

5月6日につくば市で発生した竜巻による 建築物の被害について

(問合わせ)
構造研究グループ 福山 洋
Tel 029-879-0673
E-mail fukuyama@kenken.go.jp

竜巻被害の概要

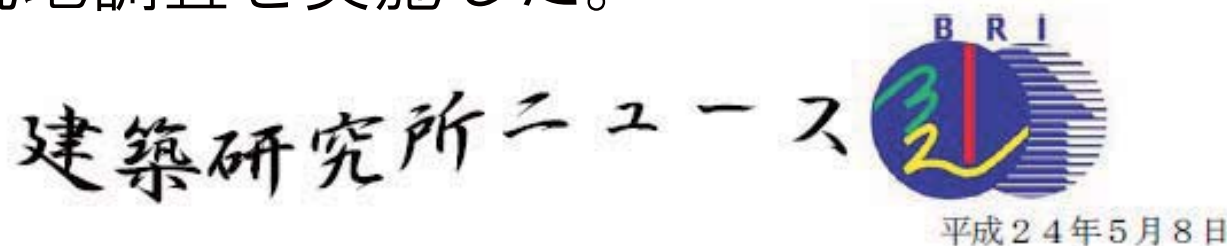
- 平成24年5月6日13時頃、茨城県つくば市では、北条地区、大砂地区及び北部工業団地を中心に竜巻による建築物被害が発生した。気象庁の発表によると、同地域での突風現象はフジタスケールF2の竜巻によるものと推定されている。
- 5月6日にはつくば市内だけでなく、茨城県筑西市等(フジタスケールF1)、栃木県真岡市等(同F1～F2)、福島県大沼郡(同F0)でも竜巻が確認されている。
- 竜巻による茨城県内の人的・住家被害は以下の通りである。

人的被害(人)			住家被害(棟)			
死者	負傷者		全壊	半壊	一部破損	計
	重傷	軽傷				
1	0	42	75	160	524	759

(消防庁調べ・5月21日現在)

被害後の建築研究所と国土技術政策総合研究所の対応

- (独) 建築研究所と国土技術政策総合研究所では、被害発生直後よりすみやかに、建築物の被害形態や被害分布の概要を把握するための現地調査を実施した。
- 5月6日～7日に実施した現地調査の速報は、両研究所のホームページに5月8日付でリリースした。



「平成24年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物被害(速報)」をホームページで公開します

平成24年5月6日に茨城県つくば市の北条地区、大砂地区及び筑波北部工業団地を中心に竜巻による建築物の被害が発生しました。国土技術政策総合研究所及び建築研究所では、つくば市内での建築物の被害発生直後の状況を把握するため、被害発生当日から現地調査を実施しました。

このたび、この調査結果を、5月8日時点の速報版として「平成24年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物被害(速報)」として取りまとめ、研究所のホームページで公開しましたのでご案内いたします。

記者発表記事 (5月8日)

■ 建築研究所ホームページ

<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/activities/other/disaster/kaze/2012tsukuba/120506-tsukuba.pdf>

現地調査の範囲



©2012 Google -地図データ©2012 ZENRIN

つくば市北条地区の建築物等の被害分布



強風被災度ランク

- ランク① (極く軽微な被害)
- ランク② (軽微な被害)
- ランク③ (顕著な被害)
- ランク④ (甚大な被害)
- ランク⑤ (壊滅的な被害)

*奥田・喜々津・西村：強風被災度ランク、
風工学シンポジウム (2006)

