

# 現地災害調査報告

平成26年11月12日に北海道苫小牧市及び勇払郡安平町で  
発生した突風について  
(気象庁機動調査班[JMA-MOT]による現地調査の報告)

## 目次

概要	1
苫小牧市柏原で発生した突風	2
勇払郡安平町遠浅で発生した突風	7
気象状況	15
気象官署が執った措置	18
参考資料	20

平成27年2月12日  
室蘭地方気象台

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。

## 概要

平成26年11月12日19時20分頃に苫小牧市柏原で突風が発生し、非住家の飛散等の被害が発生した。また、同日19時30分頃に勇払郡安平町遠浅で突風が発生し、住家屋根の一部飛散等の被害が発生した。

室蘭地方気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため、11月13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。

調査結果は以下のとおりである。

### ・被害発生地域図



## 苫小牧市柏原で発生した突風

### 1 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、特定には至らなかった。

(特定に至らなかった理由)

- ・被害範囲が比較的狭く、被害や痕跡の分布に、帯状、円状など竜巻やダウンバースト等に特徴的なものは見られなかった。

#### (2) 強さ(藤田スケール)

この突風の強さは、藤田スケールでF 0と推定した。

(根拠)

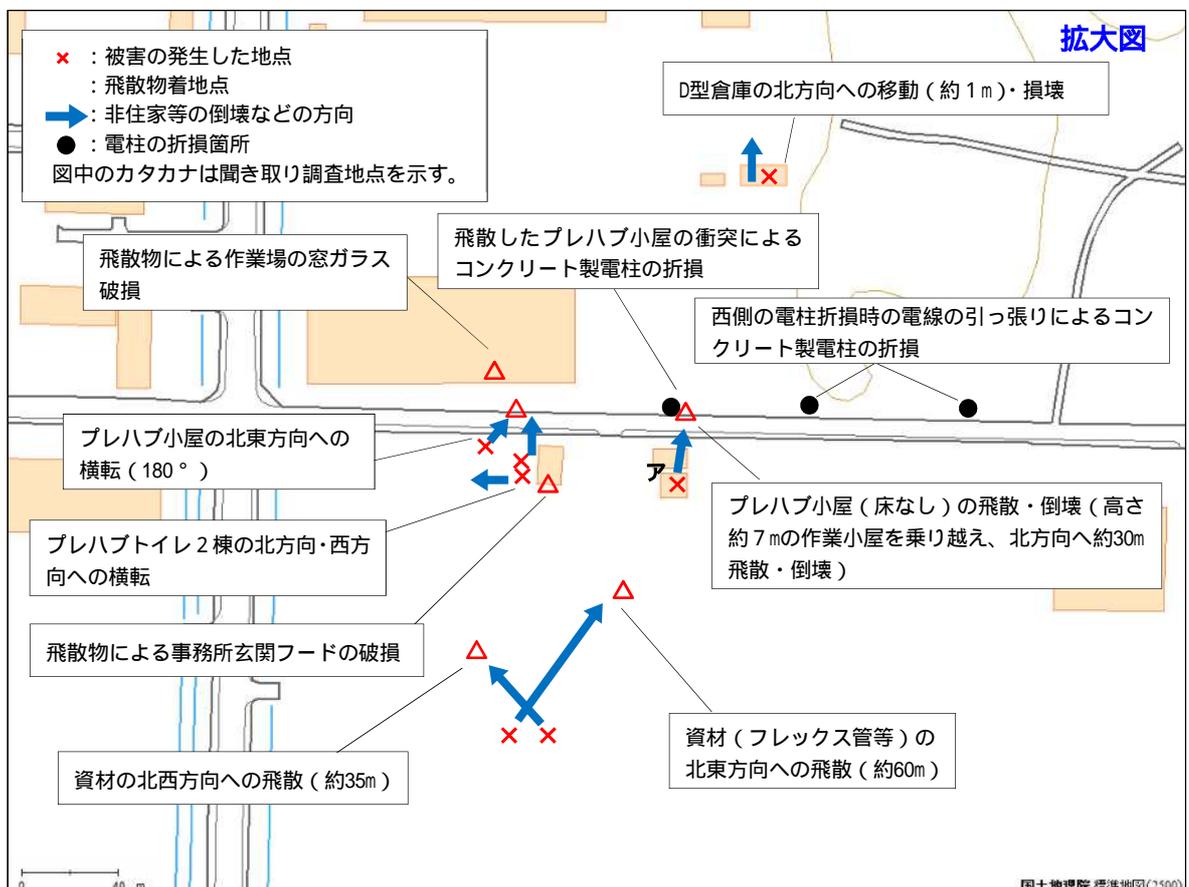
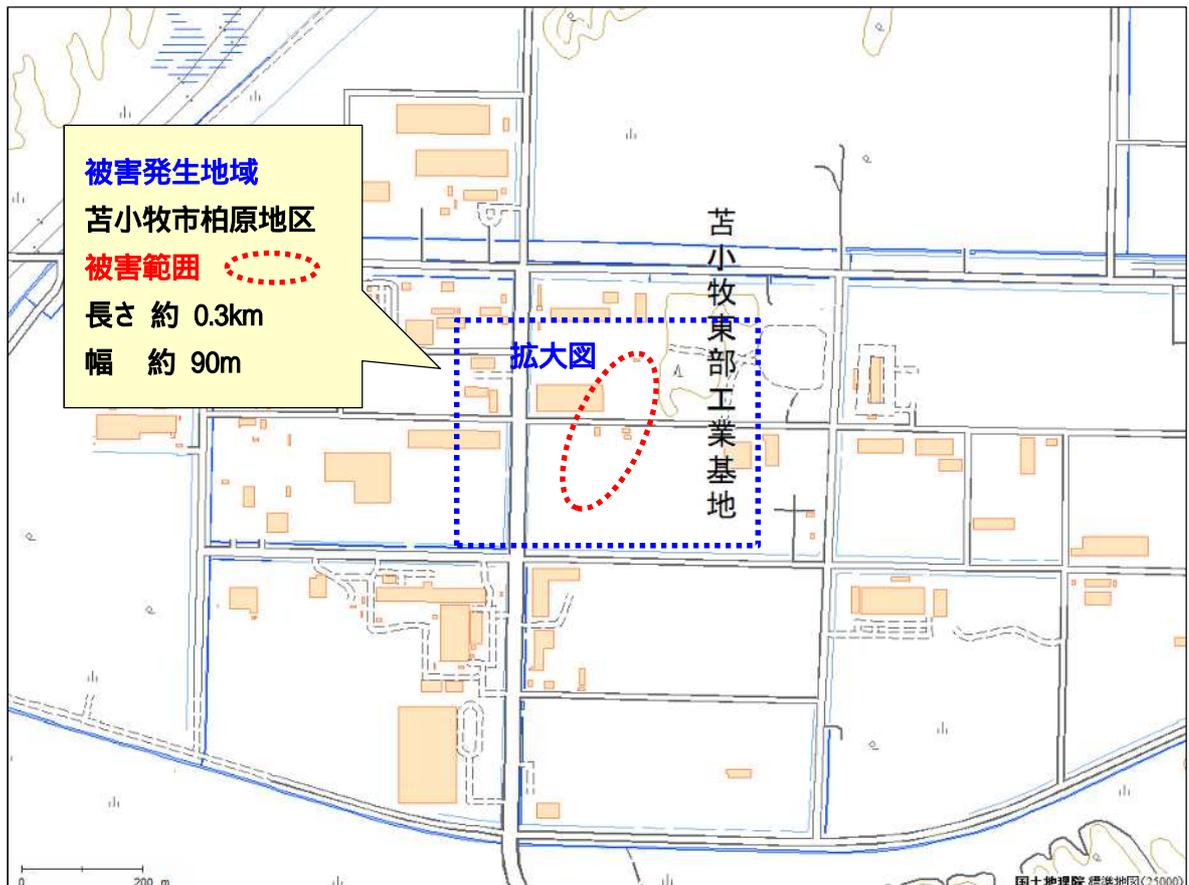
- ・非住家(プレハブ小屋)の飛散があった。

