

新設点の位置精度と1周波 GPS の RTK 測位精度との関係

福井工業高等専門学校 ○ 山下理恵
 福井工業高等専門学校 坂井正之
 福井工業高等専門学校 真柄昌之
 福井工業高等専門学校 堀 秀行
 福井工業高等専門学校 正会員 辻子裕二

1. はじめに

GPS による RTK (リアルタイムキネマチック) 測位は、瞬時に測点の位置を高精度で測位する方法である。これまでの RTK 測位は主として 2 周波 GPS を用いて行われることが多かったが、近年のハードおよびソフトの進歩・改良によって 1 周波によっても RTK 測位が可能となってきた。本研究では、1 周波 GPS 受信機 (TOPCON 社製 GP-SX1) を用いて RTK 測位を行い、その精度について検討した。とくに、同 GPS の単独測位により求めた新設点を固定点とする場合と電子基準点を参照して得られた新設点を固定点とする場合とで RTK 測位精度を比較した。

2. 測位方法

(1) 初期化固定点の新設

RTK 測位の対象を、福井高専陸上競技場のトラック (400m) の 1 コース内側に施工されている側溝の蓋との接点 (10m 間隔で計 40 点) とした。RTK 測位の初期化に必要な固定点を陸上競技場のトラック外側に 2 点 (FRY1 および FRY2 で示す) 設置した。新設点 FRY1 と FRY2 の直線距離は約 10m である。

新設点の位置精度に違いをつけるために、以下で示される方法によって座標値を求めた。

CASE A 福井県武生市八幡歩道橋付近の 2 級基準点 (2KH1

で示す) および FRY1, FRY2 に GPS を設置し、高速スタティック測位によって新設点の座標値を求める。

CASE B CASE A で求められた基線に、福井県内の電子基準点データ (鯖江(950579), 今庄(950260)) と FRY1, FRY2 の高速スタティック測位結果 (CASE A で用いたデータ) から計算される 2 基線を加え、これらの網平均値によって新設点の座標値を求める。なお、ここで用いる基準点の位置関係は図 1 のようである。

(2) RTK 測位

上記の 2 方法で求められた座標値を固定点として与え、1 セッションの測位で陸上競技場トラックを 2 周した。この際、FRY1 を固定点とする場合と FRY2 を固定点とする場合についても比較を行った。

3. 結果と考察

CASE A について基線解析を行った結果、全てフィックス解 (指標値 (レシオ) が 1.5 以上) となった。最良の場合、FRY1 に対してレシオが 13.9, FRY2 に対しては 13.7 と良好であった。CASE B で用いる各基線の解析結果は今庄 (950260) -FRY1 でレシオが 41.9, 鯖江 (950579) -FRY1 で 18.9 であった。今庄、鯖江以外の電子基準点についても基線解析を行ったがフロート解になった。この原因として、

基線が 20km 以上もあったこと、電子基準点データは 2 周波であるにもかかわらず使用した GPS が 1 周波であるために L2 波の補正ができなかった、等が考えられる。

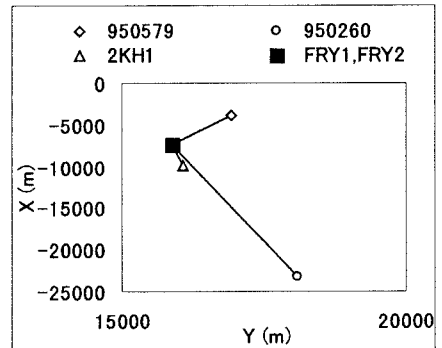


図 1 基準点の位置関係

表 1 新設点座標値 (平面直角座標 VI 系)

新設点の座標		X (m)	Y (m)	H (m)
FRY1	CASE A	-7401.938956	15867.206393	20.358
	CASE B	-7401.934947	15867.213549	20.362
FRY2	CASE A	-7419.288114	15869.480030	20.364
	CASE B	-7419.286087	15869.482769	20.370

