

電子基準点を利用したリアルタイム 測位推進協議会だより



2005年(平成17年)6月27日発行
〒173-0004

住所 東京都板橋区板橋 1-48-12 測量会館第2号館
(社)日本測量協会 測量技術センター内
TEL 03-3579-6814
FAX 03-3579-6949
E-mail: data@geo.or.jp

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会 第4回総会を開催

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会の第4回総会が平成17年5月26日(木)に、測量年金会館において開催されました。

はじめに柴田会長より、本協議会の現在までの活動および電子基準点を利用したリアルタイム測位の現状と今後に関する挨拶が行われました。

続いて提出された議案審議に入るにあたり、事務局から第4回総会の出席者について、委任状を含む71名の出席があり、協議会規約による総会の成立条件である会員の3分の1以上(32名以上)を満たしていることが報告されました。

議案の審議及び議案別決議の結果等につきましては、次ページ以降にてご紹介いたします。



写真上：冒頭挨拶を行なう柴田会長

写真下：会場の様子



I 議案の審議及び議案別決議の結果

(1) 第1号議案

平成16年度事業報告について
事務局より平成16年度事業報告の説明が行われた。第1号議案は、全員異議無く、可決承認された。

(2) 第2号議案

平成16年度収支決算報告について
事務局より平成16年度収支決算報告が行われた後、会計監事の(株)ジェノバ 木元昭則氏より監査報告が行なわれた。第2号議案は、全員異議無く、可決承認された。

(3) 第3号議案

平成17年度事業計画
及び収支予算(案)について
事務局より平成17年度事業計画及び収支予算(案)について説明が行われた。第3号議案は、全員異議無く、可決承認された。

(4) 第4号議案

役員改選について
本協議会規約(役員の任期は2年)に従い、事務局より役員の改選案について説明が行われ、新役員候補者の紹介が行なわれた。第4号議案は、全員異議無く、可決承認された。

●その他

新潟県中越地震復興測量支援協議会
活動報告について
当協議会が支援を行なっている、『新潟県中越地震復興測量支援協議会』事務局より、活動報告が行われた。



写真：新潟県中越地震復興測量支援協議会
事務局による活動報告



平成16年度事業報告

平成16年度の事業実施にあたっては、平成16年5月27日（木）測量年金会館で開催された第3回総会において議決された平成16年度事業計画に基づき、推進してまいりましたので、ここにその結果をご報告いたします。

1. 会員の状況

会 員 別	平成16年3月末	平成17年3月末	比 較 増 減
一 般 会 員	81 社	81 社	0 社
学校・公的機関	18 機関	20 機関	2 機関
計	99 社機関	101 社機関	2 社機関

入退会会員の職種（学校・公的機関除く）

・入会

測量：7社、機器製造：2社

・退会

電気：2社、通信：2社、測量：2社、建設：1社、ソフトウェア開発：1社、商社：1社

2. 協議会の活動状況

(1) シンポジウムの後援

開催日・場所	内 容
平成16年11月30日 オーバルホール (大阪府大阪市)	電子基準点シンポジウム ～いつでも、どこでも、だれでも使える位置情報～ 参加者数 約230名

(2) 講習会の後援

開催日・場所	内 容
平成16年8月～11月 全国	(社)日本測量協会主催『ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル(案)基準点測量講習会』 参加者数 約1,600名

(3) 普及活動

開催日・場所	内 容
平成16年6月16日 ～ 18日 東京ビックサイト (東京都江東区)	全国測量技術大会2004 技術展示コーナーにおいて、協議会活動のPR(パネル展示) 及び入会案内を実施。 来場者数 22,379名

(4) 会報の発行

名 称	発 行 日	発行部数
電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより (No. 7)	平成16年8月26日	300部
” (No. 8)	平成17年1月31日	300部

(5) 会議等

○ 第3回総会

開 催 日・場 所	審 議 承 認 事 項 等
平成16年5月27日 測量年金会館 (東京都新宿区)	出席会員80名(委任状を含む) 1. 平成15年度 事業報告 2. 平成15年度 収支決算報告 3. 平成16年度 事業計画及び収支予算(案) 4. 講演会

(6) 冊子送付

名 称	送 付 日	送 付 対 象
電子基準点Q&A	平成16年10月12日	会員(99社機関)

(7) 講習会開催

開 催 日・場 所	内 容
平成16年11月26日 日本測量協会 (東京都文京区)	国土地理院出前講座 「宇宙から見た日本の動き -電子基準点とGPS連続観測システム-」 参加者数:29名

○ 幹事会

開催日	名称	場所	内容
平成16年5月11日	第18回 幹事会	日本測量協会 3階 会議室 (小石川)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第17回幹事会議事概要(案)について 2. 第3回総会開催について 3. 役員の交代について 4. 会員の状況 5. その他
平成16年7月28日	第19回 "	"	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第18回幹事会議事概要(案)について 2. 第3回総会議事概要(案)について 3. ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル(案)基準点講習会について 4. 会員の状況 5. 国土地理院出前講座について 6. 幹事の交代について 7. その他
平成16年10月26日	第20回 "	"	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第19回幹事会議事概要(案)について 2. 要望書について 3. 国土地理院出前講座について 4. GPS シンポジウムの開催について 5. ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル(案)基準点の講習会について 6. 会員の状況 7. その他
平成16年12月15日	第21回 "	"	<ol style="list-style-type: none"> 1. 役員の交代について 2. 第20回幹事会議事概要(案)について 3. 国土地理院出前講座及びGPS シンポジウムの報告について 4. ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル(案)基準点講習会の報告について 5. 協議会だより(第8号)について 6. 会員の状況について 7. その他

<p>平成 17 年 3 月 10 日</p>	<p>第 22 回 幹事会</p>	<p>日本測量協会 3 階 会議室 (小石川)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第 21 回幹事会議事概要(案)について 2. ネットワーク型 RTK-GPS を利用する公共測量作業マニュアル(案) 地形測量/応用測量について(国土地理院) 3. 新潟県中越地震復興測量支援協議会について 4. 平成 16 年度 収支決算(案)について 5. 平成 16 年度 事業報告(案)について 6. 平成 17 年度 事業計画及び収支予算(案)について 7. 総会の開催について 8. 会員の状況について 9. その他
-------------------------	-------------------	-------------------------------------	--

