

## 重粒子線がん治療装置等共同利用研究課題及び装置共用課題の募集

- English summaries are attached in the last of the document.
- 同じ内容の書類が放医研のホームページ (<http://www.nirs.go.jp>) に掲載されます。

### 1. 応募の締切りと宛先

平成 28 年度重粒子線がん治療装置等共同利用研究の課題を募集します。応募される方は、必要書類に記入の上、期日までに下記の共同利用研究推進室までお届け下さい。

締切り：平成 28 年 6 月 20 日（月）（必着）

宛先： 〒263-8555 千葉市稲毛区穴川 4-9-1

放射線医学総合研究所

加速器工学部

共同利用研究推進室

(e-mail) [himac\\_riyou@nirs.go.jp](mailto:himac_riyou@nirs.go.jp)

郵送の際は、封筒の表に「共同利用研究課題応募」と朱書してください。またご質問等も上記、共同利用研究推進室までご連絡ください。

この募集は、平成 28 年度に実施される課題の追加募集です。

放医研は、平成 28 年度より国立研究開発法人量子科学技術開発研究機構の一部門に統合されました。今回の募集要項には、前年度と比べ変更された点がございましたのでご確認ください。更に、HIMAC 共同利用研究の運営方法等についても、年度途中で変更される可能性もありますので予めご了承ください。

### 2. 共同利用研究に使用できる装置

共同利用研究に使用できる装置は重粒子線がん治療装置(HIMAC)だけです。その他の装置(サイクロトロン、RI 施設等)は、共同利用の体制が整備されておきませんので、共同利用研究に利用することは出来ません。これらの装置の使用を希望される方は、所内の利用グループと相談してください。

重粒子線がん治療装置(HIMAC)において利用できる照射室は「生物照射室」、「物理・汎用照射室」、「二次ビーム照射室」、「中エネルギービーム照射室」の 4 室です。治療室を共同利用研究に利用することは出来ません。HIMAC は火曜日から金曜日の昼間(原則、7 時から 21 時)は臨床試験や先進医療に使われており、共同利用研究は月曜日から金曜日の夜間と土曜日に実施されています。

HIMAC に関する資料の抜粋をこの募集要領の最後に添付いたしました。ご不明な点は「共同利用研究推進室」までお尋ねください。

### 3. 研究課題の内容と種類

「HIMAC 共同利用研究」で採択する課題は、医療目的に限定せず、高エネルギー重イオンビームという HIMAC の特徴を生かした基礎科学全般の課題を対象とします。

研究課題は「治療・診断」、「生物」、「物理・工学」の三つの班のいずれかに分類されます。課題の内容にもっとも適したカテゴリーを選んで申請書にチェックして下さい。但し、審査の段階で不適当と思われる場合は、放医研側でカテゴリーの変更を行いません。

HIMAC のビームを直接利用する課題は、原則として生物、または物理・工学のどちらかとなります。治療・診断の課題で、研究の一部としてビーム照射が必要な場合は、応募書類の中でビーム照射が必要なことを明記し、全体の計画の中での位置づけや具体的な内

容を記述して下さい。

#### 4. 共同利用と装置共用

「生物班」と「物理・工学班」の課題については、「共同利用」と「装置共用」の二つに分類されます。

「共同利用」は放医研の設置目的（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法）に関連した研究を指します。「装置共用」は上記の定義に含まれない研究です。

装置共用の場合は原則として利用料を負担していただきます（具体的な利用料金の額など、詳細は共同利用研究推進室へお問い合わせ下さい）。但し、「研究成果が公開される課題は原則として利用料を免除」します。

- ・ 「研究成果が公開される」とは、研究の進展に伴い速やかに、広く一般の研究者が知りうる方法で、その研究成果を公表することである。
- ・ 具体的には、研究報告書や研究雑誌に論文として投稿すること、学会、研究会等において口頭発表を行うことがこれに当たる。

装置共用の場合の応募も共同利用と同様に行なっていただきますが、申請者が装置共用であることを希望する場合は、その旨を申請書に記入して下さい。但し、申請者が共同利用を希望しても、放医研が指定した場合は装置共用となる場合があります。また、利用料を免除するか否かは放医研が決定します。採択の結果を通知する際にこれらの条件もお知らせいたします。

「装置共用でかつ利用料を免除されない課題」については、報告書の提出等の義務はありません。

装置共用の課題の審議や採択も、共同利用と同様な基準で行ないます。すなわち、自然科学研究や工業的技術開発の一環として意味があり、かつ HIMAC を使う必然性があることが条件です。この説明に必要な内容については、課題申請書に記述して頂く必要があります。

#### 5. 採択方法及びマシンタイムへの応募

申請のあった課題について、「重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会」の「研究課題採択・評価部会」で審議を行ない、その報告に基づき臨床研究クラスタ長が採否を決定いたします。採択の結果は課題申請者に通知されます。

採択された課題の実施期間は当該年度だけ（単年度）です。次年度も引き続き行う場合は「継続」で申請して頂き、前年度の成果等を考慮に入れて審議されます。原則として継続は2回まで（つまり一つの課題は3年間で越えない）です。この年限を越えて研究を継続することは可能ですが、4年目に応募する場合は、それまで3年間の研究結果をまとめた上で、これからの研究計画を新規課題と同様に記述して下さい。現在、研究を実施している場合は、研究課題番号が「13」の番号で始まる課題がこれに該当します。

