

# 水素保安戦略の策定に向けた 主な論点と今後の対応方針案について

水素保安戦略の策定に係る検討会事務局

令和4年11月28日

**論点 1. 水素分野の全体戦略と水素保安との関係**

**論点 2. 科学データ等の戦略的獲得と共有領域に関するデータ等の共有**

**論点 3. 今後の道筋の明確化**

**論点 4. 第三者認証機関・検査機関の整備・育成**

**論点 5. 自治体との連携強化**

**論点 6. リスクコミュニケーション**

**論点 7. 人材育成**

**論点 8. 各国動向の把握・規制の調和・国際規格の策定**

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料5

## 目的

## 方法（行動方針）

## 主な手段

論点1

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

論点2

① 徹底した技術開発

② 水素社会の段階的な実装

論点6

③ 安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

論点3

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

論点4

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

論点7

○強力な第三者認証機関の育成

論点5

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

論点8

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料5

## 目的

## 方法（行動方針）

## 主な手段

### 論点1

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

#### ①徹底した技術開発

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

#### ②水素社会の段階的な実装

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

#### ③安全・安心な水素利用環境の整備 （世界最先端の保安ルールの策定と国際基準作りの先導）

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点 1：水素分野の全体戦略と水素保安との関係

## 論点

- ① 世界最先端の水素社会の実現には、推進と規制、双方の役割を明確化し、一体となった取組みが必要
- ② 水素産業戦略の策定

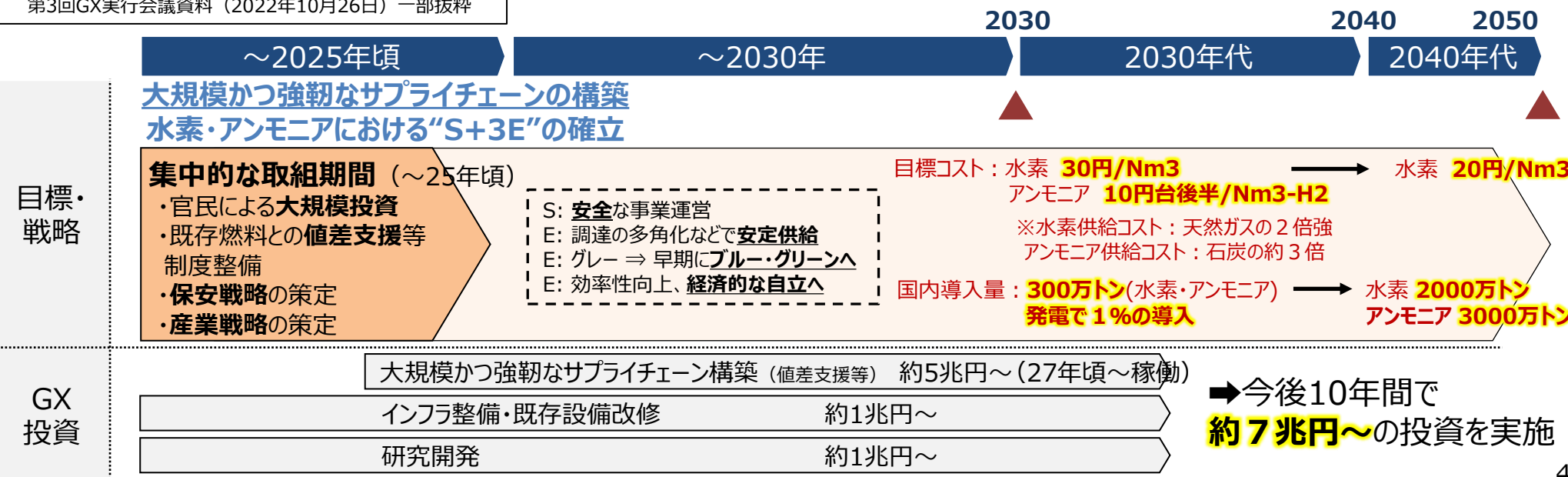
## 検討会における御指摘事項

- ① エネルギーインフラは現状のものも含めて社会基盤であり、そう簡単に元に戻すことはできないので、将来のビジョンの共有や、どのようになっていくのかを想定して進めていくのか等、色々な業界の綱引きも出てくる。今は問題がなくても、そのあたりを交通整理する枠組みが必要。（委員）
- ② 水素サプライチェーンの戦略をある程度明確に打ち出すことも改めて重要であると思った。（委員）

## 水素分野の全体戦略と水素保安との関係

- 世界最先端の水素社会の実現には、推進と規制が車の両輪となった取組みが求められる。大規模かつ強靱なサプライチェーンの構築に向け、規制・支援一体型投資促進策を進めていく。
- また、資源エネルギー庁において、水素産業戦略を、2023年目途に今後とりまとめていく予定。

第3回GX実行会議資料（2022年10月26日）一部抜粋



# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料 5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

論点2

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点2：科学的データ等の戦略的獲得と共有領域に関するデータ等の共有

## 論点

- ① 安全の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得
- ② 水素の取り扱いに係る知見の共有化

## 検討会における御指摘事項

- ① 安全を前提とした技術の開発・法的な整備を行う際には、ファクト・科学的データに基づいて進めるというスタンスを保持すべし。現象を100%把握できない場合でも、実証的にインフラを整備しつつ、安全安心に関わる不明な部分はなるべく解消して取りかかるべき。（委員）
- ② 実際に企業にいた経験から、安全データや事故例を徹底的に共有できると非常に有益（委員）

