

新しい測量・地図作成

- 作業規程の準則の改正 -

キーワード：作業規程の準則
公共測量作業規程
新しい測量技術
地理情報標準
基盤地図情報

測量指導課長

河 瀬 和 重

新しい測量・地図作成 —作業規程の準則の改正—

1. 作業規程の準則とは

1. 1 準則の作成当初の経緯

作業規程の準則（以下「準則」という。）は、測量計画機関が定める公共測量作業規程（以下、単に「作業規程」という。）の規範として、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）第 34 条に基づいて、昭和 26 年 8 月 25 日に昭和 26 年建設省告示第 800 号として制定された。この準則は、陸地測量部の伝統を戦後受け継いだ地理調査所の測量作業規程・実行法を基に作成されたものである。

1. 2 改正の背景

準則は、時代の技術水準・ニーズに応じた改正が必要になる。近年、幅広い分野における測量技術の進歩に適切に対応するとともに、地理空間情報活用推進基本法の理念を踏まえ、測量成果の共有化を一層促進するため、測量成果の電子化・標準化を進めることが必要となっている。

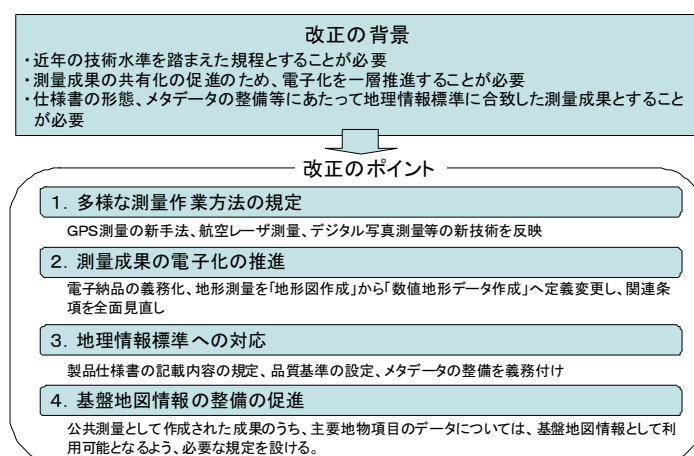
地方公共団体等の測量計画機関の中には、測量技術者の不足により作業規程の改正が困難な場合も多く、新技術への対応、成果の標準化への対応等が難しくなるケースも予想される。準則を改正して定めることで、準則に基づき測量計画機関が作業規程を定め、それに基づき公共測量を行うことが可能になる。

1. 3 国土交通省公共測量作業規程と作業規程の準則との関係

国土交通省公共測量作業規程（以下「公共測量作業規程」という。）は、国土交通省内で行われる直轄の測量作業に関するものである。一方、準則は測量業務の規範として定めるものである。準則はこれまで改正されてこなかったが、準則改正の必要性が高まっている背景を踏まえ、今回、従前の公共測量作業規程との継続性にも十分配慮しつつ、準則を改正することとした。

2. 改正の内容について

準則は、従前の公共測量作業規程をベースとして改正した。以下、改正したポイントを説明する。



図－1 作業規程の準則 改正のポイント

2. 1 多様な測量作業方法の規定

新しい測量技術については、平成8年にGPS測量とトータルステーション測量を取り入れた改正を行った。この間GPS測量技術等幅広い分野で測量技術が進歩しており、それらについては、公共測量作業マニュアルとして作業方法を示し、公共測量作業規程に準ずる扱いとして普及を図ってきた。

今回の改正では、主としてそれら公共測量作業マニュアルが作成された以下の技術を中心に、準則に盛り込んだ。標準的な測量作業方法の選択の幅が広がり、作業内容、地域の特性等を考慮した最適な作業方法を選択できることとなり、作業の効率化を図ることができる。

