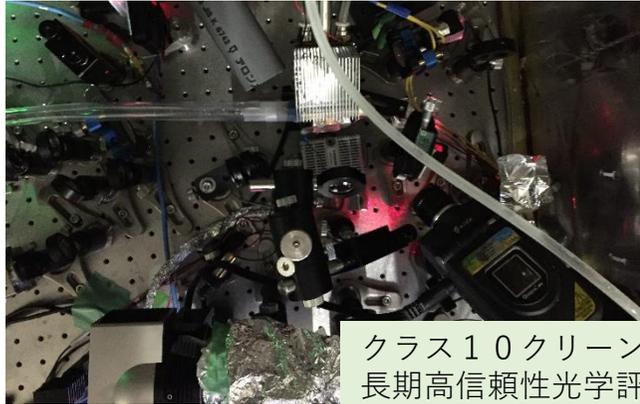


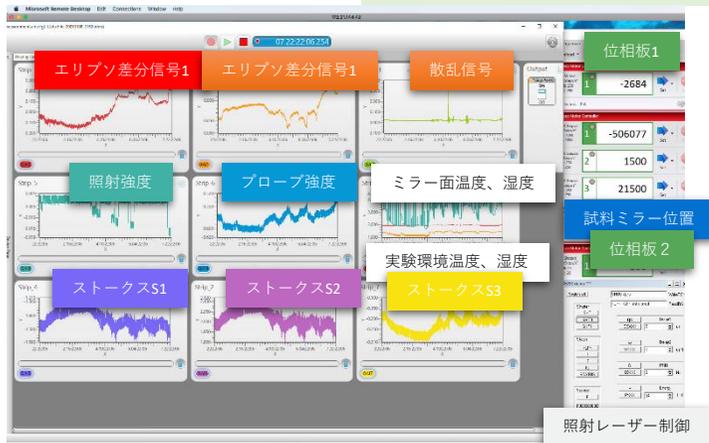
レーザー加速の社会実装に向けた レーザーフィージビリティ・スタディ

電気通信大学レーザー新世代研究センター・米田仁紀

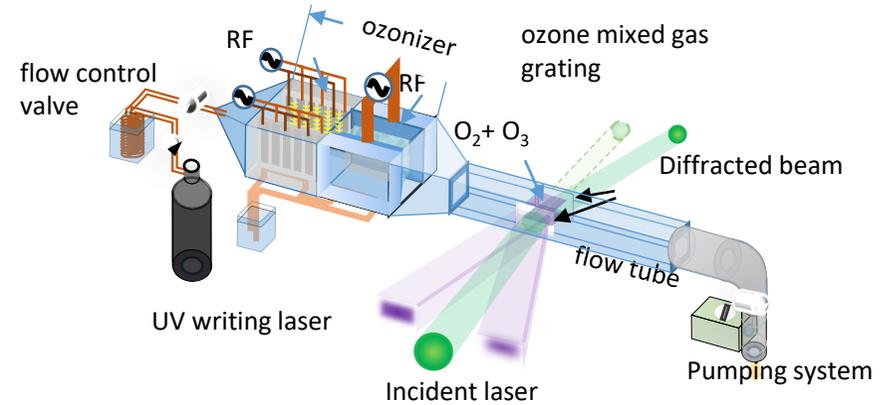
長期高信頼性光学薄膜素子の開発



クラス10クリーンルームにおける
長期高信頼性光学評価システム



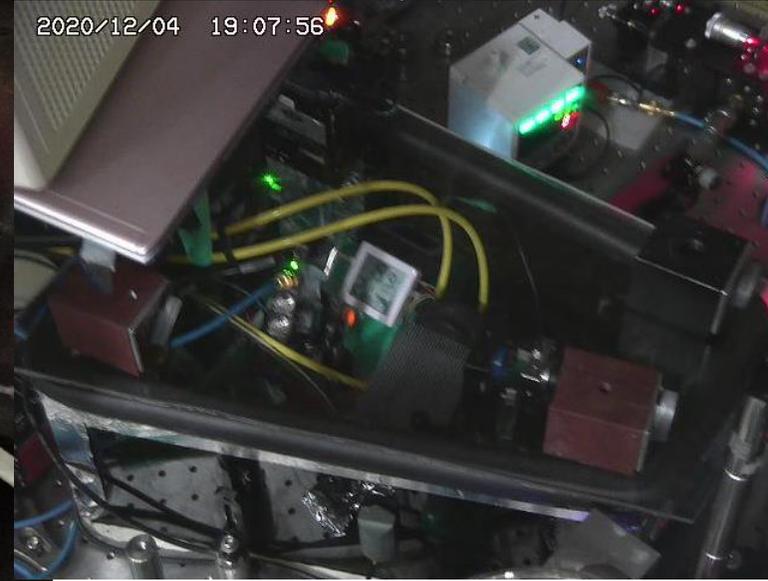
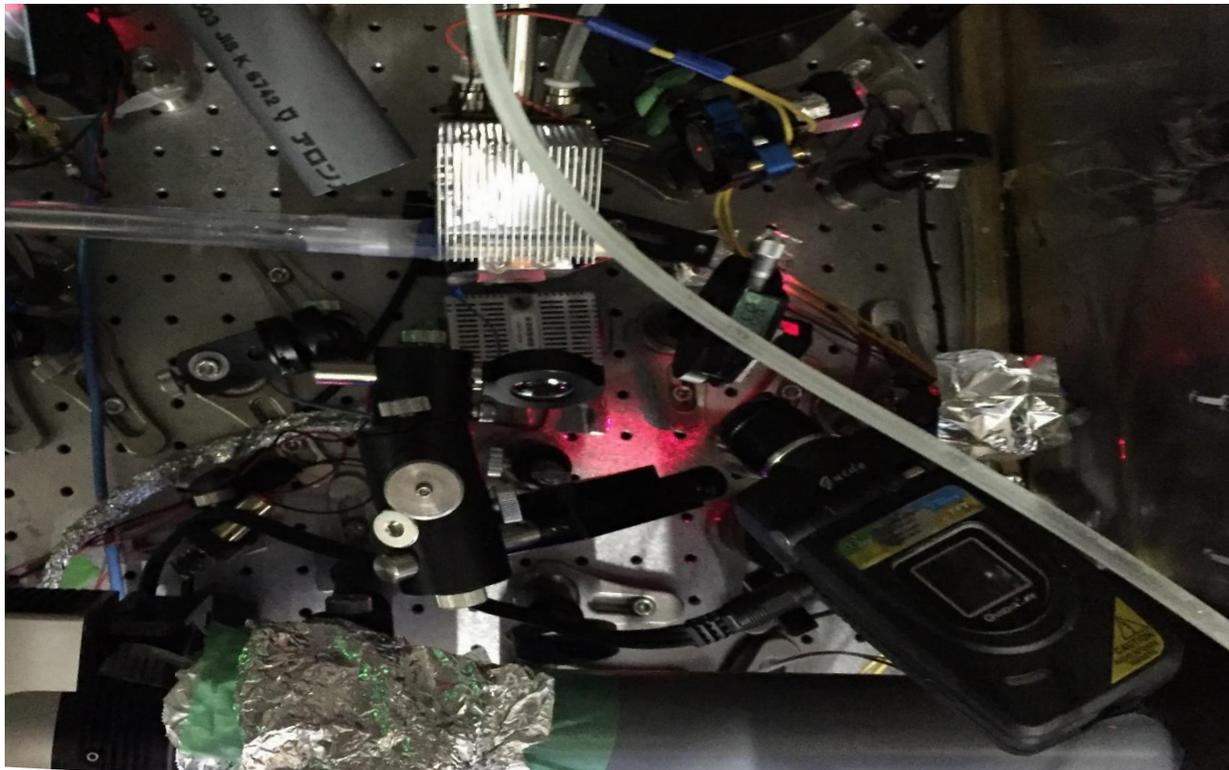
ダメージ問題フリー、デブリ課題フリー 光学素子の開発



