

# 政府における持続的な電力の安定供給 に向けた取組について

2020年2月4日  
経済産業省 資源エネルギー庁  
電力基盤整備課長  
曳野 潔

**1. 再エネの大量導入を支える  
次世代ネットワークの在り方**

**2. 昨今の自然災害を踏まえた  
電力ネットワークの強靱化**

# エネルギー政策は、3E+S を追求

(スリーイー・プラス・エス)

安定供給  
(自給率が高い)

**E**nergy Security

経済効率  
(コストが低い)

**E**conomic Efficiency

環境適合  
(CO2が少ない)

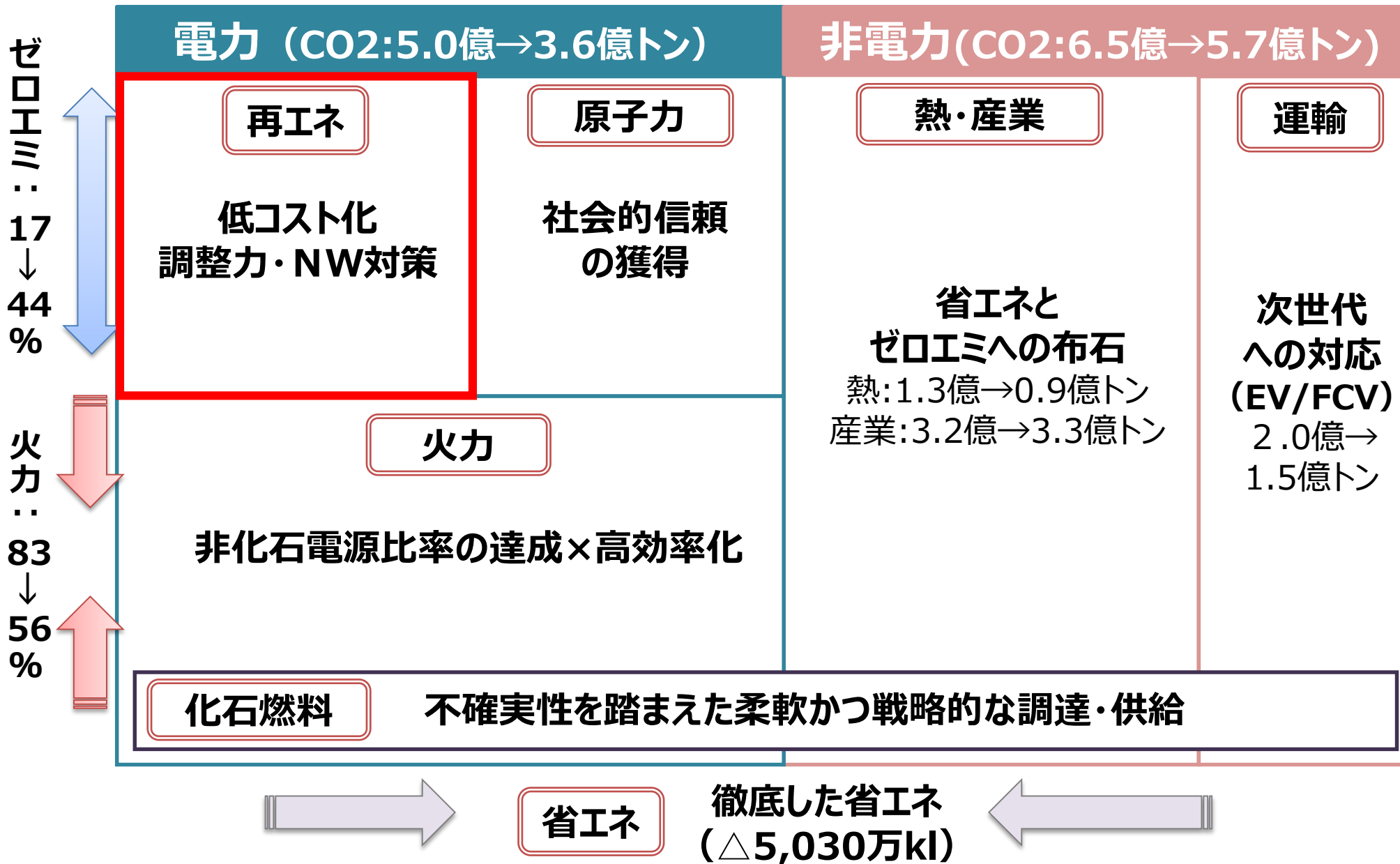
**E**nvironment

+

安全性

**S**afety

# 2030年エネルギーミックス実現へ向けた課題(2015年度→2030年度)

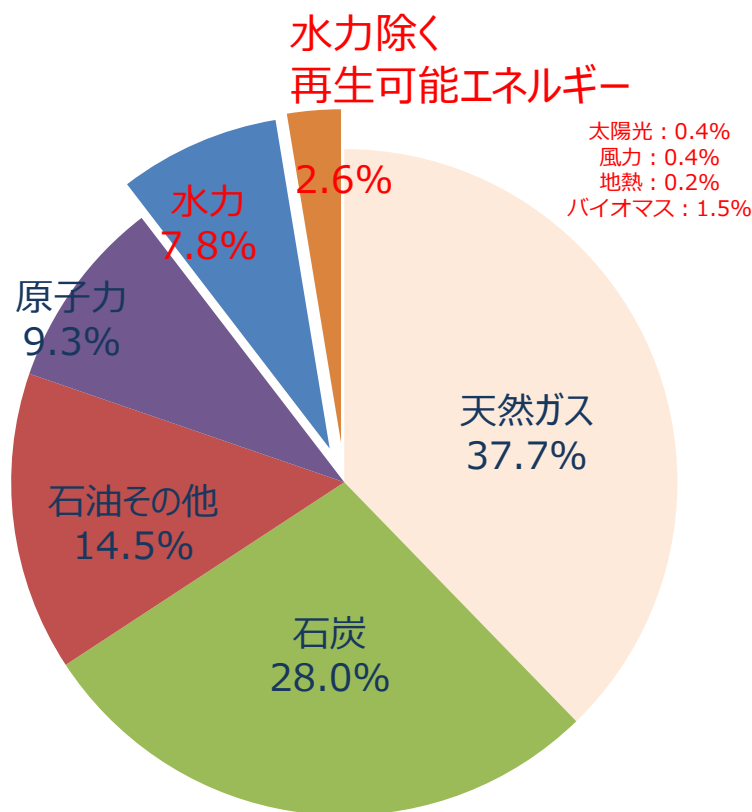


※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

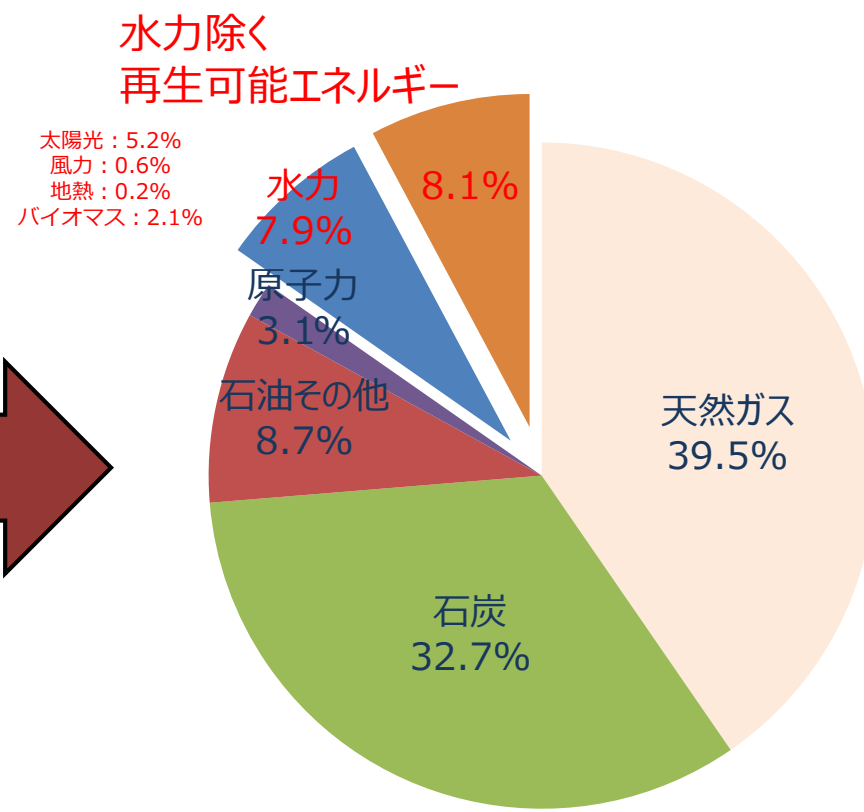
