

現地災害調査報告

平成29年7月4日に和歌山県日高郡みなべ町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 和歌山地方気象台が執った措置
- 5 参考資料

平成29年8月25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。

和歌山地方気象台

1 突風の原因

7月4日16時30分頃、日高郡みなべ町谷口（たにぐち）地区から東本庄（ひがしほんじょう）地区にかけて突風が発生し、農業用ハウスの鋼管の変形や倒壊などの被害があった。

このため7月6日、和歌山地方気象台は、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、現地調査を実施した。調査結果は以下のとおりである。

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。

（特定に至らなかった理由）

- ・被害や痕跡、聞き取り資料から、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）

- ・農業用ハウスの鋼管の変形や倒壊

《根拠に用いた被害指標（DI）及び被害度（DOD）》

- ・DI：園芸施設

DOD：パイプハウスの鋼管の変形又は倒壊（代表値）

（3）被害の範囲と風の分布特徴

この突風による被害範囲は、長さ約0.4km、幅約130mであった。

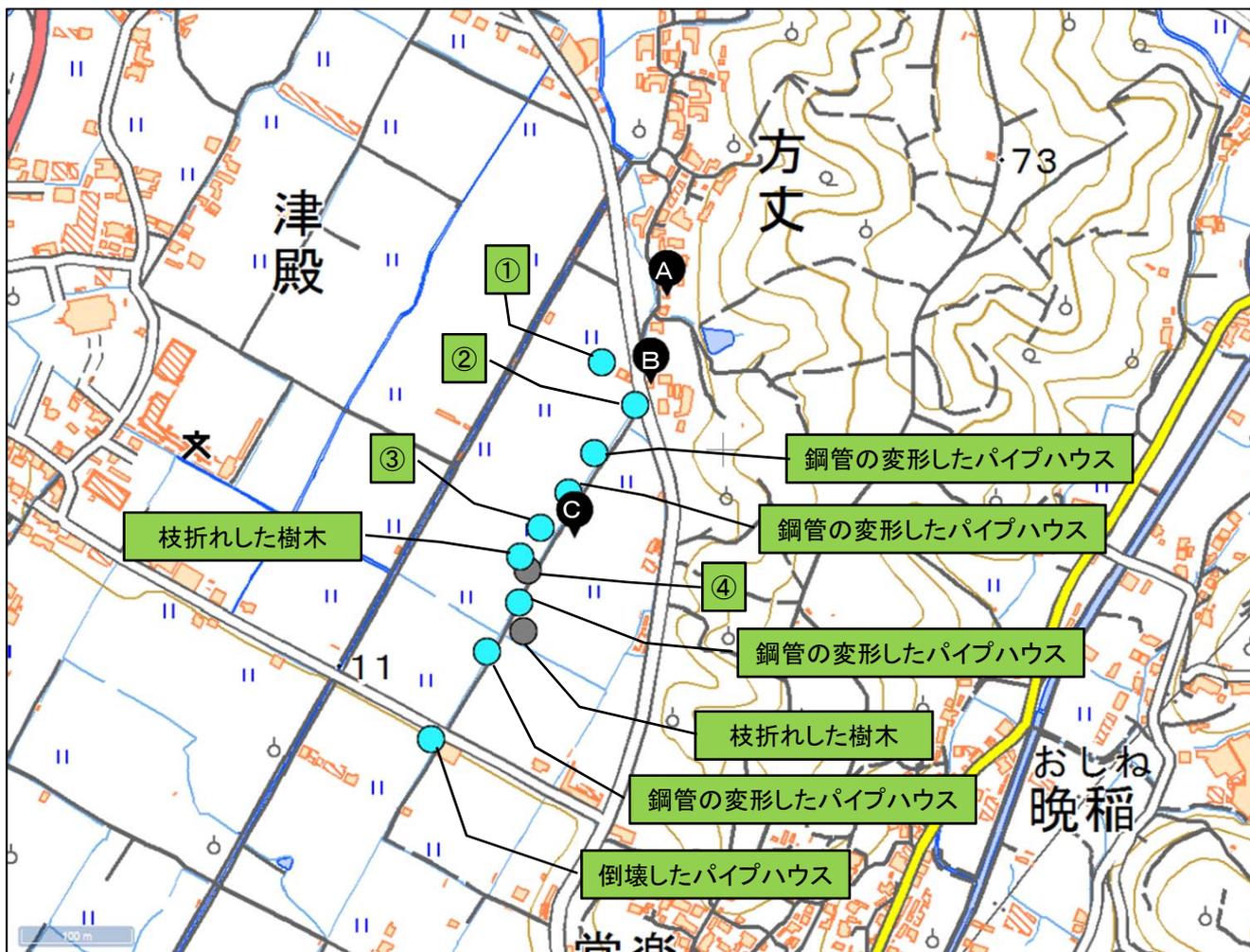
1-2 突風被害発生地域

● : 突風被害発生地域

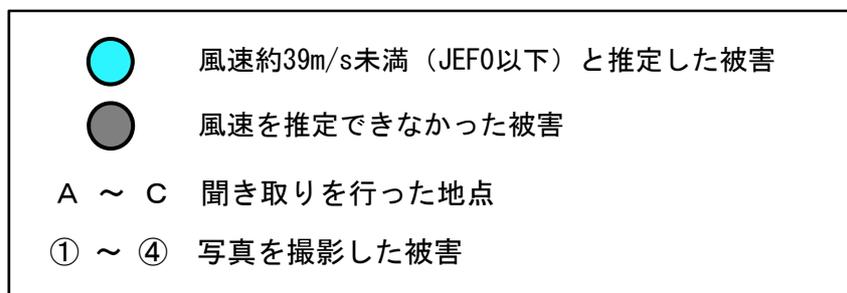


出典：地理院地図

(2) 被害発生地域拡大図 (みなべ町谷口地区から東本庄地区)



出典：地理院地図



(3) 聞き取り調査

・A 地点

家でテレビを見ているときパンパンという音が聞こえ、一瞬風が強まった。音はごく短時間であった。音が聞こえてから10分～20分後に、知人からハウスが倒壊していると電話があった。電話を受けたのは16時38分である。その時は異常には感じなかったが、あとになってみると、パンパンという音が聞こえたときにやられたのではないかと思う。

・B 地点

ゴーという音が聞こえたので、自宅の2階から外を見たら、Aさん（A地点の証言者）のハウスが風にあおられていた。数分後に外に出たときには風は止んでいたが、Aさんのハウスは倒壊しており、自分の所有するハウスも変形していた。

・C 地点

16時前に役場を出たあと、自分の所有するハウスの見回りをしていた。1棟ずつハウスの扉を閉めている間に、いつの間にか被害が出ていた。雨はカッパも傘も必要のない程度であった。風も強いとは感じなかった。

