

国家座標の認証に係る指針



令和4年2月1日
国土地理院

1. 目的

我が国では、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）第 11 条（測量の基準）に基づき、あらゆる地理空間情報を構築・維持・利活用してきた。これらの地理空間情報は、過去のある基準日（元期）に基づく相対的な測量（相対測位）によって決められているが、それは従前の測量技術ではこれが唯一かつ最適な方法だったためである。

しかし、近年衛星測位技術が進展したことで、短時間で絶対座標が取得できる単独測位の精度が向上（準天頂衛星システムのセンチメートル級測位補強サービス（CLAS）や精密単独測位技術（PPP）など）し、各国独自の位置の基準に依らない、「取得時点（今期）の絶対座標値」が得られるようになりつつある。我が国では、地殻変動のため少なくとも年間数 cm 程度は地面が移動（絶対座標値が変化）しているものの、従来の相対測位による地理空間情報であれば、周辺の基準点も一緒に平行移動しているため、大きな問題は生じなかった。しかし、今期の絶対座標値を扱う場合には、時間の経過とともに周囲の地理空間情報との関係が変化してしまう。その結果、ある場所に対して、「基準日（元期）の座標」と「取得時点（今期）の座標」の複数の座標が存在することになり、社会的な混乱を生じる可能性がある。

基準日（元期）で管理された座標は、取得時点（今期）の座標を基準日の位置に換算して管理することで、異なる時期に測位した結果を重ね合わせることが可能であるが、必ずしもある時点の地球上の絶対的な位置を表しているとは言えない。一方、今期の座標は取得時点の地球上の絶対位置を表すことが可能であるが、取得時点の数だけ座標値が存在するため管理が困難になるほか、それらを重ね合わせるためには、相互の取得時点の差を考慮した煩雑な変換が必要であるといった課題がある。

このように、位置を計測したり、位置情報を利用したりする際には、どのような座標を使っているのか、すなわち「位置の基準」が何かを理解しておくことが必要である。この位置の基準として、正確かつ信頼できる我が国唯一の公的な座標が「国家座標」である。これまで、この国家座標は測量分野では常識的に利用されていたが、インフラ DX などの高度な地理空間情報社会の実現

には、測量に限らず全ての位置情報が、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ある。これに対応するため、位置情報を扱う幅広い分野で国家座標が活用され、社会全体の生産性・安全性が担保される環境を構築することを目的とする、国家座標の認証制度の仕組みが求められる。なお、測量・地理空間情報分野の専門家は「国家座標系」と「国家座標」を使い分けることが多いが、本指針においては両方の意味をもつ広義の「国家座標」を用いる。用語については、第3章を参照されたい。

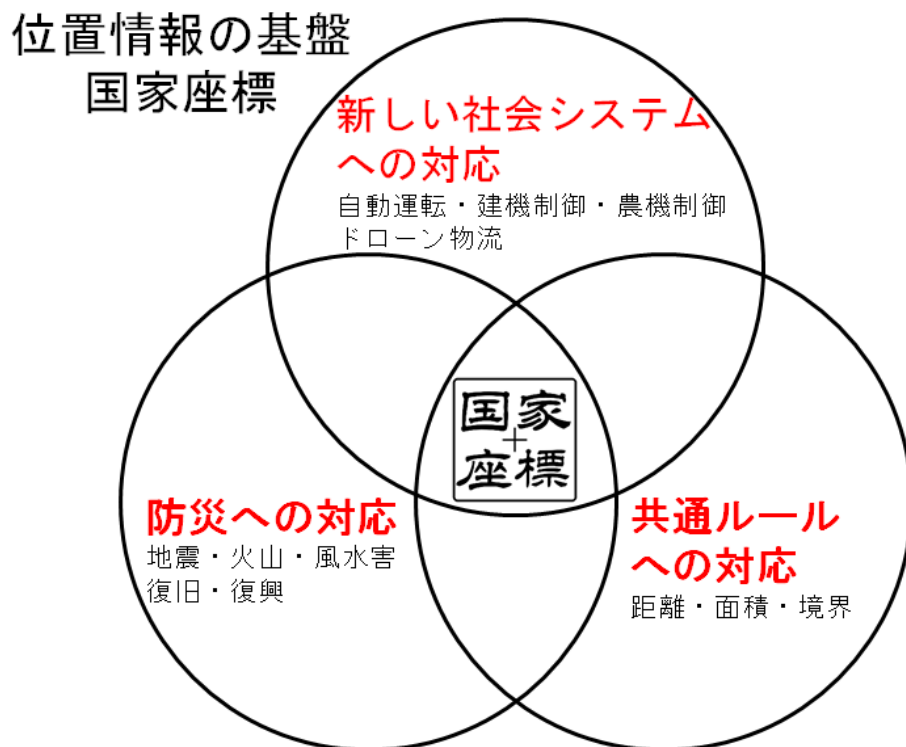
さらに、これまでは元期に固定した国家座標が用いられてきたが、今後は3次元の位置座標に時点情報を加えた「4次元の国家座標」の必要性も高まってくる。そのため、取得時点の位置情報を日々生じる地殻変動に適合するよう変換して自動運転の安全性を更に高めるなど、高精度測位社会に対応するための国家座標の認証制度に不可欠な位置座標の時間変化の管理等の業務も確立する必要がある。

