電子基準点を利用した
リアルタイム測位推進協議会 News Letter

協議会だより

平成 21 年 1 月 30 日発行

● 目次

■新年ご挨拶・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
■国土調査課へ要望書提出(利用促進 WG 活動)・・2
■国土地理院との意見交換(利用促進 WG 活動)・・3
■ネットワーク型RTK-GNSS実証実験報告ダイジェスト（基盤技術 WG 活動）・・・・・・・・・・・4
■イベント情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

■新年ご挨拶

（会長　熊木洋太）

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会の会員の皆さま、明けましておめでとうございます。会員の皆さまにおかれましては、健やかに新年をお迎えのこととお慶び申し上げます。

とはいうものの、めでたいとばかり言っているわけにはいきません。昨年後半には、世界経済に大きな問題が顕在化しました。会員各位にとっても厳しい状況を迎えているのではないかと拝察します。自動車業界は特に深刻なようですが、リアルタイム測位との関係が深まることを期待している業界だけに、懸念されます。このような時こそ、私たちが結束していくことが大事だと思います。今年もよろしくお願いいたします。

リアルタイム測位を巡る昨年のできごととしては、まず第一に、公共測量の作業規程の規範となる「作業規程の準則」が全面的に改正されたことを挙げることができます。これまで「ネットワーク型 RTK-GPS 方式を利用する公共測量作業マニュアル（案）」が公開されていましたが、新しい準則はこれを取り込み、衛星測位を積極的に利用するものになっています。RTK-GPS 測量が、法令の裏付けのある測量方法として公式に位置づけられた意義は大きいと考えます。これを受けて、当協議会は地籍調査作業でもネットワーク型 RTK-GPS 測量が適用されるよう、国土交通省土地・水資源局国土調査課に対し、意見交換を行ったり要望書を提出したりしています。

第二に、宇宙基本法の制定も重要です。宇宙技術を利用するリアルタイム測位の発展のためには、準天頂衛星のような衛星側の事業に加え、位置の基準を的確に与える国土地理院の電子基準点網という地上側インフラの維持・発展が不可欠です。宇宙基本法に基づき国が策定する宇宙基本計画に対し民間側の要望を取りまとめる委員会が作られ、私は委員の一人に選ばれましたので、上記のことを主張しました。私が選ばれたのは、衛星を利用する代表的なユーザーの団体として当協議会が評価されたということでもあります。

このほか、当協議会は電子基準点を利用したリアルタイム測位の利活用および普及を図る活動や、会員への情報共有化に取り組んできました。具体的には、地理空間情報活用推進に関する国土地理院の取り組みに関する講演会の開催（5 月）、地理空間情報フォーラムでシンポジウム「ひろがる衛星測位」開催、また独自の展示ブースで電子基準点を利用したリアルタイム測位の活用事例等を紹介（6 月）、第 5 回のリアルタイム測位利用技術講習会の開催（参加者 47 名、10 月）、東京で開催された GPS/GNSS 国際シンポジウム 2008 においてわが国の RTK-GPS 測位の現状をポスター報告（11 月）、などです。

さらに、基盤技術ワーキンググループを作り、GPS 単独から複数種類の GNSS を利用できる時代への変革を見据えて、複数 GNSS 利用の実証実験という技術の研究にも取り組みました。これについては、本号にその報告が掲載されています。

今年は、このような活動をさらに発展させていきたいと考えています。どうか今年も当協議会に対しご協力を賜りますようお願い申し上げますとともに、会員の皆さまにとって実り多い一年でありますよう心からお祈り申し上げて、新年のごあいさつといたします。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

■国土調査課へ要望書提出

国土交通省土地・水資源局国土調査課においては、都市再生街区基本調査（平成１６年度が初年度）における街区基準点測量や街区点測量に「ネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳ方式」の適用を実施されていること。また、公共測量作業規程を作成するための一般的な規範として昭和 26 年 8 月 25 日（建設省告示第 800 号）に制定された「作業規程の準則」の全部の改正が告示（平成 20 年 3 月 31 日）され、同年４月１日より適用されたことから、ネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳ方式を地籍調査作業に適用させて頂けるよう要望書を提出し、情報交換等を実施したのでご報告いたします。

