

PRESENT STATUS OF THE ETL LINAC FACILITY

Ryoichi SUZUKI, Tomohisa MIKADO, Hideaki OHGAKI, Mitsukuni CHIWAKI, Kawakatsu YAMADA, Norihiro SEI, Suguru SUGIYAMA, Tsutomu NOGUCHI, Tetsuo YAMAZAKI, Shigeo OKABE*

Electrotechnical Laboratory

1-1-4 Umezono, Tsukuba-shi, Ibaraki 305

*Okabe Keisoku Kogyo

Sukai-haitsu 103, 1-7-13 Nozawa, Setagaya-ku, Tokyo 154

ABSTRACT

The ETL LINAC has been operated for the beam injection to the storage rings NIJI-II, III, IV, and TERAS, and for the generation of an intense slow positron beam. The status of the ETL LINAC on the operations, the maintenances, and the improvements is described.

電総研LINACの現状

1. 運転状況

電総研の500MeVリニアックは、加速管20本、クライストロン8台で構成されており、この電子ビームを低エネルギー実験室、中エネルギー実験室、高エネルギー実験室、パイ中間室実験室、蓄積リング室に導くことができるようになっている(図1)。それぞれの実験室には、低速陽電子発生装置、常伝導小型蓄積リングNIJI-II, 超伝導蓄積リングNIJI-III(移転のため解体作業中), 自由電子レーザー用蓄積リングNIJI-IV, 多目的蓄積リングTERASが設置され、リニアックの電子ビームは高強度低速陽電子の発生や電子蓄積リングへの入射に使用されている[1]。現在は、ほぼ毎日午前9時半から午後9時頃まで、リニアックの運転が行われている。通常、1日の運転スケジュールは、上記の5実験室のうちの3実験室の装置に割り当てられており、蓄積リングへの入射は必要に応じ2回以上行う。蓄積リングの入射ではリニアックのビームパルス繰り返しは2ppsであり、低速陽電子ビームの発生ではパルス繰り返しは通常50ppsで行っている。電子ビームのパルス幅は現在すべて1マイクロ秒で運転している。

2. 主なトラブル及び保守・改良状況

2.1 真空系

現在、加速管の一部に漏れがあり、イオンポンプだけでは支えきれず、ターボ分子ポンプを3台使用して排気している。この漏れは質量分析器でガスの成分を測定すると H_2O がほとんどであり、冷却水の流れている壁と真空壁との間に漏れが生じている可能性がある。

また、最近、電子銃の部分の排気に使用しているイオンポンプの電源の内部が焼け使用不能になった。これは、真空が悪化して電流が増大たためではなく、電源そのものの故障によると考えられる。幸い近くに人がいたため、すぐに電源を切り、大事に至らずに済んだ。

2.2 冷却系

クライストロン室天井に設置された冷却水のリザーバタンクの水リレーが故障し、水がタンクからあふれ、その一部が天井から漏れて稼働中のクライストロン電源にかかり、電源内部で放電するというトラブルがあった。この時、ダイオードスタックのダイオードが多数破壊し、クライストロンのモニタ系のデジタルマルチメータ、コンデンサ等も破壊し

た。その後、この水タンクに新方式の水リレーを付けた。

また、フロンガスの規制に伴い、ターボ冷凍機(R-12, 250t)の交換作業が今春より始まり、リニアックを2週間ほど停止し、工事を行った。

2.3 パルストリガー系

電子蓄積リングへの入射は1990年までは50ppsの電子ビームをパルスマグネットにより間引いて行っていたが、パルスマグネットの故障・不安定性の問題やビームダンプ周辺の真空のトラブルなどのため、リニアックのパルス繰り返しを2ppsに落として運転してきた。これに伴い、TERASへの入射のパルスマグネットをDCマグネットに変更しTERAS入射系の改造を行った[2]。しかし、電総研のクライストロンは元来2ppsの運転を考慮して設計されておらず、パルスご

とのエネルギーが不安定であり、50ppsと2ppsでは位相の最適値が大きく異なるといった問題があった。

そこで、今春、クライストロンの運転は50ppsとして、電子銃のパルスの繰り返しだけ2ppsにするように改良した。これにより、不安定性は解消され、陽電子の実験と蓄積リングへの入射の時の位相のパラメータの違いはかなり低減された。また、この改良により、クライストロンの高圧が従来と同じ場合、10%程度エネルギーが増加することがわかった。

