
事例報告

盛岡市における地理情報システム発展過程の考察

A Study of the Evolution of the Geographical Information System in Morioka City

キーワード：

行政情報システム，地理情報システム，ノーランのステージ理論，統合型GIS，高度空間情報社会

Keyword：

Administrative Information System, Geographical Information System, Nolan's stage model, Integrated GIS, Advanced Spatial-Information society

岩手県立大学 深田 秀実

Iwate Prefectural University Hidemi FUKADA

岩手県立大学 阿部 昭博

Iwate Prefectural University Akihiro ABE

要 約

阪神・淡路大震災を契機として，都道府県や市町村といった地方自治体では，地図を用いる部署を中心として地理情報システム（GIS）が普及してきた。先行研究において，その利用動向の調査は行われてきたが，情報システムの発展過程の視点からGISを分析した研究事例は少ない。そこで，本報告では，岩手県盛岡市が導入してきたGISを事例として，ノーランが提唱している情報システム発展のステージ理論に基づくGIS発展過程の考察を行った。その結果，盛岡市におけるGISの発展過程は，ノーランのステージ理論を用いて適確に説明できることがわかった。特に，盛岡市の庁内コンピュータネットワークの整備により，大きく発展を遂げたことが明らかになった。また，盛岡市が2006年に運用を開始した1/500大縮尺基本図をベースとした統合型地理情報システム（統合型GIS）の現状を整理し，2つの課題を明らかにした。1点目の課題は，行政において最も重要な業務のひとつである政策立案で活用事例が少ないことである。2点目の課題は，住民参加型のGIS活用が進んでいないことである。これらの課題を解決するためには，今後その形成が期待される高度空間情報社会の実現に伴う統合型GISの新たな利用形態の考察が必要である。そこで，時空間統合型GIS，住民参加型GIS，ユビキタスGISの3つのテーマに着目し，ステージ理論の段階IV（成熟期）における統合型GISの新たな利用可能性について提案を行った。

2007年6月1日受付 2007年10月9日受理

Abstract

Currently, Geographical Information Systems (GIS) can be found in local government departments that use maps. Although there is much research of GIS usage trends, not much analyzes GIS from the perspective of the evolution of information systems. In this research, the existing GIS in use at Morioka City was adopted as a case to consider the evolution of GIS based on Nolan's stage model. The results showed that the evolution of GIS in Morioka City corresponds very closely with each stage of Nolan's stage model. The installation of a computer network in the Morioka City offices was thought to have greatly contributed to the development of the city's GIS. However, the following two shortcomings were revealed after considering Morioka City's current 1/500 scale-based Integrated Geographical Information System (Integrated GIS). First, there were few cases in which GIS played a role in drafting public policy. Second, Public Participation GIS enjoys little usage. New ways to use Integrated GIS must be proposed in order to resolve these issues for the advanced spatial-information society of the future. Thus the authors focus on Disaster Prevention GIS, Public Participation GIS and Ubiquitous GIS, and discuss potential new uses of Integrated GIS at Stage VI (Maturity) of Nolan's stage model.

1 はじめに

地方自治体（以下、自治体）では、行政情報システムのひとつとして、地理情報システム（Geographical Information System、以下、GIS）の導入が進んでいる。これは、1995年の阪神・淡路大震災を契機として、GISの有用性が認識され、国を中心として各種のGIS政策が推進されてきた結果である。政府は、GISの効率的な整備と利用を促進するため、1995年9月に「地理情報システム関係省庁連絡会議（以下、連絡会議）」を設置し、GISの普及を行ってきた。統合型地理情報システム（以下、統合型GIS）の定義は、2001年7月に総務省が策定した「統合型GISの地理情報システムに関する全体指針」の中で明確にされ、自治体における統合型GIS整備の機運が高まった（総務省自治行政局地域情報政策室、2001）。連絡会議は、GISの整備・普及をより確かなものとするため2002年2月に「GISアクションプログラム2002-2005」を決定した（地理情報システム関係省庁連絡会議、2002）。その成果を受けて、2007年3月に「GISアクションプログラム2010」が決定され、いつでもどこでも正確な位置情報を容易に得ることができる高度空間情報社会の実現が期待されている（測位・地理情報システム等推進会議、2007）。

自治体におけるGISの活用実態は、田中ら（1995）が全国の自治体にアンケート調査を行い、その動向を報告している。また、横山ら（1997）は、アンケート調査に基づく数量分析により、自治体におけるGIS整備のあり方を検討している。阿部ら（2000）は、9つの自治体で開発されたGISを分析し、地域情報化におけるGISの役割について議論している。

これらの調査研究は、行政情報システムとしてのGISの利用動向を中心に行われたもので、情報システムの発展過程という視点から、GISを分析した研究事例は少ない。GIS発展過程を分析する意義は2つある。1点目は、すでにGISを導入

している自治体にとって、その自治体自身の導入済みGISが情報システムの発展過程において、どの段階にあるかがわかり、その段階における課題を明確にすることができる。2点目は、導入済みGISの発展段階が明らかになることにより、それを踏まえて、長期的な視点に立ったシステム整備計画の立案を行うことができる。

