



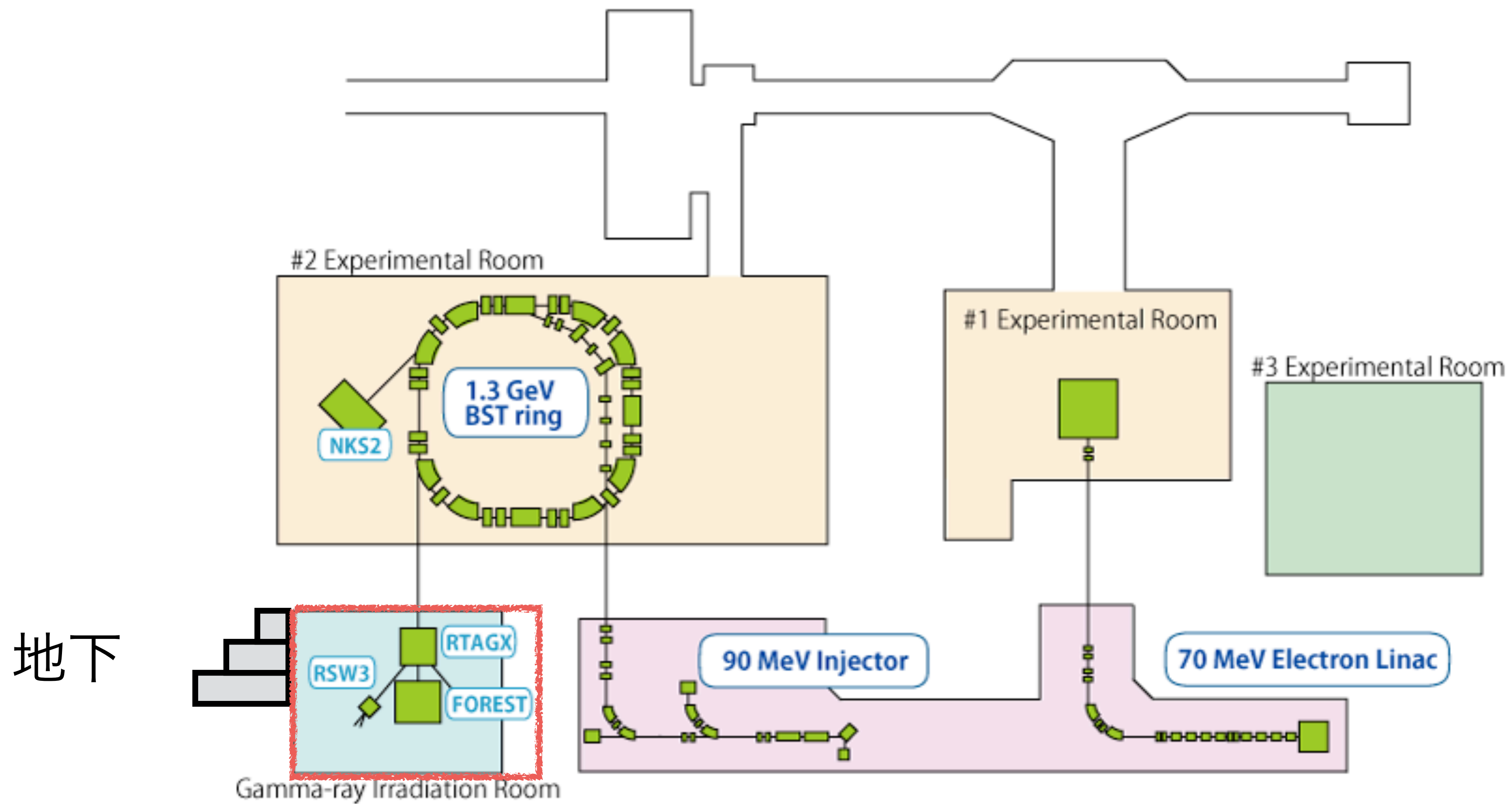
# 東北大学 ELPH GeV- $\gamma$ 照射室の 視察報告

糠塚元気、中川格





# 東北大 ELPH



地下

地上

実験室②

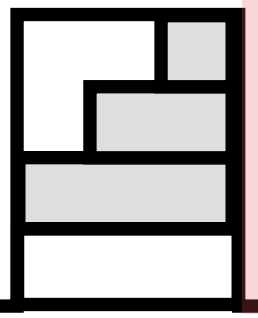
実験室①

+ 地上の実験室  
を見学してきました



地上

実験室②



実験室①

# 実験室①



2021.10.15



2021.10.15



2021.10.15



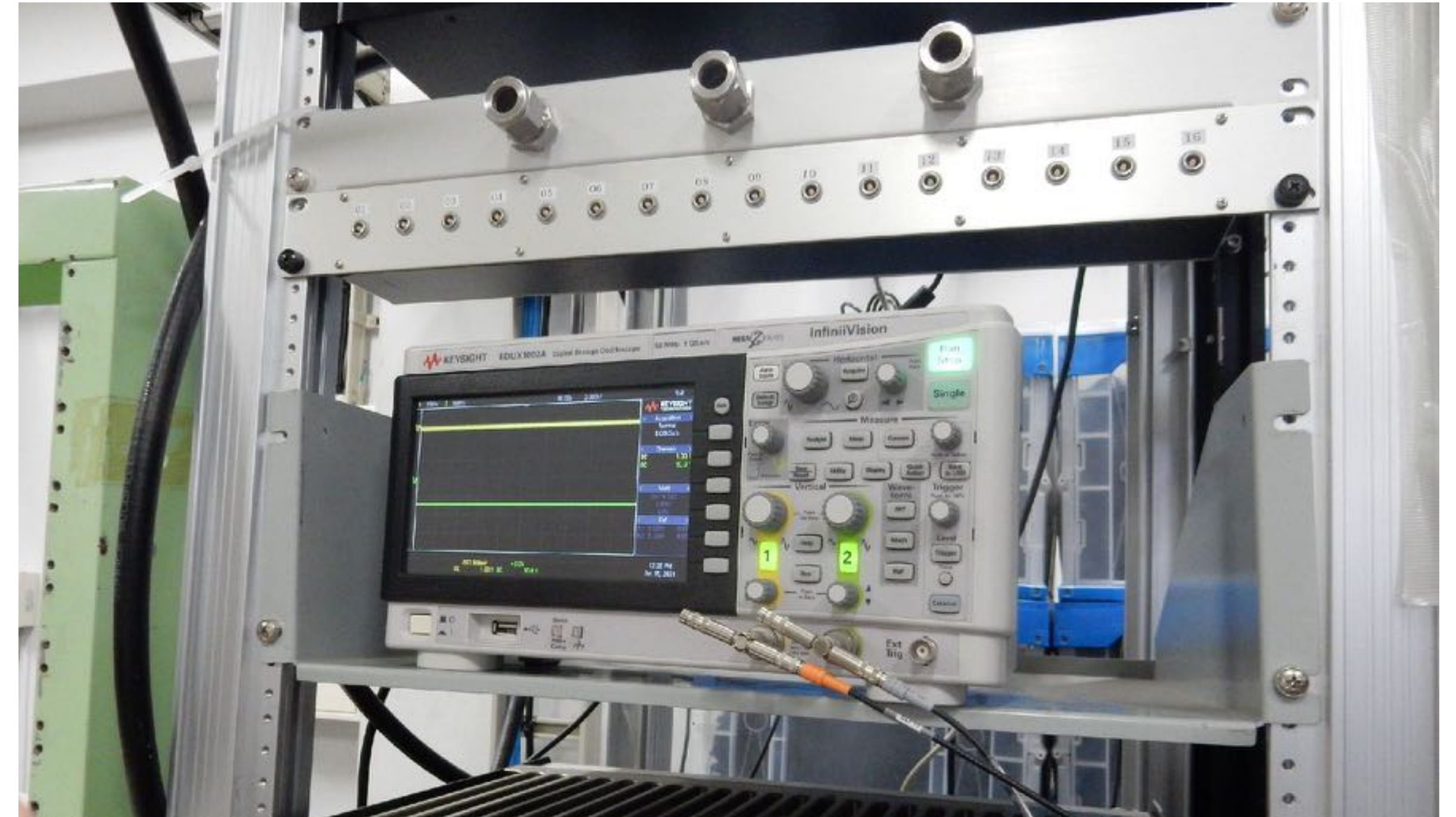
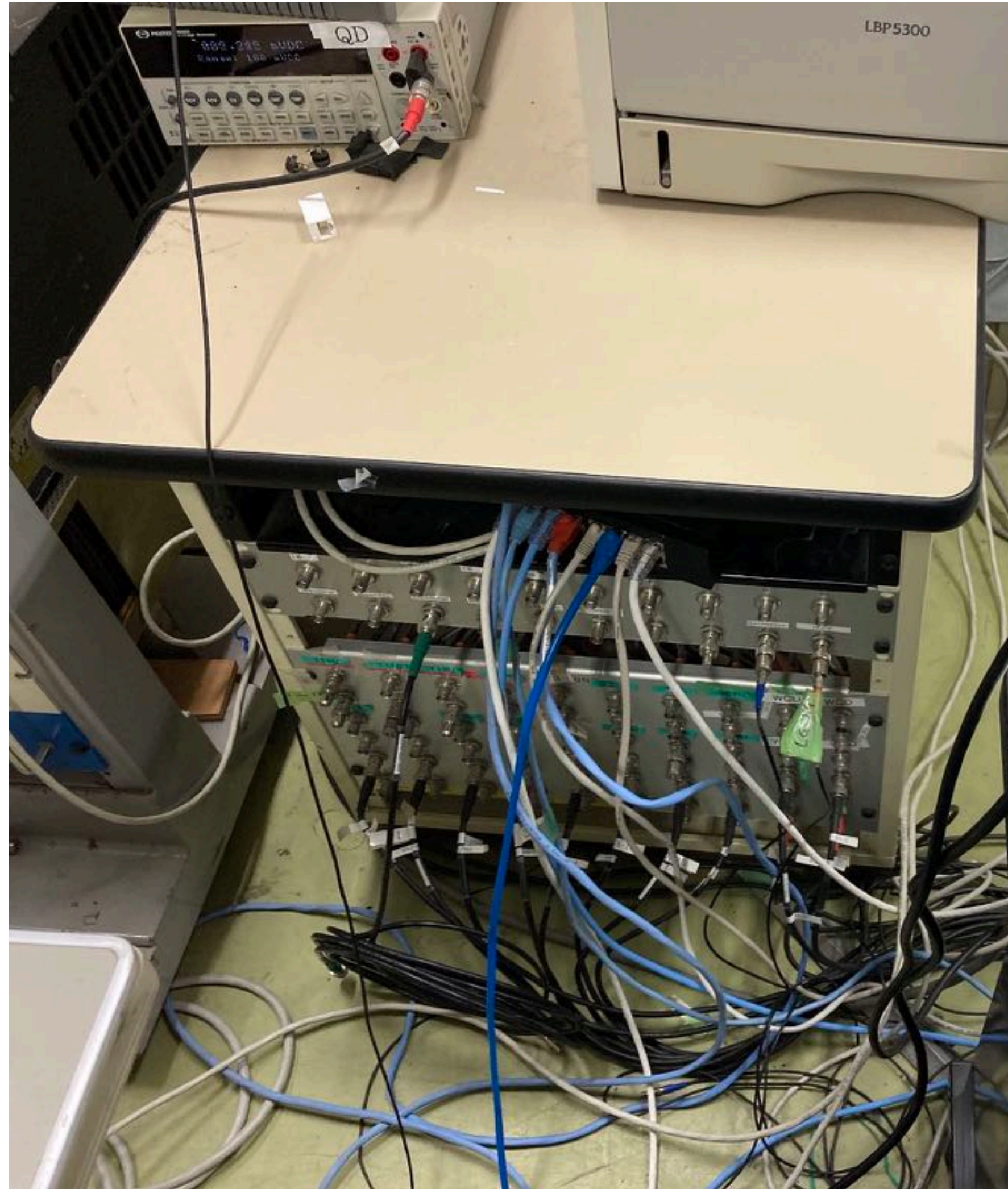
2021.10.15



