

現地災害調査報告

平成29年4月18日に北海道虻田郡真狩村で発生した突風について

目次

- 1 概要
- 2 突風に関する分析結果
- 3 現地調査結果
- 4 気象状況
- 5 防災気象情報の発表状況
- 6 参考資料

注) この資料は、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。

平成29年7月18日
札幌管区気象台

1 概要

4月18日10時30分頃、北海道虻田郡真狩村美原（あぶたぐんまっかりむらみはら）で突風が発生し、樹木の幹折れや非住家の屋根材のはく離などの被害があった。

このため4月19日、札幌管区気象台は、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。

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、特定に至らなかった。

（特定に至らなかった理由）

・被害または痕跡から、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。

・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）突風の強さ（日本版改良藤田スケール）

この突風の強さは、風速約 50m/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）

・樹木の幹折れ

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

・DI：針葉樹

DOD：幹折れ。幹に亀裂又は折損（代表値）。

（3）被害の範囲

被害範囲の長さは約0.9km、幅は約200mであった。

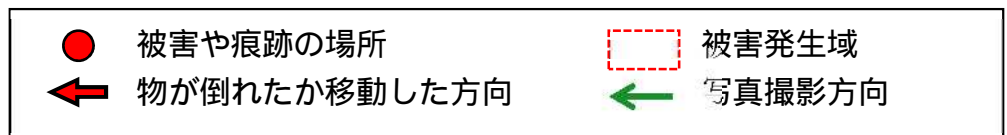
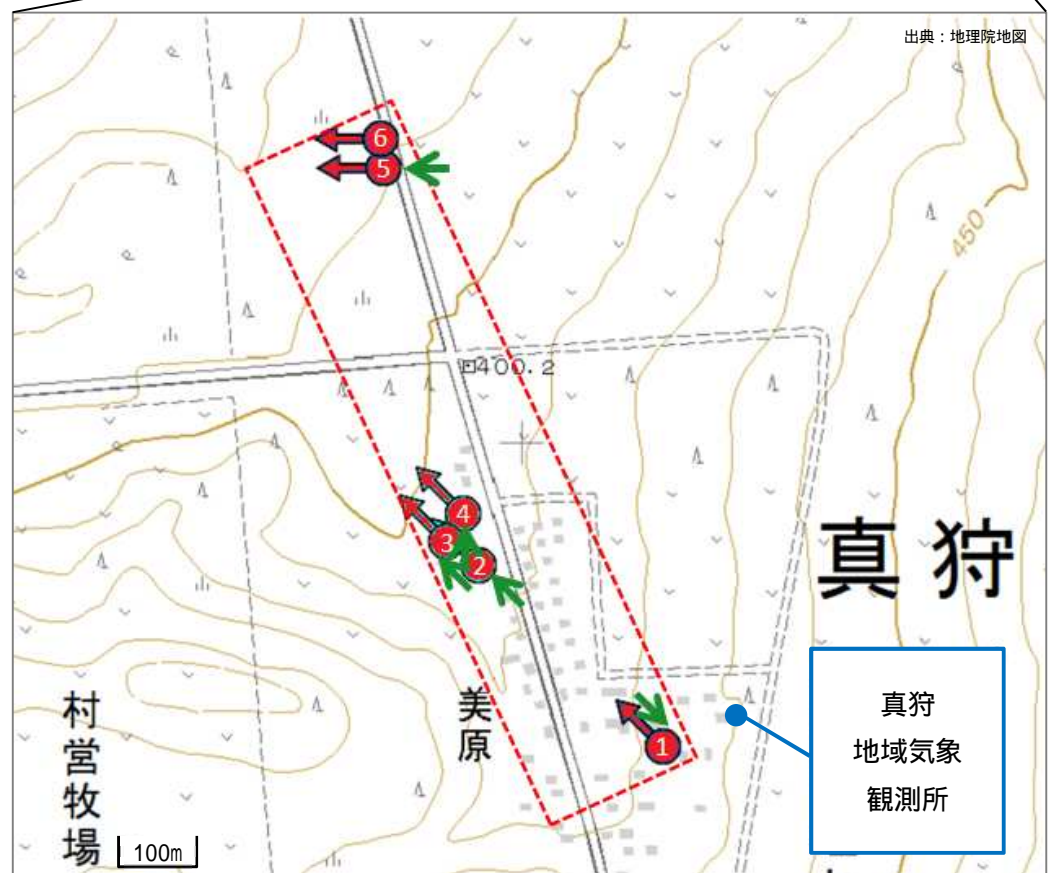
3 現地調査結果

