

Age 増加に伴う RTK 測位精度への影響について

検証の目的

2 周波 GNSS 受信機の価格が大幅に下がった昨今、ユーザーの数が飛躍的に増え様々な用途に 2 周波 RTK システムが利用されている。無線機の種類が増えたこと、インターネットを利用した NTrip 配信が容易になったことも普及への後押しとなった。

2 周波 RTK システムのユーザーが増加し、技術的な問い合わせが増える中で、「補正データが途切れて何秒間なら精度を維持出来るか」という質問に対し、過去の経験から 10 秒程度ならほぼ影響が無いと考えていたが、確証を得るため今回の精度検証を行った。

日時

2014 年 6 月 12 日

Age とは

補正情報がどのくらい新しいものを示す。単位は秒でこの値で何秒間前の補正データなのかがわかる。一般的にはこれが古ければ古いほど多くの誤差が含まれやすいと言える。

使用機器

RTK Base Trimble NetR9
RTK Rover Hemisphere R330 , Hemisphere R320
アンテナ分配機 GPS Source GPS 2-WAY Splitter

利用した補正データ

RTCM3 GPS+Glonass(1004,1012,1005,1008)

データ配信方法

NTrip

実験 1 静止計測での検証

R320 の B ポートに NetR9 から NTrip 配信した RTCM3 を入力し、初期化後に RTK 測位で基準とするアンテナの位置を約 1 分計測した。ここで計測した値を成果とする。

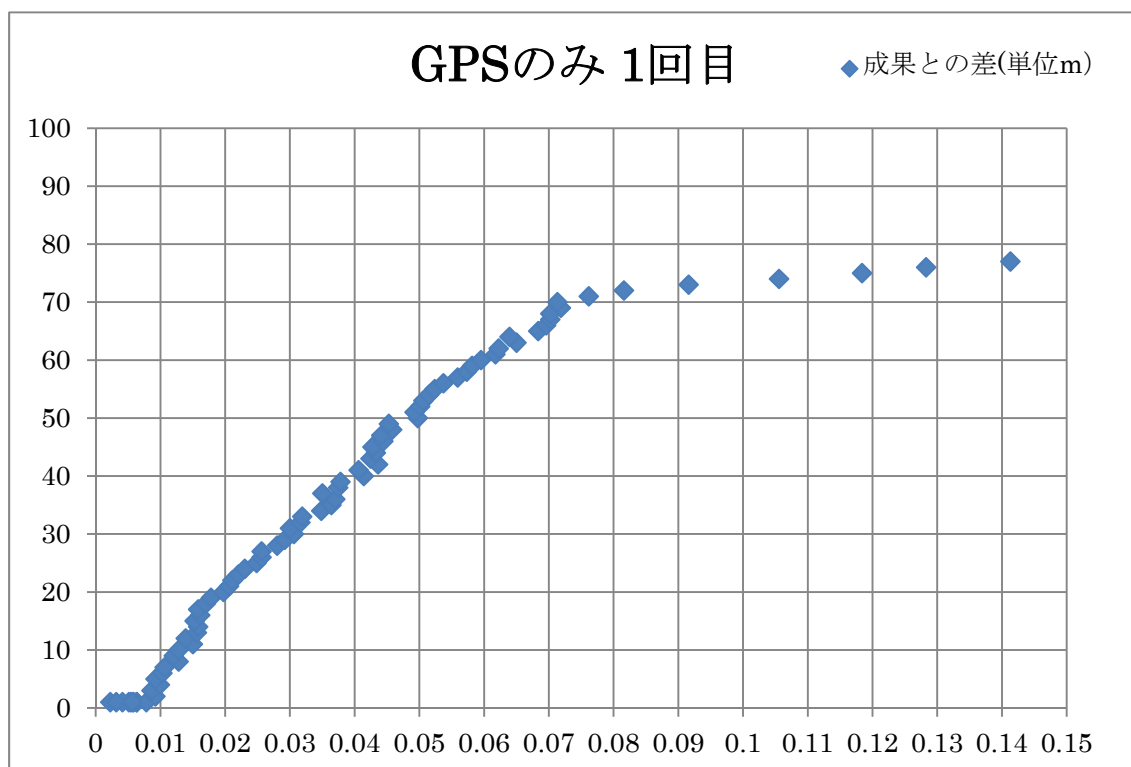
その後 RTK 測位で連続ログを開始した後、補正データ入力用の Bluetooth ドングルを抜き、補正データが入らない状態を作った。(Age が増加する状態)

