

平成 29 年 4 月 15 日に岡山県倉敷市で発生した突風について

(現地調査結果の報告)

平成 29 年 4 月 15 日 15 時過ぎ、岡山県倉敷市で突風が発生し、住家の屋根瓦のめくれ、農業用ハウスの倒壊などの被害が発生しました。現地調査の結果、この突風はダウンバーストまたはガストフロントの可能性はあるものの特定に至りませんでした。また、発生した被害状況から風速は約 35m/s、日本版改良藤田スケールで JEF0 と推定しました。

平成 29 年 11 月 20 日

岡山地方気象台

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ります。

1 概要

4月15日15時過ぎ、岡山県倉敷市福田町（ふくだちょう）浦田（うらだ）で突風が発生し、住家の屋根瓦のめくれ、農業用ハウスの倒壊などの被害がありました。このため16日、岡山地方気象台は、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、現地調査を実施しました。被害状況や気象状況とその分析結果は以下のとおりです。

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、ダウンバーストまたはガストフロントの可能性はあるものの特定に至りませんでした*。

（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。

漏斗雲または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。

被害または痕跡から推定した風向に一様性がみられた。

（特定にいたらなかった理由）

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に該当します。

（根拠）

- ・住家の屋根瓦のめくれが発生

被害指標（DI）：木造の住宅又は店舗

被害度（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）

- ・農業用ハウスの倒壊

被害指標（DI）：園芸施設

被害度（DOD）：パイプハウスの鋼管の変形又は倒壊（代表値）

（3）被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

この突風による被害範囲は、幅約40m、長さ約0.1kmでした。

（根拠）

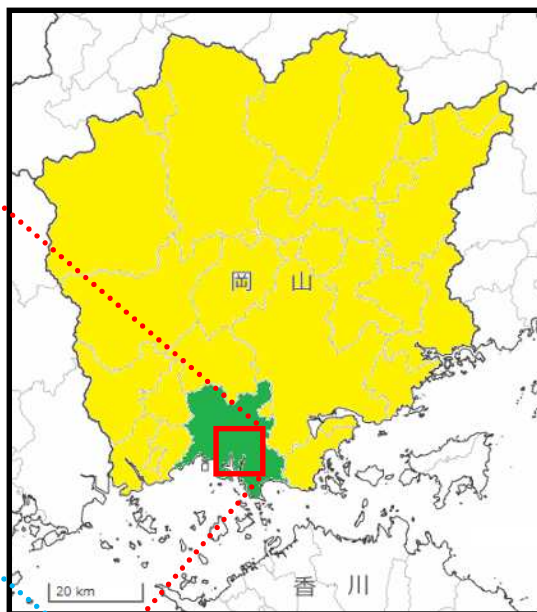
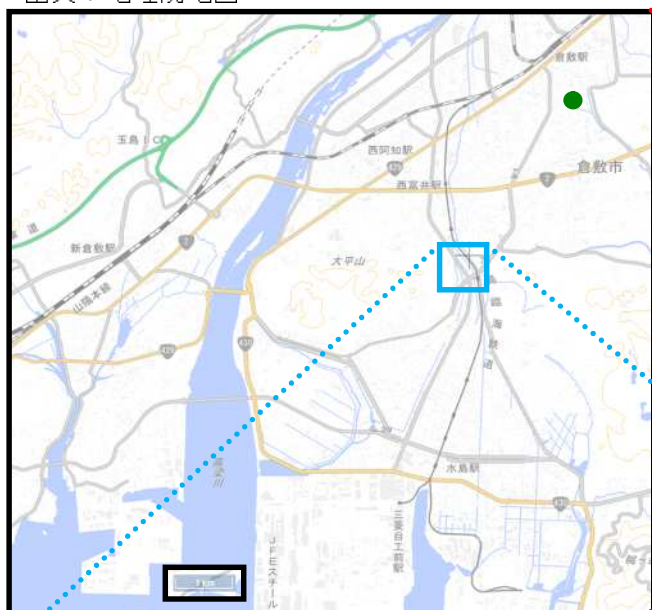
被害範囲は現地調査結果による。

