

平成 25 年 7 月 31 日に岡山県津山市国分寺で発生した  
突風について

現地調査報告書

— 目次 —

1	はじめに	1
2	現地調査結果	2
3	現地調査の詳細	2～5
4	気象の状況	5～6
5	気象官署が執った措置	7
	参考資料	8～9

(注) この資料は最新の情報に基づき内容の一部訂正や追加をすることがあります。

平成 26 年 10 月 24 日

岡山地方気象台

## 1 はじめに

平成 25 年 7 月 31 日 14 時 15 分から 14 時 30 分頃、岡山県津山市国分寺地区で突風が発生し、車庫の飛散等の被害が発生した。

岡山地方気象台では、突風をもたらした現象を明らかにするため、8 月 1 日に職員を気象庁機動調査班（JMA-MOT）として現地に派遣し、調査を実施した。

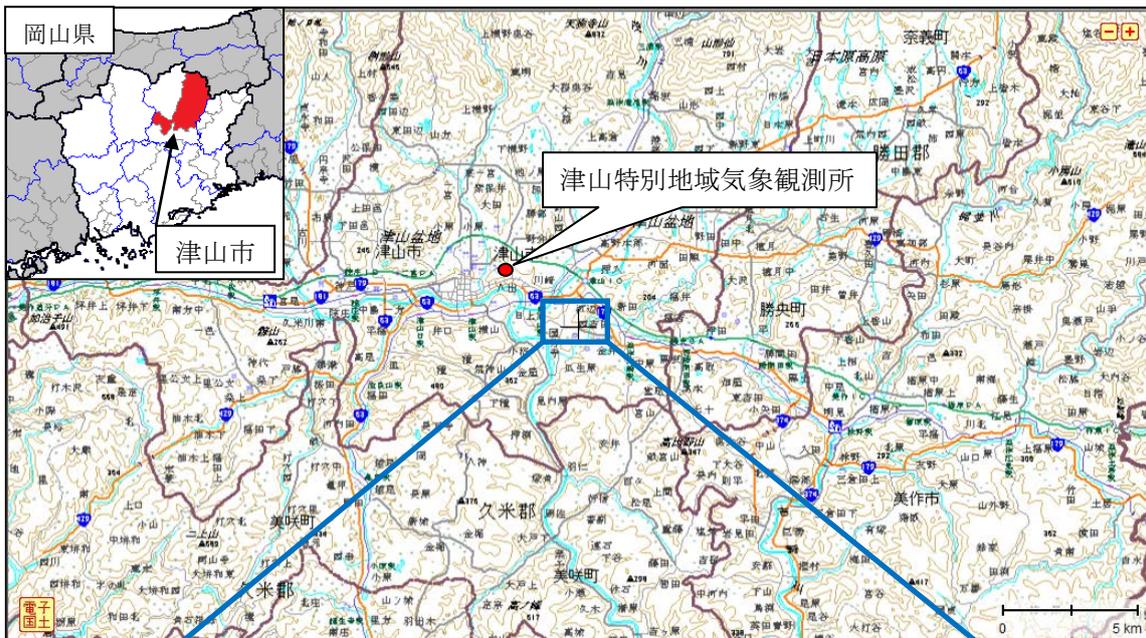


図 1-1 突風被害発生地域を示す広域図



図 1-2 突風被害発生地域（赤枠内）を示す詳細図

## 2 現地調査結果

現地調査を実施した結果は、以下のとおりである。

### 2.1 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)

- ① 被害の発生時刻に被害発生地域付近を活発な積乱雲が通過中であった。
- ② 物を巻き上げながら移動する渦を見たという複数の目撃証言があった。

### 2.2 強さ（藤田スケール）

この突風の強さは藤田スケールで F0 と推定した。

(根拠)

- ① 車庫の飛散があった。
- ② 細い樹木の幹折れがあった。
- ③ コンクリート製電柱の折損があったが、周囲の状況から F1 の可能性は低いとみられる。

### 2.3 被害範囲

この竜巻による被害は、幅約 140m、長さ約 280m の範囲であった。

## 3 現地調査の詳細

### 3.1 聞き取り調査結果

聞き取り調査を行った地点を図2 に示す。聞き取った内容は次のとおりである。

・地点 A

(1) 男性（50歳くらい）

14時15分から14時30分頃、会社で仕事に「バキッ」という大きな音が聞こえたので、事務所の窓から外を見ると電柱が倒れ、直後に車庫が飛散した。事務所の前の道沿いを空気の渦が東南東から西北西の方向に移動した。電柱が倒れる前には大きな雷鳴を聞いた。

