

災害時連携計画の概要および 今回見直し検討の概要について

2021年4月27日
送配電網協議会

余 白

1. 災害時連携計画の概要

□ 経緯

- 令和元年台風15・19号等における停電長期化の検証（内閣府の検証、経産省の電力レジリエンス WG（以下「レジWG」）の結果、復旧応援を踏まえた一般送配電事業者（以下「一送」）間の連携や一送と関係機関（自治体、自衛隊、通信・電気工事業界等）との連携、復旧方法の統一等を定めた計画として、災害時連携計画の作成と経産大臣への届出が義務化。
- 上記について、国の審議会における「検証結果とりまとめ」や広域機関との調整を踏まえて、一送各社共通の取り組みを連携計画に反映したうえで、2020年7月、一般送配電事業者10社から経済産業大臣に対し、災害時連携計画を届け出た。

1. 災害時連携計画の概要

□ 連携計画案の構成

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 連携計画「本文」には、基本的な考え方や取り組みの方向性を規定。
- 具体的な運用や手順、各種リスト等は「別添」として整理。

本 文		別 添	
第1～5条	総則的事項	別添1	応援実施要領
第6条	事前準備	別添2	連絡体制および連絡フロー
第7条	設備およびシステム等の整備	別添3	電源車等の資機材保有状況
第8条	関係機関との連携	別添4	燃料調達方針
第9条	応援事業者の対応	別添5	配電設備復旧相互応援マニュアル
第10条	被災事業者の対応	別添6	関係機関との連携にあたっての留意事項および連携事例集
第11条	応援にあたっての留意事項	別添7	共同訓練実施要領
第12条	共同訓練	別添8	需給状況改善・系統復旧方針
第13条	電力の需給および系統の運用		



1. 災害時連携計画の概要

□ 連携計画に記載する主な事項

➤ 連携計画で整理した主要な項目は以下のとおりであり、詳細は次スライド以降で説明。

- | | | |
|----------------------|---|------------|
| ① 復旧方法の統一（仮復旧工法の原則化） | } | : 第7条、別添5 |
| ② 設備仕様（仮復旧工具等）の統一 | | |
| ③ 被害状況等の現場情報収集のシステム化 | | |
| ④ 電源車の稼働状況等のシステム化 | | |
| ⑤ 電源車等の燃料確保方針 | | : 第6条、別添4 |
| ⑥ 連携事例集の策定（関係機関との連携） | | : 第8条、別添6 |
| ⑦ 共同訓練 | | : 第12条、別添7 |

2. 連携計画策定時の主要な取組

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

① 復旧方法の統一（仮復旧工法の原則化）

- 令和元年台風15号の際の復旧活動において、復旧方法は「仮復旧工法を原則」とすることの認識統一ができておらず、また、「仮復旧工法の作業手順」が統一されていなかったため、応援事業者が実施している仮復旧工法の適用について判断に迷い、各現場での復旧作業指示の混乱・輻輳が生じた。
- 上記課題を踏まえ、非常災害時の他一送応援は、応急送電の迅速化を主眼に「仮復旧」とする方針を統一し、その展開にあたり以下を整理した。

□ 仮復旧工法の統一事項

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	仮復旧 <u>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	仮復旧 <u>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	仮復旧 <u>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

2. 連携計画策定時の主要な取組

② 設備仕様（仮復旧工具等）の統一

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 台風15号の復旧時、東京エリアの電線被覆を他社の間接活線工具で剥取りが困難なケースがあったため、**全国の電線径に対応した、「電線被覆剥取工具（マルチホットハグラー）」**を作製し、各社が今夏までに配備。
- **各社電源車の操作マニュアルを整備するとともに、新規購入の電源車仕様統一**に向けた検討を開始。
- 仮復旧工法に使用する工具・資機材の仕様差異を精査した結果、仕様差異による不適合はないこと（汎用品[締付コネクタ等]で仮復旧が可能）を確認済。

□ 仮復旧に係る機材・工具の統一

作業	実施結果
電線被覆剥ぎ	各社が保有する間接活線工具で電線被覆の剥ぎ取り可能な 「電線被覆剥取工具（マルチホットハグラー）購入仕様書」 を 制定
電源車による 応急送電	各社 電源車の操作マニュアルを整備 ※ 新規導入分の仕様統一を検討

