

水素・燃料電池自動車の 世界統一基準 (GTR) について

交通安全環境研究所
自動車基準認証国際調和技术支援室
成澤 和幸

自動車の国際基準調和

なぜ自動車技術基準の国際調和が必要か？

背景

1. 近年、自動車及び自動車部品の世界流通が拡大している
2. 地球温暖化や大気汚染、自動車の安全確保といった自動車性能の要求も地球規模でとらえる必要がある

基準調和の利点

行政

- 行政コストの低減
(基準作成の効率化、
審査作業の効率化)
- 国際流通の円滑化

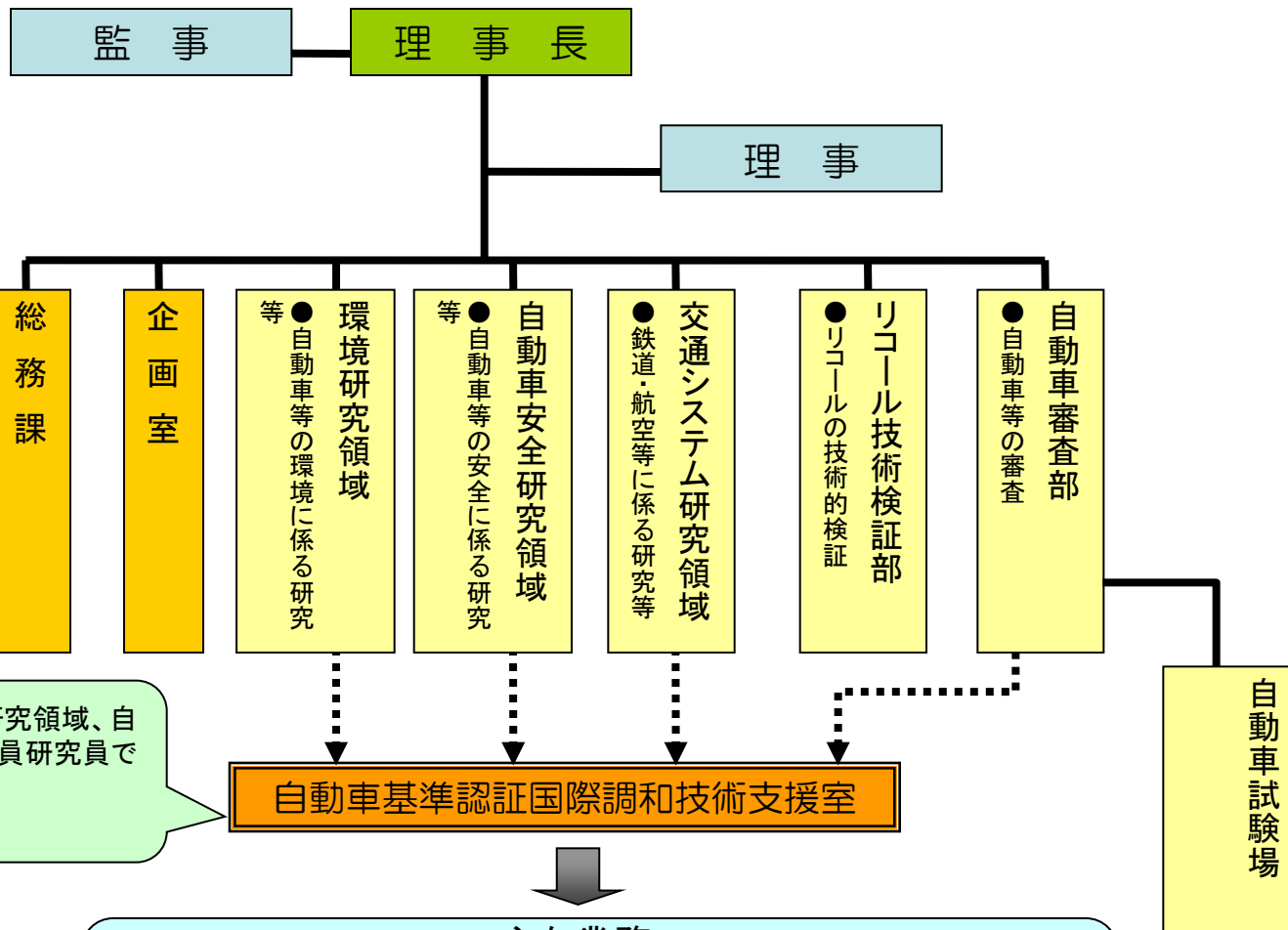
ユーザー

- 自動車価格の低減
- 自動車性能の向上
- 輸入車の選択肢の拡大

メーカー

- 生産性の向上
(開発効率の向上、
部品管理の向上)
- コスト低減
(部品の共通化)
- 認証取得の効率化

組織



所内横断的組織として、各研究領域、自動車審査部の職員および客員研究員で構成されている

自動車基準認証国際調和技术支援室

主な業務

1. 自動車基準国際調和に関する国連の会議への出席
2. 外国審査機関との連携

自動車技術基準の国際調和活動を行う場は？

国際連合 (UN)

欧州経済委員会 (ECE)

World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations

自動車基準調和世界フォーラム (WP29)

排出ガス・エネルギー (GRPE)

灯火器 (GRE)

騒音 (GRR)

ブレーキと走行装置 (GRRL)

衝突安全 (GRSP)

安全一般 (GRSG)

国連の欧州経済委員会には自動車基準の国際的な統一を図る組織がある。これを自動車基準調和世界フォーラム (WP29) と呼んでおり、分野の異なる6つの専門家会議で構成されている。

国際基準には2つの種類がある

相互承認協定(58年協定)
—UN Regulation

相互承認協定加盟国
Contracting Parties to the 1958 Agreement

●アルバニア ●オーストラリア ●オーストリア ●アゼルバイジャン ●ベラルーシ ●ベルギー ●ボスニア・ヘルツェゴビナ ●ブルガリア ●クロアチア ●チェコ ●デンマーク ●エジプト ●エストニア ●欧州連合(EU) ●フィンランド ●フランス ●ドイツ ●ギリシャ ●ハンガリー ●イタリア ●日本 ●カザフスタン ●ラトビア ●リトアニア ●ルクセンブルグ ●マレーシア ●モンテネグロ ●オランダ ●ニュージーランド ●ノルウェー ●ポーランド ●ポルトガル ●韓国 ●ルーマニア ●ロシア ●セルビア ●スロバキア ●スロベニア ●南アフリカ ●スペイン ●スウェーデン ●スイス ●タイ ●マケドニア ●チュニジア ●トルコ ●ウクライナ ●イギリス
計47カ国、1地域

