

1. 担当 PM

石黒 浩 PM

(大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授 (特別教授),
ATR 石黒浩特別研究室室長 (ATR フェロー))

2. 採択者氏名

チーフクリエータ：笹川 真奈 (お茶の水女子大学 理学部 情報科学科)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

電車で効率よく座るための支援アプリケーション

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

忙しく働く人にとって電車で座って休息が取れるか否かは、極めて重要な問題である。しかし、電車に乗った順番通りに座れるかどうかはわからない。自分よりも後に電車に乗ってきた人が、たまたま早く降りる人の席の前に立っていて、自分よりも先に座席に座ってしまう場面が多々ある。電車に乗った時に、早く降りる人がどこに座っているのかが分かり、その人の席の前に立つことができれば、そのような場面はなくなるはずである。

本プロジェクトでは、この先の駅で降りる人を探し出し、席に座れるチャンス را高めるアプリケーションを開発する。本アプリケーションは、自分の近くにもうすぐ降りる人がいるかどうかを Bluetooth 等の通信機能を用いて検索し、それを知らせる、スマートフォン上での利用を想定したアプリケーションである。

本アプリケーションのバックエンドとして、電車に乗っている人がどの駅で乗降するか情報を、日々自動的に蓄積するサーバを実現する。本アプリケーションのフロントエンドであるスマートフォンアプリケーションでは、その蓄積された情報を利用して、ユーザの周辺にもうすぐ電車から降りる人がいるかどうかを、スマートフォン上でわかりやすく提示する。バックエンドのサーバ、蓄積されたデータを、本アプリケーションのユーザが誰でもアクセス、更新できるようにすることで、誰がどの駅で降りるのかのデータを、本アプリケーションのユーザ全てで、より新しく正確なものに作り上げていけるようにする。

本アプリケーションを実現することで、通勤中の電車内でのストレスを軽減することが期待される。

7. 採択理由

日常の何気ない欲求を満たす機能を持つアプリケーションであるが、そこから、誰もが使える新しいアプリケーションを生む可能性がある。提案者の意欲も発想力も十分にあると思われる。

ただし、提案するアイデアが機能するかどうか十分に検証できておらず、実証実験を繰り返しながら、機能の実現方法や普及のさせ方を十分に考察していく必要がある。

8. 開発目標

本アプリケーションは、ユーザの周辺乗客がどの駅で降りるのかを推定・提示する。提示された情報を元に、ユーザが早く空く席の近くに移動することによって、より早くユーザが席を確保できるようにする。また、本アプリケーションを使用することにより、通常は電車内で立っている時間を、空きそうな席を探索する時間に使い、電車内で席に座れる確率を上げることで、電車での通勤・通学等の移動をより楽にし、電車内でのユーザのストレスを軽減させる。以上が本プロジェクトで開発したアプリケーションの概要、目的である。

9. 進捗概要

本アプリケーションは、Android アプリケーションとして実装した。主な機能は大きく分けて 2 つある。周辺乗客がどの駅で乗り降りするかを日々自動で集めて共用データサーバに蓄積する情報収集と、周辺乗客がどの駅で降りるのかをデータを元に推定して教える情報提示である。乗客の識別は乗客の所有するスマートフォンなどの端末の持つ Bluetooth ID で、行動推定はその Bluetooth の電波強度の強さで行う。

情報収集は、本アプリケーションのユーザだけでなく、車内で Bluetooth を

ON にし、かつ検知可能にしている端末を所持している乗客をも対象とする。Bluetooth は検知範囲が 10m 程度であり、車両の長さが 20m なので、どの Bluetooth ID の端末を持つ乗客がどの駅で乗降したかは、ID 検知の有無によって推測することができる。つまり、ある ID を初めて検知した時点をも、その ID の乗車駅、検知不可になった時点をもその ID の降車駅とする。ID と乗降駅の組を蓄積している共用データベースを、本アプリケーション越しにユーザが誰でもアクセス、更新できるようにすることで、誰がどの駅で降りるのかのデータベースを、ユーザ全員でより多量で正確なものに作り上げるようにする。また、この情報収集は、アプリケーションを ON にしている最中、バックグラウンドで常に自動で行うように実装されているため、ユーザは情報収集のために、電車に乗っている間にアプリケーションを起動し続ける以外の特別な操作を必要としない。