共同利用研究を実施するに当たっては、所内規則等に基づいた様々な手続きや装置等を利用する上での制限があります。これらの必要な手続きが取られない場合は研究が実施出来ません。また所内規則等に重大な違反が認められる場合は、年度途中であっても研究の遂行を取りやめていただく場合があります。必要な手続き等は研究内容によってそれぞれ異なりますので、採択の結果を連絡する際に通知されます。

応募書類は事務局が保管し、研究課題採択・評価部会のメンバーにはコピー等が送付されます。但し、必要に応じてその他の関係者が閲覧する場合があります。課題名、申請者名等は必要に応じ公開されます。従いまして、応募書類は公開の対象となる書類とお考え下さい。

採択された課題の申請者には、マシンタイム部会からマシンタイム募集の連絡が行われますので、それに応募して下さい。今回採択された課題は平成 28 年度後半（平成 28 年 9 月から平成 29 年 2 月まで）のマシンタイム募集に申し込むことができます。

## 6. 共通備品の整備

共通備品として設置して欲しい装置などがある場合は、研究計画詳細に記述してください。要望の多いものにつきましては、環境整備の一環として予算の範囲内で整備する事を検討します。

平成 27 年度まで行われておりました、旅費の補助、消耗品の提供や動物購入の一部補助は廃止となりました。毒物、危険物等、運搬が困難な物の準備につきましては、事前に共同利用研究推進室までご相談ください。

## 7. 研究成果の発表等

年度末に研究の成果（または途中経過の報告）に関する報告書を提出して頂きます。また口頭発表を主とした成果発表会を行なうことがあります。

共同利用実験で得られた成果の発表に関しては、以下の原則に従って下さい。

- (1) 原著論文等の謝辞 (acknowledgements) 中に「放医研重粒子線がん治療装置の共同利用の一環として行なわれた」事を明記する。英文の場合は「**Research Project with Heavy Ions at NIRS-HIMAC**」を使用する。
- (2) 学会における口頭発表等も、原著論文に準ずる。

共同利用研究に参加した研究者（申請者、及び研究分担者）が共同利用研究の結果、独自に発明を行った場合等において特許出願を行おうとするときは、事前に放医研側との協議が必要です。すなわち、「共同利用研究に参加した他の共同研究者及び所属研究所と協議の上、当該権利に係る持分を定めた共同出願契約を締結の上、それぞれの者が共同して出願を行うもの」となります。

## 8. 研究参加の身分と組織構成

放医研外の研究者の方が共同利用研究に参加するためには、放医研においてなんらかの身分が必要です。下記に示される場合を除き、「共同利用研究員」の委嘱手続きをするために、同封の「共同利用研究員申請書、承諾書」を提出してください。

「共同利用研究員申請書を提出する必要がない方」

- ・平成 28 年度に、受入研究員（協力研究員、実習生等）の身分で登録する予定のある方。あるいはすでに登録済みの方。これらの条件に該当する方はその身分で参加して下さい。
- ・既に、共同利用研究員に登録されており、平成 28 年度も有効である方。

共同利用研究員の身分は、最長で 3 年度間として申請する事が可能です。

原則として、大学院生、あるいはそれと同等以上の研究歴を持った方が共同利用研究員に申請することができます。学部 4 年生は実習生になって下さい。実習生は、所内対応者を通じて事前に手続きを行なってください。

身分が何であるかに関わらず、実験に参加して放射線管理区域内で作業をするためには、放医研で放射線業務従事者の登録を行なう必要があります。また、動物を使った実験、遺伝子操作を含む実験では別途手続きが必要です。

「課題申請者」の方には、その課題のスポークスマンとして、採択の審議に必要な追加資料の提出や、申請課題に関する追加説明などを行っていただきます。また、必要な手続きなどの連絡係もつとめていただきます。所外の方が「課題申請者」になられる事は差しつかえありませんが、その際は、少なくとも一人は放医研の職員を研究分担者にして「所内対応者」として下さい。

放医研外の研究者が、来所途中及び研究遂行上受けたいかなる損失及び障害に関しては、当該研究者の所属機関で対応するものとして放医研は一切の責任を負いません。大学院生等も自分の責任で保険に入るなどの措置を講じてください。

## 9. 応募書類

必要な応募書類等は以下の通りです。申請書の用紙はコピー等を利用して差し支えありません。また、放医研のホームページ (<http://www.qst.go.jp>) からダウンロードすることも出来ます。

1. 平成 28 年度重粒子線がん治療装置等共同利用研究課題申請書
2. 研究計画詳細
3. (共同利用研究員になる場合は) 放射線医学総合研究所共同利用研究員申請書及び承諾書 (共同利用研究員申請書が期日までに揃わない場合は、後から提出されても結構です。)
4. 上記 1. (課題申請書) と 2. (研究計画詳細) の内容を含んだ電子ファイル (注参照)

(注) 電子ファイルについて

紙に印刷した書類と共に、同じ内容の電子ファイルを同封してください。次の点にご注意ください。

- (1) 電子ファイルを収納する媒体は **CD**、使用するアプリケーションは **Microsoft Word** とします。上記の応募書類を送付する際に、これらの媒体を同封してください。
- (2) **CD** の表面に申請者の名前、継続課題の場合は前年度の課題番号をマジック等で記入して下さい。
- (3) この条件で電子ファイルの作成が難しい方は、事前に共同利用研究推進室にご相談ください。
- (4) 紙に印刷された内容と電子ファイルの内容が違っている場合は、原則として印刷された書類を正と解釈します。

**重粒子線がん治療装置等共同利用研究課題申請書 (平成\_\_\_\_年度)**  
**Proposal for Research Project with Heavy Ions at NIRS-HIMAC (FY\_\_\_\_\_)**

