

# 国土地理院 研究開発基本計画 事後評価報告書(案)について

令和元年7月23日

# 事後評価報告書(案)の概要

- **前回の「研究開発基本計画」**は平成26～30年度までの **5 箇年計画**
  - 〔 平成29年10月に中間評価を実施、  
同タイミングで「研究開発基本計画」を改定 〕
- 平成30年度末に計画が終了したことにより、最終評価を実施し、  
⇒ **「事後評価報告書（案）」を作成**
- **新しい「研究開発基本計画」（H31～H35）** は、
  - ✓ 平成28年度末の中間評価
  - ✓ 平成30年度末時点の自己評価
  - ✓ 平成30年度に開催された研究評価委員会での意見
 上記を踏まえ、**平成31年4月に策定**

<p><b>まえがき</b></p>	
<p><b>1. 研究開発基本計画の事後評価の実施状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 1. 研究開発基本計画</li> <li>1. 2. 事後評価の実施体制</li> <li>1. 3. 事後評価の観点</li> </ul>	<p>評価の進め方を記載</p>
<p><b>2. 国土地理院研究評価委員会による外部評価</b></p>	<p><b>研究評価委員会での議論等より作成</b></p>
<p><b>3. 国土地理院における内部評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3. 1. 研究開発基本計画の各重点課題の評価概要</li> <li>3. 2. 研究開発基本計画の実施状況と目標に関する評価</li> <li>3. 3. 研究開発の推進方策に関する評価</li> </ul>	<p>基本的課題の下の重点研究開発課題ごとに成果、評価、課題を記載</p> <p>研究開発の推進方策の実施状況、評価を記載</p>
<p><b>4. まとめ</b></p>	

# 基本的課題と重点研究開発課題

- 研究開発基本計画には**4つの基本的課題**が掲げられ、その目標ごとに**2~4つの重点研究開発課題**が合計11課題設定されている。
- 11の重点研究開発課題は年度ごとにそれぞれ1~6つの実施課題が定められ取り組まれている。

## 基本的課題 1 地理空間情報の整備力・活用力の向上のための研究開発

- ① 地理空間情報の整備力向上のための研究開発
- ② 地理空間情報の高度活用を推進するための研究開発
- ③ 宇宙技術の活用により位置情報基盤の整備・維持・更新を行うための研究開発
- ④ 地理空間情報の三次元化などの多様化へ対応するための研究開発

