

(279)

ESRによる板厚方向特性の改善について

日本鋼管(株)技術研究所 ○鈴木治雄 田川寿俊 田中淳一 天明玄之輔

1. 緒言

ESR処理を施した鋼板が板厚方向の延性に優れていることは良く知られている。一般にESR処理鋼板における延性改善の理由としては、脱硫等の精錬作用による清浄性と凝固制御作用による内質の均一性で定性的には説明されているが後者について定量的に検討した例はほとんどない。本実験ではESR処理鋼板における板厚方向特性の改善機構を明らかにするため、主にA系介在物の大きさ、分布状態に注目して調査した。

2. 実験方法

ESR処理材としては、S量が0.004, 0.006, 0.018^{1/2}の電極(普通造塊により作製)をESR溶解し、S量を0.001, 0.002, 0.008^{1/2}に低下させたものを用いた。ESR材との比較のため使用した電極に対してもESR材と同様の試験を行った。使用したESR炉は前報⁽¹⁾と同様の偏平炉で、その鋳型寸法は $135^l \times 310^w \times 1400^h$ 溶解速度は140kg/hrとした。また電極材作製に使用した鋼塊は高周波溶解後、ESRの鋳型と同程度の寸法に造塊したものである。圧延は普通圧延(たて圧)により行い圧下比はザクの影響を除くため4.4(板厚27¹)~8.6(14¹)とした。圧延後熱処理(焼準)を施し、板厚及び圧延方向について機械的試験を実施した。

3. 実験結果及び考察

(1) ESR処理鋼板の板厚方向の延性は使用した電極材のそれと比較すると大巾に改善される。(図1)

(2) ESR処理材と普通造塊材の板厚方向の延性は、同一S量で比較してもなおESR処理材の方が優れている。即ち板厚方向の延性は単にS量だけでは説明できない。(図1)

(3) Inclusion Factor ($1/\bar{l}\sqrt{n}$, \bar{l} :平均介在物長, n :単位面積中の介在物数)で整理すると、板厚方向の延性値がESR処理の有無にかかわらず統一的に説明できる。(図2)

(4) 即ち、ESR処理材は同一S量であっても普通造塊材と比べて $1/\bar{l}\sqrt{n}$ が大きいので(図3)、図1の如く同一S量で比較しても板厚方向の延性はESR処理材の方が優れている。

4. まとめ

ESR処理材は脱硫作用により介在物量を減少させると同時に、凝固制御作用によって介在物を微細均一に分散させるため、板厚方向の延性は普通造塊材と比べ同一介在物量であっても優れている。

(1) 田川, 鈴木, 田中: 鉄と鋼, 62(1976) S711

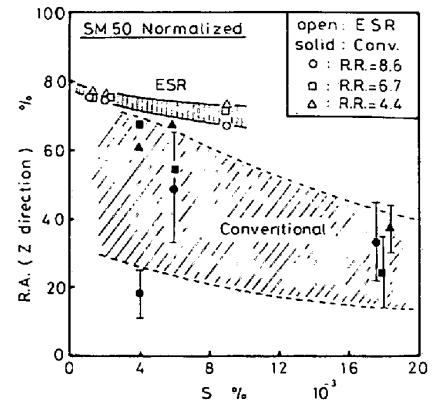


図1 Z方向伸び値とS量の関係

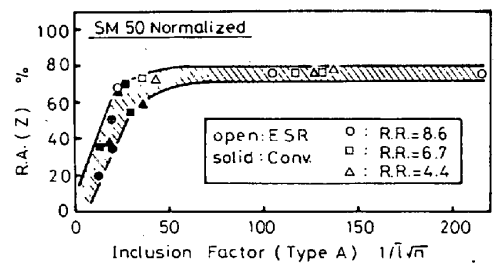
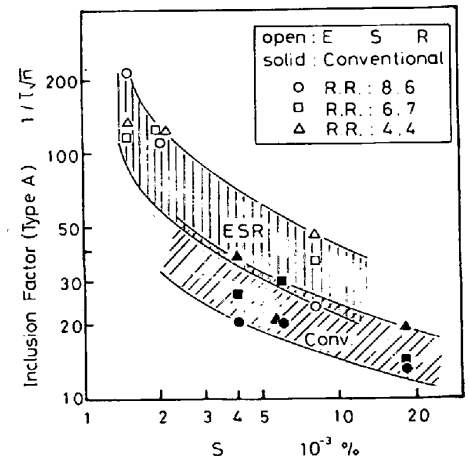


図2 Inclusion Factor と R.A. (Z) の関係

図3 ESR及びconv材の $1/\bar{l}\sqrt{n}$ のS量による変化