

地方行政団体におけるGIS導入効果の計測 Benefit Evaluation for Geographic Information System

小池淳司*, 後藤真太郎**
Atsushi KOIKE and Shintaro GOTO

1. はじめに

地理情報システム (Geographical Information System :GIS) の有用性は一般の企業のみならず、地方行政団体においても同様である。しかし、地方行政団体においてGISを導入することに際しては、他の政策代替案と比較し、その社会的な効果を比較する必要がある。近年、政策の妥当性を判断する有効な手法として費用便益分析 (Cost Benefit Analysis) が知られ、この手法に基づいた効果の金銭価値での計測、いわゆる、便益計測が他の政策との比較可能性からもより一般的な方法として定着している。

便益計測論には大別して2つの方法がある。1つは効果の項目別に便益を計測し、その合計を求める“個別計測法”である。もう一つは、社会経済モデルによる家計の効用の上昇分を計測する“総合モデル法”である。前者は、便益の二重計測や計測漏れといった問題がある、また、後者は社会経済モデルの応用範囲が経済データの整備状況に依存するといった問題を有している¹⁾。本研究では、GIS導入という政策に対する十分な経済データが得られないという理由により、個別計測法によるGIS導入効果を計測することを試みる。また、上記の問題に対しては、計測フレーム構築段階で、便益の二重計測や計測漏れが起こらないよう十分に検討することで、これらの問題点の回避を試みている。

以上の背景から、本研究では既存の便益評価手法を応用することで、GIS導入の便益を計測することを目的とし、GIS導入便益評価手法の提案と事例報告を行う。

キーワード：GIS、整備効果計測法

* 正員，博士(工学)，鳥取大学工学部社会開発システム工学科
(〒680-8852 鳥取市湖山町南4-101

TEL:0857-31-5313 FAX:0857-31-0882)

**正員，工学博士，立正大学地球環境学部環境システム学科
(〒360-0194 埼玉県熊谷市万吉1700

TEL:0485-39-1653 FAX:0485-39-1632)

2. GIS導入の効果と便益計測フレーム

2-1. GIS導入の主体別効果

行政機関においてGISを導入する効果は、行政機関内だけではなく、広く一般市民にも影響が及ぶ。そのため、GIS導入の効果計測のための第一段階として、整備効果を主体別に列挙すると以下のような効果が考えられる。なお、ここでの主体とは行政部門、地理情報関連の公共サービスを利用する利用者、一般市民の3つの主体である。

表-1 GIS導入の主体別効果

(1) 行政部門
1.a) デジタル化による作業の効率化
1.b) 各部署間でのデータの共有化
1.c) 作業の効率化・共有化による新たなアイデアの創造
(2) 行政サービス利用者
2.a) 申請業務などの窓口サービスの効率化
2.b) データ入手が容易となる
(3) 一般市民
3.a) 災害時の復旧作業が効率化することへの安心感

なお、一般市民が行政サービスを利用する場合、また、行政部門に勤務する市民などが考えられるが、これらの主体は独立していると想定して計測する。

2-2. 各便益の計測法

本研究ではGIS導入の便益計測に際しては個別計測法を採用する。個別計測法による便益計測には効果の二重計測、効果の計測漏れといった問題が指摘されているため、効果に対する項目分類に十分注意をする必要がある。

具体的には、市場で相殺される効果については便益に含めず、あらかじめ項目から削除しておく必要がある。すなわち、本研究の場合には訪問回数の変化による交通機関への収入の変化等は効果には含めるべきではない。

以下に主体別項目の便益計測手法を示す。

2-2-1. 行政部門の便益計測法

行政部門における便益は、表-1における1.a)デジタル化による作業の効率化、1.b)各部署間でのデータの共有化である。これらは実際には作業時間の短縮効果として考えられ、それによる効果計測は作業短縮時間に公務員の時間価値を乗じることで算出することが可能である。また、1.c)作業時間の効率化・共有化による新たなアイデアの創造効果は、作業時間短縮による単価をシャドウプライスで計算することにより計測することが可能であると考ええる。なお、シャドウプライスとは最大の価値価格を表し、この場合、作業短縮時間に最大効率性での時間価値を考えると等しくなる。

2-2-2. 行政サービス利用者の便益計測法

行政サービス利用者における便益は2.a)申請業務などの窓口サービスの効率化、2.b)データ入手が容易となるである。この便益計測の際には、行政サービス利用者は、窓口サービスを受けるということは、それに伴って費やす時間と費用を支払って、そのサービス財を購入していると考ええる。すなわち、GIS導入による窓口における待ち時間などの減少により、整備の前後に訪問回数が増加することで顕在化する。そこで、訪問者における便益は、この購入行動の需要関数における消費者余剰の変化分として計測することが可能である。

