

# 平成29年度採択 水素社会実現に向けた、高品質かつ合理的な高圧水素溶接一体構造

## 部品製造技術の研究開発

### 藤精機株式会社（山梨県）主たる技術：高圧水素配管の自動溶接

#### プロジェクトの概要

現在、普及が期待されている水素ステーションは、70MPaの高圧水素を車に充填する為82MPa以上の高圧水素配管が必要で、汎用材であるSUS316Lでは5mm以上の厚肉となり溶接が困難でこの為、各ステーションで500個程度の機械式継手部品などを使用している。しかし、高圧水素配管の機械式継手部品は点検・増締め時などで水素漏洩に対する信頼性に課題があり、かつ建設時およびメンテナンスにおいてコストでも問題となっている。また、配管の厚肉化を避けるため高強度材が開発され、一部では大臣特認で溶接構造が採用されているが未だ汎用材として認められていない。溶接作業の信頼度は熟練作業者の経験によるため水素脆性を含む溶接品質の保証は一点一点非破壊検査などの詳細な品質確認を行っており、コスト削減の妨げとなっている。

本事業では信頼性とコスト面の課題を解決するため独自の自動溶接装置を開発し、厚肉ステンレス鋼管の溶接を熟練作業者の経験を盛り込んだ自動溶接で行った。さらに、将来の水素ステーションの小型パッケージ化を想定しながら溶接一体構造を工場内の安定した環境下で製作し、高圧水素配管の設置費・メンテナンス費の低減を図る。溶接信頼性を保証する方法として、高圧水素配管材の情報（材質、径、肉厚等）を基に溶接条件を設定することで、品質の安定、パラメータの更新によりデータベースを作成し、様々な配管に対し自動溶接装置で条件を設定・制御し、高品質で合理的な溶接を実現する。

#### 研究開発の成果

##### ■ 溶接加工の高品質自動化

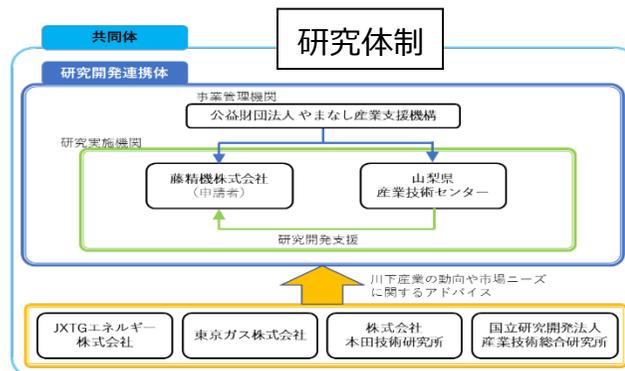
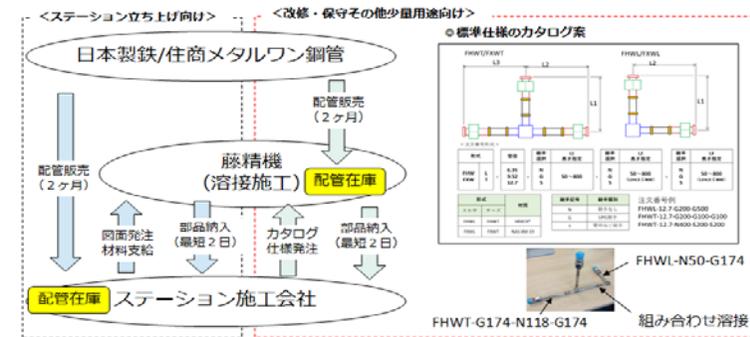
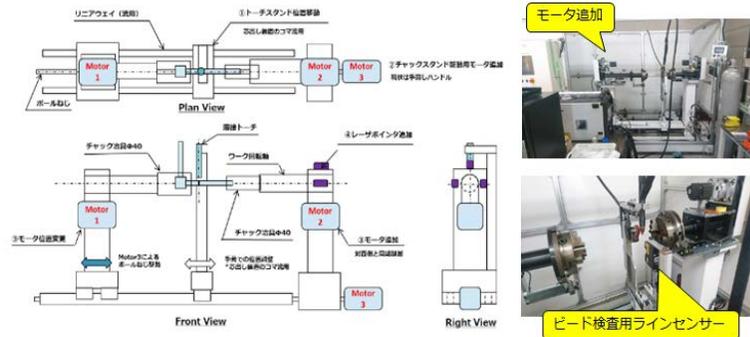
- 独自開発の自動溶接機のハードおよびソフトの改修により、熟練者が行う手溶接とほぼ同等な動作が可能となり、溶接時間の短縮、品質の高い溶接が可能となった。
- 引張強度800MPa以上となる溶接条件で裏波の完全溶け込みを実現出来た。
- 今後の事業化に向けてモータ追加による電動化向上、ラインセンサによるビード形状の測定、バックシールドガス管理の精密化、急冷機能の追加等、HAWISによる自動溶接の優位性を確認した。

##### ■ 高圧水素配管溶接一体構造化

- 川下製造業者独自で建設した水素ステーション見学による3Dモデル化、一体構造配管溶接に対するニーズ調査等により高圧水素配管の施工価格および溶接での高圧水素配管認定に関する要望などを調査した。
- 実際に高強度材HRX19で溶接構造を採用した商用水素ステーションを見学し、継手も内製し、具体的な高圧配管一体構造のサンプルを試作。
- 事業化に向けて、標準的な溶接一体配管構造を標準仕様で事前に用意し、在庫管理する事で将来の少量短納期対応も検討した。

##### ■ 溶接品質管理システム構築

- 溶接条件と溶接品質との相関を確認し、事業化に向けたデータ集積を行った。
- 検査仕様書の整備、作業手順書の作成とその過程における各種試験の実施により、品質保証体制を構築した。
- 高圧ガス保安法に対応した品質保証プロセスも明確化し、事業化に向けた準備が完了。
- 市場調査の結果、国内外での水素ステーションおよび高圧水素製造装置の数の増加が予測され、今後、高圧水素配管技術へのニーズが高まる事を確認した。



**当該研究開発の連絡窓口**  
 所属・氏名：常務執行役員 込山 匡  
 E-mail：tkomi@fuji-seiki.com  
 電話番号：055-275-6644