・日時：平成２０年１２月２日（火）
・場所：国土交通省土地・水資源局 国土調査課
・要望書提出先：石川課長、藤田課長補佐、安藤暁課長補佐、丸山課長補佐、加川主査
・出席者：国土調査課：安藤課長補佐、加川主査
　　リアルタイム推進協議会利用促進ＷＧ 山本ＷＧ座長、臼井ＷＧ委員、細谷ＷＧ委員、高橋ＷＧ委員、大瀧ＷＧ事務局長

◇ 要望書の提出
◇ 情報交換等
☆ 要望書への対応

国土調査課より「次期、国土調査事業十箇年計画の策定にあたり、地籍調査作業規程準則を改定する予定である。この中では、ネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳを含む測量新技術について、調査地域の状況等を考慮しながら測量新技術の導入についても検討を進めたい。」という趣旨のお話しがあった。

☆ 現状で利用する方法

現行の地籍調査においても、地籍調査作業規程準則の第８条の規定により、ネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳの使用については、申請を受けた場合には適切に対応するとのアドバイスを頂戴した。

地籍調査作業に「ネットワーク型RTK－GPS方式」を適用することについて（ご要望）

国土交通省土地・水資源局におかれましては、平成19年度から都市再生街区基本調査（土地活用促進調査）事業を引き続き開始され、順調に業務が遂行されていると伺っております。

また、都市再生街区基本調査（成16年度が初年度）における街区基準点測量や街区点測量において、「ネットワーク型RTK－GPS方式」の適用についてご配慮いただいたところであり厚くお礼を申し上げる次第であります。

一方、国土地理院により、平成 20 年 3 月 31 日、公共測量作業規程を作成するための一般的な規範として昭和 26 年 8 月 25 日（建設省告示第 800 号）に制定された「作業規程の準則」の全部の改正が告示され、同年4月1日より適用になりました。今回の改正は、測量法の一部改正や地理空間情報活用推進基本法の成立を受けたものであり、平成16年度及び17年度に公開されたネットワーク型RTK－GPS方式を利用する公共測量作業マニュアル(案)や各種測量作業マニュアルを取り込み、衛星測位を積極的に利用するものとなっています。

また、ネットワーク型RTK－GPS方式は、公共測量の効率的な作業遂行及び経済効果の優れたものあり、位置情報サービス事業者や測量業界などから、マニュアル案の作業規程への早期の統合が望まれていたものであります。

特にネットワーク型RTK－GPS方式による一筆地測量は、地籍測量事業の推進に寄与するものと考えられます。

貴職におかれましては、このような背景を勘案され、ネットワーク型RTK－GPS方式を地籍調査作業に適用させて頂けますよう、「電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会」として、格段のご配慮をお願い申し上げる次第であります。

参考（省令に定めのない方法）

第８条　地籍調査を行うものは、地形の状況等によりこの省令に定める方法によりがたい場合には、国土交通大臣の承認を受けて、この省令に定めのない方法により地籍調査を実施することができる。

と有り、同運用基準第３条に承認申請は別記様式（巻末の様式参照）により申請することができる。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

■国土地理院との意見交換

地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年 5 月 30 日公布、同年 8 月 29 日施行）及び地理空間情報活用推進基本計画（平成 20 年 4 月制定）は、ＧＩＳと衛星測位を利用し地理空間情報を高度に活用していくことが、現在及び将来において国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現する上で極めて重要であると謳われています。

今後、基本法及び基本計画に基づき衛星測位がさらに広い範囲で使われることを要望するため、意見交換を行いました。意見交換では、「作業規程の準則」、「セミ・ダイナミック補正」、「電子基準点網の機能強化」、「ネットワーク型 RTK の GNSS 実証実験」について活発な議論が交わされ大変有意義な会議になりました。

・日時：平成２１年１月２８日（水）
・場所：国土交通省　国土地理院
・出席者：国土地理院：高橋測地技術調整官、田中測量指導課長補佐、小菅測量指導課長補佐、
秋山測量指導課技術専門員、越智測地部測地基準課長補佐、
新田衛星測地課長補佐
リアルタイム測位推進協議会：小澤代表幹事、青木幹事、亀尾幹事代理、河口幹事、
木元幹事、小川幹事、藤井幹事、南橋幹事、山本 理幹事、臼井会計監事、
樋口ＷＧ委員、大瀧事務局長、事務局上田

