

TIG 溶接機を用いたステンレス製真空容器の溶接技術の基礎習得

長谷川 達郎 足立 勇太 中西 幸弘
工学系技術支援室 装置開発技術系

1. はじめに

本研修の実施経緯は平成 26 年度技術部技術研鑽プロジェクト「TIG 溶接技術の習得と継承」⁽¹⁾の中で、溶接技術に関する外部機関との交流を継続課題として、高エネルギー研究機構受け入れ研修制度により平成 27 年度に実施したことを本稿で報告する。

2. 研修準備

KEK 様より真空容器の課題提示があり、Fig.1 のように三次元モデルを作成し、各部品の平面図、組立て図 (Fig.2) を作成した。これをもとに胴管、KF フランジ、VG フランジ、底板、などの加工製作を行った。これを研修日に届くように発送した。

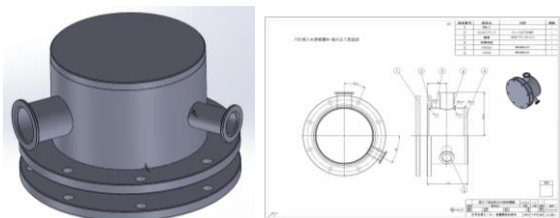


Fig.1 モデルの作成 Fig.2 組立て図の作成

3. 研修内容

【研修 1 日目】

名古屋大学一行は 13 時に現地に到着し、KEK 側の担当者様と同時に受講される沖縄科学技術大学院大学 池宮城氏とともに自己紹介と名刺交換をおこない溶接研修に入った。はじめに溶接技術のビデオ (16 分程度) 視聴し講師の方が丁寧に解説され合わせて研修のテキストも適時使用した。場所を変え溶接室に移り実習の手順が説明され、(Fig.3)溶接機器の構造説明と基本的な使用法の説明がなされた。

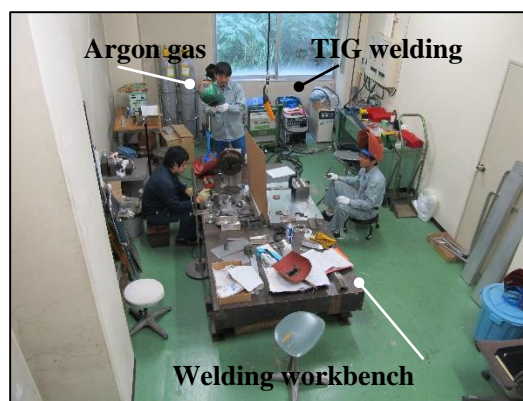


Fig.3 溶接機器と研修風景

次に

- ①電流値の違いの平板の溶かし込み具合の実習
- ②突合せ溶接：溶加棒の動かし方と肉盛り
- ③Fig.4 破材フランジでの仮付け，本溶接（隅肉溶接のトーチムービング）

