

## 数値地図情報を利用した触地図作成システムの開発について（Ⅱ）

### Development of Producing System of Tactile Map using Digital Geographic Data（Ⅱ）

地図部 大塚 義則・藤咲 淳一 測図部 中島最郎

Cartographic Department Yoshinori OHTSUKA, Junichi FUJISAKU,  
Topographic Department Sairo NAKAJIMA

#### 要 旨

現在、視覚障害者用地図（以下、触地図という）の作成は、その殆どがハンドメイドであり、作成される種類、範囲、部数は非常に限られたものである。また、提供は一部の自治体、社会福祉団体、ボランティアに依存しており、個人で利用できる触地図は全くないといってよい。

そこで地図部では、パソコンの普及と数値地図データの整備が進む今日、これらを利用した触地図を作成するシステム（以下、触地図作成システムという）の研究を平成5年度から始めた（時報82集参照）。具体的には、視覚障害者を取り巻く現状及び触地図のニーズなどに関する実態調査を実施し、有識者による触地図作成システム図式検討委員会（以下、委員会という）を設置して、現在あげられる触地図に関する様々な問題点、特に縮尺概念、触地図記号、提供方法等について様々な角度から検討を頂き、ほぼ解消できる目途がたった。

#### 1. はじめに

平成5年度より3年間の計画で「視覚障害者用地図の作成に関する研究」を開始し、平成5年度にはシステム機種を選定、数値地図情報に関する調査、試作ソフトの開発、試作図の作成、全国の盲学校に対するアンケート調査（集計、解析を除く）を行った。

平成6年度には、アンケート調査の集計・解析、有識者による委員会の設置、委員会の検討結果による試作図の作成、試作図に関する関東地区盲学校に対するアンケート調査を行い、平成7年度前半は、関東地区盲学校に対するアンケート調査の集計・解析、各アンケート調査の報告書の作成、触地図作成ソフトの作成について実施した。

なお、この間、この触地図作成システムが、視覚障害者個人の地図が作成できるシステムとしては世界最初のシステムということもあり、国内外の様々な団体から大変注目された。

本編では平成6年度及び平成7年度前半に行われた本研究の成果について報告する。

#### 2. 研究の目的

視覚障害者が地理情報を得ようとするためには、一般に「触地図」が用いられることが多い。しかし、この触地図の作成には熟練した製作能力、多大な労力と時間、経費がかかり、作成される範囲や数が非常に限られており、たとえ作成されても修正、更新が全くされず、経年変化のために利用されなくなるのが普通であった。

また、視覚障害者の視覚障害の程度、視覚障害に至った経緯、触察能力（個々の持つ触覚による図形認識の理解度）の違いなど、様々な視覚障害の要件に対応できる触地図を作成することは不可能であったため、視覚障害者個々が必要とする触地図は皆無であった。

更に、「触覚」で認識できる記号の数が限られていることにより、地図毎に表現されている地図記号も異なり、記号を覚えるための「学習」等が必要であった。

そこで、この様々な問題を解決して触地図を作成、提供できるシステムを研究開発することができれば、視覚障害者が必要な情報を簡単に取り込んだ最新の地理的情報が素早く享受できるため、視覚障害者がもっと自由で大胆に行動することが可能となる。

また、新たにシステム用の触地図記号を検討することにより、地図表現の統一性を保ちながら、全国を統一した記号で作成することができるため、地図毎に学習する煩わしさが無い。

すなわち、この触地図を作成するシステムは、従来からの方法と比較して画期的な作成システムとなることを目的としている。

#### 3. 触地図作成システムの開発

触地図作成システムは、パソコンとその周辺機器、立体コピーシステム、触地図作成ソフトで構成され、各種数値地図（特に25000分の1地形図データ、公共施設データ等）を利用して触地図原稿を作成し、立体コピーシステムで立体化（触地図化）させるものである。

このシステム機器の構成にあたっては、現在、全国の盲学校や福祉施設で所有するOA機器で作成できることを重点に考えられており、新たに機器の整備を行わなくても利用できるのが特徴である。

今回、新たに開発中の触地図作成ソフトは、殆どの操作がマウスのみで触地図が作成できるように配慮されており、晴眼者が視覚障害者の必要とする地図の内容を聞きながら作成するもので、具体的な作業方法は、作成地域（全国→都道府県→市町村）の選択、縮尺（初期設定は2500分の1）の選択を行い、表示された公共施設の中から必要な施設を触地図記号に変換し、記号及び道路等の編集、その他の地理情報を付加して原稿図を作成するものである（図-1）。