国土地理院撮影

- 国土技術政策総合研究所と建築研究所の現地調査等による被害評価
(強風被災度ランク*) 注) 内閣府の被害認定基準とは異なる

強風被災度ランク

*奥田・喜々津・西村：強風被災度ランク、
第19回風工学シンポジウム論文集（2006）

ランク①（極く軽微な被害）：

住宅のテレビアンテナが曲がる。
樋が落ちる。小枝が折れ葉が飛散する。



ランク②（軽微な被害）：

瓦がずれる。軒先やケラバなどで部分的
に瓦が飛散する。太い枝が折れる。



ランク③（顕著な被害）：

屋根の広範囲で瓦が飛散し、野地板の
広い面が見える。部分的に窓ガラスが
割れる。太い木が倒れる。



ランク④（甚大な被害）：

屋根の垂木や母屋が破損する。小屋組が
壊れる。多くの窓ガラスが割れる。



ランク⑤（壊滅的な被害）：

家屋が倒壊する。



現地調査で確認した主な被害形態

1. 建築物の構造躯体

- ① 木造建築物の上部構造の転倒・倒壊・移動
- ② 木造建築物の小屋組の破壊・飛散
- ③ 鉄骨造建築物の残留変形又は転倒

2. 建築物の外装材等

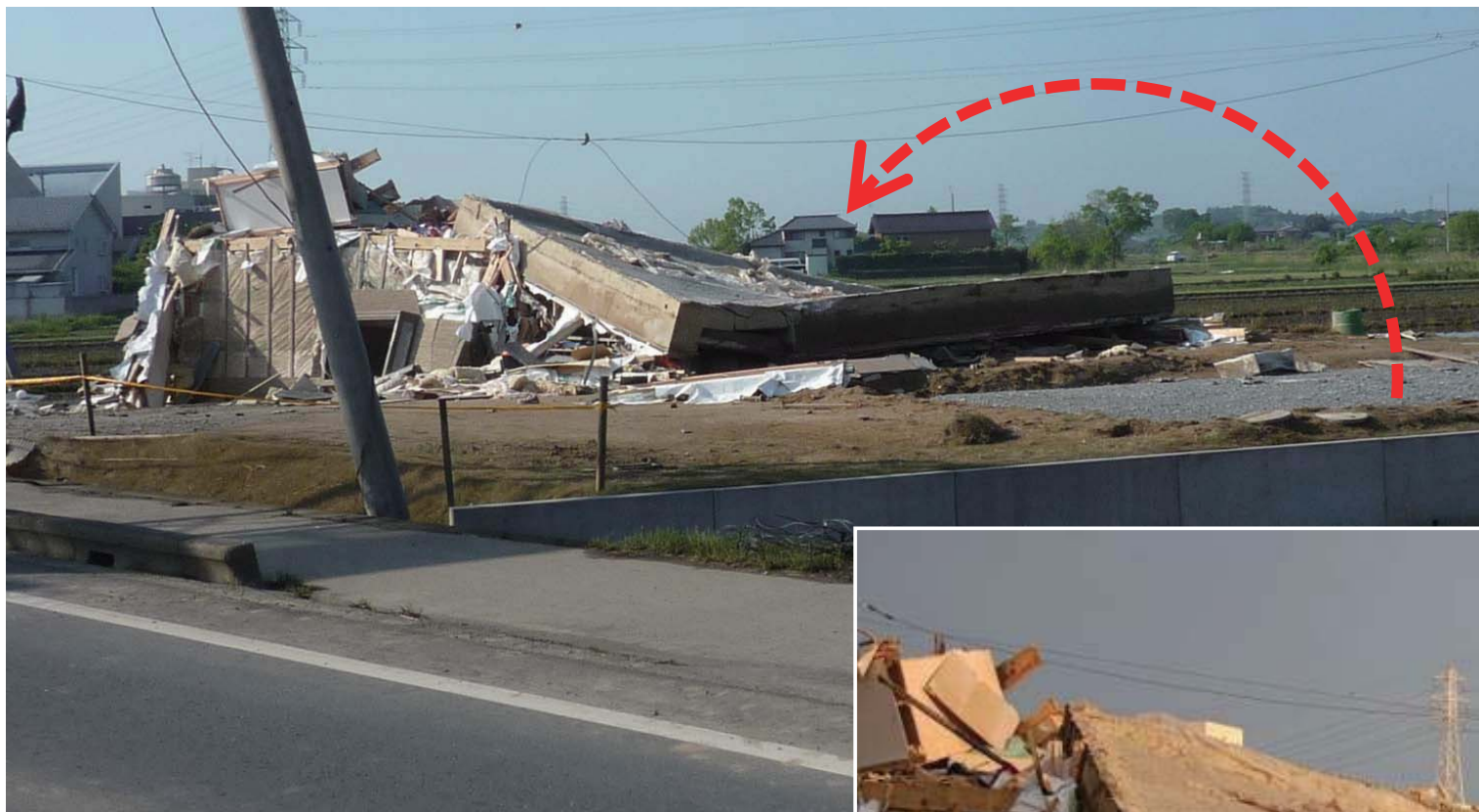
- ① 木造建築物の屋根ふき材の飛散
- ② 鉄骨造建築物のガラスの損傷・屋根ふき材の飛散
- ③ RC造建築物のガラスやベランダ手すりの損壊
- ④ 飛来物の衝突による被害

