

リニアック高周波の位相について

2002.9.20 リニアック全体設計 加藤隆夫

リニアックの加速では、高周波加速電場の位相は重要な役割を果たします。そのため、全高周波設備には位相の基準線を引き回す等の方法を採用しています。高周波系の位相について、以下の要請を致しますので、よろしくご検討下さいますようお願い致します。

- 1) 隣接する 2 ヶ所の位相基準相互の間の位相差を精度内で測定し、活用出来るようにする。
- 2) 位相測定器の検定を行い、例えば、同相入力に対する出力値等の測定データの蓄積を行って、それぞれの位相測定器の特性を活用する。
- 3) 加速管から位相検出器までのシグナルラインの位相長さを測定する。

以上の 3 項目の測定の目的は次の通りです。

空洞の高周波位相と基準位相とを比較する事により、隣接する加速空洞の高周波位相差を、精度内に設定する。

従って、この目的が達成出来るように、測定方法等の工夫をお願いしたいと思います。

上記のシステムの必要性について

- 1) 定常運転にはいった後、全システムの立ち上げの時には、前回運転時の高周波位相設定が再現できると、大幅な立ち上げ時間の縮小につながる。
- 2) SDTL の場合、加速電場強度と位相とを変化させて加速エネルギーの測定を行い、電場強度と位相をセットとして特定する事は出来る。更に、これらのセットの中からデザインに近いセットを特定する事が必要となる。その場合、加速電場の絶対値の推定には、通常大きな誤差を伴う。それに比べて、高周波位相の精度の良い測定は、容易である。その為に、上に要請した 3 種類の測定を事前に行い、どこかの部位の変更の時には、そのつど検定を行う事にしておけば、比較的小さな労力の蓄積により、全高周波システムとしての位相設定を安定に保持出来ると推定する。
- 3) 加速エネルギーは同じであるが、デザインと異なる電場と位相のセットでチューニングが行われると、縦エミッタンスに大きなフィラメンテーションを生じる事が示されている。これは、リニアックの加速途中では観測が難しい量であり、リング入射にとっては、好ましくない。