卒業研究進捗報告

奈良女子大学　4回生
呉羽広子　一色萌衣　杉野和音

報告内容

- FPGAのコード(VHDL)を書き換えて別ステーションで宇宙線測定
- 11/13~11/14の宇宙線測定結果
- DAQプログラムのコード(C++)を書き換えて時間情報を追加
- GUIのコード(Python)書き換えてcosmic startボタンを追加
- 理研から届いたROCのportチェック
- シンチレーションカウンタとフォトマルの接着
- 暗幕箱の作成

別のstationでの宇宙線測定

FEM_top.vhd ファイルのコード変更

```
        EMPTY => EMPTY,
        FULL => FULL,
        DATA_OUT => DATA_OUT_COMB_int,
        TX_EN => TX_EN_int,
        TEST_OUT => TEST_OUT_CC
);

Inst_self_trigger_block: self_trigger_block PORT MAP(
        DATA_0 => DATA_IN_3_1_BUF(0),--station1,bottom fiber  -- DATA_IN_2_0_BUF(0),    -- station 2, bottom fiber, DATA_IN_3_(
        DATA_1 => DATA_IN_1_0_BUF(0), -- station 2, top fiber, DATA_IN_0_0_BUF(0), -- station 0, top fiber
        DATA_2 => DATA_IN_1_1_BUF(0),   -- station 3, top fiber
        DATA_3 => DATA_IN_2_1_BUF(0),   -- station 3, bottom fiber
        SYNC_OK_0 => SYNC_OK_3_2,--SYNC_OK_2_0, -- SYNC_OK_2_0,
        SYNC_OK_1 => SYNC_OK_1_0,
        SYNC_OK_2 => SYNC_OK_1_2,
        SYNC_OK_3 => SYNC_OK_2_2,
        DELAY => "1111",
        CLK => BCO_CLK,
        RST => GLOBAL_RST,
        DATA_OUT => LVL1_ACCEPT_SELF_TRIG
);
process (BCO_CLK,GLOBAL_RST)
begin
 if GLOBAL_RST = '1' then
        TRIG_IN_BUF <= '0';
 elsif rising_edge(BCO_CLK) then
        TRIG_IN_BUF <= TRIG_IN;
  end if;
end process;

--temp_sync <= SYNC_OK_2_0 and TRIG_IN_BUF;
```