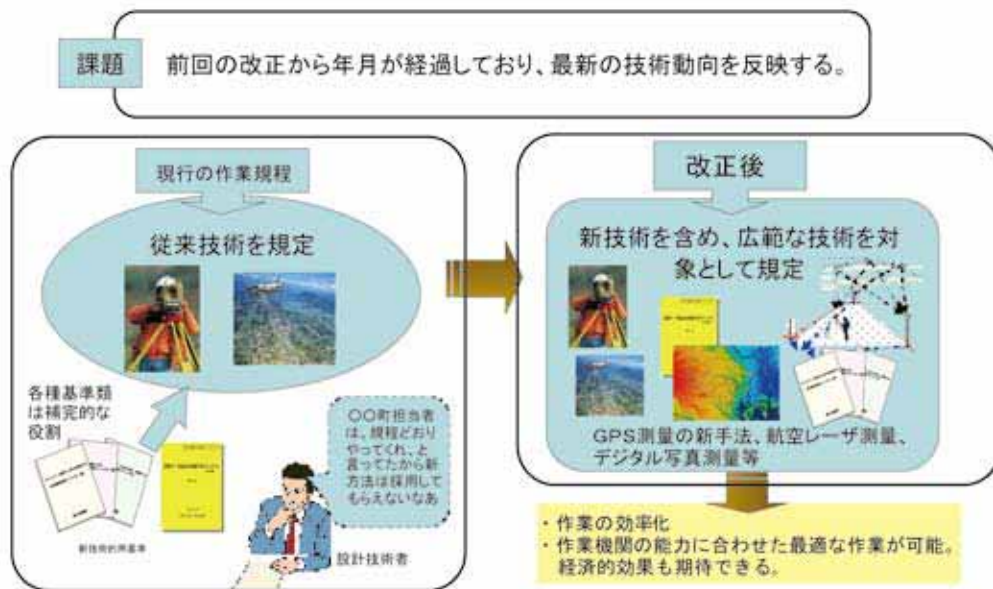


図-2 改正のポイントー多様な測量作業方法の規定ー

2. 1. 1 ネットワーク型 RTK-GPS による測量作業

座標を求めたい点（移動点）に設置したGPS測量機で観測したデータと、当該移動点を取り囲む3点以上の電子基準点の観測データ等により算出された移動点付近の補正データとを合成して解析することにより、移動点の位置を求める測量方式。

今のところ公共測量での実際の運用事例は少ないが、有効な測量の方法であるため、従前の公共測量作業マニュアルの内容を踏まえつつ、新たに規定した。

2. 1. 2 RTK-GPS による測量作業

基準点と座標を求めたい点（移動点）に設置したGPS測量機で同時にGPS衛星からの信号を受信し、基準点で取得した信号を、無線装置等を用いて移動点に転送し、即時に解析を行うことで移動点の位置を決定する測量方式。

今のところ公共測量での実際の運用事例は少ないが、有効な測量の方法であるため、従前の公共測量作業マニュアルの内容を踏まえつつ、新たに規定した。

2. 1. 3 デジタルカメラによる空中写真画像を利用する測量作業

デジタル航空カメラに、カメラの空中の位置を取得するための装置（GPS/IMU）を装備して、当該カメラにより撮影された空中写真画像を用い、地形、地物等に関する地図情報を取得する測量方式。

