

# 行動ログとユーザインセンティブを考慮した 地域LBSサービスモデルの一提案

A Service Model for Local Location-Based Services to Enhance User Incentives

相原 健郎 \*1\*2      杉野 静弘 \*3  
Kenro Aihara      Shizuhiro Sugino

\*1国立情報学研究所  
National Institute of Informatics

\*2総合研究大学院大学  
The Graduate University for Advanced Studies

\*3株式会社エス・ピー・シー  
SPC Co., Ltd.

This paper proposes a service model for Location-Based Services to enhance both user incentives and advantages for local companies. Users can purchase flat rate pass for local services, such as museum and gallery, and collected sales should be proportionally shared by local services according to usages by users. Usages are recorded by using smartphone application and reading action of markers deployed for each local service.

## 1. はじめに

筆者らは、地域の活性化等を目的として、ユーザ端末を用いた位置情報サービス (Location-Based Service, LBS) による取り組みを行ってきた。それらのLBSを通じて、ユーザに対する街なかでの情報提供とそれによる行動変容を目指した実証サービス “pin@clip” などを [中尾 10, Aihara 13b, 相原 13a] 実施してきた。それらの実証を行ってきた中で、1) ユーザに対する利用インセンティブをどう付与するか、2) 当該地域の事業者らにいかに参加してもらうか、の課題が明らかになった。これらの課題は情報処理技術の問題ではなく、主にサービスモデル部分の問題であるが、技術を有効に利用するためには、これらの解決は不可避と言える。そこで本稿では、地域事業者が受容可能な、ユーザの街なかでの行動誘発を目指したLBSのサービスモデルについて提案する。

## 2. 提案モデル

前節で述べた通り、地域活性化等にLBSを用いる場合は、ユーザへのインセンティブと、地域事業者の参加のメリット付与が不可欠となる。これら2点を満たす仕組みとして、ここでは「定額パスポート」とその利用ログに基づく利益配分を実現するサービスモデルを提案する。

### 2.1 基本的な考え方

提案モデルの概要は以下の通りである。

地域内の主要な有料サービス (e.g. 美術館、交通機関、その他各種サービス、以下「施設等」) で有効なデジタル定額パスポート (以下、パスと呼ぶ) を販売し、そのパス利用者の来場利用を施設等に配布したマーカ (NFC、バーコード) によって認証および記録する。サービス事業者は、記録された各施設等の利用頻度をシステムを用いて効率的に集約し、利用状況に応じて、パスの売り上げを各施設等に配分する。

ここでは、主な構成員は、パス利用者、施設等、および、サービス事業者の三者である。サービス事業者が、利用者に対して



図 1: Quick Quest マーカ

パスを販売し、利用者の施設等の利用に応じて、売上げを施設等に配分する。

### 2.2 モデル詳細

#### 2.2.1 利用の記録

サービス事業者 (モデルの運用者) は、パスを定義し、サーバ上にそれを設定する。パスには、利用できる施設等、利用期間 (開始日の定義、終了日の定義、失効日、日数等)、利用上限回数等が設定される。

各施設等は、サービス事業者にパスへの参加を申し込む。その際、標準施設利用金額、卸値 (割引後の施設利用金額) を設定する。サービス事業者は、施設等の登録をサーバに行う。

サービス事業者は、利用者にはパスを定額で販売する。利用者は、入手した定額パスを、所有する携帯端末で購入・確認することができる。利用者のパス購入はサーバ上に記録され、その有効期間等の利用条件が設定される。専用のスマートフォンアプリケーション (以下、アプリ) を用いる場合と、ウェブブラウザで確認する方法が利用できる。

利用者は、施設等でサービスを受ける際、施設等側に設置されたマーカを NFC もしくは QR コードを自身の携帯端末で読み取る。ここでは、マーカとして、既提案の Quick Quest マーカを用いた [相原 13a] (図 1)。アプリをインストールした端末の場合は、そのアプリがマーカの ID を識別し、サーバ

連絡先: 相原 健郎, 国立情報学研究所, 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2, kenro.aihara@nii.ac.jp

