

# 台風15号に伴う停電復旧対応の振り返り

---

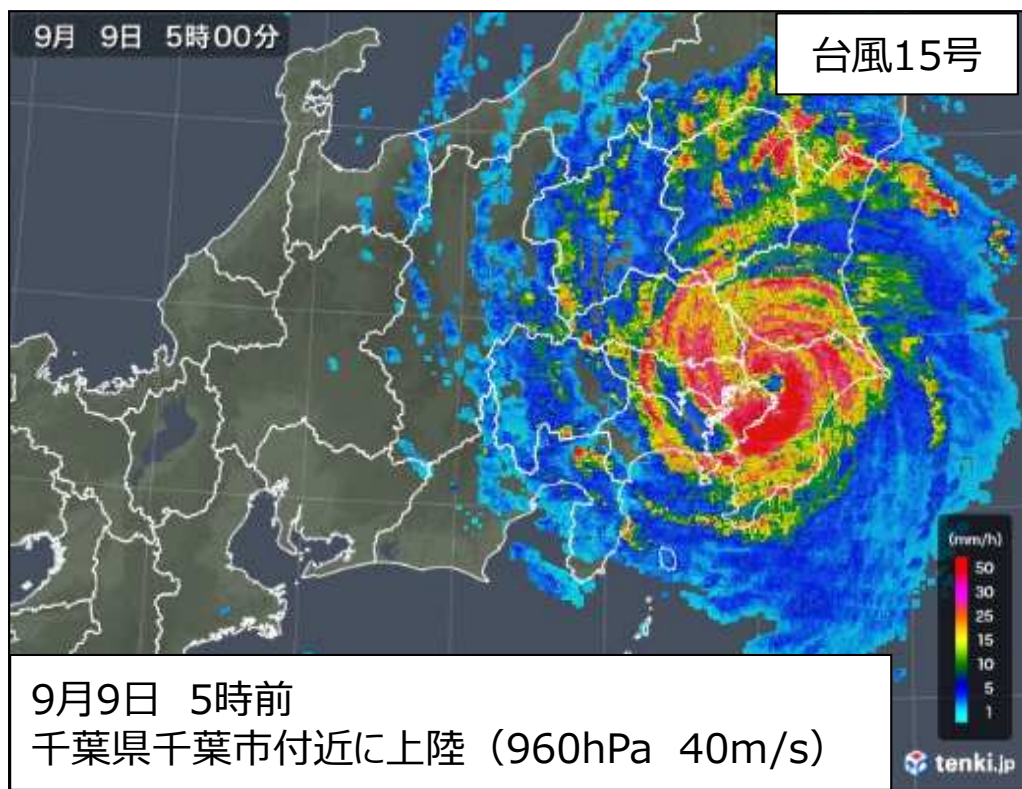
2020年2月19日

東京電力ホールディングス株式会社

# 1-1. 被害全容（台風15号概要）

- 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年台風第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 令和元年台風第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（第5回）資料「台風15号に伴う停電復旧プロセス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

## 1-2. 被害全容（設備被害状況）

- 工務設備では、千葉エリアにおいて66kV鉄塔が2基倒壊。原因は当該鉄塔付近の地形が局地的に風を増速させたものと推定
- 配電設備では、電柱・電線の損傷が千葉エリアを中心に広範囲に発生。原因は倒木・建物の損壊や飛来物、地盤の影響による2次被害であると判断

