

(135)

温間鍛造時における延性，加工荷重の挙動について

神戸製鋼所 製品開発部 南 俊弘 中原 猛

○加藤 猛彦

1 緒言

従来、鍛造分野は熱間鍛造，冷間鍛造の二つに大別されていたが、100°~650°Cの鋼の再結晶温度付近以下の温度範囲で加工する温間加工によれば、加工負荷の減少、複雑な形状の部品の加工、難成形材の加工等が可能となり、最近特に注目されてきている。著者等はこの温度範囲における炭素鋼及び合金鋼の温間加工特性特に加工荷重、延性について二、三の知見を得たので報告する。

2 実験方法

供試材として冷間で比較的難成形材と考えられている AISI 1045, 4135 を使用し、それらの 38mmφ熱間圧延材及び焼なまし材より 30mm×34.7mmφの試験片を切り出し、N₂ ガスを充填した管状炉で各々 200°~600°C に 40 分間加熱後、当社製 200 トンメカニカルプレスにより後方押し出しを行った。加工荷重はプレスに取付けたロードセルにより測定を行った。なお温間加工中の潤滑についてはエアレススプレイ潤滑装置を用いて高圧で水溶性油脂鉍油潤滑剤をノズルより噴霧状で被加工物及び工具に均一に塗付することにより良好な潤滑効果が得られた。又拘束試験については L/D が 1.5 の円柱試験片を用いた。

3 実験結果

図 1 に示す様に、後方押し出し荷重は両鋼種とも常温から 200°C までと 500°C 以上で大幅な低下を示す。1040 の圧延のままの材料を 200°C で押し出すと、焼なまし材を常温で加工するよりも加工荷重が低くなる。これは温間加工による焼なまし処理の省略の可能性を示唆するものである。又加熱温度を 500°C 以上に上げるとさらに加工荷重は低下するので、複雑な製品形状のものでは加工工程を減少することができることを示唆している。

次に図 2 に拘束圧縮試験を行った場合の円周方向歪と圧縮方向歪の関係を圧延のままの 1040 について示すが、加熱温度に関係なく直線関係を示すことが明らかになった。そして球状化焼鈍を行った 1040 の常温での限界圧縮率は 72.5% である事より、圧延のままの鋼材でも加熱温度を 500°~600°C にすれば同一の限界圧縮率を示すことが明らかになった。

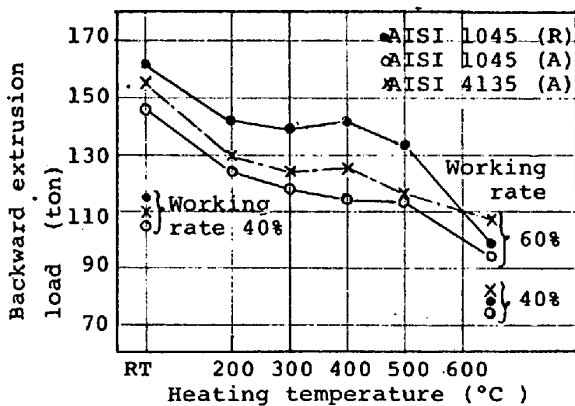


図 1 後方押し出し加工時の加熱温度と荷重の関係

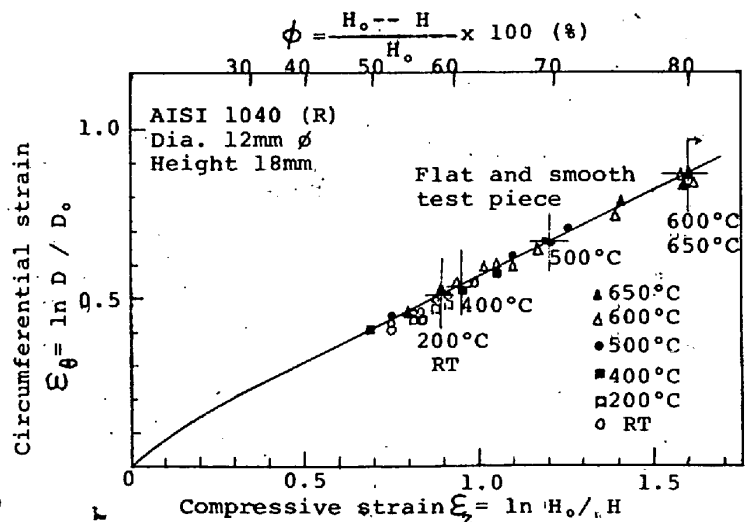


図 2 圧縮方向歪と円周方向歪との関係