

基準となる新しい地図

- 国土地理院の基盤地図情報整備事業 -

キーワード：地理空間情報活用推進基本法
地理空間情報活用推進基本計画
位置の基準
シームレス
インターネットによる無償提供
地理情報標準プロファイル

基盤地図情報課長補佐

出口 智 恵

基準となる新しい地図

－国土地理院の基盤地図情報整備事業－

1. はじめに

国土地理院では、平成 19 年 8 月の地理空間情報活用推進基本法施行を受け、電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となる基盤地図情報の整備を実施している。昨年度は、整備初年度の事業として、基盤地図情報の整備手法を実証するためのパイロット事業を実施し、基盤地図情報初期整備作業マニュアル及び基盤地図情報製品仕様書を策定した。また、その成果を基に実際の基盤地図情報整備作業にも着手し、9 地区において縮尺レベル 2500 又はそれ以上の精度の基盤地図情報を整備した。平成 20 年 4 月 1 日には国土地理院ホームページ上で基盤地図情報の閲覧及びダウンロードサービスを開始したところである。

本報告では、国土地理院における基盤地図情報整備事業について、昨年度からの取り組みと今後の予定を紹介する。

2. 基盤地図情報整備事業の背景

平成 19 年 5 月 23 日に成立し、同年 8 月 29 日に施行となった「地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号）」（以下「基本法」という。）は、国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現するため、地理空間情報の活用を推進することを目的とし、その目的達成のために国及び地方公共団体は協力して、基盤地図情報の整備・更新・提供・活用に取り組むことを定めている。また、基本法に基づき平成 20 年 4 月 15 日に閣議決定された「地理空間情報活用推進基本計画」では、国土地理院はより利便性の高い基盤地図情報の効率的な整備を進め、平成 23 年度までに概成するとともに、インターネットを利用して無償で提供することが明記されているところである。

国土地理院では基盤地図情報の整備について、基本法施行前より「GIS アクションプログラム 2010」（平成 19 年 3 月 22 日測位・地理情報システム等推進会議決定）や「国土交通省イノベーション推進大綱」（平成 19 年 5 月 25 日国土交通省）などを受けて検討を進めていたところであり、平成 18 年度より先行的に整備に必要な予算及び組織を要求し、平成 19 年度以降 5 ヶ年で総額 80 億円余りの予算を投入する予定としている。

3. 基盤地図情報とは

3. 1 基盤地図情報の定義

基本法では、空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報及びこれらの情報に関連付けられた情報を「地理空間情報」とし、電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となるものの位置情報を「基盤地図情報」と定義している。

基盤地図情報となる項目は、具体的には「地理空間情報活用推進基本法第 2 条第 3 項の基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報が満たすべき基準に関する省令」（平成 19 年 8 月 29 日国土交通省令第 78 号）において、表－1 に示す 13 項目が基盤地図情報として規定されている。

表－１ 基盤地図情報の項目

測量の基準点
海岸線
公共施設の境界線（道路区域界）
公共施設の境界線（河川区域界）
行政区画の境界線及び代表点
道路縁
河川堤防の表法肩の法線
軌道の中心線
標高点
水涯線
建築物の外周線
市町村の町若しくは字の境界線及び代表点
街区の境界線及び代表点

3. 2 基盤地図情報のねらい

測量技術の高度化に伴い誰でも精度良い測量が容易になっているにもかかわらず、なぜ電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準が必要なのか。それは、個々の地物（地点）は同一の位置座標を持つべきところ、実際にはいかに精度良く測っても測量に伴う誤差がゼロにはならないため、同じ地物（地点）でも異なる成果（地図）では異なる位置座標をもつことになってしまうことによる。このため、複数の成果（地図）をGIS上で重ね合わせようとした際にうまく重ならず、このことがGISの普及を阻害する大きな要因となっていた。この問題を解決するためには、お互いの保有する成果（地図）を一つの基準に合わせて整備すればよい。そうすることで、不整合無く重ね合わせや接合を行うことができるようになる。その場合に、位置の基準となるデータが予め用意されていれば便利である。

