

## 道路政策の質の向上に資する技術研究開発

## 【研究終了報告書】

		氏名 (ふりがな)	所属		役職
①研究代表者		堤 盛人 (つつみもりと)	筑波大学		教授
②研究 テーマ	名称	地方自治体における道路維持管理業務のための道路構造物に関する情報の利活用方策			
	政策 領域	[主領域] 領域1	公募 タイプ	タイプIV	
		[副領域]			
③研究経費 (単位:万円)		平成30年度	令和元年度	令和2年度	総合計
※端数切り捨て。実際の研究期間に応じて記入欄を合わせる こと		625	428	276	1,329
④研究者氏名		(研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)			
氏名		所属・役職 (※令和3年3月31日現在)			
堤 盛人		筑波大学・教授			
⑤研究の目的・目標 (提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。)		インフラ長寿命化計画及びその理念に基づくPDCAサイクルを着実に廻すことを念頭に、中小自治体における道路構造物の点検・診断結果等の利活用に関わる実態と課題を明らかにし、地理情報システムを用いたデータベースの構築とその利活用に伴う業務改善の効果検証を実証的に確認する。 併せて、研究成果活用の継続性の観点から、提示する方策を担う人材育成に関しても実証的に検討する。			

## ⑥これまでの研究経過・目的の達成状況

(研究の進捗や目的の達成状況、各研究者の役割・責任分担、本研究への貢献等(外注を実施している場合は、その役割等も含めて)について、必要に応じて組織図や図表等を用いながら、具体的かつ明確に記入下さい。)

本研究では、⑦に示す指摘を踏まえた変更を行いながら、以下に示すような体制で、おおよそ次のⅠ～Ⅲの三つの事項について、同時並行で研究を遂行した。

### Ⅰ. 自治体における道路関連情報の管理の実態に関する調査

初年度から、茨城県内の自治体を対象に、道路に関する様々な資料・データの保管、それらの日常業務での活用のされ方、組織や担当者を跨いだデータ共有等の実態について調査した。さらに、実際の維持管理業務における業務効率化の事例を収集し整理した。その上で、Ⅱ.の研究を念頭に、道路維持管理業務における課題を整理し、特に、システム化が困難な原因の究明に注力した。

### Ⅱ. 自治体の現場における道路構造物等に関する情報の利活用に関する実証研究

当初研究計画で想定していた道路 GIS についての検討を行った。計画では、道路 GIS における道路情報の利活用の具体的な方法として、道路台帳情報や道路工事情報を GIS に搭載し、維持・修繕での現場における利用を考えていたが、研究協力を得られた自治体を対象に行った試行では、職員による継続的な利用に難があること、そして、Ⅰ.での調査から明らかになったシステム化が困難な理由を踏まえ、研究の内容を道路維持管理のための道路 DB の標準仕様に軌道修正し、その提示とそれに基づく運用に関わる実証研究を実施した。

### Ⅲ. 自治体における情報共有と人材育成のあり方に関する検討

Ⅰ.での調査を踏まえつつ、特に市町村の道路維持管理部署の担当者間相互の情報共有がしづらくなっている状況を念頭に、県西・県南地域を対象として、市町村で共通する課題への対処法などについて自治体相互の情報交換の場として初年度に意見交換会を開催した。その上で、意見交換会の有用性を踏まえて、二年度目以降、道路メンテナンス会議と協力し、同会議の下に『地区部会』を設置して部会を開催するとともに、ワークショップでの技能等に関する情報交換や業務に関する幅広い意見交換を行った。

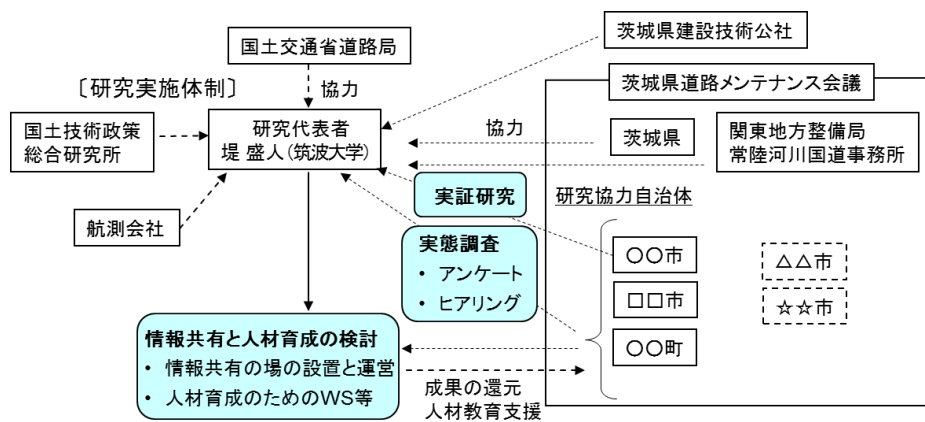


図1 研究実施体制

I.については概ね目的は達成された論文等にまとめる予定である。III.については、最終年度はコロナ禍で対面でのWSの開催や地区部会の開催が出来なかったものの、本研究終了後の令和3年度の再開について検討中であり、定例的な開催の目途が立ちつつある。同じ理由で最終年度におけるII.の実証が限定的とならざるを得なかった。そのため本研究において提示した道路データベースの仕様案が多く自治体において利活用可能であるか、という検証面に関しては少し課題が残されている。ただし⑩で述べるとおり、新たな自治体の協力を得ての実証研究の継続を計画しており、この点についても近い将来より多くの事例を示せると考える。

