

Title	地下鉄道構造物における応答変位法を用いた耐震検討手法に関する研究
Author(s)	西田, 允俊
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44711">https://hdl.handle.net/11094/44711</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。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	にし だ まさ とし 西 田 允 俊
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 8 2 3 4 号
学位授与年月日	平成 16 年 1 月 23 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	地下鉄道構造物における応答変位法を用いた耐震検討手法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 松井 保
	(副査) 教授 松井 繁之

### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、地下構造物の静的耐震解析手法である応答変位法における「空洞地盤変位を用いる手法」と「自然地盤変位を用いる手法」の等価性を検証し、その適用性評価基準を提案するとともに、FEM 応答変位法の適用性を確認し、さらに、大阪市営地下鉄の既設構造物を対象として表題の研究を進め、FEM 応答変位法が合理的で実務的な耐震解析手法であることを明らかにしたものである。

第 1 章は序論であり、本研究の背景、目的および対象、ならびに本論文の内容と構成を示している。

第 2 章では、2 次元 FEM 動的地盤応答解析により、応答変位法の「空洞地盤変位を用いる手法」と「自然地盤変位を用いる手法」の等価性を検証し、この両手法の計算値および 2 次元 FEM 動的応答解析法の応答値がいずれも一致することを、応答変位法の適用性評価基準とすることを提案している。

第 3 章では、地下鉄道構造物を対象として、提案した適用性評価基準に基づき、骨組みモデル応答変位法および FEM 応答変位法の適用性評価を行い、前者は適用性評価基準に適用していないが、後者は適用性評価基準に適用合理的な耐震解析手法であることを確認している。さらに、線形弾性体と仮定した 2 層 2 径間の地下鉄道構造物を対象として、FEM 応答変位法解析と 2 次元 FEM 動的応答解析との比較を行い、両者がほぼ一致することから前者の適用性を確認している。

第 4 章では、初期荷重（常時荷重）および構造物部材の非線形性を考慮した 1 層 2 径間の地下鉄道構造物を対象として、FEM 応答変位法解析と 2 次元 FEM 有効応力時刻歴動的解析 (LIQCA-2D) の比較を行い、前者が十分に許容される精度をもつ耐震解析手法であることを確認している。

第 5 章では、FEM 応答変位法を用いて神戸高速鉄道大開駅の被災シミュレーションを行い、被災状況をほぼ再現できたことから、この手法の適用性を確認している。

第 6 章では、本研究で適用性を検証した FEM 応答変位法を用いて、大阪市営地下鉄の既設構造物 4 例を対象として耐震診断と耐震補強設計を行い、この手法が合理的で実務的な耐震解析手法であることを確認している。

第 7 章は結論であり、本論文の内容を総括するとともに、各章の内容と結果を要約している。

## 論文審査の結果の要旨

1995年兵庫県南部地震により、地下鉄道構造物に甚大な被害が発生した。それまでは、地下鉄道構造物の耐震性は高いと言われており、ほとんどの場合本格的な耐震設計が行われない状況にあった。したがって、地下鉄道構造物の地震被害例を十分検討・分析の上、合理的で実用に供することができる耐震検討手法を確立することは喫緊の課題となっている。

本論文は、地下構造物を対象とした耐震検討手法として、一般的に用いられている応答変位法の適用性評価基準を提案し、この基準に適う解析手法を地下鉄道構造物を対象として兵庫県南部地震による被災シミュレーションに適用し、また、既設地下鉄道構造物の耐震安全性の評価を行うことにより、その妥当性を確認したものである。

以上の結果を具体的に要約すれば、以下の通りである。

- (1) 応答変位法の「空洞地盤変位を用いる手法」と「自然地盤変位を用いる手法」の等価性を2次元 FEM 動的地盤応答解析により検証することによって、応答変位法の適用性の評価基準を提案している。
- (2) 提案した評価基準により、実地盤における地下鉄道構造物を対象として適用性の評価を行い、FEM 応答変位法が適用性評価基準に適った合理的な解析手法であることを確認している。
- (3) 実構造物を対象として、FEM 応答変位法と2次元 FEM 動的解析法、および2次元 FEM 有効応力時刻歴動的解析法 (LIQCA-2D) との比較、ならびに神戸高速鉄道大開駅を対象に FEM 応答変位法による被災シミュレーションを行い、いずれも FEM 応答変位法の適用性を確認している。
- (4) 大阪市営地下鉄の既設構造物を対象に、耐震診断と耐震性の低い構造物に対する耐震補強設計を行い、FEM 応答変位法が実構造物を対象とした合理的で実務的な耐震解析手法であることを確認している。

以上のように、本論文は、地下鉄道構造物の耐震性評価に対して、FEM 応答変位法が合理的で実務的な耐震解析手法であることを明らかにしたものであり、耐震工学および土木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。