

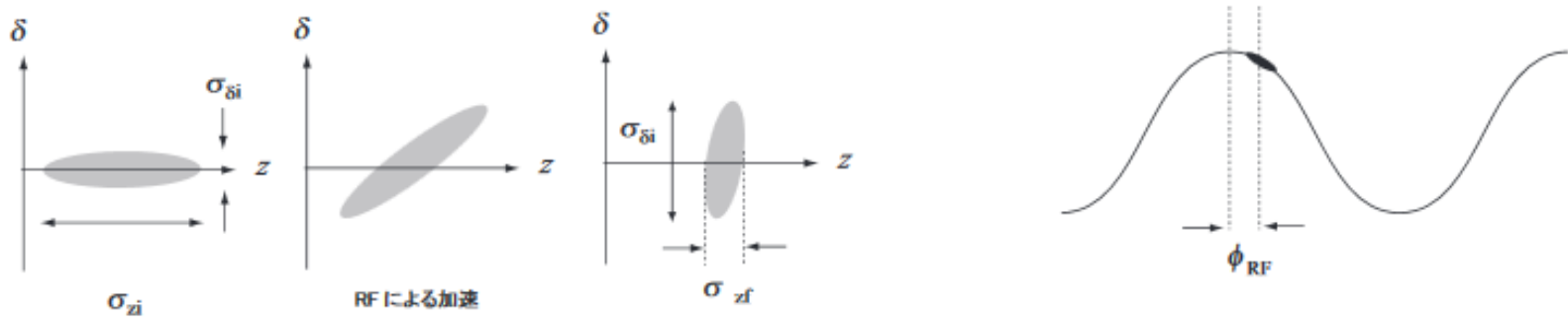
バンチ圧縮のopticsについて

ビームダイナミクスWG

2016年4月12日

島田 美帆

バンチ圧縮



- バンチ長が最短となるときの R_{56} とバンチ長 σ_z^f

$$R_{56} \sim \frac{c}{2\pi f_{RF}} \frac{1}{\sin \varphi_{RF}}$$

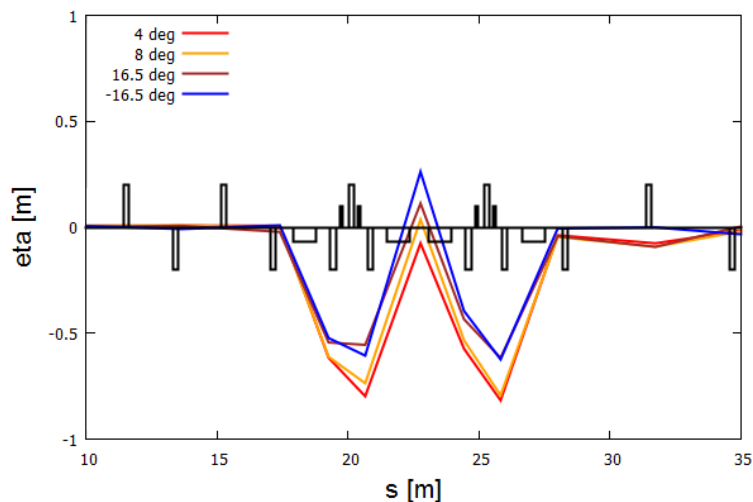
$$\sigma_z^f \sim R_{56} \sigma_\delta^i$$

