

**場所・モノ・事象に対する共通識別子「U
コード」を用いた、公物管理業務の情報化
および業務支援システムの有効性に関する
現場での検証研究**

東京大学大学院 情報学環
准教授 石川 徹

平成21年9月

研究関係者紹介

いしかわ とおる

石川 徹

東京大学大学院情報学環准教授、Ph.D.(地理学)

専門は空間情報科学、空間認知・心理・行動。現在は同・総合分析情報学コースにおいて、「空間-情報-人間」の相互関係に焦点を当て、ユビキタス空間情報社会基盤の構築に関する研究に取り組んでいる。

[1] Ishikawa, T., Nakata, S., & Asami, Y. (in press). Perception and conceptualization of house floor plans: An experimental analysis. *Environment and Behavior*.

[2] Ishikawa, T., & Yamazaki, T. (2009). Showing where to go by maps or pictures: An empirical case study at subway exits. In K. S. Hornsby, C. Claramunt, M. Denis, & G. Ligozat (Eds.), *Spatial information theory* (pp. 330-341). Berlin: Springer (Lecture Notes in Computer Science 5756).

[3] Ishikawa, T., & Kiyomoto, M. (2008). Turn to the left or to the west: Verbal navigational directions in relative and absolute frames of reference. In T. J. Cova, H. J. Miller, K. Beard, A. U. Frank, & M. F. Goodchild (Eds.), *Geographic information science* (pp. 119-132). Berlin: Springer (Lecture Notes in Computer Science 5266).

[4] Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O., & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 74-82.

こしづか のぼる

越塚 登

東京大学大学院情報学環教授、博士(理学)

専門は計算機科学。近年は特に、ユビキタスコンピューティング環境のためのプラットフォームである T-Engine プロジェクト、セキュリティのための eTRON アーキテクチャの構築に注力している。

[1] M. Bessho, S. Kobayashi, N. Koshizuka, K. Sakamura: "uNavi: Implementation and Deployment of a Place-based Pedestrian Navigation System", in Proc. 1st IEEE International Workshop on Software Engineering for Context Aware Systems and Applications (SECASA 2008), pp. 1254-1259, 2008.

[2] T. Kamina, N. Koshizuka, K. Sakamura: "Embedding Legacy Keyword Search into Queries for the Ubiquitous ID Database", in Proc. 2nd International Conference on Network-Based

Information Systems (NBIS2008), pp. 263-272, 2008.

[3] T. Nakagawa, G. Ono, R. Fujiwara, T. Norimatsu, T. Terada, M. Miyazaki, K. Suzuki, K. Yano, Y. Ogata, A. Maeki, S. Kobayashi, N. Koshizuka, and K. Sakamura: "1-cc Computer: Cross-Layer Integration with UWB-IR Communication and Locationing," IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. 43, No. 4, pp. 964-973, 2008.

[4] R. Fujiwara, A. Maeki, K. Mizugaki, G. Ono, T. Nakagawa, T. Norimatsu, M. Kokubo, M. Miyazaki, Y. Okuma, M. Hayakawa, S. Kobayashi, N. Koshizuka, K. Sakamura: "0.7-GHz-bandwidth DS-UWB-IR System for Low-power Wireless Communications," IEICE Transactions on Communications, Vol. E91-B, No. 2, pp. 518-526, 2008.

目次

1. はじめに	1
2. 公物管理の現行業務と将来業務イメージ	2
3. 国道事務所での公物管理業務	3
4. 公物管理情報システム案の構築・改良	4
4.1 苦情情報の登録・変更・削除	6
4.2 公物管理情報データおよびPDFファイルの検索	9
4.3 携帯端末による作業	11
5. 本システムの利用効果に関する実証実験	12
6. 今後の課題と展開	15

第2008-11号

「場所・モノ・事象に対する共通識別子「Uコード」を用いた、公物管理業務の情報化
および業務支援システムの有効性に関する現場での検証研究」

東京大学大学院情報学環 准教授 石川 徹

東京大学大学院情報学環 教授 越塚 登

平成21年9月

1. はじめに

都市・建設分野においては、人々の日常生活を支える社会基盤としての道路や河川(いわゆる公物)を適正に維持・管理することが重要な業務として存在する。一口に公物と言っても、道路、橋、トンネル、照明、標識など多くの種類があり、それらの管理のためには各種台帳・調書や申請書など膨大な種類と量の情報を扱う必要がある。ただ、現在では関係各部署が個別の台帳を持つなど独自の方法で管理している状況にあり、業務の効率化を図るため標準化・共有化された方法での情報管理が求められている。とくに、公物そのものだけではなく、公物の管理に付随する業務やそれに伴い発生する情報(たとえば、事故や破損の日時・程度・状況など)についても情報の共有化を進めることが、管理業務の高度化にとっては理想的である。

また、公物に関する社会的背景として、道路、橋梁、河川施設などの老朽化の問題があり、たとえば今後20年ほどで建設後50年を越える橋梁が全体の半数近くに達するというデータもある。その一方で、維持管理(点検)の未整備が指摘されており、橋梁に関しては約90%の市町村で定期点検が実施されておらず、道路に関しては維持管理計画を策定している市町村は全体の1%に満たないという実情がある。このようなことから、都市基盤施設の適切な点検・修繕計画を策定することが必要となっている。

