

(167)

鋼塊材へのCa添加技術について (Ca利用技術の開発: 第III報)

日本鋼管株式会社 福山製鉄所 田口喜代美 片山 平太
 細田 義郎 ○平野 稔
 福山研究所 川和 高穂 今井寮一郎
 麦田 幹雄

1. 緒言

近年、鋼材に対する強度、延靱性および溶接性に対する高度な要求に応えるべく、製鋼現場におけるCaの新しい添加技術およびその効果について報告されている。^{1) 2)} 当社では以前から鋼質におよぼすCaの影響について研究を進めており、Caの効果を確認している。³⁾ またAlの添加法としてAlワイヤーを利用する技術を確立しているが、Caについてもワイヤーを連続的に添加する試験を行ない良好な結果を得た。本報では、鋼塊材におけるCa添加法と鋼板の性質におよぼすCaの効果について概要を報告する。

2. Ca添加方法

CaはOとの反応性が強く、また蒸気圧が高いために溶鋼中にCaを添加する場合、安定して高い歩留りを得ることは困難である。当社では鋼塊材へのCaの添加方法として、鉄テープ被覆Ca-Alワイヤー (Ca: Al 6: 4, 線径4.8mm) を用いて注入管に添加し、15~25%のCa歩留りが得られた。

3. 鋼質におよぼすCaの効果

(1) 試験方法

180t 転炉で溶製した厚板向ハイテンの溶鋼を下注造塊法により鋼塊(20~30t)とした。CaはCa-Alワイヤーの形で50~140 m/minの速度で注入管に添加した。添加Ca量は60~200ppmである。調査はスラブおよび厚板で行ない、Ca添加前[S]レベルは0.003~0.007%である。

(2) 試験結果

(イ) スラブのサルファープリント: Ca添加量に応じてS偏析が改善され逆V偏析線が消滅している。(写真1)

(ロ) 介在物形態および清浄性: Ca添加によりMnS, Al₂O₃クラスターといった介在物はほぼ消滅し(図1)、球状のCa-Al-O-S系の介在物に変化している。この球状介在物の大きさは最大80μ程度で大半は10μ以下の微小介在物である。

(ハ) 機械的性質: 衝撃特性については最適Ca添加量において(例えば[S]0.004%の場合鋼板(Ca)20~30ppm)、C方向吸収エネルギーが改善され(図2)それにつれて異方性が改善された。

4. 結言

(1) 下法造塊時にCa-Alワイヤーを注入管に添加する造塊法を確立した。

(2) Ca添加により介在物形態が変わり鋼板材質が大巾に改善された。

文献 1) E. Furster et al: Stahl V. Eisen 94 (1974) 11 P474

2) 玉本, 植村他: 鉄と鋼 61 (1975) 12 S787~790

3) 宮下, 西川 : 鉄と鋼 58 (1972) 10 P104

4) 根本, 川和他: 鉄と鋼 58 (1972) 3 P387

Ca添加材

比較材

写真1. スラブサルファープリント
対鋼塊トップのL断面

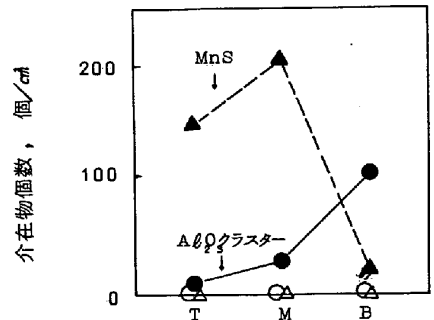


図1. Ca添加による介在物の変化
白抜きCa添加材, 黒塗比較

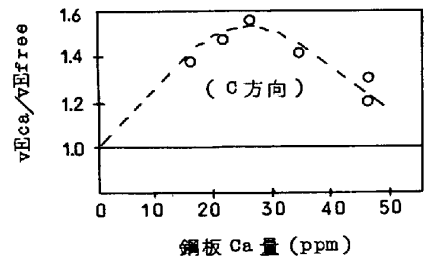


図2 鋼板Ca量と靱性・