こうした考えのもと、地物位置の基準となるデータとして整備されることとなったのが基盤地図情報である。

3. 3 基盤地図情報の有用性

基盤地図情報を位置の基準として作成した地図データ同士は、位置ずれなく重ね合わせることができる。たとえば、基盤地図情報を基に整備した道路台帳の道路データに、基盤地図情報を基に整備した都市計画基図の建物データを重ねると、相対的な位置関係が正しく保たれたまま重なり合う。

このようにして、さまざまな機関の測量成果が統合され、必要に応じて更新されれば、最新のGIS基盤データを得ることができるようになり、データ管理の効率化、コスト縮減、さらには地理空間情報の利活用拡大につなげることができる。

3. 4 基盤地図情報の要件

基盤地図情報が誰でもGISのベースマップとして使用できる共通の白地図であるためには、入手のしやすさ、使いやすさについても配慮が必要である。具体的には、基盤地図情報は基本法及び基盤地

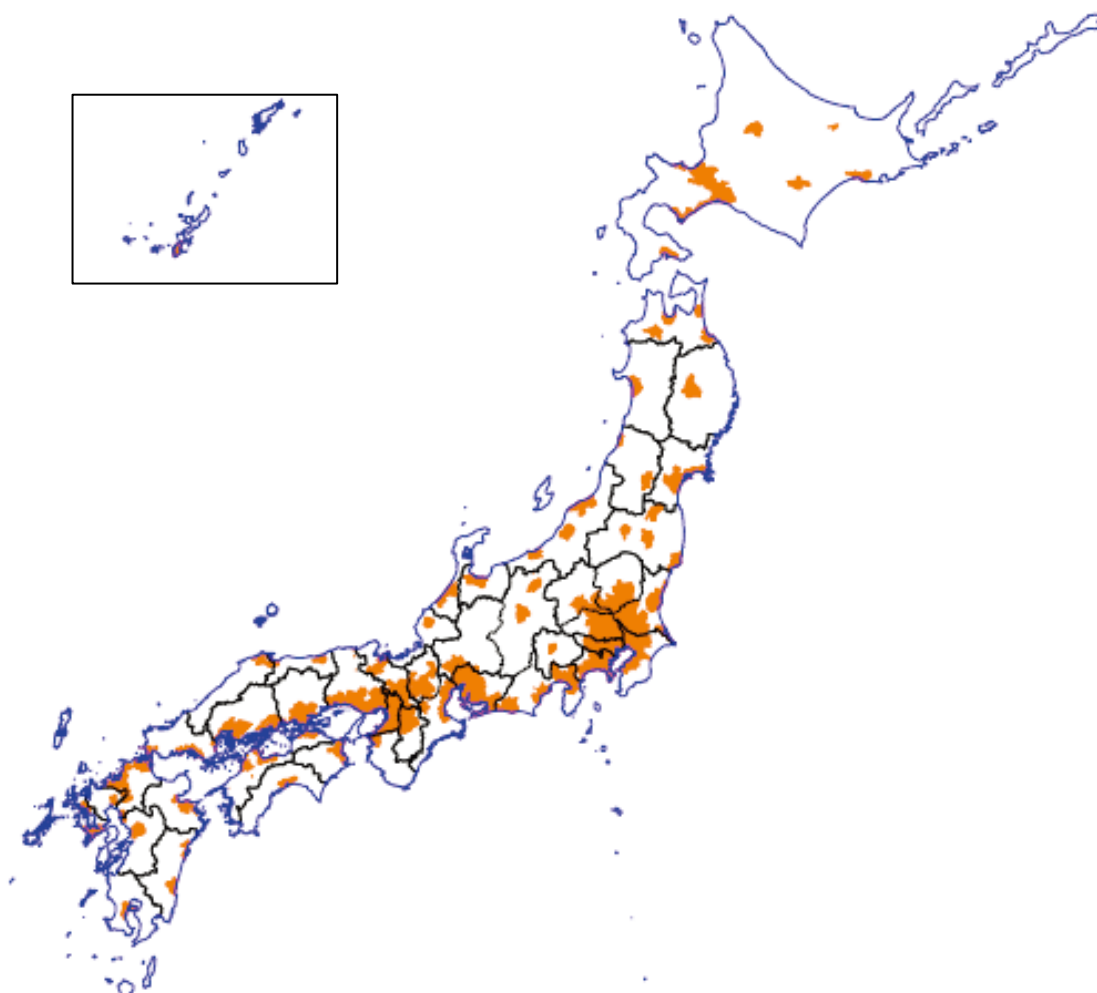
図情報の整備に係る技術上の基準（平成 19 年 8 月 29 日国土交通省告示第 1144 号）に基づき，以下の要件を満たしている必要がある。

