

共同利用研究課題代表者・所内対応者各位

放射線医学総合研究所  
重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会  
マシンタイム部会長 白井 敏之

## HIMAC マシンタイムの募集について

2019(H31)年度第I期のマシンタイムを募集します。応募される方は、HIMAC 利用条件等の送付書類を御読みの上、提出書類を下記の要領で各課題の所内対応者に御返送ください。所内対応者の方は内容を確認の上、マシンタイム部会事務局へ御提出ください。

### 1. マシンタイム募集期間

2019年4月2日(火)より2019年8月8日(木)まで。

別紙マシンタイム予定表の空欄部分が利用可能な時間帯です。

利用条件については、患者照射に支障を来さない範囲で弾力的に運用したいと思います。

### 2. 送付書類

- (1) 2019年度第I期マシンタイム予定表
- (2) HIMAC 利用条件
- (3) 物理系三照射室の整備状況
- (4) HIMAC 生物実験マシンタイム応募についての注意 (LET等のグラフを含む)
- (5) HIMAC マシンタイム利用申込票
- (6) 生物課題マシンタイム希望日等調査票 (作成要領を含む)
- (7) 生物課題実験を行うための手続きについて (生物実験調査票、動物実験計画書及び作成要領を含む)
- (8) 放射線発生装置使用施設Ⅲ使用計画書 (作成要領を含む)
- (9) 送付書類のホームページ掲載に関するお知らせ

### 3. 提出書類 (上記 (5) ~ (8) の該当部分に記入の上、御提出ください。記入に不備がありますと割当実行ができない場合もありますので御注意ください。)

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| (1) HIMAC マシンタイム利用申込票        | (全課題)      |
| (2) 生物課題マシンタイム希望日等調査票        | (生物系課題申請者) |
| (3) 動物実験計画書 (通年、5枚組み)        | (実験動物使用者)  |
| (4) 生物実験調査票                  | (生物系課題申請者) |
| (5) 放射線発生装置使用施設Ⅲ使用計画書 (3枚組み) | (全課題)      |

### 4. 〆切

各課題の所内対応者を經由して **2019年1月31日(木)正午**までにマシンタイム部会事務局へ **必着**のこと。〆切を守れない人がいます、〆切は厳守してください。

### 5. その他

本募集は、日程の都合上、課題採択を仮定しています。採択されなかった場合は、提出されても無効となりますので予め御了承ください。

不明な点等は、それぞれの課題の所内対応者に御問合せください。

加速器工学部 重粒子運転室 気付  
マシンタイム部会事務局  
TEL: 043-206-4031 (ダイヤル)  
043-251-2111 (内線 6853)  
FAX: 043-206-4627  
e-mail: himac\_mtc@qst.go.jp

## 2019年度第 I 期マシンタイム予定表

Apr.,2,2019~Aug.,8,2019

D	T	昼	夜	D	T	昼	夜
4月1日	月	調整運転	調整運転	5月13日	月	メンテナンス	調整運転
4月2日	火	治療		5月14日	火	治療	
4月3日	水	治療		5月15日	水	治療	
4月4日	木	治療		5月16日	木	治療	
4月5日	金	治療		5月17日	金	治療	
4月6日	土			5月18日	土		
4月7日	日			5月19日	日		
4月8日	月	メンテナンス	調整運転	5月20日	月	治療	
4月9日	火	治療		5月21日	火	治療	
4月10日	水	治療		5月22日	水	治療	
4月11日	木	治療		5月23日	木	治療	
4月12日	金	治療	調整運転	5月24日	金	治療	
4月13日	土			5月25日	土		
4月14日	日			5月26日	日		
4月15日	月	メンテナンス	調整運転	5月27日	月	メンテナンス	調整運転
4月16日	火	治療		5月28日	火	治療	
4月17日	水	治療		5月29日	水	治療	
4月18日	木	治療		5月30日	木	治療	
4月19日	金	治療		5月31日	金	治療	
4月20日	土	調整運転		6月1日	土		
4月21日	日			6月2日	日		
4月22日	月	メンテナンス	調整運転	6月3日	月	調整運転	調整運転
4月23日	火	治療		6月4日	火	治療	
4月24日	水	治療		6月5日	水	治療	
4月25日	木	治療		6月6日	木	治療	
4月26日	金	治療		6月7日	金	治療	
4月27日	土			6月8日	土		
4月28日	日			6月9日	日		
4月29日	祝			6月10日	月	メンテナンス	調整運転
4月30日	祝	治療		6月11日	火	治療	
5月1日	祝	治療		6月12日	水	治療	
5月2日	祝	治療		6月13日	木	治療	
5月3日	祝			6月14日	金	治療	
5月4日	祝			6月15日	土		
5月5日	祝			6月16日	日		
5月6日	振			6月17日	月	治療	調整運転
5月7日	火	治療		6月18日	火	治療	
5月8日	水	治療		6月19日	水	治療	
5月9日	木	治療		6月20日	木	治療	
5月10日	金	治療		6月21日	金	治療	
5月11日	土			6月22日	土		
5月12日	日			6月23日	日		