協議会の主な活動と成果

平成 13 年

11 月 27 日 協議会設立総会を開催

11 月 28 日 要望書「電子基準点を利用したリアルタイム測位データの提供促進について」を国土地理院幹部へ提出

12 月 11 日 要望書「電子基準点を利用したリアルタイム測位データの提供促進について」を国土交通省幹部へ提出

平成 14 年

2 月 28 日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより (No. 1) を発行

4 月 2 日 (社) 日本測量協会が電子基準点リアルタイムデータ配信機関として選定される

5 月 27 日 国土地理院は、200 点の電子基準点のリアルタイムデータ提供を開始
配信機関である日本測量協会は、同日から、位置情報サービス事業者へのリアルタイムデータの配信を開始

7 月 3 日～5 日

「全国測量技術大会 2002」の技術展示コーナーにおいて、協議会活動の PR (パネル展示) 及び入会案内を実施 (東京ビックサイト)

7 月 12 日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより (No. 2) を発行

12 月 11 日 電子基準点シンポジウム「近未来の位置情報社会に向けて」を開催
(国土地理院との共催による)

平成 15 年

2 月 3 日 要望書「電子基準点を利用したリアルタイム測位技術 (仮想基準点方式) の公共測量への利用促進について」を国土地理院幹部へ提出

(要望書に対し、国土地理院は大変前向きな姿勢であることが窺えた)

3 月 5 日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより (No. 3) を発行

5 月 22 日 第 2 回総会を開催

6月2日 国土地理院は、リアルタイムデータを提供する電子基準点を200点から645点に拡大
配信機関である日本測量協会は、同日から、位置情報サービス事業者へのリアルタイムデータの配信を開始

6月11日～13日

「全国測量技術大会2003」の技術展示コーナーにおいて、協議会活動のPR（パネル展示）及び入会案内を実施（東京ビックサイト）

7月9日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより（No.4）を発行

9月5日 「仮想基準点方式によるRTK-GPS測量の標準化に関する調査研究作業」の第1回GPS測位技術の標準化検討委員会に出席（土肥代表幹事）

10月27日 国土地理院は、リアルタイムデータを提供する電子基準点を645点から931点に拡大

配信機関である日本測量協会は、同日から、位置情報サービス事業者へのリアルタイムデータの配信を開始

11月15日～18日

「GPS/GNSS国際シンポジウム2003」の企業展示コーナーにおいて、協議会活動のPR（パネル展示）及び入会案内を実施（一ツ橋記念講堂）

12月1日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより（No.5）を発行

12月10日 電子基準点シンポジウム「電子基準点の高度利用に向けて」を開催
（国土地理院との共催による）

平成16年

1月9日 「仮想基準点方式によるRTK-GPS測量の標準化に関する調査研究作業」の第2回GPS測位技術の標準化検討委員会に出席（藤井代表幹事）

1月30日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより（No.6）を発行

2月23日 「仮想基準点方式によるRTK-GPS測量の標準化に関する調査研究作業」の第3回GPS測位技術の標準化検討委員会に出席（藤井代表幹事）

5月24日 要望書「仮想基準点測量方式（仮称）作業マニュアルの公共測量への早期運用について」を国土地理院幹部へ提出

5月27日 第3回総会を開催

6月16日～18日

「全国測量技術大会 2004」の技術展示コーナーにおいて、協議会活動のPR（パネル展示）及び入会案内を実施（東京ビックサイト）

7月1日 国土地理院は、リアルタイムデータを提供する電子基準点を931点から1180点に拡大配信機関である日本測量協会は、同日から、位置情報サービス事業者へのリアルタイムデータの配信を開始

8月26日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより（No. 7）を発行

8月31日 要望書「都市再生街区基準点測量に「ネットワーク型RTK-GPSを利用した公共測量作業マニュアル（案）」を適用することについて」を国土地理院幹部へ提出

9月15日 要望書「都市再生街区基準点測量に「ネットワーク型RTK-GPSを利用した公共測量作業マニュアル（案）」を適用することについて」を国土交通省土地・水資源局へ提出

11月26日 国土地理院出前講座「宇宙から見た日本の動き－電子基準点とGPS連続観測システム－」を開催

11月30日 国土地理院主催「電子基準点シンポジウム ～いつでも、どこでも、だれでも使える位置情報～」に後援として参加

8月～11月

（社）日本測量協会主催『ネットワーク型RTK-GPSを利用する公共測量作業マニュアル（案）基準点測量 講習会』（全国）に協賛として参加

平成17年

1月12日 新潟県中越地震復興測量支援協議会 設立

1月13日 新潟県中越地震復興測量支援協議会における国土地理院名義使用（後援）の承認決定

1月31日 電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会だより（No. 8）を発行

第2号議案

平成16年度収支決算報告

平成16年度収支計算書

自：平成16年4月1日

至：平成17年3月31日

(単価：円)

収入の部

科 目	予算額	決算額	差 異	備 考
会費収入	1,155,000	1,230,000	75,000	15,000円×82口 (平成15年度会費1口含む)
前年度繰越	785,829	785,829	0	
合 計	1,940,829	2,015,829	75,000	

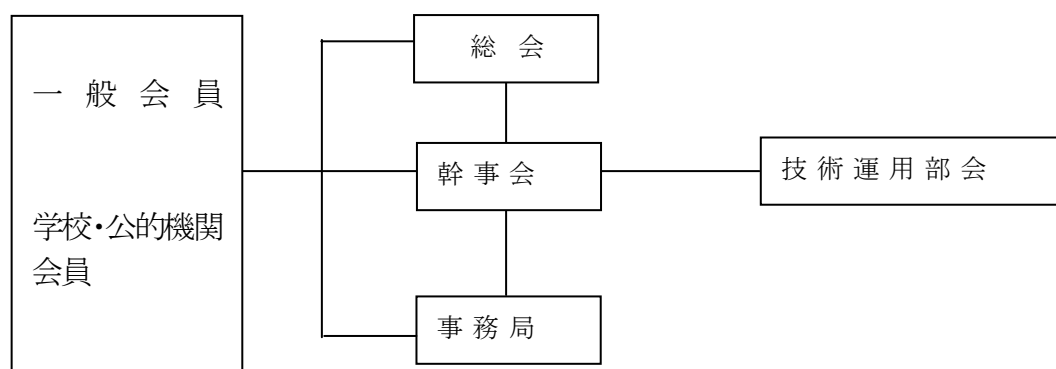
支出の部

科 目	予算額	決算額	差 異	備 考
総会費	150,000	143,323	6,677	平成16年5月27日 (測量年金会館)
会 議 費	100,000	116,360	△16,360	幹事会開催(5回)
会報の発行費	700,000	396,185	303,815	会報2回発行 (印刷代及び送料)
活 動 費				
電子基準点 シンポジウム	700,000	108,090	591,910	平成16年11月30日 (オーバルホール:大阪市)
全国測量技術大会 2004	20,000	0	20,000	平成16年6月16日～18日 (東京ビックサイト)
入会案内資料作成	200,000	0	200,000	
事務・消耗品	30,829	67,478	△36,649	会費入金の振込み手数料を含む
予備費	40,000	23,092	16,908	協議会活動として、 国土地理院出前講座の開催、 小冊子「電子基準点Q&Aの配布」
合 計	1,940,829	854,528	1,086,301	
収支決算額		1,161,301		(次期繰越金)

