

令和 5 年 3 月 (2023 年 3 月)

関係各位

富山県森林研究所

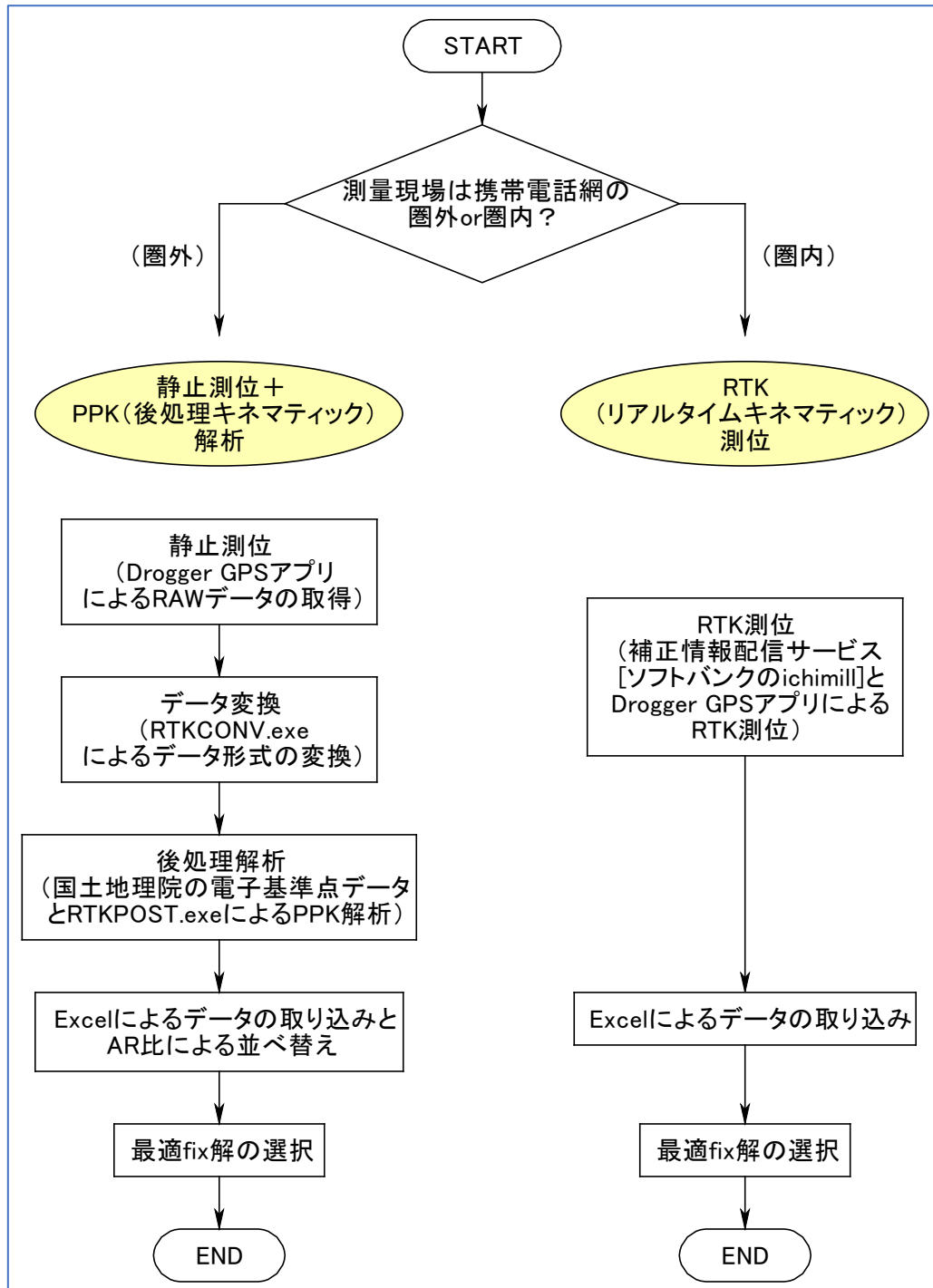
小林裕之

kobayasi@fes.pref.toyamajp

低コスト 2 周波 GNSS 受信機
(ビズステーション株式会社:RWX)
による精密測量の手順書



本書は、ビズステーション株式会社製 RWX 測量パッケージ（低コスト 2 周波 GNSS 受信機+高性能測量アンテナ+バッテリー：税込み 164,780 円）による精密測量の手順を記述したものである。以下に測量のフローチャートを示す。