## 2019年度第 I 期マシンタイム予定表

Apr.,2,2019~Aug.,8,2019

D	T	昼	夜	D	T	昼	夜
6月24日	月	メンテナンス	調整運転	8月5日	月	治療	調整運転
6月25日	火	治療		8月6日	火	治療	
6月26日	水	治療		8月7日	水	治療	
6月27日	木	治療		8月8日	木	治療	
6月28日	金	治療		8月9日	金		
6月29日	土			8月10日	土		
6月30日	日			8月11日	祝		
7月1日	月	調整運転	調整運転	8月12日	振		
7月2日	火	治療		8月13日	火		
7月3日	水	治療		8月14日	水		
7月4日	木	治療		8月15日	木		
7月5日	金	治療		8月16日	金		
7月6日	土			8月17日	土		
7月7日	日			8月18日	日		
7月8日	月	メンテナンス	調整運転	8月19日	月		
7月9日	火	治療		8月20日	火		
7月10日	水	治療		8月21日	水		
7月11日	木	治療		8月22日	木		
7月12日	金	治療		8月23日	金		
7月13日	土			8月24日	土		
7月14日	日			8月25日	日		
7月15日	祝			8月26日	月		
7月16日	火	治療		8月27日	火		
7月17日	水	治療		8月28日	水		
7月18日	木	治療		8月29日	木		
7月19日	金	治療		8月30日	金		
7月20日	土			8月31日	土		
7月21日	日			9月1日	日		
7月22日	月	治療	調整運転	9月2日	月		
7月23日	火	治療		9月3日	火		
7月24日	水	治療		9月4日	水		
7月25日	木	治療		9月5日	木		
7月26日	金	治療		9月6日	金		
7月27日	土			9月7日	土		
7月28日	日			9月8日	日		
7月29日	月	メンテナンス	調整運転	9月9日	月		
7月30日	火	治療		9月10日	火		
7月31日	水	治療		9月11日	水		
8月1日	木	治療		9月12日	木		
8月2日	金	治療		9月13日	金		
8月3日	土			9月14日	土		
8月4日	日			9月15日	日		

## 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患者照射を最優先とします。火曜から金曜の 7:00~21:00 の間は患者照射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	濱野 毅、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	濱野 毅、村上 健、高田 栄一
生物照射室	BIOC	下川 卓志、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@qst.go.jp TEL 043-206-3177 (所内線 6820)

生物関係:himac\_bio@qst.go.jp TEL 043-206-4048 (所内線 2721)

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

最大強度  $2.0 \times 10^{12}$  個/秒 (供給可能なイオン種全て)

#### 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>	$1.2 \times 10^{10}$	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>	$1.8 \times 10^9$	
N	同上	$1.5 \times 10^9$	
O	同上	$1.1 \times 10^9$	
Ne	同上及び、 <i>600</i>	$7.8 \times 10^8$	
Si	同上及び、 <i>800</i>	$4.0 \times 10^8$	
Ar	290、400、 <i>650</i>	$2.4 \times 10^8$	
Fe	500	$2.5 \times 10^8$	
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	$1.2 \times 10^{10}$	150	150*
C	$2.0 \times 10^9$	135、290、350、400	290*
Ne	$8.5 \times 10^8$	230、400	400*
Si	$4.4 \times 10^8$	490	
Ar	$2.7 \times 10^8$	500*	
Fe	$2.5 \times 10^8$	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  $2.0 \times 10^9$ 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。

