

I-6 道路事業における GIS の利活用および事業効果検討

Practical use and cost effectiveness of GIS in a road field

竹内洋一¹・松林豊²・関本義秀³

Takeuchi Youichi, Matsubayashi Yutaka, and Sekimoto Yoshihide

抄録：道路事業における GIS の利活用・事業効果について検討を行った。利活用については道路管理業務のモデル化を行い、現行業務の課題やシステム化要望の把握結果を基に、50 程度の業務を支援するシステム構想の検討を行った。本検討のアウトプットとして、各事務所でシステム導入する上で参考とするための「GIS 利活用ガイドライン(案)」を作成した。事業効果については GIS 導入効果として GIS の直接の利用者である事務所職員にとっての利用効果(業務の効率化)に着眼し、定量的な効果把握を行った。算定の結果、特に「課を超えたシステムの共有を想定した場合」において、その効果は回収期間 3 年と望ましい結果となった。

Abstract: We examined the practical use and cost effectiveness of GIS in a road field. Practical use performed the modeling of road field business, and the application software which supports about 50 business was examined based on subject grasp of the present business. The output of this examination is the "GIS practical use guideline" for considering as reference, when introducing application software in each office. Cost effectiveness perceived the effect (increase in efficiency of business) for the office personnel who are the direct user of GIS as an effect which GIS introduced, and has grasped the effect. As a result of calculation, "when sharing of the application software beyond the section was assumed", especially the effect brought a desirable result with collection period three years.

キーワード： GIS, 維持管理, 利活用, 費用対効果

Keywords : GIS, Maintenance, Practical use, Cost effectiveness

1. 背景

(1) 検討背景

これまでの道路管理における情報化では、業務支援を目的としたアプリケーションが個別に整備されてきたため、システムやデータの乱立、二重投資による新たな課題(維持コスト増、情報の不一致等)が生じてきた。一方、近年の高度情報技術の発展や利用者ニーズの多様化に伴い、より高度な道路行政サービスが提供できるよう、CALIS/EC の普及、電子国土の実現に向けた道路情報化の確立が急務となっている。

こうした背景を受け、道路行政を効率化・高度化するための基盤の一つとして、道路事業における GIS の検討が進められてきている。

ここで、GIS 構築の基盤となる GIS データについては、相応の初期整備費用を伴うことから、GIS の具体的な利活用、およびその効果について検討が必要となった。

(2) 目的

本検討は、現行の道路管理業務における GIS の利活用方法、導入による効果について検討を行い、今

後の効率的な導入・展開を行う上で必要となる情報を提供することを目的とするものである。

また、構築されるシステムや情報の共有性について整理することにより、システム間の相互利用を確保しつつ効率的な開発・整備を狙うものである。

なお、GIS の利活用による具体的な効果を把握する上で、検討対象分野を道路管理業務に限定し、現行業務の詳細な実態調査に基づく分析を行っている。

2. GIS データ利活用の検討

(1) GIS データ利活用の概要

現行の道路管理業務は、業務内容(例:予算要求、特車申請、舗装管理等)によって取り扱う情報が異なるものの、類似した作業を行う場合が多い。また、業務毎に取り扱う情報についても、業務固有の情報のほか各業務で共通して利用する情報が存在する。

GIS の利活用は、図-1 に示すように各業務を支援するシステムを構築する際に、システムやデータの重複(二重整備)を無くし、共通利用が可能な環境を構築する場面において有効であり、業務(課)を超えたシステムやデータの連携・共用により、様々な業務支援システムを実現するものと考えられる。

1 : 正会員 (財)日本建設情報総合センター 研究第二部

(〒107-8416 東京都港区赤坂 7-10-20, Tel :03-3584-2402, E-mail :takeuchi@jacic.or.jp)

2 : 非会員 (株)国際航業株式会社 国土情報基盤推進部

(〒102-0085 東京都千代田区六番町 2 番地, Tel 03-3288-5770:, E-mail : yutaka_matsubayashi@kkc.co.jp)

