

レーザープロファイラおよびマルチビームを用いた水際線測量システムの構築

大林・みらい・佐藤・奥村・寄神JV

正会員 浜地 克也

同上

山口 裕紹 新原 一行

国際航業(株)

藤井 隆士郎

関西国際空港(株)建設事務所

中村 伸夫 尾崎 靖

関西国際空港用地造成(株)

正会員 田端 竹千穂

1. はじめに

関西国際空港 2 期空港島用地造成工事では、545ha の埋立造成が計画されている。用地造成工事当初から深淺測量では、RTK-GPS とマルチビーム測深機を組み合わせたシステムが用いられており、多量で正確な工事情報の迅速な取得が可能となり、情報化施工への対応がなされてきた。

しかしながら、同システムは水中部計測に限られており、水際線や水上部分には適用できない。そこで深淺測量システムに、レーザープロファイラによる水上部計測情報を結合させることで、水際線部を計測可能とする水際線測量システムの構築を行った。本報告では、このシステムの精度と測量結果について述べる。

2. 水際線測量システム

水際線測量システム構成を図 - 1 に示す。深淺測量システム（水中部計測）は、マルチビーム、RTK-GPS、動揺補正装置、ジャイロ等を組み合わせることで、高精度の深淺測量を可能としている。レーザープロファイラによる水上部計測は、RTK-GPS、ジャイロ等を組み合わせることでシステムを構築しており、動揺補正は計測値をもって解析処理している。これらの情報を結合することで、水際線での測量を可能としている。また、本システムは移動体で計測を行うことを前提としているため、2Dレーザープロファイラを用いたシステムの構築を行っている。

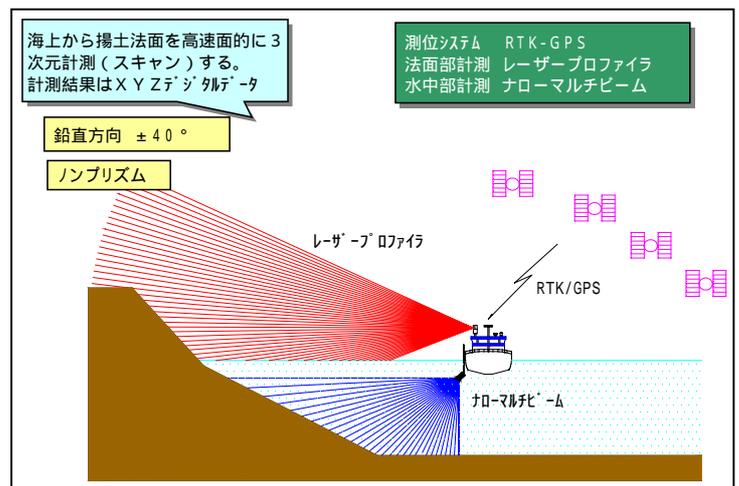


図 - 1 水際線測量システム構成

3. 測量精度の検証

マルチビームによる測深システムの精度は、各測量船の検証にておよそ±10cmの測量精度が確認されている。¹⁾そこでレーザープロファイラ測量システム単独での精度検証を行った。精度検証は、空港島内にある直立護岸前面部の一部である50m区間で実施し、携帯型GPS陸上測量を正とし、計測データの比較を行った。測量方法は、測量船を用いて、直立護岸と平行に約10m離れた測線を、図 - 2 のように航行計測した。

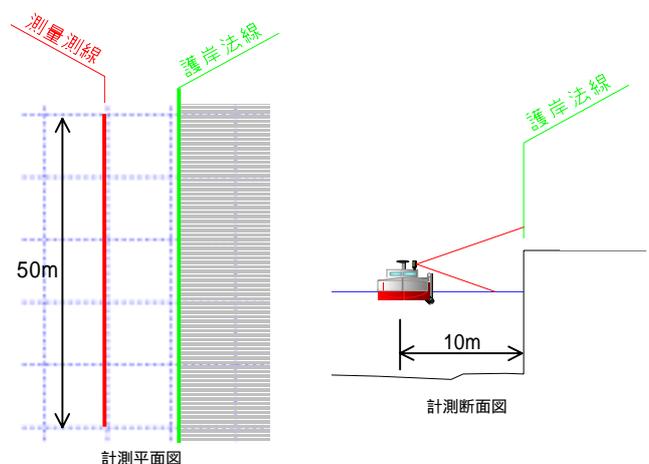


図 - 2 直立護岸部での測量精度検証方法

キーワード：レーザープロファイラ、マルチビーム、深淺測量、情報化施工

連絡先：〒595-0814 大阪府泉北郡忠岡町新浜 1-8-11 TEL 0724-37-7331 FAX 0724-37-7379

4. 検証結果

図 - 3 に検証測量を行った結果を示す。図中の計測結果（平面図）は、50m測線中の取得データの一部を、平面図に全てプロットしたものである。また全取得データをヒストグラムで示したものを、その右下に示す。これら平面図やヒストグラムから、平面的な距離情報（X, Y方向）については、正規の護岸法線 $\pm 10\text{cm}$ 以内の範囲に収まっていることが分かった。