照射室内には端子盤を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

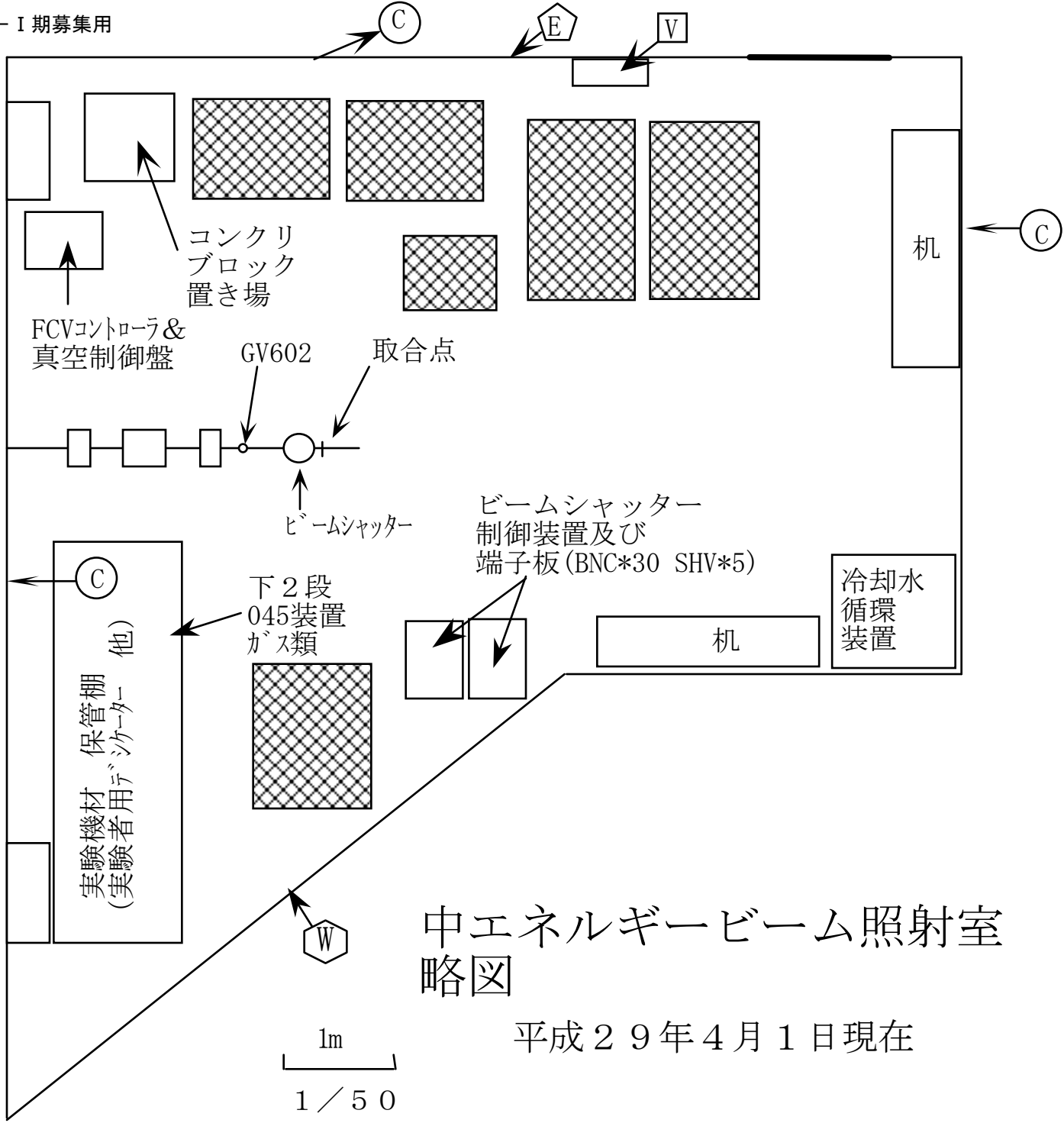
二次ビーム照射室にはSB1コースとSB2コースがあります。コース最下流部での照射、またはターゲットチェンバーの設置が可能です。他のコース同様、照射用のターゲットチェンバーはユーザーの側で用意してください。原則、治療照射に関連した実験はSB1コースで、それ以外の実験はSB2コースを利用します。

