

新規研究課題提案書

1. 研究課題名

地殻変動監視能力向上のための電子基準点誤差分析の高度化に関する研究

2. 研究制度名

特別研究

3. 研究期間

平成24年 4月 ～ 平成27年 3月 （3年間）

4. 予算規模（想定）：特別研究 19,100千円

（平成24年度 7,100千円、平成25年度 6,000千円、平成26年度 6,000千円）

5. 課題分類

（3）防災に関する研究開発

（4）地球と国土の情報を科学的に把握するための研究

6. 研究開発の背景・必要性

本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、発生後1月を経てもなお大きな余効すべりや広義の余震活動が続いており、今後より規模の大きな余震や誘発地震の発生が危惧されている。近い将来発生が予想されている東海・東南海地震においても、東海地震に引き続き東南海地震が連動して発生する可能性などが指摘されており、このような地震による被害の軽減のため、海溝型巨大地震およびその誘発地震について、その発生や誘発のメカニズムを明らかにし、発生予測につなげる必要がある。そのためには、まず、地殻変動の監視において、プレート境界でのすべりと固着の状態の詳細な時空間的推移を明らかにする必要があるが、その実現には地殻変動観測データの高品位化が求められている。

また、中・長期的な地殻変動の監視においては、通常とは異なるシグナルが検出された際、今後推移を見守るべき変動かどうかの判断が必要であり、その能力の向上のためには、そのための判断材料として、電子基準点の観測データの誤差特性に関する総合的な情報の提供が求められている。

近年、GPS時系列に含まれる誤差の理解が格段に進み、その低減が図られてきた。特別研究「GPS時系列データの季節的変動誤差の補正モデル構築に関する研究」（H18-H20）においても、対流圏遅延の影響、電離層遅延の影響、地球表層流体による荷重変形の影響等の誤差要因について、定量的な評価および物理的な補正手法の構築を行い、GPS時系列の上下成分に1cm程度含まれる季節的変動誤差を平均で3mm程度までに大幅に軽減することに成功した。また、特別研究「GPSによる地殻変動監視の信頼性向上のための大気擾乱の影響評価に関する研究」（H22-H24）においても、1～数日の時間スケールで見られる数cm程度の測位誤差に対し、空間的に小スケールの大気擾乱による測位誤差の定量的評価や誤差軽減のための研究が実施されている。その結果、さまざまな誤差要因について、電子基準点における測位誤差を網羅的に評価できる環境が整ってきた。

一方、地面や地物等により反射された電波によるマルチパスが原因となる測位誤差については、そのメカニズムが複雑であること、また、キネマティック・短時間スタティック測位では影響が大きいものの、衛星配置が恒星日の周期を持つため測位誤差も同じく恒星日周期を持ち、24時間測位においては平均化されるため影響が小さいと考えられてきたことなどから、これまで十分に検討されてこなかった。ところが近年、地面反射によるマルチパス誤差が、当初懸念されていたキネマティック・短時間スタティック測位における影響に加え、降雨に伴う地面の電波反射率の時間変化や衛星配置の時間変化に伴い、時・空間的に相関をもつ複雑な測位誤差（予備的評価では、大きい場

所で両振幅1cm程度)をもたらすことが分かってきた。そのような誤差は、プレート固着状態の監視や中・長期的な地殻変動の監視において障害となりうる。

以上のことから、地面反射マルチパス誤差を定量的に評価する手法を開発するとともに、先行研究により開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合し、電子基準点の観測データの総合的な誤差特性情報を分析するシステムを構築し、プレート固着状態の監視や中・長期的な地殻変動の監視において必要な電子基準点の観測データの誤差特性情報の提供を行うことが求められている。

7. 研究開発の目的・目標

本研究では、地面反射マルチパスによるGPS時系列誤差推定手法および先行研究により開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合して分析することにより得られる総合的な電子基準点観測データ誤差特性情報に基づき、観測された変動が誤差によるものかどうかの判断材料を提供することで、中・長期的な地殻変動監視やプレート固着状態の監視能力向上に資することを目的とする。

そのため、GPS受信機SNR（信号ノイズ比）を用いてGPS時系列に含まれる地面反射マルチパス誤差を定量的に評価する手法を開発すること、および先行研究により開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合し、電子基準点観測データの総合的な誤差特性情報を分析するシステムを構築することを目標とする。

8. 研究開発の内容

本研究では、地面反射マルチパス誤差について、GPS受信機SNRを用いて定量的に評価する手法を確立するとともに、先行研究により開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合し、電子基準点観測データの総合的な誤差特性情報を分析するシステムを構築する。より詳細な実施内容は以下の通り：

1) 地面反射マルチパスの定量的評価手法の確立

①GPS受信機のSNR(ノイズ信号強度比)によるマルチパス誤差の推定

GPS受信機のSNR情報から地面反射マルチパスの大きさを推定し、測位シミュレーションにより測位誤差を評価する手法を構築する。

②土壌水分量モデリング・実観測と測位解との適合度評価および手法最適化

一部の電子基準点において、土壌水分量のモデリングおよび実観測により独立に地面反射マルチパスを推定し、①の手法により推定された地面反射マルチパスと比較し、適合度を評価する。また、全国の電子基準点において、キネマティック・短時間スタティック測位および24時間スタティック測位のそれぞれについて、①の手法で推定された測位誤差を実際の座標時系列と比較し適合度を評価する。以上の評価を通じて、手法の最適化を行う。