GISに対する先進的な取り組みを行っている市町村レベルの自治体はいくつかある。近畿地方では豊中市や西宮市、東海地方では鈴鹿市、関東地方では、横須賀市や浦安市などが知られている。東北地方では、盛岡市が当初のGISアクションプログラムの策定以前からWebGISを導入しており、GISの活用を積極的に進めている自治体と言われている。

そこで、本論文では、ノーランが提唱している情報システムのステージ理論に基づき、盛岡市のGIS発展過程を考察する。これにより、盛岡市におけるGISの現状を把握し、課題を明らかにする。さらに、その課題を解決するため、現在運用している盛岡市統合型GISの新たな利用可能性を提案する。以下、2章で、盛岡市におけるGISの発展過程を分析する。3章で現状と課題を明確にし、4章で統合型GISの新たな利用可能性を考察する。最後に、5章でまとめを述べる。

2 盛岡市におけるGISの発展過程

2.1 ノーランのステージ理論

情報システムの発展理論として、ノーランのステージ理論がよく知られている（Nolan(1973), Gibson and Nolan (1974)）。このステージ理論は、当初、4つの段階に整理されていたが、データベース管理などの技術発展に伴い、2つの段階が加えられ、最終的には修正6段階発展モデルとして、現在に至っている（Nolan, 1979）。

各ステージは、第1段階：創始期（開始）、第2段階：波及期（拡張）、第3段階：統制期、第4段階：統合期、第5段階：データ管理期、第6段階

適用業務 ポートフォリオ	個別GISの 導入 ・水道図面情報 管理システム	個別GISの 普及 ・公有林園化管理 システム ・都市計画支援 システム	全庁GIS導入 の意思決定	共用電子 地図の導入 ・土地情報提供 システム(WebGIS) ・バリアフリー マップ(WebGIS)	共用空間 データの構築 ・全庁向け統合型 地理情報システム ・道路情報管理 システム	高度空間 情報社会 への対応
資源 (技術と人)	文書課 (事務管理担当)	文書課 (電算室) コンピュータ ネットワーク 導入を開始	情報企画室 (IS部署)の 設置 全庁LANの 構築	統合型GIS 活用検討 幹事会設置 WebGIS の導入	統合型GIS 運営連絡会 (統括管理者)	
マネジメント (組織化・ 計画・統制)	「盛岡市電子計 算機組織に 係る個人情報 の保護に関する 条例」制定	個人情報保護 に関する条例 の緩和 (ネットワーク 結合の解禁)	盛岡市 行財政改革 大綱の策定	盛岡市統合型 GIS整備基本 方針の策定	盛岡市統合 型GIS共用 システム運用 基準策定	
ユーザの意識	紙地図から の開放	便利な 電子地図に 対する興味	戦略のない GIS導入に 対する懸念	コントロール されたGIS 導入への期待	重複投資の 排除による コスト意識	
発展段階	段階Ⅰ 開始	段階Ⅱ 拡張	段階Ⅲ 統制	段階Ⅳ 統合	段階Ⅴ データ管理	段階Ⅵ 成熟

図1 盛岡市におけるGISの発展過程

階：成熟期で構成されている。また、各段階を説明する成長変数として、(1) 適用業務ポートフォリオ、(2) 資源（技術と人）、(3) マネジメント（組織化、計画、統制）、(4) ユーザの意識、の4項目を示している。この6段階発展モデルにその組織の情報システムを当てはめることにより、どの発展段階に位置しているかを把握することができ、課題の解決や失敗の予防に繋がるとされている（鳥田ら、2001）。

本論文において、ノーランのステージ理論に立脚し、盛岡市のGIS発展過程を考察した理由は2つある。1点目は、修正6段階発展モデルの提唱当時と現在の情報環境は大きく変わっているものの、ステージ理論は、組織に情報システムが導入される過程を適確に表していることから、現在でも引用されることが多いためである（例えば、市島、2007）。2点目は、ノーランのステージ理論は個別データ管理から組織によるデータ統合へ移行する過程に分析の力点が置かれており、このことが個別GISから統合型GISへと展開してきた

盛岡市のGIS発展過程に当てはまると考えたためである。

2.2 ステージ理論に基づいた発展過程の分析

ノーランのステージ理論をもとに分析した盛岡市におけるGISの発展過程を図1に示す。各段階で導入してきた主なGISについては、表1にまとめた。本論文における分析の枠組みを示すため、盛岡市のGIS発展過程に修正6段階発展モデルを適用した手順を以下に述べる。段階Ⅰ（開始）は、個別GIS開始期にあたる。個別GISとして盛岡市が最初に導入したのは、水道図面情報管理システムである。段階Ⅱ（拡張）は、個別GISの拡大期である。都市計画課や林政課に個別GISが導入された。段階Ⅲ（統制）は、盛岡市行財政改革大綱の策定という統制により、全庁の視点に立った情報システム構築の機運が高まった時期である。段階Ⅳ（統合）は、WebGIS導入によるデータ統合期である。WebGISの構築は、バリアフリーマップや洪水ハザードマップをホームページで公開す

