

2020年1月11日(火)

台風15号における電力被害から学ぶ

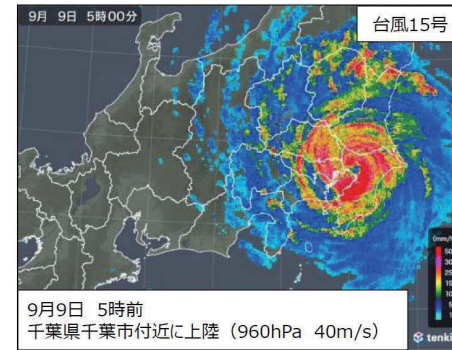
NN研究交流会

名古屋大学 減災連携研究センター
エネルギー防災寄附研究部門
都築 充雄

台風15号の被害

- 9月9日に直撃した台風15号の影響により、当社受持ちエリアにおいて最大級の供給支障事故が発生（最大停電軒数約934,900軒）
- 今回の台風15号は、平成30年台風21号と比較して気圧傾度が大きく、中心付近で記録的な強風となり、建物被害（全・半壊）軒数で約9倍、がけ崩れ件数で約6倍の甚大な被害が発生

台風15号の進路



※引用元：tenki.jp

被害状況

	令和元年台風15号	平成30年台風21号
期間降水量	静岡県 450.5ミリ	愛知県 378.5ミリ
	千葉県 237.5ミリ	大阪府 (気象庁情報なし)
最大風速※1	東京都 43.4m/s	高知県 48.2m/s
	千葉県 35.9m/s	大阪府 46.5m/s
最大瞬間風速※2	東京都 58.1m/s	大阪府 58.1m/s
	千葉県 57.5m/s	
気圧傾度	7~10hPa/10km	5hPa/10km
人的被害	死者・行方不明者 1人	14人
	負傷者 148人	954人
建物被害	住宅被害※3 1,747棟	215棟
	非住宅被害 818棟	85棟
がけ崩れ	60件	10件

<出典元1：内閣府 平成30年台風21号に係る被害状況等について（平成30年10月2日17時00分現在）>
<出典元2：内閣府 令和元年台風15号に係る被害状況等について（令和元年10月2日10時00分現在）>
<出典元3：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・消費生活用品安全分科会 電力安全小委員会 合同 電力・ガス・エネルギーグループ（第5回）資料/台風15号に伴う停電復旧力不足等に係る検証について（令和元年10月3日経済産業省）>
※1 10分間平均風速の最大値 ※2 瞬間風速の最大値 ※3 全壊・半壊

東京電力パワーグリッド(株)資料

近年の台風・豪雨災害による送配電設備の被害状況

年	自然災害名 (主に被災した電力会社)	最大停電戸数	被害状況※ ※電柱100本以上被害
2015年	台風15号 (九州電力)	約48万戸	電柱444本
2016年	台風10号 (東北電力)	約5.5万戸	電柱671本
	台風16号 (九州電力)	約25万戸	電柱284本
2017年	台風21号 (関西電力・四国電力)	約29万戸	電柱187本(関西電力) 電柱206本(四国電力)
2018年	西日本豪雨 (中国電力・四国電力)	約7.5万戸	電柱848本(中国) 電柱443本(四国)
	台風21号 (関西電力・中部電力)	約240万戸	電柱1,343本(関西) 電柱287本(中部)
2019年	台風24号 (中部電力・九州電力)	約180万戸	電柱206本(中部) 電柱368本(九州)
	台風15号 (東京電力PG)	約93万戸	鉄塔2基 電柱1,996本
	台風19号 (東京電力PG・中部電力・東北電力)	約52万戸	電柱135本(東京) 電柱344本(中部) 電柱763本(東北)

(資料) 経済産業省(各産業保安監督部)調べ

2019.11.5経済産業省資料

設備被害状況の比較

		配電設備					送電設備		最大停電戸数	
		架空線		地中線			架空線			
		支持物【本】 折損・倒壊等	高圧線【区間】 断線・混線等	変圧器【台】 損傷・傾斜等	地上機器【台】 浸水等	地上機器【台】 損傷・傾斜等	ケーブル【m】 損傷等	鉄塔【基】 折損・倒壊等		特高線【条】 断線
2108台風21号	関西電力	1,343	4,914	362	38	0	544	0	10	約170万戸
2018台風21号	中部電力	287	3,861	29	-	-	-	-	-	約70万戸
2018台風24号	中部電力	206	2,974	53	0	0	0	0	2	約102万戸
2019台風15号	東京電力	1,996	5,529	431	0	1	0	2	2	約93万戸

日本全国 電柱：約2,186万本、鉄塔：約24万基
建設費用 電柱：約38万円/本、鉄塔：約4,261万円/基
(66/77kV)

台風15号被害状況



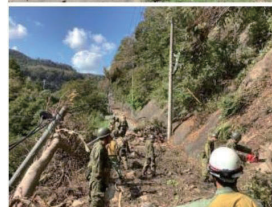
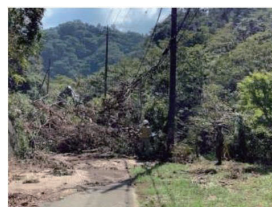
台風15号被害状況



