

埋立解析による地盤改良設計とその動態観測

国土交通省 九州地方整備局 正会員 東 俊夫 正会員 山縣延文
 同 上 西島正也 正会員 高田忠宏
 (株) 日建設シビル 正会員 〇村川史朗 正会員 吉福 司
 (株) 日建設 中瀬土質研究所 正会員 片桐雅明 正会員 寺師昌明

1. はじめに

新北九州空港は現空港の沖合に建設されており、その主要埋立材料は周辺航路整備による浚渫土砂である。浚渫粘土による埋立地盤は土粒子の自重による圧密が終了していない未圧密地盤であり、非常に大きな沈下が発生する。このような軟弱地盤上に滑走路等空港施設を建設するためには、覆土等により強固な地盤にする必要がある。しかも、その沈下は長期に及ぶため、圧密を促進する地盤改良設計が必要となる。通常、地盤モデルは土質調査結果から設定する。しかしながら、急速施工により進められている新北九州空港1工区では、埋立途中段階において地盤改良設計を実施する必要があった。そこで、浚渫土埋立過程をシミュレートした解析結果を、埋立完了後の地盤モデルと設定した。ここで設定したパラメータは、1工区全域（東工区と西工区）をワンボックスとしてモデル化して設定しているため、1工区（東・西各工区）の平均値となる。したがって、平面的な土質の分布を考慮するため、今後沈下モニタリング結果を踏まえて覆土量を調整していく必要がある。

本文では、この地盤モデル設定手法の妥当性および今後の不同沈下対策のための動態観測結果を報告する。

2. 埋立解析結果による地盤改良設計手法

図-1に示すように、新北九州空港1工区では、埋立・建設工程へと進行する。この過程の中で今回対象とするのは、浚渫土埋立が終了した後の建設工程における沈下予測である。各工程における解析方法について以下に示す。

(1) 埋立工程における沈下予測解析:

浚渫粘土による埋立解析¹⁾として、今井が提案した一次元圧密解析(CONAN)²⁾をベースに埋立工程を考慮できるように改良した片桐らの解析コード³⁾を用いた。埋立工程の解析手法の概略を以下に示す。

① 浚渫地の採取試料を用いた多層沈降実験から圧密パラメータを設定し、事前予測解析を行った。

② 事前予測解析の精度を向上させる

ため、含水比分布、過剰間隙水圧分布の解析値および実測値を比較・検証して、圧密パラメータの組合せを同定した。

③ 同定した圧密パラメータを用いて、埋立計画にしたがう予測解析(図-2(a))を行い、埋立完了後の地盤改良実施時の地盤性状(図-2(b),(c))を算出した。

(2) 建設工程における沈下予測解析: 埋立完了後の建設工程における沈下予測解析では、上記の自重圧密解析から得られた初期地盤性状(図-2(b),(c))を、初期地盤モデルとした。沈下量についてはCc法、また沈下曲線についてはウェルレジスタンスを考慮したバロンの式を用いた。その沈下予測解析結果を基にドレー

