

水素保安を巡る内外環境の変化と課題 (ディスカッションペーパー)

水素保安戦略の策定に係る検討会事務局

令和4年8月5日

水素保安をめぐる内外環境の変化と課題

水素保安をめぐる内外環境の変化と課題

気候変動問題への対応の要請
→水素利用拡大の要請

水素供給量目標
(第6次エネルギー基本計画)
200万t→300万t→2,000万t
(’22年) (’30年) (’50年)

水素利用テクノロジーの進展

水素混焼による発電やFCV以
外のモビリティの燃料等、活用の
幅が急速に広がりつつある。

業態の融合化 (電力・ガス等)
→規制間の整合性が必要

多様な主体の関与
(ドローンや一般消費者向け等の
新たな用途への広がり)
→新たなリスクへの対応が必要

安全利用に対する要請

(水素利用が広がる中で消費者・
地域住民の安全に対する要請)

今後の水素社会を見据えた利用環境整備の必要性

【これまでの取組】

・FCV・水素ステーション等の個別分
野ごとの規制見直し

【水素保安規制の現状と課題】

・規制が未整備の分野があるか？
・規制の適用関係が複雑な分野があるか？
・リスクに見合った規制となっていない分野があるか？

現状の認識をした上で、安全
確保を前提としつつ、水素の
大規模利用を想定した水素保
安戦略とそれに応じた利用環
境整備が必要

水素保安全体の戦略の策定とサプライチェーン全体を見渡した保安の在り方

検討する際の3つの視点

消費者・地域住民等
の安全の確保

(例) 消費者利用における安全性確保、
地域住民とのリスクコミュニケーション 等

円滑な水素利用を進める
ためのサプライチェーン全体を見渡した
シームレスな対応

(例) 適用法令の明確化、
法令間の技術基準の調和 等

水素の物理的特性や
技術的進展、リスクに応じた
対応

(例) 性能規定化の更なる推進、
未整備分野の技術基準の整備、
国際規格との調和 等

(参考) これまでの取組① (「規制改革実施計画」に基づく規制見直しの進捗状況)^(R4.7月末現在)

- 水素スタンド・燃料電池自動車関連の規制見直しについては、規制改革実施計画（閣議決定）に盛り込まれた 84項目中、これまでに70項目を実施済み。

* 措置済数 H25:24項目(25項目中)、H27:18項目(18項目中)、H29:28項目(37項目中)、R2:0項目(4項目中)

- 残りの14項目については、燃料電池自動車等の規制一元化、国際容器則や委託調査等の議論において検討中。

■ H29計画 措置済みの項目：28項目

計画	事項名
25	高圧ガス販売事業者の義務の見直し(a:保安台帳の廃止、b:販売主任者選任の合理化)
27	水素スタンドにおける予備品の使用
28	保安検査方法の緩和
29	保安監督者に関する見直し (a:複数スタンド兼任の保安体制のあり方、b:保安監督者の経験要件の合理化) (R2.11公布・施行)
30	水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転の許可 (R2.8公布・施行)
32	一般家庭等における水素充てんの可能化 (R3.3検討済)
33	水素スタンドにおける微量漏えいの取扱いの見直し
34	水素スタンドの充填容器等における措置の合理化 (a:直接日光を遮る措置、b:高圧水素容器の上限温度、c:散水設備の設置)
35	貯蔵量が300m ³ 未満で処理能力が30m ³ 以上の第2製造事業者である水素スタンドの貯蔵に係る技術基準の見直し
36	燃料電池自動車への緊急充てんに係る届出の明確化
37	液化水素ポンプ昇圧型水素スタンドにおける蒸発器の処理量の算定方法の見直し
39	水素特性判断基準にかかる例示基準の改正等の検討 (R2.11公布・施行)
40	設計係数3.5の設計に係る圧力制限の撤廃
41	3.5よりも低い設計係数
42	防爆機器の国内検定を不要とする仕組みの検討
43	型式承認等に要する期間短縮
44	国連規則 (UN-R134) に基づく燃料電池自動車用高圧水素容器の相互承認制度の整備
45	高圧水素容器の品質管理方法の見直し
46	開発中の燃料電池自動車の車両に搭載する高圧水素容器の検査制度の見直し
48	車載用高圧水素容器の開発時の認可の不要化 (R2.10公布・施行)
50	高圧ガス容器に係る設計荷重を分担しないガラス繊維に関する解釈の見直し
51	燃料電池自動車用高圧水素容器の許容傷深さの基準の緩和 (a:許容傷深さの柔軟な決定、b:容器の再検査の簡素化)
52	燃料電池自動車用高圧水素容器の標章方式の緩和
53	燃料電池自動車の水素充填口付近の標章の緩和
55	容器等製造業者登録の更新の見直し
58	充てん可能期間中の容器を搭載している燃料電池産業車両用電源ユニットのリユースの許可
59	充てん可能期間を経過した高圧水素容器を搭載した燃料電池自動車に係る安全な再資源化処理
61	水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討