2) 電子基準点誤差分析システムの開発

①GPS誤差予測システムの構築

1) で開発された地面反射マルチパスの定量的評価手法および先行研究により開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合し、全国の電子基準点観測データのGPS誤差を予測するシステムを構築する。

②誤差特性分析ツールの開発

電子基準点の座標時系列および①で生成されたGPS時系列誤差などから、電子基準点観測データの誤差特性情報を分析するツールを整備する。また、GUIインターフェースを整備し、分析された誤差特性情報（スペクトル、誤差振幅、誤差時系列、誤差寄与率）の表示や実際の時系列との比較などが容易にできるようにする。

9. 研究開発の方法、実施体制

上記1)、2)については主任研究官が主に実施する。1) ②の土壌水分量の実観測に関しては、

研究室全体で計画・実施する。2) ①において、先行研究により開発されたGPS時系列誤差手法を統合する部分は、研究室全体で実施する。また、2) ②のGUIインターフェース構築の部分は外注で行う。

10. 研究開発の種類

(1) 基礎研究

11. 現在までの開発段階

(2) 試行段階

12. 想定される成果と活用方針

本研究で開発した電子基準点誤差分析システムによる電子基準点観測データの誤差特性情報を用いることで、地殻変動観測データから推定されたすべり分布の信頼性を評価することが可能となり、海溝型の誘発・連動地震の発生メカニズム解明や発生予測に不可欠な、プレート境界でのすべりと固着の状態の詳細な時空間的推移の監視の実現を推進することが期待される。また、中・長期的な地殻活動の監視において、通常とは異なる変動が検出された際に、その原因が地面反射マルチパスなどの誤差によるものであるかどうか判断する材料が提供され、監視能力の向上が期待される。

さらに波及効果として、本研究で開発した地面反射マルチパスの定量的評価手法をさらに発展させ、電子基準点における地面反射マルチパス誤差の補正手法が確立されることで、電子基準点位置推定の長期安定度の向上や、キネマティック・短時間スタティック測位精度の向上が見込まれ、その結果としてプレート固着状態の推定や地震時すべり・余効変動の推定が精密化され、地震メカニズムの理解の高度化がもたらされることが期待される。

13. 研究に協力が見込まれる機関名

京都大学等

14. 関係部局等との調整

電子基準点誤差分析システムの開発にあたっては、測地観測センターの関係部署の協力を得ながら実施する。

15. 備考

特になし。

16. 提案課・室名、問合せ先

国土交通省国土地理院 地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室

住所：茨城県つくば市北郷1番

TEL：029-864-1111(内8341)、FAX：029-864-2655

新規研究課題事前評価表

1. 研究課題名

地殻変動監視能力向上のための電子基準点誤差分析の高度化に関する研究

2. 研究制度名

特別研究

3. 研究期間：平成24年 4月 ～ 平成27年 3月 （3年間）

4. 予算規模（想定）：特別研究 19,100千円

（平成24年度 7,100千円、平成25年度 6,000千円、平成26年度 6,000千円）

5. 研究開発の方向の妥当性

「国土地理院研究開発基本計画」のうち、基本的課題（3）防災に関する研究開発、重点研究開発課題③防災に資する地盤変動・地形情報の抽出の高度化に関する研究において、地盤変動の状況をより迅速かつ高精度に把握するため、SAR等による地盤変動の把握技術の高度化を図るための研究を行い、適用可能となる知見・成果が得られることを目指すとされているが、本研究はそれに該当するものであり妥当である。

6. 国内・国際的研究状況を踏まえての実施の妥当性

本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のような海溝型の巨大地震について、その発生機構および誘発地震の発生機構を明らかにし、近い将来発生が予想される東海・東南海連動型地震などの海溝型巨大地震の発生予測につなげるためには、まずプレート境界でのすべりと固着の状態の推移を把握する必要がある。特に、東海地方などで観測されているゆっくり滑りの大地震発生前における変化は、プレート境界地震の最も重要な発生準備過程の一つであると考えられ、その解明が重要であることが指摘されている。その実現のためには、プレート境界でのすべりと固着の状態の詳細な時空間的推移を明らかにする必要があるが、その実現のため、地殻変動観測データの高品位化が求められている。

先行研究において、対流圏遅延の影響、電離層遅延の影響、地球表層流体による荷重変形の影響等の誤差要因について、定量的な評価および物理的な補正手法の構築が行われるとともに、小スケールの大気擾乱についても測位誤差への影響評価および誤差軽減手法の開発が行われており、さまざまな誤差要因について、電子基準点における測位誤差を網羅的に評価できる環境が整ってきた。

