対象	制限圧力	設備距離	主な技術基準
第6条	車両及び容器	-	第一・二種設備距離 第6条第1項第1号	①境界線・警戒票、②貯槽間の距離、③製造設備のガスが滞留しない構造、④ガス設備の気密な構造、⑤耐圧試験、気密試験、⑥ガス設備に使用する材料、⑦貯槽の沈下状況の測定、⑧構造物の耐震設計、⑨高圧ガス設備の温度計、圧力計、⑩防爆性を有する電気設備、⑪停電時に機能が失われない措置、⑫静電気を除去する措置 他
第7条の3 第1項 (郊外型)	車両のみ 第2条第1項第25号 第7条の3第1項	82MPa以下 7条の3第1項	第一・二種設備距離 第6条第1項第1号を準用	第6条に加えて ①ディスペンサーから第一種保安物件に対する距離、②緊急時の遮断装置、③ディスペンサーの遮断装置、漏洩防止措置、④ガス検知器、⑤車両の停止位置、貯槽の防護措置、⑥火気を扱う施設までの距離、⑦過充填防止措置、⑧他の高圧ガス設備との距離、⑨蓄圧器の構造、⑩圧縮機と容器充填場所との障壁、他
第7条の3 第2項 (都市型)	車両のみ 第2条第1項第25号 第7条の3第2項	82MPa以下 7条の3第1項	公道の道路境界まで 8m以上または これと同等以上の措置 (40MPa以上) 7条の3第2項第2号	第7条の3第1項に加えて ①ディスペンサーから公道までの距離、②防火壁、③圧カリリーフ弁、③安全弁の放出管、④蓄圧器の過流量防止措置、⑤ガス検知器及び自動停止措置、⑥感震装置、⑦ディスペンサー周囲の火災検知器及び自動停止装置、⑧蓄圧器の火災検知器、温度検知器及び自動停止装置、温度上昇防止措置、⑨ディスペンサーのホース破損防止措置、⑩圧縮機、蓄圧器、貯槽、ディスペンサー間の障壁 他

No.38 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し

要望内容

最新の知見を踏まえ、水素スタンドのリスクアセスメントを事業者等が有識者および規制当局の協力を得て再実施するとともに、当該リスクアセスメントの結果に基づき、水素スタンド設備に係る技術基準の見直しを検討し、結論を得た上で、必要な措置を講ずる。

今後の進め方

業界として下記について、検討を実施します。（一般財団法人石油エネルギー技術センター（JPEC）がNEDO事業を受託）

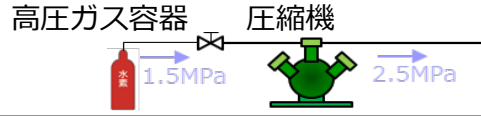
- 多様な水素ステーションを踏まえたモデルを構築するとともに、事故シナリオの発生頻度の定量化や発生リスクの取扱いの変更などにより、新たなリスクアセスメント手法を構築し、リスクアセスメントを再実施する。なお、発生頻度の定量化の向上には、最新の手法を取り入れる。
- 汎用性を重視し、将来型の水素ステーションにも展開可能な手法を確立する。
- リスクアセスメントの再実施に基づき、技術基準等の見直し検討を行う。
- リスクアセスメントに依らず制定された条項（例：6条からの準用項目）等について、その設定根拠の妥当性を検討し、技術基準の見直しを図る。
- 見直した技術基準等に対応した適切な検査・点検方法を検討し、保安検査基準案を策定する。

検討の方向性、進捗等については、今後本検討会にも紹介します。

【参考2】 高圧ガス と 水素 の「製造」について

高圧ガスの『製造』

高圧ガス保安法での「高圧ガス」の定義は、圧力が1 MPa以上の圧縮ガス等であり、高圧ガスではないガスを高圧ガスにしたり、高圧ガスの圧力をさらに上昇させる、あるいは高圧ガスを減圧して圧力の低い高圧ガスにする行為などが高圧ガスの「製造」とされ、一般的な意味での「製造」とは異なっている。

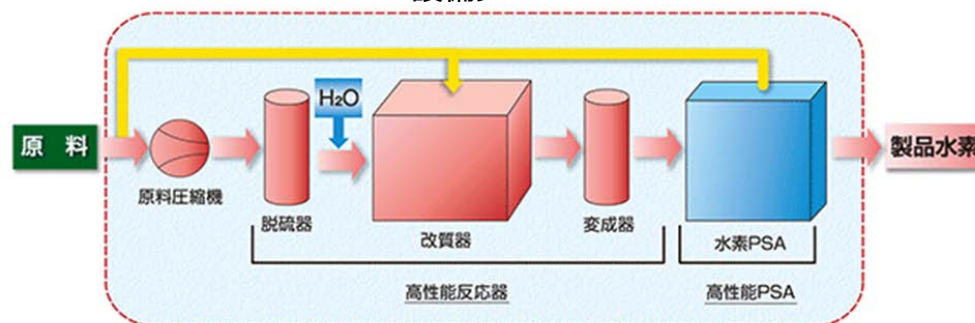
高圧ガス製造行為の例	設備の例
高圧ガスでないガスを高圧ガスにする	
高圧ガスをさらに圧力上昇させる	
高圧ガスを圧力の低い高圧ガスにする	

水素の『製造』

オンサイトスタンドの「水素製造装置」は、都市ガスやLPG等を原料に「水素を製造」する装置であるが、「高圧ガスの製造」は行っていない。(最高圧力0.7MPa程度以下)

水素製造装置

設備フロー



外観