■ H25計画 未措置(検討中)の項目：1項目

計画	事項名
57	圧縮水素自動車燃料装置用容器及びその附属品の使用可能鋼材に係る性能基準の整備

■ H29計画 未措置(検討中)の項目：9項目

計画	事項名
26	水素充てん時の車載容器総括証票等の確認の不要化等
31	水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和
38	水素スタンド設備に係る技術基準の見直し
47	燃料電池自動車用高圧水素容器に係る特別充てん許可の手続の簡素化
49	燃料電池自動車に関する事務手続の合理化
54	会社単位での容器等製造業者登録等の取得
56	水素貯蔵システムの型式の定義の適正化
57	燃料電池自動車用高圧水素容器の充てん可能期間の延長
60	燃料電池自動車販売終了後の補給用タンクの供給

■ R2計画 未措置(検討中)の項目：4項目

(R2.7.17閣議決定)

計画	事項名
21	a 蓄圧器等の常用圧力上限値の見直し
	b 障壁に係る技術基準の見直し
	c 水素スタンドの充填容器等における温度管理の在り方の検討
	d 設備の故障・修理時における予備品の使用手続きの合理化

(注) 色を付した項目は、経済産業省以外の省庁も
所管するものを指す。

(参考) これまでの取組② (主な規制見直し)

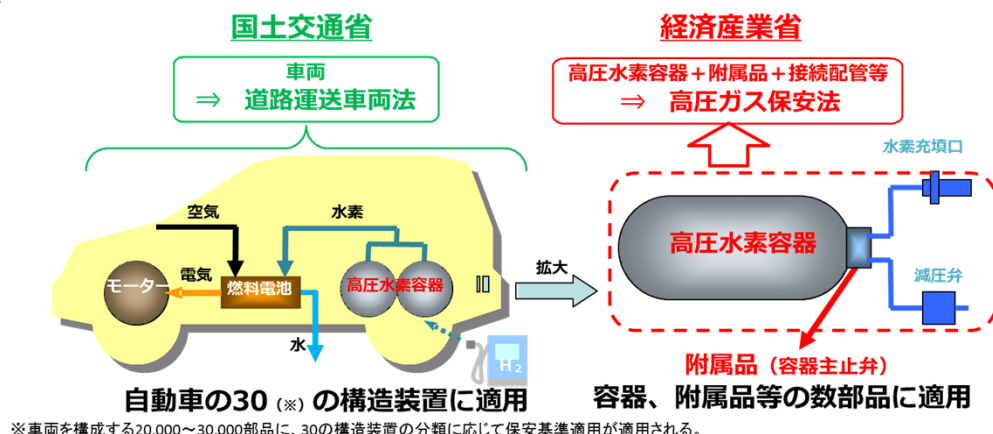
- 水素の利用促進に関しては、保安規制の面からも、下記のような利用環境整備を実施してきた。

燃料電池自動車・水素ステーション関係

- ➡燃料電池自動車の普及等の目標に向け、燃料電池自動車用水素タンク、水素ステーション等に係る規制を洗い出し、改革を推進。

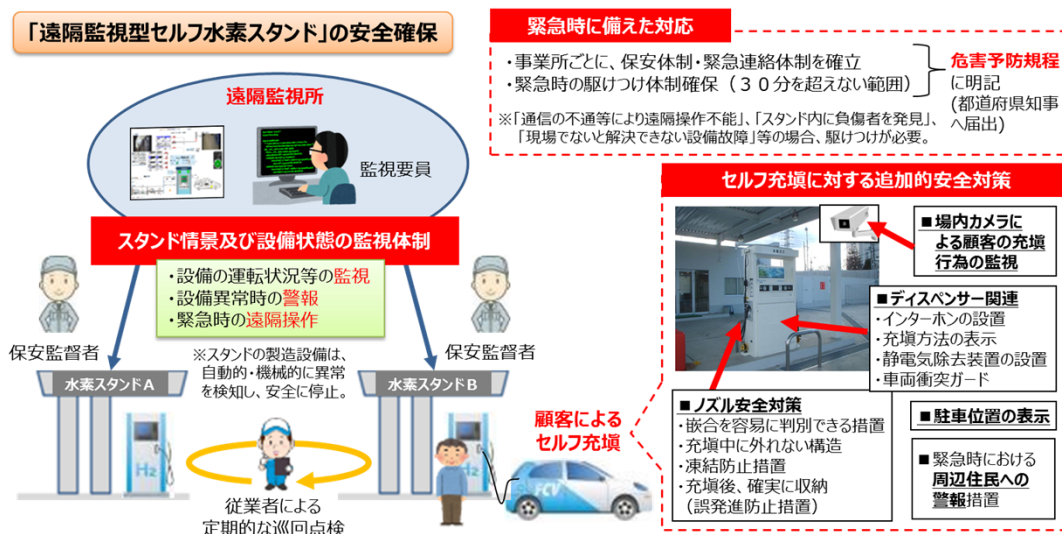
取組事例：燃料電池自動車等に関する規制の一元化

燃料電池自動車等の駆動用の燃料システム（容器等）には、高圧ガス保安法（経済産業省所管）と道路運送車両法（国土交通省所管）の二法令の規制が適用されているところ、令和4年通常国会において、これまで国交省・経産省で実施していた燃料電池自動車の規制を一元化する法案が成立。



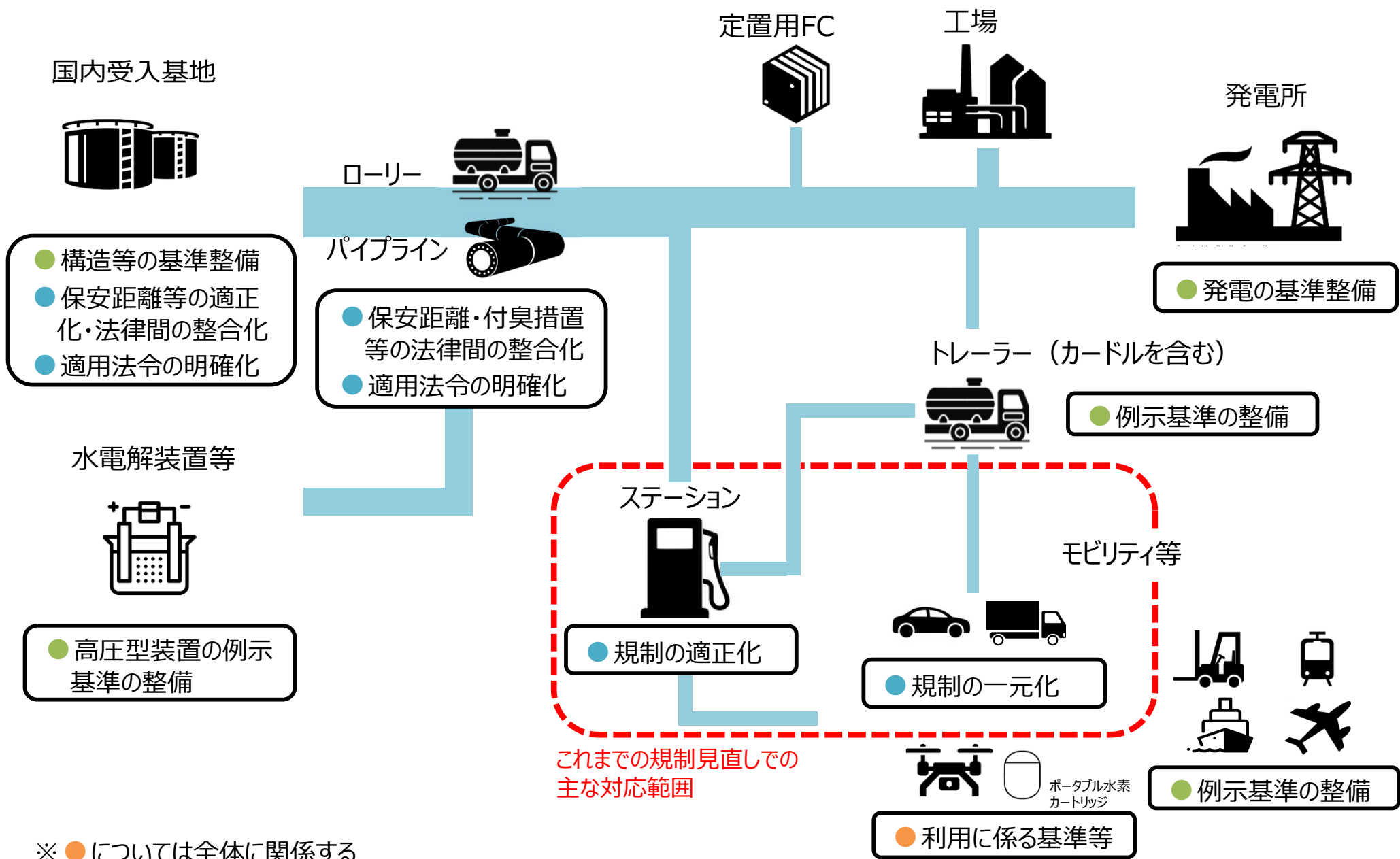
取組事例：遠隔監視による水素スタンド運転の無人化

圧縮水素スタンドにおいて、従業者不在でも、有人スタンドと同等の保安水準を確保しつつセルフ充填を可能とするために必要となる「監視体制」、「セルフ充填に対する追加的安全対策」及び「緊急時に備えた対応」の具体的要件を定めることで、これを実現。



水素サプライチェーンにおいて想定される課題

- 消費者・地域住民等の安全の確保
- 円滑な水素利用を進めるためのシームレスな対応
- 技術的進展やリスクに応じた対応



御議論いただきたい事項について

1. 水素社会の実現を見据え、サプライチェーン全体を俯瞰し、優先的に検討すべき水素保安における課題とは何か
2. 水素利用を促す環境整備を構築するため、三つの検討の視点から検討してはどうか

(三つの検討の視点)

- ・消費者・地域住民等の安全の確保
- ・円滑な水素利用を進めるためのサプライチェーン全体を見渡したシームレスな対応
- ・水素の物理的特性や技術的進展、リスクに応じた対応

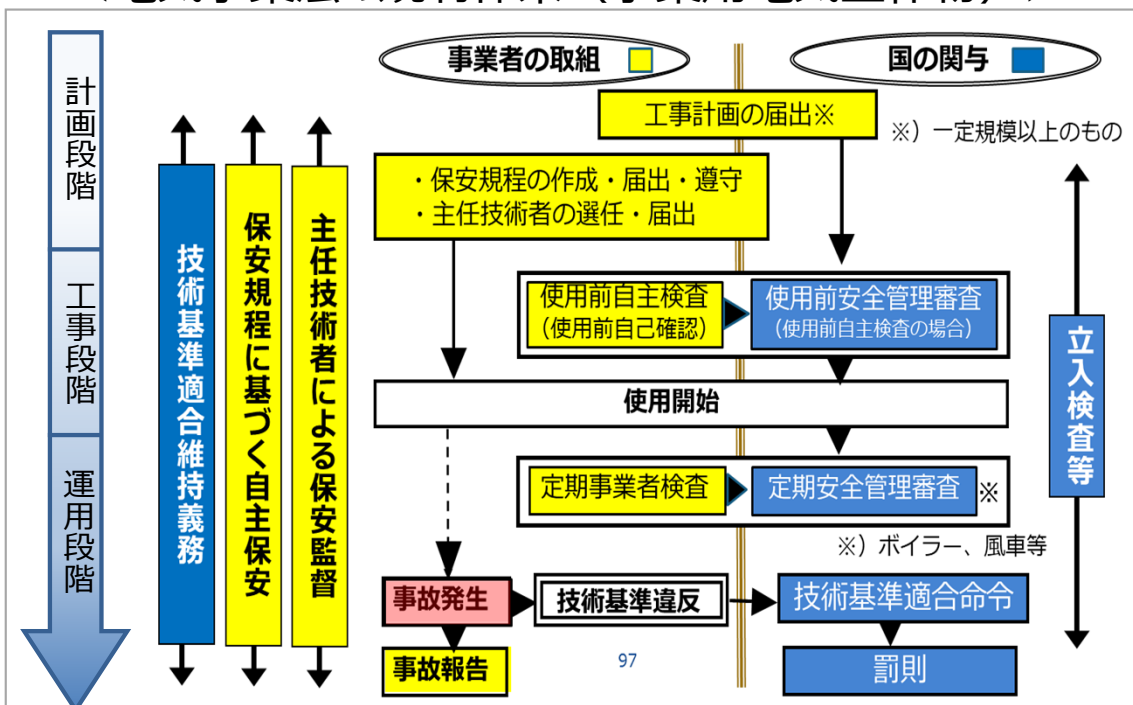
3. 水素社会の実現を見据え、水素利用に関する規制の合理化・適正化を含め、水素保安戦略に必要なものは何か

（参考）各分野（電力・都市ガス・ 高圧ガス）の規制について

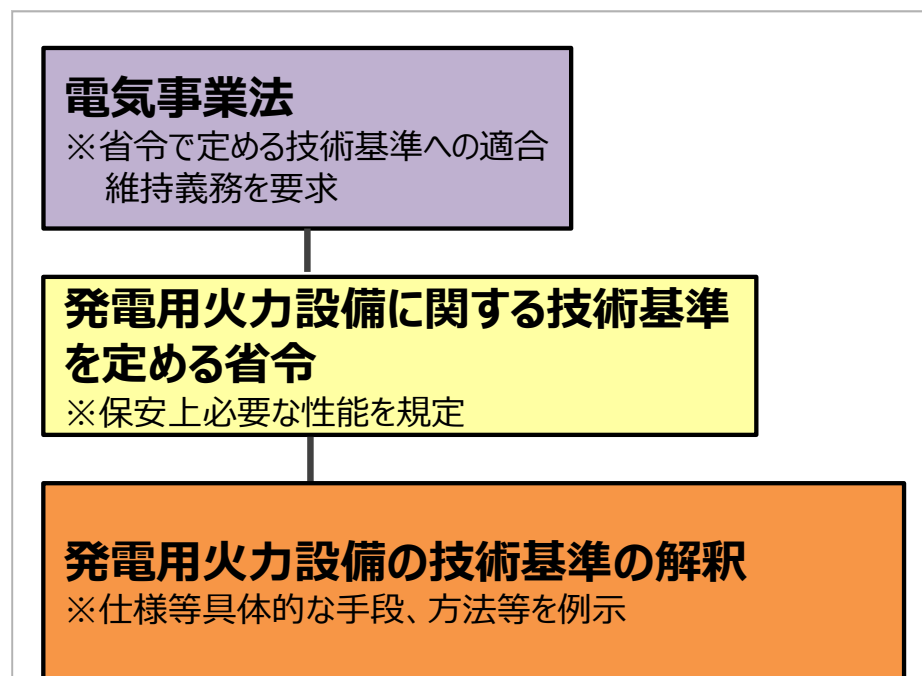
水素に関する電気事業法における主な規制事項

- 電気事業法では電気工作物について、事業者による自主保安を原則とする規制体系の中で技術基準への適合維持義務を課している。
- このうち、貯槽、導管等の設備に関する保安上必要な性能に関して、「発電用火力設備に関する技術基準」に規定し、その解釈において、性能を満たすべき技術的内容（構造、支持物の材料、耐圧性能等）を示している。
- また、水素発電については、2016年度に汽力、ガスタービンを対象に技術基準を整備し、2022年度上期を目処に内燃機関等の技術基準を整備する予定。

＜電気事業法の規制体系（事業用電気工作物）＞



＜技術基準に関する規制体系＞



(参考) 2016年度当時における水素発電に係る技術基準等の改正概要

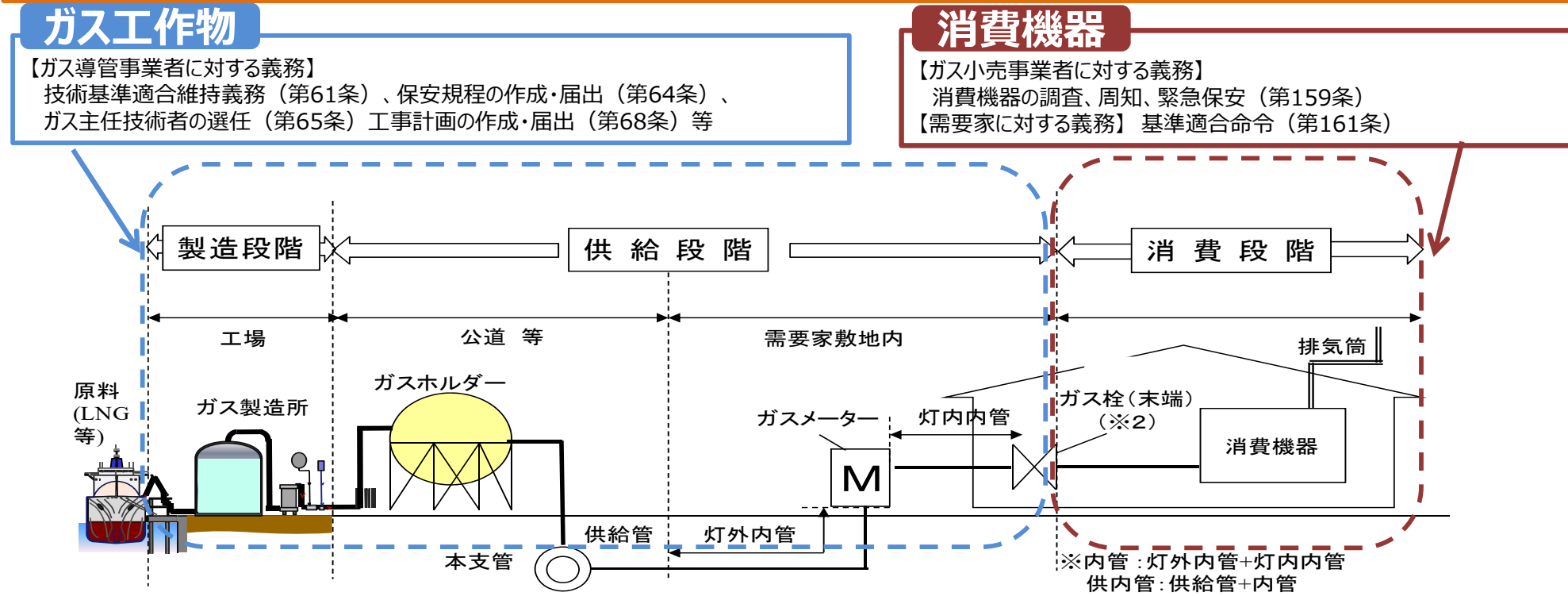
対象	項目	主な改正内容等
電気事業法施行規則	別表2、3（工事計画等）	工事計画等の届出対象設備として、「脱水素設備」を追加。
発電用火力設備の技術基準関係	水素脆化対策（材料）	20MPaを超える水素を用いる場合には、高圧ガス保安法の水素スタンドの材料を用いる。 20MPa以下の水素を用いる場合には、水素に適した材料を用いることに留意。
	低温脆化対策（材料）	-196℃未満の水素を用いる場合には、高圧ガス保安法における「特定設備検査規則の機能性基準の運用について」別添7における材料及び許容応力を適用する。
	液化水素貯槽（構造）	液化水素貯槽の支持物の設計については、高圧ガス保安法に準拠する。
	液化水素貯槽（漏えい対策）	「液状の当該ガスが漏えいした場合にその流出を防止するための措置を講ずる」とする。

水素に関するガス事業法における主な規制事項

- ガス事業法においては、現在、水素ガスに限定した基準は制定されていない。
- 一方、一般ガス導管事業では、供給するガスが一定の熱量範囲にあることが求められる（実質的にメタンを想定）。また、特定ガス導管事業には、ガス種の指定があるため該当しない。（ガス事業法施行規則第3条第1号、同第4条第1項第1号）

目的規定

第1条 この法律は、ガス事業の運営を調整することによつて、ガスの使用者の利益を保護し、及びガス事業の健全な発達を図るとともに、**ガス工作物の工事、維持及び運用並びにガス用品の製造及び販売を規制することによつて、公共の安全を確保し、あわせて公害の防止を図ることを目的とする。**



資産区分	ガス事業者	需要家(ガスメーターのみガス事業者)
保安責任区分(※1)	ガス事業者	需要家(一部ガス事業者)

(参考) 保安に関する主な規制事項

保安に関する主な規制事項		事業の登録	登録の申請（ガス小売事業） 許可の基準（一般ガス導管事業）	供給能力の確保 供給条件の説明等	託送供給義務等	熱量等の測定義務	ガス工作物の維持等	ガスの成分の検査義務	保安規程	ガス主任技術者の選任	工事計画	使用前検査	定期自主検査
ガス事業法の構成													
ガス小売事業	事業の登録	○	○										
	業務			○		○							
	ガス工作物	技術基準への適合等					○	○					
		自主的な保安							○	○			
		工事計画及び検査									○	○	○
ガス導管事業	一般ガス導管事業	事業の許可	○	○									
		業務			○	○							
		ガス工作物	技術基準への適合等				○	○					
			自主的な保安						○	○			
			工事計画及び検査								○	○	○
	特定ガス導管事業（※）	事業の届出	○										
		業務			○	○							
		ガス工作物に係る規定の準用					○		○	○	○	○	○
ガス製造事業		事業の届出	○										
		業務				○							
		ガス工作物	技術基準への適合				○						
			自主的な保安						○	○			
			工事計画及び検査								○	○	○

