

電子国土基本図（地図情報）へのデータ移行 Data Conversion to Digital Japan Basic Map (Map Information)

測図部 水田良幸・原田知明・石関隆幸・田村栄一¹

Topographic Department

Yoshiyuki MIZUTA, Tomoaki HARADA, Takayuki ISHIZEKI and Eiichi TAMURA

要 旨

国土地理院では、地理空間情報活用推進基本法で「位置の基準」と規定された基盤地図情報に、植生、崖、岩、構造物等の地貌や土地の状況を表す地形情報を加え、「電子国土基本図（地図情報）」（以下、「地図情報」という。）を構築・整備することとなった。地図情報は、国土管理等に必要な情報を統合した新たな基本図として位置づけられ、国土地理院では、平成21年度から地図情報のデータ整備を開始した。

1. はじめに

平成20年に閣議決定された地理空間情報活用推進基本計画を踏まえ、国は、その整備する地理空間情報について、基盤地図情報に整合させて整備するとともに、インターネットを通じて共通に利用することができる環境を整える必要がある。

基盤地図情報は、地理空間情報活用推進基本法で「位置の基準」と規定されており、道路、建物等の地物に対して基準となる座標値を与えるものである。しかしながら、これだけでは、植生、崖、岩、構造物等の地貌や土地の状況を表す地形情報を知ることができない。

そこで国土地理院では、基盤地図情報を位置の基準として、これと整合するように地形、構造物等の国土管理等に必要な情報を統合した地図情報を構築・整備し、新たなデジタル時代の基本図と位置づけることとした。地図情報は、道路、鉄道、建物などの基盤地図情報に地貌や土地の状況を表す地形情報を付加したデータセットであり、従来の2万5千分1地形図に代わる基本図として、整備・更新していくものである。国土地理院では、平成20年度に地図情報の初期データを2万5千分1地形図ベクトルデータ（以下、「地形図ベクトルデータ」という。）からデータ変換により作成した。本稿では、地形図ベクトルデータからのデータ変換による地図情報の初期データ作成の概要について紹介する。

2. 地図情報

2.1 概要

地図情報は、縮尺レベル25000に限定することなく、より精度の高いものを含んだ、我が国全域を覆

うベクトル形式の基盤データである。基盤地図情報項目については、地形図ベクトルデータから変換したデータも含め、国土地理院が整備する基盤地図情報を用い、その他の項目については地形図ベクトルデータ等から変換し、基盤地図情報に位置的に整合させ、地図情報として整備・更新していく。

2.2 2万5千分1地形図ベクトルデータとの違い

国土地理院では、平成13年度から全国の2万5千分1地形図のデータをベクトル形式のデータとして維持管理してきた。このベクトルデータは、GISでの利用を目的として整備したものの、同時に紙媒体の刊行図用のデータとしても利用してきた。そのため、2万5千分1地形図に必要な総描、転位、取捨選択等の地図編集要素を含んだデータであった。また、道路幅員などは地図表現上必要な記号化を行ったデータである。一方、地図情報は、基盤地図情報と位置的に整合し、全国を覆う縮尺に依らない最も精度の高い地図情報となるように整備する。そのため、既存の地形図ベクトルデータとは異なり、総描、転位などの地図編集要素を含まない、真位置を取得したデータとなる。

2.3 データ設計

地形図ベクトルデータは、NTISと呼ばれる独自の編集ソフト及び管理ソフトを使用することを前提として設計されていたが、地図情報は、特定の目的のソフトを前提としない。そのため、データフォーマット自体は、類似しているものの、特定の地物項目にのみ存在する属性項目を極力持たないようにし、地物項目を図式コードで分類している。また、地図情報は、電子国土Webシステムによる公開が主要なアウトプットになるため、電子国土Webシステムで速やかに公開できるようにしなければならない。現在、電子国土Webシステムで公開している最小のデータ単位が経緯度30秒単位のデータであるため、地図情報のデータも30秒単位に分割されたデータとした。これにより、公開の際にデータ切断などの処理を介さず、より迅速な公開が可能となる。

