

災害現地調査報告

平成28年11月19日に熊本県熊本市で発生した突風について

1	概要 - - - - -	1
2	現象に関する情報 - - - - -	1
3	現地調査結果の詳細 - - - - -	2
4	気象状況 - - - - -	7
5	防災気象情報の発表状況 - - - - -	8
	参考資料 - - - - -	9

平成29年1月12日

熊本地方気象台

1 概要

11月19日07時00分頃、熊本県熊本市西区及び南区で突風が発生し、トラックの横転（4 t超ロング）、住家の屋根瓦の（一部）飛散、物置の飛散、樹木の枝折れなどの被害があった。

このため11月19日と20日に熊本地方気象台は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。

調査結果は以下のとおりである。

2 現象に関する情報

（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、ダウンバーストの可能性が高いと判断した。

（根拠）

- ・突風発生時に活発な積乱雲が付近を通過中であった。
- ・被害や痕跡から推定した風向に発散性がみられた。
- ・突風は比較的短時間（1～10分程度）であったという証言が複数得られた。
- ・突風は強雨を伴っていたという証言が複数得られた。
- ・漏斗雲や移動する渦の目撃など、竜巻の発生を示唆する情報は得られなかった。

（2）強さ（日本版改良藤田（JEF）スケール）

この突風の強さは、風速約45m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF1に該当する。

（根拠）

- ・トラック（4 t超ロング）の横転

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI：大型自動車
- DOD：横転（下限値）

（3）被害範囲

この突風による被害範囲は長さ約7.7km、幅約2.4kmであった。

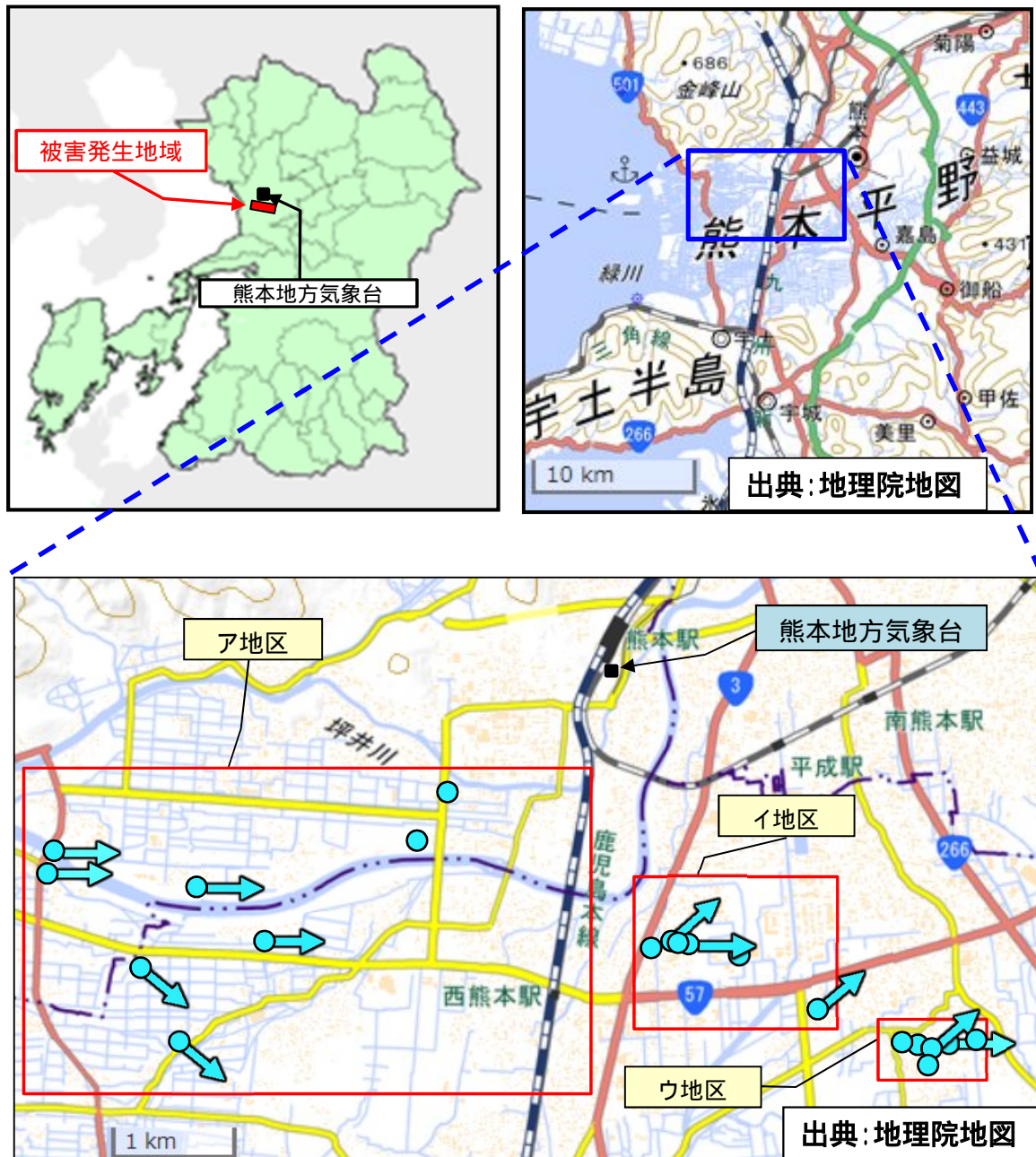
3 現地調査結果の詳細

実施官署：熊本地方気象台

実施場所：熊本県熊本市西区及び南区

実施日時：平成28年11月19日 13時00分～18時00分、20日09時00分～16時00分

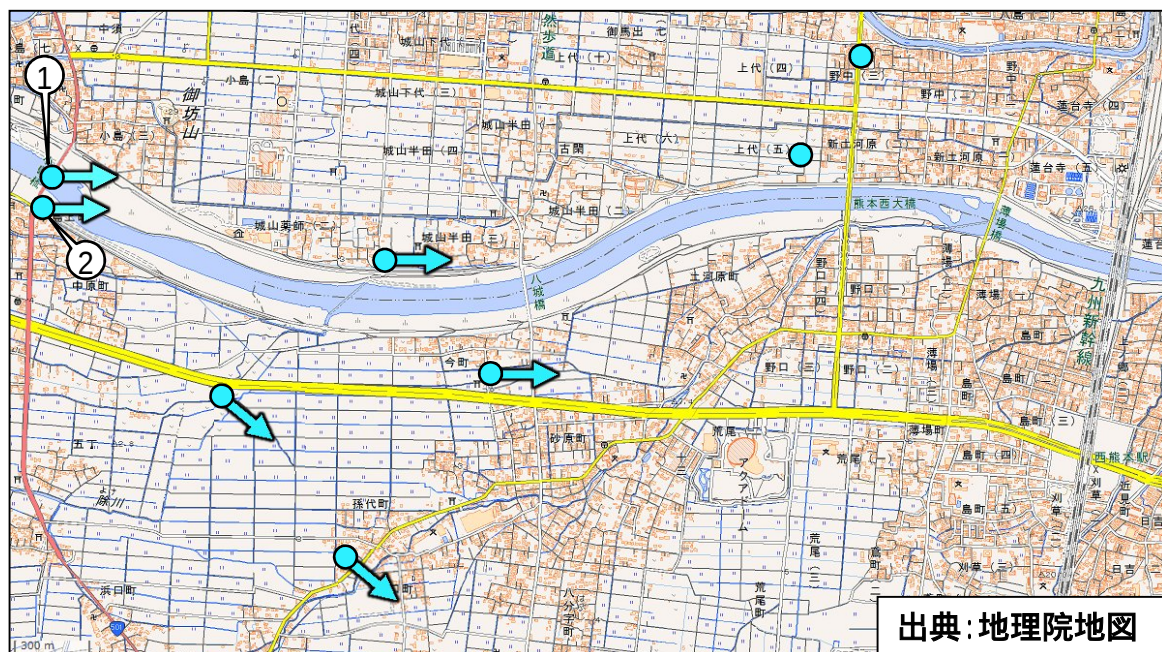
調査内容：被害を受けた建物等の分布・被害の程度、風の状況等を現地調査すると共に住民から聞き取り調査を実施した。



