

## HIGH FREQUENCY BURST ELECTRON GUN SYSTEM FOR SAGA LIGHT SOURCE

K.Hanakawa<sup>A)</sup>, H.Ohtani<sup>A)</sup>, K.Sako<sup>A)</sup>, S.Fukumoto<sup>A)</sup>,  
Y.Iwasaki<sup>B)</sup>, T.Tomimasu<sup>B)</sup>

<sup>A)</sup> Mitsubishi Electric Corporation, Energy & Public Infrastructure Systems Center  
1-1-2 Wadasaki-cho, Hyogo-ku, Kobe 652-8555, Japan

<sup>B)</sup> SAGA Light Source  
8-7 Yayoigaoka, Tosu 841-0005, Japan

### Abstract

A 250MeV electron linear accelerator in 1.4GeV synchrotron radiation source (SAGA Light Source) is installed to actual place from June, 2004. The 22.3125MHz/89.25MHz burst electron gun system which is used for this electron linear accelerator is constructed. We report a characteristic of this system, constitution and the electron beam emission examination.

## 佐賀LS向け高繰り返しバースト電子銃システム

### 1. はじめに

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターに建設している1.4GeVシンクロトロン入射器に用いられる250MeVリニアックは2003年6月から据え付けが開始されている。本電子リニアックに用いられる22.3125MHz/89.25MHzバースト出力の電子銃システムを製作した。本システムの特徴、構成、及び工場で行ったエミッション試験結果を報告する。

### 2. 仕様

電子リニアックは、加速蓄積型リングに入射できるとともに、自由電子レーザー発振に用いることのできる装置である。電子銃は以下の性能を有している。

カソード電圧	-120kV(DC)
ビーム電流	1.5A(peak)
マイクロパルス幅	600ps(FWHM)
マクロパルス幅	1 $\mu$ s/9 $\mu$ s
マイクロパルス繰り返し	22.3125MHz/89.25MHz
マクロパルス繰り返し	10Hz

リングへの入射モードには、マクロパルス幅1  $\mu$ sの電子ビームが用いられ、自由電子レーザー発振モードには、マクロパルス幅9  $\mu$ sの電子ビームが用いられる。

### 3. 構成

電子銃システムの構成を図1に示す。

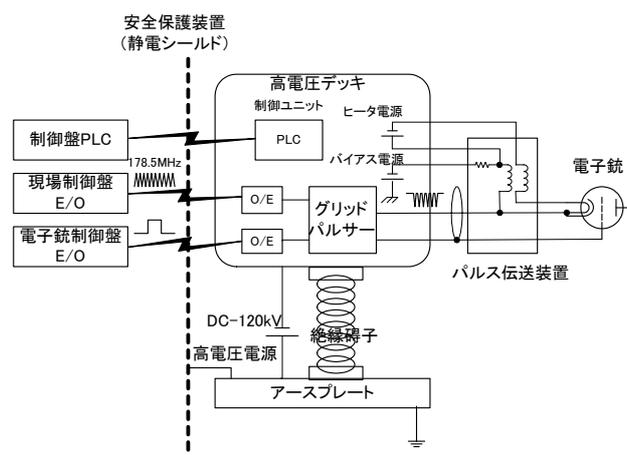


図1 電子銃システムブロック構成図

電子銃は、約250mmのセラミック銃管を使い、DC-120kVを持たせ、EIMAC製Y646Bグリッド付きカソードユニットを採用した。グリッドパルサーには、Kentech社製グリッドパルサーを採用し、マイクロパルス周波数22.3125MHz/89.25MHz、パルス幅600psのバーストパルスを出力している。グリッドパルサーと電子銃の間には、50  $\Omega$ の同軸管を設けて、歪なくパルスを伝送し、かつヒータ電力とバイアス電圧を供給できるパルス伝送装置を配している。