◇意見交換（概要）

☆作業規程の準則について

平成２０年３月３１日に作業規程の準則が改正され、ネットワーク型 RTK-GPS 法をはじめとする衛星測位が大幅に取り入れられるようになった。基準点測量においても単点観測法の導入を検討していただけるようお願いし、今後十分な精度検証が必要とのご意見をいただいた。

☆セミ・ダイナミック補正について

セミ・ダイナミック補正の導入計画等（適用範囲、適用方法等）について、今後の方針をご教示いただいた。

☆電子基準点網の機能強化について

電子基準点の準天頂衛星及び GPS 近代化等への受信機の機能強化について意見交換を行った。

☆ネットワーク型 RTK の GNSS 実証実験について

基盤技術ワーキンググループで行った、ネットワーク型 RTK の GNSS 実証実験の結果を報告し、電子基準点の GNSS 化を要望した。大変関心を示していただき、今後勉強会等を行う予定である。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

■ネットワーク型RTK-GNSS実証実験報告ダイジェスト

1．検証実験の目的

民間による全国規模の衛星測位サービスとして、電子基準点リアルタイムデータを利用したネットワーク型 RTK-GPS 補正情報の提供が運営されている。しかし、都市域や山間地では、GPS 衛星からの測位信号が前者にあっては高層ビル、後者にあっては樹木及び山地等によって遮断される地域及び時間帯が存在するため、衛星測位サービスのアベイラビリティの低下及び GPS 衛星の幾何学的配置の劣化に伴う測位精度の低下を強いられている。

これら現状を踏まえ、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ＷＧは、GPS 衛星と GPS 衛星以外の測位衛星を利用できる電子基準点（以下「次世代電子基準点」という）を国に提案するために東京都心域を囲む 5 点の臨時 GLONASS 対応基準局（図２）を設置し、これら基準局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（以下「GNSS」という）の場合の測位可能ロケーション、時間帯、初期化時間及び測位精度等を比較検討して、次世代電子基準点の有効性を検証する実証実験を実施したのでこの概要を報告する。

2．検証に使用した配信システム

配信システムの構築（図１）及び GNSS 基準局の設置（図２）を行い、これら基準局の座標値は、GPS 観測（スタテック法）により求めた。

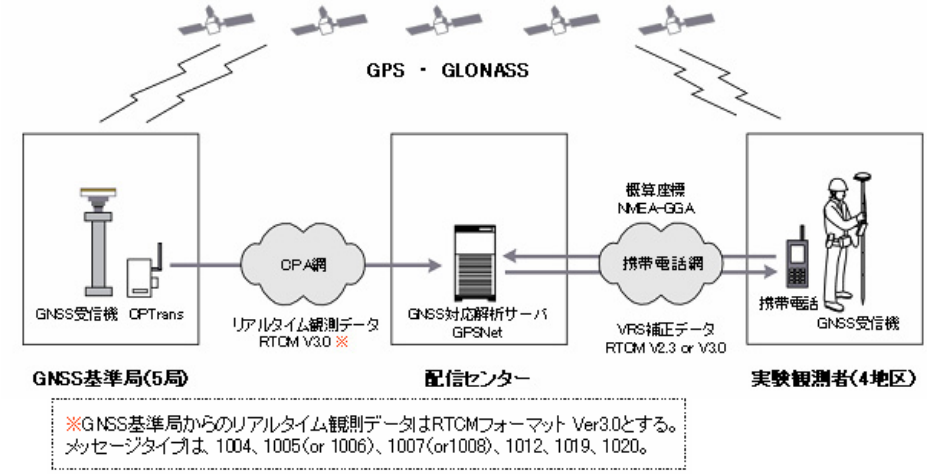
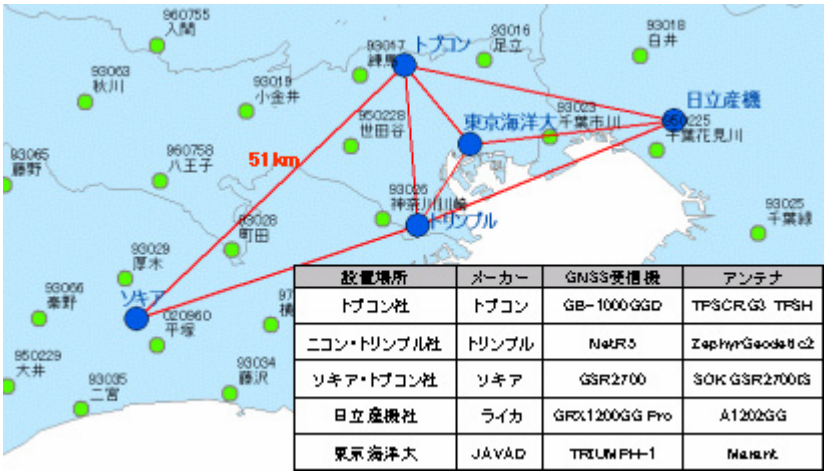


