

K5/VSSP (IP-VLBI) 相関処理手引き

T.KONDO/NICT

2015年12月22日改訂
(cor_monの説明追加に伴う改訂)

1 相関処理に使用するプログラム一覧

apri_calc - 予測値ファイル作成
fx_cor - 相関処理、フリンジサーチ
fx_cor_all - 相関処理
cor - 相関処理、フリンジサーチ (1ビットサンプリングデータ用)
cor_all - 相関処理 (1ビットサンプリングデータ用)
sdelay - 粗決定サーチ
cor_mon - 相関データ (cout形式またはKSP形式)の相関関数モニター

2 作業ディレクトリ等

```
$HOME/  
+sked/        ... スケジュールファイル用ディレクトリ  
|  
+apri/  
|    +apri_calc  
|  
+corr/apri/                    ... apri_calc 出力用  
|        +apeDDNNDNNXY G.txt   ... 予測値ファイル例  
|  
+corr/  
|    +fx_cor  
|    +fx_cor_all  
|    +cor  
|    +cor_all  
|    +cor_mon  
|  
+cout/                         ... 相関処理結果出力用  
|    +coutNNNN.txt            ... cor 出力  
|    +couttNNNN.txt           ... fx_cor 出力  
|  
+sdelay/  
      +sdelay
```

3 相関処理の実際

3.1 アプリオリ (予測値) ファイルの準備

プログラム

apri_calc

実行方法

2 種類の起動方法が可能です。なお環境変数のモニターは

```
apri_calc env
```

【方法 1】

```
apri_calc skdfile [options]
```

- ここで skdfile
- スケジュールファイル名 (VEX 又は SKED タイプ)
”-” をファイル名の頭につけるとスケジュールファイルの中身のモニターだけを行う
- options (順不同 : パラメータ省略時は必要に応じて後で入力が必要)
- apedir apriori_file_out_directory
 - 予測値ファイルを作るディレクトリを指定する
無指定の場合は環境変数 K5APRIOUT でセットしたディレクトリ。
環境変数がセットされていない場合は”../corrapri”が出力先となる
 - baseid baseline_id
 - 基線 I D (2 文字または 4 文字)
 - coffset clock_offset
 - Y 局クロックオフセット (s)。
正の値は X 局に対して進みを意味する。デフォルトは 0.0
 - crate clock_rate
 - Y 局クロックレート (s/s)。デフォルトは 0.0
 - cePOCH epoch
 - クロックパラメータのエポックを設定する
epoch のフォーマットは以下の 3 種類の形式のいずれか
YYYY/DDD-HH:MM:SS または YYYY/MM/DD-HH:MM:SS
または YYYYDDDDHHMMSS
エポックをセットしない場合はそれぞれの PRT がエポックとなる
 - g group
 - 周波数グループ (1-4) P C に対応 (デフォルトは 1)
 - ch channel
 - 1ch 観測モード時の周波数 CH を指定する (デフォルトは 1)
 - start start_obs
 - 開始観測 # (デフォルトは 1)
 - stop stop_obs
 - 終了観測 # (デフォルトは最後の観測 1)
 - xdir xdir
 - X 局データディレクトリ
 - ydir ydir
 - Y 局データディレクトリ
 - ut1 ut1_c
 - UT1-UTC (sec)
 - wobbx wobbx
 - Wobb X (arcsec)
 - wobby wobby
 - Wobb Y (arcsec)
 - type1 | -type2
 - K5 観測データファイル命名則
1: Type I 2: Type II
(注: このコマンドは旧バージョンとの互換性を保つ目的で残しているが、次の ”-type” コマンドの使用を推奨)
-type1 : sidDDDDNNNN.dat (default)
-type2 : sidDDDDHHMMSSG.dat
 - type naming_type
 - K5 観測データファイル命名則
1 : Type 1 sidDDDDNNNN.dat (SKED 使用時のデフォルト)
-1 : Type -1 sidDDDDNNNN.#ch.dat
2 : Type 2 sidDDDDHHMMSSG.dat
-2 : Type -2 sidDDDDHHMMSSG.#ch.dat
3 : Type 3 expid_sidG_scanid_YYYYDDDDHHMMSS.k5
(e-VLBI 準拠命名則)
4 : 未使用

- 5 : Type 5 expid_scan#.stcode.k5a(-d) (VEX 使用時のデフォルト)
- 命名則の詳細は補足 1 を参照のこと
- subnet | -nosubnet - サブネットモード制御
デフォルトはサブネットモード ON ("-subnet")
- skey satellite_key - 「のぞみ」モードの衛星コードセット
1 個以上のコードを設定するときは" "でくくる。
例: -skey "NOZ HYB HEO"
- xcoff x_clock_offset - X局の時計の UTC に対するオフセット (sec)
正の符号は UTC に対して進んでいることを意味する
デフォルトは 0
- lsb - サイドバンドを強制的に LSB にセットする (ただし SKED ファイル使用時のみ有効)
- shift time - 最初のスキャンの開始時刻を time で与えられた時刻にシフトさせる
time は YYYY/DDD-HH:MM:SS または YYYY/MM/DD-HH:MM:SS または
YYYYDDDDHHMMSS 形式で与える

【方法 2】

```
apri_calc skdfile [apedir [baseid coffset roffset frqgr nobs1 nobs2 xdir ydir ut1_c wobbx wobby
[naming_type [subnet [ch [skey]]]]]
```

- ここで skdfile - スケジュールファイル名
ファイル名の先頭に '.' を付けると、スケジュールファイルの中身の
モニターだけを行う
- apedir - アプリオリファイル出力ディレクトリ
省略時は 環境変数\$K5APRIOUT それがないときは../corrappri/

以下のパラメータを省略時は会話型となる

- baseid - 基線 ID (2 文字または 4 文字)
- coffset - Y局クロックオフセット (s)
- roffset - Y局クロックレート (s/s)
- frqgr - 周波数グループ (1-4) P C に対応
- nobs1 - 開始観測 #
- nobs2 - 終了観測 #
nobs1=0,nobs2=0 とすると可能なすべての観測番号
- xdir - X局データディレクトリ
- ydir - Y局データディレクトリ
- ut1_c - UT1-UTC (sec)
- wobbx - WobbX (arcsec)
- wobby - WobbX (arcsec)
- naming_type - K5 観測データファイル命名則
1: Type I (SKED 使用時のデフォルト) 2: Type II
-1: Type -I -2: Type -II
3: Type III (e-VLBI 命名則準拠)
4: 未使用
5: Type 5 (VEX 使用時のデフォルト)

	命名則の詳細は補足 1 を参照のこと
subnet	- 0: subnet mode off 1:subnet on (default)
ch	- 1ch モード時の参集周波数 ch (デフォルトは 1)
skey	- 「のぞみ」モード衛星コード。2 個以上設定するときは”NOZ HYB” のように” ”でくくる

補足 1:観測データファイルの命名則

Type 1 または -1 (I または -I)

XDDDNNNN.[#ch.]dat

ここで

X	- 局 I D (1 文字)
DDD	- 一番目のスキンの通日
NNNN	- 観測 (スキャン) 番号 (4 桁)
#ch	- チャンネル数 (1 4) (負のタイプ時)

Type 2 または -2 (II または-II)

sidDDDDHHMMSSG.[#ch.]dat

ここで

sid	- 局 ID (1 文字か 2 文字)
DDD	- スキャン開始通日 (3 桁)
HH	- スキャン開始時 (2 桁)
MM	- スキャン開始分 (2 桁)
SS	- スキャン開始秒 (2 桁)
G	- 周波数グループ ID (a b c d) または null
#ch	- チャンネル数 (1 4) (負のタイプ時)

Type 3 e-VLBI ファイル命名則準拠

expid_sidG_scanid_YYYYDDDDHHMMSS.k5

ここで

expid	- 実験コード
sid	- 局 I D (小文字 2 文字) 大文字の場合は小文字 に変換
G	- ターミナル (PC) ID (1 2 3 4) または null。 freqg パラメータで指定
scanid	- スキャン I D VEX ファイル使用時はスキャン I D そのまま SKED 使用時は ddd-hhmm 同じ分の中に複数の 観測がある場合は 2 つ目以降に時間順に最後 に a,b,c,d,... をつけていく
YYYYDDDDHHMMSS	- 観測開始時刻
.k5	- K5 データ識別子

Type 4 未使用

Type 5 VEX ファイル使用時のデフォルト（旧バージョンとの互換性保持目的）

expid_scan#.stcode.k5a(-d)

ここで

expid	-	実験コード
scan#	-	スキャン番号
stcode	-	局 ID
k5	-	固定値
a-d	-	周波数グループ

補足 2：作成されるアプリアリファイルの命名規則

Type I

apeDDDNNNNXYG.txt

ここで	‘ape’	-	固定文字
	DDD	-	通日（2日またがる場合も最初の通日）
	NNNN	-	観測番号（4桁）
	XY	-	基線 ID（2文字または4文字） （スケジュールファイル中の ID）
	G	-	PCの対応を示す1文字 (a,b,c,d) 周波数グループ 1-4 に対応

Type II

apeDDDHHMMSSXYG.txt

ここで	‘ape’	-	固定文字
	DDD	-	通日（スキャン開始時）
	HH	-	時（ ” ）
	MM	-	分（ ” ）
	SS	-	秒（ ” ）
	XY	-	基線 ID（2文字または4文字） （スケジュールファイル中の ID）
	G	-	PCの対応を示す1文字 (a,b,c,d) 周波数グループ 1-4 に対応