(4) 被害状況写真



写真① 鋼管の変形したパイプハウス



写真② 倒壊したパイプハウス（解体後の写真）



写真③ 鋼管の変形したパイプハウス

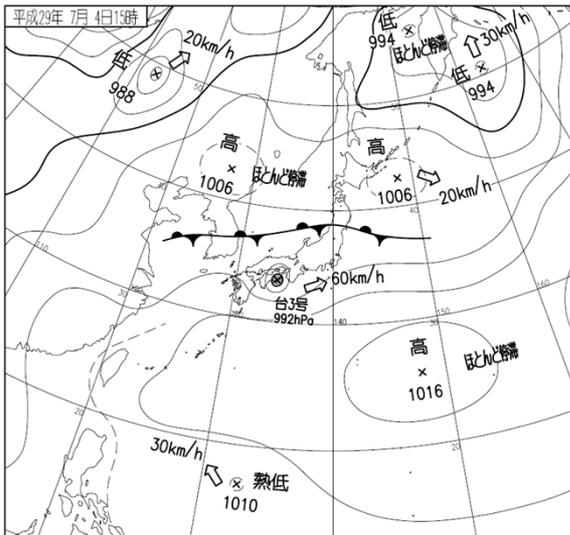


写真④ 枝折れした樹木

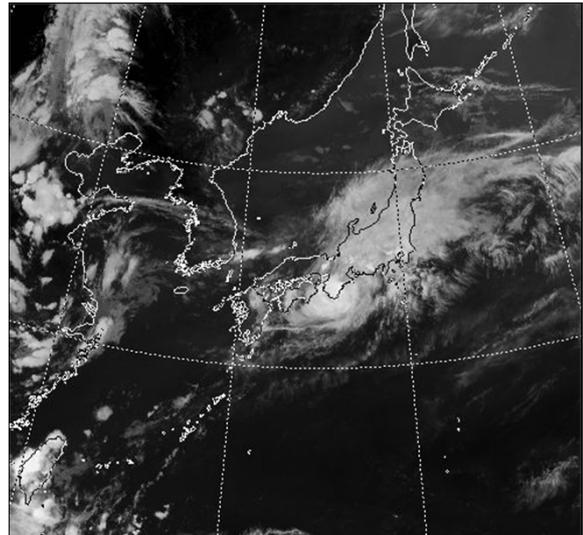
3 気象の状況

7月2日に沖縄の南で発生した台風第3号は、4日8時頃に長崎市付近に上陸した。その後、台風は速度を速めながら東北東に進み、4日12時過ぎに愛媛県宇和島市付近に上陸し、四国地方を横断した。さらに4日17時前に和歌山県田辺市付近に上陸し、夜には東海沖に達した。

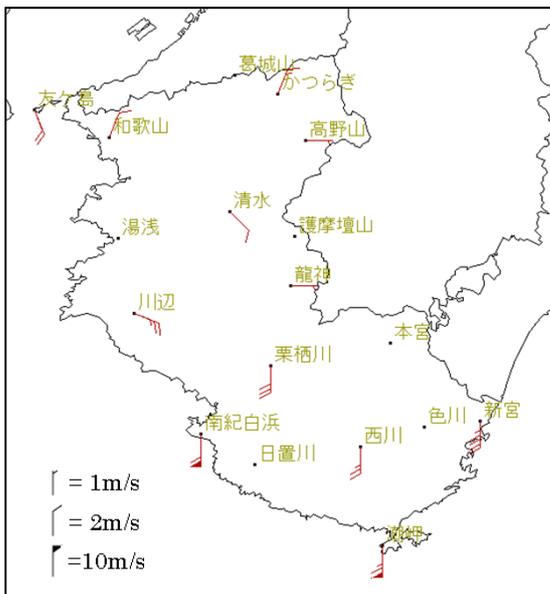
和歌山県では、4日午後には台風本体の発達した積乱雲がかかり、日高郡みなべ町では突風が発生した。



地上天気図(7月4日15時)

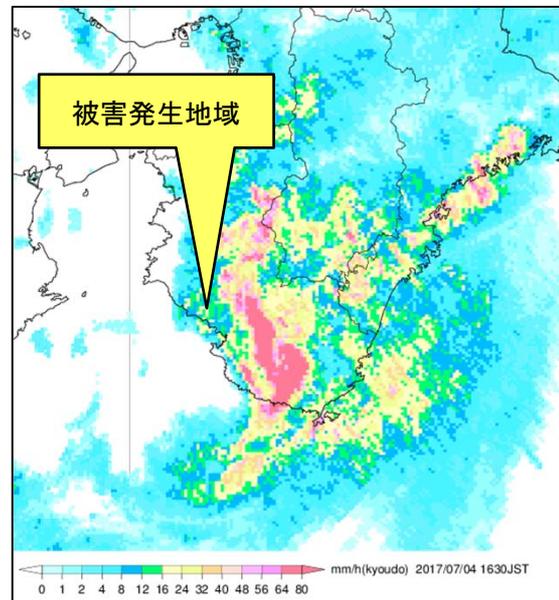


気象衛星赤外面像(7月4日17時)

