

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

発表内容

<午前の公開セッション>

I. 事業の位置づけ・必要性

II. 研究開発マネジメント

III-1. 研究開発成果の概要

IV-1. 実用化、事業化の見通しの概要

発表：NEDO細井主研

発表：NEDO森主査

<午後の公開セッション>

III-2. 研究開発成果

IV-2. 実用化、事業化の見通し

個別テーマ毎に
実施者より報告

水素エネルギー社会実現の意義

☆我が国のエネルギー供給の安定化・効率化

☆CO₂の排出削減

☆都市部等地域環境問題(例 NO_x、粒子状物質等)の解決

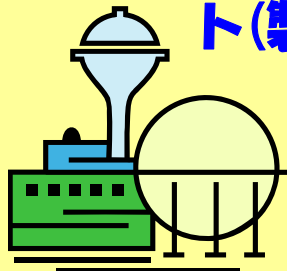
水素トレーラー
(輸送)



水素スタンド
(貯蔵・充填)



水素製造プラント
(製造)



燃料電池自動車
定置用燃料電池システム
(利用・貯蔵)



燃料電池の導入・普及による
水素エネルギー社会の実現

二次エネルギーである水素の活用

「燃料電池」のエネルギー政策上の位置付け

新・国家エネルギー戦略	2006年5月	燃料電池を基幹技術として位置付け。 石炭ガス化燃料電池複合発電を総合資源戦略として位置付け。
Cool-Earth エネルギー革新技術計画	2008年3月	燃料電池をCO ₂ 排出量の大幅削減を可能とする革新技術として選定。
環境エネルギー技術革新計画	2008年5月	燃料電池を低炭素社会実現に必要な技術と位置づけ。
低炭素社会づくり行動計画	2008年7月	2020～2030年に定置用燃料電池を本格普及を目指す。
エネルギー基本計画	2010年6月	低コスト化を進めて、燃料電池普及による天然ガスシフトを推進。 FCV等の低コスト化の技術開発を推進すると共に、供給インフラ整備のための規制適正化のための安全性の検証や技術開発を推進。
新成長戦略	2010年6月	日本がイニシアティブを取り、国際標準化を推進。



「燃料電池」は継続して、**政策上の重要な技術分野**となっている。

「燃料電池・燃料電池自動車」の政策上の位置付け

「Cool Earthーエネルギー革新技術 技術開発ロードマップ」 【出典：経済産業省】

エネルギー源毎に、供給側から需要側に至る流れを俯瞰しつつ、効率の向上と低炭素化の両面から、CO2大幅削減を可能とする「21」技術を選定。



※EMS : Energy Management System, HEMS : House Energy Management System, BEMS : Building Energy Management System

FCV、定置用燃料電池、水素製造・輸送・貯蔵技術が重点的に取り組むべきエネルギー革新技術に選定されている。

研究開発政策上の位置付け

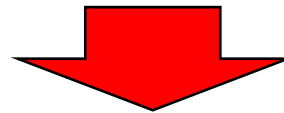
「エネルギーイノベーションプログラム」

- ・資源の乏しい我が国は、革新的なエネルギー技術の開発、導入普及により、次世代型のエネルギー利用社会の構築が不可欠。
- ・政府が長期を見据えた技術進展の方向性を示し、官民が共有することで長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能。

⇒ 本事業はこのプログラムの一環として実施。

エネルギーイノベーションプログラムの5つの柱

- ① 総合エネルギー効率の向上
- ② 運輸部門の燃料多様化
- ③ 新エネルギー等の開発・導入促進
- ④ 原子力等利用の促進とその大前提となる安全の確保
- ⑤ 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

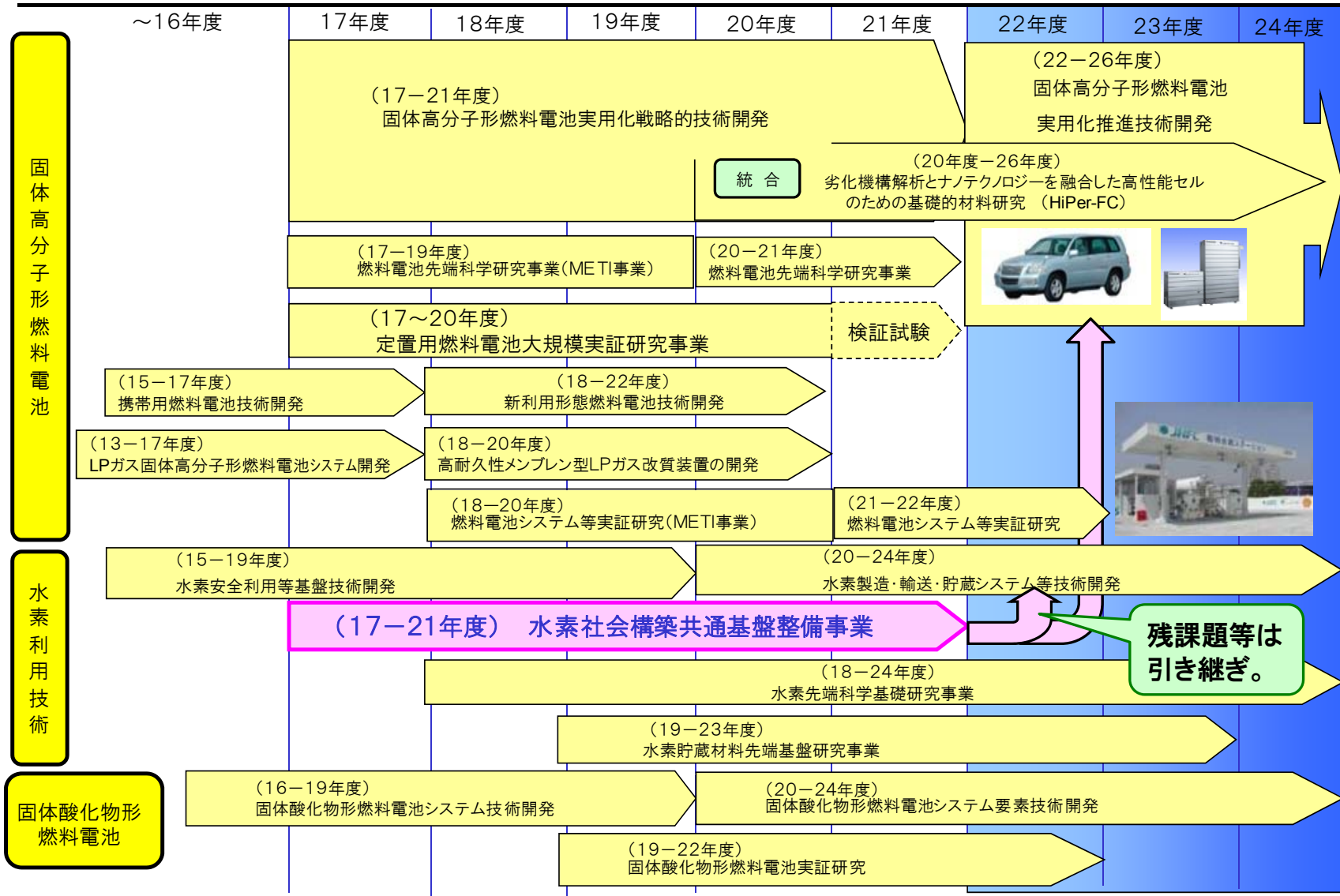


本事業では、FCV・水素インフラ、定置用燃料電池に関して「規制の再点検(適正化)」、「共通試験・評価技術の確立」、「国際標準の提案」を行うためのデータの取得、およびそのデータ取得時に必要となる試験・評価技術の開発を実施。

⇒ 本事業は、上記②、③、⑤の目標達成に寄与するものである。

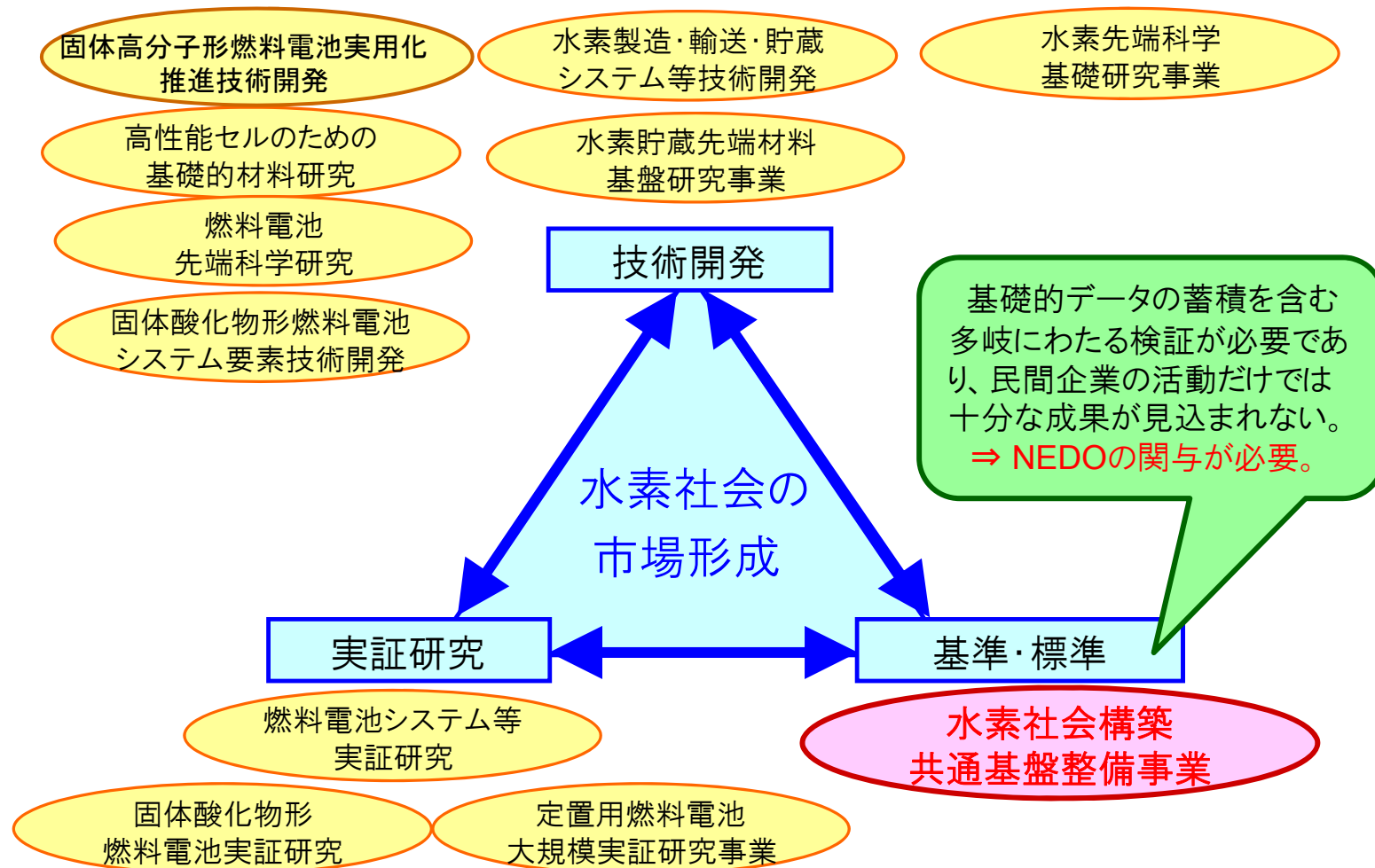
NEDOの関与の必要性(1)

NEDOにおける燃料電池・水素技術開発の年度展開



NEDOの関与の必要性(2)

FCV・水素インフラ、定置用燃料電池はこれまでにない製品・エネルギーの普及であり、技術開発、実証研究、基準・標準化のプロジェクトは三位一体の関係にあり、これら複数のプロジェクトを連携・整合させ、効果的・効率的に進める必要が有る。⇒ NEDOマネジメントが不可欠である。



実施の効果

【経済効果】

燃料電池・水素分野の国内市場規模は、2015年で1,823億円、2025年で2兆3,433億円と予測されており、我が国の経済効果への期待は大きく、本事業はその一翼を担う。

	2015年		2025年	
	市場規模 (百万円)	数 量	市場規模 (百万円)	数 量
家庭用PEFC	90,000	15,000台	273,000	700,000台
家庭用SOFC	9,600	8,000台	234,000	600,000台
マイクロFC	34,500	5,400,000台	52,000	17,300,000台
ポータブルFC	2,750	6,000台	33,750	210,000台
FCV	9,750	1,500台	990,000	450,000台
車載用高圧水素容器	750	1,500台	38,000	450,000台
車載用水素圧力調整器	244	1,500台	24,750	450,000台
水素ステーション	3,400	10件	38,000	400件
水素ステーション用蓄ガス器	140	200台	1,800	18,000台
燃料電池用水素燃料	31,200	780百万m ³	658,000	16,450百万m ³
市場規模合計 (百万円)	182,334		2,343,300	

