

気 象 庁  
令和 6 年 3 月 29 日

竜巻等突風の強さの評定に関する検討会（第 13 回）の議事概要について

1. 開催日時及び場所

日 時 令和 6 年 3 月 19 日（火）10:00～12:00  
場 所 気象庁 7 階会議室 1

2. 出席者

会 長 田村 幸雄 東京工芸大学 名誉教授  
会長代理 新野 宏 東京大学 名誉教授  
委 員 奥田 泰雄 国立研究開発法人建築研究所構造研究グループ  
シニアフェロー  
〃 喜々津仁密 国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部  
構造基準研究室長  
〃 小林 文明 防衛大学校応用科学群地球海洋学科 教授  
〃 坂田 弘安 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 教授  
〃 鈴木 覚 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所  
森林災害・被害研究拠点長  
〃 人見 泰義 株式会社日本設計 構造設計群 専任部長  
気象庁 大気海洋部  
業務課長  
気象リスク対策課長  
他 大気海洋部、気象研究所関係官

3. 議事

- (1) 日本版改良藤田スケールによる突風の強さの評定結果の概要
- (2) 日本版改良藤田スケールに関するガイドラインの見直し
- (3) 竜巻等突風の強さの評定に関する検討会報告書（案）の確認
- (4) その他

4. 議事概要（別紙）

## 議事概要

(1) 日本版改良藤田スケールによる突風の強さの評定結果の概要

(気象庁より説明)

日本版改良藤田スケールの運用を開始した2016年4月から2023年12月31日までの期間における突風事例の統計データについて以下のとおり説明した。

突風事例は水上も含めると598件で、現象別にみると竜巻が42%、ダウンバースト・ガストフロントが14%、不明が44%であった。

都道府県別に100km四方あたりの発生確認回数を確認すると、竜巻については海に面しているところで多く発生し、ダウンバースト・ガストフロントは関東で多く発生した。この結果は過去の研究結果と整合的であった。

現象及び強さ(風速)の不明率については大きな変化は見られない。

突風の強さの評定は、30m/s(JEF0)から40m/s(JEF1)で評定することが多かった。JEF2以上の事例はほとんどが竜巻の事例で、JEF1以上で現象が不明と評定した事例が38件あった。

月別では6月から10月にかけて発生の頻度が多くなり、6月から8月はダウンバースト・ガストフロントが多く、竜巻は時期を問わず発生する。

時間帯別では、15時から18時に発生する頻度が高く、夜間は相対的に発生頻度が少ない。竜巻は日中に評定することが多い。時間帯別の突風の強さの傾向は見られなかった。

被害の評定数は「木造住宅」「園芸施設(主にビニールハウス)」「木造非住家」「広葉樹」の順に多く、評定できた被害の80%を占める。被害全体のうち、被害指標に当てはめられなかった被害は半数を占める。

今後の取組みとして、これまでの調査結果を踏まえ、現象が不明となる事例を減らすために突風をもたらした現象の根拠の判断基準を見直すことを検討する。また、被害の評定において被害指標、被害度ともに「該当なし」となる被害が半数を占めていることから、データを整理する時点での点検や入力用アプリケーションの改修等により「該当なし」を減らすよう改善を図る。

(質疑)

○不明率の推移のグラフにおいて、2017年と2018年で大きく変動している。これは評定する際の基準を変更したためなど、何か理由があるのか。

→(気象庁) 評定する際の基準は変更していない。2017年は日本国内の陸上で突風を73件確認した。このうち「現象不明」としたものが55件、「強さ不明」が28件であった。これらには、同日に広い範囲で被害が発生したものの発生時刻が絞り込めないあるいは被害が散在していたなどの理由により、それぞれを独

立した突風として現象、強さともに不明評定したもの（2017年6月1日大阪府東淀川区ほか）が含まれており、不明率が高くなったと考えられる。

○本検討会で JEF 1 以上の不明率を減らそうという議論もあって、年々減ってきている印象があるが、JEF1 以上の不明率は減少傾向にあるという理解でよいのか。

→（気象庁）JEF1 以上で不明となる事例をできるだけ減らそうと取り組んでいるが、被害が少なく、目撃証言が得られない場合に現象としては不明だが、被害としては JEF1 クラスという事例が昨年もあった。目撃証言や体感情報、被害の分布がそろわないと確度の高い現象の評定を行うことができないため、どうしても一定数は JEF1 で現象が不明となる事例がでてくる。

○JEF1 はかなり強い風が吹いている状況であり、ドップラーレーダーの探知範囲内の場合には発生している現象が竜巻あるいはダウンバーストの可能性が高いかどうかの判別はある程度可能と考える。現地調査の評定作業の中でドップラーレーダーの観測の成果を用いるといったことは行っていないのか。竜巻注意情報を発表する際の元データではダウンバーストの関連指数や竜巻関連の指数が用いられていると思うのでどちらが起こりやすいかというのはある程度わかるかと思う。そういったデータの活用も行っていただきたい。