世界技術規則協定(98年協定)
—GTR(世界統一基準)
(Global Technical Regulation)

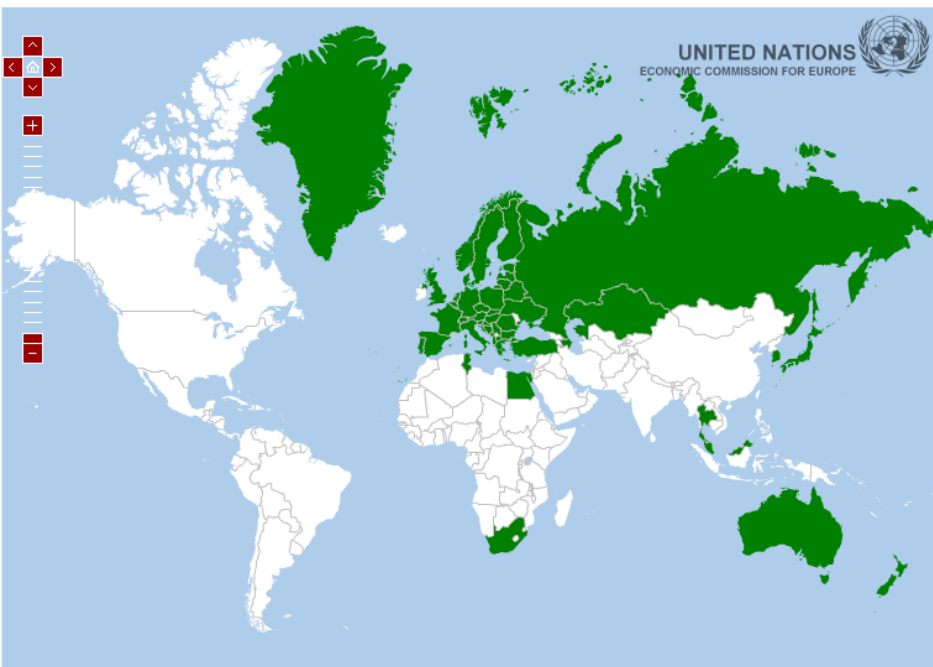
グローバル協定加盟国
Contracting Parties to the 1998 Agreement

●オーストラリア ●アゼルバイジャン ●カナダ ●中国 ●キプロス ●欧州連合(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 ●リトアニア ●ルクセンブルグ ●マレーシア ●オランダ ●ニュージーランド ●ノルウェー ●韓国 ●モルドバ ●ルーマニア ●ロシア ●スロバキア ●スロベニア ●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 ●トルコ ●イギリス ●米国
計33カ国、1地域

