

L3 距離を用いた長距離キネマティック GPS 手法による測位精度の評価

Evaluation of the positioning accuracy of long range kinematic GPS technique using L3 distances

矢吹 哲一朗[1], 藤田 雅之[2], 片山 真人[3], 佐藤 まりこ[4], 浅田 昭[5], 望月 将志[6]

Tetsuichiro Yabuki[1], Masayuki Fujita[2], Masato Katayama[3], Mariko Sato[4], Akira Asada[5], Masashi Mochizuki[6]

[1] 海洋情報部, [2] 水路部, [3] 海保・水路・航法, [4] 海上保安庁海洋情報部, [5] 東大生研, [6] 東大・生産研

[1] Hydrog. & Oceanog. Depart., [2] Hydrographic Dept. of Japan, [3] Geodesy and Geophysics Div., Hydrographic Dept, JCG, [4] Hydrographic Dept., [5] IIS, [6] IIS, Univ. of Tokyo

海上の測量船の GPS 搬送波位相情報を用いた高精度 3 次元測位、いわゆるキネマティック GPS 測位の精度と確度を評価した。この問題は、GPS と音響測距の結合手法を用いた海底地殻変動観測の精度向上に大きな意味を持つものである。コロソボ氏の開発した後処理プログラム IT では、いわゆる L3 距離（あるいは L_c 距離）と呼ばれる、電離層の影響を除いた情報を用いる。この場合、いわゆる整数不確定と呼ばれるものは、整数ではなく実数として評価される。これは、この方法の弱点で、このためにノイズに弱い。そのかわり、地表の基準点から離れた長距離の基線での高い精度のキネマティック GPS 測位が可能となる。

このアルゴリズムでは、データの質の向上が重要である。データ質の評価は、一つにはコードで測定した距離と位相距離の線形結合である距離を用いてチェックできる。これは、マルチパスの影響を評価するために、UNAVCO で開発された方法で、MP1, MP2 と呼ばれるものである。また、観測点の周りの障害物は、GPS 測定データに影響を与えることがあるので、その影響も除くことが必要である。これらの前処理を行って、GPS データをきれいにすることにより、誤差のない正確な位置を推定できる。しかし、日本付近では、GPS 衛星が極端に少なくなるときがあり、その場合は高い精度の位置推定は困難である。その場合には、DOP の値が大きくなる。ここで述べたような悪いデータを削除することは、このような DOP の大きい時間帯を拡大することにつながり、可能ならば避けるべきものである。

このアルゴリズムと品質保持プロセスの効果を 4 つの視点から評価した。最初は、ダイナミックヒープセンサと測量船の高さの変動の比較である。2 つめは、スタティックデータのキネマティック測位による評価である。3 つめは、求められた測量船の高さの海面高モデル、すなわち、ジオイドモデルと海洋潮汐モデルとの比較である。4 つめはいわゆるストップゴー GPS データの解析である。また、このような解析から、力学的海面高が急激に変化しているらしいシグナルをキャッチしたのでそれについても、海洋学的なデータとともに報告する。