(2) 男性（20代）

会社で仕事に事務所から外を見ると、飛散物が渦を巻いていた。渦は事務所前の道を西北西の方向に進んでいった。

・地点 B 男性（50歳くらい）

14時過ぎに雷が鳴っていた。そのうち激しい雨が降ってきて、ついには突風が吹いた。

一斗缶が東から西に真横に飛ばされるのを事務所から見た。

- ・ 地点C及び地点D 男性 (30 歳くらい)

14 時過ぎに会社の倉庫 (地点C) で樋のごみを取っていたとき、ひょうが降ってきた。雨が強く、北からの風も強かった。その後地点Dに移動したら、椅子などが南側に散らばっていた。

### 3.2 被害発生状況

被害の発生場所とその状況を図2の地図及び図3の写真に示す。

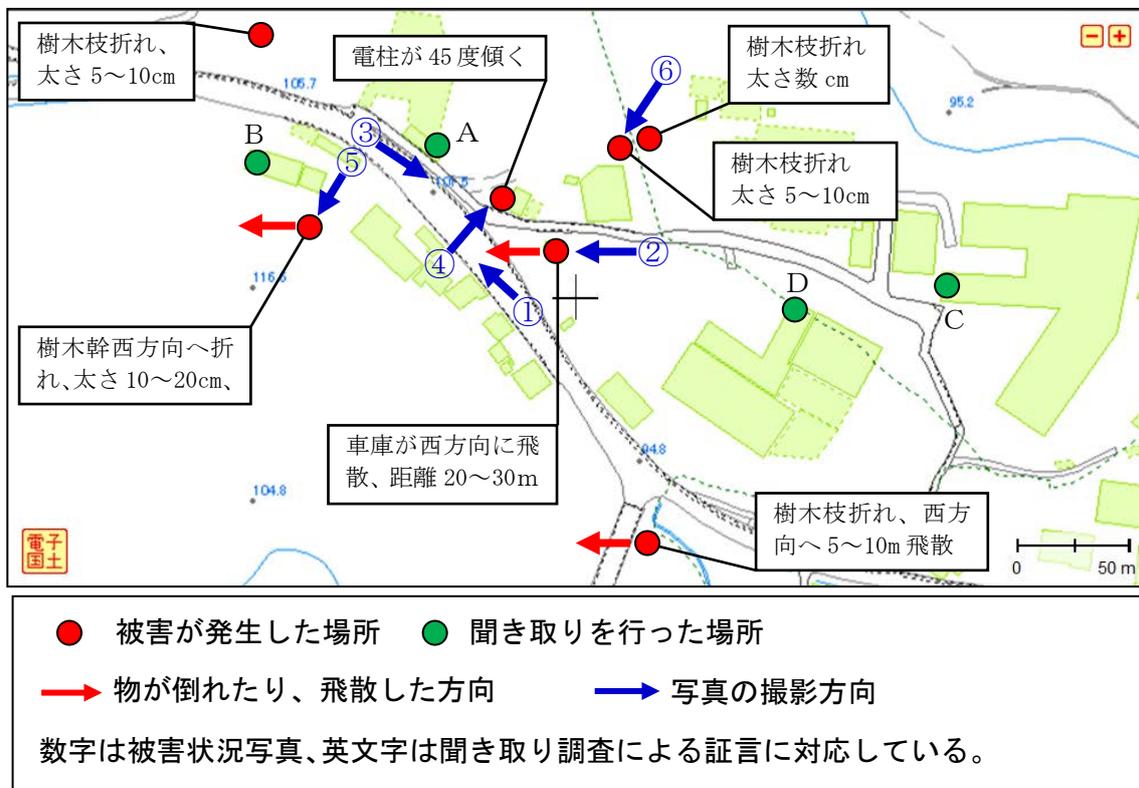




図 3-1 飛散した車庫の屋根（片付け作業中）撮影場所：①



図 3-2 飛散した車庫の跡 撮影場所：②



図 3-3 傾いた電柱（復旧作業中）撮影場所：③



図 3-4 傾いた電柱の根元（復旧作業後）撮影場所：④