に送信する。サーバは、利用者 ID に基づくパスの有効性と、マーカ ID に基づく施設等のパスとの関係性から、利用者のその施設等の利用がパスの有効範囲内かどうかを判定し、結果を利用者のアプリに送信し、記録する。アプリは、その結果に応じた表示を行う。

利用者は、認証されたという表示をもって利用資格があることを施設等側に提示し、施設側はそれを了承する。

利用終了時（退館等等）に、別のマーカを利用者が読み取ることによって、サービスの利用終了を明示することができる。マーカの読み取りは入館時と同様にサーバに送信され、記録される。退館時に読み取ることによって、次回利用までのインターバルの起点を記録することが可能。退館時に読み取り忘れた場合、GPS 等による利用者端末の位置情報や経過時間等が基準値を越えた場合に、「みなし」で利用が終了したことをサーバは判定できる。

### 2.2.2 利用からの利益配分

サービス事業者は、記録された利用ログに基づき、以下のモデルにて利益配分額を決定する。

$$(\text{施設配分額}) = (\text{定額配分分}) + (\text{従量配分分}) + (\text{調整配分分}) \quad (1)$$

ここで、定額配分分 ( $Rev_{C_i}$ ) は、売り上げ総額に比例して、各施設等に公平に配分する額である。施設等の料金設定（割引額）を考慮して決定する。

$$Rev_{C_i} = \frac{(S_i - D_i)}{\sum_{k=1}^{N_f} (S_k - D_k)} (P_C \cdot N \cdot Price) \quad (2)$$

ここで、 $S_i$  は施設  $i$  の標準施設利用価格、 $D_i$  は施設  $i$  の割引販売価格（卸値）、 $N_f$  は参加施設数、 $P_C$  は定額分の割合、 $N$  はパス売上げ数、 $Price$  はパス販売価格である。

従量配分分 ( $Rev_{U_i}$ ) は、利用頻度に応じて、各施設等に配分する額である。

$$Rev_{U_i} = \frac{(U_i \cdot D_i)}{\sum_{k=1}^{N_f} (U_k \cdot D_k)} (P_U \cdot N \cdot Price) \quad (3)$$

ここで、 $U_i$  は施設  $i$  の利用数、 $P_U$  は従量分の割合である。

調整配分分は、売り上げ総額の  $1 - (P_C + P_U)$  の額を別途定めたルールに応じて配分する項である。例えば、評価の高い施設への配分の強化、小さな施設への配分の強化、割引率の高い施設への強化、等に用いる。

### 2.3 利益配分の損益分岐点

本モデルを導入することにおける、各施設の損益を考えるにあたり、損益分岐点を以下のように考える。

$$(P_C + P_U) \cdot N \cdot Price \geq \sum_k^{N_f} (D_i \cdot U_i - cost_i) \quad (4)$$

左辺は総売上を、右辺は施設等での期待値の総和を示し、これらが等しい時、サービスに参加する損益が 0 になる。 $cost_i$  は施設  $i$  が誘客のために従来費やしているコストと本サービス利用に係るコストとの差を示す。施設としては、利益促進のために割引等によるチケット販売を行った結果として、 $U_i$  件の利用を得た場合、そこからそれにかかるコストを引いた額が利益の期待値となるとここでは定義している。

仮に、全ての施設等が同一設定 ( $S_i = S, D_i = D, cost_i = Cost$ ) の場合は、一人当たりの利用回数 ( $avg_{visits}$ ) が「売上

