

CERL用入射器のレイアウト(1)

2008年12月2日(火)14時～
第32回ビームダイナミクスWGミーティング
KEK 3号館5F会議室

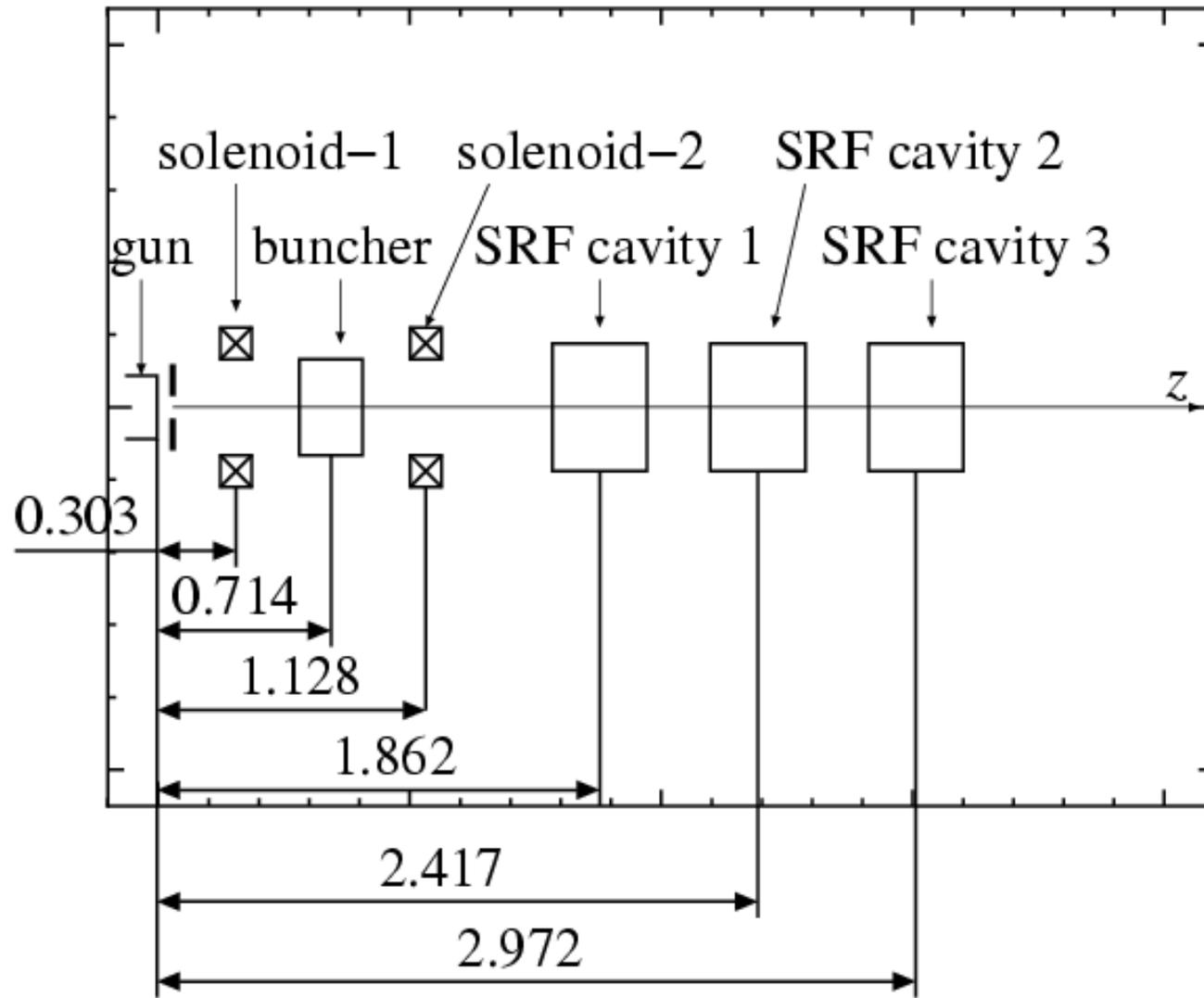
高エネルギー加速器研究機構 放射光源研究系
宮島 司

入射器のレイアウト

- 前回の打ち合わせで合意のあったレイアウトでのシミュレーションを開始した
- 超伝導空洞まで: コーネル大学の配置を第一案とする
- クライオモジュール部: 野口さんから頂いた図面を基に空洞を配置

