

## 第2 デバンチャーの温度安定性について

20020902 リニアック全体設計 T. Kato

2002年8月30日のリニアック打ち合わせにおいて、第2 デバンチャーの冷却水安定度は、180 MeV に比べると加速電圧（エネルギー）が低い事、及び空洞電場分布の変化等があまり気にならないので、大分ゆるくてもよいのではないかとの質問がありました。検討結果を記します。ここでは、以下を前提とします。

- 1) 第2 デバンチャー以降の平均エネルギー変化を自動的に補正するシステムを考えていない。
- 2) リングからのリニアックビームエネルギー幅に対する要請は $\pm 0.1\%$ であり、これは $\pm 365$  keV である。この幅の中には、平均エネルギーのゆらぎも含むと考える。
- 3) リング入射付近における空間電荷効果を緩和するように第2 デバンチャーの運転を行う可能性があり、その場合には、バンチ自体のエネルギー幅が、 $\pm 0.1\%$ に近づくと予想されるので、平均エネルギーのゆらぎに対する許容範囲は、広くないと考えられる。入射点付近で、ビーム位相幅が100度程度になれば、入射エネルギーが400から180MeVに減少した事による空間電荷効果の増大を相殺出来る。
- 4) 以上をふまえ、ここでは全エネルギー幅の $\pm 10\%$ のおよそ36 keVを許容範囲とする。

### 第2 デバンチャーのパラメータ

加速電圧	0.5 MV (これは増減する可能性がある)
Q値	25000
線膨張率	1.2E5 (この値の中に、材質、構造に由来する50%程度の変化を含ませる)

### 平均エネルギーの変化

1度の温度変化があり、その結果、空洞位相のみが変化する場合には、平均エネルギーの変化は、120 keV程度となる。従って $\pm 0.1$ 度の変化では、およそ12 keV変化する。許容値の36keVと比べると、1/3となっている。

### 考察

高周波位相補正をしない場合には、温度変化 $\pm 0.3$ 度程度まで許容できる。第2 デバンチャー部分に安定な位相基準があれば、それを使って空洞の位相変化を補正できると思われるので、温度許容範囲は更に大きくなる。その場合、基本的には、第2 デバンチャーは、リングからのビーム仕様限界に迫る厳しい運転を行っている事を認識しておく事が必要と思われる。なお、第2 デバンチャーは、長さ2.5mであり、チューナーを大幅に変化させると、空洞内部の電場分布が変わります。またQ値もかわります。その結果、高周波パラメータだけでは、デバンチャー動作をユニークに記述出来なくなる可能性が予想されます。このような曖昧さを極力少なくする事を、統合リニアックのデザインと製作のひとつの指針としています。