

2021年度 JPECフォーラム

保安監督者が複数の水素ステーションを
兼任するための研究開発

2021年5月12日

一般財団法人石油エネルギー技術センター
水素エネルギー部

1. 本研究開発の位置付け
2. 背景と目標
3. 現状の保安監督者・従業者・事業者の職務について
4. 兼任した場合のモデル構築と課題について
5. 兼任した場合のリスクアセスメントについて
6. 兼任のための基準案について
7. 事業者が参照するガイドライン案等（技術基準案）について
 - 6.1 危害予防規程の指針案（記載の例）
 - 6.2 保安教育計画の指針案（記載の例）
 - 6.3 ガイドライン案のポイント
8. 兼任のための基準案を反映した自主基準の策定
9. まとめ

1. 本研究開発の位置づけ

規制改革実施計画

(2017年 6 月 9 日閣議決定)

No.29a保安監督者に関する見直しa (保安監督者の複数スタンド兼任の許容)

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。



NEDO委託事業

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テーションの安全性に関わる研究開発

- ③ その他規制改革実施計画実施項目の内、
研究開発が必要とされる項目の実施

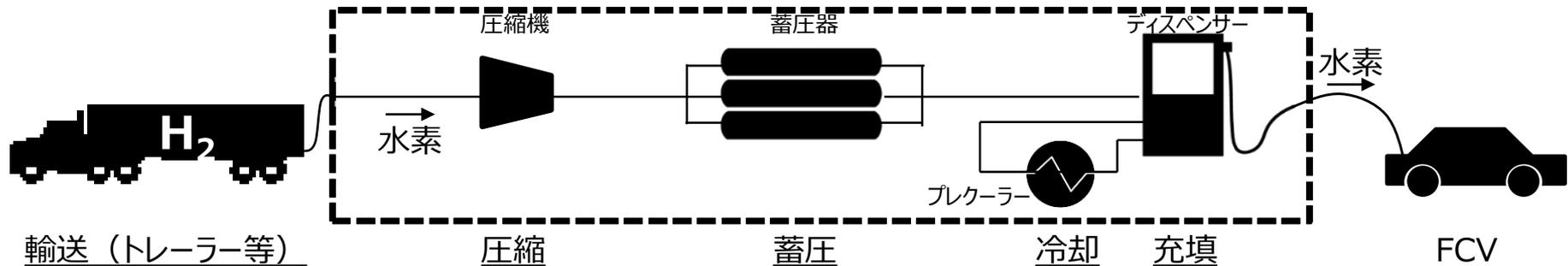
b) 保安監督者が複数の水素ステーションを兼任するための研究開発

2. 背景と目標

水素スタンドとは

- ✓ FCVに水素を充填する高圧ガス製造設備
- ✓ 水素をトレーラー等で輸送→圧縮→蓄圧→（冷却）→FCVに充填
- ✓ 取り扱うガス（水素）、処理能力（25万m³）等に制限がある
- ✓ 1スタンドに1人の保安監督者を配置して高圧ガス設備の監督業務を行う
- ✓ 従業者が常駐して実務を行う（保安監督者が実務を行うこともある）

●イメージ図



2. 背景と目標

普及と課題

水素スタンド
普及目標

METI水素基本計画：ロードマップ目標
(2017) (2020年12月現在※) (2025) (2030)
100箇所 → 137箇所 → 320箇所 → 900箇所