## 達成目標

- ① 安全の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得
  - ✓ 国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクト等を通じ、保安基準の策定に資する科学的データ等を戦略的に獲得する。さらに実証終了時には、取得した安全に関する科学的データ等は、共有領域に該当するものとして、原則的に官民で共有する。
- ② 水素の取り扱いに係る知見の共有化
  - ✓ 水素の取り扱いに係る知見（安全策、事故の予防措置、事故の概要・原因・再発防止対策（水平展開含む）等）について、得られた情報を積極的に共有し、国全体の保安力を向上させる。

## 主な今後の取組み

- ① 国の予算事業における科学的データ等の戦略的獲得に向けた制度や体制の構築
- ② 共有領域に該当する安全に関する科学的データや水素の取り扱いに係る知見等の情報共有の活性化

## 主な関係者の役割

### 国

- ✓ 保安当局は、円滑かつ迅速な保安規制導入のため、初期段階から積極的に参加する。
- ✓ 推進部局は、安全の確保が特に必要と考えられる技術開発に対しては、予算の仕様書等において、初期段階から委託事業者等に科学的データ等の取得を要請する。

### 事業者（業界団体、第三者認証機関・検査機関含む）

- ✓ 安全・保安の専門家が参加した形で、事業者が主体的に科学的データ等を獲得する。
- ✓ 業界団体内で関係者に共有領域の知見を共有するための環境を整える。

### 大学・研究機関

- ✓ 技術面において事業者をサポートし、共有領域の知見を共有するための環境を整える。

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料 5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

論点3

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応



➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置



合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点3：今後の道筋の明確化

## 論点

- ① 水素社会の段階的な実装に向けた道筋の明確化
- ② 中長期的な合理的・適切な保安体系への移行

## 検討会における御指摘事項

- ① 事業者が望むのは複雑な今の状況を中長期的には整理していくことではないか（委員）
- ② 水素の特性を踏まえ、水素に特化した法の枠組みを求めていくことが「合理的」と考える（委員）
- ③ 2030年目標に向けた商業化やその前段階の設備立ち上げに間に合うよう、迅速な規制整備が重要（委員）
- ④ 特区を設けるといったことや、段階的に規制していくということは迅速化に重要な点である。（オブザーバー）

## 達成目標

- ① 水素社会の段階的な実装に向けた道筋の明確化
  - ✓ 技術開発・実証段階では、詳細基準事前評価制度等を活用し、既存法令を活用した迅速な対応を実現。
  - ✓ 商用化段階では、新たな技術基準の設定等の恒久的な措置を講じる。その際、技術基準は、法令間で共通化を図り、適用法令が異なっても求められる安全水準の共通化することで、シームレスな保安環境を構築する。
- ② 中長期的な合理的・適切な保安体系への移行
  - ✓ 今後の水素利活用の事業実態や事業規模、現行法令上の課題、国際動向等を踏まえ、合理的・適切な保安体系に移行する。

## 主な今後の取組み

- ① 詳細基準事前評価制度等の活用
- ② 技術基準の共通化
- ③ 水素保安戦略のフォローアップを通じた合理的・適切な保安体系の検討

## 主な関係者の役割

### 国

- ✓ 技術開発・実証段階では、高压ガス保安協会の詳細基準事前評価制度等の活用等を事業者へ促すとともに、自治体に同制度を活用した迅速な対応を要請。
- ✓ 商用段階では、新たな技術基準を設定し、その際、法令間の共通化を図る。
- ✓ 本戦略のフォローアップ等を通じ、合理的・適切な保安体系への移行を検討する。

### 事業者・事業者団体、第三者認証機関・検査機関

- ✓ 事業実態や事業規模、現行法令上の課題、国際動向等を注視し、合理的・適切な保安体系を国に提言する。

# (参考) 高圧ガス保安法における自主保安の促進と機動的な制度

- 高圧ガス保安法では基準の性能規定化（新技術や民間における創意工夫の導入促進のため、安全確保上必要な要件について、具体的な手段、材料、方法で規定するのではなく、必要な安全上の性能のみを規定）を図っており、法令改正を要望されるものの多くは、既存法令の機動的な制度を活用すれば、対応が可能なものとなっている。

- 大臣特認制度：関係規則（省令）に定められている規定によることができない場合に、事業者の申請により、同等の安全性が担保できるものと大臣が認めた代替措置をもって、例外が認められる制度（KHKによる特定案件事前評価が必要）。事業者の創意工夫により、規定されている規則以外の措置が可能。