また、このソフトの操作性、機能性については盲学校に対するアンケート調査の回答結果を参考に、様々な角度から検討を加えながら進めており、視覚障害者及び関係者からの要望を出来るだけ取り入れながら開発を進めた。

なお、利用する対象者としては、システムで利用する記号、注記との関係から点字が理解できる視覚障害者に限られる。

#### 4. 触地図作成システム用の図式設計

##### (1) 記号化への問題

触地図の記号化については従来から非常に難しいといわれているが、その理由は以下のとおりである。

- ① 視覚障害者が触読（指で触って分かる）できる記号の数は点記号で5～6種類、線記号で9～10種類、面記号で4～5種類程度であり、記号も一定以上の大きさにしなければ理解できない。それは、視覚と触覚の違いによるもので、経験的に触覚は視覚の10倍程度に拡大にしなければ認識できないからである。そのため、日常利用している地図記号（通常の記号、晴眼者用の記号）を10倍に拡大して表示すると、同じ範囲の情報量が10分の1以下になってしまい、結果的に表示範囲が狭くなるため利用価値が半減してしまう。
- ② 触覚で認識できる記号の数が限られていることにより、地図の種類、縮尺によって同じ記号表現でも意味づけが違い、記号に対する誤解、記号を覚える煩わしさ、誤った記号認識によるトラブル等のため、触地図そのものを敬遠することが多かった。
- ③ 視覚障害者個々の触覚による図形の理解度は様々であり、個々のニーズに合わせて記号を選択して触地図を作成することは不可能であった。
- ④ 例えば、システム上におけるB4判1枚の地図に表現できる情報量は、全て点字だけで表示した場合には約1640字程度が表示できる（点字1文字の大きさは変えられない）。しかし、これでは地図とは言えないため、他に点、線、面の記号を併記して表現し、記号と点字の重複（両者の間は約2mmの空白が必要）をなくする作業が必要である。

更に、B4判すべてを地図表現する場合には、その地図のみに使われる記号の説明ができなくなるため（本システムの仕様ではB4判の約5分の2程度を図名、解説

文、記号説明のスペースとして確保している）、実用上はB4判1枚に表示できる情報は非常に限られてくる。

##### (2) 図式設計

したがって一般的には、より分かりやすい記号を選び、イメージが沸くように意味づけし（点字を併記する等）、少ない記号の数で多くの施設を表し、それを体系化することができれば、より多くの情報を地図の盛り込むことができる。具体的には限られたスペースに情報を最大限に表示するためには、点字でフルネーム注記（施設の名称をできるだけ略さないで注記する）をするよりも記号化した方が良いからである。

また、一度システム用の触地図記号を覚えてしまえば、どの地域でも同じように認識できるようになる。特に、幼児、高齢者、中途障害などの触読の苦手な人に対しては、より理解しやすい触地図記号及び体系化を図ることによって、より触読が容易になる。更に、記号化することにより地図表現の専門的な知識や技術が必要なくなる等の点に配慮しながら、図式設計の基本的な方針と位置づけて様々な検討を行った。

その第1段階の作業として全国の盲学校を対象とした触地図に関するニーズ調査（視覚障害者用地図に関する調査報告書参照）を行い、その結果に基づいて委員会を設置し検討を行った。

システムソフトの操作フロー（新規作成）

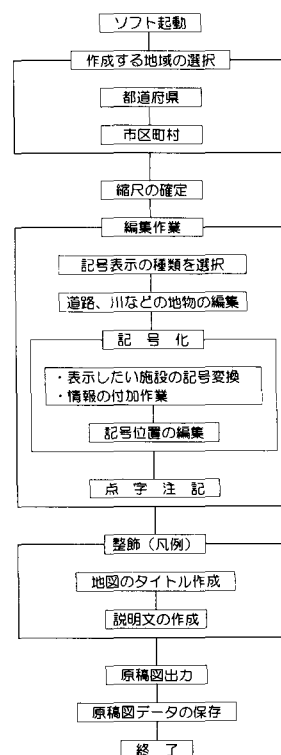


図-1 システムソフトの操作フロー

## 5. 触地図作成システム図式検討委員会の設置と検討内容

### (1) 委員会の設置と検討内容

委員会は、触地図作成システムで利用するための、視覚障害者にとってもっとも分かりやすい触地図記号の開発と触地図記号の体系化、更にはどのような提供方法があるかを検討するために設置され、委員には実際に視覚障害者に対して地図の提供、図形認識に関する研究、日常の様々な教育、更に地図記号の研究を行っている方など7名の方を選出した。

