

現 地 災 害 調 査 報 告

平成29年 6 月 1 日に島根県大田市波根地区で
発生した突風について

目 次

- 1 突風の原因
- 2 現地調査結果
- 3 気象の状況
- 4 松江地方気象台が執った措置
- 5 被害集計
- 6 参考資料

平成29年 9 月 5 日

注) 本資料は、最新の情報により内容の一部訂正や追加をすることがある。

松 江 地 方 気 象 台

1 突風の原因

6月1日 18時00分頃、島根県大田市波根（はね）地区で突風が発生し、住家の屋根瓦の飛散などの被害があった。

このため6月2日、松江地方気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため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。

1-1 突風の原因の推定

（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、特定に至らなかった。

（根拠）

- ・被害または痕跡及び聞き取り調査から、被害をもたらした現象を推定できる情報が得られなかった。

（2）強さ（日本版改良藤田スケール）

この突風の強さは、風速約35m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF0に該当する。

（根拠）

- ・住家の屋根瓦の飛散

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

DI：木造の住宅又は店舗

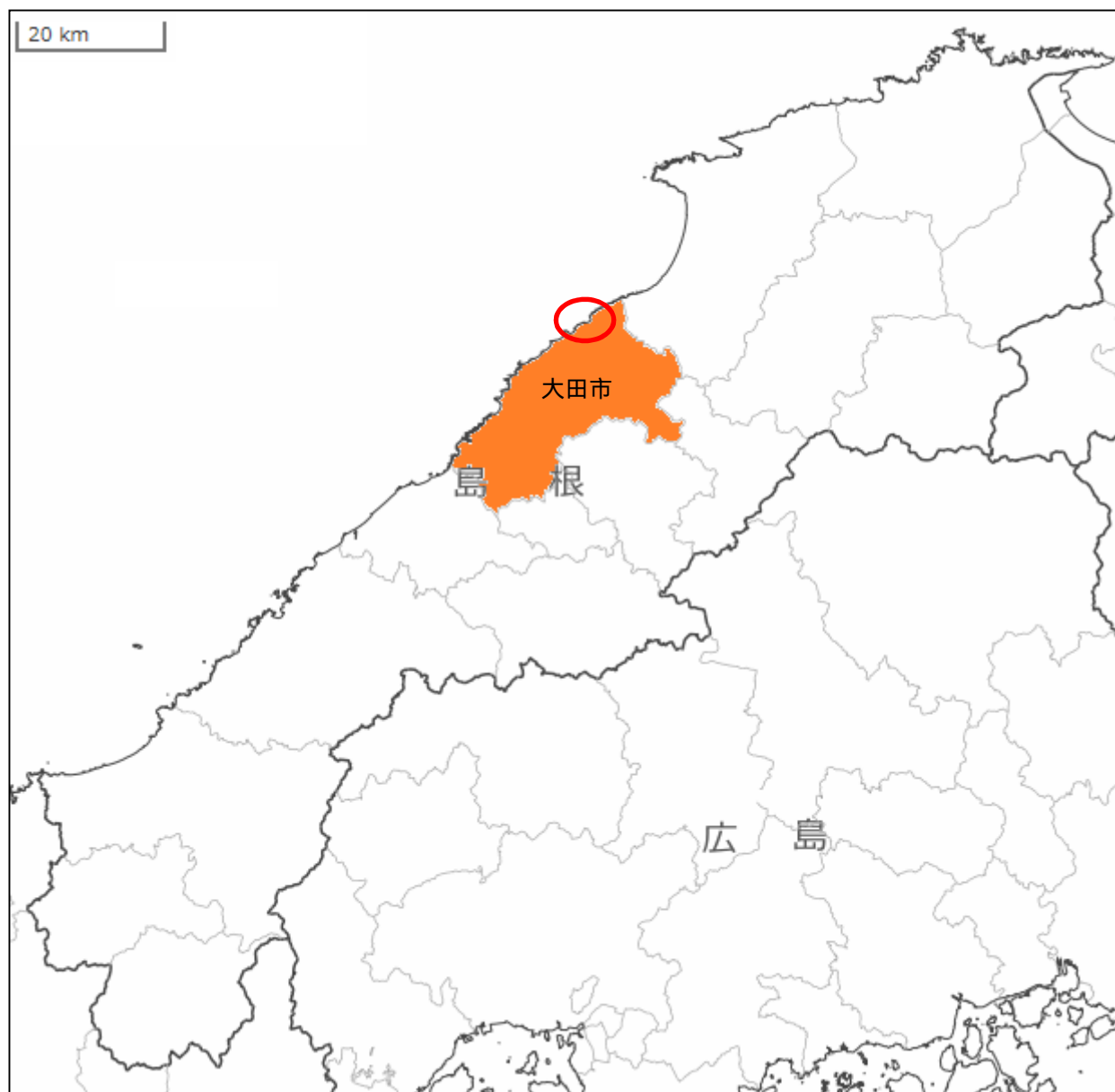