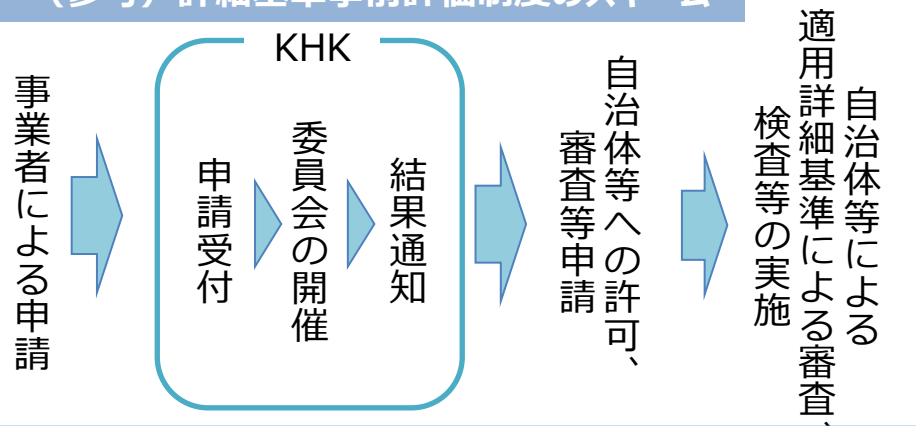
- これまでの活用事例（水素関係）：
  - ・火気との距離、粗暴な取り扱い、容器の刻印方法等

例示基準は、各規則の性能規定化された技術上の基準（機能性基準）を満たす技術的な内容を例示したものである。なお、十分な保安水準を確保できるものとして、機能性基準を満たす場合には例示基準によらない方法も認められている。

例示基準によらない方法については、以下の制度により審査が可能となっている。

- 自治体への審査等申請時に事業者の創意工夫により、安全性を立証するための規格、試験データを添付する。
- 詳細基準事前評価制度：例示基準によらない方法について、事業者の申請により、機能性基準に適合することをKHKが評価する制度。
- 一般詳細基準審査：例示基準の追加・改正を目的に、事業者等からの申請を受け、KHKが申請内容の機能性基準への適合性を評価する制度。
- これまでの適用事例（水素関係）
  - ・材料、敷地境界との距離、障壁の構造等

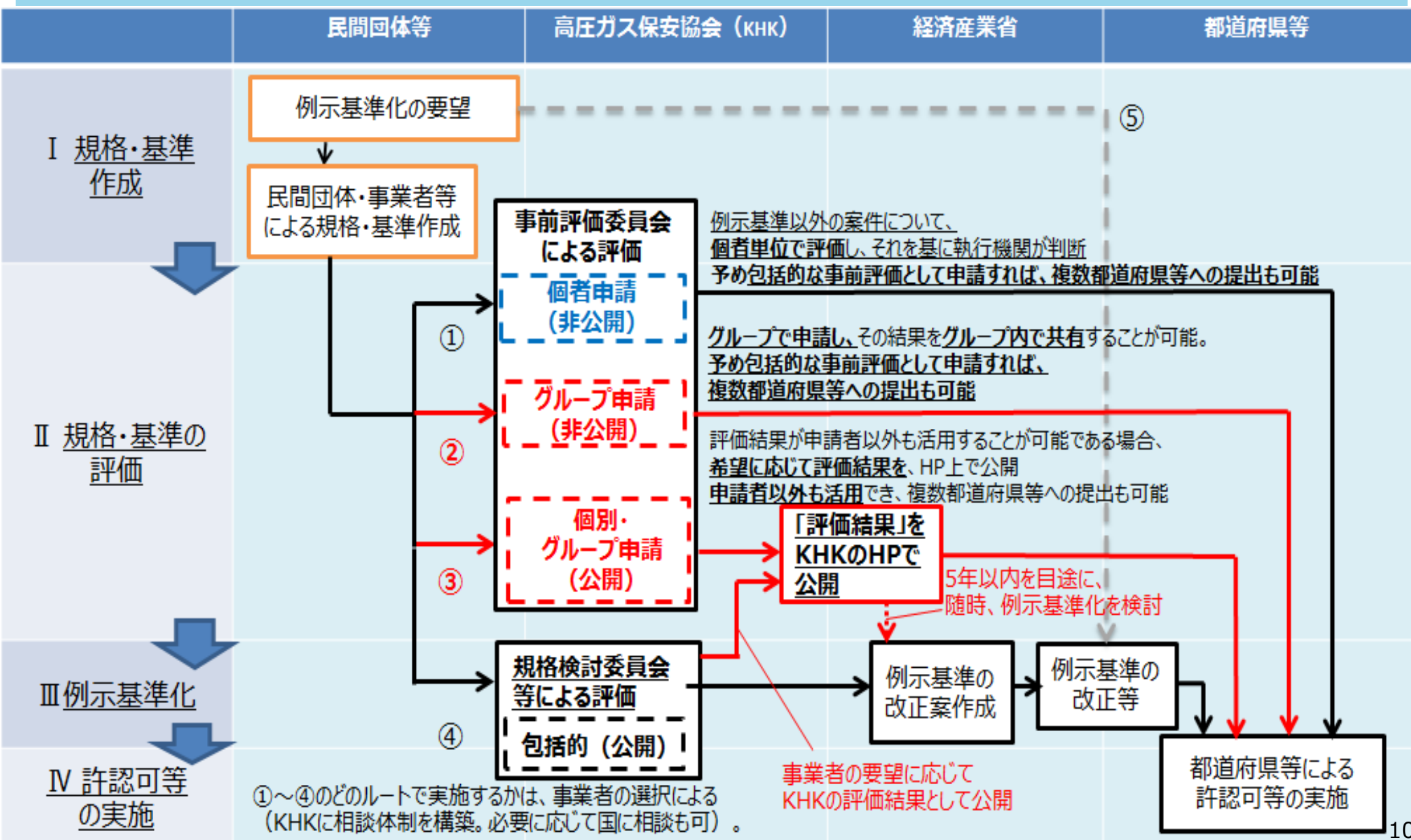
## (参考) 詳細基準事前評価制度のスキーム



# (参考) 高圧ガス分野のファスト・トラック制度の概要

出典：水素・燃料電池自動車関連規制に関する検討会第1回資料2-1

- 高圧ガス分野では、例示基準に例示がない場合の判断方法の1つとして、高圧ガス保安協会（KHK）が基準への適合を技術的に評価する「事前評価」の仕組みが設けられている。また、民間の創意工夫や新技術に円滑・迅速に対応するために、「事前評価結果」の共有活用や、民間策定規格等を評価し取り込む制度として、ファストトラック制度が存在。



# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

論点4

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点4：第三者認証機関・検査機関の整備・育成

## 論点

### ● 水素社会を支える 第三者認証機関・ 検査機関の必要性

## 検討会における御指摘事項

- ① 水素保安に関する第三者検査認証を制度化して、当該機関にある程度の権限と責任を負わせることによって、自治体による検査の負担と判断のバラツキを減らし、手続きの最適化および水素利用の迅速化を図るようなことをお願いしたい。（事業者プレゼン）
- ② 第三者認証機関の適正な発展を支援するという趣旨を明確にすべき。サプライチェーンを今後発展させていくためにも必要。なぜ第三者認証機関を育成するのかという**目的、趣旨**にしっかり触れていくべき。科学的な実証結果を踏まえて検討判断ができる認証機関や、国内にとどまらず海外の事例、知見なども含めて、吸収できる認証機関を育てていきたいという目的趣旨をしっかりと併せて明記していただきたい。（委員）

## 達成目標

### ● 水素社会を支える第三者認証機関・検査機関の必要性

- ✓ 世界最先端の水素社会を実現するためには、水素のノウハウ・知見・経験を集約した**中核拠点（CoE）として、技術基準の検討・策定、技術基準に沿った技術評価や検査を担う第三者認証機関・検査機関の存在が不可欠。**
- ✓ 第三者認証機関・検査機関の整備・育成により、**自治体等の許認可に係る負担軽減や迅速な技術評価等を実現し、水素社会を支える社会インフラとする。**
- ✓ **科学的知見の集積や海外の関係機関との交流を深め、我が国の保安制度の更なる向上等に貢献していく。**

## 主な今後の取組み

- ① 水素分野における第三者認証機関・検査機関の活用
  - ✓ ユニット・型式承認制等の導入
  - ✓ 検査費用や法的権限の整理 等
- ② 第三者認証機関・検査機関の能力・協力体制の充実

## 主な関係者の役割

### 国

- ✓ 水素保安においては、第三者認証機関・検査機関の活用を通じ、自治体の許認可に係る負担軽減や迅速な技術評価等を可能とするための仕組みを検討する。

### 第三者認証機関・検査機関

- ✓ 技術面において自治体の円滑な判断を促す役割を担うべく体制・機能を強化する。
- ✓ 海外の関係機関との交流を深め、我が国の保安制度の更なる向上等に貢献する。

### 事業者

- ✓ 企業の保安人材の派遣等を通じて、第三者認証機関・検査機関の整備・育成に積極的に協力する

# (参考) 諸外国における第三者認証機関・検査機関の例

## 【ドイツ】TÜV (技術検査協会 : Technische Überwachungs-Vereine)

- 環境・安全に関する法規に従い、機器・設備や保安体制の検査を実施すると共に、それら制度に向けた安全基準の策定や、事業者へのコンサルティングを実施。

### 概要

ドイツに本拠を置く第三者試験認証機関。19世紀にドイツ各地で蒸気ボイラー検査協会 (DÜV) として発足し、1900年代前半に、技術検査協会 (TÜV) に組織変更、その後、1900年代後半から企業化。現在は、6つのTÜVが存在し、vdTÜV (TÜV連合)として、基準策定・標準化活動・政府との連携等の面で協調している。

### (代表的なTÜV組織) TÜV SÜD※1

売上規模最大のTÜV 組織。1866年に設立され、ドイツ国内だけでなく、世界50か国以上、1000以上の拠点を活動を行っている (日本法人あり)

### 制度上の位置づけ

#### 【機器・設備の検査】

- ✓ ドイツ圧力機器規則に基づき、圧力機器等の製造時検査を公認検査機関 (Notified Body) として実施。また、産業安全衛生規則 (BetrSichV) に基づき、圧力機器等の供用時検査を、認証機関 (ZÜS) として実施。
- ✓ 産業安全衛生規則に基づく検査では、事業者によるリスクアセスメントに基づいた措置についても確認。
- ✓ 公認検査機関や認証機関は、Competent Person (能力をもつ主体)として、ドイツ全州の協定により設立された製品安全局 (ZLS)によって認定される。✓

#### 【保安体制の検査】

- ✓ 重大事故防止規則 (Störfall-V)、産業安全衛生規則 (BetrSichV) に基づく保安体制の検査を、高度な知識・経験を持つ「安全専門家」として実施。
- ✓ 検査では、対象のプラントが安全に運用できることを客観的に示す安全性報告書 (Safety Report)等を確認。
- ✓ 安全専門家は州政府により認定される