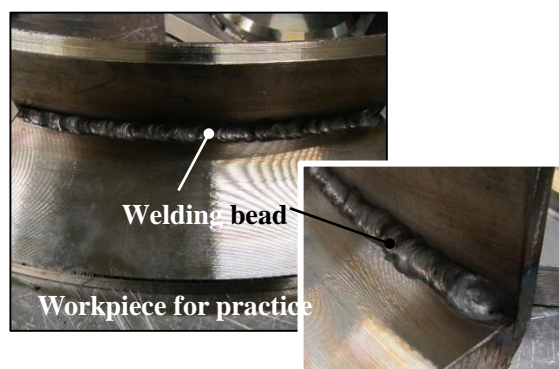


Fig.4 破材フランジの隅肉溶接

上記の①から③を研修 1 日目は繰り返し実習を行った。

【研修 2 日目】

2 日目は持参した真空容器の溶接に入った。まず、トーチの動かし方をイメージして溶接順序を決定した。

- ①KF ポートの仮付け溶接
- ②KF ポートの本溶接

- ③VG フランジ，底板の仮付け溶接
- ④VG フランジ，底板を回転テーブルに固定して本溶接を行った。

①②は手の入るうちに溶接してしまうのが望ましい。 Fig.5 は仮付け溶接中の様子である。

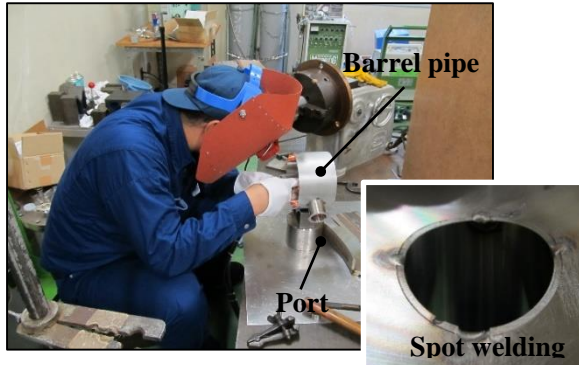


Fig.5 KF ポートと胴管の仮付け溶接

④の VG フランジ，底板を回転テーブルに固定して本溶接を行った。(Fig.6) 私は初めて自動回転テーブルを使用したのだが，速度の調整に少し苦戦したが条件が揃うと，トーチを固定すればいいだけなので，比較的きれいな溶接ビートを作ることが出来た。



Fig.5 回転テーブルを使用した本溶接完成した真空容器のリークチェックを行った。 Fig.6 がヘリウムリークディテクタを使用して溶接不良を検査している。

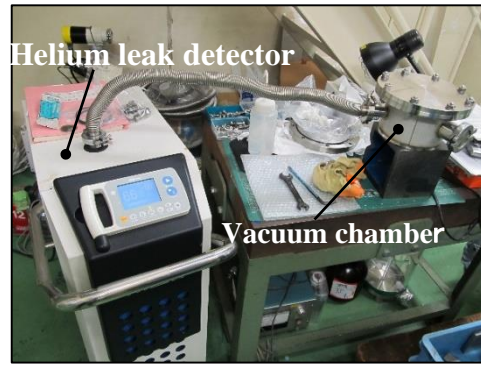


Fig.6 ヘリウムリークディテクタ

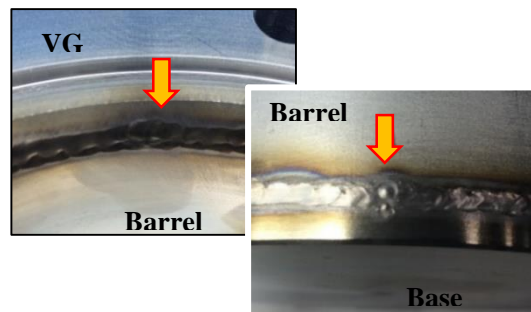


Fig.7 溶接不良箇所 (2ヶ所)

Fig.6 のヘリウムリークディテクタを使用した結果，2ヶ所の溶接欠陥が発見した。その場所は Fig.7 に示す。両箇所も自動回転テーブルを使用した場所であり，回転速度と溶け込み具合の調整不足であることが分かり。溶接不良箇所の修正をして再度，測定したところ 10^{-7} Pa 程度になり漏れはなくなった。

4. まとめ 研修1日目に丁寧に基礎実習を行ったことで2日目の真空容器の溶接には容易に取り掛かることが出来た。しかし，ヘリウムリークディテクタで測定すると溶接欠陥が見つかり，その原因は自動回転テーブルと溶け込み具合の調整不足だと分かった。今後，同様の機会がある場合には注意が必要である。

5. 謝辞 高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設機械工学センター東 憲男様，川又 弘史様，機構職員の皆様にはご多忙中にもかかわらず，今回のような受け入れ研修を企画していただき，この場お借り深く感謝いたします。

6. 参考文献 (1) 技報 Vol. 17 p61