

次期研究開発計画(案)について

国土地理院研究開発計画の位置づけ

1.これまでの経緯

(1) 国土地理院研究開発五箇年計画

平成7年 「科学技術基本法」が制定

平成8年 「科学技術基本計画(5ヶ年計画)」が閣議決定

平成9年 国の研究開発評価に関する大綱的指針が内閣総理大臣により決定

平成10年 国土地理院では「地理地殻活動研究センター」を設置し、「研究評価委員会」を発足

平成11年 「国土地理院研究開発五箇年計画」をはじめて策定

平成16年 「第2期国土地理院研究開発五箇年計画」を策定

(2) 国土地理院研究開発基本計画

平成19年 「測量法」の改正(測量成果の電子的提供等を規定)

平成19年 「地理空間情報活用推進基本法」が施行

平成20年 「地理空間情報活用推進基本計画」が閣議決定

平成20年 「宇宙基本法」が制定され、平成21年には「宇宙基本計画」が決定

平成14年 「国土交通省研究開発評価指針」が制定

平成20年 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(内閣総理大臣決定)

社会情勢や技術動向の著しい変化の中で、研究開発の方向性を確実に見定めることが重要であり、そのような趣旨で作成することをより明確にするため、従来の「国土地理院研究開発五箇年計画」を「国土地理院研究開発基本計画」と改めることとなった。現計画は「国土地理院研究開発基本計画」(平成31年度～令和5年度)である。

国土地理院研究開発計画の位置づけ

2. 次期研究開発に関する計画の策定方針

平成28年「**国の研究開発評価に関する大綱的指針**」(内閣総理大臣決定)が新たに策定。
「①実効性のある研究開発プログラム評価、②アイデアの斬新さと経済・社会インパクトを重視した研究開発」の促進と「③**研究開発評価の負担軽減**」が掲げられた。

平成30年「**国土交通省研究開発評価指針**」が改訂。

効率的・効果的な事業の実施のために研究開発評価を厳正に行う必要があると書かれた一方で、**評価に伴う過度な負担の回避**についても章を割いて言及された。

過度な負担が研究者等の関係者に係らぬよう、
計画策定の段階から充分配慮して行く必要がある。

国土地理院では、「**基本測量に関する長期計画**」と「**国土地理院研究開発基本計画**」という二つの大きな計画を策定している。

研究開発について効率的に計画策定を行う観点から、それぞれの計画における役割の整理を行い、研究開発の計画の策定から評価に至る過程において、**無駄な重複が起きぬようにする**べき。