図 3-5 折れた樹木の幹 (直径 10~20cm)  
撮影場所 : ⑤



図 3-6 折れた樹木の枝 (直径 5~10cm)  
撮影場所 : ⑥

#### 4 気象の状況

日本海に停滞する前線に向い太平洋高気圧の縁をまわった暖かく湿った空気が流れ込んだ。岡山県では、日射による下層大気加熱の影響も加わって大気の状態が非常に不安定となり、活発な積乱雲が発生した。この活発な積乱雲が通過した岡山県津山市国分寺地区では、突風による被害が発生した。

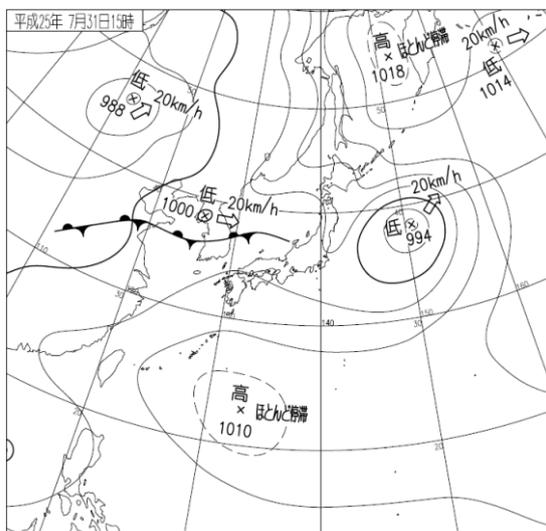


図 4 地上天気図 (7 月 31 日 15 時)

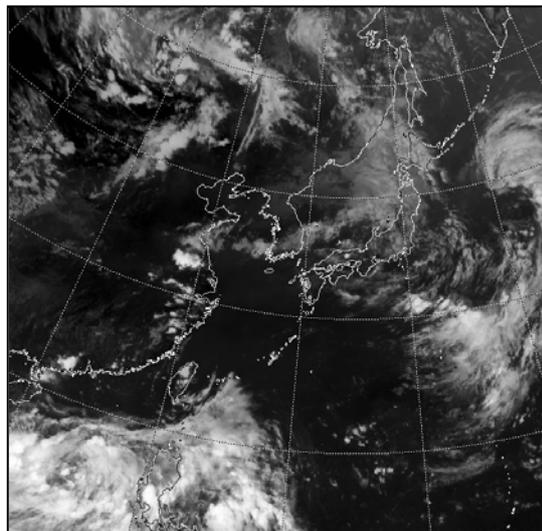


図 5 気象衛星赤外画像 (7 月 31 日 15 時)

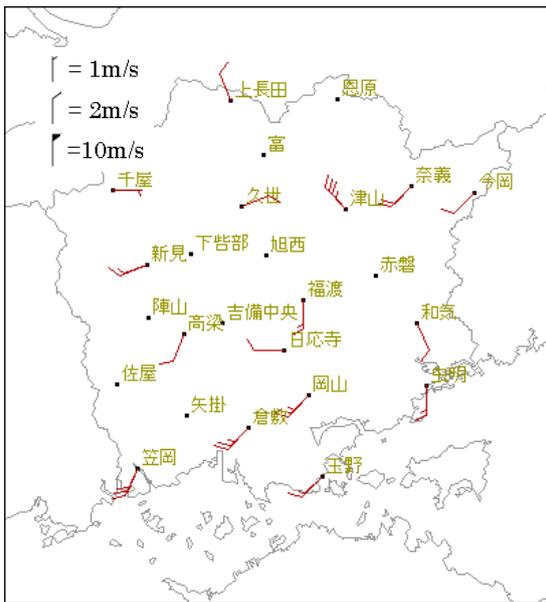


図 6 アメダス地点における前 10 分間平均  
風向風速分布図(7 月 31 日 14 時 30 分)