2021.10.15



# 実験室①



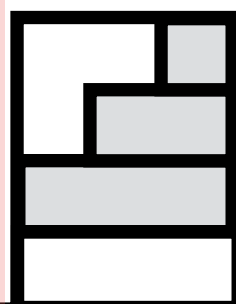
ビームのモニタリングに使うオシロスコープ

上半分：ビームに関する信号が提供される  
下半分：地下の照射室とつながっている



地上

実験室②



実験室①

## 実験室②

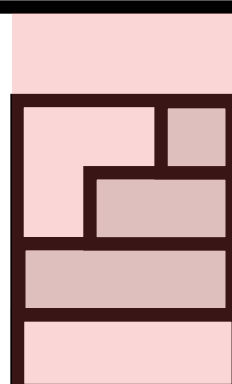


主に電磁石の調整を行い、ビームの運動量を決定する部屋。  
運が悪いと静電気のせいでつまみに触った瞬間に電磁石を落としてしまうことがある。  
人によるが、ひどい人は100%繰り返すらしい。  
つまみに触る前に操作盤のどこかに触って電気を逃がすべし。  
調整次第ではビーム径も絞れる？ (聞き逃した)



地上

実験室②



実験室①

# GeV- $\gamma$ 照射室手前



地下への階段



照射室手前

ヘルメットの着用は強制していない  
(クレーン操作時は必須)。

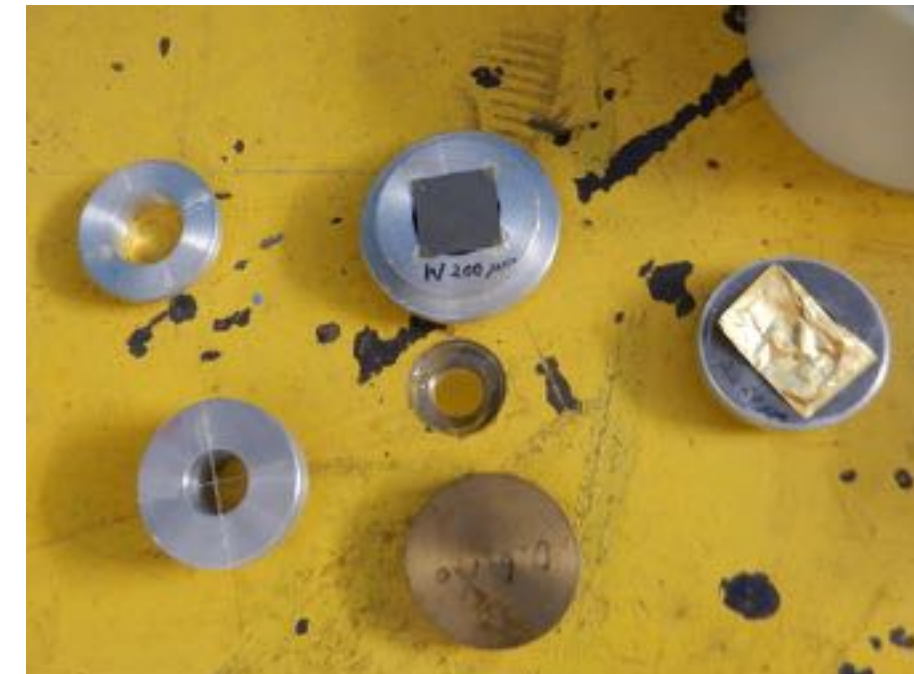
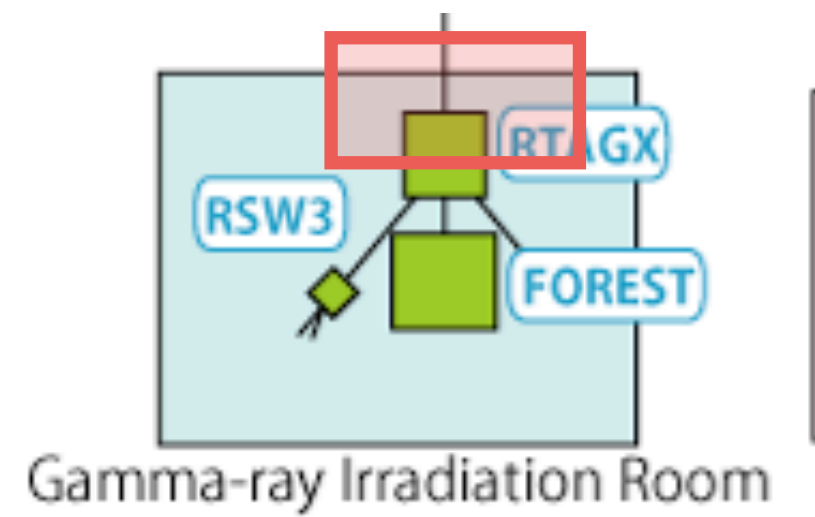
ビームタイム中の照射室への入室は、  
ビームゲートが閉まっているときのみ。

個人に配られるカードのバーコード読み込み  
と、各々が入室時に鍵を持って入る。  
ここで失敗すると加速器全体が緊急停止し、  
めちゃくちゃ怒られる。

ビーム照射時に、照射室入り口近くで  
待機するのは禁止



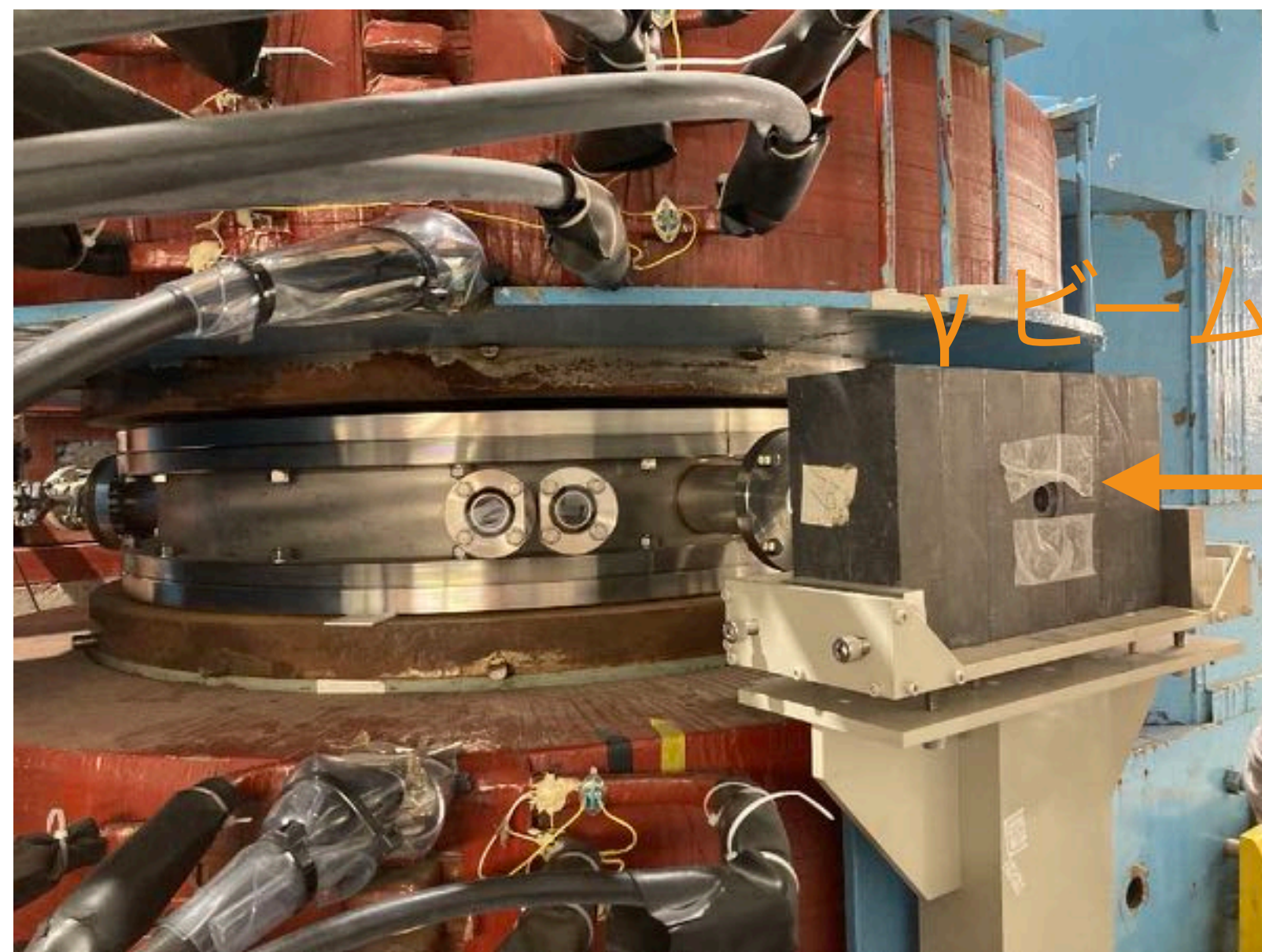
# GeV- $\gamma$ 照射室、プロダクションターゲット周辺



プロダクションターゲット  
Au 20  $\mu\text{m}$   
W 200  $\mu\text{m}$   
Cu 8mm  
など



ビームのシャッター



電子・陽電子は $\gamma$ ビームとプロダクションターゲットの反応で生成する。  
プロダクションターゲットは物質、厚さで複数の種類があり、ビーム強度を調整できる。ユーザーが勝手に変更してよい。  
プロダクションターゲットの厚みを増すとビーム強度が上がるが、厚くしすぎるとターゲットの中でビームが吸収されて強度が上がらなくなる。  
より強度を上げるためには上流の加速器をいじる。例えばデューティ比。  
磁場に注意（昔の電磁石だと漏れ磁場が大きかったらしい。今は随分小さくなった）。  
磁場発生箇所に近づくときは磁性体を持ってはいけない。プロダクションターゲットを変えるときは特に注意。