- ・全国が継ぎ目無く結合された情報（シームレスなデータ）であること
- ・日本工業規格（JIS）又は国際規格（ISO）に適合した書式で記述されていること
- ・原則として，インターネットを利用して無償で提供されるものであること

4. 国土地理院の整備する基盤地図情報

4. 1 整備計画

国土地理院ではまず，平成 19 年から 21 年までの 3 ヶ年で，全国の線引き都市計画区域（約 5.1 万 k m^2 ）について縮尺レベル 2500 以上の基盤地図情報を整備することとしている。また，平成 23 年度中には，都市計画区域全域（約 10 万 k m^2 ）を縮尺レベル 2500 以上で整備することを目指している。なお，線引き都市計画区域外については，既に平成 19 年度に縮尺レベル 25000 で整備している。



図－1 線引き都市計画区域の範囲

さらに、線引き都市計画区域については、平成19年から23年までの5ヵ年で、標高データ（5mメッシュの数値地形モデル（以下「DEM」という。））及びオルソ画像を整備することとしている。具体的には、新たに空中写真を撮影して基盤地図情報項目である標高データを取得するとともに、撮影した空中写真からオルソ画像を作成することにより、基盤地図情報の整備・更新に資することとするものである。

このほか、国土地理院が従来から整備・提供している2万5千分1地形図の等高線を用いて、全国の標高データ（10mメッシュのDEM）の整備を進めている。

4. 2 整備項目

国土地理院の基盤地図情報初期整備事業では、省令で定められた13項目のうち、9項目（測量の基準点、海岸線、行政区画の境界線及び代表点、道路縁、軌道の中心線、標高点、水涯線、建築物の外周線、市町村の町若しくは字の境界線及び代表点）を対象としている。

道路・河川関連項目など、空中写真に写らず現地を確認することが容易ではない項目であって、施設管理者により法定図書の整備・更新が行われているものについては、その法定図書の整備・更新があり次第、基盤地図情報に追加登録することを検討中である。また、街区の境界線及び代表点については、今年度より整備を開始する予定である。

4. 3 整備手法の検討経緯

国土地理院では基盤地図情報の整備手法を確立するため、平成19年度に基盤地図情報整備パイロット事業（第1～3次）を実施した。第1、2次事業で整備手法の素案を作成した後、第3次事業で素案の実証作業を行い、その成果として「基盤地図情報初期整備作業マニュアル」を策定した。作業マニュアルの検討過程では、作業に使用する原典資料の候補を選定し、品質の確認、目標品質の設定、要求精度の実現方法、詳細なデータ編集規定と事例集、品質評価など、実作業に必要な十分な記載内容となるよう配慮した。

また、整備手法の検討を受けて、基盤地図情報のスキーマや品質評価手順、符号化仕様、メタデータなどを規定した「基盤地図情報原形データベース地理空間データ製品仕様書」を作成した。この製品仕様書は、地理情報標準プロファイル（JPGIS）に準拠したものとなっている。

