

## <STAR4+ATDCの仕様について>

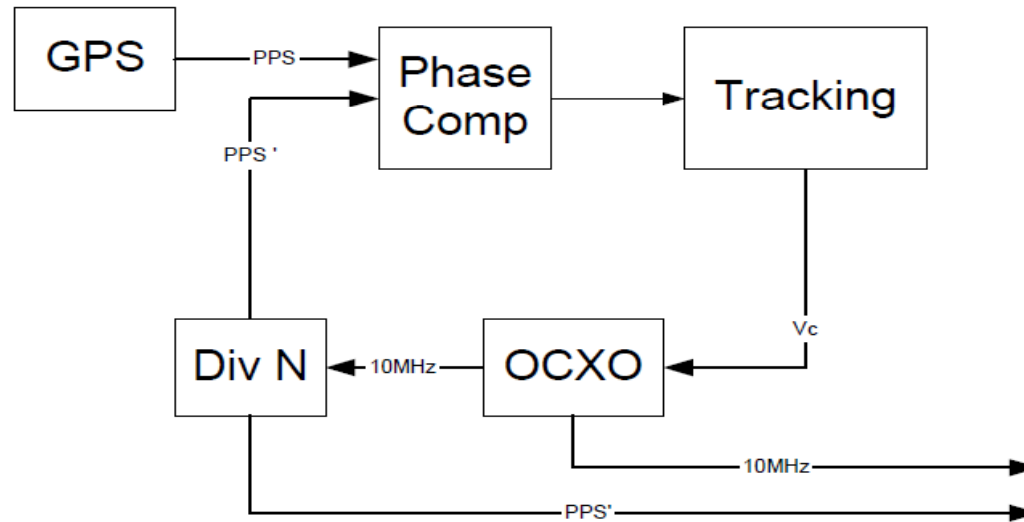
★ オシロクオーツ社 ( Oscilloquartz ) / STAR4+ATDCの仕様のご紹介