### 取組内容・役割

#### 【認証】

法令に基づく認証等のサービスを提供。またエリア・分野の広さを強みとした差別化を実施。例えばTÜV SÜDでは、グローバルで拠点を持つことから、ドイツ以外の複数の国の認証も一回の申請で対応できるサービスを提供。※2

#### 【コンサルティング】

機器・危険物質・プロセスに関するリスクアセスメントの実施支援サービスを事業者に対して提供。

水素分野においても、水素の製造・貯蔵・輸送・利用の各段階で、サービスを展開。※3

なお、民間コンサル会社やフリーランス専門家と競合関係にもある。

#### 【安全基準の策定】

安全基準の策定や、具体的な測定方法の検討も実施。

例えば水素ステーションでは、vdTÜVとして「VdTÜV 514 (水素ステーションに関する要求事項)」を作成。規制ではなくガイドラインであるが、TÜVがZÜSとして専門家意見を提出する際に、VdTÜV 514への適合を確認するため、事実上遵守しなければならないガイドラインとなっている。

またTÜV SÜDは水素利用に転換可能な設備に対する認証として、「H2 Ready Certification」を開発。水素混焼・専焼発電所へ転換可能として、シーメンス・エナジー社が取得している。※4

※1 (図) <https://www.tuvsud.com>

※2 <https://www.tuvsud.com/ja-jp/services/global-market-access>

※3 <https://www.tuvsud.com/ja-jp/industries/energy/conventional-power/hydrogen-services>

※4 <https://www.tuvsud.com/en/themes/hydrogen/h2-ready>

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料 5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

論点5

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点5：自治体との連携強化

## 論点

- **水素社会の実現に向けた国による自治事務に対するサポートの在り方**  
(新たな材料や技術に対する円滑な自治体の判断をサポートする仕組み等)

## 達成目標

- **水素社会の実現に向けた国による自治事務に対するサポートの在り方**
  - ✓ 水素社会の実現には、高圧ガス保安法等の自治事務を担う都道府県等の協力が不可欠。
  - ✓ 水素社会の実現に向け、都道府県等の法令等の解釈に差異が生じないような仕組みを国は構築する。

## 検討会における御指摘事項

- ① 許認可の権限が国・都道府県知事と法令によって異なっていることや、どの相談窓口に行けばよいか分からないということ、また都道府県知事が許認可権限を有する部分については、場合によっては都道府県間で見解が必ずしも同じではない場合もある。(委員)
- ② 現在高圧ガス保安法も含めて、基本的には各自治体で許認可がなされているが、個別の裁量の範囲内で運用基準が異なるという意見が多い。今後新しい技術導入を図る場合や、現在安全基準が明確化されていない場合では、各自治体レベルではその判断が難しく時間を要するといった懸念がある。(事業者プレゼン)

## 主な今後の取組み

- ① **第三者認証機関・検査機関の活用**  
(再掲)
- ② **技術基準の共通化、法令・関連通達の記載がより明確になるような工夫、逐条解説の整備・普及等を通じたルールの特明確化・合理化**
- ③ **各自治体等における取り組みをフォローアップする自治体連絡会議の開催**
- ④ **水素の専用のポータルサイトを通じた窓口(国・自治体)の一元的な紹介等**

## 主な関係者の役割

### 国

- ✓ 水素保安に係る逐条解説の整備・普及、第三者認証機関・検査機関の活用等、**自治体業務をサポートする中心的な役割を担う。**

### 自治体

- ✓ 国のサポートの下、水素社会の実現のために積極的に協力する。
- ✓ 例示基準によらない場合は、技術的側面から円滑な自治体の判断をサポートする仕組みである高圧ガス保安協会の詳細基準事前評価制度等を積極的に活用する。

### 第三者認証機関・検査機関

- ✓ 技術面において自治体の円滑な判断を促す役割を担うべく体制・機能を強化する。

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

論点6

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点6：リスクコミュニケーション

## 論点

### ① 安全と安心の考え方

- ✓ 安全は科学的知見に基づく規制と技術により確保され、安心は地域住民等の心証形成により確保される別個の問題。安全・安心を分けて対応する必要。

### ② 社会とのリスクコミュニケーションの在り方

- ✓ 安心の確保に向けた関係者の情報発信や教育のあり方が重要。

## 検討会における御指摘事項

- ① 「安全」は科学的知見に基づいた規制と技術でカバーできると思うが、一方で「安心」はどちらかという心の問題という観点もあるため、分けられるのであれば分けて考えることも重要。（委員）
- ② 地域特性等を考慮しつつ、日本は他国と違い高齢化社会が予想される中で水素が誰にでも安全で使いやすいものとなる必要がある。一般市民に説明をし、理解いただく形で推進されることが重要。（委員）
- ③ 子供からお年寄りまで、安全とは何か教育のアプローチも含め、進めて頂きたい。（委員）

## 達成目標

### ① 安全の確保に向けて

- ✓ 安全は、科学的知見・データに基づく保安規制により確保されるもの。国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクト等を通じ科学的データ等を戦略的に獲得するとともに、安全の確保に結びつくデータについては官民で共有し、世界最先端の保安ルールの策定等に活用し、安全を確保する。

### ② 安心の確保とリスクコミュニケーションの在り方

- ✓ 安心は、地域住民や消費者等における水素の安全性はもちろんのこと、水素利用の意義を含め、水素社会への全体的な理解を共有することにより確保されるもの。リスクコミュニケーションを通じ社会全体の安心を形成する。

