

PROGRESS ON THE LINAC IN OSAKA UNIVERSITY

Tamotsu YAMAMOTO, Juzo OHKUMA, Norio KIMURA, Shuichi OKUDA,
 Yoshihide HONDA, Setsuo TAKAMUKU, Toichi OKADA, Shouji SUEMINE^A
 and Seishi TAKEDA^B
 8-1 Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567, Japan
 ユニコンシステム^A KEK^B

ABSTRACT

Two LINACs are operated in Osaka University. One of these, L-band LINAC, has been used for various kinds of research works. Recently, great attention is paid to the advanced beam technology, such as FEL and slow positron beam. Concerning FEL, many efforts have been made to understand physical property of interactions between high energy electrons and electromagnetic field. In order to establish FEL facility, the improvement of beam quality is inevitable. In this paper, one attempt for making beam quality better is presented. Another LINAC, S-band LINAC, is mainly used for the production of positrons. The progress on the development of slow positron source is also shown.

阪大リニアックの現状

1. はじめに
 阪大産研にはLバンド（最大エネルギー38MeV）とSバンド（最大エネルギー145MeV）の2台のLINACが現在稼働している。これまで特にLバンドリニアックについては、学内外の様々な分野で広く利用されてきているが、1次ビームの利用に加えて、昨年重点が置かれるようになった。リニアックによる陽電子及び自由電子レーザーの発生とそれを利用する研究がされるようになった。自由電子レーザー（FEL）はLバンドリニアックを利用して実験が進められている。一方、陽電子源の開発研究に145MeV-Sバンドリニアックが使用されている。以下ではLバンドリニアックの利用・保守状況及び電子ビーム安定化のために電子銃高圧電源の安定化実験について示す。また、Sバンドを利用している低速陽電子源開発の進捗状況についても示す。

されてきている。昨年度の一般共同利用（学内）の年間課題件数は、前期・後期それぞれ26件、特別共同利用（学外）は19件であった。実験は、SINGLE BUNCH MODEを始め TRANSIENT MODE（パルス幅5~100ns）、STEADY MODE（パルス幅0.5~2.5us）の種類の電子パルスビームをもちいて行われた。昨年度は、月2回の保守日を含む221日がリニアックの運転日として

2. Lバンドリニアック 2.1 運転状況

Lバンドは、昭和59年から全学共同施設として、学内外の研究者に利用

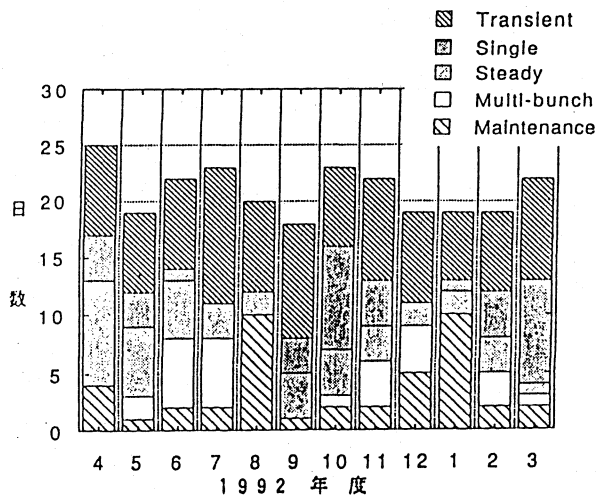


図1.1 Lバンドリニアックの利用状況

て計画され、実験は10時から22時まで行われ、総運転時間は約2200時間であった。図1.1は、月別、モード別の利用状況を示してあり、Multi-bunchモードはFELの実験に開発したバーストモードグリッドパルサー及びダブルグリッドパルサーを使ったビームモードである。

2.2 保守状況

建設から15年が経過し、水漏れなどの経年劣化による故障が目だったが、予備品の交換で対処できている。以下に前年度に行った修理、保守の内容を示す。

- ・立体回路の導波管および配管のガスリーク箇所の修復
- ・導波管及び電子銃タンク絶縁用ガスをフレオンからSF6に変更
- ・ビームシャッター駆動用三方弁の修理
- ・入射部、加速管部のステアリング用電源の故障
- ・Q電磁石切り替え用のリレーの交換
- ・SHPBの108MHzアンプ内の制御回路の修理
- ・第一照射室重量扉の修理
- ・トランスポート系インターロック用インターフェース基板の修理
- ・偏向電磁石冷却水配管からの水漏れの修理
- ・電子銃グリッドパルサーの真空管(7698)の交換
- ・20MWクライストロンタンク内の絶縁破壊の修理と油の交換
- ・20MW変調器の充電ダイオードの交換
- ・20MW変調器のクリッパードイオードの交換

