

移動図書館を対象とした配置計画支援システムの構築と評価 Development and Evaluation of Bookmobile Arrangement Planning Support System

南野 謙一 小林 慎 平原 隆史 阿部 昭博 渡邊 慶和

Ken'ichi Minamino Makoto Kobayashi Takafumi Hirahara Akihiro Abe Yoshikazu Watanabe

1. まえがき

近年、地方自治体では、業務の効率化、住民サービスの拡大や質の向上を目的とし、情報化が進められている。情報化政策の一つとして GIS (Geographic Information System) の導入があり、防災や都市計画、施設などの配置計画に利用され始めている。GIS を用いることにより地図上に様々なデータを、位置情報をもとに視覚化し分析を行うことができるため、住民サービスの拡大、質の向上を目的としたマーケティングに役立てることができる。しかしながら、公共・非営利マーケティングにおいては、民間企業のように収益目標が存在しないため、目標を設定し、それを達成するための戦略や戦術を選定し、その実務遂行状況を事後評価することが難しい場合がある⁴⁾。このため、地方自治体の公共サービスを対象とした GIS によるマーケティングの実践的な取り組みはあまり行われていない。そこで本研究では、地方自治体を対象とした GIS によるマーケティングを支援することを目的とする。研究対象として地方自治体における移動図書館業務を取り上げ、配置計画支援システムの構築と評価を行う。本研究は、平成 16 年度より岩手県滝沢村の湖山図書館における移動図書館業務を対象として行っている¹⁾。本稿では、GIS によるマーケティングの導入段階として、組織構造、従来の業務プロセスの分析を行い、その結果を踏まえた配置計画支援システムの構築と評価について述べる。

2. 移動図書館の配置計画

2.1 移動図書館

移動図書館は、交通の不便な地域や図書館から遠い地域の住民へのサービスのため運行されている。日本における移動図書館の巡回は、戦後 (1948 年以降) に開始され⁵⁾、現在、多くの都道府県および市区町村の図書館で行われている。移動図書館は、バスなどを改造した自動車が用いられている。一般的に移動図書館は BM (Bookmobile) と呼ばれている。小型のバスを用いたものでは、2,000 冊程度の図書を積載することができる。移動図書館には運転手、担当職員が乗車している。移動図書館のサービス内容には、図書の貸し出し、返却、予約などがある。図書を借りるには、登録が必要である。

岩手県における移動図書館は、最も面積の広い県であるため、盛岡市 (市立図書館：こずかた号、都南図書館：わかば号)、滝沢村 (湖山図書館：かっこう号) などの市町村で広く運行されている⁶⁾。滝沢村湖山図書館の移動図書館かっこう号では、1,500 冊の図書を積載している。また図書の貸し出し、返却、予約などの作業を行うパソコンが設置されている。滝沢村湖山図書館では、かっこう号のみで運行している。

岩手県立大学ソフトウェア情報学部, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

2.2 移動図書館の配置計画

移動図書館の配置計画では、地方自治体独自に図書館、移動図書館の想定利用圏を設け、できるだけ利用が見込める地域をカバーできるようにしている。図書館の想定利用圏は半径数キロメートルの円の領域内であり、これを超える地域が移動図書館の巡回対象となる。移動図書館の想定利用圏は、駐車場所を中心とした数百メートルの円の領域内である。想定利用圏は利用者の交通手段 (徒歩、自転車、自動車など) により、個別に設定される。移動図書館は 1 つの駐車場所に 1 時間程度駐車する。一般に駐車場所は数十ヶ所である。1 日に巡回する駐車場所を 1 コースとし数週間から 1 ヶ月間で全てのコースを巡回する。配置計画においては、地域の人口、登録者数、貸し出し履歴などのデータから利用者数を見積もり、駐車場所を配置することとなる。駐車場所は一度決めれば終わりではなく、人口の減少、高齢化などに伴い利用者が極端に少なくなる場合や、逆に新興住宅地の開発などにより想定利用圏外で多くの利用者が見込める場合に再配置する必要がある。また、地域住民の要望にも応え再配置する場合もある。駐車場所は、人の集まりやすい場所 (公民館、学校、スーパーマーケットなど) に許可をとり決定する。施設などの最適配置³⁾に関する研究が行われているが、地方自治体のサービスでは公共性が重視され、誰もが利用できるサービスが求められるため、上述の様々な条件、制約 (予算など) およびそれらの優先順位を考慮する必要があり、計算により最適解を容易に求めることができない。