地理空間情報活用推進基本法（平成19年法律第63号）第3条（基本理念）においては、地理情報システムに係る施策、衛星測位に係る施策等が相まって地理空間情報を高度に活用することができる環境を整備すること及び信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境を確保することを旨として講ぜられなければならないと謳われている。今後、様々な位置情報サービスの展開が見込まれる中、利用者がその位置情報の基準である国家座標を信頼して利用できるための適切な措置を講ずることにより、国家座標が円滑に社会に受け入れられるような環境整備が不可欠である。その本格普及のため、位置情報の国家座標としての信頼性（トラスト）に対する位置認証業務の必要性が高まっている。

以上の背景を踏まえ、国家座標の認証に求められる要件を取りまとめる意義があるとの考えに立ち、必要性に関する解説と併せて、本指針を策定することとした。

2. 国家座標の認証の背景と必要性

我が国は、新技術により少子高齢化・地方の過疎化・貧富の格差等の課題を克服し、イノベーションを通じて、希望の持てる社会、世代を超えて互いに尊重し合える社会、一人ひとりが快適で活躍できる社会の実現を目指している（Society 5.0）。その実現に向け、自動運転・建機制御・農機制御・ドローン物流といった新しい社会システムへの対応や、地震・火山・風水害等からの復旧・復興など防災への対応、経済社会活動の中でやりとりされる距離・面積・境界といった基本的なデータの取扱い一般に関する共通ルールへの対応を進める上で、位置情報を統一して取り扱う基盤が不可欠であり、その役割を担うのが国家座標である。



Society 5.0の実現には基盤となる認証された【国家座標】が不可欠

図1. 国家座標が担うべき役割

現在、位置座標の基盤となる国家座標は、国や地方公共団体が管理する基本測量及び公共測量の成果により支えられている。これに加えて、位置情報サービスの事業者がそれぞれのサービスについて国家座標の認証を受けることにより、国家座標に基づく正確な位置情報サービスを安心して使える環境が整備され、Society 5.0 が目指す社会の実現が期待される。



図 2. 国家座標が支える社会

3. 用語

この指針における用語は、次のとおりである。

(1) 国家座標 [本文へ戻る](#)

ある国の位置の基準であり、国家座標系に準拠した経緯度、平面直角座標、標高などの座標で表現される。我が国では、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、国家座標である。一定の精度が保証され、統一的に利用されることで利便性や信頼性が高まるとともに、重複投資の排除等にもつながる。広義では「国家座標系」を含む場合もある。

(2) 国家座標系 [本文へ戻る](#)

ある国の測量の基準となる測地基準座標系の一般的な呼称。測地学や測量分野では、国家測地基準座標系 (National Geodetic Datum) とも呼ばれる。我が国の国家座標系は、明治期に構築された従来の「日本測地系」から、世界標準である世界測地系に準拠した「日本測地系 2000」へ 2002 年 4 月に移行した。さらに、平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動の影響を踏まえて東日本の国家座標が更新され、2011 年 10 月に「日本測地系 2011」へ移行している。

(3) 国家座標認証 [本文へ戻る](#)

ある場所の位置情報の国家座標としての信頼性 (トラスト) を第三者が証明するトラストサービスの一つ。「国家座標の認証」ともいう。

(4) 元期 (げんき)・今期 (こんき) [本文へ戻る](#)

