

イメージセンサを用いた光変調タグリーディングシステムの研究

前田 卓哉

フロンティア工学コース

E-mail: 135115p@gs.kochi-tech.ac.jp

1 概要

本プロジェクトは、光変調タグの読取を行うタグリーダにイメージセンサを用い、画像処理プログラムによりタグの位置検出と信号情報の取得を目指すものである。

2 研究の背景

近年、環境リモートセンシング分野が発展し、遠隔で環境を観測することが可能となってきている。しかし、センサを利用した環境観測（センサネットワーク）は多数のセンサやセンサ情報を管理する技術が必要とされており、敷設コストが高いという課題もある。

一方で現在、情報管理技術としてタグを用いた情報管理が、個人識別や流通分野等で普及しており、現在の情報社会において重要な情報管理技術となっている。この技術を応用すれば、センサネットワークを低コストで実現できるが、既存のタグは読取距離が短く、遠隔利用に難がある。

3 研究の目的

本研究では、レーザ光を通信媒体とした遠隔利用を実現するタグと、その読取技術を確立し遠隔観測を可能とするセンサネットワークの実現を目指すものである。

その実現の為に本プロジェクトでは、イメージセンサを用いて光変調タグを検出し、タグの信号情報を読取ることを目指す。

4 光変調タグの読取の現状と課題

光変調タグの読取構成を図 1 に示す。レーザ光を通信媒体とした光変調タグは、遠距離における読取が可能であることが立証されている^[1]。受光器にはハイスピードカメラ(CMOS イメージセンサ)を用いており、タグの位置を視覚的に認識できる。また、高速度撮影によりタグの変調速度にも対応できる。しかし、先行研究で作成されたタグの信号情報を取得する画像処理プログラムでは、タグを検出できないため、画像処理プログラムの改善が必要である。

また、受光素子である CMOS イメージセンサは、入射光パワーによりハレーションが発生するため、タグの読取に悪影響を与えることが課題となっている^[2]。

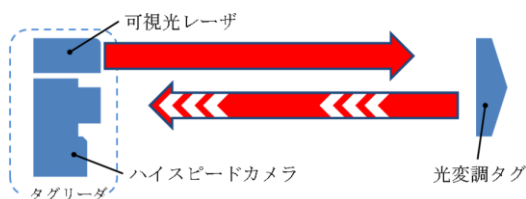


図 1. 光変調タグの読取構成

5 プロジェクト内容

受光部の実装に向け、ハイスピードカメラで撮影した画像からタグを検出し、タグの信号情報をデータ出力する画像処理プログラムを作成する。また、入射光パワーにより発生したハレーションが、信号情報に与える影響についても調査する。

5.1 画像処理プログラムの作成

先行研究で作成された画像処理プログラムは、任意の座標から信号情報を取得するため複数の座標を処理できない。そこで、複数の座標を処理できるよう改善した。さらに、タグを検出し、検出座標からタグの信号情報を取得する画像処理プログラムを作成した。

5.2 複数タグの読取とハレーションによる影響

光変調タグを二つ作成し、タグの読取りとその際に発生するハレーションの影響を、読取距離 5m から 10m まで変化させ観測した。

結果、画像処理プログラムの差分処理により、タグ A とタグ B の位置を検出することができ(図 2)、検出座標からタグの信号情報をデータとして出力することに成功した。また、強い入射光によりハレーションが発生した場合、各々の信号振幅を圧迫し、タグの読取りを阻害することが確認できた。

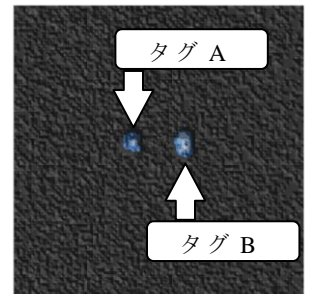


図 2. 差分処理によるタグ検出

6 まとめ

ハイスピードカメラで撮影した画像からタグの検出とその信号情報の抽出を行うための画像処理プログラムを作成した。イメージセンサと作成した画像処理プログラムを用いることで、複数のタグを同時に検出し信号情報を読取ることができるタグリーダを実現できた。

参考文献

- [1] 西村春輝, “空間光通信を用いた光タグ読み取りシステムの開発,” 高知工科大学フロンティアプロジェクト研究報告, 2009.
- [2] 橋村昌史, “位置検出および複数タグとの同時通信を実現する光タグリーディングシステム,” 2010 電気関係学会四国支部連合大会, 2010.