

取扱説明書

プロトンデータロガー
PDL-8000

国際電子工業株式会社

TEL:042-661-7981

E-mail:info@digitro.jp

URL:<https://digitro.jp>

目次	頁
1. 概要	1
2. 仕様	1
3. 構成	
3-1. 標準構成	2
3-2. オプション等	2
4. 事前準備	
4-1. 制御ソフト「PDL_V2」のセットアップ	2
4-2. 接続	2
5. 測定の設定	
5-1. 制御ソフト起動・準備画面	3
5-2. 基本動作中の画面	3
5-3. 測定条件の設定	4
6. 測定	
6-1. 測定動作中画面	5
6-2. 記録データの説明	5
7. オプションWiFi付の設定	
7-1. WiFi付の設定	6
7-2. 連携設定	
7-2-a 親機:固定機の設定例	6
7-2-b 子機:移動機の設定例	6
7-2-c 連携測定の開始	7
7-2-d 連携測定の動作	7
8. 資料	
8-1. PDL-8000の初期設定値	8
8-2. PDL-8000コマンド(抜粋)	8

品名 : プロトンデータロガー
 型名 : PDL-8000 (ファームウェアVer.3)

1. 概要

- ・ PDL-8000は小形・軽量化されたプロトンデータロガーです
- ・ 小形ながら精度・分解能は従来機種同等に維持しています
- ・ GPS内臓で時刻合わせは自動化されています
- ・ アイドリング(励磁以外)では省電力動作のためバッテリーが長持ちします
- ・ またデータと一緒に位置情報も記録可能で、移動しながらの測定にも適しています
- ・ 設置観測に限らずWiFi(オプション)で2台連携による2地点同時測定も可能です

2. 仕様

- ・ 寸法 PDL-8000 約120(D) × 170(W) × 85(H) (突起含まず)
 センサー 約75(Φ) × 200(L)
- ・ 電源 DC12~24V
- ・ 消費電流 アイドル時: 70mA最大 (12V電源時)
 励磁時: 1.64A (12V電源時)
- ・ 表示分解能 0.1 [nT]
- ・ 基本精度 0.1 [nT] (GPS正常受信環境の時)
- ・ 計算式等
 - ① 磁力関係式 $2\pi f = \gamma P F$ (f: 周波数 / F: 全磁力)
 $\gamma P = 0.267515333 \times 10^9$ (ICSU 2005 気象庁) 9桁
 $\pi = 3.1415926535$ 11桁
 - ② $F = (2\pi \div \gamma P) \times f$ で全磁力が求められる
 $2\pi \div \gamma P = 23.4871969$ 9桁
 - ③ 全磁力[nT] = $23.4871969 \times f$ (周波数[Hz])
 - ④ 周期測定クロック・分解能・精度 10MHz, 100ns, 20ns(※)
 ※ GPSの1ppsの精度
 プロトン信号(2kHz近辺1024周期)の分解能 ±100ns 7桁
- ・ 測定精度 0.5 [nT] センサー・信号環境による
- ・ 記録媒体 SDカード
- ・ 記録フォーマット テキスト記録(',' もしくは スペース区切り)
- ・ 記録ファイル名 測定データ DAT〇〇△△◇◇. Csv
 動作事象記録 MSG〇〇△△◇◇. Txt
 〇〇: 年 △△: 月 ◇◇: 日
- ・ 設定・モニタソフト PDL_V2
- ・ OS Windows11対応 (旧バージョンのWindowsは要相談)
- ・ セットアップ提供媒体 USBメモリ USBドライバ同梱
 ※使用するシリアル変換アダプタの機種により変わる場合があります

3. 構成

3-1. 標準構成

	数量
PDL-8000本体	1
センサー (ケーブル長は要相談)	1
SDカード	1
電源ケーブル	1
USBシリアル変換専用通信ケーブル	1
セットアップ用USBメモリ	1

3-2. オプション等

WiFiアダプタ	2機連携測定用
押しボタンスイッチボックス (専用通信ケーブル兼用は要相談)	移動測定用測定スイッチ
センサ取り付けアダプタ	
非磁性ポール	
センサ延長ケーブル	(長さは要相談)

