

水素利用技術研究開発事業

(1) 水素ガス品質管理方法の国際標準化に関する研究開発

Research and Development for International Standardization for Hydrogen Quality Control

燃料電池自動車に要求される高純度の水素品質の管理技術の研究開発を進めています。

HySUT promotes research and development of hydrogen quality control as key technology for commercialization of hydrogen refueling stations.

水素品質に関するISO国際規格

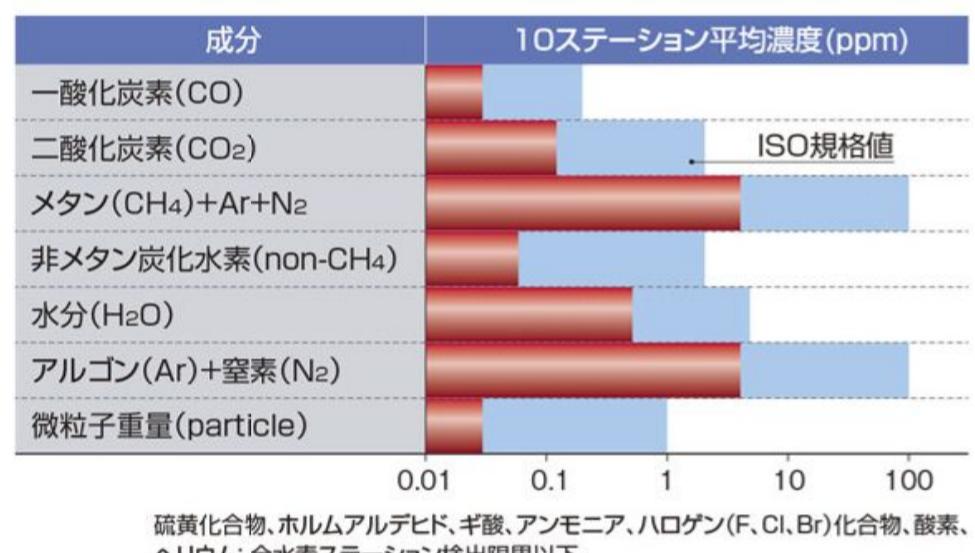
水素純度は99.97%以上であること。

14種類の不純物について以下表の通りである。

| 種類 | 最大許容濃度(ppm) |
|-----------|---------------------------|
| 水分 | 5 |
| 全炭化水素 | 2 |
| 酸素 | 5 |
| ヘリウム | 300 |
| 窒素&アルゴン合計 | 100 |
| 二酸化炭素 | 2 |
| 一酸化炭素 | 0.2 |
| 全硫黄 | 0.004 |
| ホルムアルデヒド | 0.01 |
| ギ酸 | 0.2 |
| アンモニア | 0.1 |
| ハロゲン化合物 | 0.05 |
| 微粒子 | 1 (mg/kg-H ₂) |