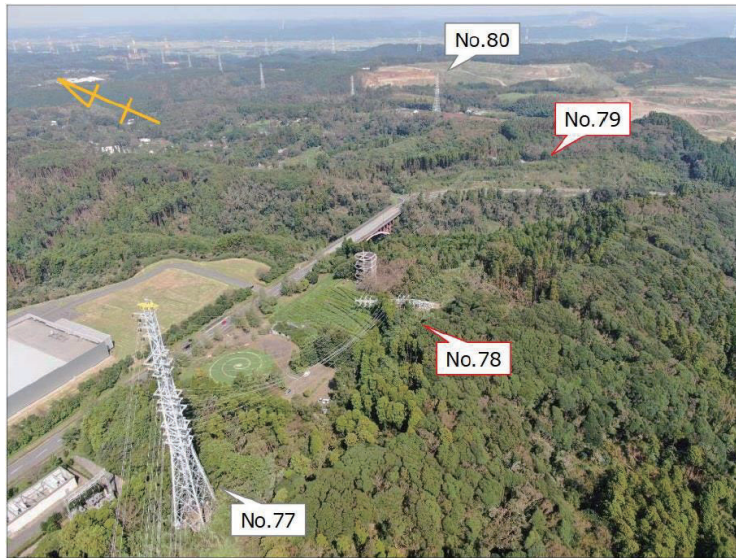
台風15号被害状況



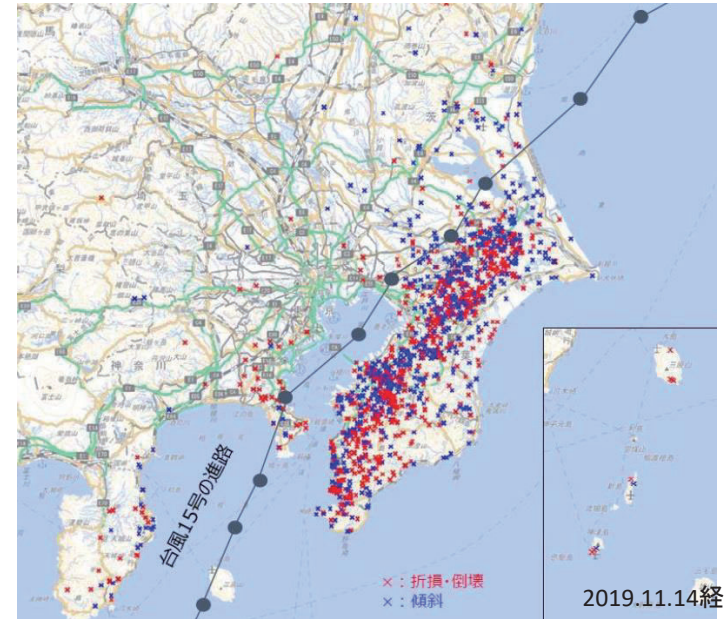
台風15号被害状況



台風15号被害状況



台風15号電柱被害箇所



2019.11.14 経済産業省資料

電柱被害要因別被害状況の内訳

台風15号: 東京電力パワーグリッド(株)資料

エリア	栃木	群馬	茨城	埼玉	千葉	東京(23区)	多摩	神奈川	山梨	静岡	合計
損壊数	9	0	94	9	1,750	15	3	59	2	55	1,996
電柱損壊の原因(再掲)	倒木・建物の倒壊	9	0	57	8	1,311	6	37	2	44	1,477
	飛来物	0	0	9	0	263	3	6	0	0	281
	地盤の影響	0	0	28	1	176	6	16	0	11	238

台風21号: 関西電力(株)資料

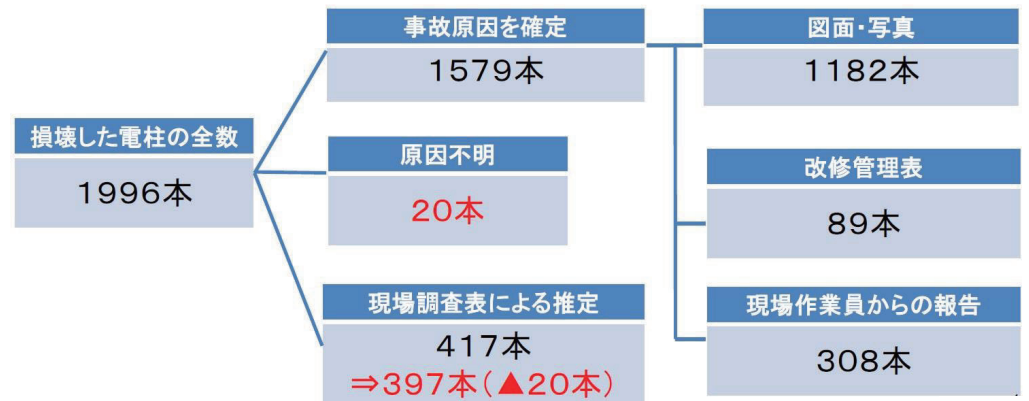
要因	電力本部								全社計	
	大阪北	大阪南	京都	神戸	奈良	滋賀	和歌山	姫路		
倒壊・折損	風圧	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	崖崩れ・土砂崩れ	11	9	5	0	2	1	65	0	93
	飛来物、建物・樹木倒壊等に伴う2次被害	70	230	193	12	40	78	165	0	788
小計	81	239	198	12	42	79	230	0	881	
傾斜・沈下・ひび	72	93	23	6	7	41	220	0	462	
合計	153	332	221	18	49	120	450	0	1,343	

