

# 電磁場を付加した新固相接合法の研究

機能素材加工課 柿内茂樹\*1 ものづくり研究開発センター 富田正吾\*2

(株)WISE 企画 榎本正敏

## 1. 緒言

アークスタッド溶接は、短時間でかつ容易に接合できるため、建築業界で用いられている。アークスタッドの作業手順は、フェールと呼ばれる磁器(型)を溶接箇所(母材)に設置して、フェール内にスタッド先端を母材に押し付けて、パイロットアークを発生させ、スタッド先端と母材を溶融し<sup>2)</sup>、冷却後にフェールを取り除いて接合が完了する。アークスタッド溶接は、短時間でかつ容易に接合できるものの<sup>1)</sup>、その多くが手溶接となることから、作業者の熟練度によって継手強度のばらつきが多くなるため、接合部の信頼性が大きな問題となっている<sup>3)</sup>。また、アークによりスタッドと母材を溶融するため、母材の状態から金属組織に与える影響や熱影響が大きいものと考えられる。一方、摩擦スタッド接合は継手の作製に摩擦圧接法を適用するため、接合材料表面の酸化皮膜を除去して接合するため、接合品質のばらつきが少なく、信頼性が高い<sup>3)</sup>。また、固相状態で接合が完了する接合法であるため、母材の金属組織に与える熱影響が小さいと考えられる。本研究では、摩擦スタッド接合に着目して、鋼の接合方法について検討した。

## 2. 実験方法

供試材料は、みがき棒鋼用一般鋼材(SDG3M)と一般構造用圧延鋼材(SS400)を用いた。スタッド(SDG3M)径はφ16 mm、長さは60 mmとした。

接合条件は、①スタッド回転数 2000 rpm、摩擦圧力(P1)は100 MPa、アプセット圧力(P2)は40 MPa、摩擦より代は0.5 mm、②スタッド回転数 500 rpm、摩擦圧力(P1)は20 MPa、アプセット圧力(P2)は30 MPa、摩擦より代は2 mmとした。アプセット時間はいずれも5 secとした。接合後に、継手の断面観察を行った。

## 3. 実験結果

Fig. 1に、①の接合条件により行った、接合材料の断面マクロ組織を示す。円周方向に正常にバリが排出され、上下の鋼材が接合した。②の接合条件で接合試験を行うと、接合中にスタッド先端は赤熱せず、入熱不足によりスタッドが軟化しなかったため、接合しなかった。

Fig. 2に、Fig. 1に示した①の接合条件により接合した断面のa、b、c、dにおけるミクロ組織を示す。いずれ

も、接合部に向かってメタルフローが正常に観察された。接合部組織(Fig. 2b、2c)は母材の組織と比較して微細化した。接合部組織に溶融した形跡を示す凝固組織は認められなかった。

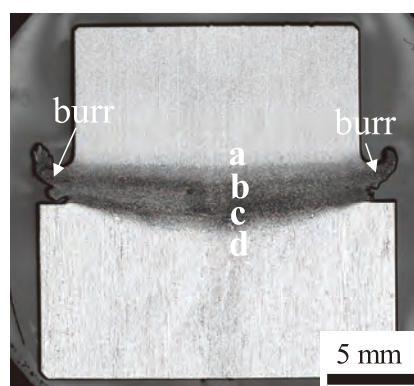


Fig. 1 Macrostructure of steel joint

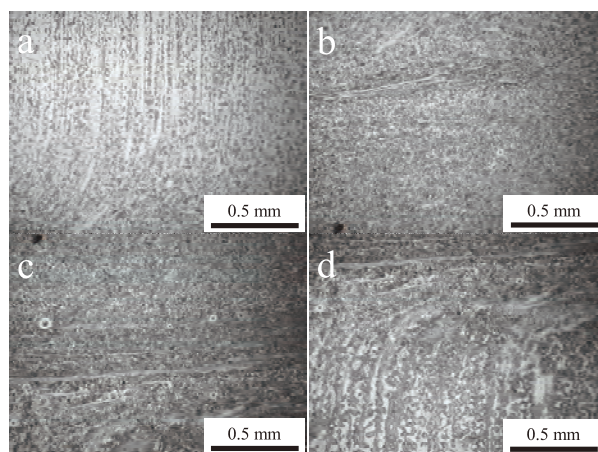


Fig. 2 Microstructures of steel joint at each joining positions

## 参考文献

- 1) 山口富子, 平本翔, 西尾一政: 軽金属溶接, 49 (2011) 20-24.
- 2) 芹野正幸, 西尾一政, 加藤光昭, 迎静雄: 溶接学会全国大会講演概要, 67(2000) 284-285.
- 3) 木村真晃, 日下正広, 海津浩一: 溶接学会論文集, 34, 2 (2010) 102-111.

## 謝辞

接本研究の一部は、茨城県産業技術イノベーションセンターの行武栄太郎氏、勝山秀信氏による支援を受けて行ったものであり、ここに感謝の意を示します。

\*1 現 企画調整課、\*2 現 富山県新世紀産業機構