# 再生可能エネルギー導入の進捗状況

- 以前から我が国において開発が進んできた水力を除く再生可能エネルギーの全体の発電量に占める割合は、FIT制度の創設以降、**2.6%（2011年度）から8.1%（2017年度）に増加**（水力を含めると**10.4%から16.0%に増加**）。

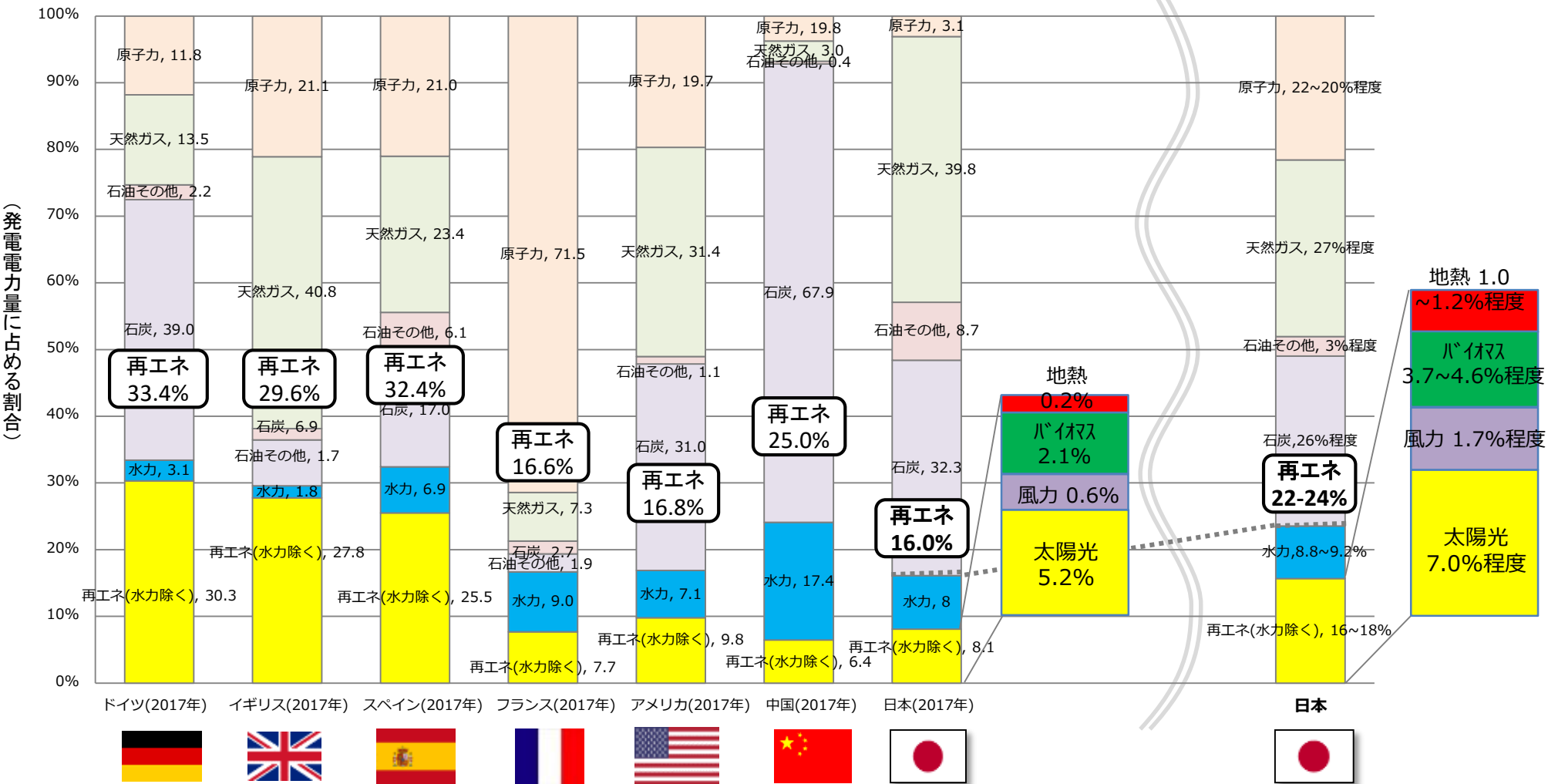
【発電電力量の構成（2011年度）】



【発電電力量の構成（2017年度）】



# 再生可能エネルギーの国際比較（発電比率）



主要再エネ ※水力除く	風力 16.30%	風力 14.90%	風力 18.00%	風力 4.40%	風力6.0%	風力 4.40%	太陽光 5.20%
目標年	①2025年 ②2035年	2030年	2020年	2030年	2035年	2020年	2030年
再エネ導入 目標比率	①40~45% ②55~60%	44% (※) 総電力比率	40% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発含む)総電力比率	15% 1次エネルギーに占める 非化石比率	22~24% 総電力比率

