

令和元年房総半島台風(台風第15号)における電力施設被害と長期停電の分析

永田 茂^{*1}・丸山 喜久^{*2}・鈴木 進吾^{*1}・須藤 三十三^{*1}・清水 慎吾^{*3}
吉森 和城^{*4}・遊佐 暁^{*4}・取出 新吾^{*4}

Damage to Power Supply Facilities and Power Outages due to Typhoon Faxai (TY1915)

Shigeru Nagata^{*1}, Yoshihisa Maruyama^{*2}, Shingo Suzuki^{*1}, Satomi Sudo^{*1}, Shingo Shimizu^{*3},
Kazushiro Yoshimori^{*4}, Satoru Yusa^{*4}, and Shingo Toride^{*4}

^{*1} *Disaster Resilience Research Division,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan
nagata-shigeru@bosai.go.jp, shingosuz@bosai.go.jp, sudou@bosai.go.jp*

^{*2} *Department of Urban Environment Systems,
Graduate School of Engineering, Chiba University
ymaruyam@faculty.chiba-u.jp*

^{*3} *Storm, Flood and Landslide Research Division,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan
shimizu@bosai.go.jp*

^{*4} *Center for Comprehensive Management of Disaster Information,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan
yoshimori@bosai.go.jp, storide@bosai.go.jp*

Abstract

In Typhoon Faxai (TY1915) that landed on the Kanto region in September 2019, strong winds and heavy rain caused damage such as breakage and collapse of two steel towers and 1,996 power poles in the jurisdiction of TEPCO. The impact of the typhoon has led to a total of about 930,000 households in Chiba, Shizuoka, Yamanashi, Kanagawa, Ibaraki, Gunma, Tochigi, Tokyo and Saitama prefectures. The restoration of the power outage took about two weeks, except in some areas where restoration was difficult, affecting other lifelines such as telecommunications and water supply. In this report, the results of surveys on damage to power transmission and distribution facilities and power outages caused by TY1915 were compiled using public data from the Ministry of Economy, Trade and Industry, power pole damage data, power outage history data from TEPCO Power Grid Co. Ltd and fallen tree data aggregated by Information Support Team.

Key words: Typhoon Faxai (TY1915), Power supply facility, Physical damage, Power outage, Fallen tree

^{*1} 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 災害過程研究部門

^{*2} 千葉大学 大学院工学研究院 地球環境科学専攻都市環境システムコース

^{*3} 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 水・土砂防災研究部門

^{*4} 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 総合防災情報センター

1. はじめに

2019 年 9 月に関東地方に上陸した令和元年房総半島台風(以下台風第 15 号とする)では、強風と激しい雨によって東京電力管内で鉄塔 2 基の倒壊、1,996 本の電柱の傾斜、折損・倒壊被害が発生した¹⁾。また、この台風の影響によって、千葉県を中心に、静岡県、山梨県、神奈川県、茨城県、群馬県、栃木県、東京都、埼玉県で最大停電戸数約 93 万軒の停電が発生した。この停電の復旧には、一部復旧困難地域を除いても約 2 週間の期間を要したことから¹⁾、通信、水道など他のライフラインに加え、社会・経済活動に大きな影響を与えた。

台風第 15 号の詳細に関しては、東京電力ホールディングス(株)(以下、東京電力とする)は、今後の災害対応能力向上を目的として「台風 15 号対応検証委員会報告書(最終報告)(2020 年 1 月 16 日)」¹⁾を取りまとめている。また、経済産業省 電力レジリエンスワーキンググループでは、事実関係の整理や今後の電力供給のレジリエンス強化を目的として「台風 15 号の停電復旧対応等に係る検証結果取りまとめ(2020 年 1 月 10 日)」²⁾を公開している。さらに、経済産業省 令和元年度台風 15 号における鉄塔および電柱の損壊事故調査検討ワーキンググループは、鉄塔や電柱の損壊事故原因の調査、現行基準の適切性と今後対策を目的として中間報告書、(2020 年 1 月 21 日)³⁾を公開している。

本報告では、上記の東京電力と経済産業省の報告書に記載されたデータ、東京電力パワーグリッド(株)(以下東京電力 PG とする)から提供していただいた電柱被害データ、また同社が公開している停電履歴データを用いて、台風第 15 号による送配電施設被害と停電状況を定量的に取りまとめた。また、電柱被害に関しては、先行する東京電力、経済産業省の報告書の報告内容を参考にするとともに、台風第 15 号の風況再現シミュレーション結果、災害時情報集約支援チーム(ISUT: Information Support Team, 以下 ISUT)が作成した倒木等の発生状況等⁴⁾との関係についても検討を行った。また、停電の分析に使用した東京電力 PG の停電履歴データ⁵⁾に関しては、上記の先行する報告書²⁾で述べられているように、停電情報システムが高圧線をモニタリングしているため、高圧線より下の低圧・引込線の損傷が原因となる停電はカウントされないなどの課題の

存在を認識したうえで使用した。

2. 送電施設の被害

送変電施設の被害は表 1 に示すように、主な被害は鉄塔 2 基の倒壊である¹⁾。鉄塔の倒壊は、図 1 に示すように富津火力発電所と新木更津変電所を結ぶ 66 kv 系統木内線の No.78, 79 の鉄塔 2 基であり、No.80 鉄塔の一部部材が変形する被害が発生した。経済産業省の中間報告書³⁾によれば、被害状況と風況シミュレーションに基づく応答解析の結果から、No.78 鉄塔付近で地形効果によって局地的に風速が増速されたことによって鉄塔基部の部材が降伏したことが原因とされている。

表 1 送変電施設の被害集計¹⁾

Table 1 Damage summary of transmission and transformation facilities.

