

Maintenance of the ETL Linac "TELL"

T. Tomimasu, T. Nakamura and S. Okabe*

Electrotechnical Laboratory

Okabe Keisoku Kougyosho*

Abstract

The ETL linac has been operated and maintained by only a few persons (T.T. and S.O.) without difficulty for four years (4100 hours) except the initial one year since Dec. 1980. All troubles on the machine in these five years are reviewed and discussed. The time spent for the maintenance is about 3 % of the operation time.

1. はじめに

電総研リニアック (T E L L) も昭和 55 年筑波移転更新建設より 5 年を経過した。昭和 55 年 12 月最初のビームが通ってより 4 年有余を経過し、この間いくらかの故障トラブル・改良等があったが、現在は非常に順調に稼働している。過去 4 年間に起きた保守・点検上の諸問題等について報告する。

2. 故障

1) クライストロン・パルサー系

最も大きな故障は、クライストロン・パルサーのパルストランスの 2 次巻線固定用絶縁棒の不良で、昭和 56 年の約 1 年をかけて 1 台ずつ絶縁棒を交換していった。

その他では、昭和 58 年に高圧電源部のダイオードのパンクがあり、これも耐圧の高いものに交換した。

又、同年に制御卓の高圧表示用の DVM の信号ラインに、クライストロンのノイズの混入が激しくなり、表示が不安定になってきたので制御操作器にノイズカット対策を施した。

2) 主トリガー系

主トリガー系は RF ドライバー系と共に田無時代の装置を未だに使用している。しかしその割りに故障は少ない。

大きな故障は、PFN の逆パルス吸収用整流管 3K76 用ヒータートランスの絶縁破壊で、3K76 の代わりにダイオード 12FXF12 2 本に変更した。

3) RF ドライバー系

初めの約 1 年はすべて田無時代の装置を使っていた為、腫れ物に触る思いであったが、発振適倍段を HP8671A シンセサイザー式 SG に交換、3W20 を日本高周波製アンプに交換して以来順調である。

4) 電子銃系

昭和58年3月に電子銃パルストランスの高圧ブッシングが絶縁不良を起こした。

5) 冷却水系

加速管系冷却水ポンプの故障が1件あったのと、最近マグネット電源のトランジスタ冷却盤入り口が腐食したのが1件あった位である。

6) マグネット系

昭和58年にバンチャー部マグネットが絶縁不良を起こしたのが1件あるだけでこの時にはビーム電流の減少をきたした。

7) インタロック系

日本高周波製の反射検出器の入力同期が外れ易く指示値が不安定である為VSWR値は正確には指示されていないが反射の検出には役立つている。

クライストロン・パルサー及び電子銃パルサー内のリレーコイルの断線が3件あったのと、クライストロン・パルサーのサイラトロン冷却用ファンの検出スイッチの動作不良が3件あった位である。これは検出用羽根を修正して以後起きなくなった。

8) 制御系

位相器の中に田無時代より使用していたのがあるがサーボモーターが終に動かなくなったのでサーボモーターを交換した。

3. 保守・点検

1) クライストロン・パルサー系

毎年1回、高電圧部の碍子等の清掃を行っている。

2) 電子銃パルサー系

毎年1回、高電圧部の清掃を行っている。

3) RFドライバー系

HP8671Aシンセサイザー式SG、および日本高周波製アンプに交換して以来、ほとんど手を掛ける必要がなくなった。

4) 冷却水系

毎年1回、フィルターの手清掃及び熱交換器のオーバーホールが行われている。

5) 保守点検に当てる時間は、最近マシンタイムが1日2～3時間で済むのでそれ以外の時間を利用して行われる。又各表示灯の点検、断線品の交換等は随時行っている。

4. 電子銃・クライストロン・サイラトロン

1) 電子銃

57年、58年、60年に各1本ずつ交換しているが、58年の分は前掲の高圧ブッシングの絶縁不良の際のものである。

2) クライストロン

E3776は57年に4本、58年に3本、59年に4本交換しており、現在1号クライストロン・パルサーで使用中のクライストロンは4130時間経過している。

SAS61は田無時代より使用していたものであるが、57年にTH2436と交替して約1年間休養をとっていたが、59年にTH2436の出力低下のため、同年末に新規購入のTH2436の入荷まで再度の御用を勤めた。

TH2436は最初のは入荷より2年半も放置していたせいか半年ぐらいで出力の低下をきたし、SAS61にバトンタッチをしてしまった。59年末に新たに1本入荷したので、SAS61と交換した。このTH2436(＃436-108)は最大出力が8.9KWでSAS61の倍の出力となった為、各クライストロンに充分のRF入力を与えられるようになった。

3) サイラトロン

クライストロン・パルサーのサイラトロンはITTの8479に変更して以来トラブルもなくなり、58年に2本交換したのみである。

4) その他

主トリガー・パルサーの1K29がヒーター断線で58年に1本交換している。これも、田無時代よりの物である。

5. 最後に

電線研リニアックの保守は、わずか2名で、しかも1人は数多くの公務をかかえておりもう1人の方は非常勤のため極力トラブルの発生を少なくしなければならない。幸いにして故障の発生も過去4年間で約30件程度で、その殆どが空き時間に対応修理可能なものであった。未だに一部田無時代の機器も使用しているがすっかり枯れて今の所おとなしくしている。