以上のような背景のもと、本研究は、ITを活用した公物管理業務の効率化を目指し、次世代の標準的情報社会基盤の担い手として整備が進められている「uコード」と呼ばれる固有識別子を用いた公物管理業務支援システムを構築し、その利用効率性を検証することを目的とする。昨年度のJACIC助成研究(第2007-10号)では、都市における公物管理の現状についての調査をおこない、公物およびその管理業務またそれに伴い発生する情報(事象)をuコードを用いてコード化・電子化し共有管理することのできるシステムを構築し、効果の机上検討をお

こなつた。本年度は、同システムに盛り込むべき重要な情報項目－とくに場所に関する情報－を整理することによりシステムの改良をおこない、また、本システムの利用の効率性に関する具体的検証データを収集することにより、「公物－管理台帳－苦情－受付対応票」が相互に関連付けられた状態で検索等の業務の効率化という大きな目標にどれだけ貢献できるかを調査研究した。

2. 公物管理の現行業務と将来業務イメージ

公物管理に関する業務は、情報収集、情報管理、情報活用の大きく3つに分けて考えることができる。まず情報収集については、通常の道路巡回(パトロール)によるものと、住民からの苦情通報などの外部要請あるいは道路監視カメラからの情報に基づく緊急パトロールがある。どちらも最終的に情報管理のため巡回日誌を作成し、このようにして作成された巡回記録データは、後に状況把握、設計要否確認、巡回履歴確認などの目的で情報活用されるという流れになっている。

これら一連の業務に際して、公物データの一元管理・標準化(台帳の電子化)ならびにICタグによる附属物情報の取得をおこなうことにより、現地でのより迅速な業務対応が可能となると考えられる。具体的には、(1)現場で最新の情報をもとに場所・状況の確認ができ、また標準化された方法でリアルタイムでのデータ入力ができるため、出張所あるいは他機関との情報連携が図られる、また(2)住民からの苦情情報の履歴共有がなされ、苦情の内容、相談者の名前、目標物、年月日などで即時に検索することにより迅速な対応策の検討が可能となる、ということが大きな効果として挙げられる。

さらに、これらの効果は、災害時対応、道路占有許可、道路埋設物管理、特殊車両通行許可、各種申請手続き、許可書確認、事故防止、事故発生確認などの場面においても役立つと考えられ、波及効果も高い。

また、最近の動向として、国土交通省では道路巡回支援システムが更新され、道路工事成果品として電子納品される完成平面図および道路管理データベースと連携することにより、道路管理業務の効率化が図られると考えられている。(参考:田中洋一・関本義秀・金澤文彦、道路巡回支援システムにおける完成平面図および道路施設基本データの利活用について、土木情報利用技術論文集17、pp. 117-126、2008年11月。)

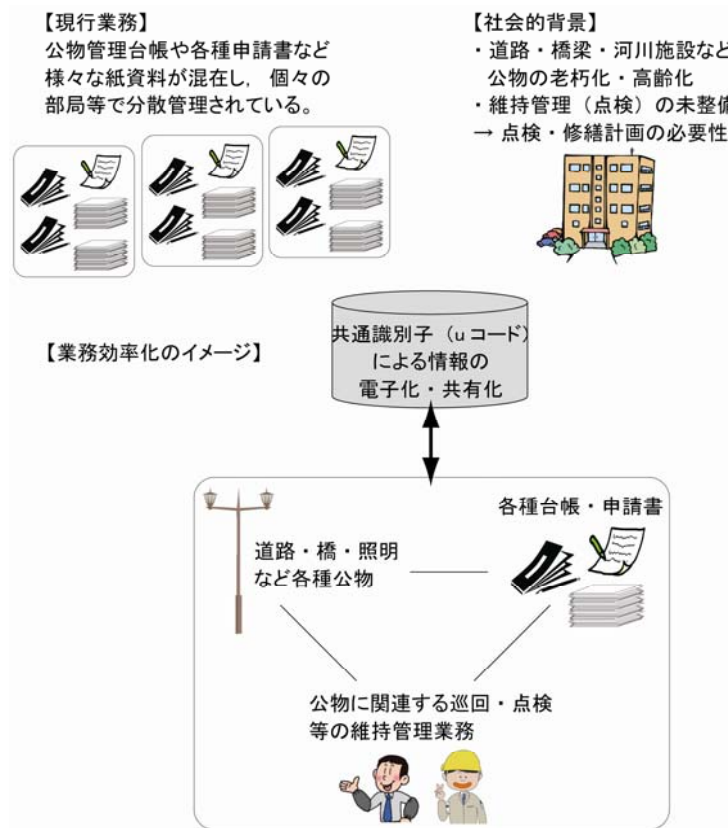


図1: 公物管理の現行業務と社会的背景、および情報の電子化による業務効率化のイメージ

3. 国道事務所での公物管理業務

国道事務所の重要な機能である道路事業は、調査、計画、設計、用地、積算、工事、道路管理の大きく7つに分類することができる。これらのうち、本稿のテーマである道路管理についてさらに詳しく見ると、調査、計画、設計・積算、用地、工事、台帳管理、許認可、規制・指導に細分される。また、公物管理台帳について見ると、管理対象の公物に応じて、道路台帳、敷地調書、舗装調書、橋調書、トンネル調書、歩道橋調書、擁壁調書、電線共同溝調書、照明調書、標識調書、信号機調書、防護柵調書、排水施設調書、並木調書、地下鉄調書など多くの種類が存在する。

