

蛍光灯通信を用いた視覚障がい者向け屋内音声案内ソフトウェアの改良

An Enhanced Speech Guidance Software for Indoor Movement of a Visually Impaired Person using Fluorescent Light Communication

富口 真行

Masayuki Tomiguchi

牧野 秀夫

Hideo Makino

鈴木 祥之

Yoshiyuki Suzuki

新潟大学大学院自然科学研究科(情報工学)

Graduate School of Science and Technology, Niigata University (Information engineering)

1. はじめに

歩行者ナビゲーションシステム等で使用される GPS (Global Positioning System) 測位は、屋内では衛星電波が微弱となり利用が困難となる。そこで、屋内での一般的な照明装置である蛍光灯を用いた可視光通信(以下、蛍光灯通信)により位置情報を提供する研究が行われている[1]。ここで、蛍光灯通信による位置情報提供は、蛍光灯直下を通過する時点が情報取得のタイミングとなる。しかし、蛍光灯は、必ずしも分岐点上や目的地入口前に設置されないため、視覚障がい者に対して、それらの正確な経路案内が出来ないという問題点があった。そこで、本研究では、ソフトウェアを改良し、分岐点上や目的地入口前に蛍光灯が設置されていない場合、そこまでの「距離」とクロックポジションによる「方向」で独自に案内する方式を開発した。

2. 方法

2.1 システム構成

本システムは、大学内に設置されている可視光通信対応の蛍光灯、利用者端末(スマートフォン: HTC P3600, 可視光受信器)、位置情報送信 PC で構成され、各蛍光灯からは固有の ID を連続送信する(図1)。

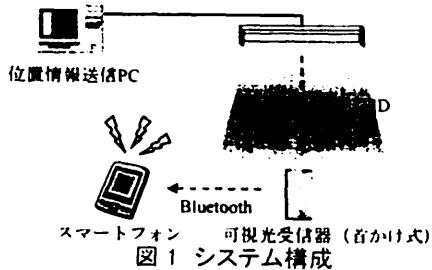


図1 システム構成

2.2 提案手法

目的地への最短経路を求めるために、大学内に設置されている蛍光灯相互の接続による重み付き有向グラフを構築する。各部屋の入口前に蛍光灯が設置されていない場合、入口を表わす仮想ノードを設ける。エッジの重みについては、蛍光灯相互の接続の場合、照度基準[2]から等間隔に設置されていることを利用し、各蛍光灯間の距離をこの建物での重みの標準値と定める。ただし、分岐点上に蛍光灯が存在しない場合、分岐点に隣接するノード間の重みは、分岐点の中心までの距離とし、追加した仮想ノードに接続するエッジの重みは、入口までの距離とする。なお、最短経路導出には、Dijkstraの最短経路アルゴリズムを用いる。

音声案内方法については、分岐点上に蛍光灯がある場合、次に通過すべきノードに接続するエッジの重みを参照し、重みの値が標準値の場合には、単にクロックポジションのみの案内で「××時の方向です」と案内する。一方、重みの値が標準値以外の場合、この値を用いて、分岐点までの

距離とクロックポジションによる案内「約〇〇m 先、××時の方向です」の表現を使用する(図2)。

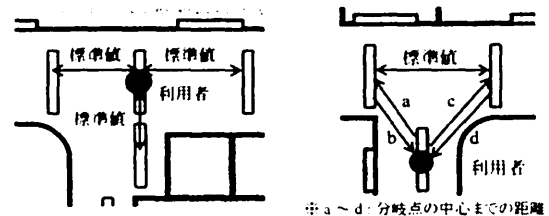


図2 分岐点設定: 蛍光灯有り(左) 蛍光灯無し(右)

目的地入口前に蛍光灯がある場合、単に「目的地に到着しました」と案内する。一方、目的地入口前に蛍光灯がない場合には、仮想ノードに接続するエッジの重みを参照して、「約〇〇m 先、目的地入口です」と案内する(図3)

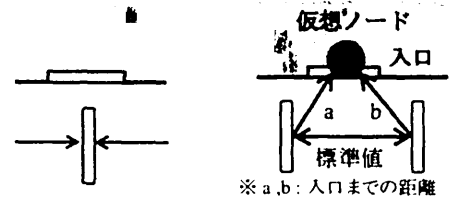


図3 目的地案内: 蛍光灯有り(左) 蛍光灯無し(右)

3. 結果

受信器で受信した位置情報に基づいて、目的地までの最短経路が設定され、分岐点上や目的地入口前に蛍光灯が設置されていない場所において、距離とクロックポジションによる音声案内が行われることを確認した。しかし、正しい経路を進行中に「経路を外れています」という誤案内が行われる場合があった。

4. 考察・まとめ

視覚障がい者を対象とした屋内音声案内ソフトウェアを作成し、実環境での動作確認を行った。特に、分岐点上や目的地入口前に蛍光灯が設置されていない場合の音声案内方法を新たに提案した。本方式は、既存の蛍光灯を利用することができるため、視覚障がい者に対して進行方向を案内する有効な手法である。実験における誤動作の原因は、隣接する蛍光灯の位置情報を受信してしまったことなどが考えられる。本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度の補助を受けた。

参考文献

- [1] X. Liu, H. Makino, et. al.: Basic Study on Indoor Location Estimation using Visible Light Communication Proc. 30th IEEE EMBC, Vancouver, Canada (2008. 8)
- [2] 木滑寛治: 新・照明教室 照明の基礎知識(初級編), (社)照明学会, 2004