2.4 管理・更新システム

地形図ベクトルデータは、データに含まれる属性

から編集ソフトの描画機能を用いて地物を表現していたものが多数あった。例えば、道路縁は、道路中心線が保持する幅員属性からソフトの描画機能により表示していた。また、道路に近接する土崖、擁壁等も道路中心線の属性から描画していた。一方、地図情報では、現行の地形図などの刊行図を作成することを前提としないため、特定のソフトによる描画を行わない。そのため、今まで描画機能により表示していた地物をデータ化する。例えば、道路では、道路縁そのものをデータで持ち、道路に近接した土崖や擁壁自体を独立したデータとして持つこととした。

3. 地図情報へのデータ変換

地図情報は、基盤地図情報の整備と合わせて平成24年度までに概成する。また、デジタル時代の基本図として最新かつ信頼性の高いデータとして提供していく必要があるため、地図情報の初期データは、必要な規定（取得基準及び表示基準）とあわせて速やかに整備する必要があった。そのため、初期データ整備のためのデータ移行期間を規定等の整備後三ヶ月間とし、今後の維持更新体系に大きな影響を出さないことを目標とした。

3. 1 地図情報の初期データ

地図情報の初期データは、地形図ベクトルデータから作成した。また、都市計画区域内で2500レベルの基盤地図情報が既に整備された地域については、2500レベルの基盤地図情報を地図情報に取り込んで初期データとしている。初期データの段階では、2500レベルの基盤地図情報を取り込んだ地域以外では、地形図ベクトルデータから作成するため、道路縁などの位置は記号化された道路縁の位置と同じ位置になり、転位、記号化等の地図編集要素による精度劣化を継承することになる。

3. 2 データ変換工程

地図情報の初期データ整備は、地形図ベクトルデータからのデータ変換と2500レベル基盤地図情報からの変換に大きく2段階に分けることができる。2500レベル基盤地図情報からの変換は、変換作業時点で既に2500レベル基盤地図情報の整備が完了している地域が対象となる。以下にデータ変換の工程を示す。

(1) 変換方法による分類

データ変換には、取得基準の変更に伴うデータ取得位置の変更、採用基準の変更など、さまざまな種類が存在した。そのため、変換に先立って、変換方法による分類を行った。変換方法の分類と該当する

項目を表-1に示す。

表-1 変換方法の分類

データ取得位置の変更

道路中心線	道路縁
鉄道	軌道中心線

図形データ化項目

道路・鉄道付帯物	分離帯
	土がけ(土堤)
	土がけ(被覆)
	国道番号
	道路領域(有料・国道)
	トンネル口
複雑な記号	滝
	土堤
	雨裂
	凹地方向線
	坑口

取得基準を変更した項目

道路・鉄道橋	採用基準を25m→500mに変更
雪覆い	採用基準を25m→500mに変更
海岸線(防波堤等)	
建物表記	一部の記号を略称注記に変更
ダム・堰	

新規に取得した項目

踏切	道路と鉄道の平面交差点部に取得
----	-----------------

(2) 変換手法の検討

(1)で行った分類をもとに各項目について、変換方法を検討し、既存のソフトウェアの機能を使用するもの、新たに専用のツールを作成して対応するもの及び手動で行うものなどの実行方法を決定した。

(3) 変換に必要なツールの作成

(2)での検討により、新規で専用のツールが必要となったものについて、変換ツールを作成した。

(4) 変換作業

地形図ベクトルデータからデータ項目毎にデータを抽出し、項目毎にデータ変換を行った。項目毎に行った変換結果を統合して、地形図ベクトルデータから作成した全国の地図情報データを作成した。