2-2-3. 一般市民の便益計測法

一般市民への便益は3.a)災害時の復旧作業が効率化することの安心感である。この効果は、通常の利用価値と違い、将来役に立つかもしれないという期待に対する価値、いわゆる、非利用価値である。このような効果は観測可能なデータで計測することが困難とされている。そこで、アンケート調査により、GIS導入により災害時の復旧作業が効率化することの安心感に対する支払意思額を直接住民から聞き出す価値意識法（CVM法）を利用する。

なお、個別計測法では以上の主体別便益を合計することで、GIS導入の総便益とする。

3. 事例研究

3-1. 対象プロジェクト

計測対象プロジェクトはA自治体(人口約4万人)にGISを導入するプロジェクトとする。N町は他の地方都市と同様に、役場作業の多くの部門で、地理情報を活用しているため、GIS導入による効果が期待されている。

3-2. 行政部門の便益計測結果

行政部門における便益計測は、GIS導入により各課のどのような業務にどのくらいの作業短縮時間があるのかを調査し、その作業短縮時間に公務における時間価値を乗ずることで算出した。算出の結果を表-2に示す。

表-2 GIS導入により作業短縮がある業務およびその便益

担当課	情報提供業務	件数	処理時間	整備による短縮時間	年あたりの便益(円/年)
税務課	公図(地籍図)の閲覧等	1~2件/月	10分程度	10分	15,000円
	土地台帳・資産情報の提供	3.4月:150件/月 その他:10件/月	10分程度	10分	87,500円
	航空写真真図	1件/年	30分程度	30分	2,500円
下水道課	受益者負担金	2~3件/週	15分程度	15分	97,500円
	宅内排水設備	1件/日	5分程度	5分	5,000円
	使用水の種類	1件/週	5分	5分	21,667円
土木課	用途別建築確認申請	30件/月	5分	5分	150,000円
	道路占有物件	10~20件/月	5分	5分	75,000円
	車両通行規制制限	5~6件/月	5分	5分	27,500円
	道路法24条の申請	5件/月	5分	5分	25,000円
都市計画課	用途地域	5件/月	5~20分	20分	100,000円
	区画整備計画	80件/年	20分	20分	133,333円
	都市計画道路	20~30件/年	15分程度	15分	31,250円
水道課	配水管の敷設状況	1~2件/日	2~20分	20分	912,500円
	給水管の敷設状況	1~2件/日	2~10分	10分	456,250円

ここで、公務における時間価値は5,000円/時間として設定している。なお、表中の右端は作業短縮による各課・業務別の年あたりの便益を示している。また、整備による短縮時間は情報提供により一律に現在の処理時間が短縮できるものではない。提供の際に面接を要するものも含まれるが、ここでは一律に処理時間の上限分短縮できるものとした。

これら各課・業務別の年便益を合計することで、GIS導入による行政部門の便益が算出でき、その結果、2,702,500円/年という値が得られた。

3-3. 行政サービス利用者の便益計測結果

次に、GIS導入による行政サービス利用者の便益計測は、行政サービスの消費行動における消費者余剰変化で定義し計測する。これは、行政サービスを利用する際に利用者が費やす時間をもとに行政サービス利用の需要関数を求め、その消費者余剰の変化分を便益と定義し計測する方法である。具体的には図-1で表現される。

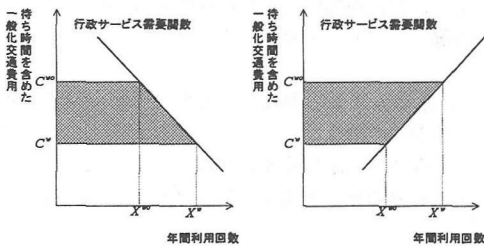


図-1 GIS導入による利用者便益

上図は、横軸に年間利用回数 X 、縦軸に待ち時間の金銭価値換算値(待ち時間×時間価値) C をとり、行政サービス利用における利用需要関数を示している。ここで、図中のグレー部分の面積がGIS導入による消費者余剰の変化、すなわち、行政サービス利用者の便益を表している。なお、添字 w および w_0 は整備有りおよび無しを示す。また、図-1の左図はGISを導入することにより年間利用回数が増加する利用者の便益を示し、一方、右図はGIS導入することにより年間利用回数が減少する利用者の便益を示している。

需要関数の推定にはアンケート調査により、GIS整備前後の行政サービス利用変化を直接聞く方法を用いた。有効回答は27サンプルであり、そのうち、整備後に訪問回数が増えると答えた回答が4サンプ

ル、整備後に訪問回数が減ると答えた回答が5サンプル、また、整備後に訪問回数に変化しないと答えた回答が18サンプルであった。

各サンプル毎に、図-1で示した面積を計算することで、年間1訪問者あたりの便益が算出される。この年間一訪問者あたりの便益に、先の表-2に示した訪問回数と待ち時間の減少を乗じることにより、GIS導入における行政サービス利用者の1年あたりの便益を算出することが可能となる。その結果、2,636,920円/年という値が得られた。なお、この場合の時間価値は2,000円/時間と仮定している。

