

光格子時計と単一イオン時計

～ レーザーを巧みに利用する原子時計 ～

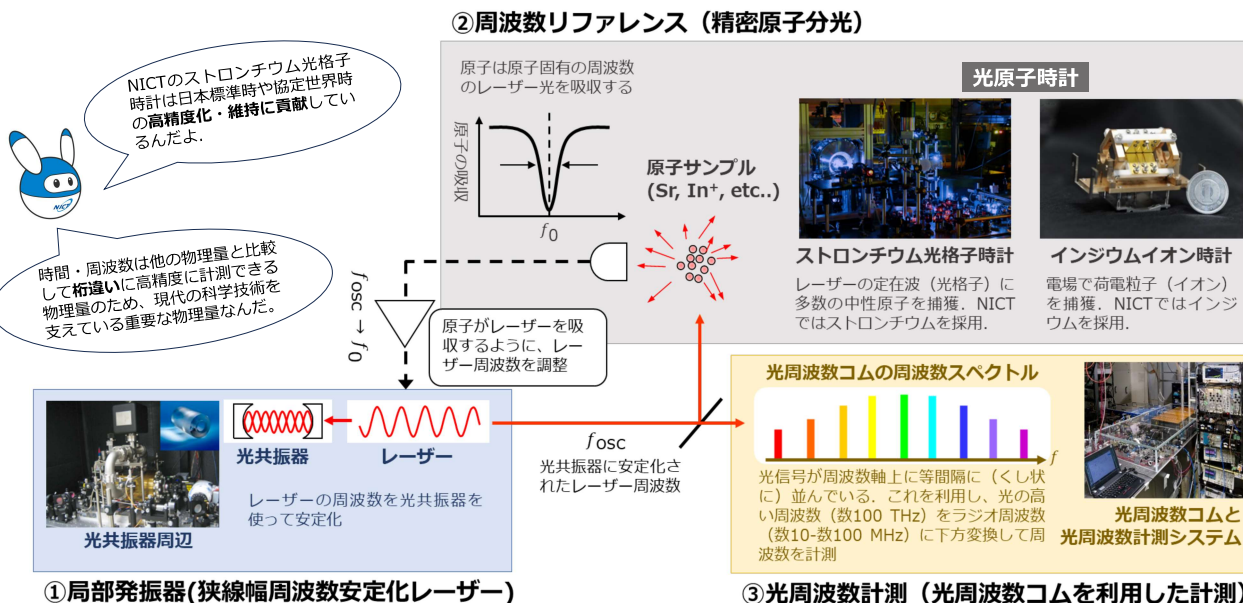


概要

レーザーの高い周波数を利用した高精度原子時計である光格子時計と単一イオン時計を開発しています。光格子時計は日本標準時の発生に活用され、単一イオン時計は量子インターネットも見据えて研究しています。

- 光原子時計の構成 -

光共振器に周波数安定化したレーザー (①) を空間に留めた原子に照射し、原子が常にこのレーザーを吸収するようにレーザー周波数を調整する (②) ことで、鋭くかつ不変な原子の吸収スペクトルに周波数安定化したレーザーを生成しています。この高精度な光周波数を光周波数コムを利用して電気信号に変換します (③)。この原子サンプルの生成方法に、光格子時計とイオン時計の方式があります。



特徴

- ・ レーザーで原子を巧みに操り、高精度な周波数を生成
- ・ 電場で捕捉したイオンを利用し、高精度な周波数を生成
- ・ 時間/周波数のさらなる高精度化

ユースケース

- ・ 光格子時計は既に日本標準時の高精度化や協定世界時の校正に貢献
 - ・ 時間の進み方の変化で高度差を検知できること(*)を活かし、リアルタイムでの高精度標高計測に寄与
- (*) 重力の影響が弱いところ (例: 標高の高いところ) では時間の流れが速くなる一般相対論効果を利用

今後の展開

- ・ 国際的に検討されている「秒の再定義」実現への貢献
- ・ 高安定化が可能な複数個イオン時計の実現
- ・ 量子ネットワークのノード実現への貢献

【お問合せ先】

電磁波研究所 電磁波標準研究センター 時空標準研究室
Mail : stsl_inquiry@ml.nict.go.jp

NICT オープンハウス 2025

Copyright © 2025 NICT All Rights Reserved.