現在航空カメラのデジタル化が進み、現在では測量会社でも導入するところが増えており、また基本

測量・公共測量の作業にも広く使われていることから規定することとした。

2. 1. 4 写真地図作成の測量作業

デジタル空中写真から、撮影時の位置や航空機の傾き等の影響を考慮しつつ、正射変換を行ったデジタル画像を作成して写真地図データ等を作成する方法。

従来は写真図作成として規定していたが、測量成果のデジタル化の推進の観点から、従前のデジタルオルソ作成の公共測量作業マニュアルの内容を踏まえつつ、新たに規定した。

2. 1. 5 航空レーザ測量による数値標高モデル作成作業

航空機に搭載した航空レーザスキャナから地上に向けてレーザパルスを発射し、反射して戻ってきたレーザパルスを解析することで標高データを作成する測量方式。

レーザ測量により標高データを取得する事例が増えており、従前の公共測量作業マニュアルの内容を踏まえつつ、新たに規定した。

2. 1. 6 除外した技術

従前の公共測量作業規程の内容から除外することとした主な技術は、以下のとおりである。

○平板測量

改正作業において適用の実態を調査したが、公共測量ではほとんど実施されていないことから、標準的な方法としては除外することとした。なお、電子平板は、平板測量ではなく、TSを用いた地形測量であり、従来どおり規定されている。

○空中写真測量の図化、地形図修正

改正作業において適用の実態を調査したが、現在、作業はほぼ全てコンピュータを用いデジタルデータとして取得・処理されていることから、アナログのみを最終成果とする標記工程を採用する必要がなく、数値地形図データの普及の促進の観点も考慮し、除外することとした。

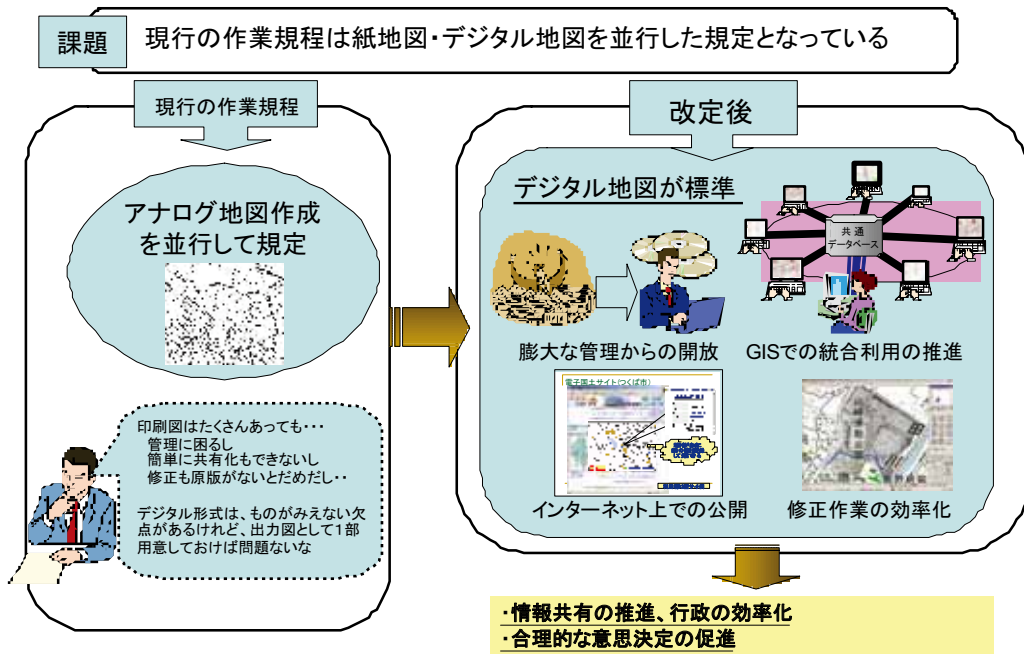
○空中写真測量 略修正写真図

改正作業において適用の実態を調査したが、現在作業はコンピュータを用いデジタル的に処理するのが主流となっていること、またデジタルの写真地図の普及の促進の観点も考慮し、除外することとした。

