

スマートフォン用の 店舗利用者行動先読み型ウェブアプリケーション

新井 里奈¹ 安藤 大地^{1,a)} 向井 智彦^{1,b)}

概要：スマートフォンでは、一つの企業でも単一用途のアプリケーションを多種配布することが一般的になってしまい、「1 サービス=1 アプリ」の多くのアプリケーションがスマートフォンに多くインストールされ、アップデートなどの維持や不要な通知の多さなどの問題を招いている。本稿では、特にその傾向が強い、店舗利用アプリケーションにターゲットを絞り、複数店舗の利用アプリケーションを統合するための、位置情報を活用した1アプリケーションで複数店舗をカバーするモデルの提案を行う。また、提案モデルの有効性を検証するため展覧会にモデルケースを定めアプリケーションから取得できる位置情報や通知を出す認識範囲を検討した所、建物の形状などに大きく影響を受けることがわかった。この問題についても報告を行う。

1. はじめに

1.1 本研究の動機

アプリケーションのWebアプリケーション化が進むPCとは反対に、スマートフォンでは、LINEやYahoo!などの統合ブランドを売り出す戦略をとっている企業以外では、一つの企業でも単一用途のアプリケーションを多種配布することが一般的になっている。ユーザの認識の中で「1 サービス=1 アプリ」という結びつきが起きていると著者らは考えている。「1 サービス=1 アプリ」により、使用頻度が低い非常に多くのアプリケーションがスマートフォンにインストールされてしまっている現状がある。特にチェーン型の飲食店やアパレルショップなどのクーポン配布やポイントカードの役割を担うアプリケーションは「1 チェーンブランド=1 アプリ」の傾向が強く、そのチェーン店舗を訪れた時にしか使用しないため、1アプリケーションあたりの使用頻度は非常に低くなってしまっている。本稿ではこのクーポン配布やポイントカードの役割を担う店舗利用アプリケーションにターゲットを絞り、複数店舗の利用アプリケーションを統合するための、アプリケーションのモデルの提案と概念実証、実装に必要な位置情報の取り扱いについての基礎検討について報告を行う。

1.2 既存のスマートフォンアプリサービスの問題点と新たに提案するモデル

一般的な店舗利用を目的としたアプリケーションでは、以下に挙げるような問題点があると著者らは考えている。

- (1) 起動時間が遅さに起因する使いづらさ
- (2) 不要な通知が大量に発生することによる重要な情報の埋没
- (3) インストールされるアプリケーションの多さからくる煩雑さ

(1)。「起動時間の遅さに起因する使いづらさ」は、「1 チェーンブランド=1 アプリ」であることに起因する。このようなタイプのアプリケーションは店舗を訪れた時のみ起動されるため、アプリケーション自体の起動時間や、最新の情報に更新するためのネットワーク通信時間が長くなってしまい、レジで会員バーコードやクーポンを提示する機会があっても次第に使用しなくなってしまうのではないかと著者らは考えている。

(2)。「不要な通知が大量に発生することによる重要な情報の埋没」とは、店舗利用時にしか利用しないアプリケーションが大量にインストールされ、それぞれ常時多くの通知を行うことにより、そのユーザにとっての有効な情報のS/N比が下がってしまい、通知をされても情報を確認しなくなったり、それが続くことにより容量不足の際にアンインストールされてしまうことである。iOS, Android共に、通知がある場合アプリケーションのアイコンに通知の数を丸で囲った表示がつくが、不要な通知が多い状態でこの数字が多くなると、そもそもアプリケーションを開いて確認

¹ 首都大学東京システムデザイン学部

^{a)} dandou@tmu.ac.jp

^{b)} tmki@acm.org

することが少なくなるのではないかと、著者らは推測している。

(3)。「インストールされるアプリケーションの多さ」は、やはり「1 チェーンブランド=1 アプリ」であることに起因する。キャンペーン情報などを迅速に更新するためにこのような状態になっていることが原因ではないかと著者らは推測している。しかし店舗ごとにアプリケーションが配信されている結果、アプリケーションを有効活用し使用する店舗が多いユーザは莫大な数のアプリケーションをインストールする必要があり、単一のチェーンブランドでは問題にならなくても、全体として見た場合、スマートフォンのストレージ容量やアプリケーションを探し出す手間、更新にかかる時間、通信容量の消費などのコストをユーザに強いてしまう。

