

多色刷の2万5千分1地形図の刊行 Publication of multicolored 1:25,000 topographic maps

応用地理部 根本正美・関崎賢一・大桃浩一・木村幹夫・塚崎靖久
Geocartographic Department Masami NEMOTO, Kenichi SEKIZAKI,
Koichi OOMOMO, Mikio KIMURA and Yasuhisa TSUKAZAKI

要 旨

国土地理院では、多色刷の2万5千分1地形図の刊行を2013年（平成25年）11月1日に開始した。電子国土基本図を活用する多色刷の2万5千分1地形図は、これまでの3色刷に比べて情報がより詳細になるとともに、多彩な色を使って表現している。多色刷の2万5千分1地形図の概要、特徴等の他、刊行に至った経緯、側面、背景等を報告する。

1. はじめに

国土地理院が刊行する2万5千分1地形図は国土地理院刊行の各種地図の中で最も代表的なものだが、今回、その表現を約半世紀ぶりに大幅に変更し、これまでの黒、茶、青の3色刷を新たに多色刷に替えて刊行を開始した。

今回の大幅な変更の背景として、「地理空間情報活用推進基本法」（以下「基本法」という。）の制定及び基本法に基づく「基盤地図情報」の整備の推進、「基本測量に関する長期計画」（以下「長期計画」という。）の下での「地図情報」、「オルソ画像」及び「地名情報」から構成される「電子国土基本図」の整備が進んだことを始めとする各種の側面や背景が挙げられる。

本稿では、2章から5章においてまず多色刷の2万5千分1地形図の概要や特徴を報告し、6章から16章において多色刷の刊行に至るまでの側面や背景を報告し、最後に17章では関連する規程の制定・改定について報告する。

2. これまでの2万5千分1地形図の刊行

我が国全域を対象に統一した規格と精度で作成している2万5千分1地形図は、1964年（昭和39年）に制定された第二次の長期計画から本格的な整備が開始され、1983年（昭和58年）に沖ノ鳥島等の主だった離島までを完了した。その後1988年（昭和63年）に「魚釣島」、2007年（平成19年）に竹島を「西村」に挿入する形で刊行するとともに、2010年（平成22年）から北方四島の刊行を開始し、2014年（平成26年）までに北方四島全域の整備が行われる予定である。

2万5千分1地形図の3色刷は「昭和30年図式」で作成した「亀島」（宮津11号-3）を1958年（昭和33年）9月30日に刊行したのが最初だが、本格的な全国整備は1964年（昭和39年）以降で、一般に普及したのは昭和40年代になってからである。

3. 多色刷の2万5千分1地形図の作成方法

これまで3色刷の地形図は、電子国土基本図（地図情報）を一つの修正情報として使用し、前回刊行したラスターデータの2万5千分1地形図データの更新を行っていた。これに対して多色刷の2万5千分1地形図は、ベクトルデータの電子国土基本図（地図情報）を基図にして作成される「電子地形図25000」と基本的には同等の内容となっており、電子国土基本図（地図情報）を基図とすることで情報の一元性がいっそう確保されたことが、これまでの作成方法と大きく異なる点である。

図-1に新旧の2万5千分1地形図の作成方法を示すと同時に、図-2に多色刷の2万5千分1地形図の縮小表示を示す。また、主な記号は図-3に示す。

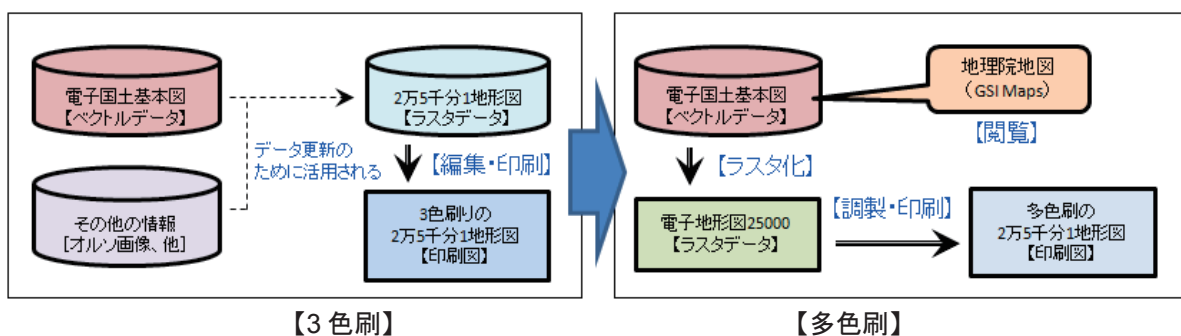


図-1 2万5千分1地形図の作成方法

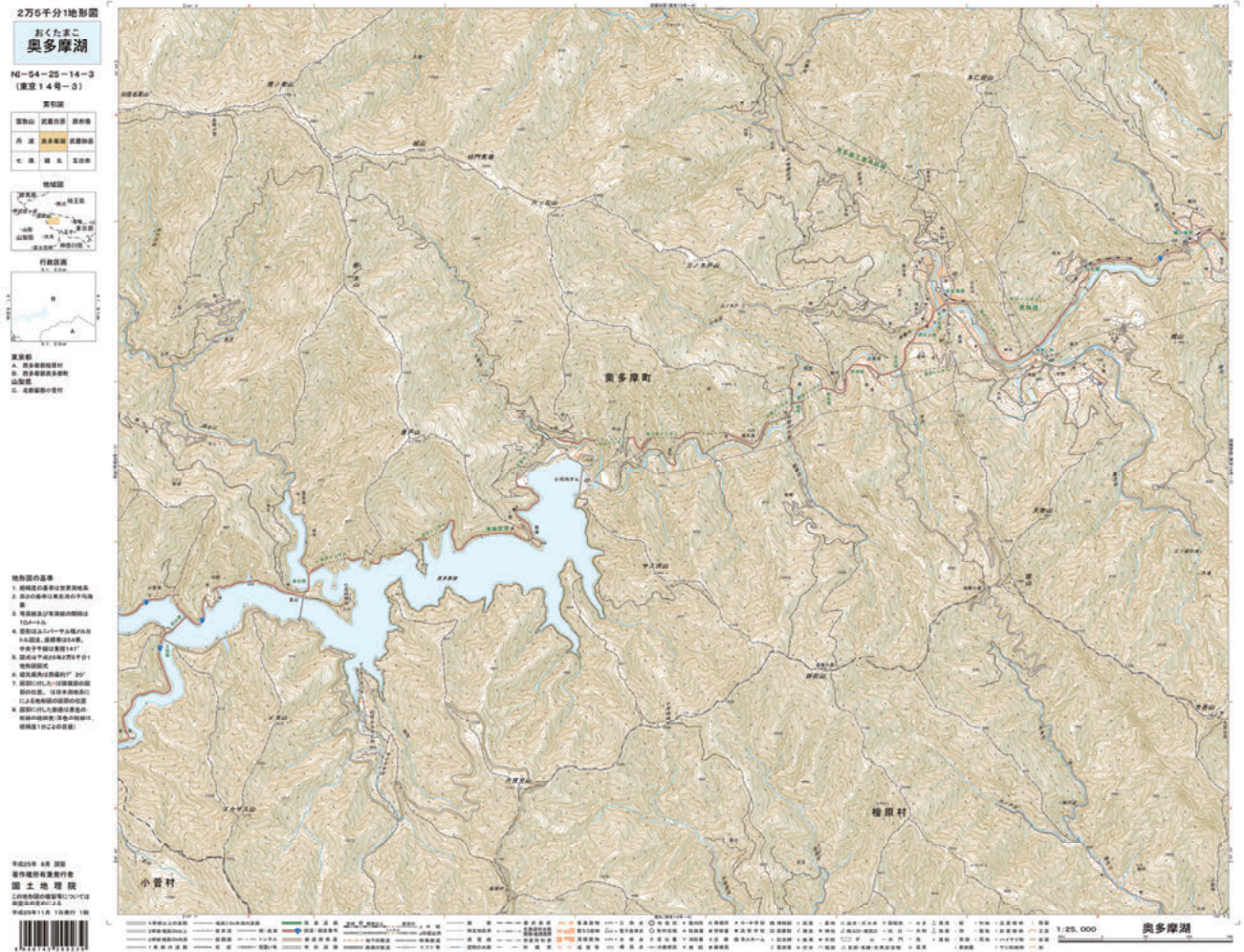


図-2 多色刷の2万5千分1地形図「奥多摩湖」(30%縮小)

