【原著論文】

空間基盤データを用いた地下埋設物管理の効率化提案と実証評価

窪田 論*・松村一保**・一氏昭吉***

Proposal and Evaluation of Efficiency for Road Buried Objects Management Using Spatial Data Infrastructure

Satoshi KUBOTA*, Kazuyasu MATSUMURA**, and Akiyoshi ICHIJI***

Abstract: The road buried objects are managed using paper maps and GIS by road administrator. Paper maps are still used for road possession permit application and continuation. It is necessary for road administrator and utility company to cut cost down by using GIS. The objective of this study is to investigate importance of spatial data infrastructure (SDI) shared between the public and private sectors using examples of road possession permit and continuation. The road possession permit and application system was developed using shared SDI. The efficiency method of possession continuation application was proposed, and evaluated with Kadoma city and Osaka Gas Co., Ltd.

Keywords: 空間基盤データ (spatial data infrastructure), 道路占用許可 (road possession permit), 地理空間情報の共有 (share use of spatial information), 業務の効率化 (business process reengineering)

1. はじめに

我が国では、「地理空間情報活用推進基本法」の施行とそれに伴う基盤地図情報の整備により、国や地方公共団体が提供する地理情報を活用し、民間企業の競争力向上、市民自らが情報を作成し発信するための基盤として地理情報を活用できる環境が整いつつある。また、「地理空間情報に関する地域共同整備推進ガイドライン」(総務省ほか, 2009)により、都道府県の広域における共通の基盤データの利用が進もうとしている。大阪府域においては、大阪府、府内市町村およびユーティリティ企業(電力、通信、ガス)が協働して空間基盤データの整備と更新、活用(窪田ほか, 2007)に取り組んでいる。そこでは、道路管理者とユーティリティ企業が共通に利用できる空間基盤データを整備し、道路占用許可申請業務を電子化する取り組みを推進してきた。

道路管理者は、管理道路内の電柱、電線、水管、下水道管、ガス管などを占用物として、その位置と数量を管理し、数量に基づき占用料を事業者から徴

収している。道路占用物の申請および継続に関して、道路管理者は公共測量作業規程に基づく地図を調製して、道路と関連施設を管理している。そして、占用事業者(ユーティリティ企業)の申請図書に基づいて、道路に設置あるいは埋設されている占用物件の位置管理と、占用料の徴収のための数量を把握している。一方、占用事業者(ユーティリティ企業)は、独自に測量あるいは地方公共団体が作成した地図を利用して申請図面を作成している。そして、施工後の完成図書を基に、設備管理図面の作成と修正を行っている。道路管理者における占用物の管理にはGISが利用されることが増えてきているが、多くは紙地図が利用されている。また、占用事業者から道路管理者への道路占用許可申請や占用継続なども紙地図によって実施されることが多く、道路管理者と占用事業者の双方にとって、GISを利用して業務の効率化を図る余地は大きい。

そこで、本研究では、道路占用物(特に地下埋設物)の管理業務を対象として、官民共有の空間基盤

* 正会員 岩手県立大学ソフトウェア情報学部 (Iwate Prefectural University)
〒020-0193 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子152-52 E-mail: s-kubota@iwate-pu.ac.jp

** 正会員 株式会社オーガス総研 (Osaka Gas Information System Research Institute Co., Ltd.)

*** 非会員 門真市 (Kadoma City)

データを活用したシステム開発と検証を行い、実業務における空間基盤データの活用の有用性と可能性について述べる。ここでは、道路占用許可申請業務の電子化を実現するために、官民共有の空間基盤データを利用した協議・申請システム（窪田ほか、2005、2007）を概説し、既報システムを用いた社会実験による評価結果のさらなる分析を行い、考察を追加する。さらに、道路占用許可申請業務の一連の流れを情報システムによって支援するために、道路占用物の継続申請業務を効率化する方法を新たに考案する。そして、大阪府門真市において実データによる実証実験を行い、考案する方法の有効性を検証し、実業務で利用するための運用を提案する。本研究の実証実験には、大阪府および府内全市町村の道路管理担当部署、ユーティリティ企業（電力、通信、ガス）が参加し、地下埋設物データの交換・共有を実業務にて行う。

2. 道路占用に係わる既存の取り組み

2.1. 道路占用物管理業務の概要

道路管理者は管理道路内の電柱、電線、水管、下水道管、ガス管などの地下埋設物データを占用物件とし、その位置と数量を管理し、数量に基づき占用料を事業者から徴収する業務を実施する。道路占用に係わる協議と申請業務は、以下の流れで行われる。

