

氏名	中山 恭 秀
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第1636号
学位授与の日付	平成9年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	多孔平板の弾塑性変形と損傷評価に関する研究
論文審査委員	教授 阿部 武治 教授 鳥居太始之 教授 宇野 義幸 教授 飛田 守孝 教授 吉田 彰

学位論文内容の要旨

一般に使用される金属材料は、塑性変形に伴い材料内部に空孔が発生、成長、合体することで破壊に至ると考えられており、材料内部の構造の定量的評価、および材料の構造と力学的性質との関係性を評価することは重要である。

そこで本論文では、損傷を有する材料の二次元モデルとして、アルミニウム平板に円孔を規則的あるいは不規則に分布させた平板モデルを設定し、モデル試験片の単軸引張試験を行うことで、円孔分布形態と材料の力学的特性との関係について検討し、延性破壊の基礎的な研究を行っている。

まず最初に、円孔を規則的に配列した二次元モデルを設定し、円孔が存在することによる損傷状態と材料の巨視的異方性との関係を、異方性Gursonの降伏関数によって定量的に示した。また同時に、有限要素法による数値的な検討も行った。次に、より実際に即したモデルについて検討するため、円孔を不規則に分布させたモデルを設定した。このモデルでは、ボロノイ領域分割法およびステレオロジーの手法を用いた円孔分布形態の評価方法を提案し、不規則に円孔が分布する場合の損傷状態を定量的に表した。

このように本研究では、損傷として多数の円孔を配列した二次元モデルを設定し、巨視的な力学的特性から、円孔形状の変化の測定、円孔近傍の応力、ひずみの解析まで、系統的に検討を行っており、ここで提案された解析手法は、損傷を有する材料の力学的性質、変形挙動の解明に役立つものと考えられる。

論文審査結果の要旨

本論文は、材料の構造と延性破壊を中心とする力学的性質との関係の評価するために、損傷を有する材料の二次元モデルとして、アルミニウム平板に円孔を規則的あるいは不規則に分布させた平板モデルを設定し、モデル試験片の単軸引張試験を行って、円孔分布形態と材料の力学的特性との関係について検討している。

まず最初に、円孔を規則的に配列した二次元モデルを設定し、円孔が存在することによる損傷状態と材料の巨視的異方性との関係を、異方性Gursonの降伏関数によって定量的に示し、また有限要素法による数値的な検討も行っている。次に、より実際に即したモデルについて検討するため、円孔を不規則に分布させたモデルを設定し、ボロノイ領域分割法およびステレオロジーの手法を用いた円孔分布形態の評価方法を提案し、不規則に円孔が分布する場合の損傷状態を定量的に表す手法を提案している。

このように本論文では、損傷として多数の円孔を配列した二次元モデルを設定し、巨視的な力学的特性から、円孔形状の変化の測定、円孔近傍の応力、ひずみの解析まで、系統的な検討を行っており、損傷を有する材料の解明に役立つものであり、学術上の寄与も大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。