

## 別添100圧縮水素ガスを燃料とする自動車の燃料装置の 技術基準に係る試験・検査について<sup>\*1</sup>

Explanation of Procedure for Examination and Inspection Concerning Based on Attachment 100 of the Technical Standard for Fuel Systems of Motor Vehicles Fueled by Compressed Hydrogen Gas

鈴木 仁治<sup>\*2</sup>  
Jinji SUZUKI

### 1. はじめに

燃料電池自動車の普及を目指し、日本ではJHFCプロジェクトなどを通じて官公庁、企業が公道を走行させている。公道を走行するには自動車登録番号標（以下、「ナンバー」という）を取得する必要がある。ナンバーを取得するには国土交通省の定める道路運送車両の保安基準に適合した車両でなければならない。

2002年の閣僚会議において、小泉元首相から水素を燃料とする燃料電池自動車については安全を確保しつつ、普及・促進を図るため、関連法基準を見直し、2005年までに整備することの指示があり、燃料電池自動車関連基準の多くが2005年3月までに整備され、4月から施行された。日本は、水素を燃料とする内燃機関や燃料電池自動車を対象とする安全基準を世界に先がけて法制化した。これにより、それまでは大臣認定によりナンバーを得ていたのを現行車と同じ方式でナンバーが取得できるようになった。

以下では道路運送車両の保安基準第17条<sup>1)</sup>の概要と細目を定める告示および別添100「圧縮水素ガスを燃料とする自動車の燃料装置の技術基準」について概説するとともに細目告示第98条並びに第176条への適合性について当研究所では公的機関として国土交通省から認可されており、技術基準への適合性を検査するために実施している試験・検査の概要について解説する。

### 2. 道路運送車両の保安基準第17条について

保安基準第17条は、高圧ガスおよび液化石油ガスを燃料とする自動車の燃料装置に関して定めた条項である。同条3項には、「圧縮水素ガス（水素ガスを主成分とする高圧ガスをいう。）を燃料とする専ら乗用の用に供する普通自動車又は小型自動車若しくは軽自動車のガス容器、配管その他の水素ガス流路にある装置は、当該自動車が衝突、他の自動車の追突等による衝撃を受けた場合において、燃料が著しく漏れるおそれの少ないものとして、燃料漏れ防止に係る性能及び構造に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない」と規定されており、圧縮水素ガスを燃料とする指定自動車等については衝突試験により燃料漏れ防止要件への適合性を検証することが定められている。また、本条は燃料電池自動車のみならず圧縮水素ガスを燃料とする内燃機関自動車にも適用される。

圧縮水素ガスを燃料とする自動車のガスを貯蔵する容器や容器附属品（主止弁、安全弁等）については高圧ガス保安法の容器則<sup>2)</sup>および例示基準<sup>3), 4)</sup>で規定されており、道路運送車両の保安基準第17条別添100にはこれら高圧ガス保安法に適合した容器と容器附属品を搭載した自動車であることが規定されている。

認証を受けようとする自動車の区分は細目告示で規定されており、図1に示すように指定自動車等であって新たに運行の用に供しようとするもの等に対しては細目告示第20条、指定自動車等以外の自動車であって新たに運行の用に供しようとするもの等には第98条、使用の過程にある自動車に

\*1 原稿受理 2009年3月18日

\*2 財団法人自動車研究所 FC・EVセンター

は第176条が適用される。すなわち、第20条は、自動車製作者等が一定台数以上の生産を目的として設計・製造し、販売時に型式としての証明を行った自動車、又は、自動車製造業者と輸入契約を締結している輸入業者が販売時に自動車製作者としての型式の証明を行った自動車等、型式として取り扱うことが適当であると認められる自動車に適用される。第98条は、並行輸入車、試作車等自動車製作者により一定の型式として製作されたことが証明できない自動車又は、生産台数が極めて少数の自動車等、一定の型式として取り扱うことが適当でないと認められる自動車に適用される。第176条は、使用の過程にある自動車について自

動車使用者が運行の用に供する自動車、いわゆる車検等を受ける自動車に適用される。ただし、自動車使用者が使用過程にある自動車又はその部品の改造、装置の取付又は取外しその他これらに類する行為により構造、装置又は性能に係る変更を行う場合には、当該変更に係る部分について指定自動車等以外の自動車と同じ規定が適用される。(以上、道路運送車両の保安基準の体系整備とその基本的考え方から抜粋)