- ・道路調整会議：道路管理者と占用者が集合して、年度初めの大規模計画工事を調整する。
- ・埋設物調査：占用者が各工事の設計前に、地下埋設物を管理する各企業体に対して地下埋設物の有無を調査する。
- ・道路法第34条協議：道路の掘り返し低減のために、企業体間で工事時期を調整する。
- ・道路占用許可申請：占用者（申請者）が道路管理者へ許可申請を行う。道路管理者は、申請内容を審査し、許可書を発行して道路占用を許可する。道路占用許可申請の内容は、地方公共団体の道路占用管理システムに保存されることもある。
- ・施工通知：占用者が、関係する各企業体に工事施工を通知する。
- ・施工協議：施工通知を契機に現地の工事協議と調

整を行う。

- ・施工：埋設物工事を行う。
- ・継続申請：占用の期間を満了し、さらに継続して占用し続ける場合に占用継続を申請する。これは、道路占用物件の許可期間が終了し、同物件の占用を継続する場合に、更新の許可を受けるために実施するものである。

道路占用に係わる協議や申請業務は担当者による会議や移動を伴い、ともに紙の申請書、員数調書、位置図および図面などを用いて地下埋設物などの占用物情報を交換し共有している。

2.2. 道路管理センターにおける地下埋設物の管理

政令指定都市においては、道路管理センターが、公益事業者が行う道路占用許可申請と道路管理者が行う占用許可のためのオンライン道路占用許可申請システムを運用している（佐藤、2002；馬渡、2006；東明、2008）。ここでは、道路占用許可申請業務に係わる次の3つの業務がシステム化され運用されている。

- ・道路・占用物件管理業務
- ・道路工事調整業務
- ・道路占用許可申請業務

オンライン道路占用許可申請システムは、道路占用に係わる業務（申請書類作成、提出、受付、許可、着手、竣工、占用料計算、進捗管理、集統計、各種精算事務など）をオンラインで実施するシステムである。ただし、システムは政令指定都市のみを対象としており、多大な地下埋設物を管理するその他市町村を対象としていない。また、これらの報告には、占用物件の継続申請をシステム化している記述は見あたらない。道路占用継続業務は、電子データを利用しては実施していないようである。

2.3. GIS大縮尺空間データ官民共有化推進協議会における地下埋設物管理の取り組み

GIS大縮尺空間データ官民共有化推進協議会においては、道路占用許可申請業務に係わる協議・申請システムを開発し、実運用に向けて取り組んでいる（窪田ほか、2005、2007）。協議・申請システムの概

要を次章に述べる。

3. 道路占用許可申請に係わるシステムの開発と評価

道路占用許可申請業務において、地下埋設物データは道路管理者と占有者の間で交換される。既報(窪田ほか, 2005, 2007)では、空間基盤データを地下埋設物データ交換の基盤として利用し、道路占用許可申請業務に係わる協議・申請システムを開発した。本章では、既報システムを概説し、これを利用して行った社会実験の結果分析を深め考察を追加する。

3.1. システムの設計と開発

3.1.1. システム概要

道路占用許可申請に係わるシステムは、道路調整会議、道路法第34条協議、道路占用許可申請を対象とする。本システムは、協議・申請内容を入力する文字システムと占有物件を管理する地図システムから構成される。ここでは、地方公共団体あるいはユーティリティ企業で占有物件(地下埋設物)を管理する既存のバックオフィスシステムを分離する構成とした。システムでは標準化できる項目を明確にし、地方公共団体における道路占用許可電子申請システムの基本仕様(国土交通省, 2003)に準拠して開発することによって、各市町村の業務フローに柔軟に対応できるようにした。システムには次の特徴がある。

- ・クライアント PC からは Web ブラウザのみでシステムを利用できる。
- ・占有事業者と道路管理者が地下埋設物データを交換できるように、システムで扱うデータは道路台帳管理データ製品仕様書(国土交通省, 2005)に準拠して XML 形式で標準化される。
- ・道路調整会議、道路法第34条協議、道路占用許可申請における占有位置を示すための位置図は、空間基盤データ上で WebGIS を用いて作成される。将来は、占有物件の位置管理も空間基盤データ上で行えるようにする。
- ・物件検索と地図表示に Web サービスを採用する。
- ・オンライン・ストレージ機能によって図面、写