図１　配信システム構成図



設置場所	メーカー	GNSS受信機	アンテナ
トプコン社	トプコン	GB-1000GGD	TPSCR.G3 TPSH
ニコン・トリンブル社	トリンブル	NetR5	Zephyr Geodetic2
ソキア・トプコン社	ソキア	GSR2700	SOKGSR2700IS
日立産機社	ライカ	GRX1200GG Pro	A1202GG
東京海洋大	JAVAD	TRIUM PH-1	Marant

図２　GNSS 基準局配点図

３．実験結果の概要

３．１　初期化の実験

１）初期化の時間

GPS 測量に必要な上空視界の確保が困難な都心域の状況を検証するために、仰角 30 度以上の測位衛星を利用した初期化実験を行った。その結果、GPS のみの初期化不可能時間帯（11:00～12:35）のうち約 7 割の時間帯において GNSS は初期化を実現した。また、GPS のみの初期化可能時間帯（12:35～13:00）では、GNSS による初期化時間の短縮が見られた。（図３）

２）捕捉衛星数と測位精度

GPS 衛星のみと GNSS 衛星による測位を比較した結果、衛星捕捉数の増加に伴う PDOP の改善が GNSS 衛星で見られた。（図４）しかし、測位精度は GPS 衛星と GNSS 衛星に有意な差は認められなかった。

