

**Development of high-quality beam
by using
the PF beam transport line**

T. Mitsuhashi, Y. Kobayashi

9年前のワークショップでの提案 KEKproceedings 96-14

▶ コメント ◀

Linac の短パルス ビームの利用について
光源 三橋

○ 第三スイッチャードに 新たな実験室を
作るのほ 大変

↓

i) 1番 簡単な 利用法

RFE かつ PF リングに ON axis 入射する
数ターンは 確実に 回るので リングに於ける
放射光を使う。

Linac の Power 2.5GeV 10nc
Ring の single bunch 2.5GeV 30nc (60mA)

ii) PF の BT に 移る。

BT の 終端 付近に 適当な Undulator

例えば Gap ~ 5mm 300 種 とか

1回だけ beam は 通るので

Gap は 小さい方がいい!

本当に 短い パルス を 持つ 必要があるので
BT を iso chromous に する必要がある

PF の BT を 使う メソッド

① B Factory の 入射の 中子 限り
PF リングの 運転 と 同時 可能 (入射 時間 34612)
いつでも 使える。

② 光ビーム 位置の 崩れに 使えない時
実験室 がある
また これに 光ビーム 位置 崩れ する。

デメリット (問題点)

○ BT の 放射線 エルト 上、 流量 規制
がある。 エネルギー に 引かかると ビームが
出せない。
ただし 放射線の 内照り 量が 内照り
なので Peak が 来るのが 一時的 流量
問題 ない。

実用的には ① BT の 上流 側で ビーム
コリメータ 区画に beam の サテライト を 切った
その Undulator の Beam Loss を 少なくする

② くり返し を 落とした
~ 15% ↓
~ 0.5Hz → 15% ↓ 範囲 に 入った
高 トラフィック - による 経済 効果。

極短パルス

テスト ファシリティー

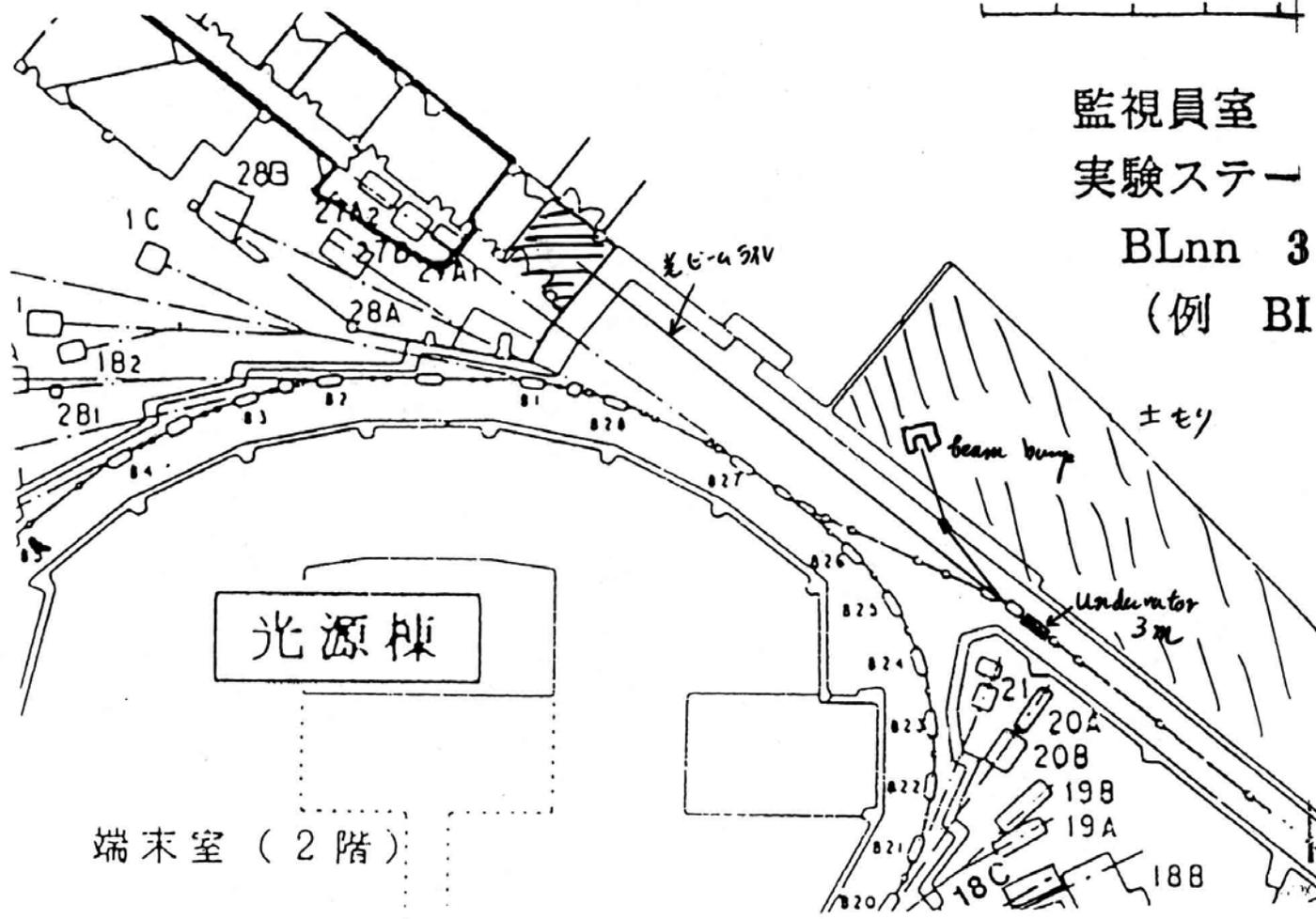
Step 1 PF リングに 入射した光子
2.5 GeV 10nC ~~10psec~~ 15psec
FWHM

Step 2 BT の 324 フェーズ 2光子

Step 3 専用の 324 フェーズ
2.5 ~ 8 GeV ~ 10 psec



Fsec 精度 3ms?



監視員室
 実験ステー
 BLnn 3
 (例 BI)

土モリ

beam bump

Undulator
 3m

光源棟

端末室 (2階)

今回の話

手元に**high-quality beam** のテストファシリティー
がほしい！！

今までは可能性がなかったが、現在進行中の3リ
ング同時入射プロジェクトでPFBTにパルスベン
ドが来年秋に導入される



最大で25Hz (2.5GeV), \approx 18Hz (3GeV) の
ビームをいつも使えるようになるか？

テストファシリティーとして実用的

- 1、 \sim ps (< 1 ps) 領域のshort pulse beam のハンドリング
Beam 圧縮 (Linac BCS, +PFBT をシケインとして利用)
Isochronous optics のstudy,
Diagnostics のテスト、開発
 - High-precision single-pass BPM
 - fs streak camera, CSR interferometer
 - ICSR intensity interferometer
 - Opto-electronic methodBeam position の安定化
Sub psでの同期システムの開発テスト
- 2、Low-emittance Gun (主にLinac)
Low emittans: First-order spatial coherence,
Short bunch: First-order frequency coherence
が同時によいビームの開発

