



水素に関する政策等の動向と 水素のパイプラインによる輸送に関する課題

2023年12月18日
特別民間法人高圧ガス保安協会

1. 水素に関する政策の動向とKHKの取組み

2. 水素のパイプラインによる輸送に関する課題

カーボンニュートラルに向けた水素・CCS等の動向

政府における戦略等の策定状況・目標

2017年12月
水素基本戦略
策定

2019～2020年
各国水素戦略策定
経済対策で水素に注力

2020年10月
菅総理(当時)による
2050年CN宣言

2020年12月
グリーン成長戦略

2021年
第6次エネルギー
基本計画

2023年6月
水素基本戦略
改定

水素等：年間導入量：現在（200万t）→2030年；300万t→2040年；1200万t程度→2050年；2000万t程度
コスト：現在（100円/Nm³）→2030年（30円/Nm³）→2050年（20円/Nm³以下）
日本企業関連の水電解装置導入：2030年迄に15GW程度 等

CCS：2050年時点で年間約1.2～2.4億tのCO₂貯留のための2030年までの事業開始に向けた事業環境整備

水素保安小委等合同会議（2023年9月～）

（中間とりまとめ案）

- 価格差に着目した支援
- 拠点整備支援
- 低炭素水素等の供給に向けた制度整備
- 低炭素水素等の供給・利用の拡大に向けて必要な保安措置
 - ・ 水素保安における、国による製造許可・一定期間の検査等
 - ・ 水電解装置などの安全確保
 - ・ アンモニアの保安
 - ・ リスクコミュニケーション・人材育成・国際調和 ほか

水素推進法案（仮称）の策定

産業保安基本制度小委等合同会議（2023年9月～）

（中間とりまとめ案）

- 試掘権・貯留権の設定等
- 貯留事業の実施等
（地上設備、井戸掘削、貯留作業の安全確保等を含む）
- 貯留事業終了後の管理業務等
- 導管輸送事業（新たな保安規制の措置、超臨界への対応）
- その他（国民理解増進、コスト削減、人材育成等） ほか

