

# STATUS OF THE JAERI LINAC

K. Mashiko, Y. Nobusaka, T. Shoji, N. Ishizaki and Y. Kawarasaki

Department of Physics, JAERI

## ABSTRACT

The 120 MeV JAERI Linac has been operated with the beam time 1,311 hours during the fiscal year of 1986. The research programs using Linac are as follows: (1) Neutron crosssection measurements, (2) Low energy neutron mirror experiments for JRR-3, (3) the irradiation damage study in solid at the liquid helium temperature, (4) the monoenergetic positron emission experiments and (5) the free electron laser (FEL) experiment.

The machine troubles needed the unscheduled shut-downs three times, and as scheduled maintenance, the main klystron with its focusing coil and eight other items are replaced.

Under stationary mode operation, the beam current was increased by 20 % compared to the old buncher, while only the 80 % beam was obtained under the transient mode operation. The FEL experiments were carried out with an energy resolution of 1.7 %.

## 原研リニアックの現状

### はじめに

1986年度のリニアック運転と利用状況及び、整備改良と加速ビーム特性などについて報告する。

### 運転及び利用

原研120MeV電子線型加速器（リニアック）は順調に運転され、1311時間のビームを発生し実験研究に利用された。1986年4月から1987年3月までの研究テーマ毎の運転状況をTable 1に示す。リニアック利用の研究テーマは今年度から新テーマ3件の実験が始められ、利用が多様化した。

過年度からの継続中のテーマは、中性子断面積測定、JRR-3改造炉用中性子導管の測定実験の2件である。新テーマは、極低温照射装置を用いた電子照射による物性の研究、単色陽電子ビーム発生と材料の研究、自由電子レーザー共同実験などである。

### 保守整備と改良

リニアックの保守整備は、装置の電気回路の大部分が固体素子化されたことで、特に大きな故障もなく短期間の整備で順調に実施された。運転中の故障は、運転モードがパルス繰返し12.5 pps～150ppsであったため昨年度と比較して大幅に減少し、電子銃フィラメントの断線、加速管接続用ベローズのピンホールリーク、大型電磁開閉器（200A）の異常振動の3件であった。保守整備は、予見し得る経年劣化の部品と装置を計画に従って更新と分解整備した。更新の内容は、(1)大型クライストロンと集束コイル1組、(2)イオンポンプ10 1/s 2台、40 1/s 2台、(3)4極電磁石電源（GP-IB付）6台、(4)偏向電磁石電源（GP-IB付）3台、(5)20kVA I V Rモ

Table 1 Machine Time and Output Beam for Research Programs in 1986

Research Program	Time (h)	Ratio (%)	Energy (MeV)	Rate (pps)	Length (ns)	Current ave. ( $\mu$ A)
Development of Research reactor (Development of Neutron Mirror)	737	56.2	100	50	1000	~24
Neutron Cross Section (Time of Flight Method)	441	33.6	120	150	25	12
Solid State Physics (Low Temperature Electron Irradiation)	21	1.6	55	50	1000	~2
Development of Free Electron Laser (Measurement of Spontaneous Emission)	28	2.2	120~140	12.5	1000	0.075
Positron Experiment (Emission of mono-energetic positron)	9	0.7	100	50	1000	12
Tuning and Test Operation	75	5.7	100~180	50~150	~1000	~30
<u>Total</u>	<u>1311</u>	<u>100.0</u>				

ータ1台、(6)インターロックを含む配線などである。分解整備したものは、600 l/min, 450 l/min の冷却ポンプ2台とイオンポンプ (40 l/s, 80 l/s) 3台などである。

リニアックの改良は4件である。第1は、昨年度製作したバンチャー、プリバンチャーを更新した。更新された新バンチャーは加速管の2a (穴径) を旧バンチャーより平均して5.15%小さくした。第2は、新インターロック系の1系統 (80点) を旧インターロックより切りかえ、180点を新インターロックでモニターと記録をしている (本研究会報告)。この系はGP-IBインターフェースを介してマイクロコンピュータPC-9801VM2に信号を送信し、運転中の状態をCRTに表示すると共にデータ処理ができるものである。第3は、リニアック直進部のビーム伝送系真空導管の一部をアルミニウム化した。この改良は、導管の残留放射線による被爆を低減するためである。第4は、個人フィルムバッジのバーコード読取り装置を第2種管理区域の出入口に設置して、出入者の記録と入室の際フィルムバッジの不携帯を未然に防止することにした。

### リニアックの加速ビーム特性

#### (1) 定常モード加速特性

新バンチャー及び、プリバンチャー据付後に加速特性試験を行った。加速ビームパルス幅1  $\mu$ sの加速モードにおける加速エネルギーとビーム電圧のE-I特性をFig.1に示す。運転の定常モードでは、加速電流が増加し良いデータを得た。電子エネルギー100MeVのとき、改良前の測定データと比較して加速ビーム電流は、20%の増加が得られている。

