

(311) 鋼板圧延中に発生するシーム状割れの生成機構

神戸製鋼所 加古川製鉄所

小林清二

福原幸雄

○下畑隆司

和田 勝

1. 緒 言

連铸スラブの圧延中に、板厚中心部にシーム状割れが発生する場合がある。そこでこの割れの生成要因を明らかにすることを目的として、発生に寄与すると考えられる冶金的因子および圧延条件について解析した。その結果、このシーム状割れの生成機構を明確にすることができたので以下に報告する。

2. 解析および実験結果

解析の対象としたのはC: 0.1~0.2%程度の40キロ級Siキルド鋼である。シーム状割れは図1に示すように延板クロップ端のはく離部から発生し、板厚中心部を圧延方向に沿って進展している。割れ発生データを整理したところ、以下のことが明らかになった。(1) 圧延方向が縦圧のときのみ割れは発生し、横圧ではその発生は皆無である。

(2) 板厚の薄い領域(とくに $t \leq 16 \text{ mm}$)で割れは発生しやすく、板厚の増加($t > 19 \text{ mm}$)によりその発生は皆無になる。(3) 鋼中のS量の

増加およびスラブ軸心部の偏析程度の悪化とともに割れは発生しやすい(図2参照)。さらに、シーム状割れのはく離面をEPMAで観察したところ、MnSが多く検出された。すなわち、この割れは板厚中心部に存在するMnSとマトリックスとの界面を選択的に進展していることを意味している。この観察結果は、図2に示したようにS量の増加とともにシーム状割れが発生しやすいことも一致している。

以上の知見から、シーム状割れの生成機構を以下のように推定した(図3参照)。圧延の後期ではクロップ端の板厚方向の形状はタイコ状になるため、クロップ端の板厚方向に引張応力が発生する。板厚が薄くなると鋼中のMnSが延伸するため板厚方向の延性が低下し、この時点で引張応力が作用するとクロップ端の脆弱部がはく離する。このはく離部に冷却水が侵入し(ステップ①)、この水が後の圧延で押し込まれ高圧となる(ステップ②)。この高圧水により板厚方向に大きな引張応力が作用し、板厚中心部の脆弱部(MnSとマトリックスの界面)に沿って割れが伝ばする(ステップ③)。

3. 結 言

シーム状割れは、冶金的要因(S量, 偏析, MnSの延伸)と圧延要因(圧延方向, 冷却水の侵入)が複雑に絡みあった特殊条件下で発生する。従って、この種の割れ防止には、S量の低下, 偏析の軽減, 硫化物の形態制御, 圧延方向の変更, さらに、圧延中にクロップ端ではく離が発生した場合には、はく離部への冷却水の封じ込め防止を狙って一方向圧延の実施が有効な手段となる。

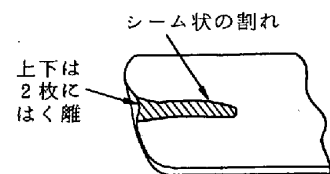


図1 シーム状割れ

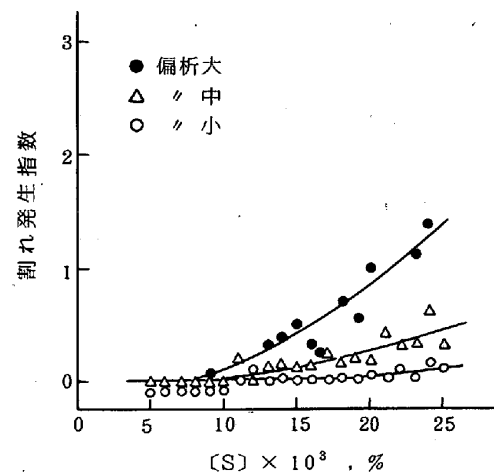


図2 シーム状割れ発生におよぼすS量および偏析の影響(縦圧延, $t \leq 19 \text{ mm}$)

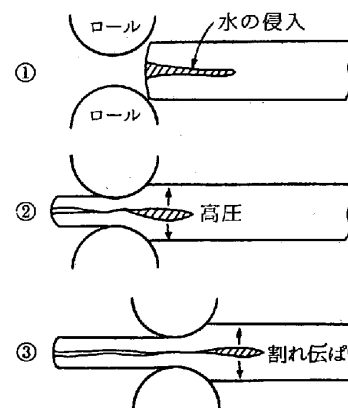


図3 シーム状割れの生成機構