

# ELPH テストビーム実験の申請

糠塚元気 (RBRC)

# テストビーム実験の申請

2021/06-1 版

受付番号	
提出日	2021/7/26
受理	

東北大学 電子光物理学研究センター  
電子ライナック・BST共同利用申込書

新規  継続  再提出

(いずれかを選択)

(Web公開:  可  否)

1. 申請課題名 (半角 80 字以内)	SPHENIX INTT 検出器の実機を用いた性能評価		
2. 研究代表者	氏名:	糠塚元気	
	所属:	理研 BNL 研究センター	
	職名:	理研 BNL 研究員	
	住所:	埼玉県和光市広沢 2 - 1	
	e-MAIL:	genki.nukazuka@riken.jp	
TEL:	050-3502-5617	FAX:	
3. 所内連絡者 <sup>*1</sup>			
4. 連絡責任者 (同上の場合も記入)	氏名:	中川格	
	所属:	理化学研究所	
	職名:	専任研究員	
	住所:	埼玉県和光市広沢 2 - 1	
	e-MAIL:	itaru@riken.jp	
TEL:	050-3502-2944	FAX:	
5. 分野	<input checked="" type="checkbox"/> 素粒子・原子核関連	<input type="checkbox"/> 放射化学関連	<input type="checkbox"/> 加速器ビーム物理
	<input type="checkbox"/> その他 ( )		
6. 使用実験室	<input type="checkbox"/> 第一実験室	<input type="checkbox"/> 第二実験室	<input type="checkbox"/> 第三実験室 <input type="checkbox"/> 光源加速器棟
	<input checked="" type="checkbox"/> GeV ガンマ照射室 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
7. ビーム条件	エネルギー (1000 MeV),	電流 (0.01 A)	
	その他の希望 ( )		
8. 要求マシントイムシフト数	4 シフト		
9. 希望日程 <sup>*2, *3</sup>	2021 年 11 月から 2022 年 2 月の間の連続する日程。 マシントイム前の実験準備、較正等のために 2 日間を希望します。		

\*1 事前にマシントイム申請について所内研究者と打ち合わせた場合、記入してください。

\*2 マシントイムの希望日程やシフトの割り振り等を記述してください。また、マシントイム前後に実験準備やバックグラウンド測定のために、実験室を占有したい場合も記述してください。

\*3 複数の加速器の同時運転を行う可能性があります。消費電力等の関係で同時実施を望まない場合は理由と共にその旨をご記入ください。この場合は、日程調整が難しくなるため、希望通りの日程とならない可能性があることをご了承ください。

2021/07/26 11:49 にメールで申請し、受理されました。  
提出版をメーリングリストで送りました。

電子光センター 共同利用経験 Yes / No	氏名	所属	職名
<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	糠塚元気	理化学研究所	RBRC 研究員
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	中川格	理化学研究所	専任研究員
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	秋葉康之	理化学研究所	グループリーダー
<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	蜂谷崇	奈良女子大・理化学研究所	助教・RBRC研究員
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	下村真弥	奈良女子大学	助教
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	柴田美香	奈良女子大学	M2
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	森田美羽	奈良女子大学	M2
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	高濱瑠菜	奈良女子大学	M1
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	並本ゆみか	奈良女子大学	M1
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	杉山由佳	奈良女子大学	B4
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	渡部舞	奈良女子大学	B4
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	波多美咲	奈良女子大学	B4
<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	長谷川勝一	日本原子力研究開発機構	研究主幹
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	今井皓	立教大学	M1
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	中野元太	立教大学	B4
<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	中村友亮	立教大学	B4

## 参加者のリスト

# 測定項目

測定項目	内容	DAQ レート (Hz)	データ数/ run	測定点数	収集イベント数	単純所要時間 (h)	追加時間 (h)	所要時間見積もり (h)
動作確認	一番最初にやる						6.0	6.0
ラダー実機テスト	動作確認とほぼ同じ？基本的な測定	1E+03	1E+06	3	3E+06	0.83	2.2	3.0
MIP	DAC スキャン、FNAL2019 は 13 種類 20 種類くらいやる？	1E+03	1E+06	20	2E+07	5.56	1.4	7.0
conv. cable	Short, long の比較、ラダー実機テストと同じことを繰り返 えす、 セットアップ変更	1E+03	1E+06	3	3E+06	0.83	1.2	2.0
バスエクステンダー テスト	ラダー実機テストと同じことを繰り返えす,セットアップ変更	1E+03	1E+06	3	3E+06	0.83	2.2	3.0
バスエクステンダー で MIP	DAC スキャン、バス無しの結果を確かめれば十分？ 10 点？	1E+03	1E+06	10	1E+07	2.78	0.2	3.0
検出効率	日程の最後にやったほうがうまくいきそう	50	1E+06	3	3E+06	16.67	1.3	18.0
ビーム入射位置を 変えた測定	ラダー中心、チップ端っこ (2, 3 点) 角度も変えてみる？	1E+03	1E+06	5	5E+06	1.39	2.6	4.0
予備	これ大事	1E+03					2.0	2.0
HVオペレーション	随時	1E+03			0E+00	0.00		0.0
GND	GND 条件を色々変えて測定？追加する？CAMAC は？	1E+03				0.00		0.0
消費電力	随時監視、DAQ PC の web カメラで十分？	1E+03			0E+00	0.00		0.0
合計		1E+03	1E+06	10	5E+07	28.89		48.0

