

cERL診断系(たたき台)

2009.12.24 BeamDynamics打ち合わせ
T.Obina

モニターの種類

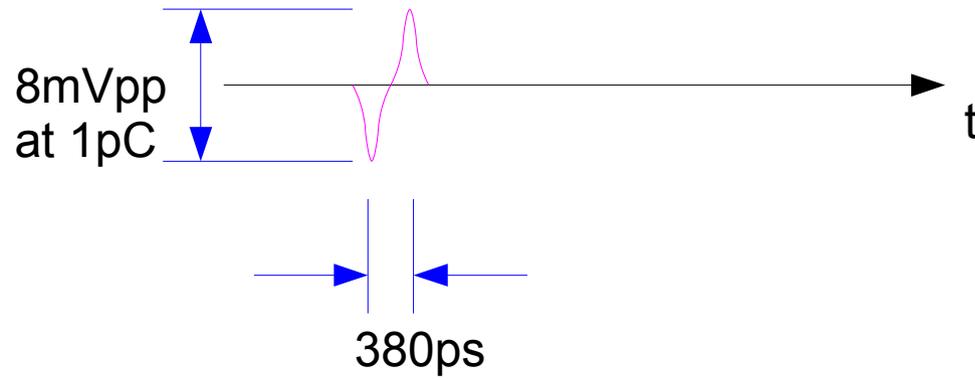
- Standard Beam Diagnostics
 - Beam Position Monitor
 - Screen Monitor (Scintillator)
 - OTR
 - Optical Monitor
 - Beam Loss Monitor
 - Wire Scanner
 - Beam Current Monitor (Abs, Diff), CT
- Special Beam Diagnostics
 - Bunch Arrival Monitor
 - Deflecting Cavity
 - High-resolution Cavity BPM (for ERL?)
 - Beam Halo

基本

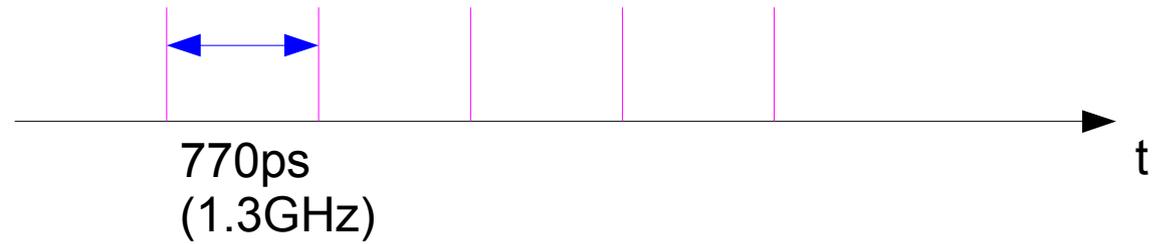
- ビームパラメータ
 - 各位置でのsize : Lattice
 - バンチ長
 - ビーム強度の範囲, 繰り返しのパターン
- 何をみて、何を合わせるのか
 - コミッショニング手順・戦略
 - ビーム品質を上げるための調整手順・戦略
 - 何がCriticalかを明確に
- 重要：自分が常識と以为っていても他の人には常識ではない
 - マニュアル作成では不十分
 - 「常識」を共有

ビーム信号

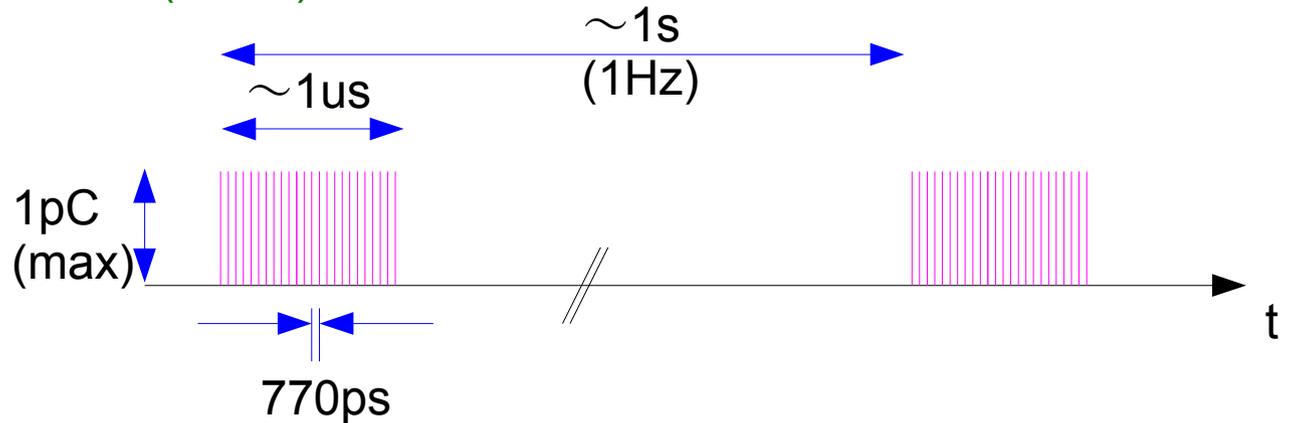
Stripline出力 (single pulse)



