



## 岩見様のご講演の様子



## 伊藤様のご講演の様子



### 尾崎様のご講演の様子



### 堀越様のご講演の様子

平成 20 年 10 月 16 日(木)測量年金会館(東京都新宿区) 大会議室において「第 5 回リアルタイム測位利用技術講習会」を開催いたしました。

本講習会は、基調講演『GIS の最前線』をはじめ、ネットワーク型 RTK-GPS 測量を実務で活用されている講師の皆様にリアルタイム測位の利用方法、測位精度およびコスト等についてご講演をいただきました。また、講演後のパネルディスカッションでは、リアルタイム測位に係る幅広い討議をしていただき、内容の充実した講習会を開催することができました。当協議会の活動が、皆様方の事業活動に供することとなれば幸いです。

【基調講演】

## ■ 「G I Sの最前線」

GIS の最前線

GIS NEXT 編集長の岩見と申します。私は技術者でも、研究者でもありませんから、皆さんのお役に立つような専門的なお話はできませんが、せっかくの機会ですので、GIS をめぐる最近の動向と今後の展望について思うところを述べて、皆さんへの問題提起とさせていただきたいと思います。

## 最近のトピック

GIS をめぐる最近の動きの中で注目している  
ことが 3つほどあります。

1つは、基本法スキームが始動したということです。昨年、地理空間情報活用推進基本法が成立し、その基本計画に基づいて今年から実際に基盤地図情報の提供などが始まりました。GISと衛星測位によって社会的な空間情報活用基盤を構築するという国の方針が実施段階に入ったわけです。

2つ目は、Web マッピングの流行です。Web ポータルによる地図サービスやマッシュアップによる地図アプリ作りなどを楽しむネットユーザーが増えている。地図に興味を持つ人口は、総体として拡大しています。

3つ目は、位置情報を活用した防災関連情報サービスが次々と登場していることです。特に、近年、大規模な地震や水害などが頻発していることを背景に、リアルタイム位置情報と他の観測情報や気象情報を組み合わせた様々な災害警報サービスが出てきています。

GIS 化する Web

こうした動きの背後にある GIS そのものの動向としては、空間データ基盤など基盤的な地図データの公開、Web 上での Geo アプリのオープン化、そして GPS や気象データなど各種リアルタイムデータの流通などがあります。

とりわけ、これらのことと条件として、地図や位置を利用した情報の多様なアレンジが今やWebの基本的な機能としてビルトインされつつある（GISのWeb化からWebのGIS化へ）ということが、GISそのものの動向として重要なと思います。

成熟期への過渡

振り返ってみると、1990年代の終わりにカーナビのテレマティクスやWebポータルによる地図サービスが登場し、続いてそれらを促すように基盤的な地図データや位置データが公開され始めました。そして、こうした流れを一気に加速させたのが2005年のGoogleEarth/マップの登場でした。

これを契機に、地図や衛星写真データ、Geo ブラウザなどを無料で利用して個人の目的に合わせた位置情報サービスを組み立てることが可能になり、今 Web ユーザの間では“Geo ブーム”が広がっています。

もともと日本における GIS は、1970 年代初頭に研究が始まり（準備期）、80 年代にはワークステーションで利用する公共分野の施設管理システムとして（形成期）、90 年代には PC で利用するビジネス分野の業務システムとして（普及期）、2000 年代に入るとネット端末で利用する個人の生活ツールとして（拡大期）普及して

きました。

そして、昨今の状況は、GIS が次の時代——誰もが（リテラシーの制約なく）、いつでも（必要な瞬間に）、どこでも（環境の制約なく）、利用できる（成熟期）——への過渡期に入ったことを意味していると考えています。

## リアルタイムGISの課題

これからの GIS にとっての課題は、人間生活のあらゆる場面において空間情報の利用を可能にすることだと思います。とりわけ、様々な活動を繰り広げている人々が、その瞬間に必要な情報を得て、活動の質を豊かにすることができます」ということが求められています。

そのために目指すべき GIS 像を一言で言えば、「リアルタイム GIS」ということになります。リアルタイムにデータを取得し、位置を基に情報を編集し、即配信する。こうした仕組みを、産学官の協力で社会的に整備する必要があると思います。

もちろん、それを実現するまでには多くの課題——技術的、社会的、組織的など——をクリアしなければなりません。とりわけ、技術的な課題では、ちょっと考えただけでも以下のようなことが頭に浮かびます。

データ取得／衛星による移動体計測の高精度化、屋内外のシームレスな測位システム確立、各種センサとのデータ連携など。

データ処理／膨大なモニタリングデータの効率的管理、ネットワークを通じた種々の処理の階層的実現、目的別アルゴリズムの豊富な開発など

データ通信／電源の制約を受けない常時通信の実現、シームレスで安定した移動体通信システムの確立など

## リアルタイム測位が鍵

こうして考えてみると、リアルタイム測位の技術およびそのデータの活用こそは、これからGISの鍵を握るものであることが見えてきます。リアルタイムGISにとっては、正確な位置のリアルタイムな把握こそが第1の基盤になるからです。

とくに、GEONETをベースとしたVRS、FKPなどのネットワーク型RTK-GPS技術などは、新しい空間情報活用社会の情報基盤を構成するものとして発展させられるべきものであり、今後の皆さんの取り組みに大いに期待をしております。リアルタイムの位置情報を、「測量」という枠にとどまらない広い分野で活用していく様子に、GIS関連の分野が相互に情報交換し、協力し合うことが必要になっているのではないでしようか。

株式会社ネクストパブリッシング

編集長 岩見 一太

A decorative horizontal border consisting of a repeating pattern of small, square, black and white shapes.