3 : 正会員 工博 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市大字旭 1, Tel :029-864-2211, E-mail :sekimoto-y86q6@nilim.go.jp)

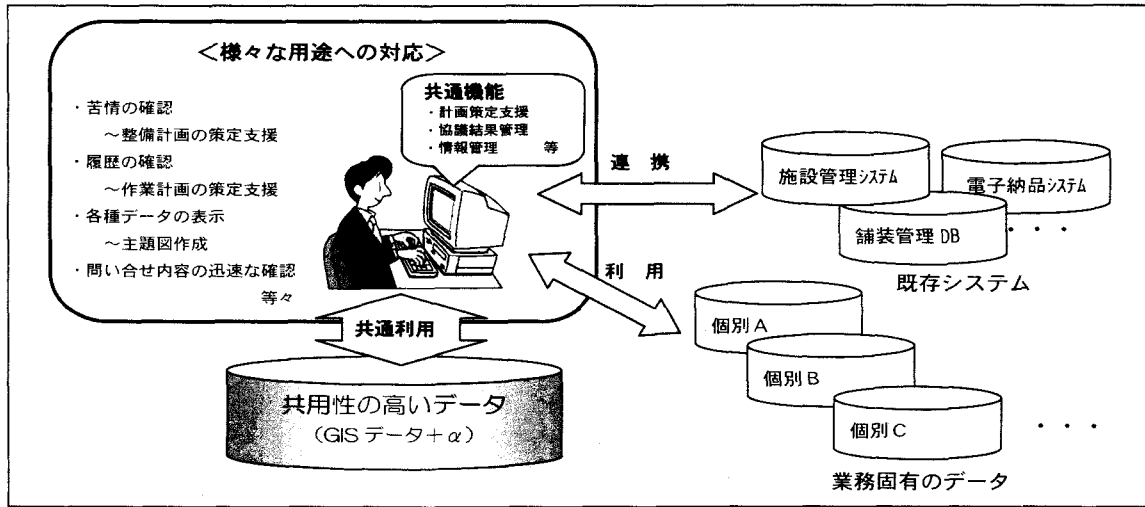


図-1 GISの利活用イメージ

図-2に検討フローを示す。

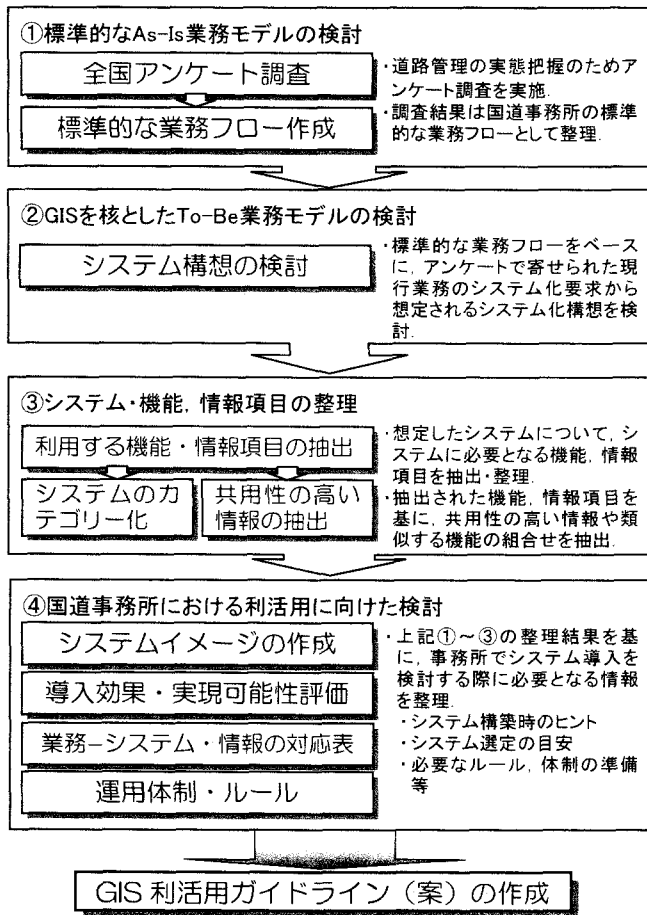


図-2 検討フロー

(2) 標準的なAs-Is業務モデルの検討

GISの利活用を検討する上でのベースとして、全国20程度の国道事務所を対象としたアンケートにより、現行業務の実態(作業内容、手順、課題・要望)について調査を行った。

調査の結果、表-1のように現行業務については一部に地域特有の業務があるものの、全般的には作

業内容、手順が全国的にほぼ同様であることを確認した。

このことから、現行業務を支援するシステムは、全国的にほぼ同様の仕組みが適用できると考えられる。

表-1 標準的なAs-Is業務モデル

	業務