<sup>*1</sup> 課題整理番号 Project No.		<input type="checkbox"/> 装置共用 C.U.	平成 年 月 日 Date(yy/mm/dd) _____				
<sup>*2</sup> 分類 Category	<input type="checkbox"/> 新規 New	<input type="checkbox"/> 継続 2 年目 2nd year	<input type="checkbox"/> 継続 3 年目 3rd year	<input type="checkbox"/> 4 年目新規 4th year	<input type="checkbox"/> 治療・診断 Clin & Diag	<input type="checkbox"/> 生物 Biology	<input type="checkbox"/> 物理・工学 Physics
研究課題名 Title of Research Project							
<sup>*3</sup> 課題申請者 Spokesperson	氏名 Name	Last/First/M				職名 Title	
	所属機関名、部署名 Institution						
	住所 〒 Address						
	電話 phone:	fax:				放医研での身分 Status at NIRS	
所内対応者 Liaison at NIRS	氏名 Name			所属部課 Division	内線 ext.		
<sup>*4</sup> 研究分担者 List of Participants (Last/First/M)	氏名 Name	所属 Institution			職名 Title	放医研での身分 Status at NIRS	
研究の目的と意義 Objective of Project							
MT に関する希望 Beam Time Request	加速粒子 Particle	エネルギー Energy (MeV/u)	強度 又は 線量 率 Inten sity	日数又は時間 Hours Requested	ビームコース Beam Line		
該当する項目が あればチェック Special Requirements	<input type="checkbox"/> 動物実験 <input type="checkbox"/> 遺伝子組換え実験 <input type="checkbox"/> 有害物質使用 <input type="checkbox"/> 微生物実験 Live Animals      Recombinant DNA      Hazardous Materials      Microorganisms						

日本語又は英語で書かれた「研究計画詳細」を添付すること。<sup>\*1</sup>放医研側で使用するので記入しないこと。<sup>\*2</sup>該当するものにチェック。<sup>\*3</sup>課題申請者は放医研との事務連絡も担当する。<sup>\*4</sup>用紙が足りないときは別紙に記入し添付すること。  
 Additional information should be presented on separate sheets in either Japanese or English. <sup>\*1</sup>Office use only. <sup>\*2</sup>Check categories. <sup>\*3</sup>All correspondence will be sent to the spokesperson. <sup>\*4</sup>A separate sheet may be used to complete the list.

## 「研究計画詳細」の記入方法

「研究計画詳細」を下記の指示にしたがって記入し、「研究課題申請書」と一緒に提出してください。

### \*研究計画作成に当たっての全体的な注意

下記の項目の該当する部分を記述してください。

「研究計画詳細」はA4版の白紙、縦置きで、横書きしてください。

「研究計画詳細」は図面も含めて全体で6枚以内に収まるようにして下さい。

全頁の右上に課題申請者の名前を記入してください。

委員に配布する資料は、原則、白黒のコピーとなります。カラーの図や写真の多用は、審査上不利になる可能性もある事を考慮してください。

### 1. 研究目的と現在の状況

この研究の目的、国内外の研究状況を、多少分野の違う人にも分かるように記述して下さい。なぜ重粒子線が必要であるのか、他の粒子線等を使った場合に比べ何が新しいのかを説明してください。

### 2. 研究計画

どのような装置、ビームを使って研究を遂行するのかを具体的に記述して下さい。装置等についてはその準備状況や準備の計画が分かるように、またマシンタイムの必要性が分かるように説明してください。実験全体が1年で終わらずに翌年度も申し込む予定があるときは、その旨を明記して年度毎に計画を記述して下さい。

一般的な装置で、共通備品として揃えて欲しい装置があれば、リストアップしてください。但し、必ずしも希望にそえるとは限りません。

### 3. これまでの研究経過（これまでに課題採択されている場合）

前年度までに同じテーマで共同利用研究が採択されている場合は、これまでの研究内容を具体的に説明し、この申込で行なう部分との関係を明らかにして下さい。

特に、すでに3年間継続されてきた研究課題は、これまでの3年間の研究内容と成果を詳しく述べて、今後も研究を続ける必然性がわかるように説明して下さい。この場合、「これまでの研究経過」は「別紙参照」として、別紙（A4版用紙で3枚以内）に記入してください。現在、研究を実施している課題では、研究課題番号が「13」の番号で始まる課題がこれに該当します。

### 4. マシンタイムの見積もり（マシンタイムの利用を希望する場合）

必要なマシンタイムの量、その見積もりの根拠や使用の仕方（各作業への時間の振り分け方）を書いて下さい。そのビームを使い実験が可能であることを定量的（あるいは半定量的に）に示して下さい。

### 5. 照射対象物（主として生物実験）

生物系の照射実験等では、照射対象が細胞であるか、動物であるか、照射容器の種類や形状、数量、照射野の広さ、照射したい総吸収線量等について記述してください。

細胞の場合、照射前後に放医研において行なう培養等の条件、期間、必要な装置について、動物の場合はその種類、系統、数量、入手の方法を明らかにし、それらの動物を放医研においてどのように飼育、管理する必要があるのか飼育の期間等を含め具体的に記述してください。

また、遺伝子組換えを行なった細胞や動物を使用する場合は、その照射対象物が「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」の対象に該当するかどうかを必ず明記して下さい。

### 6. 安全性及び実験遂行に必要な手続き等

照射後、放射化しているターゲット、細胞、動物などを管理区域から搬出する計画があるときは、放射線レベルについての見積もりを記述してください。放射化した状態の物品を搬出する場合は事前に放射線安全課と協議する必要があります。

