

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

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化**
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧**
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化**
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保**
- (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**

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

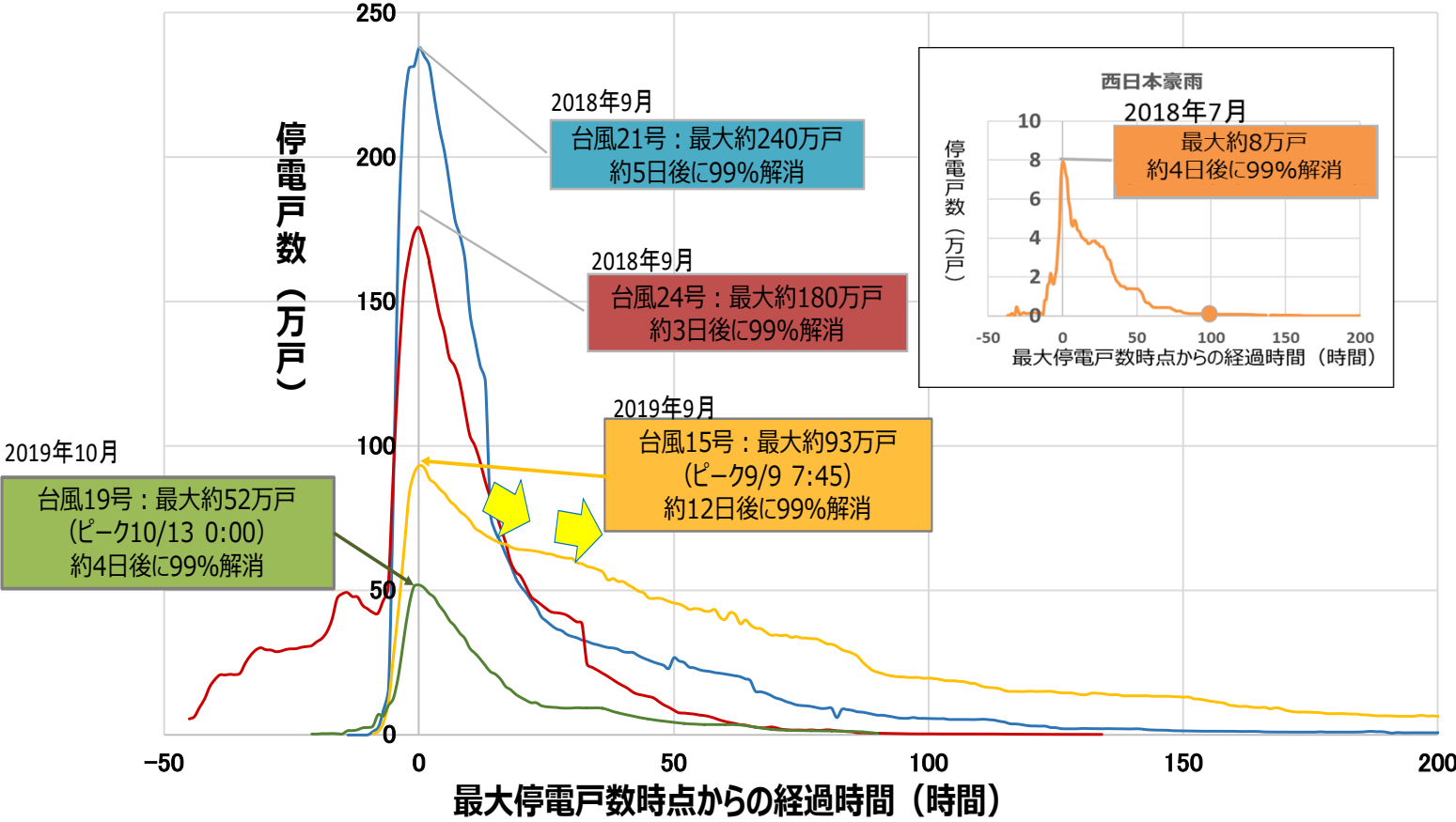
3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保
- (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

台風による被害の概要

- 本年9月の台風15号による暴風等による停電は、停電戸数のピークは93万戸であったが、**電柱の損壊が約2,000本（昨年の台風21号の約1.5倍）**に達するなど、特に千葉県内において深刻な被害を受けたため、復旧作業に時間を要し、**長期の停電**が発生。
- **10月の台風19号**は、台風15号と比較し**末端の配電設備の被害規模が相対的に小さかった**ことに加え、**台風15号の教訓を踏まえ、初動からの体制強化・巡視要員の確保**などにより、大幅に改善。

＜これまでの台風被害における停電戸数の推移＞



＜台風15号の概要＞

		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	

(出所) 第7回電力レジリエンスワーキンググループ 資料3 (一部抜粋)

※2019年台風19号については、10月12日(土)午前中に強風による飛来物の影響により、短時間(1分程度)発生した停電の影響を除く。

台風15号の特色

- 今回の台風15号は、平成30年に近畿地方で大規模停電を引き起こした台風21号と比較して気圧傾度が大きく、約2倍となった。特に千葉エリアでは瞬間的な暴風により、甚大な被害が生じたものと想定される。被害を受けた地域は狭いが、直撃を受けた地域では、より深刻な被害が発生。

＜電柱の被害発生状況分布図＞

○最大停電件数

台風21号：約240万戸

台風15号：約93万戸

○うち、被害程度の大きい（※）もの（推計）

台風21号：約40万戸

台風15号：約60万戸（約1.5倍）

※修復に時間を要するもの

○電柱の被害件数（倒壊、損傷）

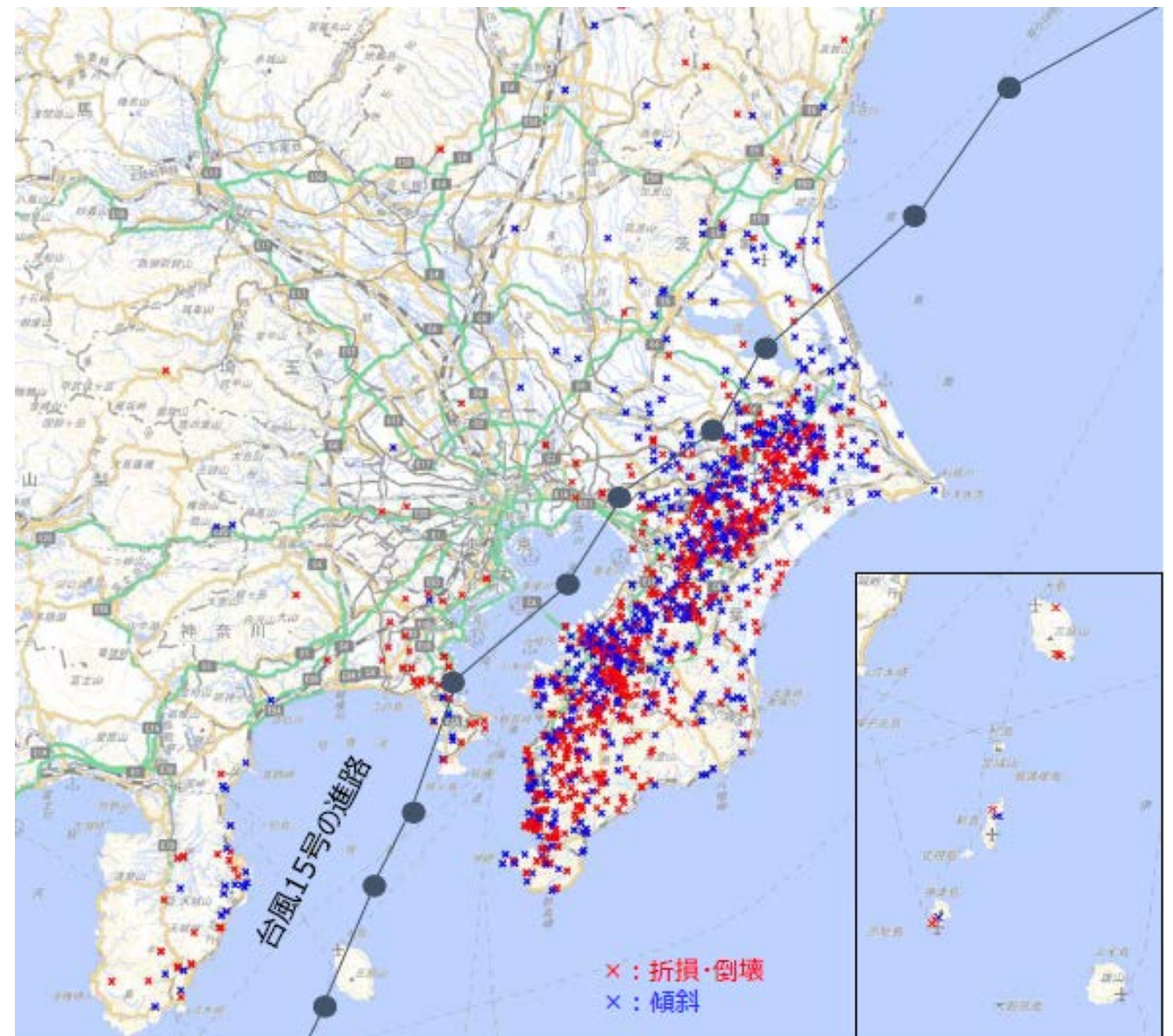
台風21号：1,343本（関西電力管内）

台風15号：1,996本（東京電力管内）

（参考）主な都市での最大瞬間風速：

－ 昨年の台風21号：和歌山57.4m、敦賀47.9m

－ 今回の台風15号：千葉57.6m、館山48.8m



（出所）東京電力PG（株）報告資料

台風15号及び台風19号による停電からの復旧見通しについて

- 台風15号対応においては、地域別の復旧見通しの公表まで、停電ピークの時間から約 4 日半の時間がかかった。
- 台風19号対応においては、台風15号対応の反省を踏まえ、東京電力は現場の被害状況の把握を行う人員を5倍に増やし（1,000班体制）、台風通過後迅速に作業を開始するとともに、カメラ搭載のドローン（約40機）の活用により、台風通過から24時間で、市町村ごとの復旧見通しを公表。

年	災害名	停電ピーク時間	地域別の 復旧見通しの公表	公表までの時間
2019年	台風15号（東京電力）	9/9 8時	9/13 18時	4日半
	台風19号（東京電力）	10/13 0時	10/14 0時	1日以内
	台風19号（中部電力）	10/13 1時	10/14 0時	1日以内
	台風19号（東北電力）	10/13 3時	10/13 18時	1日以内

復旧対応の体制・他電力からの応援について

- 台風15号は、停電復旧は長期化したが、他電力の応援については昨年の反省を踏まえ、大幅に増強されていた。
- 台風19号については、大型で非常に強く、猛烈な風が吹く等の発表がなされていたところ、停電発生に備え、昨年や台風15号時より初動から強固な体制を各社で構築。

年	災害名 (主に被災した電力)	復旧対応人数 (他電力含む)	他電力からの 応援人数	高圧発電機車 (他電力含む)	低圧発電機車 (他電力含む)
2018年	台風21号（関西電力）	約12,000名	約500名	58台	4台
	台風24号（中部電力）	約8,000名	約200名	73台	3台
2019年	台風15号（東京電力）	約16,000名 (初動約6,010人、 巡視約200班)	約4,000名	238台	122台
	台風19号（東京電力）	約20,100名 (初動から同規模、 巡視約1,000班)	約1,500名	105台	100台
	台風19号（中部電力）	約11,000名	—	63台	3台
	台風19号（東北電力）	約6,400名	—	34台	22台

最大停電軒数と電柱の被害について

- 台風15号においては、電柱の破損・倒壊等が約2,000本であり、過去と比べても大きな被害を受けた。
- 一方で台風19号については、東京電力管内における電柱の破損、倒壊等の被害は683本となった。

