

ワイヤレス通信技術を用いた システム開発

龍谷大学 理工学部 電子情報学科
助教 植村 渉

研究紹介

- アドホック無線ネットワークの構築と応用
- 災害現場等での簡易ネットワーク構築技術
- 可視光通信
- 完全なるワイヤレス環境の構築

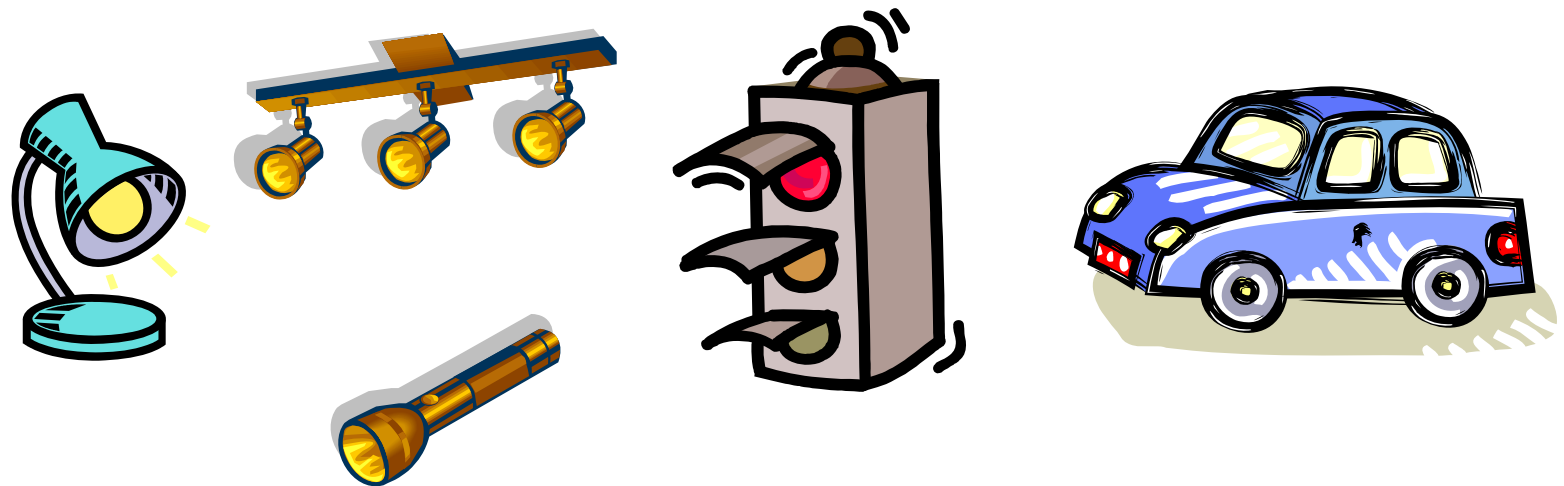
無線通信とは？

- Wireless と Radio の違い。
 - Wireless : ケーブルがない(有線)
 - Radio : 電波・電磁波を放射 / 受信する

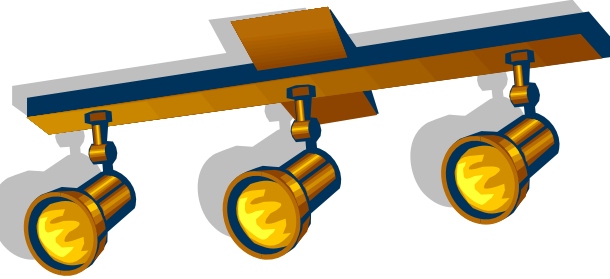
- 無線通信
 - 無線LAN, 赤外線リモコン, 携帯電話
 - のろし・手旗信号(形による伝送), 信号機(色による伝送)
 - 音波, 会話, 可視光通信, 電磁誘導

可視光通信とは？

- 光に情報を重畳し，照射範囲全体へ情報配信．
- 発光素子としてLEDが用いられることが多い．
 - LEDは高速点灯が可能．
 - LEDを使った照明 / 信号機 / 車のライトなど

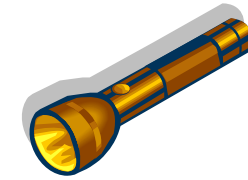


可視光通信の特徴



- 通信範囲が見える。 ➤ ユーザの利便性
- 指向性が強い。 ➤ 通信範囲の限定
- 通信を簡単に遮れる。 ➤ サービス拒否
- 目で見ても ➤ 受信機を持っていない
簡単な情報がわかる。 ユーザへの対応
- 色に応じて、 ➤ 情報を選択できる
情報を変えられる。

研究背景



- 今までにない 目に見える 無線通信の有効利用。
 - 赤外線通信との違い(見える / 見えない)。
 - 医療機器 / 人体への悪影響がほとんどない。
 - 照明を利用できる(インフラ構築が簡単)。