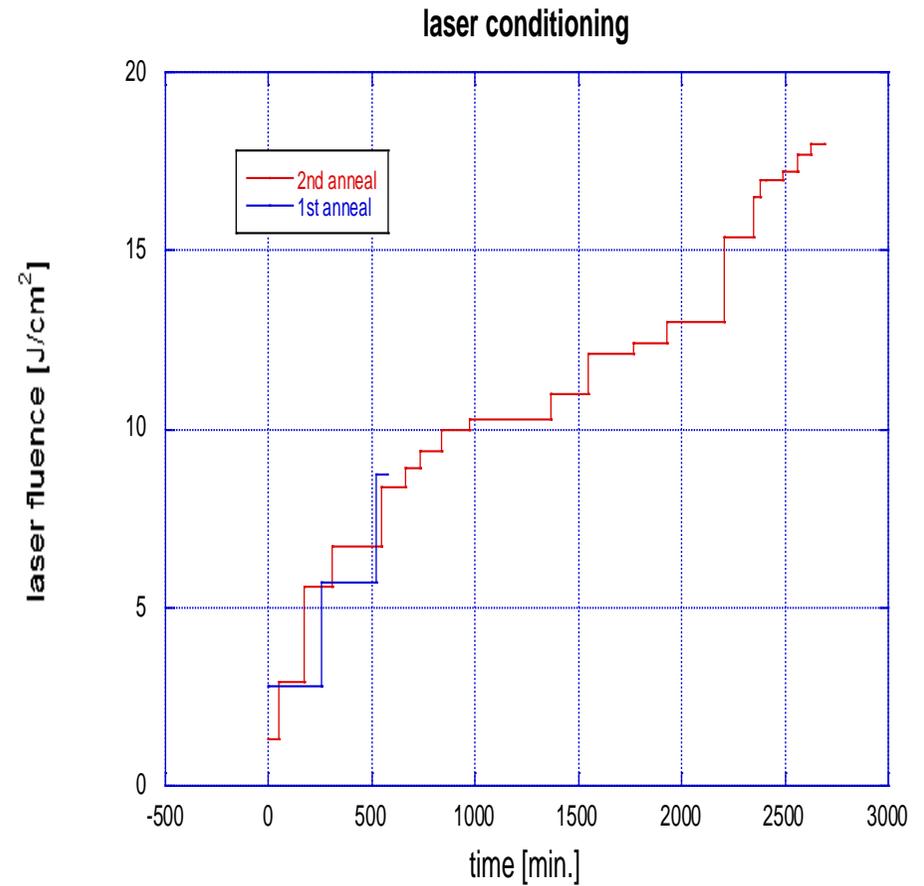
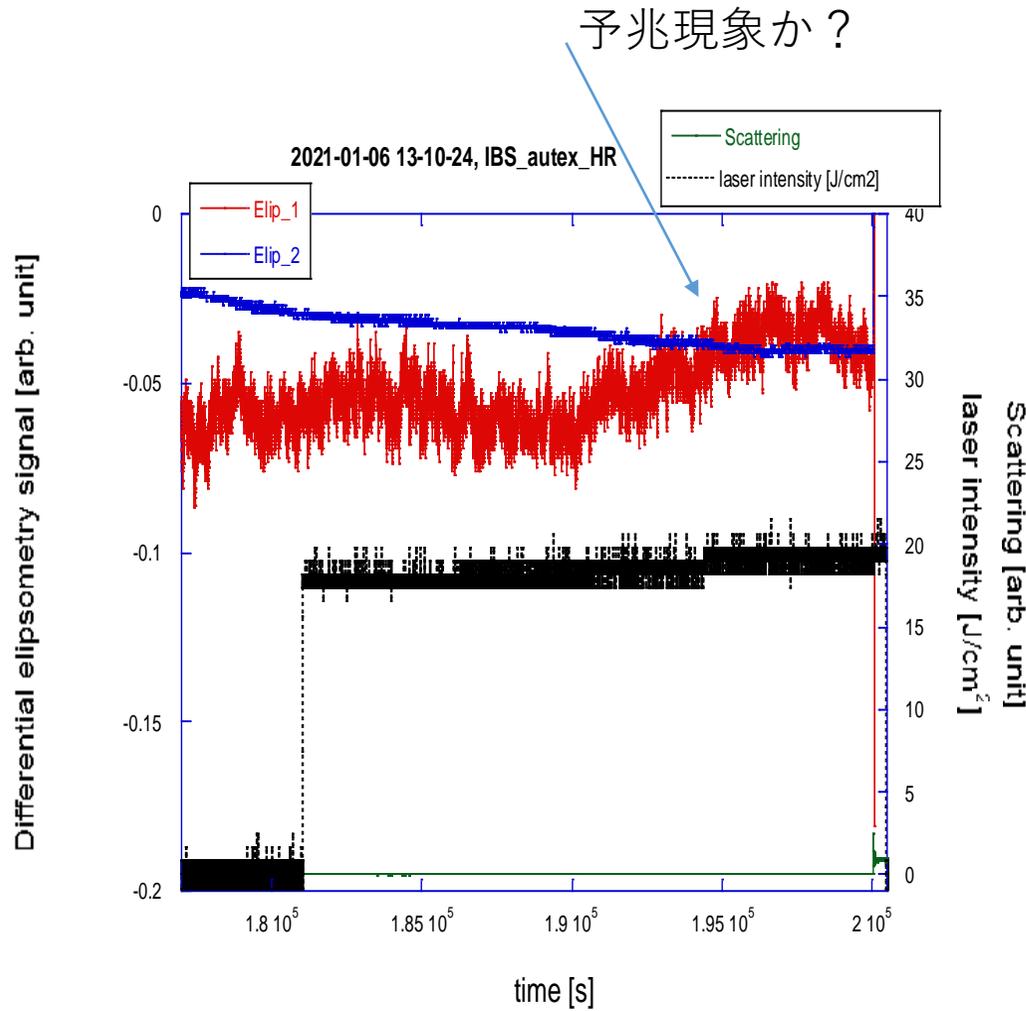
- + ファイバーレーザーの高出力化技術
- + 新型レーザー結晶の高出力レーザー利用
- + 新方式の超短パルスレーザーシステム

