

次世代投資費用の費用検証結果について

第19回 料金制度専門会合
事務局提出資料

2022年9月15日



本日の次世代投資費用における検証内容について

- レベニューキャップ制度においては、指針上、電力ネットワークの次世代化を図ることを促す観点から、一般送配電事業者において効果的な次世代投資計画を策定することが求められているところ。
- 次世代投資については、規制期間内に限定しない中長期的な取組を推進していく観点から、費用対便益等により取組の重要性が認められる投資のみを対象とすることとし、基本的に効率化係数（0.5%/年）を設定しないこととしている。
- なお、資源エネルギー庁の審議会では、電力ネットワークの次世代化に向けた議論が行われており、次世代投資については、単純な設備更新ではなく、レジリエンス、脱炭素化、デジタル化、D X・効率化等の便益を生み出す、先進的な取組であることとされ、①中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明可能な取組、②その費用対便益が中長期的には一定以上となることを定量的又は定性的な観点から具体的に説明可能な取組と評価できるものについては、過去の非効率な投資の改善を促すものではないことから、効率化係数の設定対象外とするべきとされているところ。
- 本専門会合では、上記の議論内容等も踏まえ、まず、各事業者による次世代投資に対する「効率化係数の設定有無」についての検証結果の報告を行うとともに、その報告内容について御議論をいただきたい。なお、各取組に対する費用の妥当性に関する具体的な検証については、次回以降の議題とすることとしたい。

【参考】効率化係数の設定について①

託送料金制度（レベニューキャップ制度）
中間とりまとめ（2021年11月）

- 託送料金制度の狙いは、一般送配電事業者における必要な投資の確保とコスト効率化を両立させることである。
- コスト効率化には、統計査定を通じた一般送配電事業者間の横比較によって、効率化が遅れている一般送配電事業者の効率化を促す方法が考えられる。
- さらに、業界全体の創意工夫、技術革新に向けた取組を促すために、生産性向上見込み率等を用いた効率化係数を設定する。

コスト効率化

効率化が遅れている一般送配電事業者の効率化を促す

※地域独占により競争が働きにくいことへの対応

一般送配電事業者間の横比較

費用査定
（統計査定の活用）

一般送配電事業者の将来的な効率化を促す

※業界全体の創意工夫、技術革新を促す対応

生産性向上見込み率等を用いた査定

効率化係数の設定

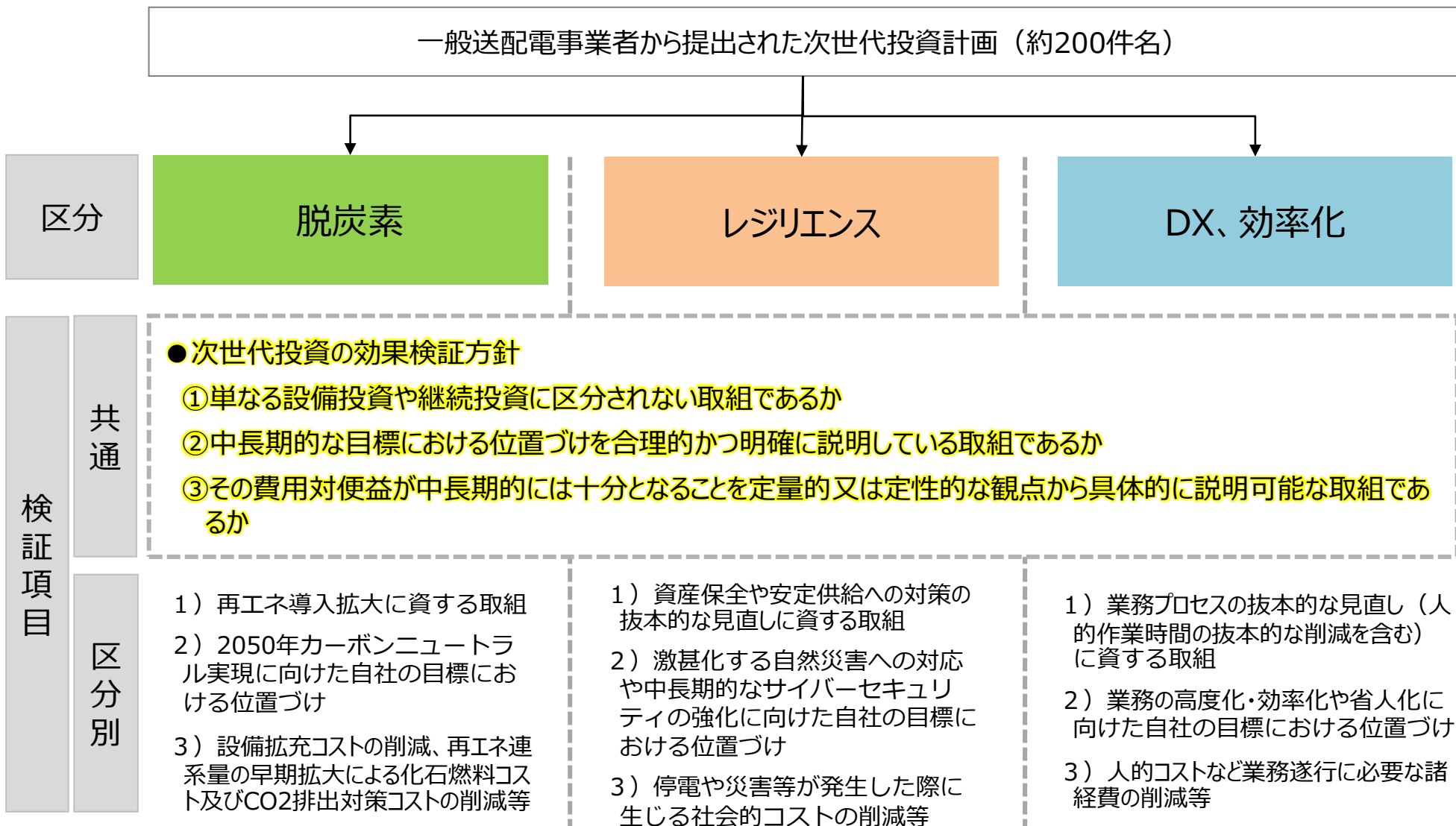
【参考】効率化係数の設定について②

- 効率化係数の設定に当たっては、需要減少時に伴い中長期的に減少することが期待される費用を加味する観点から、規制期間において想定される**需要減少率約1.1%／5年を参考とする案【案1】が、議論の発射台として考えられるところ。**
- 一方で、第1規制期間において限定的なインセンティブ設定とする方針の我が国と状況が類似しているという理由から、**ドイツ（＝インセンティブは設定せず）の第2規制期間における効率化係数7.5%／5年（年率1.5%）を参考とした場合**、ドイツにおける効率化係数の対象費用の割合（2割）と、我が国のレベニューキャップ制度における効率化係数の対象費用の割合（7割）を用いて**補正をすると、効率化係数は約2.1%となる【案2】。**
- さらに、**【案1】として示した需要減少率は、過去の供給計画における実績値が、想定値から約1%減少する傾向にあることを加味すると、**効率化係数の対象経費の割合（7割）を用いて補正した場合、**約2.5%となり、当該値を効率化係数として設定することも考えられる【案3】**
- 上記を踏まえ、**海外比較による定量的な観点から妥当な効率化係数の設定を検討した場合、【案2】2.1%／5年の水準が考えられるところ、我が国の第1規制期間においては、事業者にコスト効率化を求める観点から、抑制的な水準値とする方向で検討しているインセンティブ水準等とは異なり、より野心的な目標を設定することとし、【案3】の2.5%／5年を設定する。**

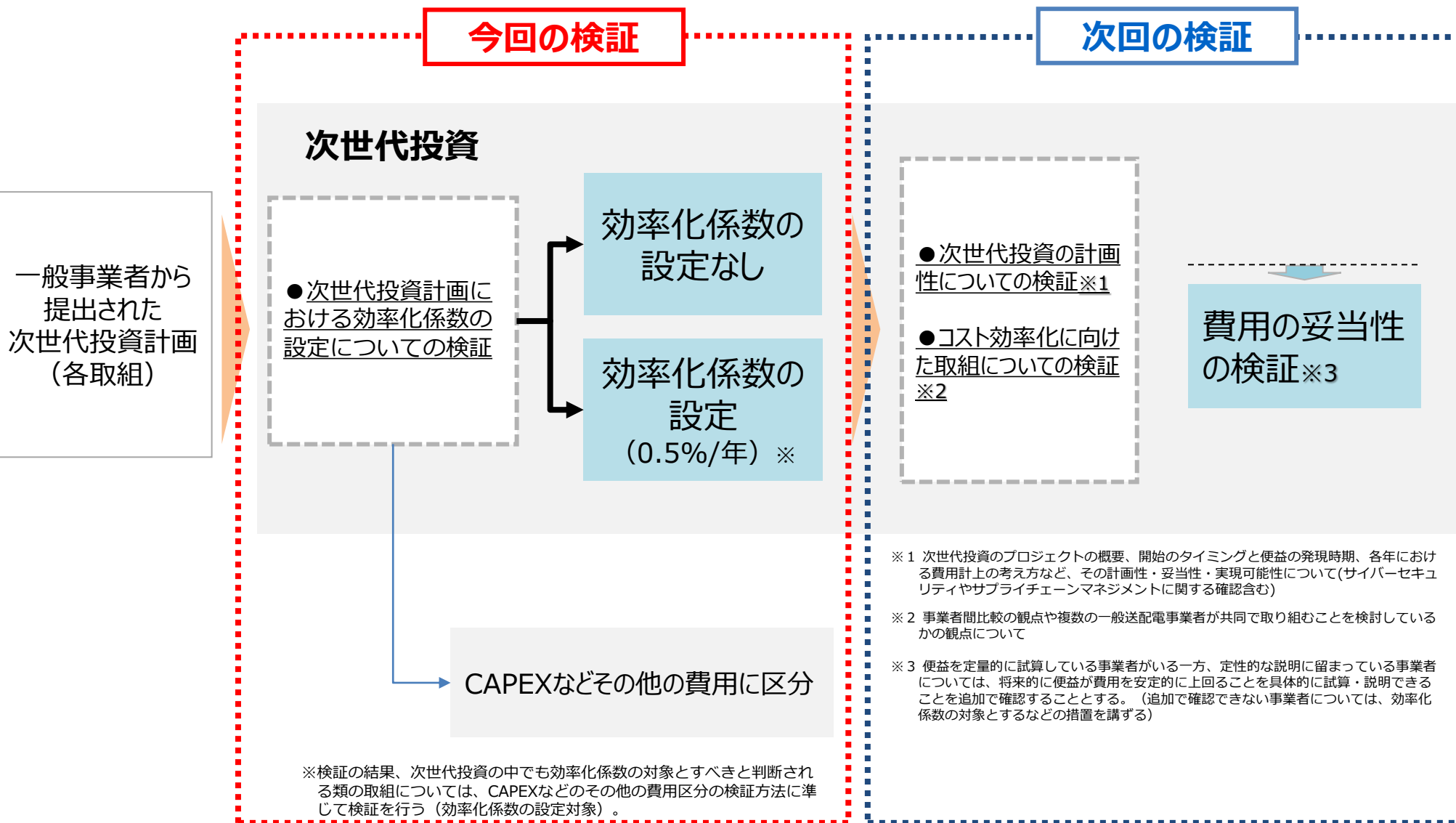
案1	● 査定時に過去実績を参照する期間（2017～2021年度）と規制期間（2023～2027年度）を比較した際の需要減少率を、効率化係数の対象費用の割合（7割）を用いて補正	5年 1.1%（年率0.22%）
案2	● ドイツの第2規制期間における効率化係数値を参照して算出	5年 2.1%（年率0.425%）
案3	● 定量的に想定し得る上記効率化目標から、さらに追加的な効率化を目指して設定 （案1の需要減少率に、供給計画における想定ズレをさらに加味）	5年 2.5%（年率0.5%）

次世代投資計画における効率化係数の設定について

- 一般送配電事業者から提出された次世代投資計画については、以下の項目を踏まえ、効率化係数の設定に関する検証を実施。



今後の次世代投資費用の検証プロセスについて



【参考】今後の検証に当たって重視すべき事項

第16回料金制度専門会合
資料4（2022年8月8日）

- 指針、審査要領及び委員・オブザーバのご意見を踏まえ、今後、検証作業を行うに当たり重視すべき事項として、以下が考えられるのではないかと。

1) 再エネ主力電源化・レジリエンス強化などに必要な投資量の確保

- 設定された投資量と将来の再エネ連系量やリスク量との整合性を検証
- 工事件名ごとの投資目的、投資時期、投資量の妥当性を検証
- 規制期間に加え、中長期的な投資計画遂行にあたり施工力確保の見通しが立っているかを検証 など

2) 送配電ネットワークの次世代化に向けた取組効果

- 次世代投資の各プロジェクト（研究開発、投資）における、費用便益効果を検証
- 次世代投資に係る中長期プロジェクトの妥当性・実現可能性を検証 など

3) 電力の安定供給に向けた対応費用

- 需給調整市場を通じて調達する調整力関連費用などの適切性を検証 など

4) コストの徹底的な効率化

- 10社横比較及びトップランナー的補正の実施
- 規制期間の見積り諸元となるデータ（過去実績等）を検証
※必要に応じて、一部費用については、分社後データと参照期間データの比較等を実施
- 効率化係数の対象費用を検証 など

【参考】次世代投資費用の検証項目

第16回料金制度専門会合
資料4（2022年8月8日）

- 次世代投資費用について、以下の事項について検証を行う。

次世代投資の計画性について

- 各社における次世代投資のプロジェクトの概要、開始のタイミングと便益の発現時期、各年における費用計上の考え方など、その計画性・妥当性・実現可能性について検証を行う。
- ドローン導入などデジタル化関係の投資については、サイバーセキュリティやサプライチェーンマネジメントが考慮されているかを同時に確認する。

次世代投資の効果について

- 次世代投資のプロジェクトが中長期的に費用対便益が一定以上になるような取組に係る投資内容になっているかについて検証を行う※。
- ※検証の結果、次世代投資の対象と判断されない取組については、CAPEXなどのその他の費用区分にて検証を行う。

コスト効率化に向けた取組について

- 次世代投資のプロジェクトを進めるにあたってのコスト効率化に向けて、一般送配電事業者間比較の観点※や複数の一般送配電事業者が共同で取り組むことを検討しているかの観点から検証を行う。
- ※第一規制期間より導入が計画されている次世代スマートメーターにおいては、国の審議会において基準仕様などが取り決められていることから、10社比較方法などを用いた検証を行う。

4. 次世代投資費用の審査・査定

次世代投資費用の対象については、国の審議会等において、次世代投資として特に重要であるとされたものを含むものとする。具体的には、レジリエンス強化、脱炭素化、デジタル化、効率化等の便益をもたらす先進的な設備投資や研究開発等が次世代投資に分類される。

次世代投資費用については、算定省令第八条第二項の規定により算定されていることを審査する。

送配電ネットワークの次世代化を促す観点から、個別プロジェクトごとに社会実装に至るまでの費用と便益の妥当性について、次に掲げるとおり査定を行うものとする。

（１）次世代投資費用の査定について

一般送配電事業者によって策定された事業計画の内容を踏まえ、個別プロジェクトごとに規制期間における見積り費用の算定根拠が妥当なものとなっているか査定する。特に、中長期的な目標における個別プロジェクトの位置づけやその費用対便益が中長期的には一定以上となることについての定量的又は定性的な評価の観点から、重点的に妥当性の検証を行うこととする。

また、コスト効率化のために一般送配電事業者間比較の観点や複数の一般送配電事業者が共同で取り組むことを検討しているかの観点から検証を行うこととする。

妥当であると認められない費用については、収入の見通しへの算入を認めない。

【参考】次世代投資費用　－算定概要－

- 次世代投資費用の規制期間の竣工額と費用額の見通し（５年合計）は以下のとおりである。

(単位:億円)	脱炭素		レジリエンス強化		DX化、効率化		その他		合計	
	竣工額計	費用額計	竣工額計	費用額計	竣工額計	費用額計	竣工額計	費用額計	竣工額計	費用額計
北海道電力NW	※1 944	285	445	270	6	56	0	0	1,395	611
東北電力NW	※1 2,404	402	359	51	146	135	0	0	2,909	588
東京電力PG	1,132	853	84	48	58	22	0	0	1,274	923
中部電力PG	764	362	228	205	48	68	※2 103	90	1,144	725
北陸電力送配電	190	120	37	23	79	67	0	0	306	211
関西電力送配電	595	934	121	88	139	84	0	0	856	1,106
中国電力NW	108	366	83	83	66	91	0	0	257	540
四国電力送配電	130	148	27	44	6	39	0	0	163	231
九州電力送配電	251	718	56	62	68	60	0	0	374	840
沖縄電力	143	81	52	8	9	12	0	0	204	100
10社合計	6,660	4,269	1,493	883	626	634	103	90	8,882	5,875

(出典) 各社の提出データより事務局作成、億円未満を四捨五入

※1 連系線・基幹系統等の増強工事を含む（北海道：395億円、東北：1,886億円）。

※2 調整力の広域調達に必要なシステム開発93億円を含む。

1. 各社の分類項目ごとの次世代投資費用の見積り状況・概要

2. 分類項目ごとの効率化係数設定の妥当性についての検証結果

(1)系統増強（プッシュ型）、(2)N-1電制、(3)ノンファーム、
(4)再給電方式、(5)ダイナミックレーティング、(6)発電予測精度向上、
(7)スマートメーター、(8)配電網高度化、(9)共同システム、
(10)分散グリッド化、(11)系統安定化、停電・災害対応、
(12)無電柱化、(13)サイバーセキュリティ、(14)DX機器、
(15)データ活用、(16)アセマネ、(17)その他

各社の分類項目ごとの次世代投資費用の見積り状況

- 各社の次世代投資費用の見積り状況について、以下のとおり分類項目ごとに整理を実施した。
- 系統増強や無電柱化対応といった設備拡充に係る費用については、次世代投資費用として計上する事業者と、CAPEXとして計上する事業者とで分かれるなど、計上方法に差異があることを確認した。

脱炭素

レジリエンス

DX

分類項目	北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
系統増強	○	○	○	●	○	○	●	●	×	×
N-1電制	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
ノンファーム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
再給電方式	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
ダイナミック レーティング	○	●	○	○	○	○	●	○	○	×
発電予測 精度向上	○	○	●	×	○	○	○	●	○	○
スマートメーター	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
配電網高度化	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
共同システム	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●
分散グリッド化	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
系統安定化、 停電・災害対応	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
無電柱化	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●
サイバー セキュリティ	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●
DX機器	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●
データ活用	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
アセマネ	×	○	●	○	○	○	○	○	○	○

各社の主な次世代投資計画の概要 – 脱炭素 – 1 / 5

	事業者	取組内容	便益※（①金額、②算定期間、③性質）
脱炭素	北海道電力 NW	【系統増強（プッシュ型）】再エネ電源ポテンシャルを考慮した系統整備	①518億円 ②2023～2027年度 ③再エネ連系量の増加
		【配電網高度化】【共同システム（需給調整市場、中給）】再エネ電源の出力変動に対する電圧・周波数制御による系統安定化	①404億円 ②2023～2027年度 ③再エネ連系量の増加
		【系統増強（プッシュ型）】【N-1電制】【ノンファーム】再エネ電源の系統アクセスの円滑化・容易化	①59億円 ②2023～2027年度 ③再エネ連系量の増加
		【再給電方式】【ダイナミックレーティング】再エネ電源の系統利用の促進	①149億円 ②2023～2027年度 ③再エネ連系量の増加
		【スマートメーター】次世代スマートメータの導入	①229億円 ②2023～2027年度 ③再エネ連系量の増加
	東北電力 NW	【系統増強（プッシュ型）】送電系統の増強 連系線・基幹系統の増強	①1兆4974億円 ②運開後22～36年間合計 ③燃料費削減等
		【N-1電制】送電系統の有効利用 日本版コネクト&マネージ（N-1電制）	①4億円 ②2023～2027年度 ③CO2排出削減等
		【発電予測精度向上】調整力の確保・調整手法等の高度化 発電予測精度向上	①－ ②－ ③再エネ出力制御量低減等
		【配電網高度化】次世代配電網の構築 電圧調整機器・自動開閉器等の導入	①561億円 ②2024～2040年度 ③CO2排出削減等
		【スマートメーター】次世代配電網の構築 次世代スマートメータ導入	①769億円 ②2025～2040年度 ③需要家設備費用削減等

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

※便益は各社において現時点で合理的に予見・算定できる範囲において定量化しており、他の案件との単純比較は困難

各社の主な次世代投資計画の概要

－ 脱炭素 －

2 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
脱炭素	東京電力 PG	【系統安定化、停電・災害対応】リアルタイムでの系統安定度評価による発電機出力抑制量の低減および電圧・無効電力の最適化による送電ロスの最小化・リアルタイム系統安定度評価および基幹系統ロスミニ制御の導入	①170億円 ②2025～2034年度 ③燃料費の削減等
		【ダイナミックレーティング】気象条件等を踏まえた送電設備の動的評価による空き容量の最大化・ダイナミックレーティングの導入	①126億円 ②2024～2033年度 ③燃料費削減等
		【配電網高度化】送電用変電所、配電用変電所一体となった配電網の電圧の最適制御・送・変・配一体の電圧集中制御の検討・導入	①622億円 ②2022～2031年度 ③燃料費削減等
		【ノンファーム】【再給電方式】既存設備を最大限に活用することによる空き容量の確保・ノンファーム型接続への対応	①1兆288億円 ②2024～2033年度 ③燃料費の削減等
		【スマートメーター】次世代スマートメーターの導入による社会的便益の最大化・次世代スマートメーターの設置	①2317～2826億円 ②発現後10年間 ③レジリエンス強化等
	中部電力 PG	【N-1電制】【ノンファーム】【再給電方式】N-1電制、ノンファーム型接続、再給電方式導入	①254億円 ②2024年度以降 ③燃料費の低減等
		【ダイナミックレーティング】ダイナミックレーティング導入、送電容量拡大	①11億円 ②2025年度以降 ③燃料費の低減等
		【配電網高度化】電圧調整システム導入（増分費用）	①－（次世代スマメと合算） ②次世代スマメ設置後10年 ③系統全体の需給安定化等
		【スマートメーター】次世代スマートメーター導入（増分費用）	①127億円 ②次世代スマメ設置後10年 ③系統全体の需給安定化等
		【その他】SF6ガスレス機器採用（増分費用）	①2億円 ②－ ③温室効果ガス排出低減

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

各社の主な次世代投資計画の概要 – 脱炭素 – 3 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
脱炭素	北陸電力 送配電	【N-1電制】N－1 電制装置設置	①57億円 ②2023～2045年度 ③燃料費削減等
		【系統増強（プッシュ型）】【N-1電制】【ノンファーム】ローカル系統プッシュ型増強等による再エネ早期連系工事	①4億円/年 ②2030年度以降 ③燃料費削減等
		【スマートメーター】次世代スマートメーター導入、関連システム開発	①237～291億円 ②2025～2034年度 ③再エネ拡大・需給安定化等
		【配電網高度化】配電網高度化に向けたシステム改修、機器設置	①41.7億円 ②2023～2027年度 ③停電量低減等
		【共同システム（需給調整市場、中給）】需給調整の広域化（MMS、KJC等の対応）	①5億円/年 ②－ ③電源コスト低減
	関西電力 送配電	【系統増強（プッシュ型）】運用容量の拡大に向けた系統増強計画に関する取組み（ローカル系統のプッシュ型増強）	①4.6億円/年 ②設備耐用年数 ③停電短縮・CO2排出減等
		【配電網高度化】【スマートメーター】配電網高度化に関する取組み	①350億円/年 ②2034～2043年度 ③再エネ拡大等
		【発電予測精度向上】再エネ出力予測に関する取組み	①－ ②－ ③需給安定、調達費低減等
		【共同システム（需給調整市場、中給）】需給調整市場に関する取組み	①124億円/年 ②－ ③調整力コスト低減
		【その他】温室効果ガス低減機器導入拡大に関する取組み	①0.22億円/年 ②－ ③CO2排出量の削減等

各社の主な次世代投資計画の概要 – 脱炭素 – 4 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
脱炭素	中国電力 NW	【N-1電制】【ノンファーム】【再給電方式】系統混雑への対応	①961億円 ②耐用年数（22年間） ③再エネの早期連系
		【配電網高度化】配電系統の電圧調整の高度化	①21億円 ②10年間 ③再エネ導入拡大等
		【スマートメーター】次世代スマートメーター導入	①(全国大：7～9000億円) ②－ ③再エネ拡大・需給安定化等
		【系統安定化、停電・災害対応】電源制限・周波数制御等による系統安定化	①－ ②－ ③大規模停電の防止等
		【分散グリッド化（蓄電池）】離島のカーボンニュートラル推進	①52億円 ②耐用年数期間 ③環境負荷の低減
	四国電力 送配電	【N-1電制】N-1電制の導入	①287億円 ②2023～2027年度 ③設備増強費用回避等
		【ノンファーム】【再給電方式】再給電・ノンファーム型接続への対応	①－ ②－ ③再エネ連系拡大等
		【共同システム（需給調整市場、中給）】広域化(需給調整市場対応)	①－ ②－ ③調整力費用の低減
		【配電網高度化】配電自動化システムの光方式への移行	①4億円/年 ②2028年度以降 ③再エネ拡大、停電量低減
		【スマートメーター】次世代スマートメータの導入	①(全国大：7～9000億円) ②－ ③再エネ拡大・停電量低減

