

## ProXH GPS受信機によるVRS測定との観測結果比較

検証場所 :三重県伊勢市周辺

(1地区10点観測を9地区に分けて実施し、上空視界の良い箇所(平地)、悪い箇所(山間部)が含まれる)

使用機材

### VRS

GPS受信機 :5700

コントローラ :Recon DR-

VRSデータサービス :GPSd

### デファレンシャル

GPS受信機 :Pathfinder ProXH

コントローラ :Recon TerraSync

### 検証内容

VRS観測を2セット行い、その平均値を真値として、ProXHを使用したデファレンシャル測位を行った。

双方ともに10エポック/1セットとして観測を行う。

使用機器の使用感と、VRS(真値)との較差より、ProXHによるデファレンシャル測位の精度検証を行った。

なお、精度検証は、9地区全体の較差について検証した。



写真左 :VRS観測風景

写真右 :Pathfinder ProXHによる観測スタイル (Reconから携帯モデム&携帯電話が付属する)

### 検証その1 :ProXHの使用感

#### メリット

ProXHの特徴として、受信機とアンテナが一体型であり、コンパクトかつ軽量なので持ち運びに便利である。

Blue toothに対応している為、コントローラ「Recon」との組み合わせにより、ケーブルレスで機材的にシンプルな構成になります。(唯一、携帯電話を使用するため、Reconから携帯電話モデムが取り付けられる分がネックとなる。ダイヤル先はVRS配信センターであるが配信センターへの契約は不要である。)



写真左 :Pathfinder ProXHをキネマポールにセットした状態 (本体に専用取付けアダプタをセットしてキネマポールに取り付けます)

写真右 :Pathfinder ProXHとReconの組み合わせ (ワイヤレスで手軽に移動可能)

#### デメリット

製品のコンセプトがGIS向けの為(?), コントローラ側(TerraSync)における定点観測としての条件設定が乏しく、例えば10エポック観測において、途中にハイドップを含む測位結果も採用してしまうので、結果、期待する精度の座標取得が困難である。

RTCMの受信に携帯電話を使用するため、使用しただけの料金が必要。

検証その2 測位比較検証

以下に、VRSとProXHを使用したDGPS測位との較差を表にまとめた。

世界測地系 (第6系)

