

測量行政懇談会（第27回）

国土地理院の最近の取組

令和4年3月9日

国土交通省 国土地理院

- 「国家座標の認証に係る指針」の公開・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- GNSS利活用と災害リスク削減に関する地理空間能力開発会議・・・・・・・・・・・・ 2
- 航空重力測量の実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 衛星SARによる地表変位監視の精度向上・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- 磁気図2020.0年値の公表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- 高精度標高データの整備・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 電子地形図50000試作図の公開・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
- 「令和の即位記念地図」が国際地図展で3位入賞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
- 電子基準点網の耐災害性強化等について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

「国家座標の認証に係る指針」を令和4年2月1日から、国土地理のWebサイトから公開しました。

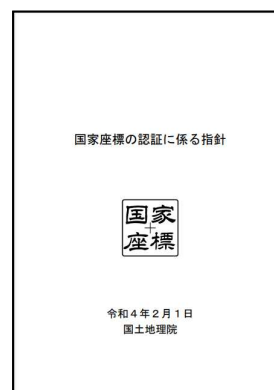
(※ 第25回測量行政懇談会において「国家座標の認証に係る指針(案)」をご説明)

「国家座標の認証に係る指針」について

インフラDXなどの高度な地理空間情報社会の実現には、共通の位置の基準である国家座標に準拠することが必須です。幅広い分野で安心して位置情報をお互いに活用できる環境を構築するためには、国家座標の認証制度の仕組みを確立する必要があります。このため、国家座標の認証に求められる要件を取りまとめ、その必要性に関する解説と併せて、策定したものです。

国家座標とは

国家座標とは、その国の**位置の基準**であり緯度、経度、高さやこれに準ずる座標(数値)で位置を表す場合の基準です。我が国においては、**測量法第11条で定められた基準**に準拠した緯度、経度、標高、平面直角座標、地心直交座標が、**測量に限らず**、様々な法令や民間の地図や図面などで位置を表現する場合の基準として用いられ、国家座標となっています。



- 国家座標の認証に係る指針の公開ページ
<https://www.gsi.go.jp/common/000238043.pdf>

- GNSS利活用と災害リスク削減（DRR）での地理空間情報の専門性を活かした能力開発によるSDGsへの貢献のため、2022年1月17日～20日に標記国際会議をオンラインで開催。
- 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防災作業部会（UN-GGIM WG Disasters）、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（UN-GGIM-AP）及び国土地理院が共催。
- 会議の議長は、UN-GGIM WG Disasters共同議長かつUN-GGIM-AP副会長である大木企画部長が務めた。
- 87か国と国連機関から511名の参加登録があり、410名が会議に参加。

会議の主なアジェンダ

1月17日（月） 15:00～17:30（日本時間 以下同様）
 開会挨拶（大木企画部長、Costello UN-GGIM-AP会長）
 電子基準点等を活用したDRRへの貢献に関する基調講演
 東北大学地震火山噴火予知研究センター 太田准教授
 尼国バンドン工科大学Hasanuddin教授（前BIG長官）
 内閣府準天頂衛星システム戦略室 出口企画官

1月18日（火） 13:00～15:00 / 15:30～17:30

1月19日（水） 13:00～15:00 / 15:30～17:10

下記2つのワークショップを開催

1. Workshop on Geospatial DRR for Decade of Action
 多様な主体による測地技術・地理空間情報を生かしたDRRの取組を共有
2. Workshop on Operation, Maintenance and Applications of CORS
 CORS運営・維持管理の各国課題と民間企業を含めた日本の知見・経験を共有

1月20日（木） 15:00～17:25

CORS utilization for DRR and other emerging fields by private companies

日本の民間企業による電子基準点利活用事例共有
 閉会挨拶（永山応用地理部長）

会議の背景となる関連施策等

- ◆ UN-GGIM WG Disasters共同議長やUN-GGIM-AP副会長を務める国土地理院による成果・実績（2020年2月から延期となっていた国連GGIM防災会議2020に相当する内容を実施）
- ◆ 日本政府のSDGsアクションプラン2022に国土地理院から登録している2つの施策「地球規模の測地基準座標系（GGRF）の普及」「地理空間情報によるパートナーシップの推進」への貢献
- ◆ 地理空間情報活用推進基本計画やインフラシステム海外展開戦略等に記載されている電子基準点網の海外展開への貢献

