

# 地図情報の新たな整備・更新技術の開発

## — 電子国土基本図を用いた5万分1地図の改良 —

実施期間	平成30年度～令和2年度
基本図情報部地図情報技術開発室	吉高神 真利子 高田 悠太郎 宮之原 洋 田代 ゆかり 柴田 光博 笹川 啓

### 1. はじめに

国土地理院では、国内全域を覆うベクトル形式の地図データである「電子国土基本図（地図情報）」を整備・提供している。この「電子国土基本図（地図情報）」を基に、画像データである「電子地形図25000」や「電子地形図20万」の提供を行っている。一方、5万分1地形図は一定の需要があるものの、平成20年度から更新を中断しており、地図情報レベル50000（以下「5万レベル」という。）の最新地図の提供は行っていない。そこで、国土地理院では都市域で地図情報レベル2500以下、その他の地域で地図情報レベル25000以下の精度レベルで整備・更新している「電子国土基本図（地図情報）」から、5万レベルの地図画像を作成することを検討している。令和元年度には、縮小編集工程を可能な限り省力化する5万分1地図画像生成プログラムを開発した。

今年度は、この5万分1地図画像生成プログラムの課題についての対応を検討し、プログラムの改良を行ったので、その詳細を報告する。

### 2. 5万分1地図画像生成プログラムの改良

#### 2.1 5万分1地図画像生成プログラムの課題の整理

令和元年度は、「電子国土基本図（地図情報）」を入力データとして5万分1地図画像を自動生成するプログラムを開発した。開発したプログラムに対して、バッチ処理により国内全域について5万分1地図画像の出力を行い、出力画像を目視で全面点検を行った結果、新たに解決すべき課題が見つかった。このため、その課題の内容を自動処理で解決できるものと手動処理で解決しなければならないものに分類し、対応の検討を行った。

##### 2.1.1 自動処理で解決できる課題

まず、自動処理で解決できる課題について、プログラムの改良が必要ないものとプログラムの改良が必要になるものに分類した。例えば、注記・記号の種別全体の非表示や記号形状等の描画表示の変更は、プログラムの改良が必要なく、既存の設定等を変更することですぐに解決できた課題である。しかし、同様の描画表示の変更でも、湿地の幅や特定地区界の表示の変更等の動的処理により描画パターンが計算されているものや表示の描画順が関係するものはプログラム内部処理の変更が必要となった。また、「電子国土基本図（地図情報）」の読込時に処理が必要なもの、例えば、特定の条件に沿ったデータ読込の変更、注記から記号へのデータ種別の変更、「電子国土基本図（地図情報）」以外のソースデータの追加にはプログラム内部処理の変更が必要となった。今回、新たに追加する注記文字の配置指定機能についても、プログラムの内部処理が必要となった。

### 2.1.2 手動処理でないと解決できない課題

自動処理では解決できない課題のうち、手動処理を加えて解決しなければならないものについて分類を行った。一部の線状地物注記の不適切な配置、島名等の重要注記の消滅、行政名・広域自然地名の重複、図郭周辺の不適切な配置処理等の注記や記号の処理がこれに該当する。注記や記号の処理は、これまで完全自動処理で行っていたので、手動処理が行えるような仕組みを新たに追加するといったプログラムの改良が必要となった。

## 2.2 課題を解決するためのプログラムの改良

### 2.2.1 自動処理による地図表現機能の変更

描画表示の変更については、描画に計算が必要なもの、描画順が関係するもの、データ形式の変更が必要になるもの、新規で表示するものについてプログラムの改良を行った。また、視認性を良くするための、駅表示の箱型のパターンから塗りつぶしへの変更（図-1 上）や、トンネルのパターンが短すぎて非表示となりつながりが確認できないものの塗りつぶし表示への変更（図-1 下）は、道路表示色と同様に設定ファイルにより塗りつぶしの色設定ができる仕様とした。

