

**「水素利用技術研究開発事業 / 燃料電池自動車及び  
水素供給インフラの国内規制適正化、  
国際基準調和・国際標準化に関する研究開発 /  
水素ステーション等機器の国際標準化動向に関する検討」  
（事後評価）**

**プロジェクトの概要（公開）**

**平成29年11月24日**

**一般社団法人水素供給利用技術協会（HySUT）**

### 3 . 調査成果について ( 1 ) 調査目標の達成度

平成26～27年度 エンジニアリング協会（ENAA）が調査実施  
 平成28、29年度 水素供給利用技術協会（HySUT）が調査実施

開発項目	最終目標	成果	達成度
ISO等の国際標準化の動向調査 (平成26～29年度)	水素ステーション機器に関連する国際標準化活動であるISO/TC197等について動向を調査し、制定状況を把握する。	充填・品質・ホース等のNEDOの他の研究開発事業と連携し、14全てのWG運営を遅滞なく行い、制定状況の把握と日本意見の適切な反映と国際競争力の強化を図った。	
海外の水素ステーション機器メーカーの開発動向調査 (平成26年度)	海外の水素ステーション機器及び水素ステーションの設置状況を把握し、普及開始に向けた状況を調査する。	米国（特にカリフォルニア州）とカナダ、また欧州（ドイツ、北欧、英国）、韓国の水素ステーションの開発動向の調査を行った。	○
ISO等国際標準と国内技術等との比較調査 (平成28年度、平成29年度)	ISO規格およびISO規格ドラフトと国内技術を比較し、技術課題の抽出と国内意見の聴取によって、適切かつ国内での活用円滑化が可能なISO規格化に貢献する。	既に国際規格（IS）等を発行済の10のWGを対象に、ISやTSの国内利用状況を調査し、成果と課題を明らかにした。	○