INTT wiki pageより対応関係や書き換え方を参考

station1からstation2用のコードにするため。

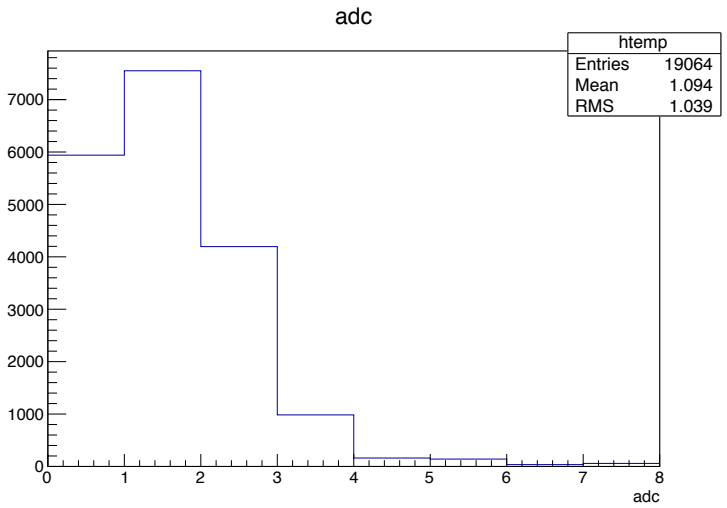
変更点

Station1のbottom fiber
↓
station2のbottom fiber

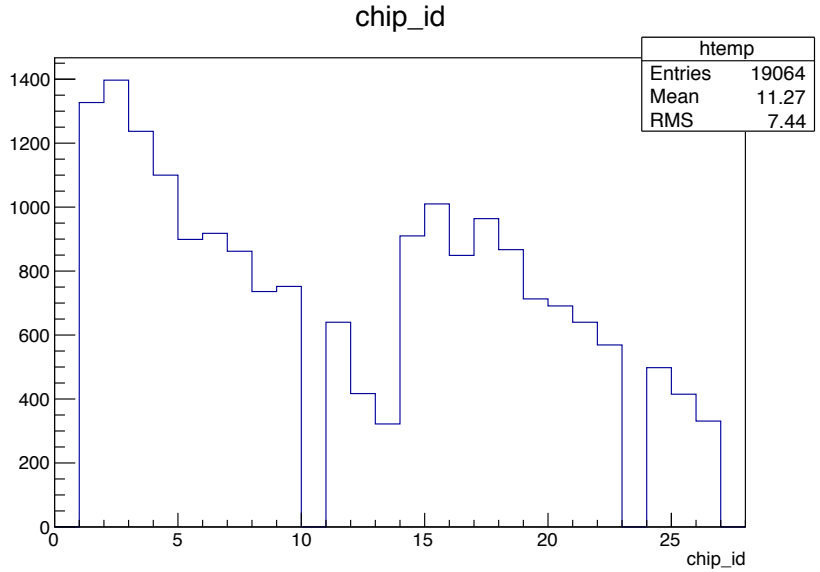
Station2での宇宙線測定（11月13日～14日）

コードを書き換えたのち,約1日間宇宙線測定

ADC分布



Chip_id分布



ADC分布が連続的な分布を示し始めた。
チャンネルとチップの分布についてばらつきがある点については原因を究明中。
ただし、Chip10はノイズを取り除くため、maskしている。

時間情報の追加

シリコンセンサーで得られた情報を出力する際に、信号を得た時に時間情報も出力できるようにDAQプログラムのコードを書き換えた。

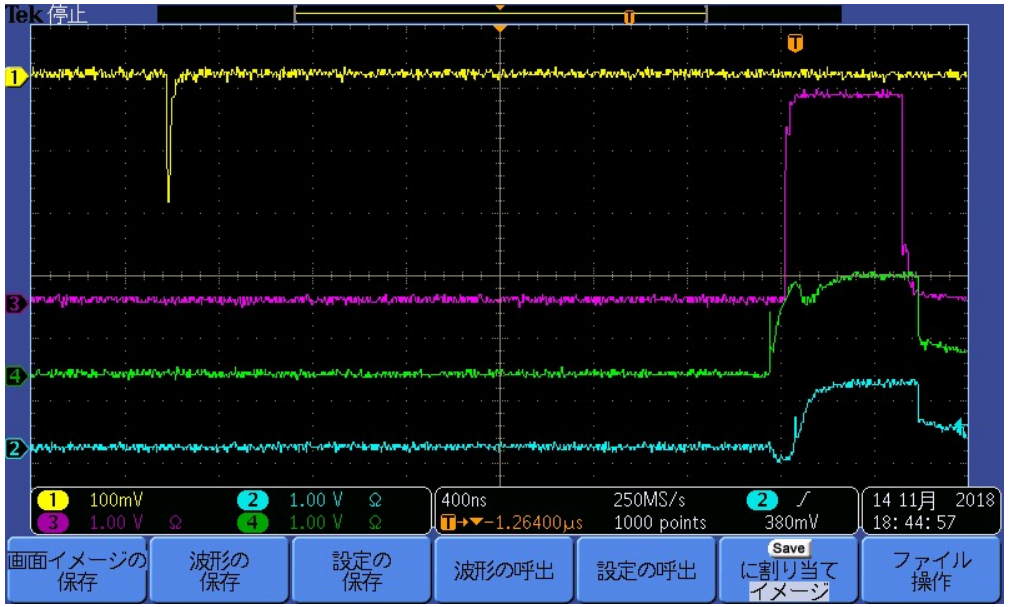
```
while ( take_data )    {
                DAQmxErrCheck (DAQmxStartTask(taskHandle));
                DAQmxErrCheck (DAQmxReadDigitalU32(taskHandle,-1,10.0,DAQmx_Val_GroupByChannel,
                        data,1000000,&numRead,NULL));
                DAQmxErrCheck (DAQmxStopTask(taskHandle));

                time_t nownow = time(&nownow);
                struct tm* timeinfo = localtime(&nownow);

                for (index = 0; index<1000000; index++) {
                        if ( roc )
                        {
                                //fprintf (fp3, "%#x¥n", data[index]);
                                //if ((data[index]&0xFFFFFFFF)!=0 || (word_cnt>0 && word_cnt <5))
                                //Do not read data words that are 0 unless (1) we are in the middle of the header (word_cnt<5) or (2) we are
                                //reading data from a packet but have not yet found two 0 data words (the second to last word in a packet
                                //which is a status word can be zero also):
                                if ((data[index]&0xFFFFFFFF)!=0 || (word_cnt>0 && word_cnt <5) || (reading_data && !end_packet_found && word_cnt > 5))
                                {
                                        evtcnt++;

                                          //if (index < 30) printf("Data = %#x¥n", data[index]);
                                          //printf("Data = %#x¥n", data[index]);
                                                //printf("word_count = %i¥n", word_cnt);
                                                //fprintf (fp2, "%#x¥n", data[index]);|
```