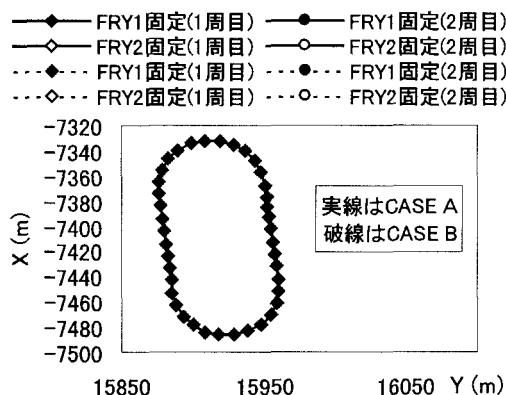


図2 RTK 測位結果(全域)

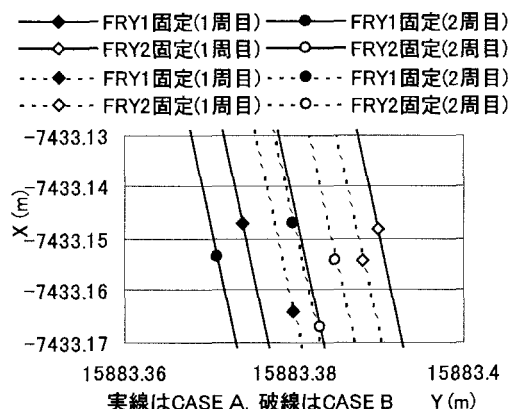


図3 RTK 測位結果(図2を一部拡大)

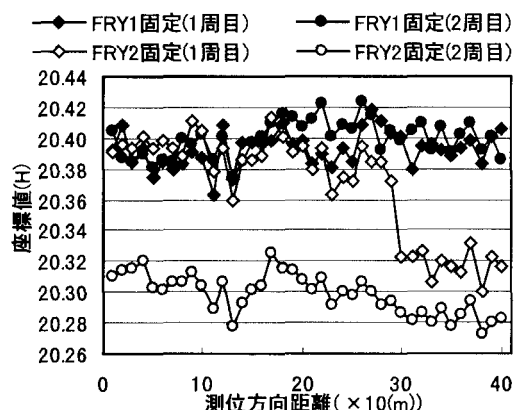


図4 高さ方向の誤差(CASE A)

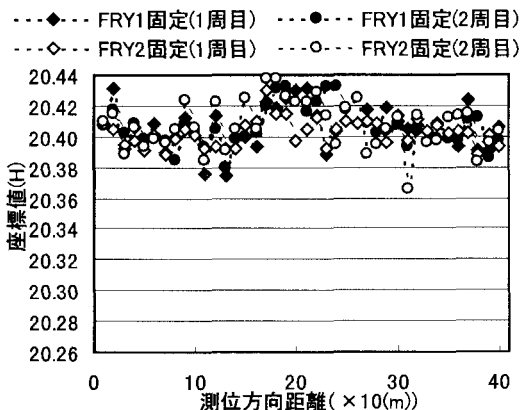


図5 高さ方向の誤差(CASE B)

表1にCASE AおよびCASE Bにより求められたFRY1およびFRY2の座標値を示す。CASE AとCASE Bとの3次元での座標値の差は約4mmで、X,Y,Hそれぞれで比較しても1cm以内である。

図2はトラック(2周×4回)の周回軌跡であるが、各点ほぼ重なっていて大きなずれはなく、形状が乱れている様子もないことがわかる。図3は図2中のある1点を拡大したものである。図3から、CASE AとCASE Bとでは、最大で $\Delta X=17\text{mm}$ 、 $\Delta Y=6\text{mm}$ (FRY1を固定点とする場合)、 $\Delta X=13\text{mm}$ 、 $\Delta Y=2\text{mm}$ (FRY2を固定点とする場合)の誤差が認められる。僅かではあるが、CASE Aに対してCASE Bの方が分散が小さいことが見出せる。

図4および図5はRTK測位結果の高さ方向の座標値をとったものである。図3と同様に、僅かではあるがCASE Bの結果がCASE Aの比して良好であることが認められる。

4. まとめ

新設点の精度の違いによるRTK測位の精度(座標値の散らばり具合)を検討した結果、若干ではあるが多くの基準点から得られた座標値により初期化を行うことの有効性が見出された。しかし、基準点の一つだけでもある程度の精度が得られることから、目的に応じて初期化に用いる固定点の精度を設定すべきと言える。謝辞: 本研究で使用した電子基準点(GPS連続観測システム)データは、国土地理院測地観測センターよりご提供いただいたものです。ここに記して謝意を表します。