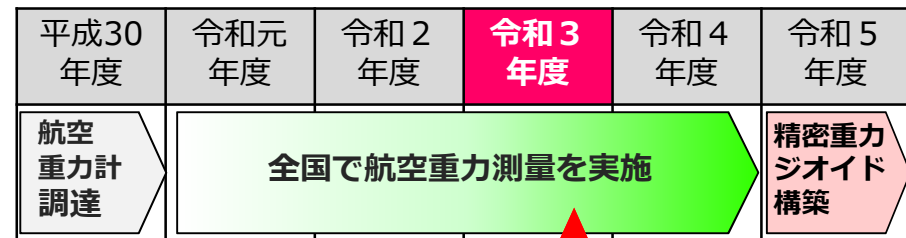


- 令和元年度から、航空機による重力の測定（航空重力測量）を全国で実施
- 北海道南部から九州北部は概ね測定し、令和4年度は、北海道北部、九州南部、沖縄、離島部等を測定する計画
- 令和5年度には、これらの重力データから精密重力ジオイド・モデル（標高の基準）を構築し、GPSや準天頂衛星システムなどで高精度な標高を利用できる環境の整備を目指す

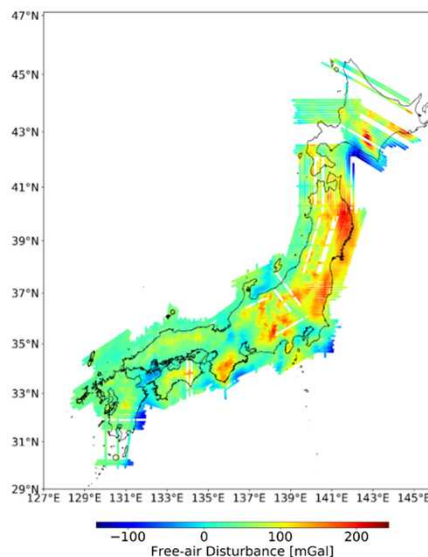
■ 目的

- 標高の基準（標高0m）となる精度の高いジオイド・モデルを構築するには、日本全国の均一で高品質な重力データが必要
- 国内の重力データは約30年以上前に観測されたものが多く、山岳部や沿岸域などでは空白域が存在
- このような課題を解消し、効率的に重力データを整備するため、上空から重力を測定する「航空重力測量」を実施

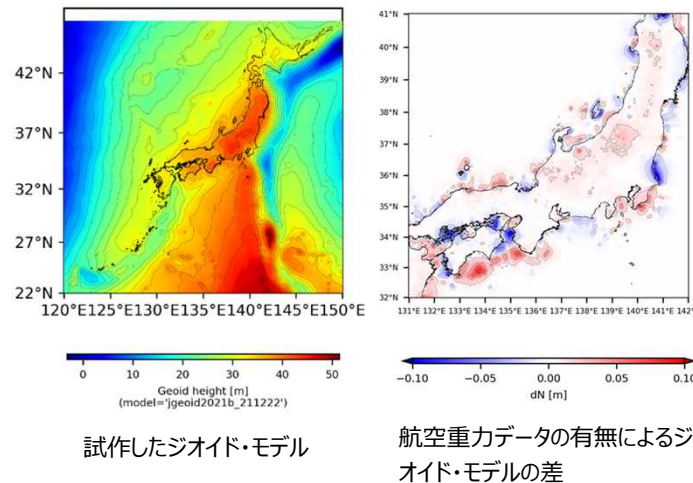
■ 計画



■ 測定済みの重力分布



■ 精密重力ジオイド・モデルの試作



- 沿岸部や離島で、航空重力測量の効果が顕著

■ 社会実装に向けて

- 既存の水準測量による標高体系との比較、標高体系の変更による影響を評価
- 新たな標高体系のしくみについて検討
- スムーズに社会実装するため、わかりやすい提供方法等の検討



