



上級准教授 呂 国偉

## 概要

○非線形光学に基づく低位相雑音コヒーレント光周波数コム

光周波数コムは、スペクトルが一連の等間隔な離散周波数ラインで構成されるレーザーソースです。計測、信号生成、通信などに広く使用されています。ジョン=L.ホールとセオドア=W.ヘンシュは、2005年に光周波数コムの開発に貢献したことで、ノーベル物理学賞を受賞しています。

しかし一部のアプリケーションシナリオでは、周波数ライン間のコヒーレンス、コスト、スケーラビリティ、柔軟性など、光周波数コムのパフォーマンスに厳しい要件を課します。私たちは、データセンターおよびコヒーレントLiDAR測距におけるアプリケーションのために、柔軟でインテリジェントにスケーラブルな光周波数コムを提案し、実験的に実証しました。

本技術は低コスト、低位相ノイズ、高いコヒーレンス、インテリジェントなスケーラビリティを特徴とします。LiDAR測距においては、高精度と低実装コストを確保し、またレーザーソースとしてのデータセンターでの適用においては、コスト効率の高いソリューションを提供します。

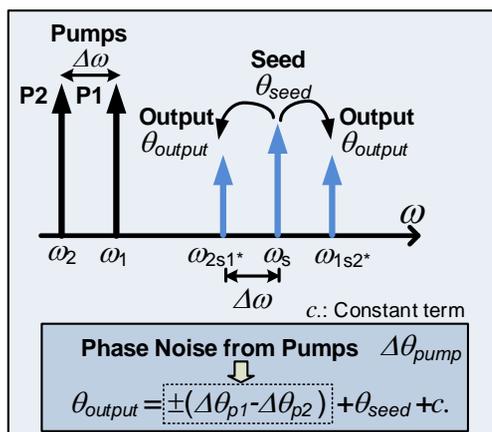
## 実用化の可能性

○インテリジェントにスケーラブルな高性能光周波数コムは、非線形光学効果、つまり4光波混合に基づいて実装および実現できます。ユニットは、ナノスケールの非線形デバイスを使用してオンチップで組み立てることもでき、さまざまなアプリケーションシナリオにおいて商品化の可能性を示しています。

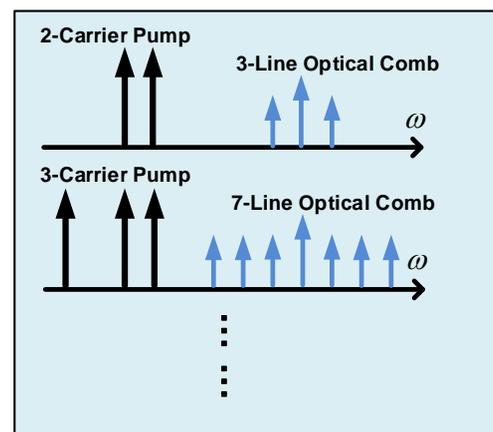
## UBICからのメッセージ

光周波数コムは、時間・空間・周波数の精密なものさしとして利用することができる応用範囲の広い技術です。この技術を使うと、セシウム原子時計の精度を超える超高精度「光時計」の実現、LiDARなどの高精度測距、光周波数の精密な測定などが可能となります。本技術は、このような光周波数コムに関して、その柔軟性、高スケーラビリティを実現するもので、今後さまざまな分野での応用が期待されます。

## 研究概要図



(a) Nonlinear Optical Processing with Coherent Pumps



(b) Intelligently-scalable Optical Frequency Comb

光周波数コムによる超高精度な世界の実現