

(234) 鋼の高温延性におよぼす表面粗さの影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○前原泰裕
和歌山製鉄所 友野 宏

1. 緒言

従来CCスラブの表面われ現象を解明するため、高温での平滑引張試験によって延性と諸因子との関係が種々検討され、多くの現象が解明されている。しかしながら実スラブではオシレーションマーク等の表面の凹凸は避け難いがその影響についての詳細は不明であり、系統的に検討することにした。

2. 実験

Table 1 に示す鋼を実験室的に溶解し、熱間圧延材より平行部が $8\phi \times 20l$ で種々の環状切欠を有する引張試験片を採取し、 1300°C に加熱後低温 γ 域に降温、平行部の平均初期歪速度 $4 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ で破断まで等温変形し、その破壊形態を観察した。

Table 1. Chemical composition (wt. %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	N
A	0.20	0.33	1.49	0.020	0.003	0.024	<0.001	0.0088
B	0.20	0.33	1.54	0.024	0.003	<0.001	0.064	0.0009

3. 結果

(1) 切欠を入れることにより実スラグのわれ発生率に対応すると考えられる全伸びが低下する。その低下は切欠の種類によらず深さによってほぼ決定され、実スラブで強度を受け持つ表層部の断面積が減少する凹部でわれが発生しやすい事実と対応すると考えられる (Fig. 1, 2)。

(2) 切欠底径を規準にとった絞り (RA) は変形初期の応力集中係数 α が約 1.5 で極大をとり再び低下する。また切欠部への応力集中によって強度が上昇するいわゆる切欠効果も認められる (Fig. 1, 2)。

(3) 平滑引張では γ 粒界われがいたるところで発生するが、切欠引張では切欠部にしか発生せず (Photo. 1), 応力集中による歪速度の上昇によって粒界脆化は緩和される。

(4) 以上の結果より、高温変形でも切欠効果が働くが、歪速度の上昇に伴う炭窒化物の動的析出の抑制作用と動的回復によってその効果が相殺されるので、現象がかなり緩和されることがわかる。

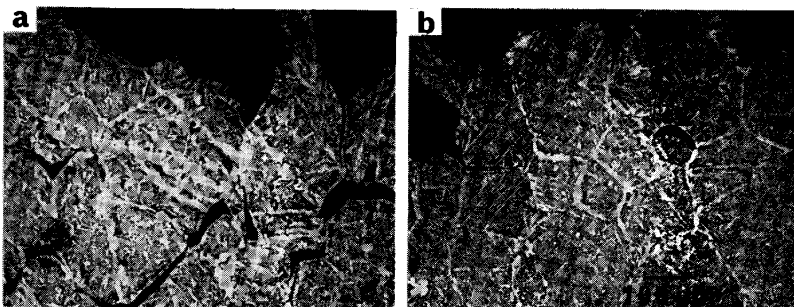


Photo.1 Intergranular fracture of ruptured Steel B. (a) smooth, (b) notched ($\alpha=5.7$).

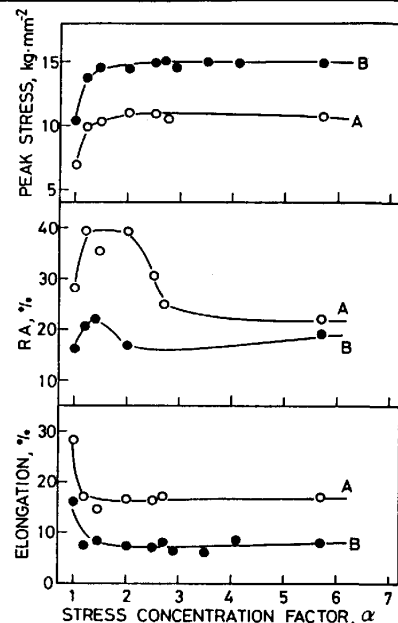


Fig.1 Variation of tensile properties with stress concentration factor (notch depth: 1 mm).

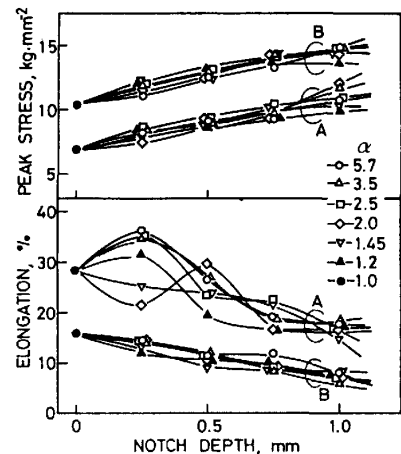


Fig.2 Variation of tensile properties with notch depth.