

(186) 連铸スラブの内部割れに対する溶質元素の影響

川崎製鉄 技術研究所○木下勝雄 河西悟郎 理博 江見俊彦
千葉製鉄所 森脇三郎

1. 緒言 連続铸造の生産性を向上させるため高速铸造する場合は内部割れの発生を防ぐことが重要である。本報では、Voest型連铸機について内部割れの発生率を調べ、内部割れに及ぼす操業要因および溶質成分、特にAl濃度の影響について考察した。

2. 内部割れと操業要因および溶質成分の関係 厚板用40キロ鋼スラブについて内部割れを調べ、単位面積当りの割れ総長さに応じて、内部割れ指数(ICI)を、1:割れ無し~4:大きな割れとした。図1にAl濃度で層別したICIと铸込速度指数の関係を示す。ICIは铸込速度指数が臨界値を越えると急激に増加する。Al-Siキルド鋼に比較しSiキルド鋼のICIが著しく大きい。また、ICIはP、S濃度の増加につれて増加する。

3. 内部割れにおよぼすAl濃度の影響 内部割れとAl濃度の関係を調べるため次の実験をした。

3. 1. 方法 Siキルド鋼(№5)(C/0.15, Si/0.20, Mn/0.82, P/0.021, S/0.014, Al/0.006%)およびAl-Siキルド鋼(№6)(C/0.15, Si/0.20, Mn/0.89, P/0.017, S/0.015, Al/0.041%)から切出した試験片(径20mm×長さ200mm)を図2の要領で70mmを溶解、凝固し、所定温度に冷却後直ちに5mm/minの速度で高温破断した("in situ solidified" specimen)。一方、別の試験片について試験温度まで昇温し15min間保持した後高温破断した("reheated" specimen)。各試験片とも破断後急冷し、破面、組織および析出物等を調査した。

3. 2. 結果 2種類の試験片の1410°Cにおける応力-伸び曲線を図3に示す。"reheated"試験片は

良く伸びるのに対して"in situ solidified"試験片は直ちに1次デンドライト樹間に沿って、スラブの内部割れのモードと同じように脆性破断する。"reheated"試験片の脆性破断は、1450°Cで生じ、高温保持の間に粗大化するオーステナイト粒界に沿ったロックカンデー状のものであり内部割れと直接対応しない。"in situ solidified"試験片についての抗張力と変形温度の関係を図4に示す。同一温度で比較すると、Siキルド鋼はAl-Siキルド鋼より抗張力が小さく、さらに、Al-Siキルド鋼はAl濃度の増加とともに抗張力が増加する。Siキルド鋼は凝固過程で硫化物が液相(タイプI MnS)として析出するのに対し、Al-Siキルド鋼では固相(タイプII MnS)として析出する。変形時の液相の硫化物の存在が、Al-Siキルド鋼に比べSiキルド鋼の抗張力が小さく、したがって内部割れ感受性が大きい原因と推定される。

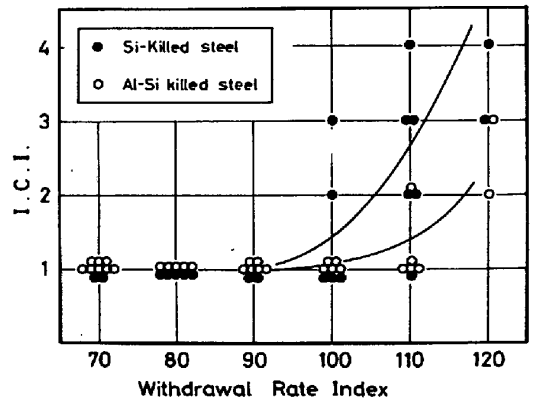


図1 内部割れ指数と铸込速度の関係

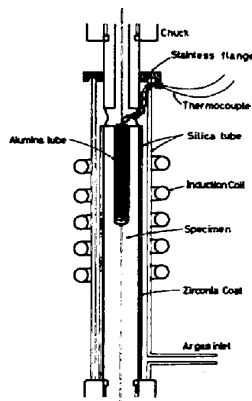


図2 引張試験装置

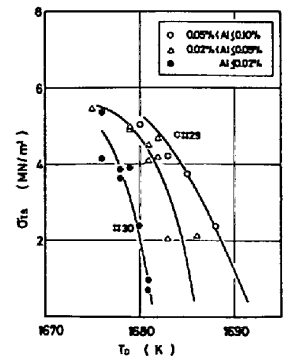
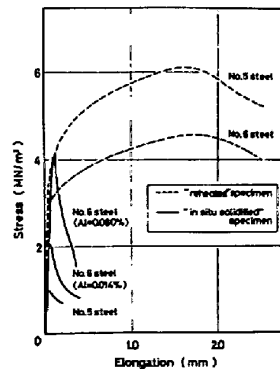


図3 応力-伸び曲線 図4 抗張力と変形温度の関係