

2023年度 JPECフォーラム

障壁に係る技術基準の見直しに向けた 技術検討

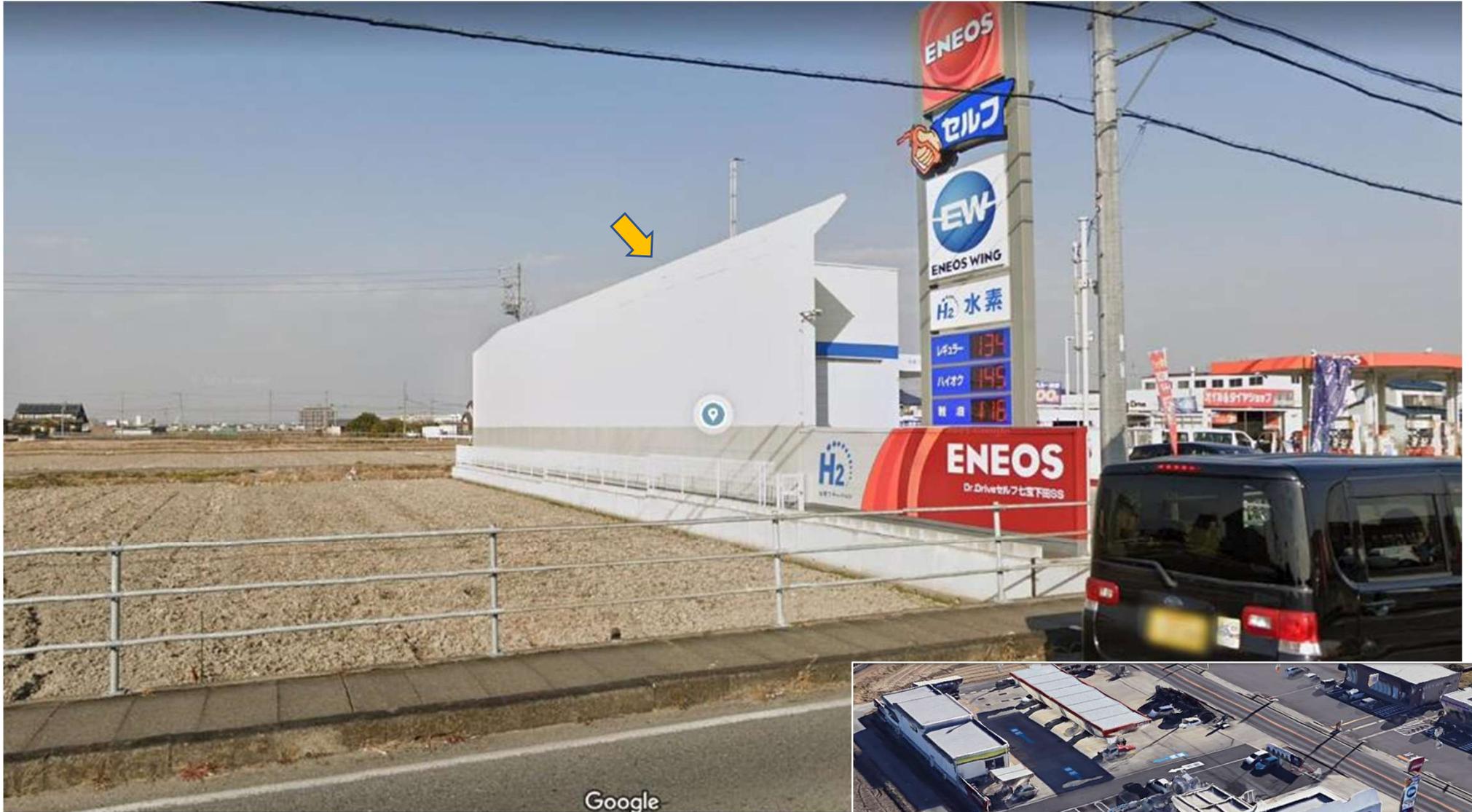
2023年5月10日

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

0. 本事業の背景

- 本件は、内閣府の「規制改革実施計画（2020/7/17閣議決定）」に新規要望項目（2020年度No.21b）として取り上げられた。
- これを受けて、2021年度10月22日から2023年3月31日まで石油エネルギー技術センター（JPEC）が、NEDO事業の1テーマとして取り組んだ。

障壁とは？・・・既設水素スタンドにおける障壁実態例



(Google Street View, Google Earthより)



障壁とは？・・・障壁に関する技術基準内容

□ 一般高圧ガス保安規則第7条の3第2項第2号 《敷地境界距離の規定》

高圧ガス設備(中略)は、その外面から当該事業所の敷地境界(中略)に対し **八メートル**(中略)以上の距離を有し、又はこれと同等以上の措置を講ずること。

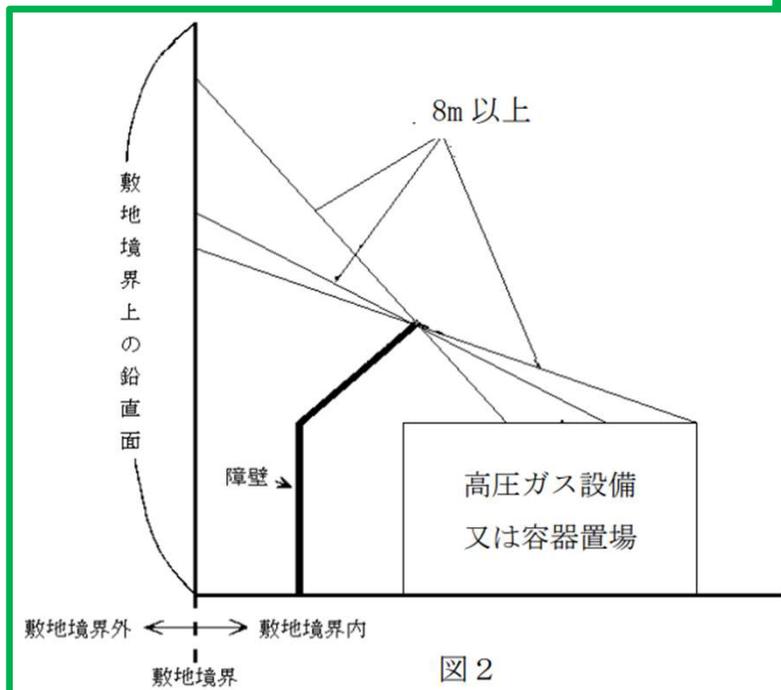
□ 一般則例示基準 56 の 2. 敷地境界に対し所定の距離を有することと同等の措置(圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド)

