

## 提案にあたり留意すべき要件

### <対象技術 I : 3次元測量等の高度化を図る技術>

#### ①効率的かつ安価に 3次元電子国土基本図データを作成する技術

- ・令和元年度に国土地理院が本プロジェクト内で実施した「3次元測量（3次元地図作成）の高精度化、効率化等を図る技術の試行業務」における試行結果（別紙2）を踏まえたうえで、既存の測量成果等を用いて既存の2次元地図から3次元地図を効率的に作成するための要素技術（BIM/CIMデータの取り込み、立体交差やトンネルの3次元化、建物の壁面や屋根形状の再現等）を提案すること。また、その技術により3次元地図データを試作し、3次元地図の品質と作成手法の生産性を定量的に示すこと。
- ・使用する既存の測量成果等は応募者にて用意すること。公共測量成果等使用許諾を必要とする場合は、応募者にて必ず使用許諾を受けたうえで使用すること。なお、以下の URL に示す公共測量実施情報を参考にしてもよい。

[https://psgsv2.gsi.go.jp/kouhyou/Kouhyou\\_KoukyouSokuryou/Kensaku10.aspx](https://psgsv2.gsi.go.jp/kouhyou/Kouhyou_KoukyouSokuryou/Kensaku10.aspx)

- ・既存の測量成果等については、最低1箇所以上の建物または道路に関する BIM/CIM 等の3次元ベクトルデータを使用し、2次元地図（3次元地図化したものを含む）と整合を調整し、データの統合を図ること。
- ・既存の2次元地図については、国土地理院が刊行している数値地図（国土基本情報）または基盤地図情報を使用することを原則とする。
- ・3次元地図データを試作する場所は、使用する既存測量成果の範囲に応じて応募者が選定することとするが、3次元地図データには、建物（建築物の外周線）、道路（道路縁、橋梁、トンネルを含み、歩道等付帯施設は含まない）、鉄道（軌道の中心線、橋梁、トンネルを含む）、海岸線・水涯線及び地表面（河底を含むことも可能）を含むことを必須とする。また、道路の立体交差、トンネル及び起伏のある地形を含む等様々な要素を原則として一範囲で作成すること。
- ・建物については、建築物外周線のみが整備されている2次元地図から、ある程度の屋根形状を再現した3次元データ（City GMLで規定するLoD（詳細度）1相当以上とする）を、可能な限り自動処理にて作成する手法を求める。
- ・道路の立体交差とトンネルについては、構造物としての形状（橋桁や天井等）を考慮しつつ3次元地図化するための効率的な手法を求める。
- ・地表面の構造物（建物や道路面等）が、3次元化した地形データに埋もれたり宙に浮いたりすることなく3次元ビューワ等で地図として違和感のない描画をするためのデータ作成手法を提案すること。
- ・現状の2次元地図を3次元化するために必要な要素を補完する等、2次元地図に対する改善や要素追加が必要であれば、その案も示すこと。
- ・基盤地図情報（地図情報レベル 2500）の位置精度と同精度を維持できる項目、維持できない項目を整理し、報告書にまとめること。

#### ②電子国土基本図と現状の国土の差違を効率的に抽出する技術

##### 【 a）電子国土基本図（ベクトル地図データ）と最新画像を比較する場合 】

- ・100m×100m程度より大規模な開発地域や、数十m程度より大規模な新設又は形状変更された線状地

物（道路、鉄道、河川）を差分抽出のターゲットとし、建築物の一軒単位のような局所的な変化に対する抽出は求めなくてもよいものとする。

- ・対象となる 2 時期のデータ間での上述のような変化箇所について、正解率（正解抽出数/抽出総数）が 70%以上、抽出漏れ率（抽出できなかった変化箇所数/正解抽出数）が 30%以内を目指すものとする。

