

核理研リニアックの現状

東北大・核理研 浦澤茂一、今野 収、一戸 隆、
栗原 亮、根本重伸、柴崎義信

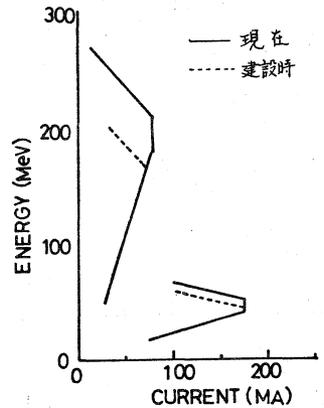
1. はじめに

1967年にビーム加速に成功して以来10年目を向えた。¹⁾ その間励振系の改造、²⁾ 真空粗引ポンプの更新、³⁾ 工系分析ダクトの更新、更にエネルギー圧縮装置の新設⁴⁾ 等を行ってきた。しかし、一方では各部の老朽化が目立ち、特にエネルギーが昨年中頃から上らず、その原因追述を行った。しかし、この研究会までに間に合わず、解決は今後にもろこされているが、この経過と今後の対策及び種々の作業に伴う放射線被曝⁵⁾ の問題について報告する。

2. エネルギー低下

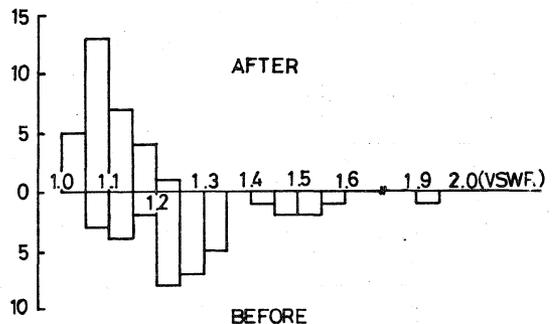
建設後と現在とのビームのエネルギー電流特性をオ1図に示す。⁷⁾ 最高エネルギーは当時270 MeVであったが、安定期には250 MeV、現在では200 MeVと安定期の20%減である。これは、電子散乱、(e, e π)、中性子を用いた物性等の利用者にとって重大なことである。昨年7月放電をしていたB12の加速管を交換し、一時250 MeV加速を回復した。この加速管は完全に放電のダメージがあり、更生の見通しはまずあり得ないと思う。(しかし、今年4月に交換したB10加速管は更生の可能性がある。このことについては後述する。昨年11月にクライストロンの出力窓にクラックが入り、真空ダウンを起した。これは同年3月にも同様のことがあり、原因の一つと考えられる負荷の定在波比(VSWR)を測定した。

得られた結果は相当悪い値で、再調整及び原因の除去をせまられた。測定値と再調整後のVSWRをオ2図に示す。規格は1.1であるが、再調整後この値以下にならないものも相当あり、今後の問題を残した。この加速管のモード変換器は、ドアノブ型でマッチングを微調整出来る。(しかし、ビームにより熱的変形を受けたものは、調整しても1.1以下



オ1図

ビームエネルギーとビーム電流の関係
(現在と建設時)



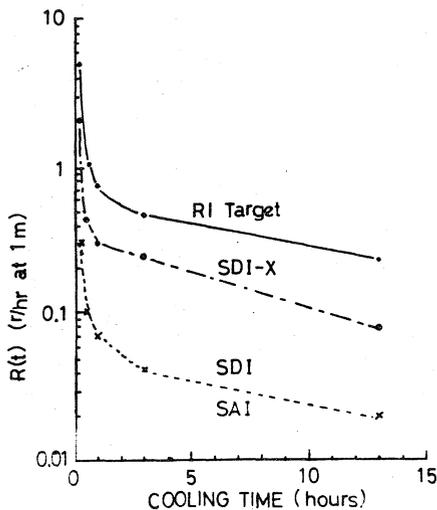
オ2図 ドアノブ型モード変換器のマッチング(調整前と後)