平成 17 年度 事業計画及び収支予算

電子基準点リアルタイムデータの利活用と普及を推進するため、「電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会」（以下、協議会という。）の活動を行う。

1. 組織構成



電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会の構成

事務局

(社) 日本測量協会 測量技術センター内

〒173-0004 東京都板橋区板橋 1-48-12 測量会館第2号館

Tel 03-3579-6814

Fax 03-3579-6949

E-mail : data@geo.or.jp

2. 活動内容

- (1) リアルタイム測位の公共測量等への利用について推進
- (2) リアルタイム測位に関する情報提供及び意見交換
- (3) 国土地理院と協議会との連絡会の開催
- (4) 総会の開催 (5月頃)
- (5) 電子基準点シンポジウムの開催
- (6) シンポジウムへの展示参加 (GNSS等)
- (7) 利用技術講習会の開催
- (8) 新潟県中越地震復興測量支援協議会への支援
- (9) 定期的な会報の発行
- (10) その他協議会の目的を達成するために必要な事項

3. 会員

この協議会の趣旨に賛同する企業または団体とする。

具体的には、電子基準点データを利用する事業を検討する企業・団体、これらのサービスを利用する企業・団体、あるいはこれらに関する技術を研究・開発する企業・団体など、幅広く入会して頂く。

4. 収支予算書

(単価：円)

科 目	予 算 額	備 考
収入の部		
会費収入	1,215,000	会員より 15,000 円×81 社
前年度繰越金	1,161,301	
計	2,376,301	
支出の部		
総会費	150,000	総会及び講演会開催費(懇親会は含まない)
会議費	100,000	幹事会(5回)、技術部会(適宜)
会報の発行費	800,000	会報4回発行(印刷代及び送料)
会報執筆費	20,000	会報原稿料(5,000円/件)
活動費		
電子基準点シンポジウム	500,000	会場費、講演者謝金、資料集印刷費等
全国測量技術大会 2005	20,000	パネル展示(東京ビックサイト:6月)
GNSS シンポジウム等	150,000	パネル展示等
利用技術講習会	50,000	国土地理院出前講座および実用例の紹介
新潟県中越地震復興測量 支援協議会 支援金	200,000	内訳：現地説明会場費 150,000 円、 会議費 20,000 円、郵送料 30,000 円
入会案内資料作成	200,000	
事務・消耗品費	50,000	会費入金の振込手数料を含む
予備費	136,301	
計	2,376,301	

役員候補者(案)

(敬称略 五十音順)

役職名	氏名	勤務先
会長	柴田 正雄	前橋工科大学 建設工学科 教授
幹事	小澤 慎二	KDDI株式会社 ネットワークソリューション国内営業本部 官公庁営業部 2グループリーダー 次長
幹事	小林 雄二	株式会社トプコン 測量機器事業部 GPS/システム技術部 専任部長 兼 システム・ソリューショングループ 課長
幹事	河口 星也	測位衛星技術株式会社 国際営業部 チーフマネージャー
幹事	青木 和夫	社団法人日本測量協会 測地検査部長
幹事	臼井 澄夫	三菱電機株式会社 IT宇宙システム推進本部 主管技師長
幹事	藤井 健二郎	株式会社日立産機システム 新事業推進本部 位置情報システム部 部長
幹事	升山 義弘	株式会社日立製作所 トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 社会第一システム部 部長
幹事	八木 東一	株式会社エヌ・ティ・ティ エムイー ブロードバンドビジネス本部 フィールド情報ソリューションカンパニー 担当部長
幹事	山本 理	日本GPSソリューションズ株式会社 営業企画部 部長
幹事	山本 吾朗	日本GPSデータサービス株式会社 取締役社長
代表幹事	藤井 健二郎	株式会社日立産機システム 新事業推進本部 位置情報システム部 部長
会計監事	木元 昭則	株式会社ジェノバ 常務取締役 技術部長