ところでその違いは？

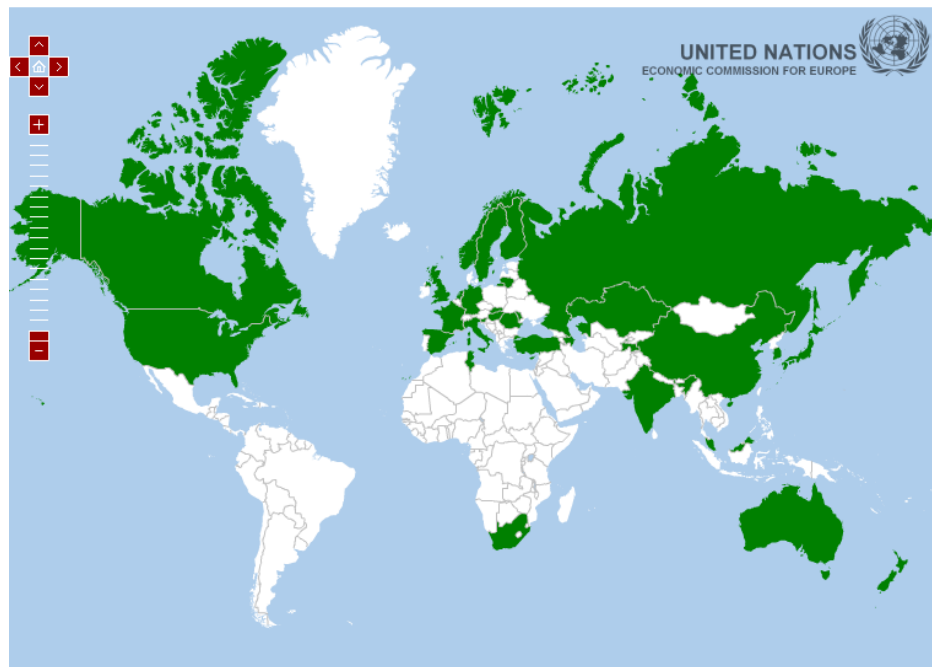
相互承認協定加盟国

Contracting Parties to the 1958 Agreement

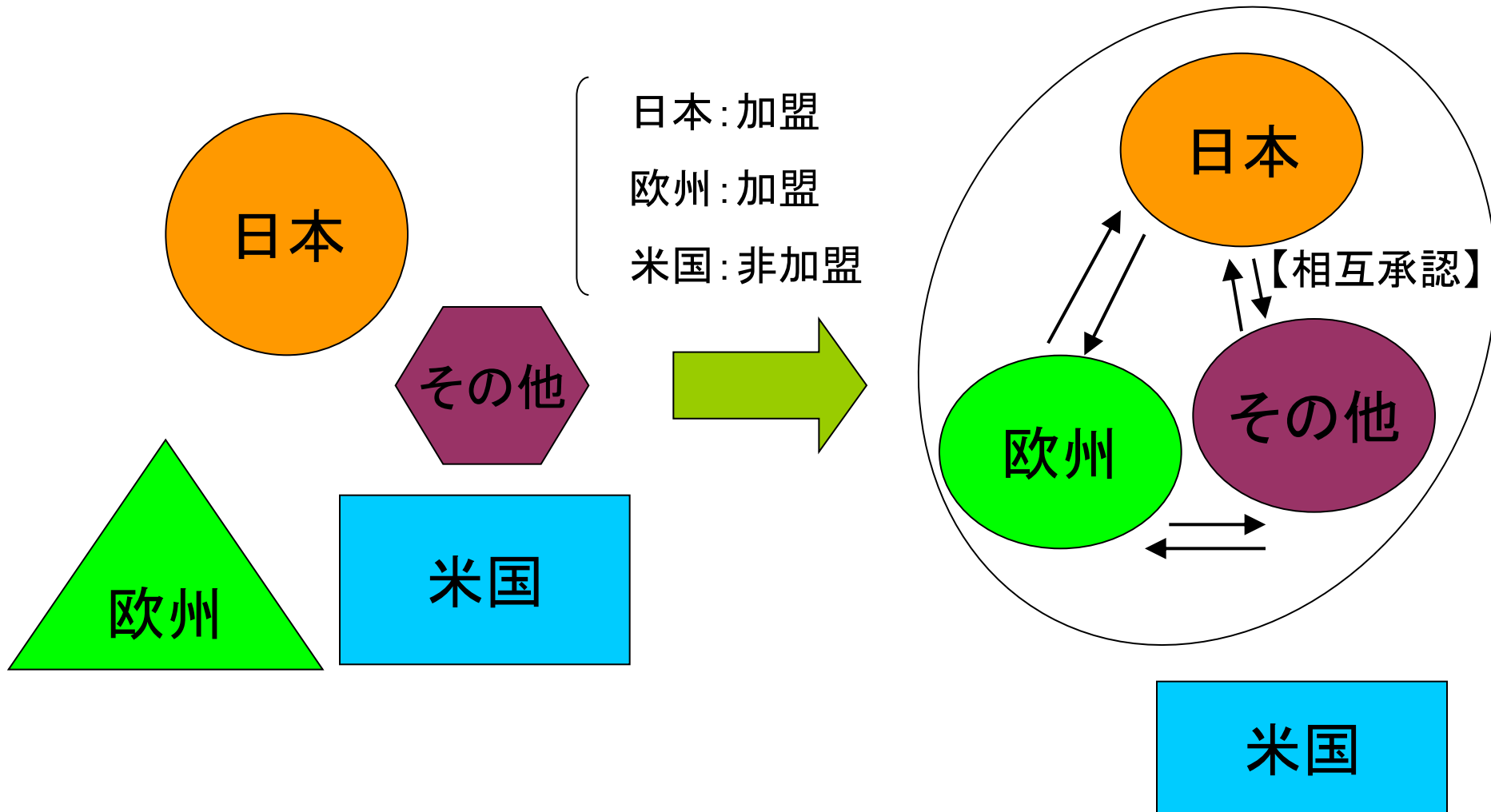


グローバル協定加盟国

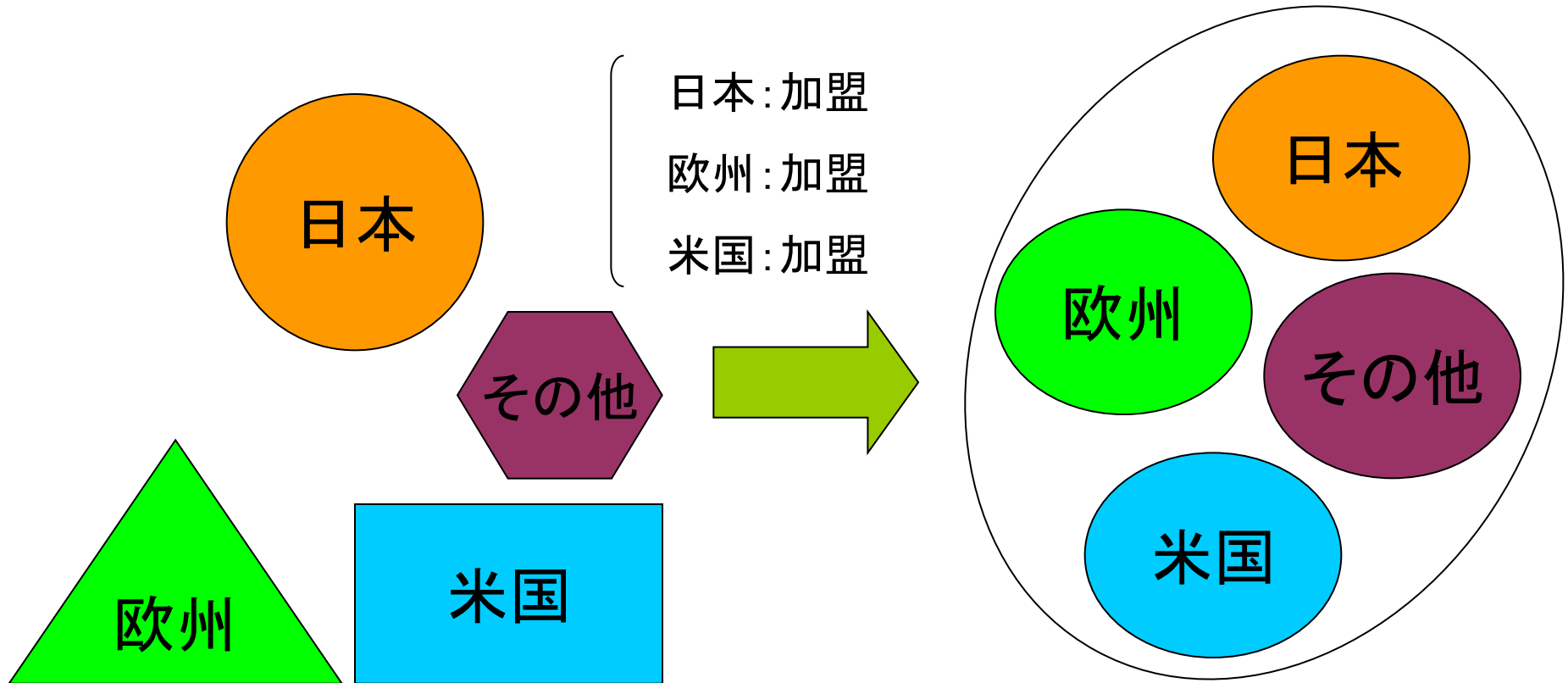
Contracting Parties to the 1998 Agreement



相互承認協定(58年協定) - UN Regulation



世界技術規則協定(98年協定) - GTR(Global Technical Regulation世界統一基準)



水素・燃料電池自動車の 世界統一基準成立までの経緯

GTR No.13の成立

- 水素を燃料とする内燃機関自動車、燃料電池自動車の安全性に関する

世界統一基準[世界技術規則](HFCV-GTR)

