



道路政策の質の向上に資する技術研究開発  
成 果 報 告 レ ポ ー ト  
No. 30-6

研究テーマ

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

研究代表者： 筑波大学教授 堤 盛人

令和3年6月

新道路技術会議

# 目次

第1章	研究概要	1
第2章	本研究の背景と目的	2
第3章	自治体における道路関連情報の管理の実態調査	4
3.1	調査概要	4
3.2	ヒアリングとアンケート調査結果に基づく考察	4
第4章	自治体の現場における道路構造物等に関する情報の管理の利活用の可能性	6
第5章	自治体における情報の共有と人材育成の在り方の検討	9
5.1	研究会等を通じた情報共有や人材育成の可能性	9
(1)	自治体における人材育成の現状と解決策の検討	9
(2)	近隣自治体の道路維持管理に従事する自治体職員を集めた情報交換会の実施	10
(3)	GISの利活用の可能性	11
第6章	道路メンテナンス会議地区部会の発足支援	12
6.1	道路メンテナンス会議の概要	12
6.2	道路メンテナンス会議の実態	12
6.3	道路メンテナンス会議地区部会の発足とその概要	13
(1)	第1回地区部会	13
(2)	第2回地区部会	14
(3)	第1回地区部会と第2回地区部会の狙い	14
6.4	意見交換会と実務担当者向けワークショップの開催	14
(1)	意見交換会概要	14
(2)	ワークショップ概要	14
第7章	道路DBに格納すべきデータ項目の抽出	15
7.1	道路維持業務とは(道路維持業務の整理)	15
7.2	道路維持業務の実施体制の整理	16
7.3	意見交換会を通じた道路巡視業務の実態調査	18
(1)	インフラ長寿命化計画の実行の実態:長寿命化計画の策定・更新状況	18
(2)	道路巡視状況	18
7.4	道路維持管理業務における必要な支援の整理	18
7.5	道路DBに格納すべきデータ項目の検討	19
(1)	ワークショップを通じた維持系業務に必要なデータ項目の抽出の試み	19
(2)	維持系業務に必要なデータ項目の抽出	20
7.6	道路DBに格納する各データの形式、レイヤー構成の検討	20
第8章	道路DBの標準仕様案の検討	22
8.1	標準仕様案の必要性	22
8.2	標準仕様案の検討	22
8.3	標準仕様案の活用イメージ	23
8.4	標準仕様案に基づくDB運用上の考察	24
(1)	自治体ネットワーク分離	24
(2)	現場と事務作業の情報連携	24
第9章	道路DBの標準案の構築	25
9.1	日常的な道路維持業務における課題	25
(1)	職員の業務遂行場面からみえる課題	25
(2)	デジタルデータ化における課題	25
9.2	道路DB標準案の構築	27
(1)	課題から考える道路DBの標準案の構築	27
(2)	道路DB標準案の構築	28
(3)	本研究における道路DBの構築の示す部分	28
(4)	自治体内外のケースを共有する機会の場の構築	28
第10章	道路DBの標準案の試行	29
10.1	自治体職員による試行	29
(1)	実証実験の方針	29
(2)	検証方針	29

(3)	試行開始前の内容確認（ヒアリング） .....	31
(4)	初期構築 .....	31
10.2	業務支援実証実験の結果 .....	32
(1)	初期構築に対する職員の意見 .....	32
(2)	職員の意見・要望を踏まえた修正(1回目) .....	32
(3)	第2版に対する職員の意見 .....	32
(4)	職員の意見・要望を踏まえた修正（2回目） .....	32
(5)	第3版に対する職員の意見 .....	32
(6)	職員の意見・要望を踏まえた修正（3回目） .....	32
(7)	第4版に対する職員の意見 .....	32
(8)	実証実験中に発生したいくつかの事例 .....	32
(9)	タブレットの活用が想定通りに進まなかった理由原因についての考察 .....	33
10.3	実証実験のまとめ .....	33
10.4	検証結果のまとめ .....	33
(1)	道路維持業務の現場で使う情報（アプリケーション） .....	33
(2)	支援用モバイル端末に必要なデータ・情報 .....	34
(3)	現場記録の限界・運用上の課題 .....	36
第11章	道路DBの利活用に関するガイドラインの作成 .....	37
11.1	『道路DBの標準仕様案』とその解説 .....	37
11.2	道路DBに追加することが考えられる仕様案 .....	38
(1)	オプション図面 .....	38
(2)	オプションプラン .....	38
11.3	道路DBの利活用により想定される改善事項とその内容 .....	39
(1)	端末活用による業務の変化 .....	39
(2)	運用方法の提案 .....	41
(3)	コスト面からの考察 .....	42
11.4	道路DBを継続的に運用する上での留意事項 .....	43
参考文献	.....	46

## 第1章 研究概要

国民生活や社会経済活動の基盤であるインフラストラクチャーの老朽化対策等の一環として、インフラの戦略的な維持管理が求められており、道路も例外ではない。一方、近年、政府は様々な計画や法律を制定して、社会・行政のデジタル化を推進している。しかしながら、多くの地方自治体において、道路に関する様々な情報が依然として膨大な紙資料として現場で扱われているなど、これらの社会的要請に対してすぐには応えることが困難な状況にある。

そこで本研究は、インフラの戦略的維持な維持管理を着実に進めることを念頭に、特に中小自治体における道路構造物に関する情報の利活用に関わる実態と課題を明らかにし、課題の解決に資するデータベース（DB）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、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。

3箇年に渡る期間において、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 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を行った。

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 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、研究の方向性を道路維持管理のための道路 DB の標準仕様の作成に修正し、仕様案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。実証実験においては、定期的に自治体職員にヒアリングを実施しながら、アジャイル的に DB の構築を進めていった。

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、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の意見交換会の開催、茨城県道路メンテナンス会議と協力し『地区部会』を設置するとともに、ワークショップにおいて幅広い意見交換を行った。

Ⅰ. での実態調査から、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。これらの調査結果も踏まえ、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 DB 構築を行うこととした。本研究での調査から、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。そのうち、常時必要な図面として、航空写真・地番図・道路網図・基盤地図が望ましいとの結論に至った。DB の構築に当たっては、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** を選定した。

自治体での実証実験を踏まえ、最終的に、道路 DB の標準仕様案並びにその利活用に関するガイドラインに留意事項を付けて作成し、さらに具体的な業務プロセスを基に業務改善の可能性、運用プランに基づく費用面から妥当性・実現可能性を示した。

## 第2章 本研究の背景と目的

わが国の道路は、高度経済成長期を中心に膨大な量が蓄積され今日まで至る。これらの老朽化に伴い一斉に更新期を迎え、近い将来大きな負担が生じるであろうことについて、十数年前から繰り返し警告がなされてきた。一方、少子高齢化などを背景とした財政難により、道路管理主体の予算は逼迫した状況にある。道路の維持管理においては、インフラストラクチャーを資産と見立て管理を行う、アセットマネジメントの観点から多くの研究開発がなされている。わが国では2000年代初頭より土木学会を中心に本格的な取り組みが行われており、現在ですら実務レベルでの導入事例も存在する。これらの事例はその多くが高速道路や直轄国道、都道府県道を管理する主体等、予算や技術力のある組織に適用したものとなっており、そのため高規格道路を対象とした、アセットマネジメントの考えに基づく戦略的な維持管理は、その導入と実施が近年増加傾向にある。一方で市町村のような小規模な道路管理主体に目を向けると、維持管理の改善を図る動きはみられるものの、戦略的な維持管理の実施は不十分な状態であるといえる。市町村を含む地方自治体には、橋梁の長寿命化計画の策定とそれに基づいた維持管理の実施が求められ、道路法改正によって道路構造物の定期点検が義務付けられる等の国としての動きがみられる。しかし、橋梁長寿命化修繕計画は策定こそされたものの、市町村では実行に移されていないのが現状である。

以上の通り、市町村道ではこれまで戦略的な維持管理業務の導入について実施が十分にされてこなかった。しかし、市町村はわが国の道路の大部分を管理しており、市町村道の効果的な老朽化対策も含め、維持管理業務のあり方について検討することは、わが国の道路の今後を考えるにあたり非常に重要であるといえる。市町村道において戦略的な維持管理の導入が十分に実施されていない原因として挙げられるのは、予算不足・人不足・技術力不足の三つの課

題であるとされているが、そもそも市町村道の維持管理業務においては、その体系化に言及したものは存在せず、実情がはっきりしていないのが現状である。

既にインフラのアセットマネジメント等については、これまでも数多くの研究があるものの、研究としての理想と、予算や人材の乏しい特に地方の中小自治体との現場の実態とは余りに乖離があり、現実問題としては、既存の研究の多くは、一部の財政あるいは人材的に余力のある自治体への応用しか可能でないと思われる。

道路維持管理においては今後、蓄積されたデータに基づいた戦略的な維持管理体制がより一層必要とされている。一方で、地方自治体において、実際の維持管理業務は、職員の経験に依るところが多い現状である。職員間で経験や経験に基づく知識に差があることもまた事実であり、データ等の形式知の蓄積・利活用だけでなく、職員の経験に基づく知識、暗黙知についての組織的な知識の共有・利活用の検討も課題である。また、ナレッジマネジメントの観点からは、単なる知識の共有・利活用ではなく知識を創造していくことが重要であるとされている。

地方自治体における実際の維持管理業務、特に道路巡視を含む日常業務は、職員の経験に依るところが多い現状である。データの蓄積・利活用も十分とは言えず、業務の改善に関する課題は山積みである。

職員間で経験や経験に基づく知識に差がある状況である。職員の知識は非常に重要なものであるが、暗黙知となっている場合が多く、他職員への伝達・共有が難しい。サービスの不均質化、異動時における引継ぎの途切れ等の問題は、職員の知識が暗黙知のまま個人に属していることに起因する。

これまで、地方自治体の道路巡視業務の改善については、データの蓄積・利活用に関わるシステムの導入による業務支援の検討によって多くの研究がなされてきたが、データ等の形式知の蓄積・利活用だけ

でなく、職員の経験に基づく知識、暗黙知についての共有・利活用の検討も課題である。加えて、公務員の人員削減の社会的背景から、現状の仕事に合わせた人員配置などで、熟練者と非熟練者間での経験や知識の継承が困難となりつつあることから、組織全体での知識の共有・利活用が重要な課題となっている。高橋・上坂・奥谷(2004)は、組織において知識共有の場を設けることが業務の改善、業務の目的の達成に有効であることを明らかにしている。

また、知識の共有・利活用については、ナレッジマネジメントの観点から多くの研究がなされている。ナレッジマネジメントとは、個人が持つ知識を組織で共有・活用し、新たな知識を創造することで業務の効率化や改善を目指すことを指す。ナレッジマネジメントの端緒とされる野中・竹内(1996)において、単なる知識共有だけでなく、暗黙知と形式知、個人とグループの相互作用により組織的な知識を創造していくことが重要である論述している。

ここ 20 年間、日本政府は社会のデジタル化推進に注力している。2000 年の「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法」の制定以来、「電子政府」の推進が進められてきたが、2013 年「マイナンバー関連法」、2016 年「官民データ活用推進基本法」が制定され、さらに最近では 2018 年に「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」が決定された。今後は、2021 年 9 月にはデジタル庁の創設が予定されているほか、デジタル庁新設も一因となって国家公務員の定員が 42 年ぶりに増加する予定である。また、地方行政のデジタル化に向けた動きも進められており、例えば 2019 年に制定された「デジタル行政推進法」では、地方公共団体においても行政手続のオンライン化の努力義務が課されている。このように、社会・行政のデジタル化推進の流れは今後も続いていくと思われる。

しかし地方自治体の業務の中には、現在デジタル化があまり進んでいない業務も存在している。本研究が対象とする地方自治体の道路維持業務も例外ではない。「道路維持業務」とは、道路の機能及び構造の保持を目的とする日常的な行為のことで、巡回・

点検、清掃、除草などの多彩な業務を含んでいる。他方、道路法に基づき道路管理者が行う許認可・法令事務等である「道路管理業務」においては、予算を確保しやすいこともあって、特に台帳管理等において比較的デジタル化が進んでいる。しかし、道路維持業務は国からの補助金を活用しにくいこともあって現在も紙ベースで業務が実施されており、デジタル化推進に業務間格差が生じているのが現状である。

本研究は、インフラ長寿命化計画及びその理念に基づく PDCA サイクルを廻すために、舗装を含む道路構造物の点検・診断結果等の利活用を適切に進める方策を検討することを目的とする。

そのために、まずは実際の現場での道路維持管理業務そのものの実施体制等やデータ管理の実態を明らかにし、課題を抽出する。その上で、多額の費用を掛けることなく、通常の業務の延長上での道路維持管理業務に関連する各種資料・データの集約を行い、それらと道路構造物の点検・診断結果等のデータを含む、地理情報システムを用いたデータベースの構築方法を具体的に提示し、自治体での実際のシステムの導入とその利活用に関する実証実験的を通じて、インフラ長寿命化計画の実行に資する業務の改善とそのための人材育成に資する、持続可能な方策を提示する。

## 第3章 自治体における道路関連情報の管理の実態調査

### 3.1 調査概要

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。

当初、アンケート票を用いて県内の自治体に対する調査を行い、その後、ヒアリングを進める計画を立て、アンケート票設計の準備に取り掛かった。しかしながら、実際に準備を進めると、道路の維持管理に関する業務は非常に幅広く本研究で必要となる調査項目が膨大となることから、最低でも数回に分けてのアンケートの実施が必要な状況となった。

2018年7月に、国土交通省道路局が地方自治体を対象に「道路構造物の定期点検に関する地方公共団体アンケート調査」が実施され、そこでの調査内容との重複も相当数生じる可能性があることが判明した。そのような中で、本研究で計画したアンケート調査は市町村に多大な負担を強いることとなり、結果的に協力を得ることが難しくなる懸念が生じた。

そこで、国土交通省道路局が実施済みのアンケート調査結果を研究目的での使用に関して当該自治体に許諾の依頼をする一方で、そこでの調査項目以外に関しては、本研究として市町村へ直接赴き、維持管理に関わる職員の方にヒアリングを実施することとした。

本研究採択時には、研究実施への要望事項として、「実施にあたっては、地方自治体や国等の道路管理者や関係機関との幅広い連携・協力体制を構築することが必要である。」と指摘を受けた。これを踏まえ、茨城県道路メンテナンス会議（特に、会議の運営主体である、常陸河川国道事務所と茨城県土木部道路）の協力を得て、上述のアンケート調査結果の本研究での利用と市町村へのヒアリングについて承諾を得た。

### 3.2 ヒアリングとアンケート調査結果に基づく考察

アンケートの回答より、職員数の不足を懸念していることについて、技術力の不足に対する懸念よりも多く回答がされている。これは、ヒアリング調査を踏まえると、技術力は業務委託でカバーしている自治体があることと、技術職員を積極的に採用している自治体があるためと考えられる。また、職員数の不足について、ヒアリング調査を踏まえて考察すると、日常業務は要望や苦情の現場処理と、窓口の対応で余裕が無いことから、新しい取り組みや、システム導入等の時間を作れない現状があるため、職員数の不足を感じていることが考えられる。自治体によっては現場処理を外部委託している事例も少なくないため、自治体間で外部委託について情報共有をすることが解決に向けた有効手段であると考えられる。外部委託が発生すると、予算が不足してしまうというヒアリング結果もあり、そのことがアンケート結果での予算不足への懸念に繋がっていると考えられる。

予算の不足については、ヒアリング調査においても、ほぼすべての自治体が問題としている状況であった。懸念事項としなかった7自治体については、予算や財務部門とのやり取りを詳細に聞くことで、予算不足を問題とする自治体へのヒントになることが考えられる。自治体は、自治体による事例があるとその事例に倣って行動をする傾向があることがヒアリングで分かっている。

アンケートでは、メンテナンス会議のような支援体制をあまり必要としない自治体が2件あった。必要としない理由は、業者による支援が充実していること、または、技師がいることによる、維持管理サイクルが回っている等のことが考えられた。

国土交通省のアンケートにおいて、直接の問い合わせを断る自治体が約半数であったのに対し、大学によるヒアリング訪問を断る自治体は3件のみとなった。この差は大きく、大学等の第三者によるヒアリングの重要性があると考えられる。

本研究においてヒアリングを実施した自治体は、点検にかかる費用や人員、技術について負担を感じると応えていた。ヒアリングにおいては、アンケートで費用負担について「どちらでもない」と曖昧に答えた自治体はなく、ヒアリングした自治体では切実に負担であると答えていた。自治体の現場担当職員では、負担を感じていることは重要な意見であった。

また、ヒアリングした自治体の半数ほどは、国交省が主催する研修に参加していた。ヒアリングにおいて、研修は受講していない、と答えた自治体は、理由として距離的な問題や拘束時間が長いことや、職員数が少ないため空けることができない等を挙げている。例えば、近辺での開催や拘束時間を減らすこと、日程を複数確保して複数回に分けて開催する等で実施してもらえれば、参加が可能であると回答があった。国土交通省の主催は広域から集まるため、地域集中した開催は不可能と考えられる。そのため、地域に密着した講習会開催は需要があるが、実施ができない状況である。つまり、この部分について手段を検討する必要があり、ニーズに合わせた講習会の実施が有効手段として考えられる。



## 第4章 自治体の現場における道路構造物等に関する情報の管理の利活用の可能性

土木工学や道路は、古くから経験工学と言われており、実務の現場を肌で感じなければ業務の流れや状況を把握できない。アセットマネジメントを行うには、まず資産の保有状況や健全性及び運用状況といった、基本情報を把握する必要がある。戦略的な維持管理を行うには、構造物が将来どのように劣化していくのかを推測することが不可欠であり、把握し整理された基本情報は、こうした推測のベースとなるものである。

資産を管理する組織は、維持管理における何らかのデータを残してきたわけであるが、特に自治体では現在においても紙ベースでの帳簿形式のものを用いて、データの蓄積を行っている場合が多い。維持管理におけるデータ蓄積の目的は、あくまでデータの利活用であり、そのためにはデータベースの構築が必要となる。さらにいえば、データは必要なときにすぐに参照できる状態に蓄積されていることが望ましく、電子化されたデータのデータベース化が要求されることとなる。

前述の通り、アセットマネジメントにおいては、蓄積された資産のデータを用いて、構造物の劣化予測やライフサイクルコストの算定、それらを用いた計画の検討等を行う必要があるが、それを実行に移すには、「アセットマネジメント情報システム」の導入が必須となる。アセットマネジメント情報システムとは小林ら(2015)において、「アセットマネジメントにおける予算計画や組織全体を対象とした維持管理計画の執行状態を管理するシステム」とされており、道路部門に例えると、BMS (Bridge Management System) や、PMS (Pavement Management System) などが挙げられる。アセットマネジメント情報システムは、維持管理データをインプットとして用いることで、劣化状態や改善方策

等をアウトプットとして得ることができ、その過程においてそれらのデータが蓄積され、データベースが構築される。一方でアセットマネジメント情報システムの運用を含め、維持管理データのデータベース構築は、現場レベルでの機能が要求される。そのためアセットマネジメント情報システムを組織に導入し、データベースの構築を行うには、日常業務の枠組みの中での活用を考慮する必要があり、組織のマネジメント体制を適切に把握したうえでのシステム導入が望ましい。

道路パトロール業務において、計画の策定でのルート決定は、蓄積されたルート情報と職員の経験に基づいて行われる。業務記録については、ルート情報の他に道路異常確認ごとの記録が蓄積されているが、業務の中で参照のタイミングはない。