Type III

ape_expid_sid1sid2_scanid_YYYYDDDDHHMMSS.txt

ここで	‘ape’	-	固定文字
	expid	-	実験コード
	sid1	-	X局 ID（小文字2文字）大文字の場合は小文字に変換
	sid2	-	Y局 ID（小文字2文字）大文字の場合は小文字に変換
	scanid	-	スキャン ID

VEX ファイル使用時はスキャン ID そのまま
SKED 使用時は ddd-hhmm 同じ分の中に複数の
観測がある場合は 2 つ目以降に時間順に最後
に a,b,c,d,... をつけていく

YYYYDDDHHMMSS - 観測開始時刻

補足 3 : 予測値計算に使用する周波数に関するルール

スケジュールファイル中に以下の条件で指定される衛星の観測 (含む位置情報) がある場合、その衛星の観測に対する予測値計算は 1 ch モード (「のぞみ」モード) を想定して行う。計算に使用するチャンネルはオペレータが “-c” コマンドや ch 引数でチャンネルが指定された場合は、そのチャンネル、指定されない場合は周波数グループ内の最小 CH が使用される。

衛星コードの指定条件

- 1 . コマンドラインで指定
 - 2 . 環境変数で指定
 - 3 . プログラムデフォルトで指定
 - 4 . HYB | NOZ | GEO のいずれか
- (1 の指定が最優先。1 がない場合は 2 , 3 , 4 の順)

補足 4 : クロックパラメータとクロックエポック

クロックレートが 0 でない場合はエポックを設定することにより、スキャン毎のオフセットを自動的に計算する。一般的なクロックパラメータの決定は以下のように行う。

スキャン # 1 の PRT を t_1 、クロックオフセットを c_1 、最後のスキャンの PRT を t_e 、クロックオフセットを c_e とすると、クロックレートは $(c_e - c_1)/(t_e - t_1)$ で得られる。apri_calc を走らせる際のクロックオフセットとしては c_1 、レートは上記で求めた値、エポックは t_1 を指定する。

走らせる際に必要なすべてのパラメータをセットすると、非会話型での処理が可能です

例

```
apri_calc evlbi3.skd ../corrapri OE 8.0e-6 0.0 4 8 8 /ad6/evlbi3/kas34 /ad6/evlbi3/westford
```

実際の例

例 1 . スケジュールファイルの中身をチェックする

```
apri_calc -evlbi3.skd
```

例 2 . 非会話型で基線 ID=OE、観測番号 8 のみの予測値ファイルを作成

```
apri_calc evlbi3.skd ../corrapri OE 8.0e-6 0.0 4 8 8 /ad6/evlbi3/kas34 /ad6/evlbi3/westford
```

例 3 . 会話型で処理をする (以下の例の通り)

```
[vssp3]$ apri_calc ../sked/nz0294.skd < スケジュールファイルを指定して走らせる
apri_calc (Ver. 2005-02-12)
```

```
  K5 file naming type is Type 1 : sidDDDNNN.dat (SKED deflt)
```

```
  Sub-net mode ON
```

```
apri_calc_one:  satellite key was set to  NOZ
```

```
***** Schedule File Information *****
```

```
File name    ---  ../sked/nz0294.skd
```

```
File type    ---  SKED
```

```
Exp. code    ---  NZ0294
```

```
# of stations ---  8
```

```
              O R G U Y H K M
```

of stars --- 198
of scans --- 50
1st Scan : 2002/10/21 16:54:00 0237-027
Last Scan : 2002/10/21 20:04:00 0420-014

----- STATION ID TABLE -----

O --- KASHIM34
R --- KASHIM11
G --- KOGANEI
U --- USUDA
Y --- GIFU11
H --- TOMAKO11
K --- YAMA32
M --- MIZUSAWA

Enter Station ID for X station ----> O < X局とするID
Enter Station ID for Y station ----> R < Y局とするID
Selected Baseline is O-R
Enter data directory for X station (KASHIM34)
----> /vssp_2/ad5/nz0294/kas34 < データのあるところを指定
Enter data directory for Y station (KASHIM11)
----> /vssp_2/ad5/nz0294/kas11 < データのあるところを指定
Data directory for X station (KASHIM34) : /vssp_2/ad5/nz0294/kas34
Data directory for Y station (KASHIM11) : /vssp_2/ad5/nz0294/kas11
Frequency group and frequencies are
Gr# 1 : 8410.00MHz U 8204.99MHz U 8214.99MHz U 8224.99MHz U
Gr# 2 : 8254.99MHz U 8314.99MHz U 8424.99MHz U 8504.99MHz U
Gr# 3 : 8554.99MHz U 8574.99MHz U 2254.99MHz U 2259.99MHz U
Gr# 4 : 2274.99MHz U 2304.99MHz U 2329.99MHz U 2339.99MHz U
Enter Frequency Group# ----> 1 < 処理する周波数グループを選択
Frequency Group# : 1
Gr# 1 is selected
PCAL freq (kHz) : 10.0 10.0 10.0 10.0
Frequency CH# info is < 注:この情報は「のぞみ」モード観測がある時のみ
1: 8410.00MHz U # 2: 8204.99MHz U # 3: 8214.99MHz U # 4: 8224.99MHz U
5: 8254.99MHz U # 6: 8314.99MHz U # 7: 8424.99MHz U # 8: 8504.99MHz U
9: 8554.99MHz U #10: 8574.99MHz U #11: 2254.99MHz U #12: 2259.99MHz U
#13: 2274.99MHz U #14: 2304.99MHz U #15: 2329.99MHz U #16: 2339.99MHz U
Enter CH# used for 1ch mode ----> 1 < 1 ch モード時の周波数 CH 選択
CH# used for 1ch mode : CH 1 8410.00MHz U
Enter Clock Offset ----> 0.0 < フリンジサーチ後は結果を反映すること
Enter Clock Rate ----> 0.0 < 通常0でOK
Enter Clock Offset (sec) ----> 1.0e-6 < フリンジサーチ後は結果を反映すること
Enter Clock Rate (s/s) ----> 1.0e-11 < ここで0でない値を入力すると以下の
ようにエポックを聞いてくる
Enter Clock Epoch (YYYY/DDD-HH:MM:SS|YYYY/MM/DD-HH:MM:SS|YYYYDDDHHMMSS)
0 for each PRT (old style)
----> 2002/10/21-16:54:00 < エポックを入力する。ここで0を入力すると、
それぞれのPRTがエポックと見なされます。つまり、
スキャン毎のクロックオフセットは固定値となる。
Clock offset and rate : 1e-006 1e-011
Clock Epoch : 2007/201 12:34:56
X Clock offset against UTC : 0.000000 < 会話型ではこのパラメータはセット
できません
Enter UT1-UTC (sec) ----> 0.0 < 不明な場合は0で可
Enter Wobb X (arcsec) ----> 0.0 < 不明な場合は0で可
Enter Wobb Y (arcsec) ----> 0.0 < 不明な場合は0で可
ut1,wobbx,wobby : 0.000000 0.000000 0.000000
of scans --- 50
Enter Start Scan number ----> 1 < 処理する観測の範囲(開始)
Enter Stop Scan number ----> 17 < 処理する観測の範囲(終了)

Scan range : 1 - 17

```
1 2002294165700 0237-027          0          0          0
```

Apriori File (../corrapri/ape29400010Ra.txt) created
!! SKED data was used for satellite interpolation

```
2 2002294170200 NOZM1702  1.80067e-014  -3.0958e-015  2.9649e-018
```

Apriori File (../corrapri/ape29400020Ra.txt) created

```
3 2002294170800 0420-014          0          0          0
```

Apriori File (../corrapri/ape29400030Ra.txt) created
!! SKED data was used for satellite interpolation

```
4 2002294171400 NOZM1714  3.08574e-014   3.8248e-015  5.04612e-018
```

(中略)

Apriori File (../corrapri/ape29400160Ra.txt) created

```
17 2002294175700 0237-027          0          0          0
```

Apriori File (../corrapri/ape29400170Ra.txt) created

[vssp3]\$

これで、予測値ファイルが \$HOME/corrapri/ 以下にできる。
ファイル名は Type 1 の場合 apeDDDNNNNXYG.txt

ここで	DDD	-	通日	
	NNNN	-	観測番号	
	XY	-	基線 I D	
	G	-	周波数グループ ('a','b','c','d')	1 - 4 に対応

3.2 フリンジサーチ

プログラム

fx_cor または cor および ../sdelay/sdelay

作業ディレクトリ ... \$HOME/corr

まず fx_cor (または cor) を走らせる

注 : cor は 1 ビットサンプリングデータ専用 (高速版) です。2 ビット以上のサンプリングデータは fx_cor で処理すること

実行方法

fx_cor の場合 (cor の場合は fx_cor の代わりに cor とする)

【方法 1】

fx_cor afile [sekibun soffset coffset roffset t1pp smode pp_mode delsizetzoom pmode comment loop]

ここで	afile	-	アプリアリファイル名
			0 とすると内部のデフォルトファイル名を使用
	sekibun	-	総積分時間 (sec)
			負の値は可能な限りの積分時間