(5) 2500レベル基盤地図情報の入れ替え

(4)の変換作業完了時まで既に整備されている2500レベルの基盤地図情報については、(4)のデータに取り込み初期データとした。

3. 3 データ変換内容

初期データ作成のための地形図ベクトルデータからの変換は、フォーマット、コードなどの機械的な変換だけで可能なものと、データ取得位置及び取得基準が変更になり、機械的な変換に加えてある程度の手作業が必要になるものがある。前者は、地名、行政界、建物、植生記号、等高線などが該当し、地図情報と2万5千分1地形図の取得基準に変更がない項目、又は変更があったが初期データの時点で取得基準の変更を反映するのが困難な項目である。一方、後者は道路、鉄道、建物表記（建物記号、建物注記）などが該当し、データ取得位置を変更したものや取得基準を変更し、初期データの時点で変更を反映可能な項目である。以下に主要な項目の変換内容を示す。

3. 3. 1 データ取得位置を変更した項目

地形図ベクトルデータと地図情報で地物の取得位置が変更になった項目であり、道路中心線から道路縁、鉄道路線中心線から軌道中心線への変更が主なものである。

(1) 道路

地形図ベクトルデータでは、道路中心位置がデータ化されており、幅員、立体関係、トンネルなどの情報を属性として保持していた。一方、地図情報では、道路縁の位置をデータ化する。そのため、データ変換では、道路中心線の位置を基準として、幅員属性を参照して道路縁のデータを作成する。具体的には、道路中心線から幅員の1/2の距離離れた2本の平行線を生成し、平面交差の交差点では道路交差内の道路を削除することで道路縁データを作成した。

地形図ベクトルデータでは、幅員は地形図による表現を前提としたものであるため、縮尺 1/25,000 の図上距離 (mm 単位) として記録されている。そのため、幅員属性の数値を実距離に換算して道路縁位置を算出して、データを生成しなければならない。図上距離と実距離の対応は、緯度により異なるため、緯度帯に応じて図上距離を実距離に換算して座標を確定させた (表-2)。

また、立体交差部の下道路縁、トンネル入り口部の道路縁等は、地図情報ではそれぞれ遮蔽部、トンネル入口線など道路中心線における区分とは異なる区分となる。そのため、道路中心線の属性及び相対関係から区別し、データを作成した (図-1)。道路縁への変換対象は、地図情報における道路縁の取得基準が幅員 1.0m 以上のため、軽車道以上 (幅員 1.5m 以上) の道路とした。

表-2 緯度帯による図上距離と座標値の換算

主な地域	北緯			経度1分 cm	0.1mmあたりの X座標 (1/10000秒)
	度	分	秒		
なし	46	3	37	5.14	1167
択捉島北部	45	35	40	5.18	1158
稚内・択捉島南部	45	7	1	5.23	1148
天塩・枝幸	44	37	38	5.27	1138
名寄・紋別	44	7	29	5.32	1128
旭川・網走	43	36	31	5.36	1119
小樽・富良野・根室	43	4	42	5.41	1109
札幌・苫小牧・帯広	42	31	60	5.46	1099
八雲・室蘭・浦河	41	58	21	5.51	1089
松前・函館	41	23	44	5.56	1080
蟹田・むつ	40	48	4	5.61	1070
弘前・青森・八戸	40	11	18	5.66	1060
秋田・盛岡	39	33	22	5.71	1051
横手・一関	38	54	12	5.76	1041
新庄・仙台	38	13	43	5.82	1031
新潟・福島・佐渡	37	31	50	5.87	1021
七尾・高田・郡山	36	48	27	5.93	1012
金沢・長野・宇都宮・水戸	36	3	27	5.99	1002
鳥取・岐阜・甲府・東京	35	16	43	6.05	992
浜田・大阪・名古屋・静岡	34	28	7	6.11	982
山口・広島・徳島・和歌山	33	37	30	6.17	973
福岡・佐世保・大分・高知	32	44	40	6.23	963
八代・宮崎	31	49	26	6.29	953
鹿児島・都城	30	51	32	6.36	944
種子島・屋久島	29	50	42	6.43	934
中之島・宝島	28	46	35	6.49	924
奄美大島・徳之島	27	38	46	6.56	914
与論島・名護・父島・母島	26	26	45	6.63	905
那覇・久米島	25	9	54	6.70	895
宮古島・石垣島・硫黄島	23	47	23	6.78	885
なし				6.85	875