一方、マルチパスによる測位誤差については、そのメカニズムが複雑であること、また、キネマティック・短時間測位では影響が大きいものの、衛星配置が恒星日周期を持つことから測位誤差も同じく恒星日周期を持ち、24時間解析においては影響が小さいと考えられてきたことなどから、国内外を問わずこれまで十分に検討されてこなかった。しかしながら、近年、海外の研究者による衛星配置の時間変化に伴う地面反射マルチパス誤差の分析、また、国土地理院の先行研究における地面の電波反射率の変化に伴う地面反射マルチパス誤差の分析などを通じ、地面反射マルチパスが中・長期的に系統的な時系列誤差をもたらすことが分かってきた。このような誤差は、中・長期的な地殻変動の監視やプレート固着状態の監視において障害となりうるものである。

我が国の地殻変動監視の基盤となっている電子基準点の観測データについて、地面反射マルチパス誤差を含め、誤差特性情報が網羅的に評価された研究事例はなく、本研究の実施により、電子基準点の座標時系列を用いたプレート固着状態の監視能力の向上および中・長期的な地殻変動監視能力の向

上が期待されることから、本研究を実施することは妥当である。

7. 背景・必要性の妥当性

平成21年度から実施されている「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の推進（建議）」（平成20年7月科学技術・学術審議会）においては、(2)地震・火山噴火に至る準備過程、において、「国土地理院・・・は、測地学的な手法のほか、低周波微動・地震や、相似地震（小繰り返し地震）を用いる手法を高度化し、プレート境界上の滑り速度分布の推定精度及び分解能の向上を図り、プレート境界におけるゆっくり滑りの時空間的推移を解明する」とあるが、本研究はその信頼性の向上に資するものである。また(3)新たな観測技術の開発、において、「新たな観測技術の開発や既存技術の高度化により、従来にない質・量の観測データが得られると、地震・火山現象に関する理解が飛躍的に進む。そのため、・・・宇宙技術等の利用の高度化を進める。」と謳われているが、本研究はその趣旨に合致したものである。以上の通り、背景・必要性は妥当である。

8. 目標設定の妥当性

地面反射マルチパスが、時間的に相関を持つ複雑な測位誤差をもたらすことが近年の研究により明らかになっている。そのような誤差は、中・長期的な地殻変動の監視やプレート固着状態の監視において障害となりうるものであり、監視能力の向上のため、地面反射マルチパスを定量的に評価する手法を開発するという本研究の目標設定は妥当である。

また、地殻変動監視の監視能力の向上のためには、通常とは異なる変動が検出された際に、その原因が誤差によるものであるかどうか判断することが必要である。地面反射マルチパス誤差の定量的評価手法を開発するとともに、先行研究で開発されたGPS時系列誤差推定手法を統合し、電子基準点観測データの総合的な誤差特性を分析可能とすることで、そのための判断材料を提供するという本研究の目標設定は妥当である。

さらに、地殻変動研究室で実施している「測地観測に基づく地殻活動イベントの検知能力に関する研究」においても、検知能力に影響を与えるパラメータとして電子基準点観測データの品質情報が求められているが、本研究はその品質情報を提供するものである。従って本研究の目標設定は妥当である。

9. 国土地理院が実施すべき妥当性

国土地理院は地震・火山活動解明のための地殻変動監視においては基盤的な役割を担っており、その高度化のための研究も国土地理院が実施するのが妥当である。「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の推進（建議）」においても、「国土地理院（中略）は、GPSの1秒間隔データを用い、地震前後や火山噴火過程等、高速に進行する地殻変動について、その時間推移を準実時間で把握する技術の高度化を図る。」、「国土地理院（中略）は、GPSによる地殻変動観測の高精度化のため、季節依存成分の定量的補正手法（中略）について、それぞれ高度化を図る。」と明記されている。

これまで、国土地理院は、地殻変動監視の高度化のため、継続してGPS時系列の誤差低減に取り組んでおり、その中で、さまざまな誤差要因を解明してきたとともに、誤差評価に必要な解析技術を蓄積してきた。本研究で開発する電子基準点誤差分析システムは、そのような蓄積をベースに、国土地理院における地殻変動監視やプレート固着状態の監視において、監視能力の向上を実現するものであり、本研究を国土地理院で実施することは妥当である。

10. 内容、方法、実施体制の妥当性

中・長期的な地殻変動監視において通常とは異なる変動が観測された場合、それを誤差によるものか判断するためには、多様な誤差要因について検討を加えることが必要であるが、本研究は、地面反射マルチパス誤差推定手法を開発するとともに、先行研究で開発したGPS時系列誤差推定手法を統合し、効率的に、電子基準点観測データについて統合的な誤差情報を提供するシステムを構築

するものである。従って、本研究の内容は妥当である。

先行研究により、地面反射マルチパスの定量的評価手法としてGPS受信機のSNRを用いる方法が有望視されているが、GPS受信機の種類や周波数などにより、最適な評価手法が異なる可能性がある。従って、土壌水分量モデリング・実観測および実際の時系列を用いた適合度評価を通じてより信頼度の高い地面反射マルチパスの定量的評価手法を構築するという本研究の方法は妥当である。

本研究においては、解析プログラムの開発、手法の検討などは主任研究官が主に行うが、先行研究において開発したGPS時系列誤差推定手法の統合に関しては、それぞれの誤差の研究において実績のある研究室全体で行うとともに、電子基準点誤差分析システムのGUI部分の開発については外部に発注することで、効率的に目標を達成しようとするものであり、研究開発の実施体制は妥当である。