Age が 70 秒～90 秒後に単独測位へ落ちるまでの間の FIX 解の値と、成果との位置誤差を計算し、Age 増加と精度劣化の関係性を検証した。

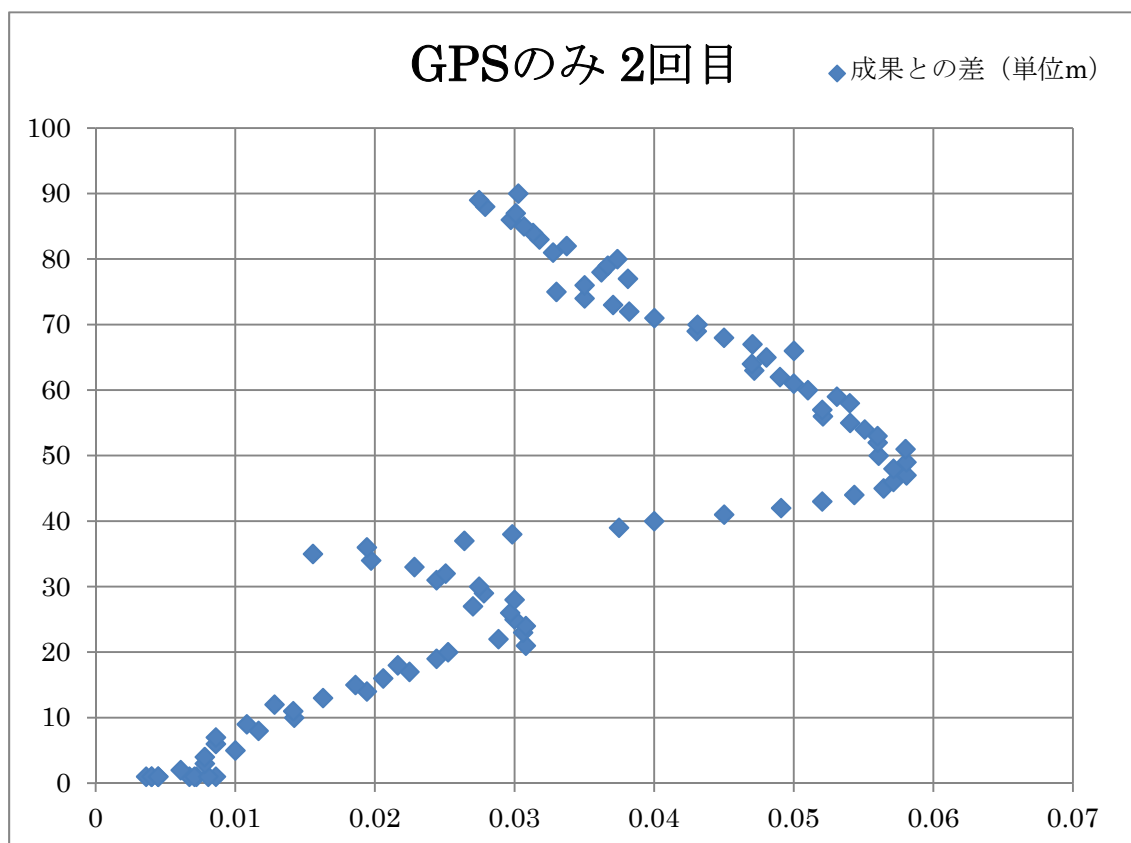
検証は GPS のみ、GPS+Glonass でそれぞれ 2 回ずつ検証を行った。RTCM3 には Glonass 情報が含まれるが、GPS のみでの計測では R320 の GPSONly 機能を使って Glonass を殺して検証を行った。

