

(187)

合金鋼丸棒の連鑄化

川崎製鉄 水島製鉄所 守脇広治○山本義治 浅川貞夫
福永修三 中川康弘

1. 緒言

水島製鉄所では原価低減を目的として高級線棒素材の連鑄化を進めその結果については既に報告したが、更に現在LD-LRF工程で製造されている合金鋼丸棒(主としてSCM; SCR)の連鑄化に着手し数回の実験を重ねた結果、転炉-RH脱ガス-連続鑄造の工程化に対する見通しを得たのでその概要を報告する。

2. 実験概要

2.1 転炉 再吹錬法にて溶製し、Cr添加量の約1/2~1/3を炉中添加した。Cr歩止は炉中約50%、取鍋内約95%であった。

2.2 脱ガス RH脱ガス処理では脱ガス時間を十分に確保し、処理後の鋼中ガス成分濃度は表2に示すとおりである。真空度、合金鉄添加時期など通常の操業と全く変りはない。

2.3 連鑄 これまでの高炭素鋼の連鑄経験から表面欠陥としてヒビ割れ、表面気泡、内部欠陥として介在物、内部割れの発生を想定し、1体型ガススリーブノズルの採用、取鍋タンディッシュ間の注入流シール、タンディッシュ内溶鋼ヘッドの確保に留意するとともに表1に示すような2次冷却パターンを選定した。

各段階における操業実績は表2に示すとおりである。

3. ブルームおよび製品の成績

3.1 ブルーム ブルーム表面には気泡、のろかみなどの欠陥の発生は皆無であったが、ヒビ割れが若干みられた。しかしこれは鑄造速度を0.80~0.85m/minに確保することによって解決した。また写真1に示すとおり内部欠陥は軽微な中心偏析を除いて内部割れもなく良好であった。

3.2 製品 丸棒製品の清浄度測定結果は表3に示すとおり従来の造塊材と比較しても遜色がなく、地疵成績もトップ、ミドル、ボトムとも疵なし合格であった。さらに表面磁気探傷成績は従来の連鑄製高炭素鋼と同等のレベルに達している。継目無鋼管の造管結果は表4のとおりで、造塊材とくらべて全く遜色がない。また製品では偏析もなく、焼入れ性、引張り強さ、伸び、絞り、硬度、結晶粒度なども基準値を十分に満足するものであった。

4. 結言 合金鋼丸棒の連鑄化実験の結果、丸棒および継目無鋼管として満足しうる品質が得られた。

表1 2次冷却パターン

スプレーゾーン	モールドスプレー	I	II	III	IV~VI	PR帯
冷却水量(ℓ/min)	70	126	165	112	96	60
比水量	0.80 ℓ/kg					

表2 各段階における操業実績

段階	時期	溶鋼温度(℃)	全酸素(PPM)	全窒素(PPM)	水素(PPM)
転炉	FeCr添加前	1715~1730	-	-	-
	出鋼前	1730~1740	-	-	-
脱ガス	脱ガス処理前	1645~1655	90~110	35~45	35~5.0
	脱ガス処理後	1590~1595	20~30	25~35	15~1.7
連鑄	タンディッシュ内	1545~1555 (ΔT=30~40℃)	20~30	30~35	15~1.7

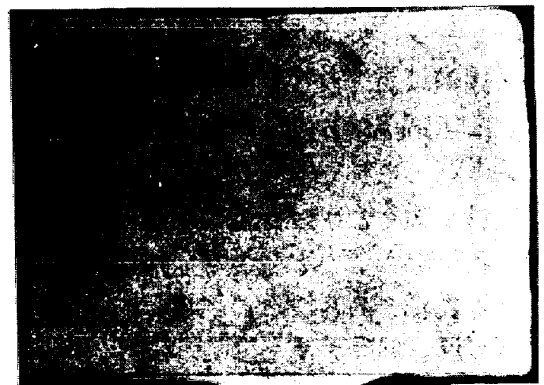


写真1 C断面サルファ・プリント

表3 清浄度測定結果(d 60x400) 表4 造管成績(%)

製法 清浄度 位置	造塊材			連鑄材			特性値	造塊材	連鑄材
	dA	dB	dC	dA	dB	dC			
トップ	0.03	0.004	0	0.02	0	0	外面ヘゲ 発生率(%)	1.5	1.6
ミドル	0.02	0	0	0.02	0	0	内面ヘゲ 発生率(%)	0.78	0.60
ボトム	0.03	0.01	0	0.02	0	0			