真などの大容量ファイルを添付でき、これらを XML データベースで管理する。

- ・占有物件の数量を記載する員数調書の様式は地方公共団体毎に異なるため、MS-Excel ベースの様式ファイルを用意する。利用者はオフラインで員数調書を作成し、オンラインで添付ファイルとしてシステムに登録する。
- ・バックオフィスシステム用に G-XML データをダウンロードできる。

3.1.2. WebGIS

本システムでは、位置図としての機能を持つ編集型の WebGIS を開発した。WebGIS は位置図と工事位置の入力、編集、閲覧の機能を有し、空間基盤データと XML データの整合を図り、GIS と XML データベースが連携して稼働するシステムである。WebGIS に入力、編集機能を構築することによって、道路占用許可申請から道路管理業務まで一貫した情報を流通させることができる。空間基盤データには数値地図 25000 と大阪府 2500DM データを利用した。

3.1.3. XML データベース

道路占用許可申請業務では、一件の申請業務に複数の協議書、申請書、地図、図面などが添付される。本システムではこれらを一つの情報として管理するために、XML データベースを採用した。申請内容を閲覧する場合、システムは XML データベースから申請内容と関連する図面などの情報と位置情報を取得する。

3.1.4. システム構成

道路占用許可申請に係わるシステムの構成を図1に示す。システムはデータの蓄積・検索処理を高速化し、利用者の利便性を高めるために、Web サーバ、GIS サーバ、XML サーバの構成とした。システムは占有者毎にレイヤを分類し、他者の占有物件を編集することができないようにセキュリティを確保した。Web サーバは、CPU として Intel Xeon 3.2GHz を2個、メモリ 2GB、ハードディスク 72.8GB を搭

図1 道路占用許可申請に係わるシステムの構成

載する。GISサーバは、CPUとしてIntel Xeon 3.2GHzを2個、メモリ4GB、ハードディスク72.8GBを搭載する。XMLサーバは、CPUとしてIntel Xeon 3.2GHzを2個、メモリ2GB、ハードディスク146.8GBを搭載する。OS／プラットフォームはサーバ共通でMicrosoft Windows 2000 Server SP4を導入し、WebサーバにはJ2SE 1.4.2_04、GISサーバにはMicrosoft .NET Framework 1.1、クライアントにはWindows 2000 SP4以上、Internet Explorer 6.0以上を導入した。ミドルウェアとして、WebサーバにはApache 2.0.48、Tomcat 4.1.30、ArcIMS4.0.1（ESRI社製）、GISサーバにはArcSDE 9、ArcGIS Server 9（以上、ESRI社製）、Oracle9i、Microsoft Internet Information Server、XMLサーバにはTomcat 4.1.30、XMLデータベースEsTerra（メディアフュージョン製）を使用した。

3.2. 社会実験

3.2.1. 実験方法

開発したシステムを大阪府と府内市町の実業務において実証し、その有用性を検証した。

(1) 道路調整会議

道路調整会議の実験フィールドは大阪府岸和田土木事務所管内の府および市町の管理道路とし、2006年度予定工事である道路工事および各占用者の占用工事を対象とした。参加者は岸和田土木事務所、府

の上下水道部門、土木事務所管内の市（道路部門、上下水道部門）、ユーティリティ企業である。実験期間は2006年2月27日～3月10日である。その結果、協議件数は135件あり、内訳は道路64件、下水道30件、上水道19件、電力模擬データ、通信11件、ガス11件であった。道路調整会議のシステム利用例を図2に示す。図2は、道路調整案件の一覧と管内全域図における地下埋設物の工事予定が表示され、拡大すると個別案件の詳細情報を閲覧できることを示す。

(2) 道路法34条協議

道路法34条協議の実証フィールドは堺市、門真市、羽曳野市とし、参加者は各市の道路部門と上下水道部門、ユーティリティ企業である。実験期間は2004年8月2日～9月17日である。その結果、協議件数は模擬データを含めて30件あり、内訳は道路2件、下水道8件、上水道4件、電力5件、通信4件、ガス7件であった。道路法34条協議のシステム利用例を図3に示す。図3は、個別の協議案件が地図上に表示され、これを選択すると詳細情報を閲覧できることを示す。

(3) 道路占用許可申請

道路占用許可申請の実証フィールドは大阪府枚方土木事務所、堺市、富田林市、豊中市、門真市、羽曳野市とし、参加者は府市の道路部門と上下水道部門、ユーティリティ企業である。検証期間は2005

