

平成28年11月8日に秋田県秋田市で発生した突風について

(現地調査結果の報告)

平成28年11月8日13時25分頃、秋田県秋田市で突風が発生し、カーポートの屋根パネルの破損や非住家の屋根のはく離などの被害がありました。現地調査の結果、この突風をもたらした現象は、竜巻と推定しました。また、この突風の強さは、風速約30m/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1月10日

秋 田 地 方 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) 突風の強さの評定
  - (3) 被害の範囲
3. 現地調査結果
  - (1) 被害発生地域図
  - (2) 被害状況分布図
  - (3) 被害写真
  - (4) 聞き取り調査結果
4. 気象状況
  - (1) 気象概況
  - (2) 天気図・気象衛星画像及び気象レーダー画像
  - (3) 地上気象観測データ
5. 被害集計
6. 気象官署が執った措置
  - ・ 警報、注意報の発表状況
  - ・ 府県気象情報の発表状況
7. 謝辞
8. 参考
  - (1) 突風の分類
  - (2) 日本版改良藤田スケール (JEF スケール)

## 1. 概要

11月8日13時25分頃、秋田県秋田市金足片田（かなあしかただ）で突風が発生し、カーポートの屋根パネルの破損や非住家の屋根のはく離などの被害があった。

秋田地方気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため、11月8日と9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。また、その後も継続して情報収集を行った。調査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）

- ・突風発生時に活発な積乱雲が付近を通過中であった。
- ・被害地付近で、ものを巻き上げながら移動する渦の目撃証言が複数得られた。
- ・被害や痕跡から推定した突風の風向は様々であった。
- ・激しい風は、ごく短時間であったという証言が複数得られた。
- ・「ゴー」という音が移動したという証言が複数得られた。

### （2）突風の強さの評定

この突風の強さは、風速約30m/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）

- ・カーポートの屋根パネルの破損
- ・住家の軽微な被害、窓ガラスの破損
- ・非住家の屋根のトタンのめくれ
- ・非住家の倒壊

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI：カーポート  
DOD：屋根パネルの破損（飛散物による）（代表値）
- ・DI：木造の住宅又は店舗  
DOD：目視でわかる程度の被害、窓ガラスの損壊（代表値）
- ・DI：木造の非住家建築物  
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）
- ・DI：木造の非住家建築物  
DOD：比較的広い範囲での屋根ふき材の浮き上がり又ははく離、上部構造の著しい変形又は倒壊（下限値）