#### (3) 被害の範囲

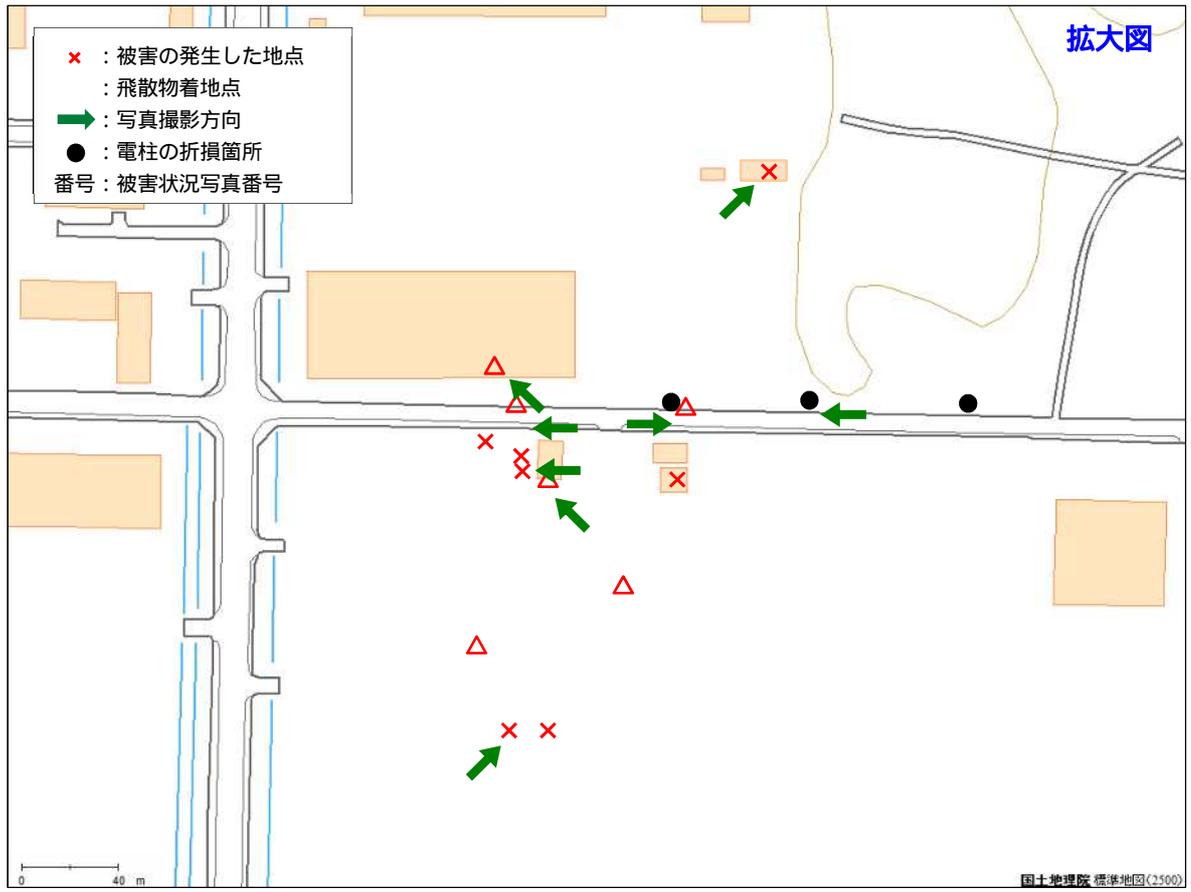
この突風による被害範囲は、長さ約0.3km、幅約90mであった。

## 2 現地調査結果

### (1) 被害状況及び聞き取り調査地点分布図



(2) 写真撮影位置地点及び方向図



(3) 被害状況写真



飛散物により南側に面した窓ガラスが破損した非住家(作業場)



苫小牧市提供

北東方向へ180°横転した非住家(プレハブ小屋)



北方向と西方向へ横転した2棟の非住家(プレハブトイレ)



苫小牧市提供

飛散物により南側に面した玄関フードが破損した非住家(事務所)



苫小牧市提供

高さ約7mの作業小屋を乗り越え、北方向へ約30m飛散・倒壊した非住家(プレハブ小屋)と、それが衝突し北方向へ折損したコンクリート製電柱



苫小牧市提供

の電柱の折損時に電線の引っ張りによって北方向へ折損したコンクリート製電柱



北方向へ移動・損壊した非住家（D型倉庫）



北東方向へ約60m飛散した資材（フレックス管、写真は移動前の場所）

（４）聞き取り調査結果（調査地点は「被害状況及び聞き取り調査地点分布図」に示す）

・ア地点

道路側の作業小屋で就業中、雷がひどくなったので、作業小屋とプレハブ小屋の間の平屋プレハブ小屋に避難した。

19時20分頃、避難した平屋プレハブ小屋が、南側にあったプレハブ小屋（作業小屋を乗り越えたもの）がぶつかった勢いで持ち上がり、テーブルごと仰向けにひっくり返った。