## ⑦中間・FS評価で指摘を受けた事項への対応状況

(中間・FS評価における指摘事項を記載するとともに、その対応状況を簡潔に記入下さい。)

### 【中間評価（1年目）】

1. 地方自治体における道路管理について、業務プロセスや人員、組織体制など様々な課題がある中、なぜシステム化できないかを分析するなどし、道路構造物に関する情報利活用の課題を整理するなど、道路管理者が参考とできるような成果が得られるよう研究計画を再構成していただきたい。
2. 個別の事例への対応に留まるのではなく、多様な地方自治体で活用できるよう、一般化可能な成果となるよう留意していただきたい。

1.に対しては、「道路構造物に関する情報利活用の課題」を整理した上で、「なぜシステム化できないか」を分析した。2.に対しては、後述するとおり、DBの標準仕様の提示という形での取り纏めに変更し、実際にそれに基づく実証事例を提示することで、様々な地方自治体での活用が可能となるような道筋を示すこととした。

### 【中間評価（2年目）】

これまでの研究成果が地方自治体におけるインフラ管理の実態把握にとどまっており、今後の研究成果のとりまとめの方向性が不明確であることから、研究計画の再検討が必要である。

1. 研究成果のとりまとめにあたり、地方自治体の現況調査の結果をまとめるにとどまらず、多くの地方自治体がもつ維持管理業務の課題に対して情報の活用による業務効率化が期待されるような成果となるよう、研究計画を修正すべき。
2. 検討項目が複数あり、研究代表者1人では多くの地方自治体で活用できる有益な成果をあげることは困難と考えられ、他の適切な専門分野の方を含めた研究体制の再構築が必要である。

これらの指摘を踏まえ研究計画の変更も踏まえ検討した結果、研究の内容を鑑み、新たに大学等の研究者を増やすことよりは、茨城県道路メンテナンス会議との連携を通じて実務者の率直な意見を伺う機会を増やすとともに、民間航測会社等の専門家からの意見を伺う機会を増やした。その結果として、当初は堅固な道路維持管理システムの開発を目標として研究内容を、標準仕様の提示という形に軌道修正し、さらに、提示した道路データベースの標準に基づく実証実験のやり方としてアジャイルという概念に基づきこれを実施することとした。

最終年度（3年目）はコロナ禍という制約下で、当初想定していたような多くの自治体での対面を伴う実証実験を行うことが困難となり、対象を絞った実証実験とせざるを得ず、また、WSの開催等も縮小せざるを得なかったため、指摘事項に十分対応が出来なかった面も否めない。

## ⑧研究成果

(本研究で得られた知見、成果、学内外等へのインパクト等について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

### I. 自治体における道路関連情報の管理の実態に関する調査

茨城県内の市町村を対象として、道路関連情報の管理の実態に関する調査を実施した。併せて、各種長寿命化計画の策定状況やその実行の見通し、道路関連部署の組織と人材に関する調査を実施した。下の図はそれらの調査・ヒアリング項目の概要であり、主な知見は以下のとおりである。