$$\sigma_\delta^f \sim \frac{2\pi f_{RF}}{c} \sin \varphi_{RF} \sigma_z^i$$

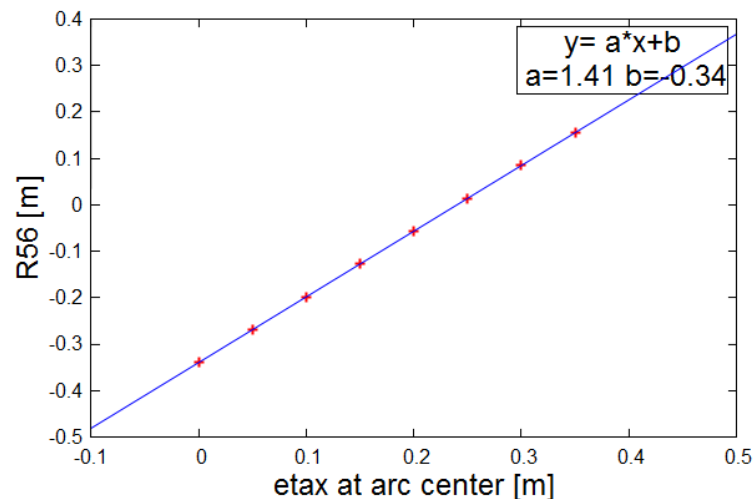
上付き文字 i: バンチ圧縮前 f: バンチ圧縮後

分散関数とR56

- バンチ圧縮を $\varphi=4,8,16.5,-16.5$ degの位相で実施。
- 分散関数 η_x をCTRの応答が最大になるように調整。
- そのときの分散関数を測定
- アーク中央の η_x からR56を推定可能。



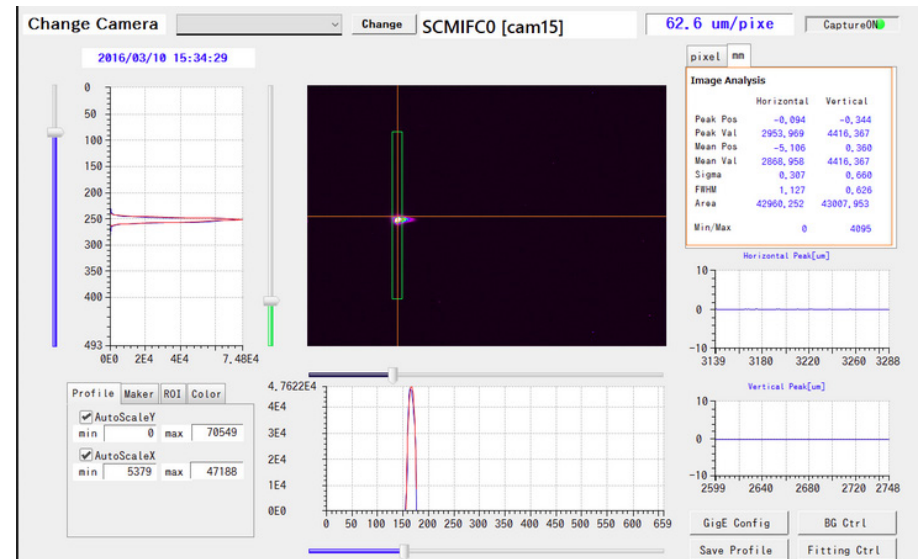
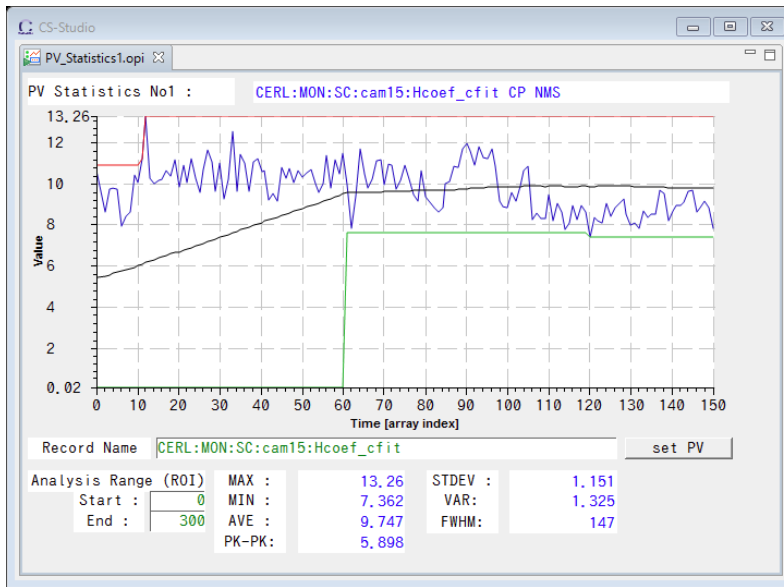
CTRの応答が最大になるように調整
した時の分散関数
(BPMの測定点をつなげたもの)