3 被害集計（平成26年11月13日 気象庁機動調査班による調査より）

・非住家被害：全壊1棟、一部損壊6棟

非住家は、D型倉庫、プレハブ事務所、プレハブトイレなど

・その他被害：飛散した非住家（プレハブ小屋）の衝突で電柱5本が折損

## 勇払郡安平町遠浅で発生した突風

### 1 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)

- ・被害の発生時刻に被害地付近を活発な積乱雲が通過中であった。
- ・被害や痕跡は、断続的ではあるが帯状に分布していた。
- ・被害や痕跡から推定した風向に回転性を示す部分があった。
- ・ゴーという音が移動したとの証言が複数あった。

#### (2) 強さ(藤田スケール)

この突風の強さは、藤田スケールでF 1と推定した。

(根拠)

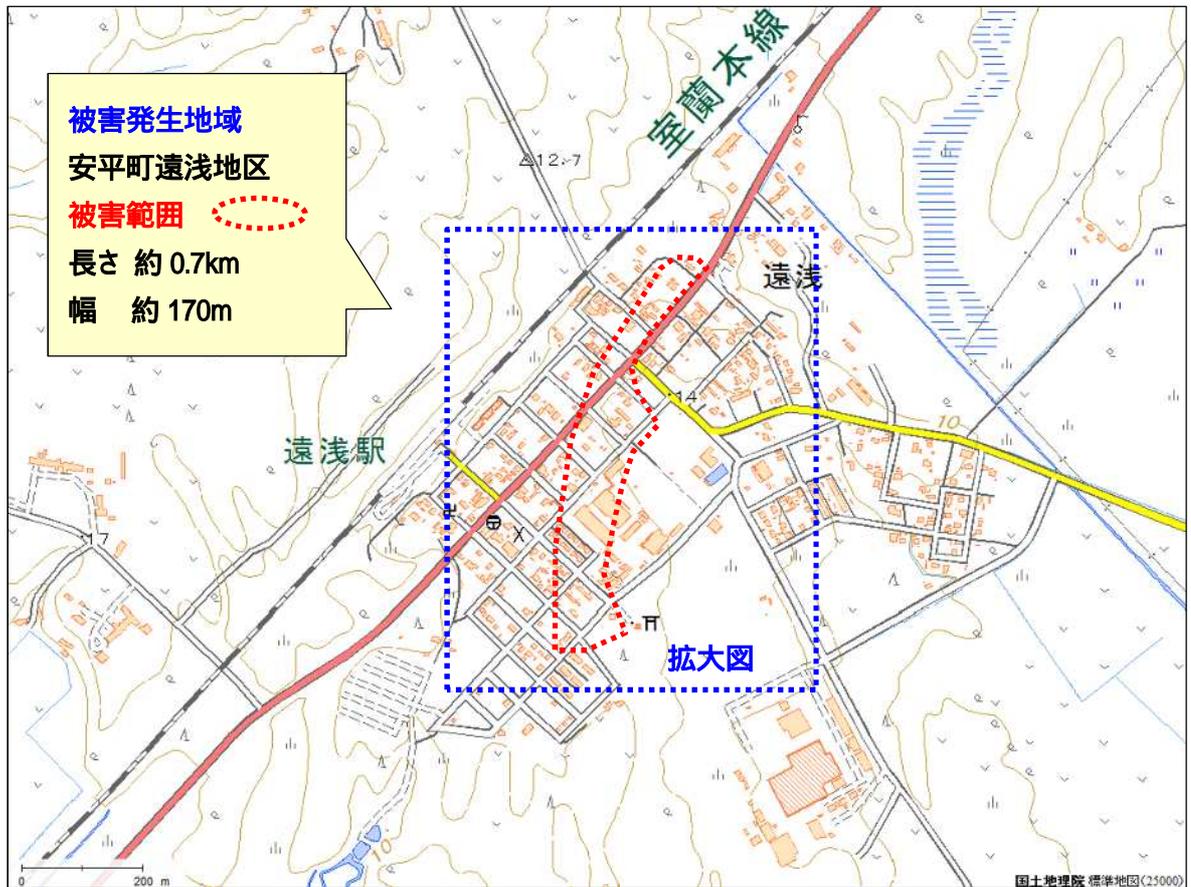
- ・住家屋根の一部飛散があった。
- ・樹木の幹折れが複数あった。

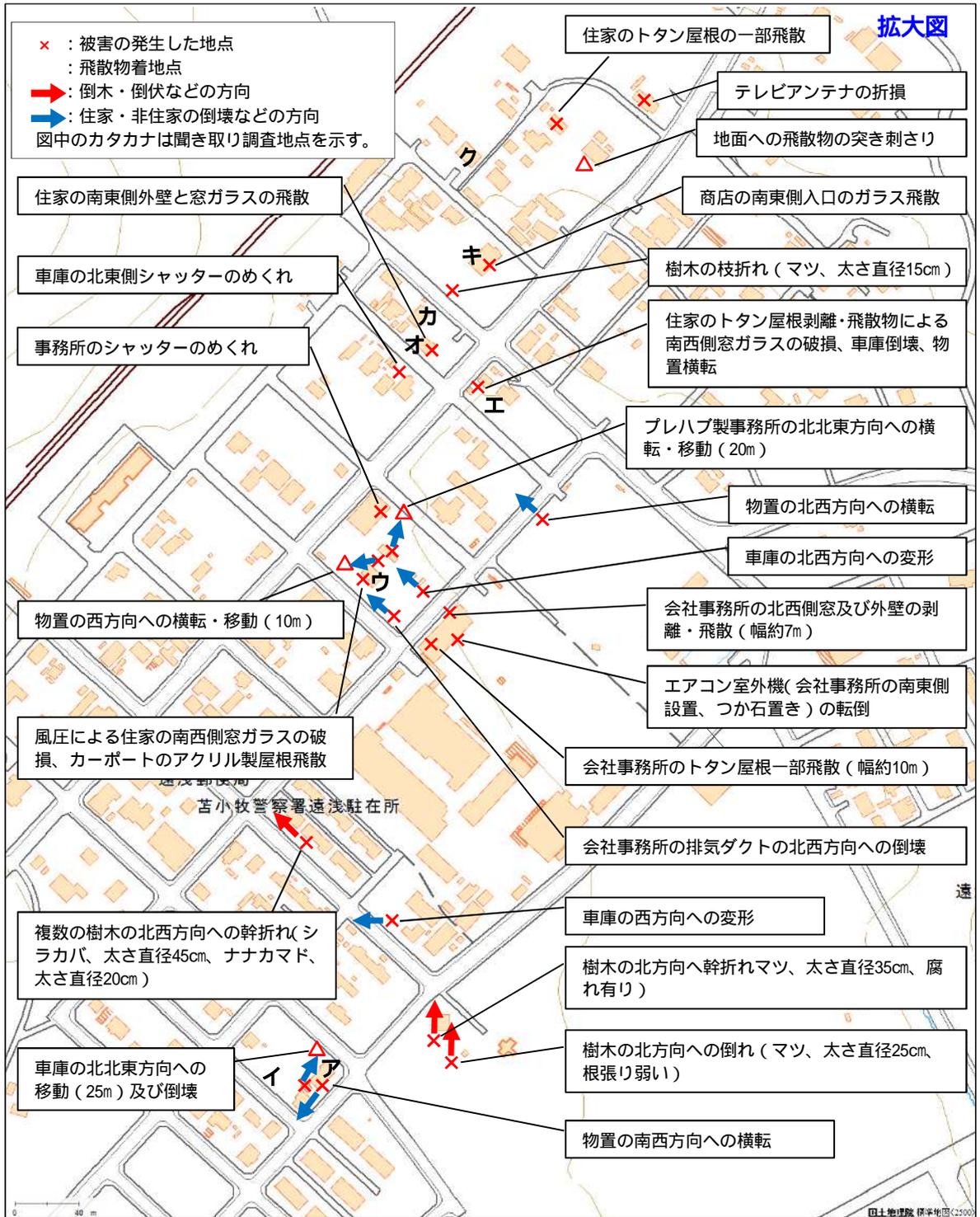
#### (3) 被害の範囲

この突風による被害範囲は、長さ約0.7km、幅約170mであった。

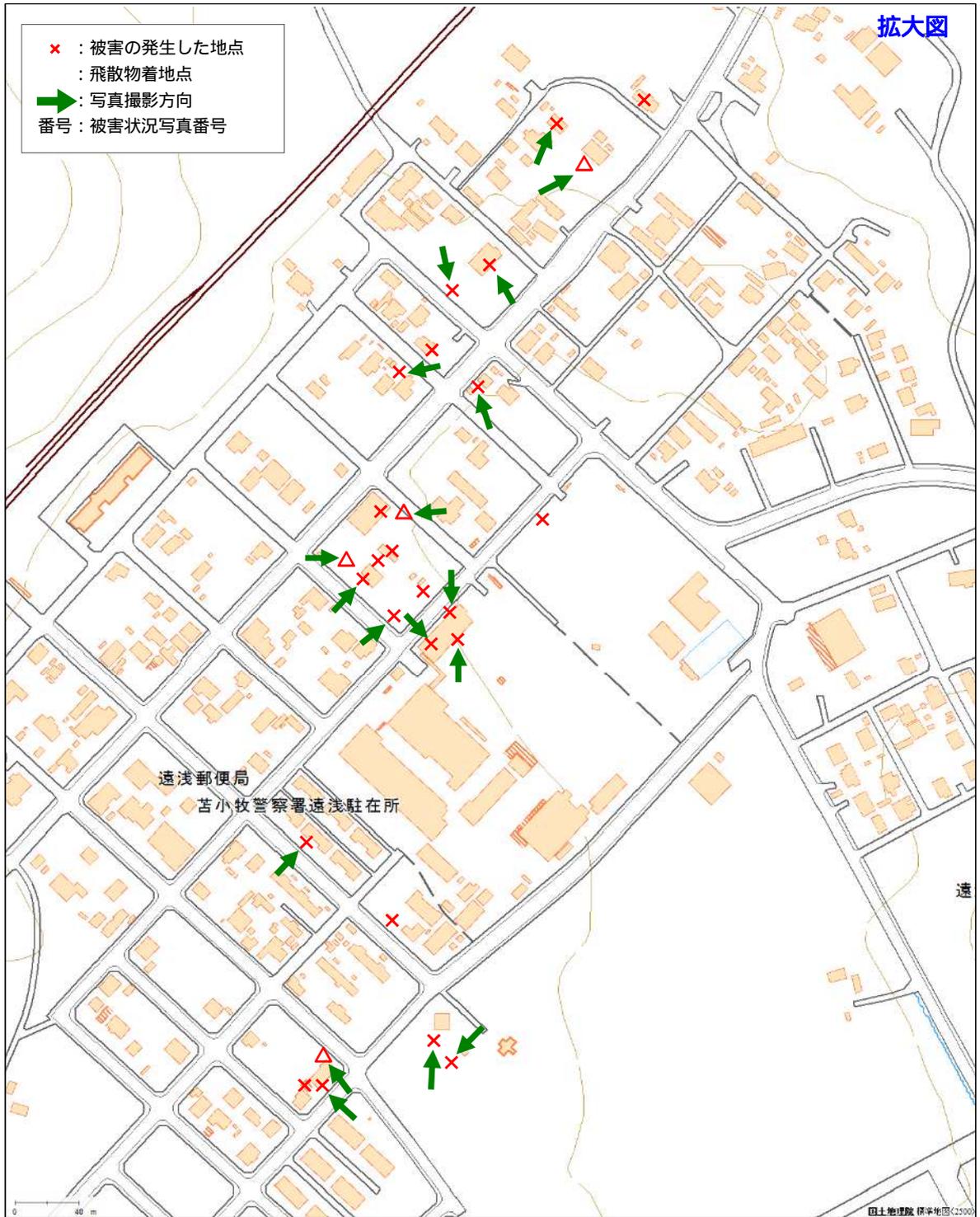
## 2 現地調査結果

### (1) 被害状況及び聞き取り調査地点分布図





(2) 写真撮影位置地点及び方向図



( 3 ) 被害状況写真



北北東方向へ25m移動し倒壊した非住家（車庫）



南西方向へ横転した非住家（物置）



北方向へ幹折れした樹木（マツ、太さ直径35cm、腐れ有り）



北方向へ倒れた樹木（マツ、太さ直径25cm、根張り弱い）



