

干潟の地形測量における実測横断測量と GPS測量による観測結果の比較検討

沿岸域環境科学教育研究センター	教授	滝川 清
株式会社水野建設コンサルタント		西本 英明
株式会社水野建設コンサルタント		平川麻里子
大学院先端機構		増田 龍哉
沿岸域環境科学教育研究センター		五十嵐 学
国土交通省国土技術政策総合研究所		森本剣太郎

調査の目的：

近年、干潟の環境機能が見直され、全国各地で干潟再生事業が積極的に行なわれつつある。事業の計画段階や事後のモニタリングや維持管理において、地形測量（海兵測量・深淺測量）の実施は必要不可欠なものである。干潟における地形測量は、干満の影響を大きく受けてしまうため作業時間に限りがあり、歩行すらままならない泥質干潟の場合は実測することは困難を要する。そこで、一般的に満潮時に船を用いた音響測深が行なわれているが、その精度を実測データと比較した事例は少ない。

そこで本研究では、現地の干潟において実測横断測量（以下「直接法」と）、満潮時に船上で RTK-GPS 測量機器と音響測深機を使用する RTK-GPS 測量と音響測深機の併用観測（以下「間接法」）の観測結果を比較し、間接法の精度と課題について検討を行った。

調査の内容：

現地調査は、2008年5月に熊本港の東側に造成された潮間帯から潮上帯までの連続した地形を有する砂質の人工前浜干潟と、その周辺の泥～砂泥質干潟の200m×110mにおいて行った。なお、間接法はGPS衛星から位置情報を取得し、音響測深機（周波数200kHz）で水深の情報を取得する方法を併用して行うものとした。

観測方法は通常、間接法は静水域に用いられ、調査エリアの水位変動を定期的に観測することで精度の高い情報を取得している。干潟域は干満等の影響で水位変動が不安定である為、水位の観測を位置情報の取得と同時にRTK-GPS測量で行った。RTK-GPS測量は、複数のGPS衛星から同時に送られる衛星データを既知局と移動局で受信し、位相差により位置情報を1秒ごとに取得する。

音響測深機とは、水中に発した音波の反射により対象物までの距離を測る装置である。国土交通省公共測量作業規程において観測を行う前（観測日毎）にはパーチェック（音速補正）を必ず行うことが定められている。装置の水中音速は水温等により異なるため、補正量を算出して加えた。音響測深機では0.2秒毎、RTK-GPSは1秒毎にデータを受信することを考慮した上で、観測速度は秒速1.0m程度とし、1.0m間隔の位置データを取得した。

主要な結論：

1) 間接法による生データの平面図と補正後の平面図の比較検討した結果、取得した生データは流木や浮遊物などの影響や、深さのノイズ（バグデータ）等が含まれている可能性がある。そのため解析作業の段階で、そのようなデータを補正する作業を行なう必要がある。そこで、得られた観測データの解析を行うために、三角網計算により作成したTINサーフェスから3次元CAD図を作成した。その結果、ノイズが良好に除去され、比較検証可能なデータが取得された。

2) 実測横断と重なるよう作成した間接法による横断図と、直接法による横断図との比較図を作成し、断面法（同地点の標高値比較）を用いて比較した。その結果、各断面の最大誤差は5cm～7cm程度であり、誤差平均値は3cm未満、標高差平均値では-2.3cmという結果が得られた。これらは作業規程範囲内であり、観測条件が満たされれば、間接法の有用性は示された。

3) 使用する音波の周波数と底質性状によって反射強度に違いが生じ、測量結果に影響を及ぼすことが知られている。通常、音響測深機のパーチェックは水質による補正は行うが底質による補正は行わない。今回の調査エリアは直接法による観測も可能であったため良好な結果が得られたことが確認できたが、底質調査も同時に実施することで音波の反射状況を把握した上での補正の検討が必要となってくる。また、干潟の生態系調査地点を選定する際、滞筋や潮溜りなどの微地形の把握が必要となるが、今回の方法では、深さが5cm程度の微地形は誤差の範囲になってしまう。よって、それらを把握する場合は空中写真や目視調査を併用する必要がある。