情報提示は、自身の周辺にいる乗客の Bluetooth ID を使ったクエリで共用データベースに問い合わせ、以前にその ID の乗降駅情報が蓄積されていれば、それを画面上に表示する。また、自身とその乗客との距離は、電波強度の強弱にて推定する。実際のアプリケーションの画面と画面の見方を図 1 に示す。

※アプリ 画面の見方



図 1 アプリケーション画面の見方

ユーザは本アプリケーションを以下のように使用する。

- ① 電車に乗ったらアプリケーションを起動。電車に乗っている間はずっとアプ

リケーションを起動しておく。

- ② アプリケーション画面上に図 1 のように、周辺乗客それぞれの予想降車駅と自分からの近さが表示される。
- ③ ユーザの位置によって、乗客を表すリストの背景色がリアルタイムに変化するので、次の駅で降りると推測されているターゲットの乗客が目前に座っていると推測できるまで移動し、その前で待機する。
- ④ 次の駅に着いた際に、実際にその乗客が離席した場合は着席できる。

本アプリケーションが最も効果的な一場面を、郊外から都心に向かう乗車率 70%前後の電車と想定した。その理由は、都心に向かうほど乗客が増えるため着席がどんどん困難になることと、駅間では座席は埋まっているものの各駅でそれなりに席の入れ替えが発生することを想定したためである。この条件を合致する以下の 2 つの路線で実証実験を行った。

- ① 京王線：各駅停車：仙川から新宿：仙川 8:52 発
- ② JR 中央線：快速：立川から新宿：立川 10:16 発

まず、本アプリケーションの情報収集機能を用いた路線上の乗客の Bluetooth ID の収集を行った。結果、①の京王線で収集された駅ごとに紐付けられたユニーク ID 数、収集条件を図 2 に、②の中央線で収集された駅ごとに紐付けられたユニーク ID 数、収集条件を図 3 に示す。

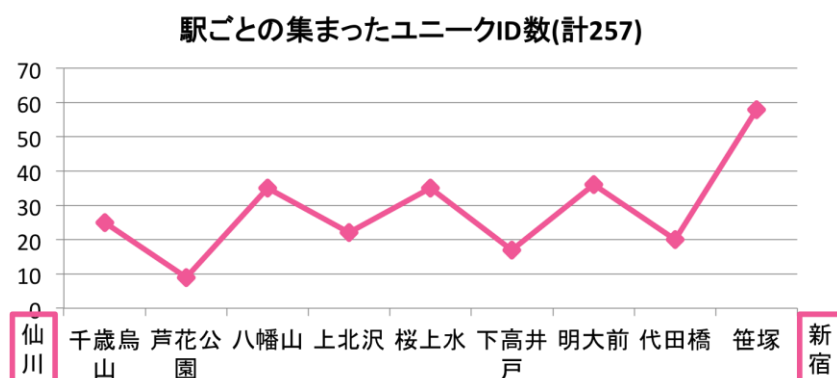


図 2 ①京王線：仙川-新宿間で集めたユニーク ID 数
収集期間：2014 年 9 月 2 日から 2015 年 2 月 19 日の内 52 日間
収集ユーザ：ユーザ 2 人（通勤通学時間を利用）

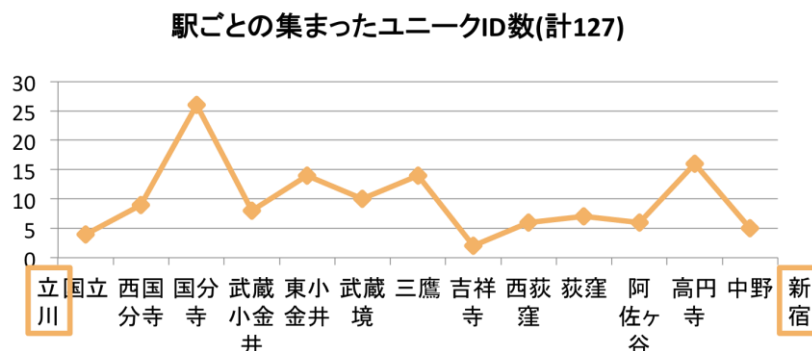


図 3 ②中央線：立川-新宿間で集めたユニーク ID 数
 収集期間：2014 年 9 月 5 日から 2015 年 2 月 17 日の内 21 日間
 収集ユーザ：2 人（通勤通学時間を利用）

