

資料2

# 日本版改良藤田スケールに関する ガイドラインの評価・見直しについて

気象庁

# ガイドライン評価・見直しについて

- 平成28年度4月より地方気象台等で実際に評価してきた中で、新規のDIやDODの追加等を検討すべき事例が浮かび上がってきた。
- これを踏まえ、「日本版竜巻スケールおよびその評価手法に関する研究」\*でも予備的な検討を行った(2月2日)。
- 新規DI、新規DOD等に関する研究の要否を確認する。
- ガイドラインの一部修正について確認する。

# 新規DI候補

- (1) 船舶
- (2) 寺社
- (3) 門扉
- (4) 土蔵
- (5) 石灯籠
- (6) 仮設トイレ
- (7) 墓誌

# (1) 船舶

- 新規DI候補として最も重要と考える。
- 遊漁船、プレジャーボート大の船舶の被害事例は複数有り、稀というわけではない。
- 航行中や係留中の場合と、陸揚げ中の場合の2種類が必要と思われる。

## ▼飛散したプレジャーボートの例



現象不明 2014/08/09 03:40頃 和歌山県串本町大島

## ▼飛ばされたものと同タイプのボート



## ▼転覆したボートの例



四日市市商工農水部農水振興課提供

竜巻 2016/07/04 15:30頃 三重県四日市市

## (2) 寺社

- 躯体構造の被害は稀だが、屋根ふき材の被害は少なくない

### ▼屋根瓦が飛散した寺社の例



現象不明 2016/09/20 16:00頃 三重県鈴鹿市

# (3) 門扉

## ▼転倒及び約30m移動した門扉(幅2.8m、車輪あり)



現象不明 2014/11/29 06:30から07:00頃 和歌山県田辺市

## ▼転倒、移動した門扉の例



竜巻 2016/09/20 16:00頃 三重県鈴鹿市

※写真は全て  
原状復帰されたもの



ダウンバースト 2016/07/04 16:15頃 群馬県伊勢崎市

# (4) 土蔵

- 躯体構造の被害例は得られていないが、屋根ふき材の被害例があった
- ただし、屋根瓦ではなく木製の枠組みにスレート板か。

▼屋根材が飛散した土蔵の例



現象不明 2016/07/14 14:30頃 埼玉県新座市、朝霞市

# (5) 石灯籠

- 石灯籠の形状はさまざまである。

▼転倒した石灯籠の例



竜巻 2016/06/20 18:10頃 岩手県奥州市

▼石灯籠が倒れ、押される形で墓石が倒れた事例



竜巻 2016/08/22 07:10頃 千葉県南房総市

# (6) 仮設トイレ

- 実験した結果、仮設トイレが転倒する風速は10m/s程度であった。

## ▼転倒した仮設トイレの例



※原状復帰されている



# (7) 墓誌

## ▼ 転倒した墓誌の例



現象不明 2015/08/25 14:20頃 和歌山県白浜町湯崎



竜巻 2015/08/30 01:10頃 高知県室戸市



竜巻 2016/08/22 07:10頃 千葉県南房総市

# 新規DOD候補

(1) 木造の住宅又は店舗

－ 金属系以外の外壁材のはく離

(2) カーポート

－ 片持ち支持型以外のカーポートやガレージ

(3) プレハブ(物置、仮設建築物)

