

HIMAC 利用条件

I. 共同利用の時間帯

HIMAC の利用に当たっては、重粒子線がん治療の先進医療・臨床試験を最優先とします。火曜から金曜の 7:00~21:00 の間は先進医療・臨床試験及び調整等に使用し、共同利用実験は週日夜間と週末に割当てます。また、月曜の 17:00 までの間は、原則としてメンテナンス及び調整運転に使用します。

II. 使用可能な照射室及びコース

照射室名	照射コース名	世話人
中エネルギー・ビーム照射室	MEXP	村上 健、高田 栄一
物理・汎用照射室及び二次ビーム照射室	PH1、PH2、SB1、SB2	村上 健、高田 栄一
生物照射室	BIOC	笠井 清美、村上 健

照射コースの詳しい整備状況については、世話人にお問い合わせ下さい。

世話人連絡先 物理関係:himac_phy@nirs.go.jp TEL 043-206-3205 Fax 043-251-1840 (所内線 6188)

生物関係:himac_bio@nirs.go.jp TEL 043-206-3079 Fax 043-255-6802 (所内線 346)

治療照射室は、原則として治療以外の使用はできません。

III. 各照射室で使用可能な(=比較的実績のある)ビーム

[下記の最大強度は遮蔽条件で決まる最大粒子数です。実際に利用できる強度は、一般にこの値より小さくなります。]

a) 中エネルギー・ビーム照射室 (週 168 時間)

エネルギー 6MeV/u

イオン種(最大強度) He (2.0×10^{12} 個/秒 以下同じ単位)、C,N,O,Ne,Si,Ar,Fe (1.0×10^{11})

b) 物理・汎用照射室+二次ビーム照射室

イオン種	エネルギー(MeV/u)	PH1,2 最大強度 (週53時間)	SB1,2 最大強度(同45)
He	100、180、 <i>230</i>	1.2×10^{10}	各々の左記の 値を300 で割った値
C	同上及び、290、350、400、 <i>430</i>	1.8×10^9	
N	同上	1.5×10^9	
O	同上	1.1×10^9	
Ne	同上及び、 <i>600</i>	7.8×10^8	
Si	同上及び、 <i>800</i>	4.0×10^8	
Ar	290、400、 <i>650</i>	2.4×10^8	
Fe	500	2.5×10^8	
微弱ビーム扱い分		+(上の1%の強度で)100時間	+(10%強度で)30時間

H、Kr、Xe ビーム等については世話人にお問い合わせ下さい。エネルギーの斜体は最高値を示します。

c) 生物照射室 (週 35 時間+微弱(1%以下)ビーム 100 時間)

イオン種	最大強度	一様照射野形成用/パラメータのあるエネルギー(MeV/u)	
He	1.2×10^{10}	150	150*
C	2.0×10^9	135、290、350、400	290*
Ne	8.5×10^8	230、400	400*
Si	4.4×10^8	490	
Ar	2.7×10^8	500*	
Fe	2.5×10^8	500*	

照射野は 100mmφ を基本とします。右端欄のものは SOBP(60mm)。これらのビームの線質及び、これ以外のイオン種、エネルギーについては 世話人にお問い合わせ下さい。 *印のものは BF 厚指定での使用とします。

C290MeV/u 2.0×10^9 pps、100mmφ の照射野のビームは、mono が $13\text{keV}/\mu\text{m}$ で $\sim 5\text{Gy}/\text{min}$ 、SOBP 中央部では $\sim 3\text{Gy}/\text{min}$ に相当します。

物理系三照射室の整備状況

1. 中エネルギービーム利用室

中エネルギービーム利用室のビームコースは1本だけ（MEXP）です。照射のための既存設備等は何もありませんので、三連四極電磁石から下流の設備については全てユーザーの側で準備してください（添付の平面図を参照して下さい）。図面から分かるように狭い部屋ですので、照射装置等は移動可能にして、実験終了後は原則としてこの部屋から搬出して下さい。