*4月16日に発表した現地調査速報では、「ダウンバーストまたはガストフロントの可能性が高い」と判断しましたが、その後の調査により、その判断根拠の1つとした「突風がひょうを伴っていたこと」が不確実であることが分かりました。このため、これは根拠としては採用せず、分析結果も変更しました。

3 現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

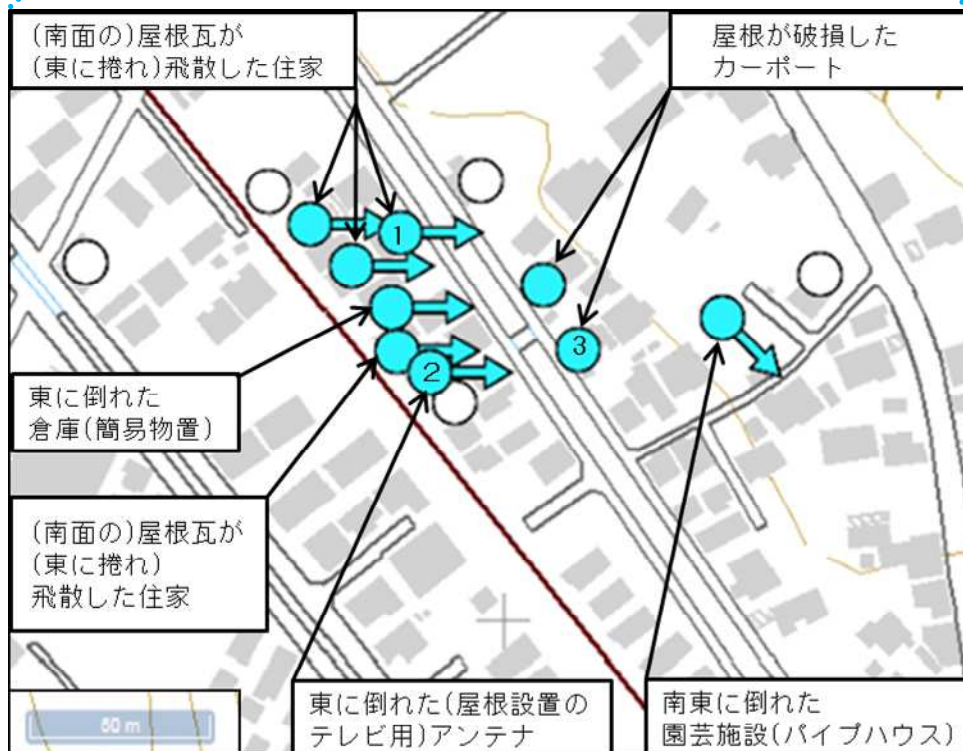
岡山地方気象台が4月16日に倉敷市福田町浦田において、被災を受けた建築物等の分布・被災の程度、風の状況等を、調査すると共に住民から聞き取り調査を行いました。

出典：地理院地図



出典：地理院地図

出典：地理院地図



風速約 39m/s 未満 (JEF0 以下) と推定した被害 (~ は、写真の説明番号)
物が倒れたり、飛散した方向
被害なし

(1) 被害写真



屋根瓦が飛散した住家



東に倒れたアンテナ



屋根が破損したカーポート

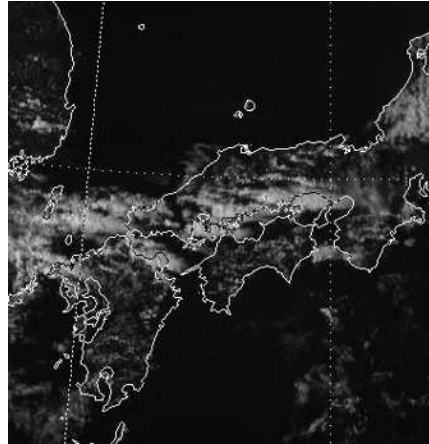
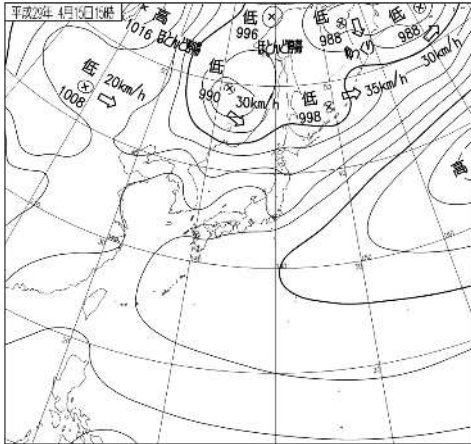
(2) 聞き取り資料

