

課題情報シート

テーマ名 :	移動能力に対応した初診外来患者案内システムの開発				
担当指導員名 :	吉崎昌彦	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	関東職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	2	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本課題は、RFID 技術、無線ネットワーク、マイコン技術、データベースを使用し、移動能力に適した誘導案内システムを提供します。課題を通して、ハードウェア技術、ソフトウェア技術、通信ネットワーク技術を習得することができます。

【訓練（指導）のポイント】

電子情報技術で習得する技術系の実習をまんべんなく復習させることができます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校
住所 : 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

移動能力に対応した初診外来患者案内システムの開発

1. はじめに

大病院では基幹的な病院として高い医療機能を提供するため施設の増改築がなされ、患者の動線が複雑化されている。加えて、部分的にバリアフリー化されていない箇所があり、高齢者や車いす利用者等は注意が必要となっている。¹⁾これにより、「院内の経路に不慣れな初診外来患者が、目的地の場所や行き先までの経路が分からなくなってしまう」という問題が発生している。また、それに対応するための人員コスト高騰も問題となっている。

本研究は、この問題を解決すると同時に、高齢者や車いす利用者等でもそれぞれの移動能力に対応した案内ができる案内システムの構築を目的とする。

2. システム構成

2-1. システム全体の構成と動作

開発したシステム全体の構成は、メイン案内装置とサブ案内装置に分かれている。メイン案内装置では、病院の受付で患者の情報を入力し受付から目的地までの地図表示を行うために、データベースサーバとして機能しているパソコン、診察券を読み取る RFID リーダを用いている。サブ案内装置では、診察券を読み取る RFID リーダ、案内表示を行う表示装置、各部の制御を行い、データベースとの通信を行う小型パソコンを用いている。サブ案内装置の表示装置は、コスト低減のために独自の基板の製作を行った。システム全体の構成の外観を以下の図 1 に示す。

動作の流れは、RFID リーダで読み取った情報から、情報入力機能を用いて入力された個人の情報を検索する。次に、検索された情報と経路情報をもとに、経路計算機能を用いて、個人の移動能力に合わせた最短経路を求める。最後に、求めた最短経路を誘導機能により表示することで、システムとして動作を行う。



図 1. システムの外観図

2-2. 情報入力機能

患者の個人識別システムとして、RFID の技術を用いて IC タグ付きの診察券を RFID リーダにかざすことで、個人の識別を行っている。このとき、IC タグの固有識別番号である UID のみを利用することで、患者の個人情報保護や院内で他の RFID を利用したシステムが増えた場合に、干渉することを防止している。また、本システムはデータベースサーバを用いており、患者情報と経路計算用情報を蓄えている。この内患者情報は、SQL などの専門的な知識がなくても情報の登録ができるため、病院内の方でも簡単に患者情報の登録を行うことができる。

2-3. 経路計算

最短経路を計算する方法として、ダイクストラ法を採用している。ダイクストラ法はグラフ理論における最短経路問題を解くために開発されたアルゴリズムで、ある地点から目的地とする地点までの最短経路を効率的に求めることができる。

さらに、移動能力に応じた案内を実現させるために、様々な経路について検討を行った。経路を評価する項目として、土井健司氏の論文である「移動の質に基づく歩行空間の多面的評価と計画手法の開発」²⁾より、点字ブロックの有無や手すりの有無など、経路の通りにくさを考慮するための 14 の評価項目を抽出した。この評価項目に対して、利用者ごとに通りにくさを表す値を定めた。この値は「重み」として端末の設置されている地点間の距離に付加させることで、利用者にとって通行の困難な経路を回避した。

これらを複合的に利用し、移動能力に対応した最短経路の計算を実現している。

2-4. 誘導機能

患者はまず、受付にて自分の氏名、症状を登録する。この際に登録操作を行うのは受付係で、診察券の UID も同時に登録する。その診察券を患者が受け取り、受付のカードリーダーにかざすことで目的地までの経路がディスプレイに表示される。この経路を見て患者は目的地へ向かう。向かう途中で迷ってしまったり、正規の経路から外れてしまった場合には、近くにある補助表示端末に診察券をかざすことで、どの方向、階数へ向かうかの情報得ることができる。このとき、正規の経路から外れていた場合は、その地点からの最適経路が計算されるため元の経路に戻る必要がなくなる。

3. システムの評価

3-1. 評価方法

メイン案内装置の地図表示とサブ案内装置を用いて、案内が実現できるかを確認するため、学生 16 人を被験者として実験を行った。

被験者は IC タグを持ち、受付やサブ案内装置の置かれた各地点で案内を受ける。被験者は受付で、目的地までの経路と目的地名を確認する。被験者が道に迷ってしまい、経路の確認を行いたい場合は、被験者のいる場所の近くに設置されたサブ案内装置を利用する。サブ案内装置のカードリーダーに IC タグをかざすと、メイン案内装置のデータベースサーバにアクセスされサーバ側で計算した現在地から目的地までの最短経路の方向情報を受信する。それをサブ案内装置に取り付けられているマトリクス LED に 8 方向の矢印で目的地への方向を表示する。これを繰り返すことで目的地に向かう。

目的地到着後、被験者にはユニバーサルデザインの評価手法である PPP 法を用いて、「誰もが平等に使える」、「さまざまな使い方ができる」、「使い方が簡単で、明確に理解できる」、「複数の感覚器官を通して情報を理解できる」、「なるべく少ない身体的負担で使用できる」、「使いやすい大きさや広さが確保されている」の 6 つの評価項目についてアンケートに回答してもらった。

