

# マルチバンチフォトカソードRF電子銃の コミッショニング

平野耕一郎<sup>A)</sup>、福田将史<sup>A)</sup>、高野幹男<sup>A)</sup>、  
山崎良雄<sup>B)</sup>、武藤俊哉<sup>B)</sup>、荒木栄<sup>B)</sup>、照沼信浩<sup>B)</sup>、  
栗木雅夫<sup>B)</sup>、明本光生<sup>B)</sup>、早野仁司<sup>B)</sup>、浦川順治<sup>B)</sup>、

A) 放射線医学総合研究所 〒263-8555 千葉県稲毛区穴川4-9-1

B) 高エネルギー加速器研究機構 〒305-0801茨城県つくば市大穂1-1

- ・ はじめに
- ・ RFGUNテストベンチの構成について
- ・ ビームコミッショニング
- ・ まとめ及び今後の予定

# はじめに

## 目的

医学利用のための小型硬X線源の要素開発を行っている。  
電子線源としてフォトカソードRF電子銃を採用した。

## RFGUNテストベンチ

高電荷量、高品質のマルチバンチビーム技術開発

(5nC/bunch、バンチ数100/pulse)

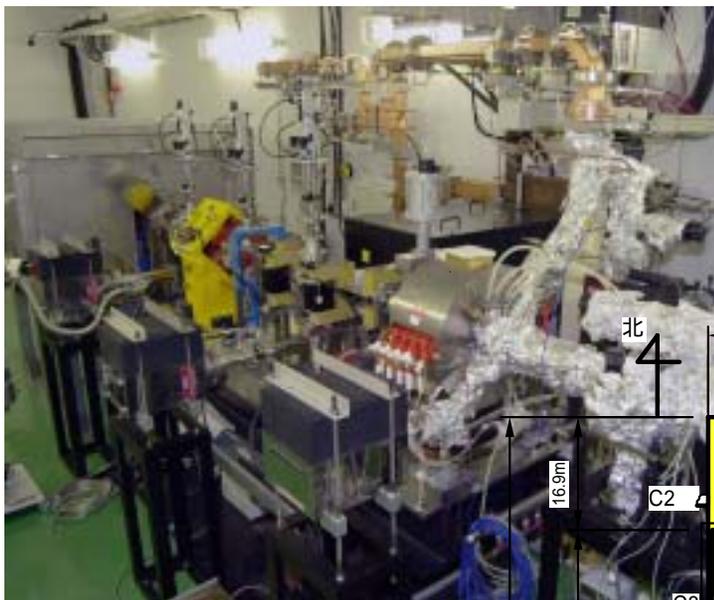
ATFとは独立にアッセンブリーホール内に設置した。



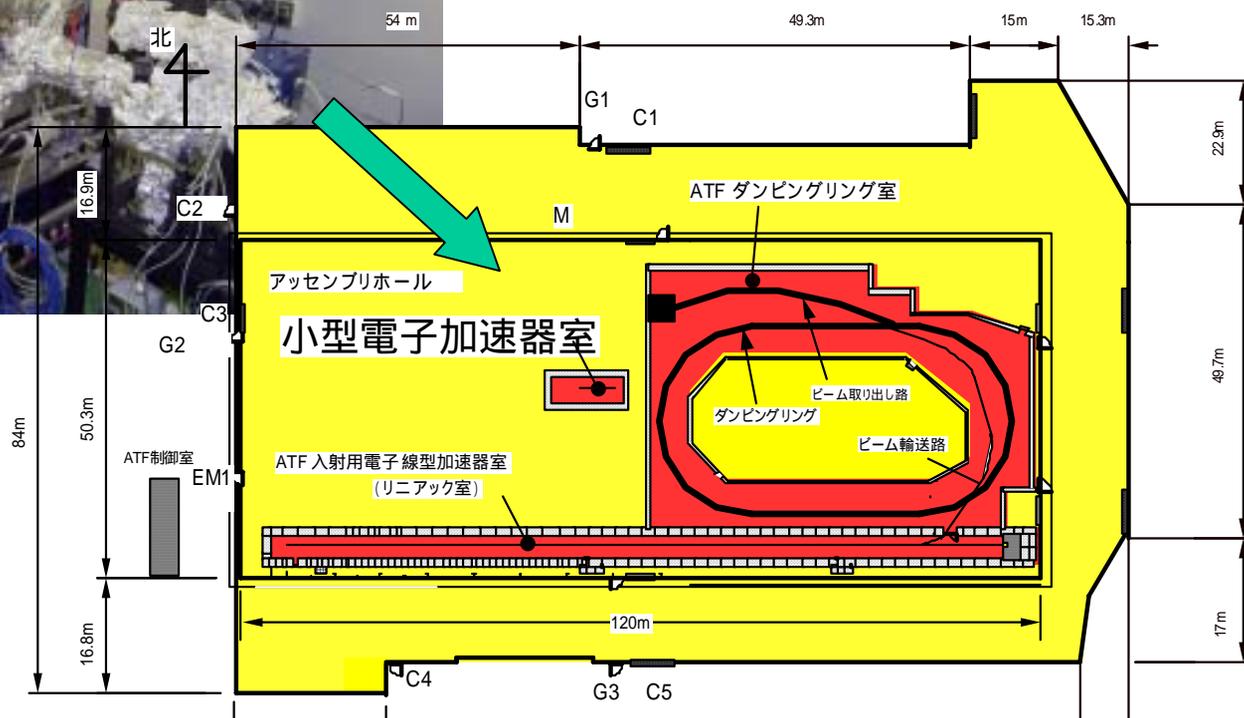
## ビームコミッショニング

9月8日からビームを用いたコンポーネントチェックを開始した。  
4バンチビームを生成し、ビームライン後段部まで輸送しながら、  
ビーム計測制御系の動作確認を行っている。  
ダークカレントの測定を行った。

# RFGUNテストベンチ配置図



小型電子加速器室内（幅3.5m×長さ11m×高さ3m）  
のRFGUNテストベンチ



アセンブリーホール全体図

# RFGUN テストベンチの主な構成要素

## ■ RFGUN 空洞及びカソードプラグ

BNLタイプGUN- .

CsTe が蒸着されたMoカソードプラグ

## ■ レーザーシステム

シードレーザー： 357MHz パッシブモードロックLD励起固体レーザー  
増幅器： Nd:YAGロッドフラッシュランプ増幅器で2パス増幅させ、  
この増幅器を2台用いる。