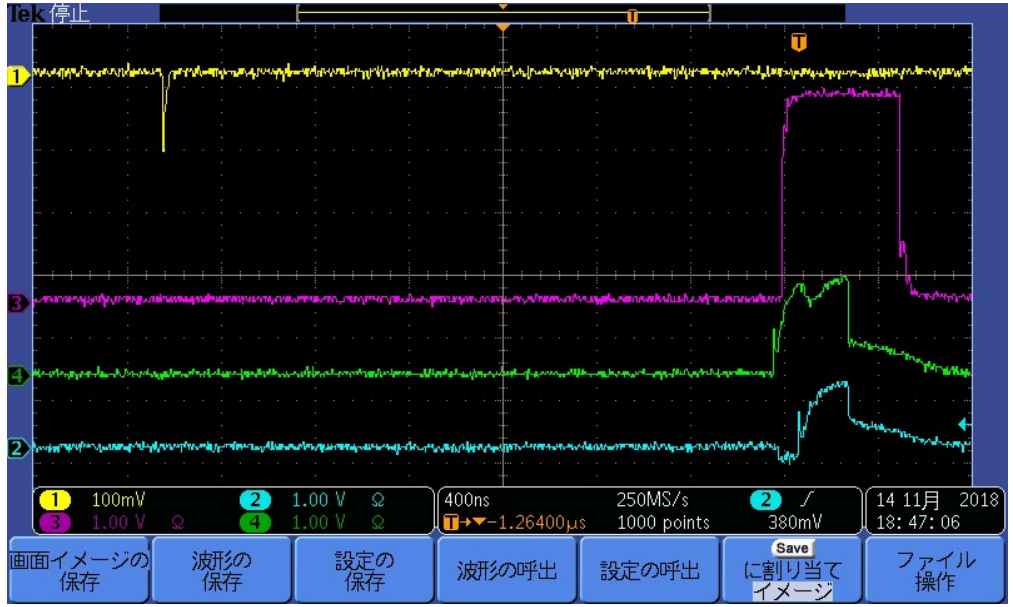
時間関数の追加

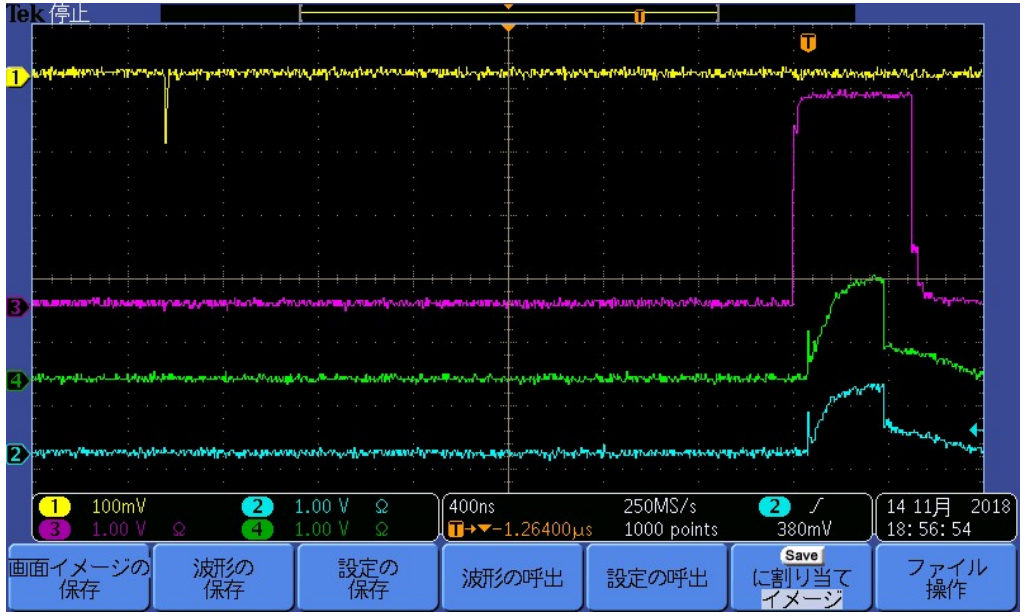
```
if ( !printData ){      int adc, chan_id, chipid;
                        adc     = (word & 0x07) ;
                        chan_id = (word>>9) & 0x7F; //(word & 0x200) >>3) | ((word & 0xFC00)>>10); //(word>>9) & 0x3F ;
                        chipid  =  (word>>3)  & 0x3F;
                      //if (datacnt%1000 == 0 && chipid >0){
                        if (datacnt >0 && chipid >0){ // Modified by Y.Yamaguchi on Nov.10, 2016
                      //printf("data %#x, chip_id %2i chan %3i, adc %i, ampl %i¥n",word, chipid, chan_id, adc, ampl);
                        int ampl = ((PacketData[4] & 0x7F));
                        printf("data %#x, chip_id %2i chan %3i, adc %i, ampl %i, time %2.2d:%2.2d:%2.2d¥n",word, chipid, chan_id, adc, ampl, timeinfo->tm_hour, timeinfo->tm_min, timeinfo->tm_sec);
                        }