- この基本配置の下で、GPTを用いたシミュレーションを開始した
- シミュレーションの目的
 - 小さいエミッタンス、短いバンチ長を与えるパラメタの探索
 - 機器配置の最適化(ソレノイド、バンチャー空洞の位置)

CERL injector design 1, 2008/11/28



element	GPT name	field map (2D)	field map (1D)	z_center (m)	z_ent (m)	z_exit (m)	length (m)	r_max (m)
Gun	dcgun	gun_2D_d15mm_g50mm_a40mm.gdf	gun_1D_d15mm_g50mm_a40mm.gdf	0.0000	0.0000	0.1500	0.1500	0.0200
1st solenoid	BSL1	solenoid_SLA_L60.gdf	solenoid_SLA_L60.gdf	0.3030	0.0030	0.6030	0.6000	0.0500
buncher	CTB01	buncher_CTB.gdf	buncher_CTB_1d.gdf	0.7140	0.6140	0.8140	0.2000	0.0175
2nd solenoid	SL2	solenoid_SLA_L60.gdf	solenoid_SLA_L60_1d.gdf	1.1280	0.8280	1.4280	0.6000	0.0500
cryomodule					1.2400	3.8120	2.5720	
cavity 1	SCA1	ERL2cell_2D.gdf	ERL2cell_1D.gdf	1.8620	1.6313	2.0928	0.4615	0.0400
cavity 2	SCA2	ERL2cell_2D.gdf	ERL2cell_1D.gdf	2.4170	2.1863	2.6478	0.4615	0.0400
cavity 3	SCA3	ERL2cell_2D.gdf	ERL2cell_1D.gdf	2.9720	2.7413	3.2028	0.4615	0.0400

2008/11/28 (Fri)

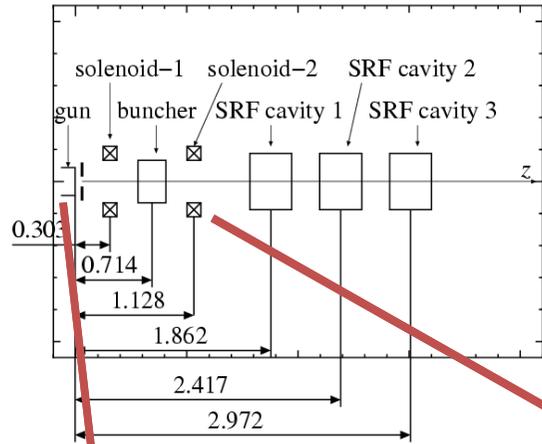
cerl_inj1_layout

超伝導空洞入口まで、コーネル大学レイアウト。超伝導空洞はCERLを使用。

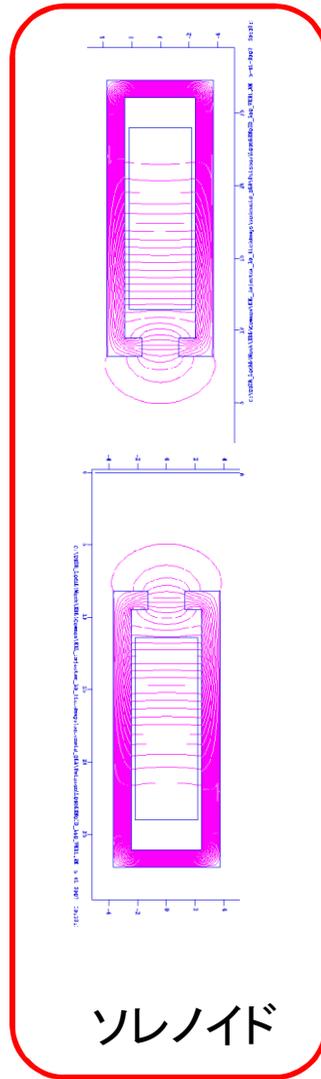
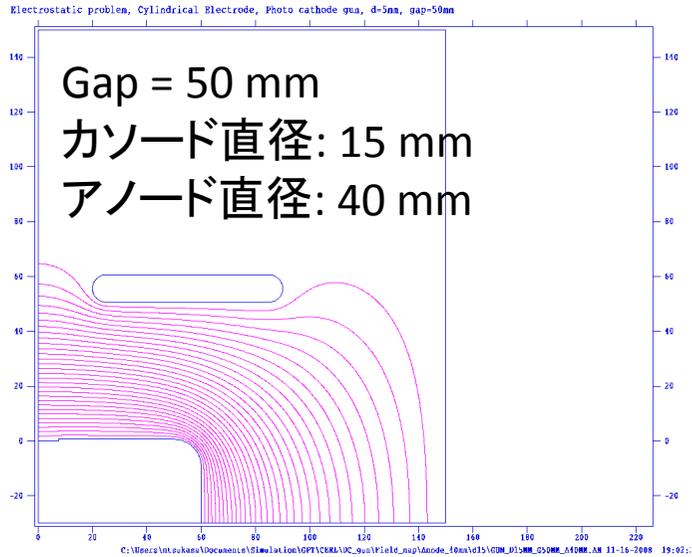
r_max は電磁場分布の半径方向の最大値

