

蛍光灯通信を用いた端末位置情報通信システム —IrDAによるアップロード方式の実現—

◎鈴木祥之 牧野秀夫 富口真行 伊藤大悟 高橋裕生 西森健太郎
新潟大学大学院自然科学研究科 (情報工学)

1. はじめに

近年、蛍光灯を用いた可視光通信により位置情報を取得する屋内位置案内システムの研究が進められている。

従来、蛍光灯からの位置案内は利用者側への一方向通信のみであり、逆にシステム管理側では利用者の位置が不明であった。そこで、今回は蛍光灯からの位置情報送信に加え、利用者端末の携帯電話やスマートフォンに広く採用される Infrared Data Association (以下、IrDA) [1] を使用して、利用者側から現在地を送信する方法を試みた。以下、IrDA の通信可能範囲ならびに実験システムによる動作結果を報告する。

2. 方法

2.1 装置と構成

図 1 に装置構成を示す。下り回線では管理用 PC と蛍光灯制御部を LAN と RS-232C で接続し、蛍光灯自体の位置情報を送信する。送信された位置情報は受光器で受信し、Bluetooth で利用者端末へ送信される。利用者端末から管理用 PC への上り回線には IrDA を利用し、LAN を通して管理用 PC へ接続する。ここで、現在地 ID と利用者端末 ID が送信され、管理用 PC で確認することができる。

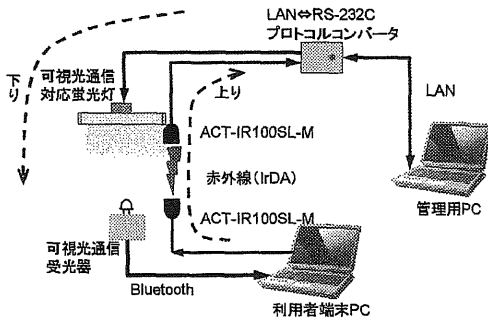


図 1 システム構成図

2.2 プログラム

管理用 PC 側では常に位置情報を送信する。また、利用者端末から送信される情報には、現在地 ID と利用者端末 ID が含まれ、どの端末から送信されたか判別できる。そして、これらの利用者端末からの情報を受け取ると、この情報が管理用 PC 画面上に表示される。

2.3 実験方法

実験 1 として、IrDA の通信範囲を確認、実験 2 として動作確認を行う。

実験 1 では、IrDA 装置 2 台を対向させ、片方を左右に移動させ通信範囲を確認する。IrDA 装置間の距離は、100cm から 300cm で 50cm 毎に計測する。なお、IrDA 規格上の受光角度は ±15 度以上であるため[4]、通信範囲の理論値は装置間の距離を h とすると

$$h \tan 15^\circ$$

で計算できる。

実験 2 では、IrDA 装置を実際の可視光通信対応蛍光灯脇に設置し、その下に利用者端末を通過させることでシステムの動作確認を行う。なお、送信する位置情報は表 1 の通りである。

表 1 送信フォーマット

開始記号	蛍光灯 ID	区切り	checksum	終端記号
1バイト	5バイト	1バイト	2バイト	2バイト

例: \$08061*3F<CRLF>

3. 結果

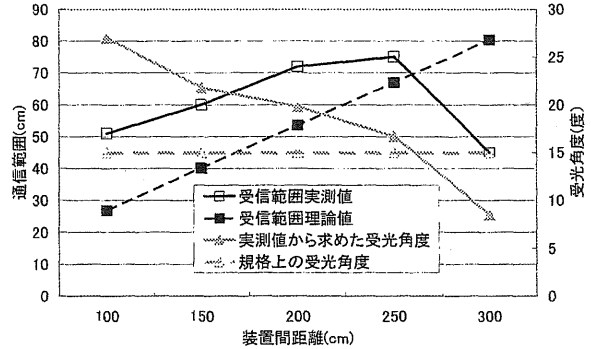


図 2 装置間距離に対する通信範囲と受光角度

図 2 に実験 1 の結果を示す。通信範囲は 100cm から 250cm では増加したが、300cm では減少した。また、受光角度は装置間距離の増加とともに狭くなった。

実験 2 では、管理用 PC 画面上に利用者端末 ID と現在地 ID が表示された。

4. 考察・まとめ

本稿では、利用者端末から管理用 PC への上り回線に IrDA を利用し、そのため通信範囲を調査した。さらに、実験システムを構築してその動作を確認した。

今回の実験で使用した ACT-IR-100SL-M は IrDA-SIR 規格に基づいている。この規格の通信距離は最大で 3m であり、この状態で装置を左右へ移動させると、信号が弱まるため通信範囲が狭くなったと考えられる。現在、蛍光灯通信で利用しているフォトセンサの受光角度は ±10 度で、これと比較して IrDA の通信範囲が極端に狭いことはなく、ペアとして利用することが可能だと考えられる。

実験 2 より実験システムの動作を確認した。上り回線に IrDA を利用することで、電波の利用に制限がある地下街や病院でもこのシステムを利用することができる。また、管理側が利用者の位置を知ることによってその位置に応じた情報を個別に送信することが可能となり、利用者に合わせて情報を提供できる。

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。(平成 18-20 年, 平成 21-22 年予定)

参考文献

- [1] 伊藤広明, “赤外線通信による携帯電話の新たな可能性”, 信学技報 IN2002-113 pp.61-64, 2002
- [2] 中川正雄, “ユビキタス可視光通信”, 電子情報通信学会論文誌 B Vol.J88-B No.2 pp.351-359 2005
- [3] 石川和彦, 上田正紘, 谷口慶治, “実践 センサ工学”, 共立出版株式会社, 2008
- [4] 日本アイ・ビー・エム, “赤外線通信プログラミングガイド”, ソフトバンク株式会社, 1995