- 一般ガス導管事業では、供給するガスが一定の熱量範囲にあることが求められる（実質的にメタンを想定）。また、特定ガス導管事業には、ガス種の指定があるため該当しない。（ガス事業法施行規則第3条第1号、同第4条第1項第1号）

(参考) 保安に関する主な規制事項

保安に関する主な規制事項 ガス事業法の構成	販売及び表示の制限	製造・輸入事業	検査機関	災害防止命令	消費機器に関する周知及び調査	保安業務規程	基準適合命令	基準適合義務	ガス事業者間の連携協力	公共の土地の利用	報告の徴収
ガス用品	○	○	○	○							
雑則					○	○	○	○	○	○	○

水素に関する高圧ガス保安法における主な規制事項

- 高圧ガス保安法では、高圧ガスの製造・輸入から貯蔵、販売、移動、消費、廃棄に至るまで、ライフサイクル全般にわたって安全規制を実施。
- 水素の場合、圧縮水素（ゲージ圧1MPa以上の気化ガス）、液化水素（液化ガス）が高圧ガスとして規制対象。

省令による許可・届出、技術上の基準の規定、例示基準による具体的な仕様例、内規による解釈等

許可・届出等に係る事務・権限は、都道府県知事、政令指定市の長にあり、自治事務として実施

省令：一般高圧ガス保安規則（一般則）

圧縮水素等に関する保安全般

- 製造（水素ステーション等 ※製造施設内の設備として水電解装置）
- 貯蔵（貯蔵設備）
- 消費（燃料電池設備等）
- 移動（トレーラー、パイプライン、燃料電池式移動設備等） 等

省令：コンビナート等保安規則（コンビ則）

処理能力100m³/日以上での製造事業所であって、

- コンビナート地域内にあり、圧縮水素2000m³以上／液化水素20t以上の貯蔵能力の貯槽を設置
- 大規模なもの（処理能力100万m³以上、貯槽を設置して専ら充填の場合は200万m³以上） 等

(参考) 水素に係る高圧ガス保安法の規制内容

製造	処理能力：100m ³ ／日 以上		処理能力：100m ³ ／日 未満
	許可（第一種製造者） 完成検査 製造（製造に係る貯蔵及び導管輸送を含む。）に係る技術基準への適合 － 施設の位置、構造及び設備／製造の方法 保安体制の構築 － 危害予防規程、資格者の配置、保安教育、保安検査、定期自主検査、帳簿		届出（第二種製造者） 製造に係る技術基準への適合 － 施設の位置、構造及び設備／製造の方法 保安体制の構築 － 資格者の配置、保安教育、定期自主検査
貯蔵	圧縮水素の貯蔵能力：1000m ³ 以上	圧縮水素の貯蔵能力：300m ³ 以上	圧縮水素の貯蔵能力：0.15m ³ より大きい
	液化水素の貯蔵能力：10000kg以上	液化水素の貯蔵能力：3000kg以上	液化水素の貯蔵能力：1.5kgより大きい
	許可（第一種貯蔵所） 完成検査 貯蔵・貯蔵所に係る技術基準への適合 － 施設の位置、構造及び設備／貯蔵の方法 保安体制の構築（保安教育、帳簿）	届出（第二種貯蔵所） 貯蔵・貯蔵所に係る技術基準への適合 － 施設の位置、構造及び設備／貯蔵の方法 保安体制の構築（保安教育、帳簿）	貯蔵に係る技術基準への適合 － 貯蔵の方法
消費	圧縮水素の貯蔵能力：300m ³ 以上		圧縮水素の貯蔵能力：300m ³ 未満
	届出（特定高圧ガス消費者） 特定消費に係る技術基準への適合 保安体制の構築（保安教育、資格者の配置、定期自主検査）		その他消費に係る技術基準への適合
移動	移動に係る技術基準への適合（トレーラー／パイプライン（導管）／鉄道車両等）		
販売	届出（販売事業） 購入者への注意事項の周知 販売事業に係る技術基準への適合 保安体制の構築（保安教育、資格者の配置、帳簿）		
輸入	輸入検査技術基準への適合、輸入検査の受検		
廃棄	廃棄に係る技術基準への適合		