台風24号: 中部電力(株)資料

	倒木	飛来物	土砂崩れ	計
折損・倒壊	95	17	4	116
傾斜	74	14	2	90
計	169	31	6	206

台風15号電柱被害原因特定状況

<折損・倒壊等した電柱1,996本の被害原因>



2019.12.17 経済産業省資料

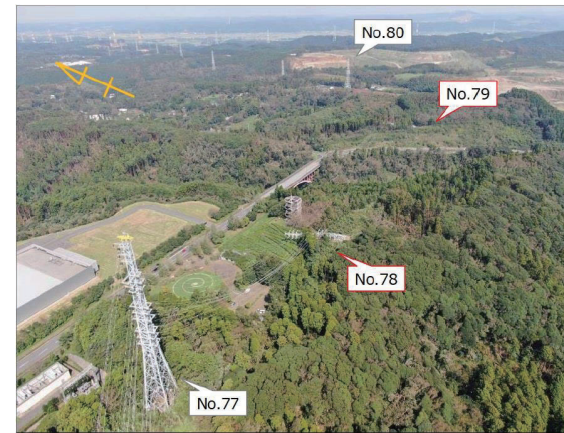
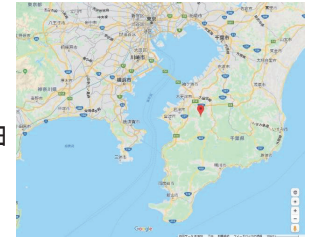
特徴的倒壊要因：連鎖倒壊

◆倒木や避雷物の影響により倒壊した電柱が他の電柱を引っ張ることで倒壊する現象が約200本(約10%)確認された(2018年台風21号,24号でも発生)



鉄塔倒壊状況

66kV木内線No.78,No.79鉄塔
東西走行送電ルートにおいて2基とも北北西方向に倒壊
当該送電線は6回線を支持,約11万軒の停電発生,翌日仮復旧



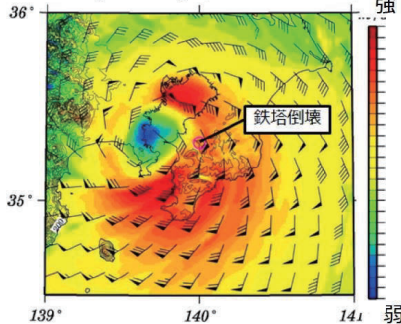
東京電力パワーグリッド(株)資料

局地的な地形の影響の把握・気流シミュレーション

気象シミュレーション結果

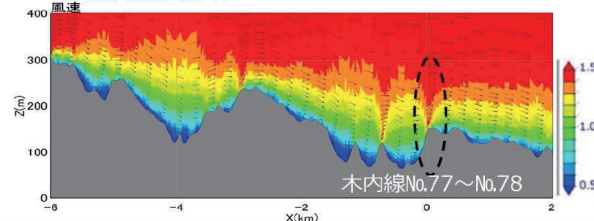
9/9 3時の風向・風速分布図

Wind map at 50m height (2019/09/09 03:00JST)



気流シミュレーション結果

鉄塔倒壊箇所から南南東の風の鉛直分布図
(風上-8km,地上50mの流入風を1.0とした時の各点の風速比率)

