

最適な駐車場プラン推薦システムの構築

Construction of Optimum Parking Plan Recommendation System

○費 莞舒¹, 滕 琳², 泉 隆², 香取 照臣²* Wanshu Fei¹, Lin Teng², Takashi Izumi², Teruomi Katori²

Abstract: Along with an increase in the number of cars, the convenience at the time of going out is improving. But, there are a lot of drivers are troubled by the choice of parking lots. For guidance to the destination of the car navigation system, consider user's preference, build a system to guide to the parking lot around the destination.

1. まえがき

日本における自家用乗用車の保有台数は、2017年12月末時点で6180万台を超えた^[1]。車の台数増加に伴い、外出時の利便性が向上する一方、駐車場の選択に困るドライバーも少なくない。

駐車場検索はカーナビの機能またはネットサービスにより実現できるが、検索結果一覧が提示されるのが一般的である。その後、ドライバーが駐車場一覧から、駐車場条件、外出要件や自らの条件などを総合的に考慮して選択する必要があり、手間がかかる。

そこで、本研究ではこのような手間を省けるため、様々な条件を考慮して、直接ドライバーへ最適な駐車場を推薦できるシステムの構築を考えている。

2. システムの概要

ドライバーは目的地、駐車場希望条件（選択基準）を入力し、目的地周辺歩行可能な範囲で駐車場を検索する。検索結果から、駐車場の情報を抽出し、提携駐車場があれば直接推薦し、なければ各駐車場の選択基準により採点し、得点最高の駐車場を推薦する。システムのフローチャート Figure 1 に示す。

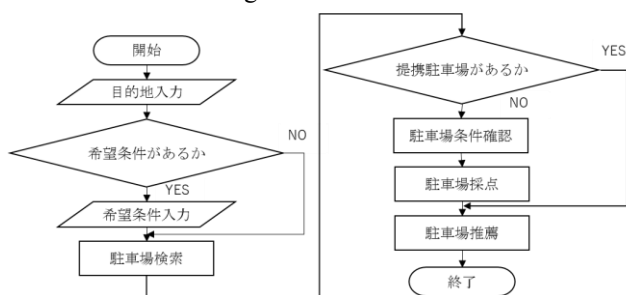


Figure 1. Flow chart of system

駐車場の選択基準はアンケート調査と実地調査の結果から、目的地までの歩行時間、料金、営業時間、駐車台数など、ドライバーが気になるかつデータ化可能な6つの項目とした。駐車場の検索範囲が絞られるために、検索は一般検索と優先検索に分ける。また、アンケートの集計結果により、各選択基準の重み(w)を定める。なお、各選択基準の評価値は検索範囲内の検索結果の

最大値(max)と最小値(min)を用いて正規化する。

3. システムの構築

本システムは Android アプリを開発して実現する。システムは3層アーキテクチャを採用する。各層を独立したモジュールとして設計することにより相互依存性が抑えられるため、要求に応じた機能変更、拡張が容易になると考えられる。

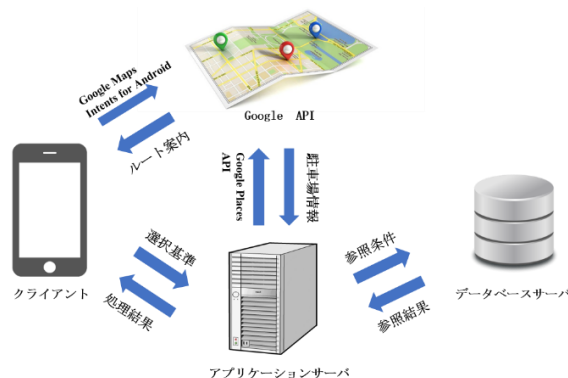


Figure 2. System configuration

システムの構成は Figure 2 であり、ドライバーがクライアントで選択基準を選択、APサーバに送信、APサーバで Google API にアクセスして駐車場の情報を得る。そして、SQL文を構成し、DBサーバで得た情報を補充し、参照する。参照結果はAPサーバに返し、APサーバで採点処理を行って、処理結果をクライアントに返す。クライアントで Google API にアクセスしてルート案内を得る。クライアントは Android studio で開発し、APサーバには Eclipse と Tomcat、DBサーバには MySQL を採用した。

(1) 初期画面と優先検索画面

初期画面を Figure 3 (左)、優先検索画面を Figure 3 (右) に示す。Google マップを初期画面の下に表示し、Google Play サービスの Location API を用いて、GPS 機能と連動して現在地を表示する。「優先検索」を押すと、優先検索画面へ遷移し、優先検索の選択基準が表示され、歩行時間と予定駐車時間は入力形式で、他の基準は選択形式とした。