測量用航空機

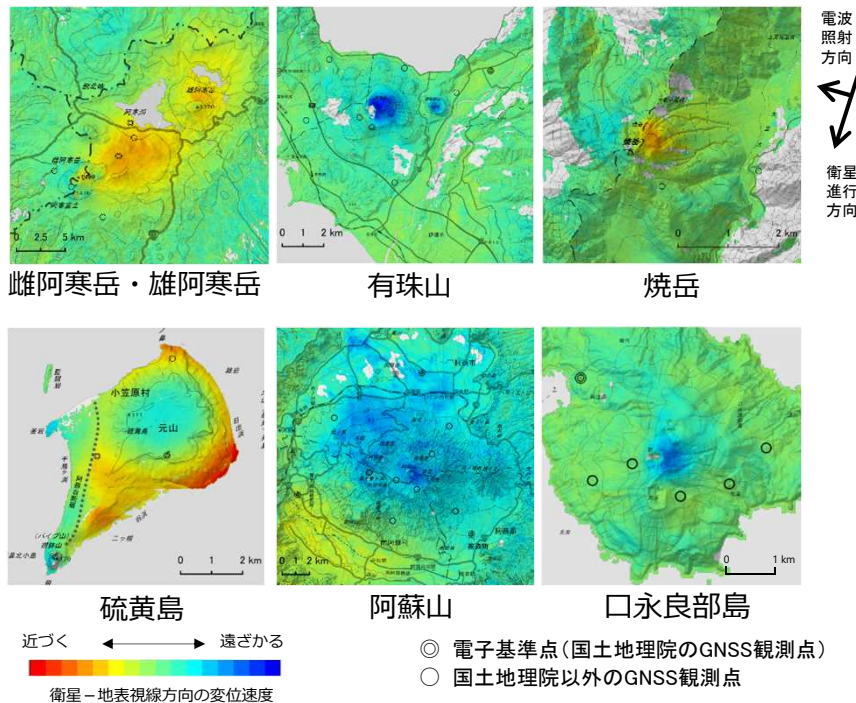
衛星SARによる地表変位監視の精度向上

- 人工衛星「だいち2号 (ALOS-2)」を用いたSAR干渉解析により全国の地表変位を監視
- 多数のデータを統計処理する「干渉SAR時系列解析」を先行的に火山監視として活用開始
- 2022年度打ち上げ予定のALOS-4 (ALOS-2の後継機) では、観測頻度が5倍となり、精度向上が期待
- 火山に加え国土全域をくまなく把握することで、測量の基準 (国家座標) の維持管理にも活用予定

時系列解析で捉えた全国活火山の地殻変動

多数のデータを統計処理する時系列解析により、従来は検出が難しかった微小な変動を捉えることが可能になりました。これまでに、**38火山の時系列解析結果を火山噴火予知連絡会に提供し、火山活動の評価に活用されています。**