(株)多摩デバイス  
営業技術部:谷 伸一  
2010年 05月18日作成

## <STAR4+ATDCの仕様について>

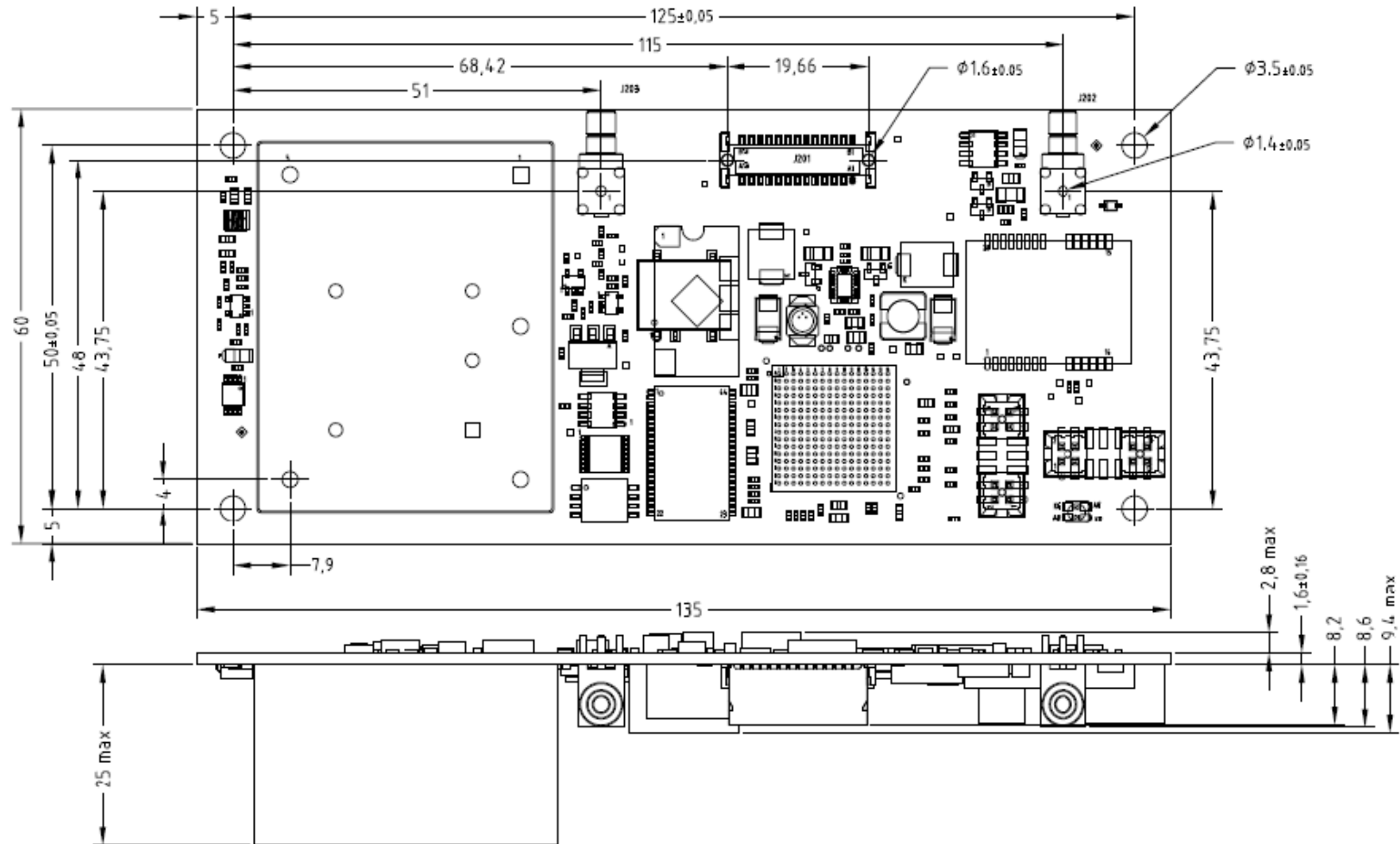
### ★GPSレシーバーのPLLループ/ブロック図



GPS衛星からの1PPS信号に同期することで長期の周波数確度を確保し、  
内臓のOCXOで短時間の安定度を保ちます。(PLLフィルタの設定時間を変更できます)

