

Sr 光格子時計による長基線搬送波位相双方向周波数比較の評価
Evaluation of long-baseline carrier-phase two-way frequency transfer
using Sr optical lattice clocks

情通機構¹ ○藤枝 美穂¹, 後藤 忠広¹, 蜂須 英和¹, 長野 重夫¹, 井戸 哲也¹
NICT¹, °Miho Fujieda¹, Tadahiro Gotoh¹, Hidekazu Hachisu¹, Shigeo Nagano¹, Tetsuya Ido¹
E-mail: miho@nict.go.jp

近年、光周波数標準の精度が大きく発展しておりそれによる秒の再定義が提案されている。その実現には値の再現性を確かめるための周波数比較法の開発が不可欠である。光ファイバを用いた時刻・周波数伝送法の開発が活発に行われすでに 920 km の伝送距離まで非常に高精度に周波数信号を送ることが可能となっている [1]。しかしながら大陸間を結ぶ光ファイバを確保することは困難であり、光ファイバリンクが利用出来ない長基線間においてどう周波数比較を行うかが課題の一つである。情報通信研究機構(NICT)では静止衛星を利用した周波数比較法の精度向上に力を入れている。特に搬送波位相を利用する双方向周波数比較によって 0.2 ps という短期測定精度を得ている [2]。今回、NICT とドイツ物理学研究所(PTB)との約 9000 km の長基線間で搬送波位相利用双方向周波数比較実験を行い、これまでの短基線と変わらない短期精度が得られることを実証した。この 0.2 ps という精度は水素メーザー原子時計の 1 秒平均周波数安定度に匹敵する値である。従って、周波数リファレンスとして水素メーザーを利用し比較測定を行う場合、水素メーザーの周波数安定度に制限され、比較法そのものがどれくらいの精度なのか評価することができない。そこで我々は水素メーザーを凌駕する精度: 10^{-16} ~ 10^{-17} を持つ Sr 光格子時計を NICT、PTB の双方で運用し比較法の評価を行った。その結果について発表する。

[1] K. Predehl et al., Science vol. 336, 441-444, 27 APRIL 2012.

[2] M. Fujieda et al., IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control, vol. 59, no. 12, 2625-2630, 2012.