道路調整案件の一覧表示

道路調整案件の一覧表示

道路調整会議

道路調整・インデックス > 道路調整・調書参照

検索条件

道路管理者: すべて

事業種別: すべて

路線:

占用期間: ~

戻る 検索 管轄全域図表示

道路調整一覧

申請者	占用目的	占用場所	受付日
岸和田土木事務所	橋梁補修	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	橋補修補強	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	橋補修	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	高架橋補修補強	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	道路排水施設	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	道路路肩補修	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	道路防災	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	道路路肩補修	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22
岸和田土木事務所	舗装補修	大阪府岸和田市	2006/ 2/ 22

道路調整案件の詳細内容

詳細内容

管理番号: 27002-00257-200602-003

工事名: 公共下水道第2工区に伴う水道管移設工事

路線名: 和歌山

占用場所: 大阪府岸和田市

事業主:

担当者:

占用目的: 水道管移設

占用工期: 2006年

備考: ダクト埋設

道路管理者: 岸和田土木事務所

申請日: 2006年2月21日

ページトップへ

Copyright(C) OSAKA GAS CO.,LTD. All Rights Reserved.

拡大

拡大

詳細表示

図2 道路調整会議のシステム利用例

表1 道路占用許可申請の件数

申請者	枚方土木事務所	堺市	富田林市	豊中市	門真市	羽曳野市	合計
電力	4件	5件	3件	4件	5件	5件	26件
通信	1件	3件	1件	2件	1件	2件	10件
ガス	2件	5件	2件	1件	2件	3件	15件
上水道	1件	2件	—	—	2件	—	5件
合計	8件	15件	6件	7件	10件	10件	56件

年2月14日～3月4日である。その結果、表1に示す56件の申請があった。

3.2.2. システムに関する評価

社会実験終了後に道路占用許可申請に係わるシステムの操作性と有用性を評価するために、参加者に

アンケート調査を実施した。回答者は、道路占用許可申請の実験に参加した6団体、16名である。アンケート結果を図4に示す。その結果、申請状況の進捗確認(項目4)とシステムによる業務効率化(項目5)については、約80%が有用と回答しており、システムの有用性を確認することができた。一方、

図3 道路法34条協議のシステム利用例

図4 アンケート結果

システムの操作性に関する項目（1～3）については、肯定的な評価が60%以下に留まっており、特に添付ファイルの登録については、肯定的な評価が約40%と低い。システムの操作性については、実験参加者がコンピュータ操作やシステムに慣れていないことが原因と考えられるが、改善が必要である。

実験参加者へのアンケートとヒアリングで得られた意見として、システムの操作性については、申請内容の入力は不具合なく行うことができた。ただし、員数調書（占有物件の種類、量、範囲を示す調書）をExcelで作成するようにしたが、入力に時間がか

かるという問題があった。また、CAD図面の添付を想定していたが、地方公共団体側で表示・印刷できないことがあった。システムの有用性については、業務効率化に関する評価を次項で述べる。

3.2.3. 業務効率化に関する評価

前項と同時に、道路占有許可申請業務の効率化の観点から道路調整会議と道路法34条協議ではヒアリングを、道路占有許可申請はアンケート調査とヒアリングを実施した。なお、以下に示す意見は文意を変えない範囲で整理したものである。

(1) 道路調整会議

実験参加者にヒアリングを行い、次の意見を得た。

- ・道路調整会議の資料として十分であり、提案システムを利用可能である。
- ・道路調整会議の資料作成や移動のための時間を削減できる。
- ・全体の工事位置を一括で把握でき、他事業者の工事情報も簡単に把握できる。
- ・道路調整会議のみでなく、計画工事情報を発表し、これを共有する目的で利用可能である。新規工事

および修繕が発生すれば、情報を追加していけばよい。

空間基盤データとシステムの活用は、官民のそれぞれのシステムにデータを転記する手間と会議のための移動時間の削減、後工程業務におけるデータ有効活用に効果があると考えられる。従来の道路調整会議では、道路管理者と占有者が会議に出席し、道路調整会議で占有者の計画情報を収集してそれぞれの計画情報を重ね合わせる作業に一地方公共団体あたり約 0.5 人月を要するとのヒアリング結果であった。実験では、ライフラインデータの入力とその後の協議に一地方公共団体あたり約 0.1 人月を要した。地方公共団体の工事計画の数量による変動があるものの、空間基盤データを用いたライフラインデータの共有により、道路調整会議の省力化が可能である。以上より、道路調整会議の電子化は、占有者にとってコスト削減、道路管理者と占有者の双方にとって工事情報共有の有用性が高いといえる。

