

2019年度 JPECフォーラム

無人運転を実施するための研究開発 (遠隔監視型水素スタンド)

2019年5月8日

一般財団法人石油エネルギー技術センター
自動車・新燃料部

本検討の位置づけ

規制改革実施計画

(2017年6月9日閣議決定)

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

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、安全性と利便性の確保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開始する。

また、水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転に関する高圧ガス保安法(昭和26年法律第204号)上の技術基準が定められた場合には、それを踏まえて無人運転の水素スタンドと給油取扱所を併設する際の消防法(昭和23年法律第186号)上の安全対策について検討を開始する。

NEDO



- 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／
- 普及期水素ステーションの安全性に関わる技術開発
- ① 無人運転を実施するための研究開発

報告内容

1. 背景と目標
2. 法技術的課題の検討について
3. 技術的課題の検討について
4. まとめと今後の予定

1. 背景と目標

①水素スタンドの安全対策

- 水素を漏らさない
- 水素が漏れても溜まらない
- 万が一、火災等が起こっても周囲に影響を及ぼさない又は影響を軽減する
- 漏れたら早期に検知し、拡大を防ぐ
- 漏れた水素に火がつかない

水素受入設備

- 耐震設計
- ● ガス検知器、自動停止装置
- 火炎検知器、散水設備



水素
ガス

圧縮機

- 耐震設計
- ● ガス検知器、異常検知器、自動停止装置
- 換気設備
- 障壁



水素製造装置

- 耐震設計
- ● ガス検知器、異常検知装置、自動停止装置
- 換気設備
- 鋼鉄製ケーシング



蓄圧器

- 耐震設計、フレーム構造
- リークピフオーバースト設計
- ● ガス検知器、自動停止装置
- 緊急遮断弁
- 安全弁、圧カリリース弁
- 火炎検知器、散水設備



ディスペンサー

- 緊急離脱カプラー
- 充填条件制御機能
- ● ガス検知器、自動停止装置
- 水素が滞留しない屋根構造
- 火炎検知器、散水設備



水素スタンド
は、**二重三重**
の**安全対策**が
施されている

1. 背景と目標

②水素スタンドの普及状況

JHyM ホームページより引用

中京圏：26箇所

所在地	設置数	うち移動式
愛知県	17	4
静岡県	2	1
三重県	2	2
岐阜県	5	4

全国：計101箇所

(2018/1現在、建設・計画中を含む)

近畿圏：12箇所

所在地	設置数	うち移動式
滋賀県	1	-
京都府	2	1
大阪府	7	1
兵庫県	2	-

九州圏：11箇所

所在地	設置数	うち移動式
福岡県	9	1
佐賀県	1	-
大分県	1	1

北海道・東北圏：4箇所

所在地	設置数	うち移動式
北海道	1	1
宮城県	1	-
福島県	2	2

首都圏：40箇所

所在地	設置数	うち移動式
埼玉県	8	3
千葉県	3	-
東京都	14	4
神奈川県	13	7
山梨県	1	-
茨城県	1	1

中国・四国圏：8箇所

所在地	設置数	うち移動式
山口県	1	-
岡山県	1	-
広島県	3	3
徳島県	2	2
香川県	1	1

出典：各種公表資料等より作成（移動式STの複数箇所運営を勘案）

FCV普及に向け、水素ST整備の加速化が必要

現在、水素スタンド普及のネックとなっているのは設置費用および運営費用

1. 背景と目標

2018年10月22日 日刊自動車新聞

③水素スタンドのセルフ化のためのガイドライン作成

充填準備作業を委任する
準委任契約を締結

セルフ水素スタンドガイドライン
JPEC-TD 0004 (2018)

平成 30 年 5 月 21 日 制定

一般財団法人石油エネルギー技術センター

ただし、現場に従業者を配置するためコスト
ダウンが不十分なので、業界からは更なる規
制緩和が求められている

経産省
「準委任契約」
結んだ顧客
セルフ充填
許可

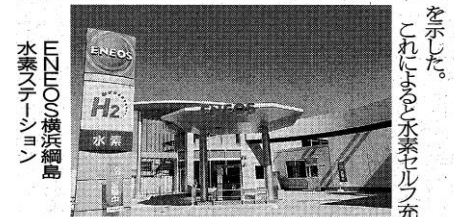


水素充填 セルフ方式で

国内初 横浜に

J X T G

JXTGエネルギー(大田 勝幸社長、東京都千代田区)は、「ENEOS横浜綱島水素ステーション」(横浜市港北区)で国内初となるセルフ方式の水素充填サービスを開始する。同日から開始すると発表した。同社は現在、国内最大となる40カ所の水素ステーションを



を指示した。これによると水素セルフ充填は、ユーザーが事業者と水素充填準備作業を行う契約を結び、さらに安全に関する講習を受講するなどの要件を満たすことでユーザー自ら水素を充填できるよう定めた。同社ではグループ会社も含めた社員への1カ月以上かかる検証を行った結果、水素セルフ充填の安全性や操作性に問題がないことを確認。ENEOS横浜綱島水素ステーションで同サービスを開始する。ユーザーに水素セルフ充填を経験してもらうことで、セルフ化の効果などについて検証を行う。