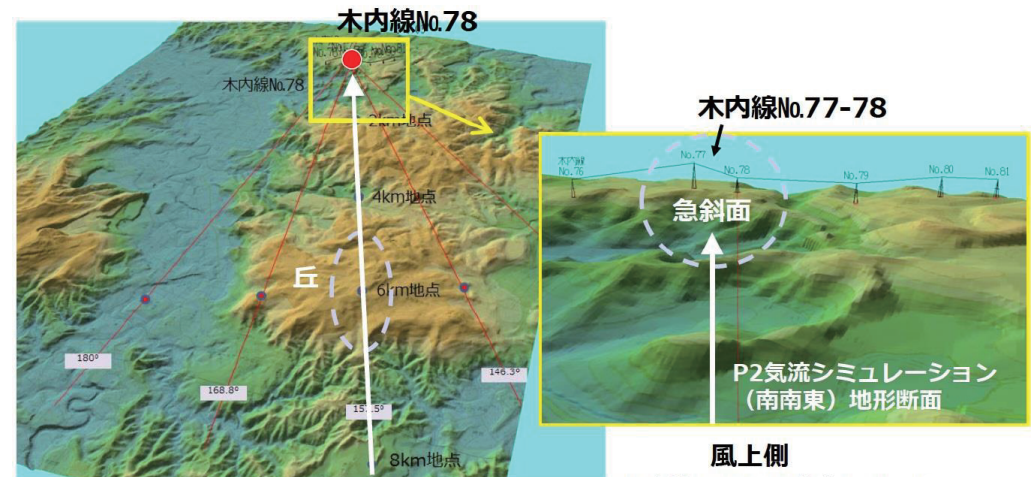


※ X=0はNo.77~No.78径間の中央、グレー部は断面地形
※ 前方7kmまでの領域を解析した結果、上記とほぼ同等の結果であった。

- ◆倒壊箇所から風上6km,風下2kmを詳細シミュレーション
- ◆南南東の風向の場合にNo.77~No.78鉄塔付近で顕著な増幅

東京電力パワーグリッド(株)資料

局地的な地形の影響の把握・局所地形

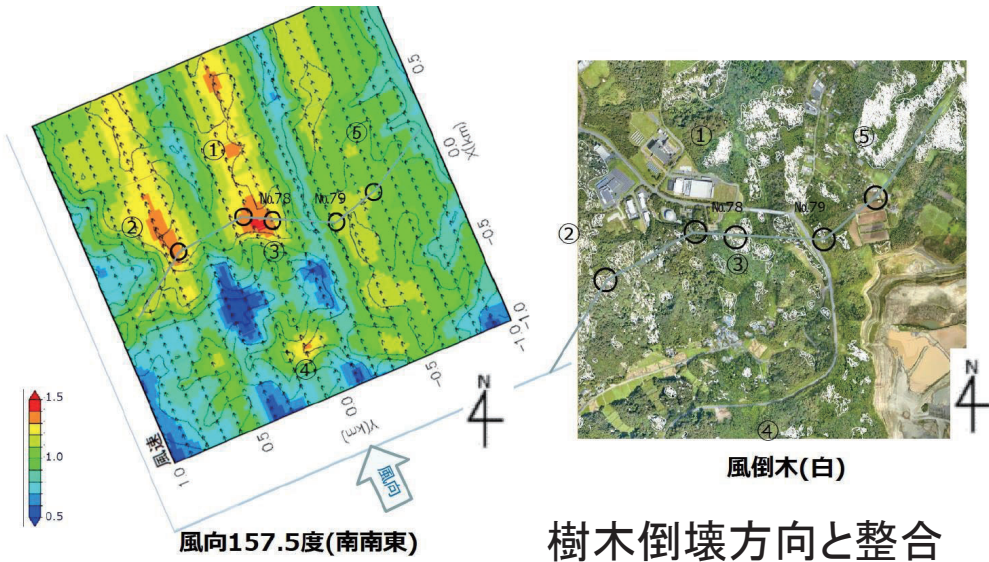


- ◆風上側にある標高の高い丘で増幅
- ◆更に送電線手前の急斜面で増幅

風上側
木内線No.78から南南東2km

東京電力パワーグリッド(株)資料

局地的な地形の影響の把握・樹木倒壊との関係

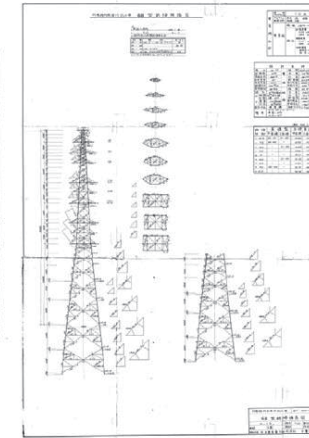


東京電力パワーグリッド(株)資料

鉄塔設計条件

<鉄塔設計条件・設計図面>

設計条件	
電圧	66 kV
回線数	6.006
所置空間	300 m
水平荷重	10°
高さ	15.00 m
鉄塔風圧	330 N/m ²
鉄塔風圧	100 N/m ²
種別	6.006 (15.00 m)
種別	255 N/m ²
風速	40 m/s
風向	157.5°
設計方法	電算機
備考	支塔 6017.2 重量 = 60 t 風速 = 30 m/s
種類	ACSR 610 mm ²
自重	230 N/m
外径	342 mm
断面積	6418 mm ²
最大積	4880 N
引張力	5020 N
種類	AS 70 mm ²
自重	0.4077 N/m
外径	10.5 mm
断面積	67.35 mm ²
最大積	1460 N
引張力	1750 N
設計方法	採用プログラム TSB



基準風速40m/S
高さ15m,10分間平均
(高さ10m)
上空逋増
(鉛直分布係数)
安全率1.5
(ガスト影響係数に相当?)

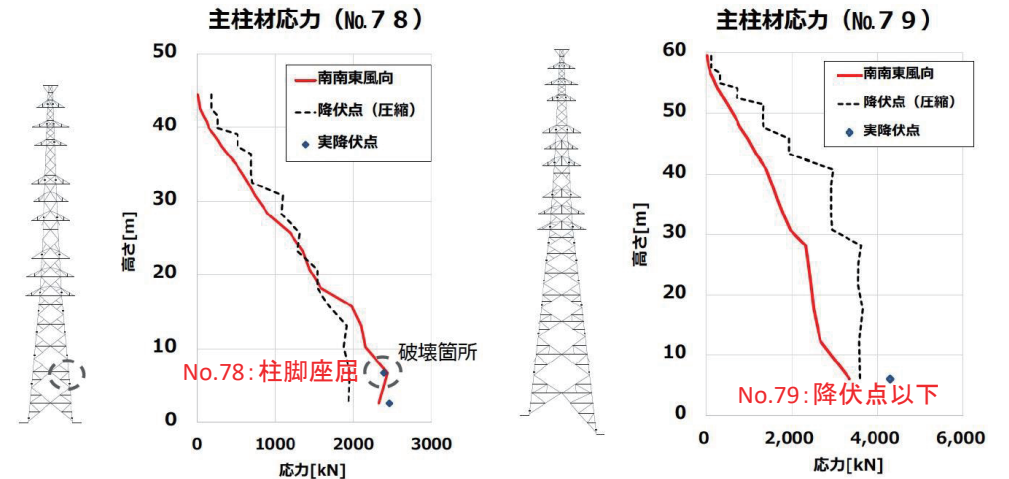
(出所) 東京電力PG(株)

基準風速40m/sの歴史

年	1911年 (明治44年)	1919年 (大正8年)	1932年 (昭和7年)	1965年 (昭和40年)	1997年 (平成9年)
規程名	電気工事規程	電気工作物規程	電気工作物規程	電気設備の技術基準	電気設備の技術基準
主な改正内容	鉄塔風圧の規定	着氷荷重の規定等	鉄塔種類の規定 鉄塔風圧の増加	風圧荷重の種別と適用JEC127(1965)の改訂に伴い改正	技術基準の性能規定化(省令で風速40m/sと規定)
鉄塔風圧(山形鋼・高温季)	4貫800匁/平方尺 (196.02kg/m ²)	40ポンド/平方尺 (197.6kg/m ²)	300kg/m ²	290kg/m ²	2,840Pa
風速の規定の詳細	—	—	規程の解説に「風圧荷重(基準風速を40m/秒とした場合の値)」と記載	基準の解説に「風速40m/秒の風があるものと仮定した場合に生ずる荷重」と記載	技術基準に「風速40m/秒の風圧荷重」と記載