一方、課題点として次の意見があった。業務でシステムを運用するためのルールづくりを進める必要がある。

- ・システムを使いこなせるか不安であり、紙ベースで慣れているため、紙ベースで行いたい。
- ・情報の入力時期によっては、事業計画の漏洩による支障が懸念される。さらに、情報の精度や共有化を含めたルールが必要である。
- ・運用ルールを整理し、登録・変更・完工まで管理できるように定期的な情報共有が必要である。

(2) 道路法 34 条協議

実験参加者にヒアリングを行い、次の意見を得た。

- ・協議のために移動を伴う施工者（占有者）にとっては、移動コストを削減できる。
- ・空間基盤データを元とする位置図を利用して工事箇所を事前に確認できるので、有用である。
- ・協議回答者の観点から、容易に回答できる工事物件であれば対面の協議を行わず本システムで行える。

ヒアリング結果より、現状では申請者は複数の事業所を移動して協議するため、一件あたり 0.5 ～ 1 日の作業時間が発生する。大阪府内の道路占用許可

申請数は約 26,000 件 / 年ある。そのうち、本システムのみで実施できるものとして、掘削延長が 20m 以下の管路新設・撤去工事や家庭用引き込み管の新設・撤去工事など小規模で簡易な工事 2,600 件を対象と仮定すると、空間基盤データ上でライフラインデータを交換することにより 1,300 人日以上作業を削減することができる。以上より、道路法 34 条協議の電子化は、占有者が各企業体を移動するコストの削減に効果があることがわかった。

一方、課題点として次の意見があった。施工者と回答者が協議を円滑に行えるように、システムで実現できる機能を活かしたルールが求められる。

- ・回答者にとっては、時間・コスト面でのメリットはあまりない。
- ・34 条協議の解釈が地方公共団体・ユーティリティ企業で異なるため、システム化の前に業務プロセスを見直す必要がある。

(3) 道路占用許可申請

アンケート結果は、図 4 の項目 5 に示したものである。実験参加者にヒアリングを行い、次の意見を得た。

- ・申請書の提出に伴う移動時間の効率化を図ることができるので、システムの処理速度や操作の流れなどを改善すれば大変良いシステムになり大いに期待できる。
- ・道路管理者としては、共有の空間基盤データ上の占用物件データを既存システムに移行できるので、実用できればメリットがある。

道路法 34 条協議と同様に、一件あたり 0.5 ～ 1 人日の申請作業に対して 2,600 件の電子申請が可能であるとする、1,300 人日以上のコストを削減できる。道路占用許可申請の電子化は、インターネットによる電子申請と空間基盤データを用いた GIS の機能により業務の効率化に効果があるといえる。占有事業者にとって地方公共団体毎に手続きが変更されることは大きな負担であるが、手続きをある程度標準化することができれば作業の軽減を図ることができる。

一方、課題点として次の意見があった。

- ・システムと紙による申請の併用となれば効率的で

はないので、簡易な工事などシステムの対象範囲を明確にする必要がある。

- ・一度に大量の申請が必要ながあり、申請用 CAD 図面を作成し登録するよりも測量委託する方が効率的な場合がある。

3.2.4. 考察

道路占用許可申請に係わるシステムの開発と評価を通じての考察をシステムの操作性、業務の効率化、運用性の3つの観点から述べる。

(1) システムの操作性

システムの仕組みや操作性としては全体的に使いやすいとの評価が多かった。また、申請内容と許可状況を確認できる機能の評価が高かった。ただし、員数調書の作成に戸惑うユーザが多かった。MS-Excel を利用して新たに員数調書を作成する必要がある。操作に不慣れなため手間がかかるという問題があった。員数調書の内容は各地方公共団体によって異なるため、占用物件別の統一様式や占用者毎の様式で入力できるようにするという解決を検討する必要がある。あるいは、現実解として、行政毎の様式を利用できるようにすることも検討に値するだろう。

(2) 業務の効率化

社会実験におけるアンケートとヒアリングより、道路調整会議、道路法 34 条協議、道路占用許可申請の全てにおいて、特に協議・申請における移動コストを削減でき、業務を効率化できるという結果であった。システムを共有の空間基盤データ上で利用することにより、地下埋設物データの交換・共有に効果が高いことが明らかになった。ただし、本研究の効果算定はヒアリングを基礎として行っており、実務でのシステム利用によってより正確な作業軽減量を算出することが必要である。

