

VI-282

港湾工事におけるGPSの導入について

東北電力 正員 ○大高 昌彦
 " 正員 小林 正典
 五洋建設 重松 文治

1. はじめに

東北電力原町火力発電所の港湾工事へのGPS(Global Positioning System)の導入については、第1段階として、工事海域の水深を測定する深浅測量について検討を行っていたが、現地での精度確認実証試験結果を踏まえて、平成5年4月より、測量船の位置出しにディファレンシャル方式によるGPSを用いた自動深浅測量システムを導入した。¹⁾その後、より精度の高いリアルタイムキネマティック方式(以下、「RTK方式」という)によるGPS機器が開発されたことから、深浅測量のほか、各種測量作業に活用している。本稿では、現在導入しているGPSによる測量システムの概要について報告するものである。

2. RTK方式の精度確認実証試験について

港湾工事へのGPSの導入にあたっては、測位精度はもとよりデータ処理におけるリアルタイム性とサイクルスリップが課題となっている。当地点においては、まず、ディファレンシャル方式(公称精度50cm, 2σ)を深浅測量に導入したが、今回はRTK方式への切替えを目的として、測位精度ならびに操作性確認の実証試験を行った。

RTK方式による測位精度の確認試験においては、公称精度が高いことから、試験では台車にGPS受信機を固定し、これを目盛りのついたレール上(長さ14m)で移動させて計測を行った。受信機は、トリンプルナビゲーション社製の4000SSE(公称精度20mm $\pm$ 2ppm)である。計測は、台車を停止させた状態で1分間継続した場合(継続計測)と、台車を移動させながら瞬時にを行った場合(瞬時計測)とについて実施した。試験結果から得られた精度を、表-1に示す。瞬時計測では継続計測より誤差が大きいが、それでも精度は20mm以下となっており、公称精度を満足していることが認められた。

計測からデータ処理までの時間は、約3秒であったが、作業船の位置出しにおいて、この遅延時間が操船性に及ぼす影響を現地海上で調査した結果、特に問題はなかった。

表-1 RTK方式の実証試験結果

	水平方向 (x, y)	鉛直方向 (z)
継続計測誤差	4.5mm	7.6mm
瞬時計測誤差	12.5mm	17.6mm

3. 港湾工事へのGPSの導入

精度確認の実証試験結果を踏まえ、当地点では次に示す①~④の各種港湾工事の測量作業にRTK方式によるGPSの導入拡大を行っている。

①深浅測量

ディファレンシャル方式も含めた従来型の音響測深機による深浅測量では、海面の潮位補正や測量船のヒービング補正が必要であったが、RTK方式では、鉛直方向のz座標も高精度で得られることから、これらの補正を必要としない。

②防波堤ケーソンの据付け(図-1)

ケーソン上にGPS移動局とジャイロコンパス

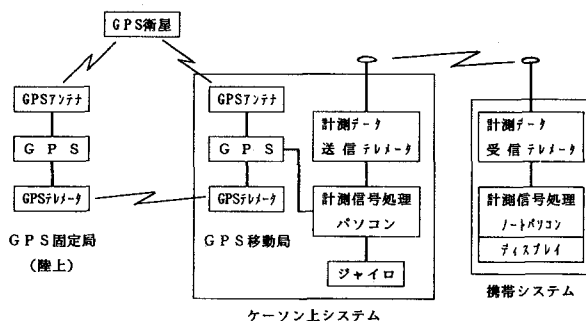


図-1 ケーソン据付け管理システム

を搭載することにより、所定の据付け位置に対するケーソンの平面的な位置関係を、随時モニターで把握しながら据付け作業を行うことができる。計測データはテレメータにより携帯型のパソコンにも表示でき、作業船や陸上から据付け状況を確認することも可能である。モニター画面の一例を図-2に示す。

