

# cERL放射線シールド設計状況

- 1) 放射線シールド設計の現状
- 2) ERL開発棟の状況

@第53回ERL検討会(2011\_06\_14)

芳賀

## これまでの動き

- ・5月19日 ERL施設グループ内打合せ
- ・5月24日 設計会社との打合せ（地震後初、地震対応）
- ・5月27日 cERLビームライン打合せ（BL用貫通孔、放射線申請）
- ・ 同日 放射線との打合せ（ビームロス点、貫通孔）
- ・6月 3日 cERL建設打合せ（遮蔽体設計の現状報告）
- ・6月 7日 設計会社との打ち合わせ（0.5G設計書、ブロック割案）

## 放射線シールド設計の進行状況

- ・構造計算（耐震計算）は終了して、  
各種貫通孔を考慮したブロック割りを行なっていたところで、3月11日に大地震発生。

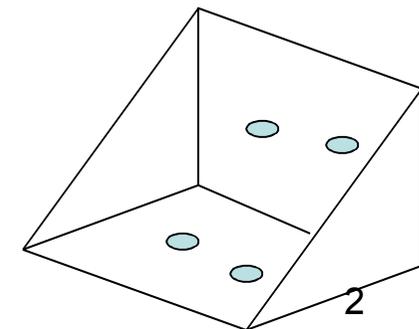
- ・地震後、5月24日の打合せを受け再度構造計算実施し、6月7日完了

### 1) 耐震計算の見直し。

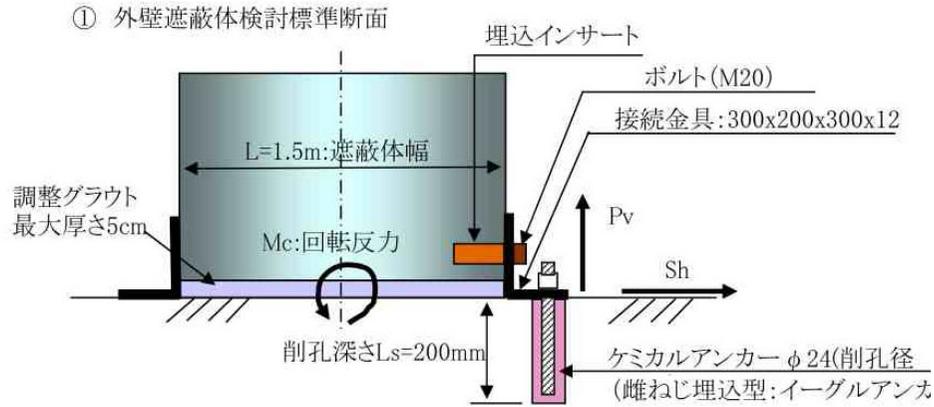
- 地震時の加震力として従来 0.25G を仮定していた。震度5弱相当であった。
- 今回の大地震を受け、この仮定を見直し、0.5G（震度7相当）として再計算中。

### 2) 床とコンクリートブロック間のボルトの強度増強の見直し。

- JPARCではホールアンカーが抜けているものあり。  
今回はすべてケミカルアンカーを使用する予定。
- 1.5m幅のブロックと床との固定には、  
右図のような固定具を2つ使用とする。(Fe12mmt)



# 遮蔽体壁と床との接合方法案(増強後)



最大引抜き力:  $P_v = M_c / L \leq P_a$  (許容引抜き力)

最大水平力 :  $Sh < S_{ba}$  (許容せん断力)

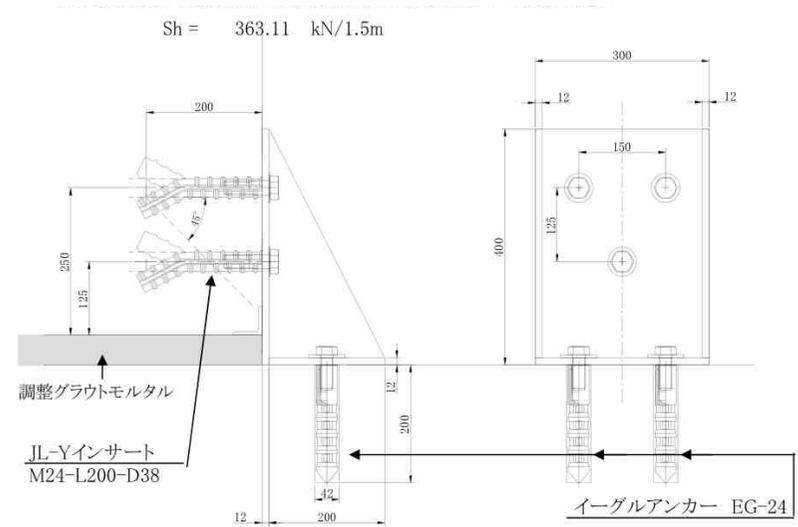
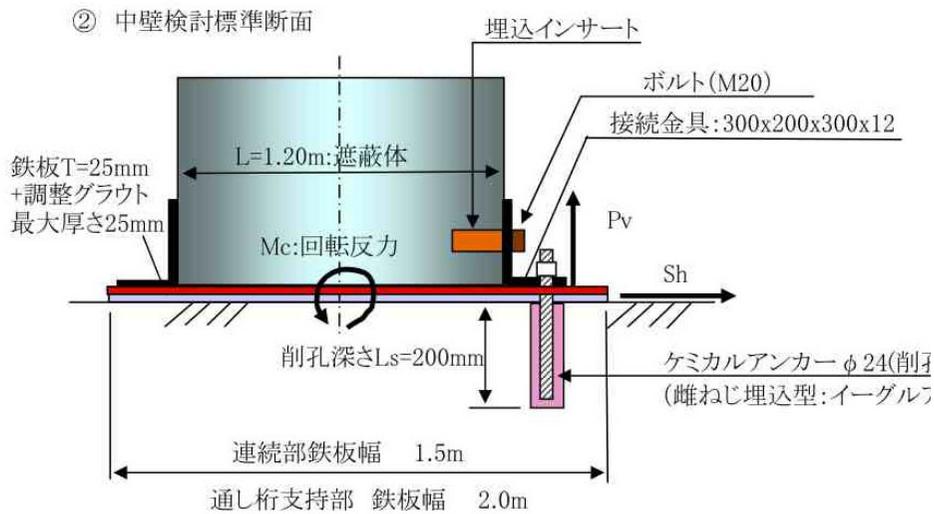


