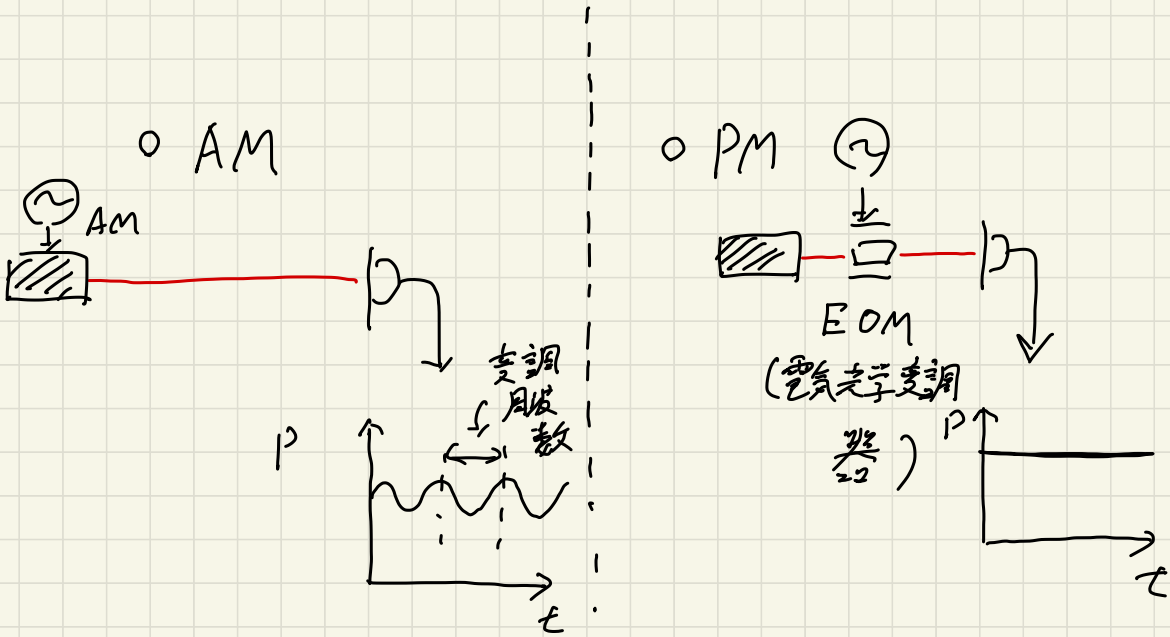
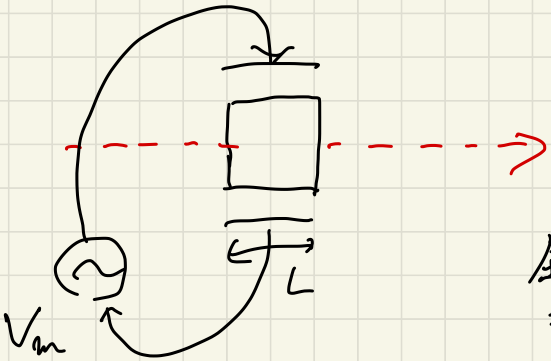
8/5

PDでそれぞれの変調した光を見る



○ PDは、AMの光は見えるけど、PMされた光は見えない

補 EOM (電気光学変調器)



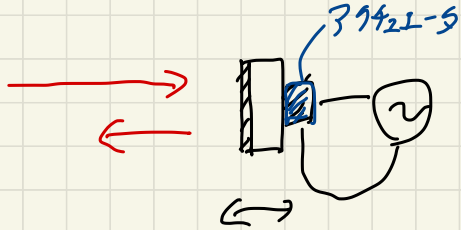
電圧をかけると、屈折率が変化

↓

光路長が変化 → 位相が変化

屈折率 $n \propto V_m$

(光路長) $\propto nL \propto V_m$



鏡がゆうすことでも
位相変調をかけられる.

EOM : MHz ~ GHz?

鏡を揺らす: kHz、

- 式で変調を見てみる.