被害発生地域 被害や痕跡の場所 倒伏・倒壊及び飛散方向

(1)被害状況

「ア」地区 被害分布図



● :被害や痕跡の場所

~ :写真番号と対応

➡ :倒伏・倒壊及び飛散方向

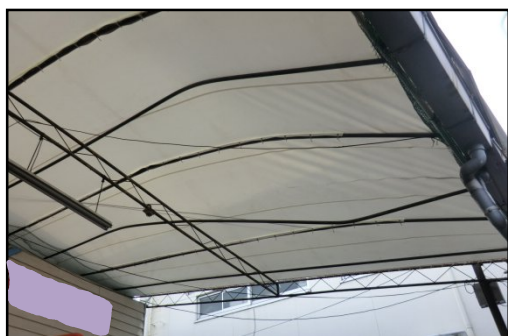


横転したトラック
(撮影方向:北西)
(現場近くの聞き取り調査した方の撮影)



傾いた雑草
(撮影方向:北東)

～ :写真番号と対応



A photograph of a vegetable garden with various plants, including leafy greens and tomatoes, growing in raised beds. Some plants are covered with white protective netting.

倒伏した野菜
(撮影方向：南東)



枝が折損した広葉樹
(撮影方向：北)

「ウ」地区 被害分布図



- : 被害や痕跡の場所 ~ : 写真番号と対応
 ➡ : 倒伏・倒壊及び飛散方向



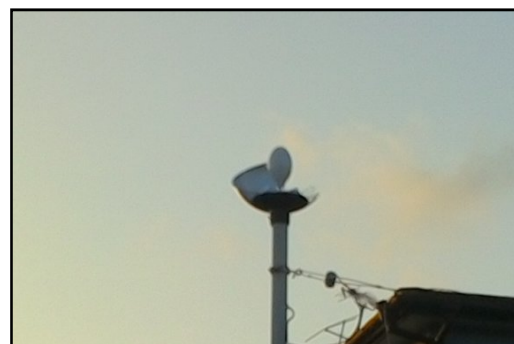
屋根が浮き上がったカーポート
 (撮影方向: 北東)



屋根瓦が飛散した住家
 (撮影方向: 南東)



転倒した物置
 (撮影方向: 南東)



破損した外灯 (飛散物は東側へ)
 (撮影方向: 西)

(2) 聞き取り状況

a 氏 (ア地区)

- ・ 07時頃、真っ黒い雲が流れてきて雨と雷が強くなった。07時過ぎに家の中でドンという音を聞いたので、外に出て見たらトラック (4 t超ロング) が横転していた。
- ・ 07時過ぎに強い風が 5 分程度続いた。

b 氏 (イ地区)

- ・ 07時頃に家の真上で雷が鳴り、家が揺れた。
- ・ 風は西から東へ吹いていた。
- ・ プランターが庭から道路まで飛ばされた。

c 氏 (イ地区)

- ・ 07時頃、西から東へ風が吹き、家が揺れるのを感じた。
- ・ 庭に置いていた鉄板が飛ばされ車に当たり、リアガラスが割れた。

d 氏 (ウ地区)

- ・ 黒い雲が見え、雨の当たる凄い音がしていた。
- ・ 物置が 3 m ほど北東方向へ飛ばされた。

e 氏 (ウ地区)

- ・ 雨と風の音で目が覚めた。
- ・ 強い雨と雷を伴い、西風が吹いていた。

f 氏 (ウ地区)