表1 盛岡市が導入した主なGIS一覧表

名称	導入時期	利用部署名	基本図	主題図
水道図面情報管理システム	1989年	水道部	都市計画基本図 道路台帳図	水道管路網図など
公有林図面管理システム	1995年	林政課	森林基本図 (1/5000)	樹種、樹齡、林範境など
都市計画支援システム	1996年	都市計画課	都市計画基本図 (1/2500)	用途地域、土地利用、 建物用途など
土地情報提供システム (WebGIS)	2001年	ホームページで 市民に公開	民間住宅地図 (1/2500)	用途地域、公園、市道、 都市計画道路、埋蔵文化財、 都市景観など
バリアフリーマップ (WebGIS)	2003年	ホームページで 市民に公開	民間住宅地図 (1/2500)	障害者用トイレなどの バリアフリー設備
洪水ハザードマップ (WebGIS)	2003年	ホームページで 市民に公開	民間住宅地図 (1/2500)	浸水予想範囲、避難所、 病院など
障害者救援地図システム	2003年	地域福祉課 障害福祉課	民間住宅地図 (1/2500)	要援護者(障害者、要介護者、 独居老人)の住居
統合型地理情報システム	2005年	全庁向け	共用空間データ (1/500, 1/1000)	用途地域、公園、市道、埋蔵 文化財、都市景観、狭あい道 路、統計情報など
道路情報管理システム	2006年	道路管理課	共用空間データ (1/500, 1/1000)	市道路線図、幅員、 起終点位置など

ることに繋がった。段階V（データ管理）は、共用空間データによるデータ管理期である。総務部情報企画室が一括管理する全庁用の共用空間データを用いた統合型GISの構築は、基本図に対する庁内重複投資の排除を可能にした。

(1) 第1段階：創始期（開始）

盛岡市では、1989年に水道部で、水道図面情報管理システムの導入が計画され、道路台帳図などをベースとする基本図のデジタル化が開始され

た。このシステムの主題図は水道管路網図で、属性情報は水道管の口径や個別給水番号である。水道部のユーザは、このシステムが導入されることにより、紙地図から開放されるという期待感があった。

一方、市の情報システム部門は、まだ組織されておらず、文書課に事務管理担当が置かれているだけであった。また、この頃、市が制定する「盛岡市電子計算組織に係る個人情報の保護に関する条例」において、電子計算機を用いる場合の



URL <http://gissv.city.morioka.iwate.jp/map/MoriokaMap.asp>

図2 盛岡市土地情報提供システム (WebGIS)

個人情報保護の考え方が明文化された。

(2) 第2段階：波及期（拡張）

1995年には、産業部農政課（現在の農林部林政課）で公有林図下管理システムの開発が開始された。このシステムの基本図は、1/5000の森林基本図が用いられており、主題図は樹種の分布範囲などである。また、都市計画課では、1/2500の都市計画基本図をベースとした都市計画支援システム開発が始まった。このシステムの主題図は、用途地域、土地利用、建物用途などである。業務で紙地図を頻繁に用いる部署では、業務を効率化できる可能性が高い電子地図に対する期待が大きくなった。

この頃、文書課に電算室が設置され、一部の部署でコンピュータネットワークの導入が始まった。これに伴い、条例の一部が緩和され、個人情報を庁舎内ネットワーク上で流通させることが認められた。農政課や都市計画課でGISを使うこととなった職員は、電子地図の便利さに興味をもち、他のユーザにもその意識が広がることとなった。

(3) 第3段階：統制期

1998年に、行財政改革大綱に基づく事務事業見直しが行われ、庁内のコンピュータネットワークを用いた全庁的なGISを構築することが採択された。これにより、各部署で個別に導入してきたGISについて、全庁的な視点に立った戦略的なシ

システム導入を行うことが可能になった。これまで個別GISの導入を推進してきた都市計画課や林政課における課長レベルの職員は、個別GISが部署ごとに戦略のないまま導入されることに懸念を持ち始めていたため、全庁GIS導入の意思決定を好意的に受けとめた。

市の組織としては、情報システム（IS）部門の必要性が高まり、同時に情報政策を担当する部署として情報企画室が設置された。この頃、コンピュータネットワークの構築が本格的に始まり、全庁LAN網が整備され、市役所内部における情報化推進の基盤が築かれた。

（4）第4段階：統合期

2001年に、民間住宅地図を基本図とした土地情報提供システムの一般公開を開始した。このシステムは、市の公式ホームページからアクセスすることができるWebGISである。図2に、土地情報提供システムの画面例を示す。このシステムの導入により、都市計画情報、道路管理情報、埋蔵文化財情報などをインターネット経由で市民に公開することが可能になった。また、2003年には、市内の各種建築物や施設内にある障害者用トイレなどのバリアフリー設備情報を掲載したバリアフリーマップと洪水浸水予想範囲や避難所の位置がわかる洪水ハザードマップをインターネット上に公開した。WebGISで用いているGISソフトウェアは、Active map iをGISエンジンとするActive Atlasである。保健福祉部では、このバリアフリーマップの策定を契機にGISの利用意識が高まり、2003年には民間住宅地図を基本図とした障害者救援地図システムを導入している。このシステムは、住民基本台帳情報とリンクし、障害者、要介護者、独居老人などの要援護者が住む家形を着色表示することができる。このように盛岡市では、民間会社の電子住宅地図を共用電子地図と位置付け、全庁的なGIS導入を大きく進展させた。