□ マルチホットハグラー



適合電線
銅線・アルミ線
5mm～400mm²



2. 連携計画策定時の主要な取組

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

③ 被害状況等の現場情報収集のシステム化

- 現地での巡視結果を、作業員が事業所帰社後に個別集計・本社報告していたため、情報収集に時間を要したことが、**設備被害状況把握が遅れる要因となった。**
- **迅速に被害情報や復旧進捗等の情報を収集するため、現地でモバイル端末を用いてシステム入力する等により、逐次反映**するシステムを開発。

□ 被害状況・復旧進捗等の現場情報収集のシステム化（現場の情報を逐次反映）

- 巡視進捗状況、設備被害状況および設備被害写真等の情報を現地でシステム入力する等により、**迅速かつ網羅的に情報確認・共有**



(モバイル端末からの入力イメージ)



2. 連携計画策定時の主要な取組

④ 電源車の稼働状況等のシステム化

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 電源車の位置・稼働状況について、モバイル端末のGPS情報等を活用し、リアルタイムで把握することにより、効率的に情報集約・共有するシステムを開発。

□ 電源車の位置・稼働状況に関する情報共有のシステム化

- 電源車の位置については、モバイル端末のGPS情報等を活用することで把握
⇒ 復旧箇所・状況をリアルタイムに把握
- 電源車の稼働状況（発電中、待機中等）は、現地復旧要員が端末に入力する等により把握
⇒ 稼働情報を効率的に集約・共有



(GPSによる位置・稼働情報の表示イメージ)

2. 連携計画策定時の主要な取組

⑤ 電源車等の燃料確保方針

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 非常災害時に備え、令和元年台風15号での使用実績を参考に、電源車等を応援融通する事態を想定した**燃料および資機材（ドラム缶、ローリー車）の必要量を設定**。
- また、その燃料調達手段として、石油販売事業者等との協定の締結を行うこととし、**現時点では全国で5千箇所以上の給油所との協定を締結**。

必要量

非常災害時に一送各社で連携して調達すべき燃料および資機材の必要量として、以下を設定

- **燃料（軽油）** : **100,000L**
- **ドラム缶(容量200L)** : **500本**
- **燃料輸送車両** : **20台**

※ 必要量については、令和元年台風15号での使用実績を基に算定



調達手段

- 燃料調達手段として、石油製品販売事業者や他事業者との間で、**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等を締結**することや、一送による燃料の備蓄を実施
- 現時点での協定締結状況は、**全国で約200件（給油所数5千箇所以上）**

2. 連携計画策定時の主要な取組

⑥ 連携事例集の策定（関係機関との連携）

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 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）との連携事例について、一送間の共有を図るため「連携事例集」として整理。
- 継続して、各一送において関係機関との連携強化を図り、本事例集に反映していくとともに、弊会等において定期的に会議を開催し、事例展開を図っていく。

□ 連携事例（12事例）

<p style="text-align: center; font-weight: bold;">地 方 自 治 体</p>	<p>災害時の連携内容 連絡体制の確立、県管理道路上の支障物（電力設備）除去の連携、電力復旧のための道路啓開の要請、電源車配置先の協議、復旧作業のための活動拠点の提供、県民への停電情報・復旧見通しの発信</p> <p>平時の連携内容 重要施設情報の共有・自家発電設備等の設置促進、事前対策（事前伐採）の実施、訓練への積極的な協力</p>
<p style="text-align: center; font-weight: bold;">自 衛 隊</p>	<p>災害時の連携内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害復旧に必要な資機材および人員の輸送、輸送手段等の調整 ・ 救援活動の拠点となる基地施設等への電源供給支援 ・ 救援活動に必要な施設、敷地等の提供 等 <p>平時の連携内容 定期的な会議および各種訓練の実施</p>



※ 九州電力facebookより引用

2. 連携計画策定時の主要な取組

⑦ 共同訓練

第11回電力レジリエンスWG(2020.6.16)資料抜粋

- 一送共同や関係機関との連携訓練を行うことで、連携計画案に規定する事項の実効性確認や仮復旧工法等の練度向上を図る。
- なお、共同訓練は少なくとも1年毎に開催。

□ 訓練項目および内容（例）

	訓練項目・内容
一送間での訓練	<p>実動訓練</p> <p>➡ 受援体制の構築、電源車による応急送電、設備復旧</p> <p>資材融通訓練</p> <p>➡ 情報連携方法の確認</p>
関係機関との連携訓練	<p>地方自治体、自衛隊、通信事業者、施工者、電力広域的推進機関等との連携訓練</p> <p>➡ 連絡体制・被害情報の共有方法・役割分担等を確認</p>