2030年ミックス

# 再生可能エネルギー大量導入に向けた課題と方向性

## 課題・エネ基の方向性

- 国際水準と比較して高い発電コスト
- 国民負担の増加

コストダウンの加速化  
とFITからの自立化

発電コスト

再生可能エネルギーの主力電源化

- 長期安定的な事業運営に対する懸念
- 地域との共生事業実施に対する地元の懸念

長期安定的な  
事業運営の確保

事業環境

- 適地偏在性への対応
- 再エネ大量導入を支えるネットワーク整備や運用
- 再エネ出力変動への対応

アクションプランの  
着実な実行

系統制約・調整力

再エネの大量導入を支える  
次世代電力NWの構築

## 主力電源化に向け、国民負担を抑制しつつ最大限導入を加速させていくための、今後の方向性

電源の特性に応じた  
制度の在り方

### 電源の特性に応じた制度構築

主力電源化に向けた2つの電源モデルと政策の方向性

- ①競争電源：更なるコストダウン+電力市場への統合に向けた新制度検討
- ②地域活用電源：レジリエンス向上+需給一体型活用を前提に基本的枠組み維持

需給一体型の再エネ活用モデルの促進

既認定案件の適正な導入と国民負担の抑制

適正な事業規律

### 適正な事業規律

太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に向けた外部積立制度の検討  
小規模太陽光等の安全確保に向けた規律の強化

次世代電力NW  
への転換

### 再生可能エネルギーの大量導入を支える次世代電力ネットワーク

「プッシュ型」の計画的系統形成

系統増強負担のFIT賦課金方式の活用の検討

出力制御対象の拡大

### その他当面の課題への対応

太陽光発電の法アセスと運転開始期限

再エネ電源に対する発電側基本料金の課金の在り方

再エネ海域利用法の運用における既存系統の活用の在り方

# 系統制約の克服 - 現状と課題

- 我が国の電力系統は、再エネ電源の立地ポテンシャルのある地域とは必ずしも一致せず、再生可能エネルギーの導入量増加に伴い、系統制約が顕在化。
- 欧州でも、日本と同様、系統増強となれば一定の時間が必要になるが、他方で一定の条件の下で系統接続を認める制度も存在。
- 日本では、人口減少に伴う需要減少や高経年化対策等も構造的課題に。
- 北海道胆振東部地震による大規模停電や再エネ海域利用法の成立を契機に、レジリエンスや再エネの規模・特性に応じた系統形成の在り方についても十分な留意が必要。

## <発電事業者の声・指摘>

「つなげない」  
(送電線の平均利用率が  
10%未満でもつなげない)

「高い」  
(接続に必要な負担が大きすぎる)

「遅い」  
(接続に要する時間が長すぎる)

## <実態>

「送電容量が空いている」のではなく、  
停電防止のため一定の余裕が必要

- 50% = 「上限」(単純2回線)
- 「平均」ではなく「ピーク時」で評価

欧州の多くも、日本と同様の  
一部特定負担 (発電事業者負担)

- モラルハザード防止のため、大半の国は  
一般負担と特定負担のハイブリッド

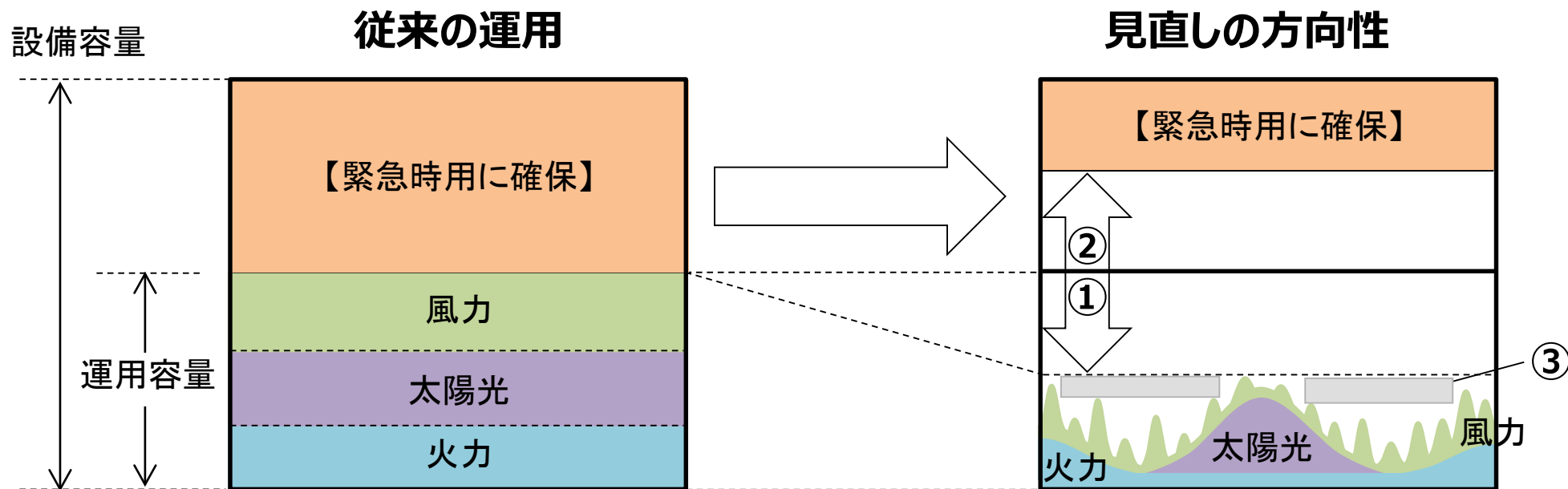
増設になればどの国でも  
一定の時間が必要

- ドイツでも工事の遅れで南北間の送電  
線が容量不足



# 既存システムの最大限の活用（日本版コネクト&マネージ）

	従来の運用	見直しの方向性	実施状況（2018年12月時点）
① 空き容量の算定	全電源フル稼働	実態に近い想定 （再エネは最大実績値）	2018年4月から実施 約590万kWの空容量拡大を確認
② 緊急時用の枠	半分程度を確保	事故時に瞬時遮断する装置の設置により、枠を開放	2018年10月から一部実施 約4040万kWの接続可能容量を確認
③ 出力制御前提の接続	通常は想定せず	混雑時の出力制御を前提とした、新規接続を許容	制度設計中