大幅達成、 達成、 達成見込み、 X未達

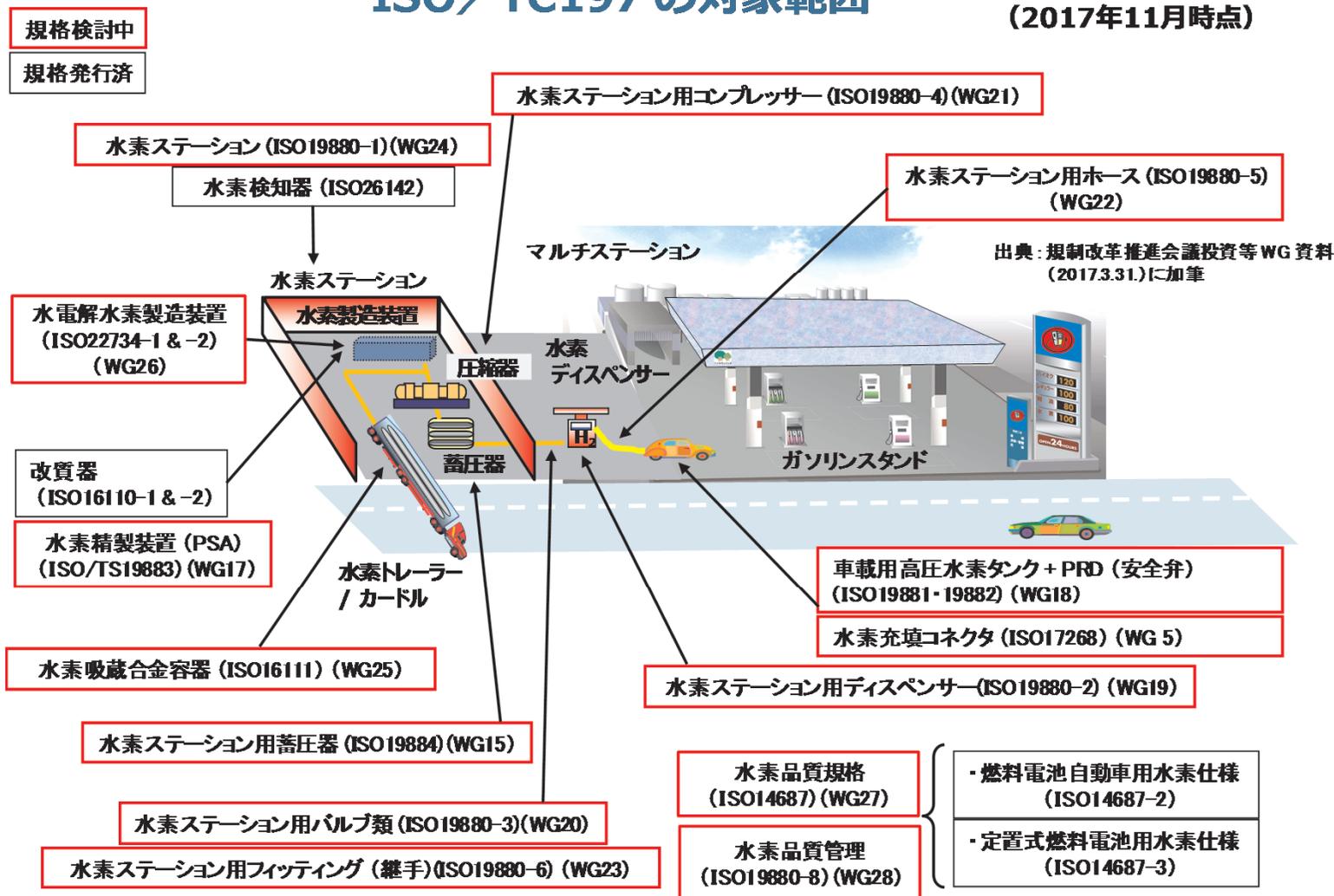
### 3. 調査成果について (1) 調査目標の達成度 (2) 成果の意義

## ISO等の国際標準の制定動向調査

7つのISO国際規格の発行を達成し、現在、14のWGでISO国際規格を策定中。

### ISO/TC197の対象範囲

(2017年11月時点)