同じフロア（地下2階、管理区域内）に物理・汎用計測室があり、中エネルギービーム利用室との間に約40本のBNCケーブルが敷設されています。

使用できるビームのエネルギーは6MeV/uで固定、デューティは最大0.3%です。ビーム輸送系の振り分け電磁石がパルス駆動ですので、シンクロトロンにビームを供給しているときも、1Hz程度の繰り返しでビームの利用が可能です。（典型的には、0.7ms巾のビームが1秒に1回来る）ビームスポットは最小で3mmφ程度です。強度はビームの種類に大きく依存しますので、詳しくは物理関係世話人までお尋ねください。

2. 物理・汎用照射室

物理・汎用照射室にはPH1とPH2の2コースがあります。両コースともコース最下流部での照射、またはターゲットチェンバーの設置が可能です。但し、照射用のターゲットチェンバーはユーザーの側で用意してください。

照射室内には端子板を3ヶ所設け、物理汎用計測室（中エネルギービーム利用室の計測室と同じ部屋）まで、BNCケーブル（約30本）、高圧ケーブル等が敷設されております。

3. 二次ビーム照射室

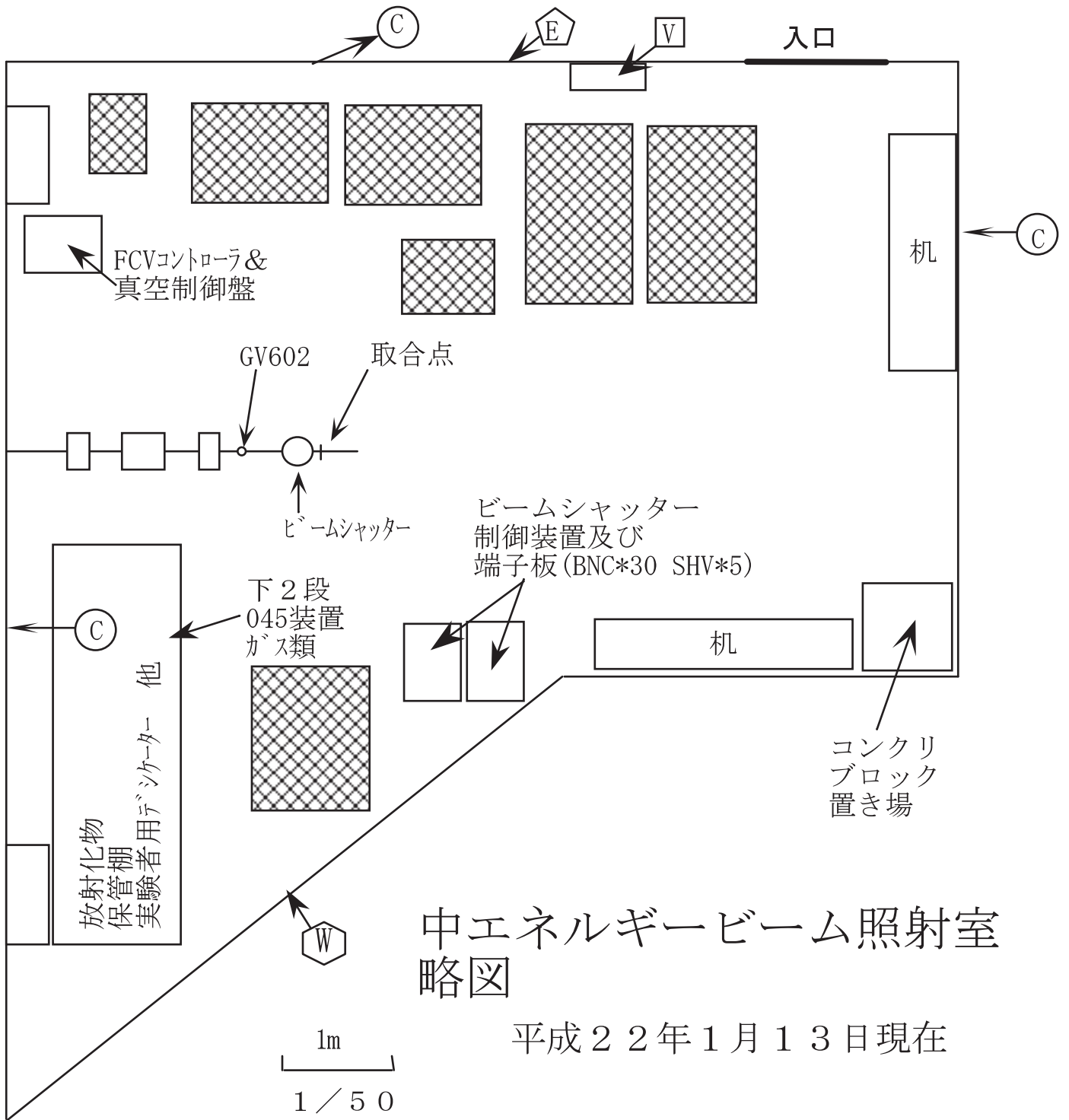
二次ビーム照射室にはSB1コースとSB2コースがあります。コース最下流部での照射、またはターゲットチェンバーの設置が可能です。他のコース同様、照射用のターゲットチェンバーはユーザーの側で用意してください。原則、治療照射に関連した実験はSB1コースで、それ以外の実験はSB2コースを利用します。