各社の主な次世代投資計画の概要 – 脱炭素 – 5 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
脱炭素	九州電力 送配電	【ノンファーム】【再給電方式】再給電方式等による系統混雑対応	①－ ②2027年度以降 ③再エネ拡大
		【N-1電制】N-1電制装置の導入	①571億円 ②2023～2045年度 ③再エネ拡大
		【その他】DR・系統用蓄電池の導入に向けた取組み	①30億円 ②2028～2031年度 ③再エネ拡大・設備投資抑制
		【系統安定化、停電・災害対応】系統安定化技術の高度化	①20億円 ②2027～2031年度 ③再エネ拡大等
		【その他】電動車の導入拡大	①11億円 ②2023～2034年度 ③燃料費の低減等
	沖縄電力	【分散グリッド化（運用高度化）】系統安定化に関する調査研究	①－ ②－ ③系統運用管理高度化
		【発電予測精度向上】【分散グリッド化（マイクログリッド）】発電予測精度向上に関する調査研究	①－ ②2023年度以降 ③エネルギー自給率向上等
		【発電予測精度向上】発電予測精度向上（再エネ予測用システム新設）	①0.1億円 ②2027年度 ③燃料費低減等
		【分散グリッド化（MGセット）】宮古島系統における再生可能エネルギーの更なる連係量拡大のためのMGセット導入	①500MWh/年 ②2024年度以降 ③再エネ出力制御量低減等
		【スマートメーター】【配電網高度化】次世代配電網の構築	①70億円 ②10年間 ③レジリエンス強化、再エネ拡大

各社の主な次世代投資計画の概要

－レジリエンス強化－

1 / 4

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
レジリエンス強化	北海道電力 NW	【系統安定化、停電・災害対応】災害時の系統安定機能の強化	①－ ②－ ③大規模停電の防止
		【無電柱化】近年頻発する災害などへの対応	①－ ②－ ③停電回避・長期化防止
		【その他】特定リスク設備の早期改修	①－ ②－ ③停電回避等
		【系統安定化、停電・災害対応】停電の早期解消	①－ ②－ ③停電量の抑制等
	東北電力 NW	【分散グリッド化（蓄電池）】蓄電池・EMS等を活用した需給調整 新潟県自然エネルギーの島構想（佐渡島）	①24億円 ②2023～2042年度 ③燃料費等削減等
		【無電柱化】災害発生時の被害縮小・早期復旧に資する設備構築 無電柱化	①－ ②－ ③停電被害・長期化防止
		【系統安定化、停電・災害対応】災害発生時の被害縮小・早期復旧に資する設備構築 変電所浸水対策	①－ ②－ ③停電被害・長期化防止
	東京電力 PG	【系統安定化、停電・災害対応】事故時に遮断する回線を再エネ出力変動に応じて選定することによる遮断量の確保・アダプティブUFRの設置	①－ ②2022～2030年度 ③広域停電回避
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】ドローンの活用によるレジリエンス強化および保全業務の効率化・ドローンの活用	①6億円 ②2024年度以降 ③対応迅速化、業務効率化
		【分散グリッド化（蓄電池）】再生可能エネルギーを利用した地産地消型の小規模なエネルギーネットワークの実現・島嶼マイクログリッド	①31億円 ②2026年度以降 ③燃料費・修繕費用削減

各社の主な次世代投資計画の概要

－レジリエンス強化－

2 / 4

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
レジリエンス強化	中部電力 PG	【アセットマネジメント】アセットマネジメント高度化に向けたシステム構築	①－ ②－ ③設備保守効率化、最適化
		【系統安定化、停電・災害対応】移動式変電所拡充、配電特種車両配備	①－ ②－ ③早期解消、信頼度確保
		【分散グリッド化（配電ライセンス）】配電事業ライセンス導入対応	①－ ②－ ③早期復旧、業務効率化
		【系統安定化、停電・災害対応】給電制御所リプレース、系統安定化システム	①－ ②－ ③停電量低減等
		【サイバーセキュリティ】サイバーセキュリティ対策強化	①－ ②－ ③攻撃防御、被害極小化
	北陸電力 送配電	【系統安定化、停電・災害対応】変電所水害対策、超高压線路雪害対策	①44億円 ②－ ③供給支障・設備被害防止
		【無電柱化】無電柱化：単独地中化工事	①－ ②－ ③停電機会・通信障害防止
		【分散グリッド化（配電ライセンス）】配電ライセンス導入に伴うシステム改修	①1億円/年 ②2026年度以降 ③配電業務等の削減
		【サイバーセキュリティ】情報セキュリティ強化のためのログ収集サーバ設置	①－ ②－ ③信頼性向上
		【共同システム（需給調整市場、中給）】二次調整力①広域運用のためのシステム改修	①5億円/年 ②2026年度以降 ③電源コスト低減

各社の主な次世代投資計画の概要

－レジリエンス強化－

3 / 4

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
レジリエンス強化	関西電力 送配電	【系統安定化、停電・災害対応】設備の強靱化に関する取組み（架空ケーブル化による倒木対策）	①0.26億円/年 ②設備耐用年数 ③停電量の抑制
		【系統安定化、停電・災害対応】停電復旧作業の迅速化に関する取組み	①11億円/年 ②対策後、10年継続 ③停電量の抑制
		【アセットマネジメント】アセットマネジメントの高度化に向けた取組み	①－ ②－ ③系統全体での投資評価
		【分散グリッド化（オフグリッド）】分散型グリッドの活用に関する取組み	①－ ②－ ③分散型グリッド導入・拡大
		【サイバーセキュリティ】電力制御システムにおけるセキュリティ対策に関する取組み	①－ ②－ ③感知高度化、影響極小化
	中国電力 NW	【系統安定化、停電・災害対応】事故・災害復旧の迅速化	①－ ②－ ③停電量の抑制
		【系統安定化、停電・災害対応】系統安定化装置の設置	①－ ②－ ③大規模停電防止等
		【その他】次世代監視制御システムの開発	①11億円 ②10年間 ③設備投資・保守費用低減
	四国電力 送配電	【系統安定化、停電・災害対応】【サイバーセキュリティ】系統制御所システムの更新	①1億円/年×2年 ②2023年度、2026年度 ③サーバ台数削減等
		【その他】災害に備えたお客さま対応システムの機能強化	①－ ②－ ③迅速な情報発信等

各社の主な次世代投資計画の概要

－レジリエンス強化－

4 / 4

	事業者	取組内容	便益（①金額、②算定期間、③性質）
レジリエンス強化	九州電力 送配電	【系統安定化、停電・災害対応】中間遮断器による停電の回避及び事故点標定等による停電対応の迅速化	①213億円+11億円/年 ②2025年度以降 ③設備費用抑制等
		【系統安定化、停電・災害対応】220kVガス断路器の導入による耐震性能の向上	①88億円 ②2022年度以降 ③停電量低減
		【個別（需要家対応）】被害状況の共有・復旧対応の迅速化に向けた取組み	①22億円 ②2023～2027年度 ③停電量低減等
		【系統安定化、停電・災害対応】塩害事故の未然防止に向けたがいし付着物計測装置の開発・導入	①20億円 ②2024年度以降 ③停電量低減
		【サイバーセキュリティ】電力制御システムのセキュリティ強化	①19億円 ②2027年度 ③停電量低減
	沖縄電力	【分散グリッド化（蓄電池）】マイクログリッドの活用検討・技術開発	①－ ②2026年度以降 ③自給率向上、停電量短縮
		【系統安定化、停電・災害対応】停電時間の短縮	①－ ②－ ③信頼性向上
		【系統安定化、停電・災害対応】災害発生時のブラックアウト回避	①－ ②2023年度 ③停電回避
		【系統安定化、停電・災害対応】低圧発電機車の整備	①0.1億円/年 ②2022年度以降 ③早期復旧

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

各社の主な次世代投資計画の概要

－DX、効率化－

1 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
DX、効率化	北海道電力 NW	【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】DXの推進やドローン・次世代デバイスの活用	①－ ②－ ③巡視点検業務効率化
		【データ活用（10社共同）】情報提供・情報活用による利益者利益向上	①－ ②－ ③自治体等の災害対応強化
	東北電力 NW	【アセットマネジメント】設備管理の高度化 アセットマネジメントシステム	①303億円 ②2025～2039年度 ③制度対応新規業務抑制等
		【データ活用（10社共同）】電力データの利活用 電力データ提供システム	①－ ②－ ③災害時の電力データ提供
	東京電力 PG	【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】センサ情報に基づき設備の異常兆候、劣化状態を評価して巡視・点検費用の抑制と出向レスを実現、リアルタイム情報を活用し、設備の劣化状況を把握して限界まで使用することで設備更新費用を抑制・変電所のデジタル化	①－ ②2022～2029年度 ③対応迅速化、業務効率化
		【その他】デジタルツールを活用した出向用ツールの統一や作業報告の自動化・現地出向ツールの統一および作業報告の自動化等	①51億円 ②2024～2034年度 ③人件費削減
		【その他】BIMなどの3Dデータを活用し「現場把握」「計測」「配置・工法検討」「技術計算」「数量積算」等の技術を確立することで、現場出向レスと設計・積算業務の効率化・3Dデータ活用による設計業務の効率化	①57億円 ②2024～2034年度 ③人件費削減

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

各社の主な次世代投資計画の概要 – DX、効率化 – 2 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
DX、効率化	中部電力 PG	【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】ドローン、センサ、ロボット等の活用	①27億円 ②2023～2027年度 ③点検費削減、作業効率化
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】変電所のデジタル化	①4億円 ②2023～2027年度 ③更新費低減、運用高度化
		【データ活用（10社共同）】電力データ活用に資するシステム構築	①－ ②－ ③迅速な避難指示等
	北陸電力 送配電	【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】カメラ・AI等を用いた保守の遠隔化・自動化	①0.3億円/年 ②2022年度以降 ③人件費・修繕費削減
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】営巣巡視へのAI技術の活用	①0.5億円 ②2026年度 ③維持運用費削減
		【データ活用（10社共同）】スマメ情報提供・活用による利便性向上	①1.9億円 ②2025年度 ③維持費削減
		【アセットマネジメント】設備の劣化状況把握と効果的な修繕・更新（アセットマネジメントシステム）	①0.1億円 ②2027年度 ③維持費削減
		【その他】高耐食技術導入による鉄塔ライフサイクルコスト低減	①0.8億円/基等 ②実施から30/35年後 ③作業低減、停止頻度低減

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

各社の主な次世代投資計画の概要

－DX、効率化－

3 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
DX、効率化	関西電力 送配電	【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】デジタル技術を活用した保安業務の高度化に関する取組み	①0.7億円/年 ②本格適用後、10年継続 ③送電保全業務等効率化
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】配電業務への先進技術導入に関する取組み	①4.9億円/年 ②本格適用後、10年継続 ③巡視・点検費用削減等
		【共同システム（需給調整市場、中給）】次期中央給電指令所システムの開発に関する取組み	①－ ②－ ③システム関連費用低減等
		【その他】新工法・新素材の開発・導入に向けた取組み（鉄塔塗装工事における新工法の開発等）	①0.8億円/年 ②本格適用後、10年継続 ③工事業務効率化
		【その他】託送供給業務全般を支援するシステムの高度化に関する取組み	①17.3億円/年 ②本格適用後、10年継続 ③託送供給業務効率化
	中国電力 NW	【データ活用（10社共同）】電力データ活用	①－ ②－ ③提供時間短縮、情報拡充
		【アセットマネジメント】アセットマネジメントシステムの開発	①－ ②－ ③計画の最適化・容易化
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】ドローン・スマートグラス等の活用	①1億円 ②10年間 ③安全性向上、委託費低減
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】センサー等の活用	①51億円 ②10年間 ③点検費削減、対応迅速化
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】モバイルマッピングシステム等の活用	①46億円 ②10年間 ③巡視業務効率化等

各社の主な次世代投資計画の概要

- DX、効率化 -

4 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、 ②算定期間、③性質）
DX、効率化	四国電力 送配電	【データ活用（10社共同）】電力データ活用	①12億円 ②2024年度以降 ③情報提供迅速化、効率化
		【アセットマネジメント】アセットマネジメントシステムの構築	①- ②2026年度以降 ③精緻な更新計画
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】ドローンやスマートグラスを活用した巡視・点検業務の効率化および高度化	①1.3億円/年 ②2023年度以降 ③巡視・点検業務効率化等
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】AIを活用した営巣検知システムの導入	①2.5億円/年 ②2023年度以降 ③業務効率化、撤去迅速化
		【ダイナミックレーティング】【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】カメラやセンサ類を活用した変電所のスマート化と送変電設備のダイナミックレーティング	①0.4億円/年 ②2023年度以降 ③巡視・点検業務効率化等
	九州電力 送配電	【その他】電力保全ネットワーク・映像プラットフォーム構築	①63億円 ②2023～2032年度 ③保全業務効率化・高度化
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】センサ・ロボット技術等による変電設備保全の高度化	①60億円 ②2023～2050年度 ③業務時間削減等
		【系統安定化、停電・災害対応】系統運用の高度化及び効率化に向けた取組み	①35億円 ②2028～2043年度 ③修繕費用・停電量低減
		【DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）】MRグラス活用による変電所完全一人操作に向けたシステムの機能強化	①5億円 ②2023～2027年度 ③業務効率化
		【その他】次世代工事車両等による配電工事の効率化	①3億円 ②2024～2035年度 ③効率化・委託労務費減少

各社の主な次世代投資計画の概要 – DX、効率化 – 5 / 5

	事業者	取組内容	便益（①金額、②算定期間、③性質）
DX、効率化	沖縄電力	【その他】監視制御・電力保全NW整備	①0.03億円/年 ②2025年度以降 ③建設費用削減等
		【データ活用（10社共同）】電力データ活用	①－ ②2024年度以降 ③情報提供迅速化等
		【アセットマネジメント】アセットマネジメントシステムの構築	①2.8億円 ②2026～2035年度 ③業務効率化等
		【その他】発電側課金システム構築	①－ ②2024年度以降 ③社会便益実現
		【その他】託送関連システム改修（制度対応）	①－ ②2023年度以降 ③レジリエンス強化等

(出典) 各社事業計画等より事務局作成

1. 各社の分類項目ごとの次世代投資費用の見積り状況・概要

2. 分類項目ごとの効率化係数設定の妥当性についての検証結果

(1)系統増強（プッシュ型）、(2)N-1電制、(3)ノンファーム、
(4)再給電方式、(5)ダイナミックレーティング、(6)発電予測精度向上、
(7)スマートメーター、(8)配電網高度化、(9)共同システム、
(10)分散グリッド化、(11)系統安定化、停電・災害対応、
(12)無電柱化、(13)サイバーセキュリティ、(14)DX機器、
(15)データ活用、(16)アセマネ、(17)その他

効率化係数設定の妥当性の検証

(1) 系統増強（プッシュ型）

脱炭素

- 将来の再エネ連系申込を見据えたプッシュ型の設備投資を計画。
- 積極的に実施すべき次世代投資ではあるものの、過去から実施しているプル型の系統増強と主な取組内容に特段の差がないことを踏まえると、基本的に他の系統増強案件と同様に一定の効率化を求めることが妥当ではないか。（＝効率化係数を設定）

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	●	○	○	●	●	×	×

各社における具体的な取組内容について

※ ●は「CAPEX」に見積り費用を算入

- 再エネの早期連系に向け、需要家から接続申込がなされる前に、広域系統整備計画及び再エネ導入ポテンシャルを勘案して設備増強を実施。
⇒導入ポテンシャルを踏まえつつプッシュ型で設備増強を実施していくこと自体は電力ネットワークの次世代化に資する取組である。
 - ・一方、第一規制期間に予定されている個別の取組の多くは、際立った新技術等を実装・研究するものではないと考えられることから、基本的に、CAPEXに算入している拡充投資案件と同様に効率化係数の対象とすることが妥当ではないか。
 - ・さらに、一部の事業者における系統増強（プッシュ型）については、その位置づけの妥当性を検証し、必要に応じてCAPEXに区分することが妥当ではないか。

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けた、再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
※区分された費用区分において検証。

便益説明の具体性・合理性について

- 再エネ連系量の早期拡大により化石燃料コスト及びCO2排出対策コストを低減。
※区分された費用区分において検証。

（１）系統増強（プッシュ型） – 事業計画への記載実例※ 1 / 2 –

東京電力PGの事例

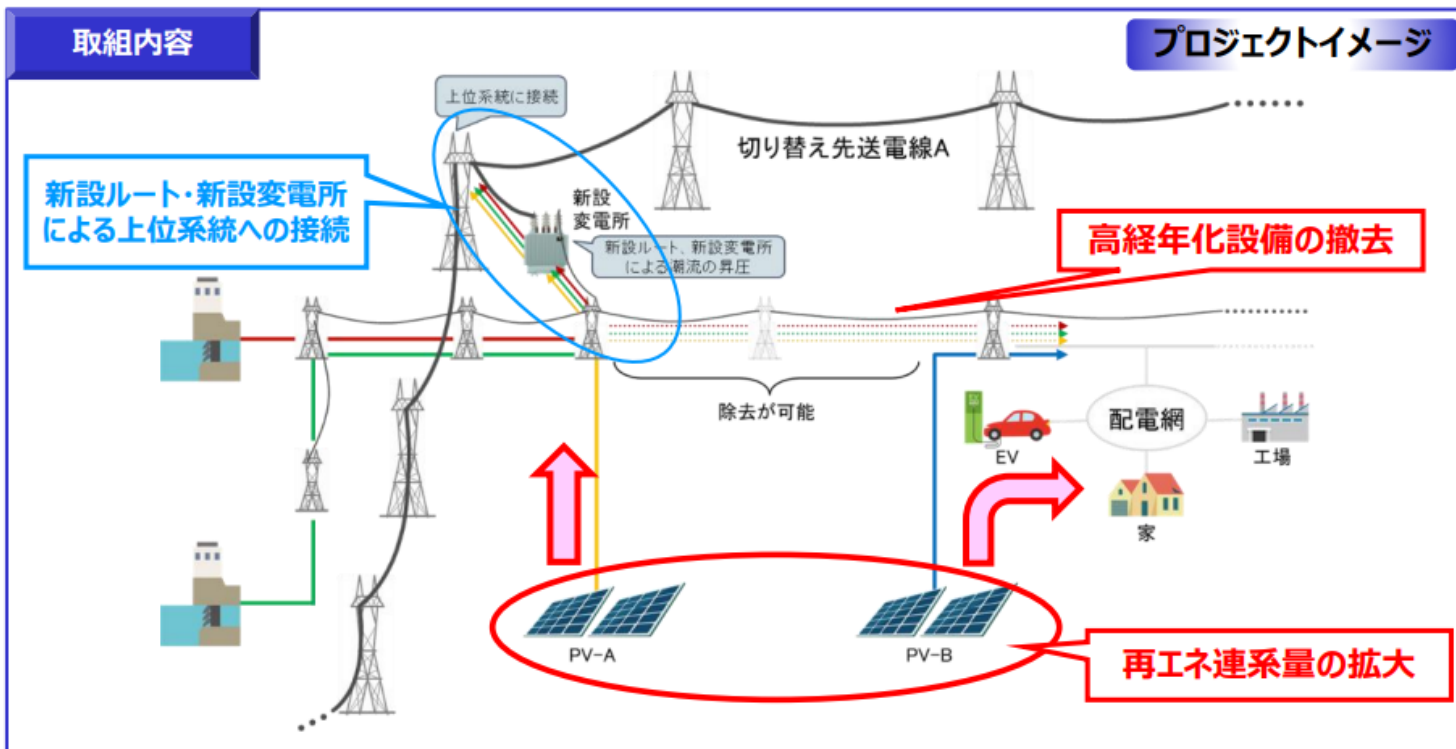
（５）④次世代投資計画（プッシュ型設備増強）



165

再エネ連系量の拡大と高経年化設備対策の同時達成

- 申込の都度、系統の増強を図る従来の設備増強(プル型)では、申込の旺盛な地点においては、工事期間が長期化し、発電事業者が接続機会を逸し易いといった課題があります。
- 本プロジェクトでは、長距離電源線の高経年化設備にも着目し、従前の単純なりプレイスではなく、基幹系統へ潮流を集約することで、「系統スリム化」と「再エネ連系量拡大」の重ね合わせ効果を創出し、新たなプッシュ型の増強工事を計画し、脱炭素へ貢献いたします。



※取組内容や費用、便益等に関する詳細情報について、別途各社より詳細説明資料の提出を受けている

東北電力NWの事例

5-5.次世代投資計画(送電系統の増強)

p124

目標

広域系統整備計画で策定された「北海道本州間連系設備」、「東北東京間連系線」や「東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセス」に係る工事について、予定工期内の工事完了に向けた取組みを進めてまいります。

取組みの意義・効果

- カーボンニュートラル社会の実現に向けては、豊富なポテンシャルを有する東北6県・新潟県の再エネの系統接続を進めていく必要があります。
- また、全国大の電源を有効活用した広域的な調整力確保や、需給逼迫時の広域融通等、地域間連系線を通じた広域的な需給運用が重要となります。
- こうした広域的な需給運用を行う地域間連系線の整備・増強を進めるため、国の認可法人である電力広域的運営推進機関において「広域系統整備計画」が策定されております。



具体的な取組み

- 「広域系統整備計画」に基づく「東北東京間連系線」等の地域間連系線の整備・拡充や、東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセスに係る基幹系統整備等の大規模系統整備を着実に実施してまいります。



北海道本州間連系設備

工事概要	・275kV送電線増強(送電線39km) 他
効果	・設備容量の増強(90万kW⇒120万kW)
工期(予定)	着工:2023年4月 運用開始:2027年度
投資額	19億円 (3億円)
下段()は規制期間において生じる費用	

東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセス

工事概要	・500kV送電線新設:送電線147km ・送電線昇圧工事(275kV⇒500kV):送電線213km ・変電所新増設 他
効果	・再エネ電源(390万kW)の系統接続
工期(予定)	着工:2022年5月 運用開始:2032年1月(目途)
投資額	384億円 (29億円)
下段()は規制期間において生じる費用	

東北東京間連系線

工事概要	・500kV送電線新設:送電線159km ・調相設備・系統安定化システム整備	・500kV開閉所新設 ・給電システム改修 他
効果	・運用容量(東京向き)の増強 (565万kW※⇒1,028万kW) ※2025年度	
工期(予定)	着工:2022年4月 運用開始:2027年11月	投資額 1,483億円 (52億円)
		下段()は規制期間において生じる費用

(1) 系統増強（プッシュ型） – 参考情報 –

電力ネットワークの次世代化に向けた
中間とりまとめ（2021年9月）

「プッシュ型」の計画的な送電ネットワークの形成

- 再エネ電源の大量導入を促しつつ、国民負担を抑制していく観点から、電源からの要請に都度対応する「プル型」から、電源のポテンシャルを考慮し、マスタープランに基づき計画的に対応する「プッシュ型」の送電ネットワーク形成への転換を図ることとしている。
- 電力広域機関におけるマスタープランの策定に当たっては、個別の送変電設備増強について費用便益評価を行う一方、マスタープランに基づく送電設備の増強については、その費用を全国で調整することとなっている。

基幹系統の整備 (マスタープランの策定)

費用便益評価に基づくマスタープランの策定に向けた整理

- ✓ 各エリアの将来の電源ポテンシャルまで考慮して費用便益評価を実施することにより、プッシュ型で、広域連系系統のマスタープランを策定する方法への転換に向けた整理を実施

全国調整スキームの 詳細設計

広域系統整備計画に基づく全国調整スキーム適用に向けた詳細設計

- ✓ マスタープラン等の議論を経て増強判断された個別の基幹系統の広域系統整備計画に基づき、当該費用を全国調整する詳細ルールを設計

(広域系統整備計画) ※改正電気事業法抜粋

第二十八条の四十七 推進機関は、(中略) 電気事業の広域的運営を推進するため特に必要な電線路その他の変電用、送電用及び配電用の電気工作物の整備及び更新に関する計画（以下この条及び第二十九条第二項において「広域系統整備計画」という。）を策定し、経済産業大臣に届け出なければならない。

