

損保ジャパン日本興亜RMレポート 184

台風 15 号と大規模停電

台風の概要および社会・産業への影響

上田 遼 Ryo Ueda リスクマネジメント事業本部 リスクソリューション開発部 自然災害グループ 上級コンサルタント





はじめに

本稿は、2019年9月9日に関東地方に上陸し多くの被害をもたらした「令和元年台風第15号」について、 これまで公表された情報を取りまとめたものである。その概要を把握し、今後の防災対策を行う上でお役に 立てば幸甚である。

1. 令和元年台風 15 号の概要

2019年9月5日頃から南鳥島近海で発生した令和元年台風第15号(以下、台風15号)は、小笠原諸島の 近海を進みながら徐々に発達し、9月8日には中心気圧955hPa、最大風速45m/sの非常に強い台風となった¹。 台風は、9日未明に三浦半島を通過したのち、東京湾を抜けて北東に進み、9日午前5時前には千葉県千葉市 付近に上陸した。

西日本を経て関東に至る多くの台風とは異なり、今回のように発達し非常に強い勢力を保ったまま関東に 直接上陸するケースはまれであり、関東での被害を大きくした一因と考えられる。また、一般に台風の進行 方向に対し東側では台風の進行と風の回転の方向が一致するため、千葉県での強風の被害がより増大したこ とが考えられる。

¹ 気象庁 台風に関する気象情報

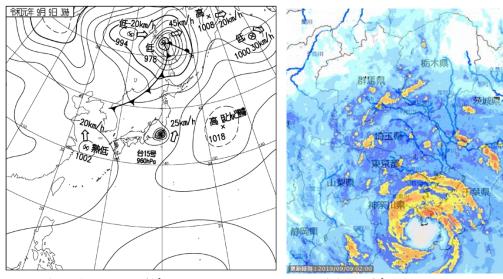


図1 天気図 (9月9日3時)2

図 2 降水量分布3

1.1. 人的 • 物的被害

9月12日午前8時現在の内閣府集計によると、人的被害・物的被害は以下の通りとなっている。

表 1 人的・物的被害の状況4

人的被害(人)								
死者	行方不明者	負傷者						
9L/H		重傷	軽傷	程度不明				
1		8	85					
住家被害(棟)								
全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水				
4	4	927	27	20				
非住家	家被害							
公共建物	その他							
37	77							

東京都では、強風にあおられて転倒することにより1名が死亡した。家屋では一部破損含め900棟以上が 被害を受けている。なお、死者には熱中症等による関連死は含まれていない。家屋被害等は自治体からの報 告が集計中の部分もあり、これらの数値は暫定である。また、直接的被害ではないが、設備の損傷やインフ ラの停止などによる社会影響も大きかった。この点については後述する。

1.2. 台風の主な特徴と被害事例

1.2.1. 記録的な暴風

台風 15 号は、その大きな勢力により各地に多くの降水量をもたらすとともに、記録的な暴風が多数の被害 をもたらした。千葉県千葉市中央では、9日午前4時ごろに最大瞬間風速57.5m/sを観測し、統計を取り始 めて以来観測史上第1位となった。

² 気象庁 台風に関する気象情報

³ 気象庁 台風に関する気象情報

⁴ 内閣府 令和元年台風第15 号に係る関係省庁災害対策会議資料

最大瞬間風速は同様に千葉県の各地点において非常に大きな値を観測し、千葉県木更津市では、午前3時 ごろに観測史上1位の49.05m/s、千葉県館山市で午前2時半ごろに48.85m/s、千葉県の成田空港で午前5時 半ごろに観測史上1位となる 45.8 メートルを観測した。気象庁によれば、一般に瞬間風速 50m/s は「固定の 不十分な金属屋根がめくれる」「外装材が飛散する」などの被害が見受けられるようになる。