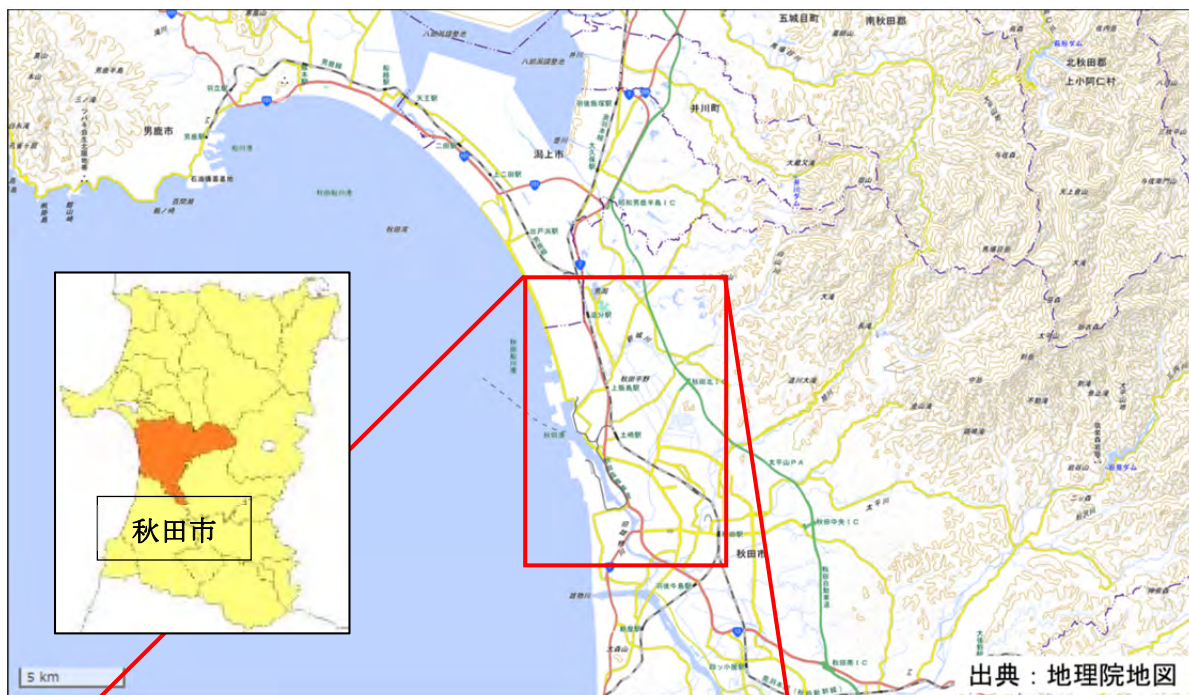
### （3）被害の範囲

被害範囲の長さは約0.2km、幅は約70mであった。

## 3. 現地調査結果

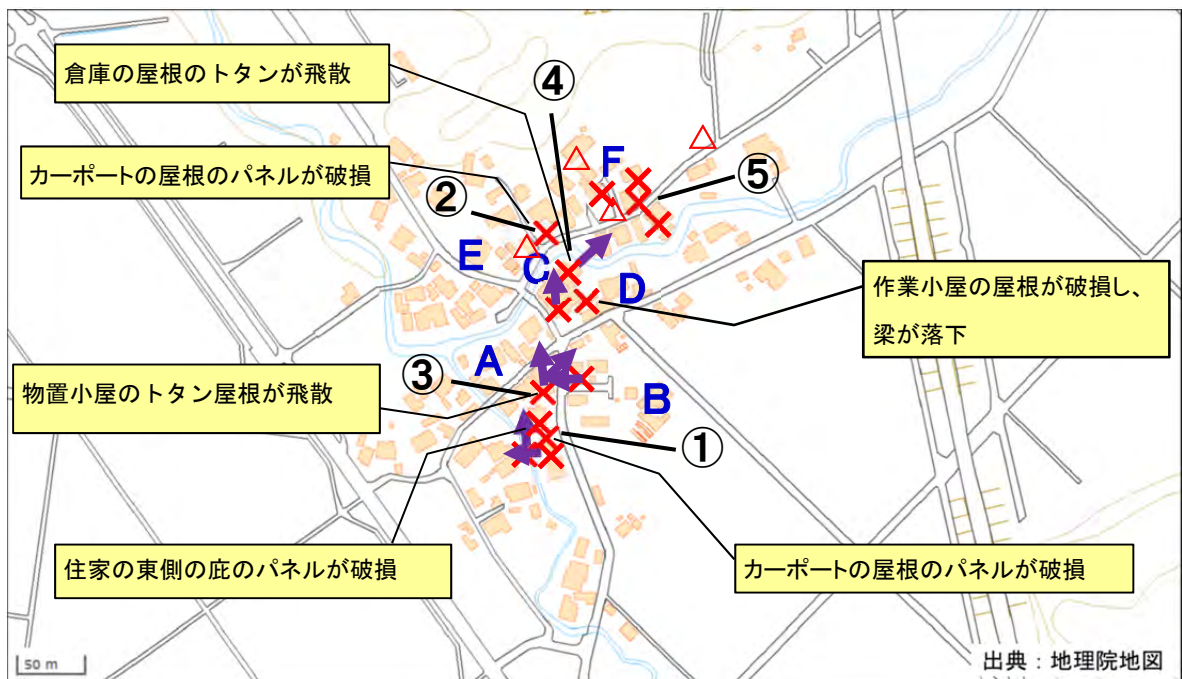
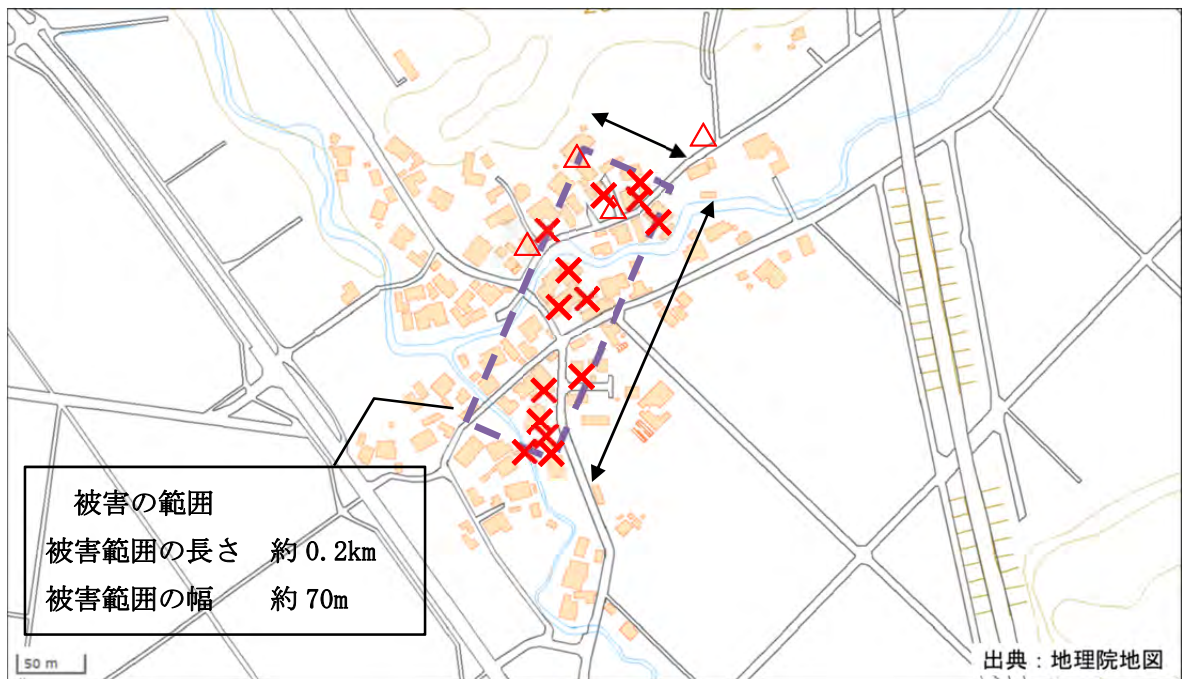
秋田地方気象台は、11月8日と9日に秋田市金足片田において、被害を受けた住家や非住家等の分布・被害の程度、風の状況等の現地調査を行うと共に、住民から聞き取り調査を実施した。