実施官署：札幌管区気象台

実施場所：北海道虻田郡真狩村美原

実施日時：平成29年4月19日 10時30分～14時00分

(1) 被害発生地域図



(2) 被害状況



鉄骨系店舗の屋根材のはく離



鉄筋造倉庫のシャッター飛散
(黄色矢印で指す開口部全面にあったシャッターが、倉庫内の青矢印部に飛散した。)



木造非住家(倉庫)の屋根材はく離
(水色破線で示した部分が剥離した。
赤色破線で示した部分は元から剥がれていた。)



倉庫の煙突折損
(赤色破線の方に設置されていた煙突が、水色破線の方向に折れ曲がった。)



針葉樹の根返り、及び、幹折れ

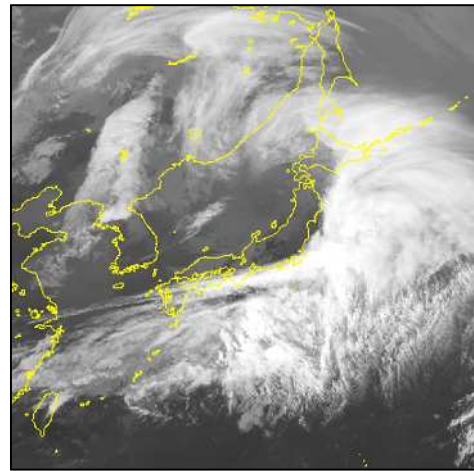
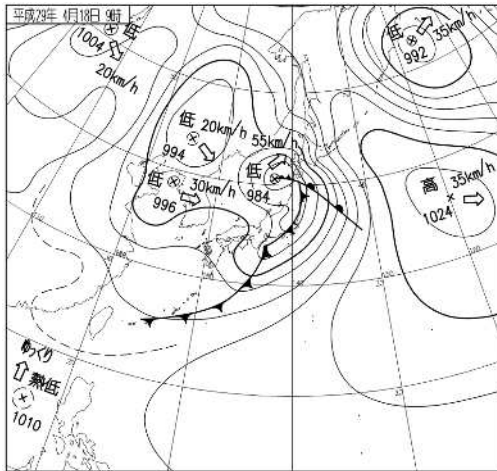
(3) 聞き取り状況

< Aさん >

- ・ 激しい風は、10時から11時頃だった。
- ・ 雨が降っていた。
- ・ 風の音は聞こえたが耳の異常はなかった。
- ・ 風が強かったため、従業員を建物内に避難させた。