1. 背景と目標

④水素スタンドのタイプと特徴

	フルサービススタンド	有人のセルフスタンド	理想のセルフスタンド
充填準備作業 (現状「 高圧ガス製造 」に 該当)	従業者が操作	契約したドライバーが操作	一般ドライバー が操作
保安監督者	スタンド毎に専任	スタンド毎に専任	複数のスタンド 兼任 (遠隔監視場所常駐)
容器有効期限の確認	従業者が目視で確認	顧客が確認(保安教育で担保)	監視カメラ による確認や 車検 等で 代用
保安対応	スタンドの保安監督者や従業者が行う	スタンドの保安監督者や従業者が行う	遠隔監視場所 にて平常時は、 遠隔監視 、 巡回点検 緊急時には 遠隔緊急停止 、 緊急時駆けつけ

1. 背景と目標

理想のセルフ水素スタンド実現 (業界要望)

理想のセルフ水素スタンドイメージの共有化
(業界・行政(水素)・行政(高圧ガス)との意見交換)

法技術的な課題の抽出・整理

- ・法技術的な課題の抽出
 - ・容器記載確認
 - ・保安監督者兼任
 - ・ノズル着脱
- ・関連法規制の整理

理想の遠隔監視セルフ水素スタンド実現
のための法技術的な課題の検討

技術的な課題の抽出・整理

- ・遠隔監視セルフ化で発生するリスクの抽出
 - ・従来RAにおける人の関わる安全対策
 - ・従業者等の作業項目の抽出、保安体制整理
- ・他分野法基準の遠隔監視セルフ対策の調査
- ・海外遠隔監視スタンドの保安対策など

理想の遠隔監視セルフ水素スタンド実現
のための技術的な課題の検討

技術基準案、ガイドライン案等の策定

2. 法技術的課題の検討について

理想のセルフ水素スタンドを実現するには

考慮すべき高圧ガス保安法、一般則、内規、例示基準

①ノズルの着脱は高圧ガス製造ではないとする

法: 第5条第1号、第8条第2号等 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

②スタンドでの充填前の容器期限確認を不要とする

法: 第46条、第48条第1項第1号、第5号
一般則: 第7条の3第3項第1号

規制改革要望⑳

③複数スタンドでの保安監督者兼任を可能とする

法: 第26条、第27条の2第1項
一般則: 第63条第2項第2号、第64条第2項第5号、内規(64条関係)

規制改革要望㉑-a

④遠隔監視、巡回点検、緊急時対応を可能とする

法: 第36条 一般則: 第84条
一般則: 第7条の3第3項第1号
例示基準: 49. 設備の点検・異常確認時の措置

規制改革要望㉒

遠隔監視型スタンド実現に向けた検討のイメージ

- ・現状の水素スタンド
- ・有人セルフ水素スタンド

2020年

・理想のセルフ水素スタンド

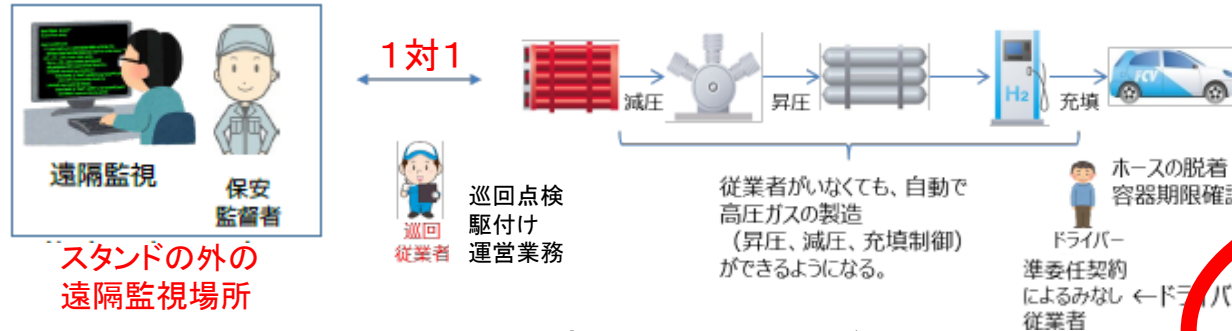
理想の遠隔監視型水素スタンドへのロードマップイメージ例とJPECの役割

- 理想の遠隔監視型ST
- ①一般ドライバーが充填準備ができる
 - ②スタンドでの充填前の容器期限確認は不要
 - ③保安監督者兼任が可能
 - ④従業員・保安監督者が現場不在で遠隔監視、遠隔緊急停止、巡回点検、駆付けで緊急対応

規制改革要望⑳

規制改革要望㉑-a

2020年遠隔監視型水素スタンド 遠隔監視型ST Ver1~2



遠隔監視型ST Ver0

従業員・保安監督者が現場不在で遠隔監視、巡回点検、遠隔緊急停止、駆付けで緊急対応

ドライバーはみなし従業員
準委任契約

容器期限はスタンドで確認が必要
(みなし従業員の業務)
法・一般則

保安監督者
法・一般則(兼任不可)