(1) 被害発生地域図



(2) 被害状況分布図

秋田市金足片田地区



× 被害の発生した地点 (数字は写真と対応)

➡ 物が飛んだ方向または倒れた方向

△ 飛散物が確認された地点

A~F 聞き取りで情報を得た地点

(3) 被害写真



① 屋根パネルが破損したカーポート  
(南から撮影)



② 飛来物により屋根パネルが破損した  
カーポート(南東から撮影)



③ 屋根が骨組みごと飛ばされた物置小屋  
(南から撮影)



④ 屋根のトタンがはく離した倉庫  
(西北西から撮影)



⑤ 屋根が破損し、梁が落下した作業小屋  
(西南西から撮影)



⑥ 屋根のトタンがはく離した蔵  
(西南西から撮影)

#### (4) 聞き取り調査結果

情報を得た地点は、被害状況分布図を参照。

##### A地点

- ・14時頃、高さ40～50mの黒い渦を見た。屋根材等を巻き上げていたが回転は不明。渦は北東に移動していた。速さは自転車くらいで、消えるまで1分程度だった。

##### B地点

- ・北北西に約80mの民家の手前を、飛んでいる物体が渦巻いているのを見た。渦は北東方向へ移動していた。

##### C地点

- ・ゴーという音が、家の東側を移動して行った。板が飛んで行くのを見た。

##### D地点

- ・13時30分頃、風が強くなったので外に出てみると、屋根の部材が風に飛ばされて来るのを見た。この時、ゴーという音が南西方向から近づくのを5秒くらい聞いた。

##### E地点

- ・13時30分頃、自宅から南東の方向で、屋根が右から左に飛んでいるのを見た。バラバラと凄い音がした。

##### F地点

- ・13時23分に携帯電話で通話を始め、その1～2分後にゴーという音を数秒～数十秒程度聞いた。音が近づいてくるのがわかり、西から東へ移動していた。ゴミが時計回りに吸い上げられるように上へ飛んでいくのが見えた。