UV： 266nm、3  $\mu$ J/bunch、最大バンチ数100

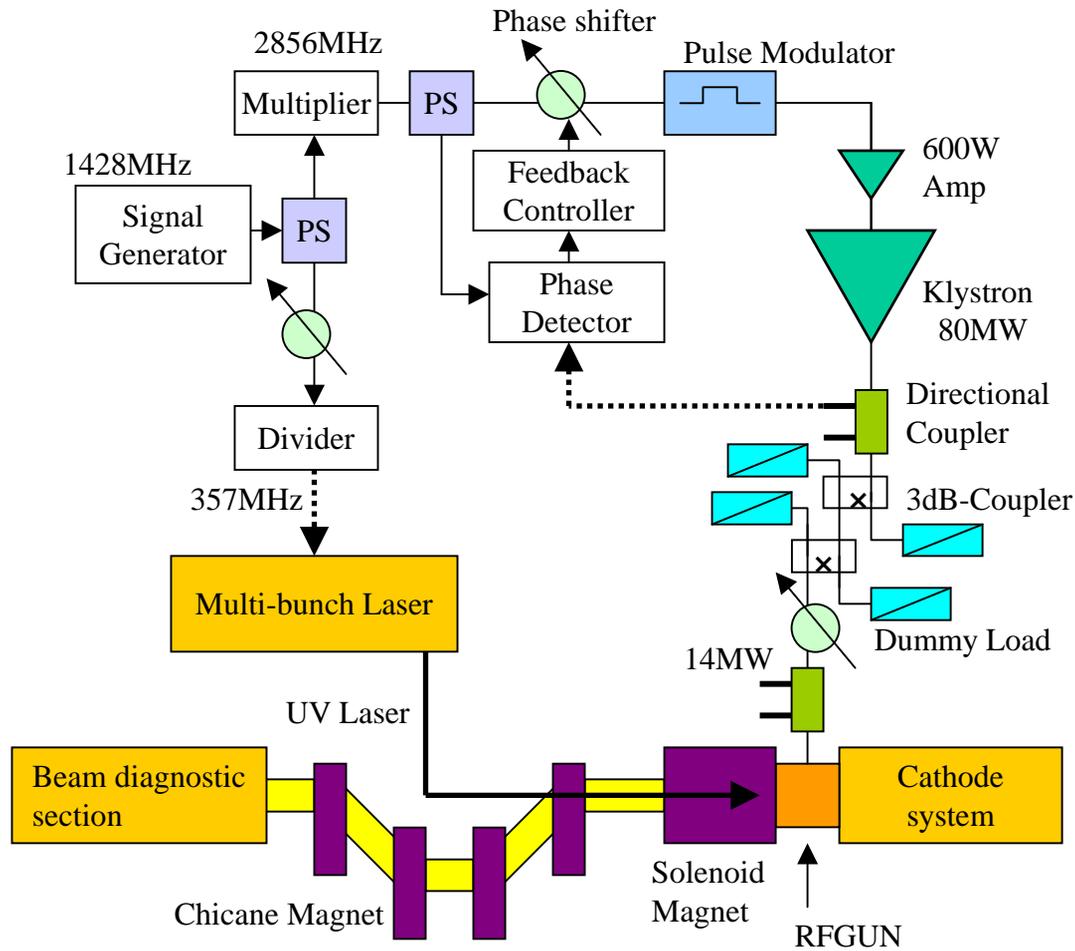
## ■ シケイン

UVレーザーをカソードへ正面入射させるためのビーム軌道

## ■ ビーム診断系

ICT、プロファイルモニタ、BPM、ファラデーカップ、ストリークカメラ  
ゲートカメラ、ワイヤースキャナー、エネルギー分析装置

# RFGUNテストベンチ概略図



# RFGUN 空洞及びカソードプラグ

RF gun cavity  
(1.6cells)