SCA空洞間の距離 0.555 m

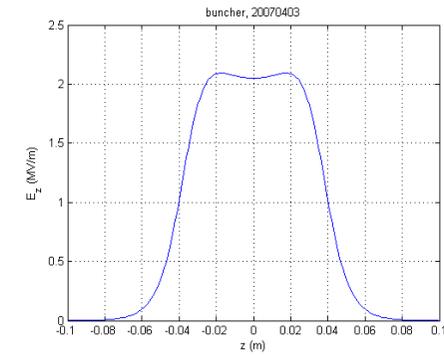
CERL injector design 1, 2008/11/28



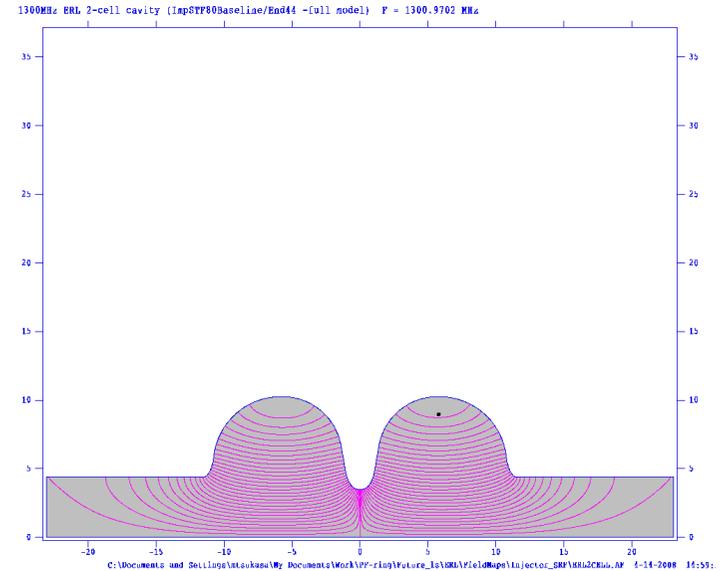
DC電子銃



バンチャー空洞の電場分布



超伝導空洞



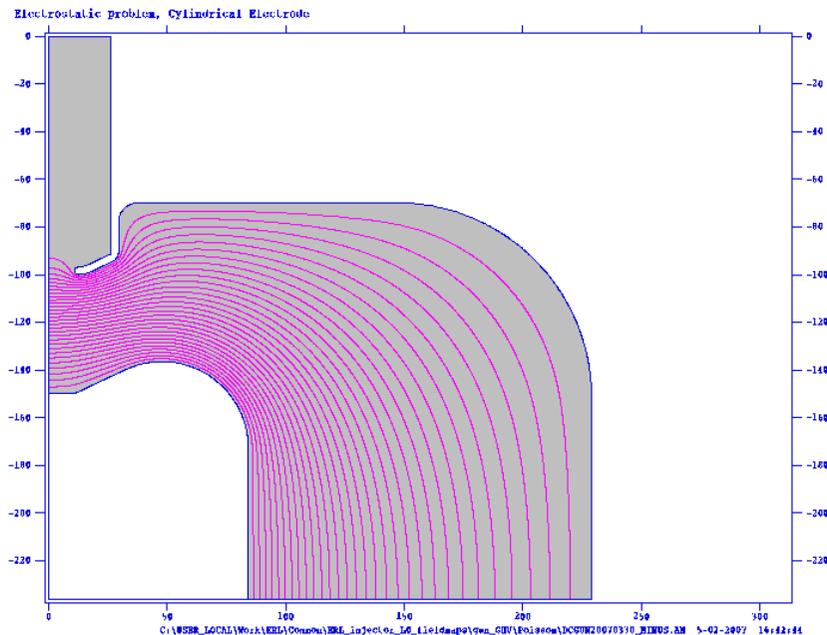
シミュレーションのステップ

1. 超伝導空洞出口までの計算(機器配置は固定)
2. 超伝導空洞出口までの計算(機器配置を可変)
3. 超伝導空洞出口までの計算(各機器の設置誤差の影響の評価)
4. 合流部での計算(3つの角度について計算)
5. 電子銃から合流部出口までの計算
6. 電子銃から周回部空洞出口までの計算