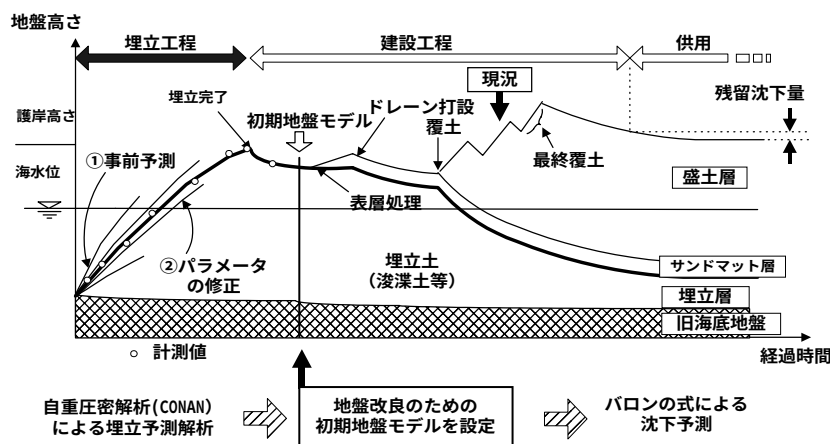


図-1 埋立沈下予測の概要

Keywords: 地盤改良, 埋立解析, 動態観測

(株)日建設シビル 〒112-8565 東京都文京区後楽 2-2-23 tel:03-3817-0514 fax:03-3817-0517

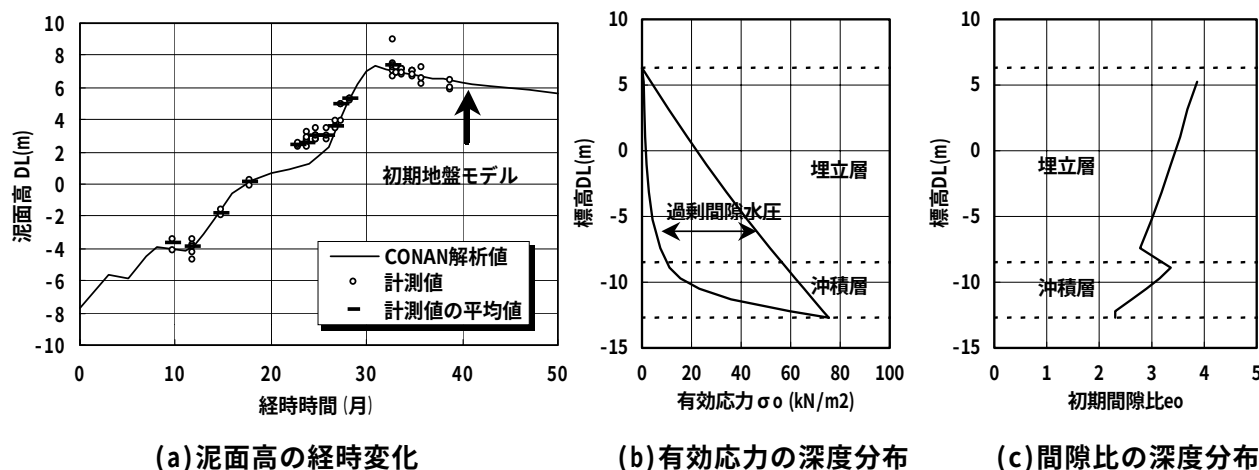


図-2 初期地盤モデルの設定

ンピッチ等地盤改良の仕様を設定した。

3. 土質調査結果および動態観測結果

建設工程における沈下予測の初期条件として用いた地盤モデルは、埋立途中における推定値である。以下、埋立完了後の土質調査結果および動態観測結果より、解析的に設定した地盤モデルの妥当性を検証する。

(1) 土質調査結果による検証: 埋立完了時の土質調査結果から得られた含水比の深度分布および解析値の比較を図-3に示す。実線で示される解析値は◆印で示す計測値のばらつきの平均的な値を示している。

(2) 動態観測結果による検証: 1工区の層別沈下計により計測された各層沈下量と解析値の比較を図-4(a)に示す。最終総沈下量 760cm に対して計測最新点での沈下量は約 500cm であり、圧密度が約 70% の状態にある。この時点までの動態観測結果は、全土層において沈下量の計測値と解析値が非常によく一致している。

(3) 平面的沈下挙動: 1工区では平面的な沈下挙動を把握するため、約 100m メッシュで沈下板が設置されている。この平面的な沈下計測結果と予測解析結果を図-4(b)に示す。全体的な沈下傾向は両者概ね一致しているが、砂溜部に近接した部分など沈下量が半分程度のものもあり、ばらつきが見られる。平面的な沈下のばらつきは、供用開始後の不同沈下の原因となる。

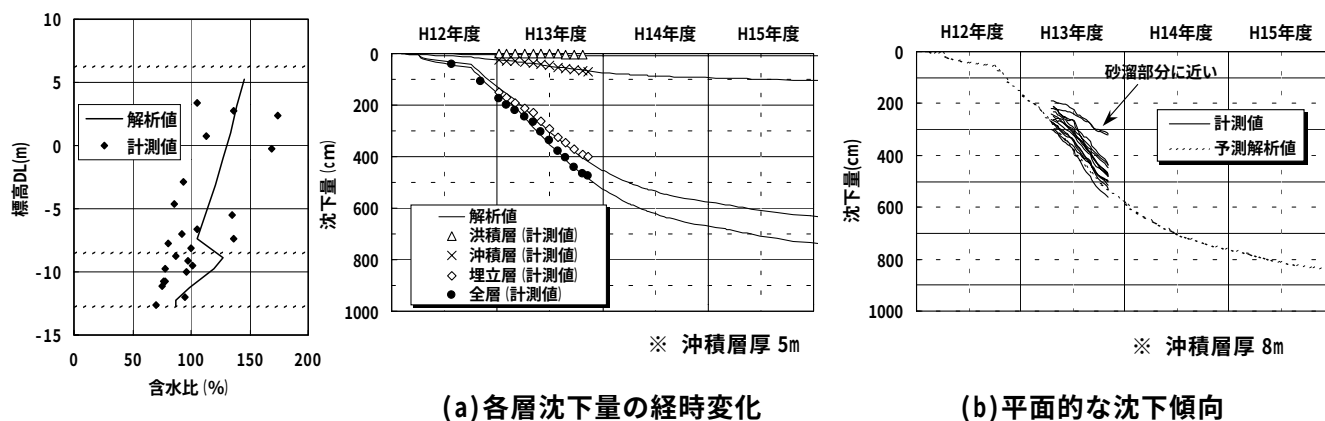


図-3 埋立完了時の含水比の分布

図-4 沈下量の経時変化

4. まとめ

新北九州空港 1 工区では、埋立予測解析結果から設定した埋立完了後の地盤モデルを用いて沈下予測を行った。埋立完了後の土質調査結果ならびに造成工程における動態観測結果が予測値と良く一致していることから、この予測手法の妥当性が確認された。今後は面的な不同沈下を低減するため、平面的なモニタリング結果を踏まえて最終覆土量を微調整していく予定である。

参考文献 1) Sato, T., et. al. (2000): Reclamation control of pump-dredged clay by CONAN, IS-Yokohama 2000, 507-513. 2) Imai G. (1995): Analytical examinations of the foundations to formulate consolidation phenomena with inherent time-dependence, IS-Hiroshima, 2:891-935. 3) Katagiri M., et. al. (2000): Change of consolidation characteristics of clay from dredging to reclamation, IS-Yokohama 2000, 307-313.