

# 学生の行動モデルを活用した 通学支援システムの端末アプリ実装と評価

川本 瑞己<sup>†</sup> 高橋 健友<sup>‡</sup> 清原 良三<sup>★</sup>

神奈川工科大学情報学部情報工学科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

通学に利用されるバス停や、イベント会場のバス停などは、特定の時間帯において利用者が多く、長蛇の列が発生する。その長蛇の列の弊害は利用者のみならず、近隣の住民にも迷惑である。多くの方は、乗車するバスが集中的に混雑すると分かっている場合、乗車を予定しているバスの発車時刻より早く来て並んで待つ。

また、乗車時間が長いバスの利用者は、降車する目的地まで着席を希望し、より早くバス停に並ぼうとする。そのため、長蛇の列が発生する。この問題は、バスの運行本数を増やすなどの物理的な解決策があるが、バス運営会社に対する金銭的負担が大きく、多くの場合には現実的な解決策ではない。

そこで、我々は表1に示すような神奈川工科大学の学生が利用している厚木バスセンターから大学までの急行バスの集中混雑の緩和を目的とした金銭負担のない学生による予約システムを学生の行動モデルを意識して提案した[1]。

このモデルにおいては、学生の持つ携帯端末を活用し、学生の朝の行動を位置情報などを利用して把握することにより学生を誘導する。すなわち、学生が積極的に提案したアプリケーションを携帯端末に導入し、利用することがキー

ポイントなる。そこで、端末アプリの提案、実装を行い、評価を学生が利用するかどうかという点を中心から行った。

## 2 位置情報を利用したサービス

位置情報を活用するサービスはさまざまある。たとえば、以下に示すサービスである。

### (1) Google Now

Google Now[2]は、端末内のカレンダー情報、スケジュール情報、GPSによる現在位置情報といった複数の情報を連携させ、利用者がどのような情報を必要とするかを予測した上で提示するという機能で、Googleがスマートフォン向けプラットフォーム(Android4.1)の機能として追加した。

通学支援端末アプリ機能の観点本アプリとGoogle Nowの相違点は、提供する情報の内容と目的である。Google Nowでは、通勤、通学などの前と思われる時間帯などに現況の交通状況を表示しナビゲーションする機能と、現在位置情報から近くにある駅やバス停の時刻表などの情報を表示する機能などがあるが、これらは、個人の利用者に対して有益である情報を提供するものであり、他の利用者の状況は加味されず、本研究の目的である長蛇の列、集中混雑の緩和とは異なった目的である。

### (2) 駅 Locky, 時刻表 Locky

Locky.jp[3]で収集したアクセスポイントのデータベースを利用して、Wi-Fiでの位置推定手法も利用した交通支援アプリには、電車やバスの次の出発までの時間をカウントダウン形式で表示するアプリ「駅.Locky」や「時刻表.Locky」などがあり、こういった情報を活用することができる。

## 3 提案方式

### 3-1 条件

本論文では、以下の3つの条件を満たしている前提としている。

#### (1) 利用者全員が Android 端末を所持

Android 携帯の普及率も高く、特定の学生を対象とするため妥当

表1 厚木バスセンター調査データ

項目	詳細				
急行バスの本数	8時台：10本 9時台：3本 計13本				
急行バスの運転間 隔	8：25～9：05 2～5分間隔				
バス停に 並んでい る人数	<table border="1"> <tr> <td>着席 希望者</td> <td>継続的に30名以上が列を成している</td> </tr> <tr> <td>非着席 希望者</td> <td>バスが来る度に短くなる</td> </tr> </table>	着席 希望者	継続的に30名以上が列を成している	非着席 希望者	バスが来る度に短くなる
着席 希望者	継続的に30名以上が列を成している				
非着席 希望者	バスが来る度に短くなる				

Implementation and Evaluation of the Application which is Based on a Student's Behavior Model

<sup>†</sup>Mizuki Kawamoto <sup>‡</sup>Kento takahashi <sup>★</sup>Ryoza Kiyohara  
Dept. of Information and Computer Sciences, Kanagawa  
Institute of Technology

- (2) 現在位置情報の送信を許諾  
特定の時間のみに情報を送信するとともに、大学での管理アプリのため目的外利用の可能性も低く妥当
- (3) 着席希望者全員がアプリに予定を入力  
特定多数を対象として、対象外の人が乗車しないため妥当

### 3-2 提案システムの構成

混雑状況の可視化までの流れは図 1 のように行う。①で、端末アプリを用いて着席希望情報を利用者に入力してもらい収集し、②で GPS、Wi-Fi による位置測位手法で取得する。そして、③で着席希望情報、行動ログなどの情報をもとに混雑状況の可視化を行う。

また、本研究では確実な位置測位を行うために、GPS と Wi-Fi のアクセスポイントによる位置測位[4]の 2 つの位置測位手法を利用することとした。

## 4 評価実験

### 4-1 評価実験

本実験は AQUOS PHONE SH-01D を用いて、以下の 3 点を評価指標として実験を行った。

- (1) バックグラウンドで本アプリ利用時に他のアプリに影響  
実際に利用したところ違和感なく他のアプリを利用することができることを確認。
- (2) 正確な位置情報の取得  
GPS および駅などでの Wi-Fi のアクセスポイントの履歴と実際の行動を比較することによりほぼ位置を把握できることを確認。
- (3) 朝の時間帯にかかる消費電力  
本アプリを導入しない場合と比較して 3% 程度しか消費電力が増えないことを確認。

### 4-2 検討

今回の実装方式で、ほぼ学生が受け入れるための必要条件は満たしていると考えますが、いつまでも GPS が入らない場合や、GPS、WiFi とも捉えられない場合にも、有効であるという保証はない。消費電力の観点からもより、学生の行動モデルに合わせた形での評価が必要である。

たとえば、朝の早い時間は家にいるという前提をおき、GPS などが入らなくても家の中という状況にし、加速度センサの監視のみをおこない、移動がはじまって初めて位置を計測するといった方法が考えられる。今後こういった観点も含めて検討を進める予定である。

## 5 おわりに

本アプリは、朝の時間帯に位置情報の取得、情報提供などの処理を行うので消費電力がかかってはならないという条件があったが、本論文での提案方式を適応し、実験を行ったところ全体の 3% の電力の消費に抑えることができた。

この結果から、最低限の必要条件は満足したと考える。また、今後さらに実用に向けた評価指針まで示した。

## 参考文献

- [1] 高橋健友, 川本瑞己, 清原良三: 学生の行動モデルを活用した通学支援システムの提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-ITS-51 No.12(2012)
- [2] <http://www.google.com/landing/now/>
- [3] 藤田迪, 佐々木威, 河口信夫: 地下鉄構内の制約条件を利用した無線 LAN 位置推定手法, 情報処理学会研究報告.UBI, pp153-157
- [4] 歴本純一, 塩野崎敦, 末吉隆彦, 味八木崇: PlaceEngine: 実世界集合知に基づく WiFi 位置情報基盤, [www.sonydsl.co.jp/person/rekimoto/papers/ic2006.pdf](http://www.sonydsl.co.jp/person/rekimoto/papers/ic2006.pdf)



図 1 提案システム構成