圧縮水素スタンド(中略)において、敷地境界に対し所定の距離を有することと同等以上の措置(中略)は、次に掲げる基準に適合する障壁を設置すること、又は「(中略) JPEC-S 0008 (2017)」(中略)に適合する措置が講じられていることをいう。

1. 本基準 22. 障壁中 1.1 から 1.3 に掲げる基準のうち、いずれかによるものであること。(後略)。
2. 以下省略

□ 一般則例示基準 22. 障壁

1. 省略
- 1.1 **鉄筋コンクリート製障壁**
(前略) 厚さ 12 c m以上、高さ2m以上のものであって堅固な基礎の上に構築され、予想されるガス爆発の衝撃等に対して十分耐えられる構造のものであること。
- 1.2 **コンクリートブロック製障壁**
(前略) 厚さ 15 c m以上、高さ2m以上のものであって(後略)
- 1.3 **鋼板製障壁**
(前略) 厚さ6 m m以上の鋼板を使用し、(後略)
2. 以下省略

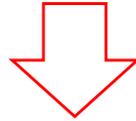
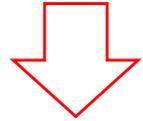


現行の距離規制制定の根拠

敷地境界距離、公道ディスペンサー距離

【漏洩水素の3現象】

【漏洩水素の4種の評価項目】



漏洩拡散

《圧力82MPa、開口径φ0.2mmを前提》
水素の**拡散濃度**が1%となる距離 = **7.7m**

爆発

《圧力82MPa、開口径φ1.0mmを前提》
爆風圧1kPaとなる距離 = **4m**

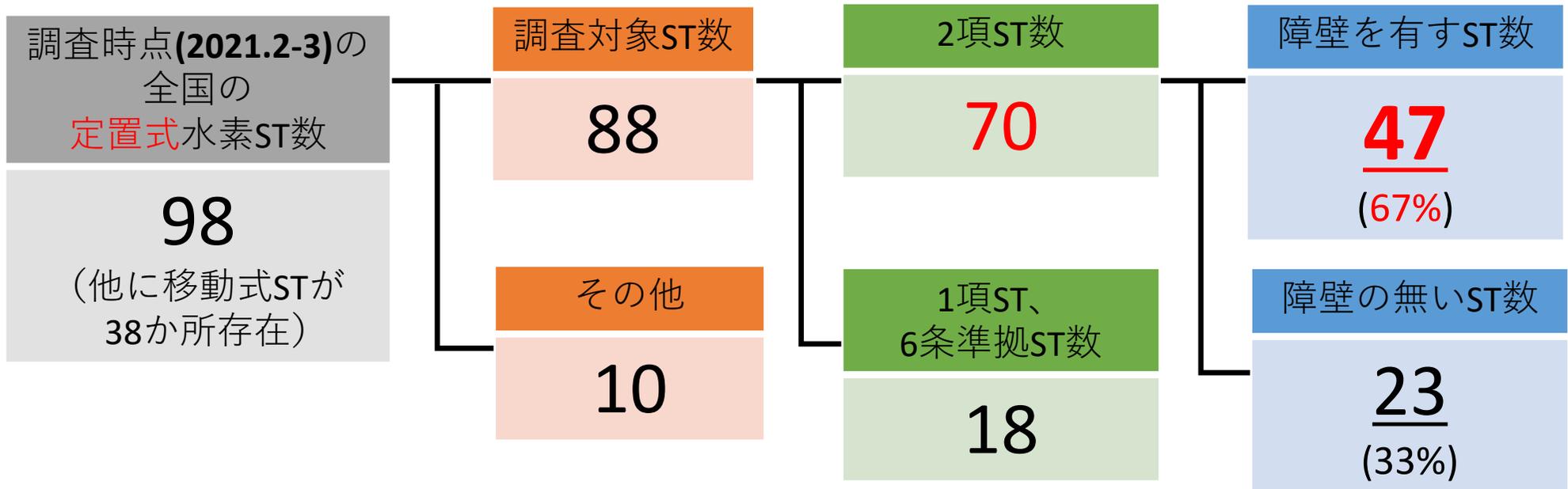
定常火炎形成

《圧力82MPa、開口径φ1.0mmを前提》
・ **火炎長** = **3.3m**
