

CAPEXの検証結果について (その他設備)

第25回 料金制度専門会合
事務局提出資料

2022年11月14日



本会合においてご議論いただきたい事項

- 第21回料金制度専門会合にて、その他設備の検証結果の報告を行い、内容について了承をいただいているところ。
- このうち、検証結果を上回る投資額が発生する見込みである場合、各一般送配電事業者からの合理的な説明がなされた費用額に限り、収入の見通しに算入することを認めることとされている。
- 本会合においては、事業者からの個別説明の内容を検証した結果をご議論をいただきたい。

【参考】「その他設備」の査定方針について

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）

- ローカル系統、配電系統においてトップランナー的査定を実施する主要設備以外の「その他設備」については、その種類が非常に多岐に亘る（※）一方で、費用全体に占める割合は極めて限定的である。また、これらの設備は、高経年化設備更新ガイドラインにおいてはリスク量算定対象外設備と整理されている。
（※）「その他設備」に含まれる設備例
送電設備：管路、がいし、架線金具類 等
変電設備：リレー・T C 類、キュービクル、断路器 等
配電設備：引込線、開閉器 等
- これらの「その他設備」については、現時点では各事業者のデータ整理上、主要設備のように投資量×単価への区分を行って、重回帰分析等を用いた単価の事業者間比較を実施することが困難な状況。
- 一方でこれまでの議論を踏まえると、CAPEX査定においてはトップランナー的査定を行うことが基本であることから、第1規制期間は、主要設備のトップランナー的査定に、過去実績を一部反映した各社の査定率を、「その他設備」費用に対しても適用することとしてはどうか。ただし、検証結果を上回る費用が発生する見込みである場合には、事業者より別途、個別説明の機会を設ける。
- なお、第2規制期間に向けて、高経年化設備更新ガイドラインにおけるリスク量算定対象設備範囲の拡大等も踏まえつつ、「その他設備」についても、事業者間比較を可能とするためのデータ整備や、データ採録方法の統一等について検討を進める。

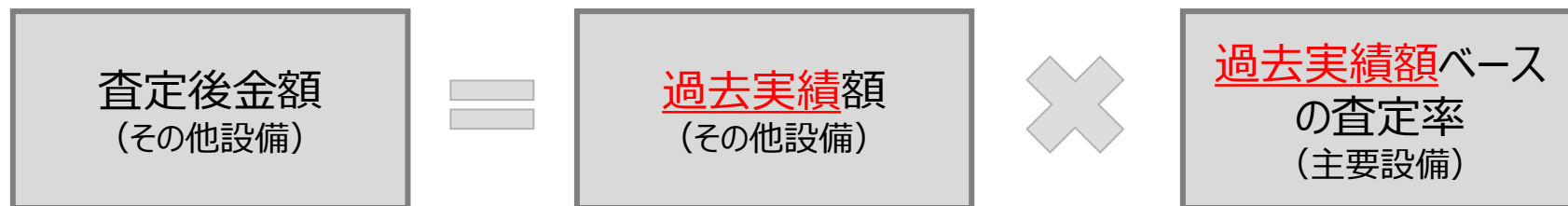
査定方針（案）

- ✓ CAPEX（主要設備）におけるトップランナー的査定に、過去実績を一部反映した各社の査定率を、各社の「その他設備」費用の過去実績に対して適用する。
※主要設備全体の査定率を参照するか、主要設備のうち、送電、変電、配電それぞれの査定率を参照するかは今後検討
- ✓ ただし、検証結果を上回る費用が発生する見込みである場合には、事業者より別途、個別説明の機会を設ける。

「その他設備」の査定方法について

- 「その他設備」については、主要設備のように投資量と単価への分解を行い、重回帰分析等を用いた単価の事業者間比較を実施することが困難であることから、指針及び審査要領において、「その他設備」の査定後金額を算出するにあたっては、各一般送配電事業者のその他設備の実績額に、主要設備における各一般送配電事業者の査定率を適用することとされている。
- 本会合においては、主要設備の査定率を適用した「その他設備」の検証結果を報告を行うとともに、その報告内容について御議論いただきたい。
- なお、その査定率が適用された費用額に加えて、各一般送配電事業者からの合理的な説明がなされた費用額に限り、収入の見通しに算入することを認めることとされており、この検証結果については、次回以降の会合にて取り上げることとしたい。

「その他設備」の査定後金額の算定方法



②CAPEX（無電柱化、その他設備、その他投資）－各費用の検証項目－

第16回 料金制度専門会合
事務局提出資料

- CAPEX（無電柱化、その他設備、その他投資）では、以下の事項について検証を行う。

CAPEX（無電柱化）

- 投資量は、国交省の無電柱化推進計画と整合していることを検証する。
- 共同溝方式の単価は、過去実績等による単価を使用していることを確認する。なお単独地中化方式の単価は、過去実績がないことから、共同溝方式の一送負担率から逆算した推定値の合理性を検証する。

CAPEX（その他設備）

- その他設備に適用する各社の査定率（CAPEXの主要設備におけるトップランナー的査定に、過去実績を一部反映）は主要設備の検証結果に基づき適切に計算を行う。
- 査定率の適用にあたっては、送電・変電・配電ごとに計算した査定率を使用するか、一律の査定率を使用するかについて検証する。
- 検証結果を上回る投資額が発生する見込みである場合、事業者からの個別説明は合理的なものかどうか確認する。

CAPEX（その他投資）

- 投資案件リストより、投資額が大きい案件や投資理由が不明確な案件について、追加の個別説明資料を求め工事目的の妥当性、工事費用の内訳の算定根拠の妥当性（投資量と単価に区分可能な場合には、過去の類似工事との単価比較等）、調達プロセスの適切性（競争発注等の費用低減の取組の有無等）を確認する。

【参考】CAPEX（その他設備）－審査要領（抜粋）－

（ローカル系統：送変電設備（主要送変電設備を除く。）の審査・査定方法）

拡充投資及び更新投資

ローカル系統の送変電設備については、対象となる設備の種類が非常に多岐にわたることから、主要送変電設備と同様に「投資量」と「投資単価」への区分を行うことが困難である。

このため、第一規制期間における送変電設備の査定については、参照期間における各一般送配電事業者の実績額に、主要送変電設備等に対する各一般送配電事業者の査定率を適用する。

ただし、その査定率が適用された費用額に加えて、各一般送配電事業者からの合理的な説明がなされた費用額に限り、収入の見通しに算入することを認める。

（配電系統：配電工事（主要配電拡充投資、主要配電更新投資を除く。）の審査・査定方法）

拡充投資及び更新投資

第一規制期間における配電工事（主要配電拡充投資、主要配電更新投資を除く）の査定については、参照期間における各一般送配電事業者の実績額に、主要配電拡充投資及び主要配電更新投資等における各一般送配電事業者の査定率を乗じる。

ただし、その査定率が適用された費用額に加えて、各一般送配電事業者からの合理的な説明がなされた費用額に限り、収入の見通しに算入することを認める。

- 1. 次世代投資からの振替後の再査定結果**
2. 各一般送配電事業者からの説明の検証

その他設備 検証結果（送電）（次世代投資からの振替後）

● その他設備（送電）につき、主要設備（送電）の査定率を用いた検証を実施した結果は以下のとおり。

（単位：百万円）

会社	主要設備 査定率の算定				その他設備			検証結果 －各社提出値	
	過去実績 (A)	推計費用 (B)	査定額 (C) = B-A	査定率 (D) = C/A	過去実績 (E)	削減率 (F) = D	検証結果 (G) = Ex (1+D)	提出値 (H)	差額 (I) = G-H
北海道電力NW	25,422	25,639	217	0.9%	20,351	0.9%	20,525	28,386	▲ 7,861
東北電力NW	86,044	85,475	▲ 569	-0.7%	81,249	-0.7%	80,712	59,775	20,936
東京電力PG	166,114	154,686	▲ 11,429	-6.9%	156,331	-6.9%	145,575	265,985	▲ 120,410
中部電力PG	63,940	60,536	▲ 3,404	-5.3%	38,094	-5.3%	36,067	41,609	▲ 5,543
北陸電力送配電	22,672	21,715	▲ 958	-4.2%	19,013	-4.2%	18,210	15,772	2,438
関西電力送配電	85,878	82,423	▲ 3,455	-4.0%	68,845	-4.0%	66,075	116,461	▲ 50,386
中国電力NW	47,505	44,113	▲ 3,392	-7.1%	43,872	-7.1%	40,739	56,299	▲ 15,560
四国電力送配電	15,642	14,188	▲ 1,454	-9.3%	5,717	-9.3%	5,186	13,753	▲ 8,567
九州電力送配電	37,770	37,257	▲ 513	-1.4%	49,327	-1.4%	48,657	64,904	▲ 16,247
沖縄電力	3,229	3,466	237	7.3%	14,075	7.3%	15,108	20,555	▲ 5,447
10社合計	554,216	529,497	▲ 24,719	-4.5%	496,874	-4.5%	476,854	683,500	▲ 206,645

注1 主要設備の実績単価及び推計単価の算定にあたっては高額案件は除く。一方で、単価に乗じる数量には高額案件も含む。

その他設備 検証結果（変電）（次世代投資からの振替後）

● その他設備（変電）につき、主要設備（変電）の査定率を用いた検証を実施した結果は以下のとおり。

（単位：百万円）

会社	主要設備 査定率の算定				その他設備			検証結果 －各社提出値	
	過去実績 (A)	推計費用 (B)	査定額 (C) =B-A	査定率 (D) =C/A	過去実績 (E)	削減率 (F) =D	検証結果 (G) = Ex (1+D)	提出値 (H)	差額 (I) =G-H
北海道電力NW	6,112	5,923	▲ 189	-3.1%	24,654	-3.1%	23,892	28,470	▲ 4,578
東北電力NW	10,475	9,980	▲ 495	-4.7%	80,694	-4.7%	76,882	92,757	▲ 15,875
東京電力PG	15,848	16,831	983	6.2%	91,177	6.2%	96,832	166,574	▲ 69,742
中部電力PG	9,969	9,958	▲ 10	-0.1%	96,527	-0.1%	96,428	79,147	17,281
北陸電力送配電	3,342	3,585	243	7.3%	26,315	7.3%	28,228	25,108	3,119
関西電力送配電	13,552	14,544	992	7.3%	88,314	7.3%	94,779	114,954	▲ 20,175
中国電力NW	10,099	10,106	6	0.1%	42,112	0.1%	42,138	49,237	▲ 7,099
四国電力送配電	2,932	2,879	▲ 53	-1.8%	19,182	-1.8%	18,836	29,998	▲ 11,162
九州電力送配電	8,081	7,823	▲ 258	-3.2%	57,218	-3.2%	55,389	62,936	▲ 7,547
沖縄電力	1,861	1,781	▲ 80	-4.3%	14,007	-4.3%	13,406	13,632	▲ 226
10社合計	82,270	83,409	1,139	1.4%	540,200	1.4%	546,810	662,814	▲ 116,003

注1 主要設備の実績単価及び推計単価の算定にあたっては高額案件は除く。一方で、単価に乗じる数量には高額案件も含む。

その他設備 検証結果（配電）（次世代投資からの振替後）

● その他設備（配電）につき、主要設備（配電）の査定率を用いた検証を実施した結果は以下のとおり。

（単位：百万円）

会社	主要設備 査定率の算定				その他設備			検証結果 －各社提出値	
	過去実績 (A)	推計費用 (B)	査定額 (C) =B-A	査定率 (D) =C/A	過去実績 (E)	削減率 (F) =D	検証結果 (G) = E× (1+D)	提出値 (H)	差額 (I) =G-H
北海道電力NW	94,725	90,553	▲ 4,172	-4.4%	82,030	-4.4%	78,417	78,223	194
東北電力NW	219,907	220,556	649	0.3%	199,517	0.3%	200,106	196,821	3,285
東京電力PG	445,102	445,026	▲ 76	-0.0%	431,490	-0.0%	431,416	403,829	27,587
中部電力PG	218,505	223,947	5,442	2.5%	193,630	2.5%	198,452	202,675	▲ 4,223
北陸電力送配電	54,026	53,963	▲ 63	-0.1%	47,848	-0.1%	47,792	45,905	1,887
関西電力送配電	170,467	170,411	▲ 56	0.0%	265,843	0.0%	265,756	260,538	5,218
中国電力NW	163,571	162,096	▲ 1,475	-0.9%	133,982	-0.9%	132,774	131,527	1,247
四国電力送配電	64,206	65,201	995	1.5%	58,110	1.5%	59,010	51,279	7,731
九州電力送配電	195,564	191,182	▲ 4,382	-2.2%	165,570	-2.2%	161,860	164,203	▲ 2,343
沖縄電力	19,948	20,386	437	2.2%	28,407	2.2%	29,029	28,668	361
10社合計	1,646,021	1,643,319	▲ 2,701	-0.2%	1,606,427	-0.2%	1,604,615	1,563,668	40,122

注1 配電の高経年化対策（無電柱化）は個別査定を含むため除く。

その他設備 検証結果（送・変・配電合計）（次世代投資からの振替後）

- 前頁までの送電、変電、配電のその他設備の検証結果を集計すると以下のとおりである。
- 下記の検証結果を上回る費用が発生する見込みである場合には、一般送配電事業者より別途、個別説明の機会を設けることとし、その検証結果については、次スライド以降にて取り上げることとしたい。

（単位：百万円）

会社	主要設備 査定率の算定				その他設備			検証結果 －各社提出値	
	過去実績 (A)	推計費用 (B)	査定額 (C) =B-A	査定率 (D)	過去実績 (E)	削減率 (F)	検証結果 (G)	提出値 (H)	差額 (I) =G-H
北海道電力NW	126,259	122,115	▲ 4,144	送変配の それぞれの率を 使うため省略	127,035	送変配の それぞれの率を 使うため省略	122,834	135,079	▲ 12,245
東北電力NW	316,426	316,011	▲ 415		361,460		357,699	349,354	8,346
東京電力PG	627,064	616,542	▲ 10,521		678,998		673,824	836,389	▲ 162,565
中部電力PG	292,414	294,441	2,028		328,252		330,947	323,431	7,516
北陸電力送配電	80,040	79,262	▲ 778		93,176		94,230	86,786	7,444
関西電力送配電	269,896	267,377	▲ 2,519		423,002		426,610	491,953	▲ 65,343
中国電力NW	221,175	216,315	▲ 4,860		219,965		215,652	237,063	▲ 21,411
四国電力送配電	82,780	82,268	▲ 513		83,010		83,032	95,030	▲ 11,998
九州電力送配電	241,414	236,261	▲ 5,153		272,114		265,905	292,043	▲ 26,138
沖縄電力	25,038	25,633	594		56,488		57,543	62,855	▲ 5,312
10社合計	2,282,507	2,256,226	▲ 26,281		2,643,501		2,628,279	2,909,982	▲ 281,703

注1 主要設備の実績単価及び推計単価の算定にあたっては高額案件は除く。一方で、単価に乗じる数量には高額案件も含む。

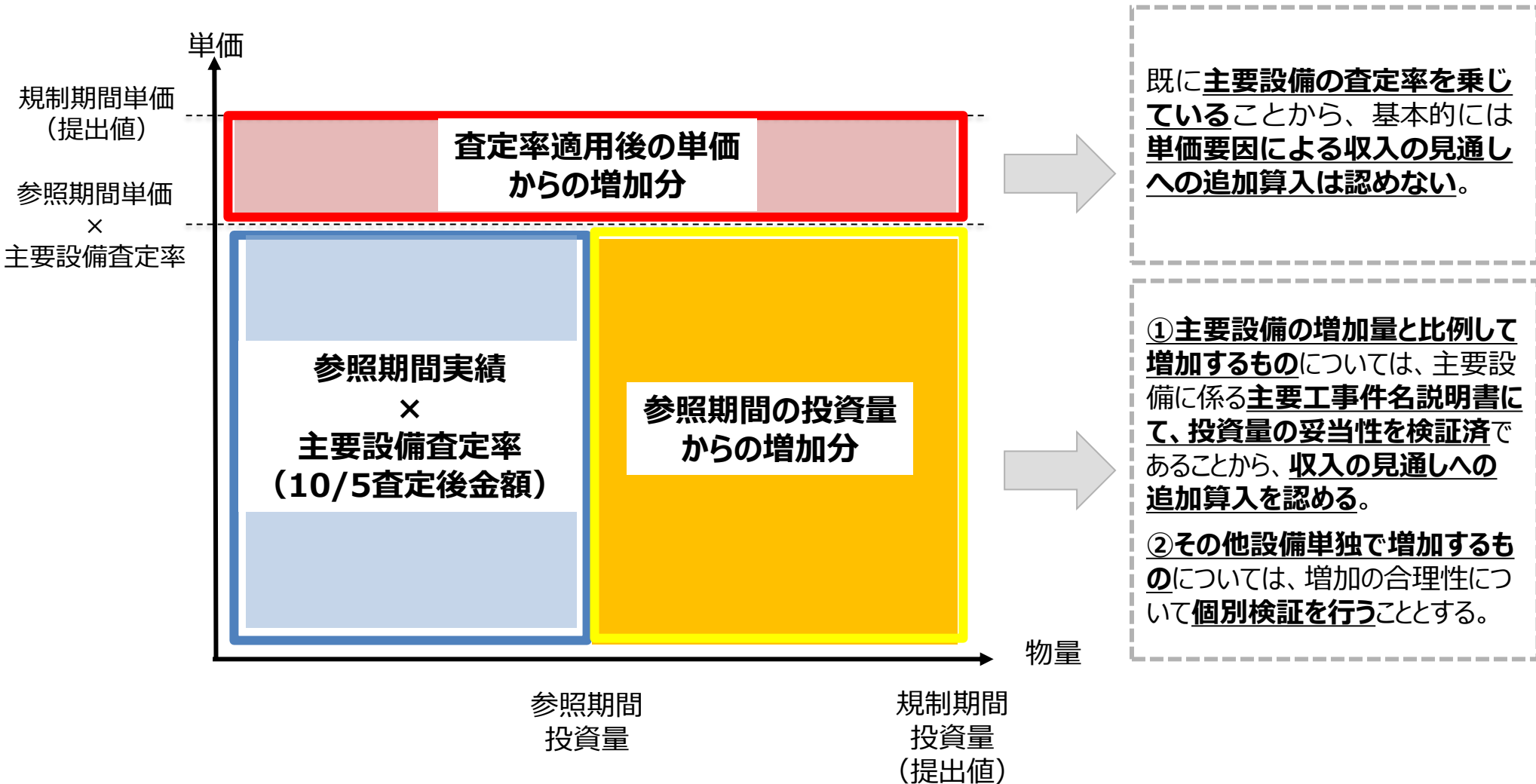
注2 配電の高経年化対策（無電柱化）は個別査定を含むため除く。

1. 次世代投資からの振替後の再査定結果
2. 各一般送配電事業者からの説明の検証

2. その他設備 – 各一般送配電事業者からの説明の検証方法 –

- その他設備についても、主要設備と同様、可能な限り投資量と単価に分解することを事業者へ求めた上で、以下の通り検証を行う。
 - 単価については、既に主要設備の査定率を乗じていることから、基本的には単価要因による収入の見通しへの追加算入は認めない。
 - 投資量については、その他設備の性質に応じて、①主要設備の増加量と比例して増加するもの、②その他設備単独で増加するものに分けた上で検証する。
 - ①主要設備の増加量と比例して増加するものについては、主要設備に係る主要工事件名説明書にて、投資量の妥当性を検証済であることから、収入の見通しへの追加算入を認める。
 - ②その他設備単独で増加するものについては、増加の合理性について個別検証を行うこととする。

2. その他設備 – 検証方法イメージ

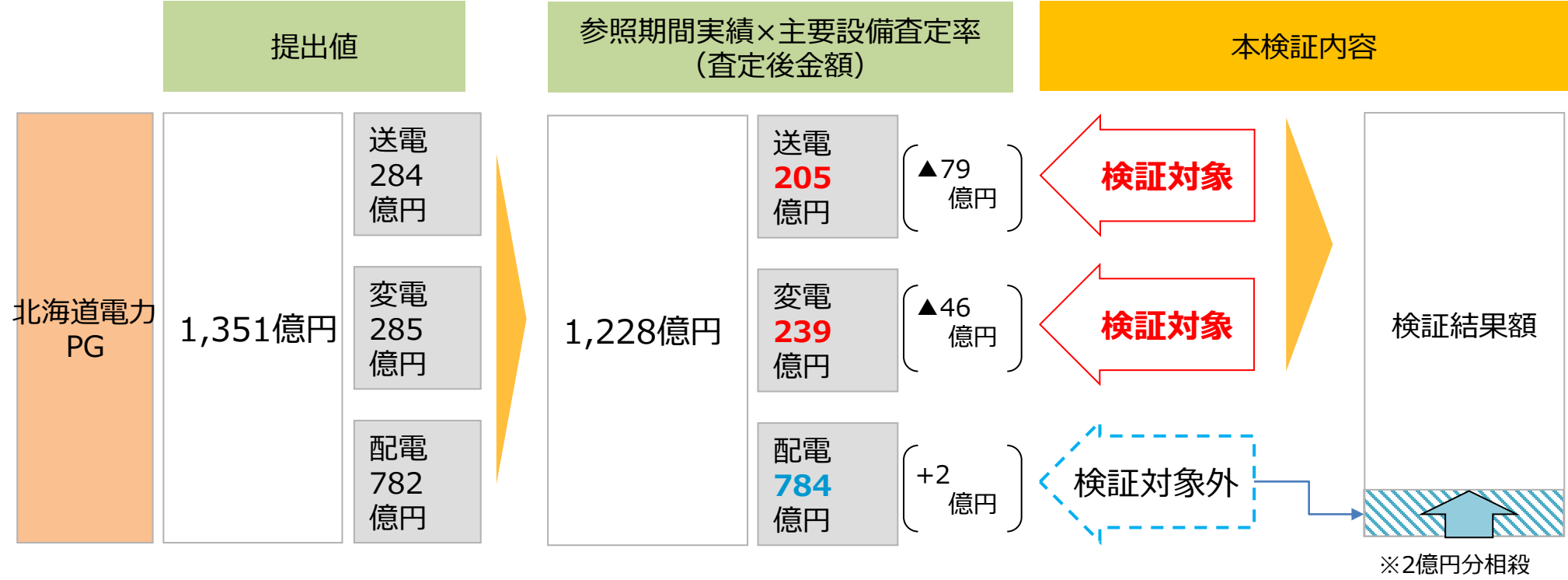


北海道電力NWの検証結果

北海道電力NWの検証にあたって

- 北海道電力NWにおけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 北海道電力NW【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 2

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
鉄塔	350基	376基	+7.4%
送電線	229.8Km	370.9Km	+61.4%
地中ケーブル（管路新設分のみ）	16.5km	73.3Km	+344.2%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
		数量	投資額	数量	投資額	数量	投資額		数量	投資額
鉄塔	架空地線	90.8km		97.2km		+7.0%	+6.4%	+7.0%	97.2km	
	がいしその他	—		—		—	▲19.8%	▲19.8%	—	
送電線										
地中ケーブル	管路・洞道 (新設)	16.5km		73.3km		+344.2%	+403.2%	+344.2%	73.3km	
合計		—	6,556	—	22,470	—	—	—	—	20,085

⇒13,529百万円の追加算入を認める 17

2. その他設備 北海道電力NW【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 2

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **架空地線（単独張替）**：光ファイバーを内蔵したOPGWと鋼より線があり、特に鋼より線は1980年以降に製造されたものが多く、規制期間において経過年数が40年以上となる高経年設備が増加している。
 - 送電線および地線の更新は腐食の進行度合を診断した上で、送電線と同調した更新を基本に工事を計画しているが、地線のみ腐食が進行している場合に単独で更新するものであり、経過年数と腐食の進行度合を踏まえ計画されたものであり、送電線と同調した更新分との合計で比較すると30％程度の増加であるから、**数量の増加は妥当**である。

③その他設備の検証結果

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)		規制期間 (提出値)		増減率		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
架空地線	39.2km		79.0km		+101.5%	+182.7%	+101.5%	79.0km	
パンザーマストその他	－		－		－%	▲60.6%	▲60.6%	－	
合計	－	13,978	－	5,916	－	－	－	－	5,778

⇒▲8,200百万円の追加算入とする

2. その他設備 北海道電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 3

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。
 - 変圧器に付随して増加する品目については、変圧器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。

①：主要設備の増加量(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
変圧器	55台	86台	+56.4%
遮断器	76台	112台	+47.4%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間（査定後）	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	電力ケーブル	23,600m		36,800m		+55.9%	+59.6%	+55.9%	36,800m	
合計		–	1,328	–	2,120	–	–	–	–	2,072

⇒744百万円の追加算入を認める

2. その他設備 北海道電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **GIS**：更新目安を経年50年としていることによる高経年化設備更新数の増加及び敷地内が狭隘となる市内系の屋内式変電所の別位置での再設工事の増加によるものであることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **調相設備**：再エネの連系拡大に伴い、適正電圧の維持が課題となっているため、基幹系統に調相設備を設置し、電圧を適切に維持するとともに、軽負荷期における大規模電源の事故停止等における系統電圧上昇対策を行う。レジリエンス強化のための分路リアクトルの新設・増設9台及び経年劣化による電力用コンデンサの更新16台であることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **断路器**：更新目安を50年としていることによる高経年化設備更新数の増加によるものであることから、**数量の増加は妥当**である。取替時の作業範囲が同じとなる遮断器等に同調して更新することを計画しており、遮断器の増加率（47.4％）の範囲内にも収まっていることを確認した。

③その他設備の検証結果 1/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		投資額 (百万円)		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間（査定後）	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
G I S	501ユニット		1041ユニット		+108.0%	+90.1%	+108.0%	1041ユニット	
調相設備	7台		25台		+257.1%	+156.7%	+257.1%	25台	
断路器	163台		213台		+30.7%	+28.1%	+30.7%	213台	

2. その他設備 北海道電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **計器用変成器**：更新目安を経年40年としていることによる高経年化設備の更新及びPCB含有の疑いがある機器の取替によるもの、**数量の増加は妥当**である。
 - **制御盤・保護盤**：再エネの連系拡大に伴い、適正電圧の維持が課題となっているため、基幹系統に調相設備を設置し、電圧を適切に維持するとともに、軽負荷期における大規模電源の事故停止等における系統電圧上昇対策を行う。レジリエンス強化による増加であることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **用地費**：参照期間において大規模な薄野変電所の再設が行われているが、土地の取得は伴わないものだったため、用地費は全体として3億円程度となっていた。一方、規制期間においては、大通変電所の再設工事に伴い、地価が高額な札幌市の中心部に位置する土地の取得が必要となった結果、用地費全体として15億円程度となっていることから、**投資額の増加は妥当**である。

③その他設備の検証結果 2/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
計器用変成器	122台		264台		+116.4%	+126.9%	+116.4%	264台	
制御盤・保護盤	346面		351面		+1.4%	+7.2%	+1.4%	351面	
用地費	—		—		—%	+399.0%	+399.0%	—	
その他	—		—		—	▲12.1%	▲12.1%	—	
合計	—	22,563	—	26,350	—	—	—	—	26,083

⇒3,520百万円の追加算入を認める

(参考) 北海道電力NW【送電】－管路－

主な管路工事の概要

ほくでんネットワーク

3

- 管路工事はケーブル工事と同伴名内で実施しており、主な件名の内訳は以下の通りです。
- 管路工事は移設要請やルート変更のほか、予備管路がない送電線のケーブル張替に伴い管路新設が必要となります。
- 計画しているケーブル張替工事は予備管路の無い線路が増加しているほか、周辺の埋設物が多い箇所での要請工事等により、管路工事費用が高額となっております。

<工事の内訳>

(単位：百万円)

	区分	工期			総工費			管路工事
		着工	運開		内訳			
					管路	ケーブル	その他	
送電63	C Vケーブル張替	2019年9月	2026年11月	3,383	2,522	801	60	架空地中混在線路であり地中区間の 変更に伴いルート変更 管路8.6km
送電228	送電線一部地中化	2019年8月	2026年9月	2,363	1,706	591	66	予備管路なしのため管路新設 管路8.8km
送電227	送電線再設	2019年10月	2020年8月	2,470	1,481	686	303	予備管路なしのため管路新設 管路6.8km
送電230	O Fケーブル張替	2014年8月	2023年10月	1,684	1,241	443	0	予備管路なしのため管路新設 管路4.2km
送電232	O Fケーブル張替	2021年8月	2024年11月	1,277	901	376	0	予備管路なしのため管路新設 管路5.8km
送電66	要請・連系線新設	2023年8月	2025年9月	949	791	158	0	道路建設計画に伴う移設要請 管路1.2km
送電64	C Vケーブル張替	2023年3月	2026年9月	1,677	789	888	0	予備管路なしのため管路新設 管路2.4km
送電234	地中線再設	2020年9月	2023年6月	970	766	203	0	予備管路なしのため管路新設 管路2.0km

(参考) 北海道電力NW【送電】－管路－

ケーブルの増加率に比べ管路の増加率が大きい理由

◇ ほくでんネットワーク

5

- 今回の計画においては**管路単独の工事は計画しておらず**、全てケーブル工事に関連して実施する工事です。管路はケーブルと同じベクトルで増減しますが、空き管路がない場合は管路新設が必要となるため、管路とケーブルが同じ距離で増加するわけではありません。
- 以下の通り、過去実績においても空き管路がない箇所については、管路を新設してケーブル工事を実施しておりますが、規制期間においては、変電所の再設や設備スリム化等の設備保全効率化に伴う新設・再設等および北海道新幹線の開業に向けた移設やお客さま接続申込による新設等工事により、流用できる空き管路のない場所の工事が増加するものです。
- なお、規制期間における工事の必要性（空き管路のない場所で工事を行う理由等）については、主要工事件名説明書で妥当性を確認いただいております。

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
地中ケーブル①	31.9km	109.2Km	+242%
うち管路工事なし	15.4 k m	35.9km	+133%
うち管路新設②	16.5 k m	73.3km	+344%
比率③（＝②／①）	51.7%	67.1%	+15.4%
管路（①×③）	16.5 k m	73.3km	+344%

架空線からの変更・空き管路なし等の理由により要管路工事比率が増加

主要工事件名説明書で確認

(参考) 北海道電力NW【変電】 - GIS - 1 / 2

単独で増加する設備 (GIS)

◇ ほくでんネットワーク

8

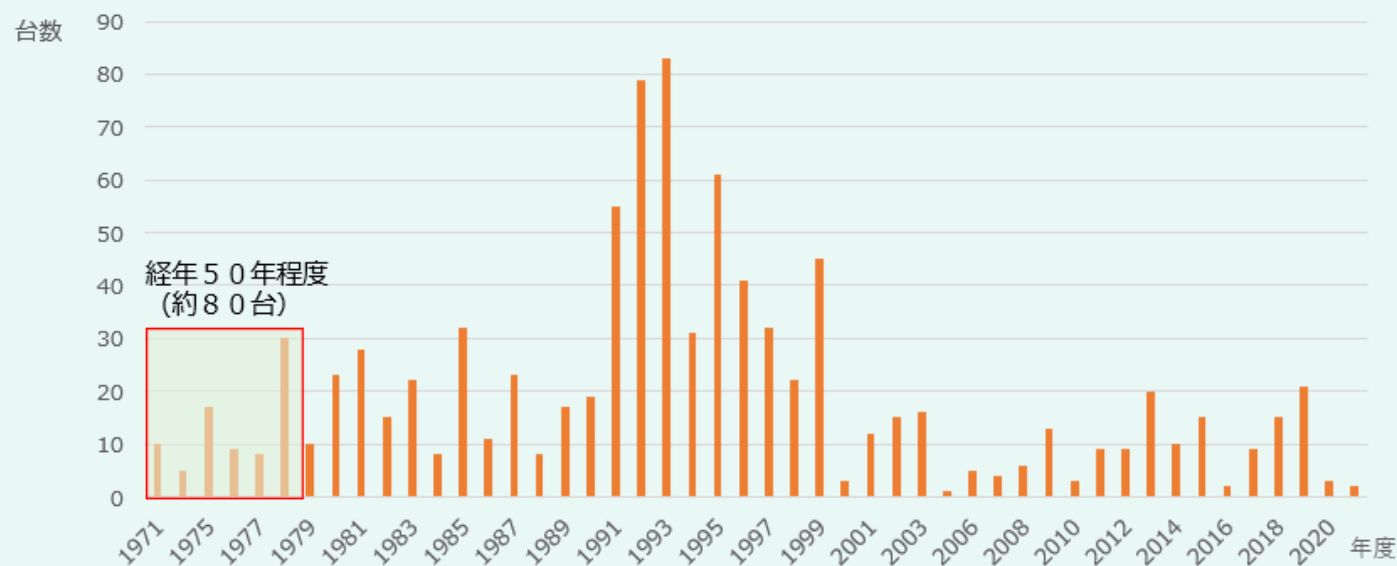
- GISについては、過去の設備障害状況や設備更新年数の実績等を勘案し、50年を更新目安としております。
- 下図に示す通り規制期間において経年50年程度を迎える設備が増加し、次スライドに示す絶縁性能の低下などによる供給信頼度低下のリスクがあることから、計画的に更新する必要があります

主な件名：変電74 苗穂変電所 72 k Vガス絶縁開閉装置取替（17ユニット）。

- また、1970年代にGISを設置している屋内式変電所の多くは、主要設備である変圧器やガス遮断器に漏油や発錆などの経年化が進展していることから更新時期を迎えており、敷地内が狭隘であることから別位置での再設更新が必要となり、GISの更新数量が増加します。

主な件名：変電73 大通変電所再設（11ユニット）
変電75 旭川中央変電所新設（9ユニット）

GIS 経年分布



■ 1970年頃から設置しているガス絶縁開閉装置が更新時期を迎えており、経年などの設備不具合により供給信頼度の低下が懸念されるため、その他設備の単独工事（苗穂変電所72kVガス絶縁開閉装置取替など）を計画しております。

