

商品位置を元にした屋内ナビゲーションの開発

熊谷潤・松原剛・日野智至・柴崎亮介

Development of an Indoor Mobile Navigation System based on Items with Position

Jun KUMAGAI, Gou MATSUBARA, Tomoyuki Hino and Ryosuke SHIBASAKI

Abstract: In this paper we present an indoor mobile navigation system that assists users in shopping in a commercial complex. First, we arranged three-dimensional geospatial information database for buildings and shops. We associated not only shops but also items with the geospatial coordinate with this database. Secondly, we developed an item search system that can be used for searching items and menus in the commercial complex. Finally, we developed an indoor mobile navigation system that can provide a route from the user's current location with Wi-Fi positioning system to the shops which sell the items user selected on the floor maps of the building. Then, we conducted a verification experiment for this system. The result of it was that this system is useful and affects users' buying behavior. With this system, users can compare and reach the items they want easily without going around the various shops in the commercial complex.

Keywords: LBS (location based service), 屋内ナビゲーション (Indoor navigation), 地理情報データベース (geographical information database)

1. はじめに

我々が商品を購入する際に、商業施設などの店舗を利用するが、近年では PC や携帯電話からネットショップを利用することも多くなった。

実際の店舗で購入する利点としては、実物を目で見て触れられる点やすぐに入手できる点がある。しかし、ネットショップのように膨大な商品の中から欲しい商品を検索して見つけ出すのは困難である。そのため、大型の商業施設などでは建物に入っ

ら、フロアマップを確認し、めぼしい店舗に入り商品を探す必要がある。ここで、エージェントによって購買を支援する研究（外村ほか、2007）などが行われているが、一つの大型店内を想定しており、ルート表示によるナビゲーションは行われていない。

2. 研究目的

本研究では、商品データを位置情報と関連付け、ネットショッピングのように、まず複合施設をはじめ複数店舗の商品を横断的に検索し選択することによって、商品を販売する実際の店舗まで屋内ナビゲーションを行うシステムを開発する。また被験者による実験を行い、有効性の評価を行う。

熊谷潤 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 Cw501

東京大学 生産技術研究所

Phone: 03-5452-6417

E-mail: kumajun@iis.u-tokyo.ac.jp

3. 商品位置を元にした屋内ナビゲーションシステム「MonoDoco」の開発

3.1 システム概要

本システムに関して、地理情報やフロアマップなどの基盤データを提供するサーバ側と利用者が利用するクライアント側に大きく分かれる（図1）。

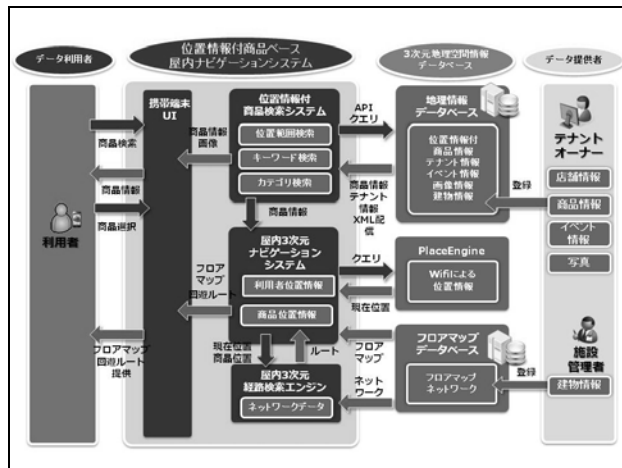


図-1 システム概要図

3.2 サーバアプリケーション

(1) 空間参照系データベース

空間参照系データベースでは、経済産業省平成22年度「ITとサービスの融合による新市場創出促進事業」で開発された世界測地系変換ツールおよびネットワーク付与ツールを使用し、施設の管理平面図からフロアマップを簡略化して作成し、世界測地系座標を付与したSVGマップとネットワークデータが用意されている。

(2) 地理情報データベース

地理情報データベースには、建物データ、テナントデータなどが格納されている。地理情報データベース構築ツールでは、SVGマップを読み込み、建物情報やテナント情報を登録し、SVGマップの代表点と関連付けを行うことによって、テナント情報に位置情報を付与できる。さらにテナントが扱う商品情報を登録することができ、これにより商品情報にテナントの位置情報が付加され、位置情報付の商品デー

