OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	鋼アーチの面内耐荷力の計算法とその設計への応用に関する研究
Author(s)	新家, 徹
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31893
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【28】

氏名・(本籍)	新家(しんけ) 徹(とおる)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第4045号
学位授与の日付	昭和52年8月25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	鋼アーチの面内耐荷力の計算法とその設計への応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 小松 定夫 (副査) 教授 伊藤 富雄 教授 前田 幸雄 教授 上田 幸雄

論文内容の要旨

本論文は初期不整を有する鋼アーチが構面内に任意の荷重を受ける場合について極限強度を求めるための弾塑性構造解析法を提示し，それを応用して鋼アーチの極限強度特性を解明すると共に，鋼アーチ橋の設計に有用な面内安定照査式を提案したものである。

第1章においては，関連する既往の諸研究の概要を述べ，鋼アーチ橋の設計法に関する問題点について論じ，極限強度すなわち耐荷力を基準に安定照査を実施することの必要性を力説している。

第2章においては，本研究で開発した耐荷力の構造解析理論について述べている。すなわち，2次解析理論の概念に基づいてアーチ軸線の変形を考慮してつり合条件を求め，さらに材料の非弾性領域の広がりを考慮して断面力とひずみ，曲率との関係式を与え，これらを用いて基礎方程式として円弧要素の変位に関する非線形微分方程式を誘導している。これに伝達マトリックスの手法を適用して任意形状，任意境界条件を有するアーチの面内耐荷力の計算法を提示している。

第3章においては，鋼橋として最も一般的に用いられる放物線形状の2ヒンジアーチおよび固定アーチを対象として，荷重状態，アーチリブの細長比，ライズ比，鋼種などの基本的パラメータの相異が，初期不整を含まない鋼アーチの極限強度特性に及ぼす影響について調べ，鋼アーチ橋の設計に有用な基礎的資料を提示している。

第4章においては，溶接による残留応力およびアーチ軸線の初期たわみなどの初期不整が鋼アーチの面内耐荷力に及ぼす影響について論じている。その結果，初期不整が無い場合に比して，特に活荷重強度と死荷重強度の比が小さくて，単純軸圧縮応力状態に近いほど，また限界細長比の付近において耐荷力の低下が顕著であることを明らかにした。

さらに実橋に応用されている断面形状に関する限り，標準箱型断面形状を持つアーチについて算定された無次元耐荷力曲線を適用して，一般鋼アーチ橋の耐荷力を求めうることを示している。

第5章においては，2ヒンジアーチおよび固定アーチについてライズ比，アーチリブの細長比，初期たわみの最大値と支間長の比，残留応力度などのパラメータを種々選んで製作した模型について一連の系統的な実験を実施している。それによって，これらのパラメータと面内耐荷力との関係を実験的に解明している。さらに本計算法の結果を実験値と比較し，計算法の妥当性を検証している。

第6章においては，現存する鋼アーチ橋の実績調査を行ない，各種パラメータの適用範囲を設定し，パラメータ解析を行なって面内耐荷力の変化曲線を求めた。この結果を基礎にして，鋼アーチ橋の設計に有用な安定照査法の定式化に成功している。

第7章においては，本研究を通じて得られた主要な事項について結論を与えている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，任意断面形状を持つ鋼アーチが構面内に任意の静荷重を受ける場合についての弾塑性構造解析法を提案し，それを適用して鋼アーチの極限強度特性を解明した。さらに鋼アーチの面内安定照査に関する定式化に成功したものであって，主要な成果を要約すると次のとおりである。

(1) アーチ軸線の変形の影響および材料の非弾性領域の広がりを考慮して，鋼アーチの面内耐荷力を算定するための構造解析法を提案した。これによれば，初期不整を含む任意形状，任意支持条件の鋼アーチの面内耐荷力が極めて効率良く，実用的に十分な精度で計算できる。

(2) 幾何学的形状，寸法，支持条件，荷重，鋼種ならびに溶接残留応力，初期たわみなどに関係する基本的諸因子の面内耐荷力に及ぼす影響を詳細に検討し，従来ほとんど知られていなかった鋼アーチの極限強度特性をあらゆる観点から解明した。これは鋼アーチ橋の設計に関する有用な知見を与えるものである。

(3) 支持条件，寸法比，初期不整に関するパラメータを種々選んで製作した鋼アーチ模型について一連の系統的実験を実施した。それによって鋼アーチの弾塑性挙動と極限強度性状を実験的に解明すると共に本計算法の数値計算結果と実験値とを比較し，本計算法の妥当性を検証し，その信頼性を高めた。

(4) 現在，鋼アーチ橋の慣用設計法は，比較的細長比の大きい弾性アーチに関する資料を基礎にしたものである。本論文においては，真の耐荷力に基づく面内安定照査式を提案しているが，これを適用することによって，実用範囲内にある細長比を有する鋼アーチ橋の安定照査の合理化が達成できる。

以上のように本論文は構面内荷重を受ける鋼アーチの極限強度の新しい有力な計算法を提示すると共に，これを用いて鋼アーチの極限強度特性を解明し，さらに鋼アーチ橋の設計上，有用な安定照査式を提案するなど，鋼アーチ橋の合理的設計に必要な種々な知見を加えるもので，構造工学ならびに橋梁設計の分野に貢献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。