

関西国際空港（若令埋立地盤）における構造物の施工管理

廣田 雅博*
Masahiro Hirota

伊藤 典生**
Norio Ito

1. はじめに

関西国際空港（Photo 1）は、我国初の大規模人工島（1期総面積511ha）として泉州沖約5kmの地点に建設中である。急速施工技术を根幹とした数々の新技術が駆使されている。中でも数百mにおよぶ軟弱地盤上に埋立する施工技术は未経験の分野であり、軟弱地盤特有の経時変化を伴う沈下量の予測については着工の時点より慎重な検討が加えられてきた。

平成3年12月埋立完了とほぼ時を同じくして島内の構造物の建設に着手した道路鉄道北ループ土木工区の沈下に対する施工管理の方法及び実績の一部をここに報告する。



Photo 1 空港島遠景 平成4年11月

2. 沈下予測

(1) 地質

水深約18mの下に20m厚の沖積粘土層と、その下にサンドシームを介する数百mの洪積粘土層とで埋立の基礎地盤が構成されている。

*新関西空港(出)副所長
**新関西空港(出)所長

(2) 埋立工法及び埋立中の沈下傾向

沖積粘土層には径0.4m、ピッチ2.5mで全域にわたりサンドドレーン工法による地盤改良が施工されている。その上に底開バージによる埋立が階段施工で行われ、-3.0mに達した段階からリクレーマ船による揚土工法が採用されている。埋立工事経過中の沈下量を Fig. 1 に示す。

沖積粘土層は早期に圧密が完了しているが、洪積層の沈下は継続中である。構造物の施工はその沈下が継続中に行うものであるうえに開港後も更に沈下が続くところに問題がある。

(3) 構造物

北ループ工区は海上連絡橋から島内に乗り入れ、ターミナルビルに至る高速規格の道路と鉄道の区間の一部を担当している。上面が道路、内空の一部を鉄道占有とした大断面ボックスカルバート（直接基礎）と高架橋梁（鋼管杭基礎）が主である。沈下に対する細心の設計、施工管理が要求される。ボックスカルバートの形状寸法を Fig. 2 に示す。

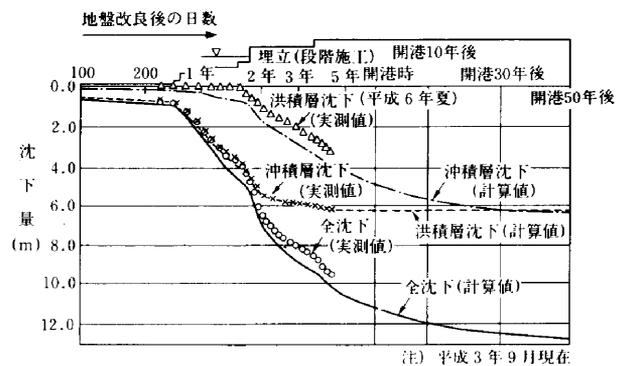
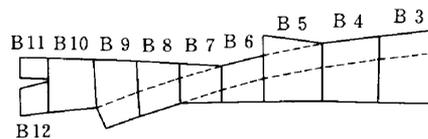


Fig.1 調査工区における実測沈下と計算値 (沖積粘土層・洪積粘土層・全沈下)

北跨線ボックスカルバート 平面図



横断面図

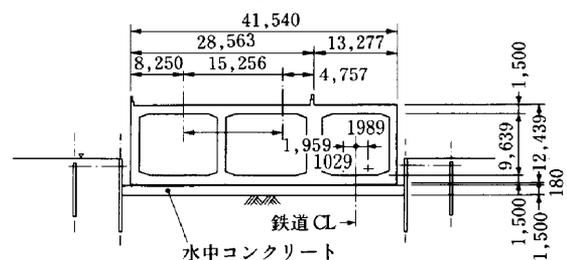


Fig.2 ボックスカルバート構造一般図

(4) 沈下量の予測計算

島内工事は全て同一のデータ及び計算方法をベースにして沈下量の予測計算を行うことが前提となる。関空橋が島内を100 m メッシュに細分し、埋立途上に収集したデータ並びに開発した沈下解析プログラムを利用して各構造物の沈下量を推定する。

