

# ネットワークの次世代化に向けた取組と課題

2022年3月30日  
九州電力送配電株式会社



<b>1. 目指すべき姿・ビジョン</b>	<b>…P2-6</b>
- 1. 目指す姿	…P3
- 2. カーボンニュートラルビジョン	…P4
- 3. 九州エリアの再エネ導入状況	…P5
- 4. 再エネ導入拡大に向けた取組	…P6
<b>2. 送配電設備の整備計画</b>	<b>…P7-12</b>
- 1. 電源接続案件募集プロセス等による再エネ連系	…P8
- 2. N-1電制による更なる連系拡大	…P9
- 3. 洋上風力等における効率的な設備形成	…P10
- 4. 無電柱化対応	…P11-12
<b>3. 送配電設備の運用等の高度化・デジタル化</b>	<b>…P13-20</b>
- 1. 再エネ導入拡大の具体的取組	…P14-15
- 2. 配電システムの高度化に向けた取組	…P16
- 3. 非常災害システムによる災害復旧の迅速化等	…P17-18
- 4. 点検高度化	…P19-20
<b>4. 分散型エネルギーシステムの構築</b>	<b>…P21-23</b>
- 1. 地域マイクログリッド導入への対応	…P22
- 2. 離島のカーボンニュートラルに向けた取組	…P23
<b>5. 設備の調達効率化</b>	<b>…P24-27</b>
- 1. 調達改革のロードマップ	…P25-26
- 2. 主要5品目の仕様統一化の取組状況	…P27

## 1 目指すべき姿・ビジョン

- 当社は、「九州をむすび、未来へつなぐ」を目指す姿として掲げ、安定供給の追求、送配電ネットワークの高度化、新たな取り組みへのチャレンジに鋭意取り組んでいます。
- また、カーボンニュートラルの実現に向けて、「送配電ネットワークの広域的な運用」、「需給運用・系統安定化技術の高度化」に中長期的に取り組んでいくこととしています。

## 私たちの目指す姿

## 九州をむすび、未来へつなぐ

## 戦略Ⅰ

## 安定供給の追求

低廉で良質な電気を安定的にお届けし続けることを通じて、お客さまや社会の安心と信頼を築いていきます

## 戦略Ⅱ

## 送配電ネットワークの高度化

分散型エネルギーの普及など多様なニーズに対し、最新技術を活用した送配電ネットワークの高度化により、お客さまや社会の期待に応えていきます

## 戦略Ⅲ

## 新たな取り組みへのチャレンジ

電化の推進や新たな事業・サービス創出を通じて、お客さまの豊かさ向上に貢献していきます

## 戦略の基盤

事業継続に必須となる安全最優先や人材育成・生産性向上に取り組んでいくとともに、地域・社会の皆さまとの共生を通じて信頼を得られるよう努めていきます

(出典) 九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050

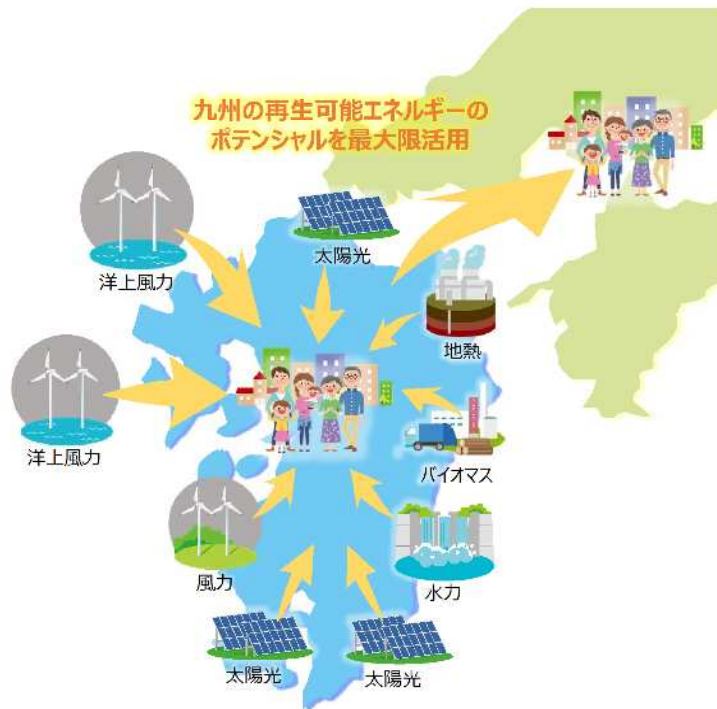
## 送配電ネットワークの次世代化

9

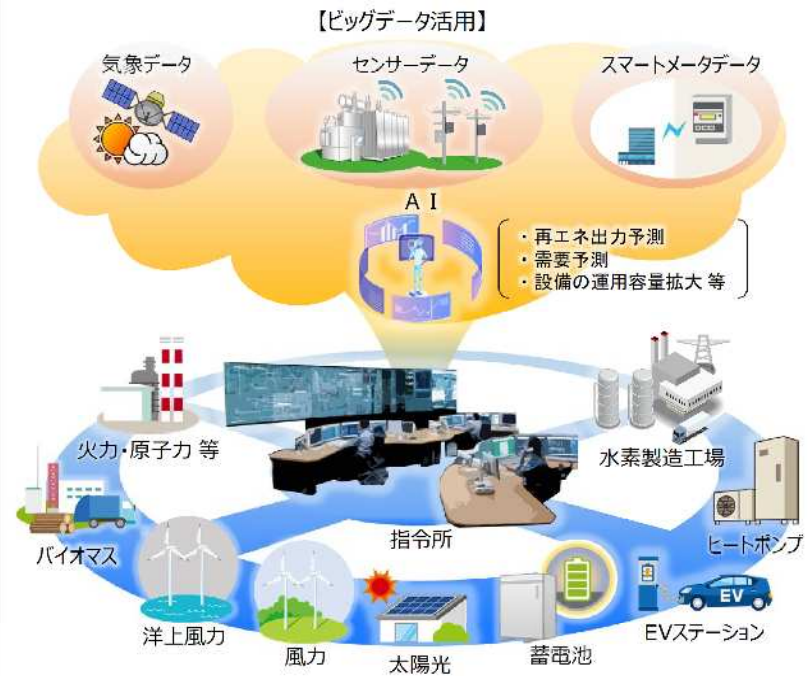


- 九州の再エネポテンシャルを最大限に活用するため、国のマスタープランを踏まえた連系線・基幹系統の整備・強化や送電容量の最大限の活用等、**送配電ネットワークの広域的な運用**に取り組みます。
- 再エネ大量導入と電力品質維持を両立させるため、デジタル技術の活用などによる**需給運用・系統安定化技術の高度化**に取り組みます。

