

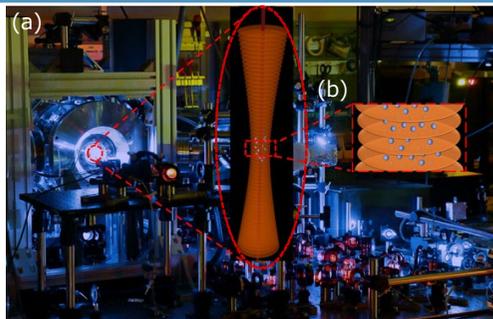
光格子時計と単一イオン時計

～ 超精密な光の振り子 ～

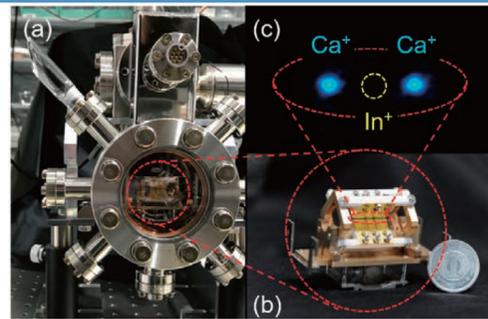


概要

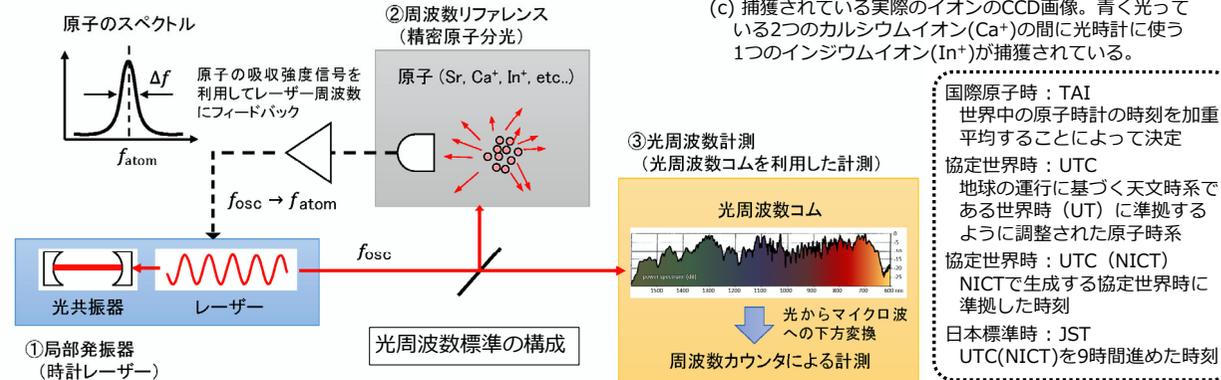
次世代の高精度原子時計のひとつであるストロンチウム光格子時計(*)を開発し、日本標準時の発生に活用しています。また、単一イオン光時計も将来の量子インターネットを見据えて研究を進めています。



(a) ストロンチウム光格子時計の装置の一部の写真
(b) 光格子の概念図。光格子に複数の原子が捕獲されている。



(a) 単一イオン光時計の装置の一部
(b) イオントラップ電極の写真
(c) 捕獲されている実際のイオンのCCD画像。青く光っている2つのカルシウムイオン(Ca+)の間に光時計に使う1つのインジウムイオン(In+)が捕獲されている。



(*)ストロンチウム光格子時計：光原子時計のひとつ。光原子時計は現在の「秒の定義」を実現するセシウム原子時計よりはるかに高性能であるため、原子の光学遷移を使った「秒の定義」への変更（「秒の再定義」）が議論されている。

特徴

- ・ 世界初、光格子時計を導入した標準時の発生に成功
- ・ レーザー光で原子を巧みに操り、高精度な周波数信号を生成
- ・ レーザー光と電場で捕捉したイオンを利用して、高精度な周波数信号を生成

ユースケース

- ・ 光格子時計を導入し、協定世界時に対して10億分の5秒以内の標準時刻を維持
- ・ 時計の歩みの変化で高度差を検知出来ること(*)を活かし、従来不可能だったリアルタイムでの高精度標高計測に寄与

(*) 重力の強いところ(標高の低いところ)では時間の流れが遅くなるという一般相対論効果を利用

今後の展開

- ・ 「秒の再定義」実現への貢献
- ・ 複数のイオンを同時に捕獲することで、より高い周波数安定度が見込まれる複数個イオン光時計の実現
- ・ 将来の量子ネットワークのノードとしての役割の期待

【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@nict.go.jp