「元期」とは、国家座標の基準日として採用している時点をいう。我が国の現在の国家座標である「日本測地系 2011」の元期は、北海道・西日本では 1997 年 1 月 1 日、東日本では 2011 年 5 月 24 日である。

元期に対し、測量や測位を行った計測時点を「今期」という。

(5) 4次元の国家座標 [本文へ戻る](#)

3次元の座標値に時点情報を加えて管理された国家座標。元期の国家座標に対し、国土地理院から提供される[地殻変動補正パラメータ](#)を適用することにより、任意の時刻の国家座標を取得することが可能となる。

(6) 衛星測位 [本文へ戻る](#)

人工衛星から発射される信号を用いてする位置の決定及び当該位置に係る時刻に関する情報の取得並びにこれらに関連付けられた移動の経路等の情報の取得をいう。

(7) 基本測量・公共測量 [本文へ戻る](#)

測量法でその基準や権能が定められている測量。基本測量は、全ての測量の基礎となる測量で、国土地理院の行うものを指し、公共測量は、基本測量以外でその測量の実施に要する費用の全部又は一部を国又は公共団体が負担し、又は補助して行う測量等を指す。

(8) 電子基準点

GPS や準天頂衛星等の測位衛星（GNSS）の電波を受信して連続的に観測を行う国家基準点で、国土地理院により全国約 1,300 か所に設置されている。受信したデータはリアルタイムで国土地理院の中央局に送られ、国土地理院では得られたデータから各電子基準点の位置関係を高精度に計算している。電子基準点は、測量や全国の地殻変動監視の他、ICT 施工やスマート農業等の高精度測位にも広く利用されている重要なインフラである。

(9) 地理空間情報 [本文へ戻る](#)

空間上の特定の地点又は区域の位置を表す情報（当該情報に係る時点に関する情報を含む。）及び当該情報に関連付けられた情報。

(10) 精密単独測位 [本文へ戻る](#)

周辺の基準点を使用せず、1 台の GNSS 受信機のみで位置を計測する測位手法（単独測位）のうち、GNSS 衛星の精密な軌道及び時刻情報を用いることで、数 cm の測位精度を達成する手法。

(11) CLAS(準天頂衛星システムのセンチメートル級測位補強サービス) [本文へ戻る](#)

電子基準点のリアルタイムデータから推定される電離層遅延量等の補正情報を、準天頂衛星経由で配信し、1 台の GNSS 受信機の観測データと組み合わせることで高い測位精度を実現するサービス。
2018 年 11 月 1 日にサービスを開始している。

(12) 地殻変動補正パラメータ [本文へ戻る](#)

国土地理院が全国に展開している電子基準点網や、干渉 SAR 等の宇宙測地技術を用いて得られる、国家座標の時間変化量。地震時の地殻変動量（地震時地殻変動補正パラメータ）及び定常時の地殻変動量（定常時地殻変動補正パラメータ）からなる。国家座標とは異なる基準で構築された別体系のシステムには適用できない。

4. 国家座標の認証に含まれる業務

(1) 国家座標の適合性の認証業務

- ア) 位置座標が国家座標に適合することを第三者が認証すること。
- イ) 国家座標への適合度（結び付きの強さ）に応じて、等級を設けるとともに、認証の有効期間を設定すること。

(2) 位置座標提供システム認証業務

- ア) 位置座標決定システムについて、国家座標への適合度に応じた型式検定を実施し、当該システムが次の事項を満たして国家座標に準拠していることを第三者が認証すること。
 - ・ 国家座標が取得できる
 - ・ 取得した国家座標の地殻変動補正が実現可能である
- イ) 主な対象は、カーナビゲーションシステムや測位機器、測位の機能を実現するソフトウェア等。測量機器や民間等電子基準点などの位置座標を提供するサービスも対象となる。

(3) 位置情報適合化業務

- ア) 様々な位置情報サービスが独自に設定して運用する任意の座標を、位置の共通基盤である国家座標に変換・結合することで、それぞれが矛盾なく安全・安心に利用できるサービスを提供すること。
- イ) 国家座標の要件を満たしていない既存の位置情報について、要件を満たすように、必要に応じて測量・再計算・座標変換を行うこと。