4車線以上の道路	幅員3.0m未満の道路	高速道路	単線 駅 複線以上	建設中	J R 線				
2車線 幅員13m以上	歩道	国道・国道番号	トンネル	J R線以外					
2車線 幅員13m未満	庭園路	都道府県道	地下の鉄道	特殊鉄道					
1車線の道路	石段	有料道路	路面の鉄道	リフト等					
擁壁	都府県界	普通建物	△25.7 三角点	◎市役所	△裁判所	⊕保健所	△小・中学校		
特定地区界	北海道総合振興局・振興局界	堅ろう建物	△90.6 電子基準点	○町村役場	△税務署	⊕警察署	⊕高等学校		
送電線	市区町村界	高層建物	⊕29.8 水準点	○官公署	△消防署	X交番	⊕老人ホーム		
空間の水路	所屬界	温室等	・313 標高点	-52-水面標高	⊕病院	⊕郵便局			
血 博物館	□ 高塔	△ 墓地	□ 油井・ガス井	△ 採鉱地	= せき	↑ 港湾	田 竹林	○ 広葉樹林	! 兩裂
□ 図書館	⊕ 煙突	⊕ 神社	⊕ 噴火口・噴気口	△ 坑口	⋯ 水制	↓ 漁港	△ 畑	△ 笹地	⊕ 土崖
□ 記念碑	⊕ 風車	⊕ 寺院	▽ ダム	一 水門	≡ 滝	⊕ 渡船	△ 茶畑	△ 荒地	△ ハイマツ地
⊕ 電波塔	※ 灯台	⊕ 城跡	△ 史跡・名勝・天然記念物	⊕ 温泉		⊕ 果樹園	△ ヤシ科樹林	⊕ 岩	⊕ 岩

図-3 多色刷の2万5千分1地形図の主な記号

4. 多色刷の2万5千分1地形図の特徴

4.1 電子国土基本図の活用による詳細化

多色刷の2万5千分1地形図が電子国土基本図をベースに作成していることは前述のとおりだが、電子国土基本図（地図情報）は都市計画区域（約10万km²）における精度が縮尺2500の地図に相当するレベル（以下「2500レベル」という.）、それ以外の地域では25000レベルで整備されている。このため、これに対応して多色刷の2万5千分1地形図でも、都市計画区域では2500レベルで整備されている。

この結果、多色刷の2万5千分1地形図では道路や建物などの情報がより詳細に盛り込まれるようになり、以下のような表現方法となった。

- これまでは、市街地で密集する建物を総描していたが、多色刷の2万5千分1地形図では総描せずに各々の建物を表示している。
- これまでは、道路を表示する際に取捨選択を行っていたが、多色刷の2万5千分1地形図の中、2500レベルの範囲では行わないようにしている。この結果、道路の表示密度が高くなっている。

図-5及び図-6にこれらの事例を示す（概略位置は図-4参照）。

なお、図-4に示す多色刷の2万5千分1地形図「高知」は、市街地、山地、田畑など様々な土地利用地域や海部がバランス良く配置されており、色や表現の評価・検証に非常に適しているため、試作図として刊行に先だって作成したものである。実際の刊行時には、最新の電子国土基本図（地図情報）を使っ

て改めて作成する予定である。

4.2 多色化により実現可能となった各種表現

さらに、今回、青（シアン、以下「C」という.）、赤（マゼンタ、以下「M」という.）、黄（イエロー、以下「Y」という.）、黒（ブラック、以下「K」という.）の4色を基本に合成して多色化することにより、以下のような各表現が実現可能となった。

- 緑色の陰影を付加し、地形の概観を表現した。
- 市街地では集中・混雑する様々な地物を黒一色で表現していたが、建物を橙に着色することで、識別しやすくした。
- 高速道路は茶の着色だったが、緑色に変更した。
- 国道は茶に着色して国道番号はカッコ書きだったが、国道を赤に着色の上、国道番号は道路標識と同じ逆三角形に変更した。
- 都道府県道は新たに黄に着色した。

図-7及び図-8にこれらの事例を示す（概略位置は図-4参照）。

4.3 その他の各種表現

その他、これまでの3色刷と比較して特に記しておくべき各種表現として、以下のものがある。

- 計曲線及び主曲線は、これまでどおり茶色（褐色）系の読図しやすい色としている。
- 崖部では、これまでは計曲線、主曲線とも表示していなかったが、計曲線のみ表示した。

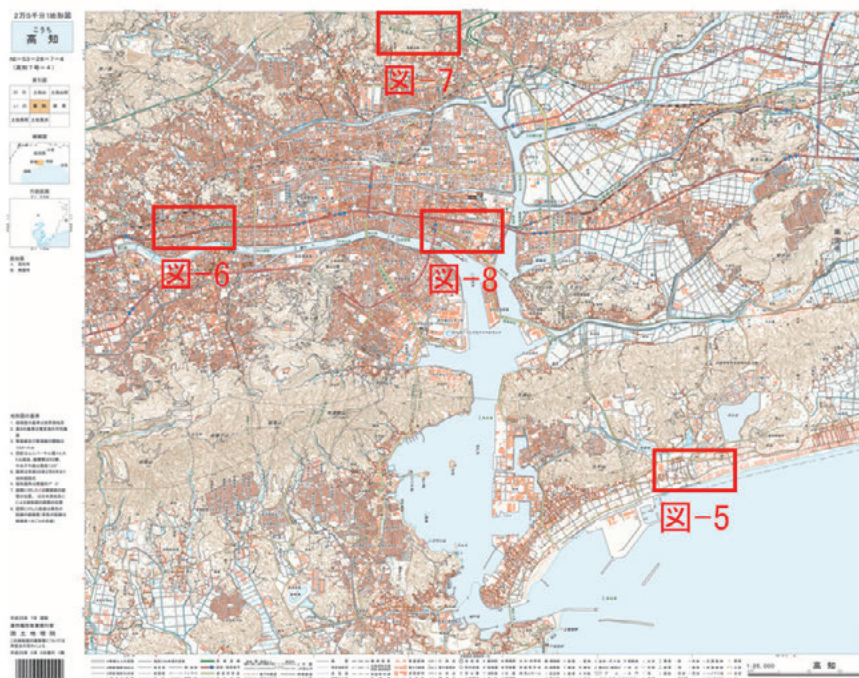


図-4 多色刷の2万5千分1地形図「高知」（試作図・20%縮小）



【3色刷】



【多色刷】

〔 左側範囲が2500レベルで、道路や建物の描画が25000レベルの右側範囲とは異なることが分かる。 〕

図-5 都市計画区域では2500レベルになっている事例



【3色刷】



【多色刷】

図-6 総描しないために各々の建物は描画されているとともに道路の描画が高密度になっている事例

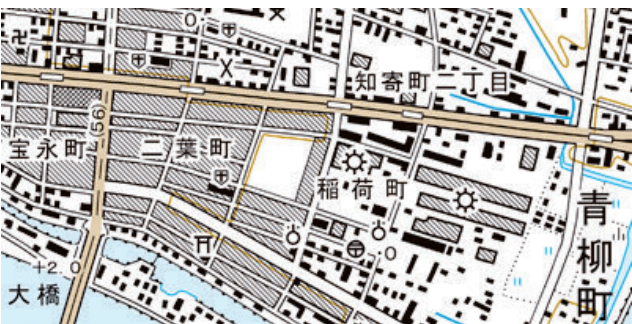


【3色刷】



【多色刷】

図-7 緑色の陰影が付加されているとともに高速道路は緑色に着色されている事例



【3色刷】



【多色刷】

図-8 国道は赤色に着色の上、道路番号は逆三角形に変更にされているとともに都道府県道は黄色に着色されている事例

5. 多色刷の2万5千分1地形図の刊行

5.1 刊行開始にあたっての図面の選定

多色刷の2万5千分1地形図は、2013年(平成25年)11月1日に第1回刊行を行い、毎月初めに10面程度の刊行を進めている。

刊行を開始するにあたって、準備や技術的対応に要する時間・作業量を考慮して図面の選定を行った。

この結果、2500レベルの範囲を含む都市部の図面では転位等の課題が残っていること及び2500レベルの範囲を含まない山間部の図面では時間・作業量の点で比較的負担が少なくなることから、最初の頃の刊行では山間部の図面を対象にし、在庫残数や販