CCS事業法案（仮称）の策定

国会での審議・法案成立

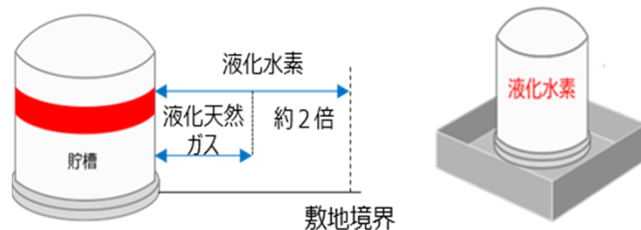
カーボンニュートラルに向けた更なる取組み

水素等に対するKHKの取組み

実証・評価・基準化への貢献

実証等による基準の合理化の検討

①大型液化水素貯槽の導入



②水電解装置の導入



③モビリティでの水素利用



第三者認証機関としての役割強化

水素等に必要なサービスの提供

- 法令の運用における国・自治体等のサポート（検査・評価等）
- 水素等人材育成のための講習・資格試験
- 水素等の技術的課題解決のための相談受付・助言 など

海外の動向把握・国際的な活動

①国際会議の主催、参加

○水素閣僚会議

（RCS WS:KHK主催）

○QUAD Workshop

○DOE Annual Merit Review

○EU Tech. WG and OECD WP



②国際標準化活動

○ISO/TC58、ISO/TC220等の活動

○ISO/TC197・SC1ウィーン総会

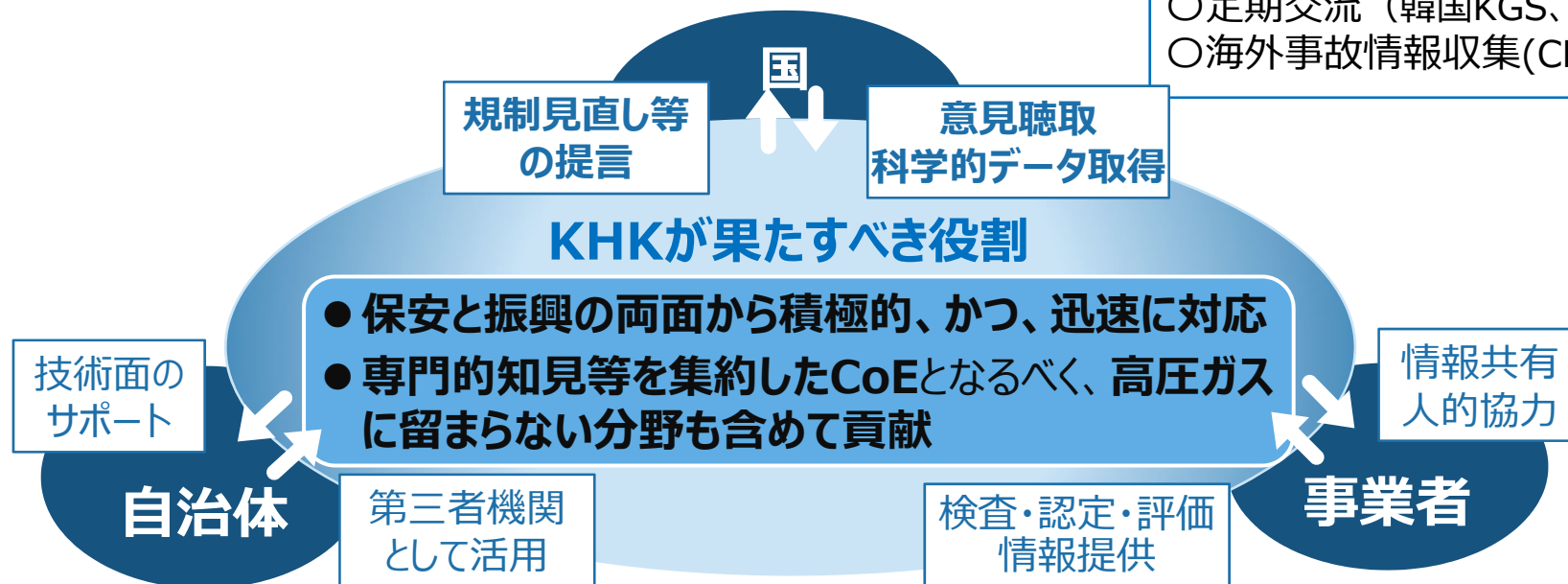
○国際提案検討

③海外調査等

○水素製造装置の開発動向調査

○定期交流（韓国KGS、台湾ISHA）

○海外事故情報収集(CHS、HySafe)



（参考）水素保安のあり方（案）

水素保安の将来像

（事業者によるリスクに応じた柔軟で高度な保安、国際調和、事業規制と一体的な保安規制）

水素保安戦略

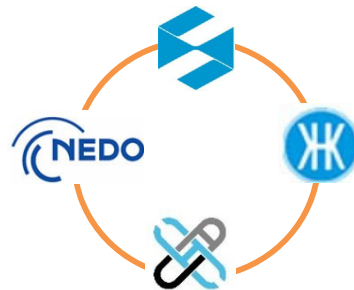
世界最先端の日本の水素技術で、水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供することを目的に、3つの行動方針と9つの具体的な手段で取り組む官民の行動指針。

- 科学的データの戦略的獲得
- 円滑な実験・実証環境の実現
- 第三者機関の整備・育成
- 地方自治体との連携
- リスクコミュニケーション
- 人材育成
- 国際調和 etc.