全国共通	【用地系】：用地取得/用地管理 【工務系】：詳細設計/施工 【調査系】：予算計画/道路計画・調査/交通量・騒音振動・渋滞調査 【管理系1】：占用物件管理/特車管理・取締指導/交通事故報告/損傷工事/附帯工事/通行規制および情報連絡業務/道路情報板表示・記録管理/告示/道路管理附図の修正/道路施設台帳・施設管理データの修正/境界確認/道路愛護団体の管理/旧道処理/VICS 【管理系2】：防災対策施工/防災管理(異常時)/舗装管理/沿道環境対策/橋梁補修・塗装履歴管理/維持修繕予算計画/点検業務/情報提供システム管理/雪寒事業/交通対策/交通事故調査 【機械系】：道路維持作業/整備計画・配備計画/施設維持管理 【電気通信系】：電気通信施設の新規整備/電気通信施設の点検・修繕 【出張所】：道路管理者以外が行う道路工事/境界確認/敷地調査/道路パトロール(日常時/異常時)/工事に関する行政相談処理/行政相談処理(軽微/大規模)/休日の行政相談処理/道路状況報告
雪寒地域	【機械系】：除雪作業 【出張所】：凍結防止剤散布
都市部	【共同溝系】：電線共同溝の整備、管理/共同溝の整備、管理

(3) GISを核としたTo-Be業務モデルの検討

(2)で整理した標準的な業務フロー(50業務程度)について、全国アンケートで寄せられた現行業務の課題やシステム化要求の意見を基に、想定されるTo-Beモデル(業務支援のためのシステム構想)について検討を行った。(図-3)