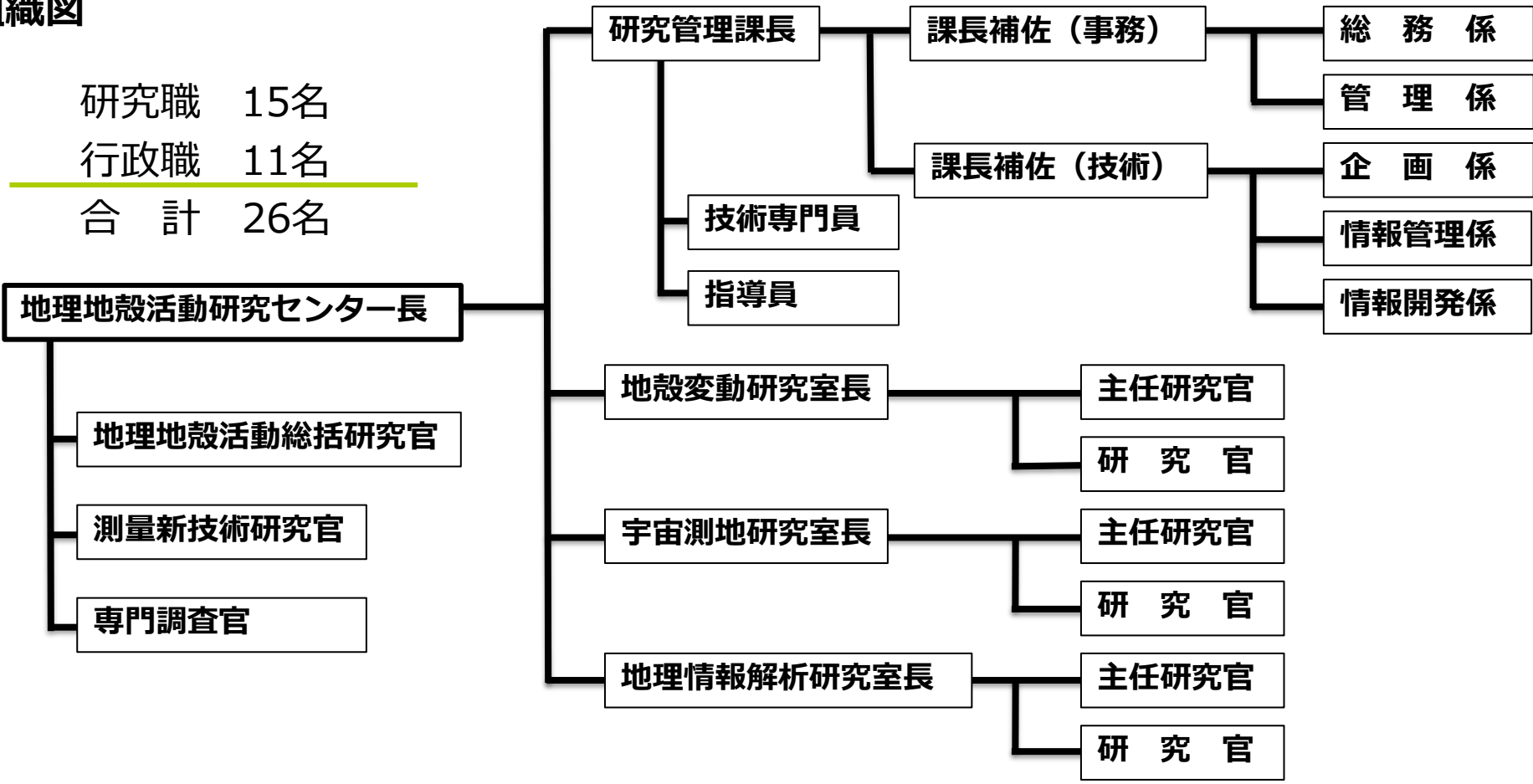
今後は今まで以上に効率的・効果的に、計画の策定と評価を行っていくことを明確にするため
「**国土地理院研究開発基本計画**」を「**国土地理院研究開発計画**」と名称を改める。

今後も、最新の技術動向等を踏まえた先端的な研究開発と厳正な研究評価を実施するとともに、研究者等が研究に打ち込める環境の整備に努める。

地理地殻活動研究センターの概要

- 「基本測量に関する長期計画」等に基づき国土地理院事業の高度化・効率化や防災関連情報をはじめ国民が必要とする地理空間情報の提供を行うための研究開発を実施
- 地震予知連絡会等を運営するほか、地震調査委員会等の政府の地震及び火山噴火等に関する会議への対応

組織図



研究職 15名
 行政職 11名
 合計 26名

活動概要

3つの研究分野から、効率的に研究を進め、社会的・科学的要求に的確に対応

測量・国土の管理に係る
**宇宙測地
研究分野**

GNSS等の宇宙測地技術の高精度化・効率化に関する研究や測地基準系を維持する研究を実施する。

地震調査研究に係る
**地殻変動
研究分野**

GNSSやSAR等により地表で観測される地殻変動データを基に、地下で生じている地殻活動を推定する研究を実施する。

測量・国土の管理に係る
**地理情報解析
研究分野**

航空レーザーデータや衛星画像等を用いた地理空間情報の整備・流通・活用するための研究実施する。

基礎研究

国土に関するデータ分析、その解釈や長期的な研究

先端研究

新技術・新発想を事業に利用可能か予備的な研究

応用研究

事業・災害対応への応用、短期的なニーズ対応研究

関係機関との協力・連携

事務局運営

地震予知連絡会、海岸昇降検知センター、天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR) 地震調査専門部会

委員として参加

南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震防災対策強化地域判定会、地震調査研究推進本部 (地震調査委員会)、火山噴火予知連絡会、科学技術・学術審議会測地学分科会