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□  
 ●地上型レーザスキャナと VRS-RTK GPS による河川  
 計測手法について

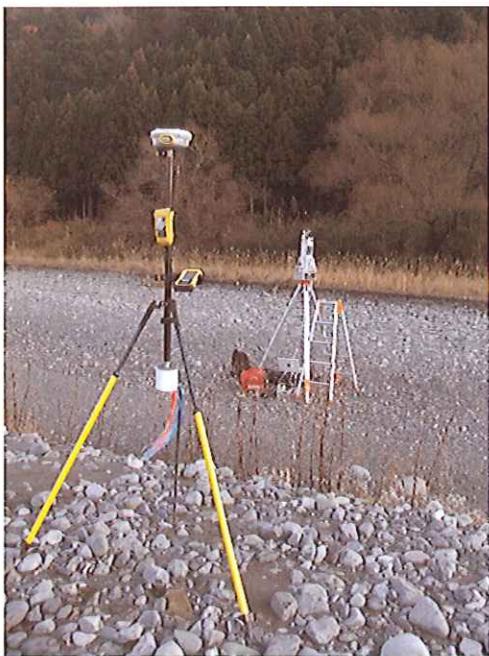


写真1:計測風景

## 1. はじめに

国土交通省河川審議会は総合的な土砂管理の目的とする所の「時間的・空間的な拡がりをもった土砂移動の場（流砂系）において、それぞれの河川・海岸の特性を踏まえて、国土マネジメントの一環として適切な土砂管理を行なう」ためには従来の管理手法では限界があると指摘している。現在の管理手法は250mピッチの河川定期横断測量で行っているのが現状である。

地球温暖化の影響なのか、近年では局所的な豪雨も珍しくなってきている。時間的・空間的な拡がりを持った土砂移動の場を時系列的に判読する事を目的として、一定区間の微地形河道モデルを作成し今後の土砂管理計画を作成する必要性がでてきた。

そこで弊社として提案した手法が代表的な河川区間を面的に計測し、高精細に河川管理をする手法である。計測には地上型レーザスキャナ（以下地上型LS）と VRS-RTK GPS（仮想基準点、リアルタイム測位）を組み合わせて計測する方法で行った。

## 2. 計測に用いた機器の特色及び計測

地上型 LS のスペックは以下のとおりである。

## 計測に用いた地上型LSの特徴

- (1) 機械原点を中心とした距離は半径1キロ・上下方向80度・水平方向360度の空間情報を10分程度で計測する。
- (2) 一度の計測で大量のデータ取得（8000点/秒）、計測スピード向上により計測費の大幅なコストダウンが可能となる。
- (3) ノンプリズム計測のため安全性に優れる。
- (4) データ取得は自動化のため、技術者の主観が入らない。
- (5) 安全な赤外線を使用「JISレーザ製品の安全基準」(JIS C 6802:2005)  
AEL値はクラス1

資料2-1:地上型LSスペック一覧

計測は以下のとおり行った。

## 実測の様子



- ・河道に入り測点間隔をフレームスキャン（上下）・ライൻスキャン（左右）等を考慮して現地計測。
- ・各ポイントデータをマージするために、1ポイントからは最低15ポイントの評定点を置き観測。

資料2-2:実測説明シート

VRS-RTK GPS は単独測位で迅速に座標取得が可能という特徴がある。つまり計測員単独で座標取得が可能である事から、地上型LSの精度及び合成に関わる測定ターゲットを河川距離標からのトラバースを気にせずに設置が可能となる。今回の計測チームは計測員4名、地上型LSの計測した範囲は、L=1000m・W=500mの範囲をほぼ1日で計測した。結果として計測員の削減効果と、計測スピードが早いという効果を考えると大幅なコストダウンを実現したことになる。

得られるデータが世界測地系座標であることは、GIS基礎データとしても活用可能であり、河川距離

標の座標を VRS-RTK GPS にて単点計測すれば計測データの座標系変換も容易である。

### 3. 解析及び検証

計測区間内は全ての座標が X・Y・Z 方向の位置情報を持っている、つまり計測区間の中は再計測の必要なしに任意の側線での検証が可能である。横断ピッチをより細かくすればより緻密な河床状況の把握・検証が可能となる。(図 3-1)

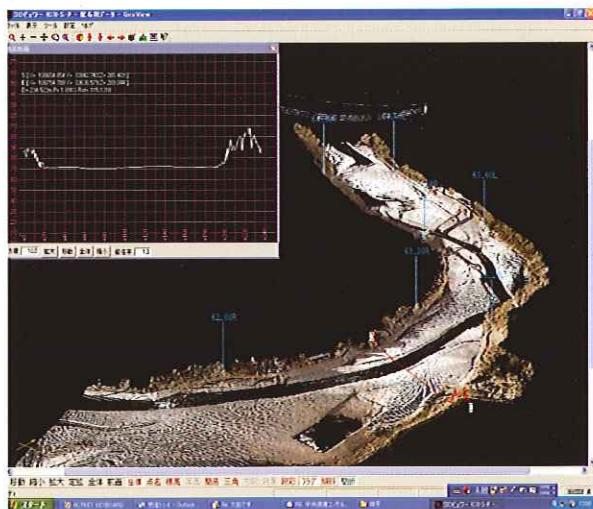


図 3-1:任意断面出力図 (P C内)