送電設備			変電設備	
鉄塔	電線	がいし	がいし	
倒壊	腕金・部材 変形	素線 切れ	破損	破断
2 基	2 基	2 条	1 連	1 相



図 1 木内線(66 kv 系統)の鉄塔倒壊(No.78, 79)、一部損傷(No.80)の発生位置(文献 1)をもとに作成

Fig. 1 The location of the collapsed towers (No.78, 79) and partial damaged one (No.80) on the Kiuchi Line (66 kv system).

3. 配電施設の被害

3.1 電柱被害の被害概要

配電施設の被害としては、表 2 に示すように電柱 1,996 本が傾斜、折損・倒壊するとともに、電線が 5,529 径間で断線・混線等が発生した¹⁾。

表2 配電施設の被害集計表¹⁾
Table 2 Damage summary of distribution facilities.

架空線		
電柱 (折損・倒壊等)	電線 (断線・混線等)	変圧器 (損傷・傾斜等)
1,996 本	5,529 径間	431 台
地中線		
地上機器 (浸水等)	地上機器 (損傷・傾斜等)	ケーブル (損傷等)
0 台	1 台	0 m

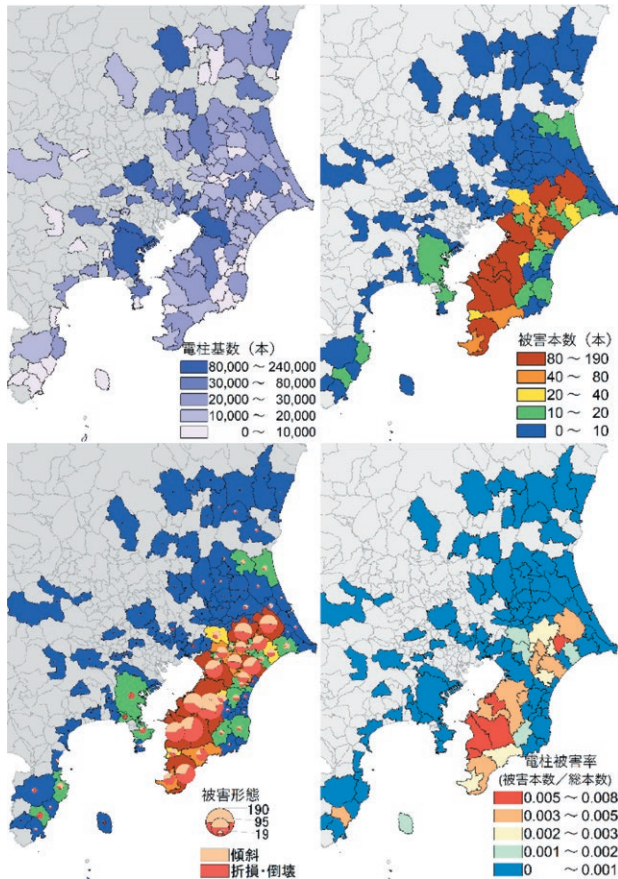


図2 市町ごとの電柱の総本数(左上), 被害本数(右上), 被害形態別割合(左下), 被害率(右下)(東京電力PGからの借用データを用いて作成)

Fig. 2 Total number of power poles, number of damaged poles, ratio by damage type, damage rate, by each municipality.

配電施設で被害が顕著であった電柱に関して、東京電力PGからの借用データに基づいて市町ごとの総本数分布、被害本数分布、被害形態別の被害割合、被害率(被害本数/総本数)分布を図2に示した。

千葉県内の市町ごとの総本数は、千葉市が最大で9.2万本、その他の市町は数万本~数千本となって

いる。電柱の被害本数が最も多かったのは市原市の184本であり、台風経路に近接した君津市、袖ヶ浦市、南房総市、木更津市、富津市で100本以上の被害が発生した。100本以上の電柱被害が発生した市町のうち折損・倒壊本数の割合が60%以上と高くなったのは、君津市71%、南房総市66%であった。また、市町ごとの被害率(被害本数/総本数)は、いずれの市町も1%以下であり、被害率の高かったのは袖ヶ浦市0.75%、香取郡多古町0.69%、君津市0.58%などであり、被害本数が最大の市原市は0.3%であった。

3.2 電柱被害における倒木の影響

図3には、図2に示した市町ごとの電柱被害率と気象庁のアメダス観測点における最大瞬間風速の状況を示した。また、図4には、東京電力の報告内容¹⁾をもとに都県・地域別および被害要因別の電柱被害本数と電柱被害率の関係を示した。

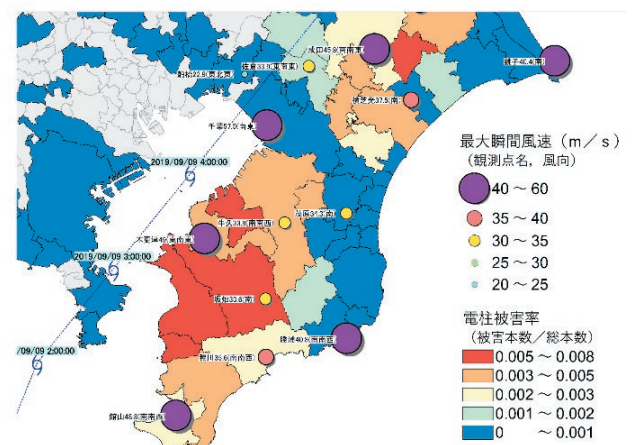


図3 市町ごとの電柱被害率と気象庁の最大瞬間風速の関係(東京電力PGからの借用データを用いて作成)

Fig. 3 Relation between damage rate of power pole and maximum instantaneous wind speed of JMA by municipality.