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。



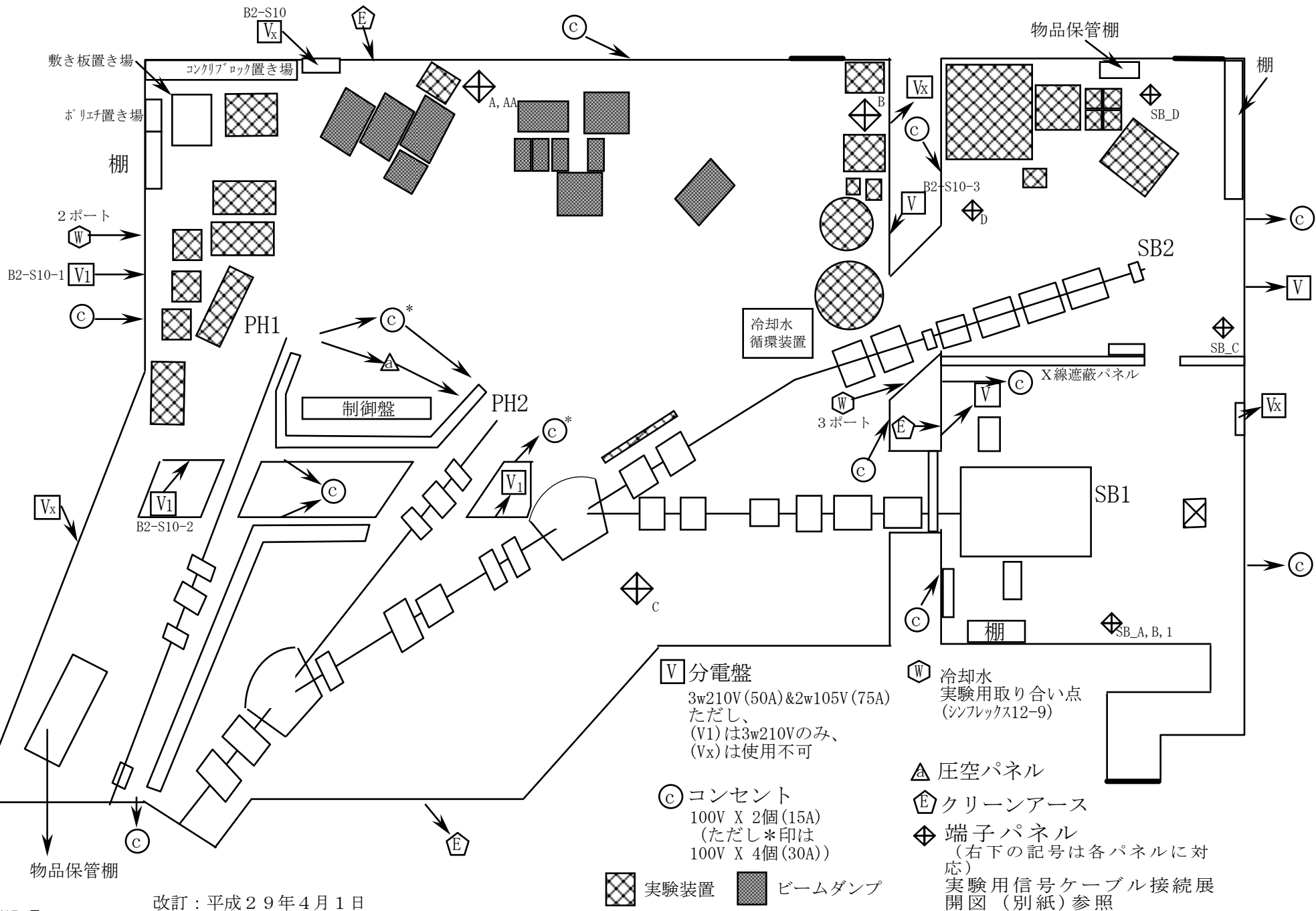
# 中エネルギービーム照射室略図

平成29年4月1日現在

- V 分電盤  
 3w210V (50A)&2w105V (75A)  
 100Vにはコンセント\*6
- C コンセント  
 100V X 2個(15A)
- E クリーンアース
- W 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



## HIMAC 生物実験マシンタイム応募についての注意

### I. 実験の承認

共同利用研究の実験は、毎年行なわれる課題公募に応募していただき、共同利用運営委員会の課題採択部会が採択した課題についてのみ行われるものです。採択内容に沿わないものの実験は認められません。緊急に必要な事情がある場合は、世話人を通じて、マシンタイム部会長へお問い合わせください。

### II. 動物実験・遺伝子組換え実験・研究用病原体実験

これらの実験には別途の承認・承諾が必要です。この承認・承諾は、放医研内の担当組織・委員会が行うため 2～3 ヶ月を要します。通常、課題採択時およびマシンタイム募集時に必要な書類を提出し、各委員会の承認・承諾を得た後に実験を行うことが出来ます。動物実験は、放医研の規定に従って行って頂きます。外部施設からの動物の持ち込みによる実験はきわめて困難です。別添の「生物課題実験を行うための手続きについて」をご参照ください。実験用の動物の準備につきましては、世話人にご相談ください。

### III. マシンタイムの形態

生物実験は、各課題の 1 回のマシンタイムが 0.5～3 時間程度で、線量測定データも共用出来ることから複数の課題をまとめて 1 日のマシンタイム（原則として夜間は、午後 10 時～翌朝 6 時半、日中は午前 10 時～午後 8 時まで）に編成しています。日・時間帯の希望は可能な限り配慮しますが、指定されても対応できない場合がありますのでご了承ください。なお 1 日のマシンタイムは原則的に、培養細胞、SPF マウス、CV マウス、ラット、その他の順番に配置しています。

