

「空港島建設工事におけるGPS活用事例」

関西国際空港（株）正会員 川田 貢
運輸省清水港湾工事事務所 近藤 達男

1. はじめに

関西国際空港2期用地造成工事は、表-1に示すとおり、埋立面積、平均水深、平均予測沈下量のどれをとっても1期工事より規模の大きな工事であるにもかかわらず、1期工事と同程度の工期で完成させるようさまざまな取り組みを行ってきているところである。その中の一つが位置測位（座標）の効率的な入手と測位精度の向上となっている。

1期工事においては、光波式測距儀等を用いた海上測位を行っていたが、「海上に櫓が多数必要となること」、「測位前の機器設置準備が必要なこと」、「作業船が輻輳する工事区域内での光波等の遮蔽による測位作業の効率低下」等の幾つかの課題があった。こうした課題の改善が施工の効率化に結びつくと考えられていたが、近年の測位精度が向上したGPS技術を開空2期工事では全面的に採用することとした。

本稿においては、GPS技術を活用した施工の効率化と安全航行の確保等についてという点について紹介するものである。

表-1 1期、2期施工規模の比較

	2期空港島	1期空港島
面 積	545 ha	510 ha
護岸延長	12,684 m	11,177 m
波除堤・防波堤	波除堤426 m	防波堤780 m
平均水深	- 19.5 m	- 18 m
埋立土量	約2.5億 m ³	約1.8億 m ³
沖積粘土層(厚さ)	20～31 m	16～21 m
洪積層上面(深度)	- 40～45 m	- 33～40 m
用地造成期間	6年程度	5年

2. 施工管理へのGPSの活用

空港島の安定性を確保しつつ埋立工事を効率的に所定の工期内で完了させ、かつ沈下挙動等を精度高く把握し、評価することが軟弱地盤上の埋立工事を実施する上で重要なポイントの一つとなる。このため、周到な埋立土砂の投入計画の検討、投入位置・投入土砂量等の施工履歴の把握、投入後の堆積形状（施工出来形形状）の深浅測量結果（深浅値）や地盤沈下量などの施工情報を一元的に管理する必要がある。従って、地盤改良船（砂撒船、サンドドレーン船、サンドコンパクションパイル船等）、土運船、測量船等の作業船にGPSを搭載し、施工位置情報を一元的に管理する。また、出来形等の深浅測量結果（深浅データ）等も同様の管理を行う。さまざまな施工情報をGPSを用いることで、同一精度の情報として管理することが可能となる。また、高速データ処理技術を用いたシステムを用いて、これらの多種多様でかつ大量のデータを統合的に管理することで、工程管理、出来形・品質管理を効率的に実施している。

3. 運航管理の効率化と安全航行の確保

今後、護岸築造工事や埋立造成工事が本格化すると、日々200隻にも及ぶ工事関連船舶作が工事区域へ入出域することが想定されている。また、その内70～80隻の作業船については資材運搬船として、主に大阪府岬、和歌山県加太、兵庫県淡路島等より土砂などの運搬を行う。関空島周辺は漁船操業も多数

表-2 主要な作業船の稼働隻数見込み(1日当たり)

船 種(主なもの)	主な工事内容	最盛期稼働状況
砂撒船・地盤改良船	敷砂・サンドドレーン等	約 20隻
ガット船	石材運搬投入	延べ 90隻
土運船(底開式)	直投埋立	延べ100隻
土運船(箱型)	揚土埋立	延べ 70隻

注) 標準的な作業船規模を想定した場合の稼働隻数 / 延隻数

キーワード : GPS 施工管理 運航管理

関西国際空港(株)建設事務所 (大阪府泉佐野市泉州空港北1番地、TEL 0724(55)4007、FAX 0724(55)4043)

見受けられる上、神戸港などへ向かうコンテナ船、関空島と周辺地域を結ぶアクセス船、高速船等、多数の船舶が航行する海域である。この海域で効率的かつ安全に作業を実施する目的で作業船には、GPS測位装置と航行安全センター(関空(株)内)への位置発信装置を搭載し、関西国際空港(株)建設事務所では、各作業船の位置情報を一元管理するモニタ等を設置し、24時間体制で運航管理の支援業務等を実施している。

GPS位置情報の集約による各作業船の座標位置に加え、作業船諸元(船名、作業船種類、船速、針路等)を正確に把握することにより、危険が予知された際に的確な情報提供、運航管理の支援等が可能となっている。また、GPSモニターに加え、レーダー画像との重ね合わせ解析等も可能であるため、工事区域への効率的な入出域と安全航行の確保を可能としている。

4. おわりに

関西国際空港2期工事においては、より高精度なGPS測位位置を用いた施工等を実施する目的から、RTK(リアルタイムキネマティック)-GPSを採用している。RTK精度にはGPS補正情報の取得が必要不可欠であるが、海上DGPS利用推進協議会が所有する補正情報通信波を用いることで必要な補正情報を送信している。