<過去の台風被害との比較>

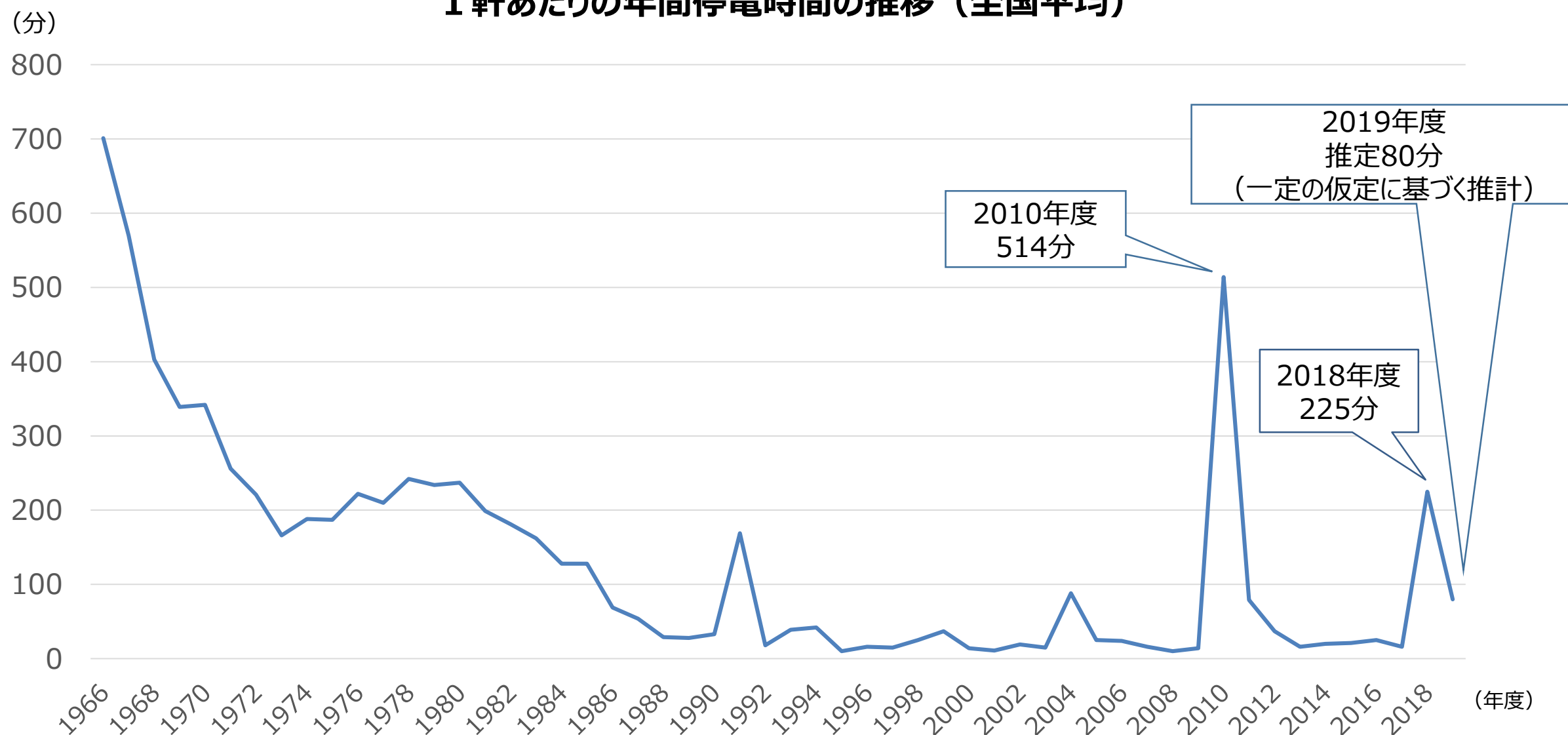
年	災害名 (主に被災した電力)	最大停電件数	電柱の破損、倒壊等
2018年	台風21号 (関西電力)	約240万戸	1,343本
	台風24号 (中部電力)	約180万戸	206本
2019年	台風15号 (東京電力)	約93万戸	1,996本
	台風19号 (東京電力)	約52万戸 (うち東京電力は44万戸)	683本

※台風21号及び台風24号について、最大停電件数は全電力の合計値であり、電柱の破損、倒壊等は管内となる。

年間停電時間の推移

- 2018年度は、台風21号、台風24号や北海道胆振東部地震等を原因として、1軒あたりの年間停電時間は、全国平均すると225分となった。これは、過去30年間で、東日本大震災が発生した2010年度に次ぐ水準。
- 2019年度は、台風15号の東京電力管内被害の復旧に12日程度（99%復旧）の時間を要しているが、全国平均すると80分の見込み。過去の台風襲来が少ない千葉県における局所的な暴風等により電柱の倒壊等の設備被害が多く起こったことや倒木の処理に時間を要したことが停電の長期化をもたらしたと考えられるが、平均すると2018年の水準以下となる。

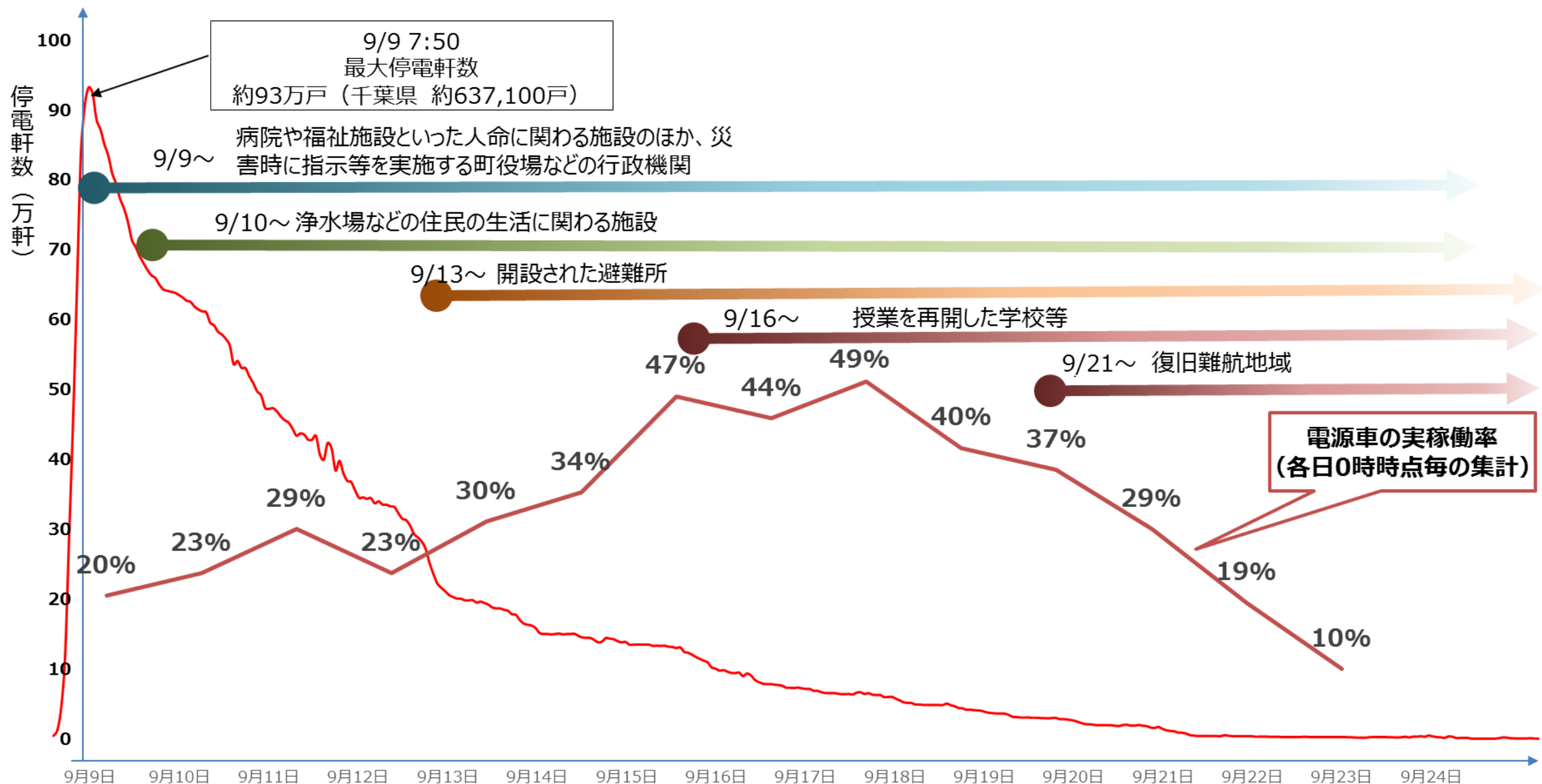
1軒あたりの年間停電時間の推移（全国平均）



台風15号時の電源車派遣の実態

- 電源車は、発災当初は人命に関わる施設である病院等に優先的に派遣し、人命やインフラに係る施設への派遣が一定程度完了した段階で、避難所や学校、また特定された復旧難航地域への派遣を実施。
- 実際に電源車が稼働している比率（実稼働率）は、最初の3日間、20%台で推移しており、発災当初、他電力から派遣された電源車との連携不足や技術者の不足等により、効率的な派遣が行われなかったことが反省点として挙げられる。他方で、例えば9/12午前8時の段階では、
 1. 電源車が稼働している数:32台
 2. 電源車を稼働・または派遣対応（派遣準備中を含む）していたが、停電自体が復旧した数:のべ56台となっており、発災後初期の段階で、実稼働率と2～3倍の違いがあった。このギャップは、①系統電力の復旧の進展（復旧ペースが速いほど大きい）と、②電源車の派遣に係るオペレーションの巧拙（派遣非効率なほど大きい）により発生し、停電復旧ペースの鈍化と電源車派遣体制の強化により徐々に縮小していったものと考えられるが、対応者へのヒアリング等も踏まえると、ピーク時には0時時点の実稼働率49%に対して、7～8割程度の電源車の派遣対応は行っていたと考えられる。
- 以上の状況も踏まえ、全体としてみれば、
 - － 発災後初期においては、情報収集面における混乱に加えて技術者の不足等もあり、派遣オペレーションの効率性に課題があり、
 - － 中期においては、派遣体制が強化され、低圧ニーズを含め、必要な設備に対する電源車の派遣は概ね行われており、全体の台数に著しい過不足は生じていない状態となっており、
 - － 後期においては、電源復旧の進展に伴い、電源車ニーズ自体が減少し、稼働率が低下したと評価できるのではないかな。

（参考）台風15号時の電源車派遣の実態



※電源車派遣の主たる派遣先の傾向を示したものであり、その日以前は電源車派遣をまったく行っていなかったわけではないことに留意が必要。

台風19号に伴う停電復旧対応の振り返り

- 台風19号においては、中部電力や東北電力において、住民からのチャット投稿を活用して、倒木の電線接触箇所や電柱番号の情報提供が見受けられた。また、**Twitterやラジオによる情報発信**を行うなど、被害状況の迅速な把握に努め、**住民からの信頼性を高める取組を実施**。
- また、ホームページ上での停電情報システムを精緻化する取組や、設備被害復旧においては復旧内容（高圧線、低圧線、伐採、引込線）による対応者の区別をせず、エリアごとに一貫体制で作業を実施するなどの**好事例が存在**。リエゾンを通じ、自衛隊に道路啓開を要請した結果、復旧が迅速化するなど、関係機関との連携も見受けられた。

中部電力の取組

参考 | 台風19号のチャット投稿（チャット投稿頂いた画像の一例）



- チャット投稿数 = 510件（10/12～14）
- 画像投稿内容は、自宅の分電盤や設備への異物接触など（場所をお知らせいただく電柱番号の投稿もあり）
- 復旧見込み時間の問い合わせが多数、お礼のコメントもあり

倒木現場の投稿（電線接触）



場所をお知らせいただく投稿



■ 情報発信回数

() は現場写真付き投稿数

発信手段		実施回数
Twitter		136回（14回）
ラジオ	AM・FM	14回
	コミュニティFM	200回超

東北電力の取組

（2）自衛隊による道路啓開について

宮城県丸森町において、道路が流出し車両の通行が出来ない個所について、当社派遣のリエゾンを通じ丸森町へ道路啓開を要請した結果、自衛隊により約 1 k mの道路啓開が行われ、自衛隊設置の仮設道路を活用して復旧工事を実施した。