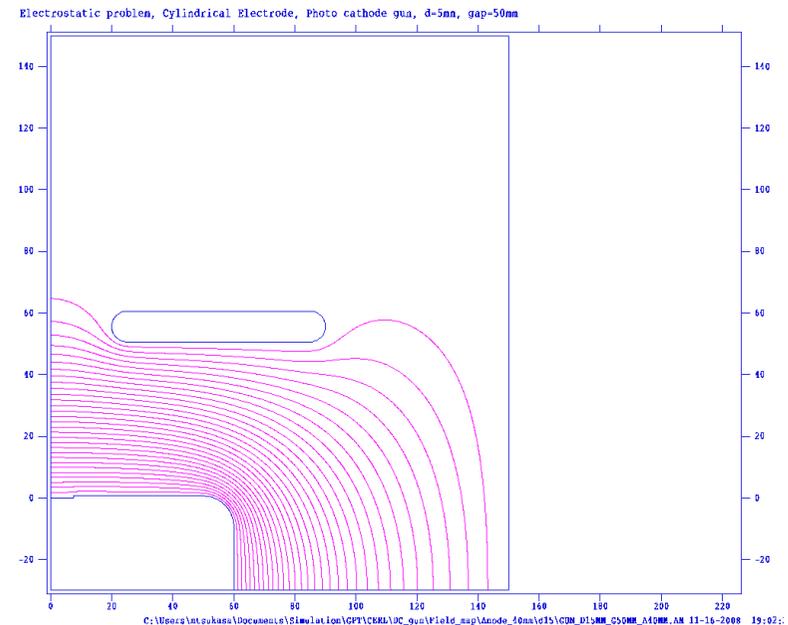
機器配置の最適化

- コーネル大学のレイアウトを基本とするが、電子銃のカソード形状が異なるため、電子ビームの焦点距離が異なり、最適なソレノイドの配置が異なる
- 第一次案でのパラメタ探索が終わった後に、ソレノイド、バンチャーの位置を可変にして、最適な位置を探索する

