

Present status of the Tohoku linac

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

Laboratory of Nuclear Science, TOHOKU University

Abstract

The TOHOKU linac has been operated since 1967. The total operating time reached to 50,000 hours.

This report describes as following items: 1) Status of operation, 2) Maintenance of the machine, 3) Next plan.

東北大リニアックの現状

はじめに

東北大学リニアックは完成以来21年を越え、学内共同利用施設として原子核研究はじめ、種々の分野に用いられてきた。

この報告では、1) 利用状況、2) 保守、3) 今後の計画、について述べる。

1) 利用状況

1988年度までの利用状況を第1表に示す。1979年度は維持費増がありシフト数は300を越えたが、他の年度は240シフト程度であった。なお、1シフトは約12時間である。

2) 保守

イ、誘導電圧調整器がモーターに変身

昨年9月にクライストロン・バルサー2号機のIVRの駆動部の破損事故が頻発し、修理に追いまくられた。故障の様子は高圧印加中に過電流によりシャットダウンし同時に駆動モーターがあたかも高速逆転し、オーバーランしてリミット・スイッチや歯車を破損した。最初に疑ったのは6月に替えたパルスモーターであった。モーターの速度を変えたり駆動回路を交換したがだめであった。IVRについてその動作を調べたら3相のものは誘導型モーターと類似の構造をしていることがわかった。そこでITVとビデオレコーダーで故障の瞬間を録画することにした。しかしながらモーターとIVRの間はウォームギアで結合されているので逆転する筈はない、という意見が多数を占めた。ビデオテープを再生してみると、故障時の様子がほぼ1枚の画面に録画されている。これはおよそ750r.p.m.に相当する。まさしくIVRがモーターに変身したのである。

この故障が起こる前に他の機器でモーターとギアを取り付けた架台（鋳鉄製）のボルト穴が欠けたことがあった。当時は原因がわからないまま修理をしていたが、これはボルトがゆるんでた時、2次側の異常で回転力が発生したものと思われる。

ロ、強制空冷で故障が激減

クライストロン室の空調は24℃、50%に設定されている。昨年初期にクライストロンバルサーの高圧ケーブルのコネクター接続部が破壊し耐圧不良になる事故が多発した。この部分は以前にも何度か破損したが4～5年使用後のことでその都度交換をしていた。今回の異常な頻度の原因を調べる為にまずバルサー内の温度を測定した。またコネクター部の温度を下げる為ファンを仮設しその違いを測定したのが第1図である。5台のバルサーのうち4台が同じ構造なので早速ファンを取り付けた。その後半年が過ぎたがケーブルの故障は皆無である。

ハ、8mmビデオを活用しよう。

一般に故障を発見するには五感全部を働かせても足りないぐらいである。味覚、嗅覚、触覚は一応除外するとして、視覚について考えてみた。イ、の原因を突止めるのに活躍したのはITVとビデオレコーダーで、この組合せはモノクロの映像だけである。この他に視覚に訴える情報はたくさんある。第2図はPFNの波形観測からサイラトロンの耐圧低下の様子を知らせたもので、ソニー・テクトロニクス社のデジタル・オシロスコープ2430A型を用いた。この場合、普通のオシロスコープの画面を録画して良かったかも知れないが同期やトリガーのタイミングの関係で見えない場合もある。。カラーになると更に情報量は増えるだろう。放電箇所の特等等に威力を発揮し、それに音が加われば迫力もある。

