

(249)

鑄ぐるみ法によるステンスクラッド鋼製造時の合わせ材溶損

川崎製鉄 鉄鋼研究所 北岡英就, 八百升, 藤井徹也

千葉製鉄所 川原田昭, 石坂邦彦, 小林和子

1. 緒言

ステンスクラッド鋼板は耐食性と高い強度靱性を有する複合材で、その機能性ならびに経済性から広範囲な産業分野に多く使用されている。当社においても製造プロセスが比較的簡単で大量生産に適した鑄ぐるみ法による製造技術を開発、確立した^{1,2)}。本報では、鑄ぐるみ法において低クラッド比鋼板を製造する際に問題となる合わせ材溶損について、伝熱解析による防止方法の検討ならびに実機での適用結果について述べる。

2. クラッド鋼塊の凝固特性

23 tクラッド鋼塊の凝固プロファイルを伝熱計算から求めFig.1に示す。鑄ぐるみ法では鑄型内にステンレス鋼板(合わせ材)を設置し、その周囲に溶鋼を注入してステンレス鋼板を鑄ぐるむ。合わせ材の内側と比較して外側では溶鋼厚さが小さく、鑄型による冷却効果で凝固が短時間で完了する。

本体内の等凝固時間線は、合わせ材側で密となり合わせ材による断熱効果で凝固が遅れる。合わせ材の温度は、押湯部溶鋼の熱による影響が大きく合わせ材上部で最も高くなる。合わせ材上部の到達温度と合わせ材厚さD、との関係を押湯効果をパラメータ(押湯指数, H; 通常のキルド鋼塊押湯比を1と仮定)で層別してFig.2に示す。到達温度は、Dが小さくHが大きいほど高い。

到達温度が合わせ材の固相線温度以上で溶損すると仮定すれば、Fig.2より、溶損防止のための合わせ材の下限厚さが押湯指数別に求まる。

3. 実機実験結果

実機実験における合わせ材溶損とD、および、Hの関係を計算結果とともにFig.3に示す。実鋼塊における溶損発生結果と計算から求めた溶損発生条件とはよく対応している。合わせ材溶損防止は製品における健全な界面接着性ならびにクラッド比の均一性を確保するために重要である。溶損発生は製品歩留り低下の一因となる。Fig.4には合わせ材厚さ、D=70 mmの一定下で押湯指数H、を変化させた場合の鋼塊頭部相当スラブにおける切捨率を示す。スラブ切捨率は押湯指数の減少に伴い激減する。

以上から、鑄ぐるみ法において低クラッド比鋼板を製造する際の鑄造条件の適正化が計れた。

4. 結言

鑄ぐるみ法によるクラッド鋼板の製造において、合わせ材溶損防止のための鑄造条件を明らかにした。

(1) 木下ら; 鉄と鋼63(1977), S543

(2) 奥村ら; 鉄と鋼73(1987), A75

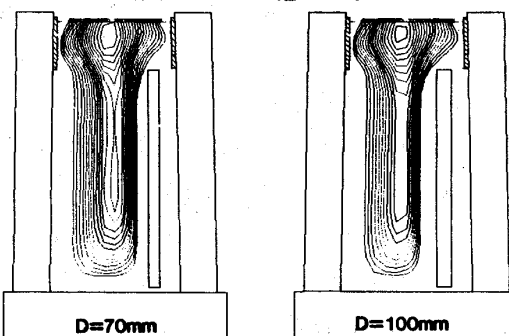


Fig.1. Calculated solidification pattern of 23ton ingot with varying thickness of cladding metal, D.

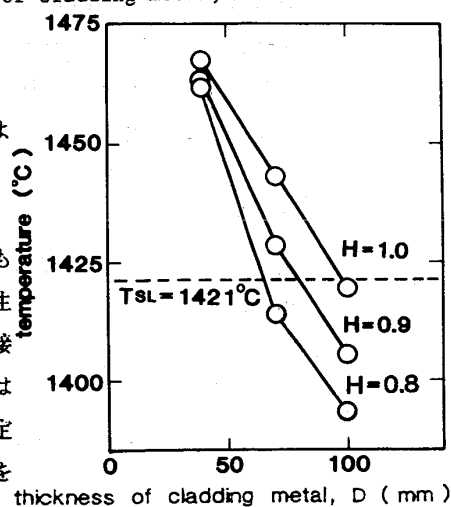


Fig.2. Maximum temperature on the top of cladding metal.

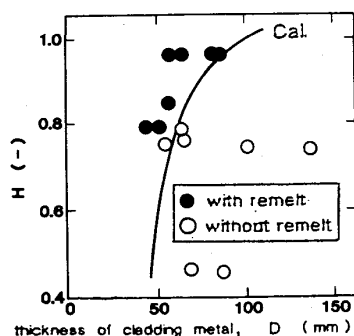


Fig.3. Effects of H and D on remelting of cladding metal.

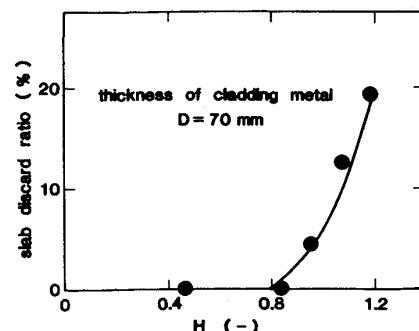


Fig.4. Relation between slab discard ratio and hot top index.