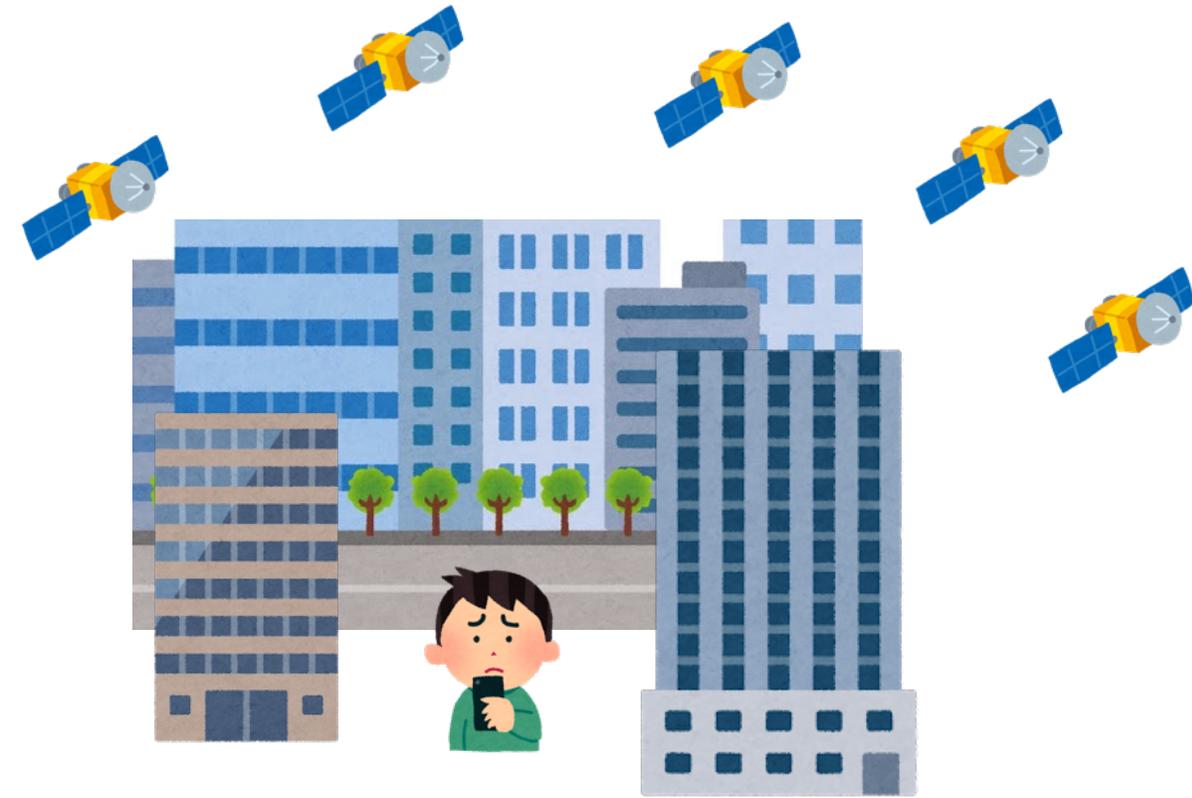


CLAS補強対象衛星11機→17機性能実証実験報告

アイサンテクノロジー株式会社
細井 幹広

センチメートル級測位補強サービス（CLAS）では、測位精度の**より安定したサービス**を皆様に提供することを目的に、補強対象衛星数を最大17機とする、ユーザインタフェース仕様の変更を計画しています。（2020.06.19：内閣府宇宙開発戦略推進事務局）

■ CLASの利便性向上



都市部や森林部等上空視界が遮蔽される場所では、測位に必要な衛星数は、準天頂衛星が日本天頂付近に配置されたことで、大きく改善されている。

その一方で、

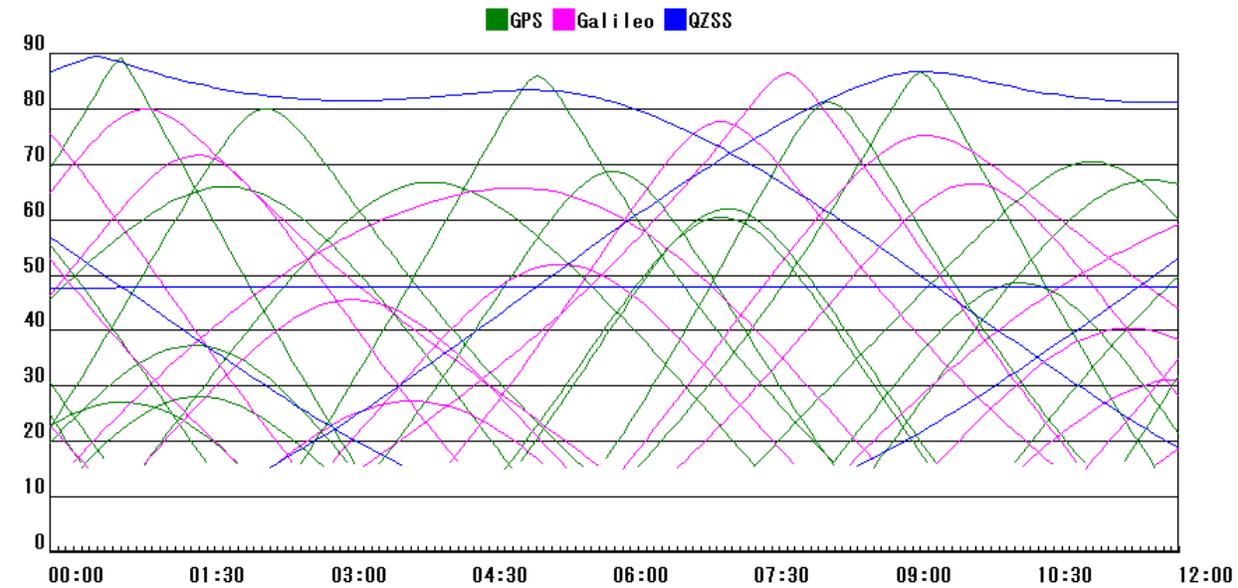
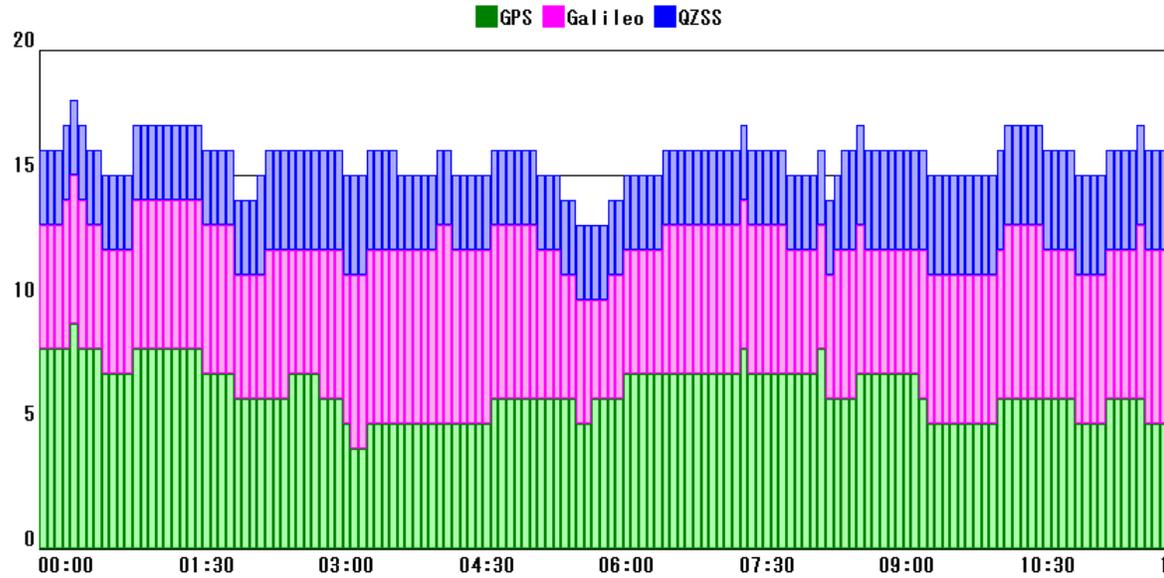
現在（2020.11時点）では、CLASの補強対象衛星は最大11機であり、補強対象衛星が限定されるため、測位に必要な可視衛星数はあっても、CLASでの測位が出来ないことがある。



CLASの補強対象衛星が17機に増えることで、CLASの測位可用性が拡大することが期待される。

せっかくだから、17機と言わずに、もっと増やせばいいのに……

⇒ CLASの補強信号は衛星経由のため回線容量に制約があるため、やみくもに増やすことは難しい。



左：衛星数 右：衛星の仰角 （場所：名古屋 日時：2020.11.09 0:00～12:00(UTC) 仰角マスク15度)

現在CLASの補強対象衛星システムである、QZSS、GPS、Galileoの可視衛星数考えると17機は適切な数と言える。

■ お断り事項

今回の実証実験は試験信号を利用。

- ✓ 補強情報は準天頂衛星3号機（静止衛星）からのみの配信。（南側40～50度に遮蔽がないことが条件）
- ✓ 試験信号のため、専用の対応受信機を利用。

可用性調査のため

- ✓ ミスFix等が発生しやすい、衛星測位に向かない場所で評価を実施。

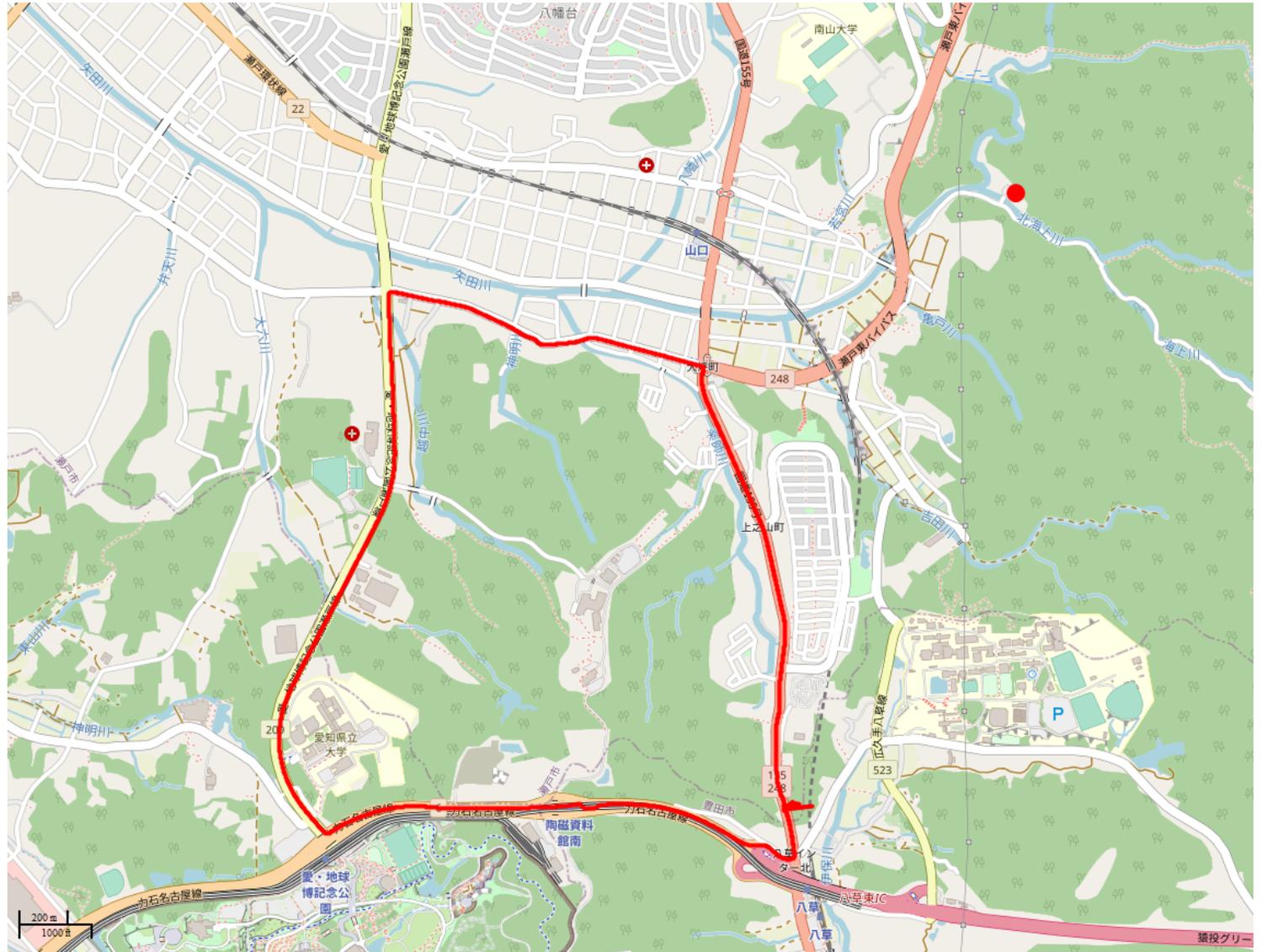
■ 観測日時

2020.11.09(mo)

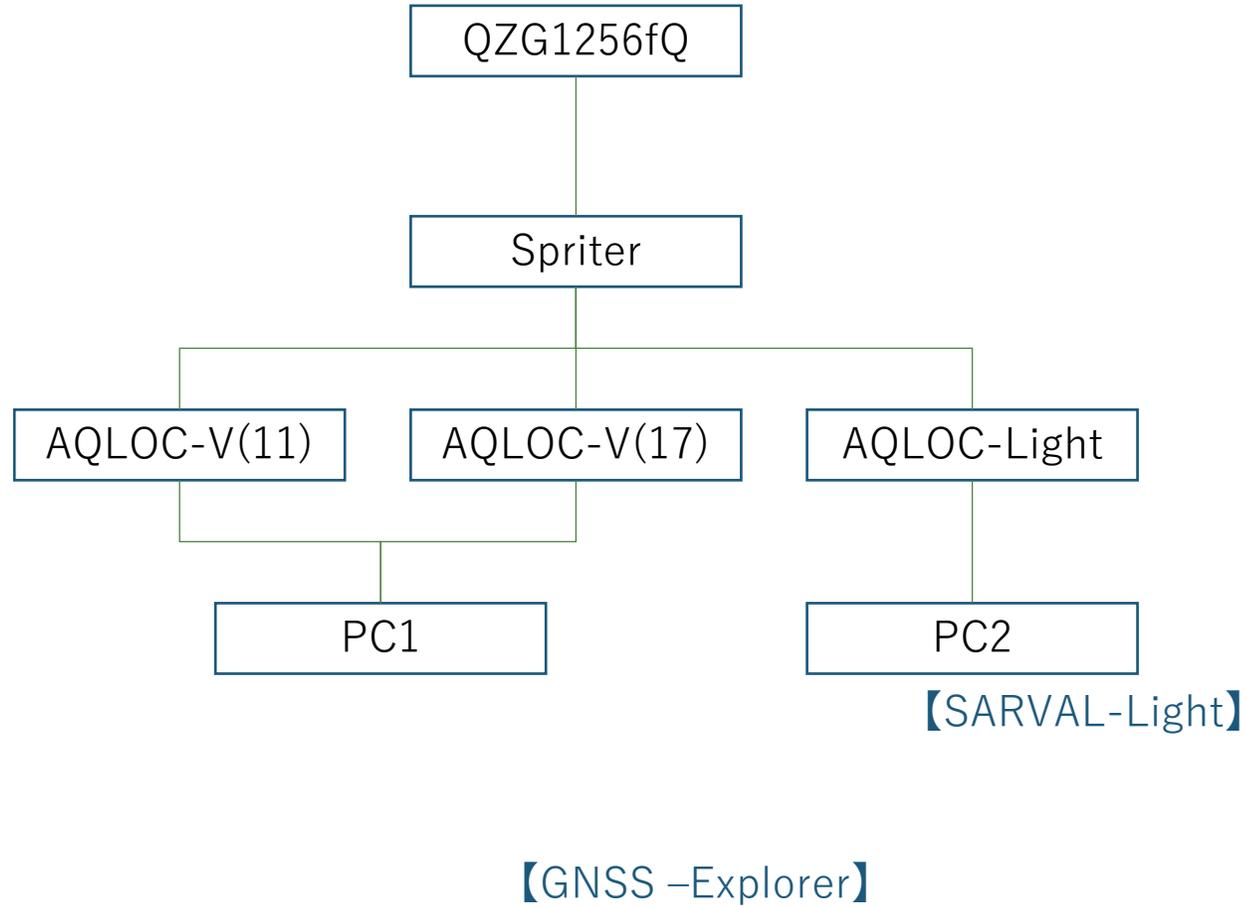
		開始時刻[UTC]	観測時刻[UTC]	観測時間
静止	オープンスカイ	1:24:00	1:44:00	0:20:00
	樹木下	2:08:00	2:28:00	0:20:00
移動 (車載)	1周目	4:12:52	4:25:22	0:12:30
	2周目	4:25:22	4:34:10	0:08:48
	3周目	4:34:10	4:45:29	0:11:19