                            }
```

時間情報の追加

- 同時刻に観測される宇宙線の区別







時間情報の追加

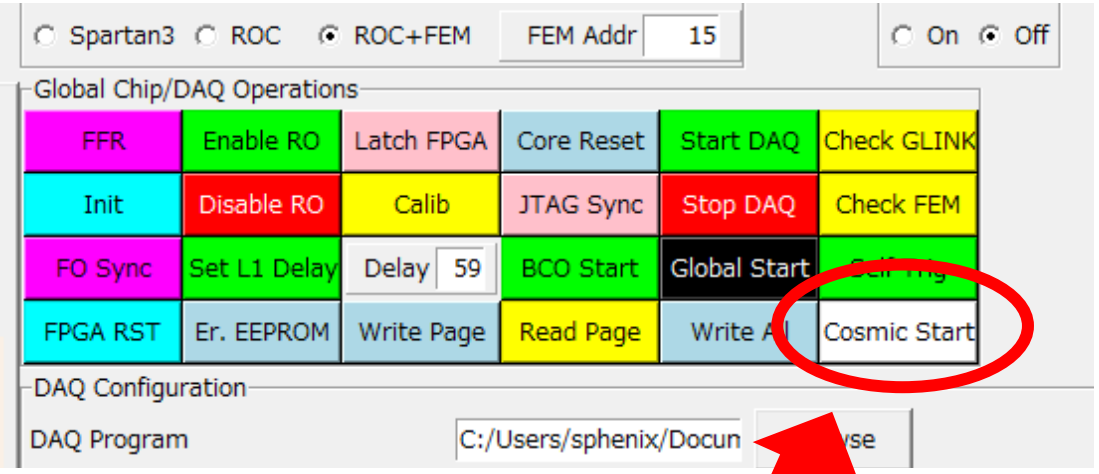
結果として、画面上に時間が表示された。

```
data 0x25e610, chip_id  2 chan 115, adc 0, ampl 0, time 18:45:51
data 0x252e7a, chip_id 15 chan  23, adc 2, ampl 0, time 18:45:51
data 0x252278, chip_id 15 chan  17, adc 0, ampl 0, time 18:45:51
data 0x253078, chip_id 15 chan  24, adc 0, ampl 0, time 18:45:51
data 0x262278, chip_id 15 chan  17, adc 0, ampl 0, time 18:45:51
data 0x263078, chip_id 15 chan  24, adc 0, ampl 0, time 18:45:51
data 0x3bb440, chip_id  8 chan  90, adc 0, ampl 0, time 18:45:57
data 0x3bb641, chip_id  8 chan  91, adc 1, ampl 0, time 18:45:57
data 0x950c9, chip_id 25 chan  40, adc 1, ampl 0, time 18:46:06
data 0x952ca, chip_id 25 chan  41, adc 2, ampl 0, time 18:46:06
data 0x71a09, chip_id  1 chan  13, adc 1, ampl 0, time 18:46:12
data 0x71c09, chip_id  1 chan  14, adc 1, ampl 0, time 18:46:12
```