CT出力 (CW)



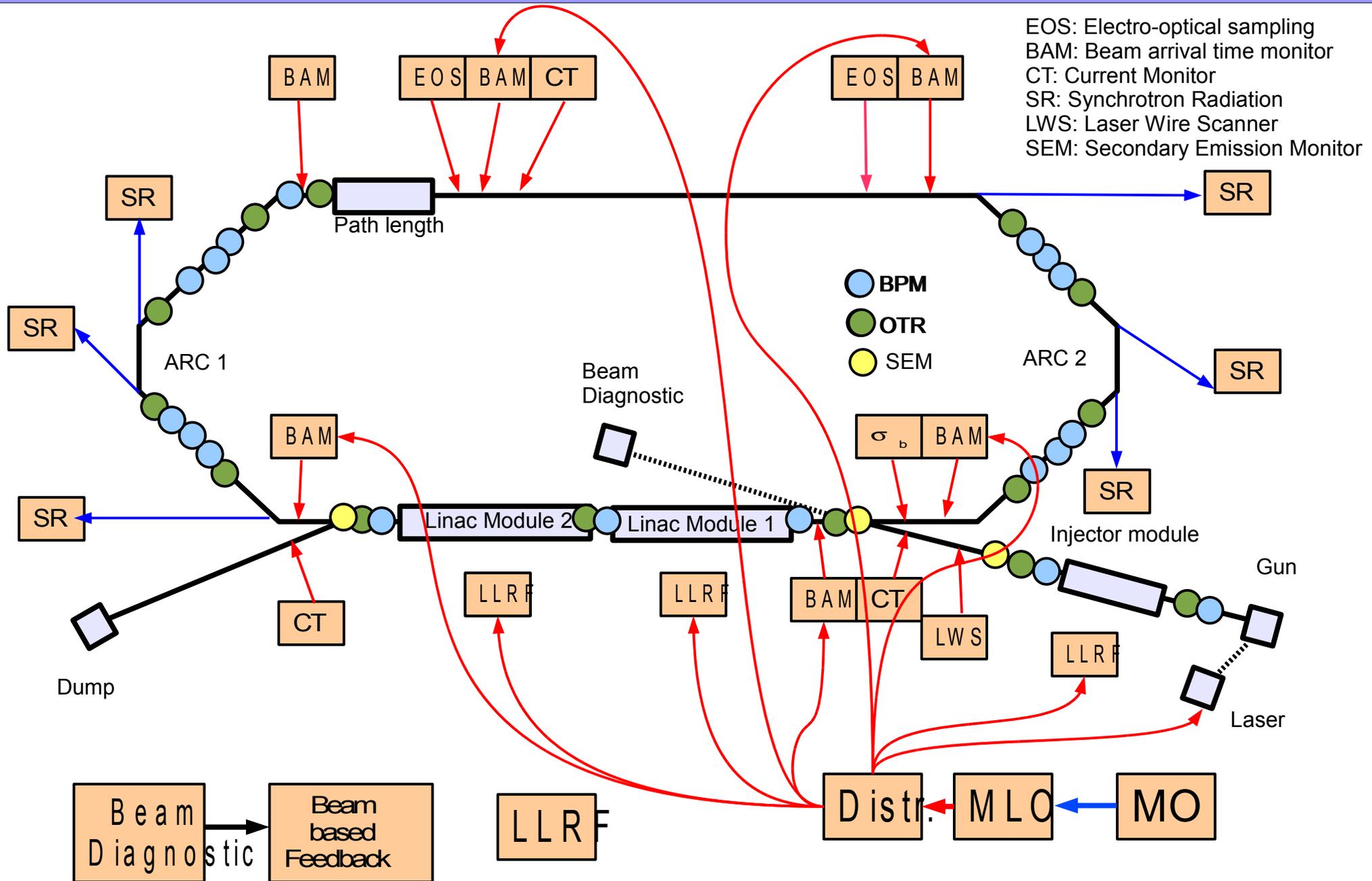
CT出力 (Pulse)



AR南の入射部試験において最初の段階では0.01pC程度。

~1nC/macro_pulse?