にみならず、予備品をばらばらにしてしまい、一部1.1より大きいまま運転するはめになった。一方 VSWR悪化のもう一つの理由は、冷却水等の振動によるドアノブの固定ビスのゆるみで、これはほとんど再調整し1.1以下になった。そこでビームがドアノブに当たらない様コリメータを3ヶ所新設した。これが今年2月になると耐圧が下がり始め、4月にはB10加速管とこの系のRF窓、真空引口導波管の交換を行った。B10加速管はガラス面に白いほい何かが付着し、放電したらしい $2 \sim 3 \text{ mm}^{\phi}$ 位の跡がある。しかし、この状況は我々が今まで経験したことがない。この原因について種々議論を行ったが、大方の意見はこの付着物がいたずらしグロー放電の様なもの而起したということになった。しかし、この付着物が何かは推測の域を出ず、やや「油」説が多いが、先に述べた様に我々の経験外のこと、結論には致っていない。この交換作業後も一次的回復はみられたが、完全にもとにもどらずオ1図の様な現状である。

今後の方針としては、7月下旬にB9~B12までの系のRF窓を加速管に近づけ、一部の導波管を真空から加圧にすることと、モード変換器の再測定を行い、情報を得る予定である。この結果、加速管の交換等費用の面からも大きな問題をひかえた10年目である。

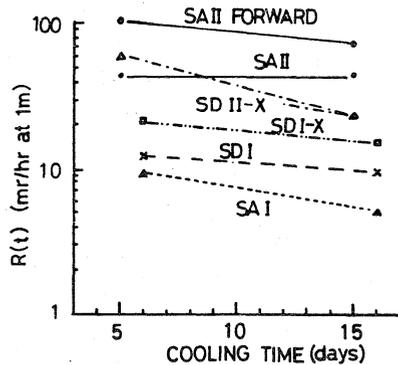
3) 放射線被曝

長期間の蓄積による残留放射能源は、ステンレス鋼からの ^{54}Mn , ^{57}Co , ^{58}Co が大部分である。これらのものは半減期も長く、作業する際にはやっかいな存在である。RI照射と長時間60MeVフルパワー運転後の残留放射能レベルの時間変化をオ3図に示す。又、これより長い期間の変化をオ4図に示す。



オ3図

加速器停止後の残留放射能レベルの時間変化



オ4図

各スリット周辺の比較的長い残留放射能レベル

被曝を伴う作業は、突発的な事故と計画的作業とでその性格は異なる。突発性の主なものは、真空リークでその原因を探るのに伴う被曝が最も多く、原因が判明すれば、計画的作業と同じ手段を講ずる。これはまず作業する場所の空間線量の測定に始まり、内規の一人100mV/回の作業になる様人員割を行う。しかし、どうしても作業に精通している人が被曝量が多くなる。これは作業時間の短縮と総被曝量をあまり増加させないことと通じているが、今後の課題でもある。

参考文献

- 1) 浦澤茂一; オ1回加速器科学研究発表会報告集(1975) 4
- 2) 今野 收, 浦澤茂一, 小山田正幸; リニアック技術研究会(1976)
- 3) 一戸 隆, 根本重伸, 柴崎義信, 浦澤茂一, 栗原 克, 今野 收;
リニアック技術研究会(1976)
- 4) 菅原真澄 他; オ1回加速器科学研究発表会報告集(1975) 90
菅原真澄 他; リニアック技術研究会(1976)
- 5) 小島融三, 浦澤茂一; 核理研研究報告 5 No.1 (1972) 197
- 6) 渡辺 昇, 浦澤茂一, 近藤健次郎, 八木益男; 核理研研究報告 9 No.1 (1976) 209
- 7) 鳥塚賢治, 小島融三, 浦澤茂一; 応用物理 37 8 (1968) 690
三菱電機技報 42, 2 (1968)