

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高度先進医療・臨床試験を最優先とします。火曜から金曜の 7:00~21:00 の間は高度先進医療・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, 230	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、430	1.8×10^9	
N	同上	1.5×10^9	
O	同上	1.1×10^9	
Ne	同上及び、600	7.8×10^8	
Si	同上及び、800	4.0×10^8	
Ar	290、400、650	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中のビームが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

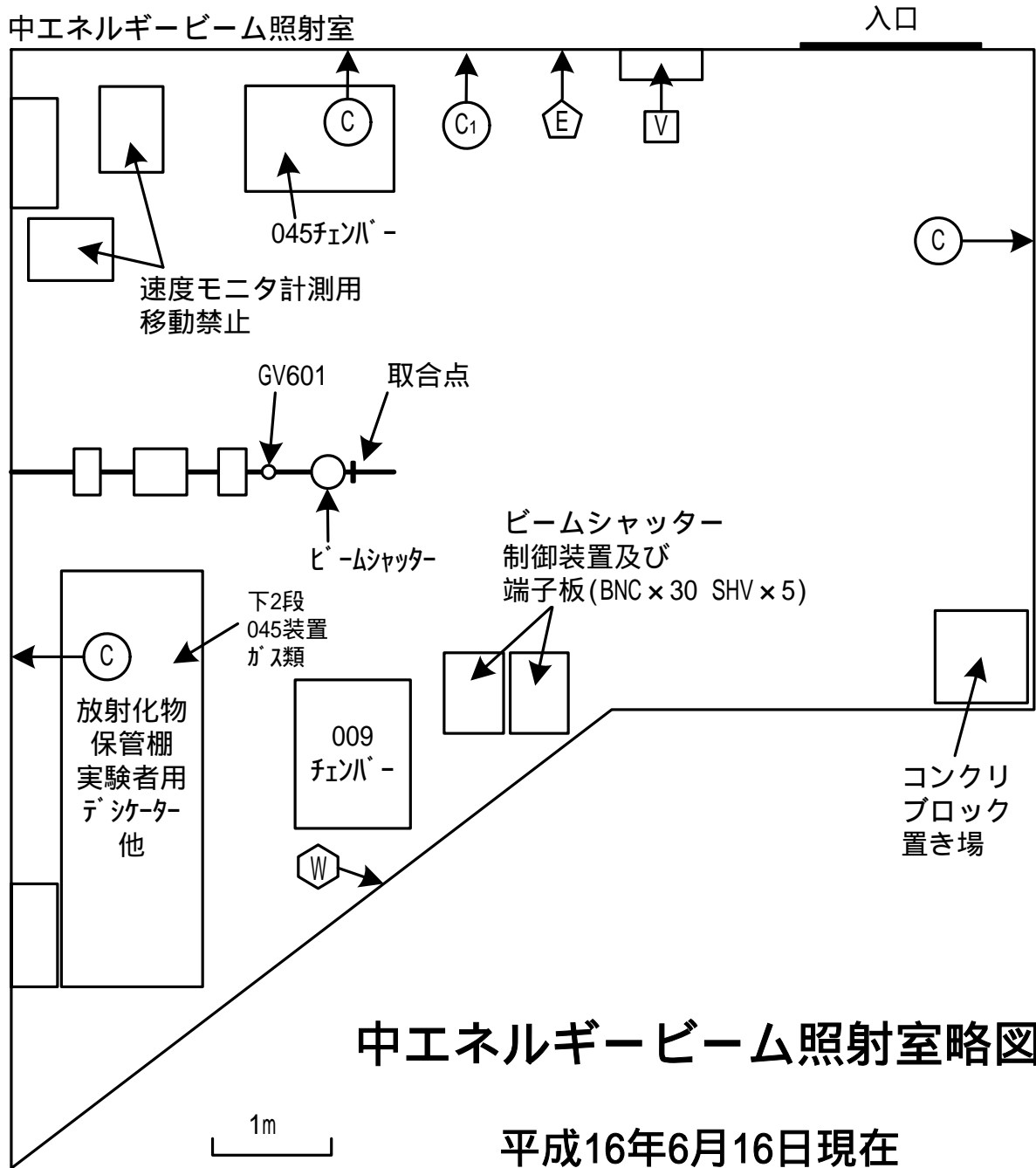
二次ビーム照射室にはSB1コースとSB2コースがあります。コース最下流部での照射、またはターゲットチェンバーの設置が可能です。他のコース同様、照射用のターゲットチェンバーはユーザーの側で用意してください。原則、治療照射に関連した実験はSB1コースで、それ以外の実験はSB2コースを利用します。