Cu

UV laser

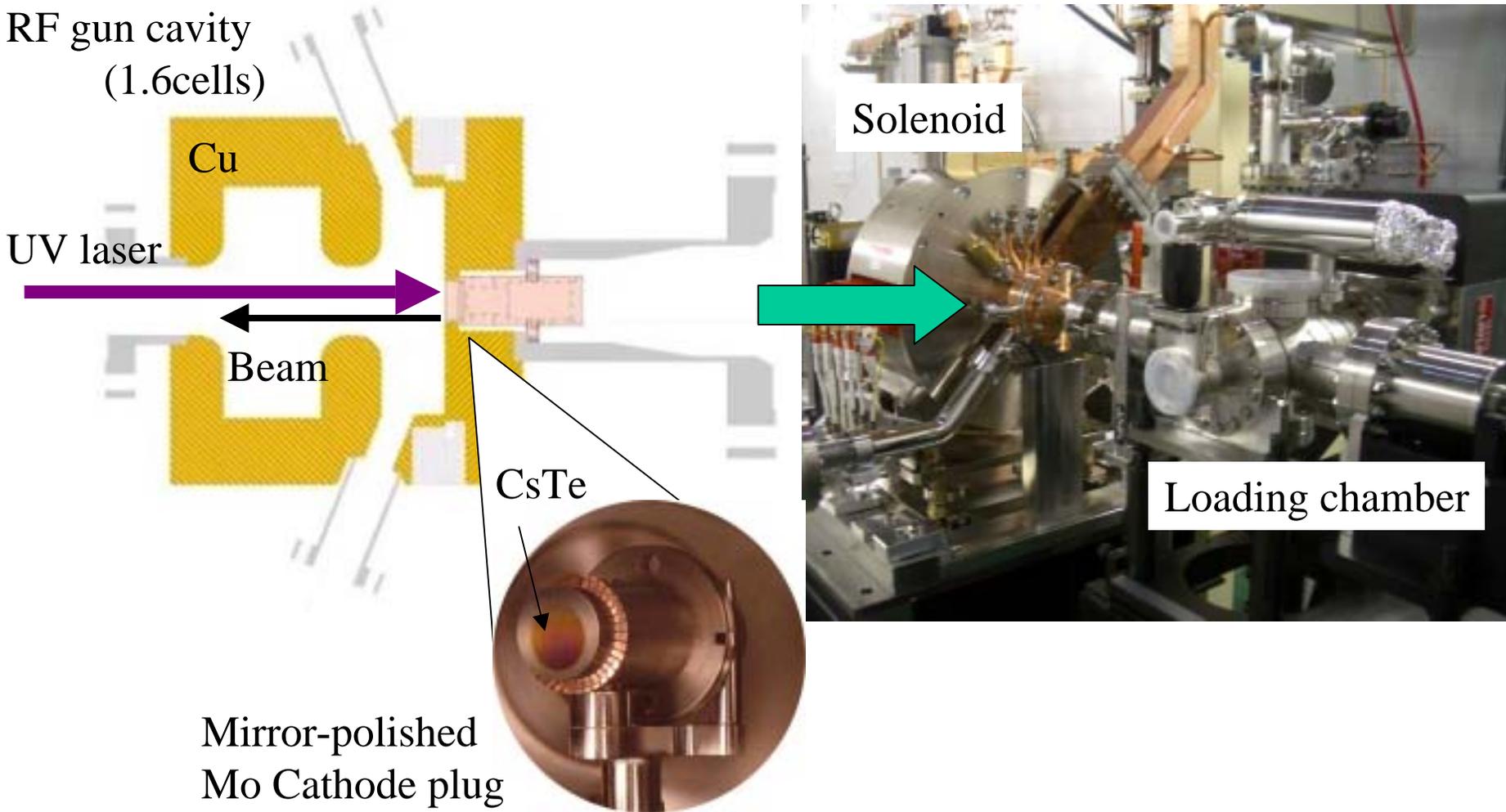
Beam

CsTe

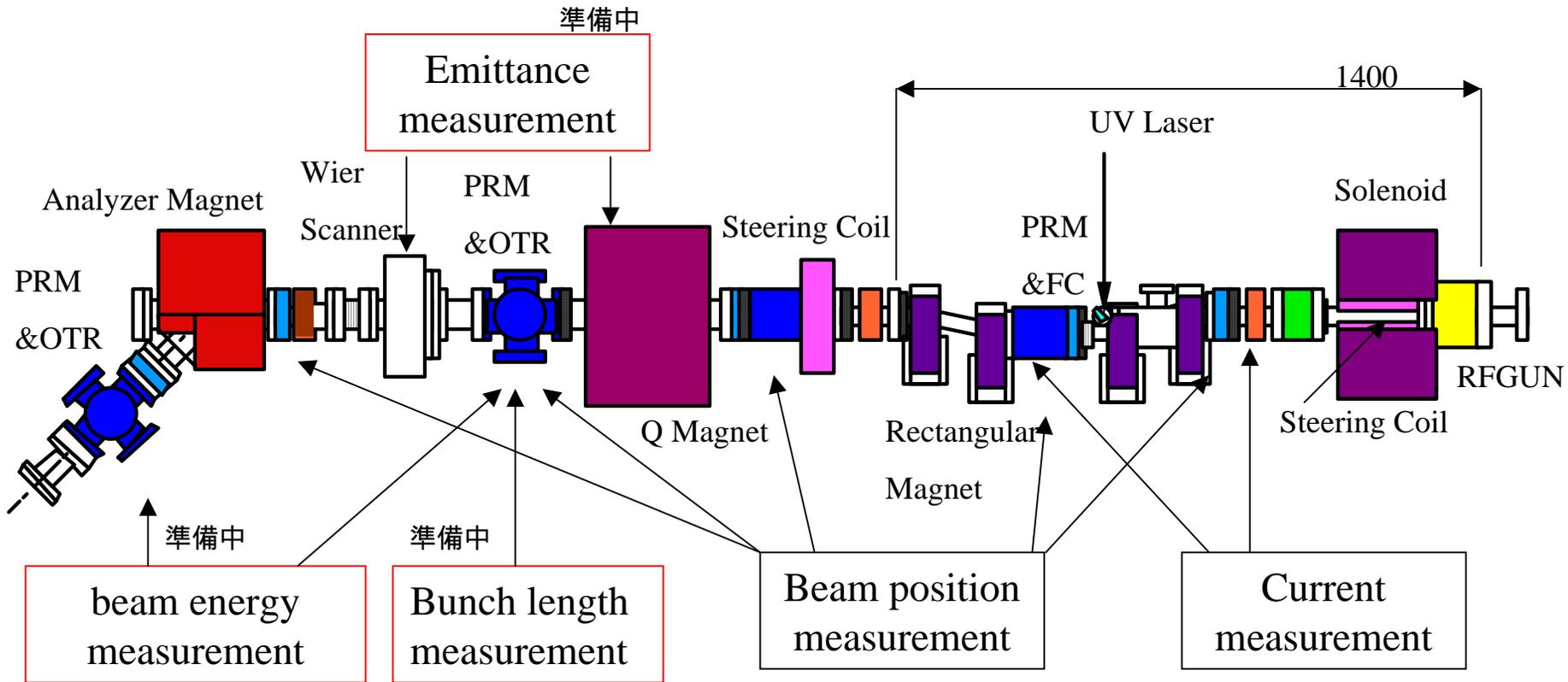
Mirror-polished  
Mo Cathode plug

Solenoid

Loading chamber