### IV. 「HIMAC マシンタイム利用申込票」記入時の注意

- 1) 使用核種、エネルギー、ビームの形状、照射対象物（マウス・ラット・細胞）が異なる場合はそれぞれについて 1 枚ずつ書いて、ページ数を入れてください。
- 2) マシンタイム利用回数は必要かつ実行可能な量で申し込んでください。“保険”的な申込はマシンタイムの調整を困難にします。
- 3) ビーム：線量測定等照射条件に関する測定が完了しているビームのグラフを別紙添付いたします。ビーム飛程終点付近はわずかのずれで線量および LET 値が大きく変化しますので、終点付近のビームの使用はお控えください。シリコン線、アルゴン線、鉄線につきましては、測定を行っておりますが、資料として添付するまでの準備が出来ておりません。これ以外の核種についても提供できるものもあります。またこのグラフは、現在、生物室で使用している標準分布ファイルに基づく計算値で作ったグラフです。ビームの形状の目安としてください。実際は照射野等



の条件により深さの値が変わります。詳しい資料は生物照射室にファイルしてあります。ご不明な点については世話人にお問い合わせください。

4) 実験条件など：コース占有時間とは照射室と前室遮蔽扉前の実験台を占有する時間です。培養室の使用時間は含みません。遺伝子組換え生物等使用、長期間にわたるインキュベーターの使用、クリーンベンチの使用等、占有の必要な装置の使用は、マシンタイム調整に影響致しますので、必ず記載してください。**特にインキュベーターに関しては1回のマシンタイムにつき原則3段までの割り当てとしています。それを超える場合は現段階で記載してください。直前の要望には対応致しかねます。**

5) 必要時間の算出：

- a) 必要時間とは、コース占有時間として照射室前室作業スペースの占有時間も含めて考えてください。サンプルの入れ替えの時間、実験条件の設定や確認も含まれます。その時間も考慮して余裕をもって申し込んでください。特に終了時間を厳守してください。
- b) 試料の照射時間は照射線量と線量率から計算し、1分未満は1分としてください。線量率は、10cm $\Phi$ の場合だいたい3Gy/分です。但し照射野の大きさが変わりますと線量率も変わりますのでご注意ください。例えば20cm $\Phi$ ですと約4倍の時間がかかります。また、低い線量を照射する場合、検出器の精度から限界があります。事前にご相談下さい。
- c) 通常、細胞は24ボトル、動物は5群(30cm 間隔)、10群(15cm 間隔)まで連続照射可能です。ただし、固定法、照射容器によって連続照射可能な試料数が異なります。計算する時には、サンプルの移動(約1分)入退室(約4分)も考慮してください。

6) 時間固定の希望は「その他の条件」の欄に記載してください。

#### **V. 「生物課題マシンタイム希望日等調査票」記入時の注意**

- 1) 別紙添付書類「生物課題マシンタイム希望日等調査票」をもとに実験日程を調整しますので、記入例を参考にして必ず記入して提出してください。
- 2) マシンタイムの配分調整の都合上、希望日以外にマシンタイムを配分せざるを得ない場合があります。配分されても実験遂行が不可能な場合のみ、×を記入してください。