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16年6月16日現在

Ⅴ 分電盤

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

Ⅵ 冷却水ポート

12-9シンフレックス
2ポート

◎ コンセント

100V × 2個 (15A)

◎_{C1} コンセント

100V × 8個 (20A × 2)

Ⓔ クリーンアース

1. 照射実験の設備

- ビーム：水平ビーム。照射条件はイオン種、エネルギーにより異なるが、直径10cm、最大線量率は数Gy/分程度。
- 照射架台：ビーム垂直方向にリモートコントロールで移動可。最大可動距離1200cm（60cm間隔で24本、150cm間隔で10サンプル、300cm間隔で5サンプルの照射が1回の入室で可能）。
- 動物照射：全身照射用容器（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（NUNC、FALCON、CORNING、各社のT25培養フラスコ用）、外部循環付恒温槽

2. 実験室の設備

- マウス飼育室：飼育棚、机、はかり、小型冷蔵庫（死体一時保存用）
- ラット飼育室：飼育棚、机、はかり、小型冷蔵庫（死体一時保存用）
- 細胞実験室：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
- RI/遺伝子組換え（P2A）実験室：安全キャビネット、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、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
- 準備室：フローサイトメーター、ドライアイス

また照射時に必要な消耗品のうち、一部は共通消耗品として提供できます。

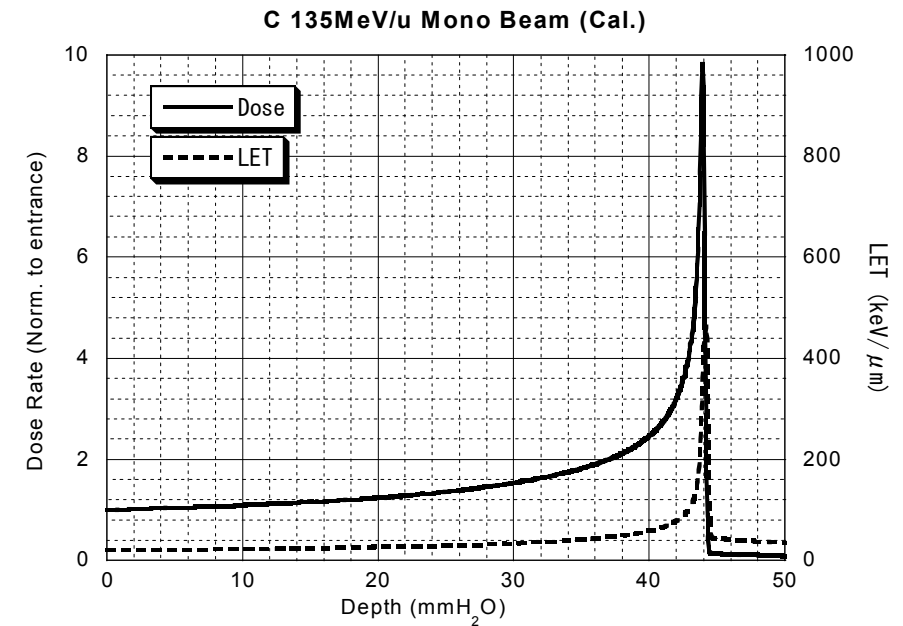
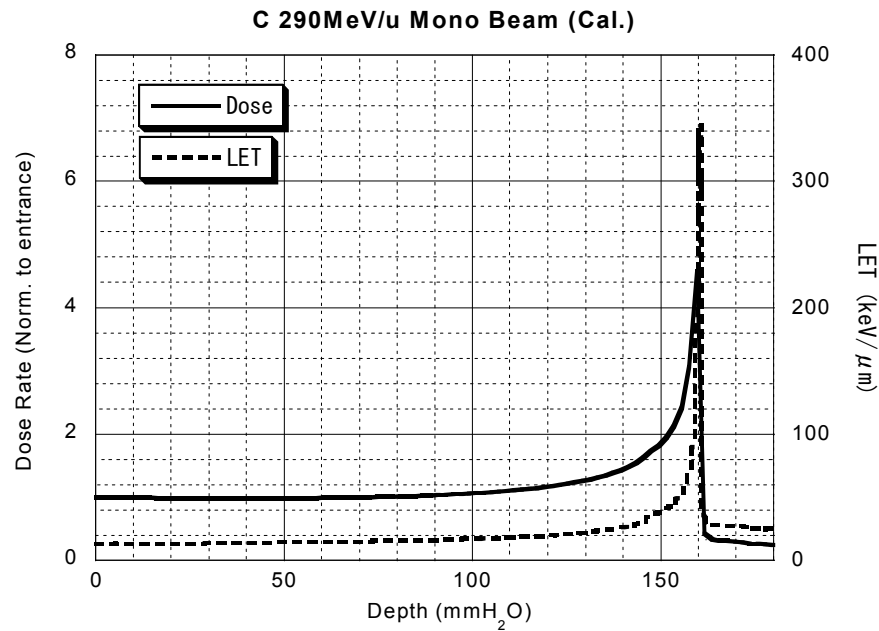
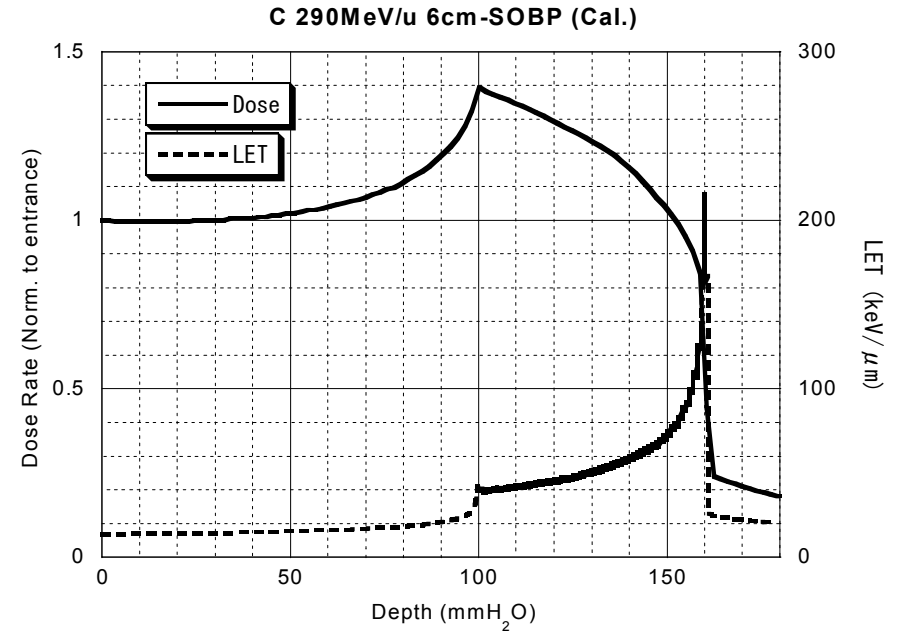
動物実験は放医研の規定に従って行います。これまでの経験では、放医研の規定に抵触するため、外部施設からの動物の持ち込みは極めて困難です。実験用の動物の準備につきましては世話人に御相談下さい。

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）

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。