東京電力、経済産業省の報告書および図3、図4から、台風第15号における電柱の被害発生原因を風況だけで説明することは困難と考えられることから、千葉県上空を台風第15号が通過した際の風況の再現、台風第15号による倒木の発生状況の再現、風況と倒木の発生状況の確認、倒木と電柱被害の発生状況の関係の手順で電柱被害の定量的分析を行った。

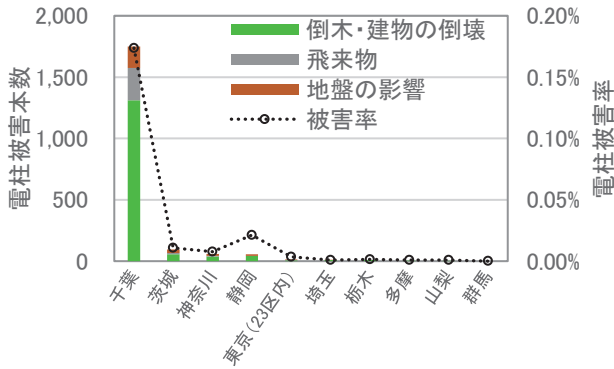


図4 都県・地域別および被害要因別の電柱被害本数と電柱被害率¹⁾
 Fig. 4 Number of power pole damage and power pole damage rate by prefecture/region and damage factor.

3.2.1 風況の再現

地上 10 m 付近の 1 km メッシュ ij ごとの平均風速 U_{ij} は, Shimose *et al.* (2017)⁶⁾ の方法で再現した結果を使用した。なお, この再現結果はアメダス観測点の観測値, 初期時刻の予報値, 観測値と予報値の差のいずれについても制限をかけずに同化解析を行ったものである。

次に, 同化解析で求めた 1 km メッシュ ij の 10 分間平均風速 U_{ij} と変動風速 σ_{ij} (平均風速の標準偏差), ピークファクター k_{ij} を用いて, 式 (1) により 10 分間最大瞬間風速 U_{maxij} を算出した。

$$U_{maxij} = U_{ij} + k_{ij} \cdot \sigma_{ij} \quad (1)$$

1 km メッシュ ij ごとのピークファクター k_{ij} は, 関東地域のアメダス観測点 p におけるピークファクター k_p を算出した後, 各メッシュとアメダス観測点間の距離を重みとする補間によって求めた。なお, ピークファクターは各時刻 ± 30 分における 10 分間最大瞬間風速の実況値の平均値 $U_{max,p}$ と 10 分間平均風速の平均値 U_p , 変動風速の実況値 σ_p (風速の標準偏差) を用いて式 (2) によって求めた。

$$k_p = (U_{max,p} - U_p) / \sigma_p \quad (2)$$

図5には, 今回倒木被害が多発した千葉県内の4カ所のアメダス観測点における10分間平均風速の観測値と再現解析の比較図を示した。4カ所とも実況に比べて再現値がやや過小評価となっているが, 風況の時間変化は比較的一致する結果が得られている。

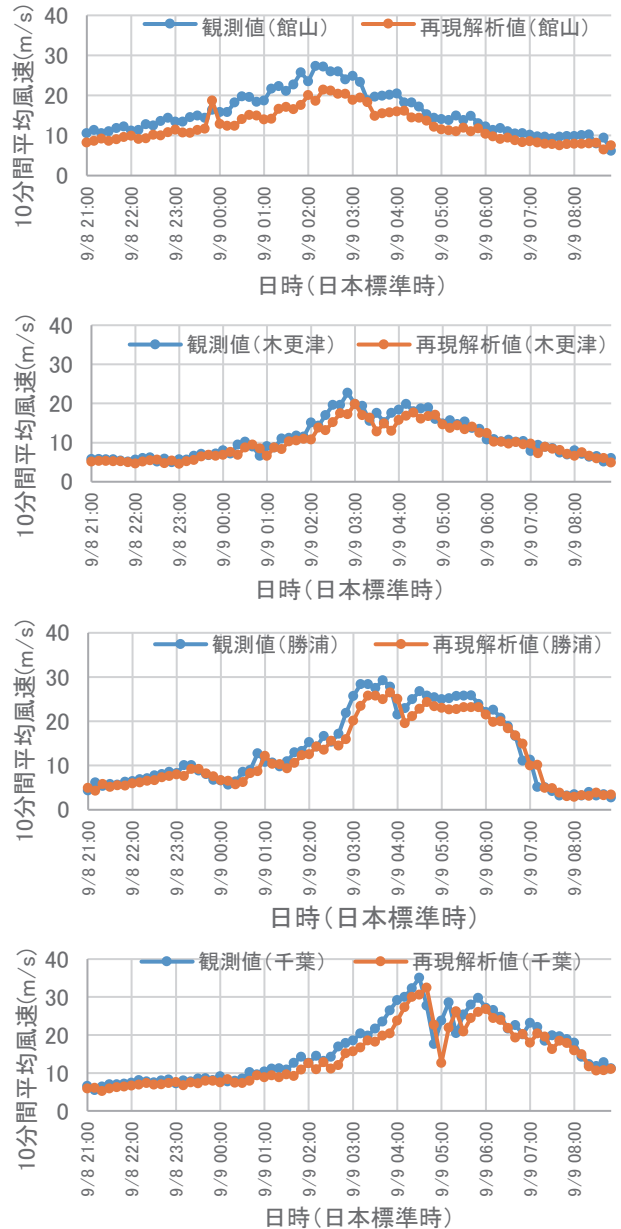


図5 千葉県内のアメダス観測点における10分間平均風速の観測値と再現結果の比較
 Fig. 5 Comparison of 10-minute average wind speed observed and reconstructed analysis results at major meteorological offices in Chiba prefecture.

