

# マルチエージェントシステムを用いたコミュニティサイクルシステムサービスにおける駐輪場配置の最適化手法

## In community cycle system service using multi agent system Optimization method of bicycle parking placement

岩本 朋也<sup>†</sup> 大下 昌紀<sup>†</sup> 木上 飛鳥<sup>††</sup> 森永 笑子<sup>††</sup>

Tomoya Iwamoto<sup>†</sup> Masanori Oshita<sup>†</sup> Asuka Kigami<sup>††</sup> Shoko Morinaga<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 広島工業大学

### 1 はじめに

近年、コミュニティサイクル (Community Cycle System, 以下 CCS) の社会実験や導入が各地で進められている。日本においても、CCS は、観光活性化、公共交通の利用促進、放置自動車の削減、環境負荷の軽減などを目的に多くの都市で導入が進められている。

本研究ではマルチシミュレーションシステム (MAS) を利用し、社会実験から得られたデータを用いて、自転車を利用する料金やポートの配置などを自由に設定可能なモデルを構築し、コミュニティサイクルにおける収益を予測可能なモデルを提案する。

### 2 提案システム

#### 2.1 シミュレーション概要

本研究では、従来法である「ひろしまコミュニティサイクル社会実験「のりんさいくる HIROSHIMA」」の社会実験のビジネスモデルをもとにシミュレーション上で再現し、さらに、本研究で提案するビジネスモデルを同シミュレーション内で動作させた。この2つのシミュレーションから1年間における利益を比較し、同時に本研究のビジネスモデルでの収支の釣り合いについても検討する。

#### 2.2 利用料の定義

従来法である「のりんさいくる HIROSHIMA」では、利用料は距離に関係無く一律であるが、本研究で提案するビジネスモデルでは、駐輪場の距離に応じて基本料金から金額が変動する仕組みとした。そこで、提案ビジネスモデルを実現するために自転車の利用料は以下の式で表す。

$$F_{i,j} = F_0 D_{i,j} \frac{N C_2}{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i}^N D_{i,j}}$$

##### 2.2.1 シミュレーションの挙動

本シミュレーションは、自転車が駐輪場間を移動するというシンプルな流れとなっている。自転車が向かう駐輪場に到着した際、もし駐輪場に空きスペースがあれば、到着したとみなすこととする。空きスペースがない場合、駐輪場に空きスペースが発生するまで待

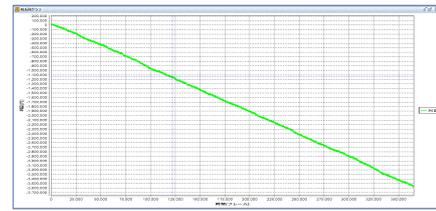


図 1: 従来ビジネスモデルの料金グラフ

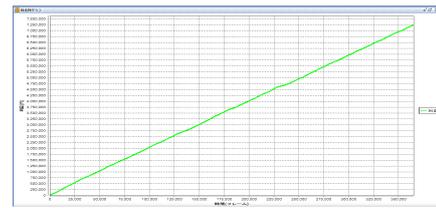


図 2: 提案ビジネスモデルの料金グラフ

機し、空きスペースが発生し次第到着したとみなす。また、各駐輪場において所持自転車数が空になった場合、他の駐輪場から自転車を移動させる。これは、現実にも行われているため、本システムでも必要であると考え実装を行った。また、その他にも、土地代の日極支払いや自転車の故障やメンテナンスなどの要因についても考慮したパラメータを設定可能とする。

### 3 シミュレーション結果

artisoc を用いたシミュレーションの結果を図に示す。2つの図を見て分かるように、従来のビジネスモデルと比べ、本研究のビジネスモデルではシミュレーション上で利益を出せることが明らかになった。また、本研究のビジネスモデルでの5年間の利益は約 37,000,000 円となった。「のりんさいくる HIROSHIMA」の初期経費が 144,480,000 円であり、収支の釣り合いは5年以内で取ることが必要条件であるため、目標達成のためにはビジネスモデルの改善やコスト削減について十分に検討していくことが重要であると考察する。

#### 参考文献

- [1] 国土交通省, コミュニティサイクル導入の現状と課題, <http://www.mlit.go.jp/common/000189512.pdf>