研究開発計画の策定に向けて

背景：「基本測量に関する長期計画」、「第4期地理空間情報活用推進基本計画」、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」、「第5次社会資本整備重点計画」、「地震調査研究の推進について－地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策」、「官民データ活用推進基本法」

基本的考え方
Mission

基本的考え方

- ・ 国土地理院の政策の着実な実施に貢献
- ・ 災害リスク削減
- ・ 地理空間情報活用の高度化
- ・ 科学的知見の蓄積
- ・ 新技術や情報通信技術を導入・活用

中長期的目標
Vision

中長期的目標

- ① 国家座標の高度化
- ② 地理空間情報の効率的作成と高精度化
- ③ 災害リスク削減への貢献
- ④ 地理地殻活動の地球科学的解明

今後の重点行動
Priority Action

今後の重点行動

- ・ 地表変動モデルの構築
- ・ 過去の地形データ作成技術の開発
- ・ 小型・機動的観測装置の開発
- ・ 地殻変動源の推定に関する研究

など

国土地理院研究開発計画(案)の概要

- 「基本測量に関する長期計画」に基づき、「国土交通省研究開発評価指針」に沿って、令和6年度から令和10年度までの5年間に地理地殻活動研究センターが行う研究開発の実施につき定める計画。
- 【ミッション】院の政策の実施・災害リスク削減・地理空間情報活用・科学への貢献と新技術の導入・活用

①国家座標の高度化

【ビジョン】

宇宙測地・地殻変動解析の技術の高度化

【アクション】

- ・地表変動モデル
- ・観測・解析技術
- ・測地基準系

③災害リスク削減への貢献

【ビジョン】

- ・地殻変動計測・固着状況の推定
- ・ハザード・状況情報の高度化
- ・災害現象の解明
- ・社会情勢等を踏まえた貢献

【アクション】

- ・すべりの推定と監視の自動化
- ・小型・機動的観測装置
- ・干渉SAR時系列解析
- ・地震時地盤災害推計(改善)
- ・ハザード推計

②地理空間情報の効率的作成と高精度化

【ビジョン】

空中写真・衛星画像・点群を活用した自動化・省力化

【アクション】

- ・過去の地形
- ・ウェブ地図用衛星画像
- ・ハザードマップ用情報

④地理地殻活動の地球科学的解明

【ビジョン】地球形状・表層・地形を、その変化や変化メカニズムも含めて把握・追究

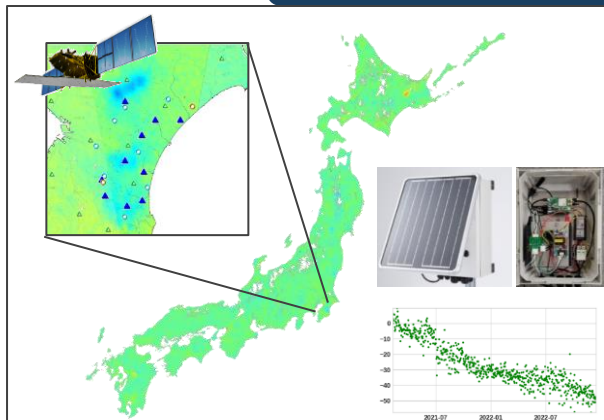
【アクション】

- ・地殻変動源の推定 (地震及び火山活動の把握・評価に貢献できる)
- ・ジオイド及び重力の時間変動のモデル化 (測地基準座標系に貢献できる)
- ・地形区分の類型 (地形の成因・現状・将来像の解明に貢献できる)

【推進方策】①評価、②データ共有・利活用、③人材・資金、④協力・連携、⑤社会貢献

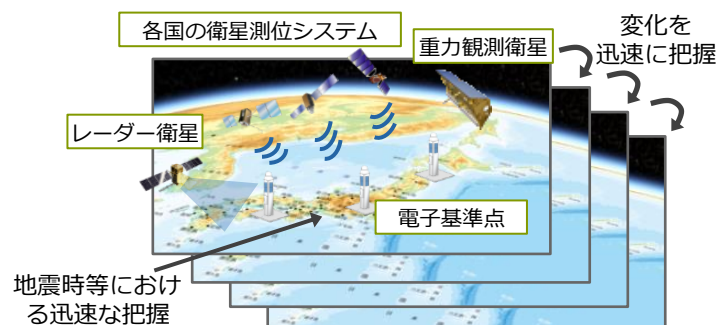
宇宙測地技術を利用して、地球の形状とその変化を正確に観測する技術の開発や基準系の構築について研究。また、地球形状が変化するしくみの解明に向けて研究。