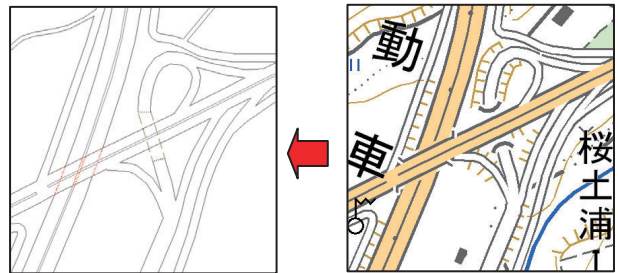


図-1 道路縁の変換例

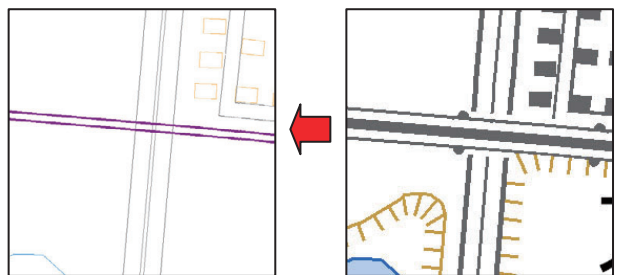


図-2 軌道中心線の変換例

(2) 鉄道

地形図ベクトルデータでは路線中心位置がデータ化されており、単線複線の別、路線名(路線コード)、橋、トンネルなどの情報を属性として保持していた。一方、地図情報では軌道中心をデータ化する。そのため、データ変換では、路線中心線の位置を基準として、単複の情報を参照して軌道中心線のデータを作成した。単線の場合、軌道中心線の位置は、路線中心線の位置とした。また、複線の場合、軌道中心線の位置は、路線中心線の位置から等距離の位置に上下の軌道中心線を生成した。複線の場合の上下線の軌道中心線の生成方法は、道路中心線から道路縁を生成するのと同様に、中心線に平行な線を生成した。図-2に変換例を示す。

3. 3. 2 図形データ化項目

図形データ化項目とは、地形図ベクトルデータでは、独立したデータとして存在しないが、地形図表示上存在したもので、専用の編集ソフトの描画機能により再現されていた項目が主なものである。また、サイズが不定で複雑な表示規則の記号で専用の編集ソフトの描画機能により再現していた記号についても図形データとしてデータ化を行った。データ化は、概ね5,000件を目安として、データ化する件数が多いものは専用のツールを作成してデータ化を行い、件数の少ないものは手動でデータ化を行った。主な図形データ化項目のデータ件数を表-3に示す。

表-3 図形データ化項目のデータ件数

変換項目	データ件数	
道路付帯	土がけ	9270
	土がけ(急変)	3
	被覆	5295
	被覆(大)	10
鉄道付帯	土がけ	195232
	土がけ(急変)	950
	被覆	198683
	被覆(大)	1117
雨裂	15696	
凹地方向線	18057	
凹地方向線(矢印)	5065	
擁壁(大)	14662	
擁壁(小)	227161	
滝	6285	

(1) 道路付帯地物

地形図ベクトルデータでは、土がけ、被覆等の道路に付帯する地物に関する情報は、道路中心線の属性として保持しており、専用の編集ソフトの描画機能によってのみ表現されていた。地図情報では、これらの地物は道路縁とは独立した地物のデータとし

