

各種GNSS(GPS...)の受信特性

2023.5/5~7/7

なんちゃってRID

テストしたGNSS: GP-01, AE-GPS, NEO6M, ultimate

- WiFiアクセスポイント(AP)不要
- 携帯電話(WiFi付PCもok)で視覚的に確認可能(アプリ不要)
- 広い応用範囲 (無線)

“ESP8266 OLED による機体発見装置”

http://mtaka.html.xdomain.jp/WiFi/WiFi_ESP8266_RCdiscover.pdf

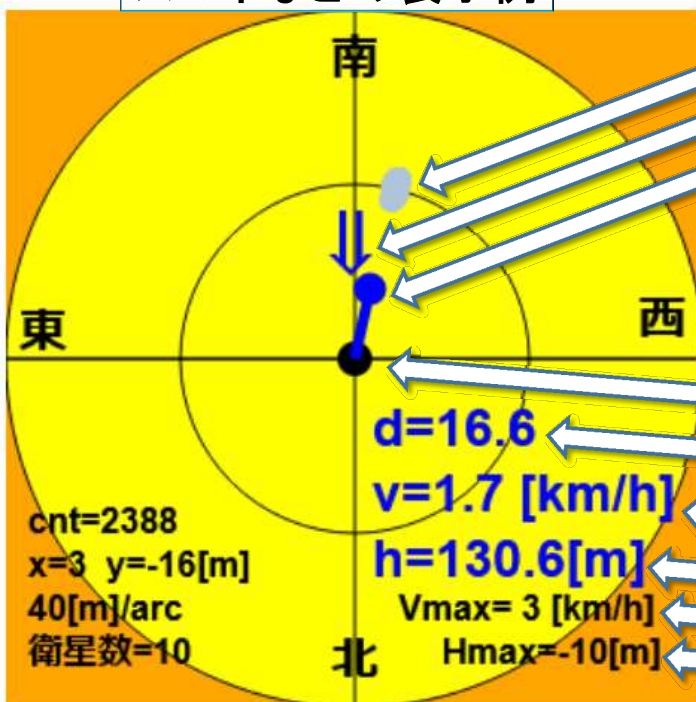
を併用してcmの誤差でアクセスが可能(機体発見機). 各種センサーを付けてワイヤレスリモートモニタリングなどに発展可能,



ESP-32 (6.1g)
最大160mの通信距離.
ここにすべてのソースを
ストア

ESP-32 にGP-01を装備 (25.1g)
GNSS単独測位で2mの誤差.
電源はUSBマイクロまたは受信機
サーボの空チャンネル

スマホなどの表示例



履歴 (10ポイント)

目標物指示矢印

現在ポイント.
ここに目標物(お宝)

スタートポイント(起点)

起点との直線距離[m]

現在移動速度

ジオイド高(標高)

最大移動速度

最大相対高度

十数メートルのドリフト(図はGPSを固定し約40分間の変動観測をドリフト特性とする)

ESP32 お宝発見器を利用した GP-01 のドリフト特性

装置を固定し1時間の通電後, 30分モニタリングする
キャプチャ機器は WiFi 付タブレットタイプノートPCなど

①

GP-01...BDS(中国16機) + GPS(アメリカ32機)