過去の水素品質の結果

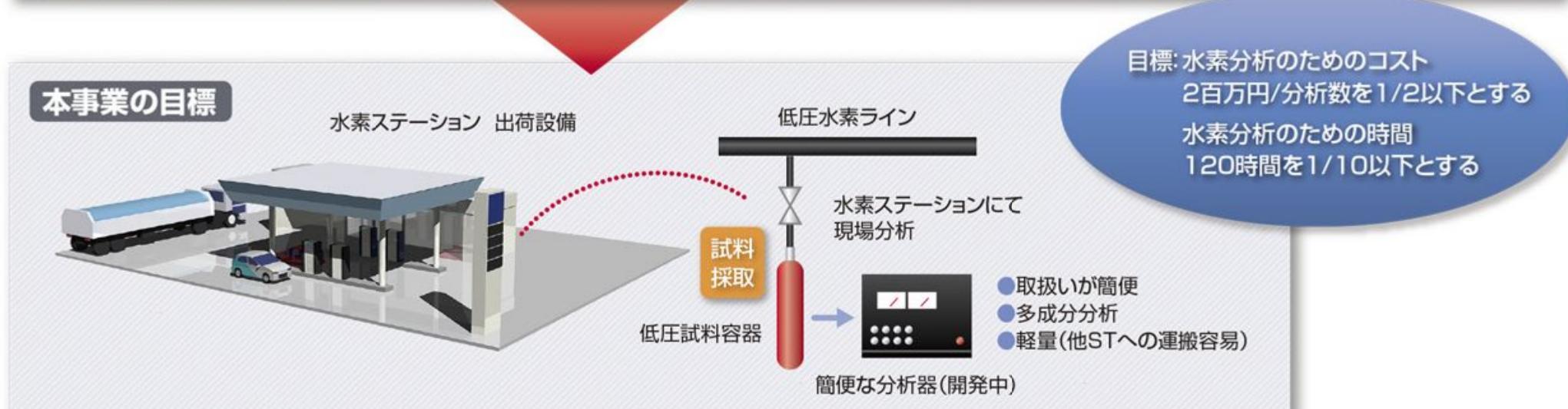
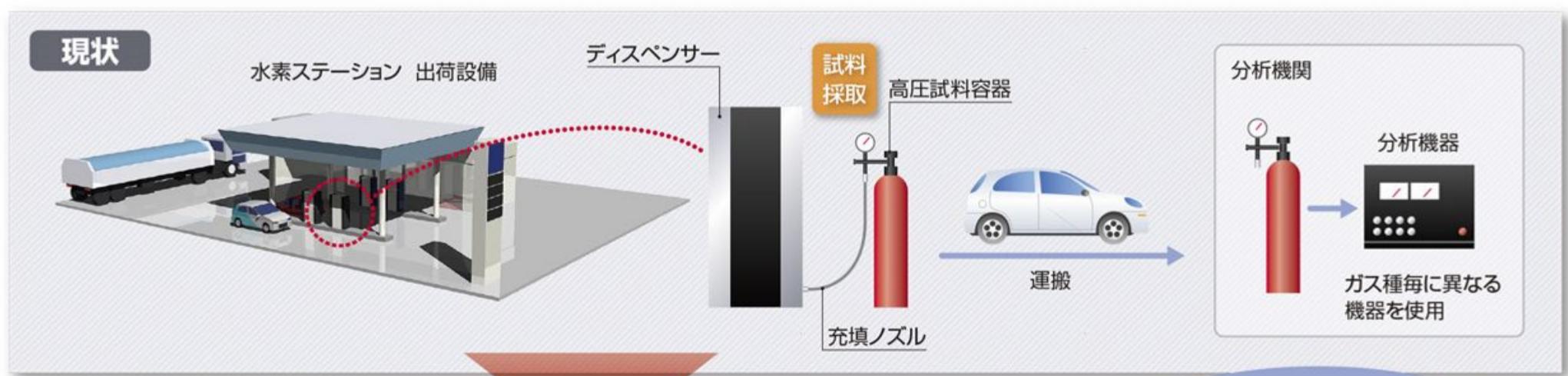
HySUT運営の水素ステーションで水素性状分析を行い、全ての不純物についてISO国際規格を満足。



硫黄化合物、ホルムアルデヒド、ギ酸、アンモニア、ハロゲン(F, Cl, Br)化合物、酸素、ヘリウム: 全水素ステーション検出限界以下

課題と対応

- 規格に適合させるため、業界統一の水素品質管理基準が求められている。
- 規格に適合させる方法を規定した水素品質管理ガイドラインを作成した。
- 水素性状分析のコストダウン及び時間短縮



水素利用技術研究開発事業

(2) 燃料電池自動車への水素充填時における過充填防止のための措置に係る技術基準の見直し等に関する研究開発

Research and Development of International Standardization on Hydrogen fueling protocol for FCV

高圧水素を安全かつ合理的にFCVへ充填するための、基礎技術研究、プロトコル^{*1}開発及び国内外基準の整備を行います。

^{*1}: 安全で効率的に車両へ充填するための手順

HySUT promotes research and development of hydrogen fueling protocol as key technology for commercialization of hydrogen refueling stations.