2 広域系統整備計画においては、次に掲げる事項を定めるものとする。

- 一 整備又は更新をしようとする電線路その他の経済産業省令で定める電気工作物
- 二 前号の電気工作物に係る整備又は更新の方法
- 三 第一号の電気工作物に係る整備又は更新に関する費用の概算額及びその負担の方法

(2) N-1 電制

脱炭素

- 運用容量拡大にあたり、既設送電線を拡充せずに電制で対応する「N-1 電制」を適用。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

各社における具体的な取組内容について

- 「N-1電制」は流通設備の単一設備故障時にリレーシステムで瞬時に電源制限を行うことで、運用容量を超える再エネ電源等の連系を可能とする取組。
- 系統混雑が既に発生している箇所や今後発生が見込まれる箇所について、設備拡充によらずに再エネ出力制御の抑制を図る。
⇒**既存系統を有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、既存ネットワークを有効活用しつつ、再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 設備拡充コストの発生を回避できるほか、再エネ連系量の早期拡大により化石燃料コスト及びCO2排出対策コストを低減。
⇒検証の結果、**各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、N-1電制への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

効率化係数設定の妥当性の検証

(2) N-1 電制 – 事業計画への記載実例 1 / 2 –

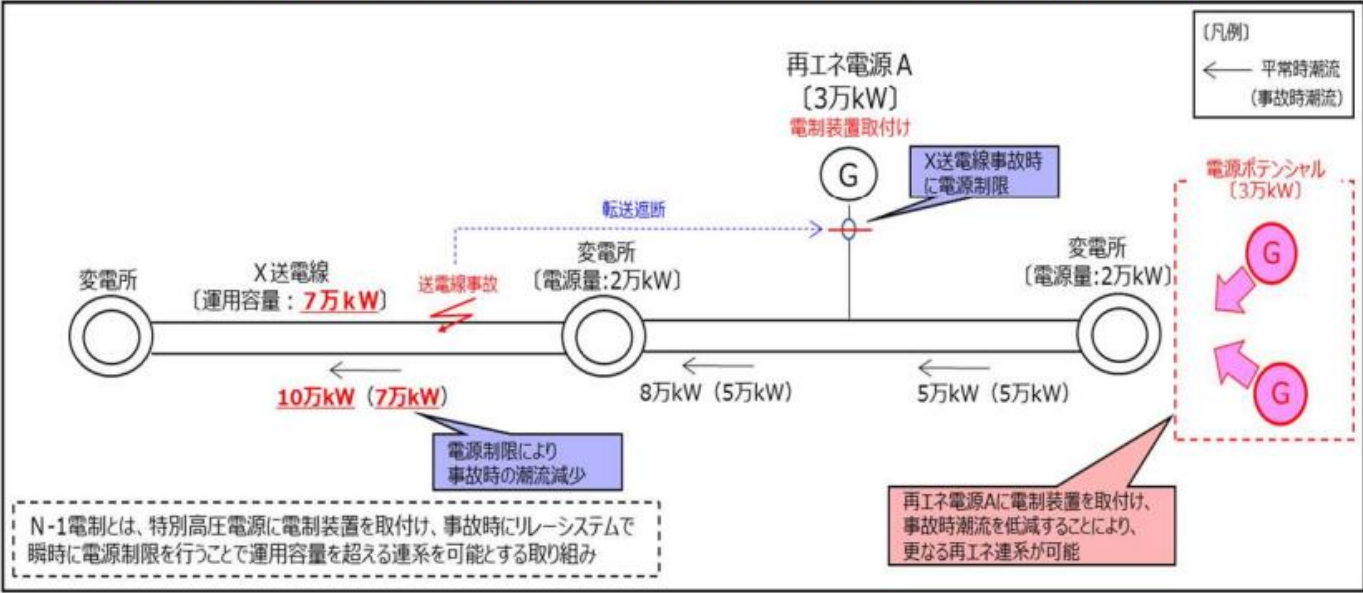
九州電力送配電の事例

次世代化の取組み【再エネ拡充・脱炭素化】

6

N-1電制装置の導入

- 目標
- 既存システムの最大限の有効活用
- 内容・期間
- N-1電制は、コネクト&マネージの取組みの一つであり、流通設備の単一設備故障時にリレーシステムで瞬時に電源制限を行うことで運用容量を超える再エネ電源等の連系を可能とする取組みです。
 - 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及び関連システムの導入により更なる再エネ連系を図ります。



【スケジュール】

2023	2024	2025	2026	2027	...
★導入時点で便益発生 (B/C>1)					
N-1電制装置の導入 (第1規制期間中: 18送変電設備)					
※再エネ拡大状況に応じて導入拡大					

- 取組み効果
- N-1電制 (混雑回避) による再エネ電源の発電機会確保
49.2億kWh ⇒ コスト換算: ▲571億円 (導入設備の耐用年数による22年間累計)

(2) N-1 電制 – 事業計画への記載実例 2 / 2 –

東北電力NWの事例

5-5.次世代投資計画(送電系統の有効活用)

p126

具体的な取組み

N-1 電制

- 当社は、他社に先駆けて2018年7月以降に接続契約する電源を対象として、N-1故障発生時に電制することで接続を可能とする先行適用を実施することで、再エネの早期連系の要望に応えるとともに、既存系統の有効活用によって系統増強を極力回避してきました。
- そのような中、2023年4月開始予定のN-1電制本格適用(右図参照)を反映した接続検討の回答および契約申込の受付を2022年7月から開始。
- 第1規制期間は、こうした本格適用による系統接続工事のほか、空き容量の少ない系統のうち、費用便益評価に基づき選定した系統への電制装置の設置を進めてまいります。

工事概要

・電制装置(リレー装置・制御装置 等)の設置

投資額

下段()は規制期間において生じる費用

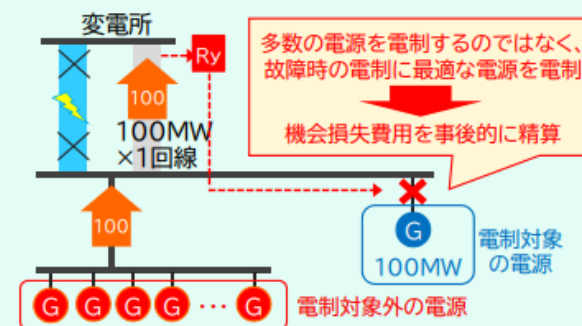
1億円
(0.1億円)

【2022年6月末時点の契約申込状況】

・N-1電制先行適用:238.5万kW

青森県:12箇所 岩手県:3箇所 秋田県: 5箇所 宮城県: 8箇所
山形県:2箇所 福島県:10箇所 新潟県: 6箇所 計 46箇所

N-1電制本格適用(イメージ)

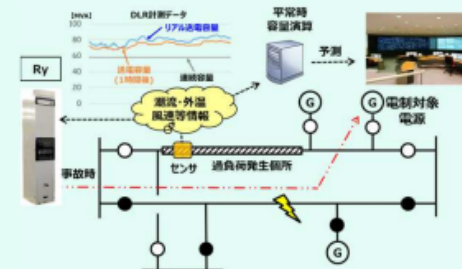


DLR技術を用いた取組み

更なる取組み

- 既存の系統設備を有効活用するための取組みの一つとして、ノンファーム型接続の検討・導入を進めております。
- 今後、再エネ等の出力制御量の増加が考えられることから、出力制御量を低減する技術の導入が必要となります。
- このため、日本版コネクト&マネージの取組みにより運用容量の拡大を図りつつ、更なる出力制御量の低減に向け、DLR技術の研究開発を進めてまいります。

DLRシステム(イメージ)



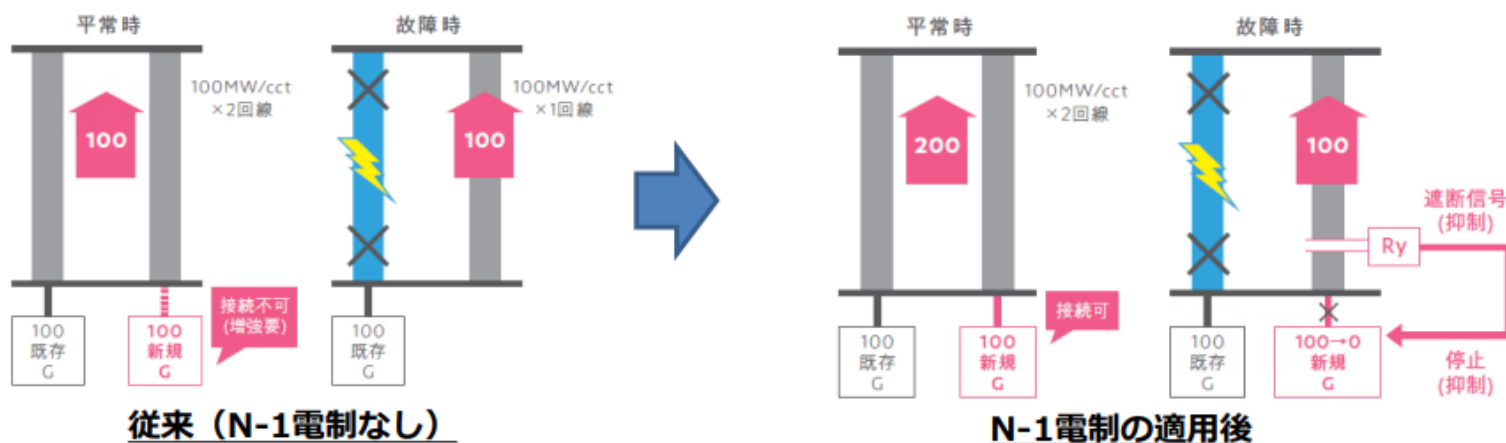
(2) N-1電制 – 参考情報 –

課題④ N-1電制との両立

再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会
(第24回) 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会
(第12回) 合同会議資料(2021年2月16日) 資料3

- N-1電制とは、単一設備故障時にリレーシステムで瞬時電源制限を行うことで、運用容量を拡大するという、主にローカル系統において採用した日本独自の取組であり、世界にも類のない先進的なものとも考えられる。
- ローカル系統へのノンファーム型接続の適用に向けて、運用容量の拡大とノンファーム型接続を両立させるため、**NEDO実証を通じて両立等の方策を検証し、必要に応じ、N-1電制の詳細ルールを検討してきた電力広域機関においても検討を深めていく。**

<N-1電制による新規電源の連系>



(3) ノンファーム

脱炭素

- 系統混雑時に無補償で出力制御されることを条件に、空きのない既存系統への再エネ電源等の接続を可能とする「ノンファーム型接続」を適用。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積み状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

各社における具体的な取組内容について

- 空き容量がなく、本来は送電線を増強しなければ接続できない送電線について、系統混雑時の無補償での出力制御を条件に新規発電設備の接続を許容することにより、再エネ電源等の早期連系を可能とするノンファーム型接続を拡大するため、出力制御システム等の必要なシステム改修・導入を行う。
⇒**既存系統を有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、既存ネットワークを有効活用しつつ、再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
⇒**検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 設備拡充コストの発生を回避できるほか、再エネ連系量の早期拡大により化石燃料コスト及びCO2排出対策コストを低減。
⇒**検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、ノンファーム型接続への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）**

(3) ノンファーム – 事業計画への記載実例 1 / 2 –

東京電力PGの事例

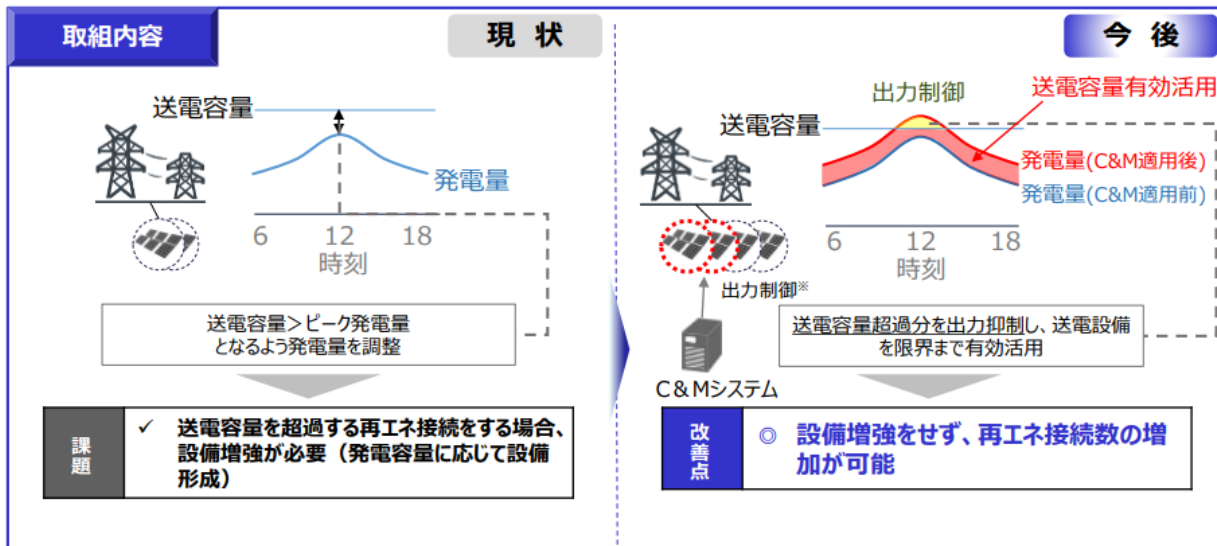
(5) ④次世代投資計画（ノンファーム型接続への対応）



163

既存設備を最大限に活用することによる空き容量の確保

- 現在の送電系統は、最も厳しい条件で発電出力を想定しており、再エネ導入時、送電容量が超過する場合は、設備増強に多大な費用と期間を要するという課題がありました。
- そこで、ノンファーム型電源の出力を制御するシステムを導入し、既存設備の空き容量を最大限に活用することにより、再エネ接続量の拡大と設備増強コストの抑制を両立してまいります。



※ S+3Eや運用の容易さ、安定供給の視点もふまえたメリットオーダーに従い実施

取組効果

燃料費の削減、CO₂排出量の削減、設備増強工事の回避（V/C※=791.5）

※V/Cは、プロジェクトで得られる全ての効果より算定しております。また、評価期間はプロジェクトの内容により異なります。

取組期間	2021年度期初より開発を開始し、混雑開始時期までに制御システムの導入を目指します。					
	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
ノンファーム型接続※	仕様決定	開発		実証	運用開始	
再給電方式				再給電方式 (調整電源の活用)	再給電方式 (一定の順序)	

※ NEDO実証にて実施

効率化係数設定の妥当性の検証

(3) ノンファーム – 事業計画への記載実例 2 / 2 –

四国電力送配電の事例

算定根拠

○ 再給電・ノンファーム型接続への対応については、次のとおり設備投資・費用を見積もっております。

・ 系統制約マネジメントシステムに必要となるサーバ設置費用。

・ 系統・需給制約関連のソフトウェア開発に必要となる費用。

・ 対象電源の出力制御時の料金精算に必要となるソフトウェア開発の費用。

【規制期間に発生する設備投資・費用の詳細】

[百万円]

取り組み内容		費目	2023	2024	2025	2026	2027	合計
設備投資	系統制約マネジメントシステムサーバ設置	設備投資						
	系統・需給制約関連のソフトウェア開発費用	諸費(システム)						
費用	精算システム改修費用	委託費(システム)						
	研究費用	研究費						

取り組み効果

再給電・ノンファーム型接続への対応により、以下の効果を見込んでおります。

○ ノンファーム型接続による再エネ連系可能量拡大への寄与

⇒ 2050年のカーボンニュートラルの実現に向け、電源の脱炭素化が鍵となる中で、系統を増強せずに早期連系が可能となる。

○ 再給電方式の導入による再エネ電源の設備利用率向上

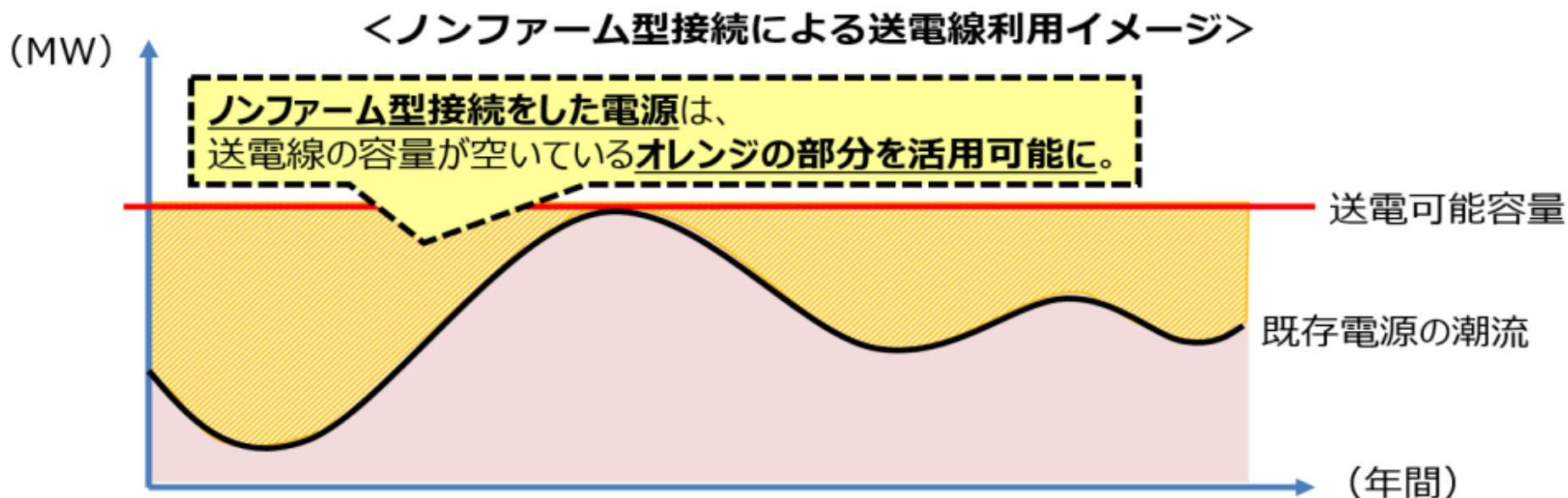
⇒ 混雑系統においてノンファーム型接続の電源を抑制する場合、再エネ電源の価値が活用しきれない問題があるが、再給電方式を導入し、メリットオーダーに従い混雑処理することで再エネ電源の設備利用率向上に貢献する。

(3) ノンファーム – 参考情報 –

電力ネットワークの次世代化に向けた
中間とりまとめ（2021年9月）

(2) ノンファーム型接続の全国展開

- 再エネの導入拡大の鍵となる送電線の増強には一定の時間を要することから、早期の再エネ導入を進めるための方策の1つとして、2019年以降、送電線混雑時の出力制御を条件に新規接続を許容する「ノンファーム型接続」を試行的に実施している。
- 具体的には、2019年9月から千葉エリアにおいて、また、2020年1月から北東北エリア及び鹿島エリアにおいて先行的に実施してきたが、その他の地域においても、2021年中の全国展開を目指し、検討を行い、結果として2021年1月より全国の空き容量の無い基幹系統において受付を開始した。



(4) 再給電方式

脱炭素

- 系統混雑対応を行う際に、メルिटオーダーにより出力制御を行う再給電方式を適用。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

各社における具体的な取組内容について

- 系統混雑への対応として、メルिटオーダー（系統利用について、接続の早い順ではなく、市場価格の安い順に電源を稼働させる考え方）にしたがって出力制御を行う再給電方式の適用に必要なシステム開発・改修を実施。ノンファーム型接続導入に伴って生じる系統混雑の処理においても再給電方式の活用を想定。
⇒**既存系統を有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、既存ネットワークを有効活用しつつ、再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
⇒**検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 設備拡充コストの発生を回避できるほか、再エネ連系量の早期拡大により化石燃料コスト及びCO2排出対策コストを低減。
⇒**検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、再給電方式への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）**

（４）再給電方式 – 事業計画への記載実例 1 / 2 –

北海道電力NWの事例

6-5.次世代投資計画～脱炭素化④～

◇ ほくでんネットワーク

110

再生可能エネルギー導入拡大に向けて、2021年1月より基幹系統におけるノンファーム型接続の受付を開始しました。

今後は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や、その実現に必要なシステム開発等を進めていきます。

コネクト&マネージシステム等の導入

これまでの取組・課題

- 北海道では道央圏の一部を除く基幹系統の空容量がゼロとなっており、2021年1月からノンファーム型接続の受付を開始。
- 再エネ導入拡大を目的に、ノンファーム型接続のローカル系統への適用を待たずに接続が可能となる方法（潮流調整システム※1による接続）、ノンファーム型接続での出力抑制を低減する方法（ダイナミックレーティング※2による接続）について個別提案を実施中。

※1 送変電設備の潮流を常時監視し、設備容量を超過しないように発電所に停止・運転信号を送信するシステム

※2 送変電設備の状態を常時監視し、気象条件等に基づいて送変電設備の容量制限を変化させ、設備容量の限界近くまで送電する方法

今後の取組

- 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～）。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中。

- 上記を実現するシステムを導入する。

- ・コネクト&マネージシステム（再給電）
- ・精算システムの改修（一定の順序）
- ・機能拡張（ローカル系統への対応）



効果

＜便益※＞ 約14億円

＜対策コスト＞ 約11億円

※第1規制期間に増加が見込まれる再エネ連系量から試算

■ All Rights Reserved. Copyright Hokkaido Electric Power Network, Inc. ■

(4) 再給電方式 – 事業計画への記載実例 2 / 2 –

関西電力送配電の事例

CN(3)-①：再給電方式導入に関する取り組み

28

- 今後、再エネ導入拡大により系統制約の課題が顕在化してくる中で、再エネの早期連系を実現するため、日本版コネクト&マネージ※¹の取り組みを進めています。
- その取り組みの1つである再給電方式を実現するため、系統混雑処理システムを構築します。

課題・これまでの実施内容	今後の取り組み・便益
【これまでの取り組みと課題】 - 再エネ導入拡大により、再エネの導入ポテンシャルの大きい地域と大規模消費地を結ぶ系統容量の確保など、系統制約の課題が顕在化してきています。そのため、系統混雑が発生した場合、新規電源が連系待機となる可能性があります。 2021年1月から空き容量のない基幹系統へのノンファーム型接続※²受付を開始しています。(ただし、2022年6月時点では、当社エリアには対象系統なし) 2022年度中に開始される、調整電源※³を活用して基幹系統混雑を解消する、再給電方式(調整電源の活用)に向け、既存のシステムで対応できるようツール等の整備を進めています。また、後続の再給電方式(一定の順序)の対応に備え、システム構築の検討を進めています。	【今後の取り組み】 - 再給電方式(調整電源の活用、一定の順序)による出力制御の適用に向け、当面は既存のシステムにより対応するものの、混雑箇所および制御対象電源の増加に伴い既存のシステムでの対応は困難となるため、これに対応する新たなシステムを開発します。 - 上記取り組みにより、第1規制期間の支出額は約33億円を計画しています。 【便益】 - 既存設備の送電容量を最大限活用することにより、新規電源の連系制約を解消し、設備の運用容量を超過する再エネ電源の早期連系・連系量増加を実現します。 ※¹：系統の空き容量を柔軟に活用し、一定の制約条件の下で系統への接続を認める仕組み。具体的には、想定潮流の合理化、N-1電制、ノンファーム型接続の3つの取り組み ※²：あらかじめ系統の容量を確保せず(ノンファーム：non-firm)、系統の容量に空きがあるときにそれを活用し、再エネ等の新しい電源をつなぐ方法 ※³：一般送配電事業者が調整力契約をしている電源