以上の簡単な分析からもわかるように、公物管理業務には、さまざまな種類かつ膨大な量の情報の収集・管理・更新が必要であり、それぞれの情報に対して独自の管理方法が取られている。当然ながら、現状においても国道事務所および各出張所の担当者が正確に業務を遂行しているのであるが、業務の更なる効率化・高度化を要請されている昨今では、情報管理の方法についての考察が不可欠であると考え。そこで本報告書では、公物情報管理に関して、(1)公物、(2)公物に関する情報、(3)公物管理業務に付随する情報を標準的・一括的に管理するためのシステム案設計・改良とその効果検証の取り組みについて紹介する。

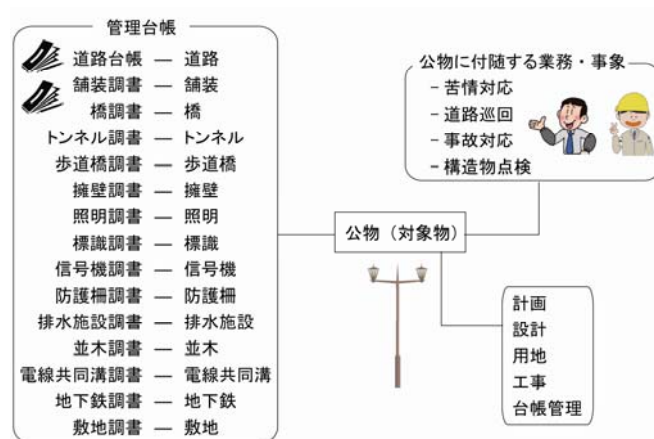


図2: 公物とその維持管理業務についての関連図

4. 公物管理情報システム案の構築・改良

以上で述べたような現状の課題、とくに膨大な種類と量の情報およびそれに付随する業務に対応するため、情報の標準化・共有化による業務の効率化を目指し、公物管理情報システム案を構築・改良した。具体的には、公物、管理台帳、付随する各種業務、受付対応票にuコードを振り、情報の管理・利用・検索に資するよう設計した。本システム案の設計に際しては、公物管理台帳あるいは相談受付対応票等をスキャンし電子化したものをデータとして用い、一からデータを打ち込むという作業を回避しながら、どの程度業務に対応できるかを検証することも視野に入れている。同時に、現状のデータ管理方法は大幅に変えることがなく、また現場の利用者の方に作業方法の変更を過度に意識させることのないよう配慮した。

以下が、本システムの代表的な機能である。なおこれらの機能は、事務所での作業(デスクトップPC)と現場での作業(携帯端末)双方での利用が想定されており、円滑な業務支援を目標としている。

機能構成:

- (1) 公物管理情報の登録・変更・削除、およびucodeQRの発行
- (2) 公物管理情報の検索(事務所PC、携帯端末)
- (3) 公物管理台帳PDFファイルの情報管理サーバへのアップロード
- (4) 公物管理情報の携帯端末へのダウンロード(CSVファイル)
- (5) 携帯端末でのメンテナンス情報の登録
- (6) 携帯端末の更新データの情報管理サーバへのアップロード

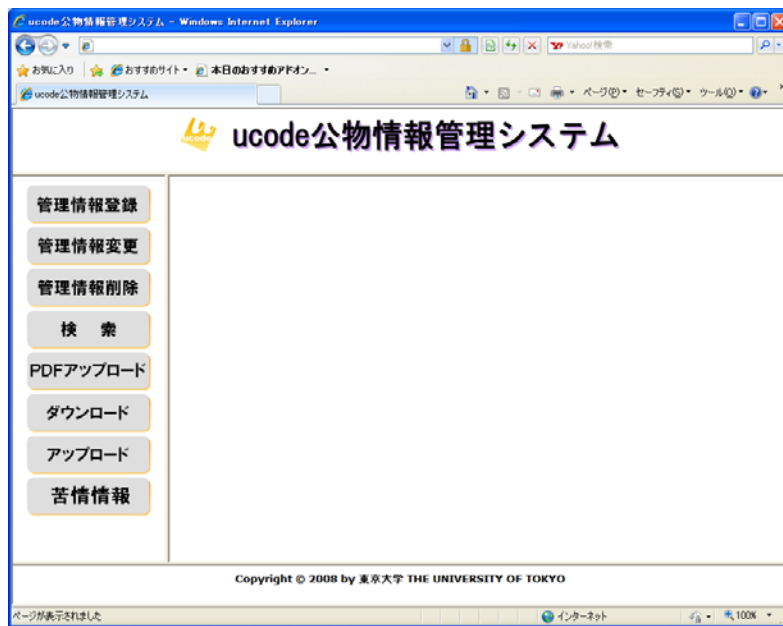


図3: 公物管理情報システムのメニュー画面。左メニューから各種機能を選択する。

情報の登録機能は、公物に関する情報を新規に入力する際の利用を想定している。実際のデータ入力の際には、既存のデータベースや台帳・受付対応票などの紙資料があるため、それらの利用を考えると手始めとして得策である。よって、電子化した台帳等のPDFファイルを情報管理サーバにアップロードしデータベースに取り込む機能を持たせてある。このようにすることで、公物と台帳・受付対応票とのリンクも可能となる。また、今後このような情報管理システムが実用化に至った場合には、一からデータを入力するという作業も発生すると考えられるため、データの直接入力も可能となっている。