動物実験、遺伝子組換え実験、微生物実験を行われる方は、申請書の該当項目にチェックした上、その実験材料、実験方法について数行でまとめて記載して下さい。遺伝子組換え実験については、当所遺伝子組換え生物等実験安全委員会への申請状況（申請中、未申請等）を記述してください。

有害物質を扱う場合は、その物質名、形状、安全性をどうやって確保するかを記述してください。

## 7. 研究業績

実験参加者（申請者及び研究分担者）の業績を、以下の条件に当てはまる様に記述して下さい。

・この研究と関連の深い、過去5年間に出版された論文を、新しいものから順に記述して下さい。個人名で分けることはしないで下さい。

・「論文の題名」、「著者名」、「雑誌名」、「その雑誌のナンバー」、「頁数」、「出版年度」の順に記述して下さい。

・著者名の中で、実験参加者には下線をつけて分かるようにして下さい。

以上の条件が守られない場合は、研究業績を審査対象の資料から削除しますので、結果的に審査が不利になる可能性があります。

研究計画詳細

1. 研究目的と現在の状況

.....

2. 研究計画

.....

3. これまでの研究経過

新規課題であるので該当せず。

見本

4. マシンタイムの見積もり

C290 ビームを、1000 個/秒程度の強度で 10 時間使用希望。検出器の校正に 2 時間が必要、検出効率を.....

5. 照射対象物

ターゲットは金属薄膜のみ。

6. 安全性及び実験遂行に必要な手続き等

照射後ターゲットは照射室内で保管を希望。但し 1000 個/秒程度のきわめて弱いビームを利用するため、事実上放射化の問題は生じない。有害物資等は一切使用しない。

7. 研究業績

• .....



## 放射線医学総合研究所共同利用研究員申請書

Application Form for a Collaborative Researcher

放射線医学総合研究所理事長 殿

平成 年 月 日

President, NIRS

Date(yy/mm/dd) \_\_\_\_\_

共同利用研究員として採用願いたく、下記の通り申請します。

(ふりがな) 氏名 Name (Last/First/M)	性別 Sex	
	生年月日 Date of Birth	
	国籍 Nationality	
所属機関名 部署名 Affiliation & Department	電話 Phone	
	FAX	
	e-mail	
	職名 Job Title	
所在地 Address	〒	
転送先 Mailing Address	(上記所在地と違っている場合 If different from the above address.) 〒	
年/Year 月/Month	主な学歴及び職歴 Recent Academic and Professional Experience	
年 月		
年 月		
年 月		
年 月		
共同利用研究課題名 Title of Research Project at NIRS-HIMAC		
申請期間 Duration	平成____年度から 年度間 <sup>*1</sup> まで (最長で3年度間まで) Valid for _____ years beginning in FY_____ of Research (maximum:3years)	

<sup>\*1</sup>例：平成28年～30年度までの3年間の場合、3と記入。承諾書 (Agreement by a Senior Official from the  
Home Institution of the Applicant)

放射線医学総合研究所理事長 殿

President, NIRS

上記の者が放射線医学総合研究所の共同利用研究員となることを承諾いたします。

I grant permission for this applicant to be involved in research at NIRS.

機関名

Institution \_\_\_\_\_

所属機関長 職名

Title of Senior Official \_\_\_\_\_

氏名

Name \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

職印

備考：日本の機関の場合は、所属機関長の職印を使用してください。その場合、Signatureは不要です。  
(所属機関長は、大学では学部長など、それ以外では同等の管理責任者とします。)

160208

## 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	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@nirs.go.jp TEL 043-206-3177 (所内線 6820)

生物関係:himac\_bio@nirs.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

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

#### 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	$1.2 \times 10^{10}$	各々の左記の 値を300 で割った値
C	同上及び、290、350、400、430	$1.8 \times 10^9$	
N	同上	$1.5 \times 10^9$	
O	同上	$1.1 \times 10^9$	
Ne	同上及び、600	$7.8 \times 10^8$	
Si	同上及び、800	$4.0 \times 10^8$	
Ar	290、400、650	$2.4 \times 10^8$	
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