DOD：比較的狭い範囲での屋根ふき材の浮き上がり又ははく離（代表値）

（3）被害範囲

この突風による被害範囲は、長さ約0.3km、幅約20mであった。

1 - 2 突風被害発生地域

○ : 突風被害発生地域



出典：地理院地図

2 現地調査結果

実施官署：松江地方気象台

実施場所：島根県大田市波根地区

実施日時：6月2日15時00分～16時30分

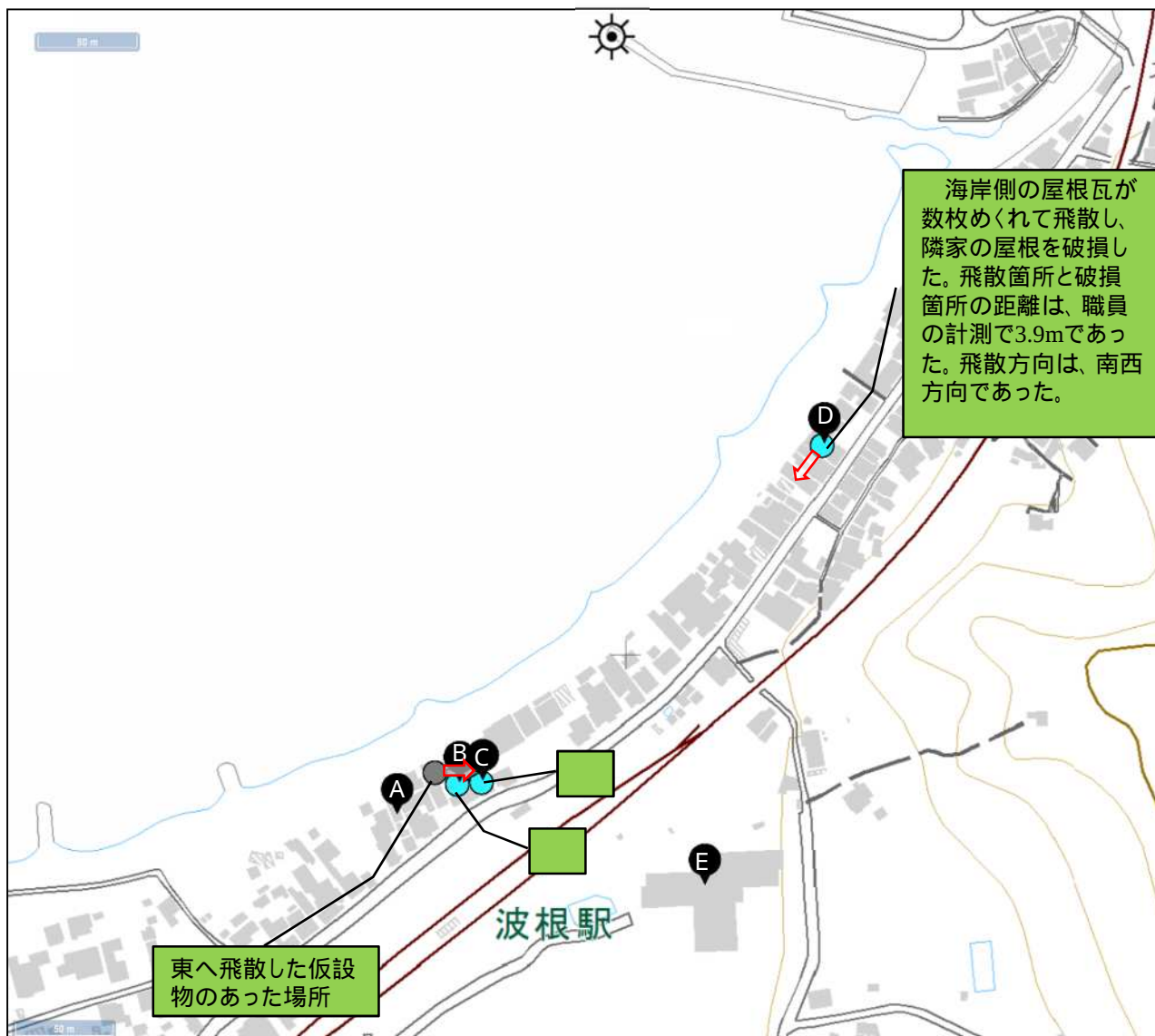
(1) 被害発生地域図（大田市）



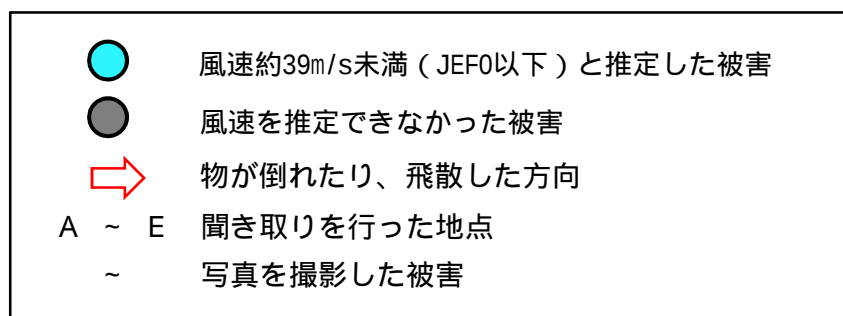
拡大図（大田市波根地区）・・・・・・・・P4

出典：地理院地図

(2) 被害発生地域拡大図 (大田市波根地区)