表 2 風の強さ・瞬間風速と主な影響5

風の強さ (予報用語)	平均風速 (m/s)	おおよそ の時速	速さの目安	人への影響	屋外・樹木の様子	走行中の車	建造物	おおよその 瞬間風速 (m/s)
やや強い風	10以上 15未満	~50km	一般道路 の自動車	風に向かって歩きにくくなる。 傘がさせない。	樹木全体が揺れ始める。 電線が揺れ始める。	道路の吹流しの角度が水平になり、高速運転中では横風に 流される感覚を受ける。	樋(とい)が揺れ始める。	- 20
強い風	15以上 20未満	~70km		風に向かって歩けなくなり、 転倒する人も出る。 高所での作業はきわめて危険。	電線が鳴り始める。 看板やトタン板が外れ始め る。	高速運転中では、横風に流される感覚が大きくなる。	屋根瓦・屋根葺材がはがれるものが ある。 雨戸やシャッターが揺れる。	
20以上 25末満 非常に強い風 25以上 30末満	~90km	高速道路 の自動車	何かにつかまっていないと 立っていられない。		通常の速度で運転するのが	屋根瓦・屋根葺材が飛散するものが ある。 固定されていないプレハブ小屋が移	30	
		~110km		飛来物によって負傷するおそ れがある。	細い木の幹が折れたり、根 の張っていない木が倒れ始 める。 看板が落下・飛散する。 道路標識が傾く。	困難になる。	動、転倒する。 ビニールハウスのフィルム(被覆材) が広範囲に破れる。	40
				屋外での行動は極めて危険。		走行中のトラックが横転する。	固定の不十分な金属屋根の葺材が めくれる。	40
猛烈な風。	30以上 35未満	~125km	特急電車				養生の不十分な仮設足場が崩落する。	50
	35以上 40未満	~140km			多くの樹木が倒れる。 電柱や街灯で倒れるものが ある。 ブロック壁で倒壊するもの がある。		外装材が広範囲にわたって飛散し、 下地材が露出するものがある。	60
	40以上	140km~					住家で倒壊するものがある。 鉄骨構造物で変形するものがある。	

1.2.2. 観測された暴風の工学的考察

実観測された最大瞬間風速の規模を把握するため、建築基準法が設計上想定する最大瞬間風速と比較する。 比較手法は、昨年の台風21号に対する建築研究所の方法を参照している。

建築基準法では、風速は高い位置となるほど大きくなると想定され、図中では破線が基準法レベルを表し、 千葉市、館山市、成田市、木更津の各観測点の最大瞬間風速と観測点高さをもとに、観測値をプロットして いる。観測値は、概ね基準法レベルに近い。設計上は一定の安全を見込むため、風速が基準法レベルを超え ることで直ちに建物の倒壊を招くわけではないが、構造的な余裕度が低い、または何らかの不備のある建物 では倒壊等の被害が生じうるレベルの風であったことがわかる。

⁵ 気象庁資料 風の強さと吹き方

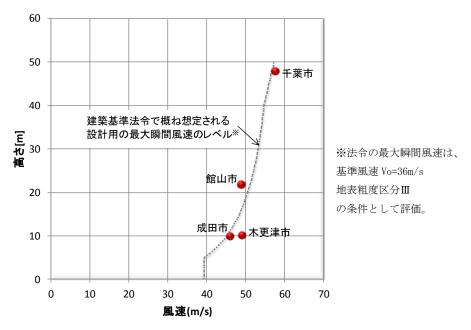


図3 台風15号から観測された最大瞬間風速と建築基準法想定レベルの比較6

1.2.3. 暴風による設備・施設等の被害事例

実観測記録からもわかるとおり、台風 15 号の非常に激しい暴風は、設備や施設、工作物などに多くの被害 をもたらした。産業、地域への関連・影響が高いと考えられる幾つかの被害事例をまとめる。

(1) 水上メガソーラーの火災

暴風は大規模な太陽光発電設備に深刻な被害をもたらした。台風通過直後の9月9日午後、千葉県市原市 の山倉ダム湖に浮かべられた水上メガソーラーのソーラーパネル(総数約5万枚)が台風により吹き流され、 さらに何らかの要因によってパネルに火災が発生した。火災が水上であること、通電性の設備であることな どから、消火活動は難航した。

報道写真によれば、火災箇所では多数のパネルが折り重なるように吹き寄せられている。別の視角では、 パネル全体配置には亀裂が生じるような移動が生じ、パネルがめくれ上がるような状況も一部で見受けられ た。これらより、パネルを留め置くための係留アンカーが破断したことなどが要因として推測される。構造 的な要因および火災への因果関係の検討を行うことが重要である。

メガソーラーは、近年の自然エネルギーの需要により急速に広がっている。設置場所は、市原市事例のよ うな水上のほか、地上設置、建築物の屋根上など様々であるが、いずれの場合にも地域および設置場所の災 害リスクや耐久性を丁寧に検討することが必要である。

