

平成 26 年 9 月 11 日 宮城県東松島市で発生した突風について

( 現地調査結果の報告 )

平成 26 年 9 月 11 日 02 時 10 分頃、宮城県東松島市で突風が発生し、倒木やプレハブ小屋の横転などの被害が発生しました。

現地調査の結果、この突風の現象の種類は、竜巻と推定しました。

なお、強度を表す藤田スケールは、F0 と推定しました。

平成 26 年 12 月 19 日

仙 台 管 区 気 象 台

注) この資料は、最新の情報により内容の一部を更新することがあります。

## 目 次

- 1．概 要
- 2．突風に関する分析結果
  - (1) 突風をもたらした現象の種類
  - (2) 強さ（藤田スケール）
  - (3) 被害範囲
- 3．現地調査結果
  - (1) 被害地域図
  - (2) 被害状況分布図
  - (3) 被害写真
  - (4) 被害写真撮影場所
  - (5) 聞き取り資料
- 4．気象状況
  - (1) 気象概況
  - (2) 天気図及び気象レーダー画像
  - (3) 気象観測データ
- 5．被害集計
- 6．気象官署が執った処置
  - ・警報、注意報の発表状況
- 7．参考

## 1. 概要

9月11日02時10分頃、東松島市矢本（やもと）で突風が発生し、根の浅い樹木の倒木や枝の折損、プレハブ小屋の横転などの被害が発生した。

仙台管区気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため、同日（11日）に職員を気象庁機動調査班（JMA-MOT）として派遣し現地調査を実施した。

分析した結果は以下の通りである。

## 2. 突風に関する分析結果

### （1）突風をもたらした現象の種類

この突風をもたらした現象は、竜巻と推定した。

（根拠）

- ・被害の発生時刻に被害地付近を活発な積乱雲が通過中であった。
- ・物を巻き上げながら移動する渦や漏斗雲とみられる雲の目撃証言があった。
- ・被害や痕跡から推定した風向に収束性や回転性を示す部分があった。
- ・激しい風はごく短時間であったという証言が複数あった。

### （2）強さ（藤田スケール）

この突風の強さは藤田スケールでF0と推定した。

（根拠）

- ・根の浅い樹木の倒木や枝の折損があった。
- ・プレハブ小屋の横転があった。

### （3）被害範囲

被害範囲は、幅約170m、長さ約0.25km。

（根拠）

- ・被害範囲は、現地調査結果による。

## 3. 現地調査結果

仙台管区気象台は、同日（11日）に被害地である東松島市矢本の航空自衛隊松島基地において、被害の分布、被害程度及び風の状況等を把握するため現地調査を行うと共に、同基地の隊員から聞き取り調査を実施し、その後も情報収集を行った。

結果は、以下のとおり。

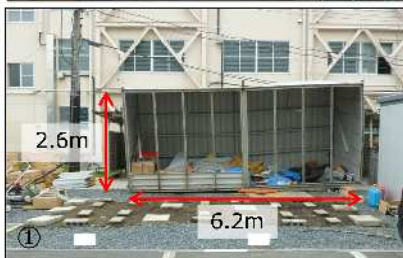




(3.) 被害写真



南側に横転したプレハブ小屋  
①6.2m×2.6m ②3.4m×2.6m  
北側から撮影



①写真(上) 東から撮影 (下)北から撮影



②写真(上)西から撮影 (下)北から撮影



③西に傾いた標識 (南から撮影)



④横転したエアコン室外機



土台ごと転倒

(左) 復旧後、(右) 転倒状況\*



⑤横転したエアコン室外機 (左) 復旧後、(右) 転倒状況\*



土台ごと転倒



⑥倒れたマツ 直径30cm、(左) 東側から撮影、(右) 北側から撮影





⑦倒れたマツ 直径20cm、(左) 東側から撮影、(右) 南側から撮影



⑧枝が折れて飛んだイチョウ (折れた枝直径30cm) (写真中央) 南側から撮影、(写真右) 東側から撮影



⑨倒れたヒバ 直径35cm  
南側から撮影



⑩倒れた樹木 直径45cm  
南側から撮影



⑪西に一様に傾いたヒバ群  
東側から撮影



⑫倒れた樹木 直径15cm 南側から撮影



⑬枝が折れたサクラ 北側から撮影



⑭⑮倒れた標識と、⑯枝が折れたサクラ  
北側から撮影



⑯枝が折れたサクラ 太い方は直径20cm、細い方は直径10cm。  
飛散した細い枝は標識⑮手前の地面に突き刺さっていた(円内)