次頁以降に、携帯電話圏外（第 1 章）と携帯電話圏内（第 2 章）の具体的な手順について記述する。

第1章 携帯電話圏外の場合

(1-1) 静止測位

測量現場が携帯電話圏外の場合で、受信機が1機の場合には、RWX (DG-PRO1RWS 受信機+高性能アンテナ+バッテリー) (1)と接合した測量用ポールを2脚 (または3脚) で測点上に設置し、ポール高を2.00mに固定したのち、ポール付属の気泡が円の中心になるように調整する。

データの取得は、Android スマートフォン (またはタブレット, 以下「スマホ」と略記, sim カードは不要) と Android アプリの Drogger-GPS (2)を使用する。スマホと RWX は Bluetooth で接続される。静止測位の場合は RAW データを取得する (3)。アプリでは、受信する測位衛星システムとして、GPS (米国), GLONASS (ロシア), QZSS (日本) および Galileo (EU) の4種類を選択する。受信機自体は BEIDOU (中国) も受信できるが、受信可能なすべての衛星システムを選択すると Bluetooth による通信のオーバーフローが発生することがあり、また、後処理解析に使用する国土地理院の電子基準点では BEIDOU のデータを取得していないことから、BEIDOU を受信する必要はない (4)。データの更新および記録頻度は1秒間に1回 (1Hz) に設定する。最低衛星仰角は30度, 最低シグナルレベルは30dbHz でよいと思われる。

観測時間 (測位時間) は電子基準点からの距離 (km) \times 10分という指摘がある (5)。例えば、電子基準点からの距離が10kmの場合は、 $10 \times 10 = 100$ 分 (1時間40分) となる。最低1時間を目安とする説もある (6)。観測時間は長いほどよい。

観測を終了し、Drogger-GPS を終了したら、一度スマホを再起動する。再起動しないと観測ファイルがPCから見えない。スマホとPCをUSBケーブルで接続し、ファイル転送を有効にすると、スマホ内の Android/data/jp.bizstation.drgps/の下に、yyyy-mm-dd_tt-mm-ss.ubx (年年-月月-日日-時時-分分-秒秒.ubx) というファイルが見える (日付と時刻は観測開始時のもの)。拡張子 ubx は、受信機メーカー u-blox 社の独自フォーマット)。このファイルをPCにコピーして、データ変換を行ったのち、後処理を行う (7)。

(1-2) データ変換

データ変換は、GNSS 観測データの解析を行うためのオープンソースのライブラリとアプリケーション群である RTKLIB (8)に含まれる、RTKCONV.exeで行う。RTKCONVでは、UBX形式ファイルを、電子基準点に合わせて、RINEX形式に変換する。RTKCONVの主な設定は下表の通りである。

	項 目	入力データ	説 明
メイン	RTCM, RCV RAW or RINEX OBS ? Format	*.ubx u-blox	取得した RAW データ 内山(2018)参照 (9)
Options	RINEX Ver <input type="checkbox"/> Scan Obs Types Satellite Systems <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> GLO <input type="checkbox"/> GAL <input type="checkbox"/> QZS <input type="checkbox"/> SBS <input type="checkbox"/> BDS <input type="checkbox"/> IRN	3.02 ✓する GPS,GLO,GAL,QZS を✓する	内山(2018)参照 (9) L2も探させるため

(1-3) 後処理解析

国土地理院の基準点成果等閲覧サービス(10)で、測量地点最寄りの電子基準点を検索する。基盤地図情報ダウンロードサービス(11)にユーザ登録を行う。基準点データ提供サービス(12)から最寄りの電子基準点の観測データと各測位衛星群の軌道情報をダウンロードする。RTKCONV で変換したファイルと、電子基準点のデータを使用して、RTKLIB に含まれる、RTKPOST.exe で後処理を行う。RTKPOST の主な設定は下表の通りである。