11. 省内他部局等との調整の状況

電子基準点誤差分析システムの開発にあたっては、測地観測センターの関係部署の助言を得て実施する予定である。

12. 他省庁、異分野等との連携方針等

土壌水分量のモデリングについては、モデリングのためのソフトウェアを開発しており、土壌水分量観測にも精通している京都大学の研究者と連携して実施する予定である。

13. 成果活用方針の妥当性

本研究の成果である電子基準点誤差分析システムにより、地殻変動観測データから推定されたすべり分布の信頼性を評価することが可能となり、海溝型の誘発・連動地震の発生メカニズム解明や発生予測に不可欠なプレート境界でのすべりと固着の状態の詳細な時空間的推移の監視の実現を推進することが期待される。また、中・長期的な地殻変動の監視において、通常とは異なる変動が検出された際に、地殻変動以外の誤差が原因かどうか判断するための材料を提供し、監視能力の向上を推進するものである。

さらに、波及効果として、本研究の成果である地面反射マルチパス誤差推定手法を発展させ、電子基準点における地面反射マルチパス誤差の補正手法が確立されることで、24時間スタティック解析を用いた電子基準点位置推定の長期安定性の向上、またキネマティック・短時間スタティック測位の精度向上が見込まれ、その結果として、それぞれプレート固着状態推定の精密化や、地震すべり・余効変動推定の精密化が見込まれ、地震メカニズムの理解の高度化がもたらされると期待される。従って本研究の成果活用方針は妥当である。

14. その他、課題内容に応じ必要な事項

特になし

15. 提案課・室名、問合せ先

国土交通省国土地理院 地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室

住所：茨城県つくば市北郷1番

TEL：029-864-1111(内8341)、FAX：029-864-2655

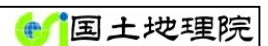
地殻変動監視能力向上のための 電子基準点誤差分析の高度化に関する研究

地理地殻活動研究センター 宇宙測地研究室



Geospatial Information Authority of Japan

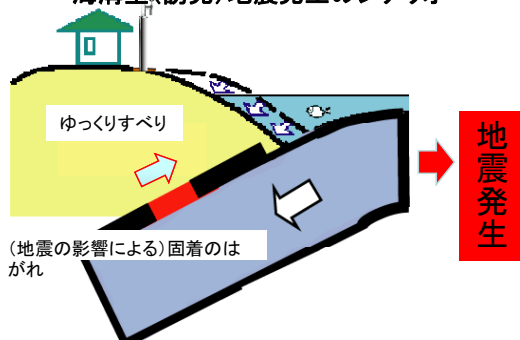
本研究の背景・必要性



① 本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の発生やそれに至る準備過程のメカニズムを明らかにするためには、地殻変動観測データの高品位化が不可欠である

今回の東北地方太平洋沖地震や、東海・東南海地震のような海溝型巨大地震およびその誘発地震について、その発生や誘発のメカニズムを明らかにし、発生予測につなげるためには、地殻変動の監視において、プレート境界でのすべりと固着の状態の詳細な時空間的推移を明らかにする必要があるが、一方で、地殻変動観測データの誤差により、偽のすべりや固着状態が推定されてしまう恐れがある。

海溝型(誘発)地震発生シナリオ

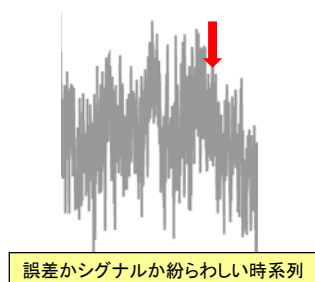


地殻変動観測データの誤差による偽のすべり(イメージ)



Slide 2

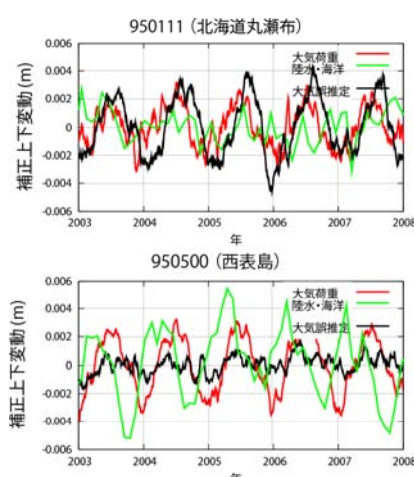
②中・長期的な地殻変動の監視においては、通常とは異なるシグナルが検出された際、今後推移を見守るべき変動かどうかの判断が必要であり、その能力の向上のためには、そのための判断材料として、電子基準点の観測データの誤差特性に関する総合的な情報の提供が求められている。



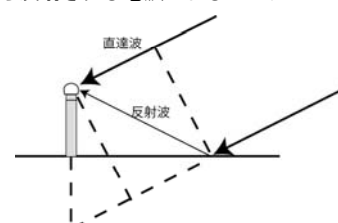
Slide 3

- 先行研究で、さまざまな誤差要因についてGPS時系列誤差推定手法が開発され、各電子基準点での評価が可能になった。
- 地面から反射される電波によるマルチパスが、時空間的に相関を持つ複雑な測位誤差(～1 cm)をもたらすことが明らかになった。そのような誤差は、中長期的な地殻変動監視やプレート固着状態の監視において障害となりうる。