- AM

$$E_{AM} = (1 + \underbrace{\beta_m}_{\text{変調指数}} \cos \underbrace{\omega_m}_{\text{変調周波数}} t) A_0 e^{i\omega_0 t}$$

$$\approx A_0 e^{i\omega_m t} + B e^{i(\omega_0 + \omega_m t)} + C e^{i(\omega_0 - \omega_m t)}$$

- PM

$$E_{PM} = A_0 e^{i(\omega_0 t + \beta_m \cos \omega_m t)}$$

$$\approx A_0 \Big\{ \underline{J_0(\beta) e^{i\omega_0 t}} \leftarrow \text{キャリア } E_{CR}$$

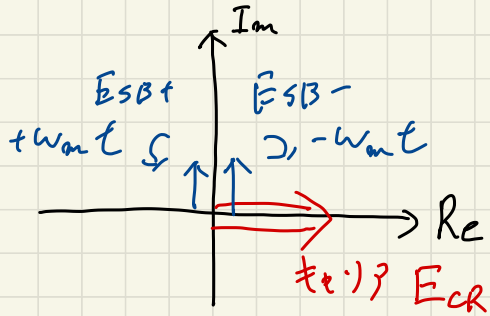
$$+ \underline{i J_1(\beta) e^{i(\omega_0 t + \omega_m t)}}$$

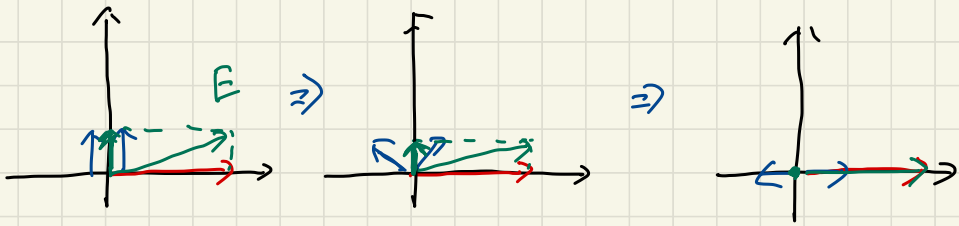
$$+ \underline{i J_{-1}(\beta) e^{i(\omega_0 t - \omega_m t)}} \Big\}$$

サイドバンド
E_{SB} ±

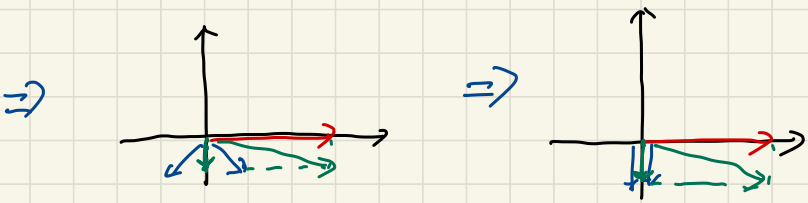
○ PM

※ イメージ

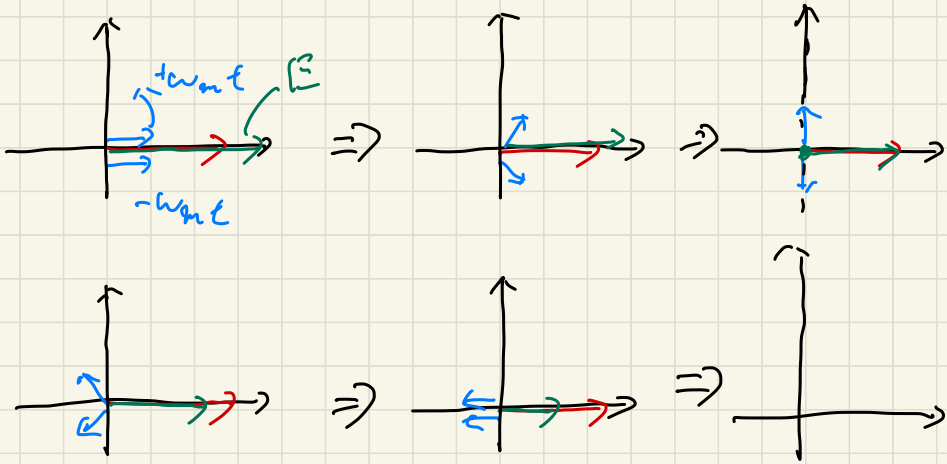




t = 0



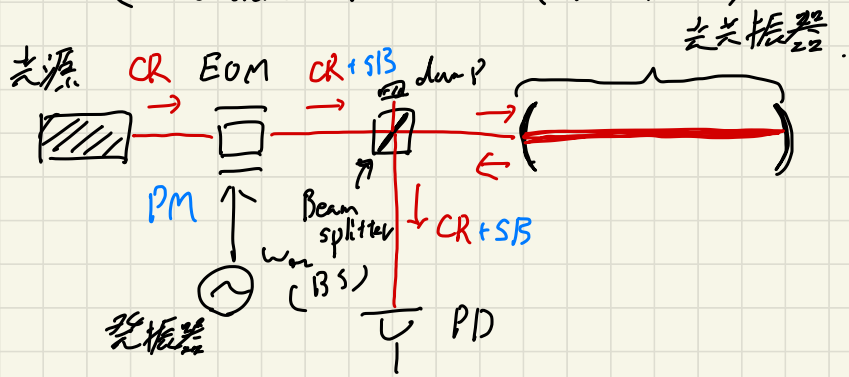
○ AM



☆ PM を使った光共振器の長さ変動の取得.

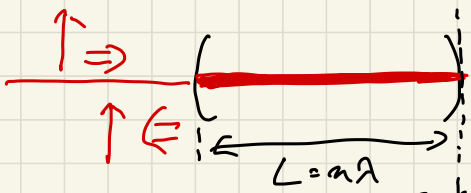
→ PDH法

(Pound-Drever-Hall 法)

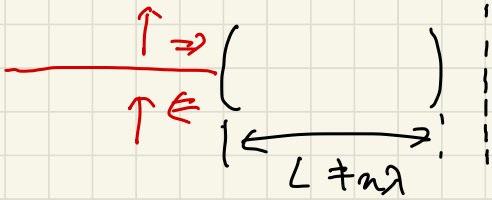


○ キャリア (Carrier, CR) の場合

- 光共振器が共振していた場合.

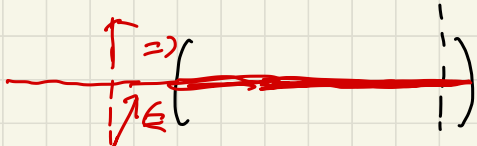


- 光共振器が共振していない場合.



波長よりも小さい

- 光共振器が共振状態から少しずれた時.

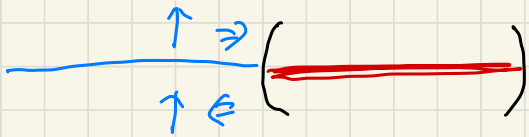


○ サイドバンド (Side Band, SB) の場合.

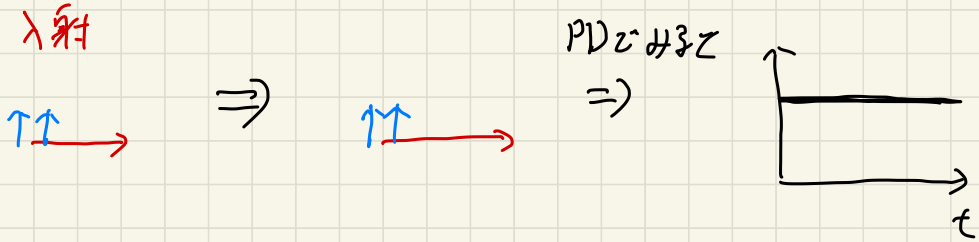
→ 上手いこと. 変調周波数を

キャリアが共振している時に

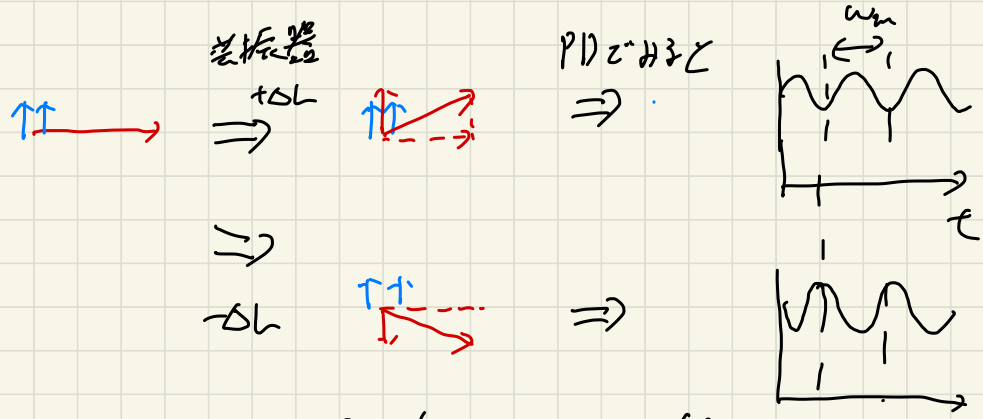
サイドバンドは共振しない周波数を選んでおく



○ 光が共振している時.



○ 光共振器が共振状態から少しずれている時.



→ PDで共振器長の変化に対して線形な応答が取れる.

PDで見える信号

$$A \propto \Delta L$$

$$V_{PD} = \underbrace{A}_{\uparrow} \cos \omega_m t$$

Aだけ取り出したい

⇒ 復調

$$V_{PD} \times \cos \omega_m t = A \cos \omega_m t \times \cos \omega_m t$$

$$= A \frac{(1 + \cos 2\omega_m t)}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{ローパスフィルター}} \frac{A}{2}$$