図6には, 一例として木更津観測点において10分間平均風速が最大値を示した2020年9月9日3:00(日本標準時)の風速・風向マップを示した。

同様に, 千葉県内4カ所のアメダス観測点における10分間最大瞬間風速の観測値と再現結果の比較を図7に示した。館山ではピーク発生時刻が異なっているのに加え, ピーク値がやや小さめの値となった。木更津ではピーク発生時刻に相違がみられ, ま

た勝浦・千葉では概ね一致する結果が得られた。
 図8には、一例として木更津観測点で10分間最大瞬間風速が最大値を示した2020年9月19日4:20(日本標準時)の風速・風向マップを示した。

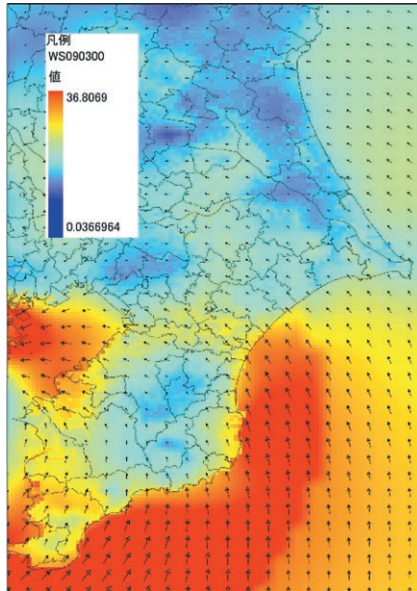


図6 台風第15号による2019年9月9日3:00(日本標準時)の千葉県周辺の10分間平均風速・風向の再現解析結果

Fig. 6 Reproduction analysis result of 10-minute average wind speed and wind direction at 3:00 (JST) on September 9, 2019 by Typhoon Faxai.

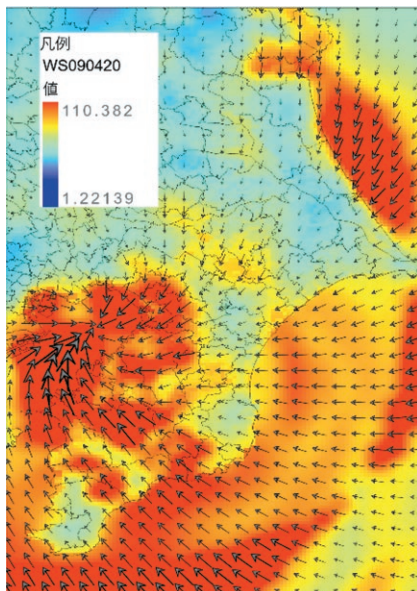


図8 台風第15号による2019年9月9日4:20(日本標準時)の千葉県周辺の10分間最大瞬間風速・風向の再現解析結果

Fig. 8 Reproduction analysis result of 10-minute maximum instantaneous wind speed and wind direction at 4:20 (JST) on September 9, 2019 by Typhoon Faxai.

風況の再現に関しては、さらに検討が必要ではあるが、以下に示す分析では上記の平均風速、瞬間風速を用いて倒木被害および倒木と電柱被害の関する分析を行った。

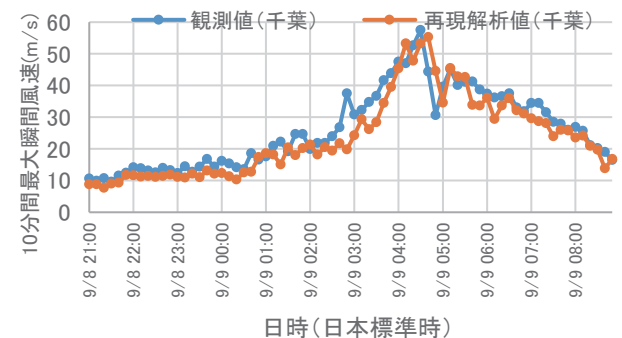
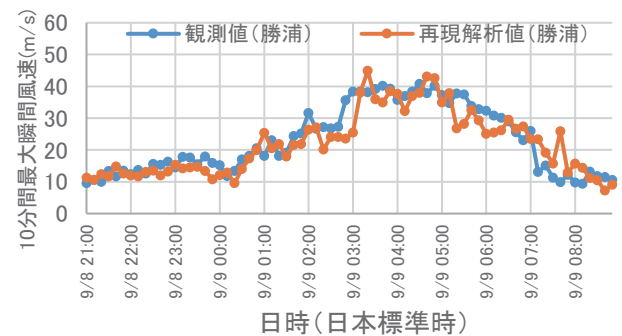
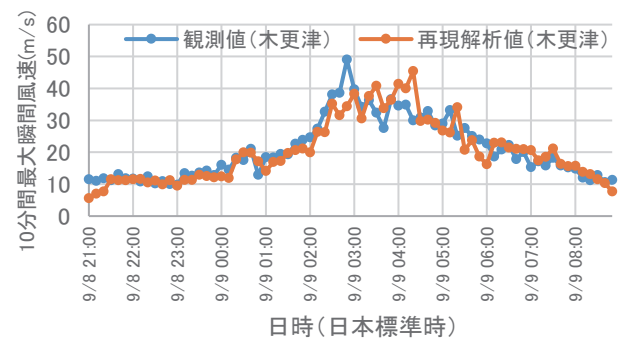
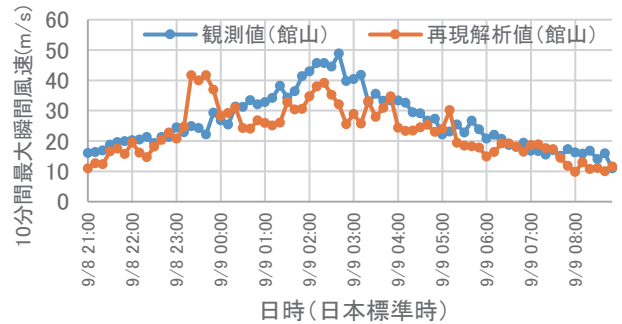


図7 千葉県内のアメダス観測点における10分間最大瞬間風速の観測値と再現結果の比較

Fig. 7 Comparison of observed and reconstructed analysis results of 10-minute maximum instantaneous wind speed at major meteorological offices in Chiba prefecture.