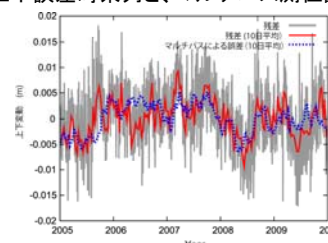
GPS時系列の季節的変動誤差の推定例



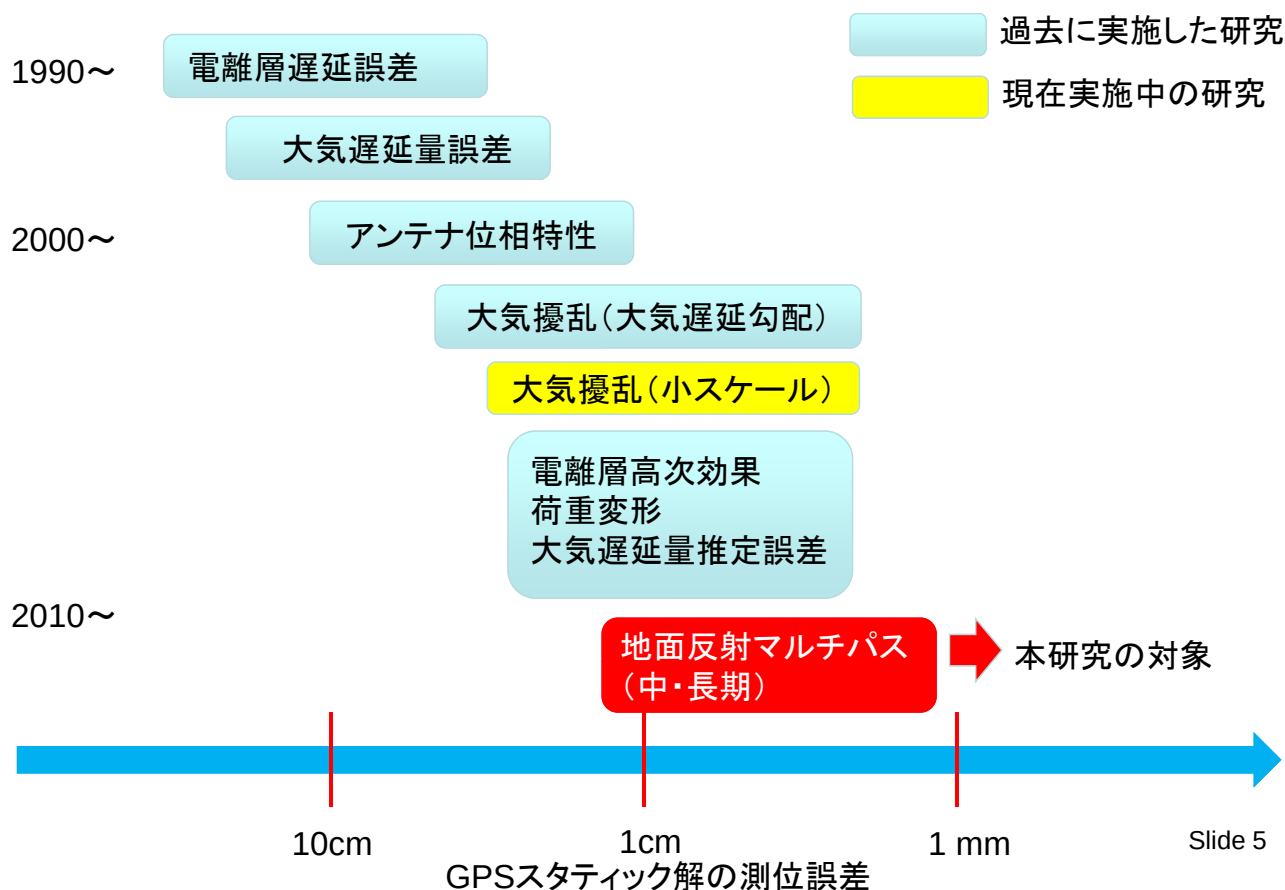
地面から反射される電波によるマルチパスのイメージ



GPS上下誤差時系列と、マルチパス測位誤差の比較例



Slide 4



Slide 5

- 目的: 地面反射マルチパス誤差を定量的に評価する手法を開発するとともに、先行研究で開発したGPS時系列誤差推定手法と統合し、全国の電子基準点の観測データの誤差特性を簡便に分析できるシステムを構築する

