

層間接着性の優れた高炭素三層クラッド鋼板の製造
(鑄ぐるみ法によるクラッド鋼板の製造—第1報)

川崎製鉄 千葉製鉄所 川原田 昭○野村 寛 数土文夫 川名昌志
技術研究所 木下勝雄 理博 江見俊彦

1. 緒言 クラッド鋼板は異種鋼を層状に接合するため、各層の異なる材質特性が相補的に発揮され優れた特性を呈し、用途は広汎である。従来、組立溶接法、肉盛溶接法などにより製造されていたが、製造原価が高価で、生産性が低い等の欠点があった。これを解決する方法として鑄込法があるが鑄込時の酸化防止が困難で、十分な層間接着性が得られなかった。今回、溶接法に匹敵する品質のクラッド鋼板を鑄ぐるみ法で量産する技術を確立したので報告する。

2. 製造方法 当所で開発した鑄ぐるみ法によるクラッド鋼板の製造方法を高炭素鋼(衣材)一軟鋼(芯材)からなる農耕用鋤素材の三層クラッド鋼板¹⁾の製造工程を例に以下に説明する。1) 芯材となる軟鋼スラブ表面のスケールをグラインダー研磨、ショットブラスト、酸洗等により完全に除去する。

2) その後直ちに酸化防止用の塗布剤を特定量塗布し乾燥させる。この塗布剤は炭化水素系の特殊な樹脂で、耐熱性があり、注入溶鋼と接触すると激しくガス化して溶鋼/芯材界面にスカムが付着されるのを防止し、生成ガスにより鑄型内を非酸化性雰囲気によって層間の接着性向上に重要な役割を果たす。²⁾

3) 芯材を鑄型内に設置する。図1のように、鋼板のクラッド比は鋼塊でのクラッド比で決まるから、芯材設置精度と鑄型形状の管理が重要である。4) 芯材を図2に示したように、下注ぎ法により衣材で鑄ぐるむのが特徴である。鑄ぐるみで溶鋼の凝固収縮力を利用した接着性の向上、均熱炉での界面の酸化防止が計れる。更に、図3のように注入温度が高いと芯材下部の溶損が大きく、また、注入速度は速過ぎても、遅過ぎても界面でのスカムの巻き込みが増加して接着性を損なうから、²⁾厳しい管理を要する。

5) 静置時間は極めて短かく、大型鋼塊でも1時間程度である。

6) 鋼塊の段階では芯材と衣材とは完全に溶着していないから、²⁾均熱炉へは倒立装入を行ない、鋼塊頭部の凝固収縮孔を通じての外気侵入による界面の酸化を防止する。7) 分塊圧延の圧下比が接着性に影響し、1.5以下の圧下比では全く接着せず、3.0程度で完全に接着する。8) 幅殺し圧下量(鋼塊幅-スラブ幅)は特にスラブエッジ部の接着性に影響し、200 mm以下に抑える必要がある。

9) トップおよびボトムクロップの切断は次工程での圧延の際に界面が剥離せぬよう、芯材が露出しない程度に行なう。

以上の工程を経て製造された三層クラッドスラブは厚板圧延、熱間圧延等の通常工程を通り鋼板とされる。本製造法により溶接法に較べ製造原価は著しく低減し、製造能力も大幅に向上した。

3. 結言 溶接法に優るとも劣らないクラッド鋼板を鑄ぐるみ法により製造する技術を確立した。製造実績は約10,000トンに達しており、本方法は種々の鋼材からなる二層および三層クラッド鋼板の製造に適用でき、^{1,3)}有用な将来性に富む技術である。

- 参考文献 1) 足立ら, 鉄と鋼 63(1977) № 11,
2) 木下ら, 同上,
3) 奥村ら, 同上

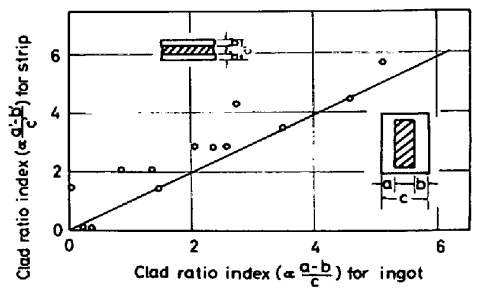


図1 鋼塊と鋼板のクラッド比の対応

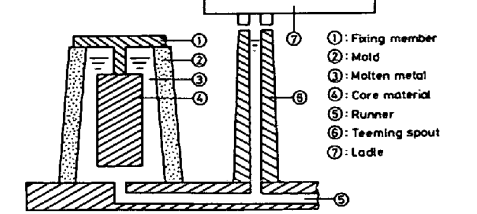


図2 クラッド鋼の造塊法

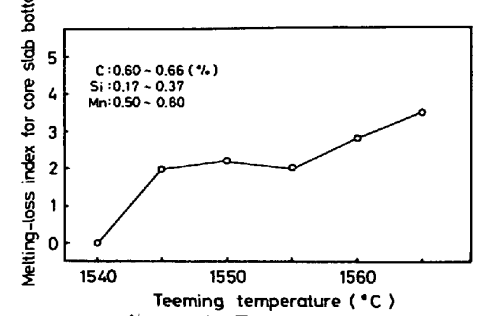


図3 芯材溶損量と注入温度の関係