

Title	連続体およびトラス構造の強度的最適形態の決定法に関する研究
Author(s)	山崎, 光悦
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/262
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	山崎光悦
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5866 号
学位授与の日付	昭和 57 年 12 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	連続体およびトラス構造の強度的最適形態の決定法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 浜田 実 教授 赤木 新介 教授 上田 幸雄 教授 小松 定夫

論文内容の要旨

本論文は、連続体およびトラス構造の強度的最適形態のはん用的決定手法の開発とそれら手法の有効性を確認することを目的としたものであり、7章よりなっている。

第1章は緒論であり、本研究の意義と目的について述べている。

第2章では、自動設計におけるパターン発生システムを応用したパターン変換法を有限要素法に組込んだ3次元軸対称体の形状最適化手法を提示し、その理論的解釈を与えている。またその方法を厚肉圧力容器と管フランジの場合に適用してその有効性を確かめている。さらに管フランジのエポキシモデルによる破壊実験を行い、理論結果の妥当性を示している。

第3章では、要素パターン変換法を物体力場の形状最適化問題に用いる方法を提案し、その理論的解釈を与えている。物体力としては自重と遠心力を取扱い、そのうち遠心力が作用する回転円板の例に対しては、レジソナルモデルによる回転破壊実験により解析結果の有効性を確かめている。

第4章では、複合弾性体の接合境界の形状最適化問題を要素パターン変換法により取り扱う方法について述べ、例題によりその有効性を示している。

第5章では、多連結形状をもつ平板の最適化問題に対して、2つの解法を提案している。その第一は板厚変化法あるいは剛性変化法と、要素パターン変化法を交互に用いて多連結化を図る方法であり、第二の解法は、板厚変化法あるいは剛性変化法から直接形状修正ベクトルを決定し、自動的に多連結化を行う方法である。これら2つの解法を3つの例に適用して、それらの有効性と特徴を明らかにしている。

第6章では、与えられた設計空間内で、多重負荷を含む任意の負荷条件及び支持条件のもとで静定

トラス構造体の重量を最小とする形状決定問題に対して、Michell 構造を一般化した斜交トラス連続体の概念を導入して、有限要素法と数理計画法を用いて解く方法を提案し、2つの例に適用してその有効性を示している。

第7章では、各章において得られた成果を要約している。

論文の審査結果の要旨

任意形状の弾性体の応力解析は、有限要素法の確立と電子計算機の発達により現在では容易なものとなっており、その解析結果を用いて弾性体の最適形状を決定する問題についても最近多くの研究がなされるようになったが、そのほとんどは、物体の構造形態の主要部分をあらかじめ定めておき、変更しうるいくつかの寸法の最適値を決定しようとするものであり、構造形態そのものの決定法について論じた研究はきわめて少ない。

本研究は、2次元弾性連続体の最適形状決定問題における有限要素法の要素パターン変換法の有用性に着目し、この方法を拡張して従来取扱われていなかった種々の問題を解決するとともに、トラス構造体の問題についても有効な1解法を提示したもので、その主な成果を挙げると次のごとくである。

- (1) 要素パターン変換法を軸対称体の場合に拡張し、形状最適化法としての同方法の理論的裏付けを明確にした。
- (2) 要素パターン変換法を物体力場における2次元体及び軸対称体の問題に拡張した。
- (3) 異なる2種類の材料が完全接着された複合体における接合境界の形状決定問題の解法を示した。
- (4) 単連結連続体の基本原形から多連結の最適形状を決める2種類の解法を求めた。
- (5) 斜交トラス連続体の概念を導入し、有限要素法と数理計画法を用いて多重負荷条件下におけるトラス連続体の最適位相を定める方法を提示した。これはトラス構造体の最適形状決定問題に対して有用なものである。

以上のように本研究は弾性連続体及びトラス構造体の最適形状決定問題における有用な諸解法を提案したもので、機械設計学及び弾性学に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。