

水素社会構築共通基盤整備事業

2005年度～2009年度（5年間）

議題5. プロジェクトの概要（公開）

- I. 事業の位置づけ・必要性
- II. 研究開発マネジメント
- III. 研究開発成果
- IV. 実用化の見通し

N E D O 新エネルギー部

2010年12月3日

燃料電池自動車に係る規制再点検および標準化のための研究開発 (1/2)

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

項目	目標	成果	自己評価
①水素・燃料電池自動車の安全性評価			
a. 自動車用圧縮水素容器および搭載車両の安全性評価	業界ニーズを反映させた自動車用圧縮水素容器の基準合理化項目として、容器の高圧化、最小破裂圧力および圧力サイクル数の見直しおよび使用温度範囲の拡大などに資するデータ取得、および国際基準調和のためのデータ取得および安全情報のためのデータを取得する。	70MPa化に伴うVH4容器透過試験の合否閾値や、充填サイクルに関わる容器の不具合事象の把握、および急速充填試験やガスサイクル試験を行い、容器の使用温度範囲に関わる課題の抽出、新基準Step1(容器の70MPa化と耐久性の適正化など)提案の使用環境負荷試験を行い、これらの成果は新基準Step1へ反映された。 国際基準調和の技術根拠に資するため、国内業界が推奨する液圧サイクル試験の妥当性検討のデータ、また、各種条件での車両火災時の容器周囲の温度データを取得した。これらのデータは局所火炎暴露試験方法の温度プロファイルに活用された。 また、安全な消火救助の対応方法として、消炎試験や容器放水試験などを行い、水素燃料自動車の緊急対応指針策定のためのデータを取得し、試験データ集をまとめた。	◎
b. 高密度水素貯蔵技術の安全性評価	高密度水素貯蔵に関わる安全性評価試験策定に向けたデータを取得する。	安全性評価試験策定に向けた液体水素容器のボイルオフなどの断熱性能試験や液体水素漏洩時の挙動に関わるデータを取得した。	○
c. インターフェイスの標準化	コネクタおよび通信に関する試験法を基に安全性、耐久性試験を実施し、インターフェイスの試験法案策定に向けたデータを取得する。	充填コネクタの耐久試験を行い、日本提案70MPa水素充填ノズルがDISに採用された。また、非通信充填プロトコル標準化に係わるデータを取得し、国内水素ステーションにおける充填手順の策定に貢献した。	◎
d. 要素部品の安全性評価	要素部品、および部品が複合化されたシステムでの安全確認試験データを取得し、試験法案策定に資する。	ガラス式安全弁の作動影響に関するデータ取得を取得し、新材質PRDに対する試験法案策定に資するデータを取得した。	◎

燃料電池自動車に係る規制再点検および標準化のための研究開発(2/2)

項目	目標	成果	自己評価
②燃料電池性能評価法の標準化			
a. 燃料電池新規材料の評価試験方法	MEAの仕様、特にアノードの白金担持量が水素中の不純物による性能低下に及ぼす影響度を把握しIS(国際標準, International Standard)化のための議論に提供する。	アノードの白金担持量を低減した場合の水素中不純物による性能低下が、不純物の種類により異なることを明らかにした。担持量の低減により性能低下が大きくなる成分については、結果をTS(技術仕様書: Technical Specification)の規格値の設定に反映させた。	◎
b. 燃料電池耐久性評価試験方法	FCVの水素循環系における水素中不純物の濃縮挙動を把握し、IS化のための議論に提供する。	水素中の不純物の水素循環系での濃縮挙動が不純物の種類により異なることを明らかにした。循環系で濃縮する不純物については、結果をTSの規格値の設定に反映させた。	◎
c. MEA耐久評価法	MEA材料の耐久性評価試験方法として、FCCJ, USFCC, DOEから提案されているプロトコルの協調のためのデータ取得を行う。	材料仕様の明らかなMEAを作製して各プロトコルでMEA材料(触媒, 電解質膜)の耐久性を評価し、性能低下挙動と材料劣化状態を比較した。得られたデータは、今後のプロトコルの協調と簡素化のための基礎データとなった。	◎
d. スタック、システム、車両性能評価試験方法	FCV燃費試験法IS化の議論に必要なデータを取得する。また、車両の改造を必要としない計測手法について調査検討する。	質量法や圧力法に加えて、高精度・高応答の水素流量計とともに脈動対策を講じた測定系を開発し、実際の燃費試験で流量法が目標精度を達成できることを実証した。国際規格ISO23828は日本案を十分に反映して2008年5月に発行され、目標を達成できた。	◎
e. 燃料電池自動車用水素燃料仕様	複数の不純物が水素中に存在する場合の発電性能の低下挙動の影響を把握し、IS化のための議論に提供する。	代表的な不純物の複数添加した場合の影響を調査し、各不純物を単独で添加したときの影響の和になることを明らかにし、DIS策定の議論に提供した。	◎
③ 基準・標準化活動			
国内外での基準・標準化	解析・技術部門各WG、及び各国内標準化WGにおいて審議し、国際会議ISO/TC22/SC21(電気自動車)およびISO/TC197(水素技術)への対応を行う。	国内での活発な議論に基づき、当プロジェクトでの試験データをベースとして、ISOの審議において日本がリードして国際標準化を実施。当プロジェクト取得のデータ等が貢献した発行済み国際規格: IS 7件、TS 2件、TR 1件、その他改定も含めて4件が審議中。	◎