4. 事前準備

4-1. あらかじめ設定・モニタソフト「PDL_V2」をパソコン(※)にセットアップしておきます

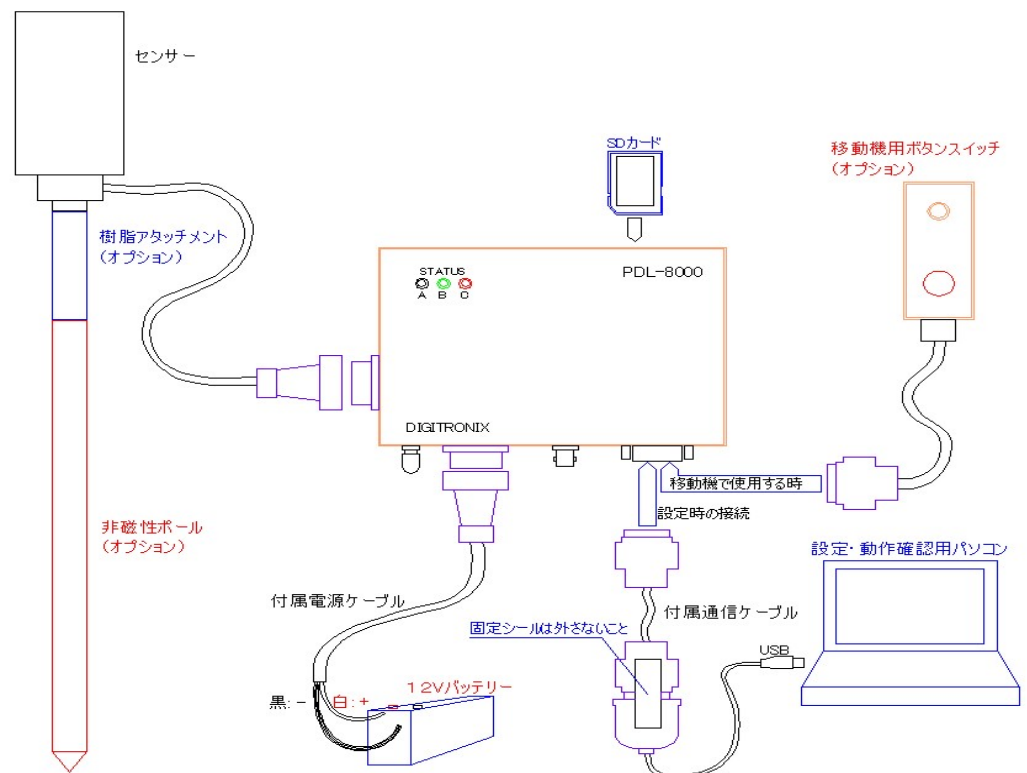
※ Windows10・11パソコン

- ① 付属のUSBメモリの「PDL-V2SetUpDisk」フォルダの **setup** を実行します
→ セットアップ完了後にショートカットをデスクトップに貼っておくと便利です
- ② 同じく → **Driver** → **Windows** → **Setup** で、通信用のドライバをセットアップします
※ 専用通信ケーブルのUSBシリアルアダプタのドライバです
(USBシリアルアダプタは機種変更される場合もあります)