これらの問題を解決するために、本研究では店舗利用アプリケーションサービスとして以下のモデルを提案する。

- (1) 複数の店舗を単一アプリケーション (Web サービス) でカバーする
- (2) 常時起動し、位置情報によって適切な提示状態に自動的に移行する
- (3) インストール・手動更新の手間がない

このようなモデルで設計したサービス、近年進んでいるスマートフォン決済用アプリケーションの1機能として搭載することも容易であるなど、今後の様々な展開に対応できると著者らは考えている。

2. キャンパス展示会 Web サイト上の通知システムによる提案モデルの検証

2.1 概要

提案モデルの概念実証を行うため、首都大学東京システムデザイン学部インダストリアルアート学科の卒業制作展の Web サイト上に搭載した Web アプリケーションにより来場者に情報を提供するシステムを構築した。本システムは例えば学園祭の Web サイトとしても容易に応用が可能である。

2.2 システムの設計

2.2.1 ペルソナ設定

首都大学東京システムデザイン学部インダストリアルアート学科の卒業制作展の来場者

- 日野キャンパスにくる機会が少なく、それぞれの建物の位置関係が分からない (それ故に展示場所や、内容を把握することが難しい)
- スマートフォンの操作、ブラウザの操作を理解できる年齢 10 代から 30 代

2.2.2 システムの機能

本システムの動作を図1に示す。

- (1) クライアント：来場した状態で卒業制作展広報用 Web

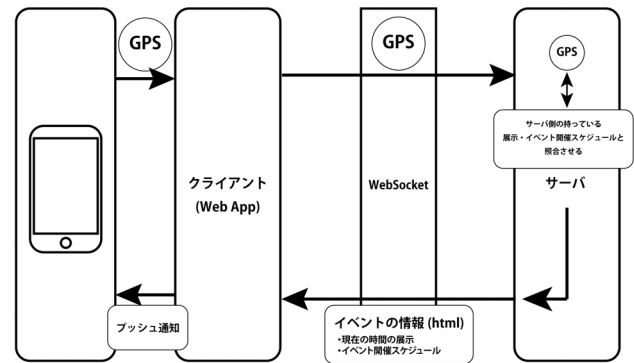


図1 システムの処理の流れ



図2 システムのユーザインタフェース

サイトにアクセスすると自動的に起動する Web アプリケーション。随時（おおよそ5秒に1回）スマートフォンの GPS 機能を使って位置情報情報を取得し、サーバへ WebSocket を通して送る。

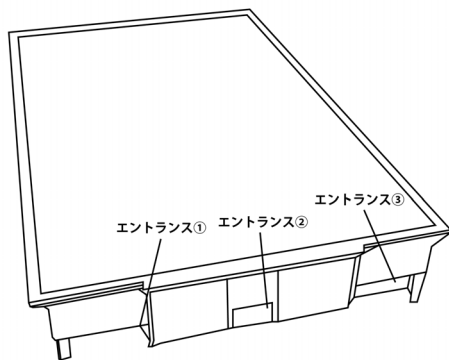
- (2) サーバ：クライアントから送られた GPS 情報を取得し、建物のエントランス付近であれば時間を照合し、その建物で現在行われている展示・イベント情報を WebSocket メッセージに内包した html の形でクライアントへ送信する
 - (3) クライアント：サーバから受け取った展示・イベント情報をプッシュ通知の形で表示する。詳しい情報が掲載されたページへのリンクが表示されるようになっており、ユーザはその建物での展示の概要をマップ形式で表したものを閲覧することができる。
- という流れで動作する。

2.3 位置情報と送信頻度の検証・検討

本システムを実装するにあたって、対象となる首都大学東京日野キャンパスに存在する「形が非常に特殊でエントランスが明確に判別できない建物（図3）」「エントランス同士の距離が近い状態（図4）」など、GPS が有効に機能