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

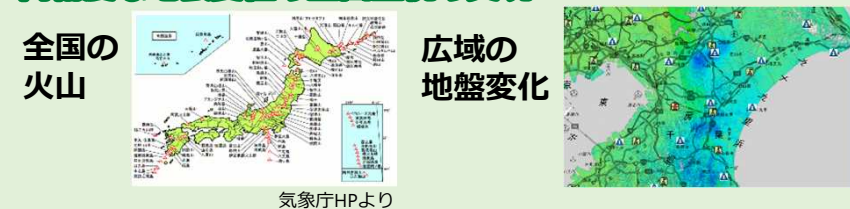


時系列解析を用いた測量の基準管理へ

ALOS-4では、観測の頻度が5倍となり、さらなる精度向上が期待されることから、測量の基準 (国家座標) の維持管理にも活用を拡大していく予定です。

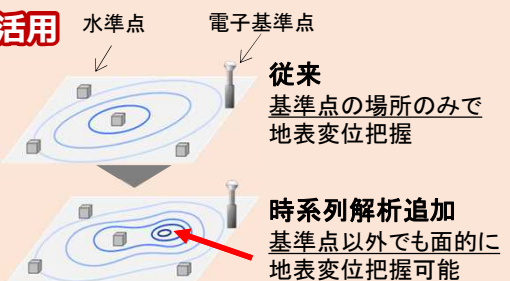


高精度な地表変位の全国監視の実現



測量の基準の管理への活用

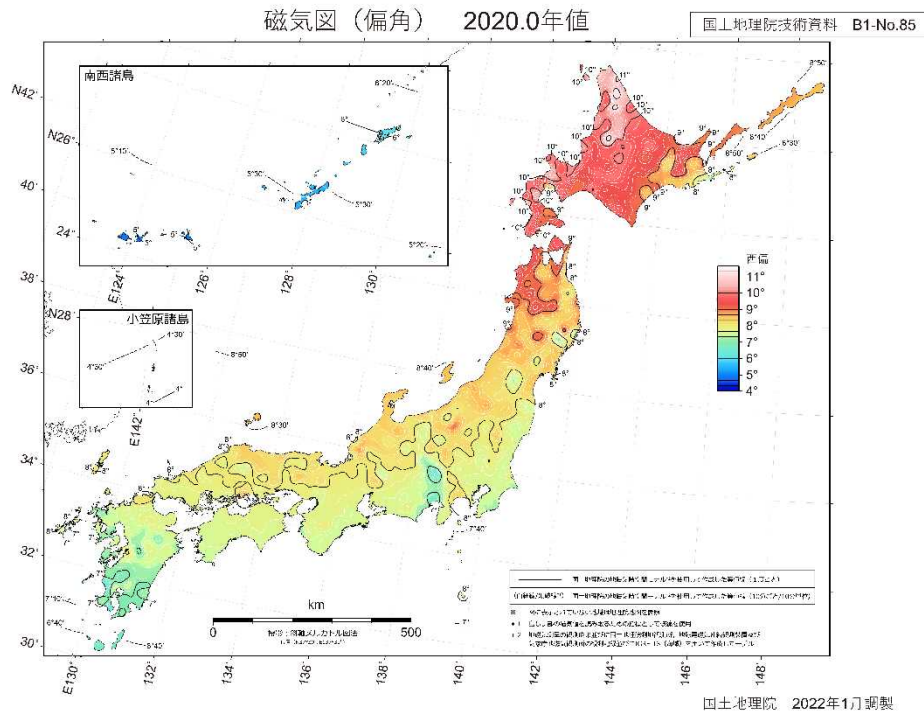
時系列解析を追加して
測量の基準 (国家座標)
の管理をさらに高度化



- 令和4年2月2日、国土地理院は最新の地磁気の地理的分布を表した「磁気図2020.0年値」を公表
- 方位磁石の北と本当の北とのずれの角度の情報が含まれ、登山などの際に方位磁石から本当の北を得るために不可欠

■ 磁気図（偏角） 2020.0年値

- 磁気図2020.0年値は、**2020年1月1日時点における日本の地磁気分布の最新の情報**です。
- こうした情報は、登山者などが方位磁石で地図の向きを北に合わせられるようにするために国土地理院の地形図に記載されています。



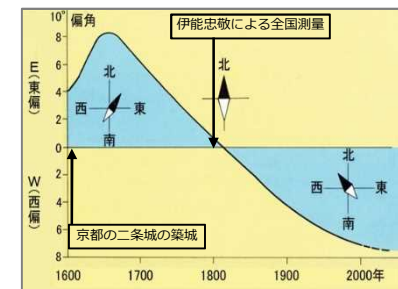
※地磁気測量ウェブサイト (https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/geomag_index.html)

■ 偏角とは

- 方位磁石の北(磁北)と地図の北(真北)はずれており、その**ずれの角度を偏角(へんかく)**といいます。
- この偏角は、地球内部の物質構造や流動を反映して、日本国内でも場所や時間によって変わります。
- 東京では磁北が地図の北より西へ7.6度ずれており、5年前に比べて0.3度大きくなりました。
- かつて、伊能忠敬が全国の測量を開始した1800年頃は磁北と地図の北がほぼ一致しています。
- 1603年に築城した京都の二条城は、現在の地図では南北軸が約3度東に傾いています
- 磁北が東にずれていた当時、南北方向を決める際に方位磁石を用いたためといわれています。
(「建築技術史の謎を解く」西和夫著)



