

大規模プロジェクト部会

関西国際空港二期空港島建設プロジェクト

Second Phase Construction Project of Kansai International Airport

森 川 嘉 之 (もりかわ よしゆき)

関西国際空港㈱ 建設事務所

1. はじめに

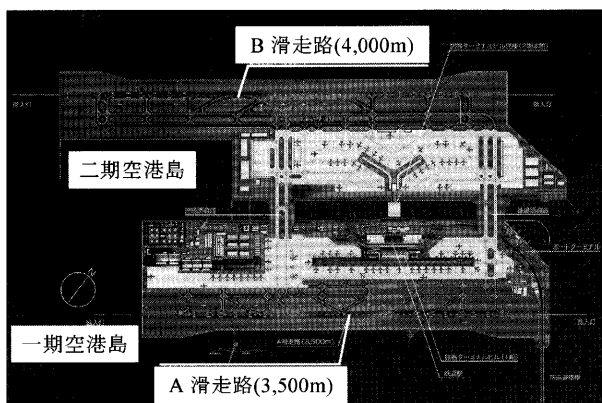
本講演は、Major Project Session の講演の一つとして、会議初日の9月12日午前10時から行われたものである。表題の関西国際空港二期空港島建設プロジェクトは、現在の関西国際空港の沖合に、4 000 m の平行滑走路および関連する諸施設を備えた空港島を新たに建設するもので、我が国を代表する大規模プロジェクトである(図—1)。

2. 関西国際空港誕生の経緯

1960年頃から関西地区における航空輸送需要の増加に対処するため、新空港の必要性が認識されてきた。このため、1968年に新空港(以下、関西国際空港)整備に関する検討が開始された。検討の結果、関西国際空港は騒音公害を及ぼさない24時間運用可能な沖合人工島として、泉州沖5 kmの地点に建設されることが決定した(図—2)。建設にあたっては、あらかじめ「関西国際空港の計画案」、「関西国際空港の環境影響評価案」、「関西国際空港の立地に伴う地域整備の考え方」を提示し、地域の自治体、住民の合意形成を図っている。これは当時の我が国では画期的なことであった。以上のような経緯により、関西国際空港は1987年に工事を開始し、1994年に3 500 mの滑走路を備えた海上空港として開港した。

3. 関西国際空港二期空港島建設プロジェクト

関西国際空港は、一時的に同時多発テロやSARSの影響を受けたものの、順調にその旅客数や貨物取扱量を



図—1 関西国際空港二期計画(案)イメージ図

伸ばし、我が国を代表する国際拠点空港としての役割を果たしてきた。しかし、朝夕のピーク時には1時間あたりの離着陸回数が限界に達しつつある。そこで、増え続ける空港需要に対応するため、関西国際空港は1997年に二期空港島の建設工事に着手した。

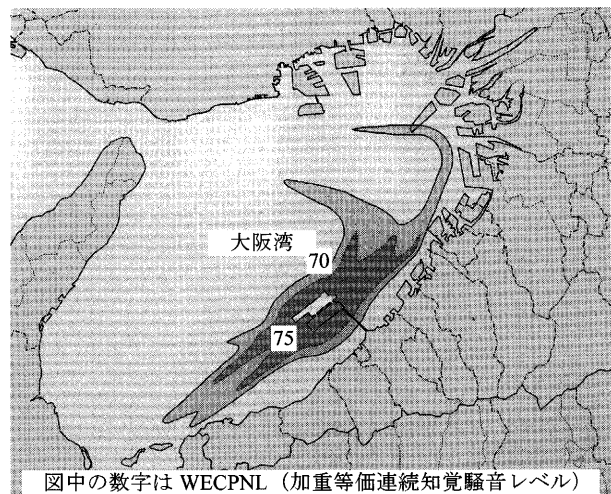
関西国際空港建設工事(一期工事)は、水深約18 mの大水深海域に510 haの人工島を限られた期間に建設するという、かつて例を見ない大規模急速施工であった。二期空港島建設工事は、現在の空港島の沖合にさらに大規模な545 haの空港島を造成する工事である。このためより厳しい条件下での施工となる。具体的には、以下の技術的課題があげられる。

- 大規模急速施工を実現するために、大量の資機材を安定的に供給する必要がある。
- 水深19 mを越える大水深海域での施工となる。
- 軟弱な海底地盤へ急速に埋立を行うため、地盤の安定や沈下、不同沈下に配慮する必要がある。
- 供用後だけでなく、工事の環境への影響に配慮する必要がある。

講演では、上記のうち大量の資機材の調達と軟弱な海底地盤への急速な埋立について報告された。

3.1 大量の資機材の調達

資機材の調達で特に重要なのは埋立土砂である。二期空港島建設工事では、一期空港島の約1.8億 m^3 よりも大量の約2.5億 m^3 の土砂が必要となる。この大量の土



図中の数字は WECPNL (加重等価連続知覚騒音レベル)
 ・住居地域: 70 以下
 ・住居地域以外で生活環境の保全が必要な地域: 75 以下

図—2 航空機騒音の予測結果

砂を迅速にかつ安定的に供給するために、大阪湾周辺の地方自治体の協力を得て、計四つの大規模な土源から土砂を採取することとし、土源の供給能力、輸送能力、工事進捗を考慮した土砂の供給体制を整えた。なお、四つの土源のうち、二つは新規開発されたもので、開発に当たっては、事前に綿密な環境アセスメントを実施した。