グリッドパルサーへの入力信号はマクロパルスの立ち上がりポイントを決めるトリガー信号とバーストパルスのトリガー信号となる178.5MHzのRF信号を用意し、2種類の電気/光変換器及び光/電気変換器を使い、低電圧部から高電圧部にトリガー信号伝

送している。

電気/光変換素子には三菱電機製レーザダイオード (FU-436SDF-F1V1) を、光/電気変換素子には三菱電機製フォトダイオード (FU-39PD) を採用した。電子銃システムの写真を図2に示す。



図2 電子銃高電圧部の写真

### 3. 測定結果

主要構成機器の測定結果を以下に示す。パルス伝送装置のパルス伝送結果を図に示す。試験用グリッドパルサーからの出力パルス (幅700ps (半値幅)) の伝送パルス波形を図3に示す。減衰量は18%であり、パルスにひずみなく伝送できることを確かめた。

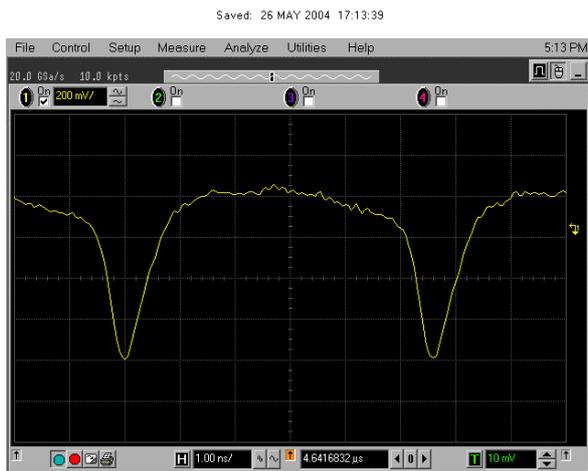


図3 パルス伝送装置透過後のグリッドパルス波形

電子銃のエミッション波形をファラデーカップで測定した。22.3125MHzのバーストパルス波形を図4-1に、拡大波形を図4-2に示す。また、178.5MHz (試験用グリッドパルサー) のバーストパルス波形を図5-1、拡大波形を図5-2に示す。予定とおりのバース

トエミッションが観測された。

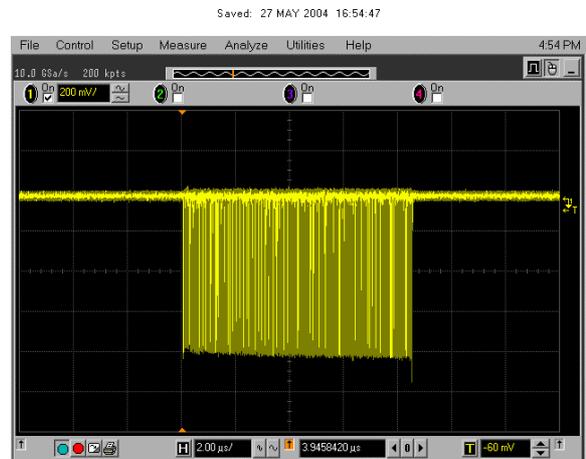


図4-1 22.3125MHzのバーストエミッション波形

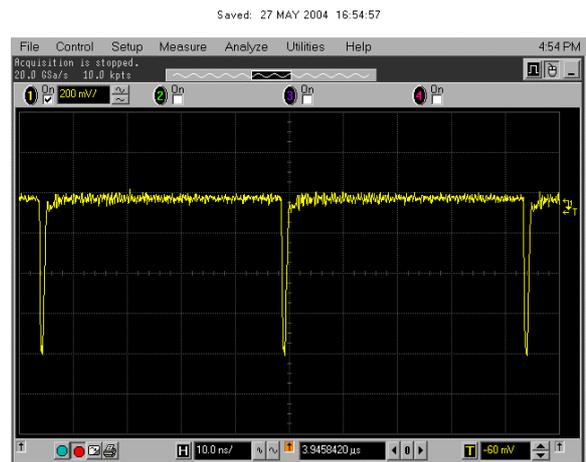


図4-2 22.3125MHzのエミッション波形 (拡大)