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★ STAR4+ATDC の外形寸法図

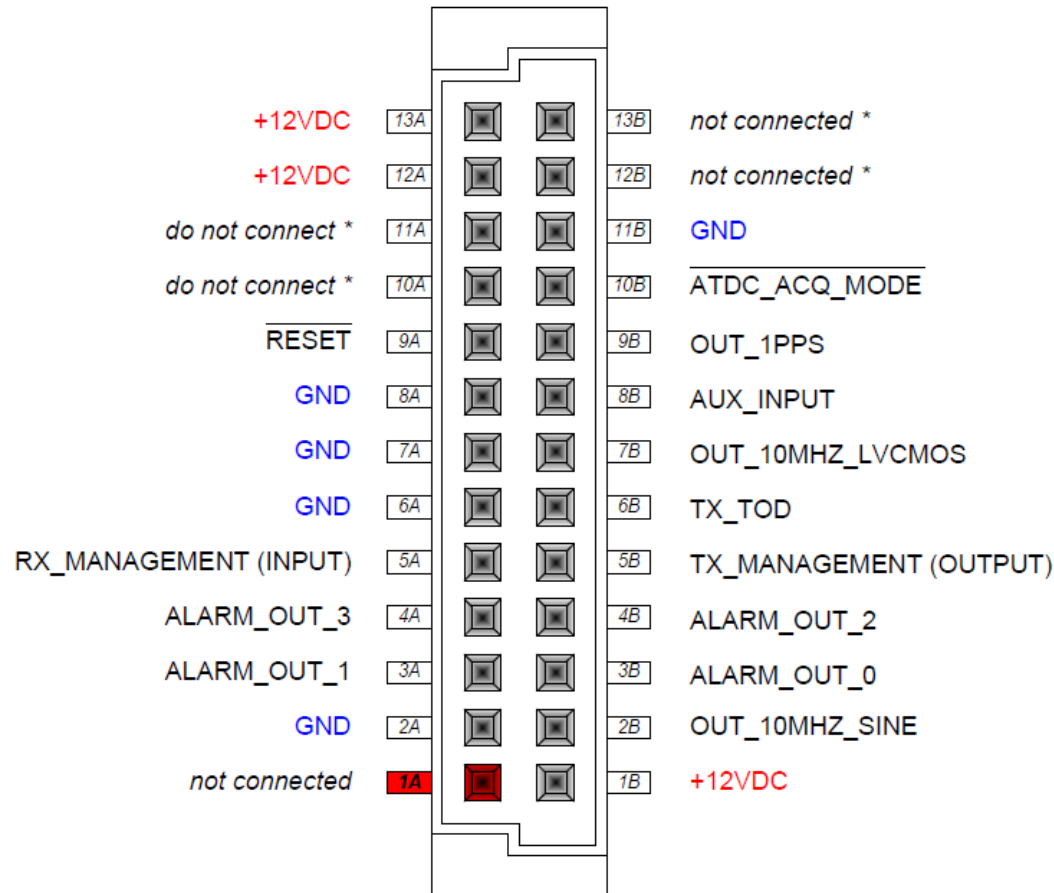


(135×60×29.56mm MAX。高さは将来的に25mm以下のバージョンも可能です)

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★ ピンアサイン

( スタッキング or フラットケーブル接続用コネクタ )



(\*) reserved for factory testing or other use  
IT IS VERY IMPORTANT NOT TO CONNECT ANYTHING

ERNI Dual Row Vertical Male Connector  
SMC-Q, 26-pole  
Part# 063209

## <STAR4+ATDCの仕様について>

### ★GPS信号入力部分の仕様

コネクタ	SMB (male) ライトアングル
周波数	1575.42 MHz (L1)
インピーダンス	50Ω
受信感度	-144dBm to -120 dBm (コールドスタート時) -160dBm to -120 dBm ( Position Fixed時 )
入力レベル絶対最大定格	+5dBm
外部アンテナ供給電圧	+5VDC
オープン検出電流	4.8mA ±1mA 以下
ショート検出電流	270mA ±15mA 以上
プリアンプゲイン許容値	15～50dB
許容ノイズ	3.0dB 以下

※ アンテナへの入力レベルは絶対最大定格値を超えると故障の原因になる可能性があります。

### ★入力電源の仕様

コネクタ	ERNI社 063209 (26ピン・スタッキングコネクタ)
コネクタピンアサイン	Vss=a12,a13,b1 , Gnd = a2,a6,a7,a8,b11
入力電圧	+12V±5%
リップル、ノイズ	150mV p_p 以下
消費電力	起動時/12W以下 定常時/6W以下 (+25°C時)

### ★温度・湿度条件

動作温度範囲	-20～+70°C (～+85°Cは別途ご相談にて)
保存温度範囲	-40～+85°C
湿度条件	5～95% (結露なきこと)