定置用燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

実施項目	目標	成果(計画分のみ記載)	達成度
(1)定置用固体高分子形燃料電池に係わる基準・標準化対応(PEFC関連)	・試験方法の標準化 ・データ及び知見を基準・標準検討の場へ提供	5種類の試験方法を作成し、基準・標準検討(JIS)の場や、規制再検討(電気事業法)の場へ提供した。	◎
(2)次世代型燃料電池に係わる基準・標準化対応(SOFC, 純水素PEFC関連)	・試験方法の標準化 ・データ及び知見を基準・標準検討の場へ提供	31種類の試験方法を作成し、基準・標準検討(JIS、IEC)の場や、規制再検討(電気事業法及び消防法)の場へ提供した。	◎
(3)単独運転検出技術の確立	複数台連系時の標準方式(スリップモード周波数方式)の有効性を示すこと	単独運転検出方式として「スリップモード周波数シフト方式」を選定し、その信頼性、安全性を評価・検証した。	◎
(4)小規模定置用燃料電池の安全要件及び設置基準等に係わる検討(集合住宅設置関連)	・国際標準素案、安全性試験方法の作成 ・標準検討の場へ提供	4種類の安全要件及び試験方法と、国際標準素案を作成し、基準・標準検討(JEM規格、IEC)の場へ提供した。	◎
(5)国内外の基準及び標準化に関する情報の収集及び国内外の標準化活動の推進	本事業の成果及び国内基準の国際標準への反映	本事業の成果や国内基準を反映するなどして、国際標準規格策定を推進し、IEC/TC105における国際規格開発(IS:8件、TS:2件)に寄与した。	◎
(6)規制当局等の指摘に基づく燃料電池の安全性に関する検証・確認データの収集	安全要件を検証・確認するためのデータ収集の実施	SOFCに係わる3種類の安全性データ収集を実施し、規制再検討(電気事業法)の場へ提供した。	◎

Ⅲ. 研究開発成果について

1. 事業全体の成果

マイクロ燃料電池システム等に係る規制再点検および標準化のための研究開発

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題
①メタノール燃料電池発電システムにおける安全性評価試験方法	ローカルイフェクト(LE)が存在する場合のLEの大きさ評価のため、時間的濃度変動が激しい場合の計測対象ガス成分の分析計測方法について検討を行う。それに基づいて基盤データを取得し、分析計測方法を確立する。	現状のLE試験方法に関し、ギ酸のような高吸着性ガスでは活性炭捕集管法に比べてインピンジャー捕集法の方がより好適であることが示された。このような基盤データの収集により、LEの場合の望ましいガス分析技法が明確にされ、今後見込まれるIEC 62282-6-100改定作業に向けた指針が得られた。	○	LEがある場合の排出ガス測定に関しては、測定時の周囲環境気流や人体由来気流による影響の評価とそれに基づく、より合理的な安全基準への反映が今後の課題である。
②メタノール燃料電池発電システムにおける性能評価試験方法	燃料不純物特性に関する燃料評価試験方法について基盤データを取得しつつ検討を行い、安定動作可能となる基本的評価手法を確立する。エタノール、アセトアルデヒド、酢酸等の低分子有機化合物についての基盤データを取得し、その影響を評価する。	<ul style="list-style-type: none"> ・低分子有機化合物の影響度については、当該規格の燃料試験法に基づく評価試験によってその序列に異なる結果が得られ、再検討の余地のあることが示唆された。 ・レファレンス燃料による繰返し約 300 回、2000 時間超の断続運転試験で、10 % /1000 h 以下の性能低下率の結果が得られ、基本的に国際規格における燃料評価試験の実施可能性の見通しを得た。 ・今後の改定作業に備えて、基盤データを取得することができた。 	○	国際規格の未検証部分、システムを想定した燃料循環による不純物・生成物等の濃縮、不純物の影響を検討するためのメカニズムの研究、運転モードの影響の検討、加速試験などが今後の課題である。