本稼働後しばらくは紙媒体での業務と並行して実施することとなるため、地方公共団体側には負荷が大きくなることが想定される。システム利用において、占用者も含めた利用者の負担を小さくし効果を発揮するために、システムの対象範囲を明確にして運用することが必要である。

また、道路占用許可の継続申請時に複数箇所を対象とする場合、システムでは申請者が複数の図面を作成・入力する時間を多大に要する。システム機能で複数箇所につき一枚の図面入力を可能にするなど、システム操作に係る時間を短縮することが必要である。

(3) 運用性

道路占用許可申請に係わる業務は道路法に基づいており、他地域でも業務は同様の流れで行われる。空間基盤データとして利用できる地理空間情報は、地方公共団体の共用空間データや国土地理院の基盤地図情報などが整備されている。したがって、本システムを他地域で利用できる可能性は高いと考える。また、地方公共団体の取り扱う申請業務には、土地開発の許可申請や建築確認申請など位置図を必要とするものが多い。Web ベースで空間基盤データを共有し、CAD データを利用可能である本システムの考え方は、これらの電子申請システムでも活用できる。

システムを実験フィールドにおいて評価した結果、多くの事業者が参加するため運用ルールを設定することが必要であるとの意見が多く出された。システムの実運用に向けて、以下の課題を解決することが必要である。

- ・道路占用許可申請に係わるシステムと地方公共団体・ユーティリティ企業の占有物または地下埋設物管理システムにおいて、標準化したライフラインデータを円滑に連携できるようにする。地方公共団体は、本システムとは別の庁内バックオフィスシステムにおいて占用許可書を作成し発行することが多い。従来まで、地方公共団体担当者が申請者に許可書を紙媒体で渡していたが、これを本システムに添付あるいは転記して内容を通知する仕組みが必要である。
- ・複数事業者がシステムを利用するためにセキュリティを確保する。運用においては、SSL による端末認証などの対策を実施する。道路法 34 条協議と道路占用許可申請には大規模ユーティリティ企業だけではなく、地元の水道業者が参加する可能性がある。ここではネットワーク環境が不十分で

あることやシステム操作に不慣れであることが考えられるため、より広い利用者を前提として、システム改善を図ることが望ましい。

- ・申請業務におけるワークフローを遅滞なく処理するために、実施可能な工事の規模、対象物件到着時の処理方法などの運用ルールを決める必要がある。

4. 道路占用継続の効率化提案

道路占用継続は、道路占用物件の許可期間が終了し占用を継続する場合、占有者が占用許可の更新を受けるものである。占用継続の手続きは現存する全ての占用物件に必要であり、現状では紙媒体により処理しているため、占有者と道路管理者の官民双方において多大な手間となっている。

4.1. 提案方法

従来までの占用継続では、過年度の道路占用許可員数に当該年度の道路占用許可申請された占用数量を加算することで占用物件延長を算出していた。これは、道路占用許可を管理する庁内システムや紙媒体で行われていた。つまり、道路管理者が有する申請時の情報のみで占用物件延長が求められ、施工後の実延長が反映されていないと考えられる。

本研究では、道路管理者と占有者が共有する空間基盤データをベースに、電子化した占用物件データを受け渡すことにより、占用物件数量と占用料の計算を効率化する。提案する占用継続の作業フローを図5に示す。まず、占有者のデータは広域であるため、市区町村境界により占用物件データを抽出する。道路占用継続の対象は認定道路と法定外公共物内の占用物件であるため、これを抽出する。次に、認定道路と法定外公共物内にある占用物件データを抽出する。これが占用継続の対象として占用料が発生するものである。そして、抽出されたデータの延長を計算し、集計して員数調書を作成する。継続申請が必要な範囲は管理道路部分であるので、本研究の提案では、空間基盤データの道路ポリゴンを用いて占用物件の抽出と数量の集計を行うことができる。