3. その他

- ① 塀の倒壊
- ② 電柱の折損・傾斜
- ③ 樹木の折損
- ④ 乗用車の横転

赤字の被害形態の例を以下に紹介する。

主な被害形態（①木造建築物の転倒）



べた基礎の底面が地盤から離れ、上部構造とともに完全に裏返しになっていた。
過去の建研/国総研の被害調査ではみられなかった被害形態である。

主な被害形態（②木造小屋組の破壊・飛散）

木造小屋組の破壊・飛散は竜巻による典型的な被害形態であり、今回の調査でも多く確認された。



切妻屋根



寄棟屋根



片流れ屋根

主な被害形態 (③RC造建築物の開口部・建具の損壊)



5階建て集合住宅の南側の窓ガラス、サッシの枠、バルコニーの手すり等が損壊した。9

主な被害形態（④飛来物による衝突その他の被害）



屋根の衝突



窓ガラスへの飛来物の衝突痕



電柱の折損・傾斜



トラックの横転

現地調査の結果を踏まえた今後の調査研究の展開

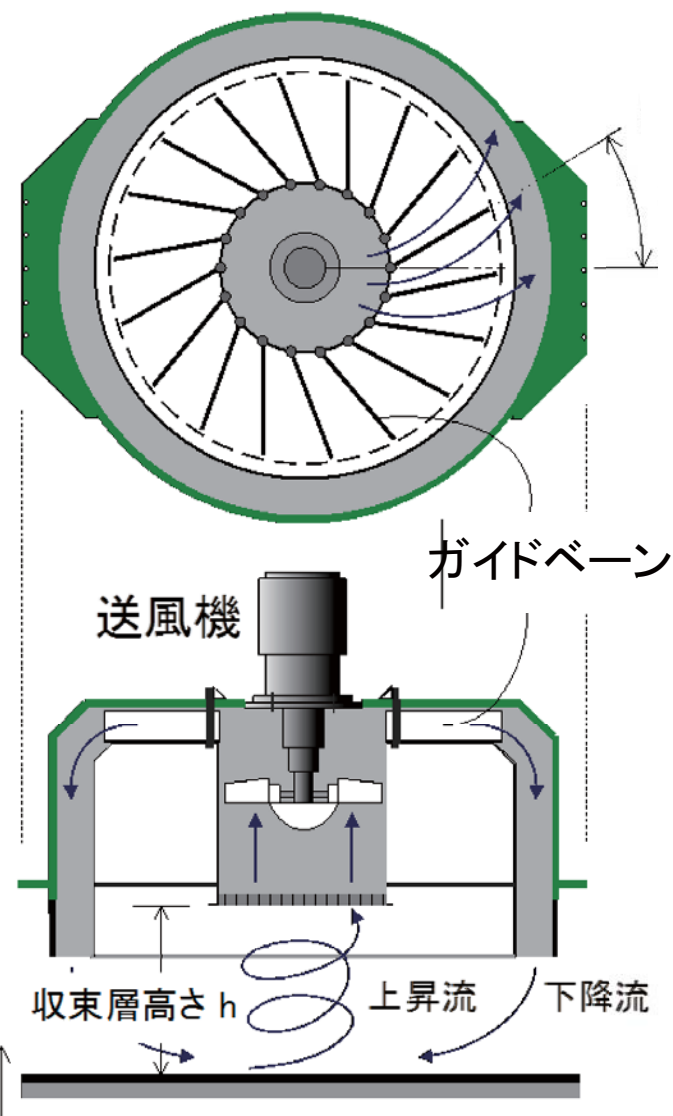
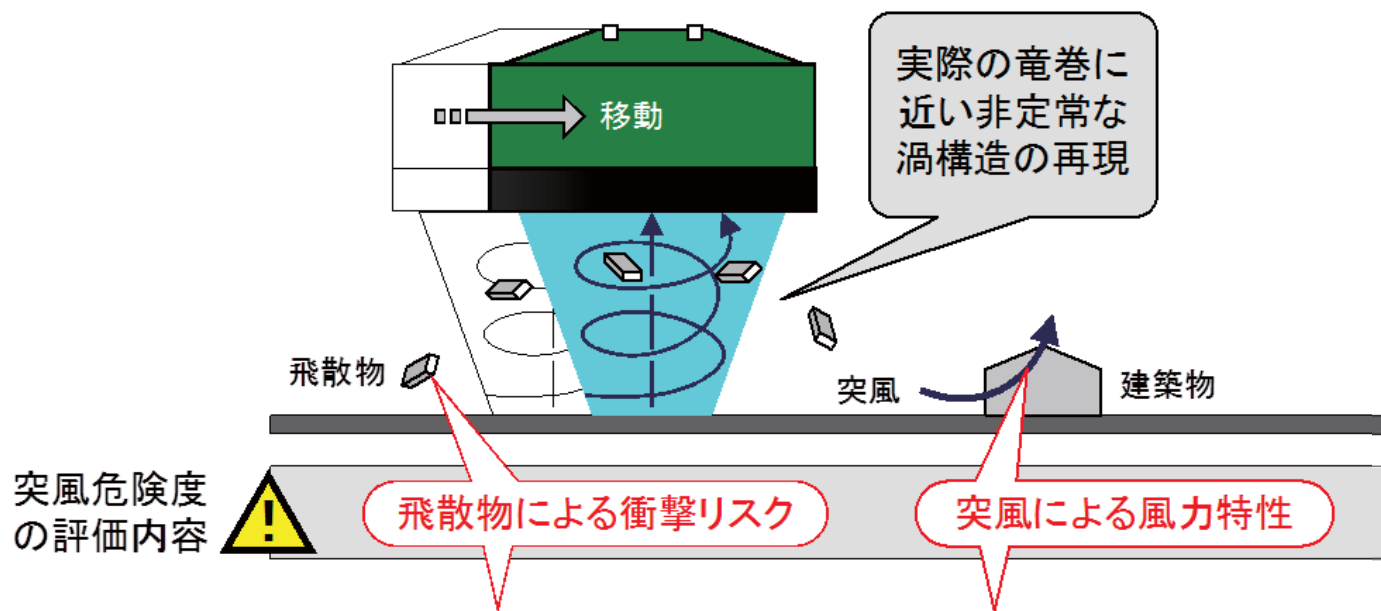