3. 地方自治体の配置計画における問題

本研究では、平成 16 年度より滝沢村湖山図書館の協力のもと、移動図書館を対象とした配置計画支援システムの構築と評価を行っている。システムを構築するにあたり、組織構造、従来の業務プロセスを分析し明らかとなった問題点を示す。職員へのインタビュー、業務の観察により明らかとなったものである。これらは滝沢村湖山図書館の固有の問題ではなく、他の地方自治体においてもいずれかは該当するものである²⁾。

(1) 組織構造における問題

地方自治体の組織構造は、伝統的に縦割り型の階層構造であり、それに加え人事異動が多いことから、前任者からのノウハウの引き継ぎが不十分である場合がある。配置計画においては結果が文書として残されているだけであることがあり、その場合には、結果に至った過程が不明となってしまう。

(2) 業務プロセスにおける問題

配置計画プロセスや再配置の基準が明確に定まっていなため、担当者の判断に任せられている。さらに (1) の問題で示した通り、次の担当者にそのノウハウの引き継ぎが十分に行われていない。このため、次の担当者の負担は大きなものとなり、住民サービスの拡大やサービスの質の

向上を目指すという段階までなかなか到達できない。また、実務遂行状況の事後評価も十分に行われていない。

(3) データ管理における問題

図書の貸し出し、返却、予約などを行う情報システムのデータ管理が不十分であり、配置計画の際に活用できていない。図書の貸し出し履歴のデータはどこの地域に住んでいる利用者がいつどこでどのような本を借りに来ているかを記録したデータであり、現状の分析には不可欠なデータである。しかし十分に活用せずに、担当者の判断で配置計画を行っている場合がある。

4. 配置計画支援システム

4.1 配置計画の目的

本研究では、組織構造、従来の業務プロセスの問題を踏まえ、移動図書館の住民サービスの拡大・質の向上を支援することを目的としている。具体的には、次の目的を達成するために配置計画を支援する。これらは、担当者へのインタビューにより、滝沢村湖山図書館の目標を明文化したものである。

(1) 現状の利用者満足度の向上

現状の利用者の利便性を重視し、駐車場所を再配置する。また、日時、駐車時間についても利便性を考慮する。利用者がいない駐車場所は廃止するが、定期的な利用がある駐車場所には、再配置の対象となっても廃止の対象にはならない。

(2) 新規利用者の開拓

多くの新規利用者が見込める地域に新たに駐車場所を設置する。ただし、運行上の制約から駐車場所の数はある程度決まっており、新規配置の数を大幅に増やすことはできない。このため、利用者のいない駐車場所を廃止し、新規配置を行う。

4.2 配置計画プロセス

本研究では、職員へのインタビュー、業務の観察から移動図書館を対象とした配置計画プロセスの明文化を行った。配置計画プロセスは大きく分けてパート1(目標の設定)、パート2(配置の立案)、パート3(配置の評価)の3つのパートから構成されている(図1)。必要に応じて3つのパートは繰り返し行われる。

パート1(目標の設定)には3つのサブプロセス(図2)がある。プロセス1.1(現状把握):登録者、利用者履歴などの分析データを可視化し、利用状況を把握するとともに問題点を発見する。プロセス1.2(目標設定):現状把握の結果から次年度の移動図書館サービスの目標を設定する。プロセス1.3:(基準設定):達成しなければならない具体的な基準を設定する。

パート2(配置の立案)は3つのサブプロセス(図3)で構成されている。プロセス2.1(廃止地点・再配置地点抽出):利用者のいない駐車場所を廃止するとともに、現状の利用者の利便性を重視し、サービスを改善させることが可能な再配置地点を抽出する。プロセス2.2(新規配置地点抽出):分析データから利用者が見込める新規配置地点を抽出する。プロセス2.3(配置候補地点抽出):プロセス2.1と2.2から抽出した再配置・新規配置地点のうち、駐車可能場所が存在する地点を候補地点として抽出する。

パート3(配置の評価)は3つのサブプロセス(図4)で構成されている。プロセス3.1(利用者予測評価):配

置候補地点の利用者数を評価する。プロセス3.2(スケジュール評価):巡回スケジュールを評価する。現状の巡回スケジュールに配置候補地点を組み入れ、コース・時間帯に無理がないか評価する。プロセス3.3(配置地点決定):プロセス3.1と3.2から配置候補地点のうち、最も妥当な地点を決定する。