水素インフラに係る規制再点検及び標準化のための研究開発

(1) 水素インフラに関する安全技術研究

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

項目	目標	成果	自己評価
①70MPa充てん対応水素スタンドの安全性検証	平成21年度までに必要なデータを取得し、基準見直し案を作成する	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性検証データ(リスク評価)および安全対策の検討完了し、基準見直し案をとりまとめた ・平成22年3月に規制監督官庁へ同見直し案を提出した 	○目標達成
②液体水素スタンドの安全性検証	平成18年度までに必要なデータを取得し、基準見直し案を作成する	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性検証データ(リスク評価)および安全対策の検討完了し、基準見直し案をとりまとめた ・液体水素スタンドの新規建設の計画が無いため、監督官庁への基準見直し提案はペンディング中 	○目標達成
③水素スタンドに関わる消防法関係の規制見直し検討	消防法見直しのための検討とデータ取得・提供	<ul style="list-style-type: none"> ・水素スタンドに関する規制見直し(5項目)の安全性検証データを提供した。 ・このうちの4項目について、その安全性が認められ消防庁の検討委員会報告書へ反映された。(1項目は机上検討における安全性が認められた) 	○目標達成

(2) 水素用材料基礎物性の研究 1/2

項目	目標	成果	自己評価
①例示基準策定・改訂の根拠となる材料評価データ取得・提供	・70MPa級機器用材料データ取得 候補材であるSUS316L、A6061-T6、A6061-HS等の評価	・99MPa高圧水素雰囲気下材料試験装置の導入他評価手法の充実 ・70MPa 機器用材料の基準化に向けた候補材・比較材の特性データ取得 ・車載容器に関する技術基準策定に貢献 「70MPa圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準」 (KHK S 0128、H22.7.23制定)	◎ 目標達成
②評価材料種の拡大(新規開発材料評価含む)	・上記候補材以外の材料データ取得	・各種SUS(含新鋼種STH1, STH2), Al合金, 合金鋼(含高Mo-V添加鋼), チタン・チタン合金 他のデータ取得	◎ 目標達成
③複合容器向け材料の評価	CFRPの特性データ拡充	CFRPのストレスラプチャー, 疲労データ蓄積 METI FRP製水素用貯槽設計基準の関する調査委員会にデータ提供	○ 目標達成
④材料特性簡易評価法の適用拡大	試験片内微小空隙に高圧水素環境を設定する方法の適用拡大	評価条件の拡大(低温～高温・高圧, 疲労など)	○ 目標達成

(2) 水素用材料基礎物性の研究 2/2

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

項目	目標	成果	自己評価
⑤基準化の技術的根拠のための金属学的基盤解析・研究	「①例示基準策定・改訂の根拠となる材料評価」の裏付けデータおよび関連基礎知見の取得	<ul style="list-style-type: none"> ・試験周波数の疲労特性に及ぼす影響把握 ・γ系SUSの水素環境脆化因子の解析 成分偏析, Ni,Cr量・Ni当量・N量の影響把握, すべり変形モード・マルテンサイト変態の影響把握など 	◎ 目標達成
⑥その他活動, ノハウ・重要知見の蓄積と情報公開	<ul style="list-style-type: none"> ・長時間使用水素関連機器の劣化度調査 ・トライボロジー特性研究 ・液体水素用材料データ取得 ・取得データ、技術情報の関係者及び一般への開示、データベースの拡充等 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期使用水素関連機器解体調査 (高松stn., LH2ローリ, 有明水素stn. 他) ・トライボロジー特性研究 ・液体水素中材料特性評価 (STH1,2, γ系SUS溶接材疲労, 変形数値シミュレーション等) ・水素有効利用ガイドブックの材料技術関連章項全70余頁の執筆 ・鉄鋼協会, 圧力技術誌等への組織的成果発信 ・データベースの拡充 	○ 目標達成

(3) 水素用アルミ材料の基礎物性

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

研究開発項目	目標	成果	達成度	今後の課題
①耐水素脆化特性に及ぼす結晶粒粗大化の影響と、の発生要因の調査	6061および7075合金について、温度・速度との関係で、発生条件を調査し、粗大化試験材について、湿潤大気中SSRT試験により耐水素脆化性を評価する。	発生条件および耐水素脆化性に及ぼす影響を明らかにした。	◎	他材種での同様な検討。一般原理の導出。
②湿潤大気環境下でのデータの蓄積	6061合金より高強度の8合金について、湿潤大気中SSRT試験により耐水素脆化性を評価する。	6000系はすべて、また7000系の一部も十分な耐水素脆化性を持つと判断された。	◎	機構解明。高圧試験データ取得。
③水蒸気制御大気環境下と高圧下でのデータの対応関係調査	高圧下で脆化する試験材(非実用)を調製し、高圧下での試験データと水蒸気制御大気環境下でのデータを対応付ける。	7000系の1材種について、25%RHの大気と70MPaの高圧水素が同等の環境であることを示した。	○	材種の拡大。
④水素挙動の解明	水素マイクロプリント法、昇温脱離分析などにより、アルミニウム中の水素の移動、トラップなどの挙動を解析する。	環境による材料内水素の挙動の差がないこと、水素侵入・放出において第二相の重要性を示した。	○	環境による水素侵入挙動の差の明確化。
⑤LBB性の評価	引裂き試験により得られる単位き裂伝播エネルギーにより、6061,7075、および前記8合金のLBB性を評価する。	7075を除く7000系で高く、6000系でやや低いことを示した。	◎	なし
⑥例示基準策定のために必要な試験材の調製、必要データ取得	70MPa対応の例示基準策定のために必須となる試験材を見極め、量産規模で調製し、高圧を含めてデータ取得を行う。	高Si組成の6061(6061HS)合金を量産規模で調製し、例示基準策定に必要なデータ取得を行った。	◎	同コストでより高強度の材種への適用。

