

# OAM(Orbital Angular Momentum) に関する研究

# OAM-MIMO

⇒ 複数の送信アンテナと複数の受信アンテナを  
合わせてOAMの波形を表現するシステム

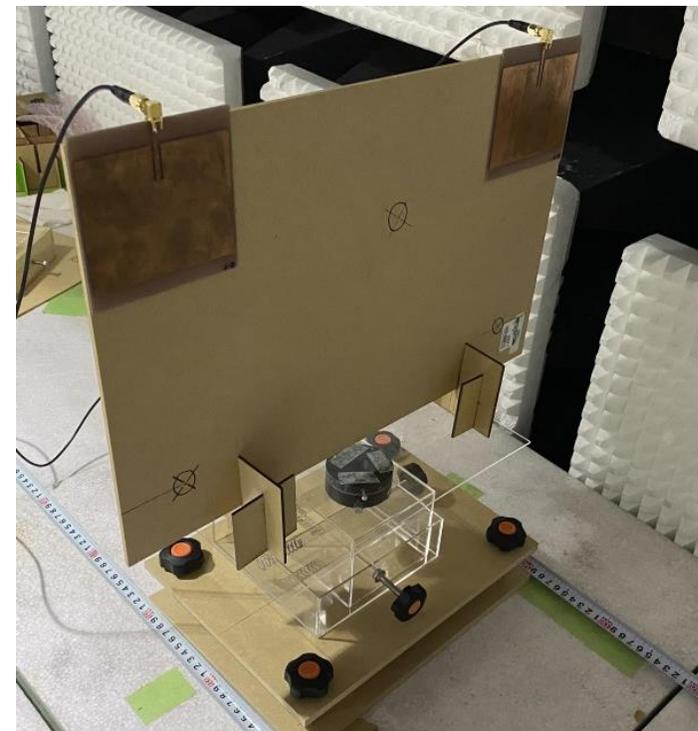
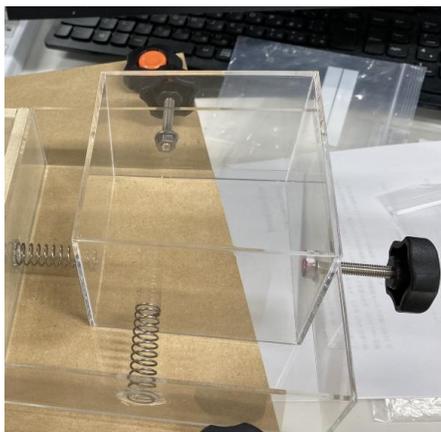
利点：多重化しやすい

先行研究： **120Gbit/s**の通信

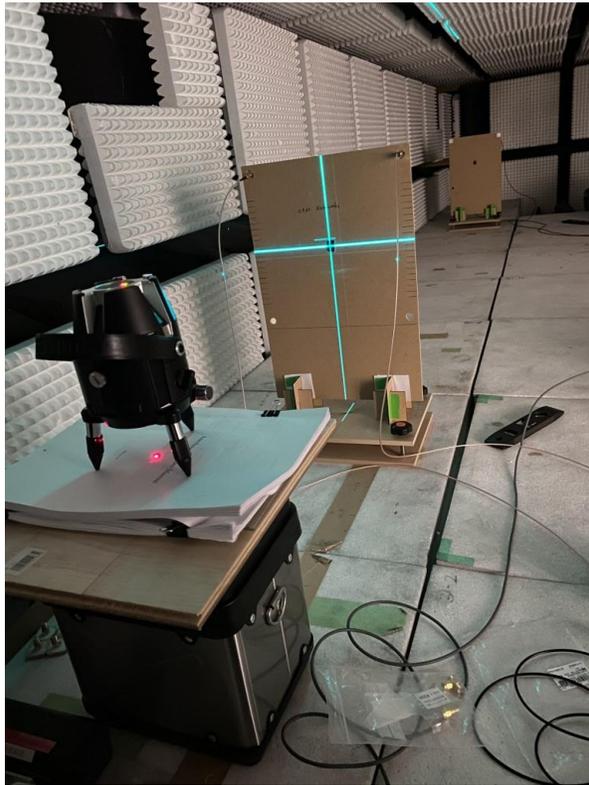
Hirofumi SasakiらによるNTTのOAM-MIMOの実験では、  
16個のアンテナ素子のUCAを4つ重ねて、28GHz周波数  
帯、伝送距離10mで、120Gbit/sのOAM通信を成功 [1].

