

光タグリーディングシステムのための 2次元画像信号の処理による受信と解析手法の検討

橋村 昌史

電子・光システム工学科

E-mail: 100232m@ugs.kochi-tech.ac.jp

1 概要

本プロジェクトでは、無線ICタグによる情報伝達技術の新たな拡張手法として本研究室で提案している光タグリーディングシステムにおける受信により、タグの位置情報とデータ信号を同時に得る事を目的として、受信部にハイスピードカメラを活用し、そのデータを解析することで実現を目指すものである。

2 プロジェクト背景

無線 IC タグは、都市間公共交通や商店などの店舗での電子決済に導入されている。しかし、既存の無線 IC タグでは通信距離が十 m 程度である為、広域の監視などを必要とする分野に適していない。また、広域の監視を行う上で、タグの位置を把握できなければ、どの情報を受信したかがわからないといった問題点がある。このような問題点を解決し、広域の監視に IC タグ技術を用いるための提案として回帰したレーザー光による信号を用いて遠隔情報の取得を行う光タグリーディングシステムがある。[1]

2.1 本研究の現状

過去の実験により、光タグリーディングシステムにおける受信部にアバランシェフォトダイオード(APD)を配置することによって遠距離での応答光信号読み取りが可能であることを確認できている。しかし、APD は高速高感度な光信号受信器ではあるが単一受光器である為、タグの位置を把握することが困難である。複数の端末を管理するには、2次元で画像的データを読み取り、そこからタグの位置を把握していく必要がある。

3 プロジェクト内容

光タグリーディングシステムの受信部において APD に代わる 2 次元情報受信器としてハイスピードカメラを用い、複数枚の静止画像を連続撮影し、その画像中のフレームごとの輝度の変化からタグの位置と信号を得ることを目指す。そのために、受信部にハイスピードカメラを配置したタグリーダを構築し、受信実験を行う。

3.1 光タグリーディングシステムの構成

光タグ端末は液晶セルと偏光板からなる液晶光変調器(LCOM)、コーナーキューブプリズム(CCP)を外側インターフェースとした IC センサである。[2] Fig.1 のようにタグリーダ送信部の半導体レーザー(LD)からレーザー光を照射し、タグの情報を光交信部で変調信号として回帰する。今回は、その変調回帰光をハイスピードカメラで受信して、輝度の空間・時間情報を活用する。

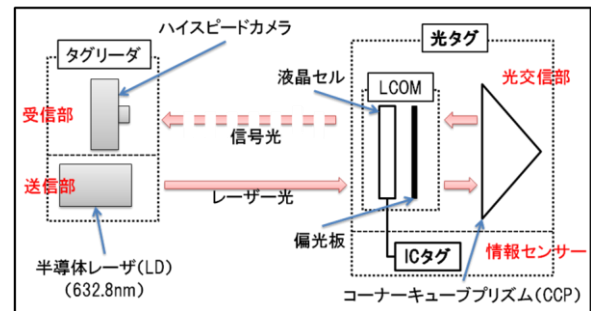


Fig.1 光タグリーディングシステム

3.2 ハイスピードカメラでの光受信データ処理

送信部のレーザー光の波長、出射出力、変調周波数をそれぞれ 632.8nm、166 μ W、10Hz のランダムパターンとし、ハイスピードカメラの撮影フレーム速度(frame per second : fps)を 1000fps に設定し、変調回帰光の受信実験を行った。通信距離 10~50m の回帰光をハイスピードカメラで撮影し、その撮影画像の解析を行った。Fig.2 は撮影した複数枚の画像から得た輝度情報を処理し、閾値をとって信号化したものである。どの距離での受信でも画像の輝度にほとんど問題はなく、情報を読み取ることが可能だった。また、画像の 1 ピクセルあたりの距離を算出したことで、タグの位置情報も得ることができた。

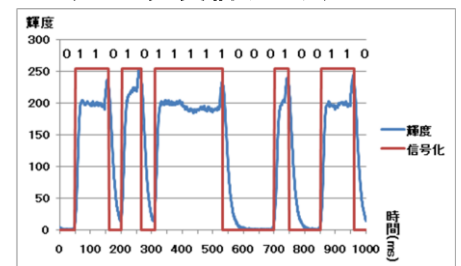


Fig.2 撮影画像から得た情報

4 まとめ

今回の実験から受信器をハイスピードカメラに置き換えた構成では位置情報が把握でき、変調回帰光の情報も読み取れる。遠距離からの回帰光による位置検出と変調信号読み取りが可能であることを確認した。

参考文献

- [1]西村春輝“レーザー光を利用した遠隔 IC タグリーディングシステムの提案”2007, 学部卒業論文
- [2]前田卓哉, 西村春輝, 野中弘二“光 IC タグにおける液晶による光変調”2009, 1月レーザー学会