# 日程

準備
セットアップ変更
ビームなし測定
ビームあり測定
その他

日付	1 AM	1 PM	2 AM	2 PM	3 AM	3 PM	4 AM	4 PM	5 AM	5 PM	6 AM	6 PM	7 AM	7 PM
荷物確認	その他													
実験室下見	その他													
ミーティング	その他													
セットアップ構築	準備	準備	準備	準備	準備									
機材搬入	準備													
架台、装置等の設置場所決		準備												
ラダー、ROC 設置		準備												
VME、電源設置		準備												
NIM、CAMAC 準備			準備											
トリガーシンチ設置			準備											
PC セットアップ		準備												
地上で PC を操作する準備		準備												
検出器の位置合わせ				準備										
キャリブレーション					その他									
線源測定					その他									
タイミング合わせ					その他									
PMT HV, ディスクリ調整、タ					その他									
ラダー実機テスト						ビームあり測定								
MIP						ビームあり測定								
conv. cable 変更							セットアップ変更							
conv. cable							ビームあり測定							
バスエクステンダー追加							セットアップ変更							
バスエクステンダーテスト							ビームあり測定							
バスエクステンダーで MIP							ビームあり測定							
検出効率								ビームあり測定						
セットアップ変更											セットアップ変更			
ビーム入射位置を変えた測定											ビームあり測定			
予備												ビームあり測定		
片付け												その他		こっちかも？

# もちもの

- INTT フルラダー (3台?、理研・奈良女)
- ラダー用架台
- ROC (2台くらい?どれ?)
  - ROC 用電源 (4台、どこから?)
  - 電源用ケーブル (+ 予備、どこから?)
  - ROC - FEM, FEM-IB 通信用光ファイバー (+ 予備、どこから?)
  - BCO distributing ボード
  - ROC - BCO ボード用ケーブル (+ 予備、蜂谷版?)
  - 冷却ファン
- VME クレート (モジュール入れた状態、奈良女)
  - FEM
  - FEM-IB
  - FEM, FEM-IB テストアウトピン用ケーブル (いくつ?、どこから?)
  - FEM, FEM-IB FPGA 書き込み用ケーブル (どこから?)
  - NI ケーブル (どこから?)
- NIM ビン (実験室の状態そのまま、奈良女)
  - NIM モジュール (奈良女)
  - NIM ケーブル (奈良女)
- CAMAC クレート
  - CAMAC モジュール
- クレートコントローラー用 PC インターフェース
- USB ケーブル
- 電源ケーブル
- DAQ PC (Windows10 がよい、理研?)
  - マウス
  - キーボード
  - Web カメラ
  - 電源ケーブル
  - ディスプレイ (地下で使う)
- 実験ノート
- カメラ
-



