

## 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】

研究代表者		氏名(ふりがな)	所属		役職
		石川雄章(いしかわゆうしょう)	東京大学大学院情報学環		特任教授
研究テーマ	名称	ITを活用した合理的な事業マネジメントシステムに関する研究開発			
	政策	[主領域] コスト構造改革	公募	タイプ	
	領域	[副領域]	タイプ		
研究経費(単位:万円)		平成20年度	平成21年度	平成22年度	総合計
		1560万円	1870万円	1870万円	5638万円
研究者氏名					
氏名		所属・役職(平成23年3月31日現在)			
越塚 登		東京大学 大学院 情報学環 教授			
松田 智幸		アビームコンサルティング株式会社 執行役員			
平本 健二		経済産業省 CIO補佐官			
岡本 尊		株式会社アイプライム 代表取締役社長			
木ノ下 勝郎		東京大学 大学院 情報学環 特任研究員			
二宮 利江		東京大学 大学院 情報学環 特任研究員			
福原 毅		東京大学 大学院 情報学環 特任研究員			
研究の目的・目標					
<p>道路資産の老朽化に伴い維持管理がますます重要な課題となるなか、限られた人員の中で、多様化する利用者ニーズへの対応や工事施工、維持管理業務の円滑な実施・管理が求められている。このため、以下の方法を用いて、道路管理に関する業務体系・情報体系の分析を行うとともに、ITの進展を踏まえた道路資産の効率的な管理手法、既存システムと整合のとれた段階的な改善方策を検討し、ITを活用した合理的な事業マネジメントシステムの確立を目指す。</p>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) EAによる道路行政の業務・システムの分析</li> <li>2) 重要情報データベースと履歴情報アーカイブの設計</li> <li>3) 「ITを活用した履歴管理と現場業務の省力化の実験」の成果の反映</li> <li>4) 段階的な改善方策の検討及びとりまとめ</li> </ol>					

### これまでの研究経過・目的の達成状況

国土交通省では、予算、契約、積算、管理など業務全般にわたり多くのシステムが稼働しているが、システム間の連携は十分とはいえないのが現状である。このことは、システムの運用費用がかさむだけでなく、情報の入力・更新・利用などが非効率に行われることによって現場職員の業務量の増加やデータの精度低下を招く原因ともなっている。一方、建設CALSの取り組みでは、これまでに電子納品、電子入札等のシステムは整備されたが、資料の電子化が目的となっており、現場の資産管理や業務改善に関する取り組みはあまり進んでおらず今後の進展が期待されている。

また、本研究の対象となる道路管理業務に関連するシステムには、道路巡回支援システム、路上工事情報提供システム、みちパトシステム、道路現況ビデオシステムなどがあるが、十分に活用されているとは言い難い。こうした課題に対応するため、これまで数多くの業務分析や情報管理等の検討が行われているが、調査結果の報告にとどまっている。(表-1)

<表-1：主な関連研究>

年	タイトル
H15	国道事務所における知識 情報の共有化に関する検 業務
H16	知識の共有と利活用による事務所の業務改善に関する検討業務
H17	道路巡回業務の高度化に関する検討業務
H17	道路管理のあり方および管理手法等に関する検討業務
H17	直轄道路の効率的な道路管理検討業務
H17	道路管理データベースの活用検討業務
H18	CLAS/EC 整備検討（新計画）業務-業務プロセスの分析(大宮国道)
H18	業務資料電子化共有システム構築支援業務
H19	業務資料電子化共有システム評価検討他業務

こうした状況を踏まえ、本研究では、実践的で現場業務に寄与する研究成果を目指す。

このため本研究では、高知県C I Oの経験を有する石川特任教授を総括として、実務経験豊富な共同研究者が得意分野を担当して研究を進めた。(表-2)

<表-2：共同研究者の役割>

氏名	所属・役職（研究時点）	役割
石川雄章	東京大学大学院情報学環・特任教授	統括
越塚登	東京大学大学院情報学環・教授	ユビキタス技術に関する検討
松田智幸	東京大学大学院情報学環・特任研究員	業務・システム分析、D B等の設計
平本健二	東京大学大学院情報学環・特任研究員	業務・システム分析
岡本尊	東京大学大学院情報学環・特任研究員	別途実施した実験への対応
木ノ下勝郎	東京大学大学院情報学環・特任研究員	プロトタイプの構築・運用・評価
二宮利江	東京大学大学院情報学環・特任研究員	現状分析、既存システム調査
福原毅	東京大学大学院情報学環・特任研究員	プロトタイプ改善、改善方策の策定

## 中間評価で指摘を受けた事項への対応状況

### < 中間評価結果 >

本研究成果である業務・情報体系、プロトタイプを他の道路管理者等に公開し、幅広く意見を集約・反映することなどにより、現場での適用性が十分に確保されるよう、指摘事項に留意しながら、現行のとおり研究を推進することが妥当である。

### < 対応状況 >

業務・情報体系、プロトタイプを国土交通省本省・地方整備局・東京国道事務所に加え、東京都建設局にも公開し意見を反映した。また、プロトタイプの実運用・評価を複数回実施し、現場のニーズを十分に反映した。個々の指摘事項への対応は下表の通りである。（表-3）

<表-3：中間評価で指摘を受けた事項への対応状況>

今後の研究に対する意見・指摘事項等	対応状況
・ 高次の作業など、業務の効率化（時間短縮等）効果以外の多様な効果について明らかにすべく、研究を進めていただきたい。	・ 時間短縮以外の効果、例えば、処理状況の管理、発生時期、場所等による事象分析など、他の効果についても明らかにした。
・ 着実に研究計画は進められているが、最終報告書においては業務改善に伴うコストや全体としての便益の向上など、実用化に向けた具体的な成果を当事者に分かりやすいよう、目に見える形で詳細に開陳していただきたい。	・ 事業者に R F I を実施し、業務改善に伴うコストを複数の選択肢毎に算定した。業務時間の短縮、処理状況管理、発生事象分析による業務改善など、全体としての便益向上について詳細に提示した。
・ 現場事務所での実証実験を行わない中での有効性の高い研究成果を期待したい。	・ 現場での運用・評価を設計に反映することにより、有効性の高いシステムとなった。平成 23 年 6 月より開発したシステムを東京国道事務所で運用している。

## 研究成果

### (1) 研究の基本的な枠組み

本研究の採択時に新道路技術会議より、「既存の研究成果やシステムの運用状況を精査した上で、個別具体的な研究目標・研究成果（システム構築の意義・業務の改善効果）を明確にし、研究を進めること」、「ITを活用した維持管理手法を含め、当該業務マネジメントシステムの現場における受け入れ可能性の十分な検討・検証を行うこと」との条件が示された。このため、本研究では、当初の研究提案をベースに、国土交通省本省、国土技術政策総合研究所、関東地方整備局、東京国道事務所及び東京都と意見交換を行い、以下の枠組みのもとで研究を行うこととなった。