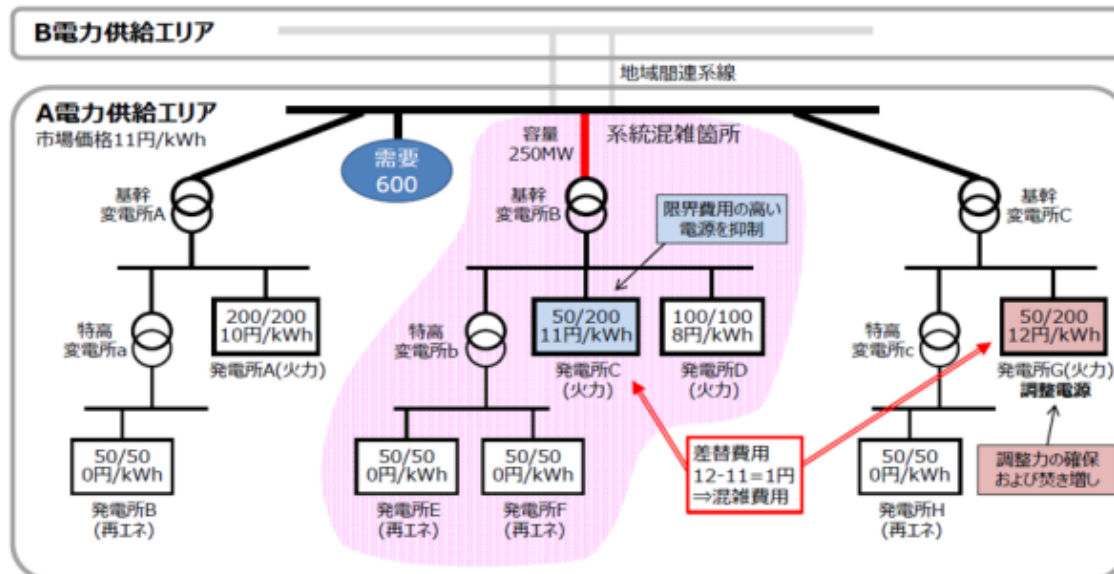
(4) 再給電方式 – 参考情報 –

当面の系統利用の在り方

電力ネットワークの次世代化に向けた
中間とりまとめ（2021年9月）

- 従来の系統混雑を前提としていない設備形成や制度から、地内系統においても平常時の系統混雑を許容した制度への早期の転換方策として、**先着優先からメリットオーダーへと転換することを基本方針**として整理した。
- 具体的なメリットオーダーを実現する方法としては、ゲートクローズ（一般送配電事業者への発電及び需要計画の提出締切）後の実需給断面において、一般送配電事業者が混雑系統及び非混雑系統の電源に対して、同量の下げ指令及び上げ指令を出すことで系統混雑を解消する「**再給電方式**」を早期に実現可能な選択肢として詳細検討を行った。

<再給電方式のイメージ図>



(出所) 第3回広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会 資料2

効率化係数設定の妥当性の検証

(5) ダイナミックレーティング

脱炭素
DX

- 現地の気象条件等をリアルタイムで監視・分析し、送電可能容量を変動させる取組。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	●	○	○	○	○	●	○	○	×

各社における具体的な取組内容について

※ ●は「OPEX」に見積り費用を算入

- 送電可能容量の設定について、最過酷条件に基づいて一律に設定する従来の方式ではなく、リアルタイムで監視・分析した現地の気象条件等を踏まえつつ柔軟に設定できるよう、センサ及び装置の設置やシステム構築等を行う。
⇒**既存システムを有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、既存ネットワークを有効活用しつつ、再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 送電可能容量の拡大を受けた再エネ連系量の拡大、及びそれに伴い化石燃料コスト及びCO2排出対策コストを低減。
⇒検証の結果、**各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、ダイナミックレーティングへの投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

(5) ダイナミックレーティング – 事業計画への記載実例 1 / 2 –

北海道電力NWの事例

6-5.次世代投資計画～脱炭素化⑤～

◇ ほくでんネットワーク 111

■ ノンファーム型接続のローカル系統への導入拡大による系統混雑に対し、再エネ出力抑制の頻度低減のため、ダイナミックレーティングシステムを架空送電線に導入していきます。

ダイナミックレーティングシステムの導入

これまでの取組・課題

- 現状の系統利用ルールの下では、ローカル系統において混雑発生が見込まれる場合は系統増強工事が必要。
- ノンファーム型接続の適用を待たず、系統増強工事も回避して接続が可能となる、潮流調整システム※による接続の個別提案を実施中。

※ 送変電設備の潮流を常時監視し、設備容量を超過しないように発電所に停止・運転信号を送信するシステム

今後の取組

目的・内容

- ローカル系統（5線路）へ設置した潮流調整システムに、ダイナミックレーティングシステムを導入。
- これまで一定としていた送電容量を、気象条件をリアルタイムに反映することで送電可能量（潮流）を増加。
- 今後の混雑状況に応じ、対象線路の拡大やコネクト＆マネージシステム（再給電）等との連携も検討。

効果

- 再エネ出力抑制頻度の低減

<便益>※ 約3億円

<対策コスト> 約2億円

※第1規制期間に増加が見込まれる再エネ連系量から試算



(5) ダイナミックレーティング – 事業計画への記載実例 2 / 2 –

関西電力送配電の事例

CN(5)-①：再エネ主力電源化に向けた機器開発・導入に関する取組み 55

- 再エネ大量導入に向けて系統制約が課題となっており、ローカル系統の増強に加え広域連系系統の整備が重要です。また、再エネ大量導入時の調整力・慣性力の低下により系統安定度が低下（※1）することが課題となっています。
- 送電容量の確保および系統安定度向上に向けた研究開発を行い、再エネ大量導入が可能な系統を構築することでカーボンニュートラルの実現に貢献します。

課題・これまでの実施内容	今後の取組み・便益
【これまでの取組みと課題】 - 再エネ連系に際し、系統容量が不足する場合は増強工事を行います。工事には多大なコスト・工期を要します。 - このことから、既存設備を有効活用し再エネの連系拡大を実現する方法を検討してきました。 - また、同期電源減少による調整力・慣性力低下の対応として、系統安定化に資する新技術の検討も行ってきました。 	【今後の取組み】 - 系統用蓄電池やグリッドフォーミング（同期電源と同等の特性を持つパワエレ機器）等を活用した系統構成・運用のための研究開発、地域間連系線の信頼度向上に資する海底ケーブル取替に関する研究開発などに取り組みます(第1 規制期間支出額約3億円)。 【便益】 再エネ電源の導入拡大によりカーボンニュートラルの実現に貢献します。 - 増強費用の削減により低廉な託送料金の実現に貢献します。 

※ 1 火力発電や水力発電など、発電機の回転数が系統周波数と一致する“同期電源”は、大容量の電源脱落が発生した際などに発電機の回転により系統の周波数維持を行う能力（慣性力）や、回転数の増減により系統の周波数を調整する能力（調整力）を持っていますが、太陽光発電や風力発電といった“非同期電源”が増加することで、これらの能力が減少し系統安定度が低下するといった課題があります。

※ 2 リアルタイムで測定した機器情報や気象情報などを用いて送変電設備の運用容量を動的に決定することで再エネ出力抑制の量を低減する技術です。

(5) ダイナミックレーティング – 参考情報 –

電力ネットワークの次世代化に向けた
中間とりまとめ（2021年9月）

ダイナミックレーティング：ノンファーム型接続における出力制御の低減策

- ダイナミックレーティングは気象条件等により送電線等の容量を動的に扱う手法であり、既に世界各地で導入されているほか、国内でも技術開発が進められている。
※送電線の容量を動的に扱うものについてはDLR：Dynamic Line Rating、
変圧器の容量を動的に扱うものについてはDTR：Dynamic Transformer Ratingと呼ぶ場合もあり。
- 送電線の運用容量は、特にローカル系統以下においては主に熱容量によって決まるが、ダイナミックレーティングを適用した送電線ではこの運用容量を拡大できる場合があり、ノンファーム型接続をした電源に対しての出力制御の量を低減しうる。

<送電線におけるダイナミックレーティングのイメージ>

・現在の熱容量の計算方法

<気象条件> **固定値**
外気温 40℃
風速 0.5m/s
日射量 1,000W/m²

+

<電線条件*>
許容電流
許容電線温度

送電線熱容量[kW]
(気象条件によらず一定)

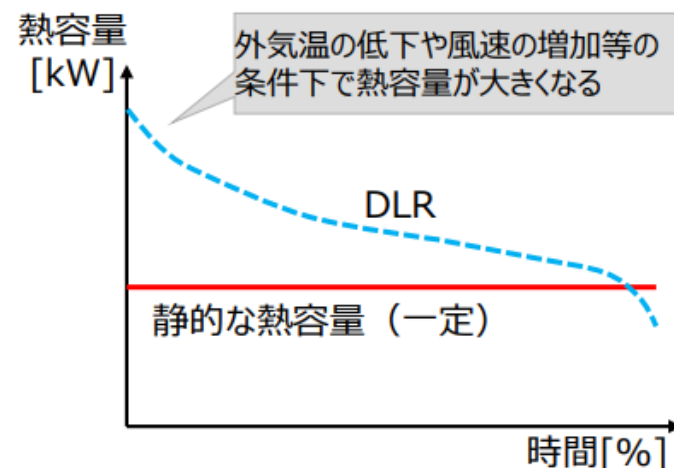
・DLRの計算方法（例）

<気象条件> **変動値**
外気温 t [℃]
風速 V [m/s]
日射量 S [W/m²]

+

<電線条件*>
許容電流
許容電線温度

送電線熱容量[kW]
(気象条件により動的)



*材質、断面積等により決定される

効率化係数設定の妥当性の検証

(6) 発電予測精度向上

脱炭素

- 再エネ大量導入に伴い系統の安定性が低下する中、調整力の確保や出力調整をより精緻に行うため、発電予測精度向上に向けた取組を実施。
- 発電予測精度向上を実現するためには、新たな予測技術の開発・導入に向けた研究投資が必要であることから、基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。

各社の費用見積み状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	●	×	○	○	○	●	○	○

各社における具体的な取組内容について

※ ●は「OPEX」/「CAPEX」に見積み費用を算入

- 再エネの発電予測精度を向上すべく、アンサンブル予報（NEDO実証事業成果）の活用技術・システム反映、スマートメーター値取り込み等を各社にて計画。
⇒次世代の電力ネットワークにおいて求められる需給調整高度化に資する取組であると評価できるのではないか。

中長期的な目標における位置付けについて

- 需給調整を高度化することは、2050年カーボンニュートラル実現に向けた再エネ電源の大量かつ迅速な導入に資する取組。
⇒検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。

便益説明の具体性・合理性について

- 再エネ予測誤差発生に起因する調整コストを低減できるほか、再エネ出力制御量の低減により化石燃料コストを削減。
⇒検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、発電予測精度向上への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

効率化係数設定の妥当性の検証

(6) 発電予測精度向上 – 事業計画への記載実例 –

北陸電力送配電の事例

7-5-2.再エネ拡充 – 再エネ発電予測精度向上 – (1/2)

135

具体的な取組目標

- 再エネ出力予測誤差低減に向けた取組みの継続実施と、再エネ出力予測システムの機能拡充を図ります。
＜施策内容＞
 - 日射量換算係数等の精度向上【センサー開閉器等を活用した太陽光発電計測対応】
 - ・発電予測の精度向上：日射量計測値とリアルタイム発電出力計測（および発電スマメ情報）との相関分析に基づく、日射量換算係数の精度向上
 - ・発電実績の推定精度向上：PV情報収集端末やセンサー開閉器を活用したリアルタイム発電出力計測地点の拡大
 - NEDO実証事業成果の検証・検討・システム反映【再エネ予測精度向上】
 - ・アンサンブル予報※の活用技術、日射量予測に特化した気象モデルなどの最新の気象モデルや予測手法の適用検討とシステム反映



【ロードマップ】

取組内容	これまで (～2022年)	第一規制期間 (2023～2027)	第二規制期間以降 (2028～)
①センサー開閉器の設置		センサー開閉器の設置	適用拡大
②再エネ出力予測システム改修		太陽光発電計測対応 NEDO実証成果反映	更なる機能向上改修

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

7-5-2.再エネ拡充 – 再エネ発電予測精度向上 – (2/2)

136

取組効果（定性的・定量的便益評価）

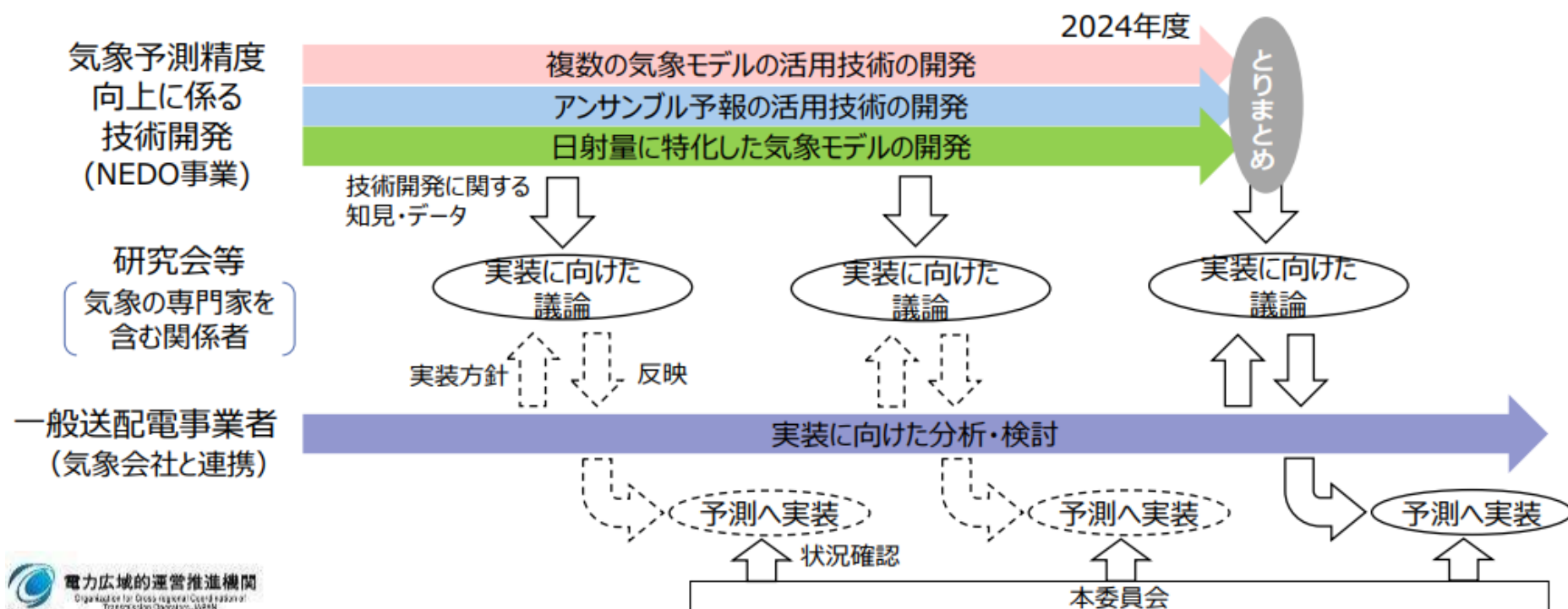
- 【定性効果】
 - 再エネ出力制御量の低減
 - 混雑時の既存システムの最大限の活用
 - 再エネの予測誤差に対応するための調整量の低減

(6) 発電予測精度向上 – 参考情報 1 / 3 –

今後の気象予測精度向上に向けて

第65回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（電力広域的運営推進機関）
資料5（2021年9月22日）

- 昨年度の予測精度研究会では、大外し事例の分析、最大誤差低減に向けた3つの気象予測精度向上に係る技術開発の要件整理およびその実現可能性の検討が行われてきた。これら技術開発については、NEDO事業において、2024年度までの4年間の計画の中で進められる予定である。
- 他方で、三次②調達量の低減については継続的に取り組むことが必要であり、上記の4年後の最終的な技術開発結果が得られるまでの間においても、技術開発に関する知見・データから三次②の低減効果に係る示唆が得られれば、一般送配電事業者において新たな気象予測技術の実装を図っていくことが考えられるか。
- このため、気象の専門家を含む関係者を集めた研究会等を通じ、気象予測精度向上に係る技術開発の状況および一般送配電事業者の新たな気象予測技術の実装可否について確認しつつ、引き続き、本委員会でも、再エネ誤差低減に向けた検討を行っていくこととしてはどうか。



(6) 発電予測精度向上 – 参考情報 2 / 3 –

複数の気象モデルの導入時期について

第65回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（電力広域的運営推進機関）
資料5（2021年9月22日）

- 各一般送配電事業者における複数の気象モデルの導入については、再エネ予測システムの改修が必要のため、導入時期が年度末となる事業者もあるが、概ね2021年度の初めまでに導入済み。
- なお、予測精度研究会の提言が行われる前から、独自の取り組みとして活用していた事業者も存在。

【複数の気象モデルの導入時期】

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
北海道					2021年11月 →
東北					2022年2月 →
東京				2020年5月 →	
中部			2019年4月 →		
北陸				2020年4月 →	
関西					2021年4月末 →
中国					2021年5月 →
四国					2021年5月 →
九州	2017年10月 →				
沖縄					2021年4月 →

(参考) 一般送配電事業者における予測誤差削減への取組

- 一般送配電事業者各社では、再エネ予測誤差削減に向けた取組が、現状、行われている。その代表的な取組は以下のとおり。
 - FIT特例①予測の前日6時再通知
 - 最新の気象情報の取り込み（気象庁初期時刻前々日21時の使用）
 - 複数の気象モデルを活用した出力予測の導入
- また、更なる予測誤差削減に向けた取組が一般送配電事業者各社にて継続的に進められている状況。

	今後の取組		今後の取組
北海道電力NW	・細分化された予測地点（メッシュ）ごとの日射量実績導入後の精度検証 ・アンサンブル予測に基づく予測信頼度情報の有効性、適用方法の検討	関西電力送配電	・予測精度向上に向けた日射量から発電出力への換算係数の細分化および精緻化（継続的取組） ・アンサンブル予報に基づく信頼度予測の精度検証と適用方法の検討
東北電力NW	・日射量予測および発電出力予測の機械学習モデル改良 ・予測外し時の気象状況分析による日射量予測の高度化検討 ・海外気象機関の数値予報更新頻度細分化	中国電力NW	・発電実績を踏まえ出力予測に用いる出力換算係数を検証し、必要により見直しを実施 ・アンサンブル予報に基づく信頼度予測の精度検証と適用方法の検討
東京電力PG	・日射予測について気象会社の追加比較や予測方法の確認・検証 ・PV出力予測のメッシュ化を実装予定（2024年度） ・気象の類似性を加味した最適な予測地点設置の検討（2022年度）	四国電力送配電	・アンサンブル予報に基づく信頼度予測の適用方法の検討 ・発電実績をもとに出力予測に用いる換算係数を検証し、必要により見直しを実施
中部電力PG	・アンサンブル予測で複数パターンの予測による誤差傾向を検証 ・発電実績をもとに出力予測に用いる換算係数を検証し、必要により見直しを実施	九州電力送配電	・複数の短時間予測モデルの内、過去類似日で好成績であったモデルを重視することによる予測精度向上 ・日射量予測メッシュの細分化（LFM導入）による精度向上検討
北陸電力送配電	・複数の気象モデルを用いたSYNFOS-Solar統合版予測（外部委託）の導入後の精度検証とチューニング ・アンサンブル予報に基づく信頼度予測の精度検証と適用方法の検討	沖縄電力	・日射計を増設し、データ収集・分析等の検討を通して、PV発電出力推定実績の精度向上およびPV発電出力予測精度向上を図る ・日射量予測メッシュの細分化による精度向上の検討 ・アンサンブル予測に基づく予測信頼度情報の有効性、適用方法の検討

※第38回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(2021年12月24日)資料2以降に取組がされた主な点について、太字で示している。

効率化係数設定の妥当性の検証

(7) スマートメーター

脱炭素

- 次世代スマートメーターの設置・導入を各社計画。導入目的や便益の考え方といった基本的な事項については、「次世代スマートメーター制度検討会」において整理がなされているところ。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

各社における具体的な取組内容について

- 再エネ連系量の拡大に応じて求められる配電系統の電圧管理の高度化や系統全体の安定性維持・向上、さらにレジリエンス強化を図るべく、次世代スマートメーターを設置・導入や必要なシステム対応を実施。
⇒電力ネットワークの次世代化において求められる電圧管理及び需給調整の高度化を図る取組であると評価できるのではないか。

中長期的な目標における位置付けについて

- 次世代電力ネットワークの実現（電圧管理の高度化、需給調整高度化等）に向けて必要な情報を採録可能な次世代スマートメーターを設置。
⇒検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。

便益説明の具体性・合理性について

- 系統全体の安定性が維持・向上することによる調整力費用の削減やデータを活用した迅速かつ詳細な分析による停電時間の短縮。
⇒検証の結果、各社ともに便益については国の検討会の結果を用いて説明がなされていると評価できるのではないか。

効率化係数設定の妥当性の検証

(7) スマートメーター – 事業計画への記載事例 –

四国電力送配電の事例

算定根拠

○ 次世代スマートメーターの導入については、次のとおり設備投資・費用を見積もっております。

・ 次世代スマートメーターやコンセントレーターの更新に係る費用のうち、現行スマートメーターから追加的に必要となる費用。

・ 次世代スマートメーター導入に伴い更新が必要なシステム費用等のうち、機能拡張等で追加的に必要となる費用。

【規制期間に発生する設備投資・費用の詳細】[百万円]

取り組み内容		費目	2023	2024	2025	2026	2027	合計
設備投資	低圧・高圧 計器工事費用	新設備口						
	コンセントレーター設置費用	設備投資						
費用	スマートメーター通信部保守費用	委託費						
	コンセントレーター保守費用	委託費						
	電話・通信料	諸費						
	システム開発・改修費用	委託費(システム)						
	システム構築費・運用保守費用	委託費						

取り組み効果

次世代スマートメーターの導入により、以下の効果を見込んでおります。

○ 再エネ導入の促進および停電の早期把握・解消等

⇒ 次世代スマートメーターの追加機能に対する費用および便益は、次世代スマートメーター制度検討会の試算において、全国大で約3,000億円の費用に対し、再エネ大量導入に伴う脱炭素化やレジリエンス強化（停電の早期把握・解消）等により約7,000～9,000億円の便益を見込んでいる。当社においても次世代スマートメーターの導入によって社会的便益の実現に貢献していく。

(7) スマートメーター – 参考情報 1 / 2 –

第7回次世代スマートメーター制度検討会
資料3 (2021年12月17日)

- 次世代スマメ検討会では、再エネ等の分散電源やEVの普及拡大、電力データの利活用等の環境変化の下、レジリエンスの強化、需給安定化、脱炭素化、需要家利益の拡大等の社会便益の増大を目的に、電力分野のデジタルトランスフォーメーションを推進する観点から、カーボンニュートラル時代に向けたプラットフォームとして相応しいスマートメーターシステムの検討を行ってきた。

2014

2025～

2030

現行スマートメーター

- ・ 遠隔検針（有効電力量30分値）
- ・ 遠隔開閉機能
- ・ 需要家側データ取得



出所) 日本電気計器検定所ホームページ

「30分値計画値同時同量制度」や「インバランス料金の精算」など、**電力事業の基盤を支えるシステム**として活用されている

次世代スマートメーター

社会環境の変化

分散電源の普及

再エネの市場統合

電気事業法改正
データ活用・アグリゲーター

情報通信技術の
進展

「次世代スマートメーター」=「電力DX推進に向けたツール」

電力DX推進により、実現を目指す社会便益

電力レジリエ
ンスの強化

系統全体の
需給安定化

再エネ普及
脱炭素化

効率化・需要
家利益向上

(7) スマートメーター – 参考情報 2 / 2 –

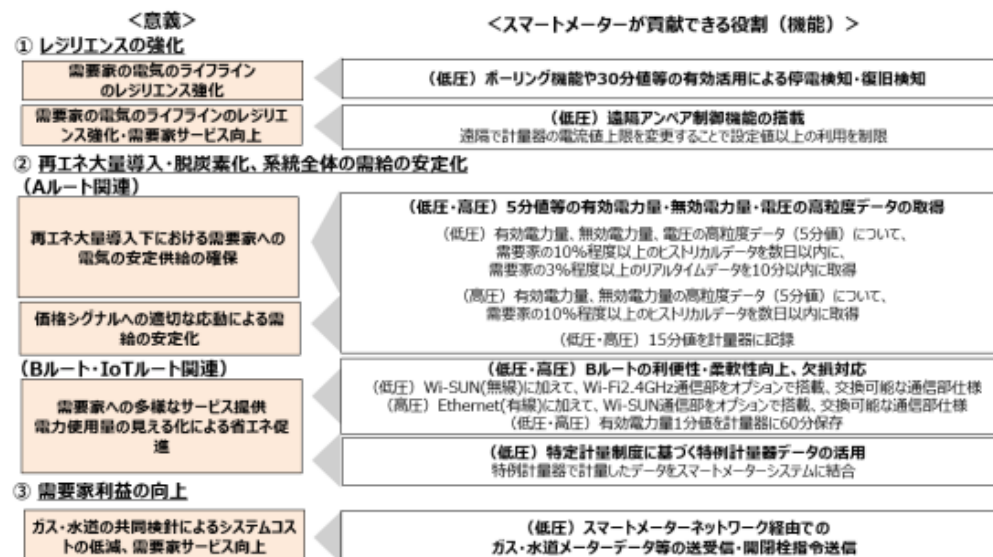
図2 次世代スマートメーター標準機能の費用対便益結果

次世代スマートメーター制度検討会
取りまとめ（2022年5月）

意義（便益）	機能追加	想定便益（10年間）	想定費用（10年間）	1世帯当たりの費用※ （月額換算）
停電の早期解消	ポーリング・30分値等活用	920億～1,500億円	178億円	0.5円/月
計画停電回避	遠隔アンペア制御機能	1,350億～1,500億円	468億円	1.2円/月
電力損失削減	5分値（有効電力量・無効電力量・電圧） 低圧3%リアルタイム送信 低圧・高圧10%ヒストリカル送信	1,700億～2,460億円	1,354億円	3.7円/月
電圧等適正適用				
CO2排出削減				
15分市場対応	15分値のメーター保存	—	169億円	0.5円/月
Bルート利便性・柔軟性の向上	交換可能なWi-Fi通信部	1,936億円	162億円	0.5円/月
Bルート利便性・柔軟性の向上	交換可能なWi-SUN通信部	445億円	31億円	0.07円/月
Bルート欠損対応	1分値の60分値保存	42億～52億円	22億円	0.05円/月
特例計量器の活用	特例計量器データ結合	795～875億円	678億円	2.0円/月