### 送配電ネットワークの広域的な運用



### 需給運用・系統安定化技術の高度化

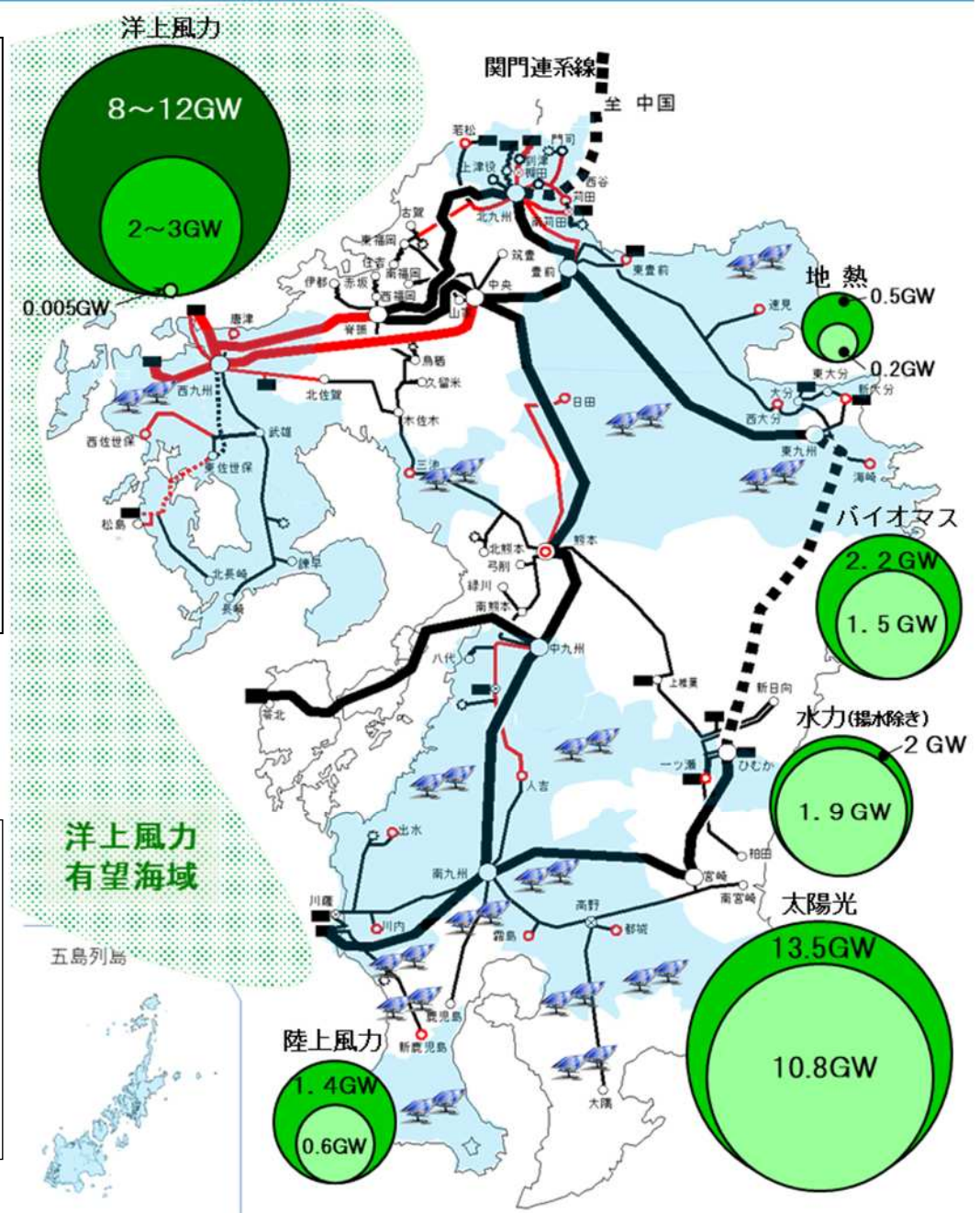




- 現在、九州エリアには1,000万kWを超える太陽光発電設備が連系しています。2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、今後とも堅調な伸びが見込まれるとともに、洋上風力の大規模開発等が進むことが想定されています。
- 九州エリアに賦存する再エネを最大限有効活用するため、「コネクト&マネージ」や「再エネ出力制御量の抑制」等の取り組みを着実に進めてまいります。

**【凡例】**

- (outer circle) : 2040年までの導入目標 [2020年12月 官民協議会 導入目標ベース]
- (middle circle) : 2030年の導入量 [2021年5月 マスタープラン中間整理 前提諸元ベース]
- (inner circle) : 2022年1月末の接続量
- 赤字・赤線 : 混雑系統 (基幹系)
- (blue shaded) : ノンファーム接続エリア [2022年2月現在]



- 当社は、再エネ導入拡大に向けて、以下の取組を着実に進めてまいります。

### <レベニューキャップ（RC）第1規制期間>

- これまでに成立した「電源接続案件募集プロセス」等に伴う系統整備工事
- 系統混雑が見込まれる系統における、再エネの早期・最大限の連系が図れる取組
  - ・ **N-1電制、再給電方式の適用**
  - ・ **ノンファーム型接続**
- 今後増加が見込まれる「出力制御量」の抑制に向けた取組
  - ・ **再エネ出力予測精度の向上**
  - ・ **再エネ電源のオンライン化**
  - ・ 需要創出等の取組

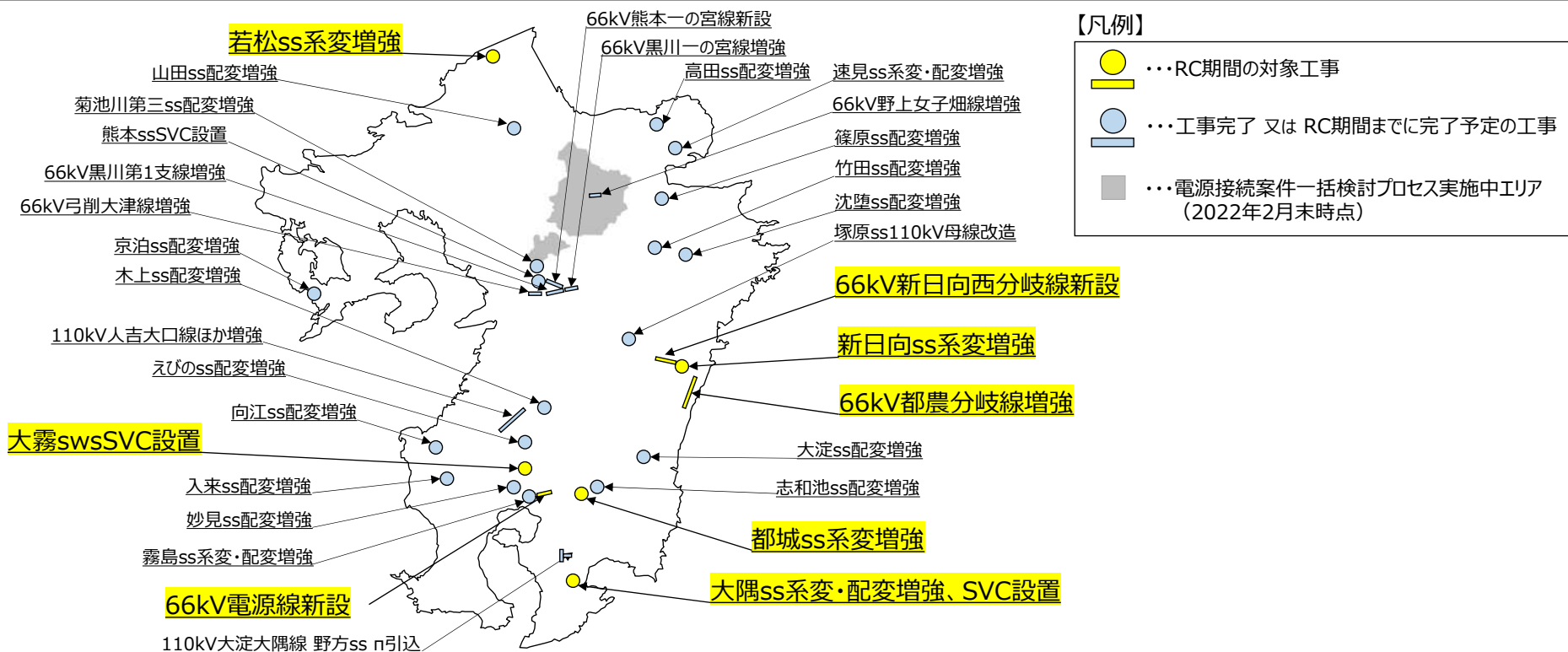
### <RC第2規制期間に向けて>

- 2050カーボンニュートラル実現に向けた、**マスタープランに基づく九州～中国ルート増強**
- **ローカル系統の増強規律を踏まえた設備拡充の計画・実施**
- **慣性力・同期化力の確保**

## 2 送配電設備の整備計画



- 再エネの接続申込みに対し、当社独自の事業者調整スキームや電源接続案件募集プロセス等、受入れ拡大に積極的に取り組んでおり、RC第1規制期間においても、220kV系統用変圧器4台（新日向ss、都城ss、大隅ss、若松ss）等の系統整備を計画・実施しています。