この頃、市の組織としては、WebGISのデータ更新管理や本格的な統合型GISの導入を検討する

ため、全庁横断的組織である「統合型GIS活用検討幹事会」を設置し、庁内の関係課の意見を反映できる体制を整備した。幹事会は、総務部情報企画室を事務局とし、財政部資産税課、産業部農政課と林政課、建設部道路管理課と交通政策課、都市整備部都市計画課、下水道部計画課、水道部配水管理課の6部8課で構成されている。また、この幹事会では、「統合型GIS整備基本方針」を策定し、全庁の意識統一を図っている。このような全庁的なGIS推進体制の整備は、業務で地図を頻繁に用いる部署のGISユーザにとって、戦略的なシステム導入が確実に実行される裏づけとなった。

（5）第5段階：データ管理期

2005年から1/500や1/1000縮尺の道路台帳図をベースとした共用空間データの構築を開始し、基本図の一元的なデータ管理を行えるようになった。共用空間データを基本図に用いた全庁向けの本格的な統合型GISは、2006年10月に運用を開始した。GISソフトウェアは、ArcIMSを採用している。また、道路管理課においては、専門GISとして、共用空間データを基本図とした道路情報管理システムを2006年に導入している。このシステムの主題図は市道路線図で、属性情報は路線番号、路線名、道路幅員などである。

組織体制としては、本格的な統合型GISの運用が開始されたことにより、統合型GIS運営連絡会を設置し、統括管理者のもとで共用空間データの運用・管理を行うこととした。また、運用管理にあたっては、GIS共用システム運用基準を策定し、これを指針とすることとした。

以上のように、共用空間データを基本図に用いた目的は、データ管理の一元化と重複投資の排除である。新規の専門GISの予算化に際しては、財政課が共用空間データ以外の新たな地図データ作成を認めない。この仕組みは、新規専門GIS導入を図ろうとする各部署における情報システム担当者のコスト意識を高めることに繋がった。

(6) 第6段階：成熟期

盛岡市の統合型GISは、導入後5年を経過した2010年をめどに、運用システムの再構築を実施する予定となっている。同時に、共用空間データの全面更新を行う予定である。システムのリリースにあたっては、高度空間情報社会の到来を想定し、統合型GISの新たな利用可能性を考慮しておく必要がある。

2.3 発展過程分析に対する考察

盛岡市のGIS発展過程を分析した結果をまとめる。盛岡市のGIS発展過程をノーランのステージ理論に適用すると、個別GISの導入・拡張が行財政改革という統制により統合型GISへと発展していく過程を適確に説明できることがわかった。特に、WebGISの導入によるレイヤーデータの統合は、段階IVの統合期にあたる。また、全庁的に一括管理する共用空間データを用いた統合型GISの構築は、段階Vのデータ管理に合致する。

ノーランのステージ理論では、ネットワーク時代にはクライアント・サーバとネットワーク技術の利用が進むとしている。盛岡市におけるGISの発展過程をみると、ノーランの言うとおり、全庁のコンピュータネットワークの整備により、大きく発展を遂げたと言える。しかし、公文(2004)が指摘しているように、ノーランのステージ理論には、モバイルでユビキタスなコンピュータ環境という視点が欠落している。

盛岡市における統合型GISでは、このユビキタス環境に対応するシステム構築を立案する段階には至っていない。本論文では、ユビキタスコンピューティングを含む高度空間情報社会への対応が将来的に必要なGIS発展過程の段階をノーランのステージ理論における段階VI(成熟期)とみなした。現在の盛岡市統合型GISは、段階VIのレベルに至っていないのは明らかで、今後、高度空間情報社会の到来に備えたシステム更新を検討していく必要がある。段階VIにおける統合型GISの新たな利用可能性については、4章で考察する。

3 盛岡市におけるGISの現状と課題

盛岡市のGISは、2章で述べたように、共用空間データを基本図とする統合型GISを構築した発展段階V(データ管理期)にあると言える。今後GISの導入を計画している自治体では、先行する自治体がどのような運営を行っているのか、また、どのような課題を抱えているのかを知ることで、導入システムの決定や効率的な運営を行うヒントとすることができる。そこで、3章では、盛岡市統合型GISの現状をまとめ、現在の課題を明らかにする。

3.1 システムアーキテクチャ

盛岡市では、2004年に統合型GIS整備基本指針を策定し、これを基にシステムの基本設計を実施して、WebGIS方式の採用を決定した。2005年から1/500縮尺の道路台帳図をベースとした共用空間データベースの構築を進め、2006年10月に1/500縮尺ベースの大縮尺基本地図を使った統合型GISの運用を開始している。盛岡市統合型GISのシステムアーキテクチャを図3に示す。

