

PRESENT STATUS OF THE 38 MEV OSAKA UNIVERSITY ELECTRON LINAC

K. Tsumori, T. Yamamoto, T. Hori, N. Kimura, S. Takeda
 J. Okuma, T. Sawai, M. Kawanishi
 Radiation Laboratory
 The Institute of Scientific and Industrial Research
 Osaka University

ABSTRACT

The followings are main items to be reported;

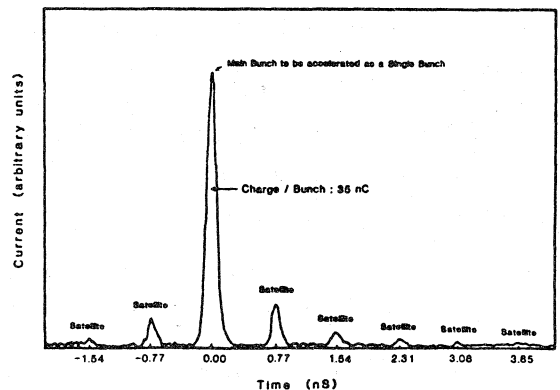
- 1) In order to increase charge of the single bunched beam, a bunch chopper was attached to output end of the main accelerating waveguide. The single bunch charge was increased up to 30.6 nC without satellite;
- 2) A high current injector has been proposed in order to increase the single bunch charge up to 50-60 nC;
- 3) Improvement of the RF system for the buncher section;
- 4) Statistics of annual machine time for various kind of operating mode.

はじめに

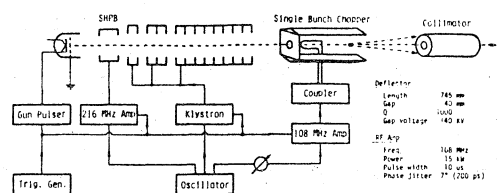
阪大38MeVライナックは、この1年間も極めて順調に稼働を続け、多くの分野の研究を推進するのに大きく貢献して来た。このライナックは電荷量の多いシングルバンチビームを発生させることを最大の特徴としてゐるが、その性能をより一層向上させるために昨年よりシングルバンチチョッパーの付加を計画し、テストの結果30.6nCの電荷量を得ることに出来た。この値は、現在のシステムではほぼ限界に達したために、次の段階としてSHPBを含めたインジェクションシステムの大巾な改善計画を立て、現在その実現をめぐり準備を進めている。又このライナックは、近い将来において計算機制御を行なう予定で、それに必要な各種のビームモニターの開発も行なっている。又、バンチャー部のRFシステムの改善を行なり、ビーム特性の向上もはかった。これらの点について全般的な報告を行なう。

§ シングルバンチチョッパーの取付け

サテライトを含まぬシングルバンチビームを発生させるには、電子銃から3ns以下のパルス中で打込まねばならぬために、入射電流は大巾に制限され、結果として、ビームの電荷量は多くなることが出来なくなる。しかし、サテライトをばらかす方法で取り除くことが出来れば、入射電流を多くしてメインバンチの電荷量は増大させることが可能になる。阪大ライナックでは、先5番目のサテライト迄許容した場合には、文一図に示す様にメインバンチは35nCの電荷量を得られることを確かめられた。そこでこの有害なサテライトを取り除く目的でシングルバンチチョッパーを作って加速管の出口に取付ける事を計画し、57年4月に完成した。文二図に

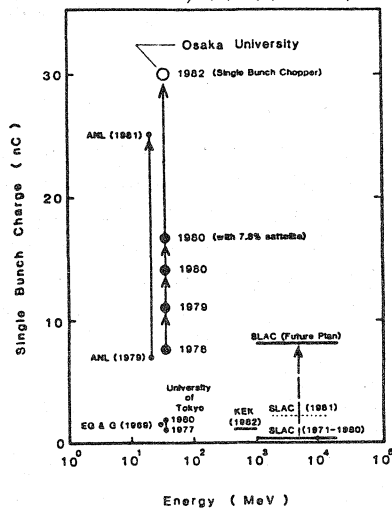


文一図



文二図

はその概要を示しているが、ビーム偏向電極は長さ約 750mm 間隔は 40mm のコの字形を (T=銅製) で短絡端には直径 30mm の穴をあけてビームが通過出来るようにした。この電極は結合ループを介して加速周波数に同期した 108MHz の高周波電力で励振され、開放端では約 100kV の電圧が発生する。この偏向電極、結合ループ、周波数同期用板並に電圧モーターコンデンサー等は、円筒形真空タンク内に取付けられている。サテライトを含んだビームがこのチヨッパーに入った時、高周波の位相が 0° 又は 180° のところにメインバンチが来る様に位相を調整すれば、偏向を受けることなく通過し、その前後のサテライトは偏向電極に電圧が発生しているの、少し下げられて、前より 6m のところにある水冷コリメーターに吸収される。この装置の動作テストの結果シングルバンチビームの電荷量は、30.6nC が得られ、サテライトは完全に取りのぞかれた。又、この装置によってライナックの運転操作は容易になり、ビーム調整の時間が短縮される様になった。文 3 図には現在稼働しているシングルバンチビームを発生させるライナックの性能を示したもので、最大ライナックは世界で最大の電荷量を得られている。