実績と比較して増加している理由

絶縁性能の低下



導体部の絶縁が低下

発生する可能性があるリスク

GISは各ユニットごとに絶縁されておりますが、導体部の気密不良により他ユニットへ絶縁ガスが漏れる可能性があります。ガス漏れにより絶縁性能が低下することで供給信頼度が低下するリスクがあります。

錆によるガス漏れ



機器接合部に錆が発生

発生する可能性があるリスク

機器接合部に錆が発生しており、気密性が低下することにより空気中に絶縁ガスが漏れる可能性があります。ガス漏れにより絶縁性能が低下することで供給信頼度が低下するリスク、大気に絶縁ガスが漏れることによる環境汚染リスクがあります。

(参考) 北海道電力NW【変電】 - 調相設備 -

単独で増加する設備（調相設備）

◇ ほくでんネットワーク

10

■ 再エネの連系拡大に伴い、基幹系統の電圧調整能力が低下して、適正電圧の維持が課題となっています。

■ そのため、基幹系統に調相設備を適切な台数設置することで、電圧を適切に維持するとともに、軽負荷期における大規模電源の事故停止等における系統電圧上昇対策を行うことから、調相設備の数量及び費用が増加します（規制期間計9台 約16億円）

6-5.次世代投資計画～レジリエンス強化②～

◇ ほくでんネットワーク 114

事業計画より抜粋

■ 再エネの連系拡大に伴いインバータ電源（非同期電源）が増加する一方、火力発電所等の同期電源が減少することにより基幹系統の電圧調整能力が低下し、適正電圧の維持が課題となっています。

■ 基幹系統の適正電圧を維持するとともに、軽負荷期における大規模電源の事故停止等における系統電圧上昇対策として、基幹系変電所へ調相設備を計画的に設置していきます。

調相設備の設置

これまでの取組・課題

- 再エネの連系拡大に伴う火力発電所等の同期電源の減少により、融雪出水期など軽負荷時期における電圧調整力の確保が課題。
- 系統全体の適正電圧維持にあたっては、調相設備による対策に加え、揚水発電所による調相運転などで対応。
- さらなる同期電源の減少や、大規模電源の停止等により、適正電圧の維持が一層困難となる虞。

今後の取組

目的・内容

- 系統全体の適正電圧維持対策として、基幹系変電所に調相設備（ShR）を設置。
- さらなる同期電源の減少（再エネの連系拡大や老朽化火力の休廃止等）や大型火力発電機の事故停止に備えて計画的な設置が必要。

効果

- 系統電圧調整能力増による系統信頼度向上。

<調相設備※（ShR）>



※電圧上昇時に接続して電圧を下げるための設備

<便益>

系統の適正電圧の維持および信頼度の向上
（電圧調整機能の公募調達の取り止め）

<対策コスト>

約23億円

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

(参考) 北海道電力NW【変電】 ー 断路器 ー

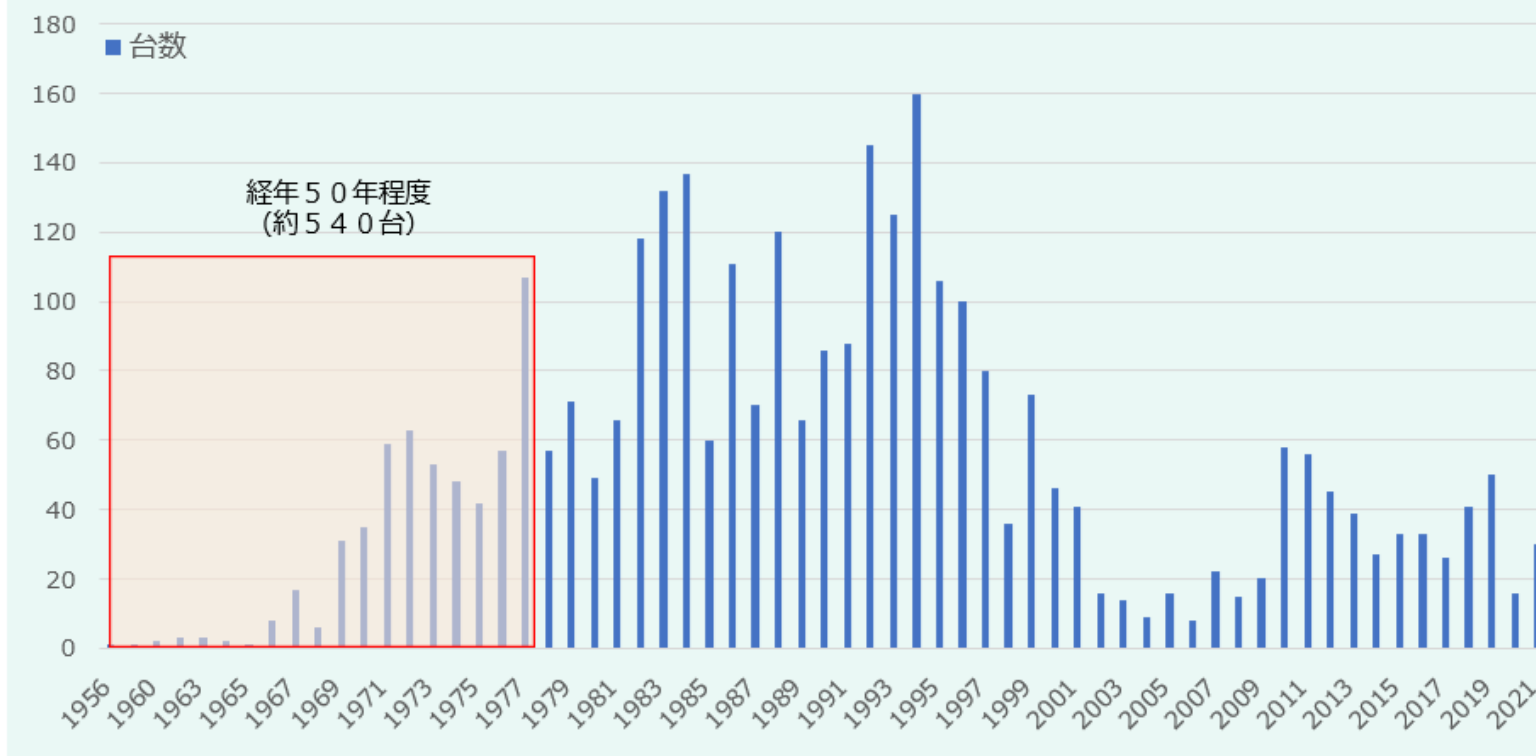
単独で増加する設備（断路器）

◇ ほくでんネットワーク

11

- 断路器については、過去の設備障害状況や設備更新年数の実績等を勘案し、50年を更新目安としております。
- これまで機器のコンディションを踏まえた適切な保全や修繕により延命化を図っておりましたが、メーカーメンテナンス終了機器（廃型機器）の増加や、至近年では製造メーカーの撤退によるメーカーサポート終了により、延命化が困難な機器が増加していることから、計画的に更新する必要があるため、数量及び費用が増加します。
- なお更新に当たっては、取替時の作業範囲が同じとなる遮断器等に同調して更新することにより、取替に伴う作業停電による信頼度低下の低減や、構内養生などの仮設費用低減に努めてまいります。

断路器 経年分布



(参考) 北海道電力NW【変電】 – 計器用変成器 –

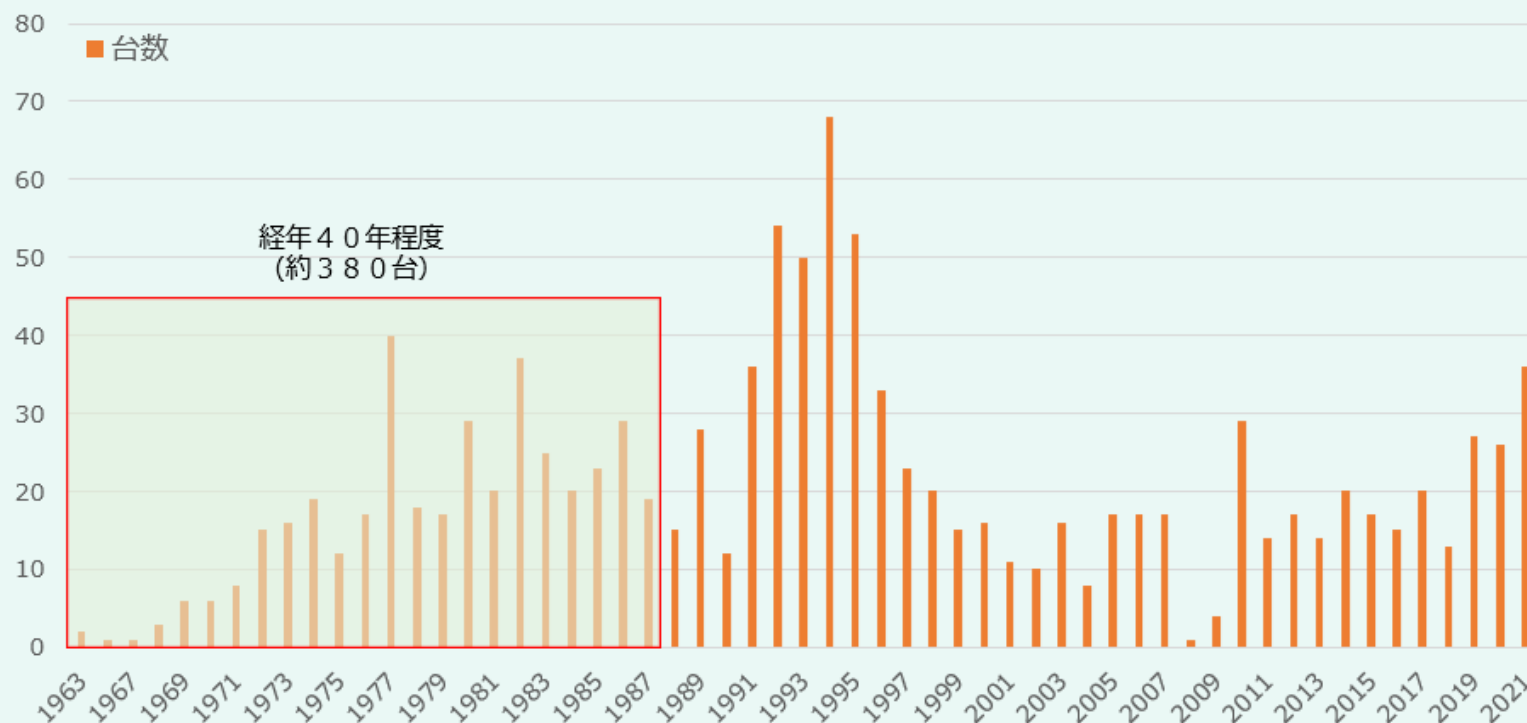
単独で増加する設備（計器用変成器）

◇ ほくでんネットワーク

12

- 計器用変成器においては、過去の設備障害状況や設備更新年数の実績等を勘案し、40年を更新目安としております。
- 下図に示す通り規制期間において経年40年程度を迎える設備が増加することに加え、更新する計器用変成器の多くは製造年代からP C B含有の可能性が高く、漏油による環境汚染リスクが大きいことから、計画的に更新する必要があるため、計器用変成器の数量及び費用が増加します。

計器用変成器 経年分布



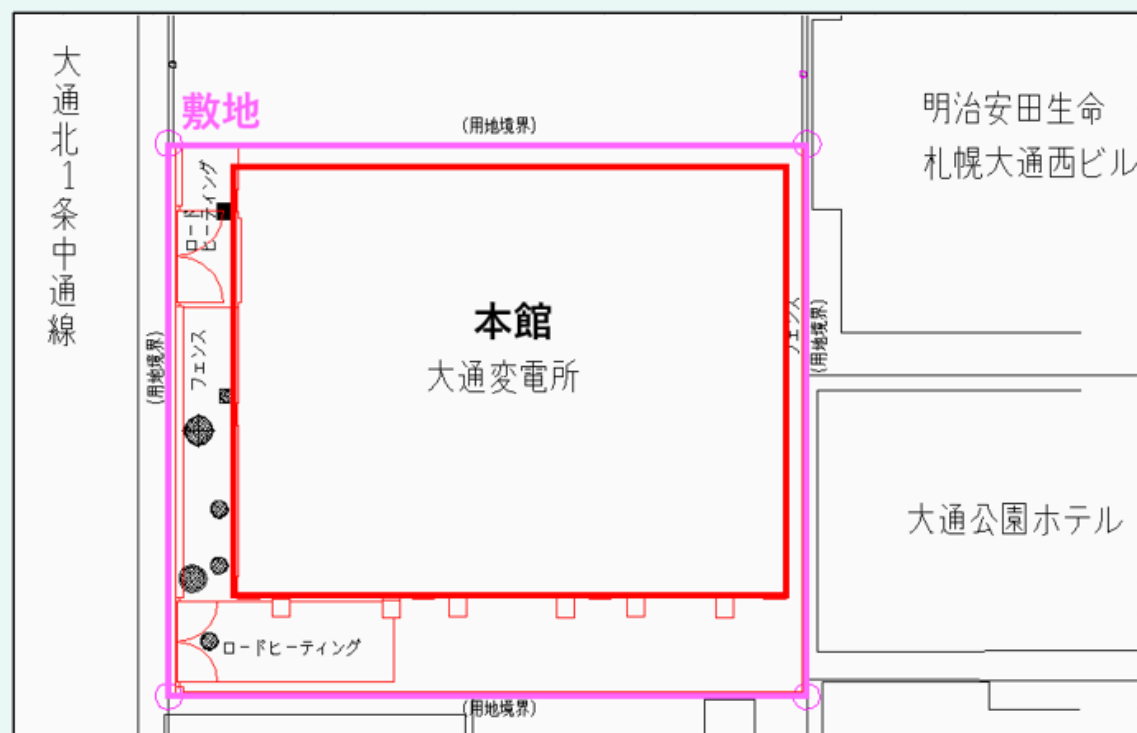
(参考) 北海道電力NW【変電】 – 用地費 –

単独で増加する設備（用地費）

◇ ほくでんネットワーク 13

- 用地費においては、大通変電所の再設工事に伴い、札幌市の中心部に位置する土地の取得が必要となり、地価が高額であることから費用が増加します。
- 通常の機器更新では、新しい機器を設置して運用を開始した後に既設機器を撤去しますが、大通変電所は札幌の最中心部に位置し、既設の本館では耐震強度不足かつ敷地が狭隘であり、そのスペースを確保できないことから別位置に再設することにしたものです。

大通変電所 取得用地

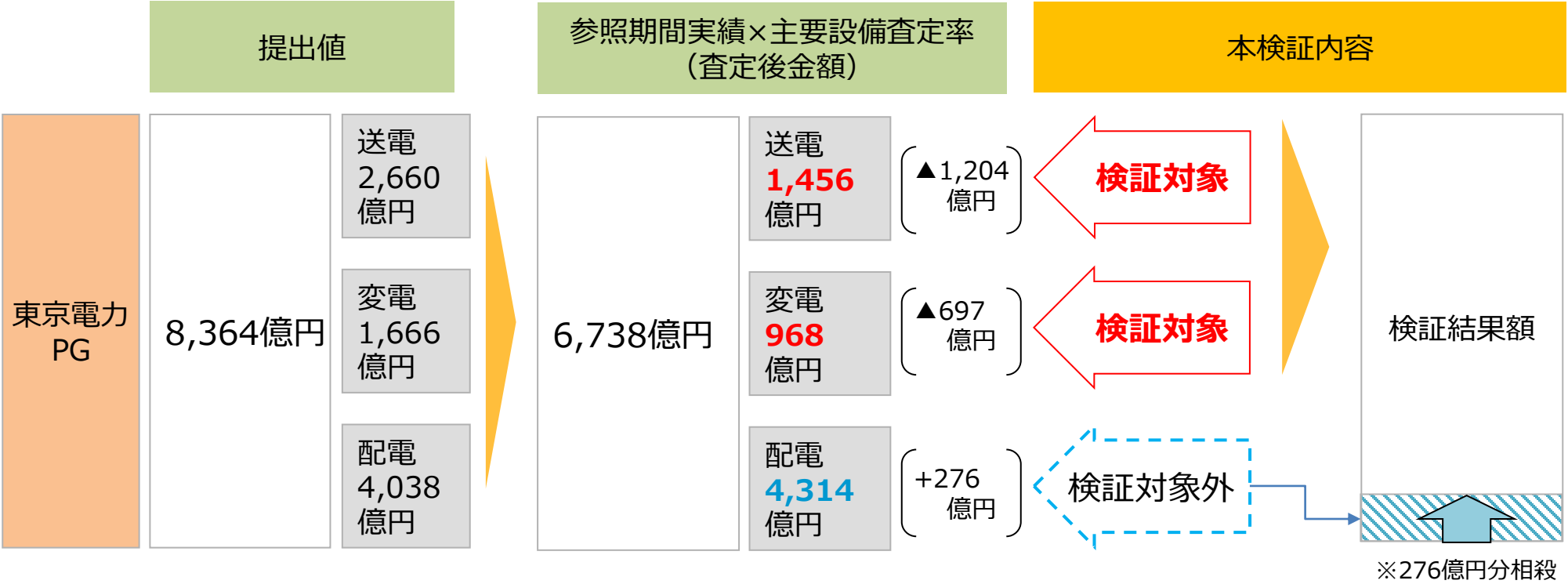


東京電力PGの検証結果

東京電力PGの検証にあたって

- 東京電力PGにおけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 東京電力PG【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 3

● 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量		参照期間	規制期間	増減率	主要設備数量		参照期間	規制期間	増減率
鉄塔	拡充	342基	490基	+43.3%	送電線	更新154kV	81km	340km	+319.8%
	更新	320基	680基	+112.5%		更新66kV	273km	546km	+100.0%
地中ケーブル		468.6km	620.8km	+32.5%		拡充	168km	460km	+173.8%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔	拡充	342基		490基		+43.3%	+4.9%	※2 +43.3%	490基	
	更新	320基		680基		+112.5%	+77.3%	※2 +112.5%	680基	
送電線	更新/154kV	81 km/回線延長		340 km/回線延長		+319.8%	+314.8%	※2 +319.8%	340 km/回線延長	
	更新/66kV	273 km/回線延長		546 km/回線延長		+100.0%	+122.5%	+100.0%	546 km/回線延長	
	拡充 ※1	168 km/回線延長		460 km/回線延長		-	-	-	-	
地中ケーブル	管路（新設・供給用）	97.0km		58.1km		▲40.1%	▲23.6%	▲40.1%	58.1km	
合計		-	46,320	-	57,567	-	-	-	-	55,110

※1 送電線の拡充投資に関連するその他設備の投資は鉄塔関連に含む。
※2 数量の増減率>投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を採用する。

⇒8,790百万円の追加算入を認める

2. その他設備 東京電力PG【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **管路**：変電所新設に関連し、既設送電線との連系するための管路新設が増加、また、大規模DC供給に対応するための系統増強にも管路工事が発生していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - 1件あたりの金額規模が大きく、主要工事件名説明書にて投資額の妥当性を確認していることから、**投資額の増加は妥当**である。管路・洞道工事は、1件あたりの金額規模が大きく、個別性が強いことから、主要工事件名説明書により確認済であることを踏まえると、**規制期間の提出値の投資額に対して主要設備の査定率を乗じることとしてはどうか。**
 - **鉄塔部材取替**：劣化診断を行った上で劣化レベルが高いものについて計画的に取替を行っていること、期待年数を90年から120年に延長し部材取替により建替工事量を抑えられる見込みであることを確認できたことから、**数量の増加は妥当**である。
 - **鉄塔耐震対策**：2005年9月中央防災会議で示された首都直下地震対策大綱では、首都中枢機関・3次医療機関の重要設備の電力を1日以内に供給可能とすることなどが定められていることから、都内基幹系変電所の供給ルート確保のため、基幹系については耐震対策工事を実施してきた（45基）。今後、首都中枢機関への供給ルート確保のため、154kV以下系統（地方系）の耐震対策費用を計上するものであることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 1/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
管路・洞道（新設）	20.9km		64.0km		+206.2%	+1,049.3%	–	64.0km	
管路・洞道（移設）	4.0km		10.0km		+150.0%	+240.3%	–	10.0km	
管路・洞道（地中化）	4.5km		8.6km		+91.1%	+12.3%	–	8.6km	
管路・洞道（その他）	1.2km		3.5km		+191.7%	+43.3%	–	3.5km	
鉄塔部材取替	320基		880基		+175.0%	+172.4%	※1 +175.0%	880基	
鉄塔耐震対策	– 基		74基		–	–	–	74基	

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を適用する。

2. その他設備 東京電力PG【送電】 – 増減率の比較 – 3 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **OFケーブル**については、2016年の火災事故をきっかけとしたレジリエンス対応であり、計画的に取替を行っていることを確認できたことから、**数量の増加は妥当**である。一方で、**数量の増加を上回る投資額の増加**については、主要設備と同様、直近の銅価格の上昇等による影響であり、**主要設備の査定率を乗じていることを踏まえ、認めないこととしてはどうか。**
 - **橋梁添架管路耐震対策**は、中央防災会議で示された首都中枢機関への供給ルート確保対策であり、2013年の首都直下地震震源見直しに伴う橋梁添架管路部の耐震再評価結果から、基幹系ケーブル損傷による大規模停電リスクが判明したため、規制期間に新たに耐震対策を計画していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **油槽耐震対策**は、首都直下地震対策大綱にて、首都中枢機関の重要設備の電力を1日以内に供給可能とすることなどが定められていることから、地震発生後、首都中枢機関へ1日以内に供給可能な対策とする必要があるため、**数量の増加は妥当**である。
 - **調整所水害対策**は、激甚化する自然災害により変電所が浸水する事例（2019年台風19号）が発生したため、2020年から被害想定を再評価した結果、地中ケーブルの油圧システムや冷却システムが設置されている調整所についても規制期間に水害対策を計画し、具体的な対策を2022年に策定した後、2023年より実施することから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
OFケーブルCV化/66kV	92km		123km		+33.7%	+205.1%	+33.7%	123km	
OFケーブルCV化/154kV	23km		51km		+121.7%	+524.3%	+121.7%	51km	
橋梁添架管路耐震対策	－か所		39か所		－	－	－	39か所	
油槽耐震対策	－か所		128か所		－	－	－	128か所	
調整所水害対策	－か所		19か所		－	－	－	19か所	
その他			－		－	+8.4%	±0.0%	－	
合計	－	99,223	－	208,418	－	－	－	－	186,459

⇒87,237百万円の追加算入を認める

2. その他設備 東京電力PG【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 3

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。
 - 変圧器に付随して増加する品目については、電圧別に分解した結果、変圧器の増加率と整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。
 - 遮断器に付随して増加する品目については、遮断器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。

①：主要設備の増加量(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量		参照期間	規制期間	増減率
変圧器	154kV	12台	37台	+208.3%
	66kV	232台	183台	▲21.1%
	その他	8台	15台	+87.5%

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
遮断器	133台	268台	+101.5%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (査定後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	154kV	12台		37台		+208.3%	+214.5%	※1 +208.3%	37台	
	66kV	232台		183台		▲21.1%	▲34.1%	※1 ▲21.1%	183台	
	その他 (個別工事)	8台		15台		-	-	-	-	
遮断器		133台		268台		+101.5%	+114.4%	+101.5%	268台	
合計		-	29,410	-	42,658	-	-		-	41,804

2. その他設備 東京電力PG【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **変電所建屋新設等（個別工事）**：東京周辺地域では、近年データセンターの供給申込が千葉、多摩、神奈川などの特定地域に集中して発生しており、これに対応するため変電所の新設および関連する送電設備の増強が必要となっていること、また関東北部エリアでは、再エネ連系の申込みが継続しておりこれに対応するための変電所新設が必要となっている。このため、数量の増加は妥当であることに加えて、変電所新設は、1件あたりの金額規模が大きく、個別性が強いことから、全11箇所について、主要工事件名説明書により確認済であることを踏まえ、**投資額の増加率を適用**する。
 - **保護装置設備更新**：既設設備メーカーの作業員不足のため設備更新が滞っており、メーカー保守期限切れとなっている設備を機能維持のためメーカーと個別に保守契約して使用している状況。そのため、レトロフィット工法（既設設備を改造し汎用品を利用可能とする工法）により工事力を約2割（約240面→約290面）増加させ、2032年までの10年間で保守期限切れ設備を全て設備更新する計画であることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **スパクラ更新/66kV**：施工性の高い66kV新型スパクラを2023年12月より適用開始することで年間施工量の増加が見込める（従来型よりも工程の3～4割減）。高経年化対策（スパクラ内部で使用しているブッシングでは過去に複数回の事故を経験）を進めるために数量増として計画に反映しているため、**数量の増加は妥当**である。
 - **スパクラ更新/154kV**：66kVと同じ高経年化に伴う不具合といった課題がある。代替器（後継器）の開発が2024年度に開発完了予定で、開発でき次第順次適用する計画であるため、**数量の増加は妥当**である。
 - **ミニクラッド更新**：高経年化に伴う更新が必要であった。2019年に新型機器開発を完了する計画だったため、参照期間前半においては最小限の更新数量に抑制（2017～2019で26バンク、2020、2021で86バンク）していたことから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 1/2

品目	前回検証結果 （参照期間×査定率）【A】		規制期間 （提出値）【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 （査定後）	
	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）		数量	投資額 （百万円）
変電所新設等（個別工事）	3箇所		14箇所		+366.7%	+653.4%		14箇所	
保護装置設備更新	1,180面		1,446面		+22.5%	+19.8%	※1 +22.5%	1,446面	
スパクラ更新/66kV	61台		88台		+44.3%	+46.2%	+44.3%	88台	
スパクラ更新/154kV	－台		23台		－	－	－	23台	
ミニクラッド更新	112バンク		320バンク		+185.7%	+157.4%	※1 +185.7%	320バンク	

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を採用する。

2. その他設備 東京電力PG【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **変電所水害対策**は、2019年の東日本台風（台風19号）被害の知見等を踏まえて、国土交通省地点別浸水シミュレーションシステム等を参考に、当社設備においても被害想定は想定最大規模とし、評価エリアも首都圏のみから当社管内に拡大して、2020年から被害想定を再評価し、600変電所が対象となった。2021年に対策スケジュールを検討し、全箇所を規制期間で実施することは施工力上厳しく、まずは先行評価していた首都圏の75箇所（うち、規制期間が68箇所）を優先し、対策を実施する。
 - ただし、優先的に実施する75箇所については2012年に選定、2015年に水防法が改正されたことを踏まえると、2016年度から実施できたと考えられ、2016年度～2027年度で計画的に実施した場合、75箇所÷12年＝6.25箇所/年となるため、2016年度～2022年度分の**43箇所（＝6.25箇所/年×7年）は、第1規制期間に実施する必然性が認められないことから、第1規制期間の原価として認めないことが妥当ではないか（▲37億円）**。
 - **移動用機器配備**は、従来は停電対応を基本に交通アクセスの良い変電所に集中的に26台を配備していたが、水害対策の知見から、河川氾濫で道路交通不能時の変電所が水没した場合の緊急対応なども想定したレジリエンス強化を目的とした追加配備であることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **変電設備耐震対策**は、中央防災会議にて示された首都直下地震対策大綱等に基づき、優先度を決定しながら対策を進めており、首都中枢機関並びに第3次救急医療機関に供給する154kV以下の変電設備の耐震評価を2018年以降実施し、完了したところから参照期間より対策を実施していることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/2

品目	前回検証結果 （参照期間×査定率）【A】		規制期間 （提出値）【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 （査定後）	
	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）		数量	投資額 （百万円）
変電所水害対策	－ 箇所		68箇所		－	－	－	25箇所	
移動用機器配備	－ 台		14台		－	－	－	14台	
変電設備耐震対策	8 箇所		23箇所		+187.5%	+181.1%	※1 +187.5%	23箇所	
充電池・蓄電池大容量化	280箇所		280箇所		±0.0%	+48.7%	±0.0%	280箇所	
その他	－		－		－	+22.9%	±0.0%	－	
合計	－	67,420	－	123,916	－	－	－	－	115,214

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を採用する。⇒47,794百万円の追加算入を認める

(参考) 東京電力PG【送電】 – 管路・洞道工事 –

(参考) 管路・洞道工事について



3

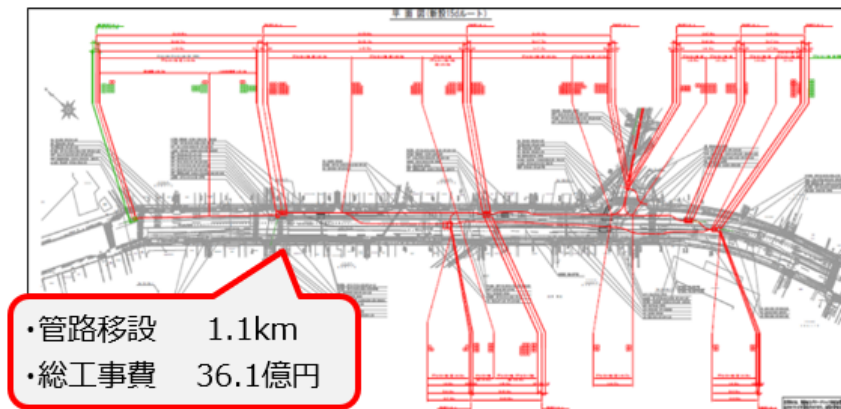
- 管路・洞道工事（新設・移設）は他の項目のような同種繰返し工事ではなく、建設する周囲環境および工事条件によって工事内容および工事費が大きく変動するため、設備量当たりの平均工事単価の設定が困難。
- そのため基幹系統工事と同様に、参照期間との工事量の差異ではなく、**規制期間の全数を対象として工事件名ごとに妥当性を判断**しております。
- 主要工事件名説明書で新設工事35件、移設工事18件が対象。
- 新設工事64.0kmは、再エネ連系・需要家供給工事と、それらの上位系統の増強工事があり、前者は規制期間内に運開申込を受けているもの、後者は将来想定潮流が設備許容容量を超えるため規制期間に工事が必要なものです。
- 移設工事10.0kmは、地中化再開発事業や鉄道事業者等、公共からの要請で規制期間内での竣工を求められているものです。

① ＊ ＊ 土地区画整理事業 A・B 棟管路新設工事



架空送電供給では工事費が高額かつ運開期確保が難しいため、土地区画整理を主導している自治体の道路新設工事と同時に管路布設することで、工期短縮と工事費低減を図ったもの。

② ＊ ＊ 線輸送改良工事に伴う管路移設工事



需要過密地域である東京都心部での移設工事であり、周辺の地下埋設物が輻輳しているため大規模な防護（他社設備を損傷しないよう工事中に保護するもの）が必要となり高額



(参考) 鉄塔部材取替

■ 鉄塔部材取替（79億円⇒200億円）

- 鉄塔の防錆塗装は、溶融亜鉛めっきの防食機能が残存した状態で実施することで期待する塗装寿命を得られ、長期的にみると保全費用削減につながる。
- これまで、経済性や鉄塔建替の改修時期を見極め（期待年数90年程度で建替を考慮）し、未塗装・既塗装鉄塔に分け劣化レベルを定め、部材取替を実施してきた。
- 一方、最適な塗装時期を逸し、腐食が進行した状態で塗装を実施した場合、ケレン品質が十分でないと塗膜下で腐食が進行し、早期に塗装が劣化することが判明。
- ケレン品質向上や塗料の標準化を実施してきたが、それ以前に塗装した鉄塔では劣化が進行して部材取替が必要な状態なものも多く、延命化方策の見直しを図っている。
- 鉄塔の期待年数を90年から120年に見直しするためにも必要な方策である。

【鉄塔の期待年数90年における改修方針】

区分	適用設計基準	亜鉛めっき・塗装劣化レベル※1		
		Ⅲ（3）	Ⅳ（4）	Ⅴ（5）
未塗装鉄塔	旧設計基準（S40以前建設）	塗装	建替	建替
	現行設計基準（S41以降建設）	塗装	部材取替＋塗装	部材取替＋塗装
既塗装鉄塔	旧設計基準（S40以前建設）	塗装	塗装	建替
	現行設計基準（S41以降建設）	塗装	塗装	部材取替＋塗装

※1 未塗装鉄塔：劣化レベルⅢ・Ⅳ・Ⅴ
既塗装鉄塔：劣化レベル3・4・5

【鉄塔の期待年数120年における改修方針】

区分	適用設計基準	亜鉛めっき・塗装劣化レベル※1		
		Ⅲ（3）	Ⅳ（4）	Ⅴ（5）
未塗装鉄塔	旧設計基準（S40以前建設）	塗装	建替	建替
	現行設計基準（S41以降建設）	塗装	部材取替＋塗装	部材取替＋塗装
既塗装鉄塔	旧設計基準（S40以前建設）	塗装	建替※2	建替
	現行設計基準（S41以降建設）	塗装	部材取替＋塗装	部材取替＋塗装

※2 高経年化対策で計上





■ 耐震対策 (0億円⇒73億円)

○首都中枢機関・第3次医療機関における耐震対策費用計上による増

- 耐震対策は、大規模な地震の発生都度、最新知見を織り込んだ耐震対策を実施。特に東北太平洋沖地震発生以降は優先順位に基づき対策を実施。
- 2005年9月中央防災会議で示された首都直下地震対策大綱では、首都中枢機関・3次医療機関の重要設備の電力を1日以内に供給可能とすることなどが定められていることから、都内基幹系変電所の供給ルート確保のため、基幹系については耐震対策工事を実施してきた。
- 今後、首都中枢機関への供給ルート確保のため、154kV以下系統（地方系）の耐震対策費用を計上。

<対策種別ごとの工事費内訳>

項目	対象鉄塔数 (基)	基当たり単価 (百万円)	工事費 (億円)
調査・設計他	(全鉄塔一括)		13
盛土対策	21	100	21
切土対策	24	150	36
液状化対策	29	10	3
合計	74	—	73