て定義している。

データ変換では、編集ソフトにおける描画規則を準用してデータを生成し、現行の2万5千分1地形図をほぼそのまま表現できるようにデータ化を行った(図-3)。

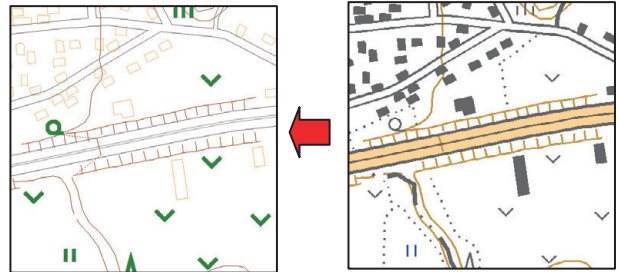


図-3 道路付帯の土がけの変換例

(2) 複雑な記号

滝、土堤、雨裂、凹地方向線、坑口などは、定型の記号ではなく、対象地物の大きさに合わせてパターンが変わる複雑な描画を必要とする記号であった。地図情報では、特定の描画ソフトを持たないため、表示基準に従った地図情報を作成する際に記号表現ができない。一方、上記の記号は、代替の記号を規定するのが困難であるため、記号の形状そのものの図形データ化を行った。

(3) 交通構造物

地形図ベクトルデータでは、道路中心線の属性情報として一体で管理していた情報のうち、分離帯、有料道路・国道に関する情報を分離し、独立したデータとした。分離帯は、地形図ベクトルデータの道路中心線の属性情報から分離帯縁のデータを発生させた。有料道路・国道については、道路中心線の属性情報のうち、路線コード、幅員を組み合わせ、有料道路、国道の道路領域を生成した。

3. 3. 3 取得基準を変更した項目

現行の2万5千分1地形図から取得基準を変更した項目のうち、既存のデータだけ又は明確な法的基準によりデータの生成が可能な項目について、地図情報の取得基準にあわせて変換を行った。

(1) 道路・鉄道橋梁

現行の2万5千分1地形図では、道路・鉄道の橋梁部は、原則長さ25m以上のものを取得している。一方、地図情報では、500m以上のものを取得することとなった。そのため、道路、鉄道の橋梁部のうち、連続する500m以上の橋梁部を採用した。連続する橋梁部のアーチが500m以上の場合、それに接続する500mに満たないアーチも含めて橋梁部として採

用した。また、鉄道に関しては、上記の 500m以上のアークに加えて、鉄道と交差する鉄道橋梁部をすべて橋梁部として採用した。上記の抽出作業は、市販の GIS ソフトの機能を用いて行った。

(2) 雪覆い

道路、鉄道の雪覆いも橋梁部と同様に取得基準が 25mから 500mに変更になった。橋梁部と同様の手法により、長さ 500m以上の部分を採用し、データ化を行った。

(3) 海岸線

2万5千分1地形図の取得基準では、防波堤部分における海岸線の取得位置は、防波堤幅に応じて異なっていた。これは縮尺を固定することによる表現上の制約があったためである。ところが、地図情報では、真位置で取得することを原則とするため、防波堤部分における海岸線の取得位置を防波堤部分が陸地となるようにデータ位置を変更した（図-4）。

