

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2年 6月 9日現在

機関番号：50104
 研究種目：奨励研究
 研究期間：2019
 課題番号：19H00152
 研究課題名：上肢不自由者を対象としたアーク溶接補助装置の研究開発

研究代表者
 小林 一誠 (KOBAYASHI, Kazuma)
 旭川工業高等専門学校 技術創造部・技術専門職員

交付決定額（研究期間全体）（直接経費）：530,000 円

研究成果の概要：

本研究で開発した補助装置を用いて、腕を使えない上肢不自由者を想定し、膝で挟む操作(挟み操作)と足をペダルに置く(足裏操作)の2パターンで溶接を実施した。各パターン5枚の溶接を行い、溶接技能者評価試験に定められた、外観試験と曲げ試験(表曲げ及び裏曲げ)を実施した。結果として、両操作共に表曲げ試験をクリアできず、足を用いた溶接作業は難しいことが分かった。

現状の機構では、直線的に溶接を行うことは問題無い為、裏曲げ試験はクリアできる。一方表曲げ試験では幅広い溶接が必要であり、今回開発した動作機構では、表側の溶け込み不良が多く、表曲げ試験に耐えられなかったと推測される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、一時的な上肢不自由者も含む溶接作業者に対し、足を用いて溶接するための装置開発を主目的としており、学術的に明らかになっている理論等を基に開発を実施した。障がい者支援や溶接業界の人材不足等の社会的意義を重視した研究開発を実施した。

本研究の装置を用いて溶接作業が可能になると思われる人数は、約16.4万人(上肢不自由者のうち15%)であることから、上肢不自由者が溶接業界へ就労する可能性を広げることにつながり、社会的意義があると考えられる。

研究分野：溶接、機械工学、生産システム

キーワード：上肢不自由、溶接補助装置、炭酸ガスアーク溶接

1. 研究の目的

上肢不自由者がマグ溶接(炭酸ガスアーク溶接)により、適切な溶接が出来る補助装置の開発を目的とする。なお、想定する溶接条件は、溶接技能者評価試験(以下評価試験とする)の中板裏当て金あり基本級(SA-2F)とし、評価試験の合格基準を満たせば、補助装置の有用性があるとする。

また、両上肢は使用できないと想定し、下肢を用いて溶接できる機構を検討する。更に、危機回避が健常者と比べ容易ではない状況を考慮し、より安全性を高める為の方策も検討する。ただし、材料のセッティングや、溶接条件設定は別の作業者が行うものとし、本装置を使用し、欠陥の無い溶接が出来るかに主眼を置く事とする。

2. 研究成果

(1) 溶接補助装置について

本研究で開発した補助装置は、両上肢は使用できないと仮定し、図1の通り主に足を用いて操作する機構とした。また、溶接は半自動溶接(炭酸ガスアーク溶接)とし、溶接前の準備は別の作業者が行う想定とした。本装置を用いて、溶接技能者評価試験の中板裏当て金あり基本級(SA-2F)の合格基準を満たすことで、装置の有用性があった。

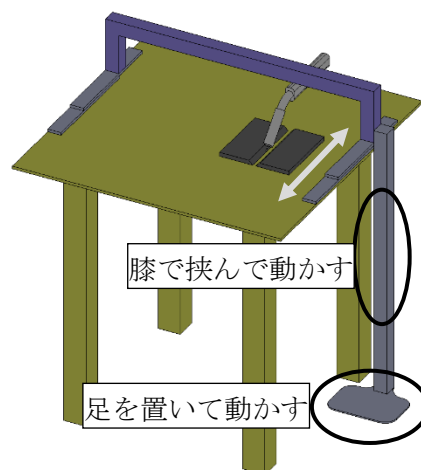


図1.装置概略図

(2) 評価試験結果

操作方法を図1の通り、膝で挟む操作(挟み操作)と足をペダルに置く(足裏操作)の2パターン実施し、評価試験に定められた、外観と曲げ試験(表曲げ及び裏曲げ)を実施した所、表1及び表2の通りとなった。

表1 挟み操作の評価結果

	外観試験	表曲げ	裏曲げ
1回目	◎	×割れ	◎
2回目	◎	×割れ	◎
3回目	◎	×割れ	◎
4回目	◎	×割れ	◎
5回目	◎	×割れ	◎

表2 足裏操作の評価結果

	外観試験	表曲げ	裏曲げ
1回目	◎	×割れ	×割れ
2回目	×開先残存	×割れ	◎
3回目	×開先残存	×割れ	◎
4回目	×開先残存	×割れ	×ブローホール
5回目	×開先残存	×割れ	×ブローホール

結果として、両操作共に表曲げ試験をクリアできず、足を用いた溶接作業は難しいことが分かった。表曲げのみ割れる主因として、現状の機構では、幅広い溶接を行う「ウィービング」動作が出来ず、表側に十分な溶け込みを得られない為と考察した。今後はウィービング動作を簡易的に実現できる機構を追加し、溶接品質を向上させる事とする。

3. 主な発表論文等

[学会発表] (計1件)

小林一誠：上肢不自由者を対象としたアーク溶接補助装置の研究開発，実験実習技術研究会 2020 鹿児島大学，2020

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。