検討の結果から、現行業務を支援するシステム化では、業務固有の情報のほか、他業務で取り扱われ

る情報、既存システムも含め、必要な情報を連携する仕組みが重要と考えられる。

さらに、システムに必要な情報の中には、業務を問わず共通して利用される情報(共用性の高い情報)があることが確認された。

このことから、現行業務を支援するシステム化では、共用性の高い情報の共通利用、および既存システムを含むシステム間の連携を実現することが重要であると考えられる。

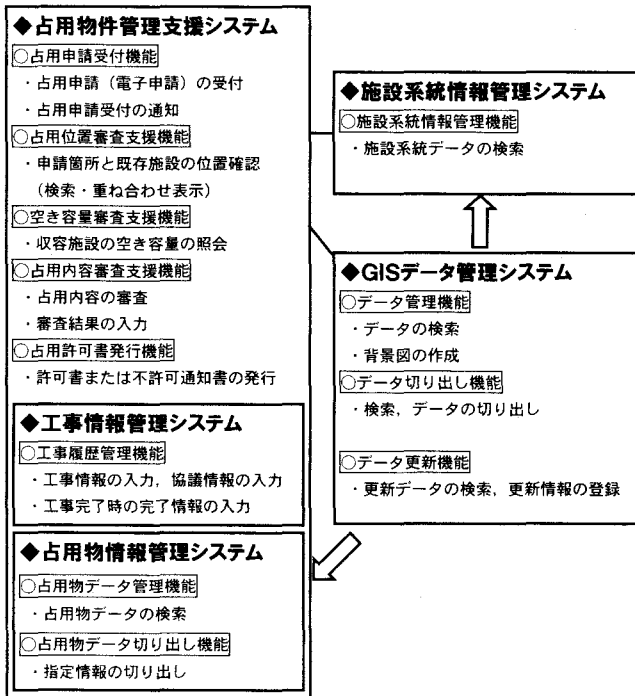


図-3 システム構想(To-Be: 占有物件管理の例)

(4) システム・機能、情報項目の整理

a) システム・機能の整理

(3)で検討したシステム構想を基に、システムに求められる機能を整理した結果、11の共通機能が抽出された。

表-2 現行業務を支援する9つのシステム群

システム群 \ 共通機能	事業計画支援	業務支援	協議管理	発注支援	行政相談対応	申請対応	事業管理	情報管理	情報管理・更新
計画策定支援	◎	◎							
協議結果管理	○		◎						
予算要求支援	◎								
発注支援	◎		○	◎					
行政相談対応支援					◎				
審査支援						◎			
申請許可支援						◎			
業務履歴管理		◎			◎	◎			
情報管理								◎	◎
データ切り出し									◎
データ更新									◎

これらの共通機能は、想定した支援システムにお

いて共通して求められるものであり、業務毎の支援システムは、これらの共通機能の中から必要なものを複数組み合わせることにより実現されると考えられる。

なお、各業務を支援するシステムは、これら共通機能の組み合わせパターン類似する9つのシステムに分類できる。(表-2)

b) 情報項目の整理

システムで必要となる情報について、a)と同様の整理を行った結果、他の業務でも利用される「共用性の高い情報」と「業務固有の情報」に大別することができた。(表-3)

表-3 共用性の高い項目

情報 \ 業務	背景データ	GISデータ	工事情報	電子成果品	発注情報	予算情報	...	予備設計情報	家屋事前調査結果	凍結防止剤散布情報	...
舗装管理	○	○	○	○	○	○					
交通対策	○	○	○	○	○	○				○	
道路計画・調査	○	○	○	○	○	○		○			
施工	○	○	○	○	○	○			○		
除雪作業	○	○				○				○	
...											

共用性の高い情報
業務固有の情報

現行業務を支援するシステムでは、業務内容に応じて複数の情報の組み合わせが必要と考えられる。このうちGISデータは、各業務を支援するシステムで利用される共用性の高い情報であり、GISを核としたシステムの共通基盤として位置づけられる。

(5) 国道事務所における利活用に向けた検討

(2)~(4)の整理結果を基に、今後の各事務所でシステム導入を検討する際に必要な情報として、システムイメージや選定時の評価指標について整理を行った。

a) システムイメージの作成

システム導入検討時における構築するシステムの構成、および利用イメージの参考として、各業務(50業務程度)でGISを核としたシステムを構築した場合のシステムイメージを作成した。(図-4)

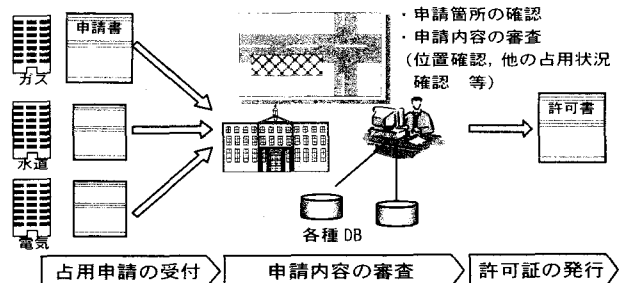


図-4 システムイメージ

b) 導入効果・実現可能性評価

システム選定時の目安・判断材料として、50程度の業務で検討したGISを核としたシステムについて、実現可能性の高いシステムを選定するための評価（システムの評価、情報項目の評価）、および導入効果の高いシステムを選定するための指標（システム導入効果※）の整理を行った。（※システム導入効果については、後述の「3. 事業効果（費用便益分析）の検討」を参照）

