

現地災害調査報告

令和3年10月4日に北海道上川郡東川町、上川郡東神楽町および旭川市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 被害集計

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。

令和4年2月9日
旭川地方气象台

1 概要

10月4日13時00分頃、北海道上川郡東川町、上川郡東神楽町および旭川市で突風が発生し、電柱の倒壊や住家・非住家の破損、倒木などの被害があった。

このため10月4日および5日、旭川地方気象台は、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。

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が高いと判断した。

(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。
- ・被害や痕跡から推定した風向に一様性がみられた。
- ・突風の発生時にガストフロントの通過に特徴的な観測データが得られた。
- ・突風は比較的短時間（1～10分程度）であったという証言が複数得られた。

(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40m/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)

- ・非住家の倒壊
- ・住家の屋根のトタンの飛散
- ・樹木の倒伏

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI：木造の非住家建造物
DOD：上部構造の著しい変形または倒壊（代表値）
- ・DI：木造の住宅又は店舗
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（金属板ぶき又は化粧スレートぶきの場合）（下限値）
- ・DI：針葉樹
DOD：根返り。幹に亀裂や折れがなく、根系が浮き上がって倒伏又は傾斜（代表値）

(3) 被害の範囲

被害範囲の長さは約15km、幅は約3000mであった。

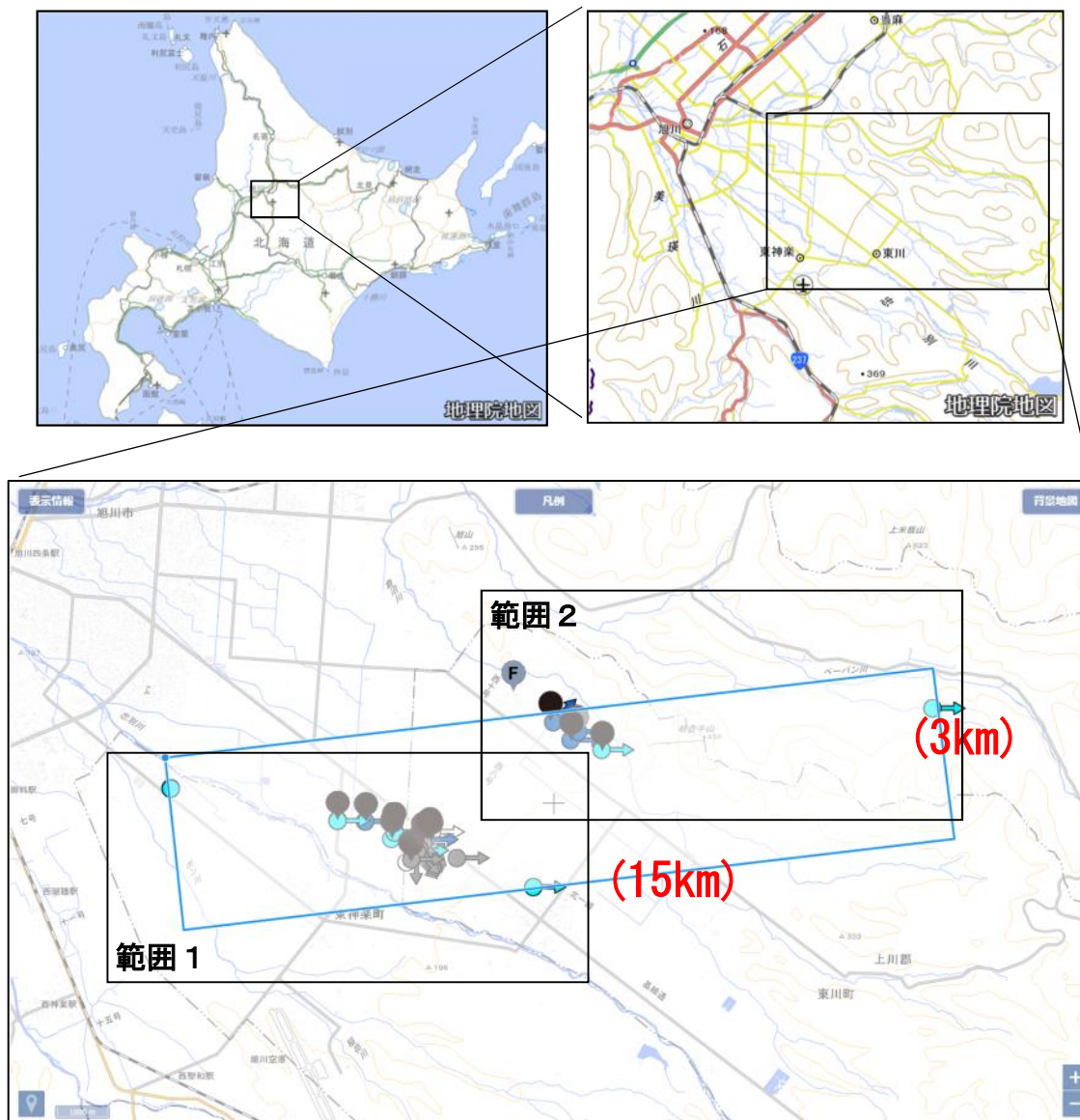
3 現地調査結果

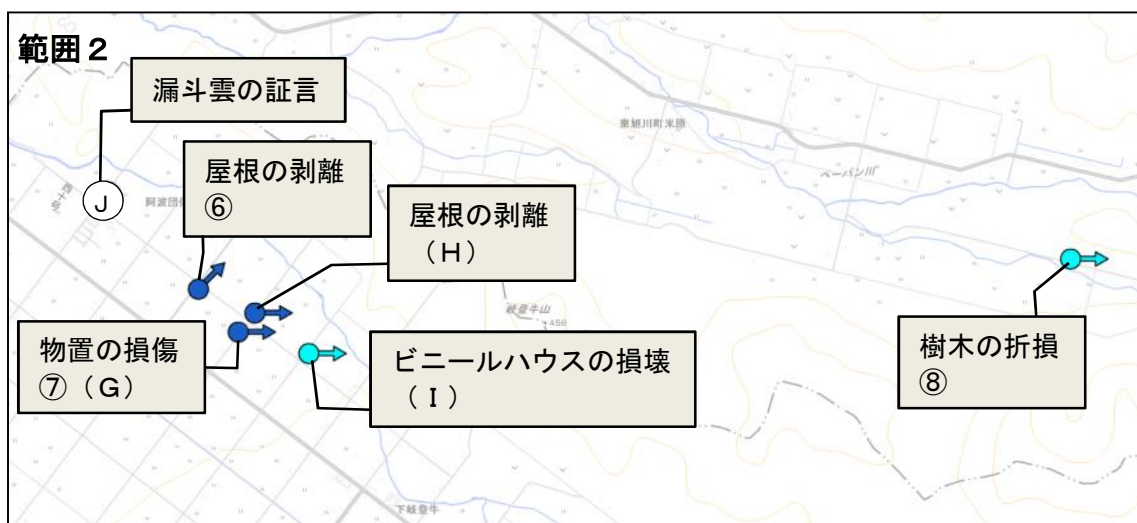
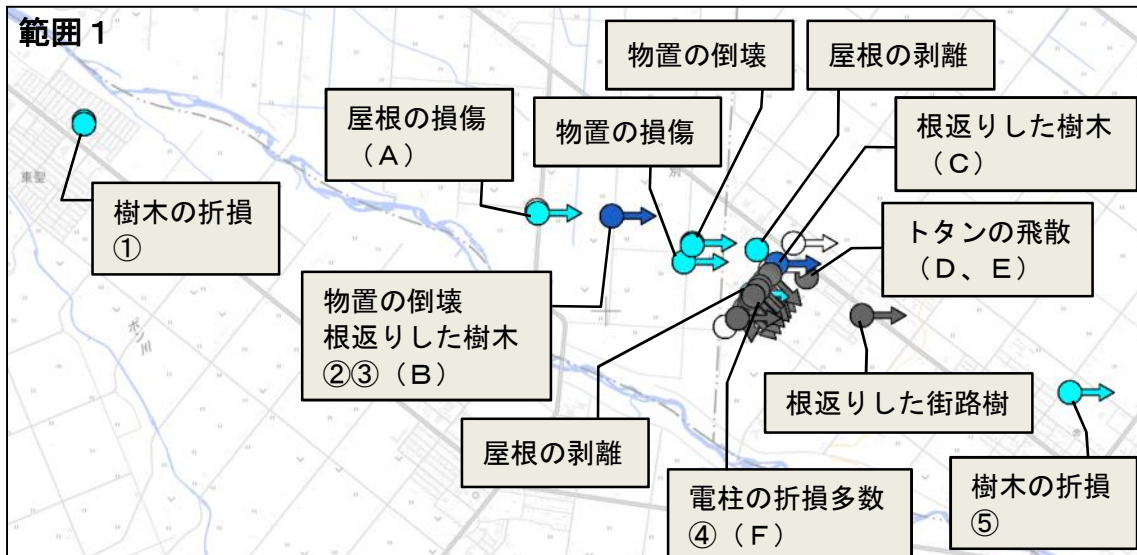
実施官署：旭川地方気象台

