

(78) 下注キルド鋼塊の注入時における非金属介在物の挙動について

(扁平鋼塊底部の内質に関する研究-Ⅱ)

日本鋼管 技研 工博 根本秀太郎 榎井 明 ○北川 融

京浜 阪本英一 工博 宮下芳雄 小谷野敬之

1. 緒言 前報で15t扁平鋼塊底部の大型非金属介在物の発生機構について報告した。今回この大型非金属介在物の起源について調査したので報告する。

2. 試験方法 鋼製の水冷ブロックを注入中及び注入終了後の鑄型内湯面に一定時間浸漬して溶鋼を凝固附着させる。浸漬時間を変えた数試料について非金属介在物の調査を行なった。またこの調査を行なったチャージの湯道レンガの内面を研磨し、レンガの溶損過程から上記との関連を調査した。

3. 試験結果 注入中及び注入終了後に鑄型内で浮上する非金属介在物の調査を行なった結果、次の諸点が明らかとなった。

a) 注入中鑄型内で浮上する非金属介在物は $Al_2O_3-SiO_2-MnO$ 系の $10 \sim 20 \text{ mm } \phi$ の大型介在物とクラスター状アルミナ介在物である。

b) $Al_2O_3-SiO_2-MnO$ 系大型介在物は注入開始後3min頃から注入終了時までの間に浮上する。

またこの非金属介在物は組成及び大きさの上から発熱パウダー保温法によって造られた厚鋼板内超音波探傷欠陥部の非金属介在物と一致する。

c) 注入終了後鑄型内で浮上する非金属介在物はクラスター状アルミナ介在物が大半でその一部に $Al_2O_3-SiO_2-MnO$ 系の介在物も含まれている。

d) 注入終了後鑄型内で浮上する非金属介在物の大きさは高々 $700 \mu \phi$ 程度であり、 $100 \mu \phi$ 程度の大きさの非金属介在物は注入終了後約1minで浮上を完了してしまう。

また注入終了後の湯道レンガ内面の調査から次のことが判った。

a) 湯道レンガは使用前の内径が $60 \text{ mm } \phi$ であるのに対し15tの溶鋼の注入後にはそれが $70 \text{ mm } \phi$ 近くに大きくなっており、湯道レンガの溶損が溶鋼の汚染に対し非常に大きな影響を与えている。

b) 湯道レンガ内面は変質して MnO リッチなガラス状となっており、その部分のマトリックス組成は注入中鑄型内で浮上する非金属介在物とよく一致する。

4. 考察

以上の調査で判明した注入中に鑄型内で浮上する大型介在物及び湯道レンガ変質層の平均化学組成(それぞれQ及び R_1, R_2)を $Al_2O_3-SiO_2-MnO$ 系の状態図の上にプロットすると図1のようになる。この図で $A \rightarrow C$, $B \rightarrow D$ は $A \sim B$ なる組成の湯道レンガが(1)式に従って変質すると仮定した組成変化を示す。

$SiO_2 + 2Mn = 2MnO + Si$ (1) また前報で報告した厚鋼板内の超音波探傷欠陥部の介在物組成を P_1, P_2 で示した。この図から(1)式の反応で変化し液化した湯道レンガ内壁が注入時の溶鋼の流動によって分離しこれに脱酸生成物の Al_2O_3 が加わって鑄型内で浮上する大型介在物が形成されたものと考えられる。また厚鋼板内の超音波探傷欠陥はこのようにして生成された大型介在物が前報で明らかにしたような機構で鋼塊底部にもたらされて発生するものであると考えられる。

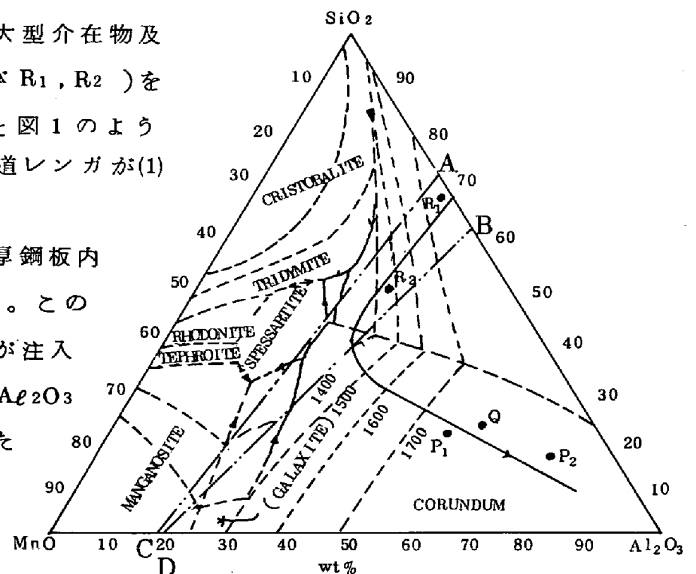


図1. 大型非金属介在物の生成機構