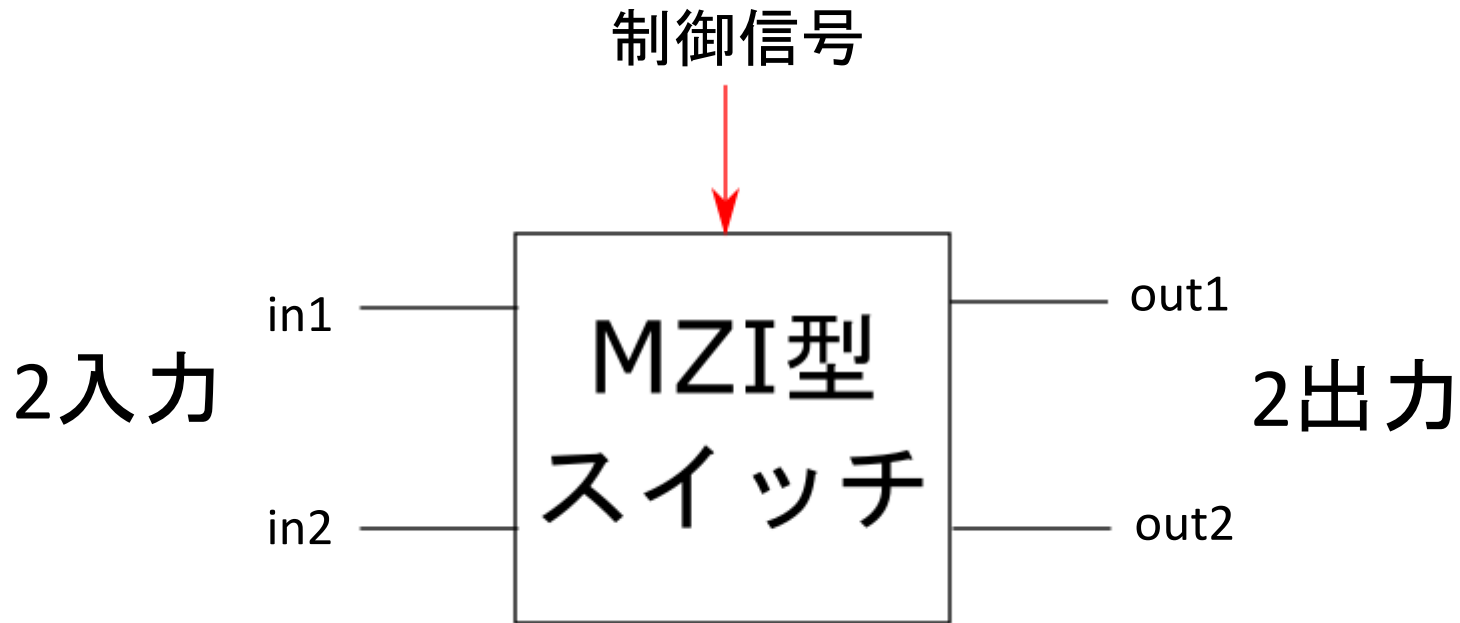


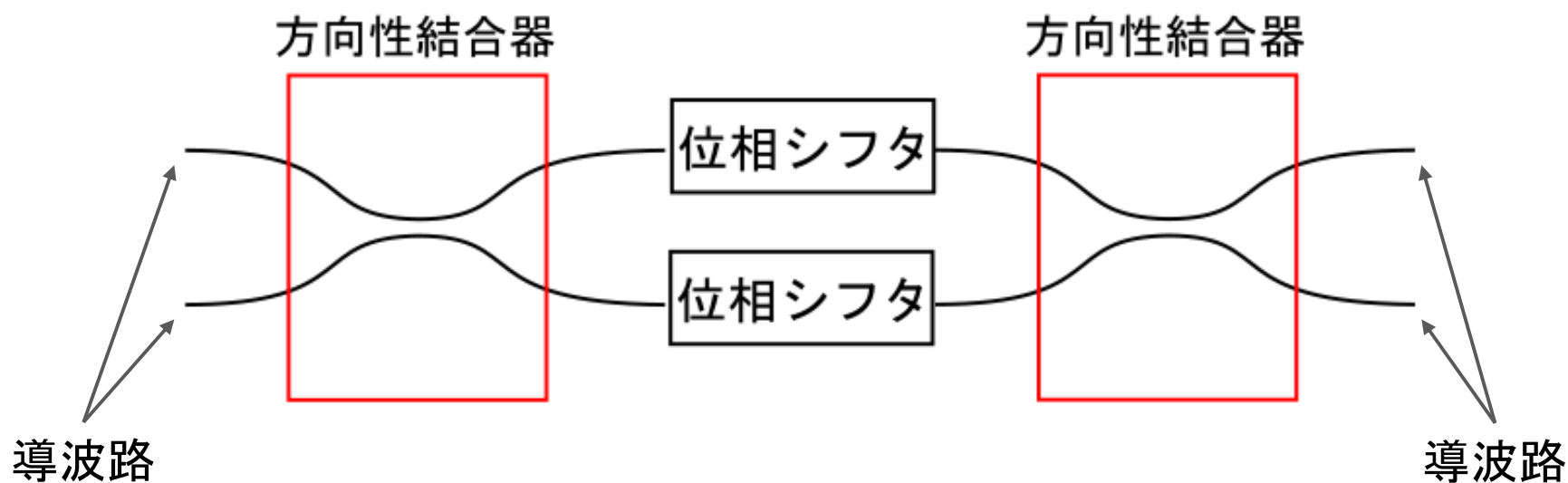
# MZI型スイッチの動作原理

# MZI型スイッチの機能



- 制御信号に応じて
    - in1をout1、in2をout2