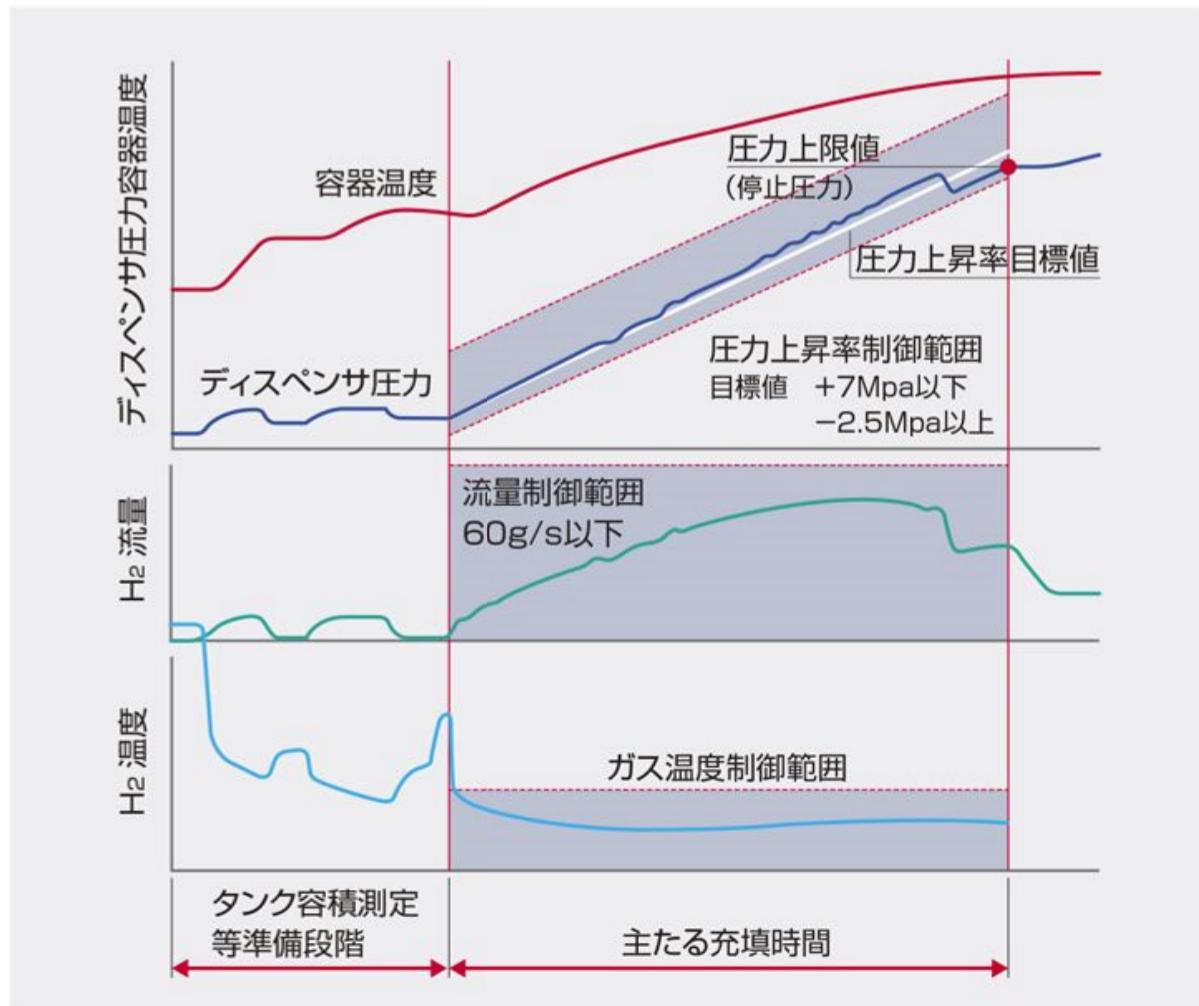
開発項目と実施内容

| 開発目標 | 開発項目 | 実施者 | H26年度実施内容 |
|-----------|-------------------|-------|---|
| 国内基準整備 | 国内充填基準の整備 | JPEC | SAE J2601に対応する、自主基準(JPEC-S 0003)改定案を発行した |
| | 充填性能確認ガイドライン作成 | HySUT | 国内充填基準 JPEC-S 0003(2012)及びJPEC-S 0003(2014)に対応する充填性能確認ガイドラインを作成した |
| 国際標準との調和 | SAE J2601(充填基準)制定 | JARI | SAE [*] 会議に積極的に参加し、充填基準の制定を主導した |
| 充填技術開発 | 充填関係検証試験 | JARI | ノズル・レセプタクル氷結試験法の策定のための基礎試験を実施した |
| | 充填シミュレータの開発 | 九州大学 | FCV車載タンク内の水素温度変化を正確に予測するシミュレーション技術を開発した |
| 水素物性データ取得 | 高圧水素粘性係数及び熱伝導率の取得 | 九州大学 | 低圧での粘性係数測定法の検証を実施した |

^{*}SAE: 米国自動車技術会

充填プロトコル:JPEC-S 0003(2014)

●主な規定事項



●充填試験車両



●今後の開発課題

- 1 国内基準類整備
FCバス用国内充填基準の整備
FCバス用充填性能ガイドラインの作成
- 2 国際標準との調和
ISO国際基準の制定
- 3 充填技術開発
2輪などの充填プロトコル開発
- 4 水素物性データ取得
高圧での粘性係数測定装置の開発

水素利用技術研究開発事業

