

---

# 一般送配電事業者における 自然災害への対応について

2024年3月25日  
送配電網協議会



- 本日は、一般送配電事業者が実施している自然災害への対応について、以下のとおり、説明させて頂く。

## 設備対策

1. 電力系統の多重化
2. 電力設備の自然災害への備え
3. 無電柱化の推進

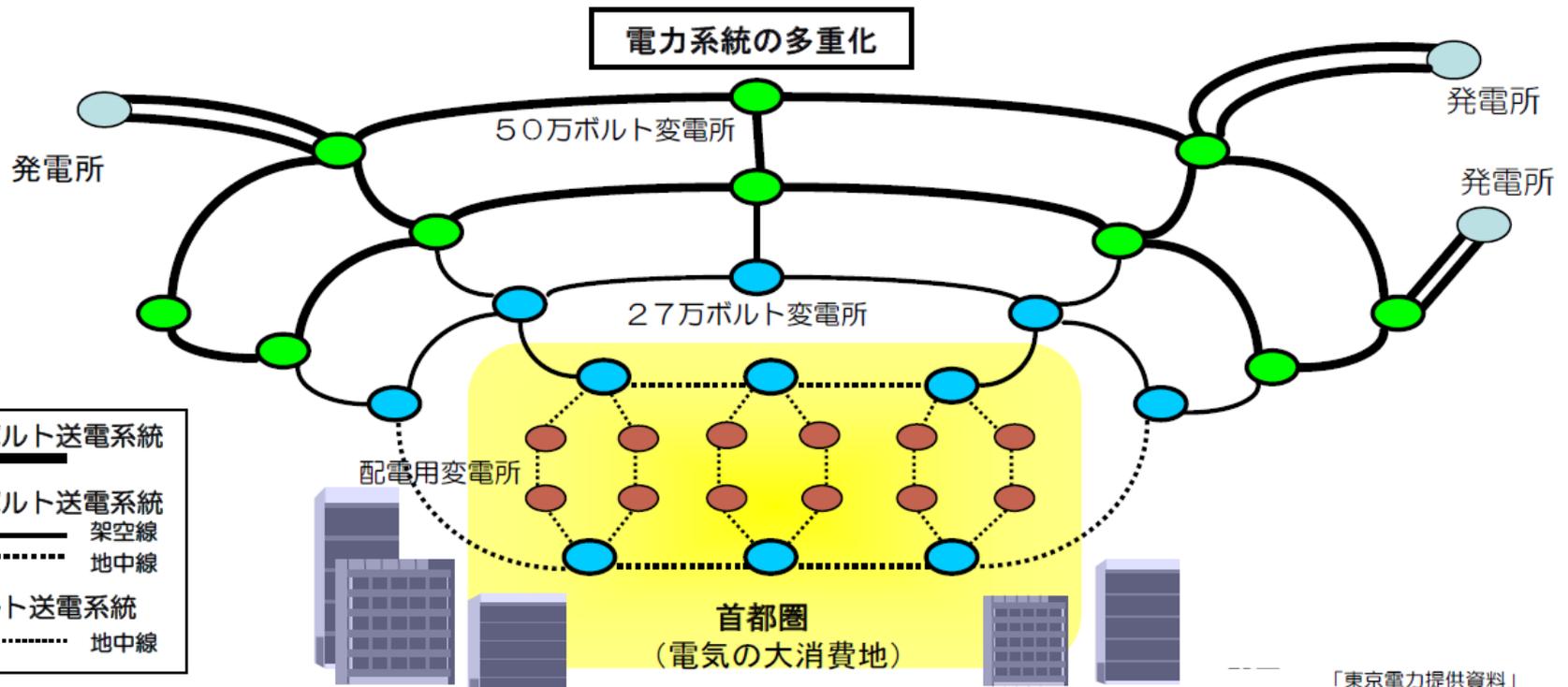
## 復旧対応

4. 災害時連携計画に基づく事業者間の応援
5. 復旧方法の統一
6. 被害状況等の現場情報集約のシステム化
7. 電源車等の燃料確保方針
8. 関係機関との連携事例
9. 共同訓練