情報の登録作業の最後には、登録した情報に付与された固有の番号(uコード)を2次元バーコードの形で出力・印刷し、公物、管理台帳、受付対応票等に貼ることができるように設計している。なお、uコードの利点の一つとして、コードを格納するタグとしては多様なものが利用可能な点が挙げられ、将来的にはRFIDなどセキュリティ対策が有効なデバイスを利用することが望ましいと考えられる。

情報の更新機能は、通常巡回(パトロール)または住民からの苦情への対応に伴う公物の維持管理(メンテナンス)において情報の更新をおこなう際の利用を想定している。現状では、現場で野帳などにメモした情報を事務所・出張所に持ち帰り、デスクトップにあるパソコンから情報を入力してデータ更新をおこなうというのが主な業務形態となっているが、携帯端末(ユビキタスコミュニケーション)を用いて情報の更新を現場にいながら即おこなうことが可能となれば、他の出張所で最新の情報を参照することも可能となり、業務の効率化・高度化に大きく貢献すると考える。



図4:ユビキタスコミュニケーターと呼ばれる携帯端末の写真

これら基本的なシステム機能のうち、今年度の助成研究で改良をおこなった重要な点は、当システムが扱うことのできる公物管理情報として、管理台帳(本研究では照明調書)とともに相談受付対応票(公物管理に付随する業務)を付け加え、「公物—台帳—苦情」が相互に関連付けられた状態での情報管理・検索を可能にしたことである。以下ではその点について詳しく説明する。

4.1 苦情情報の登録・変更・削除

左メニューから「苦情情報」を選択し、相談受付対応票に載せられた情報を入力することができる。相談(苦情)情報に関する入力項目として、道路種別、路線、距離標、方向、都道府県名、市区町村名、場所・目標物、受付番号、受付日、受付方法、相談者氏名・年齢・性別、広報媒体、相談区分、相談対象、相談内容、対応完了日、灯柱番号を設定している。

図 5: 苦情情報の入力画面



図 7: 苦情情報データベースの検索画面

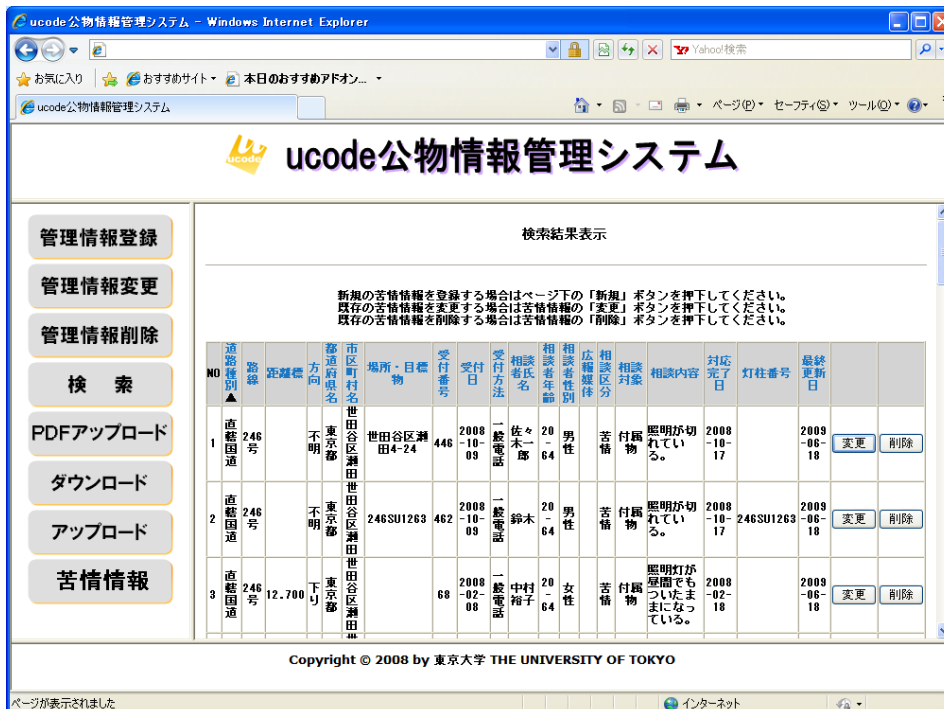


図 8: 苦情情報データベース検索の結果表示画面

4.2 公物管理情報全体のデータおよび PDF ファイルの検索

左メニューから「検索」を選び、検索条件入力画面において、ucodeQR (バーコードリーダーによる読み取りまたは直接入力)、キーワード、距離標、苦情受付日のいずれかを入力することで、公物管理情報全体(照明台帳と相談受付対応票のデータおよび PDF ファイル)を検索することが可能となっており、検索結果が一覧として表示される。とくに距離標と苦情受付日に関しては、その前後 200 メートルおよび過去 2 週間以内の情報を表示する機能を持たせ、業務に資するよう設計してある。



