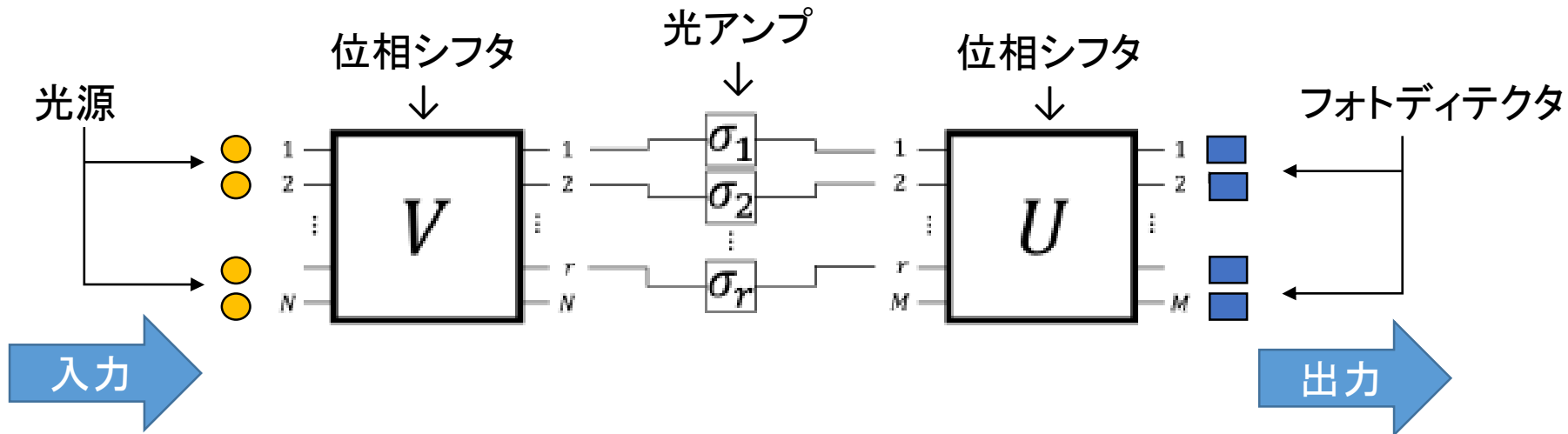


20170118 ゼミ

実験で使うパラメータについて

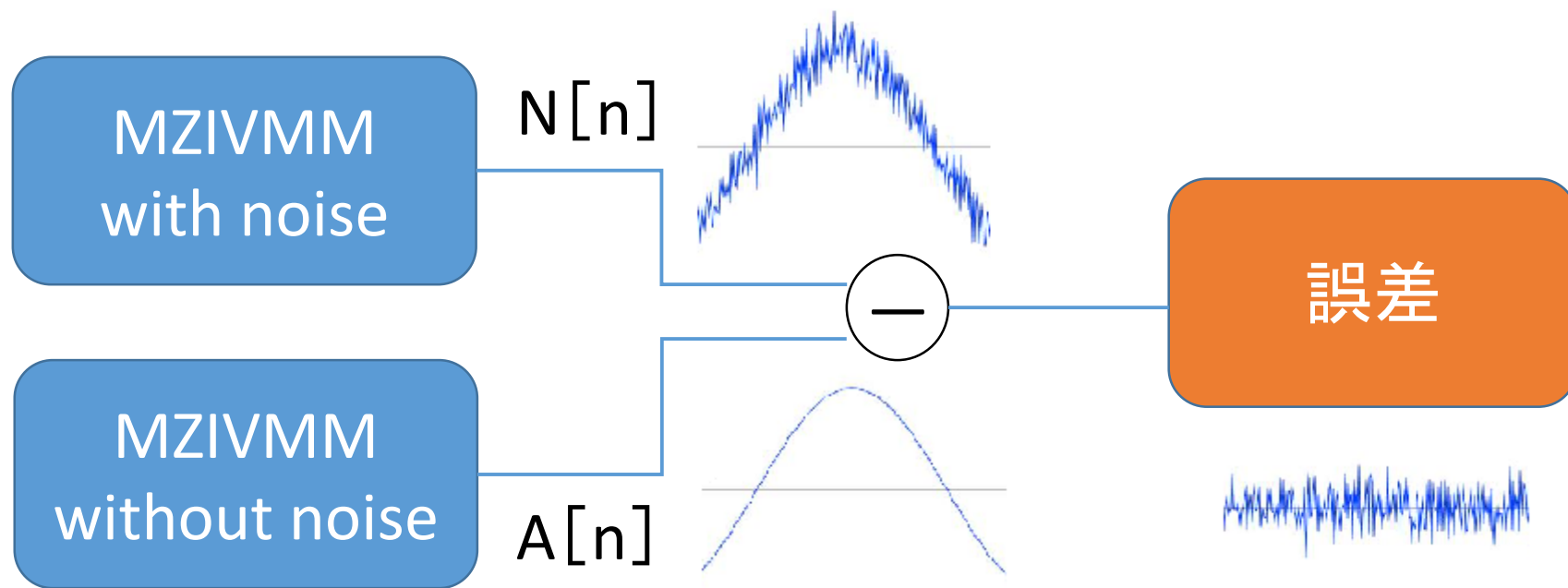
MZIVMM

- 今回は 3×3 のMZIVMMを使用する
- 雑音源
 - 光源
 - 位相シフタの制御信号
 - 光アンプ
 - フォトディテクタ



実験方法

- シミュレータ上で、雑音なしのMZIVMMと雑音ありのMZIVMMで同じ演算を実行
- ある瞬間においての雑音なしのMZIVMMの出力した値を $A[n]$, 雑音ありのMZIVMMの出力した値を $N[n]$ とし、その誤差を計測.



ERRORの定義

- ERRORの定義はm回誤差の測定を行ったとすると

$$ERROR = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m |N[n] - A[n]|$$

各雑音を導入した場合のERRORを測定する

使うパラメータ

- 位相シフタの制御信号のノイズ
 - 雑音源がわからないため、白色雑音を使用
 - パラメータの変化させる範囲は雑音が大きくなりすぎない値まで
 - 雑音平均電力
 - 信号電力の0.1%～2%

使うパラメータ

- フォトディテクタ(PD)のノイズ

- 共に白色雑音
- ショット雑音電力

- $\sigma_{shot}^2 = 2qI_L\Delta f$

q: 電子1個あたりの電気量
($1.60217662 \times 10^{-19}$ [C])

