

氏 名	狩 野 まさ と
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3839 号
学位授与の日付	平 成 17 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	橋梁構造物の非線形解析法とその適用に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 渡 邊 英 一 教 授 松 本 勝 教 授 田 村 武

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、弾塑性有限変位理論による FEM 解析法により、橋梁構造物の非線形解析を行い、得られた結果をまとめたものである。1 章では研究の目的・背景を概説したものであり、

第 2 章では、鋼・コンクリート複合構造を解析する目的をもって材料構成則の定式化を中心課題とした弾塑性有限変位解析プログラムの開発について記述している。

第 3 章では、ケーブルおよびソケットのクリープ・リラクセーション特性に起因する斜張橋全体系の粘弾性挙動について、実斜張橋を取り上げ、線形粘弾性模型およびラプラス逆変換を用いた粘弾性挙動解析法による予測法を述べた。

第 4 章では、薄肉骨組構造の終局耐力およびダクティリティの評価において、骨組部材としての全体座屈、部材を構成する板パネルの局部座屈、および、これらの連成の影響が考慮できる弾塑性有限変位解析プログラム開発を行い、数値解析例を示し妥当性を示した。

第 5 章では、コンクリート床版を有しない／有する波形鋼板ウェブ桁を対象に、載荷実験および弾塑性有限変位解析を実施した。その結果、(1)波形鋼板ウェブのせん断座屈強度曲線の妥当性を確認できる、(2)しかし、コンクリート床版を有しない波形鋼板ウェブ桁の実験供試体のせん断座屈強度は、このせん断座屈強度曲線を下回ること、(3)実験および弾塑性有限変位解析より、コンクリート床版を有する波形鋼板ウェブ桁は、十分なせん断耐力およびダクティリティを有していることなどが確認できた。

第 6 章では、せん断遅れを考慮しつつ、曲げとせん断を受ける波形鋼板ウェブ桁に関する微分方程式を誘導し、せん断力分担率の評価式を導き、FEM 解析結果と比較することにより、その妥当性を検証した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、弾塑性有限変位理論による FEM 解析法をベースに、橋梁構造物の非線形解析法を検討しその適用方法を考察することを目的とするもので得られた主な成果は次のとおりである。

1. 斜張橋ケーブルおよびソケットのクリープ・リラクセーション特性や地盤の不等沈下に起因する斜張橋全体系の粘弾性挙動について、実橋を取り上げその実例を示すとともに、線形粘弾性模型およびラプラス逆変換を用いた粘弾性挙動解析法によって、これを予測することを試みた。
2. 最近建設された斜張橋に使用されているケーブルおよびソケットは、優れたクリープ・リラクセーション特性を示し、橋梁全体への影響も小さい。しかし、地盤などその他の粘弾性挙動要因が存在する場合には、これらの相互作用による影響を考慮する必要があると考えられる。また、解析による経時挙動予測においては、粘弾性定数の同定とともに、完成時状態の再現が重要であって、厳密な挙動予測のためには、当然、竣工時の形状および断面力データを用いる必要があることがわかった。
3. 薄肉骨組構造の終局耐力およびダクティリティの評価において、骨組部材としての全体座屈、部材を構成する板パネル

の局部座屈，および，これらの連成の影響を考慮した解析が可能な弾塑性有限変位解析プログラム EPASS Plus の概要と数値解析例を示した。

4. 局部座屈の発生が予想される部材については，USSP の板要素および補剛材要素でモデル化し，その他の部材は，EPASS のはり—柱要素でモデル化すればよく，開発された EPASS Plus は，実際の大規模かつ複雑な鋼橋構造物の正確な終局強度およびダクティリティを評価するにあたって，計算時間，データ作成の点で，非常に効率的かつ効果的であることがわかった。
5. コンクリート床版を有しない波形鋼板ウェブ桁を対象に，弾塑性有限変位解析によるパラメトリックスタディを実施し，現在の設計基準として提案されている波形鋼板ウェブのせん断座屈強度曲線の妥当性を確認した。また，実験および弾塑性有限変位解析より，コンクリート床版を有する波形鋼板ウェブ桁は，十分なせん断耐力およびダクティリティを有していることが確認できた。

以上，本論文は，橋梁構造物の非線形解析法を検討しその適用方法を明らかにしたもので，学術上，實際上寄与するところが少なくない。よって，本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また，平成17年2月17日，論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果，合格と認めた。