2. 2 測量成果の電子化の推進

従前の公共測量作業規程でも、運用基準において、測量計画機関が定める様式に従って、電磁的記録媒体で成果を納品することとしていたが、今回の改正ではこの内容を条文本体に格上げし、測量成果の電子化を一層徹底することとした。また、従来の地形測量の定義であった「地形図又は平面図を作成する作業」を「数値地形図データ等を作成及び修正する作業」に変更し、デジタル化を徹底したものとした。また、アナログデータとして記述された内容について全面的に見直しを行った。なお、電子納品（電磁的記録）の標準的な様式としては、測量成果電子納品要領（案）（国土地理院技術資料 A・1-No. 270）、電子納品運用ガイドライン（案）【測量編】（平成 18 年 9 月 国土交通省大臣官房技術調査課）が参考になる。また、現在電子納品要領については、準則に合致した内容となるよう改定作業中であり、近日中の公開を予定している。

(<http://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/download/denshinouhin/index.htm>)

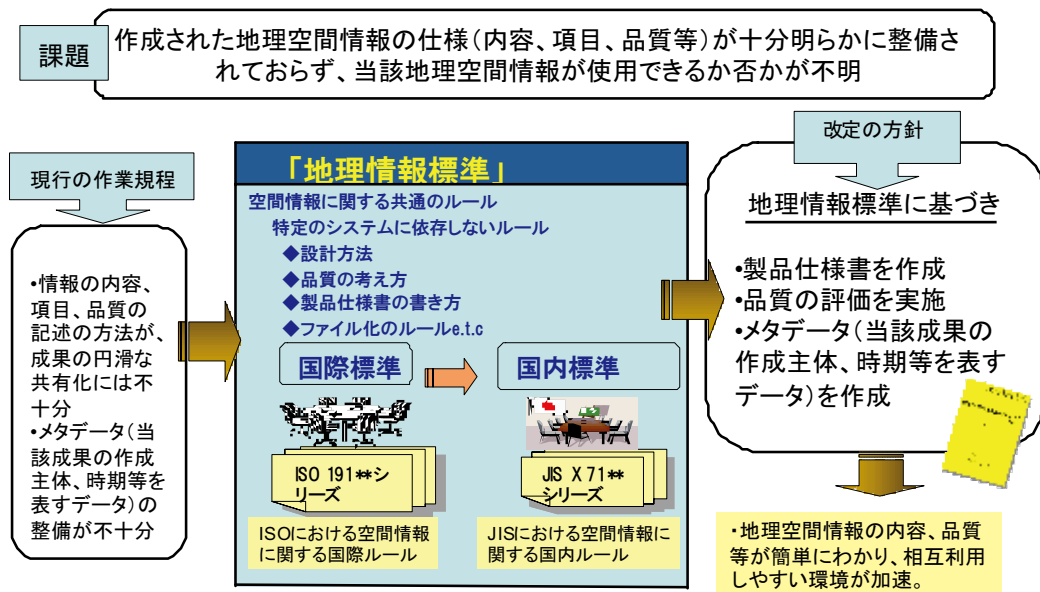


図－3 改正のポイントー測量成果の電子化の推進ー

2.3 地理情報標準への対応

測量成果は2.2のとおり電子化されたものが標準となるが、さまざまな設計・フォーマットを持つ電子化データが氾濫し共用が阻害されることを避けるためには、一定の基準に従ったデータ作成が必要になる。そのため、地理情報標準に対応した作業の実施・成果の整理を行うこととした。具体的には、測量作業は地理情報標準プロファイル(JPGIS)に準拠した「製品仕様書」で測量成果の作成の考え方、作成方法等を示し、得られた測量成果は製品仕様書で示したデータ品質評価手順により品質評価を行い、さらに測量成果の作成主体・作成時期等を記載するメタデータの作成を行うこととした。

地理空間情報に関する共通ルールに準拠することで、地理空間情報の内容、品質等が容易に理解でき、相互利用しやすい環境が整備されることになる。



図－4 改正のポイントー地理情報標準への対応ー

国土地理院では、地図情報レベル 2500 データの作成に当たり、国土基本図をベースとした製品仕様書の雛形をインターネットで公開している。また、大縮尺地図データの整備に関する製品仕様書についても、必要最小限の雛形となる内容を公開している。さらに、各省庁においても雛形となる製品仕様書が作成されている。これらは一部 JPGIS に対応していない部分があるものの、当分の間、これら既存の製品仕様書を活用しつつ作業をすることが早道であると考えられる。