が成立—GTR No.13



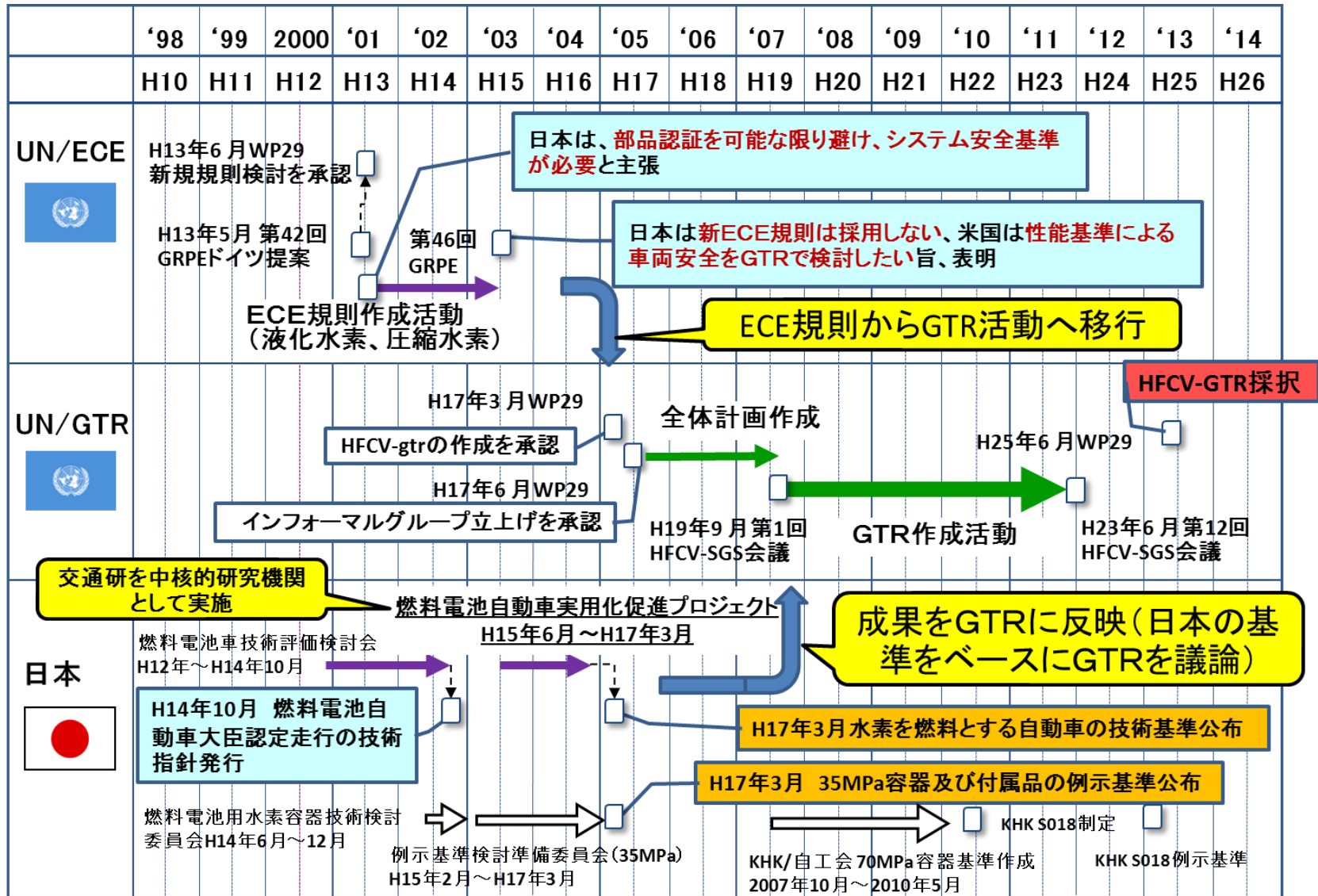
平成25(2013)年6月27日

国連(UN/ECE)-自動車基準調和世界フォーラム(WP29)

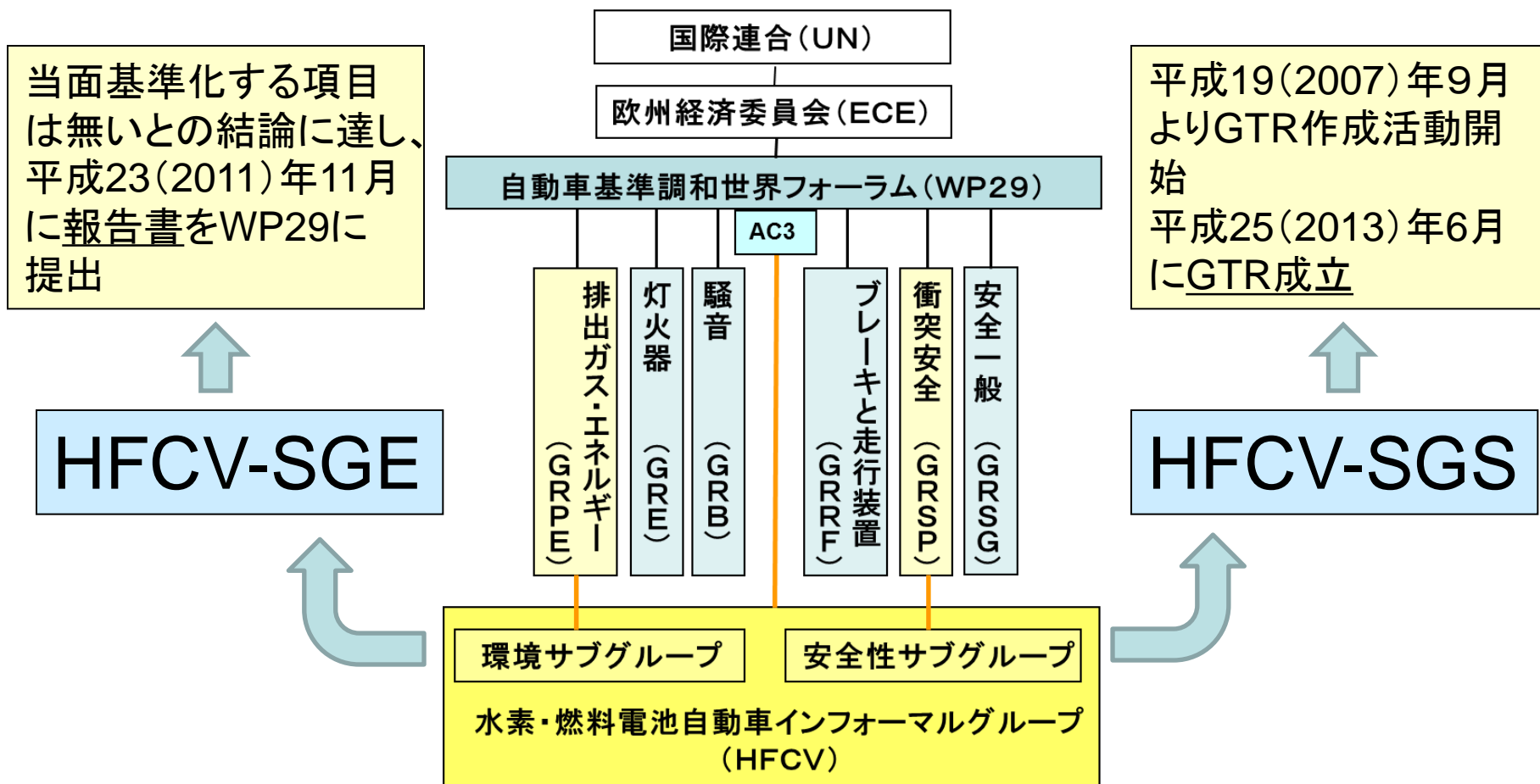
於: ジュネーブ(スイス)