⑱ 枝が折れたマツ 南側から撮影 北側に枝が折れている（円内）

⑱-1 折れた標識\* 南側から撮影



⑱-2 倒れた樹木\* 南側から撮影

⑱-3 倒れた樹木\* 東側から撮影

⑱-4 倒れた樹木\* 北側から撮影



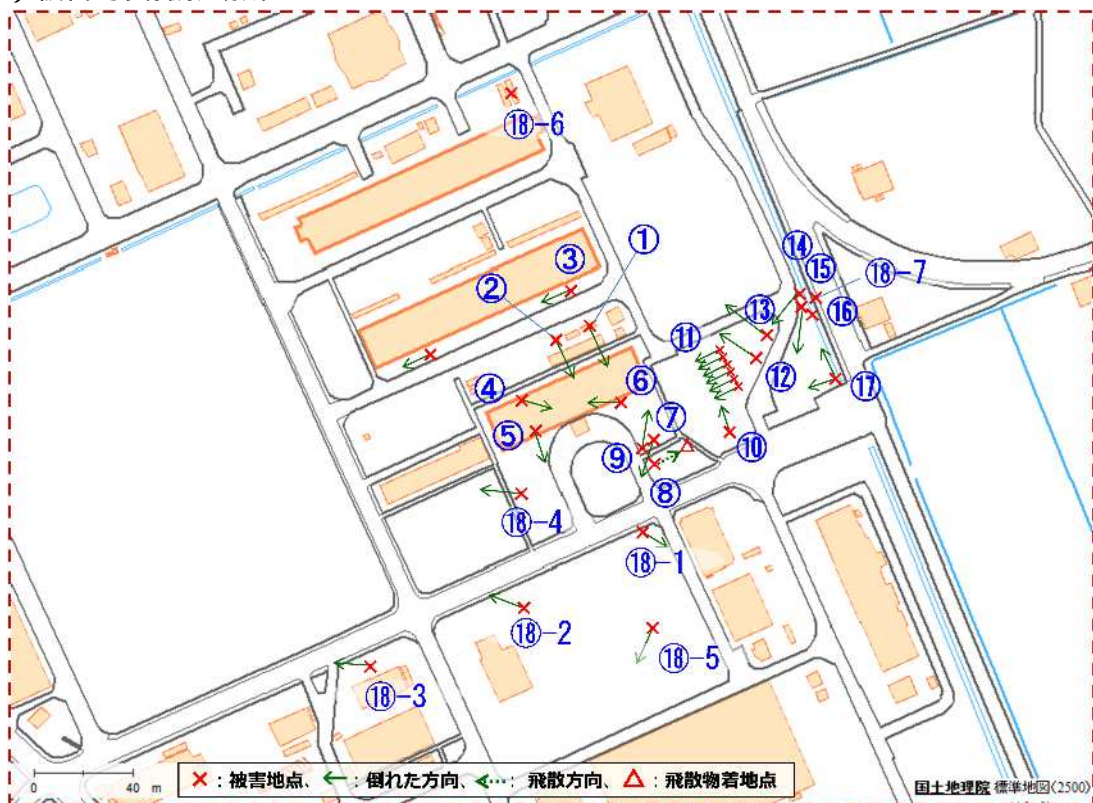
⑱-5 支柱が反った外灯\* 北側から撮影

⑱-6 破損した駐輪場屋根\* 東側から撮影

⑱-7 傾いたフェンス\* 北側から撮影

（被害写真中\*を付した④⑤⑱-1～7は航空自衛隊松島基地提供）

#### （4）被害写真撮影場所



( 5 ) 聞き取り資料

証言 ( 本庁舎 1 階北側に居た隊員 )