工事費は先行実施してきた基幹系統設備での実績単価に基づき、鉄塔規模による補正を考慮のうえ積算。

鉄塔周辺斜面への抑止杭設置例



(参考) 東京電力PG【送電】 – OFケーブルCV化 –

(参考) OFケーブルCV化



5

■ OFケーブルCV化 (45億円⇒173億円 増128億円)

- 2016年10月に発生した新座洞道火災事故の対策として、基幹系統のCV化工事は2045年度までに改修することを経済産業省に報告し、順次計画・実施
- OFケーブル設備は国内メーカーのOFケーブル製造撤退が2025年を目途に予定されており、中長期的な製造・技術維持が困難な状況
- 劣化状況や停電影響を考慮して優先順位付けし、計画的なCV化対策を実施していくことから対策費を計上したため増となった。

1. 残存するOFケーブル設備量 (回線延長)

基幹系	ローカル系		ローカル系 合計
275kV	154kV	66kV	
600km	245km	425km	670km

2021年度末時点

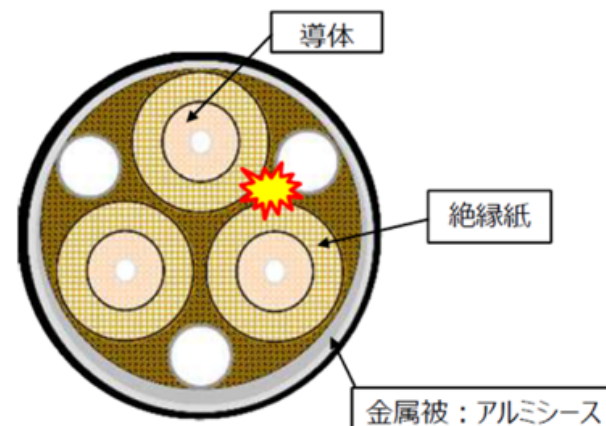
2. CV化工事 過去実績と第一規制期間比較

	参照期間 2017～2021	申請期間 2023～2027	残改修量 2028～2045
基幹系	8.0km/年	11.5km/年	41.7km/年
ローカル系	23.1km/年	34.8km/年	38.2km/年

3. OFケーブル特有のリスク

OFケーブルは、外傷や漏油に伴う絶縁性能低下により短絡が発生した場合、火災発生リスクがある。特に3心ケーブルについては構造上、単心ケーブルよりも短絡となる可能性が高い。

また、火災が発生した場合、同一ルートに布設されている線路も延焼により事故停電のリスクが伴う。



3心OFケーブル

(参考) 地中送電設備のレジリエンス強化



6

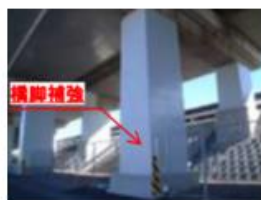
- 橋梁添架管路耐震対策については、2013年の首都直下地震震源見直しに伴う橋梁添架管路部の耐震再評価結果から、基幹系ケーブル損傷による大規模停電リスクが判明したため、規制期間に新たに耐震対策を計画
- 油槽耐震対策については、首都直下地震対策大綱にて、首都中枢機関・第3次医療機関（以下、首都中枢機関）の重要設備の電力を1日以内に供給可能とすることなどが定められていることから、地震発生後、首都中枢機関へ1日以内に供給可能な対策とする必要があるため
- 調整所水害対策については、激甚化する自然災害により変電所が浸水する事例が発生したため、地中ケーブルの油圧システムや冷却システムが設置されている調整所についても規制期間に水害対策を計画

橋梁添架管路耐震対策

水平力分担構造による支承損傷防止



水平力分担構造による支承損傷防止



油槽耐震対策

油槽基礎をモルタル補強し、転倒防止



調整所水害対策

配電盤嵩上げ



防水扉



入口防水板



(参考) 東京電力PG【送電】 – 災害対策 – 2 / 2

<油槽耐震対策>

対策開始に至る時系列は以下のとおり。

2005年9月 中央防災会議「首都直下地震対策大綱」制定。

⇒これをうけて、社内会議「防災対策委員会」を設置し、耐震評価。

2013年12月 中央防災会議が首都直下地震震源見直し公表

⇒基幹系統を優先して概略耐震評価、耐震対策を実施。

2018年9月 基幹系統対策を踏まえ、154 kV以下首都中枢機関供給ルート of 耐震概略評価開始

⇒概略耐震評価を踏まえた系統評価を2020年まで実施。

2021年 系統評価を受けて対策要否を検討。

上記の時系列で耐震対策を検討していたため、154 kV以下ローカル系統の油槽耐震対策は規制期間から対策をすることとなった。

<調整所水害対策>

・2012年の中央防災会議において、「首都圏大規模水害対策大綱」が公表されたことから、対象となる荒川・利根川の河川が氾濫した際の各設備への被害想定および復旧期間について評価し、調整所浸水直後、主回路への影響なしの結果となったため、対策は実施していなかった。

・その後、2017年に水防法が改正され、被害想定について計画規模相当（1/200年確率の降雨量）から想定最大規模（1/1000年確率の降雨量）に見直されたこと、および2019年に変電所が浸水する事例（台風19号）を受け、2020年から被害想定を再評価。

・その結果、調整所浸水により長時間、冷却設備が停止した場合、送電容量抑制の恐れがあること判明したが、2022年まで対策方法の検討を実施していたため、参照期間には対策を実施していなかった。

(参考) 東京電力PG【変電】 – 変電所新設・移設 –

(参考) 変電所新設・移設工事について



10

- 変圧器関連工事のうち、変電所新設・移設工事は、建設する周囲環境および工事条件によって工事内容および工事費が大きく変動するため、設備量当たりの平均工事単価の設定が困難。
- そのため基幹系統工事と同様に、参照期間との工事量の差異ではなく、**規制期間の全数を対象として工事件名ごとに妥当性を判断**しております。
- 主要工事件名説明書で新設工事11件、移設工事3件が対象。
- 新設工事は、再エネ連系・需要家供給による今後の潮流想定を行った結果、既設設備容量の超過が見込まれるため規制期間内に設備対策が必要なものです。
- 移設工事は、老朽化した建物所有者からの移転要請などにより、規制期間内に変電所を移設する必要があるものです。

③ (仮称) 一次 ** 変電所新設工事



(参考) 東京電力PG【変電】 – 保護装置設備更新 –

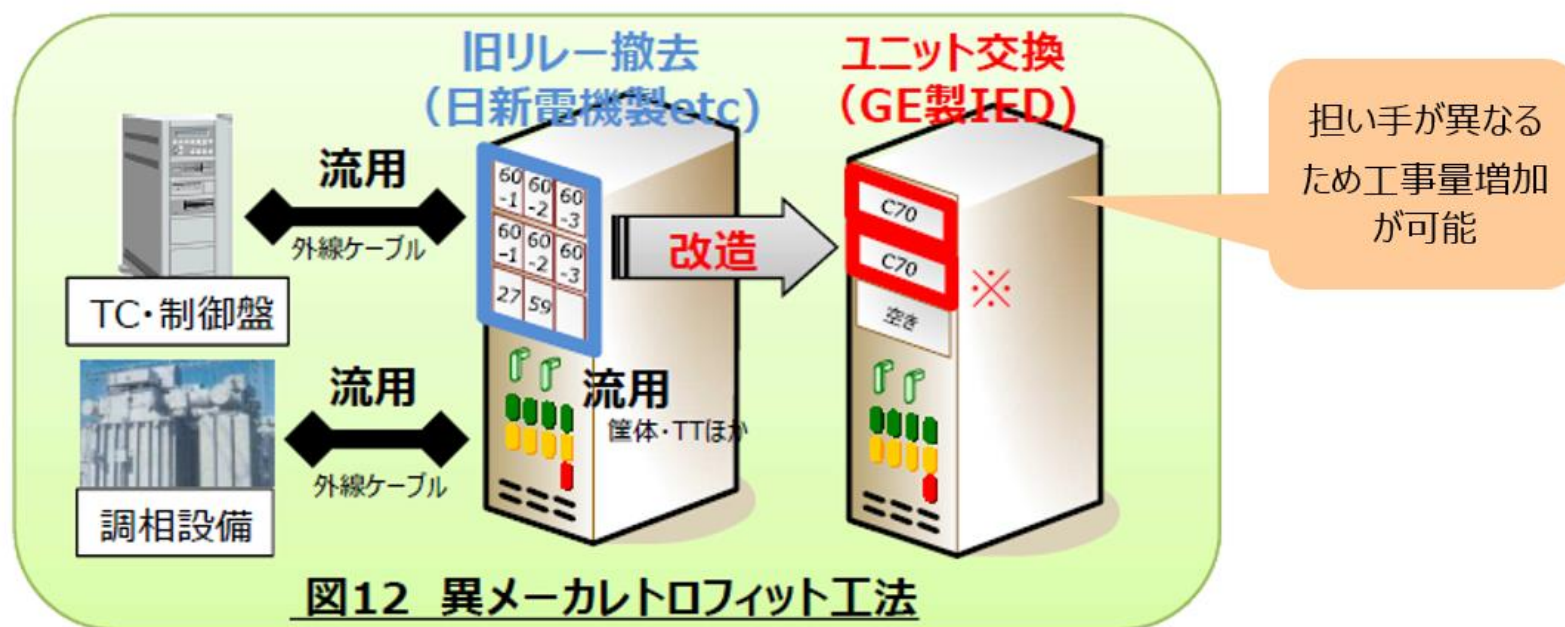
(参考) 保護装置設備更新について



14

- 保護装置は、1990年代に大量導入した装置が保守期限切れを迎えており、現状の施工力（約240面／年）では保守期限切れは解消出来ず今後も増加。機能維持のために保守契約を結ぶ必要があり追加費用が発生。保守期限切れを解消するため、合理化（レトロフィット等）をはかった上で工事量を増加（約290面／年）し、第二規制期間（2032年度）までに適正化を図ることから、規制期間の工事量が増加。

<レトロフィット工法>



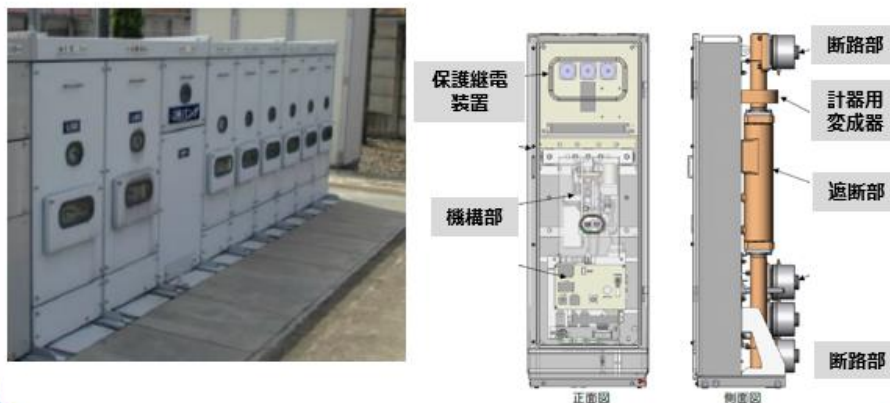
(参考) 東京電力PG【変電】 – スパクラ、ミニクラッド –

【東京】 ミニクラッド (MC) ・スーパークラッド (SPC)

- ミニクラッドおよびスーパークラッドについては、配電用変電所に用いられ、特徴としては、電気が通る充電部が隠蔽されていること、非常にコンパクトであることが挙げられます。

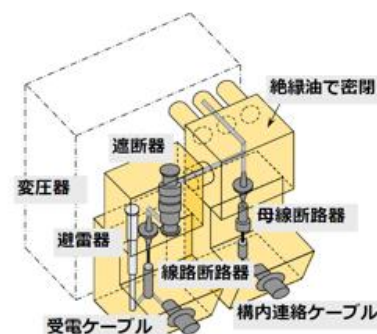
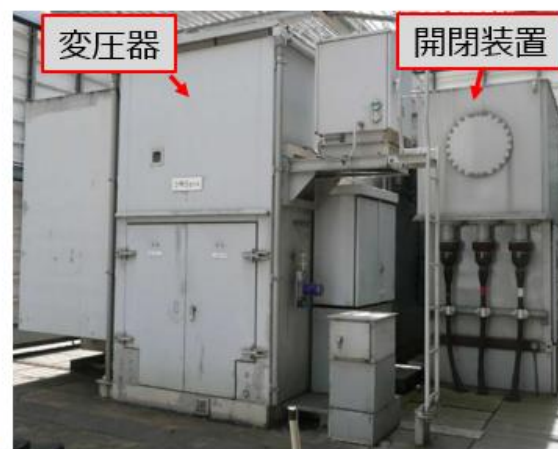
縮小型開閉装置 (Mini Clad) … MC

- 電圧階級別に6.6kVと22kV用があり、構造は樹脂主体の絶縁物を使用した開閉装置で、変圧器以外の変電所を構成するのに必要な遮断器や保護継電装置、計器用変成器といった設備が組み込まれている。
- 電気が通っている充電部は、全て隠蔽されているため、飛来物が充電部に接触したり、あるいは人間が充電部に接触して起こす事故がなくなるとともに、設備全体が大きく縮小された。



スーパークラッド (Super Clad) … S P C

- スーパークラッドは、変圧器と固体絶縁開閉装置（電導体を樹脂など固体絶縁物を使用して包み込んだ開閉装置）を一体化させた超縮小形変電設備をいい、非常にコンパクトに作られている。
- 特に用地取得が困難な市街地の配電用変電所などに多数採用されている。



(参考) 東京電力PG【変電】 - 移動用機器 -

〈移動用機器〉

Q: 今までは何台で, どのような影響評価の結果, 規制期間の14台につながるのか

A: 過去については, 事故対策(停電対応)を基本に供給エリア全体を3分割し交通アクセスのよい変電所に集中的に配備する考えであった。

移動用機器配備数: 26台 (154kV: 4台, 66kV: 22台)

今後は水害による河川氾濫で道路通行不能時の緊急対応なども想定し, 移動用機器による早期復旧を可能とするように各エリアに面的に配備

〈事故対策による配備イメージ〉



- 移動用機器設置拠点から各所へ融通する点的配備であった

〈水害対策による追加配備イメージ〉



- 河川分断の影響を考慮し移動用機器を面的に配備(上図赤帯箇所)する計画

(参考) 東京電力PG【変電】 – 変電所水害対策 – 1 / 2

- 2012年の中央防災会議において、「首都圏大規模水害対策大綱」が公表されたことから、対象となる荒川・利根川の河川が氾濫した際の各設備への被害想定および復旧期間について評価（75変電所）
- その結果、復旧に時間を要する基幹系変電所のリレー関係の設備を最優先で対策する必要があるとのことから、対象となるリレー関係の設備が設置してある建物の防水対策を実施。（＝建物のためその他費用のうち、変電費ではなくその他が中心。電源ケーブル貫通部に粘土状のネオシールと呼ばれる部材を詰める簡易止水対策も実施しているが、規制期間の機器の嵩上げ工事とは根本的に異なる工事。なお、リレー盤は浸水被害を受けると交換以外の手が無く、製作に半年～1年程度要することから、機器の嵩上げよりもリレー盤を優先的に保護する考えであった）
- その間、水防法が改正され、被害想定について、計画規模相当（1/200年確率の降雨量）から想定最大規模（1/1000年確率の降雨量）に見直されたこと、および2013年、2019年の台風による浸水被害を受けたことから、当社設備においても被害想定は想定最大規模とし、評価エリアも首都圏のみから当社管内に拡大して、2020年から被害想定を再評価（75⇒600変電所超）。
- 2021年に対策スケジュールを検討し、全箇所を規制期間で実施することは施工力上厳しく、まずは先行評価していた首都圏の75箇所（うち、**規制期間が68箇所**）を優先する考え
- これまで、上記の建物防水対策や過去台風被害のあった変電所の水害対策を実施しているものの、本格的な展開は初であるため、モデルケース的に、2021年、2022年に数か所ずつ水害対策工事を実施し、設計・施工面等の課題を評価する考えであった
- 優先変電所の水害対策工事の知見を活用し、残りの変電所についても今後対策を展開する予定
- なお、変電所の水害対策完了までには長期間を要するため、2019年より簡易な浸水対策や対策要の材料等を配備している（既に完了）



(参考) 変電所水害対策について

- 嵩上げを中心とした水害対策は、浸水位が立地や変電所の形態（下、半地下、屋内、半屋内、屋外等）、嵩上げる対象物の重量等の様々な要因で工事費が対象物・地点毎に異なることから、個別積算としております。そのため、算定にあたってはそうした環境要素を調査し、類似環境例があれば過去実績値を参照しつつ計画に反映しています。

ミニクラッドの嵩上げ事例



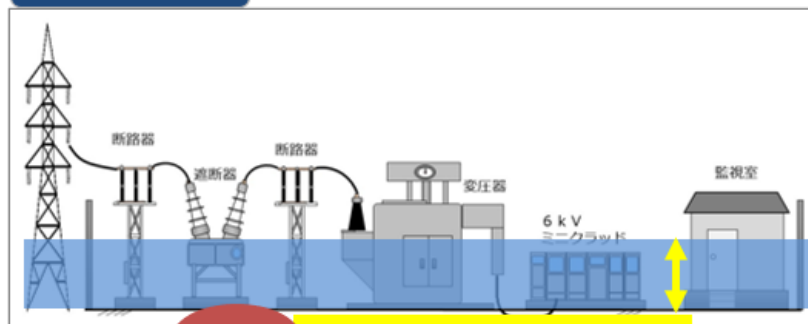
このため次の3ステップで検討を進めております

STEP1

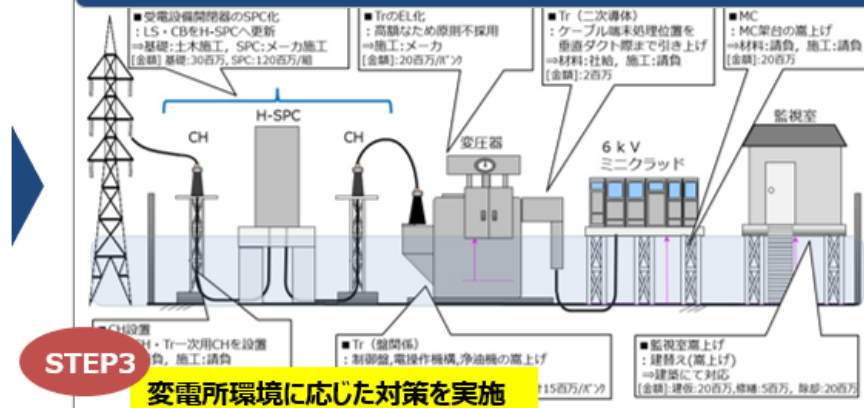
首都圏大規模水害へ影響のある変電所について、形態や電圧について事前調査を実施し、環境に応じた対策を検討

変電所形態	変電所（スペース上抜粋して掲載）規制期間は68箇所
地下	具体的な変電所名称は セキュリティ面から非公開
半地下	
屋内	
半屋内・屋外	
屋外	

対策前のイメージ



対策後のイメージ（金額は代表例で、実際は地点毎に算定）

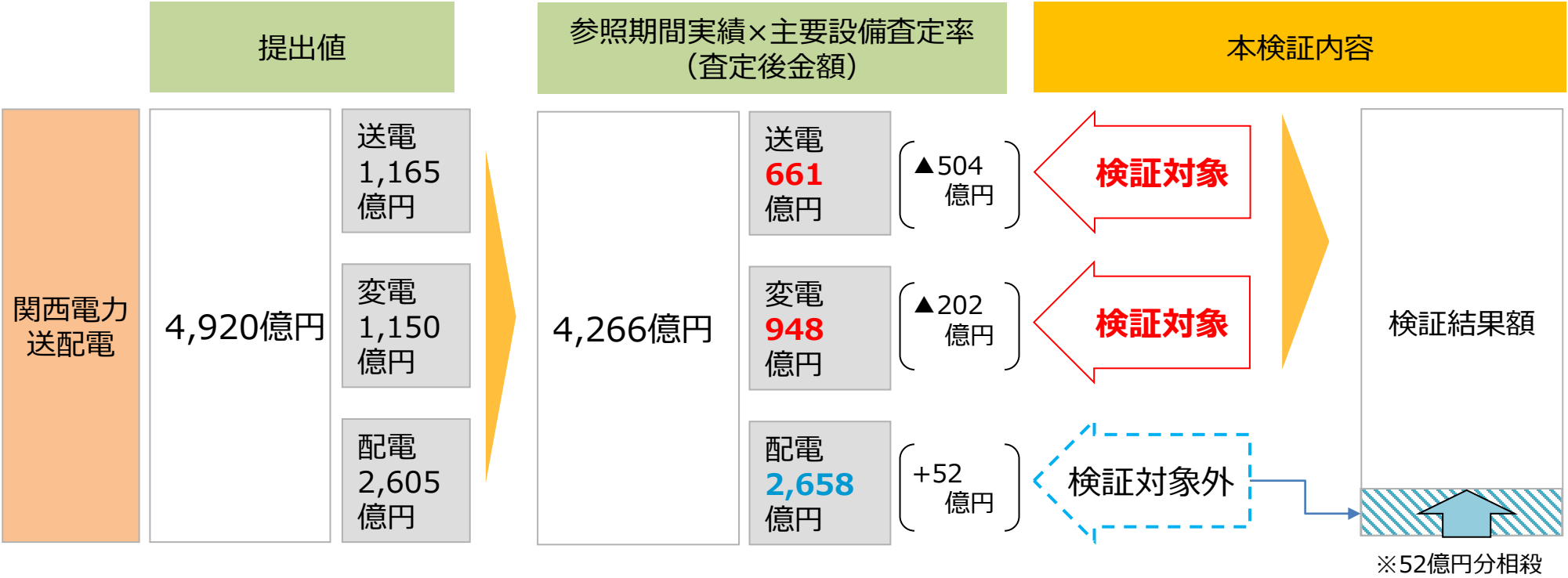


関西電力送配電の検証結果

関西電力送配電の検証にあたって

- 関西電力送配電におけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 関西電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 4

- 主要設備の増加率を主要設備に付随するその他設備の許容増減率とし、検証を行った結果、以下のとおりとなった。

①：主要設備の増加率(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
鉄塔	316基	611基	+93.4%
送電線※1	121km	303km	+150.4%
地中ケーブル	714.4km	669.6Km	▲6.3%

※1 送電線更新物量は、原則、その他設備と同時改修を実施する鉄塔同時改修分を計上。

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔	フェンス・敷地コンクリート	108基		206基		+90.7%	+114.3%	+90.7%	206基	
	用地費	316基		611基		+93.4%	+144.4%	+93.4%	611基	
送電線	がいし・架線金具	1,046箇所		2,177箇所		+108.1%	+168.0%	+108.1%	2,177箇所	
	架空地線	68km		209km		+207.4%	+221.3%	+150.4%	170km	
合計		—	6,360	—	15,756	—	—	—	—	12,875

⇒6,515百万円の追加算入を認める 52

2. その他設備 関西電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **新架空化設備**については、33kV以下の鉄塔建替時は、鉄塔方式と新架空（電柱＋被覆線）方式による改修を採算比較し、コスト面にて有利となったものについては、新架空方式を採用している。新架空化方式のコスト優位性がある案件が、参照期間と比較し多かったため、新架空化設備の物量が増加していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - ・ 計画している新架空設備（地中化分含む18.2km）を鉄塔方式にて構築した場合は、鉄塔90基が必要となる。鉄塔方式と新架空方式を比較した結果は以下のとおりであり、コスト優位性があるため、新架空方式の採用に至っている。
鉄塔方式：90基*0.56億円/基＝50.4億円
新架空方式（架空）：15.4km*0.6億円/km＝9.2億円
新架空方式（地中）：2.8km*3.0億円/km＝8.4億円（地中ルート構築に係る費用（資材費、工事費等）を個別に算出）
新架空方式合計：9.2+8.4＝17.6億円⇒**鉄塔方式と比較してコスト優位となるため採用**

③：②以外のその他設備の検証結果 1/3

品目	前回検証結果 （参照期間×査定率）【A】		規制期間 （提出値）【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 （本検証後）	
	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）		数量	投資額 （百万円）
鉄塔（リスク算定対象外）	46基		33基		▲28.3%	▲28.9%	※1 ▲28.3%	33基	
電線（リスク算定対象外）	156km		146km		▲6.4%	+14.1%		146km	
新架空化設備（新架空）	3.0km		15.4km		+413.3%	+420.8%		15.4km	
新架空化設備（地中化）	－		2.8km		－	－		2.8km	
がいし・架線金具	5,930箇所		4,615箇所		▲22.2%	+0.2%		4,615箇所	

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を適用する（▲28.9%）。

2. その他設備 関西電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 3 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **管路の大型拡充**については、大阪万博関連工事、関空線増強工事、データセンター供給工事による増加であり、主要工事件名説明書にて投資量の妥当性を確認済のため、**数量の増加は妥当**である。
 - **管路のその他拡充**については、再生可能エネルギー発電設備との系統連系に伴う拡充管路工事の増加（+4.0km）の影響であり、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/3

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
架空地線		350km		180km		▲48.6%	▲46.1%	▲48.6%	180km	
フェンス・敷地コンクリート		170基		10基		▲94.1%	▲87.3%	▲94.1%	10基	
管路	大型拡充※1	－km		16.6km		－	－	－	16.6km	
	その他拡充	7.4km		11.4km		+54.1%	+57.5%	+54.1%	11.4km	
	更新	25.3km		30.5km		+20.6%	▲0.2%	※2 +20.6%	30.5km	

※1 大阪万博関連工事・関空線増強工事・データセンター供給工事

※2 数量が増加している一方で投資額は減少しているため、投資額の減少率を採用する（▲0.2％）。

2. その他設備 関西電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 4 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **OFケーブルCV化/154kV**：大阪万博供給のために154 k V系統の増強が必要であり、10km超の154kVOF線路が対象となること及びPCB特措法に基づく微量PCB含有OFケーブルの処理期限（2026年度末）に向けて、CVケーブルへの更新が最盛を迎えることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **大阪万博関連工事**：夢洲開閉所の新設であり、金額については投資する設備毎の費用を積み上げて算定している。構成される設備としてはガス絶縁開閉装置、配電盤・保護盤およびその他設備（電力ケーブル・制御ケーブル・機器基礎他）がある。過去実績を踏まえた費用となっていることから、**規制期間の提出値の投資額に対して主要設備の査定率を乗じることとしてはどうか。**

③：②以外のその他設備の検証結果 3/3

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
OFケーブル CV化	77kV	123.5km		90.6km		▲26.6%	+16.6%	▲26.6%	90.6km	
	154kV	55.5km		75.5km		+36.0%	+87.1%	+36.0%	75.5km	
大阪万博関連工事		－件		1件		－	－	－	－	
合計		－	50,941	－	73,871				－	66,262

⇒15,320百万円の追加算入を認める

2. その他設備 関西電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 3

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。
 - 変圧器に付随して増加する品目については、変圧器の減少率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の減少は妥当である。
 - 遮断器に付随して増加する品目については、遮断器の減少率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の減少は妥当である。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
変圧器	311台	227台	▲27.0%
遮断器	139台	124台	▲10.8%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証 許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	電力ケーブル、 制御ケーブル他	311台 相当数※1		227台 相当数量		▲27.0%	▲33.0%	※2 ▲27.0%	227台 相当数量	
遮断器	電力ケーブル、 制御ケーブル他	139台 相当数量		124台 相当数量		▲10.8%	▲19.1%	※2 ▲10.8%	124台 相当数量	
合計		–	4,842	–	3,277	–	–	–	–	3,277

※1 設備の更新に関連して増加する複数設備（制御ケーブル、電力ケーブル、基礎等）を一式で表したものの。
⇒▲1,565百万円の追加算入とする

※2 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を適用する（▲33.0%、▲19.1%）。

2. その他設備 関西電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **ガス絶縁開閉装置（GIS）及びキュービクル（CUB）**：1970～1990年代に建設された設備の高経年化に伴い、更新するものであることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **保護リレー**：標準改良周期（30年）を迎える高経年化設備の増加に伴い、更新するものであることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **変電所水害対策**：昨今、水害の激甚化やそれを受けた水防法等の改正等により、2021年までに各自治体におけるハザードマップの見直しが進み、水害リスクが顕在化してきたため、今後対策を講じていくもの。現時点で水害リスクが顕在化している変電所約350箇所に対して優先順位をつけながら対策を講じていく予定であり、第1規制期間においては100箇所、第2規制期間以降についても同程度の変電所に対して対策を実施することから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 1/2

品目	前回検証結果 （参照期間×査定率）【A】		規制期間 （提出値）【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 （本検証後）	
	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）		数量	投資額 （百万円）
ガス絶縁開閉装置（GIS）	1121ユニット		3131ユニット		+179.5%	+81.7%	※1 +179.5%	3131ユニット	
キュービクル（CUB）	116バンク		327バンク		+181.9%	+81.6%	※1 +181.9%	327バンク	
GIS/CUBに関連する電力 ケーブル・制御ケーブル他	1121ユニット 116バンク 相当数量		3131ユニット 327バンク 相当数量		+179.5%	+134.2%	※1 +179.5%	3131ユニット 327バンク 相当数量	
保護リレー	754 ユニット		868 ユニット		+15.1%	+15.7%	+15.1%	868 ユニット	
変電所水害対策	－か所		100か所		－	－	－	100か所	

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を適用する（+81.7%、+81.6%、+134.2%）。 57

2. その他設備 関西電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **移動用変電所配備**：水害の激甚化やそれを受けた水防法等の改正等を踏まえ、レジリエンスの観点から非常災害において地域間連系が困難になることを想定し、関西一円に分散配置するための台数として8台を設定していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **配電塔の高経年化対策**：経年劣化の分析結果を踏まえ、絶縁紙の劣化傾向が見受けられる配電塔11基に対して2～3基/年で取替を進める計画となっており、**数量の増加は妥当**である。
 - **PCB改修**については、PCB含有機器の取替に関するものであり、2026年の期限に向けて計画的に取り換える計画となっており、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/2

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間（本検証後）	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
移動用変電所配備		－台		8台		－	－	－	8台	
配電塔	PCB改修	－台		144台		－	－	－	144台	
	高経年対策	1台		11台		+1,000%	+293.8%	※1+1,000%	11台	
特高屋 内変圧 器室	特高変圧器 PCB改修	3台		28台		+833.3%	+828.5%	※1+833.3%	28台	
	その他変圧器 PCB改修	67台		28台		▲58.2%	▲48.4%	▲58.2%	28台	
	高経年対策	7台		14台		+100.0%	+86.4%	※1+100.0%	14台	
合計		－	29,414	－	56,745	－	－	－	－	56,677

※1 数量の増減率> 投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を適用する（+293.8%、+828.5%、+86.4%）。
⇒27,263百万円の追加算入を認める

(参考) 関西電力送配電【送電】 - 架空送電設備におけるその他設備概要 -

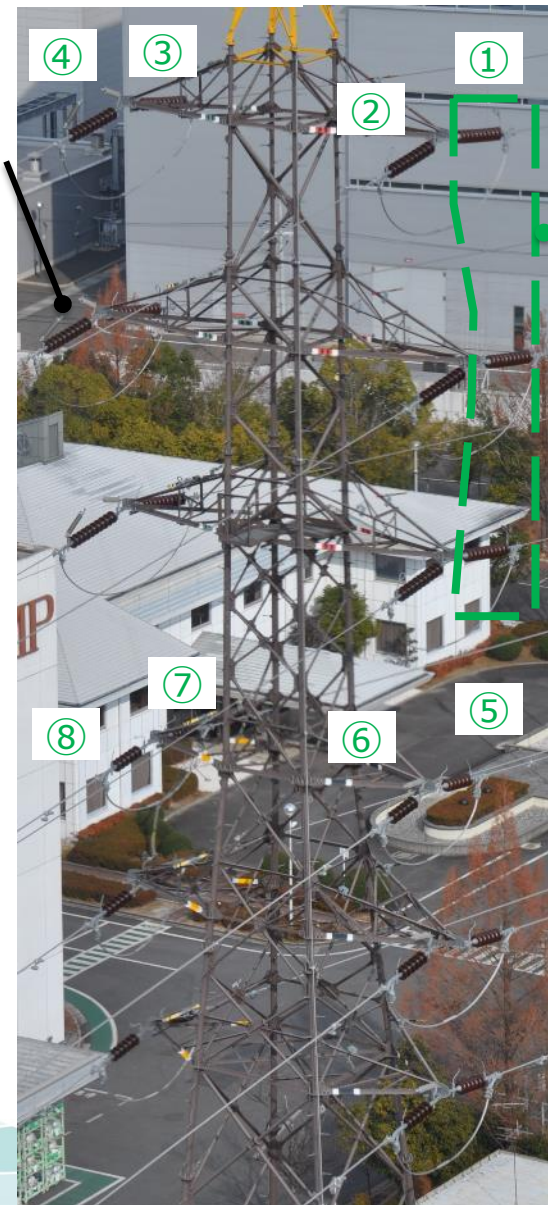


がいし・架線金具

フェンス・敷コン
・1基計上

敷地コンクリート

(拡大写真)



がいし・架線金具
・3セット(相)を
1箇所として計上

(例)
写真の鉄塔におけるすべての
のがいし・架線金具を改修
した場合、8箇所となる。

(参考) 関西電力送配電【送電】 - フェンス・敷地コンクリート -

- フェンス・敷地コンクリートにおいては、申請期間の物量は、過去実績と比較し減少していますが、鉄塔建替と同時に実施する鉄塔同時改修物量が大幅に増加しております。
- 過去(2017～2021)実績より、鉄塔同時改修時の単価は単独改修時の約2倍であり、鉄塔同時改修物量の増加に伴い、費用増となっており、申請期間において、**401百万円**が追加で必要となります。