GUIのコード(Python)を書き換え

```
b = Button(ops_frame,text="Stop DAQ",width=10,bg='red',fg='white')
b.grid(row=2,column=col)
b.config(command=lambda : stop_daq_prog())

b = Button(ops_frame,text="Global Start",width=10,bg='black',fg='white')
b.grid(row=3,column=col)
b.config(command=lambda : global_start_daq_prog())
col += 1

b = Button(ops_frame,text="Check GLINK",width=10,bg='yellow')
b.grid(row=1,column=col)
b.config(command=lambda : send_check_glink())

b = Button(ops_frame,text="Check FEM",width=10,bg='yellow')
b.grid(row=2,column=col)
b.config(command=lambda : send_check_femaddr())

b = Button(ops_frame,text="Self Trig",width=10,bg='green')
b.grid(row=3,column=col)
b.config(command=lambda : send_self_trig())

b = Button(ops_frame,text="Cosmic Start",width=10,bg='white',fg='black')
b.grid(row=4,column=col)
b.config(command=lambda : cosmic_start_daq_prog())
col += 1
```

↑Cosmic Start ボタンを追加



GUIのGlobal Chip/DAQ Operations
内にCosmic Start ボタンを付けたし、
宇宙線測定の際FPGA RST以降のプロセス
をすべてこのボタン1つに集約した。