地図の北と方位磁石の北のずれ



日本周辺における偏角の時間変化
(出典:気象庁地磁気観測所HP一部改変)



二条城周辺の地形図

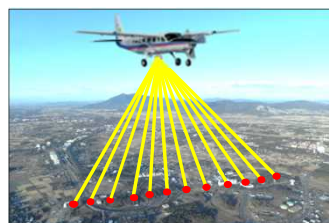
- 高精度標高データ(5mメッシュ標高、3次元点群データ)は、浸水想定や津波予測など、あらゆる自然災害へのソフト対策に有効な国土の基盤情報。
- 令和3年7月の大雨により発生した熱海市の土砂災害において、災害前後に取得した高精度標高データから標高値の変化量を抽出し、迅速な被害状況把握に貢献。さらに高精度標高データの重要性が高まる。
- 自然災害に有効な国土の基盤情報として、令和3年度補正予算にて、航空レーザ測量の実施や過去の公共測量成果の活用により高精度標高データの整備を加速。

実施内容

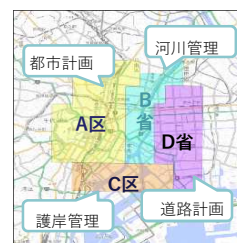
航空レーザ測量による5mメッシュ（標高）が未整備となっている地域を優先に、新たに航空レーザ測量を実施し、高精度標高データを整備。また、公共測量成果も活用し、整備を加速。

■整備状況

- 航空レーザ測量による5mメッシュ（標高）整備地域
- 未整備地域

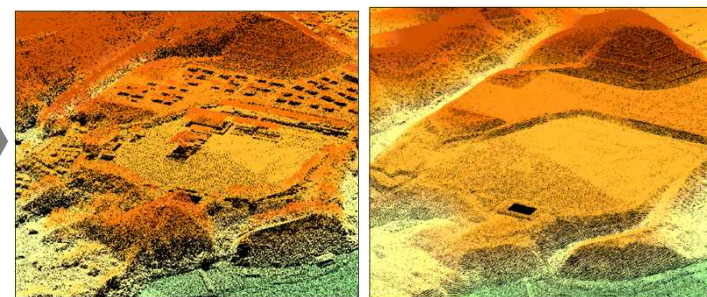


航空レーザ測量の実施



公共測量成果の活用

高精度標高データの整備を加速

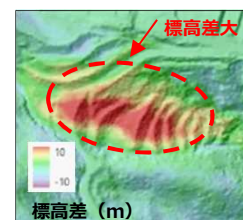


3次元点群データ

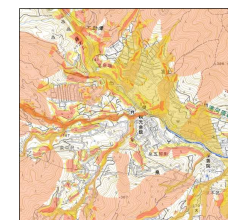
高精度標高データの活用・効果

- 被災状況の速やかな把握による復旧・復興、ハザードマップ作成の基礎資料等、防災・減災に貢献
- 浸水推定の3次元化など各種シミュレーションの高度化

■土砂災害の状況を把握



■ハザードマップの作成



■浸水推定の高度化



- 基本図情報部では「電子地形図50000」の新規刊行に向け、令和3年12月には試作図を公開した。
- 電子地形図50000は、基本図である2万5千分1地形図よりも広い範囲における地域の概況を1枚で示すことができる特徴を生かし、「国土/地域を総合的・俯瞰的に捉える」ことを目的としている。
- 電子国土基本図（地図情報）から原則として自動処理によって作成することで鮮度を高め、行政・教育・レクリエーションなど幅広くご利用いただくことを想定している。
- 今後、試作図に対する意見を受けて改良し、令和4年度中の正式刊行を目指し引き続き取組を進める。