）成果目標：成果目標は、平成23年度以降に現場でマネジメントシステムの構築を行うのに必要十分な内容、すなわち実装（調達）可能なレベルのドキュメント（調達仕様要件等）、プロトタイプシステム等とする。具体的には、平成22年度末までに、

研究対象業務に関する業務体系及び情報体系を可視化した上で、現場事務所が実施する実証実験、プロトタイプの運用・評価等から得られる成果を反映し、システムの構築や現場での運用等に必要な各種のドキュメントを作成するとともに、既存システムを考慮した改善計画、IT導入計画をとりまとめる。

）研究対象：道路管理に関し重要性や費用対効果の高い業務を対象とする。初年度の対象分野は1)公物管理2)道路巡回3)災害情報の把握、災害情報の共有4)道路占用許可とし、毎年の研究結果をもとに、費用対効果や受け入れ可能性等の評価を踏まえて順次、対象分野を絞り込む。

）研究方法：新道路技術会議の条件、中間評価の指摘事項等を踏まえ、平成20～22年度の研究計画に基づいて以下の手順で研究を行った。（表-4）

<表-4：平成20年度～平成22年度の研究手順>

研究項目	H20年度	H21年度	H22年度
1) 道路行政の業務・システムの分析	・国、自治体の事例分析 ・業務体系・情報体系の整理	・事例分析の拡充 ・業務体系・情報体系整理	・関連資のとりまとめ
2) 重要情報データベースと履歴情報アーカイブの設計	・CRUD表の作成 ・帳票の改善方針、情報の取扱方針の検討 ・プロトタイプの運用・評価	・帳票の改善方針、情報の取扱方針の設定 ・プロトタイプの改善・評価と各種ドキュメントの見直し	・データベース・アーカイブの設計 ・プロトタイプの改善・評価と各種ドキュメントの見直し
3) 別途実施予定の実験成果の反映	・実験への要請及び実験成果の反映	-（別途実施予定の実験を中止したため）	-（別途実施予定の実験を中止したため）
4) 段階的な改善方策の検討	・既存システムの調査	・改方策のフレームワークの検討	・情報提供依頼の実施 ・改善方策のとりまとめ

）検討体制：検討体制は、国土交通省本省、関東地方整備局、東京国道事務所、東京都及び東京大学からなる検討会議を設置し、道路管理業務・情報の分析や改善方針の検討等を行い、その成果を定期的にレビューしながら進めた。

(2) 達成状況

前述した通り、本研究の成果目標は、平成23年度以降に現場でマネジメントシステムの構築を行うのに必要十分な内容、すなわち実装（調達）可能なレベルのドキュメント（調達仕様要件等）プロトタイプシステム等を研究開発することであり、次の内容を具体化することである。

研究対象業務に関する業務体系及び情報体系を可視化した上で、現場事務所が実施する実証実験、プロトタイプの運用・評価等からの成果を反映し、システムの構築や現場での運用等に必要な各種のドキュメントを作成するとともに、既存システムを考慮した改善計画、IT導入計画をとりまとめる。

以下に示すように、上記の全ての項目を具体化しており、加えて、開発したシステムが現場で実運用されている。こうしたことから、目的は達成されたと評価できる。

1) 研究対象業務に関する業務体系及び情報体系を可視化する。

a) 業務体系の可視化

業務体系の可視化については、道路管理に関連する全ての事業をDMMで洗い出した上で関係者との協議を行い、改善効果の高い業務は、公物管理（重要構造物等）道路巡回（通常パトロール）苦情情報等の共有、災害情報の把握・共有、であると判断し、これらを対象業務とした。また、道路管理業務は、「維持修繕事業」「防災対策事業」「震災対策事業」「直轄道路災害復旧事業」「雪寒事業」「共同溝事業」「道路占用許可」という『事業』を単位として実施されていることから、以下の分類に沿って業務体系を可視化した。（表-5）

<表-5：業務・システム分析における成果物一覧>

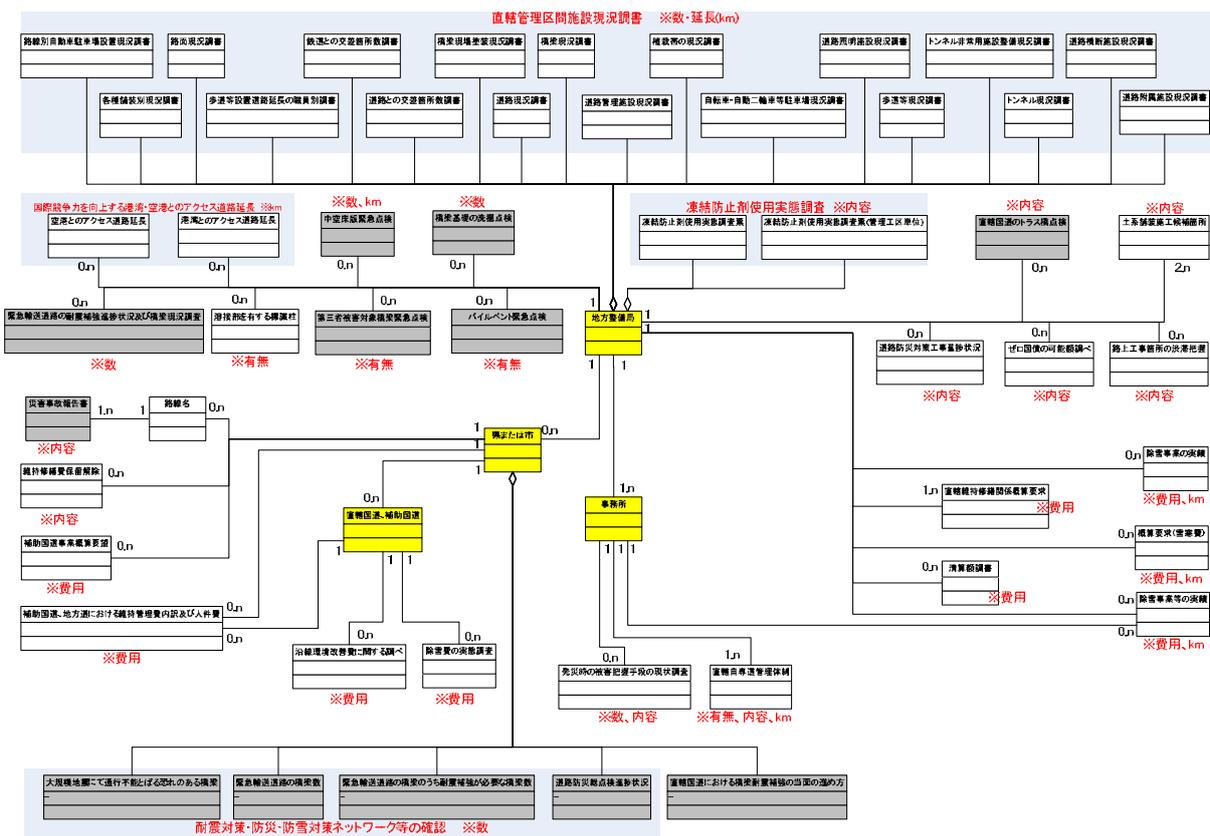
業務内	DMM <sup>( )</sup>			DFD <sup>( )</sup>			WFA <sup>( )</sup>
	本省	整備局	事務所	本省	整備局	事務所	
・道路管理				-	-	-	-
A 維持修繕事業							-
A-1 問い合わせ対応							
A-2 実態調査							
A-3 維持修繕業務							-
A-3-1 道路巡回	-	-		-	-		
A-3-2 点検	-	-		-	-		
B 防災対策							-
B-1 問い合わせ対応							
B-2 実態調査							
C 震災対策							-
C-1 問い合わせ対応							
C-2 実態調査							
D 直轄道路災害復旧							-
D-1 事象連絡・情報共有							
D-2 現地確認情報共有							
E 雪寒事業							-
F 共同溝整備事業							-
G 道路占用							-

