

SELENE 計画における相対 VLBI 相関処理ソフトウェア

Correlation software of differential VLBI in SELENE project

河野 裕介[1], 花田 英夫[2], 平 勁松[3], 河野 宣之[4]

Yusuke Kono[1], Hideo Hanada[2], Jinsong Ping[3], Nobuyuki Kawano[4]

[1] 総研大・数物・天文科学, [2] 天文台・水沢, [3] 総研大・数物・天文, [4] 国立天文台・水沢

[1] Dept. of Math. and Phys. Sci., Grad. Univ. Advanced Studies, [2] Div. Earth Rotation, Nat. Astr. Obs., [3] Astronomical Sci. GUAS, [4] Div. Earth Rotation, NAO

SELENE 計画において相対 VLBI 用電波源 (VRAD1, 2) はリレー衛星, VLBI 電波源衛星に搭載され, 準星を含めそれぞれの角距離を計測することにより, 電波源の軌道や月の重力場を高精度に推定することができる。それぞれの電波源は 4 つの搬送波を放射し, その中の S 帯の 3 波は X 帯の 1 波の位相の 2 の不確定を取り除くために用いられる。

ここでは開発した狭帯域受信機を用いて記録した信号の相関処理の方法を提案し, また電離層やその他様々な影響のなかでもそれぞれの搬送波のフリッジ位相差を組み合わせによる X 帯位相の 2 の不確定の除去方法を示す。

月・惑星を周回する人工衛星の軌道決定や月・惑星重力場の推定には従来 R&RR が用いられてきた。しかし R&RR は視線方向にしか感度を持たず 1 次元の観測となり精密な軌道決定や重力場の推定は不可能であった。一方, VLBI は R&RR とは逆に, 視線に垂直な方向に感度を持つ。観測量は R&RR に対応してフリッジ位相とフリッジ位相変化率となる。そこで従来から用いられてきた R&RR と VLBI を併用すれば 3 次元観測が可能になり, 衛星の軌道決定や重力場の推定に飛躍的な改善が予想される。月・惑星の測地的な研究をめざす RISE 計画では 2004 年打ち上げ予定の月探査機 SELENE の VLBI 電波源衛星とリレー衛星に電波源 (VRAD: VLBI RADio source) を搭載し, 二つの電波源間の相対 VLBI と 2way R&RR による 3 次元観測を行う予定である。これらの観測から従来に比べて飛躍的な精度向上が期待でき月重力場の低次項を従来の結果より 1 桁以上高精度で求める。また LLR によるひょう動観測と組み合わせ、RISE 計画で得られる月重力場の低次の項から慣性能率が求まり, 月内部の密度の推定から月の起源に迫ることができる。

ここでは VRAD から放射される複数の搬送波を狭帯域記録器で記録し, ソフトウェア上で相互相関処理を行う方法を示し, また VRAD の周波数変動や電離層やその他様々な影響のなかで, それぞれの搬送波のフリッジ位相差を組み合わせにより位相の 2 不確定を除去するためのデータ処理方法やそのための条件について検討する。