

(207) 丸ビレット連铸における電磁攪拌の適用  
(丸ビレット連铸プロセス-9)

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 ○山本裕則 山上 諄 石坂 祥  
小林周司 松村千史 京浜研究部 菅原功夫

1. 緒言 継目無管用素材においてビレット端面酸化に起因した製管内面不良を防止するため、鋳片軸心性状の改善が必要である。このため丸ビレット連铸にてモールド内および凝固末期電磁攪拌の適用によるセンターポロシティ低減を図った。

2. 電磁攪拌装置仕様 (Table.1)

3. 適用結果

(1)モールド内攪拌の効果 (Fig. 1,2)

端面酸化深さを減少するためには、センターポロシティ (以下CPと略す) の低減および等軸晶率の増加が必要である。ビレットサイズの小径化、鑄造速度の増加に伴い、CPは増加する。

これは攪拌面積の減少のためと考えられる。また高炭素鋼では中低炭素鋼に比べ等軸晶率は低いが、攪拌強度の増加により、CPの減少が可能である。この場合、中心偏析1.2以下、負偏析0.95以上と問題のないレベルであり、表層下ブローホールの低減効果も確認された。

(2)凝固末期攪拌の効果 (Fig.3)

鑄造速度および攪拌流速を変更した試験を行った結果、適切な溶鋼バルク径下での強攪拌により、モールド内攪拌の効果に加えて、さらにCPの減少が図られた。さらに未凝固矯正時の内部ワレを防止することが可能であり高速鑄造時の内質改善に有効である。

4. 結言 モールド内攪拌の適用により、鑄造温度の高い領域でも等軸晶の増加・センターポロシティの低減が可能となり、継目無管での内面不良が大巾に低減された。また凝固末期での強攪拌により高速鑄造時での一層の内質改善が確認された。

Table 1. Specification of EMS

	Mold - EMS	Final - EMS
Type	Rotary 2 poles 3 phases	
Position	in-mold	11.0, 12.3 m from meniscus
Coil size	561φ/350φ×400L	960φ/440φ×820L×2
Coil capacity	max. 1000 Gauss	max 570 Gauss
Strand	all 6 strands	1 strand

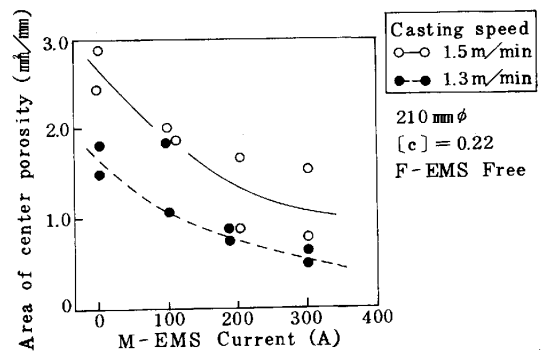


Fig. 1 Effect of M-EMS Current on Area of center porosity

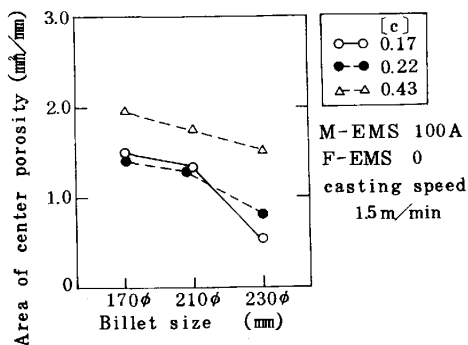


Fig. 2 Influence of Billet size and steel grade on Area of center porosity

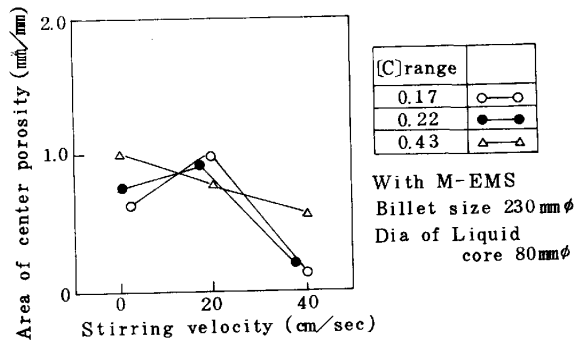


Fig. 3 Effect of F-EMS on Area of center porosity