( ) DMM : Diamond Mandara Matrix、DFD : Data Flow Diagram、WFA : Work-Flow Architecture

b) 情報体系の可視化

情報体系の可視化については、クラス図及びER図を作成することにより、対象業務で取り扱う情報について各情報間の関連及び構造を明確化することとした。事務所における道路管理に関する情報体系については「平成19年度業務資料電子化共有システム評価検討他業務」において整理されている。そのため本研究では、本省と地方整備局における情報体系を検討し、事務所の情報体系との整合を図り、本省から事務所までを対象とする情報体系を作成した。

具体的には、業務で使用されている33の帳表をもとに情報体系の分析を行い、情報の管理単位及び情報管理の目的を整理した。情報の管理単位は、地方整備局の下に「事務所」「県または市」の組織が配置され、直轄・補助等の道路種別ごとに管理されている。情報管理の目的は、主に「現状の把握」及び「費用関係の把握」の2つに分類でき、「現状の把握」では、事業箇所数や危険箇所数といった「数量」、管理延長や除雪延長といった「延長(km)」、損傷の有無や修繕履歴の有無といった「有無」、構造や災害の内容といった「内容」等の情報を管理し、「費用関係の把握」では、概算要求の実績、見込み、当初予算等の情報を管理していることが確認された。これらの考え方を基本に、道路管理関連クラス図を作成した。(図-1)



< 図-1 : 道路管理関連クラス図 >

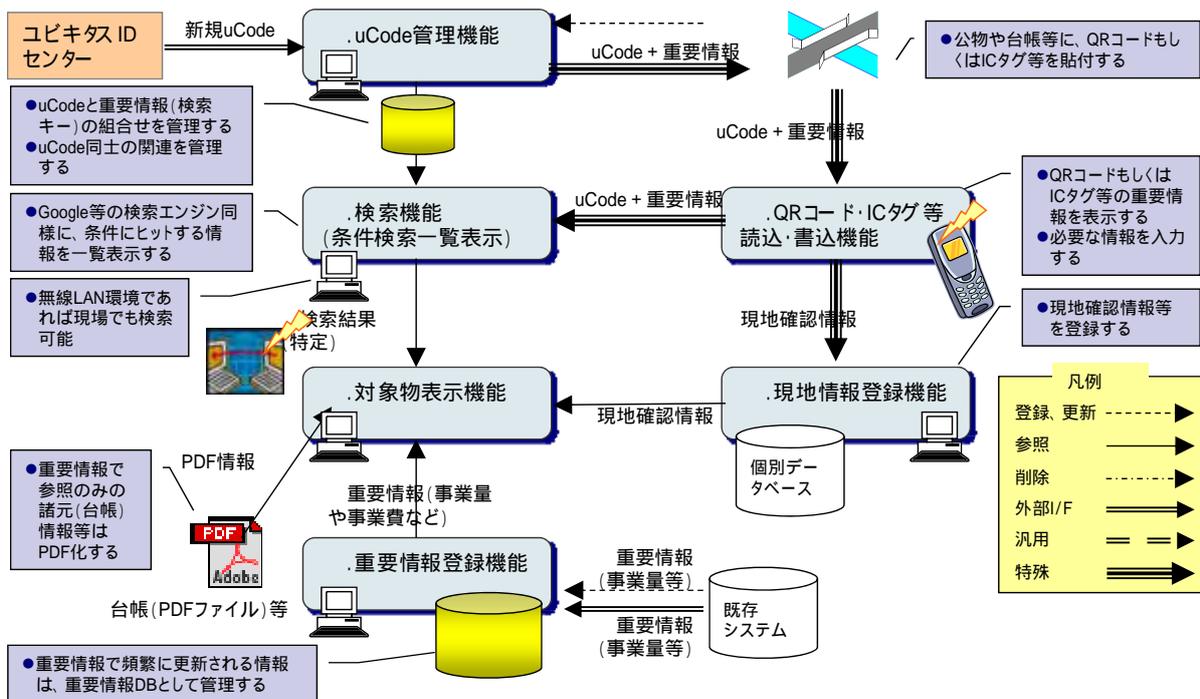
また、道路管理の実態情報関連を可視化するため、WFA を作成した9業務を対象に、クラス図及び帳表を元に、ER図 (Entity Relationship Diagram 以下、ER図とする) を作成した。ER

図を作成することにより、業務・システムで用いる情報システムの論理的データ構造を明らかにすることができた。

## 2) 現場事務所が実施する実証実験、プロトタイプシステムの運用・評価等からの成果を反映する。

### a) 現場事務所が実施する実証実験の反映

現場事務所が実施した実証実験は、現場業務の省力化を図るため、活用場面を想定した状況下でRFIDによる通信を検証するとともに、RFID導入による現場作業の省力化効果を把握するためのものであった。この実証実験の結果、タグの読取精度に関しては現場の各種環境下においても十分実用レベルであること、uCodeを公物に貼付し重要情報との関連づけが実装されることで、モノと場所との情報連動、モノと履歴との情報連動等が現場で実現可能であることが検証できた。本研究では、この実証実験の結果を反映して、プロトタイプシステムの基本となる将来像の概略設計を行った。(図-2)



< 図-2 : プロトタイプシステムの概略設計 >

### b) プロトタイプシステムの運用・評価等の反映

本研究の検討を通じて最も費用対効果が高いとされた問合せ対応のプロトタイプシステムを現場事務所に導入し、実業務を通じて運用・評価した。結果は下表の通りである。(表-3)

第1回の運用・評価では明確な改善効果が表れなかったため、利用者からの意見・要望等を反映してシステムの改善を行い、第2回の運用・評価を行った。その結果、次に示すように、検索、入力時間の短縮や業務改善効果など、システム導入による改善効果がはっきりと表れた。

<東京国道事務所における作業時間の短縮（第2回運用）>

問合せ件数（H20）：事務所全体：2142 + 590 × 4 4500 件

・事務所：2142 件、万世橋出張所：590 件

問合せ対応（検索 + 入力）時間の短縮 = 36000 分 = 600 時間

・検索時間の短縮：5 分/件 × 4500 件 = 22500 分

・記入時間の短縮：3 分/件 × 4500 件 = 13500 分

本研究では、こうしたプロトタイプの実装 運用 評価 改善実装 運用というPDCAサイクルを、平成21年度に2回、平成22年度に1回の計3回を行った。これにより、業務要件が明確になるとともに、コスト削減効果が向上した。本研究の結果は、プロトタイプの運用・評価を行ったうえでシステム調達を行う方法が有効であることを示している。

