設備投資計画について

平成27年9月10日沖縄電力株式会社

資料目次

1.	.設備投資計画の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・				 • • • •	P2
2.	設備投資計画策定の考え方 ・・・・・・	• • •	•••	• • • •	 • • • •	Ρ4
3.	.高経年化対策の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		•••		 ••••	Р5
4.	. 流通設備における高経年化対策 ・・				 	P7

1. 設備投資計画の概要

- ▶ 電源設備投資は、吉の浦火力発電所の運転開始などにより111億円減少しております。一方、流通設備投資は、132kV西那覇友寄幹線新設工事などにより39億円の増加となっております。
- ▶ 総額では、平成28~30年度平均221億円となり、前回計画(H20)に比べて72億円減少しております。

■設備投資の内訳

(億円)

			①今回	司計画				
		H28	H29	H30	平均	②前回計画 (H20)	差引 (① 一 ②)	主な増減要因
	火力	46	40	33	40	151	▲ 111	吉の浦火力発電所1、2号機運転開始による減
電源	新エネ	-	-	_	_	_	_	
	小計	46	40	33	40	151	▲ 111	
	送電	81	57	71	70	35	34	132kV西那覇友寄幹線新設工事による増
流通	変電	31	32	29	31	26	4	設備の高経年化対応による増
加理	配電	80	67	58	68	68	0	
	小計	191	156	158	168	129	39	
業務		6	15	17	13	12	0	
	合計	243	211	209	221	293	▲ 72	

【参考】設備投資計画の実績比較

(億円)

			1)	尾積			②今回	司計画			(1息円)
		H24	H25	H26	平均	H28	H29	Н30	平均	差引 (②一①)	主な増減要因
	火力	367	125	108	200	46	40	33	40	▲ 160	吉の浦火力発電所1、2号機運開による減
電源	新エネ	α	α	1	α	_	_	_	_	▲ α	栗国可倒式風力運開による減
	小計	367	126	109	201	46	40	33	40	▲ 161	
	送電	24	32	37	31	81	57	71	70	38	132kV西那覇友寄幹線新設工事による増
流通	変電	23	40	37	33	31	32	29	31	▲ 3	変電所新増設工事の減
加地	配電	48	51	58	52	80	67	58	68	16	電線共同溝関連工事による増
	小計	95	124	133	117	191	156	158	168	51	
業務		14	18	1	11	6	15	17	13	1	自動給電システム計算機取替による増
	合計	478	268	244	330	243	211	209	221	▲ 110	

2. 設備投資計画策定の考え方

▶ 設備投資計画では、長期に亘る電力の安定供給を確保するため、供給信頼度の維持・向上、高経年化設備の更新 および台風対策などに取り組んでおります。

認	设備区分	計画の考え方	主な工事件名
	送電	> 需要増に対応した供給工事を行う。> 供給信頼度の維持・向上を図る。	132kV西那覇友寄幹線新設
流通設備	変電	> 過去の台風被害状況に応じた地域毎の合理的な対策に	知花変電所増設
備	配電	組む。 など、安定供給に必要な工事を計画する。	(台風時の)長時間停電対策工事 スマートメーター関連工事
電源設備	火力 ・新エネ	▶離島における発電所の増設および付帯機器の増設・取替など、電力の安定供給に必要な工事を計画する。	与那国発電所10号機増設 ※新エネ設備は、該当件名なし

3. 高経年化対策の概要

- ▶ 設備投資計画額は下表のとおりで、平成28~30年度における投資額(3年平均)は、約221億円となっております。
- ▶その内、流通設備の高経年化対策に係る投資額は約24億円となり、全投資額に占める割合は約11%となっております。

(億円)