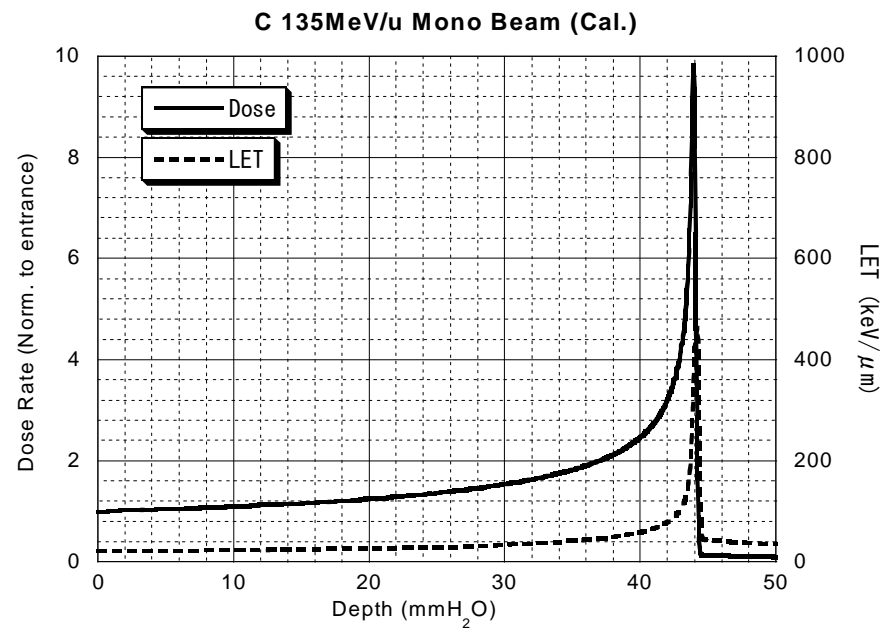
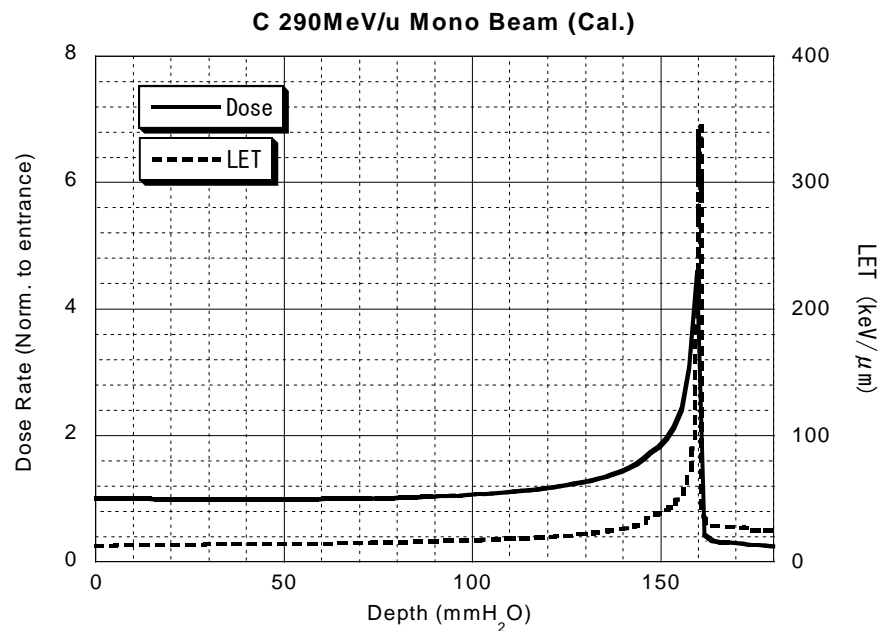
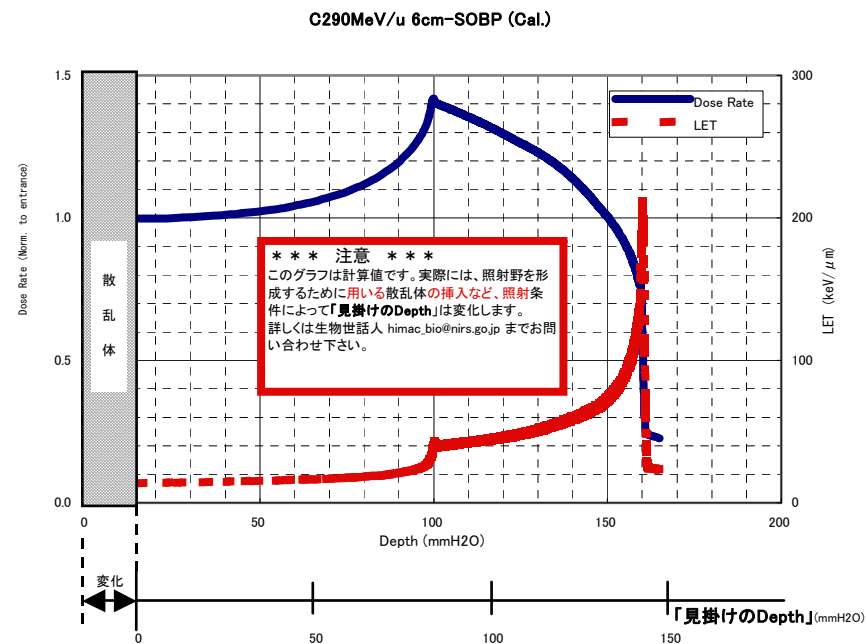
◎共同利用研究生物実験について、疑問・不明な点がありましたら、  
生物実験世話人：下川卓志、笠井清美にお問い合わせください。  
(e-mail :himac\_bio@qst.go.jp)