売枚数がある程度考慮の上、図面の選定を行った。

また、この時期、2500レベルの電子国土基本図(地図情報)に一部不具合があるため、販売が一次停止されていたことも、理由の一つにあった。

表-1は、最初の4か月間の刊行図面の内訳である。

5.2 今後の刊行計画

2014年(平成26年)2月1日の刊行からは、図面内に2500レベルの範囲を含む図面を徐々に加えるようにしている。

今後、全国を対象にして定期的に刊行を順次進めていく予定である。

表-1 2013年(平成25)年11月1日~2014年(平成26年)2月1日に刊行した図面の内訳

2013年(平成25年) 11月1日刊行		2013年(平成25年) 12月1日刊行		2014年(平成26年) 1月1日刊行		2014年(平成26年) 2月1日刊行	
総図名	図名	総図名	図名	総図名	図名	総図名	図名
新庄	鳥海山	野辺地	猿ヶ森	弘前	中滝	新庄	瀬見
村上	朝日岳	盛岡	釜津田	福島	関	福島	安達太良山
新潟	飯豊山	弘前	川原平	福島	稲子	大多喜	上総中野
日光	会津駒ヶ岳	秋田	左草	白河	川前	新潟	上三寄
日光	尾瀬ヶ原	新庄	軍沢	白河	磐城片貝	新潟	日出谷
東京	奥多摩湖	新庄	羽根沢温泉	村上	蒲萄	高田	水上
甲府	丹波	仙台	立谷沢	新潟	只見	長野	松原湖
甲府	塩見岳	新潟	室谷	日光	甲子山	富山	小滝
甲府	赤石岳	相川	鷲崎	豊橋	海老	金沢	願教寺山
甲府	上河内岳	長野	神ヶ原	田辺	皆地	岐阜	海津

6. 多色刷の2万5千分1地形図の刊行に至るまでの側面や背景

多色刷の2万5千分1地形図の概要や特徴は前述のとおりだが、この3色刷から多色刷へと大幅に変更するにあたっては関連する法令の施行や計画の実施、地図データの作成方法の技術的な高度化等、種々の側面や背景がある。

多色刷の2万5千分1地形図の刊行に至るまでの側面や背景として、以下のようなことが挙げできる。これらについて、次章以下で報告する。

- 基本法の成立・施行及びこれに基づく基盤地図情報の整備の推進(7章)
- 電子国土基本図の整備の推進(8~11章)
- 関連する会議を通じた有識者からの意見・助言(12~14章)
- プロセス印刷の導入(15章)
- 表現方法に関するアンケートの実施及びこれに

よって把握できた一般の利用者からの意見・要望(16章)

7. 基本法の成立・施行及びこれに基づく基盤地図情報の整備の推進

7.1 基本法の成立・施行

今回の多色刷の2万5千分1地形図の刊行に関連した経緯や背景を報告しようとする、2007年(平成19年)に成立・施行された基本法にまず言及する必要がある。

基本法には、特に電子地図上における位置の基準として基盤地図情報を国が整備・利用することが規定されている。

7.2 基盤地図情報に関する規定

基本法の第2条第3項には、基盤地図情報について「地理空間情報のうち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測量の基準点、海岸線、公共施設の境界線、行政区画その他の国土交通省令で定めるものの位置情報（国土交通省令で定める基準に適合するものに限る。）であって電磁的方式により記録されたもの。」と規定されている。

7.3 基盤地図情報の整備の推進

国土地理院では、2011年（平成23年）度末までに全国の基盤地図情報を概成した。

この際、2500分1都市計画基図、2万5千分1地形図などの地図データを活用して整備した結果、都市計画区域は2500レベル、それ以外の地域は25000レベルで整備した。

整備した基盤地図情報は、インターネットを介して無償で提供されている。

8. 電子国土基本図の整備の推進

8.1 長期計画の下での電子国土基本図の整備

基本法が成立・施行されたのを受け、2009年（平成21年）度を初年度とする測量法の下で定める長期計画では、基盤地図情報を骨格とする電子国土基本図（地図情報）を、地図等により国土を表す際の基準となる基本的な地理空間情報として整備することになった。

8.2 より高精度な内容を含む電子国土基本図

ベクトルデータの電子国土基本図（地図情報）は、基盤地図情報の整備に対応し、都市計画区域は2500レベル、それ以外の地域は25000レベルで整備されている。

全国を対象に整備されたこれまでの3色刷の2万5千分1地形図と比較すると、より高精度な内容を含んだデータとなっている。

9. 電子国土基本図を活用した2万5千分1地形図の整備

前述のとおり、電子国土基本図（地図情報）の整備が推進されたのに伴い、これまで刊行されてきた印刷図の2万5千分1地形図も、電子国土基本図（地図情報）から直接作成する方法に移行することになった。

電子国土基本図（地図情報）は、基盤地図情報や電子国土基本図（オルソ画像）の整備・更新と連携して効率的な修正が行われている。特に道路や大規模建築物などの主要な項目に新たな変化が生じた場合、公共測量成果や国及び地方公共団体などから収集した資料を使って迅速な更新が図られ、常に最新の情報が維持管理されている。

この結果、2万5千分1地形図の内容は電子国土基本図（地図情報）との間で高精度かつ高鮮度での情

報一元性がいっそう確保されるようになった。

加えて、2万5千分1地形図を電子国土基本図（地図情報）から直接作成することにより、作成に要する時間もこれまでの方法と比較して大幅に短縮され、作成方法、作成時間の両面で効率化が実現されることになった。

図-9～図-12は、高知市市街の地図データを表示した例である。多色刷の2万5千分1地形図の内容は、新しい基本図である電子国土基本図（地図情報）と情報一元性が十分確保されていることが分かる。

10. 多色刷の2万5千分1地形図と電子地形図25000の相違

多色刷の2万5千分1地形図が電子国土基本図（地図情報）をベースにしていることは前述したが、電子国土基本図（地図情報）をベースとする成果には電子地形図25000もある。

多色刷の2万5千分1地形図は印刷図である一方、電子地形図25000は画像データであるが、双方の内容は基本的に同等である。

多色刷の2万5千分1地形図と電子地形図25000の大きな相違点は、電子地形図25000では利用者が用途に応じて図の中心位置、画像のサイズと向き、道路・鉄道の色や形に関する表現方法等を選択できるのに対し、多色刷の2万5千分1地形図では複数の表現を選択的に行うことが困難なために電子地形図25000の選択肢の中から最適とするものを表示していることである。

11. フレッシュマップ2012による取り組み

基盤地図情報や電子国土基本図（地図情報）に係る一連の背景と連動したフレッシュマップ2012についても触れておきたい。

国土地理院では、基盤地図情報及び電子国土基本図の整備・更新及び活用を効率的・効果的に推進するには、国土地理院に加えて他の行政機関や民間事業者の幅広い連携協力が不可欠であるとの認識に基づき、フレッシュマップ2012を取りまとめた。