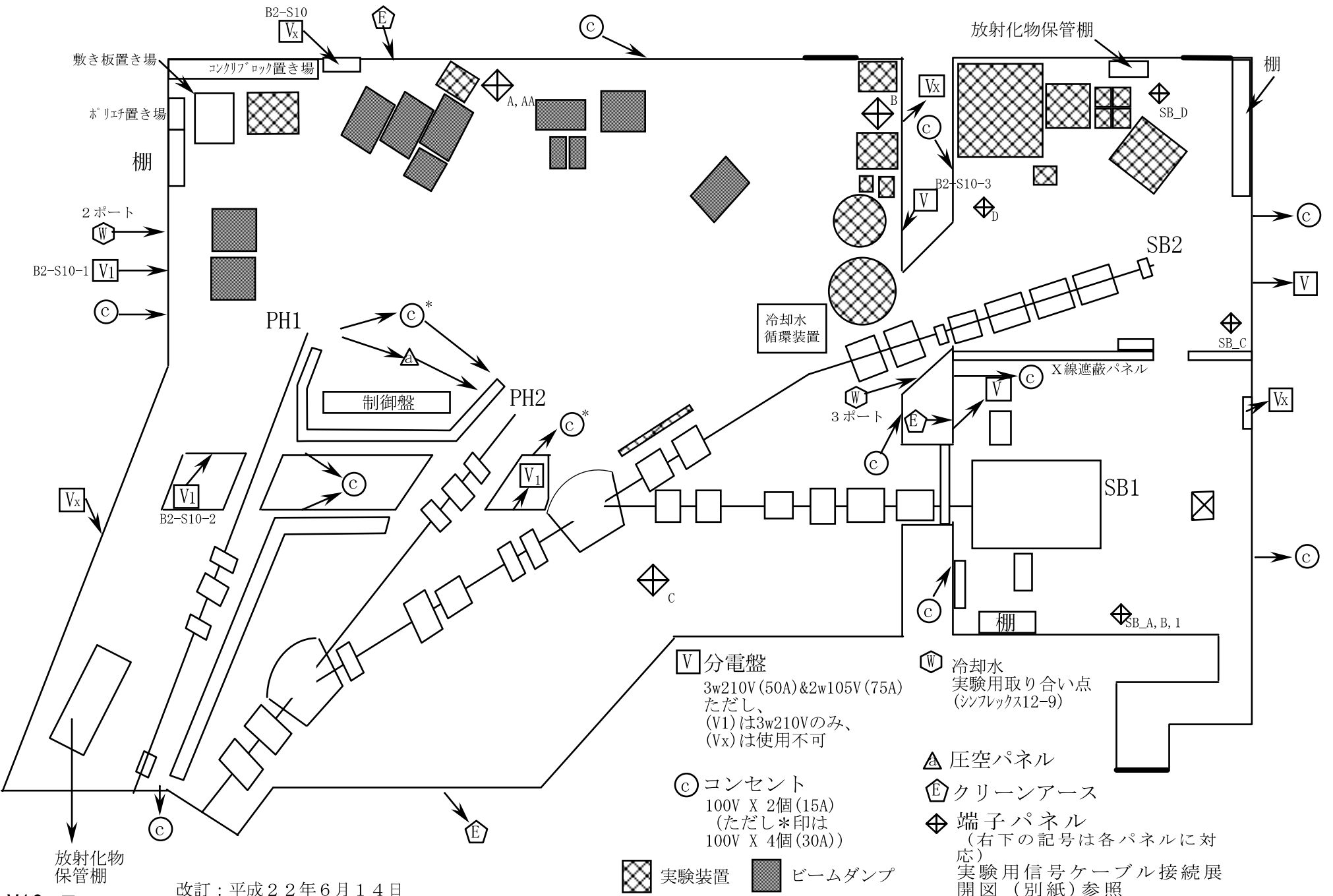
エレクトロニクスモジュール、パソコンに搭載したMCAと、CAMACをベースとしたデータ収集系が共用の設備として利用可能です。

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。



# 物理汎用及び二次ビーム照射室配置図

5 m



V10-II

改訂：平成22年6月14日

[X] 実験装置 [■] ビームダンプ

[A] 圧空パネル  
 [E] クリーンアース  
 [D] 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

## 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。これらは共同で使用するものです。他の実験者との競合の無いように実験前に調整を行っていますのでご協力をお願いいたします。

### I. 照射実験の設備

ビーム：水平ビーム。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、mono  $\Phi 10$  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。使用可能な培養フラスコはFALCON（青）T12.5、FALCON（青）T25、FALCON（青）T75（照射野15cm）、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、蛍光）、コールターカウンター、CO<sub>2</sub> 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、乾熱滅菌機、小型ヒートブロック

### 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. 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）、CO<sub>2</sub> 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、コールターカウンター

### V. 準備室

フローサイトメーター（ベックマン・コールター社Gallios、ベクトン・ディッキンソン社FACSCalibur）、イメージングサイトメーター（GEヘルスケア社 IN Cell Analyzer 2000）、タイムラプス機能付倒立顕微鏡（OLYMPUS社）、ドライアイス、純水製造装置