	項 目	入力データ	説 明
メイン	RINEX OBS: Rover	*.obs	測点の観測データ(RTKCONV で変換後)
	RINEX OBS: Base Station	*.??o	電子基準点の観測データ
	RINEX NAV/CLK,SP3,FCB,IONEX,SBS/EMS or RTCK	*.??n	電子基準点の GPS の軌道情報
	"	*.??g	" の GLONASS の "
	"	*.??q	" の QZSS の "
	"	*.??i	" の GALILEO の "
Setting1	Positioning Mode	Static	静止測位
	Frequencies	L1/L1+L2	L1 または L1+L2 のどちらかを指定
	Filter Type	Forward	前方解析(規定値)
	Elevation Mask (°)	25	内山(2018)参照(9)
	SNR Mask (dBHz)	35	" , L1, L2 とも全て 35 に設定
	<input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> GLO <input type="checkbox"/> Galileo <input type="checkbox"/> QZSS...	<input checked="" type="checkbox"/> あり, なし	*1
Setting2	Integer Ambiguity Res (GPS)	Fix and Hold	内山(2018)参照(9)
	" (GLO)	On	規定値
Output	Datum	WGS84	規定値
	Height	Geodetic	内山(2018)参照(9)
	Geoid Model	GSI2000(1x1.5")	"
Statistics			全て規定値のまま, 内山(2018)参照(9)
Positions	<input type="checkbox"/> Antenna Type (*:Auto)	<input checked="" type="checkbox"/> する	内山(2018)参照(9)
	Delta-E (m)	0.0000	"
	Delta-N (m)	0.0000	"
	Delta-U (m)	2.0000	" , アンテナ高=2m なので 2 を入力
	Base Station Lat (dms)	36 34 43.341500	例)電子基準点「大山」の緯度*2
	Base Station Lon (dms)	137 26 23.632300	" の経度*2
	Base Station Height (m)	629.9800	" の楕円体高*2
Files	Satellite/Receiver Antenna PCV File ANTEX/NGS PCV の 2 行目	GSI_PCV.TXT	内山(2018)参照(9)
	Geoid Data File	gsigeo2011_ver2_1.asc	"
Misc			全て規定値のまま, 内山(2018)参照(9)

