

2万5千分1地形図（ベクトル型）の検査方法について Inspection Method of 1:25,000 scale Topographic Maps (Vector Type)

測図部 藤井 稔
Topographic Department Minoru FUJII

要 旨

2万5千分1地形図（以下、「地形図」という。）の維持管理方式がベクトル型のデータベース管理へ移行され、維持管理するデータが地理情報システム（以下、「GIS」という。）での利用を強く意識した内容へと大きく変化した。

こうした状況に伴い、地形図の検査業務においてはGISデータとして必要な事項も同時に検査を行うこととなった。

また、ベクトル型地形図では三角点・整飾等がデータベースから自動発生されることから、検査項目が変化した。さらに、画線及び注記が自動発生されることで、ゴミ・カスレ等がなくなり、地理情報そのものの検査が主体となった。

そこで、従来の検査について見直しを行い、新たな検査方法を取り入れることにより、ベクトル型地形図の検査に対応することとした。

本稿では、ベクトル型地形図に対応した新しい検査方法について概要を報告する。

1. はじめに

平成14年度から地形図と25000レベルGIS基盤情報の維持更新の効率化を目的として、地形図の維持管理方式が、ラスタデータによる個別管理から新地形図情報システム（以下「NTIS」という。）によるベクトルデータの一括管理へと移行された。これに伴い地形図図式が改訂され、地形図の修正作業においては、紙の地形図の表示事項にGISに必要とされる事項を加えた地形図の原データを管理・更新していくこととなった。

こうした変化に対応し、地形図の検査業務においては新たな検査手法を取り入れることで、ベクトル型地形図の品質確保と効率的な検査方法を確立することが急務となった。

2. 検査事項の変化

従来の地形図の検査事項は、以下の1)～5)に分類することができる。

1) 情報内容

現地調査結果、地名調書、基準点成果等の各種資料との照合

2) 図式の適用

図式の適用、表現方法、取捨選択等の適否

3) 接合

接合処理の適否

4) 整飾凡例

整飾凡例の適用、記載事項等の適否

5) 画線の状態

ゴミ（原図の汚れ等）、カスレ、切れ等

新しいベクトル型地形図において、4)は刊行時にNTISがデータの内容に応じて自動発生させるため、個別の検査を行う必要は無い。5)は図式描画に関する処理がNTISに一任されたことで、記号や線幅等の均一化が可能となったため、検査の対象外となる。また、1)に含まれる基準点成果は、基準点管理部門のデータベースから取り込むことで自動表示され、NTISで成果自体の管理を行う必要は無い。よって、ベクトル型地形図における検査事項は、基準点成果を除いた1)～3)となる。このように、検査の主体が地形図の体裁ではなく地理情報そのものになってくることから、品質の向上及び検査の効率化が期待される。

一方で、新たに1)に道路や公共施設等の属性情報が加わったことから、地形図に表示されない属性内容の検査を如何に効率良く行うかということがポイントとなる。

3. NTISの検査機能

検査はNTISを用いて行うが、NTISの検査機能は以下の2種類に分けることができる。

1) 検査図の出力

2) データ編集時の警告

1)はデータ編集後の出力図による目視検査に対応したもの。2)はデータが入力又は修正される度に仕様違反等が無いかが監視することで、事前にデータの不整合等の発生を回避させるものである。検査業務においては、1)の機能を用いた目視検査を行う。

4. 検査方法

4. 1 概要

従来のラスタ型地形図では、地形図の修正箇所を色分けした点検用出力図による検査を行ってきた。ベクトル型地形図においては、地形図に表示されない属性内容も

含め、如何に見落としなくデータの検査ができるか等を考慮して表示内容を検討した結果、ラスタ検査図、ベクトル検査図及び論理検査図という3種類の検査図を出力する機能をNTISに実装することとした。

地形図の各取得事項は、各検査図の仕様に合わせて表現し、検査者は印刷出力図又はディスプレイ上で目視による観察及び各種資料の照合作業を行う。

4. 2 ラスタ検査図

図-1のように、ベクトルデータを地形図として図式描画し、修正箇所を地形図の版毎に色分けして表示する。従来の地形図の点検用出力図に相当するものである。主として紙の地形図としての表示内容を検査する。