図8-1 外側遮蔽体と床スラブの接合金

### 3) 貫通孔のまとめ

・各グループから必要となる貫通孔の  
大きさと数量を出していただいた。  
(右表を参照)

・大きな貫通孔としては、

空調用           450φ  
導波管用       300 x 300  
光取出し       629 x 210  
ケーブル用     500 x 200  
He移送管      1470 x 550

などがあり、数量も多数に上る。

ここで考慮すべき事項は、

- A) 壁の構造上の問題
- B) 放射線遮蔽上の問題点

遮蔽用コンクリートシールド貫通孔一覧(2011\_05\_31)

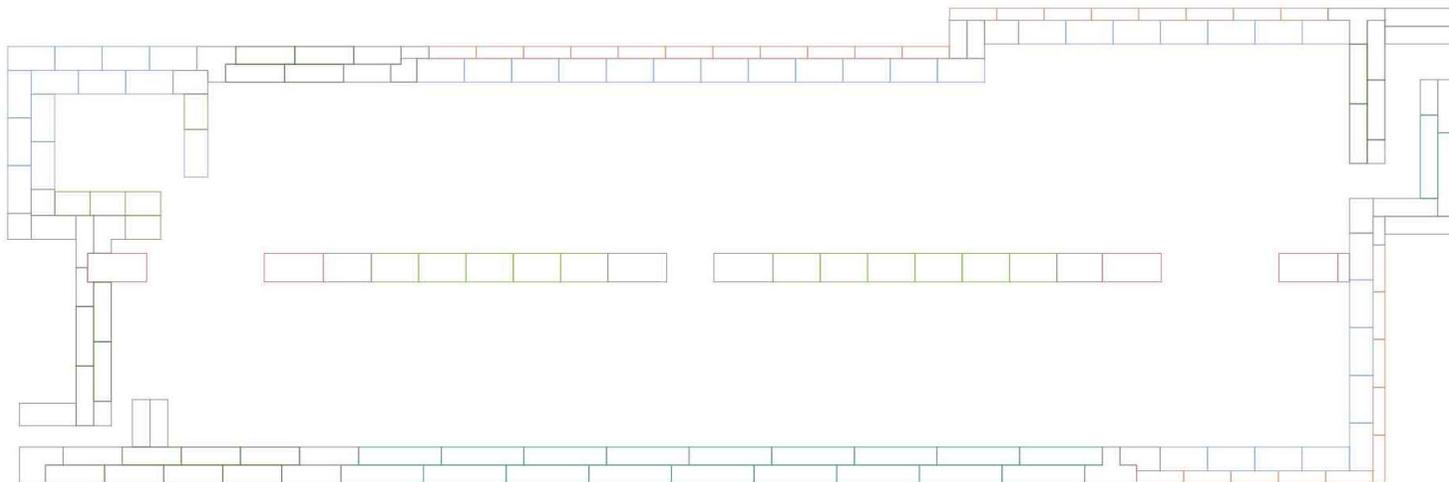
番号	グループ(機器)	孔の種類	数量	寸法(mm)	位置情報
1	電子銃・入射部	導波管(パンチャー)	1	300 x 300	
2		電力線		150 x 100	
3		信号ケーブル		100 x 100	
4		冷却水・圧空		100 x 100	
5		SF6回収系		60 x 60	
6		クライオポンプ用ヘリウム配管		60 x 60	
7		レーザー	1	100φ	
8	超伝導加速空洞(入射器)	導波管	3	300 x 300	
9		信号ケーブル(空洞用)	1	500 x 200	
10		信号ケーブル(Low Level用)	3	501 x 200	
11	超伝導加速空洞(主加速)	導波管	8	300 x 300	当初は2箇所を使用
12		信号ケーブル(空洞用)	4	500 x 200	
13		信号ケーブル(Low Level用)	3	501 x 200	
14	冷凍機	He配管+ラック	1	1470 x 550	増設時このまま
15	周回部・電磁石	電磁石用電力ケーブル	1	400 x 400	
16	周回部・真空	信号ケーブル	8	200 x 200	
17	ビーム診断・制御	信号ケーブル	2	300 x 300	
			2	500 x 200	
18	放射線・設備・安全	空調用ダクト	20	450φ	当初は10箇所を使用
19		緊急排気用ダクト	8	500φ	
20		通常排気用ダクト	2	300φ	
21		冷却水配管(加速器室内)			
22		電力線(加速器室内)			
23		排水配管			
24		インターロック信号線			
25	ビームライン	光取り出し(X線用)	1	629 x 210	
26		光取り出し(THz光用)	1	210φ	
27		レーザー	2	130φ	
28		信号ケーブル	2	200 x 200	