◎高圧ガス保安法の適用を受けない水素

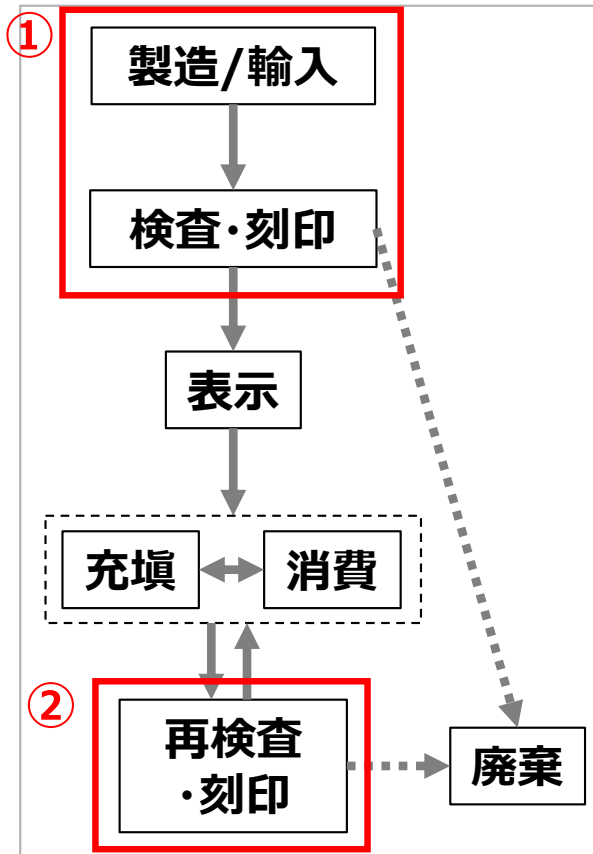
- ・船舶内（船舶安全法）／航空機内（航空法）／電気工作物内（電気事業法）／原子炉施設内（炉規法） 等
- ・ガス事業及びガス工作物（ガス事業法） ※高圧法の製造又は販売の事業及びそのための施設に関する規定（導管輸送に関するものを含む。）
- ・自動車の燃料装置用容器内（道路運送車両法）※法改正予定

水素に関する高圧ガス保安法における主な規制事項（容器関係）

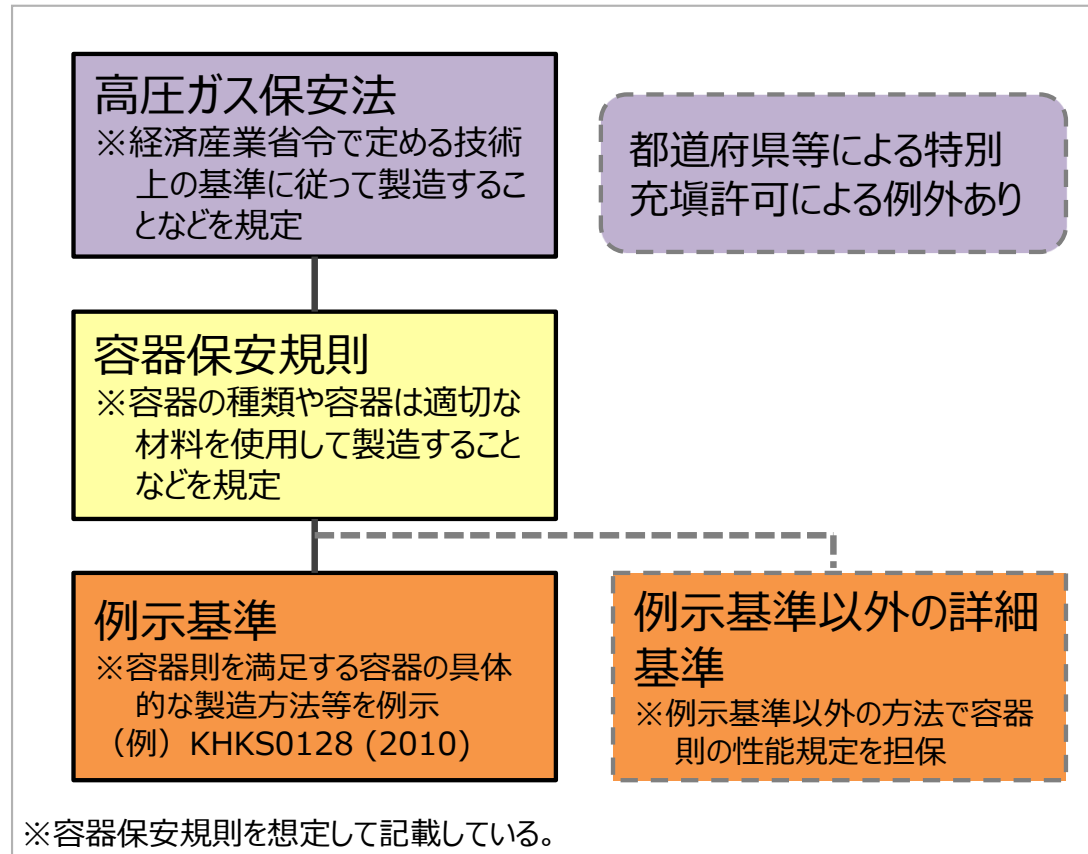
- 高圧ガス保安法では、高圧ガスを充填する容器に関し、下記の要件を課している。
 - － 経済産業省令で定める技術上の基準に従って製造すること
 - － 製造・輸入後に容器検査を受け、これに合格し、刻印等がされること
 - － 充填時に再検査期間を経過している場合は、容器再検査を受け、これに合格し、刻印等がされること 等