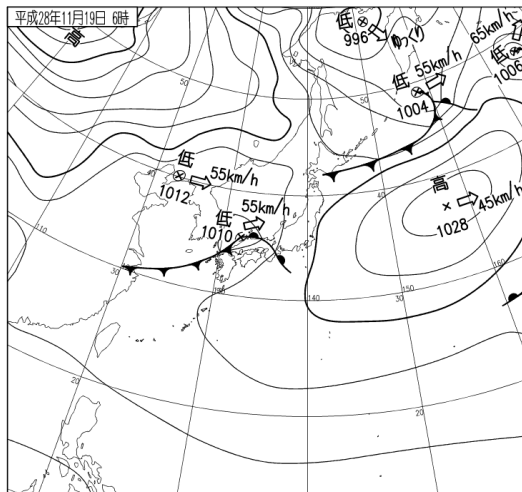
- ・ 地震のような揺れを感じた。
- ・ 雨、風が急に強まった。継続時間は短時間だった。

g 氏 (ウ地区)

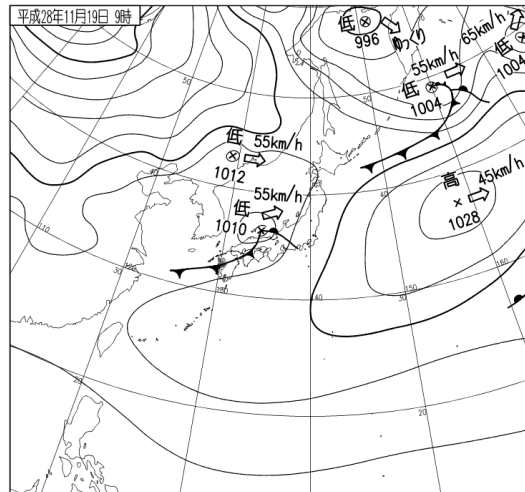
- ・ 07時頃、2 階の部屋から木板が飛んでいるのを見た。
- ・ 雷が鳴り強い雨が降っていた。

4 気象状況

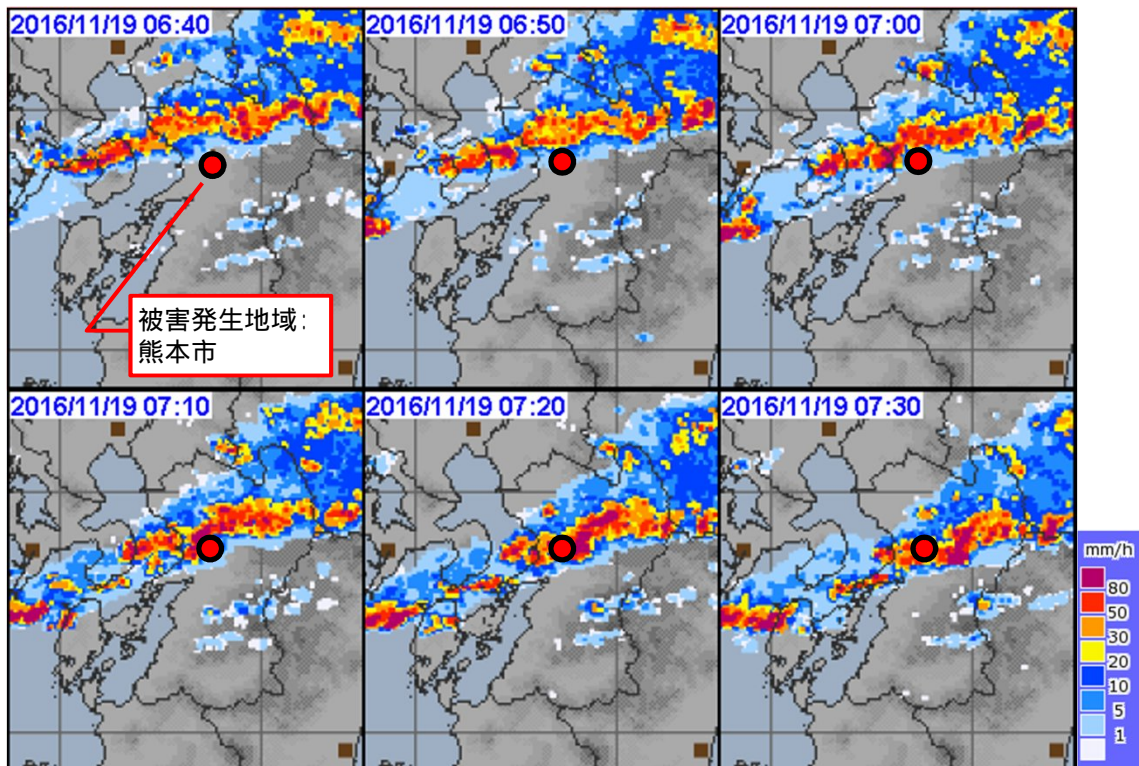
11月19日06時に日本海西部に前線を伴った低気圧があり東北東へ進んでいた。この低気圧から南西にのびる寒冷前線が、19日09時には熊本県まで南下した。このため、寒冷前線に向かって、南西から暖かく湿った空気が流れ込み、熊本県では大気の状態が非常に不安定となって、雷を伴い非常に激しい雨が降った。