3. 届出以降の取組状況

□ 主要な取組の最新状況

項目	取組状況
① 復旧方法の統一（仮復旧工法の原則化）	策定時に対応済
② 設備仕様（仮復旧工具等）の統一	策定時に対応済
③ 被害状況等の現場情報収集のシステム化	10社で導入完了（2020.12） ➡8 ^ハ -ジ
④ 電源車の稼働状況等のシステム化	10社で導入完了（2021.2） ➡9 ^ハ -ジ
⑤ 電源車等の燃料確保方針	策定時に対応済
⑥ 連携事例集の策定（関係機関との連携）	連携事例を拡大 ➡14～15 ^ハ -ジ
⑦ 共同訓練	一送共同や関係機関との連携訓練を実施 ➡16～17 ^ハ -ジ

3. 届出以降の取組状況（関係機関との連携（連携事例集の充実））

- 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、電気事業者等）との連携事例について、一送間の共有を図るため「連携事例集(別添6)」として整理。
- 各一送において関係機関との連携強化を図り、定期的に会議を開催のうえ事例展開・充実を図っている。（2020.7時点：12事例 ⇒ 2020.12時点：26事例）

□ 連携事例数

項目	2020.7時点	2020.12時点
1. 地方自治体との連携	5	5
2. 自衛隊との連携	3	8
3. 通信事業者との連携	0	2
4. 復旧工事に係る施工者との連携	1	1
5. 電気事業者との連携	1	3
6. その他関係機関との連携	2	7
合計	12	26

□ 連携事例（追加14事例の一例）

<p style="text-align: center; font-weight: bold;">通 信 事 業 者</p>	<p>【事例】東京電力HDと通信事業者（NTTドコモ、KDDI）との連携協定の締結</p> <p><u>締結の背景</u> 昨年の台風15号による停電復旧の際、携帯電話基地局のサービス停止により現地復旧作業員の通信手段および、スマートメーターによる低圧お客さま停電状況の把握に影響が出たため、災害発生時の相互協力について協定を締結</p> <p><u>締結の内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 通信事業者が所有している携帯電話不感エリア情報などに関するデータの提供および上記データに関する問い合わせへの対応 ➢ 停電情報などに関するデータの提供、および上記データに関する問い合わせへの対応 ➢ 平時において定期的な意見交換・情報交換、防災訓練の視察などの相互協調
<p style="text-align: center; font-weight: bold;">電 気 事 業 者</p>	<p>【事例】お客さま対応のための共同センターの開設</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各社共通のチャットシステムにより、チャットボットで自動受付 ➢ チャットボットで受付ができないお問い合わせや、お客さまのご希望があれば、オペレータがチャット対応 ➢ 広域停電発生時には、全オペレータがそのエリアのお問い合わせ対応を実施 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="309 1049 1014 1406" style="border: 2px dashed blue; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">チャットボット（自動受付）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ チャットボットによる自動受付 ✓ 自動受付不可のお問い合わせや、お客さまのご希望によりオペレータによるチャット対応へ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><停電></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><配電設備></p>  </div> </div> </div> <div style="text-align: center; font-size: 2em; color: blue; margin: 0 10px;">➔</div> <div data-bbox="1120 1049 1883 1406" style="border: 2px dashed blue; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">オペレータ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 各エリアでの非常災害発生時には、全オペレータが被災エリアのお問い合わせ対応を優先して実施 </div> </div>

3. 届出以降の取組状況（共同訓練）

- **一送共同および関係機関との連携訓練を実施。** 第12回電力レジリエンスWG(2020.12.24)資料抜粋
- 訓練の結果、連携計画に規定する事項の実効性確認や練度向上が図れた