実施場所：北海道上川郡東川町（西町、北町、西六号～十号）、上川郡東神楽町（ひじり野地区）、旭川市（東旭川町）

実施日時：令和3年10月4日15時15分～17時50分、
10月5日10時00分～16時00分

(1) 被害発生地域図





- 風速約 39-52m/s (JEF1) と推定した被害や痕跡の地点
- 風速約 38m/s 以下 (JEF0) と推定した被害や痕跡の地点
- 被害なし、または風速を推定できなかった被害や痕跡の地点
- 矢印 物が倒れたり、飛散した方向
- A~J 聞き取り地点
- ①~⑧ 被害状況の写真番号と対応

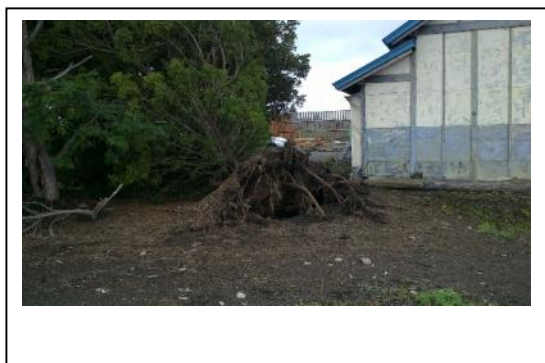
(2) 被害状況



①樹木の折損



②倒壊した物置



③根返りした樹木



④電柱の折損



⑤樹木の折損



⑥屋根が飛散した住家



⑦破損した物置



⑧樹木の折損

(3) 聞き取り状況

A地点

- ・13時00～15分頃。風と黒い雲が10秒くらいで通り過ぎていった。

B地点

- ・13時頃。在宅中、外を見たらまさに物置が浮き上がって横に飛んでいくところだった。物置は固定せず置いているだけ。

C地点

- ・13時頃。激しい風雨は1分くらい。横殴りの状態。雹は伴っていない。耳鳴りなどもなかった。気温の変化も感じていない。アンテナが取れて落ちた。

D地点

- ・時刻不明。風雨が強くなって真っ白になった。雹は混ざっていたように思うがわからない。栗の木が途中で折れているが太さは不明。小屋の中にあったトタンが100mほど飛ばされたが空中を飛んで行ったか地面を転がっていったかはわからない。

E地点

- ・工場職員複数名より証言。13時10分頃。
- ・強風が吹いてきたため職員を屋内に避難させていたところ、急に風が強くなった。
- ・風は15分から20分くらい続いた。初めの10分が強かった。耳鳴りなど無し。雹は伴っていない。強雨は激しい風と同時。
- ・車庫のシャッターが外れた。小屋の扉が外れた。
- ・工場のガラス、車の窓が飛来物で割れた。風は西から（建物の影響大）。

F地点

- ・13時30分頃。強い風は1分くらい。西からの風だった。回転する渦巻き等は見えない。耳鳴りなどもない。雹は伴っていない。気温の変化もない。倉庫のシャッターは3カ所外れている。