宇宙測地技術



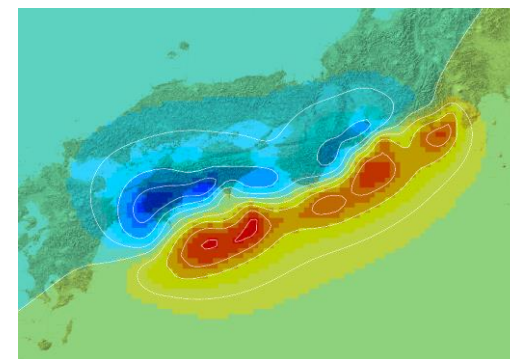
- ▲ 干渉SAR時系列解析による全国の地盤変動分布図
- ▲ 小型GNSS観測装置の開発と地殻変動観測への適用

測地基準系



- ▲ 災害に強い位置情報の基盤（国家座標）構築のための宇宙測地技術の高度化に関する研究

地球ダイナミクス



- ▲ 想定南海トラフ地震（Mw8.75）によるジオイド変化

特別研究

研究評価委員会により必要性・有効性・効率性等が的確であると判断された**重要な研究**課題を**時限的・重点的に実施する研究**

一般研究

行政課題・研究要求に対応するため、国土地理院内で課題を設定し実施する**基礎・先端・応用的な研究**

その他

外部資金を利用した研究や外部機関と連携して行う研究等

【研究課題とアクションの関係】

特別研究

✓ 災害に強い位置情報の基盤(国家座標)構築のための宇宙測地技術の高度化に関する研究
水平・高さ位置情報管理

✓ GNSS と異種センサを統合した新しい測地観測技術の開発 (R6-R10) 地殻変動研究室と共同
地殻変動観測

一般研究

✓ ジオイドと重力場の時間変動抽出と機構解明に関する研究
高さ基準系

✓ 解析手法の異なるGNSS測位解の整合性に関する研究
測位

✓ 小型GNSS機器を用いた詳細かつ迅速な地殻変動把握手法の開発
地殻変動観測

✓ 広帯域受信機によるVLBI観測の高度化に関する研究
グローバル基準系

その他

✓ 陸域観測技術衛星2号観測データ等の高度利用に関する協定 (JAXA)
ALOS-2, ALOS-4(次期)

✓ 光周波数標準の測地的利活用技術に関する共同研究等 (NICT, AIST, 東京大学)
光格子時計

① 国家座標の高度化
【アクション】

- ・地表変動モデル
- ・観測・解析技術
- ・測地基準系

③ 災害リスク削減への貢献
【アクション】

- ・すべりの推定と監視の自動化
- ・小型・機動的観測装置
- ・干渉SAR時系列解析
- ・地震時地盤災害推計(改善)
- ・ハザード推計

④ 地理地殻活動の地球科学的解明
【アクション】

- ・地殻変動源の推定
- ・ジオイド及び重力の時間変動のモデル化
- ・地形区分の類型

○今年度実施している研究

特別研究

- ✓南海トラフ沿いの巨大地震発生に対応するための高精度な地殻活動把握手法の研究開発(R1-R5)
- ✓GNSSと異種センサを統合した新しい測地観測技術の開発(R6-R10) **地殻変動研究室と共同**

一般研究

- ✓火山地域のマグマ供給系のモデリングに関する研究
- ✓広域地殻変動データに基づくプレート境界の固着とプレート境界の固着とすべりの時間変化に関する研究
- ✓SAR干渉解析解析を用いた地震及び火山の地殻変動に関する研究
- ✓アンサンブルカルマンフィルタの地殻変動研究への応用に関する研究

共同研究

- ✓東北地方のひずみ集中帯の地殻変動特性に関する研究(東北大)
- ✓糸魚川-静岡構造線断層帯の地殻変動特性に関する研究(名古屋大)