R56と第1アーク中央の
分散関数の関係式

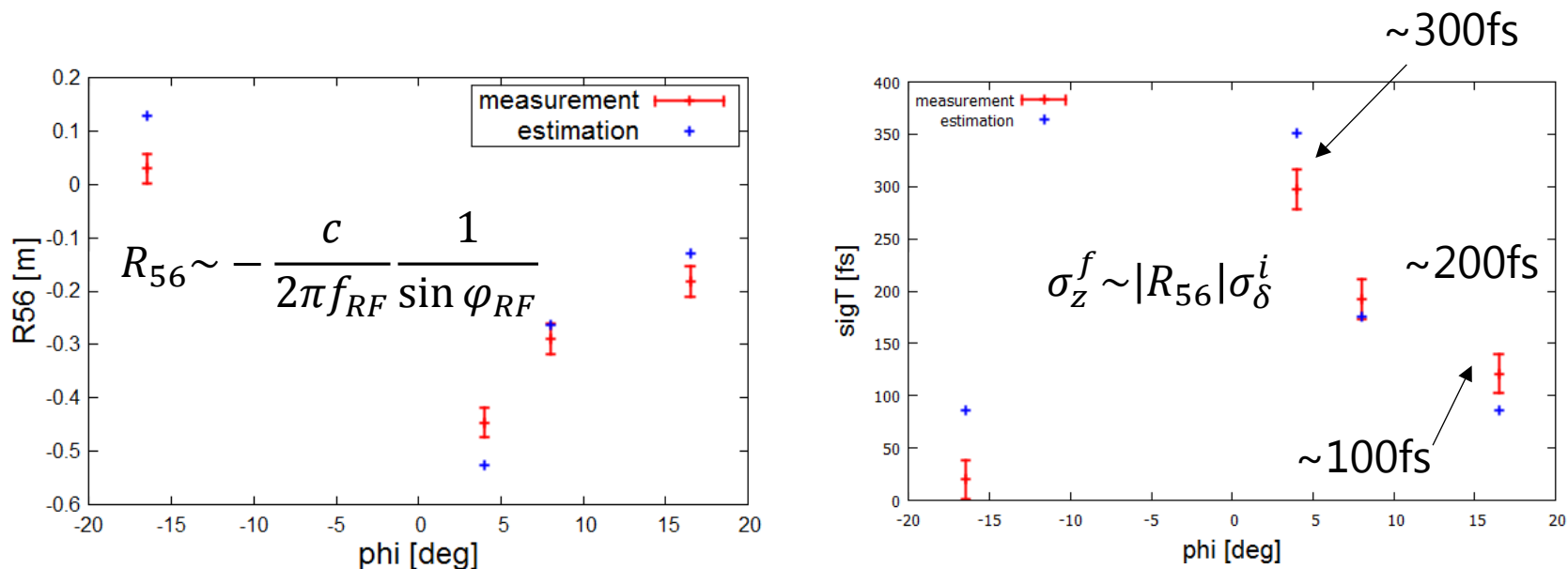
エネルギー広がり の測定

- 3/10にcam15でジッターのstudyを実施
 - QMIF01-03をK=0に設定。
 - Cam15の分散関数は-2.39m
- エネルギー広がり推定値 $\Delta E/E : 2e-4$
 - 水平ビームサイズ $\sim 530\mu\text{m}$ (8.5 pixel、62.6 $\mu\text{m}/\text{pixel}$)



バンチ圧縮のときのR56

- バンチ圧縮を $\varphi=4, 8, 16.5, -16.5$ degの位相で実施。
- アーク中央の η_x からR56を推定。
- バンチ長が最小になるR56の理論値と比較。
- エネルギー広がり $\Delta E/E \sim 2e-4$ としたときにR56からバンチ長を推定