＜自衛隊による仮設道路設置作業の状況＞



＜仮設道路での配電線復旧作業の状況＞

（3）ラジオ

各県のラジオ局（AM，FM）において緊急スポットCMを実施。公衆感電の注意喚起を行ったほか、一部の県においては、復旧作業状況や漏電調査・個別送電のお知らせを行った（計 2 5 8 回）。

最近の自然災害や停電への関心への高まりを踏まえ、これまでのテレビやラジオといったマスメディアに加え、地域密着のコミュニティFMを通じた情報発信の検討・調整を行ってきた。今回、調整の整った青森県、岩手県、宮城県、福島県においては、プレスリリースを送信し、地域への情報発信を要請した。残りの3県についても、同様の情報発信ができるよう、速やかに各コミュニティFMと協議を行う。

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うことができ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。

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保
- (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

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、停電戸数ピーク：約93万、電柱損壊：約2,000本（昨年台風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＞

＜東京電力における対策＞

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】

- 「巡視」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

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、それに基づく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】

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

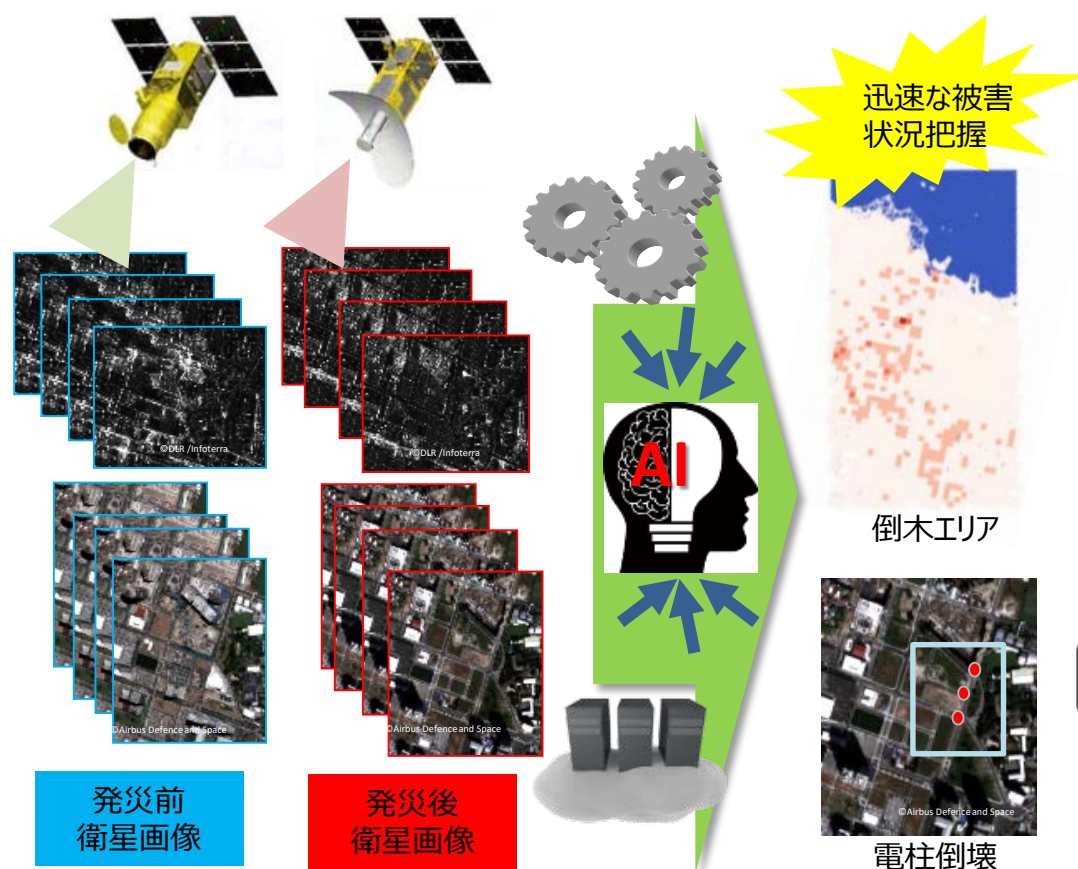
3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化**
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保
- (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

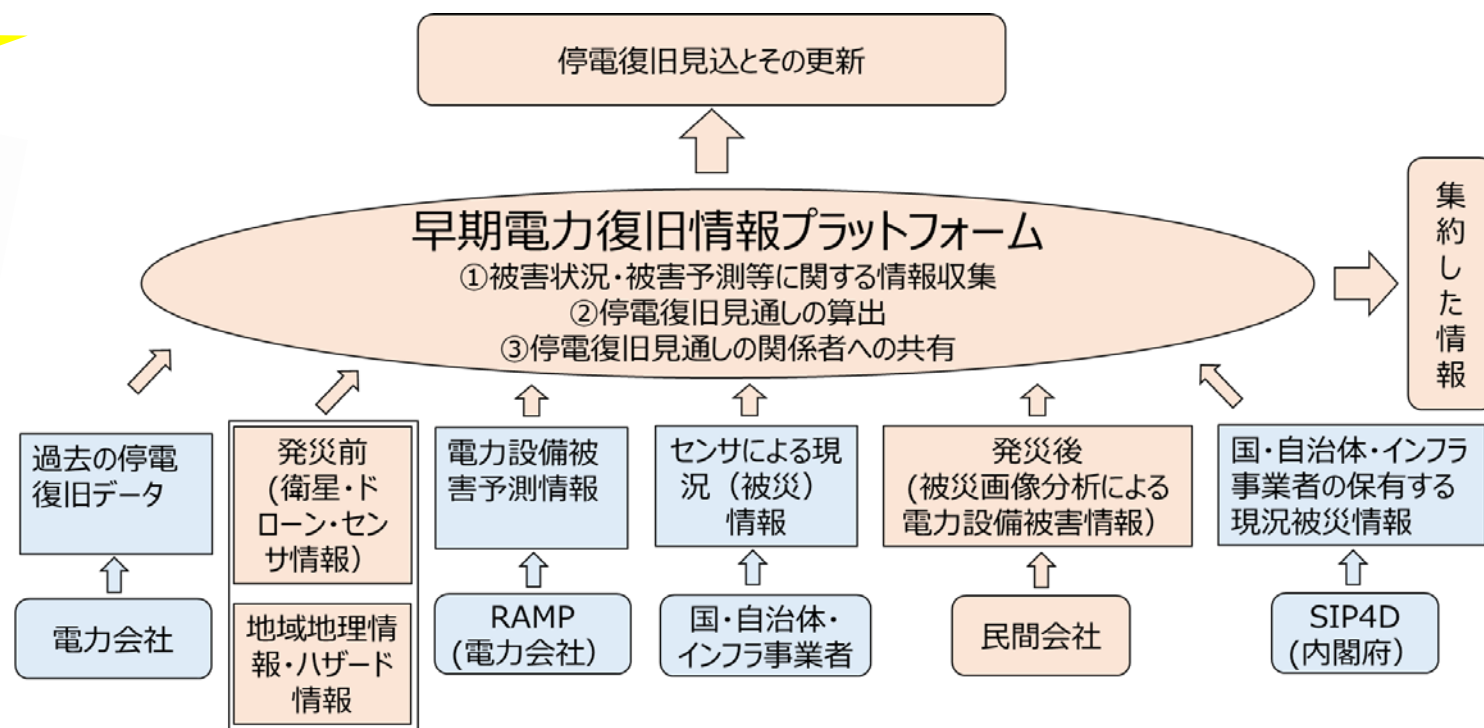
停電復旧見通しの精緻化、情報共有システムの整備

- 衛星画像やドローン撮影画像等のデータや、AI等の解析手法を用いて、より精緻な停電復旧見通しを算出する手法の開発を検討。
- また、内閣府が中心となって構築している、関係者間で迅速に情報共有を行うための防災情報共有プラットフォームに、停電復旧見通しに関するデータも連結。
- これを踏まえ、一般送配電事業者全体の取組として、精緻な停電復旧見通しを算出/情報共有・発信する情報プラットフォームの構築を連携計画に整理。

衛星画像・AI解析のイメージ



共通情報システムのイメージ



顧客情報の自治体への提供の仕組み

- 災害復旧や事前の備えに電力データを活用するため、電気事業法上の情報の目的外利用の禁止の例外を設け、経済産業大臣から電力会社に対して、地方自治体や自衛隊等に個人情報を含む電力データの提供を求める制度整備を検討。
- また、高齢者の見守りや防犯対策などの社会的課題の解決やイノベーションの創出のため、消費者保護を確保しつつ、電力データを有効活用する制度整備を検討。
(例：本人の同意を前提に、地方自治体の民生職員による、高齢者の見守り等に活用)

<情報の目的外利用の禁止の規定>

電気事業法

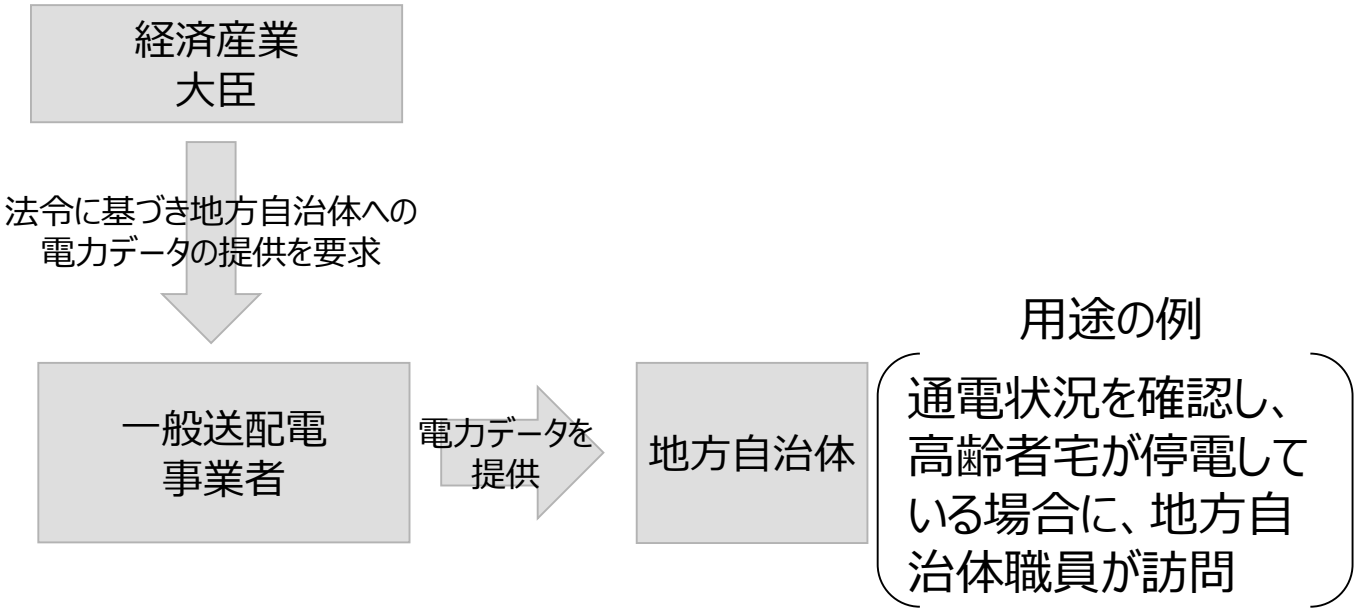
第二十三条 一般送配電事業者は、次に掲げる行為をしてはならない。

- 一 託送供給及び電力量調整供給の業務に関して知り得た他の電気を供給する事業を営む者（以下「電気供給事業者」という。）及び電気の使用者に関する情報を当該業務及び電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成二十三年法律第百八号）第二条第五項に規定する特定契約に基づき調達する同条第二項に規定する再生可能エネルギー電気の供給に係る業務の用に供する目的以外の目的のために利用し、又は提供すること。