### (2) 第1回委員会

第1回の委員会では、国土地理院が研究を進めているシステムの基本的考え方、図式を検討するための基本的な方針等について説明を行い検討が進められた。国土地理院が触地図作成に取り組むことやシステム及び試作ソフトに対して委員から大変高い評価を受けたが、時間的な制約から具体的な検討を十分に行うことができなかった。

そのため、委員会終了後に委員に対するシステムに関する調査を行った。主な意見、要望については以下のとおりである(表-1)。

- ① 基本的な考え方については、特に触地図の用途を「地域概念図」「歩行用地図」と区別せずに、情報を付加できれば縮尺的な概念は必要ない。
  - ② 触察能力については、個々の視覚障害の程度や経緯に照準を合わせることは難しいので、各記号の選択、情報量の制限などで対応する。
  - ③ 記号については、視覚障害者が特に必要とする情報等を含めて、これまでに作成された記号を基本に、点字と図形との組み合わせによる記号の設計をする。記号も数種類用意し、選択できるようにする。
  - ④ システムについては、任意の場所を自由に作成できたり、個々のニーズに合わせて地図を作成できる機能は大変意義がある。また、ネットワークで利用できたら更に良い。
  - ⑤ その他としては、視覚障害者等の要望に応じた地図を作成できる技術者の養成や国土地理院の予算による地図整備の必要性などの意見、要望があった。
- この委員の意見、要望に基づいて、全国の盲学校に対する調査の結果(視覚障害者用地図に関するアンケート調査報告書参照)から得られた触地図記号の考え方等を考慮して、5種類の試作図(高田馬場駅周辺)を作成し、それぞれ記号の種類、大きさ、意味づけ、組み合わせ等について各委員から評価を頂いた(表-2)。

この評価に基づいて検討を行い、新たに6種類の試作図(高田馬場駅周辺3種類、各盲学校周辺3種類)を作成し(表-3)、関東地区の6校の盲学校に対して、この試作図のアンケート調査を実施し、その集計結果(視覚障害者用地図作成システム試作図調査報告書参照、表

-4)を第2回の委員会で検討して頂いた。

### (3) 第2回委員会

第2回の委員会は、過去のアンケート調査も含めて総合的に検討して頂き、検討された内容を最終的な提言として「図式设计(案)」を作成した(表-5)。

#### ① 委員会による提言

委員会による検討内容は、結果的に委員会開催前の各委員からの意見や要望に沿ったものと同様となり、最終的な提言についても、ほぼ同じ内容となった。

システムの基本的な位置づけについては、視覚障害者が全国どの地域においても同一基準で共通の数値地図データにより作成できるシステムを構築することが重要とされた。そのために様々な機能等について以下のとおり提言された。

- a) 国土地理院の数値地図データだけで基本的な触地図が作成できる。
- b) 公共施設等の点情報を記号化し、自動的に地図上に表示させる。
- c) 道路、鉄道等の線情報及び面情報は優先順位を決めておき表現の統一を図る。
- d) 固有名表示や詳細情報の付加等、応用的な利用方法もできるようにする。
- e) 基本的な縮尺は2500分の1程度、ただし利用者の判断に任せる。
- f) 縮尺の違いにより線記号や点記号が異常に接近したりする場合、情報量の制限や転移機能(自動転移、マニュアル転移)により解消する。
- g) 専門の知識や技術を必要としないで取り扱うことができるようにする。