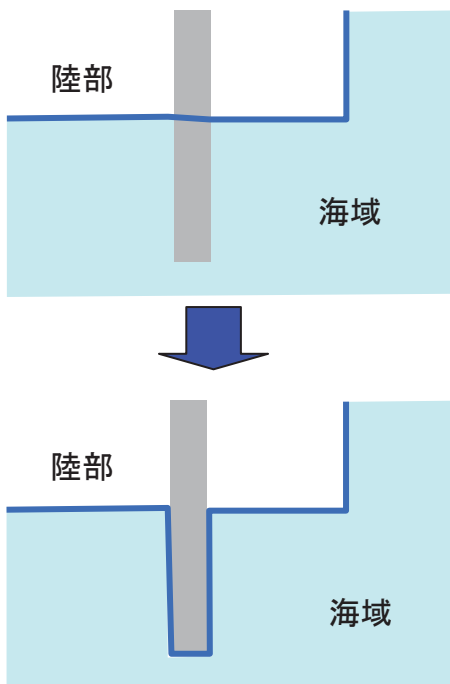


図-4 防波堤部における海岸線の取得位置の変更

(4) 建物表記

市役所、町村役場、森林管理署、气象台、警察署、消防署、病院、保健所は、2万5千分1地形図では建物記号として表現してきた。ところが、記号自体の認知度が必ずしも高くなく、災害等の緊急時に認識できないなどの弊害があるため、地図情報では、注記で取得することとなった。市役所であれば「市役所」、警察署であれば「警察署」、病院であれば「〇〇

病院」と略称を注記化した。

データ化では、地形図ベクトルデータの記号データを使用するのではなく、別途整備していた公共建物データをもとに取得基準を満たすように取捨選択を行った上で注記化を行った（図-5、図-6）。

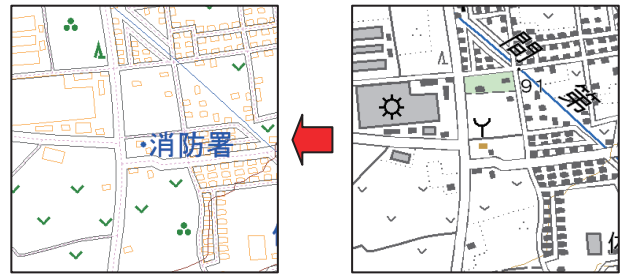


図-5 建物記号の注記化の例1（消防署）



図-6 建物記号の注記化の例2（病院、市役所）

(5) ダム・堰

ダムは、2万5千分1地形図では、高さ3m以上のものを取得しており、「著名なもの及び好目標となるもの」も取得するなど現況を表すことを目的とした取得基準となっていた。一方、地図情報では、高さ15m以上のものに限定し、河川法の規定に基づくダムを取得するよう基準を変更した。データ変換では、ダムの名称が注記されているものだけをダムとして採用し、データ変換を行った。

また、堰についても長さの基準が7.5mから50mに変更になったため、アークの長さが50m以上かつ河川を横断するものに限定して採用した。

3. 3. 4 新規に取得した項目

地図情報の取得基準において、画像基準点、踏切、公園、町字界、街区等が新たに盛り込まれた。今回のデータ変換の対象となったのは、既存のデータから生成できるものであり、踏切が該当する。踏切は、道路縁と軌道中心線の位相関係を明示するためのデータである。踏切データは、地形図ベクトルデータにおいて、地上の鉄道（路線中心線）と地上の道路（中心線）の交差部分に生成した（図-7）。

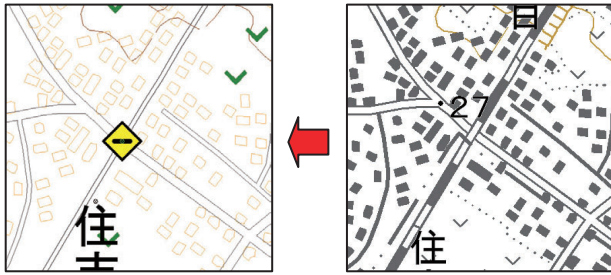


図-7 踏切の作成例

4. 2500 レベル基盤地図情報の入れ替え

初期データ整備時点において、既に整備・公開している 2500 レベル基盤地図情報について、地図情報の初期データに取り込んだ。2500 レベル基盤地図情報の入れ替えを行った地区では、基盤地図情報項目以外については、地形図ベクトルデータから作成したデータがそのまま初期データとなる。初期データとして 2500 レベル基盤地図情報を使用したのは、平成 20 年 11 月時点で整備・公開されている地域で約 7,000km²である。引き続き、2500 レベル基盤地図情報の整備地域については、地図情報に順次取り込んでいく。