長期高信頼性光学薄膜素子の開発

- 高精度エリプソメトリによる長時間レーザー照射効果の観測
- レーザーコンディショニング、光学破壊の予兆現象の観測



現状ミラーの長時間パルス照射履歴



大気圧下の気体中で光学素子を出現させる

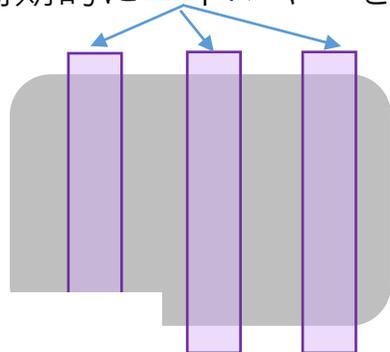
音波+エントロピー波励起による大振幅密度変調波

オゾン混合酸素ガス
(オゾン数%)

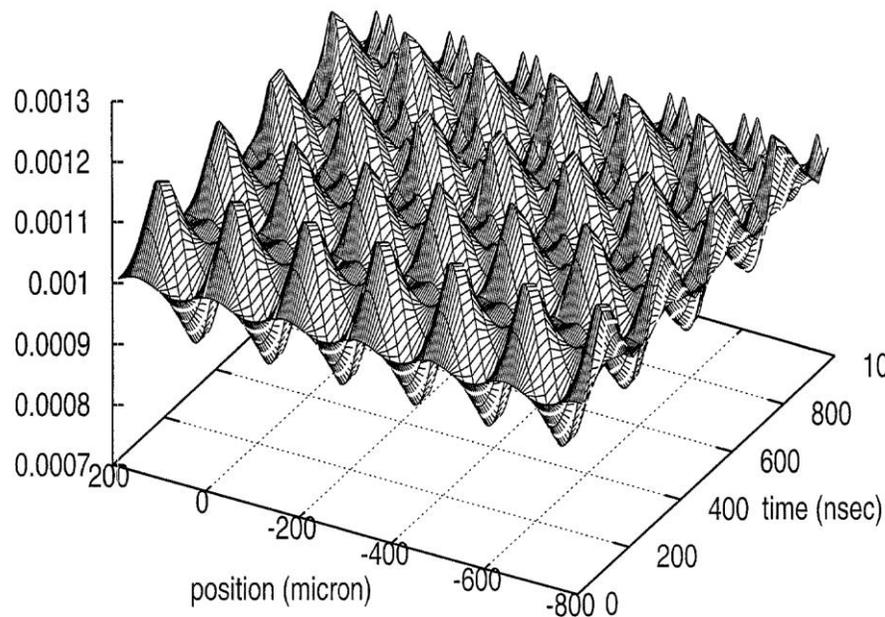


n, ρ

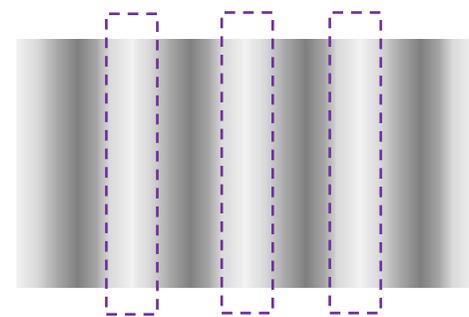
ナノ秒パルスUVレーザーで
空間周期的にエネルギーを付与



energy deposition

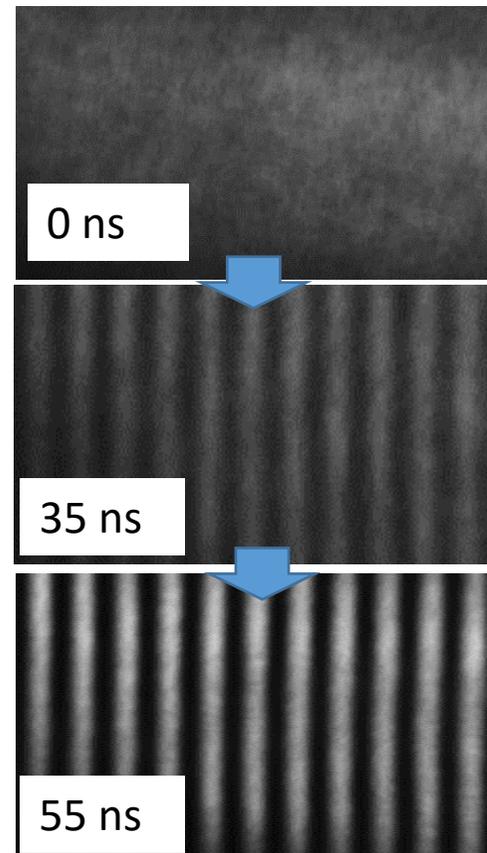
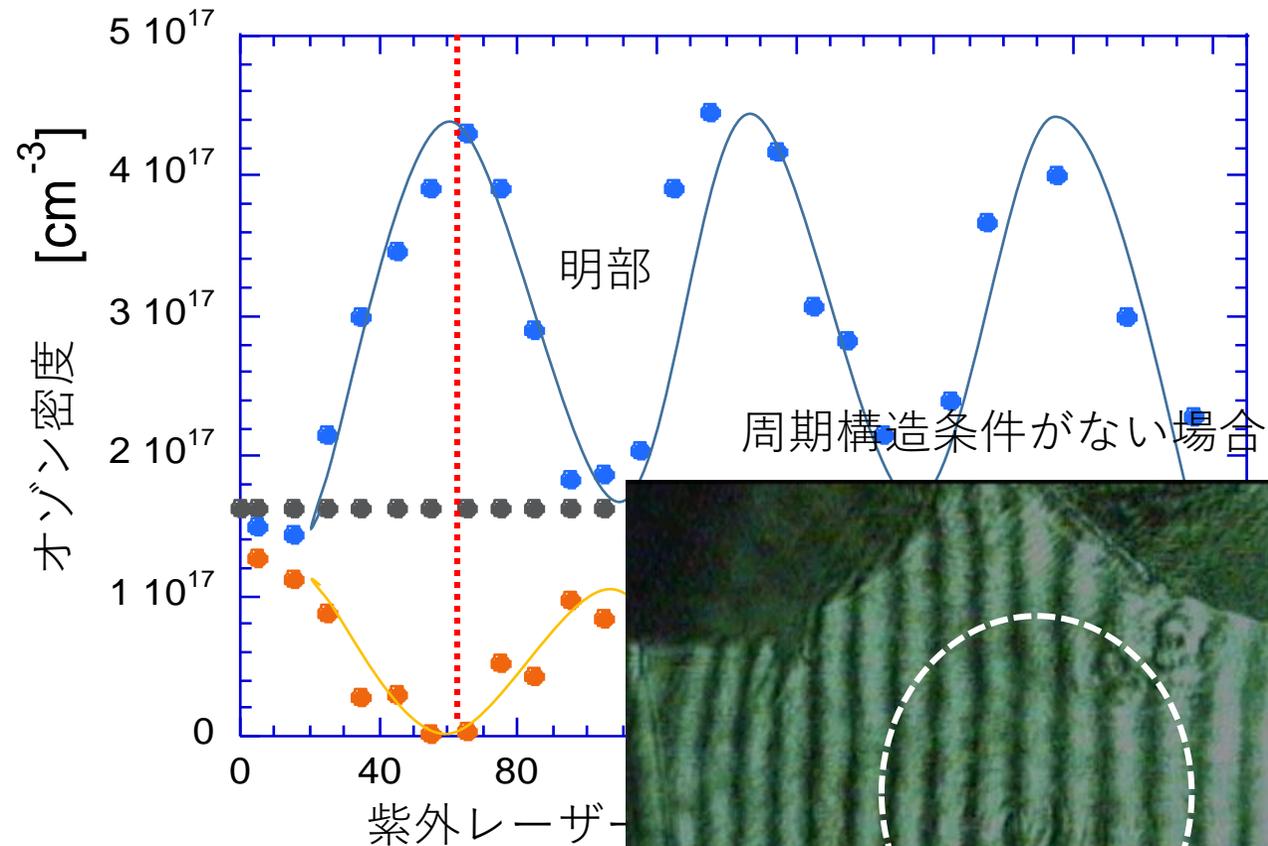