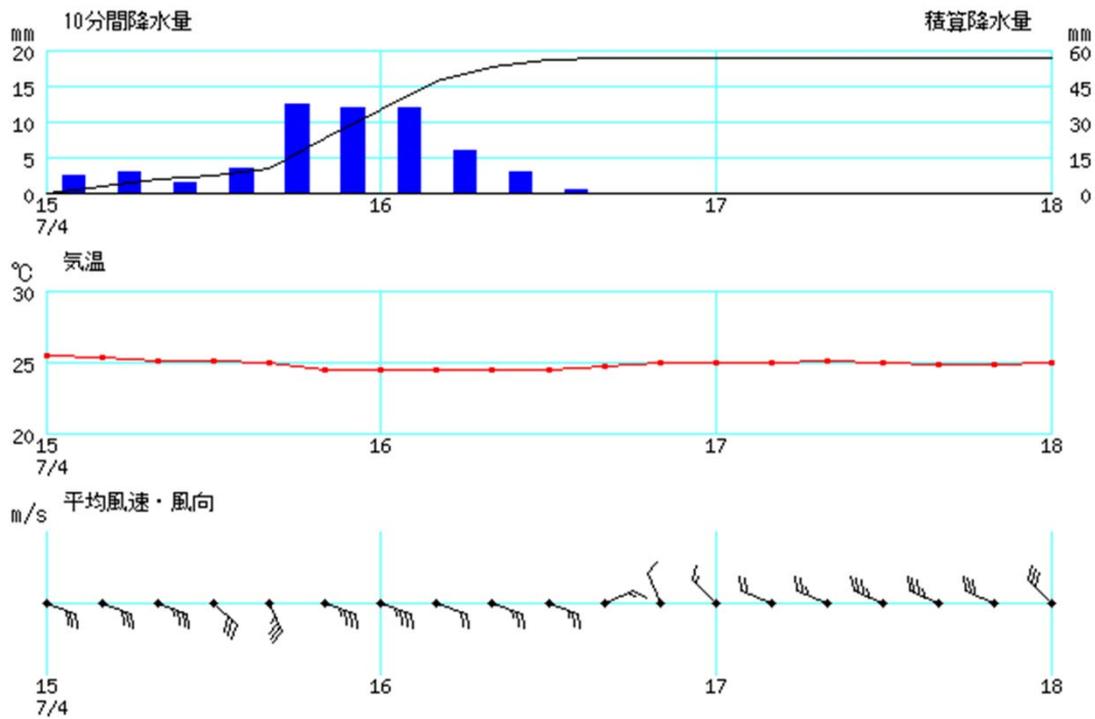


アメダス地点における前10分間平均風向風速分布図 (7月4日16時30分)