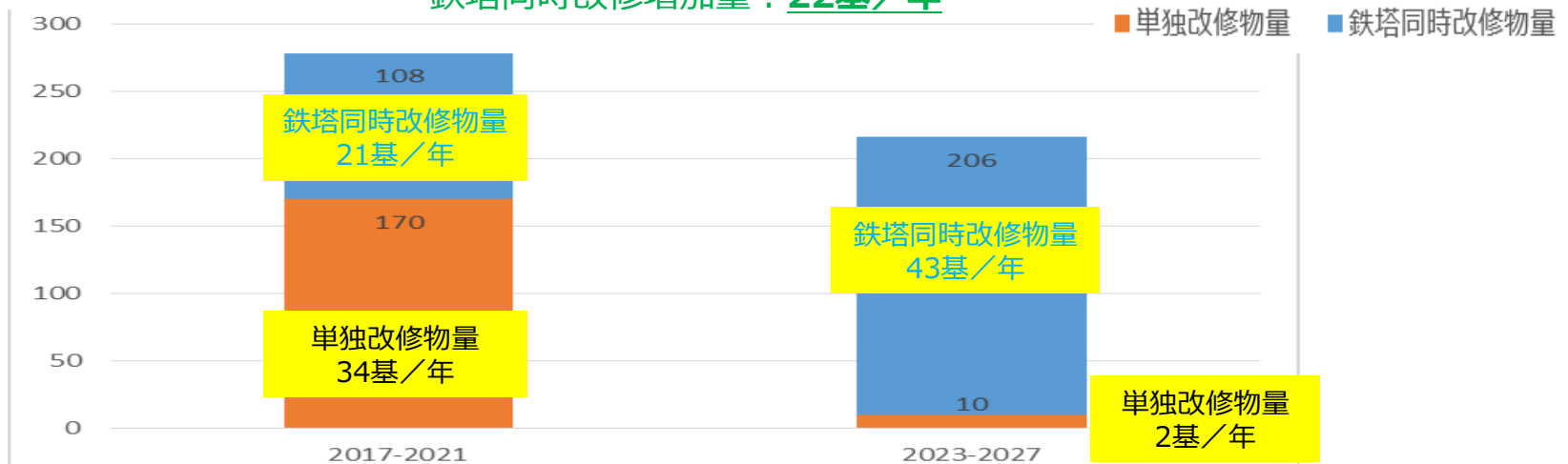
(基)

フェンス・敷地コンクリート改修物量

鉄塔同時改修増加量：22基／年

【凡例】

■ 単独改修物量 ■ 鉄塔同時改修物量



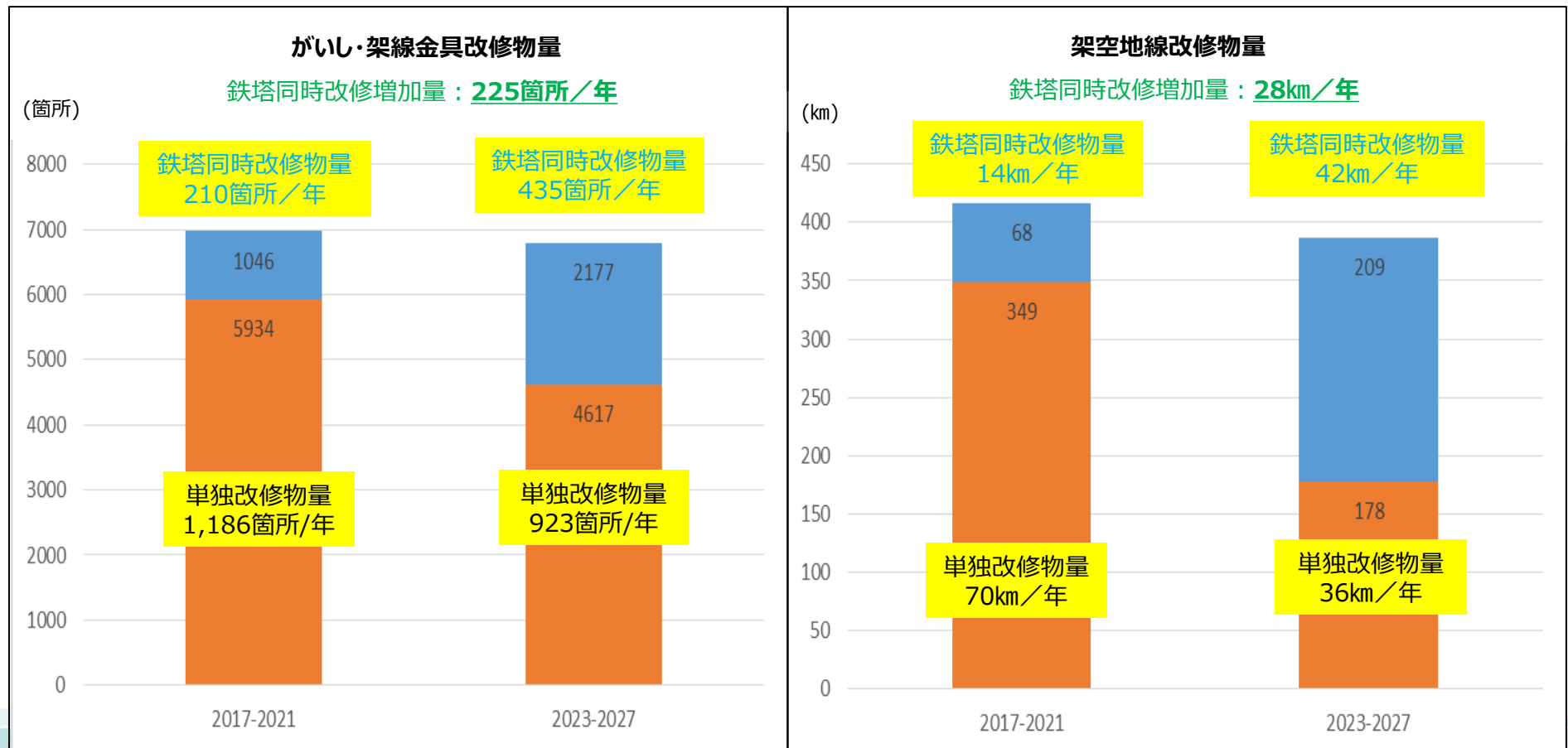
種別	区分	参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		①費用 [百万円]	物量 [基]	費用 [百万円]	物量 [基]	②物量 増加率	①×② 必要費用 [百万円]	
フェンス・ 敷地 コンクリート	単独改修	1,894	170	—	10	▲94.1%	▲1,782	
	鉄塔同時改修	2,407	108	—	206	+90.7%	+2,183	鉄塔改修物量増による
	合計	4,301	278	5,192	216	—	+401	

(参考) 関西電力送配電【送電】 – がいし・架線金具、架空地線 –

- がいし・架線金具、架空地線においては、申請期間の物量は、過去実績と比較し同水準ですが、鉄塔建替と同時に実施する鉄塔同時改修物量が大幅に増加しております。
- 過去実績(2017～2021)より、鉄塔同時改修時の単価は単独改修時の2.5倍であり、鉄塔同時改修物量の増加により、費用増となります。

【凡例】

■ 単独改修物量 ■ 鉄塔同時改修物量

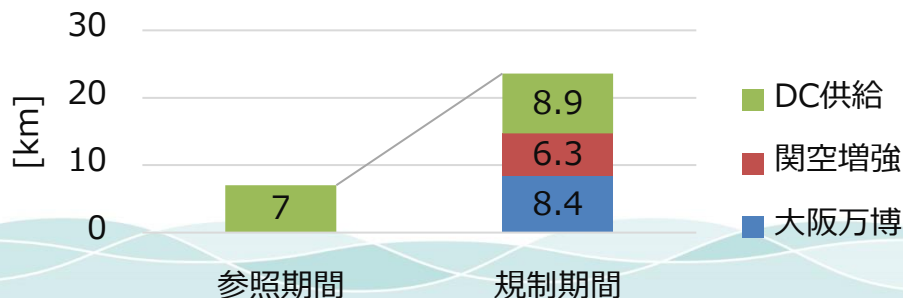


(参考) 関西電力送配電【送電】 - 管路 (大型拡充) -

- 管路の物量は、大阪万博開催に伴う供給線構築をはじめとした大型管路工事を伴う拡充工事の増加や、至近のデータセンター供給申込み増加に伴い、増加しております。
- 物量増加を踏まえると、規制期間について、13,562百万円が追加で必要となります。

工種		参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		費用 [百万円]	物量 [km]	費用 [百万円]	物量 [km]	物量 増加率	必要費用 [百万円]	
大型 拡充	大阪万博関連工事	—	—	7,668	8.4	—	+7,668	
	関空線増強工事	—	—	3,747	6.3	—	+3,747	
	DC供給工事	3,425	7.0	5,572	8.9	+27.1%	+2,147	DC供給案件の増規制期間 工事が参照期間工事と比較 し増加
計		3,425	7	16,987	23.6	—	+13,562	

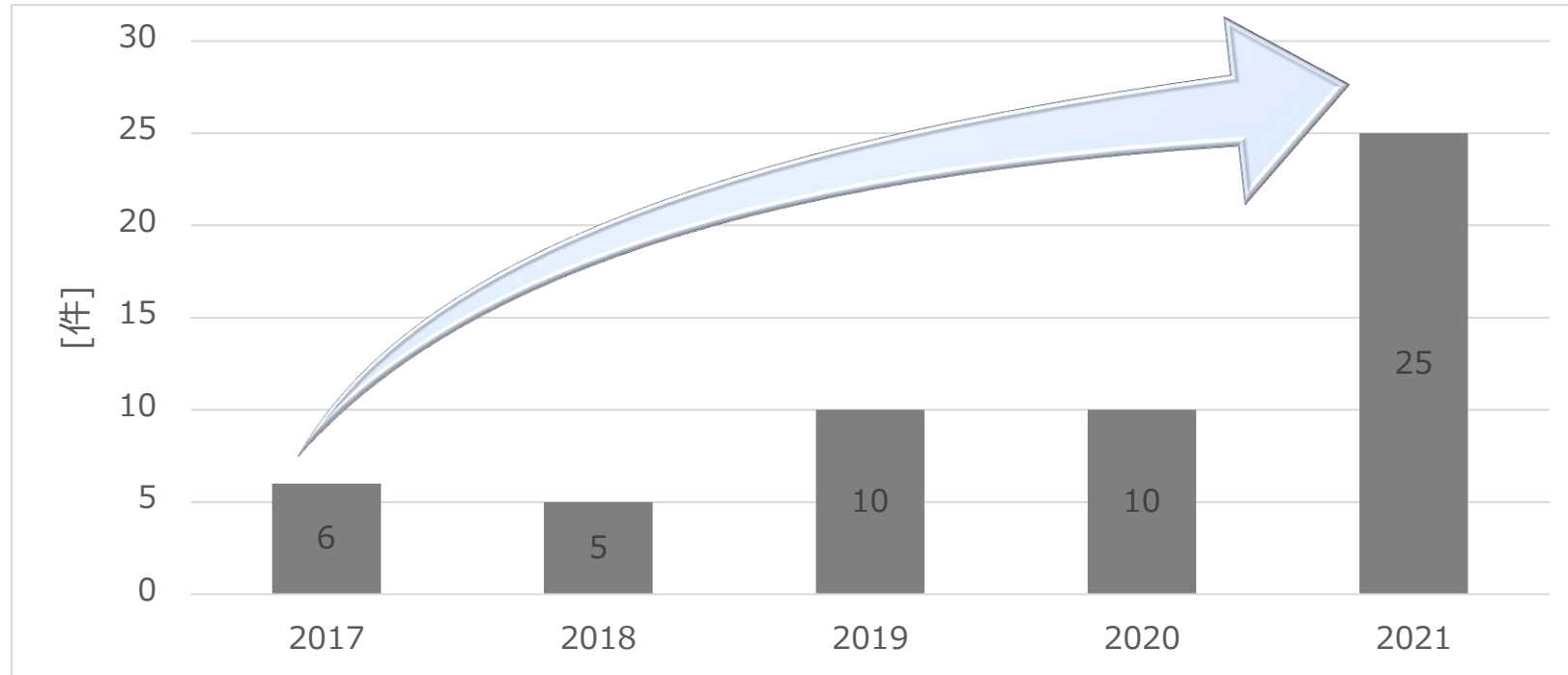
<大型拡充案件別管路物量推移>



(参考) 関西電力送配電【送電】 - 管路 (大型拡充、DC供給工事) - 1 / 2

- 参照期間5ヶ年で56[件]、平均11[件/年]程度の契約申込がありました。
- 年度毎の契約申込件数の推移としては、至近年で増加傾向であることがわかります。

＜当社におけるデータセンター供給線契約申込件数＞

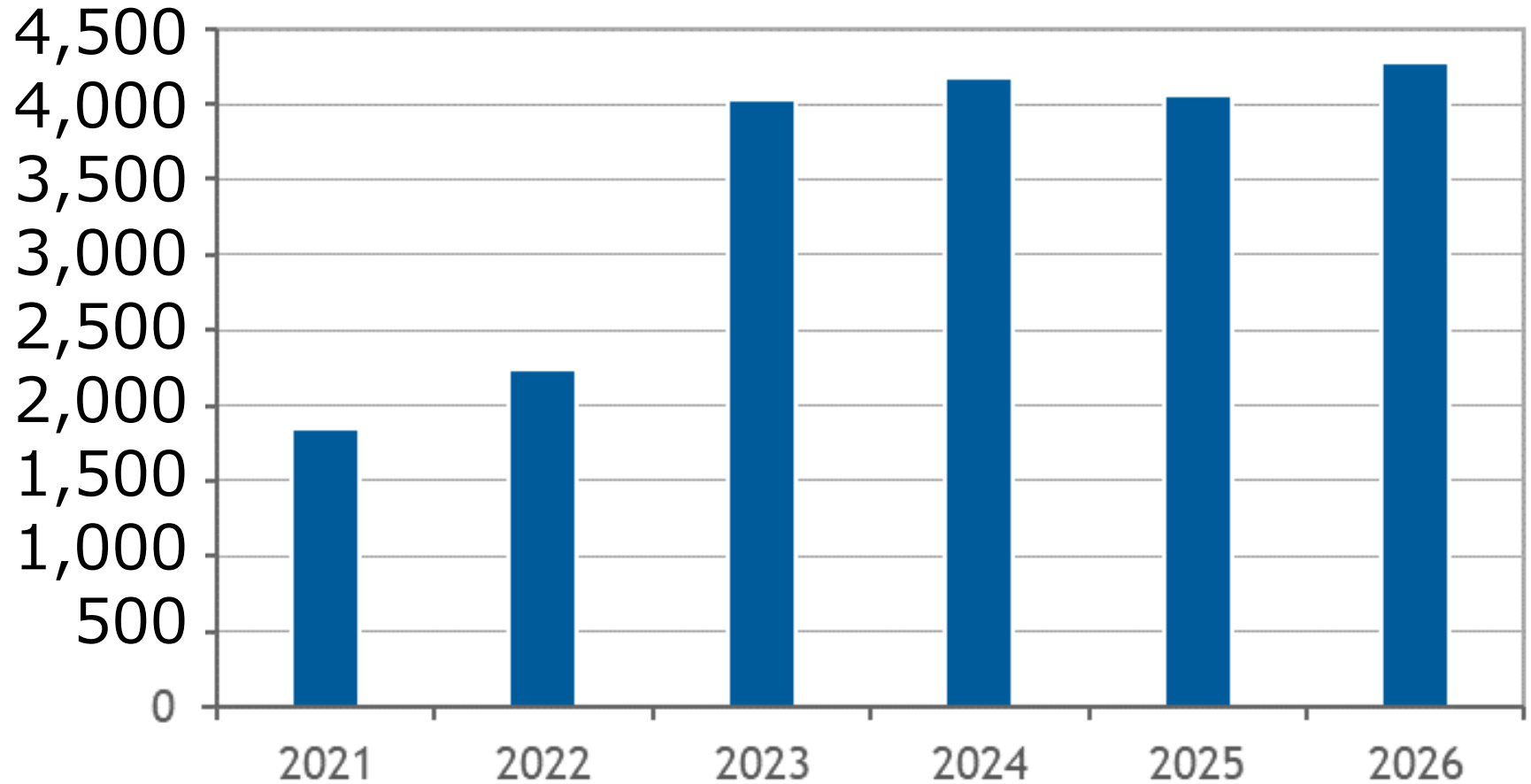


(参考) 関西電力送配電【送電】－管路（大型拡充、DC供給工事）－ 2 / 2

- 当面、データセンター建設投資（≒供給検討件数）は高水準で推移する見通しです。

<国内データセンター建設投資予測>

(億円)



出典：IDC 国内データセンター建設投資予測（2022年5月31日）

<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prJPJ49145522>

(参考) 関西電力送配電【送電】 - 新架空化設備 -

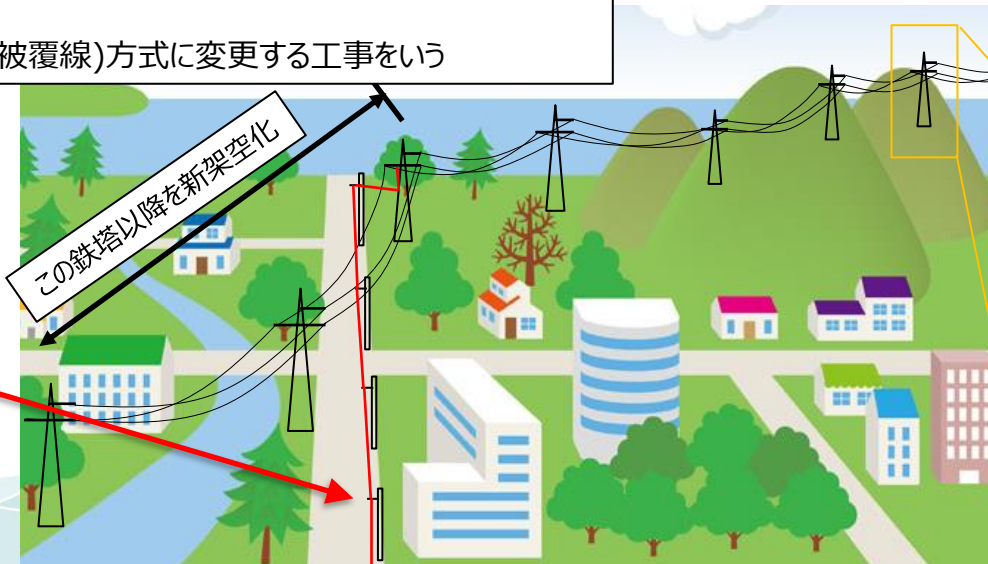
- 33kV以下の鉄塔建替時は、鉄塔方式と新架空（電柱＋被覆線）方式による改修を採算比較し、コスト面にて有利となったものについては、新架空方式を採用しております。
- 規制期間においては、新架空化設備の物量が増加していることに加え、新架空化ルートの一部を地中化する必要があり、1,613百万円が追加で必要となります。

種別	区分	参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		①費用 [百万円]	物量 [km]	費用 [百万円]	物量 [km]	②物量 増加率	①×② 必要費用 [百万円]	
新架空	新架空	179	3	895	15.4	+413.3%	+740	新架空化物量増による
	地中化	—	—	873	2.8	—	+873	新架空ルートの一部 地中化による
	合計	179	3	1,768	18.2	—	+1,613	

新架空化とは

・鉄塔方式から新架空（電柱＋被覆線）方式に変更する工事をいう

新架空方式

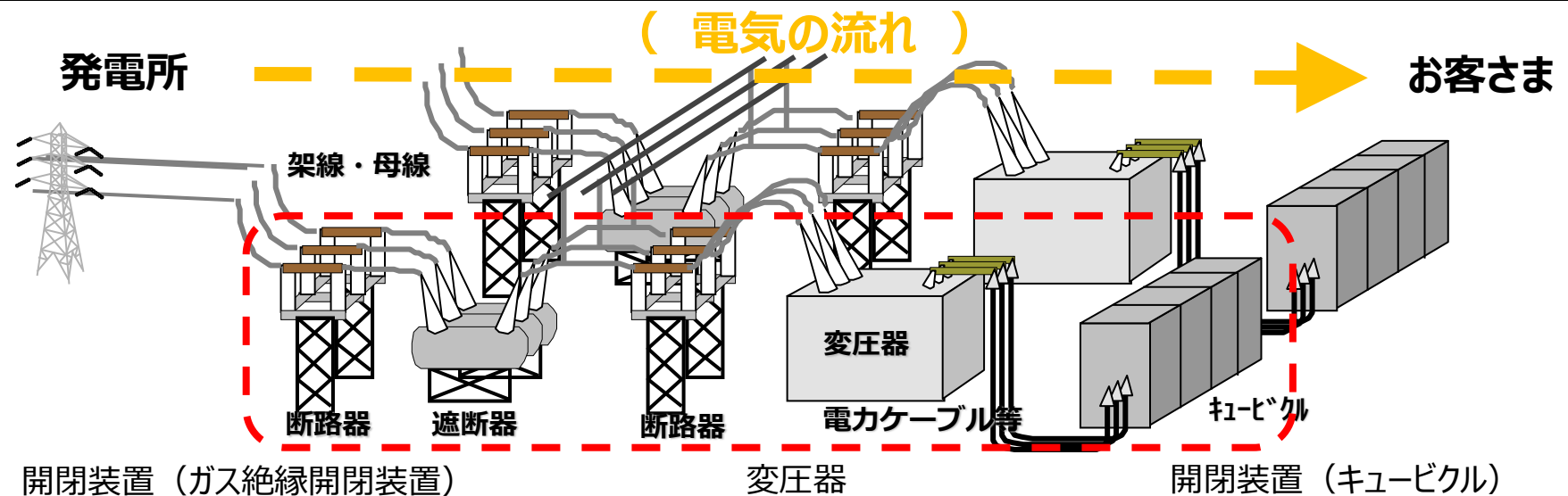


鉄塔方式



（参考）関西電力送配電【変電】 – 変電所・開閉所の設備構成および改修計画の策定 –

- 変電所および開閉所は様々な設備で構成されており、それぞれの役割を果たす主な機器は電圧を変換する変圧器や主要事故を切り離す開閉装置（遮断器、ガス絶縁開閉装置およびキュービクル）があります。
- 高経年化した設備を改修する際には電気の流れを止めるため、それらに接続される電力ケーブルや架線・制御ケーブル等を含めて協調して改修することで、変電所全体の効率的な高経年化対策の実施に努めております。

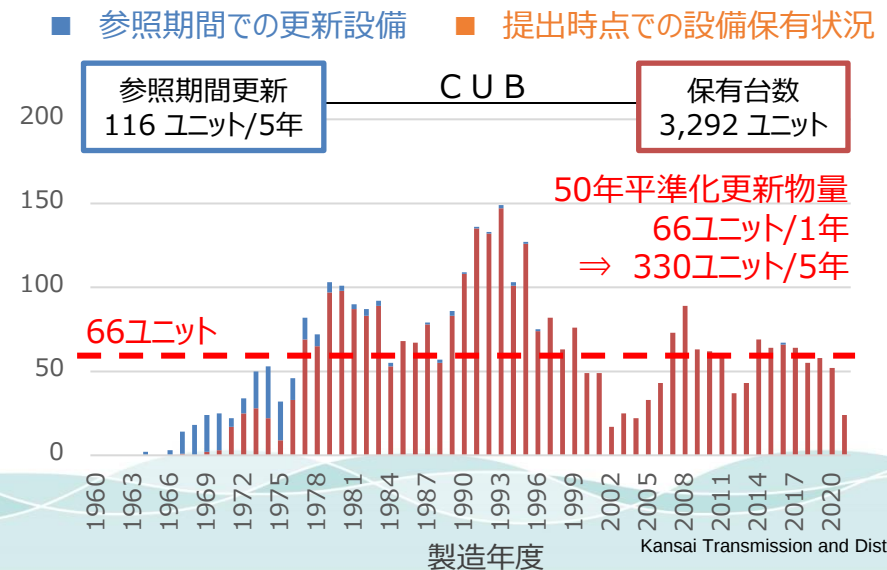
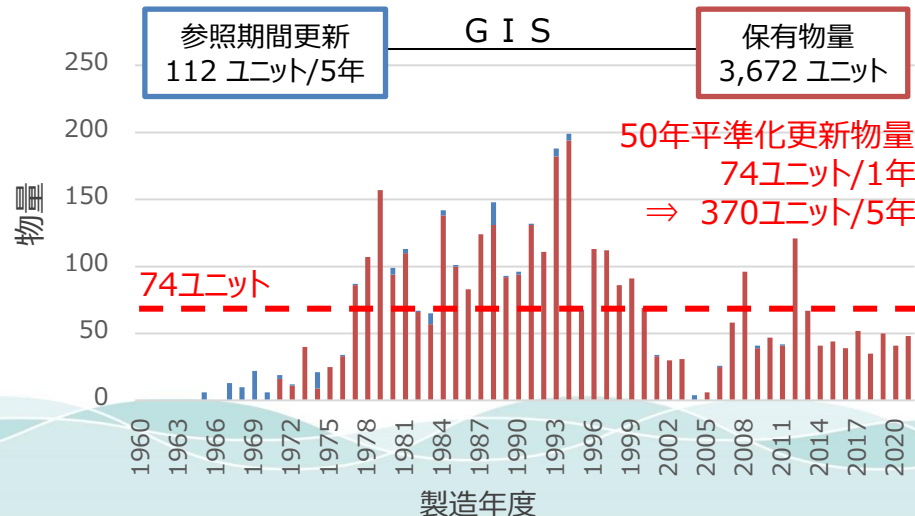


(参考) 関西電力送配電【変電】 – GIS、CUB –

- ガス絶縁開閉装置（GIS）およびキュービクル（CUB）は1970～1990年代に建設された設備の高経年化に伴い、更新目安50年程度（ガイドラインにおける遮断器の標準期待年数相当）での平準化を考慮した改修計画を策定しております。
- 規制期間の投資物量（GIS:313ユニット、CUB:327ユニット）は参照期間と比較し増加していますが、平準化更新物量（GIS:370ユニット、CUB:330ユニット）相当であり、妥当と判断しております。
- 物量増加を踏まえると、規制期間において、11,160百万円が追加で必要となります。

物品 種別	参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
	①費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	②物量 増加率	①×② 必要費用 [百万円]	
GIS	4,753	112	9,267	313	+179.5%	+4,514	規制期間工事が、参照期間工事と比較し低単価のため、必要費用は物量増加率に対し低位。
CUB	7,007	116	13,653	327	+181.9%	+6,646	

<GISおよびCUBの経年分布>



(参考) 関西電力送配電【変電】 – 保護リレー – 1/2

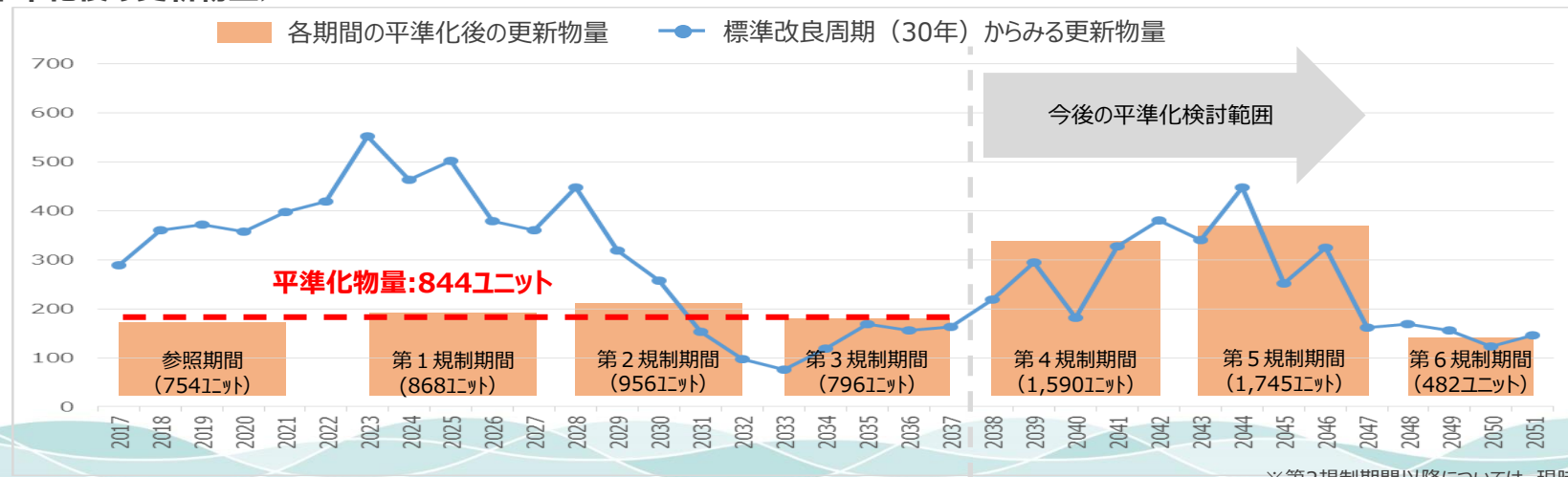
- リレーは、高経年化設備の増加に伴う更新物量の急変を抑えるため、標準改良周期を経年30年と定め、その前後での更新を基本とし、2023年から2037年まで15年間の更新物量の平準化に努めております。
- 物量増加を踏まえると、規制期間において、1,163百万円が追加で必要となります。

物品種別		参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		①費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	②物量 増加率	①×② 必要費用 [百万円]	
リ レ ー	PCM電流差動保護リレー	719	43	3,548	217	404.7%	2,911	
	データ伝送型送電線保護リレー	2,408	132	962	54	▲59.1%	▲1,423	
	回線選択リレー	826	92	649	74	▲19.6%	▲162	
	通信型回線選択リレー	53	3	17	1	▲66.7%	▲36	
	過電流リレー	580	124	544	119	▲4.0%	▲23	
	距離リレー	227	34	294	45	32.4%	74	
	スポットネットワーク系統用リレー	38	5	0	0	▲100.0%	▲38	
	母線保護リレー	1,181	92	2,270	181	96.7%	1,142	
	地絡過電圧保護リレー	106	22	47	10	▲54.5%	▲58	
	ωC測定付地絡過電圧リレー	0	0	38	12	–	38	
	地絡相選別リレー	0	0	36	12	–	36	
	転送遮断リレー	202	28	346	49	75.0%	152	
	事故継続分離リレー	16	1	0	0	▲100.0%	▲16	
	脱調分離リレー	25	3	8	1	▲66.7%	▲16	
	ブスタイ分離リレー	127	22	17	3	▲86.4%	▲109	

(参考) 関西電力送配電【変電】 - 保護リレー - 2/2

物品種別		参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		①費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	②物量 増加率	①×② 必要費用 [百万円]	
リ レ ー	周波数負荷制限リレー	112	8	232	17	112.5%	126	
	電源制限リレー	47	5	18	2	▲60.0%	▲28	
	系統安定化装置（事故検出）	11	1	0	0	▲100.0%	▲11	
	系統安定化装置（負荷制限）	183	14	26	2	▲85.7%	▲157	
	ケーブル故障検出リレー	39	4	19	2	▲50.0%	▲20	
	ネットワーク対応統合型オシロ装置	753	94	477	61	▲35.1%	▲264	
	その他	47	27	10	6	▲77.8%	▲36	
	合計	7,702	754	9,559	868	15.1%	+1,163	

<平準化後の更新物量>

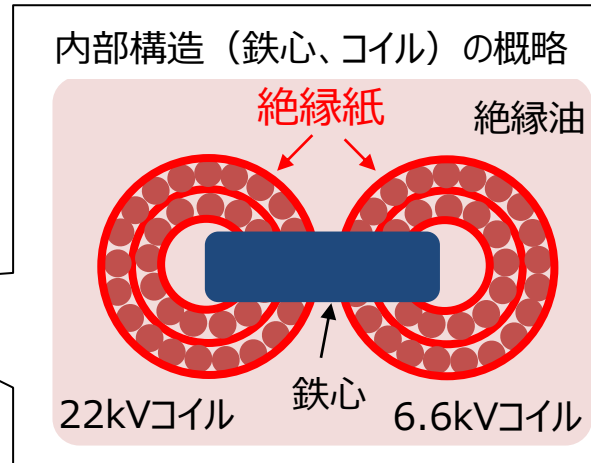


※第2規制期間以降については、現時点での想定

(参考) 関西電力送配電【変電】 – 配電塔（高経年化対策） –

- 変圧器内部の絶縁紙は、経年とともに劣化することが分かっており、絶縁紙の劣化により 変圧器内部がショートし停電が発生するため、変圧器の計画的な取替が必要となっています。
- 経年劣化の分析結果を踏まえ、絶縁紙の劣化傾向が見受けられる配電塔11基に対して 2～3基/年で取替を進めて参ります。