(3) 水素ステーションの高圧水素用ホースとシールシステムに関する研究開発

Research and Development of Hydrogen Fueling Hose and Sealing System for HRSs

82MPa、−40°Cに対応した高圧水素用ホースの水素ステーションでの検証を行うとともに、高圧水素用ホースの健全性を評価するための評価基準案を策定します。

Purpose;

- Validation of hydrogen fueling hose on practical usage under 82MPa with −40 degree centigrade.
- Establishment of test methods for evaluation on durability of hydrogen fueling hose.

開発項目と目標

| 開発目標 | | (1) 製品開発 ^{*1} | (2) 基準化 |
|------------|-----|--|--|
| 平成27年度 | ホース | 82MPa(−40°C)ホース開発 九州大学、日本合成化学工業、横浜ゴム、HySUT | ホース信頼性評価基準案策定 ※最終的にはJPEC ^{*2-S} |
| | シール | 82MPa(−40°C)シールシステム ^{*3} 開発 九州大学、CERI ^{*4} 、NOK | シールシステム材料評価データ取りまとめ |
| 平成29年度【参考】 | ホース | 87.5MPa(−40°C)ホース開発 | — |
| | シール | 87.5MPa(−40°C)シールシステム開発 | シールシステムの信頼性評価基準案策定 ※最終的にはJIS B2401化 |

*1: FCV普及初期の1年間ノーメンテナンス(温度・圧力サイクル6,600回の耐久性を保持)

