

TIG 溶接技術習得への挑戦と気づき

○伊藤 雄平^{a)}、高富俊和^{a)}、牛谷 唯人^{a)}、

^{a)} 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

1. はじめに

高エネルギー加速器研究機構機械工学センターでは、工作機械を用いた加工の他、TIG 溶接やアーク溶接などを使い分けながら真空配管や水冷配管、架台等の製造支援業務も行っている。今年度いくつか TIG 溶接を用いた製造支援業務に挑戦し、行っていく中で得られた知見や技術について紹介する。

2. 陽電子源テストベンチ向けヘッダー管加工

陽電子源テストベンチ向けヘッダー管加工において、水冷配管の機械加工及び溶接を先輩職員と一緒にを行った。機械加工においては、水冷配管のパイプを目的寸法に仕上げるためバンドソーを使用し切断した。機構で所持しているバンドソーは回転機構がついており、45 度の切り出しを行って寸法を仕上げた (図 1)。



図 1. バンドソーでパイプを 45° に切り出し

バンドソーでの切り出し後はグラインダーにて面取りと開先加工を施した。旋盤加工においてはフランジ等の加工を行い、シール面を傷つけないよう保護しながら加工を行った。機械加工後は溶接作業に移るが十分に組み合わせる材料を脱脂してから作業を行った。溶接には TIG 溶接機を使用した。TIG 溶接 (Tungsten Inert Gas) は、非溶極式のガスシールド溶接で、アルゴン雰囲気中でタングステン電極と母材との間にアークを発生させ、そのアーク熱によって溶加棒及び、母材を溶融して、溶接する方法である^[1]。今回は肉厚の薄い配管であり、不純物が混ざりにくいよう TIG 溶接を採用し溶接を行った。

TIG 溶接では、パイプをコの字に溶接する事や、フランジとパイプの位相を合わせる事、フランジの取り付け位置を合わせる事など溶接する順番などの工程を全て頭の中で把握し、組み合わせり方などを考えながら作業する事が肝心であり、ケガキを行う事や高さ合わせのために治具等を活用する事 (図 2)、必要に応じて電流値などを変化させる事などを工夫しながら溶接を行い、無事完成させる事ができた (図 3)。



図 2. フランジと配管の位置調整



図 3. 配管完成品 Part1

次に大型配管の TIG 溶接への挑戦と気づきについて説明する。

上記とは別に、大型の水冷配管の機械加工と溶接を行った。今回の機械加工では R 形状にパイプを切り出すため、ワイヤー放電加工機と治具を用いて、パイプを切り出した。(図 4)

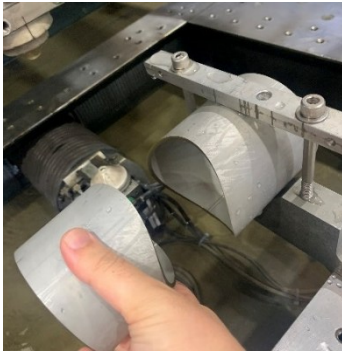


図4. ワイヤ放電加工機でR形状に加工

また、フライス盤では取り付けステーの加工を行い、旋盤では、水冷配管の枝管の寸法出しが容易になるよう、段付き加工を施した。

段付き加工後には、TIG 溶接を行い、配管とフランジ等を溶接していった。溶接ひずみ等を考えながら、点付け溶接・本溶接の順番等を意識しながら溶接を行った(図5)。

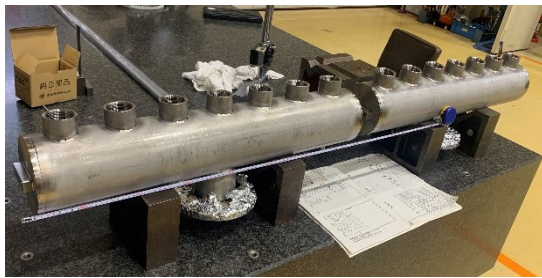


図5. パイプとフランジ等の溶接後

溶接において、溶接個所の精度等の確認不足で、溶接後の取り付け作業において、根本の枝管が曲がっており、配管がうまくつながらない箇所があった(図6)。

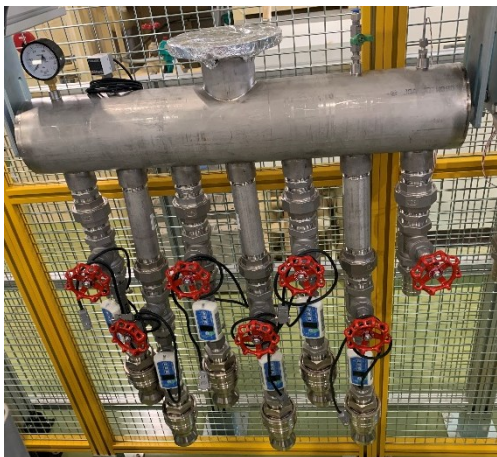


図6. 曲がっている配管

そのため、ガストーチを用いて、熱を加えて曲げ修正を行った。修正では、配管の曲がっている箇所周辺を赤みがかかる程度まで暖めて、パイプを取り付けて水準

器で垂直を確認しながら曲げ作業を行った。熱収縮等も考慮しながらの熱を加え曲げる事が重要であり、何度か修正を繰り返しながら行った。途中ミスで、曲げる為に取り付けたパイプが、熱収縮で取れない事もあったが、パイプ用のレンチで何とか取り外しができ、曲げ作業も無事に完了する事が出来た。(図7)



図7. ガストーチで曲げ修正

機械作業、溶接作業度の作業においても言える事ではあるが、段取りをしっかりと考えながら作業を行う事がとても重要であり、どのようなところで使用されるものかなどをしっかりと把握してからの作業が重要であると再認識した(図8)。



図8. 配管完成品 Part2

参考文献

- [1] 中央労働災害防止協会,アーク溶接等作業の安全—特別教育用テキスト—,

謝辞

今回の溶接作業等を遂行するにあたり、的確な助言をくださった牛谷唯人氏をはじめ、曲げ作業においては高富俊和氏に多くのアドバイス等を頂けたことで本作業が円滑に進めることができました。本当にありがとうございました。