

ISSN 1346-7328  
国総研資料 第 703 号  
ISSN 0286-4630  
建築研究資料 第 141 号  
平成 25 年 1 月

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of

National Institute for Land and Infrastructure Management

No.703

January 2013

## 建築研究資料

Building Research Data

No.141

January 2013

平成 24 年（2012 年）5 月 6 日に茨城県つくば市で発生した

### 建築物等の竜巻被害調査報告

Report on Field Surveys and Subsequent Investigations of Building Damage  
Following the May 6, 2012 Tornado in Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, Japan

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

独立行政法人 建築研究所

Building Research Institute  
Incorporated Administrative Institution, Japan



Technical Note of NILIM

No.703 Jan. 2013

Building Research Data

No.141 Jan. 2013

## 平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した 建築物等の竜巻被害調査報告

Report on Field Surveys and Subsequent Investigations of Building Damage Following the  
May 6, 2012 Tornado in Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, Japan

### 概 要

2012年5月6日12時35分頃に茨城県常総市で発生した竜巻（フジタスケールF3）によって、茨城県常総市とつくば市で建築物等の被害が生じた。国土交通省国土技術政策総合研究所と独立行政法人建築研究所は、つくば市の建築物等の被害状況を把握する目的で、竜巻被害発生直後から現地調査を行ってきた。この報告は被害調査の最終報告として、現地調査等の内容を纏めたもので、発生時の気象状況、被害統計、被災建築物の分布、被害の分類、被害発生メカニズムに関する議論、建築物の被害からの推定された風速、日本の過去の竜巻被害事例との比較等で構成されている。

キーワード：竜巻、つくば、建築物被害、F3

### Summary

The damage to buildings occurred in Joso city and Tsukuba city, Ibaraki prefecture, induced by a F3 tornado generated in Joso city at about 12:35 on May 6, 2012. NILIM and BRI carried out field surveys just after the outbreak in order to grasp the degree of damage to the buildings in Tsukuba city. This report compiled the contents of the field surveys as a final report and contains the meteorological condition at the outbreak, damage statistics, distribution of damaged buildings, classification of damaged buildings, discussion on mechanism for the occurrence of damage, estimated wind velocity from damage of buildings and comparison with the past tornado damage examples in Japan.

Key Words: Tornado, Tsukuba, Building Damage, F3



## は し が き

平成 24 年 5 月 6 日 12 時 35 分頃に茨城県常総市で発生した竜巻により、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建築物等の被害が発生しました。気象庁の発表によると、この突風をもたらした現象は竜巻であると認められ、被害の範囲は茨城県常総市からつくば市にかけて長さ約 17km、最大幅約 500m で、被害の状況から藤田スケール F3 と推定されています。また、これ以外に茨城県筑西市（同日 12:30 頃）と栃木県真岡市（同日 12:40 頃）でもほぼ同時に竜巻が発生し、それぞれ藤田スケール F1・長さ約 21km・最大幅約 600m、藤田スケール F1~2・長さ約 32km・最大幅約 650m の被害が発生しています。

つくば市の発表によると、つくば市では人的被害（死者 1 名・負傷者 37 名）、住家被害（全壊 89 棟・大規模半壊 35 棟・半壊 143 棟・一部損壊 384 棟）、公共施設（北条小学校・筑波幼稚園・北条保育園・市営住宅・地区集会施設等）被害、農業被害（施設（倉庫・パイプハウス等）被害、農作物被害、機器類被害、森林立木被害、農地への飛散物の散乱、降雹被害も含む）、電柱の折損等による停電（発災直後約 21,000 世帯）が発生しました。これらの被害のほか、北部工業団地では研究施設や工場等が被災しました。

国土交通省国土技術政策総合研究所と独立行政法人建築研究所では、竜巻の発生当日から、つくば市内での建築物の被害状況を把握するため現地調査を実施しました。本報告は現地調査の内容を最終報告としてまとめたものであり、被害発生時の気象状況、被害統計、建築物等の被害分布、建築物等の被害形態、被害発生メカニズム、被害発生時の風速推定、過去の被害事例との比較等で構成されています。

最後に、今回の竜巻で亡くなられた方及びそのご遺族に対し哀悼の意を表するとともに、災害で被害に遭われた皆様にお見舞い申し上げます。また、現地調査にあたって、調査にご協力いただいた方々、資料等をご提供いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

平成 25 年 1 月

国土交通省国土技術政策総合研究所  
副所長 金井 昭典  
独立行政法人建築研究所  
理事長 坂本 雄三



平成 24 年（2012 年）5 月 6 日に茨城県つくば市で発生した  
建築物等の竜巻被害調査報告

目 次

はしがき

第 1 章 調査の概要	1
第 2 章 被害の概要	
2.1 気象状況	3
2.2 被害統計	4
2.2.1 人的被害	4
2.2.2 建築物の被害	4
2.2.3 ライフラインの被害	6
2.3 被害分布	7
2.3.1 強風被災度ランク	7
2.3.2 調査の方法	8
2.3.3 被害分布の分析	11
参考文献	16
第 3 章 建築物等の被害形態	
3.1 木造建築物の被害	18
3.2 鉄骨造建築物の被害	26
3.3 鉄筋コンクリート造建築物の被害	29
3.4 外装材等の被害	31
3.4.1 屋根ふき材	31
3.4.2 外壁材	33
3.4.3 開口部等	34
3.4.4 内装材	41
3.4.5 屋外設備	42
3.5 その他の被害	43
3.5.1 工作物等	43
3.5.2 乗用車	44
3.5.3 樹木	45
第 4 章 木造建築物の被害原因の検討	
4.1 建築物に作用する外力	48

4.2 木造建築物の被害原因に関する考察	50
4.3 木造住宅の風力による崩壊メカニズムに関する考察	53
参考文献	55

## 第5章 建築物等の被害形態に基づく風速の推定

5.1 検討の主旨	56
5.2 風力評価	56
5.3 転倒した木造建築物	57
5.4 上部構造が飛散した木造建築物	61
5.5 崩壊した鉄骨造建築物	66
5.6 傾斜した鉄骨造建築物	68
5.7 面外方向に転倒した石塀	69
5.8 風速の推定結果に関する考察	70
参考文献	72

## 第6章 過去の被害事例との比較

6.1 被害統計と被害分布	73
6.2 被害形態	77
参考文献	79

## 第7章 まとめ

参考資料	81
------	----

謝辞



# 執筆分担

## 第1章 調査の概要

奥田 泰雄 国土交通省国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 建築災害対策研究官

## 第2章 被害の概要

石井 儀光 独立行政法人建築研究所 住宅・都市研究グループ 主任研究員

奥田 泰雄 (前掲)

## 第3章 建築物等の被害形態

荒木 康弘 独立行政法人建築研究所 構造研究グループ 研究員

奥田 泰雄 (前掲)

壁谷澤寿一 国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部基準認証システム研究室 研究官

喜々津仁密 独立行政法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員

## 第4章 木造建築物の被害原因の検討

奥田 泰雄 (前掲)

植本 敬大 国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター評価システム研究室長

中川 貴文 独立行政法人建築研究所 材料研究グループ 主任研究員

## 第5章 建築物等の被害形態に基づく風速の推定

奥田 泰雄 (前掲)

壁谷澤寿一 (前掲)

喜々津仁密 (前掲)

中川 貴文 (前掲)

## 第6章 過去の被害事例との比較

奥田 泰雄 (前掲)

喜々津仁密 (前掲)

## 第7章 まとめ

奥田 泰雄 (前掲)

喜々津仁密 (前掲)

