

SDRコンテスト捕捉結果

L1C/A,L1C,L1S

E1B

L1 SBAS

B1I,B1C

信号の種類

GNSS	GPS/QZSS	GPS/QZSS	Galileo	BeiDou	BeiDou
コード	C/A	L1C	E1	B1C	B1I
中心周波数	1575.42MHz	1575.42MHz	1575.42MHz	1575.42MHz	1561.098MHz
帯域幅	2.046MHz	4.096MHz	24.552MHz	32.736MHz	2.046MHz
変調方式	BPSK	BOC(1,1)	CBOC(6,1,1/11)	QMBOC(6,1,4/33)	BPSK
コード周波数	1.023MHz	1.023MHz	1.023MHz	1.023MHz	2.046MHz
チップ数	1023	10230	4092	10230	2046
コード長	1ms	10ms	4ms	10ms	1ms

- L1 SBAS,L1SはL1 C/Aと同様
- L1CはQZSS,GPS Block 3~
- B1Iは中心周波数が異なる (BeiDou 3~で送信)

SBAS PRN

PRN	SBAS	静止衛星	位置	PRN	SBAS	静止衛星	位置
120	EGNOS	—	—	133	WAAS	SES-15	129W
121	EGNOS	Eutelsat 5WB	5W	134	KASS	MEASAT-3D	91.5E
122	SPAN	INMARSAT 4F1	143.5E	135	WAAS	Intelsat Galaxy 30	125W
123	EGNOS	ASTRA 5B	31.5E	136	EGNOS	SES-5	5E
124	EGNOS	—	—	137	MSAS	MTSAT-2	145E
125	SDCM	Luch-5A	16W	138	WAAS	Anik F1R	107.3W
126	EGNOS	INMARSAT 4F2	63.9E	140	SDCM	Luch-5B	95E
127	GAGAN	GSAT-8	55E	141	SDCM	Luch-4	167E
128	GAGAN	GSAT-10	83E	143	BDSBAS	G3	110.5E
129	MSAS	MTSAT-2	145E	144	BDSBAS	G1	140E
130	BDSBAS	G6	80E	147	NSAS	NIGCOMSAT-1R	42.5E
131	WAAS	Eutelsat 117 WB	117W	148	ASAL	ALCOMSAT-1	24.8W
132	GAGAN	GSAT-15	93.5E				

(規格範囲は120～158、記載のない番号は空き)

https://qbic-gnss.org/wp-content/uploads/2021/02/21_wg3_06-4.pdf

2周波SBASの最新動向,電子航法研究所

信号捕捉の方法

- サークュラコリレーションを採用
- はじめの捕捉では250Hzごと (L1C,E1,B1Cは125Hzごと)
- ノンコヒーレント積分時間は10ms (E1は4ms)
- 捕捉できた信号は10ms分 (E1は4ms分) のコードでFFTを行い細かいドップラ周波数を算出