※ 1 最上位電圧の変電所単位で評価したものであり、全ての系統の効果を詳細に評価したものではない。  
 ※ 2 速報値であり、数値が変わる場合がある。

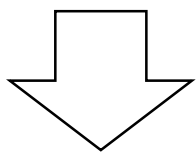
# 再生可能エネルギー大量導入を支える次世代電力ネットワーク

- これまで、既存システムの最大限の活用（「日本版コネクト&マネージ」）で一定の成果あり。再エネの導入拡大に伴い、系統増強のプロセス長期化や非効率性等の課題が顕在化。
- 再エネ大量導入に向けて、これまでの「プル型」から「プッシュ型」の計画的な系統形成に転換。また、系統増強費用にFIT賦課金方式の活用を検討。

## 【系統増強の考え方の転換】

これまで

増強要請に都度対応（プル型）  
→結果として高コスト、非効率に



今後

ポテンシャルを見据えて  
マスタープランを策定し、  
計画的に対応（プッシュ型）

## 【費用負担の考え方】

便益（3E）

費用負担

価格低下

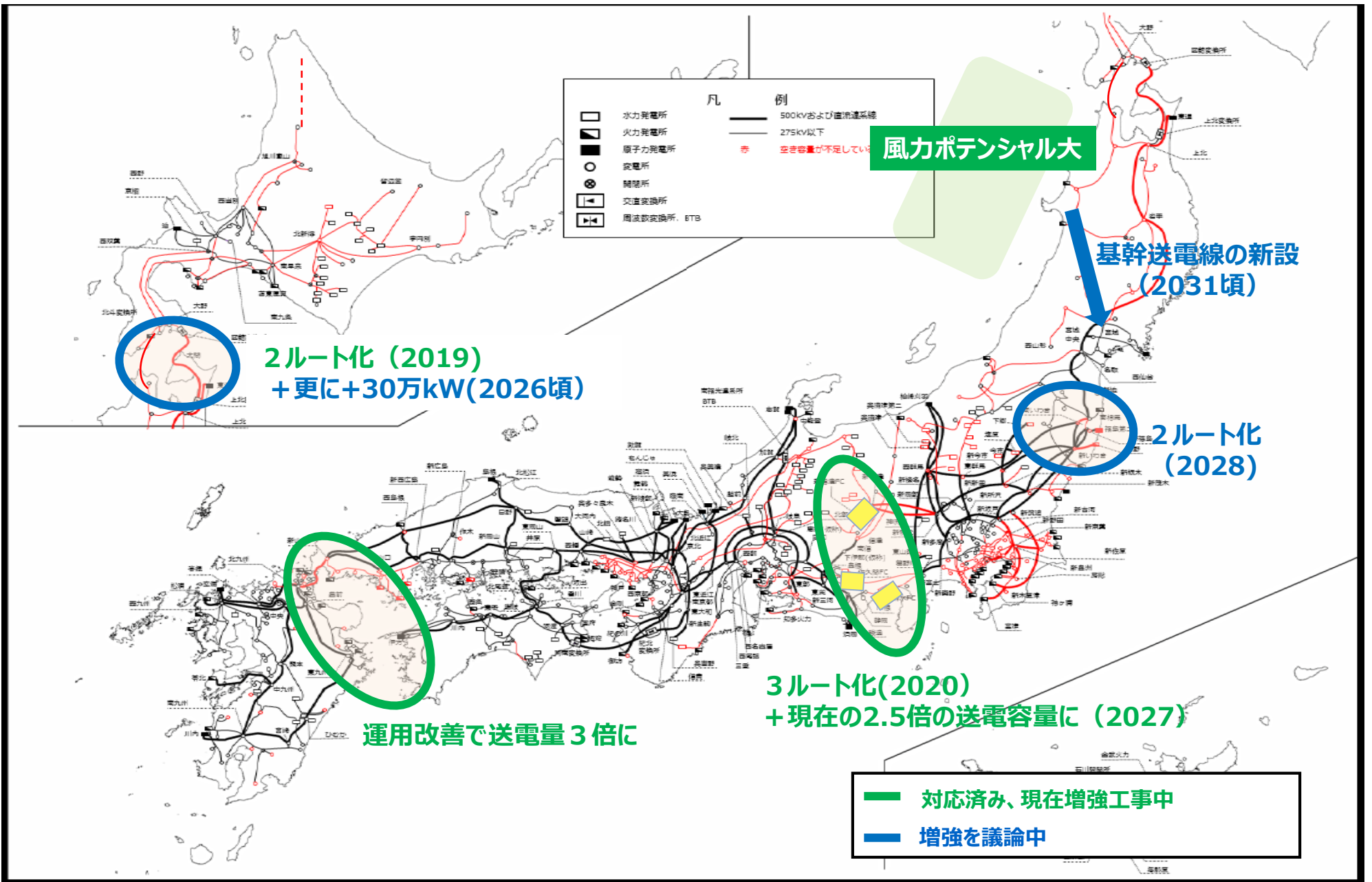
CO2削減

安定供給

原則全国負担  
全国託送方式  
FIT賦課金方式も検討

地域負担  
各地域の電力会社負担  
（地域の託送料金）

# 単線型系統→再エネポテンシャルを踏まえた複線型系統へ





# 静岡県における系統整備（イメージ図）



1. 再エネの大量導入を支える  
次世代ネットワークの在り方

2. 昨今の自然災害を踏まえた  
電力ネットワークの強靱化

# 昨今の自然災害（台風）：復旧対応の体制・他電力からの応援

- **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	<b>台風15号 (東京電力)</b>	<b>約16,000名 (初動約6,010人、 巡視約200班)</b>	<b>約4,000名</b>	<b>238台</b>	<b>122台</b>
	<b>台風19号 (東京電力)</b>	<b>約20,100名 (初動から同規模、 巡視約1,000班)</b>	<b>約1,500名</b>	<b>105台</b>	<b>100台</b>
	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