⁶ 気象庁観測値より当社作成



写真 1 暴風により吹き流された水上メガソーラーの火災7

(2) 建築物の倒壊被害

暴風は、構造的に十分な検討がなされ、設計された建築物(研究炉)にも深刻な倒壊被害を生じさせた。 茨城県大洗町では、日本原子力研究開発機構の大洗研究所における材料試験炉の冷却塔の建物が倒壊した。 報道によれば、主要な構造部が完全に変形、損壊し、屋上部が地上へ落ち込むような崩壊状態となっている。 試験炉は、平常時から既に停止されていたもので、今回の被害による放射性物質の外部への漏洩はなかっ た。



写真2 暴風により倒壊した研究炉の建物8

(3) ゴルフ練習場のネット・支柱の倒壊

工作物の倒壊が近隣への二次被害を生じた事例もある。千葉県市原市では、ゴルフ練習場の防球ネットお よび鉄骨の支柱が強風により 140m にわたり倒壊し、隣接する民家の屋根を直撃した。支柱の衝撃により家屋 の屋根等が損壊するとともに、下敷きになった女性が重傷を負った。報道写真では、鉄骨の支柱部は概ね形

⁷朝日新聞社/時事通信フォト提供

⁸ 日本原子力研究開発機構 発表資料(2019.9.9)写真より

状を保ちながら基礎部から転倒するような被害性状が認められる。同様の工作物は社会的に多数存在するこ とからも、風力および構造的観点から、検討を行っていく必要がある。



写真3 暴風で倒壊したゴルフ練習場支柱と家屋の被害9

2. 大規模停電及びその社会影響

ここまで主に施設等の単体の被害について述べたが、台風15号による社会的な最大の影響は、大規模停電 の発生とそれによる生活や産業への波及であった。

台風の暴風により千葉県君津市では、2 本の高圧送電鉄塔が倒壊した。鉄塔の鉄骨が脚部付近から大きく 変形しており、暴風の荷重により大きく曲げ、圧縮されたためと推察される。市中の多数の電柱にも甚大な 被害をもたらし、千葉県の約60万戸をはじめ全都県合計で最大90万戸が停電した。その後、東京電力が約 1万6千人を動員し懸命な復旧作業が進められたが、台風通過2日後の9月11日午前時点においても千葉県 での停電は44万戸に上った。経済産業省は千葉県を中心に被害を受けた電柱の数はおよそ2000本にのぼる と推計しているが、実際の被害件数の把握は復旧作業と並行し、不明である。



写真 4 暴風により倒壊した送電鉄塔¹⁰

⁹ 朝日新聞社/時事通信フォト提供

¹⁰ 朝日新聞社/時事通信フォト提供

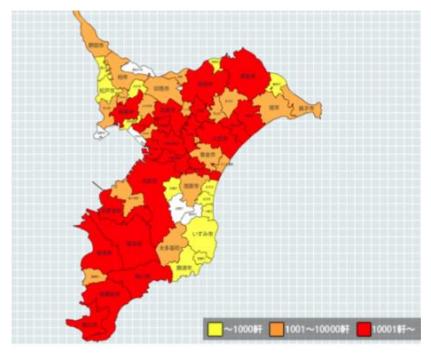


図4 千葉県の停電の状況(9月9日午前5時)11

停電が続いた地域では、台風通過後の猛暑の中空調が使えない状況が続き、一部では熱中症を引き起こし た。また、コンビニ、食料品店の電力停止により冷蔵食料が管理できなくなるなど、地域の食料供給にも様々 な支障を生じさせた。停電により操業困難となる企業も多く、また工業用水のくみ上げが停止することによ り生産プロセスが中断される事態も生じた。復旧作業の遅れなどにより、当初の復旧見通しが後ろ倒しされ るなど、社会的影響は長く続いた。

2.1. 停電の復旧の推移

東京電力の停電情報(千葉県における停電軒数)の推移を時系列にまとめて図に示す。9月10日~9月14 日頃までに停電軒数は 60 万軒から 10 万軒程度まで減少してきたものの、それ以降の減少の進捗は緩やかに なっている。復旧が比較的容易な地域が復旧を終え、復旧が困難な地域が残存されていると考えられる。本 稿執筆の9月18日18時においても、停電は4万軒程度続いており、完全には解消されていない。

¹¹ 東京電力 HP 停電情報



図 5 千葉県の停電軒数の推移12

2.2. 電力復旧の状況にみる課題

東京電力は、復旧の遅れの要因の一つとして、電力設備被害の大きさとともに、山間地域の「倒木などに よる道路閉塞」を挙げた。東京電力が示した地域別の復旧見込みの分布)では、房総半島南端を中心に復旧見 込みに遅れが目立っている。