5. データ管理

5. 1 データ管理方法

地形図ベクトルデータは、DBMS を使用したデータ管理を行い、全国のデータを項目毎にテーブルに格納していた。地図情報では、経緯度 30 秒区画のファイル単位で管理する。前者は、全国のデータをシームレスで管理することを強く意識した設計となっており、項目別にメンテナンスするには有効であるが、狭い範囲を頻繁にメンテナンスするには不向きである。一方、後者は、30 秒区画のファイルを管理単位とするため、DBMS を用いるような複雑な抽出条件での抽出をレスポンス良く行うことはできないが、狭い範囲を頻繁に更新するには効率が良い。また、電子国土 Web システムのファイルの最小単位と同じ単位のため、更新から公開までのプロセスを効率的に行うことができる。30 秒区画単位のデータを 1 ファイルとして、15 分区画単位のフォルダに格納している（図-8）。

5. 2 データ更新

現行の 2 万 5 千分 1 地形図では、転位、総描、取捨選択などの表示上の制約による編集行為を行ってきた。そのため、データ更新時に編集行為による整合性をとるために全体の項目を同時に作業する必要があった。一方、地図情報では、真位置データとなるため、これまでのような転位、総描等の編集行為

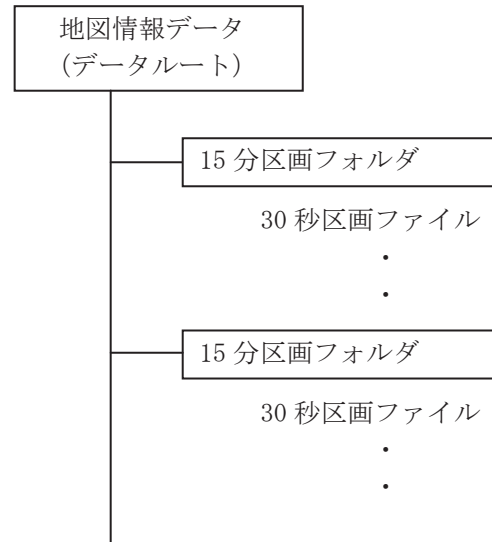


図-8 データ管理におけるフォルダ構成

を行わなくなる。そのため、更新時の整合性をとるのは最低限で良く、項目毎に独立して作業ができるようになる。

地図情報の更新は、大きく分けて 2 つのグループに分けて独立に更新できる仕組みとしている。第一のグループは、基盤地図情報項目を中心とした骨格を成す項目であり、道路縁、軌道中心線、建物外周線、植生、等高線などがそれに含まれ、空中写真や計画図による修正を行う。第二のグループは、注記、行政界、基準点、建物表記等の項目であり、今後は第一のグループとは独立して更新していくことになる。これにより、今までに比べ更新作業が効率的にできるようになるとともに公開までのプロセスも短縮化でき、より新鮮なデータを提供することが可能となる。

6. まとめ

これまでの基本図であった 2 万 5 千分 1 地形図のデータから地図情報へのデータ変換が完了し、初期データの整備が完了した。また、初期データ整備時までに整備された 2500 レベルの基盤地図情報の一部について、地図情報の初期データとして取り込みができた。地図情報の項目として新しく定義された項目のうち今回の初期データ整備ではデータ化できなかった項目、取得基準が変更になった項目のうち、データ変換時に新しい基準に対応できなかった項目等の不十分なデータについては、今後の修正作業の中で適正化していく予定である。地図情報は、基盤地図情報及び電子国土基本図（オルソ画像）整備に合わせて、平成 24 年度に概成する予定である。

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，118，51-56.
- 伊東欣英，干川弘之，石関隆幸，田村栄一，野寺智則（2009）：電子国土基本図（地図情報）の取得基準，国土地理院時報，118，81-93.
- 田村栄一，河瀬和重，田中大和（2009）：地理空間情報系分科会について，国土地理院時報，118，43-50.