## A)壁の構造上の問題

- ・これまでの設計では、厚さ 1.5m の壁を、75cm厚の内外2枚に分割し、さらに左右にずらすことで、放射線を遮蔽する案

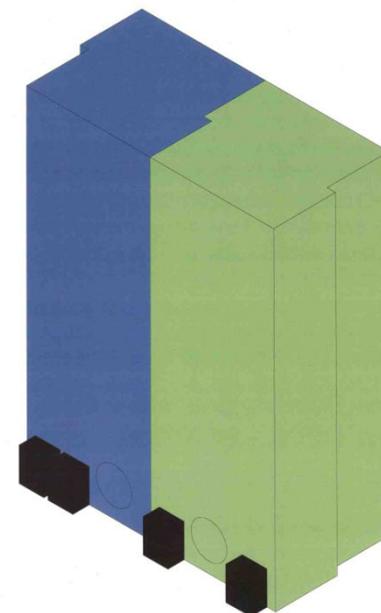
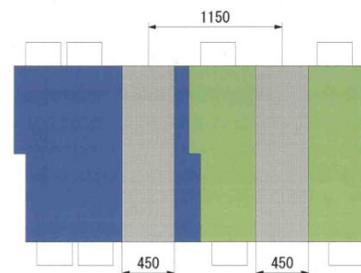
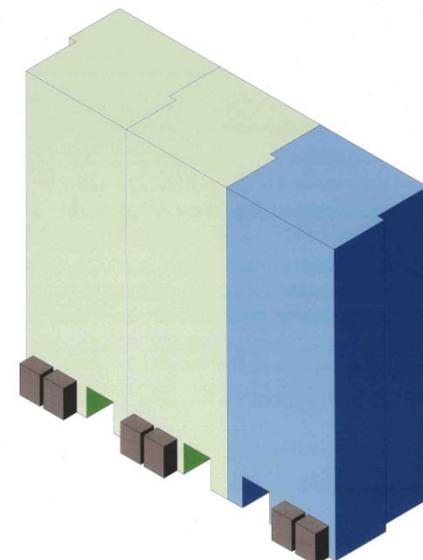
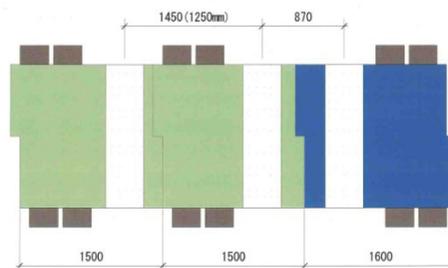
→これでは、貫通孔が多数になると、前後2枚の穴位置の調整が難しい。