		1)	ミ績			②今回	司計画		差引
	H24	H25	H26	平均	H28	H29	H30	平均	(2-1)
火力	367	125	108	200	46	40	33	40	▲ 160
新エネ	α	α	1	α	_	_	_	_	Δ α
送電	24	32	37	31	81	57	71	70	38
変電	23	40	37	33	31	32	29	31	▲ 3
配電	48	51	58	52	80	67	58	68	16
業務	14	18	1	11	6	15	17	13	1
合計	478	268	244	330	243	211	209	221	▲ 110
高経年化対策費	18	18	16	17	16	28	29	24	7
全体投資額に 占める割合	4%	7%	7%	5%	7%	13%	14%	11%	

3. 高経年化対策の概要

- → 平成28~30年度における流通設備の高経年化対策に係る投資額約24億円(3年平均)のうち、変電設備が約83%、送電設備が約17%を占めております。
- ▶ 平成28~30年度における投資額(3年平均)は、過去実績額(H24~26の3年平均)に比べ増加しておりますが、今後も、高経年化対策を効率的・計画的に実施して安定供給に努めます。
- ▶ なお、配電設備においては、不具合発生の都度、取替工事を行っており、高経年化対策を目的とした工事の 計画はございません。

(億円)

			①実績				差				
	H24	H25	H26	平均	構成比	H28	H29	H30	平均	構成比	(2-1)
送電	1	1	1	1	7%	α	5	7	4	17%	3
変電	16	17	15	16	93%	15	23	22	20	83%	4
合計	18	18	16	17	100%	16	28	29	24	100%	7

【主な高経年化対策工事】

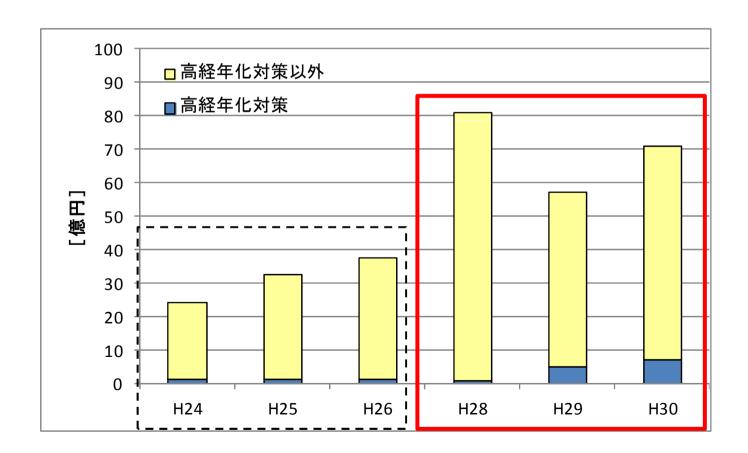
〇送電設備 : 地中ケーブル更新工事

〇変電設備 : 変圧器更新等の変電所工事

4. 流通設備における高経年化対策

設備投資計画に占める高経年化対策費用の割合(送電設備)

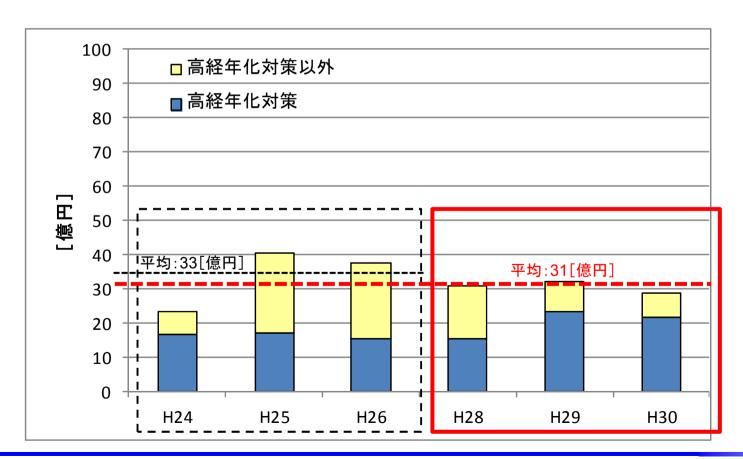
- ▶ 送電設備に関する設備投資計画および高経年化対策費用は、下図の通りとなります。
- ▶ 平成28~30年度における高経年化対策費用(3年平均)は、過去の実績額(H24~26の3年平均)に比べ 増加しています。その要因として、H21年に計画した地中ケーブル更新が含まれていることによります。
- ▶ なお、鉄塔・電線については、現時点で高経年化による更新を行う計画はございません。