併せて、大阪府の協力のもと、縮尺レベル500の基盤地図情報整備を目的としたモデル事業を実施しており、大阪府における基盤地図情報500レベルの成果も整備を進めている。

このほか、平成19年末までに、上記作業マニュアルや製品仕様書に基づき、9地区において本格的な基盤地図情報整備作業に着手した。

5. 基盤地図情報初期整備作業マニュアルの概要

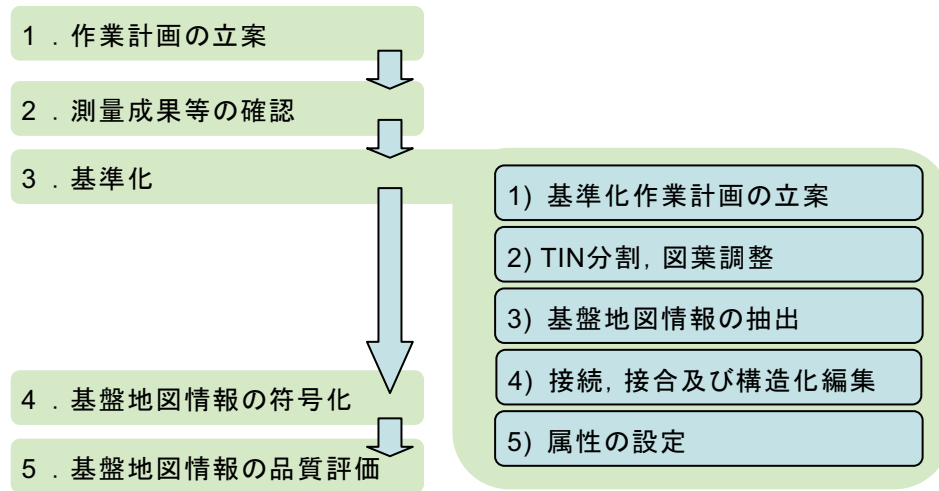
5. 1 作業方針

国土地理院が整備する基盤地図情報は、国の機関や地方公共団体が保有する公共測量成果や工事図面その他の既存の測量成果等を使用し、法令で定める要件・基準を満たすように調製している。この原典となる各測量成果は許容範囲内ではあるが測量誤差を含んでいるため、同一地域において複数の測量成果等を利用する場合や、市町村の境界等において隣接する図葉と接合させる場合において、個々の測量成果等が持つ誤差をできるだけ均一に分散させ、結果として誤差が少ないシームレスな基盤地図情報を整備する必要がある。

本マニュアルは、この作業方針を実現するための工程を取りまとめたものである。

5. 2 作業工程

図－2に作業工程の概要を示す。また、各工程について以下に説明する。



図－2 作業工程概要

5. 2. 1 作業計画の立案

工程別の作業計画を立案する。

5. 2. 2 測量成果等の確認

整備地域において、基盤地図情報の元資料となる各測量計画機関保有の測量成果等（以下「測量成果等」という。）の整備状況、系譜その他の諸元を確認するとともに、標定点及び検証点を使用して位置精度の評価を行い、当該測量成果等が後続作業にどのように使えるかを判定する。

その際、位置精度の評価に必要な標定点及び検証点を十分確保できない場合は、現地測量を実施し、必要な数の標定点及び検証点を確保する。

5. 2. 3 基準化

測量成果等の位置精度評価結果に基づき、基盤地図情報項目ごと、空間範囲（地域）ごとに、基盤地図情報を作成するための基準化作業計画を作成する。

位置精度評価で算出した平均二乗誤差（RMSE）が表－3に示す基準を満たさない測量成果等については、TIN分割及び図葉調整を行うことにより、基準点の座標位置に極力整合させるように調整する。ここでTIN分割とは、図－3に示すように標定点を頂点に持つ小三角形で測量成果等を分割することをいう。また、図葉調整とは、位置精度評価で算出した各標定点の変位ベクトルに基づき、測量成果等の個々の地物の形状を極力歪めず、かつ地物相互の位置関係を変更させないように、TINを構成している各小三角形内の地物の頂点を移動させることをいう。図葉調整後は再度位置精度評価を行い、基盤地図情報の品質要求に適合しているか判定する。