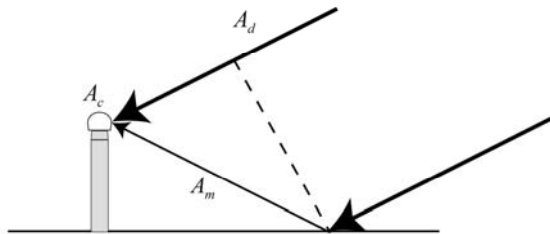
● 概要

- 地面反射マルチパスの定量的評価手法の確立
 - ✓ GPS受信機SNR (信号ノイズ比)を用いた評価手法の確立
 - ✓ 土壌水分量モデリング・実観測および測位解との比較を通じた適合度評価・手法最適化
- 電子基準点誤差分析システムの構築
 - ✓ 先行研究のGPS時系列誤差推定手法を統合した、GPS誤差予測システムの構築
 - ✓ 誤差特性分析ツールの開発

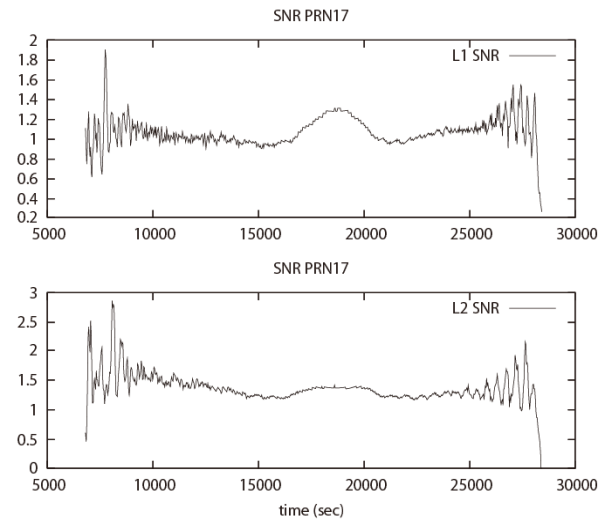
Slide 6

研究内容 (1-①) GPS受信機SNRによる地面反射マルチパス誤差推定

地面反射マルチパスは、GPSアンテナが直達波に加え、地面により反射された反射波を受信することで生じる。



地面反射マルチパスが存在すると、衛星仰角の変化に伴い、GPS受信機のSNRが周期的に変化することが知られている。



SNRの振動の振幅、周波数から地面反射マルチパス誤差を推定する

Slide 7

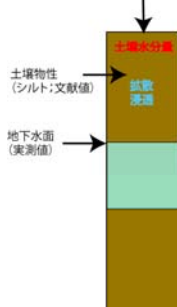
研究内容 (1-②) 適合度評価・最適化

GPS受信機の種類および周波数により、最適手法が異なる可能性があるため、独立な適合度評価を通じ、手法を最適化する。

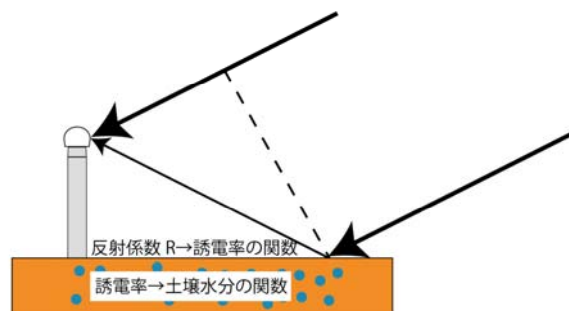
1) 土壌水分モデリング・実観測を用い、地面反射マルチパスを推定し、GPS受信機SNRから求めた地面反射マルチパスの適合度評価を行う。

GPS観測点近傍の土壌の水分量を、降水量などをもとにしたモデリングや、実観測により取得する

有効降水量=降水量-蒸発散量
(AMeDAS-時間値+Penmanモデル)



