

ERL 主加速部超伝導空洞の開発 Development of superconducting cavity for ERL main linac

佐藤昌史¹, 梅森健成¹, 阪井寛志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

ERL 主加速部の 1.3GHz, 9 セル超伝導空洞を開発している。現在 Compact ERL(cERL)の建設準備が進んでおり、すでに 9 セル空洞 2 台の He ジャケット化を行っている他、クライオモジュールの建設準備も予定通りに進んでいる。

2009 年度までに試験用の 9 セル空洞 2 台が製造され、性能試験が実施された。これにより試作機が実際の加速器に使用可能であることが確認され、2010 年度末に cERL 実機の 9 セル空洞 2 台が完成した。性能試験ではクリーン技術と表面処理技術についても必要な手順とパラメーター等を確認している。また実機の 9 セル空洞と He ジャケットは高圧ガスの法令に基づいて製造されている (図 1)。

CW で運転される cERL 用 9 セル空洞は 15~20MV/m の加速電圧が求められるとともに Q 値を 1×10^{10} 以上に保つことにより冷凍機負荷を軽減することも求められている。また不要な暗電流を軽減するためにフィールドエミッションによる性能劣化を極力避ける必要がある。このために準備段階の一連の表面処理や空洞組立て作業は厳重に管理されている。この作業には電解研磨、アニール、プリチューニング、超純水高圧洗浄、真空作業等の工程が含まれる。cERL 実機として製造された 9 セル空洞 3 号機と 4 号機は、これら確立されて来た製造法と処理工程を適用することにより、安定して設計性能を出すことができている (図 2)。本報告では空洞性能を大きく決定する表面処理工程、及び低温大電力縦測定試験(縦測定)の結果について述べる。また、今後のクライオモジュール建設の予定についても報告する。



図1: cERL 実機超伝導空洞

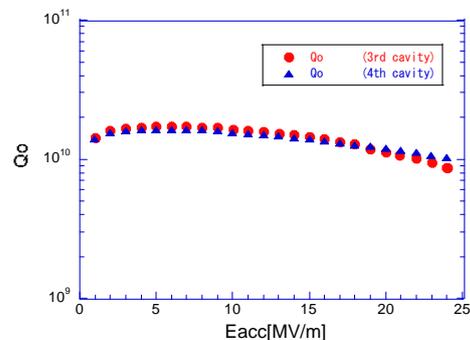


図2: cERL 実機の縦測定試験結果