新技術の基となる研究成果・技術



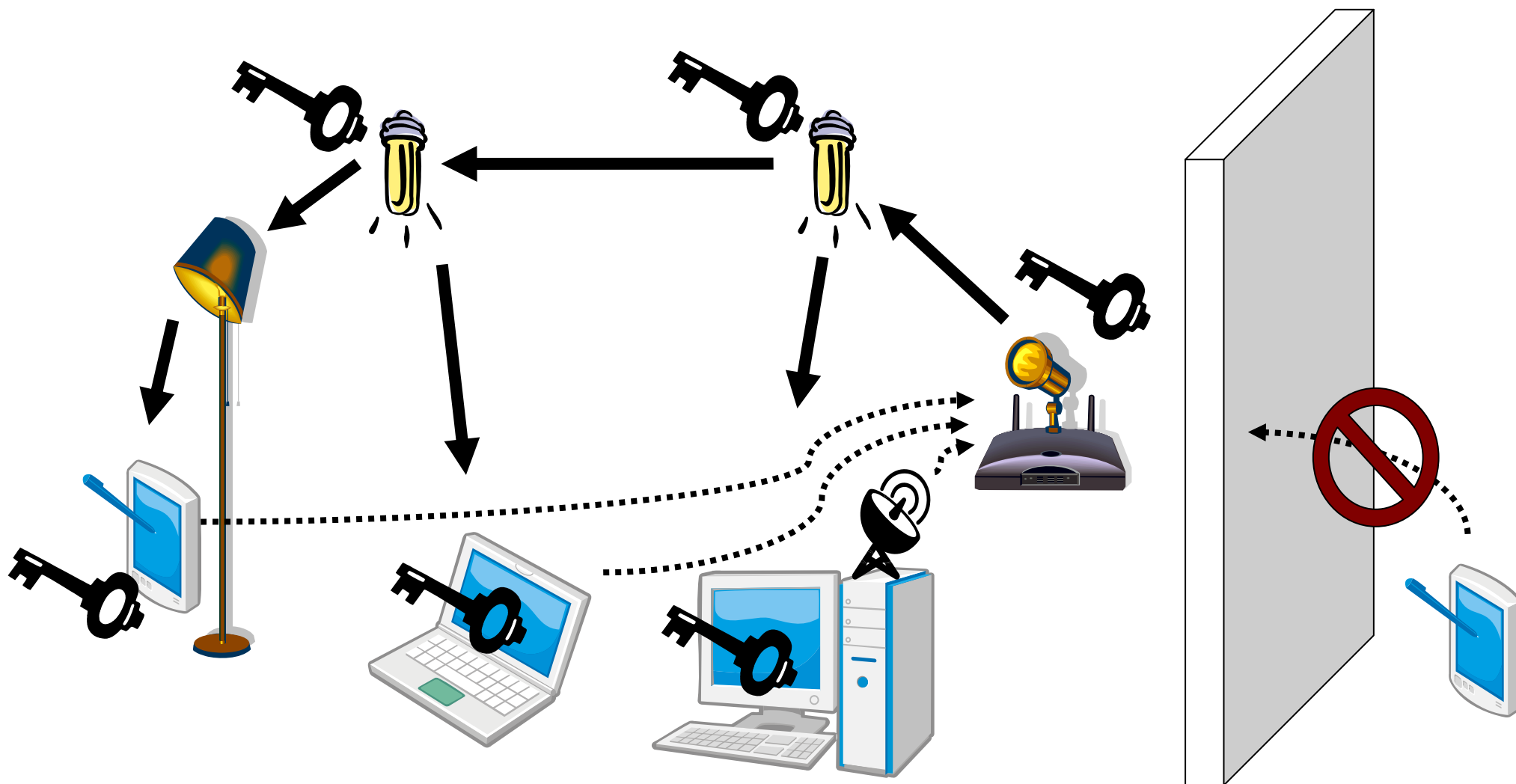
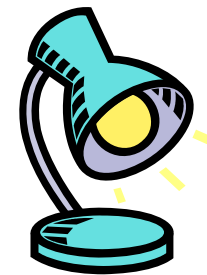
- 可視光通信のための技術(ハード ソフト)
 - 室内空間におけるLED照明への組み込み
 - 変調方式の研究
 - 誤り訂正符号の研究
 - 他の通信手段との融合
 - 中継・マルチホップ通信の研究
 - 可視光通信の特徴を活かした応用例の提案
 - 完全なるワイヤレス環境への提案

「無線LANシステム」：特徴



- 無線LAN接続のための暗号鍵を
複数の照明を中継して配信するシステム
 - あるエリア内の不特定多数のユーザへ提供。
 - 無線LANを利用できるエリアが目視可能。
 - 利用状況に応じた暗号鍵の一斉変更が可能。
 - 鍵情報の入力は不要。
 - 利用する無線LANを、色で識別することも可能。
 - インフラの整備が簡単。照明の追加が簡単。