(4) 位置情報の時間管理業務

- ア) 国家座標に適合した位置座標を時間の関数として管理すること。
- イ) 時間を含む4次元の位置座標の入力に対し、地殻変動補正等を実施して任意時刻の位置座標を出力するサービス（APIを含む。）

を構築・維持すること。

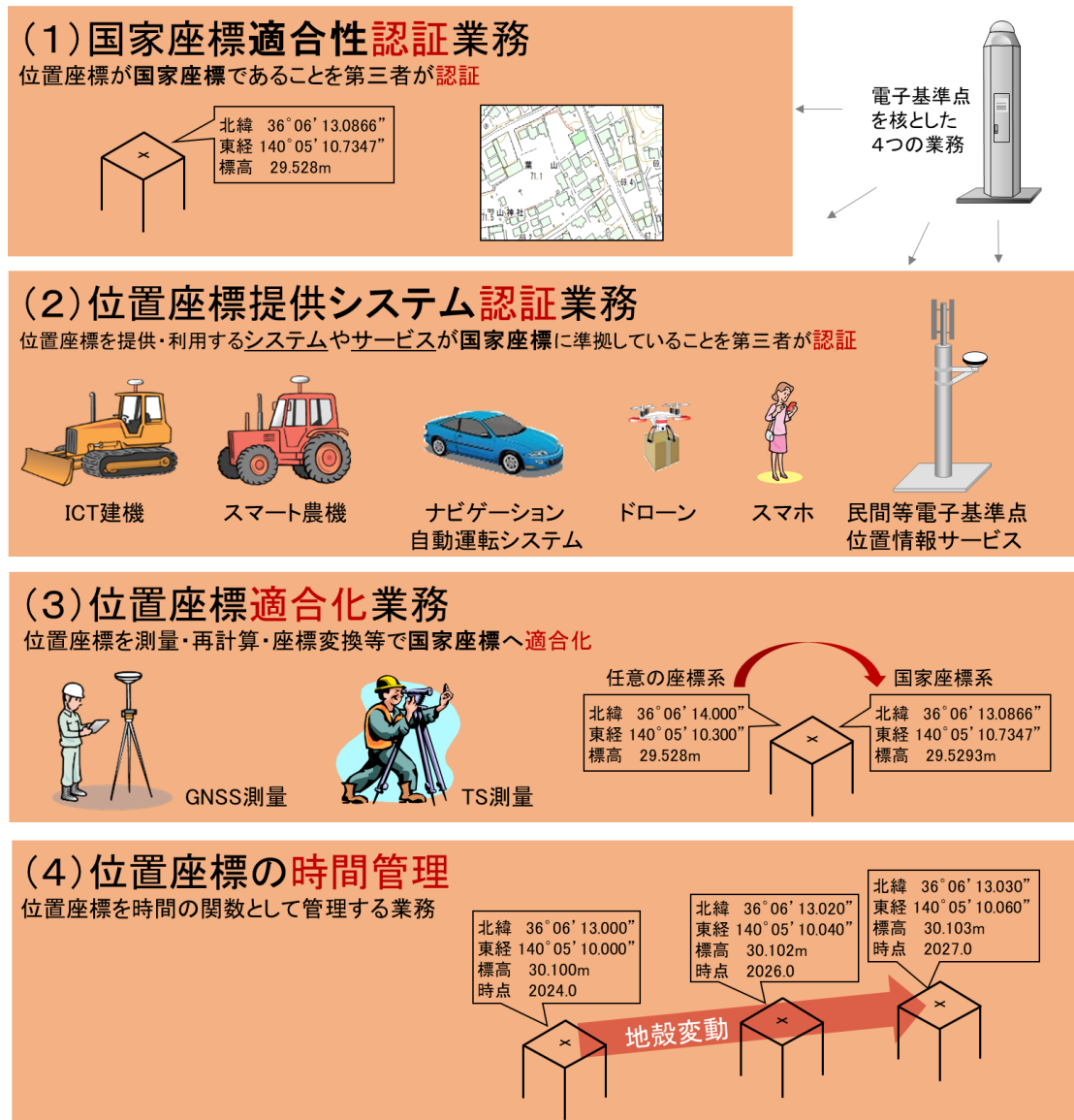


図3. 国家座標認証・適合化・時間管理関連の4つの業務

【参考】

国家座標の認証によるメリット

(1) 国家座標の適合性の認証業務のメリット

国家座標は、日本の位置の基準を定めた測量法に基づく位置の基準で、国内では唯一の公的な座標です。公的な座標であることから、地理空間情報活用推進基本法の基本理念である「信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境」のために必要不可欠な座標でもあります。