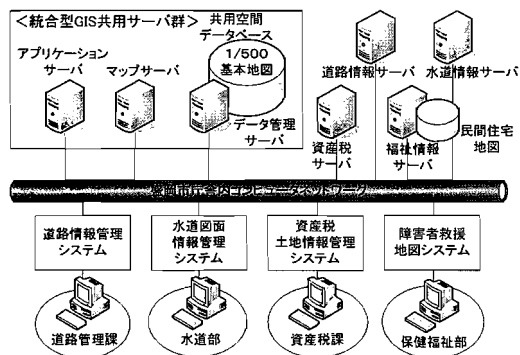


図3 システムアーキテクチャ

統合型GISは、3台のサーバで構成されている。OSは、3台のサーバともWindows2003Serverを用いている。データ管理サーバには、共用空間デ

データベースが格納されており、データベース管理システムは、Microsoft社のSQLServer2000を用いている。このリレーショナルデータベースとGISを連携させるソフトウェアは、ESRI社のArcSDE9を使用している。マップサーバは、データ管理サーバと連携し、マップの生成を行っている。アプリケーションサーバは、マップサーバと連携し、地図データの配信を行っている。GISサーバソフトには、ESRI社のArcIMS9を用いている。

また、統合型GISのデータ管理サーバは、道路や水道といった専門的なデータが格納されている専門サーバと連携して、各部署の専門システムに対して基本地図を提供している。各部署のユーザは、クライアントPCを用いて、それぞれの専門GISを利用している。

3.2 運用体制

行政組織の視点に立つと、統合型GISは縦割り行政組織を横断的に繋ぐことができる強力なツールとすることができる。そのため、統合型GISの運用にあたっては、組織横断的なプロジェクトチームが中心となった全庁的な協力体制を敷くことが重要である。盛岡市における統合型GISの運用体制を図4に示す。

盛岡市の運用組織は、地図を用いて業務を行うことが多い都市計画課や道路管理課といった7つの関係課が集まり、統合型GIS活用検討幹事会(以下、幹事会)を組織している。この幹事会で、統合型GIS整備計画や導入システムの決定などの意思決定を行っている。また、統合型GISの運用開始後は、共用空間データの運用・管理を行う統合型GIS運営連絡会(以下、連絡会)を設置し、データ更新に関する議論を行っている。

システムの運用・管理は、総務部情報企画室が行っている。情報企画室は、電子市役所構築や地域情報化を進めるために組織された部署で、全庁的な行政情報システムの統括している。GISの担当職員は、統合型GISサーバ群の管理やWebGIS

のシステム運用を行っている。また、幹事会や連絡会へ諮問する統合型GIS整備計画の立案なども担当している。

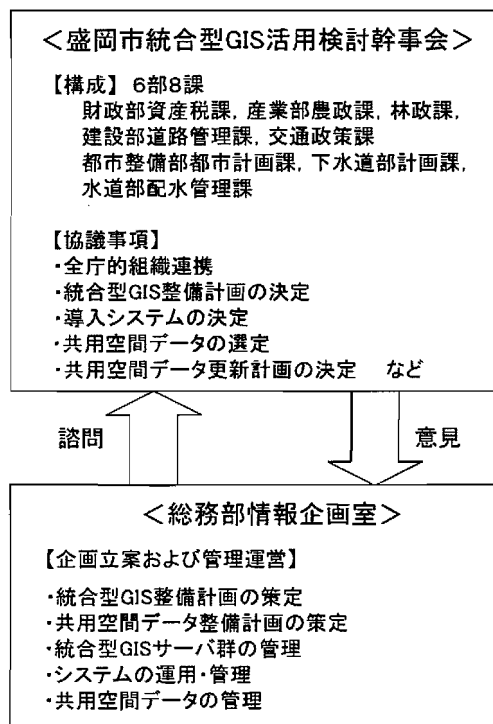


図4 運用組織と体制

3.3 利用状況

1/500大縮尺基本地図を用いた盛岡市統合型GISは、グループウェアを導入しているPCユーザ職員1,200名を対象として、2006年10月から本格運用を開始した。システム構築は、2006年7月にほぼ完了しており、9月に幹事会メンバーによるシステムのテスト運用を行っている。月毎に集計した利用者延べ人数の推移を図5に示す。

9月のテスト運用は、システムの動作確認とユーザインタフェースの使用状態を確認する目的で行い、延べ531人が使用した。10月は3,000人を超える利用者数となっているが、これは、運用開始直後で業務に直接関係しない職員が試用している可能性が高く、突出した値となっていると考え

られる。11月以降は、業務で使用する職員のみ
の利用となったと考えられ、1,000人から1,300
人程度の安定した利用者数で推移している。

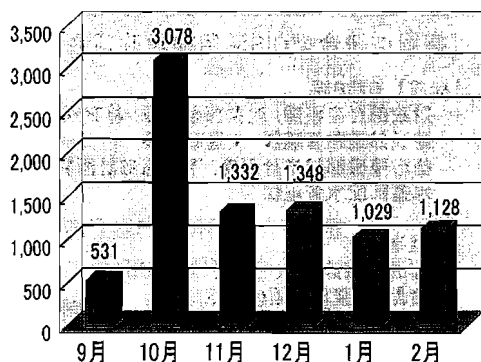


図5 統合型GIS利用者数の推移

運用を開始にあつては、約1,200名の職員に配
備してあるグループウェアを用いて、簡易版およ
び詳細版の2種類のマニュアルを配布した。また、
GISの利用に不慣れな職員でも、容易に操作がで
きるようなユーザインタフェースを工夫した。そ
の結果、システムの操作に関する問い合わせは数
件で、運用開始当初からスムーズな利用が行われ
ている。