    - in1をout2、in2をout1
- のどちらかを出力

# MZIの構成



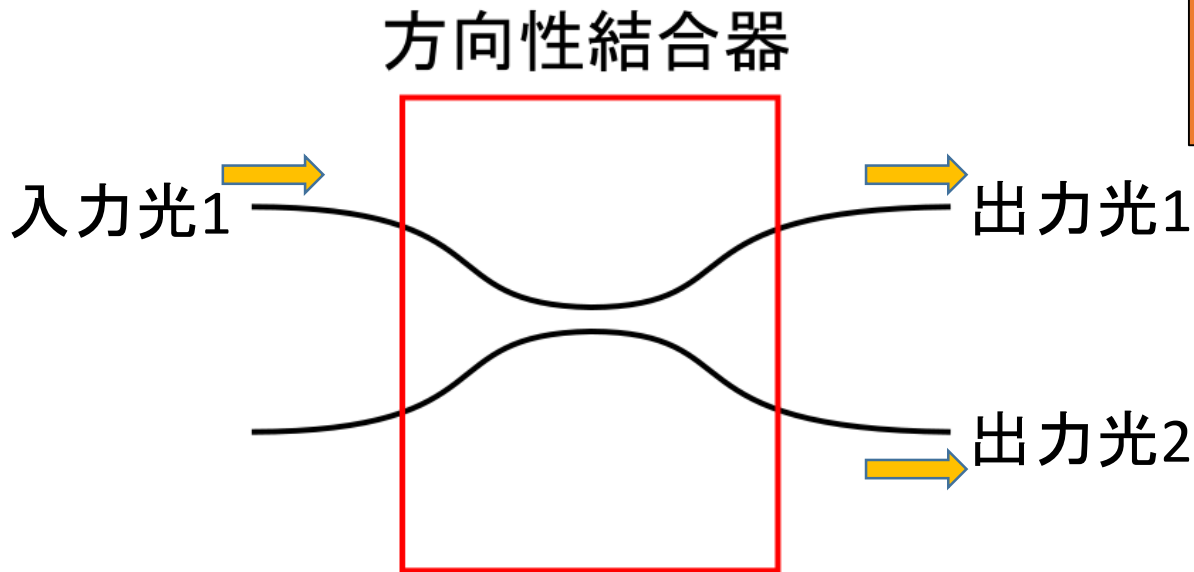
位相シフタ・・・ONのとき、入力光の位相を一定量ずらし出力  
OFFのとき、入力光をそのまま出力