3.2.2 倒木状況の再現

前述の ISUT では、復旧活動支援を目的として、電力・通信施設の復旧障害となる倒木や土砂崩れ等の発生位置情報を集約した各種地図を 2019 年 9 月 16 日から 28 日まで作成している^{補注)}、⁴⁾。このうち倒木データは、2019 年 9 月 16 日から日々独立したデータとして作成されたため、個々の倒木について確認日から撤去日までの時間経過を正確に追うことはできないが、倒木発生の全体概要を表していると考え、電柱被害発生位置との関係の検討に使用した。検討に際しては、データの属性に倒木と明記されたデータのうち、倒木の発生位置の緯度・経度が重複するデータ、倒木の発生位置に誤りがあると思われるデータ、通信用電柱の被害に関与したと考えられる倒木データを除外した 1,592 カ所のデータを使用した。図 9 には、図 2 に示した市町ごとの電柱被害率データとともに、倒木発生地点を図示しているが、電柱被害率が高い地域に倒木が集中していることが確認できる。また、図 10 には 3.2.1 で再現した 10 分間平均風速および 10 分間瞬間風速の市町別平均値の台風通過期間中の最大値と倒木本数の関係を示した。倒木は、市町別平均風速の最大値が 15 ~ 25 m/s、市町別瞬間風速の最大値が 35 ~ 55 m/s に集中していることが確認できた。

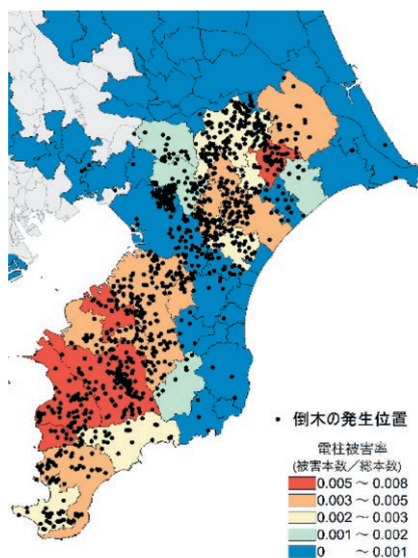


図 9 倒木発生地点と電柱被害率の関係
Fig. 9 Relationship between power pole damage rate and location of fallen trees.

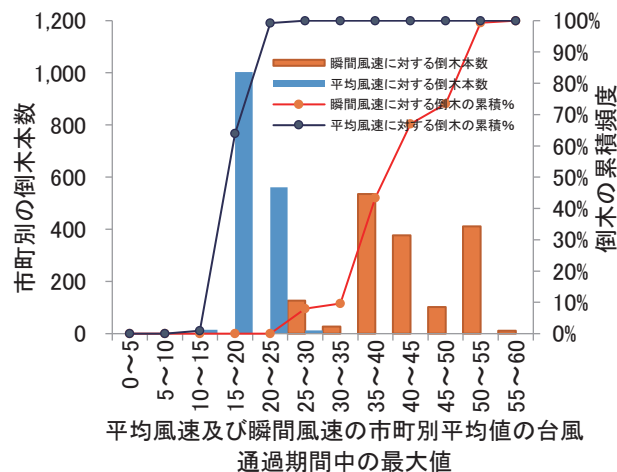


図 10 平均風速および瞬間風速の市町別平均値の台風通過期間中の最大値と市町別倒木本数の関係
Fig. 10 Relationship between the maximum value of the average wind speed and instantaneous wind speed by city and town during the typhoon passage period and the number of fallen trees by city and town.

3.2.3 倒木と電柱被害の関係に関して

倒木による電柱被害の影響を定量的に分析するため、市町ごとの倒木の有無と電柱被害率の関係を検討した。図 11 には、倒木の有無を指標として、3.2.1 で再現した 10 分間平均風速と 10 分間瞬間風速の市町別平均値の台風通過期間中の最大値と市町別の電柱被害率の関係を示した。倒木の発生が報告されていない市町の電柱の被害率は、ほぼ 0.1% 以下であるのに対し、倒木の発生が確認された市町の被害率は主に 0.1 ~ 0.8% に分布しており、倒木の発生によって電柱被害が増大する傾向が確認できた。また、風況との関係に関しては、倒木の発生した市町では平均風速の市町別平均値が 15 m/s 付近から電柱被害率が増加する傾向が確認でき、倒木が発生しない市町では被害率は緩やかな増加となった。また、倒木の発生した市町では瞬間風速の市町別平均値が 30 m/s 以上で被害率の急増が確認でき、倒木の発生が報告されていない市町では、被害率は緩やかな増加となった。

東京電力の報告書¹⁾では倒木の影響は定性的に示されていたが、今回の分析から電柱被害被害率は風速と倒木の発生に依存して増加しており、平均風速を指標とした場合には十数倍から数倍、瞬間風速を指標とした場合には数倍程度増加することが定量的に確認できた。

