

天然ガス自動車及び水素・燃料電池自動車関係の制度見直し状況

平成 26 年 10 月 1 日
商務流通保安グループ
高圧ガス保安室

①天然ガス自動車に関する国連規則（U N R）の改正並びに水素及び燃料電池の自動車に関する世界技術規則（g t r）フェーズ２への対応について

１．天然ガス自動車に関する国連規則（U N R）の改正について

（１）これまでの経緯

規制改革会議の規制・制度改革に関する分科会報告書（エネルギー）（平成２４年３月２６日閣議決定）において、天然ガス自動車に搭載される高圧ガス容器の規格に関して、R 1 1 0（天然ガス自動車に関する国連規則（U N R））の「規格の安全性について民間団体等に設置される検討会等における検証結果により安全性が確認された場合には、高圧ガス保安法、容器保安規則等の見直し等に向けた検討を行う」こととされたことを受けて、一般社団法人日本ガス協会に設置されたC N G容器研究会において、平成２５年度よりR 1 1 0の安全性の確認が開始された。

その結果、平成２６年７月２９日のC N G容器研究会において、中間報告書がまとめられ、金属製溶接容器の扱い、鋼製ライナー製容器の扱い等について、安全性の確保の観点からR 1 1 0の改正提案を行うこととなった。

また、前述の閣議決定の内容については、日E U（欧州連合）-E P A（経済連携協定）交渉においても言及されているところ。

なお、R 1 1 0は、昭和３３年（１９５８年）にジュネーブで作成された「車両並びに車両への取付け又は車両における使用が可能な装置及び部品に係る統一的な技術上の要件の採択並びにこれらの要件に基づいて行われる認定の相互承認のための条件に関する協定」（平成１０年条約第１２号。以下「５８協定」という。）（日本は１９９８年に加盟）に基づき、国際連合欧州経済委員会（U N／E C E）自動車基準調和世界フォーラム（以下「W P．２９」という。）の下でのG R S G（安全一般）会合において策定されたもの。

（２）R 1 1 0の改正提案について

R 1 1 0の改正提案は、今後、日本ガス協会のC N G容器研究会等において検討されるが、国際的な理解を促すため、平成２６年９月３０日（火）～１０月３日（金）（於：ジュネーブ）で開催されるG R S G会合に対して、現在、我が国からR 1 1 0の改正に係るコンセプトを提案しているところ（別添参照）。

(3) 日EU産業政策対話・自動車WG（R110の改正に係るテーマ）

我が国からR110の改正提案をするに当たって、EU（欧州連合）の担当者及び欧州の産業界の技術的な専門家を含めたメンバーとの意見交換をするため、平成26年10月16日（木）及び17日（金）（於：ブラッセル）に、日EU産業政策対話・自動車WG（R110の改正に係るテーマ）を行う予定。

2. 水素及び燃料電池の自動車に関する世界技術規則（gtr）フェーズ2への対応について

(1) これまでの経緯（世界技術規則フェーズ1関係）

平成10年（1998年）にジュネーブで作成された「車両並びに車両への取付け又は車両における使用が可能な装置及び部品に係る世界技術規則の作成に関する協定」（平成12年外務省告示474号。以下「98協定」という。）（日本は1999年に加盟）に基づき、平成19年（2007年）から国際連合欧州経済委員会（UN/ECE）WP. 29において「水素及び燃料電池の自動車に関する世界技術規則（gtr：global technical regulation）」（以下「世界技術規則」という。）の作成が開始され、平成25年（2013年）6月にフェーズ1^{注）}が採択された。

^{注）} フェーズ1で合意できなかった金属材料の規定等についてはフェーズ2で検討されることとなっている。

この世界技術規則フェーズ1を国内法令へ導入するに当たって、高圧法に基づく容器保安規則（昭和41年通商産業省令第50号。以下「容器則」という。）等の改正を、平成26年5月30日に行った。現在は、例示基準を策定中。