## 基本的課題 2 次世代の地理空間情報活用社会の実現のための研究開発

- ① 次世代衛星測位 技術の効果的・効率的活用 に関する研究開発
- ② 次世代の地理空間情報の 整備・提供・活用 方法に関する研究開発

## 基本的課題 3 防災・減災のための研究開発

- ① 現状における国土の危険性を把握し、情報提供するための研究開発
- ② 災害時の状況を速やかに把握し、情報共有・提供するための研究開発

## 基本的課題 4 地球と国土を科学的に把握するための研究

- ① 地殻活動の解明のための研究
- ② 地球と国土の科学的把握に基づく測地基準系の高度化のための研究
- ③ 地球と国土の環境を科学的に把握するための研究

実施計画課題ごとの実施状況を把握するため、  
各研究担当者が自己評価により評価調査票を作成



研究開発コーディネータが評価調査票及び各研究担当者へのヒアリングによって評価案を作成



事後評価書（案）を作成

# H26-30年度に終了、評価を受けた特別研究

←本評価の対象年度→

区分	課題名	期間	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
			H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
地殻	ひずみ集中帯の地殻変動特性に関する研究	2010-2014 (H22-H26)	■	■	■	■	■								
	広域地殻変動データに基づくプレート境界の固着とすべりのモニタリングシステムの開発	2014-2016 (H26-H28)					■	■	■						
	GNSSによる地殻変動推定における時間分解能向上のための技術開発	2014-2016 (H26-H28)					■	■	■						
	干渉SAR時系列解析による国土の地盤変動の時間的推移の面的検出に関する研究	2014-2018 (H26-H30)					■	■	■	■	■				
	地形・地下構造を考慮した地殻変動の分析に関する研究	2016-2019 (H28-R1)								■	■	■	■		
	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	2012-2014 (H24-H26)			■	■	■								
宇宙	衛星干渉SARによる高度な地盤変動監視のための電離層補正技術に関する研究	2013-2015 (H25-H27)			■	■	■								
	精密単独測位型RTK(PPP-RTK)を用いたリアルタイム地殻変動把握技術の開発	2015-2017 (H27-H29)						■	■	■					
	迅速・高精度なGNSS定常解析システムの構築に関する研究	2017-2019 (H29-R1)									■	■	■	■	
	精密重カジオイドに基づく高さ基準系の構築に関する研究	2016-2018 (H28-H30)							■	■	■				
地理	地震ハザードマップ作成のための土地の脆弱性情報の効率的整備に関する研究	2013-2015 (H25-H27)			■	■	■								
	空中三角測量の全自動化によるオルソ画像作成の効率化に関する研究	2014-2016 (H26-H28)					■	■	■						
	浸水状況把握のリアルタイム化に関する研究	2017-2019 (H29-R1)									■	■	■	■	
	AIを活用した地物自動抽出に関する研究	2018-2022 (H30-R4)										■	■	■	■

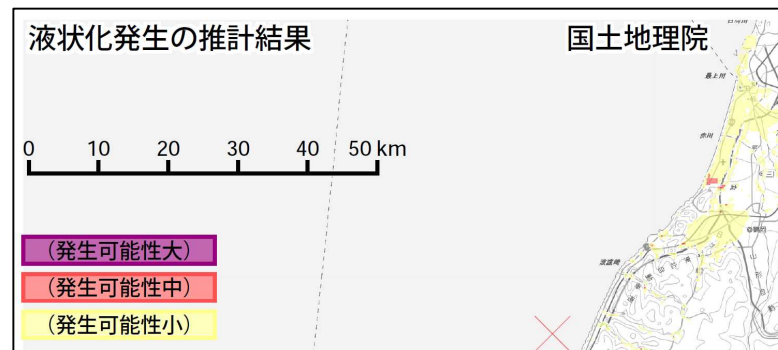
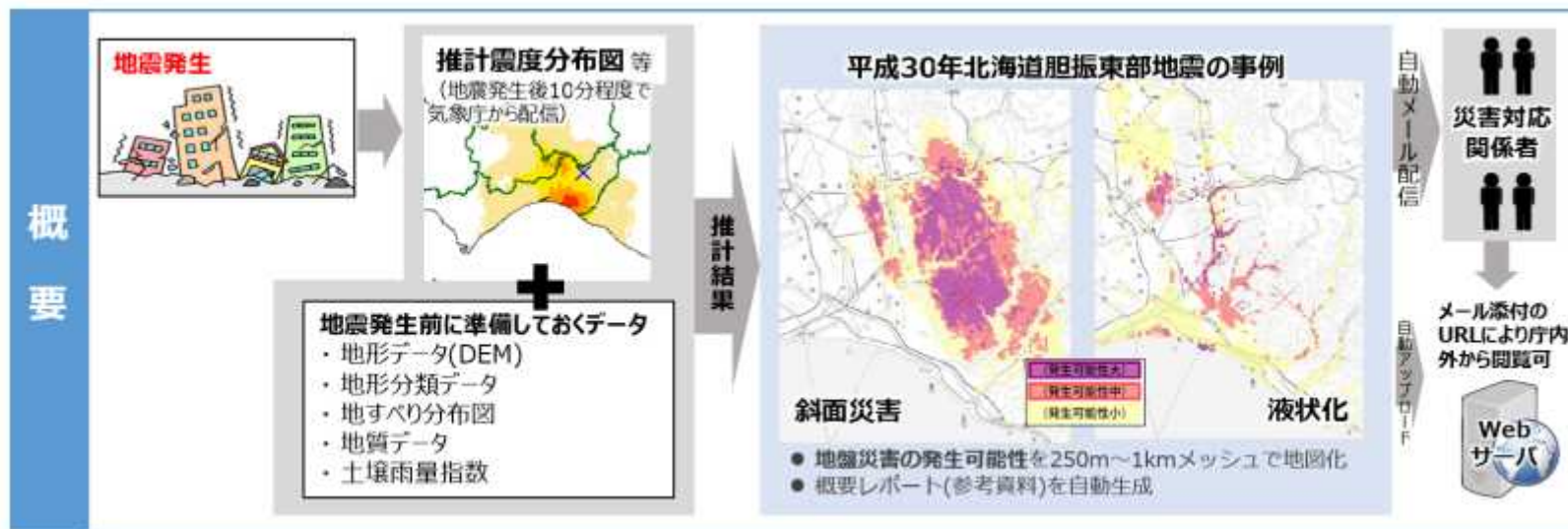
H26-30年度に終了、評価を受けた特別研究は14件