JARIは第98条および第176条の別添100技術基準の試験・検査に係る公的機関として認可されており、そのために必要な技術、装置を有し、試験・検査を実施することができる。

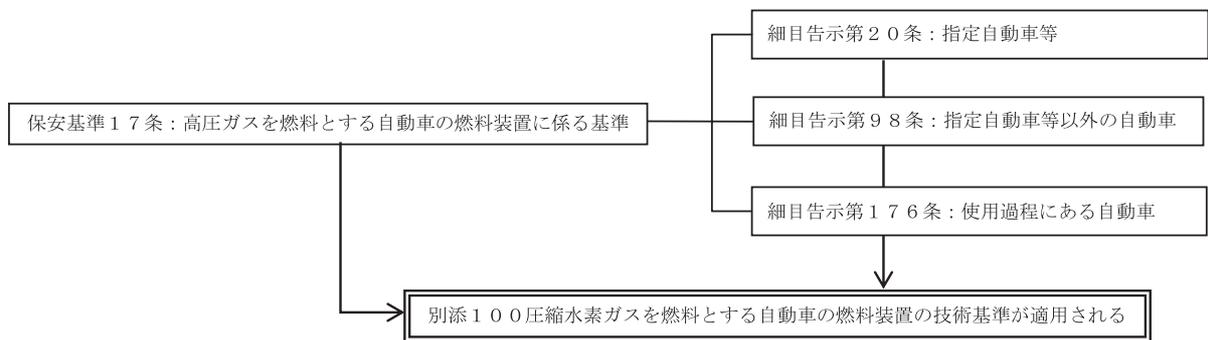


図1 別添100技術基準の適用範囲

### 3. 別添100技術基準の試験・検査の概要

前項にあげた細目告示第20条に該当する指定自動車等については、道路運送車両の保安基準別添17の「衝突時等における燃料漏れ防止の技術基準」の要件および別添100の3.5.5.項で定める「側面衝突時の燃料漏れ防止」の要件に適合することを検証し、国土交通省に申請をして型式指定を受けることになるが、並行輸入車や改造、試作車等はこれら衝突試験による検証は免除される。以下に細目告示第98条および第176条に該当する自動車に適用される別添100について述べる。

#### 3.1 並行輸入車や改造車等の新規登録に適用される要件、試験・検査について

並行輸入車や改造車等については、表1に示す要件に適合していなければならない。

JARIでは、これら要件に適合するか否かを書類および実車による試験を実施し、技術基準への適合性について検査している。以下に新規登録のた

めに要求される主な試験・検査項目、要件を示す。

- ①主止弁の作動確認試験 (3.1.2.2項)
- ②安全弁等が作動した場合に放出される水素ガスの排出方向、位置 (3.1.4.項)
- ③減圧弁の配列 (3.3.1.項)
- ④十分な換気場所への容器の取付 (3.5.2.項) ただし、容器および配管等の格納室を有する場合は、格納室の気密換気試験を実施。基準への適合性確認 (3.5.2.1.および3.5.2.3.項)
- ⑤容器固定部の固有振動数確認試験 (20Hz以上) 別添18「自動車燃料ガス容器取付部の技術基準」へ適合すること等によって証明することも可 (3.5.3.項)。
- ⑥保安基準第17条第3項の規定が適用 (衝突燃料漏れ防止試験) される自動車以外の自動車の容器および容器付属品の取付位置および加速度の違いによる強度適合性検査 (3.5.4.項)
- ⑦配管等の気密性能等の検査 (3.7.1.および3.7.2.項)