平成28年11月19日06時の地上天気図



平成28年11月19日09時の地上天気図



気象レーダー画像（11月19日06時40分～07時30分）

5 防災気象情報の発表状況

(11月19日01時から19時)

熊本市の警報・注意報

発表日時	注意報	付加事項
11月19日01時25分	雷，強風	突風
11月19日06時02分	大雨，雷，強風，洪水	竜巻
11月19日07時38分	大雨，雷，強風，洪水	竜巻
11月19日10時10分	大雨，雷，強風	竜巻
11月19日13時20分	大雨，雷	竜巻
11月19日15時20分	雷	突風
11月19日18時38分	注意報解除	

熊本県の竜巻注意情報

発表日時	情報名及び番号
11月19日05時54分	熊本県竜巻注意情報 第1号
11月19日06時51分	熊本県竜巻注意情報 第2号
11月19日07時52分	熊本県竜巻注意情報 第3号
11月19日08時51分	熊本県竜巻注意情報 第4号

熊本県の気象情報

発表日時	情報名及び番号
11月19日11時30分	大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報 第1号
11月19日15時47分	大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報 第2号

謝辞

この資料を作成するにあたり、関係機関の方々、及び住民の方々にご協力頂きました。
ここに御礼申し上げます。

本報告の地図は、国土地理院長の承認を得て、『電子地形図(タイル)』を複製したものである。(承認番号 平26情複、第658号)

本資料の問い合わせ先

熊本地方気象台

TEL:096-324-3283

参考資料：日本版改良藤田スケール(JEFスケール)

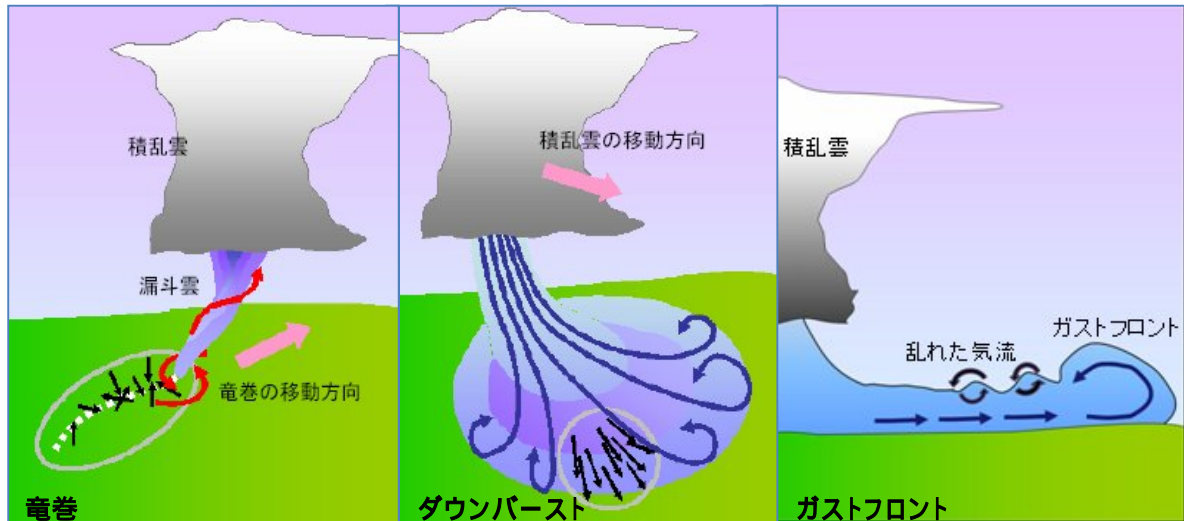
米国シカゴ大学の藤田哲也により1971年に考案された藤田スケールを、日本国内で発生する竜巻等突風の強さをよりの確に把握できるようにするため、米国の改良スケールを参考にしつつ、日本の建築物等の特徴を加味し、最新の風工学の知見を取り入れて策定した風速のスケールです。