このようにある程度のユニーク ID の数が蓄積された後に、それぞれのケースについて 2015 年 2 月 16 日から 2 月 20 日にかけて、実際にシステムを使って空いた席に座れるか試行した。結果的に、双方とも 5 回試行して 1 回座ることができた。それぞれの着席できた際のユーザの具体的な状況を図 4、図 5 に示す。

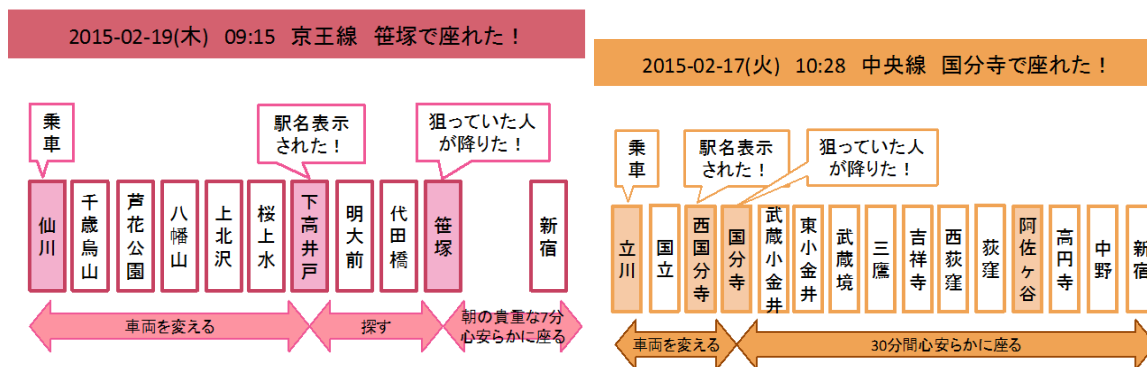


図 4 ①京王線で着席できた際の状況

図 5 ②中央線で着席できた際の状況

10. プロジェクト評価

本プロジェクトの興味深い点は、スマートフォンの Bluetooth のアドレスという個人の持つ隠れた ID 情報と個人の行動を結び付けたサービスを生み出すことであった。そのアイデアは非常に興味深く、本プロジェクト以外にも様々な応用が生まれる可能性がある。そうしたアイデアを背景に本プロジェクトでは、

電車の乗客の中でだれがどこの駅で降りるかを記録し、効率的に席を確保するシステムの実現を目指した。

システムは未踏 OB クリエータの助けを借りながらも、一通り動作することができるものを作り上げることができたことは一定の評価に値する。

システム開発以上に問題となったのは、このアイデアが有効に利用できる状況を見つけることにあった。席が空きやすい路線では、わざわざこのようなシステムを使う必要は無い。また、あまりに混雑している状況では降りる人の席の前に行くことが困難となる。クリエイータは様々な路線に乗ってデータを集め、システムが有効に使えるような路線を見つけた。しかし、十分に利用価値があるかは確信が持てない。

単に、隠れた ID 情報と個人の行動を結び付けるだけでは、その応用に限界があり、このシステムの上に、より効率よくシステムを機能させる工夫を加えていく必要があった。残念ながらそのような工夫を施し、実際に実用的に利用できるシステムとして完成させることはできなかった。今後のクリエイータのさらなる研究開発への取り組みが期待される。

11. 今後の課題

本プロジェクトの今後の課題としては、サーバ上での統計処理をより高度にすることや、端末の省電力化などの性能向上が挙げられる。また、ユーザ、乗客のプライバシーをより考慮した実装も必要である。加えて、ユーザ間での座席の譲り合いを促すような発展も考えられる。しかし、そもそもユーザの獲得、普及によってデータの量と精度が増し、利便性が向上する仕組みであるため、普及戦略を確立し、その普及戦略に沿ってシステムを発展させる必要がある。また、この仕組み自体は電車以外の場面でも応用可能であるため、他の応用も考える価値がある。