計測データ範囲内ならば平均断面法を用いて 1 m毎に検証も可能である。これも面的に河道座標値を取得したこの成果品データだからこそ出来るのである。

さらに計測は春季と秋季の二時期に計測したので異時期において計測したデータを重ね合わせて土砂移動の視覚的な把握も、メッシュ法にての土量実数把握も行えるという利点もある。(図 3-2) 非常に高精細な河道内の土砂の洗堀・堆積傾向の把握が可能となり、流域における高精細な河川管理ができる事が判明した。

地上型 LS 計測にて得られる河道計測データには河川の不等流の素因ともいえる河道に植生する樹木が存在する。通常広域に河川測量を行う場合は航空レーザ計測にて行うが、航空レーザ計測では樹木の頭の部分のみがデータとして存在するだけである。

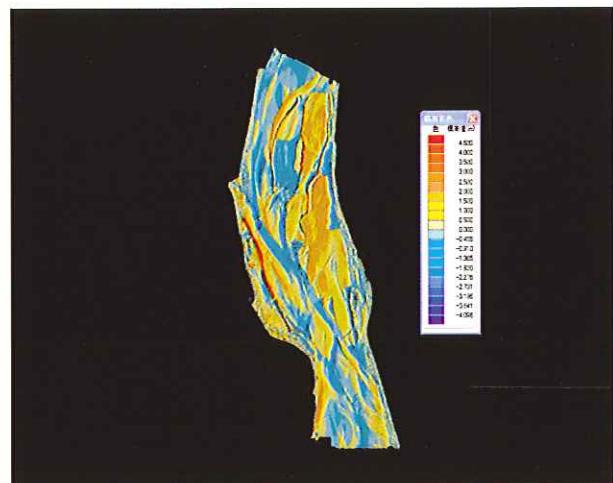


図 3-2:異時期差分段彩図 (P C内)

この河道に植生する樹木を今まででは客観的に、且つ正確に計測することは不可能であった。通常地上型 LS による計測したデータから DTM(数値地形モデル)を作成する際には樹木データをノイズとして除去するのであるが、逆転の発想でこの樹木データを生かし流体解析手法としてデータ上で水を流すシミュレーションにも使用できる可能性もある。(図 3-3)

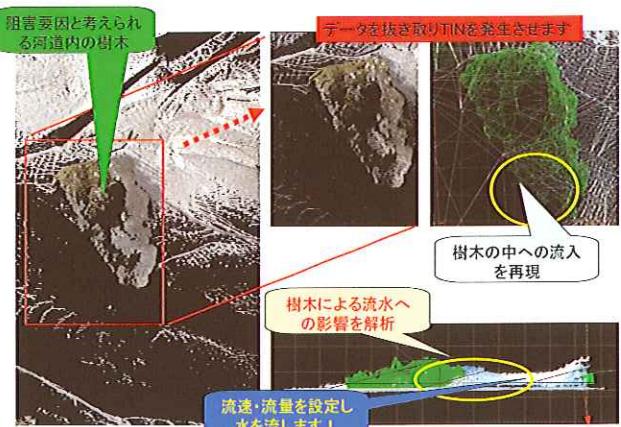


図 3-3:流体解析図 (P C内)

### 4. まとめ

地上型 LS と VRS-RTK GPS のハイブリッド計測は DEM や DTM を直接大量取得が可能な地上型 LS のデータ取得のフィールドをさらに広げる可能性に満ちている。

東名開発株式会社  
空間情報部長 伊藤 与志雄  
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

### ●VRS-RTK単点観測法の精度は、どうなのか

平成17年に国土交通省国土地理院により、ネットワーク型RTK-GPS作業マニュアル（案）が作成されて、ネットワーク型RTK方式でのGPS公共測量手法が示されました。その中に、従来の手法とは全く違う新しい測量手法の記載がありました。

その測量手法をネットワーク型RTK-GPS単点観測法（以下、VRS-RTK 単点観測法）と言います。これは、リアルタイムな電子基準点データを利用するによって、GPSアンテナを設置した場所の世界座標を数分で求めてしまうものです。VRS-RTK 単点観測法は、トータルステーション本体が無く、プリズムのみで測量してしまうような感覚であり、さらに、その場で世界座標になってしまふことから、トラバース座標計算さえも省略してしまいます。

VRS-RTK 単点観測法で求めた座標値は、現在設置してある基準点と比較して、どういう精度なのか、素朴な疑問にあたりました。しかし、私たちが入手可能な資料の中で、それらを示す技術的な比較検証数値データが、とても少ない事に気づきました。特に、セミ・ダイナミック補正を行ったあとの検証数値データは皆無に等しく、実際のところ、どういう精度の座標値なのかは、よくわからないのが現状でした。

そういうことから、実際の街区基準点（2級基準点相当）を VRS-RTK 単点観測法で測量して、VRS-RTK 単点観測法そのもの的能力を検証することにしました。また、これらの数値が明らかになるとによって、VRS-RTK 単点観測法を使う場合の数値リスクが明確になり、位置情報を扱う機関の測量業務・地図作成業務に、大きな可能性を見いだすことができると考えました。