ラスタ検査図における検査内容は、表-1のとおりである。

表-1 ラスタ検査図における検査内容

検査項目		検査内容
基準点	電子基準点, 三角点, 水準点	表示/非表示
	標高点等	取得漏れ・取得過剰・数値・取得密度・取得位置・山の標高
河川等	1条河川, 2条河川, 地下水路, かれ川, 湖沼, 海岸線, 流水方向	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・表現
道路	真幅道路, 記号道路, 街路, 国道等, 有料道路, 建設中の道路, 分離帯, 道路橋, トンネル, 雪覆い等, 庭園路, 石段	取得漏れ・取得過剰・幅員・取得位置・形状・表現・建設中
鉄道	普通鉄道, 地下鉄等, 路面の鉄道, 特殊鉄道, リフト等, 建設中等の鉄道, 側線, 駅, 鉄道橋, トンネル, 雪覆い等	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・表現・建設中
建物等	独立建物, 総描建物, 建物記号	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・表現
構造物	料金所, 高塔, 記念碑, 煙突, 電波塔, 油井・ガス井, 灯台, へい, 擁壁, 坑口, 送電線, 輸送管, 渡船, ダム, 水門, せき, 水制, 防波堤等	取得漏れ・取得過剰・名称・取得位置・形状・繋がり・表現
植生	植生界, 耕地, 未耕地	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・繋がり・表現
特定地区	特定地区界, 樹木に囲まれた居住地, 墓地, 自衛隊, 工場, 発電所等, 温泉, 噴火口・噴気口, 採鉱地, 採石地, 城跡, 史跡・名勝・天然記念物, 重要港, 地方港, 漁港, 飛行場, 牧場, 公園, ゴルフ場, スキー場, 競技場, 養殖場, 演習場, 演習林等	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・範囲・繋がり・表現
地形	等高線(非表示部を含む。), がけ, 岩, 砂れき地, 滝, 湿地, 万年雪, 等深線, 湖底がけ, 干潟, 隠顕岩	取得漏れ・取得過剰・標高値・取得位置・形状・繋がり・表現・各種地物との地形不合
行政界	行政界, 所属界	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・繋がり・表現
注記	行政名, 居住地名, 自然地名, 交通施設, 土地の利用景, 公共施設, その他	取得漏れ・取得過剰・名称・誤字・脱字・字大・字隔・字列・配置
接合	市区町村接合部	取得漏れ・取得過剰・取得位置・形状・範囲・繋がり

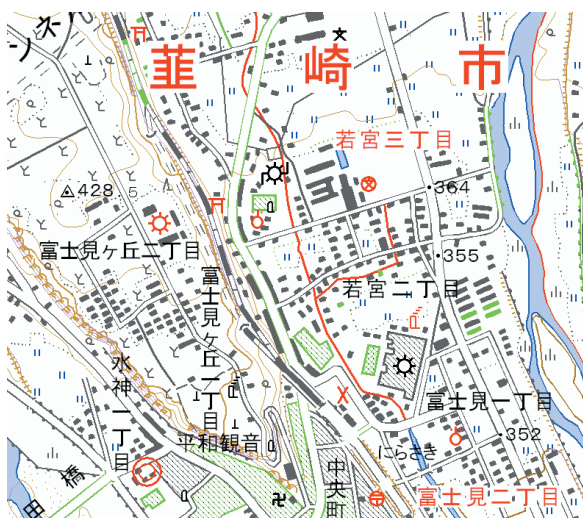


図-1 ラスタ検査図の例

ラスタ検査図における色分類は、表-2のとおりである。墨版等を『前回データ』と『追加データ』で色分けすることで、修正部分を容易に判別でき、検査効率を高めることは従来の検査で実証されている。地形図の修正作業においては『追加データ』を中心に各検査事項について検査を行う。また、今回新たに褐版の『非表示データ』を追加している。これにより、地形図上では非表示となる崖や河川等の中を走る等高線の不備も、通常の等高線と同様の検査を行うことができる。

表-2 ラスタ検査図の色分類

地形図の版名	前回データ (旧版)	追加データ (新版)	非表示データ
注記版	黒	赤	
墨版	灰	緑	
墨マスク版	薄 灰	薄 灰	
藍版	青	赤	
藍マスク版	水 色	水 色	
褐版	茶	紫	桃
褐マスク版	黄	黄	

4. 3 ベクトル検査図

ラスタ検査図では判別することのできない道路・鉄道・河川等の路線属性、地名・公共施設・建物記号の各属性等を分類して表示させる。主として地形図には表示されないベクトルデータのアーク (線) 及びポイント (点) の属性内容を検査する。ベクトル検査図における検査内