二次ビーム計測室（物理汎用計測室とは別な部屋）までケーブル類が敷設されております。

4. 付帯設備

エレクトロニクスモジュール、パソコンに搭載したMCAと、CAMACをベースとしたデータ収集系が共用の設備として利用可能です。

照射室と計測室にはLANが設置されており、サーバーとプリンターがつながっております。利用を希望される方は事前にご相談下さい。



中エネルギービーム照射室 略図

平成22年1月13日現在

Ⅴ 分電盤

3w210V (50A) & 2w105V (75A)
100Vにはコンセント*6

◎コンセント

100V X 2個 (15A)

Ⓔ クリーンアース

⒲

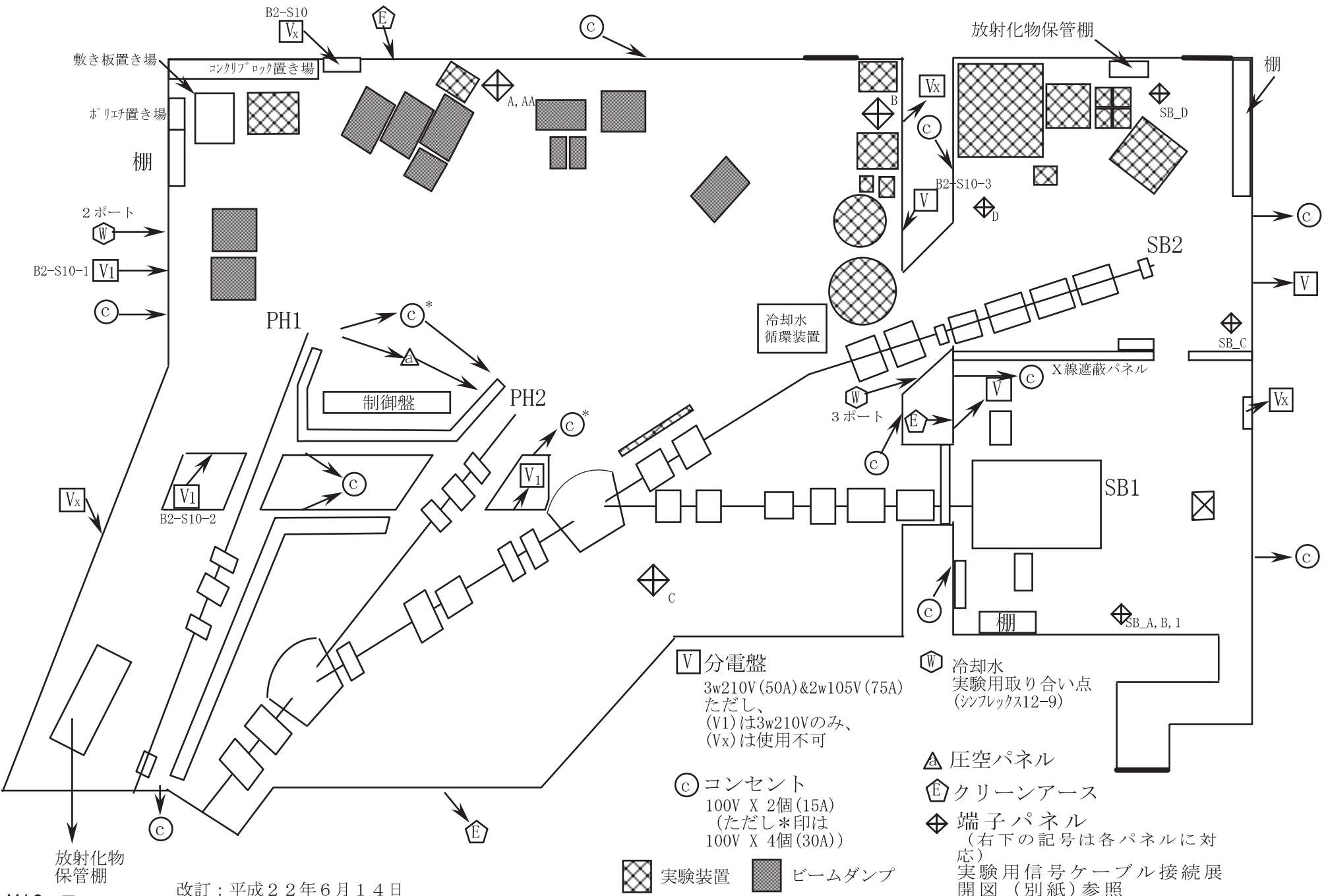
冷却水ポート
12-9シンフレックス
2ポート

ⓧ

実験装置

物理汎用及び二次ビーム照射室配置図

5 m



V 分電盤
 3w210V (50A) & 2w105V (75A)
 ただし、
 (V1)は3w210Vのみ、
 (Vx)は使用不可

C コンセント
 100V X 2個 (15A)
 (ただし*印は
 100V X 4個 (30A))

実験装置 ビームダンプ

W 冷却水
 実験用取り合い点
 (シフレックス12-9)

A 圧空パネル

E クリーンアース

◇ 端子パネル
 (右下の記号は各パネルに対