# 1. 電力系統の多重化

- **電力系統は多重化**を図り、系統事故発生した場合においても、供給支障を防止する設備構成を構築している。
- 具体的には、送電線は1ルート2回線の構成、変電所は機器の複数配置を行い、さらに、末端の配電用変電所に至るまで**複数系統からの供給が可能なネットワークを構築**している。

第3回大規模水害対策に関する専門調査会（内閣府）  
資料7 一部抜粋（東京電力提供資料）



## 2. 自然災害（地震）への備え（変電設備の例）

- 1995年の阪神淡路大震災、2011年の東日本大震災等、**過去発生した大規模地震の知見を取り入れ、架台補強等の設備対策を実施。**

### □ 各電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

第15回自然災害対策WG（2022.4.22）資料抜粋

#### 耐震性区分Ⅰ

対象設備：一旦機能喪失した場合に人命に重大な影響を与える可能性のある設備

（ダム、LNGタンク（地上式、地下式）、油タンク）

確保すべき耐震性：

- 一般的な地震動に際し重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動にも人命に重大な影響を与えないこと

#### 耐震性区分Ⅱ

対象設備：耐震性区分Ⅰ以外の電気設備

（水タンク、発電所建屋・煙突、**変電設備、架空・地中送電設備、架空・地中配電設備、給電所**など）

確保すべき耐震性：

- 一般的な地震動に際し重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動に際しても著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

第15回自然災害対策WG  
（2022.4.22）資料抜粋

筋交いの挿入による架台補強（東北電力NW）



154kV断路器

- ※ 一般的な地震動：供用期間中に1～2度程度発生する一般的な地震動（震度5程度）
- ※ 高レベルの地震動：発生確率は低いが高レベルの地震動（震度6強以上）

## 2. 自然災害（大雨・洪水）への備え（変電設備の例）

- 自治体作成のハザードマップを参考に、建物水密化や嵩上げ等の浸水対策を実施。
- 本復旧までに時間を要する場合等、必要により、移動用設備による仮復旧を実施。

第21回電力安全小委員会（2019.12.5） 資料抜粋

### 変圧器制御機器の嵩上げ（中国電力）



2018年7月西日本豪雨における浸水被害を踏まえ、  
制御機器を嵩上げ

### 移動用変圧器による復旧（中部電力）

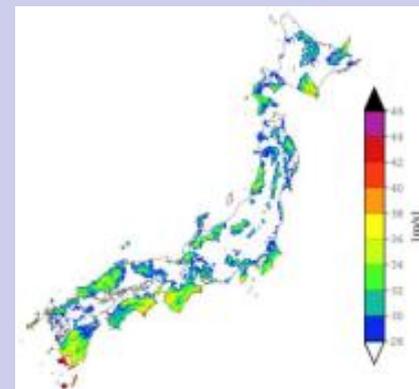


- 2019年の台風15号による鉄塔倒壊の原因調査を受け、耐風設計に係る技術基準が変更。

## 技術基準変更① 地域風速の適用

■ 地域の実情を踏まえた基本風速を導入し、現行基準（40m/s）と比較し大きい方の荷重を用い設計

（送電用鉄塔設計標準（JEC-5101-2022））



## 技術基準変更② 特殊地形の考慮

■ 特殊地形による増風速を設計に反映

（従来より民間規格にて規程されていた3類型（山岳部、海岸周辺、岬・島しょ部）に加え、令和元年度台風15号の鉄塔倒壊箇所の類型を追加）



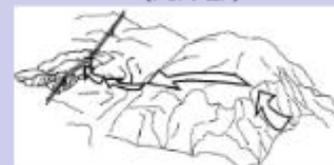
(山岳部)



(海岸部)



(岬・島しょ部)



(山岳部と急斜面)



木内線No.78, No.79損壊全景

第1回令和年度台風15号における鉄塔及び電柱の倒壊事故調査検討WG（2019.11.5）資料抜粋



### 3. 無電柱化の推進

- 無電柱化推進計画の目的（「**防災**」「**安全・円滑な交通の確保**」「**景観形成・観光振興**」）に則り、**一般送配電事業者は道路管理者等と連携しながら無電柱化を推進。**
- 従来の電線共同溝方式による無電柱化に加え、新たに**電力レジリエンスに資する単独地中化による無電柱化**を進めている。