実施の効果

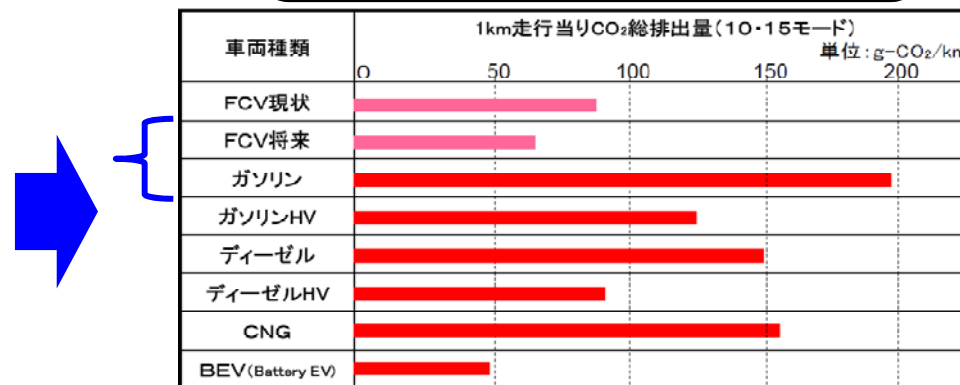
【CO₂削減効果】

2025年の市場規模(FCV、定置用燃料電池)に対応したCO₂削減量は252万トン/年。

●FCV:1台当たり約2トン- CO₂/年 *¹ × 45万台 = 90万トン/年

*1:「燃料電池システム等実証研究」での実測データに基づく試算値。

各種車両のWell to WheelのCO₂排出量



●家庭用PEFC:1台当たり約1.2トン- CO₂/年 *² × 70万台 = 84万トン/年

*2:「定置用燃料電池大規模実証研究」での実測データ。

●家庭用SOFC:1台当たり約1.3トン- CO₂/年 *³ × 60万台 = 78万トン/年

*3:「固体酸化物形実証研究」での実測データ。

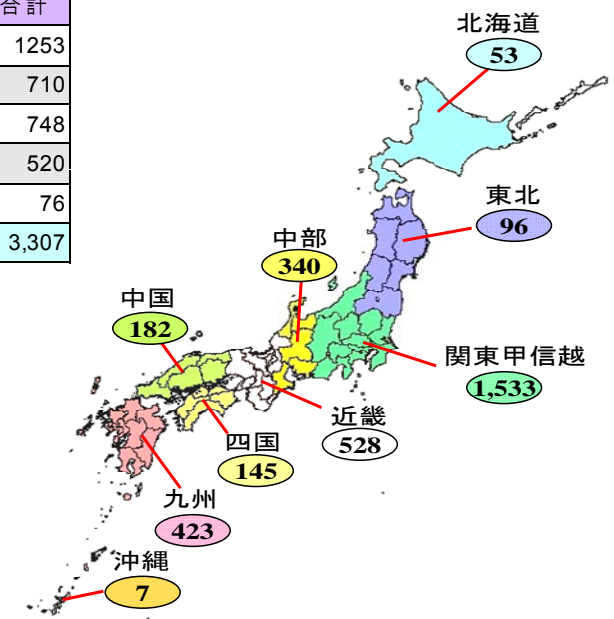
定置用燃料電池の開発・普及動向(1) 日本/PEFC

NEDO 定置用燃料電池大規模実証研究(H17~H21年度)

- ・ 17の事業者により累計3,307台の1kW級家庭用PEFCシステムを設置し実証運転。
- ・ 様々な条件下(寒冷地/温暖地、住宅内負荷の大小及びパターン等)で運転。
- ⇒ 最適仕様の検討、省エネルギー性・環境保全性の確認、使用者ニーズの抽出等。

実施者	燃料種	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	計
東京ガス	都市ガス	150	160	210	276	796
大阪ガス	都市ガス	63	80	81	141	365
東邦ガス	都市ガス	12	40	38	34	124
西部ガス	都市ガス	10	10	13	10	43
北海道ガス	都市ガス	-	10	10	5	25
日本瓦斯	都市ガス	-	3	4	3	30
	LPガス	-	7	6	7	
新日本石油	都市ガス	-	-	-	11	1328
	LPガス	134	226	250	403	
	灯油	-	75	146	83	
出光興産	LPガス	33	40	50	28	151
ジャパンエナジー	LPガス	30	40	34	40	144
岩谷産業	LPガス	10	34	29	10	83
コスモ石油	LPガス	10	19	14	13	66
	灯油	-	-	5	5	
太陽石油	都市ガス	-	-	-	2	50
	LPガス	8	13	18	9	
九州石油	LPガス	8	10	12	10	40
昭和シェル石油	LPガス	6	10	10	10	36
レモンガス	LPガス	6	-	-	-	6
エネアージュ	LPガス	-	-	-	10	10
サイサン	都市ガス	-	-	-	2	10
	LPガス	-	-	-	8	
計		480	777	930	1120	3307

システムメーカ	LPG	都市ガス	灯油	合計
ENEOSセルテック	1062	191	0	1253
荏原製作所	0	396	314	710
東芝燃料電池システム	554	194	0	748
パナソニック	0	520	0	520
トヨタ自動車	0	76	0	76
合計	1,614	1,379	314	3,307

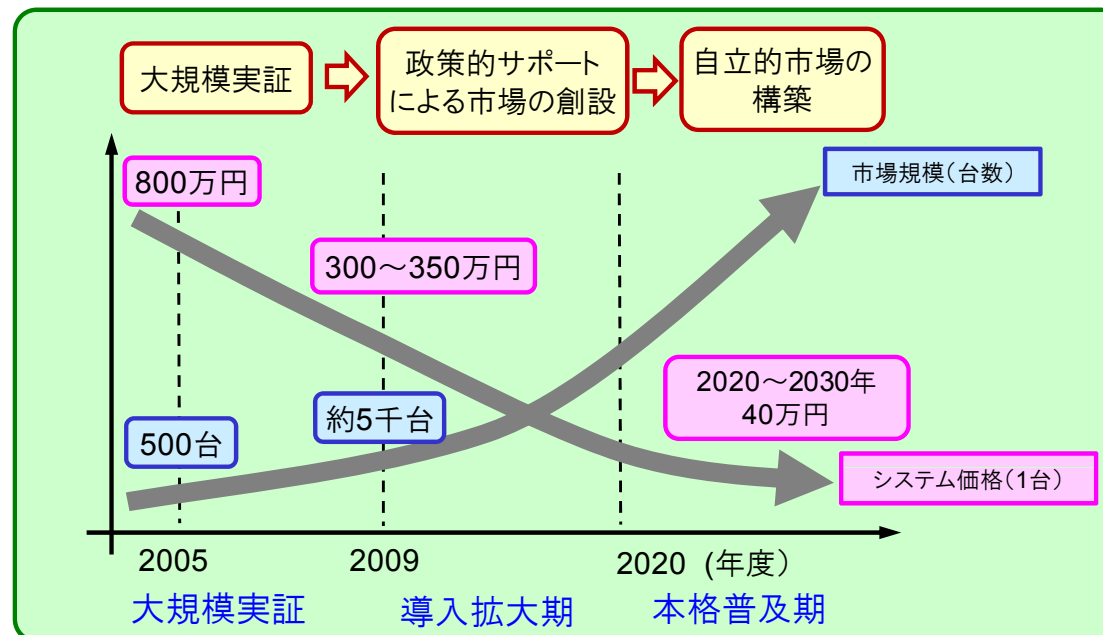


定置用燃料電池の開発・普及動向(2) ～日本/PEFC～

エネファームの一般販売開始と普及シナリオ

2009年度より経済産業省の導入支援補助金制度の下、世界初の一般販売がスタートしている。市場導入初年度の販売実績は5,258台であり、今後5年間で4万台以上が導入される見込みである。

将来は販売価格を40万円まで下げ、2020年度までに累積導入250万台、年間約300万トンのCO₂削減を目指している。



定置用燃料電池の開発・普及動向(3) ～日本/SOFC～

NEDO 固体酸化物形燃料電池実証研究(H19～H22年度)

SOFCシステムを一般家庭等の実負荷環境下に設置。取得された各種運転データの評価・分析を行い、PEFCに引き続く市場エントリーに向けた技術課題を抽出中。

- ・過去3年間で0.7kW～8kW級のシステム132台が運転。
- ・今年度は0.7kW級システム101台が設置される予定。
- ・今年度助成額は0.7kW級システム1台あたり約600万円。

設置運転事業者	システム提供者	設置台数				燃料	定格出力
		H19	H20	H21	H22(予定)		
大阪ガス	京セラ	20	25	12	0	都市ガス	0.7kW
	トヨタ・アイシン	0	0	23	41		
	TOTO	0	0	0	2		
東京ガス	京セラ	3	2	12	0	都市ガス	0.7kW
	ガスター・リンナイ	0	0	2	0		
	トヨタ・アイシン	0	0	4	11		
	TOTO	0	0	0	1		
北海道ガス	京セラ	1	1	0	0	都市ガス	0.7kW
	トヨタ・アイシン	0	0	1	2		
西部ガス	京セラ	1	1	0	0	都市ガス	0.7kW
	トヨタ・アイシン	0	0	1	2		
東京電力	京セラ	0	1	1	0	都市ガス	0.7kW
東北電力	京セラ	0	0	1	0	都市ガス	0.7kW
新日本石油	新日本石油	1	2	14	27	LPG	0.7kW
		1	1	1	1	灯油	
東邦ガス	トヨタ・アイシン	0	0	1	2	都市ガス	0.7kW
	日本特殊陶業	0	0	0	2		
TOTO	TOTO	0	2	6	10	都市ガス	0.7kW
		2	0	0	0		2kW
		0	1	0	0		8kW
合計		29	36	67	101		

定置用燃料電池の開発・普及動向(4) ～海外～

米 国	<p>(1)DOEは2008年から“Market Transformation Activities”政策を打ち出し、国、州、軍関係で各種燃料電池を積極的に導入して市場の育成を図っている。</p> <p>(2)2009年のオバマ政権の経済活性化政策では、燃料電池の商品化を進める企業に4,190万ドルの支援。</p> <p>(3)米国における住宅用PEFC導入台数は500台程度(2008年度)。 ⇒ 2001～2004年のDODプロジェクトで1～20kW級のPEFCが91台導入。 システムメーカー: Relion、Plug Power、Ballard、IdaTech、Nuvera</p> <p>(4)バックアップ電源用の1～5kW級純水素PEFCの市場が拡大している。 ⇒Relion、Plug Power、Ballard、IdaTech、Hydrogenics、Altery、UTC Powerの販売実績は数千台以上。</p> <p>(5)フォークリフト電源用の3～30kW級純水素PEFCも大きな市場(20万台/年)として期待されている。 ⇒Ballard、Plug Power、Hydrogenics、Nuveraがフォークリフト車両メーカーにPEFCを供給。</p> <p>(6)Jadoo Powerが移動用電源としての100W級PEFCシステムを商品化している。</p>
ドイツ	<p>(1)“Callux Lighthouse”プロジェクト(総予算8,600万ユーロ)で、天然ガス利用の1～5 kW級家庭用燃料電池(PEFCおよびSOFC)について実証試験を実施中。2012年までに800台を設置する計画。 ⇒ 2010年9月までに71台が設置。 システムメーカー: Baxi Innotech(スタック: 米Ballard製)、Vaillant(スタック: 米Plug Power製)、Viessmann</p> <p>(2)Smart Fuel CellはDMFCによる25～250W級の移動電源を軍用、レジャー用、産業用の分野で商品化。 ⇒欧州キャンピングカーメーカーから1万台を受注。ドイツ軍からも携帯用、車両搭載用、兵舎用等の多数を受注。</p>
韓 国	<p>(1)“Million Green Home2020”プロジェクトで、2020年までに家庭用燃料電池を10万台の導入が計画されている。 ⇒ 2010年度は200台の導入を予定。 システムメーカー: GS Fuel Cell、Fuel Cell Power、Hyosung</p> <p>(2)韓国での導入補助率は90%と高い。売電(系統への逆流)も可能。ただし、自国の市場規模は小さいため国産化を加速しての海外展開を指向している。</p>

FCV・水素インフラの開発・普及動向(1) ～日 本～

【JHFCプロジェクト】

2002年よりJHFCプロジェクトで、FCVの公道走行試験や水素ステーションの運用等が行われている。

その結果、FCVの改良が進み、航続距離は500km以上、最高速度150km/h以上となり、性能は内燃機関車と遜色ないレベルにまで到達している。



燃料電池システム等実証研究
JHFC (Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project)