北西方向へ幹折れした複数の樹木  
（右：シラカバ、太さ直径45cm、  
左：ナナカマド、太さ直径20cm）



トタン屋根の一部が飛散した非住家（会社事務所、飛散した幅は約10m）



安平町提供

北西側に面した窓及び外壁が剥離・飛散した非住家（会社事務所、剥離した幅は約7m）



南東側に設置したエアコン室外機（つか石置き）が転倒した非住家（会社事務所）



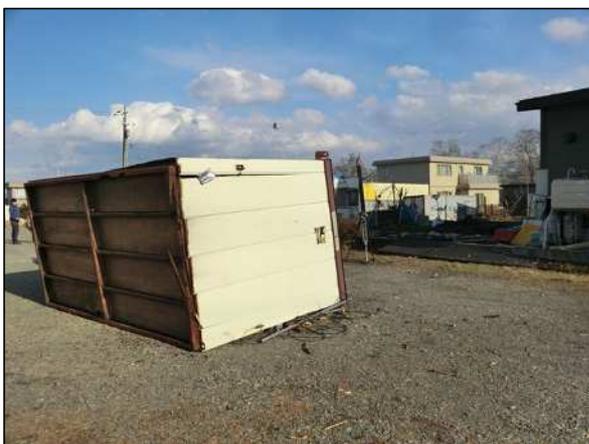
安平町提供

排気ダクトが北西側へ倒壊した非住家（会社事務所）



安平町提供

風圧で南西側に面した窓ガラスが破損した住家及びアクリル製屋根が飛散したカーポート



西方向へ横転し10m移動した非住家（物置）



北北東方向へ横転し20m移動した非住家（プレハブ製事務所：手前）及びシャッターのめくれた非住家（事務所：奥の赤丸部分）



安平町提供

トタン屋根が剥離・飛散物で南西側に面した窓ガラスが破損した住家及び倒壊した非住家（車庫）と横転した非住家（物置）



安平町提供

北東側に面したシャッターがめくれた非住家（車庫）



枝折れした樹木（マツ、太さ直径15cm）



南東側に面した入口のガラスが飛散した非住家（商店）



安平町提供

トタン屋根の一部が飛散した住家



地面に突き刺さった飛散物（木材）

(4) 聞き取り調査結果(調査地点は「被害状況及び聞き取り調査地点分布図」に示す)

・ア地点

19時過ぎ頃、ゴォーという音がだんだん大きくなり近づいたようだった。雨と風がこれまで体験したことのないくらい強かった。

・イ地点

19時過ぎ頃、雷と風が強かった。

・ウ地点

