

## 研究報告

### 1. 実施日

5/8, 5/9

### 2. 実施した内容

- (1) THz 用パワーメーターを探す
- (2) PCA 検出と EO 検出の系を考える

### 3. 実施結果

#### (1) 90GHz の CW 光源の場合

まず、光源の直前にチョッパーとパイロを置き出力電圧を測定した (図 1). チョッパーのブレードは 2 枚のものを使用し、周波数は 23Hz に設定した. するとロックインアンプで 247mV が得られ、計算によりパワーを求めると 98.8 $\mu$ W となった. ここでロックインアンプの時定数は 1s である.

次に、ワイヤーグリッド偏光子 (WG) をチョッパー後に置き、透過が最大になるようにして出力電圧の計測を行った (図 2). するとロックインアンプで 158.7mV が得られ、パワーは 63.48 $\mu$ W となった.

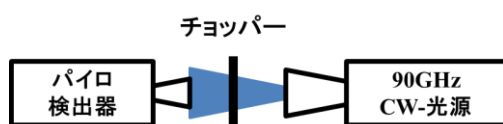


図 1 実験系 A



図 2 実験系 B

最後に、WG を図 3 のように 2 個使用して実験を行った. 1 つ目の WG では透過が最大になるように調節し、2 つ目の WG を 10° ずつ回転させながら電圧の変化を計測した.

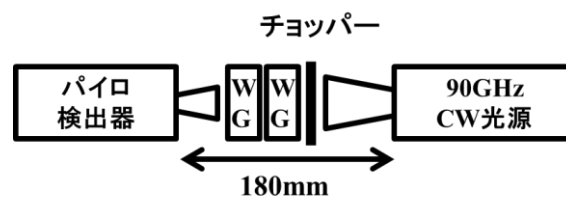


図 3 実験系 C

実験結果を図4に示す。(a)はWGの角度を変えていった時の電圧の変化を示しており、各電圧に応じたパワーの値も示している。そして(b)は、電圧が低いところを拡大した図になっている。(c)ではパイロを光源から離れたところに置き電圧の値が小さい状態で測定したもので、(d)はその拡大図である。