密度変調 = 屈折率変調構造
を励起



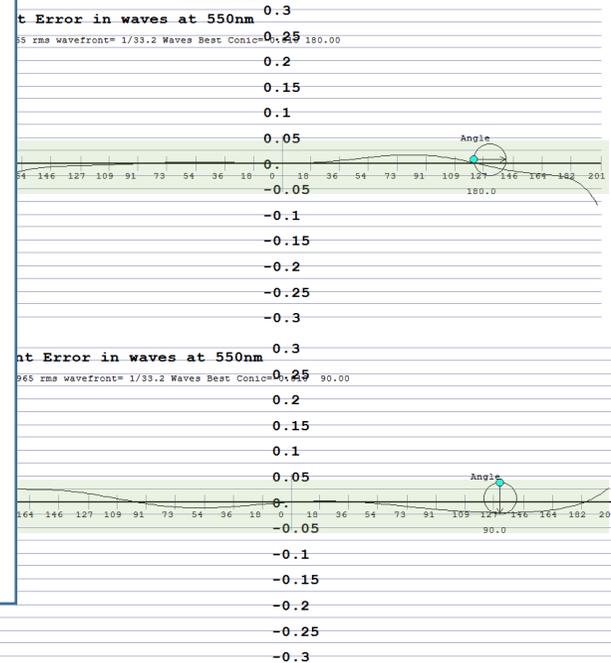
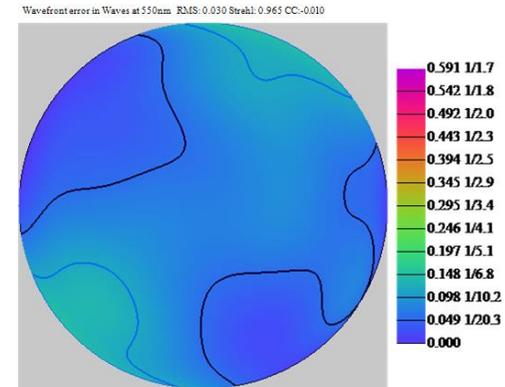
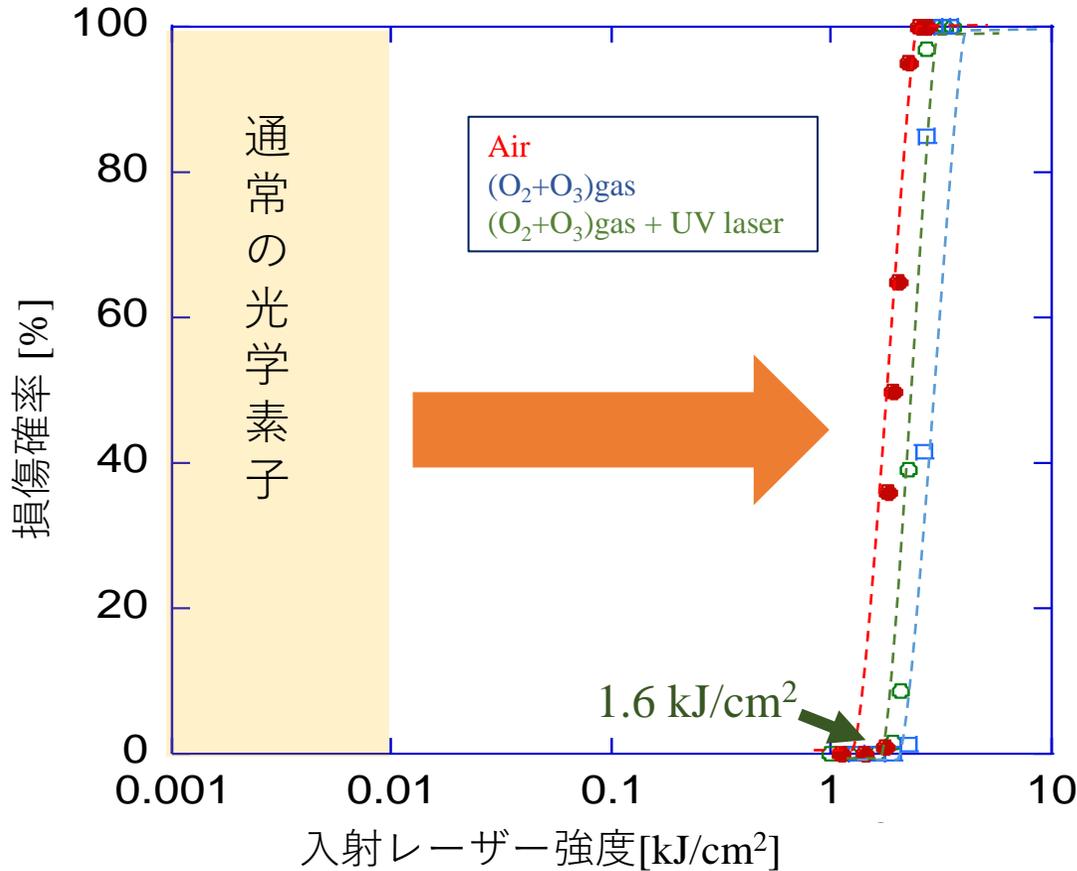
n, ρ