- ・ 01 時 50 分 ~ 02 時 00 分位の間で雨音が強まったので窓から外の様子を見た。
- ・ 庁舎の窓ガラスや強い雨音で何の音が判別しにくい状態だった。
- ・ 北側プレハブ小屋の横に置いているアルミ製のリヤカーが右から左へ舞い上がっていた。
- ・ 外を見ると、風が巻いていて左から右へトタンが舞い上がっていた。
- ・ トタンを見たあと大きな音を聞いたが、風と雨の音が凄くて何の音がわからない。
- ・ 耳鳴り等の体感ない。
- ・ 風雨が弱まった時に TV を見たところ 02 時 13 分だった。

証言 ( 本部庁舎に 1 階に居た隊員 )

- ・ 02 時 02 分に外の様子を見に正面玄関に行った。
- ・ 玄関で 10 分ほど監視していたところ、雨・風共に段々強くなった。
- ・ 雨・風が強くなったので正面玄関のドアを閉めて、反対側の裏口ドアを閉めようとしたが風圧が凄くて中々閉められなかった。
- ・ 身の危険を感じ ( 恐怖心 ) 閉めるのを諦め中央通路 ( 階段付近 ) に避難した。
- ・ 屋上まで続く階段を吸い上げるようにもの凄い勢いの風が吹きあげた。まるで消火用ホースから放水される水の勢いのような感じだった。
- ・ 正面玄関ドアは風圧で 30 c m 程開いていて、外を物が飛び回っているのが見えた。
- ・ 風圧の変化で耳がツーンとする痛さを感じた。
- ・ 風の音は、「ゴー」と言うより「ゴォー」というもの凄い音だった。
- ・ 風が強まってから ( 正面玄関を閉めようとしてから ) 1 ~ 2 分の出来事だった。
- ・ 風速は経験から 50 ノットはあったが、75 ノットに達していたかもしれない。

証言 ( 被害現場から北側に数百メートル離れた庁舎に居た隊員 )

- ・ 雨風の音が騒がしく外を見たら風がもの凄く吹いていて横なぐりの雨だった。
- ・ 南側建物越しに漏斗雲が見えた。被害現場を通っていたのか、また接地していたのかは分からない。
- ・ 腕時計をみると 02 時 20 分だった。
- ・ 「ゴー」という風の音は聞こえず、耳鳴り等の体感もなかった。

証言 ( 正面ゲート付近の建物内に居た隊員 )

- ・ 01 時 00 分頃から雨風強い状態が続いていたのが、一旦小康状態となった。
- ・ 直後、ビルを抜ける時のもの凄い音 ( キューン ) と共に風が吹いた。
- ・ そのあと「ゴー」と言う風の音が聞こえた。
- ・ 異常な ( 気象 ) 状況だった。時間は 02 時 14 分だった。
- ・ 更にもの凄い風が吹いてきたのが 02 時 17 分だった。
- ・ 雨も降っていたので凄い風が物を舞い上げて巻いているのが見えた。  
( ゲート付近のため照明あり )
- ・ 次の瞬間 1 m 先も見えなくなるほど真っ暗になった。
- ・ 直ぐに明るくなったが、巻いていた風は正門から東へ遠ざかり、その方向 100m 程先にある隣の民間駐車場の方からトタンが 2 枚飛んできた。
- ・ もの凄い風が吹いていた時間は 2 ~ 3 分で、02 時 20 分前には終わった。
- ・ 雨風が収まり正門を見回るとゲート付近に海魚が横たわっていた。
- ・ 本部庁舎の突風 ( 02 時 10 分頃 ) は、当時、雨風が強かったので気付かなかった。