なお、記号化を行う必要性は、国土地理院の図式设计に対する基本な方針について同意を得て、システム用の記号化(図式化)を行う図式设计が認められた。

#### ② 記号化する内容

各施設、各地物の具体的な表示方法は以下のとおりである(提言後に変更されたものを含む)。

##### a) 線記号

図郭線：記号は1種類で、凡例と図を区別するための仕切線として設定され、一般の地図の枠線のように地図の範囲を示す記号ではない。

道路：3種類の線号で、道路の幅員別に分けられている。ただし、幅員の広い道路の場合には2条線を用いる。

高速道路、有料道路：記号は1種類で、ほとんど自動車専用道路のため、一般の歩行できる道路と区別した。

鉄道：記号は2種類設定しているが、殆どは1種類の記号のみを利用し、特別に区分する必要がある場合に限り利用できるようにした。

河川、湖、沼、海、海岸線：記号は各1種類で、1条線及び面の枠線は点状線とし面は格子点となる。

点字ブロック：記号は1種類で、現在のところデータ





表-3 視覚障害者用地図作成システム試作図調査における記号の考え方

	高田馬場周辺図			各盲学校周辺図		
	図1	図2	図3	図1	図2	図3
道路	3種類 	3種類 	3種類 	3種類 	3種類 	3種類 
鉄道	1種類 	1種類 	2種類 	1種類 	1種類 	2種類 
川	1種類 		1種類 	1種類 		1種類 
立体交差点						
バス停			1種類 			1種類 
駅などの入口		1種類 	1種類 		1種類 	1種類 
信号機のある交差点		1種類 	2種類 		1種類 	2種類 
駅の施設(面)	1種類 	1種類 	1種類 	1種類 	1種類 	1種類 
その他の	北の方位		1種類 			1種類 
	スケールバー		0 100 	0 100 		0 100 
	作成年月日	95年2月作成		95年2月作成		
図郭線						表示しない
整飾・凡例	通常	通常	別紙	通常	通常	別紙
注記の表現	○に施設名を注記	○△□に点字2文字	点字2文字(名称の頭2文字)	○に施設名を注記	○△□に点字2文字	点字2文字(名称の頭2文字)
(例)	○アズマ ショウガッコ (吾妻小学校)	□ショ (小学校)	アズ (吾妻小学校)	○アズマ ショウガッコ (吾妻小学校)	□ショ (小学校)	アズ (吾妻小学校)

表-4 視覚障害者用地図作成システム試作図調査集計結果

図 郭		不可 良	16 22 50		不可 良	52 23 14		不可 良	21 27 40								
		不可 良	52 25 11		不可 良	43 34 11	表示しない	不可 良	44 11 27								
スケール	0 100 	不可 良	21 39 26	0 100 	不可 良	15 32 37											
整飾・凡例	1枚でも 別紙でも 別紙で	不可 良	45 18 23	※数字は人数。回答者総数は89名。													
道 路 (種 類)	3種類 	不可 良	15 33 36	2種類 	不可 良	16 43 14	3種類 	不可 良	39 26 29								
道 路 (太さ)	細 通 太	— 12 0.5 mm	12 61 12	— 4 1.5 mm	4 66 10	— 6 3.0 mm	6 59 20	— 5 0.5 mm	5 51 27	— 5 3.0 mm	5 56 21	— 5 0.5 mm	5 59 18	— 9 3.0 mm	9 66 8	— 7 3.0 mm	7 50 21
鉄 道	1種類 	不可 良	35 26 27	1種類 	不可 良	12 39 34	2種類 	不可 良	32 24 31								
(種 類)	2種類 	62	1種類 (どろみ)	24	徒歩道	1種類 .....	要 不	33 48									
川	1種類 .....	不可 良	24 28 34	1種類 	不可 良	57 18 11	駅との入 (どろみ)	1種類 .....	< [<	要 不	48 31						
立体交差部		不可 良	37 28 20		不可 良	40 33 12											
記 号	不可 良	○	9 29 45	△	14 37 35	□	7 38 41	●	11 33 42	●	26 37 22						
注記の表現 (例)	○に 施設名を注記	不可 良	9 38 35	○△□に 点字2文字	不可 良	22 26 34	点字2文字 (名称の頭2字)	不可 良	25 35 24								
駅の施設(面)	1種類 	不可 良	25 35 24	1種類 	不可 良	20 33 31	1種類 	不可 良	32 29 22								
番号のある交差点	1種類 	2種類 	要 不	61 23	バス停	1種類 ●	要 不	63 17									