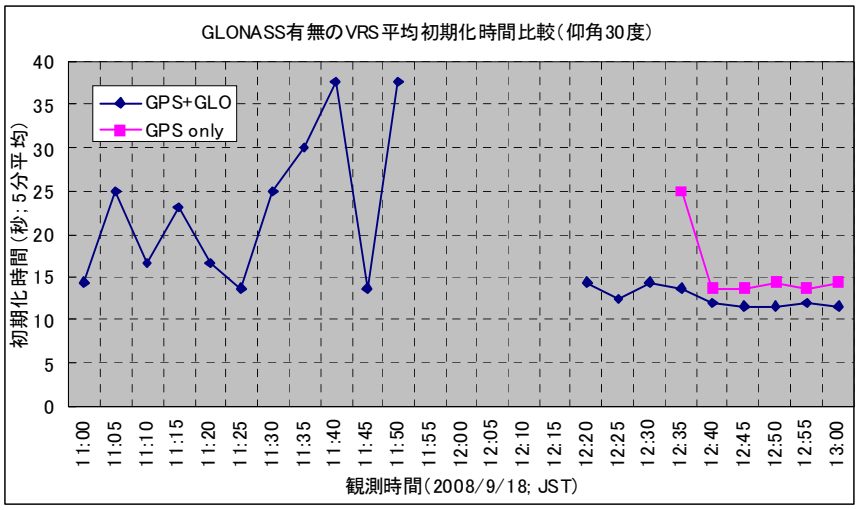


図３　測位衛星組合せ別初期化時間

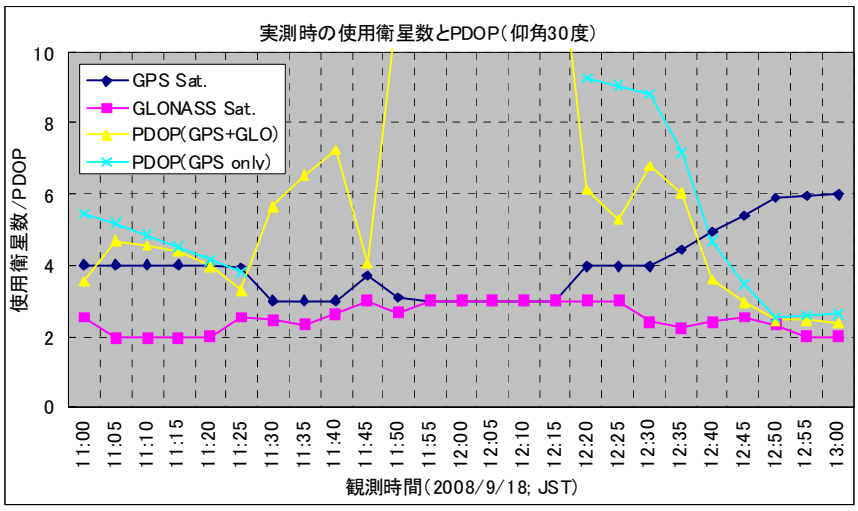


図４　測位衛星組合せ別捕捉衛星数及び PDOP

３．２　移動体測位の実験

１）実験機材

車の屋根に設置した１台のアンテナから２台の受信機に分配し、１つの受信機には GPS のみで観測を行い、もう１つの受信機には、GNSS での観測を行いながら走行し測位の検証を行った。

２）実験結果

実験は、3 箇所の地域に分けて実施し、図５～図７のプロットで結果が示され GNSS は、青・赤ともに測位可能、GPS は青のみ測位可能であった。GNSS の有効性として、測位衛星の捕捉数が低下する構造物近くでの測位では明らかに GNSS が RTK-FIX する確率が高く、また FIX した後に構造物に近づいても、FIX した状態が持続しやすいと報告があった。