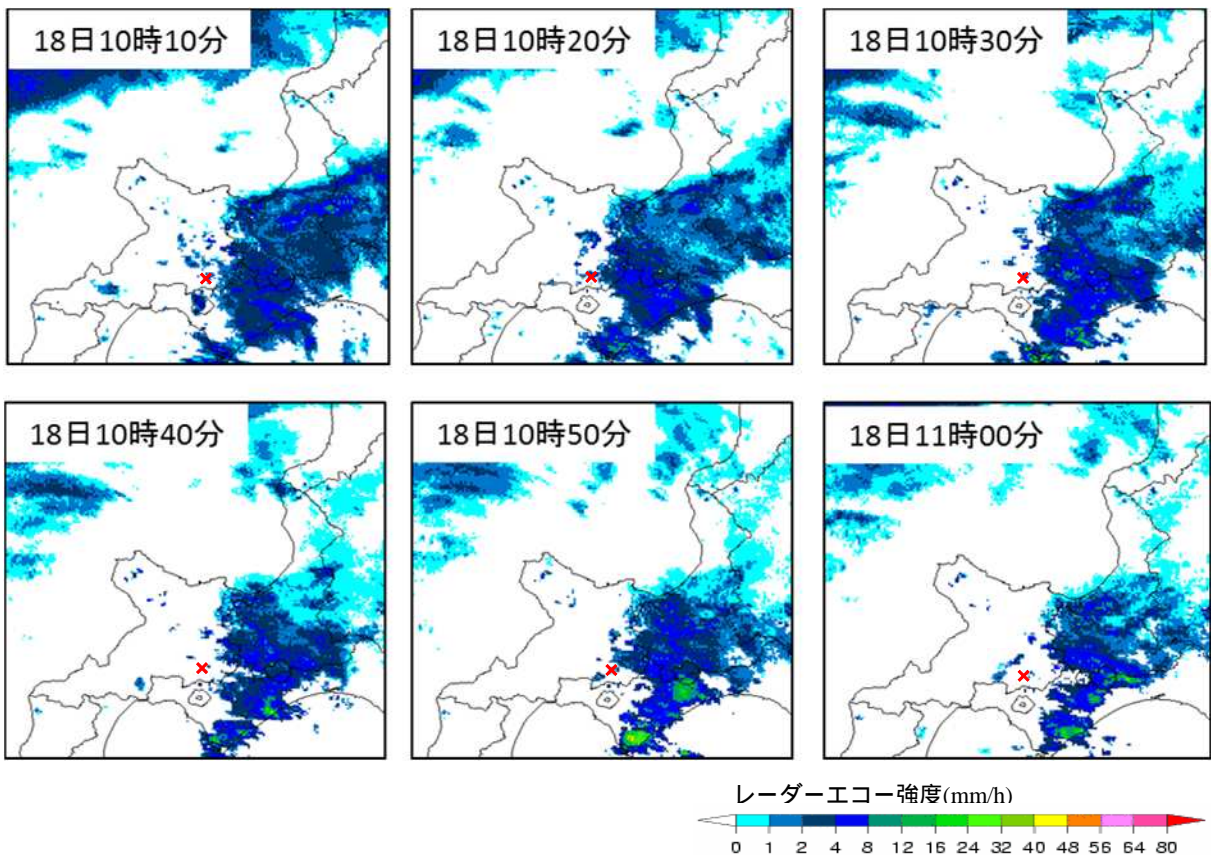
4 気象状況

前線を伴い発達した低気圧が日本海を北東に進み、4月18日夜には北海道の西海上に達した。この低気圧の接近に伴って北海道付近の気圧の傾きが大きくなったため、虻田郡真狩村のある後志地方では南東の風が非常に強く吹いた。



