

量子干渉効果による小型時計用発振器の高安定化の基礎研究

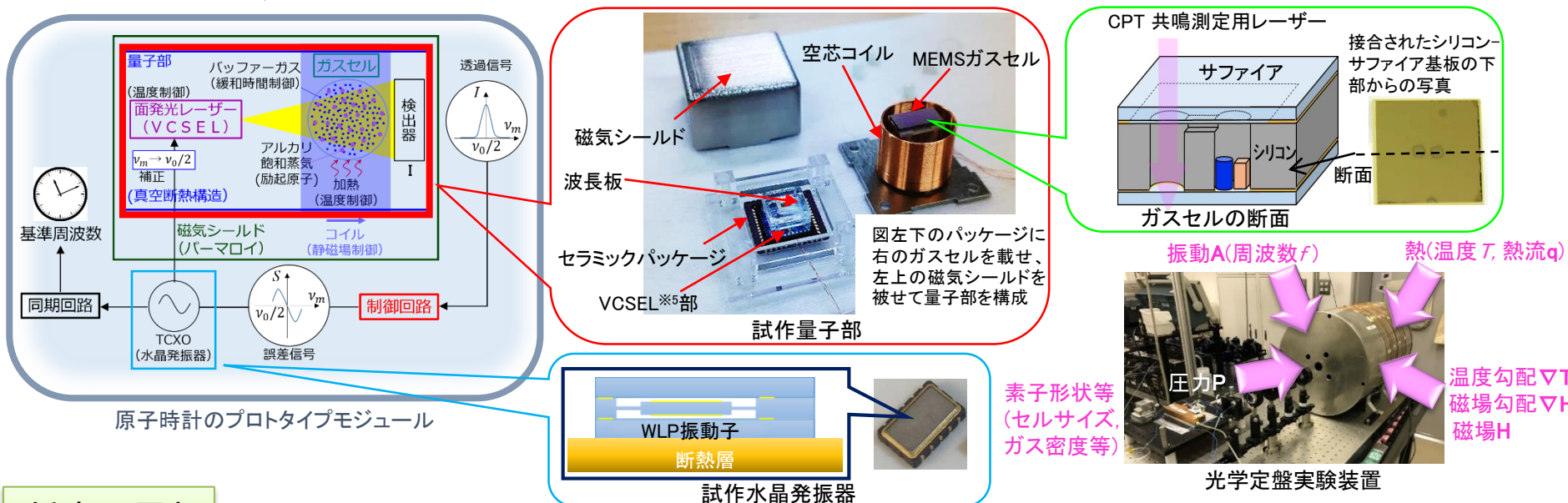
一般財団法人マイクロマシンセンター 池上健

研究の概要

測位衛星からの電波が途絶えても高精度測位を維持するため、測位衛星搭載と同等の性能を有し、手のひらサイズで低消費電力かつ耐振性の高い原子時計※1を実現するための基礎研究として、安定性を阻害する各種周波数変動要因の解明及び車載環境でも機能するプロトタイプモジュールを試作し、性能評価・実証を行う。

研究成果

- ・ 熱容量の小さいWLP振動子※2により、小型化かつ低消費電力化が可能であることを確認
- ・ ガス圧変動の少ないサファイアとシリコンで構成したガスセル製造に向けて、気密封止接合を実現
- ・ 大量、安定生産が可能なMEMSガスセル※3を用いた原子時計量子部の一次試作及び評価ボード設計を完了
- ・ 光学定盤実験装置を試作し、量子干渉効果(CPT※4共鳴)に関するAI解析用データを収集



将来の展望

本研究で実現し得る車載可能な高安定・低コスト小型原子時計は、測位衛星に依存しない高精度測位を可能とし、自動車の自動運転及び物流倉庫や工場における自律搬送車の実現に寄与すると想定

※1 原子時計: 原子に固有の振動を活用した高精度な時計 ※2 WLP振動子: Wafer Level Package振動子 (ウエハレベルパッケージ振動子) 水晶振動子をウエハ状態でパッケージまで作製したもの
※3 MEMSガスセル: Micro Electro Mechanical Systems ガスセル (微小電気機械システムガスセル) 半導体製造技術を活用した微細加工技術で作製したセシウムガスを封入した小部屋
※4 CPT: Coherent Population Trapping (コヒーレントポピュレーショントラッピング) 原子と電磁波の共鳴現象の一種 ※5 VCSEL: Vertical Cavity Surface Emitting Laser (垂直共振器型面発光レーザー)