<表-6：問合せ対応プロトタイプシステムの評価(平成 21 年度分抜粋)>

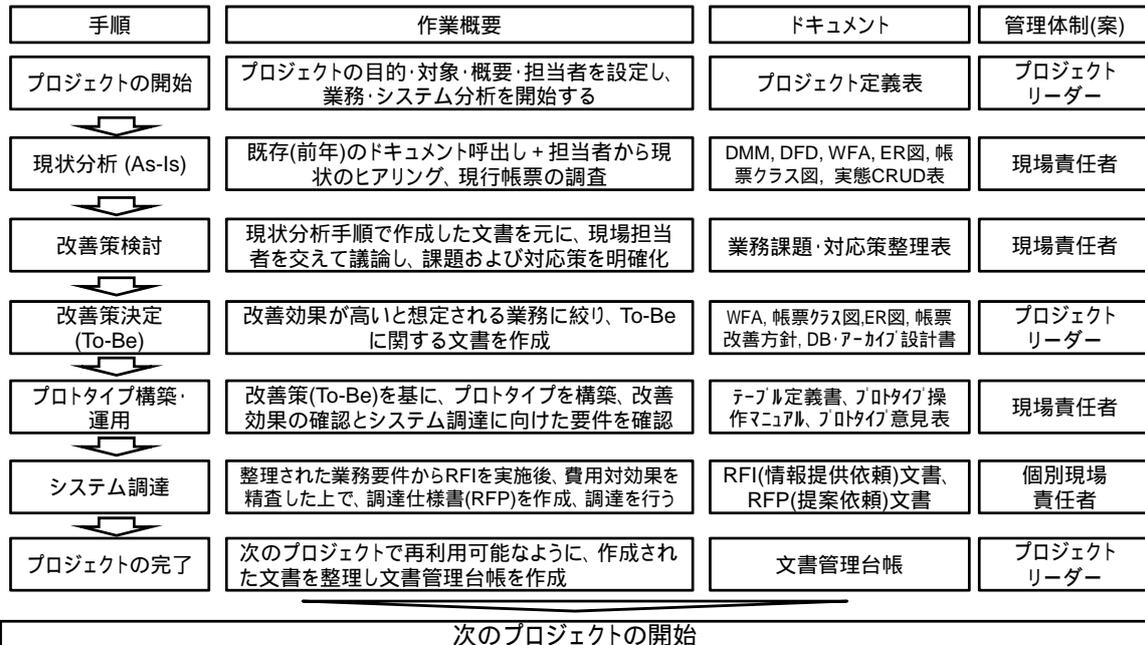
	第1回運用・評価結果	第2回運用・評価結果
問合せの履歴や過去の対応を検索する時間	（短縮時間：なし） ・検索条件を増し、検索結果表示画面を改良することで、作業効率が良くなると考えられる。	（短縮時間：5 分 / 件） ・検索機能を改良されたことで、過去の履歴の検索が容易になった。検索機能を増やすことで使い易くなる。 ・過去の履歴の蓄積により、検索時間は現状よりも短縮された。
問合せ記録の入力時間	（短縮時間：なし） ・手書きと変わらない。 ・システムに慣れることで短縮は見込まれる。	（短縮時間：3 分 / 件） ・前回に比べ、入力条件が改良されたことで、入力時間は短縮された。 ・システムに慣れることでさらに短縮が見込まれる。
本システムによる業務改善された点	・メールと連動したことにより、改善が見られる。 ・キーワード検索ができれば、調べものなどの対応に有効となる。	・記録の入力時間が短縮されたことにより、他の作業に時間を使える。 ・検索機能が充実したことで、過去の履歴の検索が容易になった。 ・過去の履歴が蓄積されることで、調べもの等の対応に有効となる。
	・過去の履歴が蓄積されると、類似事例を参考に回答までの時間が短縮される。 ・維持・修繕の参考資料となる等、業務へのフィードバックが可能となる。 ・受け付けた相談の処理状況を確認できる。	
意見・要望	・メールの使い勝手の向上 ・印刷機能の改善 ・検索条件（項目）の増加 ・図面が貼り付けられるように ・入力途中で enter キーを押した場合の確認メッセージの表示	・印刷機能の改善 ・検索条件（項目）の増加

3) システムの構築や現場での運用等に必要な各種のドキュメントを作成する

システム構築や現場での運用に必要な各種のドキュメントを標準的な方法論に沿って体系的に作成した。（表-7）また、今後、事業を推進する際に、これらのドキュメントを適切に管理するための管理手順を提示した。（図-3）

<表-7：各種ドキュメントの概要>

研究成果	概要
道路管理 DMM	道路管理業務の構成要素を「事業」を単位として可視化した。
道路管理 DFD	業務で使用されている帳票の流れや標準的な業務手順書等を参考に、DMM による各業務機能で扱われる情報とその関連性を可視化した。
道路管理 WFA	分析対象業務に対し、将来（あるべき姿）の業務の手続の流れ、使用帳票、情報システムとの関係を可視化した。
GAP 分析	現行業務と将来業務の全体像を比較し、改善効果を明らかにした。
道路管理関連クラス図	業務プロセスで使用される情報とプロセスの結果蓄積される情報等、情報の特性に留意し、個々の情報の集約及び継承関係を可視化した。
道路管理関連 ER 図	業務・システムの分析によるデータ体系の要素と既存システムとの関連を確認し、データの保持範囲やデータ間の関連を可視化した。
帳票の改善	業務の改善方針、クラス図・ER 図のあるべき姿を踏まえ、帳票の改善ポイントを整理し、改善後・統合後の帳票をデザインした。
既存システム分析	関連する既存システムの業務・技術等を調査・可視化した。また、関連するシステムの課題を分析した。
技術参照モデル (TRM)	既存システムの採用技術、合理的なマネジメントシステムの具体策を踏まえ、今後関連システムで適用すべき技術参照モデルを作成した。
データベース・アーカイブ設計	合理的マネジメントシステムで構築すべきデータベースのテーブル定義書を作成するとともに、アーカイブ化すべき帳票・台帳等を明確化した。
インターフェイス定義書	既存システムとのインターフェイスが必要な情報や手続きについて、インターフェイス定義書を作成した。



<図-3：ドキュメント管理手順（案）>

4) 既存システムを考慮した改善計画、IT導入計画をとりまとめる

a) 既存システムを考慮した改善計画

本研究では、業務改善の視点から理論的にシステム設計を行ったが、実装の際には、適用範囲をどのように設定するか、どのような技術を採用するか等、関連する既存システムとの整合を図る必要がある。このため本研究では、研究対象業務と関連する既存システムの棚卸を行い、採用する技術参照モデル（OS、データ管理、DBアクセス、データ交換、通信基準等）やインターフェイス定義などを設定した。（表-8）