製品仕様書に記載する標準的な事項としては、以下の内容になる。

(概 覧)

測量成果の概要を記載するもので、作成情報、空間範囲、時間範囲、引用規格及び用語と定義を記載する。

(適用範囲)

製品仕様書の適用範囲を記載する。

(データ製品識別)

測量成果の名称、日付、問い合わせ先及び地理記述（地理的範囲）について記載する。

(データの内容と構造)

測量成果の内容、構造及びその特性の詳細について記載する。この内容については、きわめてボリュームが大きくなるが、上に挙げた製品仕様書の参考事例のほか、各事業担当部局が作成している雛型があるので、それらを参考にして作成することができる。

(参照系)

測量成果の空間的位置及び時間的位置を特定するための識別子等について記載する。

(データ品質)

測量成果が備えるべき品質の基準を記載する。ここで、品質の基準とは、主に点検測量（準則第 1 3 条第 3 項第二号に示す点検測量であり、主として抽出により実施する）の結果としての品質の基準を表すものである。

データ品質については、準則で規定する点検内容については表 1 の品質要素・品質副要素のうち、目的に応じて必要なものを選び、点検することになる。

なお、品質基準の%の数値は、点検測量等において誤りの割合として許容される数値であり、位置正確度の絶対正確度など、準則に記載されているものについては、その部分を引用するとともに、準則に記載のないものについては、測量計画機関で選択された品質評価項目を対象に、品質基準を 0%、2%、5%とするなど、適宜定めることになる。

なお、基準点測量の位置正確度の絶対正確度の評価については、準則に定める作業方法すなわち平均計算結果及び点検測量における精度管理の適用により評価することを標準とし、また地形測量及び写真測量の位置正確度の絶対正確度の品質評価基準については、準則に定める精度基準を採用することが標準である。

(データ製品配布)

測量成果のデータフォーマットと格納に関する事項について記載する。

(メタデータ)

測量成果を説明するデータとして、作成仕様について記載する。必要な場合には、国土地理院が公開しているメタデータ作成ソフトウェアを用いることができる。

(<http://zgate.gsi.go.jp/ch/jmp20/jmp20.html>)

表 1 公共測量における品質要求及び品質評価手法の例(これらのうち必要な要素について評価する)

