

## 携帯型デバイスを用いた催物向けのナビゲーション

## A Study of Navigation System for Events Using Mobile Device

相曾 梓<sup>†</sup> 小島 一成<sup>†</sup>  
Azusa AISO Kazuya KOJIMA

## 1. はじめに

近年、携帯電話やスマートフォンなどのモバイル機器を用いたナビゲーションシステムが活用されている。しかし、GPSによる位置測位は、狭い範囲や屋内での測位情報の誤差が大きく、現状のナビゲーションでは狭い敷地内や屋内の情報は扱われない。これらを受け、無線LANやRFIDなどを用いた屋内ナビゲーションの研究が進められているが、個人で用いられるまでには至っていない。また、屋内でGPSを用いることが可能なIMES方式(Indoor Messaging System方式)技術が存在する[1]。GPSによる屋内ナビゲーションが可能である一方、屋内の複数座標を設定するためには装置増設などのコストがかかる。今日、ナビゲーションは多くの催物で紙媒体として用いられ、イベント情報や会場図が掲載される。催物では、会場に仕切りやブースを設けるため、普段よく知る場所でも会場内の様子が一変し、参加者はナビゲーションに頼らざるをえない。催物が大規模になれば、紙媒体のもつ情報量が増加する。ナビゲーションはより複雑となる。

そこで本研究では、携帯型デバイスを用いた催物向けのナビゲーションシステムの構築を目的とする。iPhoneをデバイスとして採用し、特別な機器を必要とすることなくナビゲーションを活用可能とする。今回は大学で実施されるオープンキャンパスに最適なナビアプリケーションを作成する。

## 2. 位置情報測位技術

位置を測位するための技術は様々存在し、多くの技術が提案されている[2]。GPSによる位置測位は、多くのモバイル機器に受信機能が搭載されている。衛星から受信した情報を元に位置を取得するため、屋外では有用だが、電波の届かないビルや谷間や屋内では無用である。その問題の改善としてIMESがある。IMESは送信機からGPSと同じ信号を発信するため、GPSを用いられる機器で位置を測位可能である。しかし、IMESにより取得した位置情報は送信機の位置情報であるため、複数箇所の位置情報を設定するには装置の増設が必要である。携帯電話の電波を用いる位置測位では、携帯電話の基地局との距離や信号の位置情報を取得する。GPSよりも屋内まで届きやすく屋内でもおおまかな位置を取得可能だが、電力消費が大きいという問題がある。無線LANによる位置測位は、アクセスポイントの情報や、電波の強度から位置を測位する。高精度の位置情報を取得するには無線LANの装置を増設する必要がある。現在、無線LAN搭載機器を用いてWi-Fiのアクセスポイントから現在位置を取得するPlace Engine技術が公開されている[3]。RFIDなどの電子タグを用いた位置測位は、電子タグに位置情報をもたせ、その情報を取得する。専用リーダーの用意が必要であるが、設置が容易であり発信さ

れた電波を検知しやすい。二次元バーコードによる位置測位は、位置情報をもたせたバーコードやQRコード[4]をモバイル端末で読み取り、位置を取得する。読み取りのためにカメラを起動しコードに端末を近づけるという動作が必要になる。しかし、カメラやQRコードリーダーは現在多くの携帯電話に実装されているため、ユーザがコードを読み取る動作に抵抗がないと考えられる。また、コードの簡易作成ツールが存在しているため、誰にでも作成が可能であり、位置情報の増設が低コストで可能である。各位置情報の測位技術の屋外および屋内での使用に関して表1にまとめた。

表1 位置情報測位技術の一覧

技術の名称	屋外での使用	屋内での使用
GPS	○	×
IMES	△	○
携帯電話の電波	○	△
無線LAN	△	○
RFID(電子タグ)	△	○
二次元バーコード	○	○

