

ERL 主加速部クライオモジュールの開発

阪井寛志¹、梅森健成¹、江並和宏¹、佐藤昌史¹、沢村勝²、
篠江憲治¹、古屋貴章¹、Enrico Cenni³

¹KEK、²原子力機構、³総研大

我々は、1.3GHz 超伝導空洞からなる ERL 主加速部のクライオモジュール製作に向けて積極的に R&D を進めているが、その現状を報告する。

超伝導空洞については、cERL モジュール用 2 台の 9 セル空洞を製作し、縦測定による性能評価を行ってきた。2 台(3号機、4号機)の縦測定結果を図 1 に示す。空洞アセンブリ等に配慮した結果、最終的には 25MV/m 近くの加速勾配を実現することができた。特に要求値である 15MV/m にて Q_0 が 1×10^{10} を超える値が測定され、cERL に向けたモジュール組込への目途がついた。現在はモジュール組込用に He ジャケットの溶接を行っているところである。

入力カップラーについては、試作 1 号機(図 2)にて断熱槽を用いて液体窒素冷却中でのパワーテストを行った。8 時間のパルスプロセス後、25kW まで到達。また、20kW の定在波を 16 時間 keep 可能であり、最終的に ERL 主加速部で必要な RF パワーを無事通すことができた。また、液体窒素温度と室温間の熱サイクルテストも 10 回以上でも割れないことがわかり、cERL に向けた実機への目途がついた。現在、cERL 用組み込み用の実機 2, 3 号機の製作を行い、ハイパワー試験の準備中である。

HOM 減衰器は、試作器(フェライトあり)(図 2)を製作した。空洞に取り付け、HOM の減衰が十分であることを確認した。また、実際の運転で想定される 80K の環境下での熱サイクルテストを行った。

チューナーは、Slide-Jack 式チューナーおよびピエゾチューナーを採用。試作器を用いて、0.05 μ m 以下の制御が可能であることがわかった。

今年度はクライオモジュールの開発が、主であり、cERL 用のモジュールとして、高圧ガス対応の構造、熱設計、磁気シールド、組み立て・アラインメントの手順などを考慮して設計しており、2012 年終わりにクライオモジュールのハイパワー試験を予定している(図 2)。

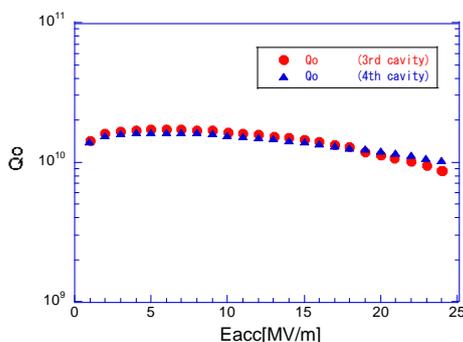


図 1: ERL 空洞の縦測定結果

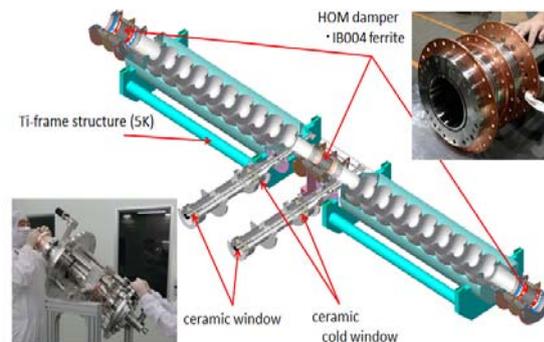


図 2: cERL 用クライオモジュール概念図