

(株) 神戸製鋼所 如古川製鉄所 喜々村実 川崎正廣 伊東修三  
 松井秀雄 木村雅保 ○藤本兵明

1. 前言: 近年の鋼材に対する高級化指向は著しく、低P低S鋼の製造が要請されている。今回SA387 (Z.25%Cr-1%Mn)鋼を乾炉溶製する機会を得たので、当所において 溶鉄予備成燐処理を適用し、適正な乾炉吹煉法を採用することにより、低燐鋼製造技術を検討したので報告する。

2. 実験条件の設定: 溶鋼加熱設備を持たない当所においては大量の合金鉄添加を必要とする合金鋼を溶製する場合、乾炉での高温出鋼が余儀なくされるため、従来の2回吹煉法では低P化が困難であった。そこで低P化対策として (1) 溶鉄Pの低減 (2) 乾炉脱P能の向上 (3) 復P防止 等の項目に着目し、図1に示す工程を採用した。次にPの初度収支から 吹上Pの目標 0.005%以下を満足する条件について検討し、溶鉄Pを 0.100%, 0.070%, 0.040%の3水準に変化させ、表1に示す溶製の基本設計を行なった。

Type Iは通常の溶鉄Pレベル (≒0.100%) に2回吹煉法を適用したものである。Type IIは溶鉄Pを下4ヶ1回吹煉を組んだもので、Type IIIは溶鉄Pをさらに下4ヶ上に2回吹煉法を適用して本製造工程における低P化の限界を調査するために設定した。

3. 実験結果と考察

3-1. 溶鉄予備処理: 溶鉄予備処理はランス巡回攪拌設備を利用し、脱P剤としてY-9灰を使用した。Y-9灰原単位、処理要領の適正な選択の結果、約60~80%の脱P率が得られた。

3-2. 乾炉吹煉: 乾炉吹煉法として下吹Arガス吹込みによる上下吹法を採用した。Type Iではスラグの途中排率及びスラグボリュームの増大により、吹上Pとして0.004~0.006%程度の低減化は可能であるが、製鋼時間の延長等の問題が残されている。溶鉄予備処理によりインプットPを低減したType II, Type IIIでは吹上Pとしてそれぞれ0.003%, ≦0.002%の低P鋼が溶製できた。SA387鋼の目標成分を表2に、各種吹煉法による低P鋼溶製結果を表3に示す。

4. 結論

溶鋼加熱設備を使用することなく、溶鉄予備処理及び適正な乾炉吹煉の技術を組み合わせることにより、低燐低合金鋼の製造技術を確立した。さらに種々の溶鉄Pレベルでの低P化吹煉テストの結果から 溶鉄予備処理により溶鉄Pを極低P化し、これを見合った吹煉法の適用が総合的に得策であることを確認した。

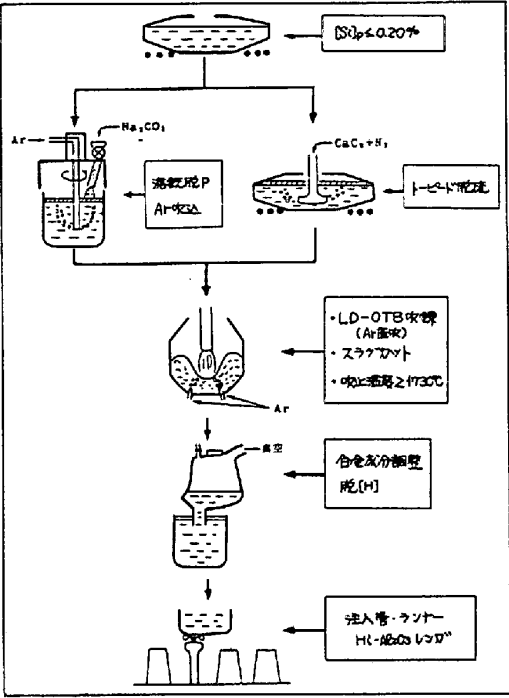


図1. 製造工程

表1. 溶製の基本設計

テスト方法	Type I	Type II	Type III	
溶鉄予備処理	無	有	有	
吹煉方法	2回吹煉	1回吹煉	2回吹煉	
溶	P	0.100%	0.070%	0.040%
	Si	0.80%	0.15%	0.10%
	温度	Base	-85℃	-140℃
	配合率	Base	+5.1%	+8.6%
炭 石 灰	100 kg/T.S	80 kg/T.S	65 kg/T.S	
スラグ T-Fe	20~80%			
吹煉ガス	O <sub>2</sub> 流量	2.0~2.8 Nm <sup>3</sup> /min-Ton		
	Ar 流量	0.08~0.04 Nm <sup>3</sup> /min-Ton		

表2. SA387鋼の目標成分

成分元素	C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Ni	Cr	Mo
成分目標	0.18	0.25	0.50	≦0.010	≦0.007	0.012	0.20	0.20	2.25	1.00

表3. 低燐鋼溶製結果

	吹 止					鋻 下					
	C	Mn	P	S	温度	C	Si	Mn	P	S	Al
Type I	0.05	0.07	0.005	0.005	1730℃						
Type II	0.03	0.08	0.003	0.007	1750℃	0.12	0.26	0.52	0.006	0.006	0.017
Type III	0.04	0.09	≦0.002	0.004	1750℃	0.12	0.24	0.51	0.005	0.006	0.012