・ **輻射熱**1.26kW/m²となる距離 = **5m**

Max 7.7m < **8m**

上記のように、現行法規の8mは、実質的に拡散濃度の評価結果から決定されている。

障壁を有す既設水素スタンド数



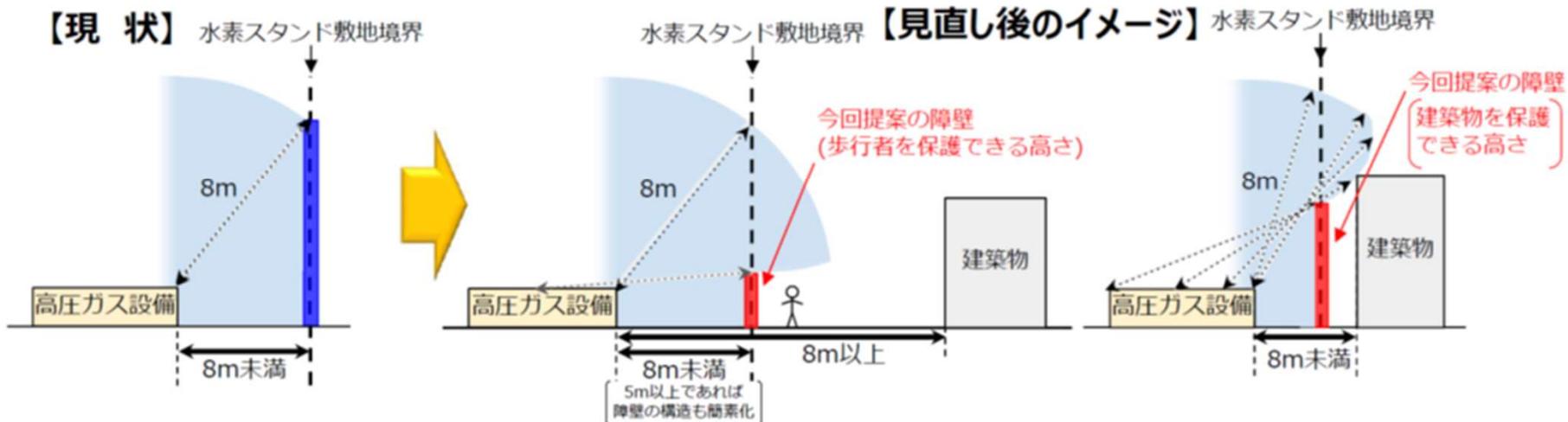
- 2項ST数のうち、「敷地境界距離の代替としての障壁」を有するST数47は、**約70%** ($\doteq 47/70$) を占める。

業界の規制見直し要望

提案理由	提案事項
<p>【障壁の高さについて】</p> <p>○水素スタンドの隣地が空地である場合、又は、隣地の建築物が十分に離れている場合であっても、敷地境界との間で保安距離（8m）が確保できなければ、高い障壁の設置が求められる。</p>	<p>【障壁の高さについて】</p> <p>○隣地の歩行者又は建築物の安全が確保できる程度の障壁の高さとしていただきたい（下図参照）。</p>
<p>【障壁の構造について】</p> <p>○高圧ガス設備一般に求められる構造（厚さ12cm以上の鉄筋コンクリート、厚さ15cm以上のコンクリートブロック又は厚さ6mm以上の鋼板）について、水素スタンドにも適用されている。</p>	<p>【障壁の構造について】</p> <p>○敷地境界との距離が5m～8mの場合、水素の拡散を防止すれば安全は確保できるため、<u>建築基準法の構造基準を満たせばよいこと</u>としていただきたい。</p>
<p>○障壁の高さ・仕様の見直しにより、<u>建設費の低減が可能</u>。</p>	<p>【参考】水素スタンドの保安距離8mは、拡散濃度7.7m、輻射熱5m、爆風圧4m、火炎長3.3mのデータに基づき設定。</p>