**【 b) 電子国土基本図とほかのベクトル地図データとで比較する場合 】**

- ・局所的な変化を含む差分抽出を行い、いわゆる経年変化以外の差分を極力抽出しない手法の提案を求める。この場合、使用するほかのベクトル地図データは、広く一般に入手可能なもの（公共測量成果等）を使用すること。
- ・対象となる 2 時期のデータ間での上述のような変化箇所について、正解率（正解抽出数/抽出総数）が 90%以上、抽出漏れ率（抽出できなかった変化箇所数/正解抽出数）が 10%以内を目指すものとする。

**【 a) と b) の共通事項 】**

- ・試行場所は使用する画像やベクトル地図データの範囲に応じて任意とするが、検証のための画像やベクトル地図データと電子国土基本図との差違が十分に存在する場所において、延べ二次メッシュ 1 面分以上の範囲で試行を実施すること。
- ・使用する最新の画像やベクトル地図データは応募者が用意すること。電子国土基本図は、国土地理院が刊行する数値地図（国土基本情報）または基盤地図情報を使用することを原則とする。
- ・抽出結果は、ポイントデータや位置情報付き画像ファイル等一般的な GIS ソフトウェアで読み込める形式とすること。

**③ 災害時にオルソ画像を迅速かつ効率的に作成する技術**

- ・現在、災害時に地理院地図にて公開しているオルソタイル（オルソ画像を地理院地図形式のタイルデータにしたもの。）の作成終了はおおむね撮影の翌日午前中となっているが、可能な限り迅速に、画像の伝送及びオルソタイルを作成する技術提案を求めるものとする。目安として、約 4,500 万画素、900 枚程度の画像に対して、データ伝送、オルソ画像作成及びオルソタイル処理を 4 時間以内に実施できることを目指すものとする。なお、現状のデータ作成の流れ及び所要時間は図-1 のとおり。
- ・使用する写真はカメラ機種名、レンズ焦点距離及び撮影日時（1 秒単位）等の情報を持ち、同時に観測した簡易 GNSS ロガーの測位データ（1 秒単位、NMEA フォーマット形式）があるが、正確な写真の撮影位置と写真の傾きに関する情報は無いものとする（写真の主な仕様は表-1 のとおり）。なお、試行に使用する写真及び GNSS ロガーの測位データ等は国土地理院が貸与する。
- ・提案する手法は、撮影データの伝送手段、画像処理方法のいずれか又は両方の工程を効率化するものとする。
- ・提案する手法は、オルソタイルの指定場所への送付も含め、できるだけ手動で行う工程が少ない手法とし、処理完了の確認の手間を要しないものとする。
- ・提案する手法は、市販ソフトウェアの機能を利用することができるものとする。ただし、当該ソフトウェアは年間使用料が不要な買取りのものとし、試行後は国土地理院に譲渡すること。また、試行に使用する PC は譲渡する必要はないが、スペック、台数等を明確にし、今後国土地理院で環境を整備することができるよう報告書にまとめること。
- ・提案する手法は、既存の測量成果を利用できるものとする。

- ・作成するオルソ画像は元画像に近い判読性を保つこと。また、同範囲で写真に写る雲量に相違がある場合は、極力雲量の少ない写真を採用できるのが望ましい。
- ・技術の導入効果として、既存のオルソ画像作成手法との位置精度や処理時間（国土地理院から提供）の差を定量的に示すこと。

