

(775) 硫黄快削鋼の機械的性質におよぼす鋼中水素の影響

(株) 吾嬌製鋼所 技術研究所 ○大和田能由 三瓶哲也

1. 緒言

近年、切削加工技術の発展、ならびに製品の高精度化に伴ない、硫黄快削鋼 (S系、S + P系、S + Pb系、S + P + Pb系等) の需要が急増している。これら硫黄快削鋼は、棒鋼、線材を磨棒 (丸、六角が主流) 加工して切削加工メーカーに供給されるのが一般的であるが、引抜加工時に割れを生じる場合がある。割れの伝播面は、MnSとマトリクス界面で剝離した舟底型ディンプルパターンとなっており、六角引抜材を例にとると、六角の一面上を引抜方向に直線的に進行するのが特徴で、ときには、Bar 全長に渡ることもある。一方、割れの起点としては、表面疵、あるいは非延性介在物等、挙げられるものの、未だ不明な点が多い。本報告では、水素トラップサイトとしてのMnSの存在¹⁾に着目し、硫黄快削鋼における水素吸収、放散挙動、ならびにこれに伴なう素材延性変化について調査した。

2. 供試材および実験方法

供試鋼の化学成分をTable.1に示す。硫黄快削鋼として、AISI 1215、1212相当鋼を用い、0.09% C - 1.06% Mn鋼を比較鋼として用いた。供試鋼は、 $\phi 114$ BTよりC方向に削り出した引張試験片を、15% HCl (35°C) にて浸漬時間を変えて水素チャージし、酸浸漬後、室温中での放置時間を変えて引張試験を行い、絞り値により延性変化を評価した。また、鋼中水素量測定も同時に行なった。一方、電解法による水素透過時間測定 (サンプル厚 : 1 mm) を実施し、水素の拡散挙動を調査した。

Table.1 Chemical compositions (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S
A	0.05	0.01	0.85	0.064	0.323
B	0.08	0.03	0.88	0.087	0.195
C	0.09	Tr	1.06	0.009	0.014

3. 結果

- (1) Fig. 1に鋼中水素量による絞り値 (RA) 変化を示す。いずれの鋼も鋼中水素の増加によりRAの低下が認められる。
- (2) 1時間酸浸漬後の室温放置によるRA回復挙動をFig. 2に示す。硫黄快削鋼 (Steel.A, B) は1週間の室温放置においても、RA値の回復は極めてわずかであり、圧延まままでのRAレベルの回復には、150°C × 6hr以上の水素放散処理を必要とした。
- (3) 水素透過時間を測定した結果、比較鋼が1分10秒であるのに対し、硫黄快削鋼は5分55秒と、水素の拡散が見掛け上遅れる傾向にあり、これは、MnSの水素トラッピング効果によるものと推察される。
- (4) BT圧延後の冷却、ならびにBar圧延の加熱条件のコントロールにより、鋼中水素量を1.31 ~ 4.12 ppmと変化させた $\phi 38$ mm圧延Barについて、実機にて引抜加工を行ない、Barおよび引抜材の機械的性質を調査した結果、RA値、衝撃特性は、鋼中水素量と対応して変化した。

<参考文献>

- 1) 菊田ら : 溶接学会論文集, 3 (1985), 3, P. 54

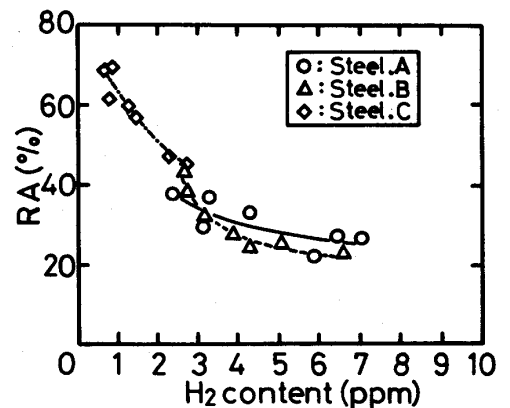


Fig. 1 Influence of H₂ content on RA

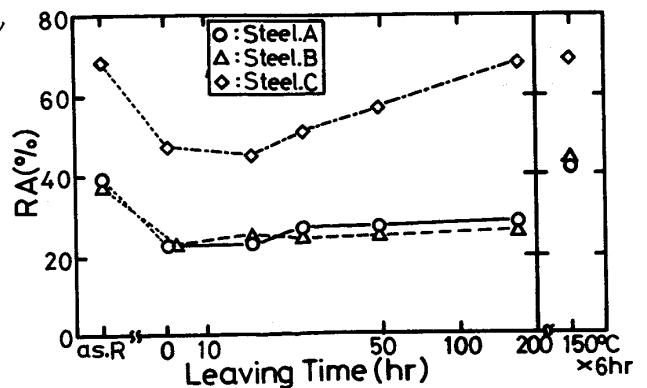


Fig. 2 Aging phenomena in RA after pickling (1hr)