19時から19時30分頃、突然ベランダのガラス2枚が風圧で割れ室内に散乱した。

・エ地点

時刻不明。ベランダ窓ガラスが飛散物で割れ、風圧を感じた。一瞬の出来事だった。

・オ地点

18時30分(不確実)頃、飛行機が近づいてくるようなゴォーという音の後、窓ガラスが割れた。

・カ地点

20時(不確実)過ぎに、1階と2階の窓ガラスが飛散物により割れた。

・キ地点

19時(不確実)頃、飛行機が近づいてくるようなゴォーという音の後、出入口ガラスが割れた。

・ク地点

雷がひどく、しばらくしてから強雨。別宅の住家屋根が飛んでいたのを21時頃に確認した。

### 3 被害集計

表1 人的被害・建物被害(平成26年11月13日14時現在 胆振総合振興局調べ)

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
安平町	0	0	0	0	5

#### その他の被害

- ・非住家被害：会社事務所5棟で一部損壊、車庫・物置9棟、空家2棟、神社1棟損壊(一部損壊を含む)
- ・その他：樹木の幹折れ、枝折れ等複数

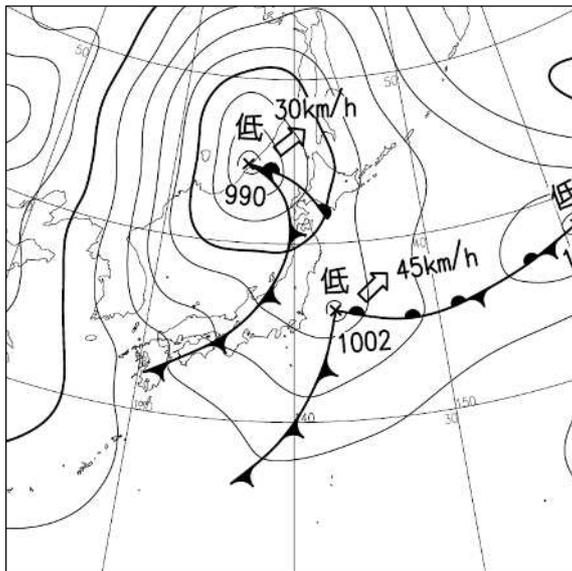
## 気象状況

### 1 概要

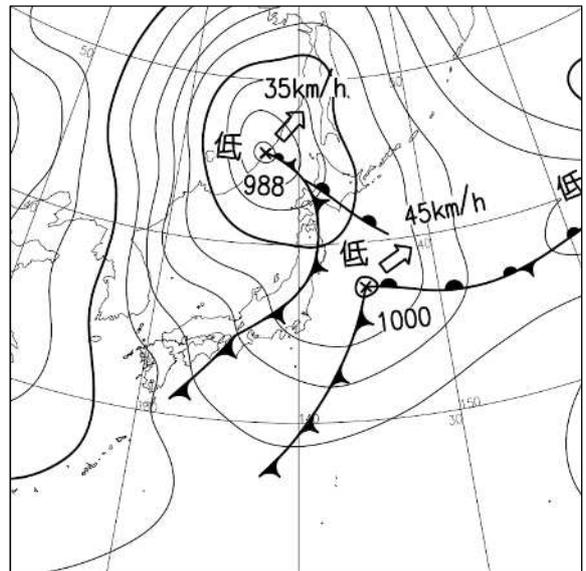
低気圧が発達しながら日本海北部を北上し、この低気圧からのびる温暖前線と寒冷前線が12日夕方から夜遅くにかけて胆振・日高地方を通過した。

この寒冷前線と上空の寒気の影響で大気の状態が非常に不安定となったことから、胆振地方を中心に活発な積乱雲が発生し、雷を伴って局地的な大雨となり、レーダーによる解析雨量では苫小牧市付近で19時30分に1時間雨量約90ミリを観測した。