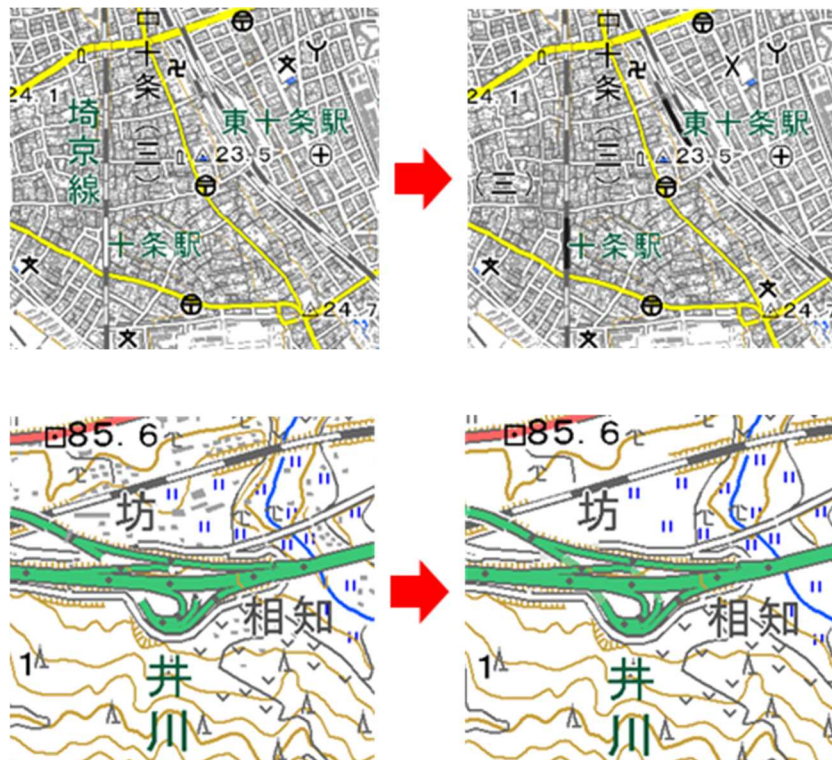


図-1 描画表示の変更

データ取得機能の変更としては、等高線・等深線の補助曲線が5万レベルの表示では煩雑になるケースが多いため、補助曲線データを取得せず非表示にした。それに伴い凹地方向線についても、単独で存在するものが出るため、併せて非表示とした（図-2）。

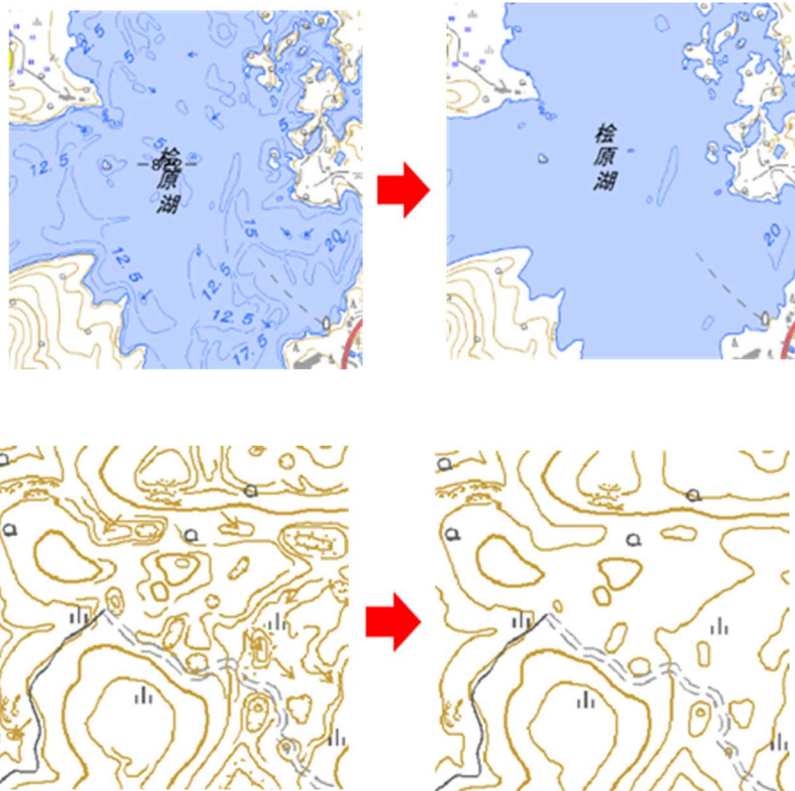
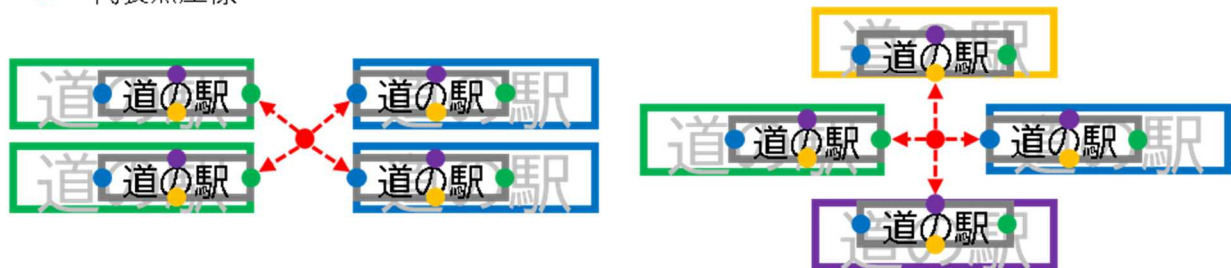


