氏　名	林（はやし）　幹夫（みきお）
学位(専攻分野)	博　士　（工　学）
学位記番号	博　甲　第　24　号
学位授与の日付	平成4年6月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科情報・生産科学専攻
学位論文題目	ディスクリネーション場の機械工学的応用に関する研究
審査委員	（主査）教授 齋藤憲司 教授 自念榮一　教授 中西　博

論文内容の要旨

回転型の転位である“ディスクリネーション（Disclination）”は普通一般に“転位（Dislocation）”として広く知られている並進型の転位と同様に、結晶中で応力の特異性を有する線欠陥である。

ディスクリネーションの概念は古くから存在しており、既に1907年にはVolterraの転位として知られている等方性長円筒の軸に沿って存在する6種類の直線中空芯転位及びディスクリネーションの解析が行われているが、既に数多くの機械工学的応用がなされている並進型転位と異なり、その工学的応用が未開発のまま取り残されている。

本論文は、ディスクリネーションについて、その基本的性質を述べると共に、並進型転位の場合と同様、実際的な機械工学の場に応用することが可能であることを明らかにするものである。

本論文は8章より構成され、第1章は緒言であり本論文の目的と意義について述べている。第2章、第3章においてはディスクリネーションの基本関係式について、塑性ひずみ問題に対する一般解を基にして、無限等方性物体内に存在する欠陥線の変位場及び応力場を求めている。次に、それらの結果をディスクリネーションの特別な場合である直線ディスクリネーションの場合に特別化することによって、閉じた形での関係式を得ている。さらに、直線ディスクリネーションから構成されるディスクリネーション双極子の場を導いている。

ディスクリネーションの実際的応用としては、大別して第4章、第5章における破壊力学への応用と、第6章、第7章における強度解析への応用について考察を行っている。

第4章及び第5章の破壊力学への応用においては、巨視的欠陥であるき裂の連続及び離散ディスクリネーションモデルを取り扱っている。まず、円形ねじりディスクリネーションループの連続分布による円形Ⅲ型き裂のモデル化を行うため、円形ねじりディスクリネーションループの分布密度関数を求めて、並進型の転位と同様に回転型の転位であるディスクリネーションループも連続分布させることによってき裂を表現できることを示している。次に、実用上有効な有限個のディスクリネーションループによってもモデル化が可能であることを示すため、円形ねじりディスクリネーションループの離散分布によって円形Ⅲ型き裂を表わすことを試み、離散分布においても精度の高い近似が可能であることを示し、実際例を基にディスクリネーションの破壊力学への応用の可能性を明らかにしている。

第6章及び第7章の強度解析への応用においては、ねじりディスクリネーション双極子及びくさびディスクリネーション双極子の場を間接境界要素法のポテンシャルとして用いることによって、各々St. Venantねじり問題及び二次元弾性問題の解析が精度良く実施できることを示している。第8章は本論文の総括である。

本論文によって、並進型の転位と同様に古い研究の歴史を持っていながら、現在まで主として微視的な欠陥としてのみ取り扱われ、実際的な応用から取り残されていたディスクリネーションについても機械工学的応用が可能であることが示され、その展開についての道が開けた。

論文審査の結果の要旨

申請者林幹夫氏の論文は、論文内容の要旨に示されているように、現在まで主として微視的なレベルの欠陥としての取扱いしかされてこなかったディスクリネーションを実際の機械工学の分野、特に材料強度関係の分野において活用できる可能性を実証することを目的としたものであり、その目的は論文に示されているように充分達成されているものと認められると共に、申請者の論文はディスクリネーションの場が破壊力学及び強度解析の分野において有効な解析手段として応用可能であることを示した独創性に富んだ先駆的論文であると評価された。