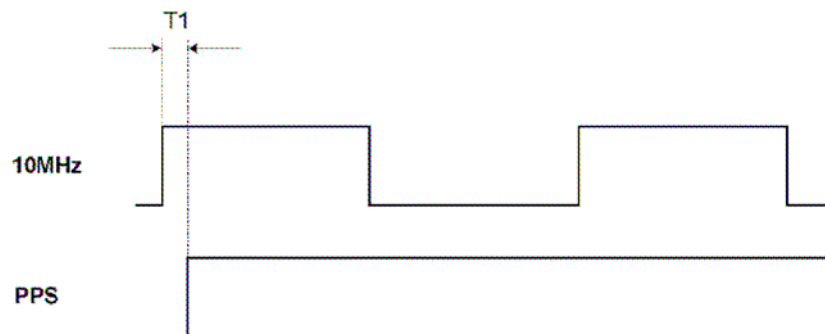
## <STAR4+ATDCの仕様について>

### ★出力信号の仕様

10MHz/Sine波	
コネクタ	SMB (male) ライトアングル
出力レベル	0.35V <sub>rmw</sub> (3.89dBm) 以上
インピーダンス	50Ω
高調波歪み	-40dB <sub>c</sub> 以下
スプリアス	-90dB以下 (F <sub>o</sub> ~ F <sub>o</sub> +1MHzにて)
位相差の精度	0 < T1 < 10nS
10MHz/矩形波	
コネクタ	26ピンコネクタの <b7> より出力
出力レベル	3.3V LV-CMOSレベル
1PPS	
コネクタ	26ピンコネクタの <b9> より出力
出力レベル	3.3V LV-CMOSレベル
波形立上り時間	10nS 以下 (10%→90%)
Hiレベル波形幅	200mS

※ 10MHz 及び 1PPSの付加インピーダンスは30Ω以下になると故障の原因になる可能性があります。

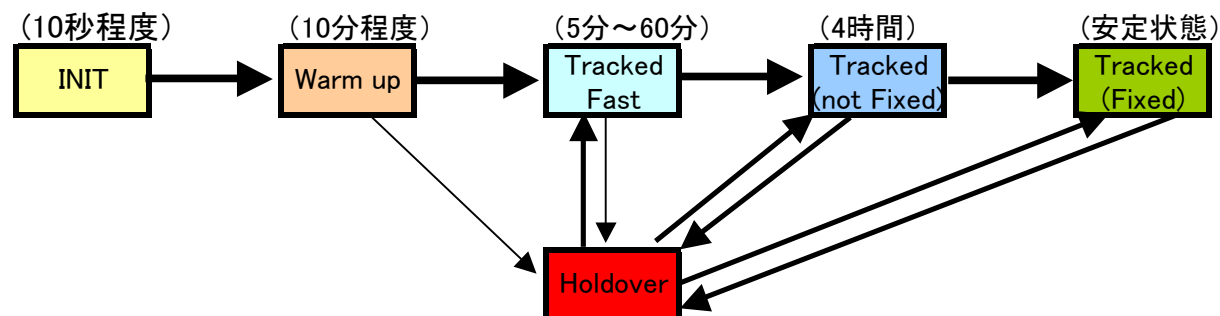
### < 10MHz/矩形波 と 1PPS の位相関係 >



# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★モード(状態)について

INITI	初期化状態 (10秒程度)
Warm up	内部OCXOのウォーミングアップの状態
Tracked Fast	GPS衛星にロックし、引き込み速度を早くしている状態
Tracked ( Not fixed )	GPS衛星にロックし、通常の引き込み速度になっている状態
Tracked ( Fixed )	GPS衛星にロックし、通常の引き込み速度になっており、さらに位置情報が固定された状態
Holdover	GPS衛星のロックから外れて自走している状態
(設定により Squelchモードも可能)	(Squelchモード・・・強制的に出力停止した状態)



※特殊な低温条件の場合などに<Warm-up>後に<Holdover>に移行する場合があります。

※Holdover時の位相変化量により、<Tracked> → <Holdover> → <Tracked Fast> → <Tracked> になる場合があります。

## <ロックするために必要な可視衛星数>

- Tracked-Fast モード時 ..... 4個以上 (測位出来る衛星数が必要)
- Tracked (Not fixed) モード時 ..... 4個以上 (測位出来る衛星数が必要)
- Tracked ( Fixed) モード時 ..... 1個以上 (測位出来なくてよい)