ラダーに使う

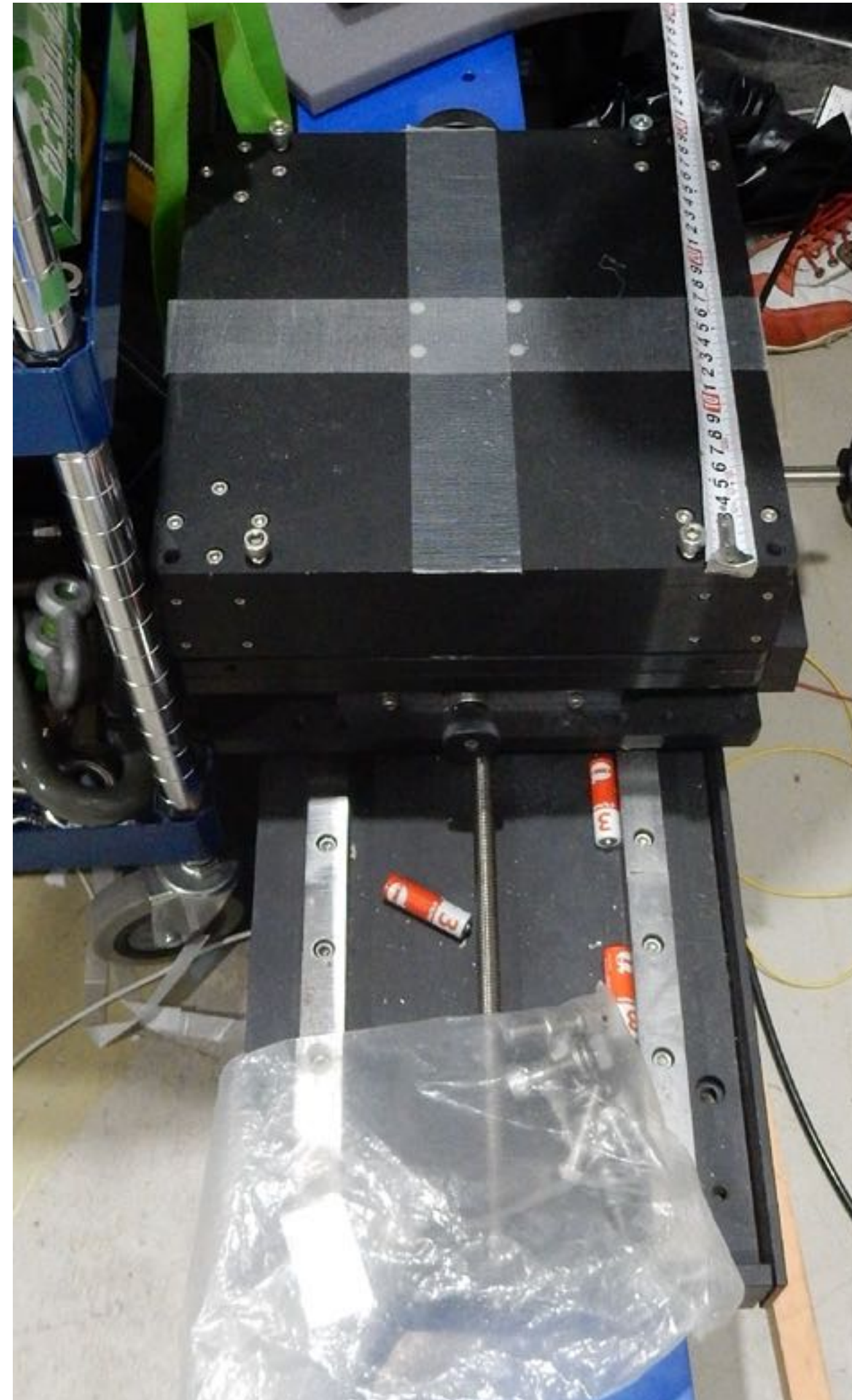
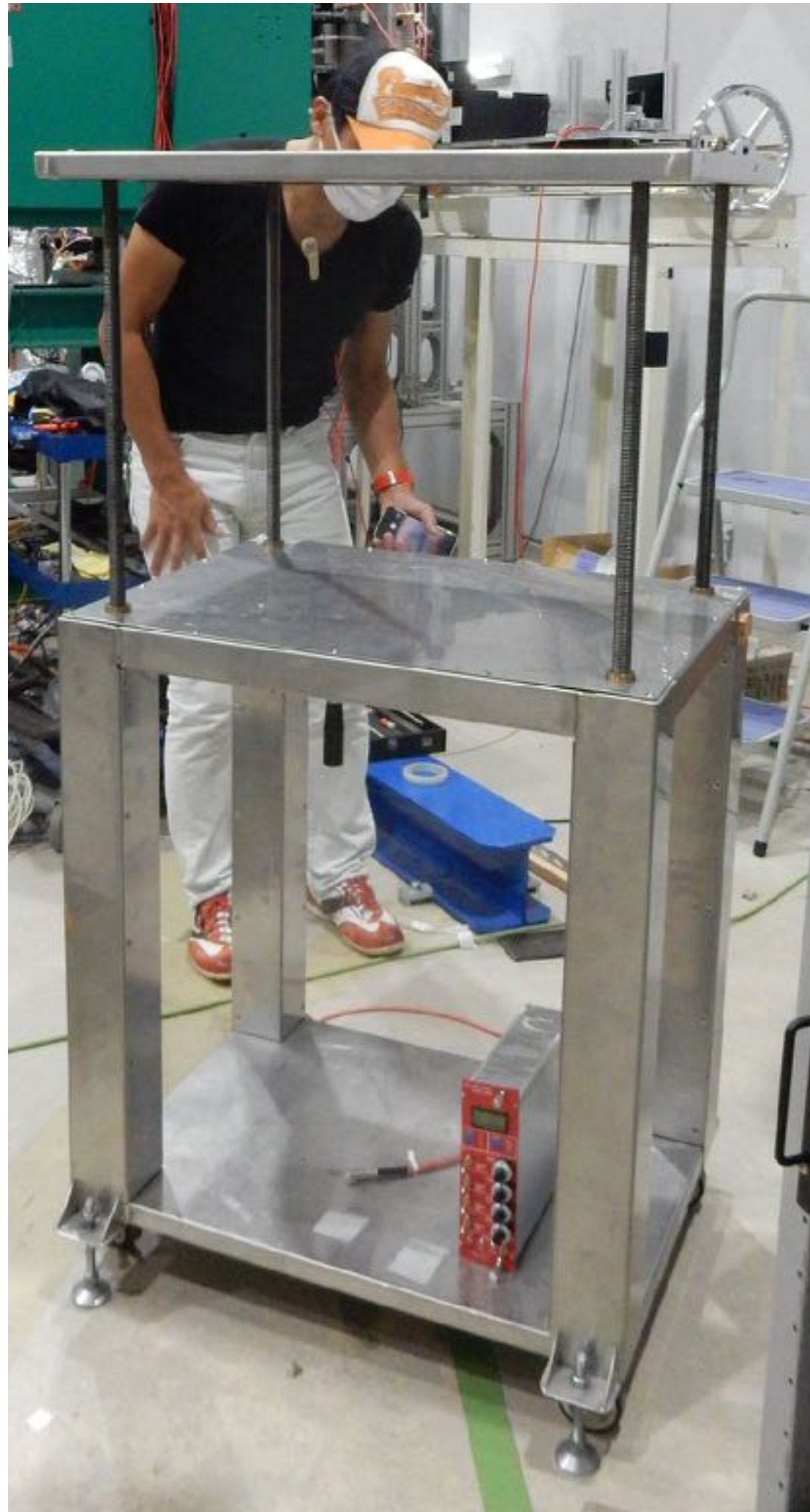
# GeV- $\gamma$ 照射室、架台