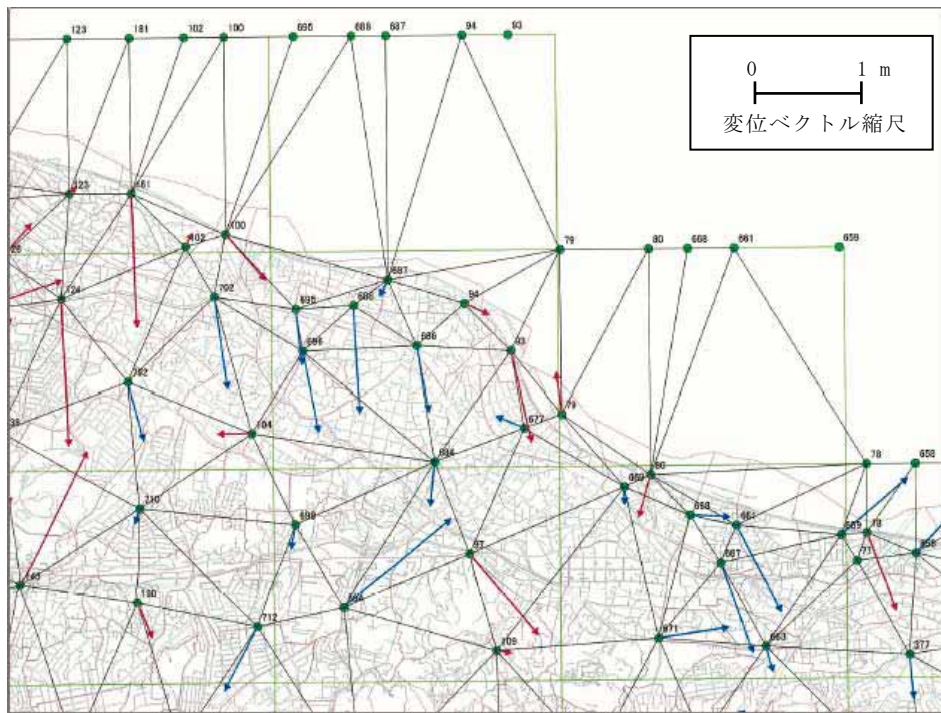
一般に、複数の測量成果等から基盤地図情報項目を抽出した場合、個々の基盤地図情報項目が持つ誤差が一律ではないため、これら項目相互の相対的な誤差が見かけ上大きくなる可能性がある。表－3の検証点残差は、このような見かけ上の相対誤差についても省令を必ず満たすものとなるよう設けている。ちなみに、一般の公共測量成果はその大半がこの制限を満たす。

表－3 TIN 分割及び図葉調整実施基準

測量成果等の地図情報レベル	検証点残差 (RMSE)
500	0.2m
1000	0.4m
2500	1.0m

位置精度が確保されていることを確認でき次第、各測量成果から基盤地図情報となる地物を抽出し、抽出した地物の接続編集及び接合編集、構造化編集を行うことにより、基盤地図情報を作成する。ここで接続編集とは、抽出した地物において、同一または連続した地物とみなされるにも関わらず図形が間断している場合に、アークの追加や頂点の移動、追加により図形を接続することをいう。接合編集とは、複数の成果にまたがる地物間、または隣接地域に整備済み基盤地図情報が存在する場合の境界部の地物間で、同一または連続しているとみなされる地物であるにも関わらず接合部において図形が離れている場合、地物の切断や頂点の移動、追加等の編集を行うことにより地物端点の座標を一致させることをいう。この際、位置精度、時間精度が高い測量成果等の位置座標を優先して取得する。構造化編集とは、行政区画線や建築物の外周線よりポリゴンデータを生成することをいう。

