

論文審査の結果の要旨

|         |                  |     |                      |
|---------|------------------|-----|----------------------|
| 報告番号    | 博（生）甲<br>第 140 号 | 氏名  | Osman Tunc CETINKAYA |
| 学位審査委員会 |                  | 主 査 | 中 村 聖 三              |
|         |                  | 副 査 | 高 橋 和 雄              |
|         |                  | 副 査 | 岡 林 隆 敏              |
|         |                  | 副 査 | 松 田 浩                |

・ 論文審査の結果の要旨

Osman Tunc CETINKAYA 君は母国トルコで平成 13 年 7 月に YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY を卒業後、平成 14 年 10 月に国費留学生として来日した。その後、半年間の研究生期間を経て、平成 15 年 4 月に長崎大学大学院生産科学研究科博士前期課程環境システム工学専攻に入学し、平成 17 年 3 月に同専攻を修了、同年 4 月に生産科学研究科博士後期課程に進学し、現在に至っている。

生産科学研究科博士後期課程においては、システム科学を専攻して、所定の単位を取得するとともに、「A Static Analysis-Based Seismic Design Method for Upper-Deck Steel Arch Bridges against Level 2 Ground Motions（静的解析に基づく上路式鋼アーチ橋のレベル 2 地震動に対する耐震設計法）」と題する論文を完成させ、平成 19 年 12 月に参考論文 6 編（うち審査付論文 5 編）を添え長崎大学大学院生産科学研究科に博士（学術）の学位を申請した。

長崎大学生産科学研究科教授会は、平成 19 年 12 月 19 日の定例教授会において予備審査委員会による予備審査結果および論文内容の要旨の検討に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査した結果、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選出した。審査委員会は公開論文発表会を行わせるとともに、口頭による最終審査を行い、論文の審査および最終試験の結果を平成 20 年 2 月 20 日の定例教授会に報告した。

我が国の道路橋に対する耐震設計規準である道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編（以下、道示 V）は、兵庫県南部地震後に実施された各種の検討結果に基づき平成 14 年に改訂された。その際、性能照査型設計法の概念が導入され、2 種類の地震動、すなわち橋の供用期間中に発生する確率が高いレベル 1 地震動と橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つレベル 2 地震動、に対して所要の耐震性能を満足することを照査することとなった。橋は、道路種別および橋の機能・構造に応じて「重要度が標準的な橋（A 種の橋）」と「特に重要度が高い橋（B 種の橋）」の二つに区分され、レベル 2 地震動に対して、B 種の橋では限定された損傷が、A

種の橋では致命的とならない損傷が許容された。また、地震時の挙動が複雑ではない橋以外は、原則として非線形動的解析により応答値を求め、それが塑性域での耐力および許容変形量以下になることを照査することが規定された。耐力および許容変形量は実験または適切な手法による解析に基づいて設定することとされている。こうした規定はより合理的な耐震設計を可能とするものであるが、その実施には多大な労力と時間を要する。本研究は、上路式鋼アーチ橋を対象に、そうした問題点を解決したレベル2地震動に対する耐震設計法を確立することを目的とするものであり、以下のような内容となっている。

まず、応答値の推定に対して、動的解析を必要としない静的解析に基づく非線形最大応答の推定法を開発することを意図し、アーチライズおよびアーチリブ間隔の異なる6種類の上路式鋼アーチ橋モデルについてPushover解析、線形および非線形解析を実施し、動的解析結果とエネルギー一定則による推定結果とを比較することにより、エネルギー一定則の適用性を検討している。その結果、エネルギー一定則は安全側の推定結果を与えるが、多くの場合その精度が悪いことを明らかにするとともに、推定精度の向上を可能とする一定の傾向を見出し、補正係数を提案している。さらに、Pushover解析、応答スペクトル法、エネルギー一定則を組み合わせ、提案した補正係数を適用することにより、動的解析を必要としない非線形最大応答推定法を確立している。

次に、許容変形量の設定に対しては、アーチリブ部材の限界ひずみ推定式を確立することにより、簡易化および合理化を試みている。対象構造のアーチリブでは地震時に曲げモーメントのみならず軸力も大きく変動するため、円筒断面および補剛箱形断面それぞれに対して、構造パラメータの異なる数種類の短柱モデルの弾塑性有限変位解析を実施することにより、軸力変動が鋼部材の曲げ挙動に及ぼす影響を調査し、最終軸力が同じであれば、軸力変動がある場合の方が一定軸力の場合に比べて、最大耐力以降の変形性能が著しく向上することを明らかにしている。また、解析結果に基づいて軸力変動の効果を考慮した限界ひずみ算定式を構築し、その妥当性および合理性を示している。

さらに、本研究における検討結果のまとめとして、静的解析に基づくレベル2地震動に対する最大応答値の推定方法および軸力変動の影響を考慮できる限界ひずみ算定式を組合せ、非線形動的解析を必要としない上路式鋼アーチ橋のレベル2地震動に対する耐震設計法を提案している。これら一連の研究成果は、当該形式橋梁の大地震に対する耐震設計を効率化、合理化するものとして評価される。

以上のように、本論文は橋梁工学の進歩に貢献するものであることを認め、博士(学術)の学位に値するものとして合格と判定した。