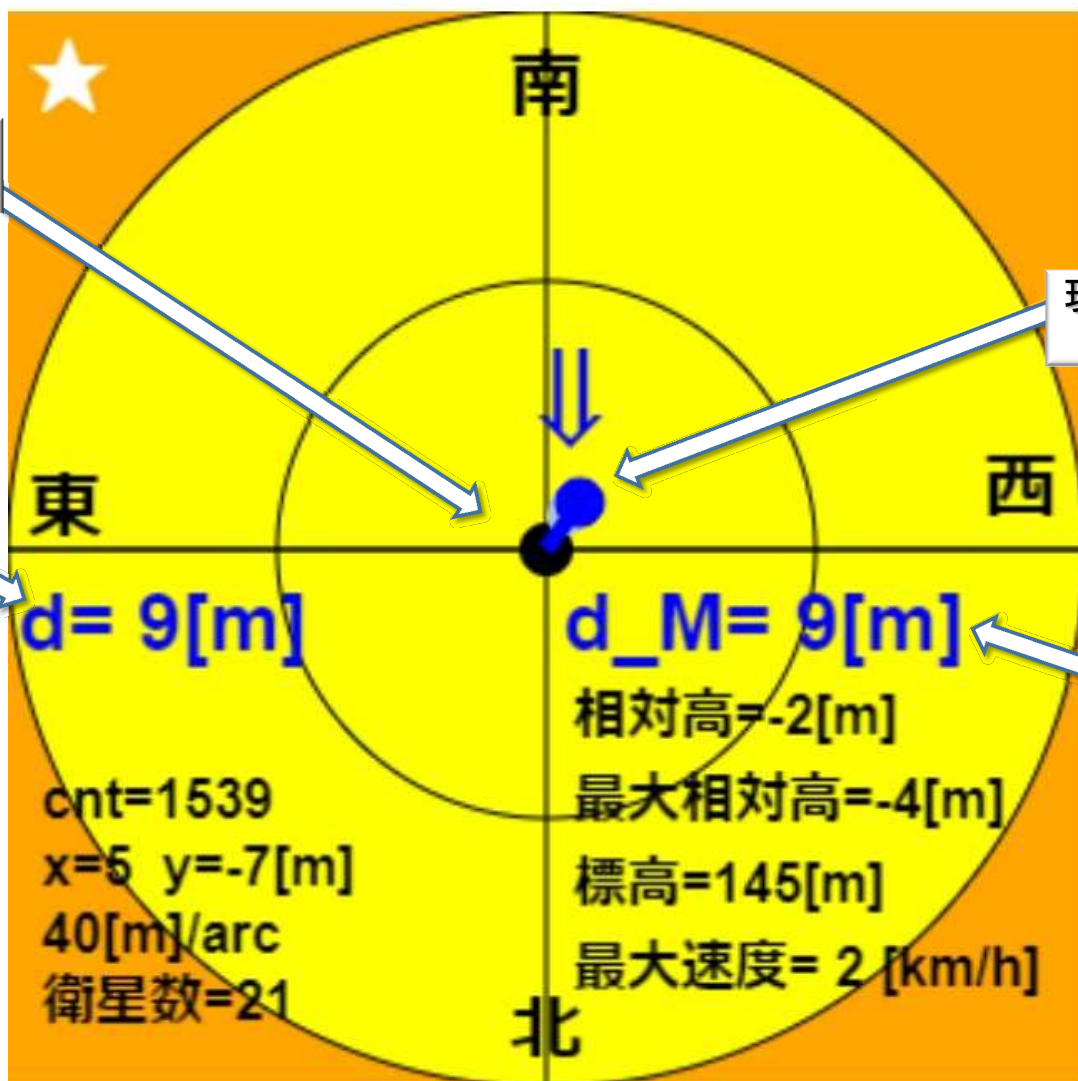
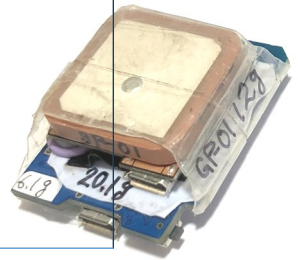
実施日付 2023.5.14 雨, 21°C