※一般社団法人次世代自動車振興センターHP

スタンド数を
拡大する上での課題

- 保安監督者の不足
- スタンド運営コストの削減

求められること

保安監督者の兼任を
導入した
水素スタンドの増設

実現後のイメージ

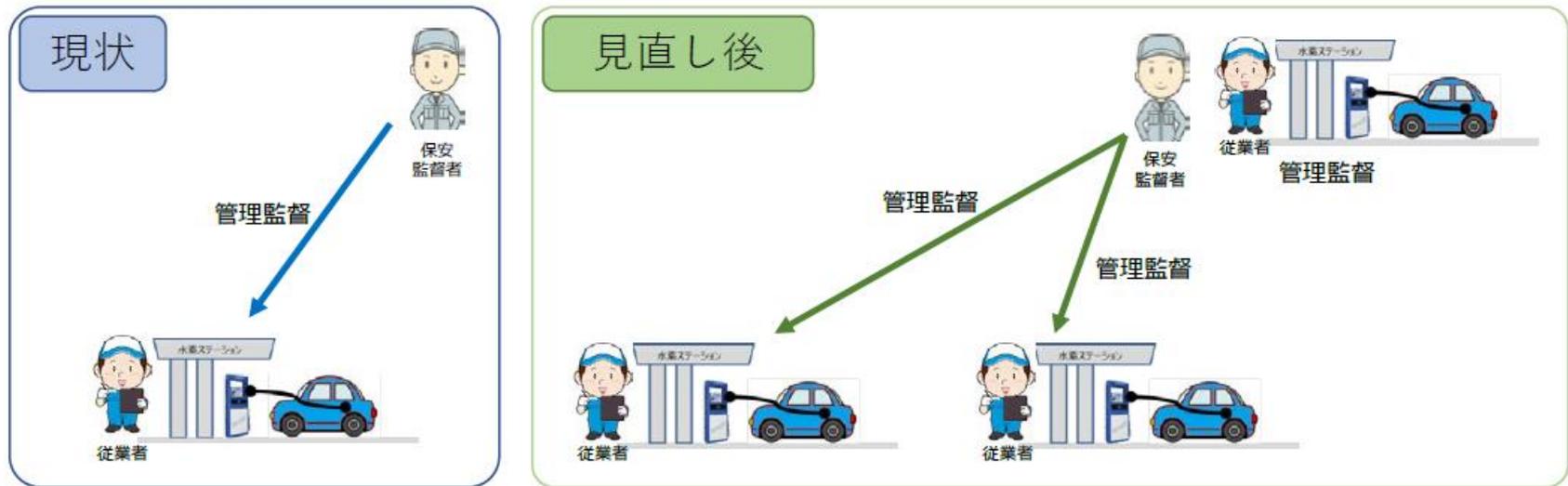
水素スタンドの
普及

水素社会
の実現

2. 背景と目標

背景・検討の進め方

「平常時・緊急時に保安監督者が職務を全うできるか」
「仮に複数の水素スタンドが同時に発災した場合、従業者を含め適切な対応が取れるか」
に関し、現状において十分に検証されていないことから、実態として兼任が実施されていない
(METI第11回公開の場検討会 高圧ガス保安室提示)



