HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高速道路における高性能盛土の設計施工法に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	中村, 洋丈
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	乙第6921号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55609
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Hirotake_Nakamura_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (工学)　　氏名　中村 洋丈

審査担当者　主　査　教　授　石川 達也
副　査　教　授　田中 洋行
副　査　教　授　蟹江 俊仁

学位論文題名

高速道路における高性能盛土の設計施工法に関する研究
(Design and construction of high-performance embankments on expressways)

我が国の道路盛土は, 国土の多様性を考慮し, 地震や降雨等の風水害に対して安定であることや, 供用性が確保される機能を有することを基本に設計施工される。したがって, 本来盛土には「沈下抑制」「強度・変形性」「安定性」等が求められるが, 従来, 多様性のある盛土においては, 盛土材料の選定, 締固めや排水処理を十分に行うことを前提に, 標準的な法面勾配で設計施工されれば盛土に必要な性能が確保できるとされてきた。また, 従来, 盛土では大規模地震時に被災を受けたとしても比較的修復性がよいことから耐震性能について検討されてこなかった。しかし, 最近の大規模地震では橋梁等の被害が比較的軽微であったにも関わらず盛土に大きな被害が生じたこと, 盛土であっても被災規模が大きくなると復旧が容易でないこと, 高速道路は地震被災時には緊急交通路として機能することが期待されること等から, 盛土においても耐震性の確保の必要性が議論されている。一方, 新東名高速道路の建設に代表されるように, 急峻な地形や滑らかな線形で通過している路線では, コスト縮減及び建設副産物抑制の観点から, 大量の発生土の有効利用が求められる。これに対応するために, 橋梁等に代わって盛土構造を採用し経済性向上や発生土の有効活用が図られるため, これまでに経験のない大規模・高盛土や新たな盛土構造の採用等, 盛土構造の適用範囲は拡大している。

このような背景から, 本論文では, 従来考慮されてこなかった“強度・変形特性, 安定性, 耐震性”の性能照査が必要な盛土を“高性能盛土”と定義し,?強度・変形特性の観点からみた盛土地盤の設計施工方法の構築,?経年劣化等による盛土材料の強度低下を考慮した安定性評価方法の構築,?地震時の盛土の被災状況・復旧能力を考慮した既設盛土の簡易耐震性評価手法の構築に焦点を当て, 高速道路における高性能盛土の設計施工法に関する実験的・解析的検討を行っている。

第 1 章では, 本研究における検討事項を明らかにするために, 研究の背景と既往の研究について調査している。

第 2 章では, 強度・変形特性を評価した盛りこぼし橋台盛土地盤の設計施工方法について検討している。まず沈下抑制が求められる盛土の変形挙動を把握するために, 既設盛土の品質管理記録や動態観測結果を整理分析し, 沈下抑制に必要な盛土材料の材料基準や締固め度等の品質管理手法を明らかにした。次に既設盛土地盤を想定した解析モデルを用いて盛土の強度・変形特性を考慮した動的応答解析を実施し, 地震時の盛土地盤の変形性能や安定性を検討し, 検討結果に基づき, 盛土地盤に必要な強度や変形係数が確保できる設計・施工管理基準を示した。

第 3 章では, スレーキング性地盤材料の強度低下を考慮した盛土の安定性評価方法について検討

している。まず被災事例の調査分析や既設盛土の室内要素試験により, 盛土材の物理・強度特性の変化を概観した。次に新鮮岩を用いたスレーキング試験, 三軸試験等により実際に生じる強度低下を室内で再現する方法を提案するとともに, それによりスレーキング性地盤材料の強度低下特性を明らかにし, 強度低下を考慮した安定性評価方法を構築した。

第 4 章では, 地震災害時を想定した既設盛土の簡易耐震性評価手法について検討している。まず中越地震の盛土被災要因分析により, 耐震性評価対象の盛土のスクリーニング手法を検討した。次にスクリーニングされた盛土に対する残留変形量の算出方法の検討, 復旧時間を考慮した許容変形量の設定方法の検討を行い, 検討結果をもとに簡易耐震性評価手法を提案し, ケーススタディによりその適用性を検証している。

第 5 章では, 各章で得られた知見を総括し, 今後の展望と課題を述べている。

以上に示すように, 本論文で, 被災事例分析結果あるいは室内要素試験・数値シミュレーションの結果に基づき, 性能照査型設計手法を高速道路の道路盛土へ導入するために解決が望まれる諸課題を明確にするとともに, その実務的な対応策を新たに提案したことは, 今後, 高性能盛土の設計施工・維持管理を合理化し, その利用拡大を図る上で土木工学への貢献が大いに期待される研究成果である。

これを要するに, 著者は, これまで工学的検討が充分なされていなかった道路盛土の長期劣化メカニズムや設計施工・維持管理方法について, 実務的観点からその評価のための新たな経年劣化を伴う強度変形特性を考慮した設計施工方法や安定性・耐震性評価手法を提案し, 高性能盛土の性能照査型設計手法の構築に関する貴重な知見を得たものであり, 地盤工学および道路工学の発展に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は, 北海道大学博士 (工学) の学位を授与される資格あるものと認める。