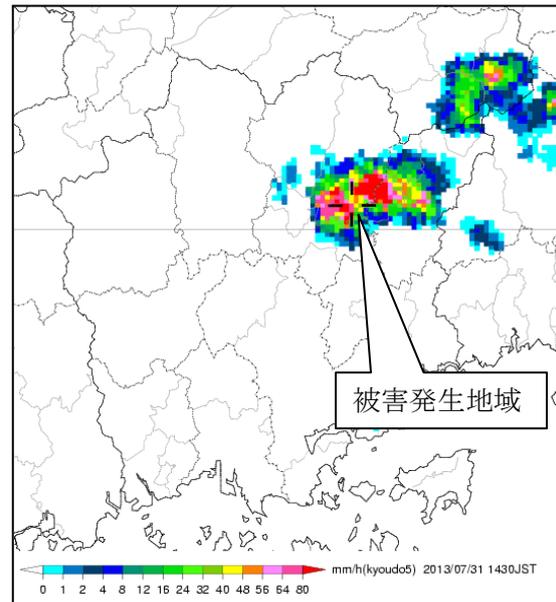


図 7 気象レーダー画像(降水強度)  
(7 月 31 日 14 時 30 分)

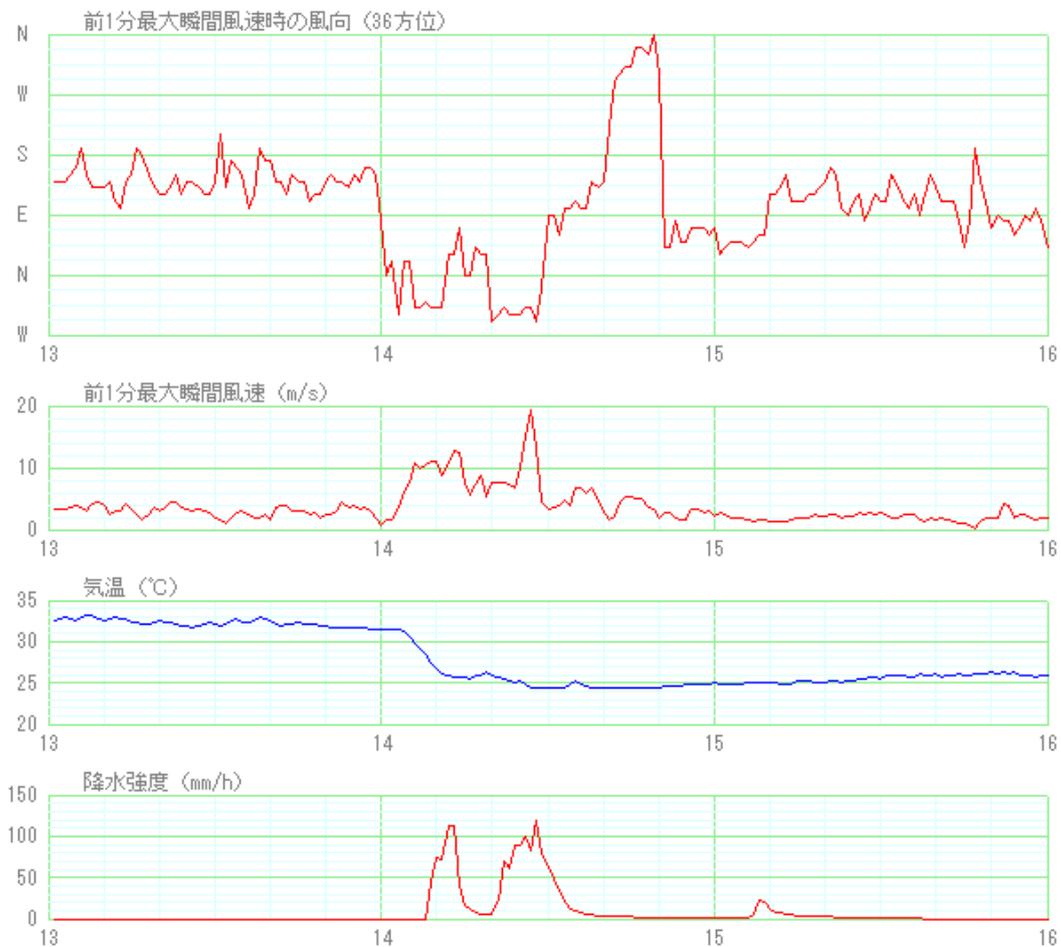


図 8 津山特別地域気象観測所 1 分値グラフ (7 月 31 日 13 時 00 分～16 時 00 分)