以下信号捕捉結果

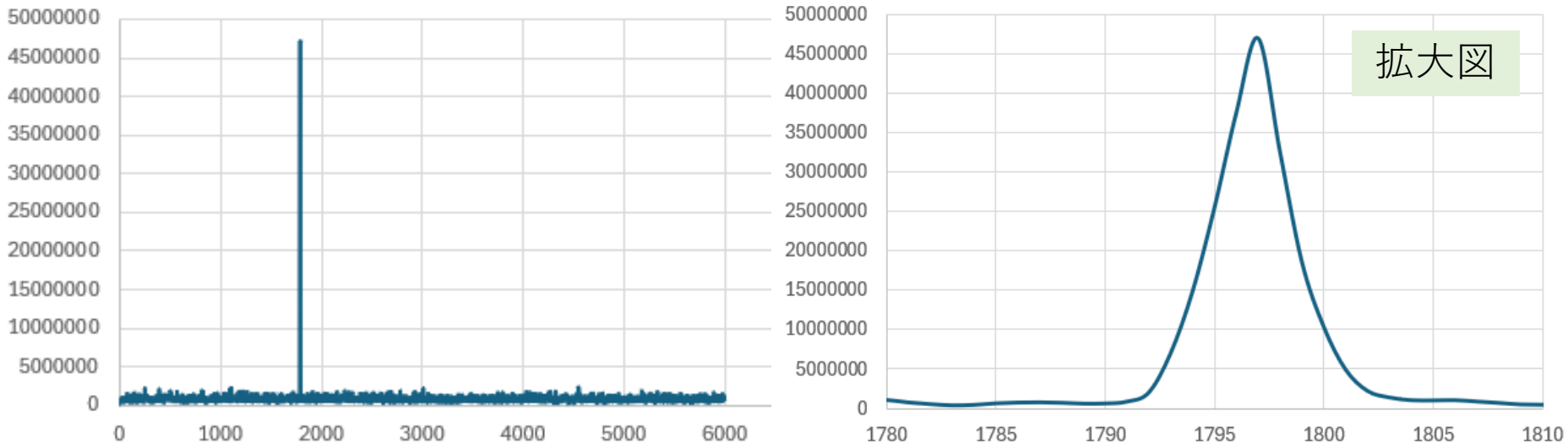
GPS, QZSS L1 C/A

14機中13機

衛星番号, ドップラ周波数, コード位相, peak/second peak

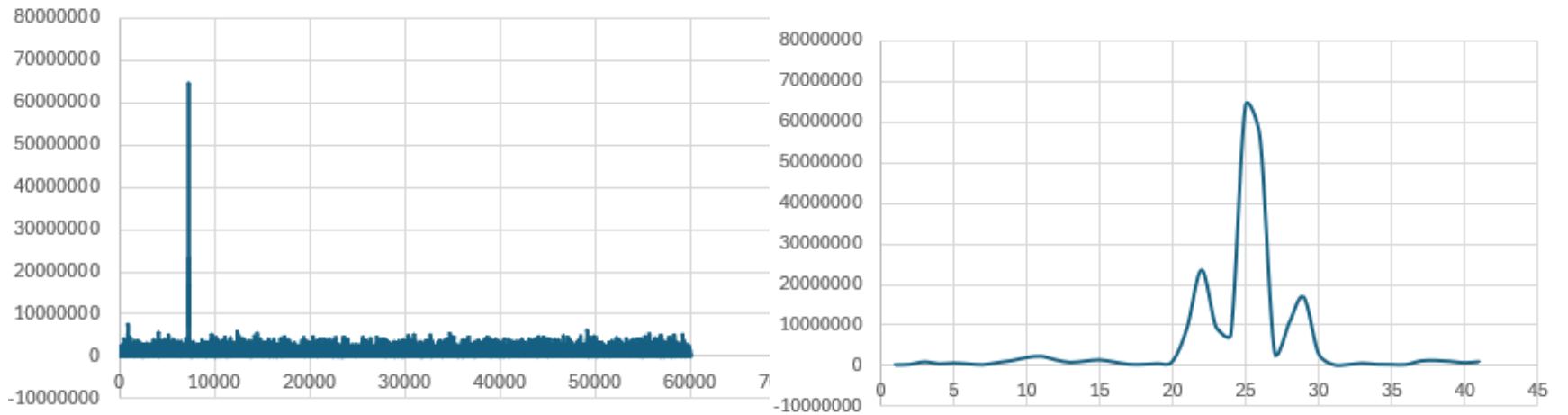
1	5	-1728.06	5853	18.07064	1	10	
2	13	-1968.38	1796	20.34763	1	10	
3	14	160.2173	848	1.929751	1	10	
4	15	263.2141	4819	21.99361	1	10	
5	18	1190.186	1308	10.04711	1	10	
6	20	-228.882	1052	5.627945	1	10	
7	23	34.33228	2134	2.684388	1	10	
8	24	2803.802	2869	11.05055	1	10	
9	30	-709.534	5700	1.984508	1	10	
10	33	-102.997	3598	2.253039	1	10	J02
11	34	-549.316	4323	6.911368	1	10	J03
12	35	-160.217	1391	9.180071	1	10	J04
13	36	-297.546	3470	2.592192	1	10	J07
14	L1C/A						SVN
15							

