

氏名(本籍)	藤 ^{ふじ} 田 ^た 和 ^{かず} 孝 ^{たか} (大阪府)				
学位の種類	博士(工学)				
学位記番号	博乙第878号				
学位授与年月日	平成5年3月25日				
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当				
審査研究科	工学研究科				
学位論文題目	変動応力下における微視および巨視表面疲労き裂伝ばに関する基礎的研究				
主査	筑波大学教授	工学博士	小寺	沢良一	
副査	筑波大学教授	工学博士	園部	泰寿	
副査	筑波大学教授	工学博士	奥田	重雄	
副査	筑波大学教授	工学博士	大塚	和弘	

論文の要旨

本論文は、実機におけるき裂を含む部材の疲労寿命予測を目的として、実機によく見られる3次元表面き裂を対象に、主として実働応力を模擬した変動応力下の疲労き裂伝ば挙動を、破壊力学とフラクトグラフィにより検討したものである。き裂は発生直後の微視き裂から成長後の巨視き裂までを対象とし、変動応力は、実機においては、大部分が疲労き裂伝ば下限応力以下の過小応力の繰り返しで、これに少数回の過大応力が間欠的に加わることが多いと考えられるところから、これを模擬した過大過小変動応力である。この種の変動応力下においては、2次元貫通き裂について、実用上極めて危険となるき裂伝ばの著しい加速を生ずる場合のあることが知られている。

まず、変動応力下の疲労き裂伝ば挙動を評価、推定する際の基礎となる、定常応力下における巨視および微視表面疲労き裂伝ば挙動について検討し、巨視き裂については、き裂前縁の局所的なき裂開閉挙動を基に求めた有効応力拡大係数幅 ΔK_{eff} によりき裂前縁の位置によらずき裂伝ば速度を一義的に表すことができ、貫通き裂の伝ば速度とも一致することを示している。また、微視き裂については、繰り返しJ積分幅 ΔJ により巨視き裂をも含めてき裂伝ば速度を一義的に表せることを示すと同時に、 ΔK_{eff} 等他のパラメーターの適用範囲を明らかにしている。

次に、過大過小変動応力下のき裂伝ばに関し、この種の変動応力の基本となる、応力レベルが過大一段、過小一段、計二段の変動応力について、表面き裂においても、巨視き裂、微視き裂ともに、貫通き裂と同様、き裂伝ばの著しい加速を生ずることを示すと同時に、材料の種類、過大応力および過小応力の値と繰り返し数並びに平均応力の加速に及ぼす影響を明らかにし、この種の変動応力条件下の疲労寿命予測の基礎データを与えている。また、実機における変動応力条件により近い、

応力レベルが多段の変動応力下のき裂伝ばの加速について検討し、上で得た二段変動応力下の基礎データを基にして線形加算することにより多段変動応力下のき裂伝ば速度推定が可能であることを示している。

なお、高温におけるクリープおよびクリープ・疲労条件下の表面き裂伝ば挙動についても検討し、これらについても貫通き裂と同様、クリープき裂については修正J積分を、クリープ・疲労き裂については、 ΔK （低伝ば速度域）および修正J積分（高伝ば速度域）によりき裂伝ば速度を一義的に表せることを示している。

審 査 の 要 旨

本研究の特色は、実用上極めて重要であるにも拘らず、試験に手数がかかり且つ長時間を要するため研究例が少なく、解明が切望される過大過小変動応力下のき裂伝ば試験を実施し、その結果について綿密な破壊力学解析を行った貴重な成果を得ている点である。また、従来のこの種の研究は大部分が2次元貫通き裂に関するものであって、3次元表面き裂については、巨視的き裂、微視的き裂いずれについても研究例が殆ど無く、実機のき裂の多くがこの種の3次元き裂であることから、その重要性は特筆に値する。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。