図 9: 公物管理情報データの検索条件入力画面

4.3 携帯端末による作業

以下では、現場での利用を想定した携帯端末での作業について説明する。まず、ユーザーの認証をおこない携帯端末にログインした後、メニュー画面から検索あるいはメンテナンスの機能を選択する。



図 11: 携帯端末へのログイン画面、およびログイン後のメニュー画面

検索機能においては、公物管理情報(公物情報、苦情情報)について、携帯端末から検索をおこなうことができる。その際、公物、公物管理台帳、相談受付対応票に貼られた ucodeQR を読み込むことで、それぞれに対応する管理情報が端末画面に表示されるようになっている。



図 12: 携帯端末での ucodeQR 読み込み画面

およびそれらに関して寄せられた相談・苦情(相談受付対応票)に関する作業を、各被験者に本システムと紙資料を用いた2通りの方法でおこなってもらい、それぞれに要した時間を測定した。作業内容は、たとえば出張所において公物に関する相談を受けた場面を想定し、相談受付対応票をもとに、相談対象となっている照明灯の調書を探す、該当する照明灯に他の相談が寄せられているかを調べる、相談受付日から過去一定期間に他の相談があったかどうかを調べる、該当する照明灯周辺の他の照明灯を探す、などであった。具体的な作業項目は以下のようになっている。

- (1) 相談受付番号022の対象となっている照明灯の照明調書を探してください。
- (2) 相談受付番号253の対象となっている照明灯の照明調書を探してください。
- (3) 相談受付番号601の対象となっている照明灯の照明調書を探してください。
- (4) 相談受付番号045の対象となっている照明灯について、他の相談が寄せられているかどうか調べてください。
- (5) 相談受付番号319の対象となっている照明灯について、他の相談が寄せられているかどうか調べてください。
- (6) 相談受付番号433の対象となっている照明灯について、他の相談が寄せられているかどうか調べてください。
- (7) 相談受付番号446の相談者が、過去にも相談を寄せているかどうか調べてください。
- (8) 相談受付番号162が寄せられた日から過去2週間以内に他の相談が寄せられているかどうか調べてください。
- (9) 相談受付番号369の対象となっている照明灯の前後200メートルの範囲に照明灯が何本あるか調べてください。
- (10) 相談受付番号501の対象となっている照明灯の前後200メートルの範囲に照明灯が何本あるか調べてください。
- (11) 相談受付番号283の対象となっている地点の前後200メートルの範囲で、同様の相談が寄せられているかどうか調べてください。

なお、相談受付対応票は実際に国道事務所・出張所で使われている書類の書式を利用して作成したが、相談内容は仮のものである。照明調書については、国道事務所管理している実際のものを利用させていただいた。また、情報システムと紙資料のどちらを先に使うかによる影響をできるだけ除くため、17名の被験者のうち6名には、まず本システムを利用して作業をしてもらった後に、同じ作業を紙資料を用いておこなってもらった。他の11名の被験者には、まず紙資料を用いて作業をしてもらった後に、同じ作業を本システムを用いておこなってもらった。紙資料については、相談受付対応票が32ページ(相談32件)、照明調書が40ページ(照明灯40本)であった。

相談受付対応票

東京国道 万世橋出張所 N.T.T. 00-3253-8361 F.A.X. 00-3258-8766			
事務所長	副所長	課長	所長
受付番号 204			
受付依頼 万世橋出張所 2008/6/4		受付担当者	
受付方法 一般電話			
依頼者情報 氏名(漢字) 佐々木一朗 (かな) ささきいちろう 年齢 20歳以上～65歳未満 性別 男		郵便番号 住所 TEL 勤務先 E-mail 所属 所属団体	
道路種別 国道 区 246号 都道府県名 茨城県 場所・番地 246SD		距離標 距離 km 市町村名 世田谷区瀬田	
相談区分 苦情			
相談対象 附属物			
相談内容 照明灯が明るくて夜眠れない。			
対応・対応日 対応日 2008/6/5 対応内容 現地調査をして対応を検討すると回答。 対応不満足 有 再調査 有		依頼者氏名 未入 依頼者住所 依頼者電話番号	
完了日 2008/6/10			


路線名	一般国道246号	図面対照番号	246-
灯柱番号	246	設置方式	自立	1 基灯
場所	世田谷区瀬田	距離標及び上・下線別	12. Km 下	
灯具の型式		電源方式		契約方式
ランプの型式		関連引込柱		
安定器の種類		設置年月日	年月日 12.12.30	お客様番号 東電管理番号
点滅器の種類		設置業者名		
調光の有無	無	電力会社 営業所	世田谷支社 012	その他 メー番号
照明ポール型式	付 近 現 況 写 真			
一般概要図・側面				

