

ERL 用電子銃開発

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

ERL 用電子銃は、半導体カソードより発生させた「冷たい電子群」を空間電荷効果によりエミッタンスを増大させないように次の加速空洞へ送るため、500kV 以上の加速電圧が要求されている。さらに mA 級のビーム出力環境下において、半導体カソード表面に形成されている冷たい電子群の発生に不可欠な「負の電子親和性(NEA)表面」を維持するために $1E-10Pa$ レベルかそれ以下の極高真空の生成が不可欠である。どちらも容易ではないチャレンジングな課題であるが、これら課題のクリアを目指し ERL 用電子銃開発を JAEA, KEK, 広島大学, 名古屋大学の共同チームで行っている。

2008 年より開発が開始され、現在 JAEA にて立上げが進められている 500kV 第 1 電子銃は、海外の ERL 用電子銃ではそれまで採用されていなかった 10 段の分割型セラミックを採用し、電極サポート部品を挿入した状態で 2009 年、世界で初めて 500kV の安定印加に成功した。そして、ガス放出速度が抑えられるチタン材を採用した電子銃容器によって極高真空の生成を目指し、500kV でのビーム試験が近く行われる予定となっている。一方で 2009 年より KEK にて第 2 電子銃の開発がスタートし、実際の電子銃運転・トラブルへの対応に備え、第 2 電子銃の設計は第 1 電子銃との互換性を考慮しながらメンテナンス性・拡張性を重視し、現在は各部の製造中である。

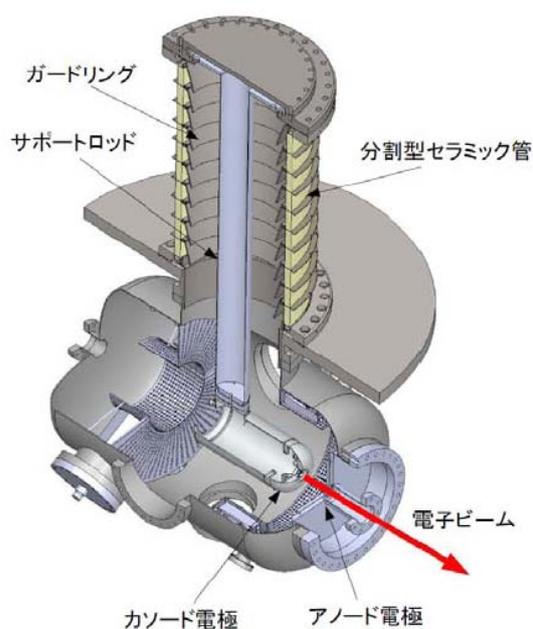


図1: 500kV 第1電子銃

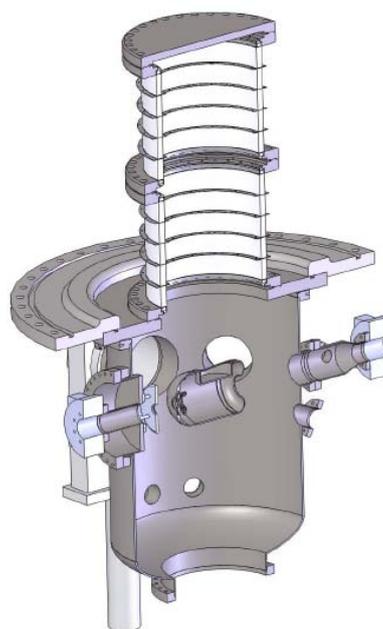


図2: 500kV 第2電子銃