3. 調査成果について (1) 調査目標の達成度 (2) 成果の意義

ISO 等の国際標準の制定動向調査 / 国際規格制定スケジュール

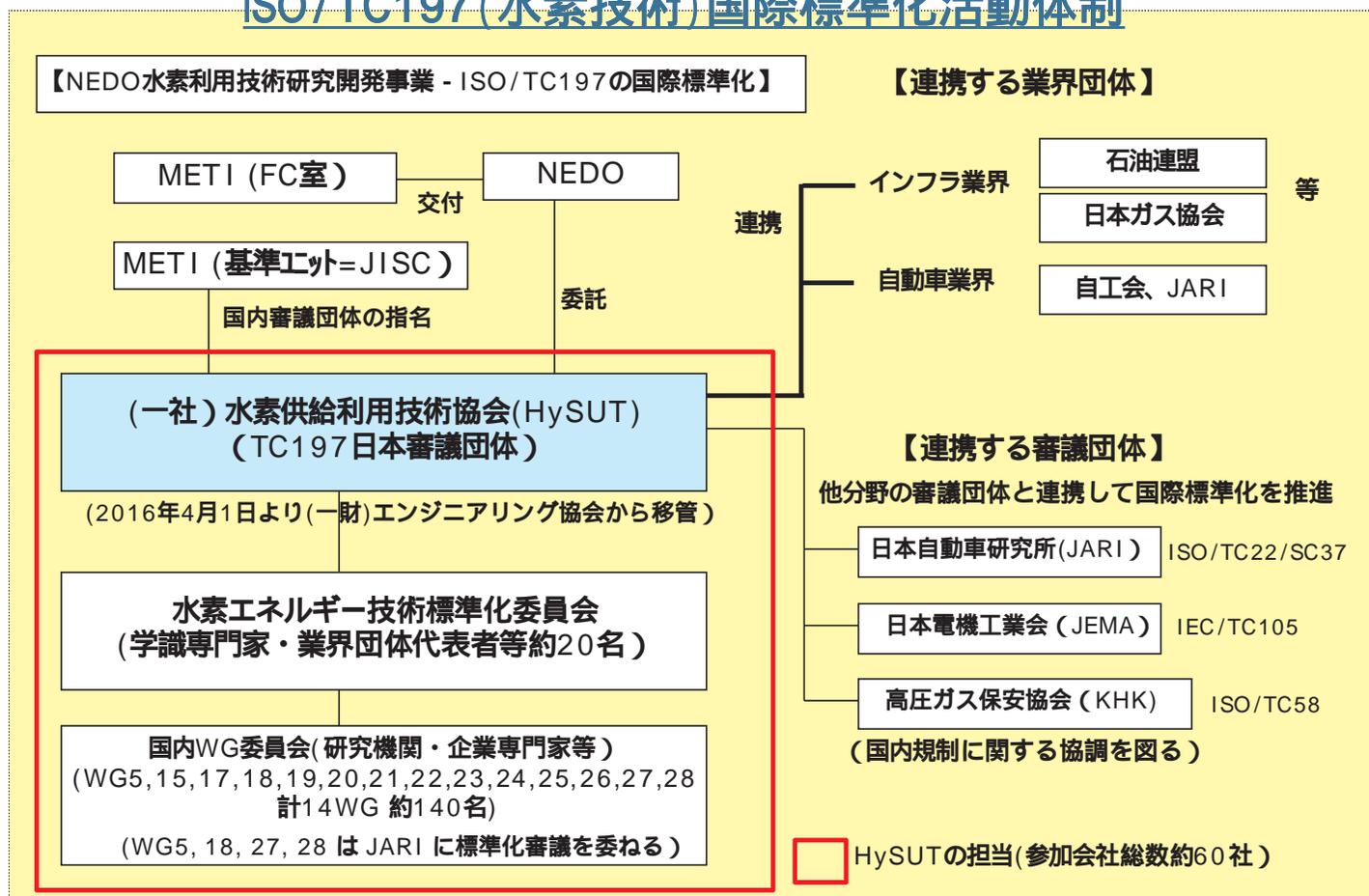
WG		ISO	2013	2014	2015	2016	2017	2018
5	水素充填コネクタ	17268	☆ ISO17268 2012/12 発行			● NWIP	● DIS	
15	水素ステーション用蓄圧器	19884	● 2010/1 ~ 2012/10 NWIP ~ DIS (否決)			● CD	● CD2	
17	水素精製装置 (PSA)	19883	● 2012/1 NWIP	● WD		● DTS	☆ TS 発行	
18	車載用高圧水素タンク	19881	● NWIP	● WD	● CD		● DIS	
	同上 PRD (緊急遮断装置)	19882	● NWIP	● WD	● CD		● DIS	
19	水素ステーション用 ディスペンサー	19880-2	● NWIP	● WD	● CD		● DIS	
20	同上 バルブ類	19880-3	● NWIP	● WD	● CD	● DIS	● DIS2	● FDIS
21	同上 コンプレッサー	19880-4	● NWIP			● WD	● CD2	
22	同上 ホース	19880-5	● NWIP			● WD	● CD	● DIS
23	同上 フィッティング	19880-6	● NWIP			● WD	● CD2	
24	水素ステーション	19880-1	● NWIP	● WD		● CD	☆ TS 発行	● DIS
25	水素吸蔵合金 (MH) 容器	16111	☆ ISO16111 2008/11 発行		● NWIP	● WD	● CD	● DIS
26	水電解装置	22734	☆ ISO22734-1&-2 2008/7 & 2011/11 発行		● NWIP		● WD	
27	水素燃料仕様 (FCV用、定置式PEFC用)	14687	☆ ISO14687-2 2012/12 発行	☆ ISO14687-3 発行	● NWIP	● WD	● CD	● CD2
28	水素品質管理	19880-8			● NWIP	● WD	● CD	● DIS

### 3 . 調査成果について ( 1 ) 調査目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

## ISO 等の国際標準の制定動向調査

ISO/TC197(国際標準化機構水素技術専門委員会)国内対応委員会活動につき、  
 ・水素エネルギー技術標準化委員会と14のWGによる議論の深化  
 ・NEDOの関連研究開発成果との連携  
 ・関連する審議団体との連携  
 による充実化を図っている。

### ISO/TC197(水素技術)国際標準化活動体制



## ISO 等の国際標準の制定動向調査

### 日本主導の国際標準化項目の積極的国際標準化活動の推進

我が国がコンビナ（国際議長）として提案したWG（\*）については、日本主導による国際標準化の推進が重要なため、特に注力して推進している。

（\*）WG19（水素ステーション用ディスペンサー＝充填機）、WG20（水素ステーション用バルブ類）、WG27（FCV用PEFC、定置用PEFC等のための水素品質規格）、WG28（FCV用水素品質管理）