表-5 システム用の主な触地図記号

	主な対象物	記号	主な施設	記号
線記号	図の区切り線	点線 点大5mmφ/点間1.5mm (図中の区切り、凡例と地図の境は、この記号で区切る。外枠不要)	《官公庁関係》 国の施設(一般) 地方の施設(一般)	◎ ◎クニ ◎ヤク ◎ユー ◎ケイ ◎ケム ◎ゼ ◎ホケ
	道路	実線 幅0.5mm 幅1.0mm 幅3.0mm	郵便局 警察署、交番 消防署 税務署 保健所	
	高速道路・有料道路	横破線 太さ0.8mm/長さ6~8mm/線間3mm		
	鉄道	破線 太さ2mm/長さ6mm/線間3mm 梯子線 中心線太2mm/横破線太1mm長6mm/線間3mm	《文教、宗教関係》 幼稚園 小学校 中学校 高校、高专	□ □ヨチ □ショ □チュ □コー □タン □ダ □セン □モー □ロー □ヨー □タイ □テラ □カミ □キョ
	川、湖、沼、海、海岸線	点線 点大1mmφ/点間1.5mm	短大 大学 専門学校、専修学校	
	点字・ロック、徒歩道	点線 点大0.5mmφ/点間1.5mm	盲学校 聾学校 養護学校 体育施設 寺 神社 教会	
	行政区画(界)	鎖線 太さ0.3mm/長さ10mm/線間10mm 点大0.5mmφを線間の中央に表示		
面記号	駅	斜格子線 実線0.5mm/線間1.5mm/斜め45度 枠線 実線1mm		
	主な建物	斜め線 実線0.5mm/線間1.5mm/斜め45度		
	公園・広場	注記する(記号は検討中)		
点記号	川、湖、沼、海、海岸線	整正点群 点大0.5mm/点間1mmで埋める	《医療施設、社会福祉施設関係》 病院 診療所 公民館 図書館 博物館 保護施設 老人福祉施設 母子福祉・保健施設 児童福祉施設 援護施設 その他の福祉施設	× ×ビョ ×シン ×コミ ×ホン ×ハク ×ゴ ×トシ ×ボ ×ジ ×エン ×フク
	一般の公共施設	実線1mm/点大5mmφ ○ の他、点字で注記する	《金融、流通、商業関係》 銀行、金融公庫 証券会社 スーパー、コンビニ デパート、百貨店 ホテル、旅館	△ △キン △ケン △コン △デ △ホテ
	地下、駅、主な建物の入口	実線1mm/辺長5mm < 又は点字の「チ」		
	バス停	点大2mmφ ● 又は点字の「テ」		
	タクシー乗り場	点大4mmφ ●タ 又は点字の「タ」		
	歩道橋	実線3mm 『 又は点字の「ホ」		
	信号機踏切	音声信号 ● 又は点字の「モ」 一般信号 ○ 又は点字の「シ」 遮断機あり ● 又は点字の「フ」 遮断機無し ○ 又は点字の「フ」		
整飾・凡例・その他	スケール・北方位(ローザ-補助記号)線記号	実線 横線2mm/点大4mmφ 実線 実線1mm/長さ15mm/傘長7mm	《その他》 NTT 墓地 上記以外(その他) ※記号化されている点字、使用禁止注記以外は自由に注記できる。 ○△□等の記号のあとのカナは点字表示。 (例)	○ ○テシ ○ハカ ○※※
	面記号 点記号	二条線 線太さ0.5mm/線間4mm 短豆破線 線太さ1mm/長さ5mm/線間5mm 波線 線太さ2mm/折れ線間隔(山と山)10mm 平行線群 整正点群 その他 ○、●、□、■、◇、▼、☆	点記号 実線1mm/点大5mmφ又は辺長5mm/中点2mmφ	◎ ◎クニ ◎ヤク ◎ユー ◎ケイ ◎ケム ◎ゼ ◎ホケ



がないので自動発生できない。必要に応じて記号を付加することになる。

行政区画(界)：記号は1種類で特別の場合(必要)を除いて表示させない。なお、市町村の境界表示に利用する。

#### b) 面記号

駅：記号は1種類で、注記が入るスペースがある場合には、面記号の中に注記を入れる。

主な建物：記号は1種類で、必要に応じて表示する。

公園、広場：注記する(ただし、記号化することで検討中である)。

河川、湖、沼、海、海岸線：(線記号に同じ)

#### c) 点記号

公共施設：記号は3種類の表示が可能で、選択して表現できるように設定されている。

地下鉄：特別な場合を除いて表示させない。表示する場合は鉄道の記号を用いる。

駅など入口：記号は1種類で、目的、縮尺に応じて建物、トンネルの入口等に利用できる。

信号、踏切：記号は信号機2種類、踏切2種類で、現在のところデータがないので自動発生できない。必要に応じて記号を付加することになる。

バス停、タクシー乗り場、歩道橋：記号は各1種類で、現在のところデータがないので自動発生できない。必要に応じて記号を付加することになる。

#### d) 注記

注記の表示：点字表記の原則を守り、できるだけ水平方向(許容範囲は30度とする)に表示し途中で曲げない。左上がりの90度から45度は使用禁止区域とする。注記の表示位置は点記号の右を第1優先とし、次に左とする。それでも表示できない場合は点記号との関係が分かる程度までの転移は良い。点記号の中心が施設の真位置となる。点字2字などの短い注記の場合は、傾けると読み誤る恐れがあるので注意する。特に「ア、イ、エ、オ、ワ、ヲ」は単独表示しない。都道府県、市区町村に1施設しかないものは「○」に注記表示とし、2施設以上あるものは記号(点記号と点字2字、丸に点字2字、点字2字の何れか選択)を用い、指定されていない施設は「その他の表示方法」の記号とする。

#### e) 整飾(凡例)関係

スケールバー：記号は1種類で凡例部分に表示され、地図の縮尺に応じて記号の長さ(通常は200mであるが、縮尺に応じて3段階に自動的に変更される)が変化するように設定されている。

