

# オーディオ端子を用いた可視光通信システム

可視光通信 [VLC : Visible Light Communications] は LED などを高速で点滅させデータを送る通信方式

## 研究技術と従来技術の比較

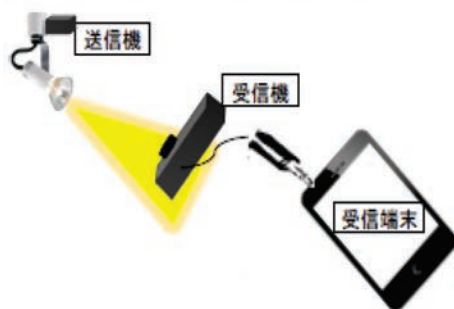
可視光通信 (VLC) システムでは、専用の受信端末を必要としますが、外部接続端子が少なく、受信端末は一般ユーザーが手軽に使用できない不便さがありました。

そこで、本技術は一般に使用されているスマートフォン等の携帯端末を受信端末とする利用技術です。

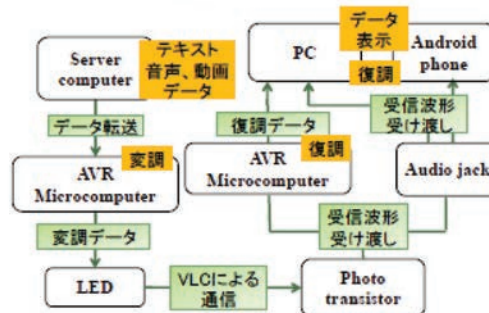
## 研究技術の実用化と可能性

送信機よりデータを LED 等で高速に点滅させ、送信機側から受信機出力よりオーディオ入力としてスマートフォン等、携帯端末を利用する簡便な実用可視光通信システムの構築が可能です。

オーディオ端子を入力端子として使用



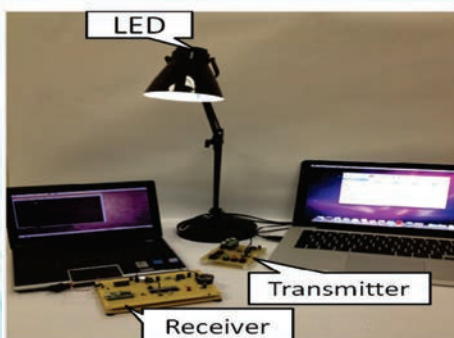
通信フロー



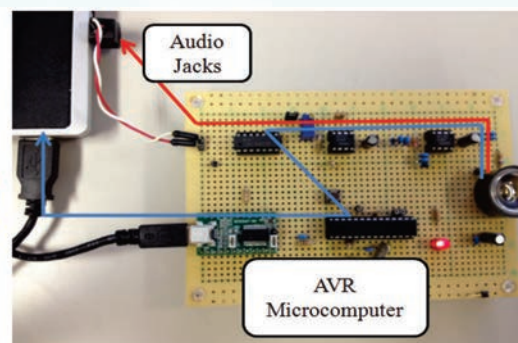
オーディオ端子入力可視光通信システム

- ・入力端子：汎用の携帯端末が簡便に利用でき、一般的で即実用化可能
- ・応用例：美術館、博物館、医療機関病院、航空機、電車、室内ホール等

## 研究技術の裏付け・・・研究の事例



オーディオ端子入力可視光通信  
(送受信機全体表示)



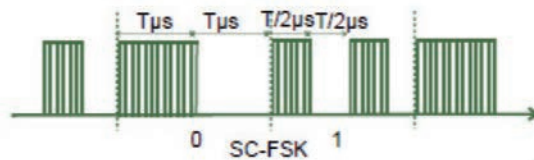
- ・オーディオジャック経由データ(赤色表示)
- ・USB シリアルポート経由データ(青色表示)

- ・オーディオジャックの効果測定
- ・可視光通信で品質 (S/N) 比の良い変調方式 (SC-FSK) の伝送特性評価試験に関して、本研究実験で突き詰めた結果、audio と arduino とは、ほぼ同様の Bit-Error 特性等を持つことを見出し、PC 又は Andoroid 等の携帯端末も入力端子とすることが可能であることの確証を得ました。

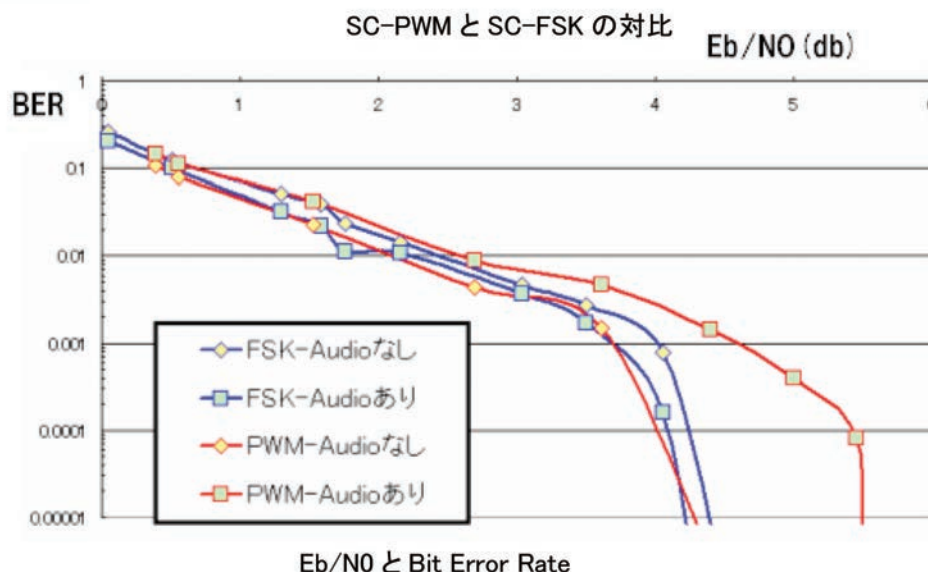
・変調方式

・SC-FSK (Sub carrier Frequency Shift Keying)

- i)スループット、デューティー比が一定
- ii)音声(音声信号)に近い信号  
⇒折り返し雑音の影響を受けない



・実験結果



今後は A-D 変換時での量子化雑音の軽減と誤り訂正符合付加により、更に通信距離の拡大と実用化・産業応用を目指し、技術移転を受けて頂く企業様を求めます。

**特許関係**

- (特開) 2012-95146 植村 渉 無線 LAN システム
- (特開) 2013-14926 植村 渉 キーレスエントリシステム

**研究者**

龍谷大学  
理工学部 電子情報学科  
電子情報学専攻

講師 植村 渉

情報通信工学、人工知能、知能情報学、電気電子工学通信・通信工学・ネットワーク工学  
<http://friede.elec.ryukoku.ac.jp/~wataru>

**研究テーマ**

可視光無線通信・アドホック無線通信によるネットワーク構築の研究、強化学習

**問い合わせ先** 龍谷大学 龍谷エクステンションセンター (REC)  
〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1番5  
代表TEL:077-544-7299 FAX:077-543-7771 Email:rec@ad.ryukoku.ac.jp