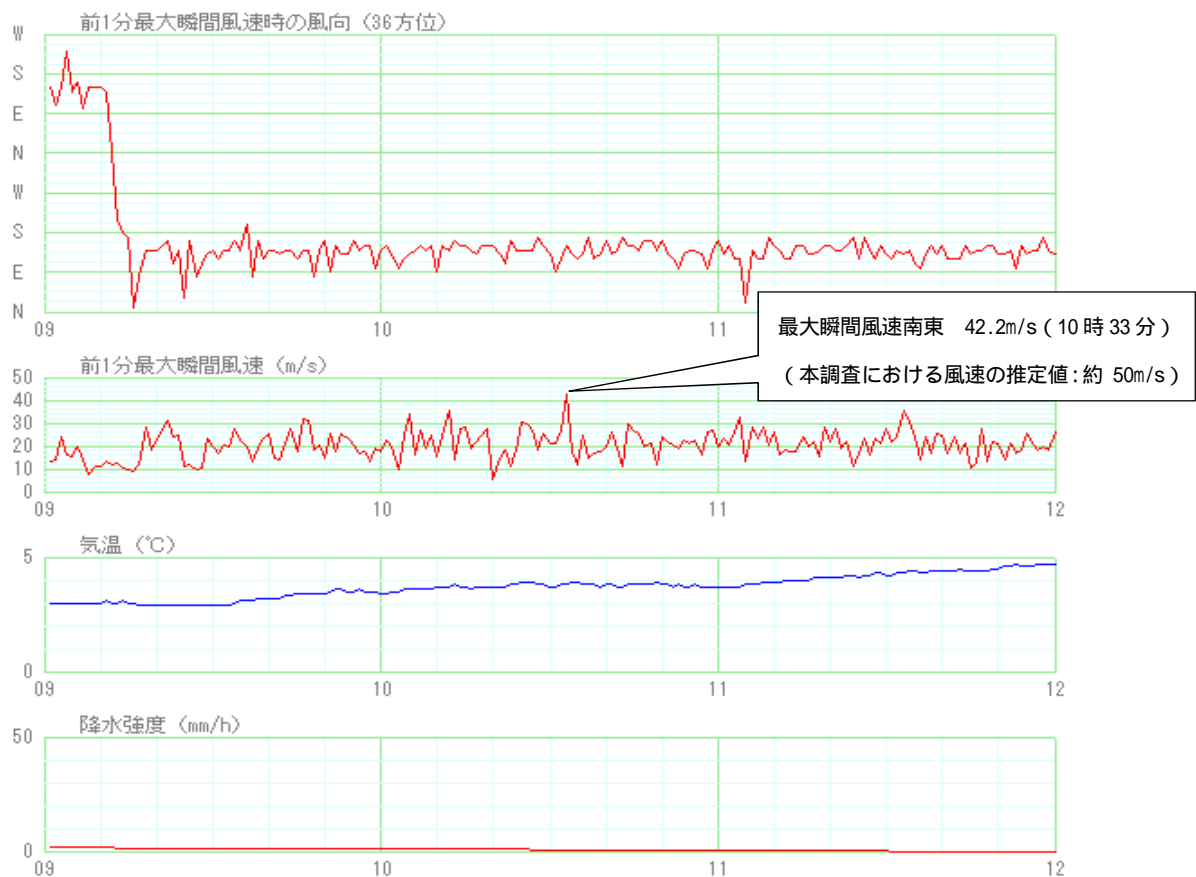
平成29年4月18日09時：地上天気図

平成29年4月18日09時：気象衛星画像(可視)



気象レーダー画像（平成 29 年 4 月 18 日 10 時 10 分～11 時 00 分）

図中×印は被害発生地域を示す。



真狩地域気象観測所時系列グラフ（平成 29 年 4 月 18 日 09 時 00 分～12 時 00 分）

5 防災気象情報の発表状況

真狩村の特別警報、警報、注意報の発表状況

：発表 ：特別警報から警報 ：特別警報から注意報 ：警報から注意報 ：継続 解：解除
 浸：浸水害 土：土砂災害 土浸：土砂災害、浸水害 **斜体字：発表** **下線：特別警報から警報**

発表時刻	特別警報・警報・注意報		暴風	大雨	大雪	波浪	高潮	暴風	大雨	洪水	暴風	大雪	波浪	高潮	大雨	大雪	風雪	雷	強風	波浪	融雪	洪水	高潮	濃霧	乾燥	なだれ	低温	霜	着水	着雪	
	特別警報	警報・注意報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報	特別警報		
2017/ 4/18 00:15																															
2017/ 4/18 05:24																															
2017/ 4/18 06:31																															
2017/ 4/18 18:13																															