送  
変  
電

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

配  
電

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

《参考：関西電力 台風21号による配電設備被害》 台風21号対応検証委員会報告（平成30年12月13日）抜粋

1,343本	4,914経間	362台	38台	0台	544m
--------	---------	------	-----	----	------

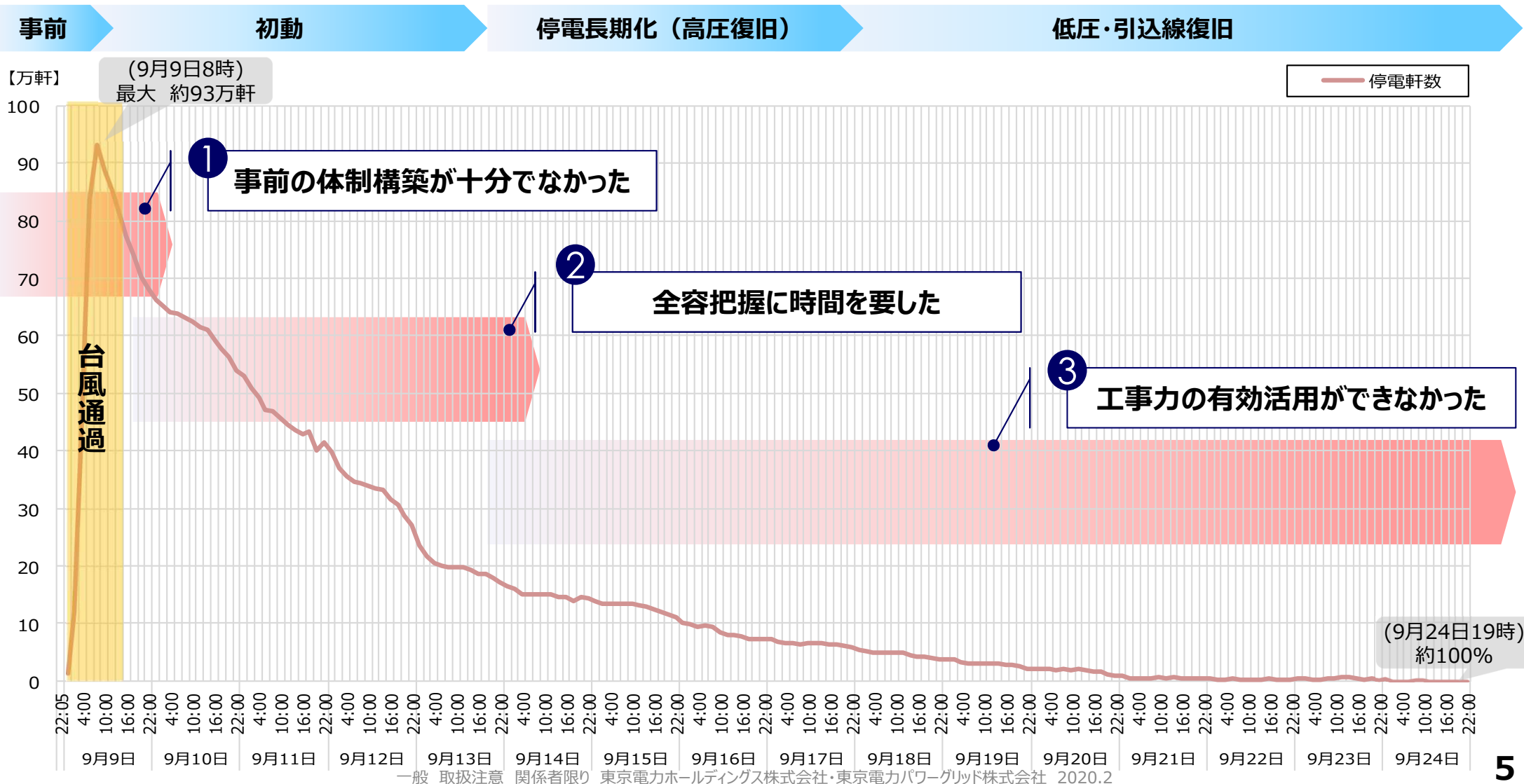


# 参考. 被害全容 (設備被害状況)



## 2-1. 対応の振り返り（停電軒数推移）

- 近年の他電力事例と比較し，最大停電軒数は少ないものの，停電解消に至るまでの復旧が長期化（約16日間）
- 復旧対応を4つの時系列に分類し，停電復旧へ大きな影響を与えた3つの課題を抽出



## 2-2. 対応の振り返り（課題まとめ）

- 3つの課題を具体的に細分化し、事実から原因を抽出したうえで対策方針を短期・中期で整理

課題	内容	報告スライド
① 事前の体制構築が 十分でなかった	✓ <u>被害規模に応じた設備巡視要員の確保に時間を要した</u>	7
	✓ 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、 <u>他電力応援への指揮体制の確立に時間を要した</u>	11
	✓ <u>電源車の接続工事に必要な体制整備に時間を要した</u>	10
② 全容把握に時間を 要した	✓ <u>短時間・広範囲の配電線事故</u> に対し、被害状況の全容把握に時間を要した	7
	✓ <u>倒木・土砂崩れにより進入困難なエリアが多数あり</u> 、被害状況把握に時間を要した	8
	✓ <u>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</u> 、その後訂正することとなり、精度の低い情報を発信した	8
	✓ <u>低圧線以下の故障個所把握</u> に時間を要した	12
③ 工事力の有効活用 ができなかった	✓ <u>自治体を通じた自衛隊への倒木等除去の要請</u> において時間を要した	9
	✓ <u>統一的な復旧方針の提示に時間を要し</u> 、一部支社では <u>通常の配電線事故運用を行う</u> など、非効率があった	11
	✓ <u>高圧線復旧対応に多くの要員</u> が取られ、 <u>低圧線復旧対応が停滞</u> した	12



# 3-1. 主な検証結果（設備被害状況把握）

- 配電線事故が多発した千葉エリアにおいては、従来の台風対応と同様の巡視要員を確保し、復旧作業も従来通り実施したが、被害規模に対し要員が不足し、被害状況の全容把握に時間を要した
- 今後は、適正な巡視要員数の確保・事前配置に加え、大規模災害時の優先対応の見直し、ドローンの更なる活用およびリアルタイムな巡視結果情報管理システムの整備を目指す

## 事実関係

## 今後の対策方針

- ✓ 設備巡視完了期間が48時間超過している事業所は、**被害規模（事故回線数）に応じた巡視要員が不足し、面的な巡視ができていない状況**

〈最大停電回線数に対する巡視要員数〉

支社・事業所	最大停電回線数 [回線]	巡視要員数 [人]	配電線あたりの巡視要員割合 [人/回線]	設備巡視完了期間 [時間]
茨城	109	249	2.3	48時間以内
千葉エリア	千葉	145	1.0	48時間超過
	成田	243	0.4	48時間超過
	木更津	175	0.5	48時間超過
神奈川	120	455	3.8	48時間以内
静岡	51	162	3.2	48時間以内

- ✓ 自エリア・配電関係要員のみでの調整により巡視要員が不足
- ✓ 一配電線あたりの電柱損壊数が多数にも関わらず、**巡視と事故点捜査を同時並行で実施**
- ✓ 現地での巡視結果を帰社後、事業所にて集計し、本社へ報告していたため、本社の情報収集に時間を要した
- ✓ ドローン操作者の不足により、侵入困難エリア（倒木・土砂崩れ）に対するドローン活用が9/13以降と時間を要した

短期

- ✓ 大規模災害時でも、**48時間目途に被害状況を把握するための仕組みの整備**
  - ・ 被害予測に基づき、巡視要員は**一停止配電線あたり二名以上**を確保
  - ・ 被害が想定されるエリアへ事前に巡視要員を配置
  - ・ 設備要員確保の際は、配電関係者のみでなく、他部門要員や関係会社を活用
  - ・ 大規模災害時の**最優先対応を「巡視」へ変更**
- ✓ 大規模災害時におけるドローン専属チーム配置の標準化、ドローン操作者の育成・確保、運用方針整備

中期

- ✓ リアルタイムで巡視結果情報（巡視完了数・被害箇所数等）を管理するシステムの整備



## 3-2. 主な検証結果（情報収集・復旧見通し）

- 千葉エリアにおいて被害の全容把握が困難であるなか、最大限の要員投入を前提に復旧見通しを策定・公表したが、広範囲の配電線路に事故点が多数あること等が確認されたため、翌日訂正
- 今後は、被害エリアへ各種要員を事前に配置し、マネジメント体制を確立するとともに、必要要員数・資機材の把握、復旧見通し精度向上に必要な情報および公表すべき情報を再整理する

### 事実関係

- ✓ 千葉エリアにおいては、事故回線数は把握していたものの、**設備被害の全容把握が困難ななか、復旧見通しを策定**
- ✓ 策定にあたっては、過去の台風被害による配電線の事故回線数や復旧時間の実績と、台風15号により被害を受けた配電線の事故回線数等を照らし合わせた上で、**当社社員・工事会社・他電力の応援を最大限投入することを前提**に策定
- ✓ 山間部等の復旧困難箇所と鉄塔倒壊による停電箇所の約12万軒を除き、**9/10夜中には復旧する見通しを公表**
- ✓ **翌11日早朝**、広範囲の配電線路に事故点が多数あること、雷雨により作業が中断したこと等が確認されたため、**復旧見通しを訂正**
- ✓ 9/10以降、千葉エリアへ各種要員を順次投入し、支社、事業所単位でマネジメントする体制とした  
⇒**十分なマネジメント体制の構築に時間を要した**
- ✓ 各事業所において地区ごとの停電状況の把握を実施し、9/13に停電地区ごとの復旧までに要する期間を公表  
⇒その後の復旧作業は概ね発表通りに推移

### 今後の対策方針

- ✓ 被害が想定されるエリアへ**各種要員を事前配置し、マネジメント体制を確立**
- ✓ 復旧見通しの精度向上のため、当社が必要な情報（配電線区間単位での設備被害・事故箇所数等）を整理し、効率的な集約・報告ができるシステム等の環境を整備



短期

- ✓ 大規模災害時に公表が必要な情報を再整理（復旧見通し公表の要否、被害状況の把握が困難な状況により復旧計画が確定できない場合を含む）

中期

- ✓ リアルタイムでの被害・復旧状況把握・工程管理に資するシステムの整備



### 3-3. 主な検証結果（自衛隊・自治体との連携）

- 発災当初は、県庁を通じて自衛隊に要請をしていたため、現場対応の調整に時間を要したが、当社・自衛隊との共同調整所の設置により、直接現場での連携が可能となり、伐採作業等が加速化
- 今後は、自衛隊との共同調整所の設置・派遣要請の判断基準等のルール整備をするとともに、自治体と非常時の役割分担等についても協議を進める

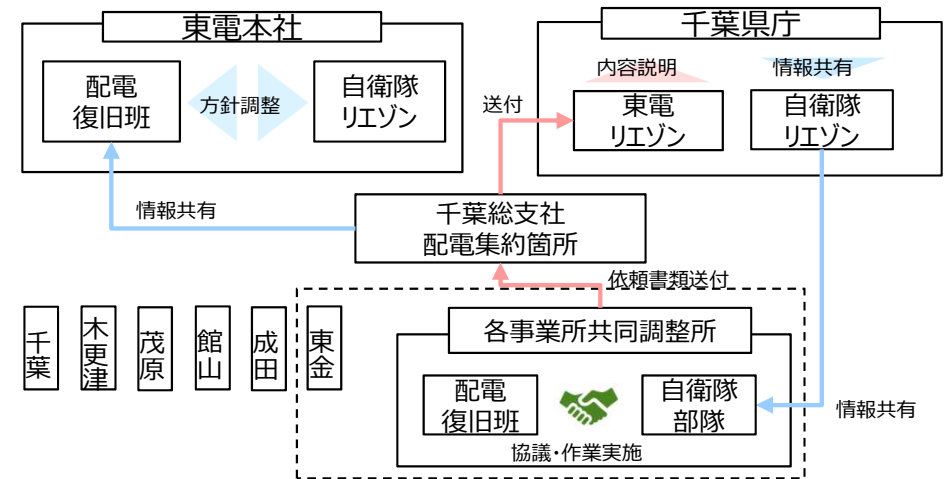
#### 事実関係

#### 今後の対策方針

- ✓ 設備巡視が進み、9/11に倒木除去等に係る自衛隊派遣活動が追加されたものの、活動件数は低進捗  
⇒道路を塞ぐような**倒木や土砂崩れ**について、道路管理者である**自治体に対し、道路啓開要請に時間を要した**
- ✓ 自衛隊で実施可能な作業に関する情報が少なく、**道路啓開や大規模な倒木処理以外は自衛隊に依頼できないと認識**
- ✓ **9/15の共同調整所設置**以降、自衛隊の活動実績は飛躍的に増加  
⇒現場状況を把握している当社と自衛隊の担当者が**直接作業内容や作業計画の協議**を行う体制により対応が迅速化