c) 業務－システム・情報項目の対応表

検討したシステムについて、「システム－業務との対応」「情報項目－業務との対応」「システム－情報項目との対応」を整理した。

これにより、システム毎に必要なデータ整備が把握できるほか、他に関係する業務やシステムとの重複、必要なシステム間の連携やデータ共有等、重複の無い効率的なシステム構築を検討するのに必要な情報を得ることができる。

d) 運用体制・ルール

その他、システム導入後に必要な仕組みとして、情報の入力・更新のルール化、セキュリティの確保等、システムの信頼性を確保するための規定（案）について整理した。

(6) GIS利活用ガイドライン（案）の作成

本検討では、アウトプットとして「GIS利活用ガイドライン（案）」を作成した。

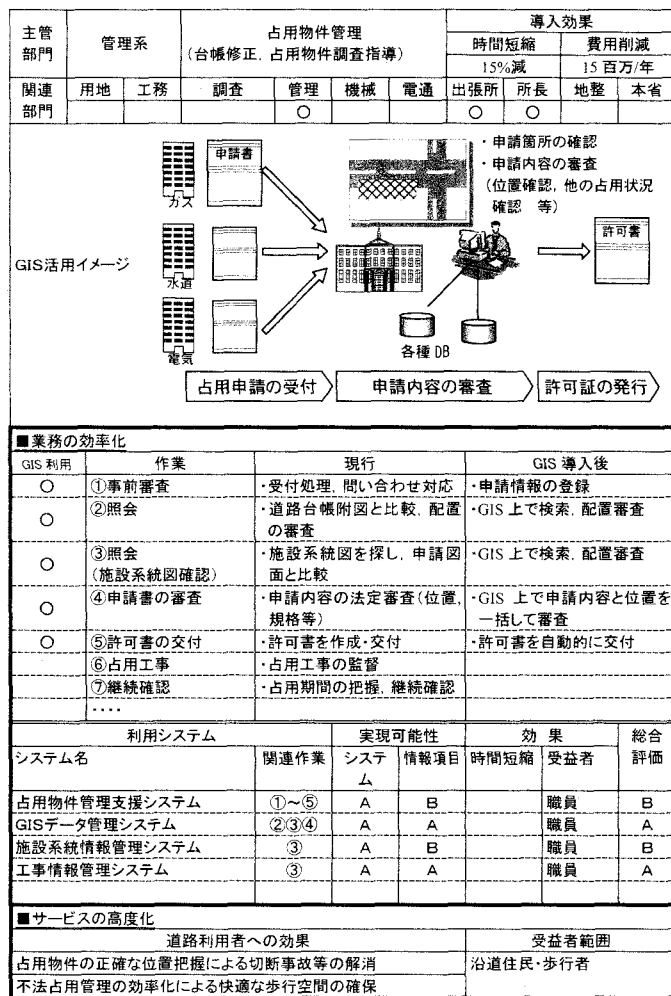
本ガイドライン（案）は、(2)で分類した50程度の業務のGIS活用イメージ、職員に便益をもたらす業務の効率化、国民にとっての新たに提供可能となるサービスなどを整理しており、今後想定されるGISの様々な導入ケース（個別システムの構築、所内全体の情報化等）に対応し、システムの導入検討時に参考となる情報を提供するものである。

本ガイドラインの利用としては、今後各事務所でGISの導入検討を行う上で、効果の高いシステムの選定、およびシステム間の連携等を踏まえた効率的・効果的なシステム導入の検討を想定している。

