

669.187.26: 669.187.25.046.512
621.365.3: 669.046.587.4

(187) ESRの溶解速度とプール深さにおよぼす溶解条件の影響

新日本製鉄 八幡技研 梶岡博幸 ○石川英毅
副島 薫 坂口庄一
八幡製鋼部 山口 紘

1. 緒 言

ESRの溶解速度は操業条件の設定や装置設計の指標として重要である。また溶鋼プールの深さは、ESR鋼の品質への影響が大きい。そこで、当所のESR試験炉の試験結果について検討し、溶解速度とプール深さ及び、各種操作要因の影響の概要を把握することができたので報告する。

2. 試験設備と溶解条件

ESR設備： 単一電極，固定鑄型，同軸形式

(電源) A.C. 1φ, 60 C/s, 無負荷 80 V, 30 KA max., 可飽和リアクトルによる電流制御

(電極昇降) 油圧ドライブ, 電圧制御方式 (附帯設備) スラグ溶解炉, 合金フィーダなど

溶解条件： (使用スラグ系) CaF₂-CaO, CaF₂-Al₂O₃, CaF₂-CaO-Al₂O₃ (一部MgO, SiO₂, TiO₂ 添加)

(鑄型径 210φ) 鋼塊単重 0.3~0.5 TON, スラグ量 8~18Kg, 溶解電力 150~300kw, Fill Ratio 0.5~0.7
(φ 350φ) φ 1~2 TON, φ 35~80Kg, φ 300~800kw, φ 0.35~0.8

3. 検討結果

溶解速度： 表・1に各種要因の溶解速度に対する影響をまとめた。

1)最も顕著に影響する要因は溶解電力(電流,電圧)とスラグ組成である。

2)鋼塊位置によって,溶解速度は変化するので,データの相互比較には注意を要する。

3)電極サイズ,スラグ量,鋼種などの影響は定性的には明らかだが,要因相互の関連や鑄型サイズによる差異もあって,要因効果の定量的把握にはデータが不十分である。

溶鋼プール深さ： (1)プール深さを支配する主要々因は溶解速度でほぼ比例関係にある。(鑄型径によらない)

(2)二次的要因として,スラグ組成,量,鋼種などの影響があるが,定量的に未知。

溶解パラメータ： 溶解速度とプール深さは,次式に示すMitchellら¹⁾の溶解パラメータとほぼ比例関係にある。

$$(\text{溶解パラメータ}) = V \cdot I \cdot (d^2/D^2) \cdot (D/\ell)$$

ℓ: 電極径, D: 鑄型径, ℓ: スラグ高

しかし,その比例係数は鑄型サイズ,スラグ組成,鋼種によって相異なる。

4. 文 献

1) S.Joshi & A.Mitchell ; 3rd International Symp. on ESR (Pittsburgh, 1971, June)

表・1 溶解速度に対する溶解条件の影響

要 因	溶解速度への影響	評 価
溶解電流	ほぼ比例的に増加	◎
電圧	高電圧ほど大 スラグ量と関連	○
電力	ほぼ比例的に増加	◎
電極サイズ	Fill Ratio 大なるほど大	○
炉底よりの位置	上部ほど漸増 (とくに底部 1~1.5 Dで小)	○
スラグ組成	影響大。Al ₂ O ₃ 含量に依存	◎
スラグ量	スラグ量大なるほど小	○
鋼 種	高合金鋼ほど易溶	○

◎影響大, 定量的把握可能 ○影響あるが, 定量的関係未知

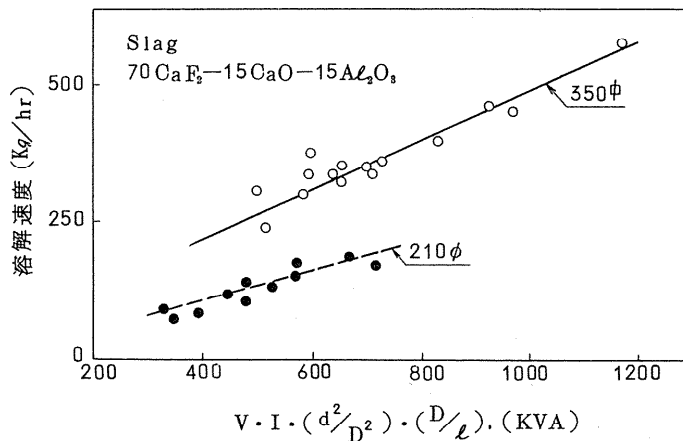


図1 Mitchellのパラメータと溶解速度の関係