なお、この世界技術規則フェーズ1の特徴は、次のとおり。

1) 水素の貯蔵容器の最高充填圧力について

15℃における公称使用圧力（NWP：nominal working pressure）が70MPaの容器には、70MPaの125%である87.5MPa（このときの温度は約85℃）まで充填が可能である。

2) 附属品について

水素の貯蔵容器用の附属品として、熱作動式圧力逃がし装置（TPRD：thermally-activated pressure relief device）、遮断弁（shut-off valve）及び逆止弁（check valve）が規定されている。

3) 金属材料に係る規定について

水素の貯蔵容器及び附属品に使用する金属材料については、水素脆化対策の観点から各国において規定するようになっている。導入に当たっては、

従来の国内の規定のレベルを踏襲している。

4) 組試験及び型式試験について

容器検査等のための規則になっていないため、組試験及び型式試験についての規定がされていない。導入に当たっては、従来の国内の規定のレベルを踏襲している。

5) 燃料としての液化水素の扱いについて

燃料としての液化水素は各国でのオプションと位置付けられている。我が国では、受け入れられる体制になっていないため対象から外している。

(2) これまでの経緯（UNR関係）

58協定に基づき、平成25年10月にEU（欧州連合）及びOICA（国際自動車工業連合会）から相互承認のために使用される水素及び燃料電池の自動車に関する国連規則（UNR）化のための原案が提示された。この原案は、前述の平成25年6月に採択された世界技術規則を基に策定されたものである。

この国連規則の原案の審議は、これまでに平成25年12月及び平成26年5月（於：ジュネーブ）で開催されたWP. 29の下GRSP（衝突安全）会合等において行われ、JAMA（日本自動車工業会）、KHK（高圧ガス保安協会）等の関係者と連携して対応してきたところ。GRSP会合での技術的な議論は平成26年の5月に了承されているので、順調に行けば、平成26年11月に開催されるWP. 29で採択される予定である。

我が国から提案した主な内容は、次のとおり。

- 1) ラベリングについて、水素の貯蔵容器には、安全の観点から、「燃料の種類」等とともに「最高充填圧力（MFP : maximum fuelling pressure）」を記載すべき。また、附属品についても、少なくとも「燃料の種類」及び「最高充填圧力」を記載すべき。
- 2) 水素貯蔵の容器が国連規則に適合していることを示すEマークは、容器又はその近傍ではなくて、制度を安全に運営するために容器に付けるようにすべきである。また、附属品についてもEマークを付けるようにすべき。
- 3) 国連規則は相互承認を目的としており、各国の認証のレベルを整合化する必要がある。型式試験（type approval test）に加え組試験（batch tests 及び production tests）についても具体的に規定すべき。

(3) 世界技術規則フェーズ2の議論

WP. 29の下GRSPにおいて、世界技術規則フェーズ1において残った課題が、今後検討される予定で、スポンサーであるアメリカ、ドイツ及び日本が議論をリードする予定。

(4) 日EU産業政策対話・自動車WG（水素及び燃料電池の自動車に関する世界技術規則フェーズ2に係るテーマ）

世界技術規則フェーズ2の今後の議論を加速するため、EU（欧州連合）の担当者及び欧州の産業界の技術的な専門家を含めたメンバーとの意見交換をするため、平成26年10月20日（月）及び21日（火）（於：ブラッセル）に、日EU産業政策対話・自動車WG（水素及び燃料電池の自動車に関する世界技術規則フェーズ2に係るテーマ）を行う予定。

3. その他

液化石油ガスの自動車についても、天然ガス自動車と同様に、規制改革会議の規制・制度改革に関する分科会報告書（エネルギー）（平成24年3月26日閣議決定）において、液化石油ガス自動車に搭載される高圧ガス容器の規格に関して、R67（液化石油ガス自動車に関する国連規則（UNR））の「規格の安全性について民間団体等に設置される検討会等における検証結果により安全性が確認された場合には、高圧ガス保安法、容器保安規則等の見直し等に向けた検討を行う」こととされたことを受けて、LPガス自動車普及促進協議会に設置されたLPガス容器研究会において、平成25年度よりR67の安全性の確認が開始されている。