JHFC参加車両 合計60台(2007年度)



JHFC水素ステーション 合計12ヶ所(2007年度)



FCV、水素インフラ等に係る実証研究及びその成果普及を展開。

- 実使用状態のデータを取得し、水素エネルギー社会の実現に向けたFCV、水素インフラ等の有用性を検証。
- 実用化の課題抽出、FCV等の社会受容性向上を図る。

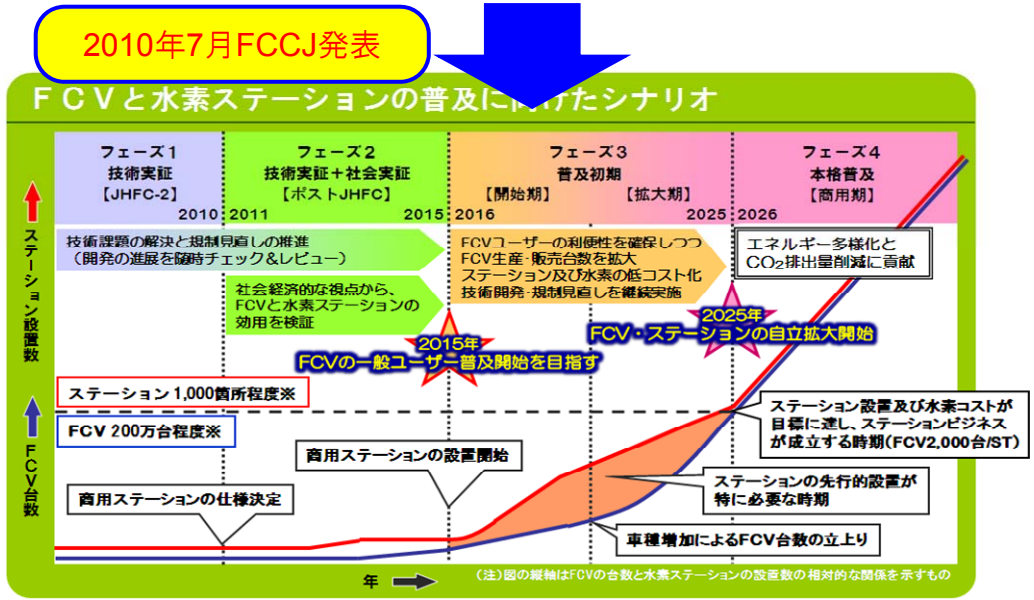
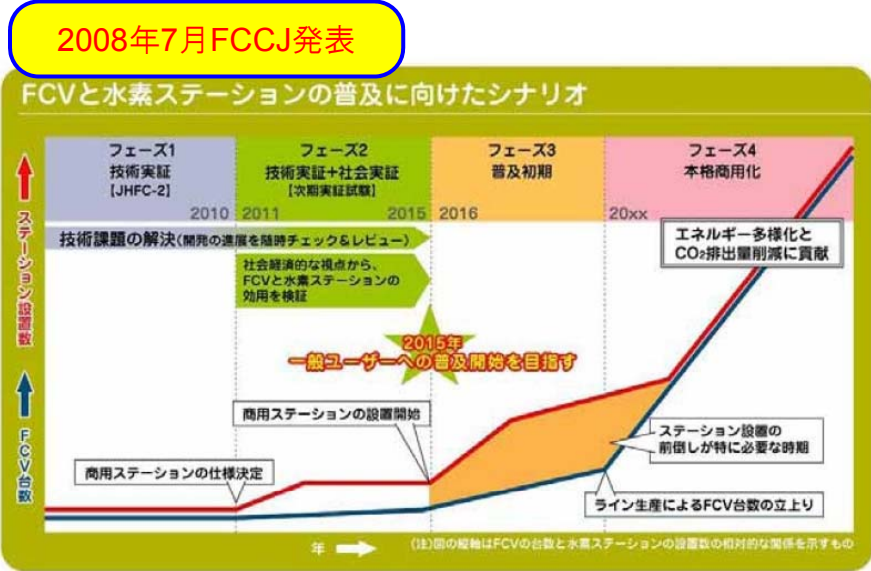
	トヨタ FCHV-adv	ホンダ FCX Clarity	ニッサン X-TRAIL FCV 2005モデル	GM Chevrolet Equinox	Daimler B-class F-cell
					
車両重量	1,880 kg	1,625 kg	1,860 kg	2,010 kg	
航続距離	830 km	620 km	500 km以上	320 km	400 km
最高速度	155 km/h	160 km/h	150 km/h	160 km/h	174 km/h
燃料電池出力	90 kW	100 kW	90 kW	93 kW	80 kW
水素充填圧力	70 MPa	35 MPa	70 MPa	70 MPa	70 MPa

FCV・水素インフラの開発・普及動向(2) ～日 本～

【日本の普及シナリオ】

我が国の主要な自動車メーカー、エネルギー関係企業等が参加する燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)によって、
「2015年に商用の水素ステーションの設置を開始し、FCVの一般ユーザーへの普及開始を目指す」という普及シナリオが発表されている。

2025年時点での普及目標は、FCVが200万台程度、水素ステーションを1,000箇所程度となっている。



※前提条件:FCVユーザーのメリット(価格・利便性等)が確保されて、順調に普及が進んだ場合

FCV・水素の開発・普及動向(3) ～海外～

米 国	<p>(1) DOE Fuel Cell Vehicle and Infrastructure Learning Demonstration 2004年に開始され、FCV122台の走行試験、水素ステーション20ヶ所の建設が行われている。</p> <p>(2) カリフォルニア燃料電池パートナーシップ (CaFCP) ・これまでに26ヶ所の水素ステーションが建設され、250台のFCVが導入。 ・今後の計画は次の通り。 ～2014年: 46ヶ所の水素ステーションと4,300台のFCVの導入 ～2017年: 49,600台のFCVと150台の燃料電池バスの導入</p>
欧 州	<p>(1) Clean Urban Transport for Europe (CUTE) ・2001年～2005年に欧州7ヶ国9都市において様々な水素サプライチェーンの検証を実施。 ・ダイムラーのFCバス「シターロ」27台が導入。</p> <p>(2) Ecological City Transport System (ECTOS) ・2001年～2005年にアイスランドのレイキャビックにおいて実施。 ・FCバス「シターロ」3台、水電解方式の水素ステーションが導入。</p> <p>(3) Zero Regio ・水素ステーションは天然ガスオンサイト改質方式がイタリア、副生水素方式がドイツに各1ヶ所に建設。 ・FCVは8台(ダイムラー5台、フィアット3台)が導入。</p>
ドイツ	<p>(1) Clean Energy Partnership (CEP) ・ベルリン市とハンブルグ市の公共交通機関、国内主要自動車メーカ、エネルギー事業者が参加。 ・49台の水素動力車両(FCV、水素ICE)が導入。 内訳: BMW10台、ダイムラー10台、フォード2台、GM10台、VW3台、MAN14台(水素ICEバス)。 ・水素ステーションはベルリン郊外に1ヶ所(圧縮水素と液体水素が供給可能)。</p> <p>(2) H2 -Mobility ・2009年に立ち上げられた水素インフラ整備のためのコンソーシアム。 ・ダイムラー、EnBW、Linde、OMV、Shell、TOTAL、VanttenfallおよびNOWが参加。 ・今後の計画は次の通り。 ～2013年: 主要都市(ベルリン等)を中心にクラスターを形成。 ～2015年: 主要都市間を結ぶコリドーを形成(100～1,000ステーションを建設)。 ～2017年: 全国レベルのネットワークを形成。</p>
ノルウェー他	<p>(1) HyNor ・水素ステーションはスタンバングル～オスロ間の7都市に設置される計画。 ・水素ICEに改造したトヨタのプリウス15台、マツダRX-8ハイドロジェンRE30台が導入。</p> <p>(2) スカンジナビア水素ハイウェイ構想 ・ノルウェー、スウェーデン、デンマークの3国を結ぶ水素ハイウェイを建設する構想。 ・2009年に5ヶ所、2015年に35ヶ所の水素ステーションの建設を計画。</p>

国内規制再点検・適正化の状況 ～定置用燃料電池(1)～

本事業で取得したデータが活用され、規制適正化が推進。

SOFC : 「過圧防止装置の省略」については審議中であるが、他事項は規制適正化を完了。

純水素PEFC : 消防法関連の3項目については適正化要望を保留。他事項は規制適正化を完了。

PEFC : 一般家庭に広く普及するための規制適正化は完了した。

	規制適正化項目	SOFC	純水素PEFC	PEFC
電気 事業法 関連	常時監視の不要化	◎(H18年12月)	○	○
	不活性ガス置換義務の省略	◎(H19年9月)	○	○
	一般用電気工作物化 ・電気主任技術者選任義務の不要化 ・保安規定届出義務の不要化	◎(H19年9月)	○	○
	過圧防止装置の省略	◇(見直し要請済)	◎(H18年10月)	◎(H18年10月)
消防法 関連	設置届出義務の不要化	◎(H22年3月)	□	○
	設置保有距離の省略	◎(H22年3月)	□	○
	逆火防止装置の省略	◎(H22年3月)	□	○