別のROC（12日に理研より到着）の port 動作チェック

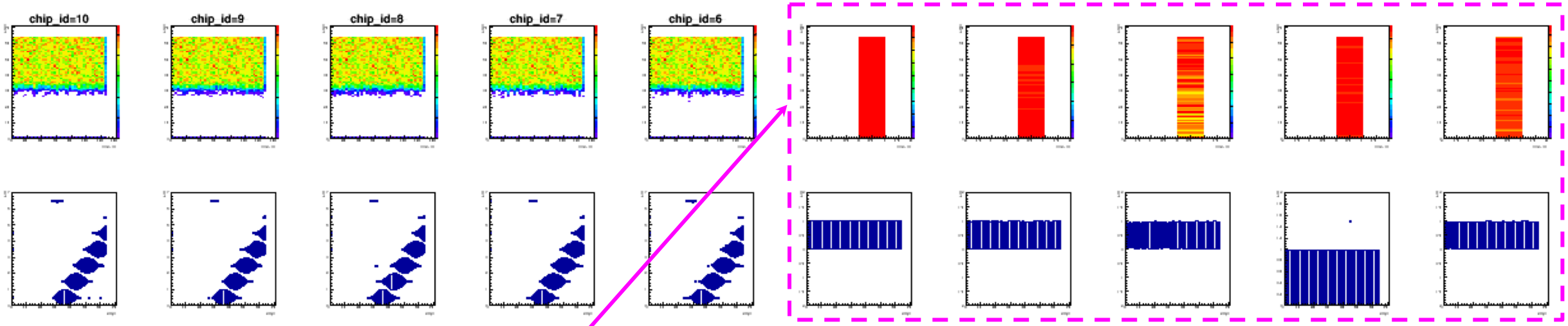
・B0、D0は対応するバスエクステンダーが無いため測定できなかった。

・A0、C1、C0、D2はportに何らかの異常があると推測できる。

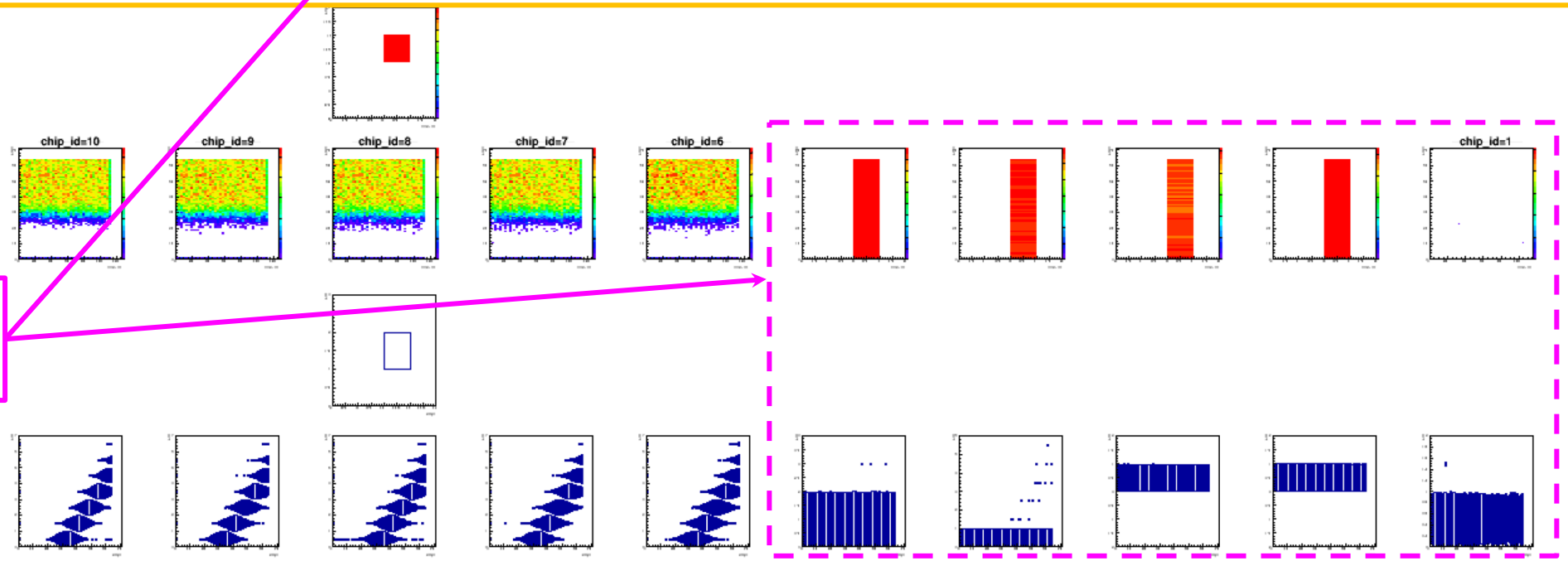
ROC FPGA	station	port
A	1	正常
A	2	正常
A	3	正常
A	0	異常
B	1	正常
B	2	正常
B	3	正常
B	0	測定不可
C	1	異常
C	2	正常
C	3	正常
C	0	異常
D	1	正常
D	2	異常
D	3	正常
D	0	測定不可

