

新日本製鐵(株)釜石製鐵所 製鋼線材技術室 ○木村勝一, 工藤紘一
植崎啓邦

1. 緒 言

高炭素鋼ブルーム铸片の中心偏析低減には、一般に低温铸造、電磁搅拌等の等軸晶率増加対策がなされている。しかし、中心偏析に及ぼす低温铸造、電磁搅拌の影響を凝固組織から定量的に調査した例は少ない。そこで本報告では、垂直型ブルーム連铸機（248 × 384 mm断面）における高炭素鋼（0.82 %C）の中心偏析に及ぼす低温铸造、铸型内電磁搅拌（M-EMS）の影響を等軸晶形態の変化に着目して調査した。

2. 調査方法

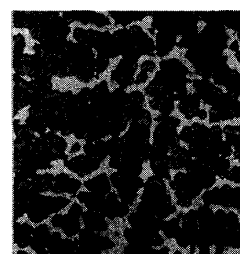
表1に示す成分の高炭素鋼を铸造速度 0.5 ~ 0.6 m/min ΔT 8 ~ 27°Cで铸造した。M-EMSは有り、なしの2水準とした。溶鋼温度の調整は、TD内冷材投入装置により実施した。中心偏析の評価は、CMA及び铸片のマクロエッチ（エッチプリント以下EP）から得られた偏析を画像解析装置で定量化した。等軸晶の形態も同時に測定した。

Table 1. Chemical composition (%)

C	Si	Mn	P	S	casting speed	M-EMS
0.81 0.83	0.20 0.23	0.48 0.53	0.007 0.015	0.005 0.010	0.5 ~ 0.6 m/min	ON OFF

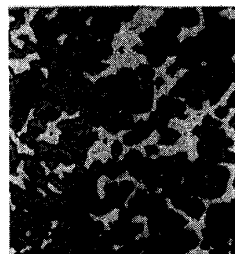


a; ΔT 11°C

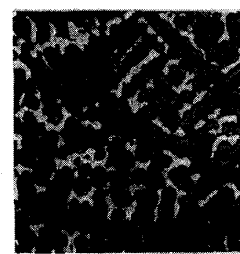


b; ΔT 20°C

Photo. 1 Manganese distribution of equiaxed crystal of non M-EMS bloom (CMA)



a; ΔT 16°C



b; ΔT 27°C

Photo. 2 Manganese distribution of equiaxed crystal of M-EMS bloom (CMA)

1 mm

3. 調査結果

1) M-EMSを適用していない ΔT 11°Cと20°CのCMAによる等軸晶形態を写真1に示す。

ΔT 11°Cは微細な等軸デンドライト状、ΔT 20°Cは粗い分岐デンドライト状になっていた。

2) M-EMSを適用した ΔT 16°Cと27°Cの等軸晶形態を写真2に示す。ΔT 16°CはM-EMSを適用していない ΔT 11°Cと同様な等軸デンドライト状となっていた。ΔT 27°Cは、M-EMSでも粗い分岐デンドライトが一部に見られた。

3) EPより得られた微細な等軸デンドライト発生量と ΔT、M-EMSの関係を図1に示す。M-EMSを適用しない場合、等軸デンドライトは ΔT 20°C付近から発生し、ΔTの低下により増加する。M-EMS材は、ΔT 20°C以上でも等軸デンドライトが発生し、ΔT 16°C付近でM-EMSなし材と同じ発生量となる。

4) EPより得られた中心偏析量と ΔT、M-EMSの関係を図2に示す。ΔTの低下により中心偏析量は低下する。M-EMS材は、ΔT 18°C付近から低位安定するが、M-EMSなし材は ΔT 13°C付近からである。

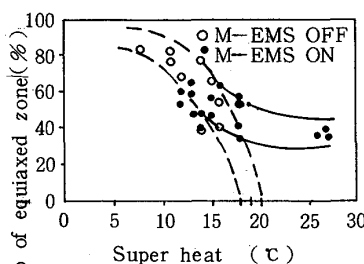


Fig.1 Effect of M-EMS on equiaxed crystal

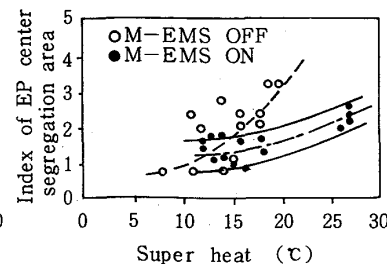


Fig.2 Effect of M-EMS on center segregation area

4. 結 言

中心偏析は、微細な等軸デンドライト発生量の増加によって低減する。M-EMSは、低温铸造効果を促進し、比較的高温でも微細な等軸デンドライトを多量に発生させる。