4-2. 接続

図1の様に構成品を接続します、※センサーは測定時には必要です
◇オプションの測定ボタンスイッチは設定後に接続

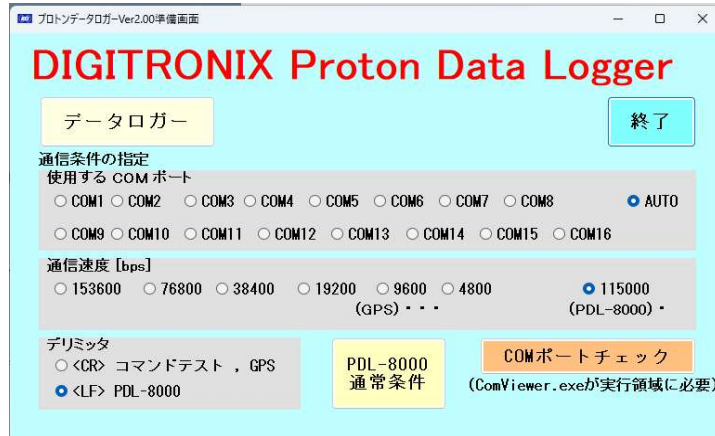
図1



GPSは内蔵しています、室内での設定は受信環境を確保して行います

5. 測定の設定 電源を接続してオンして、設定・測定を行います
 5-1.  を起動すると次の準備画面になりますので、「データロガー」クリック

PDL__V2



プロトンデータロガーVer2.00準備画面

DIGITRONIX Proton Data Logger

データロガー 終了

通信条件の指定
 使用する COM ポート
☐ COM1 ☐ COM2 ☐ COM3 ☐ COM4 ☐ COM5 ☐ COM6 ☐ COM7 ☐ COM8 ☒ AUTO
☐ COM9 ☐ COM10 ☐ COM11 ☐ COM12 ☐ COM13 ☐ COM14 ☐ COM15 ☐ COM16

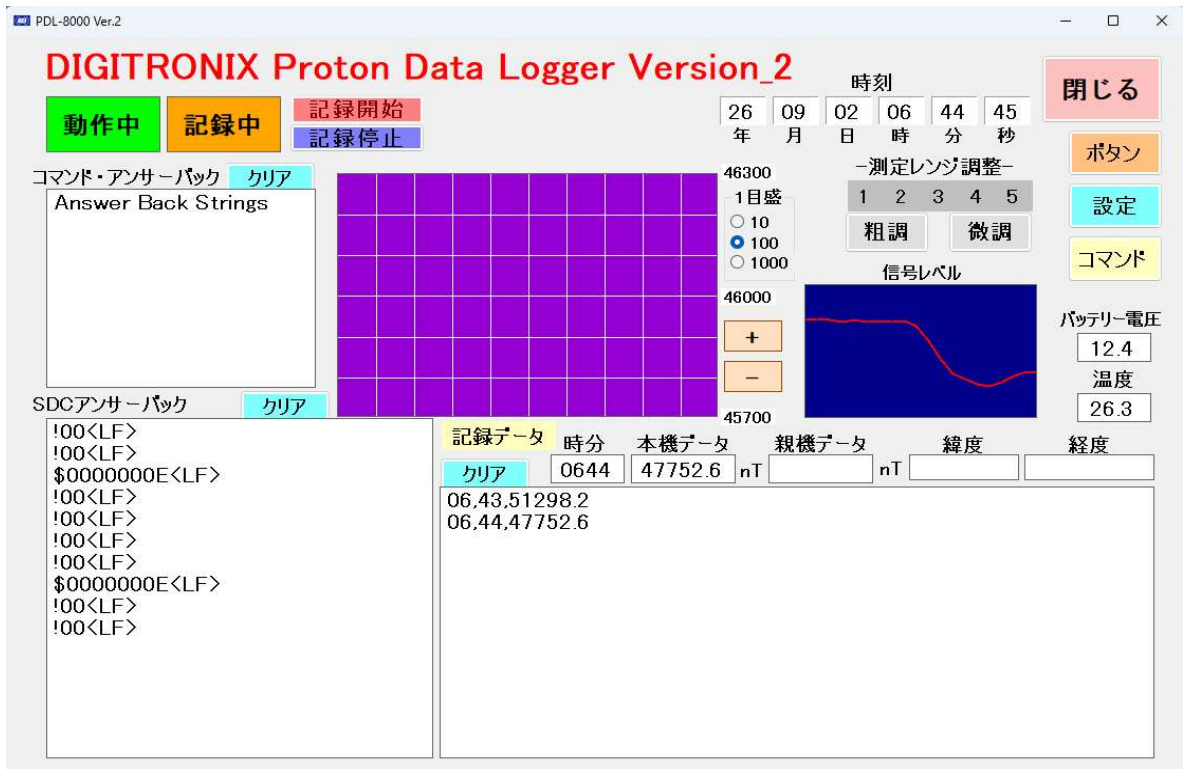
通信速度 [bps]
☐ 153600 ☐ 76800 ☐ 38400 ☐ 19200 ☐ 9600 ☐ 4800 ☒ 115000
 (GPS) ... (PDL-8000) *

デリミッタ
☐ <CR> コマンドテスト , GPS
☒ <LF> PDL-8000

PDL-8000 通常条件 COMポートチェック (ComViewer.exeが実行領域に必要)