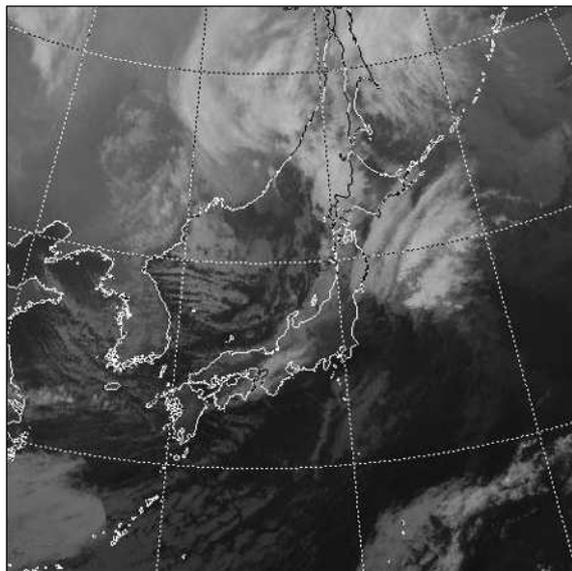
### 2 天気図及び気象衛星画像



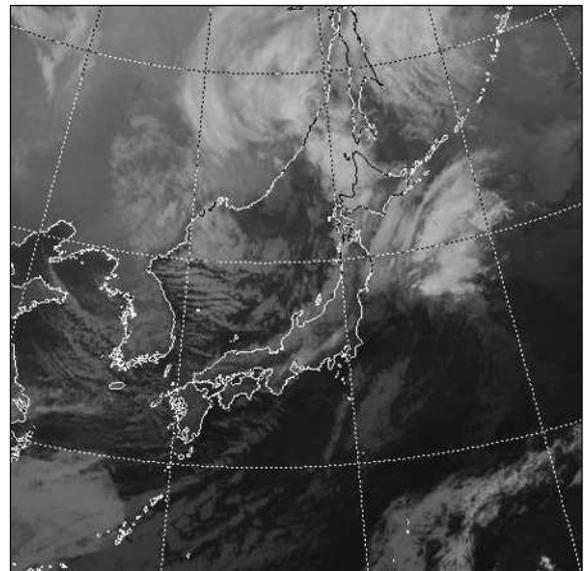
地上天気図 11月12日18時



地上天気図 11月12日21時

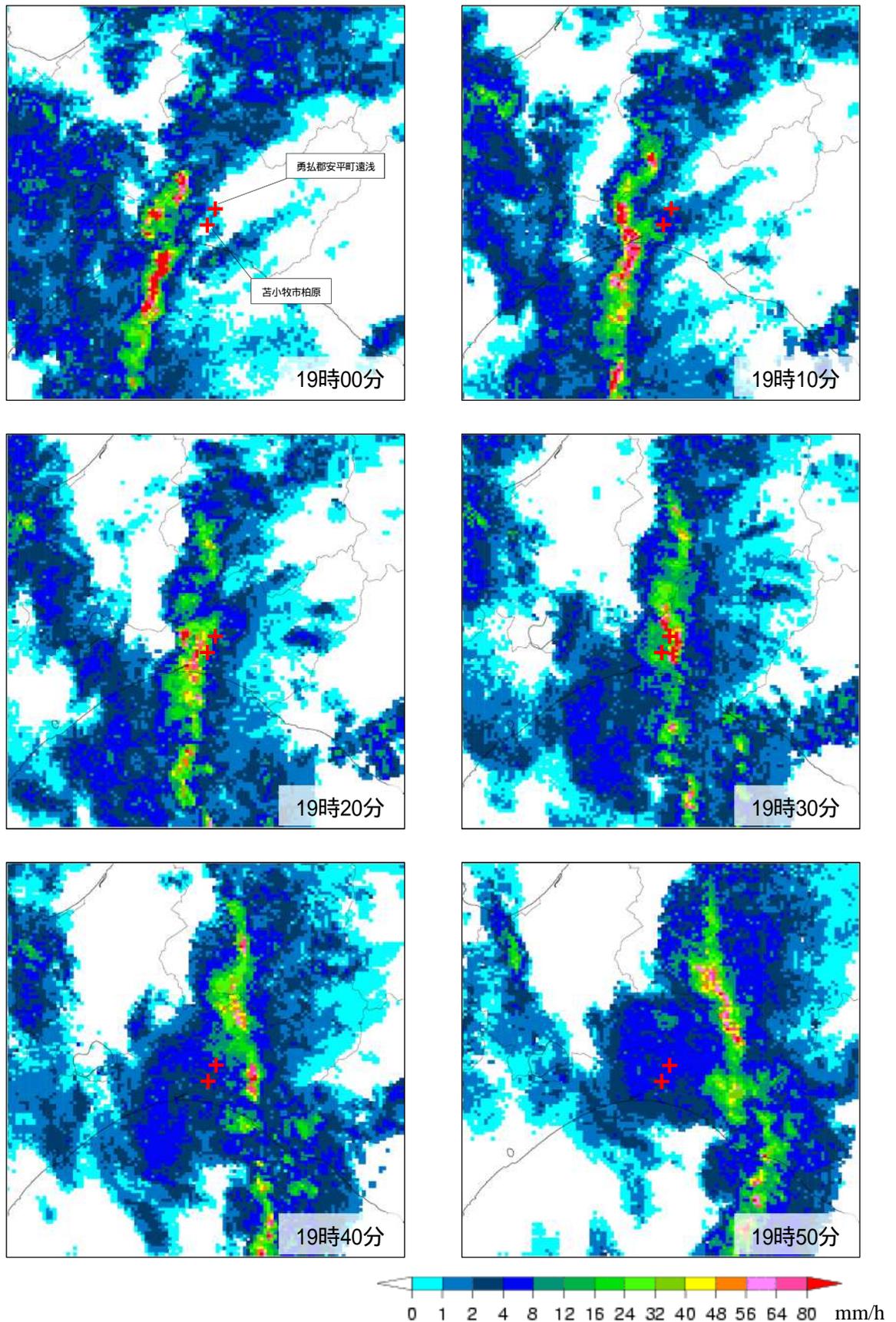


気象衛星赤外画像 11月12日19時



気象衛星赤外画像 11月12日20時

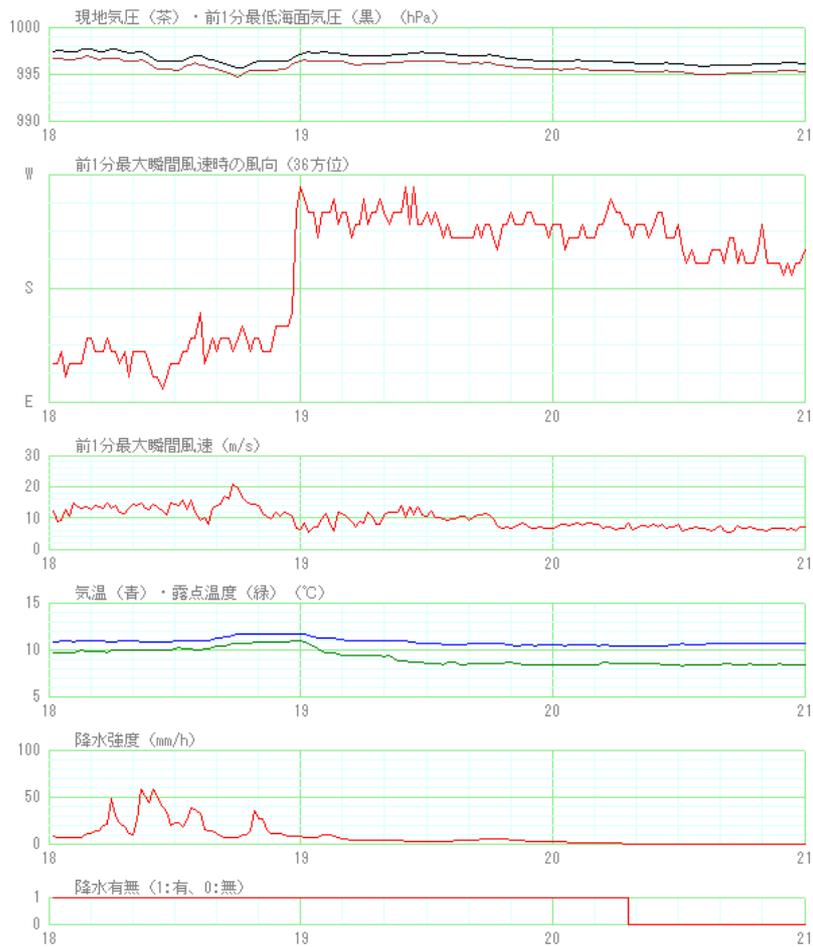
### 3 気象レーダー画像



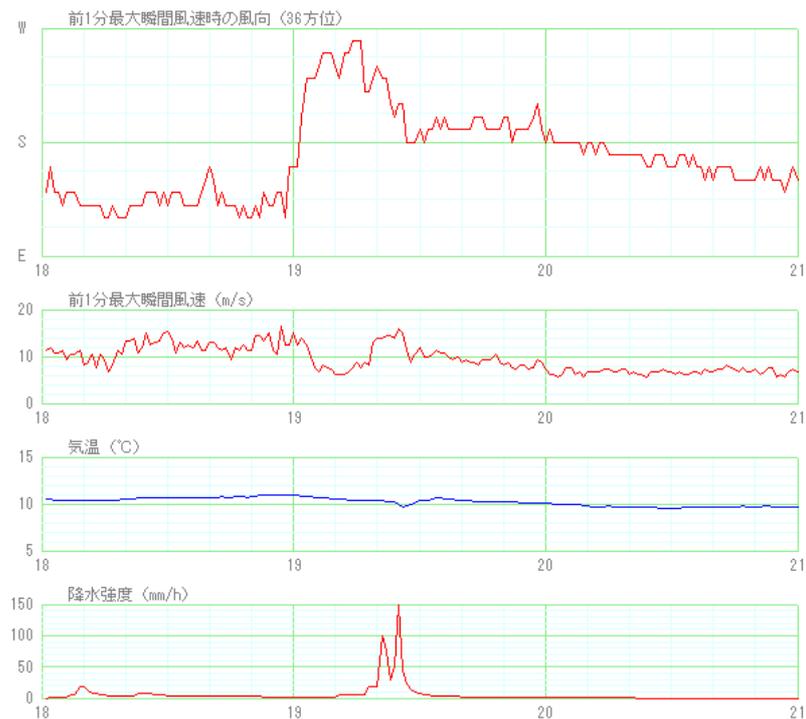
気象レーダー画像（降水強度mm/h）11月12日19時00分～19時50分  
（図中 + は被害発生地域を示す）

## 4 観測所における観測データ

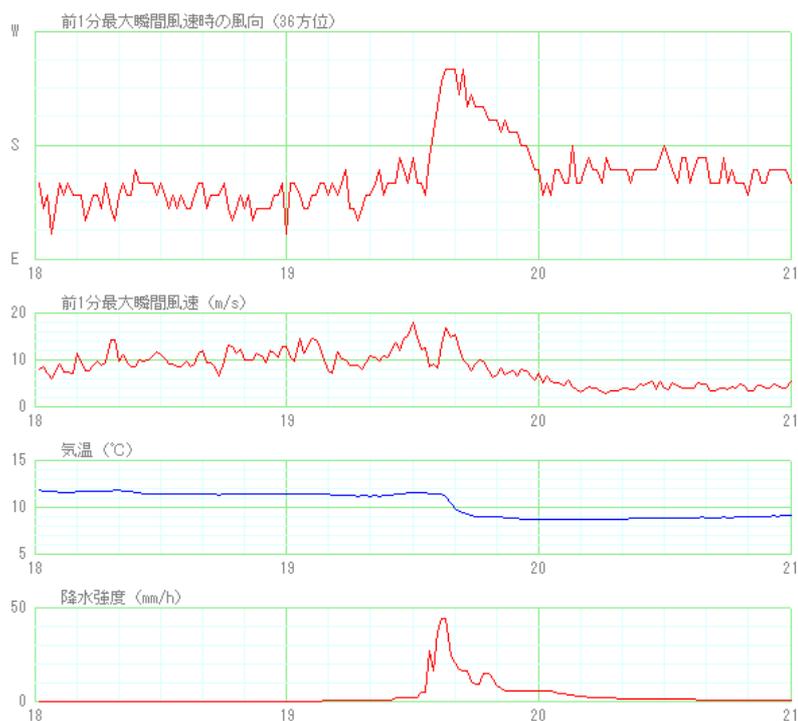
### (1) 苫小牧特別地域気象観測所



### (2) 新千歳航空測候所



### (3) 厚真地域気象観測所



各地点の11月12日18時～21時までの1分値グラフ  
 (「前1分最大瞬間風速時の風向」グラフの、Wは西、Eは東、Sは南を示す。)