まずは GPS のみのグラフから (単位 m)

GPS のみ 1 回目



GPSのみ 2回目

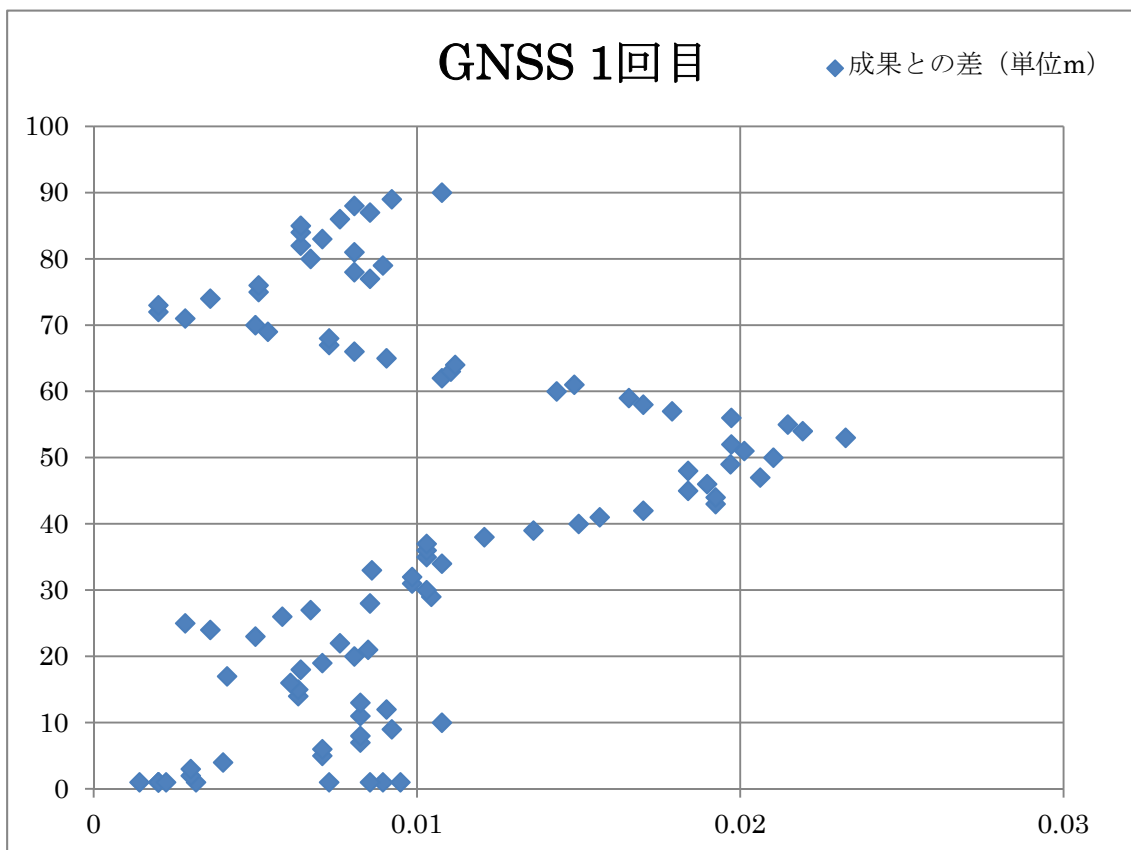


1回目のデータはAgeの増加にほぼ比例して誤差が大きくなっていくのがわかる。また70秒を超えたあたりから大幅に誤差が大きくなっているのが確認出来るが、この誤差が大きいデータもFIX解を意味する品位4として出力されているので、RTKシステム運用の際は品位だけで判断せずに、品位+Ageの許容値を設ける等の対策が必要であることがわかる。

