
(マヒドン大学 (タイ)) 研修報告書

(ホットワイヤ溶接法による高能率・高品質化に関する研究)

工学研究科 機械物理工学専攻 森 亮太

1. はじめに

2016 年 8 月 8 日から同年 9 月 3 日の間、マヒドン大学(タイ)において行った共同研究の報告を以下にする。

2. 共同研究課題の決定

本研究室では、レーザをはじめとする熱源にホットワイヤシステムを導入し、溶接の高能率化・高品質化に関する研究を行っている。一方、マヒドン大学でもホットワイヤ MAG・ホットワイヤ TIG 溶接の研究が行われており、タイ企業への適用を目指している。今回の派遣では、双方の研究を生かし、タイでのホットワイヤ溶接による高能率・高品質化に関する研究を行う。

3. 共同研究スケジュール

8 月 8 日	出国
8 月 9～11 日	打ち合わせ, 実験開始
8 月 17 日	中間発表
9 月 1 日	最終発表
9 月 3 日	帰国

4. 共同研究派遣先の概要

派遣先: Mahidol University, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering
所在地: タイ バンコク
指導教員: Dr. Eakkachai Warinsiruk

5. 共同研究内容

5. 1 概要

現在、マヒドン大学をはじめとするタイのいくつかの大学でホットワイヤ溶接の研究が行われている。将来的にはタイ企業への適用を目指しているが、まだ実際の現場に適用できるほどは実用化されていない。そこで、日本とは設備、環境の違ったタイにおいて、ホットワイヤ溶接をいかに適用するかということを研究の目的とし、まずはその第一段階として現地の大学でホットワイヤを用いた基礎実験を行った。

5. 2 供試材料および実験方法

母材には板厚 6mm の SKD11 (合金工具鋼鋼材) を用いた。添加ワイヤは母材と同程度の引張強さのものを使用し、溶接はビードオンプレートとした。添加ワイヤを加熱して送給するホットワイヤと、そのまま送給するコールドワイヤの 2 種類を用いた実験をおこなった。それぞれの実験でアーク電流を変化させてビードを形成し、溶接後の試験片のビード外観、溶け込み形状、ビッカース硬さなどを比較した。Table 1 にホットワイヤを用いた際の実験条件、Table 2 にコールドワイヤを用いた際の実験条件を示す。また、Fig.1 に溶接部の外観写真を示す。TIG トーチは写真奥側へ 20°倒しており、ワイヤの送給角度は 45°とした。

Table 1 Welding conditions using Hot-wire

Hot wire welding			
I_{TIG} (A)	95	135	180
V_{TIG} (V)	10		
I_{Wire} (A)	80		
Wire feed speed (m/min)	1		
Welding speed (cm/min)	7.731		

Table 2 Welding conditions using Cold-wire

Cold wire welding			
I_{TIG} (A)	95	135	180
V_{TIG} (V)	10		
I_{Wire} (A)	0		
Wire feed speed (m/min)	1		
Welding speed (cm/min)	7.731		

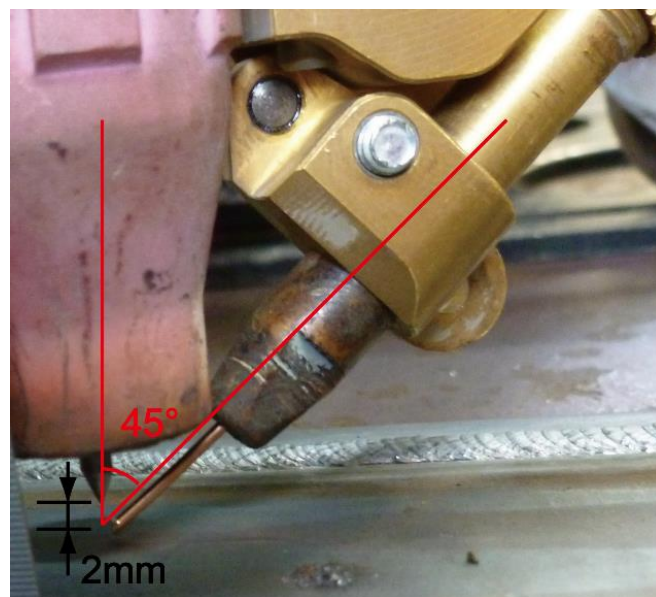


Fig.1 Welding equipment

5. 3 実験結果および考察

Fig.2 にそれぞれの条件におけるビード外観を示す。Fig.2 より、ホットワイヤを使用した方が、ビード幅が太いことがわかる。また、ホットワイヤを用いた方が、滑らかなビード形状となっていることがわかる。