⇒ 業務で活用されている（活用される見込み）の研究事例を3件 ⇒ 次ページ以降に紹介

平成24年度に**特別研究**で評価を受けたシステムを**一般研究**として改良を重ね、今年度から正式運用を開始。

SGDAS(スグダス):

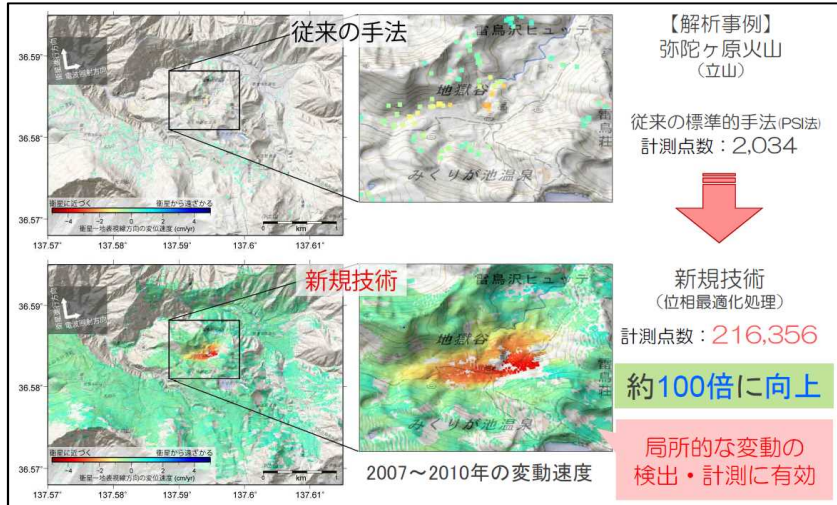
国土地理院が保有する地形・地質等の膨大なデータベースと、気象庁が発表する地域の震度分布データを活用し、地震発生直後に、**斜面崩壊・地すべり・液状化**の発生している**可能性**がある場所を推計するシステム