法・一般則・例示基準

現状 有人セルフST
ドライバーはみなし従業員
準委任契約

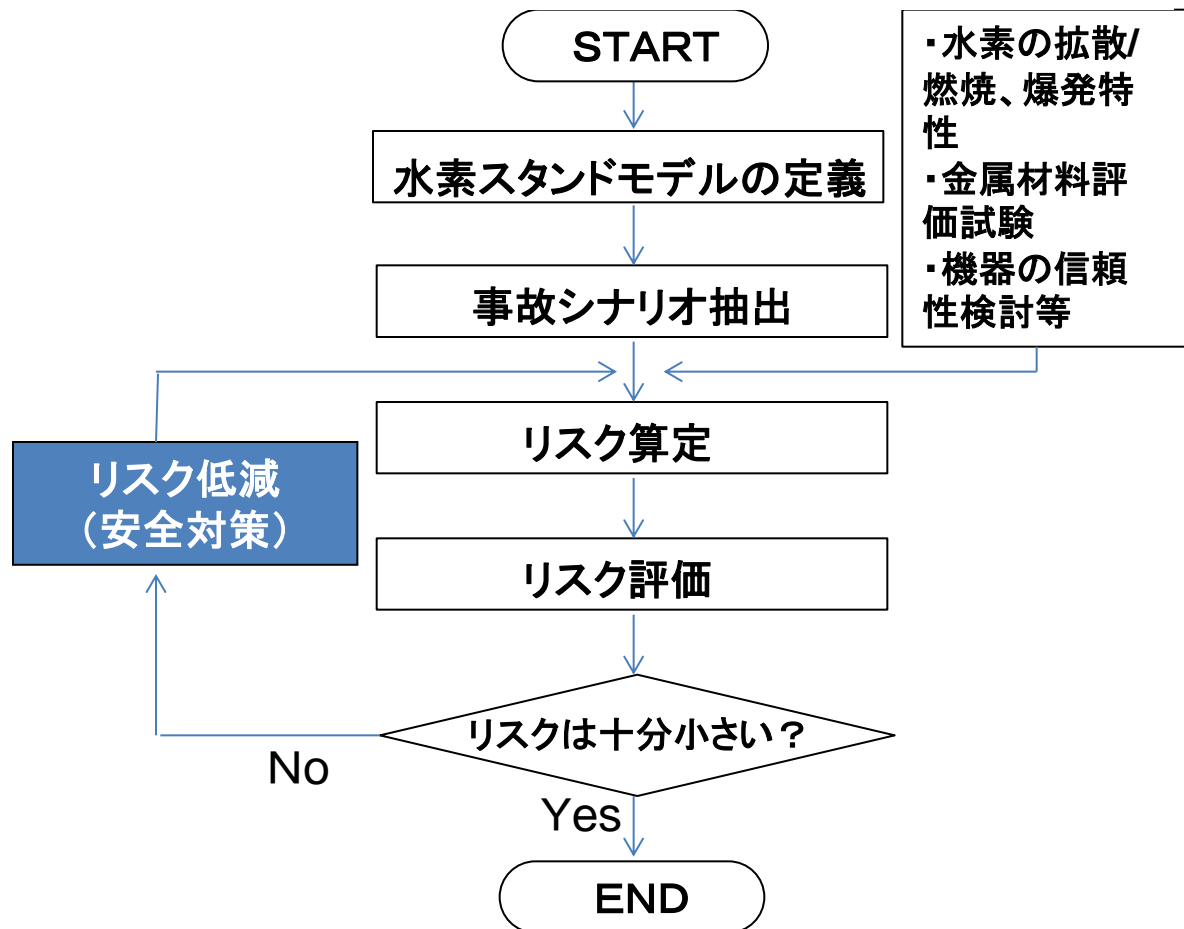
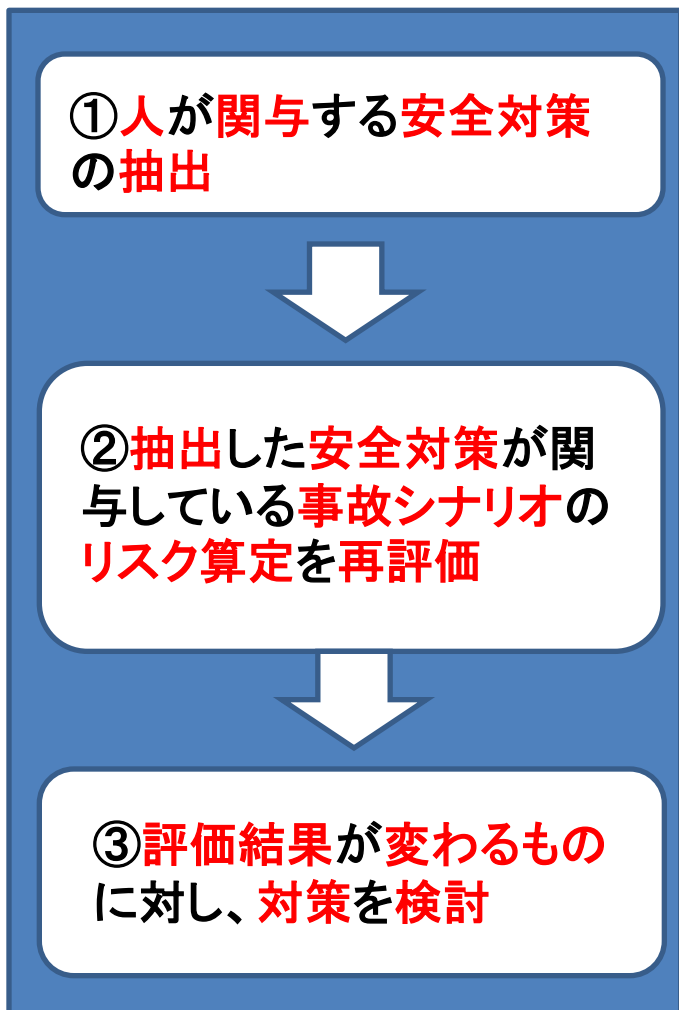
容器期限はスタンドで確認が必要(従業員の業務)
法・一般則