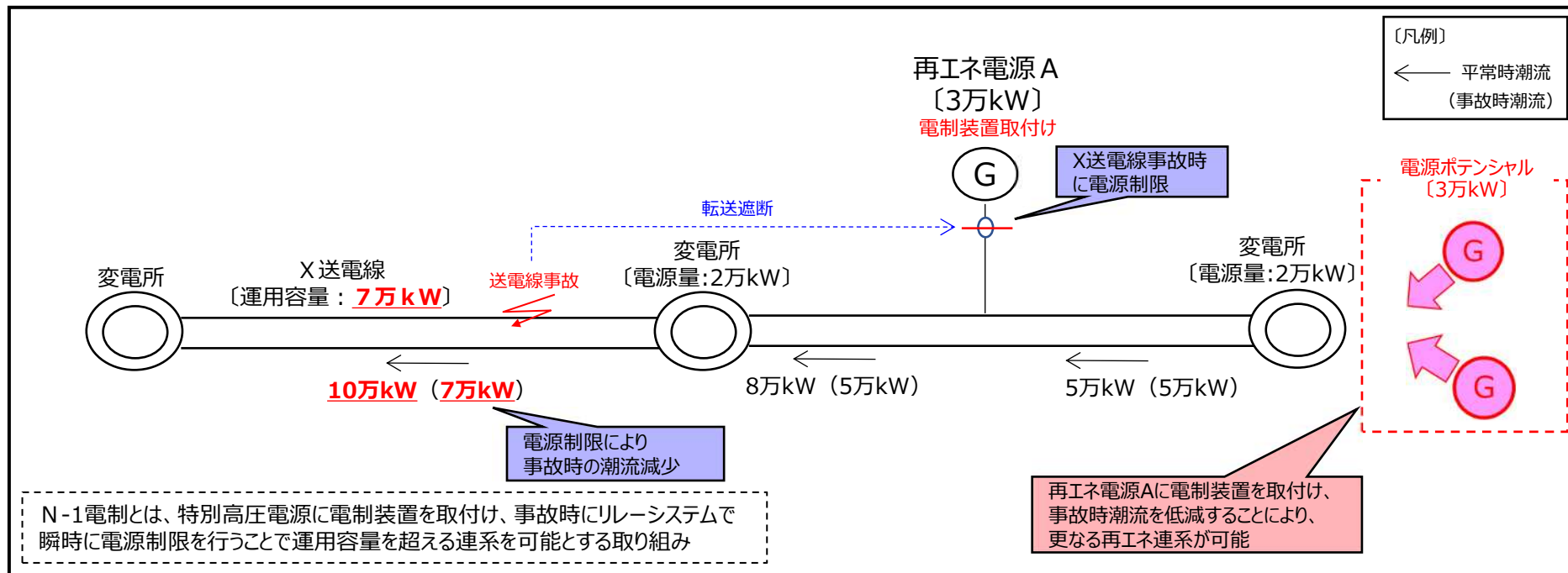


〔再エネ連系に向けた送変電設備の増強〕

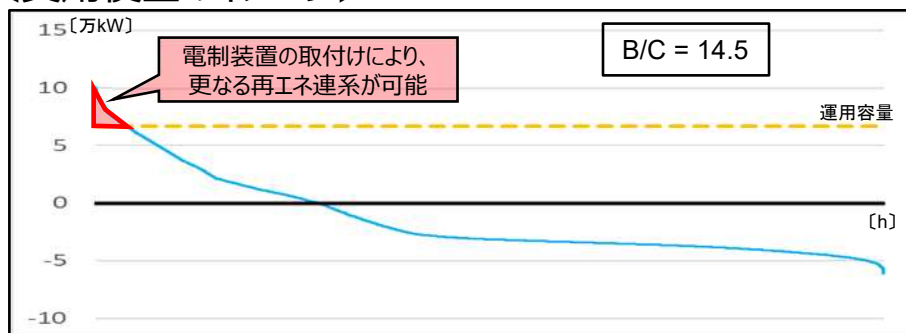
		事業者調整スキーム等	電源接続案件募集プロセス	電源接続案件一括検討プロセス	合計
220kV 変電設備	系変増強	4台	2台	2エリアで実施中	6台
110kV以下 送変電設備	送電線増強	6線路 (約20km)	4線路 (約50km)		10線路 (約70km)
	配変増強	9台	9台		18台
再エネ連系量		約100万kW	約90万kW	—	約190万kW

- 九州エリアには、特別高圧連系の再エネ電源が多いことから、系統混雑が見込まれる送変電設備について、まずは費用対効果の高い電制装置の取付けにより、更なる再エネ連系を進めてまいります。

## 〔N-1電制取付けのイメージ〕



## 〔費用便益のイメージ〕

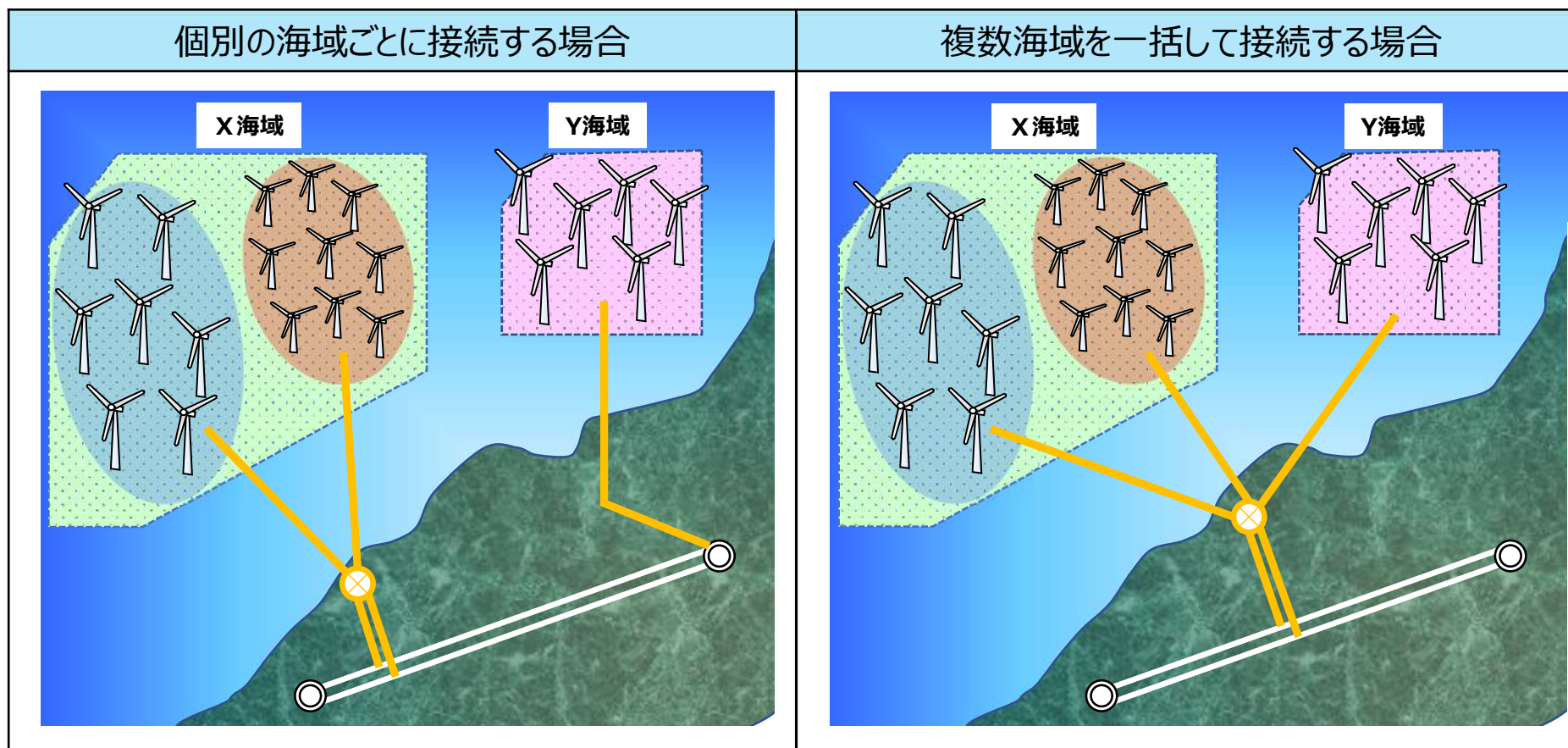


## 〔RC第1規制期間中の計画 (予定) 〕

対象箇所	再エネ連系可能量
18か所 〔送電線:16線路 変圧器:2台〕	約60万kW

- 今後、九州エリアにおいても洋上風力の海域指定が進む見込みですが、隣接する海域等での系統接続において、個別に接続する場合、非効率的な設備形成となる可能性がありますので電源ポテンシャルに応じた効率的な設備形成が望ましいと考えています。
- 「国の洋上風力の系統確保スキーム」に基づき、効率的な設備形成を図ってまいります。より効率的な設備形成に向け、隣接海域の系統容量の確保タイミングを合わせる等のご配慮をお願いします。