III. 研究開発成果について

1. 事業全体の成果

(4) 水素の基礎物性

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

閉鎖/半閉鎖空間における換気の検討	閉鎖/半閉鎖空間における換気状況の検討のため、換気量と濃度場の関係を把握する。	蓄圧器室などのような半閉鎖空間で水素ガスが漏れした場合の拡散挙動・換気状況を把握し、換気基準検討に資するデータを取得するため、数値シミュレーション及び模擬ガス模型実験を実施した。具体的には換気装置付きの半閉鎖空間を模擬した縮尺模型を用いて、水素の浮力をヘリウムで再現した実験を実施し、換気量と濃度場を把握するとともに、別途、拡散・燃焼に関する数値シミュレーションを実施し着火時の爆風圧を推定した。	○
爆燃・拡散現象に関するシミュレーションの精度向上	数値シミュレーションの精度検証のため、対応する実験と計算結果の比較検討を行う。	爆燃・拡散・火炎コードの汎用性を高めるため、平成16年度に実施された実験データ及びエネルギー総合工学研究所で実施した水素爆発実験等により、コード検証を実施した。また、爆燃シミュレーションの精度および汎用性の向上を目指し、乱流燃焼モデルに関して検討を行った。	○
液体水素蒸発モデルの検討	液体水素状態で漏れし、蒸発挙動を経て水素ガスが拡散する場合の漏洩事象を予測するための、高精度な数値モデル(蒸発モデル)の開発を行う。	既存の実験データを基に、蒸発挙動の支配因子を把握し、より精度の高い蒸発モデルを検討し、拡散時の濃度分布挙動の予測精度を向上させた。特に、噴流の表面から剥離・微粒化していく液滴の挙動のモデル化方法は、その後の水素拡散挙動に大きく影響するため、実験データに、数値シミュレーションを併用しながら、ピンホール漏れを対象とした蒸発モデルの構築を図った。	○
水素の有効利用ガイドブックの作成	蓄積した水素に関する経験や知見を、今後増加する、新たに水素を取り扱い始める関係者に提供し、技術開発や規制再点検、国際標準の提案に関する研究活動における安全を確保し、水素が有効に利用されることに貢献する。	想定利用者を、水素のインフラ機器、燃料電池等水素利用機器の設計・施工・運転者としてこれまでに国内に蓄積された水素の安全な取り扱いに係るデータを集大成し、水素取り扱い者の安全確保に資する「水素の有効利用ガイドブック」を作成した。	○
閉鎖/半閉鎖空間における換気の検討	閉鎖/半閉鎖空間における換気状況の検討のため、換気量と濃度場の関係を把握する。	蓄圧器室などのような半閉鎖空間で水素ガスが漏れした場合の拡散挙動・換気状況を把握し、換気基準検討に資するデータを取得するため、数値シミュレーション及び模擬ガス模型実験を実施した。具体的には換気装置付きの半閉鎖空間を模擬した縮尺模型を用いて、水素の浮力をヘリウムで再現した実験を実施し、換気量と濃度場を把握するとともに、別途、拡散・燃焼に関する数値シミュレーションを実施し着火時の爆風圧を推定した。	○
爆燃・拡散現象に関するシミュレーションの精度向上	数値シミュレーションの精度検証のため、対応する実験と計算結果の比較検討を行う。	爆燃・拡散・火炎コードの汎用性を高めるため、平成16年度に実施された実験データ及びエネルギー総合工学研究所で実施した水素爆発実験等により、コード検証を実施した。また、爆燃シミュレーションの精度および汎用性の向上を目指し、乱流燃焼モデルに関して検討を行った。	○
液体水素蒸発モデルの検討	液体水素状態で漏れし、蒸発挙動を経て水素ガスが拡散する場合の漏洩事象を予測するための、高精度な数値モデル(蒸発モデル)の開発を行う。	既存の実験データを基に、蒸発挙動の支配因子を把握し、より精度の高い蒸発モデルを検討し、拡散時の濃度分布挙動の予測精度を向上させた。特に、噴流の表面から剥離・微粒化していく液滴の挙動のモデル化方法は、その後の水素拡散挙動に大きく影響するため、実験データに、数値シミュレーションを併用しながら、ピンホール漏れを対象とした蒸発モデルの構築を図った。	○
水素の有効利用ガイドブックの作成	蓄積した水素に関する経験や知見を、今後増加する、新たに水素を取り扱い始める関係者に提供し、技術開発や規制再点検、国際標準の提案に関する研究活動における安全を確保し、水素が有効に利用されることに貢献する。	想定利用者を、水素のインフラ機器、燃料電池等水素利用機器の設計・施工・運転者としてこれまでに国内に蓄積された水素の安全な取り扱いに係るデータを集大成し、水素取り扱い者の安全確保に資する「水素の有効利用ガイドブック」を作成した。	○