■ 観測場所

静止観測：海上の森駐車場
移動観測：八草周辺（豊田市～瀬戸市）

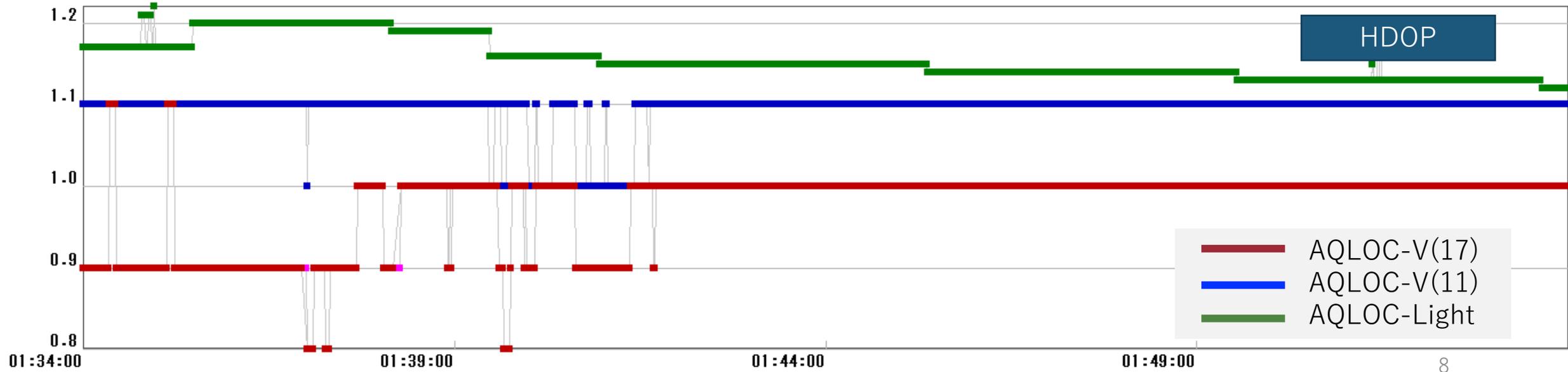
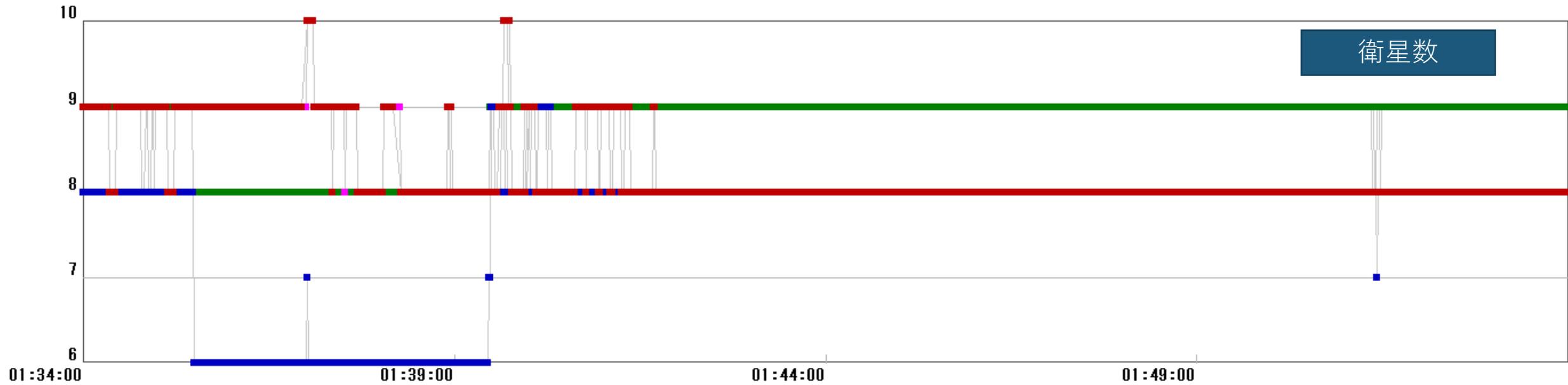


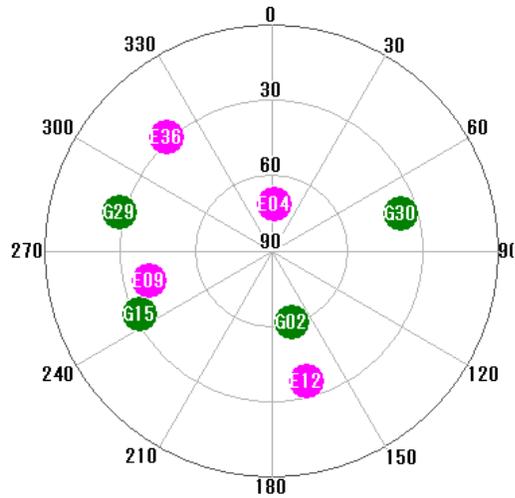
- antenna
- receiver
- logger
- analyzer



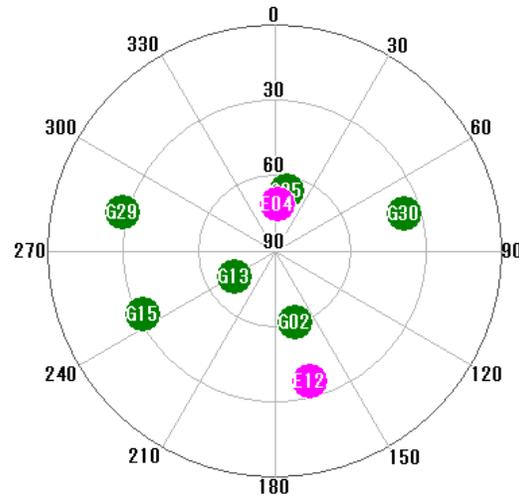
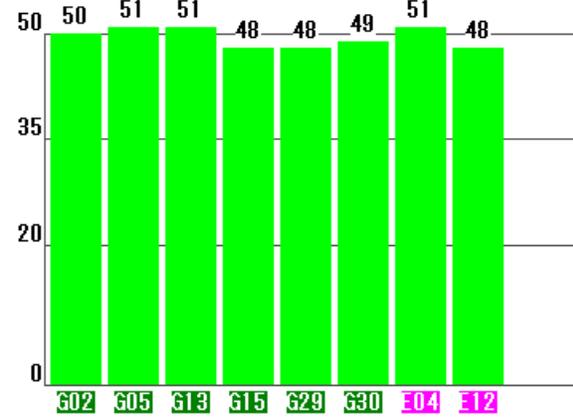


開始	1:34:00			
終了	1:54:00			
受信機	Light	V(11)	V(17)	
データ数	1199	1201	1201	
測位率	100.0%	100.0%	100.0%	
標準偏差[m]	X	0.002	0.001	0.001
	Y	0.002	0.001	0.002
	H	0.002	0.003	0.005
2DRMS[m]		0.005	0.002	0.004
	Fix率	100.0%	98.5%	97.7%
標準偏差[m]	X	0.002	0.001	0.001
	Y	0.002	0.001	0.001
	H	0.002	0.003	0.004
2DRMS[m]		0.005	0.002	0.002

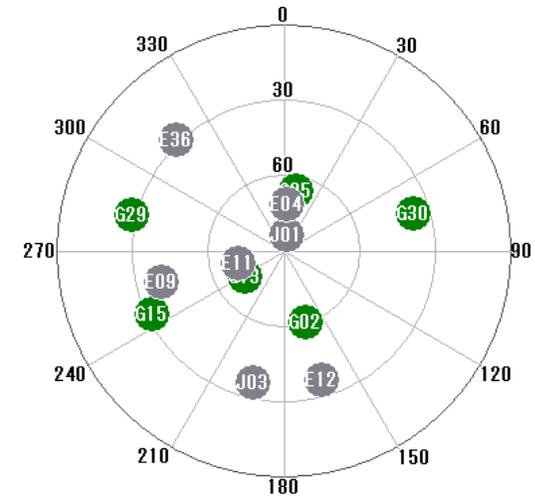
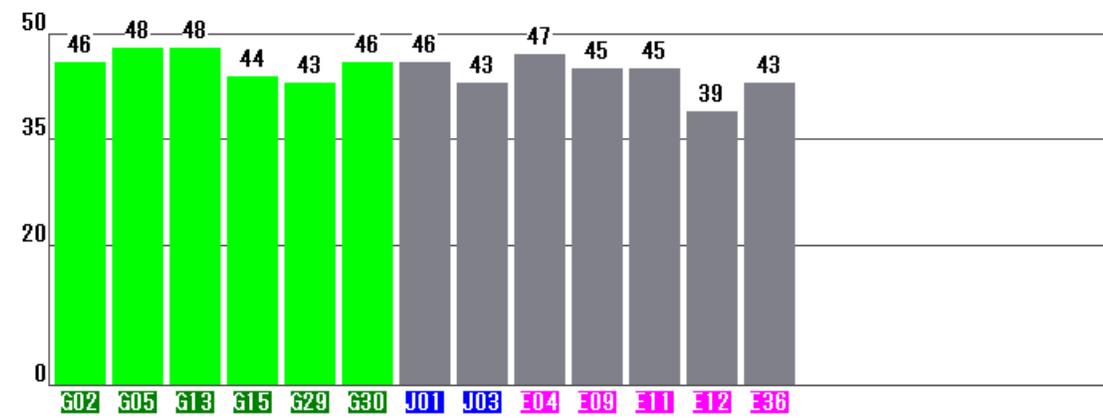




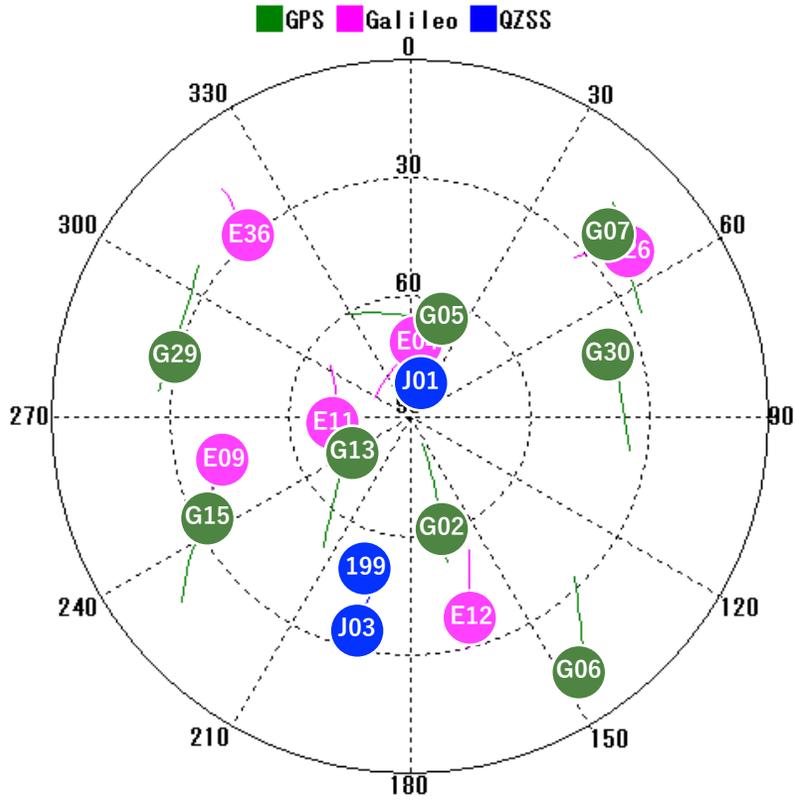
AQLOC-V(17)



AQLOC-V(11)