#### (2) 過渡モード加速特性

過渡モード (~30ns) 加速では、電子エネルギー120MeV, ビームパルス幅25ns, パルス繰返し150ppsのとき、加速電流の平均値は12  $\mu$ Aであった。ビーム尖頭電流値は、ビーム波形を考慮して計算すると3.5Aを越えている。この加速性能は、最高加速性能時の80%であった。

加速管出口の電流モニターで測定した結果、第1加速管で入射電流の30%を落としていることが測定された。ビーム透過特性の改善のため第1加速管入口直後に4極電磁石を設置すること

を検討している。

### (3) 加速ビームエネルギースペクトラム

東大・工・原施と原研物理部の共同で、原研リニアックを用いたFEL実験が行われ、可視光の自発放射光の発生を観測した。このときの加速ビームは、エネルギー126.7MeV、尖頭電流12mA、パルス幅 $0.4\mu\text{s}$ （半値幅）で、エネルギースペクトラムは1.7%（半値幅）であった（本研究会報告）。この実験以後に同じコースを用いてリニアックの調整運転を行い、Fig. 2 に示すエネルギースペクトラムを得た。ビーム電流波形を Fig. 3 に示す。エネルギースペクトラムの測定分解能は、0.628% である。

原研リニアックでは、1%以下のエネルギースペクトラムを始めて測定した。

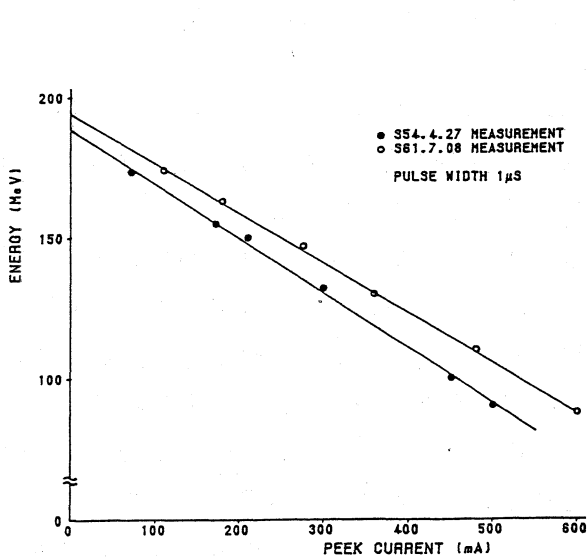


Fig. 1 JAERI LINAC E-I CHARACTERISTICS

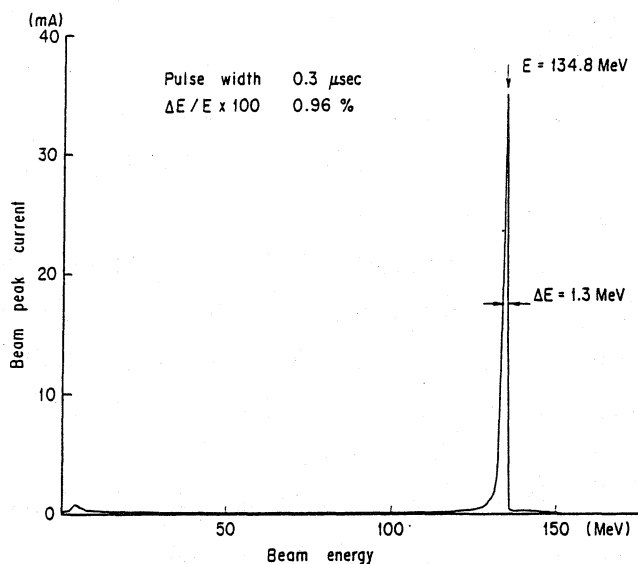
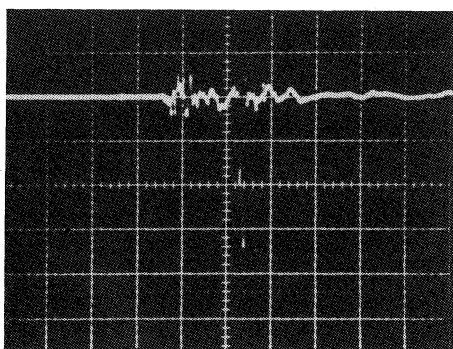


Fig. 2 Energy Resolution of JAERI Linac



X-Axis  $1\mu\text{s}/\text{div}$ , Y-Axis  $0.5\text{V}/\text{div}$

Fig. 3 Waveform of Beam Current