

## (54) 真空アーク溶解時の25%Cr-Fe合金の脱炭

新日本製鉄(株) 基礎研究所 中村 泰 ○桑原正年  
 新日本製鉄(株) 光製鉄所 大野剛正

1. 緒言 よく知られているようにフェライト系ステンレス鋼はCやNを極力低減することにより、加工性や耐孔食性などが大幅に改善される。しかし脱炭や脱窒はクロム濃度が高くなるほど技術的に困難となり、現在、高クロム鋼で超極低炭(C<0.005%)まで脱炭できるプロセスとしては、Airco社の電子ビーム溶解法が報告されているにすぎない。一方VARは鋼塊の凝固組織の改善や不純物の除去効果があるため、高級鋼の再溶解法の一つと利用されている。VARの精錬効果としては脱水素や脱酸が著しいと言われており、<sup>1)2)</sup>Cの脱酸効果に着目すれば高クロム鋼でも超極低炭まで脱炭できる可能性がある。

そこで著者らは、あらかじめ脱炭に必要な酸素を含んだ25%Cr-Fe合金を消耗電極として真空アーク溶解をし、その時の脱炭限界や脱炭速度について検討したので、その結果を報告する。

2. 実験 実験条件を表1に示す。使用したVAR炉は最大電流3000Aの実験室規模の炉である。電極はVIMで溶製した25%Cr-Fe合金で、Cは0.01~0.055%とし、それぞれ脱炭に必要な濃度以上の酸素が含まれている。本実験の大部分の溶解ではタンクの真空度は $10^{-4}$  mm Hgであるが、圧力の影響を調るために、一部COを吹込みタンク真空度を高くした溶解も行なった。以上の条件で溶解を行ない、溶解前後の化学成分の変化を調べた。

表1 実験条件

鋳型径(mm)	電極径(mm)	電流(KA)	真空度(mmHg)
100φ	50φ	1.2~3	$2 \times 10^{-4}$
145φ	50φ, 90φ	1.5~3	$\sim 1 \times 10^{-2}$

### 3. 実験結果

#### (1)炭素濃度におよぼす電極酸素濃度およびタンク圧力の影響

図1はインゴットと電極の炭素濃度と酸素濃度の関係を示す。インゴットの炭素濃度は溶解速度や電極炭素濃度が同じならば、電極酸素濃度やタンク真空度に依存しない。また炭素と酸素の減少量はCOとして除去される量にほぼ等しいことから、ある程度の過剰酸素があれば、超極低炭まで容易に脱炭可能である。

(2)脱炭速度 脱炭反応が電極溶融部の表面と溶鋼プールの表面で起り、脱炭速度が炭素濃度に比例するとすれば、インゴットの炭素濃度 $C_i$ と溶解速度との関係は、近似的に1式で表わせる。

ただし $C_o$ は電極炭素濃度、 $h_p$ は溶鋼プールの上昇速度(cm/min)で $h_e$ は電極の溶解速度(cm/min)である。図2は本実

$$\log C_i/C_o = k(1/h_p + 1/h_e) \dots (1)$$

験の結果を1式で整理した図である。実験点はかなりばらついてはいるが、 $C_i$ が分析限界に近い値であることを考慮すれば、1式は実験結果をよく表わしていると言える。

4. まとめ 25%Cr-Fe合金のVARによる脱炭について検討した結果、比較的容易に超極低炭まで脱炭できることが分った。そして脱炭速度は酸素濃度やタンク真空度あまり依存せず、溶鋼プールの上昇速度により決められる。

文献1)渡辺, 鉄と鋼, 48(1962)14, P1739

2)西原, 鉄と鋼, 48(1962)13, P1654

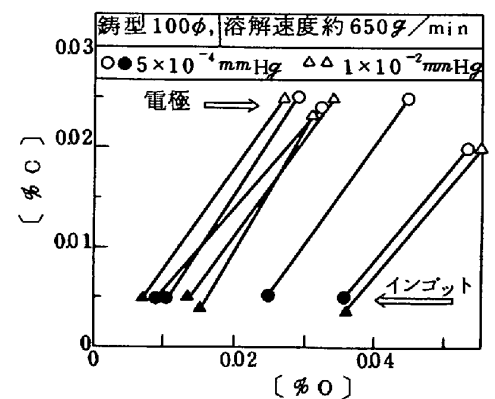


図1 炭素濃度と酸素濃度の変化

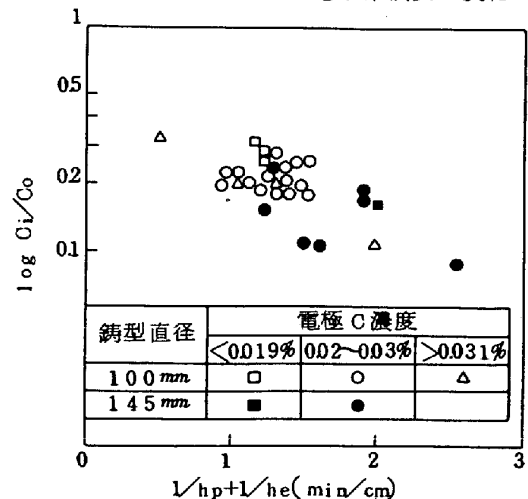


図2 脱炭率と溶解速度の関係