- A 15時30分頃、屋外で休息中に、雨・雷・風の音が聞こえ、ゴミや木の葉が空を舞っていた。
- B 15時過ぎ、屋外に居たら、西の空に黒い雲があって視界が一部悪くなった。雨・雷・風の音が聞こえ、強い風は直ぐ収まったが、ビニールハウス(2.5m×13m)の4つの中のひとつが南東に2m程度横に倒壊した。



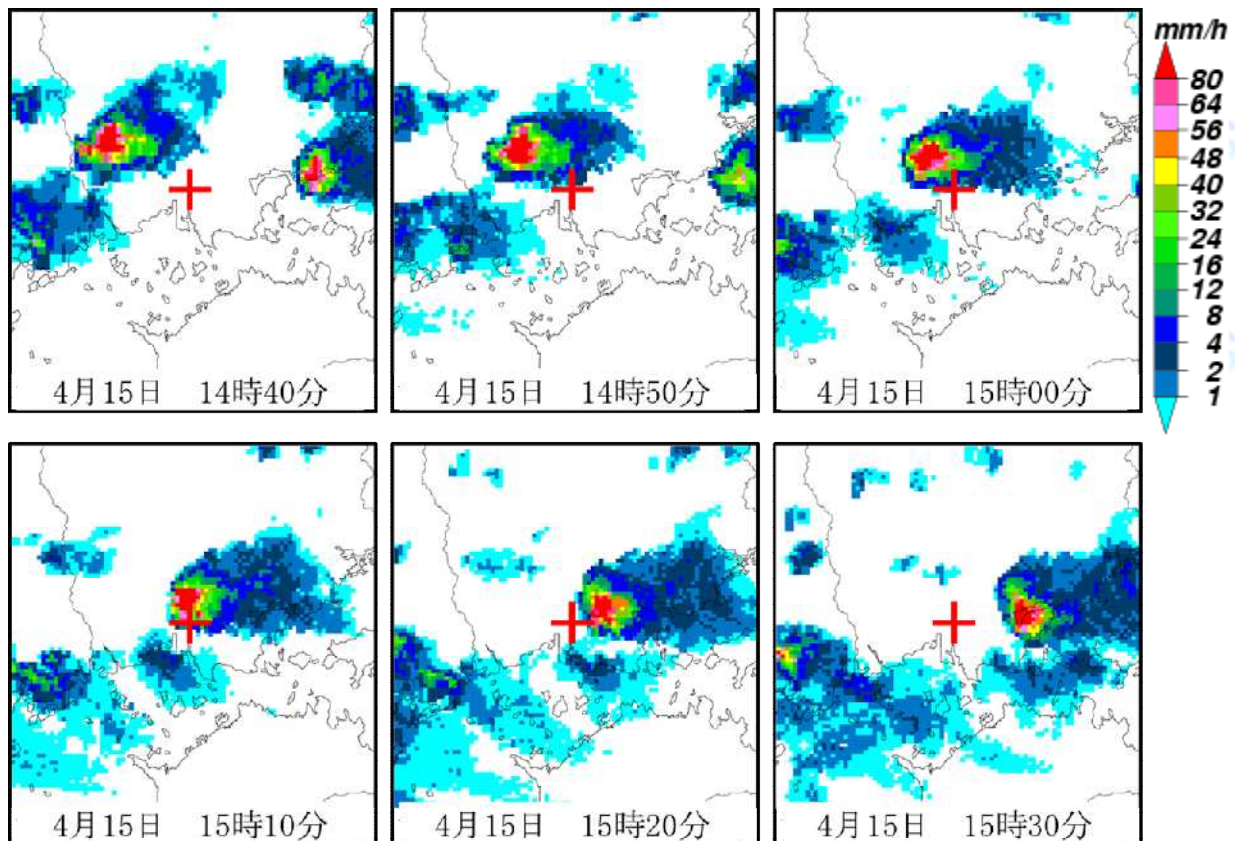
4 気象状況

西日本は、日本の東海上に中心を持つ高気圧の後面にあり、南から暖かく湿った空気が流れ込んでいた。また、中国地方の上空約 5500 メートルには氷点下 22 度以下の寒気があって、大気の状態が非常に不安定となっていた。このため、岡山県では局地的に積乱雲が発達し、これらの雲が通過した倉敷市周辺で突風が発生した。