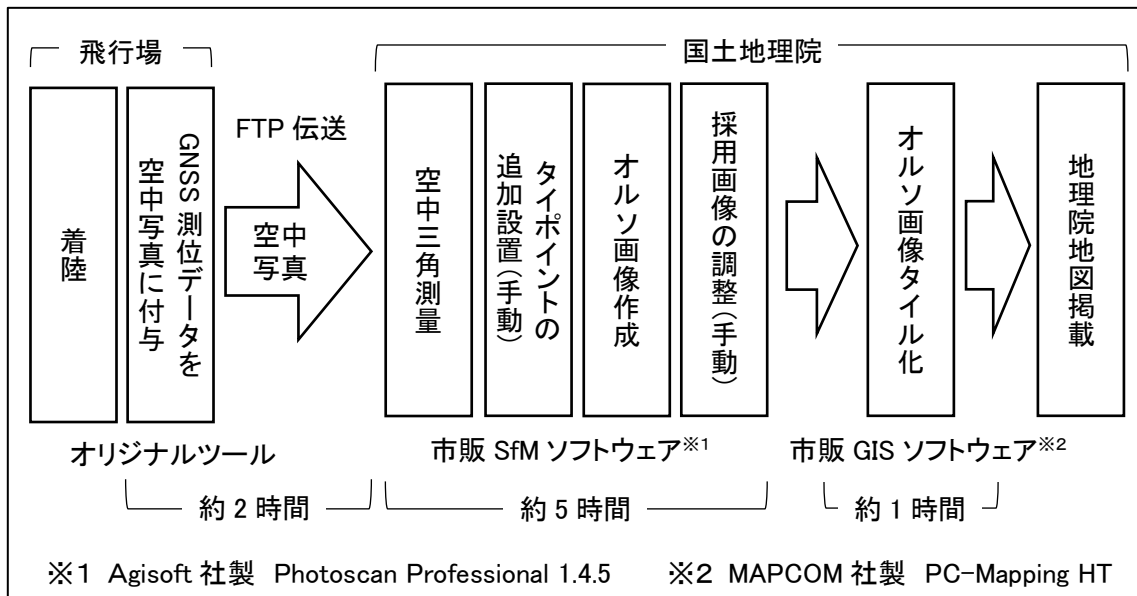


図-1 現在のオルソタイル作成工程

表-1 写真の主な仕様

画像情報	大きさ (pixel)	8256 × 5504
	ビットの深さ	24bit
	色の表現	sRGB
	ファイル形式	JPEG
カメラ	カメラのモデル	NIKON D850
	レンズの焦点距離	28mm

#### ④航空レーザ測量を効率化する最適軌跡解析の技術

- ・作業規程の準則及び作業規程の準則第 17 条第 3 項が適用される公共測量マニュアルに規定されない最適軌跡解析の手法を提案すること。
- ・提案手法を応募者が提案する場所で試行し、従来手法との精度及び生産性の差を定量的に示すこと。ただし、既存のデータを使用しての検証も可とする。
- ・提案手法を適用した場合に精度基準を満たすために必要な標準的な飛行計画、作業工程上の管理項目等を盛り込んだ測量マニュアル案を作成すること。

## ＜対象技術Ⅱ：電子基準点等の高度化を図る技術＞

### ① 長期間の停電でもリアルタイムデータ配信を継続させる技術

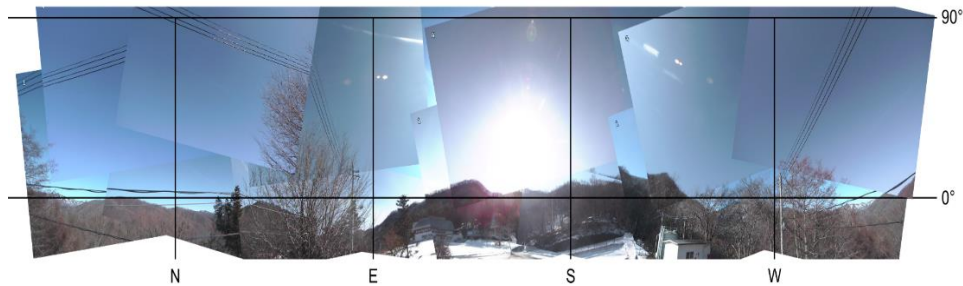
- ・商用電源が得られなくなった後、電子基準点に現在設置されているバッテリー以外で2週間以上連続してリアルタイムデータを配信可能な電源を確保できる仕組みを提案すること。ただし、リアルタイムデータの配信に必要な電力は17.5Wとする。
- ・提案する仕組みは、災害時等に商用電源が長期的に復旧しないことが見込まれる電子基準点に対して、人の手により容易に接続可能なものとし、必要であれば接続するために電子基準点の内部構成や構造の改造を行ってもよい。
- ・提案に当たっては、次のa)～g)に留意すること。
  - a) GNSS 観測データの品質に影響を与えないこと。
  - b) 機器は電子基準点の機器収納箱内もしくは電子基準点の周囲1m以内に設置できること。なお、電子基準点の構造図は別紙3に示す。
  - c) 電子基準点の強度及び浸水防止性能が低下しない構造とすること。
  - d) 電子基準点の保守性を損なわないこと。
  - e) 周辺施設に影響を与えない構造であること。
  - f) 機器を新規増設する場合は、運搬及び設置作業が容易に行えること。
  - g) 無人による運用でも安全性が確保、また盗難対策を講じること。
- ・国土地理院の指定する観測点（岩手県下閉伊郡岩泉町を想定）にて提案内容の試行を行うこと。