現行14のWGの16人のコンビナの内、日本は5人【現行の14WGのコンビナ数】と米国と並んで最多である。

WG22（水素ステーション用ホース）は、日本がコンビナに代わって規格文書の起草を行っており、日本主導で進んでいる。

コンビナ総数	16
日本	5
米国	5
フランス	3
カナダ	2
中国	1

注：WG24、27はコンビナ各2名

### 3 . 調査成果について ( 1 ) 調査目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

## ISO 等の国際標準の制定動向調査

### NEDO他事業との連携

NEDO他事業の研究開発内容を元にしたISO国際規格への提案を数多く行ってきた。また、ISO国際規格案会議での議論のNEDO他事業（研究開発事業）へのフィードバックも行っており、国際協調、連携の成果を挙げている。

ISO番号	内容	NEDO研究開発事業	貢献内容
ISO19880-1	水素ステーション	( 充填 )	水素ステーションの代表仕様を基に柔軟性を加味した充填圧力上昇率の緩和（日本独自規格）をSAE及びISO充填プロトコル規格へ紹介。
ISO19880-1	水素ステーション	( 充填 )	バス充填の昇圧率（日本独自規格）のSAE及びISO充填プロトコル規格への提案・受け入れ。
ISO14687	水素燃料仕様	( 品質 )	水素中不純物の影響評価結果（CO、HCHO、有機ハイドライド関連炭化水素など）の試験データをISO14687改定の審議に提示。ISOで規格値の論議中。
ISO19880-8	水素品質管理	( 品質 )	日本の品質ガイドラインの品質管理方法をISO国際規格への提案・受け入れ。なお、提案内容が品質管理方法の1つとして採用。
ISO19880-5	水素ステーション用ホース	( 充填ホース )	水素インパルス試験（高圧・低温状態と常圧・常温条件の繰り返し試験）が有効なホース寿命評価法であることをISOに提案・受け入れ。
ISO17268	水素充填コネクタ	( コネクタ )	FCV連続充填の氷結防止策に基づく改良仕様（形状）、氷結試験法の提案・受け入れ。

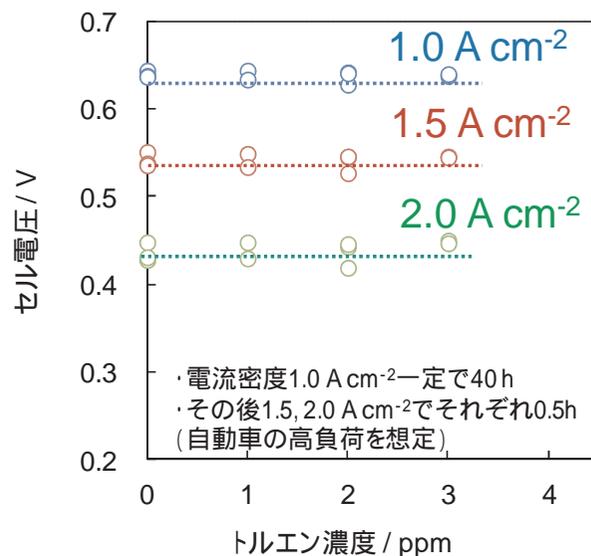
### 3. 調査成果について (1) 調査目標の達成度 (2) 成果の意義

#### NEDO他事業との連携

(品質)

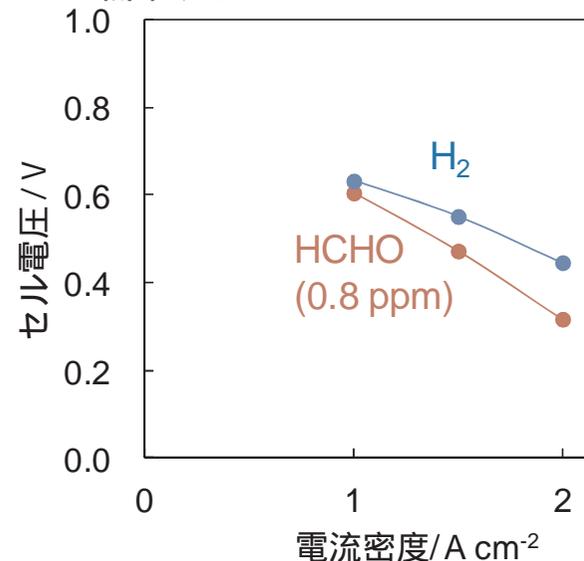
水素中不純物の影響評価結果 (CO、HCHO、有機ハイドライド関連炭化水素など) の試験データをISO14687改定の審議に提示。ISOで規格値の論議中。