実施場所 木造2階建て, 2階西部屋

通電時刻 10:00 ~ 11:00

モニタリング 11:00~11:30

GP-01



0 [km/h] ssid=RFC

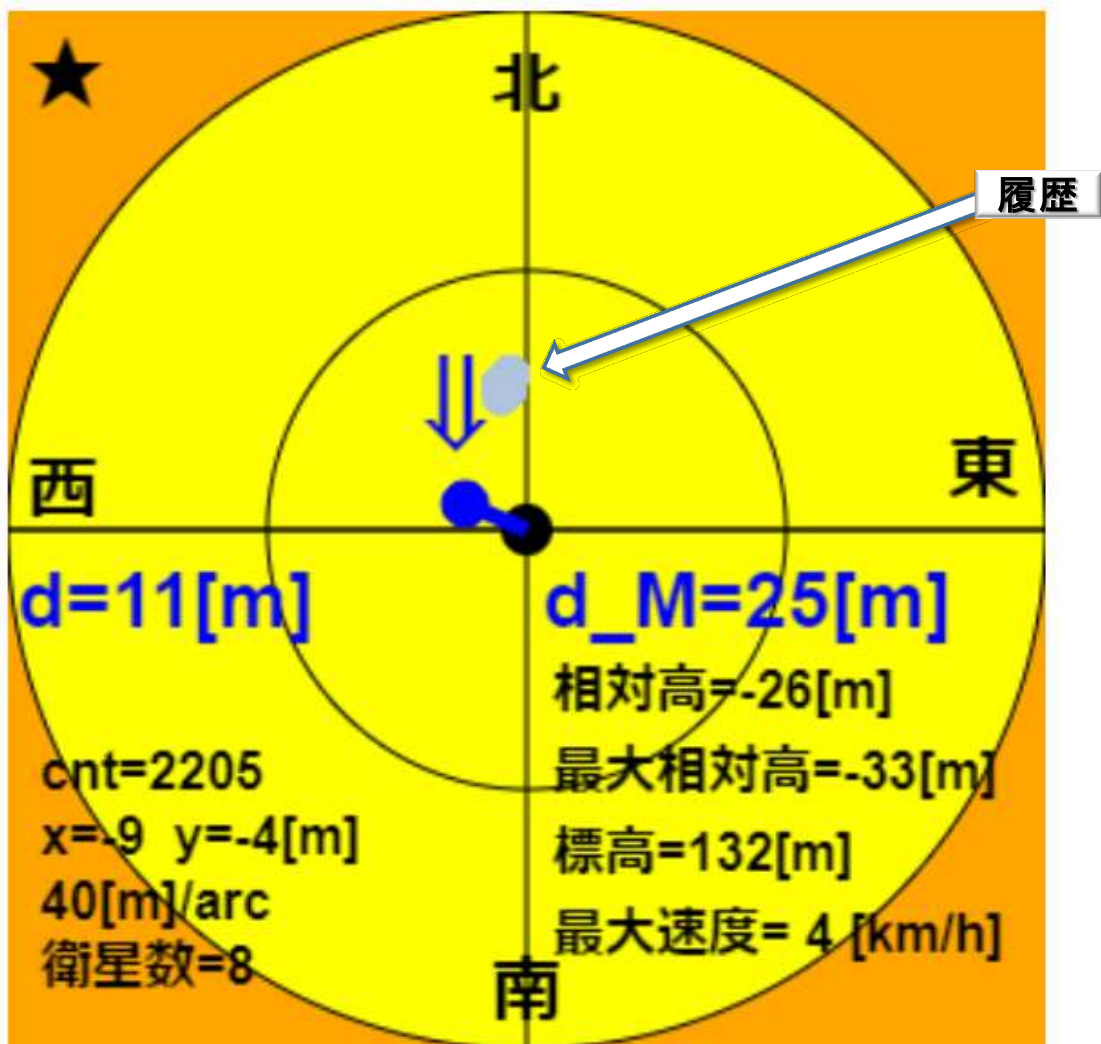
24:44:18 ESP32-GP01

9mのドリフトは過去最良の値を得た. 捕捉衛星数21も過去最高の数値(論理最大数は32). BDS(中国16機)は3種軌道衛星なので安定受信できる. GP-01はGPS併用なので高精度.

ESP32 物体発見器を利用した AE-GPS のドリフト特性

②

モニタリングAE-GPS GPS+みちびき2機対応
実施日付 2023.5.15 雨, 22°C
実施場所 木造2階建て, 2階西部屋
通電時刻 9:20 ~ 10:20
モニタリング 10:20 ~ 10:50



2 [km/h] ssid=RFC

11:1:53 ESP32 AE-GPS

AE-GPS, 25mのドリフトは大きい。
みちびき2機対応を謳っているが, 期待した数値は得られなかった。また, 捕捉衛星数8は少ない数値であった。
誘電アンテナの有効面積が小さいことも影響しているか。