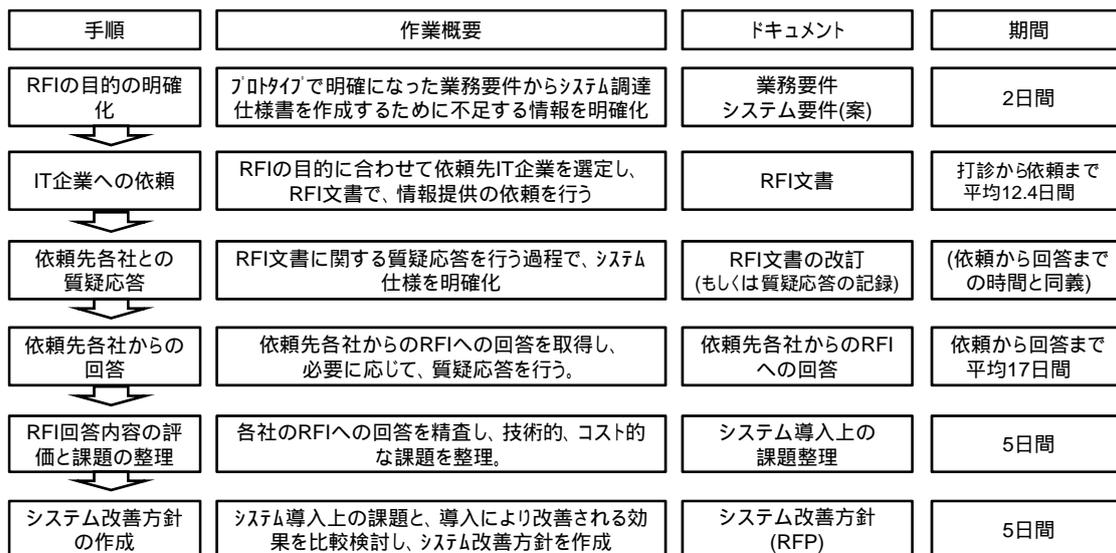
<表-8：考慮すべき既存システム>

システム名	システム概要
道路巡回支援システム	巡回業務により取得した情報を登録するシステム
路上工事情報提供システム	施工業者が路上工事を行う際に入力し住民等へ情報提供を行うシステム
みちパトシステム	災害発生時に現地情報を携帯電話で入力し、情報を送信する。
MICHI	橋梁台帳や橋梁点検データ及び照明台帳等の主に帳票が入っている
道路現況ビデオシステム	車載カメラで360度撮影した映像を保管

b) IT導入計画

ITの導入にあたっては、適切な技術を適切な価格で調達するため、情報提供依頼(RFI)という手続きを採用することも多い。本研究では、適切なIT導入計画を策定するため、研究の一環として1か月半をかけて情報提供依頼(RFI)を行った。（図-4）

また、RFIのプロセスを実際に行うことで、システムを導入する際の調達仕様書作成までの流れを明確にし、業務要件、システム要件、プロジェクト要件、保守運用要件に必要な構成要素をとりまとめた。



平均とは、今回RFIを実施した各社の実績値の算術平均

<図-4：RFI～改善方針の手順>

情報提供依頼（RFI）を通じて検討の前提となる技術と価格は把握できたが、求められるサービスレベルによって、最適な導入方法は違ってくる。このため、関係機関と協議のうえ、導入パターンを 国道事務所単位で導入する、 地方整備局全体で導入する、に大別し、計画検討の際の条件を設定した。（表-9）

この条件のもとで、関東地方整備局管内の国道事務所を対象に、本システムの導入による費用対効果を分析した結果、 国道事務所単位で導入する場合には5年で約7900万円/の効果があるが、 地方整備局全体で導入する場合には5年で約3100万円の効果があると試算された。

この費用対効果分析の結果とこれまでに実施したプロトタイプシステムの運用・評価の結果等を踏まえて、関係機関と検討を行った結果、 プロトタイプを現場の要望に合わせて一部改修する。 問合せ件数の多い事務所から導入し段階的に拡大する。 地方整備局全体でデータ分析が必要な場合はバッチでデータを集約して分析する、との方針が示された。この方針に基づき、最適な運用方法及び段階的な改善方策をとりまとめた。

<表-9：システム導入計画検討の際の条件比較>

	国道事務所単位で導入	地方整備局全体で導入
ユーザー数	登録ユーザー数250 同時接続ユーザー数10	登録ユーザー数3,750 同時接続ユーザー数150
セキュリティ要件	正規職員のみが、関東地方整備局内LANへ直接アクセスできる。 局外にデータを置くことはできない。	
運用期間	基本的に営業時間中の動作が確保されていればよい	
5年間のデータ容量	データ：550MB 添付ファイル：84.3GB	データ：8.25GB 添付ファイル：1.26TB
品質/性能要件	プロトタイプと同等の性能が維持されていること	プロトタイプと同等の性能が維持されていること
障害対策要件	データのバックアップと、バックアップからの復旧は、翌日までの対応が可能なこと	ユーザーへの影響範囲が大きくなるため、システムの二重化などの耐障害性を持たせることが望ましい。
システムのアーキテクチャ	汎用製品を利用した、安価なシステム構成でも対応可能	二重化などの耐障害性と、プロトタイプ・システムと同等の性能を維持できるシステム構成が必要。

### (3) 成果

本研究の成果は、道路管理業務を対象として、「ITを活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論を研究開発し、その方法論を用いて、現場に適用可能なシステムを開発し、そのシステムが実際の業務に導入されたことである。本研究で研究開発した方法論を用いれば、他の分野においても、現場職員が中心となって業務改善を行い、その成果をドキュメントとして適切に管理し、必要に応じて適切な費用でシステム化することが可能となる。