# アンテナ配置の微調整器具の作成

- OAM実験でアンテナ配置を精度高く配置する必要
- ネジで微調整する器具の作成
  - x,y,zの平行移動に対応
  - x,y,zの軸回転に対応



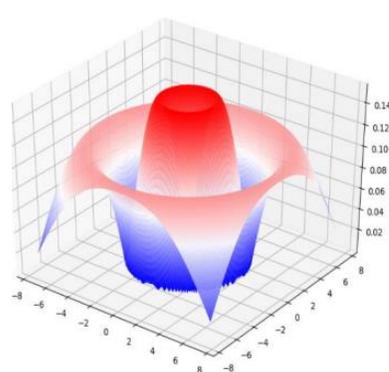
# レーザーを用いて軸合わせ



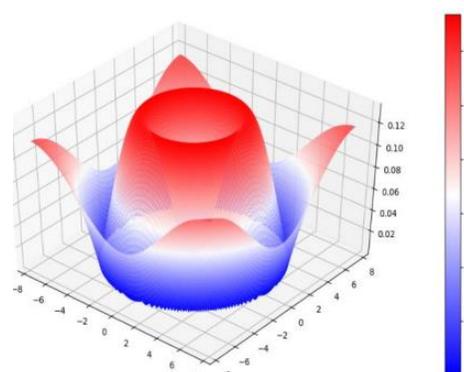
- 鏡を用意し、反射したレーザーが元の位置に戻ってくるように微調整
- これにより、**角度のずれを $\pm 0.1^\circ$ 以内**におさめることが可能に
- アンテナ配置条件が厳しいOAMで十分な精度の配置ができるようになった

# OAM多重化実験のアンテナUCA設計

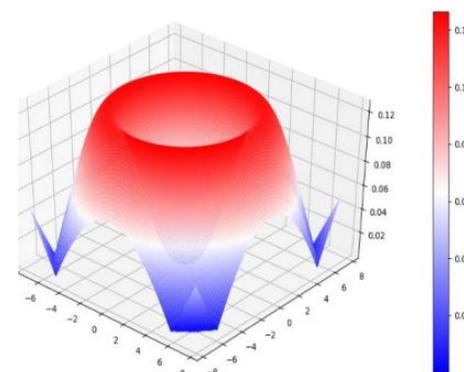
- OAM波はOAMモードが大きくなれば、最大振幅の半径が大きくなる
- OAM多重化実験では、各OAMモードの振幅特性を考えながら設計する必要がある