道路パトロール業務における知識創造の実態を把握するため、SECIモデルに基づいて道路パトロール業務における知識創造について整理する。図4-1に示したように、知識には、言語や図表、データなどではっきりと明示化された形式知と、個人に属し、はっきりと明示化されていない暗黙知とが存在する。

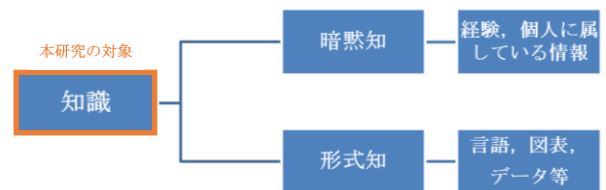


図 4-1 知識・暗黙知・形式知についての体系図

本研究における暗黙知と形式知についての定義を以下に記述する。

**暗黙知**：個人に属し、形式知化されていない、道路の維持管理に関する知識  
**形式知**：言語、図表などの形で明示化されており、共有可能な知識

知識共有の整理手法について、本研究では野中・竹内(1996)が提唱した SECI モデルに基づいて、道路パトロールにおける知識創造の整理を行う。知識創造に関してはナレッジマネジメントの観点から多くの研究がなされてきた。竹内・林・池田・溝口(2006)は、SECI モデルをナレッジマネジメントの基礎理論として位置付けており、野中・梅本(2001)では、企業における SECI モデルの実践例についてまとめている。また、由井・宗森(2007)では、組織における知識創造支援の検討に際し、SECI モデルに基づいたグループウェアの研究開発を行っている。SECI モデルは、組織の知識共有、創造において確立されたモデルといえる。

SECI モデルに基づいて道路パトロール業務の知識創造プロセスについて整理する。SECI モデルの四つの知識および、道路パトロール業務についての内容、定義した暗黙知と形式知を念頭に、実際の業務体験とヒアリングからの知見を、SECI モデルと場；創発場、対話場、システム場、実践場に対応させて図 4-2 に示す。

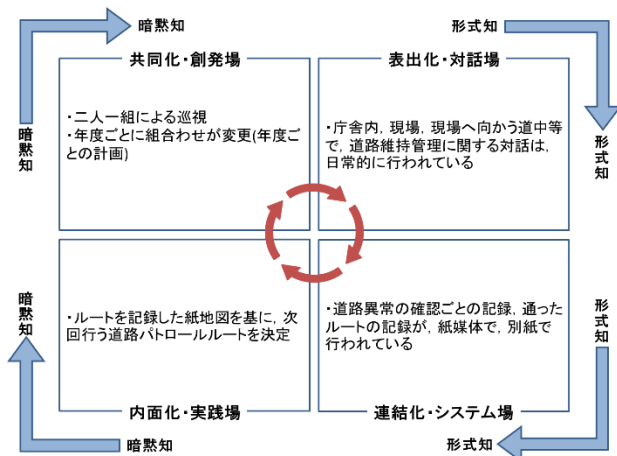


図 4-2 道路パトロール業務における知識創造プロセスの現状整理

また、図 4-2 に関して、共同化・創発場における年度ごとの計画の例を図 4-3 に、連結場・システム場と内面化・実践場におけるルートの記録の例を図 4-4 に示す。

図 4-2 について、共同化・創発場においては、二人一組による巡視が行われており、また、その組み合わせについては年度ごとに異なる。表出化・対話場においては、道路パトロール業務を含む道路維持管理に関する日常業務全てで、庁舎内、現場、現場へ向かう走行中等において道路維持管理に関する対話がされている。連結化・システム場においては、道路異常の確認ごとの記録と通ったルートの記録がそれぞれ、紙媒体で蓄積されている。内面化・実践場においては、ルートを記録した紙地図から通っていないルートを確認し、通るルートを決定している。

以下では、連結化・システム場において抽出された課題の解決策の具体例として、システム場として GIS を用いた形式知の蓄積について記述する(ここでは QGIS を用いることとする)。前述したように、

日付	道路課〇〇係・A課	道路課△△係・B課	道路課□□係・C課
4/10	佐藤・鈴木	高橋・田中	伊藤・山本
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

図 4-3 道路パトロール業務の年間人員配置計画表の例(名前は仮称)

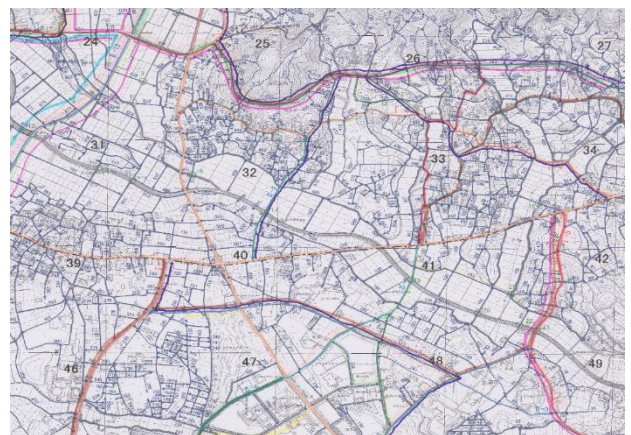


図 4-4 道路パトロールの記録・蓄積の例

場の構築に至っては、知識変換が円滑に行われることに注意しなければならない。連結化・システム場においては、既存の異なる形の形式知を組み合わせて、新しい体系的な形式知を創り出す、という知識変換である。形式知の組み合わせについては、異なる形の形式知の一元管理が明快な解決策である。QGIS の特徴として、レイヤー機能によって形式知の種類ごとの蓄積が可能であること、地物の属性情報をテキストデータで入力できることから、異なる形の形式知を一元管理に適しているといえる。

QGIS において、道路パトロールに関する記録を蓄積したものの一部を図 4-5 に示す。また、職員の知識について、道路パトロールにおいて職員の知識が用いられるのは、ルートの決定時である。そのため、ルート決定に関する職員の知識、具体的には、どのような視点でルートを決定しているかについてヒアリングによって調査した。その結果を表 4-1 に示す。また、決定したルートが表 4-1 に示す視点を網羅しているか否かについての知識は職員にないことがヒアリングから判明した。

表 4-1 道路パトロールのルート決めにおける職員の視点

道路パトロールのルート決めの視点
1) 地区のメイン道路
2) 道路異常確認が多い道路
3) まだ通っていない道路
4) 利用者が多い道路

連結化・システム場における異なる形式知の組み合わせについて、図 4-6 に示すように、蓄積されている記録について、道路パトロールでの異常確認ごとの記録をポイントとその属性に、ルートをラインにて QGIS に入力した。次に新しい体系的な知識の創造については、図 4-6 に示すように、異常確認箇所と同時に表示させること、住宅地図のポリゴンデータを背景レイヤーに置くこと、道路の規模別で色を変えることで、表 4-1 における 1) ~4) の視点を網羅してルート決定が行われているかについての新しい知識を還元することができるといえる。



図 4-5 QGIS における道路パトロールに関する記録蓄積の例；建物分布と H30 年度（4-10~10/09）道路パトロールで通った回数

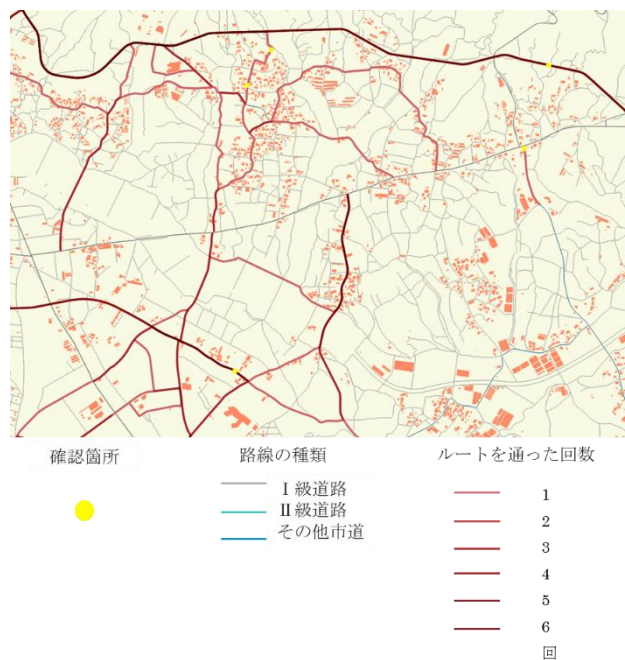


図 4-6 QGIS における道路パトロールに関する記録蓄積の例；パトロールルートと異常確認箇所のオーバーレイ

## 第5章 自治体における情報の共有と人材育成の在り方の検討

我が国の道路維持管理について、今後一斉に老朽化を迎えると予想される道路の適切な維持管理を行うことは喫緊の課題である。また、生活道路を含む多くの道路を管理する地方自治体では、少子高齢化等を背景とする財政難、職員・専門的な知見の不足などの問題が深刻化している。このような状況の中で、蓄積されたデータに基づいた計画的で戦略的な維持管理体制がより一層必要とされている。一方で、地方自治体における実際の維持管理業務、特に道路巡視を含む日常業務は、職員の経験に依るところが多い現状である。データの蓄積・利活用も十分とは言えず、業務の改善に関する課題は山積みである。

職員間で経験や経験に基づく知識に差があることもまた事実である。職員の知識は非常に重要なものであるが、暗黙知となっている場合が多く、他職員への伝達・共有が難しい。サービスの不均質化、異動時における引継ぎの途切れ等の問題は、職員の知識が暗黙知のまま個人に属していることに起因する。これまで、地方自治体の道路巡視業務の改善については、データの蓄積・利活用に関わるシステムの導入による業務支援の検討によって多くの研究がなされてきたが、データ等の形式知の蓄積・利活用だけでなく、職員の経験に基づく知識、暗黙知についての共有・利活用の検討も課題である。加えて、公務員の人員削減の社会的背景から、現状の仕事に合わせた人員配置などで、熟練者と非熟練者間での経験や知識の継承が困難となりつつあることから、組織全体での知識の共有・利活用が重要な課題となっている。高橋・上坂・奥谷(2004)は、組織において知識共有の場を設けることが業務の改善、業務の目的の達成に有効であることを明らかにしている。自治体における人材育成において、全体的な職員の能力の底上げを図ることは難しい課題である。現場部門における自治体業務において、マニュアルのみで日

常業務を遂行できることはほぼ存在しないためである。現状は業務経験を積み重ねることが職員能力の向上手段となっている。経験不足は先輩の経験で補い、経験を継承していくことが現状であり、通説となっているかもしれないが、今後確実に人口減少に伴い入庁する職員が減少していくことを踏まえると、経験不足を補う別の手段を考えることが避けて通れない道である。そのためにも経験豊かな職員の知識を蓄積することが有効であるが、この蓄積したものを普及する手段も検討し、実施することこそが重要であると考えられる。現場部門に限らず、自治体の全て部門において、職員減少は起きる問題であるため、各自治体が真剣に向き合う課題である。

### 5.1 研究会等を通じた情報共有や人材育成の可能性

#### (1) 自治体における人材育成の現状と解決策の検討

自治体の業務の中で経験を蓄積することや、普及をすることは、庁舎にいる間は市民の対応に追われて時間を割くのが難しいことがヒアリングを通して判明した。また、自治体の中で強制的にそのような場を設けるとすると人事研修が有効であるが、人事研修に取り入れることは、現状は難しいことである。

しかし、外部の講習会等へ参加することは、各部門内の予算内で可能となっている場合が多いことがわかり、また、講習会への参加意欲がある職員も多いことがヒアリングで明らかになってきている。

そこで、研究会等を設置し、定期的を開催することで、能力向上意欲のある職員の他、部門長の理解があれば職員を交代で参加することも可能となる。交代で参加できるようになれば、職員の全体的な能力の底上げも実現可能である。また、研究会では技



術講習や、知識講習等を参加者のニーズに合わせて設定できるようにすることで、各職員が求める能力の向上を図ることができると考えられる。人事異動が発生した場合も、定期的な講習機会があることで、知識習得や能力向上ができる場があるとして、自治体職員にとって安心できることと考えられる。

最近では、自治体間交流が減少していることがヒアリングで判明している。そのため、職員個人の知り合い伝手で情報を得ることしかできず、近隣自治体の動向を探りにくい状況である。近隣自治体の動向を探ることは、例えば、新たな技術やシステムを売り込みに来る業者に対し、盲目的にそれを受け入れるのではなく、その長所短所を理解した上で適否を判断の実施や、提示価格の妥当性について吟味する上で非常に有効である。あるいは、発注事業の納品時の確認のポイントとなる部分を理解しておくためや、設計や施工時の様々なミス等を防ぐためにも有効である。

一方で、近隣自治体と比較をして住民サービス等の遅れを認識する前に、自治体職員自らが自治体の現状を客観視し、よりレベルの高い住民サービスの提供が可能となるといった利点も予想される。

このように、自治体を超えて道路維持管理業務を担当する職員相互が交流し、情報共有を実施しお互いを知ることのメリットが大きいと考えられる。

## (2) 近隣自治体の道路維持管理に従事する自治体職員を集めた情報交換会の実施

そこで本研究では、市町村における業務遂行上の課題に対する取り組み事例を紹介し、情報を共有するとともに、それぞれの自治体が抱えている課題やその解決策について、議論することを目的として、2019年2月26日に「道路維持管理に関する自治体関係者の情報交換会（仮称）」を実施した（図5-1）

準備段階としてのこの会の主旨は、主旨は、まずは近隣地域の道路維持管理者同士が知り合いとなること、その上で、茨城県内の市町村における道路維持管理業務遂行上の課題に対する取り組み事例に関する情報を共有するとともに、それぞれの自治体が抱えている課題やその



図 5-1 情報交換会の様子

解決策について、議論をしながら知見を得ることである。

以下について、自治体の課題や対応策、取組が共有された。

- ・橋梁点検と補修の体制、独自対応の内容、鉄道橋など、橋梁点検にかかる内容
- ・点検コンサルタント業者との関係
- ・災害時対応
- ・申請内容と現場工事内容が異なる問題
- ・街路樹
- ・公有地への植物の侵食
- ・住民対応

各自自治体の業務における悩みを共有し、情報を交換する時間を設けた。議論は活発に行われ、各自自治体の担当者だからこそ理解しあえる問題について情報を交換することができたと考えられる。終了後には、アンケートを実施した。

他の自治体の取組について聞いてみたいことは、多種多様な状況である。主催側として反省すべきこともあり、今回のメインとなる業務分野が明確ではなく、対象とする業務分野が幅広い状態で始まってしまったため、次回以降は、業務分野を絞り、より深い話をする姿勢を持って情報交換会に参加できるようにする必要があった。

講習会の開催について、国土交通省主催の講習会があることから、技能・知識講習を選択する職員は多くないと予測していたところ、相反して知識講習が多く選ばれる結果となった。この結果は、今回の

参加者の内、経験年数が短い職員は少なく、経験数が長い職員が多かったためと考えられる。しかし、今回の不参加自治体においては、新人向け講習の要望が上がっているほか、新人向け講習を選んだ経験年数が長い職員もいたため、一定数の需要があると推測している。

アンケート自由記述欄に道路用地と民地にかかる話が集中して記述された。今回の話題が道路用地との境界にかかる話であったからと考えられる。しかし、それでもまた同じ話題を望むことは、民地にかかる話は住民要望に直結しやすいためであることが考えられる。苦情・要望の対応に関する話は、全体的に反応が良く、同じ悩みを持っていることが参加者のほぼ全員が感じた可能性が高い。

情報交換会は、7自治体15名の職員に参加していただいた。会議室の机の配置規模と人数、議論の交わされる様子を考慮すると、今回の人数規模になるように調整することが望ましいと考えられる。しかし、今回参加した自治体は、県南地域と県西地域の一部であるため、今回参加できなかった他の県南・県西地域の自治体も呼んで開催すると、場所と規模が大きくなり、議論が活発にならない可能性がある。他に、県南地域のみ、または県西地域のみで開催とした場合、元々近隣自治体は同質の取組をしている可能性があるため、新しい気づきや取組を得るためには、地域を跨いだ交流が欠かせないと考えられる。

今回開催した会場では、長時間の使用予約をしていたため、情報交換会が終了した後も、自治体間での情報共有をしている様子があった。道路の維持管理業務に従事する担当職員同士であるため、自治体間で元々調整する予定や、問い合わせする予定であった業務を情報交換会後に実施している自治体もあった。ヒアリング時に、電話やメールではなく、直接会って話した方が相手の様子が分かる他、その場で様々な話が浮上する等の効果があることを確認している。そのため、情報交換会の需要があることを確信し、実施した。結果として、初回となった今回は、今後に生かせる反省があったほか、情報交換会でのアンケートより、本心で話したいとの回答もあ

ったため、より、担当者のための密な情報交換会を実施することの意義を確認することができた。

### (3) GISの利活用の可能性

茨城県内には県域GIS(いばらきデジタルマップ)が存在する。この県域GISは茨城県内の全自治体職員が利用できるシステムとなっているが、ヒアリング調査をしている中では利用している職員はごくわずかであった。利用しない理由は、多くは道路維持管理業務に特化したGIS(道路台帳システム等)を別途所有しており、県域GISだけでは業務は遂行できないためであった。県域GISを利用する機会があるとすれば、住宅地図の確認や印刷目的であるが、所有するGISに住宅地図も搭載されている場合は、利用する場面が無い状況である。

自治体が使うGISについては、各部門の各種業務に合わせた開発が民間企業で進められ、導入もされてきた。県域GISのような、情報を横断的に閲覧、活用するためのGIS(統合型GIS)は後発的な開発であり、導入をしても元々所持していた部門にとっては二重所有となるため、統合型GISへのデータ提供や利用が進まない状況が窺がえた。

各業務に特化したGISは業務に特化しているだけではなく、自治体に沿ったGISにカスタマイズされているケースがほとんどであった。つまり、業務特化のGISであれば、活用の幅が広がることが考えられる。

本研究において、GISを用いた道路維持管理のためのデータベースの利活用の可能性について探っている。その際、実際にシステムを利用するためのデータのデジタル化に伴う費用やデジタルデータの変換についての負担の大きさが課題として浮彫になった。それと同時に、システムを利用する職員の技能あるいはGISに対する抵抗感の払拭、既存システムとの親和性の検討も大きな課題として存在していることが明らかになっている。情報の共有と人材育成を進めるためには、データベースの構築の問題と担当職員の育成の両面を考えていかなければならない。

## 第6章 道路メンテナンス会議地区部会の発足支援

### 6.1 道路メンテナンス会議の概要

道路メンテナンス会議は、地方公共団体の三つの課題（人不足・技術力不足・予算不足）に対して、国が各都道府県と連携して支援方策を検討するとともに、それらを活用・調整することを目的として各都道府県に設置された。

会議の役割としては、各道路管理者が相互に連絡調整を行うことにより、円滑な道路管理を促進し、道路施設等の予防保全・老朽化対策の強化を図ることが会議の役割とされている。

会議においては、主に①道路施設の維持管理等に係る情報共有・情報発信に関すること、②道路施設の点検、修繕計画等の把握・調整に関すること、③道路施設の技術基準類、健全性の診断、技術的支援等に関することの3点が扱われている。

また、会議による情報共有のみならず、道路メンテナンス会議の枠組みを通じた様々な自治体支援も実施されており、各都道府県内の希望市町村を対象とした橋梁点検業務の業者への地域一括発注や、各道路メンテナンス会議単位での研修会・講習会の実施、同会議を窓口とした国土交通省による直轄点検の実施等、各都道府県において様々な取り組みが実施されている。

茨城県においても「茨城県道路メンテナンス会議」が設置されており、国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所、茨城県、茨城県内全44市町村、茨城県道路公社、東日本高速道路株式会社の各道路管理者が参加している。また、オブザーバーとして橋梁の点検等を担う茨城県建設技術公社、跨線橋の定期点検等における調整が多い東日本旅客鉄道株式会社水戸支社の担当者も参加している。