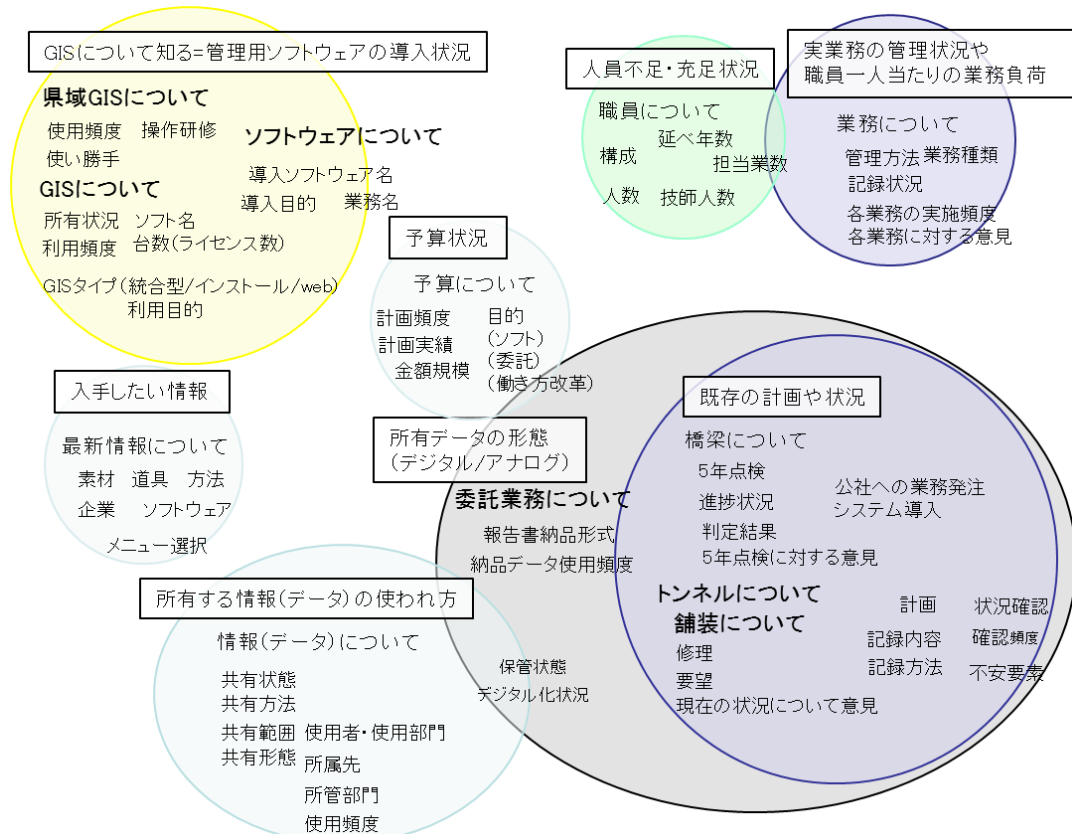


図2 自治体における実態調査項目の概要

- ・技術系職員の在籍状況・・・技術系職員枠での採用ない自治体あり。技師採用でなくても技術系出身者いる場合も（異動が頻繁でなければ知識・技術継承も）。
- ・道路構造物に関する情報の管理状況・・・情報管理の態様はまちまち、デジタル⇔画像のPDFファイルの場合も。「システム」「GIS」の捉え方も多様。マイラー図面等のアナログ情報の管理に危機感も対応出来ず。
- ・GISの利用状況・・・統合型GIS導入済みも未活用が多い（地図の閲覧程度のみ利用）。利用に興味ある自治体でも、時間的余裕のなさ等が障害に。
- ・組織形態・・・「建設部 建設課」「建設部 道路整備課」「建設部 道路管理課」「都市建設部 建設課」「都市建設部 道路建設課」「都市建設部 道路維持課」「都市建設部 土木課」維持係・管理係・保全係 など組織名だけでなく組織形態も多種多様。

- ・業務負荷・・・係や課を跨ぐ業務が頻出。要望対応に追われ、定期的な道路巡回出来ていない例。道路維持管理担当者の官民境界確定立ち会い等の道路査定関連業務の負担大。
- ・国や道路メンテナンス会議・県等への要望・・・補助（補助率・補助のルールの変更）、I判定への点検負荷軽減。データの電子化への後押し（特にマイラー図面）。技術相談窓口の設置。橋梁以外の情報提供。講習会等（橋梁点検関係だけでなく）。
- ・新たな技術の導入等に関する市町村のニーズも多様・・・例えば、橋梁の点検をなるべく外注ではなく自組織でやりたいと考える部署もあれば、外注することを基本としているところもあり、それによってニーズも異なる。技術職採用の職員がいるか否か現場でのニーズとも関係がないなど、様々。
- ・茨城県建設技術公社の利活用・・・発注（随意契約）の問題が障害。公社自体の処理能力の問題
- ・その他・・・近隣自治体との情報共有の場の欠如。

### 茨城県内各市町村の道路に関わる部署の組織構成

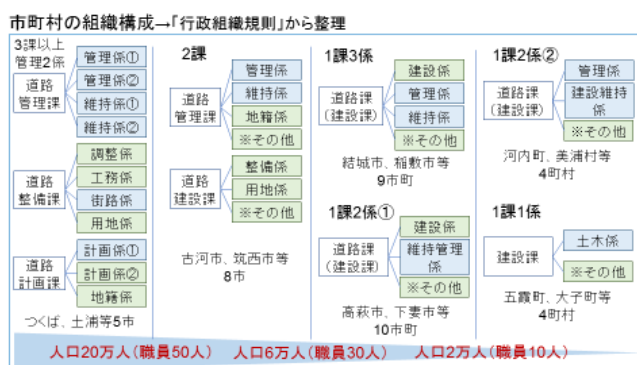


図3 自治体における道路に関わる部署の組織構成の一例

一言で道路の維持管理に関わる部署と言っても、地方公共団体によってその組織構成はまちまちであること、執務室内での業務（道路法第13条における「その他の管理」業務（道路台帳の調整及び保管などがこれに含まれる。ここでは「管理系」と称す）を主とする係と、現場に出る執務室外での維持修繕業務（ここでは「維持系」と称す）を主とする係（道路修繕業務）では、大きく様相が異なることが分かった。管理系の部署では、道路のことだけでなく、地籍調査に関することが担当業務に含まれることもあり、道路台帳の閲覧システムや、いわゆる法定外道路の把握のための法定外公共物管理システムなど、かなり以前から様々な計算機システムが導入され、日常の業務において活用されている。一方で、維持系の部署では、近年、都道府県や政令市等の財政規模の大きな一部の地方公共団体において道路維持管理システムの構築や導入が進みつつあるものの、ほとんどの小規模な地方公共団体ではICT技術の活用が進んでいない実態も明らかとなった。

