

(154) 共析鋼の伸線におけるカップ破断とブロックサイズとの関係

新日本製鐵㈱ 基礎研究所 高橋稔彦 ○浅野敬之
南雲道彦

〔緒言〕 カップ破断は伸線工程での断線現象の一つで、伸線作業性をいちじるしく阻害するが、その発生原因については伸線工程要因、たとえばダイス角度、一回当りの減面率との関係を調べた例があるが、材質要因との関係は明らかになっていない。本報はカップ破断にいたる過程と、材質因子とくにブロックサイズとの関係を明らかにしたものである。

〔実験方法〕 供試鋼は0.8%Cr-1~2%Cr鋼、およびブロックサイズの微細化をはかる目的でこれに0.015%Nbを添加した20kg真空溶解鋼である。圧延はNbを有効利用するため1250℃1時間加熱の条件で行った。パテンティングはブロックサイズを変えるため950~1100℃のオーステナイト化温度を、また強度を変えるため560~680℃の鉛温度をえらんで行った。伸線は10.5mmφから5mmφまで総減面率77%、1回当たり平均17~18%の減面率で行った。

〔結果〕 図1は1%Cr-(Nb)鋼のパテンティング材の絞り値とブロックサイズとの関係を示したもので、図中ハッチを施した部分はこの材料を5mmφまで伸線した時にカップ割れ、あるいはカップ状の微細割れが線材内部に発生した領域を示している。伸線材の絞り値はある程度以上にブロックを微細化すれば、ブロックサイズにはあまり依らなくなるが、¹⁾カップ破断はパテンティング材のブロックが粗いと発生しやすい。

伸線材の内部を調べると、写真1に示したように、粗粒材では伸線初期(この場合23%減面)で微細割れが発生し、さらに伸線を行うと、この場合77%減面でカップ破断をおこす。カップ破断した部分の組織を調べると、割れ起点ではほとんどメタルフローを示さない領域が認められる。(写真2)

以上の事実から、カップ割れはパテンティング材のブロックサイズが粗く、加工性が劣化していると伸線の初期に微細割れが発生し、これが伸線量の増加とともにカップ状に発達して破断に達するという過程をとるものと考えられる。したがって、伸線後期に発生するカップ破断の防止のためにも、パテンティング材においてブロックサイズを微細化し、延性を向上させておくことが有効である。

1) 高橋、南雲、浅野：鋼の微視組織と強度・靱性(鉄鋼基礎共研・強度と靱性部会シンポジウム、1974, P.1)

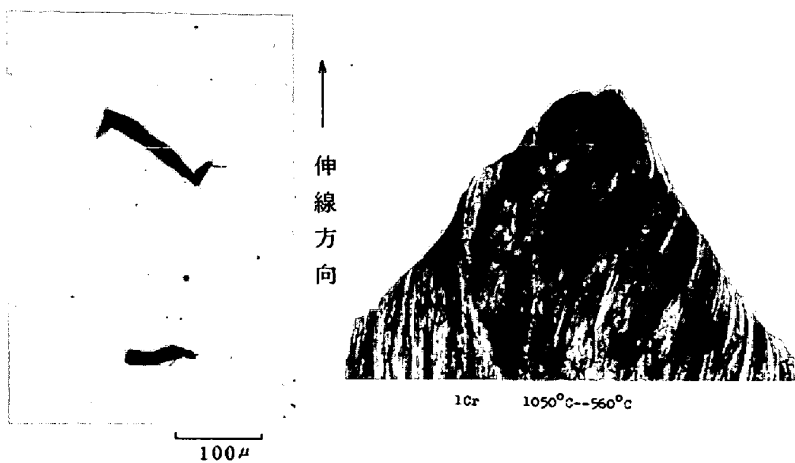


写真1 伸線初期に発生した微細割れ

写真2 カップ破断部の組織

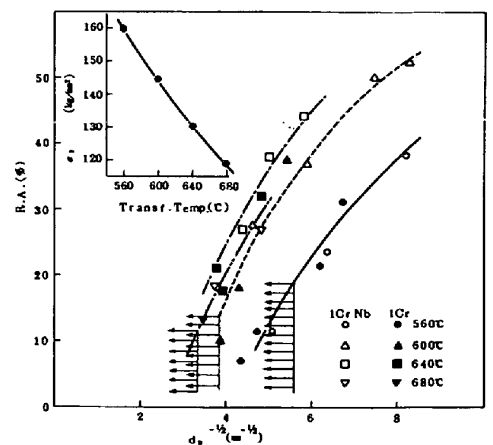


図1 カップ破断発生領域(絞り値とブロックサイズの関係)