出典：地理院地図



(3) 聞き取り調査

- ・ A 地点

急に風が吹き始めて雨も激しく降ってきた。ひょうと思うような大きな音で窓ガラスをたたいた。このとき耳のつまりなど、体感の異常はなかった。
風がやんだ後は晴れた。

- ・ B 地点

17時45分から食事中、テレビで鳥取の竜巻注意情報を見たころ、被害を受けた音がした（18時05分に鳥取県竜巻注意情報第3号発表）。

- ・ C 地点

18時頃、自宅でテレビを見ていたところ、強い雨はあった。このときひょうはなかった。

- ・ D 地点

灯台のあたりが暗くなったので家に入って、様子を見ていたところ、強風、雨、雷の音がすごかったが、その後晴れた。

- ・ E 地点

植木鉢・いすが倒れるような強風が長時間(10分程度)続いたが、建物・周辺の樹木等に被害は無かった。強い風のあと雨・雷があった。

(4) 被害状況写真



写真 飛散した仮設物による被害を受けた住家



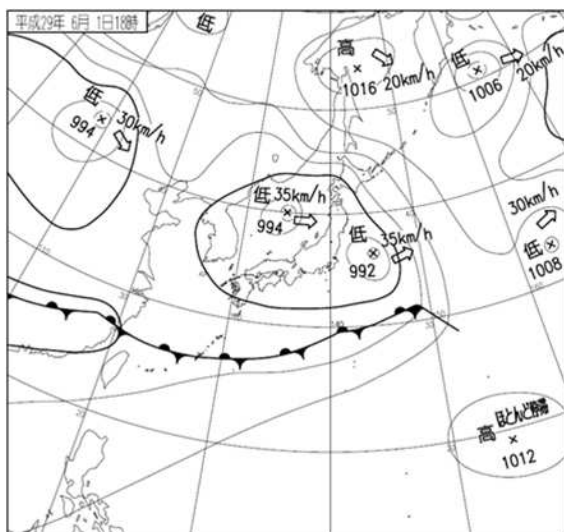
写真 飛散した仮設物による被害を受けた住家



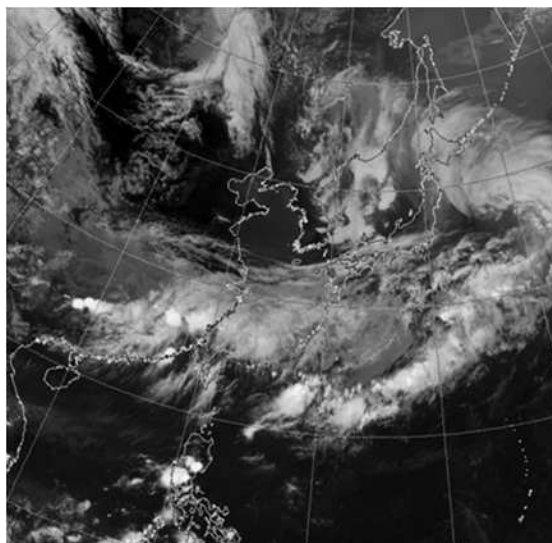
写真 屋根瓦が飛散した住家

3 気象の状況

中国地方の上空約5500メートルに、氷点下15度以下の寒気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となっていた。このため、島根県では局地的に積乱雲が発生し、これらの雲が通過した大田市付近で突風が発生した。