管理系の部署においては、道路台帳がシステム化され、台帳及びシステムの更新が定期的に行われている背景には、法定台帳であるため予算が付与されやすいという面がある。これに対し、維持系の部署では、住民からの道路修繕要望・苦情に対応し、実際に現場での修繕、現場確認後の工事の発注等を日常的に行っており、橋梁点検が法定化されたことにより、5年サイクルでの橋梁点検

を実施している。この内、維持系の日常業務の中で最も負荷のかかる住民からの維持修繕要望・苦情の対応については明瞭な法令が無く、結果として維持修繕業務の改善のための予算が付与されにくい状況にあることが明らかとなった。

加えて、多くの自治体で維持修繕業務は嘱託職員や臨時職員を採用して維持修繕業務を遂行していることも明らかとなった。維持系の部署では、例えば橋梁点検を支援するシステムや機材は徐々に充実してきている一方で、それ以外の日常業務を支援するシステムが欠落していることも明らかとなった。例えば、市販されている商用ソフトウェアの中で、車載カメラの映像を収集・録画し蓄積するシステムでは、路面と周辺環境を画像データとして残すことが可能であり、住民の苦情・要望対応としての修繕現場に現場確認として活用も原理的には可能であるものの、映像・画像データを蓄積するためには、データを保管する記録媒体（サーバまたは HDD 等）の必要容量に上限がないなどの措置が必要であり、管理する全路線分のデータとなると相当な費用を要する。

## II. 自治体の現場における道路構造物等に関する情報の利活用に関する実証研究

本研究では、市町村に依らず適用可能な枠組みを提示することを念頭に、道路の維持管理の業務と組織構成に着目して道路構造物等に関する情報の利活用方策を検討することとした。

このようなことから、I. での調査結果も踏まえ、表 1 に示すように維持業務の中でも特に道路の機能及び構造の補助目的とする日常的な行為の支援を円滑に進めるためのデータベースの構築を行うこととした。そのために、研究者目線ではなく、III. の研究内容も活用しながら現場の実状を十分理解した上で本当の必要性を把握し、本当の意味で業務の支援改善に資するためのものとするように留意した。また多くの地方自治体で活用できる成果を得るために、堅固な道路維持管理システムのプロトタイプではなくデータベースの仕様という形で研究内容をまとめることとし、実際にその仕様に基づく試供版の運用とその改良の過程についても考察の対象とすることで、異なる自治体への展開も容易となるよう工夫を施すこととした。

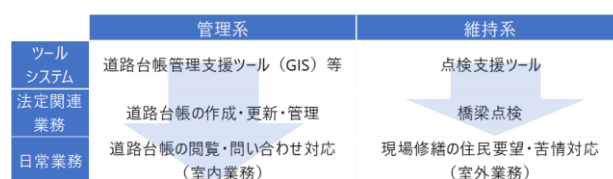


表 1 管理系・維持系業務と支援ツール利用状況

### (1) 道路 DB に格納するべきデータ項目・データ形式・レイヤーの検討

市町村間で共通する業務実態を整理しながら、維持系業務に必要なデータ項目の抽出を試みた。そのために、III. で後述する道路メンテナンス会議の下の地区部会へ参加したメンバーの中の有志が集うワークショップを開催し、日々の業務で取り扱う苦情や要望に関する情報の共有を図りながら共通事項を明確にすることで道路 DB に格納するべきデータ項目を明らかにした。

### 記録項目例 一覧

管理番号	報告書；決済日
通報番号	緊急性
受付者名	処理方法
受付日	対応状況
受付時間	要望者状況報告日
昼夜区分	処置担当者名
通報年度	処理年月日
通報方法；メール、電話、	施工業者名
要望者；連絡先、名前	業者依頼日
要望職員	概算額税込み
要望職員	補修完了日
依頼箇所；(住所)	要望者完了報告日
路線番号	請求受付日
建物名称	請求額税込み
受付内容	支払日
引継ぎ連絡	予算残
箇所数	現予算額；流用・補正額
現地；確認日、確認者	

図4 記録項目例の一覧

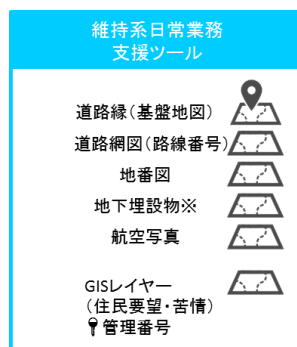


図5 現場の維持業務に必要なレイヤー構成

道路の維持管理業務において、多くの自治体において多大な負担を抱えながらこれまで適切なデータの利活用の支援ツールの開発が行われていない維持系業務の中で、特に住民の苦情・要望に対応する修繕現場におけるデータ利活用方策が必要であることや紙の地図を持ち歩いている現状から、デジタル地図のポータブル化（GIS化を含む）が有用であると考え、そのようなツールを提供する上で核となるDBを構成する要素について詳細な検討を行うこととした。