## 主な今後の取組み

- ① リスクコミュニケーションの拡大
- ② わかりやすい情報発信に向けた取組み

## 主な関係者の役割

国・地方自治体、事業者団体・事業者、大学・研究機関、消費者団体等

- ✓ 水素社会実現に関わる各関係者が、各地域特性も踏まえつつ、消費者・地域住民等に対し、水素の物性や取扱い、安全対策等に対する理解を深めるための情報発信や教育等を進めていく。

# (参考) 水素社会実現に向けたリスクコミュニケーションの事例

## ●ENEOS：

水素の情報発信拠点「スイソテラス」を横浜綱島水素ステーション内に併設し、水素エネルギーを紹介するシアターや水素充てんの模擬体験等を通じて情報発信。



水素エネルギーの解説映像を上映するシアター



水素充てんの模擬体験の様子

【出典】ENEOS 会社HP

[https://www.eneos.co.jp/newsrelease/2017/20170427\\_01\\_1150234.html](https://www.eneos.co.jp/newsrelease/2017/20170427_01_1150234.html)

## ●全国消費者団体連絡会：

一般消費者向けに、水素関連規制に関する学習会を開催（政府や自動車メーカー、エネルギー企業関係者が講師）。学習会後、燃料電池自動車の見学会も実施。



水素関連規制に関する学習会の様子



燃料電池自動車の見学の様子

【出典】全国消費者団体連絡会HP、日刊工業新聞（2018年7月11日）

<http://www.shodanren.gr.jp/Annai/621.htm>

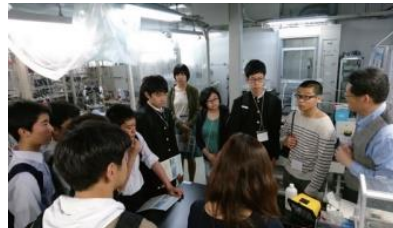
<https://newsswitch.jp/p/13680>

## ●九州大学水素エネルギー国際研究センター：

企業や学校、行政、一般市民向けに、水素プロジェクトの見学・視察を広く受け入れている。また、小中高、一般市民向けに、水素や燃料電池に関する模擬講義なども実施。



糸島市水素エネルギー体験学習会



英進館(学習塾)新一年生・九大見学会

【出典】九州大学 HP

[https://h2.kyushu-u.ac.jp/common/PDF/31\(j\).pdf](https://h2.kyushu-u.ac.jp/common/PDF/31(j).pdf)

<http://h2.kyushu-u.ac.jp/other/ask.html>

## ●東京都：

水素を体験型で学習できる施設「スイソミル」を2016年に開設。都民や事業者等向けに、水素社会の意義、安全性、将来像等への理解を促進。Youtubeでの情報発信も実施。



キッズ向け燃料電池自動車の試乗会



ワークショップの開催

【出典】東京都 HP、東京スイソミル公式ウェブサイト

<https://www.metro.tokyo.lg.jp/INET/OSHIRASE/2016/07/20q71400.htm>

<https://www.tokyo-suisomiru.jp/>

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

論点7

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点7：人材育成

## 論点

- ① 水素社会を支える人材の確保・育成
- ② 大学・研究機関の役割

## 検討会における御指摘事項

- ① 適切な規制を作っていく上で、科学的観点からデータ取得を行っていく必要性があるが、そこでは人的リソース（研究者）をどのように確保し、インセンティブを与えていくのかは重要な観点ではないか。（委員）
- ② （認証機関とともに、）保安の人材の育成も鍵。（委員）

## 達成目標

- ① 水素社会を担う人材の確保・育成
  - ✓ 世界最先端の水素社会の実現のためには、それを担う厚い人材層の形成無くして成功はない。
  - ✓ 安全確保の土台となる人材の確保と、国内外の水素保安分野の議論をリードする人材の育成が重要であり、質と量両面での取組が必要であり、水素社会を担う人材（有資格者含む）のプールを形成する。
- ② 大学・研究機関の役割
  - ✓ 客観的なデータ取得に加え、水素社会を支える人材の育成・高度化を推し進める観点からも、大学をはじめとした教育が安全確保の土台。国、事業者・事業者団体等が大学・研究機関を支え、大学等が人材育成・高度化の源泉となる人材供給の源泉となる知の好循環を生み出していく。

## 主な今後の取組み

- ① 人材プールの形成（量・質）
- ② 経済安全保障への配慮

## 主な関係者の役割

### 国

- ✓ 水素人材の確保育成。人材育成支援。

### 事業者・事業者団体等

- ✓ 社内や団体内等において学び直しの機会を提供し、国内外の議論をリードする人材を積極的に育成する。
- ✓ 大学・研究機関等との共同研究や寄附講座等で積極的に貢献する。

### 大学・研究機関

- ✓ 学び直し講座等を提供し、国内外の水素分野の議論をリードする人材供給の源泉として、社会に貢献する。

# (参考) 水素社会を支える人材に関する大学の取組について

○九州大学では、大学院工学府に水素エネルギーシステム専攻を設置。保安を含む教育、研究を実施し、学生や社会人を広く受け入れている。



- 多岐にわたる学科(機械、化学、材料など)から入学可能な入試科目設定
- 水素エネルギーに関する最先端研究に従事
- 関係する基礎科学を集中的に勉強
- トップレベル研究者による集中講義を、木曜日午後～金曜日に実施
- 世界を舞台に活躍できる研究者・技術者を養成