フレッシュマップ2012では、地形図に関して「25000レベルの地図情報は印刷図等においてもできるだけ新鮮な情報を提供するため、現行の2万5千分1地形図の作成方法を電子国土基本図のベクトルデータから作成する方法に順次移行して作業効率を向上させ、更新周期を短縮する。山岳部などは平成25年度半ばから、都市域は同年度中に新方式による刊行を開始する。」と謳っている。



図-9 電子国土基本図（地図情報）

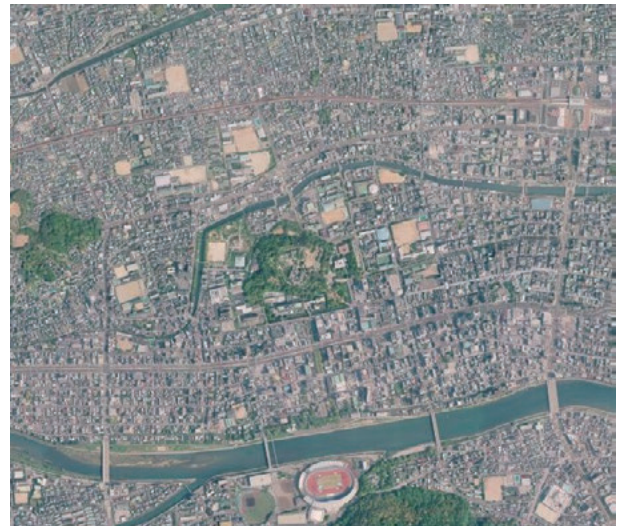


図-10 電子国土基本図（オルソ画像）

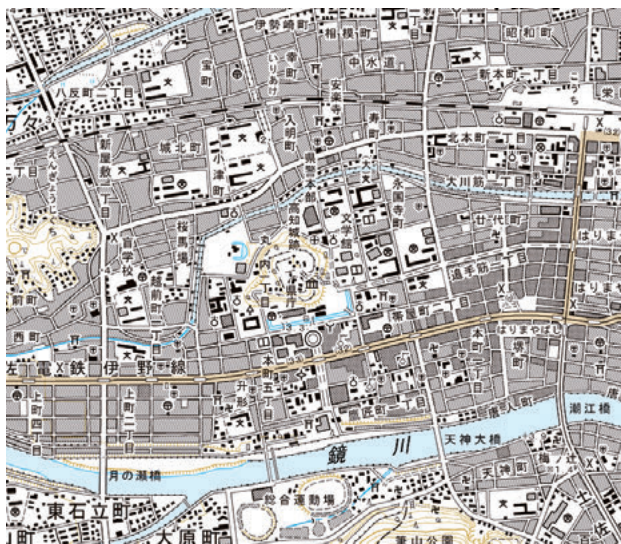


図-11 3色刷の2万5千分1地形図



図-12 多色刷の2万5千分1地形図

(注) 図-9～図-12とも高知市の市街地の同一範囲を表示している。図-9及び図-10は「地理院地図（電子国土Web）」としてインターネット・ホームページで供覧している。（<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/>）

12. 電子国土基本図のあり方検討会の議論

電子国土基本図のあり方検討会による提言を基本的な考えとして反映し、多色刷の2万5千分1地形図の刊行に至った。

具体的な提言内容に関しては12.2に示す。

また、提言は電子国土基本図情報部のあり方検討会の議論を通して行われたもので、提言に盛り込まれた取捨選択、転移、総描に関する意見・助言を13.に、印刷物としての2万5千分1地形図のニーズに関する議論を14.にそれぞれ示す。

12.1 電子国土基本図のあり方検討会について

多色刷の2万5千分1地形図の表現方法等を設計するにあたっては、「電子国土基本図のあり方検討会」（以下「あり方検討会」という。）で出された意見・助言などが反映されている。

（あり方検討会の委員等については、下山他『電子国土基本図のあり方検討会』報告）参照。）

12.2 あり方検討会による提言

あり方検討会で取りまとめられた「利用者にとって価値ある使いやすい電子国土基本図を目指した提言」（以下「提言」という。）には、多色刷の2万5千分1地形図に関することを盛り込まれた。

多色刷の2万5千分1地形図の提供形態や表現方

法を決定する際、この提言の内容が基本的考え方として反映されている。

- データ取得・更新のあり方：送電線等の実用上役に立つ情報は、電子国土基本図の情報と重ね合わせて利用可能なものとして提供する。
- 表現のあり方：従来の地形図を参考にしつつも、多くの利用者に見やすく分かりやすい表現とする。例えば、高速道路を緑色、国道を赤色とするとともに、建物はオレンジによる表示を標準とする。
- 提供のあり方：電子地形図 25000 (画像データ)、印刷図、数値地図 (国土基本情報) 及び電子国土 Web の背景図で提供する。地形図 (印刷図) は電子地形図 25000 に基づく新たな内容で提供する。

13. 取捨選択, 転位, 総描に関する意見・助言

これまでの 2 万 5 千分 1 地形図の表現の特徴に、取捨選択, 転位, 総描などの地図編集があり、見やすさや使いやすさをいっそう高めることに役立っていた。

あり方検討会でも地図編集は議論の対象になり、

提言にも以下の事項が盛り込まれた。

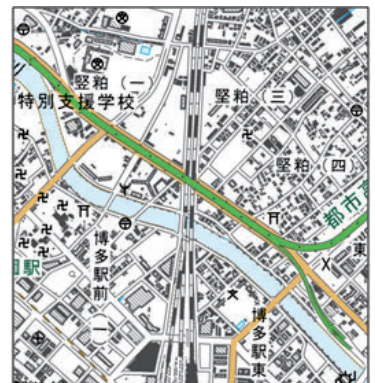
- 道路：これまで一部道路を表示しない場合があったが、取得している全ての道路を表記することを基本とする。
- 等高線：計曲線・主曲線については褐色を標準とする。等高線を市街地で消えないよう表示する。また、岩稜帯の景観が把握できるよう、計曲線を岩崖記号と重ねて表示することを標準とする。
- 市街地での建物の総描表現：色表現の工夫などにより、必ずしも必須ではなくなったため、詳細な建物データを表記する。
- 複数の鉄道や道路が並ぶ場合の転位：転位の候補となる地物を抽出した上、マニュアルで転位を行う方法とする。
- 転位：真の位置にあるデータを変更することなく、地図表現および真位置と地図上の転位位置を正確に対応付けるための情報を取得すべきである。図-13 に転位に関する対応案の具体的事例を示す。



【3 色刷の 2 万 5 千分 1 地形図】



【電子地形図 25000】



【修正例】

【対応案】

隠されている道路が国道などの重要な道路の場合は、高速道路高架下の国道を道路縁が表示される程度に幅を広げ高架下の国道の存在が判断可能な表現を行い、道路の連続性を確保する。

隠されている道路が重要でない道路の場合はそのままとする。

図-13 転位に関する対応案の具体的事例

(高速道路高架下の国道がほとんど表示されておらず、国道の形状が判読困難な場合)

14. 印刷図としての 2 万 5 千分 1 地形図のニーズ

14.1 2 万 5 千分 1 地形図を印刷図として刊行することに関する意見・助言

あり方検討会でも刊行の形態に関する議論があり、電子地形図 25000 への代替性の言及もあった。販売枚数の極めて少ない 2 万 5 千分 1 地形図は電子地形図 25000 をもって充当しても良いのではないかとい

った考え方である。その一方で、電子地形図 25000 を印刷する術を持たない人は 2 万 5 千分 1 地形図を印刷図として全く利用できなくなってしまう、プリンタによる印刷コストは印刷図購入と比べて高価になってしまう、といった懸案も出された。

提言では、以下のようにまとめられた。

- 画像データが提供されることを理由にこれまで

の地形図あるいは地勢図の刊行を今すぐやめることは適切ではない。

- 新しい形式の提供方法になじみのないユーザーがいることに加え、印刷図にも一定のニーズがあることを念頭に、電子地形図に基づく新たな表現で印刷図を作成して刊行する。