□ 一送共同での机上訓練（災害復旧資材・役務融通訓練）

開催時期：2020年7月・11月

目的：復旧資材の融通に係る手続きを遅滞なく実施できるよう、応援要請に係る対応可能者（新任者、転入者等）の拡大と、手続きに係る練度向上

訓練内容：机上にて、メールおよび電話で連絡を取り合いながら、融通手続きの流れを確認

□ 関係機関との共同訓練（東北電力・東北電力NWと陸上自衛隊との連携による復旧訓練）

開催時期：2020年9月

目的：陸上自衛隊東部方面隊との災害時協定に基づく連携について復旧訓練を通じて確認

訓練内容：台風による倒木や土砂崩れにより道路が寸断し、被害を受けた配電設備の復旧現場に立ち入ることができない状況を想定のうち、以下の訓練を実施

- 陸上自衛隊による道路啓開
- 配電設備の復旧作業の協調
 - ✓ 電柱建込み場所の掘削
 - ✓ 不整地運搬車による変圧器運搬



（電柱建込み場所の掘削）（不整地運搬車による変圧器運搬）

3. 届出以降の取組状況（共同訓練）

第12回電力レジリエンスWG(2020.12.24)資料抜粋

□ 一送共同での実動訓練（一般送配電事業者間復旧応援訓練）

開催時期：2020年11月（新型コロナウイルス感染対策として、動画・webを活用した非集合形式で開催）

目的：一送間の連携強化による早期停電復旧

訓練内容：

- 一般送配電事業者の受入、責任者会議・前線基地での協議（動画・web活用）
- 仮復旧工法による高圧線の断線修理（各社での事前訓練含む）
- 高圧電源車による応急送電（各社での事前訓練含む）

備考：

- 動画・Webを活用した形式でも、訓練の実効性を確認できた



（断線修理作業）



（撮影の様子 [動画活用]）



（訓練の様子 [Web活用]）



4. 連携計画の課題について

□ 経緯（令和2年台風10号対応の概要）

- 9月1日に小笠原近海で発生した**台風10号**は、**6日から7日にかけて**、沖縄県大東島地方から奄美地方を進み、非常に強い勢力で**九州地方に接近**
- 海面水温が記録的に高かったことから、**特別警報級**（条件：中心気圧930ヘクトパスカル以下か、最大風速50メートル以上）の**勢力での九州接近が予想された**が、九州接近前に**勢力が急速に減退**
- 最大瞬間風速は、5日に沖縄県南大東島で51.6m/s、6日に鹿児島県中之島で46.5m/s、7日に**長崎市野母崎町**（のもぎき）で**59.4m/s**を観測