図：第6回公開の場検討会資料から抜粋

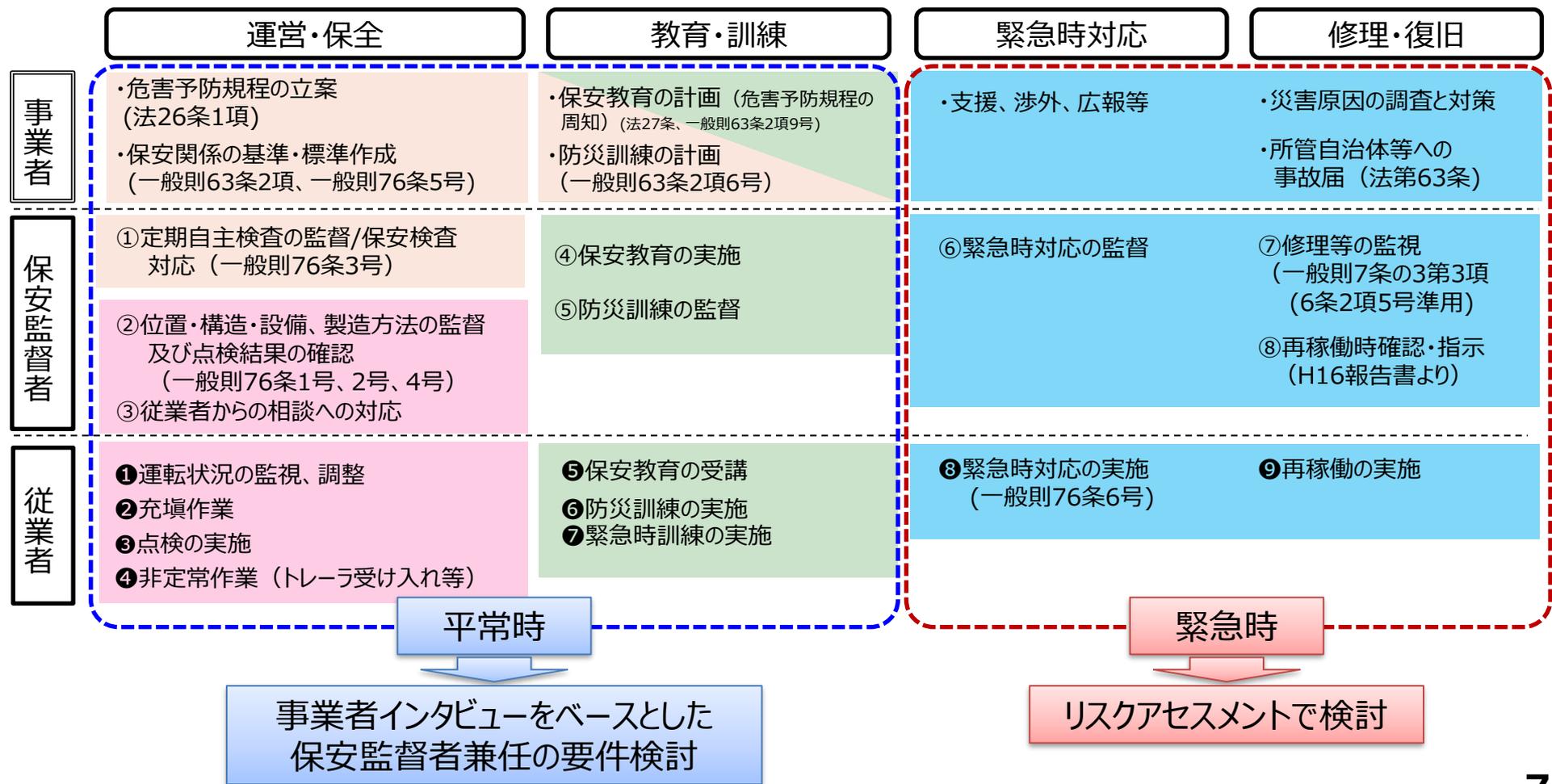
平常時、緊急時の事業者、保安監督者、従業者の職務を整理し、兼任の要件を検討

3. 現状の保安監督者・従業者・事業者の職務について

- ✓ 一般的な高圧ガス製造設備の保安体制を踏まえ、水素スタンドにおける各フェーズの**保安監督者・従業者・事業者の職務を分類**
- ✓ 平常時・緊急時の対応にもとづいて、**保安監督者兼任の要件を検討**

<現状スタンドにおける職務整理>

 : 建設時に行うこと
 : 定期的に行うこと
 : 日常的に行うこと
 : 緊急時対応以降に行うこと



4. 兼任した場合のモデル構築と課題について

- ✓ 現在の水素スタンドの平常時の保安体制の実態を実スタンドを運営している3事業者の保安監督者と本社担当者にインタビューを行い、**平常時の兼任の要件を導出**

(保安監督者・事業者の声のポイント)

- ✓ 水素スタンドはヒューマンファクタを極力排除した安全な設備である。
- ✓ 従業者は、一人でスタンド運営（ワンマンオペレーション）できる能力を有しており、スタンド毎に定められた要領・基準等に従ってスタンドの運営を行っている。
- ✓ まだ経験が浅い従業者はワンオペを行うことができない（保安監督者が判定）。
- ✓ 経験豊富な保安監督者は、他のスタンドの保安監督の支援を行っている。
- ✓ 保安監督者と従業者とのコミュニケーションにより、円滑にスタンド運営が行われている。
- ✓ 事業者は、保安監督者の平常時業務を、業務の繁閑に応じてサポートしている。

兼任の要件を
導出

(平常時の職務を全うするための要件)

【従業者】

- **一人で各種要領・基準に従って水素スタンドを運営できる能力を有していること。**
- **圧縮水素製造経験1年以上**又はそれと同等の能力を有していること。

【保安監督者】

- 水素スタンドの**保安監督経験を有し**、保安監督を行う**スタンドの知識を有していること。**
- 従業者を**指揮できる能力を有していること。**
- **週1回以上の巡視**

【事業者】

- 保安検査時のメーカーへの一括発注等、**事業者が保安監督者のサポート体制を構築すること。**

4. 兼任した場合のモデル構築と課題について

- ✓ 下表に示す年間の定期的な業務スケジュールを勘案し、**4か所を兼任するスタンド数の上限**とする
- ✓ 保安監督者が兼任しているスタンドにおいても、**事業者による適切なサポートを実施**し、保安レベルを維持すべく**主体的に危険の芽となるような小さな変化にも注意を払う**
- ✓ 保安監督者として**一通りのイベントを経験するのに6か月程度必要**

