

GPS を利用した光格子時計との時刻比較

笠井 晶二 (有)笠井デザインオフィス

藤井 靖久 産業技術総合研究所・計測標準研究部門、CREST・JST

今江 理人 産業技術総合研究所・計測標準研究部門、CREST・JST

光格子時計は東京大学の香取助教授が提案した超高精度（18 桁の周波数安定度を達成目標とする）の原子時計であり、現在、香取研究室を初め世界各国の標準機関で開発にしのぎを削っている。その原理はレーザー光を交差させて特殊な格子を作り、絶対零度近くにまで冷やしたストロンチウムやイットリビウム原子を 20 ナノ（10 億分の 1）m 以下の狭い領域に閉じ込め、これに光を当てて、多数の閉じこめた原子に吸収・放射される光の振動数を測定する周波数標準器である。

産業技術総合研究所では東大（東京 本郷）に設置されている光格子時計の周波数を産総研（茨城 つくば）に設置された UTC（協定世界時）に同期した水素メーザ発振器で評価するため、東大と産総研との間の高精度周波数リンクを構築している。本リンクはそれぞれに二周波 GPS 受信機を設置し、GPS 衛星の搬送波位相を使用したもので、次の様な方法で実証実験を実施している。即ち、IGS 精密暦を利用し、JPL の GIPSY-OASIS II を使用して精密単独測位により GPS 時刻に対する各受信機の受信機時計誤差を独立に計測した後、両受信機の時計誤差の差を取るという方法で精密な時刻比較を実施してきた。しかし、この方法では精密暦取得までの待ち時間が必要なことや周波数比較の時間間隔に制約があること等の制限があり、高精度の周波数比較は可能だが任意の周期のリアルタイム時刻比較への発展させるには問題があった。

そこで、受信機間の基線長が 50 km 程度であれば放送暦の衛星軌道誤差の視線方向への射影成分は両受信機でほぼ等しくなり、観測点間一重差観測モデルを使用することにより放送暦の衛星誤差成分はほとんど相殺されることから、放送暦を使用しても十分な時刻比較精度が得られると期待できる。今回、放送暦を使用した搬送波位相の電離層フリー線形結合観測点間一重差観測モデルによる任意周期のオフライン及びリアルタイム時刻比較ソフトウェアを新たに製作し、GIPSY-OASIS の結果との比較を開始した。本発表では GIPSY-OASIS の結果とオフライン及びリアルタイム時刻比較ソフトウェアによる結果の比較結果を示す。