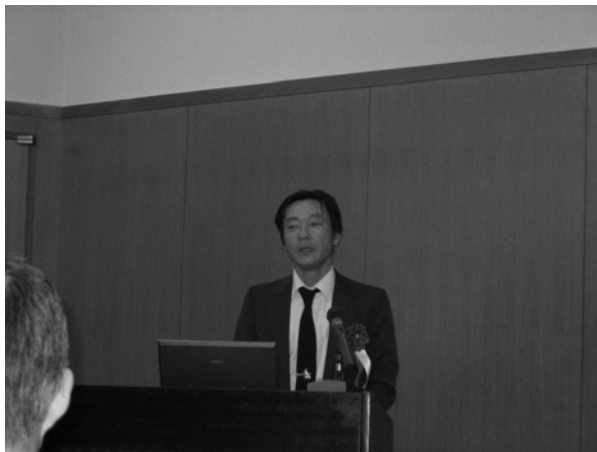
II 講演会

●ネットワーク型RTK-GPS を利用する

公共測量作業マニュアルについて

国土交通省 国土地理院 企画部 測量指導課

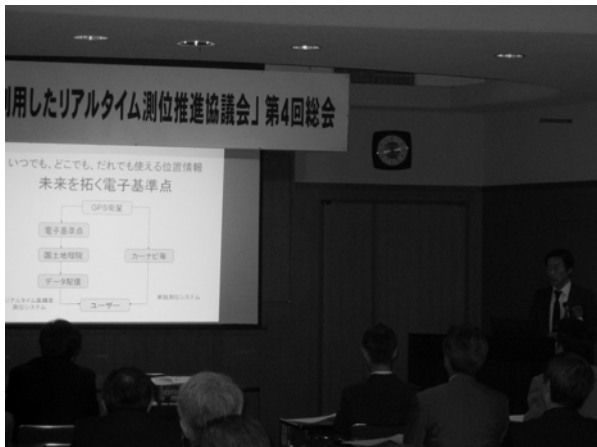
技術専門員 豊田 友夫



●準天頂衛星について

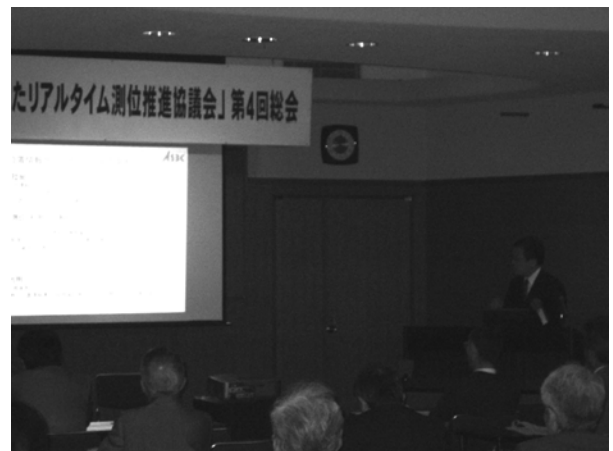
新衛星ビジネス株式会社

常務取締役 鳥山 潔



写真左上：講演冒頭挨拶を行なう豊田氏

写真左下：豊田氏の講演の様子



写真右上：講演冒頭挨拶を行なう鳥山氏

写真右下：鳥山氏の講演の様子

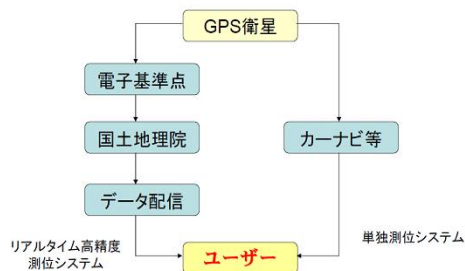
○ネットワーク型 RTK-GPS を利用する
公共測量作業マニュアルについて

ネットワーク型RTK-GPSを利用する
公共測量作業マニュアル(案)

2005/5/26
国土地理院企画部測量指導課
豊田

1/18

いつでも、どこでも、だれでも使える位置情報
未来を拓く電子基準点



2/18

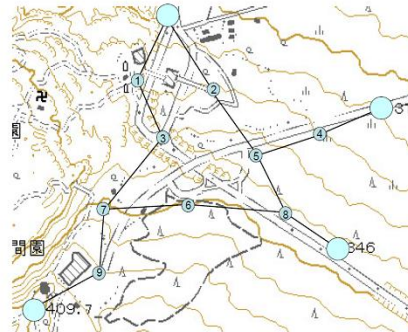
平均計画図の作成 直接法による場合

1. 仮想点の想定
指定出来る場合



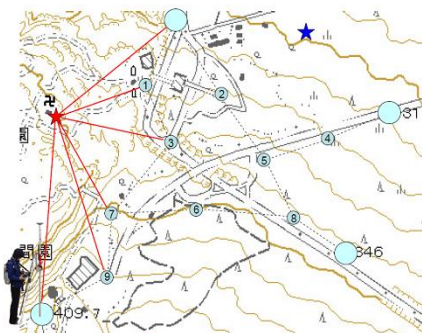
3/18

平均計画図の作成 間接法による場合



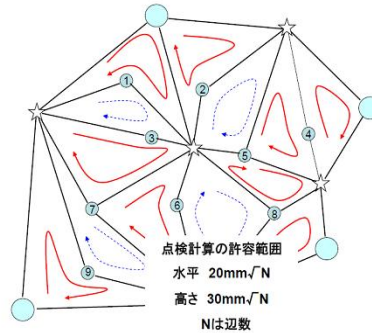
4/18

観測 直接法



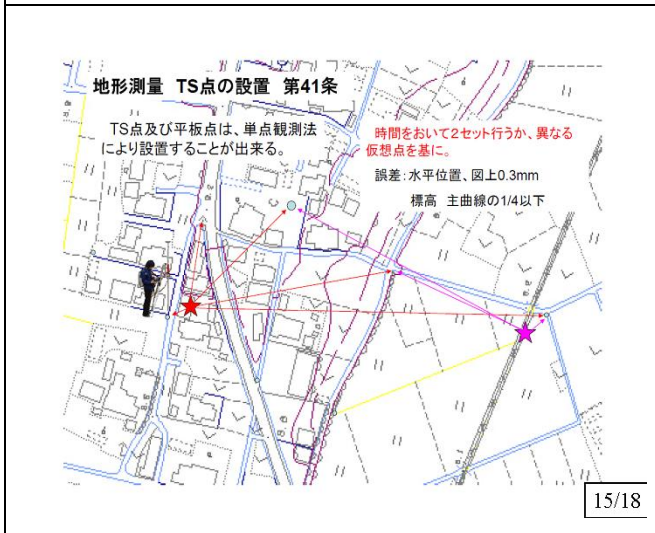
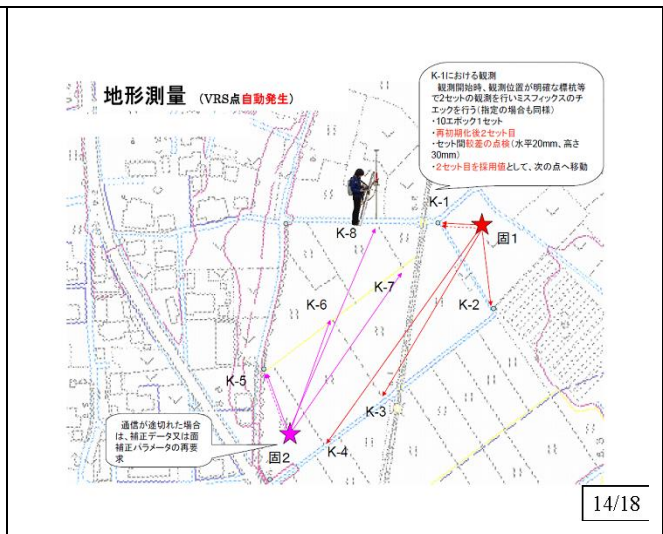
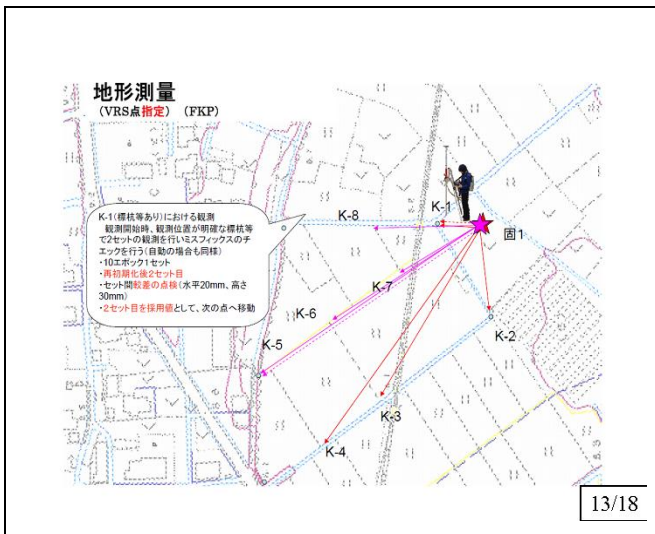
5/18