ROC に使う

昇降台車

XYZ ゴニオ回転ステージ

電動 XY ステージ

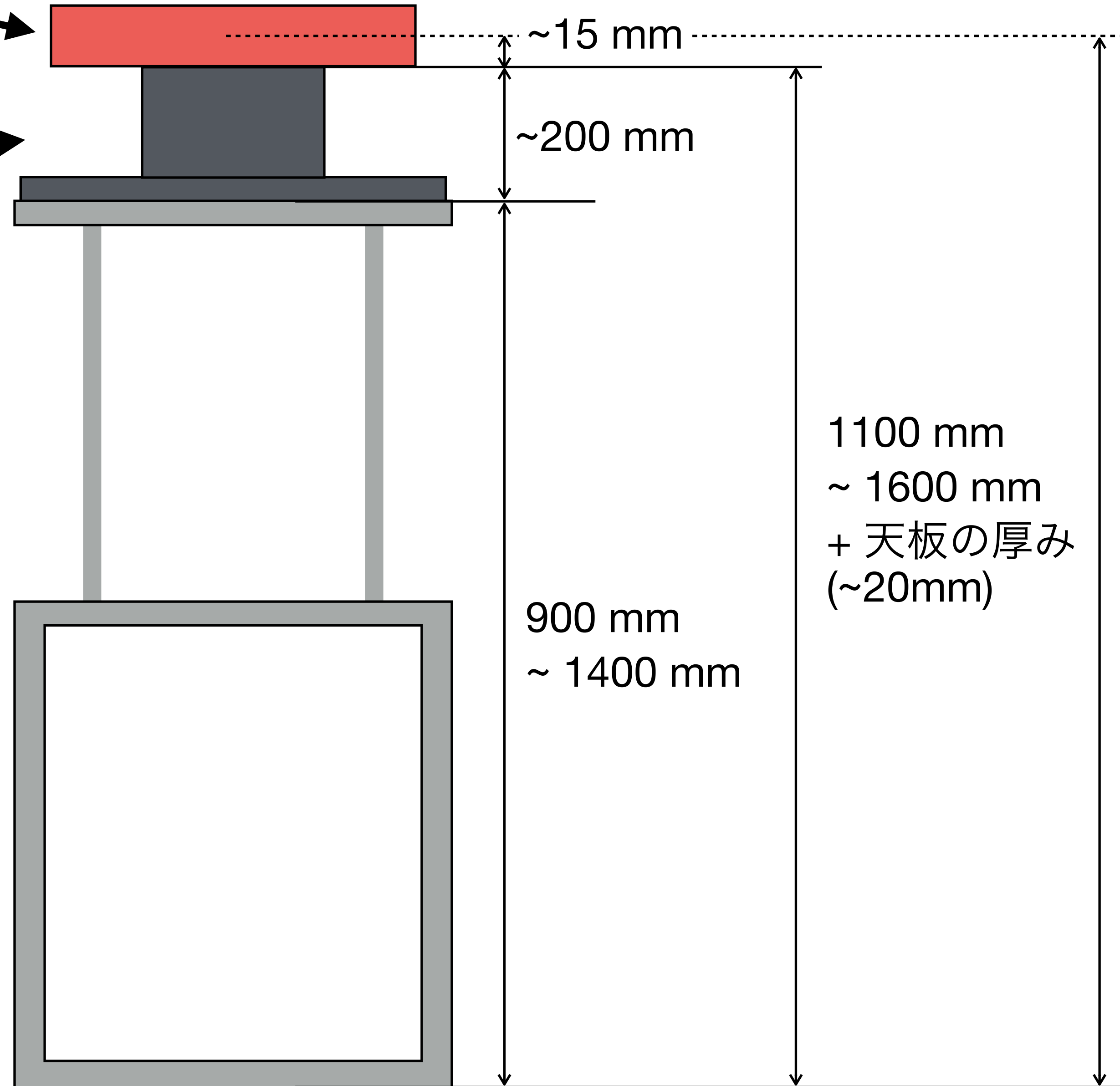
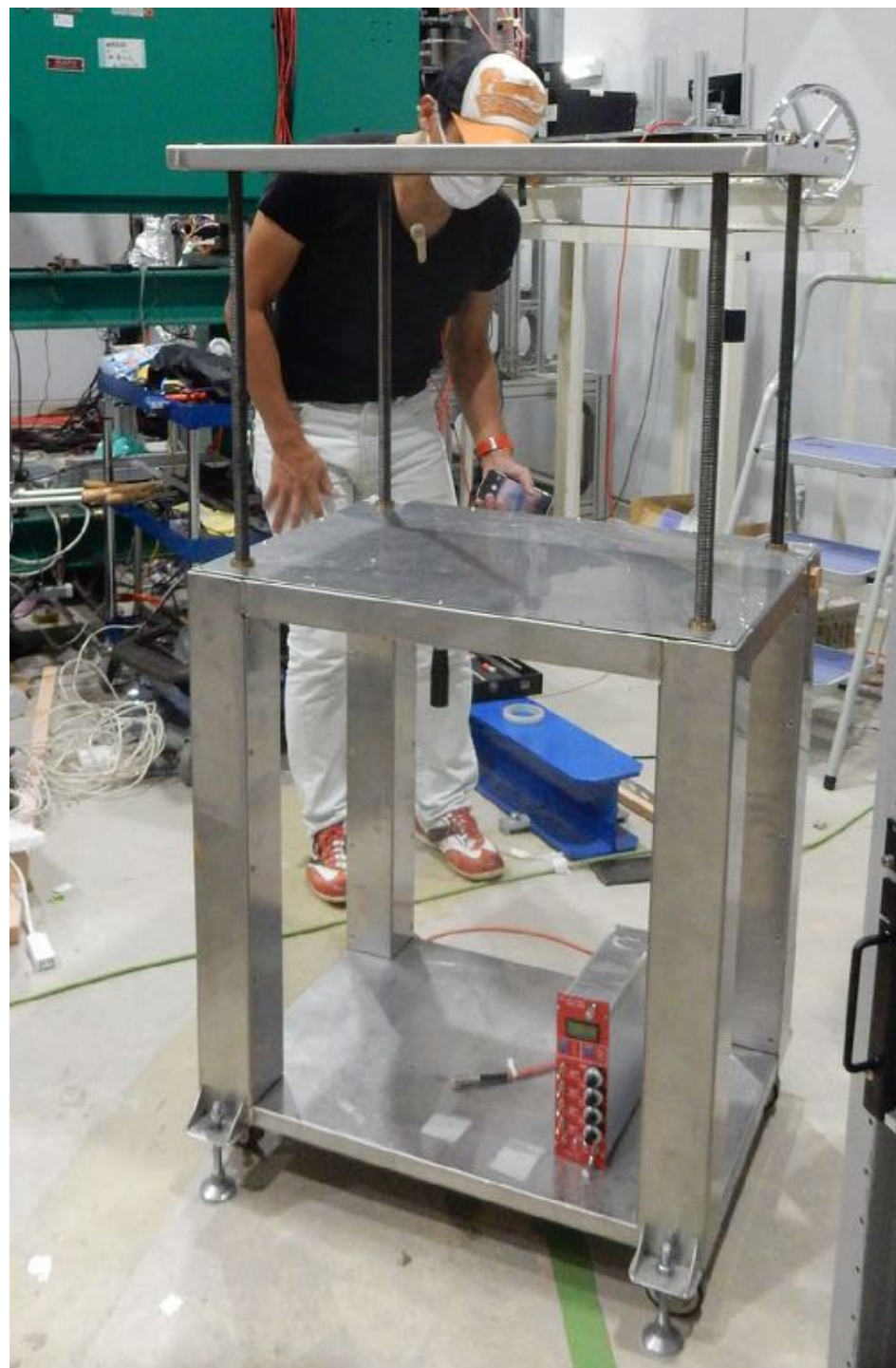
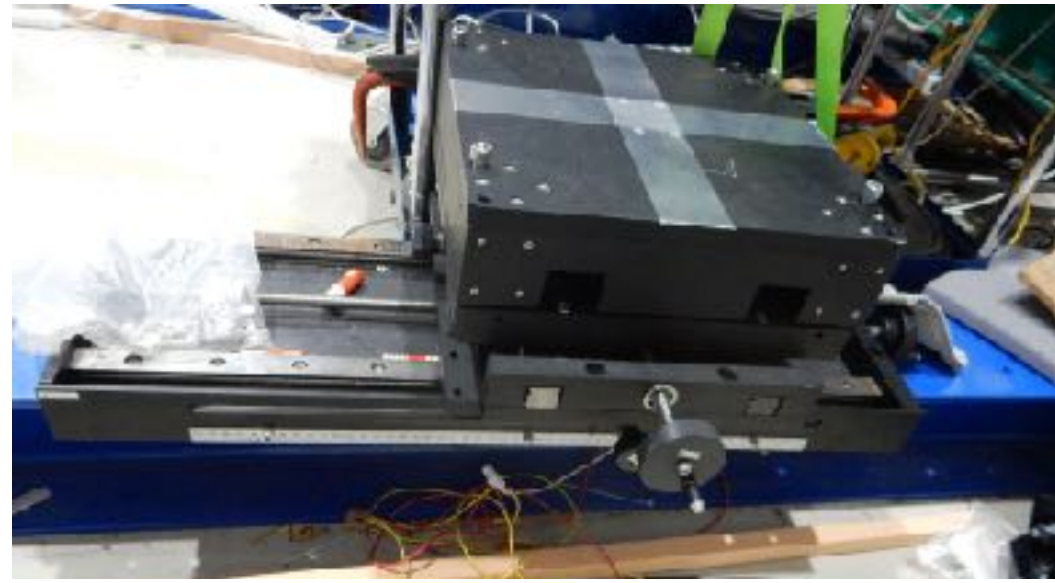




# GeV- $\gamma$ 照射室、ラダーの架台

ビームの高さ：  
1610 mm  $\pm$  10 mm

INTT 暗箱



1100 mm  
~ 1600 mm  
+ 天板の厚み  
(~20mm)

1115 mm  
~ 1615 mm  
+ 天板の厚み  
(~20mm)

1135 mm  
~ 1635 mm

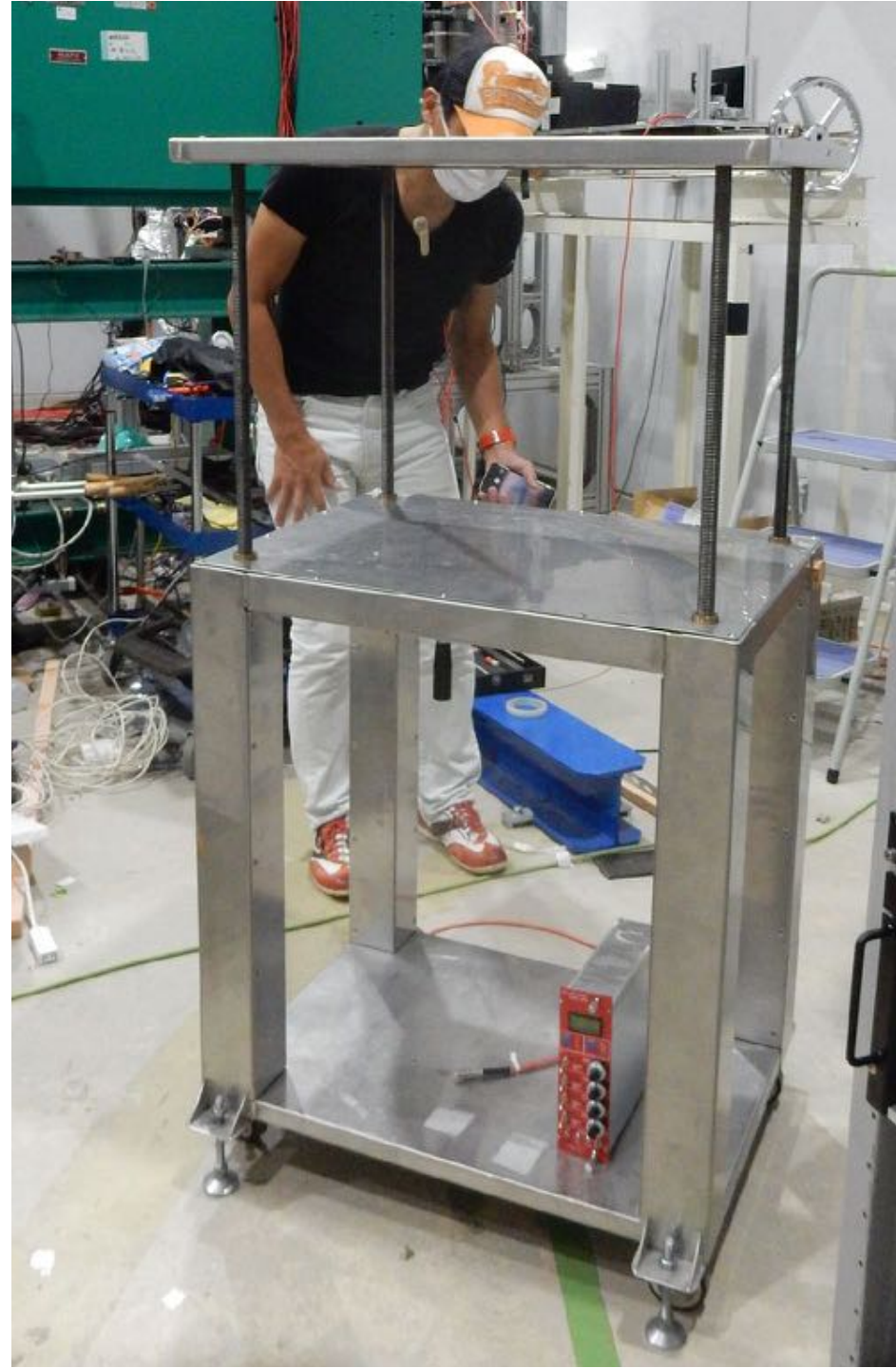
床 ( $\pm$  10 mmほど凸凹)