これらの参加者の参加のもと、概ね年2回程度道路メンテナンス会議は実施されており、毎年の県内道路管理者の定期点検の結果や関東地方整備局管内

の最新の取り組み、国土交通省による支援の事例等に関する情報が共有されている。

### 6.2 道路メンテナンス会議の実態

現状の道路メンテナンス会議においては、上記の道路メンテナンス会議の設置目的と会議の役割が全ては達成されていないと考えられる。

会議においては主に4.1に記述した①～③の内容に関する説明が中心であり、道路維持管理に関する最新情報や制度の改変、国からの支援メニューの紹介等、国から市町村等への情報提供は十分なされていると考えられるものの、各市町村の維持管理の取り組みや現状に関する国や県と市町村間相互の情報共有はほぼなされていない。

また、会議参加者も各市町村の課長以上の管理職が多く、部長級の職員が参加している自治体も少なくない。日々道路維持管理に携わっている現場の職員ではなく、道路維持管理以外の様々な業務を監督する管理職の職員が中心となっているため、得られた情報が持ち帰りとなるだけでなく、国や県等がこの場を通して現場の第一線で道路維持管理に携わる職員の状況や意見等をじかに収集することはできていないと考えられる。

そのため、上記の道路メンテナンス会議の役割である、各道路管理者が相互に連絡調整を行うことにより、円滑な道路管理を促進し、道路施設等の予防保全・老朽化対策の強化を図ることが完全に果たされていない可能性が高いと考えられる。また、このような現状がひいては道路メンテナンス会議設置の目的である国が各都道府県と連携して、支援方策を検討するとともに、それらを活用・調整することに関して、現状では市町村の状況を正確に把握することができていないために、市町村の現状に即した支援方策の検討に至っていない可能性も高いと想定

される。

例えば、国交省が実施したアンケート調査における、道路メンテナンス会議等主催の橋梁点検講習会への参加意向に関する各市町村の回答では、茨城県内全44市町村のうち半数近い18市町村で研修を受講できていない。その多くが小規模な市町村であり、研修を受講できていない理由として自治体職員の忙しきや業務量等、個々の自治体の抱えている現状が影響していると考えられる。また、研修に参加した自治体においても道路橋の点検に関する業務に携わっていない事例もあり、その理由は多くが職員の定期異動のためである。

以上の点を踏まえ、上記のような市町村の状況をより考慮した制度設計を行うことで、各市町村の道路維持管理をより重点的に補助することが可能になると考えられる。

### 6.3 道路メンテナンス会議地区部会の発足とその概要

メンテナンス会議への参加者は実務職ではないケースが多く、また、規模が大きすぎて発言がしにくい状況であることも影響し、実務職が抱える問題意識等を共有することができていない。これは会議の主催側も懸念している事項であった。研究を遂行するにあたって、昨年度の情報交換会の実施例を基にしながら県内全地域を巡回するように継続をしたいという考えと、メンテナンス会議の主催側の上述のような実務職の問題意識を共有する場が必要との考えの方向性が一致したことから、本研究を遂行するのに先立ち、常陸河川国道事務所と茨城県の協力を得て、茨城県道路メンテナンス会議の下に「地区部会」の設置を働き掛け、その実現に至った。

#### (1) 第1回地区部会

第1回地区部会は、原則県内全自治体が参加である。道路メンテナンス会議は一堂に会したが、地区部会では県内を6地域に分け(図6-1)、4日間かけて実施した(表6-1)。茨城県には地域ブロックと呼

ばれる地域区分が存在し、その通り地域分けされた。出席者は、常陸河川国道事務所、茨城県及び土木事務所・工務所、市町村、茨城県建設技術公社、筑波大学である。内容は、常陸河川国道事務所より定期点検要領(技術的助言)の改訂についての説明、援用機器(新技術)の利用についての説明、研修・講習会の案内があり、これらに対する質疑応答が設けられている。メンテナンス会議では管理職が参加し、質問が出難い雰囲気があったが、地区部会では実務職が主に参加しているため、質問が多く出ていた。地区部会を開催したことにより、国と県と市町村が不明点や疑問点を共有することが可能となった。

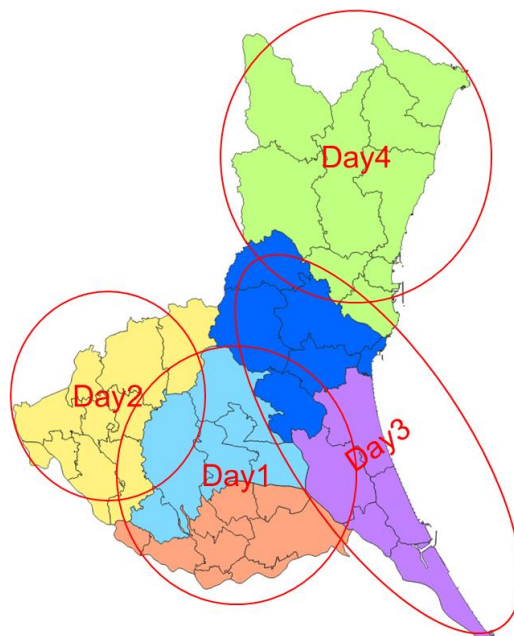


図 6-1 地区部会の地域ブロック分布図

表 6-1 地区部会の日別参加自治体一覧

Day1-AM	土浦市、石岡市、つくば市、かすみがうら市、つくばみらい市
Day1-PM	龍ヶ崎市、取手市、牛久市、守谷市、稲敷市、美浦村、阿見町、河内町、利根町
Day2	古河市、結城市、下妻市、常総市、筑西市、坂東市、桜川市、八千代町、五霞町、境町
Day3-AM	水戸市、笠間市、小美玉市、茨城町、大洗町、城里町、鹿嶋市、潮来市、神栖市、行方市、鉾田市
Day4	日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、ひたちなか市、常陸大宮市、那珂市、東海村、大子町



## 第2回地区部会

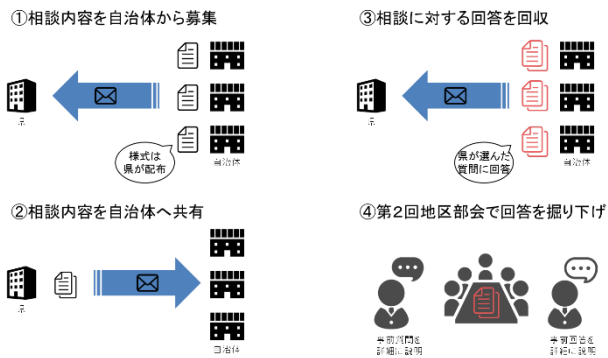


図 6-2 第2回地区部会における事前アンケート

### (2) 第2回地区部会

第2回地区部会は、参加希望の自治体のみで実施された。第1回と同様に、複数回開催を予定していたが、台風19号の影響により、茨城県南部のみの実施となった。地区部会では4.4で説明する意見交換会の内容をさらに掘り下げる内容で、地区部会の前に相談内容を募り、更に相談内容を事前共有と事前回答を実施した(図6-2)。地区部会にて、参加者は事前回答の全一式を受け取り、各質問に対して詳細な回答や意見交換を実施した。

### (3) 第1回地区部会と第2回地区部会の狙い

参加について、第1回地区部会は全員参加とし、第2回地区部会は希望者とされた。理由は、地区部会はメンテナンス会議と別途実施をしているものであり、出席者の職務階級に違いがあるとはいえ、年3~4回の参加を要請するものとなる。そこで、第1回地区部会では当該年度における各自治体の実務職同士の顔合わせの要素を兼ねるものとし、近隣自治体の連携や相談がしやすい環境を形成するための場として機能を持たせることとなった。年に1度、参加を必須にすることで、人事異動による維持系業務の担当職員が変更となっても、近隣自治体の担当者を知る機会を維持することが可能となる。

第2回地区部会は希望者の出席と限定することで、コアな話し合いを要求する職員が集まることとなり、意見交換に留まらず、例えば、某自治体が実施している取組を自治体横展開することの話し合いの場とす

ることが可能となる。

## 6.4 意見交換会と実務担当者向けワークショップの開催

### (1) 意見交換会概要

意見交換会は、第1回地区部会の後、同日に実施した。維持系業務の担当職員が集うことから、ヒアリングの代わりとすることが可能となった。これにより、自治体職員がメンテナンス会議や地区部会で時間が割かれるほか、更に内容が重複しやすくなるヒアリングの時間を割いていただく必要がなくなった。

意見交換会はプログラムに沿って進行した。まず、意見交換会の趣旨説明と目的を5分程度行った。次に意見交換の内容は、道路巡視の頻度、ルート、エリア分けの有無、巡回者、観察項目と記録方法、計画等への利活用状況、橋梁長寿命化計画の策定状況、除草について各自治体より説明していただいた。このほかに、他自治体へ質問や相談等があれば聞くこととした。

### (2) ワークショップ概要

ワークショップは、第2回地区部会の後、同日に実施した。第2回地区部会の終了後に、ワークショップへの参加を希望する自治体が残りに、9自治体16名が参加した。ワークショップはプログラムに沿って進行した。まず、自治体と土木研究所より話題提供をしていただき、ワークショップ本編では、各自治体で住民より受ける苦情・要望内容を自治体間で共有することを行った。

## 第7章 道路 DB に格納すべきデータ項目の抽出

本研究は、日常的な維持管理業務の改善に資することを目的としている。前年度の調査や前章で説明した意見交換会等において、実際の現場を担当する職員が直面している課題を精査すると、人材が不足しているいわゆる「維持系業務」にはなかなか予算が付けられず、その理由は、予算付けの直接の根拠となる法令や規則が乏しいことに起因するということが明らかになった。さらに、維持補修現場に出むく職員の多くは、システムの利用をほとんど経験したことがないことも明らかになってきた。

後述するとおり、関係する部署・組織の形態は多様であり、そのため、道路維持管理業務に従事する職員の数や導入済みの道路に関連する情報管理システムも様々である。そのような現実を踏まえつつ、最終的に、特定の市町村の実態に拠らない、道路構造物に関する情報の利活用方策を提示するためには、まずは市町村における道路維持管理業務とそれに関わる組織の実態を明らかにすることが非常に重要であり、そのためには、法令や規則と維持管理業務の関係を確認した上で、組織構成の実態と業務の遂行の実態を把握することが極めて重要となる。

日常業務であるインフラ長寿命化計画の実行や、道路巡視の実態といった、業務の実施実態について、6.4 で説明した地区部会での意見交換会等通して、これを把握・整理する。

これにより、市町村の組織の態様・業務に関する共通事項が明らかとなり、特定の市町村の実態に拠らず道路構造物に関する情報の利活用方策の提示が可能となるような、道路 DB に格納すべきデータ項目の抽出が可能となる。

### 7.1 道路維持業務とは（道路維持業務の整理）

一般的に道路と言われているものは、農道(土地改良法)、林道(森林法)等を除き全て道路法によって規定されている。道路法は「道路網の整備を図るため、道路に関して、路線の指定及び認定、管理、構造、保全、費用の負担区分等に関する事項を定め、もつて交通の発達に寄与し、公共の福祉を増進すること」を目的に制定されている。

道路法において「道路」とは、一般交通の用に供する道で、高速自動車国道、一般国道、都道府県道、市町村道をいい、トンネル、橋、渡船施設、道路用エレベーター等道路と一体となってその効用を全うする施設又は工作物及び道路の附属物で当該道路に附属して設けられているものを含むものとされている。

道路法における「道路の附属物」とは、道路の構造の保全、安全かつ円滑な道路の交通の確保その他道路の管理上必要な施設又は工作物である。

道路法においては道路の定義からその管理者、道路の新規建設、管理に至るまで様々な事項が全 109 条にわたって規定されており、道路管理者である国、都道府県、市町村等の業務の根拠となっている。

道路の維持補修等に関しては、第 42 条第 1 項において、「道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もつて一般交通に支障を及ぼさないように努めなければならない。」と規定されており、道路管理者である市町村等に道路の維持管理を行う義務が存在することが定められている。

以上のように、道路管理者に道路の維持補修を行う義務が存在することを定めている一方で、同法においては道路維持管理業務に関して具体的な実施方法や取り組み内容、業務内容等に関する規定は従前なされておらず、第 42 条第 2 項に記載のある技術的基準に関しては平成 25 年 8 月に初めて制定されるまでは、対応するものが存在していなかった。

表 7-1 道路とこれに関する定義

道路	一般交通の用に供する道で、下記の4種類をいい、「道路に含むもの」各種も道路に含むとする。ただし、道路法に基づかない道路(農道、林道等)は含まないものとする。
道路の種類	高速自動車国道、一般国道、都道府県道、市町村道
道路に含むもの	トンネル、橋、渡船施設、道路用エレベーター、道路の附属物等、道路と一体となってその効用を全うする施設・工作物
道路の附属物	さく、駒止、並木、該当、道路標識、道路元標、里程標、道路情報管理施設 道路に接する道路の維持又は修繕に用いる機械器具又は材料の常置場、道路上または道路に接して儲けられる自動車駐車場・自転車駐車場、共同溝

そのため、道路の維持補修工事に関わる業務の記載がほぼ全ての自治体の行政組織規則あるいはwebサイト等においてみられるものの、維持管理に関わるその他の業務内容に関しては記載されていない自治体も少なくない。実際には、記載のみられない自治体においても、該当業務が生じた際にはいずれかの担当者がその対応を行っている場合が殆どであると考えられる。

平成 25 年に具体的な政令として技術的基準が示されたことで、道路の維持管理業務に関して具体的な規定が法令上においてもなされることとなった。また、第 2 項にあるように、より詳細な点検基準等に関しては、国土交通省が省令や告示、各種点検要領等を定め、公表することで、全国の自治体において同一の基準に基づいて点検が実施されることとなった。

一般的に維持管理業務と言われる部分に関しては、上記のような状況であった。一方、自治体の維持管理業務のうち、管理業務に該当する業務に関しては、道路管理者が行うこととして具体的な記載がみられる業務も複数存在している。

具体的には、道路路線の認定(8 条)、道路路線の廃止・変更(10 条)、市町村道の管理(16 条)、道路の区域の決定・道路の供用(18 条)、工事許可(24 条)、道路台帳(28 条)、道路の占用(32 条～41 条)、放置物の撤去(44 条の 2)、道路の通行禁止・制限(46 条)、車両制限令及び通行許可(47 条)が規定されており、これらに関連する業務を道路管理者である市町村は行う必要がある。

以上のように、道路法においては道路の定義や道路管理者が果たすべき役割に関して詳細に規定されている。以下に、その内容を整理するとともに、本

研究における道路及び道路維持管理業務に関する用語の定義を行う。

まず、道路の定義に関しては表 7-1 のように定め、特に記載のない場合は道路法における道路以外の農道、林道等は含まないこととする。また、「道路の維持管理業務」等の記載における道路は、特に記載のない場合は本表の通り道路と一体となってその効用を全うする施設・工作物や道路附属物等を含むこととする。道路の維持管理業務の定義については、国土交通省「国道(国管理)の維持管理等に関する検討会とりまとめ 参考資料」をもとに、表 7-2 のように示される。この表では、「維持業務」は「維持」と「修繕」から構成されているが、「修繕」は法面補強等が社会資本整備総合交付金の対象となるのに対して、「維持」については対象となる補助金制度が存在しない。このことが、これまで情報の利活用という面において「維持」があまり注目されてこなかった一因とも考えられる。そこで本研究では、表題にある「道路維持業務」を「道路の機能及び構造の保持を目的とする日常的な行為」と定義する。

## 7.2 道路維持業務の実施体制の整理

表 7-2 に示した業務は、国管理の国道の巡回のように頻度を設定して定期的に行うのではなく、市民からの要望や通報に応じて行うのが中心となっている。そのようなことから、地方自治体における道路維持管理業務の実施体制がいかなるものであるかについて整理をするため、茨城県内にある人口 10 数万人の A 市の建設部道路管理課維持係の職員に、業務の実態についてヒアリングを実施した。その内容は以下の通りである。

表 7-2 道路の維持管理業務の定義

用語	説明	業務例
道路の「管理」	道路管理者が行う全ての道路法上の管理行為	新設、改築、維持、修繕、災害復旧、その他の管理
道路の「維持管理」	管理のうち、維持、修繕、災害復旧、その他の管理行為	<b>本章での研究対象</b>
維持業務	<b>維持</b> 道路の機能及び構造の保持を目的とする日常的な行為	巡回・点検、清掃、除草、剪定、除雪、舗装パッチング等
修繕	道路の損傷した構造を当初の状態に回復させる行為、付加的に必要な機能及び構造の強化	橋梁・トンネル・舗装等の劣化・損傷部分の補修、耐震補強、法面補強等
管理業務	道路法に基づき道路管理者が行う許認可・法令事務等	道路占用、境界確定、通行許可、路線認定・廃止、台帳等
道路の「更新」	道路構造を全体的に交換する等、同程度の機能で再整備する行為	橋梁架替等

A 市では、道路管理課維持係のみで年間約 1,500 件の要望を受けており、うち約 300 件については公費の支出を伴って対応を行っている。これらは主に維持係の職員 5 名で対応されているため、1 人の職員が様々な案件を同時にいくつも抱えることになる。そのため、人手不足を感じている職員もいる。また、通報を受けて現場に向かい、確認を終えて市役所に帰ってきた後、近くに自分が抱えている別の案件の現場があったことに気付いて「ついでにあそこも確認してくればよかった」と後悔するといったこともよくある。このように、複数の小さな仕事を並列的にこなしていく必要があることから、「主婦的なスキルが求められる仕事」という例えを用いる職員もいた。過年度における他の自治体での道路維持管理業務の実施状況に関する調査からも、この「主婦的なスキルが求められる仕事」という表現は、地方自治体の当該業務の特徴を非常に端的に示しているものと考えられる。

本受託研究では、さらに、A 市の建設部職員の協力を得て、道路維持業務にあたる職員に 1 日同行させていただく機会を得た。そこで得られた知見は以下のとおりである。

A 市道路管理課維持係の職員は、まず市民からの通報・要望を電話で受けると、自席でメモを取りながら現場位置と状況を推定する。各自のパソコン上で共用フォルダ内の要望とりまとめに必要事項を記

録した後、周辺の地図を印刷し、簡単なメモを書き込んでからクリアファイルに入れた案件ごとの紙地図で管理を行っている。その後、他の職員が受けた通報内容も含めた複数の紙地図を携行して、公用車で現場を回っていく流れとなっている。なお、適切な対応を期すため、基本的には 2 人 1 組で現場に向かっている。現場に到着すると、調査を行うとともに、対応可能であれば作業を実施する。このとき、現場に到着して状況を確認したところ、持参した紙地図の範囲外の場所だったという事態もまれに生じている。状況を確認したうえで、軽微な案件と判断した場合は、写真撮影や記録を行わないことも少なくない。また、維持係職員は公用車を運転しながら路面の状況も確認しており、市民からの通報をもとにした状況推定などにこの記憶が活用されることもある。さらに、通報を受けた箇所の確認を終えた後、既に業者への発注を済ませて現在作業が行われている最中の現場を訪れることもあり、業者とコミュニケーションを取りながら発注後の進捗把握などが行われている。なお、維持係が所有するデジタルカメラ等で写真を撮影した場合は、帰庁後に庁舎 PC の共用フォルダに担当者・現場の住所名ごとに新規フォルダを作成して写真管理を行っている。過去の現場の写真を確認する必要がある場合は、このフォルダ名に含まれている担当者名や住所名を検索することで確認を行っている。ただし、写真は庁内の PC で