配電塔変圧器



絶縁紙の役割

- ・22kVと6.6kVのコイル間でショート（短絡）が発生しないよう絶縁を保つ役割です。

絶縁紙の劣化

- ・絶縁紙は経年とともに熱劣化し、機械的な強度が弱くなります。
- ・機械的な強度低下に加え、雷等の異常電圧が加わると、絶縁紙が破断し、絶縁破壊に至ります。

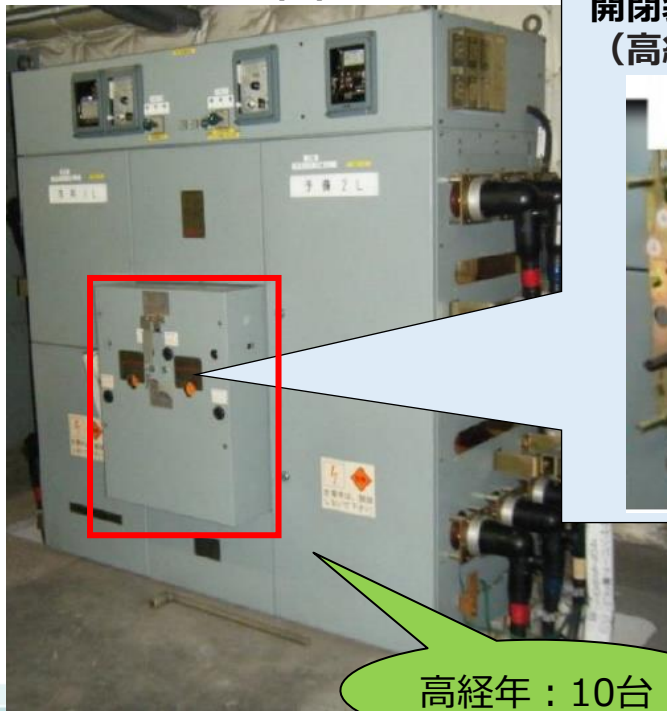
設備	工事目的	参照期間		規制期間 提出値		物量増加を踏まえた 必要費用		備考
		費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	費用 [百万円]	物量 [ユニット 数]	物量 増加率	必要費用 [百万円]	
配電塔	高経年対策	80	1	338	11	+1,000%	+258	・ 絶縁紙の劣化傾向を踏まえ、取替計画を策定 ・ 過去実績においては配電塔の一式取替を実施のため費用大

(参考) 関西電力送配電【変電】 - 特高屋内変圧器室 (PCB、高経年化) -

- 特高屋内変圧器室は、お客さま構内で特別高圧(22、33kV)から高圧(6.6kV)や低圧(420V、100V)に変電する設備です。
- 主に、多数の需要家が入居されている大型マンションなどへの供給に使用しております。
- 特高屋内変圧器室の主要設備は以下のとおりです。
- 特高変圧器にはPCB含有の可能性があります、取替が必要です。
- また特高変圧器や開閉装置の高経年化に伴い、計画的に取替をしていく必要があります。

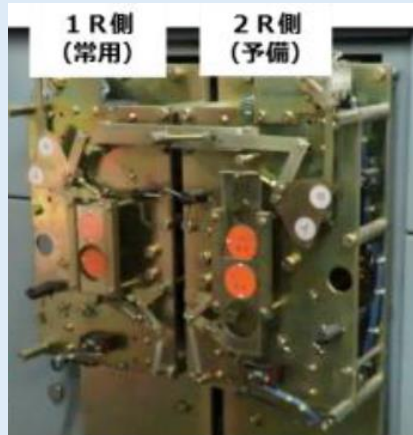
【特高屋内変圧器室設備イメージ】

22kV 開閉装置



高経年：10台

開閉装置 切替スイッチ機構
(高経年化対象)



PCB：56台 (サブ変圧器含む)

特高変圧器 (22kV/420V)



高経年：4台

変圧器本体
(PCB含有機器 + 高経年化対象)

(参考) 関西電力送配電 - 効率化 -

- その他設備では、総額54.4億円の効率化額を織り込み、費用低減に取り組んでいます。
- 具体例として、「ブロック塀改修の見直し」施策においては、当初、大阪北部地震におけるブロック塀の倒壊事象を受け、全てのブロック塀を一律に早期改修する計画でしたが、公衆災害発生の可能性を計画策定の評価軸に加えて優先順位を付けた改修計画に見直したこと等で、18.5億円の効率化額を織り込んでいます。

【主な効率化施策（その他設備）】

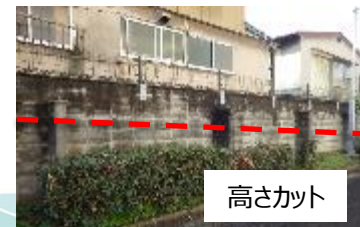
効率化施策	効果額
新架空化によるスリム化	33.0億円
ブロック塀改修の見直し	18.5億円
IPリレーの開発及び採用	1.4億円
デザインビルドによる管路工事費の削減	0.7億円
その他	0.8億円
合計	54.4億円

【ブロック塀改修の見直しについて】

公衆災害リスクの評価により、ブロック塀改修方針の見直しを実施

ブロック塀倒壊時における公衆災害発生の可能性		当初の計画	見直し
大	「不特定多数の人が通行するため、災害発生可能性がある」 (道路・民家など)	早期改修	(同左)
中	「通行する人が限定的で、頻度も少ないため、災害発生の可能性が低い」 (工場・田畑など)	早期改修	老朽劣化状況を踏まえ、中長期的に改修
小	「人の通行が殆ど無いため、災害発生の可能性が限りなく低い」 (河川・山林など)	早期改修	状態監視 保全

ブロック塀改修イメージ

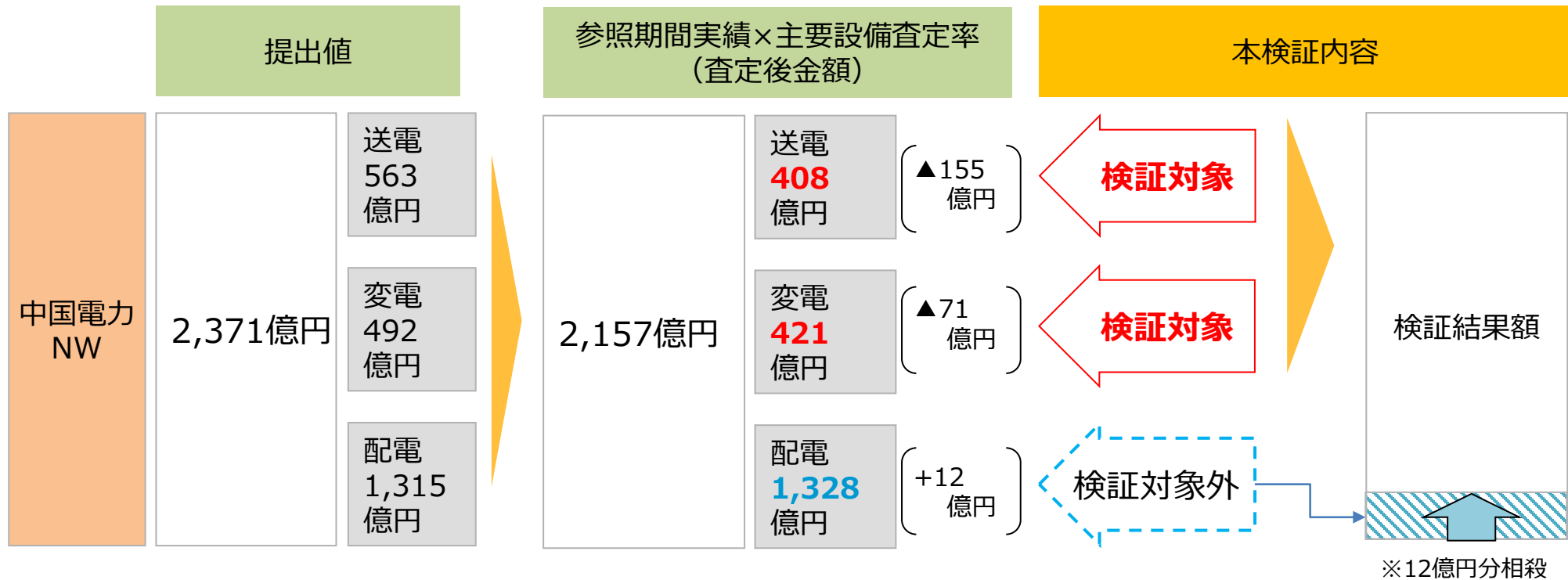


中国電力NWの検証結果

中国電力NWの検証にあたって

- 中国電力NWにおけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 中国電力NW【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 2

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
鉄塔	505基	602基	+19.2%
送電線	468Km	757Km	+61.8%
地中ケーブル	44km	35Km	▲20.5%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百 万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔・送電線	鉄塔改造 (鉄塔建替に附帯)	168基		320基		+90.5%	+105.0%	+19.2%	200基	
	鉄塔改造 (送電線張替に附帯)	313基		596基		+90.4%	+105.0%	+61.8%	506基	
	架空地線	281km		453km		+61.2%	+73.3%	+61.2%	453km	
	碍子・架線金物	8,107連		13,113連		+61.7%	+49.0%	※1 +61.7%	13,113連	
	その他	－		－		－	+65.9%	+61.8%	－	
地中ケーブル	管路（新設）	23km		28km		+39.1%	▲21.3%	※1 ▲20.5%	14km	
	シールド洞道（新設）	－		4km			－		4km	
	その他	－		－		－	▲53.5%	▲53.5%	－	
合計		－	12,972	－	18,164	－	－	－		16,915

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を採用する。

2. その他設備 中国電力NW【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 2

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **OFケーブルCV化**：地中ケーブル工事全体の数量を平準化するため、主要設備である地中ケーブルの数量は参照期間よりも抑える一方で（▲20.5%）、レジリエンス対応及び事故・不具合時のメーカー技術者の確保や資材調達の懸念により、OFケーブルのCV化を2030年度頃までに優先的に行う計画となっていることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
市内系統整備に伴うOFケーブルCV化	ケーブル	—		16km		—	—	—	16km	
	管路他	—		3km		—	—	—	3km	
	管路他（特殊）	—		1km		—	—	—	1km	
市内系統整備以外のOFケーブルCV化他/66kV	ケーブル	6km		16km		+166.7%	+176.4%	+166.7%	16km	
	管路他	5km		14km		+180.0%	+187.7%	+180.0%	14km	
市内系統整備以外のOFケーブルCV化他/110kV	ケーブル	27km		48km		+77.8%	+65.1%	※1+77.8%	48km	
	管路他	22km		43km		+95.5%	+156.0%	+95.5%	43km	
22kV以下送電設備	鉄塔・電線等	—		—		—	▲32.4%	▲32.4%	—	
その他		—		—		—	▲20.1%	▲20.1%	—	
合計		—	27,785	—	38,135	—	—	—	—	36,574

※1 数量の増減率>投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を採用する。

⇒8,789百万円の追加算入を認める76

2. その他設備 中国電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 4

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。
 - 変圧器に付随して増加する品目については、変圧器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。
 - 遮断器に付随して増加する品目については、遮断器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率	主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
変圧器/110kV	42台	77台	+83.3%	遮断器/110kV	120台	141台	+17.5%
変圧器/66kV	28台	25台	▲10.7%	遮断器/66kV	69台	24台	▲65.2%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	110kV	42台		77台		+83.3%	+83.2%	+83.3%	77台	
	66kV	28台		25台		▲10.7%	▲10.6%	▲10.7%	25台	
遮断器	110kV	120台		141台		+17.5%	+17.4%	+17.5%	141台	
	66kV	69台		24台		▲65.2%	▲65.4%	▲65.2%	24台	
合計		–	1,689	–	2,173	–	–			2,173

⇒484百万円の追加算入を認める

2. その他設備 中国電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **市内系統整備（屋内変電所リプレイスほか）**：主要工事件名説明書により、数量の必要性を確認済であることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **GIS更新**：1990年代に大量のGISが設置（全体の65%程度）されており、規制期間に経年30年を超えるものが多い。平準化を図りつつ、計画的に更新を行う予定であることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 1/3

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
市内系統整備 (屋内変電所 リプレイスほか)	ガスTr	—		4台		—	—	—	4台	
	GIS	—		111ユニット		—	—	—	111ユニット	
	SWG	—		35箱		—	—	—	35箱	
	制御盤・保護盤	—		13装置		—	—	—	13装置	
	用地費	—		—		—	—	—	—	
	その他	—		—		—	—	—	—	
GIS更新		231ユニット		351ユニット		+52.2%	+52.9%	+52.2%	351ユニット	

2. その他設備 中国電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **SWG（スイッチギヤ）更新**：更新目安を経年30年程度とし、絶縁破壊に至るリスクを点検等により評価しつつ、更新計画を策定している。1990年代に大量に設置しているが、数量の平準化により、一部を第2規制期間へ繰り延べていることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **制御盤・保護盤更新**：更新目安を経年20～35年程度とし、65面/年を目安に計画的に更新する。なお、参照期間は、再エネ関連工事（バンク逆潮流対策）への対応として、送電線や構内事故時に配電線を遮断する保護盤を設置するため、同種工事である制御盤・保護盤更新を一時的に抑制※したため、**数量の増加は妥当**である。

※参照期間にはバンク逆潮流対策の保護盤を27面/年を設置し、制御盤・保護盤更新は44面/年に抑制。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/3

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
SWG更新	22kV	140箱		177箱		+26.4%	+37.7%	+26.4%	177箱	
	6.6kV	603箱		599箱		▲0.7%	+8.3%	▲0.7%	599箱	
制御盤・保護盤更新		218装置		261装置		+19.7%	+22.2%	+19.7%	261装置	

2. その他設備 中国電力NW【変電】 – 増減率の比較 – 4 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **A級Ry取替**：更新目安を経年30年とし、1990年以降設置が急増していることを踏まえ、95装置/年を目安に計画的に更新することから、**数量の増加は妥当**である。
 - なお、参照期間は更新周期延伸の取組開始により、一部の更新を後年へ繰り延べた影響で減少している。

③：②以外のその他設備の検証結果 3/3

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
A 級Ry取替	PCM	93装置		133装置		+43.0%	+62.6%	+43.0%	133装置	
	SS	76装置		120装置		+57.9%	+85.0%	+57.9%	120装置	
	BP	7装置		13装置		+85.7%	+66.0%	+85.7%	13装置	
	その他	205装置		180装置		▲12.2%	+64.5%	▲12.2%	180装置	
その他		—	40,464	—	47,064	—	▲4.6%	▲4.6%	—	44,723
合計		—		—		—	—		—	

⇒4,259百万円の追加算入を認める

(参考) 中国電力NW【送電】 – OFケーブルCV化 – 1 / 2

2 – 4 – 1. 高経年化対策（送電） – OFケーブル改修工事

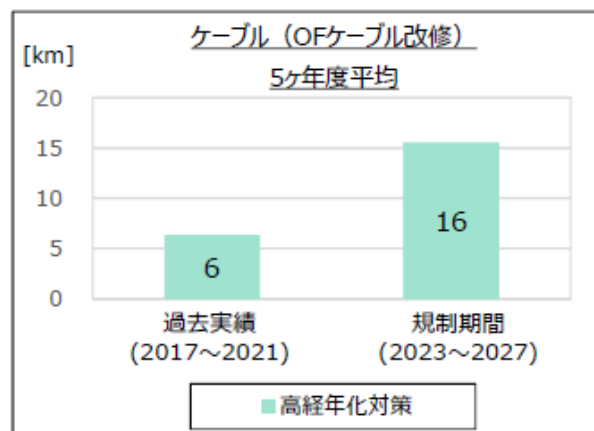
12

- 高経年化対策のOFケーブル改修は、地中ケーブルの工事物量の平準化に加え、OFケーブル（リスク対象外）の早期改修を考慮し、10km/年程度の増加を見込んでいます。
- 工事額は、工事物量の増加や市内系統整備による大規模工事に伴い、過去実績と比べ39億円/年の増加を見込んでいます。

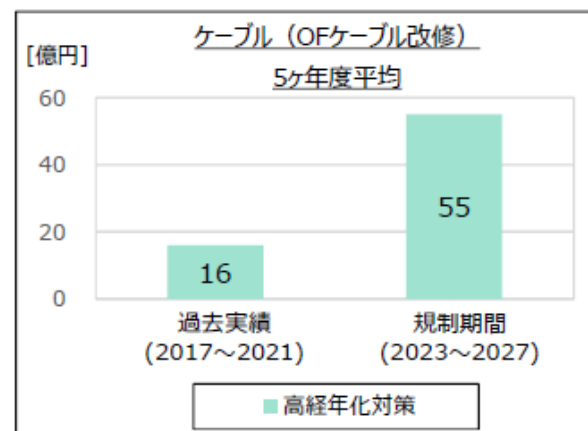
<規制期間と過去実績の比較>

工事種別		過去実績 [5カ年平均] (2017~2021)		規制期間 [5カ年平均] (2023~2027)		規制期間 – 過去実績	
		物量[km]	竣工額 [億円]	物量[km]	竣工額 [億円]	物量[km]	竣工額 [億円]
OFケーブル 改修工事	市内系統整備	–	–	3	23	+3	+23
		6	16	12	32	+6	+16
合計		6	16	16	55	+9	+39

<物量>



<竣工額>



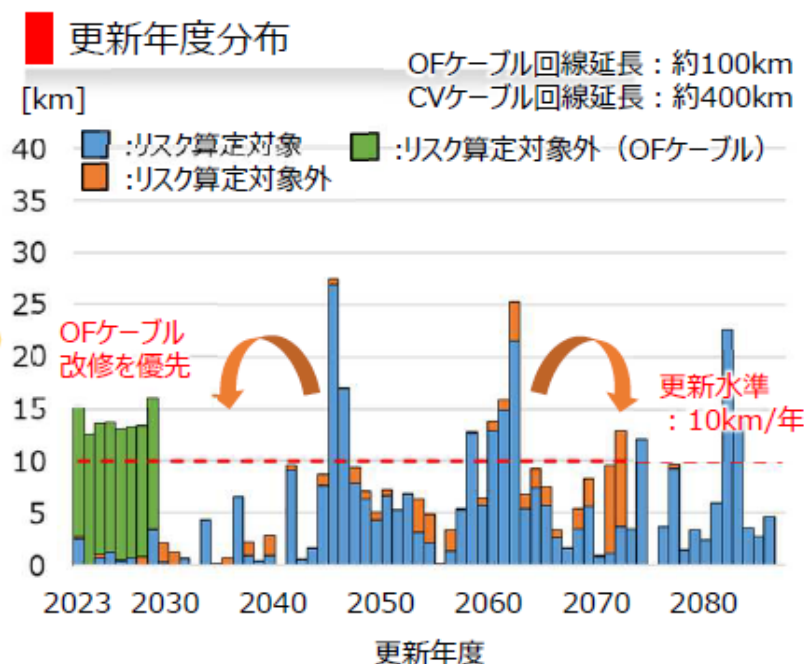
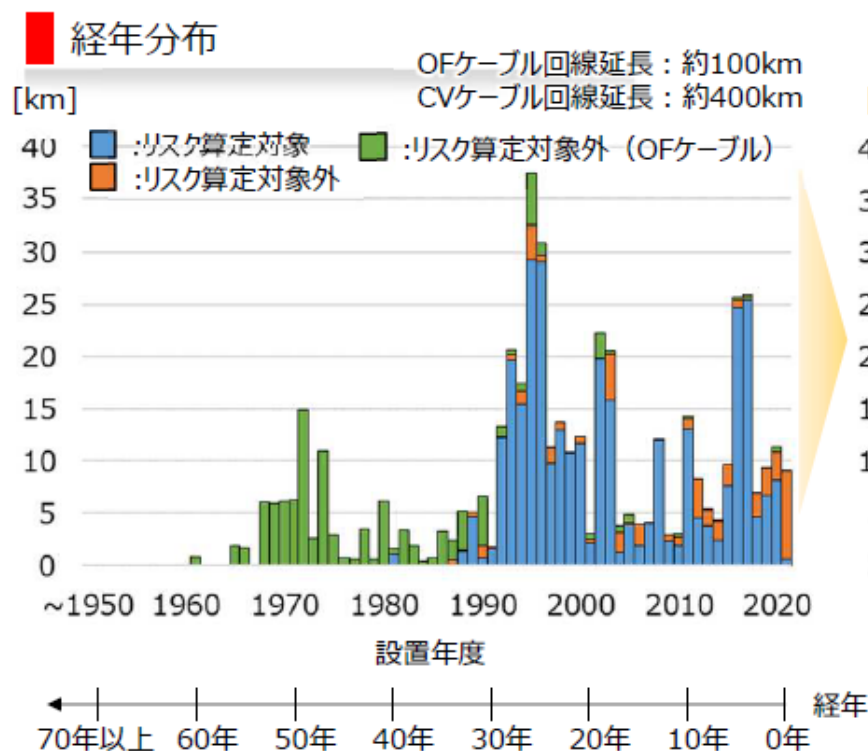
(参考) 中国電力NW【送電】 -OFケーブルCV化- 2 / 2

(参考) 設備更新計画策定の考え方 (地中ケーブル)

2022.8.1 CAPEX/基幹系統
事業者ヒアリング資料より

13

- OFケーブルについては、事故・不具合時のメーカー技術者の確保や資材調達の懸念からOFケーブルを2030年度頃までに改修する計画としています。
- CVケーブルについては、遮水層が無く、絶縁厚さの薄い（22kV、66kV線路）、高いリスク量のCVケーブルから計画的に張替を行います。
- 施工力を考慮のうえ中長期の更新物量を平準化し、年間10km程度を更新水準として設定しました。



(参考) 中国電力NW【変電】 – GIS取替 – 1 / 3

2 – 4 – 2. 高経年化対策（変電） – GIS取替工事

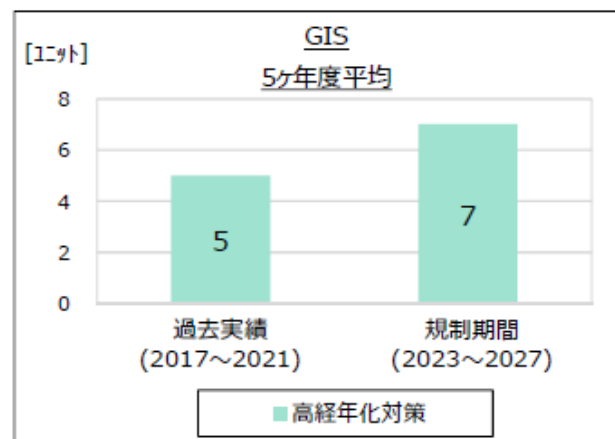
14

- 高経年化対策の工事物量は、工事物量の平準化に加え、機種特有の劣化状況を考慮し、過去実績と比べ、2ユニット/年（約40%）の増加を見込んでいます。
- 工事額は、工事物量の増加に伴い、過去実績と比べ、2億円/年（約67%）の増加を見込んでいます。

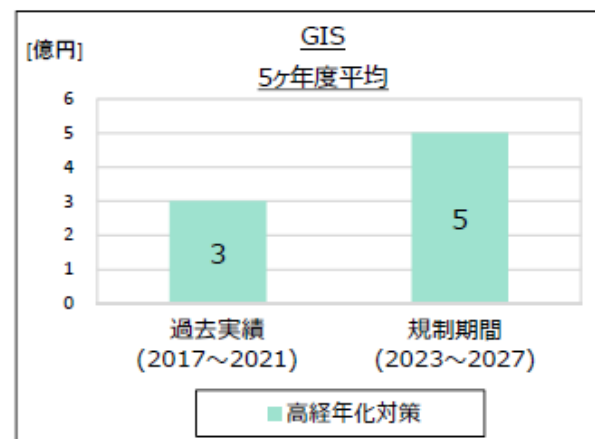
<規制期間と過去実績の比較>

工事種別	過去実績 [5カ年平均] (2017~2021)		規制期間 [5カ年平均] (2023~2027)		規制期間 – 過去実績	
	物量[ユニット]	竣工額 [億円]	物量[ユニット]	竣工額 [億円]	物量[ユニット]	竣工額 [億円]
GIS取替工事	5	3	7	5	+2	+2

<物量>



<竣工額>



(参考) 中国電力NW【変電】 – GIS取替 – 2 / 3

(参考) 更新計画策定の考え方 (GIS)

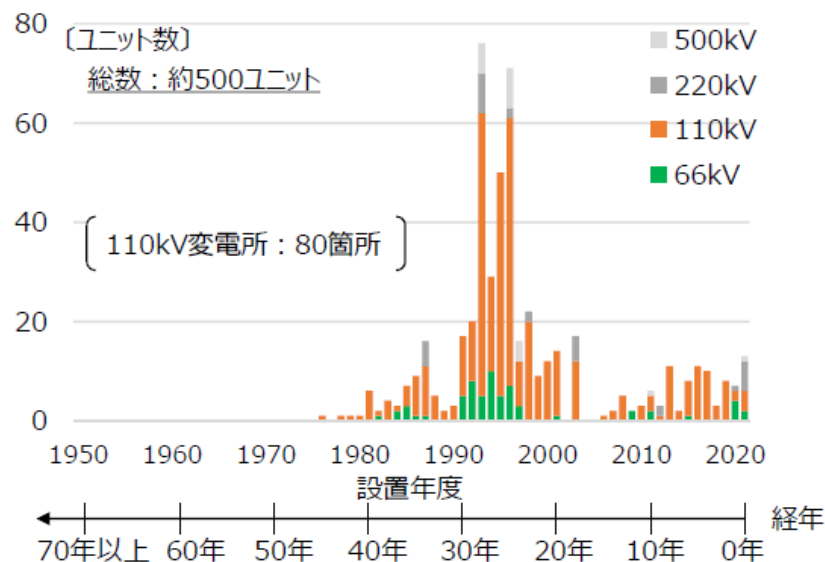
2022.8.31 CAPEX/ローカル系統
事業者ヒアリング資料を一部加工

15

- 当社においては、110kVを中心に約100箇所（500ユニット）のGIS変電所が運転しています。
- 1990年代に大量のGISが設置（全体の65%程度）されており、平準化を図りつつ、計画的に更新を行う必要があるため、2箇所/年の更新を計画しています。
- 当社の評価として、今回更新するGIS（26ユニット）は、同種対策（11ユニット）と、ガス漏れ・操作機構部の不調などの高経年化や時期制約などにより更新します。
- GCS（7ユニット）も同様に、廃型対応（1ユニット）と、高経年化や時期制約などにより更新します。

《経年分布》

- GISは、1970年代より導入が開始され、当社では1990年代に大量に導入された。
- GISの期待寿命は、GCBと同様の考え方に基づいているが、Oリングの使用数量が多いため、ガス漏れ発生確率は、GCBと比べ高くなると考えている。



《更新計画》

- ローカル系では、26ユニットのGISの更新を第一規制期間へ織り込んでいる。
- 構造的に経年劣化の影響を受けやすいA社製GISは、複数の設備に顕著なガス漏れが見られ、気密限界に達していると考えられるため、更新目安を経年30年程度として評価し、優先的に更新を計画している。

【GISの更新計画（箇所別）】

変電所	電圧 (kV)	製造年	製造者	更新時期	更新時経年
北津山	66	1991	A社	2023	32
菅田	110	1981	B社	2023	42
山の田	110	1978	A社	2023	46
津和野	66	1982	C社	2024	42
塩生	66	1984	D社	2025	41
高梁	110	1981	B社	2025	44
高梁	110	1981	B社	2026	45
宇部南	110	1996	A社	2026	30
新大内	110	1994	A社	2027	33
江田島	66	1992	C社	2027	35

※山の田(変)は、ガス漏れリスクの高い構造のものではない。

(参考) 中国電力NW【変電】 – GIS取替 – 3 / 3

(参考) A社製GISのガス漏れについて

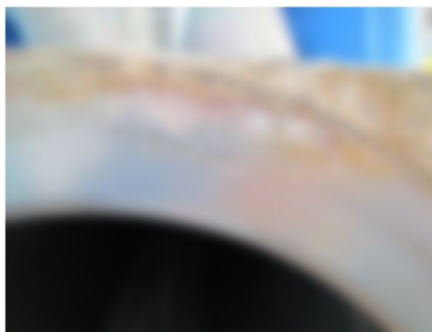
2022.8.31 CAPEX/ローカル系統、
2022.9.6 事業者ヒアリング資料を一部加工

16

- 当社納入のA社製フルGISの母管構成は「相分離形」で、他社の「三相一括形」と比較してガスシール部・Oリング点数が多い特徴があります。
- 他にもフランジ形状やフランジ面の仕上げ等、下表に示す相違点が存在しています。
- ガス漏れの多い型は当社独自仕様で、現在の型は三相一括形に切り替わっています。

項目	A社製	他社
母管構成	相分離形	三相一括形
フランジ形状	正方形、ボルト4点接続	円形、ボルト8点以上接続
フランジ外周からOリングまでの距離	非常に近い	ある程度の距離あり
フランジ面の仕上げ	鏡面仕上げ	溝切り仕上げ
Oリング本数	1本もしくは2本（大気用+ガス用） ※部位によって異なる	2本（大気用+ガス用）

母管端部のフランジ内面：正方形、4点接続 アルミ特有の白錆がOリング位置まで侵食



※画像は一部加工しています

(参考) 中国電力NW【変電】 –スイッチギヤ取替– 1 / 2

2-4-3. 高経年化対策（変電） –スイッチギヤ取替工事

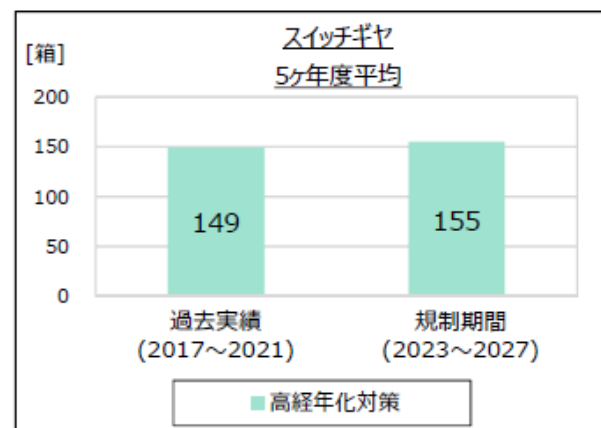
17

- 高経年化対策の工事物量は、工事物量の平準化を考慮し、過去実績と比べ、同水準（6箱/年（約4%）の増加）を見込んでいます。
- 工事額は、1990年代から22kV系統拡充のため設置した22kV設備の高経年化に伴い、22kV設備比率が増加し、平均単価も増加したことにより、過去実績と比べ、2億円/年（約19%）の増加を見込んでいます。

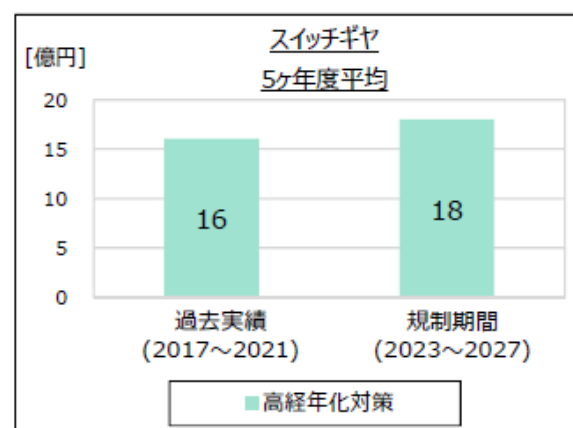
<規制期間と過去実績の比較>

工事種別	過去実績【5カ年平均】 (2017～2021)		規制期間【5カ年平均】 (2023～2027)		規制期間－過去実績	
	物量[箱]	竣工額[億円]	物量[箱]	竣工額[億円]	物量[箱]	竣工額[億円]
スイッチギヤ取替工事	149	16	155	18	+6	+3

<物量>



<竣工額>



(参考) 中国電力NW【変電】 –スイッチギヤ取替– 2 / 2

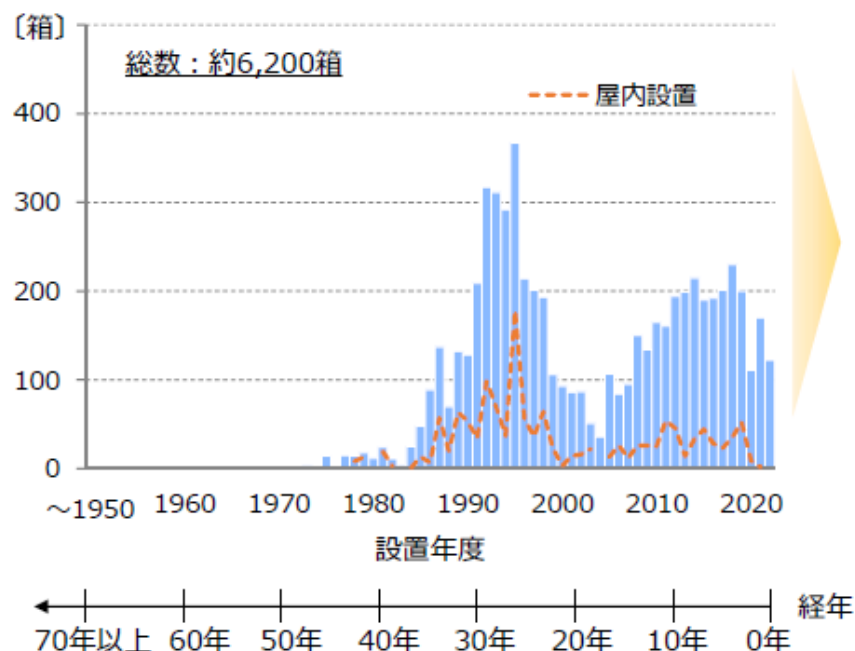
(参考) 設備更新計画策定の考え方 (スイッチギヤ)

2022.8.1 CAPEX/連系線・基幹系統
事業者ヒアリング【資料2】より

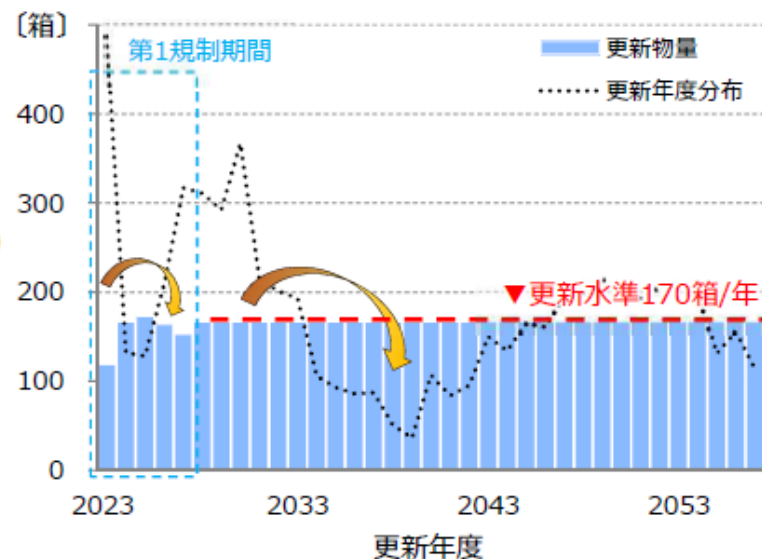
18

- スwitchギヤは、設置環境による影響による外箱の腐食劣化や内部の粉塵、経年劣化による絶縁性能低下により絶縁破壊に至るリスクが高まる時期（経年28～35年）に達した状態を点検等により評価し、更新計画を策定しています。
- 更新目安は、過去の更新実績から経年30年程度とし、170箱/年を目安に計画的に更新していきます。
- また、今後、設置環境の良い屋内設置のスイッチギヤの更新時期を延伸するなど、更新物量のさらなる平準化に向けた検討を行います。