L1 C/Aの捕捉(G13)



サンプリング周波数6MHz, C/Aコード長1ms
6000チップのうちデータの先頭がどこにあるか示す
1797番目に先頭がある

L1Cの捕捉(G18)



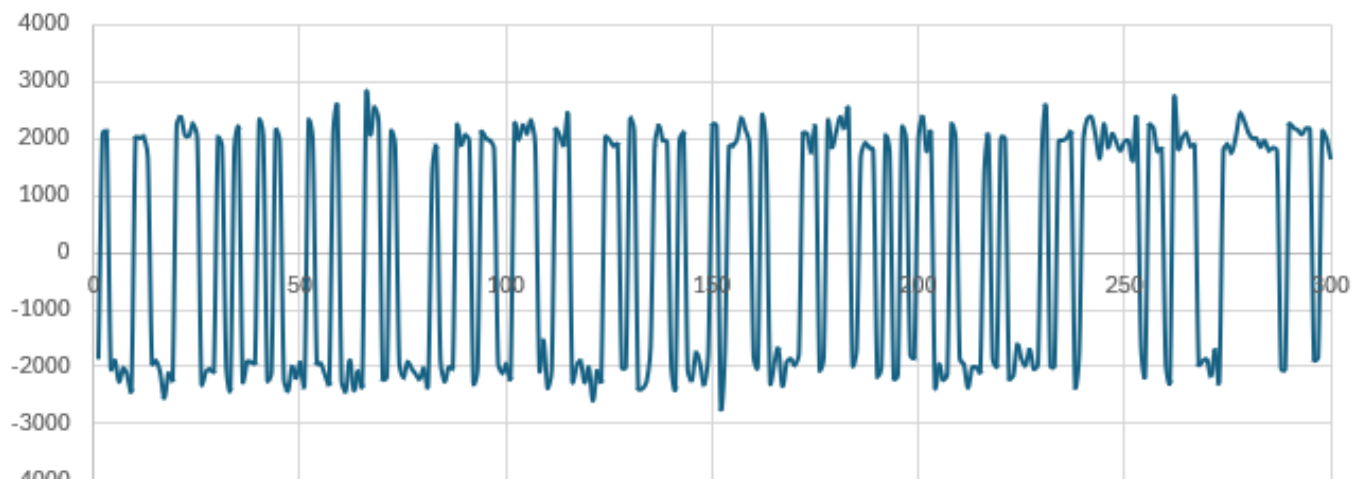
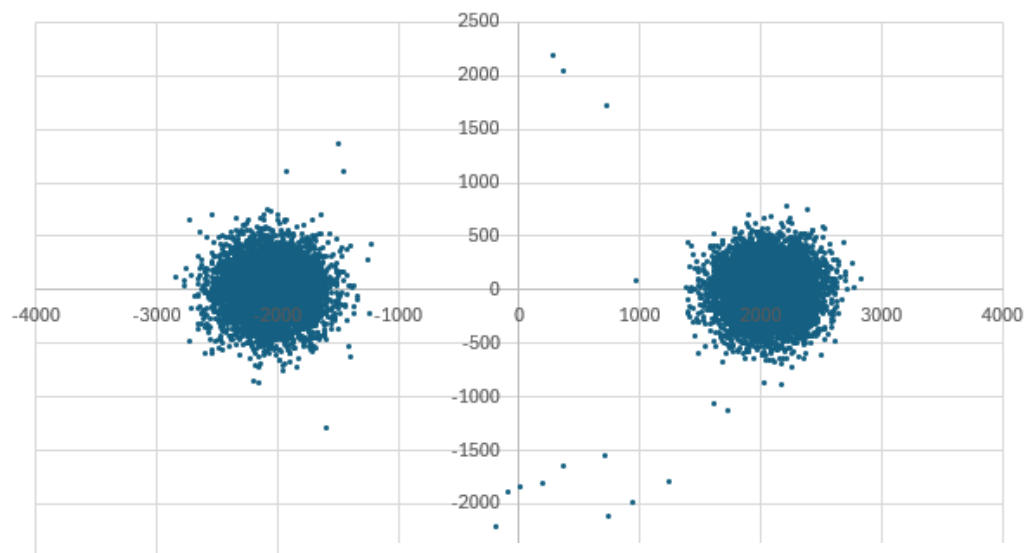
サンプリング周波数6MHz, L1Cコード長10ms
60000チップのうちデータの先頭がどこにあるか示す
7325番目に先頭がある