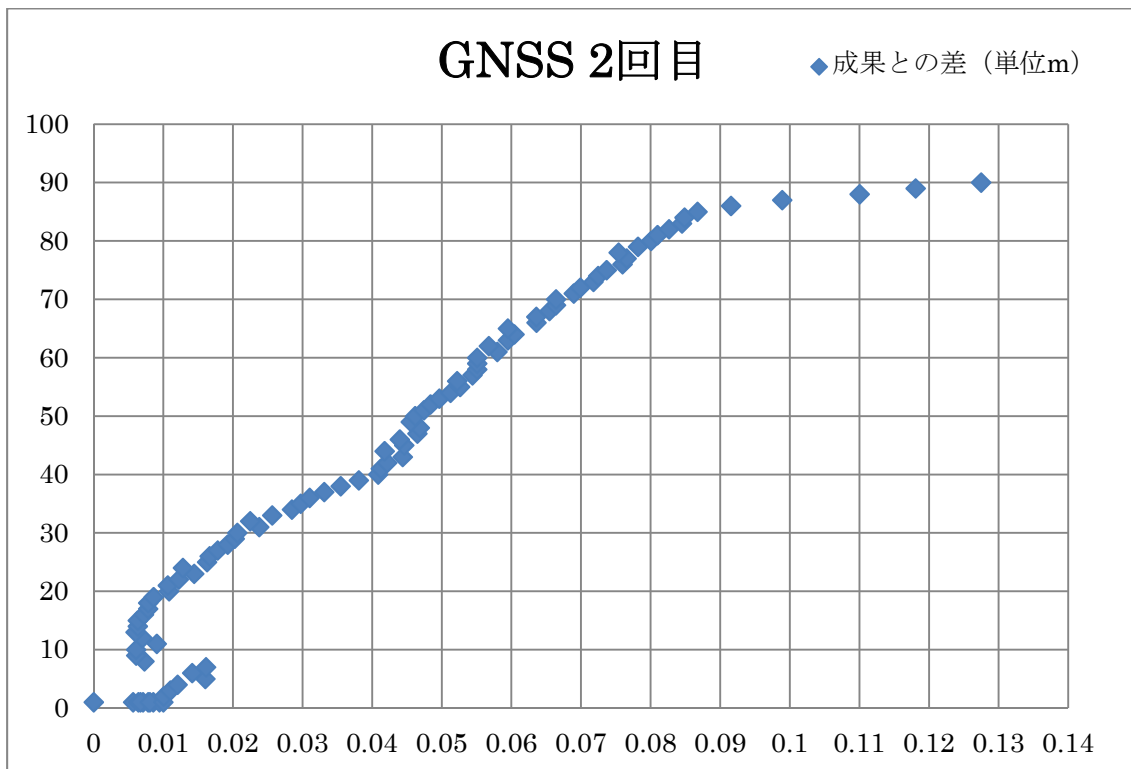
2回目のデータは20秒くらいまではAge増加に伴い誤差も大きくなっているが、その後持ち直して35秒くらいから再度誤差が大きくなり、50秒あたりを境に再度持ち直しているという1回目とは傾向が異なる。

次にGPS+Glonassで同様のデータを取得しグラフ化した。

GPS+Glonass 1 回目



GPS+Glonass 2 回目



一回目のデータは単独測位に落ちるまでの約 90 秒間の間、成果からの誤差 3cm 以内に留まり続けており、Age 増加に伴う精度への影響が非常に小さい。30 秒過ぎたあたりから多少悪くなっているが、一番悪い場所でも 2.5cm 以内に収まっており、更に持ち直している。

