

(124) ESRの鋼塊内質におよぼすMould Sizeの影響

日本鋼管(株)技術研究所 ○笹島保敏 坂田直起 工博 宮下芳雄

1. 緒言 ESR法はマクロあるいはミクロ偏析が少なく、かつ介在物などの不純物の少ない均質な鋼塊を製造するのに最も適した方法であり、近年、極厚鋼板の製造などにも利用されている。本報告はESR法で製造される鋼塊が大型化することによって厚板の品質に關与する鋼塊内質の諸因子<sup>(1)</sup>について小型ESR炉を用いて調査検討したものである。

表1. ESRの処理条件

Mould径	電極径	溶解速度
110mmφ	50mmφ	30~32Kg/h 45~48Kg/h
180mmφ	110mmφ	85~90Kg/h 170~180Kg/h
300mmφ	170mmφ	150~160Kg/h 190~205Kg/h

2. 実験方法 ESR処理鋼種として1Cr0.5Mo鋼を選び、表1に示すようにMould径が110mmφ、180mmφ、300mmφの3種類のMouldを使用し、おのおののMouldについて溶解速度が小さい場合と大きい場合の溶解実験をした。なお、溶解速度は溶解電圧を一定(48~50V)にしておき溶解電流のみによってコントロールした。鋼塊の確性法としては主として光学顕微鏡による介在物とマイクロポロシティーの検鏡を行ない、一部鋼塊内部性状を定量化するためAs Cast状態において引張試験を実施した。

3. 実験結果および考察

3-1 介在物の分布について 各鋼塊のMiddle部から顕微鏡試料を採取し、鋼塊軸心部方向への介在物を調査したが鋼塊内部に存在していた介在物は全て単体のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のみであり、一般造塊材で見られるようなクラスター状のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は見られなかった。また、Mould Size別にみるとMould Sizeが大型化するほど介在物の径が大きくなる傾向にあるのと同時に鋼塊の軸心部に向うほど介在物の径が大きくなる傾向にあった。しかし、介在物の径はMaxでも12~13μである。

3-2 ミクロポロシティーの分布について ミクロポロシティーの発生状況を光学顕微鏡により100倍で測定した結果、介在物と同様に鋼塊が大型化するほど大きなマイクロポロシティー(Max径≒100μ)が存在し、かつ軸心部側ほど大きなマイクロポロシティーが存在していた。

3-3 2次デンドライトアーム間隔(SI)について 各鋼塊の2次デンドライトアーム間隔を測定したが各鋼塊とも表層より40mm内部でSIは約200μであり、80mm内部までは増加する。しかし、それより内部は約300μでほぼ一定であった。

3-4 引張試験による鋼塊内質の調査 引張試験はAs Cast材を910℃で焼準し、機械試験値におよぼす初析スライトの影響を除去した後実施した。その結果、ESR処理材は鋼塊の表内面でほとんど機械試験値に差がなかったがこれらの値をMould Size別に整理すると図1に示すような関係が得られ、Mould Sizeが大型化するほど機械試験値が低下する傾向にあることが判った。しかし、普通造塊のAs Cast材に比較すればはるかに優れている<sup>(2)</sup>。この理由は上記に示したようにESR処理材は介在物(Sulfide + Oxide)が少ないこととマイクロポロシティーが少ないことによると思われる。

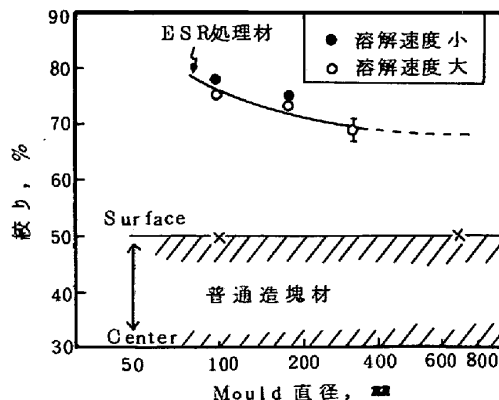


図1. Mould径と絞り値との関係

4. 結言 小型ESRの実験結果より工業規模の大型ESR鋼塊の内質を推定することが可能となった。

文献 (1) 坂田ら：鉄と鋼61(1975)S157, (2) 石原ら：鉄と鋼60(1974)S407.