

周波数メトロロジーリンクシステムの開発

- 複数の原子時計間の相互比較を行うシステムを開発
- 汎用ツールを用いて低コスト化と高メンテナンス性を実現
- UTC(NMIJ)のUTCへの同期精度の向上にも貢献

研究のねらい

NMIJでは水素レーザー、原子泉型セシウム一次周波数標準器(Cs原子泉)、イッテルビウム(Yb)光格子時計という、種類の異なる複数の原子時計を運用しています。私たちは、これらの原子時計同士の相互比較を定常的に行うための、「周波数メトロロジーリンクシステム」と名付けたシステムの開発に取り組んでいます。本システムを通して原子時計同士の相互比較を定常的に行うことで、各時計の性能評価(不確かさ評価や長期の周波数安定度の測定)や動作状況の監視の一助となることに加えて、NMIJが運用する時間周波数国家標準(UTC(NMIJ))の協定世界時(UTC, 世界中で共有されている時刻の標準)への同期精度の向上にも役立つことが期待されます。

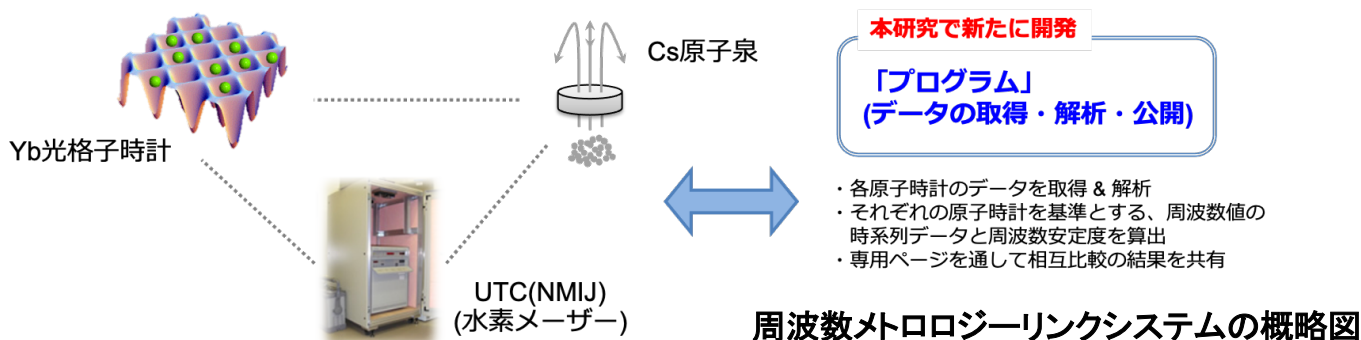
研究内容

NMIJでは最近、世界トップレベルのYb光格子時計の稼働率を達成し、これにより、従来から連続運転中の水素レーザー、Cs原子泉との定常的な相互比較が可能になりつつあります。本研究で開発中の「周波数メトロロジーリンクシステム」は、各原子時計のデータを自動的に取得し、(i) UTC(NMIJ)を基準とするYb光格子時計の周波数値と周波数安定度、(ii) UTC(NMIJ)を基準とするCs原子泉の周波数値と周波数安定度、(iii) Cs原子泉を基準とするYb光格子時計の周波数値と周波数安定度、を算出し、その結果を専用のWebページを通して関係者と共有するシステムです。本システムは「Python(パイソン)」という

言語を用いて開発しています。無料で利用可能な言語と汎用的なライブラリのみを使用していることで、低コスト化とメンテナンスの簡易化が実現できています。また、本システムにより、UTC(NMIJ)をより高精度な標準器であるCs原子泉やYb光格子時計でその挙動を詳細にモニターすることが可能となるため、UTC(NMIJ)のUTCへの同期精度の向上においても役立つことも期待されます。

今後の展開

- ・ 時系列データの解析
- ・ *Rev. Sci. Instrum.* **90**, 125001(2019)



- 研究担当 : 田邊 健彦 / 大久保 章 / 稲場 肇 / 小林 拓実 / 高見澤 昭文 / 赤松 大輔 / 安田 正美
- 所 属 : 物理計測標準研究部門 時間標準研究グループ, 光周波数計測研究グループ、高周波標準研究グループ
- 連絡先 : t.tanabe@aist.go.jp