UNECE-R110 基準の改正に係るコンセプト提案について

UNECE-R110 基準の安全性の確認を行うことを目的に、2013 年度に、民間団体の日本ガス協会内に「容器研究会」を設置し、高压容器に関する学識経験者、高压ガス保安協会、容器メーカ、容器附属品メーカ等の専門家により、同基準の安全性の検討を行った。同基準については、安全性の確保のため、次項の課題への対応が必要であると考え、UNECE-R110 基準の改正に係るコンセプトを提案する。

1. 金属製溶接容器の扱い

金属製溶接容器を削除すべきである。

金属製溶接容器については、2007 年にドイツの提案により導入された基準である。導入に至った具体的な根拠は、金属製溶接容器に必要な ISO や EN の基準（曲げ特性と巨視的溶接検査）を課し、その基準を満たし、自動車としてのその他の UNECE-R110 基準も満たすのであれば、排除される理由がないというものであったと聞いている。

ISO11439 では金属製溶接容器は許容されていない。これは、金属製溶接容器を同基準に導入するための議論の場に、テストデータの提出がなかったために認められなかったと聞く。

溶接の課題は疲労への対処にある。溶接欠陥のない溶接を行うための製造技術の確立とともに、微小な溶接欠陥を見つける検査技術の確立が重要である。これら金属製溶接容器の製造管理、品質管理は大変に難しいため、公称使用圧力（NWP：nominal working pressure）が 20MPa である圧縮天然ガス容器については、金属製溶接容器を、安全性を確保するために、基準からは削除すべきである。

日本が調査した限りでは、金属製溶接容器は世の中に存在していないので、基準から金属製溶接容器を削除しても、既存の製品が影響を受けることはないと考ええる。

2. 鋼製容器（CNG-1）及び鋼製ライナー製容器（CNG-2）の扱い

強度の高い材料で、水又は高い湿度が存在すると、強度低下（遅れ破壊）を起こす。材料の引張強さが 1,200MPa を超えると、多くの材料で顕著な遅れ破壊が起こると報告されている。すなわち、東アジアのように高温・多湿

となる地域では、水若しくは高い湿度に晒される頻度が高いことから、遅れ破壊の危険性が高まる。

UNECE-R110 基準には、鋼製容器（CNG-1）及び鋼製ライナー製容器（CNG-2）の鋼の規定張力強度の上限が 950MPa を超える場合、硫化物応力亀裂テストを求めているが、強度の上限はない。

高張力・高強度の鋼製容器（CNG-1）及び鋼製ライナー製容器（CNG-2）については、東アジアのような湿度の高い地域において使用する場合、安全性の確保の観点から、引張強さの上限を設定する等が必要である。

3. 附属品の規定の扱い

韓国で発生した 6 件の CNG 容器破裂事故（別紙参照）の内、事例番号 6 の事故を起こした鋼製ライナー製容器（CNG-2）で、電磁弁の不具合が発見されている。容器附属品の安全性を確保するために、附属品の認証（附属品検査）に必要な組試験（一定数量によって構成される組又は個々の附属品ごとに行う試験）を規定すべきである。

4. 容器及び容器附属品への表示の扱い

2012 年 9 月に、日本で、最高充填圧力(MFP: maximum fuelling pressure) が 25MPa の容器の解体作業中に、1 名死亡及び 1 名重傷の事故が発生した。容器を廃棄する際、残ガスの確認をせずに容器を切断したことが原因である（事故を起こした容器は、2011 年 3 月の東日本大震災の津波により被災流出した容器）。