ESP32 物体発見器を利用した NEO6M のドリフト特性

③

モニタリングGPS ... NEO6M

実施日付 2023.5.15 雨, 22°C

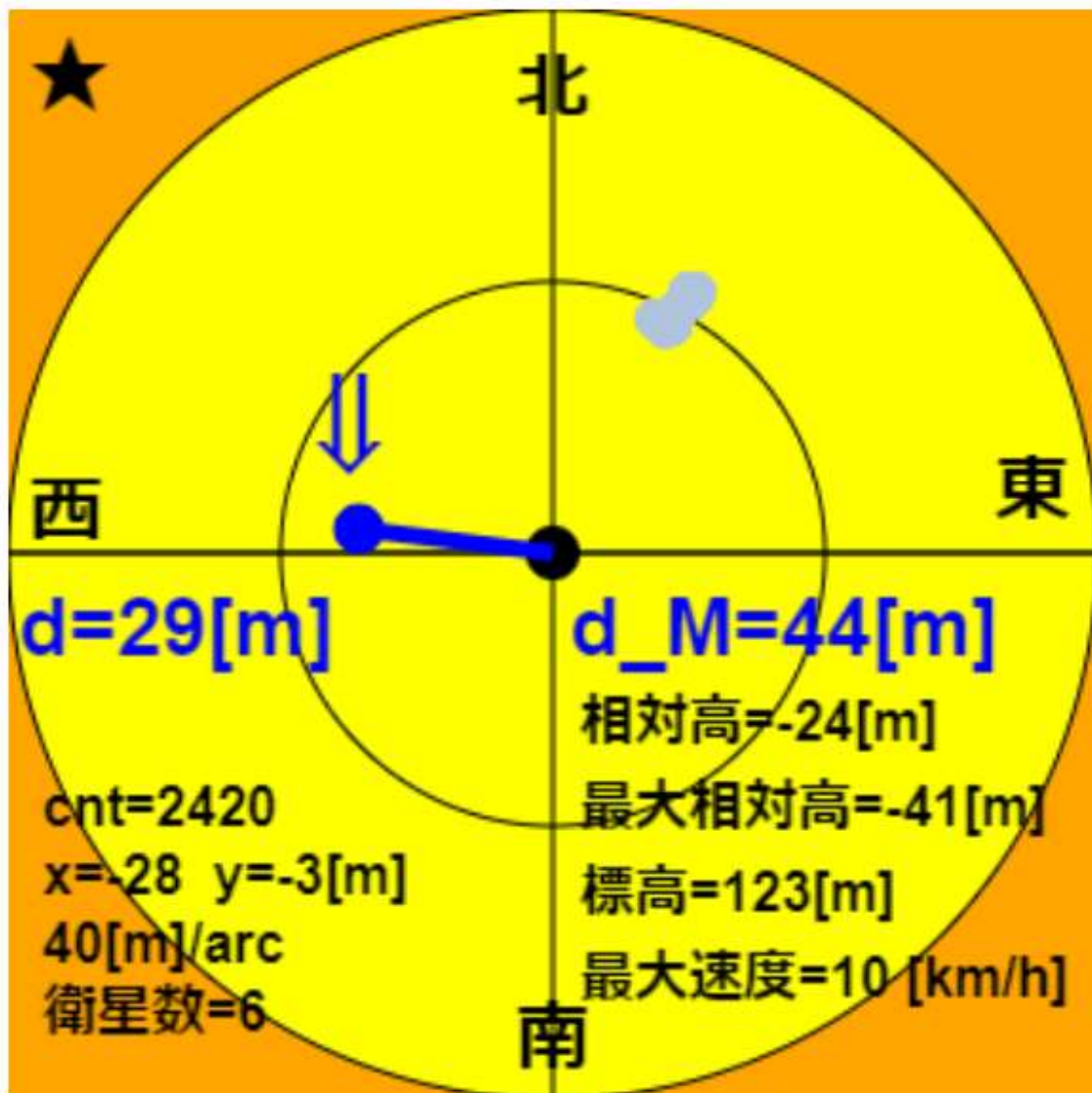
実施場所 木造2階建て, 2階西部屋

通電時刻 7:30 ~ 8:30

モニタリング 8:30 ~ 9:15



NEO6M



3 [km/h] ssid=RFC

9:15:8 ESP32-NEO6M

NEO6M, 44mのドリフトは過去**最低の値**.
ジオイド高に関しては実際の値より20mほど低く
測定された. また, 捕捉衛星数6も少ない数値.

