

(177) 炭素鋼の超塑性に及ぼす急冷温度・加工温度の影響について

三菱製鋼 技術研究所

上正原和典 ○本多徹郎

1. 緒言 高炭素鋼をA<sub>1</sub>変態点以上の温度から急冷し、再びA<sub>1</sub>変態点付近に加熱しながら引張り荷重をかけると超塑性現象がみられるが、ここでは急冷温度、加工温度が高炭素鋼の超塑性にどのような影響を及ぼすかについて、引張り試験および顕微鏡組織観察を行った結果について報告する。

2. 実験方法 高炭素鋼SK3 から引張り試験片(平行部直径6mm, 標点距離25mm)を切削し、650~950°Cから水中に急冷後、インストロン型引張り試験機により600~900°Cに加熱保持しながら0.5mm/minの速度で破断まで引張り、変形抵抗、ひずみ速度感度係数、破断時の伸びを測定するとともに組織の変化を観察した。

3. 実験結果 破断時の伸びに及ぼす急冷温度・加工温度の影響を図1に示したが、急冷温度850°C, 加工温度700°C付近に顕著なピークが存在し、300%以上の値を示している。図2はひずみ速度感度係数、変形抵抗に及ぼす急冷温度の影響を示すもので、急冷温度800°Cでひずみ速度感度係数は急増して約0.3を示し、変形抵抗は逆に低下している。

一方、顕微鏡組織の観察によると、破断時伸びのピークに対応する急冷温度・加工温度の組合せにおいて、急冷状態では主としてマルテンサイトの地に少量の未溶解炭化物が残留しているが、加工後はかなりの量の炭化物が析出している。引張り試験片の掴み部における析出炭化物は加工を受けた平行部の炭化物に比べ小さい。

4. 結言 高炭素鋼SK3を約850°Cから急冷し、約700°Cの加熱温度、0.5mm/minの引張り速度で引張り、約0.3のひずみ速度感度係数、300%以上の破断時伸びがえられた。

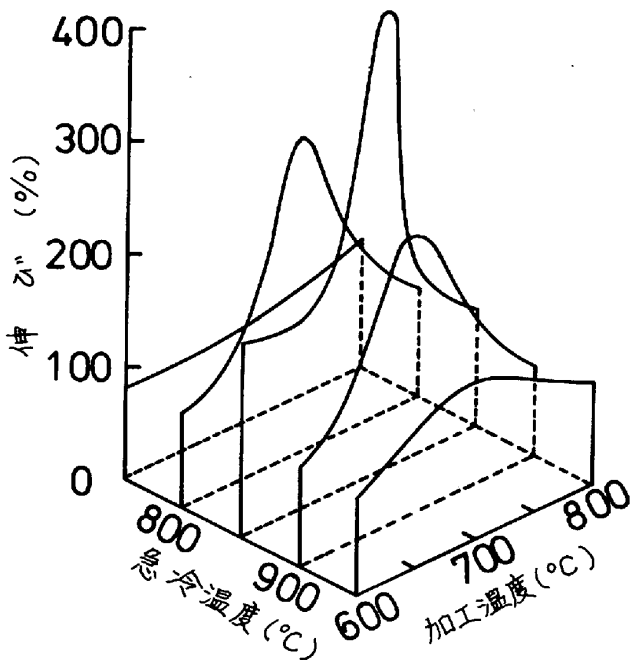


図1 破断時の伸びに及ぼす急冷温度と加工温度の影響

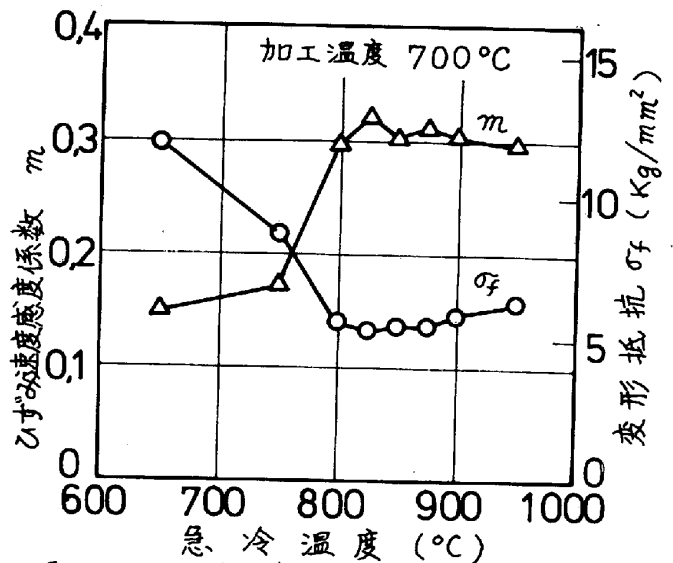


図2 ひずみ速度感度係数および変形抵抗に及ぼす急冷温度の影響