#### 2-1.レベニューキャップ制度による無電柱化の推進

- レベニューキャップ制度(2023～2027年度)により、無電柱化推進計画に基づいて実施する、**計1,891km分の費用2,729億円を託送料金に計上。**
- 電線共同溝による計1,690kmの無電柱化の他、**新たに電力レジリエンスに伴う単独地中化による無電柱化について計201kmを追加計上。**

令和5年度無電柱化のあり方  
検討委員会（2024.2.28）  
資料1

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	計
電線共同溝による無電柱化	距離(km)	53	73	822	305	37	166	59	37	110	27	1,690
	費用(億円)	78	95	1,206	419	45	217	80	88	156	52	2,442
電力レジリエンスに伴う無電柱化	距離(km)	10	24	60	28	6	28	14	7	21	2	201
	費用(億円)	15	39	106	36	7	23	19	6	30	2	287
計	距離(km)	63	97	882	333	43	194	73	44	131	29	1,891
	費用(億円)	93	135	1,313	455	53	241	99	94	187	54	2,729

※同距離を電柱(架空線、1km当たり2千万円)で整備した場合の費用は約378億円

出典：収入の見直しに関するこれまでの検証内容について 詳細参考資料（料金制度専門会合（第27回）2022年11月28日）より結果を集計

#### □ 単独地中化のイメージ



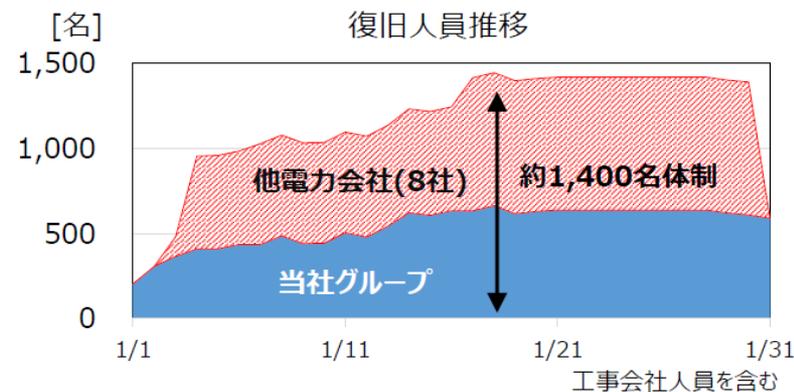
## 4. 災害時連携計画に基づく事業者間の応援

- 電気事業法において、一般送配電事業者に対し、**災害時連携計画の作成と経産大臣への届出**が決められている（2019年台風15号等の災害対応を踏まえて制定）
- 災害時連携計画には、非常災害時における一般送配電事業者間の応援（各社の事業エリアを跨いだ応援）に関する**応援実施手続きおよび役割分担を記載**。
- 能登半島地震においても、**災害時連携計画に基づき、円滑な応援派遣**を実施。

### □ 能登半島地震における応援派遣状況

第20回電気設備自然災害等対策WG  
(2024.3.21) 資料1-2

	応援元	応援要員	高圧 発電機車	サポート カー	高所作業 車	建柱車	工事車両・ 業務車両等
東 地 域	北海道電力グループ	69名	－	－	8台	4台	14台
	東北電力グループ	994名	5台※	14台	112台	38台	310台
	東京電力グループ	685名	6台	－	86台	40台	100台
中 地 域	中部電力グループ	2,044名	10台	16台	15台	－	139台
	関西電力グループ	727名	10台	5台	27台	7台	64台
西 地 域	中国電力グループ	67名	－	1台	4台	2台	14台
	四国電力グループ	126名	－	－	5台	2台	16台
	九州電力グループ	42名	－	8台	4台	2台	4台
	<b>合計※2</b>	<b>4,754名</b>	<b>31台</b>	<b>44台</b>	<b>261台</b>	<b>95台</b>	<b>661台</b>