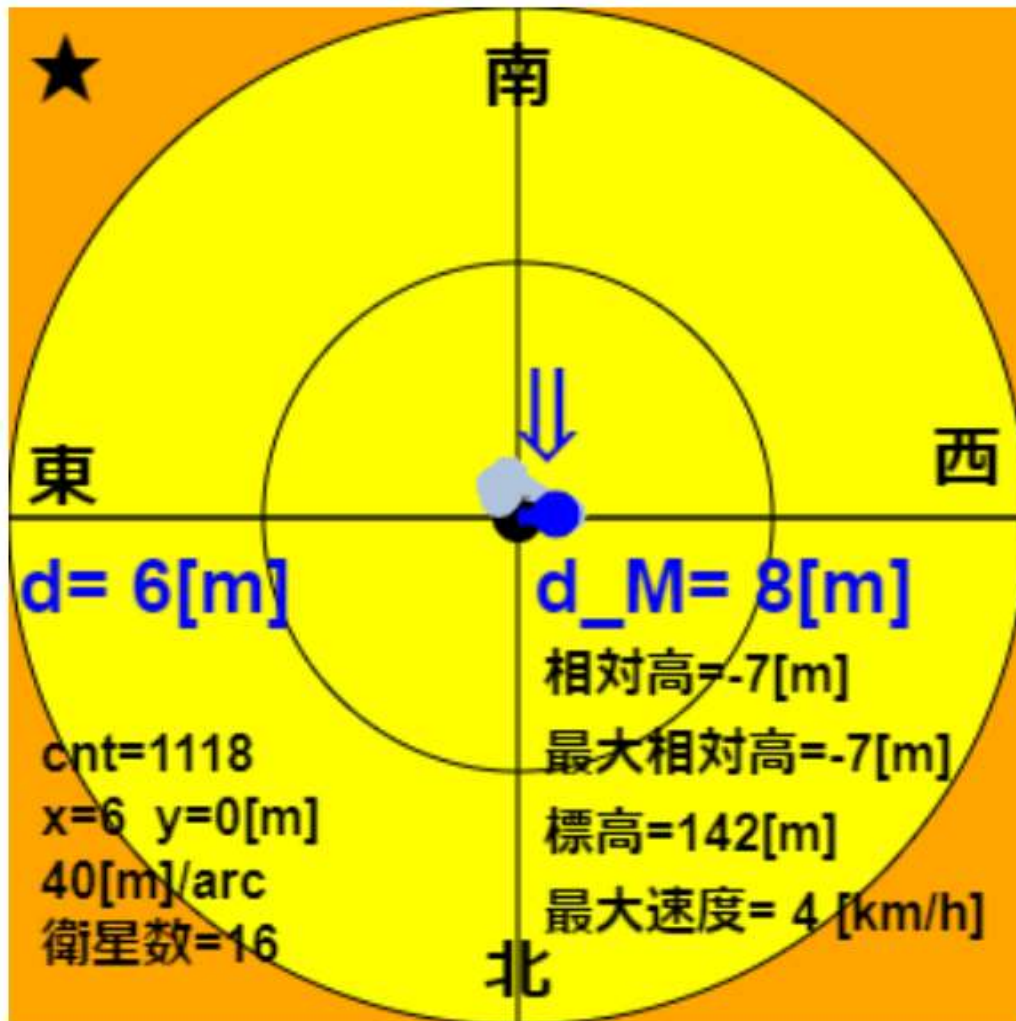
最も良好な結果を示したGP-01 に関して、
念のため、再度モニタリングしてみた

①

モニタリングGPS ... GP-01 (BDS+GPS)
実施日付 2023.5.15 曇り, 23°C
実施場所 木造2階建て, 2階西部屋
通電時刻 10:30 ~ 11:30
モニタリング 11:30 ~ 11:49



GP-01



0 [km/h] ssid=FRC

11:49:33 ESP32 GP-01

GP-01, 8mのドリフトは過去**最良の値**.
また, 捕捉衛星数16であるが, ドリフトの良さは変わらない.

まとめ: やはり, GP-01 が**最も良い**ドリフト特性を示す.
一概に, 誘電アンテナの面積に比例するとも言えない.