表1 衝突時の燃料漏れ防止を除く別添100適合要件

項番号及び項目	
<b>3.1. 容器附属品</b>	
3.1.1.	容器附属品の取付け位置
3.1.2.	主止弁
3.1.2.1.	確実な作動及び運転者席からの操作
3.1.2.2.	電磁的作動及び作動動力源消失時の自動閉止
3.1.3.	容器逆止弁の逆流防止性能
3.1.4.	容器安全弁作動時の水素ガスの排出方向
3.1.4.1.	客室内及び荷室内に直接排出しない
3.1.4.2.	タイヤハウス内に向けて排出しない
3.1.4.3.	露出した電気端子、電気開閉器その他の着火源に向けて排出しない
3.1.4.4.	他のガス容器に向けて排出しない
3.1.4.5.	車両前方に向けて排出しない
3.2.1.	次の3.2.1.1. から 3.2.1.3. までのいずれかの過流を防止する装置を有していなければならない
3.2.1.1.	過流防止弁（主止弁又はその直近に備えられたものに限る）
3.2.1.2.	ガス容器又は配管等の中の圧力を検知する装置と、その装置が圧力の異常な低下を検知した場合にガス容器からの水素ガスの供給を遮断する主止弁とからなる装置
3.2.1.3.	ガス容器又は配管等の中の水素ガスの流量を検知する装置と、その装置が流量の異常を検知した場合にガス容器からの水素ガスの供給を遮断する主止弁とからなる装置
<b>3.3. 減圧弁</b>	
3.3.1.	減圧弁は、主止弁より上流に取り付けられてはならない。ただし、減圧弁から大気へ連通している経路に遮断機能を有するもの又は大気へ連通する経路を有していないものにあつては、この限りではない 取付け位置(遮断機能有り又は大気連通なしのときは適用外)
<b>3.4. 安全装置</b>	
3.4.1.	3.4.1.1. 又は 3.4.1.2. の安全装置に適合する安全装置（二次側の構成部品が耐圧性能を有するときは適用外）
3.4.1.1.	減圧弁の二次側の圧力が常用の圧力を超えた場合に部品及び装置の保護に必要な放出流量を有する圧力逃がし弁
3.4.1.2.	圧力を検知する装置と水素ガスの供給を遮断する弁とからなる安全装置
3.4.2.	圧力逃がし弁から放出される水素ガスの排出方向
3.4.2.1.	客室内及び荷室内に直接排出しない
3.4.2.2.	タイヤハウス内に向けて排出しない
3.4.2.3.	露出した電気端子、電気開閉器その他の着火源に向けて排出しない
3.5.1.	取り外しての充填禁止
3.5.2.	換気が不十分な場所への装備の禁止（格納室が3.5.2.1.～3.5.2.3. に適合するとき適用外）
3.5.2.1.	別紙1「気密・換気試験」の1.
3.5.2.2.	水素ガスを排出する換気口及び排出方法
3.5.2.3.	別紙1「気密・換気試験」の2.
3.5.3.	ガス容器及び配管等の確実な取り付け及び損傷からの適当なおおおいでの保護 ガス容器取付部が3.5.3.1. 又は 3.5.3.2. に適合（取付部の固有振動数が20Hz を超えるものは適用外）
3.5.3.1.	別添18「自動車燃料ガス容器取付部の技術基準」
3.5.3.2.	3.5.3.1. と同等の耐振動強度
3.5.4.	保安基準 17 条第 3 項の規定が適用される自動車以外の自動車のガス容器及び容器附属品の取付け位置は、その最前部から車両前端部までの距離は420mm 以上 かつ、その最後部から車両後部までの距離は300mm 以上 ガス容器の取付部は、以下の3.5.4.1. から 3.5.4.3. にあける走行方向の加速度により破断しないこと 加速度要件は計算による方法で証明されるものでもよい
3.5.4.1.	車両総重量3.5t未満の自動車 $\pm 196\text{m/s}^2$
3.5.4.2.	専ら常用の用に供する乗車定員が11人以上であつて車両総重量5t未満のもの又は貨物の輸送の用に供する車両総重量3.5t以上12t未満の自動車 $\pm 98\text{m/s}^2$
3.5.4.3.	専ら常用の用に供する乗車定員が11人以上であつて車両総重量5t以上のもの又は貨物の輸送の用に供する車両総重量12t以上の自動車 $\pm 64.7\text{m/s}^2$