研究開発計画で関連する項目

③災害リスク削減への貢献

【アクション】

- ・すべりの推定と監視の自動化
- ・小型・機動的観測装置
- ・干渉SAR時系列解析
- ・地震時地盤災害推計(改善)
- ・ハザード推計

④地理地殻活動の地球科学的解明

【アクション】

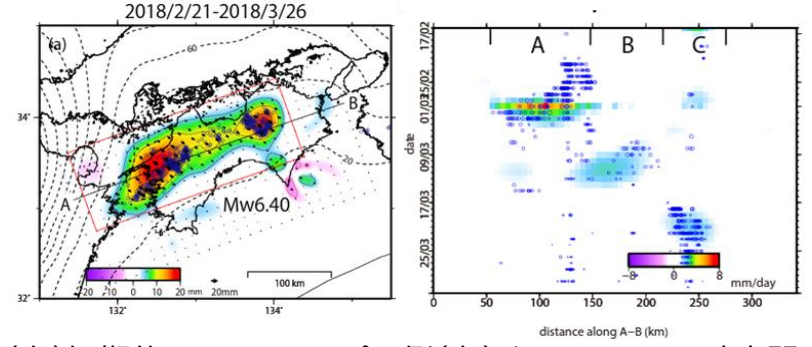
- ・地殻変動源の推定
- ・ジオイド及び重力の時間変動のモデル化
- ・地形区分の類型

○成果の例

特別研究

- ✓南海トラフ沿いの巨大地震発生に対応するための高精度な地殻活動把握手法の研究開発(R1-R5)

2012年以降に発生した四国の短期的ゆっくりすべりについて網羅的にGNSS解析に基づくカタログを作成するとともに、すべりの特徴を明らかにした(Ozawa et al., 2023)

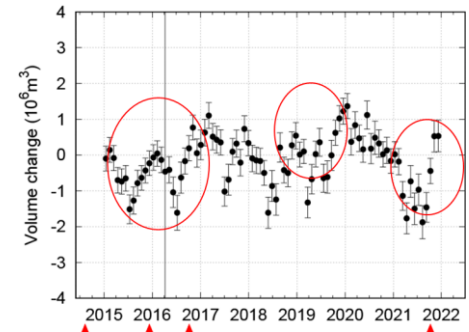


(左)短期的スロースリップの例(右)すべりレートの時空間変化

一般研究

- ✓火山地域のマグマ供給系のモデリングに関する研究

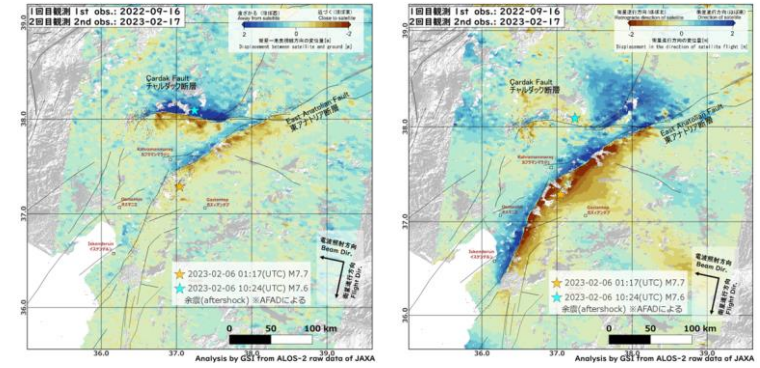
熊本地震後地震後の余効変動により推定が困難になっていた阿蘇山のマグマだまりの体積変化量について、余効変動をモデル化して除去することで、推定を可能とした(Munekane & Kobayashi, submitted)



阿蘇山のマグマだまりの体積変化

- ✓SAR干渉解析を用いた地震及び火山の地殻変動に関する研究

2023年2月6日に発生したトルコ共和国の地震について、「だいち2号」によるSARデータの解析により、地殻変動を明らかにした(Kobayashi et al., in press)



