

波線追跡ツール KARAT によるマッピング関数の評価

Evaluations of Modern Mapping Functions using the Fast Ray Tracing Tools through the JMA Mesoscale Numerical Weather Data

市川 隆一 [1]; ホビガー トーマス [1]; 高須 知二 [2]; 小山 泰弘 [1]; 近藤 哲朗 [1]

Ryuichi Ichikawa[1]; Thomas Hobiger[1]; Tomoji Takasu[2]; Yasuhiro Koyama[1]; Tetsuro Kondo[1]

[1] 情報通信研究機構鹿島; [2] 海洋大

[1] KSRC,NICT; [2] TUMST

<http://www2.nict.go.jp/w/w114/stsi/index.html>

我々は、これまでに 2007 年春の連合大会、及び秋の測地学会において、NICT で開発中の波線追跡法による伝搬遅延量推定ツール 'KARAT' (KAsHima RAytracing Tools) を用いた測位誤差シミュレーション結果について紹介してきた。これまでは、3 次元的な測位解の振る舞いや天頂遅延推定誤差について主に紹介したが、数値予報データを伝搬遅延量推定に用いる上での最大の利点の一つは、大気水平変動を再現した遅延量推定が可能であることにある。良く知られているように、VLBI、GPS、GLONASS、Galileo、あるいは準天頂衛星システムなどの衛星航法システム (GNSS: Global Satellite Navigation System) のデータ解析において、天頂遅延量の仰角依存性を表現したマッピング関数が視線方向の遅延量推定に用いられる。最近では、Niell[2001] の IMF マッピング関数、Boehm and Schuh[2004] の VMF マッピング関数、あるいは Boehm et al.[2006] の GMF マッピング関数などが主に VLBI や GNSS の解析ソフトに組み込まれている。これらはいずれも、マッピング関数構築に数値予報データを用いる。特に VMF では、大気状態の時間変化に追従できるように、ECMWF(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts/ヨーロッパ中期気象予報センター) が毎日 6 時間毎に提供する全球数値予報モデルを用いてマッピング関数の各係数を動的に決定する。ただし、これらのマッピング関数では、天頂静水圧遅延量の時間変動のみが考慮され、湿潤遅延量や静水圧遅延量の空間変動の影響については従来の異方性マッピング関数 (例えば Chen&Herring[1997] など) を推定に使用する。

これまで、異方性マッピング関数の有効性については、主に VLBI や GPS の測位解の内部誤差の大小や一定期間を通じての 3 次元位置の再現性などにより確かめられてきた。異方性マッピング関数推定値とマイクロ波放射計より得られた計測値との比較のように、独立の視線遅延量を相互比較した上で異方性マッピング関数の定量的評価を行う試みは過去にいくつかあるものの必ずしも充分ではない。KARAT では、視線遅延量計算に空間分解能 10km の気象庁メソスケール客観解析データ (MANAL/Meso-scale analysis data) を計算に用いる。このデータは、2006 年 3 月以降毎日 3 時間毎のエポックで算出されるようになり、数時間から 1 年以上に及ぶ様々な時間スケールでのメソスケール現象を再現できる条件が整ってきている。これまでの予備的な KARAT による視線遅延量と異方性マッピング関数との比較では、前線通過のような顕著な大気現象下では異方性マッピング関数の適用範囲を越えて双方の差が拡大することが確かめられている。発表では、2006 年 3 月～2007 年 9 月までの 19ヶ月分の MANAL データに基づく異方性マッピング関数、及び天頂遅延の各推定値の評価について報告するほか、実際の PPP 解析でのマッピング関数の効果についても述べる。