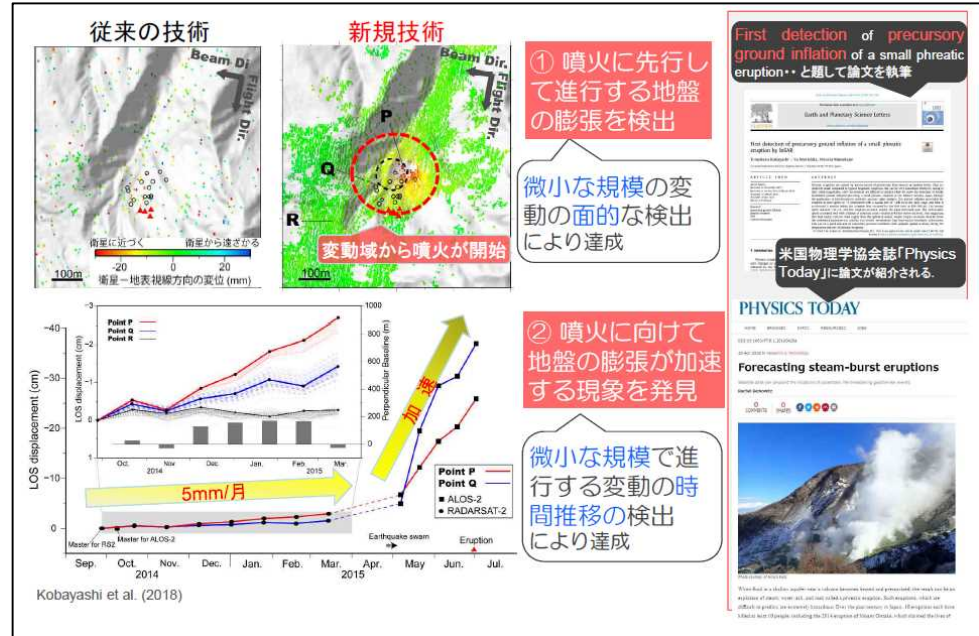
6月18日 山形県沖の地震で配信された結果

## 干渉SAR時系列解析による国土の地盤変動の時間的推移の面的検出に関する研究

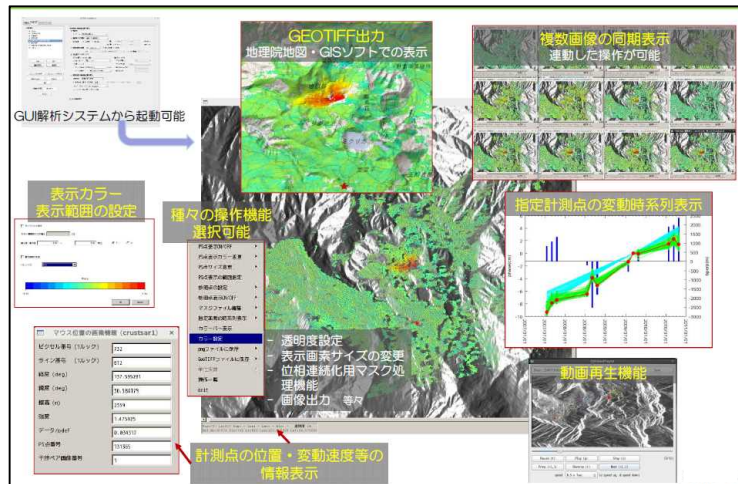
植生の影響を低減する技術開発で計測点数が**100倍**



噴火前に前駆する局所変動の空間分布とその時間発展の**検出に成功**



### 干渉SAR時系列解析システムの開発



活用

- ・ALOS-2を用いた地盤変動監視で活用
- ・先進レーダ衛星(ALOS-4)に適用
- ・海外のSAR衛星の解析にも適用可能

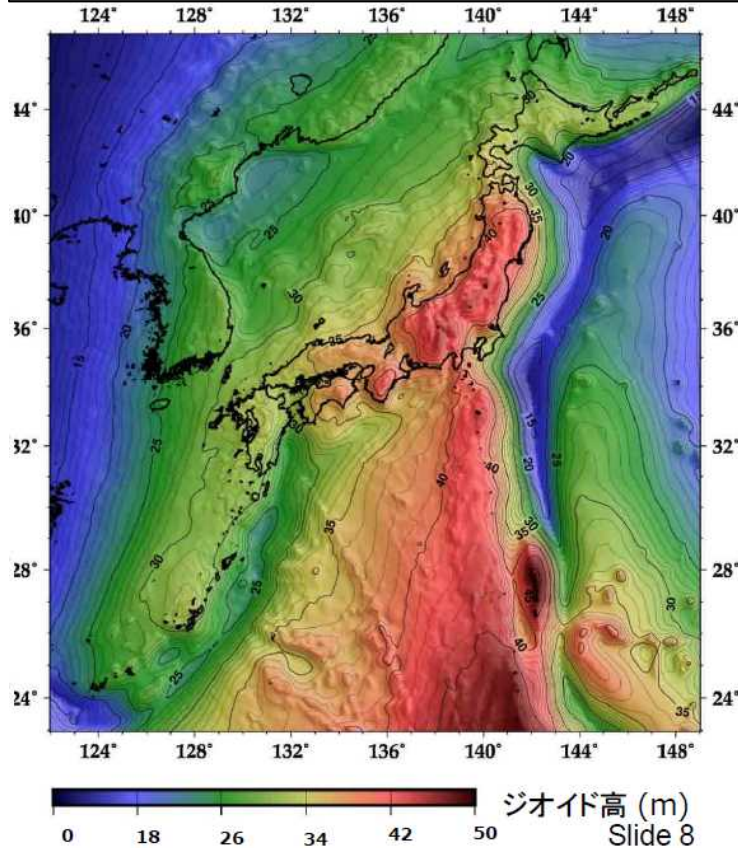


# 成果事例3: 特別研究(H30年度終了)

## 精密重カジオイドに基づく高さ基準系構築に関する研究

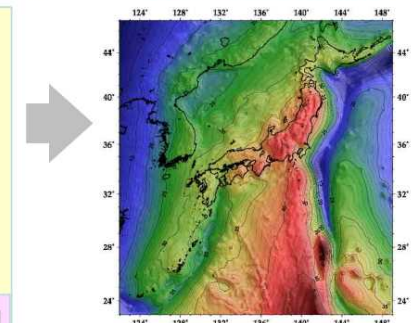
精密重カジオイド構築手法の開発  
→ 従来に比べてモデル精度向上

重カジオイド算出ソフトウェア開発  
→ 簡便な操作で計算可能



2023年度：全国の精密重カジオイドの計算

精密重カジオイド



航空重力測量でデータが追加されたのち、本研究で開発した手法ソフトウェアを用いて  
**目標精度3cmのジオイド**  
・モデルを開発する。

研究成果の活用

# 研究開発の推進方策に関する評価の概要 1

## 評価の実施

- ・特別研究の新規提案課題は予算要求前に、終了課題は終了時に実施。終了時評価結果を次の研究開発に反映。
- ・「研究開発基本計画」については、平成29年中間評価、終了時に内部評価を実施。内部評価の結果を次期「研究開発基本計画」の基礎とし、最終評価は、事後評価として実施。

→ **引き続き、適切な時期に評価を実施する。**

## 研究開発の実施状況の把握・公開・管理

- ・年度ごとに「研究開発実施計画」を作成、研究開発コーディネータによる進捗管理を実施。