トルエンを添加 (~3ppm) してもPEFC電池電圧は変わらない



水素循環系におけるトルエン濃度と電圧との関係 (0 ~ 3 ppm, セル温度60°C, 触媒Pt/C、アノード/カソード担持量0.05/0.4 mg cm<sup>-2</sup>、膜厚15 μm)

ホルムアルデヒド (HCHO) を添加 (0.8ppm) するとPEFC電池電圧は低下する



出口開放系でH<sub>2</sub>またはHCHO (0.8 ppm) を添加した水素を燃料としたときのセル電圧の電流密度依存性 (セル温度60°C, 触媒Pt/C、アノード/カソード担持量0.05/0.4 mg cm<sup>-2</sup>、膜厚15 μm)

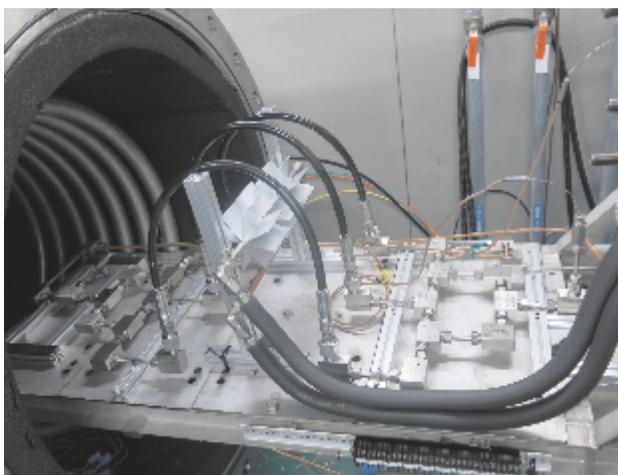
### 3 . 調査成果について ( 1 ) 調査目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

#### NEDO他事業との連携

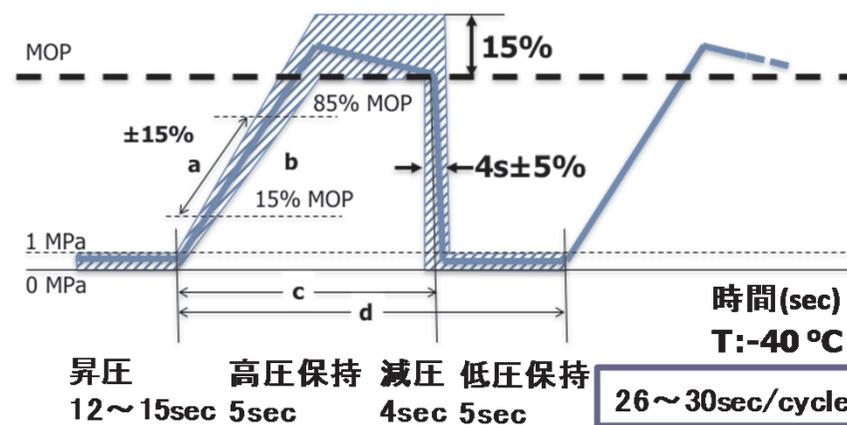
##### ( 充填ホース )

水素ステーション用充填ホースの水素インパルス試験 ( 低温状態で高圧条件と常圧条件の繰り返し試験 ) が有効なホース寿命評価法であることをISOに提案・受け入れ。

水素インパルス試験



試験条件



- ・ 上限圧力87.5MPa(MOP)、加圧12~15秒、高圧水素保持5秒、減圧4秒、減圧5秒の30秒/サイクルによる水素インパルス試験を標準評価法として検討。
- ・ ホース取り付け半径は最小曲げ半径で設定。
- ・ 短時間サイクルのため、1日1,000サイクル以上の評価が可能であり、およそ1週間で6,600回の試験が可能。

### 3 . 研究開発成果について ( 1 ) 研究開発目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

#### 海外の水素ステーション機器メーカーの開発動向調査 ( 平成26年度 )

米国 ( 特にカリフォルニア州 ) とカナダ、また欧州 ( ドイツ、北欧、英国 ) 、  
韓国の水素ステーションの開発動向の調査を行った。

調査した全ての国が、2015年の水素ステーションの導入計画を策定していた。  
2015年時点での導入計画数、及び運用中の水素ステーション数は、以下の通りである。

