

埋立材料に使用される泥岩のスレーキング現象の把握

泥岩埋立地盤の長期的地盤沈下・強度低下によるトラブルの未然防止

A Study on the Slaking Behavior of Mudstones as Material for Reclamation

Prevention of trouble due to long - term land subsidence and the decline in land strength

(土木建築部火力土建G)

発電所用地の多様化、埋立用材確保上の制約等の影響で埋立地盤・盛土材料として泥岩を使用するケースが増加してきている。しかし、泥岩を主体とする埋立地盤の挙動・支持力・変形特性に関する研究は、ほとんど実施されていないのが現状である。泥岩の土質的特性(吸水軟化・粘土化：スレーキング)・挙動メカニズムを明らかにすることで、泥岩埋立地盤の長期的地盤沈下・強度低下を事前に把握し、将来築造される土木建築構造物に生じるトラブルを未然に防止する。

(Thermal Power Plant Civil Engineering Section, Civil & Architectural Engineering Department)

Recently, the selection of sites for Power Stations is diversified and the procurement material for reclamation is getting harder. So, it is increasing that mudstones are used for reclamation. But the features (behavior, bearing capacity and ductility) of the reclaimed land using mudstones have not been made clear yet. We will make clear these features (especially the water absorption and softening : slaking behavior) & the geological mechanism, so we will obtain the method to forecast a land subsidence and a decline of land strength. As the result, we will try to prevent troubles in relation to civil & architectural structure destruction.

1 埋立材料の特性

日本内陸部で掘削される第三紀堆積泥岩は、岩盤状態では、一軸圧縮強度も大きい有効な土質材料である。しかし、掘削された泥岩碎石の堆積物は、吸水により軟化し最終的に粘土化する可能性がある。これは「泥岩のスレーキング現象」と呼ばれており、この現象により、埋立地盤は、地盤沈下・強度低下を起こし埋立直後には想像し得ない軟弱地盤へと変貌を遂げる場合がある。その結果、構造物の基盤となる地盤が不安定となり、設備の安全性および信頼性に多大な悪影響を及ぼすことが懸念される。ところが、現在までのところこのような泥岩を主体とする埋立地盤の挙動・支持力・変形特性に関する研究は稀有である。

今回、この問題の解決を目的に研究を開始したので途中経過を含め報告する。

2 研究の概要

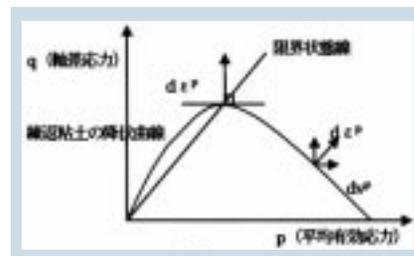
掘削された泥岩は、岩砕の集合体として存在し、その埋立・盛土時には岩砕と細粒の集合体となる。このため、泥岩の埋立地盤は、①集合体、②泥岩岩砕各々の吸水軟化現象が絡み合う(いわゆる「二重構造」)ために、その挙動は極めて複雑なものとなる。(第1図参照)このため、まず、泥岩を超過圧密粘土として捉え、土の限界状態構成式(Cam - Clay model : 第2図参照)を用いることでスレーキング現象を超過圧密粘土の吸水軟化現象として捉える。この後、各種室内試験をもとに泥岩碎石・

細粒集合体の長期変形特性・進行性破壊に関する諸特性を把握する。

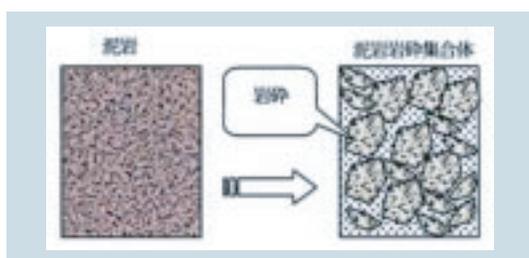
これらの結果から泥岩集合体の弾塑性構成式を導き、有限要素プログラムを開発する。これにより各種物性値の物理的特性を把握し、最終的に「泥岩スレーキング現象」の数値的解析を可能なものとする。この結果、事前対策が可能となり、地盤改良・杭打等の基礎工事におけるコストダウン・設備信頼性の向上を図ることが可能となる。

3 今後の展開

泥岩埋立地盤に現実に直面している上越共同火力(株)では、その中期的挙動を掴むため、現地モデル試験(写真-1参照)を実施中である。このモデル試験では、平成13年度を目標に中期的挙動・対策方法について実測により把握を行っていく予定である。また、当社における研究は、長期的挙動・対策方法の数値的解析による予測を可能にするため、今年度より三ヶ年計画で実施する。最終的に実測結果(実験)と数値的解析(理論)を相互に融合し、泥岩埋立地盤の初期～中期～長期的な挙動を解明し、合理的な地盤改良方法、設備設計での定数決定などについて検討していく。



第2図 Cam - Clay



第1図 泥岩二重構造



写真-1 上越現地モデル試験



執筆者/天野智之
Amano.Tomoyuki@chuden.co.jp