

(105) 消耗型中空電極アークによる鋼の再溶解精錬法について

早稲田大学 理工学部 工博 草川 隆次

大学院○荒木 敏

望月 則直

1. 緒言 アーク溶解において、中空黒鉛電極を用い、Arガス吹き込みにより、アークが非常に安定することが報告されている¹⁾。また、鋼および超合金の再溶解法として、VARやプラズマアーク再溶解法で得られた鋼塊の凝固組織および成分変化等についての研究がなされている。一方、代表的再溶解法のESRについては、その鋼塊組織および精錬効果の優秀性が広く認識されている。本報告では、中空電極とこれらの再溶解法を組み合わせた新しいプロセスを開発し、検討を試みた。

2. 実験装置および方法 実験装置は図1. に示すように、直流電源、消耗型中空電極、電極昇降装置、水冷銅るつぼ、ガス供給装置、大気しゅ断のためのArガスシールド装置により構成されている。中空電極の穴を通してArガスを10 l/minで吹き込み、電極自身をアーク溶解し、水冷銅るつぼ内に凝固させ、鋼塊を作成する。この時、溶湯表面にflux(CaF₂ 100%, CaF₂ 80%-CaO 20%, CaF₂ 70%-Al₂O₃ 30%)を添加し、無添加の場合と比較する。得られた鋼塊の縦断面のマクロ腐食凝固組織を観察する。また各位置における成分分析を行ない、成分変化および偏析度を調べる。

3. 実験結果 本プロセスの溶解条件を表1. に示し、得られた試料のマクロ凝固組織の一例を写真1. に示す。これより、水冷銅るつぼ内において結晶粒はメタルプール底部の固液界面に向けて垂直に成長しており、本プロセスにおいてfluxを用いることにより、清浄な鋼塊を作成できることが確認できた。また各fluxによる精錬効果を検討したところ、Sに関して、CaF₂ 80%-CaO 20%を用いた場合のみ、約40%の脱硫率が得られたが、他のfluxを用いた場合および無添加の場合には脱硫現象は認められなかった。その他の成分のN, O, C, Crについては、Arガスで大気を完全にしゅ断することにより、電極での濃度とほとんど変化のない鋼塊を得ることができた。今後、本プロセスは電極作製法、fluxの選択および添加方法等を開発することにより、鋼だけでなく、他の金属の再溶解法としても期待できると考える。

文献1) W.J.Maddever: I & S M (1977) 11, P 33

表1. 溶解条件

母材	S 45 C, SUS 403	電圧	20~30 V
電極径	外径 19.5 mm, 内径 6 mm	電流	500~800 A
るつぼ径	35 mm	溶解速度	210~240 g/min
極性	DCSP, 一部 DCRP	消費電力	1.1~1.4 kwh/kg

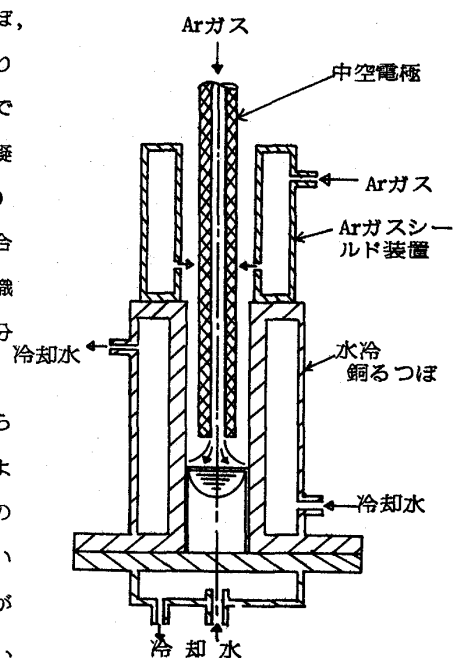


図1. 実験装置概略図

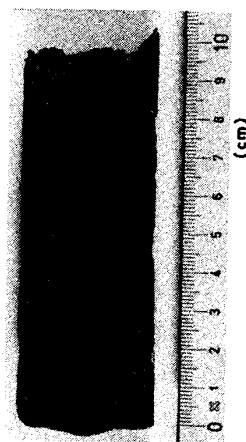


写真1. マクロ凝固組織

母材: SUS 403
flux: CaF₂ 80%-CaO 20%
腐食: 王水 15 sec