二 （略）

2 （略）

<災害復旧時の地方自治体への電力データの提供イメージ>



1. 検証の結果

2. 対策の全体像

3. 対策の各論

(1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化

(2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧

(3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化

(4) 復旧までの代替供給・燃料の確保

(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

災害時連携計画の作成

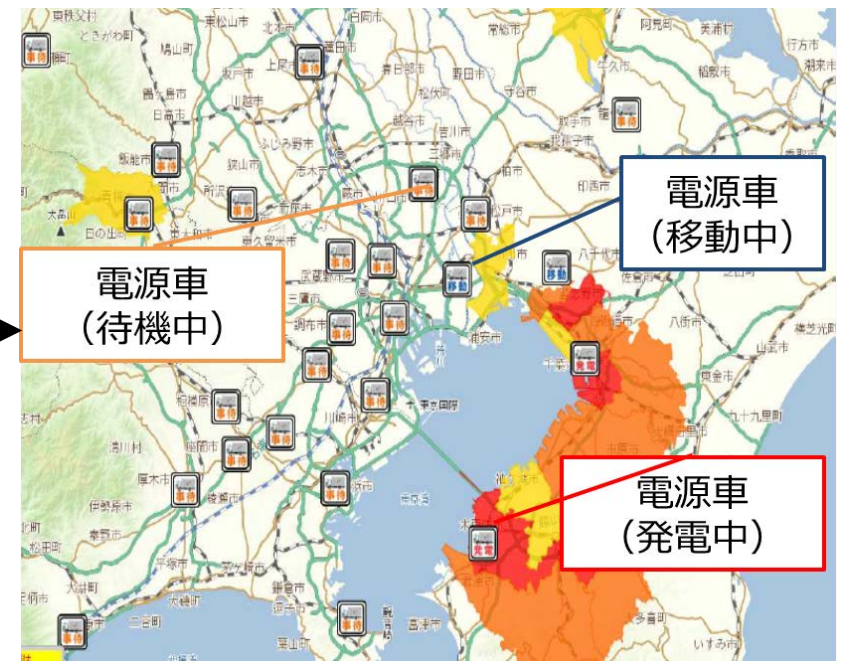
- 災害時に石油精製元売会社が連携して石油供給を行うため、石油備蓄法において、石油精製元売会社に対して「災害時石油供給連携計画」の届出を求めている。
- 電力についても、災害等による事故が発生した場合における電気の安定供給を確保するため、一般送配電事業者間の**連携に関する計画（災害時連携計画）を作成し、経済産業大臣に届け出ることを求める制度整備を検討。**

＜災害時連携計画に盛り込むべき項目（例）＞

＜一元的な電源車管理システムのイメージ＞

【他電力との連携に関する事項】

- ① 一般送配電事業者間の共同災害対応に関する事項
- ② 復旧方法、設備仕様等の統一化に関する事項
- ③ 各種被害情報や電源車の管理情報等を共有する情報共有システムの整備に関する事項
- ④ 電源車の地域間融通を想定した電源車の燃料確保に関する事項
- ⑤ 電力需給及び系統の運用に関する事項
- ⑥ 関係機関（地方自治体、自衛隊、通信業界、ゼネコン等）との連携に関する事項
- ⑦ 共同訓練に関する事項



復旧手順について統一化（作業員の安全の確保等）

- 台風19号への対応に当たっては、経済産業大臣指示にもあるように、現場の安全確保は大変重要。作業員が安全かつ迅速に作業を行える環境の確保の観点からも、レジリエンス向上に資する復旧手順について統一化を進めることが重要であり、これにより労災事故の発生を防ぐ効果が期待される。
- 災害が激甚化する中で、復旧にかかる時間も長くなっている。そのため、現場の作業員の適切な作業環境が確保されないと、作業効率が低下し、結果的に停電復旧に時間を要することにもなりかねない。

10月13日（日）大臣指示

昨晚伊豆半島に上陸した台風19号の影響により、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力の管内において合計で最大約52万軒の停電が発生しました。今朝8時の時点でも、なお、合計約35万軒の停電が続いています。住民生活への負担を最小限に留めるよう、各電力会社に対して、菅原経済産業大臣は以下の指示をしました。

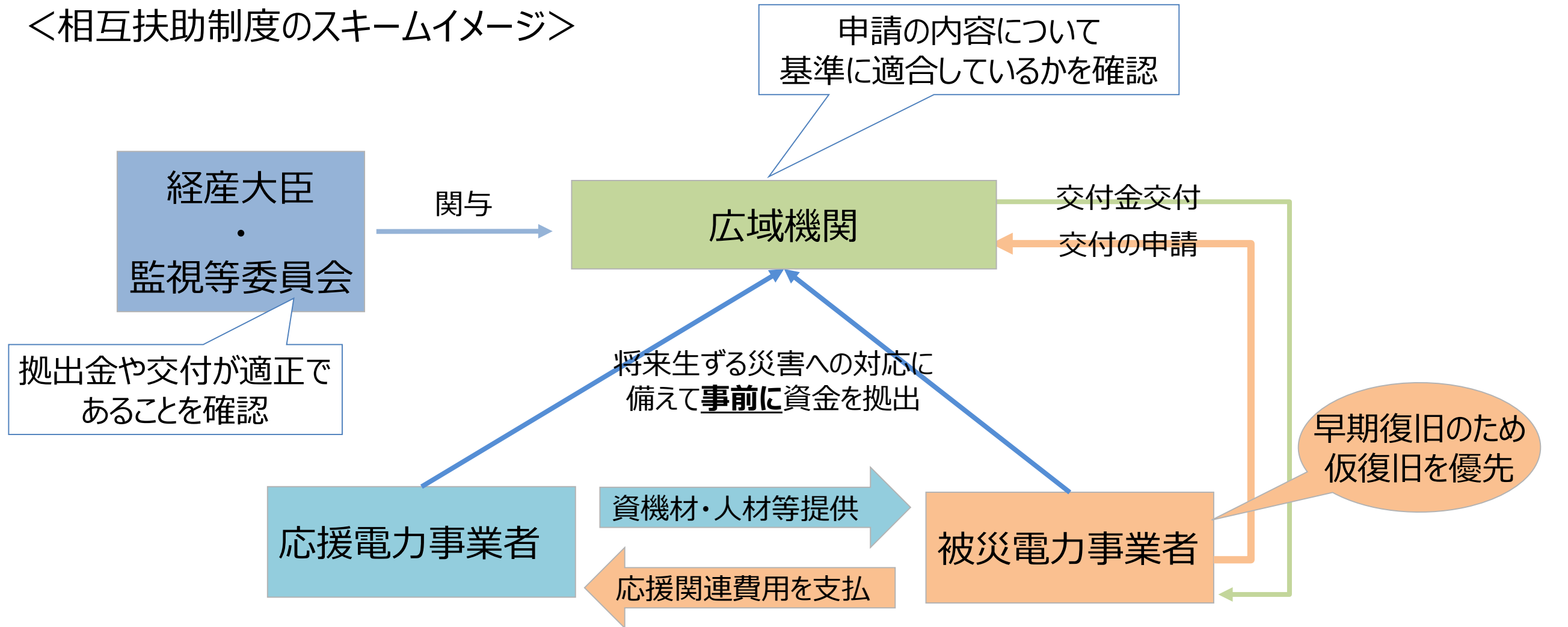
【概要】

1. 早期の復旧に努めること。復旧作業に当たっては、現場の安全確保を図ること。
2. 迅速な停電状況の把握に努めるとともに、復旧に要する期間について、精度の高い見通しを示すこと。
3. 停電が長引く地域の病院や公共施設などの重要施設について、自治体と協力し、優先的な復旧や電源車の配備を行うこと。
4. HPやTwitterを活用し、住民の立場に立って迅速・正確に情報発信を行うこと。

災害復旧費用の相互扶助制度の創設

- 被災電力事業者は一定の基準を満たした災害時において発生した①他電力等からの応援、②他電力の電源車活用、③本復旧と比較して迅速な停電の解消が期待される仮復旧作業、にそれぞれ要した費用について、相互扶助制度の適用を受けることができる。

<相互扶助制度のスキームイメージ>



倒木対策

① 一般送配電事業者と自衛隊との連携

- 現場での復旧作業の迅速化・円滑化に向けて、状況に即した自衛隊派遣の実現や関係者間（電力会社、自衛隊、都道府県）での適切な情報共有を図るべく、自治体の防災会議等を通じて、平素から関係者間の連携を深めることを検討。また、自衛隊との連携に関する事例（共同調整所の設置等）について、電力業界大で水平展開を進める。

② 一般送配電事業者と地方自治体との連携

- 平時の事前伐採や災害時の倒木処理について、一般送配電事業者は、地方自治体との連携事例集等を共有し、地域性等を踏まえた更なる連携拡大を検討。併せて、森林整備等の他省庁の取組とも、その枠内でできる部分について連携を検討。

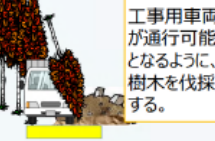
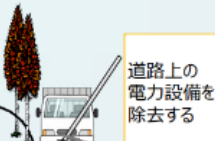
※①②については、事業者からは国から地方自治体への働きかけを要望する声もあり、国による周知等の対応を行っていくことを検討。

③ 電気事業法に基づく倒木処理に関する整理

- 電気事業法第61条に基づく倒木処理（伐採等）について、適用可能なケースに関する解釈の明確化や書類手続きに係る機動性の確保といった運用面を整理。

<一般送配電事業者と地方自治体との連携事例>

和歌山県と関西電力の災害時における停電復旧作業の連携等に関する協定

目的	ケース	従来の考え方 実施主体	協定による連携 実施主体
停電復旧	 電力設備に接近した樹木（掛かり木）を伐採する。	電力会社が、停電復旧のために樹木伐採を実施 電力会社が実施	当社の復旧要員派遣が困難な場合、当社が安全確認を行った上で和歌山県に依頼し、県が樹木伐採を行う。 和歌山県が実施
	 工事用車両が通行可能となるように、樹木を伐採する。	電力会社から、道路管理者へ依頼し、車両が通行可能となるように、道路管理者が樹木伐採を実施 道路管理者が実施	市町村道において市町村の要員派遣が困難な場合、和歌山県が市町村に対し、協力会社の紹介等必要な協力をを行う。 市町村管理道路も含めて県が協力
道路復旧	 道路上の電力設備を除去する	電気設備の除去は危険も伴うため、和歌山県から電力会社へ連絡して、電力会社が除去 電力会社が実施	当社の除去要員派遣が困難な場合、和歌山県の要請を受けて当社は技術員を派遣し安全確認を行った上で、県が作業を行う。 和歌山県が実施

岐阜県等と中部電力でのライフライン保全対策事業の取組（計画伐採の取組）



事業年度	伐採路線数	距離	伐採本数
2015～2017年度実績	38路線	33.9km	2.2万本

災害時における電動車の非常用電源としての活用促進

- 先般の台風15号などに伴う停電の経験も踏まえ、**分散型電源の活用による災害時のレジリエンス向上が重要**。電気自動車や燃料電池自動車などの電動車が非常用電源として活用される場面が増えており、電動車への期待も高まっているところ。
- こうした中、11月27日に開催した電動車活用社会推進協議会 電動車活用促進WGにおいて、災害時における電動車の活用を促進するため、以下の**アクションプラン案を策定**。これにより、**地方自治体や関連事業者とともに電動車の非常用電源機能に対する認知拡大を進めるとともに、有効活用できる仕組みの構築を目指す**。

アクションプラン案

今年中に取り組むこと

- 千葉停電等を踏まえたプラクティス・課題共有
→各車両の給電能力・使い方等を紹介した「マニュアル」の作成・公表
→他の電力供給源（電源車、自家発電機など）も含めた特徴の比較整理

今年度中に取り組むこと

- 地方自治体等と連携した普及啓発イベントの開催
- 医療機関、老人福祉施設等、基礎自治体等への「マニュアル」の周知
→電動車の活用が想定される機関・施設等におけるニーズの整理
- 自動車メーカー・販売店等による電動車の災害時活用の説明推奨

来年度以降取り組むこと

- 「防災基本計画」への反映を検討
→地方自治体・基礎自治体に「地域防災計画」への反映を呼びかけ
- 自治体を中心とした防災・減災体制の構築
(例) 域内の電動車所有の事業者、販売店等による災害時の協力
- 制度的課題の検討

※すでに一部の企業・自治体において実施しているものも含む

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化**
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保
- (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