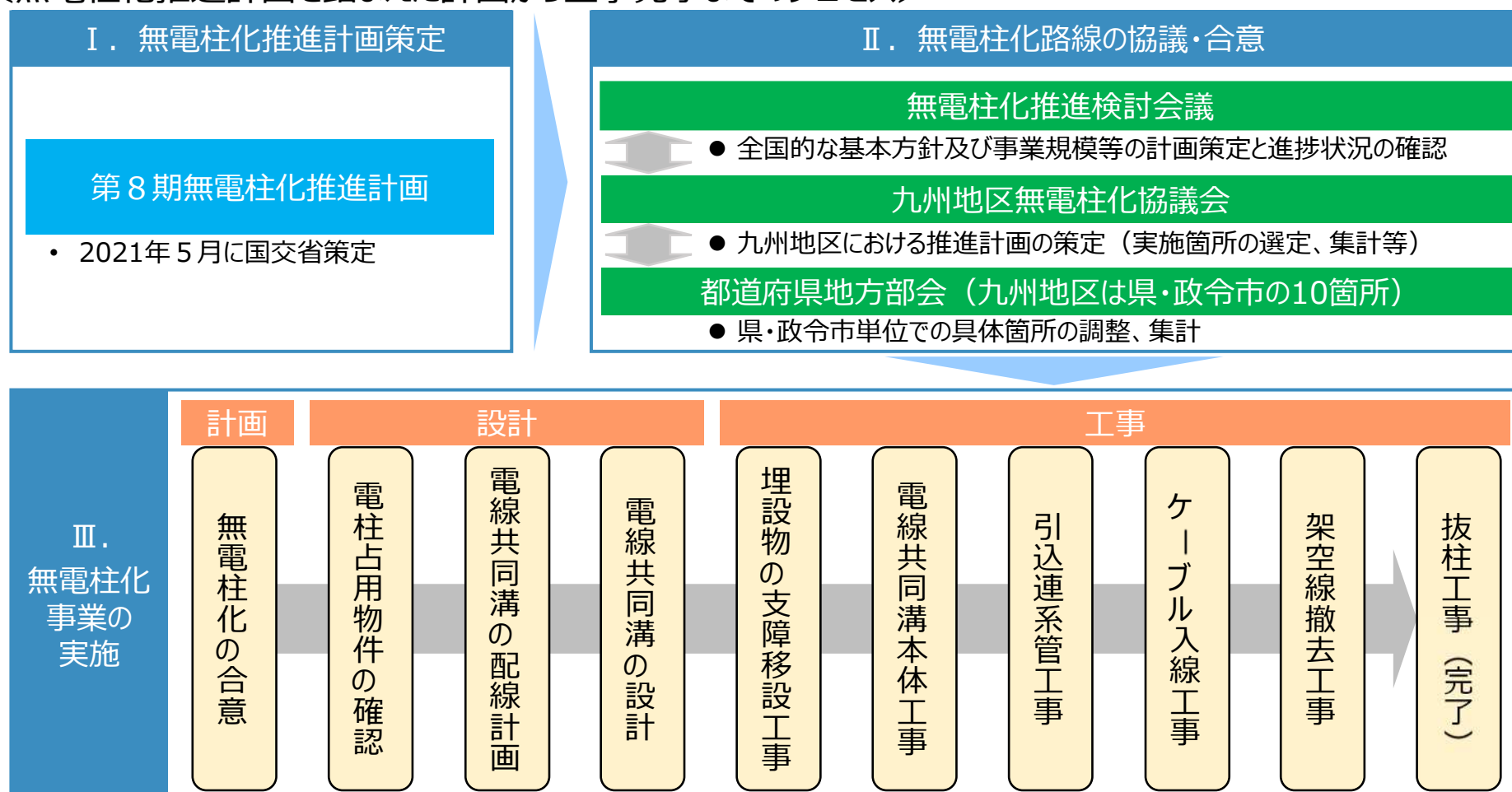
〔洋上風力の接続例〕



— : 自営送電線

- 九州地区の無電柱化の実施路線については、国交省が策定した無電柱化推進計画を踏まえ、「九州地区無電柱化協議会」で道路管理者、電線管理者等の関係者の協議のもと、合意を図っています。
- 実施路線合意後は、道路管理者、警察、参画事業者（各電線管理者）、既設埋設事業者（ガス、上水道、下水道等）が調整のうえ、円滑に事業を推進できるよう取り組んでいます。

〔無電柱化推進計画を踏まえた計画から工事完了までのプロセス〕



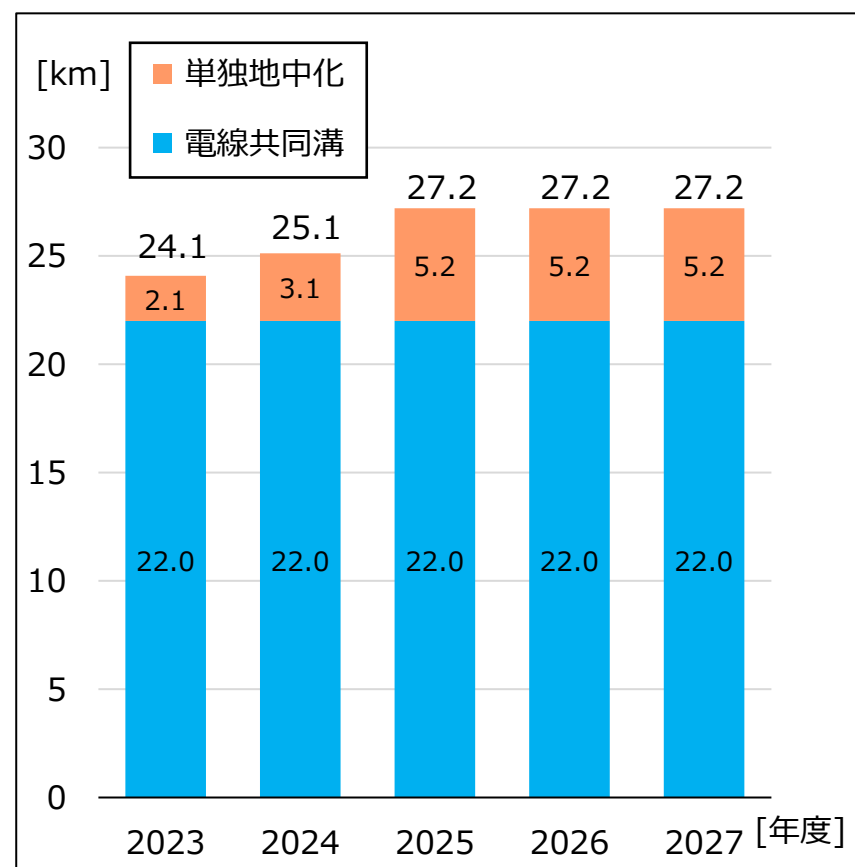
- レベニューキャップ第1規制期間（2023～2027年度）の5か年における無電柱化の整備延長は、131kmを計画しています。  
（内訳）電線共同溝：110km(84%)、単独地中化：21km(16%)

〔整備手法別の整備延長〕

整備手法	整備延長 (2023～2027年度計)	
電線共同溝	110.0km	[ 84%]
単独地中化	20.8km	[ 16%]
合計	130.8km	[100%]

- 電線共同溝の無電柱化については、各道路管理者と合意した箇所を実施  
※道路管理者による事業年度の見直しや沿道住民との調整難航などの外生的要因により、工事完了時期が変わることもある
- 単独地中化（電線管理者が主体的に行う無電柱化）については、電力レジリエンス向上に効果的な区間を選定し実施