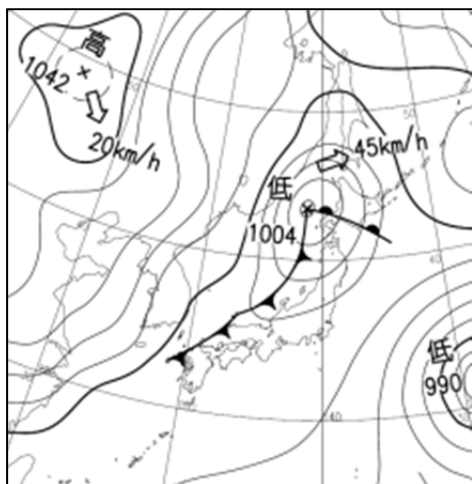
#### 4. 気象状況

##### (1) 気象概況

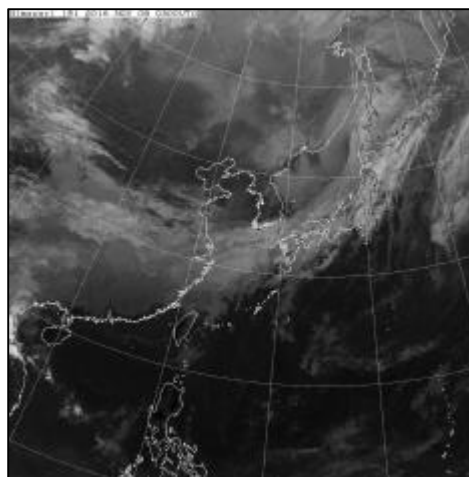
11月8日12時、日本海北部を東北東へ進む低気圧から寒冷前線が日本海にのび、この寒冷前線が8日夜にかけて北日本を通過した。

気象レーダー観測では、秋田市付近を13時20分頃から13時40分頃にかけて発達した積乱雲が通過していた。

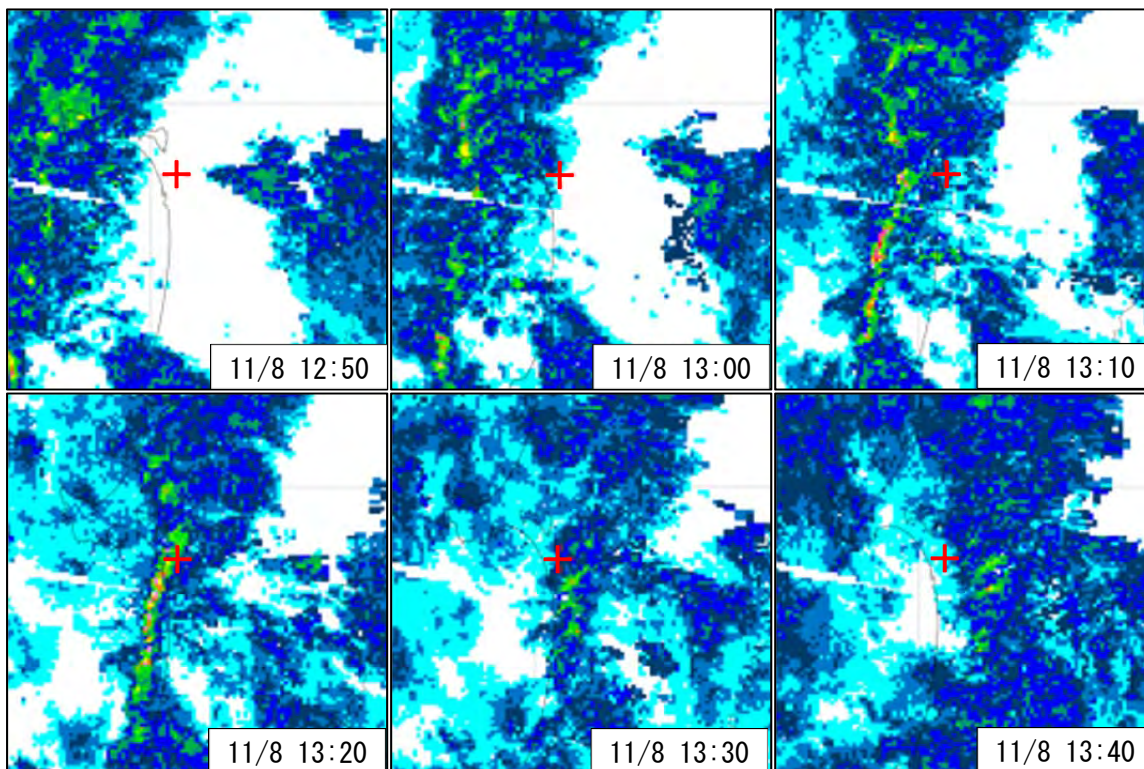
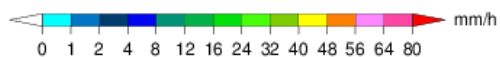
##### (2) 天気図・気象衛星画像及び気象レーダー画像