階級	風速の範囲(3秒平均)	主な被害の状況(参考)
JEF 0	25 ~ 38m/s	・木造の住宅において、目視でわかる程度の被害、飛散物による窓ガラスの損壊が発生する。比較的狭い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。 ・園芸施設において、被覆材(ビニルなど)がはく離する。パイプハウスの鋼管が変形したり、倒壊する。 ・物置が移動したり、横転する。 ・自動販売機が横転する。 ・コンクリートブロック塀(鉄筋なし)の一部が損壊したり、大部分が倒壊する。 ・樹木の枝(直径2cm ~ 8cm)が折れたり、広葉樹(腐朽有り)の幹が折損する。
JEF 1	39 ~ 52 m/s	・木造の住宅において、比較的広い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。屋根の軒先又は野地板が破損したり、飛散する。 ・園芸施設において、多くの地域でプラスチックハウスの構造部材が変形したり、倒壊する。 ・軽自動車や普通自動車(コンパクトカー)が横転する。 ・通常走行中の鉄道車両が転覆する。 ・地上広告板の柱が傾斜したり、変形する。 ・道路交通標識の支柱が傾倒したり、倒壊する。 ・コンクリートブロック塀(鉄筋あり)が損壊したり、倒壊する。 ・樹木が根返りしたり、針葉樹の幹が折損する。
JEF 2	53 ~ 66 m/s	・木造の住宅において、上部構造の変形に伴い壁が損傷(ゆがみ、ひび割れ等)する。また、小屋組の構成部材が損壊したり、飛散する。 ・鉄骨造倉庫において、屋根ふき材が浮き上がったり、飛散する。 ・普通自動車(ワンボックス)や大型自動車が横転する。 ・鉄筋コンクリート製の電柱が折損する。 ・カーポートの骨組が傾斜したり、倒壊する。 ・コンクリートブロック塀(控壁のあるもの)の大部分が倒壊する。 ・広葉樹の幹が折損する。 ・墓石の棹石が転倒したり、ずれたりする。
JEF 3	67 ~ 80 m/s	・木造の住宅において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・鉄骨系プレハブ住宅において、屋根の軒先又は野地板が破損したり飛散する、もしくは外壁材が変形したり、浮き上がる。 ・鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが比較的広い範囲で変形する。 ・工場や倉庫の大規模な庇において、比較的狭い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。 ・鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。 ・アスファルトがはく離・飛散する。
JEF 4	81 ~ 94 m/s	・工場や倉庫の大規模な庇において、比較的広い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。
JEF 5	95 m/s ~	・鉄骨系プレハブ住宅や鉄骨造の倉庫において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが著しく変形したり、脱落する。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/kentoukai/kaigi/2015/1221_kentoukai/guideline.pdf

参考資料：突風の分類



(1) 竜巻(上左の模式図)

赤矢印は空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向、白点線は竜巻の経路を表しています。竜巻の発生時にはしばしば積乱雲から漏斗状の雲がのびています。竜巻は周囲の空気を吸い上げながら移動しますので、倒壊物等は竜巻の経路に集まる形で残ります。

(2) ダウンバースト(上中の模式図)

青矢印はダウンバーストの空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向です。積乱雲が移動している場合には、このように移動方向の吹き出しのみが強くなる場合がほとんどです。吹き出しの強さに対応して倒壊物の方向も一方向や扇状になることが少なくありません。

(3) ガストフロントの模式図(上右の模式図)

薄青の領域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷氣外出流を表しています。黒矢印は乱れた気流を表しています。

(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。