# 実験までにやること

大前提：採択されること

2021/8/3 口頭で課題説明

2021/8/4 14:00~ 課題採択委員会で決定

架台の準備（フルラダー 3 つ用？）

複数ラダー同時稼働の準備

複数ラダー同時稼働データ解析の準備

GUI の最適化？

チェック用マクロの最適化

検出効率計算の準備

Geant4 シミュレーション

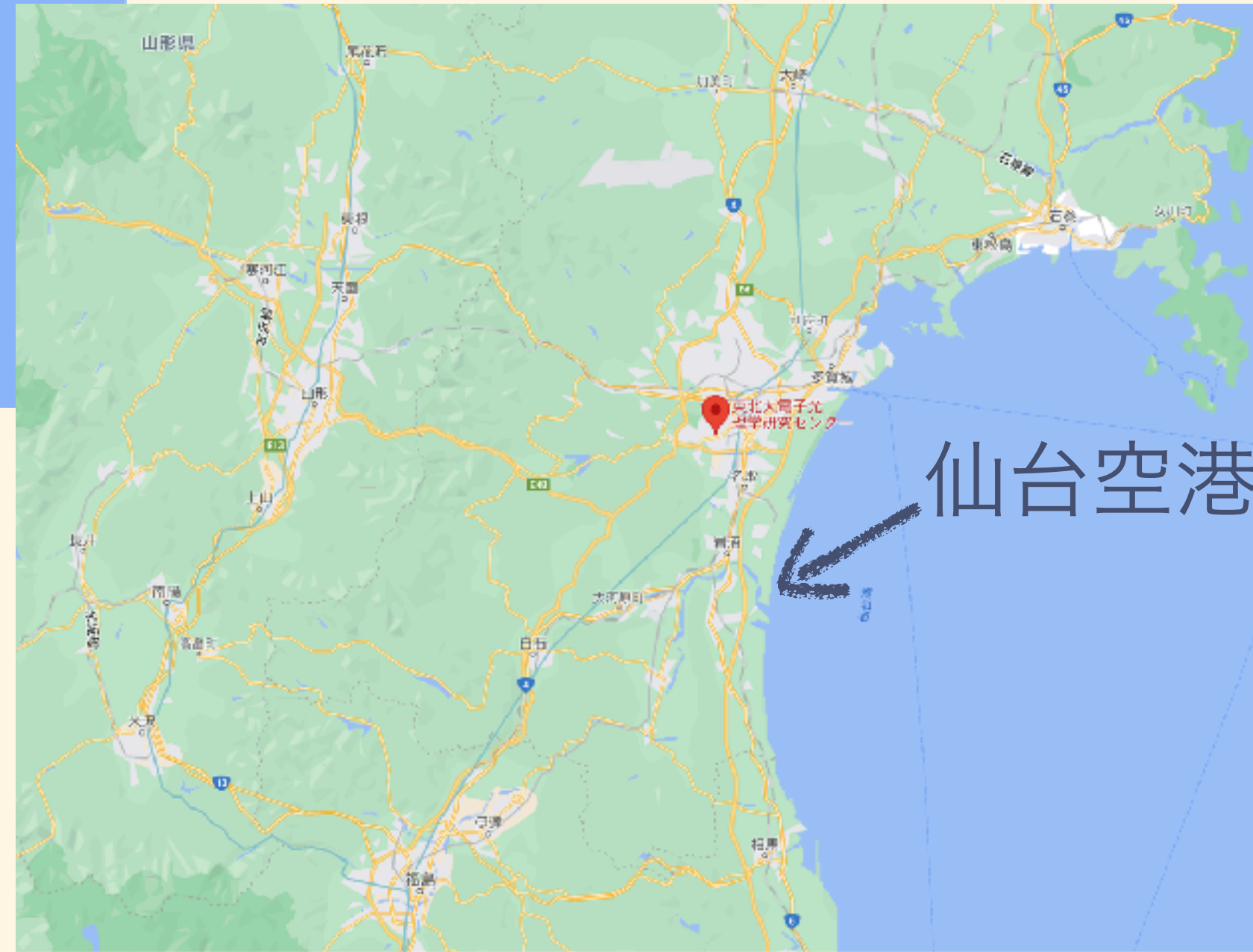
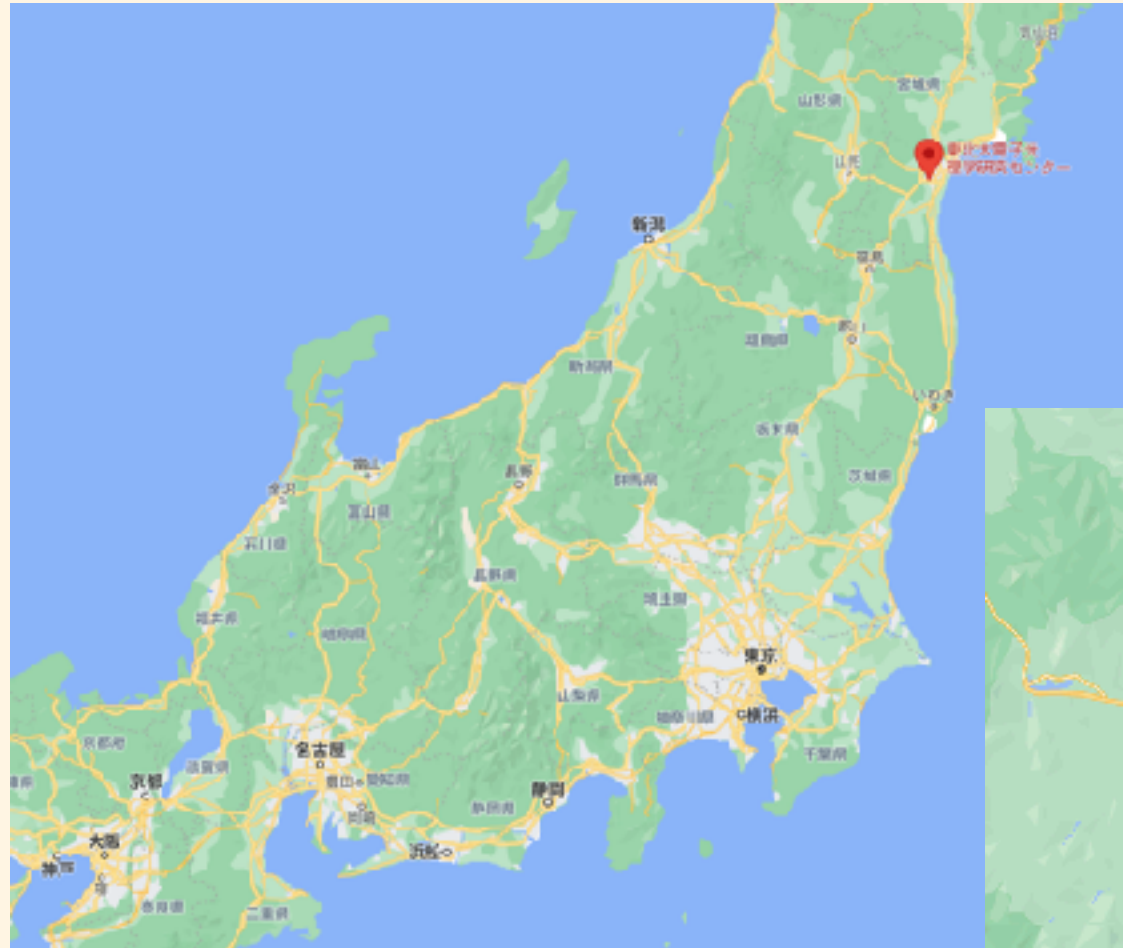
testbench DAQ + CAMAC の DAQ レート向上（現状は 70 Hz ほど）