GTR成立に至るまでの経緯



水素・燃料電池自動車インフォーマルグループの組織



HFCVはWP29/AC3に直結する組織。HFCV内に環境と安全のサブグループを設け、両サブグループはP E、SPの下に位置付けられる。

HFCV-SGSの活動体制

スポンサー国

(日本 、米国 、ドイツ )

HFCV-SGS インフォーマルグループ





○活動期間(Phase1):平成19(2007)年9月～平成25(2013)年6月

* 議長 : 日本(成澤和幸; 交通研)
米国(Martin Koubek; NHTSA)

* セクレタリー : 米国(Nha Nguyen; NHTSA)

当初は平成22(2010)年
GTR成立が目標

○主な参加者(スポンサー国以外)

EU 、中国 、韓国 、カナダ 、ISO、OICA、TÜV等



HFCV-GTRの概要

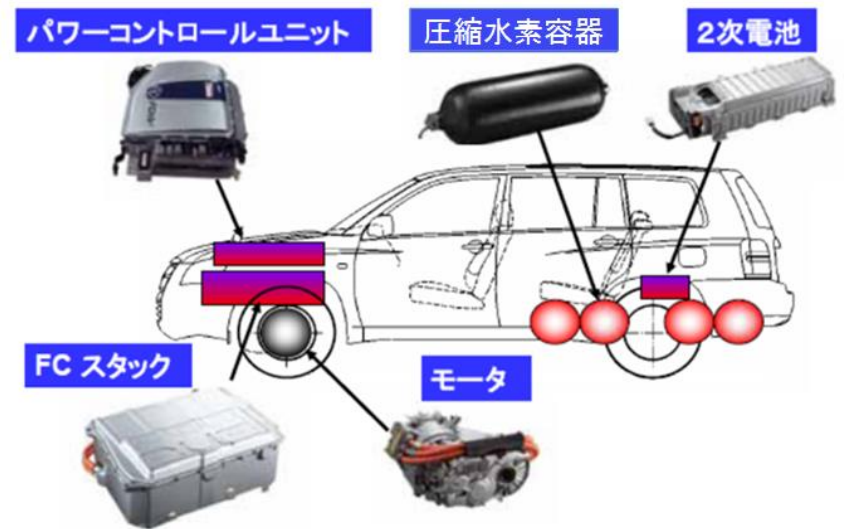
HFCV-GTRの構成

適用車両範囲: 乗員9人以下の乗用車で車両重量4,536kg以下

適用車両種類: 水素を燃料とする自動車(内燃機関自動車、燃料電池自動車)

- 項目: ①圧縮水素容器(付属品を含む)
②水素安全(通常使用時、衝突時)
③電気安全

* 液化水素自動車の要件
(各国任意で採用可)



水素燃料電池自動車の構成例

圧縮水素容器の要件①

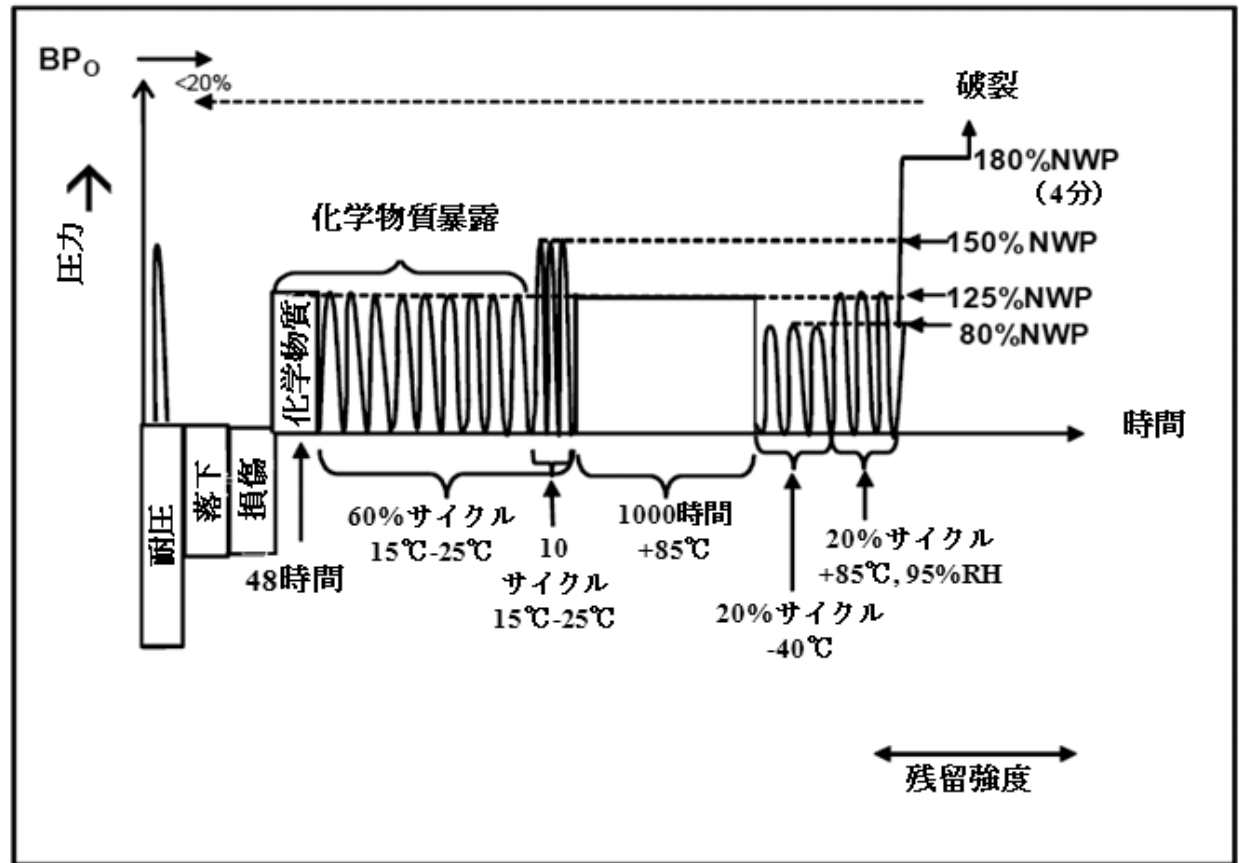
(耐久性能試験－水圧)