# GeV- $\gamma$ 照射室、ラダーの架台

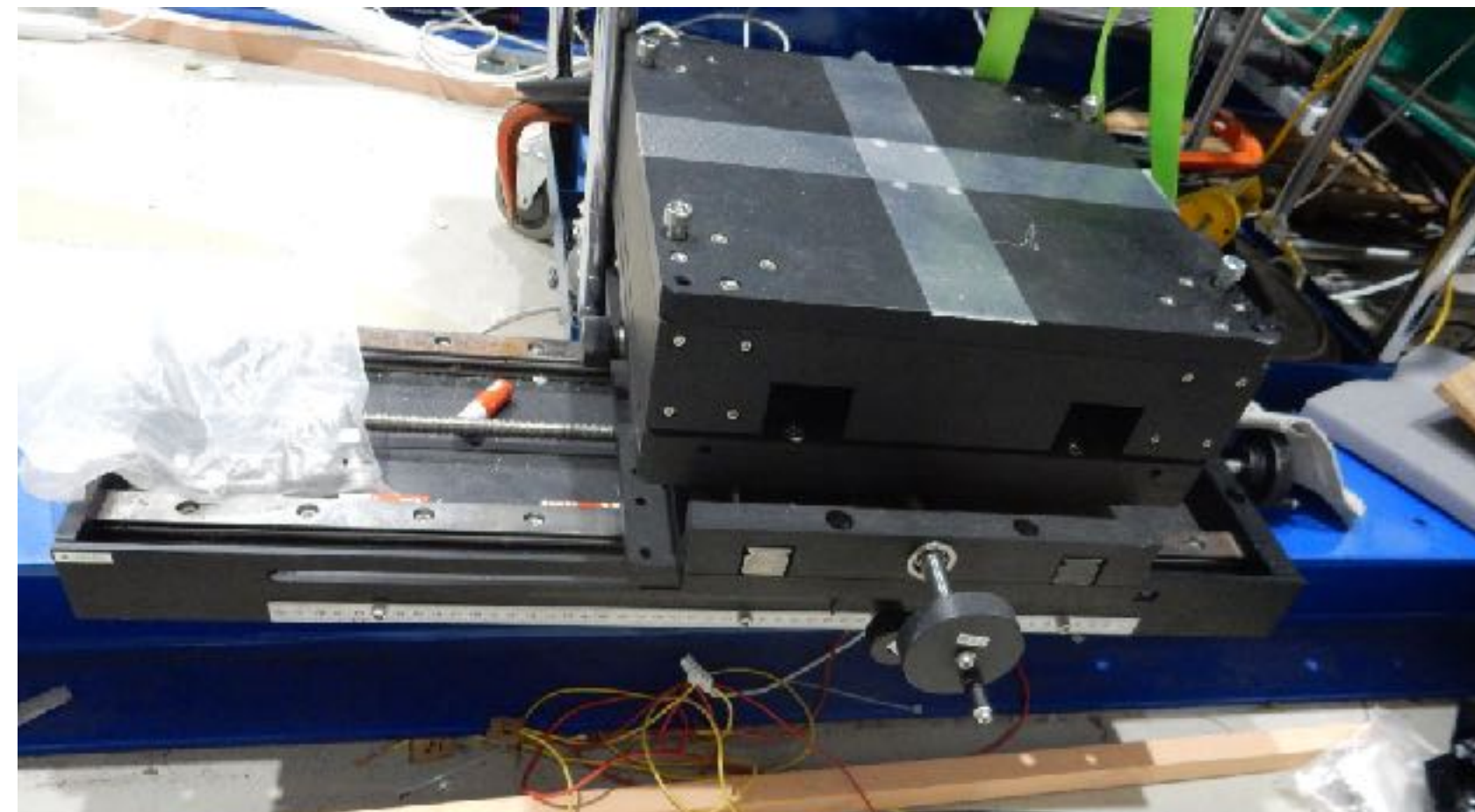
天板：720 mm × 720 mm

XYZ ゴニオ回転ステージとセットで使う



天板：300 mm × 300 mm

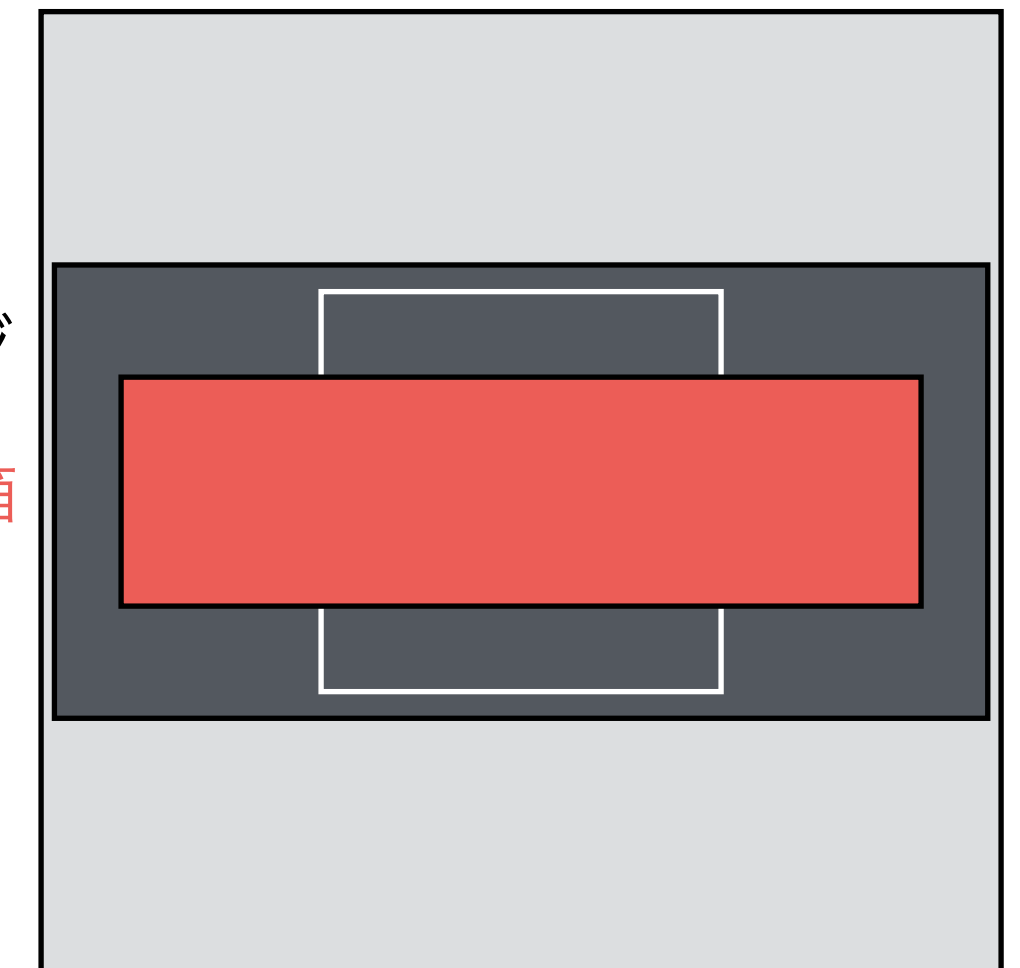
ネジ穴がブレッドボードのように開けてある板が一番上に来る



昇降台車

XYZ ゴニオ回転ステージ

ラダー暗箱



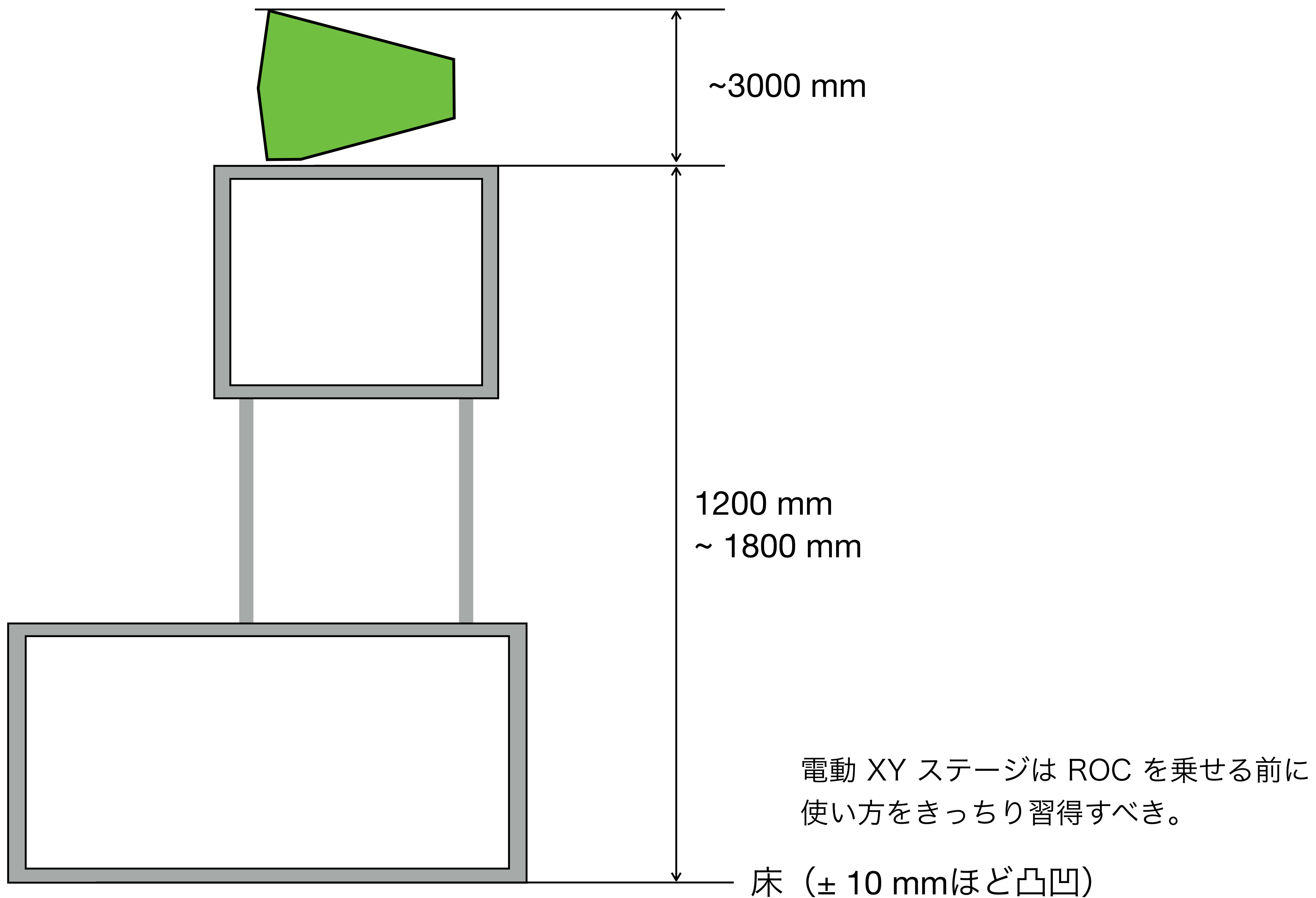
上から見たときの想像図  
(縦方向はあまり正確ではない)