4. 流通設備における高経年化対策

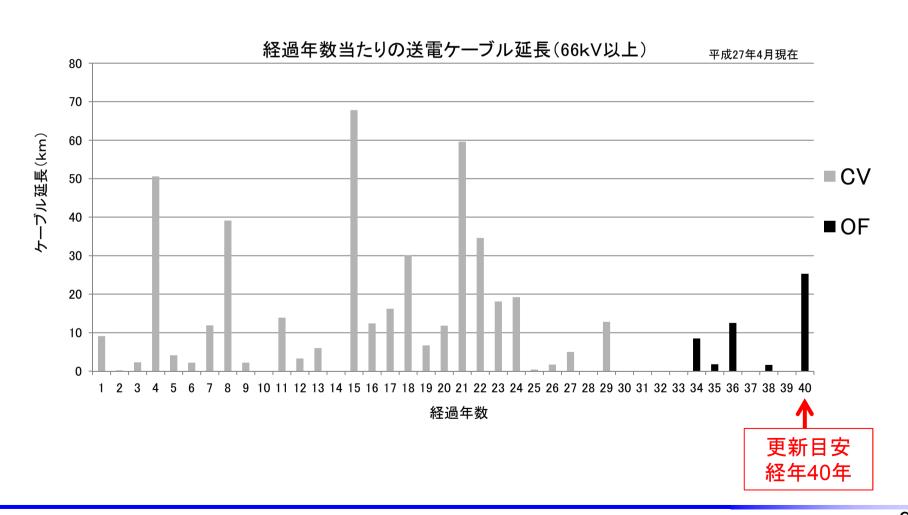
設備投資計画に占める高経年化対策費用の割合(変電設備)

- ▶ 変電設備に関する設備投資計画および高経年化対策費用は下図の通りとなります。
- ▶ 平成28~30年度における高経年化対策費用(3年平均)は過去の実績額(H24~26の3年平均)に比べ増加していますが、高経年化対策以外を含めた設備投資費用の合計(3年平均)をみると、平成28~30年度の費用は減少しております。
- ▶ なお、高経年化対策費用は、変圧器更新等の変電所工事が多くの割合を占めております。