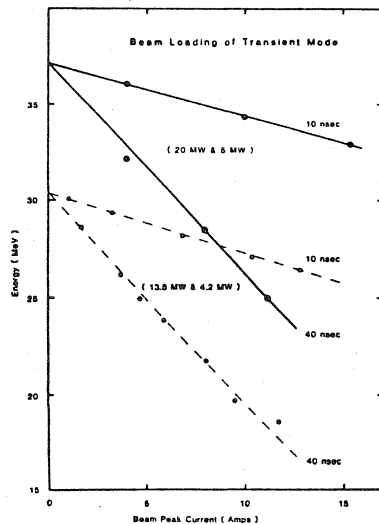
文 三 図

§ ハイカーレントインジェクターの計画

上述の 30.6nC 以上の電荷量を得ようと入射電流を増大させた場合、今の SHPB ではビームを完全にバンチ出来るようになって来る。従って、より性能のすぐれた SHPB と電子銃システムを製作し、置替える必要がある。現在この計画について検討を行なっている一部はすでに具体的設計にとりかかっている。これらの問題については、本研究会 26-P-2 で詳細に報告される予定である。

§ バンチャー部用 5MW クライストロンの増設

最大ライナックの RF システムは 20MW クライストロンを用いて主加速管とバンチャー部にバリアアルパワーサプライターを用いてパワーを分割していたが、運転操作に困難な面があったので、56 年後半にバンチャー部専用の 5MW RF システムを東京に発注し、取付工事を行なった。従って今までの 20MW クライストロンは主加速管に直結された。新しいシステムは、冷却ポンプの熱交換器にピコホールがあった以外は無事故で、連日順調に動作している。この改善によって、ビーム調整が容易になり、又ビーム特性もエネルギー、電流共に増加した。文 4 図には改造の前後でのトランジエントモードにおけるビームローディング特性を示してある。



§ ビームモーターの開発

トランスポート系のビームポジジョン並にビームプロファイルのモーターは、現在のところ設置されている。従ってビーム調整時には不便を感じているが、ナノ秒あるいはピコ秒のビーム中にまで対応出来るモーターは少なく、これの開発に努力をしている。これらのモーターについてはこの研究会 26-A-4, B-04 に

文 四 図

より発表される予定である。

⑤ 保守点検

この1年間は特に問題になる様なトラブルは発生しなかった。

段大ライナックの入射器は圧力タンクでカバーされているため、内部の故障の発見は困難である。一度この回路のNFBが動作した原因不明のまま再投入して使用し後日点検のためタンクを開けたところ、小形の冷却ファンが焼損していた。内部にあるトランスも含め焼損。発熱の可能性のあるものに安全対策を行なった。2) 冷却水のポンプの熱交換器銅パイプがしばしばピンホールがあって、水減れ事故を生じた。2次冷却水の水質を改善する様に準備中である。3) 化学系のユーザが用いる照射室のビーム取出し窓はガラス器具など実験装置によって破壊の危険性があるので、シヤッターを窓のフランジに直接取付けた。これの閉鎖は照射室扉と連動させて扉が閉じている時はシヤッターを開放する様にした。

⑥ 年間運転統計

年間の運転状況を表5図に示した。昨年7月から今年6月までの総運転時間(改良; 保守をのぞく)は1730時間であった。昨年8月及び今年10月は5MWクライストロン取付工事、今年の4月はシングルバンチチヨッパの据付工事のためライナックの運転を止めた。

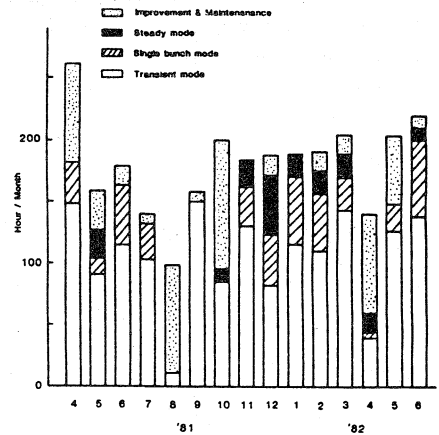


表 5 図