図15:相談受付対応票と照明調書の見本

これらの作業で重要となるのは、まず各相談に該当する照明灯を特定することであるが、その際のキーとなる情報として、住所、距離標、灯柱番号のうちいずれかが相談受付対応票に記載されているようにした。すなわち、作業項目(1)から(3)においては、与えられた情報(それぞれ順に、灯柱番号、距離標、住所)に一致する照明灯を、紙資料あるいは情報システム内で照明調書を探すことにより見つけることが必要になる。作業項目(4)から(6)においては、まず与えられた情報(それぞれ順に、距離標、灯柱番号、灯柱番号)から相談対象となっている照明灯の調書を探し出し、その照明灯に関する他のキー情報(すなわち、直接は与えられていない2種類のキー情報)を得て、あらためて相談受付対応票に戻り、これら3種類のキー情報に対応する相談が寄せられているかどうかを調べることになる。作業項目(7)では相談者氏名(仮名)をもとに、また作業項目(8)では相談受付日をもとに、それぞれ受付対応票を探すことになる。作業項目(9)と(10)については、それぞれ該当する照明灯の距離標(9では距離標が直接与えられているが、10では住所から調書を探しその距離標を得る必要がある)の前後200メートル内の照明灯の本数を数えることになる。作業項目(11)では、与えられた情報(距離標)から照明灯を特定し、その前後200メートルにある照明灯を探し出した後、各照明灯に関する3種類のキー情報をもとに相談受付対応票に戻って該当する相談が寄せられているかどうかを探すことになる。とくに、作業項目(8)から(11)に関しては、情報システムでは過去2週間以内の相談、および、前後200メートル以内の照明灯が自動的に検索できることが特徴と

なっており、紙資料による検索との大きな違いとなっている。

これらの作業に掛かった時間について、本システムを用いた場合と紙資料を用いた場合を比較すると、全11作業項目に対する合計時間でそれぞれ20分21秒と25分14秒となり、システムを用いた場合の方が4分53秒早かった。一作業項目当たりの平均時間で見ると、それぞれ1分51秒と2分18秒となり、システムを用いた場合の方が27秒早かった。本システムを用いた方が紙資料を用いた場合とくらべてとくに速かった作業項目として、上記の項目(4)、(6)、(11)が挙げられる(それぞれ時間差が1分31秒、1分23秒、1分22秒)。これらの作業項目の特徴としては、各照明灯に関して住所、距離標、灯柱番号の情報すべてを参照して作業をおこなう必要がある点が挙げられ、作業量が多い項目ほどシステム利用の効果が高い可能性を示唆していると考えられる。

なお、本システム利用者には、作業をおこなってもらいながら各種機能および操作に慣れてもらったため、試行錯誤の時間または質問等をする時間も上記の所要時間に含まれている。よって、簡単な講習を受けたり実際に使ってもらうなどして、システムおよびデータベースに慣れてくればさらに時間の短縮が見込めるのではないかと期待される。

これらの結果から、公物管理業務についての経験や知識のない初心者でも、本システムを用いた場合の方が紙資料を調べる場合より速く作業をおこなえることがわかり、今後同様のシステムを開発・利用することの一定の効用・利点が示されたのではないかとと言える。

6. 今後の課題と展開

本助成研究では、IT技術の活用による公物管理業務の効率化・高度化のための一手法として、固有識別子uコードを用いた情報システム案を開発し、その効果について初歩的な実証実験をおこなった。本システムの大きな特徴としては、「公物－管理台帳－苦情情報(公物に関する業務・事象)」を相互に関連付け、各情報の管理・更新・検索を可能にしたことが挙げられる。その利用に関しては、実証実験の結果から、初心者にとっても一定の効果があることが示され、将来的な可能性を示唆するものとなった。

今後、本システムが実際の業務の場面で利用されるためには、いくつかの課題が挙げられる。まずは、データに関する問題で、新規のデータ整備をどのように進めるかという点とともに、道路巡回支援システムやMICHISシステムなど既存のシステム・データベースとの連携についても考慮する必要がある。その際には、システムに盛り込むべき情報や効率的な作業に必要なデータ項目を精査し、より効果的なデータベースの構造を考えることが重要である。加えて、公物管理台帳や相談受付対応票以外の情報との連携についても模索を図るべきと考える。

また、今回はuコードという固有の識別子を用いて公物およびその情報をコード化した。現在でも公物管理においては既存のコード体系(たとえば灯柱番号)が存在する。uコードによる情報標準化の取り組みの大きな特徴として、これら既存のコード体系はそのまま維持しながら、各コード間の関係性を記述し相互に関連付けることを可能にするという点が挙げられる。今後は公物管理に関する各種コード体系間の関係を記述したデータベースをいかに整備するかと

いう問題も熟慮が必要である。たとえば、今回開発したシステムの検索機能が広く使われるようになり、検索の履歴情報などが蓄積されれば、データ構造や結果表示、またコード間のつながりに関する有用な知見が現れてくる可能性も考えられる。