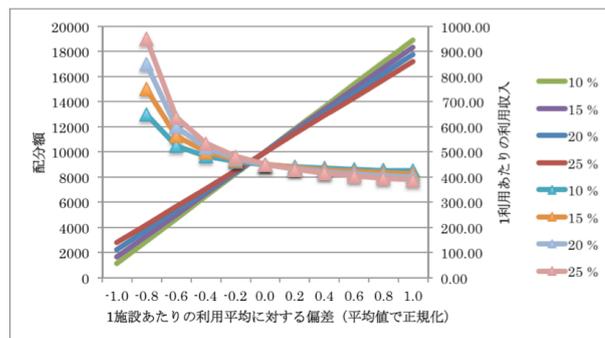


図 2: 配分額の例

期待値／卸値」相当の値よりも少ない場合に、各施設等にとって売上げ単価が期待値を上回ることになる。

$$\frac{\sum_k^{N_f} U_i}{N} = avg_{visits} \quad (5)$$

$$\leq \frac{(P_C + P_U) \cdot Price - N_f \cdot Cost}{D} \quad (6)$$

利用者が、各施設のチケットを個別に購入する場合、( $S \times$ 回数) とパス金額 ( $Price$ ) を比較して損得を考えるのであれば、割引率 ( $(S - D)/S$ ) が大きいほど平均利用回数が少なくても利得を得られ、売上げ単価の期待値からの上澄みが得られることになる。

一方、平均利用回数が上記を上回った場合でも、「一人あたりの売上げ単価」が減少するだけで、利益配分額そのものは増加するため、施設等にとっては、「利用が少なくとも収益を得られ、利用が増えても相応の配分が得られる」ということになり、導入のリスクは小さいと考えられる。

図 2 に、配分額の例を示す。ここで、販売価格 ( $Price$ ) が 1,000 円、販売数 ( $N$ ) 1,000、標準施設利用金額 ( $S$ ) が 500 円、割引後の施設利用金額（卸値、 $D$ ) が 400 円、定額配分分 ( $P_C$ ) と従量配分分 ( $P_U$ ) の利率の和を 90% とする。施設の利用頻度（横軸）は、1 施設あたりの平均利用回数に対する偏差を平均値で除したもので示しており、0 が平均、-1.0 は利用が無い状態を表し、1.0 は平均の倍の利用があったことを表す。左縦軸に施設への配分額、右縦軸に 1 利用あたりの利用収入 ( $\Delta$  マーカーあり) を示す。例えば、定額配分率 25% の場合（配分額は赤線、利用収入は薄ピンク  $\Delta$ ）、利用偏差が 1.0 の（平均の倍の利用があった）施設は 17,222 円の収入があるが 1 利用あたりの収入は 387.5 円となる。一方、定額配分率が 10% の場合は、それぞれ 18,888 円、425 円となる。

グラフを見てわかるように、利用が多い施設ほど一人あたりの収益が下がることになるが、減少率は下がっていき、このグラフでは 400 円を少し下回ったところでほぼ横ばいになることがわかる。したがって、利用が多ければ多いほど不利益が重なるということにはなっていない。

### 3. 各者への効用

各者のメリットとデメリット、リスクを以下にまとめる。

- 利用者**
- パスの販売価格が定額であり、有効期間中は何回でも利用可能なため、利用回数が基準値を上回る利用においては個別購入に比べて利得がある。

- 利用頻度が予め多くないと予想される場合は利用すると損をするデメリットがある。

#### 施設等

- パスに参加するだけで一定の利益を得られる。
- 多くの施設は、個別の広告や割引等の優待券の頒布など、誘客の施策をコストを払って行っているが、パスに参加すれば利用者に施設の認知を図れる。
- 相対的に利用の多い施設は、個別販売に比べて、利用料収入単価が減少することになるが、団体割引等での利用と相応の程度であり、大きな不利益やリスクとならない。
- 従来の紙のチケットベースでの定額パスとの比較
  - － 利用の記録は、各施設等でそれを行い、それらをその後で集約しないと、施設等毎の利用頻度が集計できなかつた。また、「利用した」という確認もパスの提示のみで行う場合は取れなかつた。システムを使うことで、これらが飛躍的に効率的かつ確実に取れるようになる。
  - － チケット制の利用券の場合は、施設側でもぎつた券を数えることで確認を持って利用回数の集計が可能となるが、作業に人的コストがかかり効率が悪い。また、利用回数に上限がある。この方式では、効率よく集計が可能で、また、利用回数の上限等の制約はない。
- 一般に、利用頻度の少ない施設等ほど手厚い。
- 割引額の設定によって、定額分重視か従量分重視かを選択することができる。割引額を多く設定すると、定額分の配分が多くなる。
- 利用者によるパスの総利用回数が多くなった場合、従量配分によって得られる金額が、(利用回数) × (卸値) を下回る可能性が出てくる。ただし、利用が増えるほど売上げ単価の減少率は逓減する。
- パスは印刷物として発行されるわけではないので、パスへの参加・脱退が随時可能となる。