- デフォルトまたは0はアプリオリファイルに記述している観測時間
- soffset - 開始時刻のオフセット (整数秒単位)
デフォルトは 0
- coffset - クロックオフセット (sec) (Y局が進んでいる場合を正)
デフォルトは 0.0
- roffset - クロックレートオフセット (s/s)
デフォルトは 0.0
- t1pp - P P周期 (sec) デフォルトは 1.0
1秒以下の値を指定するときは、1秒を整数で割った値とすること
- 例: 0.2
- smode - 一度に処理するサンプル数 (遅延サーチ範囲) モード
0: 最大 200000 点の範囲の相関関数 (低速)
1: 中 10000 点の範囲サーチ
2: 最小 1000 (または 2000) 点の範囲サーチ (高速)
デフォルトは 2
- pp_mode - P P同期モード
0: P Pの開始が秒に同期する
1: 非同期 処理開始可能な時刻から P Pを開始
デフォルトは 0
- delsize - ラグウィンドウサイズ
16,32,64,128,256,512,1024,2048,....
0の場合はプログラム中の DELAYSIZE で示される値
デフォルトは 0 (通常 DELAYSIZE は 128)
- tzoom - 時間軸拡大率 (整数)
0: フルスケール (デフォルト) 1を指定と等価
負の値とすると拡大は最大値を中心としたスケールとなる
拡大率は絶対値
- pmode - プロット表示デバイスモード
0: XTERM および PostScript ファイル (pgplot.ps または gnuplot.ps) 出力 (デフォルト)
1: PostScript ファイル (pgplot.ps または gnuplot.ps) 出力のみ
2: XTERM 出力のみ
-1: グラフ出力無し
- comment - コメント (グラフ上部に表示)。スペースを含まないこと。
省略した場合は会話モード入力になる
注: スペースを含むコメントは会話モードで入力すること。
- loop - 無限ループパラメーター
0: ループ無し (デフォルト)
1: 無限ループ (実時間処理用: 積分単位内の途中結果の表示無し)

t1pp として実際に許される 1 秒以下の値は以下の表の通りです。

サンプリング周波数	1pp 時間 (sec)						
	0.01	0.02	0.04	0.05	0.1	0.2	0.5
40kHz	×	OK	OK	×	OK	OK	OK
100kHz	×	×	OK	×	×	OK	×

200kHz	×	OK	OK	×	OK	OK	OK
500kHz	×	×	OK	×	×	OK	×
1MHz	×	OK	OK	×	OK	OK	OK
2MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
4MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
8MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
16MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
32MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
64MHz	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

フリッジサーチの場合は loop パラメータは省略（無し）で走らせる。

【方法 2】

fx_cor afile [options]

- ここで afile - アプリアリファイル名
 0 とすると内部のデフォルトファイル名を使用
- options (順不同)
- integ integration_time - 総積分時間 (sec)
 負の値は可能な限りの積分時間
 デフォルトまたは 0 はアプリアリファイルに記述している観測時間
- coffset clock_offset - クロックオフセット (sec) (Y局が進んでいる場合を正)
 デフォルトは 0.0
- crate clock_rate - クロックレートオフセット (s/s)
 デフォルトは 0.0
- soffset start_offset - 開始時刻のオフセット (整数秒単位)
 デフォルトは 0
- t1pp t1pp - P P周期 (sec) デフォルトは 1.0
 1 秒以下の値を指定するときは、1 秒を整数で割った値とすること
 例 : 0.2
- smode smode - 一度に処理するサンプル数 (遅延サーチ範囲) モード (プログラ
 マー用)
 0: 最大 200000 点の範囲の相関関数 (低速)
 1: 中 10000 点の範囲サーチ
 2: 最小 1000 (または 2000) 点の範囲サーチ (高速)
 デフォルトは 2
- pp_nosync - P P同期モードを非同期にセット (処理開始可能な時刻から P Pを
 開始)
 デフォルトは P Pの開始が秒に同期する
- lag delsize - ラグウィンドウサイズのセット
 16,32,64,128,256,512,1024,2048,.....
 0 の場合はプログラム中の DELAYSIZE で示される値
 デフォルトは 0 (通常 DELAYSIZE は 128)
- pmode pmode - プロット表示デバイスモード
 0: XTERM および PostScript ファイル (pgplot.ps または gnu-
 plot.ps) 出力 (デフォルト)

- 1: PostScript ファイル (pgplot.ps または gnuplot.ps) 出力のみ
 - 2: XTERM 出力のみ
 - 1: グラフ出力無し
- comment "any comment"
- コメント (pmode=0,1,2 の場合グラフ上部に表示)
- loop loop
- 無限ループパラメーター
 - 0: ループ無し (デフォルト)
 - 1: 無限ループ (実時間処理用)
- nopcal
- P C A L 検出機能を抑制する
- ch1 ch1Y
- X局の CH1 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは 1)
- ch2 ch2Y
- X局の CH2 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは 2)
- ch3 ch3Y
- X局の CH3 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは 3)
- ch4 ch4Y
- X局の CH4 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは 4)
- orule naming_rule
- 関連出力ファイルの命名則を指定*
 - 0 : プログラム固定ファイル名 (cout.txt)
 - 1 : coutNNNNtxt (デフォルト)
 - ここで NNNN : 4桁の通し番号
 - 2 : coutEXP_CODE/coutYYDDDNNNNXYG.txt
 - ここで EXP_CODE - 実験コード
 - YY - 年 (2桁)
 - DDD - 通日 (3桁)
 - NNNN - スキャン番号 (4桁)
 - XY - 基線 I D (2文字または4文字)
 - G - 周波数グループ (a|b|c|d)
 - 3 : coutYYDDDNNNNXYG.txt
 - ここで YY - 年 (2桁)
 - DDD - 通日 (3桁)
 - NNNN - スキャン番号 (4桁)
 - XY - 基線 I D (2文字または4文字)
 - G - 周波数グループ (a|b|c|d)
- * cor では cout の部分が coutt となる
- odir outdir
- 関連出力ファイル作成ディレクトリを指定する
 - デフォルトは環境変数 K5COUT で指定されるディレクトリ、環境変数が指定されていない場合は、../cout ディレクトリ
- hanning
- (fx_cor のみ) ハニング窓関数を使用する (デフォルトは箱型窓関数)
- hamming
- (fx_cor のみ) ハミング窓関数を使用する (デフォルトは箱型窓関数)

具体的には、t1pp は 0.2 として強い準星に対して 10 秒積分程度で走らせてみる。処理後、図 1 のような相関関数が表示されるので、それで明瞭なピークが中央に出ているならば OK。そうでなければ、粗決定サーチ (sdelay) ../sdelay/sdelay 相関ファイル名 を実行。この結果、粗決定サーチ関数が表示され、遅延残差も出力される。SNR が 7 以上であることを確認して、そこで出た遅延残差をそのまま、クロックオフセットとして予測値計算 (apri_calc) をやり直す。

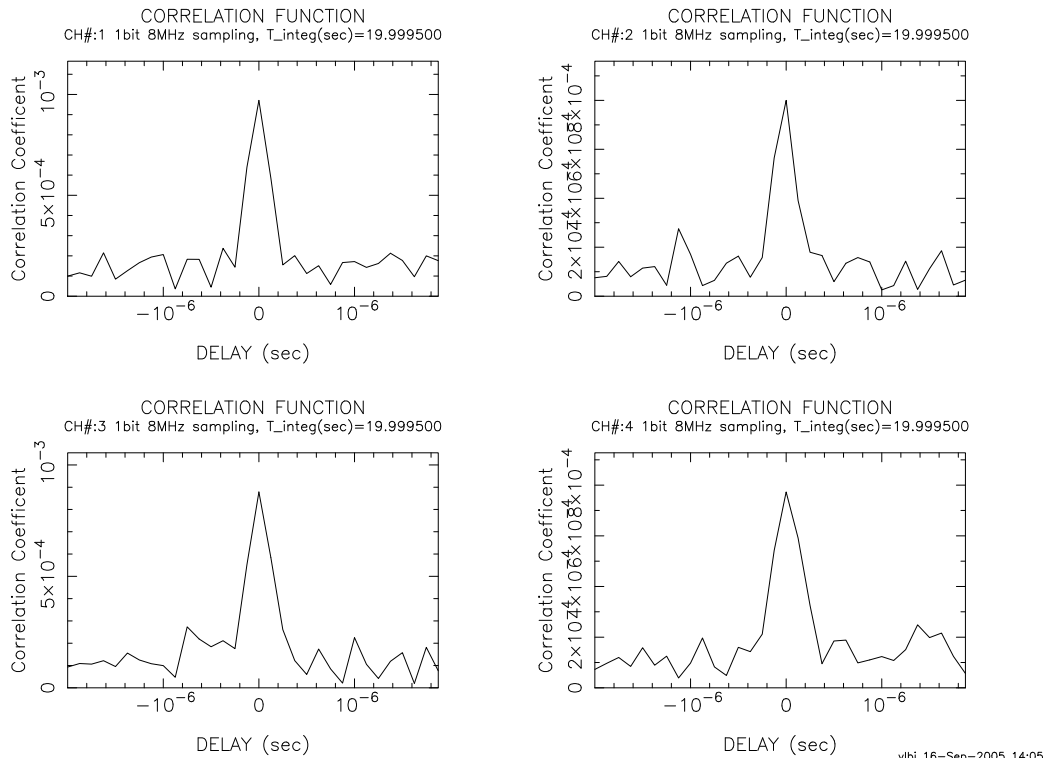


図 1 fx_cor および cor の処理終了後表示される相関関数例

【方法 3】(自己相関、予測値ゼロ相関モード)

fx_cor k5file1 [k5file2] [options]

