

## 分散型歩行者ナビゲーションシステムとそのデータ定義\*

4K-01

白川 洋 茂呂 麻衣子 歌川 由香 重野 寛 松下 温†  
慶應義塾大学‡

## 1 はじめに

近年、急速にモバイル通信が普及しており、モバイルアプリケーションを用いたサービスに対する需要が高まっている。そのサービスの1つに目的地までの経路探索がある。既存の経路探索サービスの問題点として、データベースからナビゲーション情報を取得するサービスの場合、個人が望む経路は様々であるため、歩行者ナビゲーションに必要とされるデータ量は膨大となり、その結果、スムーズな情報提供を実現するためにユーザにきめ細かな情報を提供することが困難になる点が挙げられる。さらにGPSを用いてユーザの位置を特定したうえで情報提供するサービスの場合、屋内や地下等、GPSを利用できない位置では、ユーザの位置を特定できないためサービスを提供することができない点が挙げられる。

そこで本研究では、街角にナビゲーション情報を提供するポストを設置し [1]、ユーザはそのポストからナビゲーション情報を受け取るによりナビゲーションを実現するシステムを提案する。ナビゲーションデータはポスト毎に分散して管理し、ユーザは中央サーバからではなく、各ポストから直接ナビゲーション情報を受け取る。このため、ユーザに細やかな情報を与えつつ、サーバに負荷を与えず、あたかもシステム側がユーザの位置を把握しているかのようなシステムを構築することが可能となる。このためユーザが万が一経路を誤って予定外のポストに着いた場合であっても、その着いたポストを再びナビゲーションのスタート地点とすることで、リルートが可能となる。またポストが持つナビゲーション情報をXMLで定義し、ユーザには風景画像と指示文を提供する [2]。ポストの情報はXMLで定義しているため、ポストの新規設置や削除等の変化に柔軟に対応することを可能とした。これらの特徴を持たせた効果的なナビゲーション

システムを検討し、それに対応したナビゲーション情報のデータ定義を提案する。

## 2 システムの提案

図1にシステム構成の概要を示す。

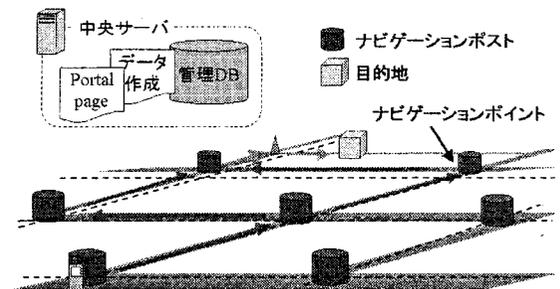


図1: システム構成

## 2.1 データ定義

ポストは国や地方自治体等の公共機関が設置し、ポストのデータも公共機関が管理するものとする。最寄りのポストから目的地までのナビゲーション情報は、目的地側(企業、店舗等)が作成するものとする。ナビゲーションを始めに受けるポストをスタートポスト、目的地が登録されたポストは目的ポスト、途中で経由するポストを経由ポストと呼ぶことにする。中央サーバは風景画像や指示案内文といったナビゲーション情報は一切保持しておらず、設置されたポストの位置情報、及び目的地と最寄りのポストとの関係を管理している。

ポストが持つナビゲーション情報には、隣接するポストに辿り着くための風景画像と指示文及びそのポスト周辺の目的地に着くためのナビゲーション情報(目的地側が作成)がある。これらをNML(Navigation Markup Language)と呼ぶことにする。ポストが設置された場所が十字路口であれば、4方向に進む時の風景

\*A proposal of the pedestrian navigation system and the data definition dispersing navigation data

†Hiroshi Shirakawa Maiko Moro Yuka Utagawa Hiroshi Shigeno Yutaka Matsushita

‡Keio University

画像を1方向につき1つ用意した。また指示案内文は一方方向の道に対して4種類、計16種類の情報を用意した。1方向に対して指示案内文を4つ用意した理由はユーザがどのポストを経由して現在いるポストに着いたかを考慮して”右に曲がって緩やかな坂を下り、交差点の手前にあるポストまで進んでください”という情報を提供するためである。またそのポストがスタートポストである場合にも、ユーザに進行方向を間違えさせないために”ポストを正面に見て右に曲がり...”という情報も持たせておく。ユーザがどの状況からどこへ向かうのかによってこのように指示文を使い分けられることによって、あたかもシステム側がユーザの位置を把握しているかのようなシステムを実現することが可能となる。本提案では全ナビゲーションデータをポスト毎にデータを分散して管理しているため、スムーズなデータ提供を実現できる。

また、ユーザが目的地に到着するまでに経由するポストを記述したデータをPML(Path Markup Language)と呼ぶことにする。各ポストはユーザが持っているPMLの情報を参照し、次にユーザがどこに行きたいのかを判断する。

## 2.2 ナビゲーションの流れ

ユーザはまずスタートポストを通じて中央サーバにアクセスし目的地を指定することで、目的地の最寄りのポストがどこであるのかという情報をスタートポストが入手する。

ポスト同士及び中央サーバは独自のネットワークで結ばれており、スタートポストはそのネットワークを利用して、隣接するポストと次々に通信していくことにより経路探索を行う。スタートポストはその経路探索の結果をPMLの形式で保持する。そして、スタートポストはPMLと、スタートポストが持つNMLを照合し、どの風景画像と指示文をユーザに提供すべきか判断し、ユーザの画面に表示させる。またPMLもユーザに送信する。次に着いたポストからは、ユーザがPMLをポストに送信し、そのPMLと各々のポストが持つNMLを照合してユーザに提供する情報を判断しユーザの画面にナビゲーション情報を表示させる。

もしユーザが経由ポスト及び目的ポスト以外のポストと通信した場合は、NMLとPMLを照合してもユーザに提供すべき情報が見つからない。この場合ポストはユーザが道を間違えたかと判断し、そのポストをスタートポストとし、再び経路探索することによりPMLを新たに作成し、その新たに生成されたPML

を使用して再度ナビゲーションを行う。よって、ユーザが道を間違えた場合でも、任意のポストからリルートが可能である。

ユーザが目的ポストに辿り着くと、ポストは目的地までの経路情報を一括してユーザに送信する。その情報によりユーザを目的地までナビゲーションする。

## 3 実装

サーバ、クライアントとも実装にはノートPCを使用し(OS:Windows2000)。サーバ、クライアント間は無線LANで通信した。図2に実際の表示画面を示す。ユーザは画面の下に示されている”ポストと通信する”というボタンを押すことによって、ポストからナビゲーション情報を受け取り画面に表示することができる。



図 2: 実装画面

## 4 まとめ

本システムでは、歩行者ナビゲーションのために経路情報をPMLで表現し、ナビゲーション情報をNMLで表現し、それぞれXMLで定義した。ユーザが経由するポストはPMLの中に記述されているため、各ポストが持つNMLと照合することにより、経路を間違えた際のリルートを可能とした。また、ユーザの位置情報の把握にはGPSを用いる必要がないため、屋外だけでなく屋内のナビゲーションも可能となる。

## 参考文献

- [1] <http://www.oki.com/jp/NSC/JIS/SOLUTION/OKIFAIR/fair/seminor/pdf/c10.pdf>
- [2] 歌川 由香, 田中 健一郎, 茂呂 麻衣子, 重野 寛, 松下 温: データの差分利用を考慮した携帯電話による歩行者向けナビゲーションシステムの提案, 情報処理学会第62回全国大会, 2001