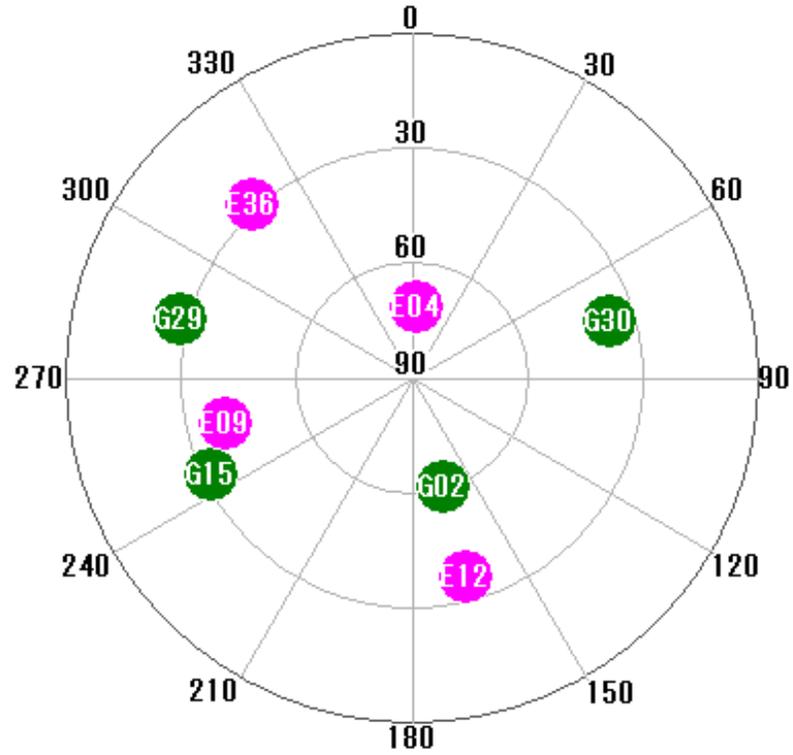


AQLOC-Light



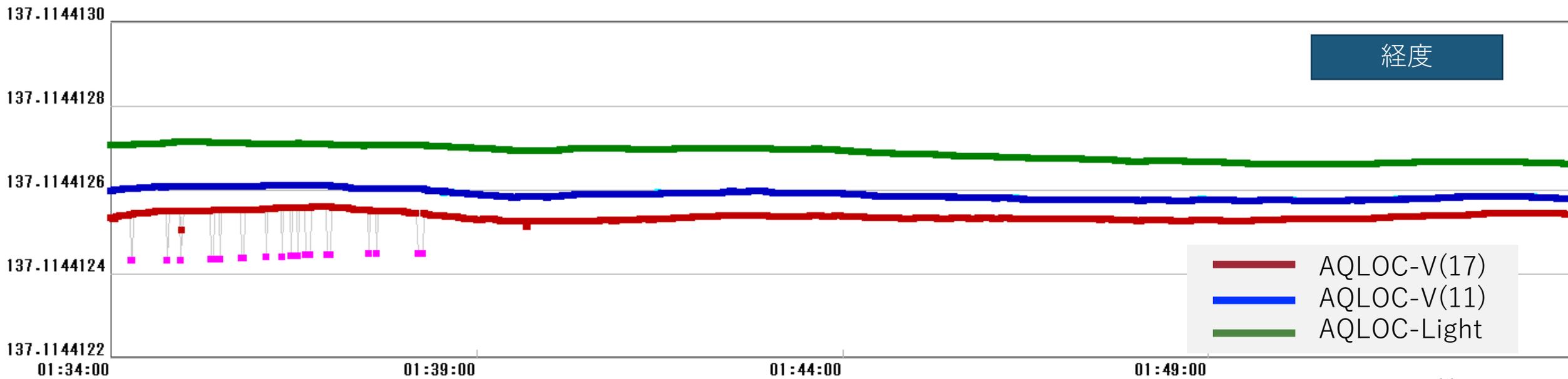
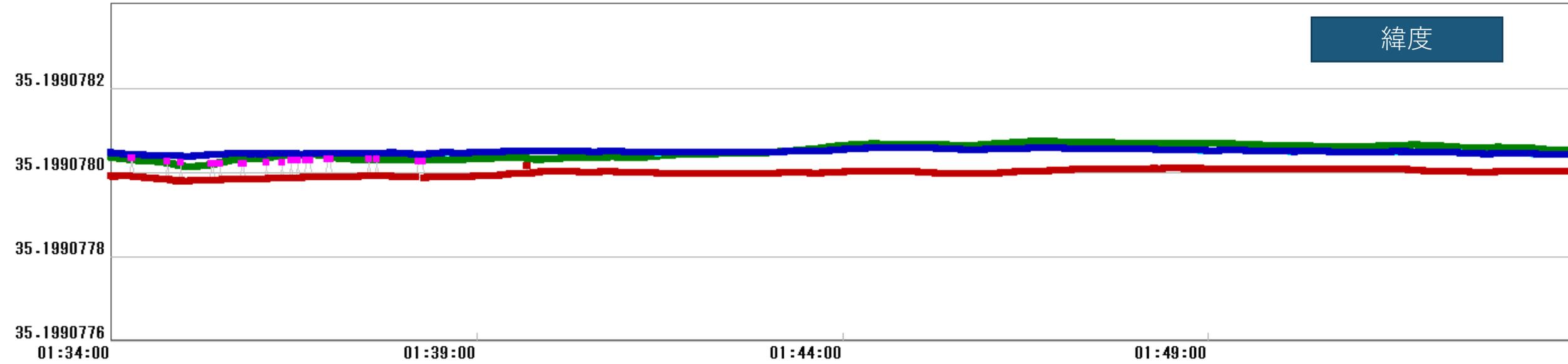
2020/11/09 01:45

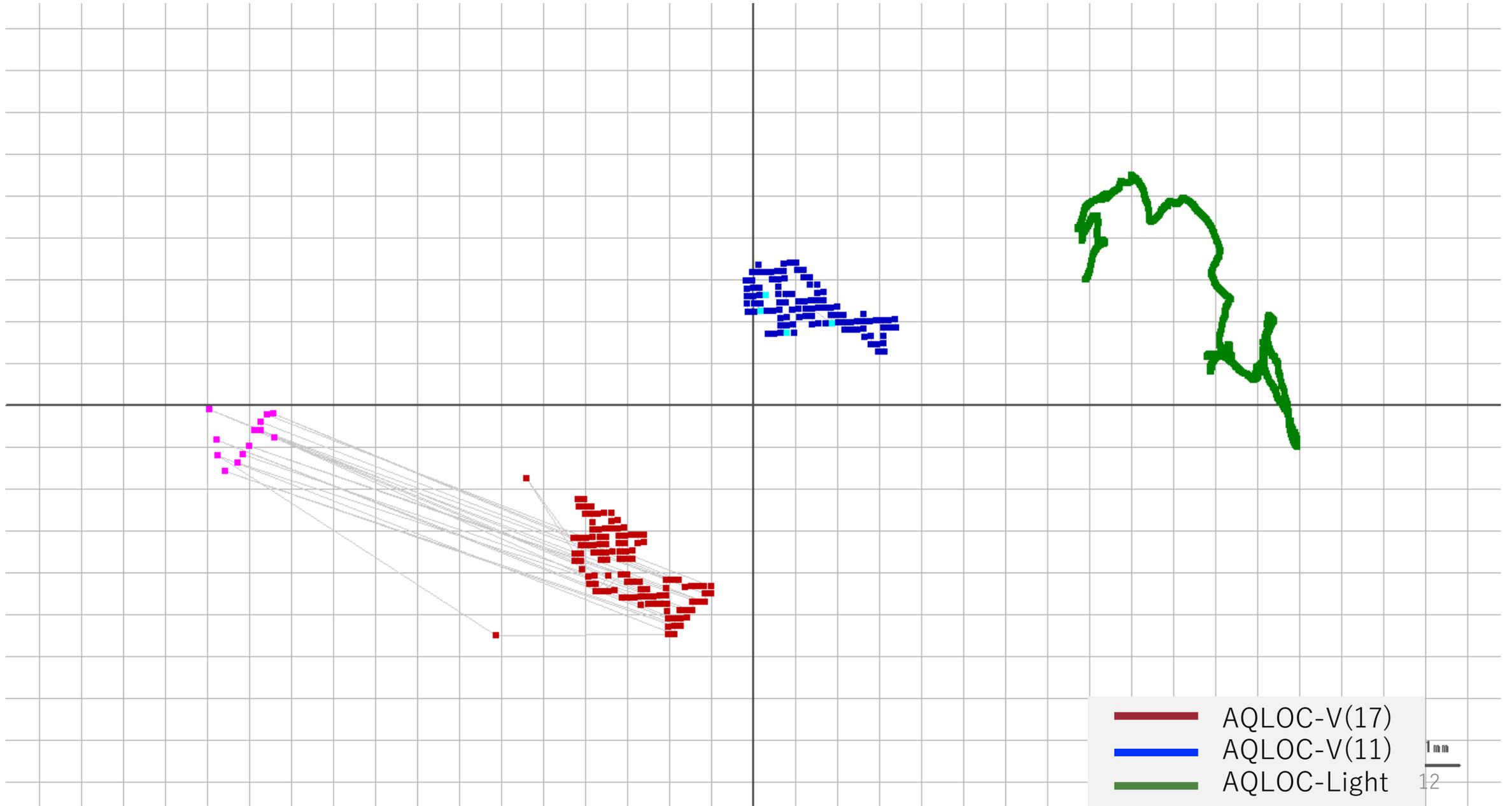
TLE(Two lines elements)
より算出した衛星軌道情報



AQLOC-V(17)の利用衛星

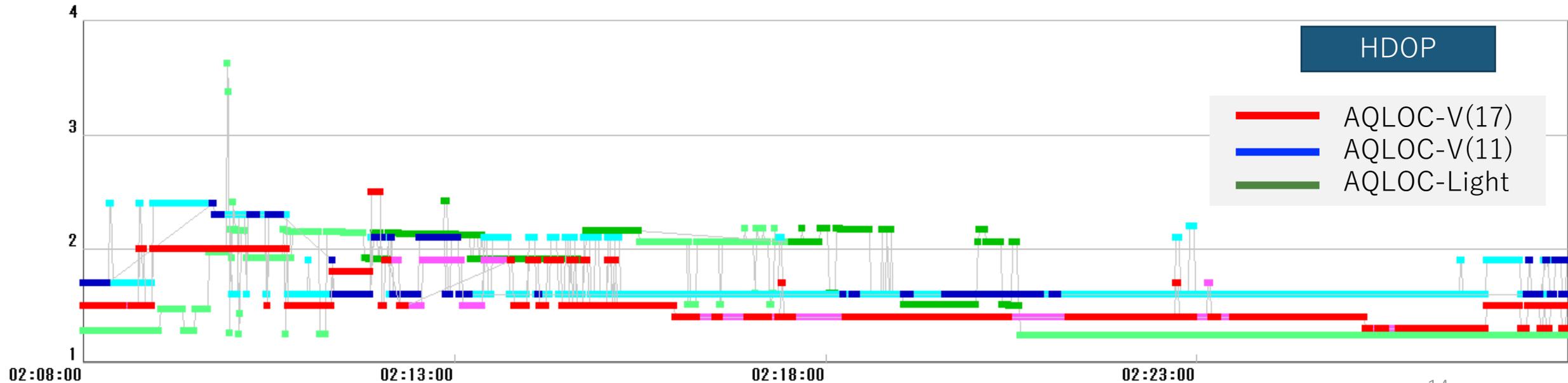
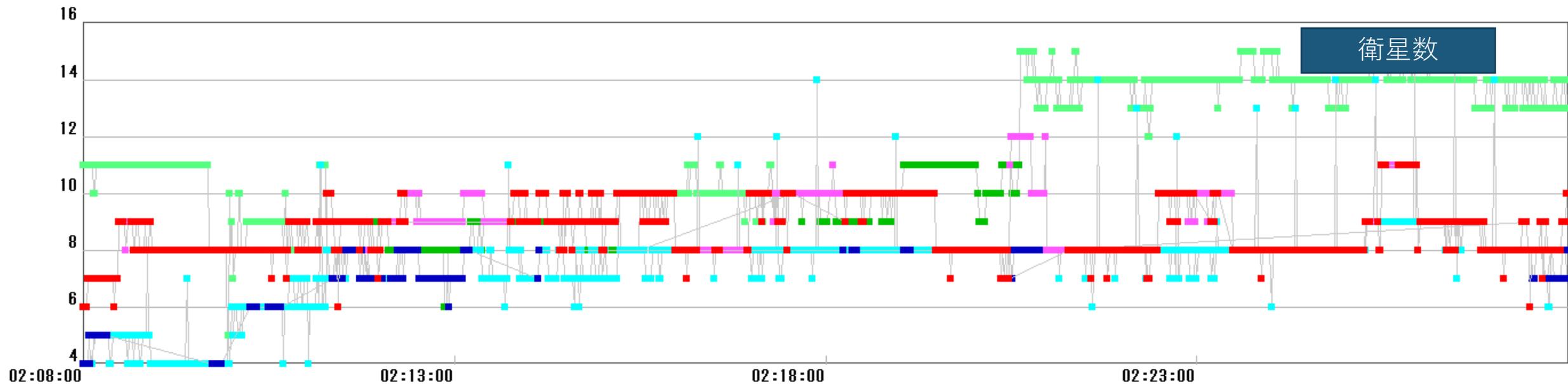


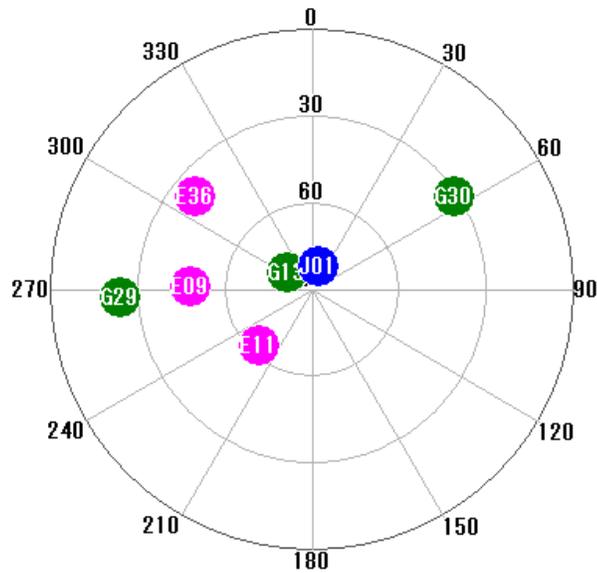
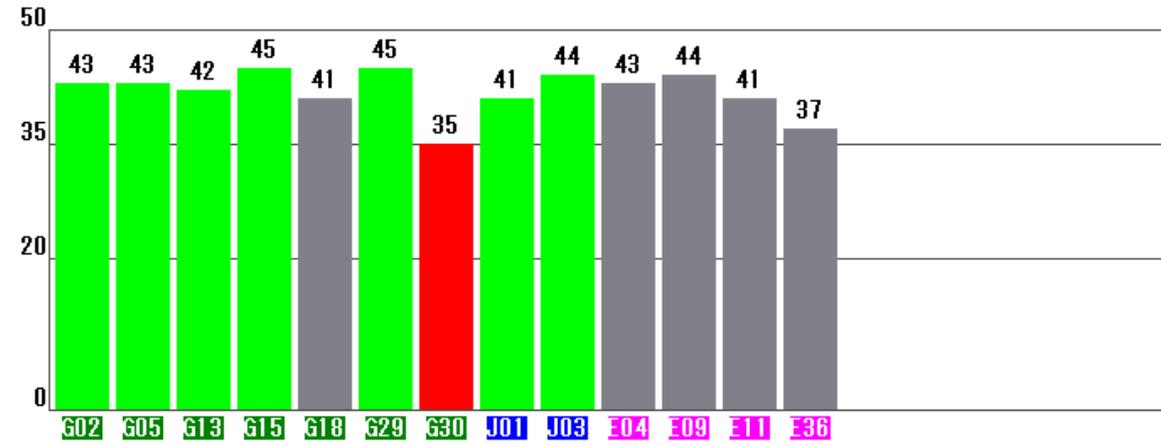
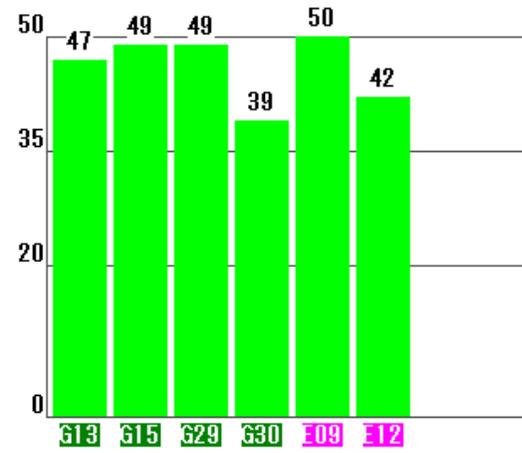
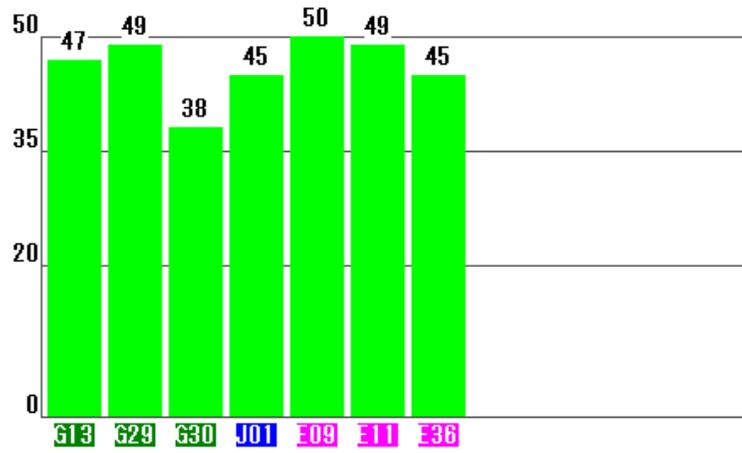




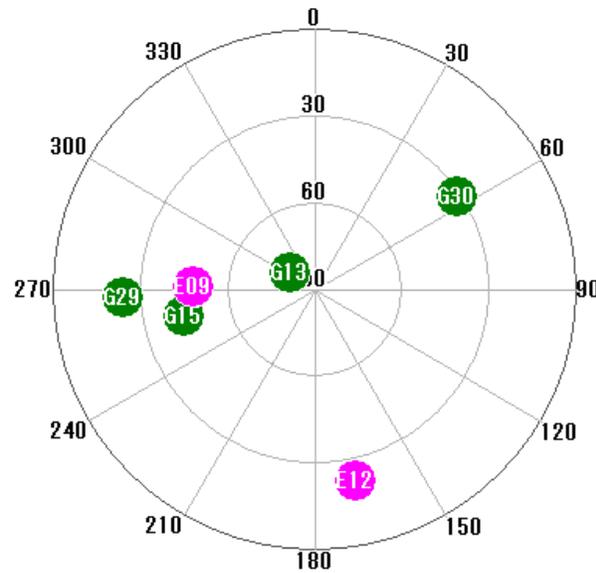


開始		2:08:00		
終了		2:28:00		
受信機		Light	V(11)	V(17)
データ数		1200	1201	1201
測位率		100.0%	100.0%	100.0%
標準偏差[m]	X	0.551	1.113	1.318
	Y	0.464	0.475	0.335
	H	3.642	0.572	0.931
2DRMS[m]		1.441	2.421	2.720
Fix率		33.8%	21.4%	76.2%
標準偏差[m]	X	0.466	0.054	1.332
	Y	0.414	0.032	0.329
	H	1.040	0.037	0.924
2DRMS[m]		1.247	0.126	2.745

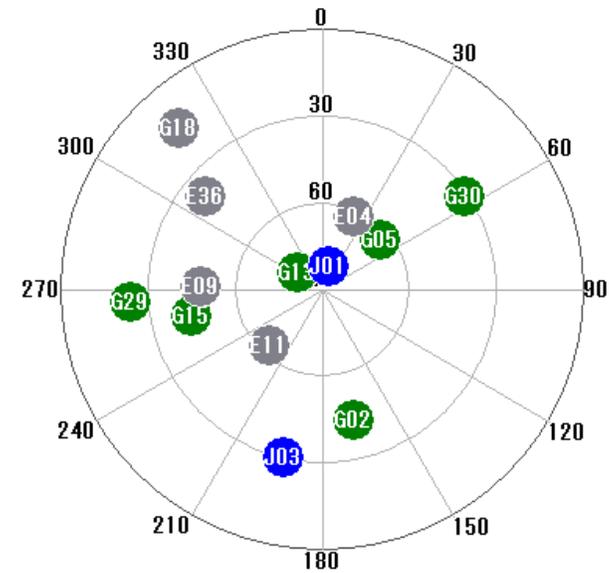




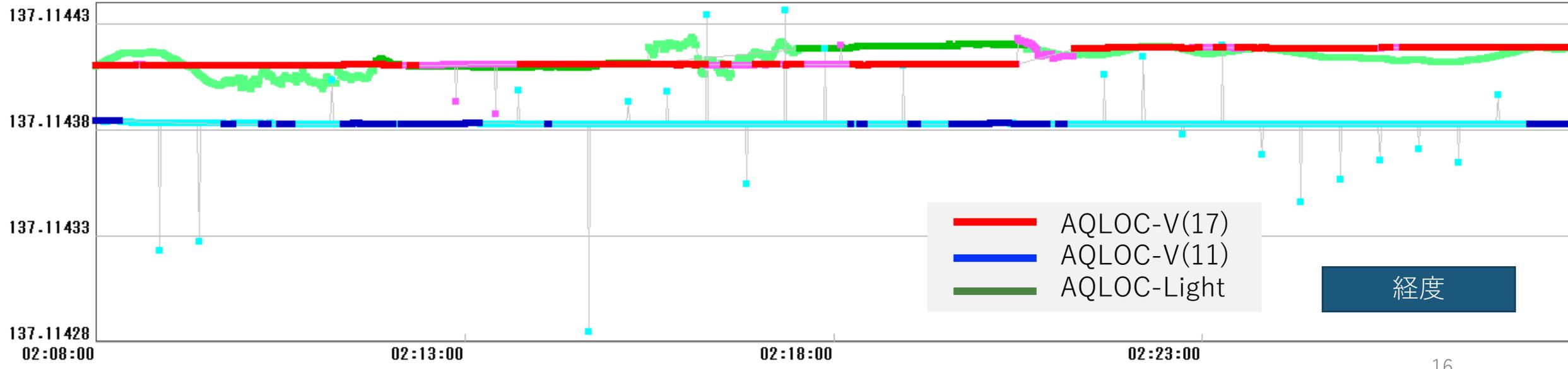
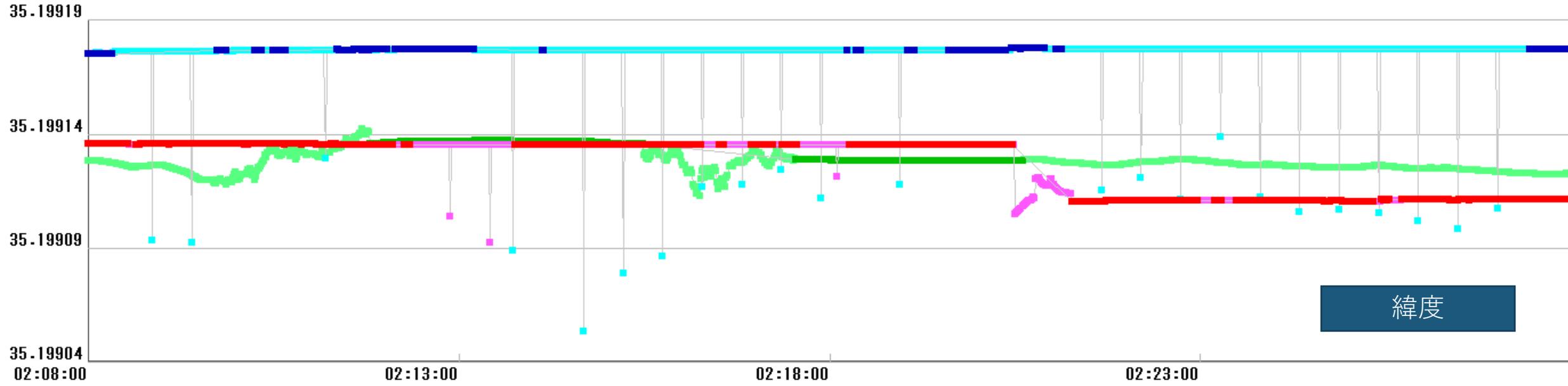
AQLOC-V(17)

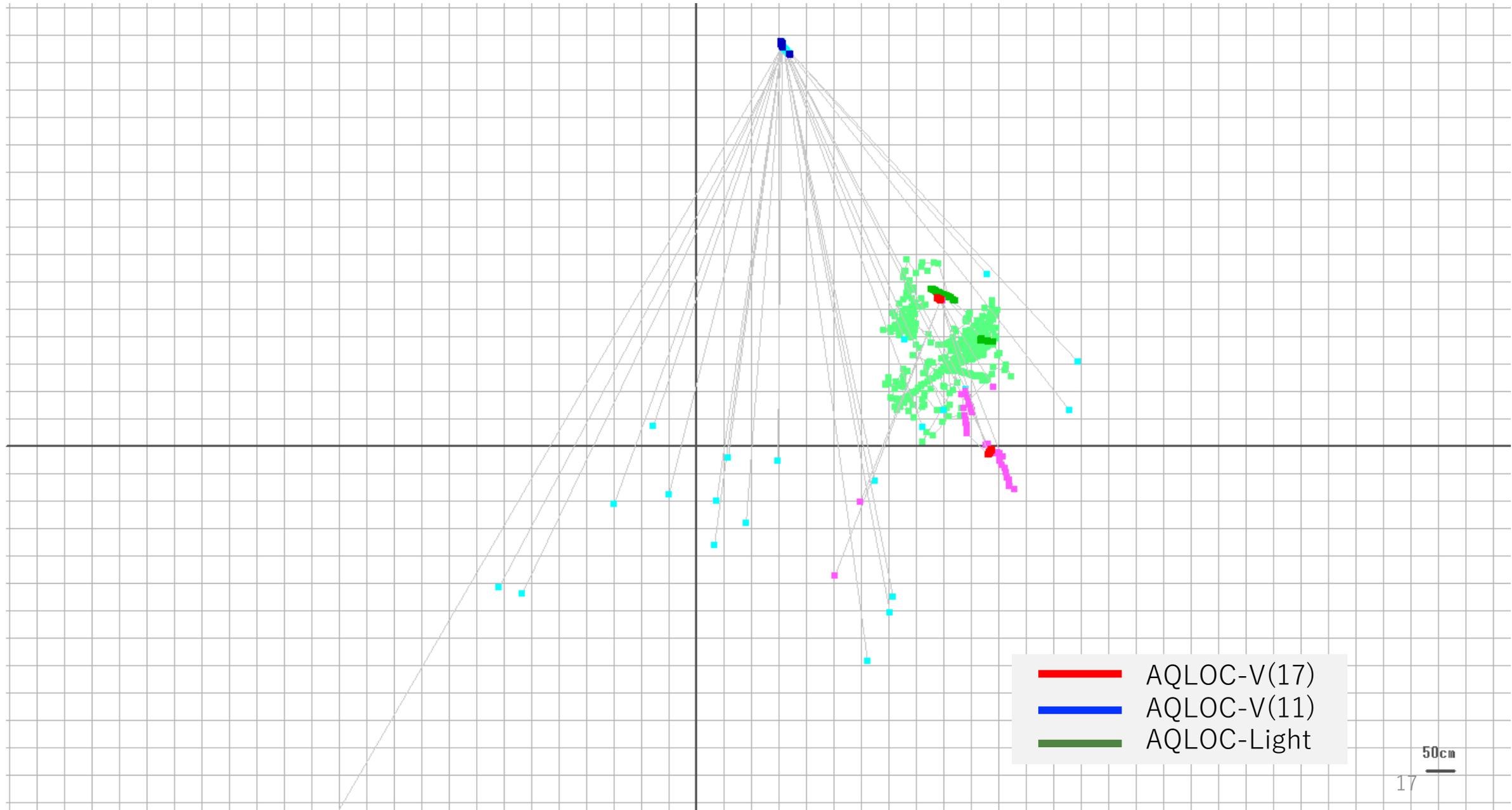


AQLOC-V(11)



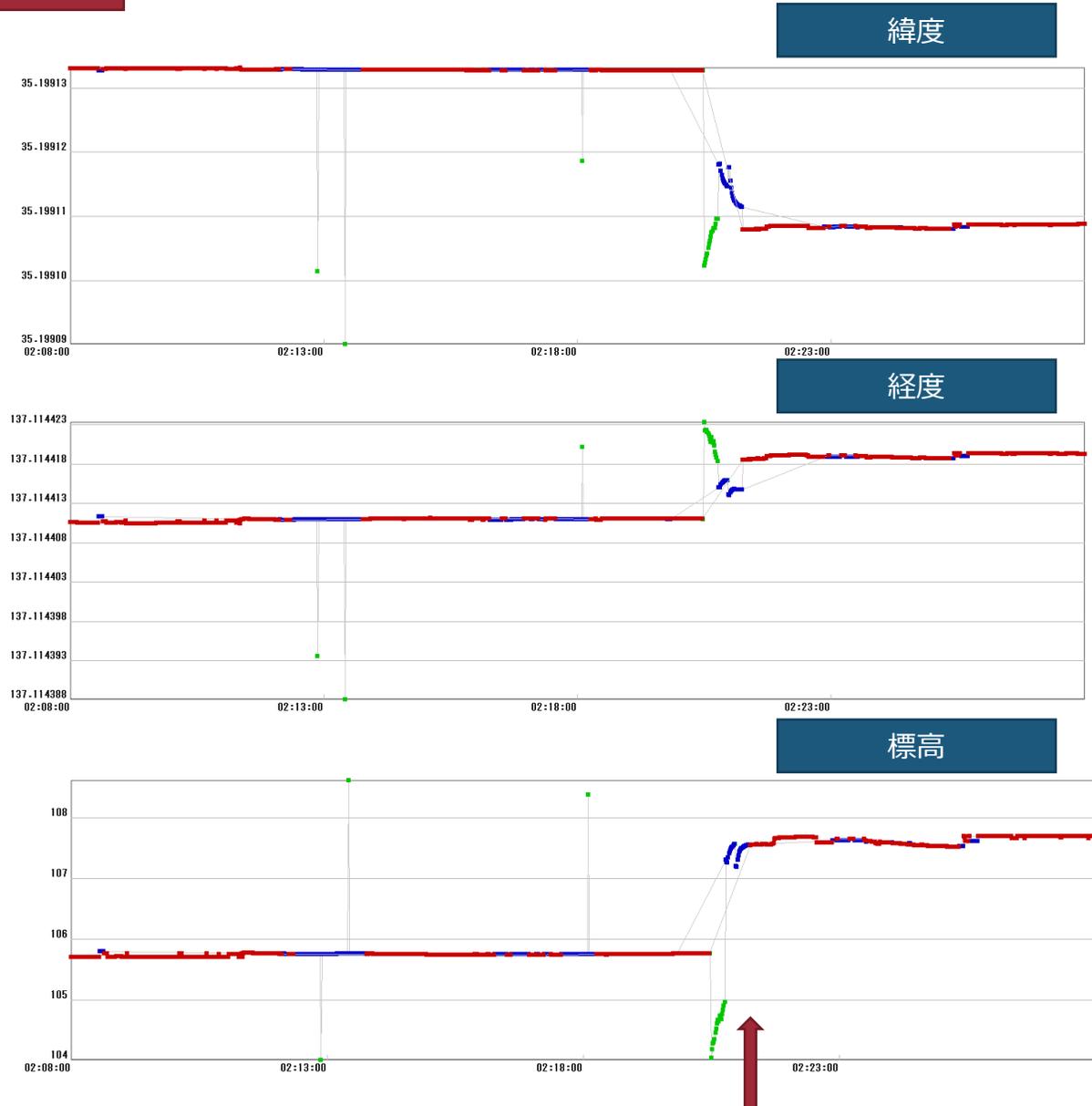
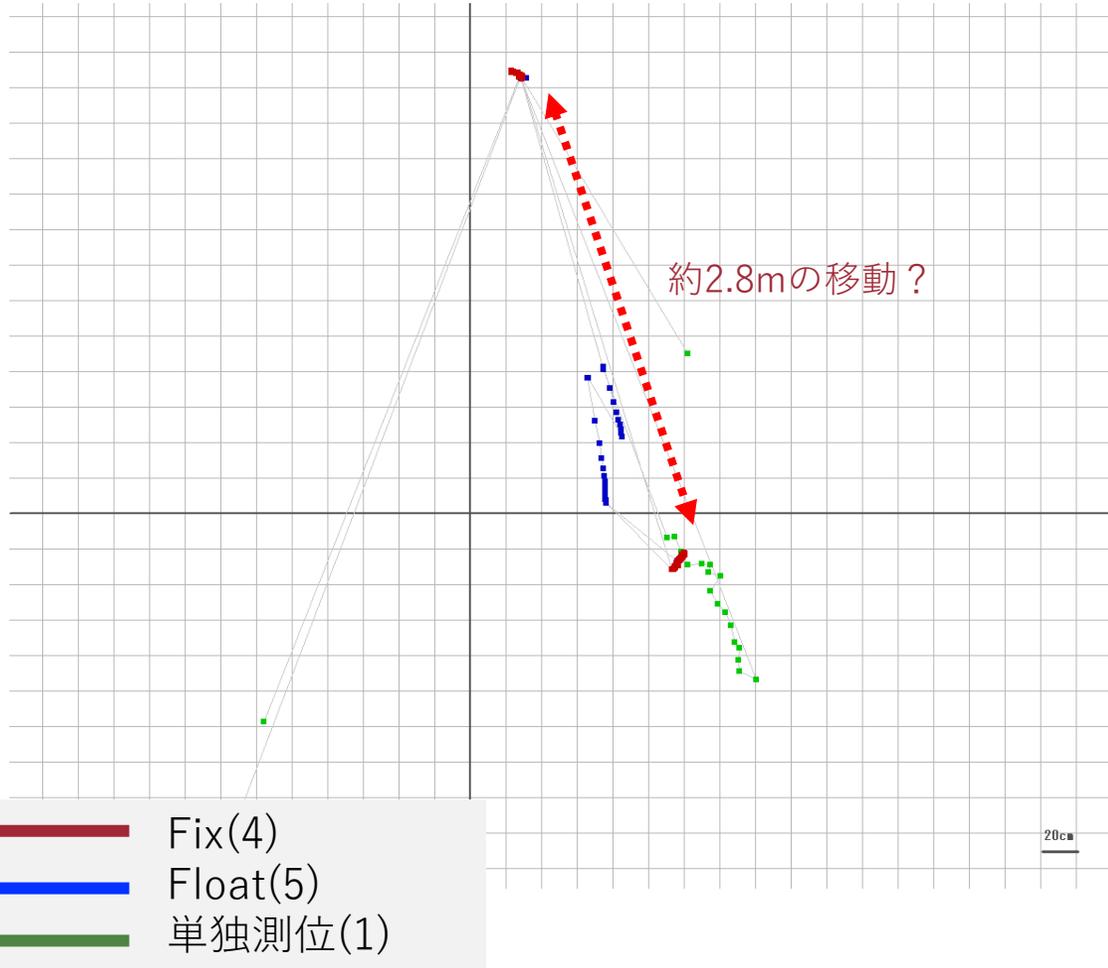
AQLOC-Light



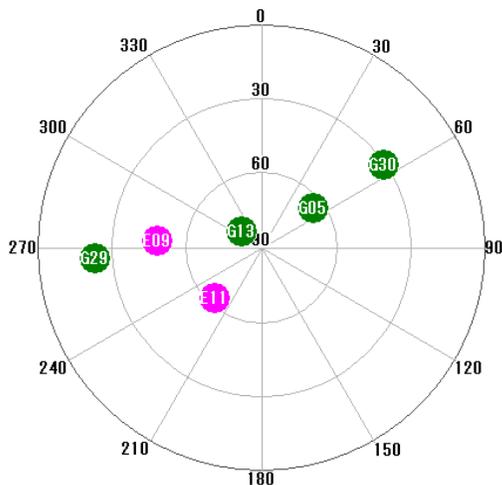
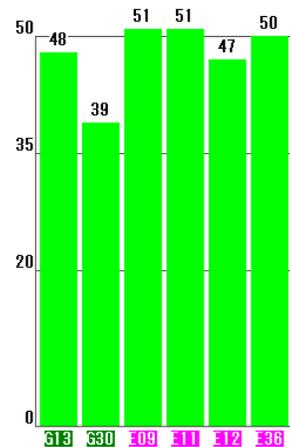
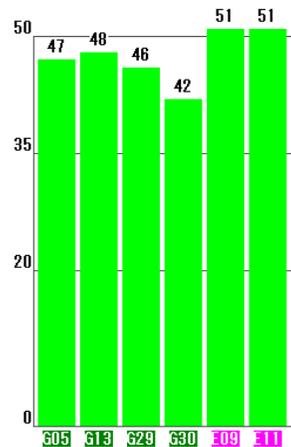


静止観測：遮蔽・減衰（樹木下） CLAS(17)の飛び

悪環境であることを前提に、Fix解で飛びが見られたので、その様子を少し見てみる。



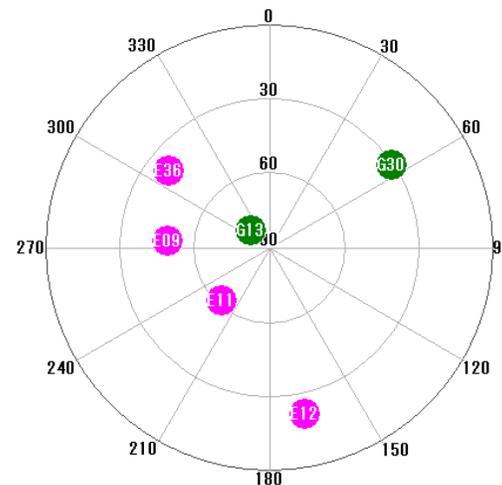
静止観測：遮蔽・減衰（樹木下） CLAS(17)の飛び



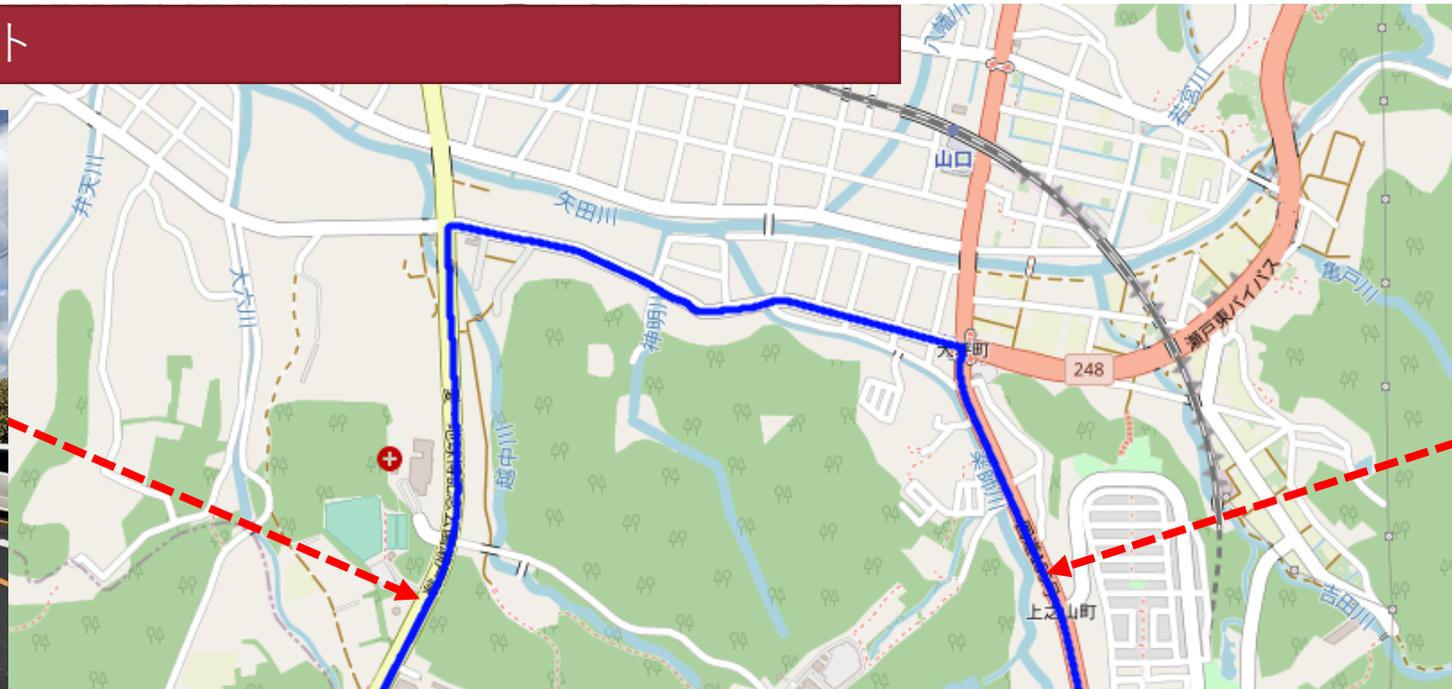
46秒の間は
Float解もしくは単独測位

同じ6衛星だが2衛星が変わっている。
前半はGPS4, GAL2に対し、
後半はGPS2, GAL4になっており、
レイアウトも東西は位置から、南北は位置
に変化した。
加えてG30のSNRが下がっている。

樹木下という特殊な環境が、大きく影響したと考えられる。



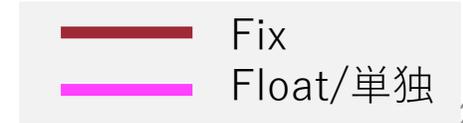
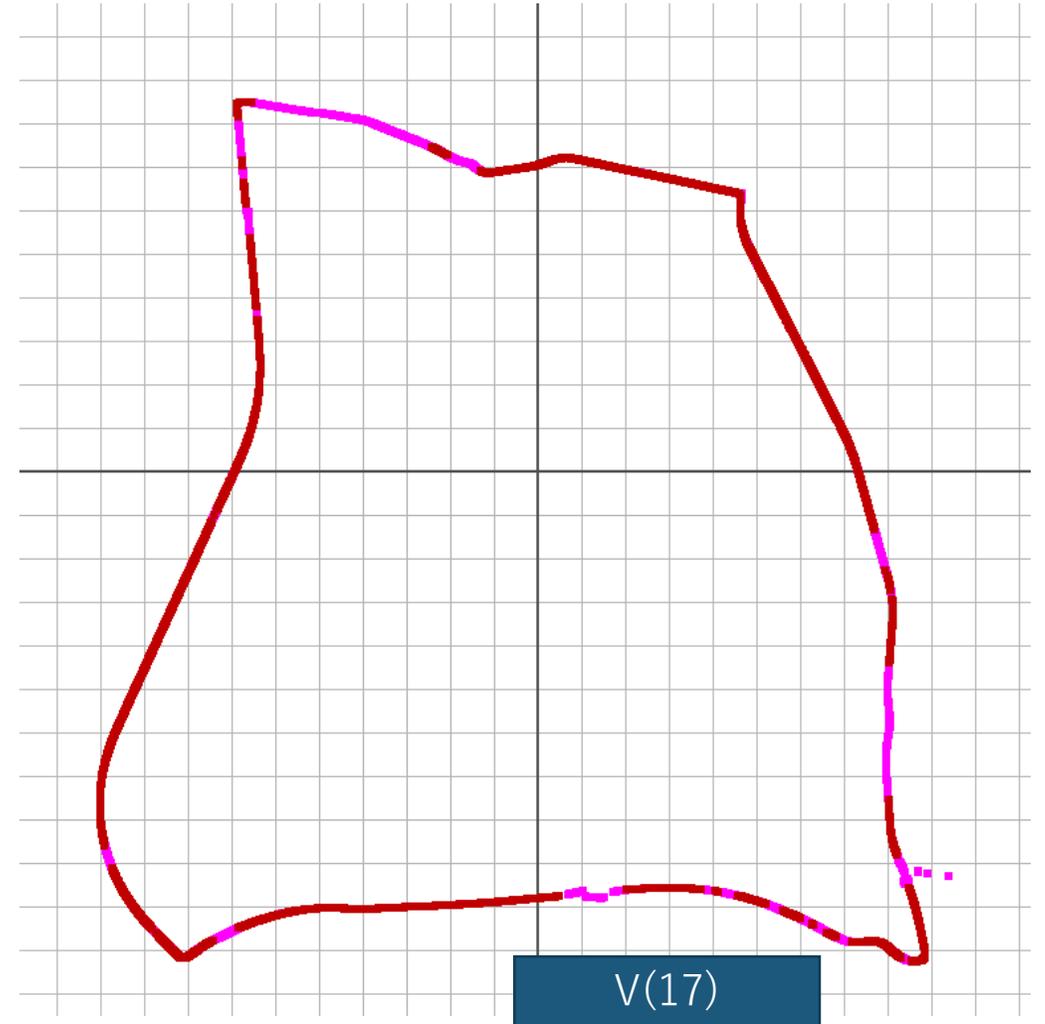
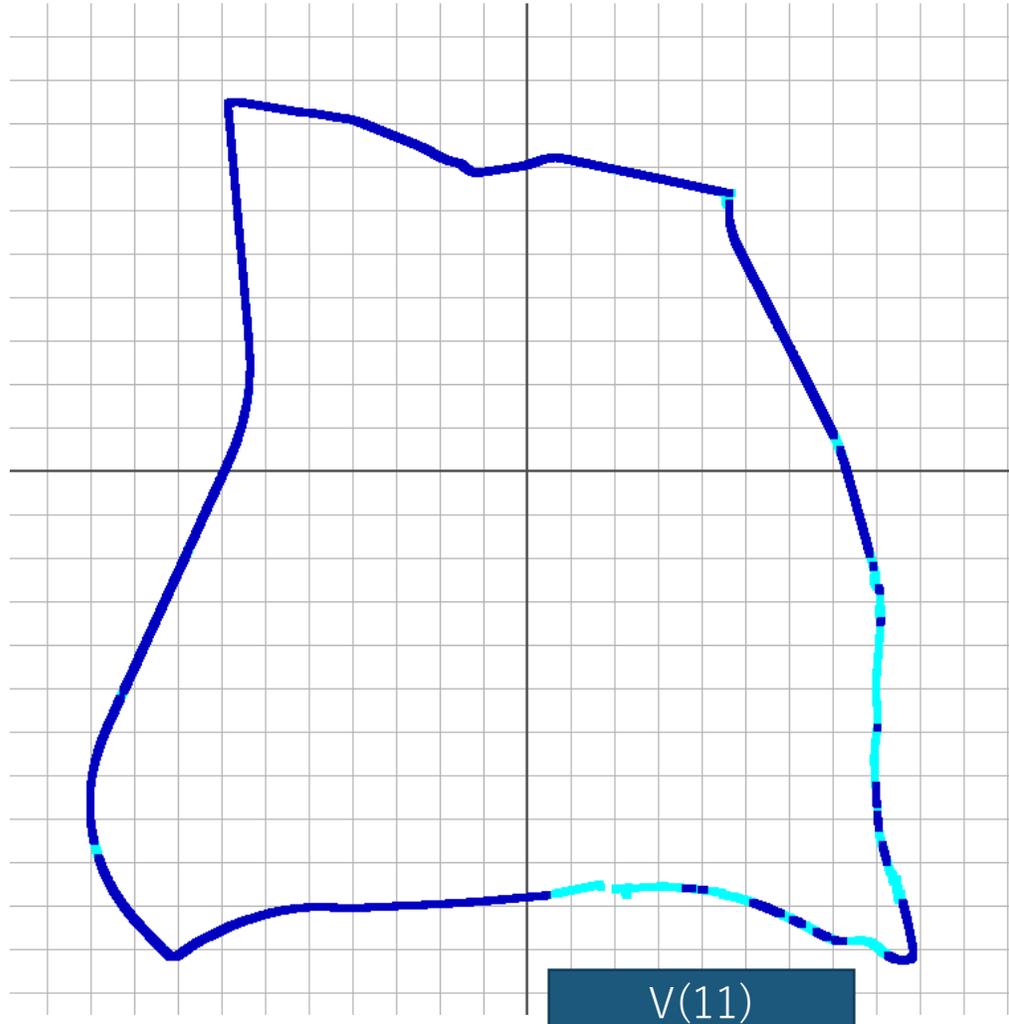
移動観測 走行ルート