ある2つの地点の座標が共に国家座標であれば、(2地点の位置を求めた時期が異なっていたとしても)2地点間の距離、方位角、高低差が正確に求まります。同様に、ある場所の位置情報が国家座標であれば、その土地の面積を正確に求めることができます。



図4. 国家座標を利用することのメリット

(2) 位置座標提供システム認証のメリット

位置の測定やその測定結果である座標を利用したサービスは、社会活動のあらゆる場面で欠かせないものとなっています。また、その測定を行うのは必ずしも測量や測位の専門家だけではなく、機器が自動的に行うものも多くあります。そのため、その位置測定のたびに、結果が国家座標に合っているのかどうかを確認し、保証することは現実的ではありません。そこで、位置座標を提供するシステムや機器をあらかじめ包括的に認証しておき、認証されたシステムや機器を正しく使えば、安心して国家座標の値を得られることを保証するのが、位置座標提供システム認証です。



図5. 位置座標提供システム認証のイメージ

(3) 位置情報を適合化させるメリット

地理空間情報の中には、古い座標系や局所的な座標系などを採用しているものもあり、その場合には同じ場所だとしても座標系の違いにより座標が異なるため地図上で重なりません。しかし、全ての地理空間情報の座標を国家座標に適合化することで、本来持つ座標精度を維持したまま、あらゆる座標系の座標を統合的に利用することが可能となります。

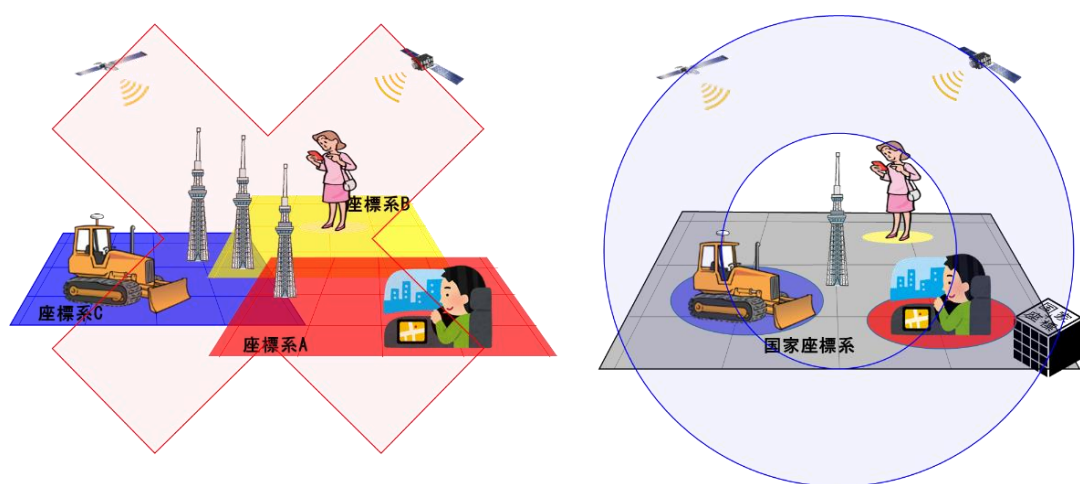


図6. 位置座標の適合化のイメージ

(4) 位置情報を時間で管理するメリット

プレート運動や地震などによる地殻変動が活発な日本列島では、同じ場所で計測したとしても、計測時期が異なると位置情報（座標値）が一致しません。位置情報を時間で管理し、適切な地殻変動補正を行うことにより、計測時期の異なる地理空間情報の整合性を確保でき、cm 級の精度が求められるナビゲーションや自動運転などの信頼性が向上します。