### ブロック割の案(旧)



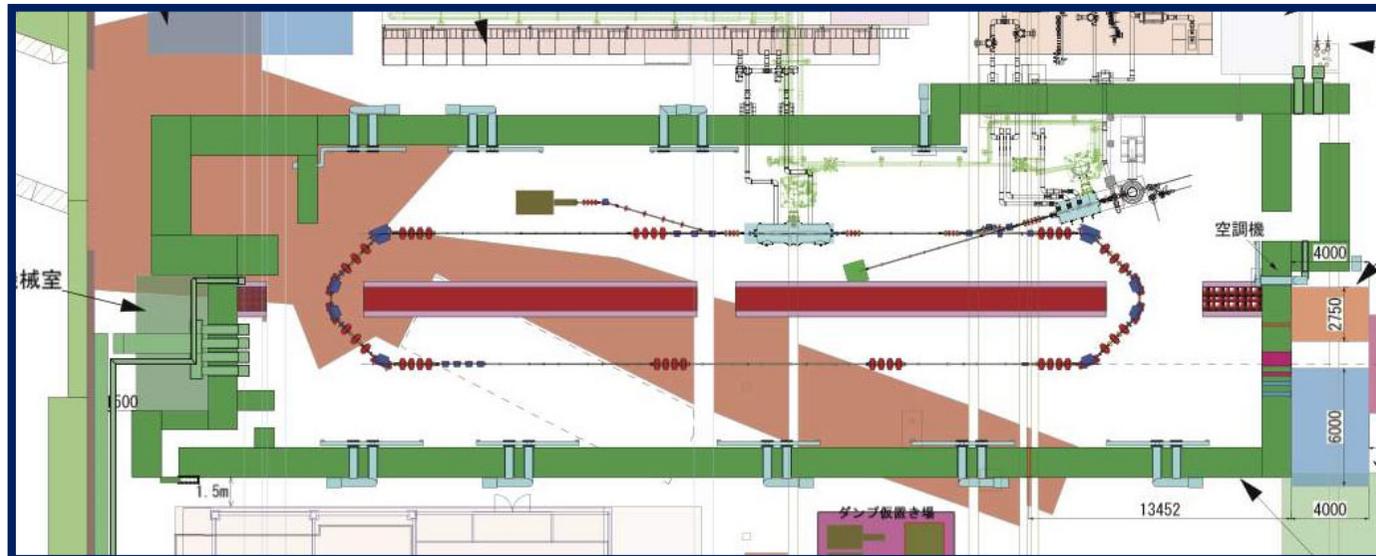
## A)壁の構造上の問題

- ・新しい案では壁は  
1枚構造(厚さ1.5m)で、  
ブロック境界をクランク構造とする
- ・床とブロックとの接合金具を  
1.5m当たり2か所取り付ける
- ・上記の制約の中で貫通孔を設ける  
→ 1ブロックあたり一か所の貫通孔
- ・製作上の手間と費用の面から、  
なるべく外形形状(寸法)を  
規格化したい

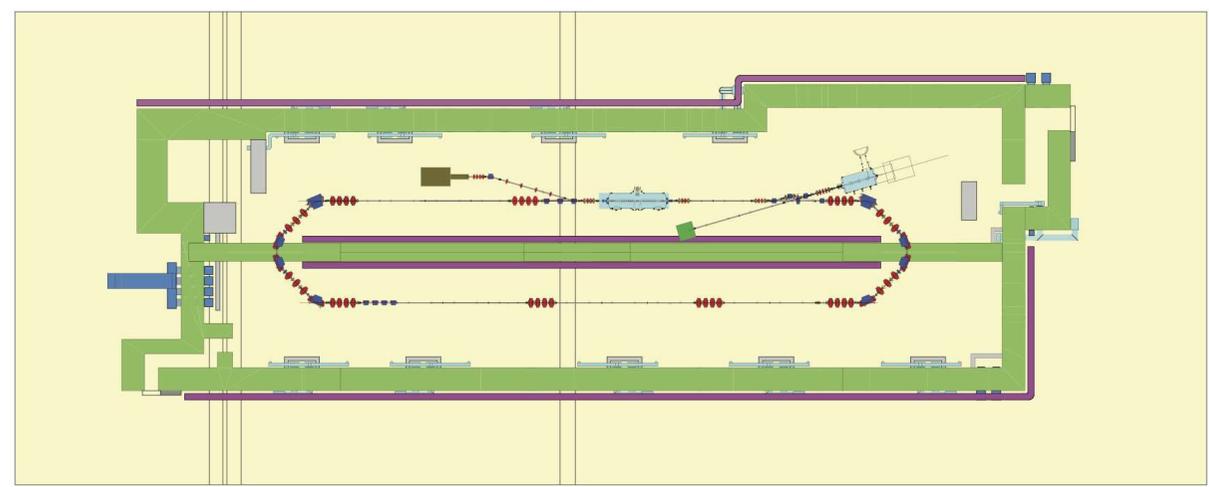
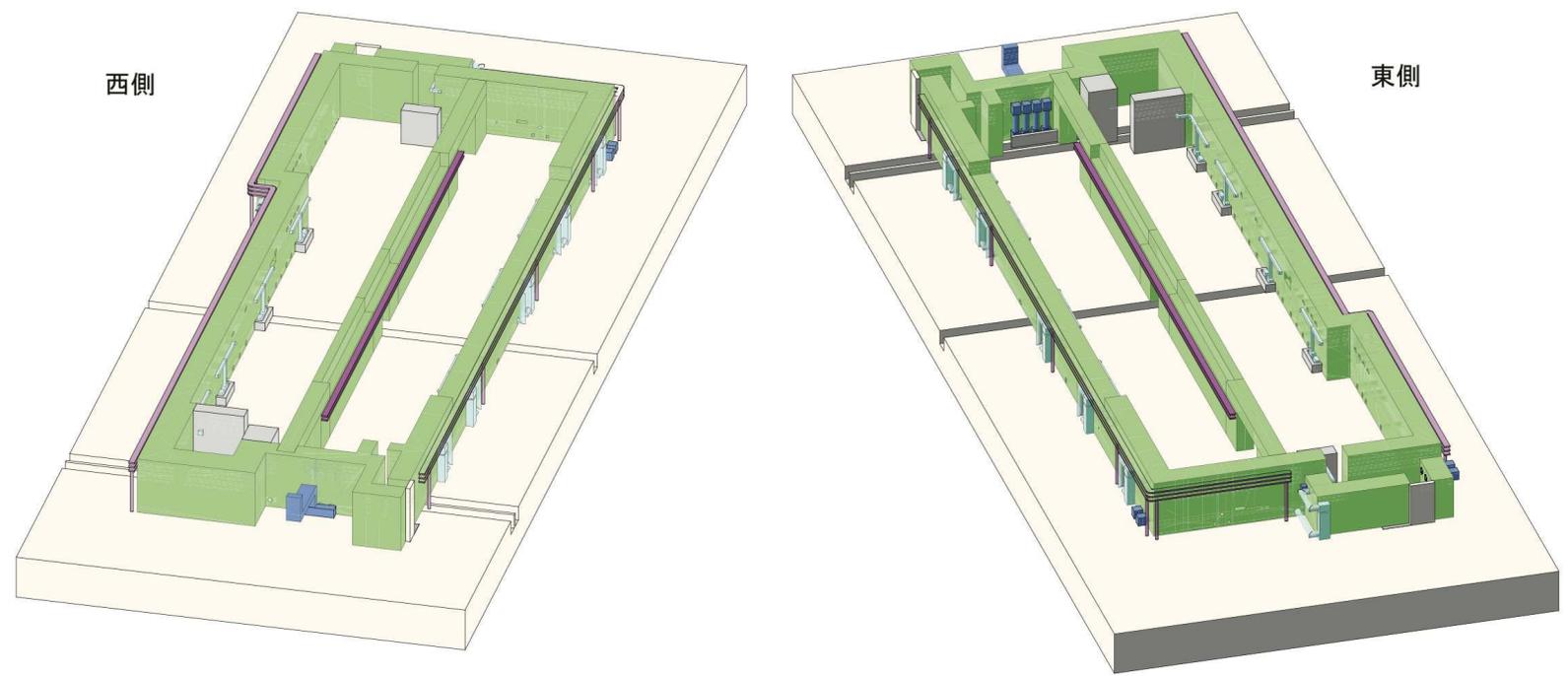


