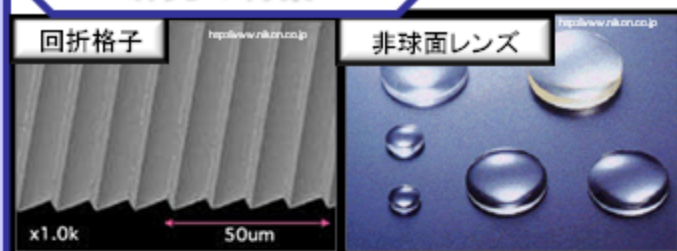


# 感度安定化角度センサに関する研究

ナノ計測制御学分野 / Nano-Metrology and Control Lab.

## 研究の背景



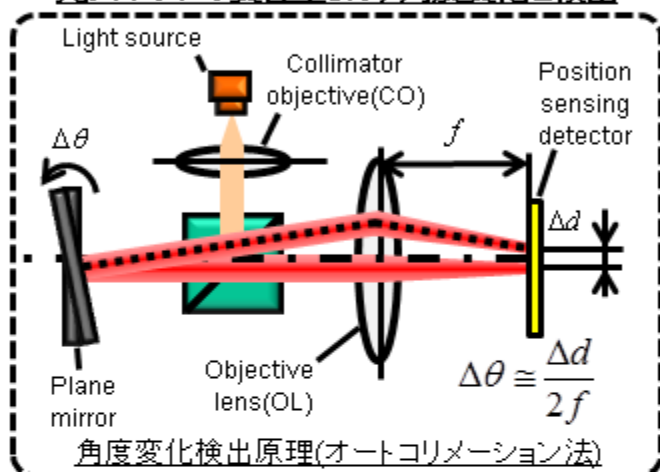
精密な部品の創成

加工機の角度誤差を正確に測定し補正

感度安定化角度センサが必要

## 角度検出原理

対物レンズによって集光される光スポットの変位量より、角度変化を検出



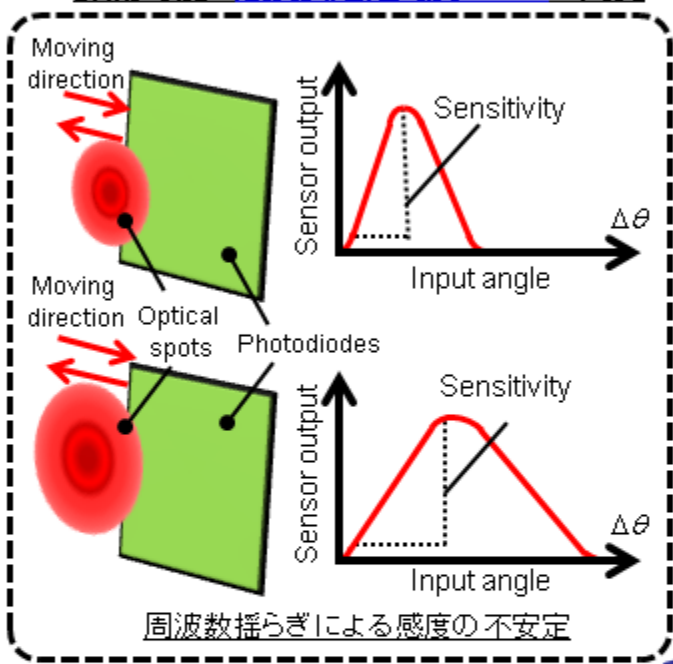
センサ感度  $S \propto \frac{D\nu}{c_n}$

$S$ : Sensitivity  
 $D$ : Incident beam diameter  
 $\nu$ : Optical frequency of the light source  
 $c_n$ : Speed of light in air

光源の光周波数揺らぎ → センサ感度の不安定

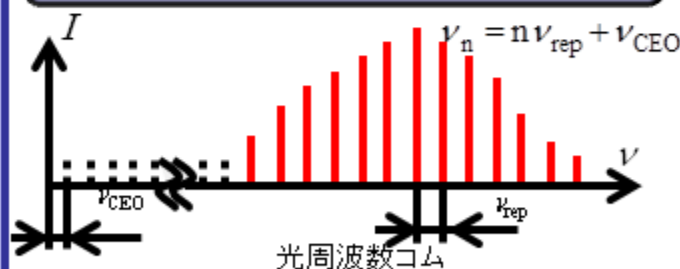
## 本研究の目的

超精密加工・検査装置の角度誤差を計測可能な感度安定化角度センサの開発



## 感度安定化原理

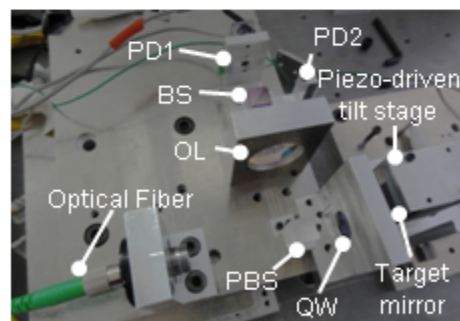
光周波数の安定したフェムト秒レーザを光源に用いることで、角度センサの感度を安定化



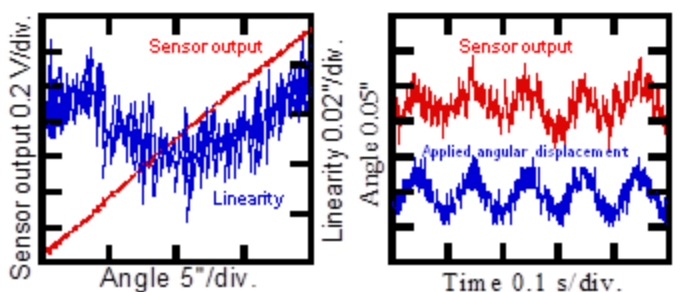
周波数ゆらぎによる角度計測誤差(理論値)

	Semiconductor laser	Femtosecond laser
Frequency fluctuation	1 THz at 450 THz	50 MHz at 190 THz
Instability of spot diameter	45 nm	12 pm
Angular measurement error	0.05"	0.00001"

## 実験結果



試作した角度センサの写真



角度センサ感度評価結果 角度センサ分解能評価結果