$2\Delta n$



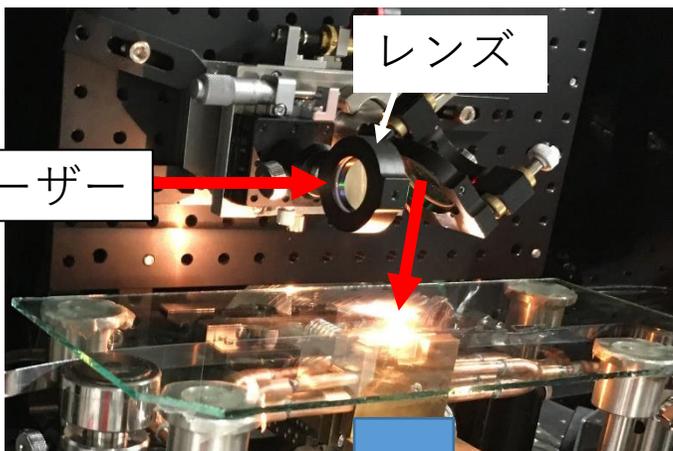
1次回折光の波面

損傷閾値: **1.6 kJ/cm²**



オゾン光学素子による新たな応用

パルスレーザー加工におけるデブリ問題の解決オゾンレンズ

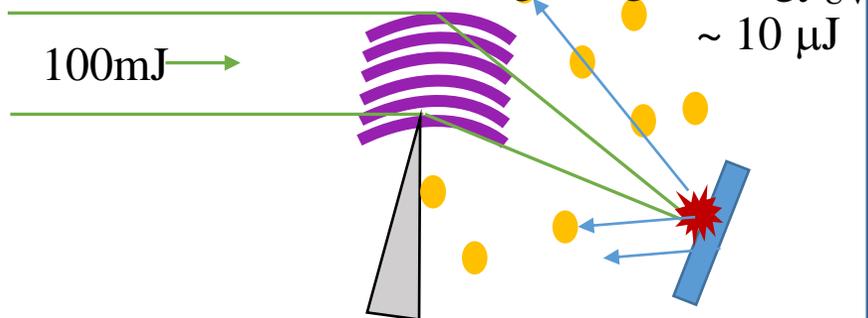


Debris

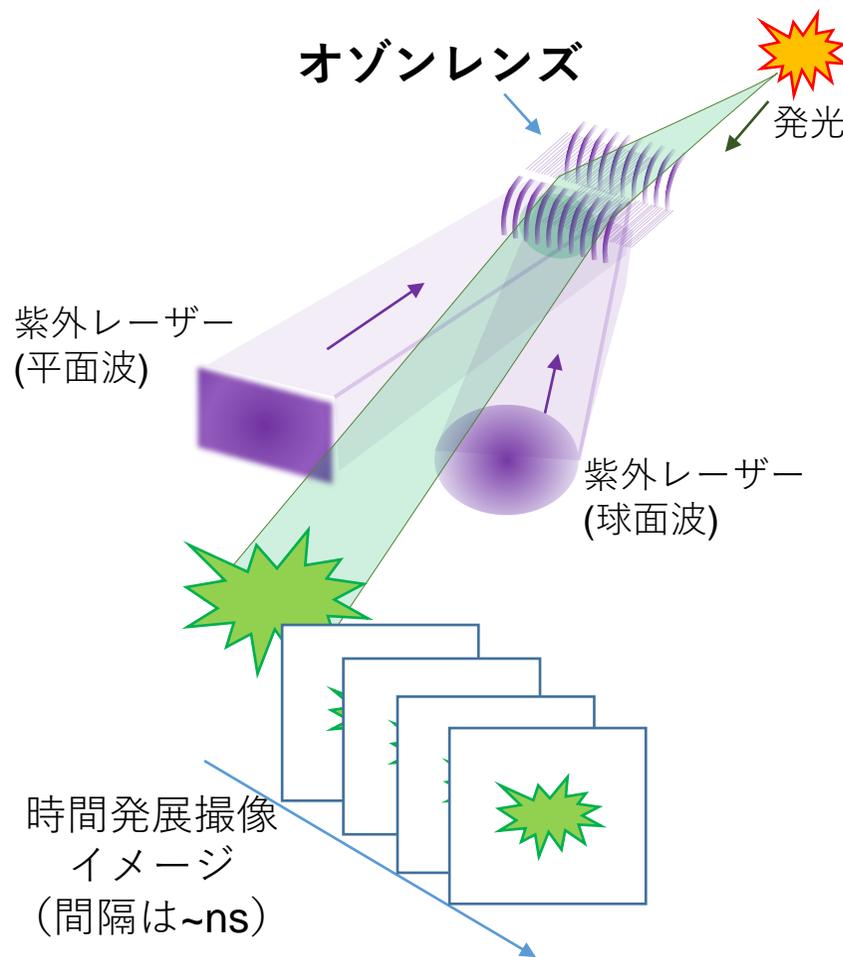
Ozone grating

Energy_{UV}
~ 10 μJ

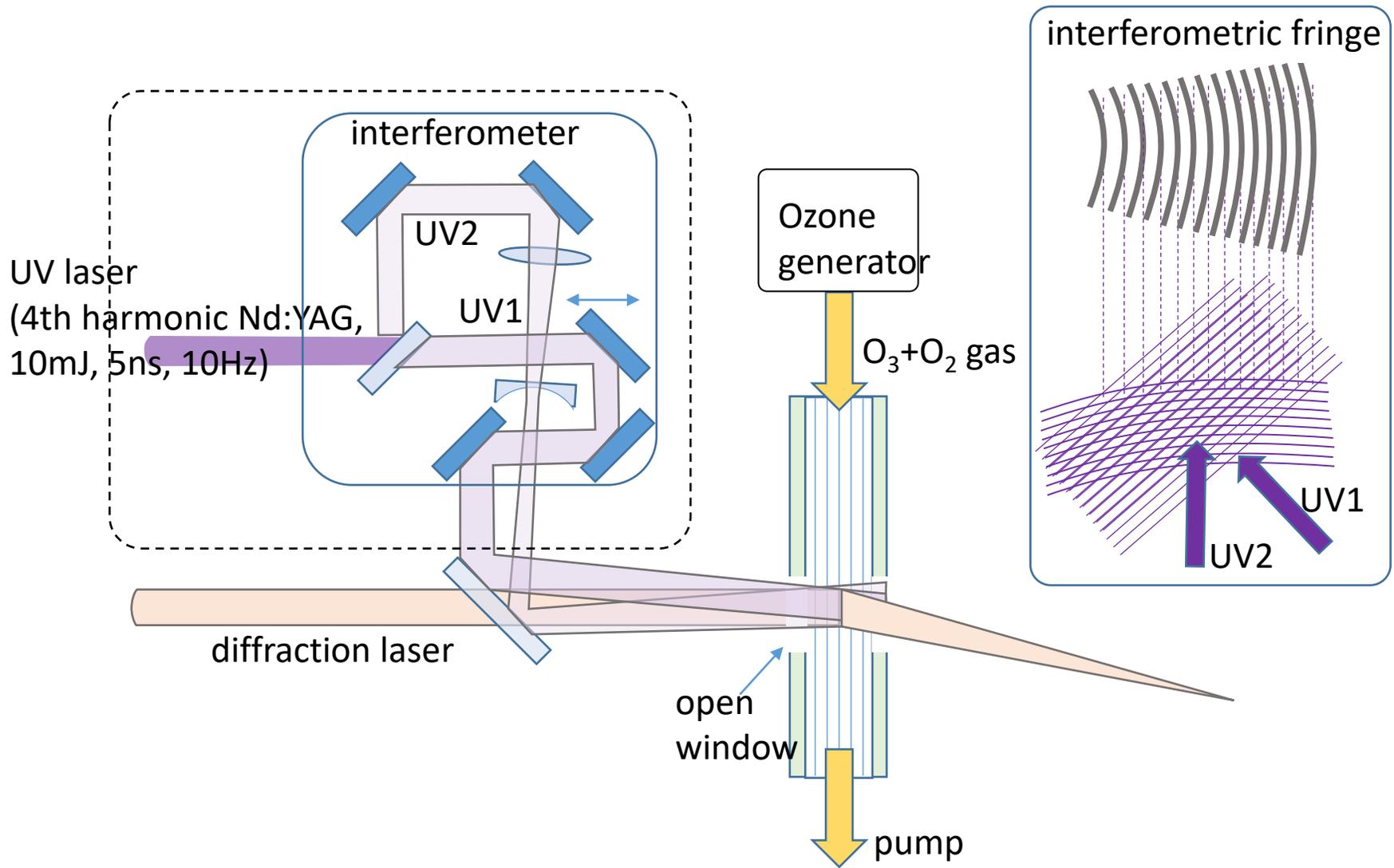
100mJ