- ✓ 保安監督者の業務の内容及び年間スケジュールの例
(保安監督者が2カ所、4か所のスタンドを兼任したケース)

主要な業務：
 定期自主検査監督
保安検査対応
保安教育の実施
防災訓練の監督

(準備期間)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スタンドA	準備期間											
スタンドB	準備期間											

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スタンドA	準備期間											
スタンドB	準備期間											
スタンドC	準備期間											
スタンドD	準備期間											

・検査準備(パーツ手配、データの入手等)に時間を要することがあるが事業者によるサポートが可能

5. 兼任した場合のリスクアセスメントについて

✓ 同時発災時の課題に対する対策に基づいて、**緊急時の職務を全うするための要件を整理**

モデル作成

【STEP1】

- ・インタビューにより、緊急時の従業者・保安監督者の役割の実態を確認
- ・インタビュー結果を踏まえ、リスクアセスメント実施のための緊急時対応に関するモデルを作成

懸念抽出

【STEP2】

- ・緊急時に職務が全うできなくなる要因を抽出

単独の発災は一対一対応となることから保安監督者専任の場合と同等 ⇒ 以下では同時発災に絞って検討

対策検討

【STEP3】

- ・同時発災時に保安レベルを維持のための必要な対策を検討

要件を整理

(同時発災時に職務を全うするための要件)

【従業者】

- 緊急時への初期対応は基本的に従業者が行うことから、**一人で要領・基準に従って緊急時対応ができること。**

【保安監督者】

- 従業者のための**要領・基準の整備と教育を行い、経験と知識に基づく緊急時の体制を確立すること。**
- 遅くとも異常を覚知してから**24時間以内に駆け付け**

【事業者】

- 同時発災時にも**遅滞無く従業者との連絡が取り合えるバックアップの体制を構築すること。**

【その他】

- 保安監督者が兼任するスタンドが**同時発災した場合の訓練を実施すること。**

● 立地条件について

- ・緊急時対応においては、各スタンドの従業者が対応するとともに、保安監督者とは通信により連絡をとるため、立地条件によらず従業者は職務を全うできる。
- ・他方、P8で述べているとおり、保安監督者が巡視により従業者とコミュニケーションを取れるスタンド間距離とすることが現実的である。

6. 兼任のための基準案について

保安監督者が複数スタンドを兼任するための必要要件

インタビューの結果から得られた要件

リスクアセスメント検討結果から得られた要件

事業者がやるべきこと（必要要件）を明確化

現状の保安体制の要件

兼任後の保安体制の要件

兼任のための必要要件

同時発災訓練の実施 + 立地条件

「事業者のサポート体制・バックアップ体制」の強化

「一人で各種要領・基準に従って水素スタンドを運営できる能力を有している従業者」に相当

準保安監督者（資格不要）の配置（常駐）
要件：圧縮水素製造経験1年以上又はそれと同等の能力。ST設備構成・運転熟知。要領に従い適切に職務を遂行（平常時、緊急時）。（経験の浅い従業者と区別）

兼任のための追加要件：監督経験6ヶ月以上。設備構成把握。従業者を指揮できる能力。週1回以上の巡視、異常時は24時間以内にスタンドへ駆けつけ。

凡例：

全体

事業者

従業者

保安監督者

設備

保安監督者（免状保持 + 製造経験）

ヒューマンファクタを排除した安全な設備

⇒上記の兼任後の保安体制を各事業者が確実に満たすため、保安監督者が兼任する圧縮水素スタンドの**危害予防規程の指針、保安教育計画の指針、（運営のための）ガイドライン**を業界が作成

7. 事業者が参照するガイドライン案等（技術基準案）について

- ✓ 兼任のための基準案に示す**保安監督者、従業者、事業者の各要件**を、各**事業者が適切に満たせるようにする**ために ⇒ 以下の3つの文書を作成

「危害予防規程の指針案」のトピックス

兼任保安監督者の要件	水素スタンドを兼任する場合は、保安監督者としての6か月以上の実務を経験し、兼任するスタンドの設備を把握、兼務する全圧縮水素スタンド等の従業者を指揮する能力を有する
事業者のサポート体制	保安監督者の業務量に応じて、事業者によるサポート体制を構築することで水素スタンドの保安レベルを維持し、業務を遅滞なく遂行
事業者のバックアップ体制	同時発災時に保安監督者をバックアップし、遅滞なく従業者と連絡を取りあうことで異常状態に対応
同時発災訓練	保安監督者が兼任している複数の水素スタンドでの同時発災訓練の実施
立地情報	兼任する水素スタンドの立地情報を保安体制に明示