### ② 周辺状況の写真と観測データから効率的に仰角マスクを作成する技術

- ・電子基準点の周辺状況の写真から、衛星測位の精度に悪影響を与えるマルチパス等を発生し得る樹木や建造物等の位置を方位角・仰角で示した仰角マスクファイルを作成する方法を提案すること。なお、周辺状況の写真は、電子基準点と同程度の高さから撮影された複数枚の写真（カメラの諸元及び写真のそれぞれの向きは既知）とする。
- ・作成する仰角マスクファイルは、方位角と仰角が記載されたテキストファイルとし、国土地理院が貸与するgsiconv（仰角マスクファイルを元にRINEXファイルを加工することが可能なGNSSデータ変換ツール）で読み取り、RINEXファイルを加工できるものであること。なお、必要に応じてgsiconvを改修するか、同様の機能をもつソフトウェアを新たに開発してもよいものとする。
- ・上記に加え、長期間の観測データのスカイプロットや品質情報等から樹木や建造物等の位置を推定し仰角マスクファイルを作成する方法及びそれらの推定した情報を用いて周辺状況の写真から作成した仰角マスクファイルを修正する方法を提案すること。
- ・国土地理院が貸与する、電子基準点「栗山」において撮影した周辺状況の写真及び観測データを用いて提案内容の試行を行うことができるものとする。

表－2 周辺状況を撮影したカメラに関する情報

カメラ機種	焦点距離(f)	センササイズ
Panasonic BB-SW175A	1.95mm	3.52mm(H)×2.64mm(V)



図ー２ 周辺状況の写真のイメージ（16枚の写真を簡易結合した画像）

### ③ 電子基準点の次世代通信網に関する技術

- ・ 現行の電子基準点のリアルタイムデータを集約している DA64 回線で接続している IP-VPN に代わる、安定かつ安価な次世代通信網の構築を目指し、通信方式、通信装置、ネットワーク及びシステム構成を提案すること。
- ・ 提案する通信方式は、サービスエリア、利用料、回線速度を踏まえたものとし、その通信機器は電子基準点の機器収納箱（別紙４）に収納でき、提案するネットワークに接続できること。
- ・ 提案するネットワーク及びシステム構成は、現行のネットワークと同様に、一度電子基準点のリアルタイムデータを集約し、その集約先から GEONET 中央局（茨城県つくば市北郷 1 番国土地理院）を含む複数の接続先に対してリアルタイムデータを配信できるものとする。なお、ネットワークはクラウドを活用することとし、クラウドサーバの拠点は国内とすること。
- ・ 国土地理院が指定する観測点（茨城県石岡市もしくは高知県高岡郡中土佐町を想定）にて提案内容の試行を行い、GEONET 中央局にてリアルタイムデータの遅延量を計測すること。

### ④ GNSS アンテナの位相特性に起因する測位精度低下を回避する技術

- ・ アンテナ位相特性の個体差に起因する測量や測位への影響の調査を行うこと。
- ・ 各国の状況を把握した上で、絶対位相特性データを取得する上で必要な要件（検定装置の仕様、検定手法等）をコストや効率性に配慮し明らかにすること。
- ・ 絶対位相特性データを取得できない場合でも、精度低下を回避できる方法を提案すること。
- ・ 提案内容について検証・調査等を行い、これらを取りまとめた測量マニュアル案を作成すること。

※ 番号は公募要領 3. に示すテーマ番号と等しい

以上