- 現地調査で得られた被害状況の知見を踏まえた、建築物の構造躯体や外装材等の被害発生メカニズム、被害分布状況、過去の被害事例との比較などの詳細な調査分析（調査分析結果は今後公表予定）。
- 竜巻発生装置を活用した実験による竜巻時の現象の解明。実験で得た荷重特性を今回の被害事例に適用し、被害発生メカニズムや風速の推定を実施。
- 竜巻の作用に脆弱な部位（例えば屋根ふき材、開口部、小屋組）の耐風性能や耐衝撃性能の検証。
- 竜巻被害の発生が被災後の建築物機能に与える影響の検証。



竜巻発生装置の概観

科研費補助金課題「建築物の突風危険度評価に適用可能な竜巻発生装置の開発（平21～23年度）」の援助を受けて建研・国総研・東大・京大防災研が共同で設計・製作し、平成21年度建築研究所に設置。

竜巻発生装置を活用した実験的研究の目的



飛散物の発生



突風による外装材のはく離

(平成21年に群馬県で発生した竜巻被害事例より)

装置の断面・立面図

竜巻発生装置を活用した被害発生メカニズムの推定

竜巻通過時には、横向き力だけでなく上向き力も働く。このことが**建築物の転倒**や**屋根の被害**等に影響していると考えられ、竜巻発生装置を活用した実験で、そのメカニズムの解明を図る。

