

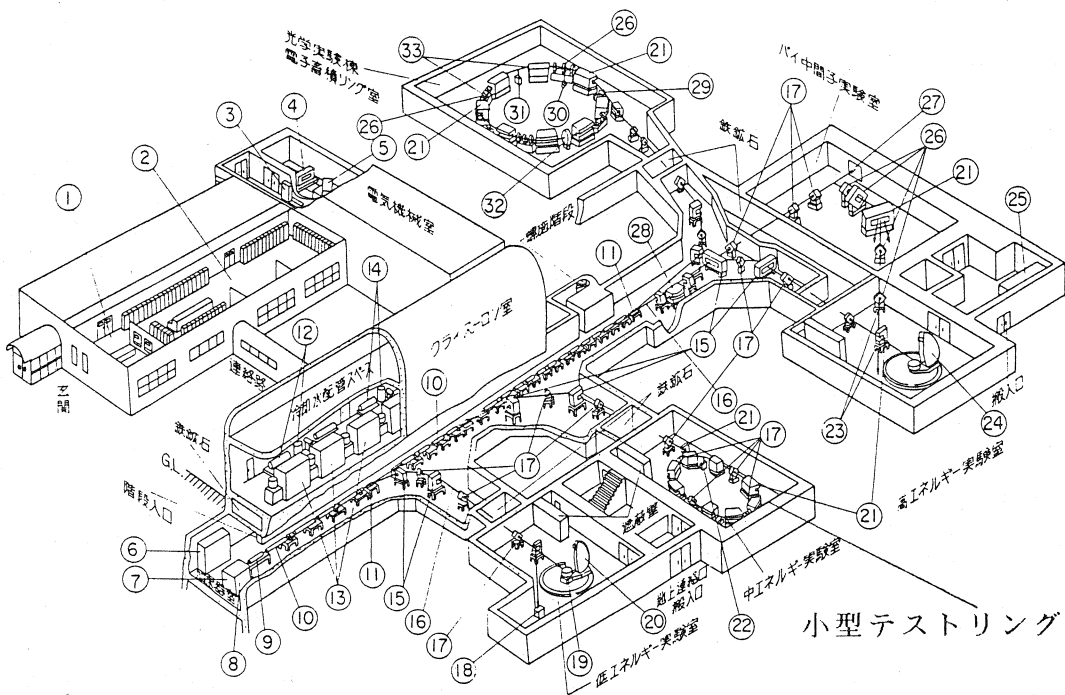
An Electron Injector for Small Scaled Storage Ring

T. Tomimasu
Electrotechnical Laboratory

The outline of a 10-m long and 150-MeV electron linac is discussed as an electron injector for small scaled storage ring. A compact and high energy electron linac is also useful as a powerful slow positron generator.

I. はじめに

産業用小型SOR装置の電子入射器として、また低速陽電子発生にも使用できる加速エネルギー150MeV、長さ10m程度の電子リニアックの概略と使用する加速管について述べる。60年度から始められた官民連帯共同研究による産業用小型SOR装置の基礎研究は図1に示す電総研リニアック施設の中エネルギー実験室等で行われている。60~61年度はSOR装置の小型化に不可欠な下記のテーマについて研究を進めており、住友電工と試作した小型のテストリングではすでに電子蓄積に成功している。



- ①管理室 ②制御計測室 ③ベータトロン制御室 ④ペーアスペクトロメータ ⑤ベータトロン ⑥電子銃パルサー
- ⑦電子銃 ⑧イオンポンプ ⑨バンチャー ⑩加速管+レンズ+イオンポンプ冷却用配管 ⑪パルス偏向コイル
- ⑫加速管冷却装置 ⑬クライストロンパルサー ⑭クライストロン冷却装置 ⑮分析電磁石 ⑯真空ダクト+冷却用配管
- ⑰四重極電磁石+イオンポンプ ⑱RI照射装置 ⑲散乱箱とイオンポンプ ⑳コンプトンスペクトロメータ
- ㉑偏向電磁石 ㉒イオンポンプ ㉓ミュー中間子用ダクト ㉔重イオンスペクトロメータ ㉕電磁石電源 ㉖四重極電磁石
- ㉗ビームキャッチャー ㉘ECS電磁石 ㉙ターボ分子ポンプ ㉚スパッタイオンポンプ ㉛Tiゲッターポンプ
- ㉜RF加速空洞 ㉝SOR観測用ダクト

図1 電総研リニアック施設の鳥瞰図

- (1) 電子入射器の小型化、加速エネルギー150MeV以上で長さ10m以下（主として三菱電気KKと）
- (2) 電子入射の高効率化、電子エネルギースペクトル幅圧縮装置の試作（主としてKK東芝と）
- (3) 電子蓄積リングの小型化、平均直径約4mのテストリング“NIJI-1”の試作（住友電気KKと）。61年2月28日電子蓄積に成功、7月には約15mA蓄積できた。
- (4) SOR利用ビームラインの小型化、長さ3m以下で 10^{-10} Torrと 10^{-7} Torrの圧力差を保持する（主としてKK島津製作所と）

今回の発表では(1)の電子入射器の小型化研究の一部を述べる。

2. 電子入射器の小型化

電子入射器としてはマイクロトロンも考えられるが、在来のマイクロトロンでは電子を100MeV以上に加速するのが困難なうえ、日本にマイクロトロン製作の技術が育っていないことから電子リニアックを入射器として用いることとした。