修繕現場において必要な情報については、修繕現場に多くの図面を持ち出していることが分かった。例えば、修繕の現場に該当する道路台帳図を現場の分だけ印刷しており、さらに、修繕の際には土地の所有者を確認するために地番図も必要としている。現場の状況によっては、地下埋設物の図面等が有効になることも確認できた。加えて、住民からの苦情・要望となる修繕現場の破損箇所を確認するために、路面や壁、樹木の状況等を把握できる映像データが必要であることも分かり、実際に自治体が所有する航空写真を参考にしていることが判明した。これらの図面は、いずれも部分的に印刷して持ち出すことが多く、そのため、現場で確認した際に図面が見切れて確認できないことが頻繁に生じ、再度図面を用意し直す必要があるなどの問題が発生していることが確認された。それらの問題の多くは、デジタル図面を用いれば解決できる問題であり、またそれらの多くの図面は既に自治体内にデータがあり、ここに本研究で提示する道路DBを基にしたツールの需要があることが明確となった。実際、デジタル図面のみでもそれを現場で持ち歩く需要が相当程度あることが、測量系民間企業へのヒアリングによっても判明した。それによると、これまでも、自治体から測量系民間企業に対して、安価にデジタル図面を持ち歩きたいためそのようなシステムの有無についての問い合わせやシステム開発についての相談があったとのことである。

これらのことを踏まえ検討した結果、上述の現場に持ち出す図面のうち、常時必要な図面として、航空写真、地番図、道路網図（路線番号確認）、基盤地図（道路境界の参考）が望ましいとの結論に至った（図5）。（※ 地下埋設物についても、実際の業務の現場においてその必要性は高い

ものの、ポータブルシステム（GIS）への搭載が可能か否かは、そのデータの大きさと登載機器における記憶容量の問題に加え、その扱いに関する関係の法令を慎重に確認する必要がある。）これら常時必要な図面は、基本的には自治体内部で入手ができるデータであるため、特段の費用をかけず調達することが可能である。特に航空写真は固定資産税業務にかかる課税資料として高解像度で撮影されているデータであるため、現場確認資料として有用性がある。

本研究では、極力費用を抑えつつ、住民の苦情・要望に対応する修繕現場の支援を検討するため、調達コストがほとんどかからない航空写真を活用する。住民対応としての現場修繕において必要な画像データは、修繕現場の特定に必要である。そのため、路面に関する過去の画像データが最も必要なデータとなるが、実際には、ほとんどの場合過去のデータは得ることができず、これをすぐに活用することは不可能な状況にある。既述のとおり、車載映像を蓄積できるシステム等の活用も考えられものの、現時点ではランニングコストが大きな懸念事項であるため、その導入には予算付けから始める必要があり、費用のみならず時間もかかる状況に陥ることが考えられる。これに対して、課税業務用に保有する高解像度の航空写真は、多くの自治体において長年蓄積されているデータであり、自治体が所有する（所有権を有する）データであるため、別途の調達費用はかからない。課税目的という性質上、画像データは高解像度であるため、データ本来の利用目的の対象ではない道路の路面の状況も確認しやすく、すぐに活用することが可能であることを確認している。ただし、航空写真は上空から撮影したデータであるため、建築物や木の影となる部分に関しては見ることはできない。このため、将来的には、蓄積すべき路面画像データとして、路面とその周辺環境を映す画像データが望ましいと考えられる。これらの画像取得の技術の進歩は早く、それに伴いその取得費用も低下していることから、今後、そのような方策の可能性について費用面で現実味を帯びてくると考える。

## （2）道路 DB の標準仕様案の作成

ここまでの検討を踏まえ、道路維持管理業務に従事する職員の支援となる DB として、住民からの苦情・要望処理の記録が入ることが非常に重要であるとの認識に至った。そこで、図 6 に示すような仕様案を作成した。