PF Beam Transport line

電話
864-7859
(P)3897

システムセンター
(864) 2583

NTT
864-1389
(P)3885

日立
864-3829
(P)3886

富士通
864-3382
(P)3888

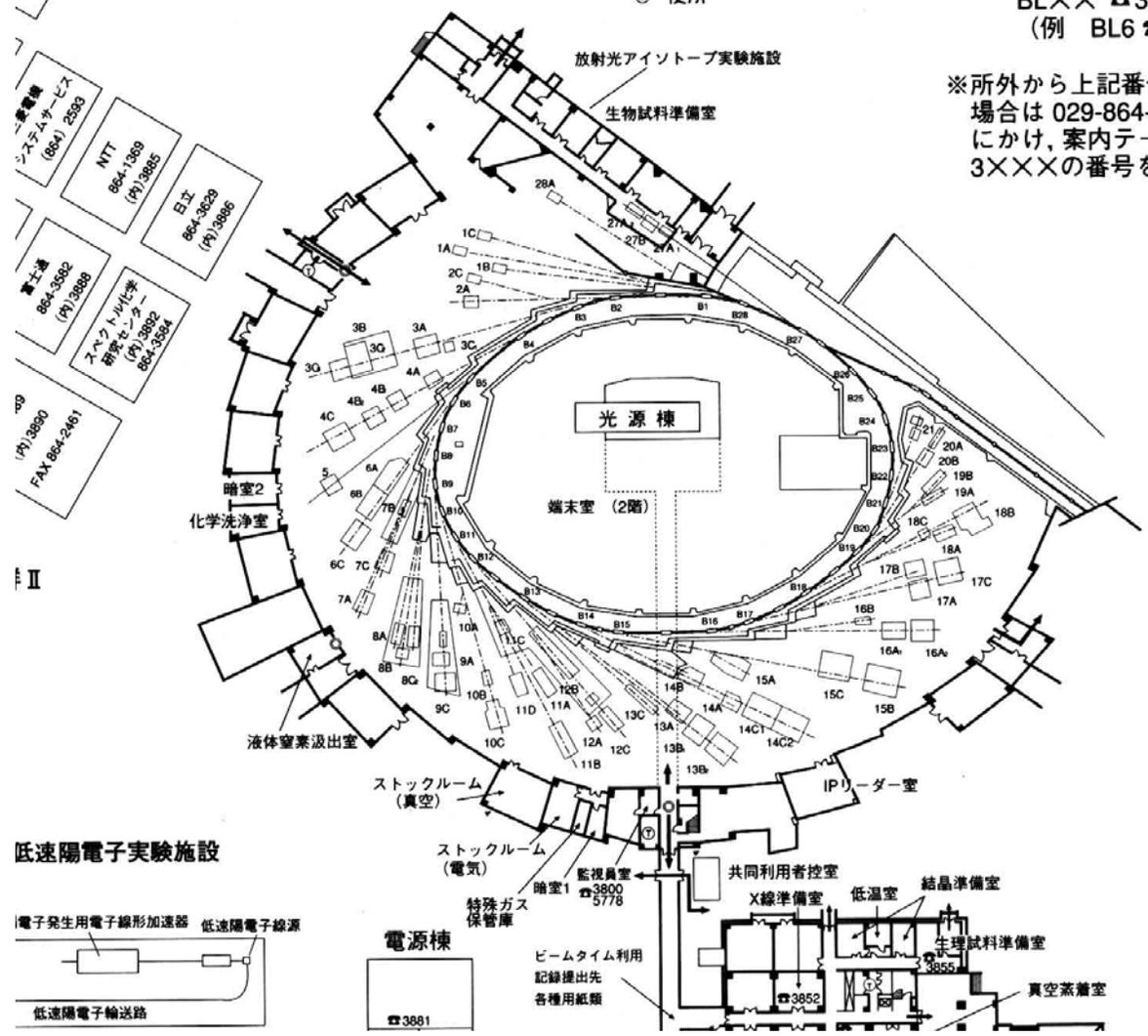
ソフトウェア工学
研究センター
(P)3892
867-3324

FAX 864-2481
(P)3890

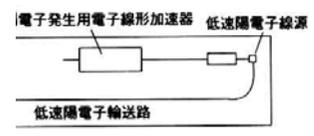
- ICカートリッジター
- ↔ 出入口
- 非常口
- ① 便所

内線 3800
外線 029-864-5778
実験ステーション
BL×× ☎38××
(例 BL6 ☎3806)

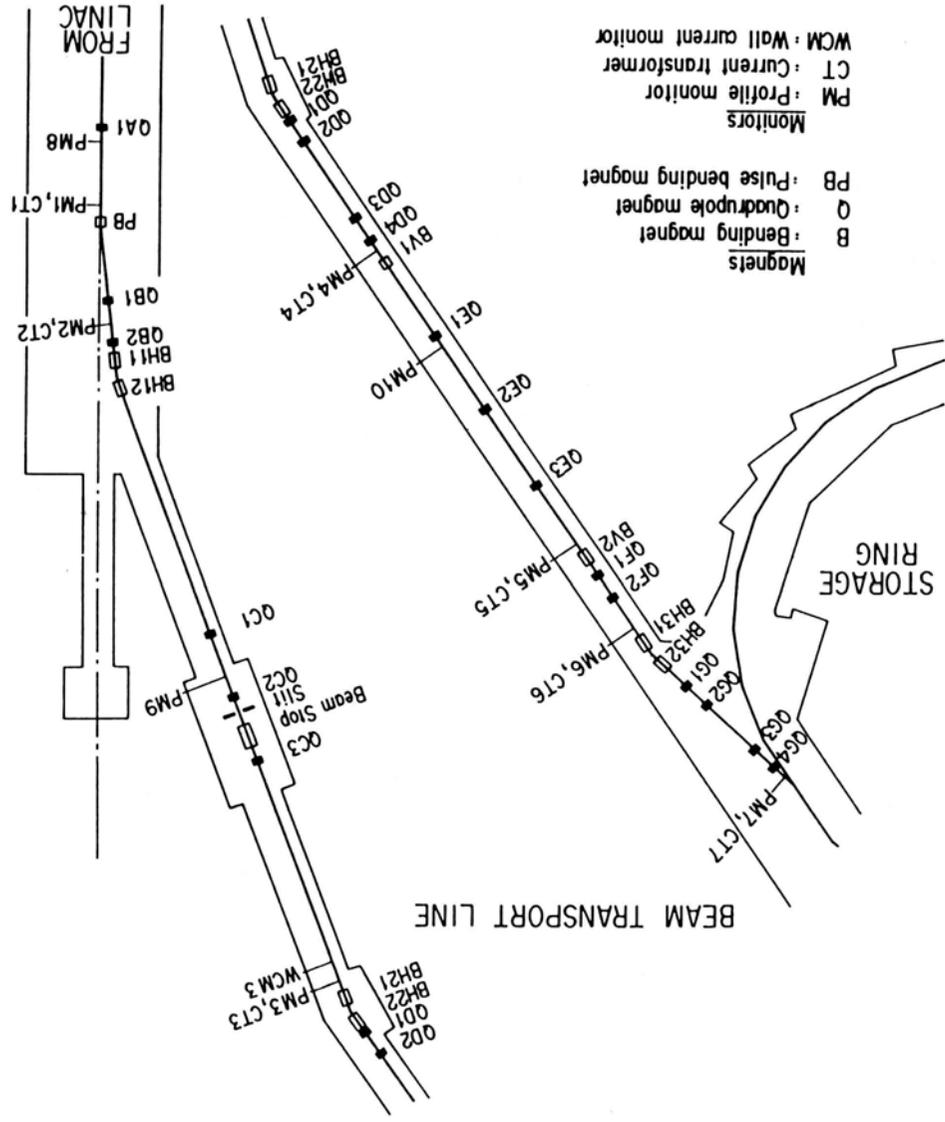
※所外から上記番号にアクセスする
場合は 029-864-5200 (代表番号)
にかけ、案内テープの後に4×××、
3×××の番号を押して下さい。