このような経緯を踏まえ、約 4,400 面にも及ぶ全図面を対象に、今回の多色刷の2万5千分1地形図の刊行を進めることになった。

14.2 2万5千分1地形図の販売枚数

印刷図にも一定のニーズがあることを把握するため、2万5千分1地形図の販売枚数を確認する。

図-14は、直近20年間である1993年(平成5年)度～2012年(平成24年)度における2万5千分1地形図の販売枚数である。

年度を追う毎に漸減傾向にあるが、それでも2012年(平成24年)度の販売枚数は約67万枚であり、依然として相当規模の販売枚数があることが分かる。

通信技術が進展するとともに情報のデジタル化も進んだ中でも、印刷図である2万5千分1地形図のニーズはある。

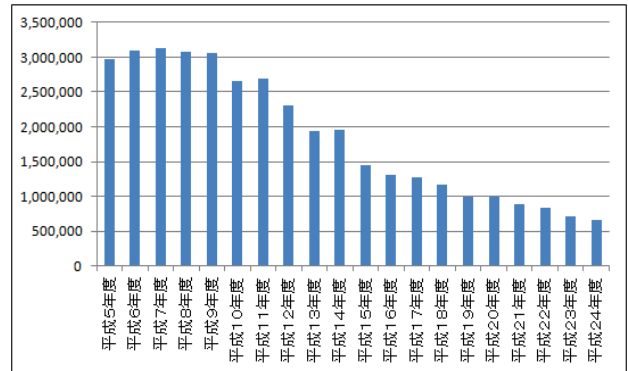


図-14 直近20年間における2万5千分1地形図の販売枚数

14.3 販売枚数の詳細について(その1)

販売状況の詳細を見てみる。まず、どのような地域の図面が販売上位にあるか、これからどの利用目的が推定できるか、といった観点から見てみる。

表-2は、直近3年間における販売枚数が上位の図面であるが、著名な山岳地域や観光地域を含んだ図面が販売枚数の上位を多数占めており、登山や観光が利用目的の第一であると推定できる。さらに、大

都市域の図面の販売も多いことも分かる。

また、販売枚数が上位の図面は概ね固定的なことが読み取れる。登山等での利用は安定的かつ大々的であると推定できる。

これらの特徴は、2万5千分1地形図の普及啓発を今後企図する際、どのような利用目的にウェイトを置くべきかに関して有用な判断材料になる。

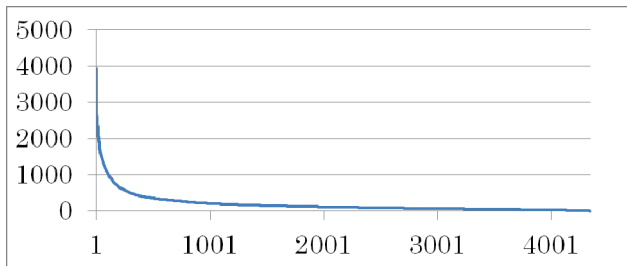
表-2 2010年(平成22年)度～2012年(平成24年)度における販売枚数が上位の図面

総図名	図面名称	販売枚数				順位				図面に含まれる 著名な山岳, 観光地等	
		H22年度	H23年度	H24年度	3年間平均	H22年度	H23年度	H24年度	3年間平均		
1	高山	穂高岳	3747	3902	4129	3926	1	1	1	1	前穂高岳, 奥穂高岳
2	高山	槍ヶ岳	2642	2807	3043	2831	6	2	2	2	槍ヶ岳, 三俣蓮華岳
3	東京	与瀬	2734	2760	2614	2703	3	3	4	3	高尾山, 相模湖
4	東京	大山	2599	2652	2771	2674	7	4	3	4	大山
5	東京	八王子	2766	2586	2402	2585	2	6	8	5	高尾山
6	高山	剣岳	2680	2589	2234	2501	4	5	10	6	剣岳
7	京都及大阪	京都東北部	2669	2483	2230	2461	5	7	11	7	京都市街
8	東京	武蔵御岳	2380	2437	2439	2419	9	8	7	8	御岳山
9	長野	蓼科	2274	2308	2561	2381	13	13	5	9	蓼科山
10	甲府	八ヶ岳西部	2277	2374	2464	2372	12	10	6	10	八ヶ岳
11	京都及大阪	奈良	2504	2385	2067	2319	8	9	14	11	奈良市街
12	東京	奥多摩湖	2353	2325	2276	2318	11	12	9	12	奥多摩湖
13	高山	立山	2363	2345	2173	2294	10	11	12	13	立山
14	東京	東京西南部	2171	2181	2047	2133	14	14	16	14	東京都心
15	富山	白馬町	2147	2098	2100	2115	15	15	13	15	杓子岳, 鍵ヶ岳

14.4 販売枚数の詳細について（その2）

もう一つの特徴として、ごく一部の図面の販売枚数が際立って大きいことが挙げられる。

図-15 及び図-16 は、直近3年間である2010年（平成22年）度～2012年度（平成24年）度における図面毎の平均販売の実績である。これから、販売枚数の上位から中位への減り方は直線的ではなく双曲関数的だが、中位から下位への減り方は直線的である

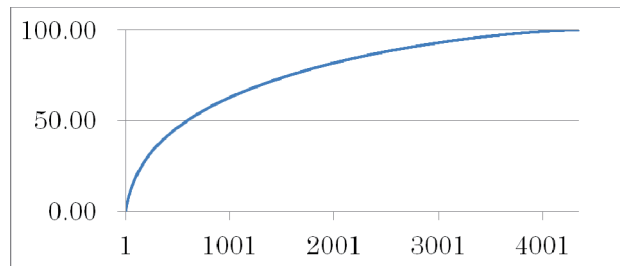


〔縦軸：平均販売枚数
横軸：各図面（平均販売枚数順位）〕

図-15 直近3年間における
2万5千分1地形図の平均販売枚数（図面毎）

ことが分かり、ごく一部の図面の販売枚数が際立って大きいことが明確に読み取れる。さらに、全体で約4,400面ある中で、上位の約500面をもって販売全体の半分を占めていることが分かる。

この特徴は、全ての図面を均一的な周期で更新せず、販売枚数が上位の図面に対して限りある人的・時間的リソースを優先的に注ぎ込むことが効率的・効果的であることを示唆している。



〔縦軸：平均販売枚数の全体に対する累積％
横軸：各図面（平均販売枚数順位）〕

図-16 直近3年間における
2万5千分1地形図の平均販売枚数（累積％）

15. プロセス印刷の導入

15.1 多色刷の2万5千分1地形図に対するプロセス印刷の導入

多色刷の2万5千分1地形図の刊行では、これまでの特色印刷に替えてプロセス印刷を導入するとともに、AM（Amplitude Modulation の略）スクリーンに替わる方法としてFM（Frequency Modulation の略）スクリーンを採用している。

プロセス印刷を導入したことは、今回の3色刷から多色刷への変更を可能にした技術的要因の一つである。

15.2 特色印刷とは

特色インキを用いる印刷が特色印刷である。既製の基本色インキを調合した色を特色という。

これまでの地図印刷では、等高線等の0.08mmの細線を複数の色で表現することは版ズレの影響により困難であったため、等高線等の色を特色として決めて単色で印刷を行い、さらに何色かを加刷して地図を表現していた。

15.3 プロセス印刷とは

プロセス印刷とは、現在では一般的に行われているカラー印刷の手法で、CMYKの4色でカラー印刷を実現する方式である。

印刷のデジタル化の進展により、これまでの製版フィルム/PS版方式に替わって、データから刷版に直接出力するCTP（Computer To Plate の略）方式が

一般化した。CTP方式によりこれまでの版ズレの問題が解消するとともに、これと一体となった印刷工程の精度向上で、それまで困難であった細線を複数の色により表現することが可能となった。

これまでの特色印刷では一つの色毎に一つの刷版が必要で、例えば10色を表現する場合には10回刷版を通す必要があった。これに対してプロセス印刷では、CMYKの4色で全ての色を表現するため、4色印刷を行うだけで多彩な色の表現が可能となった。