図-2 データ取得機能の変更

### 2.2.2 自動処理による注記文字の配置指定機能の追加

これまでのプログラムでは、注記文字の配置は、地図情報レベル 25000（以下「2.5 万レベル」という。）注記の先頭座標（注記開始位置）からの表示を基本とし、特定の種別の注記に対しては 2.5 万レベル注記の先頭座標から発生した注記枠の中央座標からセンタリング表示を行っていた。今回の改良では、注記の示す代表点座標と 2.5 万レベル注記の開始位置座標の相対関係から、図-3 のように最適な 5 万レベル注記の開始位置を自動推定する機能を付与した。

- 先頭座標（2.5万注記開始位置）
- 注記枠上中央座標
- 注記枠下中央座標
- 後尾座標
- 代表点座標



先頭座標・注記枠上中央・注記枠下中央・後尾座標のうち  
代表点座標と一番近い座標（矢印先の点）を起点として注記を表示する

図-3 注記位置の推定

この機能の処理内容の詳細は次のとおりである。まず、先頭座標（図-3 青点）から 2.5 万レベルの注記枠（図-3 灰色枠）を発生し、注記枠上側の中央座標（図-3 紫点）・注記枠下側の中央座標（図-3 黄点）・後尾座標（図-3 緑点）の座標を算出する。

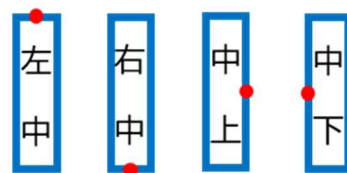
次に、代表点座標（図-3 赤点）と先頭座標、代表点座標と注記枠上側中央座標、代表点座標と注記枠下側中央座標、代表点座標と後尾座標を結んだ結線のうち、一番短い結線となる座標を選択する。

選択した座標を注記表示の起点となる推定座標とし、注記データの持つ座標と置き換える。また、推定した注記の表示方向を新配置（図-4）として注記属性（@新配置）に反映した。

字列	代表点表示	空カラム	@配置	@書体	@字色	@回転角度	@字大	@注記分類コード	@@字大	@新配置
1	2	999	0	← 左中	@MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 0: 0 -90	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	3322	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	→ 右中
2	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 0: 0 0	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	3521	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	← 左中
3	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 0: 0 0	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	3521	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	← 左中
4	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 0: 0 0	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	3521	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	← 左中
5	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 0: 0 0	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	3531	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	← 左中
6	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 90: 60 0	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	4121	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	→ 右中
7	2	999	0	← 左中	@MS ゴシック 6.0 pt 0 0	0: 90: 60 -90	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	4122	H: 2.12 W: 2.12 P: 0.21 F:0	← 左中
8	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 7.0 pt 0 0	0: 90: 60 0	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	4131	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	← 左中
9	1	999	0	← 左中	MS ゴシック 7.0 pt 0 0	0: 90: 60 0	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	4131	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	← 左中
10	2	999	0	← 左中	@MS ゴシック 7.0 pt 0 0	0: 90: 60 229	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	4132	H: 1.94 W: 1.94 P: 0.19 F:0	→ 中下



