

EPC 事例

イワタニ水素ステーション建設工事

1. はじめに

現在、地球温暖化による気候変動が顕在化し、重大で喫緊な問題を抱える一方で、エネルギー自給率が低い日本においては、エネルギーの確保とCO₂排出削減を同時に達成できる持続可能なクリーンエネルギーとして「水素」に注目が集まっている。水素社会の実現を目指すため、2017年12月に世界に先駆けて「水素基本戦略」が政府より発表され、官民が共有するべき方向性・ビジョンが示された。その後、2018年7月には「第5次エネルギー基本計画」が策定され、水素エネルギーの目指すべき方向性が示された。こうして示された方向性を基に、2018年10月の水素閣僚会議で発表された「Tokyo Statement（東京宣言）」の内容も踏まえ、「水素・燃料電池戦略ロードマップ」では、2019年3月に大幅な改定が行われた。本ロードマップでは、水素社会の実現に向けて、2030年にはFCV（燃料電池自動車）と水素ステーションが商業的に自立し、また具体的な数値目標として2030年までにFCVを80万台、水素ステーションを900ヶ所という高い目標を掲げられている。

このような社会情勢の中、当社では積極的に水素事業に取り組んだ結果、岩谷産業株式会社様より水素ステーション建設工事を受注するに至り、無事に工事を完了した。以下にその内容を紹介する。

2. 水素ステーション概要

水素ステーションの概要の一例を図1に示す。

2.1 FCV

FCVは、空気（酸素）と水素を燃料電池に送り、化学反応によって発電し、その電気を動力としてモーターを回して走る電気自動車である。走行時に排出されるのは水だけで、CO₂や有害ガスが発生しないクリーンで、かつ走行距離や充填時間が従来のガソリン車と同等であることをメリットとして持つ車である。

2014年12月、日本では世界に先駆けてトヨタからFCV「MIRAI」が発売された。2016年3月にはホンダも「CLARITY FUEL CELL」を発売し(2021年9月に終了)、

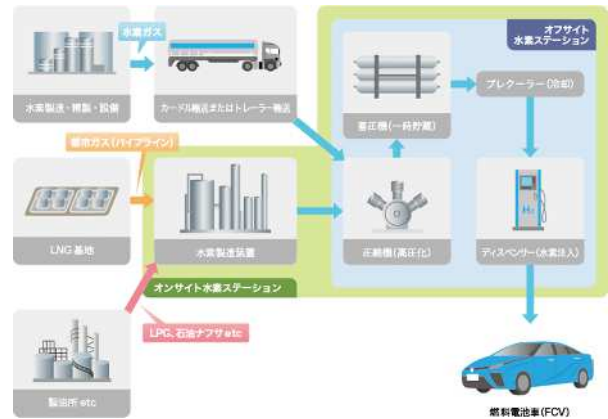


図1 ステーション概要¹⁾



図2 第2世代「MIRAI」 出展：首相官邸ホームページ

2020年12月には、第2世代「MIRAI」が発売された。

図2は2020年3月10日の福島水素エネルギー研究フィールドの開式で安倍元総理大臣が第2世代「MIRAI」に試乗している写真である。

2.2 水素ステーション供給方式

水素ステーションは供給方式の違いにより「オンサイト型」、「オフサイト型」、「移動式」に分類される。

① オンサイト型

敷地内で都市ガスやLPGを改質したり、電気分解により製造し水素を供給するステーション。

② オフサイト型

近くの製造所やプラントで製造された水素を、敷地内に運んできて供給するステーション。

③ 移動式

水素供給に必要な機器を車載し、移動して運営できるステーション。定置式に比べ敷地面積は3割、建設工期は6割程度の、機動力のあるステーション。

今回の水素ステーションは、「オフサイト型」に分類される。

2.3 水素ステーション設備構成

オフサイト型ステーションでの設備構成は、「液化水素貯蔵・供給設備」、「圧縮機」、「蓄圧機」、「プレクーラ」、「ディスペンサー」に大きく分類され、それぞれの機能は下記の通り。