「保安教育計画の指針案」のトピックス

準保安監督者の配置	経験の浅い従業者は区別し、要領・基準に従って水素スタンドの運営が一人でできるものを配置
-----------	---

「ガイドライン案」のトピックス

兼任の要件の詳細な説明 兼任水素スタンドを運営していくうえでの留意事項
危害予防規程の指針・保安教育計画の指針の解説
兼任水素スタンドで定めるべき要領・基準の例

「危害予防規程の指針案」「保安教育計画の指針案」

- KHKS1800-2（2010）危害予防規程の指針
KHKS1801-2（2010）保安教育計画の指針の構成・記述を踏まえて作成
- 保安監督者兼任への適用部分：新規作成

7.1 危害予防規程の指針案（記載の例）

- ✓ 各事業者が自治体に届け出る危害予防規程に以下内容を記載し、事業者の責任により、保安監督者の力量を確保する

➤ 保安監督者が複数の水素スタンドを兼任する場合の要件

保安監督者

事業者

監督
経験
・
設備
把握

- 6か月以上の圧縮水素スタンド等の保安監督者の経験があり、例えば、その間の保安教育の実施、防災訓練の監督、定期自主検査の監督、保安検査対応の経験などをもとに、事業者等によって適性を確認された者。
- 新たに兼務する圧縮水素スタンド等の設備構成等をあらかじめ把握している。
- 兼務する全圧縮水素スタンド等の従業者を指揮する能力を有している。

サポ
ート
体制

- 事業者等は、複数の圧縮水素スタンド等の保安監督業務において、通常以上の負担や負荷が発生した場合に、当該兼任保安監督者をサポートし、業務遂行に遅れ等が発生しないように努めること。

バック
アップ
体制

- 事業者等は、保安監督者が兼務する複数の圧縮水素スタンド等で同時に異常状態が発生した場合に、当該兼任保安監督者をバックアップし、発災した二以上の圧縮水素スタンド等すべてにおいて、時間遅れ等なく、保安監督者が専任している圧縮水素スタンド等と同じ異常状態に対処できる体制を整えるものとする。