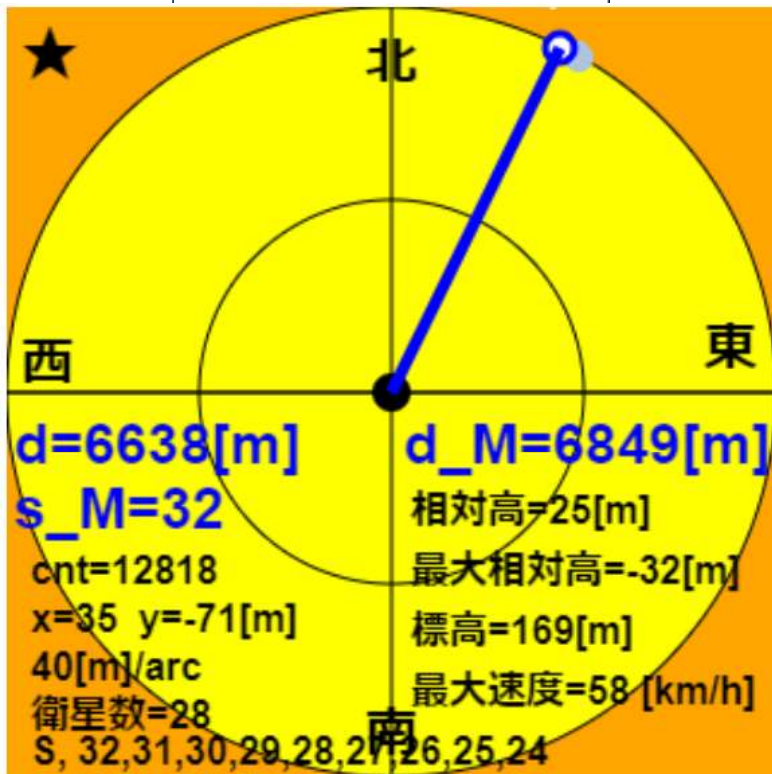
良好な結果を示したGP-01 とAE-GPSについて車のダッシュボード上に置いて、八王子を南から北にかけて衛星数などを注目して、モニタリングしてみた。移動は、北北東に6.8kmであった。なお、車の速度で移動するのでドリフトは評価しない。

実施日付 2023.5.16,
通電時刻 12:20 ~ 12:30

快晴21°C 大船町→加住町
モニタリング 12:30 ~ 14:00

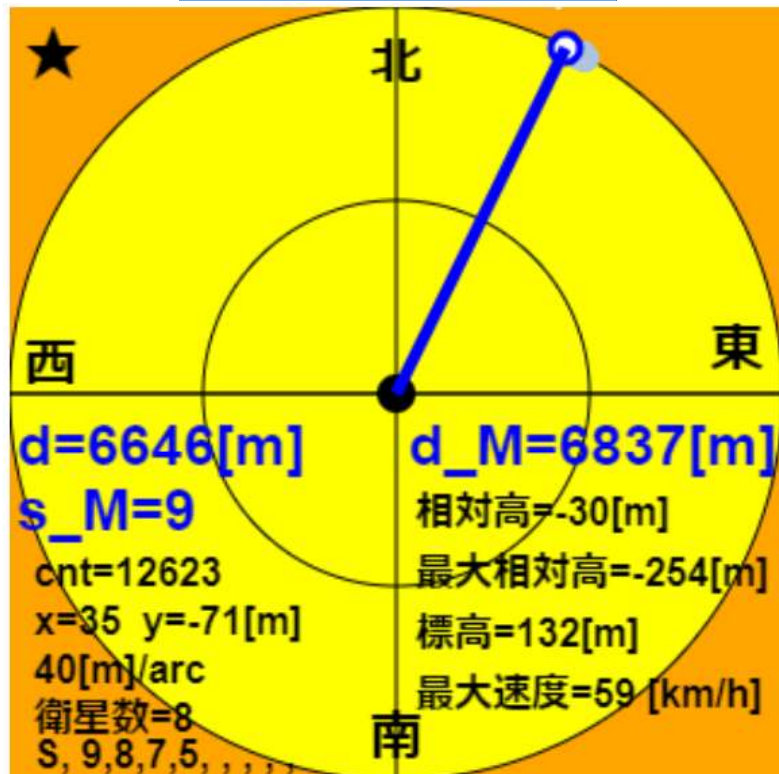
①

GP-01 (BDS+GPS)



②

AE-GPS



0 [km/h] ssid=FRC

15:32:33 ESP32,GP-01

0 [km/h] ssid=FRC

15:26:31 ESP32,AE

現衛星数は目的地にて**28機**.
最大数(s_M)は**32機**であった.
流石に屋外でもあり、これまでの
最高捕捉数を得て、他製品と比
べても桁違いに向上している。