安全性確保のために、容器及び容器附属品に燃料の種類及び MFP を表示するとともに、E マークを付けて管理すべきである。

なお、現在開発中の水素・燃料電池自動車の国連規則案において、貯蔵容器及び附属品には、安全の観点から、燃料の種類及び MFP を表示することとなっている。

5. 液化天然ガス（LNG）の扱い

現在、安全性の確保の観点から、LNG に関する基準の適切性について、評価を行っているところであり、安全性に関する課題があった場合は、何らかの対応が必要となる。

別紙

No.	Date	Cause of Failure	人的被害	Cylinder Manufact.	Source of Data
1	Jan 2005	Liner failure resulting in rupture	軽傷 1 名	NK	Hyundai & Korea Gas Safety
2	Aug 2005	Poor heat treatment of liner	軽傷 2 名	NK	Korea Gas Safety
3	Dec 2007	Bus fire – VTI PRDs outside of fire	軽傷 1 名	NK	Dynetek
4	July 2008	Rupture – Poor heat treatment of liner	—	NK	Korea Gas Safety
5	July 2009	Leak from crack found during tank filling	—	NK	News report
6	Aug 2010	damage to composite wrap, suspected solenoid valve contributing to overpressure	重傷 6 名、 軽傷 1 2 名	Faber	Faber

(Source) Known in-service failures of approved CNG cylinders, C. Webster, Powertech etc.

(参考)

【58協定加盟国（51）】

ドイツ、フランス、イタリア、オランダ、スウェーデン、ベルギー、ハンガリー、チェコ、スペイン、セルビア、イギリス、オーストリア、ルクセンブルグ、スイス、ノルウェー、フィンランド、デンマーク、ルーマニア、ポーランド、ポルトガル、ロシア、ギリシャ、アイルランド、クロアチア、スロベニア、スロバキア、ベラルーシ、エストニア、ボスニアヘルツェゴビナ、ラトビア、ブルガリア、カザフスタン、リトアニア、トルコ、アゼルバイジャン、マケドニア旧ユーゴスラビア、EU、日本、オーストラリア、ウクライナ、南アフリカ、ニュージーランド、キプロス、マルタ、韓国、マレーシア、タイ、アルバニア、モンテネグロ、チュニジア、エジプト

【98協定加盟国（31）】

オーストラリア、アゼルバイジャン、カナダ、中国、EU、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、インド、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、リトアニア、ルクセンブルグ、マレーシア、モルドバ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ルーマニア、ロシア、スロバキア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、タジキスタン、チュニジア、イギリス、アメリカ

②水素スタンド基準の整備状況について

1. 概況

2015年（平成27年）に予定される燃料電池自動車・水素ステーションの普及開始に向けて、高圧ガス保安法に係る関係規制の点検を行い、「規制改革実施計画」（平成25年6月14日閣議決定）に定められた項目を中心として、水素ステーション関連基準の策定・整備を進めている。

これまで、圧縮水素スタンドの35MPa圧縮水素スタンド技術基準、70MPa圧縮水素スタンド技術基準、移動式水素スタンドの技術基準等を整備している。引き続き、「規制改革実施計画」や要望に基づき、関連する技術基準の検討、整備を進めている。

2. 最近の技術基準整備状況について

（1）以下について、本年度に基準の改定を行った。

- ① 圧縮水素スタンドと圧縮天然ガススタンドを併設する際の距離規制の緩和について、相互に影響を与えないよう障壁を設置するなどの代替措置を行うことにより、当該距離を短縮できることとした。
- ② 圧縮水素スタンドにおける使用可能鋼材については、実験データの得られたものから順次例示基準への追加を行い、拡大を図っている。本年4月には以下について例示基準への追加を行った。
 - ・バブル・配管などとして使用することが計画されている銅系材料（C3604、C3771）を、圧力、及び温度の使用範囲を明確にして、例示基準に追加した。
 - ・既に使用可能となっているステンレス鋼（SUS316、SUS316L）について、圧力及び温度について使用範囲の拡大することについて、例示基準に追加した。

（2）第5回高圧ガス小委員会において審議された以下の項目については、現在技術基準の改訂作業中である。

- ① 圧縮水素スタンドに液化水素貯槽を設置する場合の技術基準については、一定の結論を得ており、離隔距離等については「追加データの取得など新

たな知見が得られれば、適宜見直しを行うこととする。」とされていたところ、追加実験により、液化水素の漏洩した場合のデータが得られたことから、これを踏まえた技術基準とする。