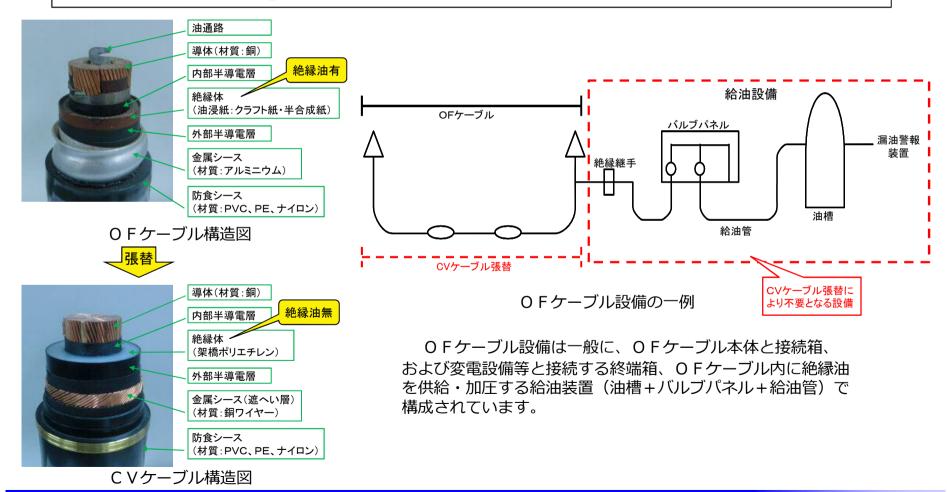
地中ケーブルの経年実績

➤ OFケーブル線路の経年数は、34~40年に集中しており、経年34年のOFケーブル線路を最後に保守性および施工性に優れたCVケーブルを線路に採用しております。



OFケーブルとCVケーブルの概要

- ➤ OFケーブルは、変電所及び開閉所間等を結ぶ地中送電線として使用しております。同ケーブルは、絶縁部分に絶縁油を使用しているため、付帯する給油設備の保守・維持管理が必要となります。
- ▶よって、OFケーブルの張替を行う場合は、給油設備が不要となるCVケーブルを採用することで、保守性および施工性の向上を図っております。



OFケーブルの張替計画(1)

▶ OFケーブルの張替は、白蟻食害による外皮破損及び絶縁油の微量漏れ(管路外への流出なし)が発生したことを契機にCVケーブルに張替えを実施しました。その後、別線路において油中ガス分析結果より劣化の兆候がみられる線路を優先に張替えを行い、同時期に布設された線路(経年40年)を基準にして、全てのOFケーブルを張替える計画を進めております。



白蟻食害によるOFケーブル

経年劣化

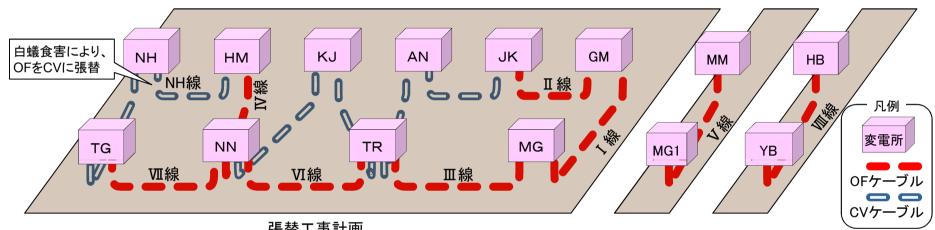
H20.10 NH線(OFケーブル)において、白蟻食害によるケーブル外皮破損 および絶縁油の微量漏れ(管路外への流出なし)が発生したことか ら、緊急工事でOFケーブルからCVケーブルへ張替えました。その 間供給信頼度が低下することになりました。

- H21.11 供給信頼度の確保から、計画的にOFケーブルをCVケーブルへ 張替えるにあたり、以下を考慮しました。
 - ・油中ガス分析結果において劣化の兆候が顕著にみられるケーブル(I線)を最優先に計画しました。
 - I 線と同時期に布設された線路が経年40年を迎えることから、 経年40年を基準に張替を計画しました。
 - ・変電所への電力供給に支障がないよう、停止作業を1年毎にスライドし工事工程を平準化しました。

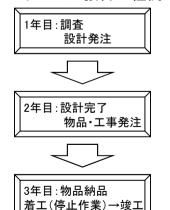
H21年に張替計画立案

OFケーブルの張替計画(2)

▶ OFケーブルは、都市部に集中しており、変電所間を地下で結ぶ送電線路として使用されております。そ のため、張替による停止作業は、変電所への電力供給に支障がないよう、年に1線路ずつ行う計画とし ております。



