

(95) リムド鋼注入時のフォーミング現象について

新日本製鉄 技術研究所

○片山裕之 梶岡博幸

I. 緒言

リムド鋼の注入時に鋳型内に添加するAlは鋼塊の品質に種々の悪影響を及ぼすことが明らかにされている。しかし、Alを用いないで注入した場合には溶鋼はフォーミングをおこして注入作業を複雑にし、また表面気泡を発生するなどの問題を生ずる。そこで、注入時のフォーミング現象について調査し、Alの作用について検討した。

II. 試験方法

低炭リムド鋼(C:0.05~0.09%, 注入速度:800~2000 mm/min, 注入高さ:1700~1900 mm)を注入中にAlを添加しないで注ぎ上げ、湯引の状況を調べた。また溶鋼に鉄棒(12.5 mmφ)を挿入して、付着したメタルの状況から溶鋼中の気泡状況を推定した。

III. 試験結果

- (1) 注入後の湯面状況は、湯引量、湯引速度によつて図1のように4つのタイプに分けられる。湯引量が大きい場合には注入された溶鋼中に10~25%の気泡が含まれている。
- (2) 溶鋼中に挿入した鉄棒に付着したメタルの状況には写真1に示すような3種類がある。Aタイプの場合には300 mm以上の湯引をする。注入中からリミングをおこし湯引しない場合にはCタイプのように気泡の付着は認められない。
- (3) 注入後鋳型の底から浮上してきた気泡が表面に達した時に湯引が完了すると仮定すれば、浮上速度は2.2~3.3 cm/sec(タイプIの場合)、1.3~1.7 cm/sec(タイプIIの場合)となる。一方、気泡径と浮上速度の関係についてのストークスの法則、ニュートンの抵抗則による計算結果およびPeebles等の結果は表1のようになり、フォーミングに関係するのは直径が0.1 mm程度の微小気泡ということになる。Aタイプの付着状況が微小気泡がクラスター状に集合しているのを示しているとすれば、上記の現象を説明できる。

IV. まとめ

リムド鋼注入時のフォーミング現象について調べた結果、フォーミングの原因となるのは直径が0.1 mm程度の微小な気泡で、それらは溶鋼中でクラスター状になつておりと推定される。Alを添加すると、生成したアルミナによつてクラスターの境界が不安定となり気泡が合体して大きくなり急速に浮上してしまふため、フォーミングが防止できると考えられる。

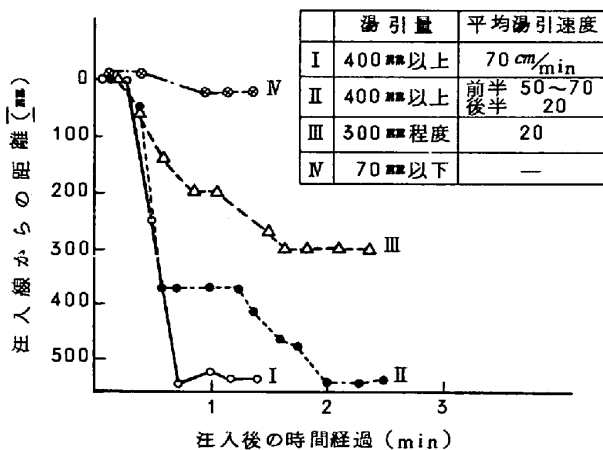


図1 注入後の湯面レベルの変化

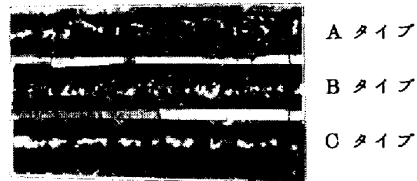


写真1 鉄棒に付着した気泡の状況 (0.3倍)

表1 気泡径と浮上速度の関係

気泡半径	ストークスの法則	ニュートンの抵抗則	Peebles等
0.5	59 cm/sec	7.3 cm/sec	31 cm/sec
0.1	2.4	3.3	5.0
0.05 mm	0.6	2.4	2.1