

## 成果講演に関する質問と回答（当日未回答分）

題 目：産業用途向け小型・省電力な先端量子ビーム発生用加速器技術の調査研究  
発表者：産業技術総合研究所 大島 永康

（質問1）

加速空洞の試作品の加工精度はサイズに対しどのくらいでしょうか。

（回答1）

一般的に、加速空洞に求められる加工は、機械精度程度である10umオーダーです。その理由を、補足説明いたします。加速空洞は、高周波を閉じ込める共振回路とみなすことができます。共振部に入力した高周波パワーに対して、できるだけ電子加速のための電界を大きく形成するために、共振回路がもつQ値（共振ピーク周波数÷周波数幅）を大きくする必要があります。一般に、常伝導加速器では、Q値は1万のオーダーです。このことは、Sバンド（波長10cm）であれば空洞加工精度はその1万分の1で100um程度であり、Xバンド（波長3cm）であれば加工精度は30um程度としなくてはなりません。なお、ピーク周波数の絶対値を1万分の1の精度で達成するのは、加速空洞の体積を同程度に実現する必要があるため、加工だけで実現するのは難しく、普通はチューナーとよばれるような加速空洞体積を調整する機構を備えています。なお、今回の試作品は周波数を精度良く合わせる必要はないので、加工精度は求めず100um程度の精度で制作しました。

（質問2）

電氣的な特性以外に形状を計測することで性能検証も行うのでしょうか。

（回答2）

三次元寸法測定器や表面粗さ測定器を使って形状を測定する場合があります。三次元寸法測定では、寸法の絶対値を測定しますが、これは周波数を測定するほうが正確に測定できるため、補助的な測定になります。一方、表面粗さ測定は、空洞の表面がどれほどなめらかに加工できているかを測定します。表面がなめらかな方が放電を起こしにくくなるので、高電界を想定するとこちらの測定が非常に重要になります。通常、高電界の空洞では表面粗度0.1um以下に抑えるような加工を行い、それを測定します。