北方位：記号は1種類で、凡例部分に表示される。

凡例に表示する記号：線記号、面記号、点記号の順で、点記号はその地図にのみに表示される施設の記号を主に表示するように設定されている。

#### f) その他

線記号の交差：鉄道と道路の交差は歩く方を優先させ、道路と道路は自然な表現で上を優先する。川、鉄道、

道路等が交差する場所は下を2mm程度離す。なお、数値地図データには修正した方がよい形状のデータがあるため、交差する線等の編集が必要な場合がある。

ユーザ定義を補うための記号：個々のニーズを表現するために、線記号、面記号、点記号等を自由に付加できるように各種記号を数種類ずつ用意している。

なお、「ユーザ」とは主に視覚障害に関わる福祉団体など、システムを利用する方々である。

#### g) 検討されなかった施設

遊歩道、歩道橋、階段、案内所、改札口、エスカレーター、電話ボックス、公衆トイレ等、触地図の縮尺の違いによっては、視覚障害者にとって必要な情報もあり、記号化は行わなかったが今後の検討課題とされた。

### ③ 記号化するデータの種類

a) 国土地理院が保有する数値地図データ、鉄道、道路等の基幹データは全て表示できること。更に、公共施設は全て点字でフル注記できるように読みデータを整備すること。

ただし、市町村単位に複数ある施設の場合は記号化を行い狭い範囲に表示できるようにする。

b) 国土地理院が保有しない数値地図データ、ユーザ作成、他の機関等で予め整備されたデータは、一定の規格の基にデータが取り込め、またデータ交換が可能なシステムとすること。更に、視覚障害者が特に必要とするデータはユーザが取り込めるようにすること。

### ④ 提供方法

a) 新しい数値地図データと利用ソフトをセットにし「無償提供」にしてほしい。

b) 試作品のようなもの(データとソフトをセット)で団体などに提供する。ただし、システムに関する様々な問題点についてフィードバックする形で実施する。

c) 第3者機関を設置し、この機関が触地図の加工をして、ユーザに対しFAXで原稿を提供し、ユーザ自身が立体化させる。

### ⑤ 国土地理院に対する意見・要望

a) 視覚障害者の障害の程度、至った経緯等、個々の触察能力の違いは想像以上であるが、そのために複雑なシステムとするよりは単純なシステムとし、あとはユーザに任せてしまうのが一番である。