※附属品についても同様の規制が課されている。

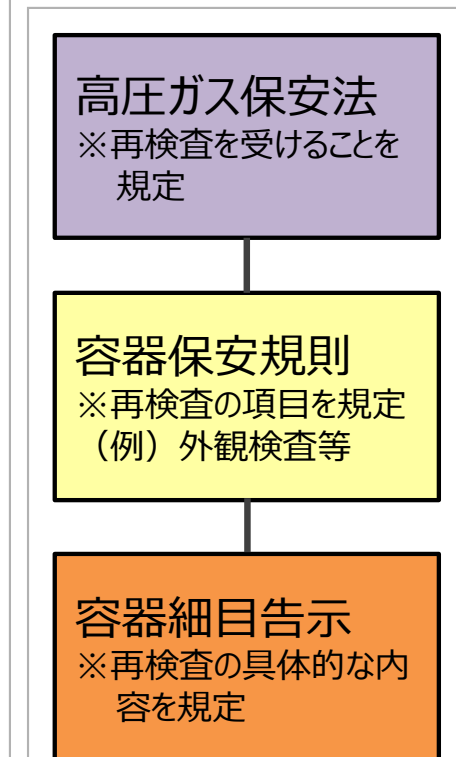
容器規制の主な流れ



① 容器製造・容器検査に関する法体系の概要



② 容器再検査に関する法体系の概要



(参考) 水素関連の容器について① (用途が特定されているもの)

容器の種類	概要	例示基準※1※2※3
圧縮水素自動車燃料装置用容器	- 圧縮水素自動車燃料装置用継目なし容器 継目なし容器であって、自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器 - 圧縮水素自動車燃料装置用複合容器 繊維強化プラスチック複合容器であって、自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器 (国際圧縮水素自動車燃料装置用容器以外のもの)	- 財団法人日本自動車研究所基準「圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準 (JARIS001 (2004))」 - 高圧ガス保安協会基準0128「70MPa圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準 (2010) 」 - 一般財団法人日本自動車研究所基準「圧縮水素自動車燃料装置用継目なし容器の技術基準 (JARIS003 (2018))」
国際圧縮水素自動車燃料装置用容器	繊維強化プラスチック複合容器であって、世界技術規則 (GTR13) に適合する自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器	別添11「国際圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準の解釈」
圧縮水素二輪自動車燃料装置用容器	金属ライナー製繊維強化プラスチック複合容器であって、二輪自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器	別添13「圧縮水素二輪自動車燃料装置用容器の技術基準の解釈」
圧縮水素運送自動車用容器	繊維強化プラスチック複合容器であって、圧縮水素を運送するための高圧ガス運送自動車用容器	- 日本産業ガス協会基準「圧縮水素運送自動車用容器の技術基準 (JIGA-T-S/12/04) 」 - 一般財団法人石油エネルギー技術センター基準「圧縮水素運送自動車用容器の技術基準 (JPEC-S0005) (2013) 」
液化水素運送自動車用容器	超低温容器であって、液化水素を運送するための高圧ガス運送自動車用容器	別添 3「超低温容器の技術基準の解釈」
国際相互承認圧縮水素自動車燃料装置用容器	協定規則 (UNR) 第134号に適合するものとして認定された自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器	別添 1「国際相互承認圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準の解釈」
国際相互承認圧縮水素二輪自動車燃料装置用容器	協定規則 (UNR) 第146号に適合するものとして認定された二輪自動車の燃料装置用として圧縮水素を充填するための容器	別添 5「国際相互承認圧縮水素二輪自動車燃料装置用容器の技術基準の解釈」

※1 網掛け部以外の例示基準は、「容器保安規則の機能性基準の運用について」により規定。

※2 網掛けの国際容器規則が適用される容器は、協定規則 (UNR) において容器の基準などが定められているが、材料規定がないため「国際相互承認に係る容器保安規則の機能性基準の運用について」において例示基準を規定。

※3 附属品についても例示基準が整備されている。

(参考) 水素関連の容器について② (用途が特定されていないもの)

容器の種類	概要	例示基準※1※3
超低温容器	温度が零下50度以下の液化ガスを充填することができる容器であって断熱材で被覆することにより容器内のガスの温度が常用の温度を超えて上昇しないような措置を講じてあるもの	別添3「超低温容器の技術基準の解釈」
一般継目なし容器	継目なし容器であって、圧縮天然ガス自動車燃料装置用容器、圧縮水素自動車燃料装置用容器及びアルミニウム合金製スクーバ用継目なし容器以外のもの	別添1「一般継目なし容器の技術基準の解釈」
一般複合容器	繊維強化プラスチック複合容器であって、圧縮天然ガス自動車燃料装置用容器、圧縮水素自動車燃料装置用容器、国際圧縮水素自動車燃料装置用容器、圧縮水素二輪自動車燃料装置用容器及び圧縮水素運送自動車用容器以外のもの	- 別添6「アルミニウム合金ライナー製一般複合容器の技術基準の解釈」 - 高圧ガス保安協会基準0121「アルミニウム合金ライナー・炭素繊維製一般複合容器の技術基準（2016）」
高圧ガス運送自動車用容器	高圧ガスを運送するための容器であって、タンク自動車（道路運送車両法施行規則第35条の3第1項第23号に規定するものをいう。）又は被けん引自動車（道路運送車両の保安基準第1条第1項第2号に規定するものをいう。）に固定されたもの	別添1「一般継目なし容器の技術基準の解釈」

※1 網掛け部以外の例示基準は、「容器保安規則の機能性基準の運用について」により規定。

※3 附属品についても例示基準が整備されている。