

原研リニアックの加速特性

浅見 明、金子勝久、北島正博、秋山信義、信坂幸男、荏司時雄 (原研)

バンキマーとその附属装置が完成¹⁾した後、これをリニアックに接続して総合加速試験を行ったので、その結果について述べる。リニアックの配置図を第1図に示す。加速管は5本あって、第1、2が花インピーダンス形で各2mの長さを持ち、三菱電機製である。第3、4、5加速管が花均配形、各3mの長さでARCO製である。第5加速管の後にエネルギー分散用磁石があり、ビームを5°偏向する。偏向ビームはスリットを通過してビームマッチャーに入る。スリットは5mm幅、エネルギー分散率は1.3%である。全電流はビームモニター4で測定した。

リニアックの試験運転は二期に分けられる。第1期では、第1加速管に性能の低下しているところを低電力で用いて試験を行った。第2期では、新しい加速管を製作してこれと旧第1加速管と交換して測定した。始め第1期の試験について述べる。先ず加速特性の周波数依存性を調べるため、RFの周波数を変えて、ビームのエネルギースペクトルを測定した。その結果を第2図に示す。最適周波数は、2856.55ないし2856.90 MHzであって、加速管の中心周波数2856.75 MHzに近い。なおビームパルス幅は2 μsec 、ビーム電流は約300 mAであり、エネルギーの広りは6~9%である。電流を増加するとエネルギーの広りが大きくなる。最大ビーム電流は400~500 mAであるが、その時エネルギーの広りは15~20%になる。

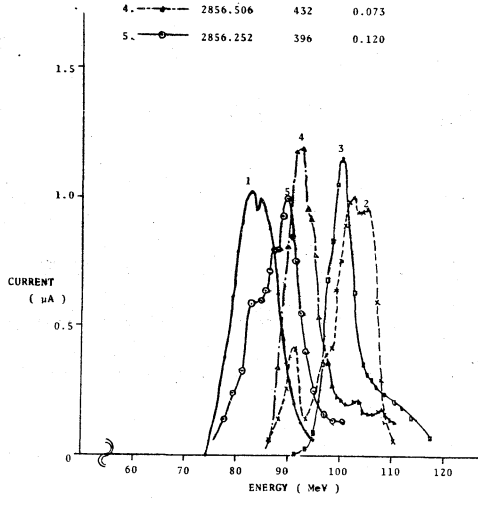
第3図は、パルス幅が80 nsecと短かい場合のビーム電流とエネルギースペクトルを示す。周波数は2856.90 MHzであり、電流値は380 mAと330 mAに対しエネルギーとその広りはそれぞれ107、102 MeV および6、12%である。このパルス幅の場合の最大電流は、約1 Aである。この外、第1期試験の興味ある結果にBBUに似た現象がある。リニアックの調整によっては、400 mAでビームモニターでのビーム波形に乱れが生じ、加速管番号の順番にこの乱れが増大する。特に、No. 3~5加速管で著しく進行する。BBUと異なるのは、ビームの減少だけでなく増大するような乱れも見える点である。なお第2期の試験では、この現象は見られなかった。

第2期試験に際し、第1加速管を更新するために製作した新加速管は、三菱電機(株)製で近似花均配型である。ダイス7口径2Aは4段で、RF入力20 MWのとき電界強度は15.5 MV/mである。入出力部の結合器も水冷している。第1期の場合と同様、先ずRF周波数とビームスペクトルの関係測定した結果が第4図である。最適周波数は2856.75ないし2857.0 MHzである。パルス幅は1 μsec である。第5図はビーム電流対エネルギーの関係を測定した結果である。周波数は2857.0 MHz、パルス幅は1 μsec で零電流エネルギーは165 MeVであり、最大電流としては610 mAが得られ、この時のエネルギーは84 MeVであった。ここで得られた特性は計算値に近い。ビーム電流値とエネルギースペクトルの関係を第6図に示す。ビーム電流が140 mAから560 mAまで増大すると、エネルギーの広りは7から9%に増え、エネルギーが下る。しかし、こ

