

不同沈下を考慮した若令埋立地での高架橋の設計について

関西国際空港 正員 布施洋一
 関西国際空港 正員 船越洋一
 関西国際空港 正員 高橋 昇
 日本道路公団 正員 大川征治
 関西国際空港 正員 芦原栄治

1. はじめに

関西国際空港は、大阪国際空港の環境問題の解決を図るとともに増大する航空需要に対処するため計画された24時間運用可能な空港で、大阪湾南東部の泉州沖約5kmの海上に約511ha（一期計画）の人工島を造成して建設されるもので平成6年夏の開港をめどに建設中である。島内には、旅客ターミナルビル、駐車場、国際・国内貨物地区、海上アクセス地区等多くの施設・地区が配置されており、島内道路は、これらを連絡する延長約17km（方向別延べ延長）、車線数1～3車線（1方向）の道路である。限られた区域内において、旅客ターミナルビルの1階と4階の2層に道路を取りつけるとともに、多くの施設・地区を機能的に結ぶよう計画されており、立体交差および数多くの分岐合流を有する道路計画となっている。

このため、島内には橋長約3kmの高架橋が計画された。

2. 空港島の特性

空港島は、平均水深約18mの海上に、厚さ約32mの岩砕土により急速埋立てし築造するものであり、埋土層および海底下の沖積粘性土層の圧密沈下は早期に完了するものの、さらにその下の洪積粘性土層の圧密は開港後も続き、その大きさも3～6mと無視できない量である。また、護岸近くでは沈下は鉛直方向のみでなく側方への移動も伴う。したがって、島内高架橋はその影響も考慮して設計を行っている。

3. 設計上の留意点

島内高架橋の設計に当たって留意した点は以下の通りである。

- ① 道路平面線形は、合流、分岐、および曲線部が多く（最小45m）、かつ縦断勾配も急である。
- ② 沖積粘性土層（AC層）、洪積粘性土層（DC層）が圧密未了である。
- ③ 埋立て土層は約30mと厚く、材料は比較的ゆる詰め状態である。
- ④ 明確な支持層が見当たらない。
- ⑤ 旅客ターミナルビルは直接基礎であり、緩衝区間が必要である。
- ⑥ 短期間での施工が必須条件である。

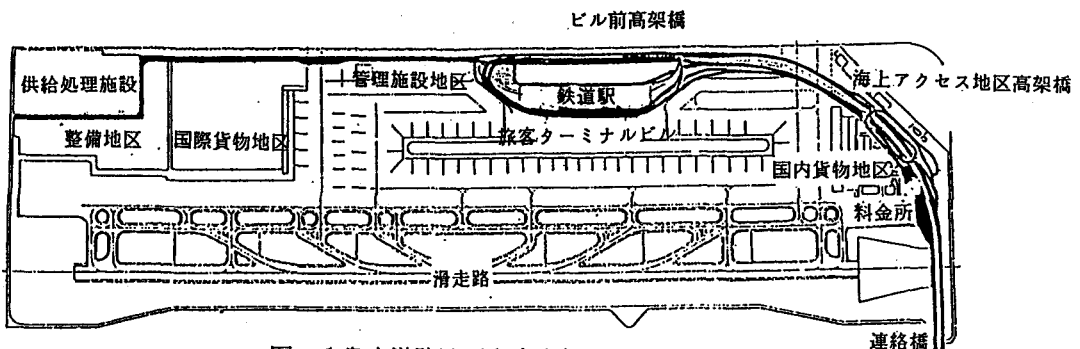


図-1 島内道路及び島内高架橋

これらの点を考慮して、できるだけ死荷重を軽減することを目的として、上部工は3径間連続鋼床版桁橋、橋脚は鋼製T形脚、基礎工は鋼管摩擦杭基礎（ビル前は直接基礎）を原則とした。