※ 弊社から保守のためにこの画面からコマンドテストをお願いする場合があります

5-2. 基本動作中の画面例



PDL-8000 Ver.2

DIGITRONIX Proton Data Logger Version_2

動作中 記録中 記録開始 記録停止

時刻 26 09 02 06 44 45
 年 月 日 時 分 秒

測定レンジ調整
☐ 1目盛 ☒ 100 ☐ 1000
 粗調 微調

信号レベル

バッテリー電圧 12.4
 温度 26.3

コマンド・アンサーバック クリア
 Answer Back Strings

SDCアンサーバック クリア
 !00<LF>
 !00<LF>
 \$00000000E<LF>
 !00<LF>
 !00<LF>
 !00<LF>
 !00<LF>
 !00<LF>
 \$00000000E<LF>
 !00<LF>
 !00<LF>

記録データ 時分 本機データ 親機データ 緯度 経度
 クリア 0644 47752.6 nT nT
 06.43,51298.2
 06.44,47752.6

↑ SDカード動作
 !00 は正常

↑ データ記録内容の表示(.csv イメージ)
 06, 44, 47752.5
 時・分 (GMT) プロトンデータ

- ・ 表示データ 本機データ 移動機(自機)の測定データ
 親機データ 移動機が固定機から受け取ったデータ (オプション)
- ・ 測定レンジ調整 測定開始前に現場で測定レンジを自動で最適に合わせます

粗調
微調

 粗く現場でチューニング動作します
 細かくチューニング
 動作は予約した後、10・20・30・40・50秒の5回測定実施で判断
- ・ 信号レベル プロトンの信号の減衰カーブの目安です

5-3. 測定条件の設定 動作中に **設定** クリックで測定の条件設定を行います

5-3-a. **基本測定**(1台でのスタンドアロン)の設定例

設定			
GPS時計校正時刻a	0008 時	設定	← 設定後は閉じる
GPS時計校正時刻b	0020 時	設定	
自動測定間隔	0060 秒	設定	← 1分間隔
[0000:手動のみ, 30, 60, 120, 300, 600]			
励磁時間	3000 msec	設定	← 水センサ使用時
ゲートディレイ時間	0150 msec	設定	
凍結防止作動温度	0050 0.1℃	設定	
チューニング Crg指定	0026	設定 ↑ ↓	
[0000 =< Crg <= 0127]			
記録設定		動作設定	
☒ 時計校正(GPS)で記録開始		☒ SDCパススルー	
☐ 位置	☐ 温度	☐ バッテリー電圧	☐ 外来ノイズ対策
☒ CSV	☐ 移動機にAPデータ併記	☐ 凍結防止動作	← 装置温度記録 ノイズキャンセル , CSV指定 他

1分間隔・励磁時間3秒 で電源オンでGPS時刻キャリブ済なら測定・記録します
この内容は保存されていますので、測定場所で電源を入れるだけで自動開始します

5-3-b. 設定

に数値(4文字) **設定** で条件設定

☐ チェック項目はチェック/解除で設定コマンドが発行され、
コマンド・アンサーバックにそれが表示されます

5-3-c. **コマンド** クリックでコマンド操作枠が表示されます

コマンド発信操作		GPS校正 GPS受信の再トライ	
GPS校正	閉じる	測定実行	臨時に測定を行う ボタン と一緒
測定実行	空き容量	初期条件	設定内容を初期化します ※ 初期化には注意が必要です
初期条件	Fileリスト	ステータス	GPS受信・SDC記録の状態を値で表示
ステータス	SDCリセット	装置温度	PDL-8000の内部温度です
装置温度	10MHzXtalDT	空き容量	SDカードの記録残容量
オートチューニング		Fileリスト	SDカードのファイルリスト
WFU1	発信	SDCリセット	SD記録制御のリセット

10MHzXtalDT 10MHzXtal発振器で1PPSを測った値(生データ)

