


豊橋技術科学大学長 殿

平成 7 年 2 月 27 日

審査委員長 高木 亨二 





論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	呉 志 強	学籍番号	第 907150 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学専攻
論文題目	線形弾性体の領域最適化に関する研究		
公開審査会の日	平成 7 年 2 月 16 日		
論文審査の期間	平成 7 年 1 月 26 日～平成 7 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 7 年 2 月 16 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
本論文は線形弾性体の領域形状を設計対象にした領域最適化問題に対する解法を提示したものである。第1章では、解法の歴史を総括し、本研究の目的は最近提案された分布系の最適化理論を応用した方法をこれまで適用されてこなかった線形弾性問題に適用することであることを述べている。第2章では、方法に関する理論について詳述している。第3章では、表面力が作用する境界においても変動を許した静的弾性体の平均コンプライアンス最小化問題、最大相当応力最小化問題、特定変位最小化問題、および平均コンプライアンスを制約条件とする体積最小化問題に対して、最適性規準とそれに基づく形状勾配関数(感度関数)を理論的に導出し、有限要素法を用いた解析プログラムによる2次元平板問題の解析例を通して解法の妥当性を実証した。第4章では、単一の振動固有値の最大化問題、複数の振動固有値移動問題、複数の固有振動数を制約条件とする体積最小化問題を取り上げ、形状勾配関数を理論的に導出し、平板問題に対する解析例を通して解法の妥当性を実証した。第5章では、ひずみエネルギー、運動エネルギーおよび平均コンプライアンスの絶対値を選んだ場合の周波数応答最小化問題に対して固有振動モードを利用した形状勾配関数の解析方法を示し、平板問題の解析例を通して解法の妥当性を実証した。第6章では、本論文で明かにした形状勾配関数を用いた方法が実用的であると結論づけている。

審査結果の要旨
線形弾性体の領域形状を設計対象にした領域最適化問題に対して、線形弾性体を有限個の自由度を持つ設計変数で記述してから、寸法最適化問題と同様に、感度解析に基づく数値計画法を適用した場合、自由度数の増加は設計空間の次元数の増加をもたらすために、最適解の探索が急激に困難になるという問題を抱えていた。この困難を克服できる方法は、領域最適化問題を分布系のままで記述して、分布系の最適化理論から導出される領域変動の支配方程式を直接解く方法である。本研究は、その解法の一つとして提案されている方法に着目し、これまで適用されてこなかった線形弾性問題にも適用できることを実証した。表面力が作用する境界でも変動を許した静的弾性体の平均コンプライアンス最小化問題の形状勾配関数は本研究によって初めて明かにされた。また、固有振動問題および周波数応答問題の形状勾配関数の一部はすでに知られていたが、固有振動モードを利用した解析方法を明かにし、さらに、それらを分布系の最適化理論に基づく方法に適用することによって領域の最適化解析を行う試みは本研究によって初めてなされたものである。これらの成果は日本機械学会論文集に原著論文として2編が掲載されており、2編が掲載される予定である。
以上のことから、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員
高木 亨二  上村 正雄 
畔上 秀幸  沖津 昭慶 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。