Glonass を加えて衛星数が増加することより、Age 増加に伴う影響が小さくなるのではと期待したが、2 回目のデータを見ると、GPS のみの 1 回目と同様に Age 増加に伴い誤差が大きくなっているため、Glonass を加えたからといって Age 増加による精度への影響が少なくなる とも言えないと思われる。

実験 1 の検証結果を踏まえて

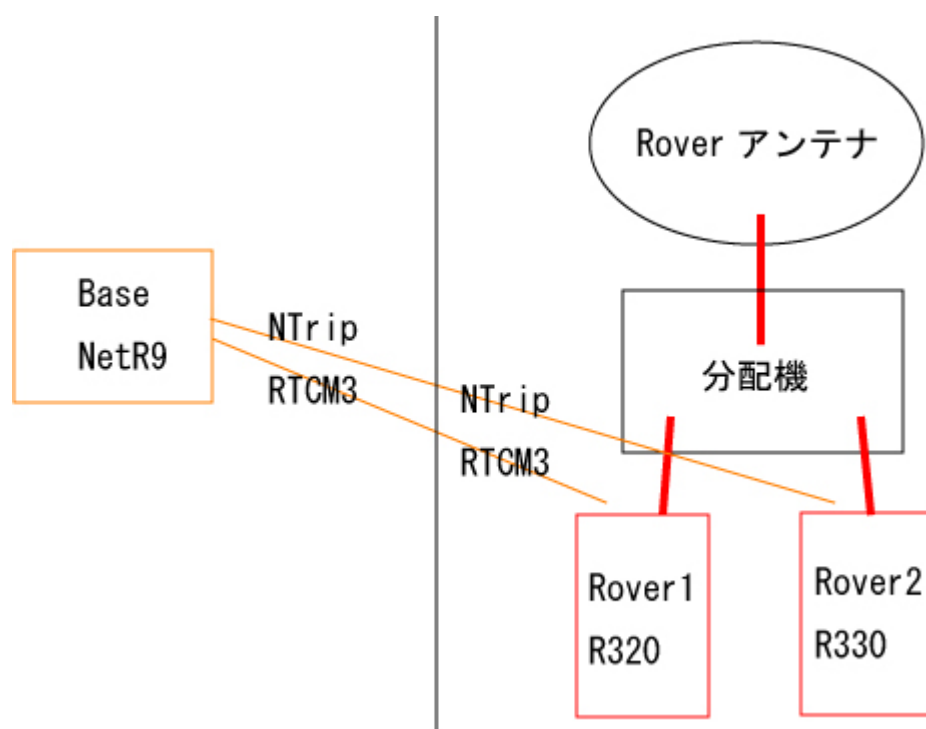
業務に応じて要求精度が異なるが、今回の検証結果から考えると Age 10 秒～20 秒程度は十分に使える範囲だと考えられる。