4.3 システム設計

本研究の配置計画支援システムでは、上述の配置計画プロセスを支援し、3章で述べた問題点に対応する。図5にシステム構成を示す。配置計画支援システムは、GISソフトウェア(Esri ArcGIS)上に構築し、その機能を利用する。本システムへの容易なデータ入力を可能とするため、図書の貸し出し、返却、予約などを行う情報システムとの連携を前提としている。本システムの利用者は、図書館の担当者やGIS分析者(図書館における配置計画のサポート係)を想定している。上述の配置計画プロセスを遂行するため、次のような支援機能がある。

パート1(目標の設定)では、データ管理機能、地点抽出機能、目標および基準設定機能を使用する。プロセス1.1(現状把握)では、データ管理機能により、地図上に人口分布、登録者分布、各移動図書館の位置データ・想定利用圏、各駐車場所の利用者分布、各地域のサービス浸透率(移動図書館の利用者/登録者*100)を表示させることができる。また、地点抽出機能により、利用者が少ない駐車場所などの問題地点を抽出することができる。図6に示すような問題地点抽出の手順を示した流れ図に従い、基準となる値(利用者が少ないと見なす人数など)を入力し抽出する。流れ図は、用途に応じて複数用意され、組み合わせで使用することもできる。流れ図を用いることにより担当者でなくても問題地点を抽出することができる。また、流れ図の使用履歴は記録され、必要な時に確認することができる。プロセス1.2(目標設定)、プロセス1.3:(基準設定)では、目標および基準設定機能により目標、基準を記録する。

パート2(配置の立案)では、パート1と同様のデータ管理機能、地点抽出機能を使用する。プロセス2.1(廃止地点・再配置地点抽出)では、地点抽出機能により、廃止地点・再配置地点抽出の手順を示した流れ図に従い、基準となる値を入力し抽出する。プロセス2.2(新規配置地点抽出)においても同様に地点抽出機能により、新規配置地点抽出の手順を示した流れ図に従い、基準となる値を入力し抽出する。プロセス2.3(配置候補地点抽出)においても同様に地点抽出機能により、駐車可能地点抽出の手順を示した流れ図に従い、適切な地点(公民館、学校、スーパーマーケットなど)を選択する。

パート3(配置の評価)では、利用者予測機能、スケジュール評価機能を使用する。プロセス3.1(利用者予測評価)では、利用者予測機能により、予測モデルに基づいた利用者予測を行う。プロセス3.2(スケジュール評価)では、スケジュール評価機能により、現在のスケジュールを表示させながらスケジュール案を立て評価する。プロセス3.3(配置地点決定)では、最も妥当な地点を選択する。これまでの過程は記録として保存されるため、必要な時に確認することができる。また、次年度の実施結果データを入力することにより、配置計画の妥当性を評価することができる。

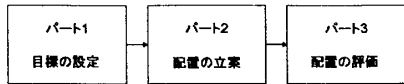


図1 配置計画プロセス

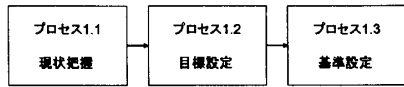


図2 パート1のサブプロセス

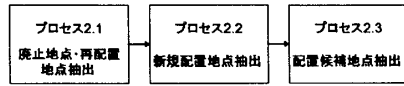


図3 パート2のサブプロセス

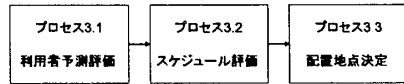


図4 パート3のサブプロセス

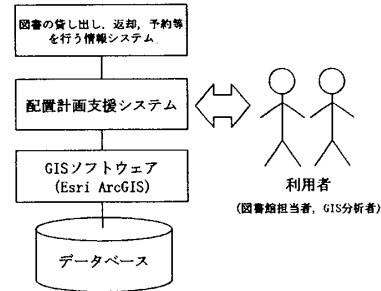


図5 システム構成

5. 配置計画支援システムの開発と評価

5.1 開発および評価実験

4章のシステム設計に基づきプロトタイプシステムの開発を行い、評価実験を行った。プロトタイプシステムは、ArcGIS上でVBAにより開発を行った。図7に配置計画支援システムの画面例を示す。プロトタイプシステムにおいては、図書の貸し出し、返却、予約などを行う情報システムにデータ出力インタフェースがなかったため、連携はできていない。評価実験の目的は、担当者でなくても配置計画を行うことができるかを調査することである。担当者でなくても配置計画を行うことができれば、業務の引き継ぎの際の問題を軽減できる。このため、平成16年度の実施データを用いて、我々が分析者の立場で平成17年度の配置計画を行い、滝沢村湖山図書館の配置計画と比較し同等の配置計画ができるかを調査することとした。平成16年度の配置計画は、前年度からほとんど変更がなく引き継がれてきたものであり、住民サービスの拡大、質の向上をあまり考慮したものではなかった。滝沢村湖山図書館における平成17年度の配置計画の目標設定では、改善の第1段階として利用者の増加を目的とした配置計画を行うこととしている。達成しなければならない具体的な基準については、利用者のいない駐車場所をなくし、再配置、新規配置を行うことにより、前年度以上の利用者を達成することとした。また、平成17年度の実施結果より配置計画の妥当性の評価も行うこととした。