# 電力会社間の連携計画

- 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、一般送配電事業者が**関係機関と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を整備。

＜一元的な電源車管理システムのイメージ＞



＜タンクローリーから電源車への燃料補給の様子＞



## 災害時連携計画に盛り込むべきと議論されてきた項目

- 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・自衛隊等）との連携に関する事項
- ⑦ 共同訓練に関する事項

電力会社が電源車の燃料を継続的に確保できるように、**電力会社と地域の石油販売業者の災害協定の締結を促進。**

# 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狭隘道路向けソフト地中化用変圧器を共同開発中



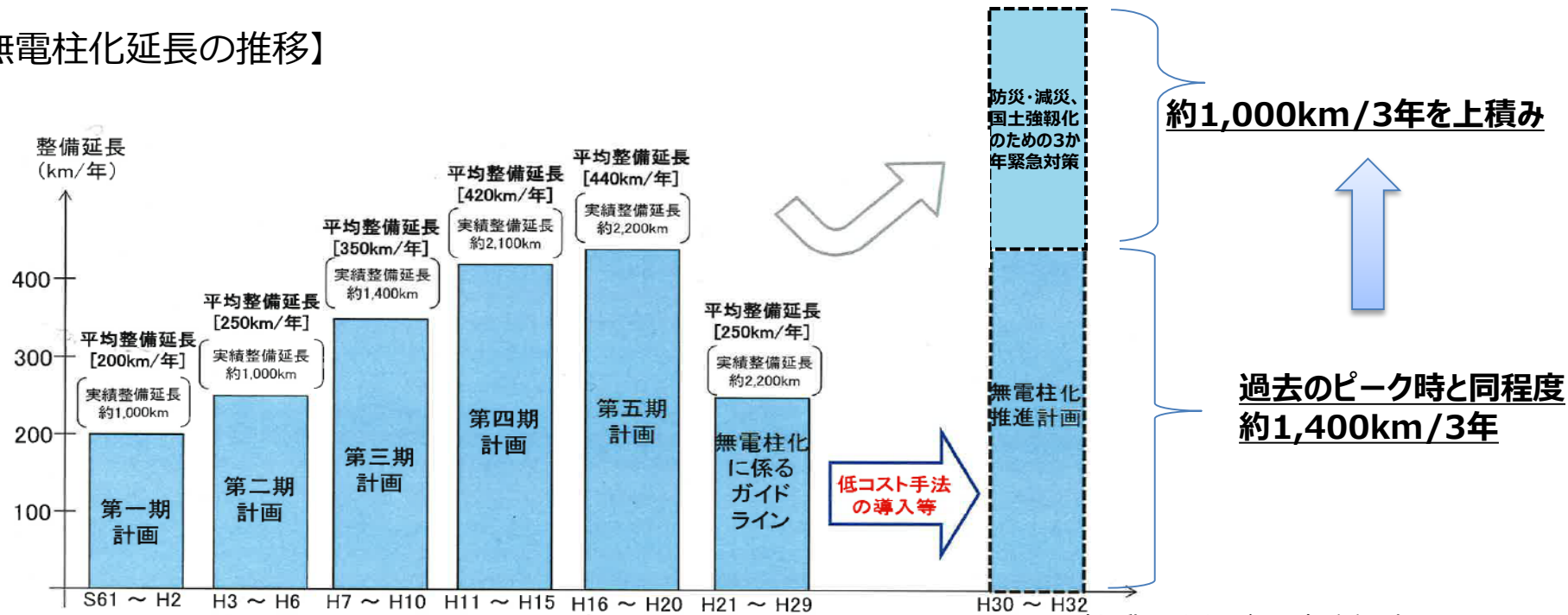
ソフト地中化用変圧器  
(照明柱に設置することにより、地上変圧器が不要かつ低コストで整備可能)



# 無電柱化推進に関する計画

- 2018年から2020年の3年間に、約2,400kmの無電柱化目標が設定された。
- ①2,400kmのうち、**1,400km分は無電柱化の推進に関する法律に基づく初の法定計画として設定された**ものである。国土交通大臣が無電柱化推進計画を策定した。(2018年4月)
- ②2,400kmのうち、**1,000km分は、暴風等により電柱倒壊の危険性の高い市街地の緊急輸送道路用に上積みされた分**である。「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」において、閣議決定された。