低速陽電子実験施設

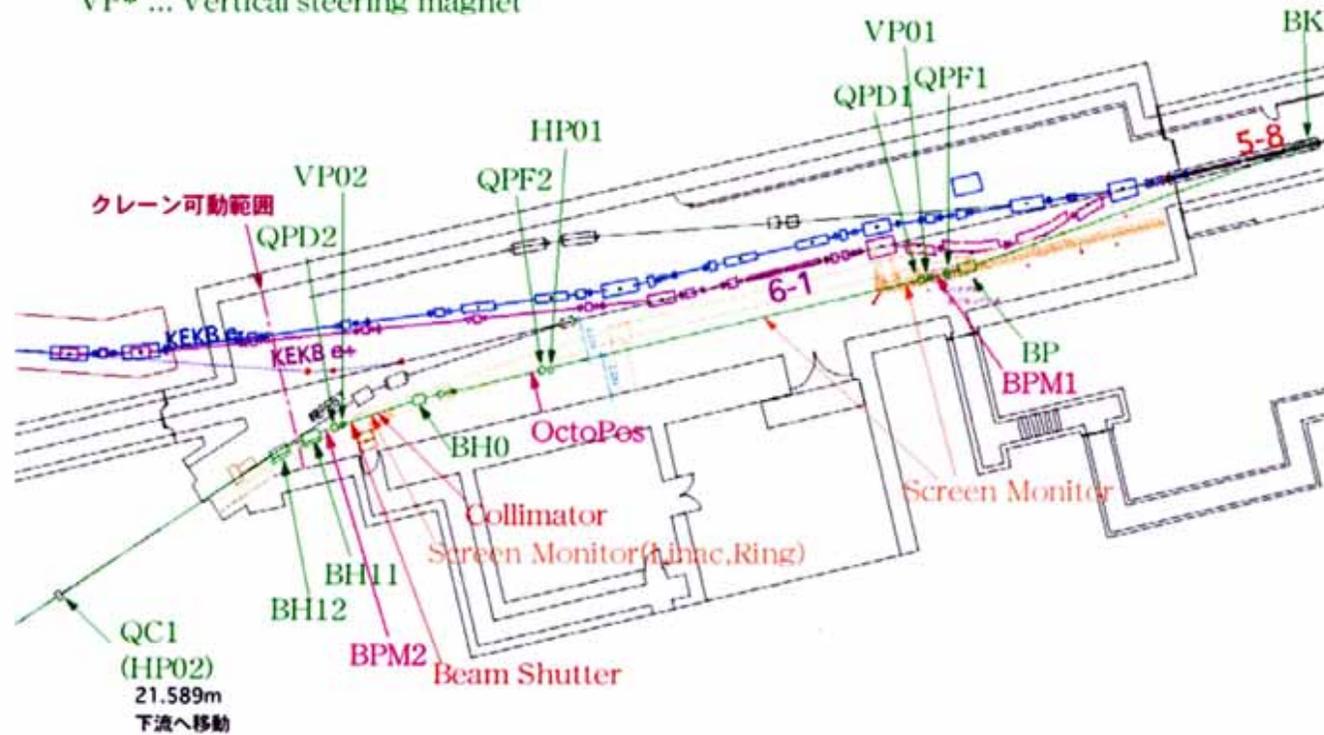


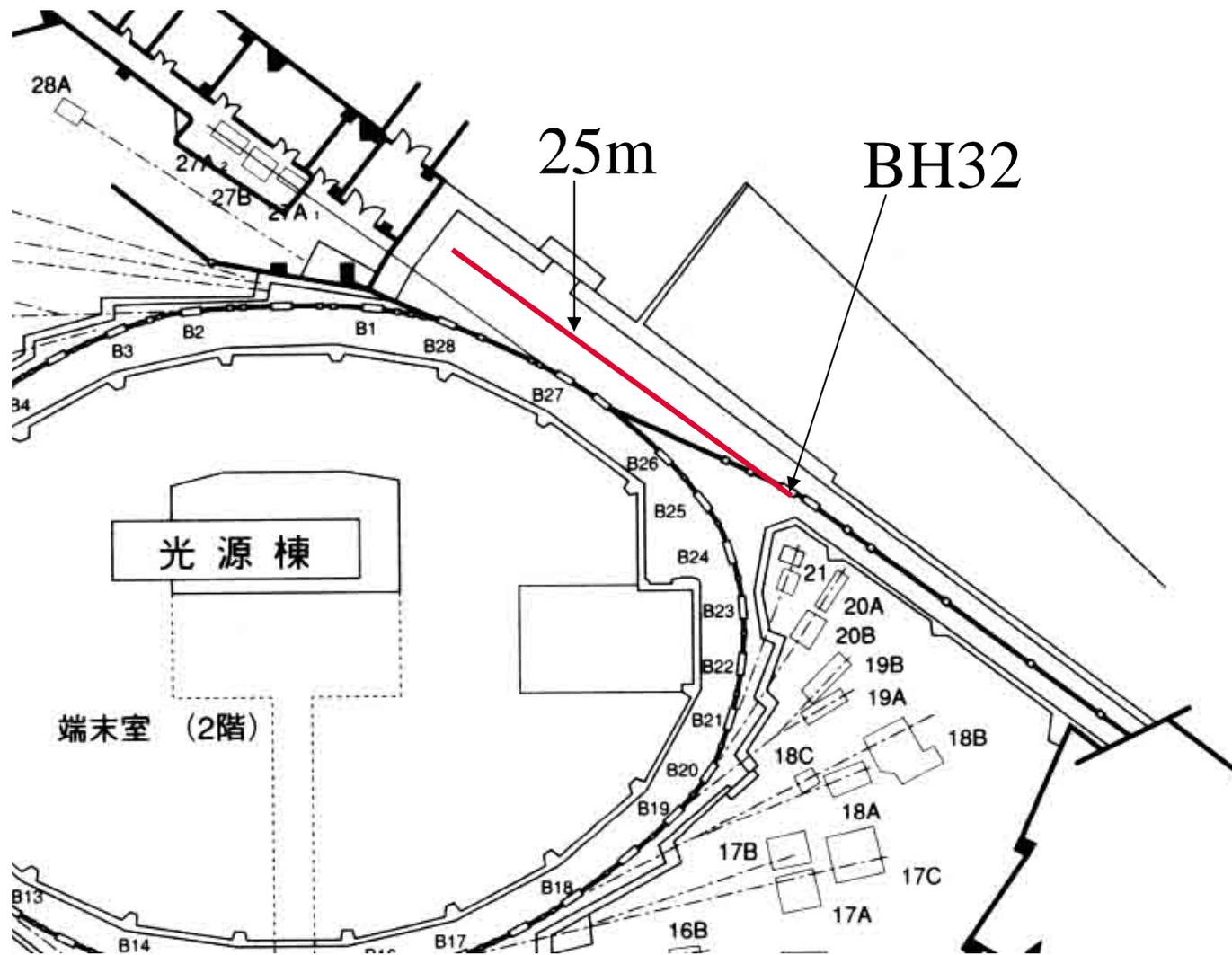
ビームタイム利用
記録提出先
各種用紙類



W3.5.1

- B* ... Bending magnet
- QP* ... Q-magnet
- HP* ... Horizontal steering magnet
- VP* ... Vertical steering magnet





PFBTでのShort pulse beam 開発の可能性について

R_{56} の補正

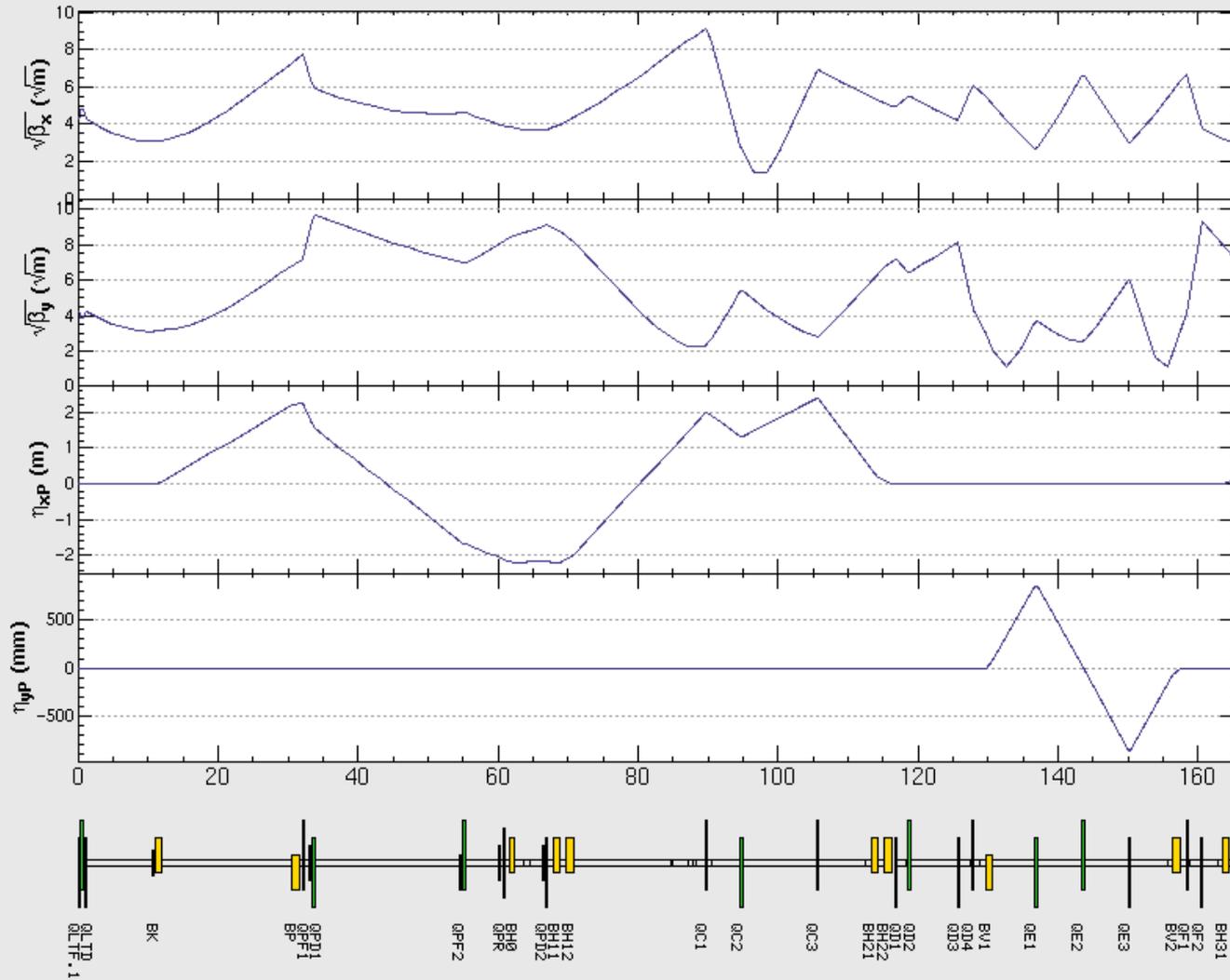
現状での{BT改造後の}可能性

$$R_{56} \cong 1\text{m}$$

BT opticsのIsochronous化は現状のマグネット配列でも可能でありそう。

$$R_{56} \cong 0\text{m}$$

V3_5 Optics R56=1.0 (m) BK-BH31間

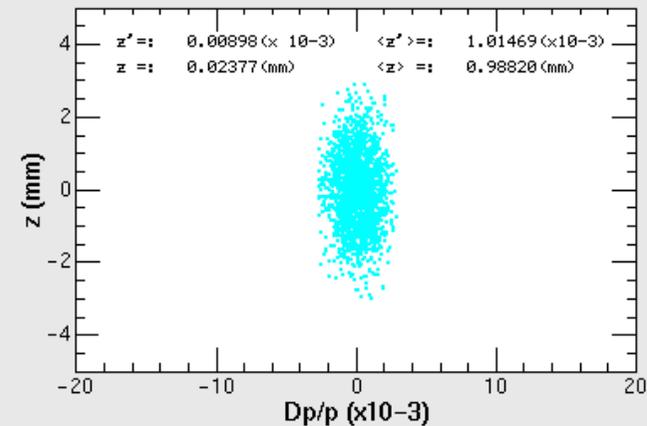
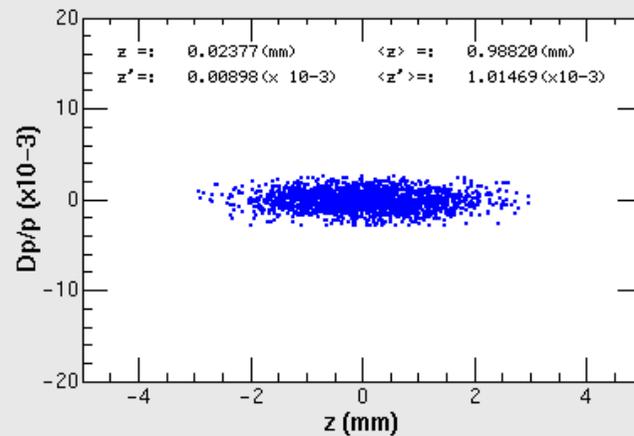
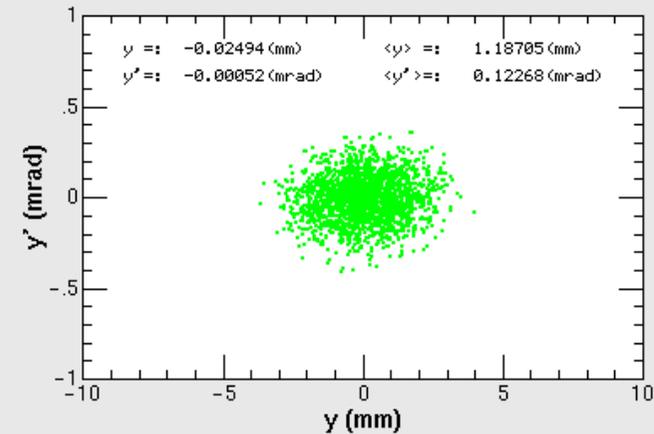
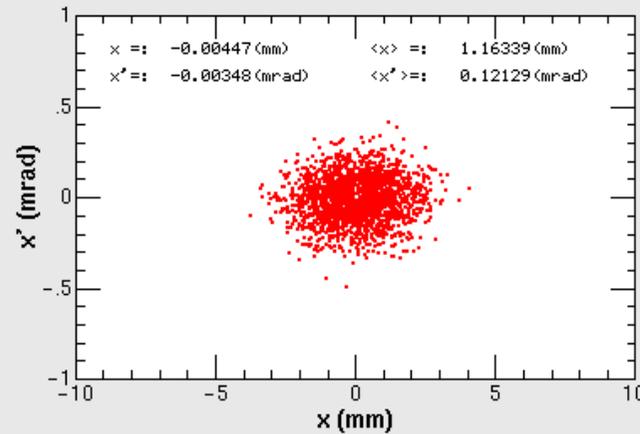