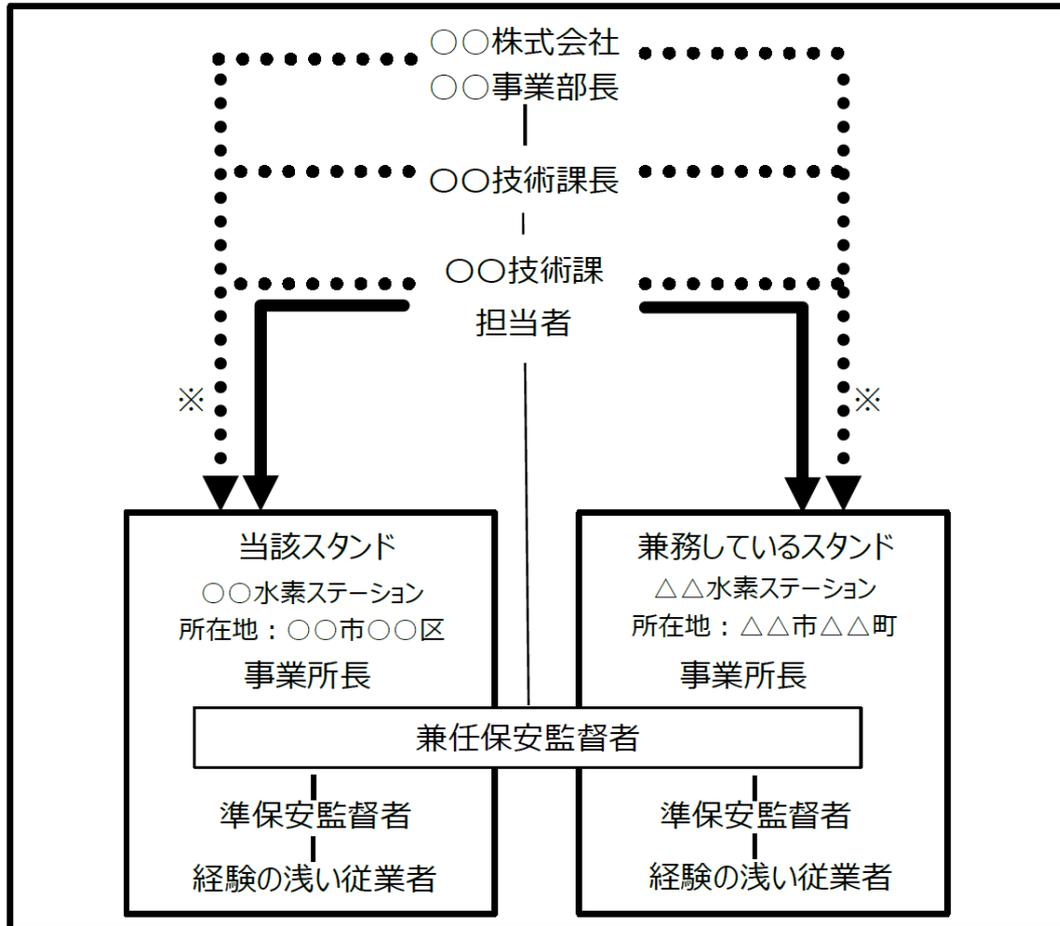
7.1 危害予防規程の指針案（記載の例）（続き）

- ✓ 危害予防規程に、事業者のサポート体制、バックアップ体制があることを記載する
- ✓ 同時発災においても時間遅れなく保安を確保

全体

立地条件

保安体制の例



＜サポート体制の一例＞

- 運営サポート
- 保安検査サポート
- 保安教育サポート

＜バックアップ体制の一例＞

緊急時に、従業員が保安監督者と連絡が取れない場合、事業者が時間遅れなく対応

※保安監督者がスタンド対応可能な場合でも、業務負担を軽減するために必要に応じて各スタンドの運営をサポート・バックアップすることもできる。

事業者等のサポート・バックアップの流れ

- ➡ 兼任保安監督者が対応可能な場合
- ⋯➡ 兼任保安監督者が対応困難な場合

7.1 危害予防規程の指針案（記載の例）（続き）

- ✓ 各事業者が自治体に届け出る危害予防規程に以下内容を記載し、事業者の責任により、従業者の力量を確保する
- ✓ 継続した従業者の力量の確保をするために、兼任スタンドの同時発災訓練を実施する

➤ 保安教育の計画及び実施

従業者

全体

教育内容の
明示

- 当該スタンドの制定した保安教育計画に基づき、従業者等に対し、保安意識の高揚、必要な規定類の周知徹底、保安技術の向上、異常状態に対する措置等について教育訓練を行う。実施した結果は記録し、保安教育の充実に活用する。
保安監督者が兼務する圧縮水素スタンド等には、別紙「規定類一覧表」に記載されている各要領及び基準を体得し、かつ、これらの要領及び基準に従って圧縮水素スタンド等の運営を実施できることが確認された準保安監督者が選任されている。そのため、準保安監督者の教育訓練は、準保安監督者の業務水準を維持し、圧縮水素スタンド等の保安レベルを維持するための内容で、職場内教育を重点とし、繰り返し行うものとする。

➤ 事故・災害対策訓練

同時発災
訓練

- 事故災害の発生に備え、当該スタンド内防災訓練、当該スタンドを保安監督する兼任保安監督者が兼務しているスタンドとの合同防災訓練等を教育訓練計画等に基づき、定期的に計画し、実施する他、警察、消防との連携をとれるような措置を講ずる。なお、兼任保安監督者が兼務しているスタンドとの合同防災訓練では、兼任保安監督者が兼務している全圧縮水素スタンド等での同時発災を想定した合同防災訓練を計画し、実施する。

7.2 保安教育計画の指針案（記載の例）（続き）

- ✓ 兼任スタンドに配置する従業者は、要領・基準に従って水素スタンドの運営を一人でできるものとする
- ✓ 経験の浅い従業者は区別し、兼任スタンドには準保安監督者を配置する

➤ 準保安監督者の教育訓練

従業者

全体

準保安監督者

- 兼任保安監督者が兼務する圧縮水素スタンド等には、「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」別紙「規定類一覧表の例」に記載されている各要領及び基準を体得し、かつ、これらの要領及び基準に従って圧縮水素スタンド等の運営を実施できることが確認された準保安監督者が配置されている。そのため、準保安監督者の教育訓練は、準保安監督者の業務水準を維持し、圧縮水素スタンド等の保安レベルを維持するための内容で、職場内教育を重点とし、繰り返し行うものとする。