2.4 マイクロ波発振増幅部

昭和38年頃より使用してきたマイクロ波の増幅部は故障の頻度が高くなってきたため、今春、全面的に更新した。

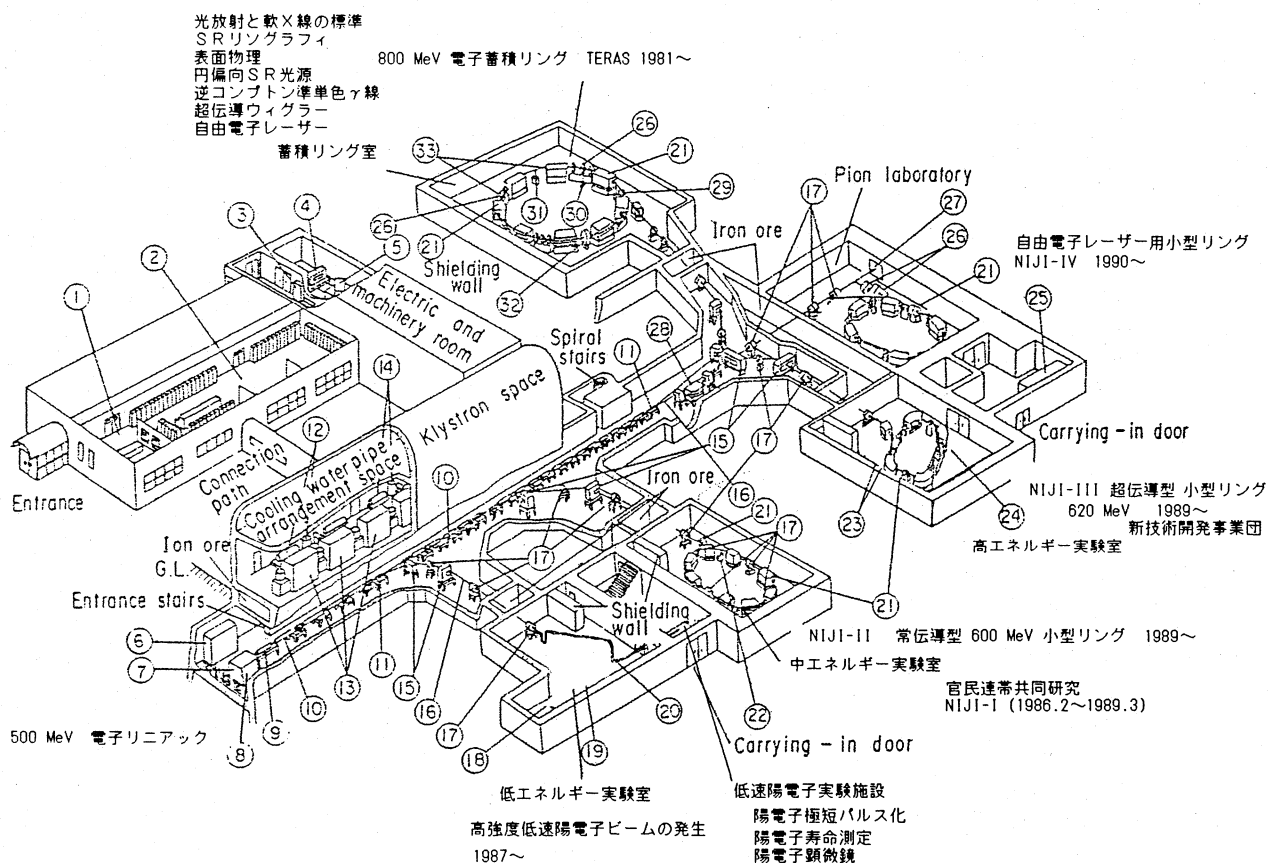


図1. 電総研 リニアック施設

2.5 クライストロン

200Vの電源系統にわずかに漏電が生じていたため、各クライストロンの電源入力の前に絶縁トランスを設置した。

2.6 新入射器

蓄積リングによる自由電子レーザーの発振実験やTOF測定のためには電子蓄積リングへのシングルバンチ入射が望まれ、これにはナノ秒の幅のパルスの電子ビームが必要である。しかし、既存の電子銃はナノ秒パルスの発生に対応できないということと、既存の電子銃関係の回路はすでに13年が経過し故障の頻度が多くなってきたことから、今秋、EIMAC Y-646B電子銃カソードを用いた低エミッタスタイプの新しい入射器[3]への更新を行う予定である。そこで、現在、新入射器の電子銃やバンチャーなどの最終試験を行っている。