品質要素	品質副要素	品質評価尺度	適合品質水準	品質評価手法
完全性	過剰	データ集中にある過剰なデータを 検査し、誤率を計算する。 ・参照データ(空中写真、現地調査 資料、既成図等)と対応関係が取れ ない地物又は複数取得している場 合は不良とする。 ・誤率(%) = 過剰の個数 / 検査し た総数 × 100	誤率〇%	2%(点検測量率)の抜き取り検査を実施する。 データ集合の地物数を、真値とみなす参照データと比較 し、過剰を検査する。 誤率と適合品質水準とを比較し、以下の判定式に基づき 可否を判定する。 適合品質水準 ≥ 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
	漏れ	データ集合からのデータの漏れを検 査し、誤率を計算する。 ・参照データ(空中写真、現地調査 資料、既成図等)と対応関係が取れ ない地物は不良とする。 ・誤率(%) = 漏れの個数 / 検査し た総数 × 100	誤率〇%	2%の抜き取り検査を実施する。 データ集合の地物数を、真値とみなす参照データと比較 し、漏れを検査する。 適合品質水準 ≥ 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
論理一貫性	書式一貫性	(データ集合全体に適用) データ集合の書式(フォーマット) が、XML整形形式(又はDM)に適合し ていない箇所の割合(誤率)を計算 する。	誤率〇%	自動検査の場合は全数検査を実施する。ただし目視検 査場合は2%とする。 データ集合のファイルの書式がXMLの構文に適合してい るか、又はDMデータファイル使用に適合しているか、検 査プログラムによって検査する。 適合品質水準 = 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
	概念一貫性	符号化仕様が規定するXMLスキ ーマに対する、データ集合に存在する 矛盾の割合を計算する。(DMの場合 は、DMインデックスレコードに対 する、データ集合に存在する矛盾の 割合(誤率)を計算する。) ・例えば応用スキーマで決められた 地物を逸脱した地物がある場合、矛 盾となる。	誤率〇%	自動検査の場合は全数検査を実施する。ただし目視検 査の場合は2%とする。 応用スキーマを表現するXMLスキーマとデータ集合に矛 盾がないか、検査プログラムによって検査する。 適合品質水準 = 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
	定義域一貫性	地物属性の値が、応用スキーマに 規定される定義域の範囲に含まれ ていない割合(誤率)を計算する。	誤率〇%	自動検査の場合は全数検査を実施する。ただし目視検 査の場合は2%とする。 属性の値が、主題属性の定義域並びに地物の空間範囲 の定義域の中にあるか、検査プログラムによって検査す る。 適合品質水準 = 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
	位相一貫性	XML文書として記録される地物が持 つ位相属性及び位相を含む幾何属 性の一貫性(DMでは離れている、 接している、重なっている等の図形 同士の関係)を検査し、エラーの割 合(誤率)を計算する。	誤率〇%	自動検査の場合は全数検査を実施する。ただし目視検 査の場合は2%とする。 位相の一貫性が保たれているか、検査プログラムによ って検査する。 適合品質水準 = 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
位置正確度	絶対正確度	地物の位置の座標と、より正確度 の高い参照データの座標との誤差の 標準偏差を計算する。 注)基準点測量の場合は、点検測 量結果のほか、途中段階で実施す る精度管理の結果として絶対正確 度の品質が確保されている旨をあ わせて記載する。	(基準点)平均計算結 果の〇〇の偏差〇以 内(規定に従う内容を 明記)、点検測量の結 果の〇〇の格差〇以 内 (地形測量等)水平 位置の誤差の標準偏 差〇m以内	〇%(測量の種類ごとに設定)の抜き検査を実施する。 適合品質水準 ≥ 標準偏差 であれば合格 適合品質水準 < 標準偏差 であれば不合格 ※平均計算結果については、偏差の許容値が適合水準 になる。
時間正確度	時間測定正確度	地物の取得年月と、より正確度の高 い参照データの事典との誤差の標 準偏差を計算する。	時間の誤差の標 準偏差〇ヶ月以 内	2%の抜き検査を実施する。 データ集合の時間を参照データの時間と比較し、検査す る。 適合品質水準 ≥ 標準偏差 であれば合格 適合品質水準 < 標準偏差 であれば不合格
主題正確度	分類の正しさ	データ集合と参照データとの比較を 行い、地物型が正しく分類されてい ないデータを検査し、誤率を計算す る。	誤率〇%	2%の抜き検査を実施する。 データ集合の地物の分類を参照データと比較し、検査す る。 適合品質水準 ≥ 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格
	非定量的主題属性 の正しさ	データ集合と参照データとの比較を 行い、誤った地物属性の割合(誤 率)を計算する。	誤率〇%	2%の抜き検査を実施する。 データ集合の地物属性を参照データと比較し、検査す る。 適合品質水準 ≥ 誤率 であれば合格 適合品質水準 < 誤率 であれば不合格

2. 4 基盤地図情報整備の促進

公共測量で得られる測量成果は、基盤地図情報の項目に該当するものが多く、準則に基づき測量を実施して得られた成果が基盤地図情報の基準を満足する必要がある場合に対応できるよう、基盤地図情報としての要求事項を明確にした。

