

CONSTRUCTION OF THE POSITRON BEAM TRANSPORT

A. ENOMOTO and T. OOGOE

National Laboratory for High Energy Physics

Abstract

The positron beam transport is being designed and constructed. The transport design has been finished except the high current lens which is used just after the positron radiator. The quadrupole magnets, several focusing coils, their power supplies and part of the beam monitors were fabricated last financial year.

1. はじめに

トリスタンの入射器として建設中のポジトロンリニアックは最終年度に入った。ポジトロンリニアック及び収束系は次の様な仕様で製作されている。

電子エネルギー	200 MeV ± 1%
強度	10 A
パルス幅	2 nsec (FWHM)
繰り返し	50 Hz
捕獲陽電子エネルギー幅	5~15 MeV
エミッタンス	0.15 $\pi \cdot \text{MeV}/c \cdot \text{cm}$
予想強度	10 mA
陽電子エネルギー	250 MeV ± 4%

1983 (昭和58) 年度には基本的な軌道計算を終え、四極電磁石、四極電磁石用電源、ビームモニターの一部の製作などを完了した。1984 (昭和59) 年度からは収束用コイル、同電源の製作、ポジトロン捕獲用大電流ソレノイド及び電源の設計製作を進めている。

2. 全体の構成

第一図に収束系の全体図を示す。加速ユニットの前半3ユニットは短パルス電子ビームを約200 MeVまで加速する。10 Aの大電流のためバンチャーを出るまでは一様なソレノイド磁場で収束し以後ポジトロンターゲットまで5台の四極電磁石トリプレットで収束する。後半はポジトロンの収量を稼ぐために大きなエミッタンスのビームを輸送する。

ターゲットの直後に約4 mのソレノイドを置き、その後は9台のトリプレットで収束し30度偏向ビームトランスポート系に繋ぐ。

第二図はパンチャー部の収束コイルで15個から成る。1個のコイルは外径40 cm 内径20 cmで、幅4.6 cmと6.3 cmの二種類あり、各々2×4 mmの平角線を320及び480ターン巻いている。各コイルの真ん中にはホローコンダクターによる冷却円板を挟んでいる。最大磁場は約500 Gauss出る。コイルとコイルの間にはS-10Cのイコライザー板を入れ磁場の均一化を計っている。

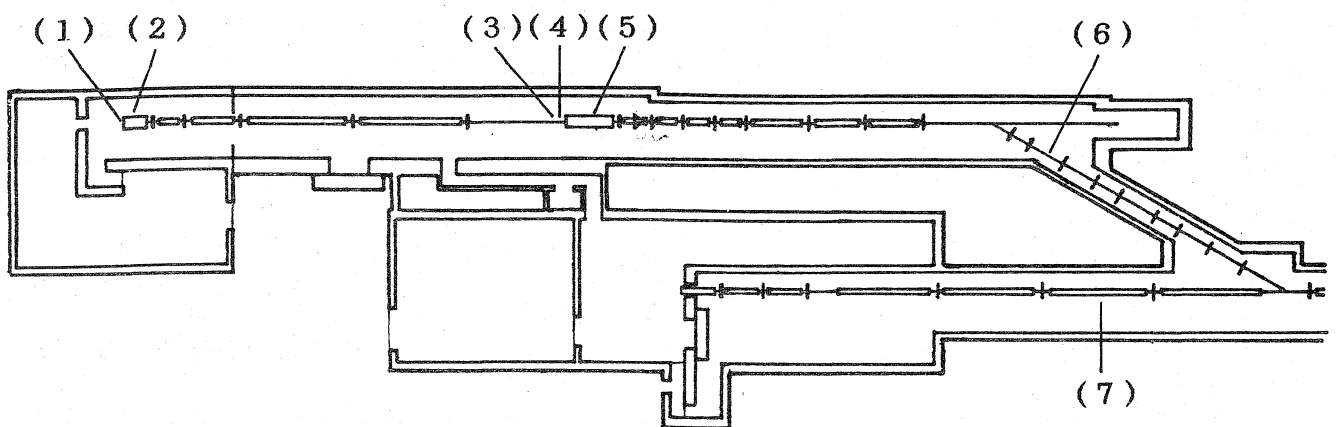
第三図は陽電子発生部の収束コイルで、間に冷却板を挟んだ外径50 cm、内径20 cm、幅6.8 cmのコイル48個から成る。最大磁場は2キロGaussで、このコイルもイコライザー板と磁気リターンを用いている。ターゲット直後の大電流ソレノイドはパルスで駆動することを検討し設計中である。

3. 建設状況

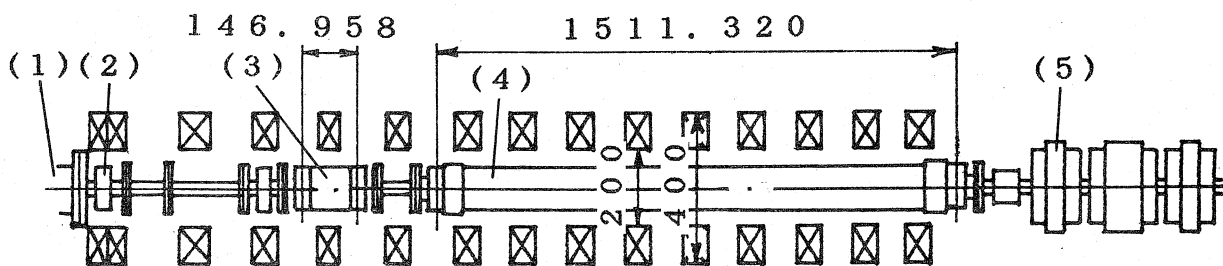
写真1は第2ユニットの組み立て作業状況をしめす。加速管及び四極電磁石を載せる架台はPFリニアックと同様のレーザー光を用いたアライメント方法で設置される。