鉄塔・電柱の技術基準の見直しを含めた検討、無電柱化の推進

- 台風15号による今般の鉄塔・電柱の倒壊・損傷等の原因究明や風速に関する地域の実情等を踏まえ、鉄塔・電柱の**技術基準の見直しを含め検討**。
- レジリエンス強化に向けて、費用対効果も考慮しながら、**無電柱化の取組加速化**について検討。また、ケーブル・変圧器等の配電機材の仕様の統一に向けた検討を行うなど、**無電柱化に係るコスト低減に向けた取組を推進**。

鉄塔・電柱の技術基準見直しも含めた検討

- ◆ 現行の鉄塔・電柱に関する技術基準において、鉄塔・電柱の材料・構造は、**風速40m/sの風圧荷重等を考慮し、倒壊のおそれがないよう安全なものであることを求めている**。
- ◆ **鉄塔については、現行の技術基準について、以下の3点を規定する形で見直しを行う**。
 - ① 現行の基準風速40m/sを維持するとともに、40m/sについて「10分間平均」を明確化
 - ② 地域の実情を踏まえた基準風速を適用
 - ③ 特殊地形を考慮
- ◆ 電柱については、二次被害対策を強力に進める。

仕様の統一化・低コスト化の取組事例

- ◆ **高圧ケーブル**
機能の最適化及び製造コスト低減を図るとともに、**メーカー要望も踏まえて仕様を統一**



- ◆ **ソフト地中化用変圧器**
無電柱化整備が増加見込みの**狹隘道路向けソフト地中化用変圧器を共同開発中**

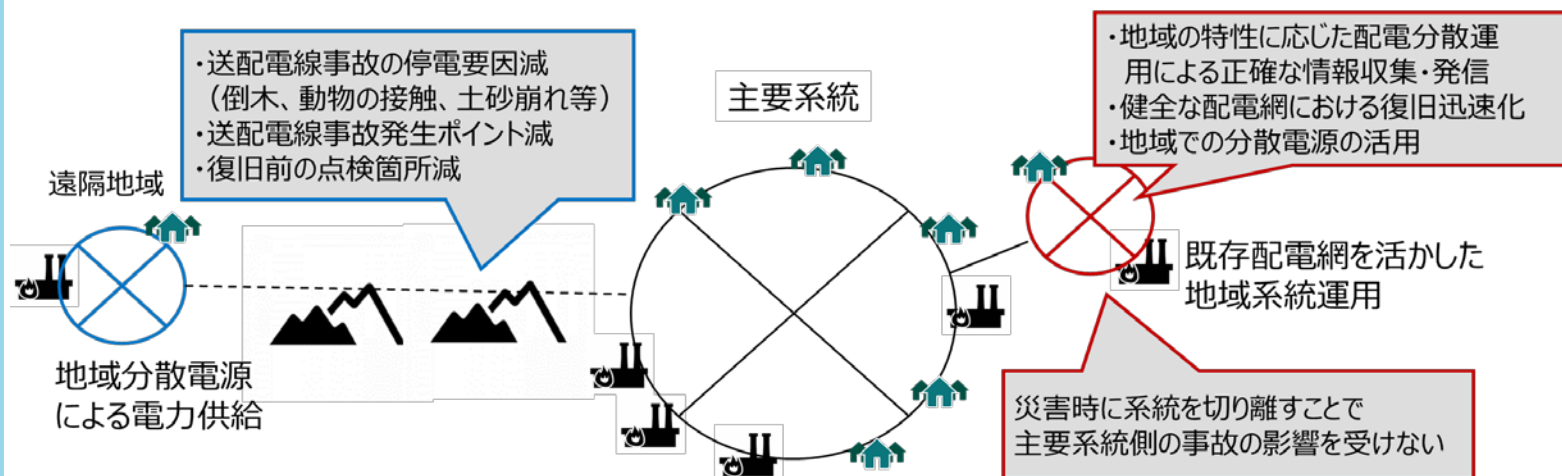


ソフト地中化用変圧器
(照明柱に設置することにより、地上変圧器が不要かつ低コストで整備可能)

災害に強い分散型グリッド、自家発の導入

- 「復旧難航地域」（山間部など、倒木により設備の復旧が長期化した地域）で災害時・緊急時のレジリエンスを向上させるため、分散型エネルギー（再エネ、コジェネ、電動車等）も活用した、災害に強い分散型グリッドを推進。
- 長距離の送配電線を維持するより、独立系統化して地域分散電源による電力供給を行う方が、全体コストを下げつつ災害への耐性も高まると期待される地域について、主要系統から独立して供給を行う新たな仕組みを検討。
- 他方、こうした地域に限らず、災害時においても機能維持が必要となるガソリンスタンド、避難所等への自家発の導入を促進。

分散型グリッドのイメージ



ガソリンスタンドへの自家発の導入促進

災害時に備えた地域におけるエネルギー供給拠点の整備
事業費（平成31年度予算額 120.3億円の内数）

事業概要

- 停電発生時の燃料需要に対し、十分な燃料供給体制を確保するため、自家発電設備を備えたSSを全国に整備。

＜ガソリンスタンドの配電盤に接続された自家発電設備＞



配電事業への新たな事業者の参入

- コスト効率化や災害時のレジリエンス向上の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の送配電網を活用して、新規参入者自ら面的な系統運用を行うニーズが高まっている。
- 実際、実証事業では、一般送配電事業者、地方自治体を含むコンソーシアム体制を前提とした、マイクログリッド構築の検討が進められているところ。その出口とすることも含め、配電事業への新規参入を可能とする新たな事業類型を電気事業法に位置付けることを検討。
- 具体的には、事業者の参入を促進するべく、一般送配電事業者から譲渡又は貸与された配電系統を維持・運用し、託送供給及び電力量調整供給を行う形を想定。

実証事業

地域マイクログリッド構築支援事業

- 災害時にも地域にある再生可能エネルギーを活用し、地域に電力を供給できる「地域マイクログリッド」を構築しようとする民間事業者等（地方公共団体の関与は必須）を支援。
 - ①マスタープラン作成費用に対する補助（補助率:3/4以内）
 - ②地域マイクログリッド構築費用に対する補助（補助率:2/3以内）

災害時の大規模停電における地域マイクログリッドの活用イメージ



※ 固定価格買取制度の認定対象設備は補助対象経費に含まない

地域マイクログリッドは、需給調整力や事故検知・遮断機能等を有し、既存の配電線や自営線を使って災害時にも再生可能エネルギー等を活用して電力を供給できるグリッド。この構築に向けた導入可能性調査を含む事業計画がマスタープラン。

今後想定される配電事業イメージ

【事業規制】

- ◆ 特定エリアの託送供給の一義的な主体であり、公平性の確保や技術的要件が必要なことから、**許可制**

【主な義務・規制】

- ◆ 一義的な託送供給義務
- ◆ 行為規制（特定の事業者に対する差別的取扱いの禁止等）
- ◆ 一義的な電圧・周波数維持義務

【該当すると想定される者（例）】

- ◆ 一般送配電事業者と、異業種・地方自治体等との合併による地域密着型配電事業者

(参考) マイクログリッド実証事業者一覧

- 平時は主要系統と接続し、災害時は既存系統を利用し独立運用を行うマイクログリッドについて、大手電力会社とその他の事業者が参画する形で、具体的な実証事業が始まっている。

No	主要申請者	地方自治体/管轄電力会社	計画概要及び主要設備
1	住友電気工業(株)	北海道石狩市 /北海道電力	・新港エリアにおいて 港湾企業 が主体となり、 太陽光発電、蓄電設備 を活用。
2	真庭バイオマス発電(株)	岡山県真庭市 /中国電力	・ 地方自治体 が主体となり、 太陽光発電、木質バイオマス発電 を活用。
3	阿寒農業協同組合	北海道釧路市 /北海道電力	・ 農協 が主体となり、 太陽光発電、バイオマス発電、蓄電設備 を活用。
4	SGET芦北御立岬メガソーラー(合)	熊本県芦北町 /九州電力	・ 地方自治体 が主体となり、 太陽光発電、蓄電設備 を活用。
5	(株)karch ※上士幌町出資の新電力	北海道上士幌町 /北海道電力	・ 地域新電力 が主体となり、 太陽光発電、バイオマス発電、蓄電設備 を活用。
6	(株)海士パワー	島根県隠岐郡海士町 /中国電力	・離島において 発電事業者 が主体となり、 小規模太陽光、蓄電設備 を活用した離島BCPモデル
7	NTTスマイルエナジー(株)	京都府舞鶴市 /関西電力	・公共施設集積エリアにおいて エネマネ事業者 が主体となり、 太陽光、蓄電設備 を活用したBCP対策モデル
8	(合)チュラエコネット	沖縄県竹富町（竹富島） /沖縄電力	・離島において 発電事業者 が主体となり、 太陽光、蓄電設備 を活用した離島BCPモデル
9	(株)アドバンテック	北海道鶴居村 /北海道電力	・ 発電事業者 が主体となり、平時は バイオガス発電 を自家消費、災害時は公共施設へ供給する地域電源活用モデル
10	(株)ネクステムズ	沖縄県宮古島市（来間島） /沖縄電力	・ エネマネ事業者 が主体となり、 太陽光発電、系統用蓄電池 による系統の末端に位置する離島の独立モデル
11	川崎重工(株)	兵庫県神戸市 /関西電力	・港湾エリアにおいて プラントメーカー が主体となり、 ごみ発電、太陽光発電、大規模蓄電設備 を活用したモデル
12	安本建設(株)	山口県周防大島町 /中国電力	・離島において 建設事業者 が主体となり、 太陽光発電、蓄電池 を活用したモデル

レジリエンスの強化のための必要な投資

- 今後、1970年代に投資された送電設備の多くで老朽化が進展、建替え・大規模修繕の必要性が高まっていく。このような高経年設備の更新等に必要な投資を確保するため、全ての送配電事業者に設備の更新計画の策定を求める制度整備を検討。
- 送配電事業者が、必要な送配電投資を着実に実施すると同時に、コスト効率化に取り組むため、託送料金制度改革が必要。こうした観点から、欧州の制度も参考に、制度設計を検討。

＜日本と欧州の託送料金制度＞

欧州も、再エネを大量導入する中で、必要な投資の確保とコスト効率化を促す託送料金制度を導入。

	日本	欧州（英、独）
基本 スキーム	<u>＜総括原価方式＋柔軟に値下げ可能な制度＞</u> ○料金値上げ： <u>認可制</u> （総括原価方式） ○料金値下げ： <u>届出制</u> （柔軟に値下げ可能） ※超過利潤が大きい場合等は料金変更命令	<u>＜インセンティブ規制（レベニューキャップ）＞</u> ○事業者提出データに基づき、規制当局が <u>一定期間ごとに収入上限（レベニューキャップ）を決定</u> ○事業者は、この一定期間のキャップの下、効率的な事業運営を行うインセンティブ
必要な投資 確保	○認可時に想定し得なかった <u>費用増などにより料金値上げを行おうとする場合、認可申請</u> が必要	○ <u>事前に想定し得なかった費用増</u> （新規電源接続に係る設備新增設等）、 <u>需要変動、調整力の変動分</u> などは、 <u>機動的に収入上限に反映</u> する仕組み
コスト 効率化	○認可申請時には、 <u>事業全体について厳格審査</u> ○超過利潤が大きい場合等には料金変更命令	○ <u>事業者自らの効率化インセンティブ</u> が働くスキーム ○規制当局が <u>定期的に収入上限を査定・決定</u> ○ <u>複数の事業者のコスト効率化度合いの比較・評価</u>

1. 検証の結果

2. 対策の全体像

3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保**
- (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

災害時の石油販売業者との連携

- 一般送配電事業者が電源車の燃料を継続的に確保できるように、一般送配電事業者と地域の石油販売業者の災害協定の締結を促進。
- 災害時に被災者の生活や復旧活動を支える石油販売業者におけるタンクローリーの導入を促進。

＜一般送配電事業者間の災害時連携計画との関係＞

一般送配電事業者間の災害時連携計画の記載事項に「電源車の燃料確保」を盛り込むことにより、一般送配電事業者に対して地域の石油販売業者との災害協定の締結の増加を促す。