経年分布



更新物量の推移



(参考) 中国電力NW【変電】 – 制御盤・保護盤取替 – 1 / 2

2 – 4 – 4. 高経年化対策（変電） – 制御盤・保護盤取替工事

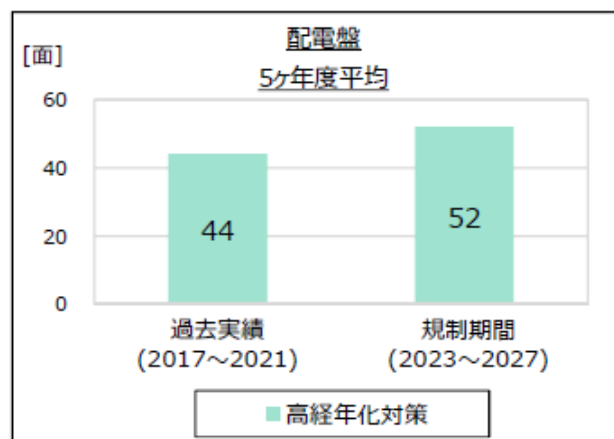
19

- 高経年化対策の工事物量は、工事物量の平準化を考慮し、過去実績と比べ8面/年（約18%）の増加を見込んでいます。
- 工事額は、工事物量の増加に伴い、過去実績と比べ、1億円/年（約25%）の増加を見込んでいます。

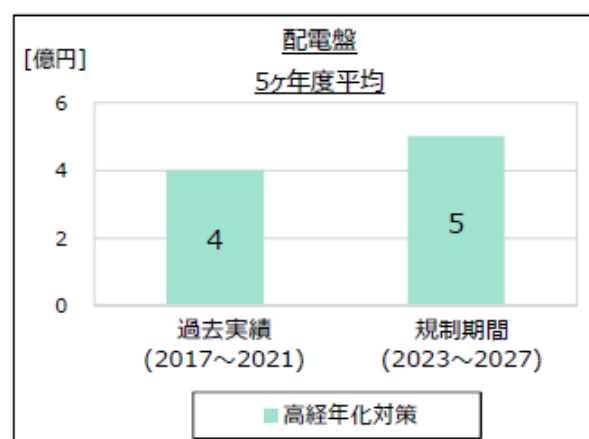
<規制期間と過去実績の比較>

工事種別	過去実績 [5カ年平均] (2017~2021)		規制期間 [5カ年平均] (2023~2027)		規制期間 – 過去実績	
	物量[面]	竣工額 [億円]	物量[面]	竣工額 [億円]	物量[面]	竣工額 [億円]
制御盤・保護盤取替工事	44	4	52	5	+8	+1

<物量>



<竣工額>



(参考) 中国電力NW【変電】 - 制御盤・保護盤取替 - 2 / 2

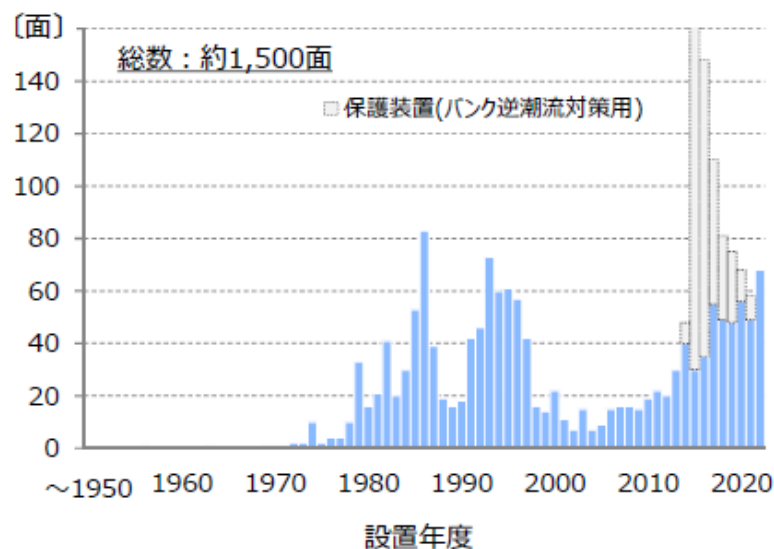
(参考) 設備更新計画策定の考え方 (制御盤・保護盤)

2022.8.1 CAPEX/連系線・基幹系統
事業者ヒアリング【資料2】より

20

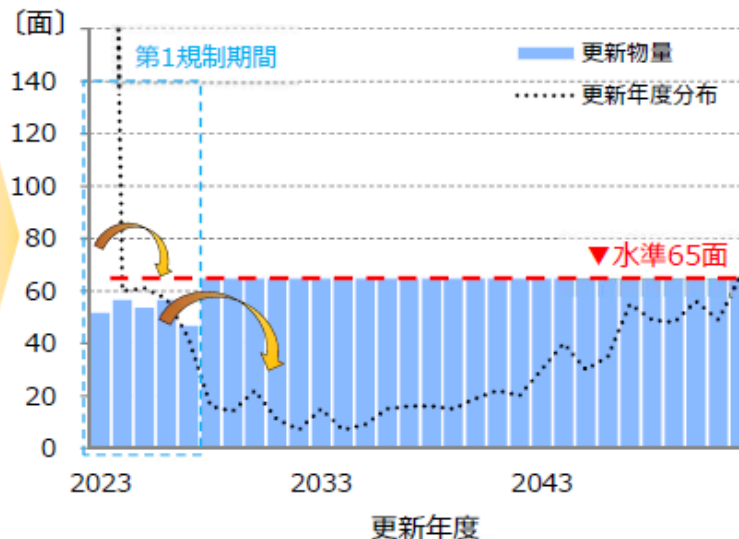
- 制御盤・保護盤（監視制御盤、保護継電器盤）は、低圧回路の絶縁性能の低下や、部品の故障リスクが高まる時期に達した状態を点検等により評価し、更新計画を策定しています。
- 更新目安は、過去の更新実績などから経年20～35年程度とし、65面/年を目安に計画的に更新していきます。
- 2014～2021年度は、再エネ関連工事（バンク逆潮流対策）への対応として、一時的に更新物量を抑制しました。

経年分布



← 70年以上 60年 50年 40年 30年 20年 10年 0年 経年

更新物量の推移



(参考) 中国電力NW【変電】 – A級Ry取替 – 1 / 2

2 – 4 – 5. 高経年化対策（変電） – A級Ry取替工事

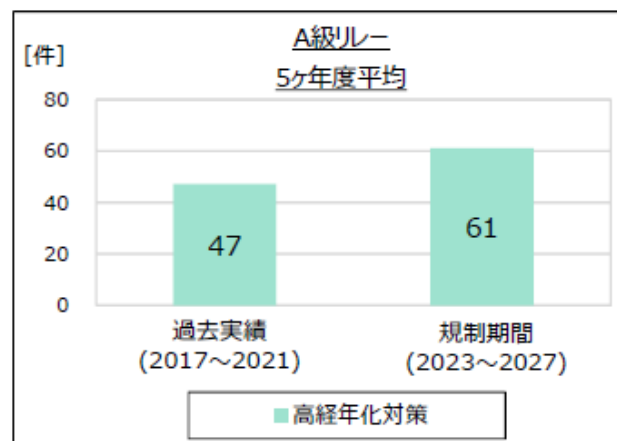
21

- 高経年化対策の工事物量について、規制期間の工事物量は全体件数を平準化し61件/年の更新を予定しており、過去実績と比べ14件/年の増加を見込んでいます。なお、過去実績の期間は更新周期延伸の取り組み開始により一部工事件名が後年へ繰り延べした関係で減少しています。
- 上記の工事物量増に加え、1件あたりの竣工額が大きな装置の割合が増したことにより、過去実績と比べ竣工額全体で5億円/年の増加を見込んでいます。

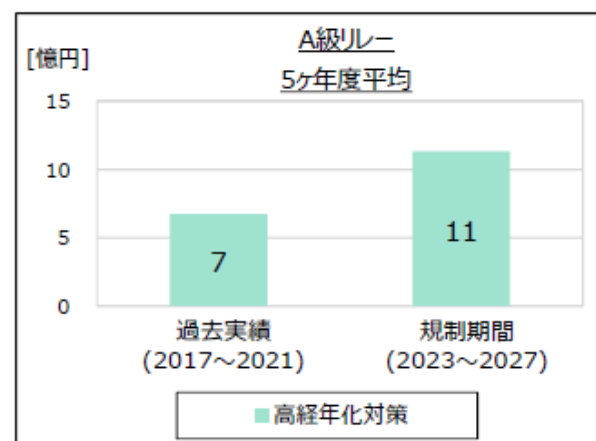
<規制期間と過去実績の比較>

工事種別	過去実績 [5カ年平均] (2017~2021)		規制期間 [5カ年平均] (2023~2027)		規制期間 – 過去実績	
	物量[件]	竣工額 [億円]	物量[件]	竣工額 [億円]	物量[件]	竣工額 [億円]
A級Ry取替工事	47	7	61	11	+14	+5

<物量>



<竣工額>



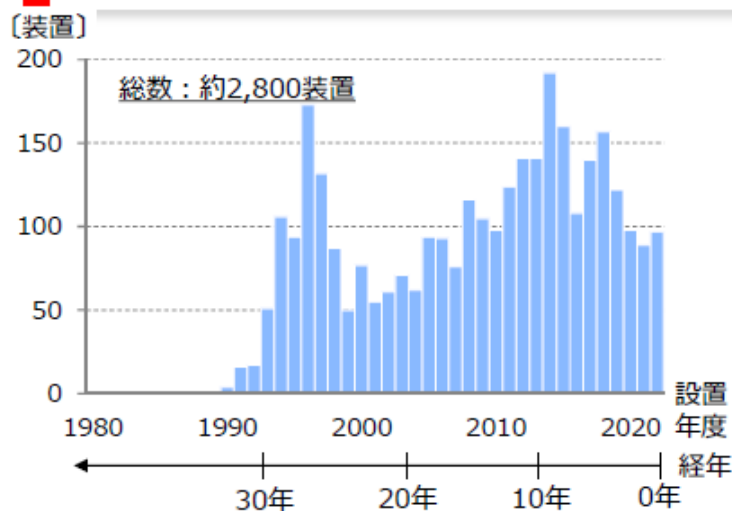
(参考) 中国電力NW【変電】 – A級Ry取替 – 2 / 2

(参考) 設備更新計画策定の考え方 (A級Ry)

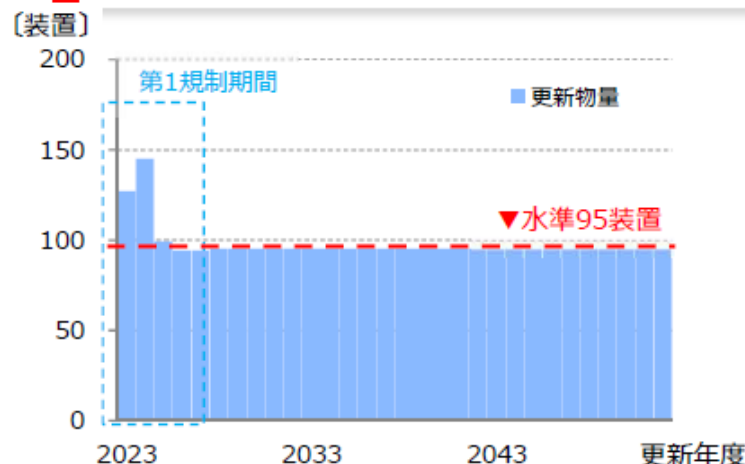
22

- A級Ryは、装置の経年や不具合発生状況，メーカーのサポート状況等を総合的に勘案したうえで，更新計画を策定しています。
- 更新目安は経年30年以内とし，95装置/年を目安に計画的に更新していきます。

経年分布

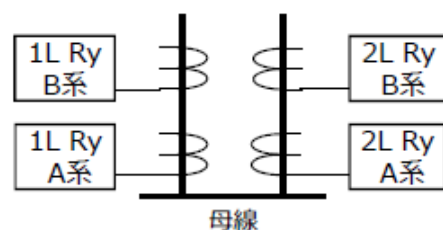


更新物量の推移

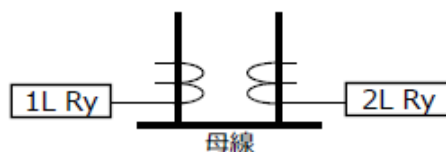


(参考) 装置数

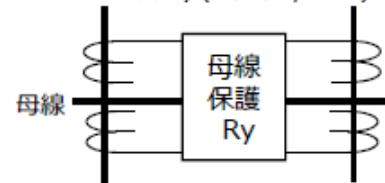
基幹系送電線Ry(4装置/1件)



ローカル系送電線Ry(2装置/1件)



母線保護Ry(1装置/1件)



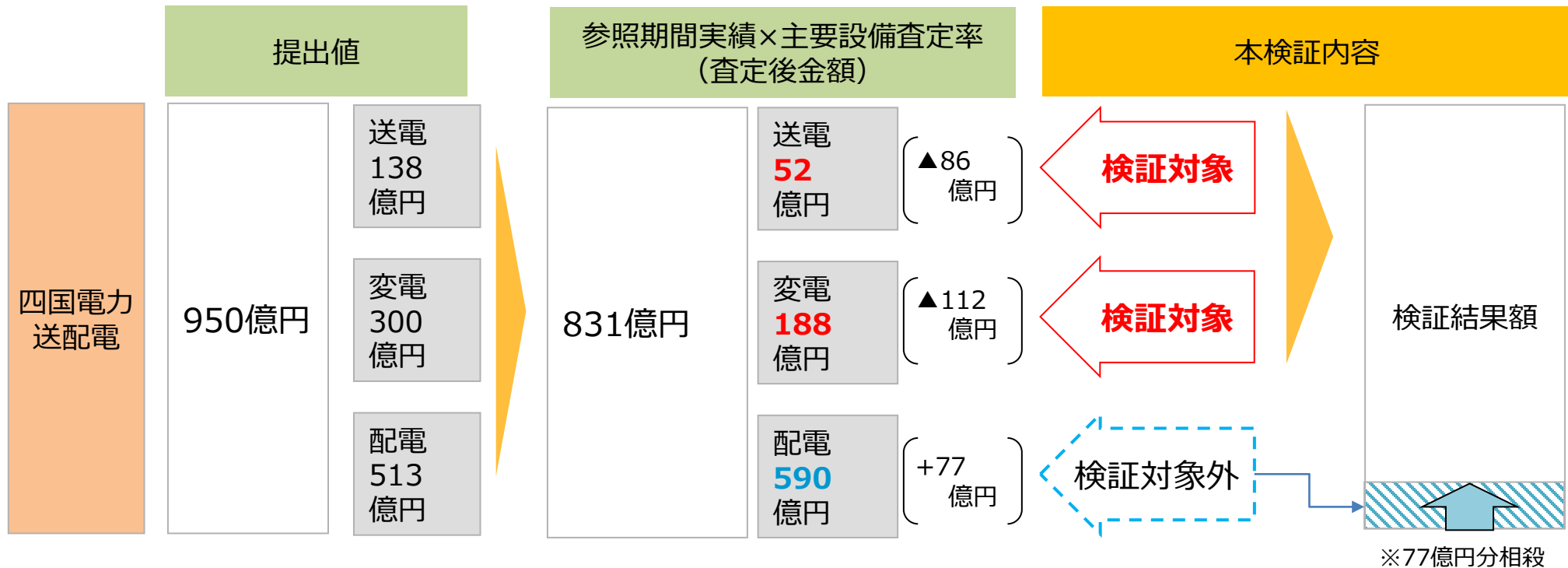
A級Ryは、保護対象の設備により装置構成が異なり、1件名あたり複数装置の更新を実施することがあるため、件数＝装置数とはならない

四国電力送配電の検証結果

四国電力送配電の検証にあたって

- 四国電力送配電におけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 四国電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 2

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
鉄塔（平地部:用地取得分）	8基	57基	+612.5%
鉄塔（平地部:用地取得外）	10基	－基	－
鉄塔（山地部）	65基	115基	+76.9%

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
送電線	165Km	214Km	+29.7%
地中ケーブル（開削）	0.3km	0.6Km	+100.0%
地中ケーブル（推進）	－	0.5km	－

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間（本検証後）	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔	用地取得(平地部)	8基		57基		+612.5%	+818.8%	+612.5%	57基	
	用地取得(山地部)	65基		115基		+76.9%	+172.6%	+76.9%	115基	
	敷地整備(平地部)	18基		57基		+216.7%	+291.6%	+216.7%	57基	
送電線	がいし	4.5千連		5.2千連		+15.6%	+46.4%	+15.6%	5.2千連	
地中ケーブル	管路(開削)	0.3km		0.6km		+100.0%	+117.6%	+100.0%	0.6km	
	管路(推進)	－		0.5km		－	－	－	0.5km	
合計		－	822	－	2,419	－	－	－	－	2,035

⇒1,214百万円の追加算入を認める

2. その他設備 四国電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 2

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **OFケーブル**：高経年化によるレジリエンス対応に加え、2020年にメーカーよりOF製品製造中止の申し入れを受けたことを踏まえ、OFケーブルの更新計画を立案し、更新計画の方針決定後、調査・設計やケーブル納入等に2年程度を要することから、**数量の増加は妥当**である。
 - **敷地整備**：設置後40年程度が経過し、外柵の発錆等の老朽化が進展している高経年化設備が増加していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **その他**：供給申込みに伴う新設工事等に伴う増加であることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
OFケーブルCV化/66kV	9km		42km		+366.7%	+387.9%	+366.7%	42km	
敷地整備	38基		47基		+23.7%	+39.2%	+23.7%	47基	
管路(開削)66kV未満設備	—		0.1km		—	—	—	0.1km	
管路(推進)66kV未満設備	—		0.1km		—	—	—	0.1km	
その他(66kV未満設備拡充工事等の増)	—		—		—	+26.3%	—	—	
合計	—	4,364	—	11,334				—	10,972

⇒6,609百万円の追加算入を認める

2. その他設備 四国電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 4

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
変圧器	50台	47台	▲6.0%
遮断器	62台	65台	+4.8%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) 【A】		規制期間 (提出値) 【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	電線・ケーブル類、基礎など	—		—		—	+6.6%	▲6.0%	—	
遮断器	電線・ケーブル類、基礎など	—		—		—	+17.1%	+4.8%	—	
合計		—	1,224	—	1,324	—	—	—	—	1,171

⇒▲53百万円の追加算入とする

2. その他設備 四国電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **拡充工事（SVC取替）**：再エネ電源の連系増加に伴い、既設の調相設備である他励式SVCでは、系統の適正な電圧維持が困難なため、電圧維持能力に優れる自励式SVC（STATCOM）に更新することから（主要工事件名説明書にて確認済）、**数量の増加は妥当**である。
 - **GIS取替**：平準化及び保守の効率化に資する効果がある機器（保守費用が高額となる空気操作のガス絶縁開閉装置やオーバーホール費用が高額となる定格電圧120kV以下の油圧操作のガス絶縁開閉装置等）を優先的に取り替える計画となっていることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **電力ケーブル取替**：主たる関連設備であるGISの投資物量の増加と併せて増加していること及び今治変電所GIS取替では全ての回線で電力ケーブルが必要であり、3,054mの布設を予定（主要工事件名説明書にて確認済）していることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 1/3

品目	前回検証結果 （参照期間×査定率）【A】		規制期間 （提出値）【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 （本検証後）	
	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）	数量	投資額 （百万円）		数量	投資額 （百万円）
拡充工事（SVC取替）	－ 件		1件		－	－	－	1件	
拡充工事（GIS取替）	2件		－ 件		▲100.0%	▲100.0%	－	－ 件	
拡充工事（その他）	19件		22件		+15.8%	▲29.8%	※1 +15.8%	22件	
GIS取替	80ユニット		147ユニット		+83.8%	+94.7%	+83.8%	147ユニット	
電力ケーブル取替	3,102m		9,096m		+193.2%	+255.5%	+193.2%	9,096m	

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を適用する。

2. その他設備 四国電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **コンデンサ取替**：更新目安を経年50年としており、規制期間に経年50年を迎えるコンデンサが9台（廃止分を除く）あることから（参照期間においては全て廃止）、**数量の増加は妥当**である。
 - **遠方監視制御装置取替**：更新目安を経年28年と設定しており、特に新型装置の導入に合わせて、1995年～1996年度に更新した物量が70面以上あることから対象が増加していることを確認した。一方で、1999年～2000年度に更新した47面のうち、約半数については第1規制期間の更新対象外としていることも鑑み、工事物量の平準化が可能と判断できることから、**1999年～2000年度に更新した装置については第2規制期間の更新として平準化することが妥当ではないか（他の機器取替との同時実施による効率化を図るもの以外の7面、計108百万円）**。
 - **配電塔**：建設から約40年経過しており、機器が廃型になり修繕が難しい状況となっていることから、4か所の全更新と1バンクの部分更新を予定しているが、興居島（部分更新分）は20年しか経過しておらず、延命化の努力をすることが求められることから、**第1規制期間における投資として認めないことが妥当ではないか**。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/3

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
コンデンサ取替	－台		9台		－	－	－	9台	
遠方監視制御装置取替	82面		159面		+93.9%	+107.6%	－	152面	
配電塔（部分更新）	1バンク		1バンク		±0.0%	▲54.2%	－	－バンク	
配電塔（全更新）	－か所		4か所		－	－	－	4か所	

2. その他設備 四国電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 4 / 4

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **計器用変圧器取替**：更新目安を経年35年～40年としており、規制期間に経年35～40年を迎える計器用変圧器の取替を行うことを経年分布により確認したことから、**数量の増加は妥当**である。
 - **キュービクル取替**：更新目安を経年35年～40年としており、規制期間に経年35～40年を迎えるキュービクルの取替を行うことを経年分布により確認したことから、**数量の増加は妥当**である。
 - **リアクトル取替**：「油入変圧器の経年劣化度診断基準」の劣化レベルⅡ-3以上の判定や騒音測定等の結果を踏まえて、第1規制期間に2台を更新する計画となっていることから、**数量の増加は妥当**である。

③：②以外のその他設備の検証結果 3/3

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
計器用変圧器取替（母線用）	96台		132台		+37.5%	+99.9%	+37.5%	132台	
計器用変圧器取替（線路用）	138台		151台		+9.4%	+66.6%	+9.4%	151台	
キュービクル取替	358 箱		408 箱		+14.0%	+18.4%	+14.0%	408箱	
リアクトル取替	－ 台		2 台		－	－	－	2台	
断路器・配電盤・ 直流電源装置 他取替	－		－		－	+0.4%	－	－	
電線・ケーブル類、基礎等 （上記取替工事に付随）	27 %※		25 %※		－	+42.8%	－	25 %	
合計	－	17,613	－	28,674	－	－	－	－	27,472

※ 関連する工事の総投資額に対する割合（％）⇒9,859百万円の追加算入を認める

(参考) 四国電力送配電【送電】－用地取得－



用地取得

6

IONDEN T&D

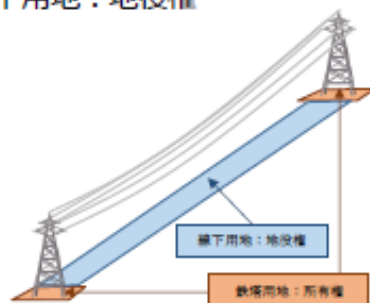
- 鉄塔工事に伴い、鉄塔用地を取得するとともに、線下用地は「電気設備に関する技術基準を定める省令」に抵触する行為を禁止する権利を設定しています。なお、開発・転売の可能性が高い平地部については、地役権を設定・登記することでこれらのリスクを回避しています。
- 投資額（用地取得に伴う補償費）は、「電源開発等に伴う損失補償基準（H12.12.28 通商産業大臣 通達）」等に基づき個別に算定しており、投資額の増額理由は、参照期間に対し、鉄塔工事の物量、特に平地部における工事の増加によるものです。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は鉄塔工事数量増加等による用地取得費の増。

<用地取得について>

○平地部（山地部と比較し地価が高額）

鉄塔用地：所有権

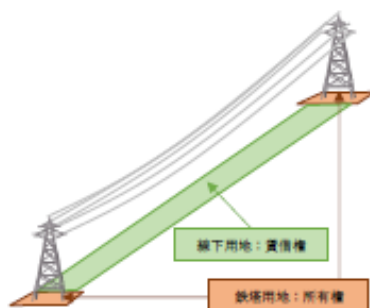
線下用地：地役権



○山地部（平地部と比較し地価が低額）

鉄塔用地：所有権

線下用地：賃借権（工費に計上）



<投資額の増加理由>

鉄塔工事の物量が89基増加することによる投資額の増

- ・平地部での工事物量増加に伴い補償費の算定根拠となる土地単価が高額となる
- ・線下用地への地役権設定に伴い補償費が増額となる

○鉄塔の工事物量

場所	参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
平地部	18基	57基	+ 39基
山地部	65基	115基	+ 50基
計	83基	172基	+ 89基

(参考) 四国電力送配電【送電】 敷地整備



7

- 鉄塔の外柵等については、鉄塔建替工事との同調や劣化状況等を踏まえた更新工事を計画しています。
- 投資額の増加は、参照期間に対し、平地部の鉄塔建替工事物量の増加による同調工事の増加など、敷地整備の工事物量が増加することに伴うものです。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は敷地整備の工事物量が増加。

<外柵の劣化状況>



<投資額の増加理由>

・平地部における鉄塔の工事物量が増加するなど敷地整備の工事物量が48基増加することによる投資額の増

○敷地整備の工事物量

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
56基	104基	+48基

(参考) 四国電力送配電【送電】 - がいし -



YONDEN T&D

8

- がいしについては、架空送電線新設等の拡充工事や腐食劣化状況等を踏まえた更新工事を計画しています。
- 投資額の増加は、参照期間に対し、鉄塔建替や電線張替の工事物量増加による同調工事の増加など、がいし工事物量の増加等によるものです。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は“がいし”の工事物量が増加。

<がいしの劣化状況>



<投資額の増加理由>

・がいしの工事物量が0.7千連増加することによる投資額の増

○がいしの工事物量

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
4.5千連	5.2千連	+0.7千連

○腐食劣化の色見本表

劣化度1	劣化度2	劣化度3
鉄の発生・剥離現象（鉄の剥離の発生）	ボルトナット周辺と金具表面付近に鉄の発生	金具全面に鉄の剥離の発生
劣化度4	劣化度5	
金具全面に腐蝕の発生（孔食）	金具全面に腐蝕の発生（孔食）	

(参考) 四国電力送配電【送電】 - 管路 -



管路

5

YONDEN T&D

- 管路については、地中送電線新設に伴う拡充工事を計画しています。
- 投資額の増加は、参照期間に対し、管路の工事物量が増加することおよび管路工事の工法が異なることによるものです。
- 増加理由：参照期間に比べて、管路工事物量ならびに高額となる工法採用に伴う増加。

<管路工事>

○開削工法（工事費が低額）



○推進工法（工事費が高額）



<投資額の増加理由>

・管路工事の物量が1.0km増加することによる投資額の増

○管路の工事物量

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
0.3km	1.3km	+1.0km

・推進工法による管路工事实施に伴う工事費の増

○参照期間

変電所構内の開削工事による管路新設工事 1 件

○規制期間

推進工法による管路新設工事 2 件

・SM線新設（開削工法0.1km、推進工法0.1km）

・Sバイオマス線新設（開削工法0.6km、推進工法0.5km）

※交通量の多い道路や狭隘な生活道路等では道路上の制約により
推進工法を採用

(参考) 四国電力送配電【送電】 – OFケーブルCV化 –

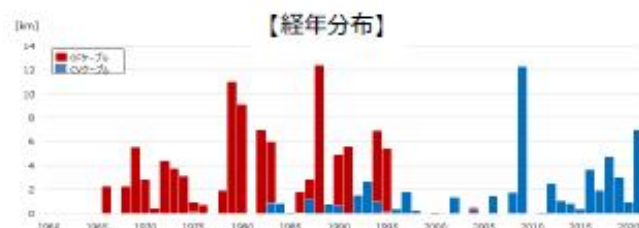


ケーブル（OFケーブル更新）

4

- OFケーブルについては、高経年化が進行するとともに2020年にメーカーよりOF製品製造中止の申し入れを受けたことを踏まえ、2020年より全てのOFケーブルを計画的にCVケーブルに更新することとしており、参照期間に対し更新物量が増加しています。
（2033年度までにOFケーブルの更新を完了予定）
- 更新計画については施工力の確保やOFケーブルの劣化状況、GIS取替など他工事との協調による効率化等を考慮のうえ策定しています。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間にはOFケーブルの更新物量が増加。

<経年分布と更新物量>



当社OFケーブル
平均経年：39年
回線延長：97.9 km

<OFケーブルの施設状況>



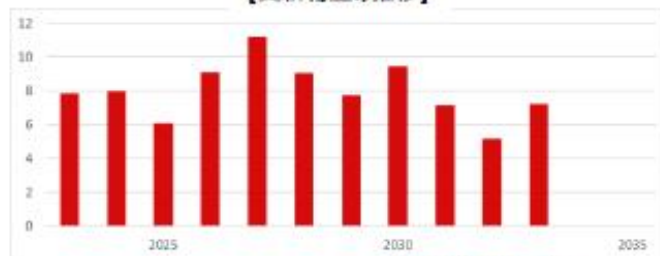
<投資額の増加理由>

・更新物量が33km増加することによる投資額の増

〇OFケーブルの工事物量

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
9km	42km	+33km

【更新物量の推移】

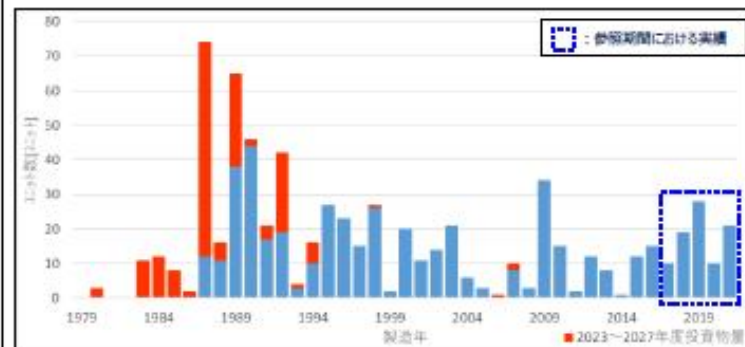


規制期間の工事量
平均経年：38年
回線延長：42.0 km

(参考) 四国電力送配電【変電】 – GIS取替 –

- GISは、電気協同研究（第70巻第2号）におけるGISの更新判断に影響する部位の1つとして軸シール部があげられています。当社は2018～2021年度に実施した「ガス絶縁機器の軸シール等の劣化評価に関する研究」により評価を行い、更新目安を経年45年としています。
- 経年分布において1990年頃の物量が多いのは、供給信頼度向上などにより設置したためである。これらを平準化することも考慮し、保守の効率化に資する以下の機器を優先的に取替する計画としています。
 - ・保守費用が高額となる空気操作のガス絶縁開閉装置
 - ・オーバーホール費用が高額となる定格電圧120kV以下の油圧操作のガス絶縁開閉装置
 - ・長期使用を見据えた修繕を実施していない製造年が1987年以前のガス絶縁開閉装置
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となるGISが増加。

・経年分布



・参照期間における投資物量80ユニットに対して、規制期間は147ユニットの更新を計画しており、67ユニットの増加となる。

・投資物量のうち経年が若いものは拡充工事などによるユニット増設分であり、既設GISに併せて更新となる。

・写真



参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
80ユニット	147ユニット	+67ユニット

(参考) 四国電力送配電【変電】 - 電力ケーブル取替 -

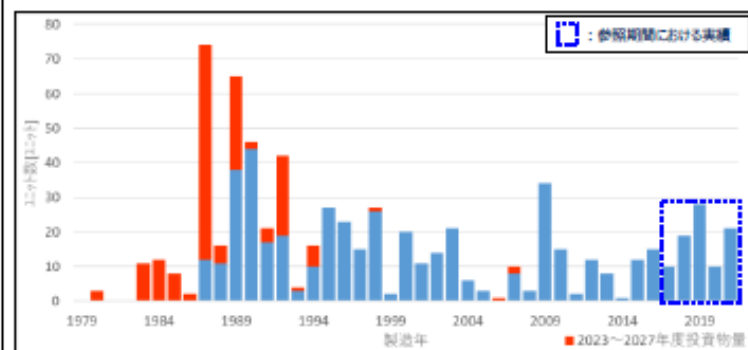


電力ケーブル取替

12

- 変電設備の電力ケーブルは、接続される機器（GIS、変圧器等）との同時更新を基本としています。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となるGISなどの関連設備が増加。

・主たる関連設備であるGISの経年分布



・写真



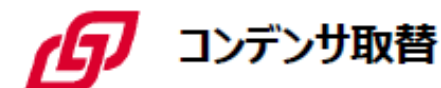
・電力ケーブルの施工例（GIS～変圧器）



- ・参照期間における投資物量3,102mに対して、規制期間は9,096mの更新を計画しており、5,994mの増加となる。
- ・電力ケーブルは、関連設備に併せて更新しているが、規制期間において、主たる関連設備であるGISの投資物量が参照期間に比べて増加することから、電力ケーブルの投資物量も増加する。
- ・投資物量のうち経年が若いものはGISのユニット増設時に布設したものである。

