

(569)

AE法による浸炭鋼の疲労き裂進展挙動の評価

日本大学生産工学部

○小幡義彦、森 康彦、青木顯一郎、西 一美

日産自動車㈱中央研究所

松本 隆、柴田公博、河辺訓受

1. 緒 言

アコースティック・エミッション (AE) 法は、疲労損傷の程度を試験中連続して評価できる測定手段の1つであり、き裂を光学的にモニターしにくい複雑形状の機械部品の試験では特に期待されている。本研究は、実歯車の疲労試験でき裂の発生から破断に至るき裂の挙動をAE法により評価することを目的に、その基礎的な実験として浸炭処理を施したコンパクト試験片を用いて疲労き裂進展に伴うAE発生特性について調べたものである。

2. 実験方法

試験材は SNCM420鋼であり、板厚25mmのコンパクト試験片に加工後、浸炭処理を施し疲労試験に供した。切欠き先端半径は約0.05mmである。浸炭層の深さは約0.3mmである。疲労試験は一定荷重振幅として常温大気中で、応力比0.1、繰り返し速度4 Hz、 ΔK 25MPa $\sqrt{m}$ (最大荷重19.6kN) で行った。AEは200kHz共振型変換子2個を切欠きをはさむ試験片の上下面に取り付けて計測した。

3. 実験結果

(1) Fig. 1に示すようにAEは疲労1サイクル中の種々の荷重レベルで発生しているが、最大荷重付近では非常に狭い荷重範囲に集中し (最大荷重の90%以上)、かつ試験中連続して観察され、疲労の進行と共にその数が急増している。

(2) この最大荷重付近で発生しているAEの累積数は、Fig. 2に示すようにき裂の進展量と非常によく対応している。

(3) 試験片表面で計測したき裂は、破断寿命の数%の段階でその発生が認められ、浸炭層を貫通するまで進展速度は比較的大きな値となっている。

(4) この疲労初期におけるき裂の挙動とAEの挙動は非常に良く対応し、き裂が試験片表面で観察される以前よりAEは活発に発生していた。

(5) 浸炭材のAE発生数は、浸炭処理を施さない材料に比べ10倍以上の高い値となっており、浸炭材のき裂の評価手法としてAEは有効であると考えられる。

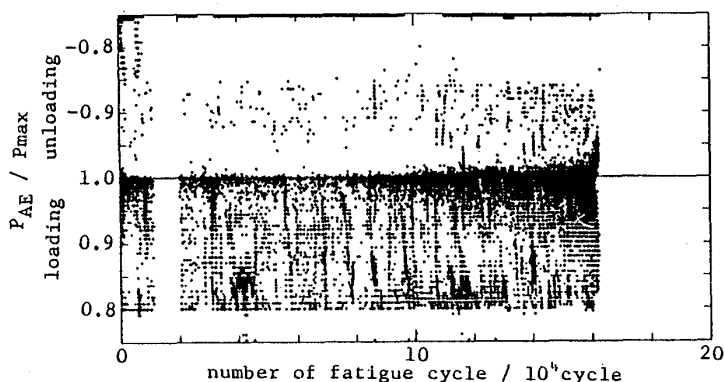


Fig. 1
Distribution of load level of acoustic emission event recorded as a function of number of fatigue cycles

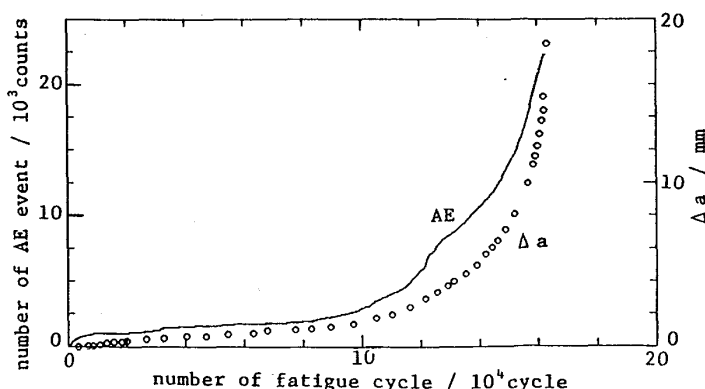


Fig. 2
Relation between cumulative acoustic emission event counts and crack growth length and number of fatigue cycles