### 気象官署が執った措置

#### 1 警報・注意報及び気象情報の発表状況

##### (1) 警報・注意報の発表状況(平成26年11月12日)

発表時刻	市町村	警報	注意報
11月12日 07時37分	苫小牧市		雷、強風
	安平町		雷
11月12日 16時28分	苫小牧市		大雨、雷、強風
	安平町		大雨、雷
11月12日 19時21分	苫小牧市	大雨(浸水害)	雷、強風、波浪、洪水
	安平町	大雨(浸水害)	雷、強風、洪水
11月12日 21時28分	苫小牧市		雷、強風、波浪
	安平町		雷、強風
11月12日 23時48分	苫小牧市		雷、強風、波浪
	安平町		雷、強風

( 2 ) 胆振・日高地方府県気象情報の発表状況 (平成26年11月12日～13日)

発表時刻	情報名
11月12日 07時54分	雷と突風に関する胆振・日高地方気象情報 第1号
11月12日 17時12分	暴風と雷に関する胆振・日高地方気象情報 第2号
11月12日 19時49分	大雨と暴風及び雷に関する胆振・日高地方気象情報 第3号
11月12日 21時41分	大雨と暴風及び雷に関する胆振・日高地方気象情報 第4号
11月13日 05時45分	暴風と雷に関する胆振・日高地方気象情報 第5号
11月13日 16時30分	暴風に関する胆振・日高地方気象情報 第6号