*1) 測位衛星群は適宜組み合わせること

*2) 基地局の位置情報は、使用する電子基準点のものを使用すること。

(1-4) データ整理と最適 fix 解の選択

RTKPOST で後処理を行うと、後処理結果のテキストファイル(拡張子 pos)が出力される。測点の座標は、fix 解の場合は Ratio=999.9 となった最終行の座標となる(13)ことから、この pos ファイルを Excel で読み込み、ヘッダ部分を削除して、後処理結果データのみを編集したのち、最優先キーとして ratio の大きい順、次に優先されるキーとして GPST の大きい順、にデータを並べ替える。pos ファイルの例と Excel で加工後の xlsx ファイルの例を以下に示す。Excel 画面中に黄色で網掛けした緯度、経度、高さ、が測量結果となる。緯度、経度の値は小数点以下 9 桁まで算出される(画面では 8 桁まで)ので、9 桁までの値を採用すること。Ratio 値は 3.0 以上で fix 解となるが、開空間では 999.9 が得られるはずである。

```

417pm3h_Rws2_GpGIGaQz_L1L2.po
ファイル 編集 表示

% program : RTKPOST ver.2.4.3 b33
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\417pm3h_Rws2.obs
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\0250108a.20o
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\0250108a.20n
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\0250108a.20g
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\0250108a.20q
% inp file : C:\Users\drkob\Desktop\橋津project\417pm3h_Rws2\0250108a.20l
% obs start : 2020/04/17 04:08:08.0 GPST (week2101 446888.0s)
% obs end : 2020/04/17 07:09:00.0 GPST (week2101 457740.0s)
% pos mode : static
% freqs : L1+L2
% solution : forward
% elev mask : 25.0 deg
% dynamics : off
% tidecorr : off
% ionos opt : broadcast
% tropo opt : saastamoinen
% ephemeris : broadcast
% navi sys : gps glonass galileo qzss
% amb res : fix and hold
% amb glo : on
% val thres : 3.0
% antenna1 : ( 0.0000 0.0000 2.0000)
% antenna2 : ( 0.0000 0.0000 0.0000)
% ref pos : 36.578705972 137.439897861 629.9800
%
% (lat/lon/height=WGS84/geodetic,Q=1:fix,2:float,3:sbas,4:dgps,5:single,6:ppp,ns=# of satellites)
% GPST latitude(deg) longitude(deg) height(m) Q ns sdn(m) sde(m) sdu(m) sdne(m) sdeu(m) sdun(m) age(s) ratio
2020/04/17 04:08:08.000 36.606354269 137.335772136 344.5228 2 10 0.8121 0.6537 1.7825 -0.4604 0.5455 -0.8047 8.00 1.0
2020/04/17 04:08:09.000 36.606354837 137.335771712 344.4068 2 10 0.5776 0.4646 1.2670 -0.3279 0.3882 -0.5734 9.00 1.0
2020/04/17 04:08:10.000 36.606355131 137.335771438 344.3591 2 10 0.4725 0.3800 1.0363 -0.2684 0.3176 -0.4694 10.00 1.1
2020/04/17 04:08:11.000 36.606355361 137.335771163 344.3455 2 10 0.4096 0.3293 0.8982 -0.2327 0.2754 -0.4070 11.00 1.2
2020/04/17 04:08:12.000 36.606355426 137.335770639 344.3434 2 10 0.3666 0.2947 0.8037 -0.2083 0.2465 -0.3643 12.00 1.2
2020/04/17 04:08:13.000 36.606351879 137.335770897 345.1963 2 11 0.3284 0.2689 0.7202 -0.1883 0.2216 -0.3187 13.00 1.1
2020/04/17 04:08:14.000 36.606349694 137.335771118 345.6964 2 11 0.3004 0.2489 0.6589 -0.1733 0.2032 -0.2868 14.00 1.3
2020/04/17 04:08:15.000 36.606348118 137.335771259 346.0555 2 11 0.2786 0.2328 0.6110 -0.1614 0.1888 -0.2627 15.00 1.3
2020/04/17 04:08:16.000 36.606346934 137.335771263 346.3005 2 11 0.2609 0.2194 0.5723 -0.1516 0.1771 -0.2436 16.00 1.3
2020/04/17 04:08:17.000 36.606346084 137.335771206 346.4751 2 11 0.2463 0.2081 0.5402 -0.1435 0.1673 -0.2281 17.00 1.3
2020/04/17 04:08:18.000 36.606345434 137.335771136 346.6260 2 11 0.2338 0.1984 0.5129 -0.1365 0.1590 -0.2152 18.00 1.3
2020/04/17 04:08:19.000 36.606346278 137.335770705 346.4055 2 10 0.2248 0.1900 0.4931 -0.1309 0.1528 -0.2083 19.00 1.2
2020/04/17 04:08:20.000 36.606345594 137.335770517 346.5213 2 11 0.2152 0.1825 0.4720 -0.1256 0.1464 -0.1983 20.00 1.3
2020/04/17 04:08:21.000 36.606344991 137.335770329 346.6113 2 11 0.2068 0.1759 0.4535 -0.1208 0.1407 -0.1896 21.00 1.2
2020/04/17 04:08:22.000 36.606344460 137.335770078 346.6772 2 11 0.1992 0.1699 0.4369 -0.1165 0.1356 -0.1819 22.00 1.2
2020/04/17 04:08:23.000 36.606344013 137.335769792 346.7209 2 11 0.1925 0.1645 0.4221 -0.1127 0.1311 -0.1751 23.00 1.2
2020/04/17 04:08:24.000 36.606343602 137.335769526 346.7378 2 11 0.1863 0.1596 0.4086 -0.1092 0.1270 -0.1690 24.00 1.2
2020/04/17 04:08:25.000 36.606343171 137.335769241 346.7364 2 10 0.1817 0.1551 0.3964 0.1063 0.1237 0.1655 25.00 1.3