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
3,102m	9,096m	+5,994m

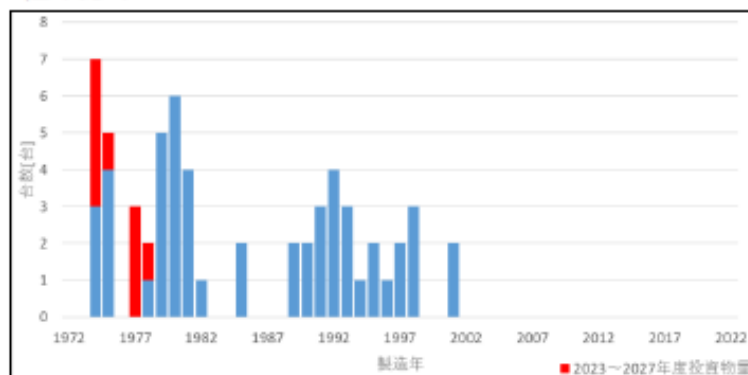
(参考) 四国電力送配電【変電】 -コンデンサ取替-



13

- コンデンサ（調相設備）は、電気協同研究（第61巻第3号）において、絶縁油中の水素濃度から想定される内部様相と劣化レベルの判定基準が示されたことを受けて、当社にてコンデンサの油中ガス分析を実施した結果、劣化レベルが異常となり、取替が必要となる水素濃度（600ppm以上）となるのは経年50程度と推測し、更新目安を経年50年としています。
- 更新計画において配慮している事項：遮断器や保護リレーなどの関連設備との同時更新による効率化を考慮。
- 増加理由：参照期間は更新実績がないことに対し、規制期間は更新目安を迎えるコンデンサが9台。

・経年分布



・写真



・想定される内部様相と判定基準

劣化レベル	想定される内部様相	油中水素
正常	劣化はほとんど進行していない。	100ppm未満
要注意	・フックスが増加し、部分放電が発生する。 ・運転電圧で部分放電が発生・持続し、絶縁紙損傷する。	100ppm～600ppm
異常	・損失率が悪化し、過温度上昇による絶縁破壊が生じる可能性が高い。 ・絶縁紙損傷が進展、絶縁破壊する可能性が高い。	600ppm以上

・参照期間における投資物量0台に対して、規制期間は9台の更新を計画しており、9台の増加となる。

・参照期間は更新実績なし。規制期間は、全て高経年化による投資物量である。なお、経年分布図で、1978年製（2027年度末時点で経年50年）までのコンデンサのうち、更新（赤色）となっていないものは、更新せずに廃止する計画としている。

参照期間における投資物量計(a)	規制期間における投資物量計(b)	参照期間からの増加(b)-(a)
0台	9台	+9台

(参考) 四国電力送配電【変電】 – 遠方監視制御装置取替 –



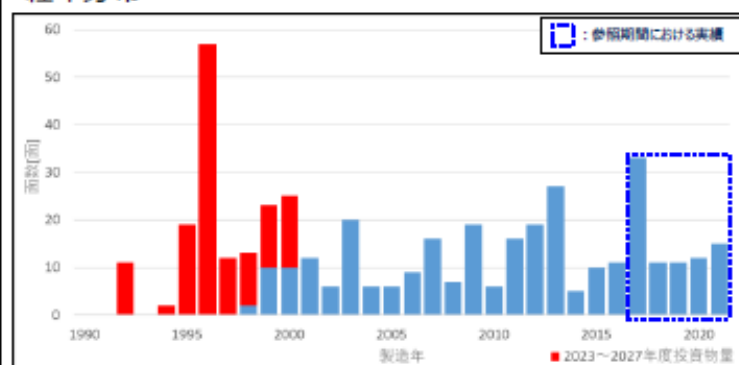
遠方監視制御装置取替

14

YONDEN T&D

- 遠方監視制御装置は、電源装置の設計寿命を考慮し、更新目安を経年28年としています。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となる遠方監視制御装置が増加。

・経年分布



・参照期間における投資物量82面に対して、規制期間は159面の更新を計画しており、77面の増加となる。

・経年分布において、1996年度の投資物量が多いのは、1993～1994年度に更新目安を迎える装置を、新型装置の導入に併せ1995～1996年度に更新したためである。このため、規制期間における投資物量が増加している。

・写真



参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
82面	159面	+77面

(参考) 四国電力送配電【変電】 – 配電塔更新 –



配電塔更新

15

VONDEN T&D

- 当社では、66kV変電所が近傍に存在せず、長距離6kV配電線では供給信頼度・電力品質の確保が難しい箇所に対し、配電用変圧器（22kV/6kV）や配電箱、配電盤などで構成される“配電塔”を設置しています（郡部や離島など、全7箇所を設置）。
- 配電塔の大半は建設から約40年経過しており、定期的な巡視点検で発見した不良箇所を部分的に修繕することで延命化して運用してきましたが、機器が廃型になり修繕が難しい状況となっています。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となる配電塔が増加。

<配電塔の一例>



<高経年化した配電盤>



<更新予定箇所>

配電塔	バンク	建設後 年数	取替対象設備			
			変圧器	配電箱	配電盤	その他 付随設備
中島	1B	49年	○	○	○	○
	2B	37年	○	●	○	○
興居島	1B	20年	—	—	○	○
宇和海	1B	44年	○	○	○	○
西土佐	1B	41年	○	○	○	○
大月	1B	45年	○	○	○	○

○：規制期間内の取替対象設備、●：参照期間内の取替実績

(参考) 四国電力送配電【変電】 – 計器用変圧器取替 –



計器用変圧器取替

16

➤ 計器用変圧器は、電気学会技術報告（Ⅱ部344号）において、「漏油の生じているガスケットは圧縮永久ひずみ率が90%以上のもの」とあり、この値が寿命の目安となっている。当社が2011～2013年度に実施した「高経年変電設備の劣化評価に関する研究」において、撤去品の解体調査を実施した結果、経年35年で圧縮永久ひずみ率が90%近くに達しているものが確認された。更新目安は、使用個所別に故障時の影響を考慮し、以下のとおり設定しています。

・母線用計器用変圧器

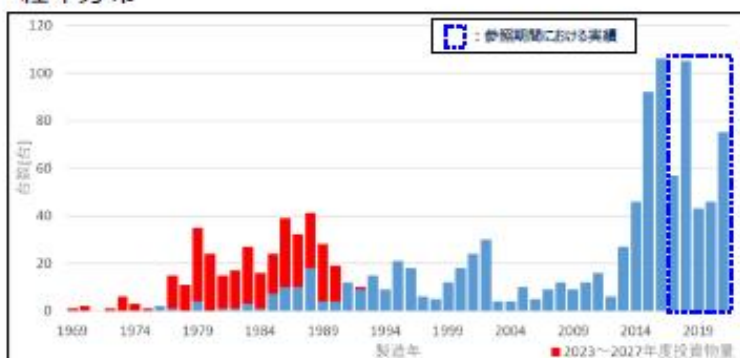
故障時には母線事故となり広範囲の停電を起こす危険性があるため、当社の研究結果である経年35年を更新目安としています。

・線路用計器用変圧器

故障時の影響は限定的であることから、経年40年を更新目安としています。

➤ 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となる計器用変圧器が増加。

・経年分布



・参照期間における投資物量234台に対して、規制期間は283台の更新を計画しており、49台の増加となる。

・参照期間に比べて規制期間の単価が上がっているのは、

・耐塩仕様の計器用変圧器（ブッシングが長い）を更新する割合が60%⇒70%に増加

・線路用に比べて容量が大きい母線用計器用変圧器の更新が96台⇒132台に増加

など、機器仕様が上がったことによるものである。

・写真

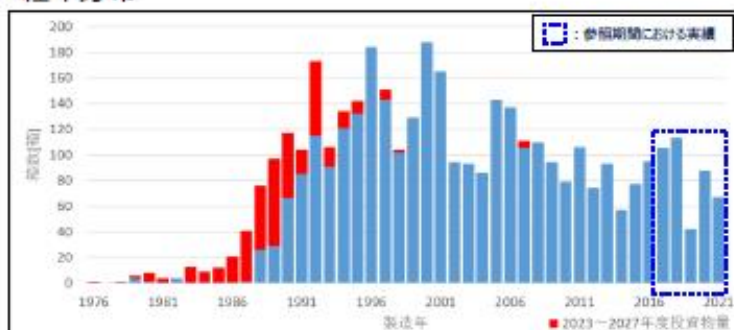


参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
234台	283台	+49台

(参考) 四国電力送配電【変電】 –キュービクル取替–

- キュービクルは、内蔵するリレーの種類により更新目安を設定しています。
 - ・デジタルリレーを有するキュービクル
2017～2019年度に実施した「屋外デジタル保護リレー等の劣化評価に関する研究」において、撤去品を活用し、高温多湿環境下での評価を行い、更新目安を経年40年としています。
 - ・アナログリレーを有するキュービクル
デジタルリレーに更新することで保守の省力化が図れるため、優先的に取替を計画することとし、更新目安を経年35年としています。
- 増加理由：参照期間に比べて、規制期間は更新対象となるキュービクルが増加。

・経年分布



- ・参照期間における投資物量358箱に対して、規制期間は408箱の更新を計画しており、50箱の増加となる。
- ・投資物量のうち経年が若いものは拡充工事などによる増設分であり、既設キュービクルに併せて更新となる。また、統廃合により廃止するものもある。

・写真



参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
358箱	408箱	+50箱

(参考) 四国電力送配電【変電】 –リアクトル取替–



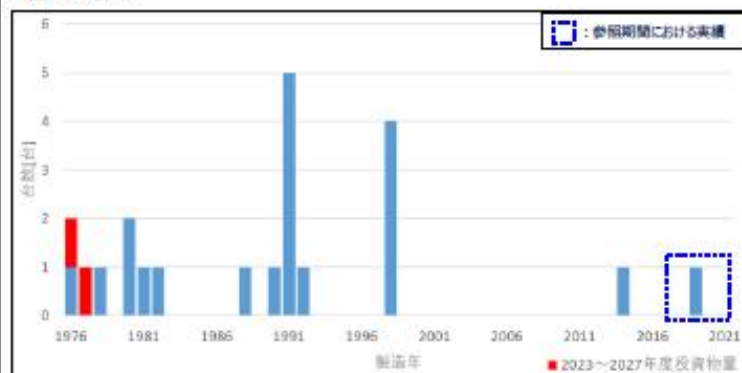
リアクトル取替

18

YONDEN T&D

- リアクトル（調相設備）は、その構造から変圧器の劣化度診断の考え方に準じ定期的に劣化度診断を行っています。電気協同研究（第54巻第5号（その1）「油入変圧器の保守管理」）（以下、電協研）では、巻線絶縁紙の寿命レベルとして平均重合度450を推奨しています。当社では、電協研の劣化レベルを更に細分化した指標を基に、平均重合度450以下の目安となる劣化レベルⅡ－3以上の判定となったものを優先的に取替することとしています。
- 増加理由：参照期間は更新実績がないことに対し、規制期間は劣化レベルⅡ－3以上の判定となったリアクトルの更新が2台。

・経年分布



・写真



・「油入変圧器の経年劣化度診断基準」(ユカインダストリーズ)

劣化 レベル	劣化指標成分			平均重合度 (目安)
	CO ₂ +CO量 [ml/g]	フルフラール量 [mg/g]	アセトン量 [ml/g]	
I	<0.20	<0.0015	<0.012	550超
Ⅱ－1	0.20～0.36	0.0015～0.0035	0.012～0.022	500～550
Ⅱ－2	0.36～0.66	0.0035～0.0065	0.022～0.037	450～500
Ⅱ－3	0.66～1.17	0.0065～0.0104	0.037～0.062	400～450
Ⅱ－4	1.17～2.0	0.0104～0.0150	0.062～0.100	350～400
Ⅲ	≧2.0	≧0.0150	≧0.100	350以下

- ・参照期間における投資物量0台に対して、規制期間は2台の更新を計画しており、2台の増加となる。
- ・経年分布の参照期間における投資物量1台は、拡充工事により新設したものである。規制期間は、全て高経年化による投資物量である。

参照期間における 投資物量計(a)	規制期間における 投資物量計(b)	参照期間からの増加 (b)-(a)
0 台	2 台	+ 2 台

九州電力送配電の検証結果

九州電力送配電の検証にあたって

- 九州電力送配電におけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。

【その他設備】



2. その他設備 九州電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 1 / 2

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。

①：主要設備の増加量(≡付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
鉄塔	403基	625基	+55.1%
送電線	715.2km	661.5km	▲7.5%
地中ケーブル	25.9km	30.1km	+16.2%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔	がいし 架空地線 その他	403基		625基		+55.1%	+50.0%	※1 +55.1%	625基	
送電線	架空地線 その他	715.2km		661.5km		▲7.5%	▲11.4%	※1 ▲7.5%	661.5km	
地中 ケーブル	管路（新設） その他	25.9km		30.1km		+16.2%	+12.4%	※1 +16.2%	30.1km	
合計		—	22,852	—	29,825	—	—	—		29,825

※1 数量の増減率＞投資額の増減率となっているため、投資額については投資額の増減率を適用する。

⇒6,974百万円の追加算入を認める

2. その他設備 九州電力送配電【送電】 – 増減率の比較 – 2 / 2

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **OFケーブルCV化**は、レジリエンス対応であり、OFケーブルは今後10年間で経年45年以上の設備数が約8割を占めるため、劣化診断結果及び施工力を考慮しながら計画的に取替を行っていることを確認できたことから、**数量の増加は妥当**である。一方で、**数量の増加を上回る投資額の増加**については、主要設備と同様、直近の銅価格の上昇等による影響であり、**主要設備の査定率を乗じていることを踏まえ、認めないこととしてはどうか。**
 - **無効電力調整装置**は、鹿児島県霧島地区において、多数の電源（特高4件：68MW）の新規連系申込があり、電源接続案件募集プロセスが完了したことから、66kV大霧開閉所に無効電力調整装置設置工事を実施するもの。電源連系に伴い電圧変動対策が必要となることから、**数量の増加は妥当**である。なお金額についても、4社の競争発注による契約額及び過去実績単価に基づき算定していることを確認した。

③：②以外のその他設備の検証結果

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
鉄塔部材取替	87基		77基		▲11.5%	▲10.3%	▲11.5%	77基	
OFケーブルCV化/66kV	29.6km		89.5km		+202.4%	+266.1%	+202.4%	89.5km	
22kV以下設備	—		—		—	▲3.7%	▲3.7%	—	
保護装置	—		—		—	▲27.4%	▲27.4%	—	
無効電力調整装置	— か所		1か所		—	—	—	1か所	
水害に伴う敷地防護対策	—		—		—	▲100.0%	—	—	
合計	—	29,486	—	35,079	—	—	—	—	32,695

⇒3,210百万円の追加算入を認める 116

2. その他設備 九州電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 1 / 3

- 主要設備に付随して増加するその他設備の増減は以下の通り。
 - 変圧器に付随して増加する品目については、変圧器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。
 - 遮断器に付随して増加する品目については、遮断器の増加率と概ね整合していることが確認できたことから、数量の増加は妥当である。

①：主要設備の増加量(≒付随するその他設備の許容増減率)

主要設備数量	参照期間	規制期間	増減率
変圧器	103台	100台	▲2.9%
遮断器	176台	247台	+40.3%

②：①を踏まえたその他設備の検証結果

許容増減率の範囲内⇒当該値にて検証

許容増減率の範囲外⇒①の増減率にて検証

関連する 主要設備	品目	前回検証結果 (参照期間×査定率) [A]		規制期間 (提出値) [B]		増減率 [B/A-100%]		検証の結果 認められる増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
変圧器	110kV・66kV 基礎、制御ケーブル、架線 等	103台		100台		▲2.9%	+0.3%	▲2.9%	100台	
遮断器	120kV・72kV 基礎、制御ケーブル、架線 等	176台		247台		+40.3%	+45.0%	+40.3%	247台	
合計		–	6,133	–	6,936				–	6,714

⇒581百万円の追加算入を認める 11 /

2. その他設備 九州電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 2 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **GIS拡充・更新**は、再エネ連系に伴う短絡容量対策による拡充 + 14ユニット、高経年化対策による更新等（設備の状態（劣化状況）及び事故時の影響（供給支障）を考慮し、更新の優先度が高いものを更新対象として選定） + 31ユニットを計画していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **保護装置老朽更新**は、更新目安を経年30～35年として、第1規制期間に経年30～35年に到達する装置が、平均230装置/年あり、中長期の更新物量の平準化および工事施工力を踏まえ、規制期間には平均約200装置/年の更新を計画していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **再エネ対策工事（周波数継電装置増設）**は、再エネ連系量の増加に伴う負荷遮断量の確保のための新規対策として周波数継電装置の設置が必要となったことから、**数量の増加は妥当**である。なお、金額は類似装置（母線保護装置）の単価を使用していることを確認した。

<導入までのスケジュール>
2021年度：負荷制御可能量を確認した結果、周波数継電装置の追加設置の必要性が判明
2022年度：追加設置対象箇所（負荷遮断対象）の選定
2023年度：装置発注
2024年度：導入開始

③：②以外のその他設備の検証結果 1/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
GIS拡充・更新	551ユニット		1001ユニット		+ 81.8%	+ 87.8%	+ 81.8%	1001ユニット	
保護装置老朽更新	848装置		1,002装置		+ 18.2%	+ 21.7%	+ 18.2%	1,002装置	
再エネ対策工事 (周波数継電装置増設)	－ 装置		32装置		－	－	－	32装置	

2. その他設備 九州電力送配電【変電】 – 増減率の比較 – 3 / 3

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **再エネ対策工事（転送遮断装置新設）**は、N-1事故時の設備過負荷による設備損壊を防止するため、転送遮断装置の設置による対策が必要となる。既に発電事業者の連系を承諾している件名のうち、N – 1 事故時に転送遮断装置新設による対策が必要な箇所を選定していることから、**数量の増加は妥当**である。
 - **再エネ対策工事（線路保護装置取替他）**は、再エネ連系に伴い、送電線の端子数が増加し、既設の線路保護装置仕様では系統事故時の保護ができなくなる系統を確認した結果、9台の線路保護装置の取替も必要になることから、**数量の増加は妥当**である。なお単価は、過去再エネ連系起因によらず実施した線路保護装置取替の実績単価としている。

③：②以外のその他設備の検証結果 2/2

品目	前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる増減率	規制期間 (本検証後)	
	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
再エネ対策工事 (転送遮断装置新設)	2装置	49,256	16装置	56,001	+700.0%	+726.4%	+700.0%	16装置	55,390
再エネ対策工事 (線路保護装置取替他)	一 装置		9装置		—	—	—	9装置	
制御装置取替	—		—		—	▲25.1%	▲25.1%	—	
その他	—		—		—	+3.3%	+3.3%	—	
合計	—		—		—	—	—	—	

⇒6,134百万円の追加算入を認める

(参考) 九州電力送配電【送電】 – OFケーブルCV化 –

(送電) ケーブル張替工事 (OF⇒CV)

8

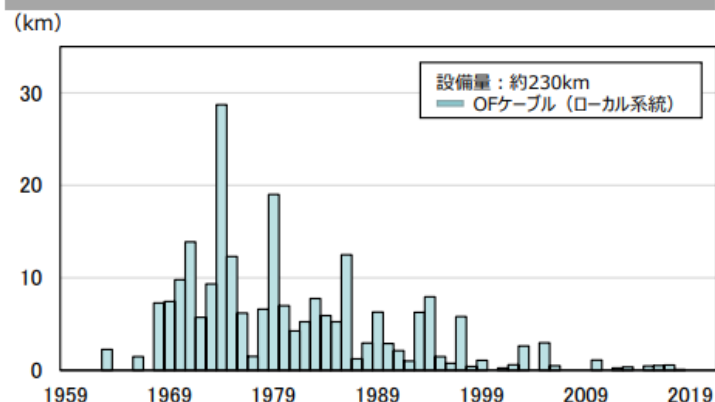
<投資額増分の必要性・算定根拠>

- ✓ OFケーブルは全国大の絶縁破壊事故実績等を考慮し、CVケーブルに順次張り替える工事を計画的に進めています。
- ✓ 高経年設備増加により今後10年間で経年45年以上の設備数が約8割を占めることから、劣化診断試験により張替時期を見極めたうえで、長期的な視点での更新物量の平準化や施工力調整により、規制期間の計画数量を策定しています。
- ✓ 規制期間内には18km/年（過去実績6km/年、+12km/年）の張替を計画しており、投資額は平均27.0億円/年（過去実績7.5億/年、+19.5億円/年）となります。
- ✓ 張替物量を増加することで、参照期間における経年45年以上の設備数の増加を抑制し、安定供給を維持します。
- ✓ なお、物品費及び工事費の単価は、足元の市況上昇（銅単価など）を踏まえ、2021年度実績単価を適用しています。

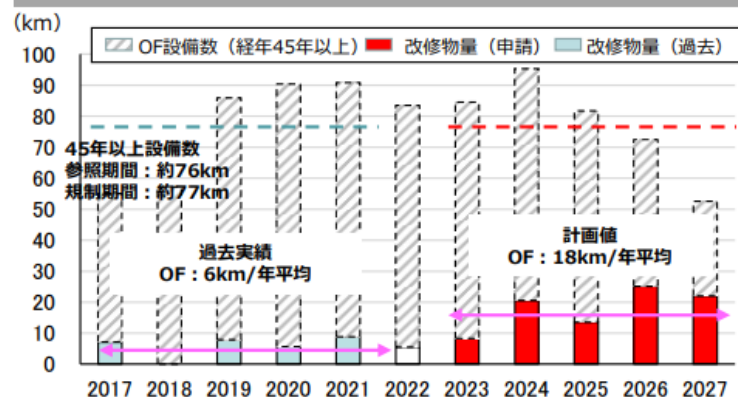
(百万円)

項 目	過去実績 ① (2017-21平均)	計画値 ② (2023-27平均)	過去実績との差 ②－①	主な増減要因
ケーブル張替 (OF⇒CV)	746	2,695	+1,949	・張替物量増加(6km ⇒ 18km)

施設年度分布 (2021年度末時点)



地中ケーブル投資計画



（参考）九州電力送配電【送電】－無効電力調整装置－

＜内容＞

・鹿児島県霧島地区において、多数の電源（特高4件：68MW）の新規連系申込があり、電源接続案件募集プロセスを実施し成立（2019年7月）したことから、66kV大霧開閉所に無効電力調整装置設置工事を実施する。

〔新設〕66kV無効電力調整装置 50MVA×1台、66kVGIS×1ユニット

＜投資目的＞

・電源連系に伴い電圧変動対策が必要となることから、無効電力調整装置を設置する。

＜金額の算定根拠＞

・無効電力調整装置の容量は電圧変動対策に最低限必要な容量である50MVAを選定している。

・66kV無効電力調整装置については、4社の競争発注により落札者の金額にて契約済みであり、未契約である66kVGIS×1ユニットについては、実績単価を用いて算定している。

(参考) 九州電力送配電【変電】 – GIS拡充・更新 – 1 / 3

(変電) GIS拡充・更新工事 (1 / 3)

12

<投資額増分の必要性・算定根拠>

- ✓ GISの工事数量については、拡充・更新工事を積み上げ算定した結果、過去実績と比較し+45ユニット（9ユニット／年）の増となります。
 - ・再エネ連系に伴う短絡容量対策による拡充工事の増：+14ユニット
 - ・高経年化に伴う機器単体での取替や変電所設備一式の総合更新工事等に伴う更新工事の増：+31ユニット
- ✓ 投資額は、過去実績1ユニットあたりの単価を用いて算定しており、工事物量の増加に起因し、+7.1億円／年の増となります。

(百万円)

GIS 工事	過去実績 ① (2017-21)				計画値 ② (2023-27)				過去実績との差 ②－①			主な増要因
	ユニット数	平均 単価	竣工額 合計	竣工額 年平均	ユニット数	平均 単価	竣工額 合計	竣工額 年平均	ユニット数	竣工額 合計	竣工額 年平均	
拡充 投資	24		1,887	377	38		2,987	597	+14	+1,101	+220	・再エネ連系に伴う 短絡容量対策によるGIS取替ユニット 数の増
更新 投資	31		2,437	487	62		4,874	975	+31	+2,437	+487	・高経年化に伴う GIS更新ユニット 数の増(191ユニット ⇒331ユニット) ・総合更新工事の 増加に伴うGIS更 新ユニット数の増 (121ユニット⇒291ユニット)
計	55	—	4,323	865	100	—	7,861	1,572	+45	+3,537	+707	

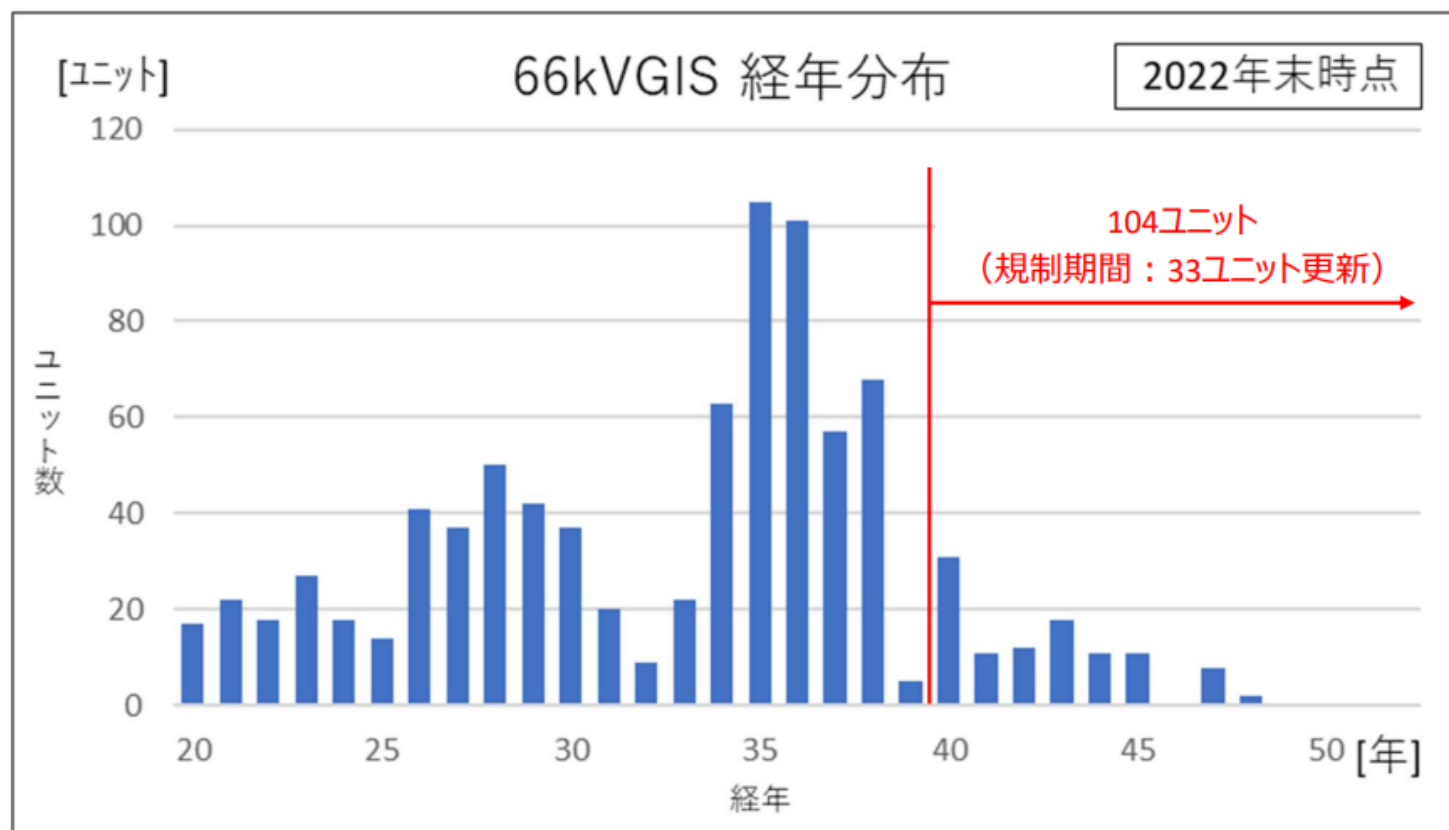
(参考) 九州電力送配電【変電】 – GIS拡充・更新 – 2 / 3

(変電) GIS拡充・更新工事 (2 / 3)

13

<高経年化に伴うGIS更新 (GIS⇒GIS) >

- ✓ GISの経年分布は下図のとおりで、経年40年以上のGISが104ユニットあります。
- ✓ 高経年化に伴うGIS更新については、設備の劣化状況、及び経年等を踏まえて計画しており、規制期間に33ユニットのGISの更新を行います。



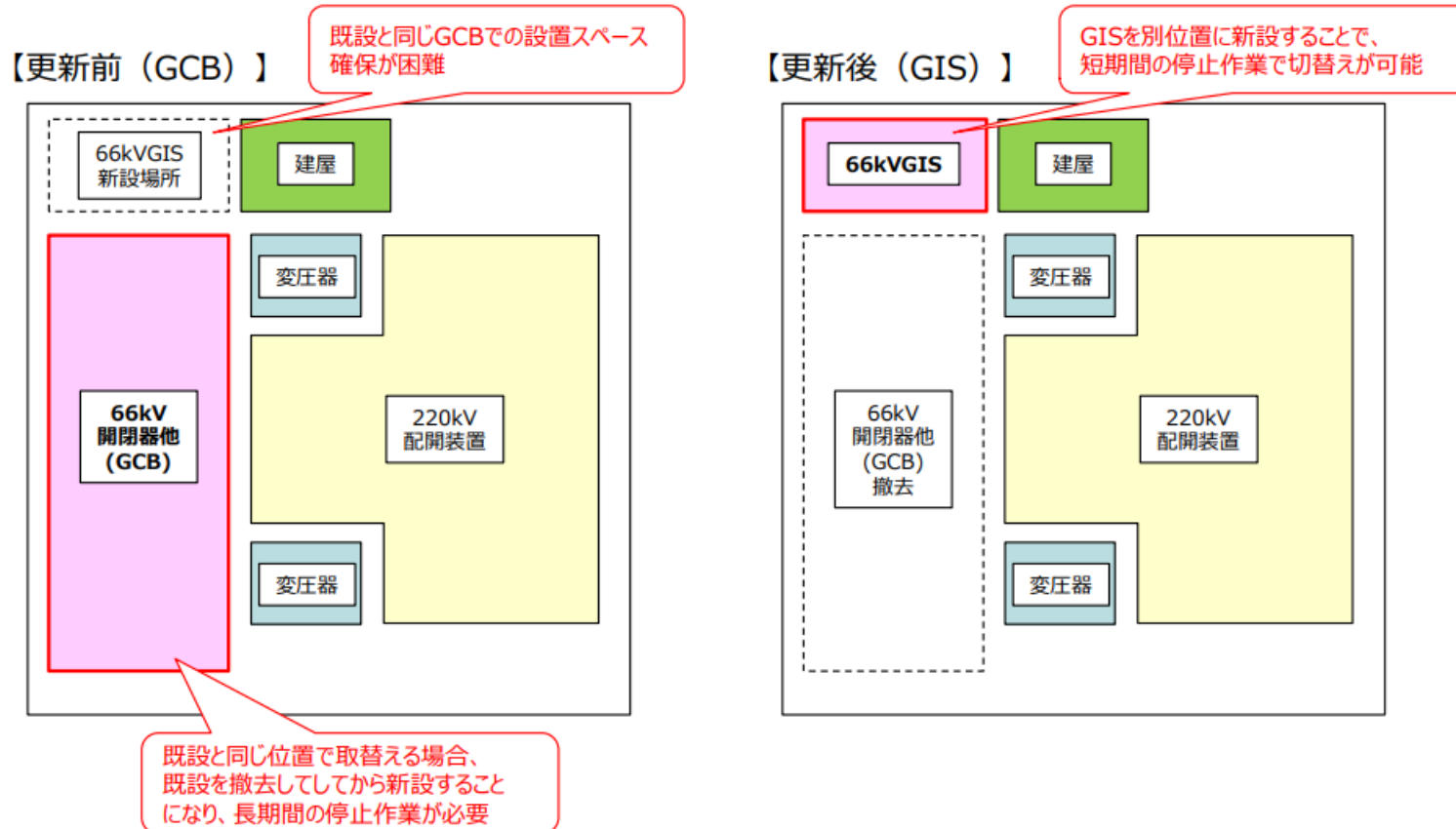
(参考) 九州電力送配電【変電】 – GIS拡充・更新 – 3 / 3

(変電) GIS拡充・更新工事 (3/3)

14

<総合更新工事に伴うGIS更新 (GCB⇒GIS) >

- ✓ 変電所の複数の設備が高経年化している場合、総合的に更新を行うことで工事効率化(工事費低減)を図ります。
- ✓ 総合更新工事にあたっては、既設と同じ位置で取替える場合、既設を撤去してから新設することになり、長期間の停止作業が必要なことから、別位置に新設し短期間の停止作業で切替える工法としています。
- ✓ 別位置の設置場所が狭隘な場合、既設と同じGCBでの設置スペースの確保が困難なことから、GISでの更新を行います。