① 液化水素貯蔵・供給設備

タンクローリーで運んできた液化水素を貯槽に貯めて、使用する場合に気化器で水素をガス化する。

② 圧縮機

水素ガスを82MPaまで昇圧する。

③ 蓄圧機

82MPaまで昇圧された水素ガスを貯蔵する。

④ プレクーラ

水素ガスをあらかじめ-40℃まで冷却する。

⑤ ディスペンサー

水素ガスをFCVに充填する。

2.4 水素ステーションの安全対策

水素ステーションには、水素の漏洩防止、早期検知、万が一漏れた場合の滞留防止、着火防止、火災時の周囲への影響軽減という基本的な方針の元、様々な安全対策が施されている。下記に一例を示す。

① 地震計

地震を検知し設備を緊急停止する。

② ガス検知器・火災検知器

水素漏洩、火災を検知し、水素の供給を停止する。

③ 衝突防止・緊急離脱カブラ

ディスペンサーへの車両衝突防止の為にガードが設置されている。また、水素の充填中に車両が誤発進しても、充填ホースに取り付けられた緊急離脱カブラが安全に外れ、水素充填を停止する。

④ 緊急停止スイッチ

圧縮機・ディスペンサー・制御盤などには、緊急停止スイッチが設置されており、異常時には係員の判断で緊急停止が可能である。

3. プロジェクト実績の紹介

3.1 プロジェクト概要

工事名称：イワタニ水素ステーション建設工事

建設場所：大阪府某所

発注者：岩谷産業株式会社様

プロジェクト期間：2019年5月～2020年2月

表1 プロジェクト工程表参照

実施内容：土木建築設計、機器調達、配管設計、システム（電気計装）設計、土木建築工事、機器据付、配管工事、塗装・断熱工事、電気計装工事、試運転

適用法規：建築基準法、消防法、高圧ガス保安法、騒音・振動規制法、その他条例

表1 プロジェクト工程表

	2019年								2020年			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1. 受注	▼											
2. 土建設計												
3. 配管・機器設計												
4. システム設計												
5. 調達期間												
6. 建築確認申請												
7. 設備申請												
8. 土建工事												
9. 据付・配管工事												
10. 電気計装工事												
11. 試運転												
12. 引き渡し												
13. 営業開始												

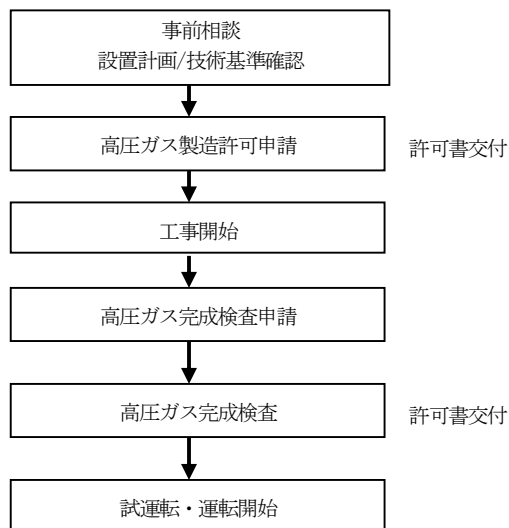


図3 高压ガス手続き流れ

3.2 設備申請・建築申請

下記に、ステーション設置の為に必要であった主な申請内容を示す。申請を終えていないと関連する工事に着手できないため、工事工程を踏まえて申請を行う事、また着手できない工事を事前に把握する事がとても重要であった。

① 高压ガス製造許可・完成検査申請

本ステーションでは、液化水素を貯蔵し、ガス化し、圧縮機により昇圧するため、水素ステーション設置、運用の技術上の基準である高压ガス保安法一般則7条3第2項、3項の適用を受けた。またプレクーラ用ブライン製造の為に冷凍機を設置する必要がある為、付属冷凍として、冷凍則保安規則の適用も受ける。本ステーションの建設にあたっては、弊社も元請として設置者である岩谷産業殿と共に同行し、担当消防局と協議の上、高压ガスの手続きを行った。図3に流れを示す。

