

氏 名	まつもととしかつ 松 本 敏 克
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2491 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 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 土 木 工 学 専 攻
学位論文題目	地中構造物の耐震安全性に関わる信頼性向上のための研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 渡 邊 英 一	教 授 大 西 有 三	助教授 澤 田 純 男
--------	----------------------	-------------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、原子力設備の耐震設計等で用いられる高度化された解析および評価手法の実務的観点からの検証と、より合理的で信頼性の高い耐震設計のための要素技術の提案を行っている。具体的には、構造物の限界状態の適切な評価として、RC 部材のせん断耐力評価式の合理的な適用法を提案し、系のばらつきに対して、確率論的な耐震性評価法の導入に関する実務的な観点からの方法を提案している。

第2章では、高度化された耐震性能照査技術の包括的な検証を目的として、神戸高速鉄道・大開駅の被害事例を対象として解析的に被害要因の分析を行った。特に、実務指標を用いた地中構造物の限界状態および破壊モードの詳細な考察、耐震性能照査方法についての適用性に関する包括的な事例検証、より合理的な耐震性能照査方法へのフィードバック等の観点で詳細な検討を行った。

第3章では、地中構造物の限界状態に関わる耐力評価の信頼性向上を意図して、せん断耐力評価式の合理的な適用方法を提案した。特に、断面力の状態が軸曲げやせん断の破壊形態に影響を及ぼすことから、地盤・構造物連成系の非線形地震応答解析結果に基づいて、断面力履歴の相互相関に関する特性を各部材毎に明らかにした。そして、曲げ・軸力の履歴特性を適切に考慮したせん断耐力式の合理的な適用方法を提案した。

第4章では、地中 RC 構造物の耐震設計の実務において確率論の評価方法の導入を目標とし、構造的要因であるフラジリティ曲線を算定する際の構造物の地震時応答のばらつきの評価方法を構築した。具体的には、強い非線形性を有する地盤・構造物連成系に対して、1次近似2次モーメント法(FOSM法)の適用性を示すとともに、より強い非線形応答に対しては、2直線近似等の手法が有効であることを示した。また、数値実験としてモンテカルロ法等の詳細な解析を実施し、FOSM法の適用性を検証した。

第5章では、第3章、第4章で提案した一連の手法の包括的な検証を行うことを目的として、第2章で確定的に行った神戸高速鉄道・大開駅の地震被害分析を確率論的に取り扱った。具体的には、地盤および構造物の材料的なばらつきを考慮してフラジリティ曲線を作成し、それに基づいて確定的な被害分析結果と比較検討し、手法の妥当性を確認した。また、実務での適用にあたっての課題を抽出した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、原子力設備の耐震設計等で用いられる高度化された解析および評価手法の実務的観点からの検証と、より合理的で信頼性の高い耐震設計のための要素技術の提案を行っている。具体的には、構造物の限界状態の適切な評価として、RC 部材のせん断耐力の合理的な評価法を提案し、系のばらつきに対して、実用的な耐震性評価法を提案し、その適用性を研究した結果をまとめたものであり、得られた結果は以下の通りである。

- (1) 高度化された耐震性能照査技術の包括的な検証を目的として、神戸高速鉄道・大開駅の被害事例を対象として解析的

に被害要因の分析を行った。

(2) 地中構造物の限界状態に関わる耐力評価の信頼性向上を意図して、せん断耐力評価式の合理的な適用方法を提案した。特に、軸曲げやせん断の破壊形態に影響を及ぼす断面力の履歴特性を明らかにし、その履歴特性を適切に考慮したせん断耐力式の合理的な適用方法を提案した。

(3) 地中 RC 構造物の耐震設計の実務において確率論的評価方法を導入することを目標とし、構造的要因であるフラジリティ曲線を算定する際の構造物の地震時応答のばらつきの評価方法を構築した。具体的には、強い非線形性を有する地盤・構造物連成系に対して、1次近似2次モーメント法 (FOSM 法) の適用性を示すとともに、より強い非線形応答に対しては、2直線近似等の手法が有効であることを示した。また、数値実験としてモンテカルロ法等の詳細な解析を実施し、FOSM 法の適用性を検証した。

(4) 提案した一連の手法の包括的な検証を行うことを目的として、確定的に行った神戸高速鉄道・大開駅の地震被害分析を確率論的に取り扱った。具体的には、地盤および構造物の材料的なばらつきを考慮してフラジリティ曲線を作成し、確定的な被害分析結果と比較検討により、手法の妥当性を確認した。また、実務での適用にあたっての課題を抽出した。

以上要するに、本論文は、高度な解析手法により地震被害の要因分析を実施して手法の適用性を確認し、破壊形態に影響を及ぼす断面力の履歴特性を考慮した合理的な耐力評価法を提案し、実用的な耐震性評価法を提案するための基礎的研究成果について述べたものであり、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16日に論文内容とそれに関する試問を行った結果、合格と認めた。