

Q

疲労き裂進展に伴いき裂形状(アスペクト比)はなぜ変化するのですか。

参照 QNo. : FB-01, FB-05

A

平板に半楕円形状表面き裂が存在し、引張応力が作用する場合を仮定すると、き裂深さ a と表面長さ ℓ の比がアスペクト比として定義される(図1参照)。同じ深さであっても、アスペクト比によりき裂進展速度は変化する。

き裂進展速度は応力拡大係数によって決まるが、応力拡大係数は、最深点と表面点を含めて、き裂前縁の位置によって異なる。例えば、図2に示すように、同じ深さであってもアスペクト比が小さくなると、最深点の応力拡大係数は大きくなる。したがって、深さ方向のき裂進展速度は増加する。

引張応力が作用する場合、最深点と表面点の応力拡大係数の大小関係は、アスペクト比 a/ℓ によって決まる。 $a/\ell = 0.5$ では、表面点の応力拡大係数が大きく、 $a/\ell > 0.3$ では、最深点の応力拡大係数が大きくなる。したがって、疲労き裂は最深点と表面点の応力拡大係数が等しくなるアスペクト比の値で、定常的に進展する特性を示す。

曲げ応力が作用する場合は、引張応力が作用する場合よりも、疲労き裂が定常的に進展するアスペクト比の値は小さくなる。

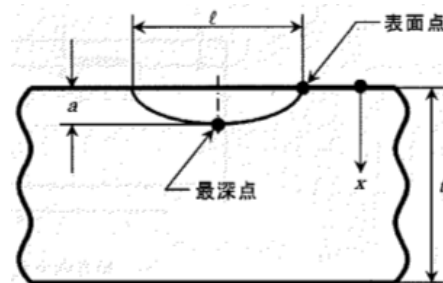


図1 平板中の表面き裂

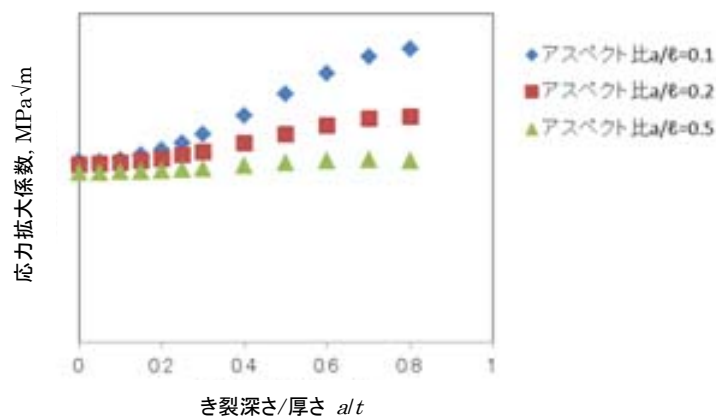


図2 最深点の応力拡大係数とアスペクト比の関係