ROC portに異常が見られた部分について

- port A0



- port C0



正しく分布していない

ROC portに異常が見られた部分について

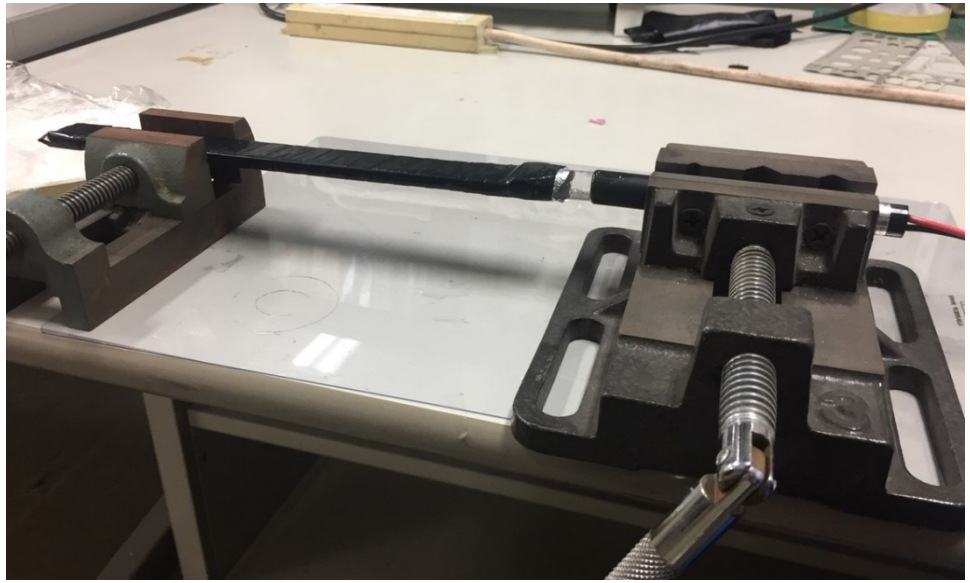
・port C1

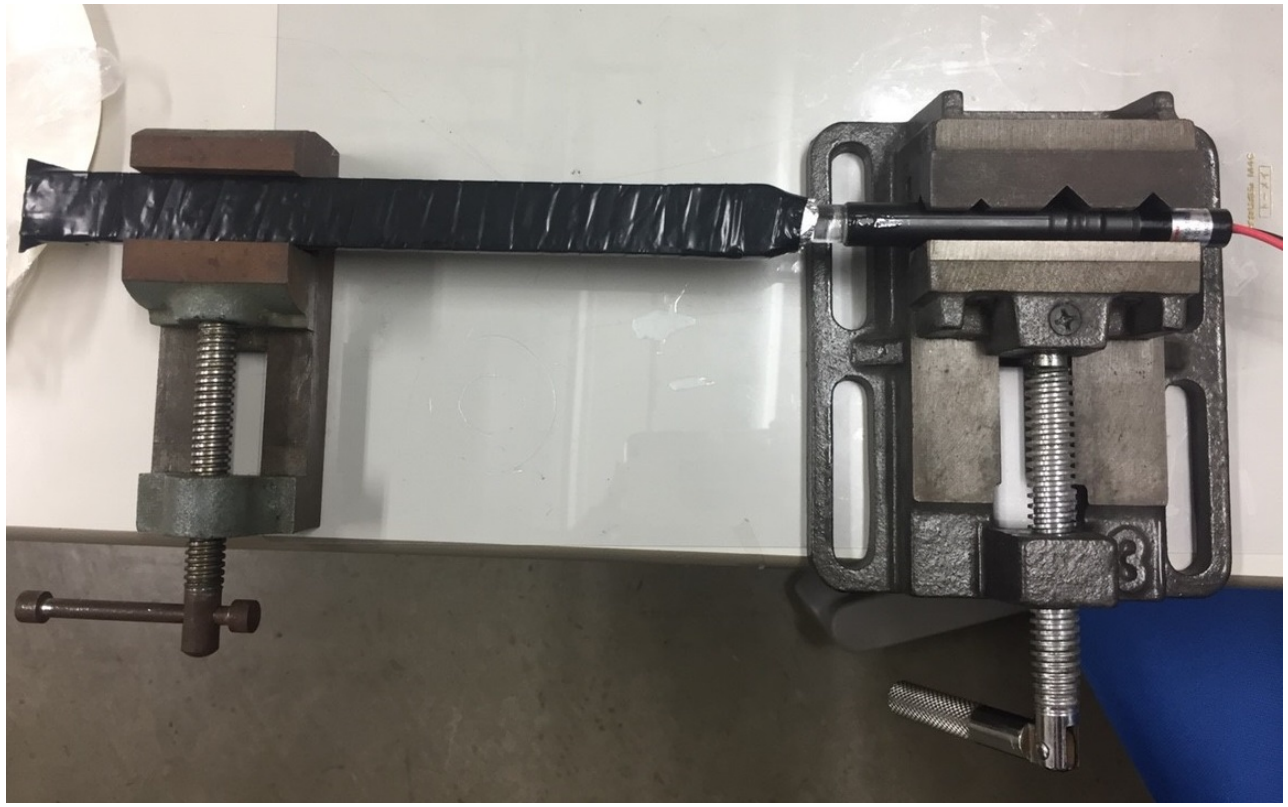
本来測定されるべき
チップの値が無い

・port D2

シンチレーションカウンタとフォトマルの接着

フランスのSAINT-GOBAIN社のBC-600 Optical Cement（光学セメント）を用いて、弱くなっていたシンチレーションカウンタとフォトマルの接合部を接着し直した。





↑この状態で1日放置(本日の夕方まで)

暗幕箱の作成

- テストベンチの環境を整えるため暗幕箱を作成。