保安監督者
法・一般則(兼任不可)

従業員常駐
日常点検、緊急対応
法・一般則・例示基準

3. 技術的課題の検討について

①リスクアセスメントにおける「人」が行う安全対策項目の検証



リスクアセスメントに基づく
基本検討フロー

3. 技術的課題の検討について

①既往の水素スタンドに関するリスクアセスメント(JPEC):想定事故シナリオ721件

①人が関与する安全対策の抽出

安全対策131種のうち 人が関与すると思われる安全対策 10種(うち適用7種)

②抽出した安全対策が関与している事故シナリオのリスク算定を再評価

人が関与すると思われる安全対策が施されているシナリオ 219件

安全対策と検討指針	シナリオ件数
<p>G154_始業前気密検査(水素払出しライン、ディスペンサ、充填ホース): 1日1回、始業前に気密試験を実施する。 →現状把握。遠隔監視、自動実施、巡回点検で可能か。</p>	195
<p>G906_充填作業停止ボタンの設置:ディスペンサーに充填作業を即時に停止させる停止ボタンを設置する。(RA評価には影響せず) →遠隔での対応。顧客が押せる「緊急停止ボタン」の設置の検討。</p>	24
<p>G04_散水設備と温度監視装置の設置:定期的にポンプの起動確認テストを実施する。散水設備の起動スイッチを、営業時間中、スタンド従業員が容易にアクセスできる場所に設置する。 →起動テストは巡回点検時に対応可能。起動スイッチの取扱い要検討(遠隔で起動できるようにする?顧客も押せるようにする?)</p>	8
<p>G307_火炎検知器及び散水設備:散水設備の点検、起動確認などを定期的実施する。 →巡回点検時に対応可能。</p>	3

現行の有人水素スタンドに関する**リスクアセスメント**の「**人**」が関わる**項目対応**については「**遠隔監視**」、「**巡回点検**」等**で対応可**

3. 技術的課題の検討について

②水素スタンド関連法規における安全対策項目の検証

○一般則第7条の3第2項及び第3項より人に関わる項目を検討した。

<人に関わる項目の整理>

・第7条の3第2項・・・7項目に整理

・第7条の3第3項・・・13項目に整理



遠隔監視型スタンド化に向けた対応指針を検討

<抽出された課題と今後の検討方針>

・「遠隔監視」、「巡回点検」、「遠隔制御（緊急停止、散水起動、脱圧）」により対応可能

・以下の2項目について、検討を進めていく。

1) 遠隔監視場所とスタンド間の連絡手段（インターホン等）の構築

2) 誤発進防止やノズル凍結対策に関する顧客への周知

・点検に関し、次項③平常時の「人（従業者等）」の作業内容の抽出及び整理にて検討

1. 一般則、例示基準等の技術基準における検討(検討結果一覧)

(1) 一般則7条の3 第2項(抜粋)

人に関わる項目と検討指針	一般則 条項
① 高圧ガス設備の運転状況を監視する。 → 遠隔監視、巡回点検 で対応可	<ul style="list-style-type: none">・第1号(第6条第1項第18号準用) 温度計・第1号(第6条第1項第19号準用) 圧力計・第8号 ディスペンサー遮断装置(過昇圧防止)・第10号の3 送ガス蒸発器の遮断装置・第15号 移動式製造設備の温度上昇防止装置・第20号 蓄圧器の温度上昇防止措置・第28号 過充填防止措置
② インターロック又は自動制御が正常に機能していることを確認する。 → 遠隔監視 で対応可	<ul style="list-style-type: none">・第1号(第6条第1項第18号準用) 温度計・第1号(第6条第1項第25号準用) 液化ガス貯槽の緊急遮断措置・第5号 受入配管の緊急遮断措置・第6号 圧縮機の保安措置・第7号 貯槽配管の遮断措置ほか該当全15項目
③ 緊急時、必要な通報を行う。 → 遠隔監視場所とスタンド間の通信手段の構築(インターホン等)	<ul style="list-style-type: none">・第32号 通報装置

(2) 一般則7条の3 第3項(抜粋)