－ 内容量や飛散距離を考慮したDOD

(4) 物置、自転車、墓石など

－ 横ズレと横転に差が無い

(5) スレート製の建材について

(6) ステーが張られた物置等

(7) その他

# (1)木造の住宅又は店舗 金属系以外の外壁材のはく離

▼金属系以外の外壁材がはく離した木造住宅の例



竜巻 2016/09/19 21:00頃 宮崎県宮崎市



現状では「目視で分かる程度の被害」で評定している。



竜巻 2015/05/12 07:30頃 鹿児島県伊仙町 12

## (2)カーポート

# 片持ち支持型以外のカーポートやガレージ

▼北海道ではカーポート型は少なくガレージ型が圧倒的に多い

▼飛散したガレージ(駐輪場型)の例



ダウンバーストまたはガストフロント 2016/07/14 14時頃  
埼玉県児玉郡上里町～本庄市、群馬県伊勢崎市

# (3) プレハブ(物置、仮設建築物) 内容量や飛散距離を考慮したDOD

## ▼ 飛散したプレハブの仮設建築物の例



竜巻 2016/09/28 20:10頃 福岡県筑後市～八女市

・現状では「仮設建築物」の「平屋建ての横転」(代表値)が該当することとなる。



# (4)物置、自動車、墓石など 横ズレと横転に差が無い

▼横ズレした自動車の例



竜巻 2016/09/28 10時頃 佐賀県佐賀市～神崎市

▼横転・飛散した自動車の例



竜巻 2011/07/18 19:30頃 三重県亀山市

**隣の車まで数センチのところまで  
横ズレした。(現状復帰済)**

- ・横転せず横ズレだけが発生した場合は、路面との摩擦が想定を下回った可能性がある。
- ・コンクリートが濡れていた場合は、乾いていた場合に比べてタイヤとの摩擦係数が減るはず。
- ・現状は「普通自動車(コンパクトカー)」の「横転」(下限値)が該当する。

# (5) スレート製の建材について

- スレート材が考慮されたDI
  - 「鉄骨造倉庫」
- スレート材が考慮されていないDI
  - 「木造の住宅又は店舗」、「大規模な庇・独立上家の屋根」、等

## ▼スレート製の屋根ふき材が飛散した庇の例



竜巻 2016/10/05 14:20頃 高知県高知市及び南国市

「大規模な庇」ではスレート製屋根ふき材は風速算定に想定されていない。

# (6) ステーが張られた物置等

▼コンクリートブロックの錘にステーを張って強風に備えた物置の横転の例



竜巻 2015/08/08 13:50頃 沖縄県石垣市

ブロックとステーの配置によって状況が変化する。  
研究が進展するまでは通常の物置として評価を行う(ブロックを内容量に含めない)。

## (7) その他

- 自動車：目視でわかる程度の被害（窓ガラスの破損）
- 園芸施設：プラスチックハウスのガラスの破損

# 樹木の評定について

樹木は色々な課題が得られているため別途鈴木委員と集中的に対策の検討を行っている。本会議では大まかに課題を報告する。

## 広葉樹・針葉樹の別

- 現地調査において、広葉樹か針葉樹かの判別が難しい場合がある。見た目で分かりにくい場合、形状比などで判断できないか。

## ヤシ類など

- ヤシ類やバナナの木など、南西諸島等でよく見られる樹種について、新規のDIとして追加できないか。

## 街路樹や果樹

- 現行では、街路樹や果樹は評定の対象外としているが、これらについても評定できないか。

## 落葉した樹木

- 冬季に落葉した樹木を評定できないか。

## 直径8cm以上の枝折れ

- 直径8cm以上の枝折れのDODを新設できないか。

## 幹折れ・根返りの扱い

- 現行では、節があったり枝分かれしている箇所での幹折れや、根の張り具合の弱い状態での根返りは評定の対象外としているが、これらについても評定できないか。

# ガイドラインの修正案

# ガイドラインの修正案

本文 4ページ9行目

## 2 藤田スケールの課題と改良藤田スケール

上述のとおり世界的に利用されているFスケールであるが、以下のような課題がある。

- ① Fスケールから得られる風速は、Minor et al. (1977)と Phan and Simiu (2003)が F4とF5に対応する風速は過大であると評価しているように、被害状況と風速の対応が十分に検証されていない。

## 2 藤田スケールの課題と改良藤田スケール

上述のとおり世界的に利用されているFスケールであるが、以下のような課題がある。

- ① Fスケールから得られる風速は、Minor et al. (1977)と Phan and Simiu (1998)が F4とF5に対応する風速は過大であると評価しているように、被害状況と風速の対応が十分に検証されていない。

修正前

修正後

# ガイドラインの修正案

付録B 39ページ7行目

修正前

【DI 番号】 7

【名称】

木造の非住家建築物

【対象】

1階建ての木造の非住家建築物(簡易倉庫、作業小屋等)

修正後

【DI 番号】 7

【名称】

木造の非住家建築物

【対象】

1～2階建ての木造の非住家建築物(簡易倉庫、作業小屋等)

# まとめ(今後の方針)

- 優先的に研究を実施すべき新規DI,新規DOD等
  - 船舶、寺社、門扉、土蔵、石灯籠、仮設トイレ、墓誌
  - 木造の住宅又は店舗:金属系以外の外壁材のはく離
  - カーポート:片持ち支持型以外のカーポートやガレージ
  - プレハブ(物置、仮設建築物):内容量や飛散距離を考慮したDOD
  - 物置、自動車、墓石など:横ズレと横転の差
  - スレート製の建材
  - ステーが張られた物置等
- なお、研究が進展するまでの間の当面の運用方法についても検討。
- 樹木についての課題は別途鈴木委員と共に検討中。
- ガイドライン修正2点