

(224) 炭素鋼連鑄スラブの高温延性および変形抵抗

東京大学 大学院
工学部

○長崎千裕
木原諤二 梅田高照

1. 緒言

連鑄の割れを解明するには、広範囲なひずみ速度での材料の力学的挙動を知らねばならない。本報告では、炭素鋼連鑄スラブ材において、高ひずみ速度での引張延性と変形抵抗を調査し、その温度依存性、試料の採取位置による相違、熱履歴依存性について検討した。

2. 実験方法

Table 1に示す連鑄スラブより、A~F計6種類の位置の試料を切出し、平行部長さ10mmの引張試験片を作製した (Fig. 1)。引張試験は、Fig. 2に示すように、(a)加熱-引張、(b)加熱-冷却-引張、(c)加熱-冷却-再加熱-引張の3種類の熱履歴を与え、主に $200 S^{-1}$ のひずみ速度で行なった。

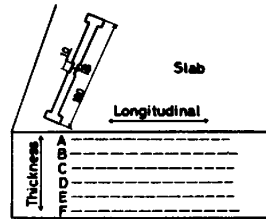


Fig. 1 Position of specimen

Table 1 Chemical Compositions (wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Al
0.2C	0.19	0.21	0.67	0.015	0.019	—	0.039(total)
0.5C	0.494	0.26	0.74	0.009	0.006	0.01	0.029(sol.)

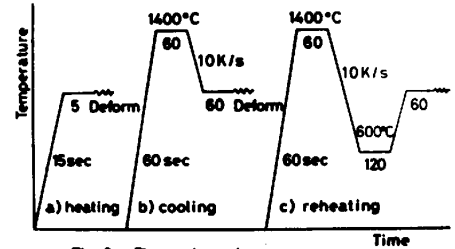


Fig. 2 Thermal cycle

3. 実験結果および考察

(1) 高温延性 ひずみ速度 $200 S^{-1}$ における0.2%炭素鋼の高温延性をFig. 3に示す。加熱材では表面に近いE, Fが延性良好なのに対し、中心部のDでは延性が低下している。加熱-冷却材では、E, Fでも脆化が顕著である。この傾向は上側のA, B, Cにも見られる。また、加熱-冷却材の最高加熱温度を1400°Cから1300°Cに下げると脆化が軽減する。引張後、各層の試片を化学分析した結果は、Table 1に示す分析値とほぼ同じであり、延性劣化の原因を他に追求しなければならない。

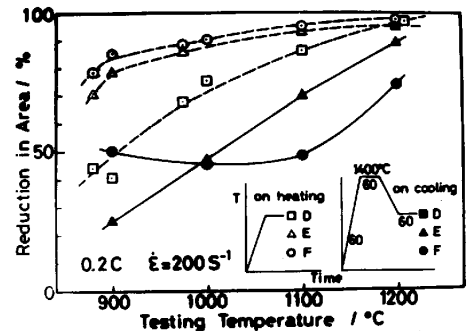


Fig. 3 Hot ductility for carbon steel

(2) 変形抵抗 Fig. 4に0.2%炭素鋼のひずみ速度 $200 S^{-1}$ における各温度での真応力-真ひずみ曲線を描く。応力-ひずみ曲線では採取位置による相違は全くなく、0.5%炭素鋼との差も明瞭ではない。加熱材と再加熱材はほぼ同じ変形抵抗であるのに対して、加熱-冷却材は両者に比べて変形抵抗が低い。α相に冷却後900°Cに加熱したときの変形抵抗は、1400°Cに保持し900°Cに冷却したときの変形抵抗の1.5倍である。加熱-冷却材において、 $10^{-4} \sim 10^{-1} S^{-1}$ のひずみ速度での実験結果より算出した変形抵抗式¹⁾に代入した計算値 (Fig. 4に点線で示す) の約1.4倍の実験値である。今後は、熱履歴を考慮に入れ、ひずみ速度 $200 S^{-1}$ での変形抵抗をも予測しうる式を求めることが必要である。

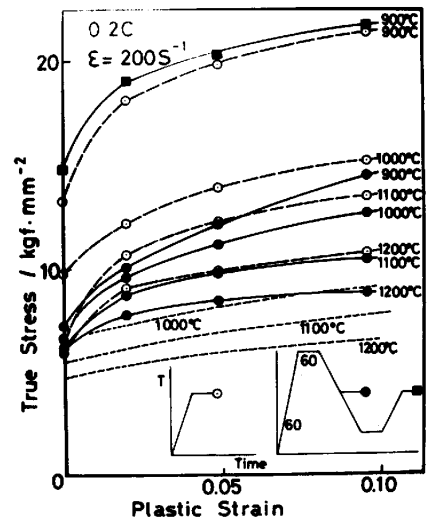


Fig. 4 True stress-plastic strain curves

1) 梅田, 木原, 新山, 児玉: 日本金属学会昭和56年秋期大会講演概要集, (1981), 223