人に関わる項目と検討指針	一般則 条項
① 容器置場の周囲で火気が使用されていないこと、引火性又は発火性のものが置かれていないことを確認する。 → 巡回点検、遠隔監視(監視カメラ等)	<ul style="list-style-type: none">・第1号(第6条第2項第8号二準用) 火気の使用禁止等
② 水素トレーラー等に車止めを設けて固定する。 → 現場対応 で行う。	<ul style="list-style-type: none">・第1号(第6条第2項第2号ハ準用) 車両の固定

3. 技術的課題の検討について

③ 平常時の「人(従業者等)」の作業内容の抽出及び整理

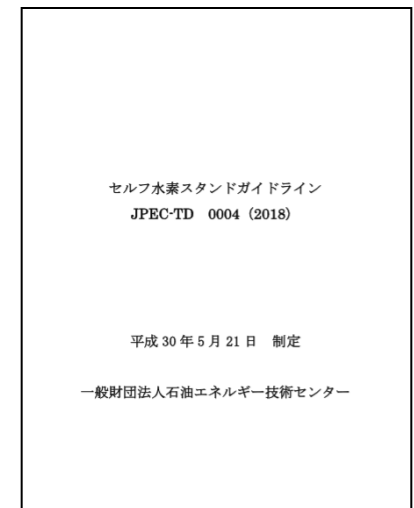
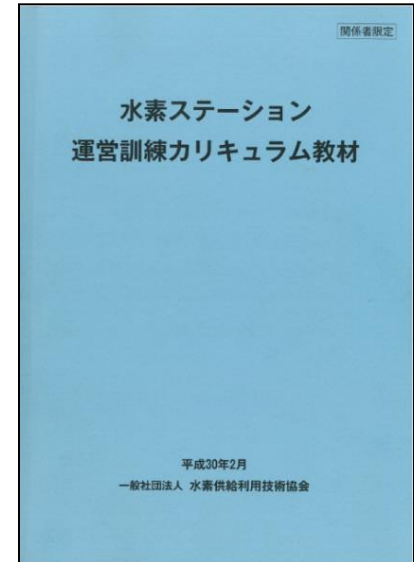
平常時の従業員等の作業内容について、HySUT作成の「水素ステーション運営訓練カリキュラム」を参考に作業内容を以下の5つに区分して検討

- (1) 始業時作業
- (2) 日常点検
- (3) 終業時作業
- (4) 充填時作業
- (5) カードル操作

(1)～(3)の作業内容に関しては、国内水素スタンドの調査及び例示基準等の内容も踏まえて検討

(4) 充填時に関しては、JPEC-TD 0004(2018)セルフ水素スタンドガイドラインも参考に検討

⇒ 従業員等の作業内容の抽出及び対応指針の検討を実施



③平常時の「人(従業者等)」の作業内容の抽出及び整理

(1) 始業時作業

結果一覧(その1)

区分	人に関わる項目	検討指針
始業時作業	①防犯セキュリティ解除	始業時作業or遠隔制御
	②制御盤画面での用役設備の起動操作、自動起動状況確認(冷凍機、冷却水、空気圧縮機等)	始業時作業or遠隔制御
	③制御盤画面でのST状況・警報等の確認(ガス漏えい等の警報が出ていないことの確認、蓄圧器圧力等の確認)	始業時作業or遠隔監視
	④制御盤画面での圧力保持試験の開始	始業時作業or遠隔制御
	⑤現場巡回点検(装置外観、潤滑油レベル、油漏れ、冷却水通水状況、散水タンク、窒素ボンベ残圧等)	始業時作業or監視カメラ、センサー類で確認
	⑥制御盤画面での圧力保持試験の結果確認	始業時作業or遠隔監視
	⑦点検リストに運転状況を記入(蓄圧器圧力等、制御盤画面で確認できる値は画面指示値を記入)	始業時作業or遠隔監視
	⑧POS立ち上げ	始業時作業or遠隔制御
	⑨入口チェーン開錠、「営業中」看板設置	始業時作業or遠隔操作で電光掲示板等に「営業中」を表示

③平常時の「人(従業者等)」の作業内容の抽出及び整理

(2) 日常点検

結果一覧(その2)

区分	人に関わる項目	検討指針
日常点検	①制御盤画面での警報等の確認	遠隔監視
	②点検リストに運転状況を記入(蓄圧器圧力等、制御盤画面で確認できる値は画面指示値を記入)	遠隔監視
	③現場点検(装置外観、現場計器、潤滑油レベル、油漏れ、冷却水通水状況等)	巡回点検(1日1回以上)

(3) 終業時作業

区分	人に関わる項目	検討指針
終業時作業	①入口チェーン施錠、「営業中」看板片付け	終業時作業or遠隔操作(開店表示消灯)
	②POSの停止	終業時作業or遠隔制御
	③点検リストに運転状況を記入、確認(蓄圧器圧力等、制御盤画面で確認できる値は画面指示値を記入)	終業時作業or遠隔監視
	④現場巡回点検(装置外観、現場計器、潤滑油レベル、油漏れ、冷却水通水状況、窒素ボンベ残圧)	終業時巡回or監視カメラ、センサー類で確認
	⑤制御盤画面でST停止操作を実施、停止状況の確認	終業時作業or遠隔監視、遠隔制御
	⑥制御盤画面でのユーティリティ停止操作、自動起動時間確認(冷凍機、冷却水、空気圧縮機等)	終業時作業or遠隔制御
	⑦防犯セキュリティ起動	終業時作業or遠隔制御