※ 衛星数がこの数を下回ると、Holdover になります。

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★アラームリスト

シリアルポート経由でコマンドのやり取りで確認する方法と、アラーム端子から出力するものと2通りあります。

◇ コマンドで確認出来るアラームの種類		
1)	Initialisation and Warm-up	起動時の初期化とウォーミングアップ
2)	Holdover	システムがホールドオーバー状態
3)	Tracked Fast	システムが Tracked Fast モード
4)	OCXO failure	内部OCXOの異常
5)	Output squelched	HBSQ設定(*1)をした場合で出力が強制停止になった状態
6)	GPS Timing alarm	GPS信号を受信出来ていない状態
7)	GPS failure	内部GPS受信部の異常
8)	Antenna Failure	アンテナアラーム(ショート、オープン)
9)	Tracked Initial	Fixedモードに移行していないことを表す
10)	Operating Temperature out of limits	周囲温度が動作温度範囲を超えている

\* HBSQ設定・・・ Holdoverへ移行後にHOLDOVER継続時間が設定した時間を過ぎた場合に出力を自動的に停止させる設定

## ◇ アラーム端子でのアラーム出力方法の例

Aalarm4	Alarm3	Alarm2	Alarm1	
1	1	1	1	アラーム無し
1	1	1	0	Antenna Failure
1	1	0	1	GPS Timing alarm
1	0	1	1	Tracked Initial

(b3)          (a3)          (b4)          (a4)

※ 組み合わせでアラームを表示  
(ファームウェアに組み込む必要があります)

※ 出力アンプ: +3.3V<sub>p-p</sub> (ACMOS)

※ 出力電流: IOH<sub>max</sub> = -10mA max.  
: IOL<sub>max</sub> = 10mA max.

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★MNGポート

◇ MNGポートについて	
ポート数	1 ( 5Bピン=Tx, 5Aピン= Rx )
信号レベル	LV-TTL (3.3V)
Baud-Rate	9600
ビット数	8
ストップビット	2
パリティ	Non
フロー制御	Non
デリミタ	<cr><lf>

### ■ Command / Answer の種類

- Command ----- ① Set Command 及び ② Request Command
- Answer ----- ③ Answer to Set Command 及び ④ Answer to Request Command

### ■ Command フォーマット

- ① Set Command ----- CMD=par 1, par 2,....., par N;<cr><lf> ( "CMD"=コマンド名 )
- ② Request Command ----- CMD;<cr><lf>

### ■ Answer フォーマット

- ③ Answer to Set Command ----- Ans;<cr><lf> ( "Ans"=Answer )
  - \* Ansの種類=| OK | SYNTAX\_ERROR | UNKNOWN\_COMMAND | PARAM\_ERROR |
- ④ Answer to Request Command ----- ANS=val 1, val 2,....., val N;<cr><lf> ( "ANS"=Answer名 )
  - \* ANSは送信したコマンドに対応します。
  - \* ANSのデータ量が多い場合はいくつかのセンテンスに分けて送られます。

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★TODポート

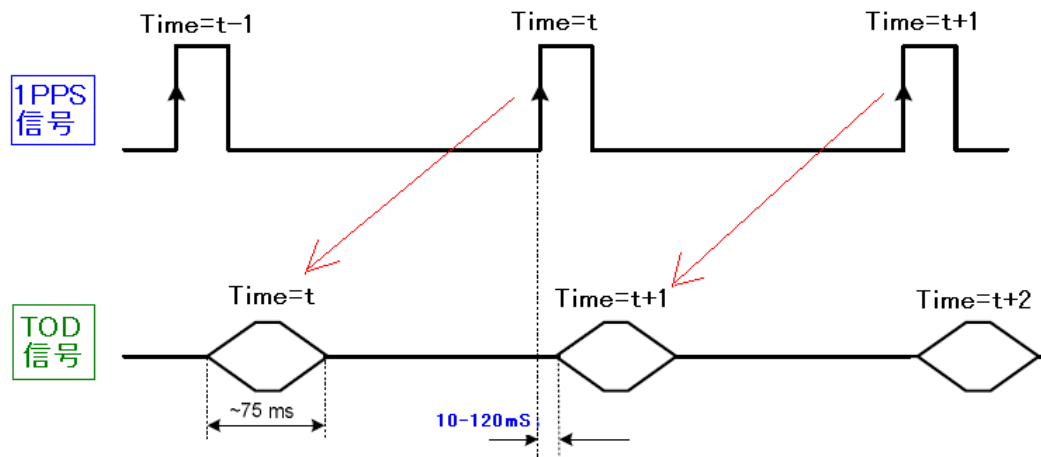
### ◇ TODポートについて

ポート数	1 ( 6Bピン=Tx のみ )
信号レベル	LV-TTL (3.3V)
Baud-Rate	4800
ビット数	8
ストップビット	1
パリティ	Non
フロー制御	Non
デリミタ	<cr><lf>

