

高周波四重極加速器空洞特性試験

RF Test of Coupled Cavity for RFQ Linac

前原直、森山伸一、佐澤慎吾¹⁾、三枝幹雄¹⁾、杉本昌義、今井剛、竹内浩
原研、茨城大¹⁾

MAEBARA Sunao, MORIYAMA Shinichi, SAZAWA Shingo¹⁾, SAIGUSA Mikio¹⁾,
SUGIMOTO Masayoshi, IMAI Tsuyoshi
JAERI and Ibaraki Univ.

国際核融合材料照射施設(IFMIF)では、前段加速器としてイオン源から入射された 100keV の重陽子ビームを 175MHz のダイアクロード(単管最大出力 1 M-CW)を 3 台用いて、5.0MeV に加速する RFQ システム設計(図 1 参照)が検討されている。この設計では RFQ の最大電場をキルパトリック放電限界から算出された 23.8 ~ 25.2 MV/m とすると RFQ の全長が約 12m となる。RFQ の軸長さが長くなった場合、軸方向の高次モードが励起され動作モードに影響するため、数メートルの RFQ モジュールに空洞結合板(Coupling Plate)を介して連結していく必要がある。RFQ モジュールの基本技術手法の確立を目標とする IFMIF プロジェクトの要素技術確証フェーズでは、3 次元電磁界解析コード MAFIA による設計指針を得るために解析結果とモックアップモジュール(図 2 参照)の測定結果との比較を行っている。RFQ モジュールの設計では、電界強度の不均一性を 2 % 以下に抑制できる結果が得られるとともに、軸長さに対する動作モードと高次モードとの共振周波数の差(Δf)が 1 ~ 3 MHz と極めて近接するためスタビライザーによる高次モードの抑制が必要であることが明らかになった。講演では End Plate 部、Coupling Plate 部の最適化設計及び軸長さに対する高次モード解析結果とモックアップモジュールにおける高周波特性の測定結果について述べるとともに、0.5MW-CW が可能な解析結果が得られた同軸型高周波真空窓の熱・応力解析及び高周波特性の解析結果についても紹介する。

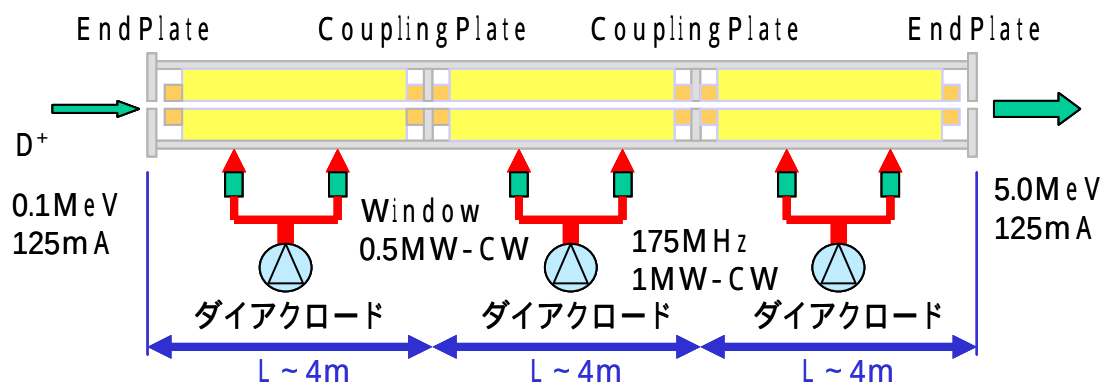


図 1 IFMIF における前段加速用 RFQ システム



図 2 175MHz RFQ モックアップモジュール