Ａ．羽田付近

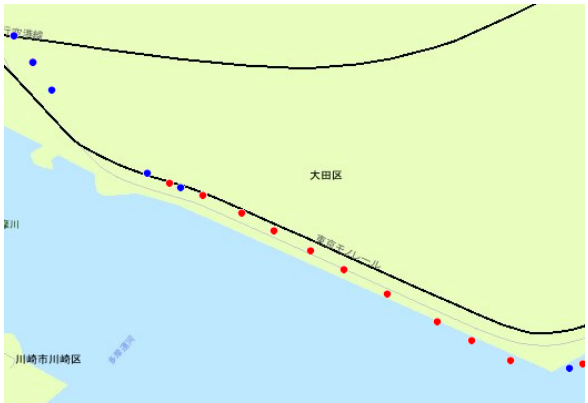


図５　羽田付近の測位軌跡

Ｂ．大田区羽田付近の密集した住宅街

図６　大田区羽田付近の測位軌跡

Ｃ．品川駅付近の都市中心部

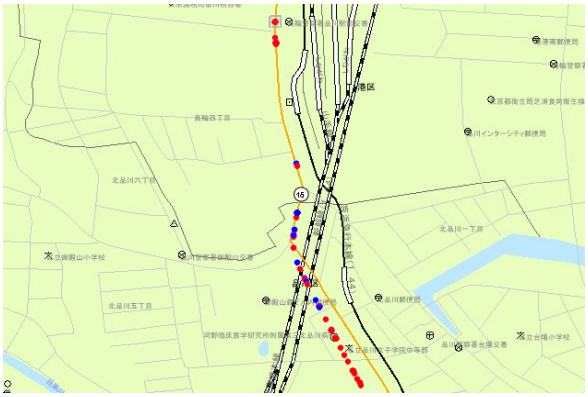


図７　品川駅付近の測位軌跡

３．３　GNSS 利用により都市域での測位実験

GPS 衛星捕捉が困難な場所での測量作業において、GNSS は効果があるかを検証した。

１）実験場所

高層ビルの敷地内（写真１）で測位が可能かを検証実験した。

GNSS は、青・赤ともに測位可能位置、GPS は青のみ測位可能位置である。

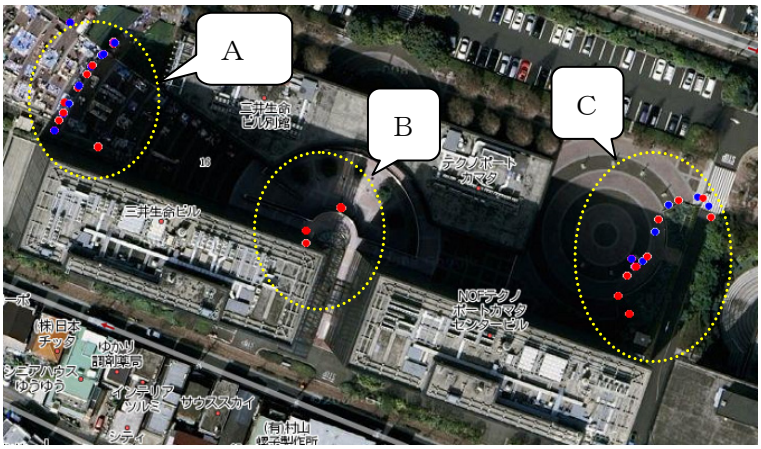


写真１　測位エリア及び測位衛星組合せ別測位可能位置

写真２　Ａエリアの景観

写真３　Ｂエリアの景観

写真４　Ｃエリアの景観

２）実験結果

GPS 衛星のみで測位可能地点と GNSS 衛星による測位可能地点と比較した結果、測位可能地点の増加（約 1.5～1.6 倍）が GNSS 衛星で認められた。また、高層ビルによって上空視界を広範囲に遮られたＢエリアは、GNSS 衛星のみ測位可能となった。

４．ネットワーク型 RTK-GNSS 測位の現状と今後の展望

今回の実験結果から、GPS 衛星と GLONASS 衛星を組み合わせることで、GPS 衛星のみでは測位困難なロケーションにおいて、測位可能時間の延長、測位衛星の幾何学的配置に伴う位置精度低下率（PDOP）の改善及び測位可能エリアの拡大等が認められた。

地理空間情報活用推進基本計画（平成 20 年 4 月制定）では、国は地理空間情報を高度に活用する社会の実現に向けた取り組み（国の機関による衛星測位の利用や衛星測位の利用のための情報提供等）を実施することとしている。また、民間は衛星測位の活用に関する提案及び創意工夫を行い衛星測位によるサービスの高度化・多様化への支援や地域の活性化等の経済活動が期待されている。

したがって、これら衛星測位の高度化や多様化を推進するには、GPS 衛星と GPS 衛星以外の測位衛星を組み合わせた測量及び測位等を実現する必要があり、電子基準点の GNSS 化が重要になってくる。そのため引き続き国がモデル地域を設けた実証実験等を主体的に推進し、より高度な次世代電子基準点の利活用と普及を促進するよう求めて行くものである。なお、実験や資料作成にご協力いただいた関係各位に心よりお礼申し上げる。

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

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

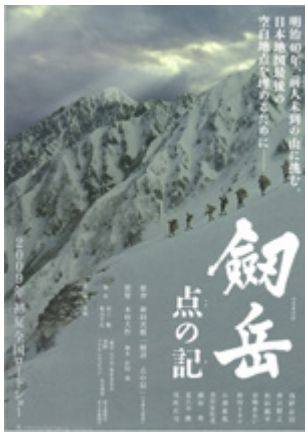
■ イベント情報 ■

● 映画「劔岳　点の記」

明治４０年、前人未踏の山に挑む。

日本地図最後の空白地点を埋めるために―

日本地図完成のために命を賭けた男達の記録（トゥルーストーリー）



映画「「劔岳　点の記」パンフレット

2009 年 6 月 20 日（土）全国ロードショー

配給：東映(株)

監督：木村大作

キャスト：浅野　忠信　：柴崎芳太郎（陸地測量部測量手）

香川　照之　：宇治長次郎（測量隊案内人）

松田　龍平　：生田　信（陸地測量部測夫）

宮崎あおい　：柴崎葉津よ（柴崎芳太郎の妻）

仲村トオル　：小島　烏水（日本山岳会）

役所　広司　：古田　盛作（元陸地測量部測量手）

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

第８回「建設行政における地理空間情報利活用の現状と課題」

日時：平成 21 年 3 月 6 日(金)　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：町田　聡　氏　（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

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@jsurvey.jp

ＦＡＸ：０３－５６８４－３３６６

詳しくは、 http://www.jsurvey.jp/k-academy20090306.pdf

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。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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