＜タンクローリーから電源車への燃料補給の様子＞



＜タンクローリー導入のための平成31年度当初予算事業＞

災害時に備えた地域におけるエネルギー供給拠点の整備事業費（平成31年度予算額 120.3億円の内数）

事業概要

- 停電発生時の燃料供給要請に対し、機動的に対応できる体制を確保するため、緊急配送用ローリーを全国に配備。

＜電源車からの燃料供給要請に対応する緊急配送用ローリー等＞



資源・エネルギー安全保障の強化に向けた課題と基本的方向性

＜情勢変化＞

＜基本的方向性＞

セキュリティ	LNG ・LPG	・米ロなど新たな生産国の存在感 ・アジア需要の拡大 （日本の市場影響力の相対的低下）	★ 調達先(中東外)の更なる多角化 ★ アジア需要の取り込みと国際市場の拡大を通じたセキュリティ強化
	石油	・中東情勢の更なる緊迫化	★ 調達先(中東内)の多角化 ★ 備蓄制度の充実 ★ アジア大でのセキュリティ強化
	金属 鉱物	・レアメタル需要の更なる拡大 ・中国による寡占化/輸出制限の動き	★ 産業競争力を左右するレアメタルの確保・備蓄の強化
アジア		・アジア需要の拡大と中東依存 ・中東情勢の更なる緊迫化	★ 備蓄協力や第三国貿易の拡大等によるアジア全体のセキュリティ強化
気候変動 問題		・気候変動問題への対応の加速化 ・環境調和型の石油ガス産業	★ カーボンリサイクルなど研究開発の加速化と世界大での推進

新たな国際資源戦略の策定

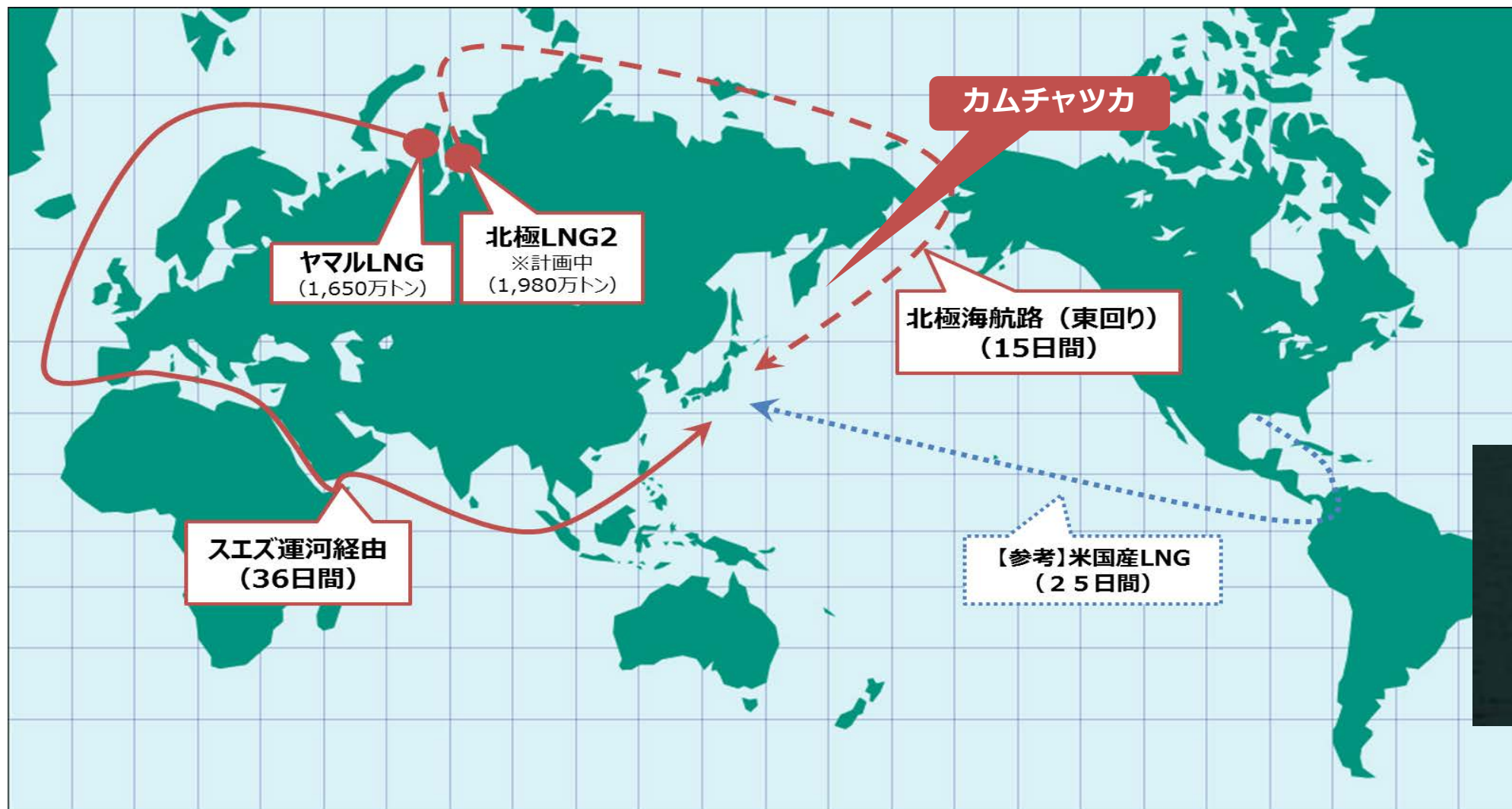
＜戦略策定に向けた進め方＞

- 11月27日 石天小委・鉱業小委合同会議にて、戦略の方向性について意見とりまとめ
- 12月11日 資源燃料分科会にて、石天小委・鉱業小委合同会議の意見を踏まえ、戦略の方向性への提言案を議論・とりまとめ
- 来年1月～ 新たな国際資源戦略の策定

中東外の資源国との関係構築（ロシアからの新たなLNG供給ルートの確保）

- 北極圏におけるLNG開発の本格化は、新たな供給ルートの構築につながり、日本のエネルギーセキュリティ強化にとって極めて有望。
- 北極海航路の輸送日数は、中東や北米と比べても競争力あり。日本企業もJOGMEC支援の下で参画し、2023年に生産開始予定。
- ★ 北極圏からの安定的なLNG供給にとって重要な積替基地についても、JOGMECによるリスクマネー供給などの支援強化を検討。