加えて、網点形状が等間隔に表現されるこれまでのAMスクリーンから、形状も大きさもランダムに網点が発生されるFMスクリーンに網点形状が変更になり、モアレ等の印刷上の問題点が解消された。

15.4 試験印刷及び色表現の検証

多色刷の2万5千分1地形図の刊行を開始するにあたっては、数次に亘って、

- 1)試験印刷用の原稿データの作成
- 2)試験印刷
- 3)刷り上がりの点検
- 4)原稿データの修正

のサイクルを繰り返した。

さらに、色表現に関する検証を行った上、第1回刊行に向けた印刷模範となる見本図も作成した。

15.5 色表現の検証フロー

多色刷の2万5千分1地形図は全国を対象にするため、図面相互の色調の統一化は重要な課題である。

特にFMスクリーンでのプロセス印刷では、原稿データとCTP特性の調整を行い、ドットゲインの問題を明確にして適正濃度の再現を求める必要がある。

ドットゲインとは網点の太り量をいい、網点のつぶれ、インキのにじみなどが原因で印刷物の網点面積率が版の網点面積率より大きくなる現象である。

このため、以下の作業を実施した。

- 1)指定するCMYKの各プロセスインキを使用して色調の調整を行い、適正濃度を確保しつつカラーパッチ入りの印刷模範となる図面を作成することにした。
- 2)これを参考値として、2種類のCTP装置及び印刷機で試験印刷を行い、色調の統一化について検証した。
- 3)試験印刷を行う前に、印刷に係る条件を算出しておかなければならない。そこで、使用するインキの統一化と耐光性試験を実施した。

15.6 色表現の検証結果

今回の色表現の検証では、①市街部、海部、山地部、平野部が面積的にほぼ均等に配置している図面「高知」と②山地部が包括する図面「穂高岳」の2種類の原因データを使用した。

「高知」では市街地、国道、高速道路などの重ね合わせによる色調の再現性について検証し、「穂高岳」では山の景観を立体的に表現する「ぼかし」の色調や等高線の重ね合わせによる色の再現性に重点を置いて検証した。

まず、原因データで設定したC、M、Y、Kの網点%がCTP装置で出力されるCTPプレートを經由して印刷物に忠実に再現できるかを確認するため、ドットゲインについて検証した。色の再現性は、現在我が国の印刷色の標準として採用している「Japan Color2011」(TC130 ISO12647-2規格)の特性に出来るだけ近づけるように補正し、試験印刷を行った。

図-17は、数回の試刷の結果を踏まえ、原因データの網点%をそのままにし、CTP装置での網点再現を「Japan Color2011」濃度曲線に近づくように補正して印刷したものの濃度値を示したものである。

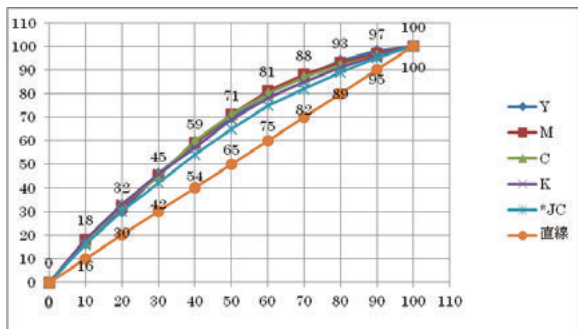


図-17 実測値のグラフ

試験印刷では、品質管理のためのカラーバー及びカラースケールを入れて印刷を行い、網点の0%~100%の濃度を測定している。(図-18参照)



図-18 試作図に表示したカラーバー(左図)及びカラーチャート(右図)

これによれば、ほぼ「Japan Color2011」の曲線に近いカーブを示しており、この数値を参考にしてCTP装置の出力を調整すれば良い。

図-19は、実測値からドットゲインを計算したものである。これによれば、0%~100%の階調の再現の中で50%、60%の網点で最もドットゲインの影響を受けている。

今後は、これらを考慮してCTP装置の出力から印刷までの段階での色調再現を行う必要がある。

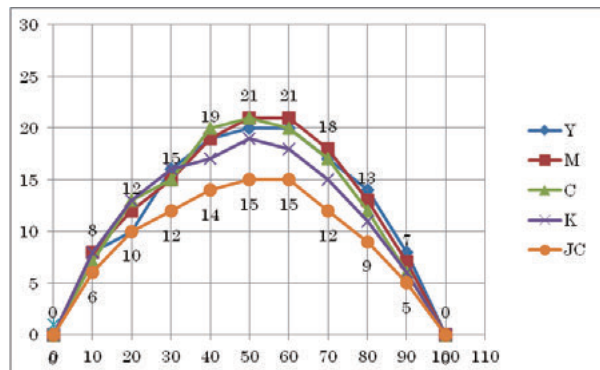


図-19 ドットゲイン計算値のグラフ

16. 表現方法に関するアンケート

16.1 表現方法に関するアンケートの実施概要

多色刷の2万5千分1地形図の表現方法の設計では、あり方検討会における有識者の意見・助言の他にも図-20に示す内容のアンケートを実施し、これを通じた一般の利用者からの意見や要望も聴取した。

都内で開催された報告会や幾つかの地方測量部(以下「地測」という。)で開催された講演会の機会あるいは地図販売の場を活用し、以下のとおり、2013年(平成25年)6月~7月の間、「2万5千分1地形図(印刷図)表現のためのアンケート」を実施した。

- 1)6月7日、国土地理院報告会, 278件
- 2)6月12日、北海道地測, 30件

- 3)6月17日, 中国地測, 42件
- 4)6月18日, 中部地測, 188件
- 5)6月25日~7月1日, 北陸地測, 14件
- 6)6月25日~7月5日, 地図販売店, 55件

計 607件

アンケートの対象は、国の機関、都道府県、市町村、独立行政法人、公益法人、測量関係企業をはじめとする地図の利用者である。

ご記入日: 6月7日 年齢: 〇代 性別: 男 女
(例:35歳の方は「3」を記入してください。) (性別を○で記入してください。)

1. あなたのご職業についてお聞かせください(該当するものを○で囲んでください)。
 1.公務員(国の機関) 2.公務員(都道府県) 3.公務員(市町村) 4.独立行政法人 5.公益法人 6.測量関係企業
 7.その他企業 8.教育職(大学・大学院・高等専) 9.教育職(高校・小中学校) 10.学生 11.その他()

2. 今後の2万5千分1地形図(印刷図)の表現に関してお尋ねします。
 なお、4番ホワイエに試作図を展示しています。よろしければ試作図をご覧の上、ご回答いただければ幸いです。

(1) 4階ホワイエの試作図をご覧になりましたか?(該当するものを○で囲んでください) はい いいえ

(2) 2万5千分1地形図(印刷図)に最適と思われる表現はどれですか? それぞれの項目について、右(可否)の欄に○を記入してください

項目	可否	可否	可否	可否
陰影 (立体的に見える工夫)	陰影無し 	陰影有り 陰影有りを選択した方は右の陰影色にも丸印をおつけください。	グレー 	緑
建物色 (注記を見やすくする工夫)	現行地形図と同じ グレー 	オレンジ 注記を見やすく	ピンク 注記を見やすく	赤 注記を見やすく
計曲線	茶色(褐色) 	こげ茶 等高線を見やすく	緑 主曲線の違い明示	ピンク 計曲を目立たなく
主曲線	茶色(褐色) 	こげ茶 主曲線を見やすく	緑 計曲線の違い明示	ピンク 主曲を目立たなく
崖部の計曲線 主曲線	表示 	非表示 地形がわかりやす		
高速道路の色				
国道番号				
鉄道記号	JR線 JR以外	すべて	すべて	
送電線	表示	非表示		
発電所	表示	非表示		
電波塔	表示	非表示		
記念碑	表示	非表示		
植生界	表示	非表示		

図-20 アンケート票(抄)