目的	: 街区基準点の成果値と VRS-RTK 単点観測法の座標値を比較し、VRS-RTK 単点観測法で得られた座標値が、街区基準点の成果値と比較して、どの程度のズレがあるかを数値に示すこと。
使用機材	: 日本GPSソリューションズ株式会社 : NetSurv 3000-VS (サーバ型VRS方式)
測量箇所	: 木製三脚+整準台 (状況によっては、1mの補助ポールを追加)
観測方法	: 神奈川県内の街区基準点（2級基準点相当：242ヶ所） : VRS-RTK 単点観測法—ネットワーク型RTK-GPS作業マニュアル（案）の地形応用測量に準拠
観測時期	: 主なる観測期間は、下記の2期間。（一部変則的な観測日あり） 2006年8月～12月（109ヶ所）と、2007年6月～7月（242ヶ所）
備考（注意）	: 実際には、ズレが大きいところなど、気になる測点について、何度か観測していますので、全てが均一した条件ではありません。今回の報告書を作成するにあたっては、VRS-RTK 単点観測法で得られた座標値を単純に平均して、各測点の座標値を決めるにしました。

### 観測結果

街区基準点座標値と単点観測法座標値の較差の集計評価一覧

全242ヶ所の中で、	X方向		Y方向	
較差 10mm以内	125ヶ所	51.7%	128ヶ所	52.9%
較差 20mm以内	199ヶ所	82.2%	201ヶ所	83.1%
較差 30mm以内	228ヶ所	94.2%	231ヶ所	95.5%
較差 40mm以内	237ヶ所	97.9%	241ヶ所	99.6%

※ 較差 = VRS-RTK 単点観測法座標値（平均値） - 街区基準点座標値

観測結果を見ると、X方向・Y方向の両方とも、較差20mm以内に80%以上のデータが集約されていることがわかりました。多くのデータから、その傾向を考察すると、較差の大きい・小さいは、電子基準点のみを与点とするVRS-RTK 単点観測法と、電子基準点・三角点・1級基準点等の精度が混在する基準点測量の手法との差が、数値で示されたものと推測できます。

今回の検証で、VRS-RTK 単点観測法（平均値）の精度を確認することができました。今後は、経年変化・再現性（ばらつき）を含めた精度について、さらなる検証を行っていきたいと考えています。

VRS-RTK 単点観測法は、1台のGPS測量機で測量が完結できることから、他の基準点測量手法と比較して、大幅な時間短縮・大幅なコスト低減となります。また、携帯電話エリア・GPS受信エリアであれば、日本国内のどこでも高精度な世界座標が、簡単に求められることから、トータルステーションでは踏み込めなかった測量分野へ、幅広い活用が期待できます。