※1kWhあたりの費用は、2019年度の全国販売電力量8,771億kWhから算定。
1世帯あたりの月額費用は、1か月あたりの平均電力消費量248kWh/世帯（2015実績、電気事業連合会）から算定。

図3 次世代スマートメーターに追加される主な機能と実現が期待される便益



(8) 配電網高度化

脱炭素
レジリエンス

- 再エネ大量導入に伴い電圧の安定性が低下する中、電圧管理を遠隔でかつ適時適切に実施するための取組を実施。
- 次世代電力ネットワークの構築に資する取組と位置づけられることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

各社における具体的な取組内容について

- 再エネ導入拡大により、配電系統内での電圧変動が大きくなるなか、新たな機器及び技術（センサ付き開閉器、自動電圧調整器、光ネットワーク等）を導入し、遠隔でかつ適時適切に電圧管理を実施。
⇒**電圧管理の高度化を通じて電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、今後さらに再エネ連系量が拡大すると見込まれる中、配電網の安定性を強化。
⇒**検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 系統安定性の向上による調整力費用の削減や再エネ出力制御量の低減。
⇒**検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、配電網高度化への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

（８）配電網高度化 – 事業計画への記載事例 1 / 2 –

北海道電力NWの事例

6-5.次世代投資計画～脱炭素化②～

ほくでんネットワーク

108

■ 再エネの連系拡大前は変電所から末端に向かう潮流であったため、変電所で計測した電圧・電流をもとに配電線の電圧を管理してきましたが、再エネの大量導入が進むと、潮流の向きが一樣ではなくなるため管理が困難となります。

■ 今後、センサー系開閉器等の次世代機器の導入を進め、多地点の計測情報を収集し、集中制御による電圧調整を可能にすることで、再エネの連系拡大に最大限対応していきます。

配電網高度化

これまでの取組・課題

- 再エネ等の分散型電源が大量に連系すると、配電線の潮流の向きが一樣ではなくなり、変電所で計測する電圧・電流による管理では、配電線の適正な電圧管理が困難。
- 再エネの連系拡大に伴う電圧・電流の監視、制御方法が課題。

今後の取組

目的・内容

- センサー系開閉器、電圧調整器等の次世代機器を導入し、再エネの連系増加に最大限対応する。

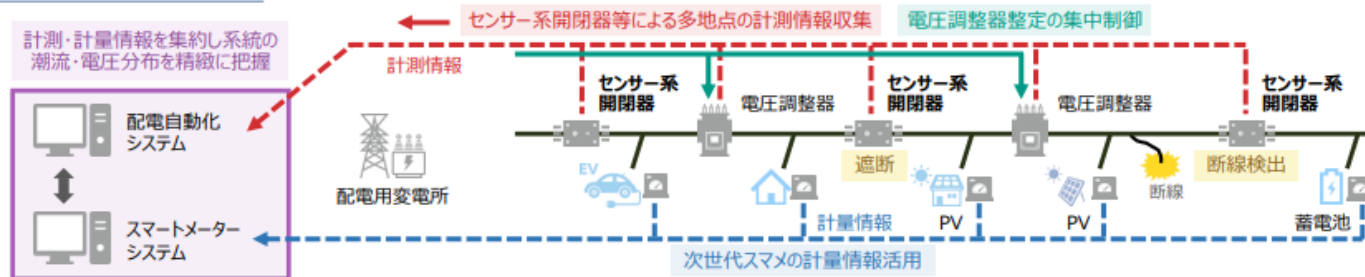
効果

- 潮流・電圧分布を把握し適正に設備・システムを管理
- 電圧調整器を集中制御し、適正電圧を維持
- 事故区間特定による停電の早期復旧

＜便益※＞ 約395億円 ＜対策コスト＞ 約301億円

※第1規制期間に増加が見込まれる再エネ連系量から試算

配電網高度化のイメージ



効率化係数設定の妥当性の検証

(8) 配電網高度化 – 事業計画への記載事例 2 / 2 –

東北電力NWの事例

5-5.次世代投資計画(次世代配電網の構築)

p129

目標

次世代スマートメーターをはじめとする次世代機器の導入を進め、今後の再エネ大量導入時代における安定供給と新たな価値の提供を実現するための配電網のバージョンアップを進めてまいります。

取組みの意義・効果

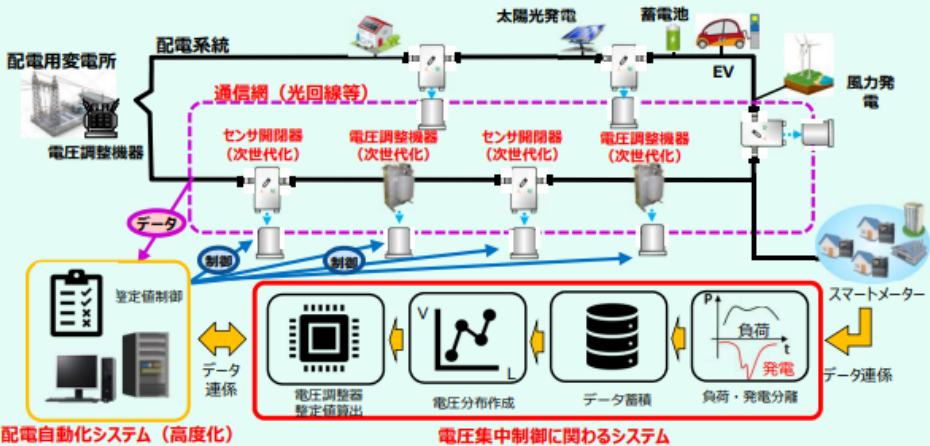
- 「次世代スマートメーター制度検討会」において、カーボンニュートラル時代に向けた次世代スマートメーターの仕様について検討されました。
- 新たに具備する機能の検討に際して、次世代スマートメーター導入により以下のような社会便益が期待されております。

レジリエンス強化	停電検知機能による停電早期解消や、需給逼迫時の遠隔アンバランス制御機能の活用
再エネ大量導入・需給安定化	5分値等の高粒度データ等を活用した運用管理高度化による再エネ導入量拡大
その他のお客さま利益向上	スマートメーターネットワークを活用した共同検針事業等の新たな価値とサービス

- こうした次世代スマートメーターをはじめとする次世代機器を導入し、再エネ大量導入により潮流が複雑化する配電系統の監視・制御の高度化を図ることにより、再エネ主力電源化の実現と電力品質維持の両立を図ってまいります。

具体的な取組み

- 次世代スマートメーターの導入を2025年度から開始するとともに、関連するシステムの開発・導入を進めてまいります。
- また、配電系統の電圧・電流等を監視するセンサ付開閉器や電圧制御機器等の次世代機器の導入を進めるとともに、監視・制御の高度化に対応したシステムの開発・導入を進めてまいります。



工事概要	- 次世代スマートメーター設置(約230万台) - システム開発(改修) [配電自動化システム、スマートメーター関連システム 等] - センサ付開閉器設置 ほか	投資額	375億円
		下段()は規制期間において生じる費用	(245億円)

(9) 共同システム

脱炭素 DX

- 需給調整の広域化、調達コストの低減に向けた「需給調整市場システム」の改修、「中央給電指令所システム」の仕様統一等、一般送配電事業者が共同でシステム開発等を行う。
- 今後運用が開始される制度に関するものを含め、需給調整の高度化に向けた前例の乏しい検証も必要になってくることから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	●	○	○	○	○	○	○	●

※ ●は「CAPEX」に見積り費用を算入

各社における具体的な取組内容について

- 需給調整の広域化、調整コストの低減に向けて、市場メニューの拡大やルール見直しに対応するための「需給調整市場システム」改修、将来制度への柔軟性・事業者に対する透明性・公平性確保等を目的とする「中央給電指令所システム」の仕様統一等を行う計画。一般送配電事業者が共同でシステム開発・改修を行い、各社にて追加機能の改修等を行う。
⇒**需給調整等の高度化を通じて電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 再エネ導入拡大等を踏まえ、各種制度を踏まえたシステム対応を実施し、需給調整等の高度化を図る。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 調整力の広域調達による調達コスト低減、仕様統一や共有化による開発・運用コストの低減。
⇒検証の結果、**各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、共同システムへの投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

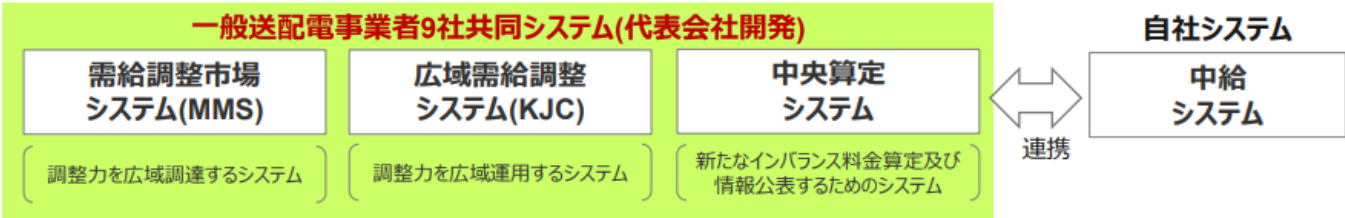
(9) 共同システム – 事業計画への記載事例 1 / 2 –

中部電力PGの事例

広域化 7 – (6) . 調整力の広域調達に必要なシステム開発 [設備投資] ①

取組目的
取組内容

- 2021年度の需給調整市場開設及びその後の商品拡大等に合わせ、共通プラットフォームである以下のシステムについては、一般送配電事業者を代表して当社が開発しております。



- 第一規制期間においては、商品拡大対応や機能改善、必要な更新等のために、以下のとおりシステム改修を見込んでおります。

改修システム	第一規制期間で想定する主な改修の概要	金額 (単位 : 億円)					
		2023	2024	2025	2026	2027	5年計
需給調整市場システム(MMS)	一次～二次②調整力・複合約定ロジック導入に向けてのソフトウェア改修等	38	4	0	0	5	47
広域需給調整システム(KJC)	連系線の段差制約・IE保守サポート終了に対応するためのソフトウェア改修等	2	6	3	7	3	21
中央算定システム	自家発電電源やオーバーパワー火力電源実績の取り込みに向けてのインフラ改修等	0	1	0	0	2	3
中給システム	上記改修に対応するための自社設備改修等	6	12	5	2	0	25
計		46	23	8	9	10	96

取組効果
(費用対便益)

対応費用
(5年計)

約96億円

[内訳は上記参照]

効果
便益

- ✓ エリア間のインバランスネッティングによる必要調整力の削減
- ✓ 広域メリットオーダーによる調整力費用の最適化

(9) 共同システム – 事業計画への記載事例 2 / 2 –

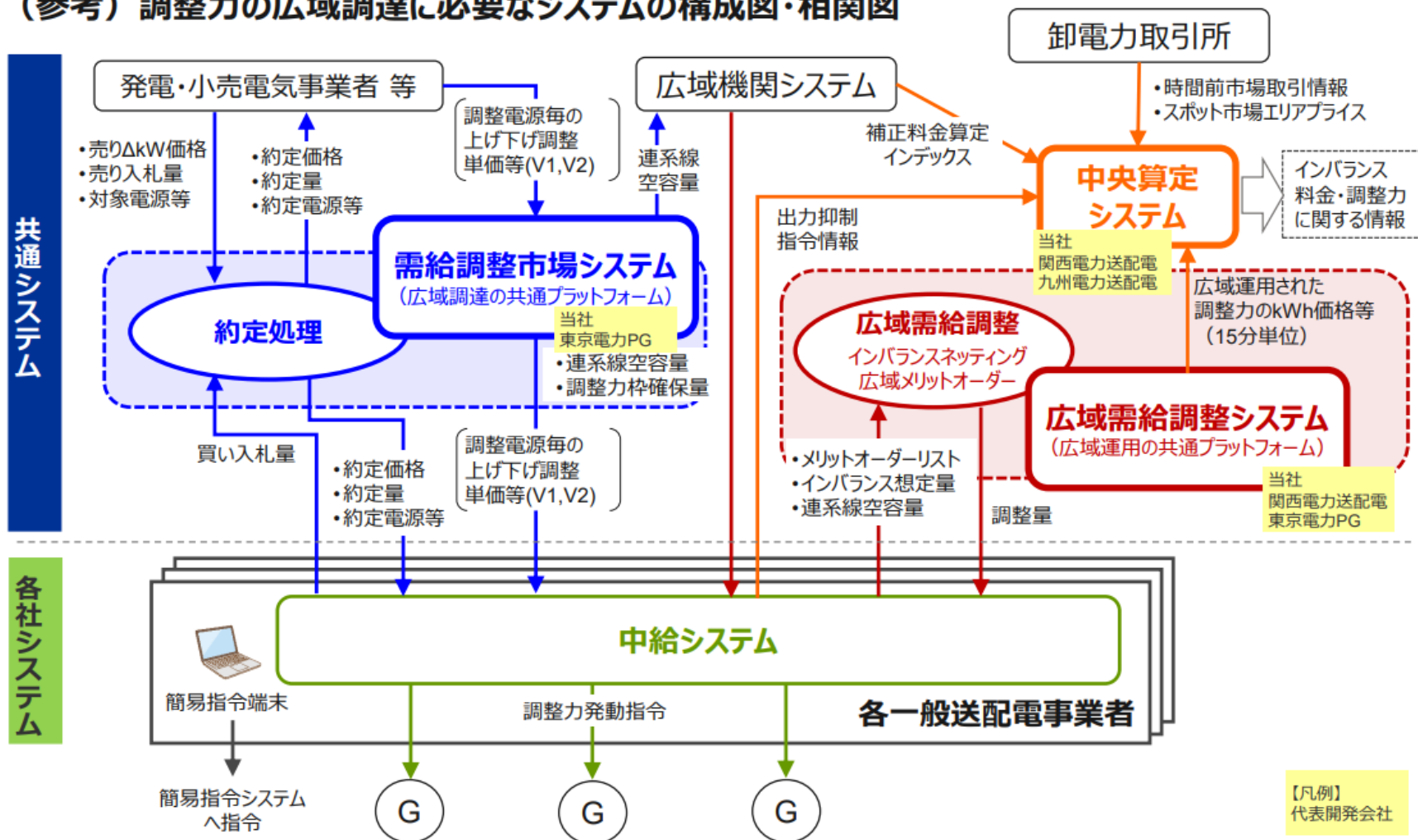
中部電力PGの事例

広域化

7 – (6) . 調整力の広域調達に必要なシステム開発 [設備投資]

①

(参考) 調整力の広域調達に必要なシステムの構成図・相関図



(9) 共同システム – 参考情報 1 / 2 –

(参考) 需給調整市場の商品導入スケジュール

第31回需給調整市場検討小委員会
(電力広域的運営推進機関)
資料4 (2022年8月19日)

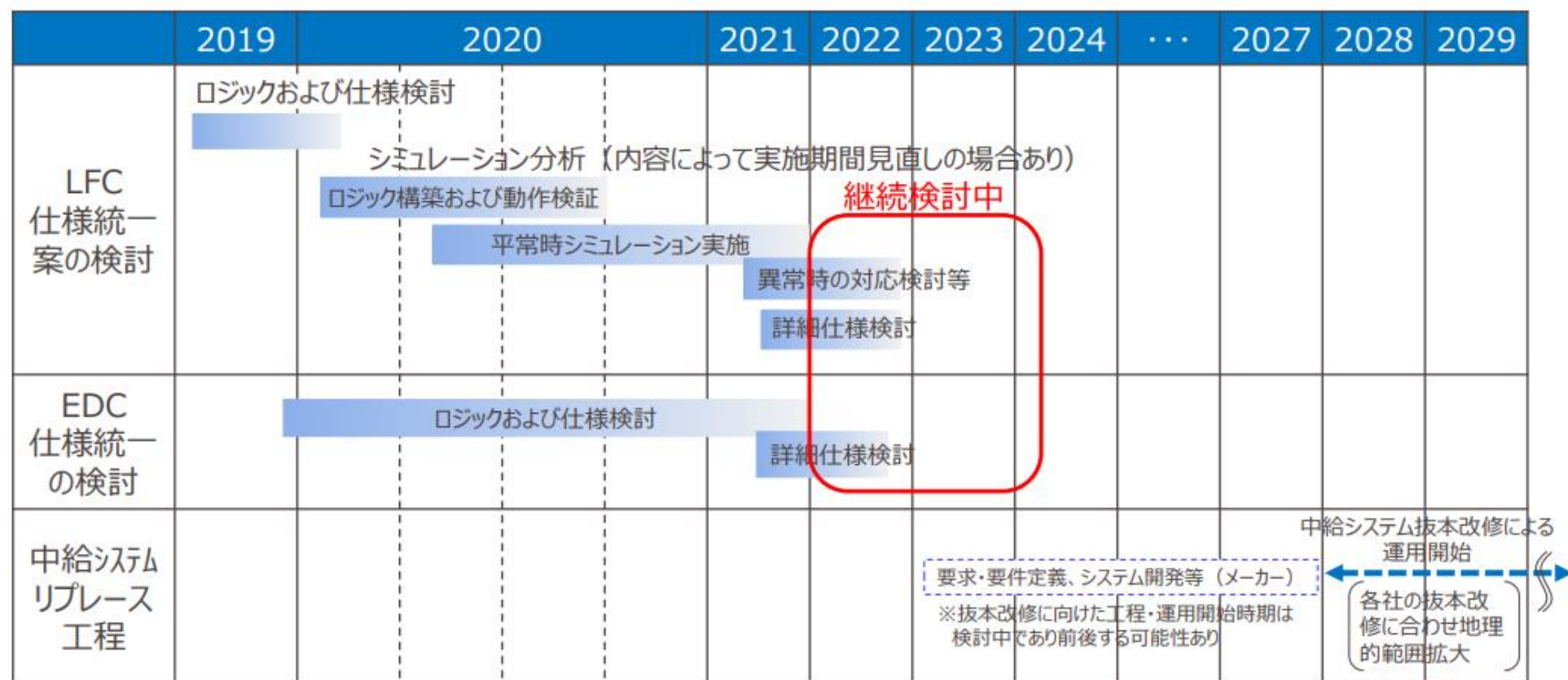
年度		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027以降
一次	運用	広域運用 (周波数変換装置を含む直流設備を除く)									
	調達	調整力公募						▼広域調達開始 (一部エリアを除く) 広域調達 (週間)			
二次①	運用	エリア内運用								▼広域運用開始 広域運用	
	調達	調整力公募						▼調達開始 エリア内調達 (週間)		▼広域調達開始 広域調達 (週間)	
二次②	運用	エリア内運用					▼広域運用開始 広域運用				
	調達	調整力公募						▼広域調達開始 広域調達 (週間)			
三次①	運用	エリア内運用	自主的運用	段階的広域運用	▼広域運用開始 広域運用						
	調達	調整力公募					▼広域調達開始 広域調達 (週間) ※2022~23年度は、年間で電源 I -b相当の設備を調達				
三次②	運用	エリア内運用	自主的運用	段階的広域運用	▼広域運用開始 広域運用						
	調達	調整力公募				▼広域調達開始 広域調達 (前日)					

(9) 共同システム – 参考情報 2 / 2 –

第31回需給調整市場検討小委員会
(電力広域的運営推進機関)
資料3 (2022年8月19日)

中給システム仕様統一に向けた今後の進め方

- 仕様統一実現に向けた具体的なスケジュールは、各社の中給システムリプレイス時期等を踏まえ、引き続き検討を進める。
- また、広域LFC機能に異常が発生した場合の対応方法の検討や、LFCおよびEDCの統一仕様の詳細について検討を進める。



※現状活用案は2026年度から運用開始予定

効率化係数設定の妥当性の検証

(10) 分散グリッド化

脱炭素
レジリエンス
DX

- 分散グリッド化に向けた実証実験や配電事業者参入に備えたシステム対応等を実施。
- 「分散グリッド化の推進」に関する各社の対応については、取組内容が多岐に亘っているところ、中長期的な目標における位置付けが具体化されることを前提に、基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
●	○	○	○	○	○	○	●	○	○

各社における具体的な取組内容について

※ ●は「OPEX」/「CAPEX」に見積り費用を算入

- 蓄電池の活用や内燃力の出力調整といったを制御手法を用いつつ、再エネ連系量の拡大や地産地消型のネットワーク形成を模索。
- 分散型電源の活用推進やレジリエンス向上の観点から、一般送配電事業者に代わり、配電事業者が配電網を管理・運営できる配電事業制度に基づく配電事業者の参入に備えたシステム対応を実施。
⇒電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。

中長期的な目標における位置付けについて

- 再エネ利用拡大、地産地消型エネルギーネットワーク実現によるレジリエンス強化（停電回避等）に向けた取り組みとして位置づけ。
⇒検証の結果、中長期的な目標における位置づけを説明できていると評価できるのではないか。ただし、各社が目指す「分散グリッド化」については難易度に差があることから、分散グリッド化への投資については、各社において目標をより合理的かつ明確に説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

便益説明の具体性・合理性について

- 再エネ拡大による燃料費削減、CO2削減、蓄電池導入等による停電時間の短縮
⇒検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、分散グリッド化への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

効率化係数設定の妥当性の検証

(10) 分散グリッド化 – 事業計画への記載事例 1 / 2 –

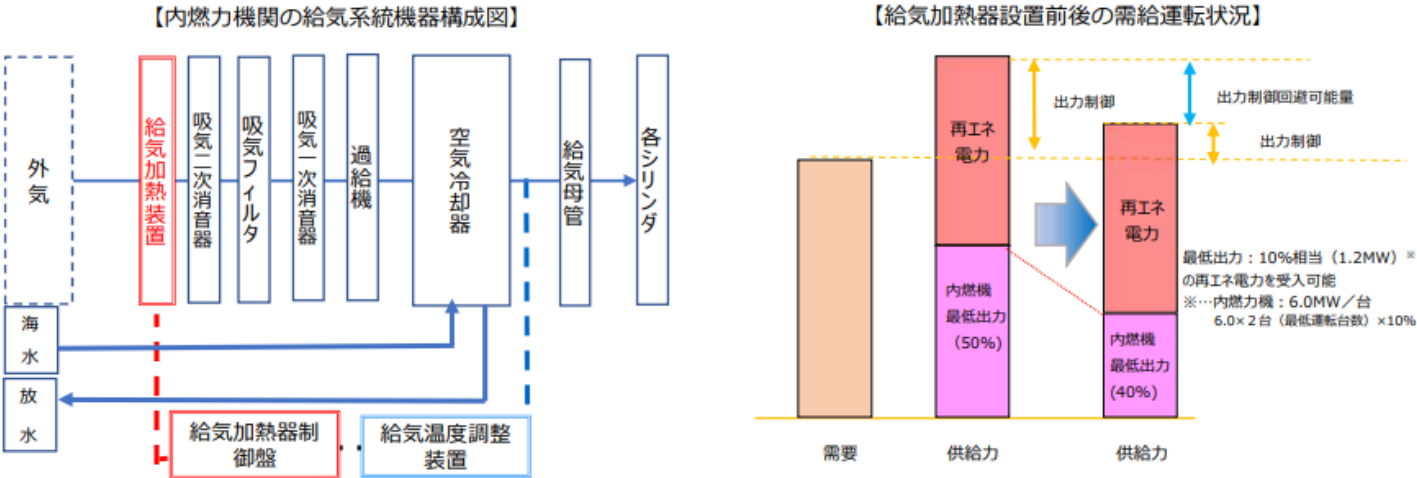
九州電力送配電の事例

次世代化の取組み【再エネ拡充・脱炭素化】

21

再エネ有効活用に資する内燃力低負荷運転の促進

- 目標
- 再エネ電源の発電機会の拡大に資する内燃力低負荷運転の実現
- 内容・期間
- 九州の離島の一部においては、再エネ連系量の増大に伴い、ベース電源である内燃力機の最低出力（定格出力の50%）以下での運転が想定される場合、再エネ発電事業者の出力制御を実施しています。
 - このため、内燃力機関の外気吸入系統に「給気加熱装置」を設置し、内燃力機の最低出力下限域を定格出力の40%に広げることで、九州の離島における再エネの有効活用と脱炭素化を図ります。



