

スキルアップ経費「ホットジェット溶接技術の習得と普及」について

機械・環境建設系技術班 十河 基介

1. はじめに

平成 22 年度スキルアップ経費にプロジェクト名「ホットジェット溶接技術の習得と普及」を申請し、採択された。このプロジェクトに関連して行った業務についての報告を行う。ホットジェット溶接は、平成 22 年度工学部等技術部技術発表会において報告した合成樹脂加工の加工方法の一つであり、この加工方法の技術力向上および技術の普及を目的としている。

2. ホットジェット溶接技術の習得

これまで塩化ビニール樹脂による実験装置の製作において、ホットジェット溶接を利用しており、基本技術を習得していたが、特定の条件による技術しか習得していなかった。そこでこのプロジェクトによって更なる技術力向上を目指した。

まず、この経費でホットジェット溶接機 1 台（マツデン社、W・47-A 型）87,900 円、塩化ビニール溶接棒（丸型グレー ϕ 3mm \times 2kg、ダブル型グレー ϕ 3mm \times 2kg）11,416 円、合計 99,316 円を購入した。これらの機材および塩化ビニール樹脂の不要な端材を用いて、平板の突き合わせ溶接など、今までやったことのない溶接の練習を行った。また、今まで溶接機付属の説明書を参考にして溶接を行ってきたが、ホットジェット溶接関係の書籍⁽¹⁾を購入し、溶接方法、溶接部の諸性質などについての知見を得た。

次にアクリル樹脂丸棒や塩化ビニール溶接棒によるアクリル樹脂の溶接、塩化ビニール溶接棒による異母材平板（塩化ビニール樹脂およびアクリル樹脂）の溶接（図-1 参照）など、今まで興味はあったが行う機会がなかった加工の中で、今後役立つことが予想できる溶接技術の習得に挑戦した。

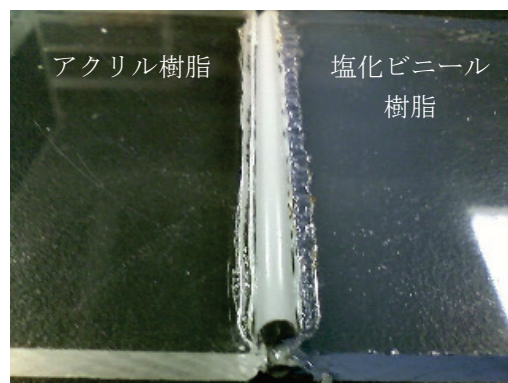


図-1 異母材平板の溶接

3. ホットジェット溶接技術の普及

このホットジェット溶接技術を他の技術職員にも習得してもらうために、グループ研修「ホットジェット溶接技術の習得」を企画、申請し、採択された。平成 23 年 1 月 7 日に実施した研修には機械・環境建設系 3 名、実習工場 2 名、電気電子・情報系 4 名、化学・材料系 1 名、自然系 1 名、計 11 名の参加があった。最初に 30 分の講義を行い、その後 2 時間 30 分の実習、計 3 時間の研修を行った。

講義においては、まず合成樹脂の概要について、次に樹脂用の接着材にはいろいろな種類の接着剤があるので、これらの接着強度、作業方法等について、最後にホットジェット溶接に関して、溶接機の取り扱いに関する説明、熱風の吹付け、溶接棒の角度、動かし方などの溶接方法についての説明を行った。

実習ではまず、板厚 $t=5\text{mm}$ の塩ビおよびアクリルの板を、あらかじめ 100×400 および $50 \times 400\text{mm}$ の大きさに切断したものを接着し、溶接用部材を作成した。溶接は今回購入した溶接機 1 台と既存の 1 台、計 2 台で行った。ホットジェット溶接の良否は、熱風の温度、風量、溶接棒の押し圧、溶接部と熱風の噴出し口の距離、母材と溶接棒の暖める割合などが要点であるが、これらは全て、母材と溶接棒の種類、溶接者の技量などの要素が影響してくる。これらの加減については体得してもらうしかない。研修受講者も最初はコツが

つかめずに、熱風をあてすぎて焦げたり、溶接不良だったりで、上手く出来なかったが、何回も練習を繰り返すことによって最終的には全員が溶接できるようになり、基本的な技術の習得は出来た。さらなる技術力向上のためには経験を積んでいくしかないが、最初のステップとして、今回の研修は役立ったと思う。

4. ホットジェット溶接技能の評価

ホットジェット溶接を用いて様々な装置の加工を行ってきたが、施工した溶接の良否については見た目の判断しかしてこなかった。そこで JIS Z 3831⁽²⁾を参考にして、ホットジェット溶接技能の評価を行った。プラスチック溶接技能者評価試験における実技試験の合否判定は、外観試験および引張試験によって評価される。溶接後の変形を防止するために図-2に示す固定ジグを作成し、塩化ビニール樹脂平板(80×60mm)の突き合わせ溶接を、JIS K 6746⁽³⁾で規定されているものと同等の溶接棒を使用して3回行った。このとき突き合わせ部の開先角度はベルトグラインダーで55°に削って調整した。6本の溶接棒を盛り上げて溶接したものを図-3に示す。外観試験においては、概ね問題ないように感じたが、これは私の経験によるものであり、正確であるとは言い難い。次に JIS K 7162⁽⁴⁾を参考にして引張試験を行った。引張試験機は島津製作所、AGS-H 5kNを使用し、引張速度は50mm/minで試験を行った結果を表-1に示す。JISの規定によると部屋の温度23±2℃、湿度50%となっているが、これについては実現が難しかったので、室温28℃、湿度50%で実験を行った。一つの部材から2個の引張試験片(20±0.5×約120mm, A1~C2)を作成した。もとの母材の引張特性をしらべるため、JIS K 7162に規定されている1B型の試験片2個(BM1, 2)を作成した。塩化ビニール樹脂の場合、JISの規定では2個の試験片どちらも母材の引張強さの60%以上の引張強さでないといけないことから、全て不合格という結果となった。溶接棒の種類、溶接の不良、引張試験時の温度の問題などの原因が考えられるが、現時点では特定することが出来ていないので、今後の検討課題である。

謝辞: 今報告の内容を実施するにあたって、ご配慮、ご協力いただいた、工学部および工学部等技術部にお礼申し上げます。加工機械の使用および試験片の作成していただいた実習工場班の各位、さらにご指導、ご助言および機材を使用させていただきました、流体工学研究室、機器材料学研究室の各位に感謝の意を表します。



図-2 固定用ジグ



図-3 溶接終了時の状態

表-1 引張試験結果

試験片		引張強さ MPa
BM	1	62.48
	2	62.98
A (1回目)	1	46.32
	2	31.05
B (2回目)	1	29.87
	2	27.63
C (3回目)	1	38.65
	2	34.21

参考文献

- 1) 日本溶接協会 広報出版委員会：JIS プラスチック溶接 受験の手引き，産報出版，2009.
- 2) 日本工業標準調査会：JIS Z 3831 プラスチック溶接技術検定における試験方法及び判定基準，日本規格協会，2002
- 3) 日本工業標準調査会：JIS K 6746 プラスチック溶接棒，日本規格協会，2004
- 4) 日本工業標準調査会：JIS K 7162 プラスチック—引張特性の試験方法 第2部：型成形，押出成形及び注型プラスチックの試験条件，日本規格協会，1994