4 月 15 日 15 時の地上天気図

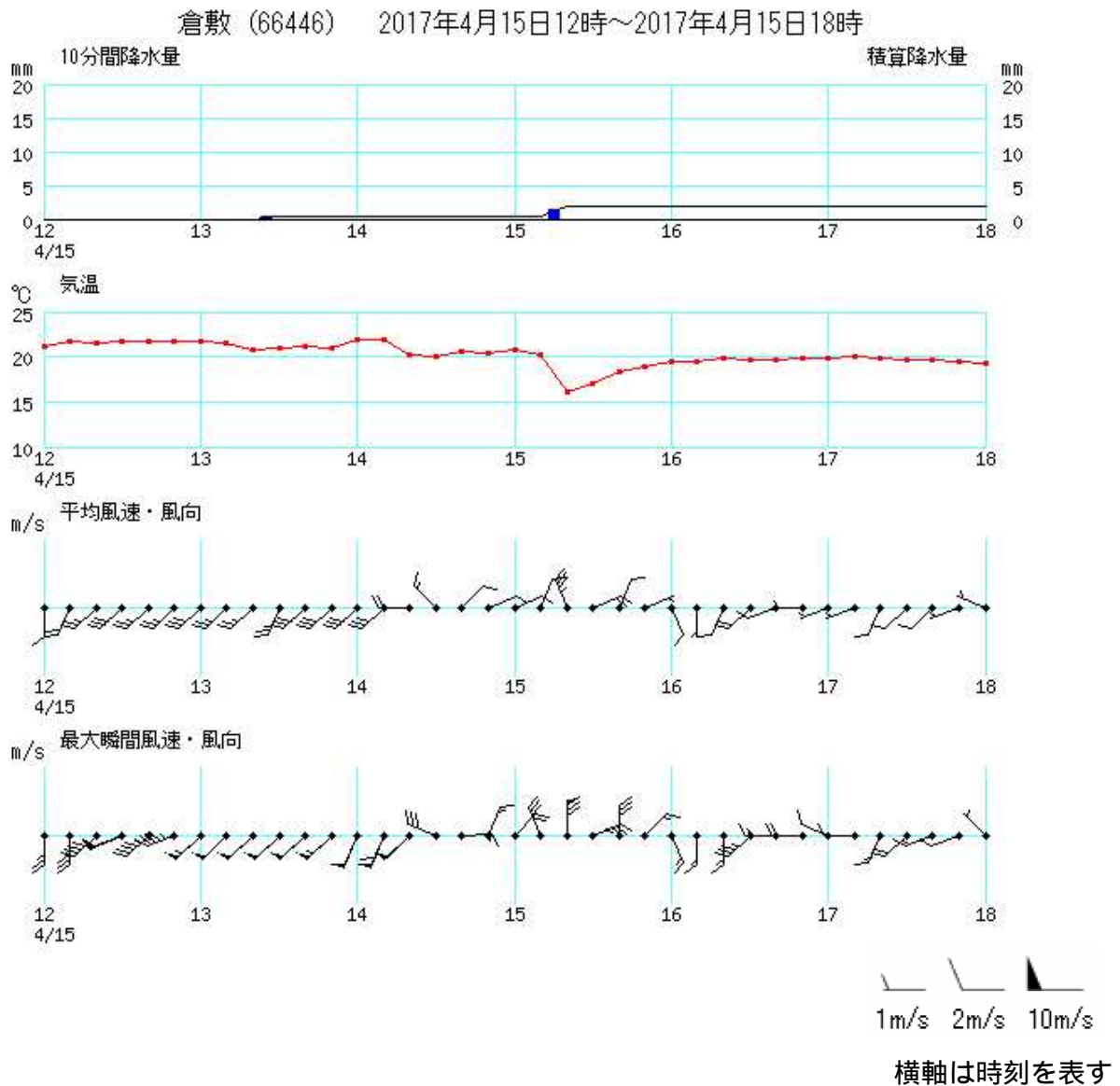
4 月 15 日 15 時の気象衛星可視画像



4 月 15 日 14 時 40 分～15 時 30 分の気象レーダー画像（降水強度）

（図の + 印は被害発生地域を示す）

地域気象観測所時系列グラフ（4月15日12時～15日18時）



5 被害集計

人的被害・建物被害（29年4月15日21時現在 岡山県調べ）

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
倉敷市	0	0	0	0	7
合計	0	0	0	0	7

6 気象官署が執った措置（平成 29 年 4 月 15 日 00 時～16 日 12 時発表分）

注意報・警報の発表状況（対象地域：倉敷市）

発表月日	時刻	種類
4 月 15 日	04 時 00 分	雷注意報
	16 時 31 分	雷注意報(継続)
4 月 16 日	03 時 54 分	雷注意報(解除) 濃霧注意報
	10 時 17 分	濃霧注意報(解除)

岡山県気象情報

発表月日	時刻	情報名