```

417pm3h_Rws2_GpGIGaQz_L1L2.pos.xlsx

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	%	GPST	latitude(deg)	longitude(deg)	height(m)	Q	ns	sdn(m)	sde(m)	sdu(m)	sdne(m)	sdeu(m)	sdun(m)	age(s)	ratio		
2	2020/4/17	48.38.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	8	999.9		
3	2020/4/17	48.37.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	7	999.9		
4	2020/4/17	48.36.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	6	999.9		
5	2020/4/17	48.35.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	5	999.9		
6	2020/4/17	48.34.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	4	999.9		
7	2020/4/17	48.33.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	3	999.9		
8	2020/4/17	48.32.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	2	999.9		
9	2020/4/17	48.31.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	1	999.9		
10	2020/4/17	48.30.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	0	999.9		
11	2020/4/17	48.29.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	29	999.9		
12	2020/4/17	48.28.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	28	999.9		
13	2020/4/17	48.27.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	27	999.9		
14	2020/4/17	48.26.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	26	999.9		
15	2020/4/17	48.25.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	25	999.9		
16	2020/4/17	48.24.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	24	999.9		
17	2020/4/17	48.23.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	23	999.9		
18	2020/4/17	48.22.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	22	999.9		
19	2020/4/17	48.21.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	21	999.9		
20	2020/4/17	48.20.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	20	999.9		
21	2020/4/17	48.19.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	19	999.9		
22	2020/4/17	48.18.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	18	999.9		
23	2020/4/17	48.17.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	17	999.9		
24	2020/4/17	48.16.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	16	999.9		
25	2020/4/17	48.15.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	15	999.9		
26	2020/4/17	48.14.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	14	999.9		
27	2020/4/17	48.13.0	36.60634021	137.3357912	340.1876	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	13	999.9		
28	2020/4/17	48.12.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	12	999.9		
29	2020/4/17	48.11.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	11	999.9		
30	2020/4/17	48.10.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	10	999.9		
31	2020/4/17	48.09.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	9	999.9		
32	2020/4/17	48.08.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	8	999.9		
33	2020/4/17	48.07.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	7	999.9		
34	2020/4/17	48.06.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	6	999.9		
35	2020/4/17	48.05.0	36.60634021	137.3357912	340.1877	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	5	999.9		
36	2020/4/17	48.04.0	36.60634021	137.3357912	340.1878	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	4	999.9		
37	2020/4/17	48.03.0	36.60634021	137.3357912	340.1878	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	3	999.9		
38	2020/4/17	48.02.0	36.60634021	137.3357912	340.1878	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	2	999.9		
39	2020/4/17	48.01.0	36.60634021	137.3357912	340.1878	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	1	999.9		
40	2020/4/17	48.00.0	36.60634021	137.3357912	340.1878	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	0	999.9		
41	2020/4/17	47.59.0	36.60634021	137.3357912	340.1879	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	29	999.9		
42	2020/4/17	47.58.0	36.60634021	137.3357912	340.1879	1	12	0.0003	0.0002	0.0006	0	0.0001	-0.0003	28	999.9		

参考文献（サイト）

- (1) https://www.bizstation.jp/ja/drogger/package_index.html?tab=rwp
- (2) <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.bizstation.drgps&hl=ja&gl=US>
- (3) https://drogger.hatenadiary.jp/entry/RTK_GUIDE#%E3%83%AC%E3%82%B7%E3%83%BC%E3%83%90%E3%81%AERAW%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%82%92%E5%8F%96%E5%BE%97%E3%81%99%E3%82%8B
- (4) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfes/35/3/35_35.159/article/-char/ja/
- (5) <https://hdtopography.github.io/learning/book/GNSS/2.measurement/2.measurement.html>
- (6) https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/drone_gnss.pdf
- (7) <https://hdtopography.github.io/learning/book/GNSS/3.analysis/3.analysis.html>
- (8) <https://rtklib.com/>
- (9) <https://hdtopography.github.io/learning/book/GNSS/>
- (10) <https://sokuseikagis1.gsi.go.jp/top.html>
- (11) <https://fgd.gsi.go.jp/download/sso.html>
- (12) <https://terras.gsi.go.jp/>
- (13) <https://hdtopography.github.io/learning/book/GNSS/3.analysis/3.analysis.html>
- (14)

第2章 携帯電話県内の場合

(2-1) RTK 測位

測量現場が携帯電話圏内の場合には、有料の補正情報配信サービスを利用すれば、受信機 1 機で RTK (リアルタイムキネマティック) 測量ができる。本稿では、ソフトバンク(株)の ichimill (イチミル) (1) という高精度測位サービス (3,000 円/月) を使用した測量方法を説明する。

RWX (DG-PRO1RWS 受信機+高性能アンテナ+バッテリー) (2) と接合した測量用ポールを 2 脚 (または 3 脚) で測点上に設置し、ポール高を 2.00m に固定したのち、ポール付属の気泡が円の中心になるように調整する。