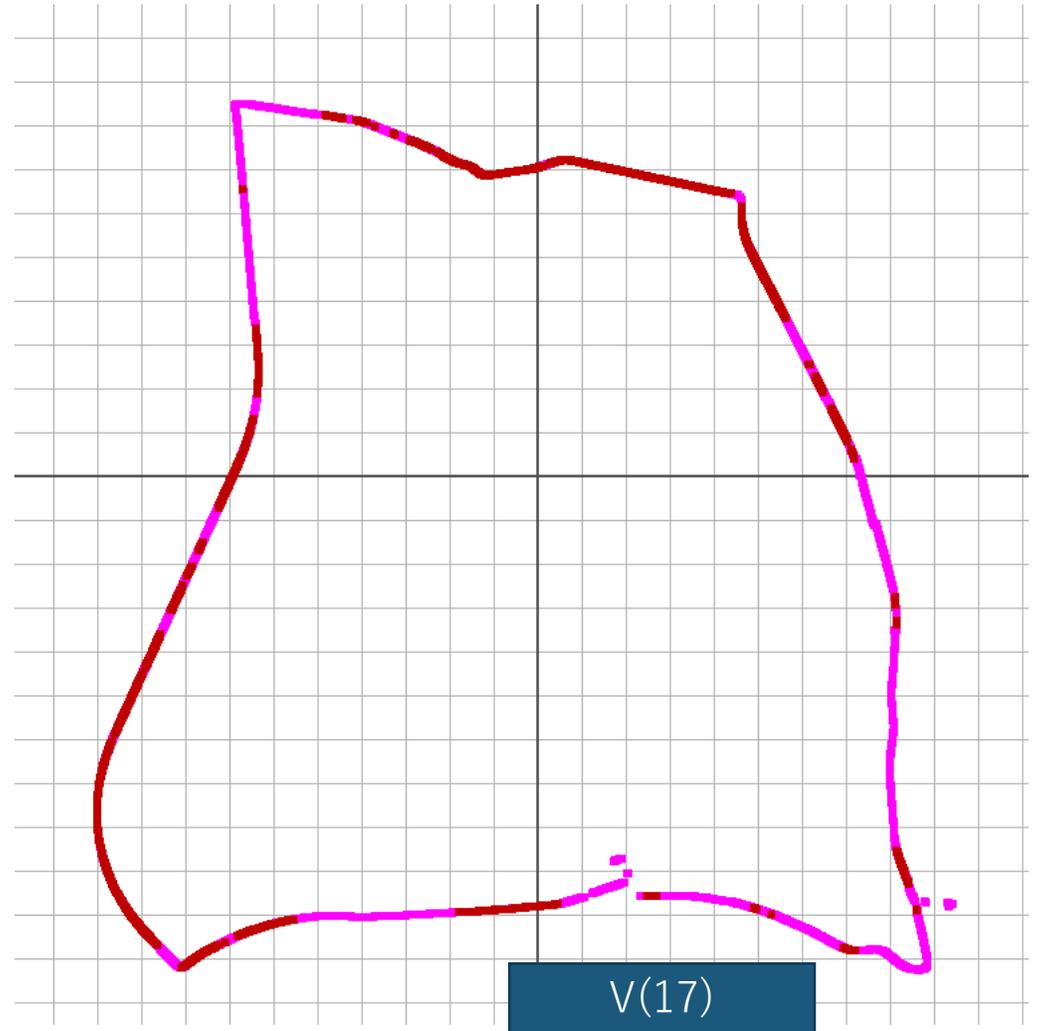
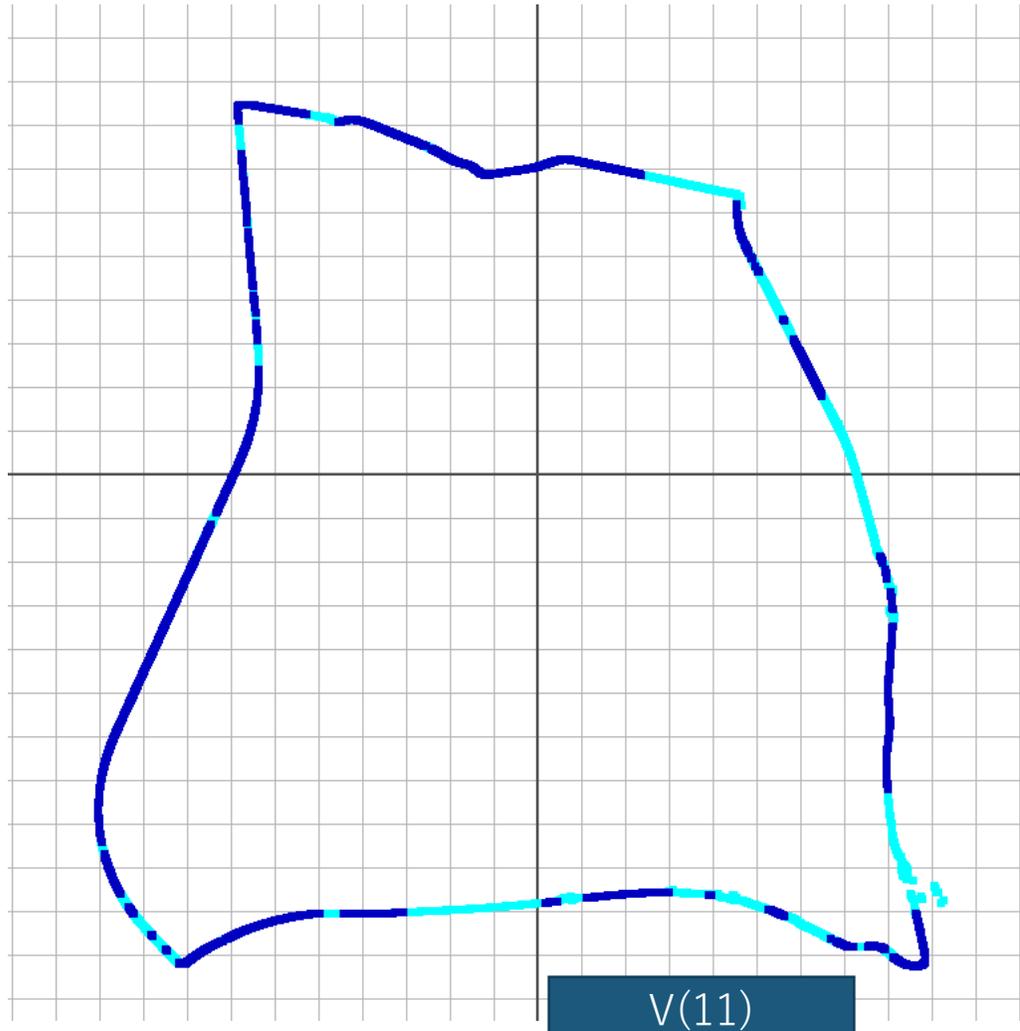


	1周目		2周目		3周目	
開始	4:12:52		4:25:22		4:34:10	
終了	4:25:22		4:34:10		4:45:29	
受信機	V(11)	V(17)	V(11)	V(17)	V(11)	V(17)
測位率	99.72%	99.76%	99.75%	99.62%	98.37%	99.71%
Fix 率	84.82%	76.50%	62.64%	36.57%	82.29%	70.21%

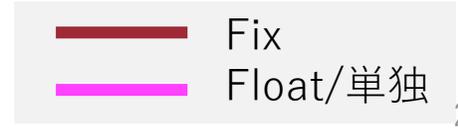
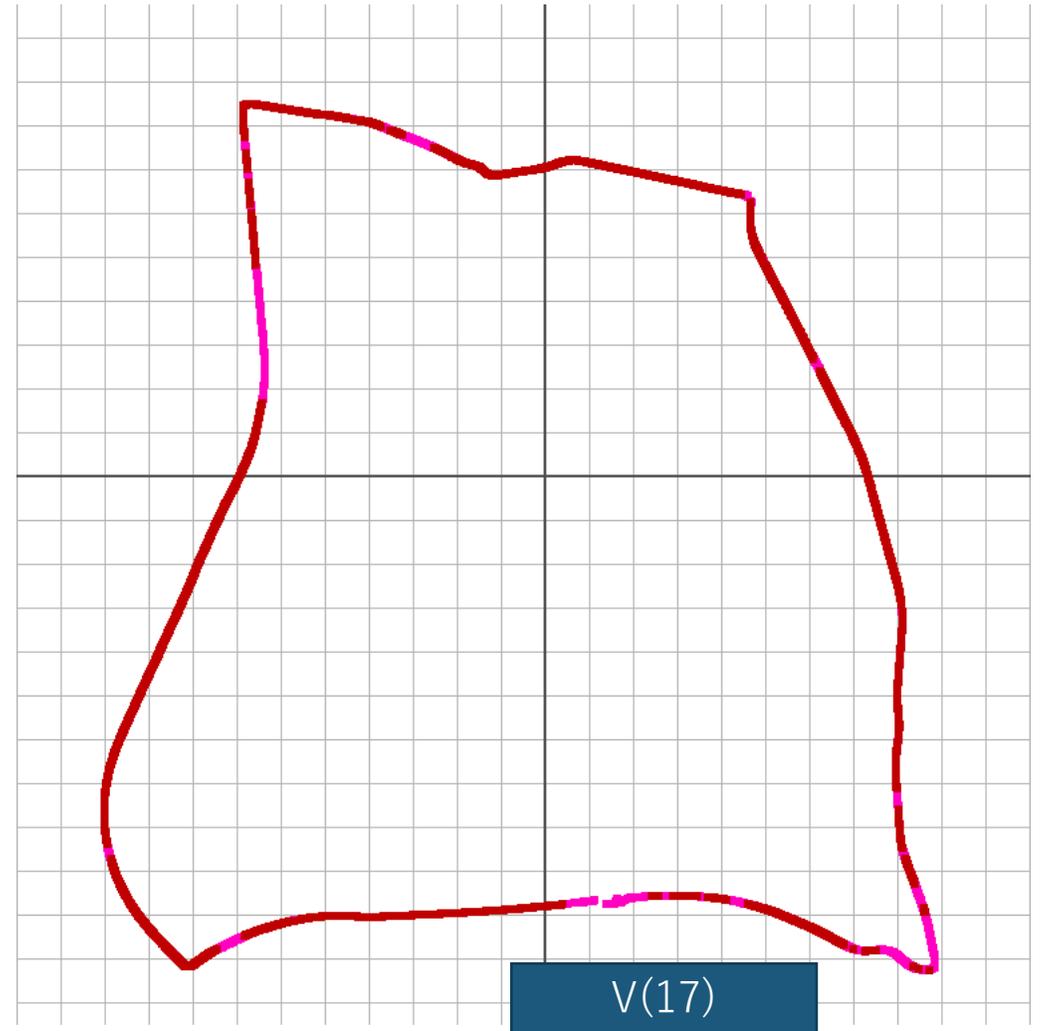
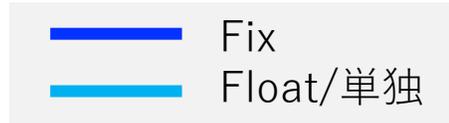
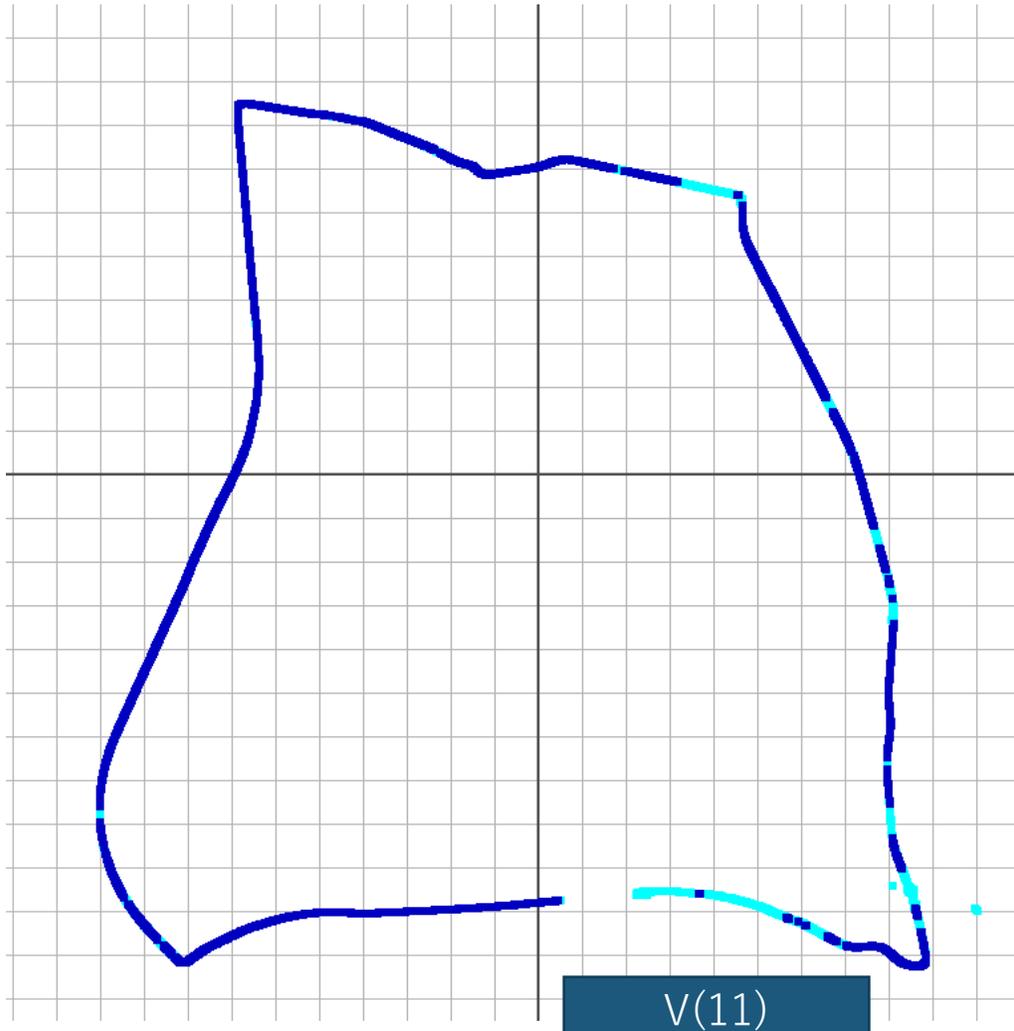
1 周目