4 月 15 日	15 時 45 分	突風と降ひょうおよび落雷に関する岡山県気象情報 第 1 号
4 月 16 日	04 時 08 分	突風と降ひょうおよび落雷に関する岡山県気象情報 第 2 号

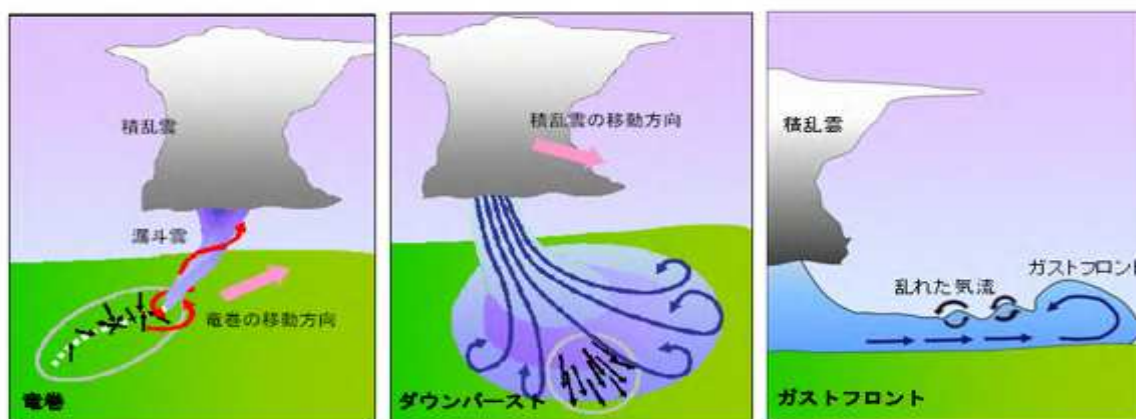
岡山県竜巻注意情報

発表月日	時刻	情報名
4 月 15 日	15 時 08 分	竜巻注意情報 第 1 号 対象地域：岡山県南部
4 月 15 日	18 時 58 分	竜巻注意情報 第 2 号 対象地域：岡山県南部

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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

この調査資料を作成するにあたり、関係機関の方々、岡山県倉敷市福田町浦田の住民の方々にご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

この地図は、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
岡山地方気象台
電話 086 - 223 - 1334