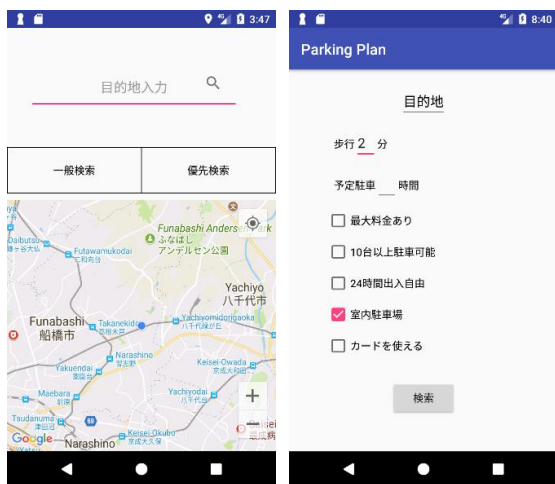


Figure 3. Screen of initial and priority search

(2) 推薦画面とルート案内画面

推薦画面を Figure 4 (左)、ルート案内画面を Figure 4 (右) に示す。選択基準 6 つの合計得点が高い駐車場一つをドライバに推薦する。次の四つを候補として展示する。推薦画面で駐車場の名前、基本情報及び入り口写真を表示する。ドライバが駐車場を選んで現在地から駐車場までと、駐車場から目的地までのルート案内を提供する。推薦画面で表示されて駐車場を選んで、ルート案内の選択肢を出す。選択を選んでルート案内の画面に移す。

クライアント側で現在地、選択した駐車場及び目的地それぞれの経緯度を持ち、Google マップアプリ^[2]を利用してインテントリクエストし、Figure 4 (右) のようにルート案内を画面に表示する。

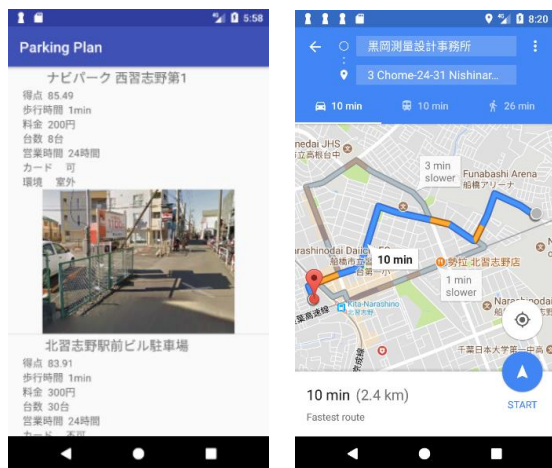


Figure 4. Screen of recommendation and route guidance

(3) データベースの構築

Google マップに登録された駐車場情報が少ないことは駐車場調査時に確認し、駐車場 DB の構築が必要となる。システムのデータベースに目的地表と駐車場表二つを作成する。目的地表で目的地の名前と座標を格納し、駐車場表で駐車場名前、座標と選択基準情報及

び入り口写真を格納する。二つ表は座標を通して関連する。目的地を入力すると、座標を得る。歩行時間から座標範囲を求め、駐車場表で座標範囲内の駐車場を検索する。

DB 拡大のために、Google Places API^[3]を利用し、ドライバが目的地を入力すると、目的地表で目的地を検索、なければ Google マップで目的地の位置を確認、経緯度を得て、目的地表に情報を追加する。さらに目的地周辺の駐車場を検索し、検索された駐車場及び得た情報を駐車場表に追加する。

Places API を使うと、原則として駐車場の名前、経緯度、詳しい住所、営業時間、料金及び写真が得られる。Place Search は、各場所に関する要約情報を場所のリストで返す。Place Search から Place id を取得すると駐車場に関する Place Details をリクエストできる。ところが、Place Details は 2018 年 7 月 16 日から新しい使用制限が設定された。Place id と経緯度取得には Basic として月に 11000 件のコール以上について一件あたり 0.017 USD、詳しい住所と営業時間取得には Contact として 10000 件のコール以上について一件あたり 0.003USD がかかり、料金または写真取得には Atmosphere として 9000 セッション以上について一件あたり 0.005 USD がかかることとなった^[4]。

4. まとめ

本文でシステムの概要と構築を紹介した。今のところで、システムの問題点は現在地座標の取り方及び目的地的の日本語入力である。

現在、駐車場満空情報は駐車場会社のホームページで得られる。駐車場の予約機能も提供している。本システムでは、駐車場の満空情報をオンラインで取得、予約機能の追加も必要である。

今後の方針は、既存の問題点の解決、駐車場満空情報の取得方法、駐車場予約機能の実現及びシステムの評価を行う。

参考文献

[1] 国土交通省, 「四輪車 保有・普及率」, http://www.jama.or.jp/industry/four_wheeled/four_wheeled_3t1.html (2018-9).
 [2] Google Maps Platform, 「Android 用 Google マップ インテント」, <https://developers.google.com/maps/documentation/urls/android-intents> (2018-9).
 [3] Google Maps Platform, 「Places API」, <https://developers.google.cn/places/web-service/search?hl=zh-cn> (2018-9).
 [4] Google Cloud, 「マップ、ルート、プレイスの料金」, <https://cloud.google.com/maps-platform/pricing/sheet/?hl=ja> (2018-9).