

ERL 用超伝導加速空洞の開発

沢村 勝 原子力機構、梅森 健成、坂中 章悟、諏訪田 剛、
高橋 毅、古屋 貴章、野口修一、加古永治、宍戸壽郎、渡邊 謙 KEK、
阪井 寛志、篠江 憲治 東大物性研

次世代光源として期待されるエネルギー回収型リニアック (ERL) では効率よくエネルギー回収を行うためには超伝導加速空洞が必須である。ERL で用いられる超伝導加速空洞は、電子銃からの電子ビームを 5~10MeV まで加速する入射部と、電子ビームを所定のエネルギーまで加速し、さらにエネルギー回収を行う主加速部とに大別される。

入射部ではエネルギー回収を行わないため、ビーム加速に必要な高周波電力はすべて入力カップラーを通して空洞に供給される。100mA の電子ビームを 10MeV まで加速する場合、1MW の高周波電力を供給することとなり、CW で大電力の入力カップラーの開発が課題となる。入射部として 2 セル空洞を 3 台用いる予定で、今年度は 2 セル空洞 1 台の製作を行った。

主加速部では、エネルギー回収を行うため入力カップラーから供給される高周波電力は大きくないが、同一空洞を加速・減速ビームが通過するため、電子ビームが励起する高調波モード (HOM) によって起こるビーム不安定性 (HOM-BBU) の抑制や熱損失の低減が課題となる。昨年度、空洞形状の最適化、大口径ビームパイプによる HOM の取り出し、偏心フルート型ビームパイプ等の ERL 用空洞の設計を行い、良好な HOM 特性を得た。今年度はこの設計に基づき空洞性能の検証するため、センターシングルセル空洞 (図 1 右)、エンドシングルセル空洞 (図 1 左) と 9 セル空洞の 3 種類のニオブ空洞を製作した。

センターシングル空洞およびエンドシングル空洞に関しては内面処理と縦測定を行い、図 2 の結果が得られている。9 セル空洞に関しては 3 月下旬に完成予定である。



図 1 センターシングル空洞 (右) と
エンドシングル空洞 (左)

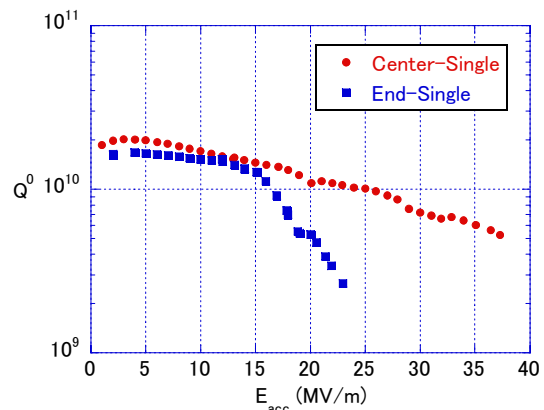


図 2 センターシングル空洞とエンド
シングル空洞の縦測定結果