$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BK

BK 入口



$$\sigma_z = 0.99 \text{ (mm)} = 3.3 \text{ (psec)}$$

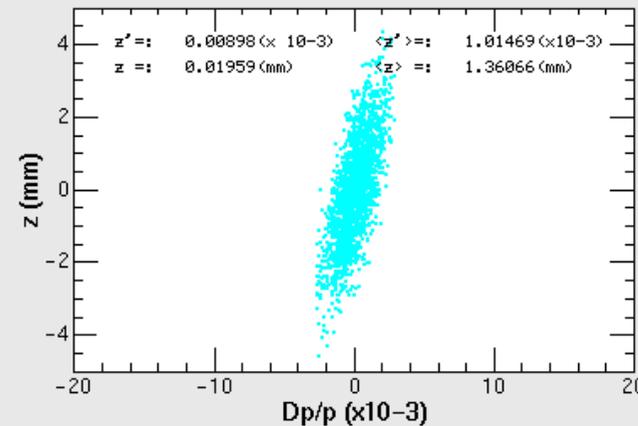
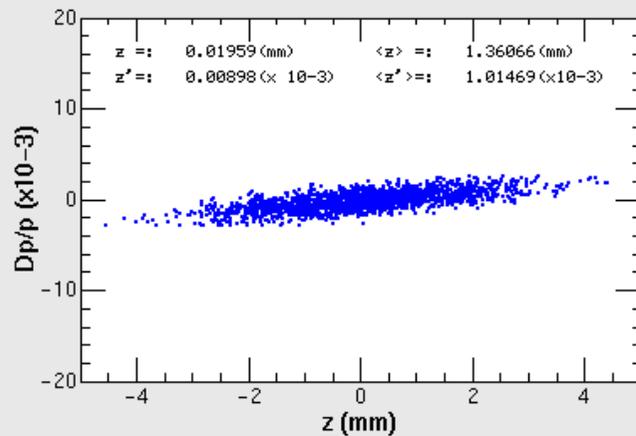
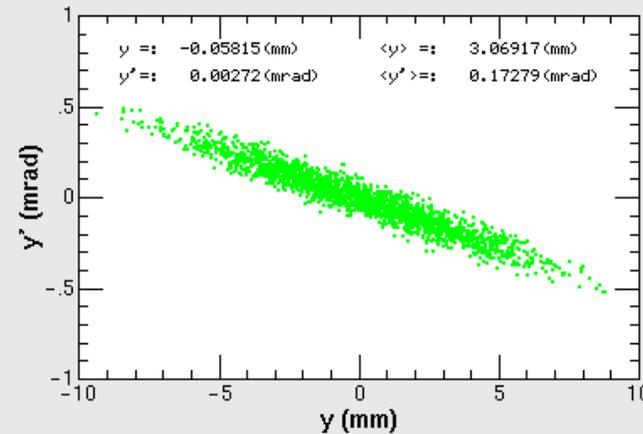
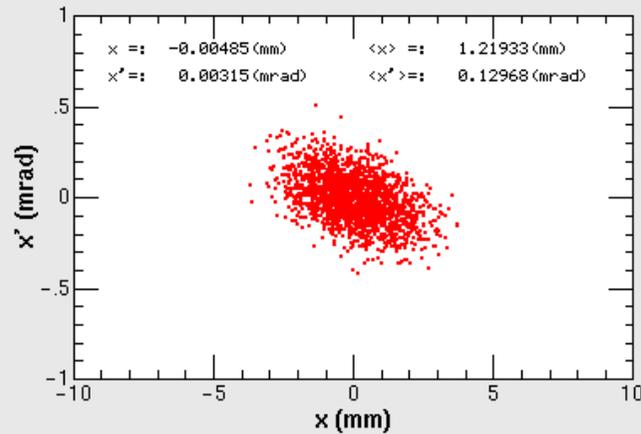
$$\sigma_\varepsilon = 1.0 \times 10^{-3}$$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BH31

