

## 海上移動体測位と水蒸気情報への応用の可能性

藤田雅之・\*矢吹哲一郎・片山真人・仙石新

海上保安庁水路部

(\*現科学技術庁)

### ○海上移動体測位

近年、GPSを利用した移動体測位手法が盛んとなってきている。この手法は、静的測位と同様、搬送波位相データを利用した測位法であり、原理的には、搬送波の波長に伴うセンチメートルレベルの精度を実現することが可能である。

しかしながら、静的測位に比べ、観測時の不確定要素が多い上、統計処理による誤差の軽減ができないことや、整数不確定の決定がより困難であることから、高い精度を達成するための条件はより厳しくなる。

この移動体測位法を海上測位に応用するためには、さらにいくつかの特有の問題が生じる。主要なものとして、波浪による船の動揺がノイズとなること、船上のアンテナと測るべき位置（例えば、海面）の位置関係を正確に決める必要があること、船上には障害物が多くあるため、サイクルスリップが起きやすいことなどが挙げられる。また、陸域に基準局を設ける必要があるため、遠距離の沖合いで高い測位精度を得ることは難しい。

### ○移動体測位解析

移動体測位解析においては、整数不確定をどのように決定するかが、最大の問題である。これについては、疑似距離データ等、搬送波位相以外の情報も利用して、整数不確定を決定するOn The Fly法（OTF法）が開発され、実用性が大幅に向上した。実際、海上においても、陸上基準点から10km以内では、土木工事などの分野で既に実用化されている。

海岸から数10km以上離れた長距離測位については、その精度、確度の詳細な検証例は少なく、とりわけ、大気遅延量補正の有効性についての実データを用いた評価はまだ行われていない。しかし、最近では、1000km以上の長距離基線で、10cm以下の測位が可能とする報告もあるなど（Colombo et al., 1995）、工夫が重ねられている。

### ○海洋測地学・海洋学への応用

海上移動体測位によって、海面高を高精度に決定できれば、海上ジオイドモデルへの寄与、および海流の流軸とその変動の検出等への応用が期待される。

また、特に長距離基線における高精度測位が可能となれば、これまで、海上でのさまざまな調査研究において、測位精度の不足が障壁となっていたテーマにとって、大きな技術的ブレークスルーとなりうる。例えば、海面での高精度測位技術を海中の音響測距・探査技術と組み合わせることにより、海底地殻変動検出に端緒が開かれる可能性がある。

#### ○水蒸気情報への応用の可能性

海上移動体測位のデータから、大気の水蒸気情報を抽出できるかという問題は、これまで、前回のGPS気象学ワークショップ（矢吹・内藤，1996）や同FS報告書で議論されているが、現状で直ちに有意な結果を得ることは、決して容易ではない。

まず現段階では、実データを用いた実験から、種々の誤差要因を把握、除去することによって、測位精度を向上させる努力を行うことが先決である。これに基づき、独立の大気水蒸気モデル等も利用して、水蒸気量の影響評価を行い、情報抽出の可能性を探っていく必要がある。

#### ○水路部における研究計画

水路部は、独自に測量船を有している。本研究は、これを利用して海上における搬送波位相データを取得し、様々な解析実験を行うことにより、誤差要因の評価を行うものである。特に、長距離基線測位の評価及び高精度化、さらには大気モデルの導入による水蒸気量の影響評価を目標とする。

平成9年度には、水路部測量船「海洋」にGPS受信機を搭載し、相模湾周辺で搬送波位相追跡観測を行う予定である。陸域の基準点としては、船舶から10km以内に1点、及び長距離基線の評価実験のために、100km以上に1点設ける。また、船体の動揺計測のため、加速度センサーを搭載する。

これらのデータを吟味することによって、観測条件とサイクルスリップの頻度について検討すると共に、既存のソフトウェアを利用した解析により、測位精度を評価する。その際、短距離基線解析結果との比較による長距離基線決定精度の評価、動揺計測データとの比較による評価を行う。

#### 参考文献

Colombo, O.L., C.Rizos and B.Hirsch (1995): Proc. 4th Int. Conf on Differential Satellite Navigation Systems, Bergen, Norway.

矢吹哲一郎、内藤勲 (1996): 1996年度GPS合同シンポジウム集録, pp.89-92.