- 応援事業者は、1/3に被災地に入り1/4より稼働
- 1日当たり最大1,400名規模の体制で復旧対応を実施

上記、応援要員および各車両数は入替含む延べ数。

※：同時稼働の台数は4台。

## 5. 復旧方法の統一

- 各現場での復旧作業指示の混乱・輻輳を避け、応急送電の迅速化を図るため、**非常災害時の応援事業者による復旧は「仮復旧」とし、具体的な仮復旧工法を災害時連携計画で整理している。**
- **能登半島地震**においても、**整理した仮復旧工法を活用。**
  - ・ **全国の電線径に対応した「マルチホットハグラー（ダイスを変更し電線に適合させる）」**で電線被覆剥取実施
  - ・ 高圧電線断線に対しては、**電線工具等を用いた仮復旧を実施**

### □ 仮復旧工法の統一事項

第20回電気設備自然災害等対策WG  
(2024.3.21) 資料1-2

#### 4-4. 配電復旧体制（仕様・工法の統一）

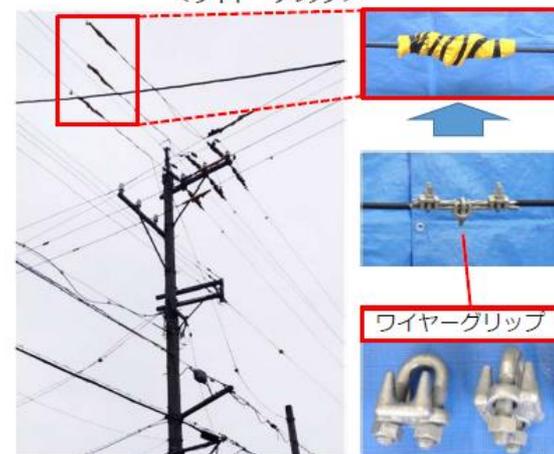
12

- ▶ 『災害時連携計画』における復旧作業（仮復旧工法）として、全電力（10社）で統一した仕様・工法を活用
- ・ 高圧発電機車の高圧電線への接続に「マルチホットハグラー」での電線被覆剥ぎ取りを実施
  - ・ 高圧電線の断線の仮復旧に「ワイヤーグリップ」や「締付型コネクタ」による電線接続を実施

<マルチホットハグラー>



<ワイヤーグリップ>



設備	実施結果	
電柱	<u>マニュアル作成</u>	補強材（副木、腕金等）を用いて電柱補強により仮復旧
高低圧電線	接続作業	<u>マニュアル作成</u> 断線箇所と同種電線を添え線し、締付型コネクタで接続
	被覆剥取	<u>共通工具導入</u> 間接活線用電線被覆剥取工具の購入仕様書を制定
引込線	<u>マニュアル作成</u>	断線箇所と同種電線を添え線し、締付型コネクタで接続
開閉器	<u>仮復旧方針を統一</u>	故障した開閉器を撤去し、電線相互を直接接続することにより仮復旧
変圧器	<u>仮復旧方針を統一</u>	周辺の変圧器から低圧電線を延線することにより仮復旧
電源車	<u>仮復旧方針を統一</u>	ケーブルは電力側設備（引込線等）に接続する

## 6. 被害状況等の現場情報収集のシステム化

- **迅速な被害情報収集**を図るため、**現地でモバイル端末を用いてシステム入力することにより、現場の情報を逐次反映**するシステムを開発し、**復旧進捗等の現場情報**の迅速な情報確認・共有を図っている。
- 能登半島地震においても、設備被害情報を共有するシステムや電柱GPS情報を用いたナビゲーションツールが活用されている。

### □ 被害状況・復旧進捗等の現場情報収集のシステム化（能登地震での取り組み状況）

#### 5-2. 復旧への取り組み（システム・DXの活用）

第20回電気設備自然災害等対策WG  
(2024.3.21) 資料1-2

- ▶ 現場作業者がスマートフォンから設備被害写真や復旧作業工程をシステムに登録することで、各情報をリアルタイムで共有する「**設備被害情報共有システム**」を2020年に導入
- ▶ 上記システムと既存システムを統合した「**全社地図システム**」(開発中)を試用し、道路情報等も一元的に管理・見える化するともに、エリア毎の設備被害状況を分析、復旧計画を策定
- ▶ 電柱GPS情報を用いたナビゲーションツール「**でんちゅうサーチ**」を2023年に導入し、現地の地理に不慣れな作業員(他電力等)の移動に活用