最大充填圧70MPaの圧縮水素容器に対応

○基本的考え方
シーケンシャル試験の考え方を導入

* 従前は落下試験、化学物質暴露試験、破裂試験など幾つかの試験を個別に行って評価

* GTRでは、実使用状態における使用条件を可能な限り単純化して様々な試験を一連の流れの中で実施



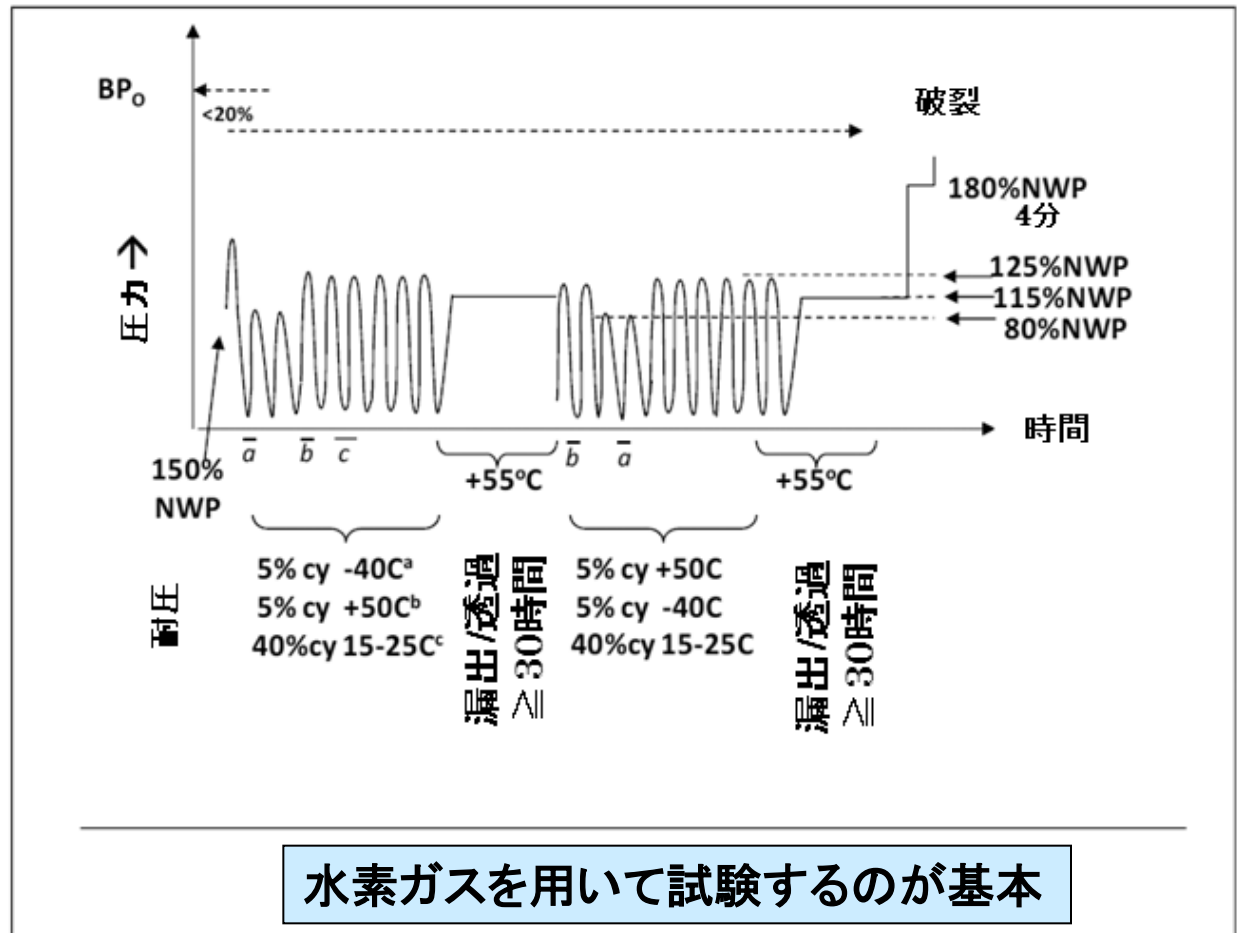
圧縮水素容器の要件②

(実使用試験ーガス圧試験)