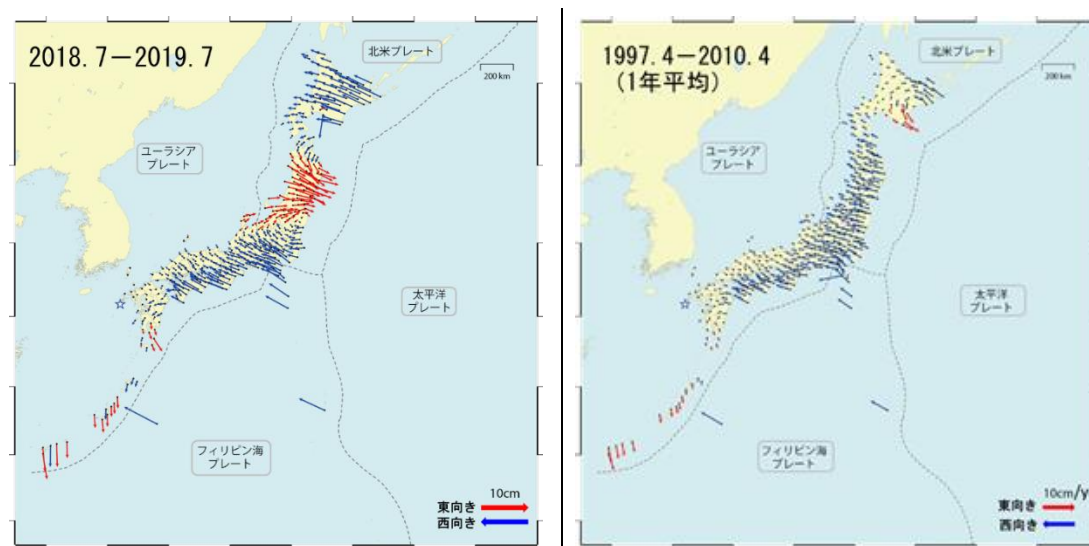


図7. 位置情報の時間管理のイメージ（上段）及び電子基準点で捉えた全国の地殻変動量（下段）

(5) Society 5.0 と国家座標

政府は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステム（IoT、ビッグデータ、AI 等）により、経済発展と社会的課題の解決を両立させる人間中心の新しい社会「Society 5.0」の実現を目指しています。その中で、フィジカル空間をデジタルデータとして表す地理空間情報は、フィジカル空間をサイバー空間に再現するために必要不可欠な情報です。

自動運転やドローン配達など、政府が目指す Society 5.0 における次世代のサービスは、それが高度であるほど地理空間情報に大きく依存します。サイバー空間とフィジカル空間の位置がずれていると、誤配達などの混乱が生じる可能性があるほか、最悪の場合には、衝突などの事故や高速道路の入口を誤って逆走するといった生命に関わる重大な問題を引き起こす恐れがあります。また、位置の基準が統一されていない場合、それぞれが作成した地図が重ならない・接合しない、法的に必要な距離・面積・方位が正確に求まらないなどの問題が生じます。こうした事故・混乱・問題を解決する鍵は、地理空間情報を国家座標に統一することです。

将来的な発生が懸念されている南海トラフ地震によってフィジカル空間が被災した時、地理空間情報に被災状況が反映されないと、不整合が生じ、混乱が生じることが予想されます。南海トラフ地震の震源域は平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の震源域より陸地に近く、地震時の地殻変動は 5 m を超えることが想定されています。また、地震後のゆっくりとした地殻変動である余効変動は 1 年間に最大 1 m を超える可能性があります。自動運転システムには、地図などの地理空間情報にほとんど依存しないものから 100% 依存するものまで様々なタイプがありますが、ほとんどのシステムが地震の影響を受けることから、人命にかかわる自動運転システムについては、震災直後は安全が確認されるまでサービスが停止されることになるでしょう。

国土地理院では、全国に展開している電子基準点網や干渉 SAR 等の宇宙測地

技術を駆使して、地震時の地殻変動及びその後の余効変動を監視し、地殻変動補正パラメータ（地震時地殻変動補正パラメータ及び定常時地殻変動補正パラメータ）として公表する体制を整えつつあります。地殻変動補正パラメータは、国家座標の時間変化を管理し、震災直後から自動運転に必要な正しい位置情報を得ることを可能とします。しかし、絶対に忘れてはならないことがあります。それは、これらの地殻変動補正パラメータが適用できるのは、国家座標だけだということです。国家座標とは異なる基準で構築された別体系のシステム（例：任意座標）は、こうした恩恵の対象外となります。

以上のように、国家座標は、政府が実現を目指す Society 5.0 の、特にサイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）との融合を支える基盤・基準であり、同時に地理空間情報の耐災害性強化に重要な役割を担います。つまり、国家座標の浸透は Society 5.0 社会の強靱化を意味します。