オゾンレンズを利用したイメージングシステム



オゾン混合ガス体積回折レンズの開発

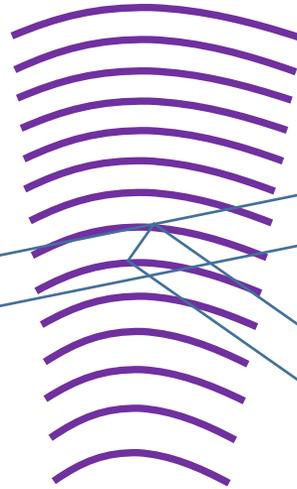


オゾンレンズによる高品質波面弁別

入射レーザー光



オゾンレンズ



遠視野像

0次光

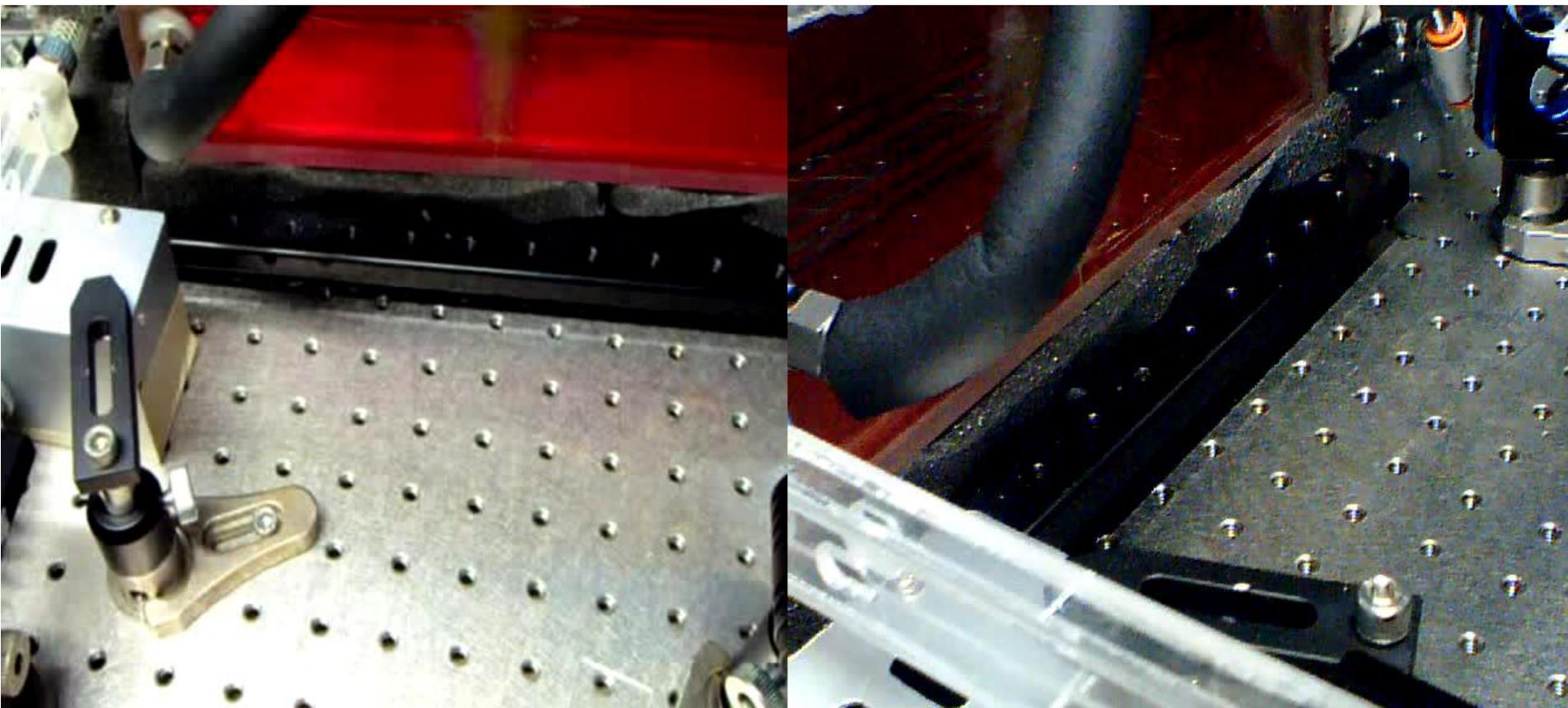


1次回折集光光

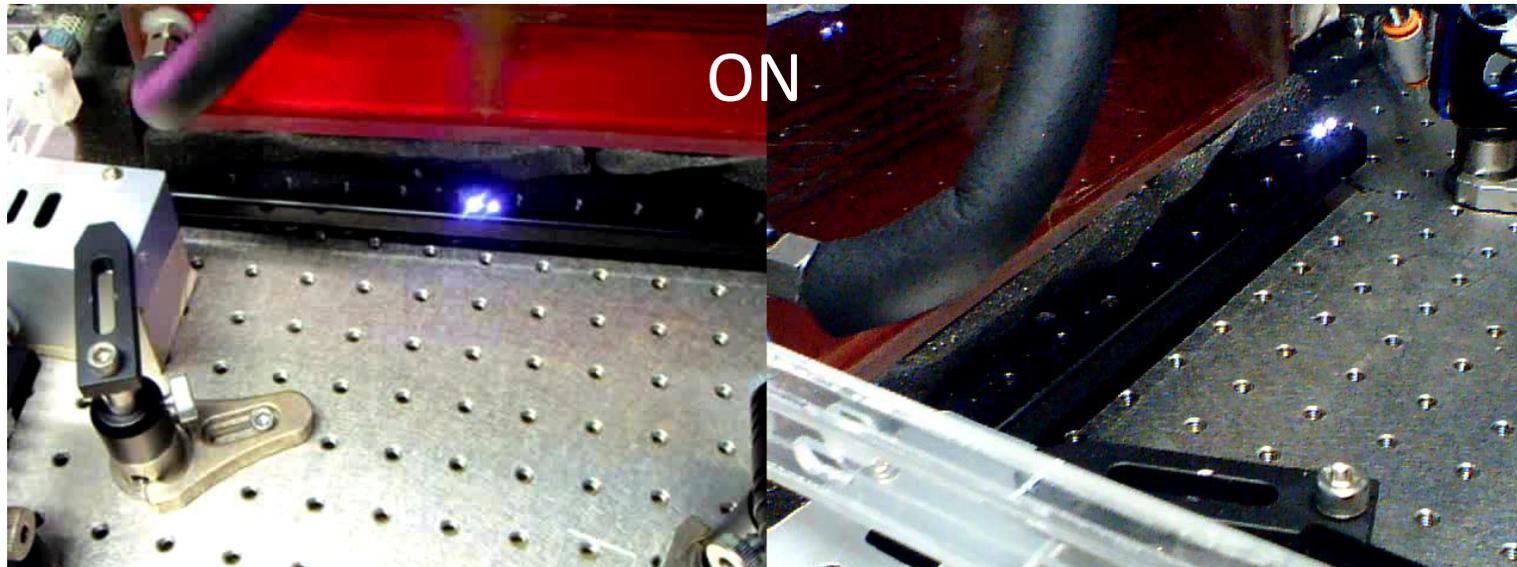
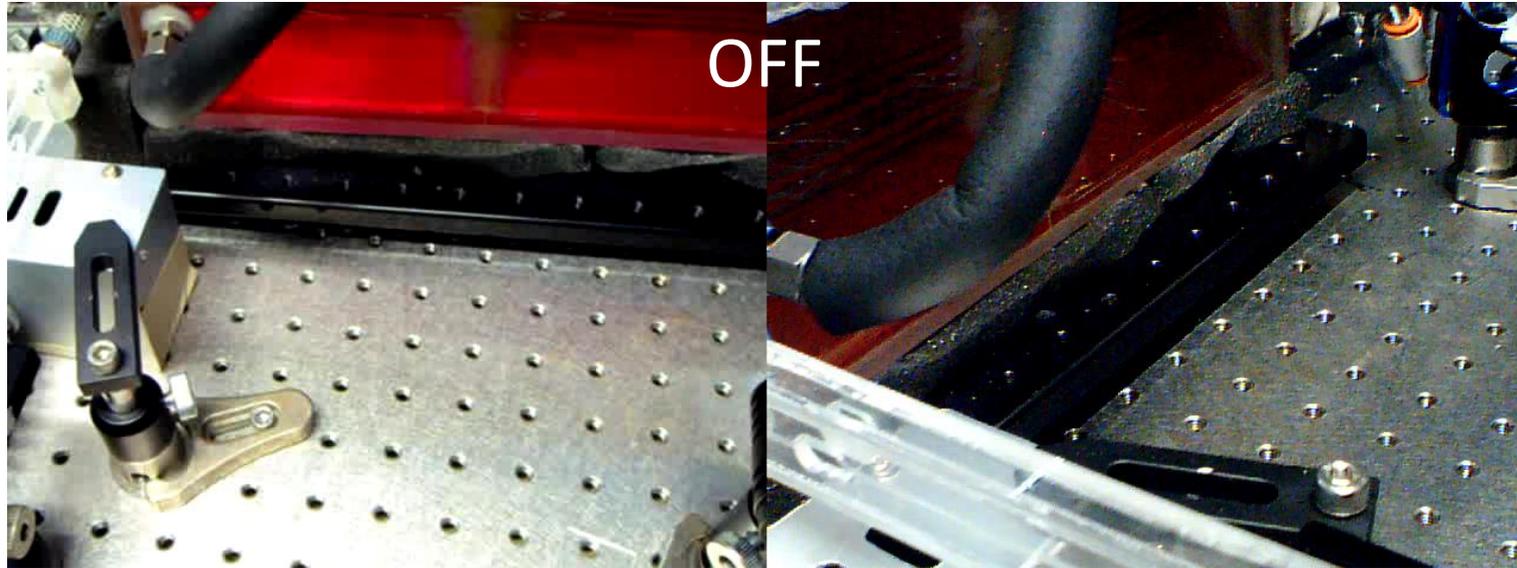


高品質波面のみが選択的に回折

1064nm, 300mJ, 3ns pulseの集光



オゾンレンズによる高強度レーザーの集光



* 紫外レーザー光励起とオゾン混合ガスを利用したガス媒質回折格子を開発

- 高耐力 ($1.6 \text{ kJ/cm}^2 @ 6 \text{ ns pulse}$)
- 高回折効率 (96%)
- 安定性 ($\pm 4\% @ 96\%$)
- 高波面品質 ($\sim \lambda/10$ for $4 \times 6 \text{ mm}^2$)



* 高エネルギーレーザーシステムで置き換え可能な素子を開発
M2~1.1、エアブレークダウンまで可能な強度を集光に成功

* 新しいレーザーシステム、増幅システムの実現

* オゾン対物レンズ、スイッチ等の新しい光応用技術も視野に