3. 技術的課題の検討について

③平常時の「人(従業者等)」の作業内容の抽出及び整理

1. 始業時作業・日常点検・終業時作業に関する課題

例として、3種類の案を以下に示す

	運營業務 (始業時作業)	巡回点検 (日常点検)	運營業務 (終業時作業)
案① 始業・終業時有人 対応型 (1日3回現場)	出向いて対応	巡回して対応	出向いて対応
案② 始業時有人対応型 (1日1回現場(朝))	出向いて対応(始業時に日常点検を実施)		遠隔で点検、制御 (orタイマー)
案③ 遠隔対応型 (1日1回現場(昼))	遠隔で点検、制御 (orタイマー)	巡回して対応	遠隔で点検、制御 (orタイマー)

遠隔監視型STの巡回のあり方等についてどのような形態(駐在場所、営業時間を含む)を目指すのか、業界を含めて検討中。

3. 技術的課題の検討について

④緊急時の保安体制について

「水素スタンド緊急時対応基準作成のガイドライン」

における人に関わる項目を抽出

平成25年度～平成26年度 NEDO事業

水素利用技術研究開発事業にてJPECが作成

大規模災害の対応基準作成のガイドラインについて、イベントツリーを用いて、設備面での対策と従業員による対策をまとめている。

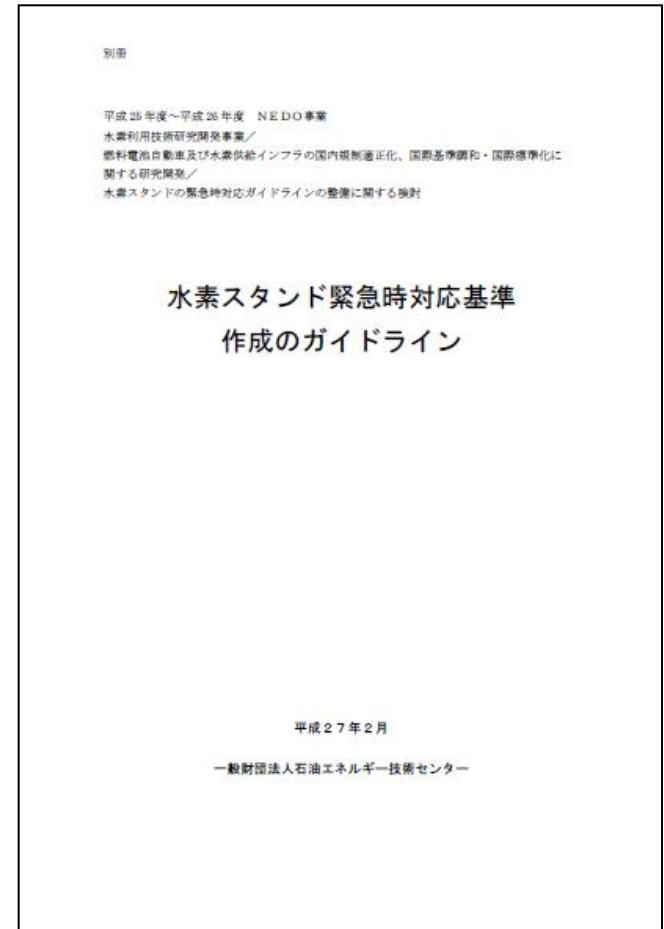
●トリガー(緊急事態に至るきっかけ)現象

地震、近隣敷地の火災、構内火災、暴走車飛び込み
航空機などの墜落、隣接敷地のクレーン倒壊、竜巻
津波、高潮、豪雨、洪水、火山の噴火、豪雪、土砂災害
地盤沈下、サイバー攻撃

●初期事象

A:外力による配管の損傷 B:外力による蓄圧器の損傷 C:輻射熱による配管の損傷
D:火炎による配管の損傷 E:輻射熱による蓄圧器の損傷 F:火炎による蓄圧器の損傷
G:冠水による蓄圧器の流出 H:圧縮機の異常運転による圧力上昇