実験 2 移動計測における検証

実験 1 では静止計測における Age の増加に伴う RTK 測位精度への影響を検証したが、実験 2 では移動体（車両）で検証を行った。

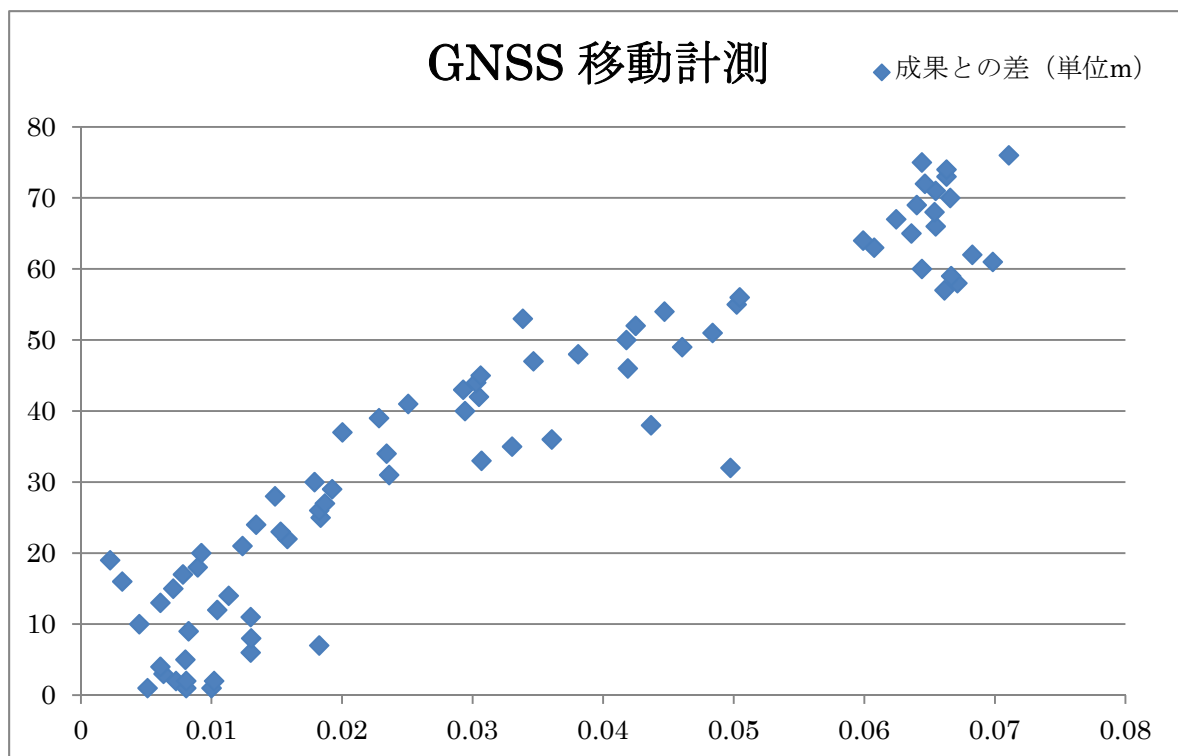
検証方法

Rover 側は 1 つの 2 周波 GNSS アンテナからアンテナ分配機を通して R320(Rover1)と R330(Rover2)に接続し、2 台が同じアンテナ位置を計測するようにした。Bas は実験 1 と同じように 1 台の NetR9 から NTrip で RTCM3(GPS+Glonass)を配信し、同じ補正情報を Rover1 と Rover2 の B ポートに入力した。



2 台が初期化し RTK 測位を開始した段階で 2 台同時にログを開始し、Rover2 へ入力している補正データのみを停止（補正情報入力用の Bluetooth ドングルを抜く）してから時速 20km~30km で走行した。Rover1 を成果とし、Age が増加する Rover2 との位置誤差を実験 1 同様にグラフ化した。

