

3Q-02 歩行状況センサを利用した歩行者用音声対話道案内システム

杉山博史 松下宗一郎 長谷川保 土井美和子
(株)東芝 研究開発センター

1. はじめに

歩行者用道案内システムとして、GPS 搭載の小型端末などが最近実用化されてきた[1],[2]。また、携帯電話などの端末の画面にテキストで道案内を表示するという試みもされている[4]。これらを使って歩行者が案内を受ける際には、画面に表示される地図や案内文を見ながら実際の目標物を探しつつ歩行することになる。安全確保、歩行動作を妨げないという観点から、案内の音声指示を耳で聞きながら実際の目標物を目で探すといった五感を使い分けた道案内の実現が望まれる。本稿では試作した音声対話を使った道案内システムを紹介する。本道案内システムは、人の歩行動作を検知するセンサを用いて道案内状況を把握し、状況に誘発されて案内の対話が行なわれ、歩行者との間の対話を通して道案内状況を確定し、案内を進めて行くという特長を持っている。

2. 音声道案内の問題点

カーナビゲーションと比較して歩行者を道案内する際の問題点には以下のようなものがある。

- (1) 通行可能領域が多様
- (2) 位置取得が困難で精度が低い
- (3) 人の距離感と方向感はいまい
- (4) 利用者が多様

カーナビゲーションの場合には、通行可能領域が主要な道路に限られており、各種センサの利用により精度よく現在位置や走行距離などの情報を取得することが可能であるため、「次の交差点を右折してください」といった案内のしかたが可能である。しかしながら、歩行者が利用できる位置取得手段(GPS、PHS)だけでは数十メートル以上の誤差があり、歩行者の通行可能範囲では通り1、2本分の誤差がでてしまう。これは歩行者の移動速度や視認可能距離に対して大きな誤差となってしまふ。

したがって歩行者用の道案内では、携帯が容易で数mの精度で距離を測定可能な位置取得手段もしくは補正手段が必要である。

さらに音声で道案内をする際には、以下のような音声の特徴を考慮しなければならない。

- (1) 一度に多くの情報を伝えられない
- (2) 記録されない一過性の情報である

したがってシステム側が道案内の状況を判断し、タイミング良く必要最小限な情報を歩行者に伝えるようにしなければならない。本システムでは、歩行状況センサを使って移動距離などを取得し、システム側から音声対話を誘発することによりこの問題を解決している。また、地図を画面表示する場合と異なり、音声では経路全体を把握することが困難である。したがって歩行者が正しい道を歩いているかをシステム側が判断しなければならない。本システムでは、歩行者との間の対話を通してこの問題を解決している。

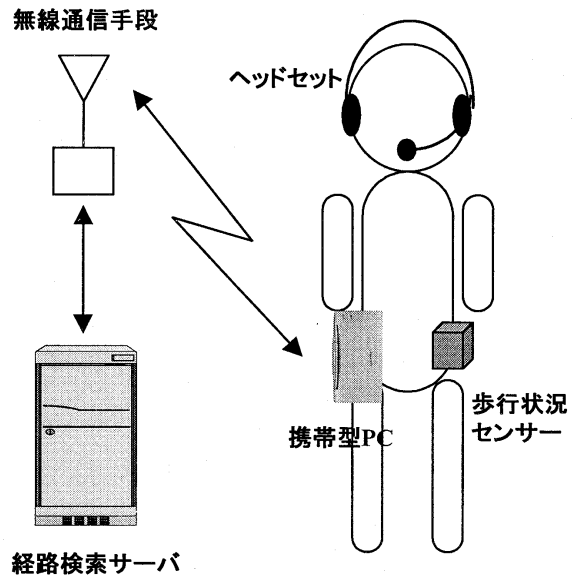


図1 システム構成

"Personal voice navigation system with context sensing", Hiroshi Sugiyama, Souichirou Matsushita, Tamotsu Hasegawa, Miwako Doi : R&D Center Toshiba Corp.