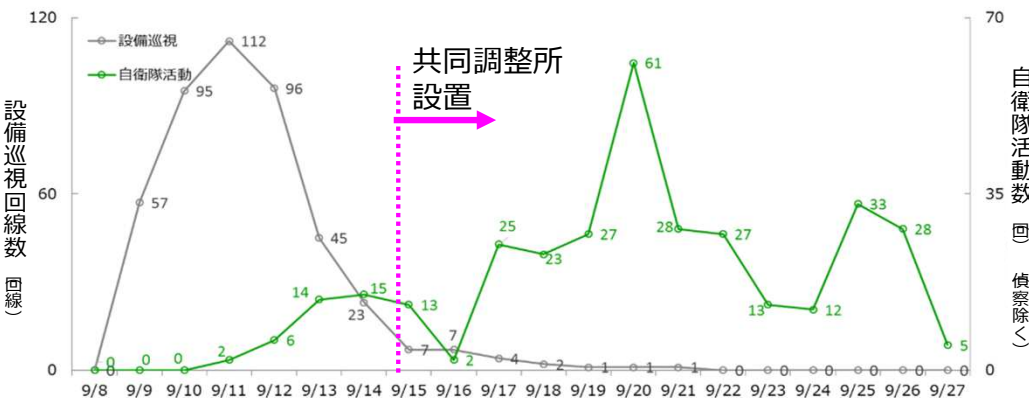
- ✓ 自衛隊との**共同調整所の設置・派遣要請の判断基準等のルール整備**，合同訓練実施

#### <台風15号対応における連携体制>



短期

中期

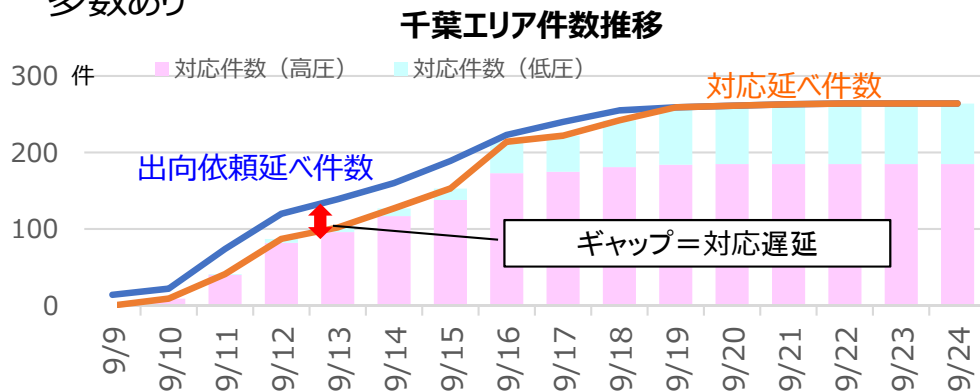


## 3-4. 主な検証結果（電源車対応）

- 発災当初は、他電力応援要員・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
- 今後は、電源車支援チームの事前組成や現場対応班のパッケージ運用を標準化するとともに、他電力応援を有効的に活用できるツール等を整備

### 事実関係

- ✓ 9/9以降、自治体等から要請が増加するも、9/11までは、他電力の応援も含め、**電源車の配置に対する十分な指揮運用体制が整っていなかった**(復旧と電源車対応を兼務)
- ✓ 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り