なお、6,600回とは、FCV普及初期1年間の充填回数945回を参考として算出された圧力サイクル2,200回の3倍に相当する値で、ラボ試験の目標値。

*2: 一般財団法人 石油エネルギー技術センター

*3: シールシステム: 水素の漏えいを防止するためのOリングなどのゴムや樹脂材料を用いた部品。

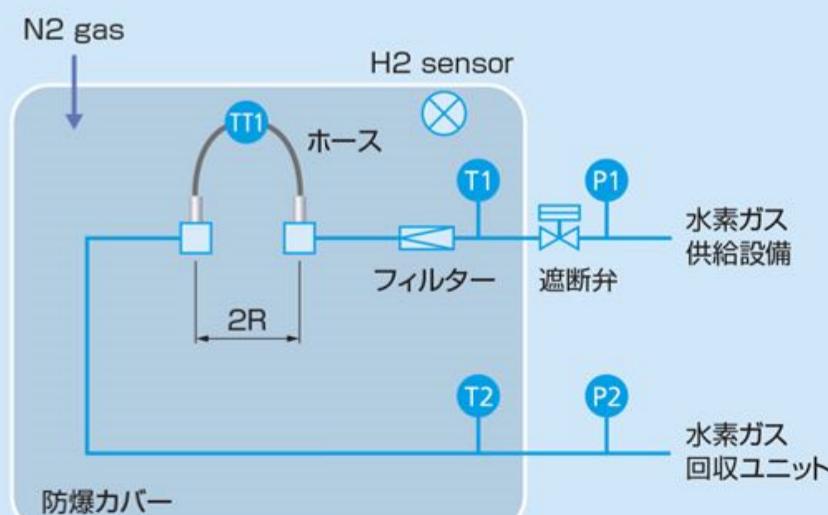
*4: 一般財団法人 化学物質評価研究機構

ホース耐久性評価試験法

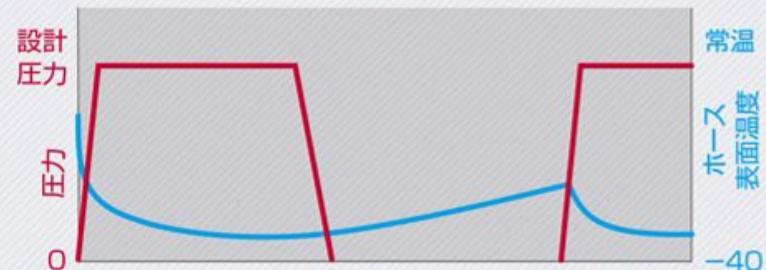
● 水素インパルス試験

充填を模擬した圧力サイクル試験を実施し、応力負荷かつ低温水素環境下でのホースの耐久性を評価。

試験装置の例



圧力サイクルの例



ホース耐久性評価のイメージ(S/N線図)

本データをもとにホースの寿命を決定する



水素利用技術研究開発事業

(4) 水素ステーションにおける水素計量管理方法に関する研究開発

Research and Development of Hydrogen metering technology

水素販売に必要な水素計量を管理する技術を水素ステーションの普及に合せて研究開発を進めています。

HySUT promotes research and development of hydrogen metering as key technology for commercialization of hydrogen stations.

目的

- 一般消費者に水素を販売するための計量が適正に行われていることを確認する方法を規定した自主ガイドライン案を策定する。
- 水素ステーションにおけるディスペンサー部の水素計量に関する体系的な精度検証をおこなう。

目標

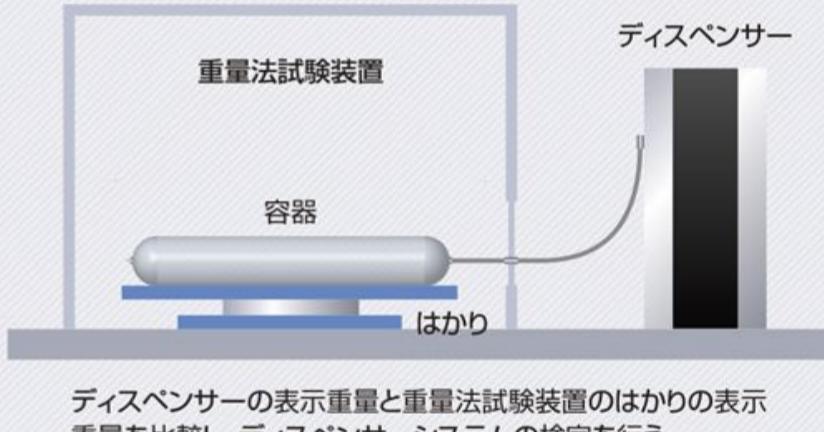
- 早期開発が可能な重量法を優先的に行い、より高精度な計量が期待できるマスターメーター法を次に、トレーサビリティを確保した水素計量校正設備の開発。
- 重量法、マスターメーター法での計量校正設備を使用した水素ステーションでの技術検証結果を踏まえ、水素計量自主ガイドライン案の策定・実施。