【スケジュール】

2022	2023	2024	2025	2026	2027	・・・	2037
	★設置時点で便益発生 加熱器装置の設置（5台）						★B/C>1

- 取組み効果
- 再エネ拡大による内燃力燃料費の削減：▲215.4万kWh ⇒コスト換算：▲0.4億円（2023-2037年度累計）
 - 低負荷運用時の重油消費量減：▲2億円（2023-2037年度累計）
 - 低負荷運用に起因する不具合の未然防止：▲1億円（2023-2037年度累計）
 - 不具合停止時の予備機吹き増し量の削減：▲1億円（2023-2037年度累計）

効率化係数設定の妥当性の検証
(10) 分散グリッド化 – 事業計画への記載事例 2 / 2 –

中部電力PGの事例

レジリエンス向上 7 – (6) . 配電事業ライセンスの導入対応 [設備投資] 6

取組目的
取組内容

- 分散型電源の活用推進やレジリエンス向上の観点から、配電事業者が配電網を管理し、緊急時には独立したネットワークにて運営できる制度が導入されました。(2022年度より施行)
- 一部の配電設備を配電事業者に貸与・譲渡することとなるため、対象となる設備の管理及び設備に付随する各種業務を効率的に実施する必要があります。
- 貸与・譲渡する設備を管理し、適切な業務処理が行えるようシステム改修を実施いたします。



	2022	2023	2024	2025	2026	2027
課題検討	企画	要件定義			機能改善検討等	
システム構築			開発			

取組効果
(費用対便益)

対応費用
(5年計)

約24億円

- 要件定義 2億
- 開発費用 21億
- 機能改善検討等 1億

効果
便益

- ✓ 街区規模での災害対応力の強化
- ✓ 系統増強回避・合理的な設備形成
- ✓ 他インフラ事業との共同によるサービス向上
- ✓ 再エネの更なる導入拡大

取組の方向性④ 分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成

- 分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成については、これまで①地域の電力供給レジリエンスの向上、②地域再エネの地産地消ビジネスの深化、③再エネの大量かつ効率的な導入といった中長期的な社会的な便益が期待されると整理され、レベニューキャップ制度においても、一般送配電事業者が達成すべき具体的な「目標項目」の一つに掲げられているところ。
- 他方、分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成を推進する上で、例えば、地域で再エネを統合制御し、需給・系統管理を行う分散型のグリッドの導入は、短期的にはコスト増や地域再エネの出力抑制増につながるといった課題も考えられる。
- こうした課題を踏まえつつも、中長期的な便益に鑑みると、ネットワークの次世代化に「分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成」を位置づけて強力に推進することが、次世代投資として重要な要素ではないか（⇒「TSOの広域化・DSOの分散化」）。
- その上で、こうした取組を具体的に進めていくに当たり、以下のような課題が考えられるのではないかと。
- 分散型のグリッドを実証から実装段階に至らしめるためには、一般送配電事業者との間の緊密な連携が不可欠。一般送配電事業者に対し、配電事業を行おうとする者との間の連携を促すための方策としてどのようなものが考えられるか。
- 中長期的に日本全体で再エネの大量かつ効率的な導入を目指すためには、送配電網の柔軟性の向上が不可欠であることを踏まえれば、先進的な取組を支えるための短期的なコスト増については、地域だけでなく系統全体で支えていくことも重要。
中長期的に系統全体への裨益が期待されるこうした取組について、必要となる初期投資コストも含め、一般送配電事業者と配電事業者の双方がビジネスベースで事業を実施していくことが可能となる費用分担のあり方として、どのような方策が考えられるか。

(10) 分散グリッド化 – 参考情報 2 / 2 –

(参考) 配電事業制度について

第39回再生可能エネルギー大量導入小委
資料3 (2022年2月14日)

- 地域の分散型電源の活用を進めていく観点や、自然災害に対する耐性（レジリエンス）を高める等の観点から、地域に存在する分散型電源を活用した分散型グリッドの構築が重要。
- そのため、一般送配電事業者に代わり、地域において配電網を運営し、緊急時には地域の分散型電源を活用し独立したネットワークをして運営できる「配電事業」を電気事業法上に新たに位置付け。

■ 配電事業への新規参入により期待される効果

- ① 災害時に、地域の配電網を切り離して独立して運用することで、電力供給が継続し、街区規模等での災害対応力の強化
- ② 多様な事業者の参入や系統運用に関する新技術の導入などによるイノベーションの促進
- ③ 新規事業者による運用・管理等の工夫や分散型電源の活用による設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減



■ 地域の配電網を運用している事例

- むつざわスマートウェルネスタウン（千葉県睦沢町）
（株）CHIBAむつざわエナジーは、天然ガスコジェネと再エネ（太陽光と太陽熱）を組み合わせ、自営線（地中化）で道の駅（防災拠点）と住宅へ供給。コジェネの排熱は道の駅併設の温浴施設で活用。
2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせたエネルギーの面的利用システムを構築することで、災害時の早期復旧に大きく貢献。



効率化係数設定の妥当性の検証

(1 1) 系統安定化、停電・災害対応

脱炭素
レジリエンス
DX

- 系統安定性の向上や、停電・災害発生時の早期復旧・対応力向上に資する取組を実施。
- レジリエンス強化の取組自体は過去から継続的に実施しており、取組費用は効率化可能と考えられることから、次世代投資費用ではなくCAPEX等の区分で詳細を検証することが妥当ではないか。（＝効率化係数を設定）

各社の費用見積み状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

各社における具体的な取組内容について

- 停電回避及びインフラ保守等に向けた対策（系統安定化装置による制御力向上、各種設備の耐性向上等）、停電時の早期復旧に向けた対策（移動式変電所及び非常用電源の配置等）等を実施。
⇒レジリエンス強化の取組は、その大部分において新技術等を採用するものではなく、効率化余地があると考えられることから、CAPEX等に算入している他の同種案件と同様に効率化係数の対象とすることが妥当ではないか（従来の設備投資に区分）。

中長期的な目標における位置付けについて

- レジリエンス強化・信頼性向上に向けた系統安定性向上及び停電時間短縮等の取組。
※CAPEX等の区分において検証。

便益説明の具体性・合理性について

- 停電や災害等が発生した際に生じる社会的コストの回避、系統安定性向上を背景とした再エネ連系量の拡大。
※CAPEX等の区分において検証。

効率化係数設定の妥当性の検証

(1 1) 系統安定化、停電・災害対応 – 事業計画への記載事例 –

九州電力送配電の事例

次世代化の取組み【再エネ拡充・脱炭素化】

13

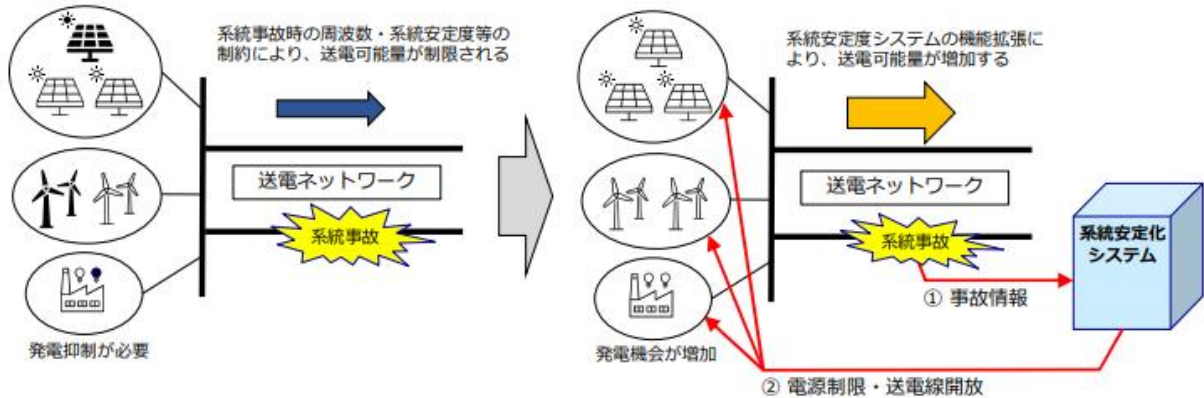
系統安定化技術の高度化

目標

再エネ電源大量導入系統の系統安定化等に資するシステム構築

内容・期間

- 当社は、重大な系統事故発生時にも周波数や系統安定度等の電力品質を維持し、連鎖的な発電機停止等による大停電を回避することを目的に「系統安定化システム」を導入し、平時の発電制約の低減や送電ネットワークの有効活用に取り組んでいます。
- 今後、再エネの更なる連系拡大が進むエリアでは、平時の発電制約が必要となってくるため、系統安定化システムの機能を拡張し、再エネ電源の発電制約低減に取り組みます。
- また、大規模洋上風力連系等に伴う将来の系統運用面の課題把握及び解決に向けた研究を推進し、電力品質の維持と最大限の再エネ電源受入れを実現していきます。



【スケジュール】

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
仕様検討	系統安定化システムの機能拡張					★ 便益発生				★ B/C> 1

取組み効果

- 送電線増強等の大規模な設備対策をせず、早期に送電可能量を拡大することで再エネ電源の導入拡大に寄与
- 発電制約低減による再エネ電源の発電機会確保

2.1億kWh ⇒ コスト換算：▲20億円（2027-2031年度累計）

効率化係数設定の妥当性の検証

(12) 無電柱化

レジリエンス

- 国の無電柱化計画や各エリアの事情を勘案した上で無電柱化を推進。
- 無電柱化自体は、過去から継続的に実施しており、低コスト手法も普及拡大しつつあるなど取組費用は効率化可能と考えられることから、次世代投資費用ではなくCAPEXの区分で詳細検証することが妥当ではないか。（＝効率化係数を設定）

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	●	●	○	●	●	●	●	●

各社における具体的な取組内容について

※ ●は「CAPEX」に見積り費用を算入

- 国の無電柱化推進計画に基づき、関係自治体等と合意した整備路線工事計画の確実な実施及び自社単独の地中化を計画。
⇒無電柱化の取組は、その大部分において新技術等を採用するものではなく、効率化余地があると考えられることから、**CAPEXに算入している拡充投資案件と同様に効率化係数の対象とすることが妥当ではないか（従来の設備投資に区分）**。

中長期的な目標における位置付けについて

- レジリエンス強化に向けたネットワークの強靱化の取組。
※CAPEXの区分において検証。

便益説明の具体性・合理性について

- 電柱倒壊等により長期停電が発生した際に生じる社会的コストの回避、災害時の避難路確保や景観配慮といった社会的便益
※CAPEXの区分において検証。

効率化係数設定の妥当性の検証
(12) 無電柱化 – 事業計画への記載事例 –

中国電力NWの事例

4 – 5. 次世代投資計画_レジリエンス強化②

無電柱化の推進

- 無電柱化推進計画に基づき、中国地区電線類地中化協議会で合意した路線について、各道路管理者と電線管理者で工程等を調整をしながら無電柱化工事を進めます。
- 電力レジリエンスの観点から、単独地中化を進めます。

取組内容

電線共同溝方式

- 防災、安全・円滑な交通確保、景観形成・観光振興の観点から優先度の高い区間において重点的に無電柱化を進める

単独地中化方式

- 電力レジリエンスの観点から、重要施設等への供給ルートを選定し、主体的に無電柱化を進める



整備前



整備後

取組期間

	2023	2024	2025	2026	2027	...
電線共同溝方式	合意路線を順次実施					
単独地中化	選定ルートを順次実施					

取組効果

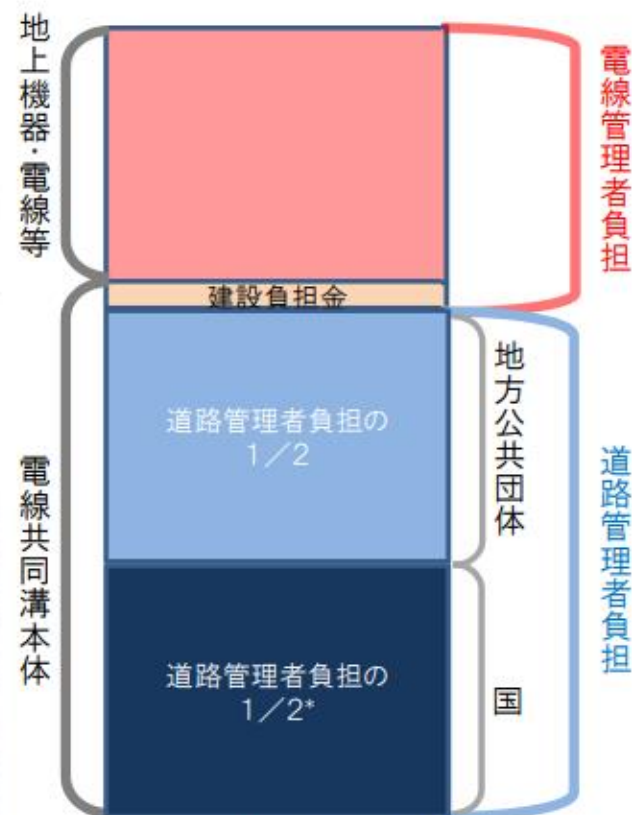
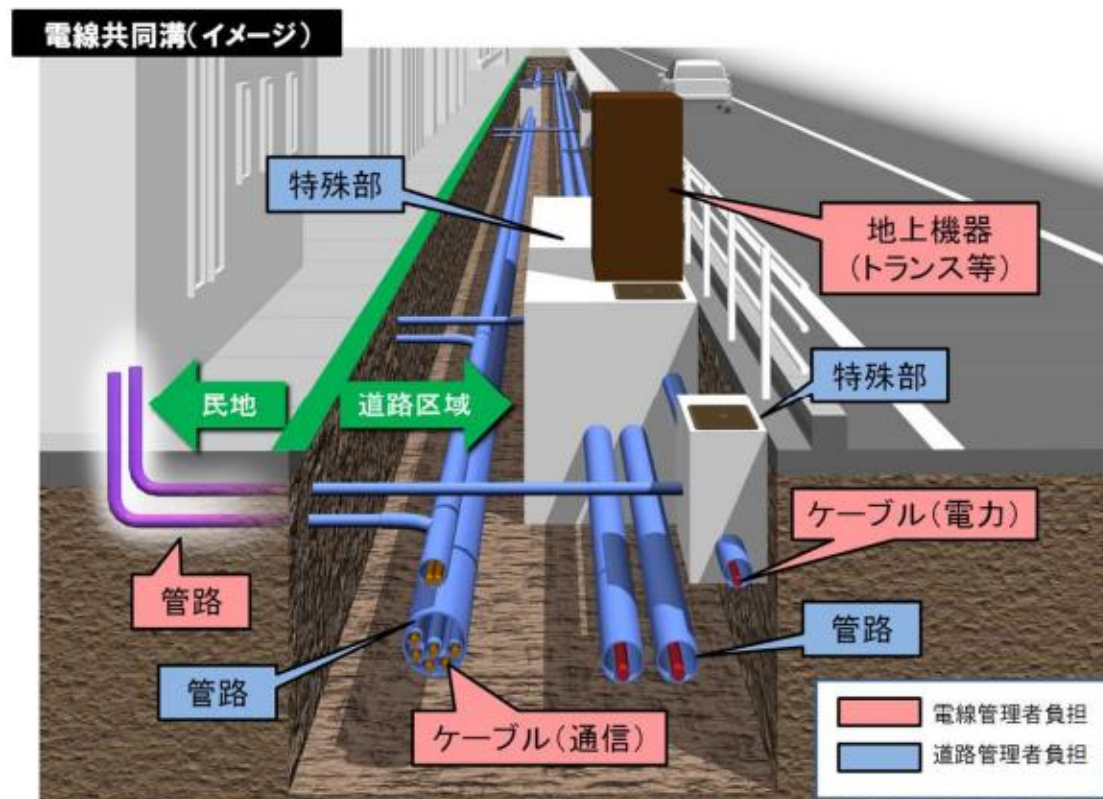
- ✓ 電線共同溝方式による無電柱化を実施することで安全かつ円滑な交通の確保や都市景観の向上
- ✓ 重要施設等の長期停電防止

(12) 無電柱化 – 参考情報 1/3 –

令和2年度第1回無電柱化推進のあり方
検討委員会 資料1 (2020年6月10日)

1-② 電線共同溝の構造形式と費用負担

- 電線共同溝本体(管路、特殊部)の整備は、道路管理者が実施。建設負担金を除き、国と地方公共団体が負担 (地方公共団体が整備する場合は、国が補助金等で支援)
- 地上機器(トランス等)・電線等の整備や建設負担金は、電線管理者が負担



*現在の補助金では5.5/10等

(12) 無電柱化 – 参考情報 2 / 3 –

令和4年度第1回無電柱化推進のあり方
検討委員会 資料1 (2022年4月12日)

ケーブル、機器等の標準化と共同調達によるコスト削減

- 無電柱化のためには、コストの低減が必要不可欠。
- このため、一般送配電事業者全社にて高压ケーブルについては2019年度に、低压ケーブルについては2020年度に仕様を統一。一般送配電事業者10社による共同調達を開始した。
- ソフト地中化用の変圧器については、2020年度は試作品の作業性検証を実施し、2021年度に仕様統一が完了。今後、共同調達に向けた準備を実施中。
- 地上機器については、コンパクト化・浸水対策・仕様統一を進めており、設置場所の特性に応じ、コンパクトタイプの地上機器の適用などを進めていく予定。

ケーブル

- ◆ メーカー要望も踏まえて仕様を統一
し、製造コスト低減を図る。
<高压ケーブル> <低压ケーブル>



ソフト地中化用変圧器

- ◆ 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)

地上機器のコンパクト化等

- ◆ 背丈と容積を低減させた地上機器の開発と同時に浸水対策、仕様統一を図る。



(12) 無電柱化 – 参考情報 3 / 3 –

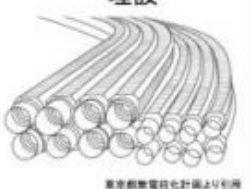
令和4年度第1回無電柱化推進のあり方
検討委員会 資料1 (2022年4月12日)

プッシュ型による低コスト手法の普及拡大

- 低コスト手法としては、管路の浅層埋設、小型ボックス活用埋設といったものが存在。他方、低コスト化手法の内容に関する事業実施主体の理解不足等により、その導入は一部に留まっている※。 ※財務省 予算執行調査資料 総括調査票(2019年6月公表分)より
- このため、一般送配電事業者側から利用形態に応じた低コスト手法をメニュー形式で提案し、無電柱化コストの低減の加速化を図る。
- また、この取組の実効性を担保するため、各一般送配電事業者では、低コスト手法の採用事例（採用手法、箇所数、距離数等）を公表するとともに、地方ブロック無電柱化協議会等を通じてPRし、低コスト手法の普及拡大を図る。

低コスト手法（例）

低コスト手法の活用状況

管路の浅層埋設 (実用化済)	小型ボックス活用埋設 (実用化済)	角型多条電線管【FEP管】 (実用化済)
現行より浅い位置に埋設 	小型化したボックス内にケーブルを埋設 	安価で弾性がある角型多条電線管を地下に埋設 
浅層埋設の事例	小型ボックスの事例	FEP管のイメージ

1. 「低コスト手法」の活用について

(1) 「低コスト手法」の活用状況

平成30年度当初予算を用いて事業を実施した事業体に対して、「低コスト手法」の活用状況を調査。事業を実施した171先のうち、「低コスト手法」を活用しているのは52先(30%)にとどまっている。特に地方公共団体における活用が低調であった。【表1】

活用しなかった119先のうち、その理由の大半は、「低コスト手法の仔細な内容について理解していなかった」、「低コスト手法についての本格的な検討の必要性を感じなかった」との趣旨の意見であり、これらが活用低調の要因と考えられる。

(2) 「低コスト手法」の種類と削減効果

実際に採用された手法の約7割が「浅層埋設方式」。「小型ボックス方式」及び「角型多条電線管」は採用数が少数にとどまっている。【表2】

「角型多条電線管」はコスト削減効果が高い。

【表1】低コスト手法の活用状況

	活用有		活用無	
	数	割合	数	割合
国	24	42%	33	58%
地方公共団体	28	25%	86	75%
合計	52	30%	119	70%

【表2】低コスト手法の種類と削減効果

	採用数	コスト削減効果(注)	
		割合	削減率
浅層埋設方式	44	71%	1割程度
小型ボックス方式	7	11%	1割程度
角型多条電線管	5	8%	3割程度
その他	6	10%	-

(注) コスト削減効果はおよその平均値
※複数回答可としている

効率化係数設定の妥当性の検証

(13) サイバーセキュリティ

レジリエンス

- 近年増加傾向にあるサイバーセキュリティ対策（事前防御及び対応力強化）に関する取り組みを各社計画。
- 多様化・高頻度化する国内外からのサイバー攻撃に備える必要があり、考え得る最大限の対策を講じる必要性が極めて高いことから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
●	●	●	○	○	○	●	○	○	●

※ ●は「OPEX」/「CAPEX」に見積り費用を算入

各社における具体的な取組内容について

- サイバー攻撃を防ぐための防御・検知強化（監視システム・機器拡大、ログ収集・解析強化）、攻撃発生時の対応力強化（情報系・制御系システムの資産・脆弱性情報の一元管理・把握）、組織・体制強化（人材育成・専門人材採用）に取り組む。
⇒**電力ネットワークの次世代化・強靱化を図る取組であると評価できるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- セキュリティ面を含むレジリエンス強化に向けて、ネットワークをより強靱化する取組。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- サイバー攻撃からの防御、被害の極小化（停電による機会損失低減等）
⇒検証の結果、定量化が難しい便益が大宗を占めるが、そうした**社会的便益について、各社ともに一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**

(1 3) サイバーセキュリティ – 事業計画への記載事例 –

関西電力送配電の事例

レジ(3)-①：電力制御システムにおけるセキュリティ対策に関する取組み

78

- ・ 年々巧妙化するサイバー攻撃に対する防御力・検知力を強化する取組みを検討しました。
- ・ 最新のセキュリティ対策により、電力制御システムの可用性を確保し続けることを目指します。

これまでの取組みと課題	今後の取組み・便益
【これまでの取組みと課題】 ○ 電力制御システムでは、可用性（サービス継続）の確保を第一としたシステム構築に努めてきています。 ○ しかし、医療・製造業を中心とする国内企業や海外の重要インフラ企業を狙ったサイバー攻撃が発生しており、その脅威は年々高まっています。 ○ 高まるサイバー攻撃への脅威に対し、電力制御システムのセキュリティ確保のため、最新の対策を継続して実施する必要があります。	【今後の取組み】 ○ サイバー攻撃の脅威が高まる中、巧妙化する攻撃を防ぐため、最新のセキュリティ対策の導入・拡大をはかり、サイバー攻撃に対する防御力・検知力の強化することで電力制御システムの可用性ならびに電力の安定供給確保に貢献いたします。 ○ 上記取組みにより、第1規制期間の支出額は約10億円を計画しています。
【取組みイメージ】	【便益】 ○ 攻撃者のなりすましを防ぐ認証、ならびに不正侵入を抑止する監視カメラの導入・拡大により、物理的不正侵入の脅威を低減することができます。 ○ ログ分析システム(SIEM)や内部異常監視装置(IDS)の導入拡大により、万が一侵入された場合にも即時にサイバー攻撃を検知できるようになります。 ○ ファイアウォール等の境界防護装置の導入拡大により、万が一、マルウェアが侵入した際にも、感染が拡大する脅威を低減することができます。 ○ ホワइटリスト型ウイルス対策ソフトの導入拡大により、マルウェア感染の脅威を低減することができます。

(13) サイバーセキュリティ – 参考情報 –

系統連系に際してサイバーセキュリティ対策を求める必要性

第25回電力・ガス基本政策小委員会
資料5（2020年6月11日）

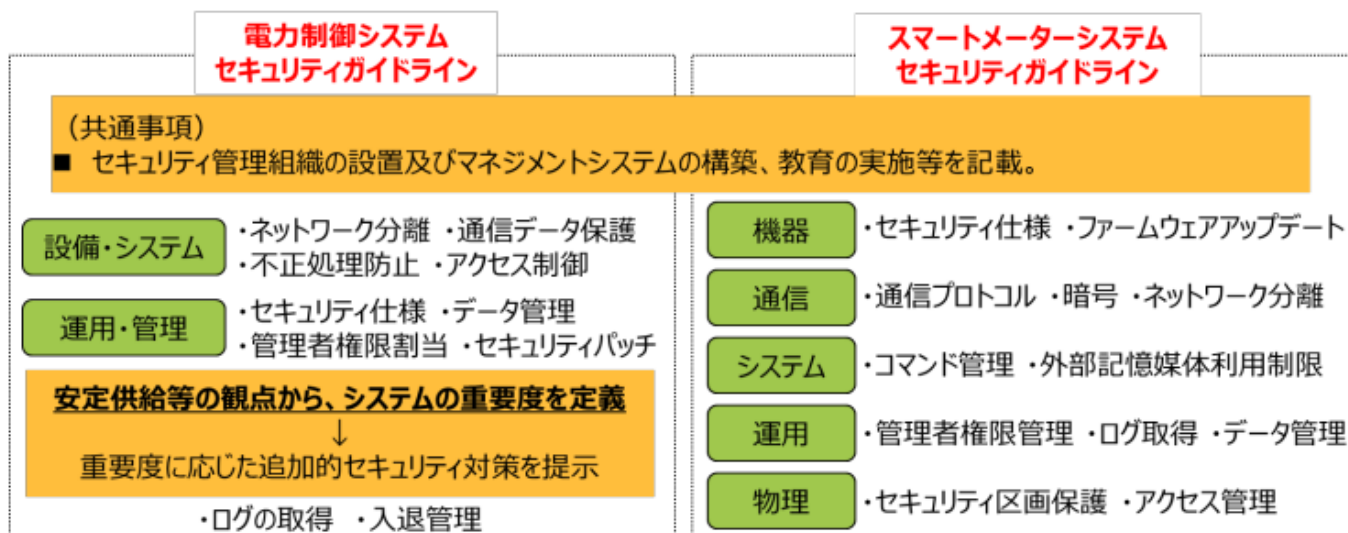
- 電気事業法に基づく電気設備に関する技術基準を定める省令第15条の2において、一般送配電事業、送電事業、特定送配電事業及び発電事業の用に供する電気工作物の運転を管理する電子計算機について、サイバーセキュリティの確保が規定されている。

