

あしナビ：主張するアンビエントナビゲーションシステムの試作

* 山崎 俊作 ‡ 伊藤 友隆 ‡ 河田 恭兵 ‡ 生天目 直哉 ‡ 小河原 栄一 † 高橋 元
† 中澤 仁 ‡ 徳田 英幸

† 慶應義塾大学 政策・メディア研究科 ‡ 環境情報学部

1 はじめに

近年、センサ機器の小型化、携帯電話や GPS, RFID の普及により、利用者の位置情報をリアルタイムに取得し、利用者を目的地へ誘導するナビゲーションシステムが多く開発されている [2]。これらのナビゲーションシステムは屋外空間、室内空間を問わず携帯電話や PDA などの携帯情報端末から利用するのが一般的である。このため、これらのナビゲーションシステムを利用するには携帯情報端末の操作に習熟する必要があり、また、ナビゲーションシステムの使用方法も学ぶ必要があった。

このような状況を踏まえ、本稿では人々がより容易に利用できるナビゲーションシステムの実現を目的に、室内空間で歩く“あしあと”が利用者を誘導するアンビエントナビゲーションシステムを提案する。

2 あしナビ

あしナビは美術館や店舗などの室内空間で歩く“あしあと”が利用者を誘導するナビゲーションシステムである。限られた室内空間におけるナビゲーションでは、変化する利用者の位置や振る舞いに追従するような高頻度で正確な情報提示が必要になる。また、展示物や商品に集中できるように情報提示は自然な形であることが求められる。

あしナビは複数のセンサが取り付けられたスリッパ（以下、あしナビ下駄）を用いて利用者の向き、歩く速度などの情報をリアルタイムに取得する。あしナビは提示した案内経路と利用者の状態を比較し、利用者の意図を取り込みながら絶えず案内経路を修正する。また、“あしあと”は利用者の周辺視野に入る位置の床に表示されるため、利用者は提示された情報を自然に受け取れる。

2.1 あしナビ下駄 (AshiNavigator)

あしナビ下駄は超音波センサなどのロケーションセンサと利用者の足踏み ON/OFF データを取得するための小型ワイヤレスマウスを取り付けたスリッパである。あしナビ下駄を図 1 に示す。利用者があしナビを利用するためにはあしナビ下駄を履く必要があるが、システムに位置情報等をトラッキングされるか否かを選択できる利点がある。



図 1 あしナビ下駄のプロトタイプ

2.2 あしあと

あしナビは床に表示した“あしあと”によって利用者へ経路を提示する。“あしあと”によるナビゲーションは携帯情報端末や音声ナビゲーション、ディスプレイによる経路表示などより、複数の利用者に向けてパーソナライズされたナビゲーション情報を提示できる、“あしあと”を踏む、追うという分かり易いインタラクションを提供できる利点がある。

3 あしナビの設計と実装

本節ではあしナビの設計について述べる。まず、ソフトウェアの設計として、“あしあと”の動きの遷移モデルとあしナビで用いたナビゲーションモデルを述べる。次いで、ハードウェアの実装について述べる。

3.1 あしあとの動きの遷移モデル

あしナビでは利用者を導く“あしあと”の状態として 1) 歩かせる、2) 歩く、3) 止まらせる、4) 並ぶ、5) ついて行

AshiNavi: The Proactive Ambient Navigation System
Shunsaku Yamazaki, Tomtaka Ito, Kyouhei Kawada, Naoya Namatame, Eiichi Ogahara, Gen Takahashi, Jin Nakazawa, Hideyuki Tokuda