しか閲覧できないため、屋外で過去の記録を確認したい時は庁内にいる職員に電話したり、自分の記憶に頼ったりという形で対応が行われている。

### 7.3 意見交換会を通じた道路巡視業務の実態調査

#### (1) インフラ長寿命化計画の実行の実態：長寿命化計画の策定・更新状況

地区部会を通して各自治体の長寿命化計画の実行状況や策定状況を確認したところ、茨城県では、平成 24 年度に一斉に橋梁修繕計画を策定しており、多くの自治体でその計画の見直しや、不足していた 15m 未満橋梁も含め 5 年の橋梁点検を反映しながら策定している状況である。計画的に策定されていたため、一部修繕を開始している自治体もあった。茨城県の土木事務所等では、管内全路線を巡回できるように職員の他、業者委託も活用している。また、土木事務所等の長寿命化計画は本庁の策定内容に沿って実施されている。

#### (2) 道路巡視状況

日常的な点検は、嘱託職員を雇用して実施している自治体が多く見受けられ、正規職員は住民からの苦情・要望対応を行い、その際に巡視も適宜実施していることが分かった。2019 年度中に 15m 未満の橋梁についても長寿命化計画をまとめている自治体が多く、自治体によっては橋梁修繕を計画に沿って進行していた。苦情や要望は県の南部の自治体で頻繁に問い合わせがあり、苦慮している様子がある。多数の自治体で、悪天候の後に巡回強化を行っていた。維持系に従事する職員は、毎日巡視も兼ねた現場作業に出るため、形式的（定期的）な道路巡視を実施しない自治体もある。

### 7.4 道路維持管理業務における必要な支援の整理

本研究の開始当初は、道路 GIS には道路情報の利

活用として、道路台帳情報や道路工事情報を GIS に搭載し、修繕現場での利用を行うことを想定していた。しかし、市町村へのヒアリングを進める中で、そのようなシステムが利用されるに至るに多くの困難な課題があり、そのような課題を放置したままでは職員の利用意欲も向上せず、結局誰も利用しないシステムとなりかねないことが危惧された。そのような状況を踏まえ、本研究においては、道路の維持管理業務において業務改善に大きく寄与する道路 DB としての必要な情報は何かという基本的なことから再検討することとした。

再検討にあたり、これまでの調査を踏まえ、特に、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、道路課の業務と組織構成に着目した。茨城県内各市町村の組織構成を明らかにするために、各市町村の行政組織規則から、組織構成のパターンを抽出した。その結果、県内各市町村においては道路に関わる課が 3 課以上に分かれ業務内容が係ごとに細分化される自治体から、1 係のみである自治体まで、大小さまざまなパターンの組織構成が存在することが確認された。

道路課は、おおよその自治体で管理系の係（道路台帳に関する業務）と維持系の係（道路修繕業務）が存在し、執務室内での業務と現場に出る執務室外での業務に大きく二分されている。

道路台帳に関する業務を遂行する係（以降、管理係という）では、法定台帳である道路台帳を主に扱い、道路台帳の窓口閲覧や問い合わせ対応を日常的に行っている。また、道路台帳はシステム化され、道路台帳及びシステムの更新を定期的に行っている。これらは、法定台帳であるため予算が付与されやすく、予算が無い場合道路台帳の更新が滞るといったことはない。

道路修繕業務を遂行する係（以降、維持係という）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や、現場の確認後に工事の発注等を日常的に行っている。他に、橋梁点検が法定化されたことにより、5 年サイクルで全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

	道路台帳	橋梁定期点検	維持修繕
法律	道路法第二十八条	道路法第四十二条	道路法第三十九条の八、九 道路法第四十二条
政令（施行令）	道路法施行令第五条の二	道路法施行令第三十五条の二第二号、三号	道路法施行令第三十五条の二第一号
省令（規則）	道路法施行規則第四条の二	道路法施行規則第四条の五の六	道路法施行規則第四条の五の五
条例			
	道路台帳作成要領	橋梁定期点検要領	良きに計らえ状態

図 7-1 法令・規則が業務に与える影響

荷のかかる住民からの維持修繕要望・苦情の対応には明瞭な法令が無く、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である。そのため、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。また、維持係向けのシステムとして、橋梁点検を支援するシステムや機材は充実しているが、日常業務を支援するシステムが欠落していることが明瞭となった（図 7-1、図 7-2）。つまり、当初より検討している修繕現場での利用を想定したシステムの需要は十分にあると考えられる。ゆえに、システムは使い続ければ慣れが出るため、操作性が原因ではなくやはり職員の利用意欲が向上しない原因は他に起因すると考えられた。

以上のことから、道路修繕には管理係が関与することは多くは無く、また逆に言えば維持係には道路台帳に関与することが無く、道路修繕には道路台帳情報が必須ではないことが考えられた。

ワークショップを通じて、苦情・要望の処理に必要な項目をさらに、最低限の項目と任意項目に分類することを考えていたが、ワークショップの中で分類することはできなかった。苦情・要望の対応は、住民への直接的なサービスに繋がるため、不要な項目として扱うことに抵抗がある可能性がある。分類しやすい基準を設けることが必要である。

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。しかしながら、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

	管理系	維持系
ツールシステム	道路台帳管理支援ツール（GIS）等	点検支援ツール
法定関連業務	道路台帳の作成・更新・管理	橋梁点検
日常業務	道路台帳の閲覧・問い合わせ対応 （室内業務）	現場修繕の住民要望・苦情対応 （室外業務）

図 7-2 法令・規則が業務に与える影響

等）の必要容量に上限がないなどの措置が必要であり、記録媒体の保守に加え、記録媒体の追加購入が続くことが考えられる。管理する全路線分のデータとなると、ランニングコストが高額になることが考えられた。

## 7.5 道路DBに格納すべきデータ項目の検討

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、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 に格納すべきデータ項目を明らかにした。

### (1) ワークショップを通じた維持系業務に必要なデータ項目の抽出の試み

ワークショップは参加自治体を 2 班（A 班、B 班）に分けて実施した。このワークショップにおいて、自治体が受ける苦情・要望について、共通する内容が多くあることが明瞭となった。反して、自治



体独自の苦情も抽出され、県内では特殊な例としても、他県の自治体で共通する可能性も示唆された。

## (2) 維持系業務に必要なデータ項目の抽出

A 班と B 班のワーク結果から、側溝、草木、舗装（穴、冠水等）、碎石、街路樹、除草、街灯、法面の 8 項目について、ワークショップに参加した自治体が共通する、住民からの苦情・要望内容であることが分かった。これらの市町村の道路維持管理業務に関係する組織形態は多様であるが、そのような組織形態に関わらず、業務として共有するこれらの 8 項目の処理に要する記録項目を道路 DB に格納することは、市町村に依らず、業務の改善に役立つものと考えられる。

住民からの苦情・要望は、自治体間で共通する項目が多い一方で、道路法における道路維持管理業務に関して具体的な実施方法や取組内容、業務内容等に関する規定は無いため、具体的な対処手段については自治体ごとに異なることが考えられる。実際、ワークショップや意見交換会の中でも、他の市町村の対処手段を熱心に聞いている姿が見られた。したがって、自治体間で対処手段を共有することで、これまで各自治体で対応しきれない部分を補い、解決する手段を得られる可能性があると考えられる。本研究では地区部会を基本とした意見交換会とワークショップを実施した。このような取り組みを基にしながら、継続的かつ多数の自治体と素早く情報共有を図るための場が重要である。例えば、個人所有のスマートフォン等で気軽に素早く相談できる web サイト（プラットフォーム）等の開設や、意見交換会の定例化などが、今後の検討事項として考えられる。

記録項目については、ワークショップを通じて市町村の担当者からの情報収集をしながら項目の抽出を試みた。ワークショップでは、まず、ある自治体で実際に記録している内容を参考に一覧化し（図 7-3）、各班に配布した。この一覧を基に、ディスカッション時間に各班で項目の必要性について検討を試みた結果、示した項目は必要な項目として認識さ

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
種物名称	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 7-3 記録項目例一覧

れ、項目の追加または絞り込みを必要とするような状況には至らなかった。

## 7.6 道路DBに格納する各データの形式、レイヤー構成の検討

道路の維持管理業務において、組織形態によらず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住宅地図（冊子）や印刷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）が有効であると考え、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。

まず、修繕現場に必要な情報について、再度ヒアリングを実施したところ、修繕現場に持ち出す情報として、多くの図面を持ち出していることが分かった。修繕現場に該当する道路台帳図を現場の分だけ印刷し、また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ことが分かった。他にも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が確認できた。さらに、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がわかり、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、部分的に印刷して持ち出すことが多く、現場で確認した際に図面が見切れ、確認できない部分が生じていること、そのために再度図面を用意し直す必要があるなどの問題として確認された。こ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、また多くの図面は既に自治体内にデータがある可能性があり、ここに本研究で対象とする道路 DB を基にしたツールの需要があることが明確となった。

さらに、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。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。

上述の現場に持ち出す図面から、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（道路境界確認）が望ましいとの結論に至った（図 7-4）。なお、地下埋設物については、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搭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、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、調達コストがほぼかからない、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とは、修繕現場の特定に必要なものである。そのため、

過去の画像データが最も必要なデータとなる。当初の研究計画において活用を想定していた路面画像データは、ほとんどの場合過去のデータを得ることができず、住民対応の修繕現場にすぐの活用が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、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。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、費用面での検討が望ましい。その際、修繕対象はガードレールや街路樹関係等、路面に限らないため、Google ストリートビューのように、360 度画像で活用されることが良いと考えられる。

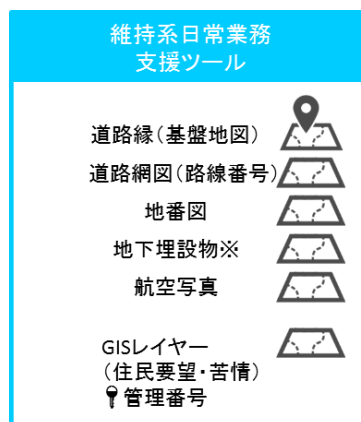


図 7-4 現場の維持業務に必要なレイヤー構成



## 第8章 道路 DB の標準仕様案の検討

### 8.1 標準仕様案の必要性

意見交換会やワークショップの中で、住民から受ける苦情・要望は共通する内容が多いことが判明した。また、住民の苦情・要望の対応については詳細な法令や規則が無く、自治体ごとに工夫し、対応していることも判明した。昨年度に引き続き、近隣自治体が顔を合わせる場を用意することで、相談や自治体の工夫内容を情報交換することが可能となり、これらの会に参加することに期待している自治体もあることが見えてきた。そこで、自治体が共通する苦情・要望の対応について整理し、スムーズな対応をするために必要な記録事項をまとめることで、自治体間で相談した際に、状況を共有しやすくなることが考えられた。

既存のシステムにおいて、苦情・要望受付機能を有しているケースが多いことも、ヒアリングを通して判明した。道路台帳システムに付属していることが多いが、苦情管理は規則にないことや、道路台帳システムは管理系業務に従事する職員が主に使用すること、現場と連携できない等の様々な要因があり、どの自治体でも使われていなかった。

また、苦情・要望の対応について詳細な法令や規則がないことで、業者が苦情・要望受付機能も統一性が無く、業者が工夫を凝らした内容となっている。統一性がないということは、システムの移行が生じ

た際に、引き継げない情報が発生することや移行費用が高額になることが考えられる。

このことから、苦情・要望に対して共通する情報項目を抽出し、標準仕様案を作成することを検討が重要な意味を持つと考えられた。

苦情・要望の標準仕様があることで、自治体は必須項目として記録をとりはじめることが想定される。また、標準仕様を基にして業者はシステム開発をすることが可能となり、システム移行や引継ぎ項目が固定されることで、自治体への開発費用の要求額が下がることが想定される。標準仕様案を作成することで、自治体も業者も活用場面があることが考えられた。

以上のことに加え、これまでの内容から、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、苦情・要望処理の記録が入ることが望ましいと考えられた。

### 8.2 標準仕様案の検討

標準仕様案は、現場での記録とは別に事務作業で詳細を記録することを想定した(図 8-1)。受付記録、現場記録、処理記録を用意し、7.5において記録項目の検討を試みた内容を記録することを想定した。

記録の内容は、7.5において項目の検討を試みた記録項目である。ワークショップにおいて記録項

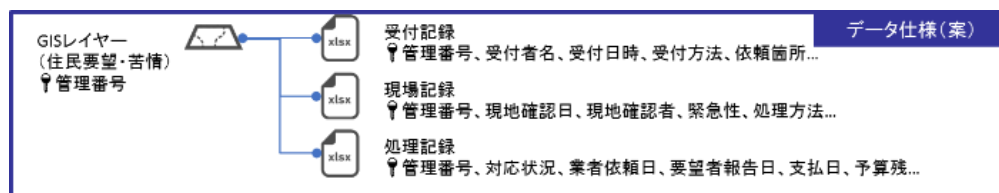


図 8-1 苦情・要望記録の標準仕様案

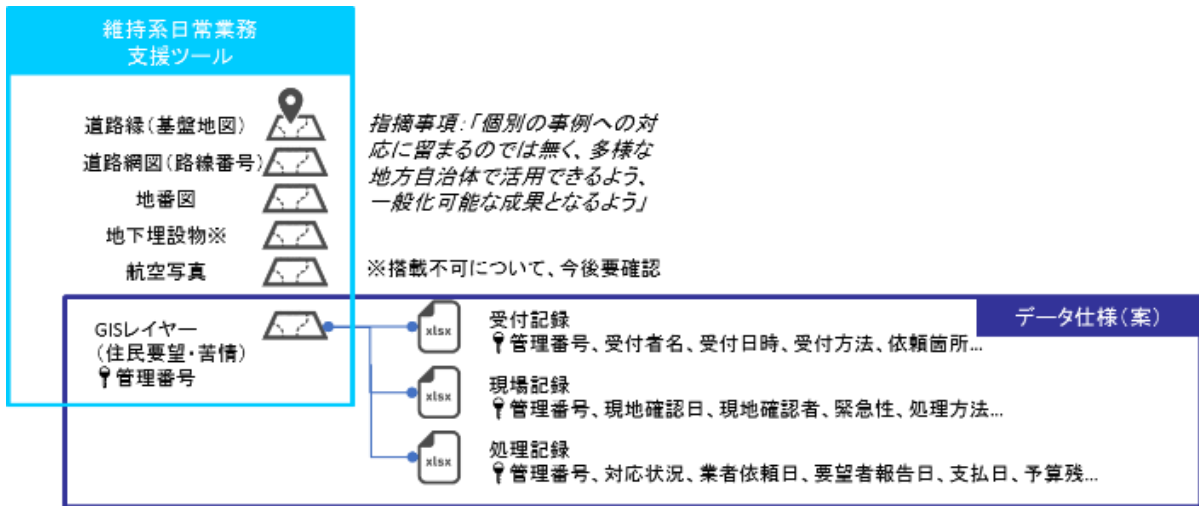


図 8-2 現場に必要なデータ形式と苦情・要望記録の標準仕様案の連携イメージ

目は絞られなかったが、その内容は要望・苦情を受けた際に想定される項目であると見受けられる。この中で、毎回必ず記録が生じるもの、毎回ではないが記録しないと困るもの等、分類する基準を定めて、次のワークショップや意見交換会を通じて、自治体職員と協働してブラッシュアップをすることが重要である。

した支援ツールに連携するイメージをしている。モバイル端末で複数の図面を閲覧するほか、ヒアリングからも、住民の苦情・要望についてはリアルタイムでの情報共有を図ることが重要であることがわかっていく(図 8-3)。

先述した通り、標準仕様案があれば、業者はこれを基に簡便なツールの開発を行えることを想定している。

### 8.3 標準仕様案の活用イメージ

標準仕様案の活用は、図 8-2 のように 8.2 で検討

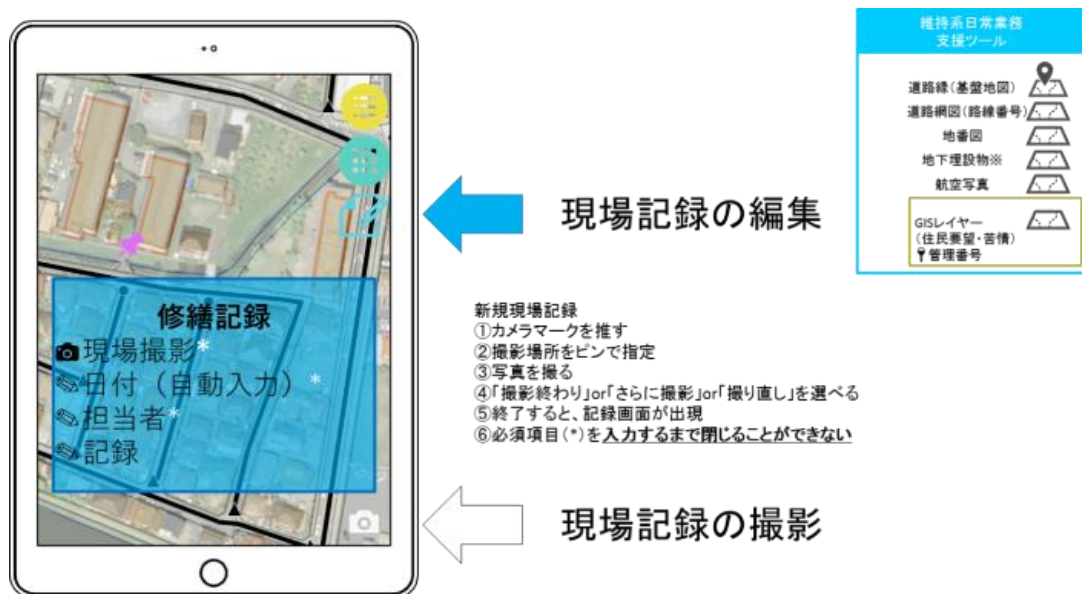


図 8-3 現場での苦情・要望処理記録イメージ

## 8.4 標準仕様案に基づくDB運用上の考察

### (1) 自治体ネットワーク分離

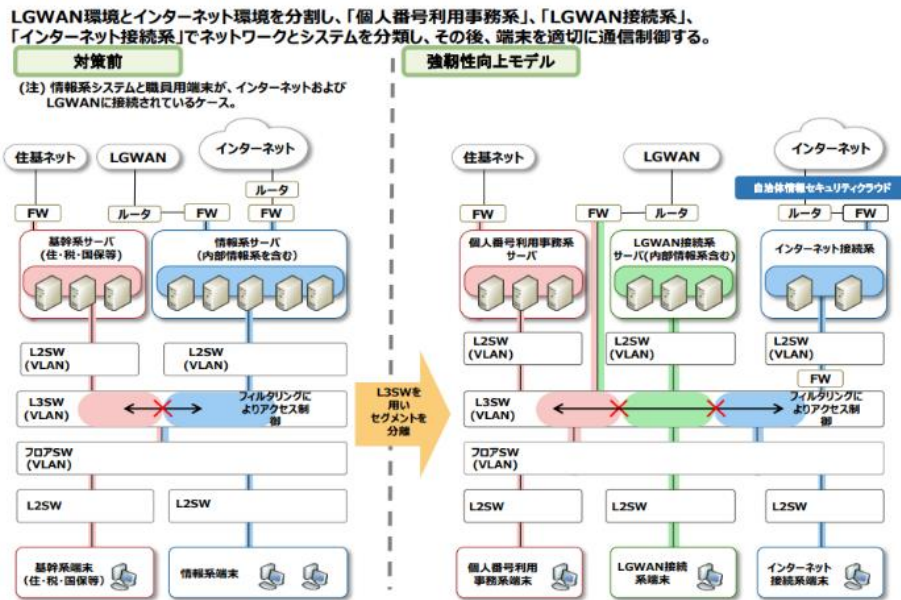
2015年5月に、日本年金機構において個人情報流出事故が発生したことを受け、総務省は2017年7月までに図のように自治体が利用するネットワークを3形態に分離することが要求された。それまで、地方公共団体間のコミュニケーションの円滑化、情報の共有に依る情報の高度利用を図ることを目的とするLGWAN（統合行政ネットワーク）は、インターネットと同じネットワーク内に置かれていたが、この要求により、それぞれ独立したネットワークを置くこととなった（図8-4）。