電力ネットワークの被害に道路ネットワークの被害がからみ合うことで復旧が困難となる。そのようなリ スクの波及性については、台風のみならずあらゆる災害の対策上重要な課題となる。

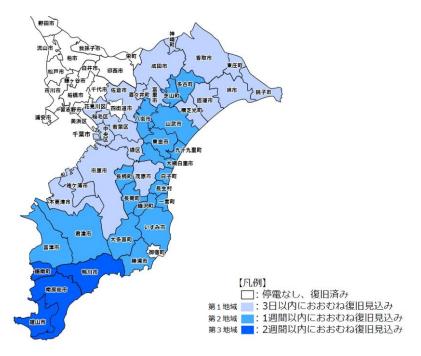


図 6 千葉県の停電復旧見込み (9/13 時点) 13

¹² 東京電力 HP 停電情報の数値履歴をもとに当社作成

¹³ 東京電力 HP 停電情報

3. 今後の備え(企業の防災対策のポイント)

台風は、突発的に生じる地震などと異なり、気象情報により発生や接近を事前に知り、備えを行うことが できる。今回の台風は、降雨も多量であったが、本稿の論点のように暴風が猛威をふるったことが特徴的で あった。局所的な「風」の実測や予想は、雨に比べて技術的制約がある部分もあるが、以下のような適切な リスクマネジメントにより、どのような事態にも対応できる体制の構築を目指していただきたい。

3.1. 施設等のリスク調査

まず防ぐことのできるリスクを低減することである。施設等のリスクを知り、被害を未然に防ぐため、施 設、屋根、工作物などの構造的な点検を行うとともに、飛散可能性のある物資その他を事前に把握し、撤去 または災害直前に退避できるように準備を行う。

3.2. 気象情報などによる情報収集

リアルタイムかつ正確な情報も重要である。台風が発生した際、台風の予想や経過については、気象庁が 台風に関する情報を逐次 HP に掲載、更新している。それによって、台風の規模や進路、風速や降水量などを 知り、準備に役立てることができる。

また、より詳細を期して災害対策に特化した企業サービスを利用する方法も挙げられる。企業、事業所の 位置などを登録することで、気象リスクが高まった際にリアルタイムで通知を行う機能がある。GIS (地理情 報システム)と連携し、地震、気象など災害全般の速報や発災時の情報マネジメントを行えるサービスも有 効である。

3.3. 事業継続計画 (BCP: Business Continuity Plan) とその実践

災害時に企業内の人員が適切かつ迅速に指揮を行い、かつ行動に移すためには事前の十分な計画が不可欠 である。そのために、BCP によって、自社の抱えるリスク (想定被害や影響度など)を分析し、災害対応を 標準化し、教育や実践的訓練を通じて、社員一人ひとりに浸透させることが必要である。今回の台風の場合、 出社・待機の別や、事業現場における飛散危険物・仮設構造物の撤収、インフラ停止を想定した機器設備の 準備などが挙げられ、前述の「調査」はこのような対策の基礎となる。また、計画の実効性を高めるために は、阻害要因(例えば道路アクセスや移動手段など)の洗い出しも重要である。

今回の台風は、通過が日曜から月曜の未明という、企業にとっては指揮や対応の取りにくい状況下であっ た。そのような状況でこそ、各々がとるべき行動を整備し標準化する BCP の価値が高まるともいえる。毎年、 台風は日本に多数上陸し、その一部は全国の何処かへ甚大な被害をもたらす。台風のリスクを正しくとらえ、 対策を進めて頂きたい。

参考文献

建築研究所: 平成 30 年台風第 21 号に伴う強風による建築物等被害現地調査, 2018.11

執筆者紹介

上田 遼 Ryo Ueda

リスクマネジメント事業本部 リスクソリューション開発部 上級コンサルタント

一級建築士

専門は自然災害・建築構造

SOMPOリスクマネジメントについて

SOMPOリスクマネジメント株式会社は、損害保険ジャパン日本興亜株式会社を中核とするSOMPOホール ディングスのグループ会社です。「リスクマネジメント事業」「サイバーセキュリティ事業」を展開し、全社的リスクマネジ メント (ERM)、事業継続 (BCM・BCP)、サイバー攻撃対策などのソリューション・サービスを提供しています。

本レポートに関するお問い合わせ先

SOMPOリスクマネジメント株式会社

総務部 広報担当

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-24-1 エステック情報ビル

TEL: 03-3349-4330 (代表)