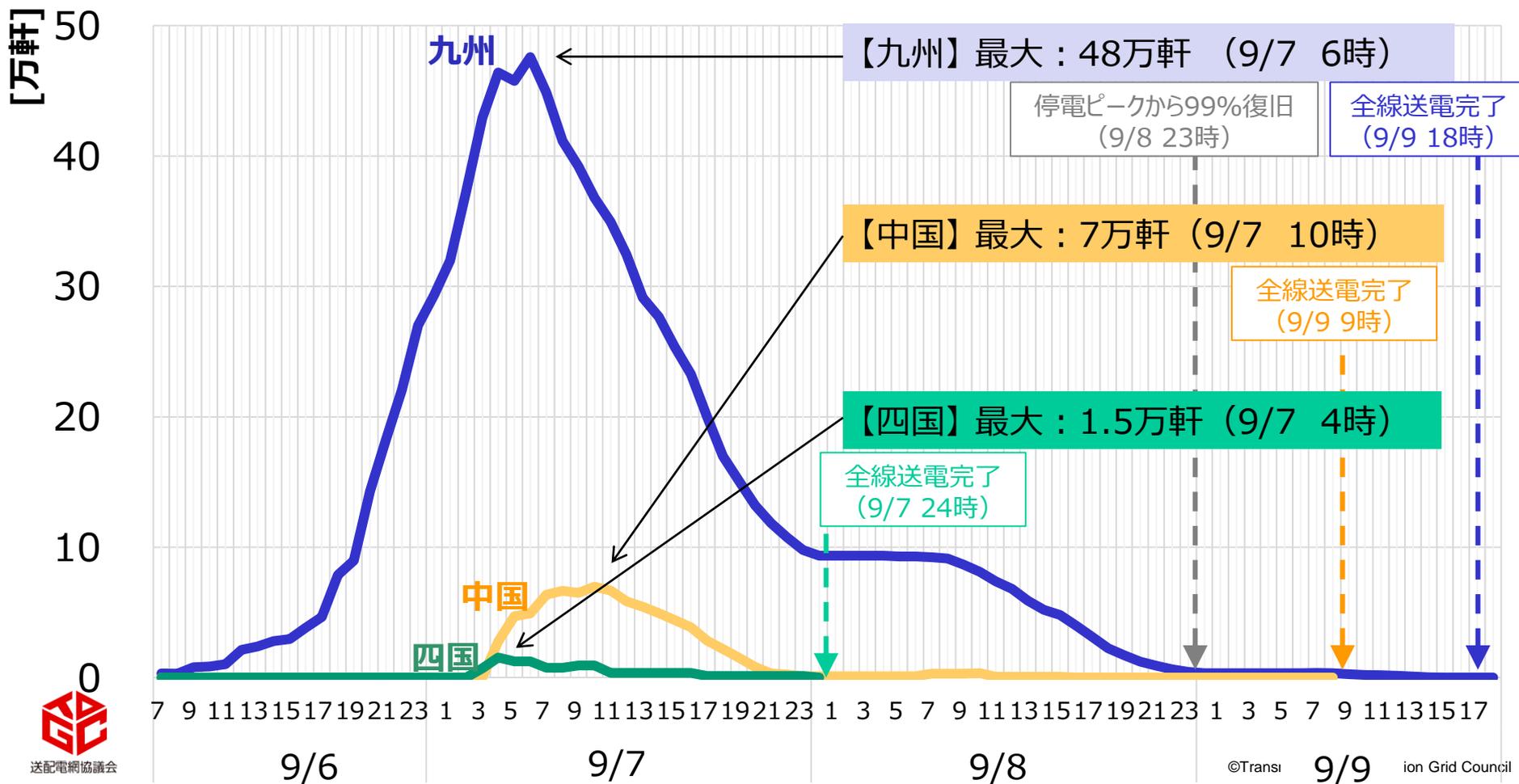
（台風10号の経路）



4. 連携計画の課題について

□ 経緯（台風10号の停電状況）

- 九州地方をはじめ中国・四国地方で**最大約53万軒(9/7 6時)の停電が発生**
- **九州電力送配電管内で最大約48万軒**、中国電力NW管内で最大約7万軒、四国電力送配電管内で最大約1.5万軒の停電が発生



4. 連携計画の課題について

□ 経緯（台風10号の復旧体制）

- 九州電力送配電では、最大約7,300名で復旧作業に対応。さらに、台風影響のない関西以東の6社より、復旧要員362名、高圧電源車53台を応援
- 中国電力ネットワークおよび四国電力送配電は、自社のみで復旧作業対応

（各社からの応援状況）

	応援内容	
	復旧要員の派遣	高圧電源車の派遣
北海道	32名	7台
東北	70名	8台
東京	44名	10台
中部	104名	10台
北陸※	76名	8台
関西	36名	10台
合計	362名	53台