※技術基準の解釈として、『電力制御システムセキュリティガイドライン』及び『スマートメータシステムセキュリティガイドライン』を参照

- 一方で、上記の定義に該当しない設備（小規模発電設備等）（※）についても、サイバーセキュリティ対策は重要。今後、電源の分散化やオンライン制御の拡大を見据えれば、サイバーリスクはより一層高まっていくと考えられる。

（※）接続最大電力の合計が1万kW未満の発電設備

- したがって、こうした小規模発電設備等を含め、発電設備を系統に接続する際には、すべからく一定のセキュリティ対策を求めることが必要と考えられる。



効率化係数設定の妥当性の検証

(14) DX機器（ドローン、AI、ロボット、センサ）

DX レジリエンス

- ドローン、AI、ロボット、センサ等を活用した業務高度化・省人化を各社計画。
- 業務高度化・省人化を実現するためには、新たな技術の開発・導入に向けた研究投資が必要であることから、基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	●	○	○	○	○	○	○	○	●

※ ●は「OPEX」/「CAPEX」に見積り費用を算入

各社における具体的な取組内容について

- 巡視・点検業務において最先端のドローン及びAIの活用を加速し、当該業務を効率化・省人化・高度化することに加え、災害時等に迅速かつ正確に状況を把握できる体制を整えることで、停電時間の短縮や被害の最小化を図る。
- 変電設備へのセンサ取り付けや巡視点検ロボットの開発・導入により遠隔巡視の対象範囲を拡大し、巡視・点検業務を効率化・省人化・高度化することに加え、設備状態のトレンド管理により設備異常の早期発見を目指す。
⇒電力ネットワークの次世代化を図る取組であると評価できるのではないか。

中長期的な目標における位置付けについて

- 保全業務を中心に業務を効率化・高度化していくという方向性のもと、最先端のデジタル技術を最大限活用する。
⇒検証の結果、中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。

便益説明の具体性・合理性について

- 作業員の移動・作業に係る巡視・点検費用削減額やAI活用による分析コストの削減額について、定量的に説明可能。
⇒検証の結果、各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、DX機器への投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

(14) DX機器 – 事業計画への記載事例 1 / 2 –

北海道電力NWの事例

6-5.次世代投資計画～DX①～

ほくでんネットワーク

115

■ これまでは遠隔監視カメラ設置により現地出向回数を減らすことで巡視・点検業務の効率化を進めてきました。

■ 今後は新たなデジタル技術の活用により、巡視・点検業務の更なる効率化を推し進めるとともに停電の未然防止にも取り組んでいきます。

ロボット・センサーを活用した巡視点検業務の高度化

これまでの取組・課題

- 送電設備において、汎用品を使用した低コストの定点観測カメラを開発※。
- 遠隔監視箇所の拡大により現地出向回数を削減。
- 従来型のカメラと比較して運用費用を低減。

観測カメラ



◀ 太陽光パネル採用により、山間部でも設置可

今後の取組

目的・内容

- ロボットや各種センサー、カメラ、ドローン等の活用による遠隔からの設備状態確認。
- 活線カメラ・ドローン活用による変電所等での無停電点検の実施。

効果

- 巡視点検業務の効率化、現地出向機会の低減
- 巡視点検費用の削減（年間0.4億円）

空中からの屋外
設備状態確認



ドローン

地上からの屋外
設備状態確認



遠隔操作ロボット



屋内設備の
状態確認



音響センサ
圧力センサ
電圧センサ 等



計器読取りカメラ



配電盤
計器

効率化係数設定の妥当性の検証

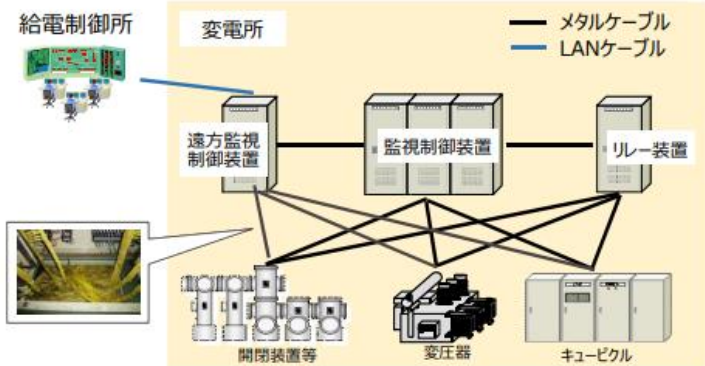
(14) DX機器 – 事業計画への記載事例 2 / 2 –

関西電力送配電の事例

DX(1)-④：設備のデジタル化に向けた取組み

94

- 変電所内の監視制御機器は大量のメタルケーブルで接続されており、布設や接続作業に非常に多くのマンパワーを要することなどが課題となっています。
- 変電所構内のデジタル化により設備のスリム化を実現することで、工事にかかるマンパワーおよびコスト削減を目指します。

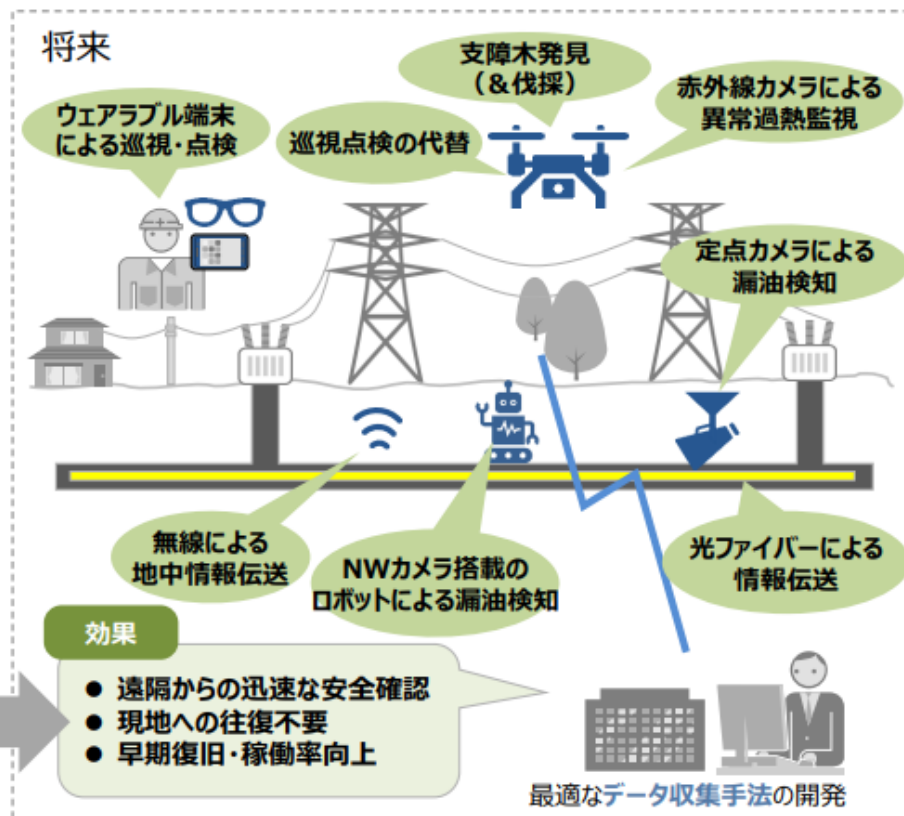
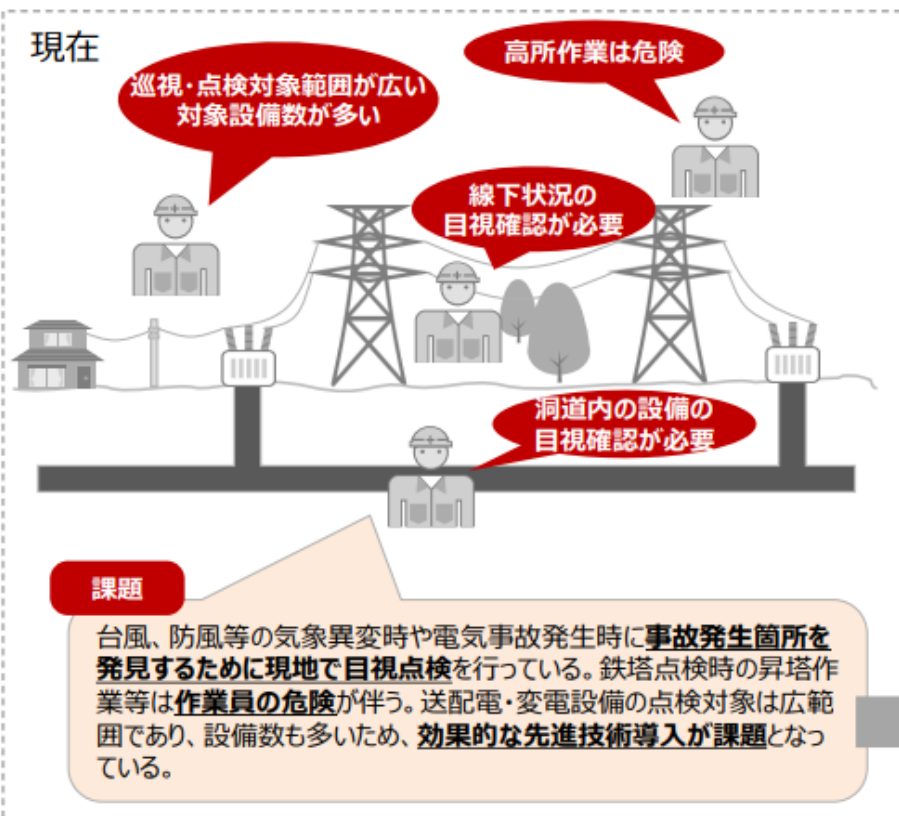
課題・これまでの実施内容	今後の取組み・便益
【これまでの取組みと課題】 ○ これまで、変電所構内で使用する監視制御装置や保護リレーは、装置間をメタルケーブルで接続し運用してきました。 ○ メタルケーブルは、監視制御の各要素毎に必要であり、大量のケーブルの布設、接続作業とそれに伴う確認作業に非常に多くのマンパワーを要するといった課題がありました。 ○ また、監視制御装置等が汎用性の低い仕様となっており、ベンダーが限定的となることでコストが増加していることも課題となっています。 ○ そのため、メタルケーブルを大幅に削減が可能な変電所のデジタル化について検討を進めてまいりました。 ＜従来変電所構内における装置構成＞ 	【今後の取組み】 ○ 装置間の接続をLANケーブル等を用いて行う変電所のデジタル化により、メタルケーブルの大幅な削減を実現します。 ○ 国際標準規格に準拠し、既存の給電制御システムへ適用可能な監視・制御用の演算装置等の研究開発を行います。 ○ 機能集約統合による装置のスリム化など、変電所構内における設備の最適化を図ります。 ○ 上記取組みにより、第1 規制期間の支出額は約6億円を計画しています。 【便益】 ○ 変電所構内のデジタル化によるメタルケーブルの大幅な削減により、工事にかかるマンパワー削減が可能となります。 ○ 国際標準規格に準拠した汎用装置（監視・制御用の演算装置）の活用とマルチベンダー化により装置コストの低減が見込めます。 ○ 機能集約統合による設備のスリム化により、変電所構内における設備の最適化を図ることで、工事コストの低減が見込めます。 ○ 変電所運用データの利活用範囲が広がります。

【今後の取組み】

【便益】

3-8. 送配電・変電分野における技術①遠隔監視による巡視・点検等の効率化

- 山岳地帯、高所、地中等での送配電・変電設備の巡視・点検には危険が伴う。また、巡視・点検対象の範囲が広く、設備数も多いため作業員の負荷が大きい。
- 変電所におけるセンサー・ネットワークカメラの増設、ロボット・ドローンの活用、ウェアラブル機器を用いた巡視・点検、センシングデータの遠隔伝送等により、事故・故障発生箇所を迅速に特定することが可能となる。
- 設備数が多いため、センサー増設だけではセンサー管理作業が新たに発生することとなり効率化に繋がらない。効率的・効果的な新技術の導入が求められている。



(14) DX機器 – 参考情報 2/3 –

第2回電力安全部会 資料 1
(2020年11月18日)

3-8. 送配電・変電分野における技術②巡視・点検におけるドローン技術活用

- 山岳地帯、高所、地中等での送配電・変電設備の巡視・点検には危険が伴う。また、巡視・点検対象の範囲が広く、設備数も多いため作業員の負担が大きい。
- ドローン技術を活用することにより、送配電・変電設備での巡視点検・定期点検の一部を代替することが期待される。
- 現状では、ドローン自身の航続距離、自律飛行、点検能力に技術的な課題があるためこれらの技術開発が必要となる。

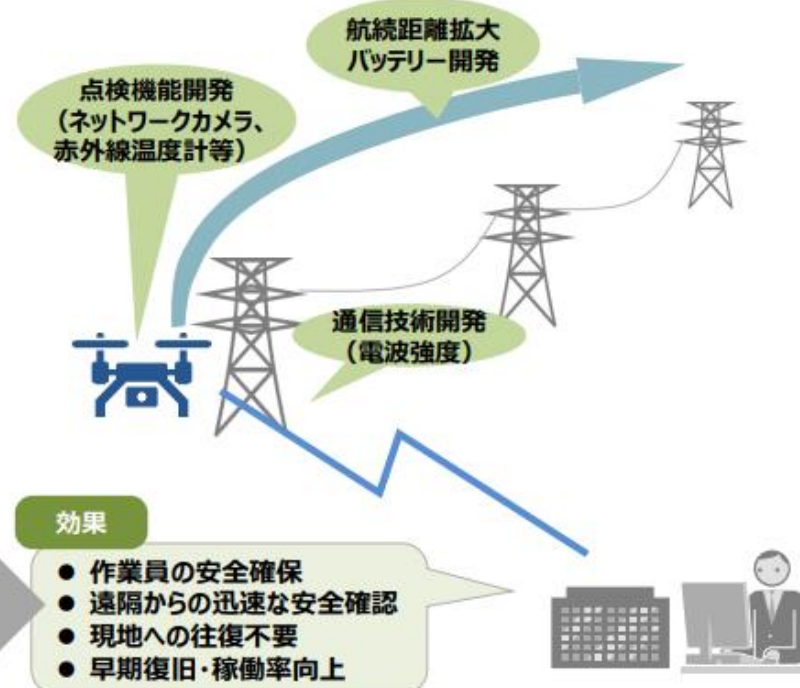
現在



課題

台風、暴風等の気象異変時や電気事故発生時に**事故発生箇所を発見するために現地で目視点検**を行っている。鉄塔点検時の昇塔作業等は**作業員の危険**が伴う。ドローン利用を部分的に開始しているが、**航続距離が短いこと**や、**目視外飛行が制限されていること**などから活用拡大には課題がある。

将来



【その他の課題】

ドローンの目視外飛行の許可には時間がかかり、機動的な巡視・点検に活用できないことが課題。

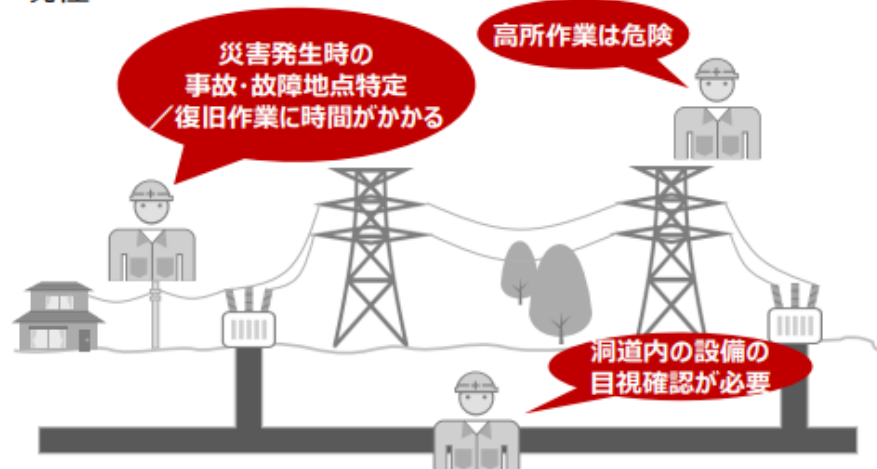
(14) DX機器 – 参考情報 3 / 3 –

第2回電力安全部会 資料 1
(2020年11月18日)

3-8. 送配電・変電分野における技術③AI等活用による故障予兆把握・災害対応

- 定期的に巡視・点検により設備機器の保守・点検を実施しているが、設備設置範囲が広く、設備数が多い。また、自然災害時には、現場に向かうことが困難な状況となり事故発生箇所の特定や状況把握に時間を要することが多い。
- AI・ビッグデータを活用することにより、余寿命予測の精度が向上すれば、巡視・点検、設備機器保守が最適化される。災害発生時には衛星画像を利用することで早急な事故・故障対応が可能となる。
- センサー・カメラ設置は必須であるが、設備機器の対象が広範囲であるため、分析・予測技術の開発と合わせて、最適なデータ収集手法の開発が求められる。衛星画像等の災害時に利用可能なデータについて低コストで利用可能なデータ共有の仕組みが求められている。

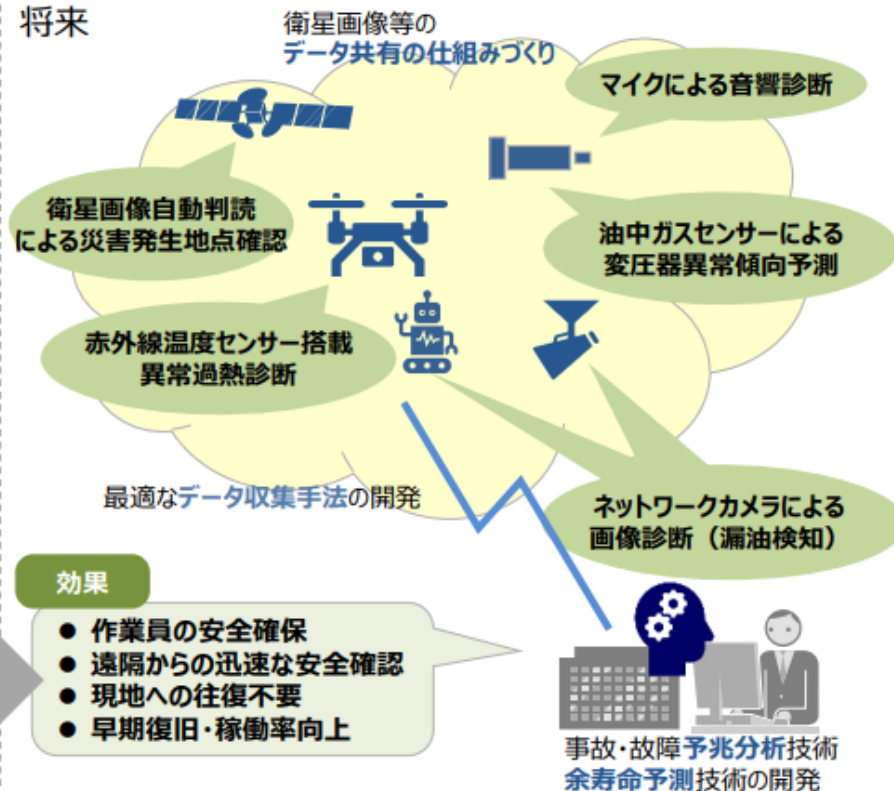
現在



課題

定期的に巡視・点検により設備機器の保守・点検を実施しているが、設備設置範囲が広く、設備数が多い。また、自然災害時には、現場に向かうことが困難な状況となり事故発生箇所の特定や状況把握に時間を要する。

将来



効果

- 作業員の安全確保
- 遠隔からの迅速な安全確認
- 現地への往復不要
- 早期復旧・稼働率向上



効率化係数設定の妥当性の検証

(15) データ活用

DX レジリエンス

- 2020年6月成立の改正電気事業法に基づく災害時等の自治体等への電力データ提供について、開発中の10社共通集約システムと連携するため、自社システムの構築・改良を計画。
- 自社の基幹システムに対応した改良等が必要であり、競争が働きにくいことから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
○	○	●	○	○	○	○	○	○	○

※ ●は「CAPEX」に見積り費用を算入

各社における具体的な取組内容について

- 2023年度以降の共通システム経由でのデータ提供開始に向け、各社ごとに自社のシステムを構築・改良する。
⇒既存システムの改良案件であるほか、仕様のスリム化等も困難と考えられることから、**他の投資案件と同様の効率化を要求することは妥当ではないと考えられるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 社会的課題の解決や新たな価値の創造に資する電力データを大量かつ迅速に提供できるよう、システム対応を行う。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

便益説明の具体性・合理性について

- 災害等緊急時における自治体等のより迅速かつ正確な対応の実施や防災計画の高度化といった社会的便益が期待される。
⇒検証の結果、定量化が難しい便益が大宗を占めるが、そうした**社会的便益について、各社ともに一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**

（１５）データ活用 – 事業計画への記載事例 –

四国電力送配電の事例



5章：投資計画

（４）次世代投資計画：DX化等の事例①

133

① 電力データ活用

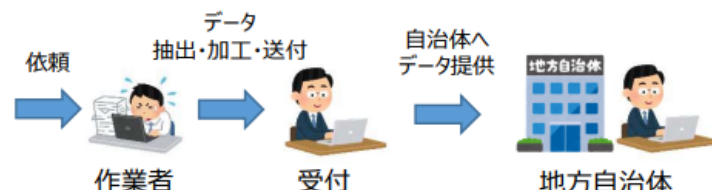
- 改正電気事業法第34条（災害対応）の制定を踏まえ、災害時等における停電や避難状況の確認に役立つ通電情報・電気使用量などの電力データを、国・自治体に対して迅速に提供することが求められています。
- 現在、災害時等に国・自治体からの要請に基づき提供する電力データについては手作業で抽出しており、提供に時間がかかることや、提供データ拡充の要望から、システム整備・構築について検討を進めております。
- 2023年度上期目途で構築される情報提供システム（集約システム）および、2023年度末目途で構築される電力データを提供するために必要となる個社システムの改修により、災害時の被災状況の把握や迅速な復旧対応に資するデータ提供体制の構築に努めてまいります。

