

託送料金算定の前提となる設備投資計画

平成27年9月10日
北陸電力株式会社

1.1 設備投資計画の概要

- ・設備投資計画は、電力需要の伸びが期待できないことや設備の高経年化をふまえ、設備の機能維持を図り、将来に亘り電力を安定供給していく考え方で策定しています。
- ・設備投資総額はH28～H30年度平均712億円となり、前回改定に比べ286億円の増加としています。流通設備は高経年化対応などにより約17億円の増加、電源などその他設備は片貝別又や新港火力LNG火力発電所新設などにより約269億円の増加としています。

【設備投資の水準】

(単位: 億円)

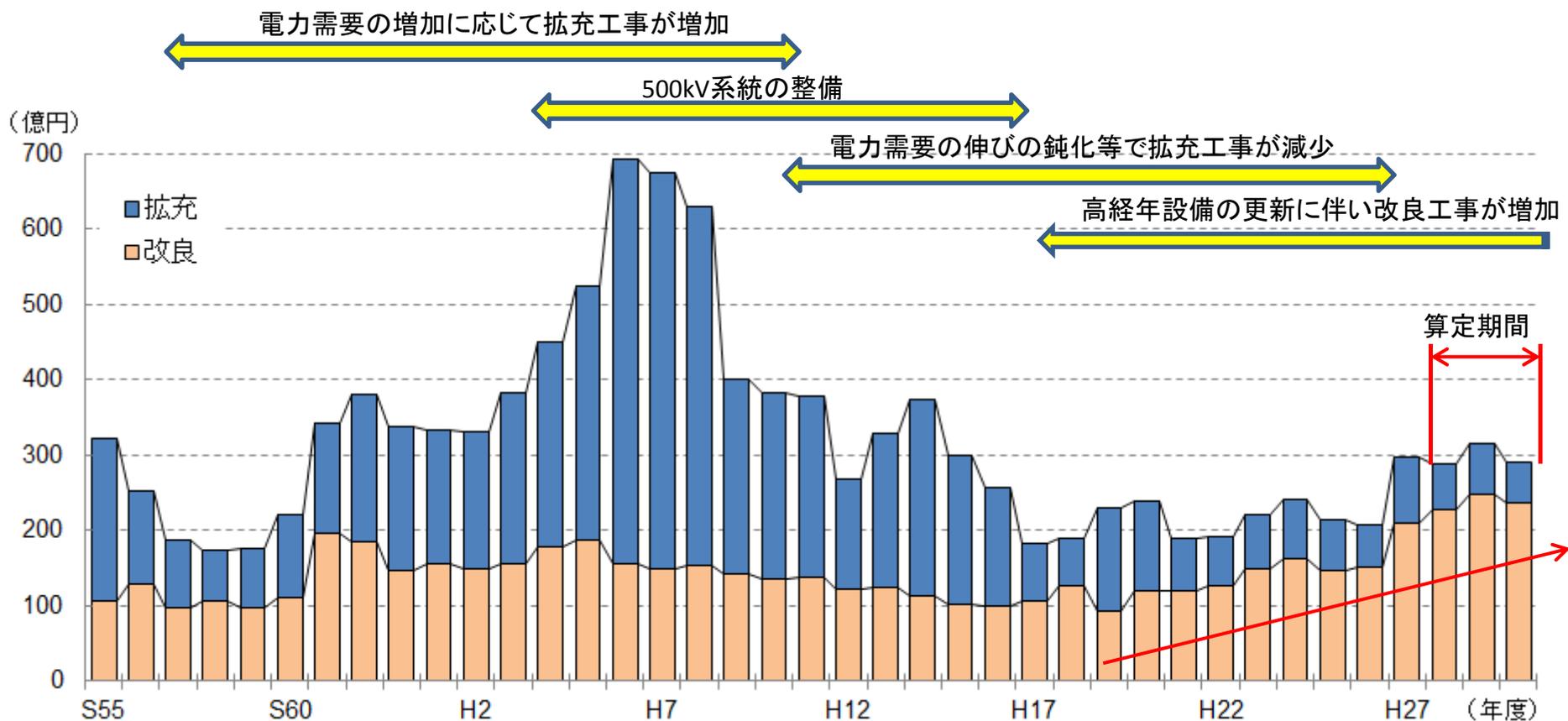
		実績(H24～H26)			推実	今回(H28～H30)				前回(H20)	差引	主な増減理由
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	平均[A]	(H20)[B]	[A-B]	
流通	送電	102	81	75	125	135	143	129	136	135	+1	高経年設備の機能維持対応による増
	変電	67	63	60	85	61	70	63	65	57	+8	高経年設備の機能維持対応による増
	配電	73	70	72	87	90	101	98	96	88	+8	スマートメーター通信システムの整備
	計	242	214	207	297	287	314	290	297	280	+17	
その他	水力	49	50	56	57	64	51	72	62	31	+31	片貝別又発電所新設
	火力	104	105	508	283	307	239	319	288	29	+260	新港火力発電所(LNG)新設
	業務	51	77	24	26	76	59	57	64	85	▲21	拡充工事の減
	計	205	232	587	367	446	348	449	415	146	+269	
合計	447	446	795	663	734	663	739	712	426	+286		

