

(217)

13%Cr 鋼の連続铸造化

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 山上 諄 天満英昭 館山 哲  
 鈴木克紀 ○久保 孝  
 (株)吾孀製鋼所 仙台製造所 菅原功夫

1. 緒言

耐サワーガス油井管用 13% Cr 鋼を連続铸造する場合、鑄片センターポロシティの発生が著しく、製管時の内面不良率増加につながるため連続化が困難であった。当所では、垂直型大断面ブルーム連続鑄機を使用し、低温铸造をはじめとする鑄造技術の改善と分塊圧延技術により、ビレットのセンターポロシティを大巾に低減することが可能になった。

2. センターポロシティの発生機構

Fig.1 にセンターポロシティの発生機構を示した。13Cr 鋼はその物性上、一般炭素鋼と比較して高温域における熱伝導度が大きいこと、Cr 鋼の中では最も粘性の高い領域にあるなどの特徴がある。このため凝固先端におけるブリッジング現象と給湯不足が併発し、さらに凝固完了直後の軸心部の急激な温度低下による引張応力が内部割れを含むセンターポロシティの拡大を助長すると考えられる。

3. 製造上の改善点

a) 鑄造技術 鑄造時のタンディッシュ内容鋼過熱度の目標を 30℃以下としモールド内電磁攪拌を行い微細等軸晶生成を促進した。また、凝固末期電磁攪拌によって等軸晶充填効果を増大させマクロポロシティの分散化を図ると同時に、比水量を 0.24 l/kg (steel) に抑え、センターポロシティの拡大、並びにこれに伴う内部割れを抑制した。

b) 圧延技術 Fig.2 に強圧下圧延のスケジュールを示した。従来の分塊粗角圧延方法を改良し、厚み方向の初期および仕上げフラットパスの 1 パス当りの圧下量を 40~50 mm/pass から 85~105 mm/pass に変更した。また、巾方向のエッジングパス圧下量は 40~60 mm/pass としセンターポロシティの圧着効果向上と外面性状の改善を図った。

4. 結言

低温鑄造技術ならびに強圧下圧延技術の確立によってビレット軸心性状は著しく向上し、マンネスマン製管時における内外面不良率も造塊材とほぼ同程度に良好であり、管外面性状は黒皮材でも造塊材に比べ良好な結果が得られた。

1) 石坂ら : 鉄と鋼, 70 (1984) S 277

Table 1. Typical composition of 13%Cr steel

(wt %)					
C	Si	Mn	P	S	Cr
0.20	0.26	0.49	0.017	0.001	12.80

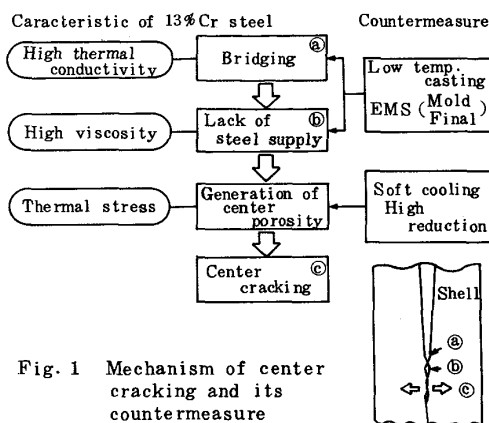


Fig. 1 Mechanism of center cracking and its countermeasure

	High reduction	Conventional
First pass	510 90mm pass 530 315 315 1 pass	510 45mm pass 530 315 315 2 pass
Edging	315 70~60mm pass 340 340 3 pass	315 70~60mm pass 340 340 3 pass
Finishing pass	340 105mm pass 385 340 1 pass	340 40mm pass 360 340 1 pass
Final Size	235 x 385 mm	300 x 360 mm

Fig. 2 Process of high reduction

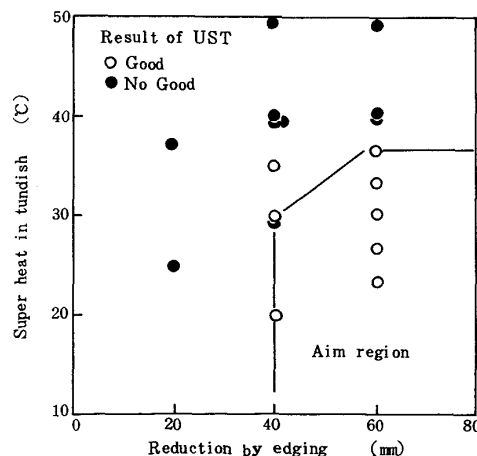


Fig. 3 Influence of U.S.T. inspection for operating condition