#### 4. 気象状況

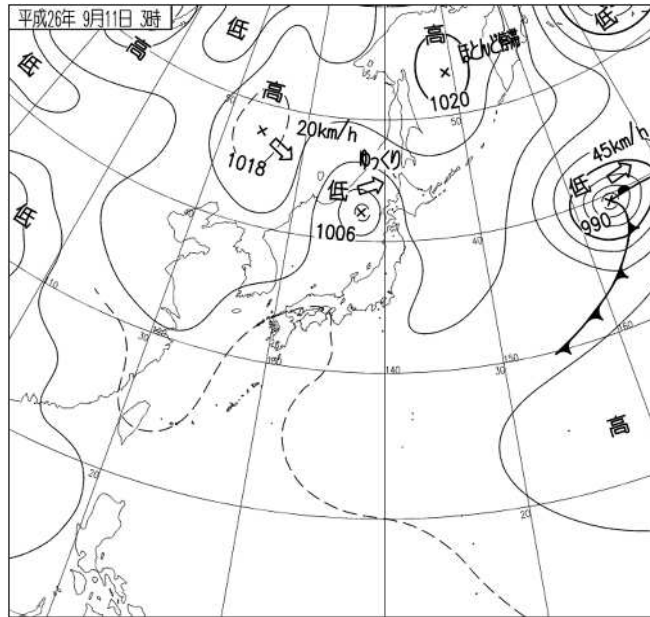
##### (1) 気象概況

11日は、北海道の西海上に動きの遅い低気圧があって、東北地方には湿った空気が流れ込んだ。一方、上空に寒気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となった。

気象レーダー観測では、11日00時30分頃から02時40分頃まで被害地付近で発達した雨雲が観測されており、特に01時過ぎから02時30分頃にかけては断続的に非常に発達した雨雲が観測されていた。