標準仕様案の具体的な活用に際しては、図 7 のように、様々な支援ツールと連携させる。

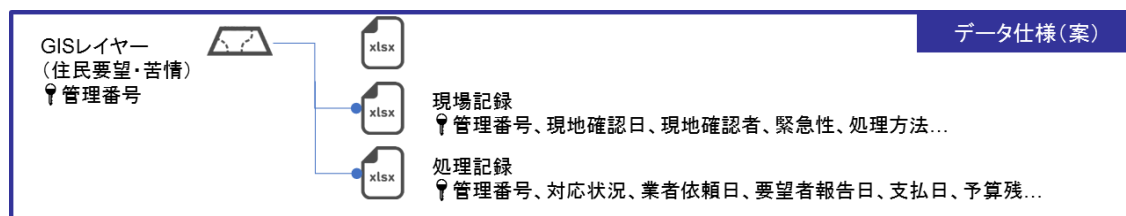


図 6 苦情・要望記録の標準仕様案



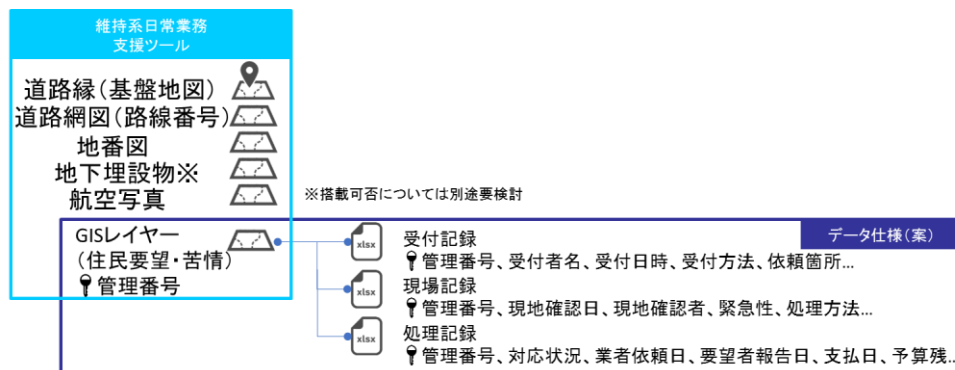


図 7 現場に必要なデータ形式と苦情・要望記録の標準仕様案の連携

### (3) 道路 DB の標準仕様案の利活用に関する実証実験

実験期間中は定期的に職員にヒアリングを実施した。「顧客の要求に従って、優先度の高い機能から順に、要求・開発・テスト（・リリース）を短い期間で繰り返しながら、システム全体を構築していく開発手法」（IT 総合戦略本部、「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針」）であるアジャイル的に進めていった（図 8）具体的には、図 9 に示すように、職員からの要望を把握した上で、無償で対応可能なものについて改善することを繰り返した。そこでハードウェアの選定も行い、持ち運びやすさを踏まえて、モバイル端末はタブレット型を選定した。タブレットは 3 種類の大きさのものを試した。費用を抑えるために、LTE モデルではなく Wi-Fi モデルを採用した。実証実験で使用する図面を閲覧するアプリは GIS の採用を検討し、無償で利用できる Open Source Software であり、PC で作成した QGIS で作成したプロジェクトファイルの閲覧・地物の登録が可能であるという利点から、QField を選定した。

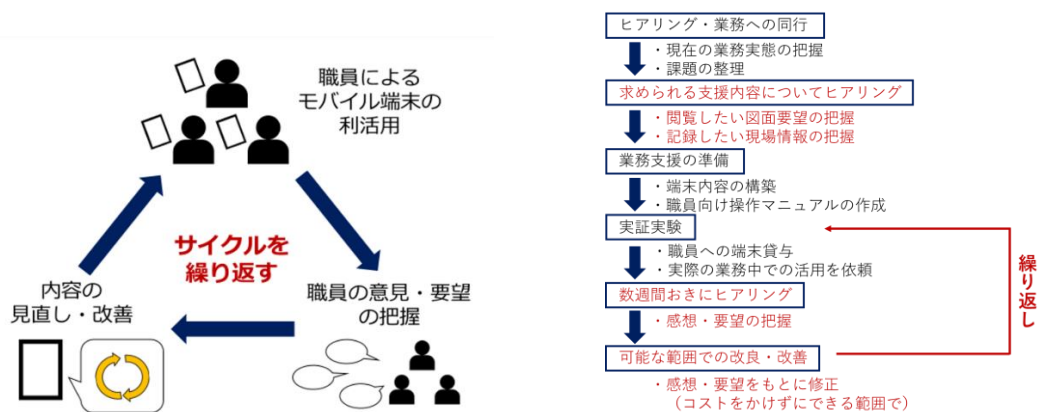


図 8 アジャイル概念を導入した実証サイクル 図 9 実証実験における実証サイクルの概要

ここでは、特に職員から要望の強かった、現場での情報の閲覧と現場情報の記録という 2 つの側面の支援について得られた結果の概略を示す。（詳細については成果報告レポートに記載。）

情報の閲覧に関しては、地番図や路線網図の情報を現場で閲覧できることで、円滑な業務遂行に貢献できることが確認できた。また、紙媒体の記録をデジタルデータ化してモバイル端末に搭載することで、組織内でも迅速な情報取得に貢献できる可能性があることも確認できた。一方で、多

くの情報を地図上で重ね合わせて表示する場合には閲覧時の操作利便性が低下してしまうため、重ね合わせて表示する必要性が低いデータは単に PDF 形式でモバイル端末に搭載するのみの対応等の工夫が必要なことも分かった。

現場情報の記録に関しては、実証実験開始時は閲覧より記録の方を重視すると考えていた職員も、実験の結果、現場では記録作業の時間の確保が難しいことが明らかになり、実際に記録を行い続けた職員はわずかとなった。一方で、自席に戻っての要望の記録を前提としたところ、備忘録的な活用を行う職員が見られるなどが確認できた。

この例では、現場に向かう前に予め位置を登録し、現場では写真撮影のみを行い、車内・役所内で更新作業を行うという運用の方が職員にとって受け入れられやすい結果となった。

本研究で採用した、アジャイル的開発が、現場での実際のニーズを明らかにし、試行錯誤でこれに応えながら業務改善を行う上で有効であることが示唆された。一方、データベースに格納されたデータを組織内で共有・更新する上で、中小の自治体のインター/イントラネット環境、個人情報保護法に対する誤解などの点で、多くの課題があることも分かった。特に、総務省によって進められた自治体におけるネットワーク分離が様々な弊害をもたらしていることを確認した。さらに、タブレットの大きさなので機器に対する要望やデータ同期などに対する要望も、実際の利用を通して、また、担当者によっても変わることが分かった。

ここでの実証実験を踏まえ最終的に、道路 DB の標準仕様案（図 1 2）並びにその利活用に関するガイドラインを作成し、留意事項と合わせ、具体的な業務改善の可能性についても具体的な業務プロセスを基に考察を行っている。さらに、具体的な運用プランの例を示し、費用の面からその妥当性実現可能性についても考察を行っている。詳細については成果報告レポートに記載した。

