



Title	Strength characteristics of fine-grained soils at dyke slope surfaces [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Panta, Anand
Citation	北海道大学. 博士(工学) 甲第13346号
Issue Date	2018-09-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/71821
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Panta_Anand_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

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 Panta Anand

審査担当者 主査 准教授 西村 聡
副査 教授 石川 達也
副査 教授 渡部 要一
副査 准教授 磯部 公一

学位論文題名

Strength characteristics of fine-grained soils at dyke slope surfaces

(堤防表層における細粒土の強度特性)

近年多発する豪雨により、盛土などの土構造物では多くの表層崩壊が見られており、土構造物表層強度の評価・管理方法については更なる知見が求められている。表層の安定解析には、低拘束圧下で、かつ降雨湿潤・乾燥など間隙水圧が大きく変化する環境下における細粒土の長期的な強度特性の理解が必要であり、これは従来の土質力学において体系的な研究が希薄であった分野である。

この研究の前半部分は基礎的研究であり、飽和状態にある細粒土の低拘束圧・非排水条件下における強度特性について、高過圧密比高塑性粘土、正規圧密高塑性粘土、粘土・砂混合盛土材料の三種を用い、それぞれ自然状態、再構成状態(静的圧密)、締固め状態に対して破壊規準がどのように特徴づけられるか室内土質試験により検証したものである。室内試験には直接せん断試験およびそれと等価な中空ねじりせん断試験を用い、後者では多自由度応力制御の利点を活かして自然状態における真の(有効)粘着力の存在とその破壊包絡線への影響などを明らかにした。高塑性粘土含有量の多い土ほど自然状態では低拘束圧下での破壊包絡線の非線形性が顕著であり、その形状は指数関数により表現することができ、またその指数を用いて非線形性の指標とできることを示した。また、締固め状態は一般に比較的高い強度を呈するものの、密度に対する正規化強度はむしろ再構成状態よりも低くなる傾向を確認した。この傾向は高塑性粘土含有量の多い土ほど顕著であり、このメカニズムについて X 線 CT によるメソ構造観察から、締固め時に生じる不連続面を確認することで説明した。このことは、従来の Hvorslev 等価応力と Intrinsic 状態概念に基づく正規化強度は、締固めにより生成されるような不均質なメソ構造を持つ土構造物の強度特性とその状態依存性を表現するには必ずしも適切ではないことを意味している。

研究の後半部分はより実証的なアプローチをとっており、千歳川遊水地群の一つである舞鶴遊水地の周囲堤を調査フィールドとして選定し、その表層強度の空間的・時間的変動を長期的にモニタリングするとともに、それらが間隙水圧変化などによる状態変化により説明されるか検討を行っている。また比較対象のため、より近年築造された東の里遊水地周囲堤でも限定的な調査を行った。具体的には、堤体内の間隙水圧・土壌水分量・温度の長期モニタリングに加え、月例でのポータブルコーン貫入試験により多点表層強度データを、また季節毎の簡易動的貫入試験により堤体全体の強度データを取得した。これと同時に、同堤防から不攪乱試料および攪乱試料を採取し、室内力学試験(非排水三軸圧縮試験)により低拘束圧下を含む条件下での詳細な強度特性を調査した。フィールドで実測されたデータを浸透流解析による数値解で補間・外挿した間隙水圧分布と上記の

強度特性を組み合わせることにより、堤体表層強度の時間・空間分布を推定した。これと実測の貫入強度との相関をみたところ、深度 0.5m 程度では室内貫入試験-室内試験強度関係と一致する一方で、これ以浅の堤体表層では、貫入抵抗は室内試験結果から推定されるよりも著しく低い値を示しており、長期経過後の表層土の強度を単純に低応力下での過圧密状態に相当するものとして評価することの危険性が示された。

これを要するに、著者は堤防盛土に代表される土構造物表層の強度評価法について、まず既存の土質力学のフレームワーク内での詳細な検討を行い、その結果としてメソ構造の影響など、従来型の土質理論では記述が困難な要因を同定し、フィールド調査を通してその表層強度評価への影響を実証した。このことは、土構造物表層の安定性評価の高度化に貢献するものである。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。