容は表-3のとおりである。

表-3 ベクトル検査図における検査内容

検査項目	検査内容	
道路属性	高速道路, 有料道路, 国道, IC/JCT/SA/PA	路線コード・道路ネットワークの適否
	その他の道路	道路ネットワークの適否
鉄道属性	J R, J R以外, 貨物線, 地下鉄, 路面電車, 特殊鉄道, リフト等	路線コード・鉄道ネットワークの適否
	J R 駅, J R 以外の駅, 貨物駅, 地下鉄駅, 路面電車駅, 特殊鉄道駅, リフト等の駅	駅コードの適否
	建設中又は運行休止中の鉄道, 側線	鉄道ネットワークの適否
河川等属性	名称のある湖, 沼, 池, 河川, 用水, 沢等	路線コード・河川中心線・非表示の水涯線等・河川ネットワークの適否
	その他の河川等	河川中心線・非表示の水涯線等・河川ネットワークの適否
建物属性	市役所, 町村役場, 官公署, 裁判所, 税務署, 森林管理署, 气象台, 消防署, 保健所, 警察署, 交番, 郵便局, 学校, 病院, 博物館, 図書館	公共施設分類・名称・所在地・公共施設代表点・記号代表点の適否
	神社, 寺院	記号代表点の適否
注記属性	居住地名	注記分類・読み・親子関係・非表示の居住地名・注記代表点の適否
	その他の注記	注記分類・読み・注記代表点の適否
行政界	行政界	非表示の行政界, 行政界ネットワークの適否

4. 3. 1 道路・鉄道・河川等の検査

1) 路線コード

①道路・鉄道の色分け

道路・鉄道は、図-2のように路線コード別に色分けすることで、路線コードが適切に取得されているかを検査する。路線コードを持たない道路・鉄道は通常の描画色 (灰) で表示する。

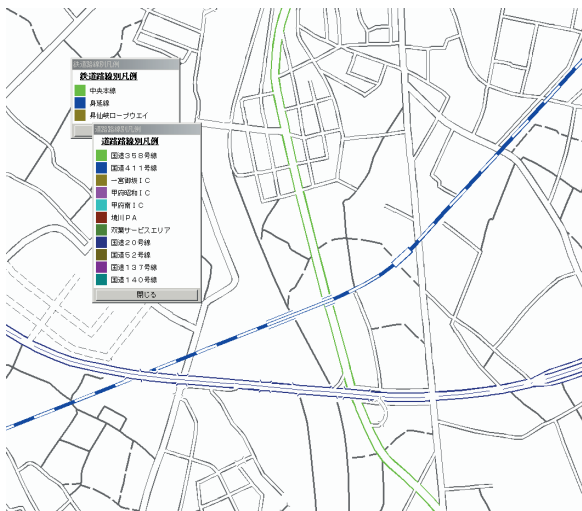


図-2 道路・鉄道の表示

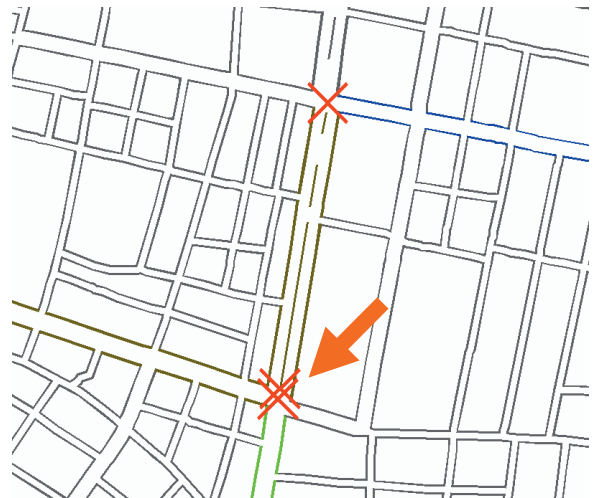


図-4 路線コード変化点

②河川等の表示

河川等は、図-3のように中心線を太線で表示し、路線の名称を表示することで、路線コードが適切に取得されているかを確認する。また、路線コードを持たない河川は破線で表示する。

