

(76)

 $Al_2O_3$  介在物の形態におよぼす冷却条件の影響について

株式会社 日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 工博 鈴木是明

○谷口晃造 竹之内朋夫

1. 緒言 鋼が鋳型に鋳込まれてから凝固を終了するまでの冷却過程は鋼塊の内部性状に非常に大きな影響を与えるものと考えられる。たとえば酸化物系介在物について考えると、介在物の成長、凝集、浮上、2次脱酸生成物の生成あるいは凝固層による捕捉、凝固層からの排出などが起り、これらは冷却条件によつて影響をうけると思われる。そこで、冷却条件を変化させた各鋳型におよそ4TのAl脱酸溶鋼を鋳込んで鋼塊を製造し、 $Al_2O_3$ 介在物の形態におよぼす冷却条件の影響を調べた。

2. 実験方法 鋼塊は25T電気炉で溶製しAl脱酸した炭素鋼(C≒0.27%, Si≒0.50%, Mn≒0.70%)を種々の冷却条件の鋳型に1530~1560℃の温度で下注ぎにより鋳込んだものである。鋼塊の形状と調査試材採取位置を図1に、また試材を採取した位置の冷却条件を表1に示す。ただし、水冷直接チルとは内部に冷却水を流した鉄板製の冷し金を、直接チルとは厚さ100mmの冷し金を、又間接チルとは10mmの砂のついた冷し金をそれぞれ溶鋼と接触させたものである。この試材の化学成分、酸素および $Al_2O_3$ の分布を調べると同時に、光学顕微鏡により、(a)単体 $Al_2O_3$ と(b)クラスター状 $Al_2O_3$ 介在物にわけて、大きさ別に介在物数を測定した。この場合、クラスター状の $Al_2O_3$ は5個以上の $Al_2O_3$ 介在物が1つの介在物群を形成しており、それを構成する各介在物間の距離は最も遠い場合で125μ以内にあるものと定義した。

表1 鋼塊下部の冷却条件

鋼塊	垂直側	傾斜側
A	水冷直接チル	砂型
B	直接チル	間接チル
C	間接チル	砂型
D	砂型	砂型

3. 実験結果 各化学成分は中心付近でわずかに低くなっているが、ほぼ均一である。一方、酸素は各試材とも垂直側の表層直下で約80ppmと一定しているが、次に示す冷却条件の影響をうけている。

(1)中心に向うにしたがつて酸素量は減少

し、その減少量は冷却速度が大きいほど小さい。(2)酸素量は中心付近で上昇してピークを形成しており、冷却速度が小さいほどピークの高さは低い。

また、試材の各位置における25mm当たりの介在物数を $Al_2O_3$ 介在物の形態別に小型(0~3.1μ)、中型(3.1~6.2μ)および大型(>6.2μ)にわけて測定した結果、(1)単体の $Al_2O_3$ 介在物は冷却速度が大きいほど多い。(2)クラスター状 $Al_2O_3$ 介在物は水冷直接チルでは全く認められず、直接チルでもわずかであるが、間接チルおよび砂型では多く認められ、しかも砂型では間接チルよりも大型の介在物が多い。以上の結果から、冷却速度が小さい場合には単体の $Al_2O_3$ 介在物がクラスター化することがわかる。

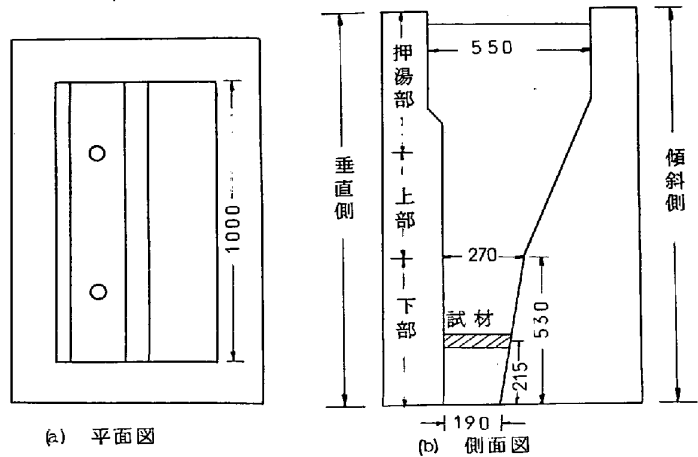


図1 鋼塊の形状および調査試材採取位置