I_L : PDによって生じた電流[A]

Δf : 雑音帯域幅[Hz]

- 熱雑音電力

- $\sigma_{thermal}^2 = 4k_B T \Delta f$

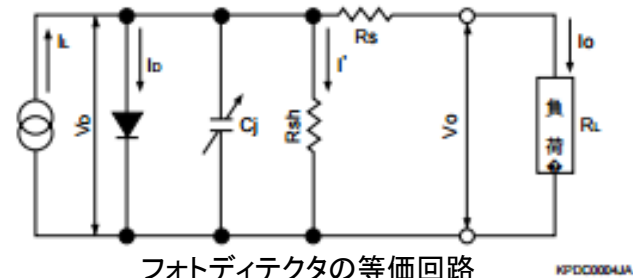
k_B : ボルツマン定数 ($1.38064852 \times 10^{-23}$ [m² kg s⁻² K⁻¹])

T: 絶対温度[K]

- 熱雑音による電流

- $I_{thermal} = \sqrt{\frac{4k_B T \Delta f}{R}}$

Rsh: 並列抵抗[Ω]



I_L : 入射光による発生電流 (光量に比例)

I_D : ダイオード電流

C_j : 接合容量

R_{sh} : 並列抵抗

R_s : 直列抵抗

I' : 並列抵抗電流

V_D : ダイオード両端の電圧

I_o : 出力電流

V_o : 出力電圧 ◆

使うパラメータ

- $\sigma_{shot}^2 = 2qI_L\Delta f \doteq 3.204 \times 10^{-19} \times I_L \times \Delta f$
- $\sigma_{thermal}^2 = 4k_B T\Delta f \doteq 5.522 \times 10^{-23} \times T \times \Delta f$
- どちらが支配的になるかはPDから生じた電流と絶対温度によって決まる
- $T=300$ とすると $I_L > 5.17 \times 10^{-2} [\text{A}]$ のときショット雑音が支配的になる

