

# ERL 放射光源のための 500 kV 電子銃開発の現状

羽島良一, 永井良治, 西森信行 (JAEA),  
山本将博, 本田洋介, 武藤俊哉, 宮島司 (KEK),  
桑原真人, 奥見正治, 中西彊 (名古屋大), 飯島北斗, 栗木雅夫 (広島大)

エネルギー回収型リニアック(ERL)による次世代放射光源のための電子銃開発の現状を報告する。ERL 放射光源の要求である、平均電流 10-100 mA、規格化エミッタンス 0.1-1 mm-mrad を満たす電子銃として、NEA 半導体を光陰極とする DC 電子銃を提案し、500 kV-10 mA 電子銃の開発を進めている。

これまでの DC 光陰極電子銃では、米国 JLAB の 350 kV が最大電圧であり、500 kV 電子銃の開発には解決すべき課題が多く存在する。絶縁用のセラミック管は最大の課題である。われわれは、分割型セラミック管 (JAEA-FEL、名古屋大偏極電子源で運転実績あり) とチタン製ガードリングを組み合わせた独自の設計を採用した (図1)。サポートロッドとガードリングの表面電界が 10 MV/m を越えないようにセラミック管の構造を決定し、分割数 10、外径 400mm、厚さ 20mm、長さ 650mm などとした (図2)。

高電圧印加試験では、550 kV までコンディショニングを行い、セラミックとガードリングの健全性を確認した。さらに、放射光源のユーザー運転を模擬した 8 時間の電圧印加試験を行い、無放電で定格電圧が維持できることを確認した。光陰極作成システム (GaAs 表面の NEA 化) の製作と試験も完了している。まもなく、ビーム発生試験を開始する。

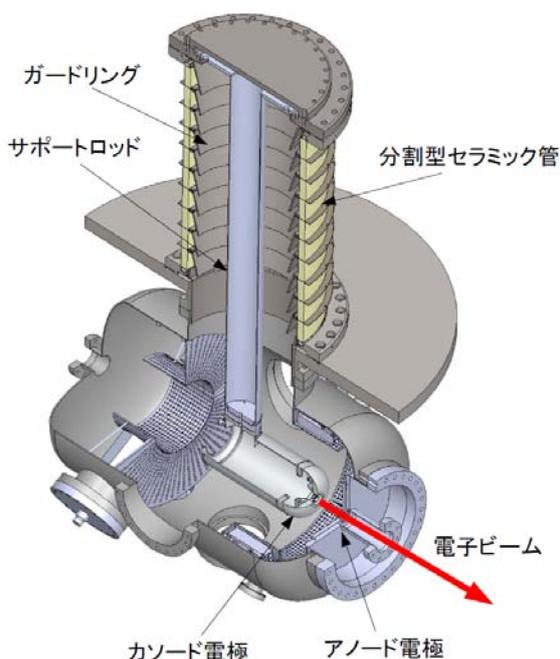


図1: 500 kV 電子銃の構成



図2: 500 kV 用分割型セラミック管 (左) と JAEA-FEL の 250 kV セラミック管 (右)