

1.3 GeV 電子シンクロトロン入射用ライナックの加速特性

新井聖昭、小林季一、東条栄喜、吉田勝英 (東大核研)

原子核研究所の1.3 GeV 電子シンクロトロンの入射器には15 MeV のライナックが用いられている。その性能としては、特に、エネルギーの振りが少ないこと、エミッションが小さいこと、安定性がよいこと、等が要請される。設計では100 mA のピーク電流をエネルギーの振りが5% 以内で加速することになっている。主なパラメータは表の如くである。加速管内において、群速度はバンカ部

周波数	2758 MHz at 30°C
Phase Shift per Cavity	$2\pi/3$
全長	214 cm
バンカ	9 cavity
加速管内電場	近似的定分布
Attenuation Const.	0.42 neper
Filling Time	0.54 μ sec
加速管精度	位相誤差 $<5^\circ$
クライストロン電力	6 MW
RFパルス巾	4 μ sec
電子銃高圧	100 kV, 1.8 μ sec
RFカブラー	ドリアン型
くり返し	21 Hz

で3段、リグレー部で4段、ステップ状に変化し、電場強度を近似的に一定に保っている。バンカ部は3 cavity \times 3 section であり、各々のsection における phase velocity は $\beta_w \approx 0.97, 0.97, 0.99$ である。電子銃からの電子の β は0.55 である。beam trace によれば、バンカ部の最初のsection で位相振動はほとんど収束し、ビームは急速にバンカすることがわかる。その結果、位相巾 160° の範囲に入った電子が、エネルギー巾3% 以内で加速される。従って補獲効率は44% である。low level のRFを用いて、種々の特性を調べた結果では、設計と非常によく

一致している。

ところでこのライナックを、シンクロトロンの入射器として実際に運転する時、その operating freq. を設計より、およそ500 KHz 高く送ると、最終ビーム強度が上がる事が経験される。ライナックのみ、単独に運転して、加速特性を調べてみると、典型的には、図のような傾向があることがわかった。ビーム強度を種々変えて調べてみると、図のような傾向を基本として、強度依存性を示す。これらの現象は、本来固定周波数と考えられている電子ライナックにおいても、かなり著しい周波数効果があることを示唆している。その効果を定量的に解釈し、よりよい運転条件を定めると同時に、今後、ライナックの設計に際して考慮すべき効果があるかどうかをさぐりたい。