その結果、自治体職員はインターネット経由での調べ物やメール等による添付ファイルのやり取り等に制限がかかり、セキュリティは強化された一方で、インターネット利用への抵抗が生じてしまったと考えられる。マイナンバー関連システムを守るためと見て取れるが、ネットワーク接続が分離したことによるメール等の身近なものへの制限が、マイナンバーを扱わない業務を担当する職員にもネットワークを利用しにくい環境が生まれていると考えられる。

自治体によっては、建設部門は積極的にネットワークを利用して働き方改革を試みていることもヒアリングで情報を得られた。

### (2) 現場と事務作業の情報連携

(1)のことから、インターネットを利用したシステムの導入が可能な自治体が限られていることがわかった。しかし、現場修繕と事務作業での記録は連携されないと処理状況が把握できなくなるため、何か連携する手段が必要である。そこで考えられるのは、始業時と終業時の現場修繕記録と事務作業記録のデータ同期である。しかし、手間が多いことと、緊急性のある苦情・要望への対応は、電話を通じたやりとりをするしかないのが現状である。



図表 16 強靱性向上モデルにおけるネットワーク再構成のイメージ

図 8-4 自治体におけるネットワーク分離

（総務省地方公共団体における情報セキュリティポリシーに関するガイドライン（平成 30 年 9 月版）より

ドライン（平成 30 年 9 月版）より

## 第9章 道路 DB の標準案の構築

### 9.1 日常的な道路維持業務における課題

#### (1) 職員の業務遂行場面からみえる課題

ヒアリングあるいは現場動向調査を踏まえた業務遂行の現状から考えられる課題は以下の通りである。

##### a) 迅速な情報確認の困難性

道路維持業務に関する多くの情報は庁内でのみ閲覧が可能である。そのため、屋外で情報が必要になった場合は、庁内にいる職員に電話を掛けることや、一旦帰庁して確認後に再度現場に向かうなどの対応がとられている。また、紙媒体での記録が多いため、庁内でも保管場所から記録を探し出すために一定の時間がかかっている。記録によっては、庁内ではなく倉庫や別庁舎に保管されている場合もあるため、その確認にはさらに時間を要する。

この状態は、記録や情報をデジタルデータ化することで、迅速な情報確認の実現につながると考える。

##### b) 現場確認の非効率性

現状では、主に住民からの問い合わせを受けて、内容から推定した場所周辺の図面を印刷し、情報等を記入してから現場へと向かっている。しかし到着後に、対象地が持参した図面の範囲外に及ぶことが分かり、庁舎に戻って情報を確認し直すなど、二度手間になることもあるようである。また、当該現場の近くに別の要対応の現場があることに気づかず、まとめて作業を行う等の機会が失われるなどの非効率が生じることがある。

この状態は、図面をデジタルデータ化し、持ち歩けるようにすることで、解決が可能と考える。

##### c) 現場記録の不十分性

現場の情報は記録されないことも少なくなく、職

員の記憶に頼る側面が大きい。また、現場写真の撮影は何らかの書類作成に必要な場合には行われるが、必ず行われているわけではない。また、維持業務における修繕は、住民の苦情・要望から発生するケースと、道路巡視において発生するケースがあるため、修繕地点を記録することで、その位置を共有できるが、現状は個人管理となっているため、地点の情報共有はされていない。

このような状況は、記録することへの負荷を減らすことを検討し、現場で簡易な記録を実現することで改善すると考えられ、デジタル化の利点が活かせるところである。

##### d) 未経験事象への対応困難性

住民の苦情・要望を対応していると、経験の浅い職員がこれまで経験したことのないケースに遭遇することは少なくはなく、その結果すぐには適切な対応ができないこともある。

これには、過去の事例を集める「場」や、それらの情報を共有できる「ツール」が必要と考えられる。

#### (2) デジタルデータ化における課題

課題の多くは、デジタルデータ、そしてそれを活用するための適切なツールがあれば、解決に向けて取り組むことが可能であると考えられる。しかしながら、そのためには、以下のとおり、また新たな課題を検討する必要がある。

##### a) 高額なシステム

民間が提供している道路維持業務支援システムは現在でも既に多数存在している。しかし、例えばあるシステムサービスの場合は初期費用 250,000 円、運営費用 1,200,000 円/年にくわえてオプション費用を要するなど、多くの民間提供サービスは高機能

表 9-1 道路整備事業に係る国の負担・補助

道路の種類		道路管理者	費用負担	国の負担・補助の割合	
				新設・改築	維持・修繕
高速自動車国道	有料道路方式	国土交通大臣 【高速自動車国道法 § 6】	高速道路会社	会社の借入金で新設・改築・修繕等を行い、料金収入で上記に係る債務及び管理費を賄う 【道路整備特別措置法 § 3等】	
	新直轄方式		国 都道府県 (政令市)	3/4 負担 【高速自動車国道法 § 20①】	10/10 負担 【高速自動車国道法 § 20①】
一般国道	直轄国道	<新設又は改築> 国土交通大臣 【道路法 § 12】 <維持、修繕、その他の管理> 指定区間： 国土交通大臣 その他： 都府県（政令市） 【道路法 § 13】	国 都道府県 (政令市)	2/3 負担 【道路法 § 50①】	10/10 負担 【道路法 § 49】
	補助国道		国 都道府県 (政令市)	1/2 負担 【道路法 § 50①】	維持：－ 【道路法 § 49】 修繕：1/2以内 補助 【道路法 § 56】
都道府県道		都道府県（政令市） 【道路法 § 15】	都道府県 (政令市)	1/2以内 補助 【道路法 § 56】	維持：－ 【道路法 § 49】 修繕：1/2 補助 【修繕法 § 1①】
市町村道		市町村 【道路法 § 16】	市町村	1/2以内 補助 【道路法 § 56】	維持：－ 【道路法 § 49】 修繕：1/2 補助 【修繕法 § 1①】

国土交通省：道路行政の簡単解説「道路整備事業に係る国の負担・補

である代わりに費用が高いという特徴を持つ。特に予算の制約を受けてしまう地方自治体の場合、コストがネックとなって導入に踏み切れない可能性が高いと思われる。

b) 予算の不足

道路維持業務で用いる予算は、例えばヒアリングを行った A 市の場合では「土木費」に含まれている「道路橋梁費」の「道路維持費」である。これはさらに「需用費」「委託料」「使用料及び貸借料」「工事請負費」「原材料費」に細分化される。ただし、職員によるとこれらはカラーコーンやオレンジパッチなど、主に現場に直接作用するものに使われる。

国土交通省道路局が作成した「道路行政の簡単解説」(表 9-1)によれば、都道府県道および市町村道においても、新築・改築事業や修繕事業に対しては道路法や修繕法に基づき国の補助があるものの、維持事業にそのものに対しては補助が存在しないことが読み取れる。

一方で、道路維持業務に関係する補助金としては、例えば社会資本整備総合交付金がある。平成 22 年 3 月 26 日に制定され、令和 2 年 3 月 31 日に最終改正された「社会資本整備総合交付金交付要綱」によれば、「地方公共団体等が行う社会資本の整備その他の

取組を支援することにより、交通の安全の確保とその円滑化、経済基盤の強化、生活環境の保全、都市環境の改善及び国土の保全と開発並びに住生活の安定の確保及び向上を図ることを目的とする」としている。交付対象事業は、「社会資本総合整備計画に記載されたもの（法律又は予算制度に基づき別途国の負担又は補助を得て実施するものを除く。）」としている。

ヒアリングを行った自治体においても、大きな橋の長寿命化工事など、数千万円規模の工事を行う際にはこれらの補助金を活用しているが、管理システムなどの間接的に作用する性質のものには「活用しにくい」、こうした補助金の対象は現場工事に作用するものというのが職員の一般的な認識であることが分かった。国が積極的に「デジタルの支援システムを活用しましょう」と宣言すれば、業務管理等のシステムにも補助金を活用しやすく可能性がある。

ヒアリングからは、道路維持業務においてはデジタルの業務支援システムに予算をかけることが難しい理由として、以下の 2 点が明らかとなった。

第一に、前述のとおり、現場に直接的に作用するものではないためである。支援システムの導入によって可能となるのは、「プロセスを効率化する」「対応漏れを防ぐ」といったように、「サービス・効率性



の向上」に集約される。オレンジパッチやカラーコーンなどの消耗品と比較すると、支援システムはそれがないからといって事故・災害が起こるといった性格のものではない。逆に言えば、写真撮影や現場情報の登録といった手間の増加によって、支援システムの活用は緊急時の俊敏性で劣る可能性もある。ある職員によれば、「道路維持に携わる職員は、災害対策や事故防止を第一に考える傾向があり、サービスの向上などの現場に直接作用しないものに関する取り組みは二の次に考えがち」とのことである。そのため、予算取りにおいても支援システムの優先度は下がるとのことである。

第二に、現状でも適切に業務を遂行できている職員にとってはシステム導入によって得られるメリットが少なく、導入に前のめりにならないためである。後述するように、現在の道路維持業務においては非効率と思われる点が散見されるが、一方で現在も対応漏れなどの問題を引き起こさずに適切な管理を達成できている職員もいる。そのような職員にとっては、支援システムを導入することによって感じられるメリットは少なく、場合によっては手間だけがが増えてしまうことも考えられる。このように、対応漏れの防止や対応職員による対応のばらつきの防止など、組織として得られるメリットはあるものの、個人としては手間が増えてデメリットの方が大きくなるという側面もある。そのため、自治体によっては職員が予算確保しようと思わないケースもあるのではないかとのことであった。

#### c) 予算獲得にかかる課題

本節では、これまでの研究を踏襲しながら、新たに得られた情報も踏まえて記述する。

道路台帳に関する業務を遂行する係では、法定台帳である道路台帳を主に扱い、道路台帳の窓口閲覧や問い合わせ対応を日常的に行っている。また、道路台帳はシステム化され、道路台帳及びシステムの更新を定期的に行っている。これらは、法定台帳であるため予算が付与されやすく、予算が無いと道路台帳の更新が滞るといったことはない。

道路修繕業務を遂行する係では、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や、現場の確認後に工事の発注等を日常的に行っている。他に、橋梁点検が法定化されたことにより、5年サイクルで全橋梁点検を実施している。この内、維持係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・苦情の対応には明瞭な法令が無く、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である。

#### d) 課題のまとめ

ここまでで確認された課題から、道路維持業務の支援においては、機能を必要最低限まで減らすことで価格を抑えたシステムの導入が有効である。その実現のためには、システムに必要な最低限な機能及び情報が何であるかを提示する必要であることから、以下の事項について検討する。

①記録や情報のデジタルデータ化と、これによる迅速な情報確認、現場確認での課題

②現場において修繕に関する記録を現場でも実施できるような、現場での簡易記録手段。(その際、修繕地点がわかるようにすることで、記憶との結びつきや、情報の共有状況の改善可能性を検討。)

③未経験のケースに対応するためには、経験者に対応を聞けることが最も早い住民サービスにつながるの考えから、他の自治体と情報共有が可能か否か。

上記の①～②に関して道路 DB として構築し、③については自治体の対応ケースを集める方法を検討する。

## 9.2 道路 DB 標準案の構築

### (1) 課題から考える道路 DB の標準案の構築

これまでに整理した課題は、道路維持業務に関する記録や情報をデジタルデータ化することで解決に向かう可能性が高いことが分かった。また、現場において様々な紙図面を利用している現状を見ると、デジタルデータ化して最も効率が高くなると考えら

れる情報は図面であると判断した。

これまでの研究で、日常業務において、住民からの要望等の情報がエクセルファイル形式でまとめていることが判明している。一方で、現場では記録そのものが実施されていないことや、庁内での記録は比較的实施されているものの標榜等の情報と点検記録等同士がすぐに紐づけられる状態になっていないも判明している。

これらのことを踏まえ、図面をデジタル化し、現場に持ち出せ、情報の連携があると利便性が高くなること実感するために、現場での記録の実施を促進することを考慮し、モバイル端末に、デジタル化した図面を格納し、記録機能を持たせることを検討した。モバイル端末で記録したものは、庁内で記録したものと連携できるようなリンクキー等を設けることを想定した。図面を格納し、記録機能を持たせるために、モバイル端末には GIS アプリをインストールし、アプリで図面の閲覧と記録をすることを検討した。図面は、図 9-1 に示す内容である、支援ツール案やデータ使用案を基に、構築データを選定、検討した。

以上を踏まえて、道路 DB の標準案を以下に示し、モバイル端末に構築した。

## (2) 道路 DB 標準案の構築

使用するモバイル端末:タブレット型 PC (Android)

モバイル端末に入れる GIS アプリ : Filed

GIS アプリに搭載するレイヤー:航空写真, 背景図, 地番図, 道路網図, 要望・苦情の記録, 現場記録 (処理記録)

モバイル端末にするデータ : 舗装の修繕や舗装点検で取得する路面画像データ

背景図とは、住宅地図や基盤地図を指す。住宅地図はデータ搭載の要望が強いが、有償となるため、自治体内に存在するデータ利活用の観点からも、標準案では明記を避けた。背景地図の役割として、住宅地図の代わりに、基盤地図を載せることが考えられる。

航空写真は、現場確認用として必要である。地番

図は、公有地の確認等に利用されている。道路網図は、業務用で利活用の場面が多い図面として搭載する。要望・苦情の受付記録をとるためのレイヤーのほか、現場記録用のレイヤーも搭載した。現場記録の属性値には、処理状況を確認できる値を入力できるようにした。

## (3) 本研究における道路 DB の構築の示す部分

前述までの検討を踏まえた上で安価で構築できる事を重視し、本受託研究で検討する道路 DB は図 9-1 に示す内容が対象となる。

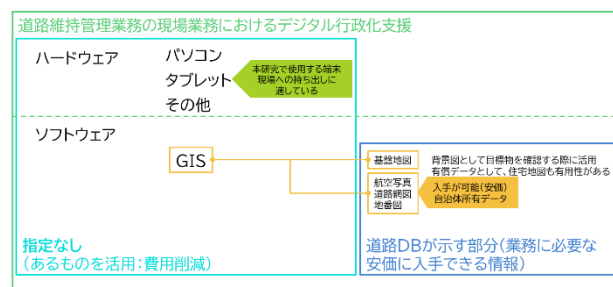


図 9-1 道路 DB の構築の示す部分

## (4) 自治体内外のケースを共有する機会の場の構築

当初、本受託研究では茨城県内の複数の自治体を対象としたワークショップを計画していた。

しかしながら新型コロナウイルス感染拡大に伴い、オンラインでのワークショップ開催が困難であったこと、また、自治体のオンライン環境が十分整っておらず、オンラインでのワークショップの開催も困難であったことから、それに代わる方法として、自治体に出向いて個別に意見聴取をするということを行った。

なお、その際、自治体間の情報共有という観点から、ワークショップについて、その開催を希望する声が聞かれた。自治体内での経験だけでなく他の自治体の事例を通じて専門的な知見を深めることに対する需要はあり、道路 DB を含めた情報の利活用を適切かつ効率的に進める上でそのような場の役割は小さくないと考えられる。

## 第10章 道路 DB の標準案の試行

### 10.1 自治体職員による試行

#### (1) 実証実験の方針

現場業務に必要な図面・データ等を明らかにするために、実証実験を行う。

実験期間中は定期的に職員にヒアリングを実施する。得られた意見・要望を踏まえて、無料で対応可能なものについては改善を繰り返すという点で、「アジャイル的」に進めていく。

このように実証実験を進めていく中で、職員が現場業務において必要とする情報等の的確な把握が進むものと考ええる。

#### (2) 検証方針

本研究は、「アジャイル」という概念に沿って試行を進めた。

片岡ら(2017)によれば、「アジャイル」とは、1990年代の後半に従来のプロセス重視の重い管理手法に対するアンチテーゼとして提唱された、軽量級のソフトウェア開発方法論の総称である。アジャイル開発に関する厳密な定義はないものの、2001年に発表された「アジャイルソフトウェア開発宣言（アジャイルマニフェスト）」では多様なアジャイル開発手法の共通部分がまとめられ、その背後には、12の原則がある。

アジャイル開発という概念が誕生する以前のソフトウェア開発プロセスは、厳格な管理をすることでプロジェクトを成功に導くことが重視されていた。計画を立てたうえで、要件定義、分析、設計、実装（開発）、テストという各工程を、上流から下流へ水が流れるように順序良く管理しつつ実施するということから、従来の開発プロセスは「ウォーターフォール開発」と呼ばれている。

ウォーターフォール開発は、以下の点の問題を持

っている。

- ・明確なフェーズ分けを行う
  - ・フェーズごとに作業を完結させ、原則としてフェーズが前に戻ることはない
  - ・ドキュメントによるコミュニケーションであるという特徴をもつ一方で、
  - ・リリースまでに時間がかかる（一般に、1年半以上）
  - ・フェーズごとの作業の終了はドキュメントベースであり、「真の解決」の確認が難しい
- このような問題点を打破する方法として、アジャイル開発への期待が強まっていった。

また、2020年12月に発表された「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針」では、「デジタル社会を形成するための基本原則」の1つに「迅速・柔軟」が掲げられ、『『小さく産んで大きく育てる』』という考え方に立ち、デジタルならではのスピードの実現、社会状況やニーズの変化に柔軟に対応できるシステムの形成、アジャイル発想の活用により費用を抑えつつ高い成果の実現、構想・設計段階から重要な価値を考慮したアーキテクチャへの組み込み等により、迅速・柔軟なデジタル社会を目指す」という記載が見られる。同方針の中では、「アジャイル発想」について「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」という脚注での説明も設けられている。今後、デジタル社会の実現にあたってアジャイル発想が重要であることを示していると言える。

そこで本研究では、道路 DB の標準案構築にあたって、道路維持業務に携わる職員との対話を重視し、短期間で改善を繰り返すという点で「アジャイル的」に研究を進めることとした。