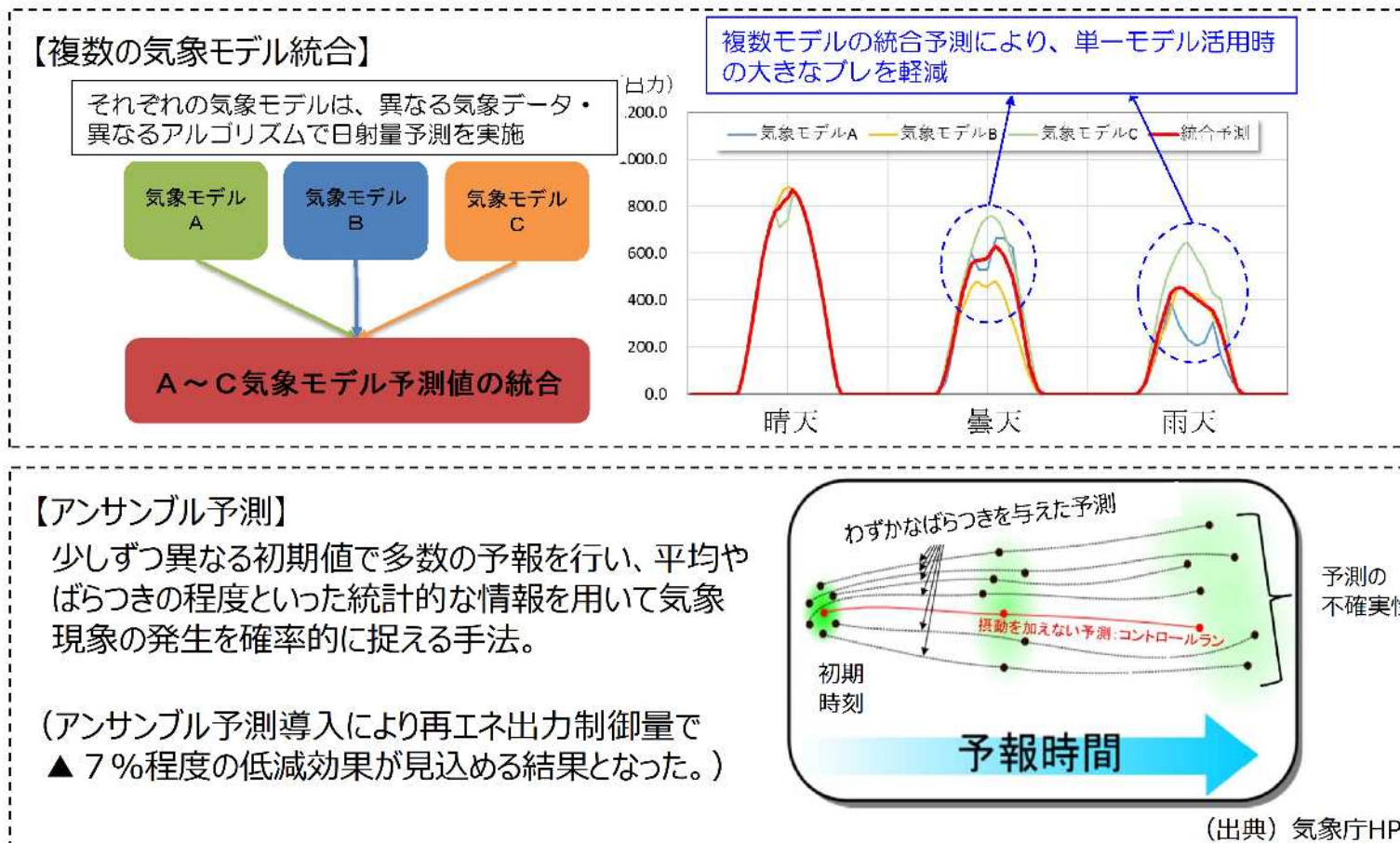
〔年度別の整備延長〕



### 3 送配電設備の運用等の高度化・デジタル化



- 当社は、再エネを最大限活用するため、日射量想定における「複数の気象モデル統合」や「アンサンブル予測」等を先行的に導入するなど、再エネ発電予測精度向上に取り組んでいます。
- オンライン代理制御導入(2022.12)後は、柔軟な調整が可能なオンラインでの出力制御が基本になるため、気象予測等の直近実績を用いた「短時間予測(3時間先)」等の精度向上を検討します。  
(短時間予測へのアンサンブル予測の適用拡大、複数予測モデルの最適統合、日射予測地点のメッシュ化等)
- また、再エネ出力制御量の低減に向けて、オンライン化の更なる拡大にも取り組んでいきます。



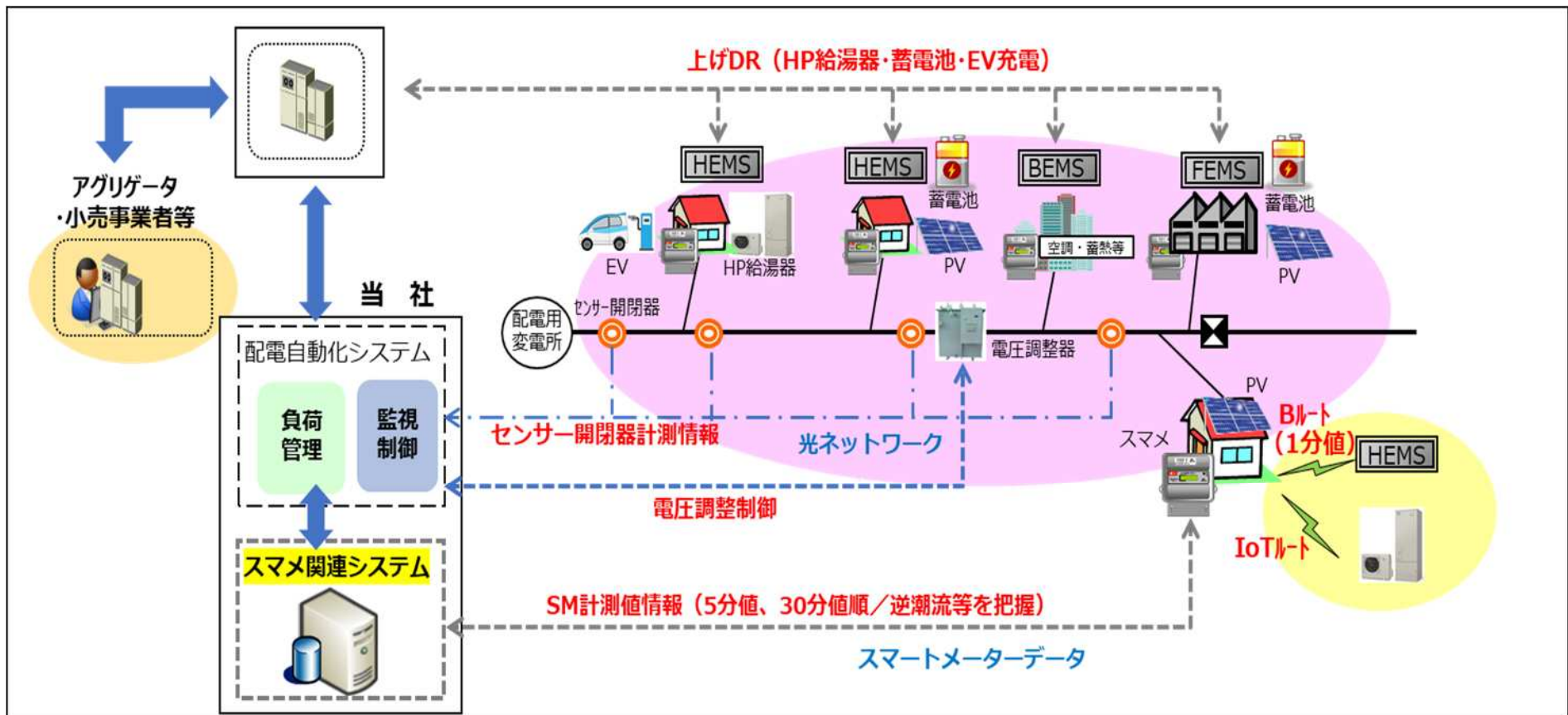
- 運転費用によらず後着の電源が抑制となる先着優先ルールに代えて、運転費用の安い再エネ電源を優先的に発電させる再給電方式の導入が決定（2022～）され、ノンファーム型接続のローカル系統への適用拡大が国の審議会で検討されています。
- 国の審議会や広域機関での整理に合わせて、今後の新たな混雑管理手法（再給電方式※）の導入などに適切に対応するためのシステム開発等について検討を進めていきます。

※混雑系統においてTSO（一般送配電事業者）が電源の抑制を指示し、電源抑制に伴い不足した電力を他の電源の上げ調整により電力の同時同量を確保する方式

再給電方式のイメージ	<p><b>【設備増強】</b> ・新規電源は<b>系統増強</b>により混雑が解消されるまで接続できない</p> <p>系統増強されるまで接続できない</p>	<p><b>【ノンファーム電源の出力制御】</b> ・新規電源は<b>ノンファーム電源</b>として接続 ・混雑発生時は、<b>ノンファーム電源を一律で出力制御</b>し混雑解消</p> <p>ノンファーム電源として接続</p>	<p><b>【再給電方式】</b> ・新規電源は<b>ノンファーム電源</b>として接続 ・混雑発生時は、S+3E等を考慮した上でメリットオーダーに従い出力制御する<b>再給電方式</b>で混雑解消</p> <p>ノンファーム電源として接続</p>				
	（出典）電力広域的運営推進機関HP						
スケジュール	2022	2023	2024	2025	2026	2027	...
	基幹系統	再給電（調整力活用）	再給電（一定の順序）	ローカル系統	ノンファーム		
				システム化対応			市場主導型
	NEDO実証試験			系統混雑管理システム			