(参考) 九州電力送配電【変電】 – 保護装置老朽更新工事 –

(変電) 保護装置老朽更新工事

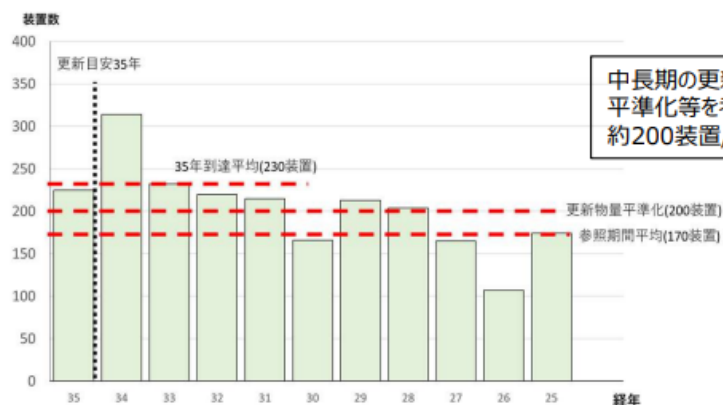
15

<投資額増分の必要性・算定根拠>

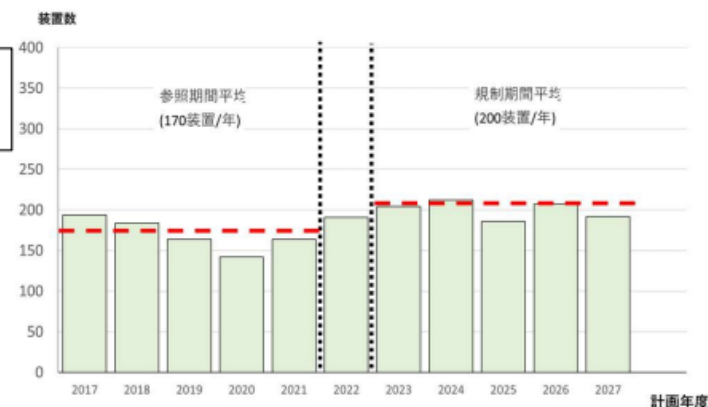
- ✓ 保護装置は、過去の点検結果・障害実績等を踏まえ、経年30～35年を目安とし取替を計画しています。
- ✓ 経年分布は下図のとおりであり、規制期間内に更新目安に到達する装置は平均230装置／年です。
- ✓ 中長期の更新物量の平準化および工事施工力の上限を踏まえ、規制期間内には平均約200装置／年の取替を計画しています。（参照期間170装置／年＋30装置／年）
- ✓ 過去実績単価を用いて投資額を計上しており、工事物量の増に起因し、＋3.6億円／年の増となります。

(百万円)

保護装置工事	過去実績 (2017-21) ①			計画値 (2023-27) ②			過去実績との差 (②－①)			主な増要因
	装置数 (年平均)	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数 (年平均)	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数 (年平均)	竣工額 合計	竣工額 年平均	
更新投資	848 (170)	10,164	2,033	1,002 (200)	11,978	2,396	+154 (+30)	+1,814	+363	・高経年化に伴う取替対象台数の増



中長期の更新物量の平準化等を考慮し、約200装置/年の更新を計画



(参考) 九州電力送配電【変電】 – 周波数継電装置増設 – 1 / 4

(変電) 周波数継電装置増設工事 (1 / 4)

16

<投資額増分の必要性・算定根拠>

- ✓ 大規模電源脱落時の系統安定化（周波数低下の防止）策として、系統安定化に必要な負荷遮断を実施する周波数継電装置を従来より継続して使用しています。
- ✓ 再生可能エネルギー電源の増加に伴い、従来の負荷遮断対象線路の潮流が減少していることから、2021年度に太陽光発電の出力の大きな昼間帯の負荷制御可能量を確認した結果、負荷遮断量を確保するために必要な周波数継電装置の追加設置（再エネ連系量の増により40装置程度）が必要となっています。
- ✓ 周波数継電装置の納期及び工事施工力を勘案し、下表のとおり2024年度から設置を計画（8装置／年）しています。
- ✓ なお本件名については、上記のとおり再エネ電源増加に伴う新規対策のため、参照期間内の実績はありません。
- ✓ 装置新設にあたっては、全国大で整理された仕様を満足する装置を導入する必要があるため、類似装置の過去実績単価を用いて投資額を計上しています。

(百万円)

周波数 継電装 置	過去実績 (2017-21) ①			計画値 (2023-27) ②			過去実績との差 (②－①)			主な増要因
	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	
拡充 投資	0	0	0	32	654	131	+ 32	+654	+131	・再エネ拡大に伴う設 置工事の増

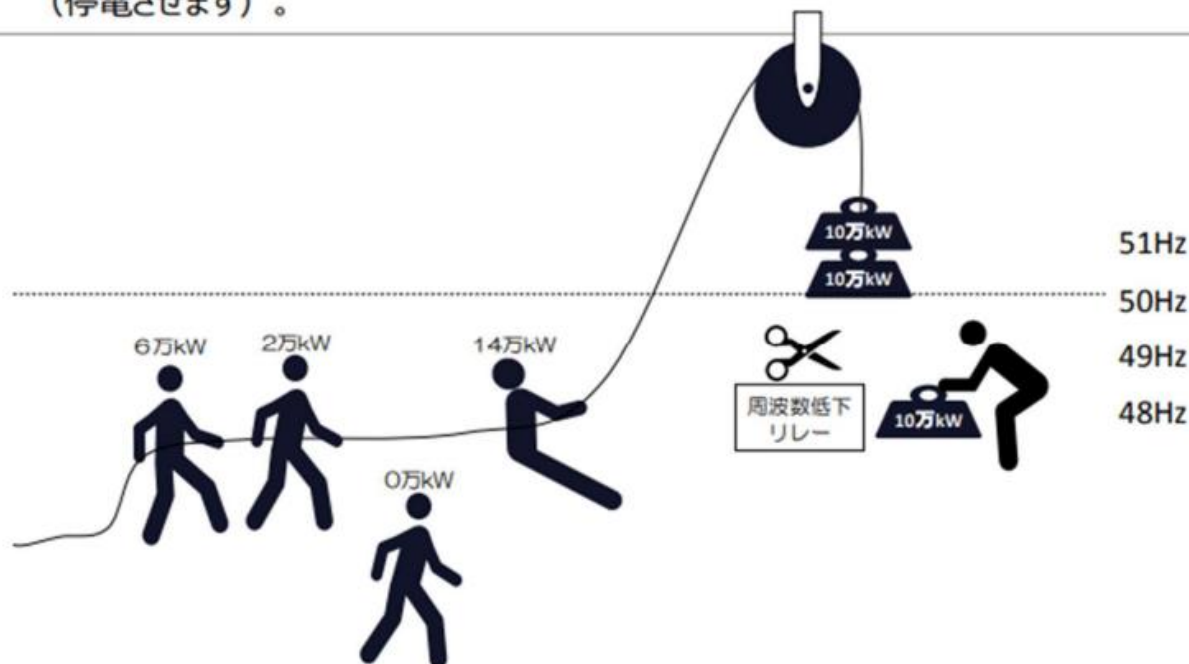
(変電) 周波数継電装置増設工事 (2 / 4)

17

<参考：周波数継電装置の必要性>

⑪整定値・⑫リレー・周波数低下リレー (Under Frequency Relay) 7

- 発電側の発電量（供給力）が足りず、周波数低下が一定時間、一定周波数（『**整定値**』）以下となった場合には、『**周波数低下リレー（UFR）**』が動作します。
- 『**リレー**』は定めた条件で自動で発電機や負荷（需要）などを系統から切り離す装置であり、周波数低下リレー（UFR）による負荷遮断では、一定量の負荷（需要）を切り離します（停電させます）。



(参考) 九州電力送配電【変電】 - 周波数継電装置増設 - 3 / 4

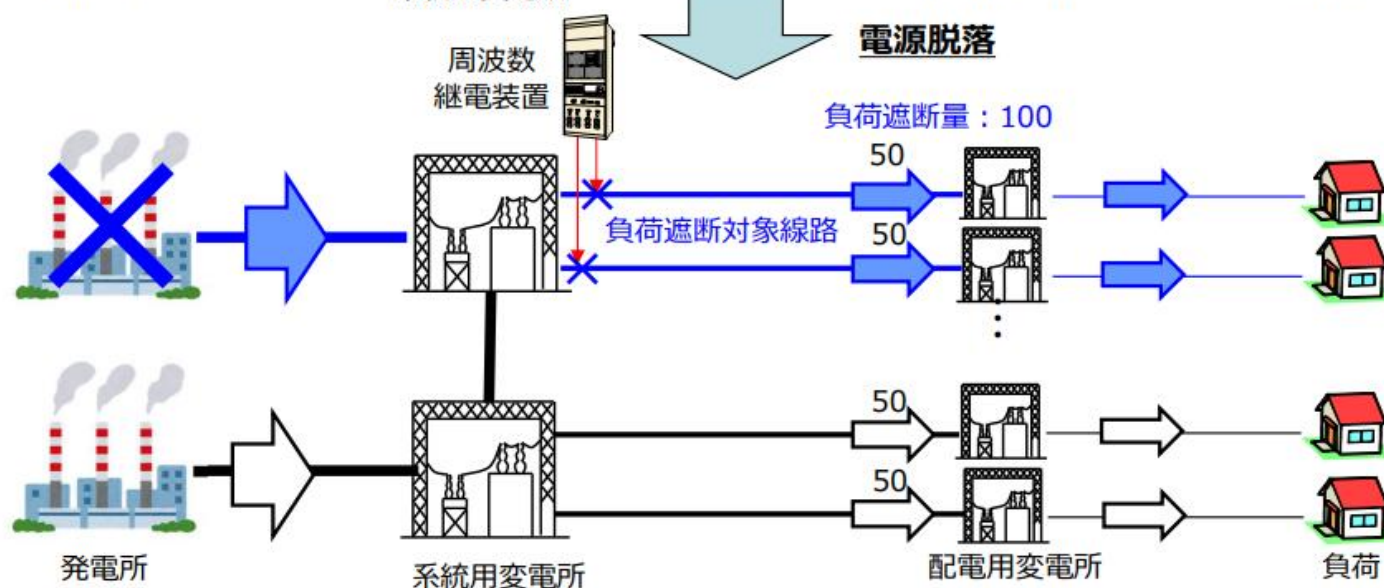
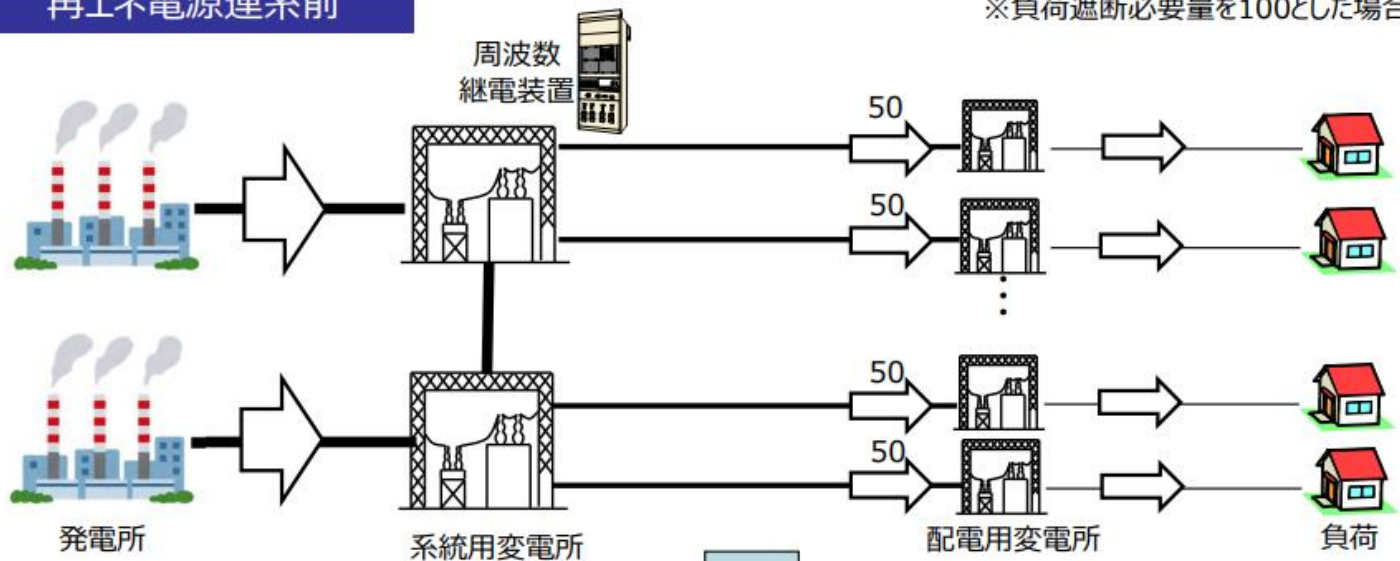
(変電) 周波数継電装置増設工事 (3 / 4)

18

再エネ電源連系前

※負荷遮断必要量を100とした場合

⇒ 潮流



電源脱落

負荷遮断量 : 100

負荷遮断対象線路

(参考) 九州電力送配電【変電】 - 周波数継電装置増設 - 4 / 4

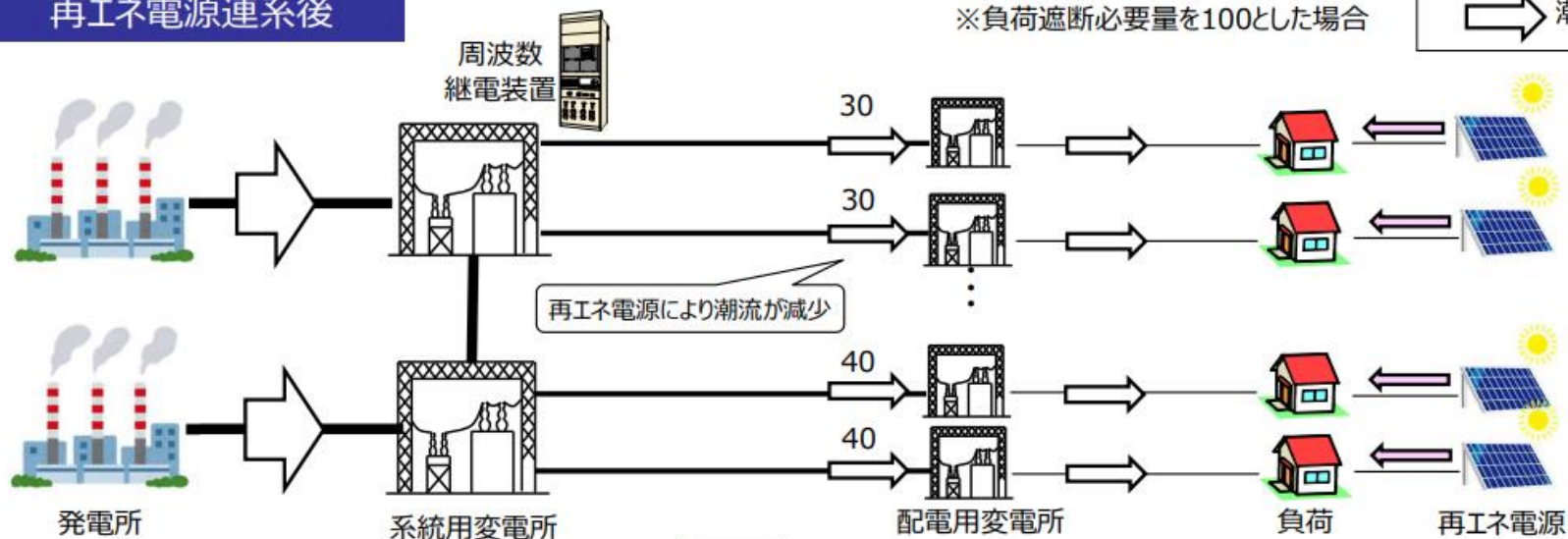
(変電) 周波数継電装置増設工事 (4 / 4)

19

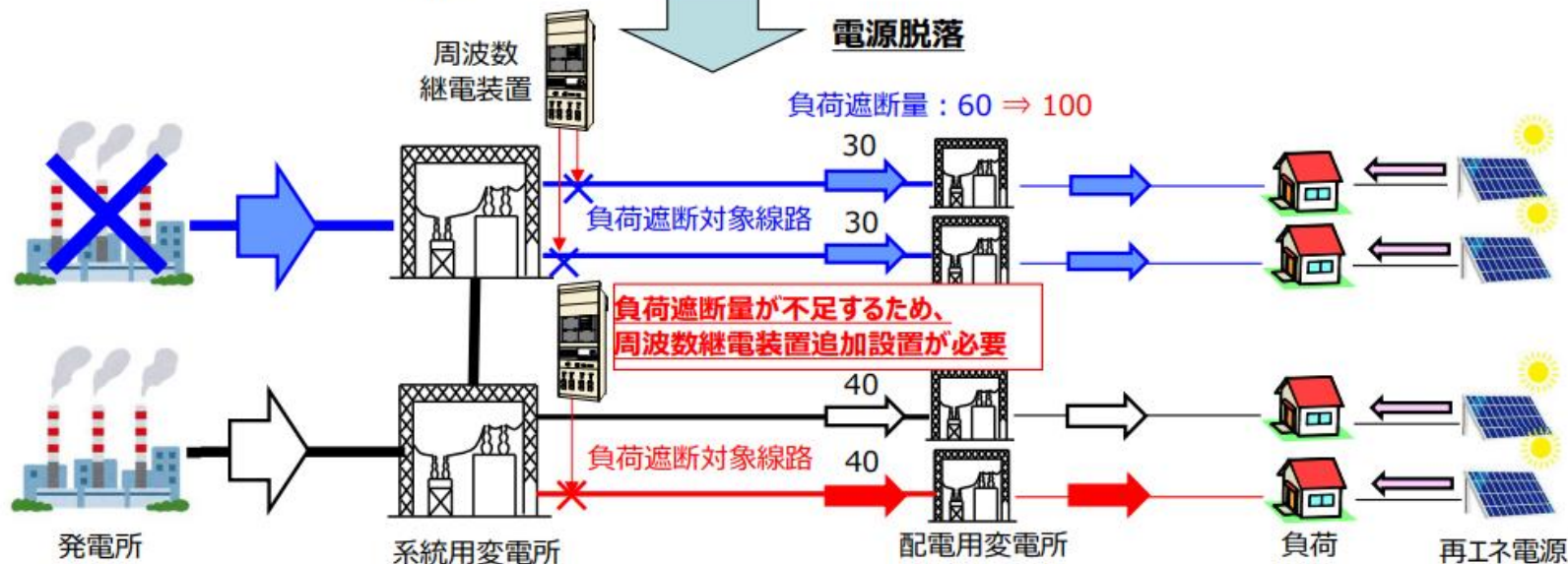
再生電源連系後

※負荷遮断必要量を100とした場合

➡ 潮流



電源脱落



(参考) 九州電力送配電【変電】 – 転送遮断装置新設 – 1 / 2

(変電) 転送遮断装置ほか新設工事 (1 / 2)

20

<投資額増分の必要性・算定根拠>

- ✓ 再エネ等の新規連系に伴う潮流増加に伴い、変圧器や送電線の単一事故（N－1事故）時、健全設備の過負荷事象（設備が許容する容量以上の通電）が発生する場合、設備損壊を防止するため、転送遮断装置の設置による対策が必要となります。
- ✓ このため、規制期間中に連系する発電事業者（申込済）のうち、潮流増加に伴い上記事象（N－1事故時の設備過負荷）が発生する場合は、転送遮断装置の新規設置が必要となるため、必要な対策費用を積み上げ計上しています。
- ✓ 上記に加え、再エネ等連系に伴い、送電線の端子数が増加し、既設の線路保護装置仕様では系統事故時の保護ができなくなる系統においては、線路保護装置の取替も必要になることから、転送遮断装置の新規設置とあわせて計画しています。
- ✓ 過去実績における各装置の更新費用をもとに算定しており、工事物量の増によって+0.9億円／年の増となります。

(百万円)

転送遮断装置 ほか新設	過去実績(2017-21) ①			計画値(2023-27) ②			過去実績との差 (②－①)			主な増要因
	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	装置数	竣工額 合計	竣工額 年平均	
過負荷 転送遮断装置	2	23	5	16	184	37	+14	+161	+32	・N-1事故時の過負荷 設備の増
その他	0	0	0	9	302	60	+9	+302	+60	・発電事業者連系に 伴う線路保護装置 取替の増 ・既設転送遮断装置 改造の増

(参考) 九州電力送配電【変電】 – 転送遮断装置新設 – 2 / 2

(変電) 転送遮断装置ほか新設工事 (2 / 2)

21

<参考：転送遮断装置の必要性>

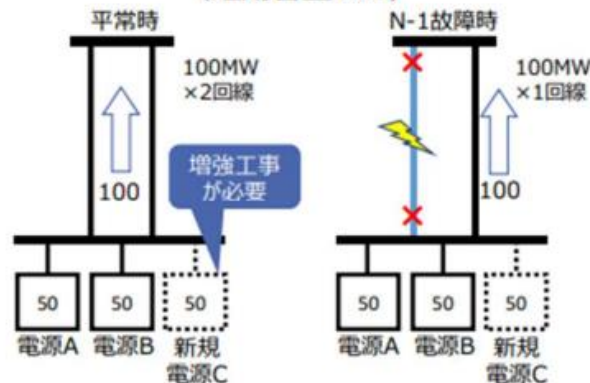
(参考) N-1電制の概要

3

- 系統の信頼性の観点から、2回線送電線に流れる平常時の潮流は、万が一のN-1故障（単一設備故障：送電線1回線故障など）発生時でも安定的に送電が継続できるよう、1回線分の設備容量を上限に運用している。（この上限を「運用容量」と言う）
- 「N-1電制」はN-1故障時に瞬時に発電出力の抑制（または遮断）する装置を電源や送電線等に設置することにより、平常時の運用容量を拡大する取り組み。装置の設置だけで平常時の運用容量が拡大できるため、送電線の張替などを行う増強工事より効率的。

「N-1電制」なし

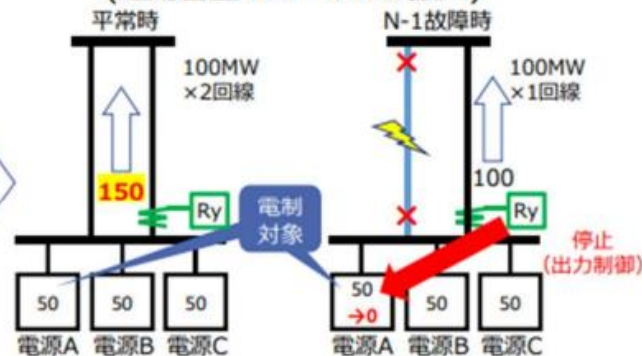
(運用容量100)



N-1故障が発生した時でも安定して電気を送電できるように事前に運用容量内に収まるよう発電抑制を行う（上記の例では電源Cが連系するには送電線の増強工事が必要）

「N-1電制」適用

(運用容量100→150に拡大)

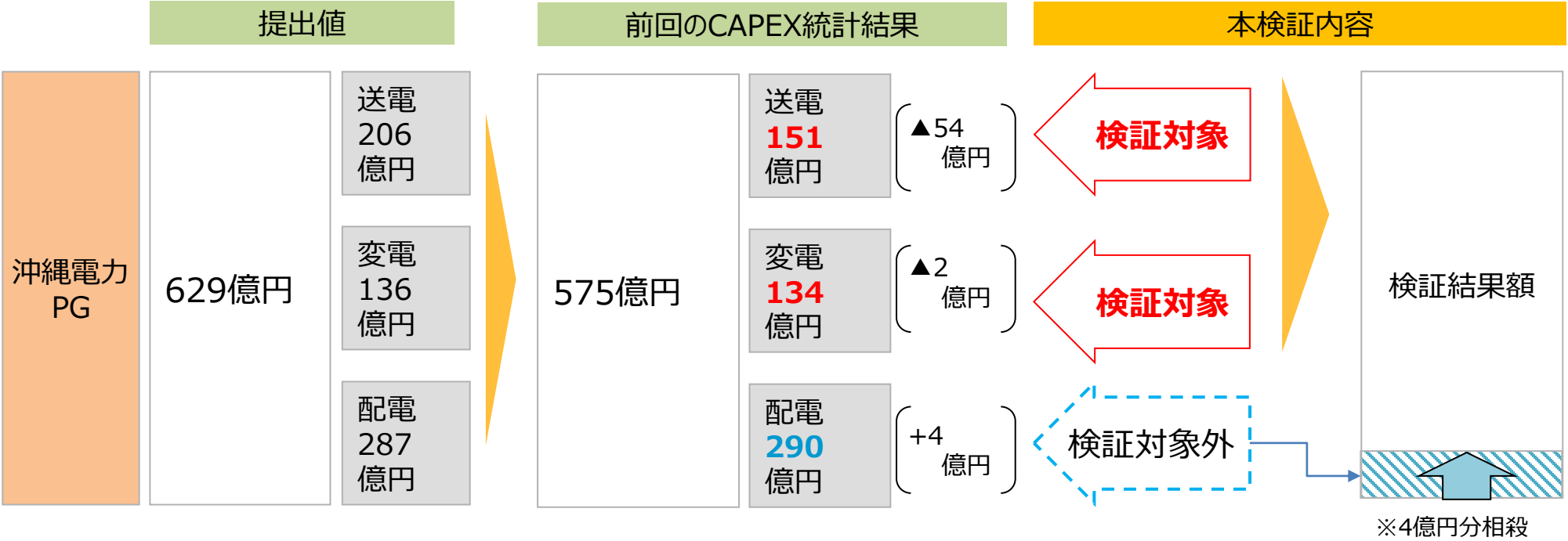


N-1故障が発生した場合は電制装置（Ry）により瞬時に1回線の容量まで発電出力を抑制できるため、平常時は1回線容量以上に運用することが可能になる（上記では電源Aに装置を設置することで運用容量を拡大）

沖縄電力の検証結果

沖縄電力の検証にあたって

- 沖縄電力におけるその他設備に係る検証の全体像については以下のとおり。



2. その他設備 沖縄電力【送電】 – 増減率の比較 –

- 主要設備に付随しないその他設備に関する個別検証結果は以下のとおり。
 - **電線路22KV化**：米軍統治時に構築された13.8kV電線路が山間部に施設されたため、台風などの災害時に長時間停電を余儀なくされている。レジリエンス強化のため、計画的に移設及び22kV化を行っていることを確認できたことから、**数量の増加は妥当**である。
 - 管路については、参照期間は既に敷設されていた予備管路を活用できたが、規制期間は工事エリアに予備管路が無いため人孔・調査が発生しており、主要工事件名説明書にて投資量の妥当性を確認済のため、**数量の増加は妥当**である。
 - なお、2016年に国頭村・大宜味村・東村の3村が国定公園指定を受けたことや、米軍用地への建柱が当初予定していた箇所から変更するよう申し出があったことによるルート変更に伴う事務手続き等に時間を要したため2024・2025年度に竣工額が偏っている。また管路は、参照期間は既に敷設されていた予備管路を活用できたが、規制期間は工事エリアに予備管路が無いため投資額の増加率が大きくなっている。

その他設備の検証結果

品目		前回検証結果 (参照期間×査定率)【A】		規制期間 (提出値)【B】		増減率 【B/A-100%】		検証の結果 認められる 増減率	規制期間 (本検証後)	
		数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)	数量	投資額 (百万円)		数量	投資額 (百万円)
架空電線路/22kV		76.9km		167.0km		+117.2%	+109.7%	※1+117.2%	167.0km	
地中電線路/22kV 管路	管路(本体)	0.2km		4.2km		+2,000.0%	+2,912.4%	+2000.0%	4.2km	
	人孔	－箇所		15箇所		－	－	－	15箇所	
	調査	－件		2件		－	－	－	2件	
地中電線路/22kV ケーブル		1.2km		5.7Km		+375.0%	+368.1%	※1+375.0%	5.7Km	
合計		－	951	－	2,533	－	－	－	－	2,445

※1 数量の増減率> 投資額の増減率となっているため、投資額に対しては投資額の増減率を適用する。

⇒1,494百万円の追加算入を認める

(参考) 沖縄電力【送電】－電線路22kV化－

1

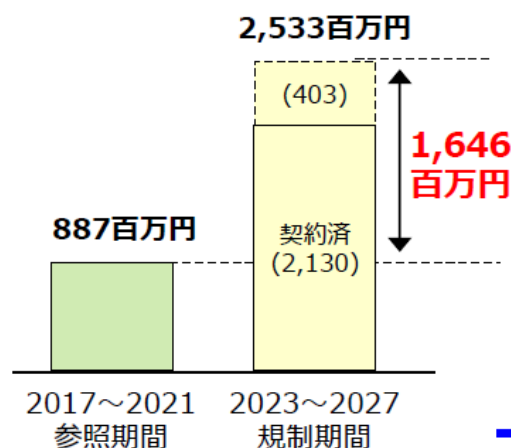
1. 北部22kV化（レジリエンス強化）

- 沖縄本島北部において、米軍統治時に構築された13.8kV電線路は、道路のない山間部に施設されたため、台風などの災害時には**長時間の停電**を余儀なくされています。
- 対策として、**山間部に施設された電線路の移設**などを実施し、**レジリエンスの強化**を図ります。なお、本対策工事により、巡視時間や資材運搬などに係る時間の短縮が見込まれるため、他の配電線路並みに**停電時間が短縮**されると評価しております。
- 北部22kV化は2013年度より取り組んでおり、現時点で特高江線は約16億円（92%）、汀間慶佐次線は約5億円（48%）が契約済みとなっているため、電力レジリエンスの取り組みとして、第1規制期間の見積額に算入させていただきたくお願いいたします。

<北部22kV化 工事件名一覧>

[百万円]

	~2016	2017	2018	2019	2020	2021	5年計	2023	2024	2025	2026	2027	5年計	総工費	算定根拠
No.1 特楚洲線					659		659							659	運開済み
No.2 大保慶佐次線	322													322	
No.3 特高江線	36			25	202		228		1,520				1,520	1,782	2021年度 積算資料を 用いて算定
No.4 汀間慶佐次線										1,014			1,014	1,014	
合 計	358			25	861		887		1,520	1,014			2,533	3,777	



【参考】

1事故あたりの
最長停電時間
※2017-2021停電実績

13.8kV	82h49m
22kV	8h51m
差	73h58m

その他設備 検証結果（送電）（次世代投資からの振替＋個別説明検証後）

- その他設備（送電）につき、主要設備（送電）の査定率を用いた検証及び個別説明の検証を踏まえた結果は以下のとおり。

（単位：百万円）

会社	主要設備の査定率の適用			1次検証結果－各社提出値		個別説明を踏まえた最終検証結果		
	過去実績 (A)	主要設備 の査定率 (B)	1次検証結果 (C) = $A \times (1+B)$	提出値 (D)	差額 (E) = C-D	追加算入額 (F)	最終検証結果 (G) = C+F	提出値との差額
北海道電力NW	20,351	0.9%	20,525	28,386	▲ 7,861	5,329	25,854	▲ 2,532
東北電力NW	81,249	-0.7%	80,712	59,775	20,936	－	80,712	20,936
東京電力PG	156,331	-6.9%	145,575	265,985	▲ 120,410	96,027	241,602	▲ 24,383
中部電力PG	38,094	-5.3%	36,067	41,609	▲ 5,543	－	36,067	▲ 5,543
北陸電力送配電	19,013	-4.2%	18,210	15,772	2,438	－	18,210	2,438
関西電力送配電	68,845	-4.0%	66,075	116,461	▲ 50,386	21,835	87,910	▲ 28,551
中国電力NW	43,872	-7.1%	40,739	56,299	▲ 15,560	12,732	53,471	▲ 2,828
四国電力送配電	5,717	-9.3%	5,186	13,753	▲ 8,567	7,822	13,008	▲ 745
九州電力送配電	49,327	-1.4%	48,657	64,904	▲ 16,247	13,864	62,520	▲ 2,384
沖縄電力	14,075	7.3%	15,108	20,555	▲ 5,447	1,494	16,602	▲ 3,953
10社合計	496,874	-4.5%	476,854	683,500	▲ 206,645	159,103	635,957	▲ 47,542

注1 主要設備の実績単価及び推計単価の算定にあたっては高額案件は除く。一方で、単価に乗じる数量には高額案件も含む。

その他設備 検証結果（変電）（次世代投資からの振替＋個別説明検証後）

- その他設備（変電）につき、主要設備（変電）の査定率を用いた検証及び個別説明の検証を踏まえた結果は以下のとおり。

（単位：百万円）

会社	主要設備の査定率の適用			1次検証結果－各社提出値		個別説明を踏まえた最終検証結果		
	過去実績 (A)	主要設備 の査定率 (B)	1次検証結果 (C) = $A \times (1+B)$	提出値 (D)	差額 (E) = C-D	追加算入額 (F)	最終検証結果 (G) = C+F	提出値との差額
北海道電力NW	24,654	-3.1%	23,892	28,470	▲ 4,578	4,263	28,155	▲ 315
東北電力NW	80,694	-4.7%	76,882	92,757	▲ 15,875	－	76,882	▲ 15,875
東京電力PG	91,177	6.2%	96,832	166,574	▲ 69,742	60,188	157,020	▲ 9,554
中部電力PG	96,527	-0.1%	96,428	79,147	17,281	－	96,428	17,281
北陸電力送配電	26,315	7.3%	28,228	25,108	3,119	－	28,228	3,119
関西電力送配電	88,314	7.3%	94,779	114,954	▲ 20,175	20,175	114,954	－
中国電力NW	42,112	0.1%	42,138	49,237	▲ 7,099	4,743	46,881	▲ 2,356
四国電力送配電	19,182	-1.8%	18,836	29,998	▲ 11,162	9,806	28,642	▲ 1,356
九州電力送配電	57,218	-3.2%	55,389	62,936	▲ 7,547	6,715	62,104	▲ 832
沖縄電力	14,007	-4.3%	13,406	13,632	▲ 226	－	13,406	▲ 226
10社合計	540,200	1.4%	546,810	662,814	▲ 115,134	111,413	658,223	▲ 4,590

注1 主要設備の実績単価及び推計単価の算定にあたっては高額案件は除く。一方で、単価に乗じる数量には高額案件も含む。