b) 国土地理院の数値地図データの信憑性を高めるためデータの修正・加工を行う必要がある。

c) 注記は点字表示となるため、公共施設、地名等の読み情報の整備が急務である。ただし、どの様に整備するかの問題はある。

d) 触地図を製作する専門家を養成する必要がある。等、基本的な内容について委員会で検討されたものについて再構築を行い、各機能の強化、改良作業を行った。

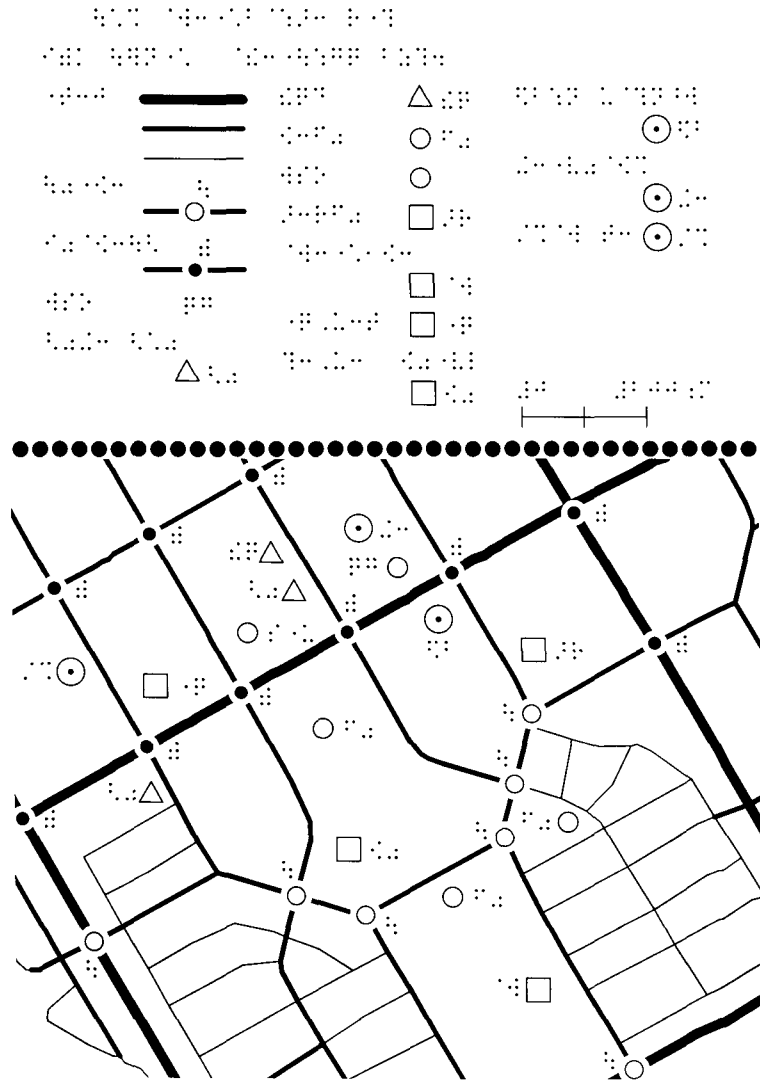


図-3 出力図「つくば市中心部」(原稿図)

## 6. 得られた成果

この1年半の間に、システムで特に重要な「基本構想、図式的设计」の確立に向け様々な検討を重ねてきた。

その結果、視覚障害者及び関係者からの要望をほぼ満足できる機能を持たせることが可能となり、より視覚障害者のニーズに近いシステムとなった(口絵-2, 図-3)。

### (1) システム及びソフトの開発成果

現在までのシステム及びソフトの主な仕様については以下のとおりである。

- ① 全国の任意のエリアについて自由に触地図を作成できる。
- ② 基本的な縮尺は2500分の1であるが、ユーザの利用方法も考慮して縮尺の変更は一定範囲可能である。
- ③ システム用ではあるが全国をカバーできる触地図記号の図式が作成された。
- ④ 初期設定ではユーザが手を加えなくても、基幹デー

タ、各種記号、注記等を自動的に発生させ触地図が作成できる。なお、この図式の初期設定は、全国のどの地域でも同じ表示がされるように最も要望の高かった表現方法を用いた内容になっている。また、初期設定を変更することによって様々な表現方法が可能となったため、視覚障害者の持つ様々な障害の要件にほぼ対応できるシステムとなった。

- ⑤ 表示の自由度を持たせるために公共施設の表示方法を複数用意し、記号の表示選択できる。
- ⑥ 点記号、線記号等の編集が容易なため、必要のない記号を移動、削除したり、特別に表示したい記号を自由に付加できる。
- ⑦ ユーザが付加情報(点字ブロック、音声信号など)や、地図記号、点字等を選択し表示できるため、ニーズに合わせたオリジナルの触地図が作成できる。
- ⑧ 視覚障害者が必要とする地図表現を行う機能の9割は持たせることができた。
- ⑨ 原稿図の新規作成、修正、更新が簡単に行え一枚作

成する時間がわずか数分程度となった。

- ⑩ 原稿図（地図データ）を一枚のFDに保管できるため、従来のような地図原稿のための模型づくりや保管場所の確保などの必要がなくなった。

### （２）触地図の提供及びデータ整備の方法

今後どのようにシステムを利用して頂くか、どのようにしたら視覚障害者が特に必要とするデータの整備、更新が行えるか等、具体的な検討段階に入った。現時点での最適な提供方法、データの整備方法については以下のとおりとなっている。

- ① 提供方法
- a) ある団体（複数でも良い）が、視覚障害者等からの依頼を受け触地図の作成を行い、その団体をセンター（核）にして触地図の提供を行う。具体的には触地図を郵送したり、FAXやパソコン通信で原稿を依頼者へ送り、依頼者又は最寄りの団体の立体コピーシステムで立体化（触地図化）する。
  - b) 予め2500分の1の縮尺で全国の触地図を作成してデータベース化を行っておき、主な地方自治体などの窓口等に端末を置いて、利用者が必要な範囲の地図原稿を自由に取り出せるようにし、立体コピーシステムとセットで提供できるようにする。
- ② データの整備方法
- a) 提供団体と同じく、ある団体（複数でも良い）でデータ整備を一手に行い、その団体がシステムを利用し触地図の新規作成、更新を行っていく。
  - b) 盲学校、社会福祉施設、ボランティア団体等が、触地図作成過程でそれぞれ整備した地理情報データを相互に交換し、それぞれのシステム内の情報量を増やすか、別に各団体のデータをまとめる団体（複数でも良い）を新たに作る。
  - c) 国土地理院が整備しているデータの中に、新たにデータの種類を追加するか、新たにデータ整備の基準を策定するかして、視覚障害者が必要とする数値地図情報を整備する。更には、国土地理院以外の機関が整備しやすいようなデータ整備の環境づくりを行う。