Windows10 でデータ収集ができるようにする

データ共有の準備



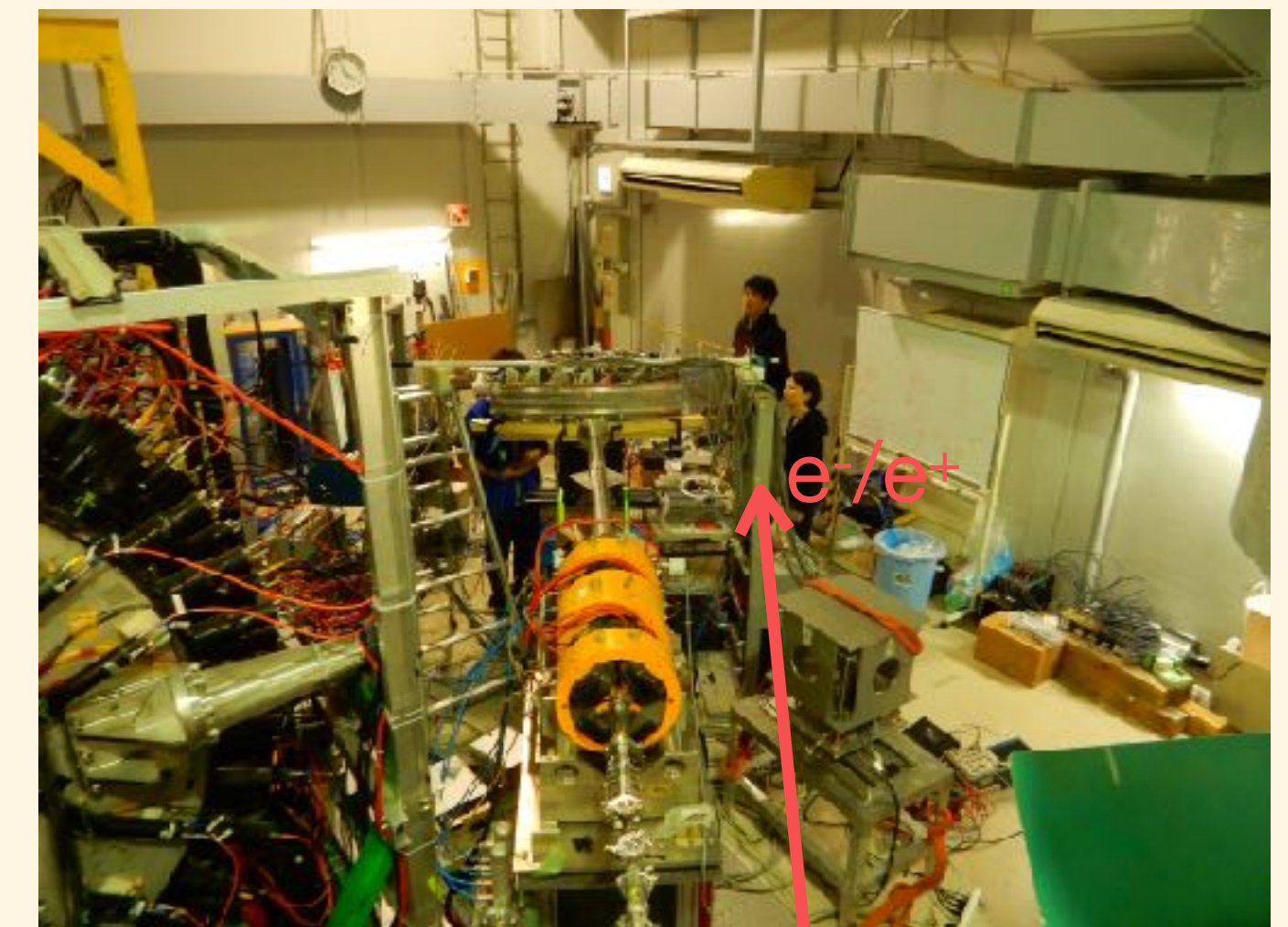