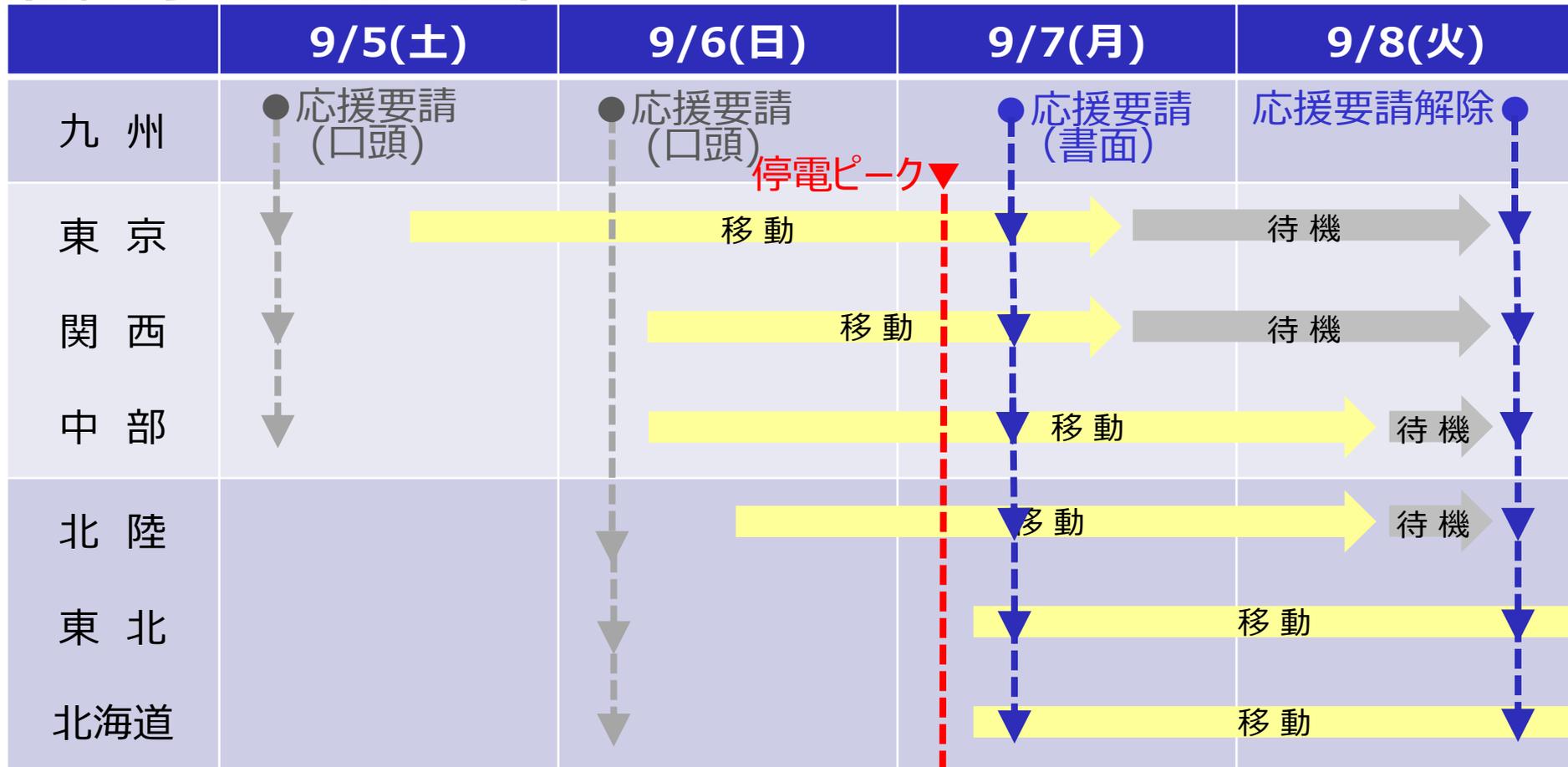


4. 連携計画の課題について

□ 経緯（台風10号の復旧体制）

➤ 9月5日と6日、九州電力送配電より**発災前に段階的に応援を要請**

（各社からの応援に係る応動）

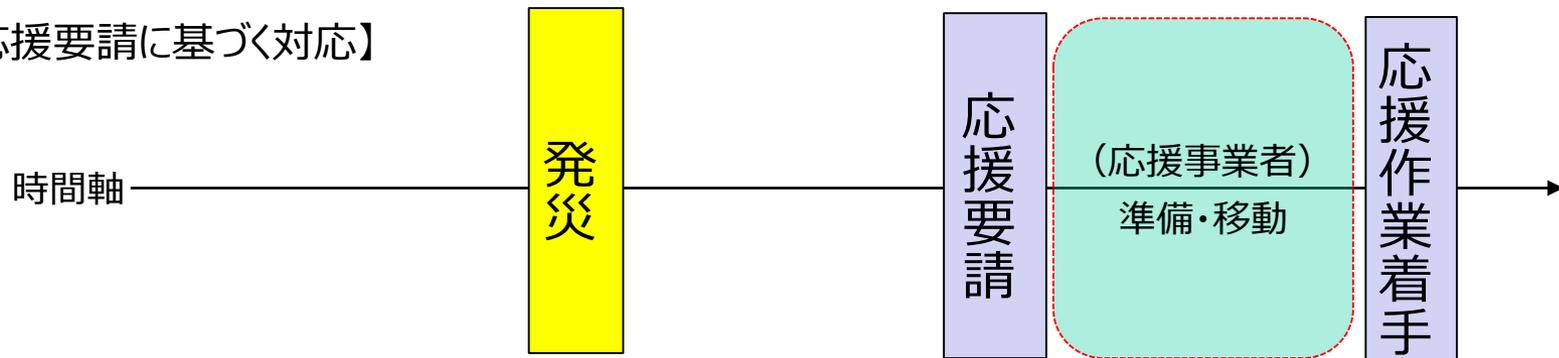


5. 計画見直しの検討状況について

□ 現行の災害時連携計画の内容

- 災害時の応援については、復旧要員や電源車の必要数等を被災事業者から提供して調整する方が効率的であり、**被災事業者からの応援要請**をトリガーとしている。
- 被害が甚大な場合については、**被災事業者からの要請を待たず、応援事業者が自発的に自供給区域内で被災事業者の近傍まで電源車等を移動**することで、迅速な応援開始を図っている。（「プッシュ型」と定義）

【応援要請に基づく対応】



【被害が甚大な場合】
(応援要請前に動くケース)