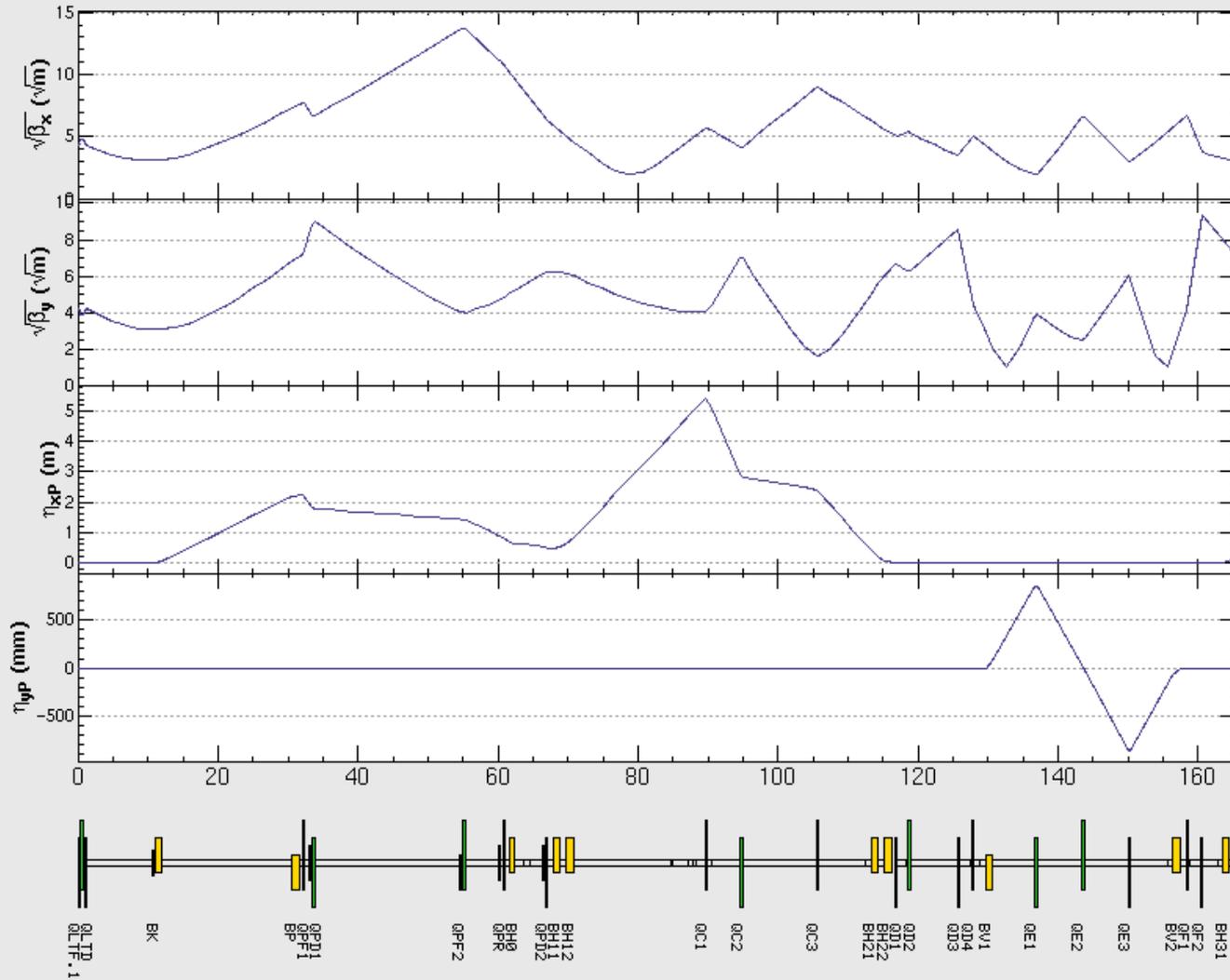
BH31 入口



$$\sigma_z = 1.4 \text{ (mm)} = 4.2 \text{ (psec)}$$

$$\sigma_\varepsilon = 1.0 \times 10^{-3}$$

V3_5 Optics R56=0.0 (m) BK-BH31間

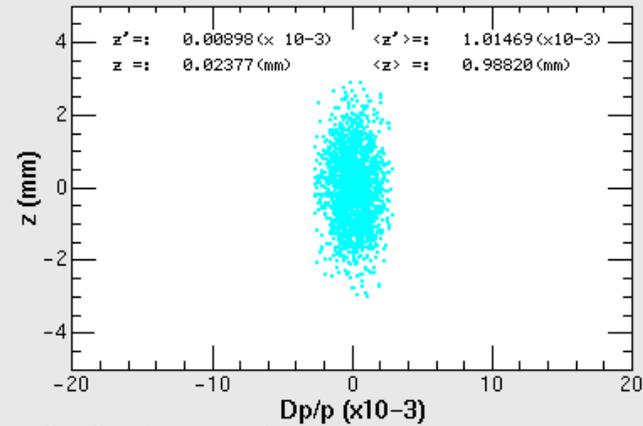
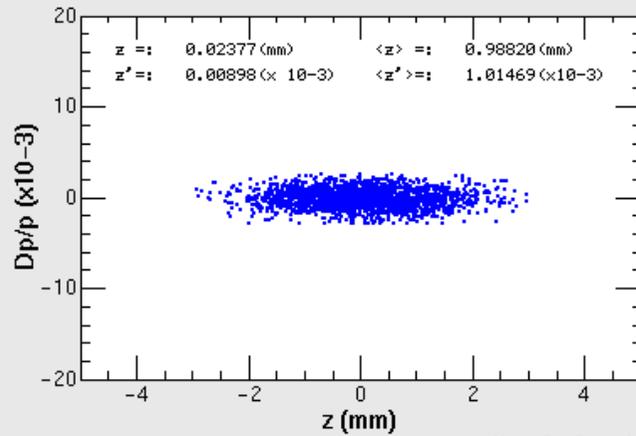
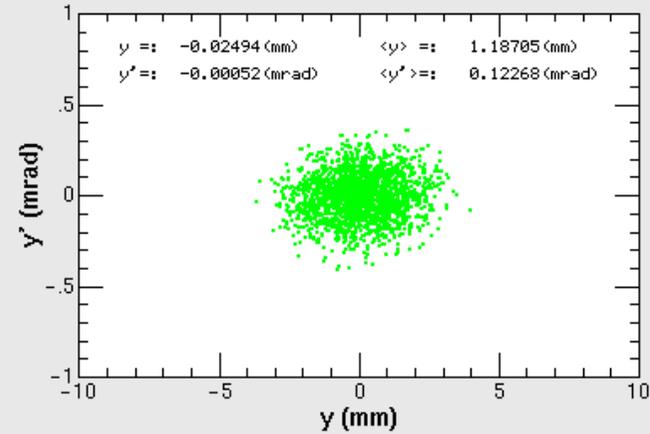
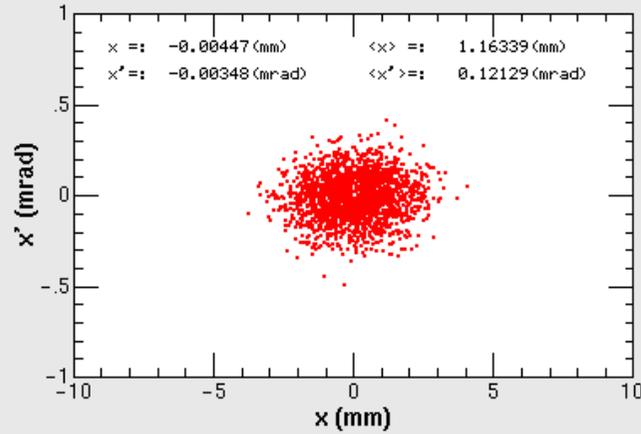


$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BK

BK 入口



$$\sigma_z = 0.99 \text{ (mm)} = 3.3 \text{ (psec)}$$

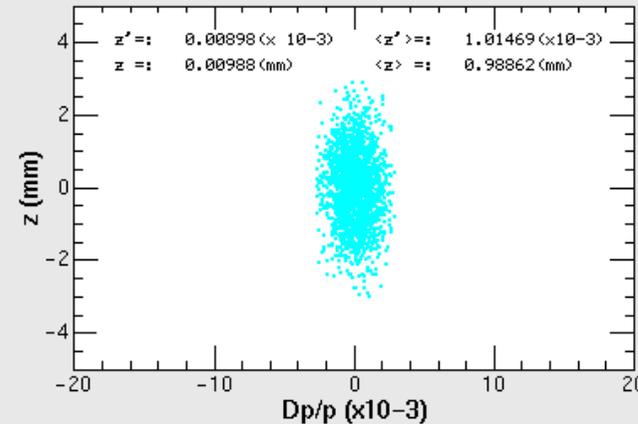
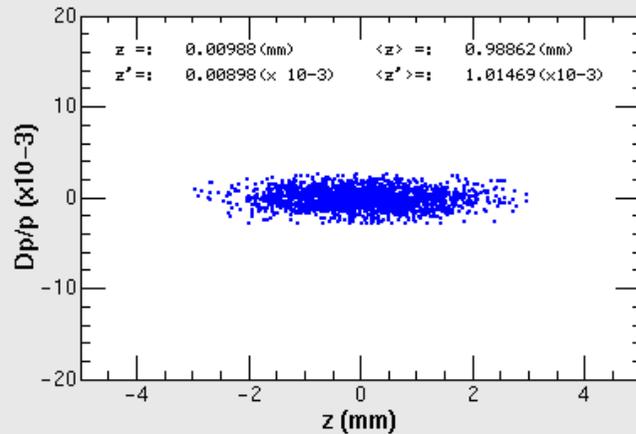
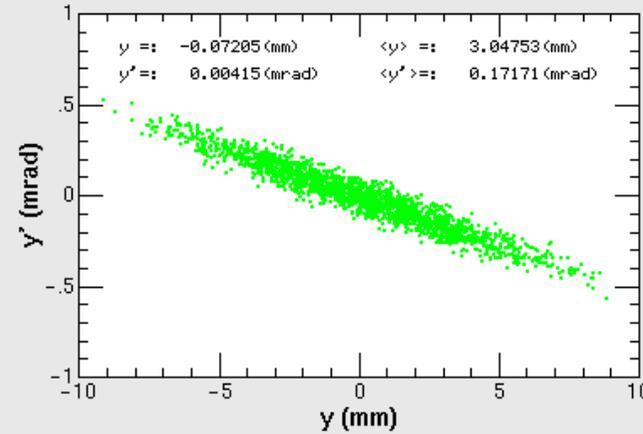
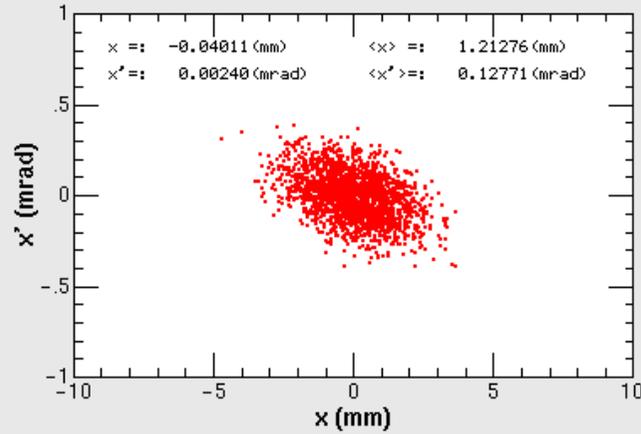
$$\sigma_{\varepsilon} = 1.0 \times 10^{-3}$$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BH31

