

加速器装置のエミッタンス測定

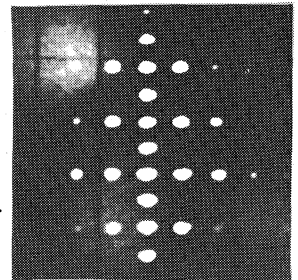
K田村

石丸 肇, 坂上 啓明, 伊藤 清, 福本 貞義

81. はじめに

イオニ源から引き出されたビームが 250keV に加速され、ビーム輸送系を経て陽子リニアックで 20 MeV に加速され、ガスモニタロトロムへ入射される時にビームの評価を行ううえで重要なパラメータがエミッタンスである。49年7月に最初のビームリニアックへ入射してから113回の改善を行い、現在は約250 mAのビームリニアックへ供給している。50年初めに、マルチスリットと石英アクリル板を用いた、10<sup>10</sup>-ショット/秒のビームを写真に撮る方法でエミッタンスの概略を測定し、X, Y方向とも0.3π~0.5π cm·mrad (ビーム強度 ~150 mA) という値を得ていた。

本図に10<sup>10</sup>-ショット/秒のビームを示す。しかしこの方法はエミッタンスの概略を知るために一度は行うものであるが精度が悪いこと、測定時間のために時間を要し、加速器の運転には便をいれたいがある。そこでNAL等で用いられている測定原理を採用し、装置の設計製作を行い、最近、動作したこの装置を説明する。



本図

82. エミッタンス測定装置

本装置は、電子線管のエミッタンス測定について説明する。主要部は、検出器、駆動機構、コントローラ及びシャットロトロンである。駆動機構の軸はY軸であり、検出器のスリットはY軸に垂直である。スリットの径は24個のイオニコシクターの径の1/2をイオニコシクターの中心にスリットと平行にする。ビームはスリットを抜ける時にY方向の広がりを分離してイオニコシクターへ入射する。イオニコシクターへ接続された回路で電流分布を記録する。ビームをY軸に沿って検出器を動かして行くことにより、イオニコシクターで得られる分布をY軸に沿って検出器の位置でエミッタンスがイオンビームで得られる。X-Y座標系のエミッタンス測定については、イオニ源から引き出されるビームが軌道ずれを伴うY軸にのみあるエミッタンスをローパスフィルタで電流分布の特性を全く異なることによりY軸→X軸の変換が出来る。

83. エミッタンス測定装置

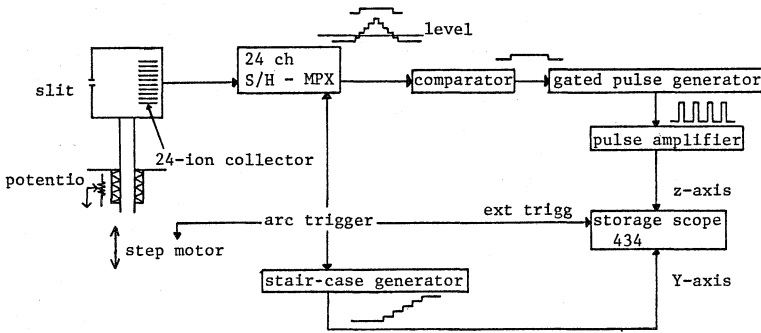
エミッタンス測定装置はリニアックの直前に設置し、長さ1.5 m である。装置の概略図を本図に示す。検出器は本図で示されるようにスリットと24個のイオニコシクターで構成される。検出器の主要部分は10<sup>10</sup>ショット/秒である。イオニコシクターは2次電子がX軸を1.5 cm に入射する。

表1	スリット径	イオニコシクターの径	イオニコシクターの径	スリット厚	Δθ	ΔX, ΔY	Δθ, ΔX	$\frac{\beta\theta}{\pi}$ Δθ, ΔX
700-7'-I	111 mm	0.3 mm	0.3 mm	0.2 mm	5 mrad	1.4 mm	7 mm·mrad	$8.9 \times 10^{-3}$ π cm·mrad
700-7'-II	54.5	0.1	0.18	0.2	5.7	2.2	13	$1.6 \times 10^{-2}$

箱に入らぬ、スリットは検出器の2次電子をイオニコシクターへ入射するようになっている。300 V 印加してある。検出器を駆動する機構はベロース・ヒューズ・スリット・サーキットを用いている。

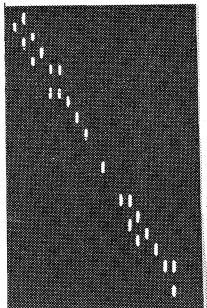
たため、10ルソーターが動力源になった。10ルソーターは6-4に同期したトリガパルスをもつ1/5~1/10に分割し遅延操作が動作する。検出器の位置は駆動と連動したりニヤナヤニヤニヤの出力をダイジナル表示で観る。エレクトロクスは24個のチャンネル/ホールド回路、24

才2回 個の2ル470し

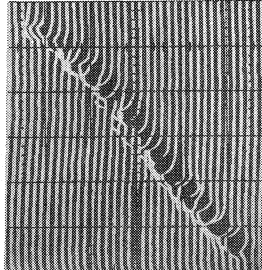


才一回路のイオンエレクトロスに入れた電流分布を観てみる。2ル470しウカーの信号にはY軸に沿った女子位置での6-4の両極分布を念入る。次の

2ル470しウカーのノイズレベル以上の信号に検し、入力信号に合わせたウカーの一定の高さの10ルソーターゲートパルス発生器でイオンコシウカーの4マネに数に検出した10ルソーター発生器を2ト1-2-2-7のY軸を駆動させる充分な10ルソーター高にするよう増中して、Tek 434のY軸に入る。一方2ル470しウカーのタイムコシウカーのタイミコシウカーを作つて、このトリガパルス6-4に同期した10ルソーターウカーのトリガに4用子で階段函数発生器を駆動し、出力をTek 434のX軸に入れると、2-2-7は6-4のトリガパルスで駆動するようになるから2-2-7は横に線が多量(31本)表示する。しかしY軸を動かしてこのウカーの表示は、来1-2-2-7の値  $0.5/\pi \cdot 0.005Y$  を単位とした光子数でエミッタコシウカーがうらうらと得られる。但し、2-2-7の上ではY-Yを標を時計まわりに90度回転させた表示になる。エミッタコシウカーには光

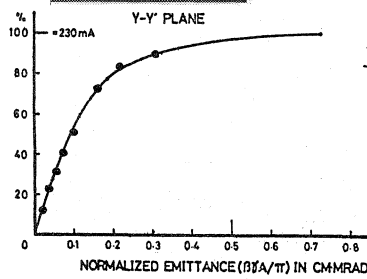


才3回



才4回

才4回 光子数の散らばり  $0.5/\pi \cdot 0.005Y$  を単位とするとき、24  $\times 0.016 = 0.39\pi \text{ cm.mrad}$  ( $\sim 80\%$ )  
又、2ル470しウカーの出力信号と階段函数発生器とを合成し、2ト1-2-2-7に表示すると才4回



に示されるように位相空間での強度分布が次元表示で得られる。運転に用いるにはこれが充分であるが

才5回

一強度の割合に行きたるエミッタコシウカーを直心射するこが出来てくる。才5回はY軸に沿った移動させる時に得られる2ル470しウカーの出力類型を処理して得られたグラフである。現在2ル470しウカーの出力を2ト1-2-2-7に入換換する作業をして、このウカーで完成された(運)途中に才5回が直心得られるようになる。