図5 占用継続の作業フロー

4.2. 実証実験

4.2.1. 概要

道路管理者（行政）と占有者（ユーティリティ企業）で別々に管理されてきた占用物件数量の差異を明らかにし、数量抽出の時期および申請単位の数量の扱いに関するルール、および、占用継続申請業務の実状に合わせた業務ルールを確立するために、実証実験を行った。実験では、大阪府門真市をフィールドとして、ガス管の実データを利用した。なお、空間基盤データの共有には至っていないため、官民それぞれの空間基盤データ上で整備されたデータを利用した。ここでは、道路管理者の保有する道路ポリゴンを利用した占用物件数量の空間検索による抽出を実施した。そして、抽出した占用物件数量・占用料と申請の積み上げによる数量・占用料との比較を行った。また、道路管理者においても同様の作業を行った。

4.2.2. 実験内容

(1) 提供データ

門真市の道路管理システムで利用している道路ポリゴンデータを Shape 形式でユーティリティ企業に提供した。

(2) ガス管データの抽出

ユーティリティ企業では、道路ポリゴンデータを元に、ガス管のクリップ処理を行うためのポリゴン

図6 道路ポリゴンデータの抽出結果

図7 ガス管データの抽出

データを作成した。データ作成には、ESRI 社製の ArcView を利用した。ガス管データの抽出にあたっては、以下の点に留意する必要がある。

- ・法定外公共物データを抽出するため、門真市の譲与申請コードや所有者コードなどを利用した。法定外公共物の対象となる占用物件は、市道以外の部分であるため、法定外公共物データを市道ポリゴンデータによってクリッピング処理した。
- ・市道データには、府道および国道との交差点が整備されているため、これらのデータを削除する作業を行った。

ガス管データの抽出に使用する道路ポリゴンデータとして、図5における「市認定道路の抽出」と「法定外公共物の抽出」を行った結果を図6に示す。この道路ポリゴンデータを利用して、空間検索によ

て占用物件（ガス管）データを抽出した結果を図7に示す。

4.2.3. 占用継続数量の検証

抽出したガス管データ延長を算出し、これと当該年度の占用許可申請による員数を比較して、抽出データを検証した。比較結果を表2に示す。表中で既存の道路占用許可員数には管径 1.0m 以上の占用物が 116m 存在している。門真市ではガス設備のバルブやガバナを管径 1.0m 以上の管路と見なし、一個あたり 1.0m の延長として計算しているため、ガス管データでは人孔とハンドホールとして分類されている設備数を集計して 116 箇所×1m を補正した。管径 0.1m 未満の集計差は約 -2,400m であるが、0.2m 以上 0.4m 未満の集計差が約 1,178m などとなり、結果的に総延長では約 75m の集計差となった。また、集計差率は管径 0.4m 以上 1.0m 未満で 15.4% となり、これ以外の管径との相殺により、総延長での数量の差は結果的に 0.1% 未満となった。管径の規模によって数量の増減が生じているのは、既存の道路占用許可員数は道路占用許可申請時点の占用延長を積み重ねた結果であるが、申請後の工事現場の状況によって発生した変更が GIS データには反映され、最新の情報に更新されているためと考えられる。申請延長の積み重ねと GIS による抽出結果のずれは、門真市だけでなく他市町村でも同様に発生すると考えられる。既存の道路占用許可員数と GIS データ

表2 既存の道路占用許可員数と GIS の集計結果

管径	道路占用許可員数 (m)	GIS の集計結果(m)	集計差 (m)	集計差率 (%)
0.1m 未満 (都市ガス)	62,404.15	60,354.16	-2,395.09	-3.8
0.1m 未満 (LP ガス)	345.10			
0.1m 以上 0.15m 未満	3,623.20	3,771.75	148.55	4.1
0.15m 以上 0.2m 未満	30,445.95	31,247.47	801.52	2.6
0.2m 以上 0.4m 未満	27,406.15	28,584.37	1,178.22	4.3
0.4m 以上 1.0m 未満	2,223.30	2,566.47	343.17	15.4
1.0m 以上	116.00	0.98	-0.98	-0.8
人孔・ハンドホール類 116 箇所×1m の補正	—	116.00		
総延長	126,563.85	126,641.20	75.39	0.1

の検証を積み重ねていくことが必要であろう。ただし、GIS による集計結果から占用料を集計したところ、既存の道路占用許可員数との金額の差は約 1% であり、GIS による集計結果を使って占用数量の集計を行える可能性が高いことがわかった。

4.3. 考察

実証実験により、空間基盤データ上で地下埋設物データと道路ポリゴンデータを共有することによって、管路データの編集と員数表の作成のみで道路占用継続作業を完了することができるため、印刷や電子媒体でのデータ交換の作業を削減でき、コストを削減できることを示した。ただし、運用においては、以下の課題があると考える。