地盤の圧密沈下起因する極めて大きな鉛直水平方向の洪積粘性土層の沈下に対する設計上の配慮について以下に述べる。

鉛直方向の沈下については支点間の不同沈下のみを考慮することとし、その値は ± 30 cmとした。桁は支間の $1/300$ の支点沈下を考慮するとともに、ジャッキ調整を考慮して支承下に高さ30cm程度の台座を設置した。支承、台座は溶接構造とし、台座を取り替えることにより60~0cmの調整を行えるようにした。ジャッキ調整回数 n は架設後約50年間に3~5回とし、伸縮装置、耐震連結装置、支承ならびに下部工について不同沈下総量の $1/n$ の量を設計に見込んだ。

水平方向については、護岸より島中央部に向かう方向に変位が生じ、その値は図-2に示すように護岸に近いほど大きな値となる。

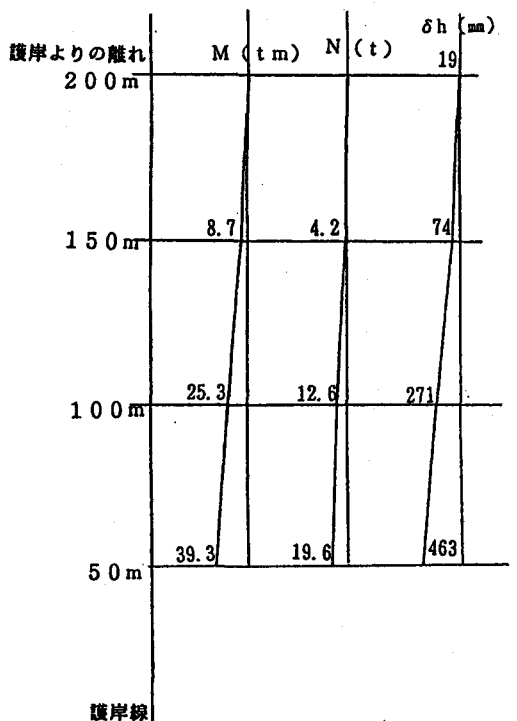


図-2 地盤の側方変形量及び杭体に生じる断面力（洪積層残留沈下量3.2mの場合）

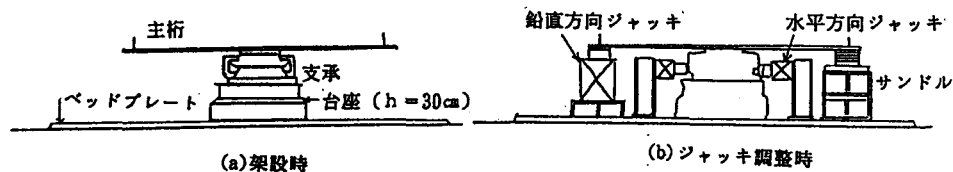


図-3 支承

基礎杭については地盤の水平変形にともなって生じる付加断面力（軸力、曲げモーメント）を考慮するとともに、上部工については地盤の水平方向の変位量を立体骨組みモデルの橋脚下端に強制変位として与え、桁に大きな応力が生じないように、連続径間数、固定脚の配置、可動支承のセット方向の検討を行った。また、断面力は鋼製橋脚の設計に、変位量は桁遊間量の算出に用いた。

4. おわりに

平成3年3月現在で、島内高架橋上部工4工区のうち2工区が契約済みであり、基本設計の成果を元に詳細設計中である。下部工は4工区のうち1工区が契約済みで、夏前には現地着手の、残り5工区についても5月には契約の見込みである。今後、空港島の沈下状況の把握と施工時期の詳細な調整を元に沈下量を検討し、設計に反映するとともに、ディテールについても検討を進めていく予定であり、これらについては別の機会に発表する。

最後に、本高架橋の設計に当たり貴重なご意見をいただいた空港連絡橋設計・施工委員会（委員長：赤井京大名誉教授）の委員諸氏に感謝するものである。