## B) 放射線遮蔽上の問題

- ・放射線(松村氏)との打ち合わせの中で、貫通孔の遮蔽に関して、どこでビーム損失が起こるかわからないという事であれば、**コンクリート 1.5m 厚と同程度の遮蔽が必要**となる。
  - 鉄であれば 40cm、鉛なら 20~30cm 程度の厚さの遮蔽が必要
  - これだけの遮蔽は、壁の下側でしか行えない。
- ・そこで、**貫通孔を「原則」として、壁の下側に設けた案**を作成した。

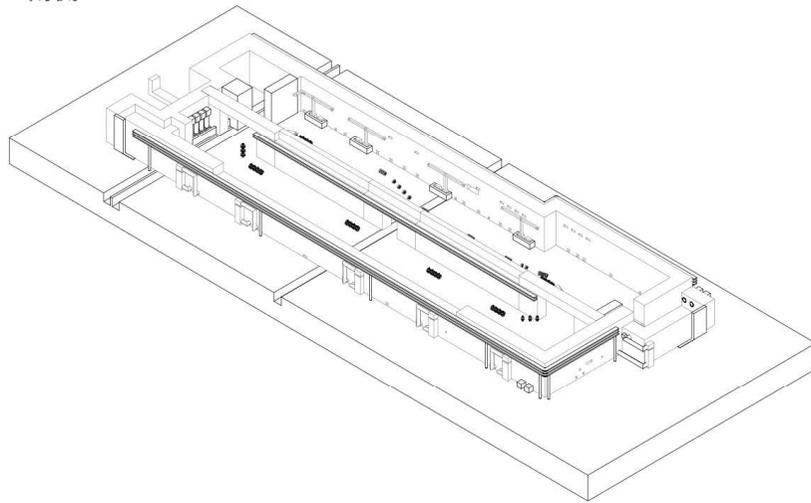


# 遮蔽体の全体の様子

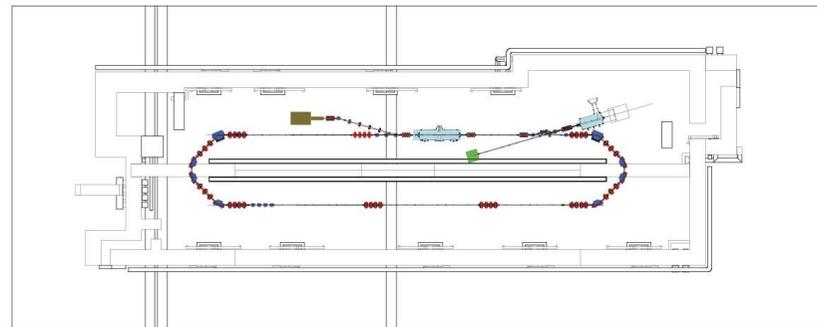
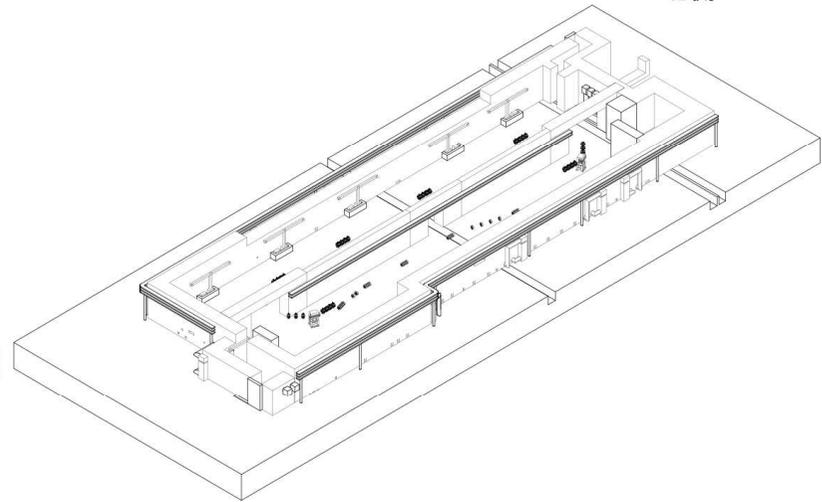