16.2 アンケートを通じて把握できた一般の利用者の意見・要望

アンケートの結果、図-21 に示す主な結果が得られ、以下のような一般の利用者が2万5千分1地形図に対して抱く意見・要望を把握できた。

- 陰影の付加については、付加に対する支持がほぼ3分の2を占める。
- 陰影の色は、グレー、緑が概ね拮抗している。
- 建物の色は、結果的にグレーが最も多いが、オレンジ及びピンクも支持を集めている。
- 計曲線・主曲線の色は、茶色系への支持が集まった。

- 崖部の計曲線・主曲線の表示・非表示は、概ね拮抗している。
 - 高速道路の色は、緑色の支持が圧倒的に多い。
 - 国道番号は、カッコに対して逆三角形の支持が圧倒的に多い。
 - 鉄道記号は、JR線は旗竿・JR以外は太線での表記への支持が圧倒的に多い。
 - 送電線、発電所、電波塔等の表示・非表示は、表示支持が圧倒的に多い。
- このアンケート結果はあり方検討会で報告されるとともに、表現方法の検討における参考資料なった。

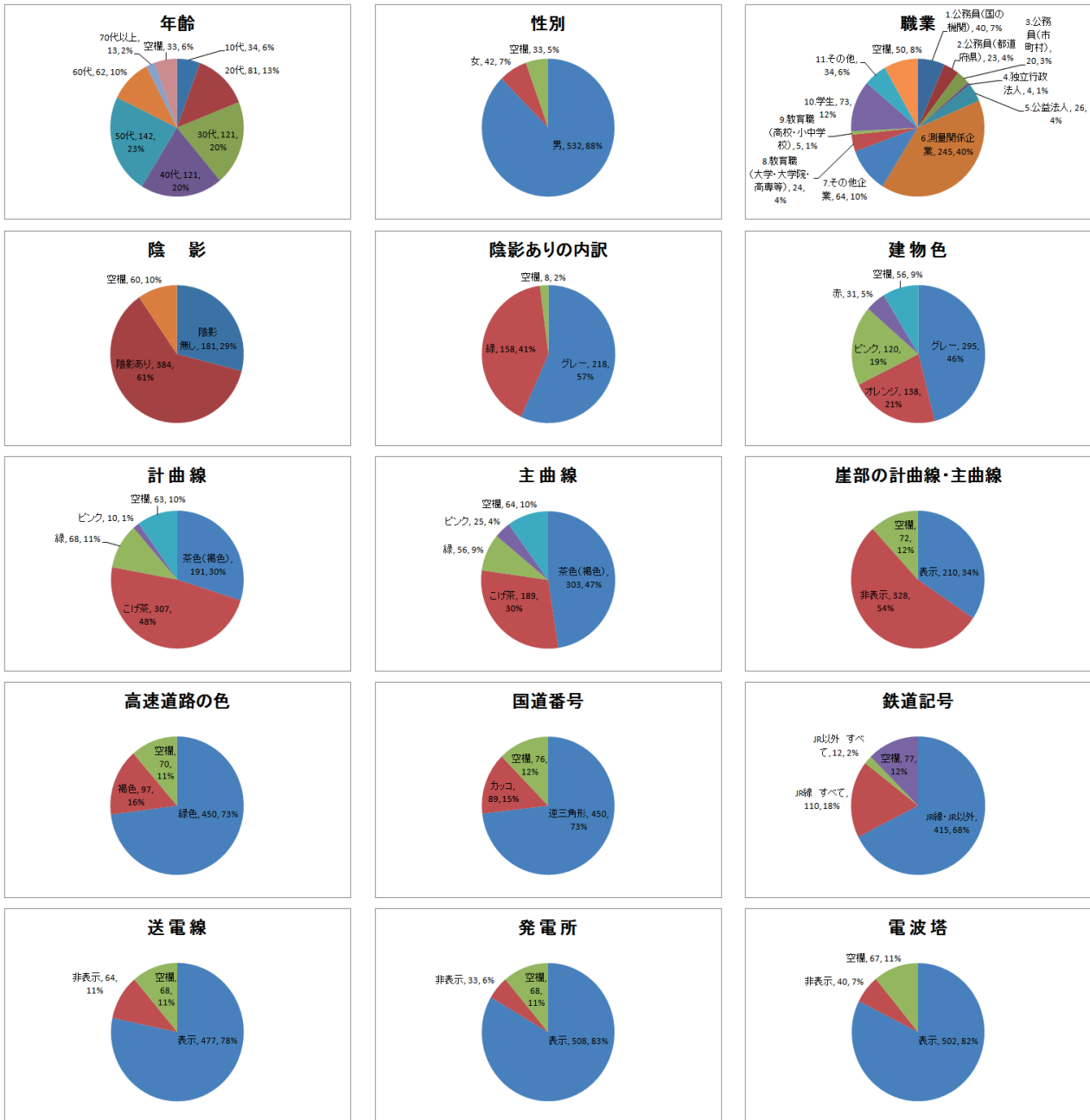


図-21 「2万5千分1地形図(印刷図)表現のためのアンケート」の主な結果

17. 関連する規程の制定・改定

17.1 関連する規程の制定・改定の必要性

今回の多色刷の2万5千分1地形図の刊行に伴い、2万5千分1地形図の表示基準の原則である図式を規定した「2万5千分1地形図図式」及び2万5千分1地形図の編集、製版等、一連の作業工程を規定した「地図複製作業規程及び運用基準」の改定が必要となった。

「2万5千分1地形図図式」は平成26年2月に、「地図複製作業規程及び運用基準」は平成26年3月にそれぞれ改定した。

17.2 「2万5千分1地形図図式」の改めでの制定

これまでの2万5千分1地形図の図式に関する規程は「平成21年2万5千分1地形図図式」だったが、電子国土基本図(地図情報)をベースに作成するようになったこと、記号が多色化されたこと等に伴い、大幅な内容の変更が生じることとなったことからこれまでのものを廃止し、改めて「平成25年2万5千分1地形図図式(表示基準)」として制定することにした。

17.3 電子国土基本図の取得基準に由来する多色刷の2万5千分1地形図の表示基準

電子国土基本図（地図情報）が準拠する取得基準として「平成24年電子国土基本図（地図情報）取得基準」がある。

一方、多色刷の2万5千分1地形図は電子国土基本図（地図情報）をベースに直接作成される。よって、多色刷の2万5千分1地形図で用いられる記号等は原則として「平成24年電子国土基本図（地図情報）取得基準」に基づき取得されたデータに由来す

るといえる。

図-22は、電子国土基本図（地図情報）、電子地形図25000、2万5千分1地形図の各規程における植生記号の名称を並記したものである。電子地形図25000及び多色刷の2万5千分1地形図で表示される植生記号は、電子国土基本図（地図情報）をベースにしていることが分かる。また、電子国土基本図（地図情報）をベースに作成するようになったことに伴い、これまでの3色刷と比べて図式の内訳も一部変わったことも分かる。

名称		データ内容	名称			記号	適用	名称	
耕地植生	田	点	耕地	田	田は、水稻、蓮、い草、わさび、せり等を栽培している土地に適用し、季節により畑作物を栽培する土地を含む。	耕地	田	未耕地	
	畑	点		畑	畑は、陸稲、野菜、芝、パイナップル、牧草等を栽培している土地に適用する。		畑		
	茶畑	点		茶畑	茶畑は、茶を栽培している土地に適用する。		茶畑		
	果樹園	点		果樹園	果樹園は、りんご、みかん、梨、桃、栗、ぶどう等の果樹を栽培している土地に適用する。		果樹園		
未耕地植生	広葉樹林	点	未耕地	広葉樹林	1. 広葉樹林とは、樹高2m以上の広葉樹が、密生している地域に適用する。 2. 植林地は、樹高2m未満でも適用する。	未耕地	広葉樹林	未耕地	
	針葉樹林	点		針葉樹林	1. 針葉樹林は、樹高2m以上の針葉樹が、密生している地域に適用する。 2. 植林地は、樹高2m未満でも適用する。		針葉樹林		
	竹林	点		竹林	竹林は、竹が密生している地域に適用する。		竹林		
	ヤシ科樹林	点		ヤシ科樹林	ヤシ科樹林は、ヤシ科植物(フェニックス、シュロ、ナツメヤシ等)、大型のシダ植物(ヘゴ等)、大型の熱帯植物(タコノキ、ガジュマル等)が密生している地域に適用する。		ヤシ科樹林		
	ハイマツ地	点		ハイマツ地	ハイマツ地は、ハイマツ(這松)など樹高の低いわい性松の密生している地域に適用する。		ハイマツ地		
	笹地	点		笹地	笹地は、笹又は篠竹(しのだけ)の密生している地域に適用する。		笹地		
	荒地	点		荒地	荒地は、裸地及び雑草地並びに湿地、沼地等で水草が点々と生えている地域に適用する。		荒地		