今回のシステム案設計およびその初歩的な利用で明らかになったのは、多種多様な公物管理情報を相互に紐付けるキーとしての「場所」の重要性である。ユビキタスネットワークングの分野でも、インフラとしての空間情報の重要性が認識されつつあるが、その際考えなければならぬ問題が、「場所をどのように特定・記述するか」という点である。公物管理に特化すると、距離標(キロポスト)などは場所特定のための基本的な情報として大きな候補となり得る。先ほど述べた既存のデータシステムやコード体系との関連と同様に、既存の場所特定のためのシステムとの関連も今後詳細に詰めていく必要がある。さらには、GPS場所情報(緯度・経度)との関連も、とくに河川の管理においては重要となる。

以上を総合的に考え、本稿で紹介したような業務支援システムが実際に現場で作業に従事する方々が使いやすいものとなるよう、今後設計・評価・再構築のサイクルを繰り返しておこなうことが求められる。また、このような情報システムの利用が、結果として相談に対するより効果的な対応につながり、ひいては相談(苦情)の件数そのものが減少するかどうかという点も、将来の興味深い検討課題である。そのためには、実際の業務現場でのシステム利用の効果確認や利用者の教育を進めることが肝心で、理想的には、携帯端末の利用しやすさなどハード・デバイスの側面からの考察と、利用者に重点を置いた人間的側面からの考察の両者が並行しておこなわれることが望まれる。とくに後者においては、管理業務の知識・経験がない人や緊急時の利用に対する有効性を含め、「いつ、どこで、誰が」利用するのかを考えていくことを通じて、「いつでも・どこでも・誰でも」が利用可能な公物管理情報システムが実現していくものと考えられる。

最後に、これらの取り組みを通して都市基盤施設情報の整備が進めば、将来的には、仮想空間と現実世界の融合、および状況に応じた情報の提供(コンテキストウェアネス)というユビキタスネットワークングの大きな特徴が都市レベルで実現され得ると考えられ、当初の維持管理という目的を超えた応用展開の可能性を有している。とくに、公物に付与されたIDを介しての位置特定、場所情報の提供が進むことにより、都市に存在する物、人、事象に関する情報が共有化されたシステムのもとで整備されるようになれば、都市施設(場所に存在する物)を媒介とした場所情報を、現在各地で実証実験の進められている自律移動支援などの目的に有効に利用することも可能になる。近い将来、インフラとしての場所情報が整備された「ユビキタス空間情報社会」が実現されることを望みたい。

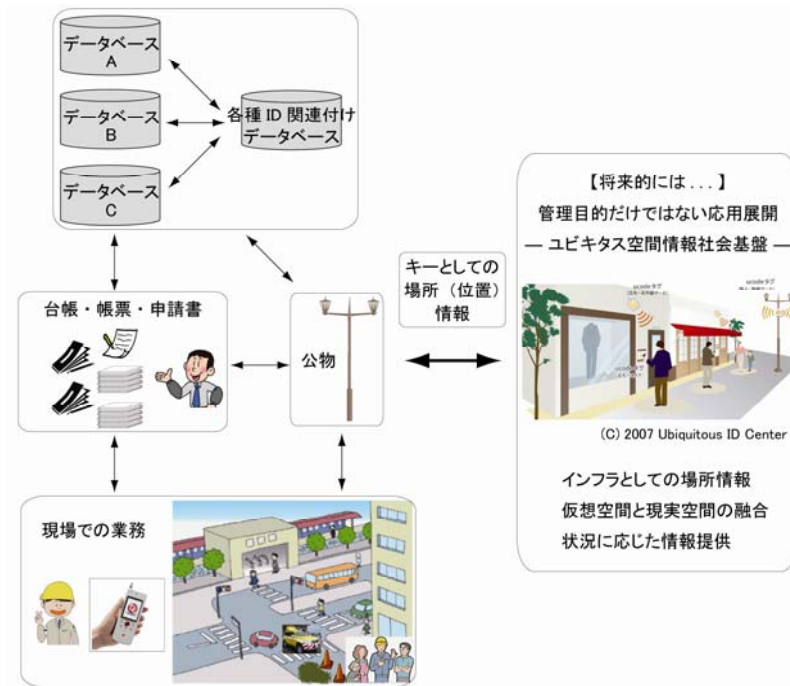


図16: 将来の公物管理業務とユビキタス都市のイメージ

TESTING A SUPPORT SYSTEM FOR PUBLIC PROPERTY MANAGEMENT WITH COMMON AND UNIQUE IDENTIFIERS OF PLACES, OBJECTS, AND PHENOMENA CALLED *U-CODES*

Ishikawa, T. and Koshizuka, N.
Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

In this research, a prototype of a property-management support system was developed, and its effectiveness for property management was empirically tested. To do that, public properties and their register documents and related management work (e.g., regular patrols, responses to maintenance requests or accident reports) were uniquely identified and interrelated with each other, by systematic identifiers of places, objects, and phenomena called *u-codes*. Thus it was an attempt to apply ubiquitous-computing technologies in the field of construction. In the empirical testing, novice participants were asked to conduct various property-management tasks using (a) the developed support system and (b) a stack of paper copies of register and management documents. Results showed that even people with no prior knowledge or experience of property management conducted the tasks faster with the support system than with paper documents, indicating a certain degree of effectiveness of the system. Topics for a future study are discussed, for example, use and testing of the system by actual management workers, data structuring based on the user's search history, and linkage with other data than register documents.