BH31 入口



$$\sigma_z = 0.99 \text{ (mm)} = 3.3 \text{ (psec)}$$

$$\sigma_\varepsilon = 1.0 \times 10^{-3}$$

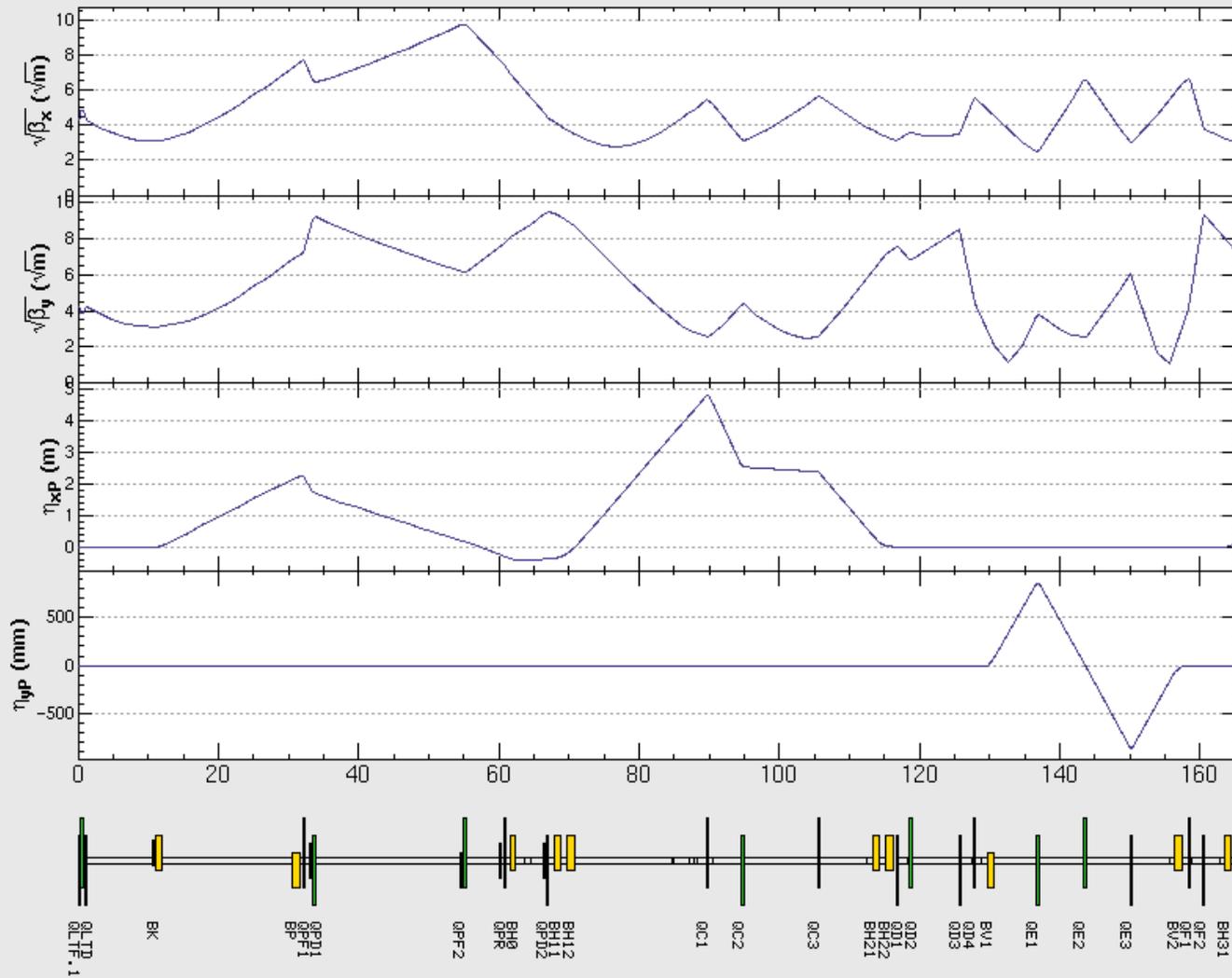
BT全体をBCSとした場合

$R_{56} \cong 0.3\text{m}$ 、

入射ビーム バンチ長3ps

エネルギー広がりを 10^{-3} 、 $k=-3.3$

V3_5 Optics R56=0.3 (m) BK-BH31間

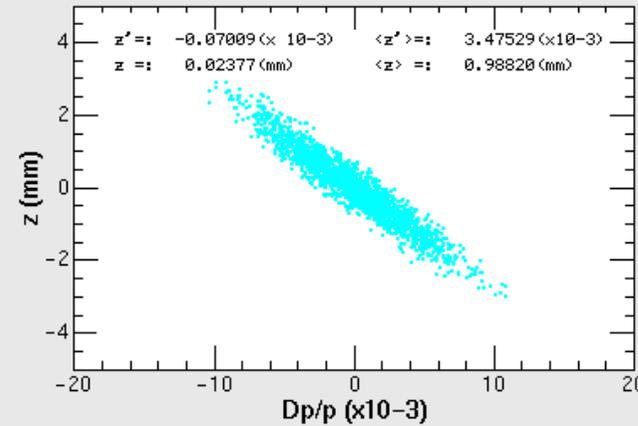
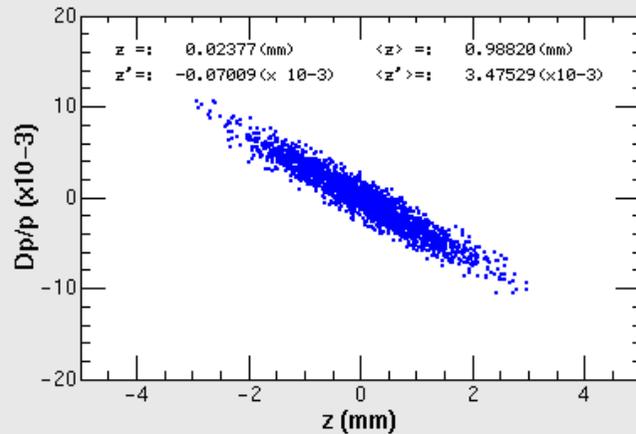
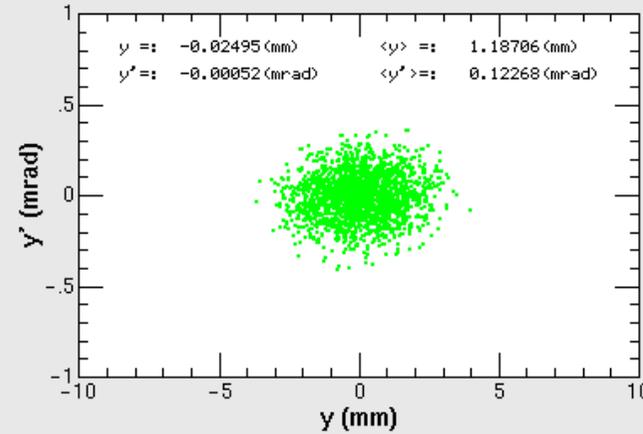
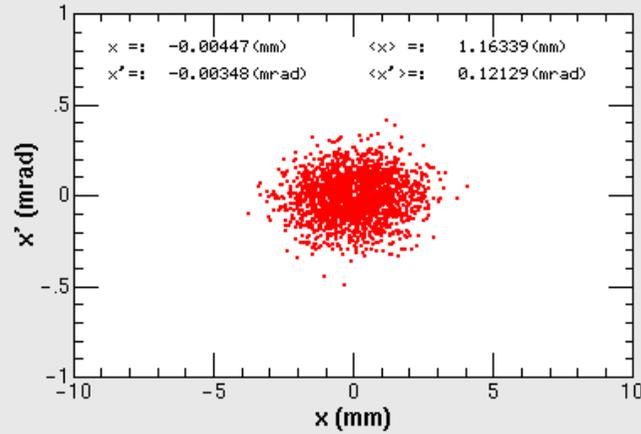


$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BK

BK 入口



$$\sigma_z = 0.99 \text{ (mm)} = 3.3 \text{ (psec)}$$

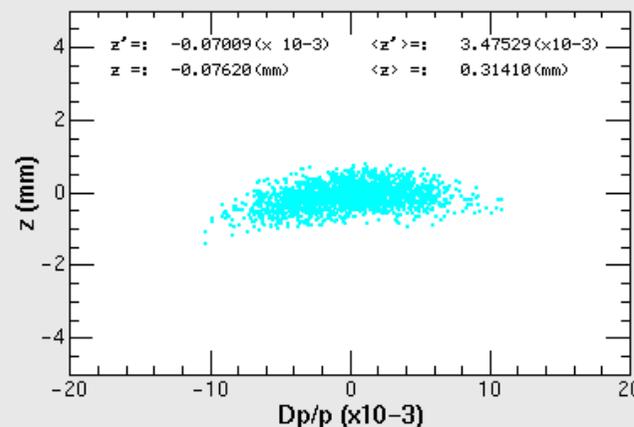
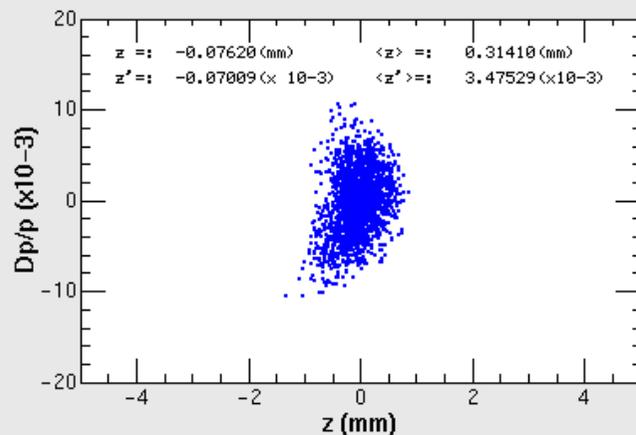
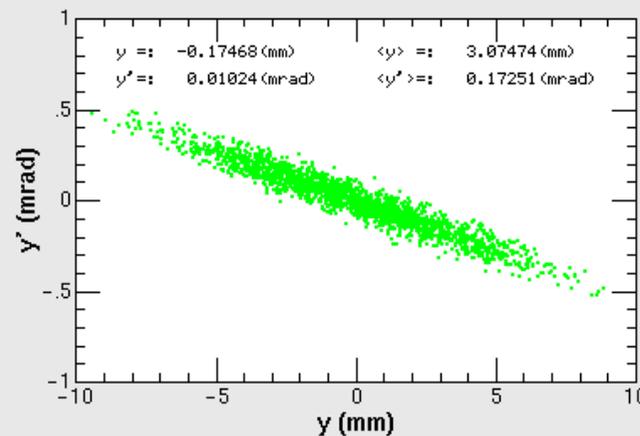
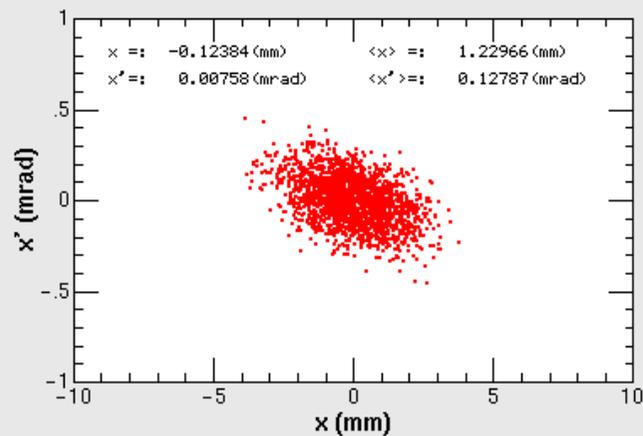
$$\sigma_\varepsilon = 3.5 \times 10^{-3} \quad k = -3.3$$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BH31