だいち2号が明らかにしたトルコ共和国の地震に伴う地殻変動(左)準東西成分(右)準南北成分

○今年度に実施している主な研究

特別研究

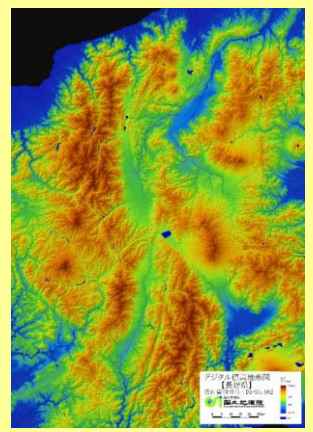
- ①SGDASの推計精度向上に関する研究
(令和3年度～令和7年度)
- ②過去の地形データの作成手法とその活用に関する研究
(令和5年度～令和7年度)

一般研究

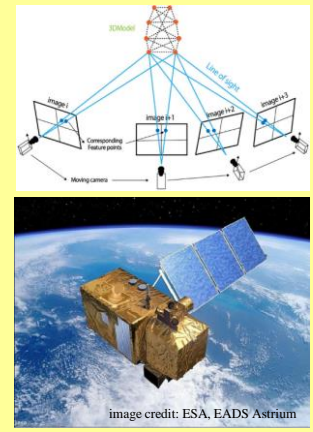
- ③災害の現象解明と将来のリスク把握に向けた研究
(R1年度～R5年度)
- ④新技術の活用による基盤情報整備情報整備力向上のための研究(R1年度～R5年度)
- ⑤数値地形解析に関する研究
(R4年度～R7年度)

研究のキーワード

地形・地盤・表層
(DEM/DSM)



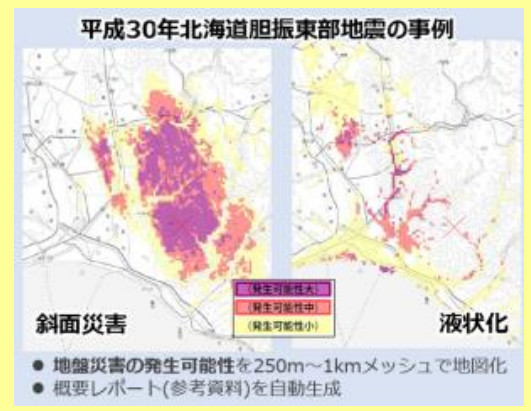
新しい技術や
プラットフォーム



リスク低減・要因分析



被災状況の迅速推定



○中長期的な研究開発の方向性

地理空間情報の効率的作成と高精度化

○新技術等を積極的に活用しつつ、様々な地理空間情報を効率的かつ高精度に生成する手法を研究開発する。

→今後も様々な新技術等が出てくるものと思われるが、その特徴や効果を見極めて、真に必要な新技術について研究開発を進めたい。

地理地殻活動の地球科学的解明

○各種の地理空間情報解析から自然地形の成り立ち・現状・将来像を明らかにする。

→応用分野の研究を進める上でも、基礎分野の研究は土台として重要と考える。

→特に、地形分析や災害リスク要因等の分野に対して関係が深く、相乗効果が見込まれる。

災害リスク削減への貢献

○自然災害のリスク要因分析や微地形分析等を通して、災害リスク削減に貢献する。

→土砂災害や水害等を想定して、現在関連研究が着実に進められており、引き続き研究を継続させて成果を出したい。

○自然災害発生後の被災状況の把握・推定に関する研究開発を行い、迅速な災害対応に貢献する。

→連携機関とも連絡を密にして、SGDASの推定精度改善に取り組みたい。

→広域的な被災情報の迅速把握に関する研究開発を検討したい。

研究開発計画を踏まえた上で、技術革新等の環境変化に対応した研究を実施を予定

地殻変動研究分野 地殻変動・宇宙測地協働分野 宇宙測地研究分野 地理情報解析研究分野

①国家座標の高度化

【ビジョン】

宇宙測地・地殻変動解析の技術の高度化

【アクション】

- ・地表変動モデル
- ・観測・解析技術
- ・測地基準系

③災害リスク削減への貢献

【ビジョン】

- ・地殻変動計測・固着状況の推定
- ・ハザード・状況情報の高度化
- ・災害現象の解明
- ・社会情勢等を踏まえた貢献

【アクション】

- ・すべりの推定と監視の自動化
- ・小型・機動的観測装置
- ・干渉SAR時系列解析
- ・地震時地盤災害推計(改善)
- ・ハザード推計

②地理空間情報の効率的作成と高精度化

【ビジョン】

空中写真・衛星画像・点群を活用した自動化・省力化

【アクション】

- ・過去の地形
- ・ウェブ地図用衛星画像
- ・ハザードマップ用情報

④地理地殻活動の地球科学的解明

【ビジョン】地球形状・表層・地形を、その変化や変化メカニズムも含めて把握・追究

【アクション】

- ・地殻変動源の推定 (地震及び火山活動の把握・評価に貢献できる)
- ・ジオイド及び重力の時間変動のモデル化 (測地基準座標系に貢献できる)
- ・地形区分の類型 (地形の成因・現状・将来像の解明に貢献できる)