これまでの取り組み

<通電情報等の提供要請>



担当者による手作業対応

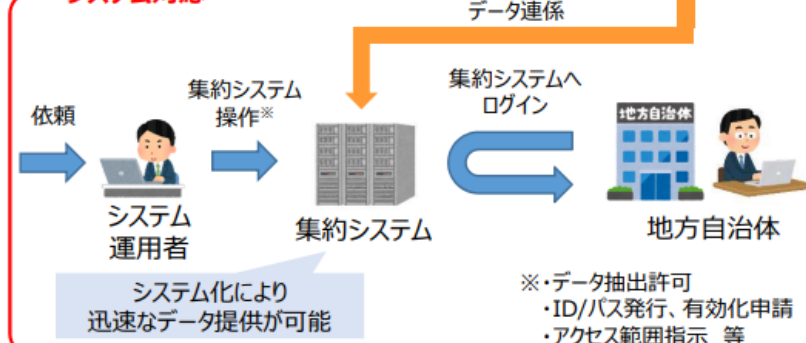


これからの取り組み

<通電情報等の提供要請>



システム対応

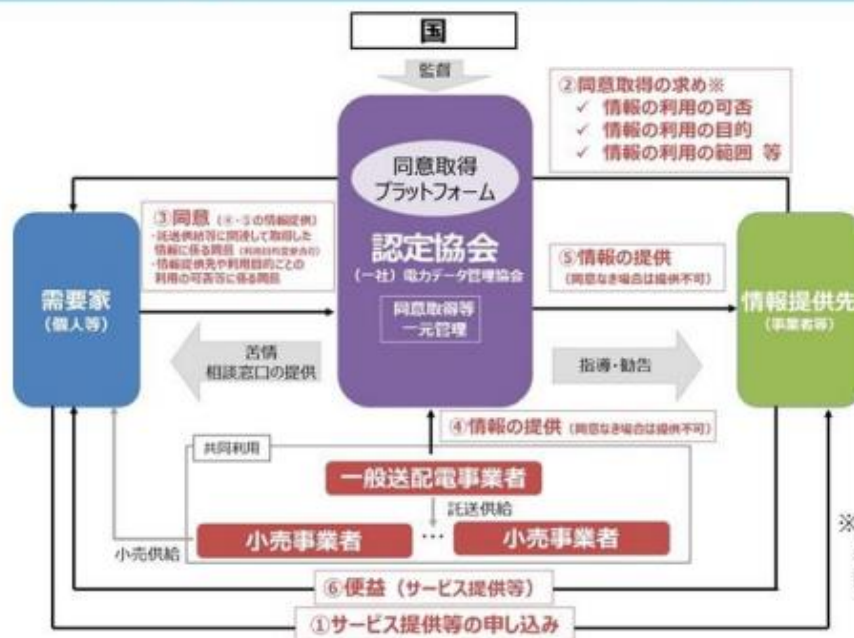


(15) データ活用 – 参考情報 1 / 2 –

資源エネルギー庁資料

「認定電気使用者情報利用者等協会」制度について

- 2020年6月の電気事業法改正により、一定のルールの下、電気事業者以外の事業者も含めて、電力データの活用を可能とした（2022年4月施行）。
 - 需要家保護に万全を期すとともに利便性確保の観点から、各一般送配電事業者が保有する個々の需要家の電力データを、その需要家からの同意取得に基づき、1つの窓口で一括して入手・利用することができる仕組み（「認定電気使用者情報利用者等協会（認定協会）制度」※1）を構築。
 - 具体的には、需要家からの同意に基づき、託送供給や小売供給に関連して取得した需要家の電力データ（電力使用量等）を、一般送配電事業者が認定協会へ提供、更に認定協会が電力データ利用者（事業者等）へ提供する制度。
 - 経済産業省が一般社団法人電力データ管理協会（※2）を認定協会として認定（本年6月30日）。
- ※1：電気事業法第37条の4に基づき国が認定、※2：一般送配電事業者10社及びデータ利用者が設立した協会



※個人情報保護法上、個人データを第三者に提供する場合には原則本人同意が必要。統計情報や同法に規定する匿名加工情報を提供する場合には不要。

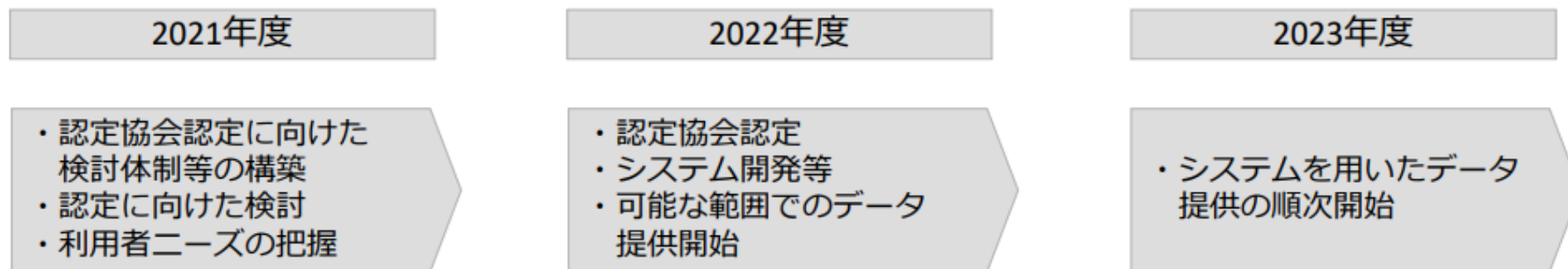
(15) データ活用 – 参考情報 2 / 2 –

認定協会のデータ提供に係るスケジュール等について

第9回持続可能な電力システム構築小委員会
資料 1 – 4 (2021年3月17日)

- 速やかにデータ提供が実施できるよう、認定協会については、改正電気事業法が施行される**2022年4月に認定を行うことを目指してはどうか**。また、利用者ニーズを踏まえた仕組み及びシステムを構築する観点から、**設立に関わる意思のある電力データ利用者等を募り、個人情報保護や消費者保護、データ解析、セキュリティ等の専門家等の意見も聴きつつ、検討を進めていくこととしてはどうか**。
- また、可能な限り速やかなデータ提供が期待されるものの、認定協会のデータ提供に係るシステム構築に当たっては利用者ニーズをしっかりと踏まえることが重要であることに加え、各一般送配電事業者の現行のシステムは、個社毎にその内容が異なる。このため、利用者ニーズや各一般送配電事業者の個別の事情を踏まえつつ、**2023年度より順次、システムを用いたデータ提供の実施を行うこととしてはどうか**。
- その稼働までの間においては、可能な範囲でデータ提供を行うこととしてはどうか。

【スケジュールイメージ】



(16) アセットマネジメント

DX
レジリエンス

- 種類・量ともに膨大な送配電設備について、それぞれのリスク量を正確かつ迅速に算出・分析し、適切な設備保全計画を策定できるよう、システムの開発や機能拡充を各社計画。
- 自社の基幹システムに対応した改良等が必要であり、競争が働きにくいことから、**基本的に効率化係数の対象外とすべきではないか。**

各社の費用見積り状況

北海道電力 NW	東北電力 NW	東京電力 PG	中部電力 PG	北陸電力 送配電	関西電力 送配電	中国電力 NW	四国電力 送配電	九州電力 送配電	沖縄電力
×	○	●	○	○	○	○	○	○	○

※ ●は「CAPEX」に見積り費用を算入

各社における具体的な取組内容について

- 第一規制期間に向けては主要 9 品目がリスク量算定対象とされたが、対象品目の拡大に向けて検討が進められているなか、ガイドラインに沿って適切かつタイムリーにリスク量の算定及び設備保全計画の策定ができるよう、システム対応を実施。
⇒既存システムの改良案件であることや、エリアごとの気象条件の分析も必要になることなど個別性が強いと考えられることから、**他の投資案件と同様の効率化を要求することは妥当ではないと考えられるのではないか。**

中長期的な目標における位置付けについて

- 送配電設備の劣化状況の把握や分析、設備保全計画のさらなる高度化を目指す上で、膨大な情報量を一元的に管理し、迅速に処理・分析可能なシステムは必要不可欠。巡視・点検結果の自動取り込みなどとの連携も進めば業務の更なる高度化も可能。
⇒検証の結果、**中長期的な目標における位置づけを合理的かつ明確に説明できていると評価できるのではないか。**

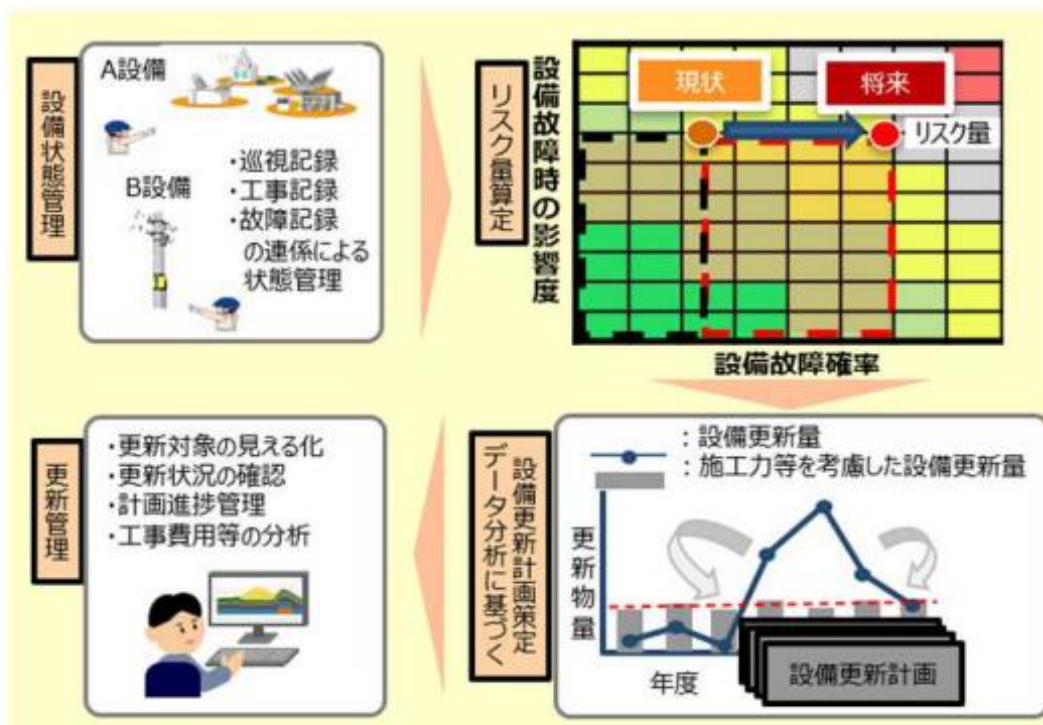
便益説明の具体性・合理性について

- 設備保守頻度の適正化や事故発生確率の低減、設備保全計画策定に係る人件費の抑制等といった便益があり、定量化可能。
⇒検証の結果、**各社ともに便益について一定の説明がなされていると評価できるのではないか。**ただし、便益を定量的に試算している事業者がいる一方、定性的な説明に留まる事業者もいることから、アセットマネジメントへの投資については、将来的に便益が費用を安定的に上回ることを具体的に試算・説明できることを追加で確認することとする。（追加で確認できない事業者については、効率化係数の対象とするなどの措置を講ずる）

(16) アセットマネジメント – 事業計画への記載事例 –

沖縄電力の事例

《アセットマネジメントシステムのイメージ》



② 取組内容・期間

《取組内容》

- ・ 現時点の高経年化設備更新ガイドラインを踏まえつつ、第2 規制期間以降の対象設備増加にも対応できるようなリスク量算定を実施するためのシステムを導入する。
- ・ 設備数が膨大な配電設備に対し故障や劣化などの設備状態管理、設備更新の適切な進捗管理、高経年化更新を含めた工事の費用効率化管理のため設備状態管理システムを導入する。

《取組期間》

- ・ ～2026 年度

内容	2023	2024	2025	2026	2027
システムの要件検討					
システム開発					
第二規制期間に向けたリスク算出					

③ 送配電に係る定量的な便益等の取組効果

- ・ 設備毎に手作業で適用していた各係数、指標、数式の更新等の効率化
- ・ 更新対象設備の抽出作業をシステムで自動化することによる効率化
- ・ 手動で抽出、集約していたデータ連係を自動化することによる効率化
- ・ ヒューマンエラーの防止や、膨大な設備数量に伴う処理遅延の改善
- ・ 業務引継時の担当者負担を軽減するなど、社内業務のマンパワー削減（効果額：約 2.8 億円／10 年）

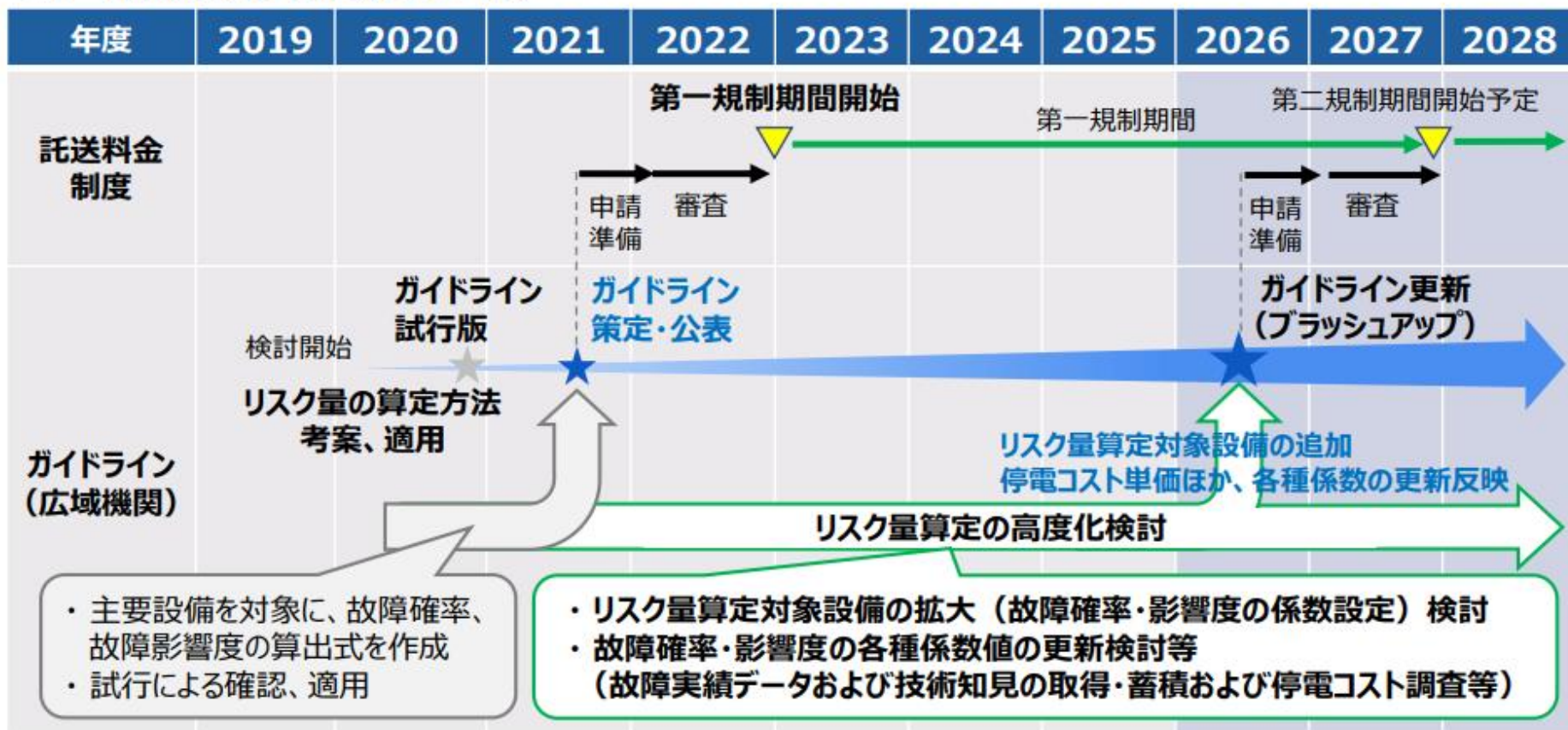
(16) アセットマネジメント – 参考情報 –

(4) 今後の課題への対応

高経年化設備更新ガイドラインの策定について
(電力広域的運営推進機関、2021年12月17日)

- 故障確率・影響度の各種係数値の更新等、今後の課題については、第二規制期間に向けて順次検討を進め、規制期間毎を目途にガイドラインのブラッシュアップを図る。

<第二規制期間に向けたスケジュール>



効率化係数設定の妥当性の検証

(17) その他 1/6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
北海道電力 NW	【レジリエンス】特定リスク設備の早期改修 (OFケーブル改修、1回線系統対策、低地上高対策等) ⇒過去から継続的に実施してきた改修の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証※	別途検証	対象
東北電力 NW	(16分類以外の見積り費用なし)	—	—	—
東京電力 PG	【DX】デジタルツールを活用した出向用ツールの統一や作業報告の自動化・現地出向ツールの統一および作業報告の自動化等(日報管理のデジタル化) ⇒一般的なデジタル化・効率化の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】BIMなどの3Dデータを活用し「現場把握」「計測」「配置・工法検討」「技術計算」「数量積算」等の技術を確立することで、現場出向レスと設計・積算業務を効率化・3Dデータ活用による設計業務を効率化 ⇒設計・積算・発注業務の大幅な効率化や、施工会社へ3Dデータを提供することにより業務の重複解消・工期短縮にも寄与。 業務プロセスの抜本的な見直しに資する取組と考えられるのではないかな。	業務の大幅なデジタル化に向け、データを活用した技術を実証していく取組	人件費削減及び設計業務効率化分を定量化	対象外
中部電力 PG	【脱炭素】SF6ガスレス機器採用(増分費用) ⇒SF6(六フッ化硫黄)の地球温暖化係数はCO2の25,200倍と地球温暖化への影響が極めて大きいことを踏まえ、当該ガスレス真空遮断器を2023年度に本格導入予定。 2050年カーボンニュートラル実現に向けた重要な取組と考えられるのではないかな。	温室効果ガス排出量の抑制に資する取組	SF6処理コストや環境負荷分の効率化分を定量化	対象外
	【レジリエンス】系統用蓄電池、DER制御システムの導入検討 ⇒再エネ連系量が拡大する中、需給調整の高度化を志向して現地実証実験を実施。また、DER(分散型エネルギー資源)はNEDO実証で技術開発が行われており、今後電力系統の混雑緩和に有効と考えられている。 既存系統を有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組と考えられるのではないかな。	再エネ連系量の拡大時に生じる需給調整や混雑管理の課題の解決に資する取組	研究段階であり合理的な試算は現状困難なものの、化石燃料コスト削減等の便益を想定	対象外

※「別途検証」については、CAPEX等の次世代投資費用以外の区分で検証する際に確認するものとする。

効率化係数設定の妥当性の検証

(1 7) その他 2 / 6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
北陸電力 送配電	【脱炭素】再エネ情報管理システム改修による効率的な出力制御対応 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】配電自動化システムIP網2面化対応（総制） ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】事故停電情報提供システムサーバ取替 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】コールセンタバックアップ体制の確立 ⇒一般的なBCP対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】ICT・IoTの活用に向けた通信インフラの整備 ⇒一般的なデジタル化・効率化の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】既存業務のシステム化（システムへの機能追加、改修等） ⇒一般的なデジタル化・改修の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】制度対応によるシステム改修（発電側課金等） ⇒次世代電力ネットワークの構築に大きく関わるものであるが、 具体的に導入が決まっていない中、現時点では効率化を求めるべきではないと考えられるのではないかな。	発電側課金導入に向けたシステム対応	システム化による業務効率化分を定量化	対象外
	【DX】総制システムリモートメンテナンス化（システムの保守拠点統合） ⇒一般的な体制見直しの範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】高耐食技術導入による鉄塔ライフサイクルコスト低減 ⇒腐食対策頻度・設備停止頻度の低減が可能となる高耐食性鉄塔材の導入は、 設備の長寿命化やレジリエンス強化に資する取組と考えられるのではないかな。	設備の長寿命化や保守コストの低減に向けて、その効果が期待できる	鉄塔建替回避による効率化分などを定量化	対象外

効率化係数設定の妥当性の検証

(1 7) その他 3 / 6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
関西電力 送配電	【脱炭素】DERフレキシビリティに関する取組み ⇒DER（分散型エネルギー資源）はNEDO実証で技術開発が行われており、今後電力システムの混雑緩和に有効と考えられている。 既存システムを有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組と考えられるのではないかな。	再エネ連系量の拡大時に生じる需給調整や混雑管理の課題の解決に資する取組	研究段階であり合理的な試算は現状困難なものの、化石燃料コスト削減等の便益を想定	対象外
	【脱炭素】再エネ主力電源化に向けた制度改革に対応した託送サービスシステム等の構築に関する取組み ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【脱炭素】温室効果ガス低減機器導入拡大に関する取組み ⇒SF6（六フッ化硫黄）の地球温暖化係数はCO2の25,200倍と地球温暖化への影響が極めて大きいことを踏まえ、当該ガスレス真空遮断器を2023年度に本格導入予定。 2050年カーボンニュートラル実現に向けた重要な取組と考えられるのではないかな。	温室効果ガス排出量の抑制に資する取組	CO2排出量や送電ロスの低減量につき定量化	対象外
	【脱炭素】電動車の導入拡大に関する取組み ⇒一般的な環境対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】災害発生時の停電情報発信・問合せ対応強化に関する取組み ⇒過去から継続的に実施してきた災害対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象

効率化係数設定の妥当性の検証

(1 7) その他 4 / 6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
関西電力 送配電	【DX】新工法・新素材の開発・導入に向けた取組み（鉄塔塗装工事における新工法の開発等） ⇒施工人数削減や施工の簡素化（スキルレス化）が期待されるなど、 業務プロセスの抜本的な見直しに資する取組と考えられるのではないか。	資材等のコスト増や施工力不足への対策の一環で新工法・新素材を導入	改修費用の削減額等につき定量化	対象外
	【DX】託送供給業務全般を支援するシステムの高度化に関する取組み ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】用地業務全般を支援するシステムの高度化に関する取組み ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】給電制御所システムの機能高度化に関する取組み ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】工事業務におけるスマートデバイス導入に関する取組み ⇒一般的なデジタル化・効率化の範囲内と考えられるのではないか	別途検証	別途検証	対象
	【DX】検針業務におけるスマートデバイス導入に関する取組み ⇒一般的なデジタル化・効率化の範囲内と考えられるのではないか	別途検証	別途検証	対象
	【DX】スマートポールの開発に向けた取組み ⇒スマートポール導入により電力供給方式の多様化を図り、都市機能のスマート化を図る取組。 災害時対策、防犯・防災機能拡充等幅広い社会課題に対応する取組と言えるのではないか。	想定される付加機能・給電方式を研究・実証し、その実現を図る取組	都市機能のスマート化・充実等の便益を想定	対象外

効率化係数設定の妥当性の検証

(1 7) その他 5 / 6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
中国電力 NW	【レジリエンス】災害時の情報発信およびお客さま対応体制の強化 ⇒過去から継続的に実施してきた災害対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】次世代監視制御システムの開発 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
四国電力 送配電	【レジリエンス】災害に備えたお客さま対応システムの機能強化 ⇒過去から継続的に実施してきた災害対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
沖縄電力	【DX】監視制御・電力保全NW整備 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】発電側課金システム構築 ⇒次世代電力ネットワークの構築に大きく関わるものであるが、 具体的に導入が決まっていない中、現時点では効率化を求めるべきではないと考えられるのではないかな。	発電側課金システムを的 確に導入するための取組	再エネ拡大、公平 や費用負担の実現 を想定	対象外
	【DX】託送関連システム改修（制度対応） ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないかな。	別途検証	別途検証	対象

効率化係数設定の妥当性の検証

(17) その他 6/6

事業者	具体的な取組内容、電力NW次世代化との関係	中長期的な目標 における位置付け (合理的・明確な説明)	便益説明 (具体性・合理性)	効率化係数
九州電力 送配電	【脱炭素】DR・系統用蓄電池の導入に向けた取組み ⇒再エネ連系量が拡大する中、 既存系統を有効活用しながら電力ネットワークの次世代化を図る取組と考えられるのではないか。	配電系統への再エネ導入 状況に応じた導入拡大	再エネ電源の発電 機会確保・設備投 資抑制を定量化	対象外
	【脱炭素】系統運用情報共通基盤（デジタルツイン）の構築 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【脱炭素】再エネ調整配信システムの改善 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【脱炭素】再エネ導入拡大に資するDERデータベースシステムの構築 ⇒DER（分散型エネルギー資源）はNEDO実証で技術開発が行われており、今 後電力系統の混雑緩和に有効と考えられている。 既存系統を有効活用しながら 電力ネットワークの次世代化を図る取組と考えられるのではないか。	再エネ連系量の拡大時に 生じる需給調整や混雑 管理の課題の解決に資す る取組	研究段階であり合 理的な試算は現状 困難なものの、化 石燃料コスト削減 等の便益を想定	対象外
	【脱炭素】電動車の導入拡大 ⇒一般的な環境対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【レジリエンス】被害状況の共有・復旧対応の迅速化に向けた取組み ⇒過去から継続的に実施してきた災害対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象
	【DX】次世代工事車両等による配電工事の効率化 ⇒同車両導入等により、工事費削減に加え、労働環境改善、作業効率化に寄 与。 業務の高度化・効率化や省人化を図る取組と考えられるのではないか。	業務の高度化・効率化や 省人化に向けた取組	効率化による便益 を定量化	対象外
	【DX】電力保全ネットワーク・映像プラットフォーム構築 ⇒一般的なシステム対応の範囲内と考えられるのではないか。	別途検証	別途検証	対象

本日の検証結果及び今後の検証について

- 今回の次世代投資における検証の結果、「CAPEX」等に区分すべきとされた費用については、当該費用区分における検証を行うとともに、その上で効率化係数の設定を行うこととしたい。
- また、上記以外の次世代投資費用については、効率化係数の設定有無に関わらず、それらの取組に係る費用及び便益の妥当性につき、次回以降の専門会合において詳細な検証を行うこととしたい。