## 3. 催物向けのナビゲーションシステム

本システムはユーザが催物で用いる紙媒体の案内図の代わりに活用可能なものである。本システムはユーザの操作端末と、イベント内容や位置情報を格納したデータベース、現在位置を取得のための二次元コードで構成する。イベント情報や位置情報は予めデータベースが保持し、ユーザは端末を用いて参照する。本システムはスケジュール候補選出機能、トピック検索機能、現在位置近辺のイベント表示機能の3つを有する。システムの動作する端末をもつユーザは自分の立場に合わせて機能を選択可能である。オープンキャンパスを訪れるユーザは初めて本学を訪れた場合が多く、大学構内の土地勘や知識を持っていないと考えられる。そのようなユーザに向け、本システムはオープンキャンパスを効率的に巡回可能なタイムスケジュールを提示する。タイムスケジュール以外にも構内の各地点に設置した二次元コードから現在位置を取得する。端末上に現在位置近辺にあるイベントをいくつか表示し、ユーザの興味への刺激や参加促進をねらう。システムの概要図を図1に示す。

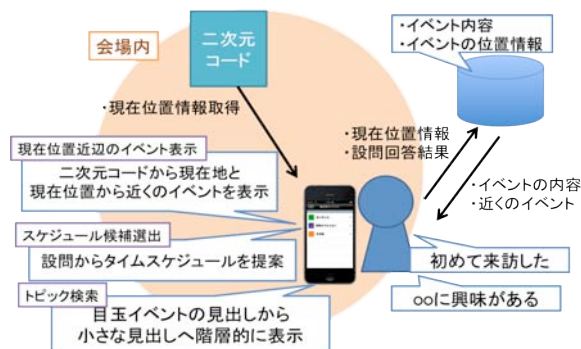


図1 システムのイメージ

<sup>†</sup> 神奈川県立大学 Kanagawa Institute of Technology

### 3.1 スケジュール候補選出

スケジュール候補選出の機能では、ユーザにいくつかの設問を提示し、設問からそのユーザに適したイベントの候補を表示する。例えば、設問からユーザが初めての参加であるとわかれば、大学概要ガイダンスなど、大学を知るためのイベントが優先的に候補として挙げられる。二度目以降ならば、以前の回で開催されていない内容のイベントを優先的に挙げる。既に興味のある学部や学科があるのならば、その学部学科に関連した研究室紹介や体験講義などのイベントを挙げる。同じ時間帯に複数の候補が挙げられた場合、ユーザは表示された候補の説明を参照し、参加イベントを選択する。端末にユーザのタイムスケジュールを保存する。イベントの時間が近くなるとアラートを表示しユーザに知らせる。

### 3.2 トピック検索機能

トピックからの検索機能は、目玉イベントなどの大きな見出しから特定の目的地を探す。階層形式で見出しを辿り、イベントの簡易説明と場所を表示する。ユーザは簡易説明のページで参加したいイベントをタイムスケジュールに保存可能である。

### 3.3 現在位置近辺のイベント表示

現在位置から近くのイベントを探す機能は、二次元コードを読み込み、建物の種類や階数、座標などの現在位置情報を取得する。取得した情報から、敷地内のどの建物か、建物の何階にいるか、フロアのどの位置かを判断する。建物の差異がないもの、階数の差異が小さいもの、現在位置と位置の差異が小さいものを最寄りイベントとし、いくつか表示する。

## 4. 二次元コードによる現在位置取得

本システムでは現在位置の取得に QR コードを用いる。QR コードは株式会社デンソーウェーブが開発した二次元コードである。QR コードには座標と建物の階数の情報をもたせる。iPhone でのコードの読み取りにはオープンソースの ZXing[5]を用いる。ZXing は Android などのモバイル端末でバーコードを読み取るためのライブラリである。iPhone 用のライブラリでは QR コードの読み取りが可能である。二次元コードによる現在位置取得は、測位精度の変動がなく、複数箇所への測位装置準備などの負担が少ない。大学構内の屋外を含め複数の建物内でイベントを実施するオープンキャンパスに適切である。座標情報をもつ QR コードの例を図2に示す。



