

研究テーマ	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		
担当者 (所属)	宮川和幸・佐野正明・早川亮・石田正文・深澤郷平 (材料・燃料電池) 古屋雅章 (機械電子)・守屋利彦・船木C 佑二郎・庄司友幸・浅川加津雄・井上英樹 今村正市・中澤義智・塩島淳美・中村博 (藤精機 (株))		
研究区分	競争的資金研究	研究期間	平成 29～31 年度

【背景・目的】

水素社会を実現する方法の一つとして、水素ステーションをより多く設置することが有効であることは論を俟たない。現行の水素ステーションが有する問題点として、

- ①設置費用が高額 (4～6億円)
- ②継手の信頼性が低く、点検に要する時間が長大であることによる稼働率の低下が挙げられる。

設置費用が高額化している原因の一つとして、配管結合に要する部品 (継手) が高額 (10万程度) であることも一因である。一カ所の水素ステーションに機械式継手が2,000個以上使用される例もあり、コスト低減に関する要望は大きい。

また、水素圧力が70MPa以上となっており、高品質かつ低価格な配管締結法が求められている。本研究開発では、厚肉パイプ用自動溶接装置を開発し、溶接構造を採用した部品のサブモジュールを進める。これにより、信頼性を低下させることなく水素ステーションの設置費用を低減可能とし、水素社会を実現するためのインフラ整備を加速する。

【得られた成果】

1. 現在、高圧ガス水素配管のパイプ部材には肉厚3.0～5.5mmのSUS316を用いている。この材料に対して安定的に裏波溶接を可能にする高品質自動溶接システムの仕様について検討を行った。その結果、これまで手溶接で実績のあるTIG溶接を用いることを基本とし、トーチとワークの位置関係を保持しつつ溶接品質の安定性を図る方法を開発し、検討した仕様に沿って自動溶接システムを試作した。
2. 高圧水素配管のサブモジュールを作製するため現行の水素ステーションを調査し、内部配管のモデル化を検討した。しかし、サブモジュールの大型化は前述の自動溶接システムの複雑化を招くうえ、生産性の低下を招きコスト低減に結びつかない。そこで、サブモジュールの長さは1m程度までにすることが妥当であることが明らかとなった。
3. 試作機により作製した溶接サンプルに対して接合部の評価を開始した。今回は裏波の安定性に着目し、1層目の溶接を行った段階で溶接部のマクロ観察を行った。過大な裏波は内径を狭窄させ流量の減少等を招く可能性があるが、今回の試験片においては内径の変化率は96.3%～108.7%とばらつきを見せたが、ほぼ内径と同程度の裏波を出す溶接条件も存在した。

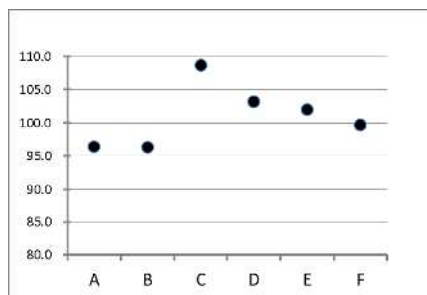


図1 裏波による内径変化率



図2 溶接部マクロ観察結果

【成果の応用範囲・留意点】

来年度は試作機の改良を行い、サブモジュールの試作を行う予定である。