

(189)

ブルーム連铸の铸片凝固におよぼす包晶反応の影響について

吾孺製鋼所 仙台製造所 ◦ 杉本悟 菅野道夫  
玉成雄一郎 工博 川上公成

1. 緒言

前報において、0.30% Cと0.60% Cの炭素鋼について、過熱度  $\Delta T$  がほぼ等しい条件で铸造した連铸タ片において、前者の場合、軸芯部に大きな等軸晶帯が形成されるのに対し、後者の場合には、軸芯まで柱状晶が成長することを報告した。<sup>1)</sup> 今回、铸片の凝固組織におよぼす炭素含有量の影響について調査し、0.30~0.45% Cの範囲について上記傾向を確認し、その原因の1つとして包晶反応が凝固組織におよぼす影響を検討したので報告する。

2. 試験方法および供試材

仙台製造所90t電気炉で溶製し、曲げ半径15mR、铸片サイズ280×350mm中ブルーム連铸機により铸造された铸片およびそれから圧延された115mm中ピレットについて、サルファ・プリント・マクロ腐食により铸片の凝固組織を調査した。調査対象材はC含有量から低炭素鋼(0.14% C以下)、中炭素鋼(A:0.18~0.35% CおよびB:0.38~0.45% C)高炭素鋼(0.55~0.75% C)に区分したMn 0.60~0.90%のキルド鋼である。

3. 試験結果

凝固組織を代表する因子の1つとして铸片上面側柱状晶帯長さを取り、 $\Delta T$ との関係を図-1に示した。図によれば、C範囲0.14% C以下の場合と、0.55~0.75% Cの場合、 $\Delta T=25^{\circ}\text{C}$ 以上では柱状晶がブルーム軸芯まで達している。これに対してC 0.18~0.35% Cの範囲では、 $\Delta T=45^{\circ}\text{C}$ でも軸芯部上面側約30mmが残り、またC 0.38~0.45% Cの範囲では50mm以上が残り、しかも $\Delta T$ 依存性はほとんどなくなる。

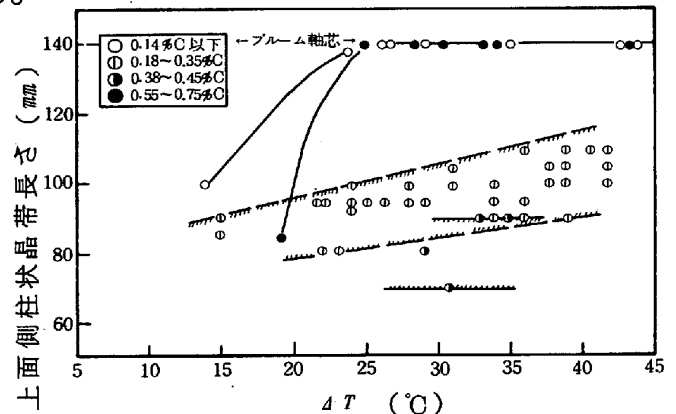


図-1  $\Delta T$ と% C 範囲による上面柱状晶長さの変化

図-2によれば、 $\Delta T=30^{\circ}\text{C}$ においては、0.13% Cまでと0.45% C以上ではシャープな中心偏析をともなう柱状晶組織(D)であるが、0.23~0.43% Cの範囲では軸芯部に広範囲な等軸晶(粒状晶)組織(EL)となつている。その両側の中間C%では、淡いV偏析が渦巻状に多層重なりシャープな中心偏析が消された組織(ES)である。中炭素Bは最も安定、広範囲なELを生成する。

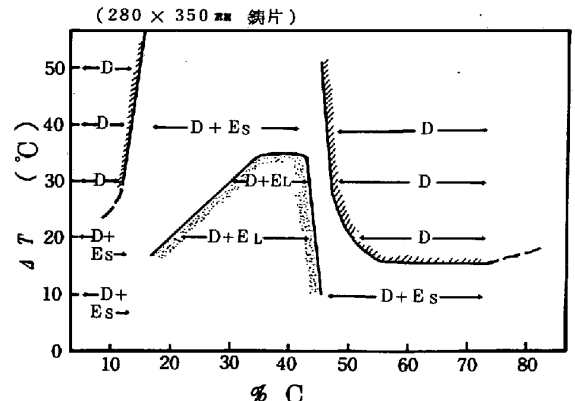


図-2 凝固組織におよぼす% Cと $\Delta T$ の影響

4. 考察

中炭素鋼の場合には、L(溶鋼)+ $\delta$ 相 $\rightarrow$  $\gamma$ 相なる包晶反応をともなう2相凝固するのに対して、低炭素鋼、高炭素鋼はそれぞれ、 $\gamma$ の単相凝固する。固体内の成分移動をともなう2相凝固が中炭素鋼の等軸晶生成に参与している。包晶反応範囲では、高炭素側(B)の方が2相凝固量が多いため、ことに等軸晶範囲が広がる。なお、この現象は铸片厚みが280mmにおいて、ことに明瞭に出現したと考えられる。

5. 文献

根本、川上、島：鉄と鋼 62(1976)4、S-136