オートチューニング PDL-8000のファームウェアで自動チューニング実行(高速)
→ 動作中はプロトン減衰カーブも表示します

発信 左の枠 にコマンドをキーインして発行します
※ 8-2. 資料に関連コマンドを示す

6. 測定

測定条件を設定したPDL-8000をセンサー・電源を付け現場で電源をオンします

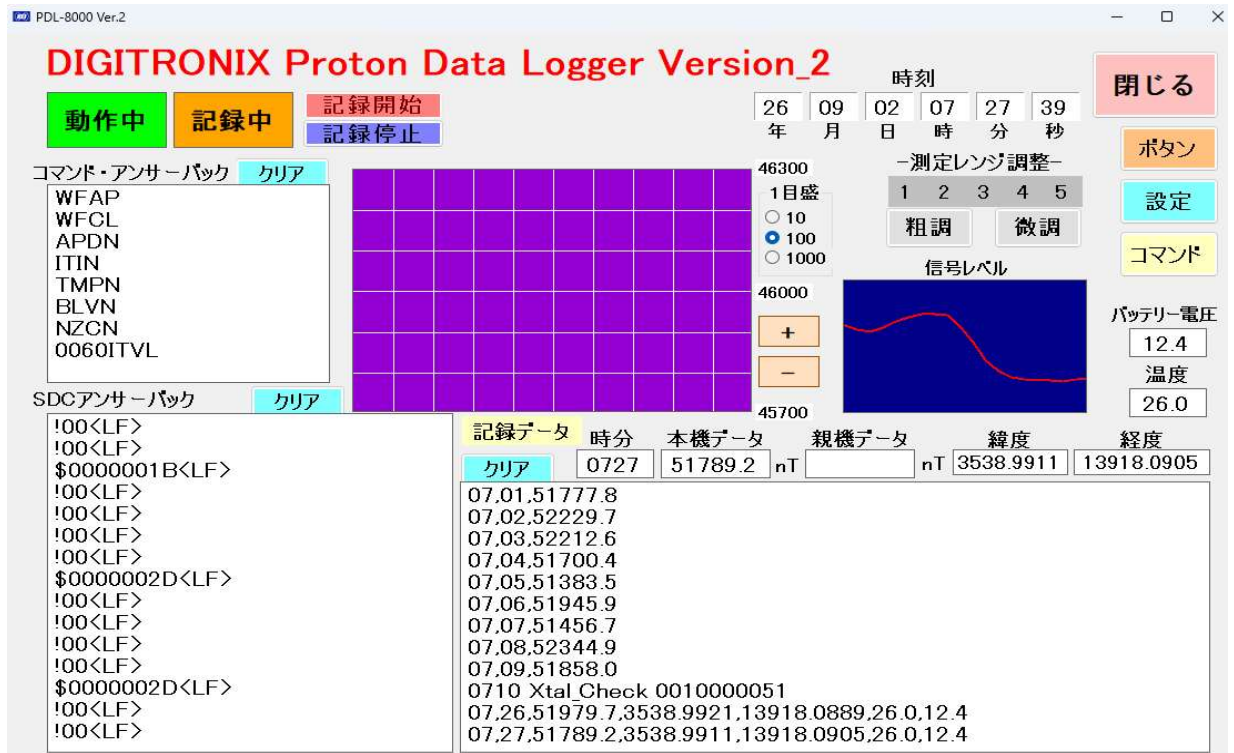
→ GPSを追尾し、正常受信して時刻合わせが完了したら測定を始めます

測定中はパソコンを接続して動作をモニターすることもできます

パソコンの接続ON・OFFは測定動作に影響を与えません

※ パソコンはノイズ源ですので、動作確認後は外しておいた方がよろしいです

6-1. 測定動作中画面の例



6-2. 記録データ表示部分(データは同じイメージでSDに記録されています)

記録データ	時分	本機データ	親機データ	緯度	経度
クリア	0731	51636.8	nT	3538.9910	13918.0852
07.05.51383.5					
07.06.51945.9					
07.07.51456.7					
07.08.52344.9					
07.09.51858.0					
0710 Xtal_Check 0010000051					
07.26.51979.7,3538.9921,13918.0889,26.0,12.4					
07.27.51789.2,3538.9911,13918.0905,26.0,12.4					
07.28.51579.5,3538.9919,13918.0900,26.0,12.4					
07.29.51809.8,3538.9912,13918.0884,26.0,12.4					
07.30.51679.4,3538.9916,13918.0868,25.9,12.4					
07.31.51636.8,3538.9910,13918.0852,25.9,12.4					