3.2 軟弱地盤への対応

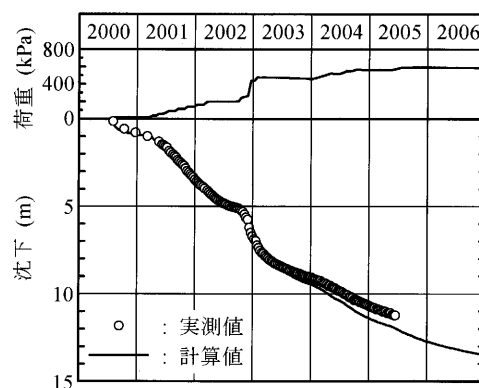
空港島建設に当たっては、軟弱な海底地盤への対応が最も重要な技術的課題となる。空港島建設区域の海底地盤では、上部に厚さが20～25 mもの非常に軟弱な沖積層、さらにその下には砂層と粘土層が互層となった厚さ400 m以上の洪積層が堆積している。空港島の荷重により、沖積層だけではなく、この洪積層にも沈下が生じることが予測された。一期空港島ではトータルで約12 mの沈下が発生している。このような沈下に対して空港機能を満足する埋立地を造成するため、次のような対応をとることとした。

- 施工期間中に沈下を促進させるとともに、急速な埋立に必要な地盤強度を確保するため、空港島全域の沖積層に対してサンドドレーン工法による地盤改良を実施した。
- 洪積層の地盤改良が困難なため、海底地盤の長期的な沈下を予測し、その沈下量を考慮した埋立層厚を設定した。
- 舗装や空港諸施設の支持地盤とするため、埋立段階から表層に締固めによる強固な層を造成する。

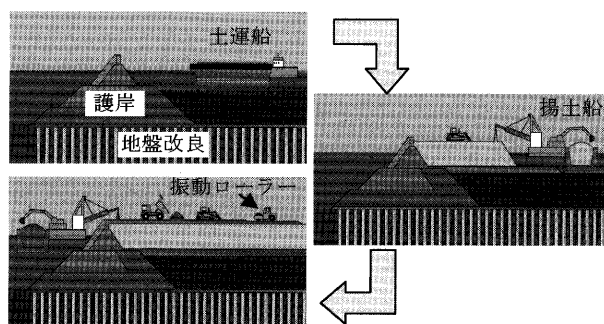
二期空港島の沈下については、現在、工事開始から供用開始後50年までの沈下を平均で18 m程度と予測している。この沈下予測の精度を向上するため、一期空港島着手前から綿密な大深度の調査ボーリングを多数実施し、空港島建設区域の地盤の特性を把握してきた。さらに、建設区域に多数配置した沈下計で工事開始時からの沈下を計測し、沈下予測結果の妥当性を継続的に確認している（図－3）。

3.3 施工概要

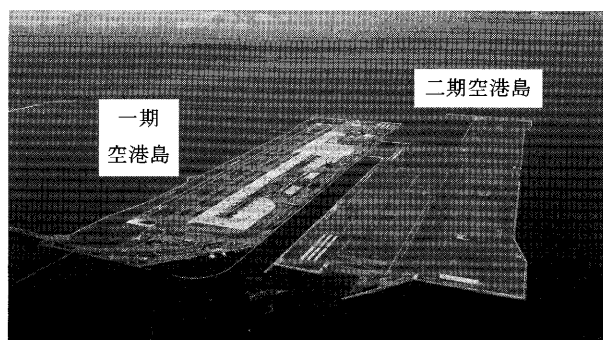
空港島は、沖積層の地盤改良、護岸築造、埋立の順に施工される。埋立は、まず土運船からの土砂の直接投入により、均一な薄い層を積み重ねるように施工する。続いて埋立地が作業船の限界水深まで達した後、揚土船によって陸化する。現在、陸化した埋立地の上に、さらに層状に造成を行っている。ただしこの工程では、空港諸施設の基礎地盤を造成するため、層厚60 cm毎に大型振動ローラーによる転圧締固めを行っている（図－4）。施工に当たっては、空港島完成後の不同沈下を避けるため、施工履歴差を極力小さくするとともに平面的に均一な層厚で埋立を実施した。このような均一で所定の厚さの空港島を確実に建設するためには、施工済みの層厚を正確に把握した上で次の投入計画を立て、その計画に基づいて高精度の施工を行う必要がある。そのために、二期空港島建設工事では、ナローマルチビーム音響測深機



図－3 関空二期空港島の実測沈下と計算沈下の比較例



図－4 埋立工事の施工手順



写真－1 関空二期用地造成工事の進捗状況（2005年7月撮影）

による深浅測量（従来のような線的な測量ではなく、面的な測量が可能）や、コンピュータによる土砂投入シミュレーション（均一な厚さの埋立を行うために土砂投入位置を決定する）、GPSを活用した作業船誘導システム（施工計画位置へ作業船を誘導するシステム）など、新しい技術を多方面に導入し、情報化施工を実現した。

4. おわりに

二期空港島は、2005年8月現在で95%が陸地化している（写真－1）。10月には新滑走路および一期島と二期島を結ぶ連絡誘導路の舗装工事が開始され、2007年の新滑走路供用開始に向けて着実に工事が進められている。

（原稿受理 2005.11.29）