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。

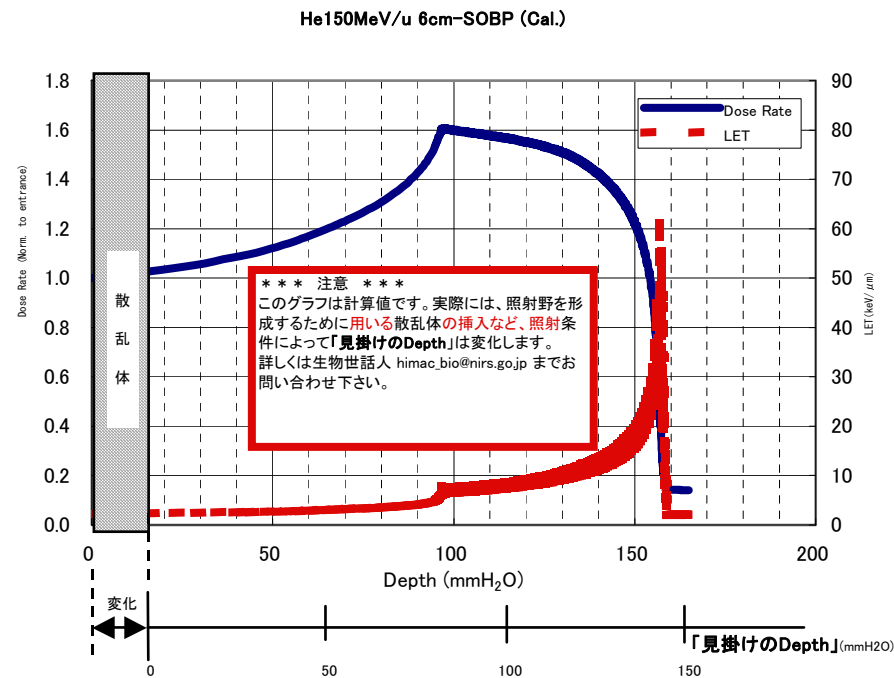
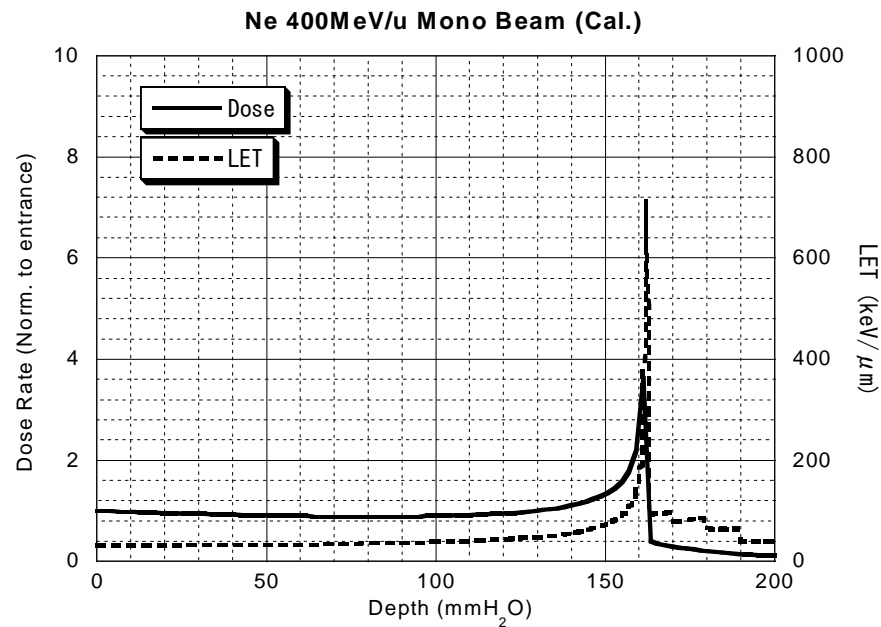


HIMAC生物照射室で線量測定後に提供される標準ビームの  
照射深に対する線量率・LET特性（計算結果のみ）

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。



## 生物課題実験を行うための手続きについて

重粒子線がん治療装置等共同利用研究課題のうち、「生物」に分類されている課題(生物実験を行う課題)については、全課題について「生物実験 調査票」に必要事項を記入し、所内対応者を經由して「HIMACマシンタイム利用申込票」とともに提出して下さい。また動物実験を実施する場合は「動物実験計画書」、遺伝子組換え実験を実施する場合は「遺伝子組換え生物等実験計画書」、研究用病原体を用いた実験を実施する場合は「当該実験の届出又は実験計画書申請」がそれぞれ必要となりますので、所内対応者を經由して提出して下さい。

注)「生物実験 調査票」は全課題について提出が必要です。

### 記

#### 1. 動物実験について

放医研において動物実験(照射、処置、飼育等動物を使用した作業の全て)を実施するには種々の制約があり、事前に許可(例えば、動物実験計画書の承認、動物飼育施設使用の承認等)を受ける必要があります。手続き等の詳細は所内対応者、生物班世話人又は生物研究推進課にお問い合わせ下さい。