点検測量 直接法



6/18

<p style="text-align: right;">基準点測量</p> <p>観測 間接法 1台準同時の場合 FKPも同様</p>  <p style="text-align: right;">7/18</p>	<p style="text-align: right;">基準点測量</p> <p>点検測量 間接法 1台準同時の場合</p>  <p style="text-align: right;">8/18</p>
<p style="text-align: center;">ネットワーク型RTK-GPSを利用する 地形・応用測量</p> <p>地形測量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク型RTK-GPS測量による地形測量 ・ネットワーク型RTK-GPS測量を併用する地形測量 ・一部の工程でネットワーク型RTK-GPS測量を用いる地形測量 <p>応用測量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク型RTK-GPS測量による路線測量 ・ネットワーク型RTK-GPS測量による河川測量 ・ネットワーク型RTK-GPS測量による用地測量 <p style="text-align: right;">9/18</p>	<p style="text-align: center;">地形測量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既知点: 4級基準点以上の精度有するもの ・標高: 地理院のジオイドモデルを使用 ・座標の計算単位: 原則として、1mm単位 ・地形・地物等の測定: 単点観測法 1セット ・セット内の観測回数 5衛星以上、FIX後連続10エポック以上 <p style="text-align: right;">10/18</p>
<p style="text-align: center;">地域の基準点との整合</p> <p>該当地区の周辺を囲む3点以上</p> <p>観測は、単点観測法により1セット</p> <p>既知点成果との較差の許容範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平: 図上0.3mm以内 ・標高: 主曲線の1/4以内 <p>変換が必要な場合(整合処理)</p> <p>水平: 平面直角座標系上で 既知点3点以上 ヘルマート、アフィンなど</p> <p>変換前後の距離の点検</p> <ul style="list-style-type: none"> 500m以上 1/10,000 500m以内 50mm <p>高さ: 標高上で 1点シフト、平均シフトなど</p>  <p style="text-align: right;">11/18</p>	<p style="text-align: center;">単点観測法</p> <p>ネットワーク型RTK-GPS測量</p> <p>VRS方式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮想点からの放射となるが、基準点成果上に仮想点がないので放射法にはならない <p>FKP方式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子基準点からの放射となるので、作業地域外からの放射法となることが多い <p>いずれも従来の地形・応用測量とは異なり、作業地域の既知点とは無関係に忽然と測点が設置されることになる</p>  <p style="text-align: right;">12/18</p>



観測手簿 【出力例】

仮想点指定 FKP方式も同様				仮想点自動			
観測手簿	セッションNo.***A	固定点	面1	観測手簿	セッションNo.***A	固定点	面1
観測点	アンチ高	観測開始時刻	備考	観測点	アンチ高	観測開始時刻	備考
k-1	****	*****		k-1	****	*****	
k-1	****	*****	再初期化	k-2	****	*****	再初期化
k-2	****	*****		k-3	****	*****	
k-3	****	*****		k-4	****	*****	
k-5	****	*****					
k-5	****	*****	再初期化				
k-6	****	*****					
k-7	****	*****					

※手簿・記録は仮想点を指定しても、自動でも固定点(仮想点)分の枚数が異なるだけ。

16/18

観測記録 【出力例】

仮想点指定 FKP方式も同様						仮想点自動					
観測記録	セッションNo.***A	固定点	面1	座標等	移動局	観測記録	セッションNo.***A	固定点	面1	座標等	移動局
観測点	基線へ/外	座標値	高さ	備考		観測点	基線へ/外	座標値	高さ	備考	
k-1	****	*****	*****			k-1	****	*****	*****		
k-1	****	*****	*****			k-2	****	*****	*****		
k-2	****	*****	*****			k-3	****	*****	*****		
k-5	****	*****	*****			k-4	****	*****	*****		
k-5	****	*****	*****								
k-8	****	*****	*****								

※手簿・記録は仮想点を指定しても、自動でも固定点(仮想点)分の枚数が異なるだけ。

17/18

計算簿等 【出力例】

仮想点指定 FKP方式も同様										仮想点自動									
セット間較差の点検及び座標計算										セット間較差の点検及び座標計算									
固定点	面1	許容範囲 **** (セッション名)								固定点	観測点	高差	点名称	1セット	2セット	較差	採用値	備考	
観測点	点名称	1セット	2セット	較差	採用値	備考			面1	K-1	X	*****	*****	*****	*****				
K-1	X	*****	*****	*****	*****						Y	*****	*****	*****	*****				
	H	*****	*****	*****	*****						H	*****	*****	*****	*****				

「セット間較差の点検と座標計算」の帳票は地形の「初期化点によるセット間較差の点検」とは持つ意味が明確に異なりますので、区別する必要があります。

また、単点観測法の仮想点自動では、往復で固定点と異なるケースが多く出てくるので、「仮想点指定」の場合と「仮想点自動」では帳票が異なります。

18/18

○準天頂衛星について

準天頂衛星は、図-1に示すようにユーザのほぼ真上からサービスを行うことを特長とする移動体向けの通信・放送・測位衛星システムである。ユビキタス社会という言葉で表されるとおり、何処にいても場所、位置に応じた情報サービスが受けられることが期待されている。また、GPS（衛星測位）利用が一般化し、2004年で、カーナビが1700万台以上（内VICS付1100万台）、GPS機能付携帯電話が1000万台に達するようになった。他にも、GPSは車両運行管理や物流管理、測量、施工などに幅広く活用されている。また、年間2000万件にのぼる警察や消防への緊急通報の過半数が携帯電話からという状況のもと、総務省では2007年4月から緊急通報時に発信者位置情報を通知する計画で、2011年には普及率90%を目指しており、ここでもGPSが発信位置を正確に通報することに貢献する。衛星測位システムは、生活の快適さや安全・安心の点から不可欠のものになっている。しかしながら、更に幅広く利用されるには、精度の向上や、現在ビル陰、山陰などで制約されているサービス可能領域の拡大と、位置情報に付随した情報の提供などが課題となっている。準天頂衛星は、測位、放送、通信を融合したサービスを天頂から提供することでこれらのニーズに応えようとするものである。