国土地理院研究開発計画(案)の概要

- 「基本測量に関する長期計画」に基づき、「国土交通省研究開発評価指針」に沿って、令和6年度から令和10年度までの5年間に地理地殻活動研究センターが行う研究開発の実施につき定める計画。
- 【ミッション】院の政策の実施・災害リスク削減・地理空間情報活用・科学への貢献と新技術の導入・活用

①国家座標の高度化

【ビジョン】

宇宙測地・地殻変動解析の技術の高度化

【アクション】

- ・地表変動モデル
- ・観測・解析技術
- ・測地基準系

③災害リスク削減への貢献

【ビジョン】

- ・地殻変動計測・固着状況の推定
- ・ハザード・状況情報の高度化
- ・災害現象の解明
- ・社会情勢等を踏まえた貢献

【アクション】

- ・すべりの推定と監視の自動化
- ・小型・機動的観測装置
- ・干渉SAR時系列解析
- ・地震時地盤災害推計(改善)
- ・ハザード推計

②地理空間情報の効率的作成と高精度化

【ビジョン】

空中写真・衛星画像・点群を活用した自動化・省力化

【アクション】

- ・過去の地形
- ・ウェブ地図用衛星画像
- ・ハザードマップ用情報

④地理地殻活動の地球科学的解明

【ビジョン】地球形状・表層・地形を、その変化や変化メカニズムも含めて把握・追究

【アクション】

- ・地殻変動源の推定 (地震及び火山活動の把握・評価に貢献できる)
- ・ジオイド及び重力の時間変動のモデル化 (測地基準座標系に貢献できる)
- ・地形区分の類型 (地形の成因・現状・将来像の解明に貢献できる)

【推進方策】①評価、②データ共有・利活用、③人材・資金、④協力・連携、⑤社会貢献

①国家座標の高度化

衛星測位の高精度化と一般社会への普及に伴い、国家座標は社会基盤として重要性を増している。高精度測位社会での国家座標の構築・維持管理に資する宇宙測地・地殻変動解析の**技術等の高度化**を図る。

- ① 高精度測位社会に貢献するため、任意の時点、任意の地点の位置情報を取得可能とする**地表変動モデル**の構築等に関する研究開発を実施し、水平方向、高さ方向に時間方向を加えた4次元国家座標を維持管理するための技術を開発・整備する。
- ② 国家座標の維持管理や公共測量の効率化等を支えるため、定常時及び災害時における地表の変動を高分解能かつ高精度に計測するGNSSやSAR等の**観測・解析技術**の開発や高度化を行う。特に、L5帯等の新しい周波数帯への対応等によるマルチGNSS解析の高度化、小型GNSS観測装置の開発、干渉SAR時系列解析技術の高度化等に関する研究を進める。
- ③ 測地基準系の維持・管理を支えるため、**基盤となる測地技術**の高度化を行う。特に、ジオイド・モデルの構築については、下方接続や異種重力データの最適な結合等の計算手法に関する研究を進める。

②地理空間情報の効率的作成と高精度化

3次元を含む地理空間情報を**効率**的かつ**精度**よく更新、生成、表現する手法を開発するため、空中写真、人工衛星画像及びレーザ測量データ等を活用した**自動化・省力化**を進める。

- ① 地理空間情報の4次元的な活用の観点から、過去の地形や表層高その他の地理空間情報を**効率**良く作成する技術を開発する。
- ② 精度を確保しつつ**効率**的にウェブ地図用の衛星画像を更新する手法を開発する。
- ③ 地形分類情報等のハザードマップ作成に資する情報の**高精度**化及びその作成の**効率**向上を実現する。