BH31 入口



$$\sigma_z = 0.31 \text{ (mm)} = 1.0 \text{ (psec)}$$

$$\sigma_\varepsilon = 3.5 \times 10^{-3}$$

$R_{56}=0.1\text{m}$ 、

入射ビーム

バンチ長3ps

エネルギー広がりを 10^{-3} 、 $k=-10.0$

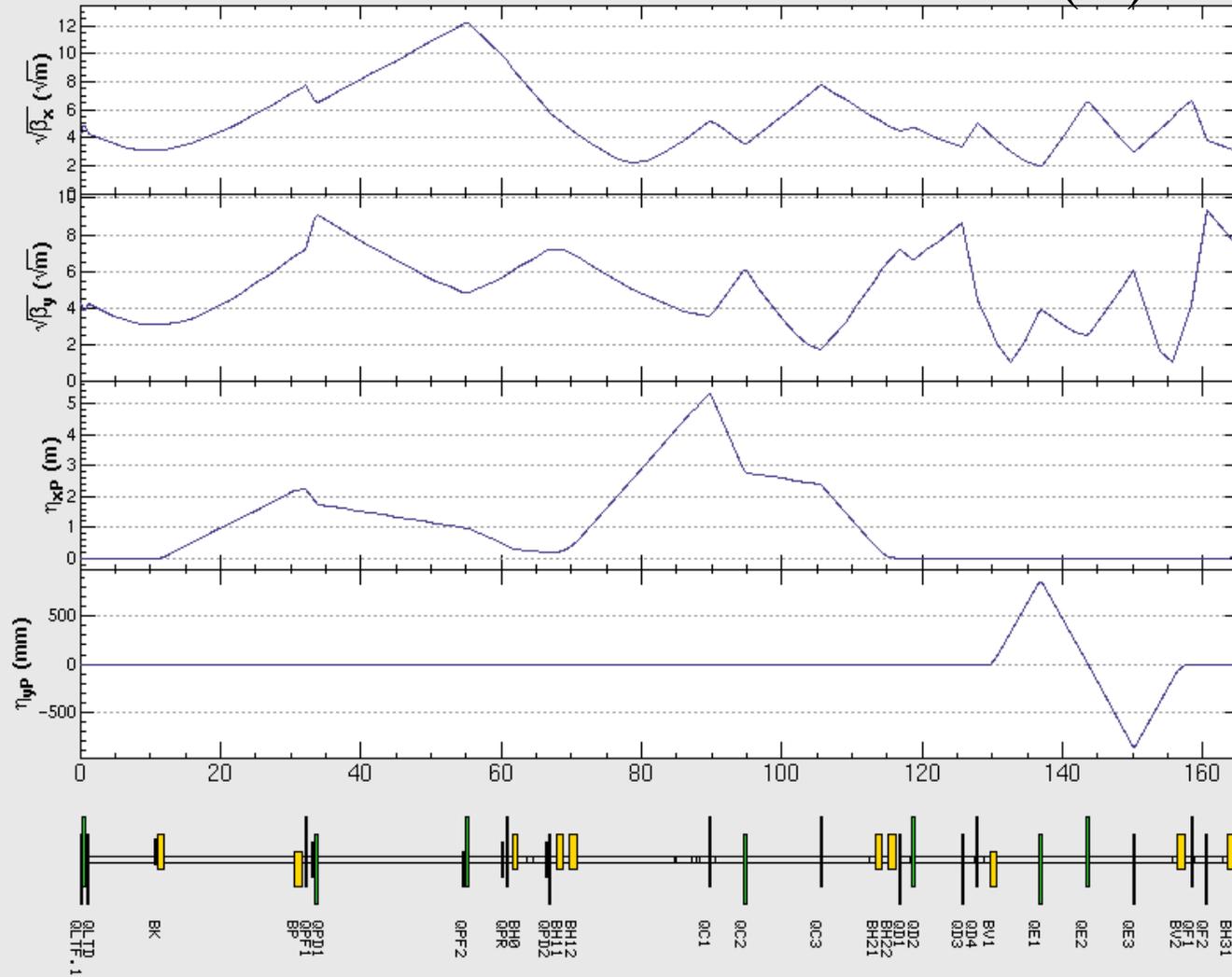
T_{566} を6極電磁石で補正する

V3_5 Optics

BK-BH31間

R56 = 0.1 (m)

T566 = -5.63(m)

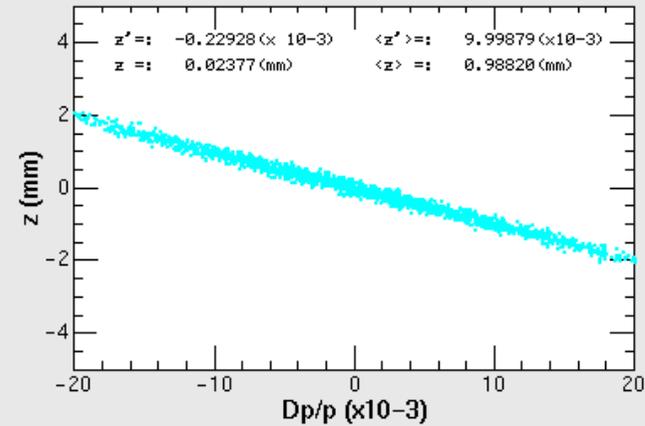
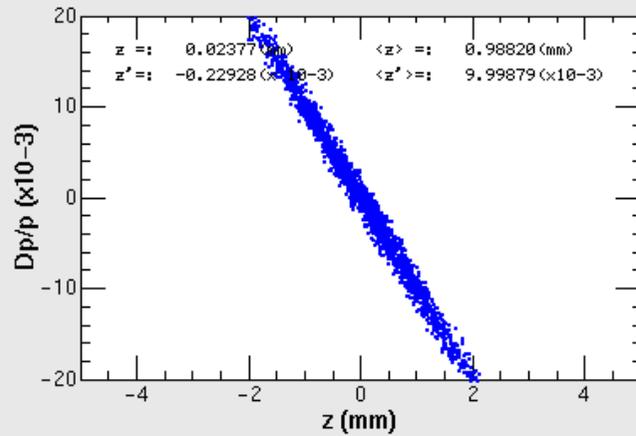
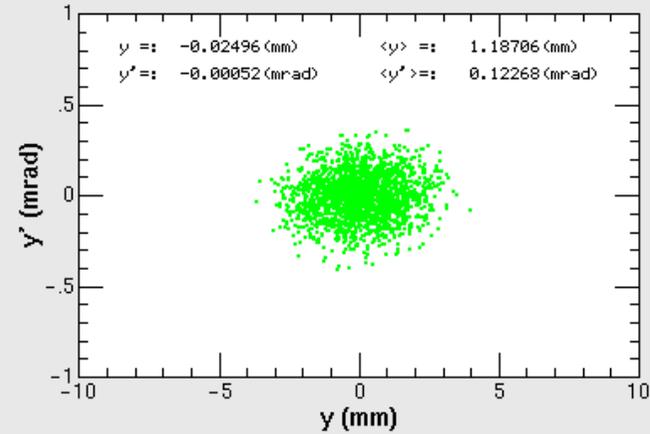
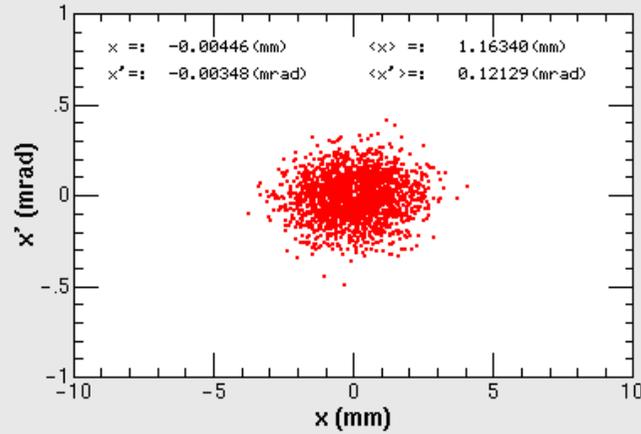


$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BK

BK 入口



$$\sigma_z = 0.99 \text{ (mm)} = 3.3 \text{ (psec)}$$

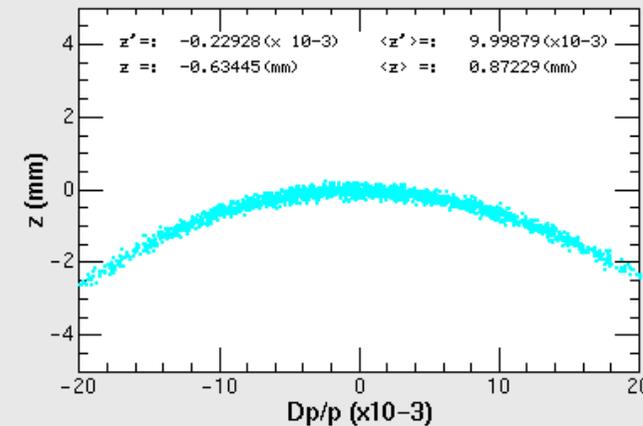
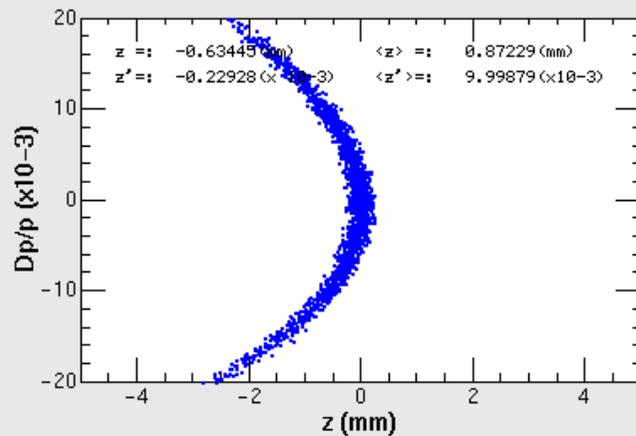
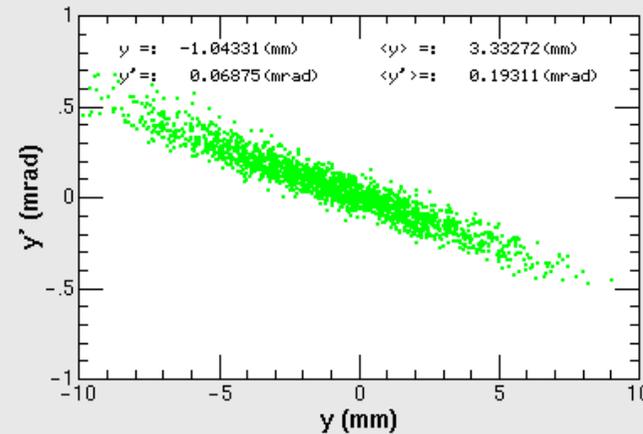
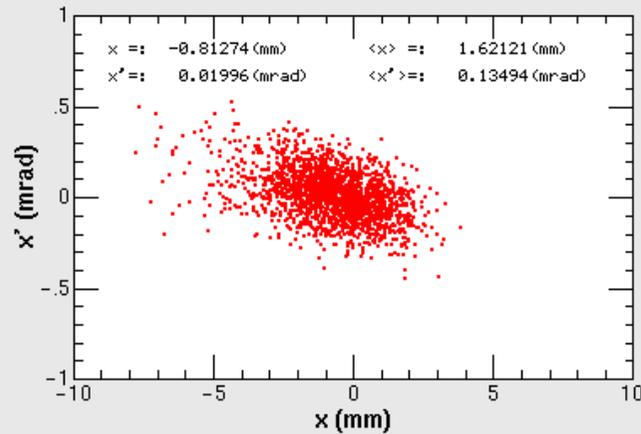
$$\sigma_\varepsilon = 10.0 \times 10^{-3} \quad k = -10.0$$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BH31