G地点

- ・13時頃、家の中にいた。外が真っ白くなった。一瞬、降水に大豆くらいの白いものが混ざっていた。現象10分くらい前に寒さを感じたそう。

H地点

- ・13時頃、黒い雲を見たとのこと。

I地点

- ・13時頃、黒い雲が通って行った。（渦巻いている感じで通り過ぎていった：確度不明）。強雨を伴っていた。

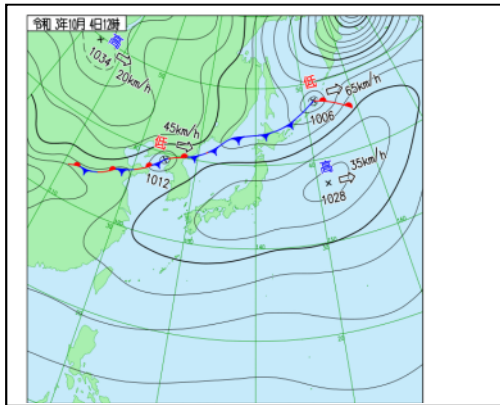
J地点

- ・12時55分 学校到着。西南西方向に漏斗雲を目撃。接地しているかは不明。同時刻に学校敷地内で別の職員も目撃し、目撃後2人で上司に報告。
- ・13時9分 激しい風は12時55分から13時9分くらいまで。雲の塊はキトウシ方面※へ移動していったが渦を巻いている感じではなかった。*東または東南東の方向

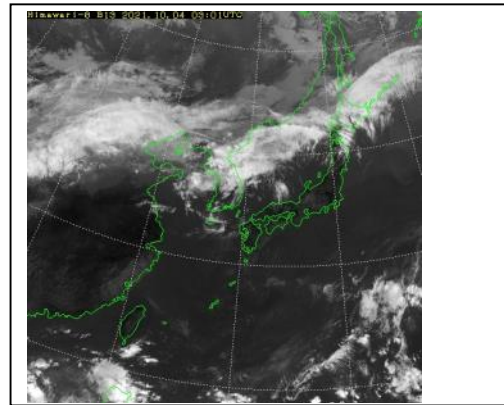
4 気象状況

前線を伴った低気圧が、3日夜から4日にかけて沿海州からオホーツク海へ進み、4日は低気圧からのびる寒冷前線が北海道付近を通過し、低気圧や前線に向かって暖かく湿った空気が流入したため、大気の状態が非常に不安定になった。

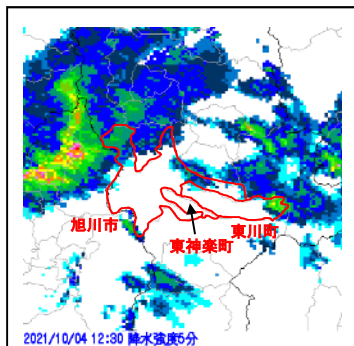
このため上川・留萌地方では、3日夜遅くから4日にかけて局地的に雷を伴った激しい雨が降り、3日21時から4日21時までの24時間降水量が上川北部を中心に100ミリを超える大雨となった。