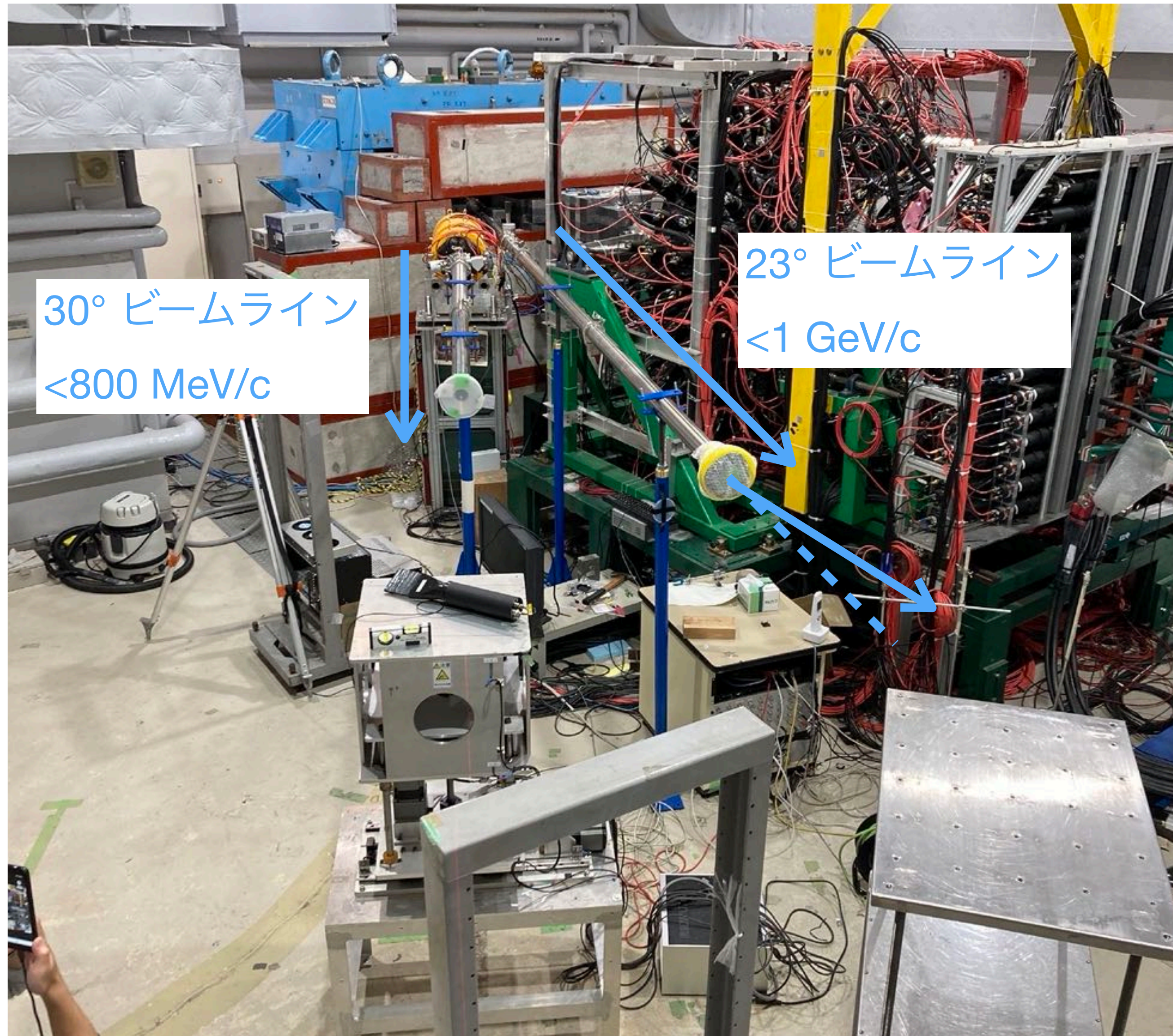
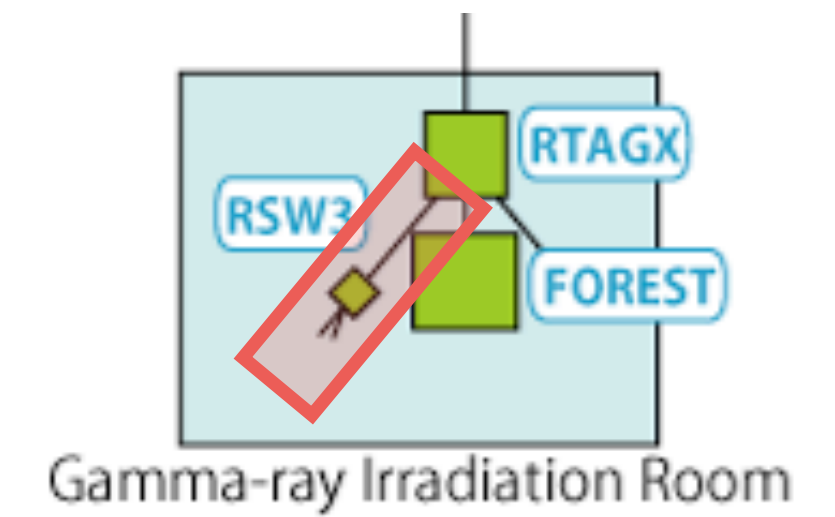
# GeV- $\gamma$ 照射室、ROC の架台

ビームの高さ：  
1610 mm  $\pm$  10 mm





# GeV- $\gamma$ 照射室、陽電子ビームライン



使えるビームラインは 23°と30°の 2 種類。

23 度: 1 GeV まで、

30 度: 800 MeV まで、ビームラインにコリメータがあり、多少ビームを絞れる。4重極磁石は 400 MeV 以下なら多少絞る効果がある。

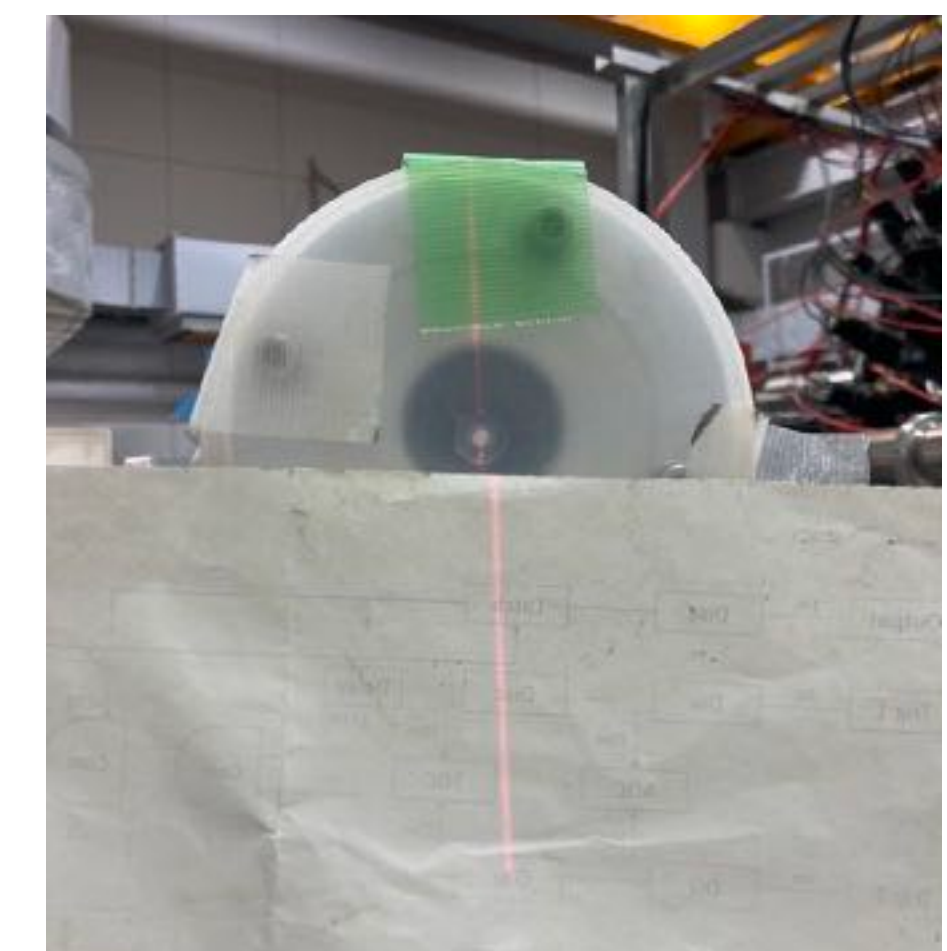
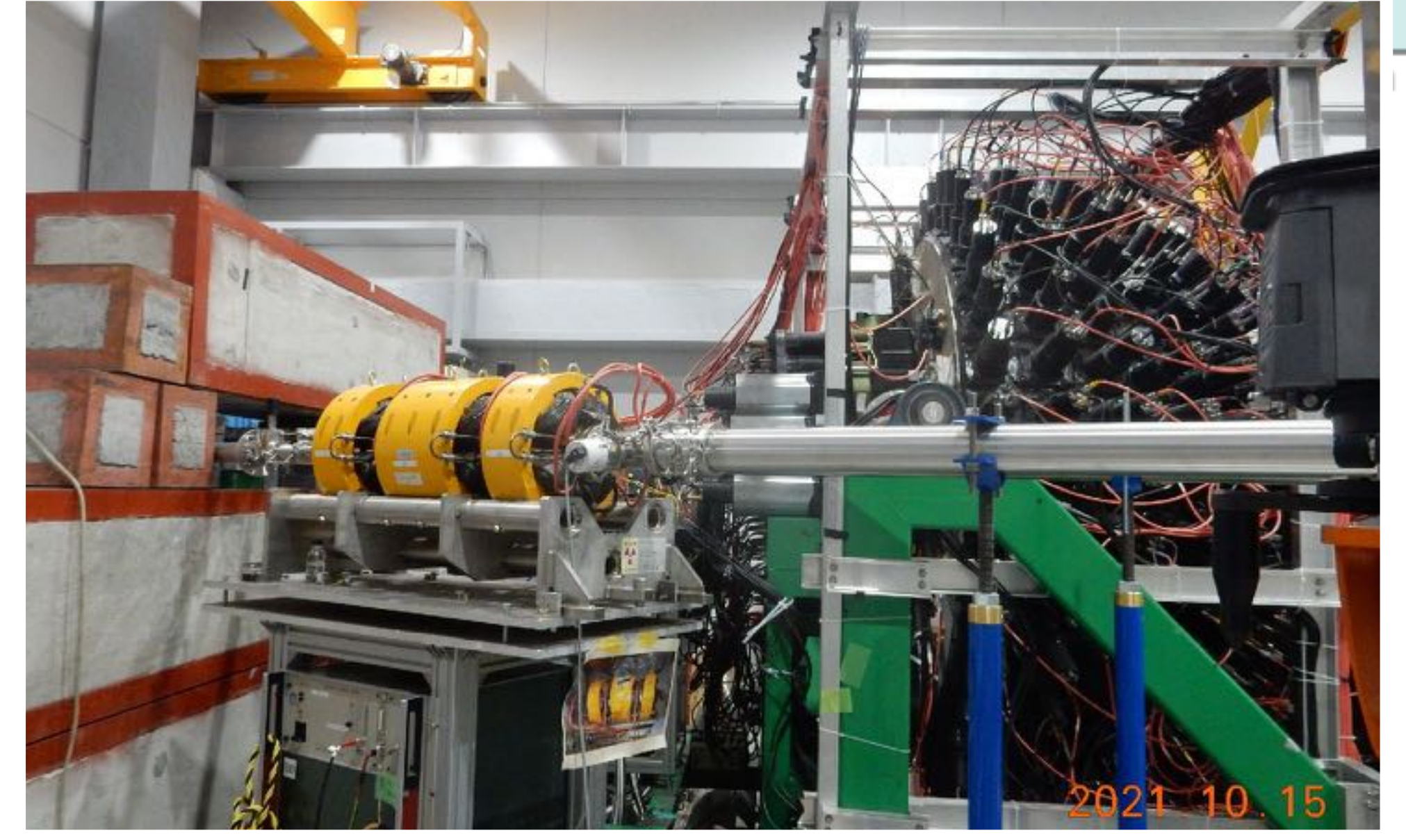
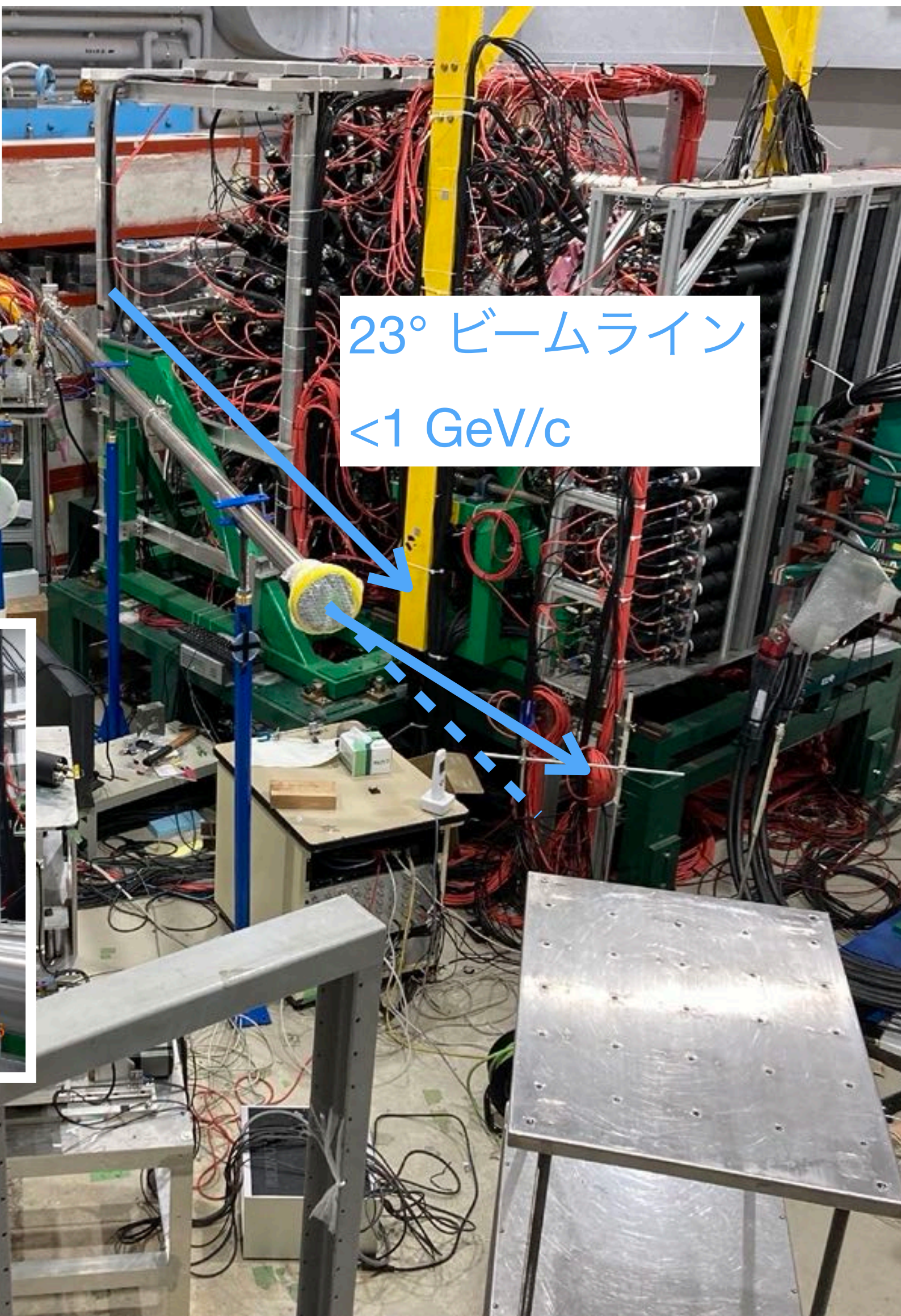
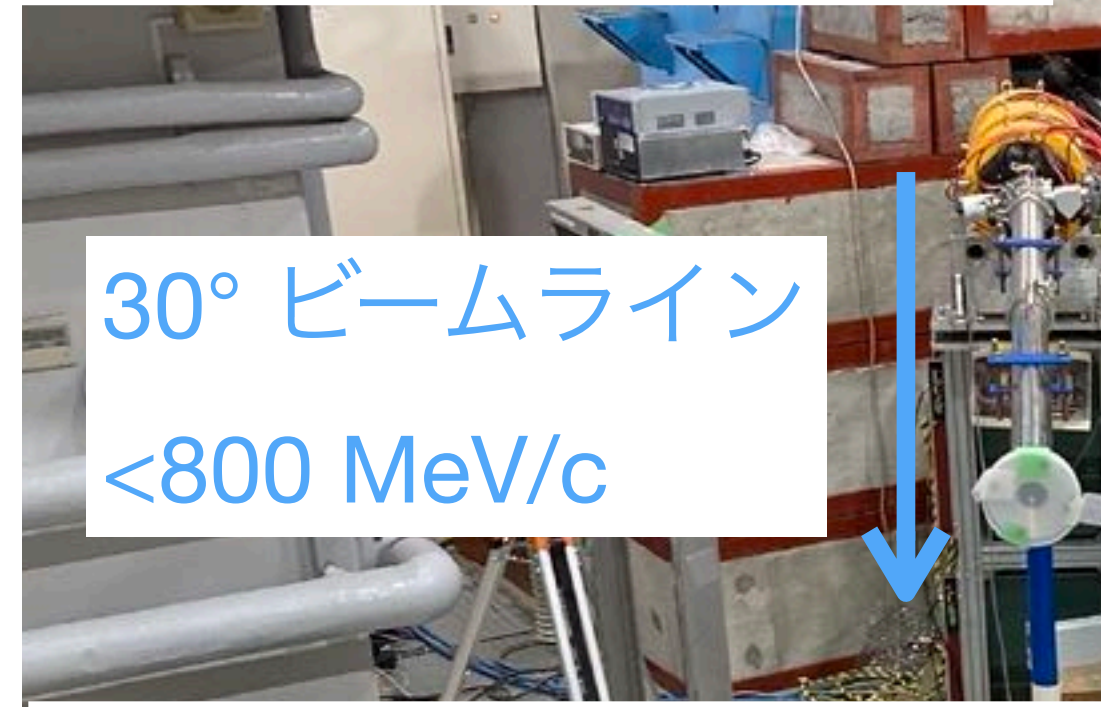
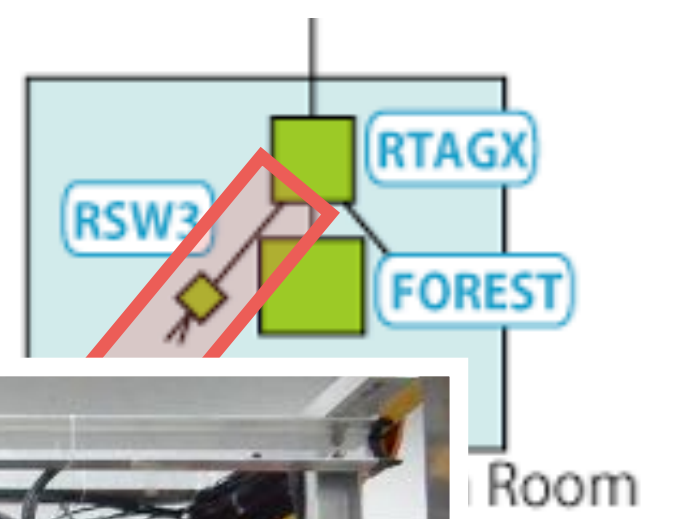
30 度ラインを使うには 23 度ラインを撤去する必要があるが、さほど苦勞するものではない。