3-4. 一般市民の便益計測結果

最後に、GIS導入による市民への便益計測は、CVM法を用いる。CVM法とはGIS導入に対する市民の支払意思額を、アンケート調査を用いて推定する手法である。アンケートにあたってはNOAAのガイドライン⁹⁾に従い、支払カード方式を用い、GIS整備に対する支払意思額を提示し、それに対して「賛成」、「どちらともいえない」、「反対」を答えてもらう形で実施した。なお、提示金額は年間10,000円、5,000円、3,000円、1,000円、500円、100円、10円の7種類を用意した。また、アンケートの有効回答は167サンプルであった。

なお、線形ランダム効用モデルを用いたパラメータ推定結果は以下のとおりである。

$$\Delta V = 3.27 - 0.00565 T$$

(7.73) (6.29)

相関係数：0.874

ただし、 ΔV は観測可能な効用の差、 T は提示金額、 $()$ 内の数値は t 値を表す。また、推計結果から提示金額と「賛成」と回答する確率の関係は図-2の曲線として得られた。

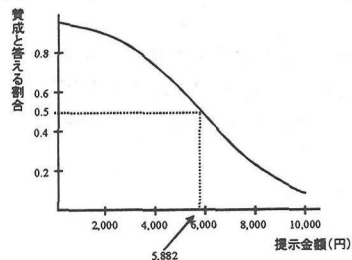


図-2 支払意思額の推定結果

上図より支払意思額の中央値は年間5,882円、平均値は年間5,702円となった。

このように、GISの導入を実施するために、市民が支払っても構わないと思う金額は、年間5,702円～5,882円という結果が得られた。この値に災害時に地理情報サービスを受けられるA自治体の世帯数15,511世帯を乗ずることにより、GIS導入によって災害時に復旧作業が効率化することの安心感の便益を算出することが可能となる。その結果、年間8,840万円～9,120万円という値が得られた。しかし、今回の調査では行政サービス利用者へのアンケート調査と一般市民へのアンケートを同じ被験者に対してのみ実行したため、GISの知識に関する情報バイアスが発生している可能性があると考えらる、そのため、一般市民が受ける便益が過大評価になっている恐れがある。

3-5. GIS導入の便益計測結果

以上のように個別に計測された便益を合計することで、GIS導入の便益を計測することが可能である。その結果を表-3に示す

表-3 GIS導入の総便益

便益の帰着主体	1年あたりの便益
行政機関	270万円/年
行政サービス利用者	264万円/年
一般市民	8,840～9,120万円/年
合計(総便益)	9,340～9,620万円/年

また、GIS導入プロジェクトのプロジェクトライフを5年とすると、1999年時点におけるGIS整備の総便益の現在価値は4億3240万円と算出された。

4. おわりに

本研究では、GIS導入の便益評価手法を検討し、事例研究としてA自治体におけるGIS導入の便益を計測した。その結果、GIS導入の便益は災害時にお

ける安心感が最も高いという結果が得られた。しかし、これらの結論が一般的であるかはさらに調査・検討する必要がある。

また、費用便益分析の観点からは、GIS整備導入費用の算定が必要であるが、GIS導入費用はGIS整備のレベル(精度)により大きく異なる事が知られている。そのため、GIS整備レベルを考慮した便益評価を実施する必要がある。さらに、本調査で対象としているGIS導入便益とは、ある1つのシステム導入(5年間)を対象としている。しかし、地方行政団体がGIS導入の意思決定をするためには、より長期にわたる便益・費用を勘案する必要があると考えられる。なお、本調査の問題点を以下に示す。

- CVM調査において、調査対象がランダムサンプリングされていないため過大評価の可能性が有る
- 個別計測法での計測漏れの確認
- 各種時間価値の設定

さらに、便益評価のフレームに関しては以下のような課題が残されている。

- GIS導入による新たなアイデア創造などの評価手法の確立
- 総合モデル法の提案と応用
- 便益帰着構成表による総合評価

【参考文献】

- 1) 森杉壽芳編著：社会資本整備の便益評価-一般均衡理論におけるアプローチ-、勁草書房、1997。
- 2) 竹内憲司著：環境評価の政策利用CVMとトラベルコスト法の有効性、勁草書房、1999。
- 3) 栗山浩一著：公共事業と環境の価値、築地書館、1997。
- 4) Edith Stokey and Richard Zeckhauser: A Primer for Policy Analysis, Norton & Company, 1978。(佐藤隆三・加藤寛監訳：政策分析入門、勁草書房、1998)