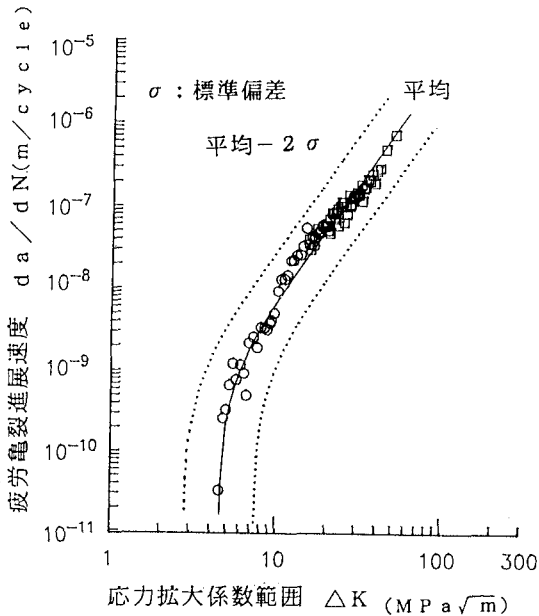
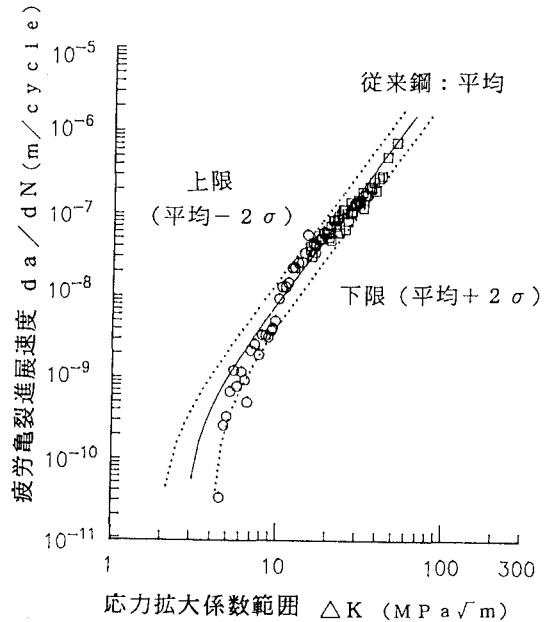


図4 高マンガン鋼の $da/dN - \Delta K$ 関係図5 従来鋼の $da/dN - \Delta K$ 関係との比較

度は 4～15Hzである。亀裂長さの測定は50倍の読取り顕微鏡（精度 0.01mm）を用いて行なった。疲労亀裂の開閉挙動は、試験中央の円孔を挟んで設置した標点間の変位と荷重の関係を調べることににより測定した。

3. 試験結果 図3に荷重と標点間変位との関係の例を示す。両者の関係は線形であり、疲労亀裂の開閉は生じていない。他の試験および亀裂長さにおいても同様であった。これは、試験片中央に施した TIG dressing により高い引張残留応力が生じ（図2参照）、また残留応力の再配分により疲労亀裂先端近傍が常に引張残留応力場となるためである。実構造物では溶接による引張残留応力や拘束応力により疲労亀裂の開閉が生じないことも多いため、疲労亀裂進展速度は、それが最も高くなる疲労亀裂開閉が生じない状態で調べるのが有効である。

図4に疲労亀裂進展速度 da/dN と応力拡大係数範囲 ΔK との関係を示す。図中の実線は da/dN を独立変数とした最小2乗法から求めた平均の $da/dN - \Delta K$ 関係、点線は平均から2 $\times$ （標準偏差 σ ）だけ離れた $da/dN - \Delta K$ 関係であり、次式で表わすことができる。

$$\text{平均： } da/dN = 1.10 \times 10^{-11} (\Delta K^{2.84} - 4.59^{2.84})$$

$$\text{平均} - 2\sigma : da/dN = 4.24 \times 10^{-11} (\Delta K^{2.84} - 2.85^{2.84}) \quad da/dN : \text{m/cycle}, \Delta K : \text{MPa}\sqrt{\text{m}}$$

図5はここで得られた高マンガン鋼の $da/dN - \Delta K$ 関係を構造用鋼材での平均的な関係と比較したものである。図中の実線が従来の構造用鋼材での平均的な $da/dN - \Delta K$ 関係である。これは、数多くの試験データ（約3500）を統計解析することにより得られたものであり、JSSC疲労設計指針においてもこの $da/dN - \Delta K$ 関係が推奨されている。また、この関係は鋼材の静的強度レベルに依存しないことも確かめられている。図中の2本の点線はそれぞれ平均の $da/dN - \Delta K$ 関係より2 $\times$ （標準偏差 σ ）だけ離れた $da/dN - \Delta K$ 関係を示している。ここで測定した高マンガン鋼の $da/dN - \Delta K$ 関係は、図中の点線の範囲内にあり、実線とはほぼ一致している。

4. まとめ 高マンガン鋼の $da/dN - \Delta K$ 関係は従来の構造用鋼材の $da/dN - \Delta K$ 関係とはほぼ同じである。