- ・各部・センターの年度ごとの「業務計画書」に研究テーマと「研究開発基本計画」におけるその位置づけを明記し、目標達成のための進捗を把握。
- ・内部で行っている各部・センターでの「談話会」や「技術報告会」で研究開発成果を発表し、国土地理院内で成果や課題を共有。
- ・年度ごとに「調査研究年報」を作成し、研究成果をWebを通じて国民に向けて発信。
- ・関係各部の連携を強化することを目的に「研究連絡会議」を設置し、特別研究課題ごとに分科会を設置。分科会の活動により、関係各部の連携が強化。

→ **引き続き、研究開発コーディネーターや研究連絡会議の役割・活動が研究開発基本計画をより一層推進するよう検討する。**

## 研究開発成果の活用の促進

- 新知見や研究開発成果は、Web発信のほか、積極的に学会発表、論文投稿等を実施。
  - 研究評価の結果は、国土地理院のWebにおいて情報を発信。
  - 国土地理院報告会、シンポジウム、講演会や出前講座等において研究開発成果をアピール。
- **今後とも、発信した成果が可能な限り他の機関・分野でも利用されるよう、成果の普及活動に努めることが必要。**

## 人材及び研究開発資金の確保

- 研究者の育成の観点から、「文部科学省宇宙開発関係在外研究員」を派遣。
  - 地理地殻活動研究センターに所属する研究職は減となっている。国土地理院全体の人員も減ってきており、効率的な研究開発が求められている。
  - 5年間に14名の「部外研究員」を受け入れた。
  - 特別研究経費は、平成17年度をピークに漸減傾向。一層効率的な研究の実施が必要。  
(平成21～25年度までの総額約4.9億円→平成26～30年度の総額は約3.7億円)
  - 外部研究資金は国土交通本省予算である「建設技術の研究開発に必要な経費（総合技術開発プロジェクト）」において、2課題に参画。また、「総合流域防災事業に必要な経費」において、1課題に参画。さらに、独立行政法人日本学術振興会による科学研究費助成事業において研究19課題に取り組んだ。
- **引き続き、外部研究資金の確保に向けた取組をより一層積極的に行う必要がある。**