# 方向性結合器：1入力の場合

方向性結合器の特性

パワーを半分ずつ分配  
片方の位相を $\alpha$ だけずらす

パワー＝電界<sup>2</sup>

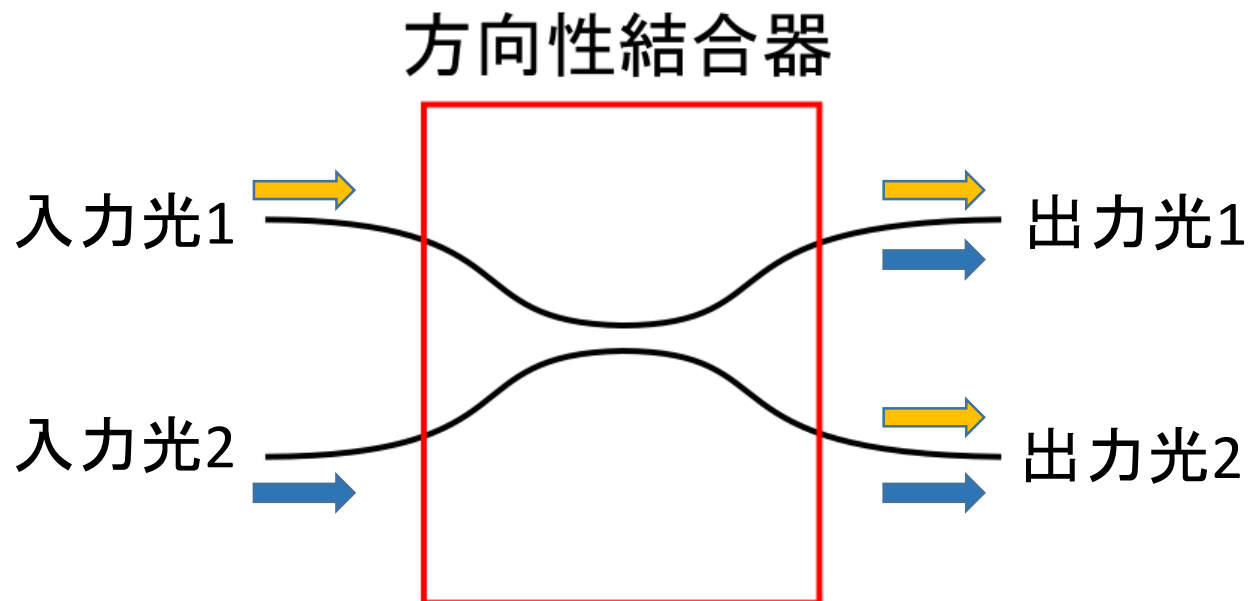


入力光の電界強度  
 $E = A \exp(i\theta)$

出力光1の電界強度  
 $E_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} A \exp(i\theta)$

出力光2の電界強度  
 $E_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} A \exp(i\theta + \alpha)$

# 方向性結合器：2入力の場合



入力光1の電界強度

$$E_{i1} = A \exp(i\theta_1)$$

入力光2の電界強度

$$E_{i2} = B \exp(i\theta_2)$$

出力光1の電界強度

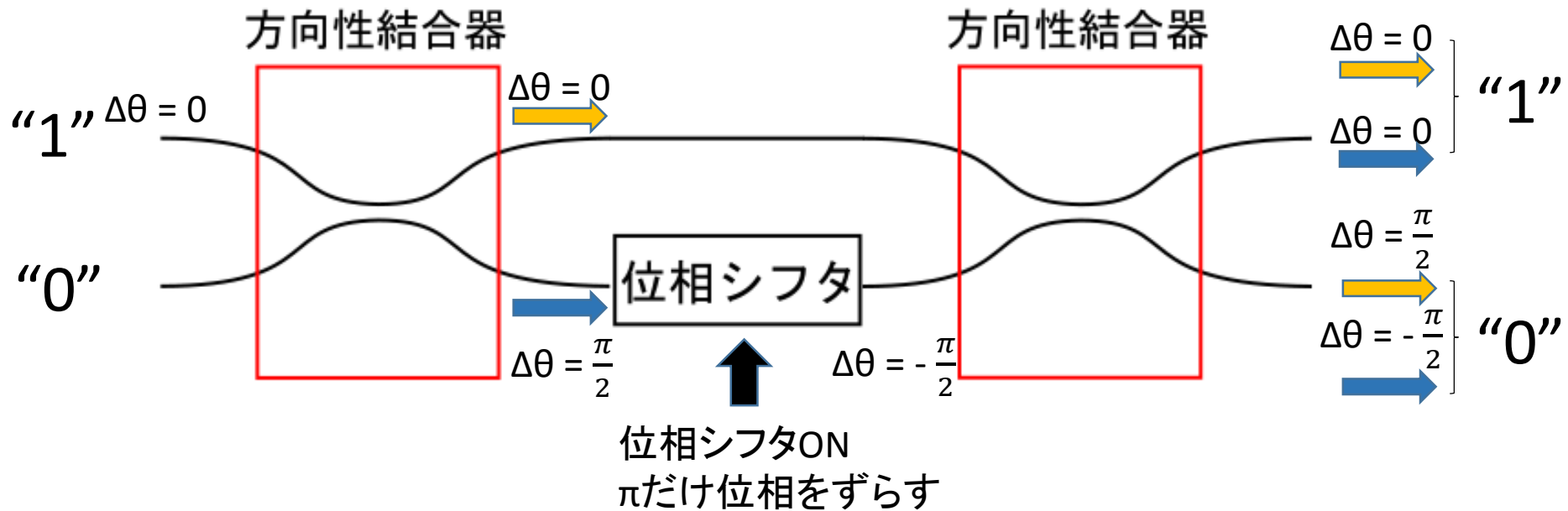
$$E_{o1} = \frac{1}{\sqrt{2}} A \exp(i\theta_1) + \frac{1}{\sqrt{2}} B \exp(i\theta_2 + \alpha)$$