北極圏におけるLNG開発と北極海航路



カムチャツカLNG積替基地のイメージ

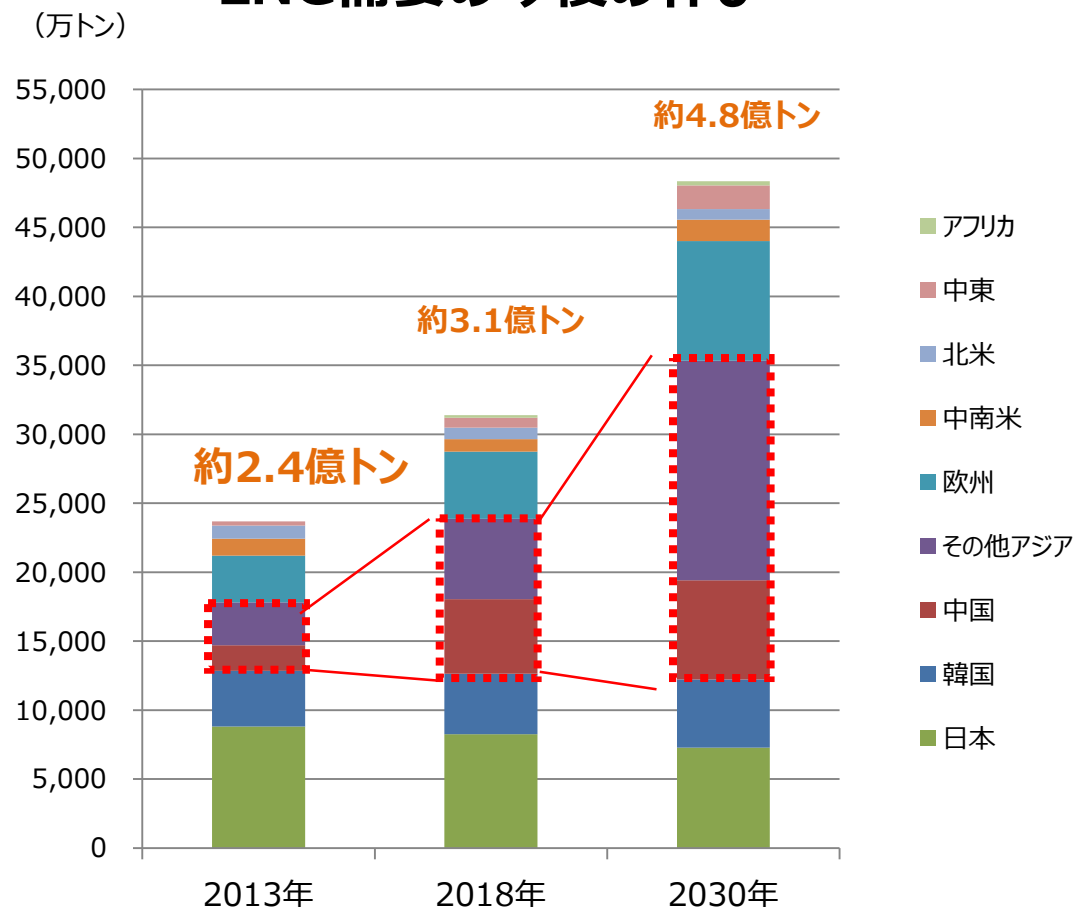


国際LNG市場の形成と拡大するアジア需要の取り込み（ファイナンス）

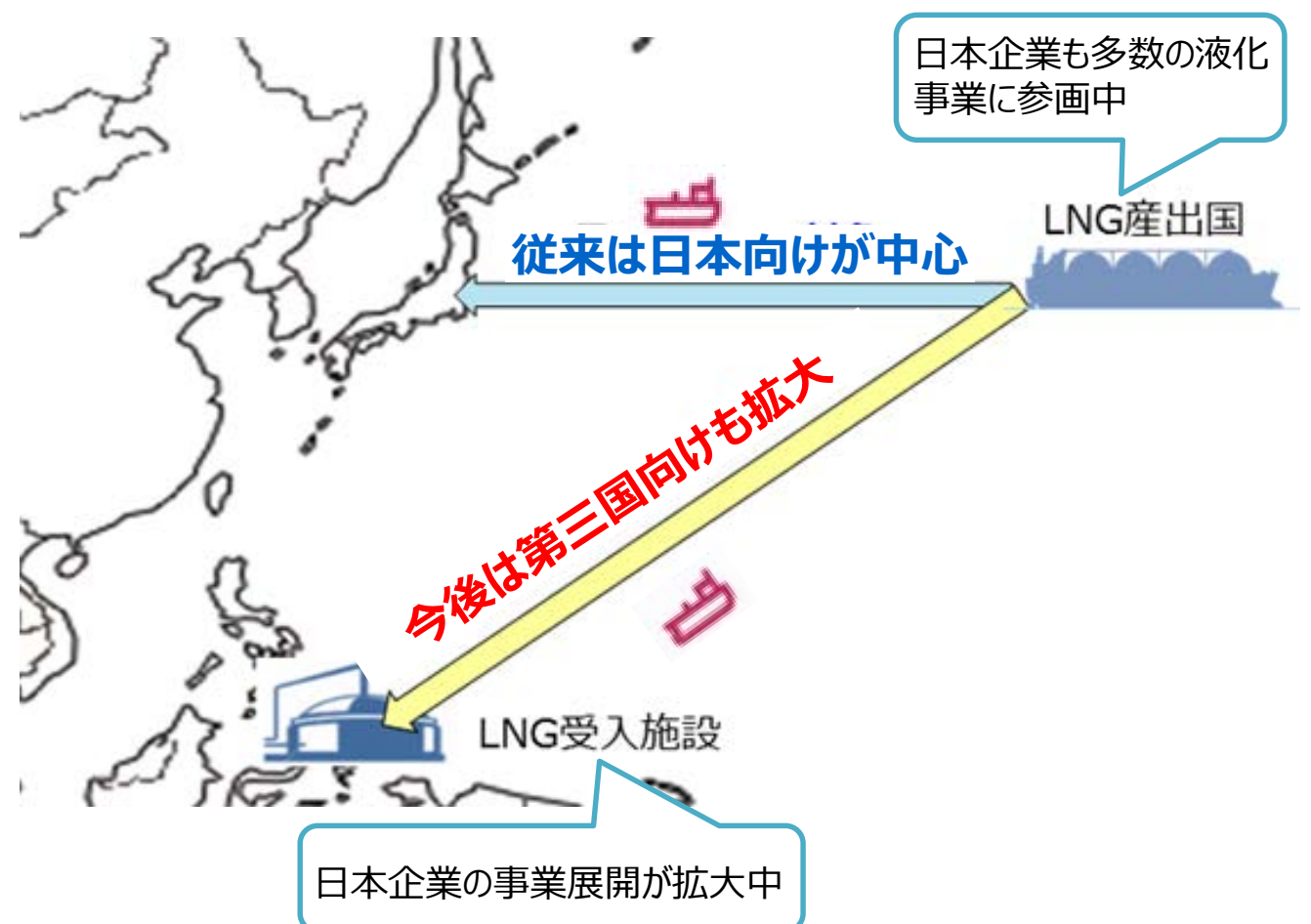
2019年11月27日 石油天然ガス・鉱業小委資料を一部修正

- 世界のLNG需要は、2040年までに倍増。LNG市場への日本の影響力を維持し、安定調達を確保するため、拡大するアジア需要を積極的に取り込み、厚みのある国際市場の形成を主導することが重要。
- ★ LNGの生産から受入までバリューチェーン全体を視野に入れた多角的な政策展開を推し進めるため、日本向けのみならず第三国向けについても日本企業の関与をさらに推進。日本企業による外・外取引の具体的な数値目標を定めたうえで、LNG受入基地についてもJOGMECによるリスクマネー供給などの支援強化を検討。

LNG需要の今後の伸び



LNGの第三国貿易の推進



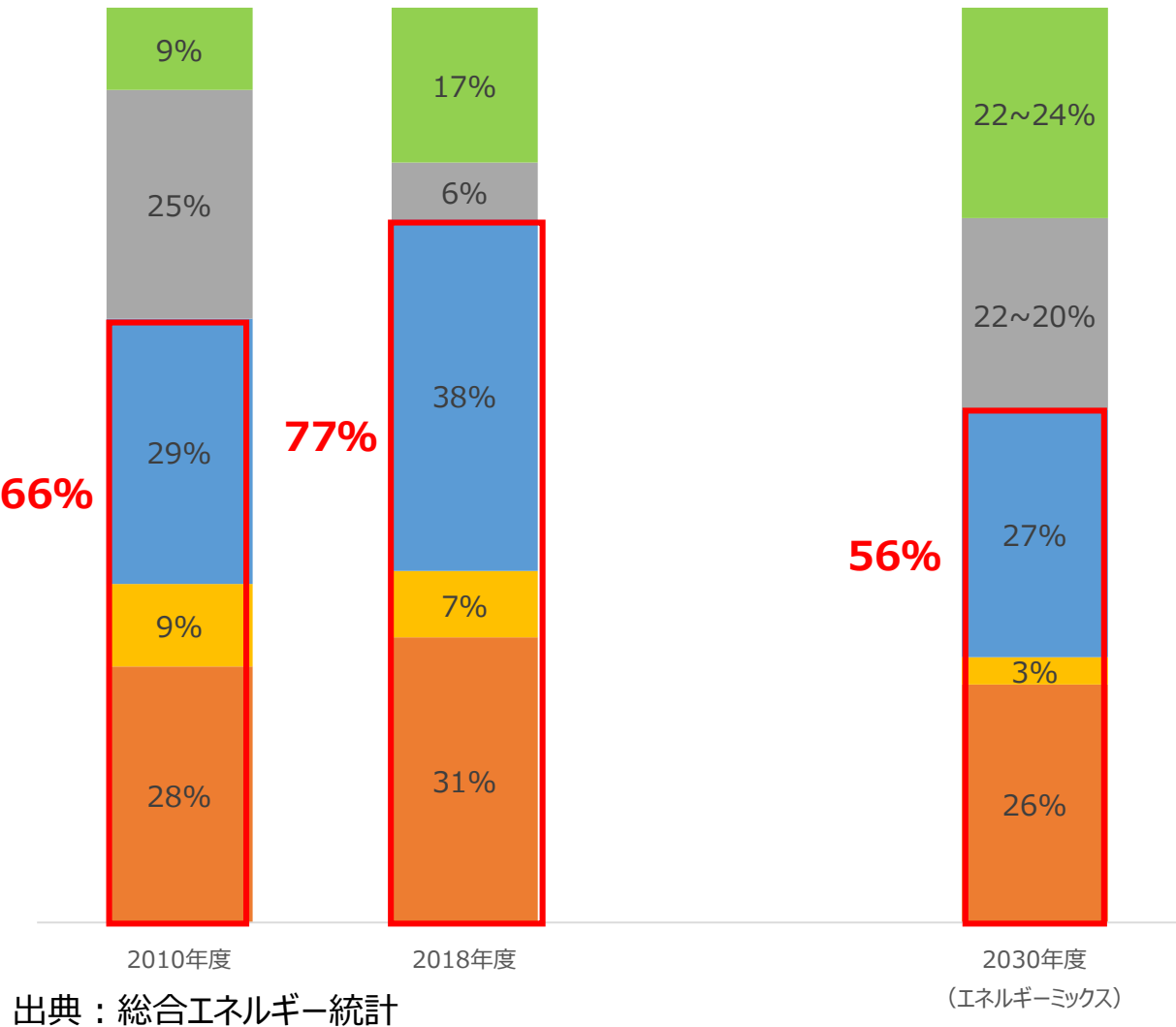
有事の際の緊急的支援機能の強化

2019年11月27日 石油天然
ガス・鉱業小委資料を一部修正

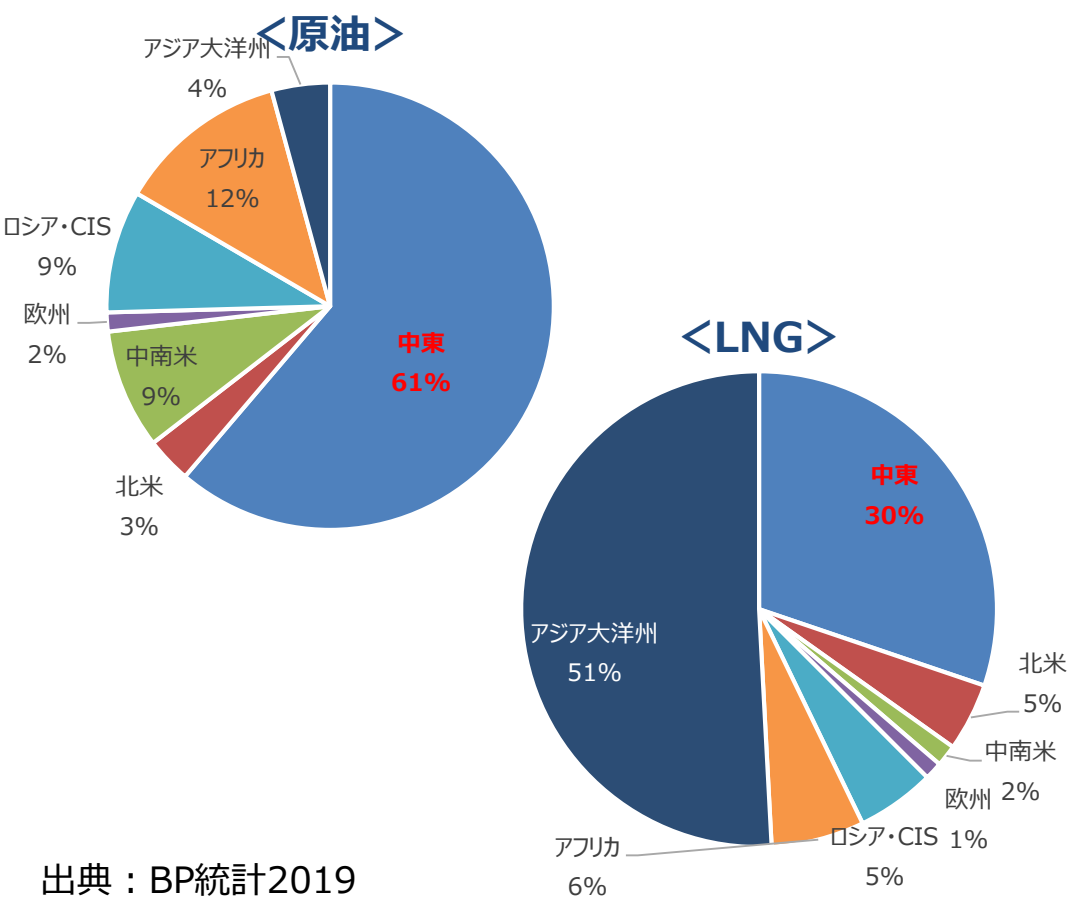
- とりわけ電力燃料として、LNG及び石油は、引き続き重要な役割を担う。中東情勢が不安定化する中、突発的に燃料調達が困難となる事態にも備えを万全とする必要。
- ★ 万が一の有事の際にも、国内における電力供給への影響を最小限にするべく、「ラストリゾート」として、JOGMECに燃料調達を支援・実行する機能を備えることを検討。

国内の電源構成

石炭 石油 LNG 原子力 再エネ



アジア大洋州地域の地域別輸入先



何らかの供給懸念が生じた場合、アジア全体で需給が逼迫し、安定的な取引が困難となる可能性。

1. 検証の結果

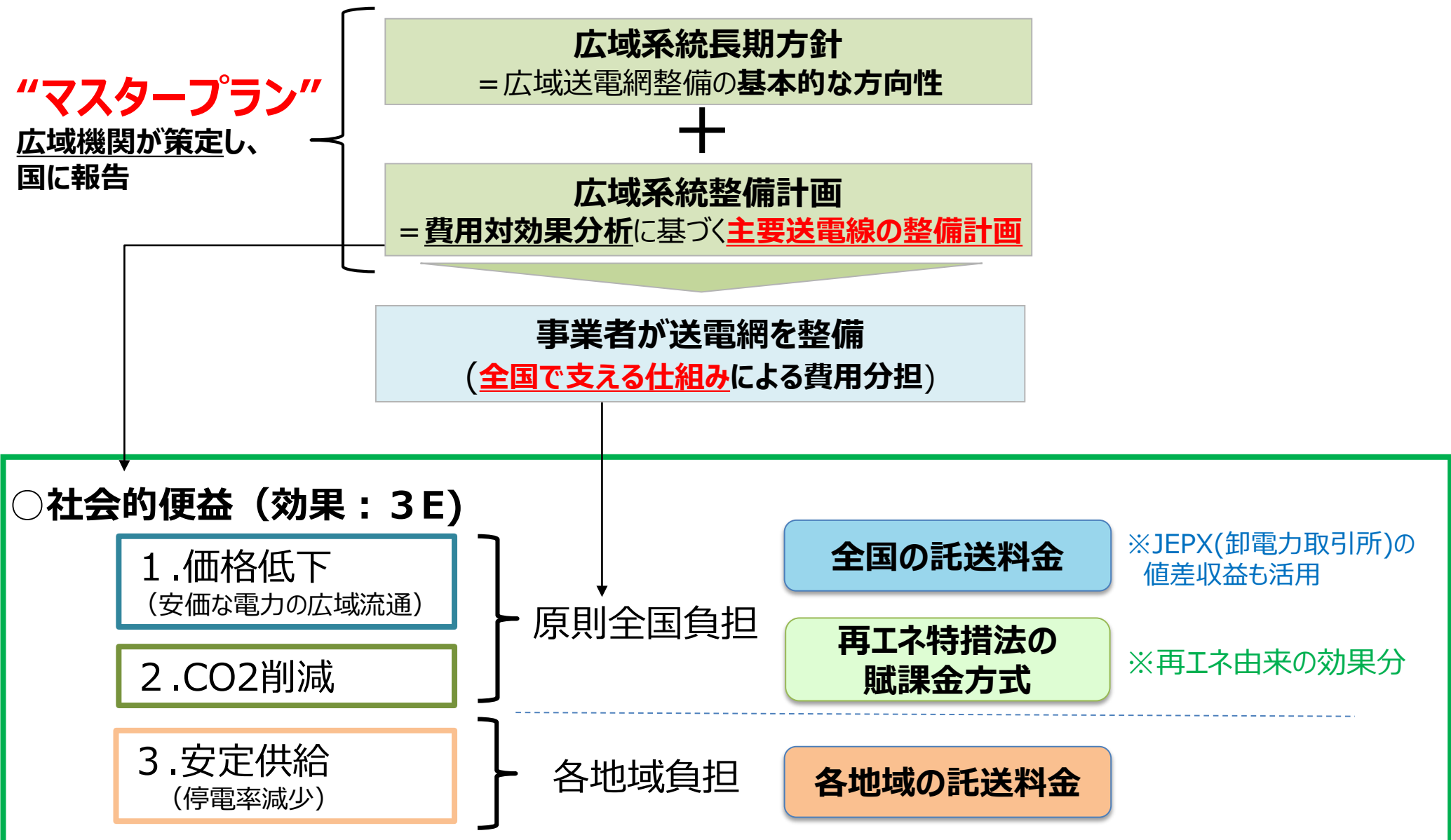
2. 対策の全体像

3. 対策の各論

- (1) 迅速な情報収集・発信、国民生活の見通しの明確化
- (2) 被害発生時の関係者の連携強化による早期復旧
- (3) 電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化
- (4) 復旧までの代替供給・燃料の確保
- (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**