- ② プレクーラー（付属冷凍設備）に供する冷凍設備の保安距離については、冷媒等に一定の条件（プレクーラーに使用する冷媒、ブラインは不活性ガスであること等）を付した上で保安距離を不要とし、設置を可能とする。
- ③ 複合容器蓄圧器の水素スタンドへの設置に関する技術基準については、蓄圧器の材料として、樹脂等の複合材料を使用することについて、以下のような技術基準を定め、設置を可能とする。
 - ・複合容器蓄圧器の耐熱性の面及び水分による強度低下面での課題への対応として複合容器蓄圧器を保護するために覆いを設けること、
 - ・様々な場所での火災発生を想定し、覆いの内部と外部のいずれにも散水設備を設置すること等。

（３）第５回高圧ガス小委員会において審議された以下の項目については、結論を踏まえ検討が進められている。

水電解機能を有する昇圧装置（水素を発生させる差圧式の水電解装置）の位置づけの明確化については、３５ＭＰa（約３５０気圧）（将来的には７０ＭＰa（約７００気圧））の圧力の水素の生み出す装置であり、保有する圧力と圧力容器の内容積の積が閾値を越えることから、特定設備検査が必要な特定設備に該当する。従って、当面は、大臣特認制度等を活用した上で特定設備検査を行うことで安全性の確認することが妥当であるとの結論を得て、検討を進めている。

（４）以下の項目については、技術基準等の検討を進めている。（平成２６年度委託事業）

- ① 第二種製造者に相当する小規模な圧縮水素スタンドの技術基準の検討
現在の圧縮水素スタンドの技術基準は、第一種製造者における技術上の基準を定めたものである。今後、第二種製造者に相当する小規模な圧縮水素スタンドの市街地への設置が検討されていることから、安全に設備を設置できるよう、小規模な圧縮水素スタンドに係る技術基準として必要な事項について調査及び検討を行う。

② 圧縮水素運送自動車用複合容器に係る水素充填、保管、移動時の上限温度を緩和する場合の技術基準の検討

現在の充填容器等は常に温度四十度以下に保つこととされている。圧縮水素運送自動車による圧縮水素スタンドへの効率的な水素供給の検討において、圧縮水素運送自動車用複合容器の使用可能な温度を超えない範囲で実現可能な短時間充填が検討されていることから、水素充填、保管、移動時の上限温度を引き上げるための必要な技術基準の調査及び検討を行う。

③ 圧縮水素スタンドに液化水素貯槽を設置する場合の技術基準の検討

圧縮水素スタンドに液化水素貯槽を設置する場合の技術基準については、一定の結論を得ており、離隔距離等については「追加データの取得など新たな知見が得られれば、適宜見直しを行うこととする。」とされていたところ、追加実験により、液化水素の漏洩した場合のデータが得られたことから、これを踏まえた技術基準とする。(再掲)

④ 緊急時に蓄圧器内の圧縮水素を安全に放出するための技術基準の検討

蓄圧器は、危険な状態となったときに当該蓄圧器内の圧縮水素を安全に放出するための適切な措置を講ずることが求められている。現状では具体的な方法が示されていないので、緊急時に蓄圧器内の圧縮水素を安全に放出するための技術基準（例示基準）の調査及び検討を行う。

⑤ 圧縮水素充填技術基準の検討

民間団体が作成している充填プロトコルについて、高圧ガス保安を図る上で適切なものであるかどうか評価を行う。

⑥ 燃料電池自動車及び圧縮水素スタンドの普及拡大に伴う法技術的な課題の検討

今後普及拡大が見込まれる燃料電池自動車、圧縮水素スタンド等について、拡大に伴い生じる法技術的な課題（貯蔵や販売に関する規定等）について、課題を抽出・整理し、必要な技術基準案等の検討を行う。