業界の規制改革要望への対応

水素等関連事業者と規制課題について実務ベースで今後の進め方を議論し、方向性をつけていく。

※国に対してJH2A会員企業から約140件の要望あり（10月20日時点）



個別の規制課題についての対応

NEDOプロジェクト等を活用した個別の規制課題に係る安全基準の合理化・適正化の検討を官民連携して実施。

- 大型液化水素貯槽の離隔距離
- 大型液化水素貯槽の防液堤
- 水電解装置の安全基準の整備
- 低廉な鋼材の基準整備
- 水素パイプラインの基準整備 等

クリーン水素等の利用拡大における制度的措置

炭素集約度の低い水素等の供給・利用を拡大し、その事業を円滑に進めるための制度的措置を検討。

また、現行の関係法令（ガス事業法、電気事業法等）における技術基準等において、規制の合理化・適正化を検討。

上記の取組を重ねながら、大規模な低炭素水素等サプライチェーン構築を見据えた、包括的な水素保安体系を構築していく。

(参考) 水素等事業の保安に係る適用法令について

第3回合同会議（令和5年11月14日）資料4を基に作成

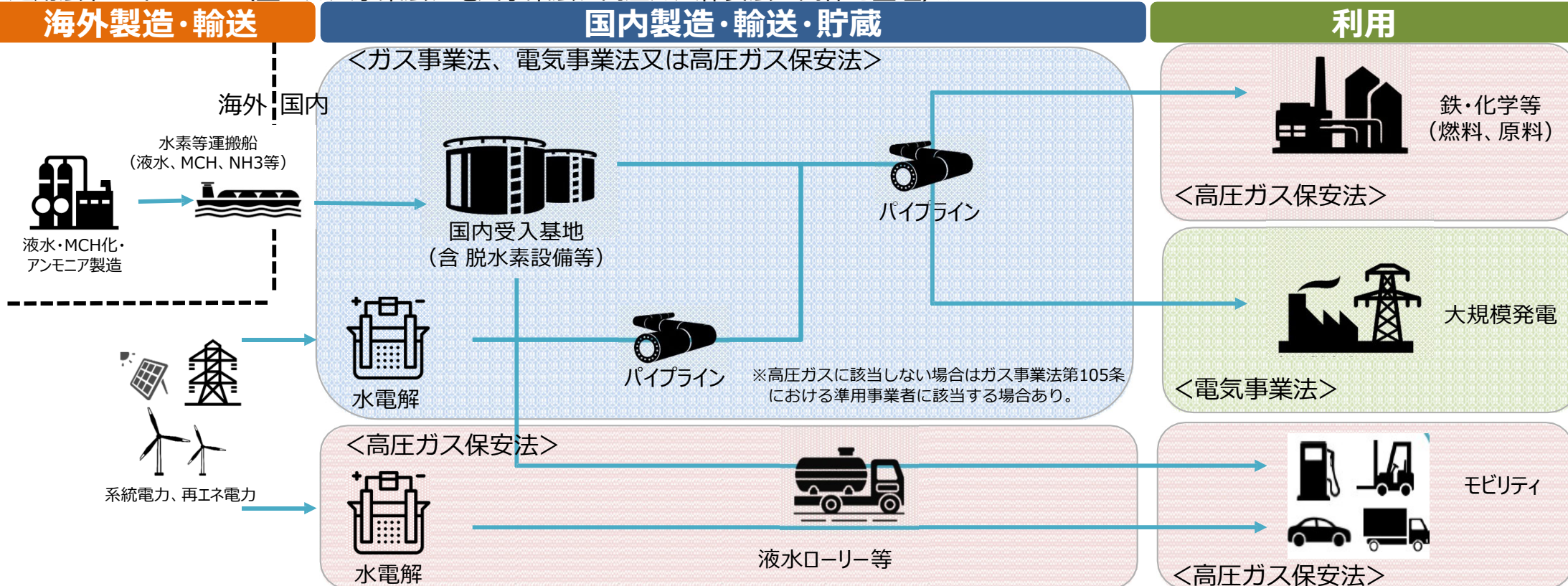
- 大規模な水素等事業は黎明期であるため、現状では、国際的にも、想定される水素等事業全体を包含した安全規制体系を構築している国はなく、各国ともに、既存の安全規制体系を活用し、利用シーンごとに対応を進めつつあるところ。我が国においても、現時点では、その用途・性質等に応じて、適用法令が異なりうる状況。

