



Title	地中および土構造物の地震時挙動とその設計手法に関する研究
Author(s)	嶋村, 貞夫
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40963">https://hdl.handle.net/11094/40963</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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	嶋 村 貞 夫 <small>しま むら さだ お</small>
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 5 5 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 2 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	地中および土構造物の地震時挙動とその設計手法に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松 井 保 (副査) 教 授 谷 本 親 伯

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、土に係わる構造物、すなわち土構造物、抗土圧構造物、地中構造物、および地中と地上の近接構造物を対象とし、解析的アプローチにより構造物の地震時挙動の特徴と損傷過程、およびその耐震性能を解明することにより、保有すべき耐震性能を考慮した耐震設計手法の確立に寄与したもので、全体は以下の9章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景・目的および概要、ならびに本論文の構成について述べている。

第2章では、複数の盛土材料によりゾーニングされた高盛土造成地盤を対象として、非線形時刻歴地震応答解析によるパラメトリックスタディを実施している。その結果、大規模盛土構造物の損傷過程とともに、ゾーニングの方法による特徴を明らかにしている。

第3章では、液状化対策として周辺地盤が改良されたケーソン護岸を対象として、非線形時刻歴地震応答解析によるパラメトリックスタディを実施している。その結果、ケーソン護岸の強震時挙動および残留変形の原因とともに、その発生メカニズムを明らかにしている。また、その最大応答量や残留変位量への影響要因を分析するなど、設計上有用な知見を得ている。

第4章では、等価線形地震応答解析により、地盤自体の地震時挙動および地盤と地中構造物との地震時相互作用に関するパラメトリックスタディを実施している。その結果、地盤および地中構造物の地震時応答が比較的軟質な堆積地盤において大きくなるなど、設計上の有用な知見を得るとともに、地上構造物との相異点を指摘している。

第5章では、兵庫県南部地震で崩壊した地下駅を例にとり、非線形時刻歴地震応答解析を実施している。その結果、解析手法の妥当性を確認するとともに、地下駅の破壊過程を明らかにしている。また、その破壊の原因となった中柱の補強効果に関する設計上の有用な知見を得ている。

第6章では、シールドトンネルを対象として、FEM解析を用いた応答変位法を提案し、パラメトリックスタディを実施している。その結果、シールドトンネルの損傷過程にまで立入った耐震性能を明らかにするとともに、設計上の有用な知見を得ている。

第7章では、地中構造物に対する2種の免震対策法を提案し、地盤慣性力に基づく応答変位法によるパラメトリック

クスタディを行い、その有用性を確認している。また、その免震効果に及ぼす影響要因について明らかにするなど、設計上の有用な知見を得ている。

第8章では、近接する大規模地中構造物と高層建築物との地震時相互作用による影響を検討するため、材料・構造非線形性を考慮した時刻歴地震応答解析を実施している。その結果、動的相互作用による影響は比較的小さいことを明らかにするとともに、耐震設計上配慮すべきポイントを指摘している。

第9章では、本研究の成果を総括し、各章で得られた主な結論をまとめている。

## 論文審査の結果の要旨

兵庫県南部地震により、阪神・淡路地区を中心に甚大な被害をもたらされた。このような強い地震動を伴う地震に対しては、構造物の損傷過程にまで立入って、その耐震性を照査することが要求されている。しかし、土木構造物、特に土に係わる構造物に関しては、保有すべき耐震性能を一律に論ずるには多くの困難が伴い、変形性能を照査する水準には至っていない状況にある。

本論文は、土木構造物、抗土圧構造物、地中構造物などを対象とし、地震応答解析手法を駆使して強震時挙動の特徴と損傷過程を解明するとともに、保有すべき耐震性能を考慮した設計手法の確立に有用な数多くの知見を与えたものであり、その成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 高盛土および抗土圧構造物に対して、強震時挙動と損傷過程、およびそれらの挙動に影響を及ぼす要因を明らかにし、耐震設計上の有用な知見を得ている。
- (2) 地中構造物に対して、その挙動を支配する地盤の強震時非線形挙動の特徴、および地盤と地中構造物の非線形性を考慮した相互作用について明らかにしている。
- (3) さらに、兵庫県南部地震で被災した地下駅およびシールドトンネルの被災状態を解析によりシミュレートし、地中構造物の損傷過程を明らかにするとともに、地下駅の崩壊原因となった中柱の補強対策法および免震対策法の効果について有用な知見を得ている。
- (4) 地中・地上構造物の地震時相互作用を検討し、大規模地下街の建設による近接高層建築物への影響などについて明らかにし、設計上有用な知見を得ている。

以上のように、本論文は、土木構造物、特に土に係わる構造物を対象として、構造物の損傷過程に立入って強震時挙動を明らかにするとともに、耐震設計上有用な数多くの知見を得たものであり、耐震工学および土木工学の進歩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。