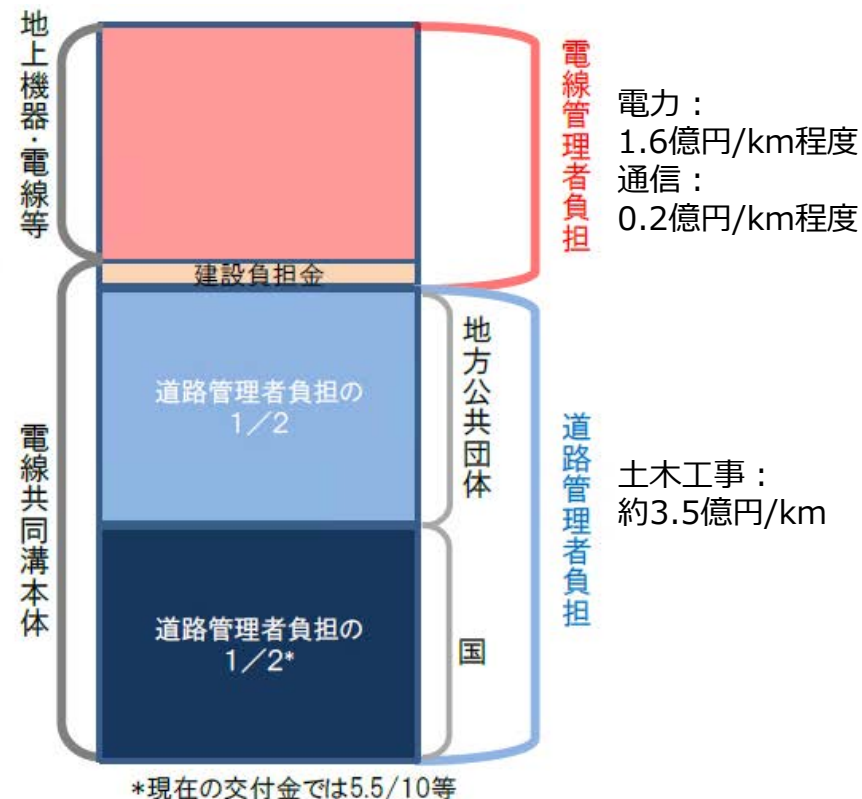
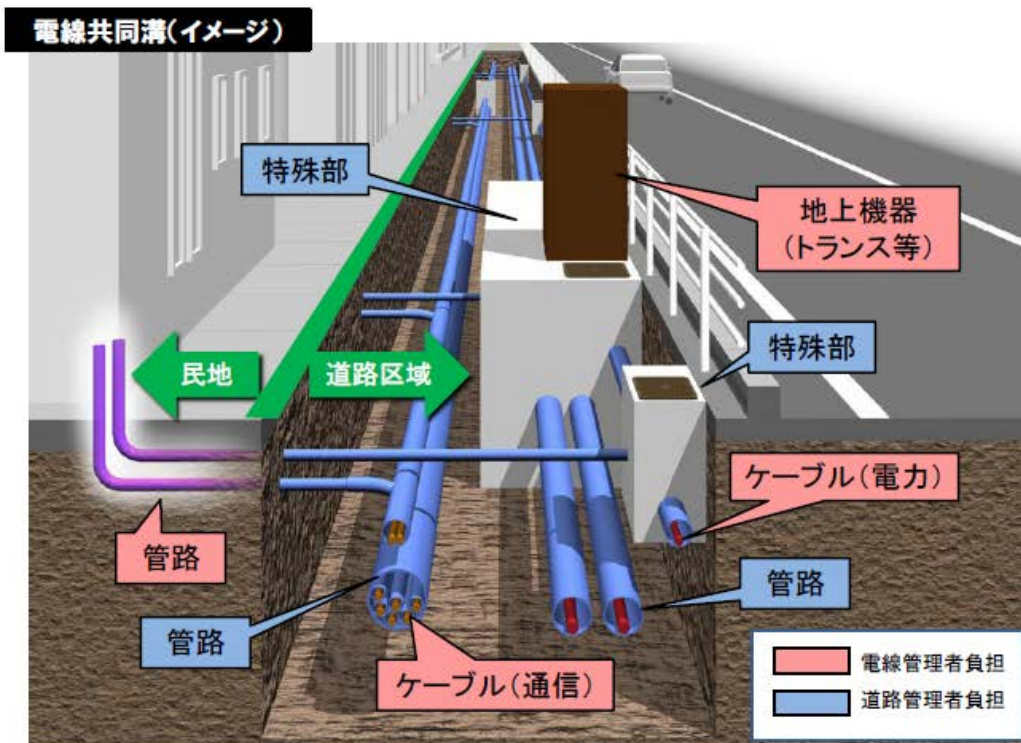
【無電柱化延長の推移】



(出所) 国土交通省HP (一部加工)