## 知的基盤の整備・活用

- ・研究開発の成果に基づいて基本測量成果の提供が進められ、インターネット提供、刊行、閲覧の仕組みを通して国民に広く提供されるとともに、多目的に活用されており、知的基盤の整備に大きく貢献した。
- ・GEONETのデータに代表される測地観測データは、院内外の研究者に広く活用された。  
→ **引き続きデータ提供を実施している。**

## 関係機関との協力・連携及び国際的な連携の確保

- ・平成30年度末現在で、国の機関、大学、民間等と共同研究協定による11件の共同研究を進めている。
- ・国際標準化機構の地理情報専門委員会（ISO/TC 211）へ参画、IVS（国際VLBI事業）、IGS（国際GNSS事業）との国際共同観測や研究開発について推進、地球地図プロジェクトでは平成29年3月に終了したISCGM（地球地図国際運営委員会）事務局やUN-GGIM-AP（国連地球規模の地理空間情報管理に関するアジア太平洋地域委員会）では会長職を担当（平成27年～）、GIAC（全地球測地観測システム（GGOS）機関間委員会）やUN-GGIM（地球規模の地理空間情報管理に関する国連専門家委員会）に関与するなど、国際的な連携の構築等に貢献している。
- ・平成26年度からの5箇年に外国で行われた国際会議、学会等129件に延べ204人が参加。  
→ **人的交流及び情報収集に努めているところであり、海外旅費の制約が厳しい中、引き続き国際学会への参加機会を有効に活用する必要がある。**

## ◆研究体制、予算の確保、他機関との連携等について

(案) ※現計画の事前評価を受けて仮記述

- ・人員 → 研究職、地理院全体ともに削減
- ・予算 → 漸減傾向  
効率的、効果的な研究開発を進めることが必要
- ・外部研究資金 → 引き続き活用
- ・関係機関との連携と共同研究 → 積極的に推進

## ◆研究目標の達成度等について

## ◆計画の妥当性について

※今回の外部評価を受けて記述

# 参考資料

## (参考)基本的課題1の成果と課題

### 1) 地理空間情報の整備力向上のための研究開発

**成果**：基本測量に無人航空機を用いる際の作業要領案の策定。「国土地理院ランドバード」による災害時の被害状況調査。効率的なオルソ画像作成手法の開発等。

**課題**：基本測量に関する技術者の育成。AIを用いた地物抽出技術について、最先端の技術動向を把握しながら、引き続き高度化を図っていくことが必要。

### 2) 地理空間情報の高度活用を推進するための研究開発

**成果**：地理院地図におけるベクトルタイル表示機能の開発や提供実験の実施。  
立体模型のデータや触地図等作成支援ツールの作成、地球地図データの提供等。

**課題**：オープンソースの技術を使うため、常に技術動向を確認し、技術の選択が必要。

### 3) 宇宙技術の活用により位置情報基盤の整備・維持・更新を行うための研究開発

**成果**：VLBI観測システム（VGOS）に対応した観測システムの構築。  
SARデータを効率よく解析処理するシステムの開発。  
日本重力基準網2016の構築。時期図2015.0年値の公開。  
マルチGNSS解析ソフトウェアの開発。マルチGNSS測量マニュアル（案）の策定。

**課題**：VGOS観測システムの安定運用。  
先進レーダ衛星（ALOS-4）の観測データを円滑かつ確実に処理するための環境整備。  
高品質な重力データの整備及び新たな精密重力ジオイド・モデルの構築等  
地磁気時空間モデルを利用した予測値の計算手法の確立。  
マルチGNSS解析技術の効果の再検証。