地上天気図 11月8日12時



気象衛星赤外画像 11月8日12時



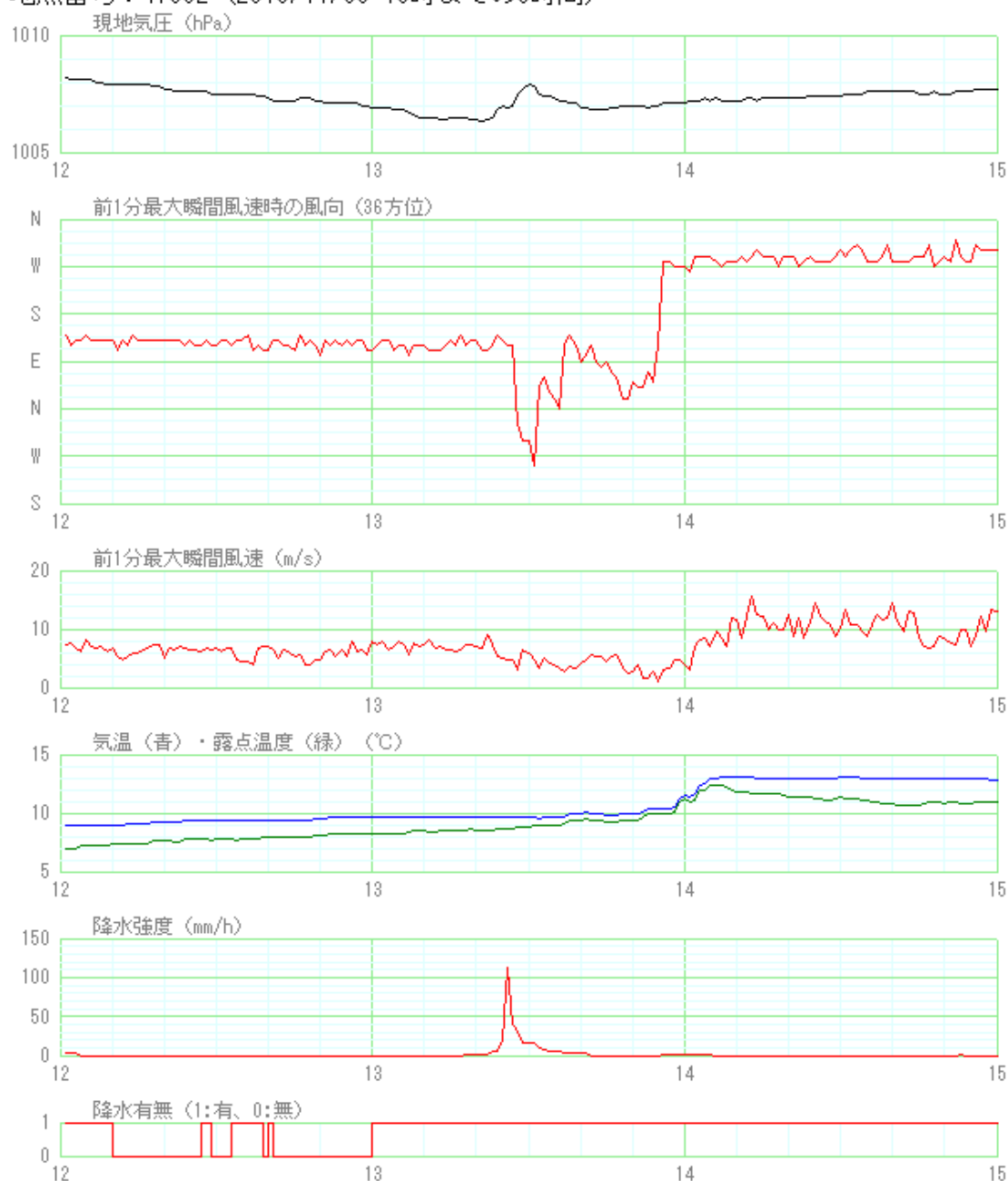
気象レーダー画像（降水強度）11月8日12時50分～13時40分  
（图中 + 印は被害発生地域を示す）