平成20年度に行った既存研究のレビューによれば、過去に十数件の類似の調査検討が行われているものの、そのほとんどが調査結果の報告にとどまっている。

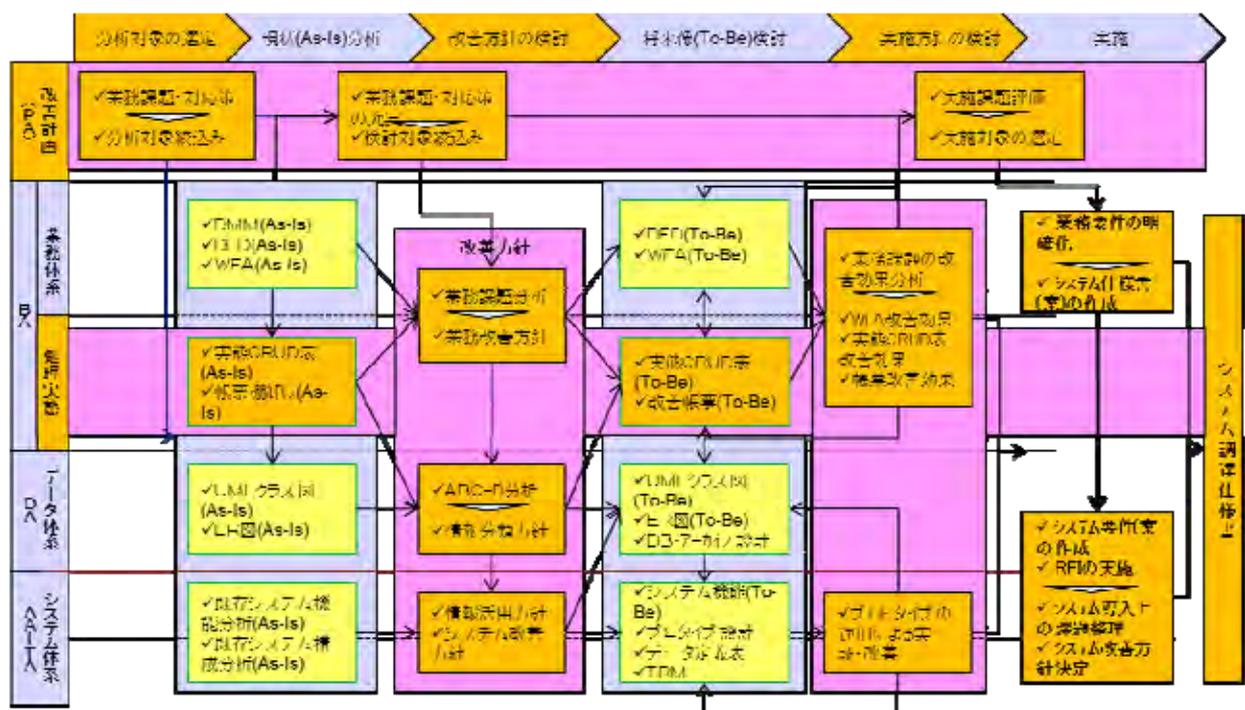
以上のことから、本研究の成果は、実践的で道路政策の質の向上に資するものと言える。

以下に、「ITを活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論を示す。

a) 現場業務を対象とした業務システム最適化の方法論

情報システムに関する標準的な方法論であるEA(Enterprise Architecture)をベースに、業務課題の検討からシステム構築にいたる一連の手順を再構築し、それに伴うドキュメント(課題・対応一覧、DMM、DFD、WFA、クラス図、ER図、CRUD表、改善効果分析、RFI、システム仕様書等)を作成し、管理手順を体系化した。(図-5)

この方法論の特徴は、業務課題・対応策等を検討・評価する「改善計画(Planning Architecture)」を位置づけたこと、現場の実態を可視化する方法「実態CRUD表」を提案したこと、現場における情報の利用実態から情報の重要度という客観的なモノサシをもとにクラス図、ER図を作成したこと、である。



< 図-5 : 業務システム最適化のための検討手順 >

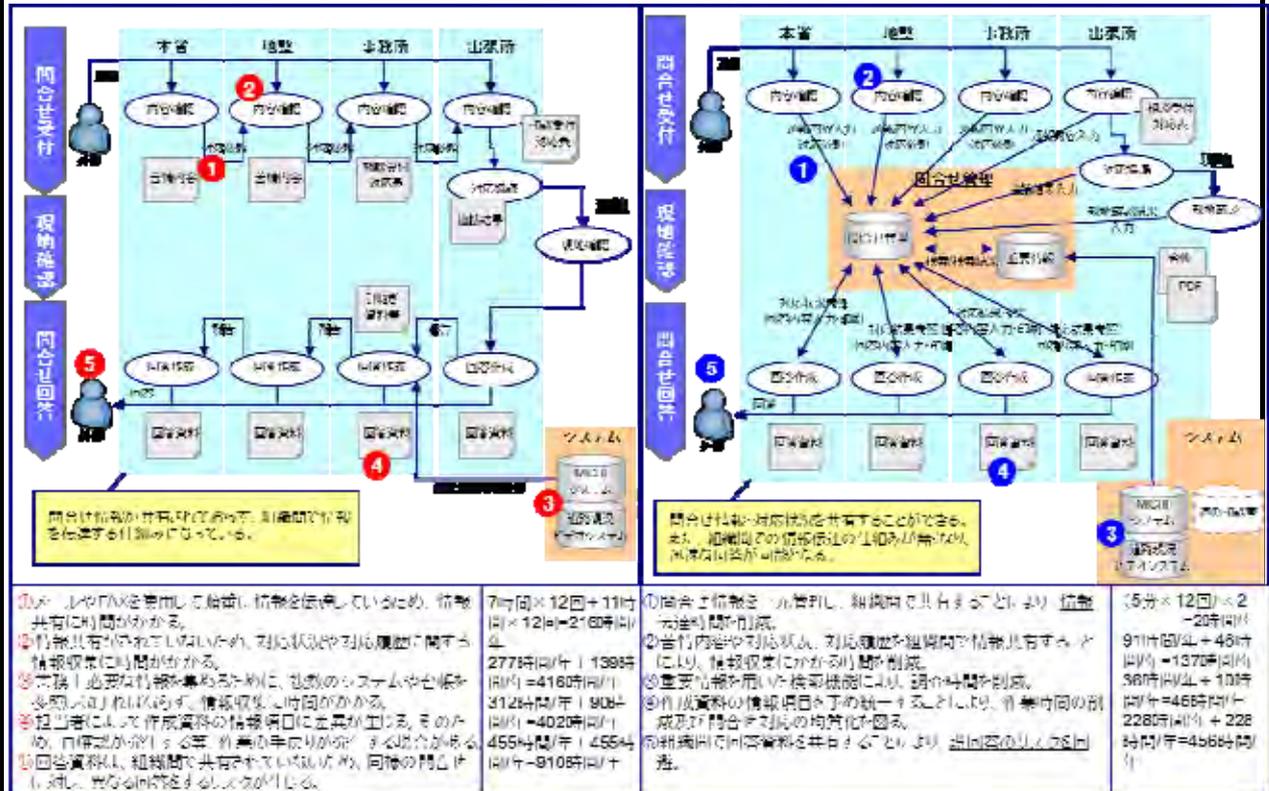
b) 費用対効果の高いシステムの設計・開発

本研究では、WFA、課題一覧によって対象業務の流れと課題を可視化し、これに基づいて現場職員からのヒアリング、業務記録の確認を行い、実際の所要時間、対応回数を分析し、業務改善による時間短縮効果の試算や定性的な効果の抽出を行った。(図-6)

その上で、プロトタイプシステムを現場で運用し実際の改善効果について調査したところ、事前の試算値と近い結果となった。また、プロトタイプシステムに対する現場が

らの意見・要望を踏まえてシステム改良を行った結果、定量的および定性的に大きな改善効果を得た。

これらの結果から、業務分析に基づいてシステム開発の効果を試算して優先順位を設定し、プロトタイプシステムを用いてPDCAを回す仕組みは、費用対効果の高いシステムを実現するうえで有効であることを示すことができた。



