

(181) 上吹転炉・RH環流式真空脱ガス組合せによる 大型鍛造用鋼塊の製造

川崎製鉄 水島製鉄所

飯田義治 山本武美

難波明彦 ○上田 新

1. 緒言 LD-RHプロセスは、容易に極低硫、および極低微量元素が得られるので、鍛造用鋼塊製造法として主流を占めている電気炉法に比しすぐれた点が多い。今回本法により炭素鋼鍛鋼を工程生産し満足すべき結果を得たので報告する。

2. 溶製方法 溶製工程を図1に示す。転炉吹錬，RH脱ガス処理は低水素対策をとり，更に造塊は水素の再吸収を防止するとともに介在物の浮上分離を促進するため下注による無酸化，低速注入を行った。転炉では，乾燥副原料および石灰石の使用，水素吸収の少ない出鋼法などの採用によりRH脱ガス前の水素値を出来る限り低減する。図2に示す

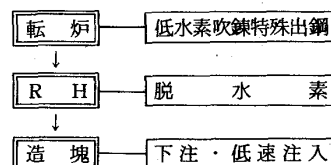


図1. 溶製工程

如くRH処理前の値を1 ppm低減することにより20分処理で0.6 ppm，30分後で0.3 ppmの差を生じる。(1)式で得られる物質移動容量係数Kaは200t 鍋で従来法，改善法ともKa=0.8×10⁻³ sec⁻¹

$$\ln \frac{H_t - H_o}{H_1 - H_o} = -K_a \cdot t \quad (1)$$

H_t : t 時間処理後のH
 H_1 : t = 0 のH
 H_o : 0.5 torr に平衡するH

であり，容量 $\frac{1}{2}$ の100t 鍋で同一RH脱ガス装置により処理を行ったところ初期15分迄のKaは1.7×10⁻³ sec⁻¹，t 当りの溶鋼環流量の比と同一の2倍となった。従ってRH脱ガスにおいては浸漬管径の拡大，ガス流量の増大などによる環流量の増大が必要である。当所では小ロット用は100t 鍋を使用し環流量増大を計っている。またスラグ中(H)と鋼中Hは図3の如く相関があり，取鍋スラグは水素に対し重要な因子となりスラグ中(H)を低減させる工夫が必要である。

一方，酸素値はRH処理により十分低減されるので再酸化を防止しつつ低速下注注入(=200mm/min)を行えば清浄鋼が得られる。表1は100t 鋼塊をLD-RHプロセスとLD-LRFプロセスで製造し，その清浄度を調査したもので，介在物はすべてA系介在物である。いずれもUTで問題となるような大型介在物はなく，きわめて清浄な鋼といえる。造塊時注意すべき点は大型鋼塊(80t 以上)を下注する際の耐火物，表面被覆剤の選定である。

3. 結果 当所では従来LD-LRFプロセスで鍛造用鋼塊を溶製していたが，炭素鋼についてLD-RHで工程生産を行った。LD，RH，造塊において各種の対策をとった結果LRFプロセスに近い水素，酸素値が得られ，鍛鋼品の超音波探傷成績，その他の検査合格率も遜色ないものが得られた。今後は更に低水素，低酸素化を計り，高級鍛造用合金鋼の製造を試みたい。

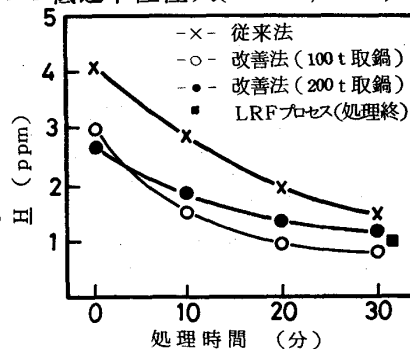


図2. 脱ガス処理中水素の推移

(1)飯田, 今井, 数土, 山田
: 鉄と鋼, 58(1972)4,
S76

(2)西岡, 江本
: 鉄と鋼, 60(1974)12,
P1661

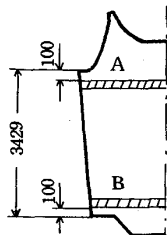


表1. 清浄度 (%)

プロセス	LD-LRF		LD-RH	
サンプル	A	B	A	B
表面	0.01	0.01	0.01	0.02
1/4 径	0.01	0.01	0.01	0.01
中央	0.02	0.01	0.02	0.02

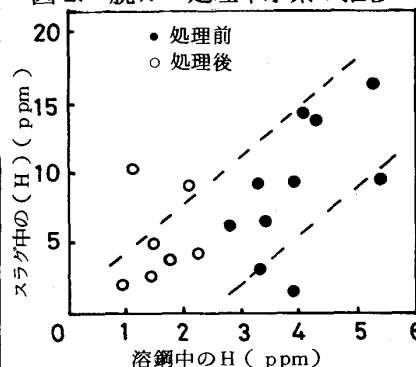


図3. 溶鋼とスラグ中水素の関係