障壁高さ
見直し検討

障壁材質・
構造見直し
検討



※規制改革推進会議第17回投資等WG(R2.5.11)資料から引用し、一部改変

1. 目的と検討項目

水素スタンドにおける障壁は、隣接地の用途や状況に関係なく

- ・ 見通し距離8mを確保できる高さとする
 - ・ 例示基準22に定める材質・構造とする
- と一律に規定されている。

これらに対する規制緩和を目的とし、次の2検討を行った。

□ 障壁高さ見直し検討

- ・ 隣接地とそこに存在するものを特定することによる障壁高さ見直し検討

□ 障壁の材質・構造見直し検討

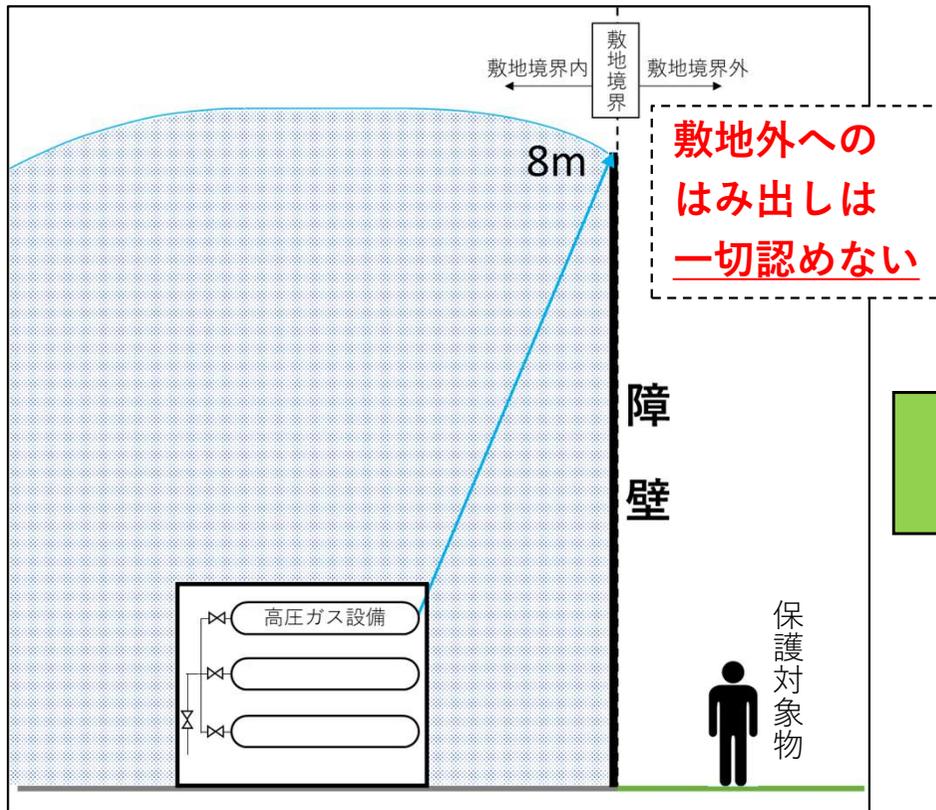
- ・ 漏洩水素の4種の評価項目の影響距離に応じた障壁の材質・構造見直し検討

□2. 障壁高さ見直し検討

□3. 障壁の材質・構造見直し検討

2.1 障壁高さ低減策検討における基本的な考え方

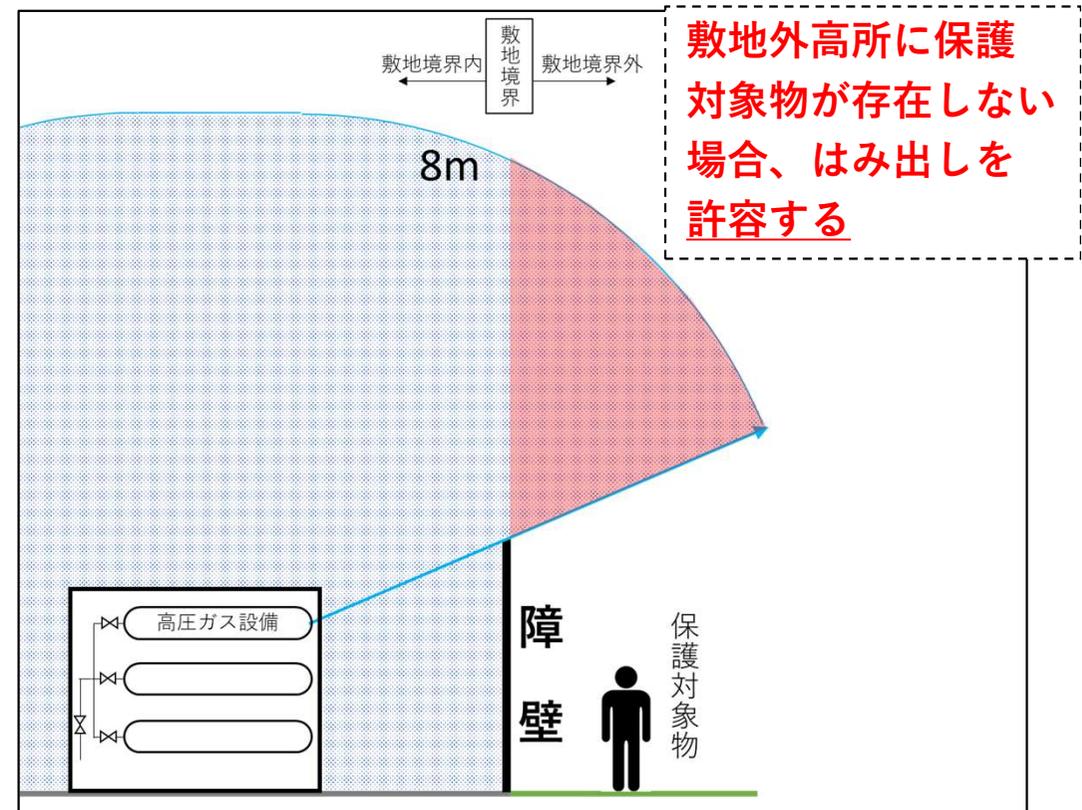
【例示基準による障壁設置の考え方】



隣接地及び保護対象物（※1）を一律に規定できないため、漏洩水素の3現象を敷地外へ一切はみ出させない、という前提に基づく。

※1 保護対象物：拡散水素による着火の恐れがある着火源や、着火・爆発によって被害を受ける可能性があるもの（本ガイドライン上のみの用語）

【障壁高さ低減の考え方】



隣接地及び保護対象物を特定し、保護対象物が高所に存在しない場合に、漏洩水素の3現象が敷地外の高所へはみ出すことを許容し、保護対象物の安全を確保できる高さまで障壁高さを低減できるとする。

この考え方に基づき、水素STに一律に適用可能なJPEC-S(技術基準)を新たに策定するとの方針で検討を開始した。

2.2 技術基準(JPEC-S)の策定

⇒ (方針転換) 技術文書(JPEC-TD)の作成

◆ 検討方針 (検討の出口) の転換

- 水素スタンドに一律に適用できるJPEC-S (技術基準) の策定を目指して検討を進めた。
- しかし、隣接地の状況を一般化することの困難さが明らかになってきたため検討方針の転換を行った。



- 新JPEC-S策定による一律基準化は断念する。
- 水素ST運営事業者が詳細基準事前評価申請を行うために必要となる検討方法の例示を目的とした新規JPEC-TD (技術文書)を制定する。

※ 詳細基準事前評価の活用は、経済産業省による水素保安戦略の「手段4：今後の道筋の明確化」に掲げられ、方向性は合致する。

◆ 検討結果

JPEC-TD 0012 (2023)

隣接地の状況に応じた障壁高さの検討に関するガイドライン
(圧縮水素スタンドの詳細基準事前評価向け)