まず、総則編において、基準点測量編で作成される成果はすべて基盤地図情報に該当するものとする。また地形測量及び写真測量編及び応用測量編で作成される成果であって、基盤地図情報に該当するものは、地形測量及び写真測量編の基盤地図情報の章を適用すること、を記述した。

また、それを受けて地形測量及び写真測量編における基盤地図情報の章を新設し、地形測量及び写真測量編で作成される成果のうち基盤地図情報に該当するものの適用を明記した。さらに詳細な作業内容については、今後詳細を詰めた上で、公共測量作業マニュアル等として定めることを予定している。

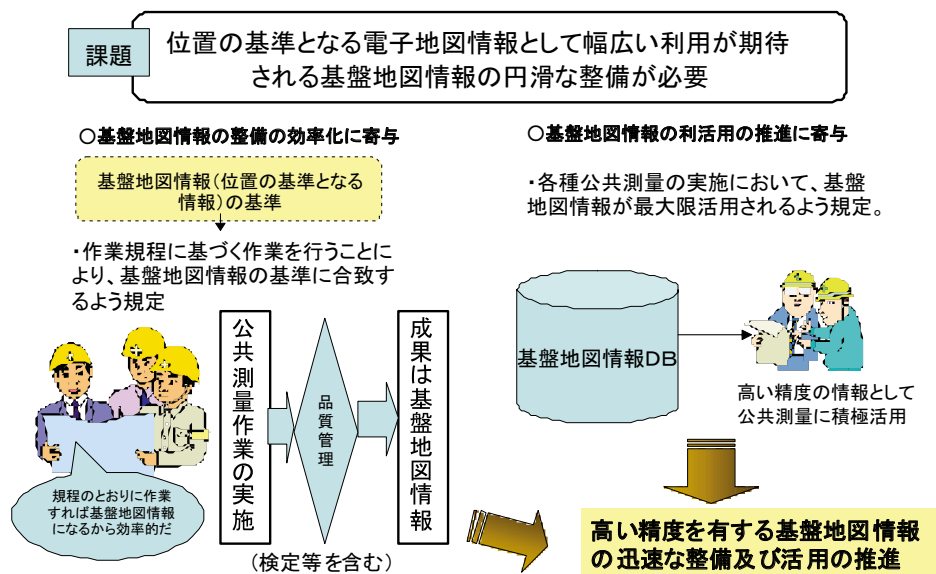


図-5 改正のポイントー基盤地図情報の整備の促進ー

2. 5 その他の主な改正事項

その他の主な改正事項のうち、主な事項は、以下のとおりである。

2. 5. 1 今後開発される新しい測量技術等への対応

これまでは、公共測量作業規程に定めのない新しい測量技術は、測量計画機関が承認した場合に作業の一部に用いることができるとしていた。

この場合の承認の基準等が明確でなかったことから、今回、「計画機関は、必要な精度の確保及び作業能率の維持に支障がないと認められる場合には、この準則に定めのない機器又は作業方法を用いることができる。」「計画機関は、この準則に定めのない新しい測量技術を使用する場合には、使用する資料、機器、測量方法等により精度を確保できることを作業機関からの検証結果等に基づき確認するとともに、確認に当たっては、あらかじめ国土地理院の長の意見を求めるものとする。」旨規定し、現行の準則においても定めのない新しい測量技術を使用するための考え方を明確にした。

なお、国土地理院が新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルを定めた場合は、当該マニュアルをこの確認のための資料として使用することができることとした。

2. 5. 2 測量機器の検定

測量機器の性能を確保することは、測量の精度の確保の観点から重要であることに鑑み、引き続き測量機器の検定を定めた。ただし、測量計画機関が測量作業機関の機器の検査体制を確認し、妥当と認められた場合には、測量作業機関は、JISにおいて定める検査の方法に基づき自ら検査を実施し、その結果を検定に代えることができる旨規定した。

