

1. まえがき

昭和38年度に東北大電子リニアックの予算が認められた。それ以前から電子リニアックをより効果的に利用することの出来るあらゆる研究分野について、全学の研究者を対様に調査されていた。「万能の器械は単能の器械に劣る」という格言通り、それまでは加速器は原子核研究用という単能の器械であった。我々は万能の器械をあえて建設することとなり、最終的ビーム性能としてオ1図の値を決めた。細部については文献を参照されたい。^{1), 2)}

2. 性能 一般的に性能としてはオ1図の実測値で表わされているが、ここでは目的別のビーム性能を述べる。オ2図に示した値は通常各実験で得られる平均的ビーム性能である。

I系 γ -channel³⁾ γ 線を用いた実験を行うための昭和47年に設置した。ブルスタターゲットから1.5φのエリメータを通し、5m先で200 R/minの γ 線が得られる。

I系-RI 照射台及び気送管が設置され、ビーム取出窓でのビーム性能は20~75 MeV, 70~150 μ A, ビームの大きさ約5mmφである。

I系-生物⁴⁾・物性⁵⁾ 通常運転ではRIと同じビーム性能である。短パルスのビームを用いた実験の際は、10 nsec, 30 MeVで約1 Aの尖頭電流が得られる。

I系-(e, e'P)⁶⁾ 散乱槽の試料の位置で13~30 MeV, $\Delta P/P = 1.5\%$ で平均約10 μ A, ビームスポット約5mmφである。データは電子計算機でオンライン処理ができる。

I系-(γ , n)⁷⁾ 電流強度は0.5 A~1 Aであるが、SN比向上のためには2~3倍の電流が必要である。

II系-(e, e')⁸⁾ 平均電流は現在 $\Delta P/P = 0.5\%$ で約2 μ Aであるが、エネルギー圧縮装置を取付けこの平均電流を10倍位増強すべく計画中である。データは電子計算機でオンライン処理出来る。

II系-中性子による物性の研究⁹⁾ パルス高速中性子の強度は 2×10^{13} n/secあり、パルスであるための特性を生かした研究が出来る。中性子取出孔は水平に7箇所、垂直に1箇所あり、同時に多数のグループが実験出来る。データ処理はオンライン出来る。

以上、現在使用出来るビーム性能を述べたが、詳細については核理研研究報告書を参照されたい。

3. 利用状況 分野別の利用状況をオ3図に示した。

課題割当の大体の比率は原子核が60%, 物性が15%, 照射(RI)が15%, その他が10%となっている。メンテナンスは4月から9月までと10月から翌年の3月までの前後期に分けられ課題は各期の始まる2ヶ月前から募集する。採択が決定すると向う6ヶ月のタイムスケジュール表を作成する。

4. 保守状況 稼働率の目標は70%としている。しかし最近寿命故障が増加の傾向にある。維持費の増額がほとんどなく、物価の高騰、更に定員削減による人員不足等で今後この70%を維持するには相当厳しい状態になるものと予想される。リニアック維持(運転、保守、改良)の人員は、当初8名(助教授1, 助手2, 技官5)であったが、現在は6名(助手2, 技官4)と25%減である。リニアックの性能を維持するには常に改良を加えなければならぬが、この方面が現在まで手薄になっていた。そこで研究者、他の業務の技官を加え、プロジェクトチームを作り改良等を行うことにした。前出のエネルギー圧縮装置の設置はこのチームの最初の仕事である。

マシンの維持費のうち約1/3を占めていたクライストロンが今年度より価格が上がることになった(交渉中)。当初クライストロンはフランスのトムソンバリアン社製を輸入していたが、三菱電機が技術提携をトムソンバリアン社と結び、昭和43年10月から三菱製を使用している。トムソンバリアン社製のもの10本の平均寿命は1750時間であった。三菱電機製の故障したもの13本の平均寿命は約700時間である。この値は我々の希望する値と大きなへだたりがあるがオ4図の示したように2本が現在5000時間に達しており、他もこれに追従しているので現在は寿命に不安はない。尚500時間以内で故障したもの(7本)については、保証条項により代品が納入されている。

5. 今後の計画

- (1) エネルギー圧縮装置 当プロジェクトに揚載されているので省略する。
- (2) 運転の自動化 現在のリニアックで可能な自動化を行いつつ、将来の加速器建設にそなえるものである。運転要員の確保が困難な現状では具体化が急務である。当面はエネルギー圧縮装置の完全自動化を目標としている。
- (3) 入射束の改造 入射電圧を安定にするため、直流化又はハードキューブパルス型にする。又入射電流を安定にするため電子銃の改良、入射電流制御方式の開発を目標としている。

6. あとがき

東北大リニアックは建設以来8年余り、一応の成果を上げたと確信している。これは技術者と研究者が一体となった結果である。この種の研究所が増えるにつれて、研究者はもとより技術者の交流も極めて重要と考える。現状では定員削減等の障害はあるがこの研究会を契機に考慮されるべき問題と考える。