➤ 経験の浅い従業者の教育訓練

経験の浅い
従業者との区別

- 初めて高圧ガスに関する作業を行う従業者又は熟練度の低い従業者に対する教育は、職場内教育を併用し、「8.1 準保安監督者の教育訓練」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。なお、事業者等は、経験の浅い従業者のみで作業をさせてはならない。この者に対しては、兼任保安監督者または準保安監督者が行うOJT（On the Job Training）等による教育訓練を必ず実施すること。

➤ 兼任保安監督者が兼務しているスタンド等との合同防災訓練

同時発災
訓練

- 事故・災害の同時発生に対応できるよう、兼任保安監督者が兼務している全圧縮水素スタンド等での同時発災を想定した合同防災訓練を計画し、実施する。年に複数回実施する場合においては、全圧縮水素スタンド等同時発災を一回、他は二以上の圧縮水素スタンド等での同時発災を想定することができる。

7.3 ガイドライン案のポイント

1. 必要なこと・留意すべきことの視点別のポイント

凡例

事業者等

兼任保安監督者

準保安監督者

事業者等の視点：「準保安監督者の配置」

事業者等が準保安監督者を育成し配置する方法を、2か所兼任を例として解説

- ・ 既設スタンド2件の兼任：保安監督者/経験の豊富な従業者が教育→保安監督者が確認→兼任スタンドに配置
- ・ 既設と新設スタンドの兼任：（例）新設スタンドの類似スタンドで教育→保安監督者が確認→開所前訓練で改めて確認→兼任スタンドに配置
※既設スタンドは上の例と同じ

兼任保安監督者の視点：「経験の浅い従業者と準保安監督者の教育」

経験の浅い従業者の教育の概要や、複数の準保安監督者の育成等について説明

- ・ 教育内容：準保安監督者が平常時・緊急時に1人でスタンド運営するために必要な要領、基準類
- ・ 教育方法：保安監督者や経験の豊富な従業者が教育し、座学、OJT、アクティブラーニングを活用して複数の準保安監督者を効率的に育成
- ・ 準保安監督者の教育：継続的な自己研鑽を、兼任保安監督者が積極的に支援

準保安監督者の視点：「兼任保安監督者とのコミュニケーション」

専任スタンドと比較して、兼任保安監督者と直接接する機会が少ない準保安監督者が、兼任保安監督者と意識的にコミュニケーションする必要性と留意点を説明

- ・ 準保安監督者は、日常的に点検結果、スタンドの状況等をメール等で共有化
- ・ 異常事態時に兼任保安監督者と連絡不可時はバックアップ体制に連絡して指示を請う