◎: 本事業の成果を活用し、規制適正化を完了。カッコ内は条文改正年月を示す。

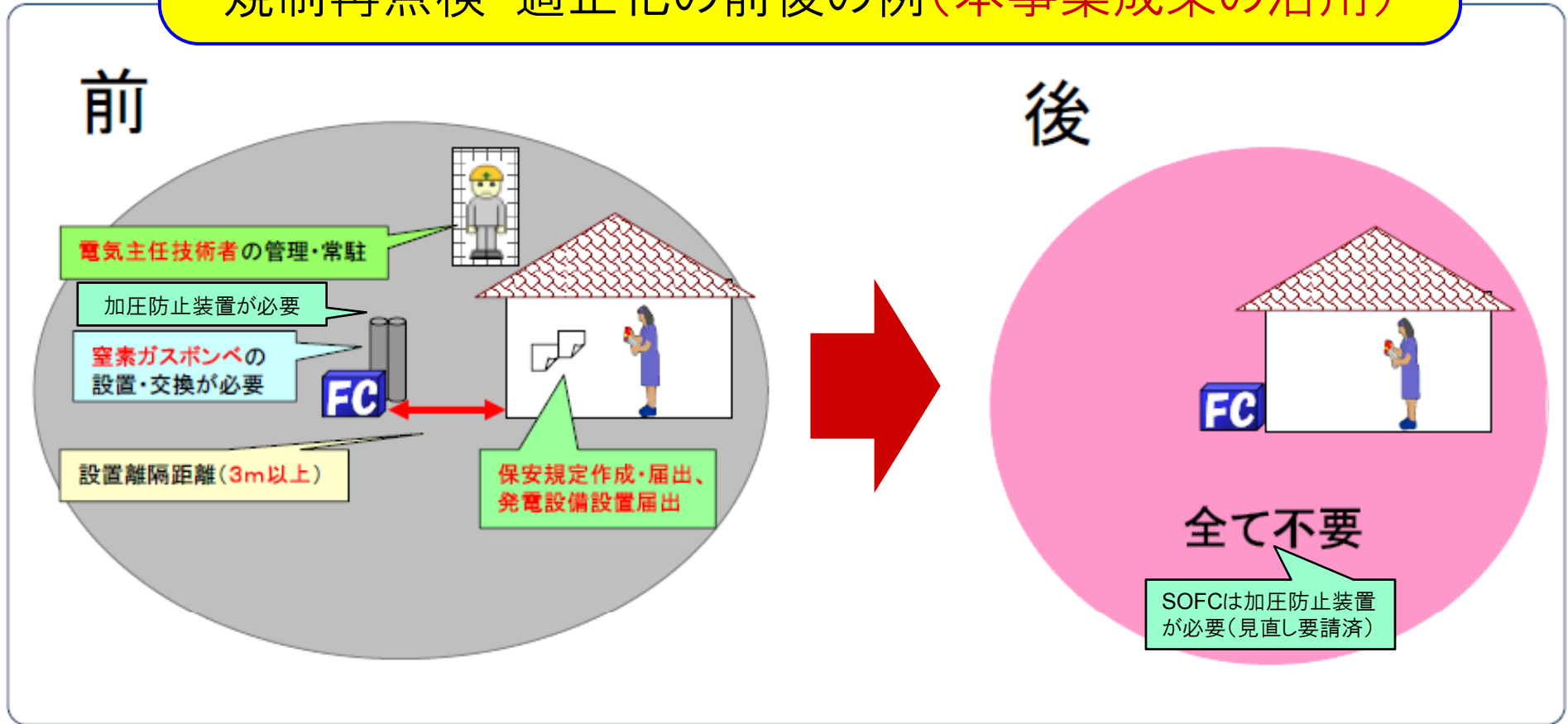
○: H16年度以前に規制適正化を完了。

◇: 本事業の成果を活用し、規制当局へ規制見直しを要請済。

□: 適正化要望を一旦保留

国内規制再点検・適正化の状況 ～定置用燃料電池(2)～

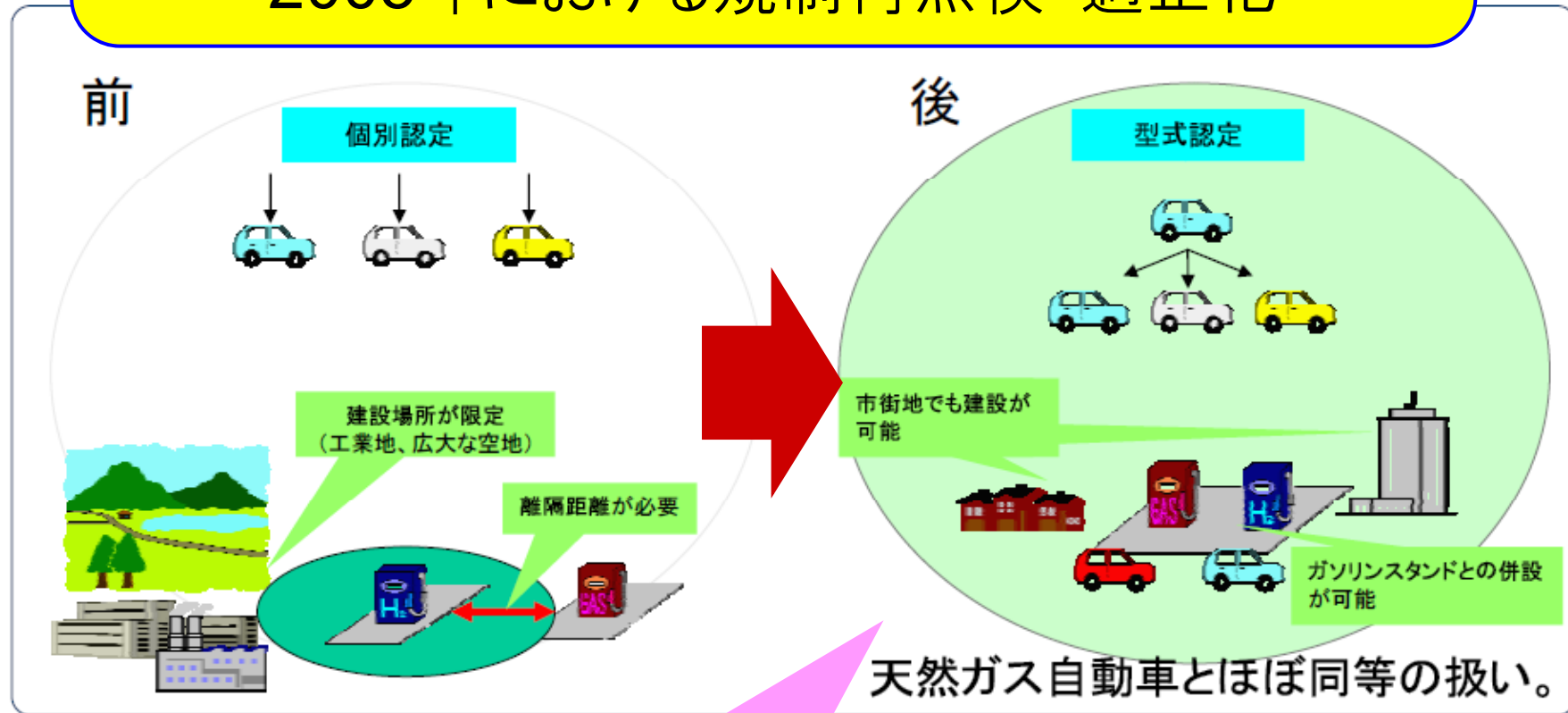
規制再点検・適正化の前後の例(本事業成果の活用)



家庭用PEFC、SOFCの導入・設置が格段に容易かつ円滑になると共に、設置
運転費用やシステム価格の低減が進んだ。

国内規制再点検・適正化の状況 ~FCV・水素インフラ(1)~

2005年における規制再点検・適正化



ただし、これらは水素充填圧35MPaのFCV、水素インフラが対象。

⇒ 本事業において、70MPa対応のためのデータを取得すると共に、商業ベースの水素ステーション設置のためのデータ取得も進めた。

国内規制再点検・適正化の状況 ～FCV・水素インフラ(2)～

【FCVの状況】

本事業において、FCVの高圧水素容器・附属品に係る新基準策定のためのデータが取得され、H22年発行予定の新基準案の作成に活用された。

	現行基準(JARI S)	新基準Step1	新基準Step2
発行年月	2005年3月	パブコメ終了。 発行作業中	(2012年度発行予定)
最高充填圧力	35MPa	70MPa	(87.5MPa@85°C)
寿命:試験サイクル数	11,250回	5,500回	5,500回
温度範囲	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
試験	パラレル、初期性能	使用環境負荷試験	累積、使用環境負荷

最高使用圧の70MPa化、および設計確認試験の適正化(使用可能材料は、A6061-T6、SUS316Lのまま)

国際調和活動結果を国内基準へ反映するとともに、使用可能材料を拡大(「高圧水素環境化での材料の標準評価法」による材料選定の自由度拡大)

国内規制再点検・適正化の状況 ～FCV・水素インフラ(3)～

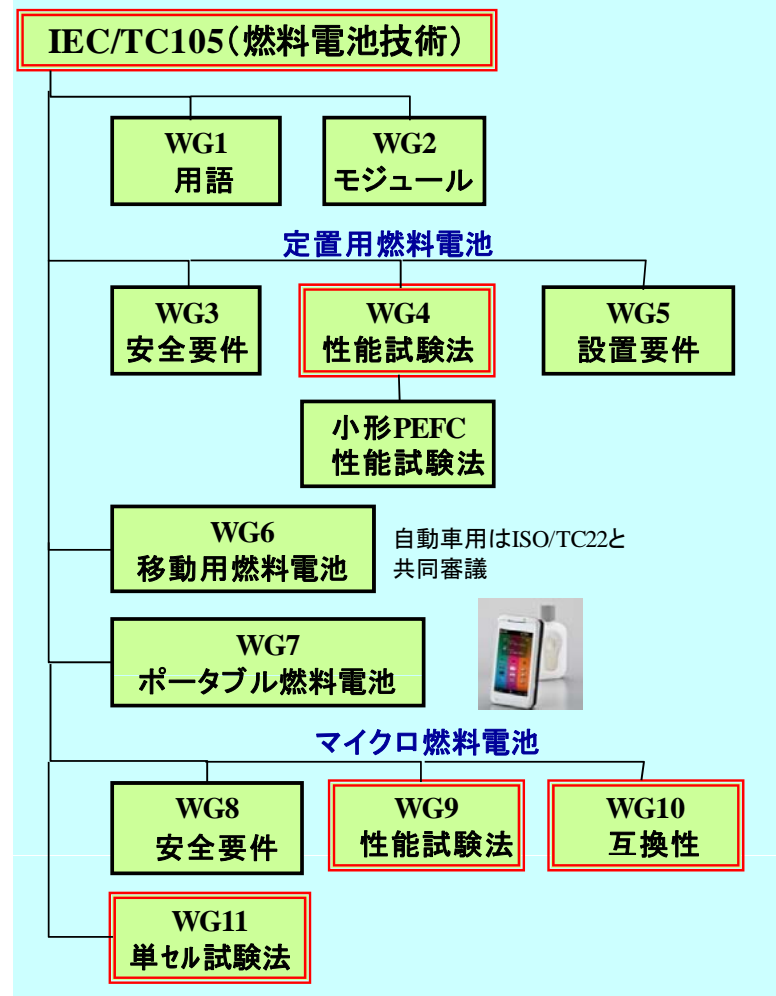
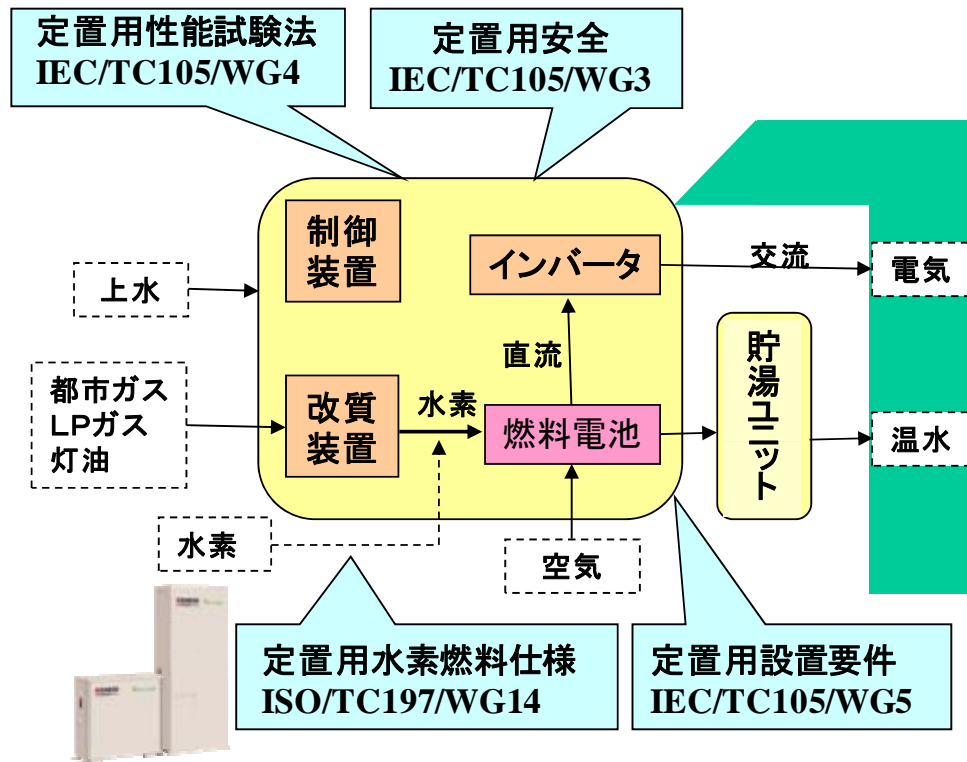
【水素インフラの状況】

本事業において70MPa充填対応の技術基準策定のためのデータが取得され、H22年3月に関係省庁に提出された新基準案の作成に活用された。

		35MPa水素スタンド	70MPa水素スタンド
高圧ガス 保安法	法整備	一般則「7条の3」が2005年4月に発行、例示基準案は審議中	省令案、例示基準案を提出済み
	・保安距離の見直し	6m(公道、敷地境界から等)	【案】6~10m
	・保安統括者、常駐義務の見直し	保安監督者の選任(常駐不要)	【案】35MPa同様
	・LH2輸送容器の充填率見直し	充填率の増加(98%)	
建築基準法	・水素スタンドの建築可能地域拡大	準工業、商業、準住居地域等に建設可能	【案】35MPa同様
	・水素貯蔵量制限の見直し	準工業(3500m ³)、商業(700m ³)、準住居(350m ³)に拡大	(35MPa水素スタンド並みでは普及に支障)
消防法	・水素スタンドとガソリンスタンドの併設見直し	併設可能	【案】併設可能