(注) 1928年(昭和3年)11月、我が国初の耐風構造に関する規則が警視庁令第27条(強度計算に適用する風圧力)として発布された。
(出所) 経済産業省調べ

鉄塔応力計算と倒壊メカニズム推定



実降伏点・・・撤去材の材料試験結果を反映した降伏点。

- ① No.77~No.78径間において著しく強い風圧力
- ② No.78鉄塔: 柱脚座屈倒壊
- ③ No.79鉄塔: No.78倒壊に引きずられ倒壊

2019.12.17経済産業省資料

東京電力パワーグリッド(株)資料

対応の方向性

鉄塔

●特殊な地形による突風(最大瞬間風速約70m/s、10分間平均風速約50m/s)により、**当初の設計強度を大きく上回る荷重が発生。**

●**現行の技術基準について、以下の3点を規定。**

- ①現行の基準風速40m/sを維持、「10分間平均」を明確化
- ②地域の実情を踏まえた基準風速(地域風速)を適用
- ③特殊地形の考慮すること(従来の3類型に加え、今回の類型を追加)

●鉄塔周辺の風況・風向等について、より精緻に把握するためセンサーの設置や様々な気象データの収集等を検討する。

電柱

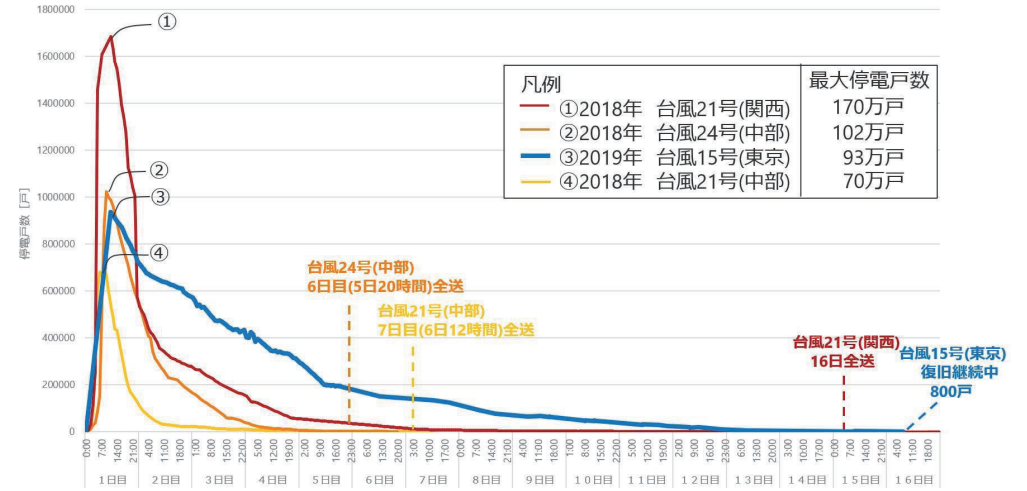
●**倒木や建物の倒壊(約74%)、看板等の飛来物(約14%)、土砂崩れ等の地盤影響(約12%)による二次被害が原因と推定されるものが大半。**

●技術基準の見直しについて、損壊原因の更なる究明、鉄塔に関する技術基準の見直しの方向性等も踏まえ、結論を得る。

- 損壊原因の大半は二次被害によるものと考えられるため、**二次被害対策を強力に進める。**
 - ①電力会社と自治体・自衛隊との連携を通じた倒木処理・伐採の迅速化、自治体と連携した事前伐採の推進
 - ②飛来物の飛散防止に関する注意喚起の徹底
 - ③無電柱化の推進

2019.12.17経済産業省資料

停電状況の推移



中部電力株9/24資料

復旧の課題抽出

課題	内容
① 事前の体制構築が十分でなかった	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 被害規模に応じた設備巡視要員の確保に時間を要した ✓ 被害が集中した千葉エリアにて、支社・事業所単位の管理体制を構築したが、他電力応援への指揮体制の確立に時間を要した ✓ 電源車の接続工事に必要な体制整備に時間を要した
② 全容把握に時間を要した	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 短時間・広範囲の配電線事故に対し、被害状況の全容把握に時間を要した ✓ 倒木・土砂崩れにより進入困難なエリアが多数あり、被害状況把握に時間を要した ✓ 被害状況の全容把握が困難な中で、過去の経験則等を踏まえた復旧見通しを公表、その後訂正することとなり、精度の低い情報を発信した ✓ 低圧線以下の故障箇所把握に時間を要した
③ 工事力の有効活用ができなかった	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自治体を通じた自衛隊への倒木等除去の要請において時間を要した ✓ 統一的な復旧方針の提示に時間を要し、一部支社では通常の配電線事故運用を行うなど、非効率があった ✓ 高圧線復旧対応に多くの要員が取られ、低圧線復旧対応が停滞した

東京電力パワーグリッド(株)資料



電力レジリエンスワーキンググループ 中間取りまとめ概要

2018年11月27日 1年前!