地表の土壌水分量から電波の反射係数を求め、地面反射マルチパスの大きさを推定する



SNRから求めた地面反射マルチパスとの適合度評価

Slide 8

2) 全国の電子基準点において、実際に観測されるGPS測位誤差を用い、(1-①)で推定した地面反射マルチパス誤差の適合度評価を行う。

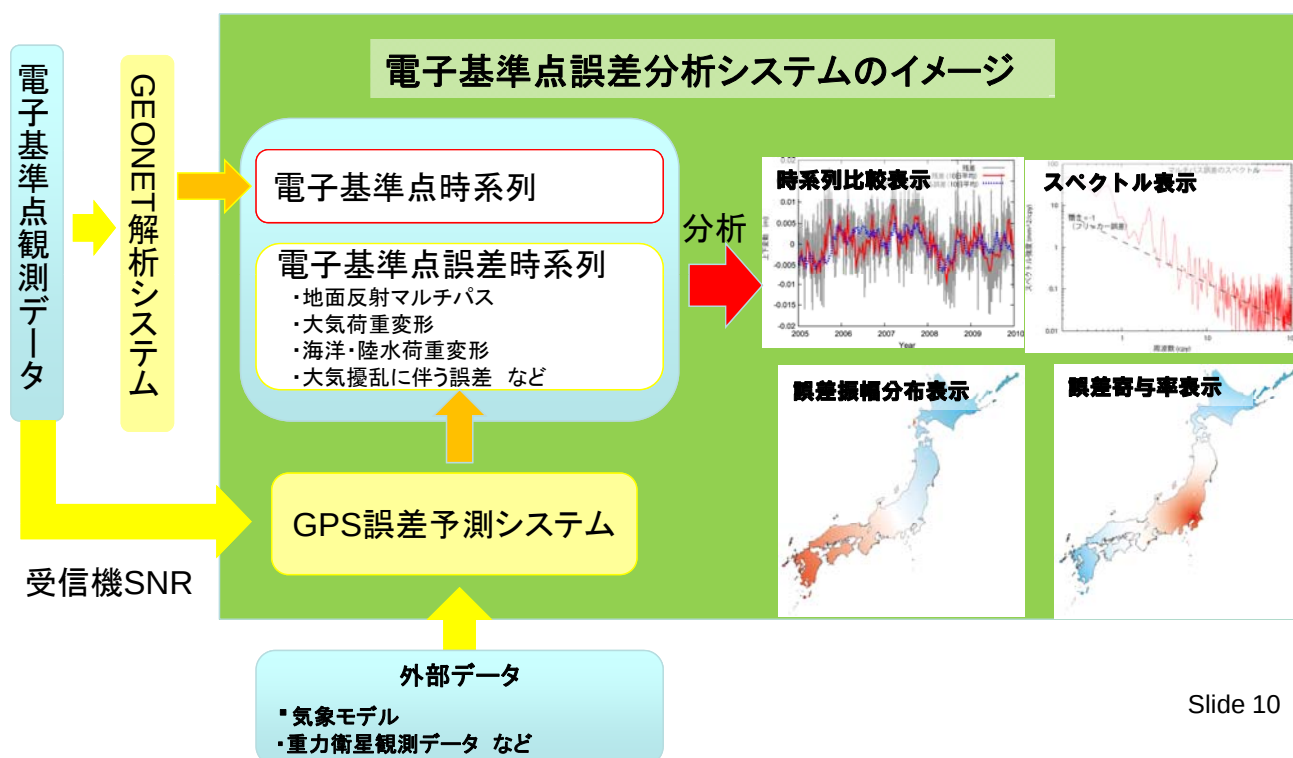
- キネマティック・短時間スタティック測位
- 24時間スタティック測位

3) 1)、2)の適合度評価を通じ、地面反射マルチパス誤差推定手法の最適化を行う。

Slide 9

研究内容 (2) 電子基準点誤差分析システム

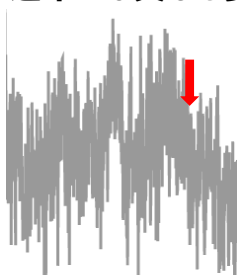
地面反射マルチパス誤差推定手法および先行研究で開発したGPS時系列誤差推定手法を統合し、電子基準点観測データの総合的な誤差特性を分析するシステムを開発する。



Slide 10

通常とは異なる変動

電子基準点誤差分析システム



異常変動かどうかの判断
材料の提供

測地観測による地殻活動
イベント検知能力の評価
のための電子基準点の
品質情報の提供

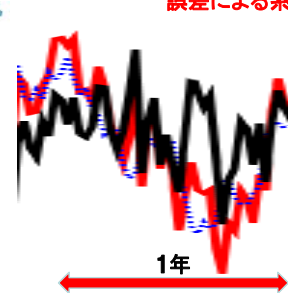
プレート固着状態の
高分解能監視のための
電子基準点の誤差情報
の提供

誤差振幅分布表示

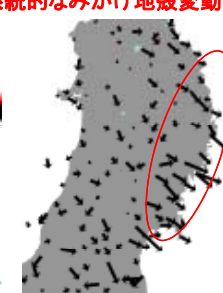
比較・補正

空間分布

誤差による系統的なみかけ地殻変動(イメージ)



1年



誤差による見かけのすべりを判断する能力の向上

例: みかけの地殻変動 $\sim 15\text{mm/yr}$
実際の地殻変動 $\sim 0\text{mm/yr}$

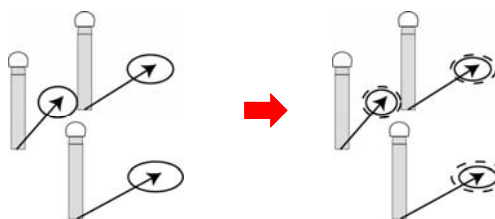


Slide 11

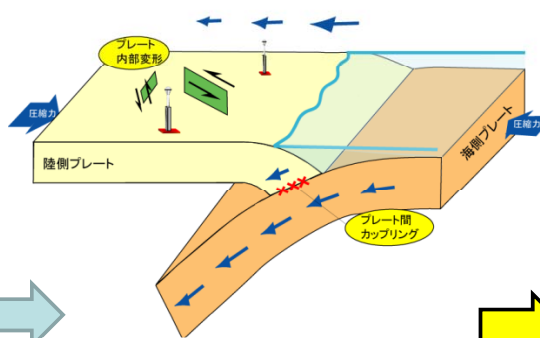
波及効果

地面反射マルチパス誤差 ($\sim 1\text{ cm}$) の補正手法
が確立された場合

電子基準点位置推定の長期安定度の向上

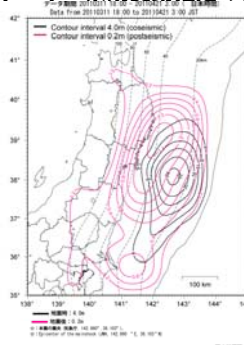
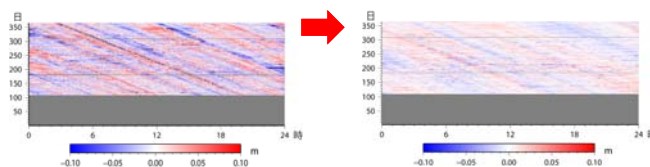


