

## 学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 栗林 健太郎  
Name

学位論文題目： 液状化と津波の複合災害を受ける道路盛土の耐震性能評価  
Title of Dissertation 法に関する研究

学位論文要旨：  
Dissertation Abstract

2011年東北地方太平洋沖地震では、平野部の広い範囲で強い揺れと津波による被害を受けた。一方、沿岸部の道路では、海岸線と平行に敷設された道路盛土が津波高さ5mを超える津波の遡上を抑制し、周辺地域の浸水被害を軽減しただけでなく、高台の少ない地域の避難場所としても機能した。このような背景から、切迫性の高い南海トラフ巨大地震に対して、道路や防潮堤などの盛土構造物の津波抑制効果が注目されるようになった。沿岸部に敷設する盛土構造物は、地震による揺れと地震後の津波が複合的に作用する可能性が高い。特に沿岸部には河川堆積物による沖積層が広く分布しており、基礎地盤の液状化による影響が懸念される。地盤の液状化や津波外力が作用する場合の盛土構造物の崩壊メカニズムは、既往の研究により明らかにされつつあり、設計手法や対策工法は実務でも取り入れられている。しかし、実際には各事象が連続的に生じる可能性が高く、複合的に生じる災害を受ける盛土構造物の被災メカニズムや耐震性能評価手法を体系的に整理した研究例はほとんどない。本研究は、地盤の液状化と津波の複合災害を受ける盛土構造物に着目し、現地調査や数値解析などから被災メカニズムを整理し、特に沿岸部の道路盛土設計における耐震性能評価の考え方や留意点を纏めたものである。

はじめに、液状化地盤上に敷設する盛土構造物の例として、2016年熊本地震において液状化被害を受けた道路盛土に対して現地調査および数値解析から被災に至るメカニズムと被害の傾向を分析した。さらに、液状化地盤上に敷設する盛土の天端沈下量に影響を及ぼす主たる要因を特定するため、盛土の諸条件および基礎地盤条件をパラメーターとした数値解析を実施した。その結果、道路機能を阻害する様な段差は橋台背面付近で生じるが、それ以外の区間では盛土自体の沈下量は大きいものの相対的な沈下量は小さく、道路機能には影響を与えないことが確認された。数値結果から、同一連続した地盤条件では盛土天端の沈下量は盛土高や天端幅、基礎地盤の  $P_L$  値との間に相関性が見られることが分かった。

次に、液状化と津波の複合災害を受けた盛土構造物について、2011年東北地方太平洋沖地震で被災したコンクリート被覆盛土と補強土壁を例に、現地調査や水槽模型実験結果から被災メカニズムを分析した。その結果、沿岸部に敷設された盛土構造物は、表面に被覆が施されている場合であっても、液状化による盛土の沈下及び天端高さを超える津波外力を同時に受けることにより、形状が保てないほど大きく損傷する可能性が高いことを明らかにした。一方、補強土壁は、壁面に津波が作用し堤体内へ水が浸透したとしても、裏込め材が流出しない条件では補強土壁としての安定性が損なわれないことが明らかにされた。

一連の検討結果から、沿岸部に敷設する道路盛土について、液状化と津波の複合災害を見据えた新たな耐震性能評価手法を提案した。道路盛土に求められる排水機能を確保した状態では、地震時の基礎地盤や堤体の変形により津波来襲時における盛土材の流出を防止する対策をとることにより、液状化と津波の複合災害対策に効果的であることを示した。道路盛土ではレベル2地震動に対して道路の復旧性に着目した性能が必要であるが、沿岸部では地震後に来襲する津波に対する避難道としての機能が求められるケースが想定される。本研究成果に基づき、道路縦断方向の沈下量の推定手法を従来の設計手順に取り込むことにより、今後敷設される沿岸部の盛土構造物に対して耐津波性能を兼ね備えた合理的で安全性の高い耐震設計が期待される。