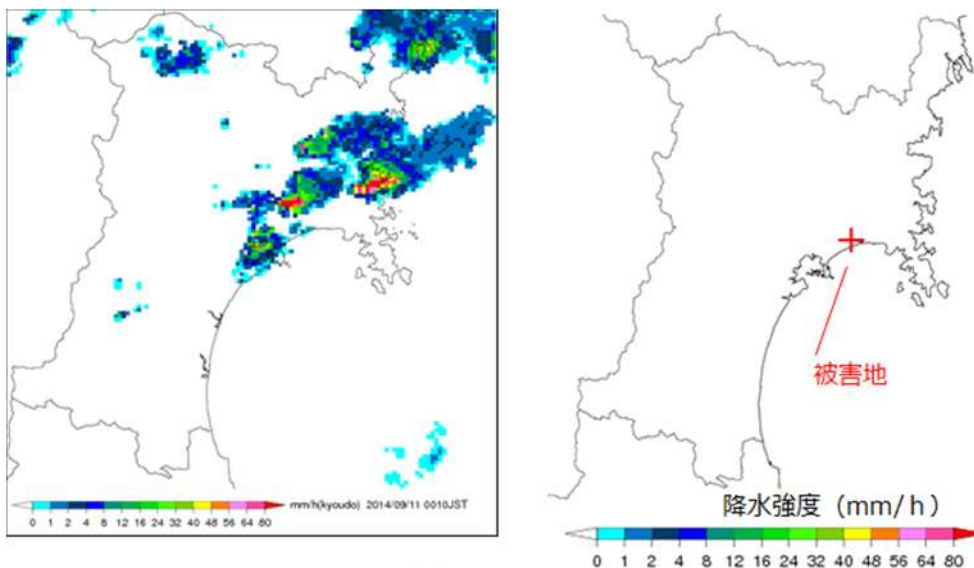
##### (2) 天気図及び気象レーダー画像

###### ・天気図



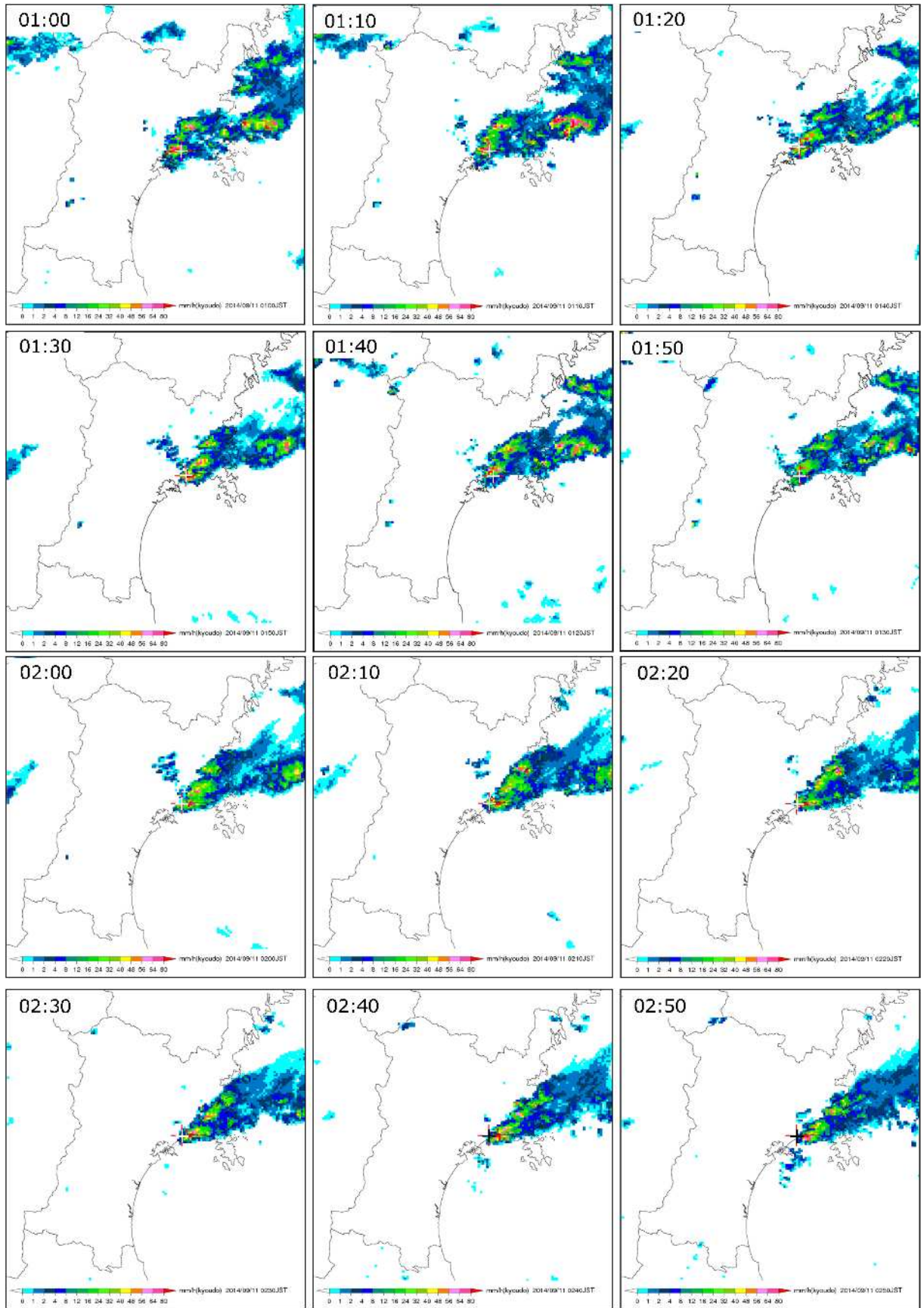
地上天気図 9月11日03時

###### ・気象レーダー観測

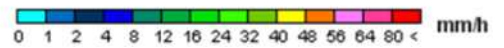


気象レーダー画像凡例

(次項に掲載するレーダー画像の凡例および被害地の位置)



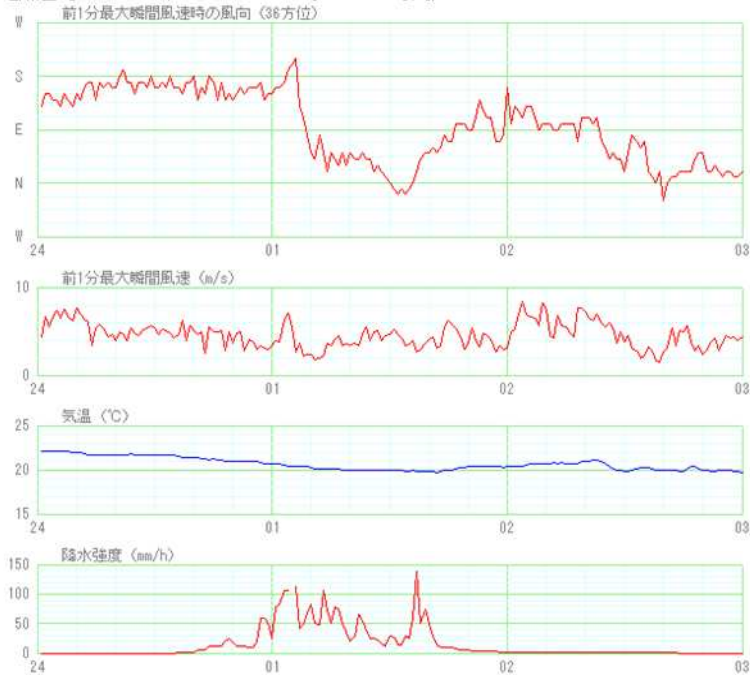
気象レーダー画像 9月11日 01時00分から02時50分（10分間隔） +印は被害地付近を示す。