プレート固着状態推定の精密化



地震時すべり・余効変動推定の精密化

電子基準点のキネマティック・短時間スタティック測位精度の向上



地震メカニズム理解の高度化

プレート固着状態推定や地震時すべり・余効変動推定の精密化により、
地震メカニズムの理解がより深まることが期待される

など
de 12

- 要件: 1)低い仰角まで高い感度をもつ
2)アンテナ下方からのマルチパス電波を効果的に除去する
3)コンパクトな設計にする

利点

欠点

電波吸収体
(アンテナ底面) アンテナ直下からの反射には有効
(田部井・他, 1998)

低仰角で入射するマルチパス電波
に対しては効果がない

電波吸収体
(アンテナ側面) ある程度の効果が期待される
(田部井・他, 1998)

低い仰角衛星の感度が損なわれる
おそれがある



チョークリングアンテナ 低い仰角まで高い感度 (重い・高価)
大幅なマルチパス低減効果
コンパクト ➡ GEONETで採用



チョークリングアンテナによってもなおわずかにマルチパス電波が残ってしまう



本研究の対象

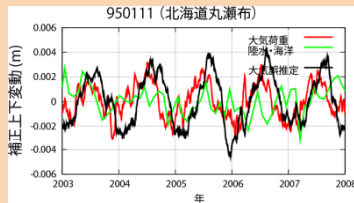
Slide 13

地殻変動監視能力向上のための電子基準点誤差分析の高度化に関する研究

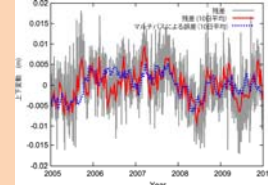
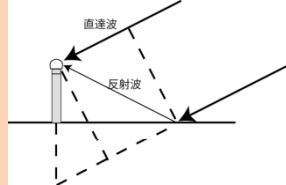
背景・必要性

- プレート固着状態の時空間的に詳細な変化の監視の実現には、高品質の地殻変動観測データが必要
- 中・長期的な地殻変動監視において通常とは異なるシグナルが検出されたとき、今後推移を見守るべき変動かどうかの判断が必要

先行研究により、さまざまな誤差要因について、各電子基準点における評価が可能になった



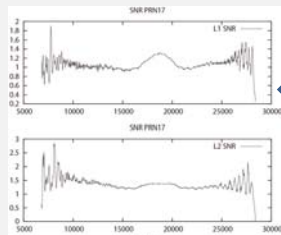
地面から反射される電波によるマルチパスが、時空間的に相関を持ち、中長期的な地殻変動監視やプレート固着状態の監視において障害となりうるようになった



研究開発の目的と内容

・地面反射マルチパス誤差の定量的評価手法の構築

GPS受信機SNRを用いた
定量的評価手法の構築



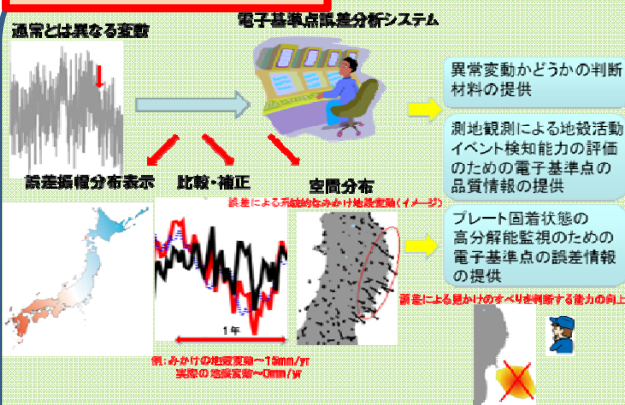
実際のGPS測位誤差、
土壌水分量などの
適合度評価を通じた
手法の完成

地面反射マルチパス誤差推定手法および先行研究によるGPS時系列誤差推定手法を統合し、
電子基準点観測データの総合的な誤差特性を分析するシステムを開発

・電子基準点誤差分析システムの構築



期待される効果



- 中長期的な地殻活動の監視において通常とは異なる変動が検出された際、地面反射マルチパス等の誤差によるものかどうかの判断材料を提供する
- 測地観測による地殻変動イベント検知能力の評価のための電子基準点の品質情報を提供する
- 海溝型の誘発・連動地震の機構理解・発生予測に不可欠なプレート固着状態の高分解能監視の実現のための電子基準点誤差情報を提供する

波及効果

■地面反射マルチパス誤差の補正手法が確立された場合、電子基準点位置推定の長期安定度の向上によるプレート固着状態推定の精密化などを通じ、地震メカニズムの理解の高度化がもたらされると期待される

地殻変動監視能力向上への貢献