国際標準化の状況 ~燃料電池(1)~

IEC/TC105では、形式・種類を区別せずに、種々の用途の燃料電池を対象として規格化が進められている。



国際標準・規格(今後)
 ・電力連系保護仕様
 ・各種周辺機器・補機仕様

国際標準化の状況 ～燃料電池(2)～

これまで国際規格(IS)が8件、技術仕様書(TS)が2件が発行されている。
本事業で取得されたデータが活用され、日本が主導的な役割を果たしている。

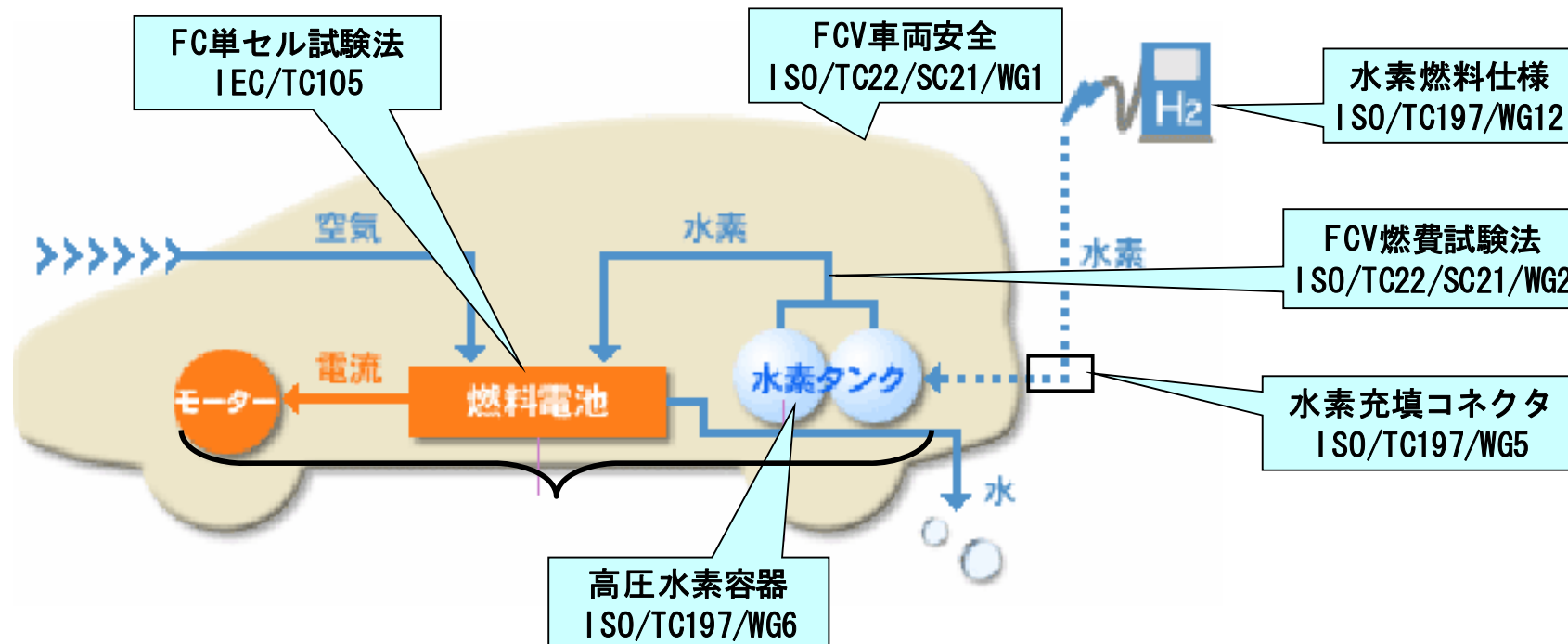
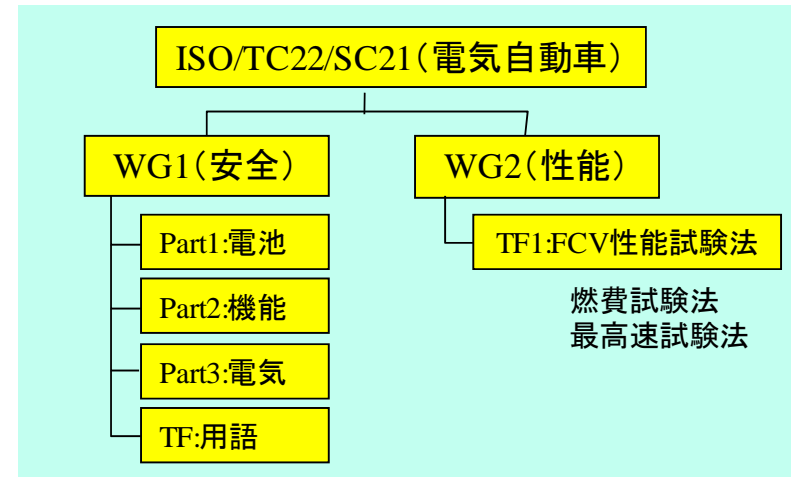
対象	審議WG	名称(内容)	規格番号	種別	発行年月	コンビナ	進捗状況
共通	WG1	用語と定義	IEC TS62282-1	TS	2010年 4月	米国	改定作業完了 日本提案も取入れて大幅に用語の数を増やした第2版を発行(平成22年4月)
	WG2	FCモジュール	IEC62282-2	IS	2004年 7月	ドイツ	改定作業中 日本からは、SOFCの内容を中心に17件のコメントを提出。
定置用	WG3	安全要件	IEC62282-3-1	IS	2007年 4月	米国	改定作業開始 日本および米国から、それぞれ国内規格との整合を取るためのコメントを提出し、国際WGで審議中。
	WG4	性能試験法	IEC62282-3-200	IS	2006年 3月	日本	改定作業中 第2版ドラフト(CDV)照会中。
		性能試験法 (小型PEFC)	IEC62282-3-201	CD	—	日本	日本からJIS規格をベースとして新規提案 平成21年5月のTC105国際会議から審議を開始しており、第1版ドラフト(CD)審議中。
	WG5	設置要件	IEC62282-3-3	IS	2007年11月	ドイツ	改定作業中 委員会原案(CD)に対する各国意見の審議を終了。CDV発行準備中。
ポータブル	WG7	安全要件	IEC62282-5-1	IS	2007年 2月	米国	改定作業中 CDIに対する各国意見の審議を終了。CDV発行準備中。
マイクロ	WG8	安全性	IEC62282-6-100	IS	2010年 3月	米国	規格分割化の作業を開始 前身のIEC PAS62282-6-1は国際間輸送規制での安全性確保のためのICAO技術仕様書で引用規格として採用されており、発行されたIEC 62282-6-100は、IEC PAS62282-6-1との置き換えを予定。 (現在保留事項審議中) ICAO (International Civil Aviation Organization: 国際民間航空機関)
	WG9	性能試験法	IEC62282-6-200	IS	2007年11月	日本	改訂作業中 第2版ドラフト審議中(CD照会中)。
	WG10	互換性	IEC62282-6-300	IS	2009年 6月	日本/ 韓国	改訂作業中 互換性カートリッジの新規追加のためのドラフト審議中。なお、別規格として「デバイスとの互換性」の規格化を計画。
共通	WG11	単セル試験法	IEC62282-7-1	TS	2010年 6月	日本	PEFCの単セル試験方法を発行。SOFCの単セル試験方法を日本から提案予定(2010年12月予定)

国際規格 (ISO/IEC) の規格文書種別

IS: International Standard 国際規格(本規格) TS: Technical Specification 技術仕様書 CDV: Committee Draft for Vote 委員会投票原案

国際標準化の状況 ~FCV(1)~

FCVの国際標準化の活動は、ISO/TC22/SC21(電気自動車)の中に設置されているWG1(安全)とWG2(性能)、およびTC197(水素技術)の中に設置されたWG5(水素充填コネクタ)、WG6(車載用圧縮水素容器)、WG12(FCV用水素製品仕様)で行われている。



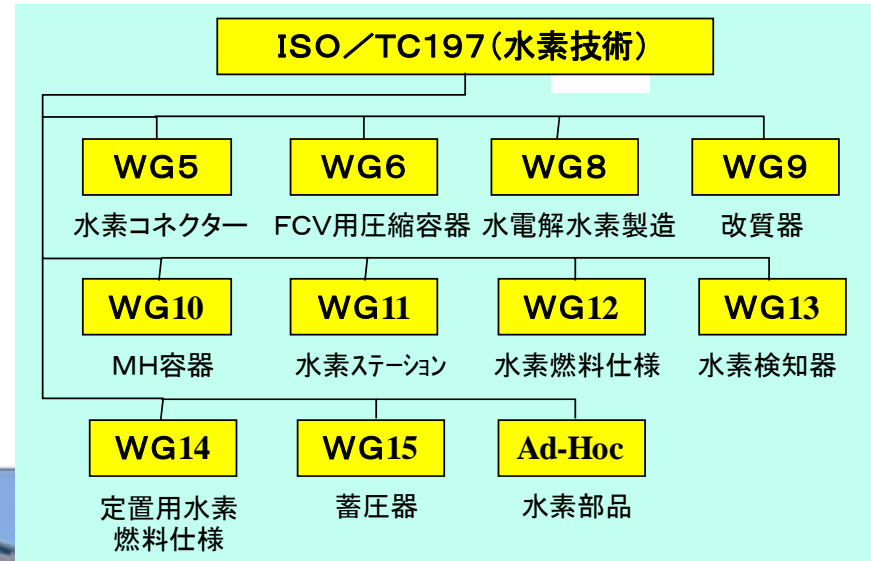
国際標準化の状況 ～FCV(2)～

本事業で取得した試験データが活用され、ISOの審議を日本がリードし国際標準化が進んでいる。日本が貢献した発行済み規格はIS7件、TS2件、TR1件である。

対象	WG	名称(内容)		規格番号	発行	コンビナ	進捗状況	
ISO/TC22/SC21 (電気自動車)	WG1	安全	EVの運用	Part1: 電池	ISO23273-Part1	2009.9	ドイツ	2007年2月より改正作業開始、パート1&2は2009年9月に発行。そのうち、パート2機能安全は、日本がPLを務めた。パート3は2ndDISの発行を予定。 2004年11月にTR化に合意。ISO6469改正の動きに合わせて継続審議中
				Part2: 機能	ISO23273-Part2	2009.9		
				Part3: 電気	ISO23273-Part3	2006		
		TF: 用語 (TR化)						
	WG2	性能	TF1: FCV性能試験法	燃費	ISO23828	2008.5	日本	JARIの試験成果を盛り込み、質量法、圧力法、流量法を用いた燃費測定法が発行された。 2006年11月つくば会議での審議の結果、TRとして議論をまとめ、2007年10月WGで内容合意。投票の結果、承認され、2008年10月に発行 ・外部充電無しHEVの排ガス燃費試験法は2007年6月に発行済み。 ・現在は、日本がPLで、外部充電有りの原案作成中。2009年10月、日本からのNP提案が承認
				最高速 (TR化)	TR11954	2008.10		
TF3: EV排ガス・燃費試験法			ISO23274(外部充電ナシ) NWIP(外部充電アリ)	2007.6				
ISO/TC197 (水素技術)	WG5	水素充填コネクタ		ISO17268(35MPa)	2006.6	カナダ	2006年6月に迅速法により、SAE J2600をベースとしてIS17268が発行した。引き続き改訂審議に移行し、2009年9月バンクーバー会議において70MPa標準構造として日本提案が選定され、DIS17268に記載された。(2010年6月否決)	
	WG6	車載用圧縮水素容器		TS15869	2009.2	カナダ	国内では、経年劣化を想定した新基準案策定作業を進めており、2008年8月の投票においてDIS15869.3を否決した結果、TS化に賛成するコメント多数であり、2009年2月にTS15869が発行された。	
	WG12	FCV用水素製品仕様		TS14687-2	2008.3	日本	日本が幹事国となり、まずは小規模導入段階用としてTS化を目標に活動。2006年12月の投票の結果、承認され、2008年3月TS発行。今後、IS化に向け、各国が協力して試験研究を実施し、2012年を目処にIS化の予定。現在CD回付が終了し、DIS策定の審議中	

国際標準化の状況 ～水素インフラ(1)～

水素インフラ関連の国際標準化は、ISO/TC197(水素技術)で進められている。



国際標準化の状況 ～水素インフラ(2)～

ISO/TC197では3つのWGで日本がコンビナとなっている。

WG9(改質器)では、効率計算式の日本提案が採用され、Part2(効率)のISが発行された。また、WG13(水素検知器)でも日本の意見を反映したISが発行された。

審議WG	名称(内容)	規格番号	種別	発行年月	コンビナ	進捗状況
WG5	水素充填コネクタ	IISO17268(35MPa)	IS	2006年6月	カナダ	2006年6月に迅速法により、SAE J2600をベースとしてIS17268が発行した。引き続き改訂審議に移行し、2009年9月バンクーバー会議において70MPa標準構造として日本提案が選定され、DIS17268に記載された。(2010年6月否決)
WG6	車載用圧縮水素容器	TS15869	TS	2009年2月	カナダ	国内では、経年劣化を想定した新基準案策定作業を進めており、2008年8月の投票においてDIS15869.3を否決した結果、TS化に賛成するコメント多数であり、2009年2月にTS1が発行された。
WG8	水電解水素製造装置	ISO22734-1(工業用) DIS22734-2(家庭用)	IS	2008年6月	カナダ	Part1(工業用)は2008年7月ISが発行され、Part2(家庭用)は現在DIS案審議中。2010年9月に東京会議にて審議予定。FDIS案2010年11月予定。
WG9	改質器	ISO16110-1(安全性) ISO16110-2(効率)	IS	2007年3月 2010年2月	オランダ	Part1(安全性)は2007年3月にISが発行。Part2(効率)は日本からの効率計算式についての提案が採用され、2010年2月にISが発行された。
WG10	MH容器	ISO16111	IS	2008年11月	米国	2008年11月にISが発行され、UN国連危険物輸送委員会に引用された。Part 2として120mL以下のマイクロMH容器の国際標準化の提案(カナダ)が検討中。
WG11	水素ステーション	TS20100 CD20100	TS/CD	(TS)2008年 4月	カナダ	先ずTS化を目指し、2008年4月にTS20100が発行され、その後IS化に向けて作業中。CD20100への各国コメントを集約し、現在DIS原案策定中。2010年9月東京会議にて審議予定。
WG12	FCV用水素製品仕様	TS14687-2 CD14687-2	TS	(TS)2008年 3月	日本	日本が幹事国となり、先ずは小規模導入段階用としてTS化を目標に活動。2006年12月の投票の結果、承認され、2008年3月TS発行。今後、IS化に向け、各国が協力して試験研究を実施し、2012年を目処にIS化の予定。現在、DIS策定の審議中
WG13	水素検知器	ISO26142	IS	2010年6月	日本	日本が幹事国となり、日本メーカーの意見を反映させ、順調に作業され、2010年6月にISが発行された。IEC/TC31との重複標準化が懸念されたがTC議長間の調整により、TC197WG13にて国際標準化が進められた。
WG14	定置用FC水素製品仕様	CD14687-3	CD		日本	日本が幹事国となり、2009年11月に新規提案が採択され、2010年3月東京にてキックオフ会議実施。スコープ(範囲)・対象について議論。2010年9月にカナダにて第2回会議を開催して、CD案を作成予定。
WG15	蓄圧器	WD15399	WD		フランス	2010年1月仏提案にて発足。2010年5月にエッセンにてキックオフ会議実施。スコープ(範囲)・対象について審議。2010年秋に第2回会議実施予定。