例えば、一般の需要に応じて導管により水素ガスを供給する事業者に対してはガス事業法、発電事業を営もうとする事業者に対しては電気事業法、それら以外の高圧ガスの水素等の製造等を行う事業者に対しては高圧ガス保安法が適用される。

→特に国内で新規性の高い大規模な水素等事業に関して、モデルケースを整理し、適用法令について事業者に分かりやすく発信していくことが求められている。

- また、引き続き、官民が連携して安全性に係る科学的データの戦略的獲得に努め、国内外の水素等事業の進捗に応じて、保安規制の合理化・適正化を進めることも必要。

<適用法令のイメージ（主にガス事業法、電気事業法、高圧ガス保安法の関係を整理）>



1. 水素に関する政策の動向とKHKの取組み

2. 水素のパイプラインによる輸送に関する課題

天然ガスパイプラインの事故事例と水素（混合・専用）パイプラインについて

- 我が国では、天然ガスの高圧導管の事故及び事故につながりかねない事象は、2004～2016年の約12年間に7例が報告されており、うち他工事によるものが3件。
- 欧州では天然ガスの高圧導管において2004～2013年の約10年間に発生したインシデント（事故が発生する一歩手前から災害の発生したのまでをいう。）は他工事と腐食の原因が半数以上となっている。

➡ 水素混合／水素専用のパイプラインの場合においても、他工事などによる事故の可能性を考慮する必要性。

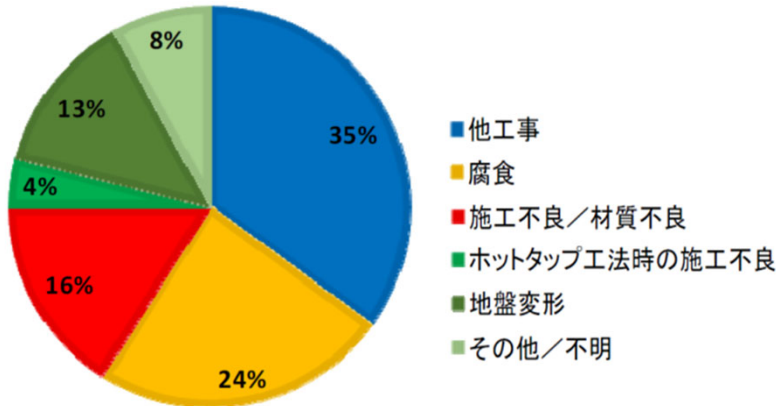
<国内> 特定ガス導管事業者の高圧導管の事故及び事故につながりかねない事象の件数（2004年4月～2016年10月）