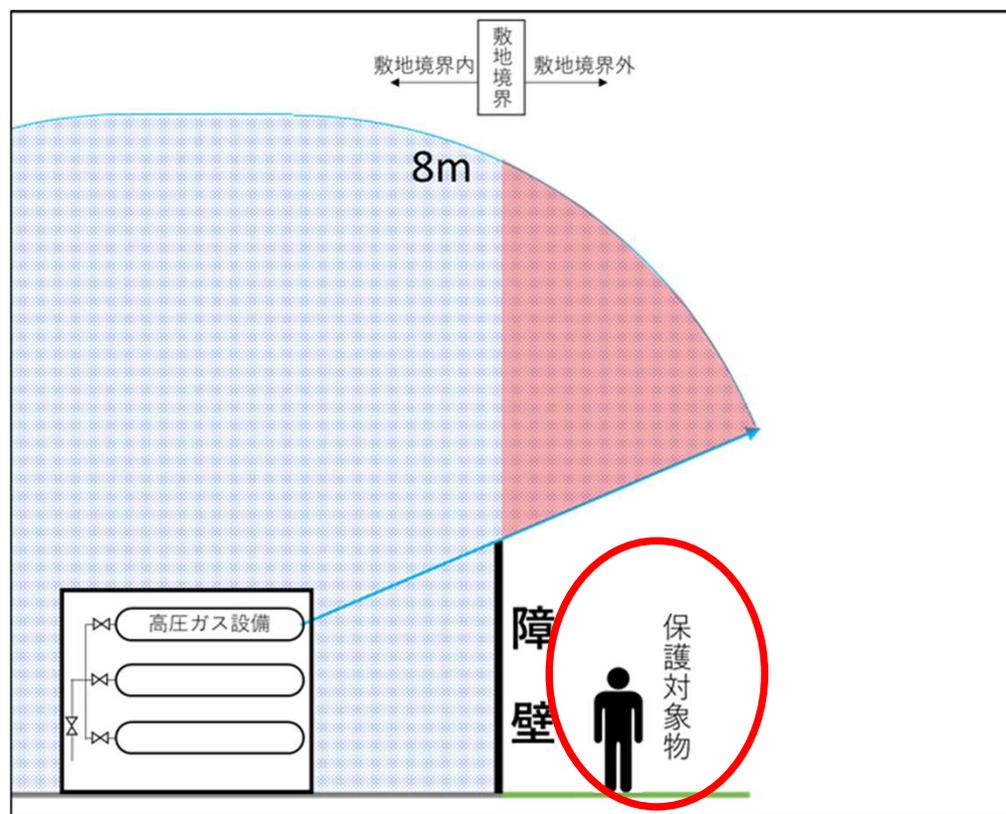
2.3 技術文書（JPEC-TD 0012）

□ 検討STEP1：隣接地に存在する「障壁で守るべき保護対象物」の特定

特定された水素STの隣接地に存在する「障壁で守るべき保護対象物」の特定を行う。

- 人や車両等の動くもの
- 建築物・工作物（電柱、看板等）、樹木等の動かないもの

現地にて隣接地の管理者へのヒアリング等を実施して保護対象物を確定

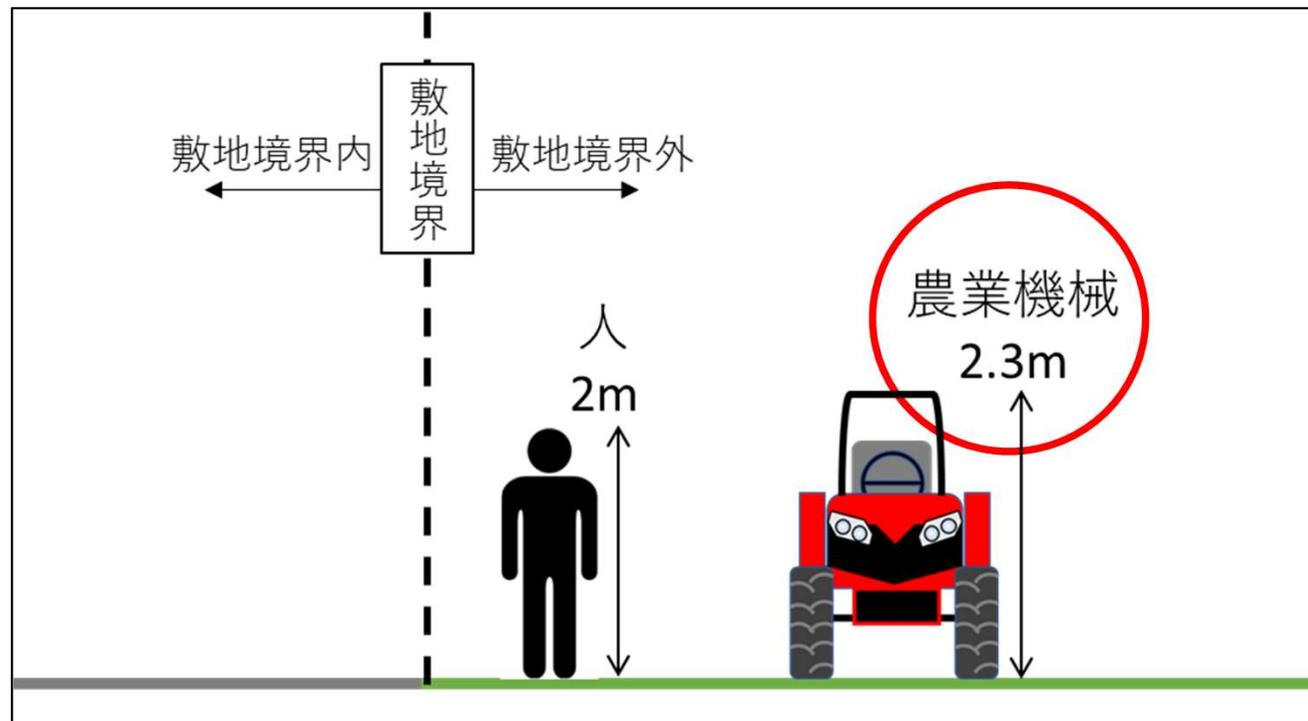


2.3 技術文書 (JPEC-TD 0012)