# 遮蔽体の全体の様子

南側



北側

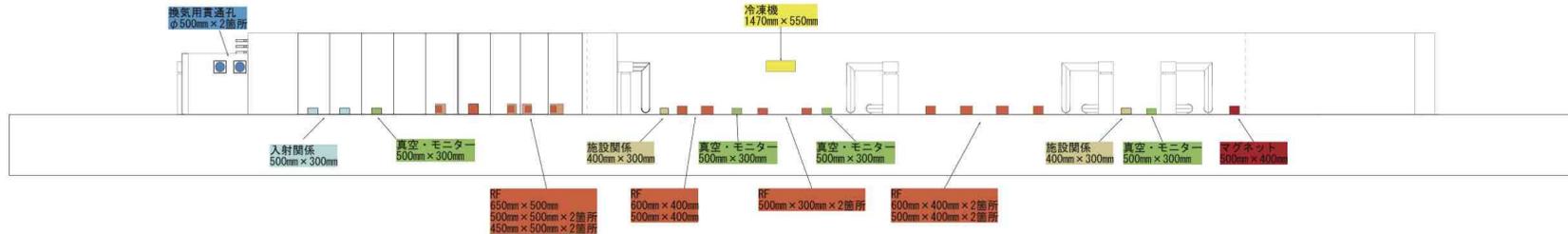


- ・貫通孔の数を減らして各ブロックにひとつを基本に案を作成
- ・早急に各グループと調整し、設計完了へ
- ・入札へ向けて仕様書案の作成

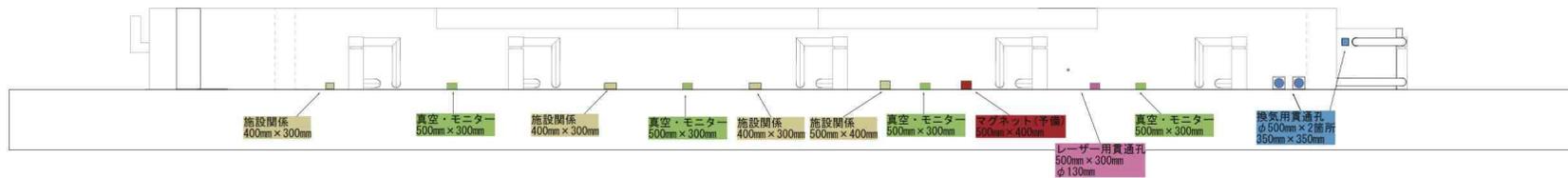
## 貫通孔案

北側

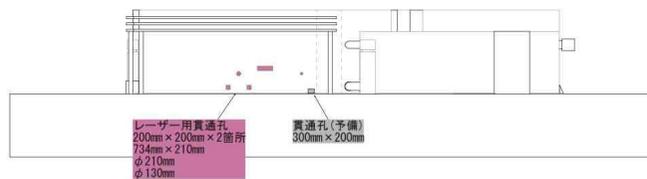
(空調関係 φ450mm × 20箇所)



