

(315) Ni合金のESRにおける溶解条件の基礎的検討
(超合金のESRに関する研究-第2報)

㈱ 神戸製鋼所 中央研究所 ○石井照明 草道竜彦
牧野武久 尾上俊雄 成田貴一

1. 緒言；超合金のESRでは、1)Al, Tiなどの活性金属元素の成分偏折がないこと、2)内部品質が均一で組織が緻密であることなどが必要である。前報¹⁾では最適スラグ組成の選定法について述べたが、本報では溶解条件の検討をおこなった。

2. 実験方法 Table 1に示す条件下で溶解速度, Fill Ratioおよびスラグ組成を変えて再溶解し、溶解終了直前にFe-SおよびWを添加して溶鋼プール形状を調査し、さらに凝固組織の調査もおこなった。また鋳塊の垂直方向に平行に外周部, 中間部および中心部より試験片を取り出し高温高速引張試験により熱間加工性について調査し、組織の健全性を評価した。

3. 結果；

- 投入電力が大きいほどスラグ浴温度は高くなり溶解速度は増加する。また電力原単位はFill Ratioが小さく、スラグの電気伝導度が大きいほど増加するが、通常の炭素鋼と比較して投入電力は1~2割少ない。
- 溶解速度が大きくなるほどメタル浴は深くなり、同一溶解速度においてはFill Ratioが大きくなるほどメタル浴形状(凝固界面)の勾配が小さくなり、またスラグの電気伝導度が大きくなるほどメタル浴は浅くなるが、通常の炭素鋼と比較するとメタル浴は深くなる。これはスラグ浴-メタル-鋳型間の伝熱挙動²⁾およびメタルの熱定数に起因している。
- Fill Ratioが小さいほど、また溶解速度が大きいほど柱状晶の傾きが小さくなり軸心に向かって成長し、炭素鋼と比較して中心部にキャビティを生成しやすくなる。
- 鋳塊各部の熱間加工性はFig 1に示すように鋳塊外周部では冷却速度が大きいこともあり溶解条件による差は明確ではないが、中間および中心部における絞り値は溶解速度が遅いほど、電極径が大きいほど、またスラグの電気伝導度が大きいほど高い値を示す。

4. 結言；超合金のESR溶解条件としてはフッ化物を適量含有したスラグを使用し、Fill Ratioをできるだけ大きくし、さらに溶解速度を一定以下にすることが望ましい。

<参考文献> 1) 石井ら：鉄と鋼 68(1982)S251 2) 草道ら：鉄と鋼 66(1980)P1640

Table 1. Experimental conditions

Electrode	Kind	Inconel 600
	Diameter	155mm ϕ , 170mm ϕ , 185mm ϕ
Mold	Diameter	270mm ϕ
Slag	Kind	CaF ₂ -CaO-Al ₂ O ₃ -TiO ₂
	Amount	20 kg
Melt Condition	Current	3400 ~ 4800A
	Voltage	39 ~ 48V
	Atmosphere	Argon

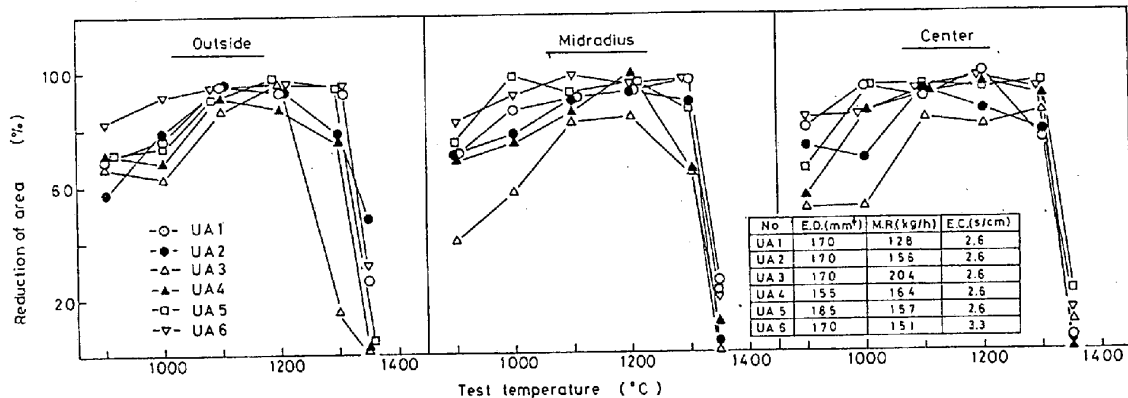


Fig.1 Hot workability of Inconel 600 alloy ingot melted under various conditions