次に、Fig.3 にそれぞれの条件における断面写真を示す。断面は定常部から 1 断面のみ取った。図中の黒い破線で示す位置は溶接金属で、赤い破線で示す位置は熱影響部を表している。溶け込みに関しては、ホットワイヤを使用した場合の方が大きいが、アーク電流が大きくなりすぎるとワイヤによる影響は見られなくなった。

最後に、Fig.4 にそれぞれの条件におけるビッカース硬さ測定結果を示す。母材は 250HV 程度であった。アーク電流が 180A のときは、硬さはほとんど同じ分布であった。低アーク電流では、溶接金属部が硬くなる傾向が見られた。

以上の結果から、ホットワイヤを用いることにより、低アーク電流での溶接でより良いビード形状、断面形状が得られることがわかった。

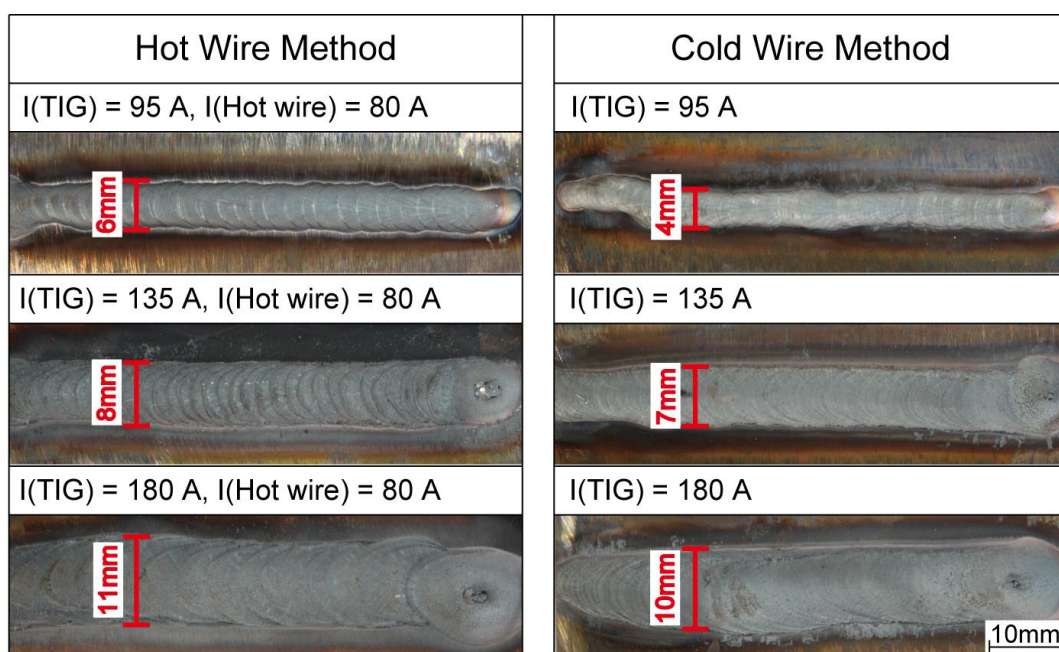


Fig.2 Appearance of weld bead

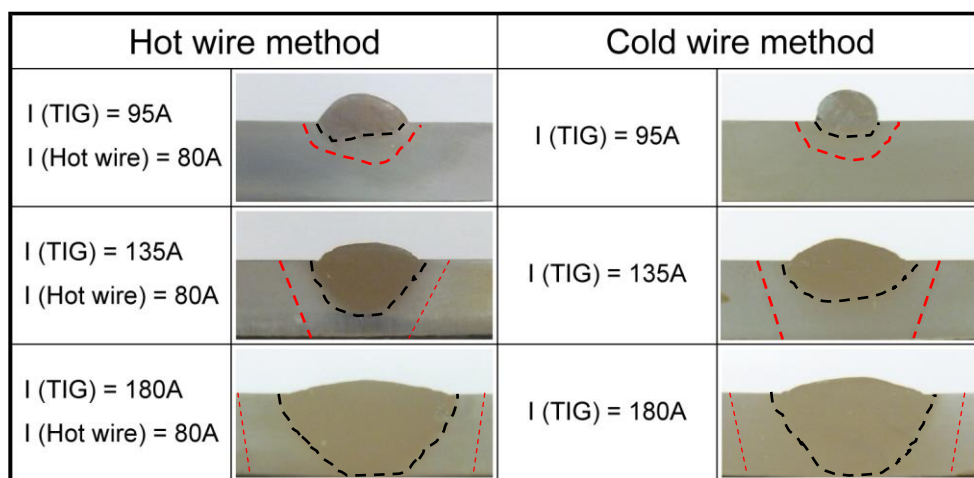


Fig.3 Cross section

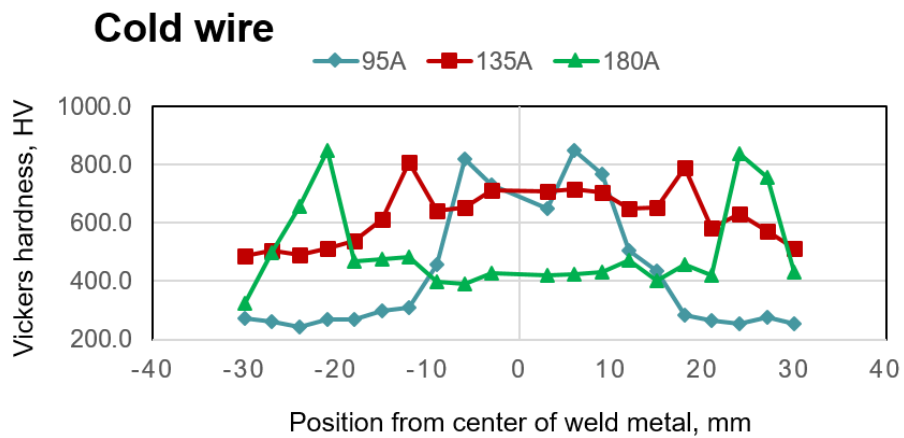
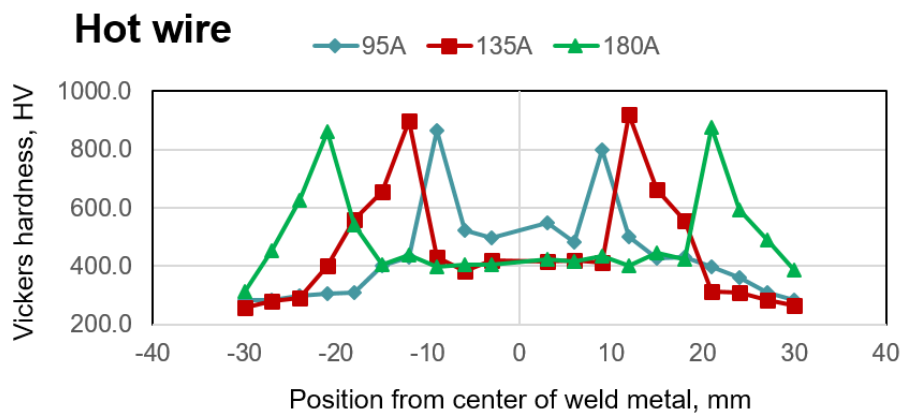


Fig.4 Graph of Vickers hardness test

6. まとめ

派遣前に最も不安だったコミュニケーションに関して、お互いに第一言語でない英語を使うのでうまく伝わらないこともあったが、何とかして意思疎通しようという姿勢を持つことが出来た。会話や研究、日常生活をしていく上で、様々な方のお世話になり、1人では何もできないということを実感した。また、自分と同世代の海外の学生の、研究に対する意識を知ることが出来た。マヒドン大学では空いた時間に図書館を利用して積極的に学ぼうとする学生が多く、いい刺激になった。

今回の海外共同研究を通して、初めてのことをたくさん経験でき、今後研究や仕事を行っていく上で大きな自信になった。また、これまで海外へ行くことに抵抗があったが、将来海外でも活躍できるエンジニアになりたいと思えるようになった。

7. 謝辞

本研究において、現地で指導してくださいました Dr.Eakkachai Warinsiriruk, 研究や生活面において惜しめない援助をいただきました研究室の皆様に心より御礼申し上げます。また、海外派遣という貴重な機会を与えてくださいました篠崎賢二教授、山本元道准教授に厚く御礼申し上げます。最後に、海外共同研究プログラムを企画・運営してくださいました実行委員会の諸先生方、学生支援グループ国際事業担当の皆様に深く御礼申し上げます。