平成11年7月の現地着工以来、新たな空港島の基礎部となる海底地盤の改良工事等を主体に工事を進めている。工事の順調な進捗に伴い、20隻程度の主作業船(地盤改良船、砂撒船)に加えて、平成12年3月27日までの資材運搬船の延べ入出域隻数も12,600隻に達しているが、本稿に紹介したシステムの運用により円滑な施工管理、運航管理支援等がなされていると考えている。また、GPSの信頼度もかなり高いものになりつつあるが、衛星の配置状況などにより一時的に若干の精度劣化が生じることもあると考えられる。こうしたGPS受信精度を事前に把握し、円滑かつ精度の高い施工を実現するための手段について今後取り組んでいく予定である。

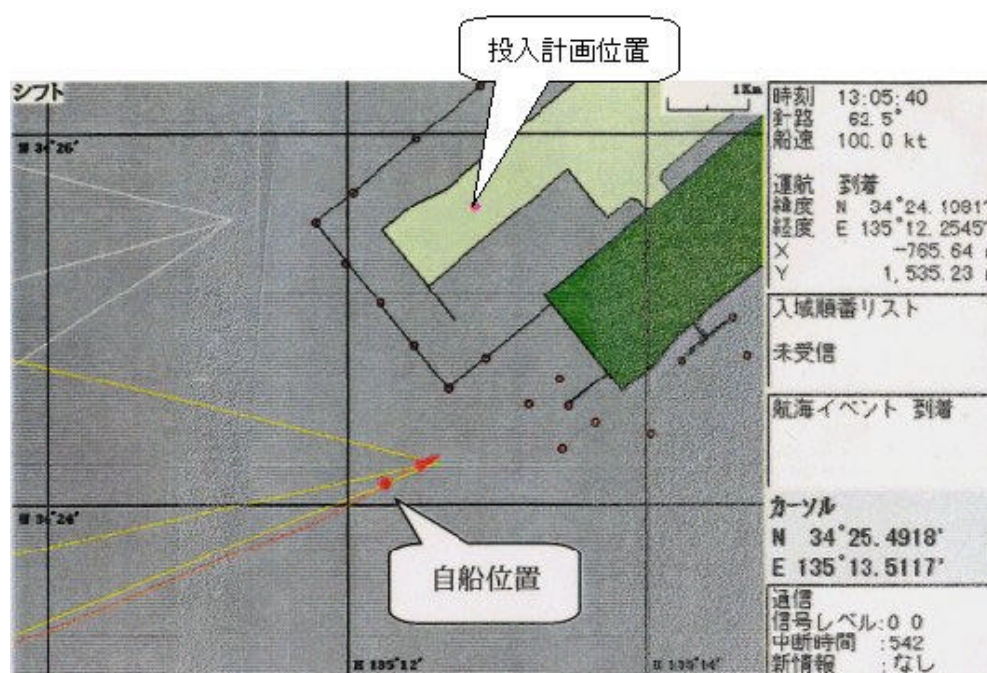


図 - 1 作業船搭載の船医誘導装置モニター画面の一例

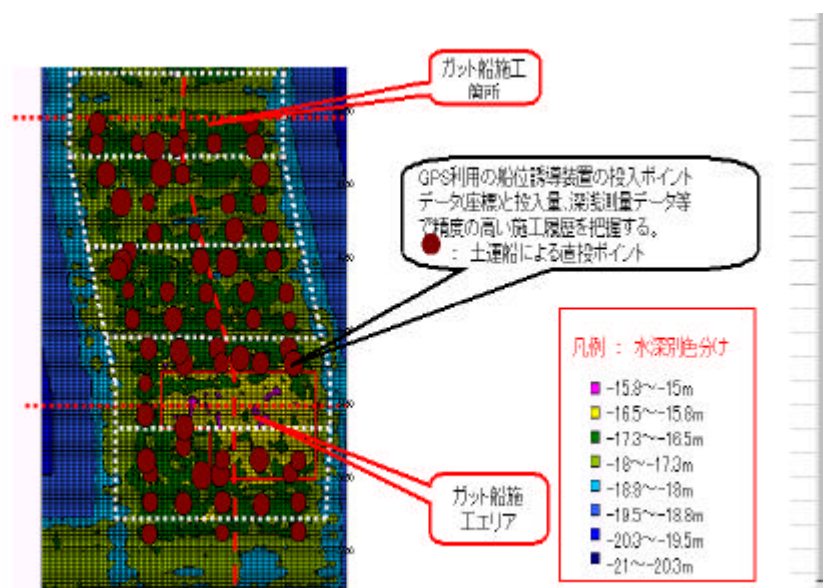


図 - 2 土運船からの直接投入ポイントと盛砂堆積コンター図