

ERL 主加速器のための L バンド超伝導加速空洞の開発

梅森 健成、坂中 章悟、高橋 毅、古屋 貴章 高エネルギー加速器研究機構
阪井 寛志、篠江 憲治 東大物性研、 沢村 勝 原子力機構

我々KEK、東大物性研、原子力機構 ERL の共同チームは、ERL 実現のための重要課題である主加速器用 1.3GHz 超伝導加速空洞の開発を行っている。ERL では、15~20MV/m の加速勾配が要求されるとともに、100mA の CW ビーム運転が要求される。このような大電流ビームを必要とする ERL において、最も重要となるのは高次モード(HOM)の減衰である。

この高次モード減衰に重点を置いて ERL 用空洞の検討を行った結果、図 1 に示すような空洞設計となった。特長としては、アイリス径を大きくし赤道部を楕円形状にした新しい空洞形状、大口径ビームパイプ型 HOM ダンパーによる HOM 吸収、quadrupole HOM を減衰させるための偏心フルート型ビームパイプの採用が挙げられる。

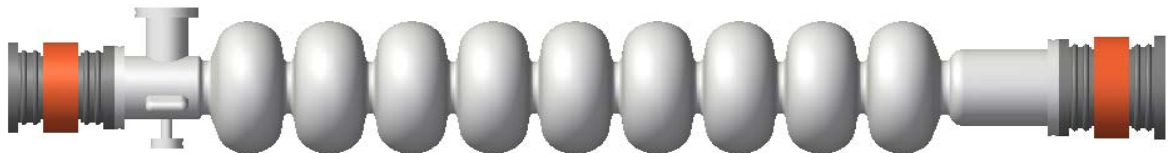


図 1 ERL 主加速器の概略図

この新たにデザインされた空洞について、製作工程ならびに表面処理工程の確認のため、また空洞セル形状や偏心フルートの構造の検証のため、センターセル型とエンドセル型の 2 台の Nb 製単セル空洞を製作した。

両空洞については、一連の表面処理を行った後に、縦測定を行った。図 2 に縦測定用セットアップの様子を示す。縦測定の結果は図 3 に示す。センターセル型空洞は非常に良好な結果が得られた。一方、エンドセル型空洞については、現状ではいま一步であるが、原因追求とともに性能改善を目指して鋭意努力しているところである。

9セル Nb 製空洞は現在製作中であり、今年度中に完成予定である。来年度早々には縦測定を行い、性能評価を行う。

入力カップラーの検討も進めている。空洞内への粉塵混入を避けるため TRISTAN タイプの同軸型窓を 2 枚使用した設計で、熱負荷の軽減、結合度可変などの工夫を行っている。セラミック窓・ベローズ等のコンポーネント試験のための準備を進めている。



図 2 (左) セットアップされて縦測定を待つ単セル空洞

図 3 (下) 単セル空洞の 2 K 縦測定の結果

