

2025-11 空中または水上ターゲットの計測利用に 向けた光コムの位置制御システムの開発

メンバー：宮川郁人 増田孝太郎

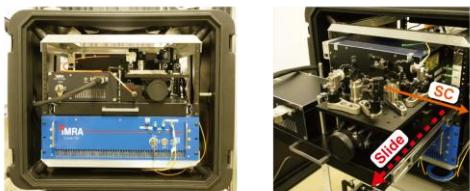
背景と目的

目的

光コムを用いた距離・形状計測・分光の技術を動的なターゲットに対して応用可能にすること

光コム(光周波数コム)

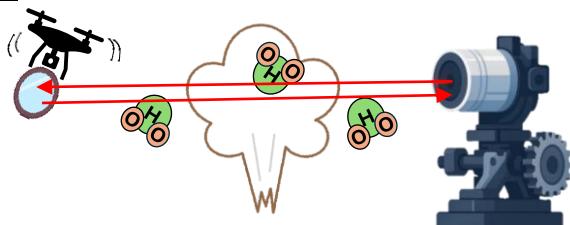
精密な位相関係で結びつく制御性の高い光



課題点

- レーザー光 → ターゲットがズレると正確に届かない
- 動的なターゲット → ミラーの位置が絶えず変化
- 高度なビーム位置制御が必要

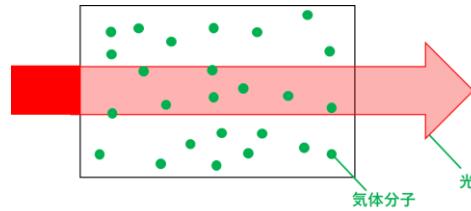
イメージ図



原理

光を飛ばして気体を測定

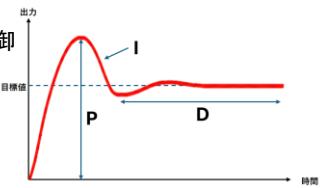
- 気体の分子：固有振動数を保持 → 光には周波数がある。
- 分子の固有振動数と光の周波数が一致 → 分子と光が共振
- 光のエネルギーが分子に吸収
- 周波数が吸収する光のエネルギー量を計測



PID制御とは？

目標と実際の差を見ながら、未来を考えて最適に調整する仕組み

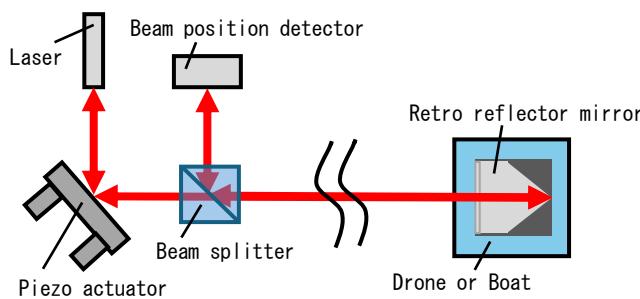
- Proportional (比例)**
 - 目標との差に比例して操作する制御
- Integral (積分)**
 - 誤差をなくそうとする制御
- Derivative (微分)**
 - 変化に反応して先回りする制御
- 本プロジェクトではピエゾ素子をミラーにとりつけることによって光のPID制御を実現



研究方法

- 耐振動性などの観点で現状の整理
- 屋内環境下で試験体での干渉信号取のデモンストレーション
- 空中または水上での干渉信号の取得実験
→ 空中: ドローン、水上: 船を活用

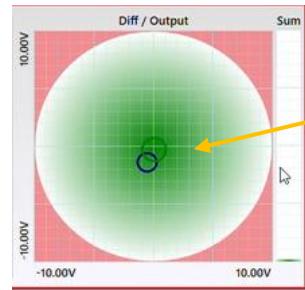
実験系のイメージ



ターゲットとミラーの固定



実験結果



○と○が同じ方向に動けば制御成功
○：制御部分
○：レーザー光

空中・水上

- 制御することができなかった
 - レーザーがミラーに收まっている間にPID制御をする必要がある
 - ドローンのバッテリーが制御するまで持たない

詳細な実験結果はPCの映像で

今後の方針

- 動的ターゲットでのPID制御方法についての検討
- 光コムを使った屋外での実験