

(183) 鋼の固相線温度直下の機械的性質におよぼす炭素量の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○中田 等, 安中弘行, 森 隆資

1. 緒 言

連铸铸片に生ずる欠陥には内部割れ, 表面割れなどがあり, この種の欠陥は鋼の高温域(600℃~1450℃)における抗張力や絞り値などと密接な関係があり, これら割れの防止技術を確立するためには鋼の高温域での特性を十分に把握する必要がある。本報告では鋼中炭素量を変化させて高温引張試験を行い, 固相線温度直下の脆化域を把握し, 実際の内部割れ発生温度との対応づけを行った。

2. 実験方法

試験片は(220^w×330^l×100^t)の金型に铸込み, 铸塊表層部より 25mmの位置で dendライトに直角方向に切り出した。試験片のサイズは 10^φ×170^lである。

高温引張試験は高周波加熱による引張試験機を用いて行い, 試験片に与えた熱履歴は室温より 10℃/sec の昇温速度で試験温度まで加熱し, 2分間保持させた後, 引張破断を行った。歪速度は 8.3×10⁻¹ sec⁻¹とした。Table.1 に供試鋼の化学組成を示す。また実際の内部割れ発生部の温度域は, 以前に行った未凝固铸塊曲げ実験¹⁾ と未凝固铸塊内温度測定との結果より決定した。

3. 実験結果

各鋼種に対する固相線温度近傍における延性値の変化を Fig. 1 に示す。いずれの鋼種も絞り値が 100% から急激に 0%となる温度(Z.D.T.=zero ductility temperature)が存在する。Z.D.T. は鋼中炭素量が増加するにしたがって減少し, Z.D.T. と鋼中炭素量との関係は次式であらわすことができる。

$$Z.D.T. (°C) = 1447 - 182.5 [\%C] \quad (1)$$

また鋼中炭素量が増加するにしたがって Z.D.T. から延性が 100% までに回復するのに要する温度域が広がる傾向が認められる。

Fig. 2 には高温引張試験によって得られた Z.D.T. (図中黒丸) と未凝固铸塊曲げ実験および未凝固铸塊内测温実験によって得られた内部割れ発生域の温度 (図中白丸) を各鋼種における平居らの式²⁾ による算出固相線温度に対して示している。両者は互いに同一直線上によくのっており, このことは実際に連铸铸片内で生じる内部割れが固相線温度直下の脆化域で生ずることを示している。また Z.D.T. と算出固相線温度 Ts との関係は次式で与えられる。

$$Z.D.T. (°C) = 1.023 Ts - 77.1 \quad (2)$$

(参考文献) (1) 成田ら: 鉄と鋼, 66, (1980), S 806

(2) 平居ら: 学振第 19 委員会, (1968), 凝固 - 8837

Table 1. Chemical composition of steels investigated

	C	Si	Mn	P	S	Al
0.2%C	.20	.27	.61	.019	.018	.036
0.4%C	.41	.32	.64	.022	.020	.036
0.6%C	.58	.29	.70	.026	.020	.036
0.8%C	.80	.32	.70	.029	.016	.035
1.0%C	1.05	.35	.68	.024	.013	.034

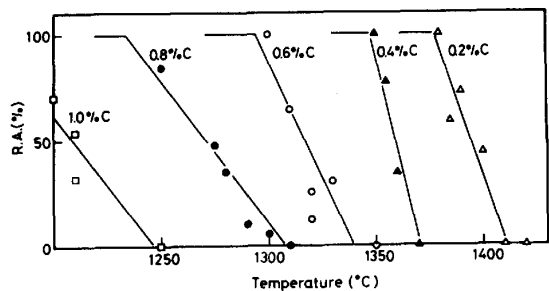


Fig. 1 Relation between ductility and temperature for various carbon content of steels

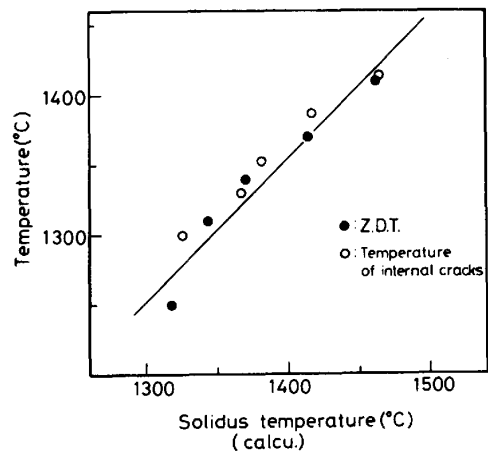


Fig. 2 Comparison between Z.D.T. and temperature of internal cracks