（表－4）（図－5）

表－4 利活用ガイドラインの利用例

内容	利用例
システム概要書	システムに必要な機能、データ整備が必要な情報項目が把握でき、システム構築のヒントとなる。
GIS利活用のイメージ	システム選定時の目安となる。
システム－業務対応表	システムの効果的な組み合わせ、共用性の高いシステムの抽出等のシステム選定の判断ができる。
情報項目－業務対応表	
システム－情報項目対応表	
運用体制	システムの着実な運用に向け、ルールの検討、体制の準備の参考となる。



図－5 GIS利活用イメージ(占有物件管理の例)

3. 事業効果の検討

(1) 事業効果(費用便益分析)の考え方

国道事務所でGISを核としたシステムを導入することにより、業務の効率化や高度化、国民サービスの向上など、様々な効果があると考えられる。

本検討では、このうちGISの直接の利用者である事務所職員にとっての利用効果（業務の効率化）に着目し、定量的な効果把握を行った。（図－6）

(2) 事業効果の試算

効果算出の要素となる効果指標、費用指標は表－5のように設定した。

表－5 効率化効果を算定する指標

算定指標	利用データ
【効果指標】	
業務時間短縮効果	・国道事務所実地調査 ・全国事務所アンケート調査
外部委託費削減効果	・全国事務所アンケート調査
図面類更新費用削減効果	・国道事務所実地調査
【費用指標】	
データ整備費および更新費	・一般的なデータ整備単価 ・『市町村GIS導入マニュアル』
システム開発費および更新費	・一般的なシステム構築費用 ・『市町村GIS導入マニュアル』