 応)
 実験用信号ケーブル接続展
 開図 (別紙)参照

放射化物
 保管棚

改訂：平成22年6月14日

生物照射実験室の整備状況

通常の細胞培養、動物飼育のできる設備があります。

I. 照射実験の設備

ビーム：水平ビームなのでサンプルは横から照射。散乱体とワブラーマグネットの組み合わせで直径10cm程度の平坦な照射野を形成している。通常は大気中にサンプルを置く。サンプルの前にバイナリーフィルターを置くことによりエネルギーを調整する。最大線量率はイオン種、エネルギーにより異なるが、炭素線290MeV/u, monoΦ10で最大10 Gy/min程度。

照射架台：水平方向にリモートコントロールで移動可。最大可動距離1380 mm（60 mm 間隔で24 サンプル、150 mm 間隔で10 サンプル、300 mm 間隔で5 サンプルの照射が1 回の入室で可能）

動物照射：全身照射容器（マウス、ラット）、脳照射用容器（マウス、ラット）、腸管照射用容器（マウス）、下肢照射用板（マウス）

細胞照射：血液（浮遊細胞）照射容器、培養フラスコ固定板。通常の組織培養用フラスコが使用可能（CORNING T25（三角型3055）、FALCON T12.5（3018）、FALCON T25（3014）、FALCON T75（3155、照射野15cmの場合に限る）など）。外部循環付き恒温槽。