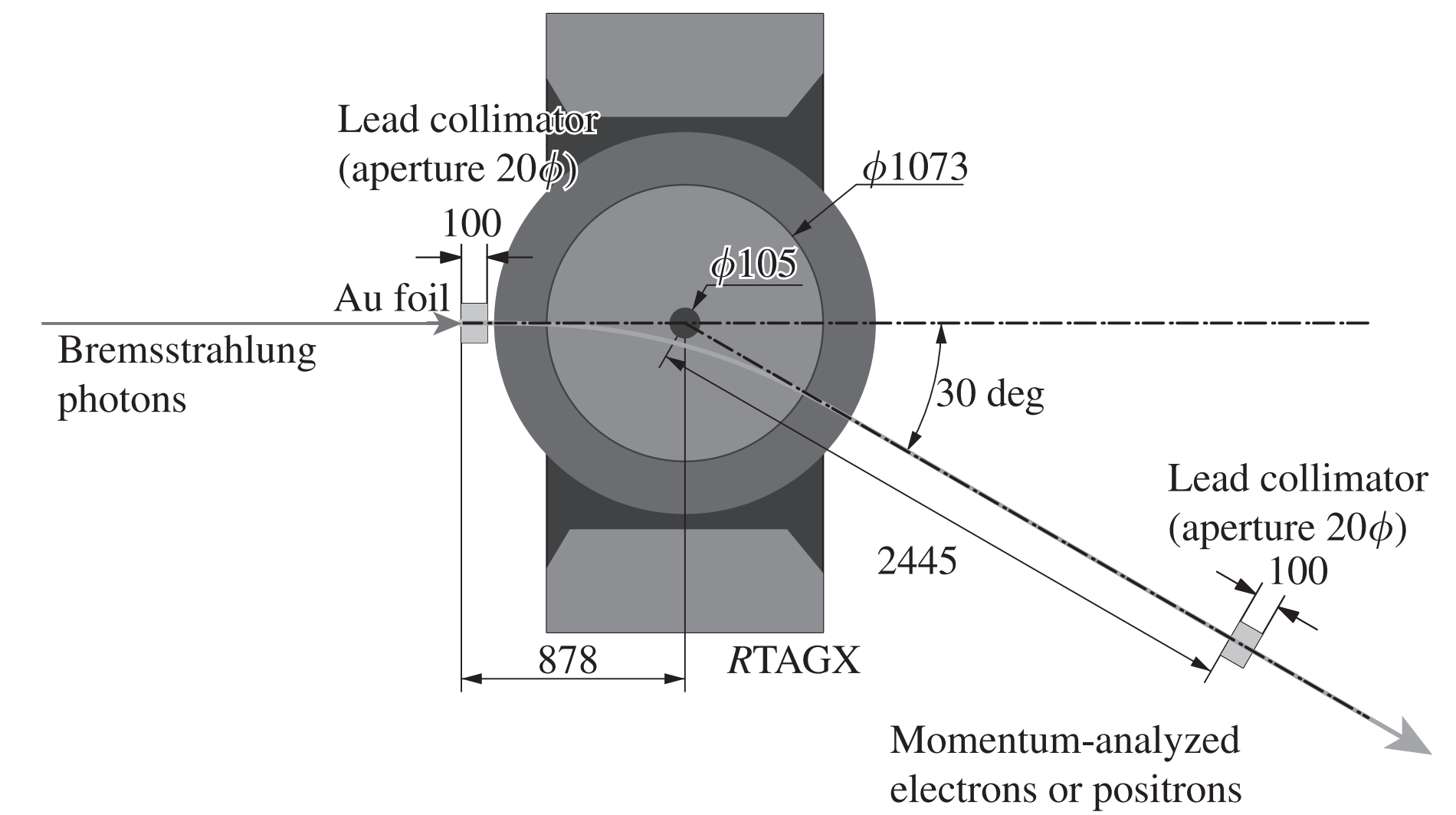
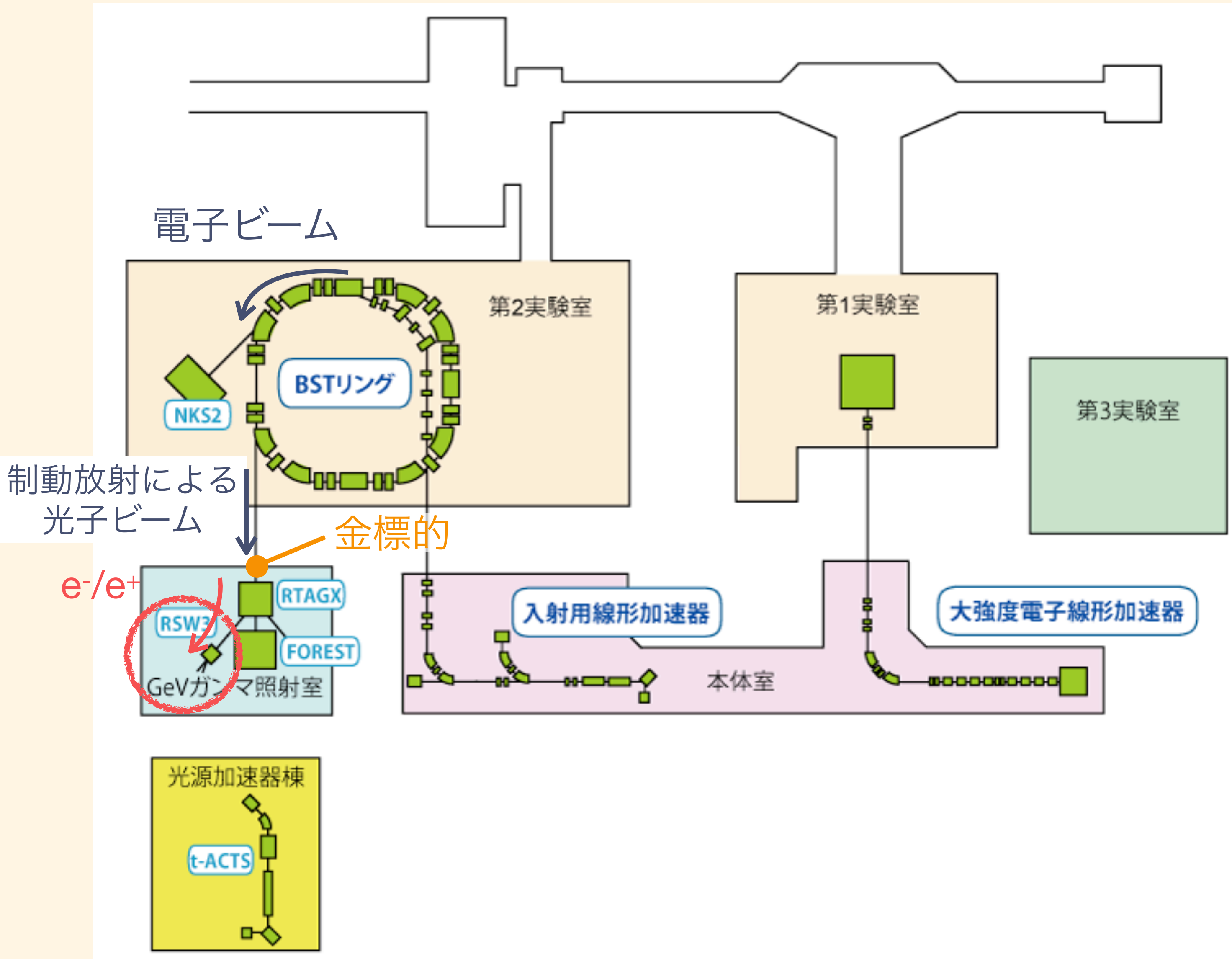
# 東北大学電子光物理学研究センター (ELPH)





