The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 鋼製橋脚の耐震性能評価手法に関する研究 |
| Author(s) | 小野, 潔 |
| Citation | 大阪大学, 2002, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/44525 |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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

| | |
|---|---|
| 氏　　名 | 小　野　　潔（おの きよし） |
| 博士の専攻分野の名称 | 博　士（工　学） |
| 学　位　記　番　号 | 第　１７３０４　号 |
| 学位授与年月日 | 平成 14 年 9 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第４条第２項該当 |
| 学　位　論　文　名 | **鋼製橋脚の耐震性能評価手法に関する研究** |
| 論文審査委員 | （主査）<br>教　授　西村　宣男<br>（副査）<br>教　授　松井　繁之 |


## 論文内容の要旨


第１章では、研究の背景を説明し、コンクリートを充填した鋼製橋脚およびコンクリートを充填しない鋼製橋脚について統一的な耐震性能評価手法の開発が本研究の目的であることを示した。

２章では、鋼製橋脚の耐震保有性能を把握するため、鋼製橋脚を模した実験供試体による正負交番載荷実験結果の整理を行うとともに、既往の研究でほとんど検討されていなかった、安全係数、P-δ効果の影響および剛比について検討を行った。その結果、終局状態としてエネルギー吸収能最大時とした仮定した場合、限界状態として最大水平荷重時とすれば安全係数 1.5 を確保可能であること、鋼製橋脚の細長比の値が大きくなるにつれて P-δ効果の影響が大きくなる傾向があること、塑性率が増加するにつれて剛比が小さくなる傾向があることを明らかにした。

３章では、２章の正負交番載荷実験結果から得られた鋼製橋脚の耐震保有性能を基に、耐震設計で対象とする限界状態として最大水平荷重時とし、その限界状態を適切に評価するため手法として曲げモーメント－曲率関係（M-φ関係）に基づく手法の検討および提案を行った。

４章では、３章で提案した M-φ関係の妥当性について検証した。具体的には限界状態の評価に関する妥当性の検証を行うため、最大水平荷重時に対応する指標について M-φ関係による計算結果と正負交番載荷実験結果または弾塑性有限変位解析結果との比較を、非線形時刻歴応答解析の復元力モデルへの適用性を検証するため、M-φ関係を復元力モデルとして用いた非線形時刻歴応答解析結果とハイブリッド地震応答実験結果との比較を行った。それらの検討結果をもとに M-φ関係の妥当性を示した。

５章では、鋼製橋脚の耐震設計で必要となる残留変位算出手法として残留変位応答スペクトルに基づく手法を適用するため、既往の手法で提案の行われていなかったコンクリートを充填しない鋼製橋脚の残留変位算出に必要な諸数値の決定を行った。さらに、本研究で提案した耐震性能評価手法と平成８年道路橋示方書・同解説Ｖ耐震設計編に規定される耐震性能評価手法を同一の構造諸元を有するコンクリートを充填した鋼製橋脚の耐震設計に適用し、本稿で提案する手法の方が合理的であることを明らかにした。

６章では、本研究全体の研究成果を総括するとともに、鋼製橋脚の耐震性能評価手法に関する今後の研究の展望について整理を行った。

## 論文審査の結果の要旨

平成７年の兵庫県南部地震によって都市高架橋を始めとして多くの鋼構造物に甚大な被害が発生した。当時の建設省は直ちに高架橋の橋脚を中心に耐震設計法の見直しを行ない、１年後の平成８年に道路橋示方書・同解説Ｖ耐震設計編の改訂を行なった。しかし、検討期間の短さから鋼製橋脚内部の充填コンクリートの有無によって耐震性能評価手法が異なるなど、全体に統一の取れた設計法とは言い難いものであった。国土交通省は平成 14 年に再び道路橋示方書・同解説Ｖ耐震設計編の改訂を行ない、前回の改訂の不備を正し鋼製橋脚の耐震性能評価手法の統一を実現した。本論文は今回の改訂作業において導入された耐震設計条項のバックデータを取り纏めたもので、以下のような研究成果を得ている。

(1) 建設省（当時）土木研究所を中心として多数の機関の共同実験として実施され実物に近い鋼製橋脚供試体に関する正負交番載荷実験データを詳細に分析して、鋼製橋脚の巨大地震時における限界状態を最大水平荷重時に設定することにより、鋼製橋脚の耐震性能を統一的に評価できることを明らかにしている。

(2) 鋼製橋脚の実務設計で比較的簡単に利用できるような耐震性能評価手法として、曲げモーメント－曲率関係に基づく計算法に着目し、その妥当性を正負交番載荷実験結果およびより厳密な弾塑性有限変位解析結果との比較によって確認している。

(3) 曲げモーメント－曲率関係を用いた非線形時刻歴応答解析結果とハイブリッド地震応答実験結果とを比較して、曲げモーメント－曲率関係による復元力モデルの妥当性を確認している。

(4) 鋼製橋脚の耐震設計で必要となる巨大地震時の残留変位算出手法として、残留変位応答スペクトルに基づく手法を適用することによって、鋼製橋脚の残留変位量を合理的に評価できることを明らかにしている。

(5) 上記の耐震性能評価手法は、鋼製橋脚内部の充填コンクリートの有無に拘らず統一的に適用できる。

以上のように、本論文は設計実務で適用するのに最も適切な鋼製橋脚の耐震保有性能の評価手法を提案しており、構造工学および橋梁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。