タが整備される。

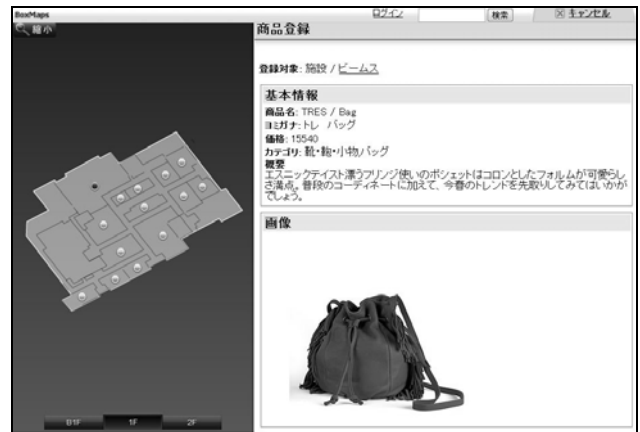


図-2 地理情報データベース構築ツール

3.3 クライアントアプリケーション

クライアントとして、Androidの携帯電話を使用する。利用者が選択した商品を巡る最短経路を地図上に表示し利用者を案内するAndroidアプリケーション「MonoDoco」を開発した。本アプリケーションは、大きく商品検索システムと屋内ナビゲーションシステムに分かれる。

(1) 商品検索システム

商品検索は、商品の大小カテゴリを選択して検索する方法と全文検索する方法を作成した。

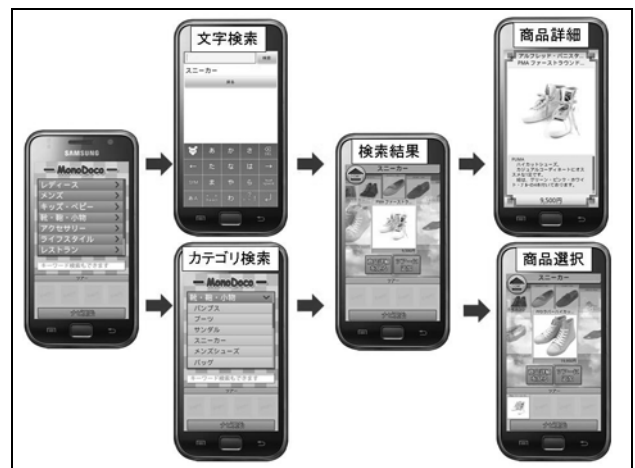


図-3 商品検索システム

検索を行うと、地理情報データベース側にWebAPIを通じて問い合わせを行い、検索結果の商品が円環

状に表示される。「商品詳細を見る」を選択すると、より大きな商品画像と詳細な情報が確認可能になる。次に、商品を「ツアーに追加」することによって、ナビゲーションの経由地となる。商品検索システムの流れを図3に示す。

(2) 屋内ナビゲーションシステム

1) ビルマップとフロアマップ

位置座標付の SVG マップに、クイーンズイーストのホームページのフロアマップ画像を重ねあわせフロアマップを作成した。またフロアマップを3次元的に重ね合わせ、ビルマップを作成した。

2) 現在位置の取得

利用者の現在位置情報を取得するために、クウジツ株式会社の Wi-Fi による測位が可能な PlaceEngine を使用した。

3) 経路検索

現在地から選択した商品を販売している店舗までの経路を表示するために、ネットワークデータを元に最短経路を返す経路検索エンジンを作成した。

1つ以上の商品をツアーに追加後、「ナビ開始」することによって、選択商品を順番にまわる最短ルートがビルマップ、フロアマップ上に表示される。

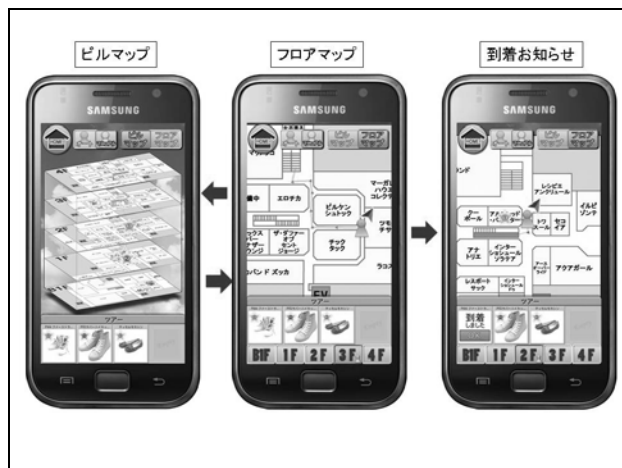


図- 4 屋内ナビゲーションシステム

4) 到着通知とチェックイン

利用者の現在地情報から、選択商品の近くに来る

と「到着しました」と表示される。利用者は、選択商品をチェックした後、「OK」ボタンを押すことで次の選択商品までの経路が表示される、

4. 評価実験

4.1 実験方法

(1) 実験環境

- ・クイーンズイーストを対象とした。
 - ・地下1階・1階・2階：Wi-Fi 測位あり
 - ・3階・4階：Wi-Fi 測位なし
- ・被験者：現地募集の参加者 36 名
- ・実験端末：Galaxy S Android OS2.2
- ・通信速度：Docomo FOMA データ通信カード

(2) 商品データ

クイーンズイースト内の店舗のうち、ホームページを所有する店舗の商品データを新製品や売れ筋商品を中心に手動で商品データを取得し、地理情報データベースに格納し、テナントデータと関連付けることによって、商品データに位置情報を付加した。