□ 検討STEP2：保護対象物の高さの見積もり

STEP1にて特定した「障壁で守るべき保護対象物」の内、最も高いものについてその高さを見積もる。

【例】



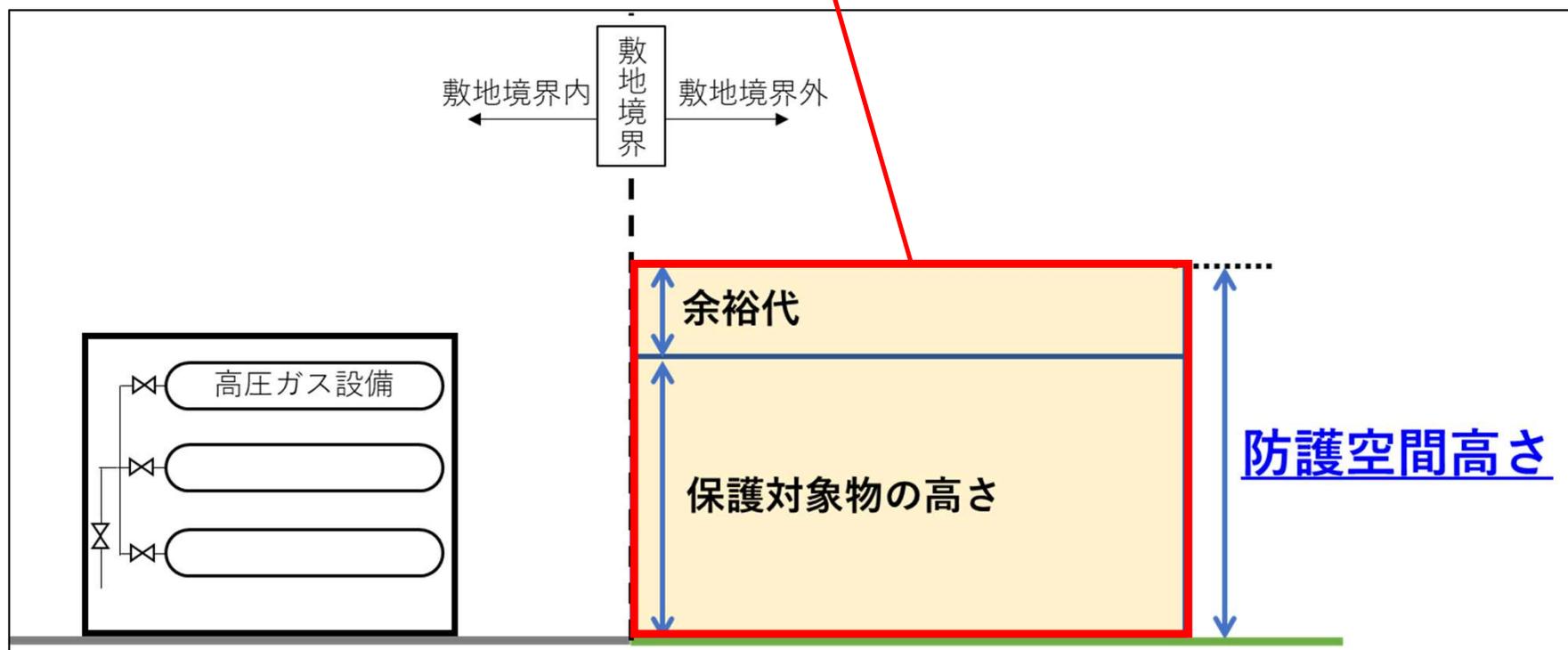
2.3 技術文書 (JPEC-TD 0012)

□ 検討STEP3：防護空間の高さの決定

防護空間高さ = 保護対象物の高さ + 必要に応じた適度な余裕代

「防護空間」とは？

障壁によって保護せねばならない保護対象物が存在する領域
(本ガイドライン上のみの用語)



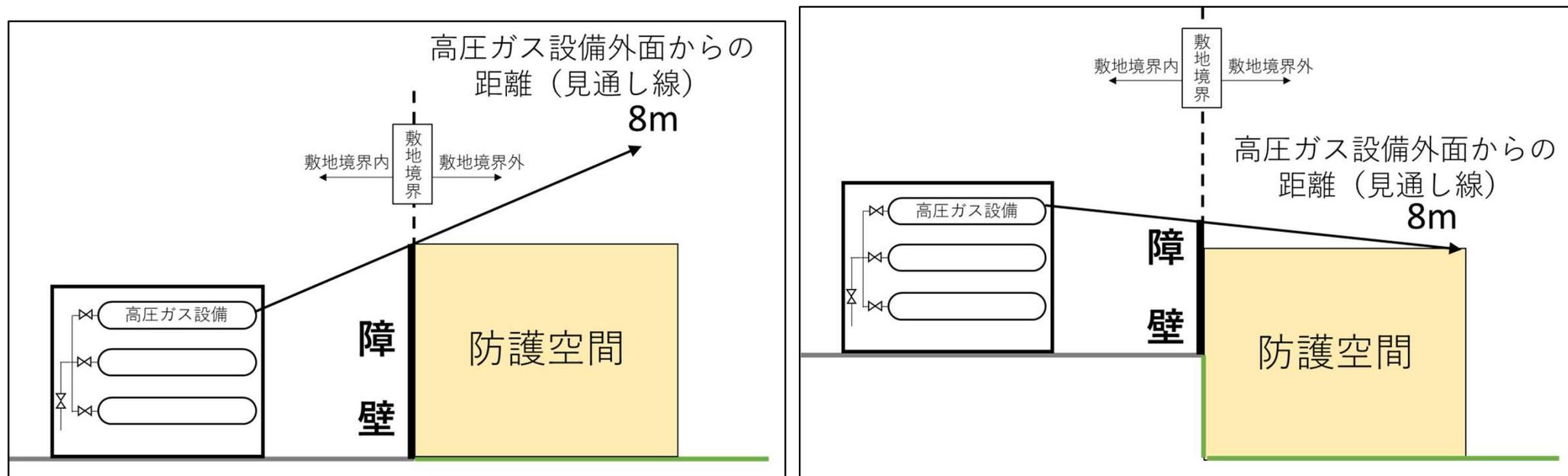
2.3 技術文書 (JPEC-TD 0012)

□ 検討STEP4：障壁高さの仮決定

障壁高さを

「高圧ガス設備外面からの見通し線における長さ8mまでの部分が、防護空間内に一切入らないような高さ」

と仮決定する。



(左は水素STと隣接地の地盤面が等しい場合。右は水素STに比べて隣接地地盤面が低い場合)

2.3 技術文書 (JPEC-TD 0012)

□ 検討STEP5：漏洩水素の3現象が及ぼす影響の検討

STEP1～4までで、障壁高さを一応は決定することができる。
(仮決定)