## 街区基準点座標値とVRS-RTK単点観測法座標値の較差

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
横浜市鶴見区			川崎市川崎区	-66	17	厚木市	-6	2	寒川町	4	-3
1012A	1	14	1009A	-7	19	1001A	-2	-4	1001A	21	-2
1014A	-7	-5	1010A	6	9	1002A	-2	-4	1002A	22	-7
1017A	18	-25	1019A	6	1	1003A	-79	-38	1003A	22	-7
横浜市神奈川区			川崎市寺区	6	1	1004A	5	-3	大磯町		
1002A	14	-8	1001A	6	-4	1005A	2	2	1002A	-22	25
1010A	10	15	1002A	5	11	1006A	19	5	1003A	-13	16
1012A	-4	20	1003A	16	2	大和市			1004A	-2	-2
1013A	-2	4	1006A	7	-20	1017A	6	-10	1005A	-24	9
横浜市西区			1008A	9	2	1019A	6	1	1006A	-32	13
1002A	-1	-6	川崎市中原区	-11	17	1025A	-11	-9	二宮町		
1003A	-15	-2	1019A	-39	14	1032A	-3	-16	1002A	-2	8
1006A	1	-18	1021A	2	-10	1035A	-12	-12	1003A	28	-22
横浜市中区			1022A	-4	-8	1048A	-6	-18	1006A	-1	7
1002A	-3	-17	1051A	9	2	海老名市			1007A	1	8
1005A	-10	-19	川崎市高津区	-11	17	1002A	-22	-5	1008A	-3	-1
1007A	3	-33	1010A	-39	14	1004A	10	0	南足柄市		
1013A	-4	-26	1017A	2	11	1022A	9	-20	1001A	-24	15
横浜市南区			1040A	-6	0	1027A	5	-7	1002A	-66	7
1008A	6	-37	1042A	-3	-4	1031A	8	2	1003A	17	2
1010A	-8	-8	川崎市宮前区	-1	-4	1037A	3	2	松田町		
1012A	-21	-32	1032A	-5	11	座間市			1002A	21	8
横浜市港南区			1037A	-3	6	1004A	12	-13	1004A	12	14
1009A	0	-24	1041A	-2	18	1005A	-18	-3	1005A	3	21
1014A	11	-32	1051A	-5	19	1007A	-11	-4	1007A	6	5
1015A	18	-17	1052A	-5	11	1011A	63	-22	1008A	28	-4
1019A	-1	-35	1057A	-5	-1	平塚市			1009A	7	11
横浜市保土ヶ谷区			川崎市多摩区	-19	0	1003A	11	-31	1011A	19	17
1001A	0	-7	1001A	-16	21	1004A	17	-26	開成町		
1004A	6	-14	1024A	-29	-2	1005A	14	-5	1001A	-31	8
1005A	-5	-29	1033A	-11	13	1014A	24	-34	1002A	-15	24
1011A	-28	-7	1034A	-17	12	1033A	-13	11	小田原市		
横浜市磯子区			1036A	-8	8	1035A	-7	-5	1001A	10	20
1001A	-15	-46	横須賀市			2001A	2	-2	1003A	7	17
1002A	-12	-33	1001A	-26	-3	2002A	-3	-1	1005A	7	16
1003A	24	-26	1003A	-31	6	2003A	3	13	1006A	11	29
横浜市金沢区			1008A	-15	8	2004A	-19	-4	1012A	-2	22
1001A	10	-29	1011A	-5	-3	2007A	3	-1	1014A	0	26
1002A	-8	-20	1015A	-11	3	2008A	-14	-1	1016A	4	26
1006A	-25	-1	1024A	-26	-3	2015A	6	-3	1021A	-5	11
1007A	-20	3	鎌倉市			2017A	-8	8	1023A	1	24
横浜市港北区			1001A	28	-2	藤沢市			2001A	39	16
1001A	-10	2	1002A	39	-25	1005A	10	10	2004A	28	4
1002A	14	28	1009A	18	-12	1006A	8	7	2006A	12	23
1019A	-13	-12	1010A	12	-24	1012A	21	-18	2007A	13	20
1020A	6	0	1016A	8	-14	1017A	31	-16	2010A	5	4
1028A	-11	-21	2003A	-3	-22	1021A	17	-10	2015A	-13	5
横浜市緑区			2004A	-10	-4	1027A	22	-5	2017A	-8	8
1002A	-1	-6	2014A	-2	-11	茅ヶ崎市			真鶴町		
1003A	-10	4	2015A	-18	6	1001A	2	-4	1006A	25	8
横浜市青葉区			2020A	-1	-10	1002A	-3	-10	1010A	-4	-15
1001A	-15	15	2021A	16	-13	1013A	4	13	1011A	40	-7
1003A	-6	13	2023A	-16	-14	1019A	-15	13	1012A	69	-12
1004A	13	0	2024A	-16	-14	1023A	13	-6	湯河原町		
1007A	-1	-7	逗子市			1033A	8	-5	1001A	5	13
1011A	-15	3	1002A	8	6	2011A	-6	7	1003A	12	-16
横浜市都筑区			1005A	11	-6	2012A	16	-7	1005A	22	28
1001A	-20	20	1013A	5	-10	2018A	7	-1	1006A	9	-26
1005A	-21	10	1014A	3	-4	2026A	1	-1	三浦市		
1011A	8	-3	1016A	14	5	2028A	20	-10	1002A	31	9
1014A	-16	7	1017A	3	-4	伊勢原市			1005A	20	26
横浜市戸塚区			1020A	5	-4	1001A	16	-5	1007A	18	22
1003A	-26	-18	相模原市津久井町	-6	14	1006A	8	-14	1008A	2	28
1012A	-4	-25	1001A	0	3	1007A	23	-14	葉山町		
1016A	-14	-37	1002A	2	-6	1012A	29	-12	1002A	-2	-4
横浜市泉区			1003A	-10	14	1013A	15	-11	1003A	12	10
1001A	-5	-4	1004A	-7	10	1015A	0	-6	1005A	14	14
1001A	11	-7	1005A	-6	14	1017A	18	-13	1008A	20	-12
1005A	-27	-13	1008A	-5	-10	2002A	11	-4	1011A	16	5
1007A	-23	4	1001A	4	-9	2005A	6	-9	1012A	10	2

単位 mm

ブイアールエス伴奈川

※較差(単位mm)=VRS-RTK単点観測法座標値(平均値)-街区基準点座標値  
※各測点の詳細データは、インターネットで公開中! <http://www.vrsk.com>

ブイアールエス神奈川

<http://www.vrsk.com>

有限会社ブイアールエス神奈川

代表取締役社長 尾崎 和一

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

●土地家屋調査士の日常業務における  
ネットワーク型 RTK-GPS の利活用について

**土地登記への活用**

土地分筆登記や地積更正登記では、地積測量図の添付が要求される。この地積測量図の作成にあたっては、平成 17 年改正不動産登記法では与点及び筆界点の座標値の記載が求められるようになった。

これは、境界点が亡失した時などに容易に復元ができる目的としたものと思われるが、ネットワーク型 RTK-GPS はこの期待に応えることができる技術と思われる。

**不動産登記規則 (地積測量図の内容)**

第七十七条 地積測量図には、次に掲げる事項を記録しなければならない。

- 一 地番区域の名称
  - 二 方位
  - 三 縮尺
  - 四 地番 (隣接地の地番を含む。)
  - 五 地積及びその求積方法
  - 六 筆界点間の距離
  - 七 基本三角点等に基づく測量の成果による筆界点の座標値(近傍に基本三角点等が存しない場合その他他の基本三角点等に基づく測量ができない特別の事情がある場合にあっては、近傍の恒久的な地物に基づく測量の成果による筆界点の座標値)
  - 八 境界標 (筆界点にある永続性のある石杭又は金属標その他これに類する標識をいう。以下同じ。) があるときは、当該境界標の表示
- 2 前項第八号の境界標の表示を記録するには、境界標の存する筆界点に符号を付し、適宜の箇所にその符号及び境界標の種類を記録する方法その他これに準ずる方法によってするものとする。
  - 3 地積測量図は、二百五十分の一の縮尺により作成するものとする。ただし、土地の状況その他の事情により当該縮尺によることが適当でないときは、この限りでない。
  - 4 第十条第四項の規定は、地積測量図について準用する。