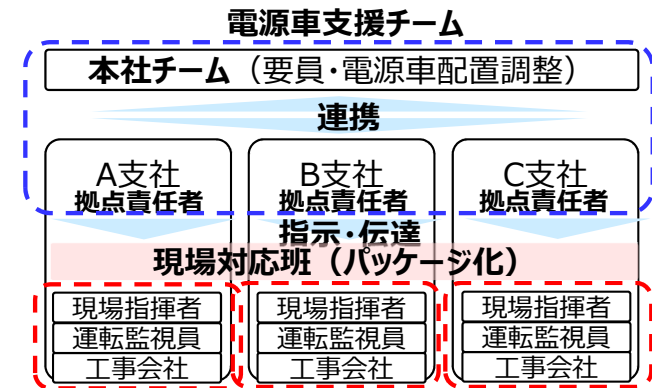


- ✓ 電源車の要請・派遣状況を一元的に管理できておらず、配置のリバランスや燃料給油等に苦慮
- ✓ 応援要請時に高所作業車をセットで要請せず、不足が発生
- ✓ 電源車の操作に関するルール未整備により、他電力の運転員が当社電源車を運転できず一部電源車の設置遅延
- ✓ 主任技術者への連絡不通により、立会に時間を要し遅延
- ✓ 他社の工具では電線被覆の剥ぎ取りが困難なケースあり

### 今後の対策方針

- ✓ 対応専任チームを本社・拠点に標準配置し、**現場指揮者+運転監視員+工事会社をパッケージにして運用**
- ✓ 主任技術者と連絡不通時の代行スキームの標準化

短期



- ✓ 電源車運用（配置時期、配置が必要な重要施設など）については、「大規模災害時における地方公共団体の業務継続の手引き(内閣府)」※に基づき、**各都県等と事前に協議** ※人命救助の観点から重要な「72時間」は外部からの供給なしで非常用電源を稼働可能とする措置が望ましい

中期




- ✓ 電力会社間で相互に運転可能な操作手引書の作成
- ✓ 各社の工具を使用可能とする間接活線工具アタッチメントの開発・事前準備
- ✓ リアルタイムで電源車派遣ステータスを管理するシステムの整備

# 3-5. 主な検証結果（高圧線復旧対応）

- 発災当初は、他電力応援に対し、当社の受入対応要員の不足や、復旧方針が明示できず、他電力応援を有効に活用できなかったものの、仮復旧の実施方針を明示後、復旧が進展
- 今後、他電力応援を有効活用するため、応援受入のための要員の確保・事前配置に加え、受入時の仮復旧方針を早期に提示し、リアルタイムな作業進捗管理等に資するシステム整備を進める

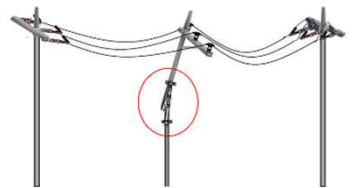
## 事実関係

- ✓ 発災当初は、**他電力の応援に対し、当社受入対応要員が十分ではなく、また復旧方針を明確に提示せずに**、伐採・飛来物除去を中心に作業を依頼するなど、他電力の応援を有効に活用できなかった
- ✓ 仮復旧による復旧方針提示後は専用工具を必要としない材料を使用し、復旧を推進

仮復旧電線接続材料		必要工具
バイス型コネクタ	ボルト型コネクタ	
材料写真	材料写真	 <p>ラチェット</p> <p>スパナ</p> <p>使用する工具は、標準工具で有り、一般市販品</p>
 <p>締め付け部分は六角ナット</p> <p>バイス型コネクタ施工例</p>	 <p>ボルト型コネクタ施工例</p>	

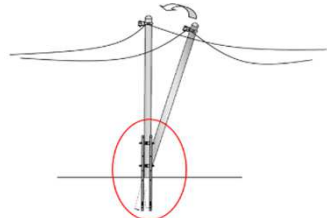
接続したい電線を挟み込みコネクタを締付

〈仮復旧工法の例〉  
電柱（本柱）折損仮改修



折損部に腕金を活用し仮復旧

小柱折損仮改修



折損部に腕金を活用し仮復旧

## 今後の対策

### 短期

- ✓ 他電力受入のために**本社配電リエゾンならびに大規模受入可能な拠点**を事前準備
- ✓ 復旧段階に応じて必要な施工班（発災当初は伐採班・建柱班、順次電工班）を応援要請
- ✓ 他電力工事力の受入段階において、関係者と以下の協議を実施
  - ・ **仮復旧を前提とする復旧方針を明確に提示**
  - ・ 安全面を考慮し、配電線単位に割り当て、当社工事監理員を同行の上、改修内容を随時指示
- ✓ 効率的な仮復旧工事に向けた工法・材料等を電力間で協議をし、電力間の広域応動訓練を実施