電総研のリニアックは前述のように、低速陽電子の発生及び電子蓄積リングへの入射に利用しており、

新電子銃では、陽電子ビームの発生及び通常の蓄積リングへの入射等のための長パルス幅の電子ビーム発生モードと、電子蓄積リングへのシングルバンチ入射のためのナノ秒短パルスビームの発生モードが必要である。そこで、現在、新電子銃のための1ナノ秒のパルサーの開発を、川崎重工と共同で進めている。また、短パルサーと長パルサーの切替えを行わずに済むようにナノ秒からマイクロ秒まで任意の幅のパルスを1つの回路で発生できるパルサーの開発も進めている[4]。

参考文献

- [1] TELL-TERAS ACTIVITY REPORT 1987 - 1990, Electrotechnical Laboratory, 1990.
- [2] H. Ohgaki, et al., Proc. 16th linear accelerator meeting in Japan, p. 290.
- [2] T. Mikado, et al., 14 th linear accelerator meeting in Japan, p. 97.
- [4] R. Suzuki, et al., this meeting 21-p9.

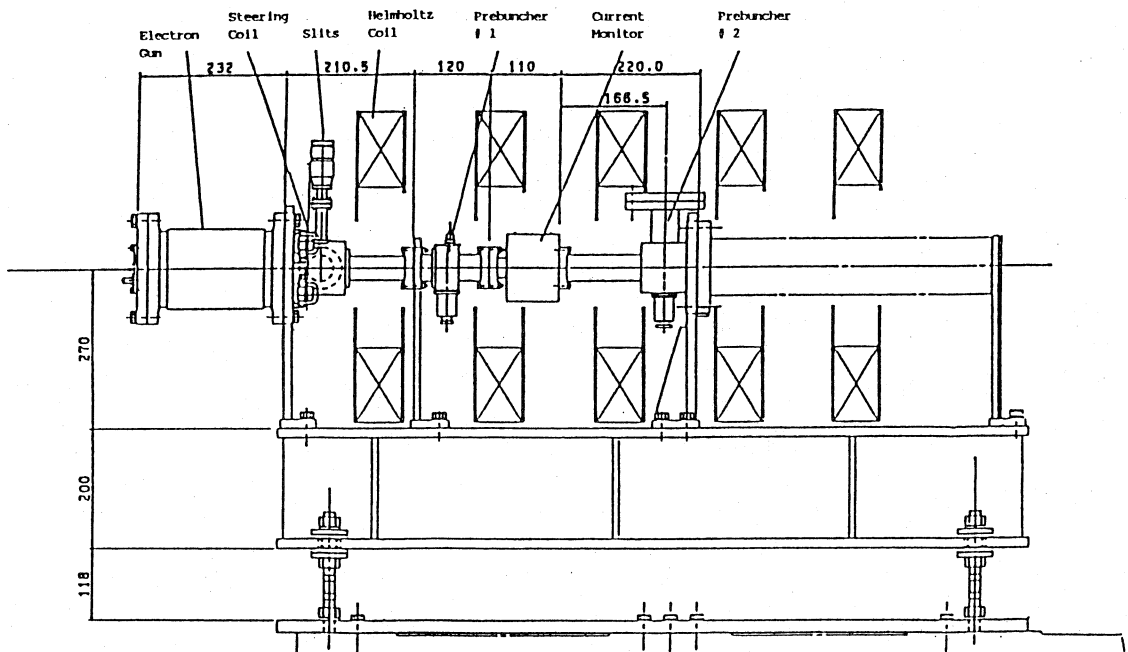


図2. 新入射器