# 東北大学電子光物理学研究センター (ELPH)

[NIM A 694 \(2012\) 348](#)





# 東北大学電子光物理学研究センター (ELPH)

## テスト用電子ビームの性能

Beam	Beam line	Maximum beam energy
Positron / Electron	$\pm 30$ deg	~840 MeV
Positron	-23 deg	~1000 MeV

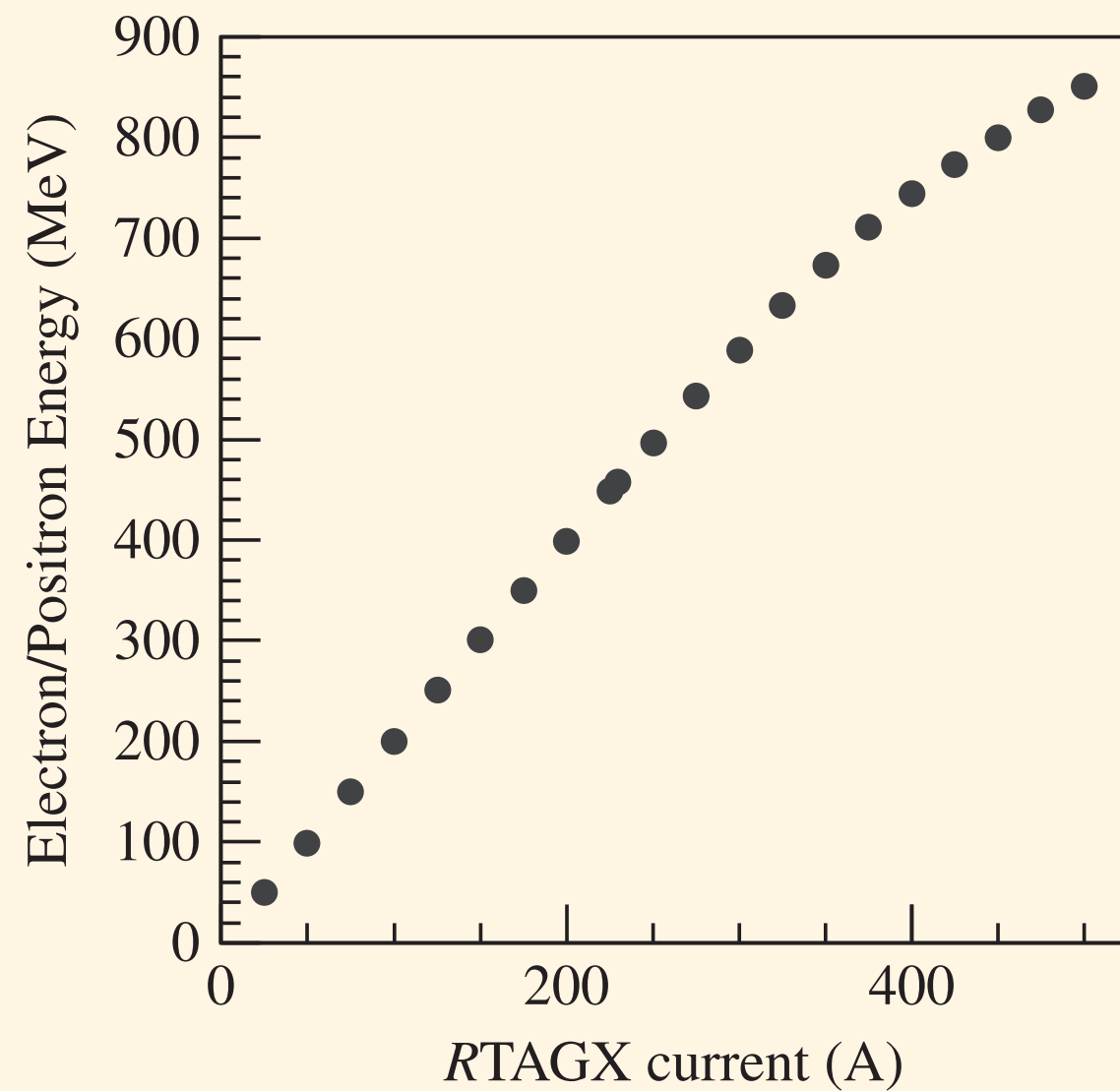
[ホームページより](#)

## 標識化ガンマ線ビームの性能

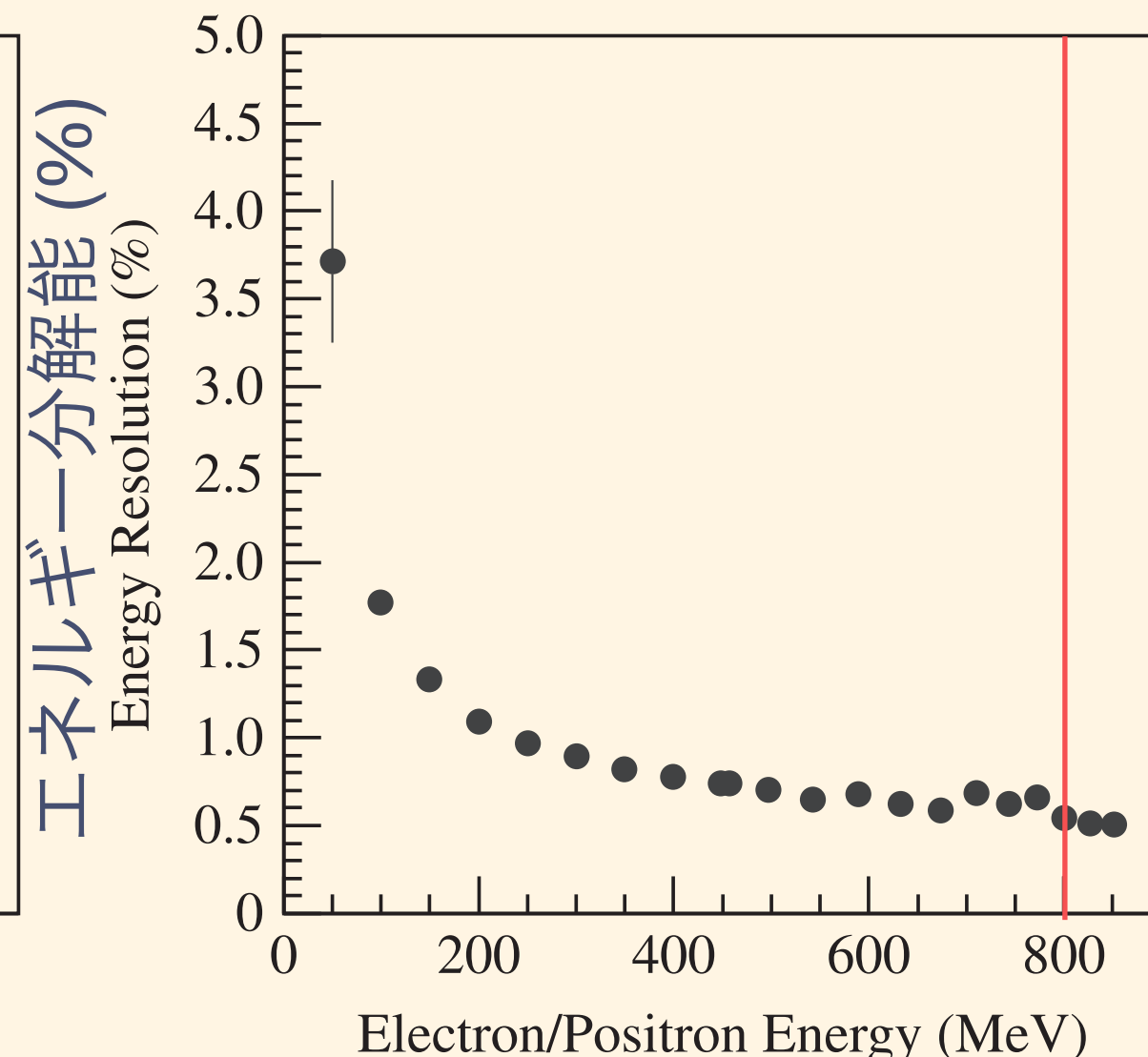
Beam line	Energy Range (R <sub>int</sub> Energy: 1.3 GeV)	# of Bins	Intensity	Duty
BST-Tagger-I	0.8 ~ 1.26 GeV	160	TBC	~60% (NKS2)
BST-Tagger-II	0.9 ~ 1.25 GeV	116	TBC	~50% (FOREST)