小型リングへの入射エネルギーを150MeVとした理由としては

- (1) 800MeVリング“TERAS”でも150MeVの電子が貯蔵できること、
- (2) Touschek寿命が150MeV、100mAで20分以上あると予想できること、
- (3) 蓄積リングだけではなく、SORビームラインも含めた小型SOR装置の大きさは図2に示すように12m四方程度になることから、電子入射器の長さは10m以下とせざるを得ない訳で、電子エネルギーも150MeV程度になる、などがある。

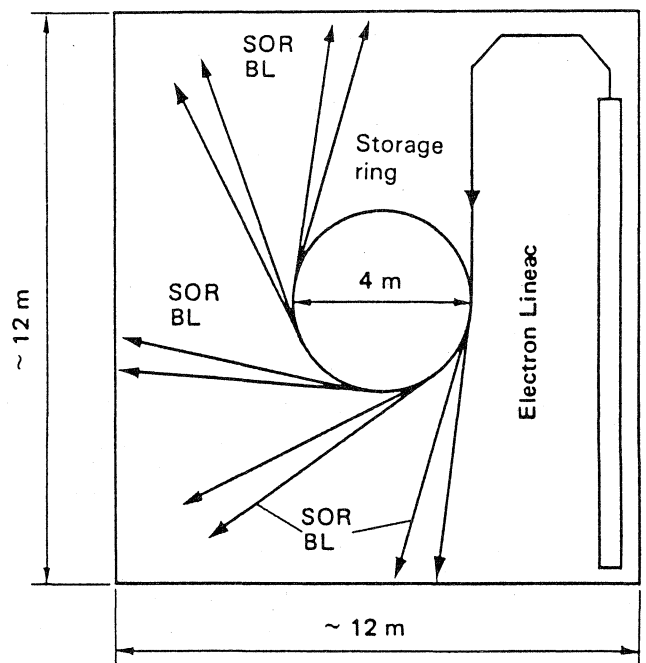


図 2

3. 試作する加速管と小型電子入射器

試作する加速管は現在の電総研リニアックにも使用しているディスク孔径が定勾配で変化する定勾配ディスク孔径型である。先に図3に示すように3m長のA3型、B3型、…、E3型

を設計し、現在のリニアックにはC2型、C3型、D3型を使用しているが、今回は3m長で孔径が22mmから19mmに変化するG3型と21mmから18mmに変化するH3型を試作し、中エネルギー部の加速管として使用し、加速性能のテストを行う。無負荷加速エネルギーとしては、20MW入力時にG3型で17.9MeV/m、H3型で18.7MeV/mを期待している。

小型電子入射器の概略としては、短いバンチャー部にG3型、H3型、I3型を各1本配列し、各加速管20MW入力で最大加速エネルギーは170MeVになる。

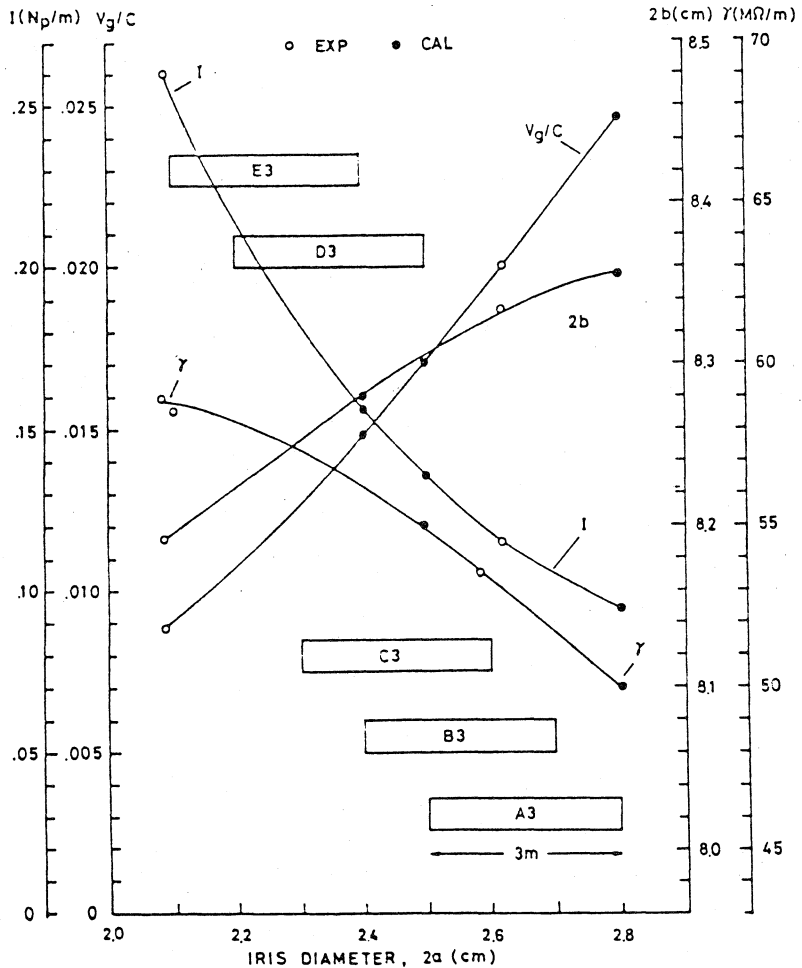


図3 1)

1) T.Tomimasu, Bull. Electrotech. Lab. 42, 68 (1978).