(1) 分筆登記等における復元測量

国土調査などが数十年前に実施された図解式測量の場合、数値として残っているのは図根点だけである。復元測量のためには、これを現地で探索する必要があるが、法務局の地図だけでは探索が難しい。

⇒ 従来は 1/2500 地形図に図根点の概略位置を記入し探索していた。現在ではネットワーク型 RTK-GPS を併用することで、より容易に探索できるようになった。

(2) 筆界立会確認図や地積測量図への世界測地系座標の記載

近傍に基本三角点等がない場合、ネットワーク型 RTK-GPS を用いて機械点を観測し細部測量は TS を用いる

ことにより、世界測地系の座標を付与することが容易になった。この座標値は「基本三角点等に基づく」ものではないため、「恒久的地形に基づく測量」の扱いになってしまふが、単なる任意座標を用いるより、将来の境界紛争の予防に大きく貢献するものと思われる。



### 建物登記への活用

建物表題登記や建物表題変更登記等で建物図面の添付が要求される。図面の作成にあたっては、敷地境界からの距離も記載する必要がある。

## 不動産登記規則 (建物図面の内容)

**第八十二条** 建物図面は、建物の敷地並びにその一階（区分建物にあっては、その地上の最低階）の位置及び形状を明確にするものでなければならない。

- 2 建物図面には、方位、敷地の地番及びその形状、隣接地の地番並びに附属建物があるときは主たる建物又は附属建物の別及び附属建物の符号を記録しなければならない。
  - 3 建物図面は、五百分の一の縮尺により作成しなければならない。ただし、建物の状況その他の事情により当該縮尺によることが適当でないときは、この限りでない。

○地方ではいわゆる「農家住宅」のように母屋、農機具置場、作業所などが広大な敷地に散在する場合が多い。また防風林などが設けられ、敷地境界から建物までの距離を計測しにくい場合が多い。

○大規模な工場敷地などの場合には、一つの敷地のなかに複数棟あり、位置の特定が難しいケースがある。

○敷地境界が全て明確とは限らない。しかし、一般に依頼人は予算上の制約もあり、建物登記の際に境界確定測量までは望まない場合が多い。また実務上、建物図面の境界線は土地のそれと同等の精度までは要求されていないため、地積測量図や現地の境界標を参考に簡易に計測する場合が多い。

○建物登記は、抵当権設定登記等の前提としてなされる場合が多く、時間的制約が多い。

⇒ネットワーク型 RTK-GPS を利用して、建物位置を特定する基準となる境界線を観測。

その後必要に応じて、敷地内に同じくネットワーク型 RTK-GPS を利用して基準となる線を設けるか機械点を設け、テープや TS により建物位置を特定する。この結果、迅速な作業が可能となる。視通が難しい現場では非常に有効な手段と思われる。

群馬土地家屋調査士会

土地家屋調査十 堀越 義幸

A horizontal row of 20 empty square boxes, likely used for grading or marking student responses.

#### ●パネルディスカッション

講師の皆様をパネラーに迎え、日常お使いになられているネットワーク型 RTK-GPS について活発なご意見をいただきました。その概要を以下に示します。

■ネットワーク型RTK-GPSを実際お使いになられて、長所（従来の方式と比べ良い点）と短所（困っている、改善してもらいたい点）についてお聞かせください

### 【長所について】

⇒作業付近に基準点が無い場合でも単点観測法であれば、すぐに観測することができる。

⇒ 従来の測量作業方式に比べ、明確に作業員の人数を減らすことができた。（作業効率の向上）

### 【短所について】

⇒ネットワーク型RTK-GPSの観測では即座に座標ができるが、正常に観測されているか不安に思う時がある。現場での衛星数、衛星配置等の状況把握も含め、安心して使用できるように観測機器側の工夫を期待したい。

⇒特定の時間帯に衛星数が少なくなり（衛星が取れたり取れなかったりすることもある）、観測がスムーズに行えないことがある。観測が進まない時でも、配信事業者と電話を繋ぎ続けているので通信料が掛かり過ぎる。もっと衛星状況が詳細に判れば、改善できるかもしれない。

■作業を通してコストについてどのようにお考えでしょうか

⇒メーカーに携帯電話を新しく買い替えたいと相談したところ、GPS受信機と一体型の製品が発売されたということで、新製品を勧められた。次々と新しい製品を勧めるのではなく、現在使用している製品のサポートをしっかりしてもらいたい。

⇒携帯電話の料金体系としてパケット定額制サービスがあるのだから、ネットワーク型 RTK-GPS 測量に使用する通信でも、もっと低コストで使用できる環境（サービス）を整えて欲しい。

⇒測量作業の作業費の釣り合いが取れているかについて懸念を感じている。通信費が高額でもそれに見合った作業費がもらえればよいが、最近では段々と下がってきてている。もっと技術（ネットワーク型RTK-GPS）の価値を上げていくことが課題であると考えている。