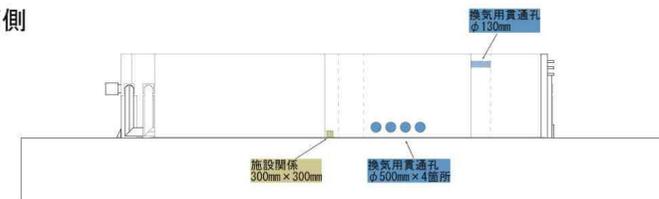
南側



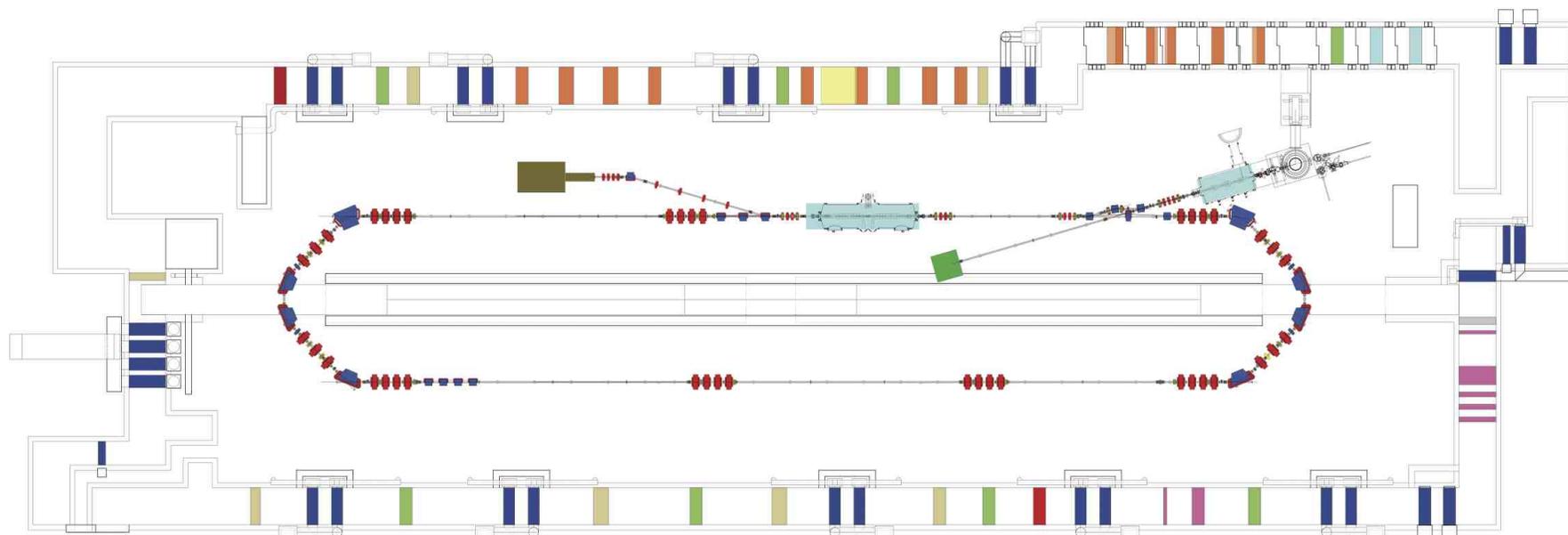
東側



西側



# 貫通孔案(上面)

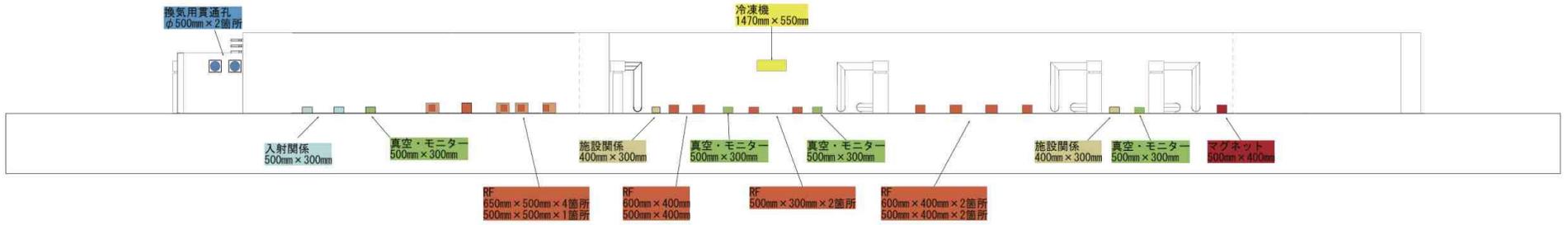


RF関係   冷凍機   空調関係   真空・モニター   施設関係   マグネット   レーザー用貫通孔   空調用貫通孔(予備)

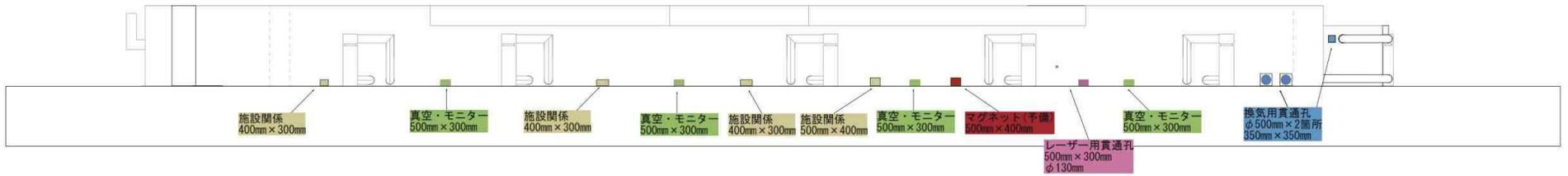
# 貫通孔案 2

北側

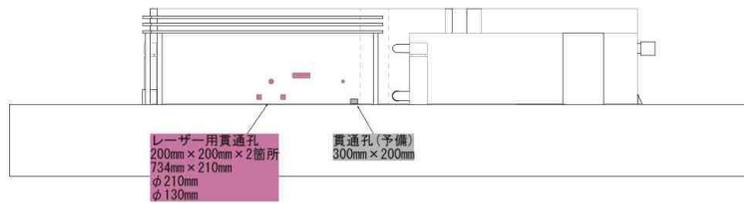
(空調関係 φ450mm × 20箇所)