# 電線地中化（電線共同溝方式）にかかる費用負担の割合

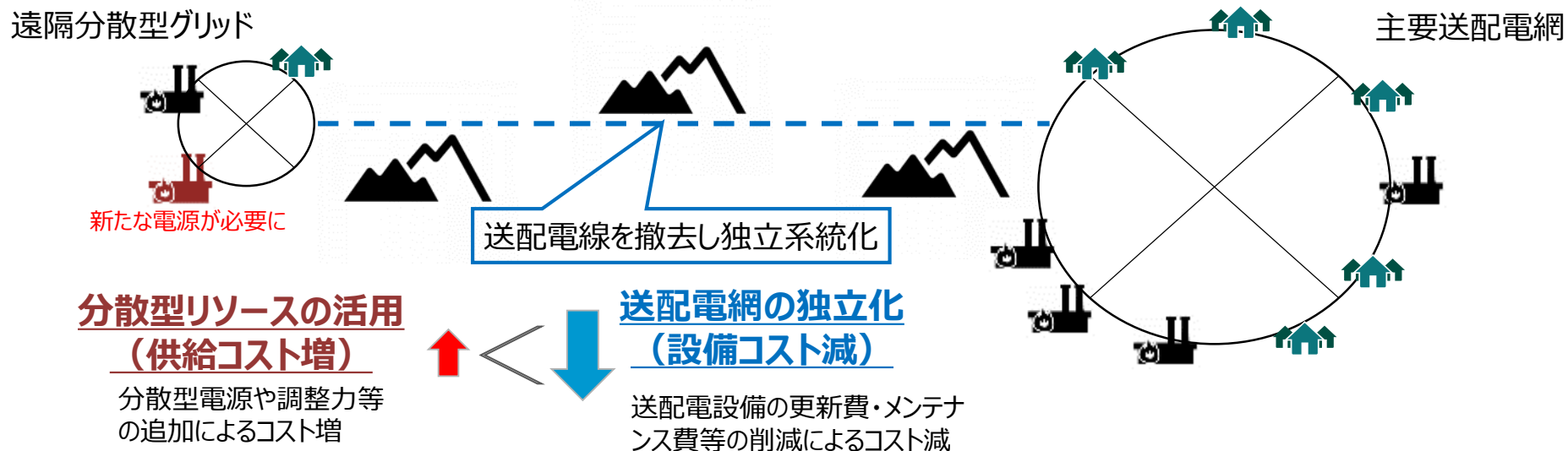
- 下記の通り、事業者、地方自治体、国でおおよそ3分の1ずつ負担となっている。



# 災害に強い分散型グリッド

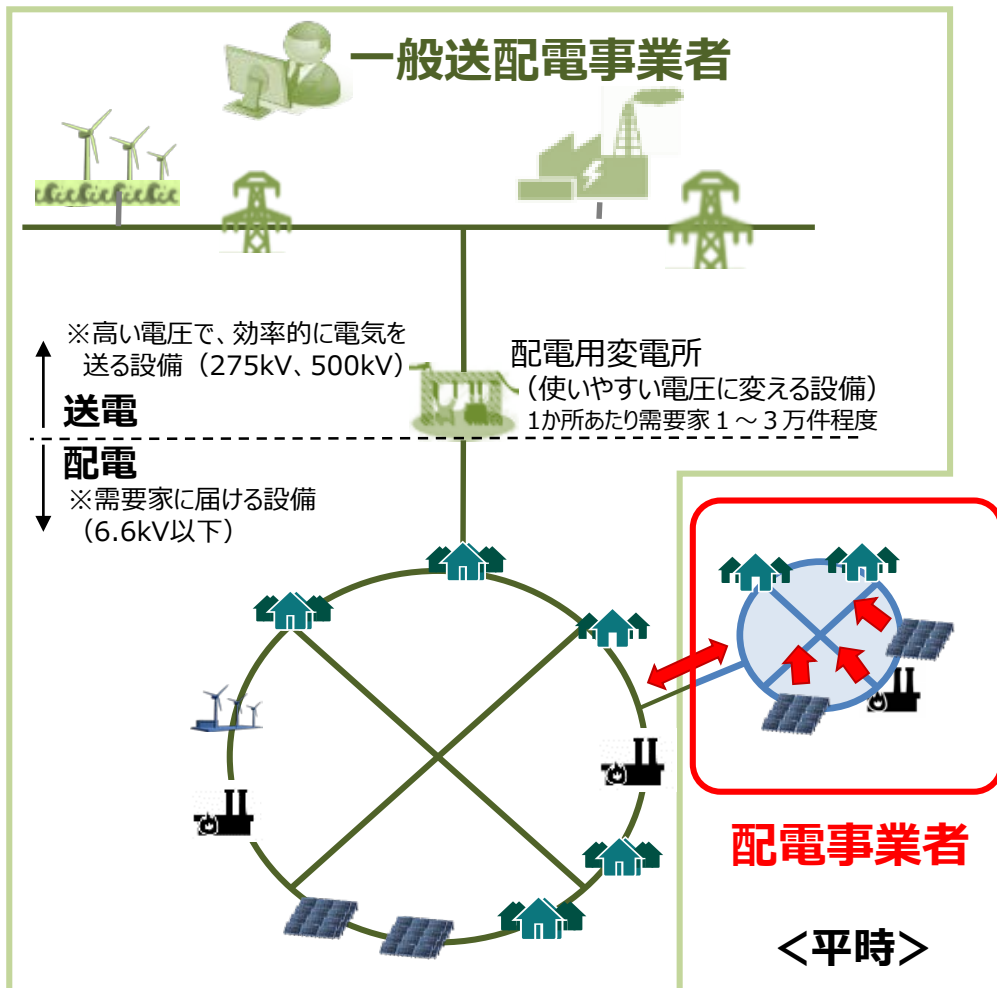
- 長距離の送配電網を維持するより、独立系統化して運用する方が**安定供給・効率性が向上する**山間部等において、送配電事業者による送配電網の独立運用を可能とする。

## 遠隔分散型グリッドのイメージ



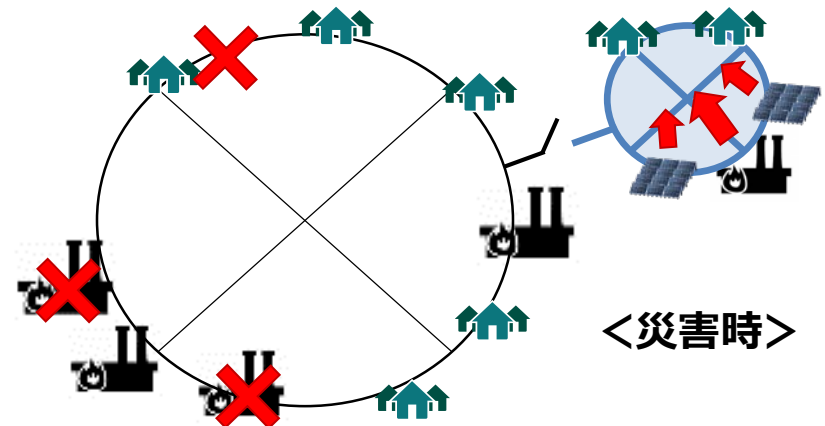
# 配電事業への新たな事業者の参入

- レジリエンス強化等の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の配電網を活用して、新規参入者自ら面的な運用を行うニーズが高まっている。
- 一般送配電事業者からの配電網の譲渡・貸与等により、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。