準天頂衛星は、衛星放送・通信・測位の更なる高度化を目指し、国が研究開発と実証実験を、民間が事業化を行うことで効率的かつ速やかにシステムの開発整備を目指している官民連携プロジェクトである。図-2に準天頂衛星の研究開発体制を示す。

準天頂衛星は、3機の衛星が交互に日本上空

を飛翔するように軌道を設定し、シームレスな通信・放送。測位サービスを提供する。

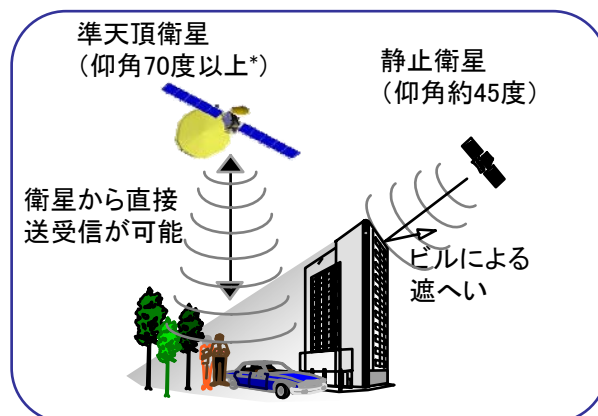


図-1 準天頂衛星システムの特徴

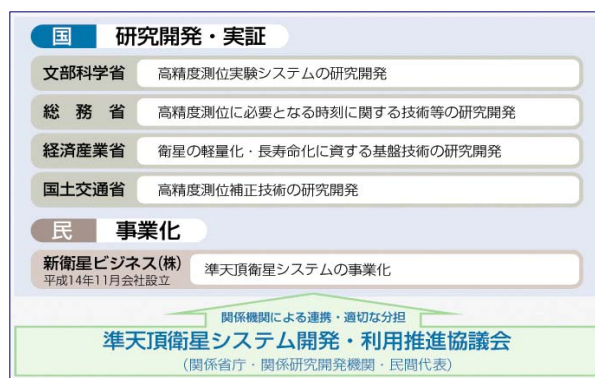
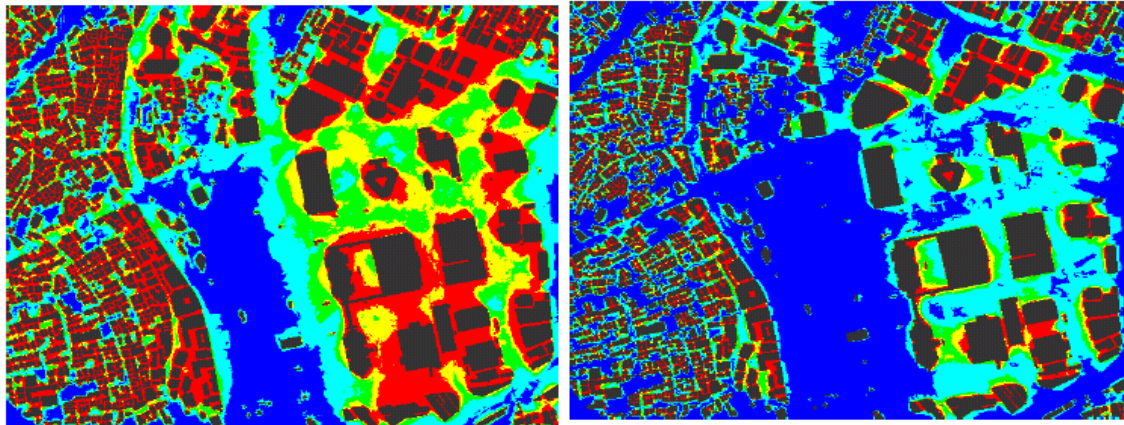


図-2 準天頂衛星システムの研究開発体制

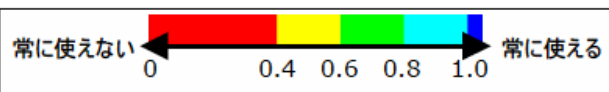
放送・通信は移動体に適したS帯を利用し、小型のアンテナでも送受信できるようにする。測位は、近代化GPSと同様の測位信号を配信してサービス可能地域を拡大するとともに、より精度を向上させ、利便性を高めるための補強信号を配信する。

GPSを使って位置を決定するには、少なくとも4機のGPS衛星の信号を受信することが必要である。上空が大きく開けた場所では十分な数のGPS衛星が見えるが、高層ビルが立ち並ぶ都市部などでは4機の衛星を捕捉することは難しい。天頂付近に測位衛星が1機あれば、あと3機のGPS衛星があれば測位が可能となる。この効果を調べるために、東京大学・空間情報科学研究センターの柴崎研究室では、準天頂衛星が天頂からサービスすることの効果を実験