「無線LANシステム」：概念図

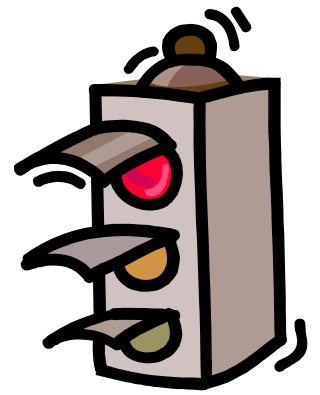


「無線LANシステム」：適用場面



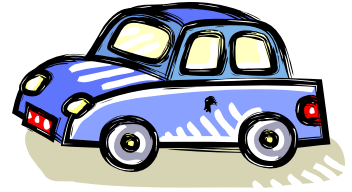
- 無線LAN接続のための暗号鍵を
複数の照明を中継して配信するシステム
 - ファーストフードや空港ラウンジ, イベント会場など,
利用者への無線LANの提供
 - オフィスにて, 部署ごとに対する無線LANの提供
 - 家庭にて, 複雑な暗号鍵の入力が不要で
かつ, 隣人は使用できない無線LANの提供

従来技術とその問題点



- 暗号化を行わない
 - ✓ LAN提供空間と利用空間が異なる。
- 暗号鍵をユーザに配布
 - ✓ 退室後も利用可能。
- 認証サーバを用いる
 - ✓ 利用者を先に登録する必要がある。
- 登録ボタンを用い、登録モードに移行
 - ✓ その都度、親機に登録する必要がある。

従来技術との比較



- 利用空間の制御
 - 照明を当てる範囲で簡単に制御可能。
- 暗号鍵の更新
 - 時間等に応じて暗号鍵を一斉変更可能。
- ユーザの認証 / 制限
 - 利用空間にいるユーザのみが接続可能。

新技術の特徴

- ユーザは暗号鍵を触らずに利用できる。
- どの暗号方式 (WEP, WPA/2) にも適用可能。
- 無線LANを利用できる場所が, 一目でわかる。
- 利用空間全体に, 同時に同じ鍵を配信できる。
- 利用空間を, パーティションなどで区切れる。
- 可視光通信の変調方式を, 簡単に変更できる。
- 部屋全体の明るさも制御できる。

想定される業界

- 利用者, 対象

- 無線LAN, アクセスポイント・携帯端末メーカー
- ファーストフード・ラウンジ等のホットスポット
- イベント会場, ホール, インターネットカフェ
- オフィス・大学等のイントラネット構築
- 一般住宅(一軒家, マンション)

想定される用途



- **無線LAN接続のための暗号鍵を
複数の照明を中継して配信するシステム**
 - ファーストフードや空港ラウンジ, イベント会場など,
利用者への無線LANの提供
 - オフィスにて, 部署ごとに対する無線LANの提供
 - 家庭にて, 複雑な暗号鍵の入力が不要で
かつ, 隣人は使用できない無線LANの提供

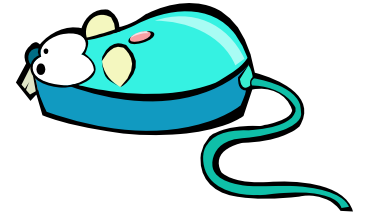
実用化に向けた試作状況



実用化に向けた課題

- **ハードウェアの開発は未着手.**
 - 発光素子(LED), 受光素子(フォトランジスタ等)
- **実際の環境(一部屋)は未構築.**
 - 短距離通信のみ確認.
 - 複数回の中継は未確認.
- **実用化には受信機の小型化, 受光素子の数と向きなどの検討も必要.**

「ワイヤレスマウス」



- 問題点：無線を使ったマウスは、充電が必要。
- 新技術：マウスパッドに磁石を並べ、マウスにコイルをつけることで、電磁誘導による充電。
- 特徴：マウスを動かす力を、電力に変換。
- 長所：充電切れがなく、エコなマウスの実現。
- 課題：十分な電力を得るには強力磁石が必要。
磁気カードを近づけるのは厳禁。

企業への期待

- 無線LANシステム
 - 発光素子・受光素子の選定・改良
 - 実用上での問題点の洗い出し
 - 受信機の小型化
- ワイヤレスマウス
 - 強力な磁石，様々なコイルの作製
 - 受電装置の小型化

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称「無線LANシステム」
 - －出願番号 : 特願2010 - 241405
 - －出願人 : 龍谷大学
 - －発明者 : 植村渉, 山本拓矢(学生)
- 発明の名称「ワイヤレスマウス装置」
 - －出願番号 : 特願2010 - 049898
 - －出願人 : 龍谷大学
 - －発明者 : 植村渉

過去の産学連携の経歴

- 2007年
~ 2009年 京都エレベータ株式会社と共同研究実施

お問い合わせ先

龍谷大学

知的財産コーディネーター 櫻井 雄三

T E L 0 7 7 - 5 4 3 - 7 8 3 2

F A X 0 7 7 - 5 4 4 - 7 2 6 3

e - mail chizai@ad.ryukoku.ac.jp