

(146) レードルカー注入方式による優良鋼塊の製造について

新日鐵室蘭 工博 恵藤文二 長谷川拓二郎 岡島忠治 吉井良昌
木村 繁 鈴木功夫 O米中栄三

I 結 言 造塊法におけるコスト低減を図るためには、HDRによる省エネルギーの促進、なお一層の歩留改善が必要であり、そのためには、欠陥のない鋼塊を安定して次工程へ供給することが重要である。当所においてはレードルカーによる注入法を採用しており、それは注入速度および脱酸剤投入量、投入速度を精度よく定量的に自動制御できるようになっている。この方式の特徴を活かして、再現性良く優良なキャップド鋼を容易に製造する技術を確立した。以下にその概要を報告する。

II 優良鋼塊製造のポイント 基本的な考え方は、(1)造塊作業を定量化し、一定のパターン標準化することによって作業のバラツキを減少、(2)美麗な表面肌を確保するために下注法の採用、(3)更に下注キャップド鋼の蓋打時間バラツキに起因する介在物系の欠陥を防止することを目的としてのプレキャップド法の開発等である。

1. 造塊作業の定量化：図1にレードルカー注入方式を示すが、注入速度はロードセル測定重量値の時間微分値として算定され、SN開度により制御される。また、注入速度の時系列的变化がチャートとして記録される。脱酸剤の切出しは、ロードセルとCPUとの組み合わせにより、あらかじめ設定された投入パターンどおりに切出されるようになっており、いわゆるパターン造塊を可能にした。

2. プレキャップド法：図2に示すように、注入開始前に鋳型上の蓋処理作業を行なう方法であり、多鋼塊同時注入に適した蓋打ち管理方法である。また、プレキャップ時においては、大気から溶鋼への酸素の吸収量が減少することによりリミングアクション（以下RAと記す）が弱くなることが懸念される。浅野¹⁾らは溶鋼に吸収される大気中酸素を(1)式のように表わしている。 $O_{air} = O_{tot} - O'$ (1) O_{air} ：溶鋼に吸収された大気中酸素量， O_{tot} ：成分変化およびスカムのマスバランスから得られる全酸素量， O' ：注入時溶鋼に含まれる全酸素量，プレキャップド法においては(1)式の O_{air} に代わる固体酸素源を含むRA促進剤を適正に添加し、RAの活性化を図っている。

III 製造実績 図3に示すごとく本法の採用による効果の1例として、蓋打時間適中率は向上し、製品不良指数も減少している。特に平均値レベルが大幅に改善されたと同時にバラツキが著しく減少し、品質は安定している。

IV 結 言 レードルカーによる造塊作業の定量化をベースとして注入方法の改善（下注キャップド鋼化）およびプレキャップド法の採用により、優良な品質のキャップド鋼塊の製造が可能となった。今後は本法によりHDRおよびノーホットスカーフの拡大を図ってゆく予定である。

文献 1) 浅野，佐伯，鉄と鋼 第14号（1969）P1312

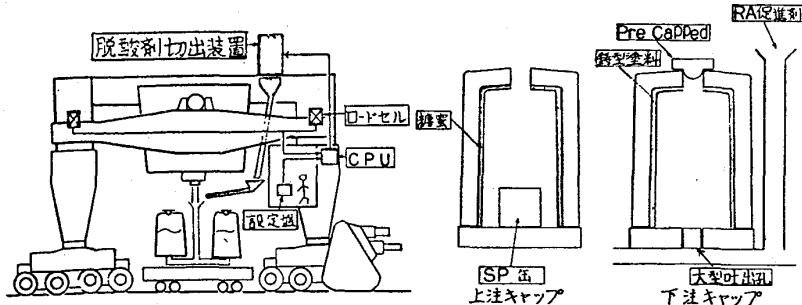


図1 Ladle Car 注入方式

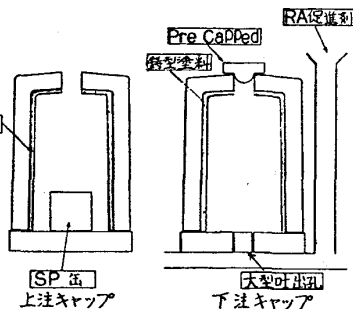


図2 注入方法の改善

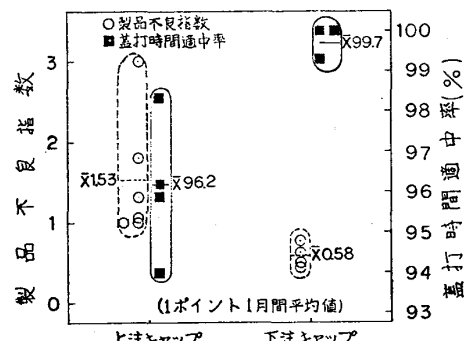


図3 品質向上の1例