## 福岡水素FC拠点：基礎研究から産学連携、本格普及へ



(出典) 九州大学水素エネルギー国際研究センターHPより抜粋

○横浜国立大学では、所属専攻以外の分野を系統的に学ぶことを目的とした副専攻プログラムに、「水素エネルギー学副専攻プログラム」や「安心安全マネジメントプログラム」を設置し、教育を実施。

### <安心安全マネジメント>

自然科学と人文・社会科学の融合知識をベースとし、具体的な実務上の課題に、リスクマネジメントの手法を的確かつ総合的に適用できる人材の育成を目的とし本プログラムを行っています。(出典) 横浜国立大学HPより抜粋

○山梨大学では、燃料電池ナノ材料研究センターを設置。NEDO等のプロジェクトにも参画し、産学官の連携を活用した研究開発に取り組んでいる。

### <研究開発体制>



(出典) 山梨大学HPより抜粋

# (参考) 水素社会を支える人材に関する企業の取組について

- 岩谷産業、川崎重工業等は東京大学の総括寄附講座、「太陽光を機軸とした持続可能グローバルエネルギーシステム」に参画している。

## <研究内容>

1. 低緯度乾燥地域におけるCPV及びエネルギー貯蔵システムの実証
2. エネルギー転換に関する産業戦略構築・社会システム設計
3. 次世代超高効率太陽電池の研究
4. 再生可能エネルギーから水素などへのエネルギー変換技術
5. オフグリッド地域における自立分散型電力システム
6. エネルギー貯蔵・輸送技術
7. 上記1～7を包摂した先端エネルギー技術経営と政策プログラムによる人材育成および中東との人材交流プログラムの実施

(出典) [東京大学HP](#)より抜粋

- 関西電力は、令和4年度に西宮市大学交流協議会による連携講座「SDGsに基づく新ビジネスの創出」の第7回で、「水素社会へのチャレンジ」という講義を行った。

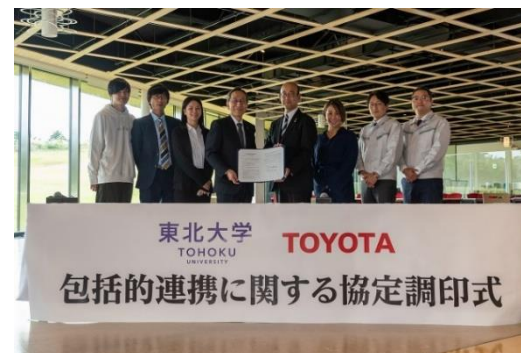
※本講座は「共通単位講座」として、協議会に参画している各大学から提供される科目を履修し、所属大学の単位として取得できるもの（本科目は関西学院大学が提供）。西宮市内の大学・短期大学に在籍している学生は、無料で受講可能。

(出典) [西宮市大学交流センターHP](#)より抜粋

- 川崎重工業では、社内での水素保安に関する人材教育の取組として、例えば以下を実施。

- ✓ 安全性評価セミナーの実施（液化水素関連設計者向け）
- ✓ 水素安全教育の実施（実証試験従事者向け）
- ✓ 防爆機器の取り扱い講習の実施（設計・検査・品証関連従業員向け）
- ✓ 水素戦略本部内にHSE部（Health, Safety, Environment）を組成：HSE部がコアとなり、水素保安に係る人材育成・教育をリード・啓発

- 令和4年10月、東北大学にて、トヨタ自動車株式会社の包括的連携・協力を記念したイベント『トヨタと東北大学が夢見るミライ』を開催、協定調印式を行った。



協定調印式での記念撮影

(出典) [東北大学グリーン未来創造機構HP](#)より抜粋

- ENEOSでは、独創的かつ先導的な基礎研究への助成を通じて、水素エネルギー社会の早期実現に貢献することを目的に2006年3月、公益信託ENEOS水素基金を創設した。

## <募集要項（概要）（抄）>

### 1. 助成対象者

大学、大学共同利用機関、高等専門学校、公的研究機関等、営利を目的としない国内研究機関に所属し、後記の助成研究範囲の研究を行う者。特に若手研究者（40歳未満）からの応募を期待する。〔中略〕

### 2. 助成研究の範囲

将来の水素エネルギー社会の実現に貢献できる研究であって、水素の製造・輸送・貯蔵ならびにCO2固定化に関連する技術分野で、独創的かつ先導的な基礎研究〔中略〕とし、具体的な助成対象分野は次にあげる研究とする。

(出典) [ENEOS HP](#)より抜粋

# （参考）水素保安に関する主な資格制度について

※合格者数は令和3年度実績をもとに記載

## ＜高圧ガス製造保安責任者＞

資格概要：

水素を含む高圧ガスの製造、販売、特定消費に係る保安に関する業務の管理を実施

※甲種／乙種化学責任者免状、甲種／乙種機械責任者免状、丙種化学（液化石油ガス）責任者免状、丙種化学（特別試験科目）責任者免状があり、選任にあつては対象となる事業所、役職、実務経験等に区分がある