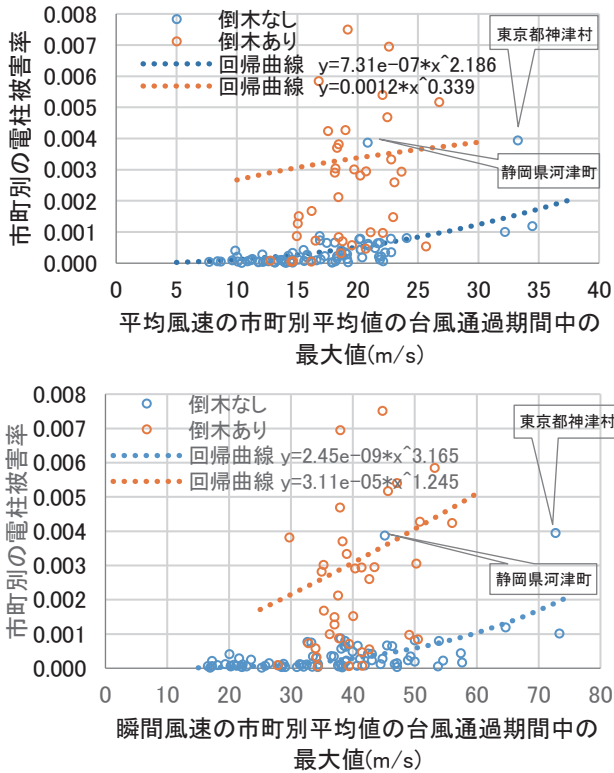


図11 市町ごとの平均風速・瞬間風速の最大値と倒木の有無を考慮した電柱被害率の関係
 Fig. 11 Relationship between maximum wind speed and utility pole damage rate considering the occurrence of fallen trees in each municipality.

4. 停電の発生状況

東京電力の報告書¹⁾によれば、9月9日8時の東京電力管内の最大停電軒数約93万軒を記録し、9月24日19時の時点で復旧困難箇所および引込線損傷箇所を除き停電復旧と報告されている。図12には、経済産業省のニュースリリース⁷⁾と内閣府の災害情報⁸⁾の数値データをもとに停電戸数(公開情報の通り「戸」を使用、9月8日22時時点の停電戸数を概ね0として作図)の変遷を図示した。この図に示すように、台風通過から3日後の9月12日には東京電力管内の停電戸数と千葉県の停電戸数がほぼ一致していることから、千葉県以外では一部の復旧困難地域を除いて停電が解消したことが分かる。

以下には、東京電力PGがインターネットで公開している停電履歴データ⁵⁾をもとに停電時間、停電影響の面的分布を可視化した。公開データには、停電の発生および復旧日時、住所(都県名・市区町村名・地区、最小分解能は概ね町丁、字界)、停電軒数、停電理由が含まれており、住所を用いたジオコー

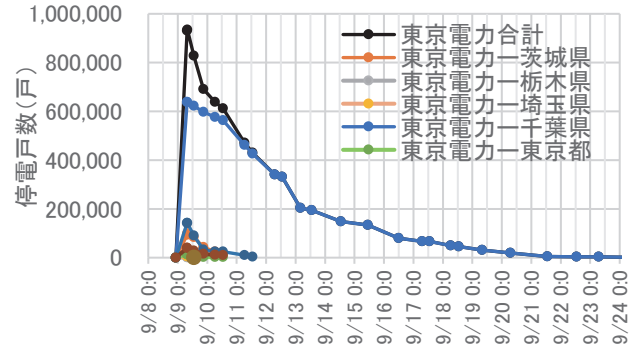


図12 台風第15号による東京電力管内の停電戸数の推移
 Fig. 12 Changes in the number of blackouts in Tokyo Electric Power Company due to Typhoon Faxai.

ディングによって求めた緯度・経度を代表地点として停電状況を可視化した。なお、可視化に際しては、2019年12月3日時点の停電履歴データを用いており、停電理由が「台風の影響」、「風雨の影響」、「弊社設備への樹木等の接触」、「弊社設備への飛来物の接触」、および停電時間が「5分以上の停電」を対象とした。

図13には、地区ごとの最大停電時間(日)の分布を示した。房総半島の西側を中心に、7日以上の地区が多数分布しており、市原市、八街市、袖ヶ浦市、君津市、富津市、鋸南町、南房総市、館山市、長生郡長柄町などで2週間以上停電が継続した地区が多数見られた。これらの地区は、電柱被害率が相対的に高い市町に含まれていることが分かる。

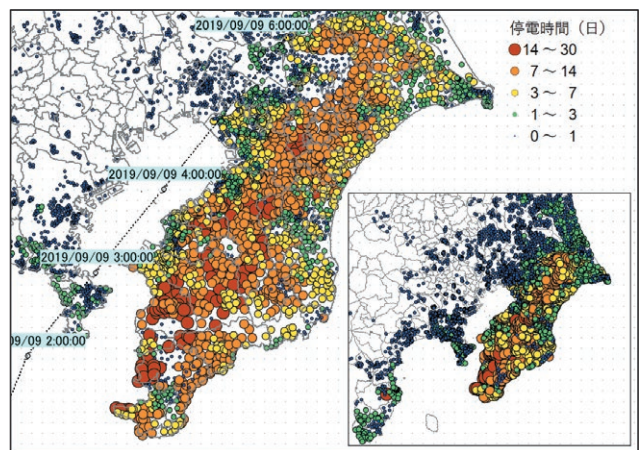


図13 台風第15号による東京電力管内の地区別の最大停電時間の分布
 Fig. 13 Distribution of maximum power outage time by district in TEPCO's distribution area due to Typhoon Faxai.

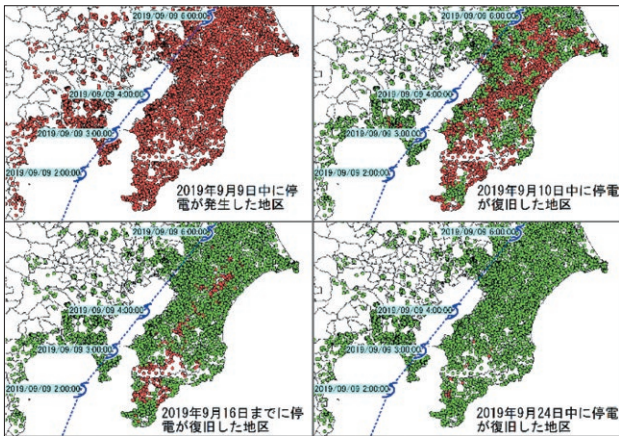


図 14 台風第 15 号による東京電力管内の停電発生地区(赤色)と停電解消地区(緑色)の経時的変化
 Fig. 14 Time change between the power outage area (red) and the power outage recovery area (green) in the TEPCO distribution area due to Typhoon Faxai.