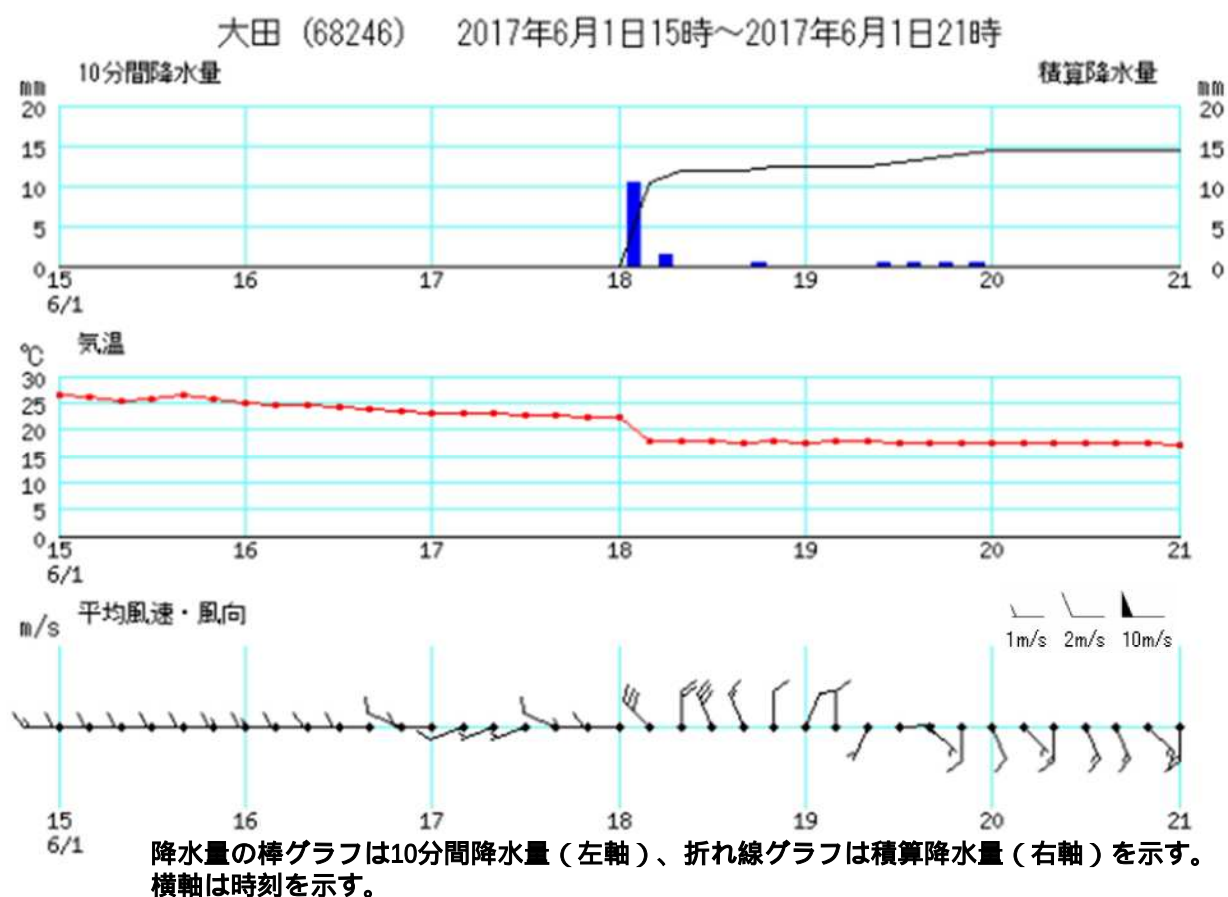


地上天気図 (6 月 1 日18時)

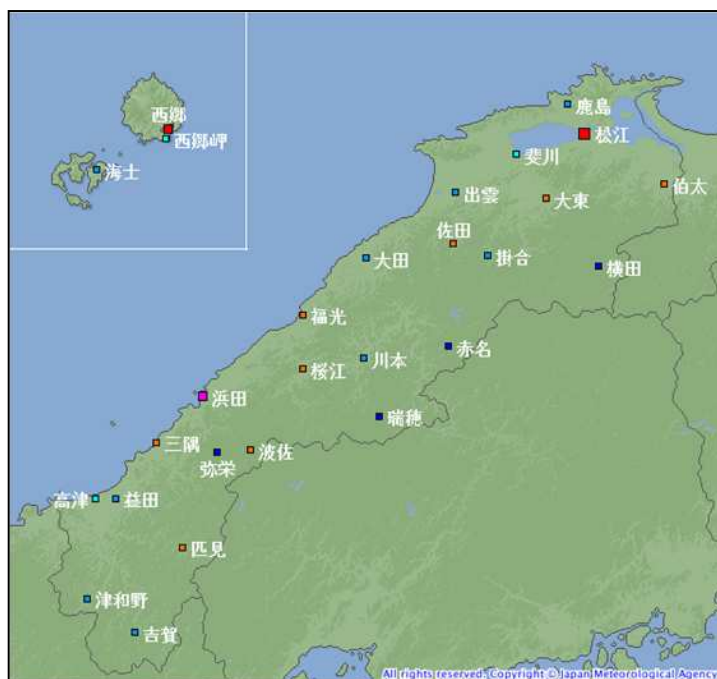


気象衛星赤外画像 (6 月 1 日18時)





大田地域気象観測所 時系列グラフ（6月1日15時～21時）



シンボル	観測所の種類	観測要素
■	気象台	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深・湿度・気圧
■	測候所・特別地域気象観測所	気温・降水量・風向風速・日照時間・湿度・気圧
■	測候所・特別地域気象観測所	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深・湿度・気圧
■	地域気象観測所(アメダス)	降水量
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速・日照時間
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深