→どちらのビームラインを使うか決定する必要がある

何だったか効果（忘れた）の影響で、30 度ビームラインのビームはパイプに対して x 方向にずれている（Forest 検出器側）。上下流に設置したトリガーシンチレーターのコインシデンスレートを上げたければ、上流シンチを固定し、下流シンチの位置を x 方向に動かして見るのが良い。

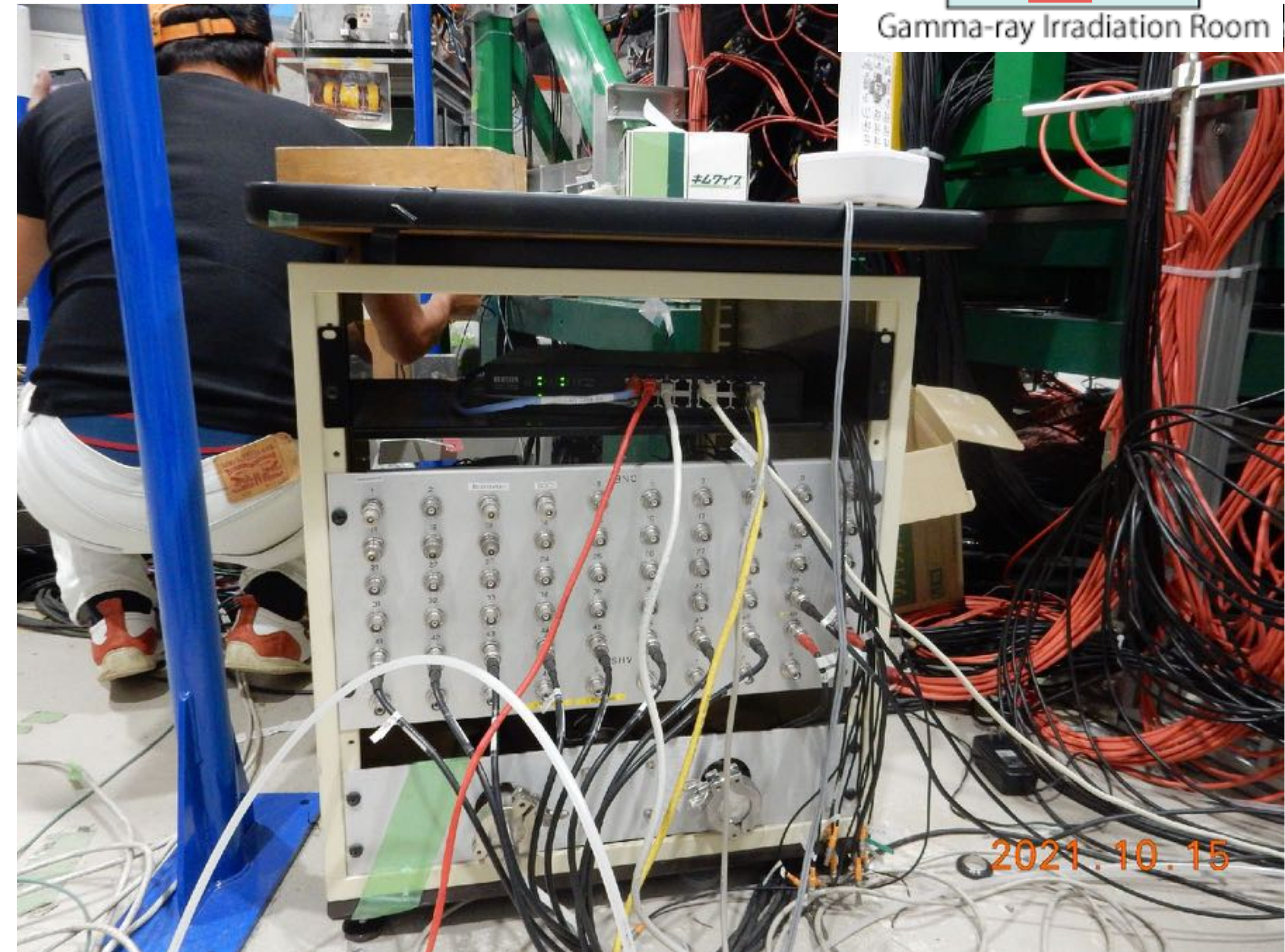
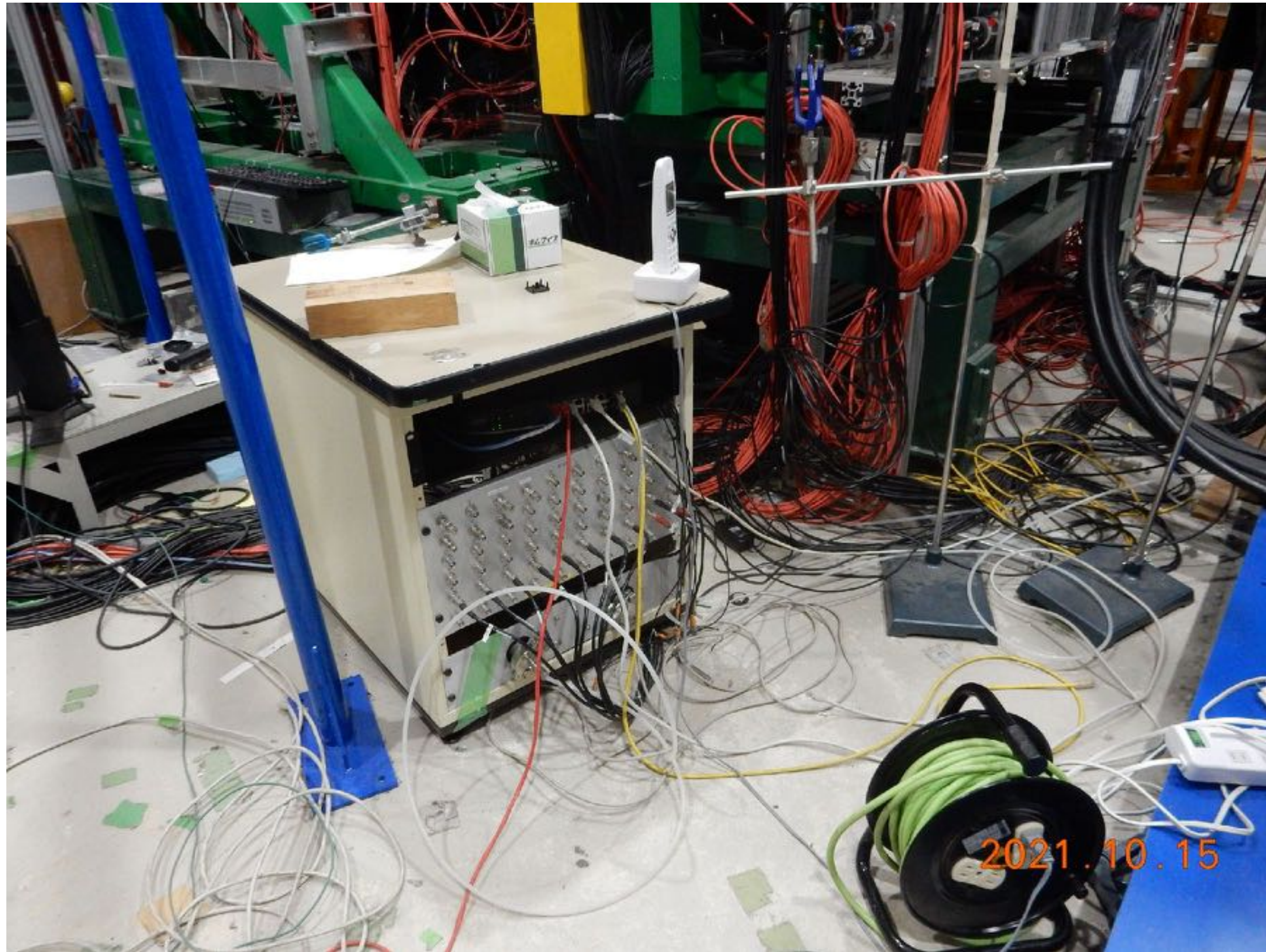
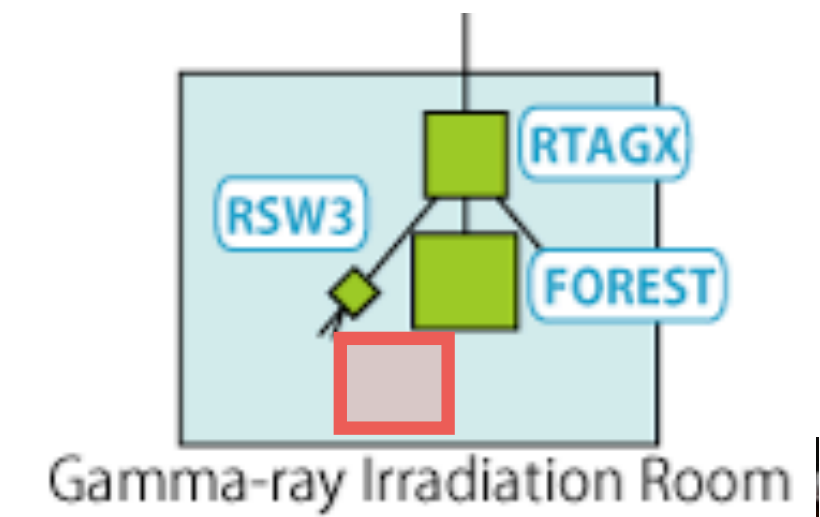