○基本的考え方
シーケンシャル試験の考え方を導入

* ガス圧試験の場合は、加圧、減圧の際に水素の出入りが伴う。その際様々な温度条件で加圧、減圧を繰り返す

* 圧縮水素容器がプラスチック製の場合はガス透過試験を実施



圧縮水素容器の要件③

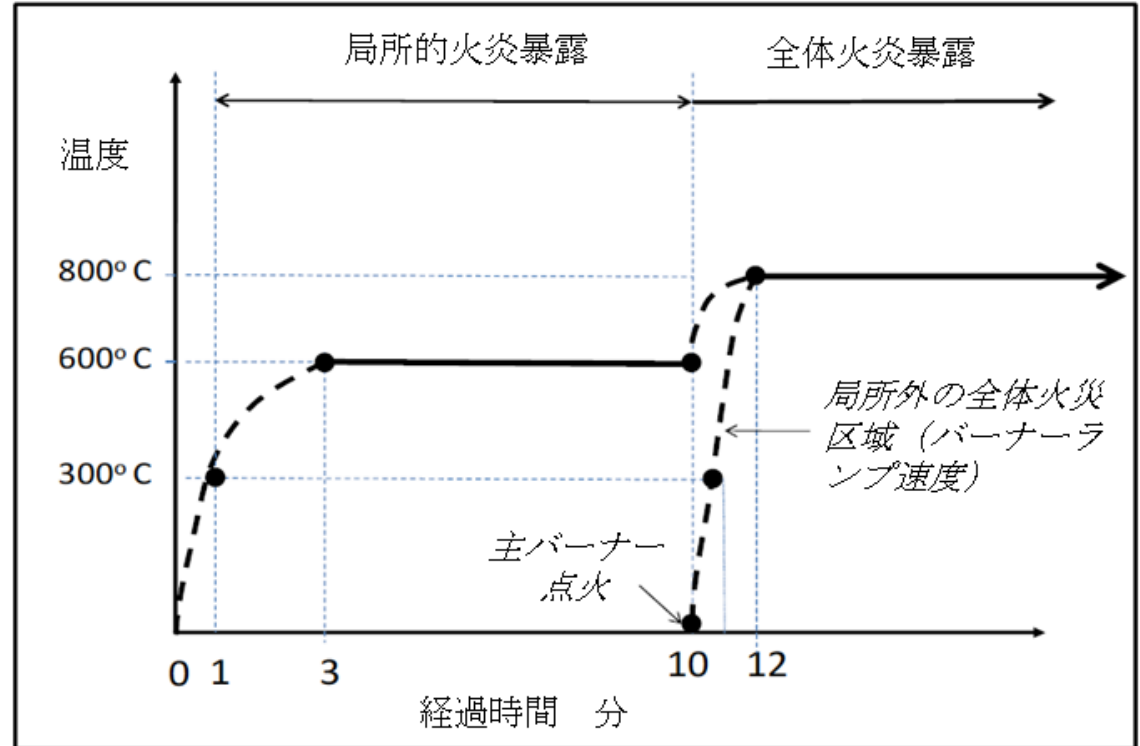
(火炎暴露試験)

○基本的考え方

* 自動車の実用状態における火災に様々な形態があることを考慮して圧力逃がし弁(TPRD)の最も遠い場所から加熱する局所的火炎暴露(片あぶり)試験を追加

○圧力逃がし弁(TPRD)とは

車両火災時に、容器内の水素ガスの温度が異常に上昇した場合、容器の破裂を防ぐために、水素ガスを即時に放出しなければならない。温度感知によるこの安全装置をTPRD (Thermal Pressure Release Device) という。

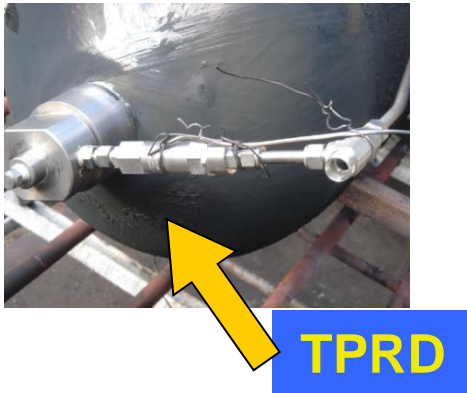
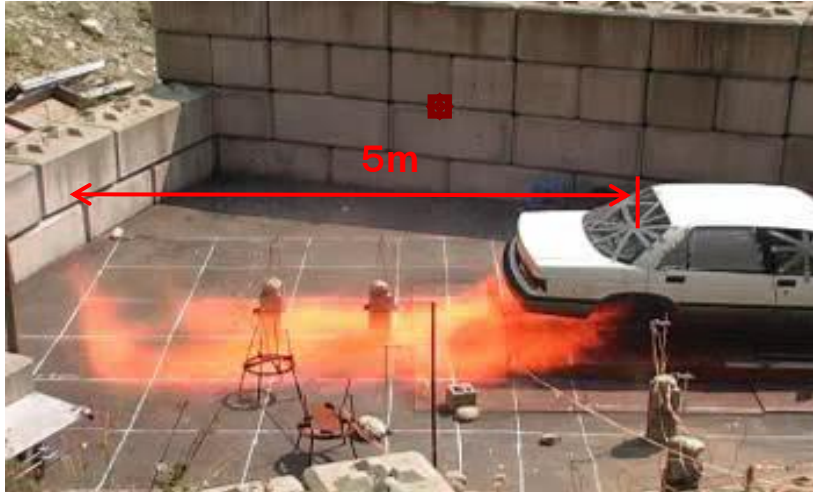


TPRD



水素安全(通常使用時)①

(水素放出方向)



○圧力逃がし弁(TPRD)作動要件として、放出してはならない方向・部位を規定

- * 密閉空間あるいは半密閉空間に向けて放出しないこと
- * タイヤハウス内に向けて放出しないこと
- * 他のガス容器に向けて放出しないこと
- * 車両の前方向、車両の後部あるいは側面から水平(路面と平行)方向に放出してはならない