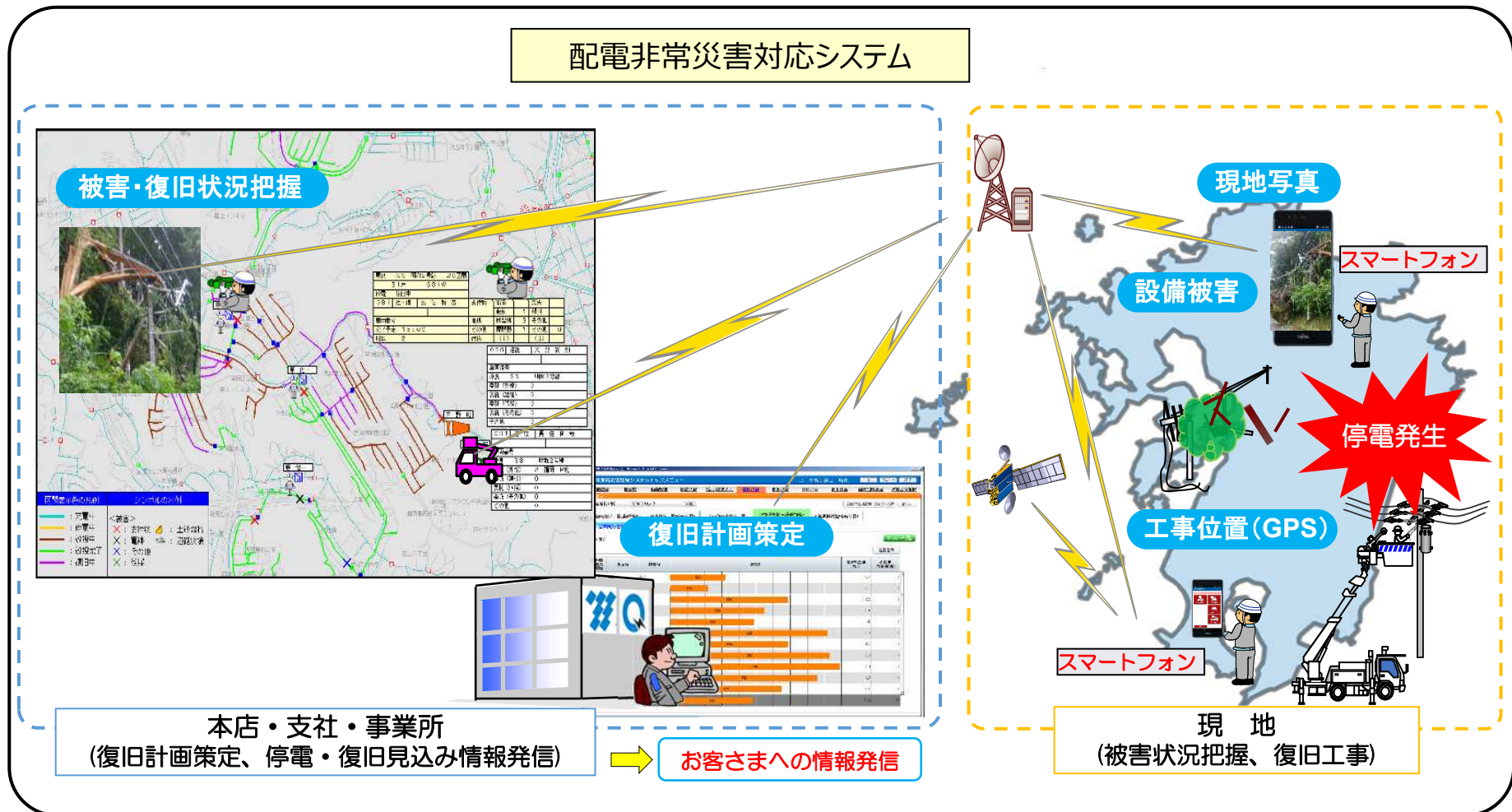
- 太陽光連系増に伴い電圧運用が困難化する中で、再エネ電力の更なる有効活用を図るため、センサー開閉器や光ネットワーク、次世代スマートメーターシステムの活用をベースに、アグリゲータや小売事業者等とも連携した需要家リソースの的確な運用を図るプラットフォーム構築について検討を進めてまいります。

〔配電系統運用の高度化イメージ〕





- 非常災害における迅速な復旧対応を行うため、配電部門では、被害設備の把握、復旧計画の策定、復旧状況を一元管理するシステムを活用・更新（復旧計画の策定時間▲20%短縮）し、停電の早期復旧に取り組んでいます。



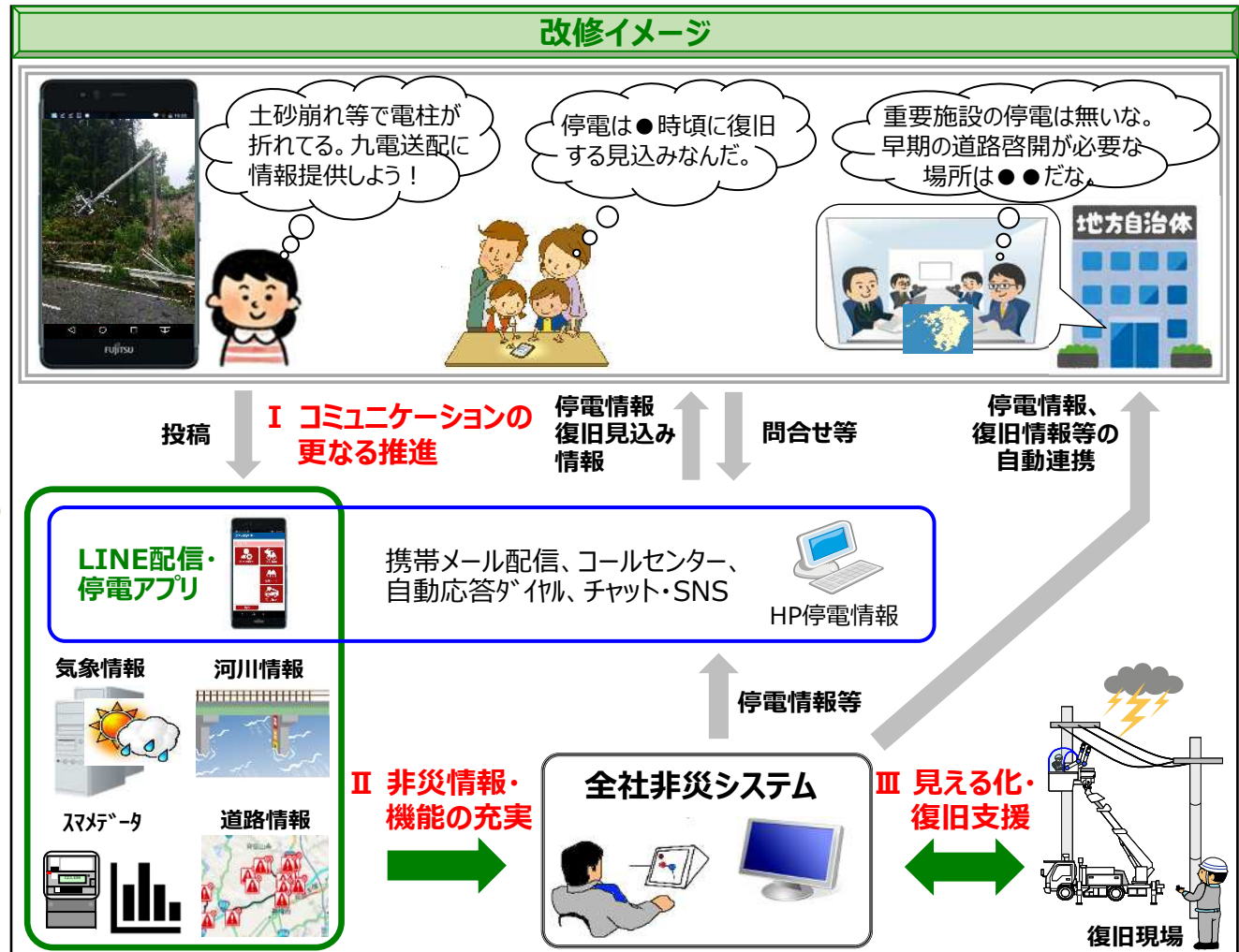
- 自然災害等に伴う停電復旧においては、お客さま等から提供される情報やI o T技術等を活用することで、設備被害状況の早期把握や復旧作業の支援に繋がり、迅速な停電復旧が可能となります。
- このため、非常災害システムの更新にあわせて、「お客さまとの迅速・双方向コミュニケーションの更なる推進」等を基本コンセプトに、システム改修を進めてまいります。