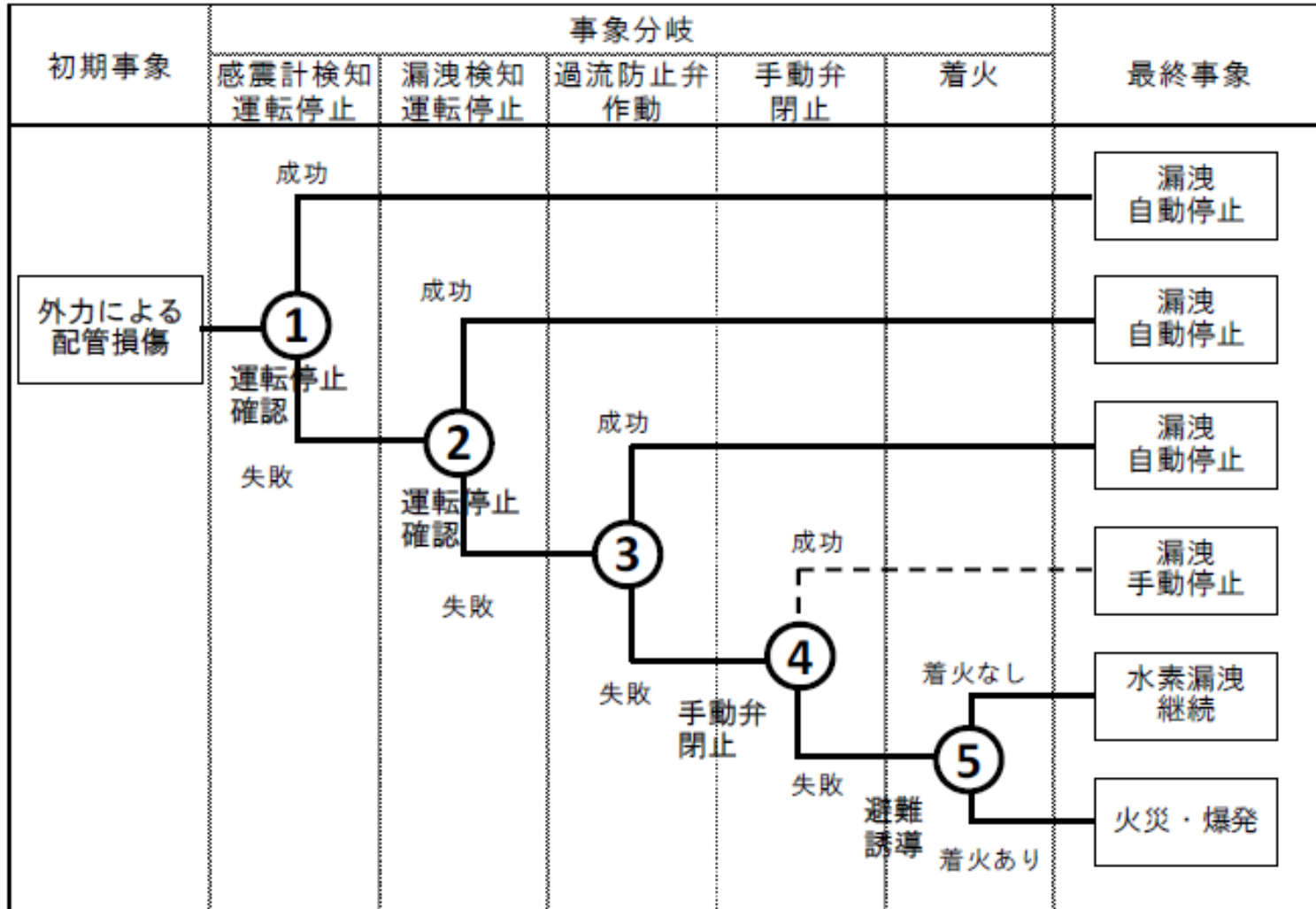
⇒当該資料を用いて、人に関わる項目と対応指針を検討



3. 技術的課題の検討について

A. 外力による配管損傷

トリガー現象:地震、暴走車飛び込み、航空機墜落、クレーン倒壊、竜巻、津波・高潮、豪雨・洪水、火山の噴火、土砂災害、地盤沈下



＜従業者の対応＞

① 振動・衝撃等の検知時

- ・事業所内の火気を直ちに消す。
- ・インターロックによる設備の運転の停止を確認し、停止していない場合は手動で設備の運転を停止し、遮断弁の閉止を行う。
- ・設備の損傷状況を確認し、水素漏洩の確認を行う。
- ・必要に応じ、蓄圧器の元弁を閉止する。
- ・事業所付近の構造物(壁・家屋等)や道路の異常を確認する。
- ・関係各署(消防、警察、都道府県、関係事業所等)へ連絡を行う。

② 水素漏洩検知をした場合

- ・インターロックによる設備の運転の停止を確認し、停止していない場合は手動で設備の運転を停止し、遮断弁の閉止を行う。
- ・水素濃度を確認しながら、設備の損傷状況や水素漏洩箇所の確認を行う。
- ・関係各署(消防、警察、都道府県、関係事業所等)へ水素漏洩の連絡を行う。
- ・あらかじめ定められた避難場所に顧客を誘導する。

③ 過流防止弁の作動

- ・過流防止弁の作動を、蓄圧器の圧力や漏洩水素濃度の変化により確認する。

④ 手動弁の閉止

- ・水素の漏洩が微小の場合、周囲の水素濃度を測定し、爆発の危険がないことが認められる場合には、蓄圧器元弁等の手動弁を閉止し漏洩を停止する。

⑤ 水素漏洩が継続する場合

- ・漏洩ガス量が多い場合には周辺住民に周知し、火気の使用停止を依頼する。
- ・水素スタンドが危険であると判断される場合には、消防・警察と協力し周辺住民に対し危険状態であることを周知し、周辺住民の避難誘導に努める。

緊急時保安体制に関する整理(結果一覧)