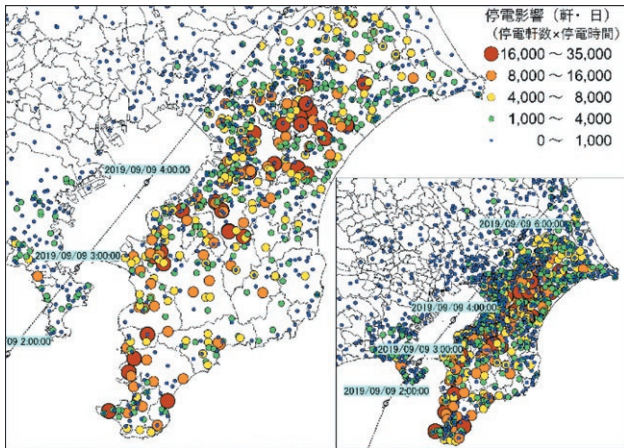


図 15 台風第 15 号による東京電力管内の地区別の停電影響(停電軒数(軒)×停電時間(日))の分布
 Fig. 15 Distribution of blackout impacts (number of blackouts (houses) × blackout time (days)) by area within TEPCO due to Typhoon Faxai.

図 14 には、2019 年 9 月 9 日 0 時から 9 日 23:59 までに停電が発生した地区(赤色)(左上)と 9 月 10 日 23:59(右上)、9 月 16 日 23:59(左下)、9 月 24 日 23:59(右下)までにそれぞれ停電が解消した地区(緑色)を示している。同じ地区で停電が複数回発生したことが確認されているが、9 月 9 日中に発生した初期の停電は、1 日後でもあまり復旧が進まず、1 週間後でも内陸部の一部地区で復旧していないことが分かる。なお、前述したように、東京電力のシステムでは、高圧線の通電状況はモニタリングできるが、低圧線や引込線の異常に関しては認識できない課題が指摘されており、筆者らが停電履歴データに

基づいて行った現地調査でも停電発生の有無や停電時間が食い違う地区が確認されている点には注意が必要となっている。

図 15 には、地区ごとの停電軒数(軒)と最大停電時間(日)の積を停電影響指標として考え、停電影響の大きさを可視化した。千葉市内では相対的に停電軒数が多かったが、停電時間は短時間であったため、千葉県全体で見た場合の影響指標は相対的に小さい地区が多く、房総半島の内陸部や山間部では停電軒数は少ないが停電時間が長期化したために相対的に影響が大きな地区が点在する結果となった。

最後に、図 16 には、台風第 15 号で停電が発生した市町を対象として、市町ごとの最大停電時間の頻度分布とそれに対応する倒木の総本数の関係を示した。最大停電時間が 10 日以内の市町では、市町内の倒木総本数は 6 ~ 68 本(平均 38 本)であるが、最大停電時間が 10 ~ 30 日と長期間停電が発生した市町では、合計 2 ~ 480 本(平均 233 本)の倒木が発生している。これまでの分析結果を踏まえると強風による倒木発生、倒木による電柱被害増加、倒木による道路通行支障による停電長期化のメカニズムが確認できる。

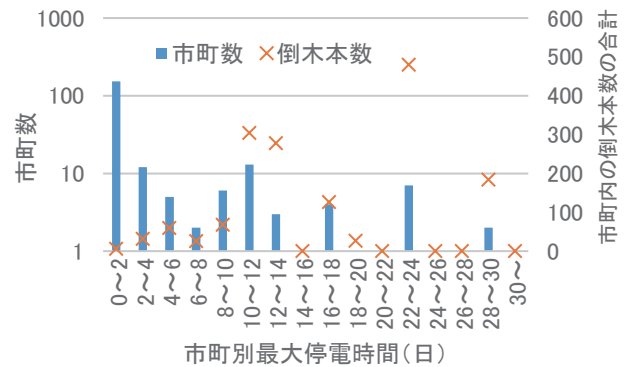


図 16 市町ごとの最大停電時間の頻度分布と倒木の総本数の関係
 Fig. 16 Frequency distribution of the longest blackout days by municipality classified by the occurrence of fallen trees.

5. 復旧対応について

復旧対応体制に関しては、復旧対応人数の総数が約 16,000 名(他電力からの応援人数が約 4,000 名を含む)、特に初動対応は約 6,010 名、巡視 200 班との情報が公開されているが²⁾、経時的な詳細な復旧対応体制の調査は今後の課題である。

一方、停電が顕著であった東京電力の千葉エリアにおける電源車の配置数、稼働数、稼働率のデータが公開されており、図示すると図17のようになる。また、千葉エリアの停電状況と電源車の稼働率を重ね合わせると、図18のようになる。全般的に稼働率が低いように見えるが、発災当初は「電源車の把握に対する指揮運用体制の未整備、電源車接続に必要な工事体制の構築が十分ではなく、電源車の配置に時間を要したことが課題として挙げられており、稼働率が40%を超えた16日以降は「要請を受けたが系統復旧等により、配備不要となったものも多数あったためであり、電源車の出向依頼に対してはほぼ対応ができた」ことが明らかになっている^{1), 2)}。

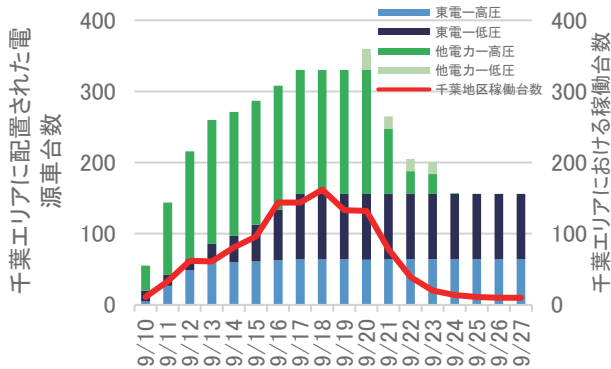


図17 台風第15号において東京電力が千葉エリアに配置した電源車台数と稼働台数

Fig. 17 Number of power supply vehicles and operating units that TEPCO placed in the Chiba area for Typhoon Faxai.