表1 続き

3.5.6.	容器付属品は、車両のその付近の最外側面まで 200mm 以上である位置（左・右）	
	ガス容器の取付部は、以下の 3.5.6.1 又は 3.5.6.2 にあがる走行方向に直角な水平方向の加速度により破断しないこと 加速度要件は計算による方法で証明されるものでもよい	
	3.5.6.1.	専ら常用の用に供する乗車定員 9 人以下の自動車又は貨物の輸送の用に供する車両総重量 3.5t 未満の自動車 ±78.4m/s <sup>2</sup>
	3.5.6.2.	専ら常用の用に供する乗車定員 10 人以上の自動車又は貨物の輸送の用に供する車両総重量 3.5t 以上の自動車 ±49m/s <sup>2</sup>
3.5.7.	配管の支持具の金属部分は、ガス配管に直接接触するものであってはならない ただし、ガス配管が支持具にろう付け又は溶接ものはこの限りでない	
3.5.8.	両端が固定されたガス配管は、中間の適当な部分が湾曲し、かつ、1m 以内の長さごとに支持	
3.5.9.	防熱措置の実施及び日よけの装備	
3.6.1.	ガス流出防止機能を有するガス充填弁の装備	
3.6.2.	ガス充填口	
	3.6.2.1.	充填の容易な位置に取り付け
	3.6.2.2.	換気が不十分な場所への取付けの禁止
	3.6.2.3.	着火源から 200 mm 以上
3.7.1.	耐久性及び堅ろう性、及び別紙 1「気密・換気試験」の 3. による気密性	
3.7.2.	ガス容器の下流の最初の減圧弁まで、水素脆性を考慮した常用の 1.5 倍以上の耐圧性能、耐久性及び堅ろう性	
3.8.1.	燃料電池システムからパージされた水素を含むガスを大気中に排出する燃料電池自動車にあっては、パージされたガスが 4% を超えて大気中へ排出又は漏れてはならない	
3.8.2.	燃料電池システムからパージされた水素を含むガスを大気中に排出する燃料電池自動車にあっては、パージされたガスの大気中への排出時の水素濃度に関し、別添 100 別紙 2「パージされたガスの排出時の水素濃度の測定」に定める方法により求めた最大水素濃度が 4% を超えないものでなければならない	
3.9.1.	主止弁から燃料電池スタック（燃料電池自動車以外の自動車にあっては原動機）に至る構成部品（一体形成のガス配管を除く。）を設置している区画内の上部付近等検知しやすい位置には、水素ガス漏れを検知する装置（以下「水素ガス漏れ検知器」という。）を少なくとも一個装備していなければならない（3.9.1.1. 又は 3.9.1.2. の構造のとき適用外）	
	3.9.1.1.	構成部品が、上方に十分開放された空間に配置
	3.9.1.2.	水素ガスを大気中に導く構造、かつ、その経路に水素漏れを検知する装置を装備
3.9.2.	水素ガス漏れ検知器により水素ガス漏れを検知した場合に、運転者に水素ガス漏れを警報する装置	
3.9.3.	水素ガス漏れ検知器により水素ガス漏れを検知した場合に、水素ガスの供給を遮断する装置	
3.9.4.	警報装置は容易に確認できる位置	
3.9.5.	別紙 3「水素ガス漏れ検知器等の試験」による試験を行ったとき、水素ガスを検知し、警報装置が作動し、及び水素ガスの供給を遮断するものでなければならない なお、複数の水素システムを備えている自動車にあっては、水素ガス漏れが生じている水素システムの水素ガスの供給を遮断するものでよい	
3.9.6.	水素ガス漏れ検知器に断線又は短絡が生じたときに運転席の運転者に警報する装置を備えなければならない	
3.10.1.	運転席には、最初の減圧弁の一次側の圧力を指示する圧力計又は最初の減圧弁一次側の圧力にガス温度による補正を加えて算出した水素ガスの残量を示す残量計を備えなければならない	

常用の圧力で外部に対して気密性を有する耐久性のある堅ろうなものであり、かつ、別紙1で定める「気密・換気試験」の3による気密試験（3.7.1.項）、常用圧力の1.5倍以上の耐圧をもつ耐水素脆性を考慮した材料要件の検査（3.7.2.項）

⑧パージ試験（燃料電池自動車のみが対象）

燃料電池システムからパージされたガスが水素濃度4%を超えて大気中に放出されてはならない（3.8.1.項）。

別紙2に定める試験方法により求めた最大水素濃度が4%を超えてはならない（3.8.2.項）。

⑨水素ガス漏れ検知器等の試験・検査

主止弁から燃料電池スタック（燃料電池自動車以外の自動車にあっては原動機）に至る構成部品（一体形成の配管を除く）を設置している区画内の上部付近等検知しやすい位置には、図2に例示するように水素ガス漏れを検知する装置（水素ガス漏れ検知器）を少なくとも一個装備していなければならない（3.9.1.項）。