両方とも完全ではないがサイン波形となっていることが分かり、今回の実験では  $0.05\mu\text{W}$  のパワーまで測定出来ていると考える。

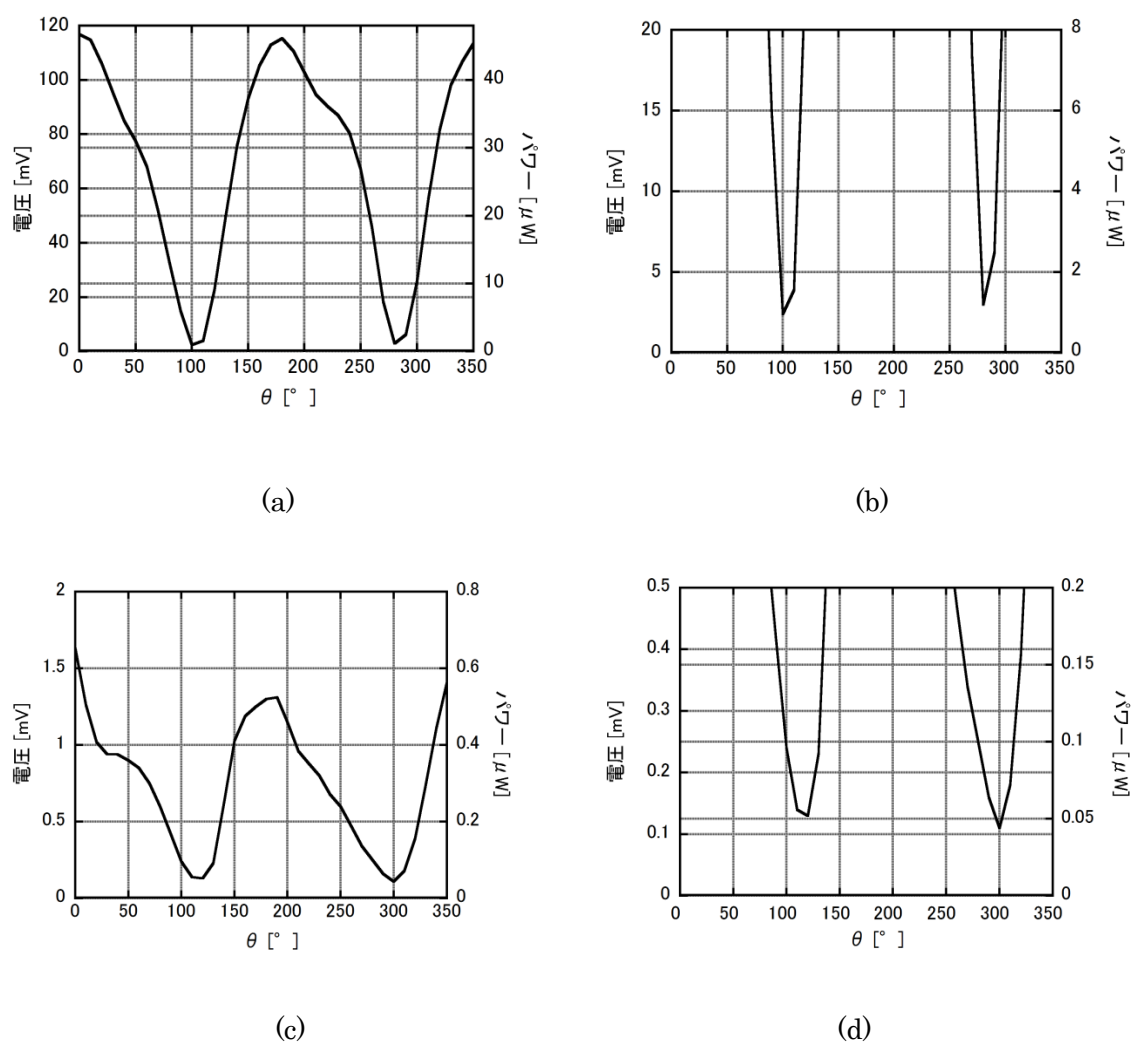


図4 実験結果

## (2)QCL の場合

QCL の場合もまず直後にチョッパーとパイロを置き電圧を測定しようとした。しかしパワーが弱いためロックインの値が  $1\sim 7\mu\text{V}$  で変化し続けた。そこでチョッパーの周波数を  $14\text{Hz}$  にしてみたらロックインの値は  $25\mu\text{V}$  となった。これをパワーに変換すると、約  $21\text{nW}$  となる。

次に、WGを2つ置いてみたがロックインの値は  $1\sim 5\mu\text{V}$  で変化し続け測定は出来なかった。そこで、軸外し放物面鏡で QCL ビームを集光し同様の実験を行った。図 6 に実験系を示す。この場合でもロックインでは  $3\sim 7\mu\text{V}$  程度となった。そこで WG を取り除き、チョッパーのみで計測を行ってみたが  $14\text{Hz}$  でも  $10\sim 20\mu\text{V}$  しか得られず、パワーに変換すると  $8\sim 16\text{nW}$  となった。問題を考えた時に、QCL に同じ電圧をかけても時間によって電流値が小さくなっていく。たとえば今回の場合は、 $14\text{V}\cdot 0.197\text{A}$  から  $14\text{V}\cdot 0.172\text{A}$  となった。

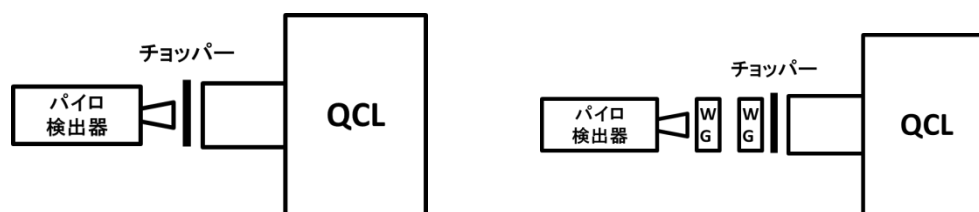


図 5 実験系 D, E

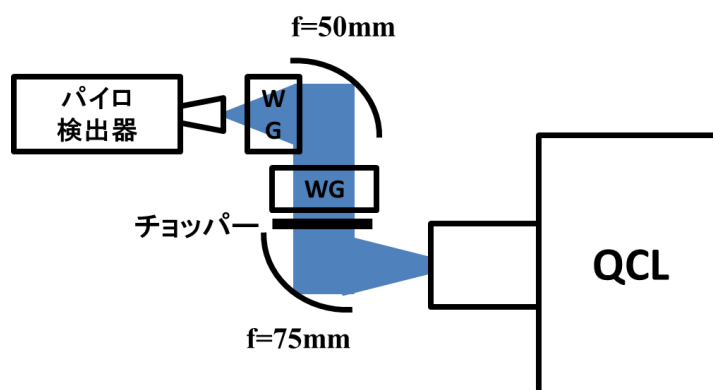


図 6 実験系 F

## 4. 来週の目標

- ・ QCL の評価