\* TOD信号は デフォルトで Enable (出力)になっており、毎秒出力されます(コマンドでオンオフ設定が出来ます)。

## ★TOD信号の出力タイミング

\* TOD信号は1PPS出力の前に出力されます。



# ＜STAR4+ATDCの仕様について＞

## ★コマンドリスト

Command	Answer
■アラームステータスの問い合わせ	
ALARM;<cr><lf>	ALARM=N;<cr><lf> (アラームが無い場合)
	ALARM=*,*,*<cr><lf> (アラームがある場合)
	* ...発生しているアラームの番号(1~10までの数字)が入ります。
	※ アラーム番号については『アラームリスト』をご参照下さい。
■アラームマスクの問い合わせ	
ALARM_MASK;<cr><lf>	ALARM_MASK=N;<cr><lf> (アラームマスクが設定されていない場合)
	ALARM_MASK=*,*,*<cr><lf> (アラームマスクが設定してある場合)
	* ...設定しているアラームの番号(1~10までの数字)が入ります。
	※ アラーム番号については『アラームリスト』をご参照下さい。
■アラームマスクの設定	
ALARM_MASK=N;<cr><lf> (アラームマスクを設定しない場合)	OK;<cr><lf> (正しく設定がされた場合)
ALARM_MASK=*,*,*<cr><lf> (アラームマスクを設定する場合)	PARAM_ERROR;<cr><lf> (設定が正しくされなかった場合)
	※ アラーム番号については『アラームリスト』をご参照下さい。
■ Configuration (レシーバの状態)の問い合わせ	
CONF;<cr><lf>	CONF=ut , rt , um , g , c ;<cr><lf>
	ut: PLLのLoop Timeの設定値(0~50000秒。デフォルトは"200"。)
	rt: 現在のLoop Time の値(0~50000秒。)
	um: ユーザーモード ( A=オート / B=強制ホールドオーバー。デフォルトは "A" )
	g: UTCからのオフセット時間 (shh:mm → s=+/-, hh=時間, mm=分。 デフォルトは"00:00" )
	c: 1PPSのオフセット値 (-999999~+999999。デフォルトは"0"。)

# ＜STAR4+ATDCの仕様について＞

## ★コマンドリスト

Command	Answer
■GPS時刻、うるう秒情報の問い合わせ	
GPS_TIME;<cr><lf>	GPS_TIME=www,sssss,dd.mm.yy,hh:mm:ss,ls,of;<cr><lf>
	(1) GPS時刻情報
	① "www" ..... 週番号 ( 0000~3182 ) (1980/01/06 00:00:00 を起点とした週番号)
	② "sssss" ..... 時刻情報 ( 00000~604799 ) (現在の週の初めを 起点="00000"とした経過秒数) (翌週になると 起点="00000"に戻ります)
	(2) うるう秒情報
	③ "dd.mm.yy,hh:mm:ss" .....うるう秒が挿入される年月日及び時刻
	④ "ls" .....挿入される うるう秒の値 (" -1"または"+1", 情報なしの場合は"00")
	※ 次のうるう秒情報がまだ配信されていない場合には、③は前回のうるう秒 が挿入された年月日及び時間を表示し、④は "00" となります。
	<b>&lt;うるう秒情報の制限について&gt;</b>
	うるう秒情報は、うるう秒挿入後に予定されている UTCオフセット値から 現在の オフセット値を差し引いて算出しています。うるう秒情報はこの両者に差分がある 場合にのみ更新されます。また、先に "+1" のうるう秒の予定情報が出ていて 後から "-1" の情報が出た場合には "00" にはならず、"-1" になります。 うるう秒実行後にはいずれの場合でも "00" に戻ります。
	(3) UTC時刻オフセット情報
	⑤ "of" ..... UTC時刻とGPS時刻の間のオフセット情報 ( 00~99秒 ) (1980/01/06 を起点=00 とした現在のオフセット情報)
	※ GPS_TIME 情報は モジュールが電源投入後、一旦 TRACKED_FAST または TRACKED状態になる までは出力されず、その場合のAnswer は "GPS_TIME=0000,00000,00.00.00,00:00:00,00,00;<cr><lf>" となります。