- ここで k5file1 - K5/VSSP または K5/VSSP32 データファイル名
- k5file2 - K5/VSSP または K5/VSSP32 データファイル名
ディレクトリ名を省略時は k5file1 と同じディレクトリにあると見なされる。また k5file2 を省略時は k5file2 は k5file1 と同じとなる。k5file1 と k5file2 の相互相関処理 (k5file2 を省略時は k5file1 の自己相関処理となる) が、予測値をゼロとして行われる。RF 周波数もゼロにセットされる。
- options - 方法 2 のオプションが使用可

このモードは以下の予測値ファイルを使用するのと同じである。

```

** This is Apriori file for auto correlation
**

$EXPCODE
APE_ZERO

$STATION1
STATION1 k5file1

$STATION2
STATION2 k5file2

$FREQUENCY
0.0 U
0.0 U
0.0 U

```

```

0.0 U

$PCAL_FREQ
0.0
0.0
0.0
0.0

$CLOCK
OFST= 0.0
RATE= 0.0

$SOURCE
APE_ZERO

$START
00000000000000

$STOP
00000000000000

$APRIORI
PRT=00000000000000
TAU0= 0.0
TAU1= 0.0
TAU2= 0.0
TAU3= 0.0

$END

```

3.3 粗決定サーチ (SDELAY)

プログラム

```
sdelay
```

実行方法

【その1】

```
sdelay HELP|? ヘルプ機能。使い方が表示される
```

【その2】

```
sdelay [PP] [option] 会話型のオペレーション
```

ここで PP – P P 毎の出力を指定するとき

【その3】

```
sdelay coutfile [PP] [option]
ここで coutfile – 相関処理ファイル
```

【その4】

```
sdelay [option]
```

ここで option (順不同可) は以下のとおり

```
-v          - 実行途中経過のモニター出力を行う
```

- cout coufile - 相関処理ファイルのセット
- sdir coutdir - 相関処理ファイルのサーチを開始するディレクトリの指定
- cdir coutdir - 処理すべき相関処理ファイルのあるディレクトリの指定。ここで指定したディレクトリにあるすべての相関処理ファイルが処理される
- ppout - 通常の sdelay 出力ファイルの他に PP 毎の結果を出力
- nosingle - 複数の相関処理ファイルを処理したとき、結果をそれぞれのファイル毎に別ファイルで出力する（デフォルトではすべての結果が一つのファイルに出力される）
- odir outdir - sdelay 出力ファイルのディレクトリを指定
- pgplot device - PGPLOT デバイスを指定（/NULL を指定するとグラフ出力が抑制される）
- ps - 強制的に PostScript ファイル（pgplot.ps または gnuplot.ps）出力にセット
- 2nd - 2 次のフリンジ位相変化までサーチする
- fringe - フリンジ位相と強度の図をプロットする
- pcal - PCAL 位相と強度の図をプロットする
- vspeplot - ビデオスクロスペクトルを表示する
- no3d - 粗決定サーチ関数のプロットを抑制する
- noplot - PGPLOT デバイスの指定によらず全てのプロットを抑制
- integ tinteg - 積分時間を強制的に tinteg（実数）秒にセットする
- vanvleck - Van Vleck 補正をラグ毎に行う。使用する式は $r = \sin(r_c * \pi/2)$ ここで r は真の相関係数、 r_c は 1 ビットサンプリング後の相関係数。多ビットサンプリングデータに対してはこのオプションは無視される。
- out ofile - サーチ関数（2D データ）をテキストファイルに出力する

実行例

```

SDELAY Ver. 2007-08-15
# of cout files found under ..\cout\ ----- 107
# of cout directories found under ..\cout\ ---- 51
  1 --- Go to File selection
  2 --- Go to further directory selection
Enter your selection --> 2          <==== 2 を選択（更にディレクトリをサーチ）
Software correlator out directories are as follows
  1 cout
  2 cout021550R
  3 cout021550Rold
  4 cout021550U
  5 cout021550U2
  6 cout021550Uold
  .....
 33 coutCs7200
 34 coutD03C1
 35 coutGIFU
 36 coutGSI
 37 coutJD0306
 38 coutJD0609
  .....
 48 cout_tid06202GY
 49 cout_tid06202GY_8sec
 50 cout_tid062020G
 51 cout_tid062020Y

```

```

Select directory --> 36          <===== 3 6 のディレクトリを選択
Selected directory is ..\cout\coutGSI\
Soft correlator out files are as follows
 1 coutt040970001ACa.txt
 2 coutt040970001ACb.txt
 3 coutt040970001ACc.txt
 4 coutt040970001ACd.txt
 5 coutt040970001TAa.txt
 6 coutt040970001TAb.txt
.....
28 coutt042420001TVd.txt
29 coutt042420002TVa.txt
30 coutt042420002TVb.txt
31 coutt042420002TVc.txt
32 coutt042420002TVd.txt
Select File (0 means all) --> 5    <===== 5 を選択
coutt040970001TAa.txt is selected!
sdelay: output file is ..\sdelayout.txt
sdelay: correlation data file is ..\cout\coutGSI\coutt040970001TAa.txt
fx_cor_out_hd_read: Data File format 7

***** SDELAY (Ver. 2007-08-15) SUMMARY OUT PUT *****
COUT      : ..\cout\coutGSI\coutt040970001TAa.txt
X DATA   : /vncpc1/ad2/JD0404/T097020000a.dat
Y DATA   : /vncpc1/ad4/JD0404/A097020000a.dat
BASELINE  : TSUKUB32 - AIRA
SOURCE    : 3C454.3          SAMPLING : 1 bit   8 MHz
PRT       : 2004/097 02:00:50  Tinteg(s) : 99.0
CLOCK     : offset -1.085e-006(s)  rate -4.542e-014(s/s)
EOP       : ut1-utc -0.439965(s)
           : x-wobb -0.140730(asec)
           : y-wobb  0.333260(asec)

=====
CH#  FREQUENCY      AMP MAX      POSITION      RESIDUAL
      (MHz)                ( 64x 128)  Delay(usec) Rate(ps/s) SNR
-----
  1   8209.99 U    2.757e-003  ( 33, 65)    0.000    0.016   77.6
  2   8219.99 U    2.822e-003  ( 33, 65)   -0.012    0.019   79.4
  3   8249.99 U    2.732e-003  ( 33, 65)   -0.013   -0.038   76.9
  4   8309.99 U    2.627e-003  ( 33, 65)    0.014    0.028   73.9
-----
Note: No amplitude correction is made.
=====

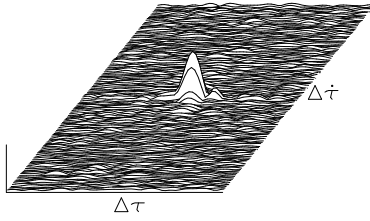
===== PCAL SUMMARY =====
CH#  PCAL  FREQ(kHz)    X-Amp  X-Phase  Y-Amp  Y-Phase
-----
  1     10.00         0.027  132.8   0.062   45.5
  2     10.00         0.028   89.4   0.061   -4.1
  3     10.00         0.028  -45.4   0.061  -115.5
  4     10.00         0.028  161.1   0.060  155.1
*****

```

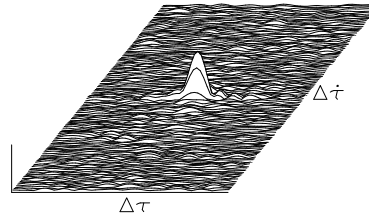
Outfile is ..\sdelayout.txt

処理終了時には図 2 の例で示される粗決定サーチ関数が表示される。図 3 , 4 , 5 には sdelay のオプションで “-fringe” (PP 毎の位相と強度のプロット)、 “-pcal” (PCAL 位相と強度のプロット)、 および “-vspeplot” (ビデオスペクトルプロット) を指定した場合のグラフ出力例 (PGPLOT) を示す。

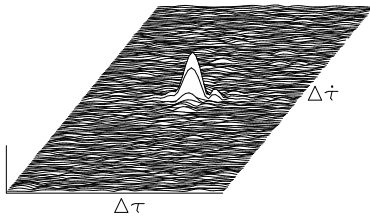
TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:1 8212.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source : 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002428, SNR = 74.0 (no amp correction)
 Delay Res (sec) : 2.413e-09 Rate Res(s/s) : 2.187e-15



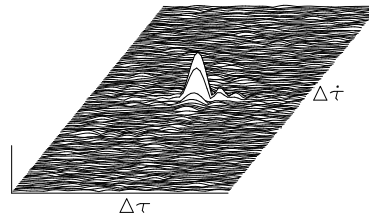
TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:2 8252.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source : 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002285, SNR = 69.6 (no amp correction)
 Delay Res (sec) : -2.369e-09 Rate Res(s/s) : 1.961e-14



TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:3 8352.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source : 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002595, SNR = 79.1 (no amp correction)
 Delay Res (sec) : -3.260e-10 Rate Res(s/s) : -1.510e-14



TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:4 8512.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source : 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002648, SNR = 80.7 (no amp correction)
 Delay Res (sec) : -4.171e-10 Rate Res(s/s) : -4.875e-15



kondo 14-Nov-2007 17:20

図 2 sdelay 処理結果グラフィック出力例

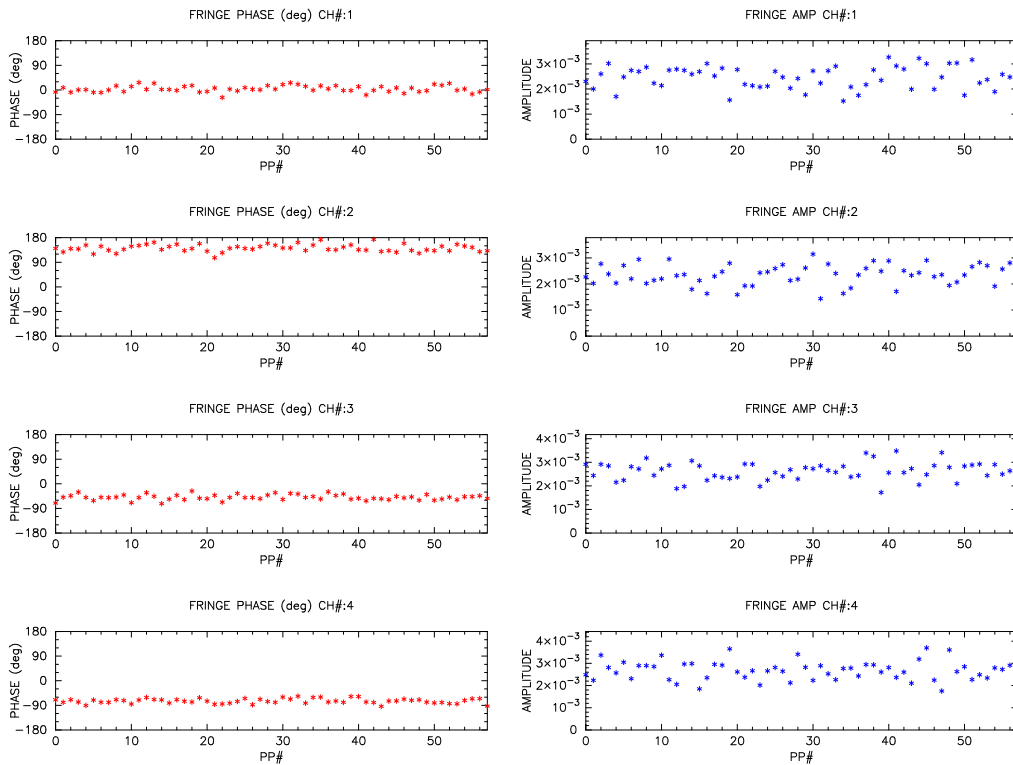


図 3 sdelay 処理で “-fringe” (PP 毎の位相と強度のプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力例

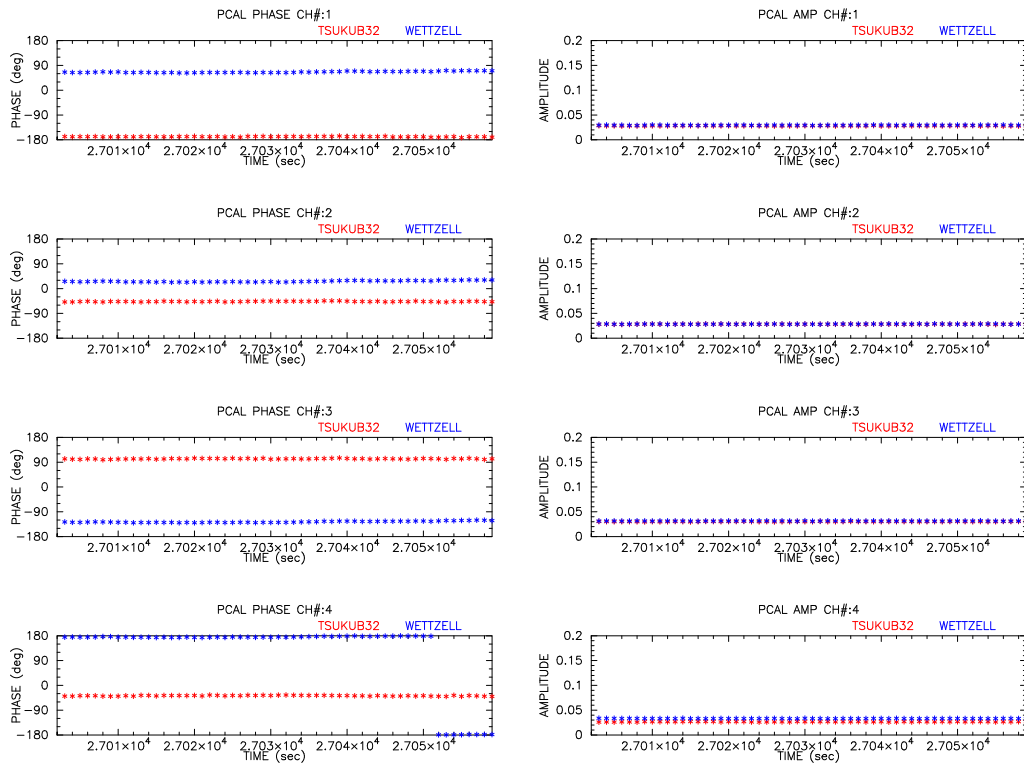


図 4 sdelay 処理で “-pcal” (PCAL 位相と強度のプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力例

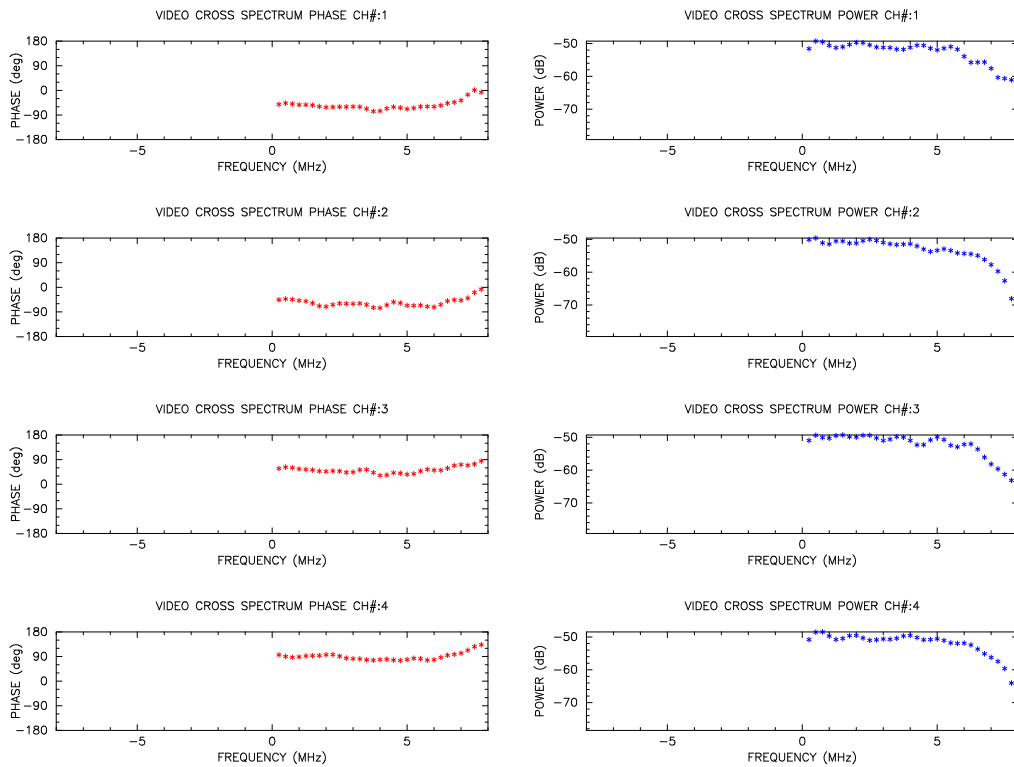
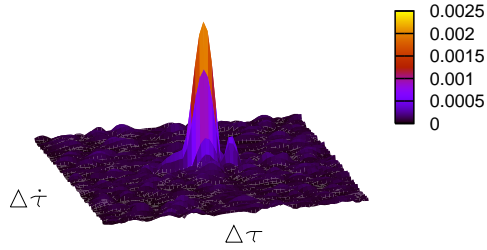


図 5 sdelay 処理で “-vspeplot” (ビデオスペクトルプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力例

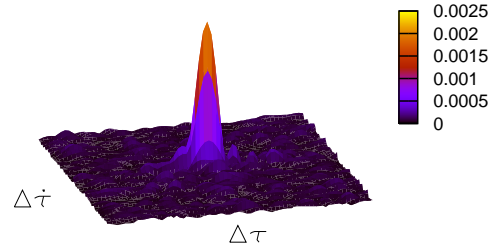
以下に GNUPLOT でのグラフ出力例を示す。

Source: 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002428, SNR = 74.0 (no amp correction)
 Delay Res (sec): 2.413e-09 Rate Res(s/s): 2.187e-15



TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:3 8352.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source: 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002595, SNR = 79.1 (no amp correction)
 Delay Res (sec): -3.260e-10 Rate Res(s/s): -1.510e-14

Source: 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002285, SNR = 69.6 (no amp correction)
 Delay Res (sec): -2.369e-09 Rate Res(s/s): 1.961e-14



TSUKUB32 - WETTZELL
 CH#:4 8512.99MHz U 1bit 16MHz sampling
 Source: 3C418, T_integ(sec)=58.0
 Amp = 0.002648, SNR = 80.7 (no amp correction)
 Delay Res (sec): -4.171e-10 Rate Res(s/s): -4.875e-15

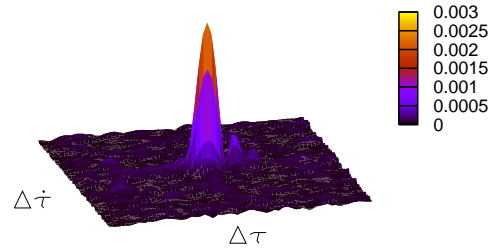
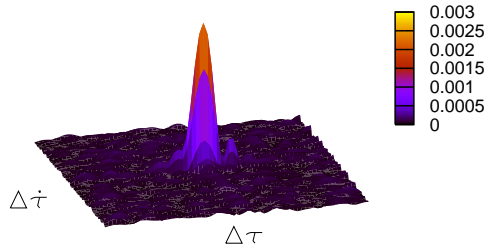