BH31 入口



$$\sigma_z = 0.87 \text{ (mm)} = 2.9 \text{ (psec)}$$

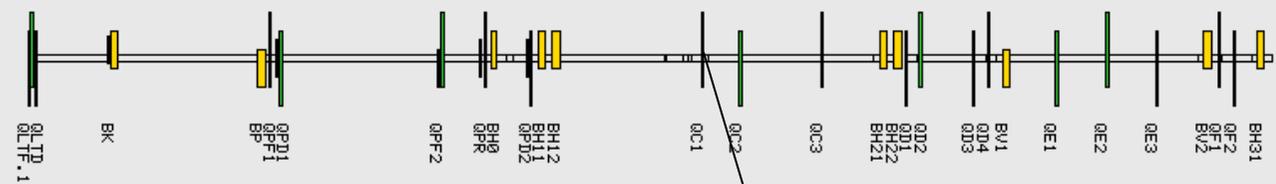
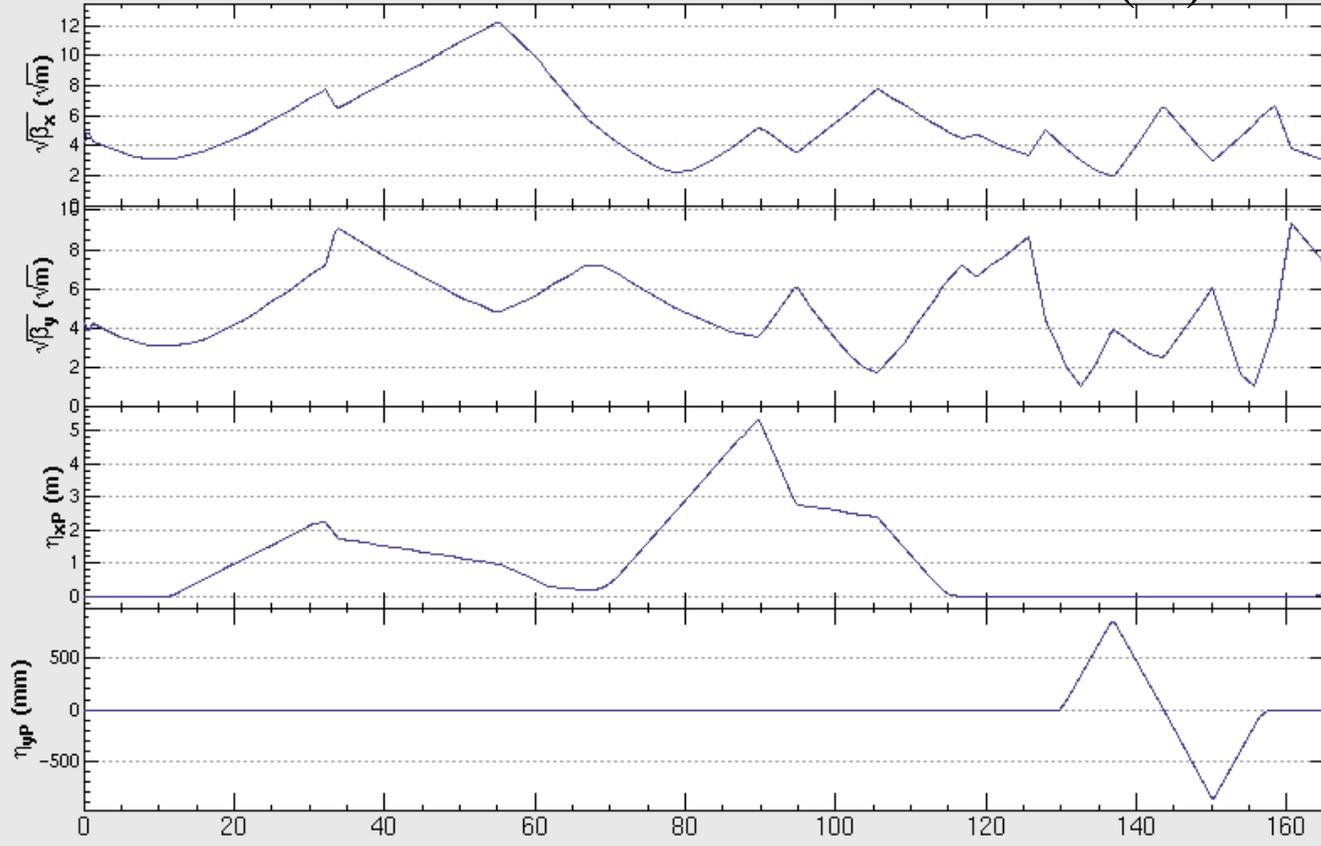
$$\sigma_\varepsilon = 10.0 \times 10^{-3}$$

V3_5 Optics

BK-BH31間

R56 = 0.1 (m)

T566 = -0.11(m)



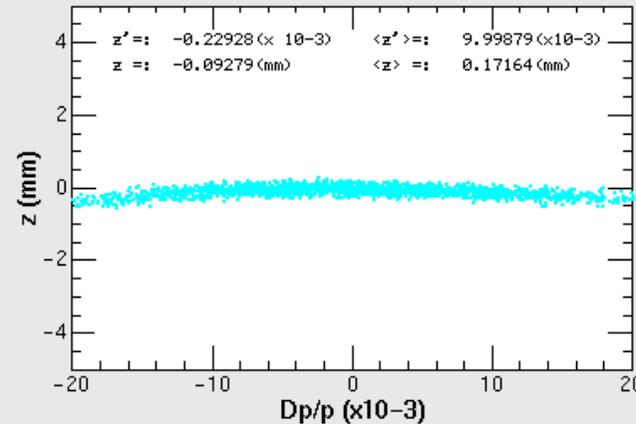
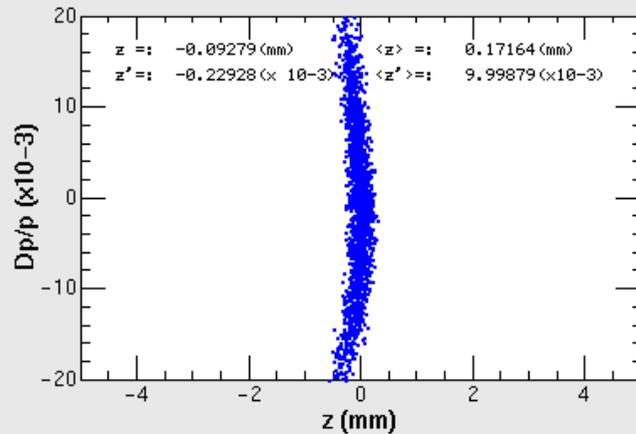
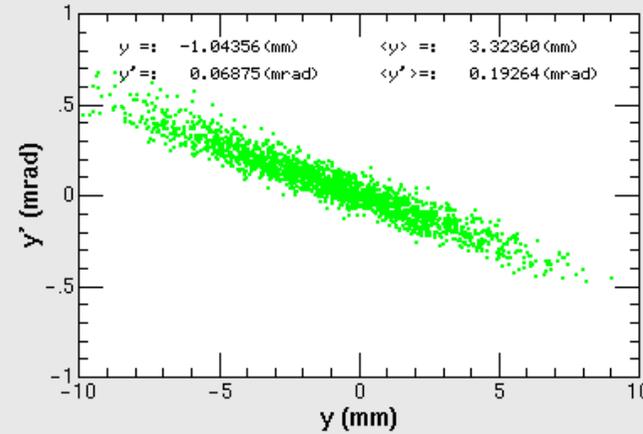
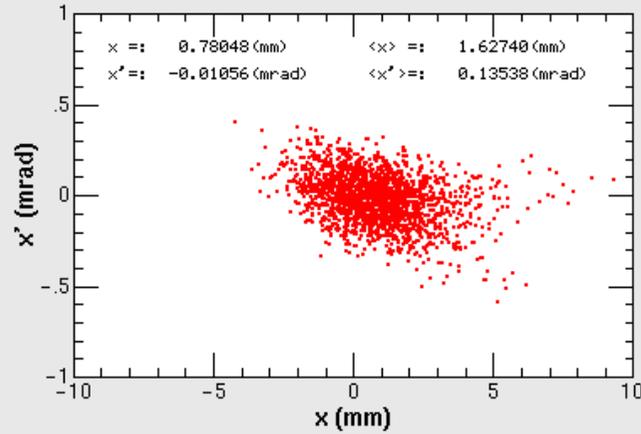
SX $K_2 = 0.07 \text{ (m}^{-2}\text{)}$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_y = 150 \text{ (nm*rad)}$$

Phase Space Plot of Injected Beam

Beam : at the position of BH31

BH31 入口



$$\sigma_z = 0.17 \text{ (mm)} = 0.57 \text{ (psec)}$$

$$\sigma_\varepsilon = 10.0 \times 10^{-3}$$

T566 Correction

タイムテーブル

2005年夏 BT BH32に**diagnostics beam line** をインストールの放射光を地下に持ってきて横方向、縦方向のビーム診断を出来るようにする。

2005年秋－2006年夏前 予備的なスタディー

2006年夏 BH32の下流にダンプラインをインストール

QC2の上流に6極電磁石を設置

2006年秋以降 パルスベンドが立ち上がり以降本格的スタディー

?年 Low-emittance Gun

ユーザーが差し当たり光を見てみたければ、例えばPFリングに入射して一番近い挿入光源U#2

とか近く建設予定と聞いている#3とかで光を出すことは可能であろう。

?年 ある程度のビームが出るようになったら挿入光源のラインをBH32のあとに伸ばすか。

ユーザーが差し当たり光を見てみたければ、例えばPFリングに入射して一番近い挿入光源U#27, U#2とか近く建設予定と聞いている#3とかで光を出すことは可能であろう。(PFリングは**isochronous**ではないから、すぐにビームは伸びるであろう。リングにグルッとまわして見ることは出来ない)。

?年 ある程度のビームが出るようになったら挿入光源のラインをBH32のあとに伸ばすか。
この場合PF入射との整合性をとるためにPF入射用にパルスバンドを入れる必要あり。