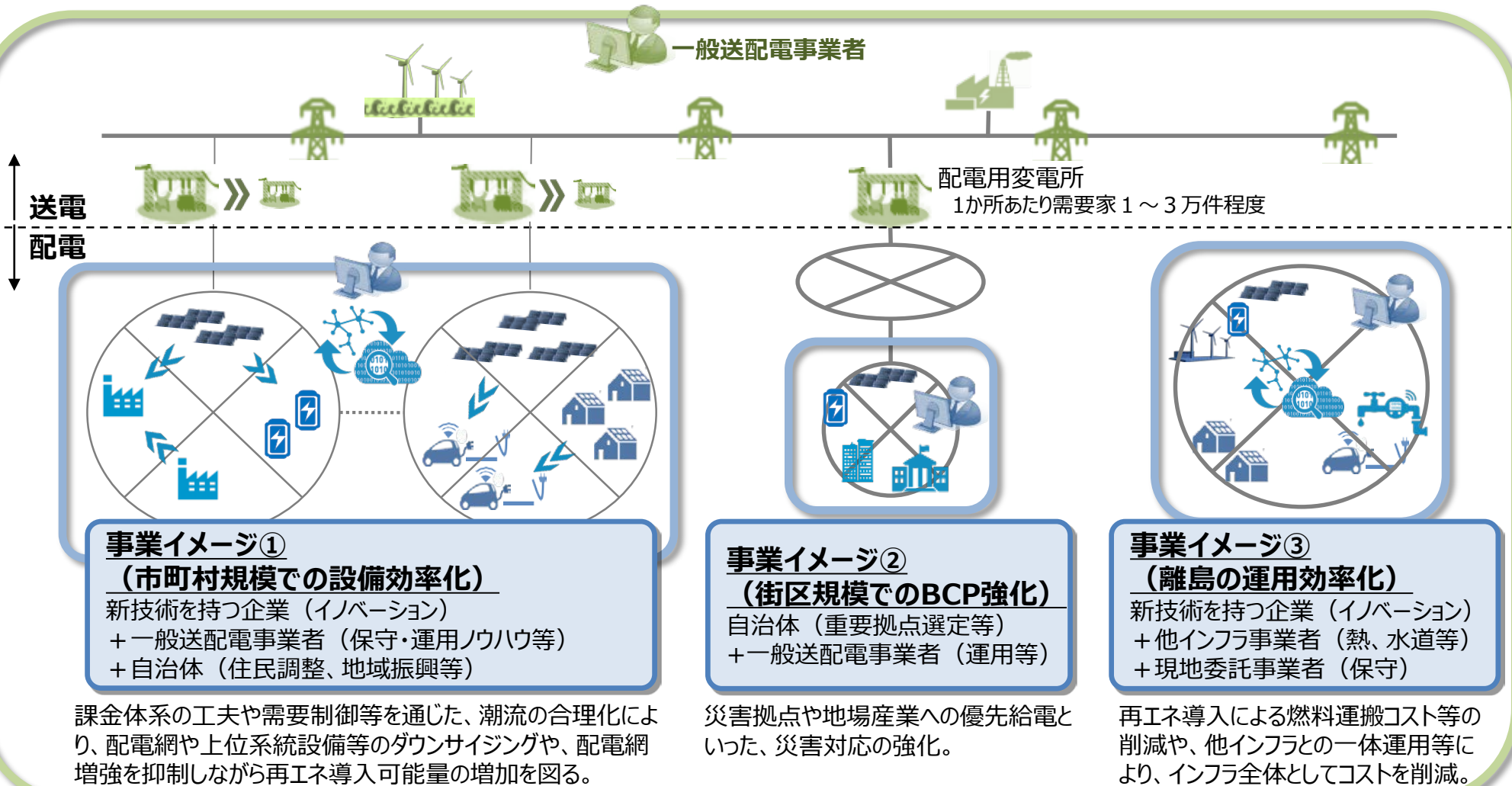
## <配電事業への新規参入効果>

1. 新規参入者によるAI・IoT等の技術を活用した運用・管理  
⇒設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減
2. 例えば、災害時には特定区域の配電網を切り離して、独立運用するといったことも可能に  
⇒電力供給が継続でき、街区規模での災害対応力が強化



# 想定される配電事業

- 平常時に上位側と接続している配電系統だけでなく、独立系統（離島・遠隔分散型グリッド）における事業も想定される。面的な熱供給や水道、交通等の他インフラとの一体的運用や再エネの地域内融通（電力P2P取引）等、事業規模・形態も地域事情に応じ様々なものが想定される。



## 事業イメージ①

### (市町村規模での設備効率化)

- 新技术を持つ企業（イノベーション）
- + 一般送配電事業者（保守・運用ノウハウ等）
- + 自治体（住民調整、地域振興等）

課金体系の工夫や需要制御等を通じた、潮流の合理化により、配電網や上位系統設備等のダウンサイジングや、配電網増強を抑制しながら再エネ導入可能量の増加を図る。

## 事業イメージ②

### (街区規模でのBCP強化)

- 自治体（重要拠点選定等）
- + 一般送配電事業者（運用等）

災害拠点や地場産業への優先給電といった、災害対応の強化。

## 事業イメージ③

### (離島の運用効率化)

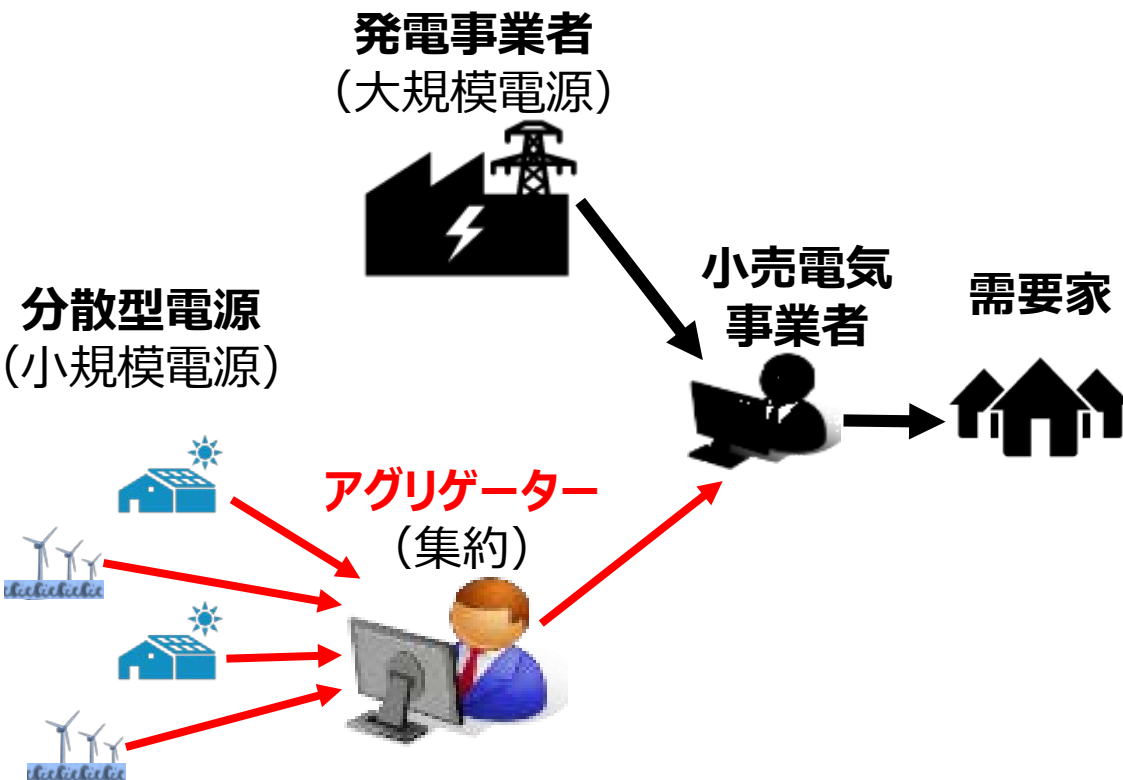
- 新技术を持つ企業（イノベーション）
- + 他インフラ事業者（熱、水道等）
- + 現地委託事業者（保守）

再エネ導入による燃料運搬コスト等の削減や、他インフラとの一体運用等により、インフラ全体としてコストを削減。



# 分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者

- 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づける。その際、サイバーセキュリティを始めとする事業環境の確認を行う。
- 分散型電源を活用したビジネスを進めていく上で、計量法に基づく検定を受けたメーターしか使用できない現行制度について、消費者保護の観点も踏まえつつ合理化。



## <電気計量制度の合理化>