竜巻注意情報の発表状況

発表はありません。

府県気象情報の発表状況

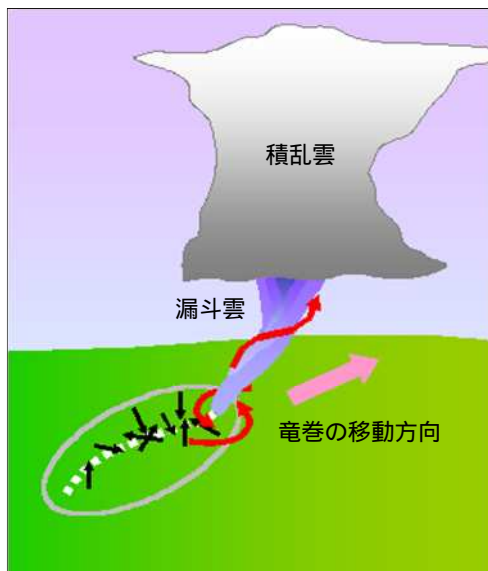
発表日時	情報名・番号
4月17日 11時09分	暴風に関する石狩・空知・後志地方気象情報 第1号
4月17日 16時17分	暴風に関する石狩・空知・後志地方気象情報 第2号
4月18日 05時35分	暴風と大雨に関する石狩・空知・後志地方気象情報 第3号
4月18日 16時45分	暴風と大雨に関する石狩・空知・後志地方気象情報 第4号

6 参考資料

突風に関する現地災害調査報告では、被害状況や聞き取り調査から突風が、「竜巻」、「ダウンバースト」、「ガストフロント」など、どの現象によってもたらされたかを推定しています。また、現象の強さ（風速）については、日本版改良藤田スケール（JEFスケール）により推定しています。ここでは、それぞれの現象とその被害の特徴、及び日本版改良藤田スケールについて紹介します。

竜巻とは

竜巻とは、積乱雲または積雲に伴って発生する鉛直軸をもつ激しい渦巻きで、しばしば漏斗状または柱状の雲（「漏斗雲」といいます。）を伴っています。また、竜巻の中心では周囲より気圧が低いため、地表面の近くでは空気は渦の中心に向かって吹き込み（収束）、回転しながら急速に上昇します。



竜巻とその被害の様子

赤矢印は空気の流れ、黒矢印は樹木などの倒壊方向、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、倒壊物などは竜巻の経路に集まる形で残ります。



竜巻の移動経路と風向分布の例（新野他、1991）
平成2（1990）年12月11日千葉県茂原市で日本では戦後最大級の竜巻が発生しました。この図は、地面近くの構造物や畑の作物の倒れ方の調査から推定した竜巻の移動経路（点線）と風向分布（矢印）です。このように、現地調査を行うことで竜巻の移動経路や風向を知ることができます。また被害の程度から竜巻の強さを知ることができます。

竜巻の現象・被害などの特徴をまとめると次のようになります。

竜巻の移動とともに風向が回転する。

発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。ただし、積雲に伴う場合には、ないこともある。

気圧が下降する。急激な気圧低下に伴って、耳に異常を訴える場合がある。

被害地域は細い帯状となることが多い。

残された飛散物や倒壊物はある点や線に集まる形で残ることがある。

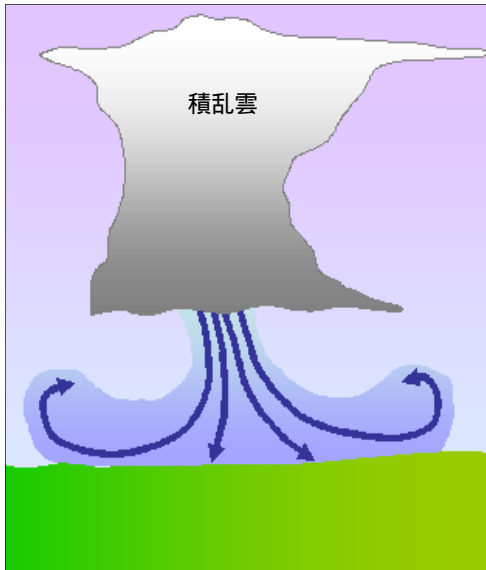
重量物（屋根・扉など）が舞い上げられたように移動する。

漏斗雲が目撃されたり、飛散物が筒状に舞い上がっているのが目撃されることが多い。飛散物が降ってくる。

ゴーというジェット機のような音がすることが多い。

ダウンバーストとは

ダウンバーストとは、積雲や積乱雲から爆発的に吹き下ろす気流とこれが地表に衝突して周囲に吹き出す破壊的な気流のことをいいます。水平的な広がり的大小により2つに分類することがあり、広がりが4 km以上をマクロバースト、4 km未満をマイクロバーストといいます。