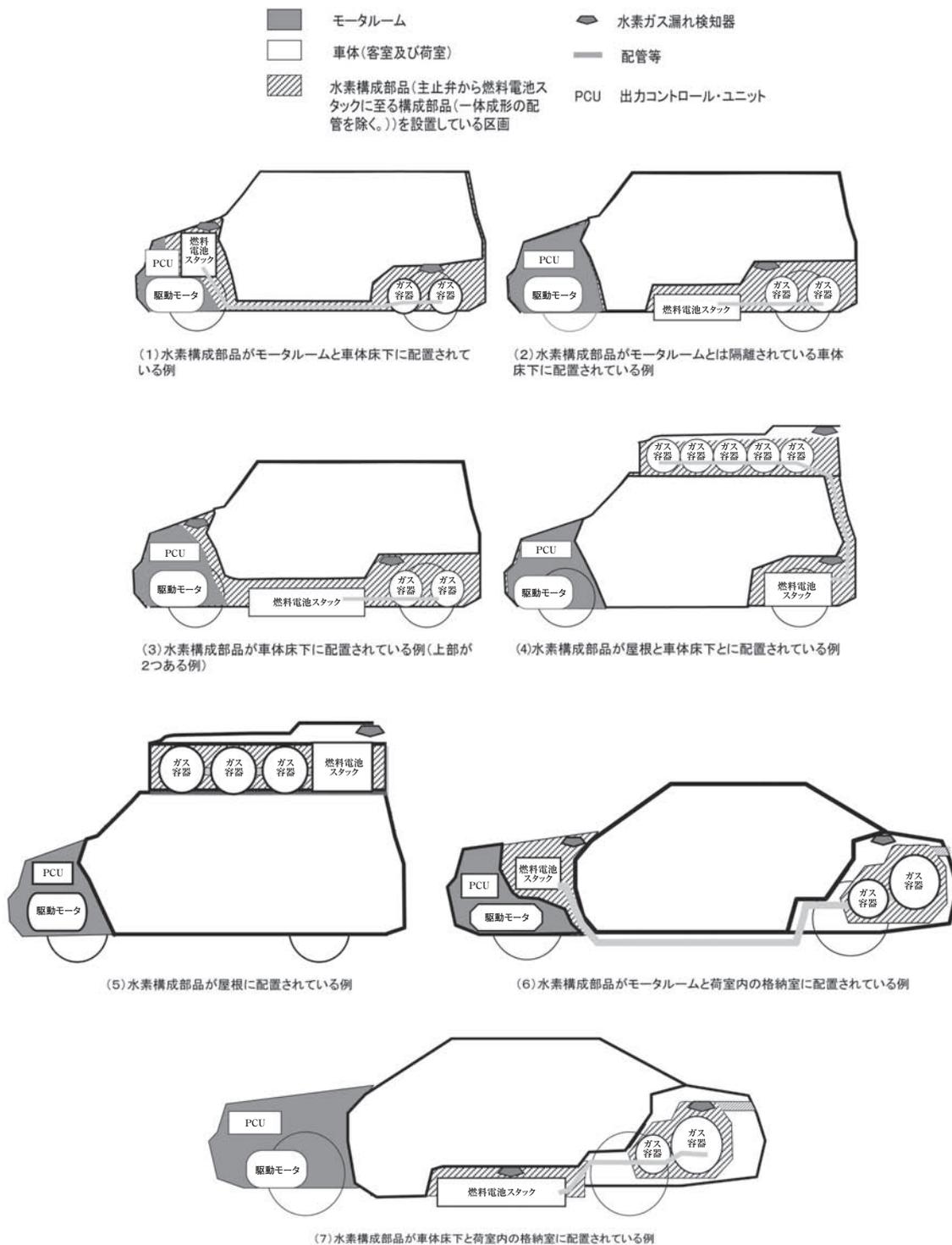


図2 (参考) 燃料電池自動車の水素ガス漏れ検知器の装備例 (技術基準3.9.1関係)

ただし、上記部品が、上方に十分開放された空間に配置された構造等の場合は対象外となる (対象外規定3.9.1.1.項, 3.9.1.2.項)。

水素ガス漏れを検知した場合に運転者に水素ガスが漏れていることを警報する装置を備えること (3.9.2.項)。水素ガスを遮断する装置を備えな

ければならない (3.9.3.項)。警報装置は運転者が容易に確認できる位置にあること (3.9.4.項)。これらの作動試験は別紙3「水素ガス漏れ検知器等の試験」に従って実施 (3.9.5.項)

さらに、水素ガス漏れ検知器に断線又は短絡が生じたときに運転者に警報する装置の設置義務と

作動確認試験 (3.9.6.項)