### (3) 気象観測データ

#### 東松島地域気象観測所 (アメダス観測、所在地：東松島市矢本大留)

地点番号：34286 (2014/09/11 03時までの3時間)

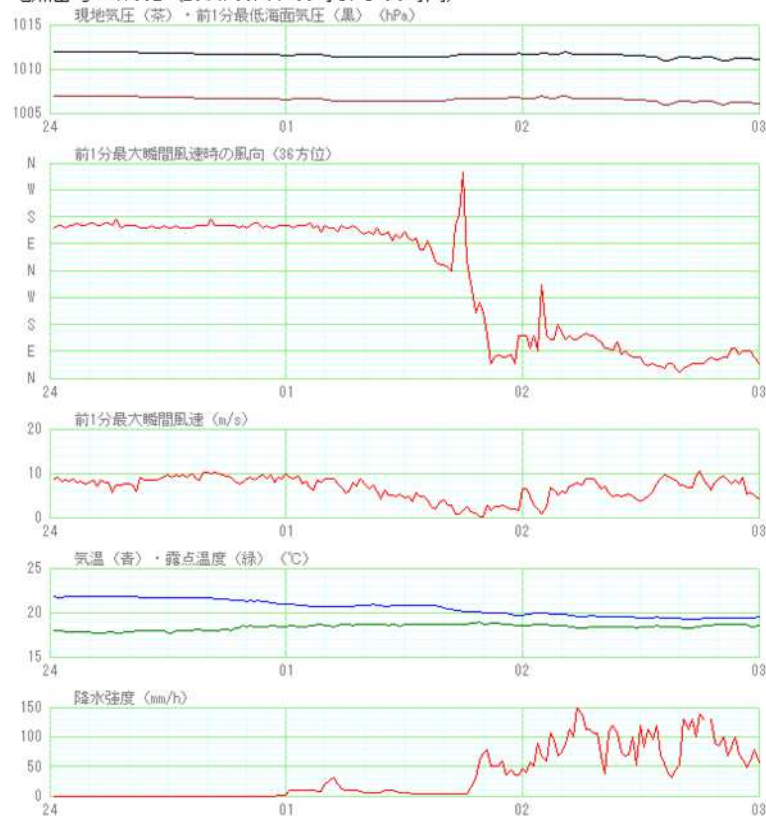


9月11日00時00分から03時00分の1分値グラフ

(上から前1分最大瞬間風速時の風向、前1分最大瞬間風速、気温、降水強度)

#### 石巻特別地域気象観測所 (地上気象観測、所在地：石巻市泉町)

地点番号：47592 (2014/09/11 03時までの3時間)



9月11日00時00分から03時00分の1分値グラフ

(上から、現地気圧・海面気圧、前1分最大瞬間風速時の風向、前1分最大瞬間風速、気温・露点温度、降水強度)



## 5. 被害集計

- ・住家被害 なし
- ・非住家、プレハブ小屋横転など 3 件、
- ・その他、倒木や枝折れなど樹木被害 18 件

## 6. 気象官署が執った処置

- ・警報、注意報の発表状況

( 突風に関連ある警報・注意報のみ掲載 )