⇒例えば、河川測量において6人で1週間かかっていた現場が、3～4人で1日で終えることができるようになった。通信費については繋ぎ続けると高額

になるので、移動毎に通信を切って使用するようになっている。総合的に考えた場合、コスト（費用対効果）については一応満足している。

### ■ネットワーク型 RTK-GPS の精度的な問題について どのようにお考えでしょうか

⇒土地家屋調査士が行った認定登記基準点作業では、公共測量作業規程準則、国土調査作業規程を準用して作業を行った。両規程では単点観測法の精度について不明確であるため、例えば国土調査法にある甲1～乙3 レベルにおいて、このレベルでは使用できる、使用できない等線引きを明確にしてもらいたい。現状では使用していて、精度面で不安に思うことがある。

⇒作業規程のとおりに行ったとしても、セミダイナミック測地系の問題等の影響で、再現性を数mmで観測することは難しい。単点観測法についても精度管理をしっかりと行えば、もっと幅広く使っていけると思う。

⇒例えば、登記に係る測量では街区基準点から取り付けていくため、費用が高額となる。測量法と国土調査法の垣根の部分を越えることができれば、もっとネットワーク型 RTK-GPS が普及していくのではと考えている。

⇒山間部でも通信が使用できるように配信事業者側で新しい方式（携帯電話以外）を検討してもらいたい。（ディファレンシャルでは高さの精度が悪い。）

今回のように具体的な議論が交わされていけば、今後益々応用の効くシステムに繋がっていくと期待されます。パネラーの皆様ありがとうございました。



コーディネーター：利用促進WG座長 山本 理  
パネラー（講師）：岩見 一太、伊藤 与志雄

尾崎 和、堀越 義幸

- 10 -

A horizontal row of 20 empty rectangular boxes, intended for students to write their answers in during a test or assignment.

国土地理院ニュース

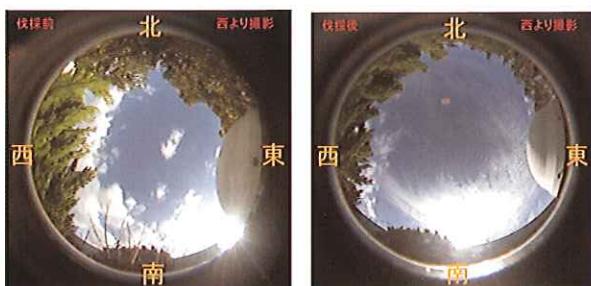
## ○電子基準点等の観測データ品質維持について —障害樹木の伐採—

電子基準点等の観測データは、国土の位置・形状を把握するための基本測量、公共測量をはじめ多種多様な測量や測位に利用されています。また、防災の観点から地殻変動監視への利用がとりわけ重要視されるなど、我が国において、もはや欠かすことのできないものとなっています。

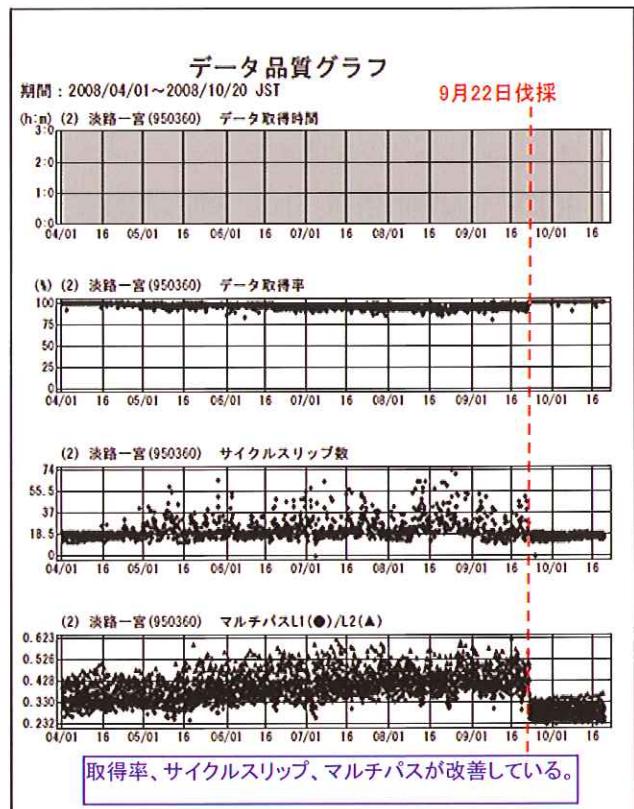
電子基準点の観測データを今後も安定して取得していくために、故障等への対応を極力、速やかに行っていますが、品質低下の要因の一つとして樹木等による受信障害が挙げられます。多くの電子基準点は設置してから 5~10 年以上経過しており、設置当時とは周囲の環境が変化している点も多くなっています。周辺樹木の繁茂により、サイクルスリップやマルチパスが発生し、解析結果が影響を受けることもあります。

国土地理院では定期的に現地調査作業を行っている他、地殻変動監視業務の中で、周囲の傾向とは異なる変動を示す点があった際、周辺環境について速やかに現地調査を行い、樹木が受信障害となっているような場合は、伐木等の処置を行っています。