図 6 sdelay 処理結果グラフィック出力 (GNU PLOT) 例

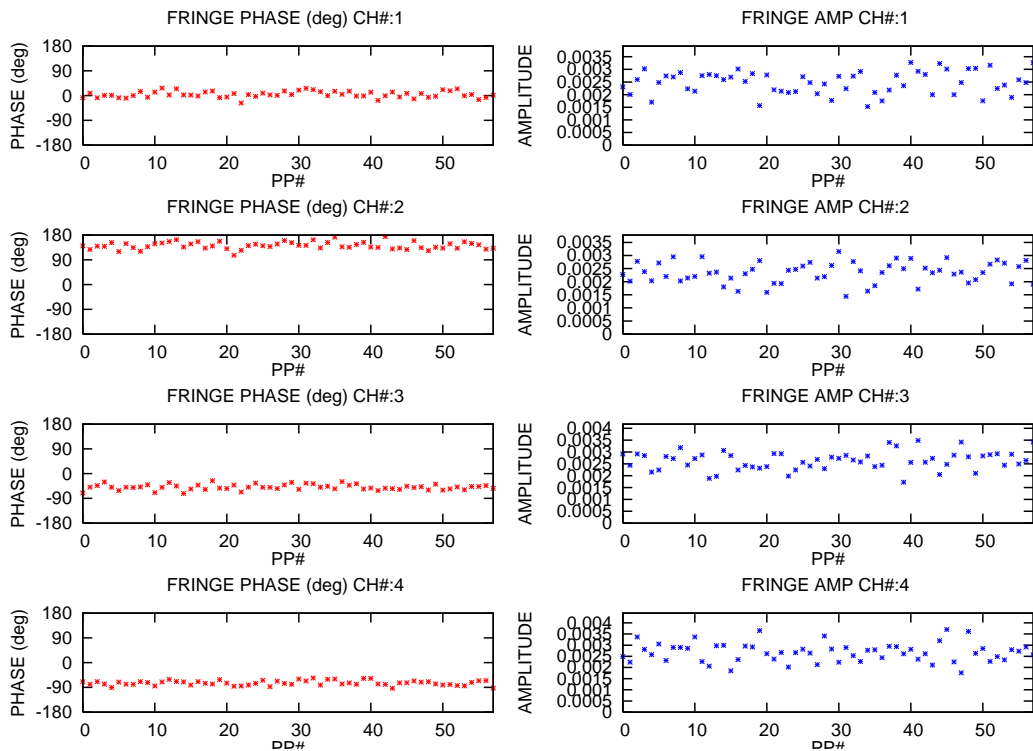


図 7 sdelay 処理で “-fringe” (PP 毎の位相と強度のプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力 (GNU PLOT) 例

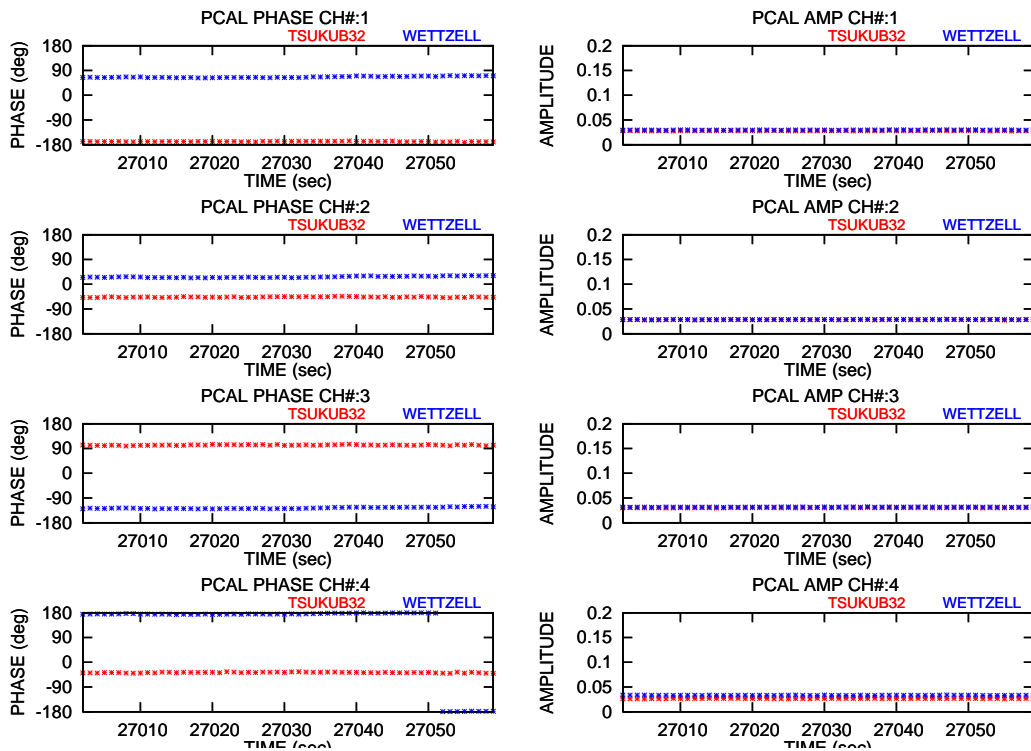


図 8 sdelay 処理で “-pcal” (PCAL 位相と強度のプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力 (GNUPLLOT) 例

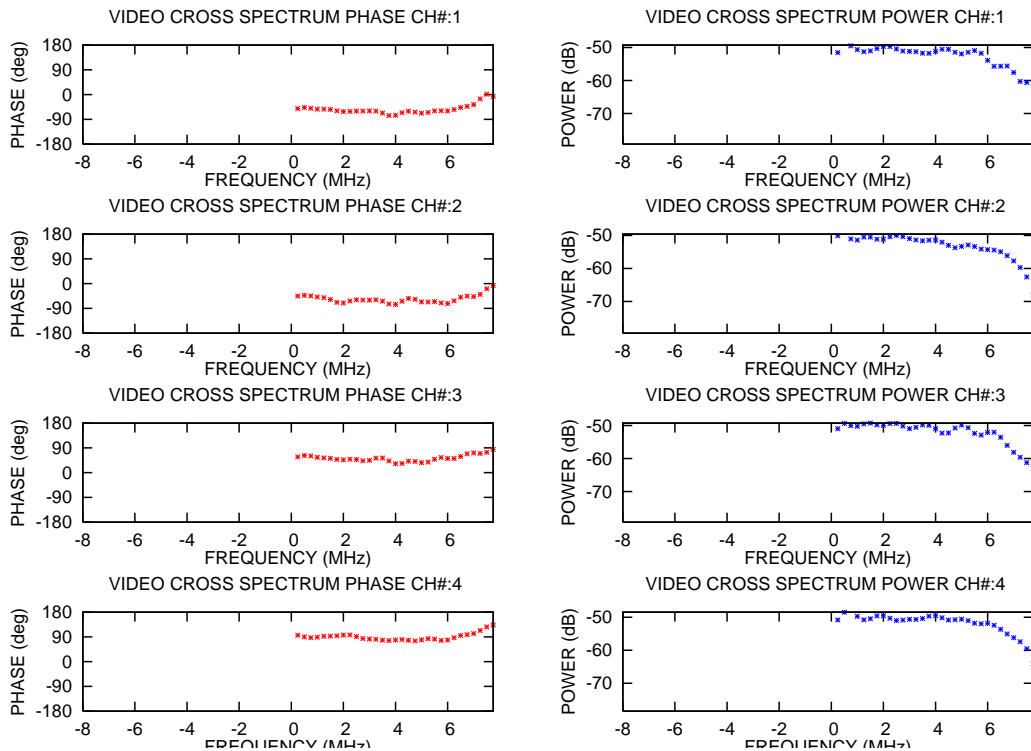


図 9 sdelay 処理で “-vspeplot” (ビデオスペクトルプロット) オプションを指定したときの結果グラフィック出力 (GNUPLLOT) 例

出力ファイルフォーマット

【sdelay デフォルト出力ファイル】

ファイル名 … 関連データファイル名の 'cout' の部分を 'sdel' で置きかえたファイル名
例 関連データファイルが coutt0205.txt の場合、作成されるファイルは sdelt0205.txt
以下ファイルの中身例

```
$OBS
$BASELINE      TSUKUB32 WETTZELL
$PRT           2005 197 7 48 0
$SOURCE        4C39.25
$SAMPLING(Hz)  1.6e+007
$VIDEO_BW(Hz)  8e+006
$A/D(bits)     1
$NUMBER of PP  54
$SEKIBUN(s)    54.000000
$APRIORI (TAU(s),TAU1dot(s/s),TAU2dot,TAU3dot)
0.00412833982642278 -1.51333588241434e-006 -3.39227582278854e-011 8.04711698511164e-015
$CLOCK (offset(s),rate(s/s))
-1.64e-005 0
$RESULTS freq(MHz), amp, residual_delay(s), err, residual_rate(s/s), err, res2dot(s/s^2)
2344.990000 0.00453104 -2.63101e-008 5.17447e-010 8.60302e-013 3.26904e-014 0
2352.990000 0.0043114 -2.18412e-008 5.43808e-010 1.11225e-012 3.42391e-014 0
8212.990000 0.00224133 1.19265e-008 1.04606e-009 1.76421e-012 1.88692e-014 0
8932.990000 0.0020855 4.95937e-009 1.12423e-009 1.77479e-012 1.86446e-014 0
```