2. 5. 3 測量成果の検定

測量成果の検定は、当該作業に従事していない第三者機関が成果の内容を確認することを通じて精度の確保を図るものである。精度の確保は成果の一層の活用等を推進する上で重要な事項である点に鑑み、基盤地図情報に該当する測量成果等の高精度を要する測量成果又は利用度の高い測量成果で測量計画機関が指定するものについては、検定を受けるものとした。

2. 5. 4 基準点測量における復旧測量の規定

公共測量によって設置した基準点については、工事等による移転、再設置等が多いことから、永久標識の機能の維持、適切な保全等を考慮して、復旧測量の章を新設した。

2. 5. 5 地形測量編・数値地形測量編を統合し名称を「地形測量及び写真測量編」に変更

すでに本稿でも何度か出てきているが、従来の地形測量・数値地形測量の編については、デジタルの成果が基本となることから、これらを地形測量編に統合するとともに、この編には写真測量の内容も記載されており、それを明確にするため、編の名称を「地形測量及び写真測量編」に変更した。

2. 5. 6 測量標における IC タグの設置

測量標に IC タグを設置することができることとし、成果の利活用の促進を図ることとした。

2. 5. 7 図式の変更

地形測量及び写真測量における図式については、縮尺 2,500 分の 1 の図式として国土基本図図式を引用してきたが、それに代えて拡張デジタルマッピング実装規約（案）の地図情報レベル 500～5000 の図式を新たに追加した「公共測量標準図式」を定めた。また、図式の地物項目・内容で基盤地図情報に合致しないものは、その内容にあわせた。

なお、地図情報レベル 10000 については、1 万分 1 地形図図式を用いることとした。

2. 5. 8 主題図の整備を公共測量に位置づけ

従前の公共測量作業規程では主題図については定めがなかったが、高精度の主題図を作成する必要がある場合があることを考慮し、応用測量編に主題図作成の章を追加した。今後、ハザードマップの多くが、公共測量により整備することが予定されている。

3. 今後の取組

3. 1 準則に基づく公共測量の実施の促進

改正された準則は、平成 20 年度から施行している。改正の内容が多岐にわたり、測量計画機関が即座には対応できないことも想定されるが、地理空間情報活用推進基本法の円滑な運用の促進を意図した

改正内容であること等に鑑みて、国土地理院としては、測量計画機関に対してこれに準じた作業を強く推奨することとしている。なお、国土交通省、農林水産省等公共測量を実施してきた主な測量計画機関については、すべて準則を踏まえた作業規程の改定の手続がなされたところである。

また、測量計画機関が作業規程の改定を検討する時間的余裕がないと見込まれることから、準則に基づき作業をする場合においては、準則の読み替え規定により、それぞれの機関の作業規程を定めることができる旨を周知するとともに、当分の間の措置として、測量計画機関が各々の作業規程を変更する暇がない場合等においては、準則に基づいて公共測量作業を行うことも認めることとしている。また今後、改正の内容について広く普及啓発活動を実施する予定である。

3. 2 公共測量の手続の促進

公共測量の成果は、基盤地図情報の整備に有効であるばかりでなく、基盤地図情報の項目に該当しない成果であっても、高い品質の地理空間情報のデータセットの一部であり、さまざまな面での活用が期待される。公共測量の手続を通じて精度の確保、地理空間情報としての共用の促進も期待できることから、公共測量の手続の促進を図る。

3. 3 成果の複製・使用承認に係るワンストップサービス及び公共測量成果の公開の促進

測量法の改正により、公共測量成果の複製・使用承認のワンストップ化について新たに規定されたことに対応し、今後地方公共団体と連携しつつこの取組を促進する。また、公共測量成果については、図－6、図－7に示すとおり所在を公開しているところであるが、さらに、成果本体のインターネット公開についても、今後地方公共団体と協議しつつ対応していきたい。



図－6 公共基準点の配置図



図－7 公共測量 地形図索引図