しかし、詳細基準事前評価では、STEP1～4の検討のみでは不十分とみなされ、より踏み込んだ検討を求められる可能性がある。

その場合、漏洩水素の4種の評価項目（拡散濃度、爆風圧、火炎長、輻射熱）ごとに、必要な障壁高さを再チェックする。

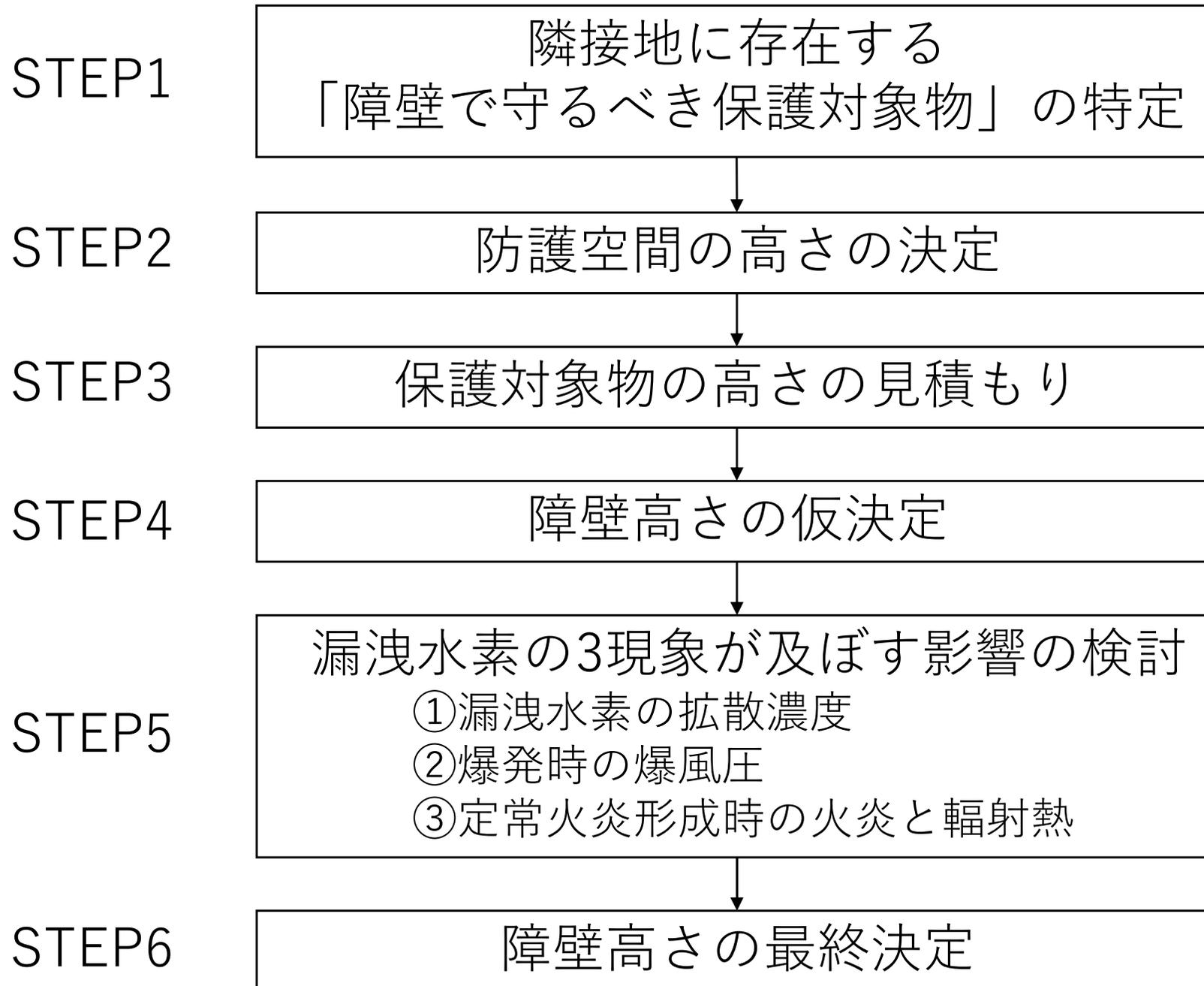
(本日の報告では、その詳細説明は省略。)

2.3 技術文書 (JPEG-TD 0012)

□ 検討STEP6：障壁高さの最終決定

STEP5の検討結果とSTEP4の結果を照合し、
最終的な障壁高さを決定。

2.3 技術文書 (JPEC-TD 0012)



2.3 技術文書（JPEC-TD 0012）

□ 隣接地の状況変化に対する対応

(1) 隣接地の状況変化を避けるために配慮すべき内容

常日頃から隣接地の管理者等との友好的な関係を維持し、管理者等の意向を正確に把握するよう努めることを強く推奨する。

(2) 軽微な状況変化に対応不要となるような備え

保護対象物の高さについては様々な可能性を考慮してあらかじめ適切な余裕代を設けておくことで、軽微な状況変化への対応が不要になると考えられる。

(3) 隣接地の状況変化が避けられない場合の対応

水素スタンド建設後に、隣接地の状況変化が確実となる情報を入手した場合、事業者は、まずは自治体へ相談を行うことが望ましい。

◆ JPEC-TD 0012 (2023)

隣接地の状況に応じた障壁高さの検討に関するガイドライン (圧縮水素スタンドの詳細基準事前評価向け)

□ 位置づけ

詳細基準事前評価申請を前提とした個別の隣接地に対する障壁高さ低減策の検討において、結果が適切かつ**安全であると導くための方法、論理構成の例示**を目的として作成したもの

□ 目次概要

1. 背景と目的
2. 全体概要
3. 各検討項目の説明
(STEP1~6)
4. 検討内容の適用例
(STEP1~6)
5. 隣接地の状況変化に対する対応
6. 参考資料