# ビームライン構成図



**ICT:** Integrate Current Transformer

**WC:** Wall Current Monitor

**BPM:** Beam Position Monitor

**PRM:** Profile Monitor

**GV:** Gate Valve

**FC:** Faraday Cup

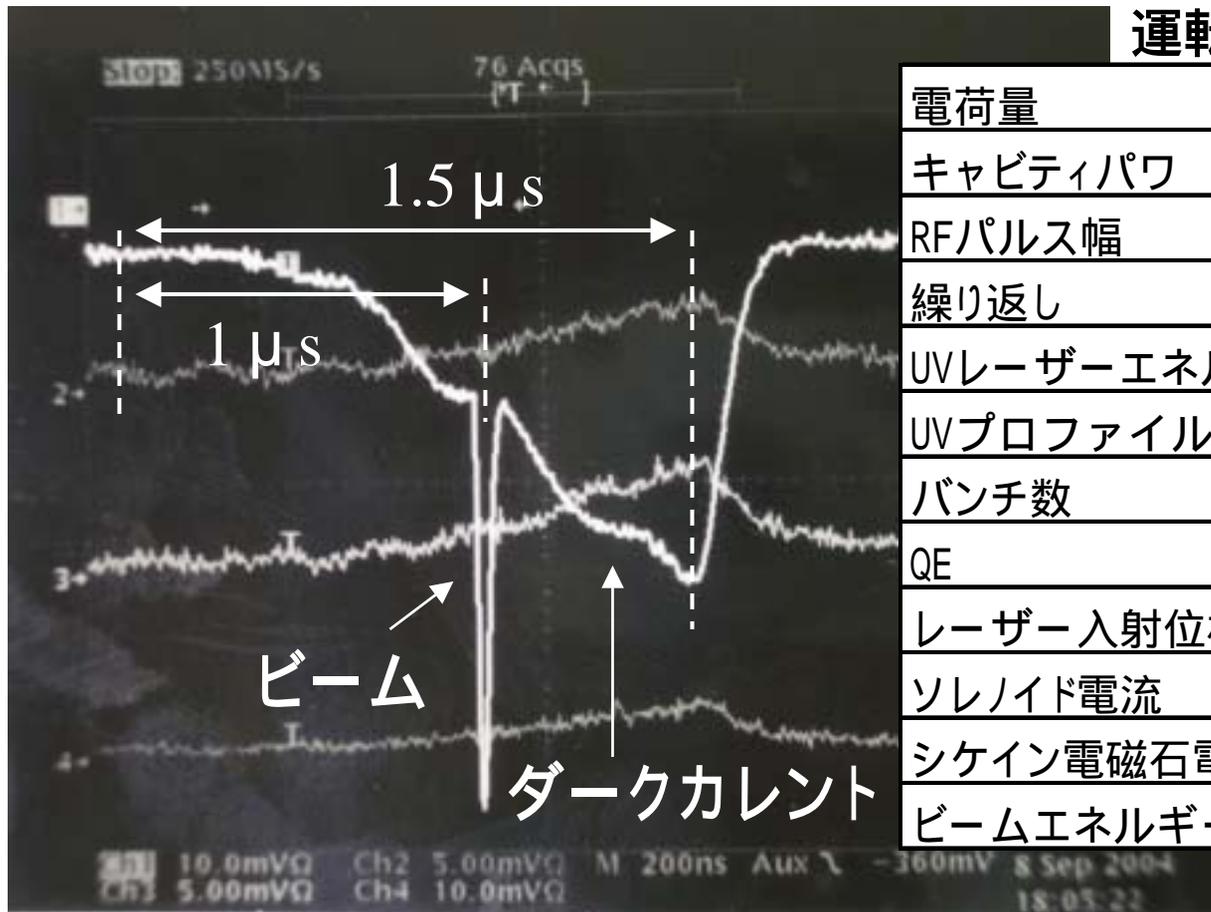
# 運転状況

真空チャンバのリークやイオンポンプの動作不良等の真空トラブルが発生したため、コミッショニングが続いている。

ビームラインの真空度を改善できない状態( $10^{-6}$  ~  $10^{-5}$ Pa)であったが、デバイスチェックを行うため、ビームを輸送し、ICT、BPM、プロファイルモニタ等のビーム計測系の動作確認を行うと共に、電磁石の動作確認を行った。