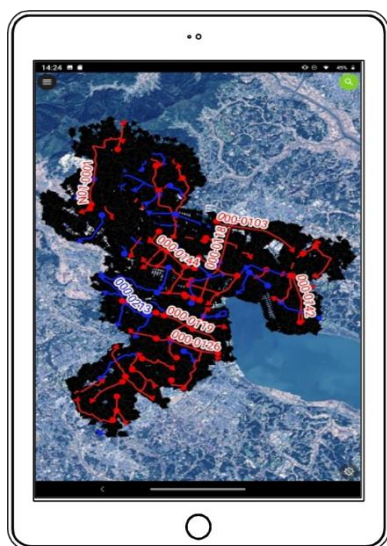


図 1 0 標準案を基にモバイル端末で構築した DB



図 1 1 モバイル端末での閲覧画面の例  
(航空写真・路線網図)

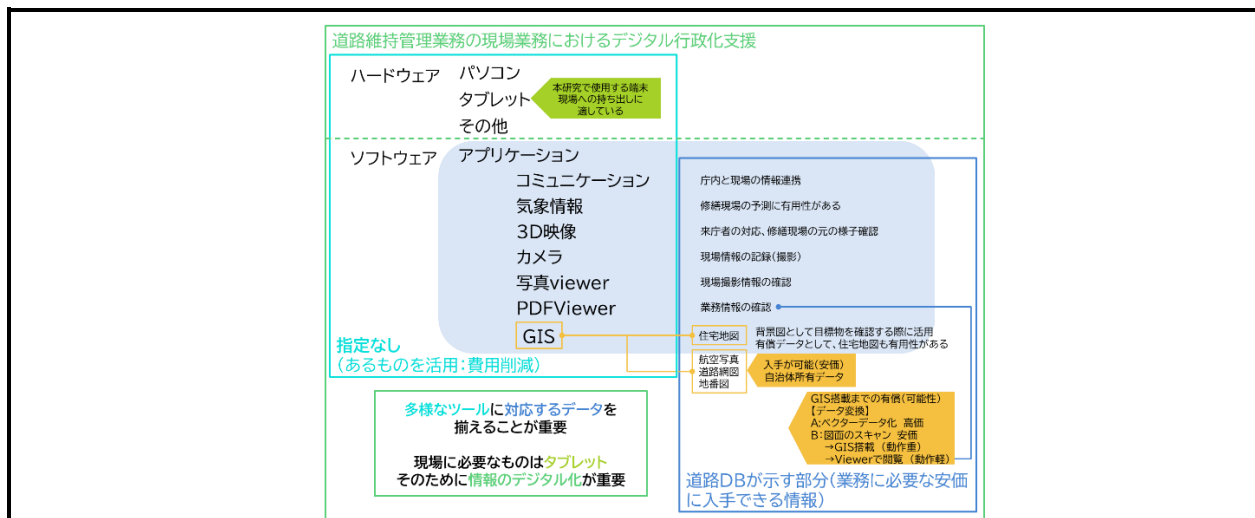


図 1 2 道路 DB の標準仕様案

### Ⅲ. 自治体における情報共有と人材育成のあり方に関する検討

本研究では、市町村へのヒアリングを通じて、職員の創意工夫により他の市町村でも活用できそうな取り組みや工夫を様々確認した。一方で、10～20年前に比べ、市町村の道路維持管理部署の担当者間相互の情報共有がしづらくなっている状況が判明し、他自治体での有用な事例に関する知見が共有されないなどの問題も明らかとなった。

このような状況を鑑み、県西・県南地域を対象として、市町村で共通する課題への対処法などについて自治体相互の情報交換の場として、初年度に意見交換会を開催した。

その上で、意見交換会の有用性を踏まえて、二年度目には、道路メンテナンス会議と協力し、同会議の下に『地区部会』を設置した。従来の道路メンテナンス会議の出席者の多くが管理系部署所属の管理職であるのに対し、地区部会は維持系の部署における実務職員を中心として出席、現場において日常的に直面する課題を抽出することが出来た。各回、常陸河川国道事務所・茨城県・茨城県土木/工事事務所・茨城県建設技術公社からも参加協力を得た。これにより、維持業務における課題や情報を日常的に交換することが容易となり、道路維持業務に従事する自治体職員の顔合わせの場として機能することで、職員の異動が生じても、近隣自治体との連携体制の継続が可能な体制が出来た。さらに、いくつかの地区部会においてWSも開催し、維持系業務における、住民からの苦情・要望の詳細について内容や対処法を共有することが出来た。

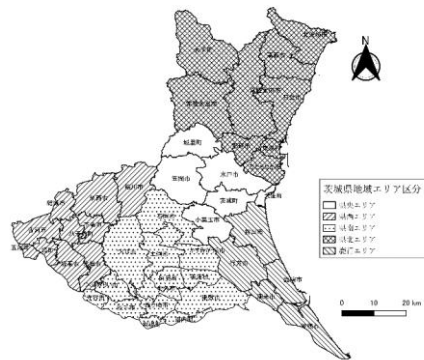


図 1 3 地区部会設置単位

なお、ここでのWS等が出された様々な意見や情報が、Ⅱ.での標準仕様案作成の初期段階に反映されている。

### ⑨研究成果の発表状況

(本研究の成果について、これまでに発表した代表的な論文、著書(教科書、学会抄録、講演要旨は除く)、国際会議、学会等における発表状況を記入下さい。なお、学術誌へ投稿中の論文については、掲載が決定しているものに限ります。)

由井貴大・堤盛人・新井千乃：「モバイル端末の活用による地方自治体の道路維持業務支援の検討」, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.63, (CD-ROM 講演番号: 1206), 6月5日～6日, オンライン, 2020.