KEYWORDS: *Public property management, Construction, Support systems, Ubiquitous networking, U-codes.*

研究 成 果 の 要 約

助成番号	助 成 研 究 名	研 究 者 ・ 所 属
第2008-11号	場所・モノ・事象に対する共通識別子「Uコード」を用いた、公物管理業務の情報化および業務支援システムの有効性に関する現場での検証研究	石川 徹・東京大学大学院 情報学環
<p>都市・建設分野においては、人々の日常生活を支える社会基盤としての道路や河川（いわゆる公物）を適正に維持・管理することが重要な業務として存在する。一口に公物と言っても、道路、橋、トンネル、照明、標識など多くの種類があり、それらの管理のためには各種台帳・調書や申請書など膨大な種類と量の情報を扱う必要がある。ただ、現在では関係各部署が個別の台帳を持つなど独自の方法で管理している状況にあり、業務の効率化を図るため標準化・共有化された方法での情報管理が求められている。とくに、公物そのものだけではなく、公物の管理に付随する業務やそれに伴い発生する情報（たとえば、事故や破損の日時・程度・状況など）についても情報の共有化を進めることが、管理業務の高度化にとっては理想的である。</p> <p>また、公物に関する社会的背景として、道路、橋梁、河川施設などの老朽化の問題があり、たとえば今後20年ほどで建設後50年を越える橋梁が全体の半数近くに達するというデータもある。その一方で、維持管理（点検）の未整備が指摘されており、橋梁に関しては約90%の市町村で定期点検が実施されておらず、道路に関しては維持管理計画を策定している市町村は全体の1%に満たないという実情がある。このようなことから、都市基盤施設の適切な点検・修繕計画を策定することが必要となっている。</p> <p>以上のような背景のもと、本研究は、ITを活用した公物管理業務の効率化を目指し、次世代の標準的情報社会基盤の担い手として整備が進められている「uコード」と呼ばれる固有識別子を用いた公物管理業務支援システムを構築し、その利用に関する効果を検証することを目的とする。</p> <p>昨年度のJACIC助成研究では、都市における公物管理の現状についての調査を行い、公物およびその管理業務またそれに伴い発生する情報（事象）をuコードを用いてコード化・電</p> <p>子化し共有管理することのできるシステムを構築し、効果の机上検討を行った。本年度は、同システムに盛り込むべき重要な情報項目—とくに場所に関する情報—を整理することによりシステムの改良を行い、「公物—管理台帳—苦情—受付対応票」が相互に関連付けられた状態で検索等の業務を行うことを可能にした。</p> <p>さらに、本システムの利用の効果に関する具体的検証データを収集し、業務の効率化という大きな目標にどれだけ貢献できるかを調査研究した。その際、事務所・出張所への出向者の異動や今後増加する高年齢熟練技術者の退職等を考慮し、公物管理業務に深い知識・経験の無い人や、外部業者など初めて公物管理業務に携わる人、また災害等緊急時の対応のために使いやすいシステムであるかどうかを調べるという点に焦点を当て、初心者17名に被験者として協力していただいた。具体的には、各被験者に、公物（今回は照明灯を対象とした）とその管理台帳（照明調書）、およびそれらに関して寄せられた苦情（相談受付対応票）に関する作業を、本システムと紙資料を用いた2通りの方法で行ってもらい、それぞれに要した時間を測定した。作業の具体例としては、苦情が寄せられた照明灯の調書を探す、該当する照明灯に他の相談が寄せられているかを調べる、相談受付日の2週間以内に他の相談があったかどうかを調べる、該当する照明灯の前後200メートルにある照明灯を探す、などを行ってもらった。結果から、初心者でも本システムを用いた場合の方が紙資料を調べる場合より早く作業を行えることがわかり、今後同様のシステムを利用することの一定の効用・利点が示された。</p> <p>今後は、本システムを実際の業務現場で利用していただき効果を調べることにとともに、情報検索履歴を用いたデータの関連付けや台帳以外の情報との連携を図ることが求められると考えられる。</p>		

TESTING A SUPPORT SYSTEM FOR PUBLIC PROPERTY MANAGEMENT WITH COMMON AND UNIQUE IDENTIFIERS OF PLACES, OBJECTS, AND PHENOMENA CALLED *U-CODES*

Ishikawa, T. and Koshizuka, N.
Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

In this research, a prototype of a property-management support system was developed, and its effectiveness for property management was empirically tested. To do that, public properties and their register documents and related management work (e.g., regular patrols, responses to maintenance requests or accident reports) were uniquely identified and interrelated with each other, by systematic identifiers of places, objects, and phenomena called *u-codes*. Thus it was an attempt to apply ubiquitous-computing technologies in the field of construction. In the empirical testing, novice participants were asked to conduct various property-management tasks using (a) the developed support system and (b) a stack of paper copies of register and management documents. Results showed that even people with no prior knowledge or experience of property management conducted the tasks faster with the support system than with paper documents, indicating a certain degree of effectiveness of the system. Topics for a future study are discussed, for example, use and testing of the system by actual management workers, data structuring based on the user's search history, and linkage with other data than register documents.

KEYWORDS: *Public property management, Construction, Support systems, Ubiquitous networking, U-codes.*