図 3 特殊な形状でエントランスが明確に判別できない建物



首都大学東京 日野キャンパス 1号館

図 4 エントランス同士が非常に接近している建物

しない可能性がある現状に対して、

- (1) 機器の GPS が、現地でどのぐらいの精度で動作するかを検証
- (2) エントランスの認識範囲の検討
- (3) どのぐらいの時間頻度で通信を行えば良いかの検討を、それぞれ行なった。

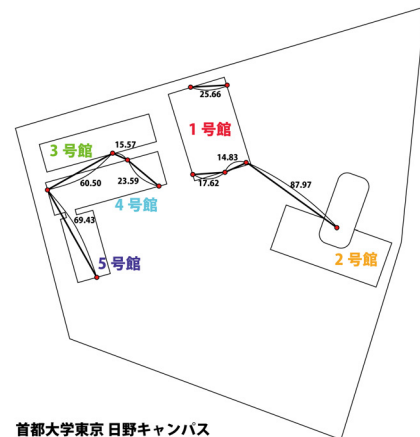
2.3.1 調査方法

システムは人が歩きながら利用することを想定しているため、実際に歩きながら位置情報の取得に関して調査した。

- (1) 日野キャンパス内を実際に歩き、エントランスの位置情報(緯度、経度の情報)を取得する、GoogleEarth Pro(PC アプリケーション)で各エントランス同士の距離(最小値のみ)を計測した。
- (2) その位置情報と距離から、エントランスごとに適正な“認識範囲”を設定する。
- (3) 大人の歩くスピードで実際に歩いてみて、情報を取得するのに適当な間隔を設定する。

2.3.2 調査結果

各エントランス同士の距離の計測結果を表 5 に示す。
また、各エントランスごとの位置情報の取得結果を表 1



首都大学東京 日野キャンパス

図 5 各建物のエントランスの距離

表 1 各建物のエントランスの位置座標

建物名	エントランスの方角	緯度	経度
1号館	北	35.6620451761742	139.3659688254250
	東	35.6620709924359	139.3661746011480
	南東	35.6616631026338	139.3673961797160
	南	35.6615238217969	139.3673552760290
	南西	35.6614995561872	139.3665174209880
2号館		35.6612271862437	139.3676488940970
	(平均値)	35.6613232009445	139.3676962518500
3号館		35.6616847124283	139.3659420033350
4号館	北	35.6617915397842	139.3663067837610
	南	35.6613687984978	139.3679310289580
	南西	35.6611509528342	139.3651904818970
5号館		35.6605793489475	139.3659667299500

表 2 各エントランスの認識範囲。単位はメートル (m)。

建物名	エントランスの方角	認識範囲
1号館	北	10
	東	10
	南東	7
	南	6
	南西	10
2号館		40
3号館		5
4号館	北	5
	南	10
	南西	10
5号館		30

に示す。

この結果、それぞれのエントランス同士の距離や、屋根があるエントランスでの位置情報の取得の正確さなどを考慮し、表 2、図 6 で示す通りに認識範囲を設定した。

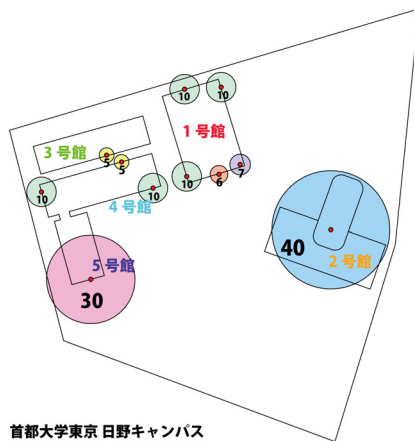


図 6 各建物のエントランスの認識範囲の図

2.3.3 送信頻度の検討

著者のうち一人（在学する女子大学生）がこの環境で歩くスピードを計測すると（この女子大学生にとっての普通のスピードで歩いた）、約 5.0km/時（約 1.4m/秒）であった。これは、GoogleEarth Pro で上空から距離を計測し、その間を歩くのにかかった時間を計測し、算出した。一番近いエントランス同士（1 号館南西-1 号館南-1 号館南西）を歩くのにそれぞれ 9.27 秒、9.73 秒かかったので 5 秒に 1 回サーバに情報を送ると確実であると、著者らは判断した。