人に関わる項目と検討指針	該当箇所
① インターロックによる設備の運転の停止を確認 ⇒遠隔監視	A①、A②、B①、B③、C②、C④、Da、Db、D④、E②、Fa、Fb、H①、H⑤
② 手動で設備の運転を停止、遮断弁を閉止 ⇒遠隔緊急停止	A①、A②、B①、B③、C①、C②、C④、Da、Db、D④、E①、E②、Fa、Fb、G③、H①、H⑤
③ 製造設備の運転状況や事業所付近の状況を確認 ⇒遠隔監視	A①、A②、A③、B①、B②、B③、C①、C③、C④、C⑤、Da、D③、D④、D⑤、E①、Fa、G①、H①、H②、H③、H④、H⑤
④ 関係各署に連絡 ⇒現場又は遠隔監視する場所から連絡	A①、A②、B①、B③、B④、C①、C②、C④、Da、Db、D④、E①、E②、E③、Fa、Fb、F③、G①、G③、H①、H⑤
⑤ 水噴霧装置又は散水設備が自動で起動していることを確認 ⇒遠隔監視	C①、C②、Da、Db、E①、E②、Fa、Fb
⑥ 必要に応じ、水噴霧装置又は散水設備を手動で起動 ⇒遠隔散水	C①、C②、Da、Db、E①、E②、Fa、Fb
⑦ 事業所内の火気を直ちに消す ⇒火気不使用の徹底。(運転に関わるものを除く)	A①、B①、C①、Da、E①、Fa、G③
⑧ 蓄圧器を脱圧する ⇒遠隔脱圧	B④、E③、F③
⑨ 顧客、車両等の避難誘導 ⇒インターホン、構内放送	A②、B①、B③、C①、C④、Da、D④、E①、Fa、G③、H⑤
⑩ 水素漏えい以外の構内火災の場合は、消火器等による消火を行う ⇒要検討(遠隔監視型のため初期消火は困難)	Da、Fa
⑪ 必要に応じ、蓄圧器の元弁を閉止する ⇒要検討(駆けつけ対応 ※津波等の場合、駆けつけ困難)	A①、A④、C⑥、D⑥、G②
⑫ 周辺住民への周知、避難誘導 ⇒要検討(駆けつけ対応)	A⑤、B③、B④、C⑦、Da、D⑦、E④、Fa、F④、H⑥

緊急時保安体制に関する整理(まとめ)

「緊急時対応基準作成のためのガイドライン」における人に関わる項目として12項目に分類

＜抽出された課題と今後の検討方針＞

- (1) 「**遠隔監視**」「**遠隔緊急停止、遠隔散水、遠隔脱圧**」により、6項目について対応可能
 - ① インターロックによる設備の運転の停止を確認
 - ② 手動で設備の運転を停止、遮断弁を閉止
 - ③ 製造設備の運転状況や事業所付近の状況を確認
 - ⑤ 水噴霧装置又は散水設備が自動で起動していることを確認
 - ⑥ 必要に応じ、水噴霧装置又は散水設備を手動で起動
 - ⑧ 蓄圧器を脱圧する

- (2) 「**関係機関への連絡体制の構築**」、「**火気不使用の徹底**」、「**顧客避難のための構内放送等の設置**」により、3項目が対応可能
 - ④ 関係各署に連絡
 - ⑦ 事業所内の火気を直ちに消す
 - ⑨ 顧客、車両等の避難誘導

- (3) **要検討項目**として、以下の3項目に関して、**第三者機関**や**消防**との**連携**などの**仕組みづくり**が**重要**であり、検討を継続する。(主に**駆けつけ対応**)
 - ⑩ 水素漏えい以外の構内火災が発生した場合の初期消火について
 - ⑪ 蓄圧器元弁の閉止操作について
 - ⑫ 周辺住民への周知、避難誘導の方法について

4. まとめと今後の予定

まとめ

- 法技術的な課題の抽出と整理により
 - ・理想の遠隔監視型水素スタンドまでのロードマップとして、Ver0～2を提案した。
- 技術的な課題の抽出と整理により
 - ・従来RAにおける人の関わる安全対策を整理し、課題と対策を検討し、遠隔監視等でほぼ対応可能と判った。
 - ・従業者等の作業項目の抽出、保安体制の整理を行い、平常業務および緊急時対応における課題を抽出し、遠隔監視、駆けつけで対応可能と判った。

今後の予定

- 検討指針
 - ・平常業務に関しては、遠隔監視、巡回点検、従業者等が出向いて対応する運營業務などの仕組みづくりが重要なので、業界関係者とビジネスモデルを中心に検討する。
 - ・緊急時には、遠隔監視、遠隔緊急停止、緊急駆け付け、第三者機関や消防との連携などの仕組みづくりが重要であり、網羅的に検討する。

■ 技術基準案の策定

有人水素スタンドでは、「人」の判断や作業によって安全確保してきた事象に対し、水素スタンドの遠隔監視化には、以下の対策で代替することを念頭に省令、例示基準、自主基準等の案の策定を行っていく予定。

- ①「設備対応(インターホン等による対話を含む)+遠隔監視設備など」
- ②「緊急時に対応する遠隔緊急停止操作+体制整備など」

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*）
からの委託事業の結果得られたものです。

*New Energy and Industrial Technology Development Organization