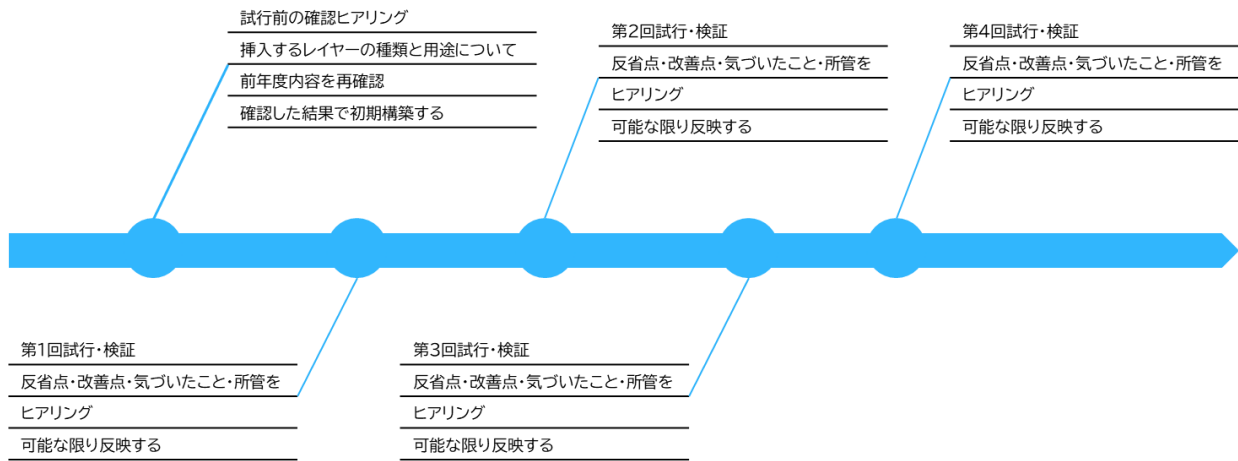


図 10-1 試行の進め方概要

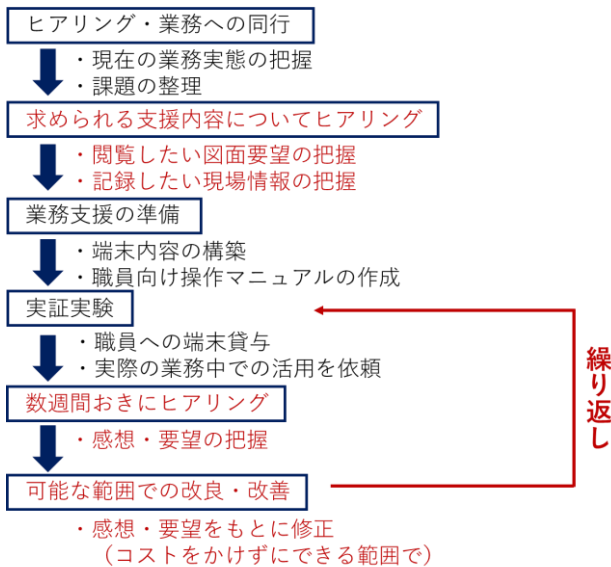


図 10-2 道路 DB の標準案の試行方法の概要

具体的な進め方を図 10-1 に示す。まず、試行開始前に、構築した道路 DB の標準案を基に、内容の確認を実施し、その内容を反映させた後に、本受託研究契約締結後の令和 2 年 10 月より試行を開始した。試行開始後、試行とヒアリングを繰り返し、現場に沿った道路 DB の標準案をブラッシュアップした(図 10-2)。図の赤字で示した部分が、本研究におけるアジャイル的要素の該当箇所である。

まず、求められる支援内容について、ヒアリングを通じて職員の意見を尋ねた。具体的には、端末で閲覧したい図面やデータ、現場で記録したい情報を把握した。試行開始前の段階から、こうして職員から得た意見に沿って端末の構築を進めたという点で、対話を重視し顧客満足を最優先するアジャイル開発

と共通する部分があるといえる。

次に、職員に実際の業務で端末を活用してもらう試行期間中、数週間おきに市役所に直接出向き、職員の意見や要望を把握した。アジャイルマニフェストの 12 の原則には、情報を伝える最も効率的かつ効果的な方法として face to face で話をすることの重要性も掲げられており、直接対話を重ねたという点で共通している。なお、ヒアリングの際には主に大学生を派遣してやりとりを重ねたが、これによって学者や研究員が行う意見聴取よりもより率直な職員の意見の把握が可能になったと思われる。このような工夫も、顧客との対話を重視するアジャイル開発の概念に沿うものといえる。

さらに、定期的なヒアリングを通じて職員から得られた要望をもとに、無料で対応できると判断したものについては改善を行った。具体的な改善内容については後の章で述べるが、試行開始の初期から後期まで様々な要望に沿った改善を行った。特に、本研究の対象期間の終盤においても職員からの要望に従って比較的大幅な改善を行ったが、これは「要求の変更はたとえ開発の後期であっても歓迎する」とするアジャイルマニフェストの 12 の原則に沿うものである。さらに、改善した内容を端末に搭載後も、再び試行を通じて生じる職員の意見や要望をヒアリングで得るというように、この流れを何度も繰り返す形で研究を進めたが、この点においても短期間でリリースを繰り返すというアジャイルの原則に沿う

ものとなっている。

### (3) 試行開始前の内容確認（ヒアリング）

求められる支援を把握するために、実験前に職員へのヒアリングを行った。結果、職員からは現場での情報取得と現場情報の記録について支援を求められていることが確認できた。現場での情報取得では、モバイル端末に搭載したい図面として路線網図・航空写真・地番図・住宅地図が挙げられた。また、現場情報の記録では、モバイル端末で記録したい現場情報として日付・時刻・案件種類・担当者名・処理状況・写真の7項目が挙げられた。

### (4) 初期構築

#### a)構築データ

職員の要望をもとに、QFieldで閲覧・登録するデータの構築を行った。なお、QGISで作成したプロジェクトファイルと、当該プロジェクトファイルにリンクされたレイヤファイルの両方をモバイル端末に搭載することで、QFieldアプリを通じてプロジェクトファイルの閲覧および地物の登録が可能となる仕組みである。まず、レイヤファイルに搭載する図面は路線網図・航空写真・地番図とした。これらは全て市役所内で保有するデータであるため、無料で調達可能である。航空写真・地番図についてはA市内での準備に時間を要したため、実証実験開始時は航空写真については地理院タイルで代替し、地番図については提供を受け次第速やかに搭載することとした。また、登録用ファイルはgeopackageファイルとし、地点の情報として日時・時刻・現場状況（案



図 10-3モバイル端末での閲覧画面の例  
(航空写真・路線網図)

件種類)・担当者名・処理状況・メモ・写真を登録できるようにした。閲覧画面の例を図10-3に示す。

以上の構築を済ませたモバイル端末を道路管理課維持係に6台貸与し、実際の業務での使用を依頼した。なお、使用には強制力を持たせず、使用の判断も含めて職員に自由な利用を依頼した。

#### b)使用端末の検討

職員の意見も踏まえて、今回はパソコンではなくタブレット端末を用いて試行を行うことを決定した。

また、今回求められた支援では場所を問わずにインターネットに接続する必要性が低いことと、実際に導入する場合は端末の導入費用をできる限り抑える必要があることを踏まえて、LTE対応モデルではなくWi-Fiモデルのタブレット端末を選定した。なお、使用する端末のメーカーはNECとする。

現在のA市道路管理課維持係の職員数は5名であるが、職員1人当たり1台に予備の端末を1台くわ

表 10-1 使用するタブレット端末

型番	LAVIE Tab E TE710	LAVIE Tab E TE708	LAVIE Tab E TE507
台数	1台	2台	3台
Androidバージョン	Android9.0	Android9.0	Android9.0
コア	8コア	8コア	4コア
メモリ	4GB	2GB	2GB
ストレージ	64GB	32GB	32GB
対応SDカード	256GB	256GB	128GB
解像度	1920×1200	1280×800	1024×600
大きさ	242.1×167×8.1mm (大型)	198.2×122.6×8.2mm (中型)	176.3×102.9×8.3mm (小型)
重さ	520g	305g	236g
価格(税込) ※本体+カバー+保護フィルム +SDカードの合計	54,956円	43,956円	28,006円

えて、大きさが異なる3種類6台の端末を用意した。なお、性能的には大型端末が最も優れているものの、中型・小型の方が望ましいとの要望があったため、内訳は大型1台・中型2台・小型3台となっている。ちなみに、QFieldの最新バージョンは端末によって異なる。試行開始時におけるQFieldバージョンは、TE710・TE708は1.6.4、TE507は1.5.3であった。

ここで、使用する端末の詳細を表10-1に示す。なお、表中の価格についてはNEC公式ホームページから購入する場合を想定して示している。

以上の構築を済ませた端末を道路管理課維持係に6台貸与し、実際の業務で使用していただくようお願いした。なお、使用は強制力を持つものではなく、使用の判断も含めて職員に任せる形とした

## 10.2 業務支援実証実験の結果

### (1) 初期構築に対する職員の意見

2020年8月から本研究で開発した初期構築版を実際に現場で利用していただき、約1カ月後に職員から聞き取った主な意見を以下に4件示す。

- ・「地番図を閲覧できないと利便性が弱い」
- ・「草刈業務記録をモバイル端末で閲覧したい」
- ・「多くの情報を記録可能でも、むしろ勝手が悪い」
- ・「各モバイル端末の記録内容を簡易に同期したい」

### (2) 職員の意見・要望を踏まえた修正(1回目)

(1)の意見を踏まえ、2020年10月初旬に最初の修正を行った。その主な修正内容を示す。この時点でも地番図の受領が完了しておらず、まだ時間が必要であるとの見通しであったため、その搭載は次回以降の修正事項とした。

- ・草刈業務記録の搭載 (geopackage ファイル)
- ・航空写真の搭載

### (3) 第2版に対する職員の意見

修正後の第2版に対して、職員から出た主な意見を2件示す。

- ・「モバイル端末の動きが遅く、ストレスを感じる」
- ・「モバイル端末の活用から離れつつある」

### (4) 職員の意見・要望を踏まえた修正(2回目)

(3)の意見を踏まえ、最初の修正から約1カ月後、2回目の修正を行った。主な修正内容を示す。

- ・地番図の搭載
- ・草刈業務記録の搭載 (jpg ファイル)

### (5) 第3版に対する職員の意見

2020年11月中旬より提供を開始した第3版に対して、職員から出た主な意見を2件示す。

- ・「モバイル端末の動作がさらに重くなり、不便」
- ・「自席で現場位置を登録する運用を考えたい」

### (6) 職員の意見・要望を踏まえた修正(3回目)

(5)の意見を踏まえ、2020年12月下旬に3回目の修正を行った。主な修正内容を示す。

- ・路線網図 (jpg ファイル) のみの搭載

### (7) 第4版に対する職員の意見

2020年12月下旬より提供を開始した第4版に対して、職員から出た主な意見を1件示す。

- ・「これまでのものよりも利便性が向上した」

### (8) 実証実験中に発生したいくつかの事例

実証実験中、現地調査中の職員Bが庁内の職員Cに電話で現場周辺の土地所有者状況を問い合わせる場面があった。従来は口頭で説明する必要があったが、実証実験中はモバイル端末で周辺の航空写真と路線名を重ね合わせて閲覧できたため、職員Bは路線名の情報を使って円滑にやり取りを進めることができた。モバイル端末を携行し、現場で路線名の情報を取得できたことで、円滑な業務の遂行に貢献できたケースと考えられる。

一方で、実証実験中に複数の職員のモバイル端末でSDカードが読み込めなくなるトラブルが発生した。原因は不明であるが、電子記録の場合、データが突然消失することも考えられるため、定期的なバックアップが必要であることを再認識した。

### (9) タブレットの活用が想定通りに進まなかった理由原因についての考察

実証実験期間中、多くの職員が一度は現場にモバイル端末を携行したものの、継続して活用を続ける職員はほとんどいなかった。職員によるモバイル端末活用が進まなかった大きな理由として、以下の2つが考えられる。

#### a)現場で情報取得できなくても不便に感じないため

研究の対象とした市の下水道課では、以前は紙の図面を印刷して現場に携行していたが、最近堅牢なモバイル端末を2台導入した。下水道は地下埋設物であるため、図面で管路の位置や深さ、形状等を確認しなければ作業を開始することができない。そのため下水道課では、職員間でモバイル端末の利活用が定着している。

しかし道路の維持業務の場合、筆者の一人が維持業務の現場に同行したときの状況やヒアリング結果から、現地で路線網図等を確認する頻度は低いと考えられる。また、現場で情報が必要になっても、他の職員への問い合わせや帰庁後に再度現場に向かうなどして現在は対応が間に合っている。そのため、新たにモバイル端末を携行しなくても不便に感じなかったと考えられる。

#### b)現場では記録する時間がないため

現場で調査や作業を行う場合、公用車を路上に停車させたまま行わなくてはならない。特に、狭い道の現場だと交通の妨げになるため、少しでも作業時間を短縮したいという認識を多くの職員が持っている。そのため、実証実験開始時に想定していた、モバイル端末起動→アプリ起動→現在地取得→編集モードに切替え→各欄に情報を入力→登録完了、という記録操作は時間を必要とするものとされ、活用に至らなかったと思われる。

一方で、モバイル端末での写真撮影は現在のデジタルカメラとほぼ同じ時間で行えるため、カメラ記録としての活用は受け入れられた。

## 10.3 実証実験のまとめ

本研究は、職員から要望のあった、現場での情報の閲覧と現場情報の記録という2つの側面の支援を目的として、実証実験を行った。

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可能性が示された。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、庁内でも迅速な情報取得に貢献できる可能性がある。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、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で、利便性が出ると考えられる。

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であった。それも、実証実験への協力の思いで続けている可能性は十分にある。一方で、自席で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た。

このように、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・庁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と考えられる。

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、有効であることも示唆された。

## 10.4 検証結果のまとめ

### (1) 道路維持業務の現場で使う情報（アプリケーション）

どのようなアプリがタブレット端末に搭載されていたら便利に感じるか、職員にヒアリングを行った。以下、職員からの意見のあったアプリを示す。

#### ①気象情報

業務中、「あと何分で雨が抜けるか」「どのような雨の降り方か」などを確認することがあるという。こういった気象情報をもとに、屋外にいる職員に対して「もう少ししたら大雨が来るから、〇〇の様子を確認しておいてほしい」などの指示を庁内から送ることもある。なお、現在職員が気象情報を確認する際には、各職員のスマートフォンの「Yahoo! 天気」などが用いられている。

### ②3D 画像

要望者からの通報を受けた際などに、現場の様子を確認するために、「Google Street View」が用いられている。現在はインターネットにつながる維持係のパソコンから閲覧されているが、数に限りがあるため、同時に複数の通報が来た場合には個人のスマートフォンで確認が行われている。

### ③計測・測量

現場において、穴の深さ・補修箇所の長さ(面積)・木の高さ・木の幹の直径など、様々な計測が必要となる場合がある。現在は、メジャーで測ったり、歩数と歩幅を掛け合わせることで計算したりといった対応がなされている。職員からは「タブレットをかざすとカメラを介して長さなどを測定できるアプリがあれば、ぜひ使いたい」との意見が出たほか、「タブレット端末を現場作業の一部として活用できるようになれば、多くの職員が現場に端末を持ち運ぶようになるのでは」という意見も出た。

### ④関数電卓

あまり頻度が高いわけではないが、木の高さを計算する際などに、三角比を使って計算することもあるという。そのため、「関数計算が可能な電卓アプリが搭載されていたら、活用する可能性がある」と語る職員もいた。

### ⑤カメラ・写真共有

現場の写真を撮影する際、現在は係で購入したデジカメなどが用いられている。画質などは多少低くても問題ないため、タブレットのカメラアプリを活用できるようになれば、デジカメの代わりにタブレットを持ち運ぶ可能性もあるという。また、現在は帰庁後に係の共用フォルダに撮影した写真をアップ

ロードして共有を行っているが、インターネットを通じて各タブレットで撮影した写真を共有できるようになれば、共有に費やしている作業の軽減につながる。また、撮影した写真に位置情報を追加する設定にしておき、撮影箇所ごとに自動でフォルダ分けがされるようになったら便利だと語る職員もいた。

### ⑥地面の中の様子の確認

職員の中には、「現在技術的に可能かは無視して理想だけを言う」と前置きした上で、「カメラを地面に向けると超音波が出て、地面の下の様子が確認できるようになれば便利」と語る職員もいた。管の埋設状況や空洞の発生状況など、地面の中の様子を簡単に確認できれば、補修作業を行う上で参考になるとのことである。超音波検査は困難と思われるが、下水道管などの埋設状況の確認には AR 技術の活用も考えられる。

### ⑦ライト

夜などの暗い状況下で、端末のフラッシュ機能を現場の状況を確認する際のライトとして活用できたら便利だと語る職員もいた。また、「いざというときは誘導棒として活用できれば便利」とのことである。

## (2) 支援用モバイル端末に必要なデータ・情報

本節では、試行を通じて支援用端末に搭載すべきと考えられたデータ・情報についてまとめる。試行結果を踏まえて、端末のデータ・情報を「基本図面」「オプション図面」「オンライン情報」の3種類に区分した。

### a)基本図面

#### ・路線網図

道路維持業務において基礎となる図面である。特に路線名を地図上で閲覧できることで、円滑な業務につながる可能性がある。閲覧用レイヤファイルには geopackage 形式、記録用レイヤファイルには jpg 形式で搭載する。端末内のフォルダに jpg ファイル単体としても搭載することができる。

#### ・航空写真

QFieldによる閲覧において、基本地図として活用される。市が保有している tiff ファイルを mbtiles 形式に変換して搭載する。高精度で閲覧しようとする読み込みに時間を要するため、利便性とのトレードオフが発生する。そのため、閲覧用レイヤファイルとしてのみ搭載すべきである。

- ・地番図

現場が公有地か私有地かによって市役所としての対応内容が変化するため、公有地か否かの情報を把握するのに必要な図面である。geopackage 形式で閲覧用レイヤファイルとして搭載する。セキュリティの観点から、搭載時には公有地以外の土地所有者名を消去した上で、公有地のみ所有者をラベル表示する加工を行う必要があると思われる。

#### b) オプション図面

- ・過去の維持業務における記録（紙媒体含む。例：草刈業務記録）

現在紙地図に直接書き込むことで記録されている記録を端末で閲覧できるようになれば、迅速な情報入手が可能になる。紙媒体の記録はスキャンした上で、端末内のフォルダに jpg 形式で搭載する。地図上に重ね合わせて表示することも可能であるが、そのような要望がある図面は多くないと思われる。

- ・各職員が持ち運びたい記録（例：要望書、念書・覚書）

試行期間中、タブレット端末で町区長からの要望書を撮影して、端末で持ち運んで閲覧している職員も確認された。そこで、希望する書類をスキャンした上で、端末内のフォルダに jpg 形式または pdf 形式で搭載する。また試行中と同様に、各職員が必要と感じた書類の写真を撮影し、自分の端末で閲覧するという備忘録的な活用法も考えられる。

#### c) 各種オンライン情報

- ・気象情報

試行期間中、タブレット端末で天気情報を確認している職員が確認された。道路管理課の業務には災害対応も含まれるため、台風情報を含め気象情報を

確認したいときが度々あるとのことであり、自席で確認することが考えられる。

- ・Google ストリートビュー

市民からの通報を受けて、現場周辺のストリートビューを確認することが多い。現在は共用 PC で確認しているが、1人1台が実現すれば自席で確認することができる。

#### d) ハードウェアに関する意見

試行において、A市職員には3種類の大きさの端末を貸与した。試行を通じて、それぞれの端末サイズに関する職員の意見・受け止めを得られた。第1章でも述べた通り、本研究はハードウェアの比較ではなく、ハードウェアに搭載する情報について明らかにすることが目的である。しかし、実際に導入するにあたっては、「現場職員からはどのようなことが求められているか」というニーズに関する知見は価値が高いと考えられる。したがって、本節では職員から聞き取ったそれぞれの端末サイズについての受け止め（メリット・デメリット）を示す。

#### ① 大型（NEC Tab E TE710 242.1×167×8.1mm 520g）

メリット

- ・画面が大きいため閲覧しやすい
- ・他の機種と比べてスペックが少しよい気もする

デメリット

- ・大きさ・重さが負担となり、持ち運びしにくい
- ・作業着のポケットに入る大きさではない
- ・閲覧のしやすさやスペックなどにおいて、「持ち運びのしにくさ」を上回るほどのメリットが感じられない