## <基本コンセプト>

**I お客さまとの迅速・双方向コミュニケーションの更なる推進**

**II 最新技術等を活用した非災情報・機能の充実**

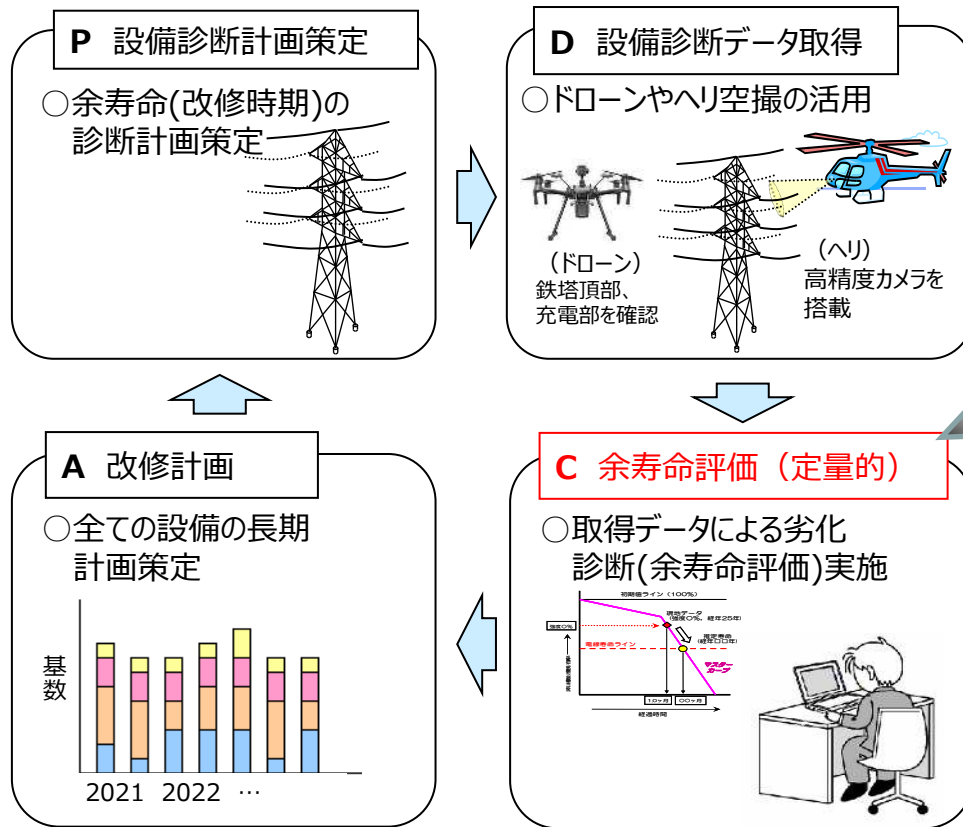
**III 早期復旧に向けた非災情報の見える化・復旧支援**



## 〔送電保全業務の高度化〕

- 現在目視により実施している設備保全業務のうち設備異常有無等の確認業務において、ヘリ空撮画像から画像診断技術を活用し、未塗装鉄塔の最適な塗装時期までの余寿命を定量的に把握してきました。
- 今後は、A I 技術を活用し、ヘリ空撮画像から設備異常有無等を自動判定することで、年▲0.1億円程度の費用削減を見込んでいます。

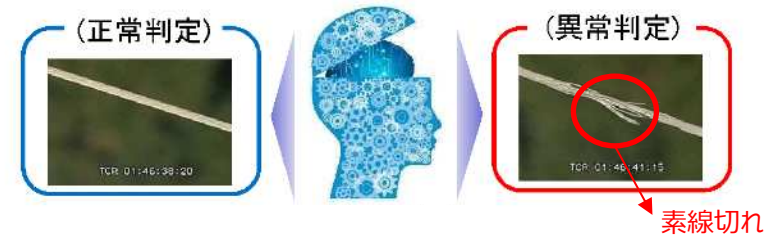
### <保全業務の将来像>



### 取り組み事例

A I 技術・ビッグデータを活用した電線の異常判定

- 取得した画像データを基に、A I 技術等を活用して電線の異常の有無を自動的に抽出



A I 技術を活用した鉄塔塗装の劣化度判定業務

- 取得した画像データを基に、A I 技術等を活用して鉄塔塗装の劣化度判定業務を自動的に実施



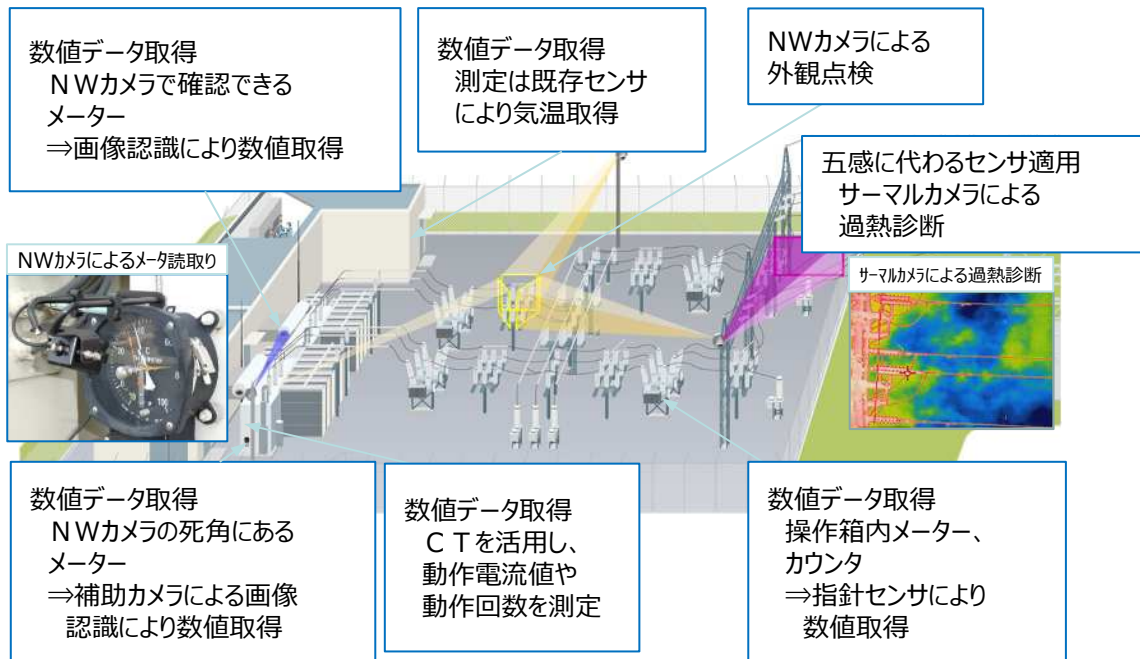


#### 〔変電保全業務の高度化〕

- 今後の少子高齢化に伴う設備の保全要員確保の困難化や、更なる保全コストの削減などの課題解決に向け、センサ・カメラを組合わせた遠隔巡視システムを変電所に導入中であり、巡視点検業務の効率化・高度化に取り組んでいます。
- 本システムの導入により、従来、現地出向し実施していた設備の巡視、点検を事務所から遠隔で実施し効率化を図っています。今後、導入変電所を拡大することで、RC第1規制期間5か年（2023～2027年度）で▲2億円程度の費用削減を見込んでいます。

#### （遠隔巡視システムのイメージ）

##### 〔変電所〕



##### 〔事務所〕



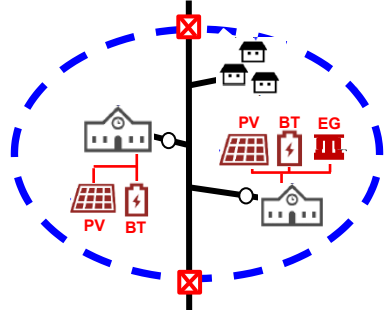
## 4 分散型エネルギーシステムの構築

## 4-1 地域マイクログリッド導入への対応

22

- 地域マイクログリッド（MG）の導入に関し、これまで19件（2021年度は12件）の対応を行っています。
- 各案件について、MG構築における電源設置場所や供給範囲など既設配電網の活用に関する相談、構築後のMG運用に関する協議など、事業者の計画に応じて適切に対応しています。

### 〔経産省補助事業の対応案件〕

場所	事業者	MG概要	電源等	MGイメージ
熊本県 芦北町	芦北町 SGET芦北御立岬 かソーラ	〔非常時MG〕 災害等による大規模停電時に、避難所など重要施設を含むエリアをMG化し、事業者が再生エネルギー等で電力を供給	太陽光：2.0 MW 蓄電池：0.5 MWh	 <p>災害時に既存系統（停電）と切離し</p>
宮崎県 日向市	日向市 Daigasイナジー 九電		バイオマス：50 MW ガスエンジン：24 MW	
種子島	西之表市 自然電力		風力：4.6 MW 蓄電池：8.0 MWh	
福岡県 広川町	広川町 アズマ、 NECネットアイ		太陽光：0.6 MW 蓄電池：1.1 MWh	
沖縄県 永良部島	知名町・和泊町 京セラ		太陽光：0.8 MW 蓄電池：0.8 MWh その他：DGR等	

