

(210) 未凝固大圧下による中心偏析の改善

(連铸における連続鍛圧技術の開発—第2報)

川崎製鉄 水島製鉄所 ○ 榎田宏一 藤村俊生 今井卓雄
小島信司 田野口一郎 萱野朋生

1. 緒言

未凝固の連铸铸片を適正条件下で大圧下することにより、内部割れ、センターポロシティが無く、中心部C/Coが1.0に近い铸片の製造が可能である。しかしながら、中心部に弱い正負の偏析帯が残存する可能性があった。このため、凝固末期の電磁攪拌に改善を加えたところ大きな効果が得られ、内部品質の極めて優れた連铸铸片の製造が可能となった。

2. 実験方法

連続鍛圧実施位置の直前で回転磁場による電磁攪拌をTable 1 に示す条件で印加した。铸造温度は過熱度20~30℃、铸造速度は $V=0.65\sim0.85$ m/minの範囲で実験を行った。铸片の調査にあたり、中心部より铸造方向に5mmφのドリルで100mmピッチで各サンプル毎に10点の分析を行った。また、セミマクロ偏析の調査にはビーム径200μmのX線マクロアナライザーを用いた。

3. 実験結果

Fig.1 に中心部のL断面サルファプリントおよび中心部の偏析程度を示す。同図(C) に示すように、適正圧下条件下で $C/Co\approx 1.0$ の铸片の製造が可能であるが、中心部に弱い正偏析、その上下に弱い負偏析帯が残存している。一方、(D) に示すように凝固末期電磁攪拌を2段実施したものでは $C/Co\approx 1.0$ でかつ正負の偏析帯も軽減された。また、セミマクロ偏析の調査結果においても適正条件下で圧下し、かつ凝固末期2段電磁攪拌を実施した場合、偏析粒径が減少していることが判明した。

4. 考察

適正圧下条件下で残存している中心部の正負の偏析生成機構について粉体の圧下理論に基づいて検討した。その結果、等軸晶帯内の空隙(液相部)は、中心部で最も大きく、その上下で小さくなると推定される。従って、中心部に濃化溶鋼が残存し易く、上下では残存しにくい正負の偏析帯として残存し易い。凝固末期電磁攪拌2段を実施した場合、等軸晶が微細化し、かつ流動性も高くなることから、軸芯部まで均一に圧下が行われるため正負の弱偏析帯の発生が抑制されると考えられる。

5. 結言

未凝固の連铸铸片を適正条件下で大圧下するとともに適正な凝固末期電磁攪拌を実施することにより、内部割れ、ポロシティ、中心偏析の極めて少ない铸片の製造が可能となった。

Table 1 Experimental conditions

Item		Specification	
Size (mm)		270 x 340	
Steel grade		Seamless tube Wire, Rod (C=0.05~0.74%)	
Forging	Distance from the meniscus (m)	16	
FEMS	Distance from the meniscus (m)	No. 1	12
		No. 2	16
	Frequency (Hz)	12	
	Power (KVA)	430	

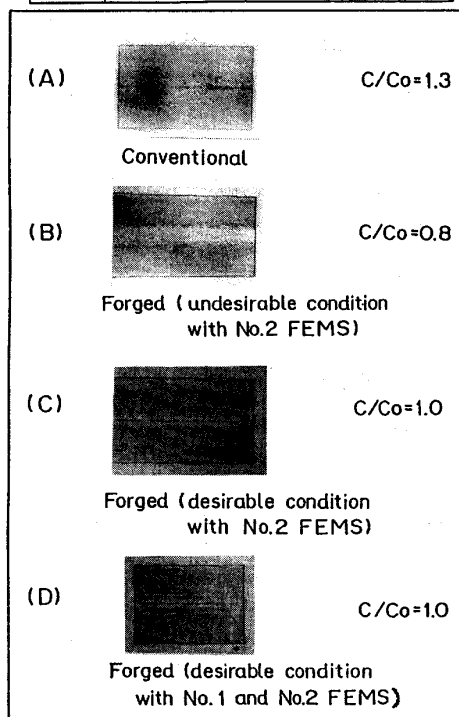


Fig.1 Effect of the forging and EMS on the centerline segregation of the continuously cast bloom