

VI-224

港湾工事自動深浅測量システムへのGPSの導入

東北電力 正員 ○小林 正典
 五洋建設 重松 文治
 ” 正員 岡部 憲一

1. はじめに

原町火力発電所（石炭専焼，出力 100万kW×2基）では，燃料受入れのため，60,000DWT級石炭運搬船に対応した専用港湾を建設する計画で，平成2年11月より埋立敷地（約47万㎡）の護岸工事を開始しており，平成9年7月の第1号機営業運転開始に向けて，延長約3kmの防波堤を構築し，約330万㎡の航路・泊地の浚渫ならびに60,000DWT級揚炭栈橋2バース，3,000DWT級物揚岸壁2バースの建設を行う計画である。

本稿は，当港湾工事の深浅測量において，ディファレンシャル方式による測量船のGPS測位システムについて，現地にて測定精度実証試験を実施し，本システムを導入するに至ったので報告するものである。

2. 深浅測量の測位方式へのGPSの導入について

港湾工事の深浅測量では測量船の位置出しが重要となるが，この測位方式としては，①トランシット測位，②電波測位，③光波測位による方式が一般的であり，このうち電波測位については，音響測深機の測深信号のデジタル化と相俟って，深浅測量の自動化が図られている。しかしながら，当港湾工事においては，従来の測位方式による場合，次のような制約条件が考えられた。

- (1) 太平洋に直面した条件下での急速施工が必要で，従来の測位方式では雨・霧・波浪等の気象・海象条件に左右される可能性があること。
- (2) 作業水域が広範囲に及び，トランシット測位，光波測位では測距離の面で難があること。
- (3) 陸上部では発電所工事が並行することから，電波測位では従局の設置位置が限定されるとともに，発電所構造物の進捗に伴って，従局と作業水域間の見通しができなくなる区域が生じる可能性があり，従局との位置関係による誤差の拡大，海面反射等が懸念されること。
- (4) 電波測位では，実測によるキャリブレーションが適宜必要であること。

一方，近年，干渉測位方式によるGPS測量の精度が向上し，従来の測量に代わる方式として著しい進歩を遂げている¹⁾。海上作業へのGPSの導入は，測量区域の天空方向の障害物による電波遮断が発生しにくいことや，陸上固定局の設置位置が制限されても精度に影響を与えないこと，無線テレメータによるデータの伝送範囲が陸上に比較し広く期待できること，測量作業の省力化が図れること等から，従来の方式に比べてその有効性が期待されていたが，深浅測量においては，測量船の位置出しに要求されるオンライン測量ができないという課題があった²⁾。

このような中で，サイクルスリップのないリアルタイム測量が可能なディファレンシャル方式で公称精度50cm（ 2σ ）のGPSが最近開発されたことから，当港湾工事では，これを自動深浅測量システムに適用することを目的として，測定精度の実証試験を陸上および海上において実施した。

3. 実証試験結果

海上での実証試験は，図-1に示す範囲のx方向（汀線平行方向）およびy方向（汀線直角方向）のそれぞれについて，測量船の位置出しをGPS測位，光波測位，電波測位の3方式で同時に実施し，これらを比較することにより行った。GPS固定局，光波測距儀，電波測位の従局は，図-1に示す陸上

部の高台に設置し、GPS移動局、光波測位のミラー、電波測位の主局は設置位置による差異が生じないように、測量船の鉛直方向に1列に配置した(写真-1)。使用したGPSはTrimble Navigationの4000SSEで、公称精度は50cm(2 σ)である。

図-2に各測位方式による航跡図を示す。試験実施時の気象・海象条件は、快晴、有義波高0.9m、周期9秒であった。

光波測位を基準としてGPS測位と電波測位とを比較した場合、GPS測位は光波測位とほぼよく一致しており、電波測位より高い精度を有していることが確認できた。また、電波測位では、従局の位置関係や海面反射等により測定不能となる区間が複数みられたこと、測定値に若干の時間遅れが認められたこと等、操作性の上でもGPS測位の優位性が認められた。

なお、陸上での実証試験においても同様の結果が得られている。



写真-1 船上の機器配置状況

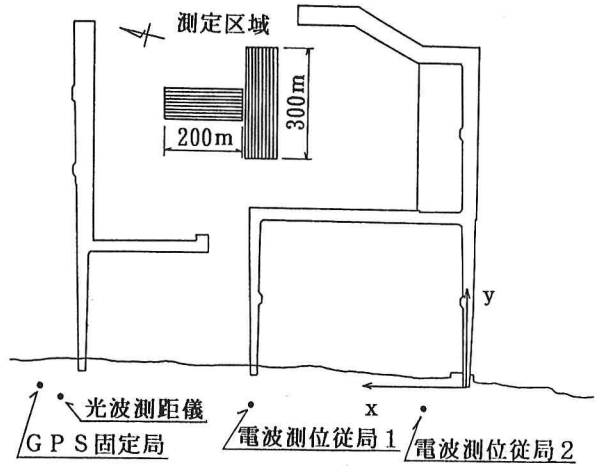


図-1 測定状況図

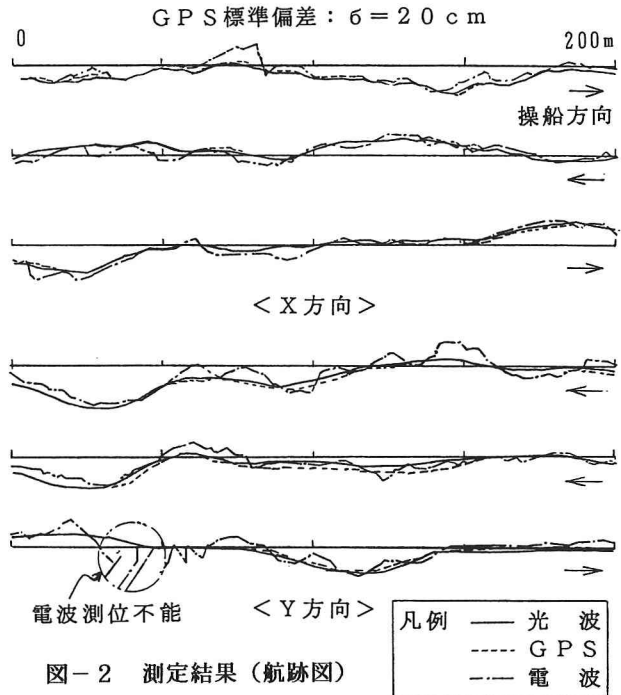


図-2 測定結果(航跡図)

4. おわりに

原町火力発電所港湾工事に於いて、ディファレンシャル方式によるGPSの測定精度実証試験を実施し、深淺測量の測位方式として十分な精度ならびに操作性を有することを確認し、この測位システムを自動深淺測量システムに導入した。今後、リアルタイム測量が可能なキネマティック方式のGPSが開発される方向であるが、本システムからの移行は比較的容易と考えられ、深淺測量におけるGPS測位精度の一層の向上が期待されるところである。

参考文献 1) GPS測量-その限りない可能性と課題-: 測量, 1993.3

2) 佐田達典: GPS測量用受信機の現状と課題, 土木学会第47回年次学術講演会, 1992.9