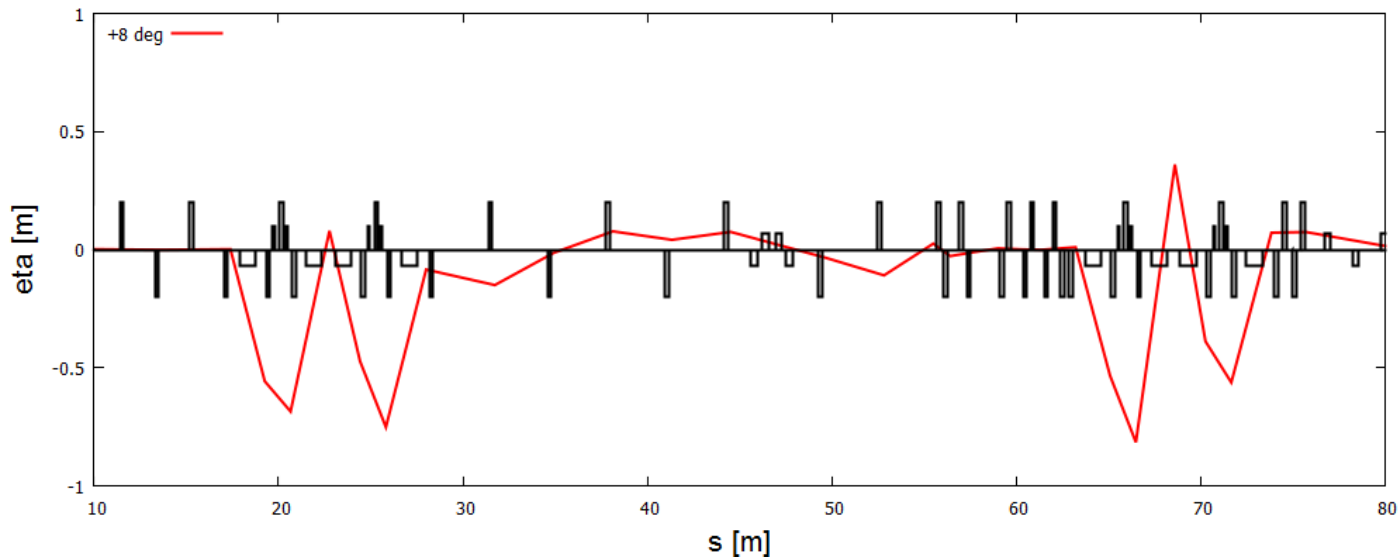


バンチ圧縮に最適化したR56の
 実測値と理論値の比較
 (エラーバーはBPM200umに相当)

左図から推定したバンチ長

エネルギー回収

- ダンプまでビームを誘導し、リターンループのR56を調整
 - cam31の水平方向のビームサイズ（つまりエネルギー広がり）が最小になるように第2アークを微調整
 - 反省点：微調整した後の分散関数を測定し忘れ
- 推定R56
 - 1st arc: -0.23m, 2nd arc : 0.17m
 - 同じ条件のはずだが、1st arc中央のBPMの応答が21:31と19:29で400umほど異なる。R56は-0.23mと-0.29mと異なる。



ダンプまでの分散関数（実はR56微調整前）

エミッタンス増加？

- 2つの位相状態で南側直線部でエミッタンスを測定 (3/1)
 - 測定はQMIM02-cam18, 電荷量は0.23pC/bunch
 - REF_PHASE 6 (バンチ圧縮), REF_PHASE -46 (バンチ伸長)

	Enx [mm-mrad]	Eny [mm-mrad]
バンチ伸長	0.32	0.54
バンチ圧縮	0.90	1.3

- 位相 $\phi_{RF}=8$ でバンチ圧縮した時に北・南側直線部でそれぞれ2か所でエミッタンス測定(3/15)

8 degバンチ圧縮	Enx [mm-mrad]	Eny [mm-mrad]
北側直線部	0.3±0.014	0.2±0.014
南側直線部	0.49±0.005	0.44±0.14

垂直方向もエミッタンス増加があるため、CSR wakeが原因とはいえない。