堤盛人：「地方公共団体における道路の維持管理を考える」, 『高速道路と自動車』, Vol.63, No.8, pp.5-9

### ⑩研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

既述の通り、茨城県道路メンテナンス会議において令和2年度に開催した各地区部会において、本研究の成果の一部を紹介している。ただし、令和2年度に取りまとめた成果についての情報発信は、現時点では⑨のみである。これについては、令和3年度の道路メンテナンス会議及び本研究において設置をした地区部会において、情報提供等を予定している。

## ⑪研究の今後の課題・展望等

(研究目的の達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や道路政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

標準仕様案に基づき、自治体の実状に応じたDBの構築とその利活用事例を増やし、それらの情報の共有を進めながら道路DBがもたらす効果をより具体的に「見える化」することで、維持管理の現場の職員や財政部門の理解を得やすくすることが必要である。引き続き、自治体の協力を得ながら、実証実験を継続する予定である。

本研究で開発したDBを実際に利活用されるか否かは、自治体の担当者にも大きく依存している面が否めない。属人的な利活用から脱却するための必要な方策について、人材育成の観点からも検討を進める必要がある。

なお、本研究の道路DBの構築には、無償で利用できるOpen Source Softwareであり、PCで作成したQGISで作成したプロジェクトファイルの閲覧・地物の登録が可能であるという利点から、QFieldを選定し使用した。しかしながら、QFieldの使用は、Androidを搭載したモバイル端末に限られるため機種選定に注意する必要がある、また、OSのバージョンアップ等の際の対応についても検討を要する。

## ⑫研究成果の道路行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、道路政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

デジタル庁の新設が予定されている中、国だけでなく地方自治体の様々な業務におけるDXの推進が急務となる。DXの推進においてはシステム開発のようないわゆるハコモノに多くの予算が充てられる懸念がある。これまで、汎用計算機の普及、地理情報システムの普及、ITの普及、といった社会情勢の変化に合わせ、地方自治体の業務においても多くのシステム開発が行われてきた。しかしながらいわゆるベンダーロックイン (vendor lock-in) と呼ばれるような特定のメーカーあるいは販売会社による自社製品による囲い込みの弊害が、これまでしばしば指摘されている。今後の道路の維持管理業務でのDXにおいてそのような懸念を払拭する上で、本研究の内容は一つの方向性を示すものであると考える。

なお、本研究代表者が共同研究者として参画する、令和3年度茨城県DXイノベーション推進プロジェクト事業 (主催：茨城県 政策企画部 政策調整課) 「持続可能なスマート道路維持業務支援プロジェクト」 (代表事業者：朝日航洋) の中で、本研究で開発したタブレットを用いた閲覧システムを活用する予定であり、それと並行して本研究の更なる展開を試みる計画である。現時点では本研究でタブレット端末の利用を行った自治体に加えさらに三つの自治体での実証実験を行う予定となっている。合わせて道路メンテナンス会議地区部会における情報提供を通じ、試行も含めたさらなる利活用の拡大・継続と知見の蓄積を計画している。

### ⑬自己評価

(研究目的の達成度、研究成果、今度の展望、道路政策の質の向上への寄与、研究費の投資価値についての自己評価及びその理由を簡潔に記入下さい。)

既存の研究の多くが、理想的な姿を追うトップダウン的であるとするならば、本研究は、資料やデータが体系的に整理されず、毎日のように紙資料をめくって時間を掛けて検索等の作業を行っているような日本の多くの自治体の道路維持管理の現場において、日々直面している課題を、実際の現場からボトムアップ的に解決しようとしたものである。

地方自治体における統合型GISの導入が良い例であるように、本研究の計画当初に想定していたような研究者から見て理想的な道路維持管理システムを開発して提供しても、現実の問題の解決にほど遠いことが、本研究での調査によって明らかになっている。本研究では特に現行法令上の課題についても丁寧に考察を行っている。さらに、地区部会等の設置やWorkshopの開催を通じた人材育成の基盤を整備しつつ、それぞれの自治体で持続可能な形で道路DBの導入について関係者と一緒に考えるアジャイルの実証実験を通じて道路DBの構築を行っているところも、従来の研究とは一線を画すところであり、本研究で提示した道路DBの標準仕様案は利活用の実現性が高い内容となっている。

アカデミックな研究としての派手さはないが、これまで研究者がほとんど目を向けてこなかった道路の維持管理業務全体を俯瞰し、その中で道路維持管理におけるDXの進展を見据えた研究成果を上げることができたことから、本申請課題の研究費の投資価値はあったと考える。