BPMの波高値を測定し、エネルギー分析電磁石入口のBPMまでビームが通過することを確認した。

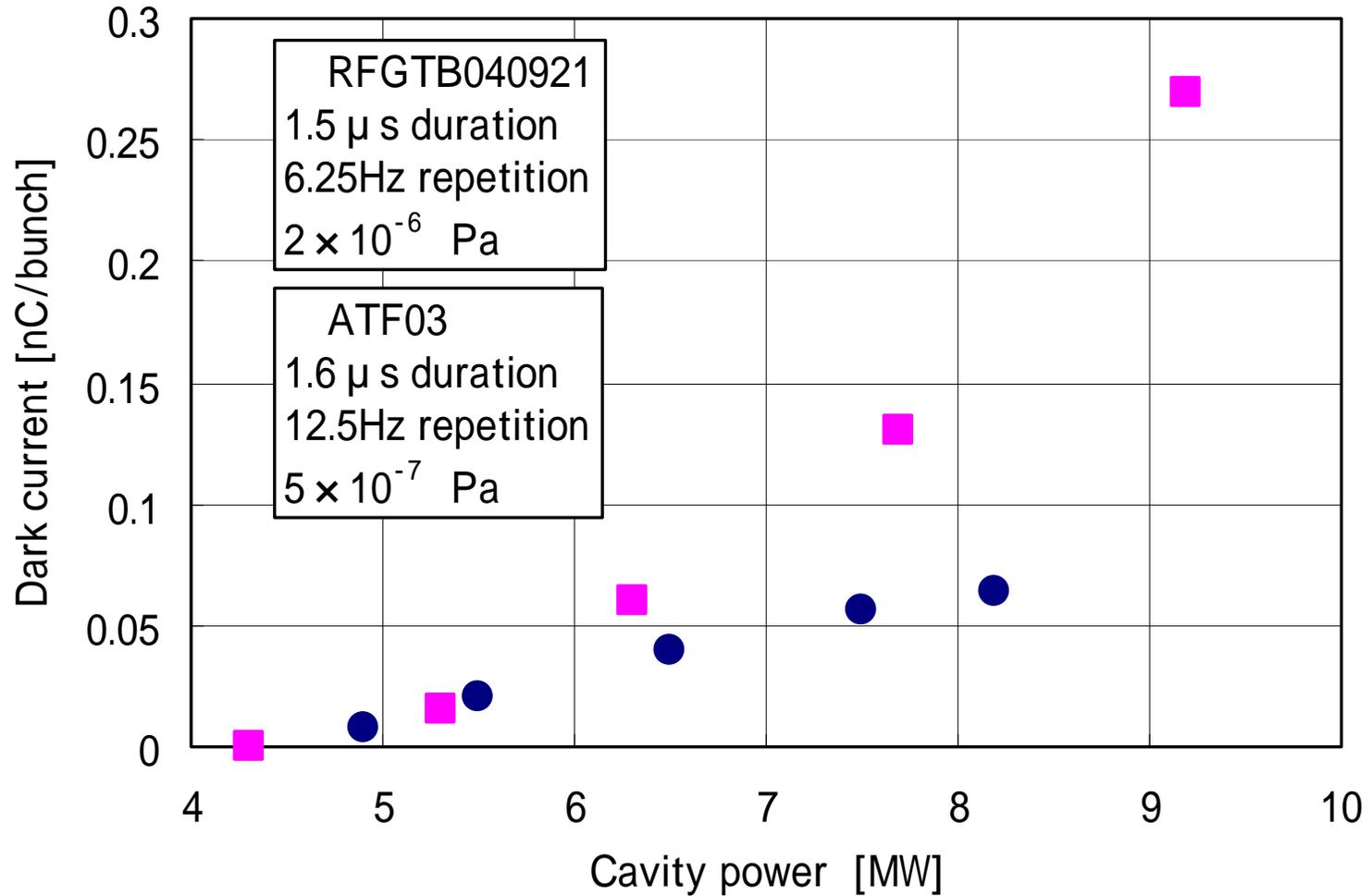
# ダークカレントとビーム



## 運転条件(040908)

電荷量	1.8nC/4bunch
キャビティパワ	12.5MW
RFパルス幅	1.5 $\mu\text{s}$
繰り返し	6.25Hz
UVレーザーエネルギー	1 $\mu\text{J}$ /bunch
UVプロファイル	10mm $\times$ 5mm (見た目)
バンチ数	4bunch
QE	0.2%
レーザー入射位相	45degree
ソレノイド電流	120A (2.56kgauss)
シケイン電磁石電流	4.15A (434gauss)
ビームエネルギー	4MeV

# ダークカレント



# まとめ及び今後の予定

コミッショニングを開始した。

- ビームを使ってデバイスチェックを行った。
- 真空が悪い状態でのダークカレントはATFの2倍程度であった。

今後、RFGUNのエージングを行うと共に、ビームラインの真空を改善させるため、イオンポンプ及びNEGポンプを増設し、また、シケインチャンバーをコンダクタンスの大きなチャンバ - に交換する。

マルチバンチ計測系の準備を行う。

RFGUNのビーム特性を調べる予定である。

- キャビティのチューナーを用いてフィールドバランスを変える。