OFケーブル張替工程例

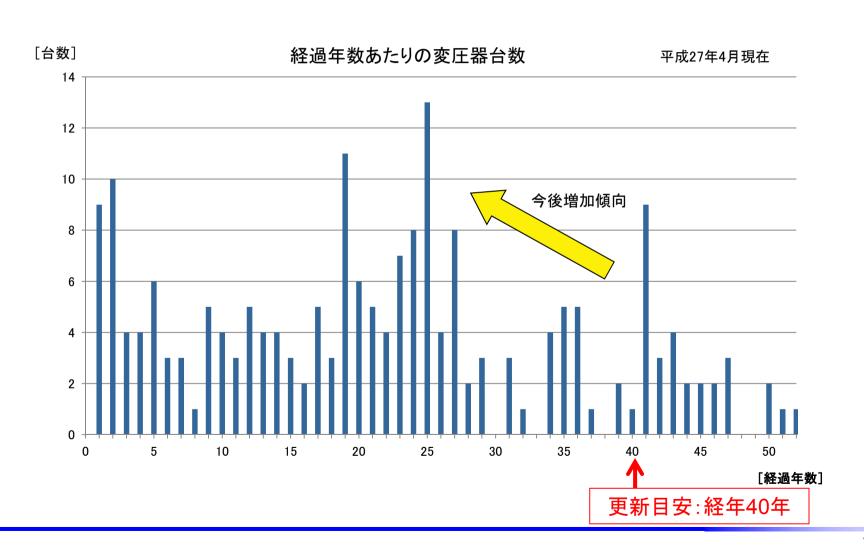


工一工 中市											
線路名 延長(km)	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
I 線 4.5				停止作業							
Ⅱ線				厅工作未							
6.8						停止作業					
Ⅲ線											
9.5							停止作業				
Ⅳ線											
4.5								停止作業			
V線											
1.6								停止作業			
VI線									/= .1 <i>/L</i> -#*		
3.2 Ⅷ線									停止作業		
VII 形形 5.3										停止作業	
										厅工门木	
1.8											停止作業

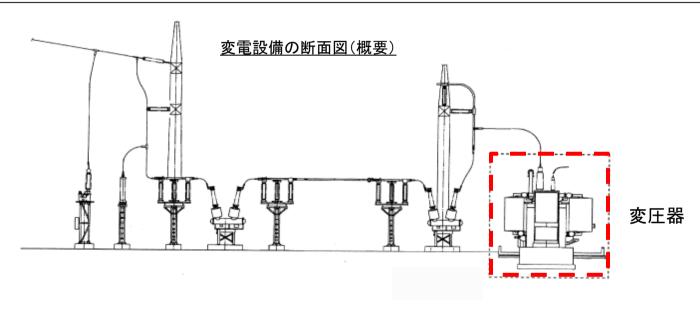
※他線路については、工法と時期について検討中。

変圧器の経年実績

> 変圧器の高経年化台数は今後増加傾向にあります。



- ▶ 変電設備の高経年化機器が増加傾向にあるため、取替台数についても増加傾向にあります。
- ▶ 変電設備の主要機器である変圧器の取替については、変圧器内部の巻線に使用されている絶縁紙が劣化する時期および変圧器本体の発錆傾向を考慮した上で、取替目安を40年に設定しており、取替目安の年数に達した変圧器を個別に評価し取替えを実施しております。

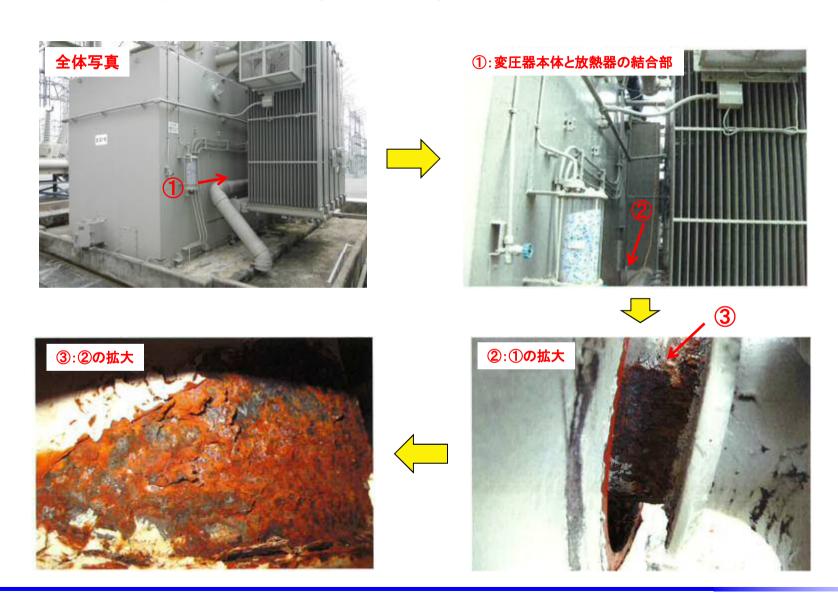


●今回計画と実績の変圧器取替台数比較

(台)

