

光無線端末を用いた 環境センシングのためのレーザービームの偏向制御

光エレクトロニクス専攻

小林研究室

1140185

吉岡 恭

1.はじめに

地球の環境情報等を監視する技術にリモートセンシング技術が既存するが、人工衛星や航空機にセンサーを設置して行うため、打ち上げなどに長期間の時間を要してしまう。本研究は低コストで広範囲でも使用可能で、かつ実現所要時間を大幅に短縮できる新たなリモートセンシング技術の実現を目指すため、ガルバノスキャナ(GS)を用いたビームの偏向制御法を提案し、その実験結果を示す。

2.動作原理

端末の情報を取得する基地局から GS によるビームの偏向制御と PC によるプログラミングを利用して、パワー 3.5mW、波長 640nm のビームを端末に照射し、コーナーキューブリフレクタ(CCR) で基地局へ回帰させる(図 1 参照)。しかし、CCR で反射したレーザーは、そのままでは光源へ回帰してしまうため、1/4 波長板を設置してビームの偏光を往復で 90° 回転させ、偏向ビームスプリッター(PBS)を用いて回帰光がフォトダイオードへ照射されるようにする。また、回帰された光信号を電気信号に変換し、それによって 10[kΩ] の抵抗に生じた電圧を観測することで、各 CCR の位置を認識させている。最後に、発見した端末へ直接ビームを照射させ、それらの情報を読み取ることでビームの制御を完了する。

3.実験結果

図 2 は、PC からの入力電圧を用いて、GS に走査的にビームを照射させて得た観測電圧の分布を等高線図で表現したグラフで、山なり地点は端末が存在している可能性がある位置を示している。よって、それ以外の平らな部分は、フォトダイオードが回帰光を観測できなかった位置であり、端末が存在していない地点を示している。また、図 2 の色彩の多い山なり地点ほど高い電圧が観測されていた。ここで、Kittler の方法を用いた観測データの閾値計算をプログラム内で行い、端末の有無を決めた結果が表 1 の座標データである。

4.まとめ

サーボモータへ送信するガルバノスキャナへの入力電圧を調整することで、走査間隔の調整が、最大走査範囲を調整することで、走査範囲の拡大が可能になり、設置した全ての端末を発見し、正確に直接照射を行わせることに成功した。今後は任意の位置に設置された端末に GS を用いて、正確にビーム光を照射し、データ通信を行う。

5.発表論文

[1]吉岡 恭、朝元俊貴、野中 弘二、小林 弘和 ”長距離光無線通信を用いた環境センシングのためのレーザービームの偏向制御、” 電気関係学会四国支部連合大会 2013 発表

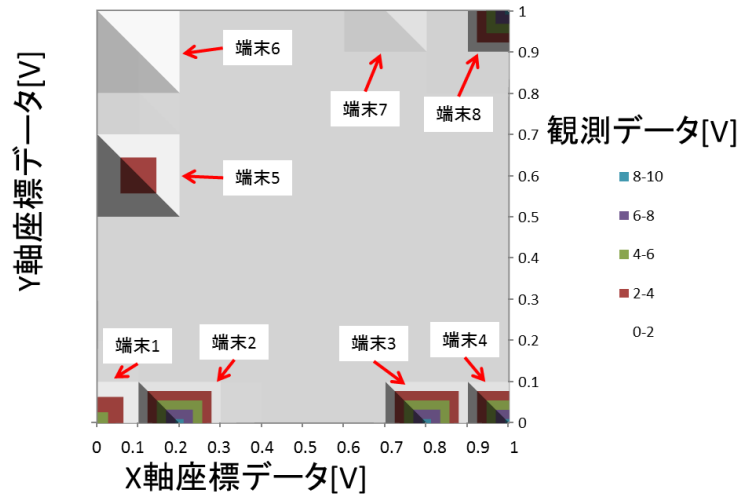
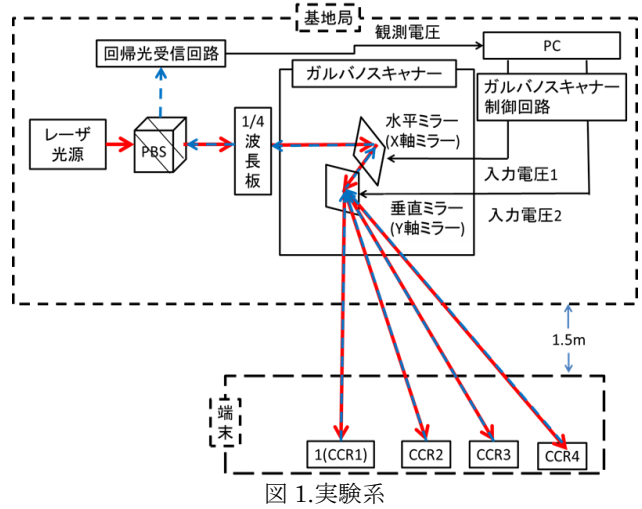


図 2. 観測電圧の分布図

表 1. 高電圧回帰分布表

	X軸	Y軸
端末1	0	0
端末2	0.2	0
端末3	0.8	0
端末4	1	0
端末5	0.1	0.6
端末6	0.1	0.9
端末7	0.7	1
端末8	1	1