本事業の目的

本事業は以下に示す①～③の3項目を、FCV、定置用燃料電池、水素供給インフラ等に共通する燃料電池実用化のためのソフトインフラとして位置づけ、産業界との密接な連携の下で、グローバル・マーケットの先取りを視野に入れた高度な技術基準・標準化案を国内および国際標準に提案するためのデータを取得すると共に、そのデータ取得に係わる技術を開発することを目的としている。

- ① 燃料電池の大規模な導入・普及や技術レベルの進展に対応した既存規制の見直し等に資するための安全確認データの取得
- ② 国際標準の提案
- ③ 製品性能を単一の物差しで評価する試験・評価手法の確立



FCV・水素インフラ、定置用燃料電池等の開発・普及の動向、国内規制の見直しおよび国際標準化の状況と照らし合わせて見て、本事業の目的は妥当であると判断される。

本事業の位置づけ

政策動向を踏まえつつ、前事業の成果を活用して、FCV・水素インフラ、定置用燃料電池の規制見直し、国際標準化に取り組んだ本事業の位置づけは妥当であると判断される。

		平成12－16年度		平成17－21年度	平成22－24年度
事業		固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業	水素安全利用等基盤技術開発	水素社会構築共通基盤整備事業	水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 他
定置用燃料電池	基準	PEFCの設置に係る規制見直し(5項目)		純水素FC、SOFCの設置に係る規制見直し	純水素FCの設置に係る規制見直し(消防法)
	標準	IEC/TC105国際標準化、JIS化		IEC/TC105国際標準化、JIS化	IEC/TC105国際標準化、JIS化
FCV	基準	高圧水素容器・付属品技術基準(JARI S)		高圧水素容器・付属品技術基準(STEP1)	高圧水素容器・付属品技術基準(STEP2)他
	標準	ISO/TC22/SC21、ISO/TC197(水素燃料・製品仕様)国際標準化		ISO/TC22/SC21、ISO/TC197国際標準化	ISO/TC22/SC21、ISO/TC197国際標準化
水素インフラ	基準	35MPa水素スタンド規制見直し(8項目)		70MPa水素スタンド技術基準	水素インフラに係る規制見直し(17項目)
	標準	ISO/TC197国際標準化		ISO/TC197国際標準化	ISO/TC197国際標準化
政策		「燃料電池実用化に関する関係省庁連絡会議」が燃料電池に係る規制の再点検項目取纏め、平成16年度中の終了明示(H14年10月)			エネルギー基本計画第2次改定による規制見直し、国際標準化活動の戦略的活動強化(H22年6月)

国内の規制再点検及び国際標準化活動の動向を踏まえながら、平成19年度を目途に「規制の再点検」、「共通試験・評価技術の確立」、「国際標準化」に必要なデータを取得し、そのデータに基づき平成21年度までに国内基準案、国際基準案の作成等を行う

研究開発項目	開発目標
(1) 燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ①国内規制(高圧ガス保安法、道路運送車両法等)緩和のための安全検証・裏付けデータ取得 ②燃料電池自動車性能評価手法の確立 ③国際標準(ISO/TC22/SC21、ISO/TC197)への提案・意見反映
(2) 定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ①システム大規模導入にむけた国内規制緩和(電気事業法、消防法)のための安全検証・裏付けデータ取得 ②効率等基本性能、耐環境性評価手法の確立 ③国際標準(IEC/TC105)への提案・意見反映
(3) 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	<ul style="list-style-type: none"> ①35MPa・70MPa充填対応水素スタンドや液体水素スタンドに係る安全検証・裏付けデータ取得 ②水素スタンド機器等水素環境下での適用材料候補の探索・特性評価・裏付けデータ取得 ③水素燃焼・拡散挙動等基礎物性データ把握

平成19年度を目途にデータを取得し、平成21年度までに基準・標準案の作成等を行う。

研究開発項目	平成年度	17	18	19	20	21
					▼中間評価	
燃料電池自動車 ・ FCV用水素規格 ・ 圧縮水素容器基準適正化 ・ 安全管理マニュアル作成		国際標準(IEC/TC105、ISO/TC22 ISO/TC197)への反映				
		↑			★水素仕様TS	★燃費試験法NP提案 ★高圧容器改訂 ★安全管理マニュアル作成
		試験法確立・データ取得→案作成				
定置用燃料電池 ・ 安全要件改訂 ・ 性能試験法標準化 ・ 単独運転検出技術確立		国際標準(IEC/TC105)への反映				
		↑			小型PEFC試験法★★安全要件、設置基準 ★用語	★単セル試験法
		試験法確立・データ取得→案作成				
水素インフラ ・ 35MPaスタンド 安全性検証 ・ 70MPaスタンド 安全性検証		安全検証・データ取得→技術基準案作成				
						★70MPa基準化提案 ★35MPa基準化提案
材料 ・ 水素用材料基礎物性 ・ 水素用アルミ材料		業界、関係者へのデータの提供				
			↑			適用材料候補探索・業界要望材材料特性データ取得
水素安全性 ・ 水素の燃焼挙動把握 ・ 安全対策に関する検討		★水素安全講演会				
		水素燃焼挙動等物性把握			★ガイドブック発行	

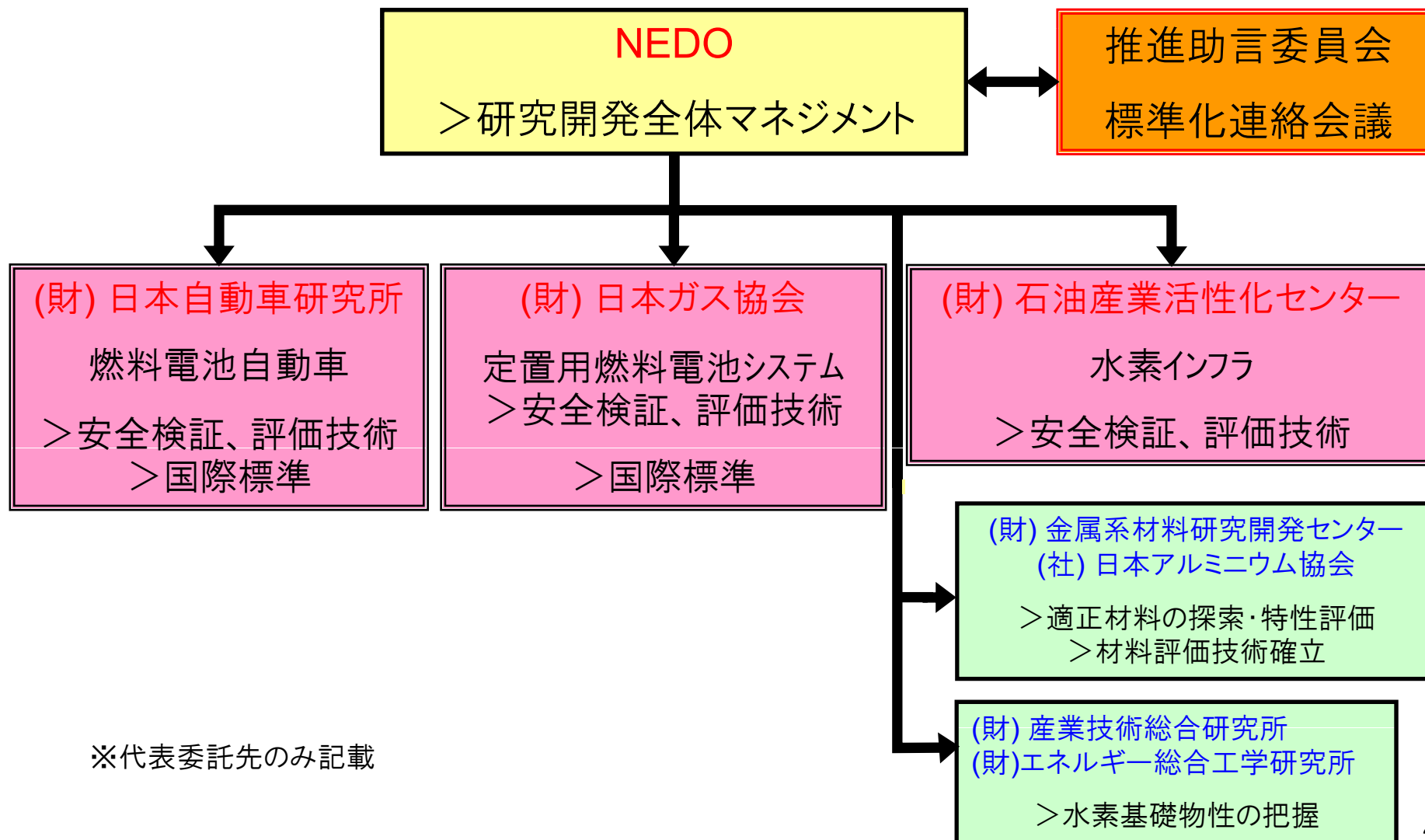
予算の推移 ○平成21年度までの開発予算は約120億円。
 ○特に当初2年間は、安全性検証のための機械装置費等に充当(約50%)、試験環境の整備を充実させた。

テーマ		平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	総計
事業全体		2936	3992	2406	1375	901	11610
A. 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		930	857	671	585	311	3354
B「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」		434	492	638	115	118	1798
	(1) 定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発	(434)	(492)	(638)	(115)	(88)	(1768)
	(2) マイクロ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	-	-	-	-	(30)	(30)
C「水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発」		1572	2643	1098	675	472	6459
	(1) 水素インフラに関する安全技術研究	(744)	(1398)	(700)	(521)	(362)	(3725)
	(2) 水素用材料基礎物性の研究	(441)	(860)	(252)	(129)	(86)	(1768)
	(3) 水素用アルミ材料の基礎研究	(105)	(106)	(65)	(25)	(23)	(325)
	(4) 水素基礎物性の研究	(161)	(149)	(20)	-	-	(331)
	(5) 水素安全利用技術の基盤研究	(121)	(128)	(60)	-	-	(310)

(単位: 百万円)

研究開発の実施体制(全体)

