
(アルバータ大学 (カナダ)) 研修報告書 **(アーク溶接時の溶滴生成過程における電流値の挙動)**

工学研究科 機械物理専攻 羅暁好

1. はじめに

2019 年 8 月 7 日から同年 9 月 2 日の間、カナダのアルバータ大学において、共同研究を行った結果について報告する。

2. 共同研究テーマ

私の現在所属する研究室では、最先端の溶接の研究を行っている。その中で私は、ホットワイヤ・レーザ溶接法という、従来の溶接法には成しえなかった高品質・高能率な溶接継手を作製するための技術開発を進めている。アルバータ大学は、CCWJ という先進的な溶接技術開発を行うための研究施設を有している。アーク溶接に関する実験・研究実施のために、幅広い機器 (GMAW, GTAW, SAW, SMAW) を導入している。今回は、アルバータ大学と提携し、アーク溶接時の溶滴生成過程における電流値の挙動について、研究を行なった。

3. 共同研究スケジュール

8 月 8 日 出国

8 月 12 日～8 月 29 日 研究, 結果報告

9 月 1 日 帰国

4. 共同研究先の概要

大学名:University of Alberta

所在地:カナダ アルバータ州 エドモントン

指導教員:Prof. Patricio Mendez

5. 研究内容

5.1 概要

アーク溶接はあらゆる産業分野で広く使用されている溶接の一種。アーク溶接過程での反応を解析し、それを制御することを意図すれば当然各階段での反応を知る必要がある。CCWJ 研究室での従来の溶滴移行形態に関する研究は電圧値、溶滴の温度、熱分布などを検討項目にして、実験条件を変え、その関係を調査した。今回は時間が限られているため、電流値と溶滴温度の関係性のみにについて、調査を行った。

5.2 実験方法

本実験では溶滴生成過程における電流値と溶滴温度の関係性を調査するために、添加ワイヤ、シールドガスを同一のものとし、ワイヤ供給量およびワイヤ電流値のみを変えて実験を行った。溶接法は消耗性電極ワイヤを用いた GMA 溶接法である。溶接条件を Table 5.1 に示す。また、実験外観写真および溶接模式図を Fig. 5.1 に示す。

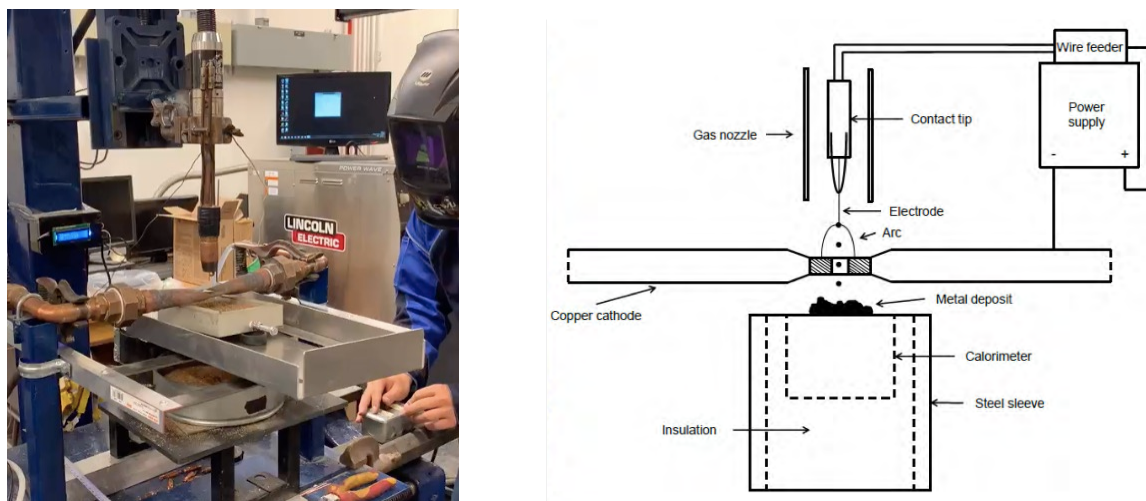


Fig. 5.1 Experimental appearance

Table 5.1 Welding condition

Wire	ER80S-G($\varnothing$ 1.1mm)
Shielding gas	Ar
Water flow rate(L/min)	1.29 - 3.79
High speed camera	Phantom V210
Filter	850 nm long wave