(5) 水素安全利用技術の基礎研究

達成度 「◎:大幅達成、○:達成、△:一部未達、×:未達」

項目	実施内容と目標	成果	自己評価
①高圧水素ガスの漏洩時の着火性に関する研究	水素噴流の拡散濃度特性と着火性の計測 ・ 水素噴流の噴流特性と着火性の計測 ・ 水素噴流の着火性評価 ・ 高圧化に伴う着火現象のリスク評価 ・ 水素噴流による発火の実験とシミュレーション	水素噴出時の流動混合気の着火性について検討した結果、水素と空気の混合気の流速が大きくなると燃焼下限濃度が高濃度側にシフトすることを明らかにした。また、配管から水素が噴出した際の自然着火現象を実験的に再現し、着火条件を検討するとともに、数値計算で検証した	○
②水素ガス漏洩時における静電気着火に関する研究	・ 高圧水素の噴出による静電気の測定と解析 ・ 混入物の影響の検討 ・ 設備と静電気災害の関連性の評価 ・ 静電気測定の高高度化・高精度化	ベント配管などから水素が大気中に放出される際に、ダストなどを巻き込んだ場合の静電気耐電を計測し、静電気着火が起こりうるエネルギーが蓄積されることを明らかにした。	○
③水素燃焼火炎特性に関する研究	・ 噴流火炎の吹き消え現象の解析 ・ 水噴霧効果・消火能力評価	火炎の特性については、水素の噴出圧力とノズル口径との関係から、水素噴出火炎の吹き消え範囲を明らかにした。	○
④水素の着火による火炎伝搬と爆ごう転移に関する研究	・ 開放空間における水素の着火と火炎伝搬に関する研究 ・ トンネル内で水素が燃焼から爆ごうへの転移を起こす着火条件に関する研究	金属管内で水素が燃焼から爆ごうに転移する(DDT)条件を明らかにし、管径が大きくなるとDDTを起こす濃度範囲が広くなり、DDTを起こす距離と管径との比が小さくなった。	○
⑤化学反応論に基づく水素の着火・燃焼制御に関する研究	・ 素反応モデルにおける共存化学種の影響 ・ モデルの検証と高精度化・水添加の基本的効果の確認 ・ 水添加時の着火・燃焼反応の詳細データ取得 ・ 水素ハイドレート合成と安定域の決定 ・ 水素ハイドレート安定域の共存化学種効果	水素と空気の混合気の水蒸気もしくは水ミストを混合すると火炎伝播速度、爆風圧が減少した。 水素の爆ごう限界を予測するための新しいモデルを開発し、爆ごう限界を精度よく予測することができるようになった。	○

「燃料電池自動車に係る規制再点検および標準化のための研究開発」

本事業の遂行により、必要となるデータ取得が目標どおり得られ、国内外の基準・標準化に資することができ、実用化が可能となった。

- ①高圧ガス保安法：自動車用圧縮水素容器等の基準適正化 Step1策定
- ②道路運送車両法：UN-ECE/WP29/AC3 gtr策定
- ③ISO/TC22/SC21(電気自動車)WG2：燃費試験法
ISO/TC197(水素技術)WG12水素製品仕様
MEA耐久評価試験方法の基本案

「定置用燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発」

- ①収集した安全性データは各種公的委員会に提供し、規制再点検に活用された。
その結果、SOFC、純水素PEFC、PEFC合わせて8項目の規制適正化が実現され、小形燃料電池システムを普及させるための必要な基盤が整備された。
PEFCはエネファームの名称で、平成21年度に5千台強が一般家庭へ販売された。
- ②小形燃料電池システムを普及させるための必要な基盤整備として、安全性評価や性能に関する40種類の試験方法を作成し、その中で得た知見を国内外の標準化に活用。

「水素インフラに係る規制再点検及び標準化のための研究開発」

(1) 水素インフラに関する安全技術研究

- ・70MPa充填対応水素スタンドについては、規制見直し案を監督官庁へ提出済み。
- ・液体水素スタンドの安全性検証が終了し法令案が完成。
- ・鋼製蓄圧器メーカー(日本製鋼所、住金機工、高圧昭和ポンベ)において、70MPa充てん対応蓄圧器の製造技術を確立。
- ・タツノ・メカトロニクスでは、本事業の成果を水素ディスプレイ開発に反映。

(2) 水素用材料基礎物性の研究

本研究開発の成果は、(社)日本自動車工業会、(財)日本自動車研究所、(財)石油産業活性化センター、高圧ガス保安協会等にて検討されている70MPa 級機器の基準・標準化に向けた一連の活動に対し、技術的な裏付けデータとして活用、反映される。

(3) 水素用アルミ材料の基礎研究

本研究開発の成果は、高圧水素容器ライナーの使用材種拡大検討、新例示基準策定、複合容器使用を可能にする規制緩和の取り組み等に対して技術的な裏付けデータとして活用、反映される。

(4) 水素基礎物性の研究 (H19年で完了)

本研究開発の成果は、既存規制の見直し、ならびに今後水素技術に係る研究者の安全に資する資料・データとして活用、反映される。

(5) 水素安全利用技術基礎研究 (H19年で完了)

本研究開発の成果は、既存規制の見直しに資する、安全に関する基礎データとして活用される。