経済産業省

電力レジリエンスワーキンググループの目的及び概要

- 設置の経緯・目的**
- 平成30年北海道胆振東部地震を始めとした一連の災害によって、大規模停電等、電力供給に大きな被害が発生。様々な課題が明らかになるとともに、電力インフラにおけるレジリエンスの重要性、電力政策における安定供給の重要性を改めて認識。
 - 今般の災害を踏まえ、電力インフラ等について全国で緊急に点検を行い、政府の対応方策等を取りまとめることを、9月21日の「重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議」において決定。
 - これらの課題認識や検討・議論状況を踏まえ、経済産業省においても、レジリエンスの高い電力インフラ・システムを構築するための課題や対策についても議論するため、電力・ガス基本政策小委員会と電力安全小委員会の下に、合同ワーキンググループとなる「電力レジリエンスWG」を設置。
 - ①一連の災害における政府の対応や②北海道の大規模停電の検証・評価を踏まえつつ、③電力レジリエンス総点検を実施し、④今後の対策パッケージを取りまとめることとした。

委員等名簿	
◎座長 大山 力	横浜国立大学大学院工学研究院 教授
○委員 市村 拓斗	森・濱田松本法律事務所 オブ・カウンセル 弁護士
大橋 弘	東京大学公共政策大学院 経済学研究所 教授
小野 透	一般社団法人日本経済団体連合会資源・エネルギー対策委員会企画部会委員
金子 祥三	東京大学生産技術研究所 研究顧問
熊田 亜紀子	東京大学大学院工学系研究科 教授
嶋田 裕子	ジャーナリスト・環境カウンセラー
首藤 由紀	株式会社社会安全研究所 代表取締役所長
曾我 美紀子	西村あさひ法律事務所 パートナー 弁護士
松村 敏弘	東京大学社会科学研究所 教授
山田 真澄	京都大学 防災研究所 助教
(オブザーバー)	
電力広域的運営推進機関	
電気事業連合会	
電力・ガス取引監視等委員会 等	

開催実績
第1回 (2018年10月18日) ◇一連の災害における政府の対応について ◇本ワーキンググループの論点・進め方について
第2回 (2018年10月25日) ◇北海道大規模停電に係る検証・評価について
第3回 (2018年11月5日) ◇電力レジリエンス総点検について ◇緊急対策 (情報発信・早期復旧) について
第4回 (2018年11月14日) ◇中期対策について ◇中間取りまとめ (案)

電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめの主なポイント①

- 平成30年に発生した災害による大規模停電発生時の政府の対応
 - 北海道胆振東部地震による大規模停電発生後の政府の対応
 - 基本方針：地震前から定められていたルールに基づき、その時点で得られた客観的データを元に定量的な分析を行った上で対応
 - 情報発信：①確認された事実・見直し等は、都度、公表 ②国民が知るべき情報・見直しは、期限を設けて目途を示すよう指示
 - 具体的対応：①需要1割削減のための2割の節電要請とその必要性の発信 ②道内の一定規模の自家発保有者に対して、個別に稼働依頼 ③計画停電も視野に入れた対応の準備 ④大口需要家に対して、個別に需要抑制の要請、といった取組を実施し、電力供給が安定化するまでの電力需給のギャップを解消することに注力
 - 大規模な台風等に対する政府の対応
 - 発災前の事前準備に始まり、発災後は、適切な情報発信のバックアップ、停電からの早期復旧を実現するための電力業界の広域連携や自治体等の関係者との円滑な連携の側面支援を実施
- 北海道大規模停電に係る検証・評価
 - 電力広域機関の検証委員会の中間報告
 - ブラックアウトの発生原因：
 - 苫東厚真火力発電所1、2、4号機の停止 (N-3) に加え、3ルート4回線の送電線事故 (N-4) に伴う複数の水力発電所の停止といった複合要因。
 - 北海道電力の設備形成については、現在の設備形成上のルールに照らし、不適切な点は確認されず、また、当日の運用についても、必ずしも不適切であったとは言えない。
 - 復旧フェーズの検証結果：
 - ブラックアウト後の復旧作業は、ほぼ手順書どおりに行われており、対応スピードを含め、概ね妥当。
 - 北海道電力の設備形成 (主要な発電・送電の投資決定・建設) の経緯
 - 北電の設備形成に係る投資決定・建設プロセスについては、東日本大震災によって泊原発が停止した後、石狩湾新港LNG火力発電所の建設や、国の有識者会議の提言を踏まえて北本連系線の増強等に取り組んでいた経緯・状況を踏まえれば、不適切な点は確認されない。
 - 道東の3ルート送電線の地絡事故、苫東厚真火力発電所の設備故障
 - 道東の3ルート送電線の地絡事故：電気事業法で規定されている地絡対策が適切に作動しており、法令上の問題はないと考えられる。
 - 苫東厚真火力発電所の設備故障：火力発電所の耐震設計規程 (JEAC3605) 等に準拠した設計となっていることから、今回の地震は一般的な地震動 (震度5程度) を超えていることも踏まえ、確保すべき耐震性を有していたと考えられる。