- ・市の道路データだけでなく、府道、国道、隣接市道においても同様の処理を実施できるように、道路データの精度を向上させる必要がある。
- ・空間基盤データにおける市道と府道、国道との交差部が不明確な場合の取り扱いを決定する必要がある。
- ・道路ポリゴンと法定外ポリゴンは、集計作業を正確に実施するために正確なポリゴンデータであることが求められる。

4.4. 実運用

本研究で提案した方法による道路占用継続の申請は、門真市と大阪ガスによって 2006 年度より実運用されている。第 1 回目の占用継続データ受け渡しは、2006 年 6 月に実施された。そこでは、門真市が 2006 年 3 月末時点の認定道路および法定外公

物のポリゴンデータを大阪ガスに提供した。本稿執筆時までには 4 年（2006 ～ 2009 年度）のデータを対象に、提案方法による道路占用継続申請が毎年行われ、官民双方の業務に欠かせないものとなっている。

4.2.3. で述べたように市で積み上げた道路占用許可員数と GIS データとの誤差の課題があるが、他市においても本提案の方法で道路占用継続業務の効率化に取り組み始めており、本提案を広く展開できる有用性が示されている。本研究ではガス管データを対象としたが、本提案は空間基盤データを共有することにより他の地下埋設物データにも適用可能である。

5. おわりに

本研究では、道路占用物（特に地下埋設物）の管理業務を対象として、協議・申請に係る業務効率化と情報共有の課題を解決するために、官民共有の空間基盤データを活用した協議・申請システムの開発と検証を行った。まず、道路占用許可申請業務の電子化を実現するために、空間基盤データを利用した情報システムを開発した。システムでは、WebGIS によって占用許可申請に必要な位置図が作成され、申請書や図面を添付される。システムの操作性と有用性を検証するために、地方公共団体と占有者を対象に実証実験を行った。その結果、システムの操作性に課題があるものの、協議・申請に係る移動コストを削減できること、および地下埋設物情報を地方公共団体と占有者で迅速に共有できることが有用であると示された。情報共有により、地下埋設物の管理を正確に行うことと申請に添付される CAD 図面

を用いて空間基盤データを更新するという展開が考えられる。

次に、道路占用許可申請業務の一連の流れを支援するために、道路占用物件の継続申請業務の効率化を実現する方法を提案した。そこでは、空間基盤データを用いて占用物件データを抽出し、地方公共団体とユーティリティ企業で交換する方法を提案した。そして、大阪府門真市において実データによる実証実験を行い、提案方法の有効性を検証した。提案方法は2006年度から実運用されており、占用継続申請の効率化を実現している。

今後は、道路占用許可申請システムの実用化と道路占用継続へのより多くの地方公共団体の参加を実現するために、普及活動を推進するとともに、交換データや属性データの形式、運用ルールを策定する予定である。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、GIS大縮尺空間データ官民共有化推進協議会に参加している大阪府、府内市町村、ユーティリティ企業の各位に御協力いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

窪田諭, 山内徹, 枡村一保 (2005) 官民協働による道路管理に係わる協議・申請システムの開発と検証, 土木情報利用技術論文集, 土木学会, **14**, 211-218.

窪田諭, 枡村一保, 梶川正純, 碓井照子, 吉川眞 (2007) 空間基盤データの整備と利活用における官民協働の実証研究, 土木学会論文集 D, **64**(4), 464-477.

佐藤裕人 (2002) GIS活用オンライン道路占用許可申請システム, GITA-Japan 第14回コンファレンス資料.

東明佐久良 (2008) 施設管理・ライフラインとGIS. (村山祐司・柴崎亮介 編), 『ビジネス・行政のためのGIS』, 朝倉書店, 73-85.

総務省自治行政局地域政策課地域情報政策室, 地方自治情報センター研究開発部, 東京大学空間情報科学研究センター (2009) 地理空間情報に関する地域共同整備推進ガイドライン.

国土交通省 (2003) 地方公共団体における道路占用許可電子申請システムの基本仕様.

国土交通省 (2005) 道路台帳管理データ製品仕様書 (素案).

馬渡五郎 (2006) 地理空間情報としての道路管理システムとこれからの課題, GITA-Japan 第17回コンファレンス資料.

(2009年10月8日原稿受理, 2010年4月9日採用決定, 2010年6月3日デジタルライブラリ掲載)