



# アパーチャーについての議論

高エネルギー加速器研究機構 (KEK)  
物質構造科学研究所 坂中章悟

2006/12/14 第9回ERLビームダイナミクスWGミーティング

# 必要なアパーチャー

## 蓄積リング

蓄積時(ビーム寿命)

$$x_{ap} = n\sigma_x + x_{COD} \quad (n \approx 8-10)$$

\* その他、クーロン散乱によるビーム寿命なども考慮

入射時(入射ビームの損失)

$$x_{ap} = n\sigma_{x,inj} + x_{inj} + x_{COD} \quad (n \approx 3 \text{ 程度})$$

ERL では(?):

$$x_{ap} = \max(n\sigma_x, m\sigma_{halo}) + x_{COD} \quad (n \approx 8-10?, m \approx 2-3?)$$

さらに考慮すべき事柄

- ビーム・ガスのクーロン散乱による損失を小さく抑えるべきか?
  - アパーチャーが小さいとチェンバーでのビーム損失が大きい → 許容可か?
  - アパーチャーが小さいとコンダクタンス低下 → 圧力上がる(傾向)
- イオン捕獲による問題を回避するには、超高真空は重要か?
- Resistive wall impedance
- 位置モニターの検出周波数、等々

$$W_{\perp} \propto \frac{1}{b^3}$$

# 実証機のアパーチャーの議論

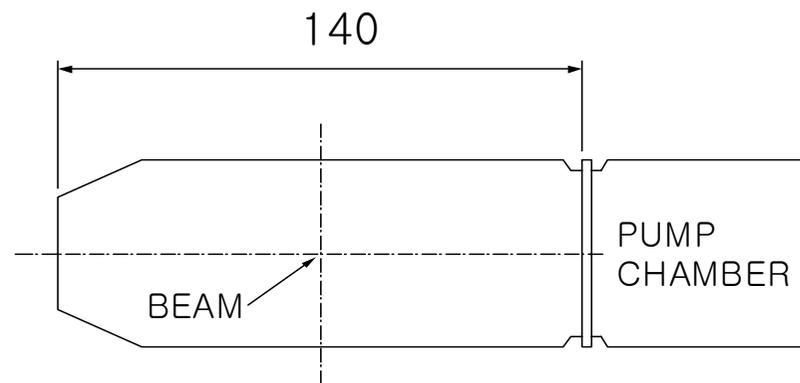
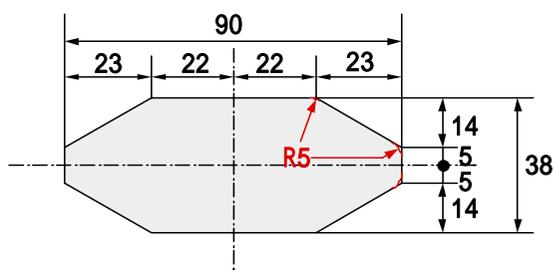
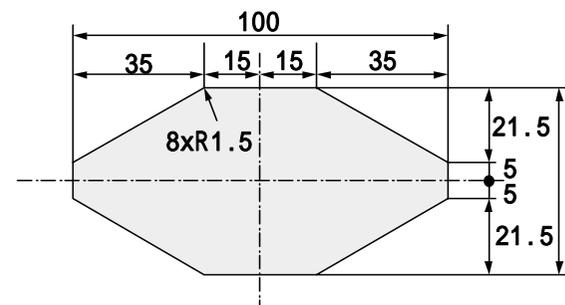
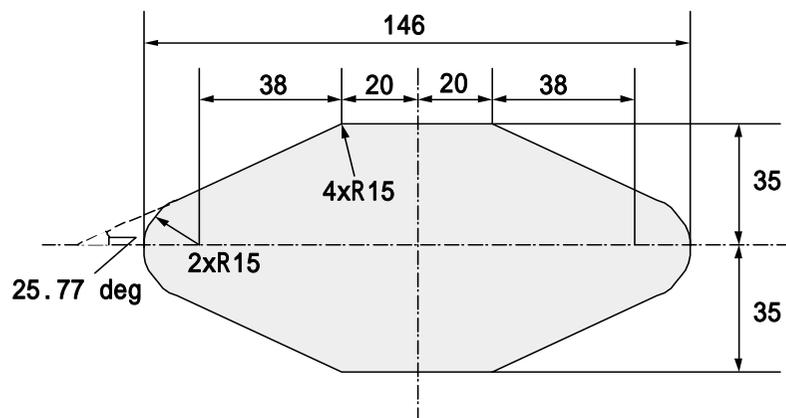
実用機については、様々な検討を積み上げないと決定できないであろう。