なお、各手続きには約1～2カ月を要します。実験開始前までに所定の手続きを終了していない場合には、動物実験を行えませんので、ご注意ください。

##### (1)「動物実験計画書」の提出:

放医研において動物実験を行う場合は、「動物実験計画書」を提出し、事前に理事長の承認を受ける必要がありますので、ご注意ください。円滑に手続きを進めるため、生物研究推進課宛に電子ファイルで「動物実験計画書」を提出して下さい。

##### (2)「実験動植物施設使用申請書」及び「動物管理区域立入者届」の提出:

放医研の動物飼育室等の動物管理区域を利用する場合には、予め「実験動植物施設使用申請書」(本使用計画は当該年度のみ有効です)及び「動物管理区域立入者届」の手続きを行う必要がありますのでご注意ください。

なお「実験動植物施設使用申請書」につきましては、生物研究推進課にて手続きを行います。

##### (3)「実験動物導入申請書」の提出:

放医研では、事前に理事長の許可を得た動物種・系統の実験動物しか所内に搬入できません。また、動物生産業者から購入したマウス等を大学等で実験処置した後、放医研で照射実験を行う場合等放医研に搬入する直前の飼育場所や入手先が許可された購入先と異なる場合についても「実験動物導入申請書」の提出と導入許可が必要となりますので、ご注意ください。

#### 2. 遺伝子組換え実験について

放医研において細胞又は動物等を用いて遺伝子組換え実験を場合は、「遺伝子組換え生物等実験計画書」を提出

し、事前に所長の承認を受ける必要があります。また、遺伝子組換え生物等実験計画書の申請に当たっては、1)重粒子共同利用推進室で事前に本実験計画書の確認を受けること、2)実験責任者は当所職員が務め、当該実験の安全確保や遺伝子組換え生物等の拡散防止に責任を負うこと、3)当該実験の一部が共同利用研究員の所属元においても実施される場合は所属元の関連する委員会などの実験承認資料を添付することの条件を満たす必要があります。

手続き等の詳細は所内対応者、生物班世話人又は生物研究推進課にお問い合わせ下さい。

なお、遺伝子組換え生物等実験の承認手続きには約1～2カ月を要します。実験開始前までに所定の手続きを終了し当所の安全委員会の承認が得られていない場合には、遺伝子組換え生物等実験は一切行うことが出来ませんので、ご注意ください。

### 3. 研究用病原体を取扱う実験について

放医研において研究用病原体を取り扱う実験を行う場合は当該実験に係る届出または申請が必要です。直接研究用病原体を取扱わない実験でも、培養細胞にウイルス等の混入情報がある場合には、混入微生物のバイオセーフティレベルに準じた対応が必要です。事前に必ず確認するようにしてください。

手続き等の詳細は生物研究推進課にお問い合わせ下さい。

動物実験、遺伝子組換え生物等実験、研究用病原体等の取扱い実験に関して不明な点がございましたら、生物研究推進課にお問い合わせ下さい。

問い合わせ先:生物研究推進課

小久保 年章 (E-mail:kokubo.toshiaki@qst.go.jp)

TEL: 043-206-3054 FAX: 043-251-6404

2019年1月10日

## 送付書類のホームページ掲載に関するお知らせ

放射線医学総合研究所ホームページ上に送付書類を掲載する予定です。  
送付書類の閲覧とダウンロードが可能です。

場所：

放射線医学総合研究所ホームページ(<http://www.nirs.qst.go.jp/index.shtml>)から

- 研究領域・活動
- 共同利用研究：HIMAC
- 施設を利用される研究者向け資料
- HIMAC マシントイムの募集とスケジュール

URL：<http://www.nirs.qst.go.jp/rd/collaboration/researchers/schedule.html>

URLの変更があった場合は放医研ホームページから御参照ください。

内容は送付書類と同じですが、ブラウザ設定等で体裁が変わってしまう場合がありますので御了承ください。

ダウンロードファイルの内容：

送付書類を pdf へ変換したファイルと、  
提出書類のみ別途 word 又は excel で保存したファイルがあります。

注意事項：

- ・2016年4月より、弊所ホームページのアドレスが変更されました。
- ・都合によりホームページの更新が遅れる場合がございます。
- ・メールでの提出書類の受付はしておりません。  
従来通りの方法で、書類を提出してください。

ホームページに関するご意見や御不明な点がございましたら、マシントイム部会事務局までお問合せください。

放射線医学総合研究所  
共同利用運営委員会  
マシントイム部会事務局  
加速器工学部 重粒子運転室 気付  
TEL:043-206-4031 (ダイヤル)  
043-251-2111 (内線 6853)  
FAX:043-206-4627  
e-mail:himac\_mtc@qst.go.jp