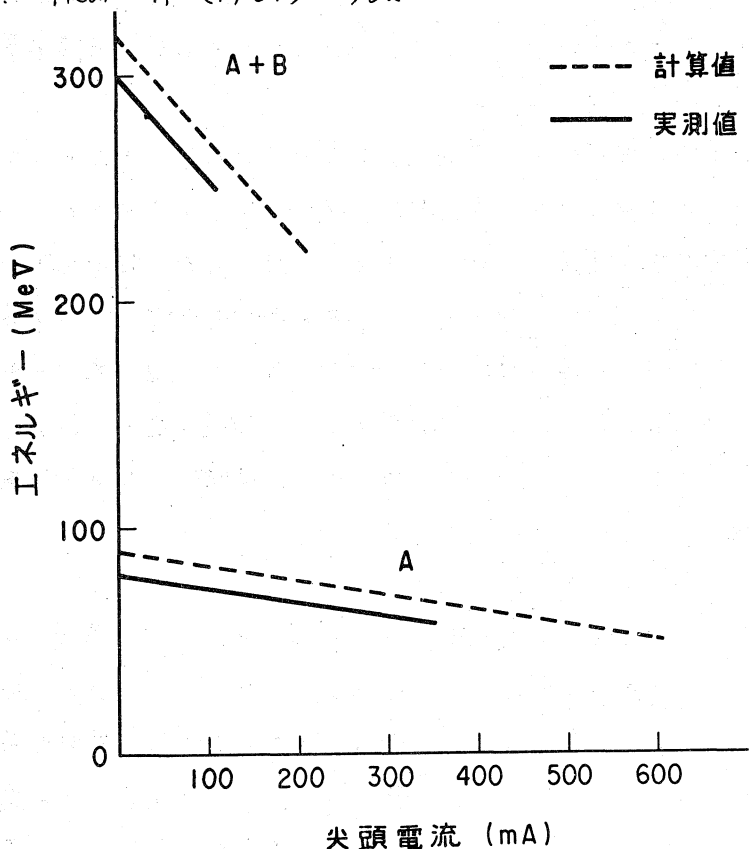
参考文献

- 1) 島塚賢治, 小島融三, 浦沢茂一: 応用物理 37 8 (1968) 690
- 2) 三菱電機技報 42 2 (1968)
- 3) 菅原真澄, 阿部健, 田中英二, 川村暢明, 坪田博明, 金沢正明, 庄田勝彦: 核理研研究報告 5, 2 (1972) 5/
- 4) 栗冠正利, 佐々木俊作, 浦沢茂一, 稲田哲雄: 核理研研究報告 5, 1 (1972) 177

- 5) 上田正康, 平井正光, 近藤泰洋: 核理研研究報告 1, 1 (1968) 63
- 6) 庄田勝房他, 核理研研究報告 1, 1 (1968) 12
- 7) 川村暢明, 坪田博明, 斎藤肇, 陸路直, 一戸隆, 栗原亮, 阿部勇, 浦沢茂一:
核理研研究報告 4, 1 (1971) 48
- 8) M. Kimura et al Nucl. Instr. Meth 95 (1971) 403
- 9) M. Kimura et al Nucl. Instr. Meth 71 (1969) 102

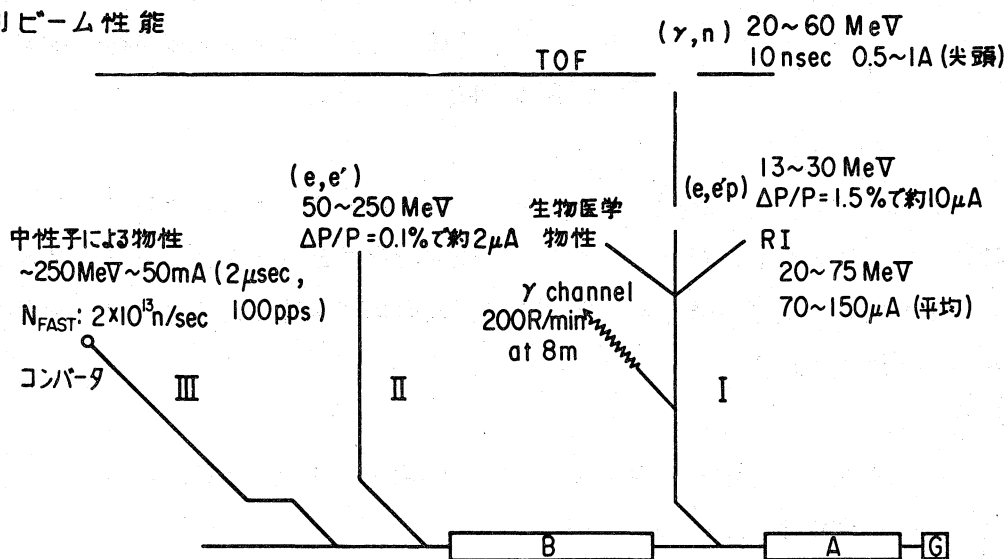
第1図

エネルギー-電流特性



第2図

目的別ビーム性能



- G 電子銃 80KV RF POWER 20MW クライストロン 5本
- A 1m 加速管 8本 BEAM PULSE 巾 I, 2.5μsec II, III 2μsec
- B 2m 加速管 12本 BEAM 繰返し 300 PPS

第3図 目的別利用状況