左：平成24年電子国土基本図（地図情報）取得基準
 中：平成24年電子地形図25000図式（表示基準）
 及び平成25年2万5千分1地形図図式（表示基準）
 右：平成21年2万5千分1地形図図式

図-22 各規程における植生記号の名称等

17.4 「地図複製作業規程及び運用基準」の改定

2万5千分1地形図の編集、製版等、一連の作業工程を規定しているのが「地図複製作業規程及び運用基準」である。

今回の改定では、新たに導入される印刷方式であるFMスクリーンを使用したプロセス印刷について規定した。また、編集及び製版工程がデジタル化されたことから、これまで規定していた製版フィルムの新規作成工程に係る部分を削除し、関連する作業方式等について所要の改正を行うことにした。

図-23は新旧規程でそれぞれ定めている地図複製作業工程の流れ図である。プロセス印刷に関連した工程が加わったことが分かる。

18. まとめ

多色刷の2万5千分1地形図の刊行開始に合わせて幾つかの広報誌や機関誌に記事を投稿したが、頁数の関係から何れの場合もダイジェスト的な文面に留まった。今回の報告では、多色刷の2万5千分1地形図の概要や特徴に加えて刊行に至った経緯、側面、背景等もくまなくかつ詳細に報告した。

2007年（平成19年）の基本法の成立・施行を起点に、基盤地図情報及びこれを骨格とした電子国土基本図（地図情報）の整備が進み、現在ではインターネット・ホームページ上で「地理院地図（電子国土Web）」として電子国土基本図（地図情報）を閲覧できるなど、2万5千分1地形図を取り巻く環境は非常に速いスピードで大きく変化した。

新たな基本図の位置付けがこれまでの2万5千分1地形図から電子国土基本図に変更になったのを受け、電子国土基本図（地図情報）をベースにするともにプロセス印刷を初めて導入した全く新しいタイプの多色刷の2万5千分1地形図の刊行を、平成25年11月1日の第1回刊行をもって実現できたことは非常に有意義かつ画期的である。

刊行開始以降、2ヶ月強における多色刷の2万5千分1地形図の販売枚数は約9,500枚であり、全体の年間販売枚数が67万枚程度あることと照らせば概ね良好な滑り出しといえる。

今後も全国を対象に多色刷の2万5千分1地形図の整備・刊行を円滑かつ迅速に進めることができるよう、努めていきたい。

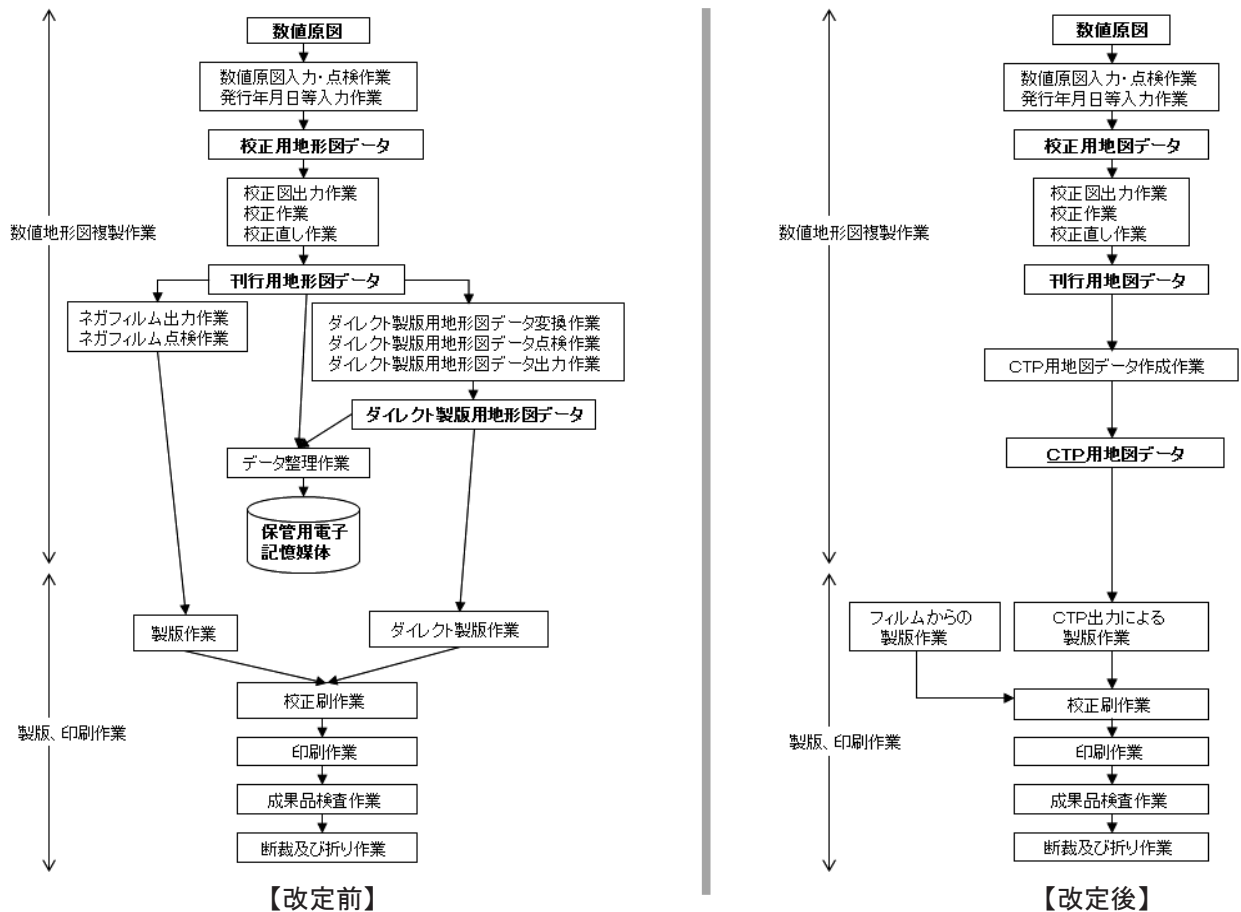


図-23 地図複製作業工程の流れ図

(公開日：平成26年4月28日)

参 考 文 献

- 石関隆幸, 田村栄一(2009): 電子国土基本図(地図情報)の概要, 国土地理院時報 2009 No.118, 51-56
- 斉藤仁, 松岡史晃(2009): 電子地形図(地図情報)を基にした地形図の作成, 国土地理院時報 2009 No.118, 95-100
- 国土地理院: 「利用者に価値ある使いやすい電子国土基本図を目指して(提言)」(平成25年7月, 電子国土基本図のあり方検討会), <http://www.gsi.go.jp/common/000082390.pdf> (accessed 31 Jan. 2014).
- 下山泰志, 中島最郎(2013): 「電子国土基本図のあり方検討会」報告 - 「利用者に価値ある使いやすい電子国土基本図を目指した提言」とりまとめ -, 国土地理院時報 2013 No.124, 85-94
- 森田喬(2013): 国土地理院の新しい2万5千分1地形図整備・刊行に寄せて, 地図—表現の科学(日本地図学会) VOL.51 NO.3, 40-41