こんな訳で8mmビデオを昨年購入して重宝している。

ニ、故障を未然に防ごう。

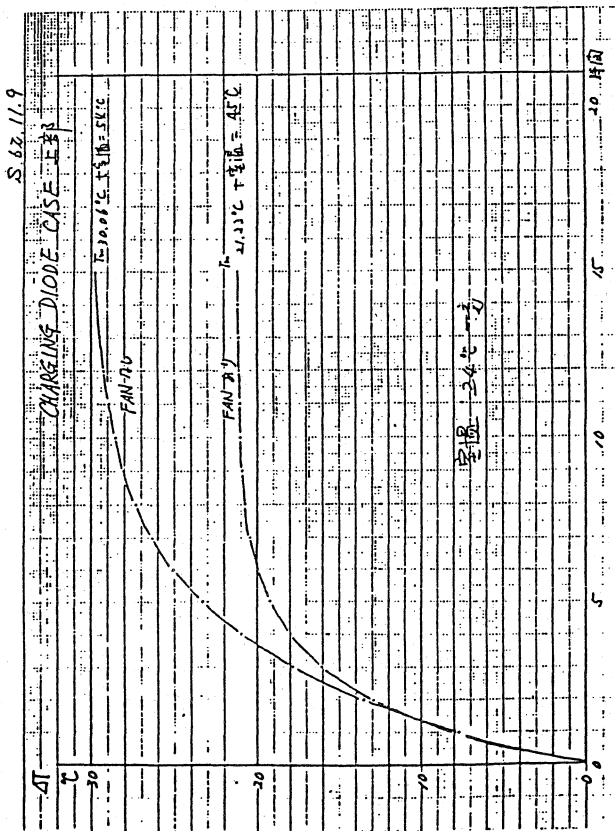
高圧絶縁油の劣化を知る一つの目安として、全酸価の測定がある。簡単な方法でしかも1回250円、それは「チェックマン」という商品名で市販されている。クライストロンバルサーに使っている絶縁油をチェックしたら、高圧トランスと整流用ダイオードスタックをいれたタンクのものが要注意となったので夏期工事期間中に交換することにした。

温度の観測も重要である。ロ、で用いたのはサーミスターで、これは正確で時定数の短い測定ができる。一方貼るだけで5℃間隔の温度がわかるサーモラベルは正常時の値を記録しておき定期的に点検することで異常を知る。

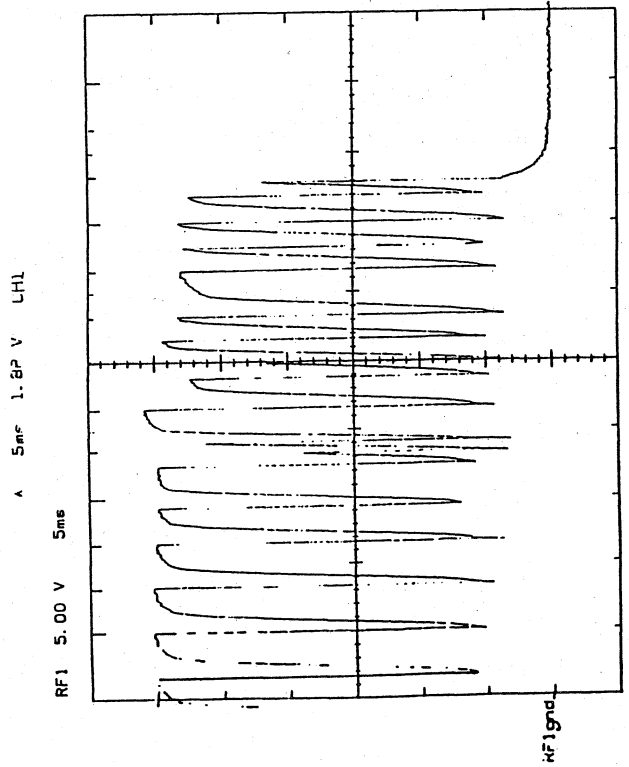
3) . 今後の予定. 拡充計画

拡充計画として現在概算要求をしている共用リング計画は昨年の本研究会でも報告された*。しかしいつ要求が認められるかわからないので現在のマシンの維持は万全を期する必要がある。

* T.Tamae 第12回リニアック研究会報文集 p.208



第1図 クライストロンバルサー内の温度測定。



第2図 クライストロンバルサーPFN電圧波形。

F.Y.	N.P.	N.D.	R.I.	Other	Total
1967	59	10	15	10	94
68	159	41	32	7	236
69	148	39	36	6	229
70	135	22	45	27	229
71	126	35	49	23	233
72	142	42	48	14	246
73	125	40	46	19	230
74	140	44	45	10	239
75	137	49	51	17	254
76	108	41	47	19	215
77	120	41	41	15	217
78	108	43	53	23	227
79	164	60	51	37	312
80	148	42	41	20	251
81	117	32	48	39	236
82	135	36	47	29	247
83	149	36	38	14	237
84	144	34	42	20	240
85	149	46	42	16	253
86	145	43	43	3	234
87	172	39	42	11	264
計	2,827	815	902	379	4,923

第1表 分野別利用状況 単位：ソフト数。
N.P. 原子核、N.D. 中性子回折、R.I. 放射化学