アメダス配置図

4 松江地方気象台が執った措置

6月1日の発表分

(1) 警報・注意報の発表状況(大田市のみ抜粋)

10時16分 雷注意報
17時17分 雷注意報
18時08分 大雨注意報、雷注意報、洪水注意報
20時05分 大雨注意報、雷注意報、洪水注意報
22時17分 雷注意報
22時46分 雷注意報(以降も継続)

(2) 竜巻注意情報発表状況(対象地域:西部抜粋)

17時26分 島根県竜巻注意情報 第1号
17時56分 島根県竜巻注意情報 第2号
18時29分 島根県竜巻注意情報 第3号
19時27分 島根県竜巻注意情報 第4号
20時26分 島根県竜巻注意情報 第5号
21時26分 島根県竜巻注意情報 第6号(以降も発表)

(3) 気象情報発表状況

20時46分 大雨と突風及び落雷に関する島根県気象情報 第1号
22時57分 大雨と突風及び落雷に関する島根県気象情報 第2号

5 被害集計

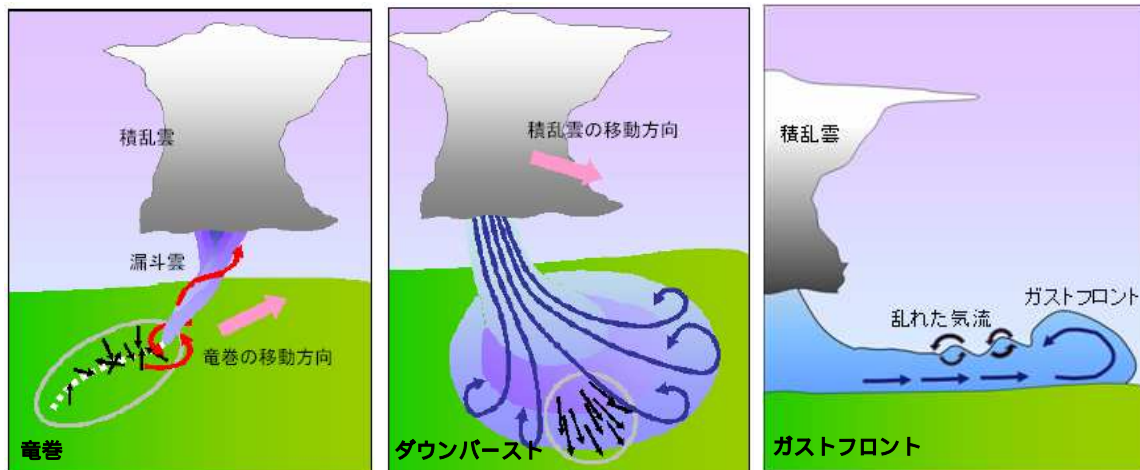
人的被害・建物被害(平成29年6月2日8時30分現在 島根県調べ)

市町村	人的被害(人)		住家被害(棟)		
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊
大田市	0	0	0	0	3
合計	0	0	0	0	3

6 参考資料

突風の種類

現象	特徴
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、収束性で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。
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。
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。
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。
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。
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。



↑ 竜巻の模式図（左）

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。

↑ ダウンバーストの模式図（中）

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。

↑ ガストフロントの模式図（右）

薄青の領域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷気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。

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 (m/s) の範囲 (3 秒値)	主な被害の状況 (参考)
JEF0	25 ~ 38	・ 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。
JEF1	39 ~ 52	・ 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。
JEF2	53 ~ 66	・ 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。
JEF3	67 ~ 80	・ 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。
JEF4	81 ~ 94	・ 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。
JEF5	95 ~	・ 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

謝辞

この資料を作成するにあたっては、大田市役所の方々、大田市の住民の方々にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

本調査報告に使用している地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『電子地形図（タイル）』を複製したものです。（承認番号 平26 情複、第658 号）

本資料の問い合わせ先

松江地方気象台

電話 0852-22-3784