電力系統の増強

- 国の関与により送電線の新設・増強について将来の電源ポテンシャルを踏まえたプッシュ型のマスタープランを策定し、これに基づき、事業者が実際の整備を行う仕組みを検討。
- 地域間連系線等の増強費用は、広域で便益が発生するため、全国の託送料金で支える仕組みとし、再エネ由来の効果分（価格低下及びCO₂削減）に対応した負担についての再エネ特措法の賦課金方式の活用や、JEPX値差収益の活用を検討。



地域活用電源に係る支援制度の考え方

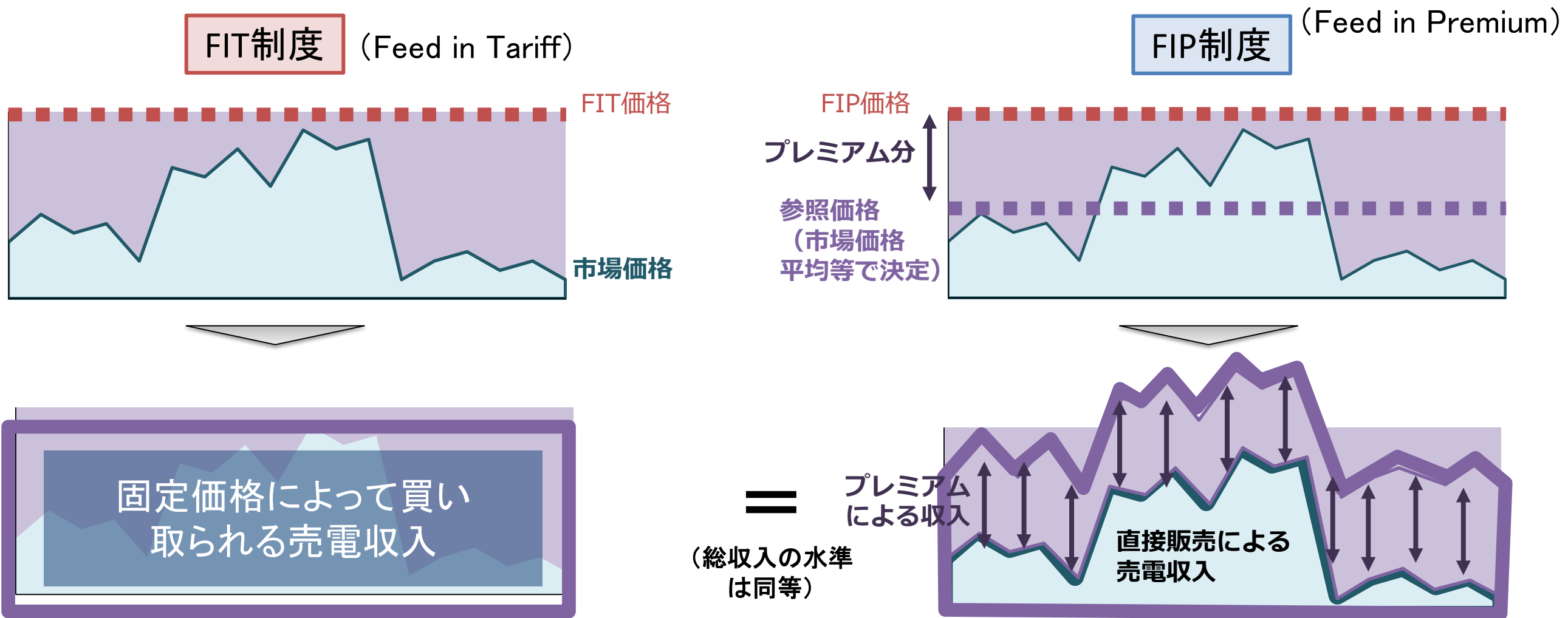
- 地域活用電源については、電源の立地制約等の特性に応じて、自家消費や地域消費（熱電併給を含む）を通じて、レジリエンスの強化に資するよう、地域活用要件を設定し、災害時に自立運転可能な再エネ等分散型電源の導入拡大を図る。
- その上で、今後は、以下の地域活用要件を充足する案件について、FIT制度の対象とする。

小規模事業用 太陽光発電	（低圧（50kW未満）として系統接続されるもの【2020年度から設定を前提に算定委に検討要請】） ✓ 余剰売電を行う設備構造・事業計画 ✓ 災害時に活用可能な設備構造・事業計画 （高圧（50kW以上）として系統接続されるもの） ✓ 地域での活用実態やニーズを見極めつつ今後検討
小水力発電	①災害時（停電時）の電気の活用 ✓ 災害時（停電時）の当該再エネ発電設備で産出された電気の活用が、市町村の防災計画等に位置付けられていること
小規模地熱発電	②地域マイクログリッド（将来的に方法が確立した時点で要件化を検討）
バイオマス発電	③熱電併給 ✓ 災害時（停電時）における当該再エネ発電設備で産出された熱の活用が、市町村の防災計画等に位置付けられていること

※ 具体的な規模は、今後の調達価格等算定委員会において、業界団体ヒアリングも踏まえながら検討する。
また、バイオマス発電のインプットのあり方については、ライフサイクルGHGも含めて検討する。

競争電源に係る支援制度の考え方

- 大規模太陽光・風力等の競争力ある電源への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、電力市場と連動した支援制度（FIP制度）へ移行することで、電力市場トータルでのコスト低減を通じた国民負担の抑制を目指す。
- ※ FIT制度では、FIT価格（固定価格）で必ず買い取られることで、将来、コスト見合いの発電収入が強固に予見可能なことにより、投資インセンティブを確保している。
- ※ FIP制度では、①発電した電気を卸市場や相対取引で自由に売電し、②そこに、「あらかじめ決めたFIP価格と参照価格の差（＝プレミアム）× 売電量」の収入を上乗せする仕組み。市場での売電収入を超えるプレミアムを受けることを通じて、投資インセンティブが確保される。



太陽光発電設備の廃棄等費用積立てを担保する制度

- 太陽光発電設備の廃棄処理は、廃棄物処理法に基づき、事業者には責任があるが、参入障壁が低く様々な事業者が取り組み、事業主体の変更も行われやすいため、有害物質（鉛、セレン等）を含むものもある太陽光パネル等が、発電事業終了後、放置・不法投棄されるという地域の懸念が顕在化。
- FIT制度では調達価格に廃棄等費用を計上しているが、現時点での積立て実施事業者が2割以下である中、廃棄等費用の確実な積立てを担保する制度を導入予定。
10kW以上の太陽光発電について、源泉徴収的な外部積立を基本として、以下のとおりとする。

廃棄等費用の確実な積立てを担保する制度の方向性

原則、源泉徴収的な外部積立

- ◆ 対 象：10kW以上すべての太陽光発電の認定案件（10kW未満は対象外）
- ◆ 金 額：調達価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準
- ◆ 時 期：調達期間の終了前10年間
- ◆ 取戻し条件：廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出

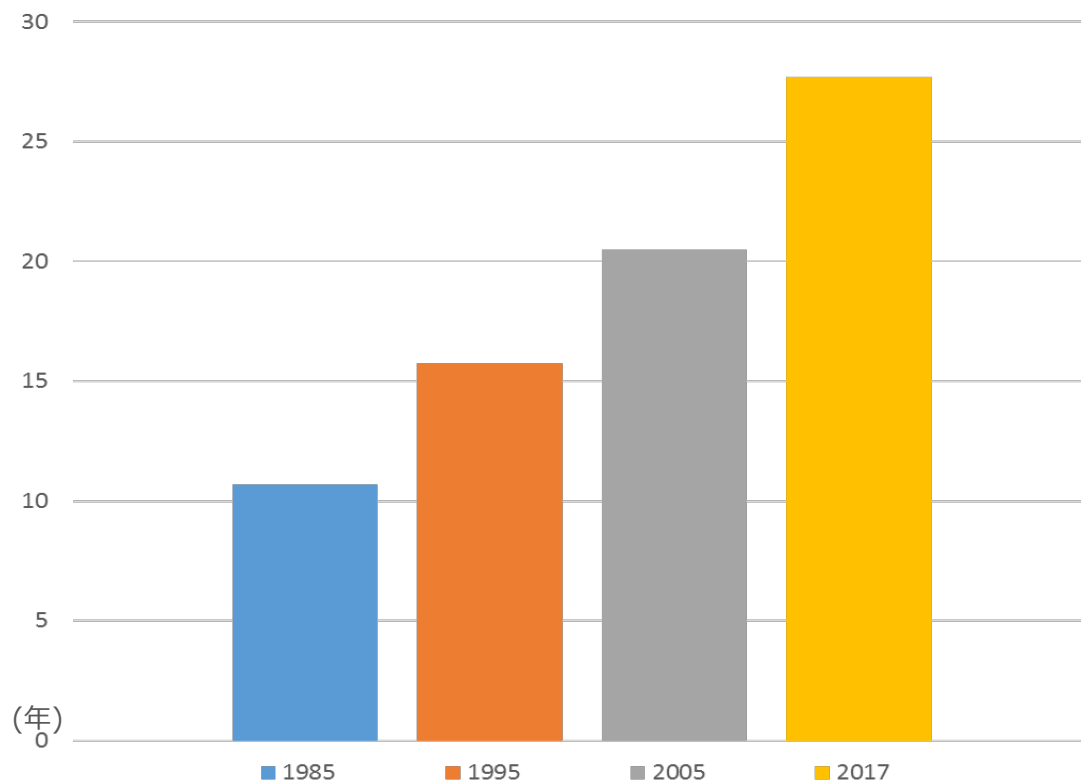
※例外的に内部積立を許容。（長期安定発電の責任・能力、確実な資金確保）

最新の電源の導入や多様化・分散化の促進の方向性

- 北海道胆振東部地震の停電復旧時に多様な電源が活用されたことをふまえ、日本の電源設備が高経年化という構造的課題を抱える中、再エネをはじめとする電源全体の投資の安定的な確保の在り方について継続的な検討が必要。
- 災害対応の強化や分散型電源の更なる普及拡大の観点から、分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者（アグリゲーター）について、電気事業法上に新たに位置付けることを検討。

＜電源設備の平均設備年齢＞

※水力以外の再エネ除く



出典：電気事業便覧（全国主要発電所）より

＜アグリゲーターを通じた供給力の確保＞

現行



自家発電設備に対し、個別での焚き増し依頼には限界



今後



アグリゲーター



アグリゲーターを通じたより多くのリソースへのアクセスが可能