写真2は四極電磁石トリプレットで外径24 cm、ボア径3.5 cm、長さ5 cm、10 cm、20 cmの3種類の磁石を組み合わせて作っている。コイルは空冷で2 mmのホルマル線を328ターン巻いてエポキシ樹脂で真空含浸している。

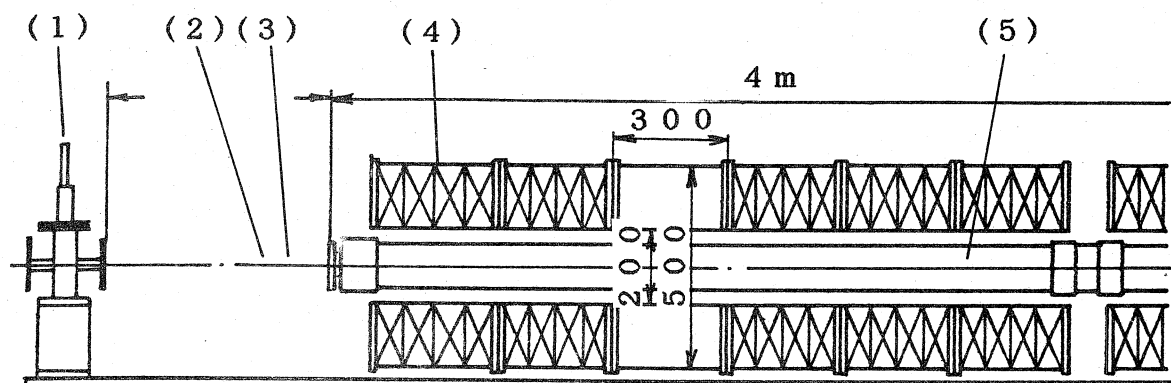
今年度はソレノイドコイル、パルスコイル、同電源、偏向電磁石の製作、及び総合組み立てを行なう予定である。



第1図 ポジトロンリニアック全体図。(1) 電子銃 (2) 大電流短パルス用収束コイル (3) 陽電子発生用ターゲット (4) 大電流パルスコイル (5) 陽電子用収束コイル (6) 30度偏向ビームトランスポート (7) 既設PF 2.5 GeVリニアック



第2図 大電流短パルス電子ビーム収束用コイル。(1) 電子銃 (2) 電流モニター
(3) プリバンチャー (4) バンチャー (5) 四極電磁石トリプレット



第3図 陽電子収束用コイル。(1) 位置モニター (2) 陽電子発生用ターゲット
(3) 大電流パルスコイル (4) 一様磁場用ソレノイド (5) 4 m 加速管

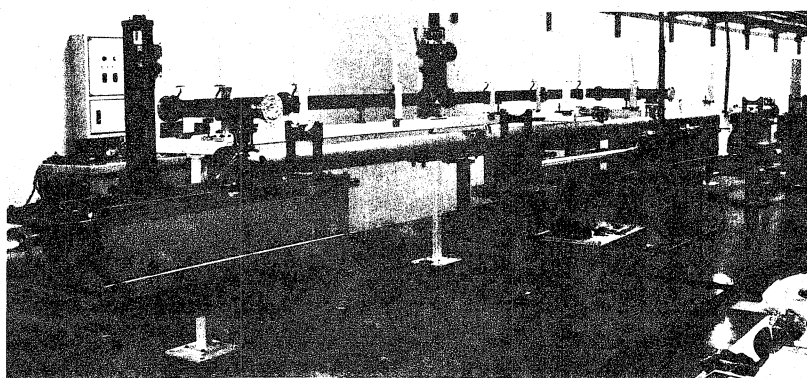


写真1 ポジトロンリニアック第2ユニットの組み立て状況。架台はレーザービームによってアライメントされる。加速管内には4 m毎にRFがフィードされる。

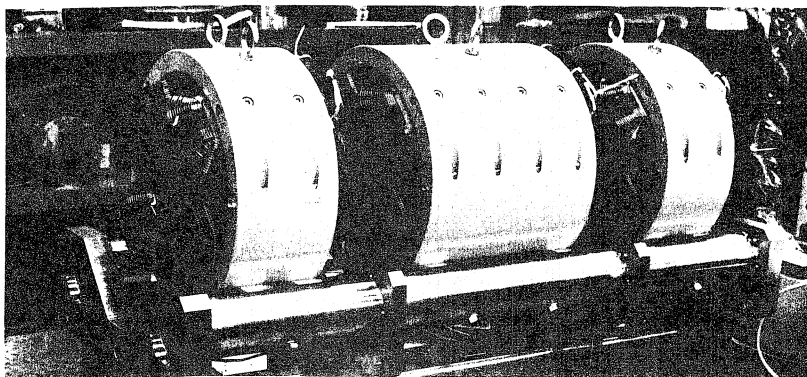


写真2 ポジトロンリニアックで使用する四極限電磁石。外径24 cm、ボア3.5 cm、ヨーク長10 cm、20 cm、10 cmの磁石でトリプレットにしている。