

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	大塚努
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	都市博乙第469号
学位授与年月日	2021年9月17日
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻
学位論文題目	異高型複断面トンネルの耐震性能評価方法の構築 [Seismic performance assessment of uneven multi-section Tunnel]
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 前川宏一 横浜国立大学 教授 勝地弘 横浜国立大学 教授 細田暁 横浜国立大学 准教授 藤山知加子 横浜国立大学 准教授 田村洋

論文及び審査結果の要旨

大都市の地下空間には、矩形や円形断面を基調とする構造形状のみならず、異なる高さの矩形断面群が複雑に交差、融合する地下鉄空間や道路トンネル構造が存在する。巨大地震時のこれら社会基盤の空間維持性能の評価は、既往の応答変位法では困難であることが危惧されていた。本研究は地盤と異高型複断面トンネル構造の相互作用に着目し、地盤を非線形バネで代表する既往の耐震設計法では、地震時の損壊リスクを適切に予見できないことを実験と解析から実証し、これに代わる耐震性能評価法を提示したものである。

地盤と構造系からなる複合システムに対する非線形応答解析により、地盤と構造系が非線形領域に入ると、異高型断面を形成する個々の矩形断面部分が地盤のせん断変形と連動できなくなるのが、量的に見出された。これは従来の応答変位法に基づく耐震設計法の基本仮定が成立しないことを意味する。そこで、地盤と異高型トンネル断面を模擬した構造系からなる試験体を作成し、これを大型土槽に埋設して静的及び振動台による動的加振実験を実施した。構成ユニットの函体相互が地震の揺れの方向毎に異なる振動を呈し、その結果、函体相互が結合している中間隔壁にせん断破壊が集中することが明らかとなった。これが異高型断面の特徴的な弱点であるとともに、耐震補強の重点領域であることが明確化された。これらの成果と知見は、地下構造の今後の補強事業や維持管理業務において、有益な情報を与えるものである。

iThenticate における論文剽窃チェックでは論文の 39%がデータベースに重複するが、25%が本人が筆頭著者及び共著者である 2 編の既発表論文との重複であり、それ以外は参考文献および文章表現の重複範囲にあり、剽窃は無いものと判断された。以上より、本学位論文は大都市地下の複雑な形状を有する地下空間の地震時変形特性と損傷領域の特定を可能とし、巨大地震に対する空間維持性能を明らかにした。この成果は地下構造物の耐震補強と既設構造の更新事業に活かされている。以上をもって合格と認められた。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。