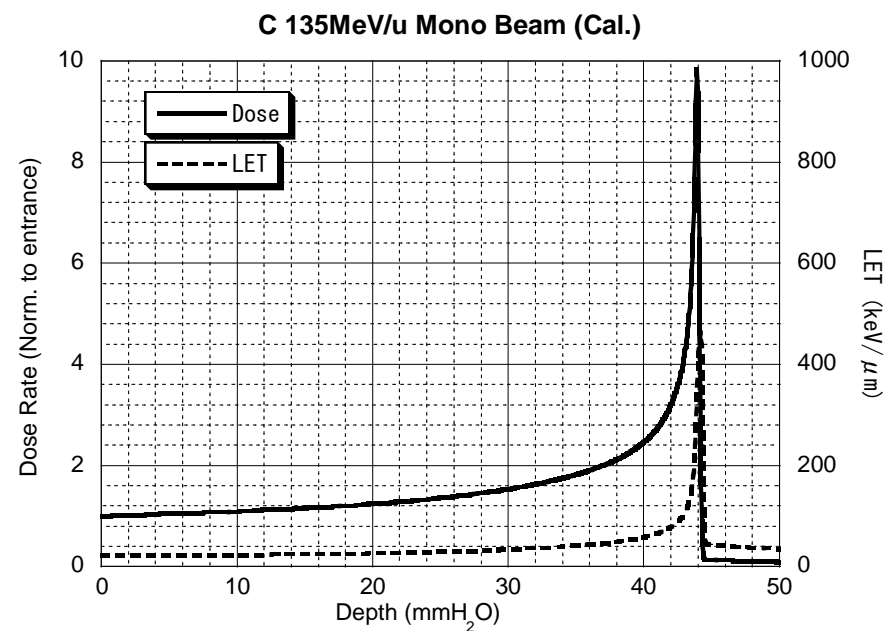
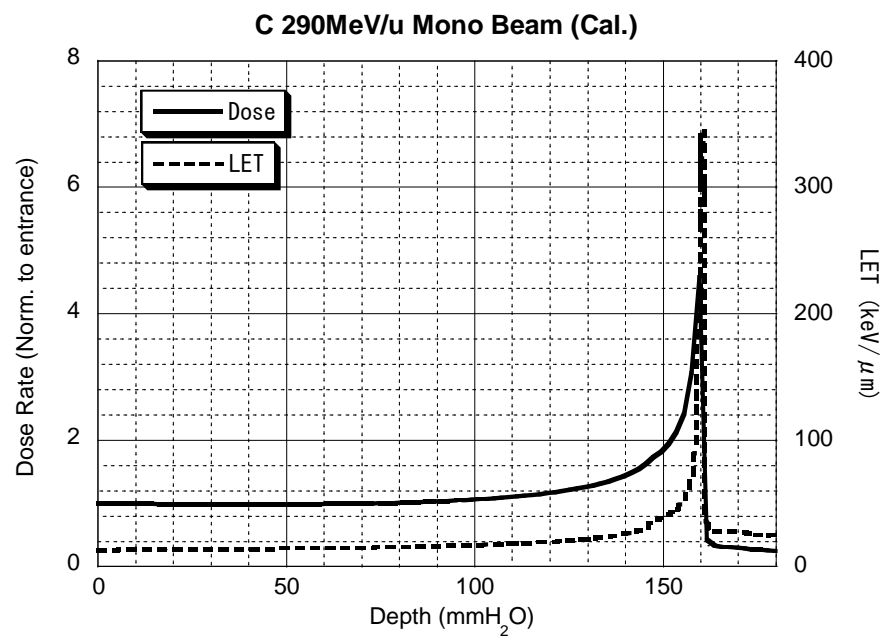
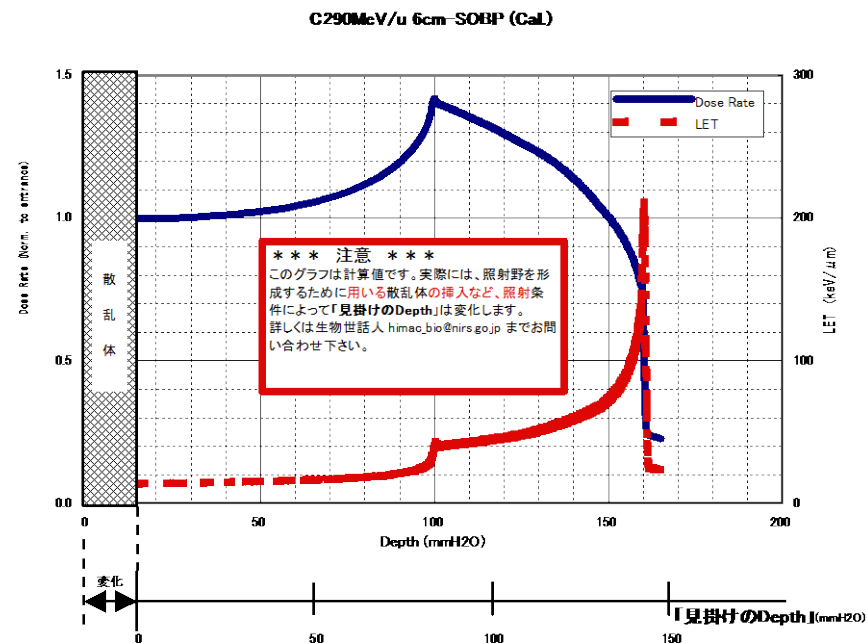
照射時に必要な消耗品の一部は共通消耗品として事前に用意して提供できます。共通消耗品については別紙をご参照ください。また、設備・消耗品については状況により使用できない場合もございますのであらかじめご了承ください。