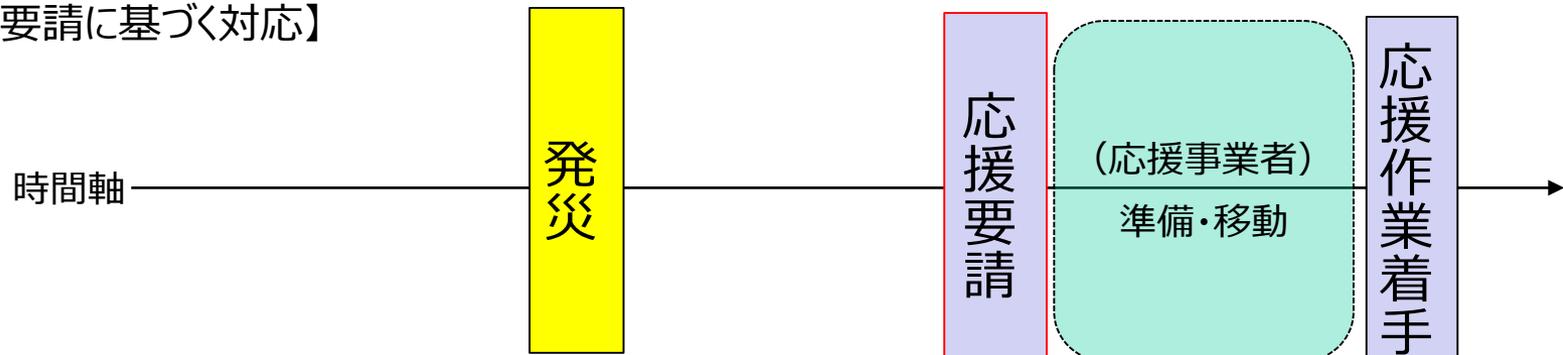


5. 計画見直しの検討状況について

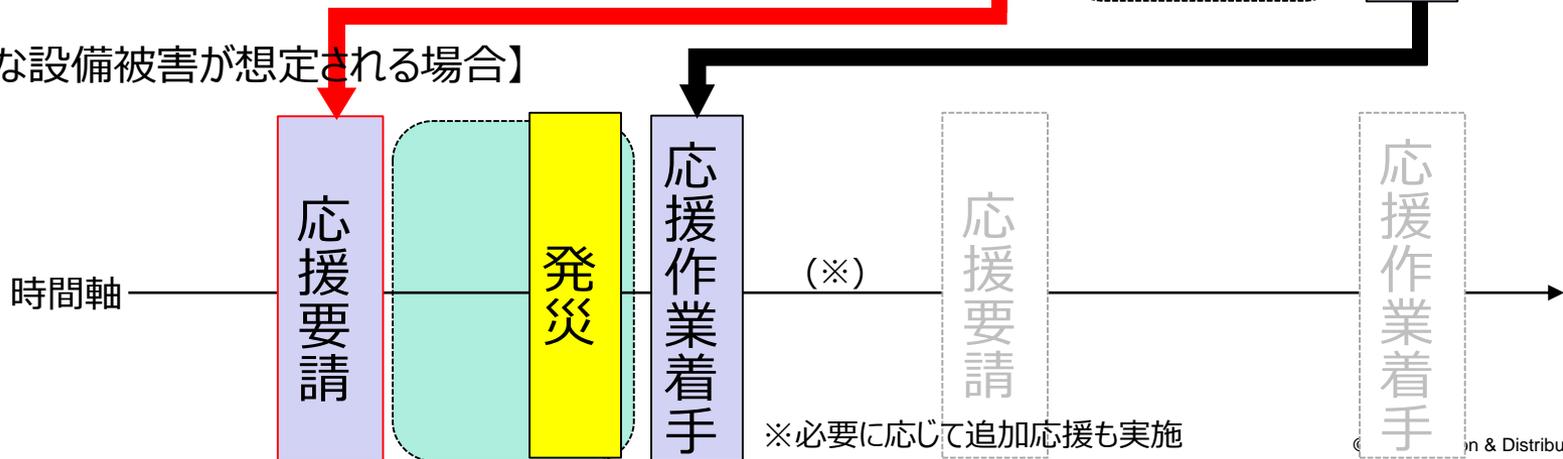
□ 災害時連携計画の課題

- 台風10号の対応を踏まえ、**予め甚大な被害が想定される場合**（特別警報が発表等）は、各社が同じ認識で、速やかな災害対応が可能となるよう、**発災前の応援派遣に係る具体的な業務運行や発動基準の必要性を認識**。
- 現状の記載内容では、**発災前の応援要請に関する記載が明確化されておらず**、**発災前の応援要請に関する取扱いについて整理が必要**。

