

I 緒言

第2報では、橋梁等構造物の破壊特性を評価する上で重要なファクターである疲労の影響について報告する。主な内容としては、脆性破壊の発生特性 (K_c 値) に及ぼす疲労亀裂の影響を機械ノッチの場合と比較した結果および溶接ボンド部における疲労亀裂の進展速度を母材のそれと比較した結果である。

II 供試材及び実験方法

供試材は第1報で用いたと同じA材 (60 kg/cm^2 鋼) およびB材 (80 kg/cm^2 鋼) の2種で、共に板厚は50mmと75mmの2種を用いた。

用いた試験法は(図-1に示す)K開先溶接継手に貫通切欠を入れたディープノッチ試片に繰返し引張荷重をかけて疲労亀裂を進展させた後低温に冷却し、各温度で通常のディープノッチテストを行うもので、これによって破壊靱性 K_c 値を求めると同時にボンド部の疲労亀裂進展速度の計測も行われた。疲労亀裂の進展長さは約5mm、疲労の荷重条件は $\sigma_g = 8 \text{ kg/cm}^2$ でサイクルは約20cpmである。なお比較のため母材については別の試片により ΔK の広範囲にわたっての疲労亀裂進展速度 $d\ell/dN$ が求められた。

III 実験結果

疲労亀裂進展速度

疲労亀裂先端進展形状については母材では滑らかであるのに対しボンド部ではかなりのジグザグがある。しかし試験片表面で計測した平均速度は鋼種、板厚が同じであればほぼ一定となる。速度に及ぼす板厚の影響ではA材、B材とも50mmと70mmでは差が認められない。又鋼種の影響も60キロ鋼と80キロ鋼でボンド部疲労亀裂進展速度に特に差は認められなかった。(図-2)

脆性破壊発生特性

疲労切欠ディープノッチテストから得られた K_c 値を直接機械ノッチでの K_c 値と比較すると一般に図-3に示すように低温側で前者の方が高くなる。又 K_c 値に及ぼす疲労の影響 ($K_c(\text{機械ノッチ}) - K_c(\text{疲労ノッチ})$) は 0°C 以上で比較する限りではHT-60よりHT-80が、又板厚が50mmより75mmの方がそれぞれ大きい傾向がみられた。

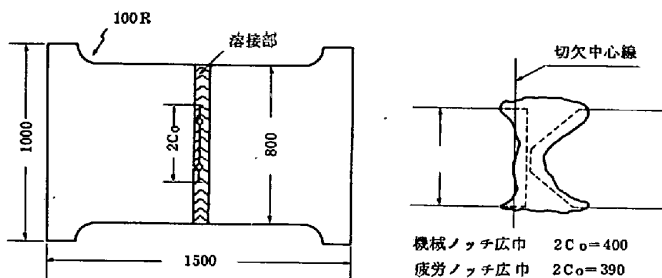
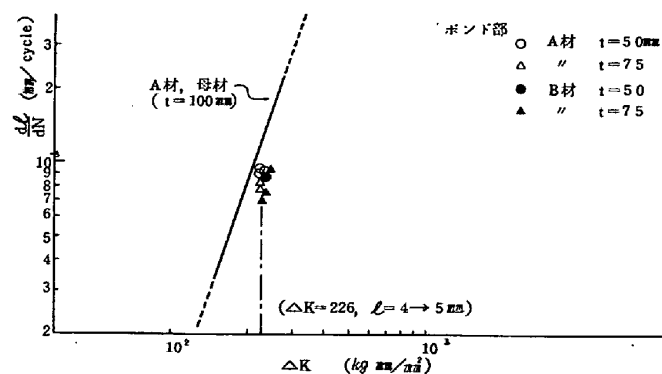
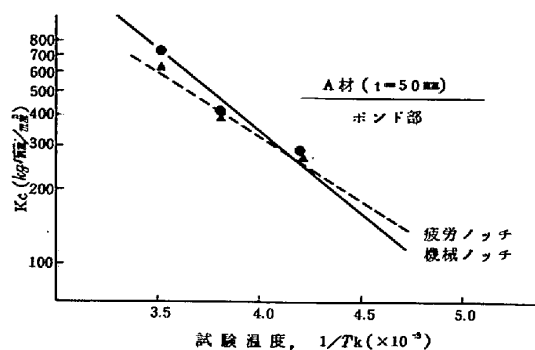


図-1 ディープノッチ試験片概観

図-2 ボンド部および母材における ΔK と疲労亀裂進展速度との関係図-3 K_c 値に及ぼす疲労ノッチの影響