全ての編集作業終了後に、基盤地図情報の各項目に対する主題属性の設定作業を行う。



図－3 TIN 網図の例

青色矢印：街区点変位ベクトル

赤色矢印：TS またはネットワーク型 RTK-GPS による実測点変位ベクトル

※変位ベクトルは、背景地図と異なる縮尺で強調表示している

5. 2. 4 基盤地図情報の符号化

製品仕様書に示す符号化仕様に基づき、JPGIS 準拠の XML 形式で符号化を行い、基盤地図情報データファイルを作成する。符号化の際には、各地物に対して一意となる地物 ID を付与する。

5. 2. 5 基盤地図情報の品質評価

製品仕様書に示す品質評価手順に従いデータ品質要素の評価を行い、合格・不合格の判定を行う。不合格の場合にはその原因を明らかにし、適切な措置を講ずる。評価結果については、メタデータに記載する。

6. 基盤地図情報の提供

6. 1 基盤地図情報提供システムの概要

基本法では「国は、その保有する基盤地図情報等を原則としてインターネットを利用して無償で提供する」と規定されている。国土地理院では、平成 19 年度に整備した基盤地図情報を提供するため、平成 20 年 4 月 1 日より国土地理院ホームページ上で基盤地図情報の閲覧サービス、ダウンロードサービスの運用を開始した。

なお、基盤地図情報は国土地理院が行う基本測量の測量成果として位置づけられている。このため、利用にあたっては測量法第 29 条による複製承認又は 30 条による使用承認が必要となる場合がある。



図－4 国土地理院の基盤地図情報サイト
(<http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>)

6. 2 閲覧サービス

基盤地図情報の閲覧サービスでは、拡大・縮小、スクロール等の基本的な機能の他に、各地物の属性情報の表示（図－5）や、基盤地図情報を作成する際に使用した原典データのメタデータ表示が可能である。

また、電子国土 Web システムの仕組みを利用して配信しているため、閲覧のみでなく、背景地図として他の地理空間情報との重ね合わせ表示も可能となっている。

6.3 ダウンロードサービス

基盤地図情報のダウンロードサービスでは、JPGIS版とGML版（ISO 19136として規格化されたXMLベースのマークアップ言語を用いて記述されたもの）の基盤地図情報データを市区町村単位で地物項目毎に提供している。ただし、DEMについては、標準メッシュ単位で提供している。