なお、ケーソン据付け時にGPS測位と光波測位で計測を行った結果の一例を図-3に示す。図中の値は、ケーソン天端各点における計画位置からのずれを表示したものであるが、GPSの測位結果は光波測位の結果と良く一致している。

③ケーソン基礎マウンドの均し（図-4）

均し船にGPS移動局を搭載し、作業海域までの誘導、均し作業範囲の特定、均し天端面の管理等を行うことができる。GPSによる測位と船体傾斜計等により、ブレードの深さ、均し面との位置関係を測定し、パソコンに表示する。収録されたデータをもとに作業実績を把握することも可能である。

④埋立整地盤の測量

整地盤のレベル測量において、所定の格子点(x, y)上のレベル(z)が測量できる。作業は、モニターに表示されるx, y座標を見ながら移動局のアンテナを動かして格子点を特定し、このときのz座標を測定するもので、これまでの測量方法に比べて作業時間が大幅に短縮されている。

4. おわりに

RTK方式の開発により、リアルタイム処理が要求されることの多い港湾工事の測量分野にも、広範囲にGPSを活用することが可能となった。RTK方式では、サイクルスリップからの復帰がもう1つの課題として残っているが、この解決も近いとされている。

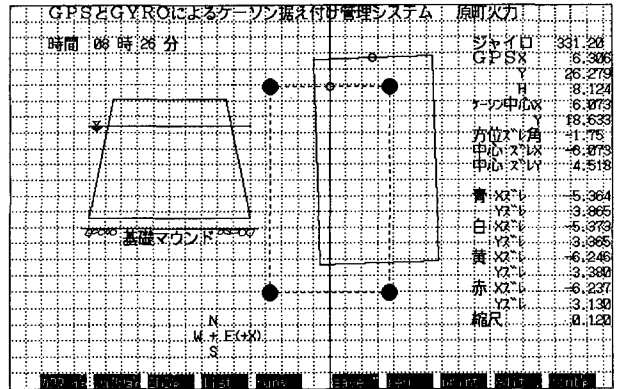
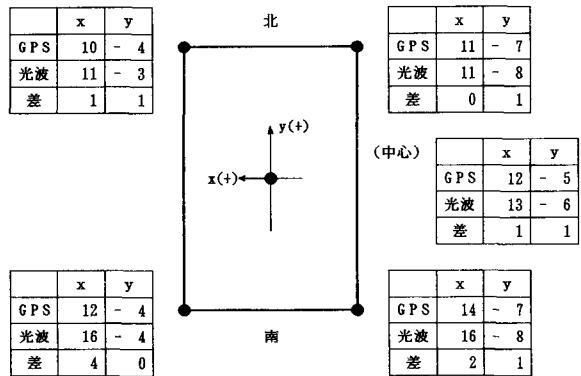


図-2 ケーソン据付けシステムの画面例



※GPS測位、光波測位の数値は設計値からのずれをあらわす（単位：cm）。

図-3 ケーソン据付けに係る計測結果

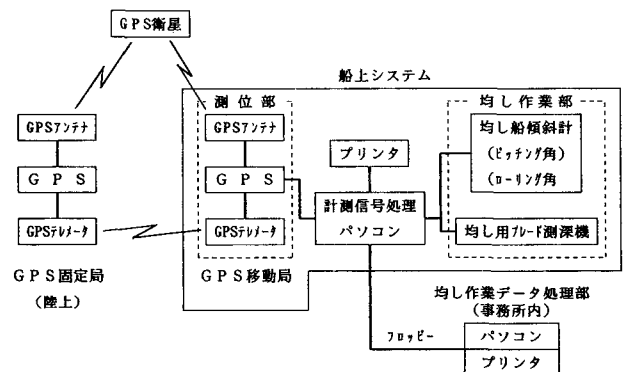


図-4 基礎マウンド均し管理システム

— 参考文献 —

- 1) 小林, 重松, 岡部: 港湾工事自動深浅測量システムへのGPSの導入, 土木学会第48回年次学術講演会, 1993.9