

(266)

低炭素Alキルド鋼のノズル閉塞とその防止法

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 江本寛治 中井一吉 山本武美

○日和佐章一

1. 緒言 水島製鉄所第5、第6連铸では、低炭素Alキルド鋼の铸造比率が高いことから、ノズル閉塞の発生頻度が高く、操業面、品質面に及ぼす影響も少なくない。特に種々の铸造技術の改善、高速铸造化によつて、生産効率、品質の向上を図ろうする第5連铸では、ノズル閉塞防止が1つの大きな課題であつた。今回、ノズル閉塞の原因を操業面から検討するとともに、タンデイツシユノズルからのガス吹込法に関する検討を行つたので、その結果を報告する。

2. ノズル閉塞とAl歩留の関係

図1に、Al歩留とノズル閉塞発生との関係を示した。ノズル閉塞を防止するには、出鋼から铸造に至るAl損失を低位にかつ安定させることが必要である。これには、酸素プローブによる転炉吹止〔O〕の測定、あるいは取鍋精錬時のスラグコントロールなどが有効である。

3. タンデイツシユノズルからのガス吹込における最適制御法の検討

ノズルへの酸化物の付着を物理的に防止する手段として、図2に示すような方法で、タンデイツシユノズルからのArガス吹込みを実施した。ガス吹込効果を最大限発揮させるには、吹込ガスの挙動を考慮することが重要であると考え、実験中の観察結果をもとに、ポーラスノズルからの生成気泡径を推定した。ポーラスノズルを n 本の単一ノズルの集合と見なせば、森、佐野⁽¹⁾の式を用いて、生成気泡径は①式で表わせる。

$$dg = 0.54 \left(\frac{Vg}{n} \cdot dn^{0.5} \right)^{0.289} \quad \text{①}$$

dg : 生成気泡径 (cm) Vg : ガス流量 (cc/sec) dn : 単一ノズル径 (cm)

気泡を固体球と見なし、溶鋼流の中での力のつり合いを考えると、生成気泡の挙動は、ガス流量 Vg と溶鋼流速 V (m/sec) の関係を用いて、②式で表わせる。

$$U < 0.4 \left(\frac{Vg}{n} \cdot dn^{0.5} \right)^{0.145} \quad \text{② (気泡浮上時)}$$

図3に一例を示したが、溶鋼のスループット量の変化に伴い、生成気泡の挙動が異なることから、铸造条件に応じてガス吹込条件 (吹込位置、ガス流量) を変化させる必要があると考えられる。

4. 結言 高速铸造を行う第5連铸では、上記考えに基づき、スライディングノズルからのガス吹込と同時に、上ノズルからのガス吹込を行い、さらに铸造条件に応じたガス流量制御を行うことにより、図4に示すように低炭素Alキルド鋼の多連铸造を安定して行えるようになった。

5. 参考文献

(1) 森、佐野ら：学振第19委第3分科会、製鋼反応協議会資料

1977・1月

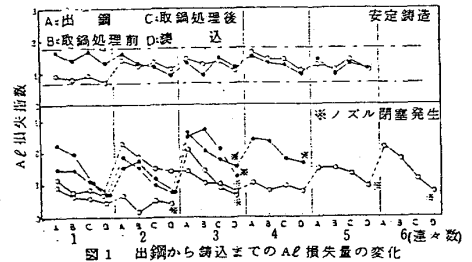


図1 出鋼から铸造までのAl損失の変化

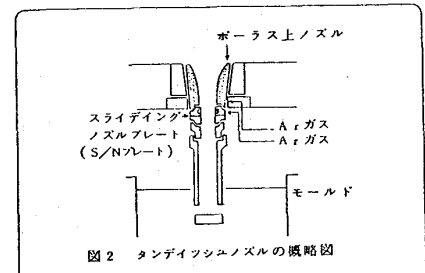


図2 タンデイツシユノズルの概略図

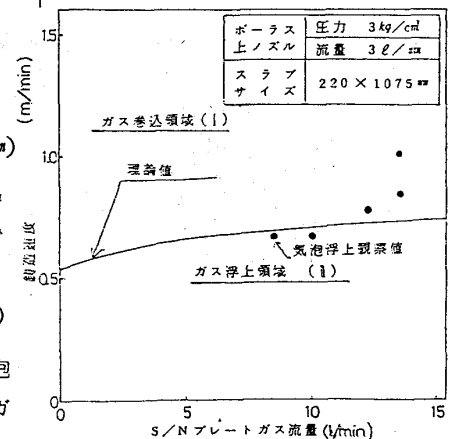


図3 铸造条件と気泡挙動の関係

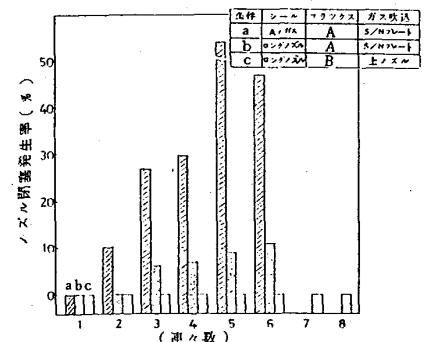


図4 ノズル閉塞に及ぼす铸造条件の影響