質問は生物実験世話人（笠井清美、下川卓志、メール 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。

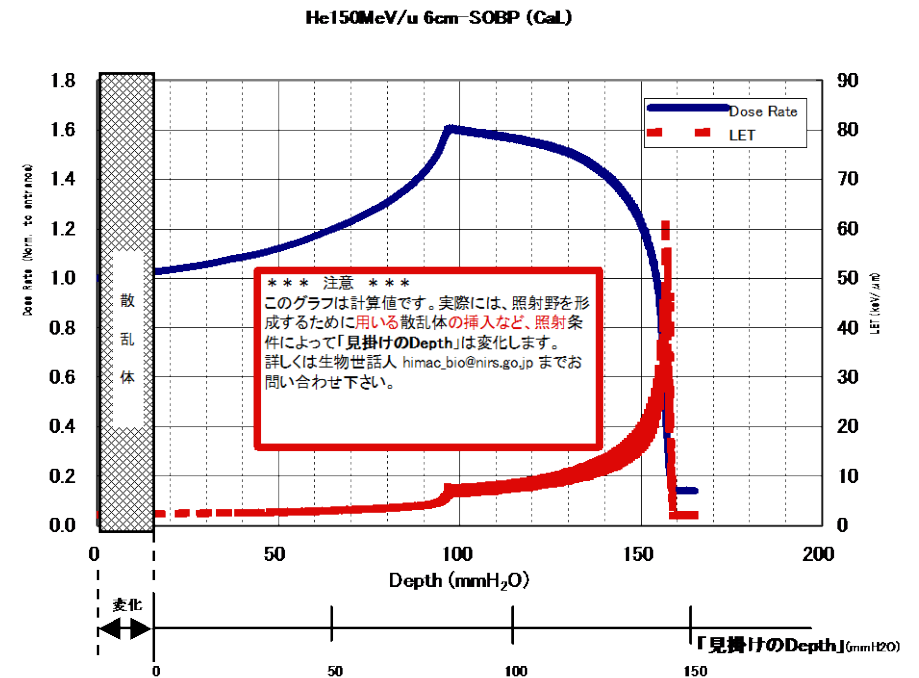
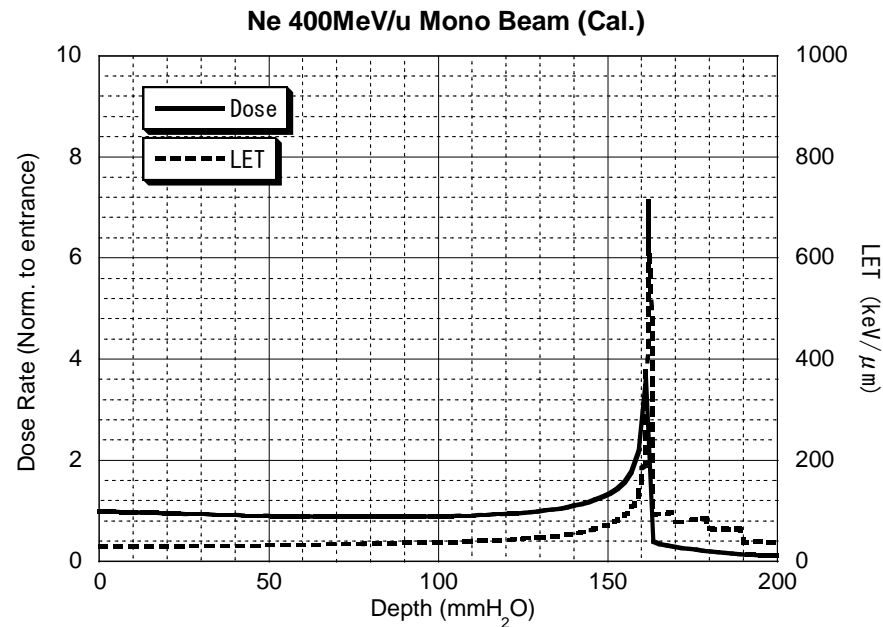


H I M A C 生物照射室で線量測定後に提供される標準ビームの  
照射深に対する線量率・LET特性（計算結果のみ）

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。





# CALL FOR PROPOSAL OF EXPERIMENTS AT "HIMAC"

Caution: NIRS was integrated into a new organization in April, 2016. The following conditions may be subject to change.

## 1. Description

National Institute of Radiological Sciences (NIRS) in Chiba, Japan, will accept proposals for experiments using Heavy Ion Medical Accelerator in Chiba (HIMAC) during the period from September 2016 through February, 2017. Although HIMAC is an accelerator designed for medical applications, beam time is available for research projects beyond the scope of medical sciences.

## 2. Address for Submission of Proposals

Additional information and instructions for submission of proposals are available from the Program Coordinator at the following address.

E-mail : himac\_riyou@nirs.go.jp  
Surface mail : Department of Accelerator and Medical Physics  
National Institute of Radiological Sciences  
4-9-1 Anagawa, Inage-ku, Chiba 263-8555, JAPAN

## 3. Deadline for Submission of Proposals

June 20, 2016

## 4. Description of Facilities

Four experimental halls are available for research at HIMAC. These include facilities for Biology, Physics, Secondary-Beams, and Medium-Energy Beams.

HIMAC is used for medical application between 7:00 and 21:00 from Tuesday through Friday. Other research can be performed at night during the week and all day Saturday. Daytime on Monday is reserved for maintenance and accelerator development.

## 5. Eligibility

Any persons with research experience as well as graduate students are eligible to be participants in the experiments, no other restriction is imposed. However, it is required that "one or more scientists from NIRS join the research group" to provide administrative and technical advice. Please contact the Program Coordinator for assistance in identifying this local person at NIRS (liaison at NIRS) before the submission.

## 6. Spokesperson

One of participants in the proposal should be identified as the spokesperson. All correspondence with NIRS should be through this spokesperson.

## 7. Review and Selection of the Proposals

A Program Advisory Committee (PAC) consisting of researchers inside and outside of NIRS will review all proposals. The final selection of approved experiments will be informed by the Director General of Clinical Research Cluster based on recommendations from the PAC. The approval is valid for one year. Renewals for continuation or revised proposals must be submitted each year.

Beam time is scheduled every six months. The spokesperson and the liaison at NIRS for each experiment will work with a beam-time coordinator at NIRS to arrange preferred beam times.

## 8. Travel Budget

Approval of a proposal at HIMAC does not include or imply support for travel.

## 9. Submission

Necessary documents for submission include,

- (1) A summary of the proposal should be presented using the attached form: "Proposal for Research Project with Heavy Ions at NIRS-HIMAC".
- (2) Information describing details of the proposal should be presented on separate sheets in either Japanese or English using guidelines in the attached form: "Instructions for Preparation of Details of the Proposal"
- (3) Application to become a collaborative researcher at NIRS using the attached form: "Application Form for a Collaborative Researcher"

## 10. Available Beams

Characteristics of typical beams are listed below. Additional ions or energies may be available in a limited manner upon request. Please contact the Program Coordinator for more information.