次にZ方向の精度について述べる。計測結果（断面図）は、計測結果（平面図）に示したある一部のデータを、断面図上にプロットしたものである。この図から、データは護岸天端で消失しており、護岸天端高さを確実に捕らえているものと考えられる。また同様な形で任意断面をプロットしても、計測結果（断面図）と同形状を示した。このことから取得データは少ないものの、護岸天端高近傍データから、Z方向の精度も距離方向と同様、 $\pm 10\text{cm}$ 以内に収まっていることが確認できた。

5. 水際線測量システムでの測量事例

現在、当JVでは底開型土運船による直投および揚土船による揚土を行っており、工事施工中の出来形測量に水際線測量システムを用いている。この測量システムは、デジタルデータでの自動処理が可能のため、広域な水際線測量に適すると考えられる。作業効率の面では、水際線への人の行き来もないため、データ取得からデータ処理まで一連の測量作業効率は向上している。図 - 4 には、水際線測量システムで揚土の法面から海底面までの形状を計測した結果を示す。レーザープロファイラによって揚土法面形状の微妙な変化が捉えられていることが分かる。

6. まとめ

レーザープロファイラとマルチビームを用いた水際線測量システムは、概ね $\pm 10\text{cm}$ の測量精度での運用が可能であり、かつ測量作業効率の向上が図れることが確認できた。

参考文献

- 1) 栗原,他:マルチビーム測深システムの深浅測量精度に関する一考察, 第57回土木学会年次学術講演会,2002

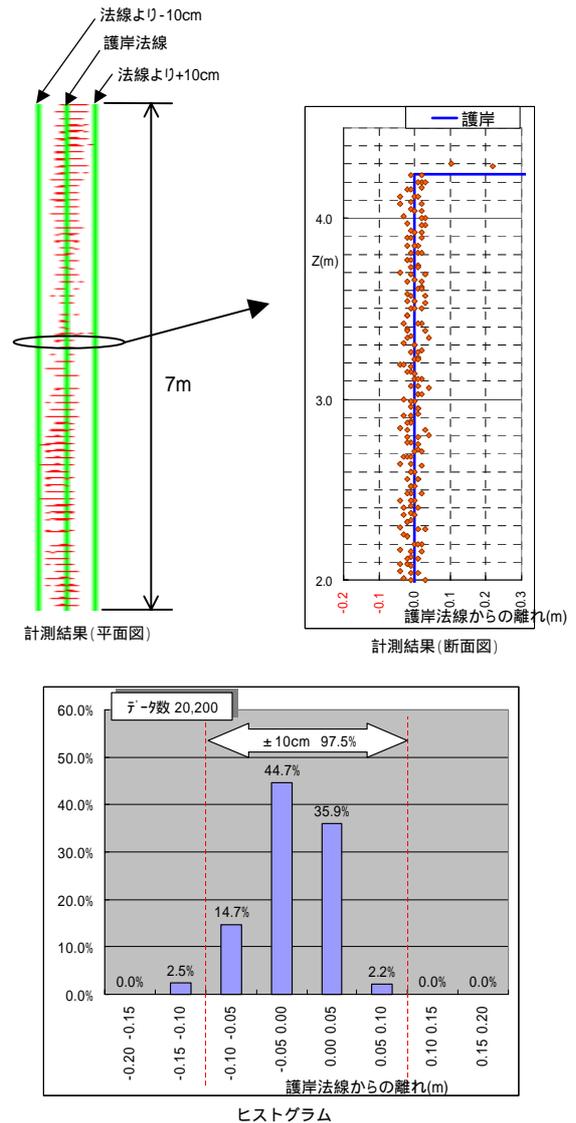


図 - 3 レーザープロファイラ精度

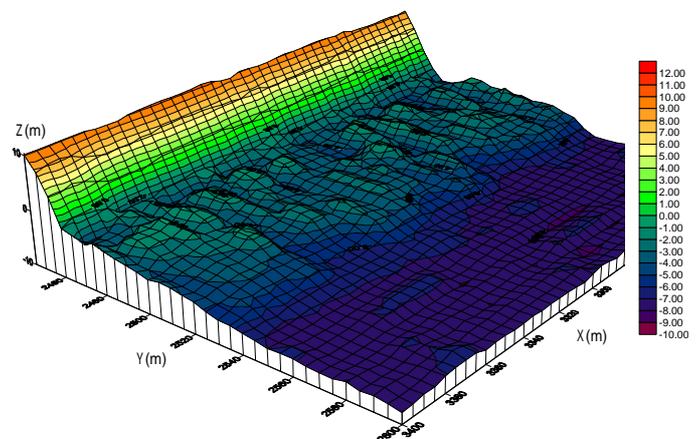


図 - 4 水際線測量システムでの測量事