② 詳細基準事前評価申請

本ステーションでは、水素ガスを82MPaまで圧縮する。よって、耐圧・耐水素脆性を担保するために、高压ガス保安法例示基準に規定されていない材料を使用しなければならない。弊社の施工範囲である圧縮機・蓄圧機・ディスペンサーの接続配管に対して、高压ガス保安協会に詳細基準事前評価申請を行った。当該材料は、JIS G3459 SUS316TPを冷間加工により強度を高めた材料であり、SUS316TPの化学成分を規定する事で、設計条件における耐圧・耐水素脆性を担保した。

また、前述の各機器内にも同様の設計条件があり、各機器メーカーにて、それぞれ耐圧・耐水素脆性を担保するべく詳細基準事前評価申請を行った。

③ 建築申請

本ステーションでは、管理棟を設置したため、建築確認申請を行った。民間審査機関に建築確認申請を提出し、事前協議を含め約1.5ヶ月間の審査期間を経て許可を受けた。

また、建築確認申請以外にも開発行為に係る要否判定・屋外広告物許可申請・工作物確認申請・道路工事施工承認申請等について条例に該当するかを市役所と協議の上、必要な申請を行い、許可を受けた。

3.3 工事対応

現地工事は土建・機器据付・配管・電気計装部門各々が安全・品質・工程を重視した施工を行い、無事故・無災害で予定工期内に工事完了する事ができた。

下記に工事物量を示す。

- ・土木建築工事
管理棟 1棟、舗装、機械基礎 (図4)、キャノピー
地盤改良 578.7m²、コンクリート (図5) 267m²、
アスファルト舗装 564m²
- ・機器据付 (図6)
機器 14基、総重量 29.6Ton
- ・配管工事
1,069DB、316LM、395BM
- ・電気計装工事
キュービクル 1台、制御盤 1式、照明 1式、検知器 1式、POS 1式



図4 機械基礎



図5 コンクリート舗装



図7 イワタニ水素ステーション全景

©岩谷産業株式会社



図6 圧縮機据付

4. おわりに

本プロジェクトでは、様々な困難に直面したが、お客様を始めとしてプロジェクトに関わった関係各位のご支援、ご協力により、無事に工事を完了する事ができた。

今回のプロジェクトを通して得られた知見を活かし、継続して品質・納期・コスト面においてお客様のご要望にお応えできるようにチャレンジしていくと共に、今後の水素ステーション事業の発展に貢献していきたい。

池田 馨（技術本部 エンジニアリング部）

3.4 試運転対応

現地では、I/Oテスト・インターロック等の確認を行った後、ユーティリティー機器の立ち上げ・水素置換・水素設備の立ち上げを実施し、水素ガスによる試運転を行った。本試運転では、最終的に下記の3種類の試験を実施し、無事に合格でき試運転完了となった。

① 品質試験

水素品質管理の運用ガイドライン（HySUT-G 0001）に基づき、充填ノズル部での性状が品質基準を満足している事を確認する試験。

② 計量試験

水素計量管理の運用ガイドライン（HySUT-G 0002）に基づき、計量基準を満足している事を確認する試験。

③ 充填試験

水素充填性能確認ガイドライン（HySUT-G 0003）に従いFCVに対して実施し、充填プロトコル（JPEC-S0003(2016)）を満足している事を確認する試験。

参考文献

- 1) 資源エネルギー庁 燃料電池推進室：第3回水素・燃料電池戦略協議会(2014年3月4日)、「燃料電池自動車について」

※MIRAI はトヨタ自動車株式会社の登録商標です。

※Clarity は本田技研工業株式会社の登録商標です。