GPSのみによる測位可能時間率
(測位可能な時間/24時間)の分布

GPS+準天頂衛星による
測位可能時間率の分布

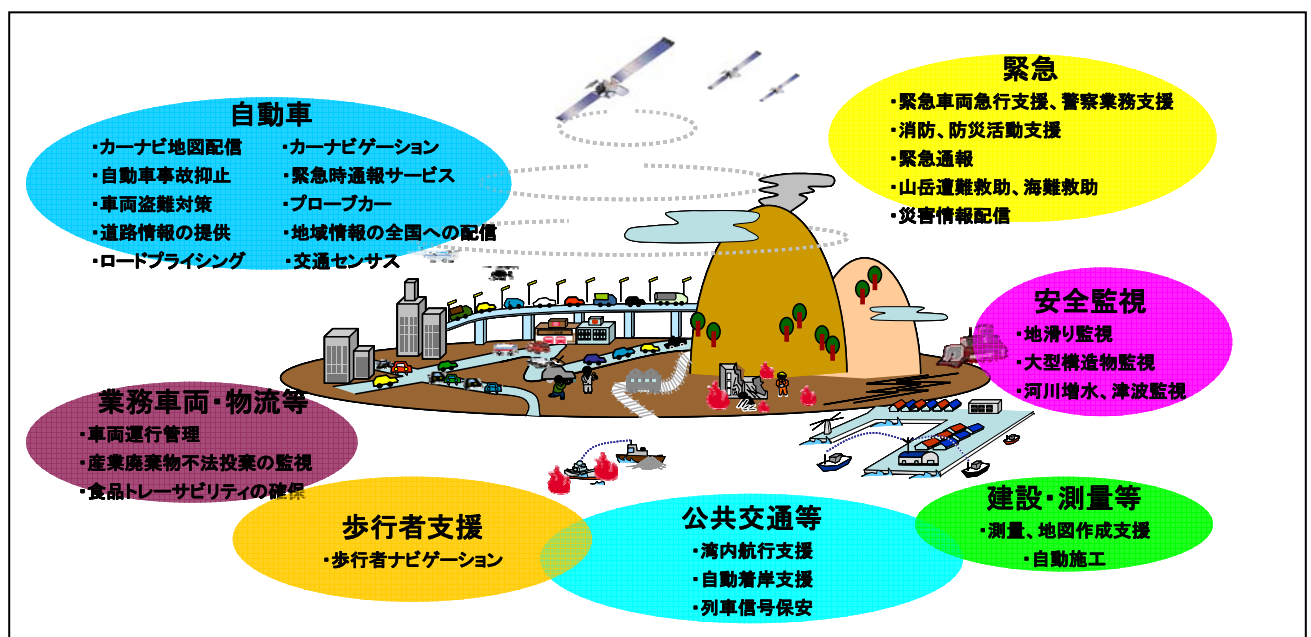


図一3 測位率解析結果 (東大柴崎研)

地図をもとに解析した。西新宿地区での解析の結果を図一3に示す。GPSだけでは、高層ビル地区だけでなく中低層建物地域でも測位ができにくい地域(赤い部分)が多いが、準天頂衛星があると測位可能な地域(青い部分)が約2倍に増加していることがわかる。同様の解析は、放送通信についても静止衛星との比較の形で実施し、静止衛星の可視域が道路上で約60%であるのに対して、準天頂衛星では96%になる。測位と放送通信を融合したサービスを自動車など移動体に向けて提供するのに最適の衛星シス

テムといえる。このような、特長を生かして、新衛星ビジネス(株)では、図一4に示すようなさまざまな利用を検討している。自動車向けの情報配信、緊急通報、車両運行管理、建設や測量あるいは歩行者ナビゲーションなどである。衛星測位に関する国の役割についてはまだ決定されてはいないが、今後、国の所掌として明確に位置づけられることで、様々な利用が広がる

新衛星ビジネス株式会社 鳥山 潔



2004年11月26日 開催 国土地理院出前講座

宇宙から見た地球の動き

講演ダイジェスト

●国土地理院出前講座 ダイジェスト

○宇宙から見た日本列島の動き

1. はじめに

国土地理院は、日本全国に平均点間距離 20km で 1224 点（平成 16 年度）の電子基準点を設置し、GPS 連続観測システム（GEONET）として管理、運用している。平成 14 年度より電子基準点から得られる GPS 観測データは毎秒リアルタイムで国土地理院へ転送され、測位に使用することが可能になっている（一部山岳、離島地域を除く）。本稿では、電子基準点の現状及び電子基準点のリアルタイムデータを用いて国土地理院が行う解析の現状を紹介する。



図 1. 電子基準点配点図（平成 16 年度）。

2. 電子基準点

電子基準点は、高さ約 5m のステンレス製ピラー頭頂部に設置された GPS アンテナと、ピラー基部の機器収納箱に設置された GPS 受信機・通信・電源設備等で構成された GPS 連続観測施設である。電子基準点の外観と機器収納箱内部の機器構成を図 2 に示す。



図 2. 電子基準点「つくば 3」(No.960627)の外観及び収納箱内部の機器構成。

電子基準点は専用の IP/VPN 網によって国土地理院と常時接続されており、観測データは常時（毎秒）国土地理院が取得している。無停電電源装置は、受信機に対して少なくとも 5 時間電源供給を行う。また機器収納箱内部には温度センサが設置されており、収納箱内部の温度は冷却ファンとヒーターによって観測機器の正常稼動範囲内に保っている。02 年度以降に設置した電子基準点では、熱による伸縮の影響を抑えるため、ピラーに二重管構造を採用した。



図 3. 02 型電子基準点（二重管構造）設置。

3. GPS 連続観測システム（GEONET）

電子基準点で毎秒得られる観測データは、専用の IP/VPN 回線を通じて GEONET のリアルタイム通信管理装置によって常時取得され、リアルタイム解析装置へと常時送られる（図 4）。

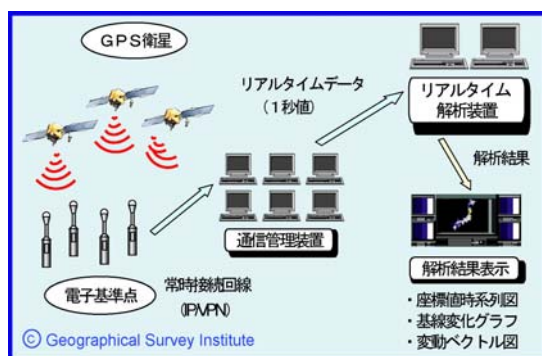


図4. GEONET リアルタイムデータの流れ。

リアルタイム解析装置では、送られてくるデータを随時処理し、毎秒電子基準点の座標値を推定する。出力された座標値は、解析結果表示装置のディスプレイにリアルタイムで表示される。リアルタイム解析装置ではまた、観測データのリアルタイム処理と同様に、過去のデータに対して後処理で1秒値の観測データを処理することも可能である。現在 GEONET で解析を行うリアルタイム解析装置では、最大 50 点の電子基準点を同時に処理可能であり、5cm の座標値の変動を 5 分間で検出が可能である。

