

(株)神戸製鋼所 岡村正義 ○前田光明 荒川高治  
 広瀬和夫 須永礼倫 岡本隆志

1. 緒 言

発電用蒸気タービンのロータで高圧および中圧ロータは高温で使用されるのでCrMoV鋼が用いられる。タービンの蒸気温度や圧力を上げると発電効率が向上することが知られ、1050°F(566°C) から遂次上昇することが検討されている。これにともない材料もCrMoV鋼から12Cr鋼に代わり、適正な成分組成が検討されている。<sup>1)</sup> 本報告では低Al, 低Siの12Crロータ用鋼塊を取鍋精錬炉→ESRプロセスで製造した結果について述べる。

2. 調査方法

(電極の製造)クリープ強度の点から低Si, 低Al, またNを0.04%程度含有しているの、脱酸, 脱硫の強化ならびにNを正確にコントロールするため取鍋精錬炉を使用した。なおCは0.15%, Crは10%程度含有している。100t電弧炉で溶解, 脱炭し, 排滓後取鍋精錬用取鍋に出鋼した。取鍋精錬炉で昇温, 造滓後, 真空下でAr攪拌して脱硫, 脱酸した。その後Nを窒化クロム, N<sub>2</sub>により制御した。

(ESR)電極を1400mmφの鑄型を用いて溶解した。Alを可能な限り低減するため, SiO<sub>2</sub>を含有するスラグ<sup>2)</sup>を用いてESRした。

(試料採取)電極の製造, ESR中に溶湯ならびにスラグを採取し分析に供すとともに, ESR以降については鍛造後のロータ材の両端, また製品の軸心から取り出した試験材で内部品質を調べた。

3. 結果と考察

(電極の製造) (1)脱硫, 脱酸; 低Si, 低Alの条件で真空下でAr攪拌した結果, Fig. 1に示すようにSは30ppmを示した。さらにスラグの還元強化やスラグ組成の調整を図れば10ppmも可能である。

Oについては真空処理後50ppmを示した。(2)窒素; 真空処理中の窒素の挙動を2次反応で解析した結果, みかけの脱窒速度定数は3.4 cm/%・secを示し, 20分程度の処理時間で400ppmから150ppmまで減少する。

なお, 脱窒速度定数は活量係数の2乗に比例する。

(ESR) (1)Al; スラグとメタル間でSiとAlは平衡関係にあることを示した。<sup>2)</sup> この1400mmφの結果をFig. 1に示すが, 低いAl値を示す。(2)脱硫, 脱酸; Fig. 1のSとOの挙動からSは10ppm, Oは20ppmと低値であることがわかる。

(3)水素; ホットスタート法, Ar雰囲気溶解により, ESR中でピックアップはなく, 1.5ppmを示した。

(内部性状) (1)マクロ組織; トップ, ボトムともフレッケルは認められなかった。(2)偏析と清浄度; ロータの中心部でC, P, Sの偏析は認められず, また, 清浄度をASTM, E-45 Method Dで測定した結果, すべての介在物の種類について

1/2または1.0以下で良好な結果を示した。

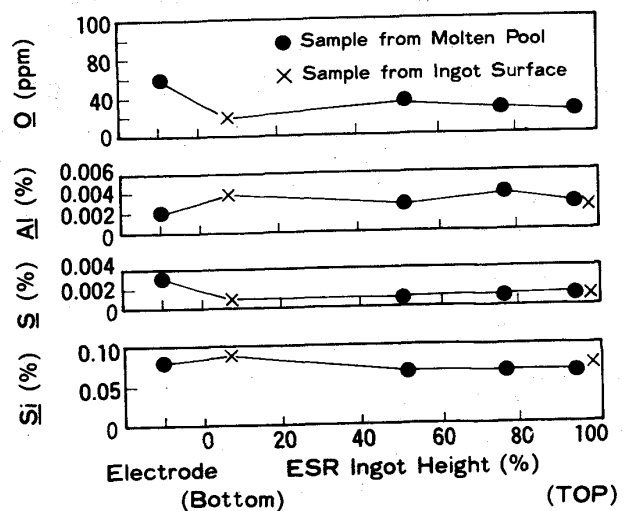


Fig. 1 Typical behaviour of Al, Si, O and S contents in the actual ESR with a mold diameter of 1400 mm

1) 藤田他; 鉄と鋼, 71(1985), S. 1565, 1566, 1567 2) 岡村他; 鉄と鋼, 69(1983), S. 1028