3.4 課題

山本（2003）は、都道府県レベルの統合型
GISの構築に関する課題をまとめている。この課
題は5項目あり、(1) 行政内部組織に関する課題
(以下、組織課題)、(2) 予算に関する課題（予
算課題）、(3) 人材に関する課題（人材課題）、
(4) GISに関する技術的な課題（技術課題）、(5)
大学・研究機関や民間企業といった他の主体と連
携し、協同を図っていく際の課題（協同課題）で
ある。

盛岡市では、これらの課題を解決しながらGIS
の利用促進を進めてきた。組織課題に対しては、
3.3節で述べたように、GIS政策の推進役を情報
政策部門である情報企画室が担い、全庁横断的な
組織である幹事会に諮問することで、全庁的な合

意形成を図っている。予算課題については、情報
企画室が財政当局に対して統合型GISの重要性を
粘り強く説明するとともに、各部署のGIS関連予
算要望についても、各部署の担当者に任せるので
はなく、情報企画室がその有用性を説明し、財政
担当者の理解を促すことで予算を確保している。
人材課題に対しては、毎年度、GISアプリケーション・ソフトウェアの使用方法等の講習会を実施し、専門職員の育成を行っている。これにより、人事異動に伴う弊害をできるだけ取り除くように努めている。技術課題については、共用空間データの構築を業者委託する際、仕様書の中で地理情報標準に準拠することを明記し、データの互換性を図った。また、国際標準となりつつあるGML3.1への対応についても、情報企画室が中心となり検討していくこととなっている。協同課題に対しては、地元の産学官組織と連携し、バリアフリーマップに代表されるような新たな地図利用を進めてきている。

このように、盛岡市では、行政組織に起因する多くの課題を解決しながら、全庁的なGIS活用を図ってきた。しかし、現状において、2つの課題がある。1点目の課題は、自治体において最も重要な政策立案で活用事例が少ないことである。一般的に、行政システムとしての統合型GISは、行政内部組織の垣根を越えた政策判断に活用されることが多いとされている。盛岡市では、建築確認業務のワンストップ化を図ることを主な目的として、民間住宅地図を利用した土地情報提供システムを導入した経緯がある。そのため、都市計画や埋蔵文化財などの土地情報に関係した分野での活用は進んでいる。しかし、企画政策部門における総合計画や行財政改革計画の策定といった政策立案には、あまり活用されてこなかった。この課題に対する解決策のひとつとしては、政策立案に欠かせない各種統計情報を視覚化して統合型GISのレイヤーのひとつに取り込むといった方法が考えられ、現在、その実現に向けて統計担当課と協議を進めている。

2点目の課題は、住民参加型のGIS活用が進んでいないことである。盛岡市では、市公式ホームページにリンクを張り、内部利用していたGISデータの一部を土地情報提供システムとして一般に公開している。また、洪水ハザードマップもこのシステムを利用して公開を行っている。しかし、障害者対応施設の情報提供を行っている住民参加型のバリアフリーマップシステムは、市民からの情報提供が少なく、新規の情報登録やデータ更新がほとんど行われていない状況である。この課題に対する解決策の考察については、4章で述べる。

4 考察

自治体の内部で行政情報システムとして利用されてきた従来の統合型GISは、住民への情報発信へと利用が拡大されている（山本，2006）。さらに、今後形成が期待される高度空間情報社会の展開に伴い、これまでとは異なる新たな利用形態が生まれてくるであろう。そこで、4章では、現在、盛岡市情報企画室で検討している3つの分野のGISを取り上げ、3.4節で述べた課題の解決方法も含めて、ノーランの段階VI（成熟期）における統合型GISの新たな利用可能性について考察する。

4.1 時空間統合型GIS

統合型GISにおいて、その利用価値の最も高い場面は、災害時であると考えられる。通常、災害時の被害情報は、災害対策本部に一元化される。道路台帳図、水道管路網図、下水道管路網図などのインフラストラクチャーの情報がレイヤー化されていれば、集計された被害情報を統合型GISのレイヤーに登録することで、全庁的な被害情報の共有化を実現することができる（深田ら，2007a）。この共有化により、災害発生直後の応急対応期だけでなく、その後の復旧・復興期においても情報共有が可能となる。

現在の統合型GISでは、時間経過による情報の

変化を取り扱うことが難しい。統合型GISを災害時に活用するためには、平常時と災害時にシームレスに利用することができ、さらに時間経過に対応することができる時空間統合型GISの構築が望ましい。

例えば、災害時に発令される避難指示や避難勧告は、発令当初は実際の被害範囲より広く指定される傾向にある。その後、被害の詳細が判明するに従って、発令範囲を順次縮小する。このような時間経過で変化する範囲情報を扱うには、時空間GISが必要である。これまで研究されてきた時空間GISを統合型GISに適用することによって、時空間統合型GISを構築し、防災GISとしての機能を高めることが重要である。

4.2 住民参加型GIS

近年、これまで行政内部利用が主であったGISを住民の情報ニーズを把握するために用いる住民参加型GISの研究が盛んに行われている（Craig at al.，2002）。盛岡市では、3.4節の課題で述べたように、市の公式ホームページで公開されている住民参加型のバリアフリーマップに対する市民からの情報提供が少なく、新規の情報登録やデータ更新がほとんど行われていない状況である。