### 中期

- ✓ リアルタイムで作業状況・進捗や最適配置を管理するシステムの整備



iPhone 等

工場場所

△△会社△△班  
○○号柱<工事着手>  
高圧断線 1件  
倒木 5件

【作業状況】

【進捗状況】

A 配電線 進捗20%  
B 配電線 進捗100%

<凡例>  
改修中  
工事完了



### 3-6. 主な検証結果（低圧・引込線復旧対応）

- 発災当初の千葉エリアにおいては、初期段階に出向依頼が大幅に増加したため、出向管理が困難となり対応が滞留したが、配電以外の要員投入や工事班増員等により改修を加速化
- 今後の対応としては、出向依頼の整流化による滞留防止に加え、停電状況把握の補完のため、スマートメーターデータの更なる活用方法等の検討

#### 事実関係

- ✓ 初期段階において、**配電線事故の多発により出向依頼が大幅に増加したため、配電復旧班での出向管理が困難**となった
- ✓ 9/17以降、お客さま設備改修技術員による停電原因調査、カスタマーセンターからのアウトバウンド架電による状況確認、小規模工事班の増員を実施し、改修を加速化
- ✓ スマートメーター通信不可地点を抽出し、9/23以降、現場巡視によりお客さまの停電を確認

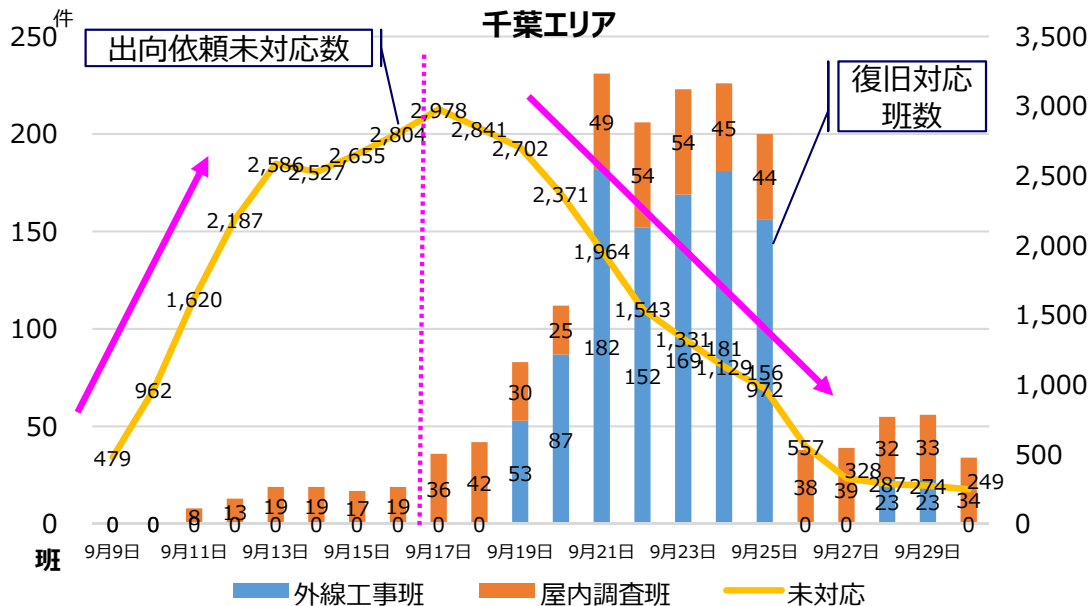
#### 今後の対策方針

- ✓ 配電要員の確保後、効率的に対応ができるよう、要請内容からあらかじめ出向依頼先を整理
- ✓ **配電要員が確保できるまで、配電部門以外の復旧班で対応**（お客さま設備改修技術員による一次対応、引込委託工事店等の活用）
- ✓ 低圧需要家の復電確認、連絡がない低圧需要家の停電状況の把握を補完することを目的に**スマートメーターデータを活用**

短期

中期

- ✓ スマートメーターデータの更なる活用方法の検討
- ✓ SNSツール活用による停電等の情報収集方策確立



SM通信状況の管理  
 ●...SM通信可  
 ●...SM通信不可