

博士論文要旨

論文題名：サイゴン川河岸崩壊に対する現地発生材を用いた軟弱地盤改良工法に関する 基礎的研究

立命館大学大学院理工学研究科
環境都市専攻博士課程後期課程

オオヤ アヤカ
大矢 綾香

本研究は、サイゴン川河岸崩壊に対する経済的かつ効果的な対策を提案するために、河岸崩壊要因を解明し、安価で入手が容易な現地発生材を用いた改良土の基本的な力学特性を明らかにすることを目的とする。

現地調査として実施した標準貫入試験と現地の土試料の採取の結果、地盤の表層およそ 15m は N 値 0 から 3 程度の軟弱粘土で構成されることが分かった。そして、河岸の地下水位と河川水位の計測の結果、河川水位は 1 日に 2 回、2 m 変動し、地下水位はそれに連動して変化することが分かった。

以上の現状に鑑みて、本論文ではサイゴン川で観測される水位変動を再現した、河岸の浸透・安定解析を行い、水位変動が河岸の安定性に与える影響について検討した。その結果、水位低下時に河岸の表層が変形し、安定性が低下するという結果が得られた。そして、水位変動が繰り返されることで、表層に地盤のせん断ひずみが蓄積することも予想され、河川の水位変動は河岸の安定性に影響を与え、特に表層部の変形に影響を与えることを示した。

現地調査と解析結果から、河岸表層が軟弱であり、水位変動の影響をうけることが明らかとなったため、表層の軟弱粘土部に着目し、生石灰、粉砕灰といった安価な材料と現地発生材を用いた軟弱地盤改良工法について検討を行った。改良土に混合する安定剤の配合比や土試料の含水比が改良土の一軸圧縮強度特性に与える影響について考察した。その結果、生石灰と適量の粉砕灰を軟弱土を模擬した土試料に混ぜることで、軟弱土の強度が改善され、生石灰と粉砕灰は軟弱地盤改良に有用であることを明らかにした。しかし、目標値の一軸圧縮強さ 200kN/m^2 を達成できるものの、破壊ひずみの値は 1% 程度となり目標値の 5% に届かず、脆性破壊の発生が認められた。

その結果を踏まえ、生石灰、粉殻灰に加え、稲わらの利用についても検討した。稲わらの量と長さを系統的に変化させた改良土を作成し、同様に一軸圧縮試験を実施し、適量の稲わらを混ぜることで、破壊ひずみの値は改善され、改良土の靱性が増大し、稲わらの利用の効果を示した。

最後に、上記の改良工法を現地土に適用させ同様の試験を実施した。安定剤を混合することで、一軸圧縮強さは改善され、生石灰、粉殻灰および稲わらの安定剤としての利用の効果は認められた。しかし、上記の模擬軟弱土を用いた改良土よりも一軸圧縮強度が小さいという結果が得られた。有機物の含有や、現地土の pH、粒度が改良土の強度発現に影響を与えらるることから、その影響について今後検証する必要性を示した。

[様式一学 5]

Abstract of Doctoral Thesis

Title: Fundamental research on ground improvement method using locally generated materials against riverbank failure along Saigon River

Doctoral Program in Advanced Architectural, Environmental and Civil Engineering
Graduate School of Science and Engineering
Ritsumeikan University

オオヤ アヤカ
OYA Ayaka

This paper purposes elucidation of the riverbank failure and clarification of the mechanical characteristics of the improved soil using locally generated materials in order to propose the effective and economical countermeasure for riverbank failure along Saigon River, Vietnam.

Firstly, the investigation on Saigon River is conducted to understand current condition of the bank. The bank consists of soft clay soil with the thickness of around 15 m. 2 m of the river water fluctuation is observed, and fluctuation of ground water level is connected with the river water level.

Secondly, seepage-safety coupled analyses of the bank is conducted to clarify the relationship between bank stability and water level fluctuation. The results indicate that stability of the bank and deformation behavior of the surface of the bank are affected by the river water level fluctuation.

Thirdly, the author focuses on the countermeasure against the deformation of the surface of the riverbank. The ground improvement method using quick lime and rice husk ash is proposed. The effect of mix proportion of these materials on the unconfined compression strength characteristics is examined by using Fujinomori clay as a similar soil sample to the bank soil. We clarified that quick lime and rice husk ash can improve the strength properties of soft clay soil. However, brittle fracture is observed in spite of increase of strength.

Fourthly, the use of rice straw for proposed ground improvement method is considered in addition to quick lime and rice husk ash. The effect of length and quantity of rice straw on the strength characteristics is examined. The results indicate that rice straw can prevent brittle fracture.

Finally, the proposed ground improvement method is applied to Saigon Riverbank soil.

Unconfined compression tests are conducted. The test results show the proposed ground improved method is effective for the real soil.