電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめの主なポイント③

北海道における対策：大規模停電 (ブラックアウト) を踏まえた再発防止策	
早期対策	<ul style="list-style-type: none"> ○緊急時のUFRによる負荷遮断量を追加 (需要規模309万kW時の場合、+約35万kW) ○京極揚水発電所発電機2台の稼働状態を前提とした苫東厚真火力発電所発電機3台の運転 ○石狩湾新港LNG1号機活用の前倒し ○北本連系線の増強 (+30万kW) の着実な完工・運開 (来年3月) 等
中長期対策	<ul style="list-style-type: none"> ○北本連系線について、新北本連系線整備後の更なる増強、及び既設北本連系線の自励式への転換の是非について、速やかに検討に着手 (新北本連系線整備後の更なる増強については、シミュレーション等により増強の効果を確認した上で、ルートや増強の規模含め、来春までを目途に具体化) 等
緊急対策 (取りまとめ後に即座に実行に着手)	
情報発信	<ul style="list-style-type: none"> ○Twitterやラジオ等、多様なチャネルを活用した国民目線の情報発信 ○現場情報をリアルタイムに収集するシステムの開発等による被害情報・復旧見通しの収集・提供の迅速化 等
早期復旧	<ul style="list-style-type: none"> ○自発的な他の電力会社の応援派遣による初動迅速化 ○資機材輸送や情報連絡等、関係機関、自治体と連携した復旧作業の円滑化 等
中期対策 (取りまとめ後に即座に検討に着手)	
防災対策	<ul style="list-style-type: none"> ○電源への投資回収スキーム等供給力等の対応力を確保する仕組みの検討 (調整力の必要量の見直し、稀頻度リスク等への対応強化 (容量市場の早期開設や取引される供給力の範囲拡大含む) 等) ○ブラックアウトのリスクについての定期的な確認プロセスの構築 ○レジリエンスと再生可能エネルギー拡大の両立に資する地域間連系線等の増強・活用拡大策等の検討 ○その際、レジリエンス強化と再生可能エネルギー大量導入を両立させる費用負担方式やネットワーク投資の確保の在り方 (託送制度改革含む) について検討 ○災害に強い再エネの導入促進 (太陽光・風力の周波数変動に伴う解列の整定値等の見直し (グリッドコードの策定等)、ネットワークのIoT化、地域の再エネ利活用モデルの構築、住宅用太陽光の自立運転機能の利活用促進) ○需要サイドにおけるレジリエンス対策の検討 (Ex.デマンド・レスポンスの促進、スマートメーターの活用等) ○合理的な国民負担を踏まえた政策判断のメルクマールの検討 (停電コストの技術的な精査) ○火力発電設備の耐震性の確保について、国の技術基準への明確な規定化 等
情報発信	<ul style="list-style-type: none"> ○電力会社が提供可能な情報と災害復旧時に必要となる情報を整理し、道路や通信等重要インフラ情報と共に有効活用できるシステム設計の検討 ○ドローン、被害状況を予測するシステム等の最新技術を活用した情報収集 等
早期復旧	<ul style="list-style-type: none"> ○送配電設備等の仕様共通化 ○復旧作業の妨げとなる倒木等の撤去を迅速に行えるような仕組み等の構築 ○災害対応に係る合理的費用を回収するスキームの検討 ○需給ひっ迫フェーズにおける卸電力取引市場の取引停止に係る扱いの検討 等

資料7

電力レジリエンスワーキンググループ これまでの議論の整理

令和元年12月5日
経済産業省

電力レジリエンスWG「中間取りまとめ」の主な論点のフォローアップ概要と新たな課題

● 電力レジリエンスWG・中間取りまとめの「対策パッケージ」(2018年11月)の主な論点のフォローアップ及び台風15号等を受け新たに明らかになった課題は、以下のとおり。

□ 国や地方自治体との連携

- 電力会社と地方自治体との連携は進んできたが、地方自治体への派遣要員(リエゾン)の役割の明確化が必要。
- 復旧の妨げとなる倒木の除去等の円滑化のため、地方自治体及び自衛隊との連携強化や事前伐採の更なる推進が必要。

□ 電力会社間の連携

- 電源車等の自発的な応援派遣は進んでいるが、電源車等の受入側におけるオペレーションの改善が必要。
- 電力会社間で復旧作業のノウハウ共有が進んでいるが、災害対応における事例のマニュアル化や訓練等の一層の取組の推進が必要。

□ 重要インフラ事業者等との連携

- 通信事業者等の重要インフラ事業者や道路関係機関等との連絡窓口の確認等、連携を強化していくことが必要。

□ 被害情報収集及び情報発信

- 発災から24時間以内、大規模災害の場合でも遅くとも48時間以内には復旧見通しを発信できるよう、被害状況の早期把握に向け、スマートメーター等のビッグデータやドローン等の先進的な技術の活用が必要。
- 各電力会社において、SNSのアカウント開設等の情報発信は進んできたが、インターネットを使えない住民等に対する情報発信方法のさらなる検討が必要。

□ 住民とのコミュニケーション

- 災害時のコールセンターの増強等によりコールセンターの応答率は向上してきたが、チャットシステムや自動音声応答システム等、コールセンター逼迫時の改善策の検討が必要。
- 住民・市民が情報提供できる情報収集フォームの整備は進んできたが、さらなる情報提供に向けた周知や情報の信頼性確保など課題の洗い出しが必要。

13

台風15号等の検証を踏まえた主な対策の全体像

- 本年9月の台風15号による停電では、停電户数ピーク：約93万、電柱損壊：約2,000本(昨年の台風21号の約1.5倍)など、千葉県を中心に広域に甚大な被害を受け、長期停電(最長2週間程度)が発生。
- 10月以降、経済産業省の有識者会議で検証を行い、国民生活を支える安定的な電力供給、停電の早期復旧、より正確な情報発信を実現する観点から、以下の対策を整理。今後、政府全体の検証の場に報告を行う。

<政府における対策>

1：被害状況の迅速な把握・情報発信、国民生活の見通しの明確化

- 鉄塔等の被害の迅速な把握のための衛星画像やAI等の活用、停電復旧情報のビッグデータ化による復旧予測の精緻化、情報の一元管理のためのシステム開発【予算対応】
- 迅速な通電確認のため、顧客情報の自治体への提供の仕組み【制度対応】