< 図-6：業務改善効果の分析方法 >

### c) ドキュメント管理の仕組み

上記の方法論で作成される一連のドキュメントを適切に管理し再利用できるよう、一連の業務・システム分析をプロジェクトとして捉えたドキュメント管理手順（案）を提案した。また、Microsoft Excelの標準的な機能を活用して、ドキュメント管理手順に基づく業務・システムの分析結果を各種ドキュメント毎に登録でき、業務種別と文書種別の両面から過去の文書を容易に検索できる仕組みを構築した。（図-7）

これにより、文書管理体制を明確にするとともに、人事異動等の際に正確な情報を容易に引き継ぐことが可能となる。

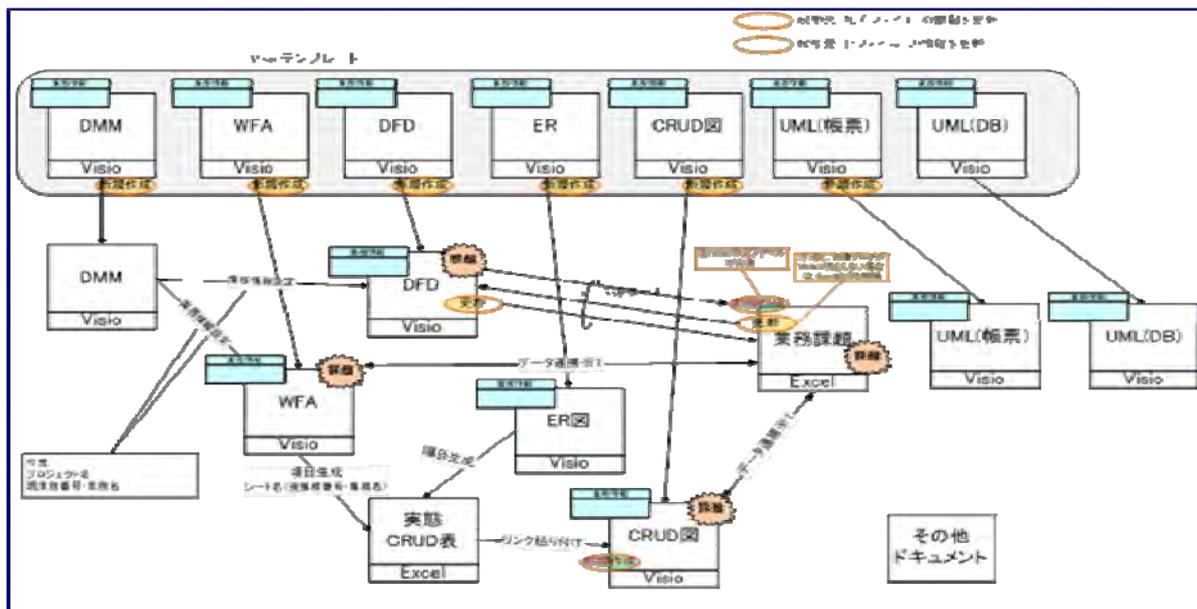
文書種別	平成20年度	平成21年度	総計
≡010 機能構成図(DMM)	27		27
≡O. 道路管理事業全般	3		3
≡A. 維持修繕事業	15		15
≡B. 防災対策事業	3		3
≡C. 震災対策事業	3		3
≡D. 直轄道路災害復旧事業	3		3
D-O 直轄道路災害復旧事業の業務全般	3		3
*020 機能情報関連図(DFD)	36		36
*030 業務流れ図(WFA)	10	3	13
*035 機能差報告書		3	3
*040 情報体系整理図(クラス)	4	3	7
*050 実態関連図(ER図)	1	3	4
*060 CRUD図	14	8	22
*061 検証結果を基にした現行構築の改善方針		3	3
*062 データベース・アーカイブ設計書		3	3
*063 テーブル定義書		3	3
*064 プロトタイプテーブル定義書		2	2
*065 プロトタイプ操作マニュアル		2	2
*066 プロトタイプ意見書		1	1
*067 プロトタイプシステムの設計・運用・評価		2	2
*070 業務課題・対応策整理表	11	3	14
*080 既存システム調査結果一覧	1	1	2
*090 合理的なマネジメントシステム	1	1	2
総計	105	41	146

< 図-7：ドキュメント管理システム >

d) 業務改善分析支援ツール

業務分析・改善の関連文書を効率的に作成し、再利用可能な形態で管理していくため、a) に示した業務システム最適化の方法論に基づき、関連文書のテンプレート化と作成支援機能、文書管理機能を具備した、業務改善分析支援ツールを開発した。(図-8)

当該ツールは石川と Microsoft 社が共同開発した Ea-sy Method ツールをベースとしている。



< 図-8：分析支援ツールでサポートされるドキュメントの関連 >

## 研究成果の発表状況

特になし。

## 研究成果の社会への情報発信

### < ウェブ >

<http://advanced-infra.sblo.jp/article/46707153.html>

<http://advanced-infra.sblo.jp/article/46707187.html>

<http://advanced-infra.sblo.jp/article/46707201.html>

### < 公開イベント >

平成 22 年 6 月 28 日 東京都土木技術講習会（東京都） 100 名

平成 23 年 5 月 26 日 茨城県高度情報化推進協議会 50 名

## 研究の今後の課題・展望等

### (1) 「IT を活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論の適用と改善

本研究により「IT を活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論を開発することができた。今後は、この方法論の結果を適用して道路行政の業務改善を進めるとともに、適用事例の集積を通じて方法論そのものをブラッシュアップすることができる。また、この方法論は、道路行政だけでなく現場業務を持つ河川行政などの他分野にも適用可能である。このため、幅広い分野への適用を通じて、より汎用的な方法論として確立されることが期待される。