## 7. 電源車等の燃料確保方針

- 非常災害時の**電源車等の全国応援融通**を想定し、**燃料・資機材（ドラム缶・ローリー車）の必要量を確保**
- また、燃料調達のため、石油製品販売事業者等と**非常災害時において優先的に燃料供給を受けられる協定を締結**。
- **能登半島地震**においても24時間体制で電源車の燃料供給を実施。

### □ 燃料確保方針

非常災害時の全国応援融通に必要となる燃料・資機材を設定（全国計）

- **燃料（軽油）** : **100kL**
- **ドラム缶(容量200L)** : **500本**
- **燃料輸送車両** : **20台**

### □ 燃料調達に係る協定等の締結

協定締結箇所数：**約500件**  
（給油所数4千箇所以上）



### 5-4. 復旧への取組み（後方支援①）

第20回電気設備自然災害等対策WG  
(2024.3.21) 資料1-2

#### <発電機車の燃料監視・給油・運搬>

- ▶ 発電機車の運用では、**当社他部門（配電部門以外）および北陸電力社員による後方支援を実施**。また、「災害時連携計画」に基づき、**電力各社等からタンクローリー車を多数手配**
- ▶ **降雪に対応し、現地の体制を強化**
  - **24時間体制の監視・給油対応**・・・「燃料残量監視」「巡回するタンクローリー車から燃料貯蔵用ドラム缶への給油立会い」「発電機車への給油」を**24時間体制で実施**
  - **燃料貯蔵用ドラム缶の調達・運搬**・・・ストックヤード拠点から発電機車の新規設置箇所へ順次運搬・設置（当初3本（約1日）程度から6本以上（2日以上）に増配置、合計300本超）
  - **タンクローリー車の24時間体制での配備**・・・当初の10台体制から、**現地常駐**（珠洲配電センター・輪島配電センター、のと里山空港の3拠点）を含めて、**合計20台以上の体制で実施**



## 8. 関係機関との連携

- **関係機関(地方自治体、自衛隊、通信事業者、復旧工事に係る施工者等)との連携については、連携事例を整理し一般送配電事業者間の**好事例の水平展開**を図っている**(現在、連携事例集に59事例が整理)。

### □ 能登半島地震での連携事例

第20回電気設備自然災害等対策WG  
(2024.3.21) 資料1-2 一部抜粋

#### <陸上自衛隊、海上保安庁との連携>

##### ➤ 陸上自衛隊

当社復旧要員のヘリ輸送を実施  
(1/5 舩倉島および1/8 高州山への輸送)

##### ➤ 海上保安庁

当社復旧要員の海上輸送を実施  
(1/2 七尾港から輪島港への輸送)



#### <自治体との連携 (当社リエゾン) >

##### ➤ 当社リエゾンを通じて自治体と連携し、早期復旧を図った

自治体	期 間	リエゾン人数
石川県	1 / 2 ~ 継続中	2名
6市町 輪島市・珠洲市・能登町・ 穴水町・志賀町・七尾市	各市町と合意の下リエゾンの常駐は無かったものの、 発災後毎日24時間体制で専任の連絡要員を事業所に常駐し、必要な緊急訪問を含めて各市町と緊密に連携	



© Hokuriku Electric Power Transmission & Distribution Company, All Rights Reserved. | CONFIDENTIAL

## 9. 共同訓練

- 連携計画の実効性の確認や仮復旧工法等の練度向上を目的として、**一般送配電事業者が共同で連携訓練**を毎年実施している。

### □ 2023年度 共同訓練の概要

- 訓練実施日  
受入訓練：[2023年11月8日](#)(水)  
復旧訓練：[2023年11月9日](#)(木)
- 訓練場所  
[東北電力ネットワーク総合研修センター](#)

- 訓練参加および見学者（120名程度）

参加者

- 北海道電力ネットワーク
- 東北電力ネットワーク
- 東京電力パワーグリッド

見学者

- 経済産業省 産業保安グループ 電力安全課
- 関東東北産業保安監督部東北支部
- 防災科学技術研究所
- 電力広域的運営推進機関
- 一般送配電事業者
- 送配電網協議会

### □ 2023年度 共同訓練状況

応援事業者の受入訓練



発電機車による応急送電訓練



以上