### 〔その他の対応案件〕

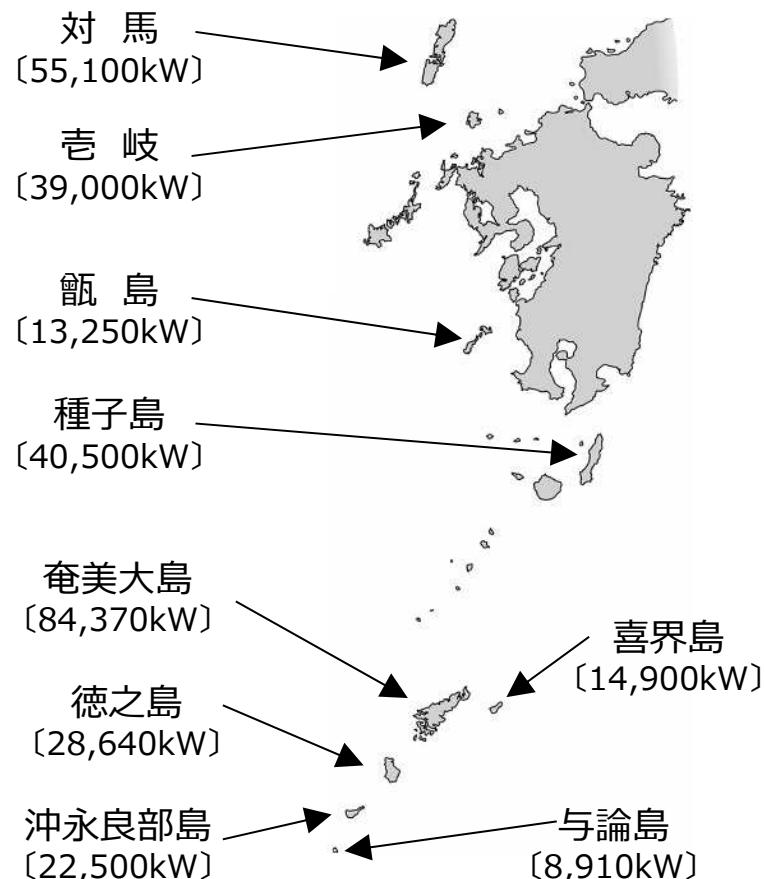
国の補助事業活用に向けた事前相談など14件

- 当社管内の21の離島では、主として内燃力機（出力計約31万kW）で電力供給を行っています。
- 今後、2050年カーボンニュートラルに向け、これら離島において「再エネの最大限の活用」や「内燃機の燃料転換」に積極的に取り組んでいきます。

### 〔検討の方向性〕

項目	検討項目	方向性
再エネの最大限の活用		
再エネの開発	各島の保有資源を活用した開発	地熱、風力等の開発検討
蓄電池の導入	蓄電池による出力制御減、内燃機焚減らし	蓄電池の導入効果検討
内燃機の燃料転換		
既設内燃機の活用	既設機でのバイオ燃料の混焼	既設機での混焼技術や燃料サプライチェーンの検討
内燃機のリプレイス	アンモニアや水素燃焼機の導入	船用エンジンの開発状況を踏まえ、内燃機への転用を検討

〔参考〕主要離島位置図及び発電所出力（2022.3 時点）



## 5 設備の調達効率化

- ロードマップ対象品目の仕様統一化については2019年度に完了しました。
- 今後、共同調達、発注方法の工夫・改善に取り組み、更なる効率化を目指していきます。

対象品目		仕様統一化の状況
架空送電線 (ACSR/AC)		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 架空送電線については、一般的に使用してきたACSRと、より耐食性が高いACSR/ACがあるため、全電力大でACSRとACSR/ACの設計上のスペック比較を行い、ACSR/ACへ統一することで不具合がないかを検証。</li> <li>➤ 2019年度に全電力大で手続きを完了。</li> </ul>
ガス遮断器 (66kV/77kV)		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 66kV/77kVガス遮断器については、各社の現状仕様を把握し、本体はJEC等の規格に準拠であることを確認。ブッシング含め付帯的な部分の仕様について、全電力大での統一を調整。</li> <li>➤ 2019年度に全電力大で手続きを完了。</li> <li>➤ 今後、更なる取組みとして、上位電圧向け品目の仕様統一について検討。</li> </ul>
地中ケーブル (6kV/CVT)		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 地中ケーブルについては、各社の現状仕様を把握し、必要機能の最適化を図るとともに、製造コストの低減を目的にメーカー要望を反映。</li> <li>➤ 2019年度に全電力大で手続きを完了。</li> </ul>



## 〔調達改革ロードマップ取組状況〕

- 2022年度目標の達成に向けて、全社一丸となって取組みを進めています。

項目	2020年度（実績）			2021年度（推実）			2022年度（目標値） ＜2018年度末時点＞		
	架空送電線	ガス遮断器	地中ケーブル	架空送電線	ガス遮断器	地中ケーブル	架空送電線	ガス遮断器	地中ケーブル
1.仕様統一化品調達割合	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.競争発注比率	100%	100%	96%	100%	100%	96%	100%	100%	100%
3.取引先拡大数※2018年度比（取引先数）	1社 (4社)	1社 (6社)	1社 (3社)	1社 (4社)	1社 (6社)	1社 (3社)	1社以上 (4社)	1社以上 (6社)	4社以上 (6社)
4.調達の工夫に係る施策実施率	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)	100% (6/6)

項目	架空送電線	ガス遮断器	地中ケーブル	架空送電線	ガス遮断器	地中ケーブル
	新規取引先開拓	実施	実施	実施	実施	実施
まとめ発注	実施	実施	実施	実施	実施	実施
コスト低減提案の募集	実施	実施	実施	実施	実施	実施
複数年契約	実施	実施	実施	実施	実施	実施
早期発注	実施	実施	実施	実施	実施	実施
シェア配分競争	実施	実施	実施	実施	実施	実施

施策実施率の詳細

## 5-2 主要5品目の仕様統一化の取組状況

○ 主要5品目の仕様統一化に向けた取組状況等は以下のとおりです。

品目	規格等	概要	現状と今後
鉄塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 鉄塔材は、電気設備の技術基準において、JIS材を使用することが定められている。</li> <li>○ 鉄塔は下記の規格等により設計している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気設備の技術基準（経済産業省）</li> <li>・JEC-127「送電用支持物設計標準」（制定：1965年、至近改正：1979年）</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 鉄塔設計手法（耐震設計）について、全電力大での統一を図るべく、JEC-127「送電用支持物設計標準」を改正する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2017年度より、送電用支持物設計標準特別委員会及びJEC-127本改正作業会を設置し、2022年度の規格改正に向けて、全電力で検討を実施中。</li> </ul>
電線	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 下記の規格に基づき、仕様を制定している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・JIS C 3110「鋼心アルミニウムより線」</li> <li>・JEC-3406「耐熱アルミ合金電線」</li> <li>・JEC-3404「アルミ電線」等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 架空送電線の付属品について、全電力大で標準化を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 全電力大でACSR、ACSR/ACをACSR/ACに集約した。鉄塔の設備更新等に合わせて、ACSR/ACを採用し、仕様の統一化を進める。</li> <li>○ 超高圧送電線の付属品の一部について、仕様統一のため標準規格を制定した。</li> <li>○ その他の付属品についても、対象設備を選定し実施可能性を調査する。</li> </ul>
ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 下記の規格（電力用規格）に基づき、仕様を制定している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・A-216「22・33kV CVケーブル規格」</li> <li>・A-261「66・77kV CVケーブル規格」</li> <li>・A-265「154kV CVケーブル規格」等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CVケーブル付属品について、全電力大で標準化を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 154kV CVケーブル付属品のうち主要なものについて、仕様統一のため標準規格を制定した。</li> <li>○ その他の付属品についても、対象設備を選定し実施可能性を調査する。</li> </ul>
変圧器	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 下記の規格に基づき仕様を制定 <ul style="list-style-type: none"> <li>・JEC-2200「変圧器」</li> <li>・JEC-2220「負荷時タップ切換装置」</li> <li>・JEC-5202「ブッシング」</li> <li>・JIS C 2320「電気絶縁油」等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 110～187kVの上位電圧階級について、全電力大で付帯的な部分の仕様統一を検討する（本体はJECに準拠済み）。</li> <li>○ ソフト地中化用変圧器について、今後の無電柱化路線の狭隘道路への拡大に備え、供給すべき需要に見合った中低容量の仕様の統一を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 220～275kVクラスについて、付帯的な部分も仕様統一することとした。</li> <li>○ 今後、他設備の仕様統一に向けて、対象設備の選定含め検討する。</li> <li>○ 6kVソフト地中化用変圧器は、機器の新規開発を伴う仕様統一の検討のため、試作や性能評価などを行い、全電力大で統一を完了させた。</li> </ul>
コンクリート柱	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 以下の規格に基づき、当社仕様を制定 <ul style="list-style-type: none"> <li>・電力用規格C101「プレストレストコンクリートポール」</li> <li>・JIS A 5373「プレキャストプレストレストコンクリート製品」</li> <li>・JIS A 5363「プレキャストコンクリート製品－性能試験方法通則等」</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 他社との比較により付属品も含めた仕様精査検討を実施。</li> <li>○ 電力10社での仕様統一作業会にて検討を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電力各社の仕様比較結果を踏まえ必要機能の最適化を図るとともに、製造コストの低減を目的にメーカー要望を規格へ反映して、全電力大で統一を完了させた。</li> </ul>