ダウンバーストのイメージ図

薄青の領域は周囲より冷たくて重いダウンバーストの空気を、また、青矢印はダウンバーストの空気の流れを表しています。

ダウンバーストの現象・被害などの特徴をまとめると次のようになります。

地上では発散的あるいはほぼ一方向の風が吹く。

発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。

気温や気圧は上昇することも下降することもある。

短時間の露点温度下降を伴うことがある。

強雨やひょうを伴うことが多い。

被害地域が竜巻のように「帯状」ではなく、「面的」に広がる。

物の飛散方向や倒壊方向は同じか、ある点から広がる形となる。

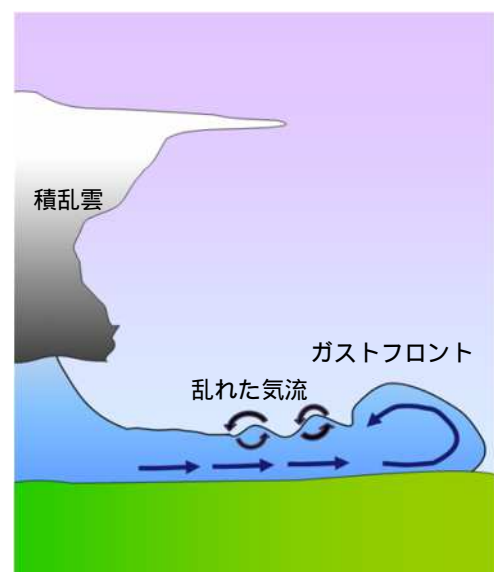


ダウンバーストの被害の様子

青矢印はダウンバーストの空気の流れ、黒矢印は樹木などの倒壊方向です。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。吹き出しの強さに応じ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。

ガストフロントとは

ガストフロントとは、積雲や積乱雲の下に溜まった冷気が周囲に流れ出し（冷氣外出流といいます。）周囲の空気との間に作る境界のことをいいます。突風（ガスト）を伴うことがあることから、突風前線と呼ばれます。



ガストフロントのイメージ図

薄青の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。

ガストフロントの現象などの特徴をまとめると次のようになります。

降水域から前線状に広がることが多い。

風向の急変や突風を伴い、しばらく同じ風向が続くことが多い。

気温の急下降や気圧の急上昇を伴うことが多い。

降水域付近のみでなく、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。

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。

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に伴う旋風などもある。

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傷が発生する。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。

【参考文献】

大野久雄著（2001）：雷雨とメソ気象．東京堂出版，309pp. 新野宏・藤谷徳之助・室田達郎・山口修由・岡田恒（1991）：1990年12月11日に千葉県茂原市を襲った竜巻の実態とその被害について．日本風工学会誌，第48号，15-25. 日本気象学会編（1998）：気象科学辞典．東京書籍，637pp. Fujita, T.T. (1992) : Mystery of Severe Storms . The University of Chicago, 298pp.

謝意

この調査資料を作成するにあたり、真狩村役場をはじめとする各機関の関係者及び地域住民の方々に多大なる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)

本資料に関する問い合わせ先 札幌管区气象台 気象防災部 防災調査課 電話:011-611-6149
--

報告の内容について、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為を除き、札幌管区气象台に無断で転載等を行うことはできません。また、引用を行う際は適宜の方法により、必ず出所(札幌管区气象台)を明示してください。報告の内容の全部または一部について、札幌管区气象台に無断で改変を行うことはできません。