0710 Xtal_Check 0010000051 10MHz-Xtalチェック結果は 10000051[Hz]

これはテキストファイルに記録

→ この結果は補正計算に使用

07, 31, 51636.8, 3538.9910, 13918.0852, 25.9, 12.4

時分(GMT)

↑
移動機データ

↑
緯度データ

↑
経度データ

↑
装置温度

電源電圧

測定データは .csv ファイルに記録

7. オプションWiFi付の設定

7-1. 設定前にWiFi付の設定コマンド発行

5-3-c. 参照

WFU1

で

発信

= WiFiユニットあり

WFU0 = WiFiユニット無し

※ 親機・子機ともにWiFi付の設定をしておきます

7-2. 連携設定

7-2-a. WiFi付き親機(固定機)の設定例

設定			
GPS時計校正時刻a	0008 時	設定	閉じる
GPS時計校正時刻b	0020 時	設定	
自動測定間隔	0000 秒	設定	
[0000:手動のみ, 30, 60, 120, 300, 600]			
励磁時間	3000 msec	設定	
ゲートディレイ時間	0150 msec	設定	
凍結防止作動温度	0050 0.1℃	設定	
チューニング Crg指定	0026	設定	↑ ↓
[0000 =< Crg <= 0127]			
記録設定		動作設定	
☒ 時計校正(GPS)で記録開始	☒ SDCパススルー	☐ 位置	☐ 外来ノイズ対策
☐ 温度	☐ バッテリー電圧	☒ CSV	☐ 凍結防止動作
☐ 移動機にAPデータ併記			
WiFi(Opt.)設定			
☐ WiFiオフ ☒ AP(固定機動作) ☐ CL(移動機動作)			

←設定後は閉じる

←手動とする

←WiFiはAP

子機(移動機)から測定指示が来るので、測定間隔は 0000 とする

7-2-b. WiFi付き子機(移動機)の設定例

設定			
GPS時計校正時刻a	0008 時	設定	閉じる
GPS時計校正時刻b	0020 時	設定	
自動測定間隔	0000 秒	設定	
[0000:手動のみ, 30, 60, 120, 300, 600]			
励磁時間	3000 msec	設定	
ゲートディレイ時間	0150 msec	設定	
凍結防止作動温度	0050 0.1℃	設定	
チューニング Crg指定	0026	設定	↑ ↓
[0000 =< Crg <= 0127]			
記録設定		動作設定	
☒ 時計校正(GPS)で記録開始	☒ SDCパススルー	☐ 位置	☐ 外来ノイズ対策
☐ 温度	☐ バッテリー電圧	☒ CSV	☐ 凍結防止動作
☒ 移動機にAPデータ併記			
WiFi(Opt.)設定			
☐ WiFiオフ ☐ AP(固定機動作) ☒ CL(移動機動作)			

←設定後は閉じる

←手動とする

←位置情報オン

←APデータオン

←WiFiはCL

ボタンスイッチで測定開始するので、測定間隔は 0000 とする

7-2-c. 2台連携測定開始

- ① AP(親機:固定機)を先に起動
 - ② CL(子機:移動機)起動してから CL(移動機動作) クリック
→ しばらくして親機とWiFi通信を確立したら表示に示される
Client(移動機動作) → 失敗したら WiFiオフ からやり直す
- ☐ 位置はチェック ☐ AP(親機)データも記録する

設定内容は保存されています

現場では順番に電源を入れるだけ移動機として開始します



(※) 電源オン時にAP(親機)がWiFiを受付ける状態になれば、
通信が確立せずWiFiはオフになります
AP(親機)オン → 緑色LED点灯 → CL(子機)オン の順でお願いします
●緑色LED(STATUS_B)点灯はGPS受信済で測定準備中を示します

7-2-d. 2台連携測定の動作中のあらましは以下のようになります

- ① 移動機(子機)のボタンを押す → 子機測定開始
↓
- ② 固定機(親機)に測定開始コマンド送信
↓
- ③ 親機に測定データの送信要請
↓
- ④ 測定データの受け取り
↓
- ⑤ 自機(子機:移動機)と親機(固定機)のデータを記録