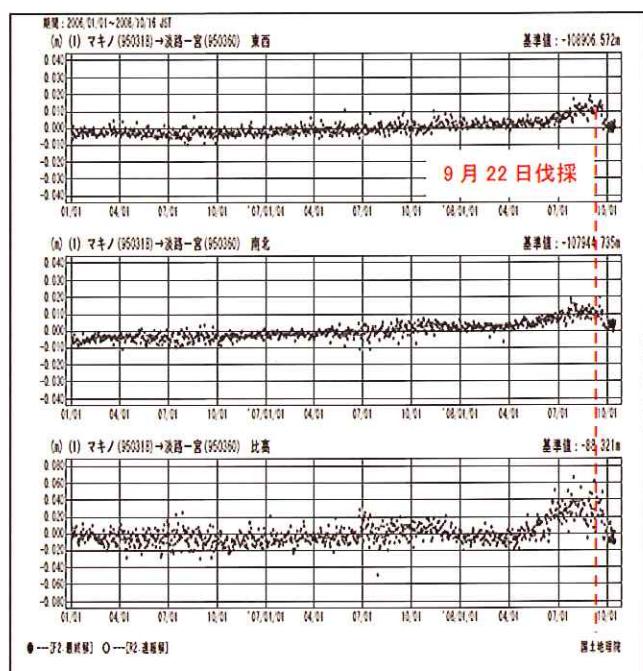
今後も、電子基準点の観測データの品質向上のため、観測機器の適切な管理を行うと共に、良好な“受信環境”的維持にも努めていきます。読者の方々からの電子基準点の周辺環境に関する情報等もありましたらお知らせ下さい。



樹木伐採前後の写真例  
新島(93057) (東京都) 2007年12月19日伐採



伐採前後のデータ品質変化例  
淡路一宮（950360）（兵庫県）  
2008年9月22日伐採



伐採前後の基線変化例  
淡路一宮（950360）（兵庫県）  
2008年9月22日伐採

A horizontal row of 20 empty square boxes, intended for students to write their answers in a handwriting practice exercise.

■「ネットワーク型RTK-GNSS実証実験」【速報】 ■

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会基盤技術ワーキンググループは、測量機器メーカー（トプコン、ニコン・トリンブル、ソキア・トプコン、ライカジオシステムズ）、配信事業者（ジェノバ）およびその他団体（東京海洋大学、KDDI、測位衛星技術、日立産機システム）の協力により、平成20年8~9月東京都心域を囲む5点の臨時GLONASS対応基準局(図

1) を設置し、これを利用したネットワーク型配信 (RTCM フォーマット Ver3.0) により、GPS のみの場合と GPS+GLONASS の場合の、測量可能ロケーション・時間帯、初期化時間、測位精度 等を比較検討し、電子基準点 GNSS 化の有効性を検証する実証実験を実施した。

現在、実験結果を実験参加者（前述）の協力により取り纏めているところであり、本協議会だより若しくは本協議会HPにおいて掲載する予定にしている。

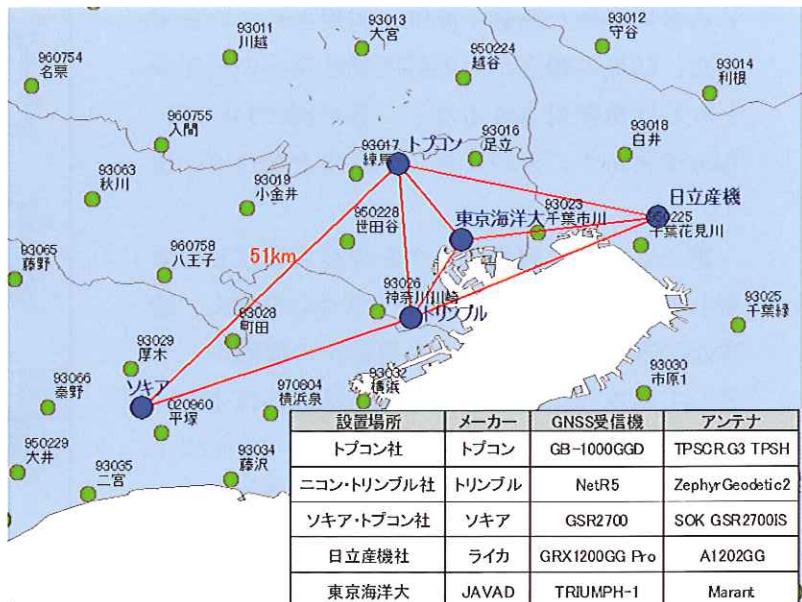


図1, GNSS 対応基地局配置図

■ イベント情報 ■

●社団法人日本測量協会 サーバイアカデミー「地理空間情報イブニング・セミナー」

## 第7回「ピラミッドのリアリティー」測量／計測による古代遺跡の理解

日時：平成21年1月20日(火) 16時～17時30分

会場：日本測量協会 研修室（東京都文京区小石川）

講師：河江尚梨樹（古代エジプト調査協会）

参加費：日本測量協会会員は無料、非会員は2000円

申込方法：先着50名 申込書をメール又はFAXで送付。

電子メール: academy@isurvey.jp

FAX : 03-5684-3366



日本測量協会では、測量を包括した地理空間情報に関する最新情報や動向を把握できる場として「イブニング・セミナー」を開催しています。

詳しくは <http://www.jsurvey.jp/k-academy20090120.pdf>

A horizontal row of 20 empty square boxes, likely for grading student responses.

発行：電子基準点を利用した  
リアルタイム測位推進協議会  
社団法人日本測量協会測量技術センター内  
連絡先：事務局 [data@geo.or.jp](mailto:data@geo.or.jp)