

(234) ESRにおけるNi基合金中の活性金属の調整

住友金属工業株式会社 中央技術研究所 市橋弘行 馬場良治 工博 池田隆果

I. 緒言

苛酷な環境下で使用されるNi基合金においては、高品質が要求されることから、ESRを適用することが多い。一方、Ni基合金には高温での機械的性質と熱間加工性の向上のため、Al、Ti、Mgなどの活性元素が含まれており、その僅かな変動が材料特性に大きな影響を与えることから、これら活性元素の調整が不可欠となる。これまでもAlとTiに関する報告は多いが、Mgについては少ない¹⁾。本報告では、Ni基合金のESRにおける活性元素の挙動を総合的に検討した。

II. 実験方法

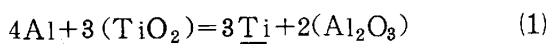
雰囲気調整とフラックスを連続供給できる20kg ESR設備により、55Ni-16Cr-16Mo、50Ni-20Cr-6Mo-Fe合金を対象に、Table 1に示すフラックスを用いて実験を行なった。

得られた鑄塊のTop部とTop slagの分析値により、以下の解析を行なった。

III. 結果と考察

1. AlとTiの挙動

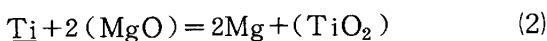
完全なAr雰囲気下の溶解においては、ESR中のAlとTiの関係は(1)式によって変化し、スラゲ-メタル間のみで物質収支が成立する。



一方、実験結果を $\log([\%Ti]^3 / [\%Al]^4)$ と $\log(N_{TiO_2}^3 / N_{Al_2O_3}^2)$ で整理するとFig.1の実線で示す見掛の平衡式が得られる。従って、物質収支と平衡式により鑄塊成分とスラグ組成の変化を予測することが可能であり、計算結果をFig.1に示す。スラグ組成に関しては、初期の電極、フラックス組成により必ずしも一致しないが、メタル成分は、ほぼ一致している。

2. Mgの調整

Mgは易酸化性のため、AlとTi以上に雰囲気調整が重要である。しかも蒸発しやすいため物質収支はとれないが、スラゲ-メタル反応では(2)式が成立しており、Fig.2に示すようにフラックス組成にMgOを加えることで鑄塊Mg濃度の増加が可能である。しかもその値はCaOの添加により助長される。これはCaOがMgOの活量を上げることによるものと思われる。



すようにフラックス組成にMgOを加えることで鑄塊Mg濃度の増加が可能である。しかもその値はCaOの添加により助長される。これはCaOがMgOの活量を上げることによるものと思われる。

参考文献 1) 成田貴一, 他: R&D 神戸技報 32(1982) 3, 6

2) 澤 繁樹, 他: 鉄と鋼 63(1977) 13, p.256

Table 1. Chemical Composition of the Flux Used.

	CaF ₂	CaO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MgO
flux A	Bal.	0~30	10	5	15
flux B	Bal.	10	15	5	0~25
flux C	Bal.	10	10~30	5~20	0

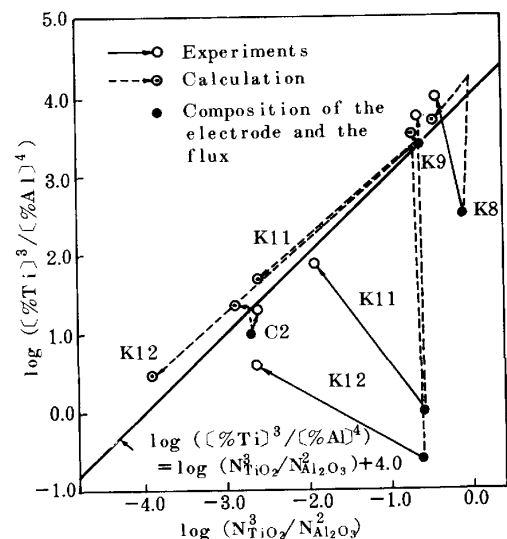


Fig. 1. Comparison between the calculation and the experiment.

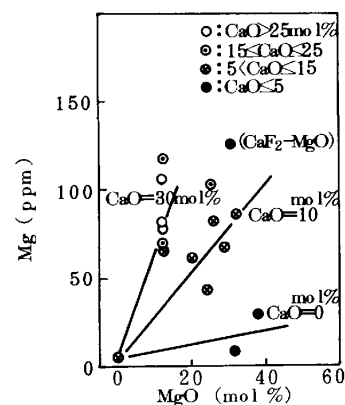


Fig. 2. Effect of MgO content in the slag on Mg content in the ingot.