横書き注記の配置



縦書き注記の配置

図-4 注記の新配置

この位置指定により、先頭座標で適切な表示であった左中（横書き右側表示・縦書き下側表示）以外の対象物に対しても、注記の適切な配置が可能となった（図-5）。

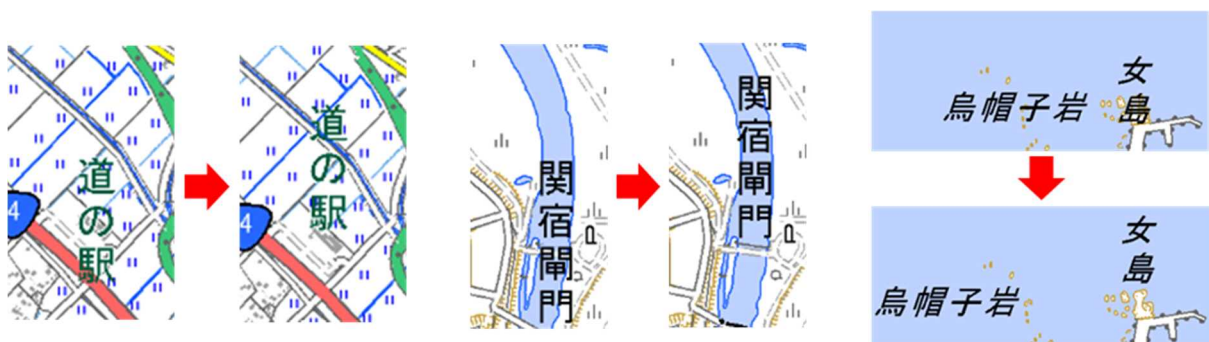


図-5 代表点からの推定座標による表示

### 2.2.3 手動処理のための中間ファイル入出力機能の作成

手動処理機能を新たに追加するために、これまでの全自動処理の流れを変更し、注記・記号用の中間ファイルを入出力する機能を追加した（図-6）。なお、手動処理の作業量を必要最低限に留める目的で、注記・記号以外の地物に関するデータは画像として背景表示し、変更と保存ができないことを前提とした。



また、重要注記一覧に表記した注記及び別途追加した標高点データについては、基準点の表示と重なった場合でも削除されない機能を追加したことに加えて、注記・記号の回避処理で削除されたデータを別レイヤとして持つことで、重要な注記や記号の抜けがあった場合には、データを移動し復活できる仕組みとした。初回の5万分1地図画像作成後に5万分1地図画像を更新する際には、前回編集済みの注記・記号用の中間ファイルに、最新の電子国土基本図（地図情報）から作成した地物の画像を背景画像に自動登録して編集が行える機能を付与した。