#### ② 中型（NEC Tab E TE708 198.2×122.6×8.2mm 305g）

メリット

- ・作業着のポケットにギリギリ入る大きさ
- ・小型よりも画面が少し大きく、見やすい
- ・スペックは小型よりは少しよい気もする

デメリット

- ・小型よりは少し重く、携行の負担が大きい
- ・小型と比べると、画面の見やすさやスペックなどにおいて、「携行の負担の大きさ」を上回るほどのメリットは感じられない

### ③小型 (NEC Tab E TE710 176.3×102.9×8.3mm 236g)

メリット

- ・一番小さくて軽く、作業着のポケットにも余裕で入るため、持ち運びしやすい
- ・普段個人で使っているスマホよりは画面が大きいため、画面の見やすさも不便に感じない

デメリット

- ・大して気にならないが、スペックは一番劣るのかもしれない
- ・本当はもっと小型サイズでもいい

### (3) 現場記録の限界・運用上の課題

今回の試行中に発生した最大の課題は、使用するか否かの判断を職員に委ねたこともあって、「多くの職員が一度はタブレット端末を業務に活用したものの、大半の職員は数回活用したのちに使用を中止してしまった」ということである。当初は地番図情報を閲覧できないなど不便な点が多かったため利用されなかった面が大きいと思われるが、職員からの意見をもとに様々な改善を施した後も利用は進まなかった。この理由について、職員の意見より考察を行った結果は、以下の通り整理した。

- ・現場では記録する時間がない

- ・「タブレットで記録する」というルールがない
- ・道路維持業務の特性上、閲覧できなくても不便に感じない
- ・物理的にタブレットが重く、かさばるためタブレット端末は現場に直接作用しない
- ・職員によってはメリットを感じ方に大きな差がある



# 第11章 道路DBの利活用に関するガイドラインの作成

## 11.1 『道路DBの標準仕様案』とその解説

本研究において、試行する基準の自治体と、汎用性を確認する自治体を通して、道路維持業務に必要なとなる情報が図 11-1 のようにまとめられた。

研究開始時は、必要最低限の情報として、図面とその図面を閲覧する GIS のみを検討していたが、試行を繰り返す中で、道路維持業務には、職員一人につき 1 台のモバイル端末を使用することで、業務の効率化に寄与することが分かった。

モバイル端末には、道路維持業務に最低限必要な情報を閲覧・確認・記録できるアプリケーションとして、GIS、気象情報、3D 画像、カメラ、画像 Viewer、PDF Viewer であることがわかった。

GIS は、路線網図、地番図、航空写真を閲覧でき

るようにすることで、現場における有用性が確認された。また、有償データとして住宅地図を搭載することで、さらに有用性が増すことが示唆された。他に、図面を確認しながら現場除法を記録するものとしても GIS アプリケーションが必要である。

気象情報、3D 画像は、カメラ、それらを閲覧する Viewer アプリは、修繕現場に必要な情報・ツールである。ポットホールは降雨時に発生しやすいことが、過去のヒアリングで判明しているため、道路巡視の際に降雨があった場合は、確認地点を推測できるため、降雨情報は必要である。3D 画像で修繕が必要となる前の様子を確認することで、修繕内容を確認できるため、3D 画像は重要である。また、様子を確認することに関連し、執務室において来庁者と問い合わせ現場を確認し、共通認識を持ちやすいことから必要な情報であることが示されている。来庁者対

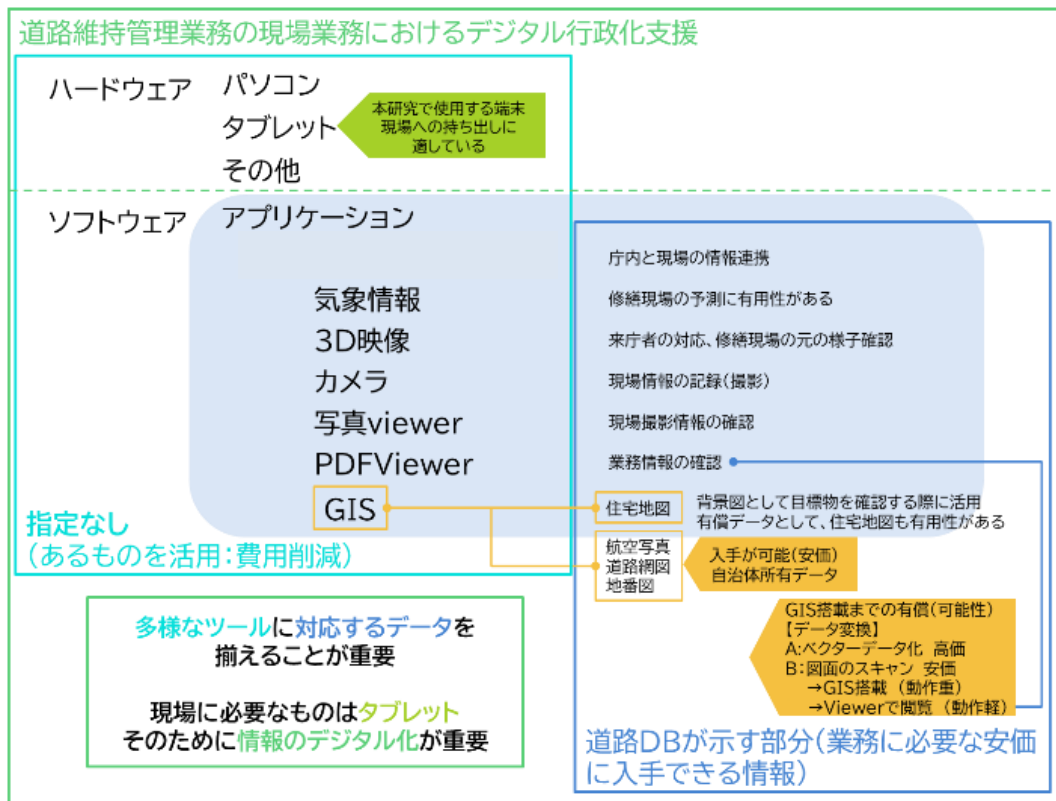


図 11-1 道路 DB の標準仕様案



応として、これまではパソコンのみインターネットにつながっていることから、来庁者と現場情報を共通認識しにくい面があったが、タブレットを介すことで、来庁者と確認しやすくなり、モバイル端末を持つことの有用性が示唆された。

コミュニケーションツールについて、大きく2つの利便性を持つ。

第1に、執務室と現場の情報共有である。本研究では、高額化しやすいデータのリアルタイム同期については検討していないが、モバイル端末を職員が持つことを前提とした場合、コミュニケーションアプリをインストールすることで、情報共有が可能である。実際に、検証した自治体職員は、LINE等を用いて写真を共有するシーンが多くあることが確認されている。業務用としてモバイル端末を利用した場合、コミュニケーションアプリを厳選し、導入することで、素早い情報共有が可能になることが考えられる。

第2に、他自治体と情報共有をする場合に有用性があることが考えられる。隣接自治体の道路業務職員も業務用のモバイル端末を使用した場合、同じコミュニケーションアプリを導入することで、素早く、気軽に問い合わせることが可能と考えられる。これまでは、電話とメールを駆使して共有しているところ、コミュニケーションアプリを通じる場合は、簡単に画像を共有でき、それに対するコメントも可能なことから、今後の展開として重要なことと考えられる。住民対応ケースを共有する機会の場の代わりとして、重要なツールと捉えられる。しかし、気軽なコミュニケーションは、面識があつてこそその部分があるため、これまでの研究で紹介したワークショップの感想や、本年のヒアリングによって、情報共有の場を持つことは重要であり、場の次にツールが必要となると考えられる。

以上のことから、図 11-1 のように、この仕様の有用性が確認された。

安価にする方法としては、使用するハードウェアやソフトウェアに標準化を求めず、そのハードウェアやソフトウェアに格納するデータに基準を設けることで、自治体に必要最低限の機能を認識させ、調

達の際の仕様書に高機能さを求めない様子を記載することで、安価な調達の実現に寄与すると考える。

## 11.2 道路DBに追加することが考えられる仕様案

### (1) オプション図面

a)過去の維持業務における記録（紙媒体含む。例：草刈業務記録）

現在紙地図に直接書き込むことで記録されている記録を端末で閲覧できるようになれば、迅速な情報入手が可能になる。紙媒体の記録はスキャニングした上で、端末内のフォルダにjpg形式で搭載する。地図上に重ね合わせて表示することも可能であるが、そのような要望がある図面は多くないと思われる。

b)各職員が持ち運びたい記録（例：要望書、念書・覚書）

試行期間中、タブレット端末で町区長からの要望書を撮影して、端末で持ち運んで閲覧している職員も確認された。そこで、希望する書類をスキャニングした上で、端末内のフォルダにjpg形式またはpdf形式で搭載する。また試行中と同様に、各職員が必要と感じた書類の写真を撮影し、自分の端末で閲覧するという備忘録的な活用法も考えられる。

### (2) オプションプラン

続いてオプションプランとして、紙地図での記録をデジタル化して端末に搭載する場合と、Wi-Fiを導入する場合の2種類を示す。これらは最低限必要な運用法ではなく、追加費用を支払うことで利用可能となる。

a)オプションプラン 1：紙地図での記録をデジタル化して端末に搭載する場合

現在、A0サイズのA市の地図4枚に直接書き込むことで記録されている草刈業務記録などの記録図面を、年度末にスキャニングを発注し、デジタルデータ化して端末に搭載する。これによって、場所を

問わずに過去の記録の閲覧が可能となり、保管庫から紙地図の記録を探し出す時間を短縮することができる。

地図に書き込むという現在の記録方法は変えないため、多くの職員に受け入れられやすいと考えられる。なお、タブレット端末の地図に直接記録することも可能であるが、操作性に難がある。さらに、スキニングという作業自体が、紙媒体の記録の損傷・劣化に備えた情報のバックアップとしても機能している。将来的なペーパーレス化の流れにつながる可能性もある。

**b) オプションプラン 2： Wi-Fi を導入する場合**

係内に Wi-Fi を導入することで、端末のインターネット利用が可能となる。

まず、気象情報やストリートビューなどのオンライン情報の閲覧が可能となる。現在は係内でインターネットに接続可能なパソコンは限られているため、現在よりもオンライン情報の入手が容易となる。

また、職員 1 人 1 台の運用を行う場合は、各自が撮影した写真をオンライン上で同期することが可能となる。位置情報を付与する設定とすることで、各職員が撮影した写真の撮影地点を地図上に表示することも可能である。また、QField で記録した情報のオンライン同期システムが現在開発中であり、将来的に利用可能となれば、Wi-Fi に接続するだけで各職員の記録情報のリアルタイム同期が可能となる。

**11.3 道路 DB の利活用により想定される改善事項とその内容**

道路 DB を導入するにあたっては、自治体内で財政当局の理解が必要不可欠であり、そのためには低予算で効果の大きい導入案を作成することが重要となる。

情報のデジタル化により、情報の引き出しやすさが向上し、共有の詳細化(画像の共有も可能となる)が可能になる、といった利点があることは、これまで説明したとおりである。

一方、実際には、タブレットに入れる資料を GIS で利用する場合には、金額面での懸念が生じる。実際、ベクターデータ化には大きな費用を要し、システムが高額となる一番の原因となっている。これに対し、本受託研究でも採用したようなラスターデータ化に留めることで、図面のスキャンと座標付与という作業に応じた図面当たり定額で予算を組むことが可能となる。

ここまでの検討を踏まえ、道路 DB の利活用により想定される改善事項とその内容は以下のとおりである。

**(1) 端末活用による業務の変化**

タブレット端末の活用によって業務をどのように変化させる可能性があるかについて、将来可能性も含めて検討する。

まず、研究後時点での業務プロセス改善を図 11-2 に示す。

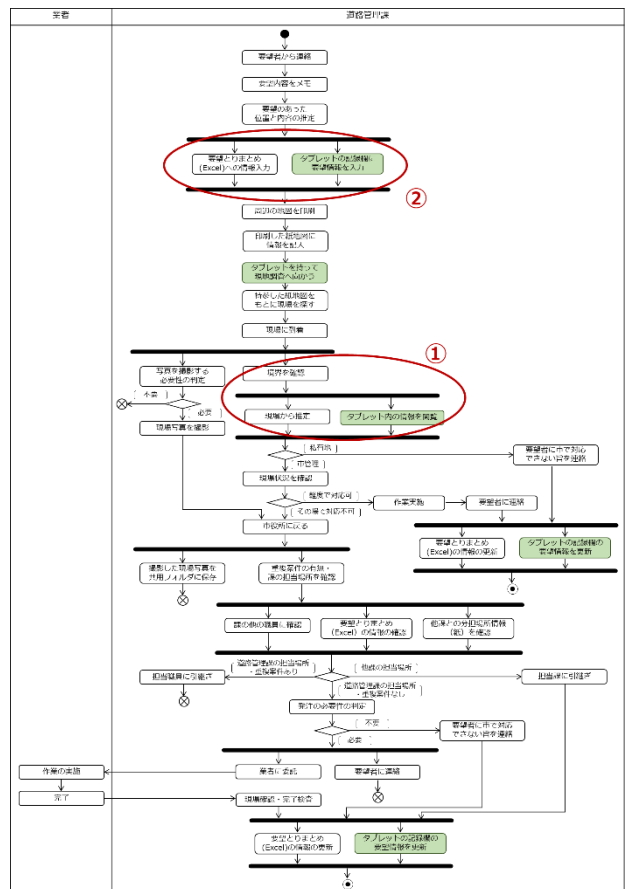


図 11-2 考えられる業務改善の一例

第一に、現地調査において土地所有状況を閲覧する必要がある場合、現在は市役所にいる職員に問い合わせるか、帰庁後確認して再度現場に行くこともあるが、端末を携行することで、タブレット内の情報を閲覧するだけで情報を入手することができる。これによって、問い合わせの手間を省くことができ、屋外でも迅速な情報入手が可能となる。

第二に、自席で市民からの要望を受け付けた段階で情報をタブレットに入力することで、自らが対応している案件情報を地図上に表示可能となる。このとき、要望の入力作業が新たな作業として加わってしまうものの、自身が抱えている業務を整理する備忘録的な活用が可能となり、効率的な現場確認も可能となる。

ただし、これだけでは現時点では大幅な業務の改善にはつながっておらず、利便性や有用性を高める努力が一層求められると思われる。

続いて、将来的な業務プロセス改善の可能性を図11-3に示す。

第一に、現在は通報を受けた後に要望とりまとめ(Excel)に情報を記入し、周辺の地図を印刷したうえでメモを書き込んでから現場に向かっているが、これらの作業全てをタブレット端末一台で行える可能性がある。すなわち、要望管理をExcelではなく端末のQFieldで行うことをルール化した上で、端末をカーナビ代わりにして現場に向かうという運用である。現場に向かう前に印刷している紙地図の代わりに端末に搭載された地図を用いることで、「現場を確認したところ、持参した地図の範囲外の場所だった」という問題の発生を防ぐことができる。また、場所を問わずに要望情報を閲覧・更新できることで、迅速な情報の更新・入手が可能となる。

第二に、現在は紙媒体や共用フォルダで多くの情報が管理されているが、必要となりそうなデータを端末に搭載しておくことで、端末さえ携行すれば場所を問わずに必要な情報を入手することが可能となる。搭載するデータとして、例えば過去の業務記録、県や隣接市町村との所管区分、他課との管理区分、特段の事情を考慮して市民や地区長と交わした念

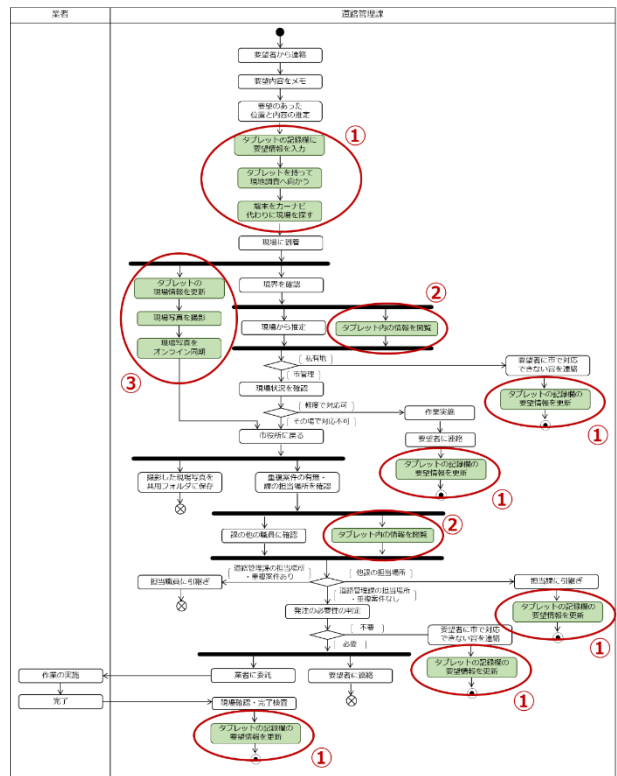


図 11-3 将来的な業務改善の可能性

書・覚書などが考えられる。これらを端末に搭載し、何か情報が必要な時は端末を閲覧すればよい状態にしておくことで、保管庫や共用フォルダから探し出す手間を低減させることができる。1つ1つのデータが必要となるのは数年に一回程度でも、情報を参照したい案件の発生は珍しくなく、頻繁に利便性を感じられる機会があると思われる。

第三に、現在は現場での情報記録としてはデジカメでの写真撮影のみが行われており、帰庁後に共用フォルダに保存するという運用が行われているが、タブレットで写真を撮影することで即時にオンライン同期できる可能性がある。これによって、写真の管理に要している手間を軽減させることができる。さらに、タブレット端末は位置情報を取得することができるため、写真撮影地点に応じて自動で地図上に整理して表示することができ、視覚的に分かりやすい形で管理を行うことが可能となる。また、過去に発生した異常の地点を、写真の位置情報をもとに分析することで、重点的に警戒すべき地点などの情報が明らかになる可能性もある。

ここで、道路維持業務が扱う業務は多岐にわたるため、一般化が難しいことに留意する必要がある。そのため、案件の内容によっては図で示したフローに書かれていない処理を行うことも多い。したがって、端末を用いたデジタル化によって業務プロセスを大幅に改善することは難しく、一つ一つの処理の手間を軽減させたり、効率的な現場確認に寄与することで対応漏れを防いだりというように、小さな改善を積み重ねることで道路維持業務の改善に貢献する形が考えられる。

## (2) 運用方法の提案

本項では、実際に地方自治体が道路維持業務にタブレット端末の運用を行う場合の方法についてまとめる。まず基本運用プランとして、費用の制約を最大限重視した係として端末1台を導入する場合と、将来的な普及を念頭に置いた職員1人につき1台の端末を導入する場合、この2種類を示す。

### a)基本運用プラン1：係として端末1台を導入する場合

維持係として1台の端末を導入する場合は、次のような活用方法が考えられる。

#### ①現地調査中の迅速な情報入手

職員が現場に向かう際に端末を携帯することで、屋外でも必要な情報を迅速に入手することが可能となる。路線網図・航空写真・地番図を閲覧でき、市役所内の職員との連絡も円滑に進めることができる。

#### ②現場での写真撮影

職員が携帯した端末を用いて現場写真を撮影する。全員が同じ端末で現場写真を撮影する場合は、同期を行わなくても他の職員が撮影した過去の現場写真をまとめて確認することが可能となる。

#### ③課・係内で引き継ぎたい情報の搭載

現在紙や共用フォルダで閲覧している、県道・市道の管理区分、他課との分担場所、例外的な対処を行う箇所で行っている念書・覚書などの情報を、端末に搭載する。現場での迅速な情報入手が可能と