また、ダウンロードしたデータをローカル環境で閲覧したり、他のフォーマット形式にコンバートしたりすることが可能な、簡易ソフトの提供も併せて実施している（図-6）。



図-5 基盤地図情報の閲覧と属性情報の表示イメージ

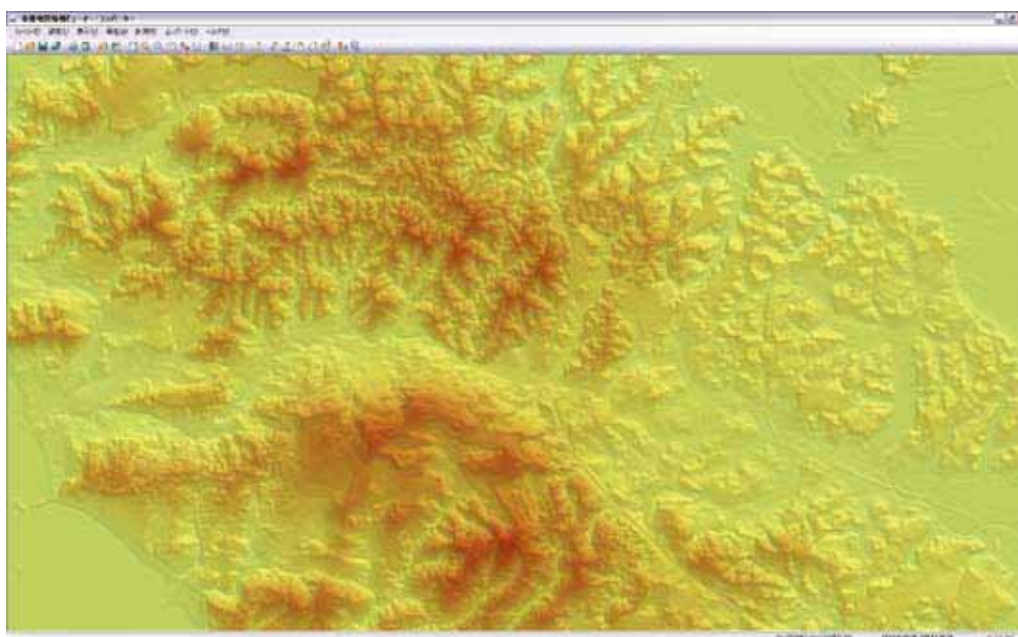


図-6 標高データの画面イメージ

7. 今後の予定

7. 1 今年度の整備計画

平成 20 年度前半に、北海道、関東、中部、九州、沖縄地方において整備作業を実施予定である。また、平成 20 年度後半についても、同程度の地区において整備作業を実施する予定である。

7. 2 今後の提供スケジュール

今後整備された基盤地図情報は、順次提供サイトに登録し、閲覧・ダウンロードサービスを提供していく予定である。

今年度の提供スケジュールとしては、平成 20 年 6 月、10 月及び平成 21 年 2 月の 3 回に分けて提供データの範囲を拡充する予定である。6 月には縮尺レベル 2500 の基盤地図情報の提供範囲を拡張するとともに、縮尺レベル 25000 の提供を開始し、10 月には高密度標高（10mメッシュの DEM）の一部提供開始を予定している。

8. 今後の課題

8. 1 基盤地図情報の更新手法の実証

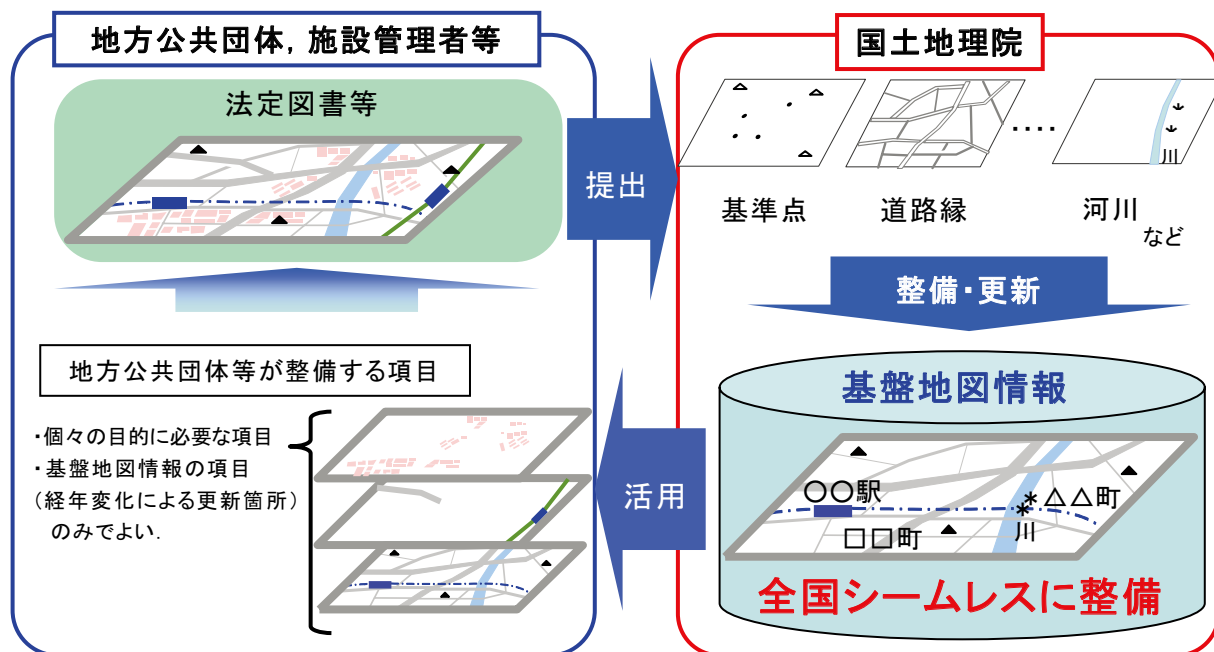
基盤地図情報の更新は、各施設管理者により法定図書等が整備・更新される都度、その変化情報を基盤地図情報に取り込むことが考えられる。更新手法についてはすでに検討を開始しているところであるが、早急の実証を行い確立する必要がある。その際には、既存の基盤地図情報と新しく得られた測量成果の調整が必要となり、また地物 ID の付与規則についても変化履歴がわかるように付番方法を工夫する必要がある。