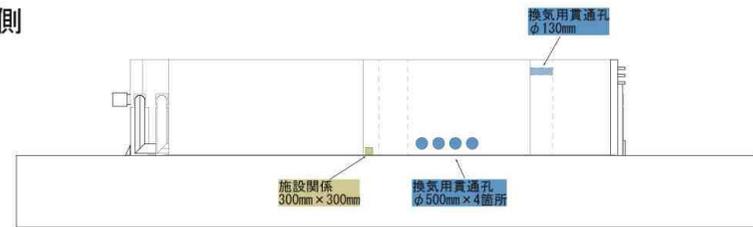
南側



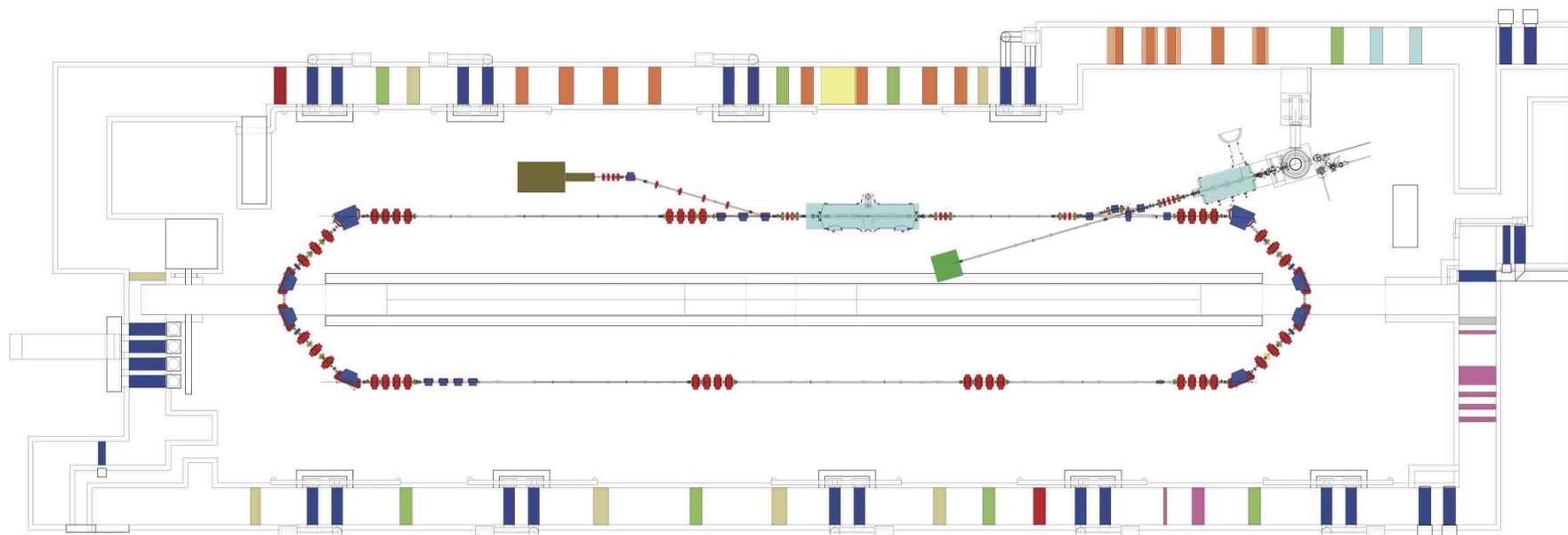
東側



西側



# 貫通孔案 2 (上面)



RF関係 冷凍機 空調関係 真空・モニター 施設関係 マグネット レーザー用貫通孔 空調用貫通孔(予備)

## 2) ERL開発棟 (旧東カウンターホール)の状況

### 管理区域縮小

- ・現在のフェンス内から  
建物のみが管理区域となる
- ・変更申請の認可後  
9月より実施予定
- ・建設工事が容易となる
- ・建物4か所の電気錠で管理
- ・強い放射化物は壁際に置かない
- ・cERLコミッショニング時の申請の際に、  
もとのフェンスに戻す予定



図 1-5a 東カウンターホールに係わる出入口、管理区域、標識の位置 (変更前)

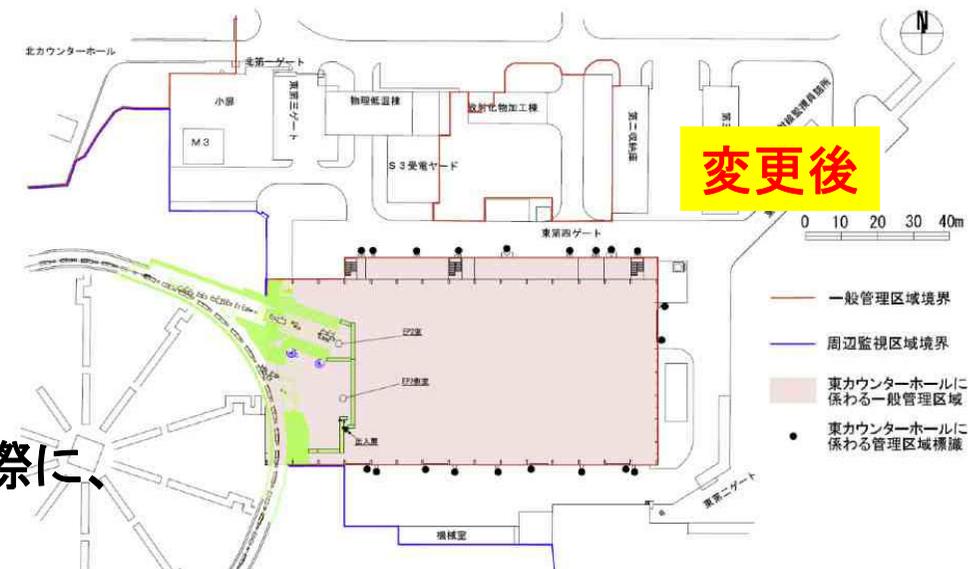


図 1-5b 東カウンターホールに係わる出入口、管理区域、標識の位置 (変更後)

## 2) ERL開発棟(旧東カウンターホール)の状況

- ・天井照明の落下防止工事は第一次補正予算に計上済  
9月にも工事の予定
  - ・30kWクライストロンの放射線申請と試験が6月中旬に予定
  - ・KAPPA電磁石(65ton)の仮置き(最長1年)
  - ・STFからコンクリートシールドとビームダンプの移設(7月上旬)
- 物品の運び込みや仮置き物品の要求が多くなっている  
関係者間で調整を行い、遮蔽体工事や各グループの  
作業に支障のないようにする。