† Graduate School of Media and Governance, Keio University

‡ Faculty of Environmental Information, Keio University

くの5つの状態を定義し、これらの状態毎にアニメーションを設計した。図2に“あしあと”の状態遷移図を示す。

“あしあと”アニメーションは利用者の状態変化をトリガとしてその状態を遷移させる。図中の語句については第3.2項で詳述する。

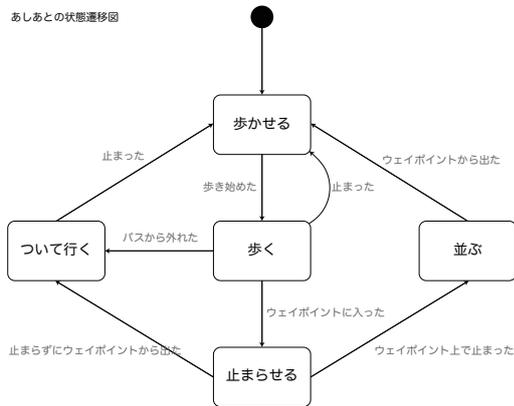


図2 あしあとの状態遷移図

また、図3に示すように、“あしあと”アニメーションは利用者の向き、利用者の足の動き、利用者の位置によって動的にアニメーションを変化させる。図3のA、C、Dは、利用者の位置から目的地の方向に向かって“あしあと”が表示されている様子である。Bは利用者の足の高さによって“あしあと”の大きさが変化している様子である。

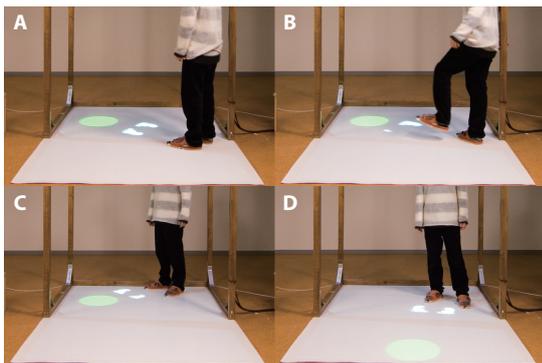


図3 あしナビの動作概要

3.2 ナビゲーションモデル

あしナビでは利用者をナビゲーションするためにウェイポイント、パスという概念を導入した。これについて以下で解説する。

ウェイポイント

ウェイポイントとは利用者を導く到達点、または経由点を示す。たとえば、美術館で利用者をナビゲートする場合、展示物やトイレ、出入口など利用者の目的地、または経由地である地点をウェイポイントと定義した。

パス

パスとはウェイポイント A、B を結ぶ経路を示す。ウェイポイント A からウェイポイント B を結ぶパス X がある場合、パス X はウェイポイント A とウェイポイント B の論理的な接続関係だけでなく、ウェイポイント A からウェイポイント B までの物理的な経路と傾斜や階段などの情報も保持する。

あしナビは利用者をウェイポイントへ向かってナビゲートしながら、絶えず利用者の位置や向きを考慮し、“あしあと”の状態を変化させる。これにより、利用者の振る舞いに追従するように正確に情報提示できる。

3.3 ハードウェアの実装

あしナビでは利用者の位置を取得するために InterSense 社の超音波センサ IS-600 [1] を利用した。図4は実際に IS-600 とプロジェクタを設置したハードウェア構成図である。利用者は後述するあしナビ下駄を履いて IS-600 の下を歩くことで、あしナビを利用できる。

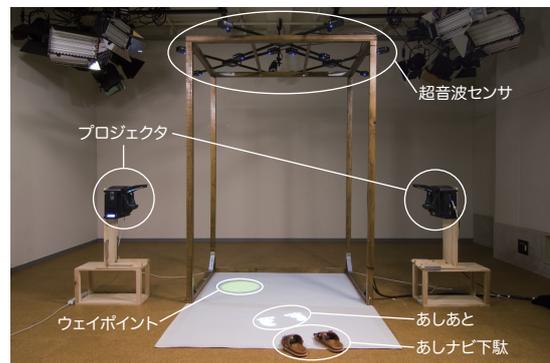


図4 ハードウェア構成図

4 今後の展望とまとめ

今後は“あしあと”アニメーション、センシング、ナビゲーションアルゴリズムを改善していく予定である。“あしあと”アニメーションの改善では、“あしあと”の表示位置やアニメーションの推敲によりあしナビの使い心地を高める。センシングの改善では、新たなセンサを追加し、位置情報以外の情報をナビゲーションに利用する。また、本ナビゲーションシステムを実際に運用し、これに対するユーザ評価やアンケート調査などを行い評価も行う予定である。

参考文献

- [1] InterSense Inc. Intersense is-600 mark 2 precision motion tracker. <http://www.isense.com/products/prec/is600/>.
- [2] KDDI 株式会社. Ez ナビウォーク. http://www.au.kddi.com/ezweb/service/ez_naviwalk/.