【sdelay PP 毎のデータ出力ファイル】

ファイル名 … 関連データファイル名の 'cout' の部分を 'sdel' で置きかえたファイル名 + '.CH1' ~ '.CH4'
例 関連データファイルが coutt0205.txt の場合、作成されるファイルは sdelt0205.txt.CH1、...、sdelt0205.txt.CH4
以下ファイルの中身例

```
$FORMAT Ver. 2008-01-04
$OBS
$BASELINE      TSUKUB32 WETTZELL
$PRT           2005 197 7 48 0
$PRT (sec in day) 28080.000000
$SOURCE        4C39.25
$SAMPLING(Hz)  1.6e+007
$VIDEO_BW(Hz)  8e+006
$A/D(bits)     1
$NUMBER of PP  54
$SEKIBUN(s)    54.000000
$APRIORI (TAU(s),TAU1dot(s/s),TAU2dot,TAU3dot)
0.00412833982642278 -1.51333588241434e-006 -3.39227582278854e-011 8.04711698511164e-015
$CLOCK (offset(s),rate(s/s))
-1.64e-005 0
$RESULTS freq(MHz), amp, residual_delay(s), err, residual_rate(s/s), err, res_t2dot(s/s^2)
2344.990000 0.00453104 -2.63101e-008 5.17447e-010 8.60302e-013 3.26904e-014 0
$Obtained Tau0,Tau1,Tau2,Tau3
0.00412831351634748 -1.513335022e-006 -3.392275823e-011 8.047116985e-015
$AVERAGED X-PCAL AMP and PHASE(deg), Y-PCAL AMP and PHASE(deg)
0.0332 130.321 0.0287 -146.489
$Total PP number and PP period in sec 54 1.000000
$REFERENCE FREQUENCY(MHz) 2344.990000
$ EACH PP DATA
$ Date      MOPP_Time      tau(sec)      amp      phs(deg)  xpamp  xpphs(deg)
ypamp  ypphs(deg)
2005/07/16 07:47:36.50  4.1638675050e-003  0.0050086916  -58.814  0.0337  130.961
0.0288 -145.922
2005/07/16 07:47:37.50  4.1623549524e-003  0.0056558689  -60.102  0.0333  130.676
0.0285 -146.930
2005/07/16 07:47:38.50  4.1608423656e-003  0.0048379583  -52.616  0.0335  130.913
```

```

0.0285 -146.624
2005/07/16 07:47:39.50 4.1593297447e-003 0.0048231113 -54.044 0.0330 131.374
0.0283 -146.063
2005/07/16 07:47:40.50 4.1578170898e-003 0.0048032835 -46.876 0.0335 129.913
0.0285 -147.181
---以降 PP 数分データが続く
(注: ypamp 以降は実際は1行のデータ)

```

【sdelay 2D 配列データ出力ファイル】

ファイル名 … ‘-out ofile’ で指定したファイル名 (ofile) 以下ファイルの中身例

```

TSUKUB32 - WETTZELL
CH#:1 2344.99MHz U 1bit 16MHz sampling
Source : 4C39.25, T integ(sec)=54.0
Amp = 0.004531, SNR = 133.2 (no amp correction)
Delay Res (sec) : -2.631e-008 Rate Res(s/s) : 8.603e-013
**** 2D DATA START ****
128 64 < == 配列サイズ 行 (レート方向サイズ) x (ディレイ方向サイズ)
6.12758e-005 4.88404e-005 6.13282e-005 ... < == 1行目 64点データ
5.81745e-005 6.01026e-005 5.68238e-005 ... < == 2行目 64点データ
....
3.73513e-005 9.13274e-006 4.24058e-005 ... < == 128行目 64点データ
**** 2D DATA END ****

TSUKUB32 - WETTZELL
CH#:2 2352.99MHz U 1bit 16MHz sampling
Source : 4C39.25, T integ(sec)=54.0
Amp = 0.004311, SNR = 126.7 (no amp correction)
Delay Res (sec) : -2.184e-008 Rate Res(s/s) : 1.112e-012
**** 2D DATA START ****
128 64
..... C H 2 データの開始
....

```

3.4 相関処理 (一括処理)

プログラム

fx_cor_all または cor_all

作業ディレクトリ … \$HOME/corr

注: cor_all は 1ビットサンプリングデータ専用 (高速版) です。2ビット以上のサンプリングデータは fx_cor_all で処理すること

実行方法

(fx_cor_all の場合を示すが cor_all の場合も同様である)

【方法1】

```
fx_cor_all pfile [t1pp sekibun soffset delsize pmode comment]
```

ここで	pfile	-	プロシジャーファイル名 (中にアプリアリファイル名を処理順に収納しているもの) 0 とすると内部のデフォルトファイル名を使用
	t1pp	-	PP 時間 (秒) (R*4) デフォルトは 1.0 秒
	sekibun	-	総積分時間 (秒単位) 無指定または 0 を指定すると、スケジュールで指定した範囲の積分
	soffset	-	開始時間のオフセット (整数秒単位)

- delsize – 無指定または0を指定すると、スケジュール通り
ラグウインドウサイズ
16,32,64,128,256,512,1024,2048,....
0の場合は DELAYSIZE で示される値
デフォルトは 0
- pmode – プロット表示デバイスモード
0: XTERM および PostScript ファイル (pgplot.ps または gnu-
plot.ps) 出力
1: PostScript ファイル (pgplot.ps または gnuplot.ps) 出力のみ
2: XTERM 出力のみ
-1: グラフ出力無し (デフォルト)
- comment – コメント (グラフ上部に表示)。スペースを含まないこと

【方法 2】

fx_cor_all pfile [options]

- ここで pfile – プロシジャーファイル名
(中にアプリアリファイル名を処理順に収納しているもの)
0 とすると内部のデフォルトファイル名を使用
- options (順不同)
- integ integration_time – 総積分時間 (sec)
負の値は可能な限りの積分時間
デフォルトまたは0はアプリアリファイルに記述している観測時間
- coffset clock_offset – クロックオフセット (sec) (Y局が進んでいる場合を正)
デフォルトは 0.0
- crate clock_rate – クロックレートオフセット (s/s)
デフォルトは 0.0
- soffset start_offset – 開始時刻のオフセット (整数秒単位)
デフォルトは 0
- t1pp t1pp – P P 周期 (sec) デフォルトは 1.0
1秒以下の値を指定するときは、1秒を整数で割った値とすること
例: 0.2
- pp_nosync – P P 同期モードを非同期にセット (処理開始可能な時刻から P P を
開始)
デフォルトは P P の開始が秒に同期する
- lag delsize – ラグウインドウサイズのセット
16,32,64,128,256,512,1024,2048,....
0の場合はプログラム中の DELAYSIZE で示される値
デフォルトは 0 (通常 DELAYSIZE は 128)
- pmode pmode – プロット表示デバイスモード
0: XTERM および PostScript ファイル (pgplot.ps または gnu-
plot.ps) 出力 (デフォルト)
1: PostScript ファイル (pgplot.ps または gnuplot.ps) 出力のみ
2: XTERM 出力のみ
-1: グラフ出力無し

- comment "any comment"
 - コメント (pmode=0,1,2 の場合グラフ上部に表示)
- loop loop
 - 無限ループパラメーター
 - 0: ループ無し (デフォルト)
 - 1: 無限ループ (実時間処理用)
- nopcal
 - P C A L 検出機能を抑制する
- ch1 ch1Y
 - X局の CH1 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは1)
- ch2 ch2Y
 - X局の CH2 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは2)
- ch3 ch3Y
 - X局の CH3 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは3)
- ch4 ch4Y
 - X局の CH4 と関連処理を行うY局の CH を指定 (デフォルトは4)
- orule naming_rule
 - 関連出力ファイルの命名則を指定*
 - 0 : プログラム固定ファイル名 (cout.txt)
 - 1 : coutNNNNtxt (デフォルト)
 - ここで NNNN : 4桁の通し番号
 - 2 : coutEXP_CODE/coutYYDDDNNNNXYG.txt
 - ここで EXP_CODE - 実験コード
 - YY - 年 (2桁)
 - DDD - 通日 (3桁)
 - NNNN - スキャン番号 (4桁)
 - XY - 基線 I D (2文字または4文字)
 - G - 周波数グループ (a|b|c|d)
 - 3 : coutYYDDDNNNNXYG.txt
 - ここで YY - 年 (2桁)
 - DDD - 通日 (3桁)
 - NNNN - スキャン番号 (4桁)
 - XY - 基線 I D (2文字または4文字)
 - G - 周波数グループ (a|b|c|d)
- * cor_all では cout の部分が coutt となる
- odir outdir
 - 関連出力ファイル作成ディレクトリを指定する
 - デフォルトは環境変数 K5COUT で指定されるディレクトリ、環境変数が指定されていない場合は、../cout ディレクトリ
- hanning
 - (fx_cor のみ) ハニング窓関数を使用する (デフォルトは箱型窓関数)
- hamming
 - (fx_cor のみ) ハミング窓関数を使用する (デフォルトは箱型窓関数)