L1S

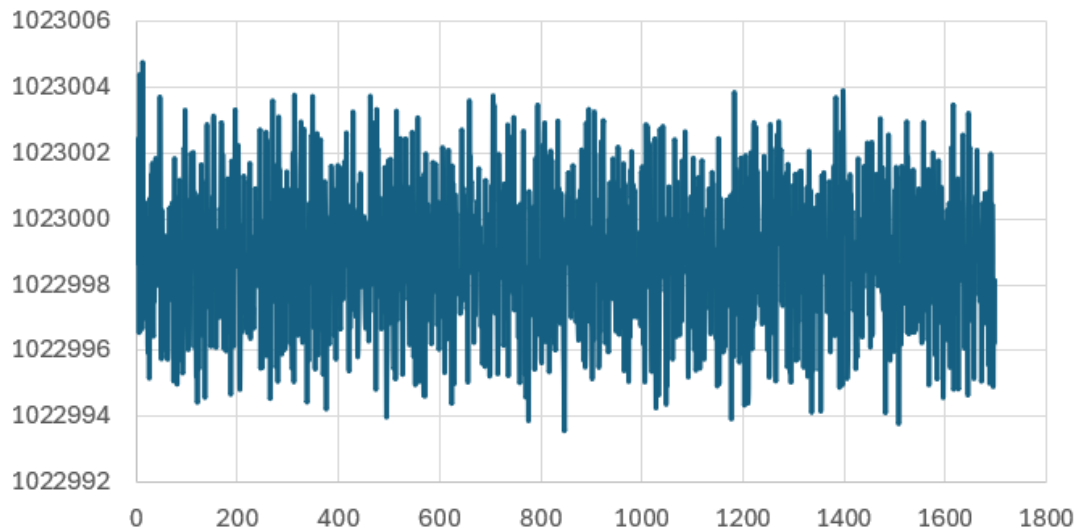
4機中4機

1	1	194.5496	3598	3.088559	1	10 J02	
2	2	-629.425	4323	5.457664	1	10 J03	
3	3	-194.55	1391	14.59478	1	10 J04	
4	4	-389.099	3470	15.43026	1	10 J07	
5	L1S					SVN	
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

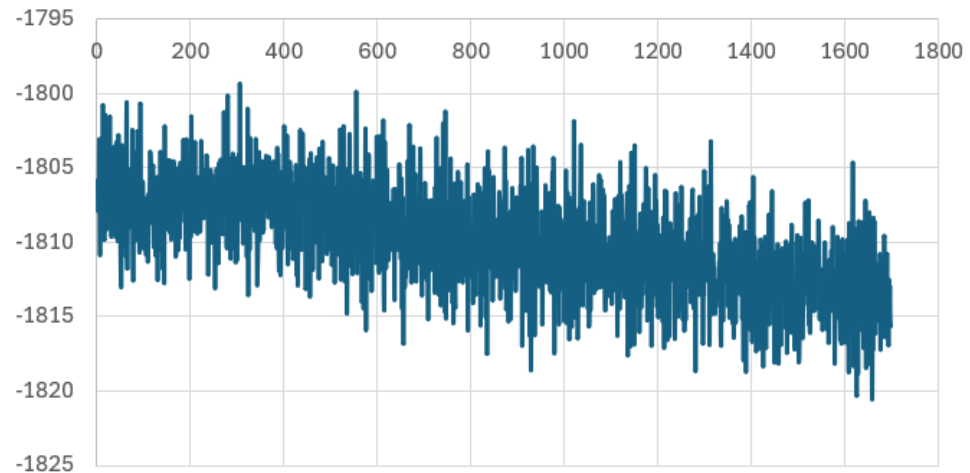
信号追尾 (G05_L1 C/A)



