

(358) 高張力鋼切欠き材の破壊靱性

金沢工大 矢島善次郎 京大工 田中啓介 金沢大教育 広瀬幸雄

1. 緒言

高張力低合金鋼 SNCM8 の各種焼もどし材で製作した各種切欠き板厚を有する CT 試験片の破壊靱性試験を実施し、き裂発生応力拡大係数と切欠き半径の関係および切欠き底辺傍の破面の残留応力を測定することにより X 線フラクトグラフィ的検討を行った。さらに応力腐食割れ成長挙動に関して微視分岐を有する応力腐食割れき裂材の等価切欠き半径を推定した。

2. 実験方法

供試料は市販の SNCM8 鋼 (wt% 0.39C, 0.28Si, 0.14Mn, 0.23Mo) である。熱処理条件は 880°C で 7hr 焼準後 850°C で 7hr オーステナイト化後油焼入れした。焼もどし処理は 200°C, 300°C, 400°C および 600°C で 2hr 行った。機械的性質を表 1 に示す。試験片形状は 図 1 に示す如くコンパクト引張型試験片である。板厚は 2, 5.5, 15 mm である。破壊靱性試験は ASTM E-399 78T に従って行った。き裂発生点は EPM 法で測定した。各試験片には $S=0$ (疲労き裂による) および $S=0.12, 0.25, 0.5$ mm の鈍化切欠きを入れ、室温で島津オートグラフ DSS-10T により引張速度 1mm/min で引張破壊させた。

応力腐食割れ試験および X 線回折条件に関しては別報に従った。

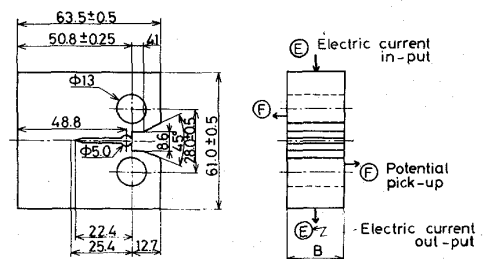


図 1 試験片形状

焼もどし温度 (°C)	引張強度 σ_B (Kg/mm ²)	降伏強度 σ_Y (Kg/mm ²)	伸び E_{\pm} (%)
200	192	156	4.5
300	164	144	6.1
400	143	136	6.5
600	107	97	21.0

表 1 機械的性質

3. 実験結果

まず焼もどし温度 600°C, 板厚 5.5 mm の $S=0$ mm 試験片に関し, Begley Landes の方法に従って R 曲線を求めた。この R 曲線より求まる J_{IC} に対応する点は荷重-電位差曲線の変曲点として表わされた。荷重-変位曲線に少し非線型部分が表われていることより特に高い焼もどし材に関しては丁横分による評価が必要である。ここでき裂発生に対応する K_{IC} より論ずる。 K_{IC} と \sqrt{S} の関係を 図 2 に示す。いずれの板厚, 焼もどし温度において電位差法で測定したき裂発生応力拡大係数 K_{IC} と \sqrt{S} の関係は比例関係が成立した。この直線を $S=0$ の K_{IC} の値の水平線との交点で与えられる破壊に対する有効切欠き半径 S_{eff} は板厚 B , 焼もどし温度によらず $S_{eff} \approx 40 \mu$ となった。この値は応力腐食割れにおける各 S を有する試験片の応力腐食き裂発生寿命 t_{in} と \sqrt{S} と負荷した応力拡大係数 K_0 との関係で t_{in} をパラメータとし K_0 と \sqrt{S} の直線関係より K_{ISCC} に対応する S_{eff} と比較すると $1/3$ となっている。この種の切欠き破壊靱性破面の X 線観察結果に関しては当日報告する。

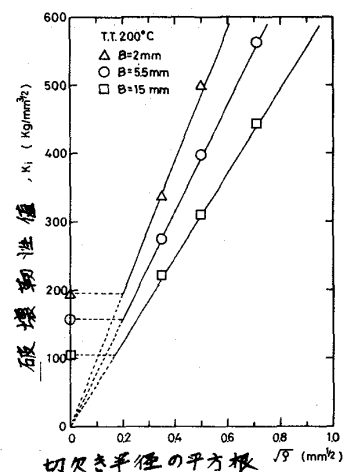


図 2 切欠き半径の平方根と破壊靱性値の関係

参考文献 1) 広瀬幸雄, 田中啓介, 矢島善次郎, 岡村邦夫, 材料, 28, 789 (1979)