

(123)

ESR工程時のスラグ中の水素

新日本製鐵(株) 基礎研究所 中村 泰 ○原島和海

1. 緒言 ESR法はスラグ精錬が主体であるため、スラグを通して鋳塊は水素ピックアップを起しやすい。ESRにおける水素の挙動についての研究は種々なされてはいるが、同法がスラグ精錬であるにもかかわらず実際にスラグ中の水素を分析した報告はない。ここではESR鋳塊中の水素濃度におよぼすスラグ組成、気相の水蒸気分圧等の影響について調査し、さらにスラグ中の水素分析を行なって、ESR時のスラグーメタル間の水素の分配について調査した。

2. 実験方法 実験は直径80mmの鋳型を有するESR装置で実施した。電極は直径40mm、S45Gを使用、スラグは750g全量初装入、溶解速度は約200g/mm一定とし、約7.5Kgの鋳塊を得た。スラグの組成を表1に示す。スラグ中の水素分析用試料は頂部熔融スラグから銅製サンブラーで採取し、約1mm厚さの急冷スラグ試料を得た。鋳塊中の水素分析用試料はスラグ試料採取位置に対応する鋳塊軸心部からすみやかに切出し、分析するまで液体窒素中に保存した。スラグ試料中の水素の定量は、スラグ試料をアルミ箔に包んで真空熔融し、発生した水素ガスを質量分析計で測定する方法でおこなった。

3. 結果

i) ESRにおける水素の挙動；ESR鋳塊長さ方向に対する鋳塊中の水素[H]と、それに対応するスラグ中の水素(H)の濃度変化を図1に示す。両者とも初期は、装入スラグの持込水分によって決まる濃度を示すが、しだいに気相の水蒸気分圧 P_{H_2O} に依存する定常値 $[H]_e$ 、(H)_e になる。

ii) スラグーメタル間の水素の分配比；各溶解における、[H]と(H)との関係を図2に示す。同一スラグにおいて両者は直線関係にあり、ESRの定常、非定常状態に関係なく、スラグの組成がきまれば水素の分配比 L_H は一定値を示す。

iii) $[H]_e$ におよぼすスラグ組成および P_{H_2O} の影響；各スラグ系によるESR時の $[H]_e$ と P_{H_2O} との関係を図3に示す。図3より $[H]_e = K\sqrt{P_{H_2O}}$ の関係がみいだされる。Kは

スラグ組成	Slag A	Slag B	Slag C	Slag D	Slag E
	75(%)CaF ₂ -25(%)CaO	43(%)CaF ₂ -30(%)CaO-2(%)Al ₂ O ₃ -2(%)SiO ₂	42(%)CaF ₂ -30(%)CaO-10(%)Al ₂ O ₃ -10(%)SiO ₂	75(%)CaF ₂ -25(%)Al ₂ O ₃	100(%)CaF ₂

によって異なる。

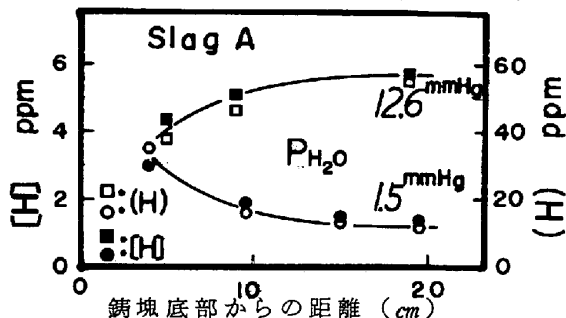


図1 ESR時の[H]と(H)の変化

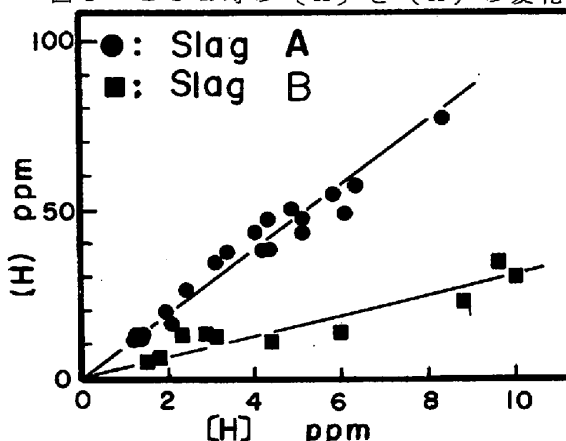


図2 [H]と(H)との関係

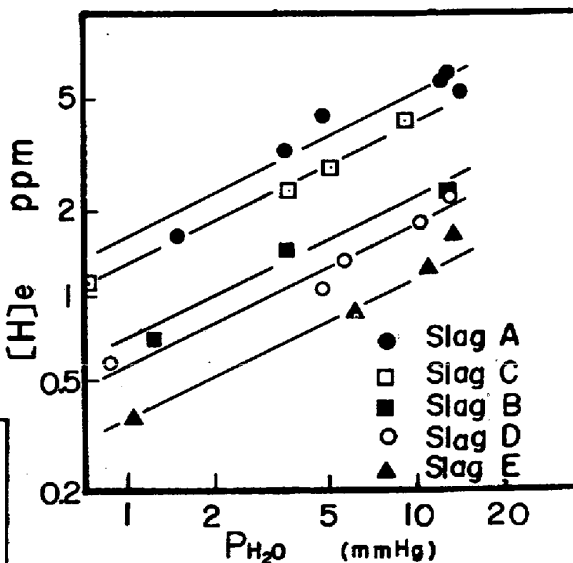


図3 P_{H_2O} と $[H]_e$ との関係