

雷発生位置情報に基づくスプライトカメラ自動追尾システムの開発

山本真行研究室 1080324 山田倫久

1. 背景と目的

高知工科大学では、2005 年度より定点固定カメラを用いたスプライトの観測を行っているが、カメラ視野(水平方向 56°)の問題により高知から観測可能な領域に発生するすべての現象を捉えることは難しい。より多くのスプライトを捉えるには発生確率の高い雷雲方向上空へ常に自動的にカメラを向けるシステムが必要であり、その構成が本研究の目的である。

2. システムの構成

雷電波検出器で得た情報を元にカメラの方向をサーボモータで制御する。パソコン上で雷の位置を計算させ、USB ポートを使用し命令をモータドライブ回路へ送信、同回路がサーボモータを回すためのパルス信号を常時生成する(図 1)。

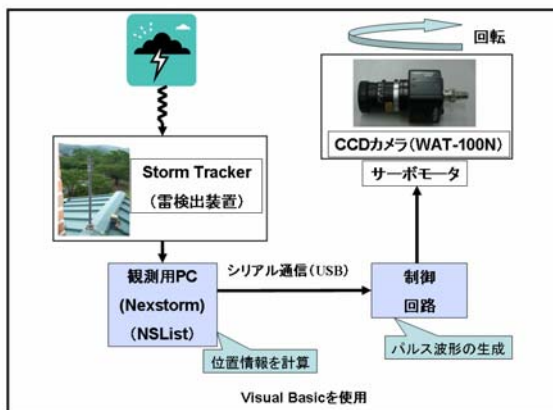


図 1. システム構成図

3. モータドライブ回路

サーボモータを回転させるために必要なパルスの周期、およびパルス幅(デューティ比)を決めるためにタイマー IC μ PD5555、CMOS アナログマルチプレクサ 74HC4051 の 2 種類の IC を使用した。74HC4051 は 3 ビットのデータにより 8 つのポートの ON/OFF が制御出来、それぞれのポートに抵抗を直列に繋ぐことによって抵抗値を増減させパルス幅を変化させる。ここで生成するパルスは周期 20ms、幅は向きたい角度に依存し 0.5~2.5ms である。

4. 制御プログラム

回転方位角は雷検出器の検出結果を出力するツール NSList で得られる個々の到来電波のデータリストを元に決定する。過去の発生例においてスプライト発生数が多い北方向を狙うこととし、真北を中心とする 180° を 30° 毎に 6 分割した(図 2)。この 6 つの領域で検知した雷の総数をカウントし、最も発生数の多い領域の回転角に応じて 10 分ごとに回転命令を出力する。命令は USB-I/O を通じてドライブ回路に 3 ビット出力させる。

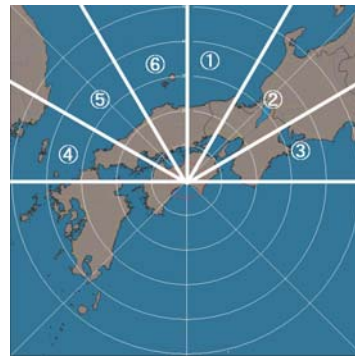


図 2. エリア分割

5. 評価

連続稼動試験によりドライブ回路、制御プログラムは、ともに正常動作が確認出来た。プログラムでは、後に解析・検証が行えるように動作ログ(時刻、各方位のカウント等)も出力させている。カメラ架台はまだ試作品の域を出ておらず、フレームの強度や全体のバランスが不足しているため、回転動作時に視野のブレなどが生じる可能性がある。

6. 結論と課題

本システムによって雷電波検知情報に基づきカメラを向ける自動追尾システムを構築することが出来た。今回はスプライト撮影を念頭に置いた開発であるため、10 分毎かつ方位角 6 分割にて対応出来た。今後、流星や流星痕等を狙う場合には角度制御の細分化やリアルタイム性が求められる。