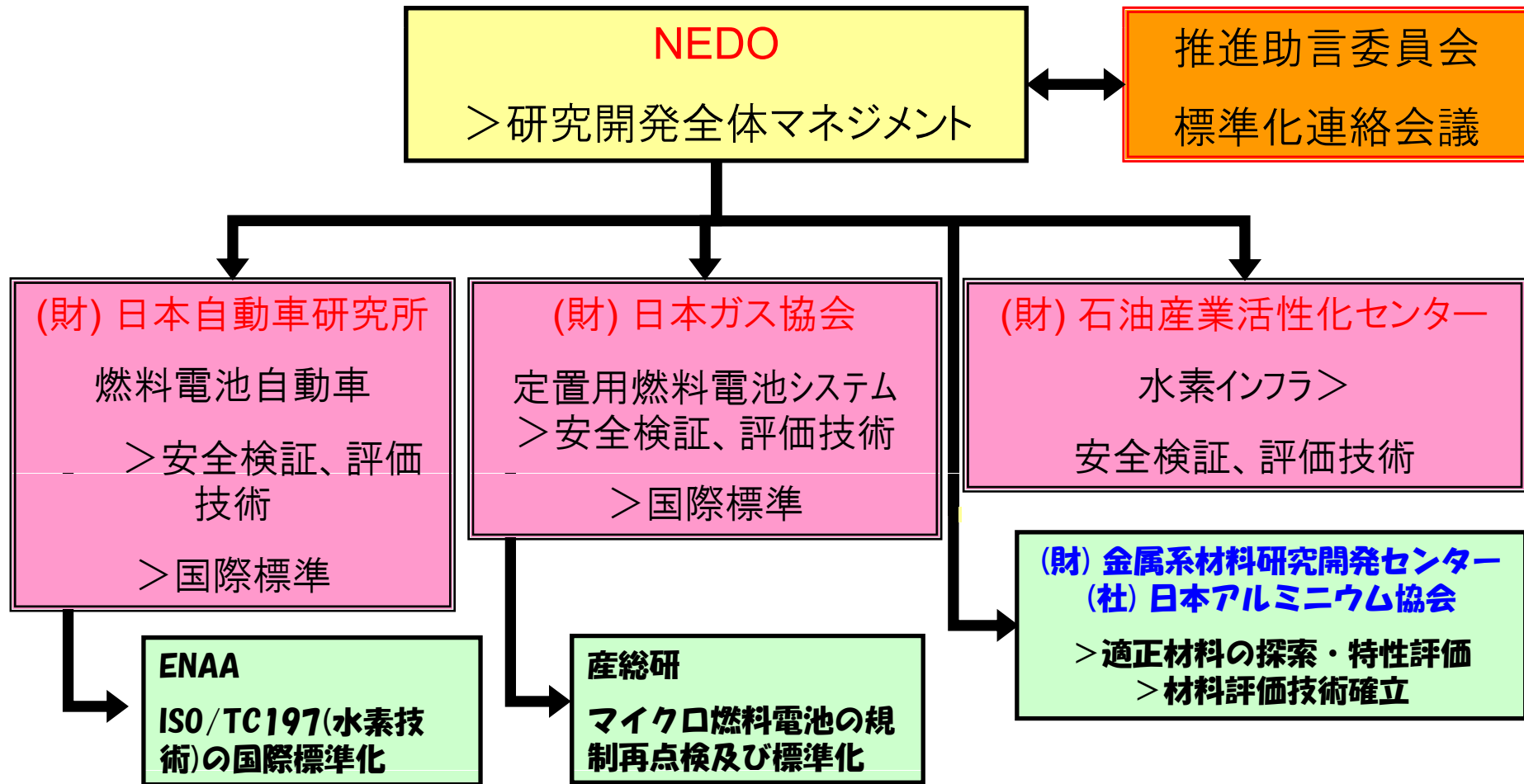
プロジェクト開始時(平成18年度)



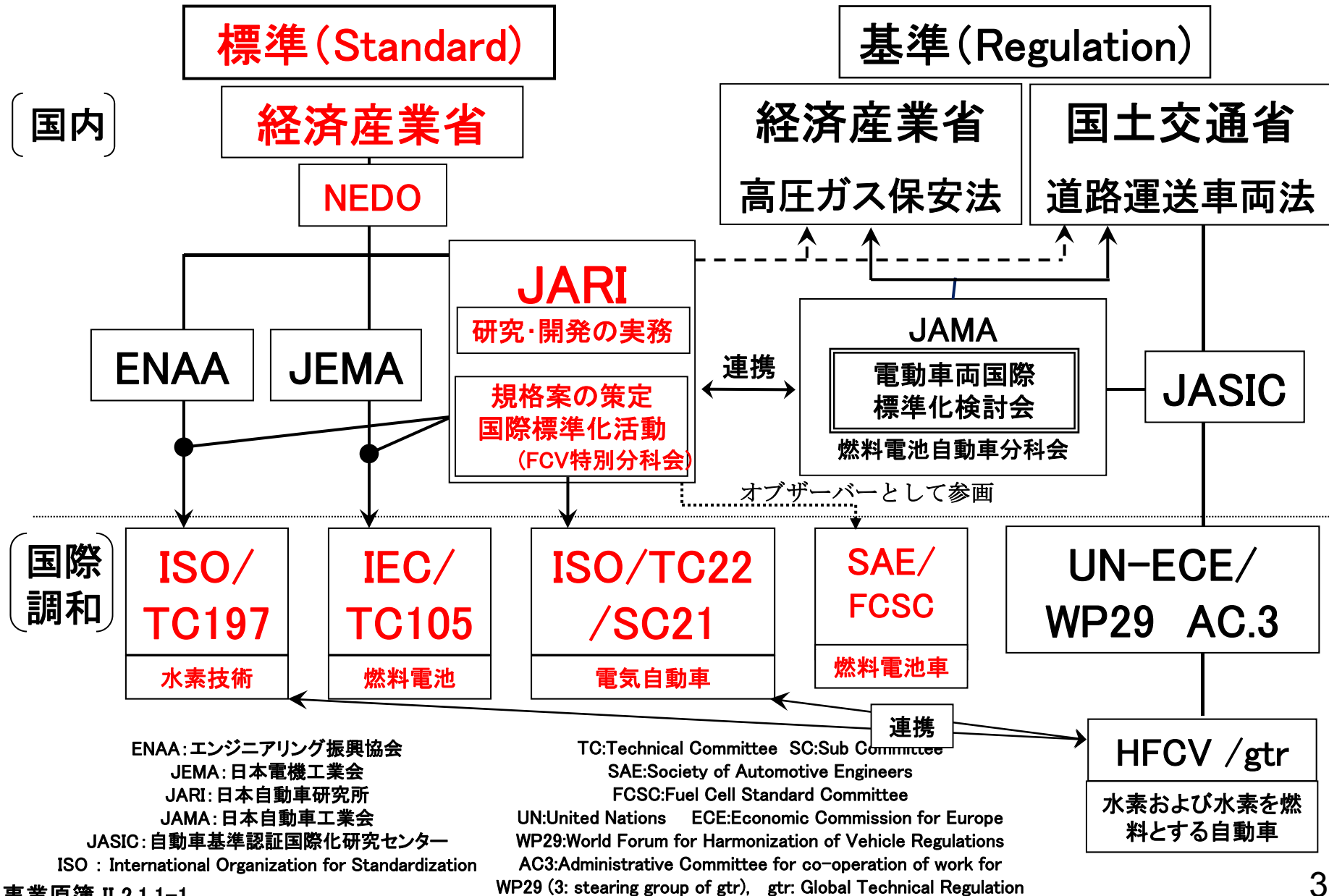
※代表委託先のみ記載

研究開発の実施体制(全体)

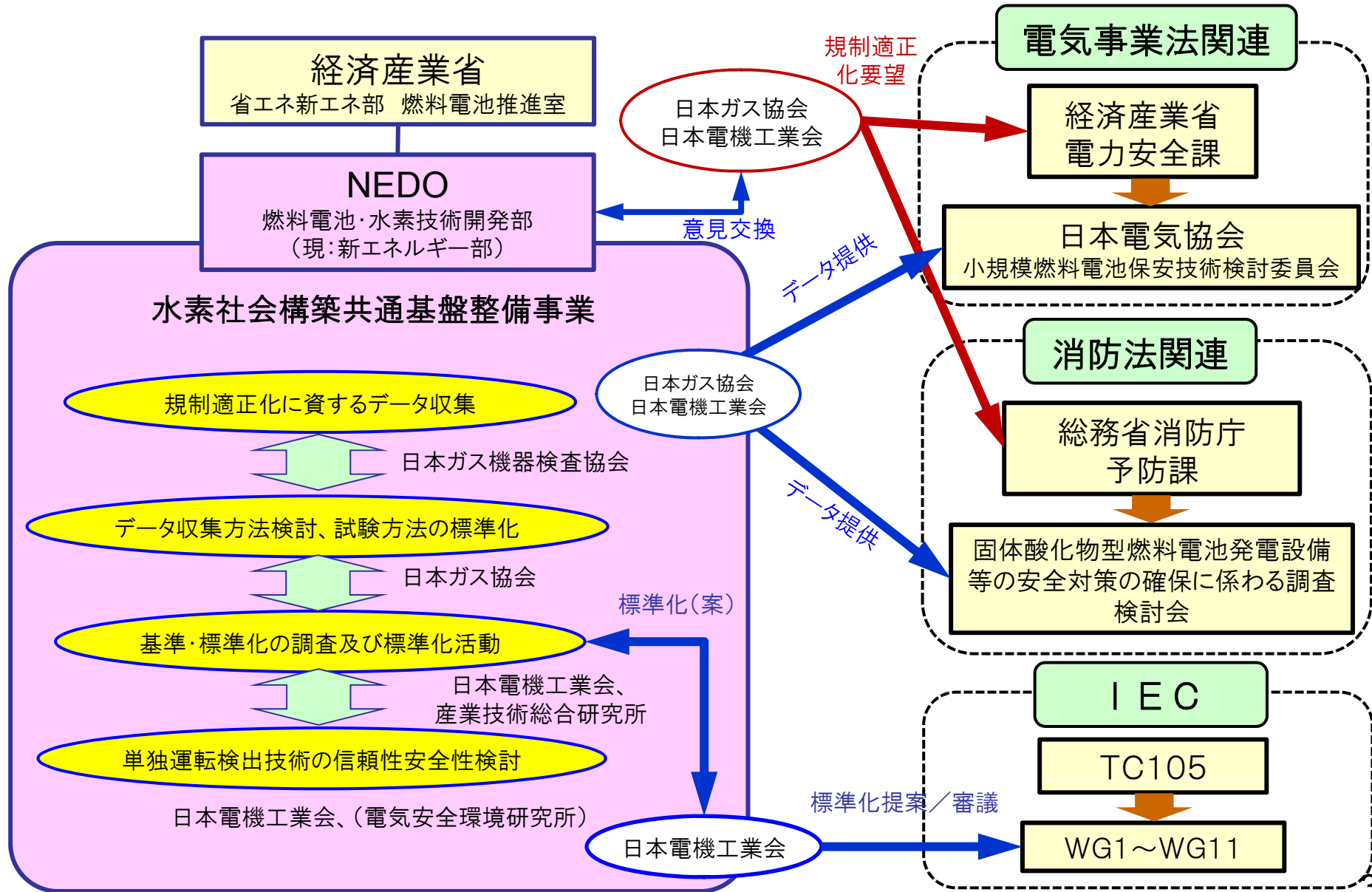
プロジェクト最終年度(平成21年度)



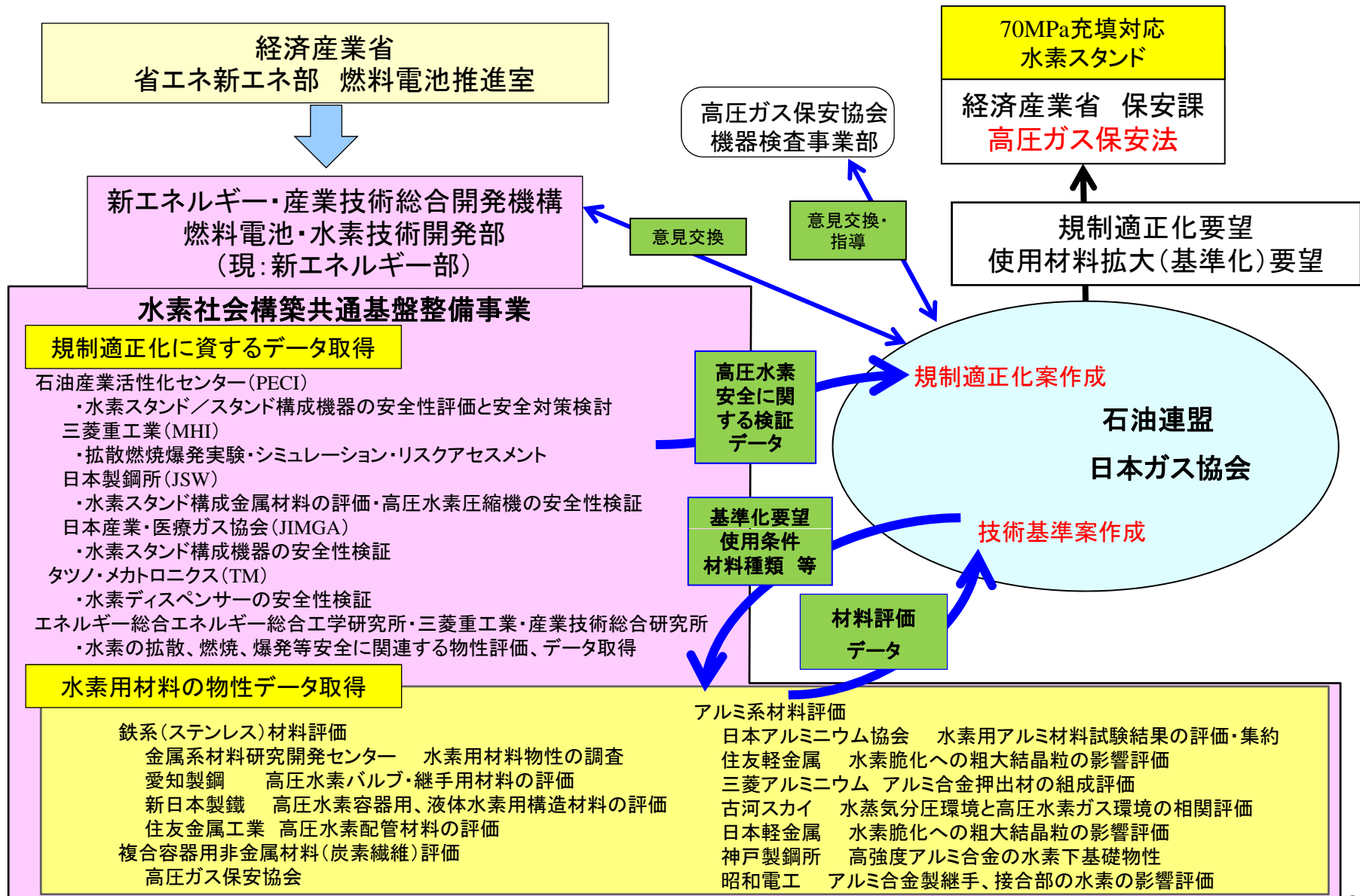
「燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化」のための研究開発体制