原因	事象の件数（件）
自然災害	3
他工事	3
腐食（架管部）	0
その他	1（材料不良）

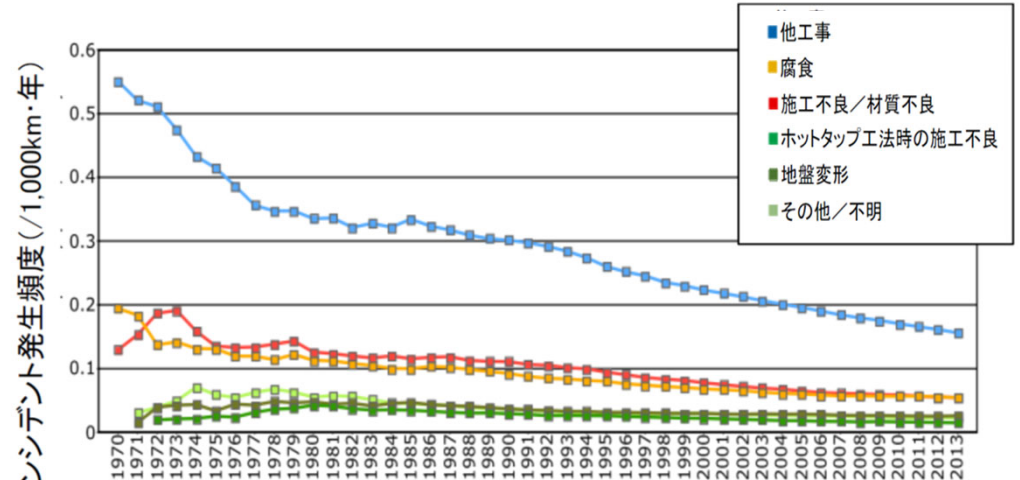
○特定ガス導管事業：
自らが維持し、及び運用する導管により特定の供給地点において託送供給を行う事業（ガス製造事業に該当する部分及び一定の要件に該当する導管により供給するものを除く。）をいう。

○高圧導管：口径：200～600mm、圧力：4～7MPa
※ 1MPa以上の高圧の都市ガス導管は総延長2,450kmであり、低圧～高圧のガス導管の総延長（25.7万km）の約1%にあたる。
（2016年3月末（一社）日本ガス協会資料）

<欧州>
総延長
398万km
2017年当時



高圧導管のインシデント原因の割合



欧州における高圧導管の事故等の原因別発生頻度の推移

出典：高速道路における天然ガスパイプライン 設置に関する技術的課題検討報告書（一財）国土技術研究センター、（株）国土ガスハイウェイ、2017
日本ガス協会説明資料 2017 <https://www.mlit.go.jp/common/001182631.pdf>（閲覧日2023.12.14）

水素のパイプラインによる輸送に関する安全面での課題

- 水素のパイプライン輸送については、水素が漏れやすい、着火しやすい、空気より軽く拡散しやすい、などといった特性を踏まえて、適切な安全の確保を行った上で、実施しなければならない。
- 水素のパイプラインについては、低圧・高圧といった圧力にかかわらず、我が国では一部のコンビナートにおける事例を除き、実績や経験が少ないものであり、実証試験結果や海外での先行事例を踏まえて、爆発火災事故の発生防止を万全にしつつ、その導入を進めるべき。

水素のパイプライン輸送に関する安全面での課題

- 過去の天然ガスパイプラインでの事故事例を踏まえ、水素を輸送する場合を想定したリスクと対策を考える必要がある。
- 既存インフラの材料や構造などの水素への適合性について科学的な知見に基づく評価が必要。
- 用途（産業工業用／民生用）に応じて、安全対策を検討する必要がある。（例えば、付臭、漏洩検知の方法やその対策などは、用途に応じて対応は異なる。）

（参考）米国での天然ガスパイプラインへの水素混合の検討報告書

- 米国NREL※が2022年10月に報告書「天然ガスパイプラインのインフラへの水素混合：現状技術のレビュー」を発行。
- 材料、個々の機器、導管網、経済性、実証実験、理論などの研究から、既存インフラの水素適合性を検討したもの。特に材料の面については、以下のことを報告。
 - ✓ 天然ガスパイプラインの材料（主に高強度鋼）には、水素が破壊挙動に大きな影響を及ぼす。
 - ✓ ポリエチレンパイプ材料には、水素が材料特性などに影響することが判明しており、パイプの寿命への影響などの研究が必要。
 - ✓ 米国の天然ガスパイプラインの半分以上は1970年代以前に設置。当時の技術を踏まえると潜在的に多くの欠陥が存在しうるため、その影響を検討する必要がある。
 - ✓ 米国では既に1,600マイル超の水素専用パイプラインが存在。パイプラインによる水素輸送は可能な一方、既存の天然ガスパイプライン活用には課題がある。

※米国エネルギー省所属の国立再生可能エネルギー研究所