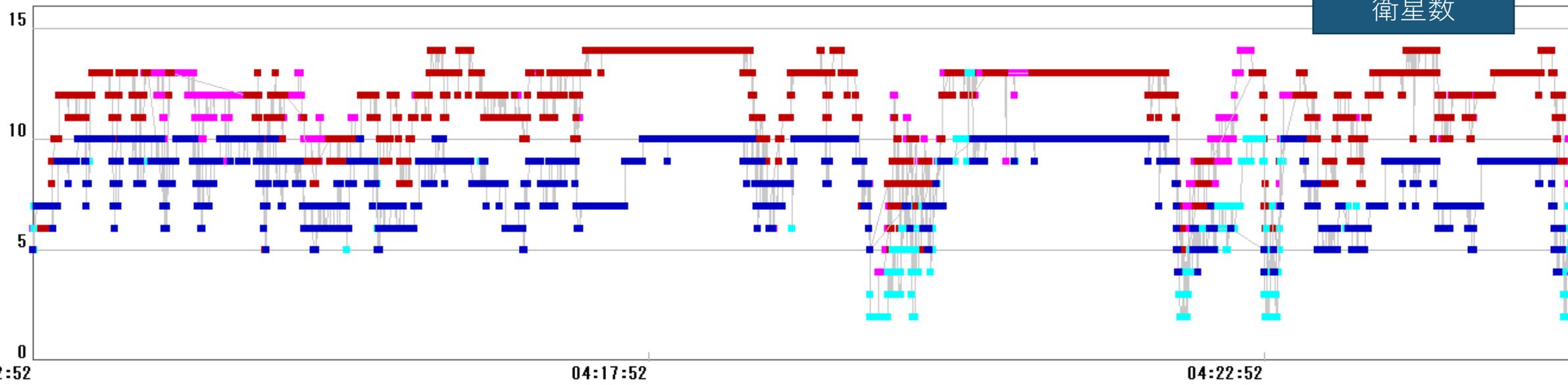
2周目



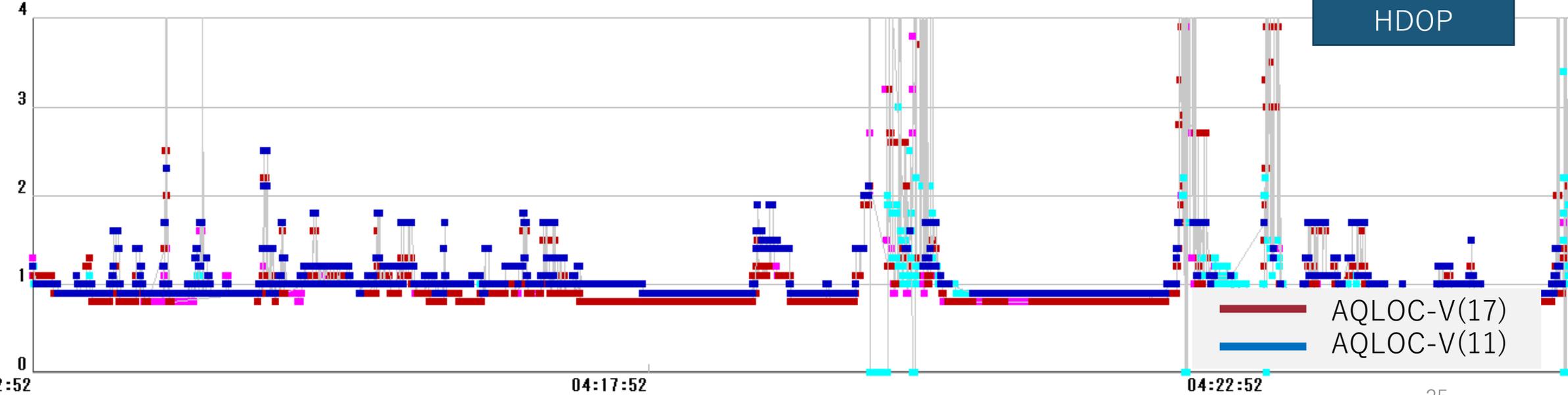
3周目



衛星数



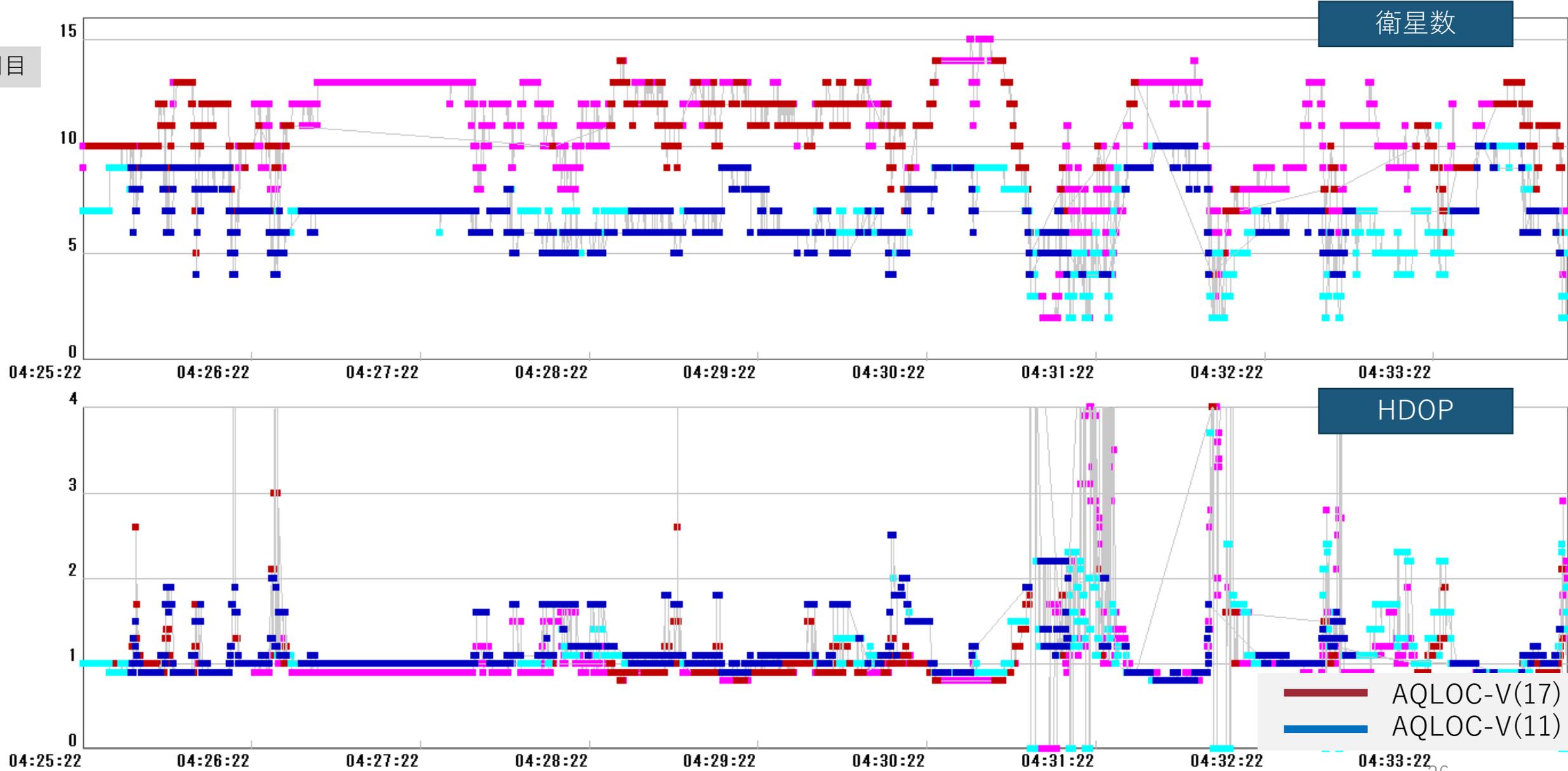
HDOP



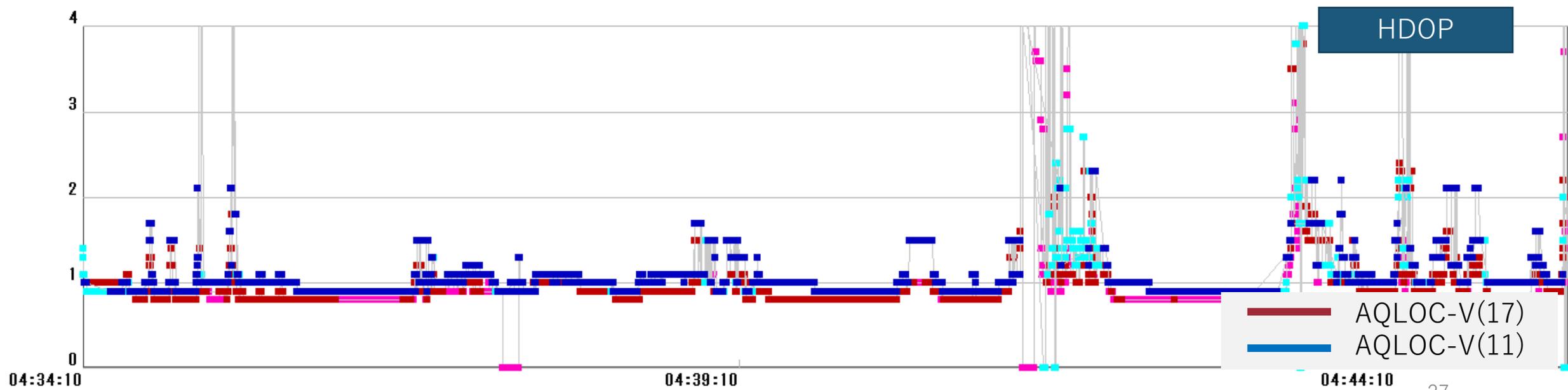
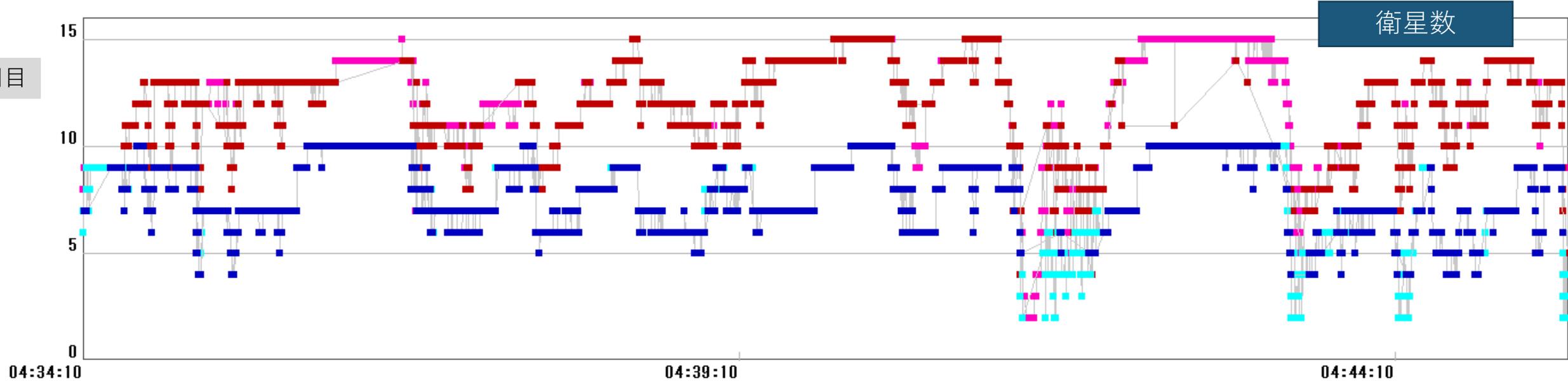
— AQLOC-V(17)
— AQLOC-V(11)

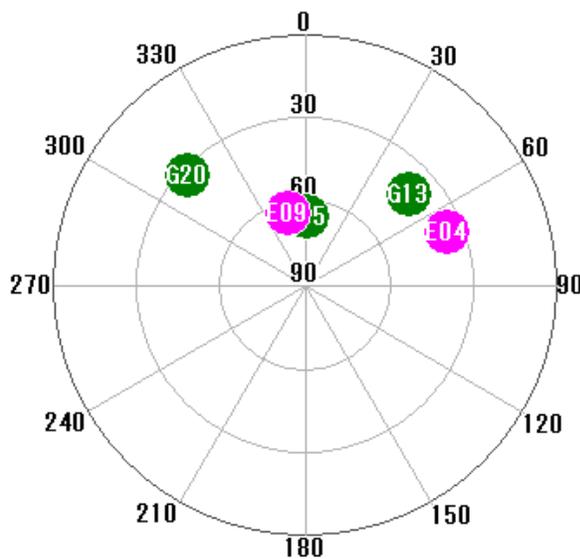
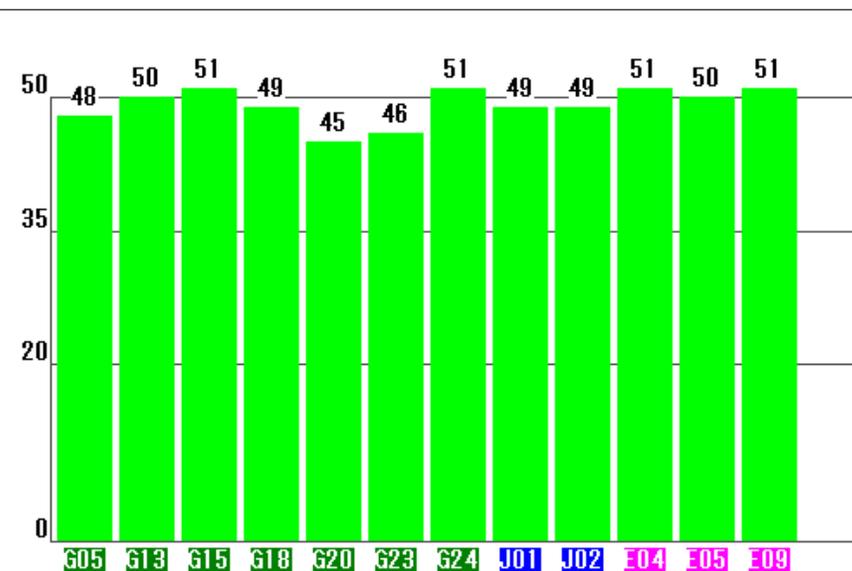
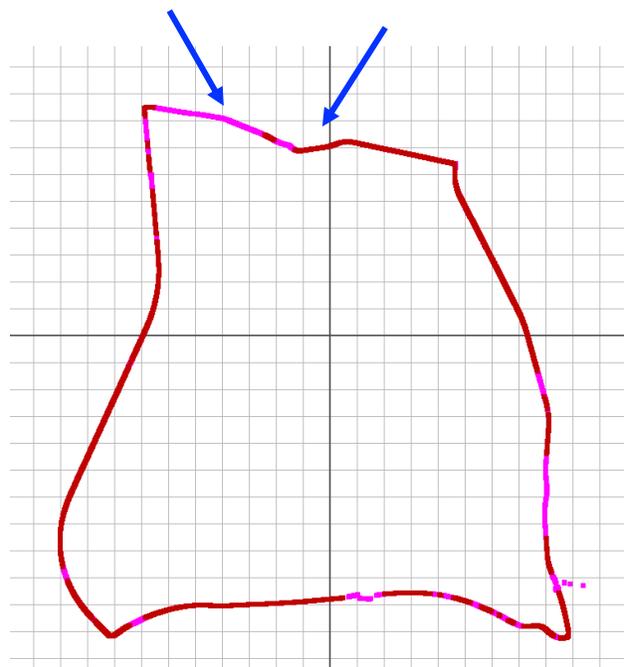
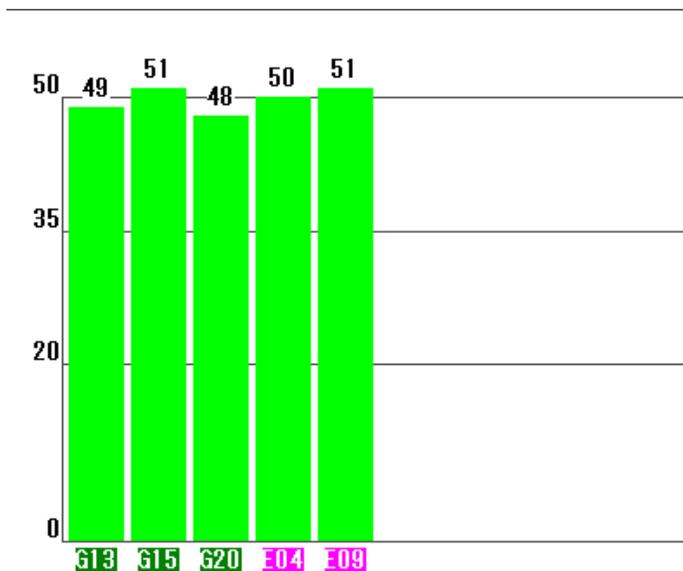
1 周目