### （３）システム及びソフトの新たな課題

システムが完成に近づけば、新たな機能の必要性や要望が出されてくることが考えられる。例えば、以下のとおりである。

- ① 視覚障害者と晴眼者のコミュニケーションを計る必要から墨字（視覚障害者側からみた晴眼者の注記、一般の地図注記）を表示できる機能を持たせる。
- ② 点字を読むことのできない視覚障害者に対して新たな記号や表現方法の検討を行う。
- ③ 弱視者なども利用できるように彩色や記号の大きさを変化させたりできる機能を持たせる。

- ④ 現在は立体コピーシステムで立体化させているが、耐久性や触感等の問題があるので、他の立体化の方法についても検討する必要がある。

- ⑤ 現在、システムを構成する機器の仕様は一部の機種に限られ、現時点ではシステム利用対象団体のおよそ2～3割程度しか利用できない状況である。より多くの団体で利用して頂くためには、他の機種（DOS/V機種、NEC製以外のレーザプリンタ等）でも利用できるようにソフトの改良を行わなければならない。

- ⑥ ソフトの修正、更新等については、どの程度まで対応する必要があるか検討する。

- ⑦ 数値地図データについて、特に刊行されていないデータはどのようにして利用させるのか。

等であり、研究開発が進めば、更に新たな課題が出てくるといった状態である。

なお、このシステムでは注記や記号に点字を用いているが、現在の公共施設データには「読み」の情報がないために施設名を正しく入力、変換するのが非常に困難になっている。これも委員会の中で指摘された内容である。この「読み」データの人力作業を平成7年度作業として現在実施中である。データは各都道府県毎にファイル化され、今後の国土地理院における公共施設の読み情報としても利用可能となる。

## 7. 今後の方針

現在、最終的な触地図作成ソフトを平成7年度末に完成させるべく作業中であるが、今後、視覚障害者が実際に利用した場合に重要な幾つかの問題が考えられる。

主な問題点は、ソフトは事前に調査した様々な要望に基づきプログラム開発されているが、編集作業等でどれだけ晴眼者と視覚障害者の間のコミュニケーションがとれるか。視覚障害者の希望どおりの成果が得られるか。日常利用できる触地図と成りうるができるかである。

より快適に利用するシステムとするための有効な方法としては、システムを利用される晴眼者と触地図を利用する視覚障害者の方々に実際にシステムを利用して頂いて、機能性、利便性について意見・要望を聞くことが必要である。

そのため、触地図作成ソフトとその利用する人の所在する数値地図データをセットにして貸与し、ソフトの機能性、利便性、編集画面上の記号表現、複製方法（立体化させること）、提供方法等について意見・要望を調査（「システムソフト機能調査」仮称）することが必要となった。この調査は平成7年度後半以降の作業として計画されている。

また、触地図記号については、触察経験の違いによって、触覚で認識できる記号の大きさ、形に違いがみられることなどから、より実用性のある分かりやすい記号となるよう記号の意味づけも含めて再検討を行う必要性があり、これも機能調査と同時に実施する予定である。

## 8. おわりに

研究開発も最終段階に入り実際にユーザが利用できる段階まで来た。しかし、本当の作業はこれからである。視覚障害者が本当に利用しやすいものとするためには、これからの試行錯誤が大切である。視覚障害者が持つ障害の程度、障害に至った経緯は様々であり、触地図に対する要望や利用の仕方もそれぞれ違う。また、視覚障害者個々やボランティア団体などのニーズも様々であり、この研究作業には「終わり」というものが無いように感じる。それだけ面白いが奥行きのある研究である。

また、このシステムをどこまで国土地理院がバックアップできるかも大切であろう。視覚障害者への地図の提供をどのような形で行っていくか、日本の全ての人々が地理情報を平等に享受できるようになるためには、どのようなデータの作成を行い、システムの構築を行うのか国土地理院に対する期待は大きい。今後も視覚障害者の安全と最新の地図情報の提供を目標に、より一層の熱意と努力を重ねて、更に新しい触地図を作成するシステムの研究開発を行いたい。

## 参 考 文 献

- 建設省国土地理院（1994）：視覚障害者用地図の図式設計に関する調査研究作業報告書（Ⅰ，Ⅱ）  
建設省国土地理院（1995）：数値地図を利用した触地図作成システムの開発について 国土地理院時報，第82集  
地図管理部（1995）：視覚障害者用地図に関するアンケート調査報告書  
地図部（1995）：視覚障害者用地図作成システム試作図アンケート調査報告書