2.3 Sバンドリニアックの運転・保守状況

Sバンドリニアックは全て、低速陽電子源開発のために使用された。低速陽電子量を正確に見積るためには、測定位置でのバックグラウンドの更なる軽減が不可欠であり、このため陽電子ビームラインの延長や陽電子輸送系の検討等に時間を費やしたため、全運

転時間は約91時間と少なかった。この間3回、電子ビームエネルギーアナライザー用ウインドウからリークが起り、フランジ形状の変更等を行った。また、グリッドパルサー用電子回路の静電シールドを付加し、フェーズシフターコントロール系の調整も行った。

3. 電子ビーム安定化実験

3.1 背景及び実験方法

Lバンドリニアックの特徴として、大電流、極短パルスが挙げられる。最近、研究内容が多岐にわたるようになり、中でもFELやTR(Transition radiation)の実験では、ビーム安定性が重要な要素となってきた。電子ビームを安定に供給するためには、高エネルギービームを生成するための各パーツの安定化が望まれるが、全てを同時に改良することは不可能である。従って、ビーム性能に影響を及ぼし、且つそれほど大きな変更を伴わないところから改良することにし、図3.1に示されているように、電子銃に付加してある、電子引き出し用高圧カソード電源の安定化のために、高圧電源の1次側に安定化電源を挿入し、ビームの変化を調べた。カソードからの電子放出の状態を調べるために、高圧電源の2次側電圧を調べるとともに、現在最もビームの安定性に関して影響を受けているのはTRであることから、TR実験のビームライン後端での電流を検出し、これで電子ビームの安定性を判断した。

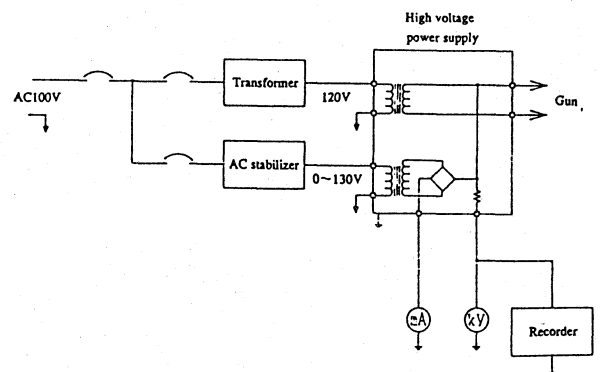


図3.1 電子銃高圧電源の回路図

であり、実際には壁の前後で90度ビームラインは曲がっている。

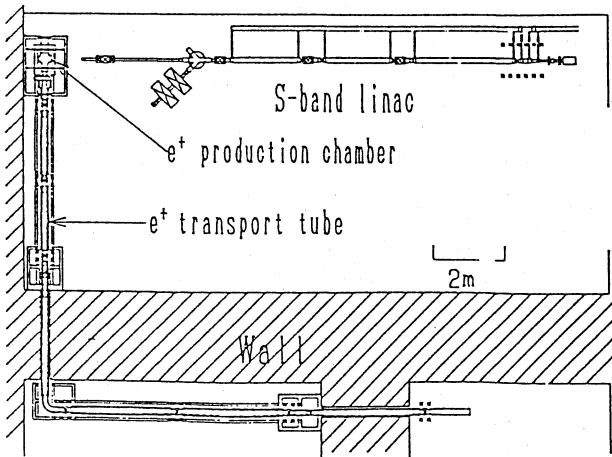


図4.1 陽電子磁場輸送系ビームライン

5. まとめ

1. Lバンドリニアックの運転、利用状況は大きな故障もなく従来どおり順調に行うことができた。また、保守状況に関しても経年変化による劣化に起因するパーツ交換が多かったが、大事故を誘発するような故障はなかった。

2. 電子銃高圧電源の1次側を安定化することで、2次側電圧変動を従来の変動の1/10まで抑制することができた。この電子銃での安定化が、どこまで電子ビーム安定化に寄与しているかは今後の研究課題である。

3. Sバンドリニアックを利用した低速陽電子源装置は従来電場のみを用いて輸送する方式から磁場を用いてバックグラウンドの影響が問題とならない場所まで長距離輸送する方式に改造している段階である。