<東京電力における対策>

- 「監視」の重要性を徹底し、①初動から最大限の要員投入、②カメラ付きドローン、ヘリ等の活用を拡大
- 現場情報や電源車の稼働状況をリアルタイムで把握・共有し、復旧工程を管理するシステムの導入
- 情報集約・整理を行うマネジメント要員を適正配置

2：被害発生時の関係者の連携強化による事前予防や早期復旧

- 一般送配電事業者間の連携計画を策定し、復旧手法・設備仕様の統一化等を通じた復旧作業の迅速化促進【制度対応】
- 全事業者が協調し復旧活動等を行う義務の法定化【制度対応】
- 復旧費用や電源車派遣の相互扶助制度の創設【制度対応】
- 倒木対策における他省庁(林野庁等)との連携等【運用対応】
- 災害時における電動車(EV等)の非常用電源としての活用促進【運用対応】

- 設備の完全復旧よりも早期の停電解消を最優先する「仮復旧」等の復旧方針について、早期指示の徹底
- 電力会社間・自衛隊との定期的な情報共有・合同訓練
- 事前の樹木の伐採など、自治体や他インフラ(通信等)との連携強化

3：電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化

- 鉄塔の技術基準見直し【制度対応】
- 無電柱化の推進(関係省庁連携)【予算対応】
- 災害に強い分散型グリッドの推進【制度対応】
- 社会的に重要な施設への自家発電設備の導入促進【予算対応】
- 送配電網の強靱化とコスト効率化を両立する託送料金制度改革【制度対応】

- 費用対効果を踏まえた送配電網の強靱化・スマート化(無電柱化を含む)の推進(効率的・計画的な更新投資)
- 鉄塔の総点検による状況の把握と今後の更新等に向けた計画の策定

15

北海道ブラックアウト、中東情勢の緊迫化など、台風以外の課題からも導かれる対策についても、国民の生命・生活を支えるエネルギー分野のレジリエンス強化の観点から、台風15号等を踏まえた対策に合わせて進めていく。

(4) 復旧までの代替供給・燃料の確保

● 電力・石油会社間の災害時提携やタンクローリー配備の加速化

- 電源車の応援融通を行う事態を想定した電源車の燃料確保【制度対応】
- 電源車や病院等の自家発電機への燃料供給に利用できる緊急配送用ローリーの配備(予算対応)

● 燃料の安定的かつ低廉な調達(中東不安定化等を踏まえた調達先の多角化、緊急時の調達確保)

- LNGの調達先の多角化と非常時の安定確保を図るため、JOGMECによる積替基地やアジアなどにおける貯蔵基地(平時は各国への供給基地)へのリスクマネー供給を可能とする【制度対応】
- 万が一、民間によるLNGなどの燃料調達が困難になった場合に、緊急的な措置としてJOGMECが燃料を調達【制度対応】

(5) 電力ネットワークの強靱化、電源等の分散化によるレジリエンス強化

<電力ネットワークの強靱化>

● 緊急時の電力融通に資する地域間連系線の増強促進

- マスタープラン(広域系統整備計画)に国への関与を法定化し、それに基づき地域間連系線等の増強費用について全国で支える仕組みを導入【制度対応】

<電源等の分散化>

● 災害時に自立運転可能な再生エネ等分散型電源の地域への導入拡大

● 設備の老朽化や再生エネ大量導入も踏まえた最新の電源の導入や多様化・分散化の促進

- 再生エネの主力電源化に向けた、国民負担の抑制と両立するFIT制度の抜本改革【制度対応】
- 世界的に過小投資の問題が生じている電源の更新投資の安定化と、それによる多様化・分散化【制度対応】

16

南海トラフ巨大地震の停電規模

南海トラフ巨大地震の被害想定(第二次報告)

内閣府 平成25年3月

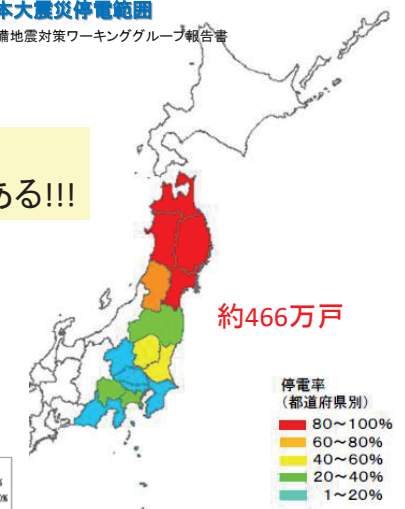
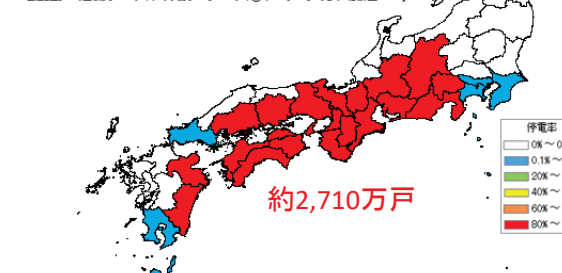
東日本大震災停電範囲

電気設備地震対策ワーキンググループ報告書

大規模かつ長期に渡り
復旧要員・資材を投入する必要がある!!!

南海トラフ巨大地震停電範囲

地震動：陸側ケース、津波：ケース①、冬・夕方、風速8m/s



約466万戸

約2,710万戸

停電率
(都道府県別)

- 80~100%
- 60~80%
- 40~60%
- 20~40%
- 1~20%