捕捉衛星数は平均8機程度で
あった。そのためか飛行物に重
要なジオイド高に関して、**評価に
値する数値が得られない**。使用
目的を絞る必要がある。

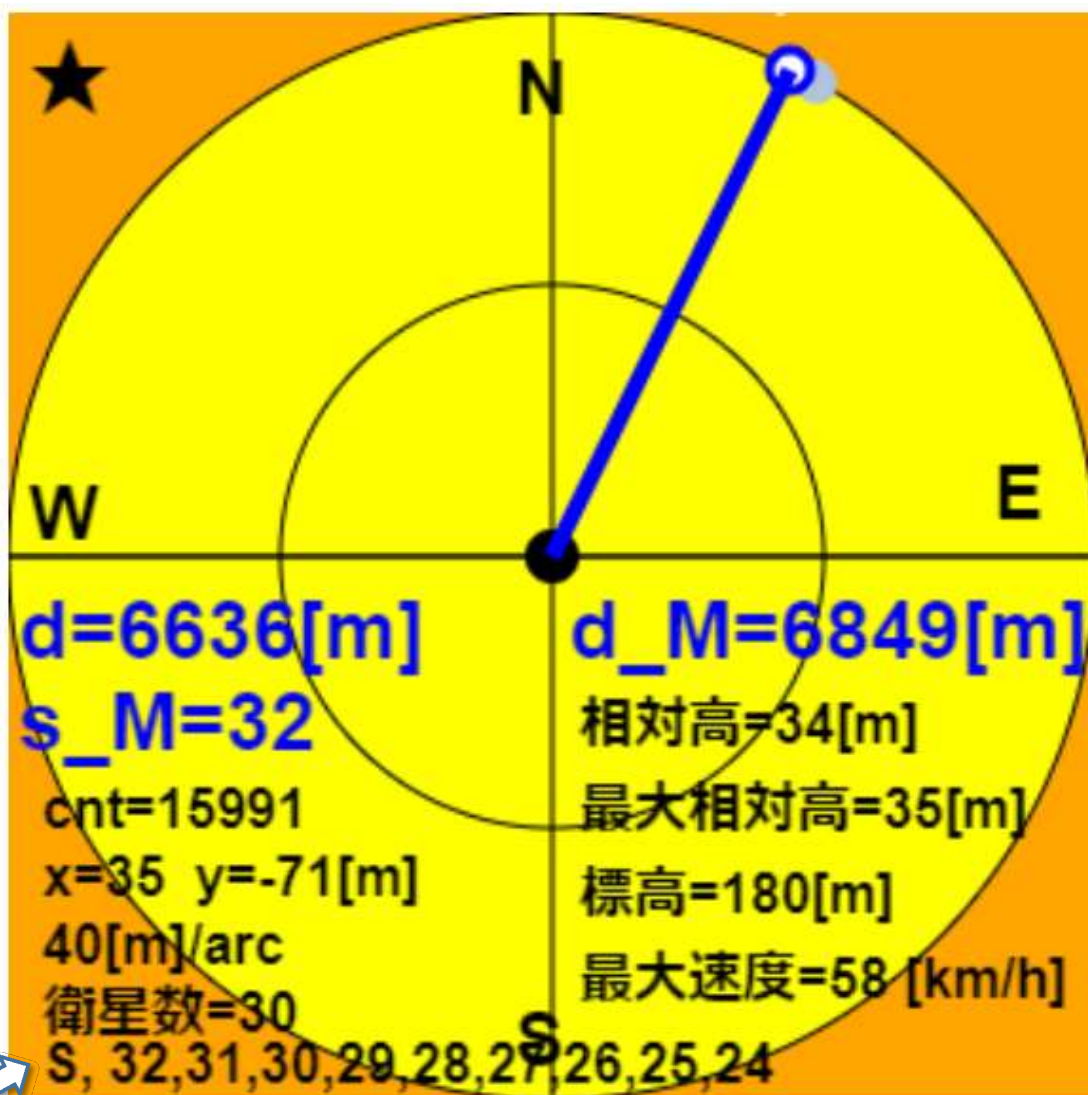
まとめ: 測位精度は、捕捉衛星数に比例する。受信 & 解釈可能な測位波が多いほど上昇する(当然)。