8. 2 基盤地図情報の更新サイクルの確立

基盤地図情報が利用され続けるためには、データが適宜更新され、常に新鮮な情報を反映した状態を保ち続ける必要がある。このため、前項で検討した更新手法に基づき基盤地図情報が更新され、また、その基盤地図情報を用いて法定図書等が適宜更新される、という更新サイクルを確立する必要がある。

このサイクルが確立すれば、各測量計画機関は目的の項目のみ更新すればよく、これまで基盤地図情報に相当する基盤データの整備に重複投資していたリソースを、その他の地理空間情報の整備やサービス提供に振り向けることが可能になる。これはまさしく、基本法が目指す地理空間情報活用社会の基盤構造である。

国土地理院としては今後、基盤地図情報を利用して従来よりも安価なコストで法定図書を整備・更新するための手法を精査・提示していくとともに、法定図書に係る測量作業が測量法に基づく手続きを遵守して進められるよう、関係機関に理解・協力を求めていく。



図－7 基本法の理念に基づく、基盤地図情報の更新サイクル

9. 終わりに

基盤地図情報整備事業を進める上では、測量成果を保有している関係機関の協力が不可欠である。国土地理院としては、基本法の理念に則り基盤地図情報の早期整備に邁進するとともに、その基盤地図情報の活用を拡大するための普及・啓発を行うことにより、国や地方公共団体はもちろんのこと、測量業者、公共施設管理者、情報サービス事業者等が一体となって地理空間情報の高度な活用を実現する社会を目指すものである。

参考文献

地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号）

地理空間情報活用推進基本法第 2 条第 3 項の基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報が満たすべき基準に関する省令（平成 19 年 8 月 29 日国土交通省令第 78 号）

地理空間情報活用推進基本法第 16 条第 1 項の規定に基づく地理空間情報活用推進基本法第 2 条第 3 項の基盤地図情報の整備に係る技術上の基準（平成 19 年 8 月 29 日国土交通省告示第 1144 号）

地理空間情報活用推進基本計画（平成 20 年 4 月 15 日閣議決定）

基盤地図情報初期整備作業マニュアル（案） 第 1.4 版

基盤地図情報原形データベース地理空間データ製品仕様書（案） 第 1.2 版 国土交通省国土地理院 鎌田高造（2007）：国土地理院が整備する基盤地図情報，月刊「地図中心」，2007.11

国土地理院地理空間情報部基盤地図情報課基盤地図情報係（2008）：基盤地図情報初期整備作業マニュアルについて，基盤地図情報の提供について，建設関連業月報，2008.5