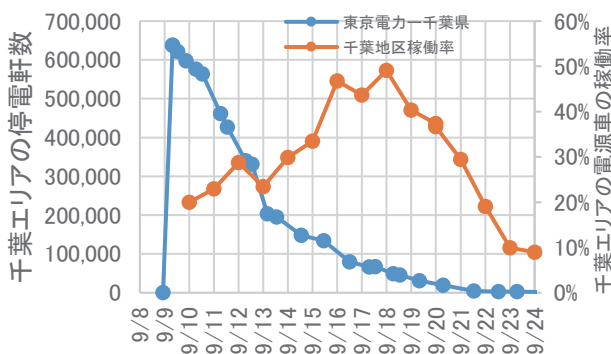


図18 台風第15号における東京電力千葉エリアの停電軒数と電源車の稼働率

Fig. 18 Relationship between power outage households and power supply vehicle utilization rate in Chiba area for Typhoon Faxai.

6. まとめと今後の対応

本報告では、公開情報に基づいて台風第15号による東京電力管内の送変電施設、配電施設の被害概要を整理するとともに、被害が顕著であった電柱に関しては東京電力PGから借用した市町別の被害データをもとに被害発生状況を整理するとともに、再現した風況との関係やISUTが作成した倒木データと電柱被害率の関係を検討し、倒木の発生によって電柱被害率が数倍から数十倍程度増加したことを確認した。

また、東京電力PGが公表している停電履歴データを用いて、停電発生および復旧状況を整理した。また、倒木発生状況と停電時間の関係に関する検討を行い、倒木の発生によって結果的に停電時間が長期化した状況を定量的に確認した。

補注

本データは電力・通信の早期復旧を目的として、東京電力、自衛隊、総務省、千葉県が倒木、土砂災害等の位置情報を収集した。これをISUTが一元的に集約し可視化したものである。そのため、本データは、電力・通信の早期復旧のために必要・関連する位置を示したものであり、千葉県内のすべてのエリア・箇所抽出はされていないことに留意されたい。

謝辞

本報告は科研費特別研究促進費「令和元年台風15号による停電の長期化に伴う影響と風水害に関する総合調査(19K24677)」(研究代表者 丸山喜久 千葉大学大学院工学研究院教授)の助成を受けたものです。東京電力パワーグリッド(株)千葉総支社様には市町単位の電柱本数、被害形態別の被害本数データを提供いただきました。ここに記して関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 東京電力ホールディングス株式会社(2020): 台風15号対応検証委員会報告書(最終報告). (<https://www.tepco.co.jp/press/release/2020/pdf/200116j0101.pdf>, 2020.4.12)
- 2) 経済産業省(2020): 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小

- 委員会／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 合同 電力レジリエンスワーキンググループ 台風15号の停電復旧対応等に係る検証結果取りまとめ。
(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/resilience_wg/pdf/20200110_report_02.pdf, 2020/1/20)
- 3) 経済産業省(2020)：令和元年台風15号における鉄塔及び電柱の損壊事故調査検討ワーキンググループ<中間報告書>。
(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/tettou/pdf/20200121_report_01.pdf, 2020/3/15)
- 4) 内閣府(2020)：国と地方・民間の「災害情報ハブ」推進チーム，第8回(令和2年2月12日)資料1 ISUT(Information Support Team)の活動報告。
(<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/saigaijyohouhub/dai8kai/pdf/shiryo1.pdf>, 2020.3.20)
- 5) 東京電力パワーグリッド株式会社(2019)：停電情報，停電履歴情報。
(<http://teideninfo.tepco.co.jp/day/teiden/>, 2019.12.3)
- 6) Shimose, K., Shimizu, S., Kato, R. and Iwanami, K. (2017): Analysis of the 6 September 2015 Tornadoic Storm Around the Tokyo Metropolitan Area Using Coupled 3DVAR and Incremental Analysis Updates, J. Disaster Res., Vol.12, No.5, 956-966.
- 7) 経済産業省(2020)：ニュースリリースアーカイブ。(例えば，
<https://www.meti.go.jp/press/2019/09/20190909006/20190909006.html>, 2020.3.20)
- 8) 内閣府(2020)：防災情報のページ，災害情報，令和元年台風第15号に係る被害状況等について。
(<http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon15/index.html>, 2020.3.20)
- (2020年9月28日原稿受付，
2020年10月1日改稿受付，
2020年10月5日原稿受理)

要 旨

2019年9月に関東地方に上陸した令和元年房総半島台風(台風第15号)(TY1915)では，強風と豪雨により東京電力管内の2本の鉄塔と1,996本の電柱の破損，倒壊などの被害が発生した。台風の影響により，千葉県，静岡県，山梨県，神奈川県，茨城県，群馬県，栃木県，東京都，埼玉県の合計で約93万軒の停電が発生した。復旧が困難だった一部の地域を除いても，停電の復旧には約2週間を要したため，電気通信や水道などの他のライフラインに加えて社会・経済活動に大きな影響が発生した。本報告書では，TY1915に関する経済産業省の公開データ，東京電力配電網の電柱被害データ，東京電力パワーグリッドの停電履歴の公開データに加え，災害時情報集約支援チームISUTによる倒木データ，独自に実施した風況再現結果を用いて送配電設備の被害と停電発生状況に関する定量的な分析結果を取りまとめた。

キーワード：令和元年房総半島台風(台風第15号)，電柱被害，停電，倒木，風速