3. 考察と課題

3.1 位置情報の取得

実際に位置情報の取得作業を行なったが、対象とした首都大学東京日野キャンパスにおいて JavaScript で取得できる機器の GPS 情報は精度が悪いことがわかった。特に屋根が特殊な形状となっている建物では大きな誤差が見られた。このことから、このようなアプリケーションを実装する際の認識範囲の設定は、実際に現地で測定を行なった上で慎重に求められることがわかった。今回計測したキャンパスでは、屋根が特殊な形状でありかつ建物の高さが高い建物は 1 つしかなかったため、繰り返しの計測にもそこまで時間を要することはなかったが、提案モデルが本来想定している「店舗利用を目的としたアプリケーション」の実装を考えると、より正確な位置情報を取得するには、相当な時間的コストが必要となることが予想される。このことから、提案モデルの実装のためには、より容易な位置情報取得方法や、誤差の取り扱い方、エントランス認識範囲の設定方法の研究が必要となることが示された。

3.2 認識範囲の設定方法

今回の認識範囲の設定方法は位置情報とエントランスからの距離によるものである。各エントランスごとに認識範囲を設定したことで、より理想通りのタイミングでプッシュ通知を送ることができるようになった。プッシュ通知

の正確さは、1.2 節でも述べたように不要な通知が届かないアプリケーションの設計の実現のために重要な部分となってくる。

これは、提案モデルを店舗利用行動者向けのアプリケーションで実装するために、本概念実証で行ったようなパーソナの明確な設定や認識範囲の設定を、前節で述べた位置情報の綿密な計測と共に行わなければならないことを示している。この手順を綿密に行わない場合、認識範囲の正確さ、すなわちプッシュ通知が送られるタイミングの正確さにも影響が出てしまうことが考えられる。この時間・手間コストを解決するための手法は今後検討していく必要がある。

3.3 位置情報の取得によるバッテリーの消耗

常に位置情報を取得し続け 5 秒に 1 回の頻度でサーバと送受信を行うことから、バッテリーを消耗しやすい可能性が挙げられる。実際の計測結果から、5 秒に 1 回というサーバとのやり取りの頻度は調査結果から適正であり、これ以上間隔を伸ばすことが不可能であるため、送受信の頻度は変えずに出来る限り動作を軽量化する設計を考える必要がある。

4. おわりに

店舗利用を想定したアプリケーションとしては改善の余地が比較的に見られたが、小規模なイベントなどでの利用価値は十分にあるように感じた。提案したモデルのようなサービス形態は、近年 Web サイトをそのままアプリ化してインストールや更新の手間が必要ないスマホアプリとして普及が進んでいる、Progressive Web Application(PWA)でも実装可能である。PWA で実装することで、通信量の軽量化などに繋がるとともに、オフライン上での使用も可能になるなど、アプリケーションとしての利用価値がより高まることが予想される。

参考文献

- [1] 井上 晴可, 窪田 諭, 今井 龍一, 田中 成典, 大内 佑起「スマートフォンの GPS センサ特性を考慮した位置情報取得アプリケーションに関する研究」土木学会論文集 F3 (土木情報学) 70(2), pp.310-318, 2014.
- [2] 落合 桂一, 深澤 佑介, 山田 渉, 松尾 豊「位置情報サービスの利用状況を活用した POI 推薦手法」人工知能学会全国大会論文集 JSAI2017(0), pp.2B23-2B23, 2017.
- [3] 高田 裕志, 市来 宏基, 塩内 正利, 毛利 隆夫, 和田 裕二「ユーザの位置情報によるスケジュールナビゲーション」全国大会講演論文集 第 53 回 (インタフェースサイエンス), pp.193-194, 1996-09-04.