【概要】

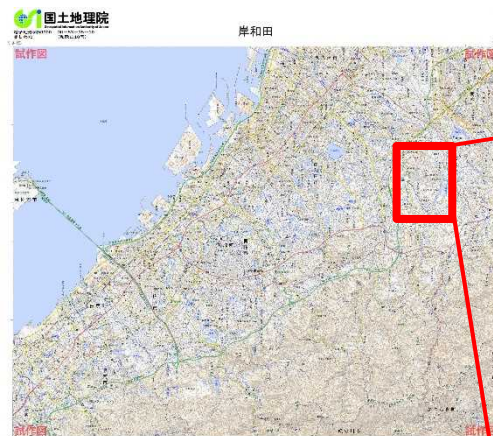
令和3年12月に公開した試作図は以下のパターンで作成。

「編集版①」：電子地形図25000と極力同じ図式表現を維持

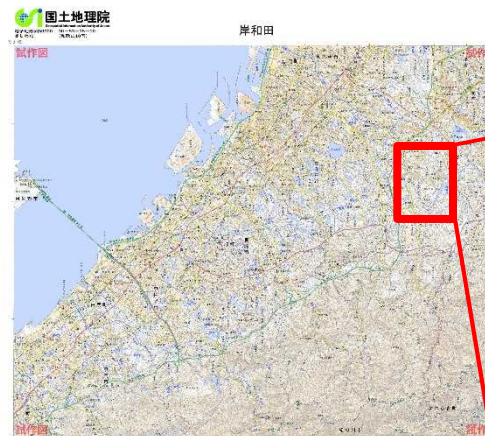
「編集版②」：「編集版①」からさらに一定の編集(*)を追加

※1 車線道路を一条道路に変更、普通建物を拡大・合成など

さらに背景に「陰影起伏図+傾斜量図」を追加した図もそれぞれ作成



編集版①（陰影・傾斜量あり）



編集版②（陰影・傾斜量あり）



「令和の即位記念地図」が国際地図展で3位入賞

- 国際地図学会議（ICC, International Cartographic Conference）は、国際地図学協会（ICA, International Cartographic Association）が2年に1度開催する、地図及び地図学に関する世界最大の国際会議。
- 第30回となる今回は12月14日～18日の間、イタリアのフィレンツェで開催された。
- 国際地図学会議の一環として、地図及び関連コンテンツの展示を行う国際地図展が開催され、26の国・地域から410点の出展があった。
- 国土地理院から地図展に出展した作品の中から、「令和の御即位記念地図」が地図部門において第3位に選ばれた。



令和の即位記念地図（英語版）

- 電子基準点網は測量の基準点や地殻変動監視の他、位置情報サービスにおける利用など、重要インフラとして機能
- これらの機能を台風等による長時間停電や電波干渉などの悪環境においても維持し、高品質のデータ提供を維持できるよう、耐災害性を高めていくことが必要
- 政府の「国土強靱化5か年加速化対策」（令和3年度～令和7年度）の一環として、電子基準点網の耐災害性強化に向けた取組を実施

実施内容

電源・通信の機器等を更新し、災害時に**1週間稼働可能**にする等、安定運用に向けた対策を実施

電子基準点の**データ品質を向上**させ、安定した地殻変動監視を実現するための対策を実施

① 老朽化したバッテリーを更新



② 通信機器等を省電力なものに更新

→より長期間の稼働が可能

③ 老朽化した引込柱（鋼管柱）をコンクリート柱に交換

→電力・通信を確保

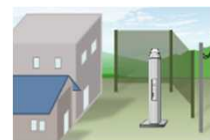
電子基準点

④ 携帯電話の電波の影響を受けにくいGNSSアンテナを導入



→データ品質が向上

⑤ 移転



→衛星信号の受信環境が改善

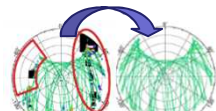
引込柱

効果

- 長期停電時でも継続して高品質な電子基準点データを取得・提供し、地殻変動の監視や位置情報サービスの継続を可能とすることで、安全・安心や復旧・復興に貢献



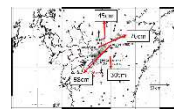
長期停電時も安定稼働



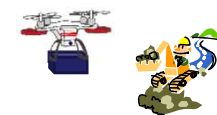
データ品質が改善



安定した地殻変動監視と高品質なデータ提供



津波・火山活動に伴う避難に貢献



リモートでの災害対応を支援