( 3 ) 胆振・日高地方竜巻注意情報の発表状況 (平成26年11月12日)

発表時刻	情報名
11月12日 18時46分	胆振・日高地方竜巻注意情報 第1号
11月12日 19時51分	胆振・日高地方竜巻注意情報 第2号
11月12日 21時01分	胆振・日高地方竜巻注意情報 第3号

2 現地調査の実施日

平成26年11月13日

3 突風に関する資料の発表状況

平成26年11月14日：平成26年11月12日に北海道苫小牧市及び勇払郡安平町で発生した突風について(気象庁機動調査班[JMA-MOT]による現地調査の報告)

謝意

この調査資料を作成するにあたり、苫小牧市役所・安平町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。

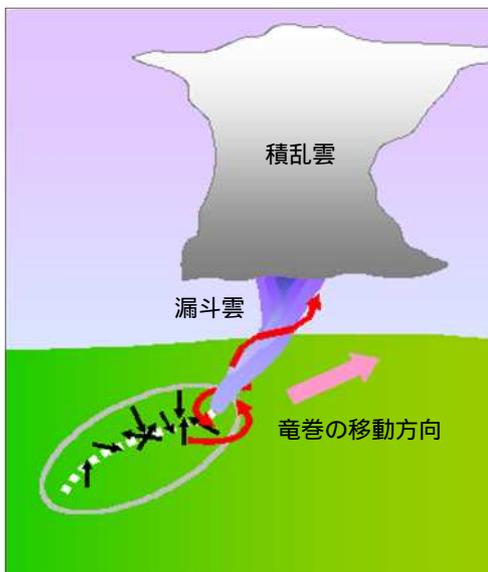
問い合わせ先：室蘭地方气象台  
電話 0143-22-4249

## 参考資料

この資料では、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、竜巻やダウンバーストによる被害などから、「Fスケール（藤田スケール）」というものさしを使って現象の強さ（風速）を推定しています。ここでは、それぞれの現象とその被害の特徴、F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うように吹き込み（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。

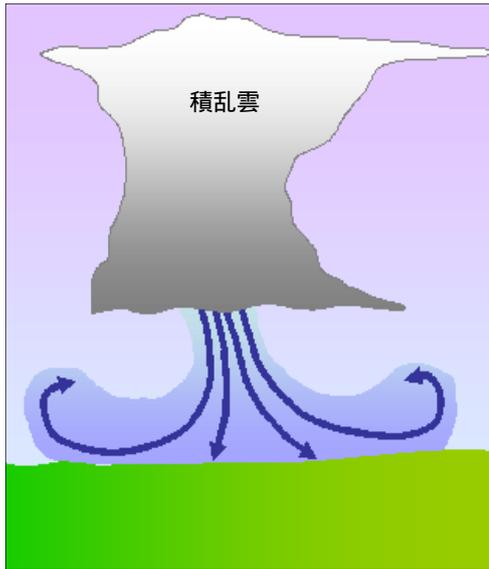
重量物（屋根・扉など）が舞い上げられたように移動する。

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。水平的な広がり大きさにより2つに分類することがあり、広がり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。

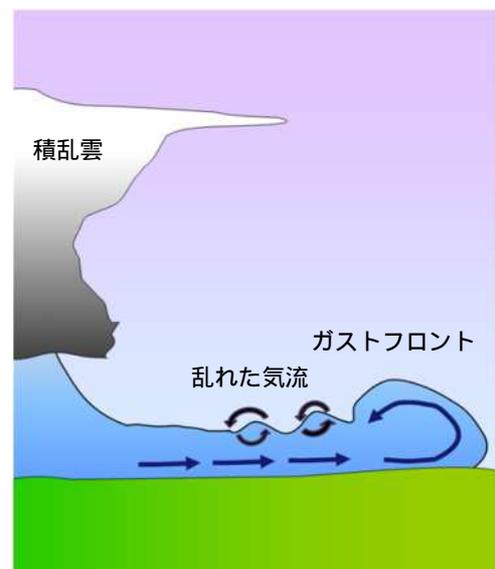


ダウンバーストの被害の様子

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。

### その他の突風

その他の突風には、じん旋風などがあります。じん旋風は竜巻と同様に鉛直軸をもつ強い渦巻きですが、積乱雲や積雲に伴って発生する竜巻とは異なり、晴れた日の昼間などに地表面付近で温められた空気が上昇することによって発生します。

### Fスケール（藤田スケール）とは

Fスケール（藤田スケール）とは、竜巻やダウンバーストなどの風速を、構造物などの被害調査から簡便に推定するために、シカゴ大学の藤田哲也博士により1971年に考案された風速のスケールです。日本ではこれまでF4以上の竜巻は観測されていないと言われています。

Fスケールの各スケールの風速の下限Vは

$$V=6.3(F+2)^{1.5}(\text{m/s})$$

で与えられ、F1はビューフォートの風力階級（気象庁風力階級）の第12段階（開けた平らな地面から10mの高さにおける10分間平均風速で32.7m/s以上）、F12はマッハ1（音速：約340m/s）になるよう定義しています。ただし、ビューフォートの風力階級のような10分間の平均風速に基づくものではなく、ある点を吹きぬけた空気が1/4マイル（約400m）遠方まで達するのに要する時間内の平均風速によると考えて求めたものです。各スケールと被害との対応は、藤田によると次のとおりとなります。

F0：17～32m/s（約15秒間の平均）

テレビアンテナなどの弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、根の浅い木が傾くことがある。非住家が壊れるかもしれない。

F1：33～49m/s（約10秒間の平均）

屋根瓦が飛び、ガラス窓は割れる。またビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木の幹が折れたりする。走っている自動車が横風を受けると道から吹き落とされる。

F2：50～69m/s（約7秒間の平均）

住家の屋根がはぎとられ、弱い非住家は倒壊する。大木が倒れたり、またねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、また汽車が脱線することがある。

F3：70～92m/s（約5秒間の平均）

壁が押し倒され住家が倒壊する。非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨づくりでもつぶれる。汽車は転覆し、自動車が持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半は折れるか倒れるかし、また引き抜かれることもある。

F4：93～116 m/s（約4秒間の平均）

住家がバラバラになってあたりに飛散し、弱い非住家は跡形なく吹き飛ばされてしまう。鉄骨づくりでもベシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十メートルも空中飛行する。1t以上もある物体が降ってきて、危険この上ない。

F5：117～142m/s（約3秒間の平均）

住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮がはぎとられてしまったりする。自動車、列車などが持ち上げられて飛行し、とんでもないところまで飛ばされる。数トンもある物体がどこからともなく降ってくる。

### 【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.