点名	X			Y			標高		
	VRS (平均)	DGPS	較差	VRS (平均)	DGPS	較差	VRS (平均)	DGPS	較差
1-2	-159381.165	-159381.915	-0.750	60663.177	60663.705	0.528	2.058	1.994	-0.064
1-3	-159387.335	-159387.497	-0.161	60661.803	60662.011	0.208	2.021	1.444	-0.577
1-4	-159406.287	-159406.281	0.006	60633.352	60633.601	0.249	1.926	1.951	0.025
1-5	-159409.821	-159409.773	0.048	60628.907	60629.143	0.236	1.925	1.640	-0.285
1-6	-159428.205	-159428.124	0.081	60595.307	60595.661	0.354	1.940	1.685	-0.254
1-7	-159431.069	-159431.169	-0.100	60585.380	60585.648	0.268	1.925	2.536	0.611
1-8	-159430.356	-159430.338	0.018	60578.030	60578.338	0.309	2.059	2.240	0.181
1-9	-159431.634	-159431.632	0.002	60573.615	60573.928	0.313	2.062	1.991	-0.071
1-10	-159441.065	-159441.103	-0.038	60578.851	60579.181	0.330	1.761	1.555	-0.206
2-1	-161414.483	-161414.498	-0.015	64648.152	64648.569	0.417	2.312	2.948	0.637
2-2	-161415.685	-161415.774	-0.090	64654.250	64654.427	0.177	2.308	2.482	0.174
2-3	-161416.780	-161416.846	-0.066	64662.552	64662.758	0.206	2.310	2.597	0.287
2-4	-161423.544	-161423.616	-0.072	64662.020	64662.224	0.204	2.292	2.683	0.392
2-5	-161428.787	-161429.015	-0.228	64663.208	64663.412	0.204	2.473	2.705	0.233
2-6	-161434.203	-161434.529	-0.327	64660.328	64660.520	0.193	2.586	2.987	0.401
2-7	-161440.299	-161440.312	-0.013	64661.178	64661.490	0.312	2.855	3.054	0.199
2-8	-161467.949	-161468.044	-0.095	64662.920	64663.241	0.321	3.116	3.339	0.223
2-9	-161470.111	-161470.392	-0.282	64672.403	64672.584	0.181	3.083	3.438	0.356
2-10	-161482.243	-161482.484	-0.242	64674.347	64674.461	0.114	1.850	2.192	0.342
3-1	-163222.271	-163222.150	0.120	56543.368	56543.376	0.009	12.962	12.879	-0.083
3-2	-163212.374	-163212.239	0.134	56544.999	56544.959	-0.040	12.928	12.850	-0.078
3-3	-163202.464	-163202.424	0.040	56546.521	56546.522	0.001	12.937	12.875	-0.062
3-4	-163187.535	-163187.513	0.022	56545.041	56545.068	0.027	12.969	12.898	-0.070
3-5	-163177.613	-163177.500	0.113	56543.562	56543.600	0.039	12.989	12.977	-0.012
3-6	-163167.688	-163167.635	0.052	56542.105	56542.121	0.016	13.010	13.208	0.199
3-7	-163157.792	-163157.711	0.081	56540.649	56540.680	0.032	13.023	13.214	0.191
3-8	-163147.842	-163147.758	0.083	56539.180	56539.209	0.029	13.039	13.224	0.185
3-9	-163137.923	-163137.883	0.040	56537.713	56537.765	0.052	13.050	13.267	0.217
3-10	-163127.989	-163128.000	-0.012	56536.258	56536.356	0.097	13.059	13.238	0.179
4-1	-165825.504	-165825.649	-0.145	64669.106	64668.825	-0.281	2.351	2.525	0.174
4-2	-165832.649	-165832.826	-0.177	64674.781	64674.551	-0.229	2.420	2.580	0.160
4-3	-165851.253	-165851.303	-0.050	64678.705	64678.457	-0.247	2.416	2.633	0.218
4-4	-165858.424	-165858.402	0.022	64680.033	64679.855	-0.177	2.414	2.389	-0.025
4-5	-165875.603	-165875.599	0.004	64683.703	64683.549	-0.154	2.387	2.502	0.115
4-6	-165900.319	-165900.234	0.085	64687.442	64687.289	-0.153	2.338	2.412	0.074
4-7	-165901.779	-165901.692	0.086	64691.023	64690.910	-0.113	2.377	2.440	0.063
4-8	-165907.423	-165907.323	0.100	64687.156	64687.098	-0.058	2.340	2.416	0.076
4-9	-165907.348	-165907.203	0.144	64699.467	64699.464	-0.003	2.320	2.288	-0.032
4-10	-165903.743	-165903.678	0.065	64705.797	64705.797	0.000	2.348	2.541	0.193
6-1	-165574.392	-165573.482	0.909	73028.278	73027.985	-0.293	2.272	3.416	1.145
6-2	-165570.063	-165569.433	0.630	73035.782	73035.536	-0.246	1.848	2.257	0.410
6-3	-165571.971	-165571.611	0.360	73046.345	73046.187	-0.158	1.586	1.792	0.206
6-4	-165579.222	-165578.806	0.416	73044.139	73043.956	-0.182	1.835	2.145	0.310
6-5	-165661.718	-165661.728	-0.010	73091.987	73092.199	0.212	1.199	1.292	0.092
6-6	-165661.306	-165661.221	0.085	73095.537	73095.599	0.062	1.128	1.287	0.159
6-7	-165664.840	-165664.811	0.029	73097.076	73097.208	0.132	1.240	1.294	0.054
6-8	-165569.841	-165569.709	0.131	73081.634	73081.364	-0.270	1.354	1.272	-0.082
6-9	-165565.124	-165564.666	0.458	73114.340	73114.125	-0.215	1.280	1.729	0.450
6-10	-165563.103	-165562.782	0.321	73130.650	73130.589	-0.061	1.285	1.559	0.275
7-1	-168004.476	-168004.739	-0.263	53007.302	53006.907	-0.395	39.293	39.082	-0.211
7-2	-168024.353	-168024.890	-0.537	53007.935	53007.833	-0.101	39.012	39.787	0.775
7-3	-168043.597	-168044.239	-0.642	53007.776	53007.545	-0.231	38.809	39.834	1.025
7-4	-168054.487	-168054.919	-0.432	53008.426	53008.387	-0.038	38.748	39.805	1.057
7-5	-168079.748	-168080.017	-0.269	53009.649	53009.979	0.330	38.647	39.535	0.888
7-6	-168086.967	-168087.307	-0.340	53012.139	53012.345	0.206	38.691	39.092	0.401
7-7	-168099.702	-168100.040	-0.338	53011.285	53011.473	0.188	38.684	39.420	0.736
7-8	-168104.669	-168104.930	-0.261	53011.700	53011.848	0.149	38.684	39.833	1.150
7-9	-168112.717	-168112.885	-0.168	53013.183	53013.702	0.519	38.679	39.593	0.913