### (3) 地上気象観測データ

○秋田地方気象台（所在地：秋田市山王）

地点番号：47582（2016/11/08 15時までの3時間）



11月8日12時00分～15時00分までの1分値時系列データ

### 5. 被害集計

人的被害・建物被害（11月9日16時30分現在 秋田県総合防災課調べ）

市町村	人的被害(人)		住家被害(棟)			非住家被害(棟)		
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部破損	全壊	半壊	一部破損
秋田市	0	0	0	0	3	0	0	6
合計	0	0	0	0	3	0	0	6

## 6. 気象官署が執った措置

### ・警報、注意報の発表状況（11月8日発表分）

（対象地域：秋田市）

発表日時	標 題	付加事項
11月8日04時33分	[発表]雷注意報、[継続]強風注意報 [解除]乾燥注意報	突風、ひょう
11月8日13時46分	[発表]波浪注意報、[継続]雷、強風注意報	突風、ひょう
11月8日20時16分	[継続]強風、波浪注意報、[解除]雷注意報	

### ・府県気象情報の発表状況（11月8日発表分）

発表日時	標 題	防災事項
11月8日06時18分	高波と風雪に関する秋田県 気象情報 第2号	高波、強風、ふぶき、積雪
11月8日17時00分	高波と風雪に関する秋田県 気象情報 第3号	高波、強風、ふぶき、積雪

## 7. 謝辞

この調査報告を作成するにあたり、秋田市消防本部の皆様、秋田市役所の皆様、住民の方々に多大なご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

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)

この資料に関するお問合せ先：秋田地方気象台 （電話）018-864-3955

## 8. 参考

### (1) 突風の分類

#### (a) 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。

#### (b) 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。

#### (c) 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。

#### (d) 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。

#### (e) 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。

#### (f) 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。

## (2) 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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・物置が移動したり、横転する。</li> <li>・自動販売機が横転する。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
JEF1	39–52	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・軽自動車や普通自動車（コンパクトカー）が横転する。</li> <li>・通常走行中の鉄道車両が転覆する。</li> <li>・地上広告板の柱が傾斜したり、変形する。</li> <li>・道路交通標識の支柱が傾倒したり、倒壊する。</li> <li>・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。</li> <li>・樹木が根返りしたり、針葉樹の幹が折損する。</li> </ul>
JEF2	53–66	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・普通自動車（ワンボックス）や大型自動車横</li> </ul>

		<p>転する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄筋コンクリート製の電柱が折損する。</li> <li>・カーポートの骨組が傾斜したり、倒壊する。</li> <li>・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。</li> <li>・広葉樹の幹が折損する。</li> <li>・墓石の棹石が転倒したり、ずれたりする。</li> </ul>
JEF3	67-80	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。</li> <li>・アスファルトがはく離・飛散する。</li> </ul>
JEF4	81-94	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
JEF5	95-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>

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