#### サービス事業者

- パスの売上げ総額の配分モデルであるので、このモデルを受け入れ施設等が参加してくれる限りにおいては、配分額が売上げを上回る等のリスクはない。
- 配分額の上限を、「(施設の標準販売価格) × (利用回数) / (割引率の相当額)」もしくは「定額配分分の額」のいずれか高い方とすることも可能。(定額分程度の利用がない場合は定額分のみとし、個別販売での収益以上の額は配分しない。) これにより、 $D_i$  の設定を低く抑える方向への誘導を行えるとともに、上限を越える額については、サービス事業者の収益になる。
- パスの代金設定を、参加施設数と有効期間、および、平均利用回数等の見積もりによってうまく設定する必要がある。利用状況はログで確認できるので、状況に応じて *Price* を変動させることは可能。

また、IC カードリーダ方法との比較をした場合、IC カードのリーダを施設等側に設置し、利用者の IC カードを読み取ることで利用権の認証や記録を実現できるが、各施設等に読み取り装置 (リーダ)、処理・記録装置 (PC や携帯端末)、通信回

線等をそれぞれ設置する必要があり、導入および運用コストが高く、また、物理的な設置場所の制約などが大きく施設等側に受容されにくい。この方式では、施設等側には印刷されたマーカと IC タグ (NFC タグ) を配布すれば良く、スケラブルに展開可能である。

## 4. サービスへの適用

提案モデルの適用を想定した実証サービス“ひめパス”を、2013年1月から2月にかけて、愛媛・松山周辺のエリア (松山市、砥部町、久万高原町) の9つの美術館、博物館等の施設に参加いただき、また、34店舗に協力いただいて実施した。Android版のアプリケーションを開発し、一般に公開を行った。利用者は、アプリケーションを自らの端末にダウンロードするとともに、実際に電子決済にてパスを購入し、有効になったパスを用いて、各施設に配布されたマーカを読み取ることで施設を利用することができた。

実施したひめパスでの実証において、観光客および施設側からの生の声をヒアリングにて得た。利用者である観光客からは、スケジュール的な問題、物理的問題で、複数の施設を回ることができないという声が聞かれたが、これらのパスの情報を事前に提供することで、スケジュールに入れてもらえる可能性を高められると思われる。

一方、店舗・施設側からは、NFC と利用者所有のスマートフォンを使ったモデルに対し、導入・運用面での利点を指摘するものが多かった。参加施設数や実施期間等、より大きな規模での実施に対する期待が高かった。参加施設からの意見は以下の通りであった。

- 松山から遠いので、このような仕組みで当館にも興味を持ってきて、ひとりでも多く足を運んでほしい。
- 町内の他の施設とも連携して、使える様にしてほしい。
- 町立の施設なので、割引の上限がある。実際に運営していくとなると、値段設定が難しい。
- 窓口業務の負担があまりないので、思ったより便利。
- 実際にやるとなると、価格をどうするかなど検討が必要。
- 季節柄か、利用客が少なかった。通年でやってほしい。
- 他の施設の入館の記録や、観光客の足取りの記録に興味がある。

概ね、利用者にも施設側にも好意的に受け入れられたが、以下の課題を得た。

**参加施設の確保** 地域の代表的な施設の参加は、利用者だけでなく、他の多くの施設にとっても魅力となると考えられる。

**パスの多様化** 参加施設を全て対象とした定額パスを今回実証してみたが、特定のテーマに沿っていくつかの施設を利用するパスや、市民等のリピーターを対象とした長期間有効なパス、文化施設だけでなく店舗や各種サービスなどで構成したパスなど、多様なパスが考えられる。今回のひめパスサービスシステムは複数のパスの設定や利用者がそれらを保持することが可能な形になっているため、それらの展開を今後検討していく必要がある。