なるほか、役所内でも保管庫から資料を探し出す手間を省くことができる。

### b)基本運用プラン2：職員1人につき1台の端末を導入する場合

維持係の職員1人につき1台の端末を導入する場合は、次のような活用が考えられる。

#### ①現地調査中の迅速な情報入手

職員が現場に向かう際に端末を携帯することで、屋外でも必要な情報を迅速に入手することが可能となる。路線網図・航空写真・地番図を閲覧でき、市役所内の職員との連絡も円滑に進めることができる。

#### ②現場での写真撮影

職員が携帯した端末を用いて現場写真を撮影する。全員が各自の端末で現場写真を撮影する場合は、同期を行うことで他の職員が撮影した写真を確認することが可能となる。

#### ③課・係内で引き継ぎたい情報の搭載

現在紙や共用フォルダで閲覧している、県道・市道の管理区分、他課との分担場所、例外的な対処を行う箇所で行っている念書・覚書などの情報を、端末に搭載する。現場での迅速な情報入手が可能となるほか、役所内でも保管庫から資料を探し出す手間を省くことができる。

#### ④職員個人の備忘録的な活用

各職員が市民からの通報を受け付けた際に、要望段階での情報を端末に記録する。記録は地図上でアイコンとして表示できるため、複数の紙で管理されていた情報がアイコンとして一元的に管理できる。また、処理を進める中で情報を更新していくことで、職員が自身の抱えている案件を地図上で整理することが可能となり、優先順位づけや効率的な現場確認が容易となる。未処理現場を一目で確認でき、対応漏れを防ぐ備忘録的な役割を果たすことが期待される。なお、月1回程度の間隔でQGISが搭載されたパソコンを通じて同期を行うことで、他の職員が記録した内容も自身の端末で閲覧可能となる。

さらに、職員が自身のメモや自らの業務に関連する

資料を端末に搭載することで、端末1台を持ち運ぶだけで自分が必要な情報を入手することが可能となる。このように、職員1人1人のニーズに合わせて様々なカスタマイズが可能である。

続いてオプションプランとして、紙地図での記録をデジタル化して端末に搭載する場合と、Wi-Fiを導入する場合の2種類を示す。これらは最低限必要な運用法ではなく、追加費用を支払うことで利用可能となる。

#### c) オプションプラン 1：紙地図での記録をデジタル化して端末に搭載する場合

現在、A0サイズのA市の地図4枚に直接書き込むことで記録されている草刈業務記録などの記録図面を、年度末にスキヤニングを発注し、デジタルデータ化して端末に搭載する。これによって、場所を問わずに過去の記録の閲覧が可能となり、保管庫から紙地図の記録を探し出す時間を短縮することができる。

地図に書き込むという現在の記録方法は変えないため、多くの職員に受け入れられやすいと思われる。なお、タブレット端末の地図に直接記録することも可能であるが、操作性に難がある。将来的にデジタルでの記録を実施する場合は、パソコンのGISに記録の方が操作しやすいと思われる。その場合は、GISで作成したgeopackageファイルをQFieldに搭載するだけで閲覧が可能となるため、スキヤニング費用の節約が可能となる。

また、スキヤニングという作業自体が、紙媒体の記録の損傷・劣化に備えた情報のバックアップとしても機能している。将来的なペーパーレス化の流れにつながる可能性もある。

#### d) オプションプラン 2：Wi-Fiを導入する場合

係内にWi-Fiを導入することで、端末のインターネット利用が可能となる。

まず、気象情報やストリートビューなどのオンライン情報の閲覧が可能となる。現在は係内でインターネットに接続可能なパソコンは限られているため、

現在よりもオンライン情報の入手が容易となる。

また、職員1人1台の運用を行う場合は、各自が撮影した写真をオンライン上で同期することが可能となる。位置情報を付与する設定とすることで、各職員が撮影した写真の撮影地点を地図上に表示することも可能である。また、QFieldで記録した情報のオンライン同期システムが現在開発中であり、将来的に利用可能となれば、Wi-Fiに接続するだけで各職員の記録情報のリアルタイム同期が可能となる。

### (3) コスト面からの考察

本項では、運用に要する費用についてまとめる。

まず初期費用としては、タブレット端末、端末カバー・保護フィルム、SDカードの導入費用が挙げられる。端末に関しては、職員にはコンパクトな端末が好まれることが分かったため、今回の試行で用いた端末のうち最も小型であるNEC製のLAVIE Tab E 507を用いるとする。なお、通常企業などが端末を導入する場合、購入・リース契約・レンタル契約という様々な契約種が用意されている。しかし、特にリース契約やレンタル契約の場合、会社・機種・契約期間・保証内容などにおいて多彩なプランが用意されており、一概に試算することは難しい。そこで、リース契約・レンタル契約よりも購入の場合が最低価格で入手可能であると言われていること、道路維持業務での活用において必ずしも最新機種を利用する必要性はないことなどを踏まえて、今回はNECの公式ホームページから購入する場合の価格を示すこととする。この場合、端末に19,580円/台、カバー・保護フィルムに3,278円/台を要する。合計すると、端末1台当たりの初期費用は22,858円/台である。さらに、東芝製のmicroSDXCメモリカード128GBを用いるとすると、こちらは10枚パック51,480円で販売されているため、1枚あたり5,148円/枚を要する。以上を合計すると、端末1台の導入に必要な初期費用は28,006円と試算される。

次に運営費用としては、過去の紙媒体記録をタブレットに搭載する場合のスキヤニング費用と、端末

表 11-1 各プランに要する費用の一例

	内容	費用
基本運用プラン1	端末・カバー・保護フィルム	22,858円/台
	SDカード 128GB	5,148円/枚
	計	28,006円
基本運用プラン2	端末・カバー・保護フィルム	22,858円/台×5台
	SDカード 128GB	5,148円/枚×5枚
	計	140,030円
オプションプラン1	A0地図 スキャニング	2,000円+4,000円×4枚
	計	18,000円/年
オプションプラン2	Wi-Fi 1カ月最大20GB	54,000円/年
	Wi-Fi 1カ月最大100GB	95,040円/年

をオンライン利用する場合の Wi-Fi 費用が挙げられる。スキャニングについては、A4 サイズであれば市役所内のスキャナーを用いて実施可能であるため、業者への発注が必要となるのは A0 サイズの地図のみであると思われる。今回は、試行中に平成 30 年度草刈記録のスキャニングを発注した K 社での発注を想定して試算を行う。K 社の場合、A0 紙のスキャニングは「2,000 円+4,000 円×枚数」という価格設定となっている。例えば 1 年あたり 4 枚のスキャニングを発注する場合、費用は 18,000 円となる。次に Wi-Fi については、料金プランの例として、O 社の場合 1 カ月最大 20GB を 54,000 円/年、Y 社の場合 1 カ月最大 100GB を 95,040 円/月で利用可能であるため、今回はこの 2 社のプランを想定して試算する。ただし、Wi-Fi についてはより少ないデータ容量の契約内容でも十分と考えられるため、適切なプラン選択を行うことでさらなる費用の節減が可能であると思われる。

以上を踏まえると、それぞれのプランに要する費用は表 11-1 のように示される。

以上の試算を踏まえて、A 市道路管理課維持係の職員 A に意見を伺った。

まずプランに関しては、有用性にもよるものの、実際に導入を検討する場合はまず 1 台の導入から始めることが想定されるため、基本運用プラン 1 を検討すると思うとのことであった。なお、Wi-Fi については、必要不可欠な要素ではないため、やはりオプションとしての位置づけが望ましいとの意見が寄せ

られた。

次にコストに関しては、基本運用プラン 1 に関してはとても手が出せない額ではなく、現実的な価格ではあると思うとのことだった。また、現在係でデジカメを購入する場合も 3 万円前後の端末を選んでき、この程度の規模であれば、新規に予算建てをしなくても予算のやりくりで確保できる可能性があるとのことである。

もちろんこれは職員個人の意見であり、自治体によって事情が異なることに注意する必要がある。しかし、以上のコメントを踏まえると、予算が確保しにくい道路維持業務においても確保できる予算内で、端末を利用したデジタル化を実現できる可能性がある運用方法を考案できたと思われる。

#### 11.4 道路 DB を継続的に運用する上での留意事項

本研究では、地方自治体でのシステムの利活用に関する実証実験での検証を行いながら、地理情報システムを用いたデータベース（道路 DB）の構築方法を具体的に提示した。

本研究では、道路法に基づく道路の維持業務を念頭に進めたが、「道路や橋の定期点検が進む中、点検も補修もほとんど手付かずのインフラがある。道路法に基づかない里道や家河川法に基づかない水路と言った「法定外公共物」だ。たとえ問題を認識していても、通常の市町村道でさえも補修がままならな



い自治体にとって、法定外公共物に十分な予算と技術者を振り分ける余裕はない。」(「法定外道路の補修を進める一手に」日経コンストラクション 2021.1.25)との指摘がある。実際には、このような法定外道路も近隣の住民にとっては非常に重要なインフラであるケースも少なくない。事実、一昨年度の受託研究においても、法定外公共物の確認が道路維持の現場で重要な業務となっている自治体があった。本研究で試行した道路 DB の構築は、このような法定外公共物の維持管理という、既存の支援システムが目に向けてこなかったところでの支援を安価で行うことも可能となるなど、その利活用の範囲は非常に大きい。

ここで提示した道路 DB の利活用を通じて、道路維持業務の改善と道路維持業務の改善のための人材育成に資するためには、道路 DB を継続的に運用することが不可欠であり、そのために留意すべきことを確認しておく必要がある。

現在、政府は様々な計画や法律を制定して社会・行政のデジタル化を推進している最中である。2021年9月にはデジタル庁の創設も予定されているなど、今後もデジタル化推進の流れが止まることがないと考えられる。しかし、現実には、ICT の適切な活用は地方自治体ではまだ十分とは言えない状況であるとする指摘もある(例えば、皆川(2020))など、地方自治体の業務では今なお紙資料を主体とした業務が多く確認でき、実際、本研究で対象とした道路維持業務もその例外ではなく、既述の通り、図面を頻繁に使用しており、例えば実際の補修現場では、住宅地図等の地図帳や印刷図面を持ち出している地方自治体は今なお多い。

そのような中で、本研究で提案をする道路 DB を継続的に運用上で、地方自治体における DX の推進が大きな支えとなるが、一方で、その過渡期においては、理想と現実の乖離を認識しておくことが重要でなる。

まず、本研究の内容を生かす上で、それぞれの自治体における情報システムの現状とそのあり方についての理解が必要となる。実際の道路維持の現場で

得られた情報を、リアルタイムあるいはそれに近い形で更新していくためには、データの同期が必要となり、そのためのシステム構築が必要不可欠である。この点に関しては、道路維持の組織単独で解決可能な問題ではなく、他の部署も含めた自治体一体としての情報セキュリティ対策が必要となる。そのような中では本当に短い時間でのデータの同期が本当に必要であるのか、という問題の原点に立ち返った検討も必要である。複数の職員が道路 DB を搭載したタブレットを使用するのかといった業務の形態に則したあり方を検討しなければ、手段と目的が混同されることになってしまう。

本受託研究では例えば地番図のように、本来、個人情報ではないものがあたかも個人情報かのように扱われ、不要な情報が十分に活用されていないという現状も確認された。この点については、そのような現場での誤解が解決されれば、本受託研究で試行したように現場に持ち出すことが可能なデジタルの地番図情報を用意することが技術的にも容易に可能であり、そのことは、ICT 技術の活用、さらには DX への理解、へつながる可能性があることを示唆している。

このように、道路 DB を継続的に運用する上では様々な問題が考えられるが、その多くは、道路維持管理に関わる組織や職員のみで抱えるとその先に進まないこととなる。実際、本受託研究においても、研究者のような部外者である第三者の指摘がなければ、地方自治体内部ではそもそもそのようなことに気がつかない、あるいは現状を変えることで目の前の課題を解決しようとするインセンティブがなかなか働かない、ということも確認された。したがって、地方自治体の中だけで道路 DB の利活用を考えるのではなく、第三者的な研究者、あるいは他の自治体と情報交換に努めることが重要である。

内山(2000)によれば、2004年にスウェーデンのウメオ大学の Eric Stolterman 教授が示した定義によると、DX : Digital Transformation とは、「IT の浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」ことを意味すると説明されている。これに関

し、内山(2000)では、これまでの IT 活用との違いについて、以下の2点のとおり述べている。

- ・ DX は破壊・変革・創造を伴う
- ・ 業務や **Business** の変革には新たな着眼点が必要さらに、次の二点を指摘している。
- ・ DX は「実践」と「環境整備」を並行して進めることが重要
- ・ 変化し続けられる企業となるための環境整備が重要

本研究が対象とするのは企業ではないため、2 点目は企業という言葉を「組織」に置き換えて考えることができる。その上で、市町村では、企業同様、例えば図 11-4 で示すように組織の変更が頻繁に行われている。

このようなことも踏まえながら、各自治体での道路 DB の構築を行わなければ、組織改編とともにすぐに継続的な運用で支障をきたすこととなろう。この点も本受託研究がシステム提案ではなく仕様の提案という形をとった大きな理由の一つである。当然のことながら、組織構成はデジタル化の観点だけでなく様々な観点から変化してゆくものである。従って、組織構成が変化してゆくことを前提として、その時々々の組織構成に応じて要求仕様に立ち返って、必要に応じて道路 DB の見直しをしてゆくことができる、すなわち変化・適応し続けられる)ことが重

要である。

組織の変更と同時に人の異動も継続的な運用を行う上での重要な点である。本受託研究における実証実験においても DB を利活用することに前向きな職員とそうでない職員とに大きく分かれた。管理系における道路台帳のような DB と異なり維持系の業務においては、組織の外からその利用についての拘束力が働かないため、人事異動に伴い継続的な運用に支障が生じることも大いに考えられる。継続的な運用のためには道路 DB の利活用によるメリットを明確にし、組織としてこれが業務上必要不可欠であると認識されることが最も重要である。この点に関しても、部外者である研究者あるいは他の地方自治体との情報交換等が、継続運用の推進力となる可能性も考えられる。

1)については、まさに本受託のスタンスが目指したものであり、実際に行なったアジャイル的な道路 DB の開発と実証実験が、その可能性と課題の一部を明らかにしたものとと言える。

さらに、四宮(2021)では、中小企業のための“失敗しない”IT 戦略に関し、「そのシステムは何のために導入するのかがいかに重要であるか。」「IT 化は目的ではなく手段である。課題が見えれば手段も見える。」と論じている。これらの事項は、特に規模の小さい地方自治体における道路 DB 導入戦略に

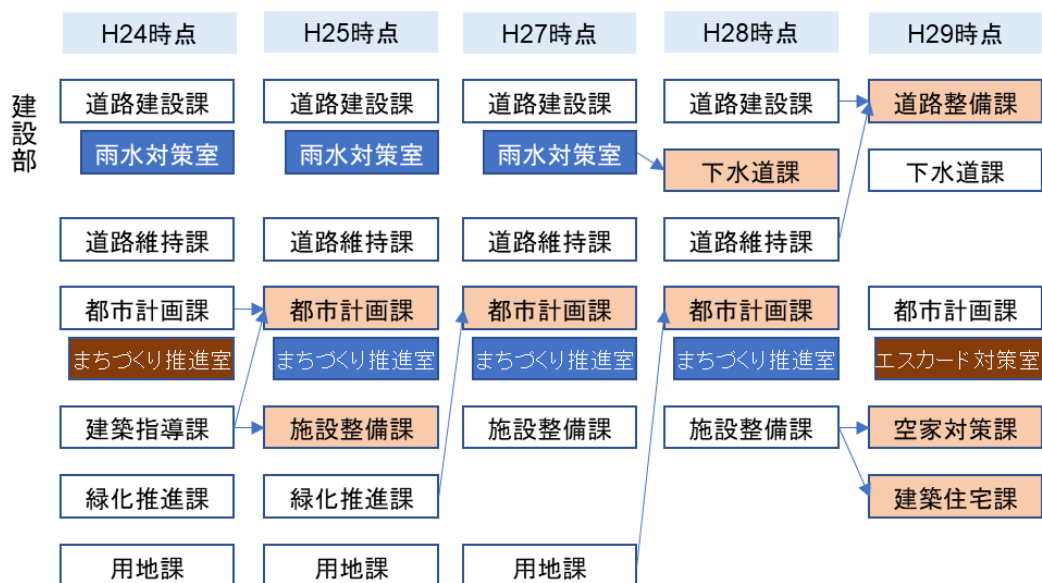


図 11-4 平成 24 年度～平成 29 年度の B 市の土木部門の組織構成

も共通していると考えられる。四宮(2021)では、IT化に取り組むためには業務改善に向けた基本的な流れを抑えることの重要性和、同時に、専門業者に丸投げしてはいけないことが説かれており、そこに書かれていることの多くは道路データベースの導入に当たって留意すべき事項と重なる。

その一つに、「まとめる」のではなく「組み合わせる」という事項がある。道路 DB に関しては、例えば、維持系業務と管理系業務、さらには道路以外のインフラに関する様々な業務がこれを利用可能であるかといった、最初から「まとめて扱う」DB を志向するのではなく、それぞれの目的から DB を検討し、後から必要に応じて「組み合わせる」という発想が重要であると理解することが出来る。本受託研究が、業務の最小単位である「係」単位での業務を対象としたこと、その上で「後から組み合わせる」のに適した方法として、無料で汎用性の高い QGIS を採用し、アジャイルの開発に沿った DB 構築を行ったことは、まさにこの考え方に合致したものであると言える。道路 DB が道路に関わる様々な業務とつながることを意識しつつも、その自治体の予算と業務の実情に即し、できることから始める、小さく始める、といった現実的なアプローチによることが継続運用の鍵と考える。

## 参考文献

- 1) 高橋裕輔, 上坂克己, 奥谷正: 国道事務所における知識の共有と利活用の方法論に関する一考察, 建設マネジメント研究論文集, Vol.11, pp.69-80, 2004
- 2) 野中郁次郎, 竹内弘高: 知識創造企業, 東洋経済新報社, 1996.
- 3) 小林潔司, 田村敬一: 実践インフラ資産のアセットマネジメントの方法, 理工図書, 2015.
- 4) 竹内雅宇, 林雄介, 池田満, 溝口理一郎: 実践・教育複合型協調学習場の設計支援に向けたオントロジー工学的アプローチ, 人工知能学会論文誌, Vol 21, pp.184-194, 2006.
- 5) 野中郁次郎, 梅本勝博: 知識管理から知識経営へーナ

レッジマネジメントの最新動向一, 人工知能学会誌, Vol.16, pp.4-14, 2001.

- 6) 由井菌隆也, 宗森純: 研究グループの知識創造活動を支援する GUNGEN-SECI の表出化と連結化, 情報処理学会論文誌, Vol.48, pp.30-42, 2007.
- 7) 高橋裕輔, 上坂克己, 奥谷正: 国道事務所における知識の共有と利活用の方法論に関する一考察, 建設マネジメント研究論文集, Vol.11, pp.69-80, 2004.
- 8) 国土交通省: 道路行政の簡単解説, <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/dorogyousei/0.pdf>
- 9) 片岡雅憲・小原由紀夫・光藤昭男: アジャイル開発への道案内, 近代科学社, 2017.
- 10) 皆川健一: 地方自治体のデジタル化の実現に向けてーシステム標準化とデジタル化の基盤となるマイナンバー制度一, 立法と調査, No.430, pp.36-49, 2020.
- 11) 内山悟志: これからのDX(トランスフォーメーション) エムディエヌコーポレーション, 2000.
- 12) 四宮靖隆: 御社にそのシステムは不要です, あさ出版, 2021.

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

成果報告レポート No.30-6

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

2020.06