

3 実験結果及び考察

実験の結果、曲げの圧縮側でも予想したように疲労き裂の進展が認められた。Photo 1は、そのマクロ破面を示したものであって、き裂は曲げの圧縮側で半楕円状に進展しているのが解かる。Fig 2は、疲労試験中の曲げの圧縮側での試験片表面の応力状態を示したものである。

曲げの繰り返しにより試験片表面は、図中に示した3~2の間、即ち $\sigma_{max} = 36.7 \text{ kgf/mm}^2$, $\sigma_{min} = 25.5 \text{ kgf/mm}^2$, $\Delta\sigma = 11.2 \text{ kgf/mm}^2$ の片振り引張応力状態となり、これによつて疲労破面が形成されたものと思われる。

Fig 3は、き裂進展特性を示したものである。試験片表面でのき裂進展速度 da/dN は、当然のことながらき裂進展の初期には小さく、き裂の成長と共に増加するが、き裂長さ約2mmで最大となり、以後急激に低下している。このことは、圧縮側でのき裂の進展は、引張残留応力によるものであり、き裂の進展に伴ない引張残留応力が解放されてゆくため或る長さ以上になるとき裂進展速度が急激に低下するものと考えられる。本実験では、き裂長さ $a = 2.31 \text{ mm}$ で殆んど進展を停止したため疲労試験を中止した。また図中にはき裂開始部からき裂進展方向への硬さ分布を同時に示したが、進展速度は、主としてき裂先端の応力拡大係数に支配され、硬さには余り影響されないようである。Fig 4は、疲労試験前後の残留応力分布の変化を示したものである。試験終了後の引張残留応力はかなり低下している。

4 寸すい 本研究の結果、降伏点に近い高い引張残留応力が存在すると、例え曲げの圧縮側でも疲労き裂が進展することが実験的に証明された。

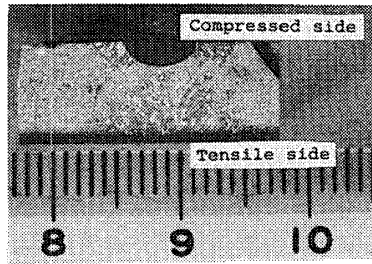


Photo 1 Macrograph of Fracture Surface

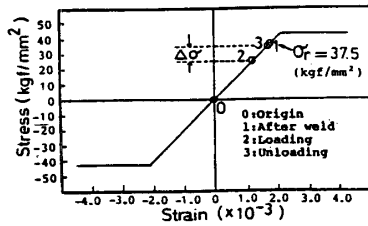


Fig 2 Stress State at Gauge No. 1 of Compressed Side

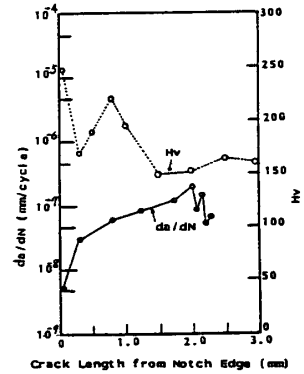


Fig 3 Relation among da/dN , Hardness and Crack Length

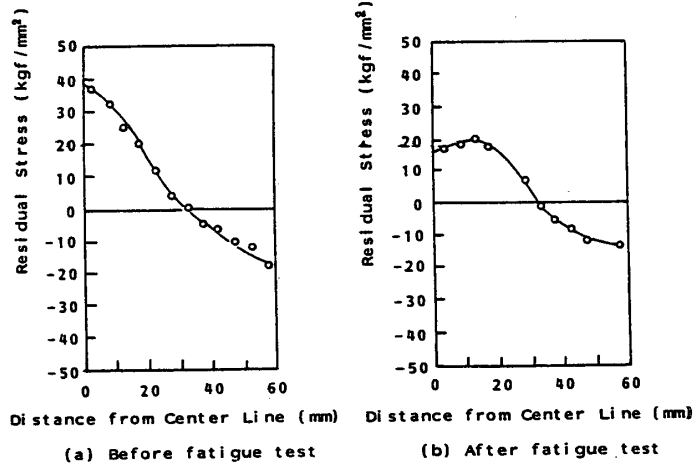


Fig 4 Residual Stress Distribution at Compressed Side before and after Fatigue Test