5.2 実験結果

平成16年度の配置計画では、駐車場所は44ヶ所あり、5~6ヶ所の駐車場所を1つのコースとしてまとめ、全部で8コースに分けている。1コースを1日で巡回し、全8コースを1ヶ月で巡回している(1週間に2日巡回している)。我々は、これらの駐車場所における問題地点として、利用者がいない駐車場所が1ヶ所ある点、利用者数が少ないにもかかわらず2つのコースに同じ駐車場所(1ヶ所)が割り当てられている点をあげた。対処方法として、利用者がいない駐車場所1ヶ所を廃止し、2つのコースに同じ駐車場所が割り当てられていたのを1つのコースのみとした。さらに、新規利用者の開拓として、登録者が多いが、滝沢村湖山図書館の利用想定圏の境界にあり利用が不便な地域

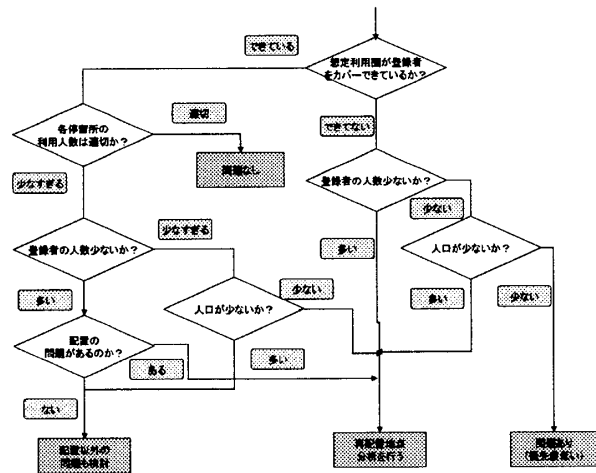


図6 問題地点抽出の流れ図

を新規配置地点として抽出し、新規駐車場所を1つ決定した。これらの作業は配置計画支援システムの手順(流れ図など)に従い、2~3時間程度で比較的容易に行うことができた。ただし、図書の貸し出し、返却、予約などを行う情報システムとの連携ができなかったため、データ入力には時間がかかった。

滝沢村湖山図書館では、従来どおりの方法で平成17年度の配置計画を行った。配置計画は図書館司書が中心となり行われた。ただし、3章で述べたように滝沢村湖山図書館ではデータ管理・分析が不十分であるため、配置計画を行う前に我々の配置計画について説明を行い、参考にしてもらった。滝沢村湖山図書館の配置計画は、我々と同様に、利用者がいない駐車場所1ヶ所を廃止し、2つのコースに同じ駐車場所が割り当てられていたのを1つのコースのみとした。それらの廃止した2つの駐車場所の代りに、新規利用者の開拓のため、2ヶ所の駐車場所を新規配置した。新規配置地点は我々の配置計画とは一致しなかったが、滝沢村湖山図書館の利用想定圏の境界となっていた。このため、新規配置の基本的な考え方は我々と同じであった。

5.3 平成17年度の利用者調査

平成17年度における2ヶ所の新規駐車場所の利用者は、廃止した2ヶ所の駐車場所よりも多く、目標とした前年度以上の利用者数を達成することができた。平成16年度上半期(4~9月)における変更対象の駐車場所(3ヶ所)の図書貸し出し利用者数の合計は、13人であったが、平成17年度同期における変更した駐車場所(3ヶ所)の利用者数の合計は、22名であった。ただし、平成16年度上半期の利用者数には、図書貸し出しを行う情報システムのエラー

