

表面修飾型電子源の修飾状態による SK チャートの変化

Changes in SK chart depending on the modification state of the emitter surface

香川高専¹ °川久保 貴史¹, (B)黒田 寛貴¹, (B)三崎 皇治¹

NIT,Kagawa¹, °Takashi Kawakubo¹, Hiroki Kuroda¹, Koji Misaki¹

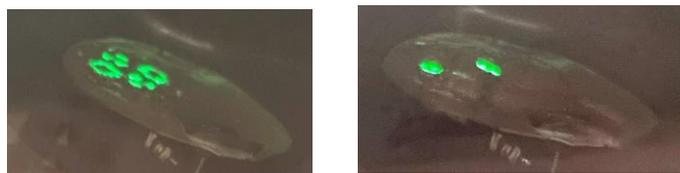
E-mail: kawakubo@cn.kagawa-nct.ac.jp

現在, ZrO/W(100)ショットキー電子源が実用化され, 電子ビーム装置に広く用いられている。この電子源は, 鋭い針状に加工したタングステン電子源の電子放射面をジルコニウムと酸素で修飾することで, 電子源先端の W(100)面の仕事関数を選択的に低下させ, 高輝度な電子放射特性を実現した表面修飾型電子源である。また, W(100)面の仕事関数の選択的な低下は, ジルコニウムと酸素以外の物質による修飾でも生じることか報告されている。

我々は, ZrO/W(100)電子源よりも低仕事関数で高輝度な特性を持つ電子源の開発を目指し, ジルコニウムに代わる修飾材料の探索を行っている。また, 探索した材料を用い, 実際に電子源試料を作製して電子放射実験を行うことで, その特性を調査している。電子放射実験において, 電子源試料を加熱し修飾材料を電子放射面へ拡散させていくと, その修飾状態が変化し, 電子放射特性が変化していく様子が見られる。本報告では, その様子を, 電子源試料からの電子放射像と放射特性から描いた SK チャートで調査したので報告する。

本実験の実験試料は, 針状に加工した多結晶タングステン電子源を用いた。その修飾材料には, 低仕事関数化の報告がなされているイットリウム酸化物(Y_2O_3)を用いた。電子源試料はシャフト部分に修飾材料の Y_2O_3 粉末を塗付した後, 10^{-7} Pa オーダの超高真空中で 1300 °Cに加熱することで, 電子源の先端まで修飾材料を拡散させ電子放射面の修飾を試みた。加熱を時々止めて, 電子源と対向電極(蛍光板)間に高電圧を印加することで, 電子源から電界放射させた。このとき蛍光板に映る電子放射像を観察し, また印加電圧を変えながら放射電流を測定することで Fowler-Nordheim プロットを得た。得られた Fowler-Nordheim プロットの切片と傾きの結果を SK チャートにまとめた。

Fig.1(a)は修飾物質拡散途中の電子放射像の例である。この後さらに拡散が進むと Fig.1(b)のように電子放射像が変化する。Fig.1(b)の 2 点の輝点が低仕事関数となった{100}面であると考えられる。拡散途中と拡散完了後の電子放射データを SK チャートに示したものが Fig.2 である。{100}面にのみ電子放射が集中すると明らかに SK チャート上のプロットが現われる位置が変化し, 電子放射面の修飾状況が反映されていることが分かった。



(a) (b)
Fig.1 Emission patterns

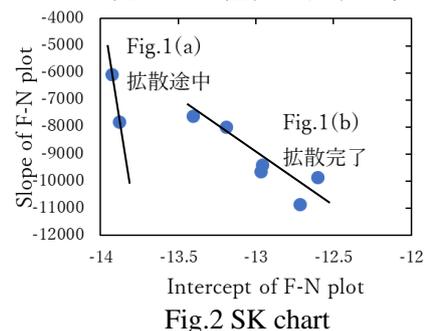


Fig.2 SK chart