そこで、この課題を解決するひとつの方法として、住民参加型GISをソーシャルネットワーキングサービス（Social Networking Service、以下、SNS）と連携させることを検討したいと考えている。熊本県八代市が運営する地域SNS「ごろうとやっちろい⁽¹⁾」のSNSエンジンには、地図表示機能がある。しかし、今のところ、コメント情報を表示させることはできるが、地図上の位置情報をキーとして、参加者同士が自由に議論を行うような仕組みが出来上がっていないとは言えない。そこで、地域SNSと住民参加型GISを連携させることにより、SNS内の信頼関係を基にした地図ベースのコミュニケーションが生まれ、地域SNSに参加する住民の様々なニーズを捉えることが可能になると考えられる。そして、行政機関は、今後

これを政策立案や行政改革に生かしていくことが重要となる。

4.3 ユビキタスGIS

地理情報システム学会（2007）は、最近の地理空間情報技術の情勢変化をふまえて、今後の地理空間情報政策への提言を発表している。この中で、いつでもどこでも誰でも、正確な位置を容易に知ることができる環境、さらには、その位置を他の情報に添付して自由に発信・共有できる環境が社会基盤として実現されている社会を「高度空間情報社会」と定義している。また、坂村（2007）は、ユビキタス・インフラ・イノベーションを提唱し、現実世界の様々な「モノ」にコンピュータを組み込んだユビキタスコンピューティングの実現により、少子高齢化社会に対応した安心・安全のためのイノベーション基盤を構築することが重要であると述べている。

このような近未来的なユビキタス社会を形成するために最も重要な技術は、現実世界とコンピュータの中の仮想空間をリンクし融合させる技術である。そして、この時、コンテンツとしての位置情報を仮想空間に表現するには、GISが必要不可欠であることは言うまでもない。この現実世界と仮想空間のリンクには、主に次の3つの要素技術が重要である。1点目の要素技術は、現実世界の物体の位置情報を高精度にリアルタイムで取得することが可能な衛星測位技術であり、仮想基準点方式によるRTK-GPS（Real Time Kinematics - Global Positioning System）が実現されている（松村ほか、2004）。2点目は、RFID（Radio Frequency Identification）に代表されるICタグ技術である（清水、2004）。現実世界の物体にRFIDを付与することにより、個々の物体にユニークな識別コードと位置情報などを与えることが可能になった。3点目は、センサと無線通信からなるセンサネットワーク技術である（安藤ほか、2005）。センサは、温度・湿度などの気象条件や振動・圧力などの物理パラメータを計測するもの

など様々なセンサが開発されている。また、センサを配置するだけでセンサ自身が位置を検出し、個々のセンサが自律的にネットワークを構築するアドホック無線技術の研究が行われている。

これらの要素技術とGISをリンクさせ実社会環境に適用した研究事例は、まだ少ない。RFIDとGISの連携については、筆者らが道路施設管理を対象として行った研究事例がある（深田ほか、2007b）。また、センサネットワークとGISの連携は、適切な応用事例が少なく（中島、2005）、今後さらなる研究が期待される。また、このような応用事例研究は、防災や医療などの他の様々な分野で行われることにより、各種携帯端末にGISを搭載し、いつでもどこでも正確な位置情報を取得することで様々なコンテンツサービスを楽しむユビキタスGISの普及促進が期待される。

ユビキタスGISが行政分野で普及すれば、道路や環境などの行政現場から統合型GISを利用することができ、住民の目の前で即座に必要な情報を得て判断することが可能になることから、住民サービスの向上に繋がると考えられる。しかし、このような期待と同時に、プライバシーやセキュリティの問題などに十分留意し、技術の適正な発展に注視する必要がある。

5. まとめ

本研究では、盛岡市におけるGISを事例として、ノーランのステージ理論に基づくGIS発展過程の分析を行い、現在の統合型GISの課題を明らかにした。また、今後その形成が期待される高度空間情報社会の実現に伴う新たな統合型GISの利用可能性について、3つの分野を取り上げて考察した。インターネットを基盤として構築される仮想空間では、衛星測位技術の発展やRFID・ユビキタスセンサなどの普及により、様々な物や人間までもが相互に繋がり、より現実世界に近いサイバースペースを構築することが可能になるであろう。

本研究における今後の課題は、GIS導入におけ

る費用対効果の分析を行うことである。近年、自治体における行財政改革の取り組みのひとつとして、行政評価を実施し、その結果を公開することが求められるようになった。道路建設や区画整理事業といった大型公共事業においては、評価手法や評価指標がほぼ確立されている分野もある。一方、情報政策に関する便益の評価は、中央官庁や先進的な自治体で行われているが、適正な評価指標については議論の分かれるところである。費用については、総務省が2005年に初めて全国調査を行った「市町村業務システムの導入・運用経費調査」などにより、自治体情報システムに対するコストの可視化が可能になった。また、評価については、中央官庁において、情報システムの導入費用とその効果の評価が多角的に行われている（電子政府評価委員会、2007）。しかし、この評価指標をそのまま自治体に適用できるかどうかは、十分な議論が必要である。今後、GIS導入の費用対効果を適正に評価できる指標を検討し、評価・分析を行いたい。