出力光2の電界強度

$$E_{o2} = \frac{1}{\sqrt{2}} A \exp(i\theta_1 + \alpha) + \frac{1}{\sqrt{2}} B \exp(i\theta_2)$$

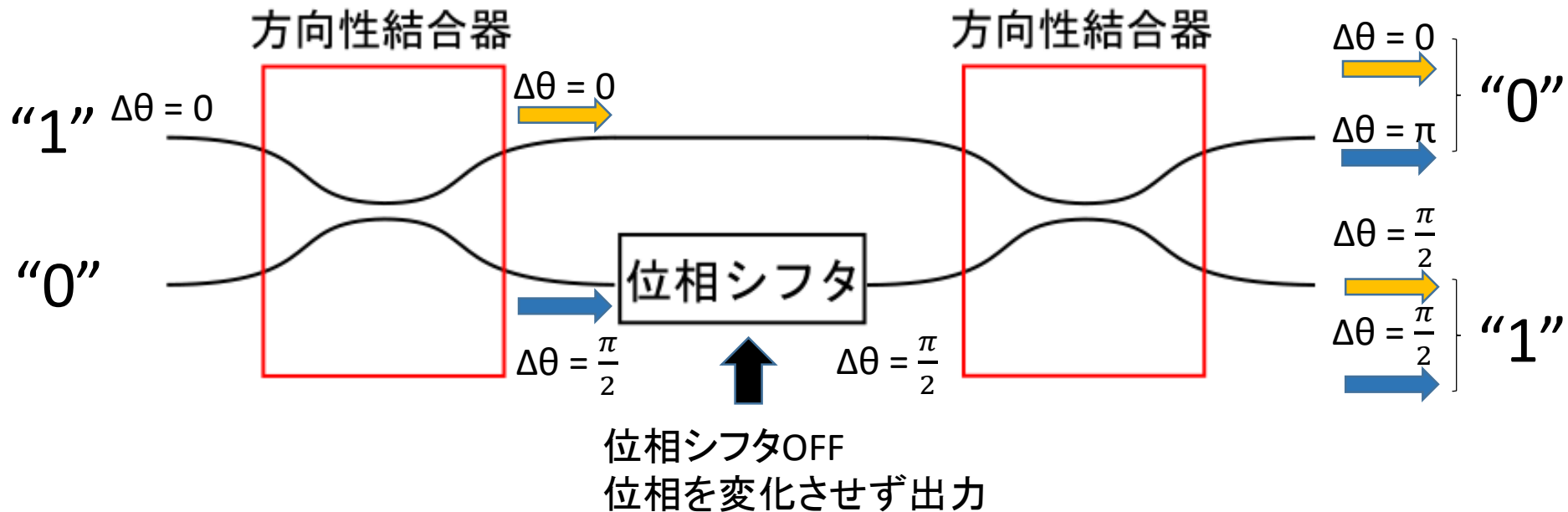
# MZI型スイッチ: ON動作

方向性結合器の移相量 $\alpha = \frac{\pi}{2}$



# MZI型スイッチ: OFF動作

方向性結合器の移相量 $\alpha = \frac{\pi}{2}$



# 遅延時間

- スイッチング時間・・・位相シフタの状態が切り替わる時間  
10ps～25ps
- ゲートパス時間・・・光信号が素子を通過する時間  
10fs～1ps
- ゲート長・・・光スイッチの端から端までの長さ  
1μm～100μm