⑩圧力計及び残量計有無の検査

3.2 使用過程車の継続登録に適用される要件、試験・検査について

高圧ガス保安法の容器則で圧縮水素ガス自動車燃料装置用容器は15年を超えて使用してはならない。さらに、経過年数が4年以下のものには4年、経過年数4年を超えるものは2年1ヵ月ごとに容器再検査を受けなければならないことが規定されている。継続登録のために別添100の試験・検査を受ける場合には、上記検査を完了した容器と容器附属品であることを証明できなければならない。したがって、JARIに別添100の検査を依頼する場合には、前もって容器再検査を完了しておかなければならない。

継続登録のための別添100の試験・検査は、以下の項目について実施される。新規検査に比べれば検査項目が少なくなっている。

①容器および配管等の格納室を有する場合は、格納室の気密換気試験を実施

基準への適合性確認 (3.5.2.1.および3.5.2.3.)  
格納室がない場合は対象外

②配管等の気密性能等の検査 (3.7.1.および3.7.2項)  
別紙1で定める「気密・換気試験」の3による気密試験 (3.7.1.項)

③水素ガス漏れ検知器等の試験・検査  
別紙3「水素ガス漏れ検知器等の試験」に従う (3.9.5.項)。

水素ガス漏れ検知器に断線又は短絡が生じたときに運転者に警報する装置の作動試験 (3.9.6.項)

4. 道路運送車両の保安基準別添100技術基準の試験・検査の流れ

検査は、細目告示新規登録のための試験・検査かまたは継続登録のための試験・検査かによって検査申請依頼先、提出書類ならびに検査項目が異なる。図3に指定自動車等以外の試験・検査の流れを示す。これらの検査の場合、受検の申し込み前に各地方運輸局自動車技術安全部技術課或いは自動車検査独立行政法人に技術的な相談をすることになっている。現状、JARIでは試験・検査の終了後、1週間程度で試験結果証明書を発行することで進めている。

発行された証明書を自動車研査独立行政法人各検査部に提出し、ナンバーの取得ための検査を受けられることになる。

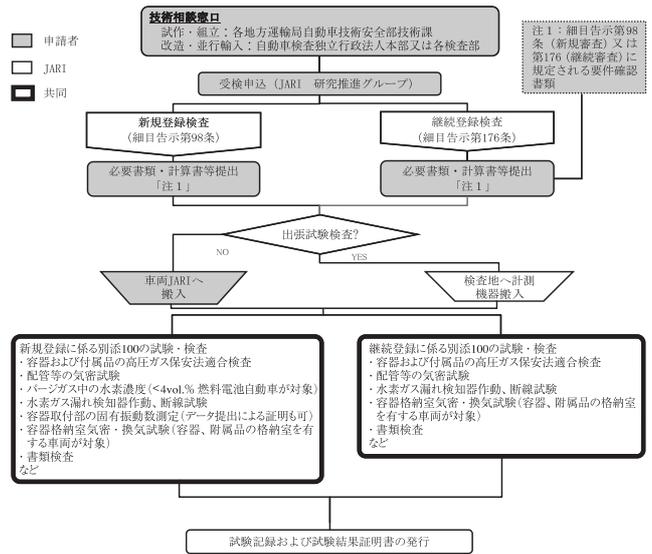


図3 JARIにおける別添100に係る試験・検査の流れ

5. おわりに

道路運送車両の保安基準の別添100が2005年4月に施行され、2006年にJARIが試験・検査を開始してから2009年3月までに合計24台の自動車の検査を実施してきた。日本における燃料電池自動車の実走行台数が60台強であることからするとその1/3強の車両について検査したことになる。これまでは新規登録のための試験・検査台数が多かったが、今後は初年度登録から3年を経過した使用過程車の車検のための検査が増加することが予想される。それに伴い容器再検査も必要となり、早急に容器再検査機関が整備されることが望まれる。

参考文献

- 1) 新・道路運送車両の保安基準—省令・告示全条文—, 交文社, (2005)
- 2) 高圧ガス保安法規集 第5次改訂版, 高圧ガス保安協会, (2005)
- 3) 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 (JARI S 001 2004)」, 容器保安規則関係例示基準集, 新装版, 高圧ガス保安協会, (2007)
- 4) 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附属品の技術基準 (JARI S 002 2004)」, 容器保安規則関係例示基準集, 新装版, 高圧ガス保安協会, (2007)