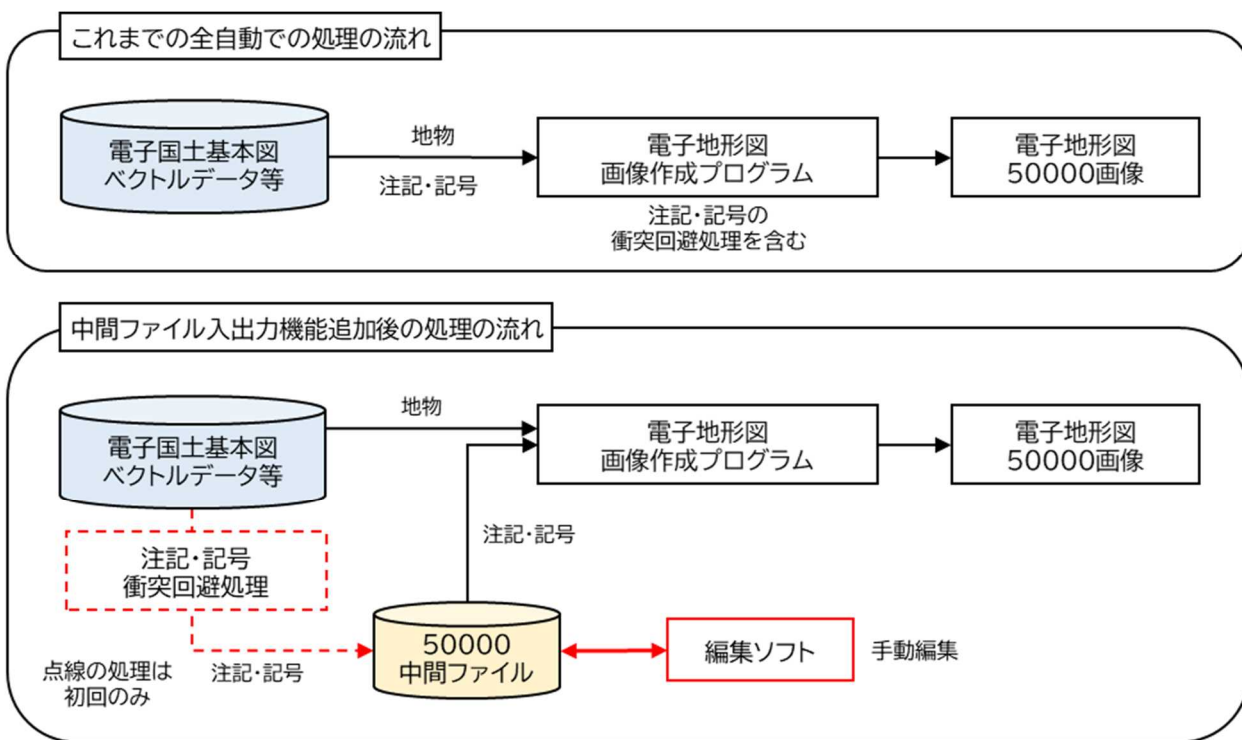


図-6 作業の流れの違い

### 2.3 今後の課題

昨年度に判明した課題のうち、自動処理で解決できるものについては概ね解消できるようになった。更に手動処理機能を追加することで、現状の自動処理では解決が難しい箇所の修正も可能となり、5万分1地図画像の初回整備のための環境整備を実施できたと考える。しかし、今回のプログラム改良により、代表点データ等の入力データの種類が増加した一方で、全ての入力データが同じタイミングで整備更新されるとは限らない（例えば、新規注記の整備時に、同じタイミングでは当該代表点も整備されない）ことから、プログラム実行時には、これらのデータ間の不整合に気をつける必要がある。なお、このことから、円滑な自動処理を進めるためには地図更新作業の運用面での見直しも必要になると思われる。

### 3. まとめ

今年度は、電子国土基本図（地図情報）ベクトルデータから5万分1の地図画像を自動生成するプログラムの課題を解決するための検討を行い、プログラムの改良を行った。改良にあたっては、昨年度までの開発や検討内容を踏まえ、注記の配置指定機能の追加等、できるだけ自動処理での解決を行った。自動処理では解決できない課題については、5万分1地図画像独自の注記・記号のみの中間ファイルを作成し、手動編集できるように仕組みを変更した。この中間ファイルを使用することによ

り，初回整備以降の更新時には，電子国土基本図（地図情報）から新しい地物の画像を自動生成し，注記・記号については手動編集済みのデータに注記・記号の更新部分を反映することで5万分1地図画像の生成が可能となった。

#### 参考文献

本多美涼，中村孝之（2017）：地図表現の高度化についての開発—50000 レベル地図表現の検討及び電子地形図提供システムの改良—，平成 28 年度調査研究年報，64-67.

田代ゆかり，宮之原洋，新藤昭彦，笹川啓（2019）：地図情報の新たな提供技術の開発—電子国土基本図を用いた 5 万分 1 地図の試作—，平成 30 年度調査研究年報，58-61.

田代ゆかり，宮之原洋，新藤昭彦，笹川啓（2019）：電子国土基本図（地図情報）を用いた 5 万分 1 地図の表現方法の検討，日本写真測量学会令和元年度秋季学術講演会発表論文集，225-228.

田代ゆかり，宮之原洋，茶谷隆行，関口泰徳，笹川啓（2019）：地図情報の新たな提供技術の開発—電子国土基本図を用いた 5 万分 1 地図の開発—，令和元年度調査研究年報，64-67.