- 近日中の制定・発行を予定
- 制定・発行後、JPECのホームページにて公開

<https://www.pecj.or.jp/committee/infrastructure/>

□ 2. 障壁高さ見直し検討

□ 3. 障壁の材質・構造見直し検討

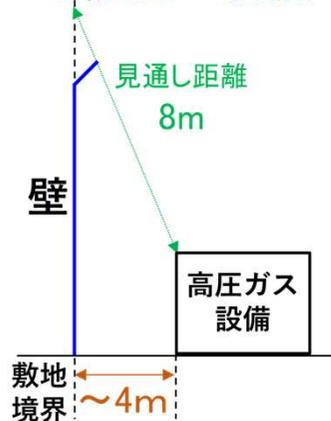
3.1 漏洩水素の4種の評価項目の影響距離を指標とした障壁の材質・構造要件の見直し検討

◆ 一次検討方法と結果

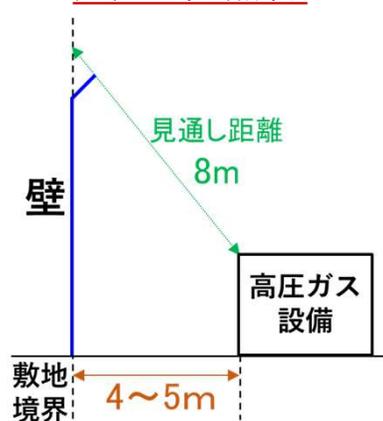
水素ST設備と障壁間の距離を、漏洩水素の4種の評価項目の影響距離ごとに切り分け、必要とされる障壁の材質・構造要件を下表のように整理した。

高圧ガス設備からの距離(m)	火炎長 (3.3m)	爆風圧 (4m)	輻射熱 (5m)	拡散 (7.7m)	材質・構造へ求められる最低限の技術的要求内容
～3.3	耐火構造 又は不燃材	耐爆風圧 (例示基準22.障壁の構造・強度)	耐火構造 又は不燃材	水素流動遮蔽 (特段の強度不要)	例示基準22.障壁の構造・強度
3.3～4		同上	同上	同上	同上
4～5			同上	同上	防火壁(耐火構造 又は不燃材)で可 水素ガス流を遮ることができる構造
5～8				同上	

例示基準22.障壁の構造・強度

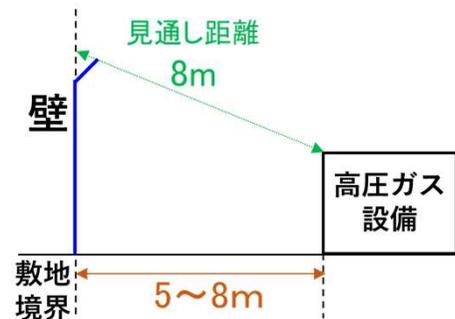


耐火構造
又は不燃材



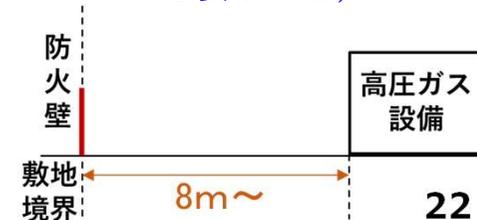
水素ガス流を遮ることができる構造

(但し、防火壁構造を兼ねるか、別途防火壁を建てる必要がある)



8m以上

(「敷地境界距離を有するための同等措置としての障壁」は不要だが、別途防火壁を建てる必要がある)



3.2 検討結果

◆ 二次検討方法と結果

下記する「前表より絞られた要件」と「他に求められる要件」を総合的に検討した。

(1) 輻射熱防護と拡散防止の要件

- ① 輻射熱防護の要件：不燃材料で造られたもの（5～8m領域では考慮不要）
- ② 拡散防止の要件：開口部の無いパネル状であること

(2) 防火壁としての役割（障壁が防火壁を兼ねる場合があるため）

- ・ 高さ2m以上
- ・ 耐火構造のもの又は不燃材料で造られたもの

(3) 台風・地震に対する強度設計

- ・ 風荷重、地震荷重を考慮した構造計算等による強度設計の実施

（※ 障壁の“高さ”は別途例示基準等で決定されるので、要件から外す。）

- これらより、障壁の材質・構造要件は、高圧ガス設備と障壁の間の距離が4m以上である場合において、次のように一律に整理できた。

不燃材料により造られた開口部の無いパネル状で、構造計算等による強度設計を必須とする。

3.3 障壁の材質・構造要件の見直しに係る改正試案

◆ 例示基準56の2の改正試案

□ 一般則例示基準 56 の 2. 敷地境界に対し所定の距離を有することと同等の措置 (圧縮水素スタンド・移動式圧縮水素スタンド)

圧縮水素スタンド(中略)において、敷地境界に対し所定の距離を有することと同等以上の措置(中略)は、次に掲げる基準に適合する障壁を設置すること、又は「(中略) JPEC-S 0008 (2017)」(中略)に適合する措置が講じられていることをいう。

1. 本基準 22. 障壁中 1.1 から 1.3 に掲げる基準のうち、いずれかによるものであること。 (後略)。
2. 以下省略

ここに以下の文言を追加するとして検討を終了し、規制当局へ提案した。

「ただし、高圧ガス設備と障壁の間の距離が4m以上である場合は、本基準22. によることなく以下とすることができる。

- ・ **不燃材料により造られた開口部の無いパネル状で、構造計算等による強度設計を必須とする。」**

その後

高圧ガス保安協会が主催する「圧縮水素スタンド関連規制等に係る法技術的な課題の検討委員会」等により検討が継続されている。

4. まとめ

水素スタンドにおける敷地境界距離の代替措置としての障壁について一律に規定されている高さ・材質・構造要件の規制緩和を目的に見直し検討を行い、以下の成果を収めた。

□ 障壁高さ見直し検討

- 水素ST運営事業者の詳細基準事前評価申請の支援を目的とし、広く隣接地全般に適用が可能となる「隣接地の状況に応じた障壁高さの検討に関するガイドライン（JPEC-TD 0012（2023）」を作成した。

□ 障壁の材質・構造見直し案検討

- 高圧ガス設備と障壁の間の距離が4m以上である場合における要件を「不燃材料により造られた開口部の無いパネル状で、構造計算等による強度設計を必須とする。」と導き、改正試案として規制当局へ提出した。

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