

報告番号	甲乙第	号	氏名	伊藤弘道
主論文題名				
Boundary value problems and crack propagation in elastic or viscoelastic media with cracks (亀裂を含む(粘)弾性体領域における境界値問題と亀裂伝播問題)				
(内容の要旨)				
<p>地震における破壊現象を想定した亀裂を持つ(粘)弾性体領域における境界値問題と亀裂伝播問題を考察する。(粘)弾性体の運動は力の釣り合い、熱力学第1法則および運動量保存則で記述され、偏微分方程式系で表現される。しかし、亀裂の伝播の様子を定式化する事に成功していないため、亀裂を自由境界としてとらえる事は困難である。そこで、本論文ではまず亀裂を含む領域における定常問題の解が重みの付いたヘルダー空間において一意的に存在する事を証明する。次に仮想的に亀裂を伸ばした擬定常問題を考慮する事によって亀裂伝播問題を考察する。そして、粘性の効果を取り入れた非定常問題を扱う際には、亀裂は固定されたものとして考える。</p> <p>本論文は、4章で構成されている。</p> <p>第1章では、本論文で考察する問題に関連して地震や破壊力学についてそれらの背景と今までに得られている結果を述べる。</p> <p>第2章では、(1)半無限亀裂を含む無限弾性体帯状領域における境界値問題を考察する。均質等方的弾性体の変位を記述する方程式は、応力テンソルが歪みテンソルに線形に依存するという構成則(フックの法則)と物体に外力が加わっていない平衡条件と領域の垂直方向から抑えられている平面歪み状態を考慮する事により得られる。境界条件は帯状領域の下側では固定、帯状領域の上側では表面力が働いているという条件、また亀裂上では応力が零という条件をそれぞれ課した。この問題に対して、重みのついたヘルダー空間における一意可解性がポテンシャル論およびフレドホルムの交代定理を用いて証明される。</p> <p>第3章では、(2)(1)の状況下で亀裂の伝播問題を考える。その際、亀裂が仮想的に伝播したとして得られる擬定常問題を考える。亀裂はその先端におけるエネルギー解放率が最大となる方向に伝播するという規準を採用すると、亀裂の伝播方向が表面力だけに依存して具体的に決定される事が示される。</p> <p>第4章では、(3)半無限亀裂を含む無限粘弾性体帯状領域における初期・境界値問題を考察する。この非定常問題から時間に関するラプラス変換をして得られる楕円型偏微分方程式系の境界値問題に、リースの定理とパーセバルの等式を用いて、一種の重みの付いたソボレフ空間に属す弱解が一意に存在する事を証明する。</p>				