メッシュ型フィラメントによる電子雲の生成

Formation of Electron Cloud by Mesh Type Filament

同志社大学　金森　圭太, 溝口　亜優, 粕谷　俊郎, 和田　元
Doshisha Univ., K. Kanamori,A. Mizoguchi,T. Kasuya,M. Wada,
E-mail:bul3028@mail4.doshisha.ac.jp

J-PARC 等の大強度陽子加速器では，電子雲発生に伴う高エネルギープロトンビーム不安定性を発生する可能性がある．電子雲によるビーム不安定性の成長メカニズムは大強度加速器システムを安定制御するために必要不可欠である．本研究ではこのメカニズムの調査を目的とし，加速器外部から電子雲を導入する装置の構築を行い，高密度かつ均一な電子雲の真空場中での生成と輸送を目指す.

実験装置の概略図を Fig.1 に示す.電子雲生成装置はメッシュ型フィラメント,メッシュ引出電極,収束円筒で構成される．本装置の特徴であるメッシュ構造は，低エネルギー電子を引き出すため，Child-Langmuir 則により予想される空間電荷制限を緩和する目的で，引出電極間隔を小さくするため採用したものである．フィラメント電極と引出電極のメッシュ面を対向させ，図中下方向に電子を引出す．引出された電子は円筒を通って輸送．減速された後,下流側で電子雲を生成する.Fig.2 に示すメッシュ型フィラメント電極全体は 2 枚の電極から構成され，電極間はアルミナにより絶縁されている．ϕ 0.15 mm のタングステン(W)ワイヤーを電極のピンからもう一方の電極の反対側のピンへと伸長することで間隔 2.0 mm のメッシュを形成している．W ワイヤー電極間の電位差により電流は交互に流れる.この結果,フィラメント電流による自己磁場が打ち消されるため均一な電子放出が得られる.

現在、独立した真空実験装置を組み立て，電子雲生成の前段階である電子ビーム電流の測定と引き出し最適化を実施中である.

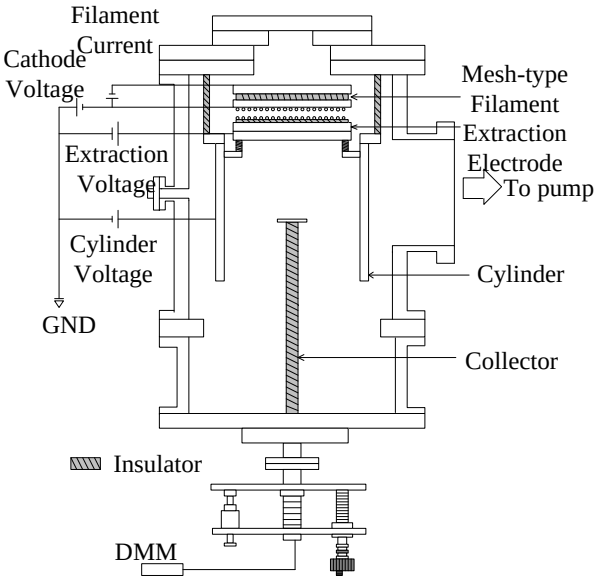

Fig.1 Schematic diagram of the experimental set-up.

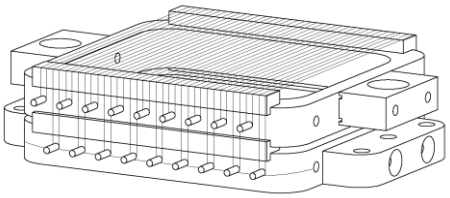

Fig.2 Assembly drawing of the mesh-type filament.

© 2015年 応用物理学会