研究開発項目B「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」実施体制



「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」実施体制



研究の運営管理

1. NEDOが運営する委員会等

(1)水素・燃料電池標準化連絡会 (1回/年)

NEDOで推進する『固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発』、『水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発』、『燃料電池システム等実証研究』における国際標準・規制見直し活動の連携・マネージメントの一環として、水素・燃料電池標準化連絡会を推進。

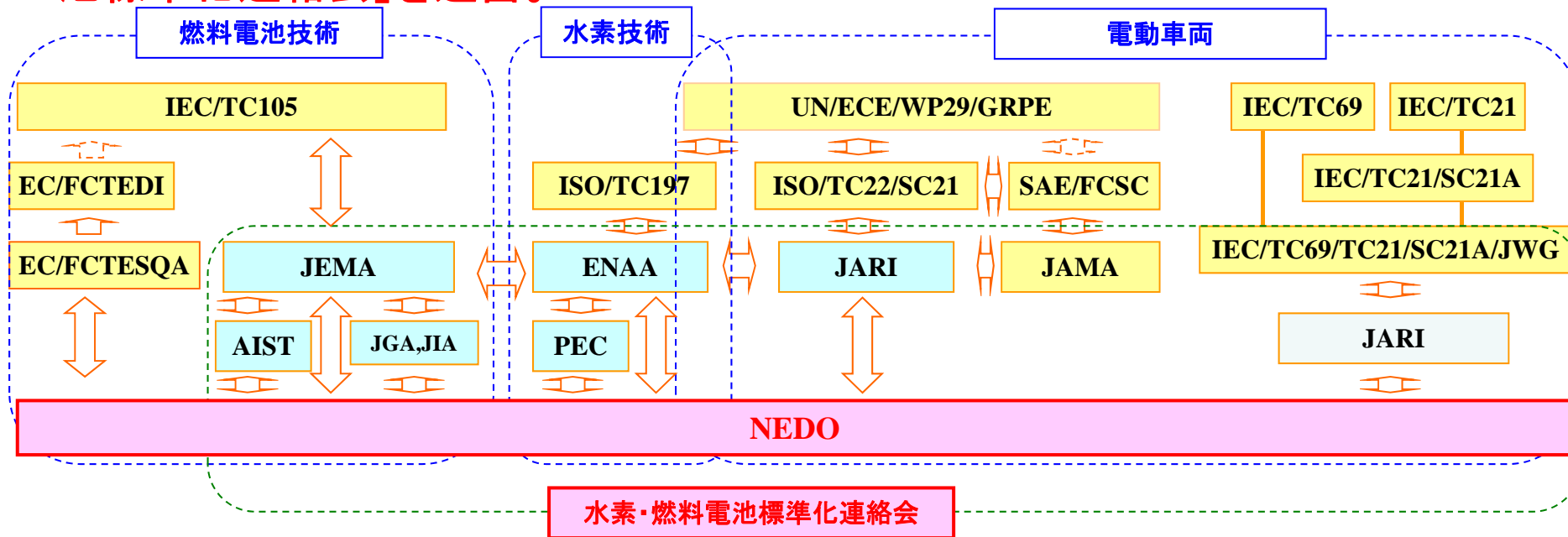
(2)推進助言委員会 (1回/年)

学識経験者や関連業界代表者等にて構成した外部有識者の意見を取り入れながら、運営管理を実施。

2. 委託先が運営する委員会

研究開発項目	研究開発テーマ	委託先	プロジェクト/委員会/有無	開催回数
燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発	水素燃料電池自動車の基準・標準化に係る研究開発	財団法人日本自動車研究所	FCV基盤整備委員会 (プロジェクト全体統括) FCV特別分科会(標準化WG統括) 標準化WG(5WG、1SWG) 技術・解析WG(4WG)	2回/年 2回/年 各WG 10回/年 各WG 4回/年
		社団法人日本ガス協会	システム試験法作業会 技術調査研究会	16回 3回
定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発	定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発	財団法人日本ガス機器検査協会	燃料電池標準化総合委員会 燃料電池国際標準化委員会 燃料電池国際標準化委員会WG	7回 11回 29回
		社団法人日本電機工業会	単独運転検出技術検証委員会	3回
			単独運転検出技術検証小委員会	2回
水素インフラに関する安全技術研究	水素インフラに関する安全技術研究	財団法人石油産業活性化センター	委員会 安全委員会 評価WG	4回 7回 13回
		三菱重工業株式会社		
		株式会社日本製鋼所		
		岩谷産業株式会社		
		日本産業ガス協会		
		株式会社タツノ・メカトロニクス		
		住友機工株式会社		
高圧昭和ポンベ株式会社				
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	水素用材料基礎物性の研究	財団法人金属系材料研究開発センター	委員会 WG その他ミーティング	2回/年 4回/年 4~5回/年
		愛知製鋼株式会社		
		新日本製鐵株式会社		
		住友金属工業株式会社		
		高圧ガス保安協会		
水素用アルミ材料の基礎研究	水素用アルミ材料の基礎研究	社団法人日本アルミニウム協会	委員会 WG	1回/年 7回/年
		住友軽金属工業株式会社		
		三菱アルミニウム株式会社		
		古河スカイ株式会社		
		日本軽金属株式会社		
		株式会社神戸製鋼所		
		昭和電工株式会社		
水素基礎物性の研究	水素基礎物性の研究	財団法人エネルギー総合工学研究所	水素の有効利用ガイドブック 1. 編集委員会 2. 編集WG 3. 編集幹事会	2回/年 2回/年 3回/年
		三菱重工業株式会社		
水素安全利用技術の基盤研究	水素安全利用技術の基盤研究	独立行政法人産業技術総合研究所	その他 研究連絡会 基盤研究検討会 基盤研究講演会	2回/年 12回/年 1回/年

国際標準・規制見直し活動の連携・マネジメントの一環として「水素・燃料電池標準化連絡会」を運営。



ISO : International Organization for Standardization
 ISO/TC22/SC21 : Electrically Propelled Road Vehicles
 ISO/TC197 : Hydrogen technologies

IEC : International Electrotechnical Commission
 IEC/TC105 : Fuel Cell Technologies
 IEC/TC69 : Electric road vehicles and electric industrial trucks
 IEC/TC21 : Secondary Cell & Batteries
 IEC/TC21/SC21A : Alkaline or other non-acid electrolytes
 IEC/TC69/TC21/SC21A/JWG : Secondary batteries for propulsion of electric and hybrid- electric road vehicles

SAE : Society of Automotive Engineers
 SAE/FCSC : Fuel Cell Standards Committee

UN/ECE : UN/Economic Commission for Europe
 UN/ECE/WP29/GRPE : World Forum for Harmonization of Vehicle Regulation, Working Party on Pollution and Energy

EC/FCCTEDI : Fuel Cell Testing and Dissemination
 EC/FCCTESQA : Fuel Cell Testing, Safety and Quality Assurance

AIST : (独)産業技術総合研究所
 ENAA : (財)エンジニアリング振興協会
 JAMA : (社)日本自動車工業会
 JARI : (財)日本自動車研究所
 JEMA : (社)日本電機工業会
 JGA : (社)日本ガス協会
 JIA : (財)日本ガス機器検査協会

(1) 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

- 燃料電池自動車用70MPa級高圧水素容器の安全性検討の一環として、高圧水素標準化WGの下に**充填プロトコルSWGを設置**し、水素充填時の充填プロトコルの国際標準SAE J2601をはじめとする**燃料電池自動車と水素ステーションの共通領域・インターフェイスの国際標準化**に資するに係る研究開発を推進。
- また財団法人エンジニアリング振興協会への再委託により**ISO/TC197(水素技術)の国際標準化**の研究を実施した。
- また2008年より、国連における**UN-ECE/WP29/AC3 gtr(世界統一基準)化活動の第1フェーズが開始**され、自工会等の業界と連携してgtr策定・見直しに向けた車両および水素安全に関するデータ取得を推進した。

(2) 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

- 10kW未満の**SOFC**向け規制再点検対応では、現在進行中の大規模実証研究を睨み、機器共通の安全性評価試験方法開発を加速すると共に、**安全性検証データを補強**した。
- 定置用燃料電池システムの既存電力供給システムへの導入に関し、FCCJからの要請を受け、**複数台連系時の相互干渉対策(インバーター方式)**を追加検証することとした。(H17年度)

(2) 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 (続き)

- 現在は戸建て住宅への設置が中心となっているPEFC、SOFC、純水素型の小規模定置用燃料電池システムについて、**将来のマンションなど集合住宅への設置を見据えた小規模定置用燃料電池の安全要件及び設置基準等に関する調査・机上検討を追加。**(H19年度)
- **単独運転検出技術の検証**において、実証試験結果とシミュレーション解析の間に若干の差異が生じており、「単独運転検出技術検証委員会」の審議の中で、負荷の電圧に対する非線形特性が影響していると推定され、この影響について解析する必要が生じたため、**負荷の非線形特性の影響についてのシミュレーション解析を追加実施。**(H20年度)
- PEFCについては、本事業にて取得したデータを活用し、過圧防止装置の省略化が実現されたが、その当時、固体酸化物形燃料電池は一般用電気工作物に指定されておらず、過圧防止装置省略化の審議対象外であった。その後、平成19年9月にSOFCも一般用電気工作物に指定され、SOFCメーカー等より過圧防止装置の省略化要望が出されるようになってきたことなどを受け、**過圧防止装置省略化の実現に向け、PEFCと同様に、過圧防止装置省略における安全性に関するデータ収集を実施。**(H21年度)
- マイクロ燃料電池システムを平成21年度に本事業に組み入れて実施。

(3) 水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

- 第2期JHFCプロジェクトにて計画されている70MPa級水素供給インフラの検討にも反映させるために、安全確認検証(例70MPa級車載高圧水素容器 検証、実証終了プロジェクトから得た水素曝露機器の解体調査等)、70MPa級蓄圧器材料等物性補強データ取得等を実施した。
- 水素インフラの安全性検証データ取得に関わる3つのテーマ「水素インフラに関する安全技術研究」、「水素基礎物性の研究」、「水素安全利用技術の基盤研究」について、「水素基礎物性の研究」、「水素安全利用技術の基盤研究」を平成19年度で終了し、「水素インフラに関する安全技術研究」のみとした。
- また水素の有効利用ガイドブックを作成・配布し、関係者間および事業間の情報交流を進めた。

【平成19年度中間評価の概要及び対応】

	指摘事項	対応方針	計画等への反映
1	開発テーマ間あるいはサブテーマ間の横断的な連携体制を強化することにより、省力化、低コスト化、さらには迅速なデータ収集に繋げることが望まれる。	開発テーマを複数の企業等において実施している場合においては、当該テーマに係る委員会等において、一層の情報交換を進める。 また、当該プロジェクト全体に係る推進委員会において、一層、情報交換・意見交換を進める。なお、特に関連の深いテーマ間については、NEDOが実施者間の意見交換の場を別途設けるものとする。	NEDOのプロジェクトマネジメントに反映。また必要に応じて実施計画に反映。
2	一部には類似した取り組みが見られるため、相互の情報共有をより活発にし、より効果的な事業展開が必要。		
3	規制再点検、コストダウンに偏ることなく、安全確保という大きな目標を常に持ち続けることが、本事業の成果を国際標準化に結びつけるためにも不可欠。	規制の再点検に資するデータの取得及びコストダウンに資する技術開発と、安全確保のための技術開発は車の両輪と捉えて研究開発を推進。	