7-10	-168120.878	-168120.824	0.053	53013.937	53014.340	0.403	38.735	39.119	0.384
8-1	-168498.511	-168498.166	0.345	59840.179	59840.231	0.053	17.679	17.556	-0.123
8-2	-168505.932	-168505.666	0.266	59837.552	59837.626	0.075	17.662	17.776	0.115
8-3	-168514.542	-168514.448	0.094	59833.448	59833.517	0.069	17.683	17.537	-0.146
8-4	-168518.881	-168518.931	-0.050	59843.643	59843.709	0.066	17.717	17.922	0.205
8-5	-168525.527	-168525.677	-0.150	59851.100	59851.197	0.097	17.739	18.101	0.362
8-6	-168532.228	-168532.469	-0.241	59858.591	59858.754	0.163	17.769	17.869	0.101
8-7	-168538.897	-168539.114	-0.217	59866.046	59866.206	0.161	17.794	17.740	-0.054
8-8	-168545.569	-168545.670	-0.101	59873.515	59873.672	0.157	17.793	17.421	-0.372
8-9	-168552.239	-168552.240	-0.001	59880.975	59881.175	0.199	17.791	17.320	-0.470
8-10	-168558.930	-168558.837	0.093	59888.450	59888.644	0.195	17.799	17.414	-0.384
13-1	-173144.349	-173144.164	0.185	59446.756	59446.689	-0.067	26.217	25.832	-0.384
13-2	-173151.791	-173151.665	0.126	59469.581	59469.370	-0.210	27.796	27.382	-0.415
13-3	-173137.414	-173137.232	0.182	59469.679	59469.722	0.043	27.415	27.184	-0.231
13-4	-173130.129	-173130.059	0.070	59468.157	59468.173	0.016	27.335	27.036	-0.299
13-5	-173119.092	-173119.179	-0.087	59466.130	59466.151	0.021	27.613	27.532	-0.080
13-6	-173115.671	-173115.660	0.011	59474.063	59474.174	0.111	27.746	27.701	-0.045
13-7	-173132.635	-173132.615	0.020	59492.063	59492.176	0.113	28.031	28.252	0.221
13-8	-173139.744	-173139.752	-0.008	59484.542	59484.624	0.082	27.956	28.221	0.265
13-9	-173144.362	-173144.253	0.109	59489.498	59489.773	0.276	28.011	28.142	0.131
13-10	-173152.148	-173152.018	0.130	59500.827	59501.033	0.207	28.162	28.237	0.075
14-1	-176697.375	-176697.992	-0.617	61772.435	61772.532	0.097	62.066	61.510	-0.555
14-2	-176698.782	-176699.343	-0.561	61782.339	61782.512	0.173	62.139	61.727	-0.412
14-3	-176699.437	-176699.584	-0.147	61792.308	61792.355	0.047	62.517	63.593	1.077
14-4	-176699.528	-176700.085	-0.557	61802.326	61802.564	0.238	62.925	62.676	-0.248
14-5	-176699.325	-176699.672	-0.347	61812.321	61812.514	0.193	63.203	62.881	-0.322
14-6	-176699.147	-176699.382	-0.235	61822.322	61822.425	0.103	63.278	63.316	0.038
14-7	-176698.970	-176698.922	0.048	61832.328	61832.313	-0.015	63.158	63.410	0.253
14-8	-176698.776	-176698.616	0.159	61842.332	61842.325	-0.007	62.850	63.118	0.268
14-9	-176698.604	-176698.376	0.228	61852.347	61852.210	-0.137	62.577	63.594	1.017
14-10	-176698.416	-176698.074	0.342	61862.324	61862.004	-0.320	62.619	64.065	1.446