GNSS 移動計測

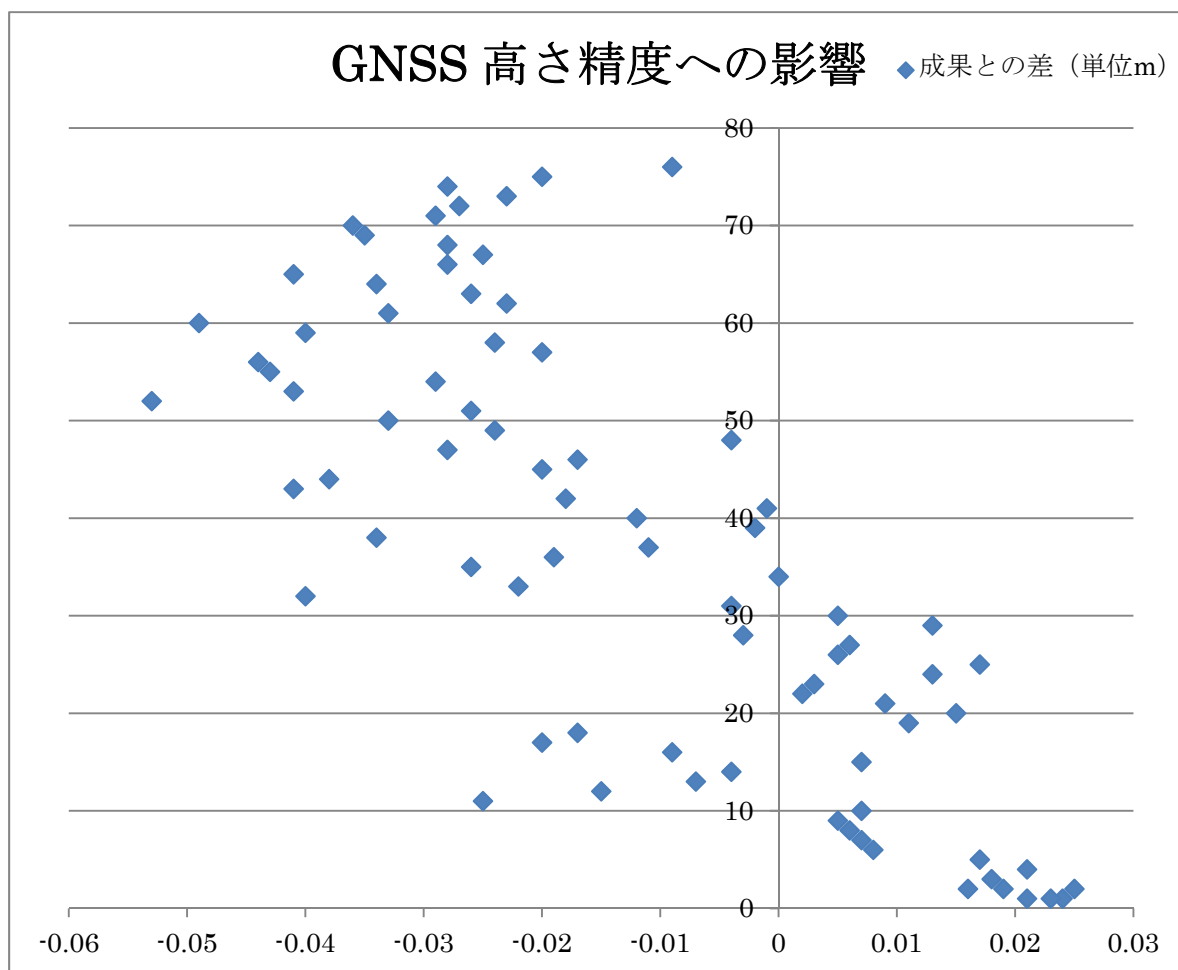


移動することにより、Age 増加に伴う測位誤差が大きくなると予想していたが、静止状態のときと比較しても遜色ない結果となった。静止状態と同様 Age10 秒～20 秒のデータは、十分利用出来るように見受けられる。

今回の検証により、静止観測、移動観測ともに Age が 10 秒～20 秒までは十分に RTK 精度を保っていることがわかった。

最後に水平よりも精度が悪くなる高さの測位誤差はどうか。上記データの高さ誤差をグラフ化した。

GNSS 移動計測 高さ



高さ精度は水平精度の倍近く悪くなることを考えると、Age10 秒~20 秒間については十分な精度を保持しており、特別大きな影響を受けることがないことがわかった。

実験 1 と 2 の検証結果を踏まえて

実験 1 同様、実験 2 でも Age 10 秒~20 秒程度は十分に使える範囲だということがわかった。悪いデータを排除し高精度に測位データを得るために、本検証データが少しでも役に立てば。

尚、この検証は比較的上空が開けた環境で行っており、衛星が頻繁に遮蔽される環境では全く異なる結果になる可能性がある。また、他社の受信機で同様の検証を行った場合も異なる結果になる可能性があることを明記しておく。