## 5 気象官署が執った措置

### 5.1 警報・注意報発表状況

(岡山地方気象台 7 月 31 日発表分)

地域	種類		発表日時	解除日時
	警報	注意報		
津山市		雷	7/31 04:19	(発表)
津山市		大雨, 雷, 洪水	7/31 13:13	(切替)
津山市		雷	7/31 19:54	(切替)

### 5.2 竜巻注意情報発表状況

(岡山地方気象台 7 月 31 日発表分)

7 月 31 日 14 時 26 分 岡山県竜巻注意情報 第 1 号

7 月 31 日 16 時 36 分 岡山県竜巻注意情報 第 2 号

#### 謝辞

この資料を作成するにあたっては、岡山県津山市の住民の方々、関係機関の方々にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

本報告書の問い合わせ先  
岡山地方気象台 防災業務課  
電話 086-223-1334

## 参考資料

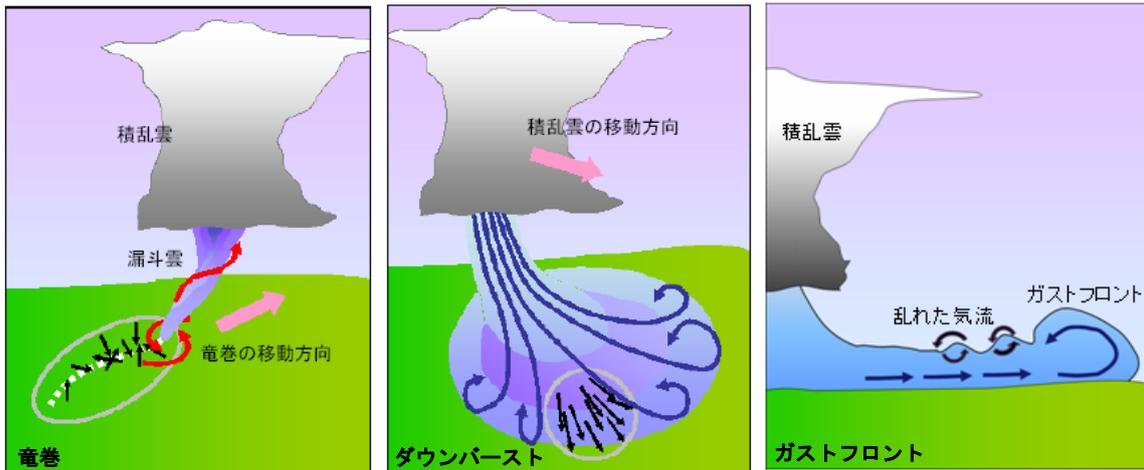
### 突風の種類

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・雹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。
塵旋風	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塵を伴う。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。

### 藤田スケール (F スケール)

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により 1971 年に考案された風速のスケール (日本気象学会編、1992) です。

F 0	17~32m/s (約 15 秒間の平均)	煙突やテレビのアンテナが壊れる。小枝が折れ、また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。
F 1	33~49 m/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。
F 2	50~69 m/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。
F 3	70~92 m/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。
F 4	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。
F 5	117~142 m/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。



↑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。

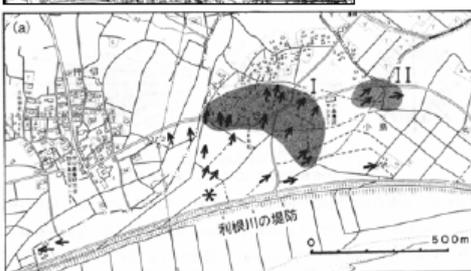
↑ガストフロントの模式図（右）

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。



←実際の竜巻の移動経路と風向分布（新野ほか、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ともいわれる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。



←実際のダウンバーストの被害（大野、2001）

平成 2（1990）年 7 月 19 日午後、埼玉県妻沼町で発生したダウンバーストの被害の調査結果です。矢印はとうもろこしや樹木が倒れたり、屋根が飛んだ方向を示しています。\*印のところから放射状に被害が広がっています。影域は被害が甚大な領域で、大木が折れたり家屋が倒壊したりしました。