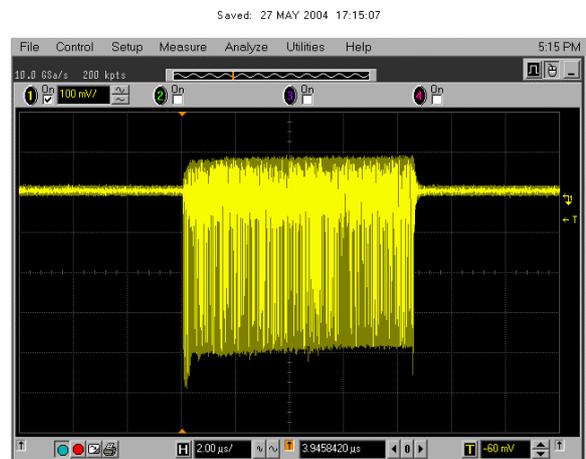


図5-1 178.5MHzのバーストエミッション波形

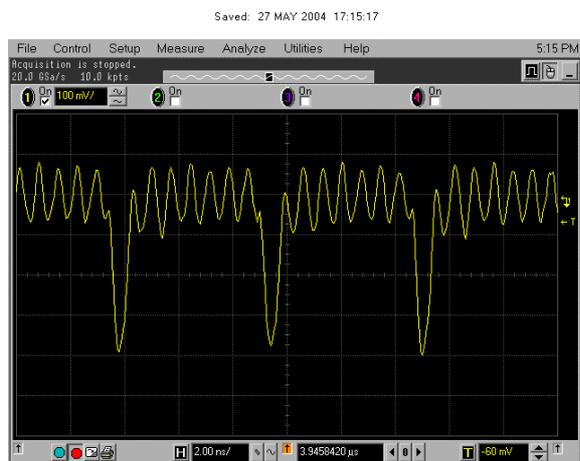


図5-2 178.5MHzのエミッション波形 (拡大)

カソード電圧とエミッション電流量の関係を測定したので、報告する。グリッドパルサー出力電圧を125V固定とし、バイアス電圧を40V~140V変化させたときのエミッション電流量を測定した。結果を図6に示す。

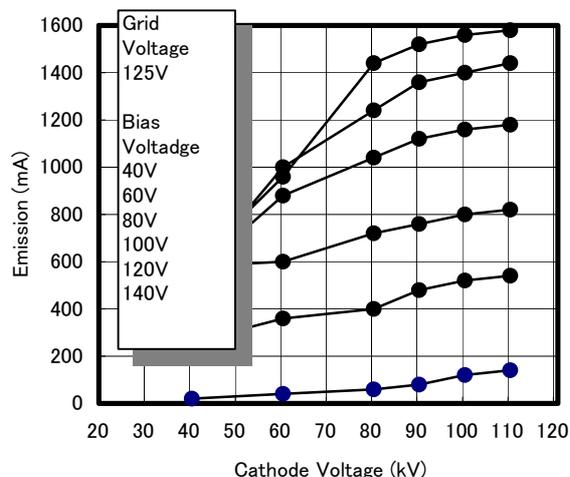


図6 エミッション電流とカソード電圧の関係

#### 4. まとめ

今回、佐賀LS向けの電子銃システムを開発した。結果、バースト周波数178.5MHz、パルス幅600psのパルスビームを出射できる電子銃を開発することができた。本電子銃で、SRリングへの入射モード及び自由電子レーザーモード対応の電子銃システムが完成できた。さらには、178.5MHz運転により自由電子レーザー出力が増加、リングへの入射時間の短縮が期待できる。研究会当日では、現地据え付け後の電子銃エミッション試験結果を報告する予定である。

#### 参考文献

- [1] T.Tomimasu, et al., Proceedings of the 28<sup>th</sup> Linear Accelerator Meeting in Japan, Tsukuba, Jul.30-Aug. 1, 2003,pp309-311.