

# 新溶接技術（電子ビーム溶接）に関する研究

## 原子力計画部

### 1 ま え が き

配管溶接部の応力腐食割れ(以下SCCという)の発生原因の一つとして、溶接入熱による材料の鋭敏化が考えられる。電子ビーム溶接法(以下EB溶接法という)はその熱エネルギー密度の高い点から溶接部周辺の鋭敏化を低く抑えることができ、SCC防止対策用溶接法として効果があると期待される。

そこで、オーステナイト系ステンレス鋼溶接部の鋭敏化についてEB溶接法と従来のティグ溶接法(以下TIG溶接法という)とを比較し、EB溶接法の有効性を調べたので報告する。

### 2 実験方法

溶接熱影響部の鋭敏化の程度を評価するため金属組織観察のほか、定量的評価法としてEPR法(電気化学的鋭敏化評価)を用いた。また、溶接部のSCC感受性を調べる目的で定歪速度引張試験(CERT試験)を行った。

### 3 実験結果および考察

#### (1) 金属組織観察

EB溶接およびTIG溶接熱影響部の断面マクロ組織を写真1および写真2に、粒界組織を写真3および写真4に示す。TIG溶接のほうはかなり広い熱影響部が現われているのに対し、EB溶接ではほとんど熱影響部がみとめられない。

#### (2) EPR法

両溶接法の溶接部の鋭敏化分布について、EPR法により比較した結果を第1図に示す。EB溶接部はTIG溶接部に比較して鋭敏化が極めて低いことがわかる。

#### (3) 定歪速度引張試験

溶接部のSCC感受性について両溶接法を比較した結果を第2図に示す。EB溶接部はTIG溶接部に比較してSCC感受性が極めて低いことがわかる。このCERT試験結果は金属組織観察およびEPR法による鋭敏化評価の結果ともよく対応しており、EB溶接法はTIG溶接法に比較して鋭敏化抑制の点で極めて有効であることがわかった。

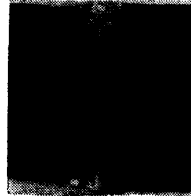


写真1 EB溶接部マクロ組織 (SUS 304, 10mmt)



写真2 TIG溶接部マクロ組織 (SUS 304, 10mmt)

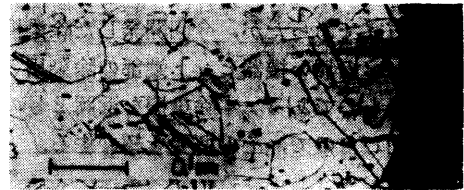
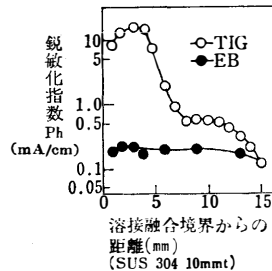


写真3 EB溶接部粒界組織 (SUS 304, 10mmt)



写真4 TIG溶接部粒界組織 (SUS 304, 10mmt)

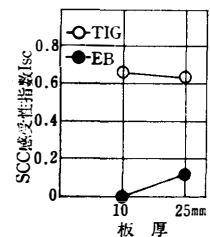


第1図 EPR試験による鋭敏化の分布

### 4 あとがき

EB溶接法は、継手強度についても従来のTIG溶接法に比較して同等以上であることが確認されつつある。今後は原子力プラントへの具体的な適用上の問題点を重点に研究を進める予定である。

なお、本研究は名古屋大学・益本教授のご指導のもとに、東京芝浦電気株式会社と共同で実施したものである。(原子力建設G)



第2図 CERT試験結果 (SUS 304)