図2 座標情報 QR コード

### 4.1 座標設定

二次元コードで用いる空間の座標を GPS で用いるような緯度経度で表現するのは、狭い範囲であることから非常に困難である。高梨らが提案する Mixed-Block Positioning

方式[6]は、屋内空間を様々な大きさのブロックとして表現することで位置検知をする。オープンキャンパスのほとんどの屋内イベントは、研究室やスタジオ、ホールといった部屋単位で実施されているため、イベントの座標をブロックとして定義することが可能である。3種類のブロック分けを用いて表現する。敷地内の建物を分けるものを「全体ブロック」、建物を階数ごとに分けるものを「建物ブロック」、イベントが実施される部屋や仕切りごとに分けるものを「フロアブロック」とする。ブロックによる座標設定と座標取得の一例を図3に示す。

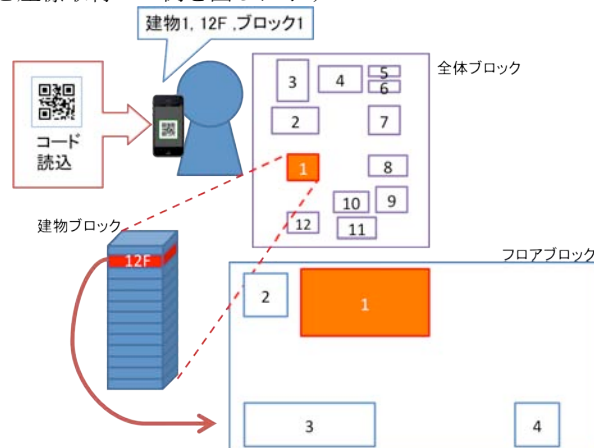


図3 ブロック表現による座標設定と座標取得の一例

## 5. まとめ

本研究では、携帯型デバイスを用いた催物向けのナビゲーションシステムの構築を目的とした。iPhone をデバイスとして採用し、現在位置取得には二次元バーコードを用いた。本システムはユーザが催物で用いる紙媒体の案内図の代わりに活用可能なものを目指した。ユーザが操作する端末と、イベントの内容や位置情報を格納したデータベース、現在位置を取得するための二次元コードで構成した。ユーザが用いることが可能な機能として、ユーザごとに最適な参加スケジュールの候補をあげる機能、トピックからの検索をする機能、現在位置近辺のイベントを表示する機能を提案した。座標の設定には、屋内空間をブロックで区切り、敷地内全体の座標を示す全体ブロックと、建物の階数を示す建物ブロック、その階の部屋や仕切り単位で場所を示すフロアブロックで表現した。

今後の課題として、ユーザに最適な情報を提供可能な機能を検討する。実際にオープンキャンパスで用いてもらい、ユーザ目線に必要な情報を選定する。オープンキャンパス以外の催物に適用し、催物ごとに活用可能な枠組みの構築を目指す。

### 参考文献

- [1]株式会社日立産機システム：屋内 GPS(IMES 方式)送信機, <http://www.hitachi-ies.co.jp/products/ubiquitous/imes/index.htm> .
- [2]神谷 泉, “シームレス測位技術の動向”, 写真測量とリモートセンシング, Vol.49, No.1, pp.41-44, (2010).
- [3]クウジット株式会社：Place Engine, <http://www.placeengine.com/> .
- [4]株式会社デンソーウェーブ：QR コード, <http://www.denso-wave.com/qrcode/index.html> .
- [5]ZXing, <http://code.google.com/p/zxing/> .
- [6]高梨 郁子, 石渡 要介, 斎藤 謙一, 久永 聡, 田中 聡, 山路 晃徳, 秋間 文和, “屋内ナビゲーションシステムに関する一考察”, 情報処理学会研究報告, Vol.2006, No.22(ITS-24), pp.87-92, (2006).