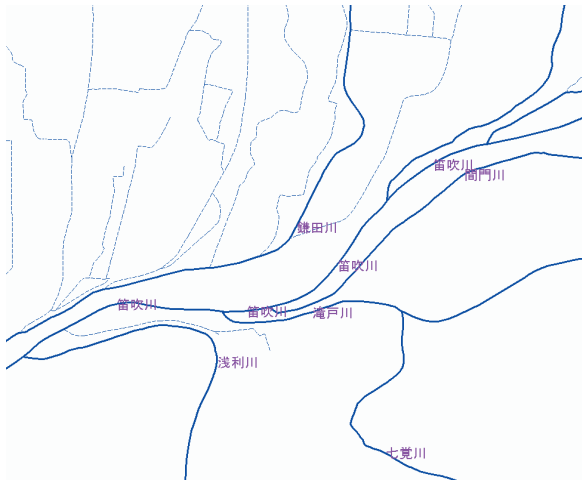


図-3 河川等の表示

③路線コード変化点

路線コードを持つ道路・鉄道・河川等において、路線コードの変化点及び端点に『赤×』を表示する。これにより路線コードが変化する部分には、必ず『赤×』が表示される。『赤×』が表示されない場合は、路線コード取得に関するエラーが考えられる。また、図-4に矢印で示した部分では、通常1つしか表示されないはずの『赤×』が2個表示されている。これは、短い区間に正しい路線コードが取得されていない等の場合に起こる。

2) ネットワーク

①行き止まり端点

道路・鉄道・河川等の行き止まり端点に『赤×』を表示する。各ネットワークの接続状態を明示し、適切に取得されているかを確認する。ラスト検査図上では判別できない接続のエラーも検査できる。図-5に矢印で示した部分では、橋と軽車道の合口で道路ネットワークの接続が切れていることを示している。紙の地形図の表現では、実際に道路が接続している場合も白部を空けて表現されるため、このようなデータも許容されるが、GISデータとしては正しい接続関係について調査する必要がある。



図-5 行き止まり端点

②交差点の取得過剰

図-6のように、図上 0.2mm 以下に近接する交差点に『赤○』を表示することで、極めて近い交差点を警告する。交差点が必要以上に取得されていないかを検査する。

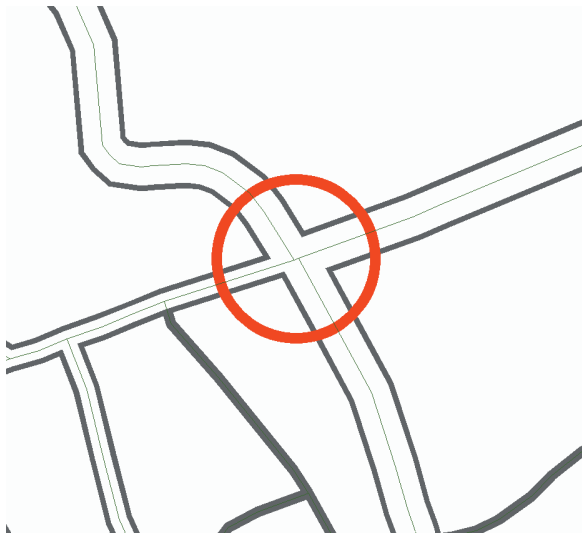


図-6 交差点の取得過剰

4. 3. 2 建物記号・注記の検査

1) データ取得位置等

①建物記号の色分け

図-7のように、前回修正以降に新規追加又は変更のあった公共施設及び神社・寺院の建物を緑塗で表示し、変更の無い公共施設の建物を茶塗で表示する。併せて、建物記号とその代表点を青線で結ぶ。また、次の場合には公共施設の建物を赤塗で警告する。

- ・ 同じ建物に同種の公共施設が複数存在している
- ・ 分類/名称/住所の取得漏れがある

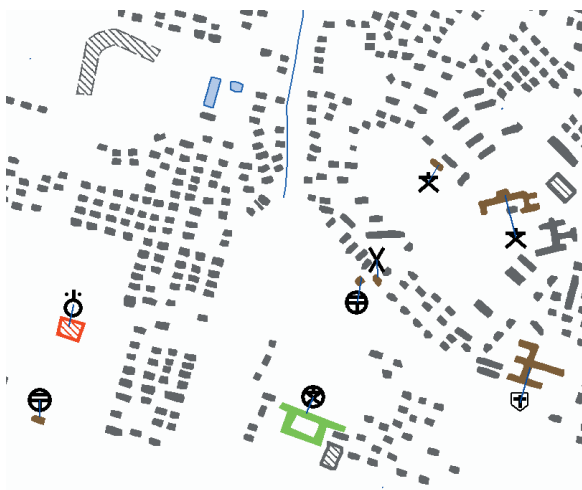


図-7 建物記号の表示

建物記号に関連する代表点の位置等が、適切に取得されているかを検査する。

②注記の色分け

図-8のように、新規追加又は変更のあった注記を緑字で表示し、変更の無い注記は黒字で表示する。併せて、注記とその代表点を青線で結ぶ。また、注記の分類と字大が異なる疑いがあるものは、赤字で警告表示する。注記代表点の位置等が、適切に取得されているかを検査する。