# GeV- $\gamma$ 照射室、陽電子ビームライン





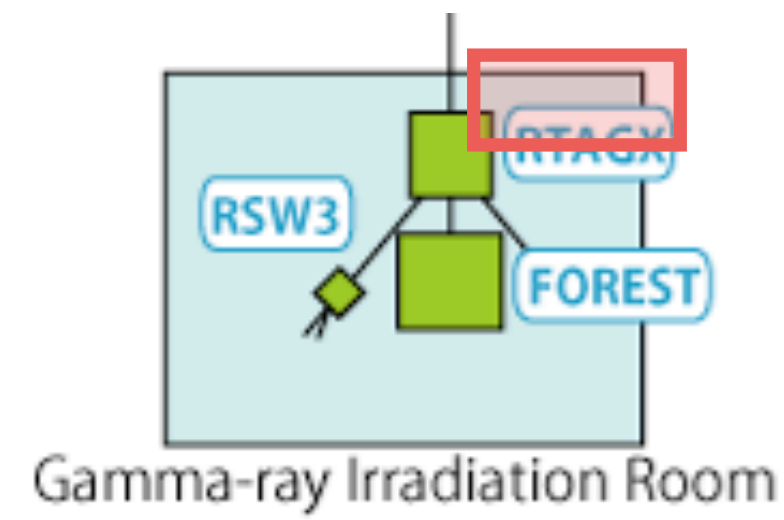
# GeV- $\gamma$ 照射室、ネットワークハブ、地上につながる信



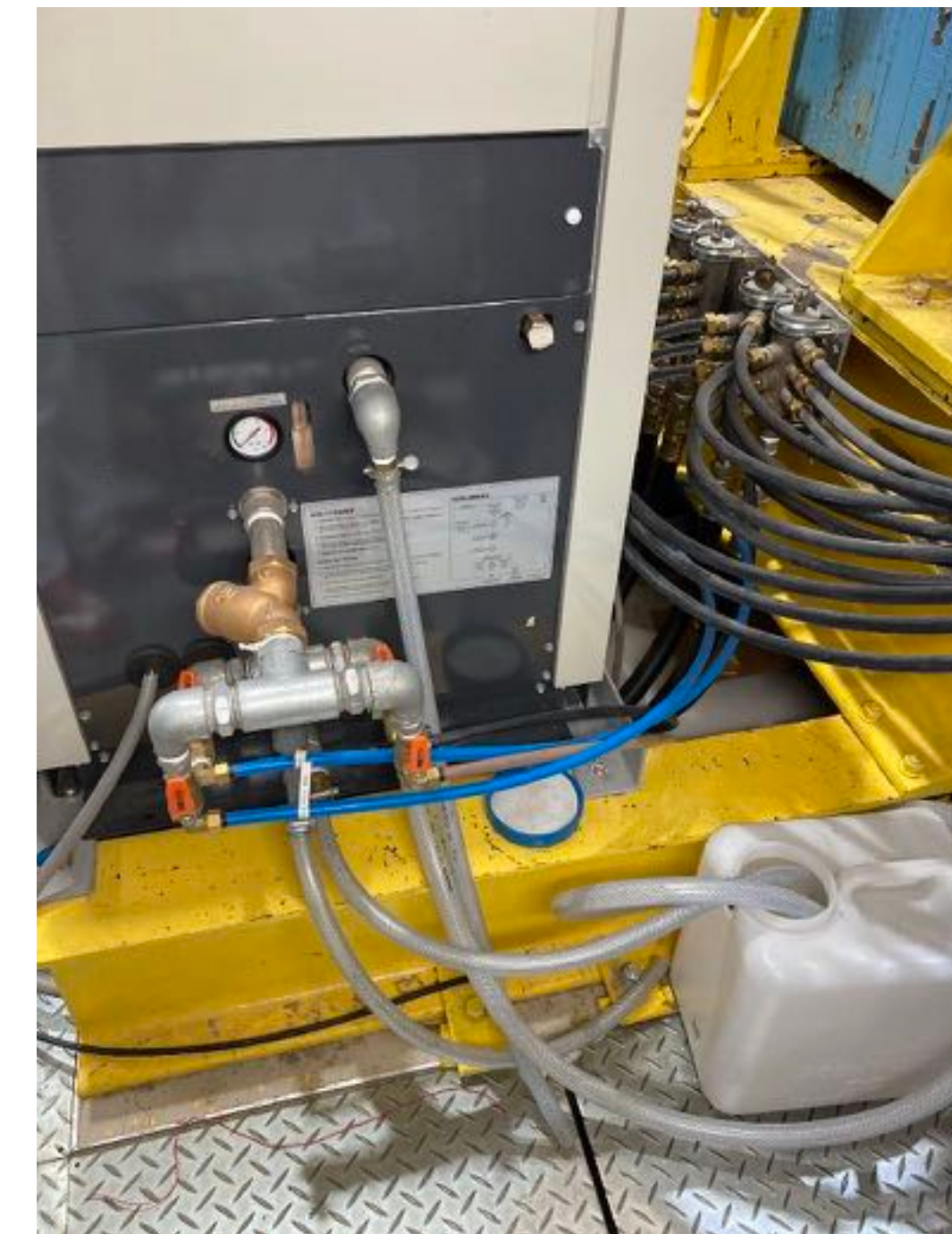
ビームライン近くにネットワークのハブがあり Win10 PC を接続できる。  
自前のディスプレイや ELPH から借りたディスプレイを使う。キーボード、マウス必須。  
ハブ直下に大量の BNC ポートがあり、地上の待機室につながっている。トリガーシンチレーターの波形を監視するのに使える。  
オシロスコープをネットワーク越しに見ても良いが・・・  
→オシロを少なくとも 1 つ、できれば 2 つ持ち込みたい。地下と地上用。  
他にデータ収集中に監視したいものを考えておく必要がある。



# GeV- $\gamma$ 照射室



ステーブの chiller (チラー) を使うのは問題ない。照射室には排水用のラインがあるが、水を得る方法がない。バケツで地上から運ぶ。チラーの搬入はクレーンで地上から下ろす。専用の大きなかごがあるので比較的容易。ELPH のチラーを借りることも不可能ではないが、かなり大きなもので、万が一壊してしまうと次の実験グループに迷惑がかかるのでできれば避けたい。使用した水の処分は照射室の中で行わなければならない。排水口に水をこぼさずに流すには工夫が必要。





# GeV- $\gamma$ 照射室、その他



ブレーカー付きコンセントから電源を取る

1箇所（2ポート）で20A。



ネットワークカメラを借りることもできる。

ROC電源とFEM LEDの見張りで2台あっても良い。

自前で用意したほうが、事前にテストできて良い。



金属板。

高さ調整などに使える。



# ELPH で借りられる物



実験室に落ちているものは基本的に借りられるようだ。  
管理簿はないので、管理はユーザーがする必要がある。  
我々が持ち込むものにラベルを貼っておかないと、誰のものかわからなくなる。