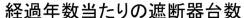
		実績(H24~	H26)	参考	今	差引			
	H24	H25	H26	実績平均	H27	H28	H29	H30	計画平均	2-1
前年度までに未取替(取替目安年数超過)の 変圧器台数	17	21	19		29	28	26	21		I
当該年度に取替目安年数となった変圧器台数	6	3	12	-	1	2	0	1	_	-
取替台数	2	5	2	3	2	4	5	5	4.66	1.66

変圧器の発錆状況 A変電所 変圧器(2013年補修時:経年40年)



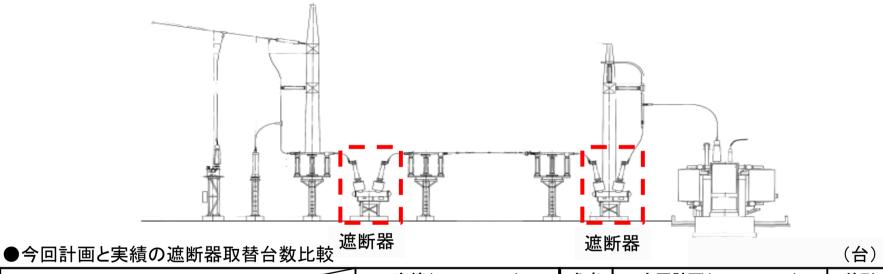
遮断器の経年実績

▶ 遮断器も変圧器と同様に高経年化台数は今後増加傾向にあります。





- ▶ 66kV以上の遮断器取替については、絶縁ガス(SF6ガス)を絶縁媒体とする遮断器の耐用年数はパッキン等の寿命とし、取替目安を35年に設定しております。また、屋内に設置している設備については紫外線や塩害などの影響が少ないため、取替目安を40年としております。
- ▶ 66kV未満の遮断器については、メーカー推奨の耐用年数は20~25年ですが、当該機器はすべて屋内変電所に 設置しており、紫外線や塩害などの影響が少ないため、取替目安を35年に設定しております。ただし、電流を遮 断する真空バルブの状態を定期点検時に確認しながら取替えを実施しております。

