

(400) Cr-Mn 鋼の水素脆性

東京都立大学 工学部 坂木 庸晃

緒言 中炭素低合金鋼を低温で焼き戻すと水素脆化感受性が著しく高く、焼き戻し温度が高くなるにつれて脆化し難くなることはよく知られている。この実験では、焼き戻し温度を変えた場合の水素によるクラックの発生場所とそこでの応力と歪の状態について主として調べた。

実験方法および結果 供試材は市販のSCM-3鋼で、油焼き入れのち150°ないし500°で1hr焼き戻した。切欠き付き試験片に陰極水素により、水素を添加し、静曲げモーメントを加えて破断時間を求め、破断時間が50hrになる曲げモーメントをもって遅れ破壊強度(σ_{NH})とした。焼き戻し温度が400°以下の場合には σ_{NH} は小さく4kgf-cmほどで、450°以上で焼き戻した場合は σ_{NH} は大きく約9kgf-cm以上であった。 σ_{NH} に対応する切欠き先端部における塑性歪3軸応力分布を求めたところ、150°で焼き戻した場合は、図2(a)に示したように、切欠き先端部の塑性歪はほとんど0であって、3軸応力 σ_{33} の値も280kgf/mm²であった。水素によるクラックは切欠き中心部の表面から発生した。250°~400°で焼き戻した材についても同様であった。450°で焼き戻した材の場合は、図2(b)に示したように、切欠き先端部は4%ほどの塑性変形しており、3軸応力は切欠きの肩の部分で最大となり、水素によるクラックはこの部分から発生した。破面観察によると、400°以下で焼き戻した場合は、旧オーステナイト粒界破壊であったが、450°C以上で焼き戻した場合は、旧オーステナイト粒界に沿った微小デインブル破壊であった(写真1)。

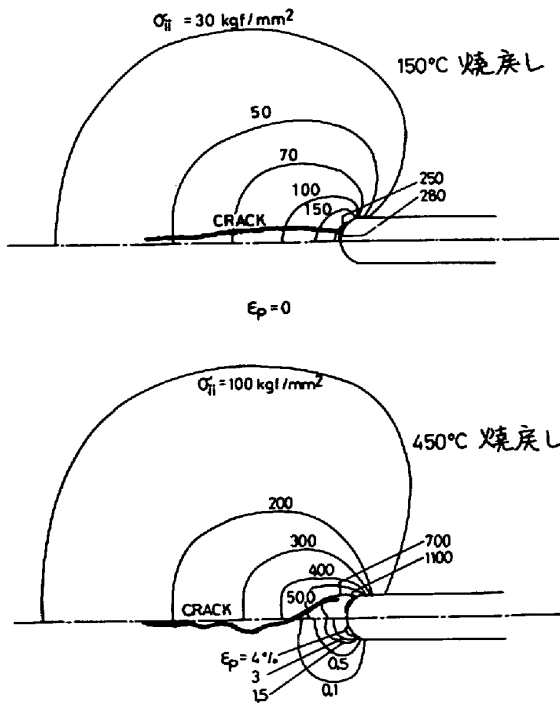


図2 (a) 150°C 焼き戻し材の切欠き先端部の塑性歪 E_p と3軸応力 σ_{33} の分布とクラック
(b) 450°C 焼き戻し材の土易合

図1 SCM-3の耐力 σ_b 、静曲げ強度 σ_N 、50hr遅れ破壊強度 σ_{NH}

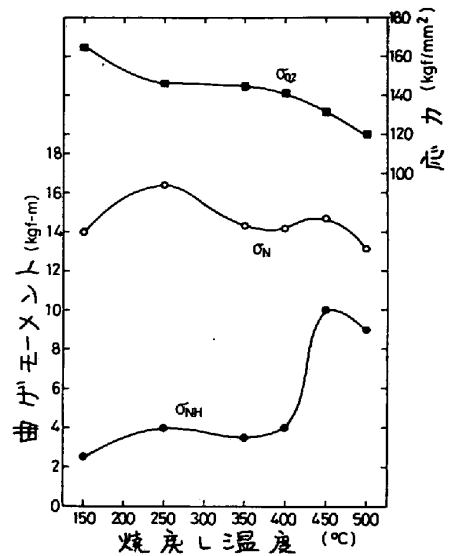


写真1 450°C 焼き戻し材の水素脆化破面