3. システムの概要

図1に本システムの構成を示す。システムは大きく経路検索サーバと歩行者が携帯する道案内端末にわかれており、サーバと端末は無線通信手段で結ばれている。端末側はヘッドセットと歩行状況センサ、携帯型PCから構成される。

端末側からの要求にしたがって経路検索サーバは経路を計算し、経路と経路沿いの歩行者からの確認に適したランドマークの情報を端末側に送信する。経路情報を受け取った端末は、以後単独で道案内の処理を実行する。歩行状況センサからは歩数などの歩行者の動作情報が携帯型PCに通知され、携帯型PCは得られた歩行状況に合わせて案内のメッセージを音声合成でヘッドセットに出力する。歩行者からの応答は、ヘッドセットから音声で入力され、携帯型PCにおいて音声認識を通して解釈される。

歩行状況センサは加速度センサを内蔵しており、加速度の変化パターンから歩数や迷っているなどの歩行状況(Context)を検出(Sensing)する。歩行者への案内は、歩行状況センサから得られた歩行者の状況と道案内の状況に応じて制御される。例えば、歩数情報からは移動距離を推定し、ランドマークを確認できる程度に手前に来たタイミングで案内を出したり、残りの距離を案内したりするのに利用している。迷っている際の動作が検出された時には、歩行者への問いかけや案内の追加出力などの制御を行なう。

4. 音声道案内の例

図2は音声道案内の例であり、基本的な案内手順は以下ようになる。

(1)進路指示

スタート時は見渡せる範囲の距離にある進行方向上のランドマークを指示し、途中の交差点などでは左右などの方向で指示を行なう。

(2)途中のランドマークの確認

正しく進路変更が行なわれたかを確認するため、および次の進路変更地点までの距離が長い場合に歩行者がどの程度まで来たかを把握できるように途中のランドマークの確認を行なう。

(3)進路変更地点付近のランドマークの指示

(4)歩行者によるランドマークの確認を要求

進路変更地点では、歩行者からの確認の返事を必須とし、見つけれなければ他のランドマークを指示して確認を要求する。ランドマークが確認できた場合には、現在地点を進路変更地点とし、歩数のカウントをリセ

ットする。

(5)(1)にもどる

以上のように、歩行者からの応答を求めることにより、位置の補正や道案内状況の確からしさの推定を行ない、状況に応じた音声対話をシステム主導で行なうことができる。

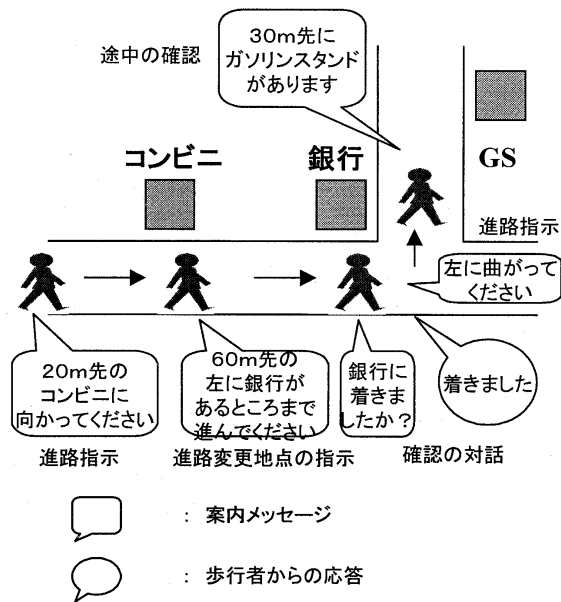


図2 音声道案内の例

5. おわりに

以上、歩行状況センサを利用した音声対話道案内システムを開発した。センサから得られる歩行状況と音声対話を通して得られる道案内状況から歩行者の状況を把握することにより、歩行者が情報を必要としているタイミングに、その状況に合わせた情報を提供することを実現した。今後は、住宅街など目立つ店舗などが少ない場所や迷った場合など、より多くの道案内時の対話を取り入れて行く。

参考文献

- [1]Locatio, <http://www.i-love-epson.co.jp/products/locatio/index.htm>
- [2]Naviewn, <http://www.nttdocomo.co.jp/new/contents/99/whatnew0107b.html>
- [3]Brian Clarkson, "Auditory Context Awareness Via Wearable Computing", PUI98
- [4]藤井他,"歩行者用ナビゲーション支援のための場所案内文生成手法",信学論 Vol.J82-D-II No.11,1999