③災害リスク削減への貢献

地震や噴火の発生に向けた地殻の活動状況を、より高い時空間**分解能**で把握するために、地殻変動の計測技術やプレート境界面上の固着状況の推定技術の高度化を図る。また、災害ハザードや被災状況に関する情報の**高度化**を図る。自然災害ハザード把握や発生予測の**高精度化**を通じ、地震災害や土砂災害等の現象を**解明**する。さらに、様々な主体に資する防災地理情報の調査・検討を行い、社会情勢等を踏まえた上で**効果的**に防災分野へ貢献可能な研究開発を実施する。

- ① プレート境界面上でのゆっくりすべりや余効すべりを自動的に推定してそれらの推移を監視する技術を開発・実装することにより、大規模な地震につながる可能性のある通常と異なる**すべり発生**の**自動検出**を可能とし、海溝型巨大地震の発生可能性の評価に貢献する。
- ② 従来の技術では十分な解像度や精度で捉えることが困難であった**メソスケール**(数十km)以下の空間規模を持った地殻変動を計測可能とするため、小型・機動的測地観測装置・技術を開発し、地震及び火山活動の監視や評価に貢献する。
- ③ ALOS-2衛星の後継機である「先進レーダ衛星(ALOS-4)」等の高頻度SAR観測を利用した**干渉SAR時系列解析**の高度化を実施し、地震や火山活動に伴う地殻変動の監視能力の向上に寄与する。
- ④ 地震時地盤災害推計の精度・機能の向上を図るために、**推計モデルの改善**を行う。
- ⑤ 自然災害に対し脆弱な地形・地質の調査を行い、その結果を踏まえて地形・地質と自然地盤災害ハザードの関係を定量的に評価する手法を検討することにより、**災害ハザード推計の精度向上**を実現する。
- ⑥ 効率的にデータ**自動解析**を行う手法に関する研究開発を行い、迅速な被災状況の把握に寄与する。

④地理地殻活動の地球科学的解明

地震や火山活動等の現象**解明**や基準座標系の根幹概念にも関わる地球形状とその変化を詳細に**把握**するとともに、表層や地形の地理情報を解析し、とりわけその変化の原因やメカニズムを含めて**追究**する。

- ① 地震発生時や火山活動活発時において、地殻変動の空間分布や時間推移の詳細な把握とそれらの発生メカニズムの推定に関する研究を実施することで、地殻変動源（断層運動やマグマ等の位置や動き）を推定し、**地震及び火山活動の把握及びその評価**に貢献する。
- ② ジオイド及び重力の時間変動を、衛星重力、衛星アルチメータ、地殻変動等の多様な測地観測データを用いてモデル化し、その要因を探ることで、**測地基準系の管理**等に貢献する。
- ③ 様々な地理空間情報を活用して、地形やその区分の種類等を検討することで、**地球の表層や地形に対する成り立ち・現状・将来像の解明**に貢献する。

推進方策

①評価→[研究評価委員会](#)

- 1) 特別研究への事前・中間・終了時評価
- 2) 研究開発計画への総合的な中間・事後評価

②[データの共有・利活用](#)
 研究プロセスで生まれるデータ(研究データ)の共有・利活用を、戦略性を持って推進
 ▶ [第6期科学技術・イノベーション基本計画](#)

③人材・資金

- 継続的に担当できる研究者
- 研究資金

④協力・連携

- 共同研究等の連携
- 地震予知連絡会、地震調査研究推進本部、火山調査研究推進本部等の動向を踏まえる

⑤社会貢献

- 地震予知連絡会、地震調査研究推進本部、火山調査研究推進本部等への情報提供
- 海外の地殻活動解析の発表 ○ IGS、IVS、UJNR等を通じた国際的な技術協力、支援
- 共同研究やインターンシップ等を通じた、地球科学の普及・啓発・技術の習得支援等

Open - [Shared](#) - Closed のデータ・スペクトラム(Open Data Institute)を意識し、[オープン・サイエンス](#)や戦略的研究推進にフォーカスして効率的に実施。

組織の枠を越えた[パートナーシップ](#)

(御参考)
 天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)地震調査専門部会を2024年に日本で開催予定(事務局:国土地理院)