【応援要請に基づく対応】



【甚大な設備被害が想定される場合】



5. 計画見直しの検討状況について

□ 災害時連携計画の見直し

- 前項の課題を踏まえ、**予め「甚大な被害が想定される場合」**については、より迅速な応援派遣が可能となるよう、**発災前の応援要請を明確化**する方向で災害時連携計画の見直しを進めているところ。
- 見直しにあたっては、発災前であれば被災が想定される事業者も調整の時間に余裕があり、復旧要員や電源車の必要数の予測が可能であること、必要予測数自体を被災が想定される事業者から応援事業者へ提供して調整する方が効率的であることを踏まえ、**被災が想定される事業者が応援派遣を要請する**方向で検討している。
- また、どのような条件で応援要請するかという発動要件を整理したうえで、**災害時連携計画に反映**する。（改正内容の詳細については、次回委員会にて説明予定）

6. 広域機関からの意見に対する取組状況について

- 災害時連携計画において、取組の具体化や実施に至らず、更なる検討や対応を継続して求める事項について、電力広域機関から経済産業大臣へ意見があった。

□ 災害時連携計画に関する電力広域機関の意見

第12回電力レジリエンスWG資料抜粋

災害時連携計画の届出にあたって、電気事業法第33条の2第3項の規定に基づき、以下のとおり意見致します。

1. 確認結果

本機関では、本機関が定めた考慮事項に基づき災害時連携計画及び関連して提出された資料、さらに各一般送配電事業者が個別に対応する事項等のエビデンスを求め確認を行った。その結果、現時点では具体化や実施に至らなかったもので、更なる検討や対応を継続して求める事項を確認したので以下のとおり示す。

(1) 沖縄電力エリアにおける災害時の確実な連携について

沖縄電力においては、その地理的条件から、系統も他エリアと接続しておらず、応援要請に対して資機材の持ち込み等には2～3日程度に時間を要することから、災害時連携計画ではそれまでの間に必要な電源車や確保する燃料について必要量を算定した。自家発電設備が設置されていない重要施設を抽出し、地震や台風などの災害時に必要となる電源車の台数について確認を行ったところ、電源車が不足することから、来年度までに2台の電源車を追加導入する予定となっている。こうした取り組みが着実に実施されるよう継続的に確認すべきと考える。

(2) 大規模停電時における系統復旧方策について

大規模停電時における系統復旧方策については、その技術的な知見を深めることで、より確実性を高めることができ、迅速な停電復旧に資するものである。引き続き検討を行うとともに、こうした知見を踏まえて、必要に応じて連携計画に反映していくべきと考える。

(3) 情報システムの構築や関係機関との連携に関する取組みについて

情報システムの構築など具体的な実施時期を示した事項について、その進捗状況について確認を行う必要があるとともに、自治体や他の電気事業者との連携等についても個別に協議を行うため、具体的な時期を現時点で示していないものがあり、これらについても定期的な確認が必要と考える。



6. 広域機関からの意見に対する取組状況について

➤ 前項の意見に対する取組状況は以下の通り。

□ 意見に対する現状の報告

(1) 沖縄電力エリアにおける災害時の確実な連携（電源車不足への対応）

- 沖縄電力においては、電源車の必要台数について、災害時の必要台数のみならず、平時の工事に必要な台数、購入費用等を総合的に判断して、**本島に配備する電源車を6台と設定した**。
- 現在、**沖縄電力で保有している電源車は5台**（本島配置）であり、**2021年度に1台の購入を予定**している。

(2) 大規模停電時における系統復旧方策（技術的な知見の深化）

- 大規模停電時における系統復旧方策については、**ブラックアウトを想定した復旧訓練**（シミュレーター等を活用した系統運用訓練含む）を各エリア単位で計画、実施中。
- 将来的に広域的な系統復旧訓練を実施することを視野に、2020年度は、各エリアにおける**訓練状況を書面等で情報共有を実施**し、訓練に対する方針を確認。

(3) 情報システムの構築や関係機関との連携に関する取組み（定期的な確認）

- 情報システムの構築や関係機関との連携に関する取組みについては、以下のとおりとなる。
 - 被害状況等の現場情報収集システム、電源車の稼働状況等のシステムについては、10社で導入済。
 - 関係機関との連携について、2021年3月時点で**協定締結済みの都道府県は28**で、他の県とも協定締結に向け協議中。