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★ ” HOLD\_PERF\_STATUS;” コマンド について

HOLDOVER の仕様値を満たす準備が出来ているか否かを示すコマンドです。

<Answer> HOLD\_PERF\_STATUS=0 ..... まだ HOLDOVER の仕様値を満たさない可能性がある状態

<Answer> HOLD\_PERF\_STATUS=1 ..... HOLDOVER の仕様値を満たす準備ができていない状態

## ■ シーケンスについて

### ① 初回電源起動時

48時間以上の連続したトラッキング状態が続くと <HOLD\_PERF\_STATUS=1> になります。

断続的なトラッキングでは <HOLD\_PERF\_STATUS=1> にはなりません。

- ② 一旦 <HOLD\_PERF\_STATUS=1> になった後で、HOLDOVER になり <HOLD\_PERF\_STATUS=0> に戻った場合は HOLDOVER の時間長により、以下の連続したトラッキング時間が必要になります。

HOLDOVER時間	必要な連続したトラッキング時間
0～1時間	4時間
1～3時間	6時間
3～12時間	12時間
12時間以上	24時間

- ③ HOLDOVER後に上表の『必要な連続したトラッキング時間』に達せずに再度 HOLDOVERになってしまった場合にはリセットされ、次に <HOLD\_PERF\_STATUS=1> になるには24時間の連続したトラッキング時間が必要になります。

# <STAR4+ATDCの仕様について>

## ★ " ATDC\_STATUS;" コマンド について

Aging and Thermal Drift Compensation の準備が整い、HOLDOVER仕様値を満たす準備が出来ているか否かを示すコマンドです。

<Answer> ATDC\_STATUS= 1,\*\*\* ..... まだATDCのエージング学習時間中であり、\*\*\*秒の必要な学習時間が残っている。

<Answer> ATDC\_STATUS=0,0 ..... ATDCのエージング学習時間が終わりHOLDOVER の仕様値を満たす準備ができている状態

## ■ エージングの学習時間について

### ① コールドスタート時 ( 前回の電源オフから3分以上経過してからの電源起動) **Ts + 24時間**

起動後モジュールがGPS衛星を補足した(トラッキングした)時点から内部のOCXOのエージング変化の測定を行い、測定値が『 $1 \times 10^{-10}$ /1時間』になった時点から、エージングの学習時間がスタートします ( スタートした時間を Tsとします )。エージングの学習時間は 86400秒 ( 24時間 ) です。

### ② ウォームスタート時 ( 電源オフの時間が 『 30秒 ~ 3分 』 までの間での電源起動) **To + 5時間**

この場合は電源起動した時間を To として、エージングの学習時間がすぐに始まります。  
この場合のエージングの学習時間は5時間で、連続したトラッキングの場合には5時間後に <ATDC\_STATUS=0,0> となります。

### ③ ホットスタート時 ( 電源オフの時間が 『 30秒以内 』 での電源起動) **To + 1時間**

この場合は電源起動した時間を To として、エージングの学習時間がすぐに始まります。  
この場合のエージングの学習時間は1時間で、連続したトラッキングの場合には1時間後に <ATDC\_STATUS=0,0> となります。

※ ②③はいずれも<ATDC\_STATUS=0,0> となる前に HOLDOVER になってしまった場合にはカウントダウンはリセットされ、24時間の連続したトラッキングが必要になります。