国	2015年計画数	2015年度末運用数
日本	100ヶ所	74ヶ所
米カリフォルニア州	68ヶ所	37ヶ所
ドイツ	50ヶ所	18ヶ所 ( 2016 )
韓国	43ヶ所	—

導入計画数そのものは、日本が一番多いこと、  
更に、実際に建設・運用された数においても、日本が一番多いこと、  
加えて、最新仕様のステーション ( SAE J2601 充填プロトコルによる70MPa、  
- 40 プレクール充填 ) の数も日本が最多である結果を得た。

このことから、日本の水素ステーションは、数においても、質においても世界的に最も進んでいると評価できる。

### 3 . 研究開発成果について ( 1 ) 研究開発目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

#### 商用化へ向けた各国の水素ステーション整備状況 (平成26年度調査時)

日本	米国	ドイツ	韓国
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2015年度までに4大都市圏を中心に100カ所整備する計画</li> <li>・ 水素供給設備補助事業補助金交付決定内容 ( NeV ) 平成25～27年度：81カ所 (うち開所：28カ所)</li> <li>・ FCV新規需要創出活動補助金 ( METI NeV ) (平成27年2月～)</li> <li>・ FCV新規需要創出活動助成金 (自動車会社 HySUT ) (平成27年7月～)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;カリフォルニア州&gt;</li> <li>・ 2015年までに68カ所整備する計画</li> <li>・ CECを中心とした州政府が予算 (建設・運営補助) および技術開発サポート</li> <li>&lt;連邦政府&gt;</li> <li>・ 商用ステーションの整備に向けてH<sub>2</sub>USA発足 (産学官連携)</li> <li>・ DOEは主に技術開発をサポート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2015年度までに50カ所整備する計画</li> <li>CEPプログラム下での整備</li> <li>・ 2023年度までに累積400カ所整備する計画</li> <li>H2Mobilityを中心とした商用ステーション整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2015年までに43ヶ所整備する計画</li> <li>・ 2020年までに168ヶ所整備する計画</li> </ul>

### 3 . 研究開発成果について ( 1 ) 研究開発目標の達成度 ( 2 ) 成果の意義

---

#### ISO 等国際標準と国内技術等との比較調査 (平成28年度)

既に国際規格 ( IS ) 等を発行済の10のWGが作成した13の国際規格 ( IS ) や技術仕様 ( TS ) の国内利用状況等を調査した。

ケース 制定したISO国際規格が活用されているケース : 6

ケース ISO規格制定過程で日本の技術貢献が大なケース : 3

ケース 技術的に進んでいる日本メーカーにとってISO規格が有利なケース : 1

ケース ISO国際規格よりも国内規格等が優先されるケース

ケース : ISO16111水素吸蔵合金容器、ISO26142水素検知器、ISO17268水素充填コネクタ  
ISO14687-2FCV用水素燃料仕様、ISO14687-3定置式PEFC水素燃料仕様、  
ISO19880-1水素ステーション

ケース : ISO17268 ( 水素充填コネクタ ) 日米が共同でH70コネクタの評価を行い、仕様 ( 形状 ) を  
決定した。

ISO14687-2 ( FCV用水素燃料仕様 ) 13種の不純物規格値の根拠データの大半はNEDO事業  
で取得した成果

ISO14687-3 ( 定置式PEFC水素燃料仕様 ) 同 上

ケース : ISO26142 ( 定置式水素検出装置 ) ISO規格の検知濃度範囲が広く、欧米製に比較して  
広範囲検知範囲を持つ日本製に有利な規格となっている。

ケース : ISO16110-1 & 2 ( 燃料処理技術を使用する水素発生器 ) メーカー独自の規格を適用  
ISO22734-1 & 2 ( 水電解装置 ) 高压ガス保安法を適用

### 3 . 研究開発成果について ( 3 ) 知財と標準化 ( 4 ) 成果の普及

---

	H26	H27	H28	H29	計
論文	1	1	1	0	3件
研究発表・講演	0	1	2	0	3件
受賞実績					
新聞・雑誌等への掲載					
展示会への出展					

平成29年度9月現在

## 4 . 実用化の見通しについて

### 実用化に向けた具体的取り組み