水素計量ガイドライン

- 水素に特有の脱圧ロスの定義・取扱・算定方法・表示方法を規定
- 表示方法:質量表示 0.00kg
- 最小測定量:1kg

重量法

【概念図】



重量法試験装置

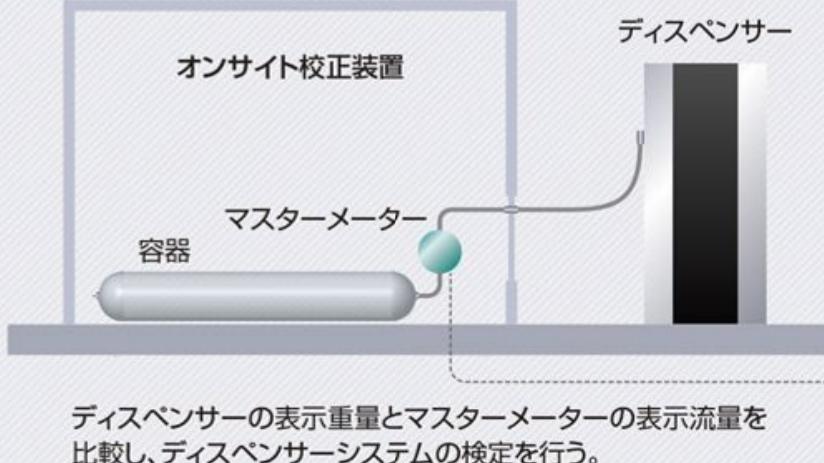


HySUTステーションでの測定結果をガイドラインに反映

- 外寸: W1950×D2000×H2000
- 重量: 900kg
- 容量: 36L×3 TypeIVタンク
- 温度仕様: -40~85°C
- はかり分解能: 1g(防爆タイプ)

マスターメーター法

【概念図】



国家標準気体臨界ノズル

高圧化・高流量化

マスターメーター校正装置
これを用いてマスターメーター(コリオリ式)を校正する



臨界ノズル

HySUTステーションでの測定結果をガイドラインに反映

水素利用技術研究開発事業

Ⅲ. 水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発

水素ステーション高度安全・安心技術開発

Research and Development of safety and reliability improvement technology for Hydrogen Refueling Stations (HRS)

2015年以降の普及開始初期に向けて、一般ユーザーに安定したサービスの提供を可能とするための運用技術の開発を実施します。また、2025年頃の本格普及期に向けて、欧米等の海外の動向も参考に、地方自治体や地域住民がより一層安心して受け入れられる安全・安心な次世代水素ステーションに必要な技術開発を行います。

HySUT develops operational technologies for hydrogen stations for reliable services to FCV users toward the early commercialization period after 2015.

HySUT develops safety and reliability technologies required for the next generation hydrogen stations to improve public acceptance to local governments and local residents toward the full commercialization period of 2025.

HySUT studies the latest technology trends of overseas such as Europe and the U.S.A.

事業内容

R & D subjects

事故・トラブル事例データの収集とデータベース化の検討

Incident/trouble data collection and construction of reliability database

- 水素ステーションにおける事故・トラブル事例データの収集を行い、原因解析等の検討を行う
- 海外の事故・トラブル事例に関するデータベースも参考にし、国内データベース製作に向けた検討を行う

人材教育・育成手法の開発検討

Training and education for HRS operators

- トレーニングセンターの開設運用構想案を検討する
- 既存の水素ステーションや燃料電池自動車を活用し水素ステーション運用の検討を行う

次世代水素ステーションに必要な技術開発の検討

Development of safety and reliability improvement technology for next-generation HRSs

- 2025年の本格普及期を想定し、地方自治体や地域住民がより一層安心して受け入れられる安全・安心な次世代水素ステーションに必要な技術開発を行う

社会受容性向上活動

Activities of enhancement of social acceptance

- 市民の安心を確保するために、社会受容性の向上に資する活動を行う
- 社会受容性を向上させた類似例について取り組みを調査し、教訓を洗い出す