Beam Diagnostic and Synchronization Scheme

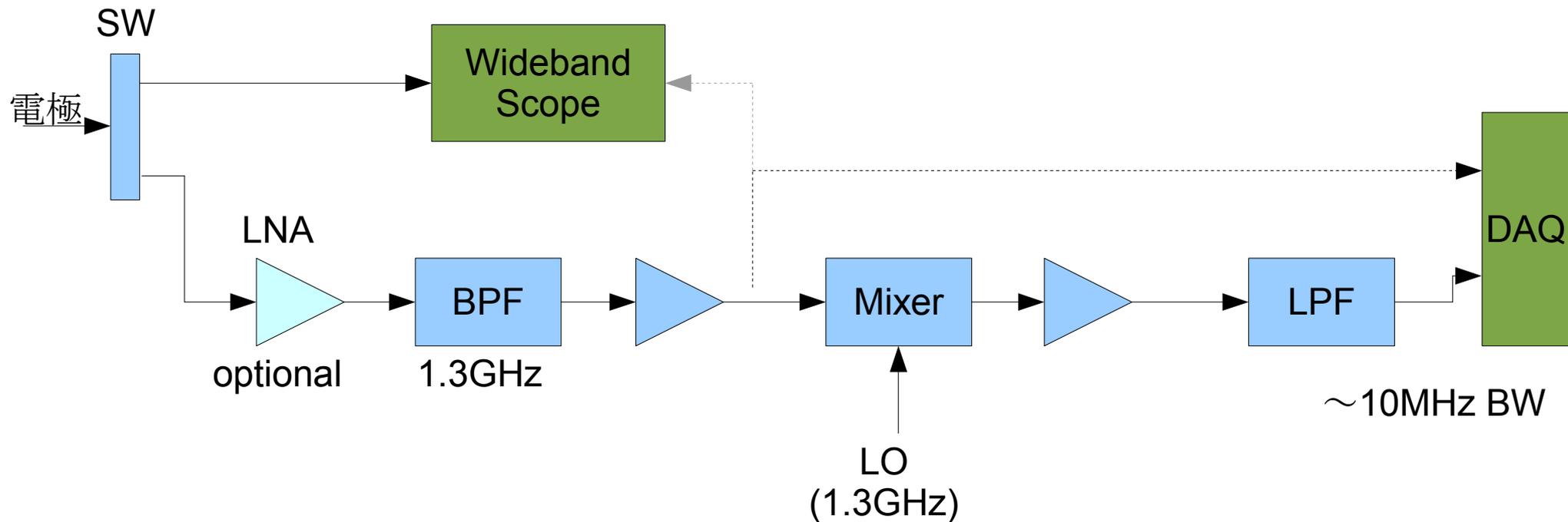


Stripline

- 飛山さん設計
- cERL打ち合わせ資料 (2009/6/26, 5/8,)
- バンチ長6mm, 1pCで8.6mVp-p出力
 - 見込み角20度
 - インピーダンス整合は悪くなるが、見込み角を大きくして14.1mVp-pも可能

検波回路：案1

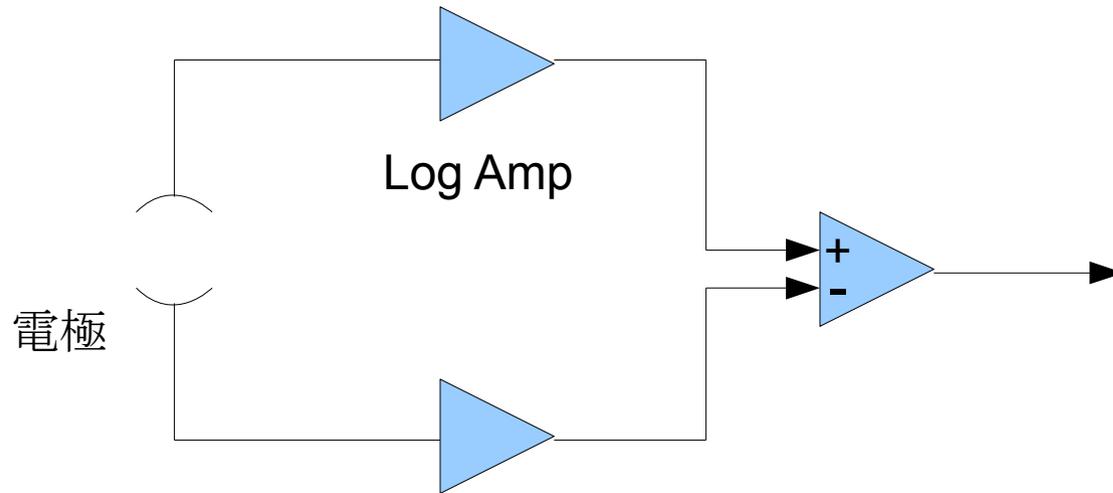
- Wideband と Narrowband の切り替え
- Downconvert or Direct Sampling



