

(176) 大型スラブ製造用ESR炉設備と操作について

新日鐵 八幡製鐵所 山口豊明, 佐藤宣雄, 松崎秀生
松藤茂行, ○石川憲雄

1. 緒言: 八幡製鐵所第三製鋼工場に設置した, 世界最大規模のスラブ製造用ESR炉設備は, 昭和49年3月に着工し, 同年10月に完成後, 12月までの3ヶ月間はノ連パトン電気溶接研究所と共同試験を行ない, 昭和50年3月から生産操業に入り, 現在順調に稼動を行っている。

2. 設備概要: 設備仕様の概略を表1に示す。

本設備の特徴は, Bifilar type であつ, 鋳型移動方式であり, 300mm (または510mm) × 1900mm 断面と最大510mm × 2400mm 断面の大型スラブ (40 T) が製造できることである。また, ホット・スタートのため黒鉛を内張したスラグ溶解炉, 大気湿分の影響を防止する雰囲気コントロール装置, 成分調整のための自動合金添加装置などが配置されている。溶解する電極は転炉, 電気炉から製造されたCCスラブ, または分塊圧延スラブを4本, または2本 (40TESRスラブは4本電極のみ) 使用し, 多くの鋼種のESRスラブの製造を行っている。

3. 操業および品質状況

(1)スラグ組成の選択, ESR中の合金添加量調節によって, ESRスラブの巾方向, 長さ方向ともに成分の均一性が確保できた。

(2)ESR処理時間が長い (2~3 T/hr) にもかかわらず, スラグの精錬効果は変わらないため, 脱硫 (図1参照), 脱酸, 脱介在物などに大きな効果をあげている。

(3)スラグの乾燥, ESR中におけるスラグの吸湿防止などに特別な方法を適用して, CaO含有スラグ下でも低[H]含有鋼を得ることができた。(図2参照)

(4)溶解速度のコントロールやスラグ組成の選定により, ESRスラブの鋳肌は良好であり, ほとんど表面手入れの必要がない。

(5)成品断面のサルファープリント, マクロ腐食組織はきわめて清浄であり, 偏析が少ない。また, 材質特性も鍛造法に代替できる秀れた特性をもち, 特に板厚方向 (Z方向) の性質が著しく改善されることがわかった。(図3の衝撃特性参照)

4. まとめ: 新日鐵八幡製鐵所の世界最大級の大型スラブ製造用ESR炉は順調に稼動し, 内部性状, 材質特性の秀れたESR鋳造スラブを生産している。

表1. ESR炉と付帯設備仕様概略

I 炉型式	鋳型移動 (シングル, またはダブルバイフィラー)
II 電極, 鋳型昇降	ラックピニオン方式 (高速, 低速の可変)
III 鋳型	「L」型, 巾可変組立式
IV ESRスラブサイズ	300mm × 1900mm, 510mm × 1900mm (または2400mm)
V 制御方式	スラグ抵抗判定, スラグ/メタル 浴界面検出
VI 合金添加装置	検査ホッパー 4槽, 連続自動供給方式
VII スタート法	ホット・スタート法 (CaF ₂ -CaO-SiO ₂ -Al ₂ O ₃ 系スラグ)
VIII 溶解電源	A.C. 単相, 5630 KVA × 2, max 45 KA
IX 付帯設備	ESW, スラグ乾燥炉, スラグ溶解炉, 集塵機, 研削機

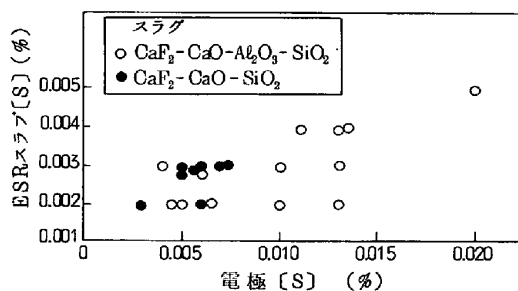


図1. ESRにおける脱硫

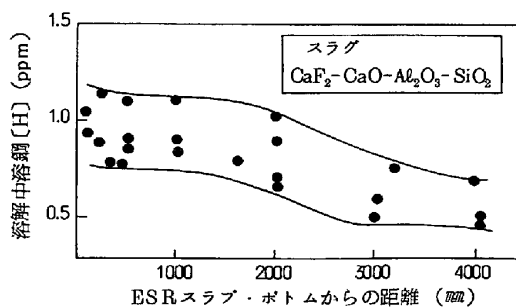


図2. ESR溶解中の[H]推移

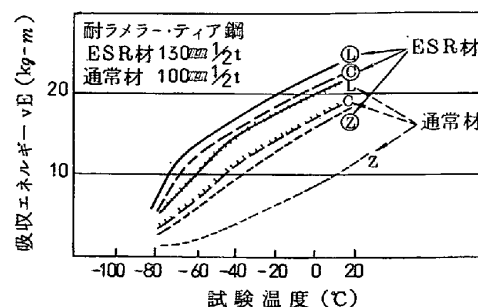


図3. ESR厚板材の衝撃特性