7.3 ガイドライン案のポイント（続き）

2. 事業者等/兼任保安監督者/準保安監督者それぞれの視点での対応の違い

例：「バックアップ体制」

事業者等

- バックアップ体制の構築
- 兼任スタンド数に見合うバックアップ担当者の配置
- バックアップ体制図の作成

兼任保安監督者

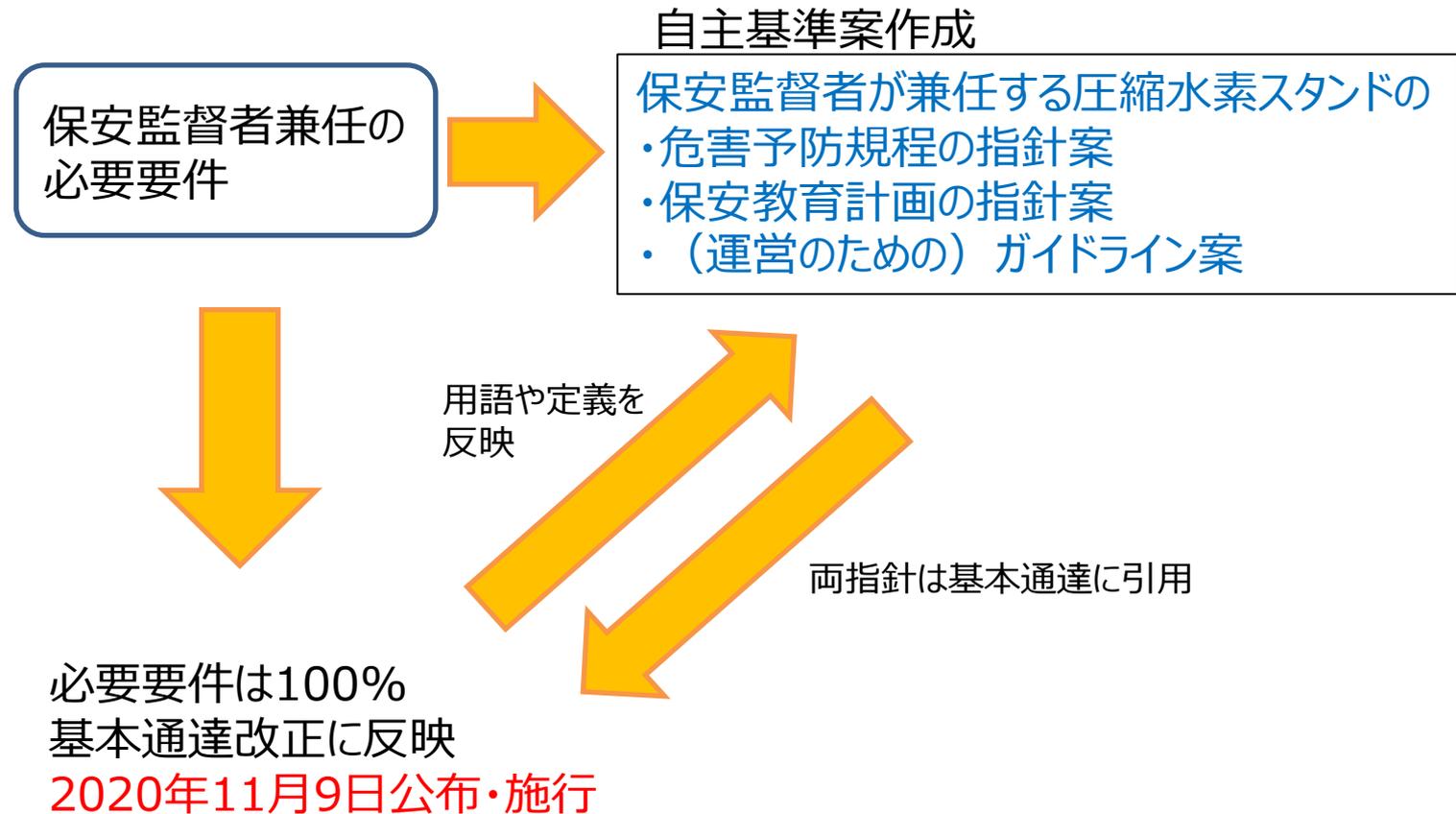
- 同時発災時にもバックアップ体制があるので、兼任保安監督者は最初の発災スタンドに対応すればよい
- バックアップ体制と速やかに同時発災の有無を共有

準保安監督者

- 準保安監督者は、兼任保安監督者と連絡が取れない場合はバックアップ体制に連絡

8. 兼任のための基準案を反映した自主基準の策定

保安監督者が複数スタンドを兼任するための技術基準案



9. まとめ

① 現状の保安監督者の役割・作業内容

保安監督者	: 水素スタンドの保安監督
従業者	: 水素スタンドの運営実務
事業者	: 水素スタンドの保安と運営の両面から保安監督者・従業者を支援

② 保安監督者が複数の水素スタンドを兼任するための技術基準案

= (平常時・緊急時の要件に基づく) 必要要件

保安監督者	: 保安監督の経験と兼任するスタンドの掌握
従業者	: 一人で要領・基準監督者としてに従ってスタンド運営が可能 (経験の浅い従業者と区別する)
事業者	: サポート体制 (平常時)、バックアップ体制 (緊急時) の構築
全体	: 兼任スタンドの同時発災訓練の実施

③ 技術基準案に基づく自主基準の策定

兼任後の保安体制を、各事業者が確実に構築するため、
保安監督者兼任のための危害予防規程の指針、保安教育計画の指針、ガイドラインを
作成

(これら自主基準を反映した基本通達の修正案が2020年11月に公布・施行)

ご清聴ありがとうございました

謝辞

以上の発表に関する技術開発成果は、
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*）からの委託事業
「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業」（プロジェクトコード：P18011）
の結果得られたものです。

*New Energy and Industrial Technology Development Organization