

2022 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：強風防災
研究期間：2022 年度
課題番号：22222001
研究課題名（和文）：日本版改良藤田スケールにおける DI、DOD と被害風速の評価
研究課題名（英文）：Evaluation of DIs, DODs and wind speeds for Japanese Enhanced Fujita Scale
研究代表者：新野 宏
交付決定額（当該年度）：420000 円

1. 研究の目的

平成 27 年「日本版改良藤田スケールに関するガイドライン」（以下、日本版改良藤田スケール、JEF スケール）において提案された、DI と DOD およびその風速について、より安定的に調査、判定できるよう、被害情報の収集、被害指標(DI)の洗い出し、被害程度(DOD)の分析、竜巻発生時の空気力学的作用と工学的に等価な風速への換算手法、時空間的に非定常な流れ場での構造物や樹木等の空気力の性質、構造物や樹木等の耐力、強度の評価方法など多岐にわたる、竜巻被害評価関連技術を検討し、日本版改良藤田スケールの運用に寄与することを目的とする。また、本研究の目的の一つとして、気象庁「竜巻等突風の強さの評定に関する検討会」に対して、最新の科学的知見に基づく竜巻強さの評価手法に関する資料を提供し、気象庁の「日本版改良藤田スケールに関するガイドライン」運用上生じた諸問題への対応に資することがあげられる。

2. 研究の方法

以下の項目について検討を行う。

- (1) 改良藤田スケールのフォロー：平成 28 年度から実施されている JEF スケールの適用に際して、問題点等を検討する。実際に運用に供して発生した検討事項等をまとめ、解決方法、追加説明等を検討する。特に、DI, DOD とそれぞれの風速に関する継続的な検討を行う。
- (2) 竜巻の発生実態と特徴の把握：JEF スケールを過去の主要な竜巻被害に適用し、被害風速の評価を行い、被害実態の解明を図る。これまで、物置、コンテナ等の内容量、飛散距離、横ずれ、ステーの影響等の考慮、船舶、寺社、土蔵、石灯籠、墓誌等の DI, DOD を検討したが、風力係数の未整備や被害メカニズムが解明されていない等で JEF スケールに組み込むことができていない指標も多い。これらを定量化し、DI, DOD を設定する方法について検討する。
- (3) 竜巻等の突風被害の現地調査を実施し、風速や風圧力の根拠となる資料収集を行う。また、被害資料を整理し、JEF スケール判定に資する情報としてまとめる。

3. 研究成果

- (1) 研究会を開催し、突風被害の現状を把握し、JEF スケール適用上の下記問題を検討した。
 - ・突風事例についての確認：二本松市、富士市、宮古島市、美作市、御前崎市、金沢市
 - ・竜巻等突風のデータベースデータ表示・公開方法
 - ・台風通過時の被害発生確率評価方法
 - ・European Severe Storms Laboratory (ESSL) で検討中の国際藤田スケール(IF)の草案
 - ・竜巻の統計的評価、台風に伴って発生する竜巻の統計検討例
- (2) 日本風工学会の風災害研究会における話題提供
竜巻等突風に対する取り組み例として、気象庁の対応と、JEF 研究会の対応を紹介した。
- (3) 公開研究会を開催し、最近の突風評価技術の情報交換を行った。
 - 新野 宏（東京大学名誉教授）趣旨説明
 - 楠 研一（気象庁 気象研究所）【招待講演】
 - 「冬季日本海側における突風探知の取り組みと今後の展開」
 - 牛島 孝友（気象庁 大気海洋部 気象リスク対策課）
 - 「令和 4 年度の突風事象に対する気象庁の対応」
 - 丸山 敬（京都大学大学防災研究所）
 - 「数値解析による飛散物の評価と被害評価に関する問題点」
 - 松井 正宏（東京工芸大学）
 - 「竜巻等突風データベースを利用した統計的評価例の紹介」

4. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 2 件)

1. 牛島孝友, 気象庁の突風調査, 日本風工学会, 風災害研究会第 101 回話題提供, 2022 年 12 月
2. 松井正宏, JEF 研究会活動紹介, 日本風工学会, 風災害研究会第 101 回話題提供, 2022 年 12 月

5. 研究組織

(1) 研究代表者

新野 宏, 東京大学名誉教授

(2) 研究分担者

1. 植松 康, 秋田工業高等専門学校
2. 奥田 泰雄, 国立研究開発法人 建築研究所
3. 脇山 善夫, 国立研究開発法人 建築研究所
4. 高舘 祐貴, 国立研究開発法人 建築研究所
5. 山内 洋, 気象庁気象研究所
6. 益子 渉, 気象庁気象研究所
7. 梅原 章仁, 気象庁気象研究所
8. 佐藤 英一, 気象庁気象研究所
9. 鈴木 修, 気象庁気象研究所
10. 丸山 敬, 京都大学防災研究所
11. 西嶋 一欽, 京都大学防災研究所
12. 中川 貴文, 京都大学生存圏研究所
13. 小林 文明, 防衛大学校地球海洋学科
14. 前田 潤滋, 九州大学名誉教授
15. 友清衣利子, 熊本大学
16. 小野 裕一, 東北大学
17. 坂田 弘安, 東京工業大学
18. 鈴木 寛, 国立研究開発法人森林総合研究所
19. 人見 泰義, 日本設計
20. 勝村 章, 風工学研究所
21. 野田 稔, 高知大学
22. 曹 曙陽, 同濟大学
23. 田村 幸雄, 東京工芸大学
24. 松井 正宏, 東京工芸大学
25. 吉田 昭仁, 東京工芸大学
26. 金 容徹, 東京工芸大学

(研究協力者)

1. 杉本 悟史, 気象庁
2. 森 浩俊, 気象庁
3. 牛島 孝友, 気象庁
4. 宮崎 大輔, 気象庁
5. 喜々津 仁密, 国土技術政策総合研究所
6. 荒木 康弘, 国土技術政策総合研究所

6. 要約 (Abstract, 英文)

Research Theme

Evaluation of DIs, DODs and wind speeds for Japanese Enhanced Fujita Scale

Representative Researcher (Affiliation)

Hiroshi Niino (professor emeritus, Tokyo University)

Summary

(1) Research meetings were held to study the recent tornado wind damage and to discuss issues in the application of the JEF scale:

- The following wind gust cases were identified: Nihonmatsu City, Fuji City, Miyakojima City, Mimasaka City, Omaezaki City, and Kanazawa City.
- The current status of the database of tornadoes and other gusty winds.
- Evaluation method of damage probability at the time of typhoon passage
- Introduction of a draft of the International Fujita Scale (IEF) of the European Severe Storms Laboratory (ESSL)
- Statistical characteristics of tornadoes and its statistical relationship with typhoons

(2) Presentation of topics at 'a meeting of Research Group on Wind Hazards, the Japan Society of Wind Engineering

Introduction of the JMA's response to tornadoes and other wind gusts and that of the JEF Research Group's response to tornadoes

(3) A research meeting open to public was held to exchange information on recent technique on gust evaluation.

Hiroshi Niino (Professor Emeritus, The University of Tokyo) Explanation of the purpose of the meeting.

Kenichi Kusunoki (Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency)

(Invited) Gust Detection along the Sea of Japan in Winter and its Future Development

Takatomo Ushijima (Weather Risk Management Division, Atmosphere and Ocean Department, JMA)

JMA's Response to Wind Gust Events in 2022

Takashi Maruyama (Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)

Problems in the evaluation of flying debris and damage by numerical analysis

Masahiro Matsui (Tokyo Polytechnic University)

Introduction of statistical evaluation using tornado and other wind gust database