

(667)

ばね鋼の  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態中の塑性加工

大同特殊鋼(株) 中央研究所 ○伊藤幸生, 飯久保知人, 斉藤誠

1. 緒言

亜共析鋼では、 $(\alpha+\gamma)$  2相域へ急速に加熱して加工を行なうと、加工中に  $\alpha \rightarrow \gamma$  への変態を伴うため変形挙動や延性が複雑に変化することが知られている<sup>(1)</sup>。本研究では、C量が0.6%と比較的高いばね鋼を対象とし、(1)  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態挙動に及ぼす前組織と加工の影響、(2) 2相域での延性に及ぼす加熱条件の影響について詳細に検討した。

2. 実験方法

供試材は、ばね鋼 SUP7 (0.6C-2Si-0.8Mn) を用い、素材組織としては、微細フェライト+パーライト組織を有するものと、焼鈍によりフェライト+球状炭化物組織にしたもの2種類を準備した。

実験は、 $\phi 8 \times 200$  l の試験片を Gleeble 試験機にて  $10^\circ\text{C}/\text{sec}$  の速度で所定の温度まで加熱し、その温度での保持時間を  $0.3 \sim 1000$  sec の数段階に変え、そのまま液体窒素で急冷する場合、および歪速度  $\dot{\epsilon} = 0.6$  1/sec で加工したのち急冷する2通りの実験を行なった。 $\alpha/\gamma$  比率は急冷組織でのマルテンサイト部分を画像処理して求めた。

3. 結果

1)  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態挙動に及ぼす前組織と加工の影響

$\alpha \rightarrow \gamma$  変態の進行という観点からみると、従来から云われているように、フェライト+パーライト組織の方がフェライト+球状炭化物組織に比べオーステナイト化が著しく速い。また、加熱後急速に引張変形を加えると、前組織によらず  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態が  $10 \sim 100$  倍促進されることがわかった。(Fig. 2)

2) 2相域での延性に及ぼす加熱条件の影響

フェライト+パーライト組織を有する材料を急速に加熱し、高歪速度で引張ると、Fig. 3 に示すように加熱温度と保持時間の組合せにより延性は変化する。そして、 $\gamma$  変態率が約50%かつ微細組織が混在した状態で延性にピークが現われる。一方、フェライト+球状炭化物組織の場合には、 $\alpha \rightarrow \gamma$  への変態の進行が遅いことにより、高温度・長時間保持の条件へ延性のピークが移っていく。

4. ダイレスフォーミングへの応用

$(\alpha+\gamma)$  域への急速加熱・急速引張は、ある条件下で延性を予想以上に大きくする。この現象を種々の高速ダイレスフォーミングに適用することは十分に可能であり、すでに応用を進めている。

文献 1) 特開昭 47-12553 (Republic Steel Corp.)

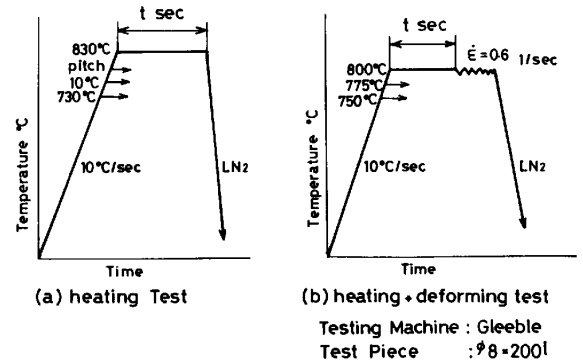


Fig. 1 Testing procedure

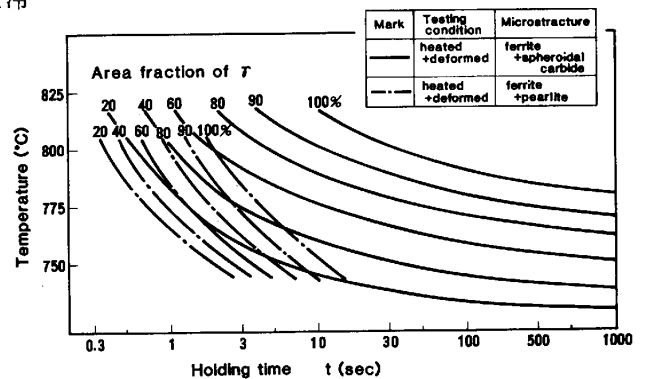


Fig. 2 Diagram for  $\alpha/\gamma$  ratio of SUP7 (heated + deformed)

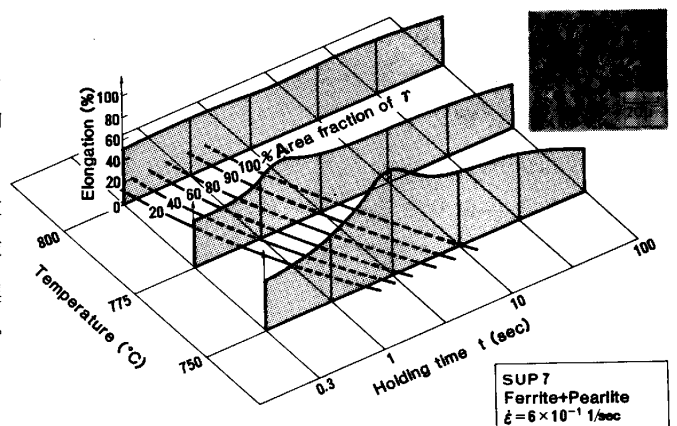


Fig. 3 Ductility in  $(\alpha+\gamma)$  dual phase zone