(参考)日本の基準→車両前方に向けて排出しないこと

水素安全(通常使用時)②

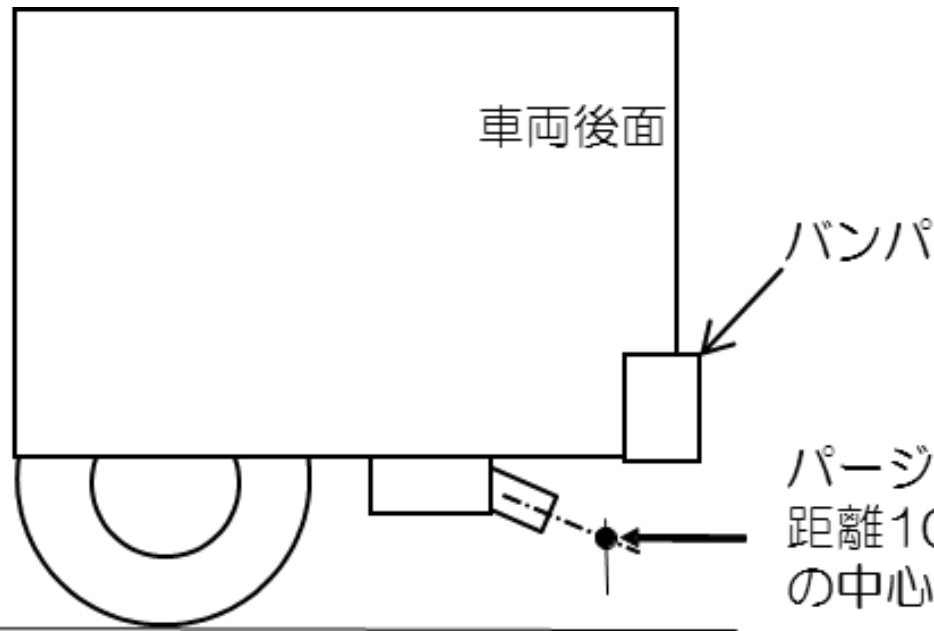
(パージガス水素濃度規定)

○基本的考え方

高速応答型の水素計が使えるようにする

* 燃料電池から水素を含むガスがパージされる場合は、起動時および停止時を含めた通常の運用中、任意の3秒間において平均濃度が4%を超えないこと

* かつ、いかなる時点でも8%を超えないこと



センサ位置

(参考)日本の基準→単に4%を超えないこと

水素安全(通常使用時)③

○配管等で漏れが生じた場合、客室内の水素濃度が $2 \pm 1.0\%$ で警報を発し、水素濃度が $3 \pm 1.0\%$ を検知した場合、水素容器の主止弁を閉じること

(参考)日本の基準→水素濃度4%を検知した場合に、警報を発し、容器の主止弁を閉じること



確認試験の概念

水素安全(衝突時の水素燃料漏れ)③

○衝突時の水素燃料漏れの許容限度
平均**118NL/分**を超えない(衝突後少なくとも60分間:
(ガソリン車の許容燃料漏れ量とエネルギー的に等価な値
として策定:ただし低位発熱量を使用)

(参考)日本の基準→**131NL/分**(高位発熱量を使用)

○衝突後の客室内への水素流入許容限度に関する規定
有り

○衝突時の試験燃料として、**ヘリウムと水素**どちらを使用
しても良い

(参考)日本の基準→代替燃料として**ヘリウム**を使用

水素燃料漏れ



衝突試験には各国で既に実施している試験法を用いて良い(前面衝突、後面衝突など)

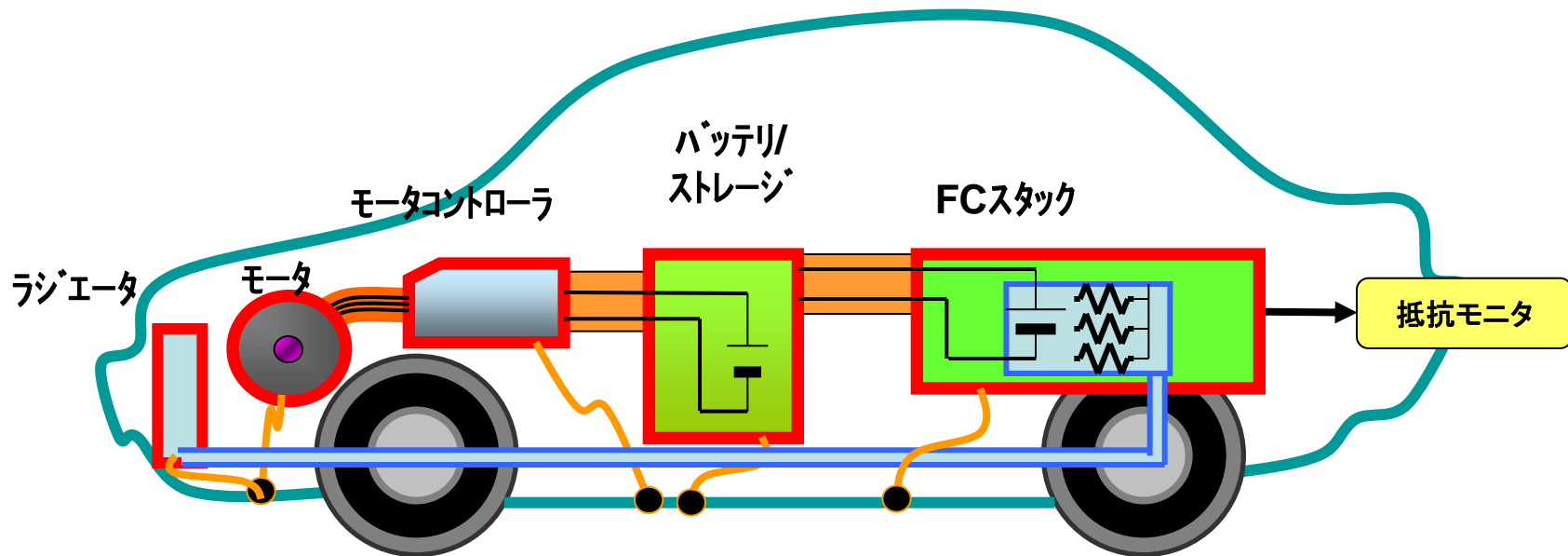
燃料電池自動車の電気安全で考慮すべき内容

(冷却水絶縁低下)

* 燃料電池スタックの冷却液は、スタック電極に直接接触しており、冷却水に電位が生じる可能性がある。

* 燃料電池自動車の電気安全要件は以下である。

- 1) 直接接触の保護及び間接接触の保護
- 2) 絶縁抵抗の低下モニターと運転者への警報



今後の課題①

○Phase2の活動

残された課題を解決するためのPhase2の活動を開始する必要がある。

日本はスポンサー国として引き続き活動する予定。

(残された課題例)

- * 乗用車のみを対象としているHFCV- GTRの他車種への拡大
- * 水素・燃料電池自動車独自の衝突試験方法
- * 燃料供給口に関する要求事項
- * 圧縮水素容器に用いる材料の試験方法
- * 最低破裂要件の再検討

今後の課題②

○国内取り入れ

2014年に水素燃料電池自動車の市場投入が予定されていることから、これに合わせて、HFCV-GTRを国内基準として取り入れる。

○ECE規則化

欧州が中心となって相互認証のためのECE規則化の動きがあり、これへの対応。