(3) 実験内容

被験者に Galaxy S を貸与し MonoDoco アプリを使用して、30 分から 1 時間程度クイーンズイースト内を回遊してもらった。実験後、本システムに関するインタビュー調査を行った。

4.2 実験結果

本実験の被験者の属性については、以下の通り。

- ・性別
 - 男性：26 名 (72%) 女性：10 名 (28%)
- ・年齢
 - 20 代：6 名 (17%)，30 代：12 名 (33%)，
 - 40 代：10 名 (28%)，50 代：8 名 (22%)
- ・スマートフォン所有状況
 - 所有：15 名 (42%) 無：21 名 (58%)

まずシステムの全体的な評価については、83%が操作性について簡単と評価し (図 8)，91%が有効性

を評価し（図 9），89%が本システムについて，今後の利用を希望した（図 10）．また特に役に立った機能については，フロアマップ，ビルマップ，ルート表示の順であった（図 11）．

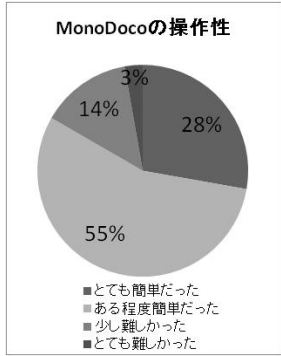


図- 8 操作性

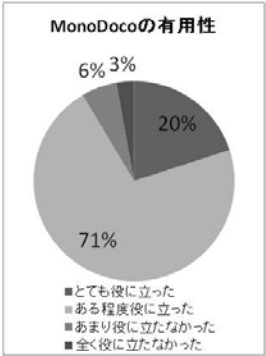


図-9 有効性

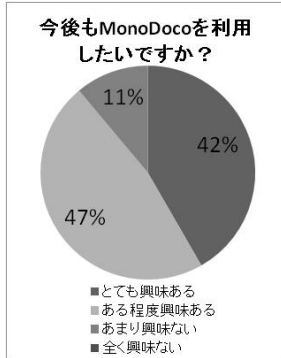


図- 10 利用希望度

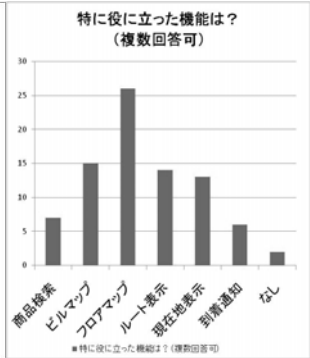


図- 11 役に立った機能

また商品を位置と関連付け地図表示したことに關しては，86%が有効性を評価（図 12）し，本システムを使用することで，83%が立ち寄る店舗に変化があるという結果になった（図 13）．

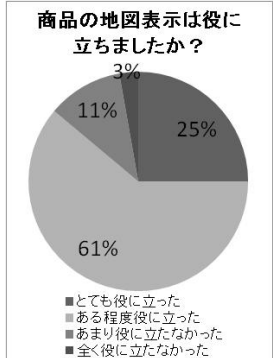


図- 12 商品位置表示

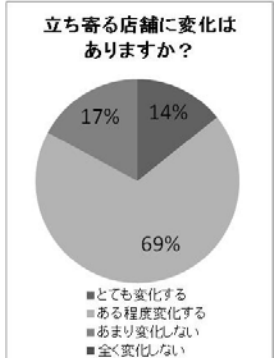


図- 13 購買行動変化

また実験中での商品の購入の有無については，表 1 に示す通り，本システムを使用して購入した被験者は全体の 11%にとどまった．

表- 1 購買結果

	購入者	売り上げ
MonoDoco 選択商品を購入	4 名	¥14, 218
商品を購入	12 名	¥47, 978

5. まとめ

本研究では，商品データに位置情報を付加し，商品の位置情報を元にナビゲーションするシステムを開発した．結果として，本システムに対して 9 割以上の被験者から有用性があり，8 割以上の被験者の購買行動に変化をもたらすことを示した．

今後の課題としては，在庫との連動や商品情報の自動整備の手法，色や値段などによる商品検索の充実，フロアマップやナビゲーションのインターフェースを改善するとともに，本システムを使用した際と通常の購買行動の比較分析を行う．

謝辞

「平成 2 2 年度 I T とサービスの融合による新市場創出促進事業」の実証実験環境を利用させていただいた日本情報経済社会推進協会ならびに株式会社クウジットに感謝する．

参考文献

外村昭和・小林寿男・澤本潤（2007）：商品位置情報を活用したショッピング支援エージェントシステム，情報処理学会研究報告 2007-DBS-141，181-184

暦本純一・塩野崎敦・末吉隆彦・味八木崇（2006）：PlaceEngine：実世界集合知に基づく WiFi 位置情報基盤，インターネットコンファレンス 2006，95-104