注

(1) 熊本県八代市が運営している地域SNSポータルサイト。自治体が設置した地域SNSの最初の事例である。「ごろっとやっちょろ」は、もともと、2003年4月に八代市のコミュニティーサイトとして立ち上がったが、利用者数が伸び悩んだことから、2004年12月にSNS化した。これにより、利用者が増加し、2006年12月現在のユーザ数は約2900人となっている。日経地域情報化大賞2006で地域活性化センター賞受賞するなど、行政が設置した地域SNSの成功事例として全国から注目されている。

URL <http://www.gorotto.com/>

参考文献

阿部昭博, 南野謙一, 渡邊慶和 (2000) 「地域情報化におけるGISの役割」, 『GIS—理論と応用—』, Vol.8, No.2, pp.93-98.

安藤繁, 田村陽介, 戸辺義人, 南正輝 (2005) 『センサネットワーク技術：ユビキタス情報環境の構築に向けて』, 東京電機大学出版局, p.244.

市島哲也 (2007) 「これからの情報システム部門の役割と人材育成—A社 人材モデル “ITコンサルタント” 育成方策の検討を通して」, 『UNISYS TECHNOLOGY REVIEW』, 第91号, pp.64-86.

Gibson, Cyrus F. and Nolan, Richard L. (1974) Managing the Four Stages of EDP Growth, *Harvard Business Review*, Vol.52, No.1 (January-February), pp.76-88.

Craig, William J. Harris, Trevor M. Weiner, Daniel. (2002) Community Participation and Geographical Information Systems, *Taylor & Francis*, p.383.

公文俊平 (2004) 『情報社会学序説—ラストモダンの時代を生きる—』, NTT出版, p.359.

坂村健 (2007) 「イノベーション基盤としてのユビキタスコンピューティング」, 『日本社会情報学会会誌』, Vol.19, No.1, pp.15-26.

島田達己, 高原康彦 (2001) 『経営情報システム (改訂版)』, 日科技連, p.330.

清水雅史 (2004) 「ユビキタス社会を実現するRFIDの現状と課題について」, 『情報処理学会研究報告』, MBL-29(9), pp.49-52.

総務省自治行政局地域情報政策室 (2001) 「統合型の地理情報システムに関する指針」 <http://www.gisportal.jp/tgis/pdf/zen.pdf>, 最終訪問日2007年4月21日.

測位・地理情報システム等推進会議 (2007) 「GISアクションプログラム2010」, <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/sokuitiri/190322/action.pdf>, 最終訪問日2007年4月21日.

田中公雄, 寺木彰浩, 今井修 (1995) 「自治体におけるGIS取り組み動向」, 『GIS—理論と応用—』, Vol.3, No.1, pp.61-68.

地理情報システム学会 (2007) 「高度空間情報社会に向けた今後の地理空間情報政策への提言」, http://www.soc.nii.ac.jp/gisa/jp/2007/070129_teigen.pdf, 最終訪問日2007年4月21日.

- 地理情報システム関係省庁連絡会議 (2002) 「GISアクションプログラム2002-2005」, <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gis/h15action-honbun.html>, 最終訪問日2007年4月21日.
- 電子政府評価委員会 (2007) 「電子政府評価委員会平成18年度報告書」, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/ithyouka/houkoku/huzoku2.pdf>, 最終訪問日2007年4月21日.
- 中島秀之 (2005) 「情報技術が創る新しい地域社会」, 『The 19th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence』, pp.1-4.
- Nolan, Richard L. (1973) Managing the computer resource: a stage hypothesis, *Communications of the ACM*, Vol.16, No.7 (July), pp. 399 - 405.
- Nolan, Richard L. (1979) Managing the Crisis in Data Processing, *Harvard Business Review*, Vol.57, No.2 (March-April), pp.115-126.
- 深田秀実, 三田地道明, 沖暁嗣, 池田哲夫, 高山毅, 山本英和, 阿部昭博 (2007a) 「地盤応答震度推定法を組み込んだ地震災害時初動活動支援システムの提案」, 『情報処理学会論文誌』, Vol.48, No.3, pp.1020-1037.
- 深田秀実, 米田信之, 阿部昭博 (2007b) 「RFIDとGISの連携による道路施設管理支援システムの提案」, 『情報処理学会研究報告』, IS-99, pp.45-52.
- 松村正一, 畑中雄樹, 雨宮秀雄, 都築三千夫, 菅富美男, 呉新華 (2004) 「電子基準点を利用した仮想基準点方式によるRTK-GPS測位新技術」, 『電子情報通信学会論文誌A』, Vol.J87-A, No.1, pp.68-77.
- 山本 佳世子 (2003) 「都道府県レベルでの地域統合型GISの構築に関する一考察」, 『日本社会情報学会全国大会研究発表論文集』, Vol.18, pp143-148.
- 山本 佳世子 (2006) 「地方自治体によるGISを利用した情報発信に関する研究」, 『日本社会情報学会全国大会研究発表論文集』, Vol.21, pp.59-62.
- 横山巖, 榑木武 (1997) 「自治体における地理情報利用とGIS整備のあり方に関する調査報告」, 『都市計画論文集』, Vol.32, No.22, pp.127-132.