

(213) 電子ビーム溶接組立による熱延クラッド鋼製造法の研究

新日本製鐵 生産技術研究所 ○矢田 浩

八幡技術研究室 西田 新一

製品技術研究所 伊藤 悌二, 山田 有信

1. 緒 言

クラッド鋼のような表面品質のすぐれた複合鋼板への要求が高まりつつあるが、従来の製法ではコストが高くなるのが難点である。たとえば代表的な製法である熱間圧延圧着法では図1に示すような複合スラブを組立て熱間圧延で圧着するが、素材の前処理、溶接組立等が煩雑で、また接合面の酸化防止のため一般に高価な中間材を要する。そこでスラブ組立に真空中電子ビーム溶接を適用し、真空封入による接着性の向上、溶接組立の高能率化を狙いに実験を行なった。

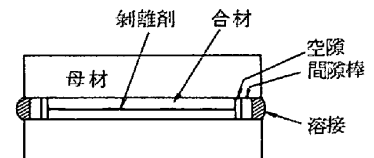
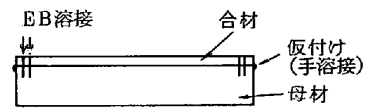


図1. 従来の組立例 (サンドイッチ型)

2. 供試材および実験方法

母材に板厚30~100mmの軟鋼板、合材に板厚4~15mmのSUS304鋼板を主として用い、接着面は通常酸洗またはこれにワイヤブラッシングを行ない、重ね合せ手溶接仮付け後JEBW-7電子ビーム溶接機で封入溶接を行なった。組立スラブ大きさは巾150~300mm、長さ300~350mmで、代表的な組立方式を図2に示す。複合スラブは通常1250℃に加熱後試験圧延機で圧延し、接着状況を調査した。

図2. EB溶接組立例
(オープンサンドイッチ型)

3. 実験結果

主としてSUS304を合材として基本検討を行なった結果、表1のように良好な接着性が確認できた。完全接着の場合接合面の剪断強度は33~42 kg/mm²が得られた。(規格≥14 kg/mm²) 接合面の状況を図3~5に示すが、接合部に酸化物が全く認められず、拡散層厚みは0.2mm以下で硬化も殆んどない。

銅合金・Ni合金等の非鉄材料を合材とした場合でもよい接着性が得られた。

表1. 接着性基本検討結果

検 討 項 目	実 験 結 果
素 材 表 面 処 理	スケール削除すれば完全接着 (例えば酸洗またはこれにワイヤブラッシング)
加 熱 温 度	900~1250℃の間で完全接着
圧 下 率	1.13~3.3の範囲内で完全接着
溶接時の真空度	10 ⁻¹ ~10 ⁻⁴ Torrの間で完全接着
組 立 法	オープンサンドイッチ, セミサンドイッチ, サンドイッチ, 多層サンドイッチ等各種組立法で完全接着

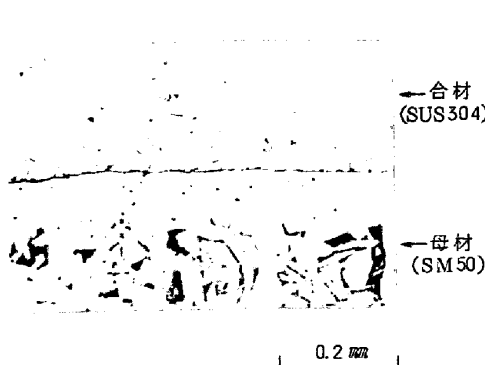
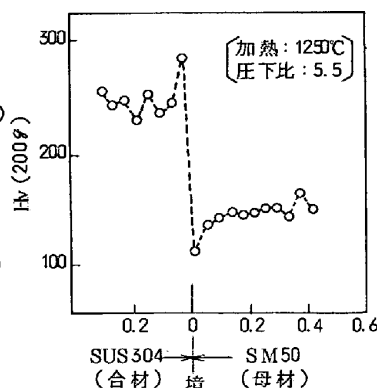
図3. 接着面の顕微鏡組織の一例
(加熱1250℃, 圧下比4)

図4. 接合部附近の硬度分布の一例

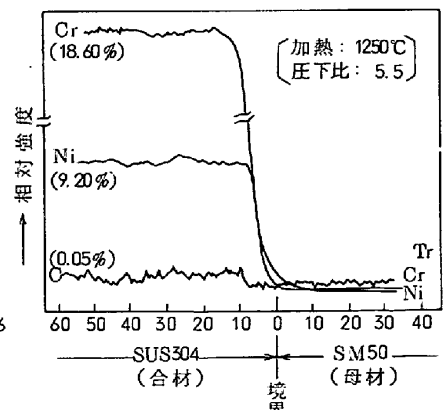


図5. 接合部附近のEPMA線分析結果の一例