## (参考)基本的課題1の成果と課題

### 4) 地理空間情報の三次元化などの多様化へ対応するための研究開発

**成果**：無人航空機を用いた空中写真撮影及びオルソ画像作成作業要領（案）の策定

各種3次元モデルの精度評価等

3次元GISデータ作成のためのマニュアル（案）の策定や場所情報コードを用いた

屋内外ナビゲーションに関する研究を進め、システムの改良やガイドラインを更新

英語注記ベクトルタイルを英語表記の地図として、国土地理院HPから試行的に公開

衛星測位の適用範囲の拡大、屋内外シームレス測位、3次元地図の整備・更新に

関する標準仕様やマニュアル（案）の作成

**課題**：公共測量成果における3次元化対応の促進

国土地理院として整備・提供すべき3次元データの検討

地名情報の多言語化に伴う情報の管理手法や検索方法の検討

地図情報レベル50000に対応した自動生成ツールの実用化

「パブリックタグ」の普及促進。

成果公表：論文賞等2編、審査付き論文12編、審査なし論文81編、口頭発表176件



## (参考)基本的課題2の成果と課題

### 1) 次世代衛星測位技術の効果的・効率的活用に関する研究開発

**成果**：マルチGNSSの利用環境の整備

GEONETのリアルタイム常時解析システムの整備

リアルタイムPPP-RTKシステムのプロタイプの構築

**課題**：次期定常解析システム（第5版）の構築

準天頂衛星、Galileoなど新たな衛星系や測位信号に対応する研究開発

GEONETの運用、維持を効率化する研究開発

民間等が運用するGNSS連続観測局をGEONETに取り込むための研究開発

リアルタイムPPP-RTKシステムを全国規模で安定して運用可能とする研究開発

リアルタイムの測位解（今期）と測量成果（元期）の間のずれの補正技術の高度化

### 2) 次世代の地理空間情報の整備・提供・活用方法に関する研究開発

**成果**：3次元地理空間情報に関連する技術面・活用面の動向情報や、人口減少・高齢化予測に関する情報及び限界集落、ニュータウンなど先行的に生じている課題についての情報取りまとめ

AIを活用した地図更新の自動化技術の技術開発

**課題**：コンピュータ処理能力を増強することによるDNNの学習環境の整備

研究体制の維持、拡充が必要

成果公表： 審査付き論文2編、審査なし論文3編、口頭発表23件

## (参考)基本的課題3の成果と課題

### 1) 現状における国土の危険性を把握し、情報提供するための研究開発

**成果**：津波予測支援システムの実用化

精度の高い干渉SAR時系列解析技術の開発

より詳細な液状化ハザードマップの作成手法の開発

斜面の脆弱性評価マニュアルの作成等

**課題**：研究とは別に予算や人材の確保の工夫が必要

### 2) 災害時の状況を速やかに把握し、情報共有・提供するための研究開発

**成果**：航空機SAR観測による活火山での地形観測、データ処理システムの改良

地震時地盤災害推計システム（SGDAS）を運用

リアルタイム解析のマルチGNSS化

浸水範囲の自動検出に関わる知見の習得

**課題**：GNSSリアルタイム解析をより多方面（例えば、火山防災分野）でも活用できるよう検討が必要

大規模災害が発生した際の被災状況の迅速な把握にAI技術を応用し、実用化につなげる

成果公表：論文賞等4編、審査付き論文38編、審査なし論文36編、口頭発表163件

## (参考)基本的課題4の成果と課題

### 1) 地殻活動の解明に関する研究

**成果**：プレート境界域での歪みの蓄積・解放過程の解明等

**課題**：地形や地下構造の影響を考慮した地殻変動計算システムへの力源モデル計算機能の実装

### 2) 地球と国土の科学的把握に基づく測地基準系の高度化に関する研究

**成果**：新たな重力ジオイド・モデルの開発等

**課題**：測地基準座標系の維持管理における実運用に向けて計算の効率化・自動化

### 3) 地球と国土の環境を科学的に把握するための研究

**成果**：ポリゴンベースのグローバルな地形分類データを作成する手法を開発し、領域分割・機械学習・階層クラスタリングにより全球の地形分類図を完成させたこと等

**課題**：DEMの精度の問題と人工地形により平野の微高地が十分に識別できないこと  
異なる地質構造区あるいは気候区の下では同じ局所地形が必ずしも同じ斜面構成物質を示さないこと

成果公表：論文賞等3編、審査付き論文29編、審査なし論文24編、口頭発表154件