3-2. 評価結果

評価はアンケートの結果から、0~30 の値で評価した。評価手法を用いた評価結果のばらつきを数値化し、グラフにまとめたものを以下の図 2 に示す。

各項目に関して、「複数の感覚器官を通して情報を理解できる」、「様々な使い方ができる」以外の項目では、評価のばらつきが小さく、信頼性の高い結果が得られた。他の項目については、評価のばらつきが大きく、信頼性に欠けた評価となってしまった。被験者の感想として、診察券を持ち歩いてかざすだけで利用できるのが良いという意見が多く挙がった。また、案内を受ける側として LED の視覚的な案内だけでは不安になってしまうという意見も挙がった。

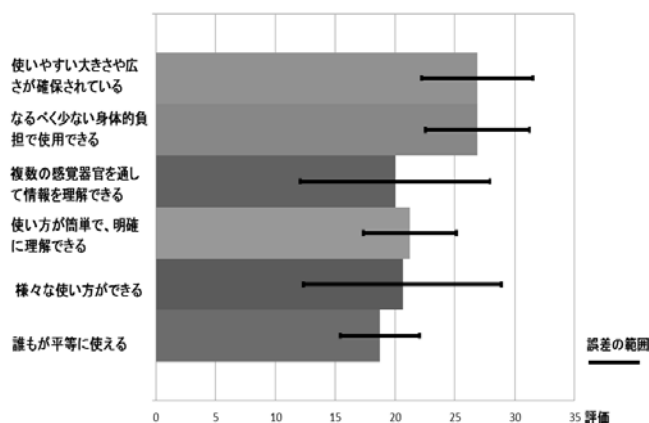


図 2. 評価手法を用いた評価結果のばらつき

4. 考察

実験を通して、対象者が設定した目的地までたどり着くことができ、実際に案内システムとしての動作ができることを確認した。また、利用者が案内を受けるにあたり、必要なものが診察券のみとなっているため、利用者にとって簡単に利用しやすいシステムになったと考えられる。

しかし、案内システムとしての動作は確認できたが、実際にこのシステムを利用するには解決しなければならない課題が多く残ってしまった。

メイン案内装置の課題として、患者の情報をデータベースに登録するためのアプリケーションは開発されたが、経路情報を登録するためのアプリケーションは開発されておらず、専門的な知識がないと登録が困難なものになってしまった。これを解決するために、経路情報を簡単に登録できるようなアプリケーションを開発しなければならない。また、複数のサブ表示装置からのデータベースの問い合わせに対応できないため、マルチスレッドの機能を追加しなければならない。

サブ案内装置では、コスト低減のために表示装置の開発を行ったが、小型パソコンと RFID リーダのコストがとて大きくくなっている。案内を行う際には、経路の各ポイントに配置するため、一つ一つのコストを低減させる必要がある。また、装置の設置に関して、方角を利用して矢印の向きを統一しているため、装置を配置する際にはすべての筐体の上部を北に向ける必要がある。これを解決するために、方位磁石のように筐体を回転させても常に北の方角を示せるようにするプログラムを追加しなくてはならない。

5. おわりに

研究を進めるにあたり、データベースの操作や RFID の技術など、専門的な知識を学ぶことができたので、とても勉強になり、良い経験となった。また、実際に病院という環境で利用できるシステムを目指してしたので、とても苦労した。

本研究で目的としていた、個人の移動能力に応じた経路計算を行うことができ、また、病院内で利用できるようなシステムを実現できた。課題は多く残ってしまったが、案内システムの研究としては満足のいく結果が得られたと考える。

参考文献

- 1) 新石川県立中央病院基本構想
<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/iryoku/kentyu/kihonkousou.html>
- 2) 移動の質に基づく歩行空間の多面的評価と計画手法の開発
<http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~doi/lab/work-PDF/%281%29/1-8.pdf>

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 10月 19日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		移動能力に対応した初診外来患者案内システムの開発	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 吉崎昌彦			
電子情報技術科 品川靖子			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>病院と連携し、案内システムの制作を通して、システムの設計、ソフトウェアの開発、検査・評価、報告まで一連の「ものづくり」工程に必要な専門的知識及び技術を抽出し実務に適用する能力を習得します。また、製作に係るコストの算出、製作スケジュールの計画、役割分担、情報の共有や協調性などのチームワーク力とコミュニケーション力を身に付けます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>近年、RFIDを活用した情報管理システムの必要性が増えています。 タグに含まれる情報により、必要な指示を与えたり、情報を提示する仕組みの習得は、近年の組み込み技術に必要不可欠となっています。病院が提示した課題解決をテーマとした実習に取り組むことで、「ものづくり」に興味を持ち、学生自身がグループワークの中で創意工夫することで、総合的な能力を身に付けます。本実習を通して福祉工学を修める人材の育成を目指します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>移動能力（障害やけがの度合い）の違いとダイクストラ法によって有効な経路情報を提示するアルゴリズムを習得します。移動能力の識別のためにRFIDタグを用いた診察カードを用います。RFID技術を用いた制御手法を習得することができます。</p>			
No	取組目標		
①	資料・文献等を調査します。		
②	仕様を決定します。		
③	情報提示方法を決定します。		
④	誘導アルゴリズムを用いた経路決定システムの構築を行います。		
⑤	動作を評価します。		
⑥	整理整頓に努めます。		
⑦	発表・展示・記録を行います。		
⑧	担当者間の意思疎通・連絡を十分に行います。		
⑨	5Sの実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑩			