

垂直分散関数について

- 垂直分散によるエミッタンス

$$\varepsilon_y \sim 2J_z \frac{\langle \eta_y^2 \rangle}{\beta_y} \sigma_\delta^2 = 2.8 \times 10^{-7} \times \langle \eta_y^2 \rangle$$
$$\beta_y \sim 4.4 \text{ [m]}$$
$$\sigma_\delta \sim 5.5 \times 10^{-4}$$
$$J_z \sim 2$$

- 従って、60mm程度の垂直分散が生じると、nmオーダーの垂直エミッタンスが発生する。
- RF周波数の変化に伴う軌道変化から分散関数を測定する。

$$\eta_y \sim -\eta \frac{f_0}{\Delta f} \Delta y$$
$$\eta : \text{phase slip factor} = 1.4 \times 10^{-2}$$

- BPMのジッターによる垂直分散の測定誤差は

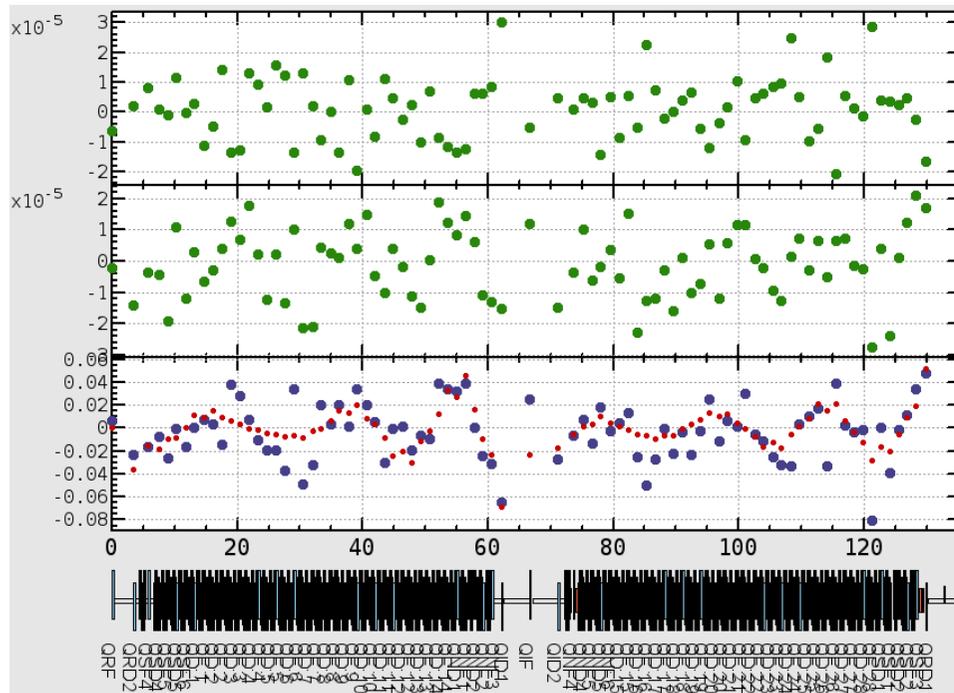
$$\delta \eta_y \sim -\eta \frac{f_0}{\Delta f} \times \delta y$$
$$\delta y : \text{BPM jitter}$$

- 従って、例えばmmオーダーの精度で分散関数を測定したい場合、BPMのjitterが $\sim 0.01\text{mm}$ だとすれば、必要な周波数の変化量は大雑把には

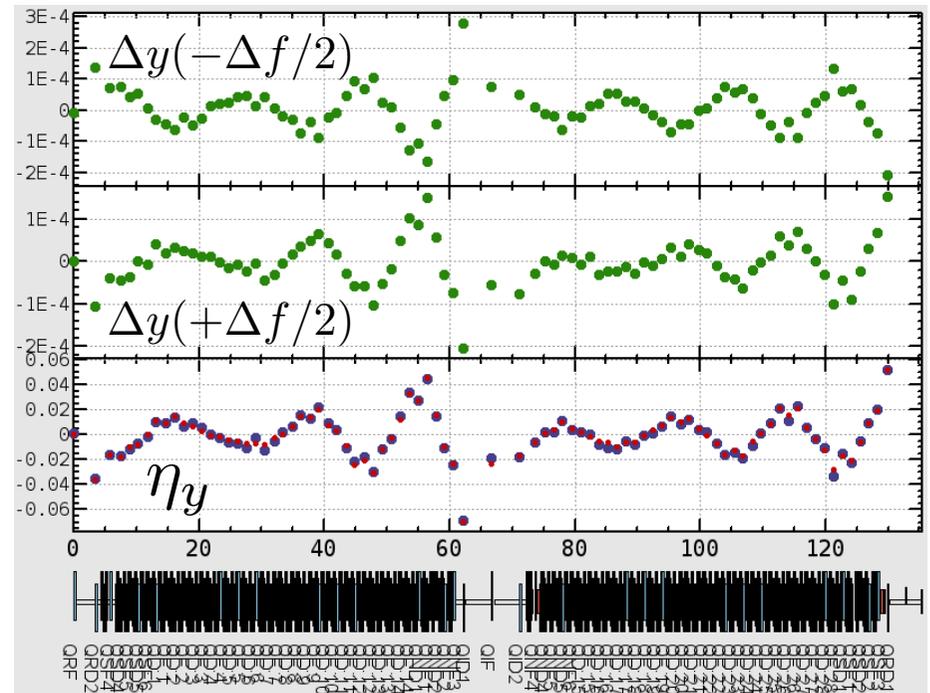
$$\left| \frac{\Delta f}{f_0} \right| \sim \left| \eta \frac{\delta y}{\delta \eta_y} \right| \sim 10^{-4}$$

シミュレーション

$$\frac{\Delta f}{f_0} = 10^{-5}$$



$$\frac{\Delta f}{f_0} = 10^{-4}$$



四極電磁石の鉛直方向設置誤差: $200\mu\text{m}$