

1. 委員会の活動概要

土構造物は、地震により変形が生じてもすぐには大規模な破壊に至らない靱性を期待できる構造物であり、また被害を受けたとしてもコンクリート構造物や鋼構造物と異なり比較的短期間で復旧可能な構造物である。しかしながら、その耐震設計法としては、震度法による円弧すべり法などの極限釣合安定解析法ですべり安全率を計算し、所用の安全率を確保するように設計するというのが現状である。一方、兵庫県南部地震以降レベル2地震動のような高地震力に対する耐震設計が求められつつあるが、このような極限釣合安定解析法をレベル2地震動の耐震設計に適用しては土構造物が成立し得なくなるのは必至であり、先に述べた土という材料の特長を生かした耐震設計法の開発が重要となってきている。

本研究小委員会では、このような背景のもと、土構造物に対し地震による変形を許容する合理的な耐震設計法について研究することを目的として、平成9年4月に発足した。活動に当たっての基本方針は以下の通りである。

- ・ 土構造物としては主に盛土構造物を対象とする。
- ・ 液状化の絡まない問題を対象とする。ただし、地震被害事例の収集および分析では液状化も含めるものとする。
- ・ 土構造物の許容変位量に関する研究、土構造物の地震被害事例および振動台実験事例に関する研究、土構造物の地震時残留変位量の予測法に関する研究、を3つを主な活動テーマとする。

本研究小委員会の3年間の活動を、3つの活動テーマに分けて以下に示す。

1) 許容変位量に関する研究

土構造物一般を対象として、主に地震被害の復旧との関係から許容変位量を設定する方法について検討した。したがって、土構造物の種類ごとにその耐震性能に応じた許容変位量がいくらとなるか、といった検討は行っていない。

検討は、地震により被害を受けた土構造物の管理機関（官公庁、鉄道会社、エネルギー産業）に所属し、その復旧作業に何らかの形で関わった方を対象として、アンケート調査を実施し、その調査結果を整理・分析することにより行った。

まず平成9年度に、アンケート調査を郵送により実施した。調査結果は計17件である。対象構造物は鉄道、港湾、ライフライン、道路、農業用溜め池であり、対象地震は兵庫県南部地震が大半で、この他に釧路沖地震、三陸はるか沖地震が一部含まれている。

平成10年度には、アンケート回答者の一部の方と直接面談してヒアリング調査を実施した。

平成11年度には、これらの調査結果をもとに、地震被害による発生変位量および調査対象者の考える許容変位量と、許容変位量を設定する上での影響因子（復旧機関、被災影響範囲等）との相関関係を分析し、許容変位量の設定方法について考え方を整理した。

2) 土構造物の地震被害事例および振動台実験事例に関する研究

土構造物の地震による破壊形態あるいは破壊メカニズムと地震時残留変位量の関係を調べることを目的として活動を行った。

検討は、盛土構造物を対象とし、地震被害事例および振動台実験事例に関して文献調査を

行い、調査結果を整理・分析することにより行った。なお、本検討においては、液状化による地震被害あるいは液状化を対象とした振動実験も含めるものとした。

平成9年度には、盛土構造物の地震被害事例および振動台実験事例の文献調査を実施した。

平成10年度および平成11年度には、地震被害事例、振動台実験事例ともに、破壊メカニズムの明らかな文献を抽出して、盛土の高さや土質、基礎地盤の土質や基盤の傾斜、地下水位、地震動強さといった諸条件と破壊メカニズムおよび地震時残留変位量との関係を整理し、相関関係を調べた。

3) 土構造物の地震時残留変位量予測法に関する研究

盛土構造物を対象に、地震時残留変位量を予測する解析法の精度を調べ、変形予測手法としての適用性と問題点を把握することを目的として活動を行った。

検討は、地震時の残留変位量が算定可能な予測法として、DEM（個別要素法）、弾塑性FEM解析、ニューマーク法、累積変形解析、の4手法を選定し、地震被害事例および振動台実験事例をシミュレーションすることにより行った。

平成9年度には、土構造物の地震時残留変位量予測法について文献調査を実施した。

平成10年度および11年度には、砂質盛土の1G場における模型振動実験、粘性土地盤上の盛土の50G場における遠心模型実験、およびJR駅盛土の兵庫県南部地震による被害事例、の3つを解析対象として選定し、上記の4つの予測法によりシミュレーション解析を行い、予測法としての適用性、解析に当たっての留意点および今後の課題をまとめた。

本研究小委員会は、全体委員会として準備会を含め全17回を実施した。この他に、上述の活動テーマごとに個別にWGを編成し、各WGで年間4、5回の活動を実施した。

準備会	平成9年3月4日
第1回	平成9年6月27日
第2回	平成9年8月26日
第3回	平成9年11月13日
第4回	平成10年1月23日
第5回	平成10年4月10日
第6回	平成10年7月1日
第7回	平成10年9月8日
第8回	平成10年11月10日
第9回	平成11年1月20日
第10回	平成11年4月6日
第11回	平成11年6月8日
第12回	平成11年8月24日
第13回	平成11年11月17日
第14回	平成12年2月8日
第15回	平成12年4月17日
第16回	平成12年6月30日