**GPSL1(32) , GlonassL1(24), BDS(16) B1, EU(4),
galileo1(27), sbasL1, qzssL1 みちびき(5), NAVIC()**

良好な結果を示したGP-01 について車のダッシュボード上に置いて、八王子を南から北にかけて衛星数などを注目して、モニタリングする。移動は、北北東に6.8km。車の速度で移動するので、ドリフトは評価しない。



GP-01



履歴

スタート:24
到着:30

0 [km/h] ssid=FRC

19:8:51 ESP32,GP-01

GP-01, 最大捕捉衛星数は以前と同じく32機。

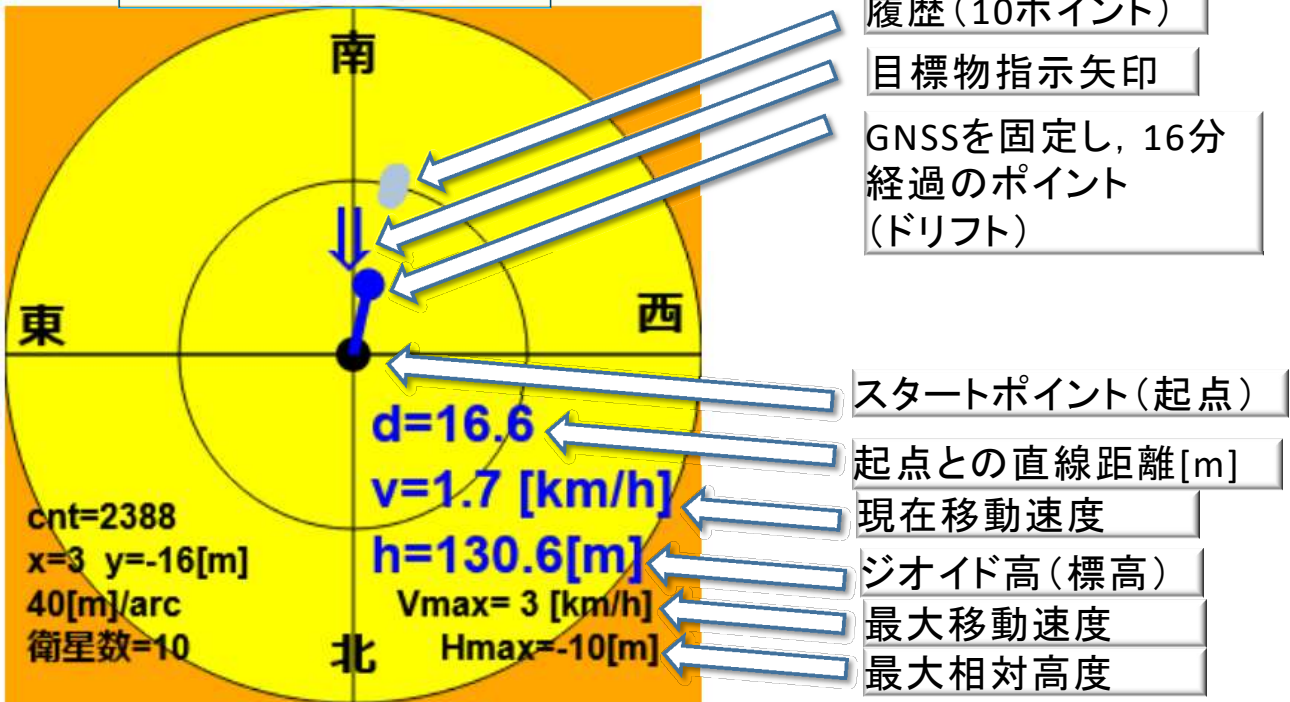
多くの衛星を捕捉した方が精度が上がる。導入時は、より多くの衛星を捕捉できるデバイスを選択すべきと言える。



(実装)

ESP-32 にultimateを装備 (17.5g).

スマホなどの表示例



十数メートルのドリフト (図はGPSを固定し約40分間の変動観測をドリフト特性とする) 捕捉衛星数10機では, この位か!

タイマ割り込み処理の中にあったtone()関数をloop()中に入れるなど,コーディングを工夫して, Resetの問題を解決した.

∴ tone()関数は, タイマを使用しているらしい.