

竜巻観測装置

「 IS 」

報告書

令和 2 年 11 月

香川高等専門学校

宇宙開発研究部

1 年	小國矢雲
1 年	宮下大空
1 年	泉凜太郎
1 年	桑島雄介
1 年	檜裕翔
1 年	中村駿平

1. 目的

竜巻観測装置「IS」の目的は、突発的に発生する竜巻の予測を可能とすることです。竜巻発生装置を使用し竜巻が発生する際の気圧等のデータを集め、分析することで竜巻の予測の実現に近づきます。インフラサウンドセンサを使用することでインフラサウンド（極低周波音）を観測できます。

※インフラサウンドとは？

超低周波音（インフラサウンド）。人間の耳には聞こえない20Hz以下の音波を指す。低周波空気振動とも呼ばれる。工場の機械。風力発電用の風車などの人工物、地震、火山活動などの自然現象により発生する。長距離に渡って伝わる性質を持つ。

2. 本取り組みの流れ

① 竜巻発生装置による発生時のデータの観測



② データから竜巻発生時の気象条件の考察



③ 竜巻発生の予測法の構築

3. 原理

3.1 竜巻発生装置

扇風機で段ボール内の空気を吸いだし上昇気流を発生させることで、疑似的な竜巻を発生させる。



FOG MACHINE

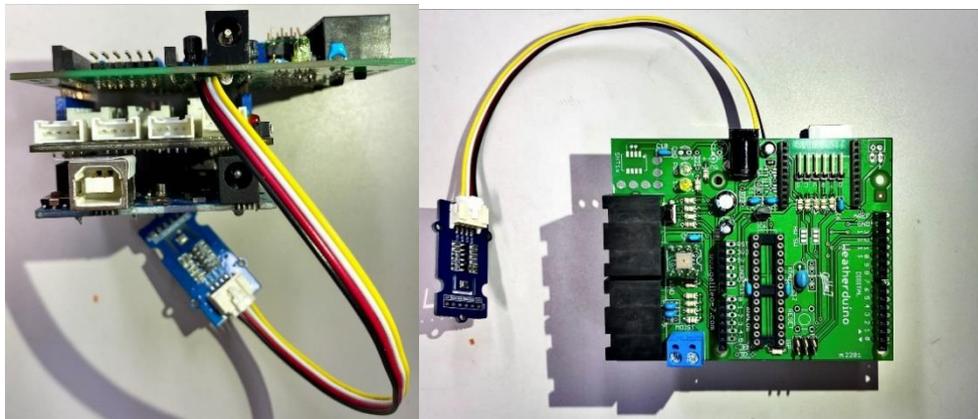


竜巻発生装置

3.2 観測機器



・インフラサウンドセンサ&Raspberry Pi3



・ ARDUINO と BME280



・ Raspberry Pi4

・ whether meter

4. 実験方法

1m 四方の段ボールの上部に小型扇風機を取り付け段ボール内の空気を吸い出すことで疑似的な竜巻を発生させ、スモークマシンを使い可視化させる。マイコンキット（ラズベリーパイ4）に気圧センサ、気温センサ、風速センサ、湿度センサ、インフラサウンドセンサを搭載し、竜巻の発生を検知、気圧、気温、風速、湿度を計測する。

5. 実験結果

経過時間 (秒)	気圧 (hPa)	風速 (m/s)	温度 (degC)	湿度 (%)
5	1025.00	0.00	18.78	53
10	1025.00	0.44	18.85	57
15	1025.00	0.89	19.51	66
20	1025.00	0.89	20.50	72
25	1025.00	1.11	21.48	76
30	1025.00	1.11	22.43	79
35	1025.00	1.33	23.29	81
40	1025.00	1.33	24.26	83
45	1025.00	1.33	25.00	84
50	1025.00	1.11	25.19	85
55	1025.00	1.11	24.58	85
60	1025.00	1.11	24.49	85
65	1025.00	1.11	24.15	85
70	1025.00	1.11	24.48	85
75	1025.00	1.11	24.25	84
80	1025.00	1.11	24.49	85
85	1025.00	0.89	24.98	85
90	1025.00	1.11	24.83	85
95	1025.00	1.11	24.52	83

6.今後の課題と考察

6.1 考察

竜巻を発生させることができたが、気圧、風速はほとんど変化せず、湿度は装置外より上昇するという結果になった。気圧、風速に関しては装置の大きさが気圧、風速を変化させるには小さかった、また扇風機の風量が弱かったと考えられる。そもそも観測された風速も装置外から入った風ではないかと考えられる。

温度ではスモークマシンの熱が観測装置内の空気を温めたからだと考える。

湿度では温度と同様、スモークマシンによって発生する煙に含まれる水蒸気が湿度を上昇させた要因だと考えられる。

インフラサウンドは観測できなかった。発生したものが竜巻とよべるようなレベルのものではなかったことが原因だと考えられる。

6.2 来年度に向けての改善点、解決策

- ①装置の大型化。※1
- ②扇風機の風量の増加。
- ③スモークマシンと観測装置の接続を直結ではなく何らかのものを經由して接続。

④線香を使用することで水蒸気を発生させずに煙を発生させる。**※2**

⑤観測装置本体の工作精度の上昇。

※1 インフラサウンドが観測できる程の竜巻発生装置を製作するのは非常に困難だと考えられる。

※2 この場合③は必要なくなる。