5.3 実験結果および考察

本実験では、消耗電極線がアーク熱等により熔融し、溶滴が電極線先端に形成される。今回の溶滴移行の形態は、3種類に分類しており、グローブール移行、トランジション移行、スプレー移行である。ワイヤ送給速度から求めた電流値と溶滴温度の関係を Table 5.2 に示す。また、さまざまな電流での金属移行モードを Fig. 5.2 に示す。

Table 5.2 Experimental result

ワイヤ送給速度 inch/min	電流値 A	溶滴温度 °C
150	136.28	2191.45
160	144.41	2189.22
170	161.13	2312.79
180	155.07	2254.34
190	147.97	2225.09
200	180.84	2313.24
210	191.41	2280.5
220	199.62	2279.86
230	198.83	2255.44
240	175.85	2331.6
260	212.23	2335.7
270	231.28	2361.28
280	241.25	2441.21
300	259.46	2456.47
360	314.9	2516.73
400	328.56	2527.7

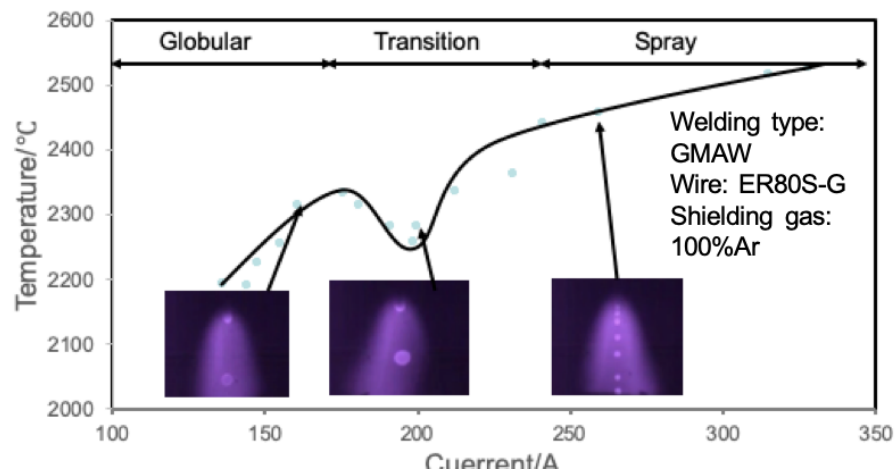


Fig. 5.2 Relationship between current value and droplet temperature

5.4 結論

金属移行モード図から、電流値が大きいの方がワイヤ溶融速度が速いことがわかる。この点から、電流値が溶滴の成長に起因していると考ええる。

これらの実験より、GMAWの金属転移、溶滴温度、ヒューム形成、堆積速度、熱分布に関するより深い研究の為、良いモデルを作った。

6. まとめ

留学生として海外で生活を行うのは初めてではないが、今回は共同研究先であるカナダの生活はこれまでとは大きく異なる環境であった。カナダは多様性溢れる国で、研究室の学生のほとんどが他国からの留学生であった。様々な人、文化を体感し、自分の知見を広げることができた。この経験により、アジア圏内における国々との違い、及びアジアと欧米における文化の違いを理解し、さらに歴史的背景や言語についても学ぶことができた。

7. 謝辞

本研究において、ご指導いただいた Patricio Mendez 教授、研究のみならず生活面のサポートをしていただいた Goetz Dapp 博士ならびに研究室の学生の方々には厚く御礼申し上げます。また、この海外共同研究という貴重な機会を設けていただいた山本元道教授に厚く御礼申し上げます。最後に、海外共同研究の手続きをお世話いただいた学生支援グループ国際事業担当の皆様に厚く御礼申し上げます。
