



Title	吊構造の形状決定解析法に関する研究
Author(s)	中西, 宏
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32870
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	中 西 宏
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5111 号
学位授与の日付	昭和 55 年 11 月 28 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	吊構造の形状決定解析法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 (副査) 教授 小松 定夫 教授 前田 幸雄 教授 伊藤 克三

論文内容の要旨

本論文は、形状に関する設計条件および部材力に関する設計条件をできるだけ満足するようなつり合状態を求める吊構造の形状決定解析法を提示したもので、本文は 6 章からなっている。

第 1 章では、本論文の概要と意義を述べ研究内容を要約している。

第 2 章では、部材長の変化による弾性変形が逐次小さくなるように、初期張力を修正しつつ有限変形解析法をくり返し適用して、目標形状にできるだけ近い完成形状を得る方法を提示し、また、一部の部材に圧縮力が生じた場合にはその圧縮部材力を逐次修正し、すべての部材に適切な張力が働く完成状態を決定する手法を述べている。さらに、数値計算例によって、上記の形状決定法の特徴を具体的に示している。

第 3 章では、完成状態の節点座標と部材力を未知量として、目標形状により定まる部材長を保持するという制約条件とつり合条件を連立方程式の形で表わし、これを解いて、上記第 2 章におけるくり返し計算の究極のつり合状態と同様の完成状態を決定する解析法を示すとともに、解の存在や解の一意性および数値解析の手法について述べ、若干の数値計算例によって第 3 章の形状決定法の特徴を具体的に示している。

第 4 章では、完成状態の形状、部材力とそれぞれの目標値との差に重みを付したものの 2 乗和によって吊構造の設計上要求される「望ましさ」を定義し、この「望ましさ」を最も高める最適値問題として形状決定問題を定式化している。また、その最適解としての完成状態を求める数値解析法として、Gauss の反復法による修正ベクトルの決定法およびその修正ベクトルの方向と長さを補正する数値実験的手法を示すとともに、数値計算例をあげて、目的関数を構成する各量に付した重みの設定方法を

提示している。

第5章では、完成状態に対する設計上の制約条件をできるだけ満たすとともに、最小の部材重量で、設計上想定されるすべての積載荷重による変形ができるだけ小さくなり、また、各部材応力も許容範囲に収まるような完成状態および部材断面積を決定する最適設計としての、第4章の形状決定法を拡張した解析法を示している。また、積載荷重による変形および部材重量に対する設計上の制約条件を設定して吊構造の設計例を示し、第5章の解析法の特徴を具体的に述べている。

第6章は、本論文の総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は、今まで適切な設計手法のなかった吊構造の形状決定および最適設計の問題について、系統的な解析法を提示し、その有用性を明らかにしたものである。即ち、本論文で提示された形状決定解析法および最適設計法によれば、つり合条件と部材の力学条件を満たし、かつ、目標形状に近い形態を持つ吊構造を設計し、或は、形状に関する制約条件の下で、目標値に近い部材力を持つ吊構造を解析的に得ることができる。また、積載荷重をうける吊構造の変形および部材力を制御すること、その制御条件下で最小重量設計を行うことも容易である。

以上のように、本論文は、吊屋根や吊橋などの設計・施工における基本的な形状決定問題について、極めて有用な解析的手法を確立したもので、建設工学の発展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。