注意！ 親機と子機の間ではWiFiのリンク維持のため、
一定間隔でダミー通信を行っています

※ 小電力のWiFi通信可能距離を超えるとリンクが切れることがあります



その場合は 7-2-c. ② から再リンクして下さい

8. 資料

8-1. PDL-8000の初期設定値(抜粋)

GPS位置情報記録	初期値 記録しない
温度記録	記録しない
バッテリー電圧の記録	記録しない
GPS へのキャリブレの記録	記録する
GPS で内部時計が校正できたら記録スタート	GPSで記録開始
採用時 GMT(世界時) / JST(日本時間)	GMT
GPS での再校正時刻(時) 1回目	8時
GPS での再校正時刻(時) 2回目	20時
測定間隔(秒)	60秒
プロトン信号の測定周期(1024 / 2048)	1024周期
励磁時間(msec)	3秒
励磁後から測定までの時間(msec)	150msec
チューニングコンデンサ指定(0 - 127)	40 (※a)
電源電圧計算用乗数	Vmk (※b)
凍結防止動作(0: しない, 1: する)	しない
凍結防止動作の開始温度(50 = 5℃)	5℃
記録データの区切り指定(<sp> / CSV)	.CSV
WiFiオプションの有/無	無し
WiFiモード(OFF / AP(固定機) / Client(移動機))	OFF
(移動機で)固定機のデータも併記	併記しない

(※a) 機差があるのでオートチューニングの結果をメモして復元して下さい

(※b) " 電源電圧に表示が合うように元の値に復元して下さい
初期化前に RBMK コマンドで読んだ値をメモしておいて
初期化後に □□□□SVMK で再設定する

8-2. PDL-8000設定関係コマンド抜粋

読み込み・オンオフコマンド

RTMP	温度データ読み	○○○○	0. 1℃単位
RBAT	バッテリー電圧読み	○○○○	0. 1V単位
RBMK	バッテリー電圧計算用定数読み	○○○○	
RSTS	PDL-8000の状態(Status)読み		
	○○○●: 1位...0=Idle, 1=GPS校正済, 3=記録中		
	○○●○: 10位...bit0=WiFi_ready, bit1=Client_flag, bit2=APT_flag		
RKSW	桁位置別記録オンオフの状態読み	○○○○○○○○○○○○○○○○○: 0=Off, 1=On	
	○1: 自動記録	○2: 区切	○3: 位置記録
	○5: 温度	○6: 電源電圧	○7: SDC-Path
	○9: 凍結防止	○10: WiFi有無	○11: WiFiモード
	○4: 親機データ	○8: ノイズキャンセル	
KRKN	記録開始		
KRKF	記録停止 (一時的に止める時)		
MSGN	GPSキャリブレメッセージを記録する		
MSGF	" 記録しない		
GPSN	GPSで内部時計を校正したら自動で記録開始する		
GPSF	同上の機能をオフ		

ITIN	GPS位置情報もデータに記録する	緯度・経度
ITIF	GPS位置情報記録しない	
TMPN	温度データも記録する	〇〇. 〇
TMPF	温度記録しない	
BLVN	バッテリー電圧も記録する	〇〇. 〇
BLVF	記録しない	
JSTN	日本時(JST)使用	
JSTF	世界時(GMT)使用	
INIT	設定内容を初期値に戻す	実行注意！
GCAL	臨時に内部時計をGPSで校正する	
MEAS	(磁力)測定を行う	
NZCN	プロトン信号に入った外来ノイズによるデータの'飛び'を補正する	
NZCF	外来ノイズ補正しない	
ATUN	PDL-8000ファームウェアで自動チューニングを実行する	

(WiFiオプション関係コマンド)

WFU0	WiFiユニット無し
WFU1	WiFiユニット付
WFOF	WiFi使用しない
WFAP	WiFiはAP(親機:固定機)モード
WFCL	WiFiはクライアント(子機:移動機)モード
APDN	AP(親機:固定機)データも併記
APDF	APデータは記録しない

(値設定コマンド)

SPER	周期回数設定	□□□□SPER: 0000 or 0001
		0000SPER 1024周期指定
		0001SPER 2048周期指定

SVMK	バッテリー電圧計算用定数(k)設定	□□□□SVMK
------	-------------------	----------

例) 0677SVMK のコマンドを発行して k=667 とした時

計算式: バッテリー電圧 = (AD変換結果) × k(=667)