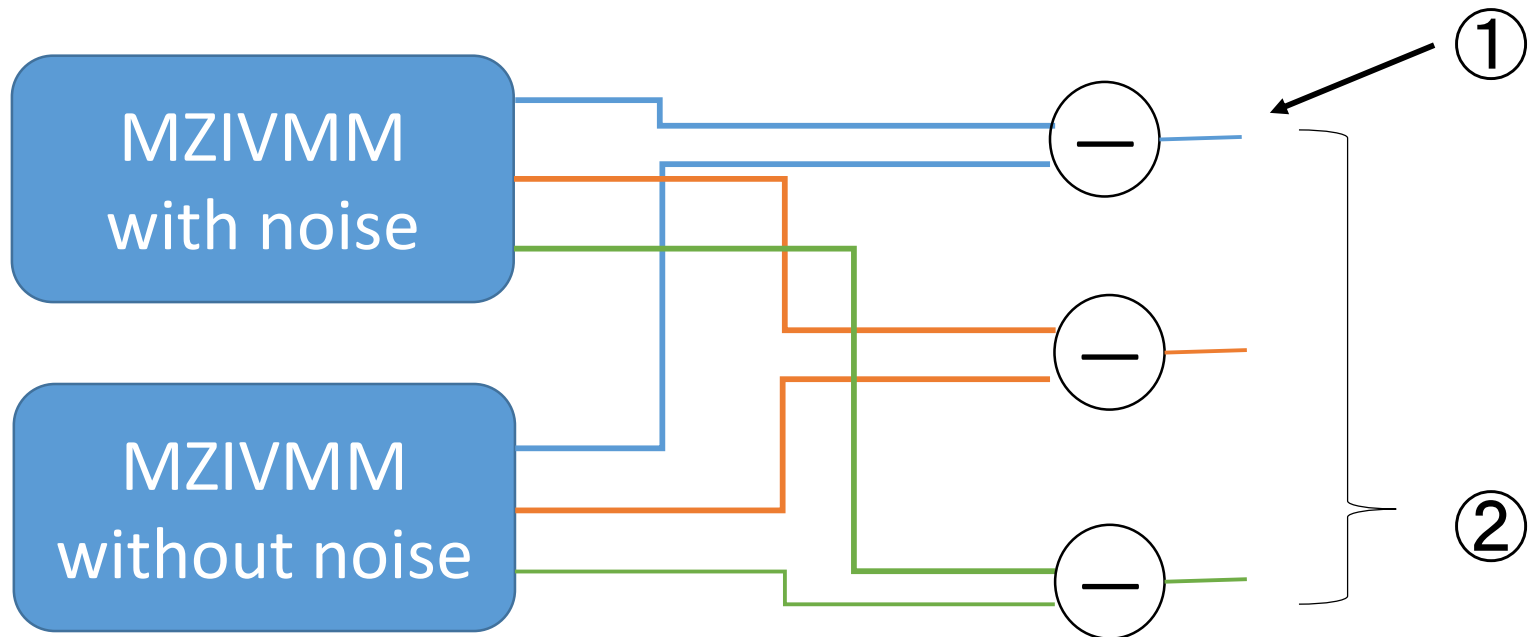
議論したいこと 1

- 入力(光源の電力や位相シフタの移相量)を変化させるかどうか、そしてどのように変化させるか
 - 入力を変化させる場合、かなり手間がかかる
- 入力を変化させない場合は、その固定した入力に何らかの理由がある必要がある
 - とある入力値で雑音のMZIVMMの出力への影響について調べて、その結果を一般的なものとしてみる

議論したいこと 2

- グラフの縦軸について

- ① 3×3 MZIVMMの出力の一つだけでERRORを計算
- ② 3×3 MZIVMMの出力の三つのERRORを計算し、その平均をとる



予定

- 1/18 ゼミ 使用するパラメータ、実験方法の決定
- 1/19,20 実験、実験結果からの考察
ゼミにて考察について議論
タイトル、章立て
- 1/21,22 卒論執筆開始
- 1/30 卒論 第1版