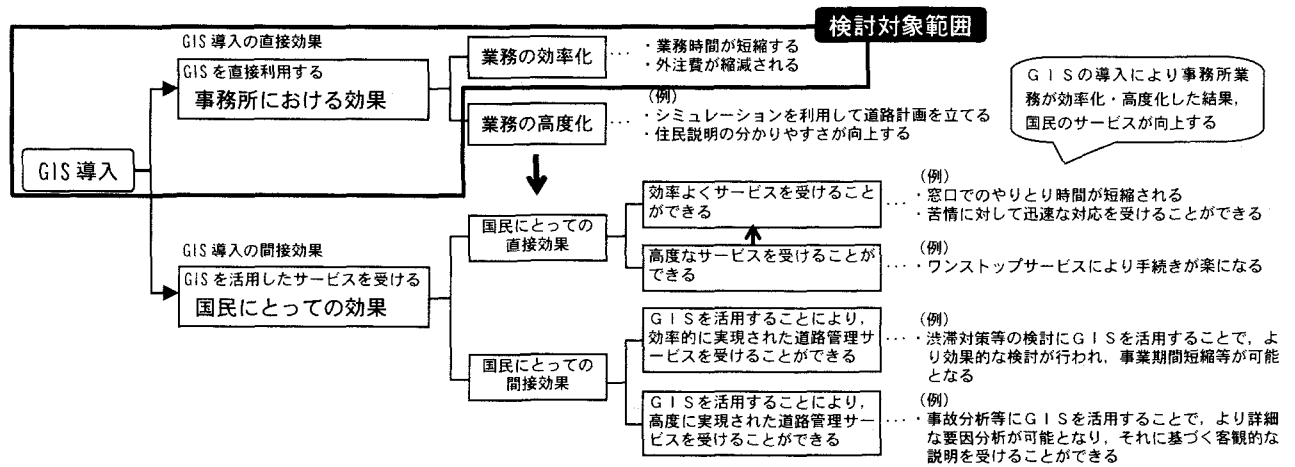


図-6 GIS導入効果の体系整理

a) 効果指標

事務所でGISを導入した場合に想定される効果として、本検討では「①業務時間短縮」「②外部委託費削減」「③図面類更新費削減」の3要素をあげている。

①業務時間短縮効果

これまで手作業で行ってきた作業（資料収集や情報の整理、図面への着色など）が、パソコン上での作業に置き換わることによるものである。

この短縮効果を算出するためには、GIS導入前後における各業務の年間所要時間を把握し、その差を計算する必要がある。

②外部委託費削減効果

これまで外注していた図面の出力や主題図の作成が、GISの利用により内業化されることによるものである。

本検討では、全国20程度の国道事務所を対象としたアンケート調査において、事務所業務で現在外注している作業項目とその金額を調査し、そのうちGISのシステム機能により内業化が可能であると考えられる項目について、外部委託費削減効果とした。

③図面類更新費削減効果

事務所において利用する様々な図面が、GISに置き換わることによるものである。

本検討では、1国道事務所において現在更新を実施している図面の種類、その金額、更新頻度をヒアリング調査し、その金額を削減効果とした。

なお、GISを導入することにより図面更新費にかわってデータ更新費が新たに発生するが、これは費用指標で計上している。

b) 費用指標

一方、GIS導入にかかる費用指標として、「①データ整備費および更新費」「②システム開発費および更新費」をあげている。

①データ整備費および更新費

データ整備費は、現在、事務所において業務を実施する際に利用している情報項目（道路管理に活用できる道路台帳附図レベルの大縮尺なGISデータと渋滞調査結果等の道路管理業務に必要な情報）をデータ整備した場合の初期費用について計上したものである。本検討では、1国道事務所の平均的な道路管理延長(200km)におけるデータ初期整備費用を試算し計上している。また、データは毎年更新されることが想定されるため、一般的な更新費としてデータ初期整備費の3%を計上している。

②システム開発費および更新費

システム開発費は、利活用検討で整理したGISを核としたシステム群を事務所に導入した場合の初期開発費について計上したものである。本検討では、各業務支援システム毎に導入時のシステム開発費を試算し計上している。また、データ同様、システムについてもメンテナンス費が発生することが想定されるため、一般的な更新費としてシステム開発費の5%を計上している。

これらの指標を用い、GIS導入による事務所業務の効率化効果を試算した。試算には、割引現在価値を用いたキャッシュフローを採用した。

(3) 算出結果

(2)に示した効果・費用指標を用いて試算した結果は、表-6のとおりである。

表-6 事務所事業効果の試算結果

試算ケース		結果
1	業務時間が標準的な事務所モデル(従来と同様、個別にシステムを構築)	・回収期間：7年 導入後7年目には、初期投資を完全に回収
2	課を超えたシステムの共有を考慮した事務所モデル(GISを核としたシステムの構築)	・回収期間：3年 導入後3年目には、初期投資を完全に回収

a) 従来と同様に個別のシステム整備を行った場合 (試算ケース1)

初期投資を完全に回収するまでの期間は、図-7に示すように約7年と想定される。これは、民間企業における情報化投資の最適回収期間が3~5年であることを考慮すると、若干回収までの期間が長すぎると言える。

試算ケース1の場合、「システム、データについて課を超えた共有は無し」との条件設定をしているため、現実の事務所を想定した場合、費用を大きく見積もっていると考えられる。

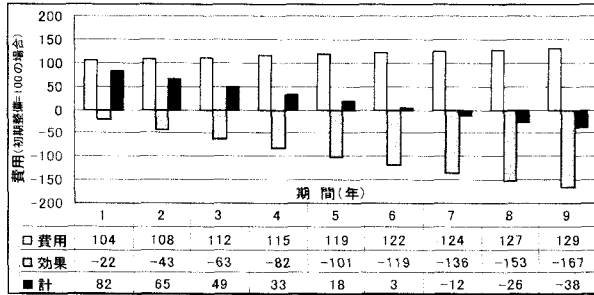


図-7 試算結果(試算ケース1)

b) GISを核としたシステムの構築(試算ケース2)

