

Q

疲労き裂進展速度が応力拡大係数 K をパラメータとして表示できるのはなぜですか。

参照 QNo. : FB-02, FB-10, FC-06

A

疲労き裂進展速度の試験結果で説明する。き裂先端の応力場は、き裂先端の塑性域寸法がき裂長さと同試験片寸法に比べて十分小さい、いわゆる小規模降伏 (small scale yielding) の場合に、線形破壊力学パラメータの応力拡大係数 (stress intensity factor) K によって表示できる。応力拡大係数 K は応力 σ とき裂長さ a を組合せたパラメータである。

き裂先端の応力場、き裂先端開口変位、き裂先端の塑性域寸法およびき裂進展抵抗である破壊靱性のいずれもが、応力拡大係数をパラメータとして表示できる。したがって、疲労き裂進展速度 (疲労き裂進展抵抗) も応力拡大係数をパラメータとして表示できると考えるのが当然である。

パリス (Paris) とアードガン (Erdogan) は、疲労き裂進展速度 da/dN と応力拡大係数範囲 ΔK の間に、図 1 に示すように両対数線図上で直線関係が成立することを明らかにした (パリス則, 式(1))。この研究以来、疲労き裂進展特性の評価に線形破壊力学パラメータの応力拡大係数が広く用いられるようになった。

$$da/dN = C \Delta K^m \quad (1)$$

$\Delta K = K_{\max} - K_{\min}$: 応力拡大係数範囲

C, m : 定数

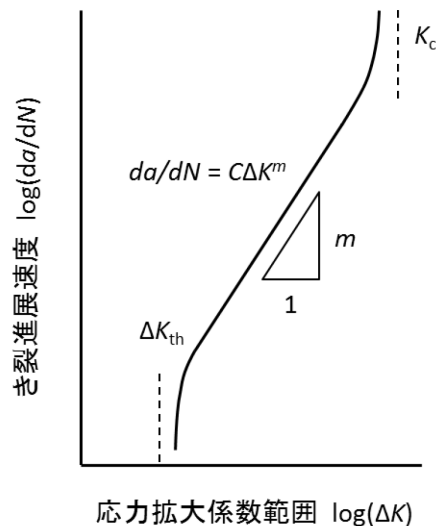


図 1 $da/dN - \Delta K$ の関係