OAM モード  $l=1$



OAM モード  $l=2$

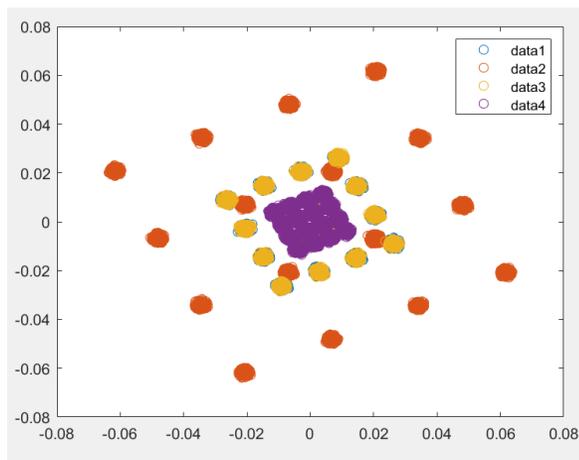


OAM モード  $l=3$

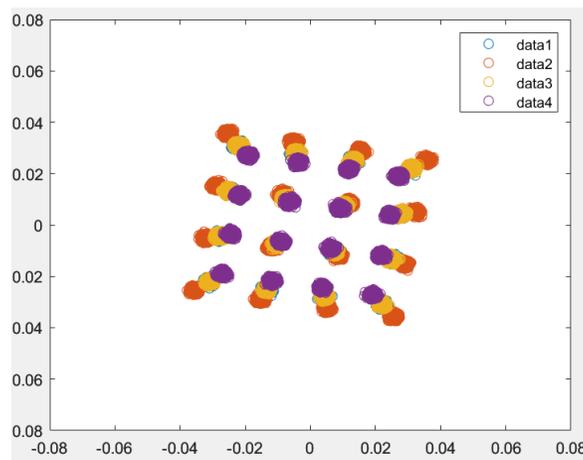
OAMモードごとのOAM振幅特性

# アンテナ素子間距離を変えた時のシミュレーション

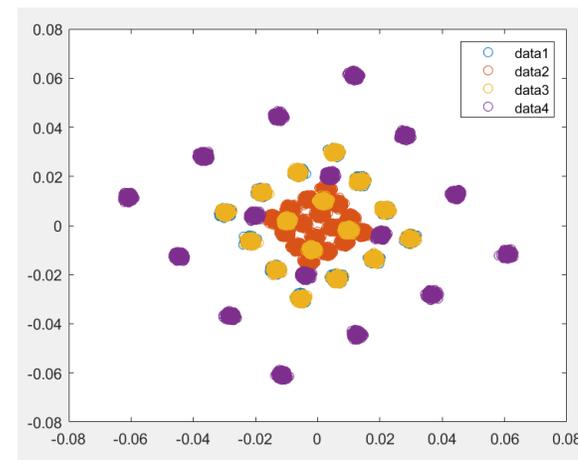
- アンテナ素子間距離(UCA)半径  $R = 20cm$  の時が最適な半径となる



$R = 15cm$



$R = 20cm$



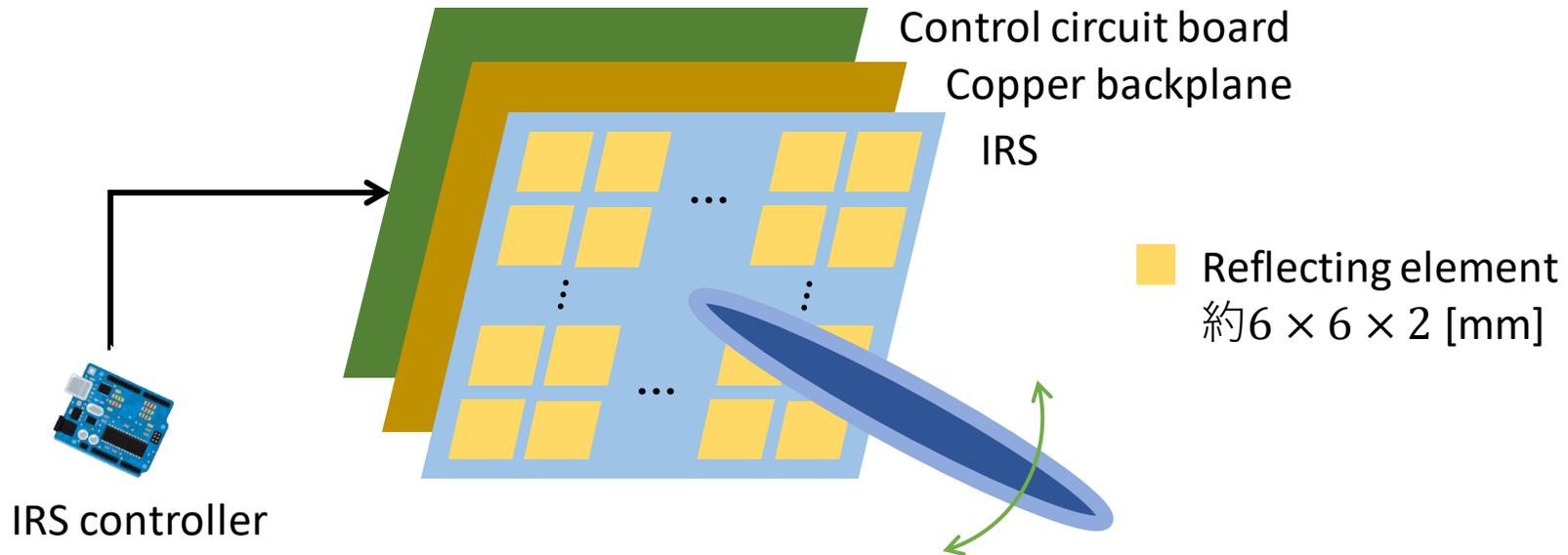
$R = 25cm$

16QAM変調 OAM波を送った時の受信IQ

- data1 → OAM mode: -1
- data2 → OAM mode: 0
- data3 → OAM mode: 1
- data4 → OAM mode: 2

# Intelligent Reflecting Surface 1/3

低コストな反射受動素子を多数配置することで、信号の振幅や位相を調整して反射させることができる反射板



# Intelligent Reflecting Surface

IRSを用いて反射方向を調整することで、見通し外ユーザへの電波へ届けることやエッジユーザの受信電力を向上させることが可能