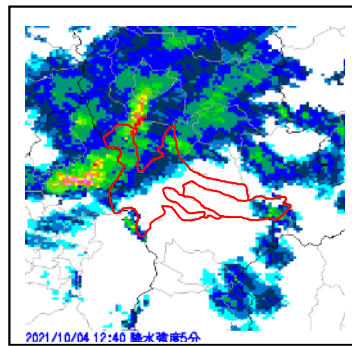
令和3年10月4日12時 地上天気図



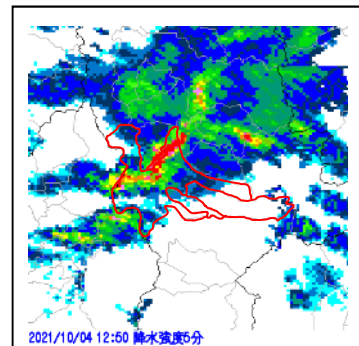
令和3年10月4日12時 気象衛星画像



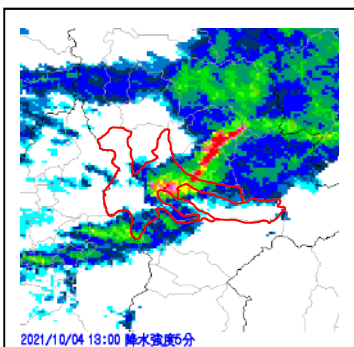
10月4日12時30分



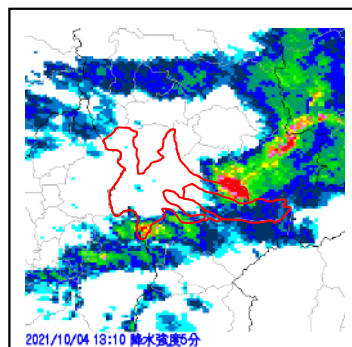
10月4日12時40分



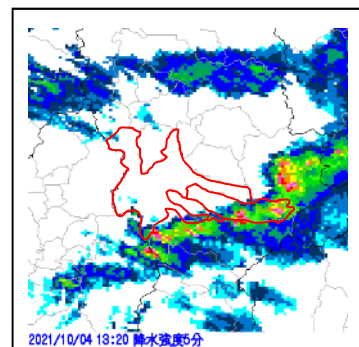
10月4日12時50分



10月4日13時00分



10月4日13時10分



10月4日13時20分

レーダーエコー強度 (mm/h)



気象レーダー画像 (令和3年10月4日12時30分～13時20分)

5 防災気象情報の発表状況

令和3年10月4日

注意報・警報の発表状況（対象地域：北海道上川地方東川町、東神楽町、旭川市）

警報・ 注意報 発表時刻	大雨 注意報	雷注意報	洪水 注意報	濃霧注意報
4時11分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
4時45分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
7時58分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
8時12分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
8時35分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
10時17分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
10時34分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
10時54分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		
11時26分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町	旭川市	
13時28分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町	旭川市	
16時23分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町	解除	旭川市、東神楽町、東川町
16時48分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		旭川市、東神楽町、東川町
20時12分	旭川市	旭川市、東神楽町、東川町		旭川市、東神楽町、東川町
23時28分	解除	解除		旭川市、東神楽町、東川町

上川・留萌地方竜巻注意情報の発表状況

発表日時	情報名・番号
令和3年10月4日1時44分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第1号
令和3年10月4日2時38分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第2号
令和3年10月4日2時58分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第3号
令和3年10月4日3時53分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第4号
令和3年10月4日4時48分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第5号
令和3年10月4日8時33分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第6号
令和3年10月4日9時03分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第7号
令和3年10月4日10時03分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第8号
令和3年10月4日10時58分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第9号
令和3年10月4日12時03分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第10号
令和3年10月4日12時58分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第11号
令和3年10月4日13時47分	上川・留萌地方竜巻注意情報 第12号

上川・留萌地方気象情報の発表状況

発表日時	情報名・番号
令和3年10月4日5時44分	大雨と雷及び突風に関する上川・留萌地方気象情報 第3号
令和3年10月4日11時48分	大雨と雷及び突風に関する上川・留萌地方気象情報 第4号
令和3年10月4日16時32分	大雨と雷及び突風に関する上川・留萌地方気象情報 第5号

6 被害集計

人的被害・建物被害（令和3年11月12日現在 東川町、旭川市、東神楽町調べ）

市町村	人的被害 (人)		住家被害(棟)			非住家被害 (棟)	その他被害
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊		
東川町	0	2	0	0	3	半壊 4 一部損壊 14	ビニールハウス破損 11 か所
旭川市	0	0	0	0	2	全壊 7 一部損壊 6	ビニールハウス破損 23 か所 倒木 10 か所
東神楽町	0	0	0	0	0	0	倒木 2 か所
合計	0	2	0	0	5		

《参考資料》

突風の分類

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

日本版改良藤田スケール（J E F 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 (3 秒平均)	主な被害の状況 (参考)
JEF0	25—38m/s	<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

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/kentoukai/kaigi/2015/1221_kentoukai/guideline.pdf

謝意

この調査資料を作成するにあたり、関係機関の方々、北海道上川郡東川町、上川郡東神楽町および旭川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。

本報告の地図は、国土地理院発行の『電子地形図（タイル）』を利用したものである。

本資料の問い合わせ先
旭川地方気象台
電話 0 1 6 6 - 3 2 - 7 1 0 2