プロシジャーファイル

予測値ファイル名一覧を収納したファイル

作成法の一例

予測値ファイルのあるディレクトリで

```
ls -l ape294*OU*.txt > apelist294OU.txt
```

3.5 相関関数のモニター

ユーティリティ `cor_mon` を使って相関データファイル (cout 形式、KSP 形式両方とも可) の PP 毎の相関関数をモニターできる。

プログラム

`cor_mon`

実行方法

```
cor_mon datafile [options]
```

- | | | | |
|-----|---------------------------|---|---|
| ここで | datafile | - | 相関データファイル名 (cout 形式又は KSP 形式) |
| | options (順不同) | | |
| | -z[oom] zoom | - | 遅延方向 (横軸) のズーム係数を指定する (例。4) |
| | -a[max] ampmax | - | 相関係数 (縦軸) の最大値を指定する (デフォルトは 0.001) |
| | -d[range] t1 t2 | - | 遅延方向の表示範囲 (t1 ~ t2) を指定する (単位は sec)。このオプションがセットされると '-z' オプションは無視される。 |
| | -h[alt] | - | PP 毎に表示を停止する。リターンキーで次の PP の表示を行う。 |
| | -s[msec] sleep_msec | - | 連続表示モード (デフォルト) 時の表示間隔を msec 単位で指定する。デフォルトは 200msec。 |
| | -ch ch1[,ch2[,ch3[,ch4]]] | - | 表示するチャンネルを指定する。デフォルトは 1ch,2ch,3ch,4ch の表示。 |

環境変数

PGDISP - PGPLOT の表示デバイス

実行例

```
$ cor_mon E00000 -h <== PP 毎停止モードで起動
cor_mon Ver. 2015-12-21
Data File is E00000
  E00000 <== KSP format file <== 相関データフォーマット
  # of units(channels) included : 6 <== 含まれるチャンネル数
  # of lags : 2048 <== 相関処理時のラグ数
Hit return key for next PP (or "N"on-stop or "Q"uit)
<== 次の PP を表示する時はリターンキー
      連続表示モードに移行するには"N"
      停止するには"S"を入力
```


表示されるプロット例

オプション無指定

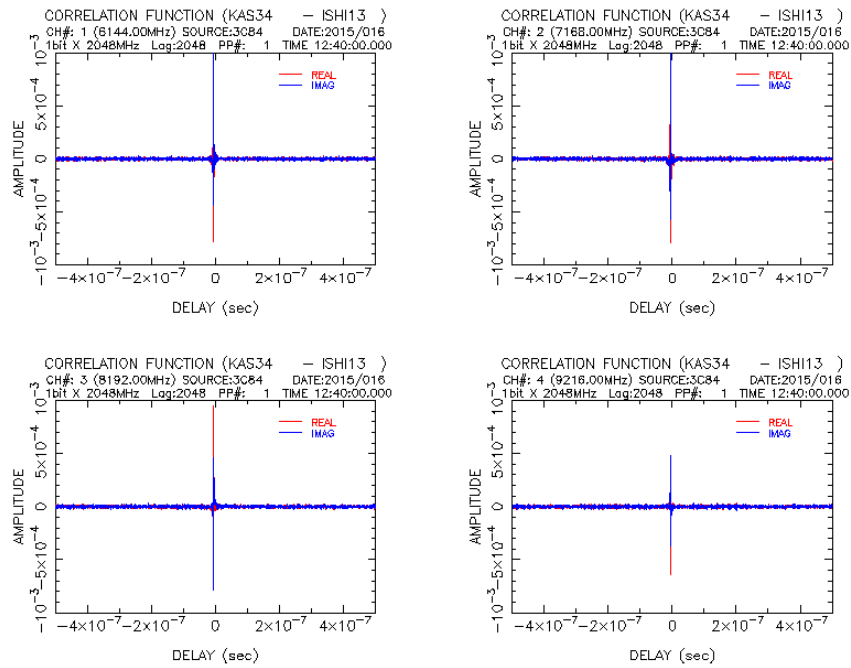


図 10 cor_mon 出力例。オプション無指定

オプション“-z 32”指定

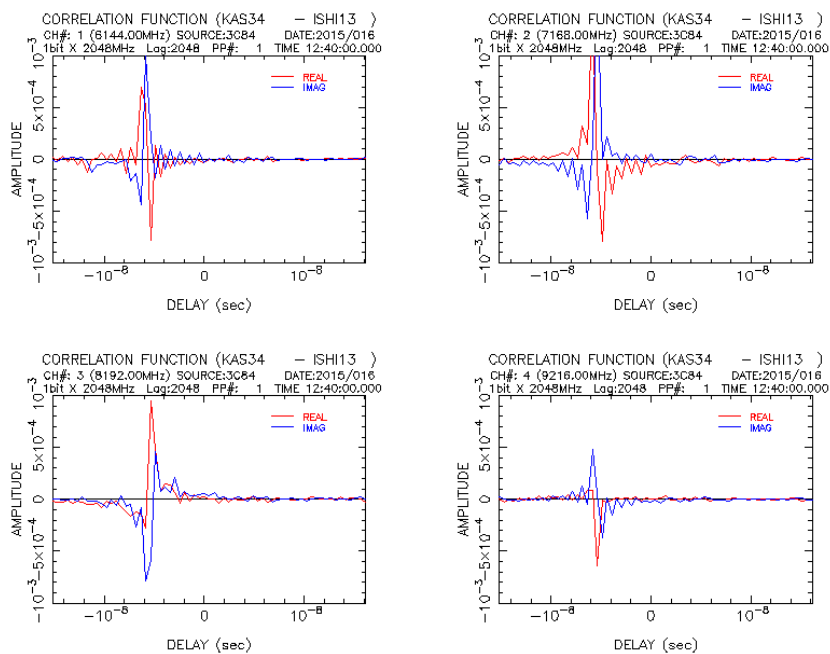


図 11 cor_mon 出力例。オプション“-z 32”指定

オプション “-ch 3,4,5,6” 指定

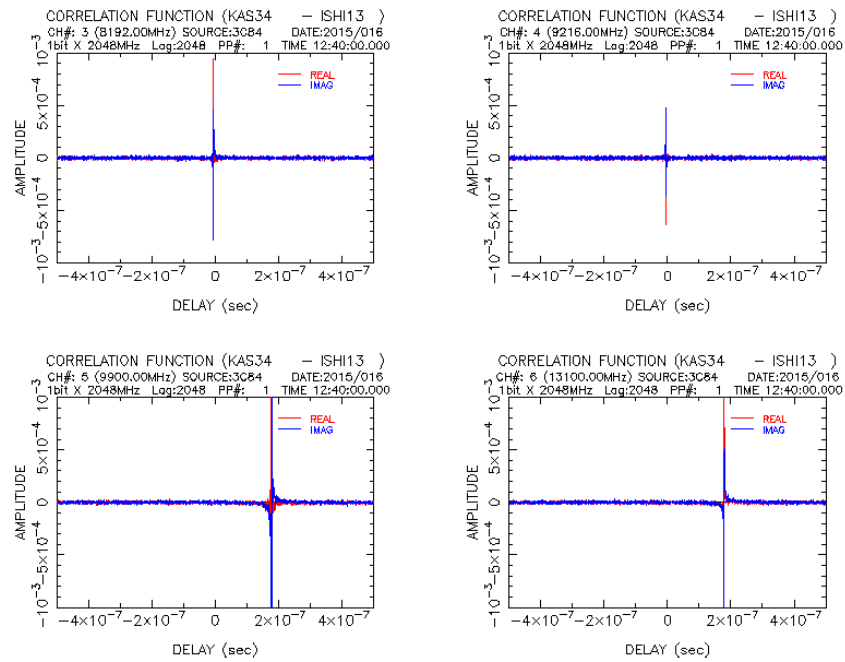


図 12 cor_mon 出力例。オプション “-ch 3,4,5,6” 指定

オプション “-ch 6 -d 1.0e-7 3.0e-7” 指定

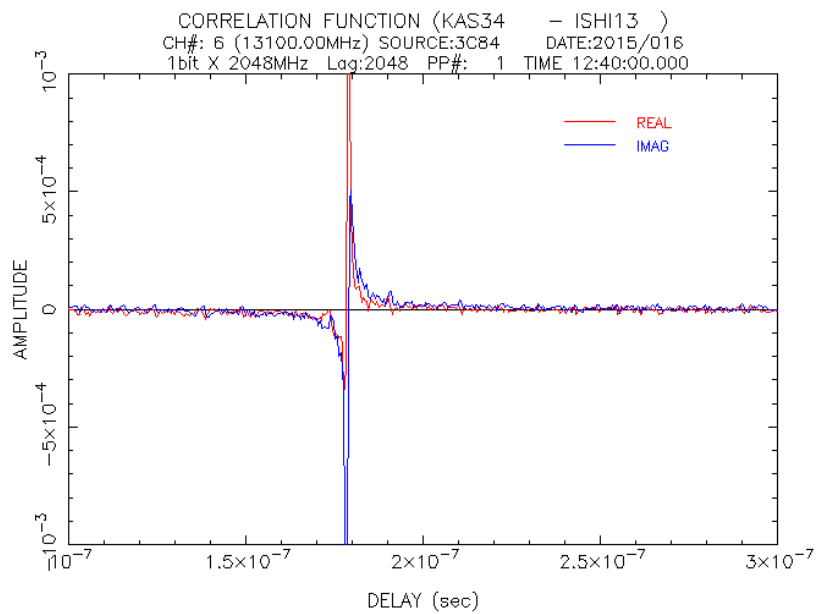


図 13 cor_mon 出力例。オプション “-ch 6 -d 1.0e-7 3.0e-7” 指定