→（気象庁）現象の評定の際に気象状況の確認は行っており、ドップラーレーダーでメソサイクロンのようなものがあるかどうかを確認はしている。ただ、それを現象の評定の根拠に用いてはいない。現象の評定するには地上の被害域の形状や痕跡を重視しているというのが現状である。

## （2）日本版改良藤田スケールに関するガイドラインの見直し

（気象庁より説明）

2016年4月1日に日本版改良藤田スケール運用が開始され、気象庁の突風調査では日本版改良藤田スケールに関するガイドラインを技術的な指針として用いてきた。本ガイドラインは策定後も随時見直しを行ってきた。今回、最新の研究成果をもとに、住宅等の外壁材の DOD の見直し及び新しい DI として船舶を追加する見直しを行った。また、DI=13（軽自動車）及び DI=14（普通自動車）の運用上の解説の一部削除もあわせ、ガイドラインの改正することを提案する。今年度中にガイドラインの改正を行い、2024年4月から改正後のガイドラインを用いた突風の強さの評定を開始することとしたい。

（質疑）

○開口の有無は被害の度合いにかなり影響する。資料の説明としては外壁材の被害を見る場合は開口の有無は関係ないとしたということか。

→ (委員) DI=1 (木造の住宅又は店舗) は開口がある前提で風速を設定しており、今回 DI=6 (鉄骨造倉庫) についてもその考え方に合わせた形とした。

○DI=6 の DOD=3 (屋根ふき材の浮き上がり又は飛散) では開口の有無の場合分けは残したままにするということか。

→ (委員) 屋根ふき材についても開口がある前提での風速を設定することで見直したい。

→ (気象庁) 委員の方々と調整し、DI=6 の DOD=3 についても開口の有無の場合はなくし、開口がある前提での風速を設定することで修正する。解説文にその旨記載する。

○陸上のプレジャーボートについて、研究いただいた先生の説明ではプレジャーボートを載せるための架台の幅によって風速の値が変わるということだったと思うので、そのあたりを解説に記載した方がよいのではないか。

→ (気象庁) 承知した。

○資料中の外壁の表現で鋼板製角波という表現を用いているが、鋼板製外壁で統一してはどうか。

→ (気象庁) 承知した。

○新規に追加する船舶の運用上の解説において、燃料タンクが空の場合は下限値、満タンの場合は上限値ということだが、代表値の取り扱いについて明記されていないため、明記したほうがよい。

→ (気象庁) 承知した。どういった場合に代表値をとるのかについては研究いただいた先生とも相談しながら明記することとする。

### (3) 竜巻等突風の強さの評定に関する検討会報告書(案)の確認

(気象庁より説明)

2012年のつくばの竜巻をきっかけに2013年に本検討会を立ち上げ、2015年12月に日本版改良藤田スケール及び日本版改良藤田スケールに関するガイドラインの策定を行った。その後、本検討会では日本版改良藤田スケールの評価や検証を行うとともに、最新の研究成果を取り入れながら適宜、ガイドラインの改正を実施してきた。今回、本検討会の取り組みについて報告書という形でまとめることとした。

(質疑)

○報告書のスケジュールについて教えていただきたい。

→ (気象庁) 本検討会後にコメント等あれば修正して、今年度末を目途にまとめ

たいと考えている。

○報告書（案）の「3. 日本版改良藤田スケールとその特徴」にある「被害指標（DI）及び被害度（DOD）に対応した風速の設定」に関しては、JEF 研究会の方々の貢献が大きかったため、その点入れていただきたい。もし可能であれば JEF 研究会のメンバーの名前も入れていただきたい。

→（気象庁）承知した。

#### （4）その他

（気象庁より説明）

本検討会での検討により、日本版改良藤田スケール及び日本版改良藤田スケールに関するガイドラインが策定され、気象庁における竜巻等の突風調査を軌道に乗せることができた。策定後も日本版改良藤田スケールの検証に尽力いただき、委員の先生方には大変感謝している。

国内で発生する竜巻の強さを的確に評定するためのガイドライン等を作成する、という本検討会の初期の目的は達成できたことから本検討会を今回で終了したい。ただし、検討会で策定した「日本版改良藤田スケールに関するガイドライン」は今後の関連研究の進展に応じて内容を見直す必要があることから、本検討会が終了した後も、委員のみなさまをはじめとする風工学や気象学の専門家のみなさまとの連携を継続しながら、発生した竜巻の強さを的確に評定しながら、防災気象情報の改善にもつなげたいと考えている。

#### 全体を通じた意見

○日本版改良藤田スケールは決定論的にその風速を求めることを第一義的な目的として作成し、この8年の気象庁の運用を見てもうまくいっている。

ただ、階級区分の作成においては、報告書（案）の第9図のとおり誤差が大きく、また JEF 3 から 5 は事例がないのに作成したものである。当時、10 年くらいたてば階級の数が増えるのではと考えていたが、今のところ増えていない。将来的に JEF の階級を見直すということはあるのか。

→（委員）見直すことはあると考えている。今後、観測測器の精度向上や、違う側面からデータが入ってくる可能性もある。また建築様式の変化などに合わせて、見直しというのは必要になってくると考えている。

以 上