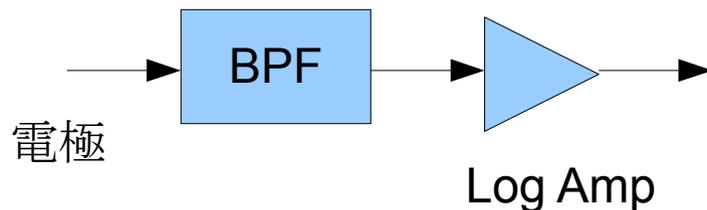
案1 LogRatio, 引き算回路無しの場合
Prog. Attenuatorがあると調整が楽
Calibration用入力 要検討

Log Ratio

- 原理的には



- 実際にはログアンプの前にBPFを入れたり、パルス幅によってはLPFも追加したり。



Data Acquisition

- VME + ADC
 - 外部サンプリングクロックが必要かどうか
 - 16bitが必要かどうか
 - CPU、ラックなど必要
 - 比較的安価（チャンネル数が増えたとき）
- 市販測定器
 - Scope（典型的には8bit）
 - SL-1000(max 16bit)

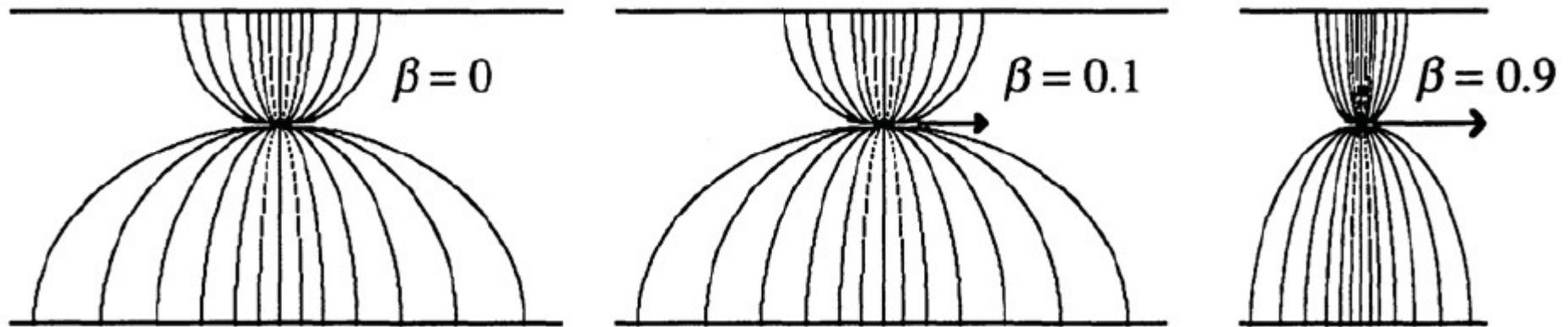


高速取り込み

- 取り込むチャンネル数: AR南の場合
 - BPM (4BPM * x, y)
 - ファラデーカップ
 - レーザー出力 (マクロパルス用)
- 当面の診断用として、Scope or SL1000でしのぐか、VMEベースにするか？
- 東カウンターホールcERL用にはuTCA+AMCベースのものにしたい (将来性、保守性)
- イベントシステムもAMCカード版を作成予定
 - 当面はイベント用にVMEは必要。
 - AR南でどの程度のイベントシステムが必要か

入射部でのバンチ長測定に関して

- 同じバンチ長でも位置によって見かけ上長さが変わって見えてしまう。
- $\beta \sim 1$ では無視できる (disk like)



Scintillator/蛍光板

- デマルケスト(アルミナ蛍光板, $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}_2\text{O}_3$)
 - 長く発光する($\sim\text{ms}$)
- YAG:Ce ($\text{Y}_3\text{Al}_2\text{O}_{12}$)
 - High Light Yield ($35 \times 10^3 \text{ ph/e}^-/\text{MeV}$)
 - 大強度では飽和する
 - 空洞の近傍では困難?
 - 短い発光時間($\sim 100\text{ns}$)
- OTR(Optical Transition Radiation, Al)
 - 大電流用には適している (YAGの4~5桁上)
 - ストリークと組み合わせて時間方向の診断にも
 - Coherent OTR の問題

電流モニター (Pulse)

- CT or Cavity
 - 感度
 - ベーキングが必要かどうか
 - Impedance (wakefield)の問題
 - パルスあたりの電荷が大きければストリップライン電極の和でも診断可能 (要求精度による)

DCCT

- 絶対値
 - スタンダードなDCCTで検出可能。(～uAは容易)
 - パルス運転やハイブリッド運転の場合もDC値
- 入射部とダンプ直前との差
 - 要求精度と応答速度は？
 - 10^{-4} 程度のビームロスはusのオーダーで検出可能。それ以上の精度は要開発。