-- Physics --

Ion	Energy ( MeV/u)								Intensity
									pps (particles / second)
He	100	180	230	-	-	-	-	-	<1.2 x 10 <sup>10</sup>
C	100	180	230	290	350	400	430	-	<1.8 x 10 <sup>9</sup>
N	100	180	230	290	350	400	430	-	<1.5 x 10 <sup>9</sup>
O	100	180	230	290	350	400	430	-	<1.1 x 10 <sup>9</sup>
Ne	100	180	230	290	350	400	600	-	<7.8 x 10 <sup>8</sup>
Si	100	180	230	290	350	400	600	800	<4.0 x 10 <sup>8</sup>
Ar	-	-	-	290	-	400	650	-	<2.4 x 10 <sup>8</sup>
Fe	-	-	-	-	-	400	500	-	<2.5 x 10 <sup>8</sup>

-- Secondary-Beams --

The same ions and energies as shown for Physics are available as primary beams. However the intensity is limited to one percent of that listed for Physics. The production rate of the secondary beams is variable.

-- Medium-Energy Beams--

Ion	He, C, N, O, Ne, Si, Ar, Fe
Energy	6 MeV/u
Intensity	<1.0 x 10 <sup>11</sup> pps

-- Biology --

A large and uniform irradiation field is provided for Biology. The user can select a mono-energetic beam with a narrow Bragg Peak (MONO) or a beam with a broad "Spread-Out" Bragg Peak (SOBP).

Ion	energy (MeV/u)	field shape
He	150	MONO, SOBP60
C	290	MONO, SOBP60
C	135, 350, 400	MONO
Ne	230	MONO
Ne	400	MONO, SOBP60
Si	490	MONO
Ar	500	MONO
Fe	500	MONO

A diameter of the beam is 100 mm.

SOBP60 indicates an SOBP field with a thickness in depth of 60 mm. Maximum intensity is approximately 5 Gy/min. for a MONO beam and 3 Gy/min. for an SOBP beam.

# INSTRUCTIONS FOR PREPARATION OF “DETAILS OF THE PROPOSAL”

## Directions

Provide information relevant to “Details of the Proposal” using the following format:

- \* Information should be typed on A4-size white paper.
- \* The name of a spokesperson should be typed in the margin of the upper-right corner.
- \* The length of the document should be 6 pages or less, including figures and tables.
- \* Because black-and-white copies will be distributed to the PAC review committee, the use of color figures is discouraged.

## 1. Background and objectives of the proposal

Background and objectives of the proposal should be presented in a self-explanatory manner. You should be aware that some members of the PAC review committee may not be familiar specific details of the research field. The necessity for using heavy-ion beams for these experiments, as well as additional merits for using heavy-ion beams in related disciplines, should be emphasized

## 2. Experimental Methods

The details of the experiment, including the setup of equipments, handling of targets, beam-irradiation schedule, data acquisition, etc., should be explained. If special devices are to be used, details of including logistics relating to installation and operation of the device should be clarified. A description of ion species, the irradiation field-size, energies, intensities, and quality of beams should be included. Beam time schedules or critical timing restrictions should be mentioned.

Plans for future studies should be outlined if the experiments are expected to continue in a 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> year,

## 3. Progress up to this point (if this is a renewal application)

Progress of the experiments at HIMAC up to this point should be summarized.

Additional procedures are requested if the proposal is in the 4<sup>th</sup> consecutive year. In this case, a more detailed summary of the last 3 years should be attached. This is a separate document with a length of around 3 pages. Contents overlapping with previous annual reports are acceptable.

## 4. Estimation of the beam time

The request for necessary beam time should be based on the experiment plan. This should include a description that emphasizes the feasibility of the entire experimental process.

## 5. Target material

### Biology Experiments

It is essential to characterize targets used for the experiments including *in vitro*, *in vivo* or other systems. The size, structure, and composition of any target containers should be described. Information relating to beam characteristics (e.g., size and uniformity) as well as absorbed dose and dose rates should be included.

For *in vitro* systems: any processing before and after irradiation, such as incubation, should be explained. This includes duration and necessary equipment.

For *in vivo* systems: the kind of animals, number of animals, and a method for transporting those animals, should be explained as well as handling and feeding procedures before and after irradiation.

Special attention should be devoted to the proposal when recombinant DNA, cells or animals are to be used. It is strongly recommended to contact the liaison person at NIRS before submission in those cases.

### Physics Experiments

A list describing the desired targets should include the material, size, as well as desired ion, beam shape and intensity.

## 6. Safety Issues and Special Requirements

A detailed plan should be described if irradiated targets will be removed from a radiation-controlled area. Some procedures may be required for transporting irradiated targets that might be activated or contaminated.

Check the boxes on the front page of the Proposal for Research Project with Heavy Ions at NIRS-HIMAC if live animals, and/or recombinant DNA will be required. A detailed plan should be described. Additional documents and administrative work may be required for obtaining permission.

Check the boxes on the front page of the Proposal for Research Project with Heavy Ions at NIRS if hazardous materials or microorganisms will be required. The names and forms of such materials or microorganisms should be described. Also, safety measures when handling hazardous materials should be documented.

## 7. List of the publications

Papers published by participants should be listed using to the following instructions. This list should be succinctly related to the scientific objectives of this proposal. Failure to follow these instructions, or the inclusion of extensive or unnecessary information, may result in low scores.

- (1) The list of publications should be closely related to the proposal, and published during the last 5 years.
- (2) The list should be sorted chronologically from recent to old. Do not sort them according to authors.
- (3) A title, names of authors, name of journal, volume number, pages, year of publication should be included.
- (4) Authors who are also participants of this proposal should be underlined in the list.