「課を超えたシステムの共有」を考慮した試算ケースであり、GISを核としたシステム構築を想定したケースである。

この場合、初期投資を完全に回収するまでの期間は図-8に示すように約3年と望ましい結果を得ている。また、今回の試算では直接的で定量可能な効果についてのみ扱っているため、その他想定される効果(例えば、業務の高度化、さらに国民にとっての効果などの間接的な効果)を加算すると、回収までの期間はさらに短いものと考えられる。

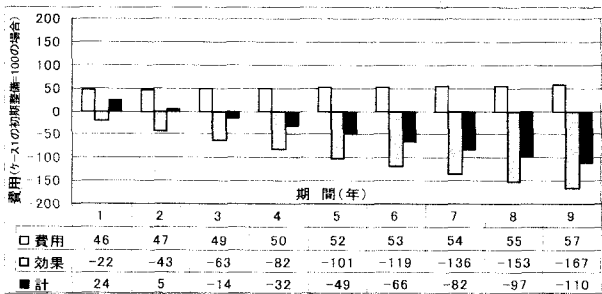


図-8 試算結果(試算ケース2)

4. おわりに

(1) GISの利活用可能性

GISの利活用は、現行業務を支援するシステムの構築を、システムやデータの重複(二重整備)を無くし、より効率的に実現する仕組みとして有効であると考えられる。ここで、GISデータは、様々な支援システムにおける道路情報管理の共通基盤として重要なデータと言える。

今後のGISの構築では、道路情報基盤として特に共用性の高いGISデータを整備し、施設管理システム等の既存システムやITS及び道路業務支援のための応用システムと連携させながら運用することにより、様々な業務に対応することが可能であると考えられる。

なお、導入後の効果として、現行の道路管理の遂行時間短縮、コスト縮減(外注費削減)のほか、情報の不一致の解消、正確性の向上等、様々な効果に寄与するものといえる。さらに、将来的には、河川・都市・鉄道・港湾などの他事業も含め、事業分野を超えた共通基盤となるGISデータの整備、システム共有の実現により、より大きな効果が期待できる。

(2) 今後の課題

a) GIS利活用の検討について

本検討では、国道事務所の現行業務について詳細に調査し、想定されるシステム構想から具体的な利活用について検討を行った。また、検討のアウトプットとしては、各事務所でGISの導入を検討する際の参考となる「GIS利活用ガイドライン(案)」を作成した。

今後、「GIS利活用ガイドライン(案)」を各事務所で参考としていくためには、道路管理者より広く意見を収集し、内容の精査を行うことが望ましい。

b) 事業効果検討について

本検討では、GIS導入の有用性を示す指標の一つとして、現行業務の効率化に着目した直接的な効果の把握を行った。なお、GIS導入の効果としては、業務の効率化のほか、道路管理業務の高度化、さらに国民にとっての効果や関連産業のマーケット拡大の可能性等の間接的な効果に寄与することが考えられる。GISの有用性を把握する上では、間接的な効果についても詳細な検討が必要と考えられる。

また、事業分野を超えたGIS利活用の効果検討を行う際、河川・都市・鉄道・港湾などの他事業においても類似の業務手順があると考えられ、本検討結果を活用することが可能と考えられる。

参考文献

- 1) 上野宏, 「プロジェクト評価の理論及び今後の課題」, 国際開発研究, Vol.10, No.2, p.17-48, 2001年11月.
- 2) 国土庁土地局土地情報課監修・地図情報システムによる市町村土地情報整備研究会編集: 「市町村GIS導入マニュアル」, ぎょうせい, p.116-127, 2001年.
- 3) 社団法人企業研究会, 「情報化戦略と投資評価・システム運用の実例」, 社団法人企業研究会, p.3-177, 1998年.
- 4) 道路投資の評価に関する指針検討委員会, 「道路投資の評価に関する指針(案)」, 日本総合研究所, p.105-133, 1999年.

(2004.5.21受付)