図 3: 実証サービス“ひめパス”

**公共交通, モビリティの取り込み** 定額パスで利用可能な施設が広域に散らばっている場合, その間の交通が問題となる。松山市内では, 旅行者にとっては路面電車やバス, タクシー等が主な交通手段となるため, それらの利用も含めた定額パスの設定について, 検討していく必要があると考えられる。2013年2月現在, 路面電車やバス等を松山市内で運行している伊予鉄道では, 紙ベースの一日乗車券を500円で販売している。スクラッチカード方式となっており, 利用者が利用する日を削ることで有効となる。降車時に乗務員に提示する形になっているので, スマートフォンアプリの画面提示への置き換えもそれほど大きな運用上の問題はないと考えられる。

また, 宿泊施設等でのレンタル自転車も多く実施されており, レンタカーとも合わせ, これらのモビリティと駐車・駐輪, および, 簡便な借り出し・返却(乗り捨て)等について, 機能的な実現と定額パスとの連携については, 大きな可能性があると思われる。

**利用者増大のための施策** 参加施設の増大やパスの多様化, モビリティ等の活用などでサービスやパスの魅力を増大させていくことに加え, 「スマートフォン」に対して一種の抵抗感を感じるような利用者にも分かり易い印刷物や冊子体等とも連携したサービス設計が効果的だと考えている。冊子版のサービスとスマートフォン版のサービスとの融合は, 参加障壁を押し下げ利用者の幅を広げる効果があると考えられる。

**1 施設目からの定額パス利用促進** 定額パスについては, 簡便さやお得さなどのユーザメリットは十分にあると考えられる。また, 特に小規模の施設にとっては, 定額配分分による恩恵や, 定額パスであることによる来訪意欲が促進されることが期待されるなど, 参加の利点は多い。

一方で, ユーザにとっては, 利用可能施設がまばらで少なく, またそれらが散らばっているようだと, 複数施設を回れるかどうか不明でパスの購入に踏み切れない部分も出てくると考えられる。そのため, 1施設だけの利用でも損はしないという仕組みを取り入れて, 「1館だけでも便利でお得」という形を実現して購入のハードルを下げるのが望ましい。

## 5. おわりに

本稿では, 地域活性化のためのLBSを効果的に実施するための, 利用者と地域事業者双方にメリットのあるサービスモデルを提案した。

今後は, 提案モデルを適用した実サービスの展開を図りつつ, モデルの有用性等を検証していく予定である。

## 謝辞

本研究は, 総務省戦略的情報通信研究開発精度(SCOPE)地域ICT振興型研究開発「地域の魅力の再発見と共有に基づく街体験型サービス技術に関する研究(122309007)」の一環として行われた。

## 参考文献

- [相原 13a] 相原 健郎, 小柴 等, 杉野 静弘, 門倉 博之: 街なかにおける気づきの設計について – 受動的認知への期待は妥当であるか –, 第27回人工知能学会全国大会予稿集, No. 114-OS-11b-4 (2013)
- [Aihara 13b] Aihara, K.: Do Strollers in Town Needs Recommendation?: on Preferences of Recommender in Location-Based Services, in Streitz, N. and Stephanidis, C. eds., *Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions*, Vol. 8028 of *Lecture Notes in Computer Science*, pp. 275–283, Springer Berlin Heidelberg (2013)
- [小柴 11] 小柴 等, 相原 健郎, 門倉 博之, 峰崎 大輔, 金山 明煥: AR マーカと行動ログを活用した地域活性化プラットフォームの考察 – e 空間実現のためのサービス実証実験 pin@clip2010 –, 第10回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第4巻, pp. 615–620 (2011)
- [中尾 10] 中尾 敏康, 相原 健郎, 小方 靖, 田代 光平, 小柴 等, 宮崎 陽司, 小西 勇介, 武田 英明, 佐々木 憲二, 金山 明煥: 街なかソーシャル・ブックマーケティング “pin@clip ピナクリ”: e 空間実現のためのサービス実証実験の全体像, 第9回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第4巻, pp. 417–420 (2010)