

時間周波数国家標準高度化のための のイッテルビウム光格子時計の開発

高信頼、高安定な時間周波数国家標準UTC (NMIJ) の生成を目指す

- 光格子時計を基準としたUTC (NMIJ) の生成
- 長期運転可能な光格子時計の開発を目指す

研究のねらい

光格子時計は、 10^{-18} レベルの驚異的な精度を持つことが実証されており、次世代の「秒」の定義の有力な候補になっています。我々は2009年に世界に先駆けてイッテルビウム光格子時計の開発に成功しました。本研究では、イッテルビウム光格子時計を基準に、時間周波数国家標準UTC (NMIJ) を調整し、高信頼、高安定なUTC (NMIJ) の生成を目指します。

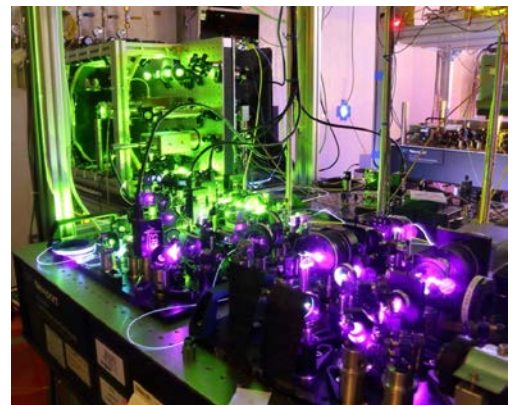
研究内容

上図に、光格子時計を基準としたUTC (NMIJ) の生成の概念図を示します。光格子時計は周波数安定度が極めて高い時計ですが、連続運転が困難です。そこで、長期連続運転が可能な水素メーザーにUTC (NMIJ) を生成させ、水素メーザーの周波数を光格子時計を基準に調整します。断続的な調整でも、現状よりも周波数安定度の高いUTC (NMIJ) を生成できることが分かっています。

本研究では、まず長期運転可能な光格子時計の開発に着手しました(下図)。最近、時計の動作確認ができ、精度が 10^{-16} レベルであることを確認しました。現在は、長期運転の実現に向けての研究開発を進めています。特に、光格子時計の基幹部品であるレーザー光源の周波数制御の堅牢化に取り組んでいます。



光格子時計を基準としたUTC (NMIJ) の生成



開発したイッテルビウム光格子時計

連携可能な技術・知財

- ・周波数計測技術
- ・真空技術
- ・レーザー冷却技術
- ・レーザー分光技術
- ・本研究の一部は横浜国立大学との共同研究により行われたものです。

- 研究担当 : 小林 拓実 / 赤松 大輔 / 田邊 健彦 / 稲場 肇 / 鈴木 智也 / 保坂 一元 / 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
- 連絡先 : takumi-kobayashi@aist.go.jp