データの取得は、Android スマートフォン (またはタブレット, 以下「スマホ」と略記, sim カードが必要) と Android アプリの Drogger-GPS (3) を使用する。スマホと RWX は Bluetooth で接続される。アプリでは、受信する測位衛星システムとして、GPS (米国), QZSS (日本), SBAS (日本), GLONASS (ロシア), Galileo (EU) および BeiDou (中国) の受信可能なすべての衛星システムを選択する。データの更新および記録頻度は 1 秒間に 8 回 (8Hz) に設定する。最低衛星仰角は 30 度, 最低シグナルレベルは 30dbHz でよいと思われる (4)。Ichimill 契約者には、接続先のアドレス, ポート番号, マウントポイント, ID, パスワードが通知されるので、それらを Drogger-GPS アプリの RTK 移動局用キヤスターホストメニュー内で設定する (5)。マウントポイントは、32M4NHS がよい。

観測を開始すると、しばらくして、float 解を経由して fix 解が得られる (設定すればビーブ音が鳴る)。Fix 解が得られてから 1 分程度待ってから、10 秒平均の位置座標を 3 回、ウェイポイントとして記録する (6)。Drogger-GPS を終了したら、一度スマホを再起動する。再起動しないとウェイポイントファイルが PC から見えない場合がある。スマホと PC を USB ケーブルで接続し、ファイル転送を有効にすると、Android/data/jp.bizstation.drgps/ の下に、yyyy-mm-dd_way-point.gpx (年年-月月-日日_way-point.gpx) というファイルが見える (日付は RTK 測位日のもの)。この gpx (ジーピーエックス, GPS eXchange Format) は、GPS/GNSS 装置や GPS/GNSS ソフトウェアなど、アプリケーション間で GPS/GNSS のデータをやり取りするためのデータフォーマットである (7)。このファイルを PC にコピーして、その後の処理を行う。

(2-2) データ整理と最適 fix 解の選択

gpx ファイル (xml 形式のテキストファイル) の例と、それを Excel (xml 形式) で読み込んだ例を以下に示す。Excel からは、ファイル/開く (すべてのファイル) /メニューから当該 gpx ファイルを選択し、XML テーブルとして開く、によって開くことができる。gpx ファイルをメモ帳で開いた画面と gpx ファイルを Excel で開いた画面を以下に示す。Excel の C, D, E 列が緯度, 経度, 標高である。ただし標高値はアンテナの標高なので、アンテナ高を引くと測点の標高となる。H 列が測点名と測位回目を、また、X 列が fix/float 解の区分を示す。Fix 解の値を測量結果として採用する。


```

<?xml version='1.0' encoding='utf-8' ?>
<gpx xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1" xmlns:b="http://www.bizstation.jp/waypoint_extension" creator="Drogger GPS for Android 2.9.175"
version="1.1">
<wpt lat="36.607755744" lon="137.331431631">
  <ele>239.2107928729758</ele>
  <time>2021-11-04T09:49:30.750+09:00</time>
  <geoidheight>39.79520712702418</geoidheight>
  <name>h13-1</name>
  <cmt>Raw-data lat=36.607755744 lon=137.331431631 ellipsoidHeight=279.006 Measurement_time_sec=10</cmt>
  <fix>dgps</fix>
  <sat>21</sat>
  <hdop>0.88</hdop>
  <extensions>
    <b:coordGeneration>JGD2011_R</b:coordGeneration>
    <b:measurement>
      <b:geoidSystem>GSGEO 2011 V2.1</b:geoidSystem>
      <b:starttime>2021-11-04T09:49:20.875</b:starttime>
      <b:endtime>2021-11-04T09:49:30.750</b:endtime>
      <b:epochs>80</b:epochs>
      <b:epochInterval>0.125</b:epochInterval>
      <b:satMinEle>30.0</b:satMinEle>
      <b:stddevDistanceMeter>0.0064</b:stddevDistanceMeter>
      <b:stddevHeightMeter>0.0266</b:stddevHeightMeter>
      <b:lastHacc>0.016</b:lastHacc>
      <b:lastVacc>0.035</b:lastVacc>
      <b:fixMode>3D DGNSS FIXED</b:fixMode>
      <b:enableTiltCorrection>false</b:enableTiltCorrection>
      <b:tiltAntHeight>0.0</b:tiltAntHeight>
      <b:antennaHeightNote>2.20000047683716</b:antennaHeightNote>
      <b:group>2855</b:group>
      <b:index>0</b:index>
      <b:carrierWaveSats>G:5 R:2 E:3 B:5</b:carrierWaveSats>
      <b:signals>L1 L2 E1 E5b B1 B2I L1OF L2OF</b:signals>
      <b:receiverName>DG-PRO1RMS02 HPG 1.13</b:receiverName>
      <b:vectorX>492.94013105891645</b:vectorX>
      <b:vectorY>-956.222033535596</b:vectorY>
      <b:vectorZ>1370.886959222611</b:vectorZ>
      <b:baseStation>
        <b:host></b:host>
        <b:mountPoint></b:mountPoint>
        <b:definedCoordinateType>0</b:definedCoordinateType>
        <b:ecefX>-3769786.6548</b:ecefX>
        <b:ecefY>3475333.7738</b:ecefY>
        <b:ecefZ>3781334.2179</b:ecefZ>
        <b:antennaHeight>0.0000</b:antennaHeight>
      </b:baseStation>
    </b:measurement>
  </extensions>
</wpt>