大きいアパーチャーは無難であるが、コストへの影響が大きい。

実証機については、ある程度大きなアパーチャーで作っておいたらどうか。仮にアパーチャーを想定しないと、検討が進めにくい。

- 後で小さなアパーチャーのダクトに入れ替える事も可能
  - イオン捕獲の影響を調べるにしても、一旦超高真空が出来るように作っておき、低真空はガス導入で行う方が条件を制御できる。
  - 実証機の場合、アパーチャー大によるコスト上昇はそれほど大きくない。
- 
- もし丸ダクトであれば、直径  $\phi 50 - 60$  mm 程度はどうか。
  - 扁平ダクトであれば、PFアップグレード後のQ-duct 程度のものはどうか。

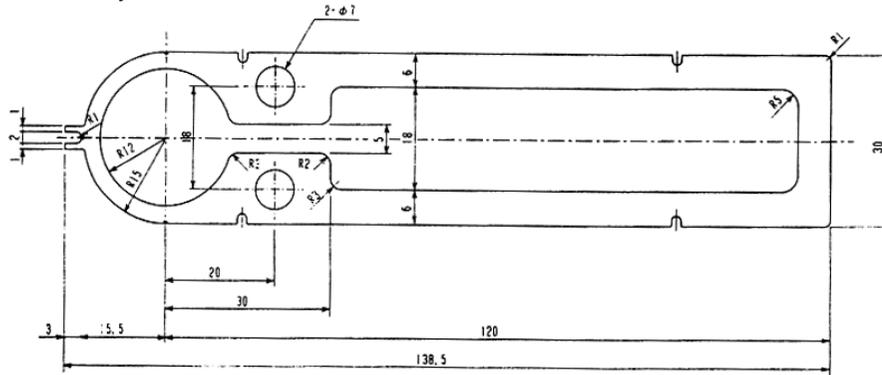
# 蓄積リングのアーチャーの例



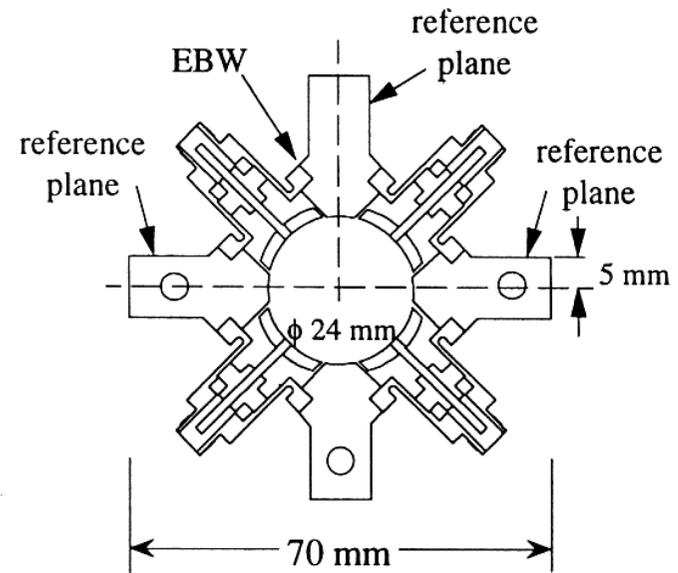
PFリングの3種類のQダクトおよびBダクト

## ダンピングリングのアーチャーの例

- Single-turn injection なので、理想的には入射コヒーレント振動はない。
- 元々 Touschek lifetime ~ 数十秒 を想定しているので、クーロン散乱によるビーム寿命は短くてよい。→ (垂直)エミッタンス増大に影響しない限り、圧力は高くて良い。



Bending magnet duct  
(ビームパイプ部:  $\phi 24$  mm)



BPM block (内径  $\phi 24$  mm)

### ATF damping ring の真空ダクト