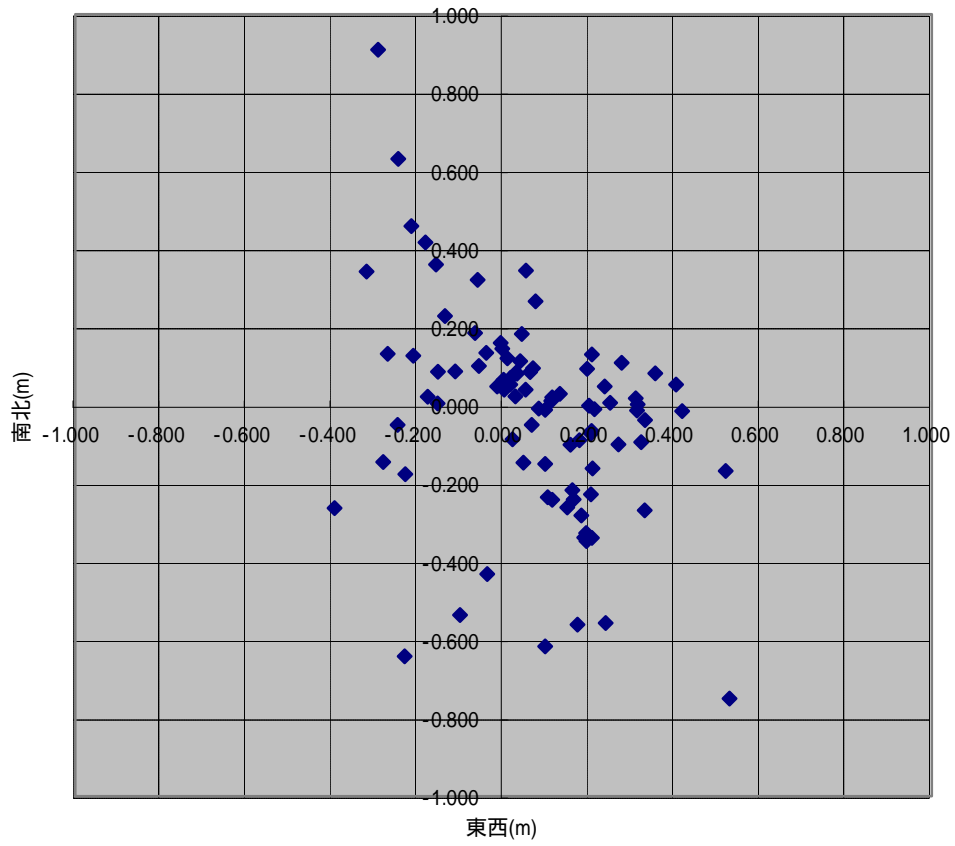
較差最大	0.909	0.528	1.446
較差最小	-0.750	-0.395	-0.577
較差平均	-0.026	0.069	0.174

較差の大きな結果となったポイントに関して、DGPSでのエポック毎の観測状況を確認するとDOPの悪い状況を含んでいることを確認した。較差の最小最大の較差を取り除いた標準偏差は次の通りである。

標準偏差 X=0.228、Y=0.181、H=0.422      最大最小の較差を除く

デファレンシャル測位の成果として、安価なGPS受信機で、サブメートルオーダーの結果を得ることが分かります。例えば1/500より大きな縮尺図面に対する標定点観測に有効かと考えますが、システム(コントローラ側)に観測条件(DOP値の"しきい値"設定)が付加されるとよいと思われます。

水平較差



標高較差