```

自動保存 Book1 - Excel 小林裕之

緯度、経度、標高(測点の標高) 測点名、回目 FIXEDのみ採用すること

cre	lat	lon	ns1_ele	ns1_name	ns1_fixMode	ns2_enableTiltCorre
Drogger	36.60775574	137.33143163	239.2107929	h13-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60775581	137.3314319	239.1967913	h13-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60775583	137.3314319	239.1177916	h13-3	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767773	137.3318981	251.5770278	h12-1	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767724	137.3318982	251.6190268	h12-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767709	137.3318984	251.6200239	h12-3	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767202	137.3319954	250.5457387	h11-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767214	137.331995	250.4557429	h11-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60767206	137.331995	250.4457429	h11-3	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60756944	137.3322159	252.6030865	h10-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.6075695	137.3322158	252.5930878	h10-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60756937	137.3322158	252.6010862	h10-3	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60763866	137.3322533	257.1574599	h13-1	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60763885	137.3322535	257.1294639	h13-2	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60763892	137.3322549	257.1294651	h13-3	Raw-dgps 23	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60765008	137.3325351	257.5154641	h14-1	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60764993	137.3325348	257.4954648	h14-2	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FLOAT
Drogger	36.60764978	137.3325346	257.5344652	h14-3	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FLOAT
Drogger	36.60764235	137.3325641	254.7061711	h14-4	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60764222	137.332564	254.7261702	h14-5	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60764224	137.3325639	254.6991714	h14-6	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.6077989	137.3323708	256.6951406	h9-1	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779899	137.3323706	256.7011435	h9-2	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779905	137.3323703	256.7041463	h9-3	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.6079264	137.3322171	245.8185321	h8-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60792626	137.3322172	245.8425295	h8-2	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60792617	137.3322174	245.8765274	h8-3	Raw-dgps 18	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779982	137.33212	251.2860374	h7-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779979	137.33212	251.3290371	h7-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FLOAT
Drogger	36.60779974	137.3321201	251.3370363	h7-3	Raw-dgps 22	0.3D DGNSS FLOAT
Drogger	36.60781448	137.3319777	250.055251	h5-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60781437	137.3319777	250.0272493	h5-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60781422	137.3319777	250.0702479	h5-3	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.607903	137.3317852	255.7455566	h4-1	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.6079027	137.3317851	255.7895543	h4-2	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60790264	137.3317851	255.8385538	h4-3	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FLOAT
Drogger	36.6079083	137.3317882	254.5366585	h4-4	Raw-dgps 20	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60790629	137.3317884	254.5885837	h4-5	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60790628	137.3317884	254.6635837	h4-6	Raw-dgps 21	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779925	137.3321167	253.6470573	h77-1	Raw-dgps 19	0.3D DGNSS FIXED
Drogger	36.60779918	137.3321167	253.6570566	h77-2	Raw-dgps 19	0.3D DGNSS FIXED

参考文献（サイト）

- (1) <https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/ichimill/>
- (2) https://www.bizstation.jp/ja/drogger/package_index.html?tab=rwp
- (3) <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.bizstation.drgps&hl=ja&gl=US>
- (4) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfs/104/1/104_1/article/-char/ja
- (5) <https://drogger.hatenadiary.jp/entry/softbank>
- (6) <https://drogger.hatenadiary.jp/entry/2019/12/18/121615>
- (7) <https://ja.wikipedia.org/wiki/GPX>
- (8)