5. GEONET リアルタイム解析の結果例

平成 14 年度に GEONET 改造の一部として構築されたリアルタイム解析装置は、翌 15 年度 9 月の十勝沖地震をはじめとして地震・火山活動に伴う地殻変動を検出している。いずれの解析結果も GEONET において最も信頼性の高い最終解析 (F2) の示す変動と調和的であり、GEONET リアルタイム解析の信頼性を示す結果が得られている。今回はこれらの解析結果の中から平成 16 年 10 月 23 日に生じた新潟県中越地震に伴い、事例研究として行った GEONET リアルタイム解析が地殻変動を捉えた例を基線長変化グラフを用いて示す。

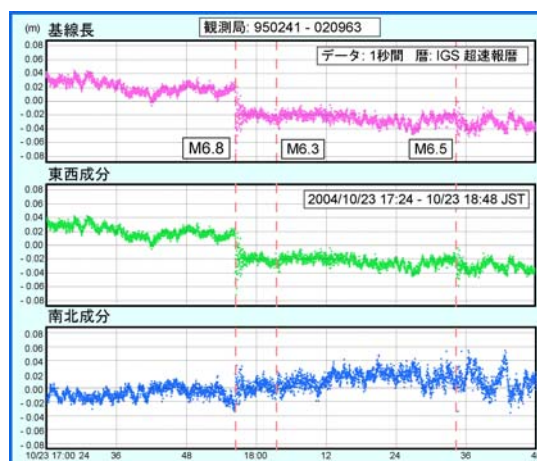


図5. GEONET リアルタイム解析が捉えた新潟県中越地震に伴う地殻変動。

図5に示したのは、電子基準点「大潟」-「湯之谷」間の基線長変化グラフである。基線長、東西成分において M6.8 の本震に伴い約 4cm の変動が見られる。一方続く 2 回の余震については明確な変動は認められなかった。この例では、GEONET のリアルタイム解析は地震に伴い少なくとも約 4cm の変動を 5 分程度で検出した。

6. まとめ

平成 14 年度から始まった GEONET の改造に伴い、電子基準点 1 秒データの常時取得、また毎秒のリアルタイムデータを用いて GEONET におけるリアルタイム解析が可能になった。

GEONET リアルタイム解析は、運用開始よりいくつもの事例で地殻変動を検出しており、これらの事例では GEONET 定常解析との比較においても調和的な結果を示している。新潟県中越地震に伴う解析では、地震に伴う約 4cm の変動を検出した。

今後もリアルタイム解析の高度化をめざして、事例研究に加え、静穏時の GEONET 解析との比較を行う等さらに精度の検証を行う予定である。

国土交通省国土地理院測地観測センター
衛星測地課衛星軌道係長 宮原 伐折羅

会 員 名 簿

(平成17年 6月10日現在)

番号	会社名	番号	会社名
1	アジア航測株式会社	51	社団法人日本測量協会
2	愛知県土地家屋調査士会	52	財団法人日本測量調査技術協会
3	アルパイン株式会社	53	ニチゾウ電子制御株式会社
4	朝日航洋株式会社	54	日本無線株式会社
5	アイサンテクノロジー株式会社	55	株式会社ニコン・トリンプル
6	株式会社インテグラル	56	日本GPSソリューションズ株式会社
7	有限会社梅田測建事務所	57	日本信号株式会社
8	株式会社エクシード	58	日本GPSデータサービス株式会社
9	株式会社エフタイム	59	株式会社八州
10	株式会社エヌ・ティ・ティ・エムイー	60	株式会社パスコ
11	応用技術株式会社	61	株式会社 光測量コンサルタント
12	株式会社カナエジオマチックス	62	日立建機株式会社
13	株式会社刊広社	63	日立造船情報システム株式会社
14	株式会社キクチコンサルタント	64	株式会社日立製作所
15	北関東設計測量株式会社	65	東関東測量設計株式会社
16	岐阜県土地家屋調査士会	66	株式会社日立産機システム
17	株式会社共和	67	富士通株式会社
18	京都土地家屋調査士会	68	富士重工業株式会社
19	KDDI株式会社	69	有限会社プラス・ワン
20	株式会社ケイデイエス	70	三菱電機株式会社
21	国土情報開発株式会社	71	三井住友建設株式会社
22	株式会社構造計画研究所	72	株式会社メインテック
23	埼玉県測量設計業協同組合	73	ユート工業株式会社
24	株式会社札幌ネクシス	74	ライカジオシステムズ株式会社
25	塩見測量設計株式会社	75	和建技術株式会社
26	新日本測量設計株式会社	一般入会数 75社	
27	株式会社ジェノバ	1	茨城工業高等専門学校
28	株式会社GIS関西	2	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
29	JSAT株式会社	3	金沢工業大学
30	株式会社シービー測量設計事務所	4	九州工業大学
31	新衛星ビジネス株式会社	5	国立群馬工業高等専門学校
32	株式会社シン技術コンサル	6	慶應義塾大学
33	セナー株式会社	7	慶應義塾大学(上記と別研究室)
34	株式会社ゼンリン	8	千葉工業大学
35	株式会社ソキア	9	独立行政法人 情報通信研究機構
36	測位衛星技術株式会社	10	電気通信大学大学院
37	有限会社測ネット	11	東京大学
38	大宝測量設計株式会社	12	東京大学地震研究所
39	大輝測量株式会社	13	東京海洋大学
40	玉野総合コンサルタント株式会社	14	東北工業大学
41	株式会社大成コンサルタント	15	奈良大学
42	大起コンサルタント株式会社	16	奈良先端科学技術大学院大学
43	株式会社田原コンサルタント	17	北海道立工業試験場工業技術指導センター
44	株式会社テクノバングード	18	防衛大学校
45	株式会社帝国建設コンサルタント	19	前橋工科大学
46	東亜建設工業株式会社	20	横浜国立大学
47	株式会社トプコン	21	立命館大学
48	土木サポートシステム株式会社	学校・公的機関 21機関	
49	中田測量		
50	中日本航空株式会社		

**電子基準点を利用したリアルタイム
測位推進協議会だより Vol. 9**

2005年（平成17年）6月 日発行

■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事務局
〒173-0004 東京都板橋区板橋1-48-12 測量会館第2号館
（社団法人日本測量協会内）
TEL 03-3579-6814 FAX 03-3579-6949 e-mail: data@geo.or.jp
ホームページ <http://www.jsurvey.jp/kyougikai.htm>

■事務局より

時下、会員皆様方におかれましては益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。なお、「協議会だより」第9号の発刊が大変遅れましたことをお詫びいたします。また、当協議会に関するご意見・情報等をお寄せください。