[ホームページより](#)

電子ビームのエネルギー (MeV)

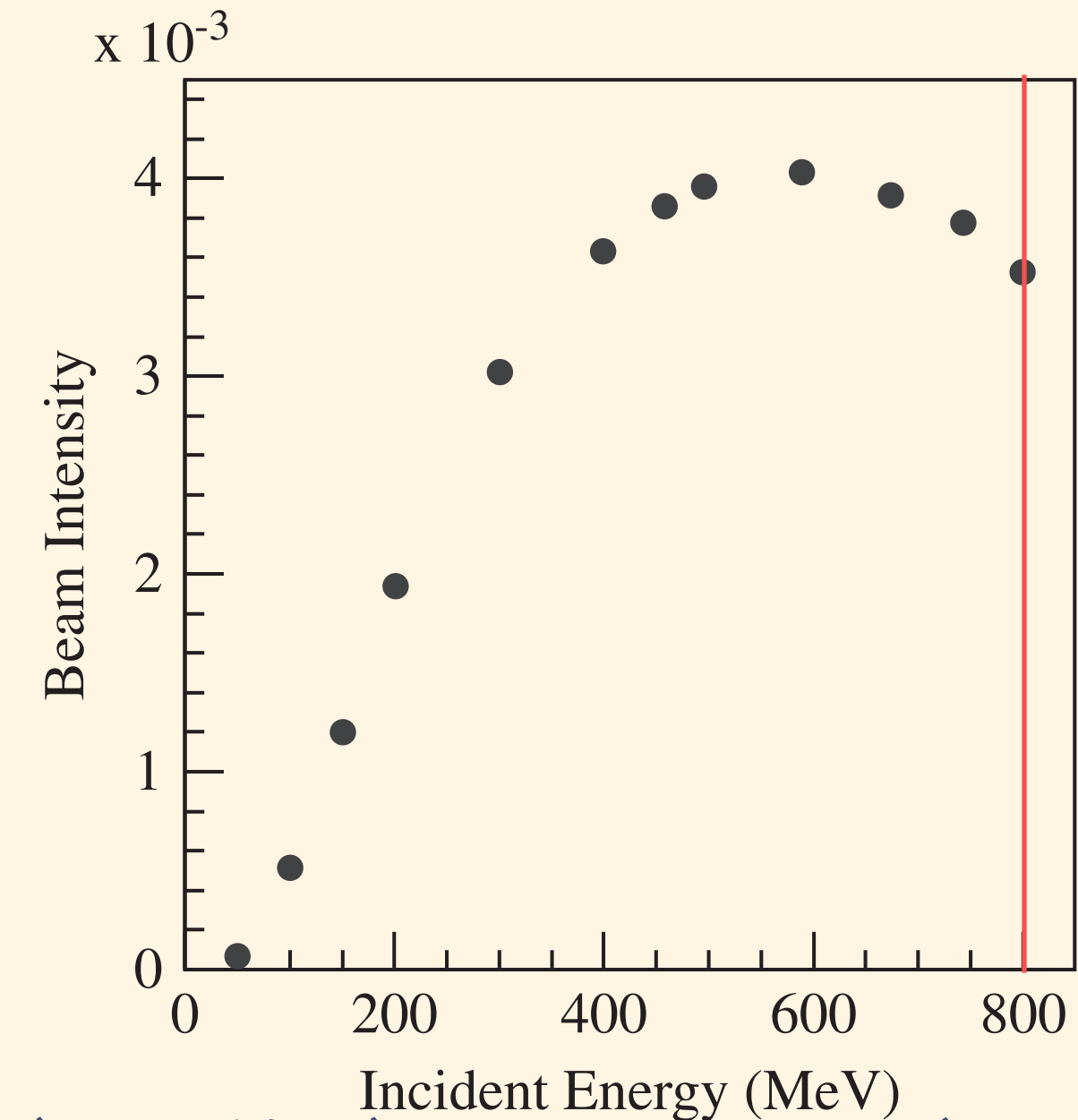


電磁石に流す電流 (A)



電子ビームのエネルギー (MeV)

