

氏名 エリフ チャーダ カンデミル  
(Elif Cagda Kandemir)

## 主論文審査の要旨

現在、橋梁の耐震設計は性能照査型設計への移行期にある。性能照査型設計は、構造物に要求される性能を実現に忠実に規定することで合理的な設計を目指すものである。橋梁においては、全体形をシステムとして捉えその損傷状態を規定することが求められる。一般に橋梁においては地震力の増大に伴い部材の損傷が進展する。しかし、橋梁をシステムとして捉えると部材の特性や構造形式に応じて損傷部位や損傷レベルに変化が生じ、最悪の場合はシステムとして不安定となり倒壊にいたることになる。このような状況を回避するためには、全体系としてバランスよく地震時のエネルギーを吸収することにより、構造安定を保つことが必要となる。一方、既設橋梁の耐震補強では、橋脚等に免震支承やダンパーを設置して橋梁全体系の耐震性向上を図ろうとする際、橋梁頂部で地震発生時に過大な相対変位が発生する事が指摘されている。また、免震支承やダンパーを設置するスペース確保が困難である場合が多々あるなど実務上の問題も指摘されている。このような問題を解決する手段の一つとして変形量に制約を受ける条件下でのダンパーの合理的設計法が求められている。

以上の背景を鑑み、本研究では橋梁および送電鉄塔を対象に、ダンパーを設置した構造物に対して動的応答解析を行い、特にダンパーの特性評価に着目し、システムの合理的な地震時の安全性の確保のための手法を提案している。

本論文は、序論と結論を含む6章より構成されている。

第1章では、本研究の背景や目的、関連する既往研究の変遷を整理し、その概要を纏めている。

第2章では、検討対象とした粘性ダンパーの力学特性に関する既往の評価方法を整理し、変形量に制約を受ける条件下でのダンパーの特性を合理的に設定する手法の提案を行っている。また、本研究で検討対象とした入力地震動についても纏めている。

第3章では、鋼アーチ橋を対象にFEM地震応答解析による耐震性能評価、および提案した粘性ダンパーの性能評価に基づく耐震補強効果について述べている。既設の鋼アーチ橋は耐震補強を行う際に橋台部における変形量の制約条件が非常に厳しくなる。提案手法により性能設定した粘性ダンパーを設置した鋼アーチ橋の応答変位は所定の制限値内に収まり、部材に生じる応力は粘性ダンパーの減衰効果により低減されることを示している。また、提案手法の汎用性を確認するため構造形式の異なる反力分散構造の4径間連続橋、多点固定形式の5径間連続橋に対して同様の手法を適用し変形量の制御が可能であることを示している。

第4章では、送電線を有する鉄塔を対象に粘性ダンパーによる地震時の応答低減を試みている。まず、固有値解析結果に基づき、卓越する振動モードより最も変形が生じる部位を特定し、その近傍に粘性ダンパー設置を設置したモデルに対して地震応答解析を行い、応答低減効果を確認している。また、鉄塔の支間長にも着目して提案手法の適用性を確認している。

第5章では、それぞれの検討対象に対して得られた成果を取り纏め、6章で本研究で得られた成果を総括している。

本研究の成果は、査読付き論文2編および国際会議論文2編として発表されており、その成果は社会基盤施設の耐震性向上や耐震補強に対して大きく貢献するものとして、その学術的および実用的価値が極めて高く評価されている。以上の研究成果より、審査委員会は研究業績が環境共生工学専攻・社会環境マネジメント講座の学位審査基準を満足していることを確認し、本論文が博士(学術)の学位授与に十分値する内容であると認めた。

### 最終試験の結果の要旨

審査委員会は、学位論文提出者に対して当該論文の内容および関連分野全般について試問を行なった。その結果、論文提出者は当該研究分野および周辺領域について十分な知識と理解力を有していると判断した。また、英語に関しては、2編の論文を国際学会で発表しており、研究者として十分なレベルの能力を備えていると認めた。以上の結果より、論文提出者は博士（学術）としての能力を十分備えていると判断した。

審査委員	環境共生工学専攻社会環境マネジメント講座担当教授	松田 泰治
審査委員	環境共生工学専攻社会環境マネジメント講座担当教授	山尾 敏孝
審査委員	環境共生工学専攻広域環境保全講座担当教授	山田 文彦