月日	時刻	種 類
9月10日	10時43分	雷注意報発表
	22時04分	大雨注意報、洪水注意報、雷注意報
9月11日	01時36分	大雨警報、洪水警報、雷注意報
	03時08分	大雨警報、洪水警報、雷注意報
	06時11分	大雨警報、洪水注意報、雷注意報
	08時09分	大雨注意報、洪水注意報、雷注意報
		( ...中略... )
9月12日	04時34分	雷注意報解除

## 7. 参考

### 7-1 突風の分類

#### (1) 竜巻

積雲や積乱雲に伴って発生する鉛直軸を持つ激しい渦巻きで、漏斗状または柱状の雲を伴うことがある。地上では、収束性と回転性の突風や気圧降下が観測され、被害域は帯状・線状となることが多い。

#### (2) ダウンバースト

積雲や積乱雲から生じる強い下降気流で、地面に衝突し周囲に吹き出す突風である。地上では、発散性の突風やしばしば強雨・ひょうを伴い露点温度の下降を伴うことがある。被害域は円または楕円状となることが多い。周囲への吹き出しが4km未満のものをマイクロバースト、4km以上のものをマクロバーストとも呼ぶ。

#### (3) ガストフロント

積雲や積乱雲から吹き出した冷気の先端と周囲の空気との境界で、しばしば突風を伴う。降水域から前線状に広がることが多く、数10kmあるいはそれ以上離れた地点まで進行する場合がある。地上では、突風と風向の急変、気温の急下降と気圧の急上昇が観測される。

#### (4) じん旋風

晴れた日の昼間に地上付近で発生する鉛直軸を持つ強い渦巻きで、突風により巻き上げられた砂じんを伴う。竜巻と違い積雲や積乱雲に伴わず、地上付近の熱せられた空気の上昇によって発生する。

( 5 ) 漏斗雲

竜巻と同様の現象だが、渦は地上または海上に達しておらず、地表付近で突風は生じない。

( 6 ) その他の突風

自然風は絶えず強くなったり弱くなったり変化しており、その中で一時的に強く吹く風をいう。また、これ以外にガストフロントの中で発生する旋風などもある。

7-2 藤田スケール ( Fスケール )

竜巻やダウンバーストなどの風速を、構造物などの被害調査から簡便に推定するために、シカゴ大学の藤田哲也により 1971 年に考案された風速のスケールです。

気象科学辞典 ( 日本気象学会編、1998 ) より

F0	17 ~ 32 m/s ( 約 15 秒間の平均 )	テレビアンテナなどの弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、根の浅い木が傾くことがある。非住家が壊れるかもしれない。
F1	33 ~ 49 m/s ( 約 10 秒間の平均 )	屋根瓦が飛び、ガラス窓が割れる。ビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木は幹が折れたりする。走っている自動車が横風を受けると、道から吹き落とされる。
F2	50 ~ 69 m/s ( 約 7 秒間の平均 )	住家の屋根がはぎとられ、弱い非住家は倒壊する。大木が倒れたり、ねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、汽車が脱線することがある。
F3	70 ~ 92 m/s ( 約 5 秒間の平均 )	壁が押し倒され住家が倒壊する。非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨づくりでもつぶれる。汽車は転覆し、自動車はもち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半折れるか倒れるかし、引き抜かれることもある。
F4	93 ~ 116 m/s ( 約 4 秒間の平均 )	住家がバラバラになって辺りに飛散し、弱い非住家は跡形なく吹き飛ばされてしまう。鉄骨づくりでもペシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十 m も空中飛行する。1 t 以上ある物体が降ってきて、危険この上もない。
F5	117 ~ 142 m/s ( 約 3 秒間の平均 )	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮がはぎとられてしまったりする。自動車、列車などがもち上げられて飛行し、とんでもないところまで飛ばされる。数 t もある物体がどこからともなく降ってくる。

謝辞： 本調査報告書の作成にあたり、航空自衛隊松島基地の多大なるご協力に心より謝意を表します。

本資料について、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為を除き、仙台管区气象台に無断で転載等を行うことはできません。また、引用を行う際は適宜の方法により、必ず出典 ( 仙台管区气象台 ) を明示してください。本資料の内容の全部または一部について、仙台管区气象台に無断で改変を行うことはできません。

( この資料に関するお問合せ先 )

仙台管区气象台 防災調査課

( 電話 ) 022-297-8146