ガンマ線ビームに対する  
電子ビームの強度の割合

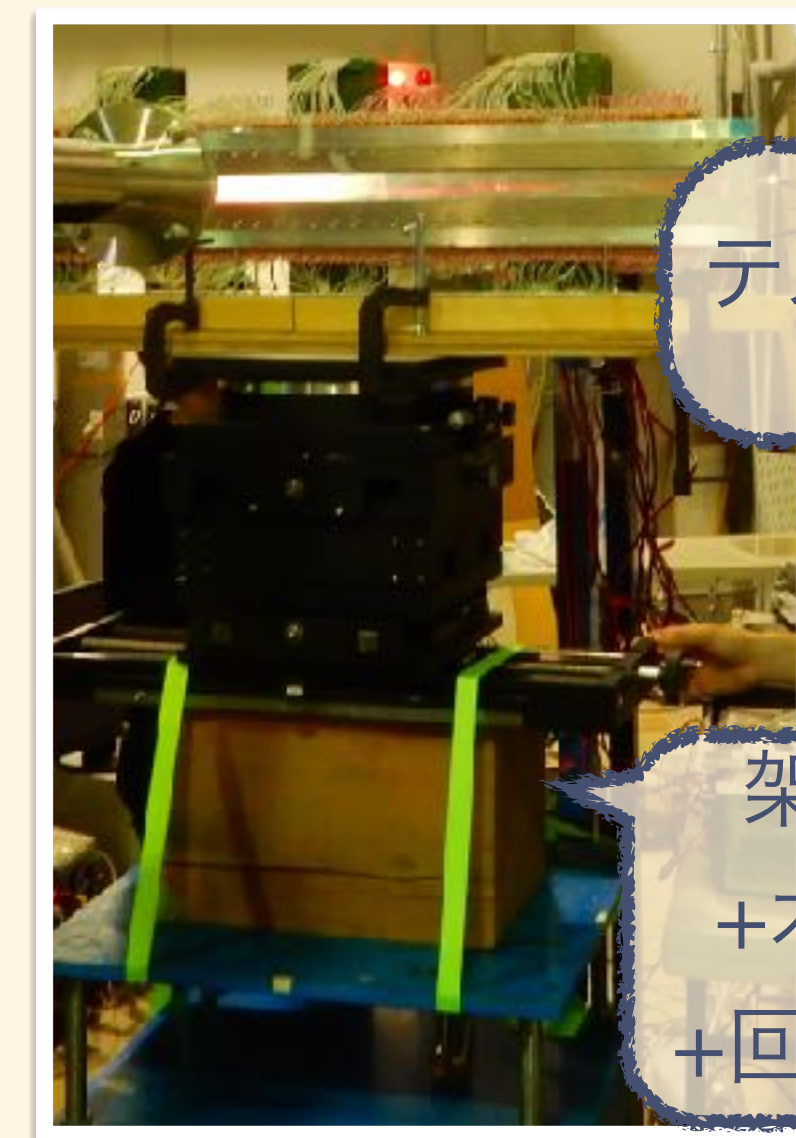
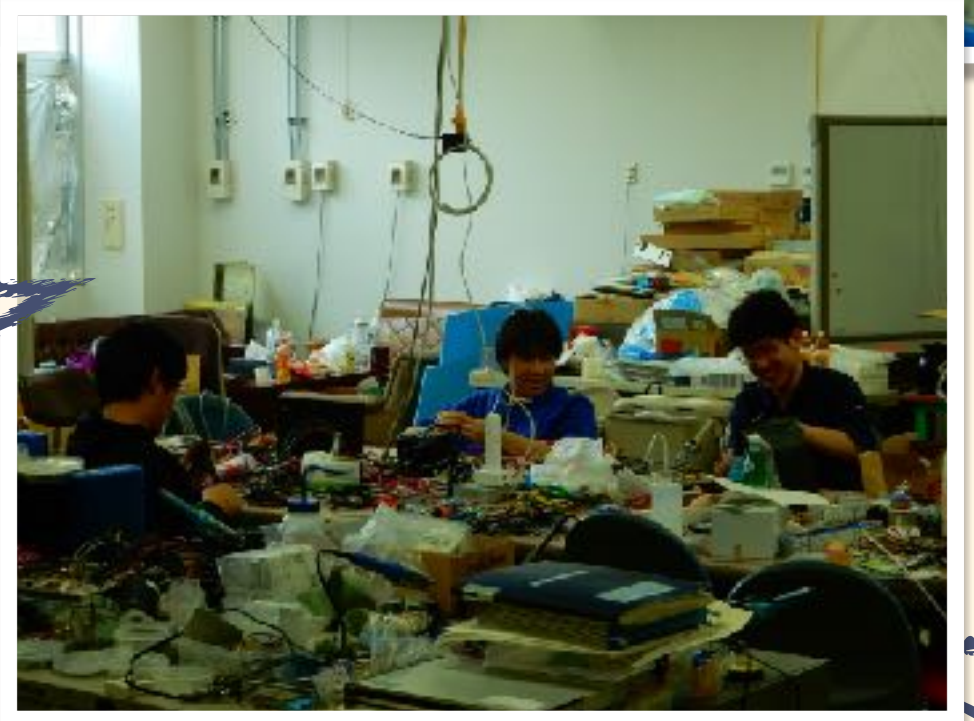


ガンマ線ビームのエネルギー (MeV)

ビーム強度はビーム取り出し口において 1.5 - 300 kHz (足利、京都大学、修士論文、?年)



# 東北大学電子光物理学研究センター (ELPH)







コロナ禍では難しいかも？



## 電子ビーム性能 (2010年度前期まで)

### A) 単独運転リナックのパルスビーム (30 MeV 運転以外は要相談)

Beamline	Linac Energy Energy	Modulator Repetition	Macropulse Peak Current	Macropulse Width@Gun	Remarks
I	30 MeV	300 Hz	~130 mA	~3.5 $\mu$ s	Average Current ~120 $\mu$ A@300Hz
I	50 MeV	50 Hz	~130 mA	~3.5 $\mu$ s	Average Current ~20 $\mu$ A@50Hz
II	150 MeV	50 Hz	~60 mA	~2 $\mu$ s	Average Current ~1.5 $\mu$ A@50/3 Hz

### B) ストレッチャーモード運転 STB リングの擬連続ビーム (現在久しく運転を行っていないので要相談)

Beamline	Linac Energy	Modulator Repetition	Ring Energy	Ring Current DCCT@Injection	Remarks
III-LDM	200 MeV	300 Hz	200 MeV	~40 mA	Extracted Average Current ~1 $\mu$ A

### C) ブースターモード運転 STB リングの蓄積ビーム

Beamline	Linac Energy	Modulator Repetition	Ring Top Energy	Ring Current DCCT@1.2 GeV	Remarks
III	150 MeV	0.04 Hz	1.2 GeV	~15 mA	Lifetime ~ 20 min @ 1.2GeV, 10 mA
III	150 MeV	0.04 Hz	0.92 GeV	~10 mA	

### 代表的な標識化ガンマ線ビームの性質 (Top Energy 1.2 GeV)

Beamline	Energy Range	#Bins	Intensity	Duty
STB-Tagger I	0.8~1.1 GeV	50	$3 \times 10^6$ /sec	~60% (NKS2)
STB-Tagger II	0.75~1.15 GeV	116	$10 \times 10^6$ /sec	~50% (FOREST)