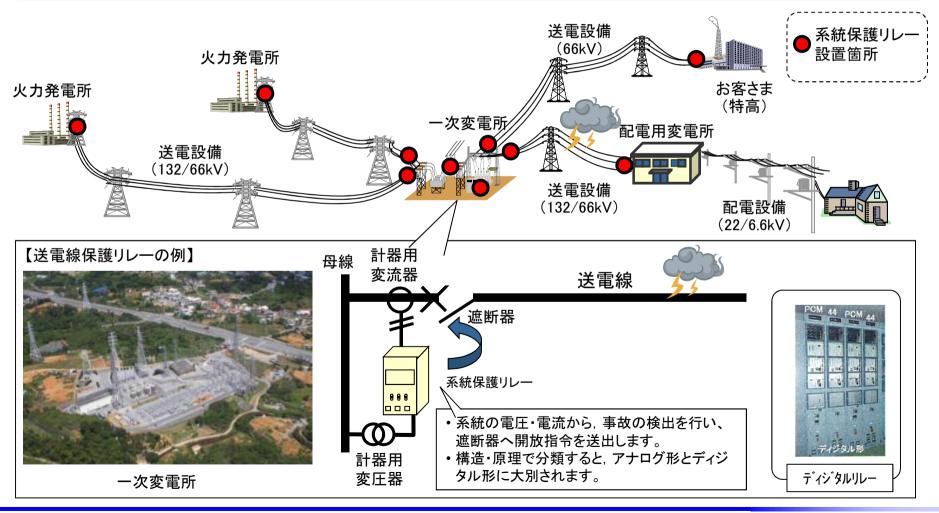


	5	実績(H	24~H	26)	参考	今回計画(H28~H30)				差引			
	H24	H25	H26	実績平均	H27	H28	H29	H30	計画平均	2-1			
前年度までに未取替(取替目安年数超過)の 遮断器台数	74	62	52		95	123	139	108	_	1			
当該年度に取替目安年数となった遮断器台数	0	2	44	_	43	32	4	31	_	_			
取替台数	12	12	1	8.33	15	16	35	26	25.66	17.33			

【参考】系統保護リレー更新工事

■系統保護リレーの概要

▶ 発電所とお客さまを結ぶ送電線など電力系統の設備に、落雷等に起因した事故が発生した場合に、その事故を検出し、健全系統から切離すことで事故波及を最小限にとどめ、常に電力系統の安定運転を図るために設置されております。

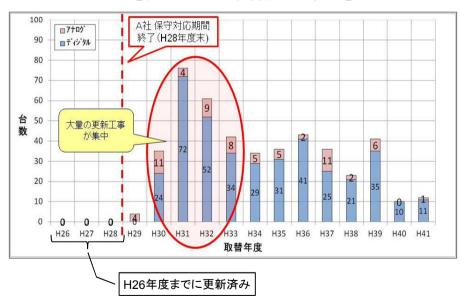


【参考】系統保護リレー更新工事

■系統保護リレーの工事量平準化を踏まえた更新計画

- ▶ 昭和63年5月2日に発生した系統事故後、「保護方式の改善・強化対策」として系統に大量導入された系統保護リレー(ディジタル)が、廃形により平成28年度末をもってメーカー保守対応期限を迎えるため、当該リレーの保守継続が懸念されます。
- ▶ 系統保護リレーを経年目安で更新した場合、短期間に大量の更新工事が集中するため、弊社要員数における 工事実施可能量の超過や、送変電設備の停止調整の困難化、更新工事資金の短期集中化などの問題が懸念 されます。
- ▶ 上記より、系統保護リレーの工事量平準化を踏まえた更新計画を図る必要があります。

【経年目安で更新する場合】

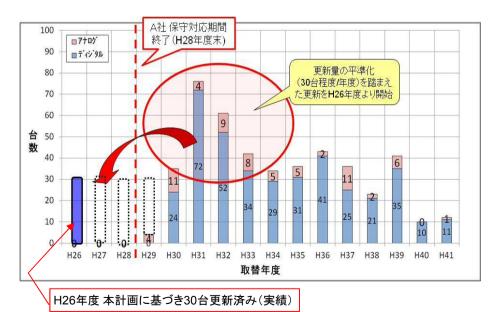


【参考】系統保護リレー更新工事

■系統保護リレーの工事量平準化を踏まえた更新計画

- ▶ 系統保護リレーの更新工事における懸念事項の解決を図るため、平成24年度に系統保護リレーの更新工事量の平準化(年度当たりの工事実施可能量である30台程度での更新)を踏まえた更新計画を策定し、平成26年度より同計画に基づき更新工事を開始しております。
 - ※廃形によるメーカー保守対応期限を考慮して更新完了まで保守部品を確保し、年間における工事実施可能な工事量で更新する計画としています。(ディジタルリレーの取替目標年数を30年(目安)としています。)
- > 今回計画における系統保護リレーの更新計画(台数)を下図に示します。H24年度に策定した更新計画の考え方に基づき、平成26年度以降、各年度における更新台数は工事実施可能量の30台程度となっております。

【更新工事量の平準化(イメージ)】



【更新台数の推移(今回計画)】