設計図に示された高さは全て当初の開港予定時期平成5年4月で示されていることから、予測沈下量は各構造物の形状、位置、着手時期を変数とした構造物の上げ越し量の算出に利用するものとなる。

圧密沈下量の計算は Mv 法に基づいており、経時沈下量は一次元 Terzaghi 理論を基本としている。

最終沈下量は沖積層、洪積層を深度方向にいくつか分割し又層厚の変化、荷重履歴を考慮して計算精度を高めている。

空港島は短辺1250 m、長辺4370 m と広いため、地質・埋立の履歴も一様でなく、埋立荷重のみによる基本沈下曲線（マスターカーブ）が場所により異なる。したがって、構造物の位置によって計算点からの補正が必要となり、使用するマスターカーブのゾーニングを沈下量差が計算上構造物に許容できる範囲に納まるよう行っている。

3. 沈下実績

施工後の高さは、均しコンクリートの高さで決定してしまうことになる。

高さを決定する各構造物の均しコンクリートの天端は、施工日を決め、あらかじめ計算しておいたその日の予測値を基に打設している。不定期に実施される検査の基準値も、予測計算上のその日の高さを確認することになる。ボックスカルバートでの予測計算値と実測値の1例を Fig. 3 に示す。年間40 cm～50 cmの沈下量が予測されるところで現在は約10%程度の許容範囲に入っているが、未だ施工の途中で今後動態観測の結果を待たなければならないのは言うまでもない。

4. おわりに

急速施工を目的として月間3～5 cmの沈下速度を有する地盤に道路構造物を造る施工、および設計上の問題はすべて予測精度の信頼性に帰着する。

島内で初めての土木構造物に着手することになった我々は、沈下のマスタープログラム等は借用したが、個々の構造物の具体的な沈下量の推定については先鞭をつけることになり、着工時より土木設計部の皆様の大変なご苦勞によるものと心から感謝申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 新井洋一ほか：人工島の大規模急速埋立施工を支える新技術，土木学会誌，Vol.76，p.12，1991年11月。

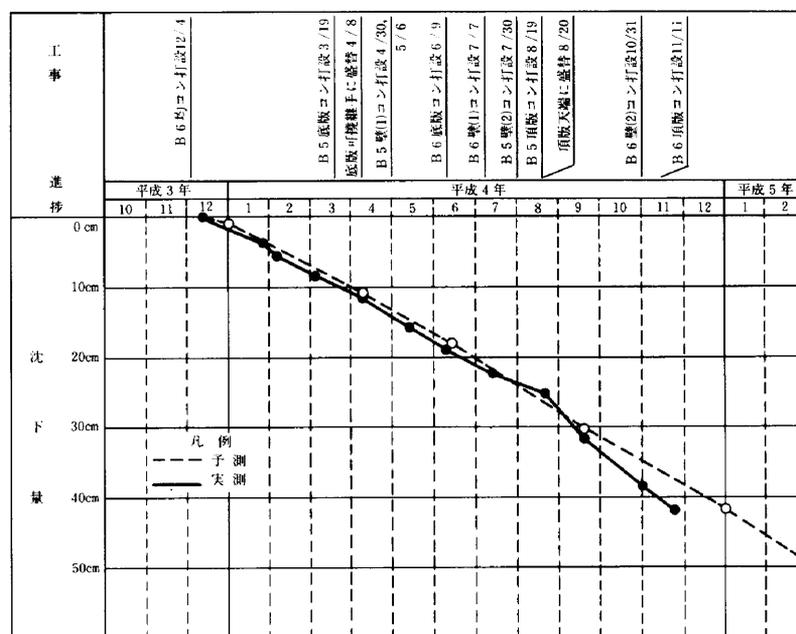


Fig.3 沈下管理図 観測点：ボックスカルバート B5～B6