

日本鋼管 福山製鉄所

・田辺治良 半明正之

佐藤秀樹 石川 勝

1. 緒言 製鋼原料中の不純物、とくにP・Sの除去は転炉製鋼上の重大な課題である。最近の炉外脱S技術の進歩によって、 $S \leq 0.003\%$ の鋼材の製造は、転炉鋼に於いても比較的容易に、なっている。しかし一方転炉溶製に於けるPについて、特に高M・Nキルド鋼では出鋼後の見掛け復Pが大きく、 $P \leq 0.010\%$ を安定して得る事が困難である。これは対象高級鋼種の多くが内質改善の必要性に従いがい、脱ガス処理を行なう理由で、出鋼温度を高くする必要がある、Pの溶鋼スラグ分配比が低下し、更に復Pの機会が増大するためである。当所に於いて、これら低磷高級鋼の溶製に対しては、転炉脱磷能を向上する目的でのソフトブロー法、又は系外に、一部の磷を除去する目的で2回吹錬法を従来実施してきた。前者は $P \leq 0.010\%$ を定常的に得る方法として十分でなく、又後者は転炉吹錬作業上問題点が多く、製造コストも不利な点が多い。これらの対策として従来大型転炉では実施困難とされていたダブルスラグ法を採用、 $P \leq 0.008\%$ の高M・Nキルド鋼を安定して溶製する見通しを得た。

現在では定常作業化されており、概要を以下に報告する。

2. 方法 脱ガス仕上げ鋼を対象としたダブルスラグ法の吹錬をTable-1に示す。一次吹錬は除滓効率を向上する事を考慮して、滓化に対しては、媒溶剤の増加、及びソフトブローを実施して、

溶鋼温度は比較的高い1550℃前後を目標とし、1次終点目標(C)は、2次吹錬での滓化時間を確保可能な様1.50%前後を目標としている。又配合塩基度は、上記条件で良好な滓化を図れる範囲として、 $CaO/SiO_2 = 4.0$ を選択している。1次スラグの排滓法として、機械的な強制排滓は、180~250 TONの大型炉では有効でない。当所に於いては、1次終点時、石灰石を投入、スラグをフォーミングさせ傾動のみで自然排滓を実施している。出鋼時の復

Table-1 ダブルスラグ吹錬

	1次吹錬	2次吹錬
吹錬ノーズ (Nm ³ /hr)	0' 3' 5' 43000 25000	16' 生石投入 (4kg/T.CH) N.B. (傾動排滓) 20000
ランス (mm)	1700 1500	2000
配合塩基度 (%)	1次スラグ → 4.0	2次スラグ → 5.0
目標温度 (°C)	1次終点 → 1550	2次終点 → 1715
目標(C)	1次終点 → 1.50	2次終点 → 0.07~0.15

磷対策としては、種々試験及び一部定常作業化を行なっている。今回の出鋼方法は、出鋼前半のスラグ流出対策として、出鋼口にスラグストッパーを外挿し、溶鋼の流出点迄炉体を傾動した直後、ストッパーが溶鋼静圧で押出され、スラグの流出なく、出鋼開始する方法を採用した。出鋼末期のスラグカットは1~2の作業を加えた滓切出鋼を採用した。出鋼直後、数10m/m流出したスラグの酸化度低減、復P防止を目的として、入口造滓材を鍋内に添加している。

3. 結果 1次終点の排滓率はP~Si バランス、P~CaO バランスで計算した結果、65~110%となっている。出鋼後鍋内スラグ厚は、スラグカットにより5~50m/mとなっている。

この結果、上記溶製方法によって、1次終点(P)=0.013~33%

2次終点(P)=0.004~7%，その後脱ガスを通し、素鋼(P)=0.007~8%，を得ている。

(Fig-1, 参照)

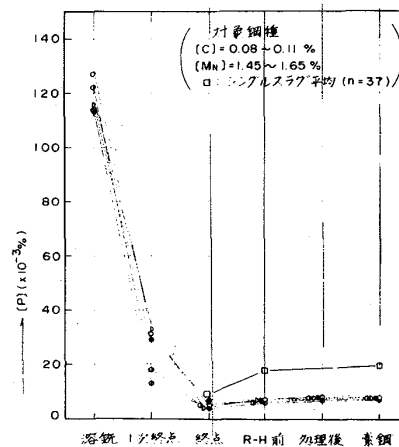


Fig-1. ダブルスラグ法での低磷鋼
(250 TON BOF, 実績)