才4回

Frequency Characteristics of Energy Spectrum

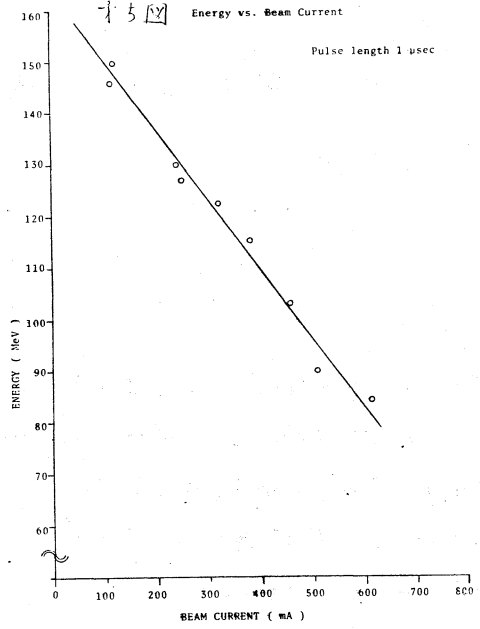
Frequency	Current	$\Delta E/E$
1. 2857.248 MHz	468 mA	0.113
2. 2857.002	456	0.080
3. 2856.748	386	0.058
4. 2856.506	432	0.073
5. 2856.252	396	0.120



才5回

Energy vs. Beam Current

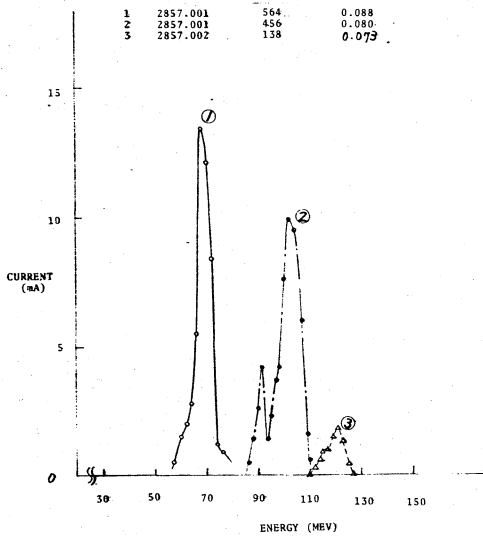
Pulse length 1 usec



才6回

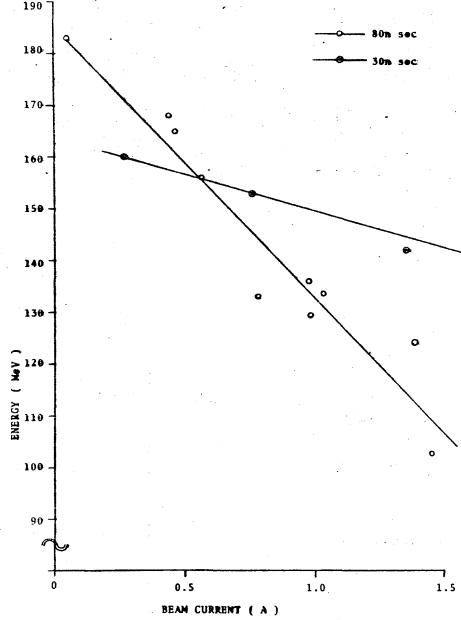
CURRENT AND BEAM SPECTRUM

Frequency	Peak Current	$\Delta E/E$
1 2857.001 MHz	564 mA	0.088
2 2857.001	456	0.080
3 2857.002	138	0.073



才7回

Energy vs. Beam Current



才8回

1 NEW LINAC PULSE WIDTH 0.3 μSEC.
2 OLD LINAC PULSE WIDTH 0.25 μSEC.