2周目

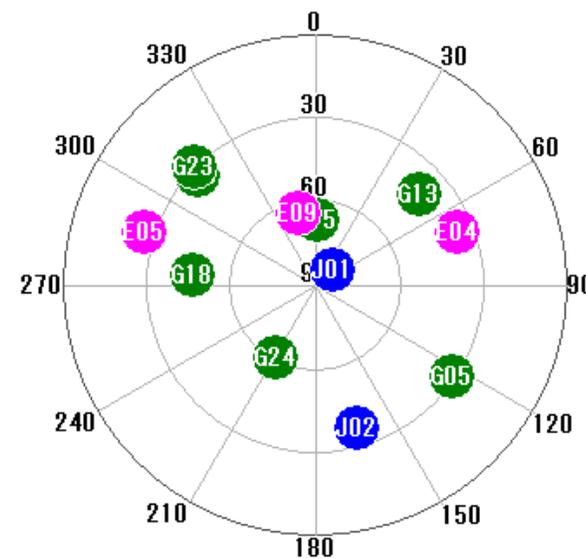


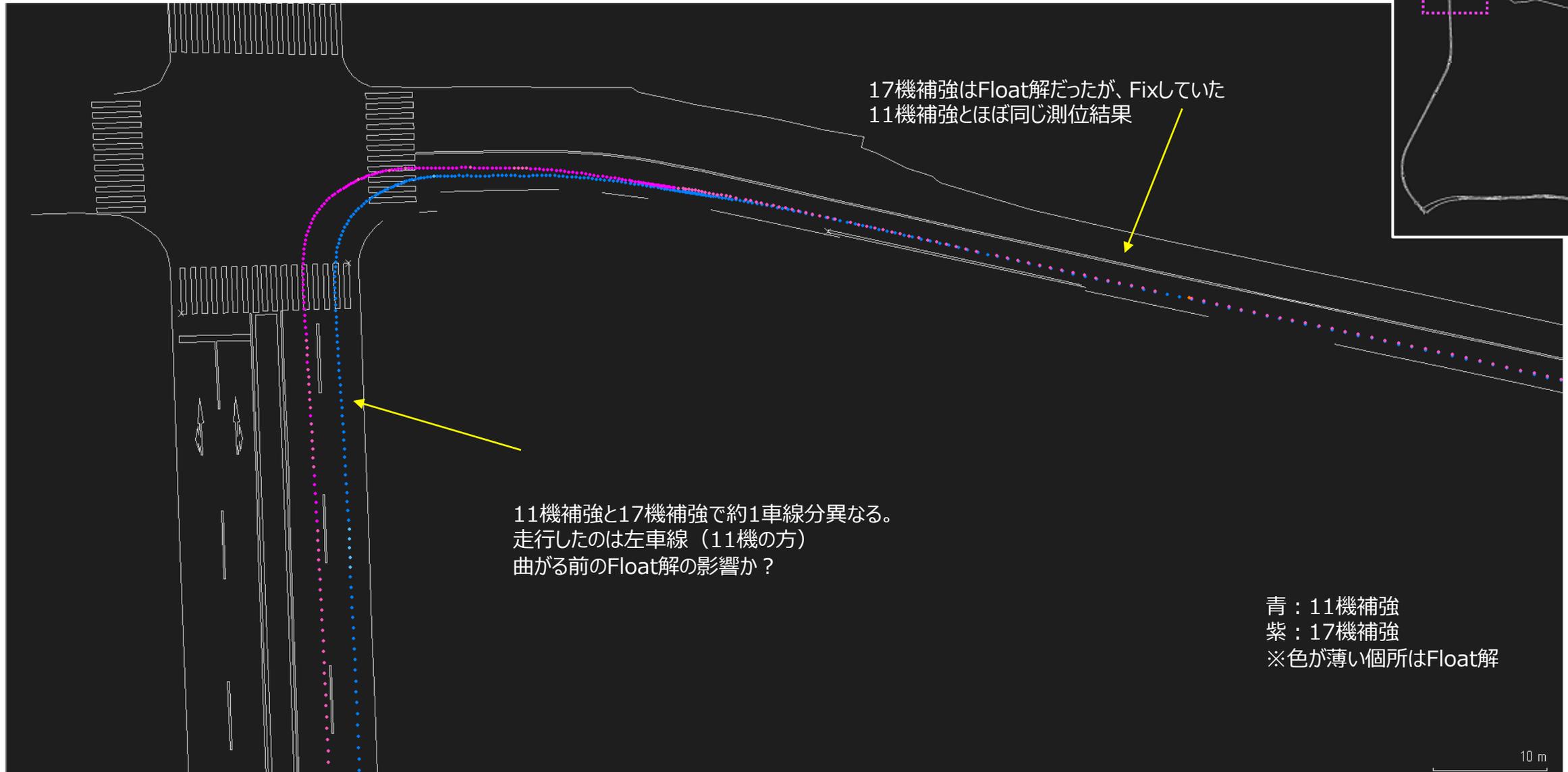
3周目

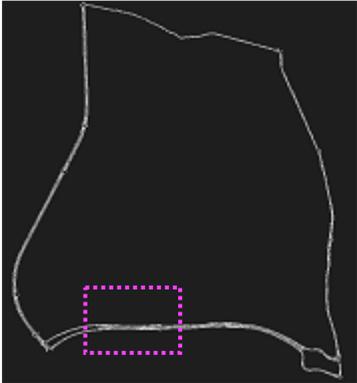
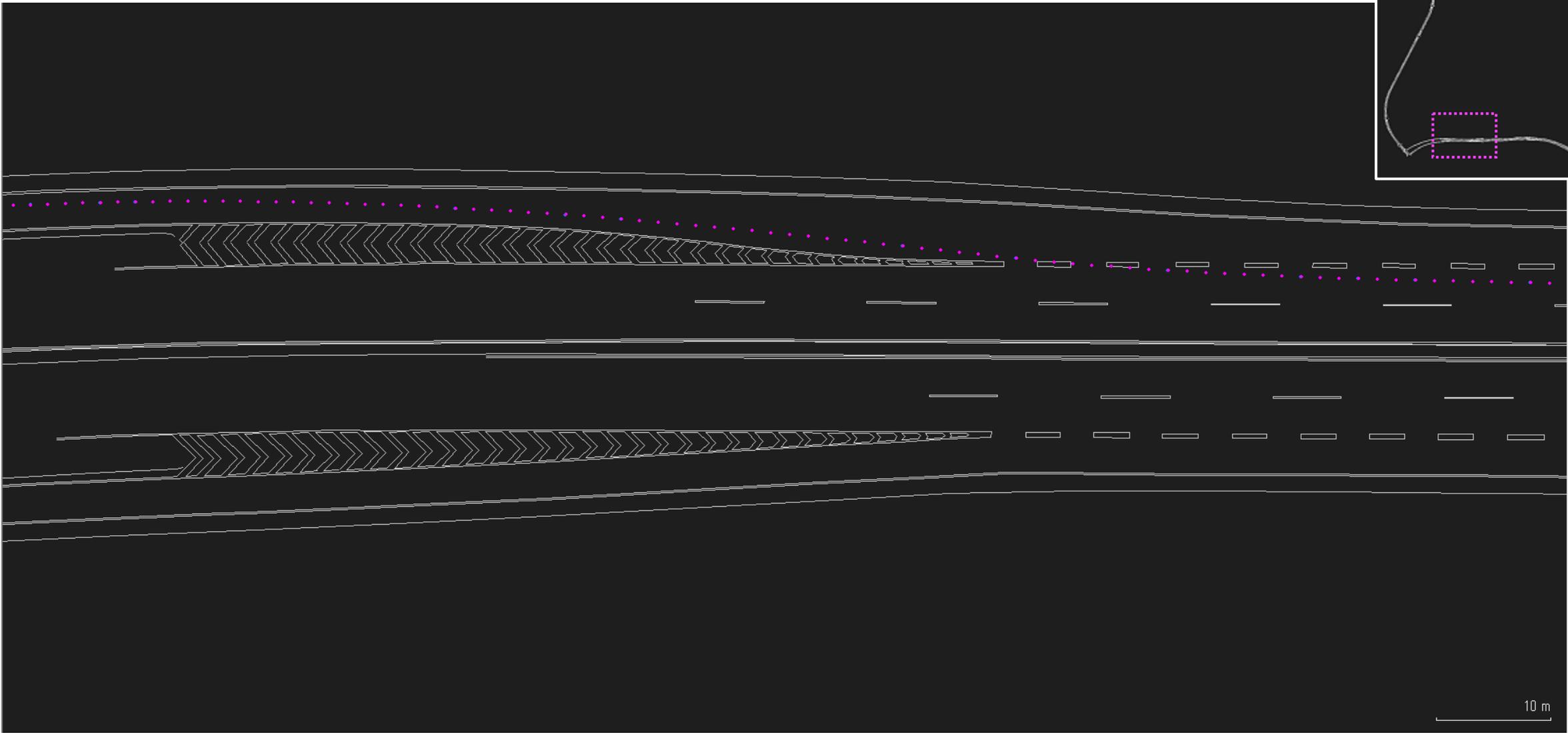


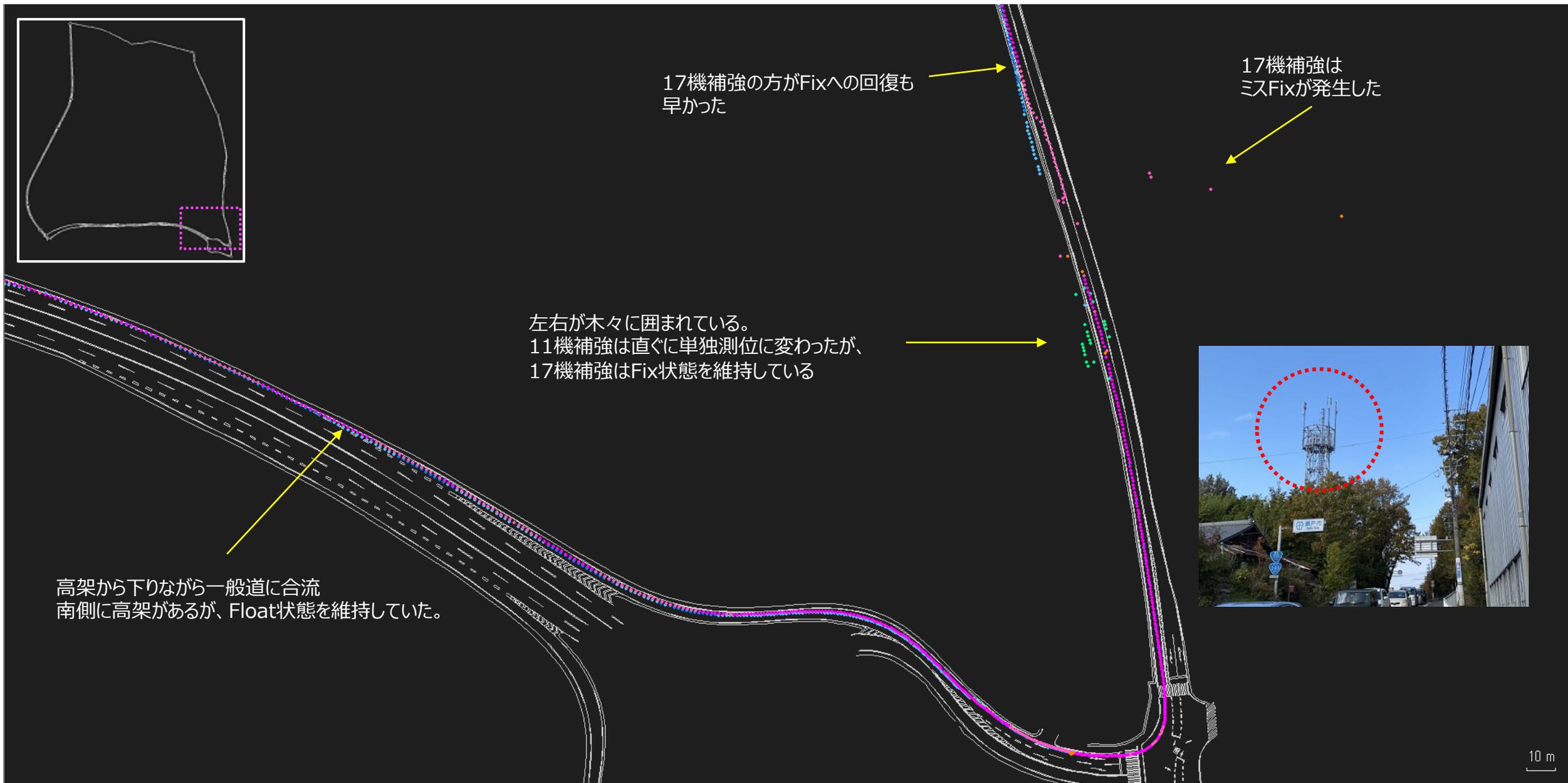


可視衛星の配置からも見てわかるように、完全に南側が遮蔽状態となっている。

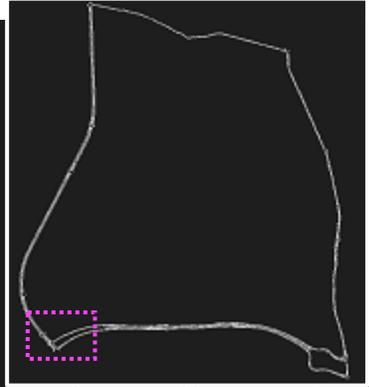






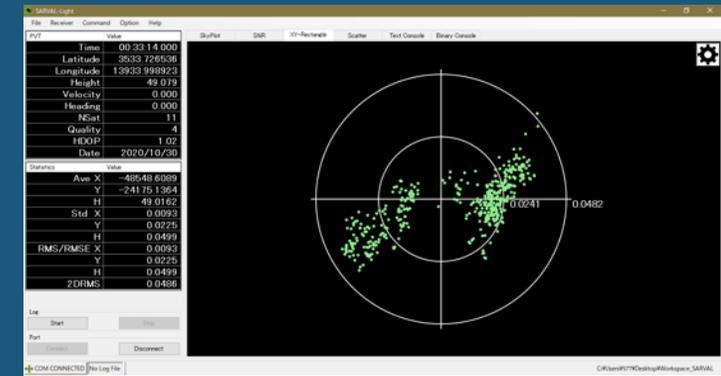


3周分（11機補強、17機補強）の走行軌跡を表示
2周目の11機補強が2mほどずれているが、それ以外は、
ほぼ同じ軌跡をたどっている。
※アンナは車の中央ではなく、取り外しがしやすい様に
助手席側に設置しています。

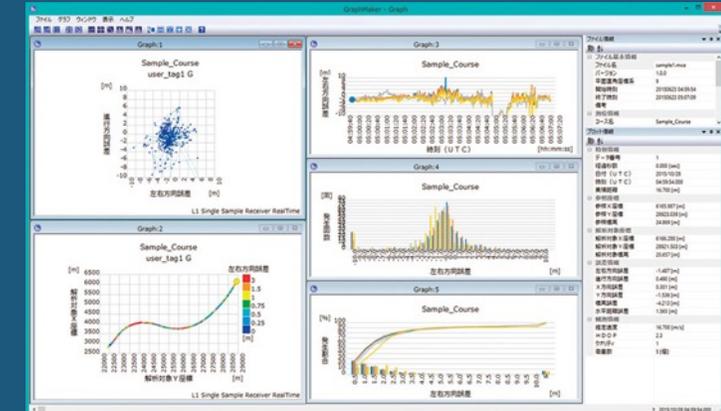


寒色：11機補強
暖色：17機補強
※周回によって色は分けています。

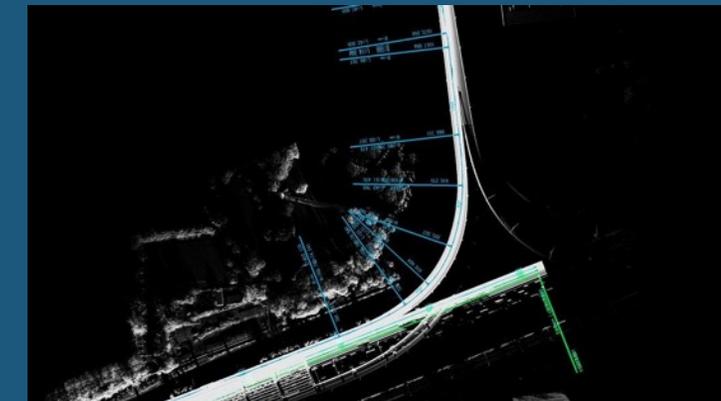
ご清聴ありがとうございました



AQLOCモニター SARVAL



GNSS評価ツール GNSS-Explorer



高精度三次元地図