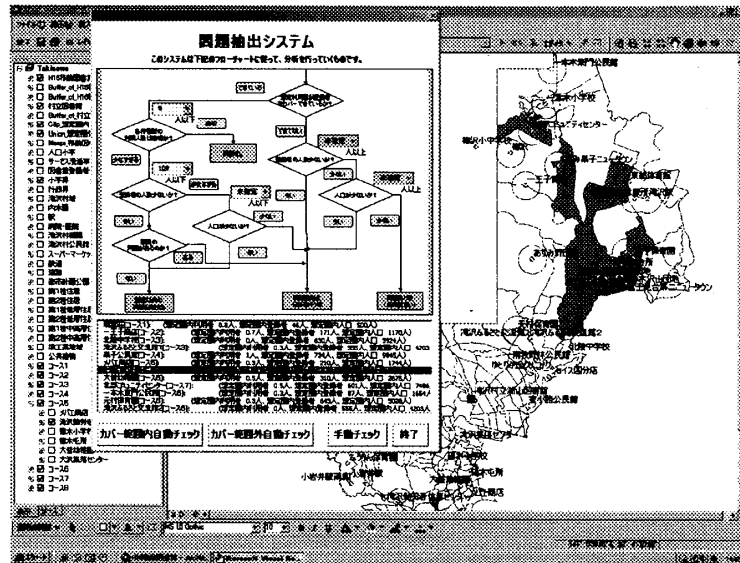


図7 配置計画支援システムの画面例

一により集計できなかった月(2ヵ月分)があった(しかし、定期的な利用があまり見られず少ないことが予想される)。また、平成17年9月に各駐車場所において利用者に対して行ったアンケート調査(有効回答数107)では、駐車場所が適切であると99%が回答しており、駐車場所を変更したことによる問題は起きていないことが分かった(変更対象の駐車場所は全員が適切と回答していた)。新規の駐車場所については、駐車場所が近くになり利用しやすくなったという回答があった。スケジュールについては、93%が適切と回答していたが、時間・曜日が合わない、巡回回数が少ないという理由などで不便であるという回答があった(これは変更対象の駐車場所以外の駐車場所での回答である)。

6. 考察

地方自治体における実運用に向けての考察を行う。

(1) 配置計画およびデータの活用

配置計画支援システムの評価実験により担当者でなくても配置計画を行うことが可能であること、配置計画が妥当であることが分かった。配置計画支援システムにより適切にデータを管理・分析することによって、業務を効率化し、住民サービスの拡大や質の向上に専念できるようになる。配置計画のデータは、住民に情報公開することによりサービスの公平性を示したり、住民や町内会などの組織から、意見・要望を受け付けたりするために活用できる。

(2) システム導入・運用

本研究の配置計画支援システムはマーケティングに有用であるが、市販のソフトウェアである ArcGIS を使用しているため、財政の厳しい地方自治体においては費用面での問題がある。このため、本格的なシステム導入・運用を行うためには、移動図書館サービス以外のサービスにも適用できるように一般化し、費用対効果を考慮したシステム設計、またオープンソースのソフトウェアを用いた低コストでのシステム設計を行う必要がある。

(3) 他の地方自治体への適用

移動図書館サービスは、多くの地方自治体で行われている。基本的なサービス(図書の貸し出し、返却など)は同じであるため、本研究の支援システムを適用することが可能である。ただし、独自のサービス(コンビニエンスストアによる貸し出し、宅配貸し出しサービスなど)を提供している場合もあり、そのような独自サービスの計画への対応や移動図書館サービスにそれらのサービスの効果を考慮した配置計画支援を行う必要がある。

7. むすび

本研究では、地方自治体を対象とした GIS によるマーケティングを支援することを目的とし、移動図書館業務を取り上げ配置計画支援システムの構築・評価について述べた。実地調査により移動図書館サービスの利用者の多くは、小さな子供のいる主婦や高齢者であり、子育てや生涯学習などに役立っている。このため、サービスの拡大、質の向上を進めていく必要があることが分かった。

今後の課題として、図書館職員が容易に利用できる配置計画支援システムの開発を行う、そのシステムを用いて実証実験・評価を行うことがあげられる。

参考文献

- 1) 小林, 平原, 南野, 阿部, 渡邊: 移動図書館を対象とした配置計画支援システム, 地理情報システム学会第14回研究発表大会講演論文集, pp.103-106, 2005
- 2) 田島: 地方自治体における情報化の研究, 文真堂, 1999
- 3) 岡部, 鈴木: 最適配置の数理, 朝倉書店, 2003
- 4) C. H. Lovelock, C. B. Weinberg (渡辺, 梅沢 監訳): 公共・非営利のマーケティング, 白桃書店, 1991
- 5) 石川: 移動図書館史研究ノート: 1950年代前半における予備的考察, 情報社会試論, Vol.5, 1999 <http://www.sis.otsuma.ac.jp/~sekiguchi/johoshak/vol5/index.html> (2006.4 現在)
- 6) 日本図書館協会 図書館調査事業委員会: 日本の図書館統計と名簿 2002, 日本図書館協会, 2003