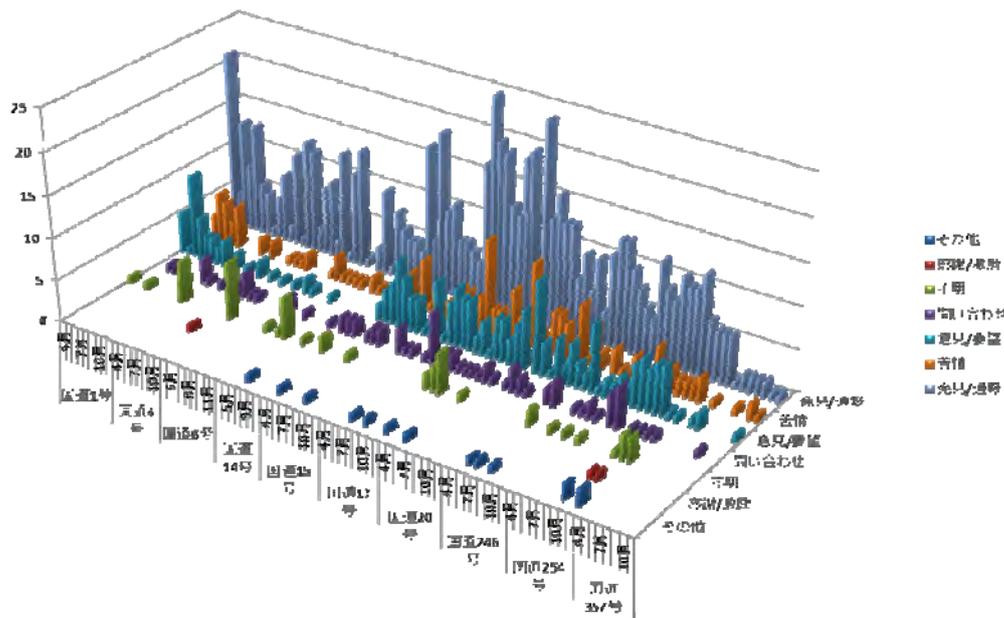
### (2) 問合せデータを用いた情報分析

本研究で開発した問合せシステムを活用して、一般から寄せられた意見・要望等の内容を蓄積して“見える化”することにより、道路施設の状態や利用者の意見などを様々な角度から俯瞰することが可能となる。また、一般から寄せられた意見・要望等のデータと現場で発生する様々な事象との相関分析や寄せられた意見を用いたテキストマイニング等、先進的な情報技術を活用した分析を行うことにより、道路政策の質の向上に資する新しい知見を得られるものと期待される。

## 研究成果の道路行政への反映

### (1) 問合せ対応業務の高度化

問合せ対応システムを活用し、問合せ情報の内容を分析することにより、業務の高度化を図ることが可能である。例えば、下図に示すように、相談内容の傾向を様々な角度から分析することにより、発生傾向の把握や原因究明等に活用し適切な対応に結びつけることが可能となる。(図-9)



< 図-9：相談内容の傾向分析 >

### (2) 地方公共団体との情報連携

本研究で開発した問合せ対応システムは、複数のシステム間で連携できるように設計しているため、一般からの情報提供を組織を超えてストレスなく情報交換することが可能である。東京国道事務所では平成23年度から本システムの実運用を開始しており、また東京都も同様の取り組みを検討中である。地方公共団体のシステム等と連携し情報交換することにより利用者に対するワンストップサービスを実現できる。

### (3) 道路管理業務の改善

本研究では、費用対効果の高い問合せ対応、橋梁緊急点検を対象にシステム開発を行ったが、その他の業務についても業務分析を行い改善点の抽出を行っている。情報システムを導入しなくとも業務改善を行うことは可能である。本研究の分析結果を参考に、不要な手続きの廃止や帳票様式の見直しなど、現場主導で即効性のある業務改善ができる。

## 自己評価

### (1) 研究目的の達成度

上記「これまでの研究経過・目的の達成状況(2)目的の達成状況」で示した通り、本研究の成果目標である「平成23年度以降に現場でマネジメントシステムの構築を行うのに必要十分な内容、すなわち実装(調達)可能なレベルのドキュメント(調達仕様要件等)、プロトタイプシステム等を研究開発すること」は達成しており、加えて、開発したシステムが現場で実運用されている。

以上のことから、研究目的は達成されたと評価できる。

### (2) 研究成果

上記「研究成果」で示した通り、本研究では、道路管理業務を対象として「ITを活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論を開発し、その方法論を用いて現場に適用可能なシステムを開発し、そのシステムが実際の業務に導入された。また、本研究で開発した方法論を用いれば、他の分野でも、現場職員が中心となって業務改善を行い、その成果をドキュメントとして適切に管理し、必要に応じて適切な費用でシステム化することが可能となる。

以上のことから、本研究の成果は、実践的で道路政策の質の向上に資するものと評価できる。

### (3) 今後の展望

上記「研究の今後の課題・展望等」で示した通り、本研究で開発した方法論を適用して道路行政の業務改善を進めるとともに、適用事例の集積を通じて方法論そのものをブラッシュアップすることができる。また、幅広い分野への適用を通じて、より汎用的な方法論として確立されることが期待される。

本研究で開発した問合せシステムを活用して、一般から寄せられた意見・要望等のデータと現場で発生する様々な事象との相関分析やテキストマイニング等、先進的な情報技術を活用したデータ分析により、道路政策の質の向上に資する新しい知見を得られるものと期待される。

以上のことから、本研究を進展させることにより、新しい知見が得られるものと評価できる。

### (4) 道路政策の質の向上への寄与

上記「研究成果の道路行政への反映」で示した通り、問合せ対応システムを活用し、問合せ情報の内容を分析することにより業務の高度化を図るとともに、地方公共団体のシステム等と連携し情報交換することにより利用者に対するワンストップサービスが実現できる。

また、本研究では、道路管理業務について幅広く業務分析を行い改善点の抽出を行っている。情報システムを導入しなくとも業務改善を行うことは可能である。本研究の成果は、不要な手続きの廃止や帳票様式の見直しなど、現場主導で即効性のある業務改善にも役立つ内容である。

以上のことから、本研究は、道路政策の質の向上に資するものと評価できる。

(5) 研究費の投資価値

a) 問合せシステムによる費用対効果

本研究での試算によれば、関東地方整備局を想定して、管内の各事務所が問合せシステムを導入する場合の費用と時間短縮効果を比較すると、5年間で約7900万円の効果が期待できる。(表-10)

本システムは平成23年度から東京国道事務所で実運用を始めており、効果が発現するのは確実である。また、システムを長期間運用し、全国に展開すれば効果はより大きくなる。

<表-10：15国道事務所に導入した場合の効果(国道事務所単位にシステムを導入した場合)>

	1年	2年	3年	4年	5年
時間短縮効果	16,875,000	33,750,000	50,625,000	67,500,000	84,375,000
必要な費用	9,486,000	3,154,000	3,822,000	4,490,000	5,158,000
実質的な効果	7,389,000	30,596,000	46,803,000	63,010,000	79,217,000

H22プロトタイプの削減効果：1125時間/年、時間単価：1500円/時間を想定

b) 利用者サービスの向上

問合せシステムの導入による対応時間の短縮は、行政側にとって効果があるだけでなく、一般利用者に対するサービスの向上にも繋がっている。また、数値化できない定性的な効果、例えば、問合せ対応ステータスの把握による「うっかりミス」の防止、過去の履歴の蓄積による業務へのフィードバックなど、道路管理業務の高度化を通じて利用者サービスの向上に寄与する。

c) 道路管理の業務改善の推進

本研究では、道路管理業務について幅広く業務分析を行い改善点の抽出を行っている。システムを導入しなくとも業務改善を行うことは可能である。本研究の成果は、不要な手続きの廃止や帳票様式の見直しなど、現場主導で即効性のある業務改善にも役立つ内容である。

d) 「ITを活用した合理的な事業マネジメントシステム」の方法論の活用

本研究で開発したこの方法論は、道路行政だけでなく現場業務を持つ河川行政などにも適用可能である。また、関連文書のテンプレート化と作成支援機能、文書管理機能、を具備した、業務改善分析支援ツールは公開する予定であり、幅広い分野で活用されることにより大きな効果が期待される。

以上のことから、研究費の投資価値は十分にあると評価できる。