図-8 注記の表示

③居住地名の親子関係

図-9のように、居住地名に親子関係がある場合、居住地名の子から親に向かって緑矢印を表示する。ただし、子に親が存在しない場合は赤矢印で警告する。居住地名の親子関係が、正しく取得されているかを検査する。

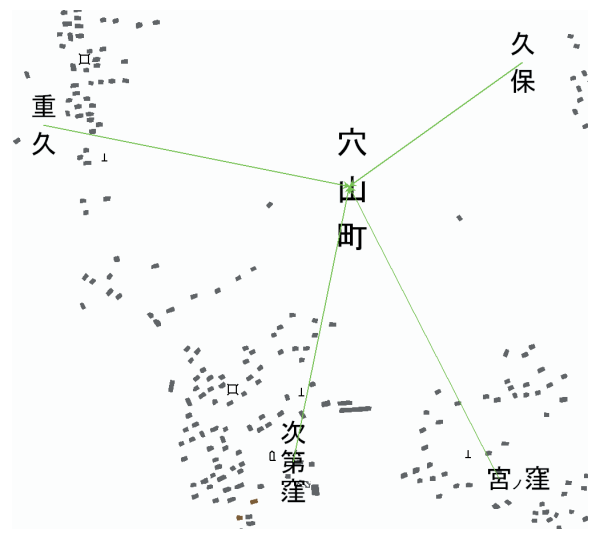


図-9 居住地名の親子関係

2) 名称属性等

公共施設の名称/住所属性等については、図-10 のように検査図上に内容を表示して検査を行うが、今後はデータ内容を表形式に出力し、一括で検査する機能の追加を予定している。



図-10 名称/住所属性の表示

4. 4 論理検査図

NTISに図式及び地形に関するルールを持たせることで、各地物について論理的な検査を行い、図式違反及び地形的矛盾等の疑いのある地物を図-11 のように赤色で警告表示する。検査者は警告内容について確認し、適否を判断する。

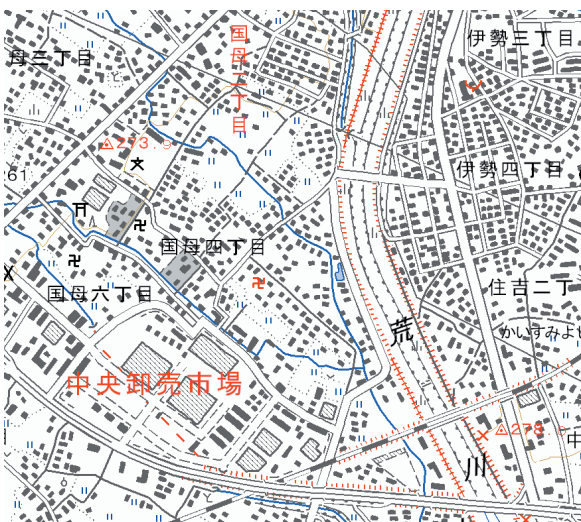


図-11 論理検査図の例

以下が、現在の主な論理検査内容である。

1) 図式論理検査

- ・建物記号の代表点を含む建物が存在しない
- ・注記が、代表点を含む建物と近接している
- ・建物記号が、代表点を含む建物と近接している
- ・注記・建物記号が代表点位置から図上4cm以上離れている
- ・基準点・標高の密度に過不足がある
- ・ダム(小)の長さが75m以上ある
- ・地下水路に坑口がない
- ・河川・行政界・等高線に繋がりが無い

2) 地形論理検査

- ・基準点・標高が等高線と矛盾
- ・等高線が湖沼内を横切る
- ・地下水路の経路が、出入口より低い経路を持つ
- ・空間水路の経路が、出入口より高い経路を持つ
- ・河川の流水方向と等高線の矛盾

5. まとめ

ベクトル型地形図に対応した検査方法について紹介した。現状における検査図の見易さや細かな機能等については十分とは言えないが、検査の一定の方向性は出すことができたと考えている。今後は、実地作業において改善点等を整理し、NTISの新たな機能に反映させていく。特にベクトル検査図/論理検査図について、表現の改善及び有効な機能の追加等を検討している。

引用文献

- 水田良幸・大野裕幸・中南清晃・石井武(2002): ベクトル編集ソフトについて, 国土地理院時報, 98, 87-96.
毛塚三雄(1993): デジタル修正(ラスター型)方式の検査方法について, 測図部技術報告, 3, 98-101.