コーネル大学タイプ

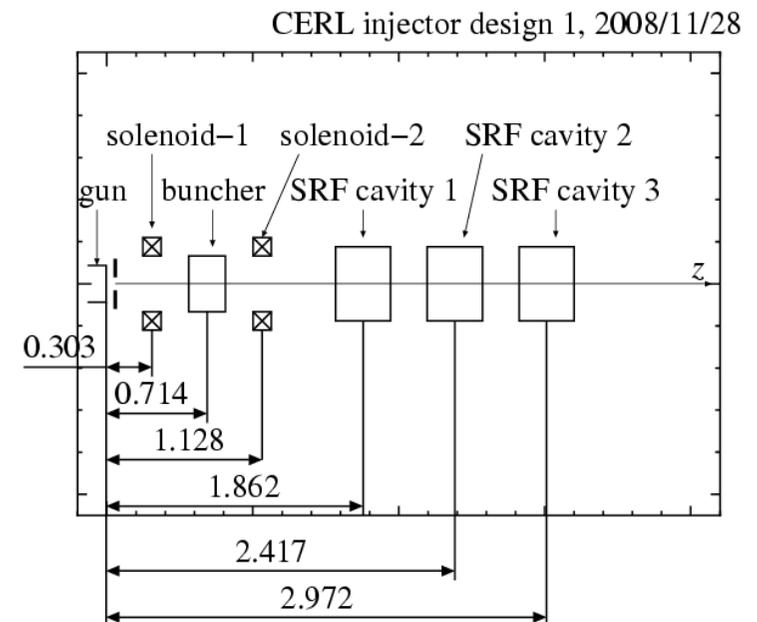


CERL用電子銃



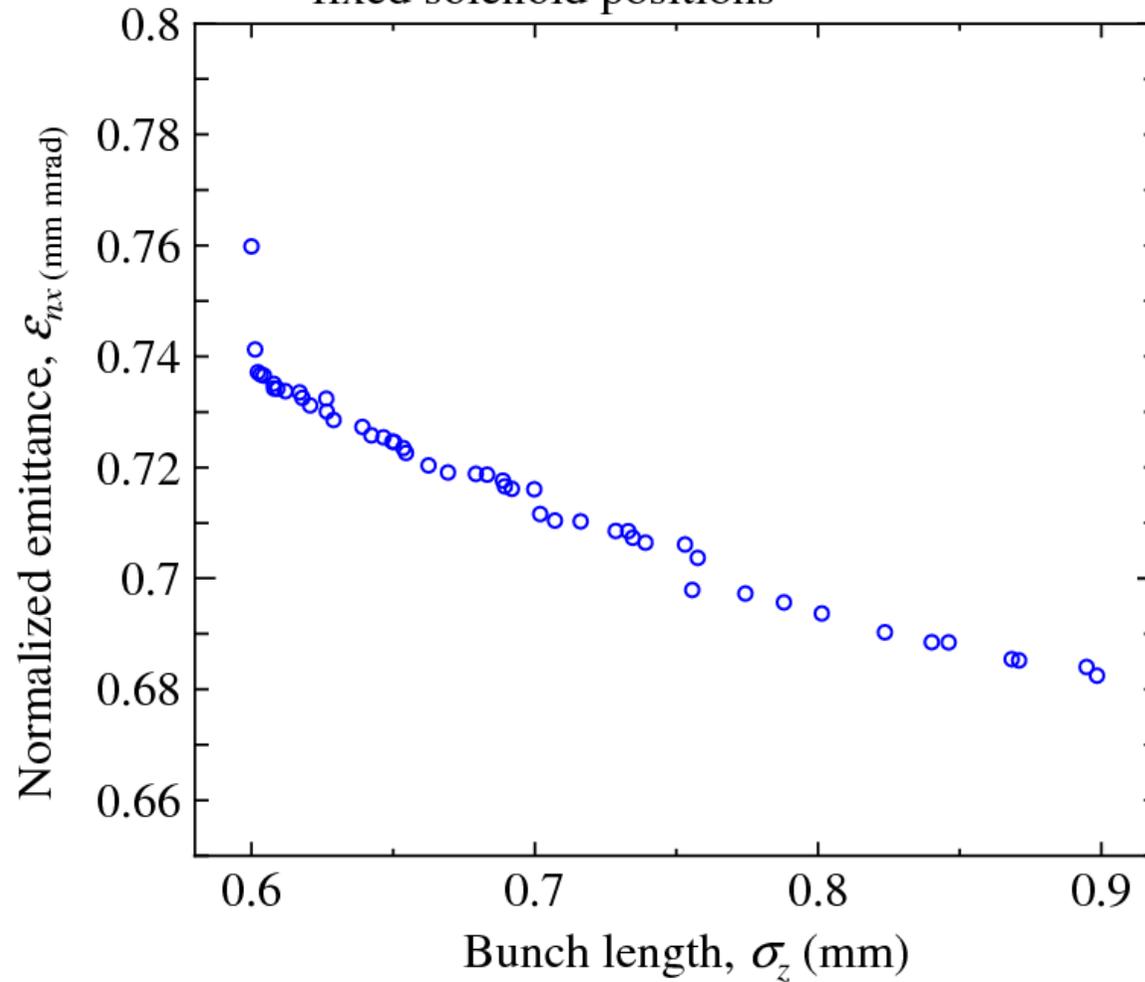
計算の現状(2008年12月2日)

- 「1. 超伝導空洞出口までの計算(機器配置は固定)」の計算途中
- マクロ粒子数: 5k
- バンチ電荷: -80pC
- 初期粒子分布: ビア缶分布
- 初期エミッタンス: $kT = 120 \text{ meV}$
- $z = 4.0 \text{ m}$ の位置で物理量を計算



バンチ長 vs. エミッタンス

layout: cerl-inj1-0, 5k, at z = 4.0 m
fixed solenoid positions



まとめ

- 現在、新しい入射器レイアウトでビームシミュレーションを開始した
- 現在、機器の位置固定で最小エミッタンスを実現するパラメタの探索を行っている
- 現状では、 $z=0.4\text{m}$ で 0.68 mm mrad ($\text{stdz} = 0.9\text{ mm}$) (この値はまだ大きい)
- この計算が終了次第、次のステップ「2. 超伝導空洞出口までの計算(機器配置を可変)」に移る