

[A16a04]

Present Status of the TOHOKU Linac

Urasawa S., Kurihara A., Takahashi S., Shibasaki Y. and Oyamada M.

Laboratory of Nuclear Science, Tohoku University
1-2-1 MIKAMINE, TAIHAKU-KU, SENDAI 982-0826, JAPAN

Abstract

Since 1967 the TOHOKU linac operated total about 70,000 hours.

The Stretcher-Booster Ring has been completed. The beam commissioning was started on October 6th, 1997.

東北大リニアックの現状

1. まえがき

東北大リニアックは、1967年に完成し、その後エネルギー圧縮装置 (ECS, 76年)¹⁾、パルスビームストレッチャー (SSTR, 81年)²⁾を加え、1995年に、SSTRの改造費が認められ、ストレッチャー・ブースターリング (STB)³⁾を作り始めた。既設のリニアックはSTBの入射器としても使用される。

STBのコミッショニングは昨年10月6日から始まった。それに伴い、リニアックのビーム性能の欠点が表面化してきた。今回は入射器としてのリニアックの問題点も考える。なお6月15, 16日に科技庁の検査が行われた。

2. STB入射器としてのリニアック

STBは入射ビームを300 MeVとして設計されているが、現在のリニアックは230 MeVが限度である。加速エネルギーを上げることも必要で

あるが、300 pps運転時にビームが六つの異なる性質をもっていてSTBへの入射効率を悪くしている。まずこの点を克服しなければならない。これまでもクライストロンを定格電圧より低い状態で使用したとき、その出力波形が変動した事があったが、これはクライストロン集束コイルの電流のリップルが原因であった。六色ビームも同じような原因であると推察している。STBのコミッショニングをやりながら、この問題を解決する方針である。リニアックの部分部分の改善については項を改めて述べる。

3. 96-98年度の共同利用

96年度はSTB入射系の組立を挟んで照射のマシントイムを12シフトくんだ。97年度は前期12、後期17シフト実施した。98年度は前期は照射のみ14シフトを実施している。

科技庁の許可が下りたので、後期からストレッチャーを用いた課題も採択

する。又ブースターの利用は99年度からの予定である。

4. ビーム性能

現在のビーム性能、当面の目標値および設計値を第2表に示す。ストレッチャー運転時のビーム電流は、設計値を実現するのはほぼ無理である。それはキッカーに流す電流波形が設計値より悪く、リングに3ターン入射が出来ないためである。ほかに今年度の施設の維持費が15%削減され、運転経費のみの予算となった。

5. 今後の予定

イ、エネルギーを250MeVに

5本のクライストロンのうち2本は25MWの出力が出る改良品である。5本全部をこの型にすると、パルサー、導波管、加速管などが耐えられれば、250MeVが達成される。

ロ、真空系

STBの真空はリニアックよりいいのでビーム供給時以外は切り離している。この接続点を差動排気する事が望まれる。

ハ、ビームモニターの整備

誰でも運転の出来るリニアックを目指してモニタを整備する。STBに入射するビームを最適に調整するためには欠かせない。

ニ、クライストロン励振系の整備

現在使用中のクライストロン(尖頭値10kW)は製造中止になったので、代換え品を探している。必要な励振電力は一本当たり150-200W程度である。クライストロンの入力側の同軸部品も交換時期にきている。

ホ、電子銃グリッドパルサーの整備
半導体増幅器に換えたが、ノイズに弱い。電磁遮蔽を強化しなければならない。

ヘ、加速高周波の観測系の整備
加速管の透過波をオッシロで見てエネルギー調整をしているが、伝送線とその同軸切り替えスイッチの不具合が起きている。切り替えスイッチはまもなく交換する。

ト、冷却系の問題点

冷却塔の更新：昨年30周年の祝賀会をやったが、この冷却塔はその当時のものである。更新を検討してから10年になろうとしている。こうまで古くなると底が抜けるまで使おうかと思うようになってきた。

チ、加圧導波管に使用しているSF6ガスの問題

SF6(六フッ化硫黄)ガスが地球環境を悪くするので電力会社では回収すると新聞報道があった。この問題について詳細を調べようと思っている。

References

- 1) 菅原真澄他、第1回リニアック技術研究会報告集 32(1976)。
- 2) T. Tamae et al. Nuclear Instruments and Methods, A264,173(1988)。
- 3) M. Oyamada et al. Proceedings of the 20th Linear Accelerator Meeting in Japan 130(1995)。

第1表 ビーム性能

	現在値	当面の目標値	設計値
A 部 (第一実験室)	60MeV, 150 μ A	70MeV, 150 μ A	70MeV, 300 μ A
A 部 + B 部 (第二実験室)	230MeV, 18 μ A	250MeV, 15 μ A	250MeV, 30 μ A
ストレッチャー	200MeV, 0.5 μ A	200MeV, 2.4 μ A	250MeV, 15 μ A
ブースター	900MeV, 0.1nA	1.2GeV, 3nA	1.2GeV, 30nA

第1図 加速器設備概略図