その他：ラボジャッキ、ポリエチレンブロック

II. 細胞培養室

クリーンベンチ、顕微鏡（倒立、実体、蛍光）、クーラーカウンター、CO₂ インキュベーター、恒温槽、遠心器（室温・冷却）、ホットプレート、冷凍冷蔵庫、電子レンジ、製氷器、純水製造装置、ピペットマン、ピペットエイド、チューブミキサー、オートクレーブ

III. 動物飼育室

マウス飼育室：飼育棚、机、はかり、小型冷凍庫（死体一時保管用）

ラット飼育室：飼育棚、机、はかり、小型冷凍庫（死体一時保管用）

IV. RI/遺伝子組換え生物等(P2A)実験室

安全キャビネット、アイソラック、顕微鏡（倒立）、クーラーカウンター、CO₂ インキュベーター、恒温槽、冷却遠心器（マイクロチューブ用）、遠心器、冷凍冷蔵庫、ピペットマン、ピペットエイド、チューブミキサー、オートクレーブ、

V. 準備室

フローサイトメーター（ベクトン・ディッキンソン社FACSCalibur）、ドライアイス、照射時に必要な消耗品の一部は共通消耗品として提供できます。

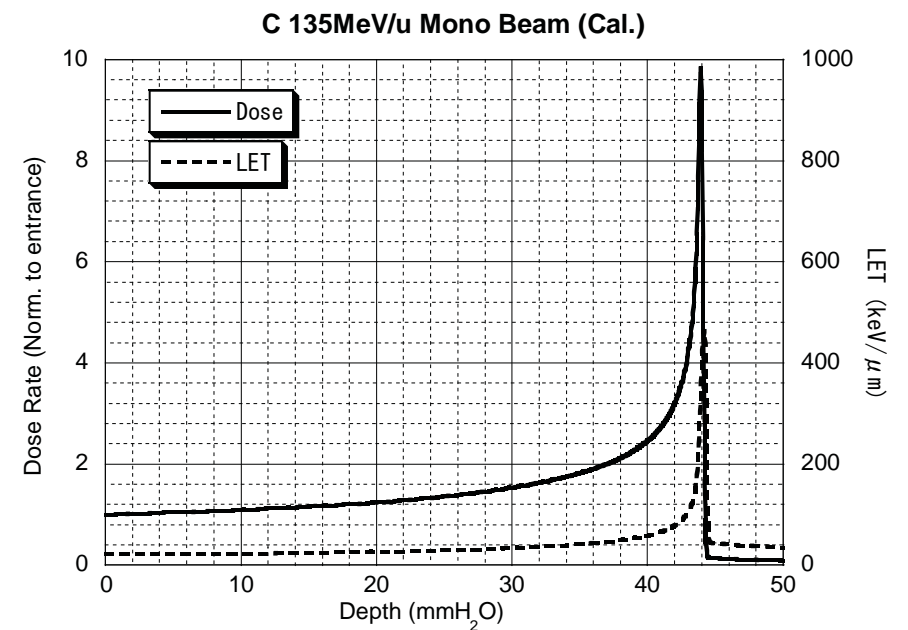
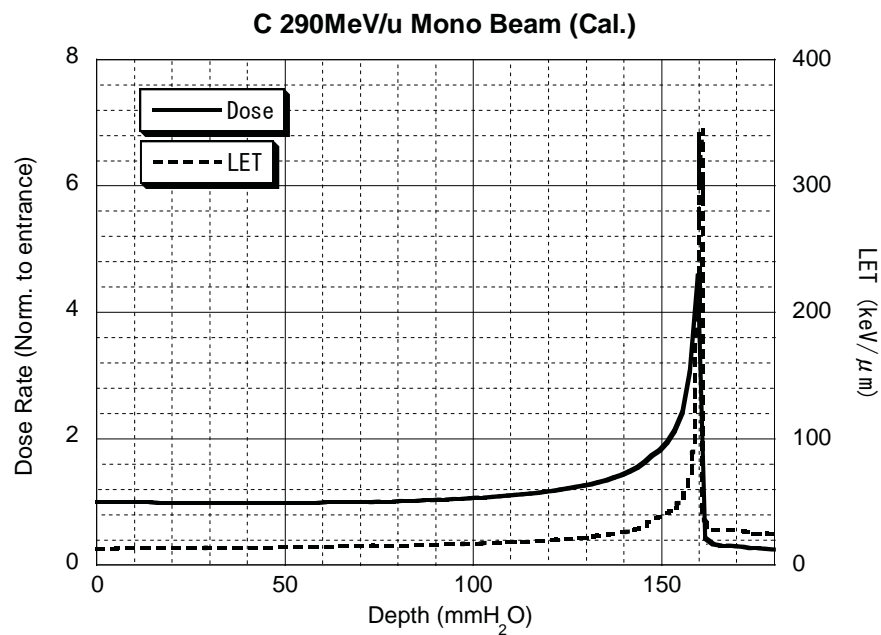
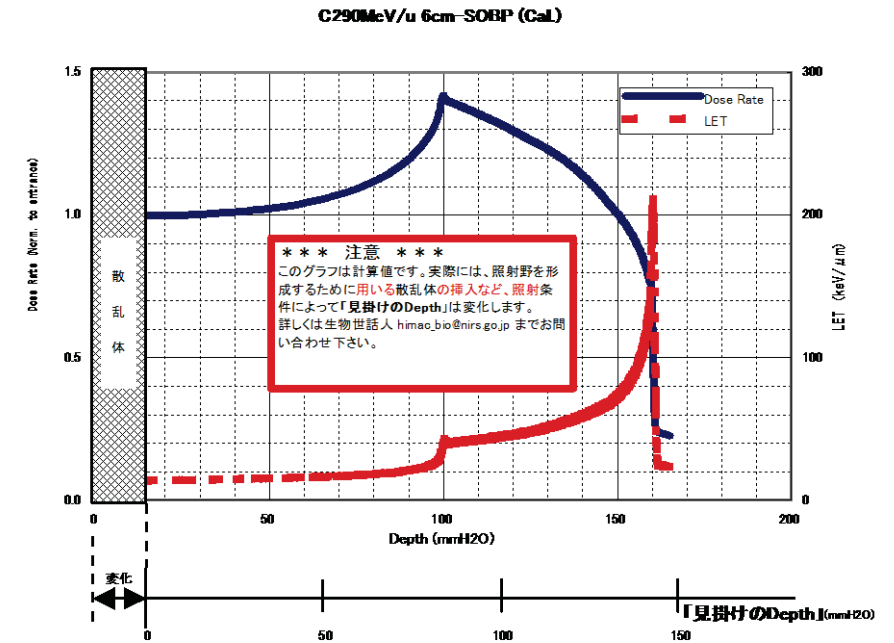
質問は himac_bio@nirs.go.jp までお願いします。

H I M A C 生物照射室で線量測定後に提供される標準ビームの
照射深に対する線量率・LET特性（計算結果のみ）

炭素線 290MeV/u, 135MeV/u

このグラフは、様々の仮定を用いて計算した結果であり、
照射条件を決めるときの目安として使用してください。

ビームに関する情報は、生物世話人にお問い合わせください。



HIMAC生物照射室で線量測定後に提供される標準ビームの
照射深に対する線量率・LET特性（計算結果のみ）

ネオン線 400MeV/u、ヘリウム線 150MeV/u

このグラフは、様々の仮定を用いて計算した結果であり、
照射条件を決めるときの目安として使用してください。

ビームに関する情報は、生物世話人にお問い合わせください。