試験制度：

年1回全国各地で一斉開催

（国家試験の一部科目が免除される講習は全国各地またはオンラインで各種年1、2回開催）

合格者数（冷凍除く）：

各種700～2,500人／年、合計9,000人弱／年

## ＜ボイラー・タービン主任技術者＞

資格概要：

水素・アンモニア発電を含む、火力発電所や燃料電池発電所において、電気事業法に基づく発電用ボイラー、蒸気タービン、ガスタービン及び燃料電池設備等の工事、維持、運用に係る保安の監督などを実施

資格取得制度：

申請により学歴及び実務の経験を考慮して交付

免状交付数：累計16,000人程度

## ＜高圧ガス販売主任者＞

資格概要：

水素を含む高圧ガスの販売に係る保安に関する業務の管理（販売主任者）を実施

※水素の販売は第一種販売主任者が該当

試験制度：

年1回全国各地で一斉開催

（国家試験の一部科目が免除される講習は全国各地またはオンライン（今年度以降）で各種年1回開催）

合格者数（第一種に限る）：計2,000人弱／年

## ＜ガス主任技術者＞

資格概要：

水素を含むガスに係るガス事業の用に供するガス工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督を実施

※甲種／乙種／丙種の免状があり、乙種はそのうち最高使用圧力が中圧及び低圧のガス工作物並びに特定ガス発生設備等、丙種は特定ガス発生設備に係るものに限定される

試験制度：

年1回、全国各地で一斉開催

合格者数：

各種500～900人弱／年、合計2,000人弱／年

# 水素保安戦略の目指すべき方向性の整理（案）

（出典）第3回水素保安戦略の策定に係る  
検討会資料 5

## 目的

世界最先端の日本の水素技術で、世界最先端の水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供する

## 方法（行動方針）

①徹底した技術開発

②水素社会の段階的な実装

③安全・安心な水素利用環境の整備  
（世界最先端の保安ルール策定と国際基準作りの先導）

## 主な手段

○国の予算を活用する最先端の技術開発プロジェクトにおける安全・安心の確保に繋がる科学的データ等の戦略的獲得

○円滑な実験・実証環境の実現

○競争領域と共有領域に分け、共有領域について、官民で課題認識をすりあわせ、データ・知見を徹底的に共有

○今後の道筋の明確化

➢ 技術開発・実証段階：詳細事前評価制度・特区等を通じた既存法令を活用した迅速な対応

➢ 商用化段階：新たな技術基準の設定等の恒久的な措置

合理的・適切な保安体系へ

○強力な第三者認証機関の育成

○優先的に取り組む対応方針の設定  
（時間軸、水素・アンモニアの現実的な使用感の把握）

○新たな技術基準の策定等における技術基準の共通化

論点8

○官民連携の下、主要各国の動向等を把握し、国際標準の策定など国際的な議論をリード

# 論点8：各国動向の把握・規制の調和・国際規格の策定

## 論点

- ① 主要国の動向の把握
- ② 水素保安規制の国際調和
- ③ 国際規格の策定

## 達成目標

- ① 主要国の動向把握
  - ✓ 主要国の水素保安規制を巡る動向について、官民共に、各国の関係団体・関係業界との交流を深めるとともに、政府や国際機関、認証機関、業界団体、事業者等との間で、法規制や水素の国家戦略、協定、規格、国際標準、事故情報等を特に意識し、情報収集・実態把握に取り組む。また、収集した情報については官民で積極的に共有する。
- ② 水素保安規制の国際調和
  - ✓ 自動車の安全・環境基準の国際調和に向けた取り組み等を参考に、多国間会議や二国間会議などにおいて、官民が連携し、技術基準の共通化等を念頭に水素保安規制の国際調和に向けた議論を進めていく。また、国際会議の場には、官民共に積極的に参加し、議論に貢献する。
- ③ 国際規格の策定
  - ✓ 保安当局としても、国際基準作りに積極的に参加し、水素技術の国際標準化に貢献する。

## 主な今後の取り組み

- ① 主要国の動向の把握
  - ✓ バイ・マルチの国際会議への参加を通じた情報収集・実態把握、関係機関との関係強化
- ② 水素保安規制の国際調和
  - ✓ 技術基準の共通化等を行う分野の特定と議論への参加
- ③ 国際規格の策定
  - ✓ 国際標準化を行う分野の特定と議論への参加

## 検討会における御指摘事項

- ① 世界中で安全に水素を利用する基盤づくりや日本の産業競争力強化のため、官民が一体となって積極的に海外に向けて保安基準を発信すべき（委員）
- ② 国際的に共通したスタンダードを作るべき。これにより、水素についての法律を持っていない国や、利用が十分になされていない国でも技術的に参照できる。また安全に使うための指標として示すことができる。（委員）
- ③ 我が国が水素利用について世界でリーダーシップを取っていくためには、我が国の保安制度が国際標準に反映されるよう、どのように戦略的に対応していくかという点について、振興と施策を合わせて検討し、いち早く動き出す必要がある。（委員）

## 主な関係者の役割

- 国**
- ✓ バイ・マルチの国際会議への参加や各関係者の支援
- 事業者・事業者団体**
- ✓ 対象分野の特定、バイ・マルチの国際会議への参加や関係構築
- 第三者認証機関・検査機関・大学・研究機関**
- ✓ バイ・マルチの国際会議への参加や関係構築