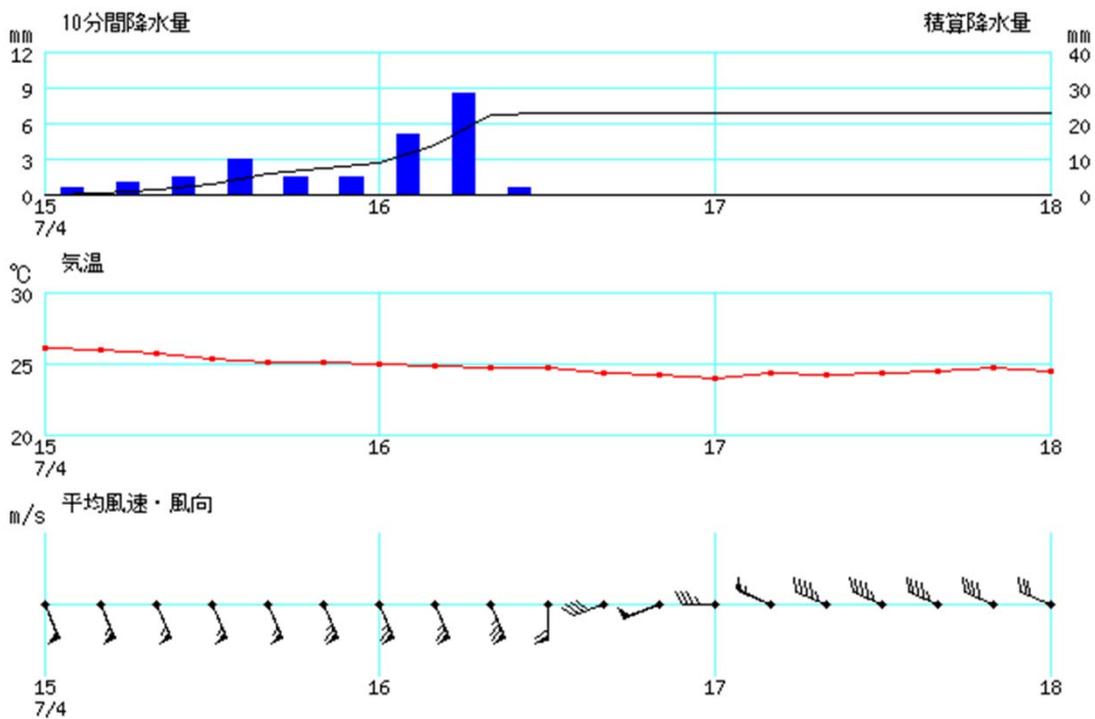
※「・」のみの地点では風の観測をしていない。



気象レーダー画像(降水強度)
(7月4日16時30分)

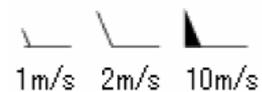


アメダス川辺 時系列グラフ(7月4日15時~18時)



アメダス南紀白浜 時系列グラフ(7月4日15時~18時)

※降水量の棒グラフは10分間降水量（左軸）、折れ線グラフは積算降水量（右軸）を示す。
横軸は時刻を示す。



4 和歌山地方気象台が執った措置

(1) 警報・注意報の発表状況 7月4日発表分（みなべ町のみ抜粋）

7月4日	03時57分	大雨注意報、雷注意報、強風注意報、波浪注意報、洪水注意報
	11時15分	大雨警報、洪水警報、雷注意報、強風注意報、波浪注意報
	14時43分	大雨警報、洪水警報、暴風警報、雷注意報、波浪注意報
	17時52分	雷注意報、強風注意報、波浪注意報
	18時17分	雷注意報、強風注意報、波浪注意報
	22時47分	解除

(2) 竜巻注意情報発表状況 7月4日発表分

7月4日	15時36分	和歌山県竜巻注意情報	第1号	対象地域：北部、南部
	16時36分	和歌山県竜巻注意情報	第2号	対象地域：北部、南部

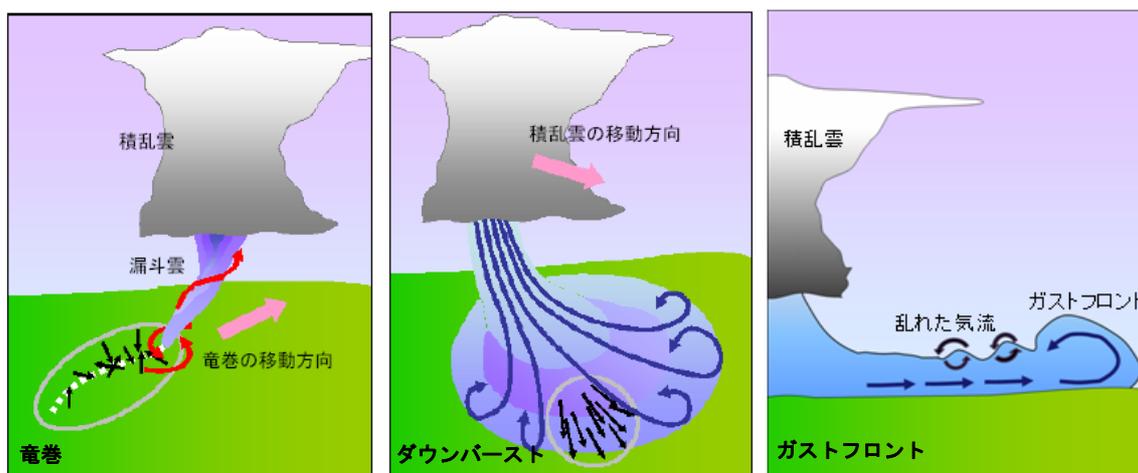
(3) 気象情報発表状況 7月3～4日発表分

7月3日	16時50分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第1号
7月4日	06時10分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第2号
	08時17分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第3号
	11時34分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第4号
	12時27分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第5号
	14時53分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第6号
	16時23分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第7号
	17時01分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第8号
	19時16分	平成29年	台風第3号に関する和歌山県気象情報	第9号

5 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

謝辞

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、日高郡みなべ町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

和歌山地方気象台

電話 073-422-5348