ドップラ周波数 (G05)

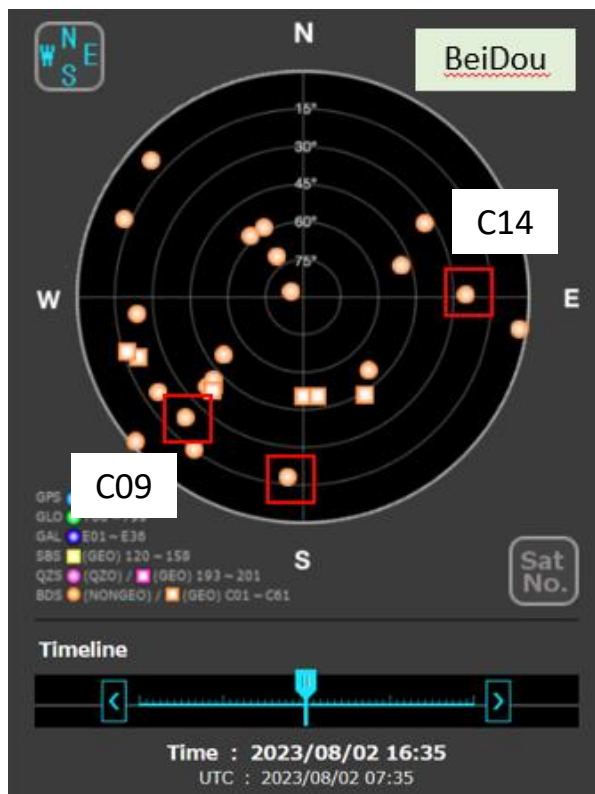


ドップラ周波数がコードに与える影響はキャリアの1/1540



ノンコヒーレントト積分処理時間 10->15secに変更

先ほどできなかったC09,C14
の捕捉も可能に



1	1	-45.7764	5665	15.66943	1	15
2	3	-45.7764	2572	6.426076	1	15
3	4	-45.7764	3345	8.34893	1	15
4	6	675.2014	2328	6.139764	1	15
5	8	45.77637	5230	12.26901	1	15
6	9	2655.029	2306	1.848288	1	15
7	13	617.981	636	15.98364	1	15
8	14	-1167.3	3543	2.01196	1	15
9	16	1064.301	2106	7.902503	1	15
10	23	114.4409	4352	2.465055	1	15
11	24	-1522.06	5519	8.870852	1	15
12	25	1247.406	1837	22.50189	1	15
13	27	-1899.72	4898	6.318449	1	15
14	28	-1934.05	4433	3.777845	1	15
15	32	366.2109	2771	3.997565	1	15
16	33	-1590.73	2472	11.8086	1	15
17	38	-45.7764	2387	13.31287	1	15
18	39	45.77637	350	20.35379	1	15
19	41	686.6455	2337	16.40487	1	15
20	58	-938.416	3852	2.559895	1	15
21	59	-45.7764	5101	23.15133	1	15
22	60	-45.7764	1039	4.026776	1	15
23	62	-926.971	360	28.33197	1	15
24						
25						

Galileo E1 4->12msに変更



	A	B	C	D	E	F	G
1	3	-91.5527	1122	13.70898	1	3	
2	5	-1899.72	5680	6.601029	1	3	
3	8	1396.179	6666	3.106816	1	3	
4	13	4417.419	17519	3.647033	1	3	
5	15	-801.086	12632	26.84838	1	3	
6	24	2037.048	18368	2.208769	1	3	
7	25	2105.713	17563	1.830868	1	3	
8	34	-3112.79	12212	8.766266	1	3	
9							
10							

C09,C14,E24はいずれも仰角30度未満であり、積分時間を延ばした効果が出ている