注) 四捨五入の関係で合計及び差引が合わない場合がある(以降のページも同様)

1.2 設備投資額の推移

- ・ 高度成長期以降，電力需要の増加に対応するため，流通設備の建設が増加しましたが，H10年頃から需要の伸びの鈍化により，拡充工事が減少しています。
- ・ 近年では，流通設備の高経年化に伴う更新工事により改良工事が増加する傾向にあります。

流通設備(送電・変電・配電設備)の投資額の推移



2.1 高経年設備の機能維持

- ・設備の保守管理・運用を確実に行うとともに、長期的な更新工事計画の平準化や施工体制の整備に取組み、設備の機能維持を着実に図ることにより、電力の安定供給を確保していきます。

【背景】

平成10年頃までは電力需要の増加に伴い送配電設備が増強・更新されてきましたが、以降、電力需要の伸びの鈍化に伴い増強・更新工事は減少しています。また、それに伴い施工技術を有する工事従事者も減少していく傾向となっています。



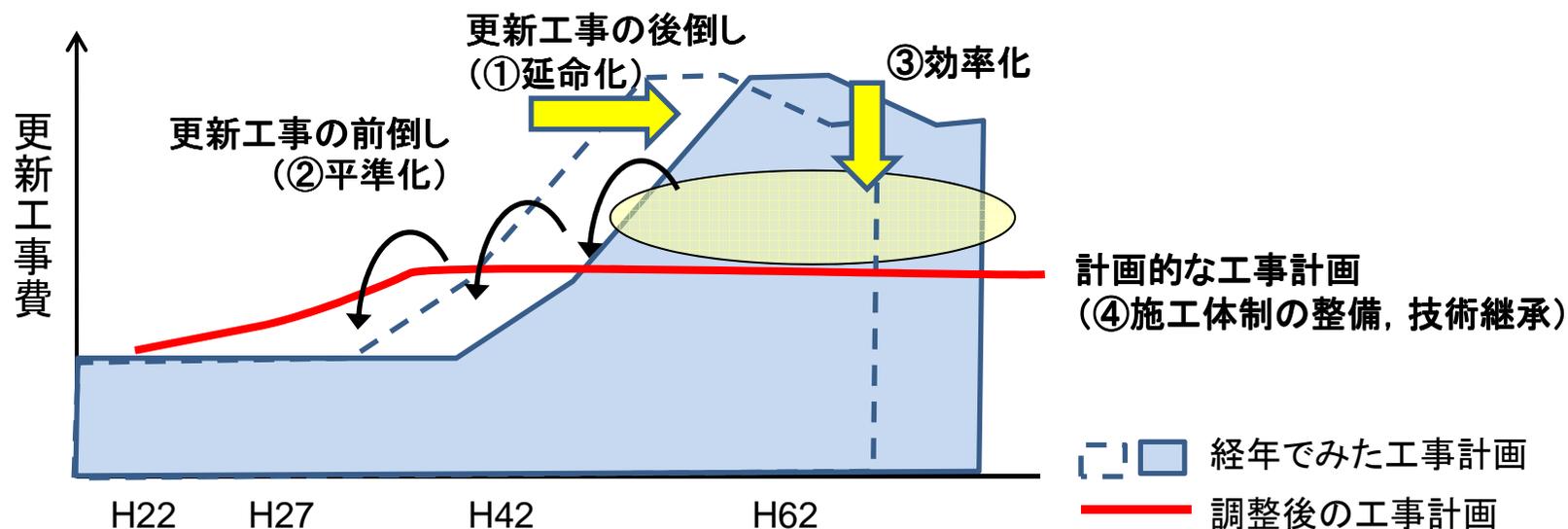
【流通設備の機能維持対策の実施】

高度成長期に建設した大量の設備が同時に高経年化していく状況となっており、将来に亘り電力を安定供給していくために、設備の延命化に取り組むとともに計画的な更新工事が必要となります。

2.2 課題に対する取組み

- ・ 高度成長期に施設した設備の更新工事が今後ピークを迎える見通しであることから、平成21年から社内WGを構築し、長期的な工事物量を考慮した更新工事計画の平準化や今後の施工体制の整備策を検討し、計画に反映しています。
- ・ また、従来から実施してきた設備の延命化、更新工事の効率化を継続して検討しています。

【取組みのイメージ】



2.3 設備投資額の内訳（送電・変電・配電）

- ・高経年設備の機能維持に対する設備投資額は、H28～H30年度平均で177億円となり、流通設備の設備投資額297億円の約60%を占めます。また、過去実績（H24～H26年度）の平均108億円に比べ69億円増加としています。
- ・以降、高経年設備の機能維持に係る計画の主な策定事例について説明します。

（億円）

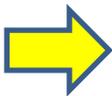
		実績(H24～H26)			推実 H27	今回(H28～H30)			
		H24	H25	H26		H28	H29	H30	平均
送電	高経年設備の機能維持対応	62	49	52	70	85	98	103	95
	供給工事・支障移設	10	3	5	19	29	28	9	22
	供給信頼度対策	20	17	9	13	9	12	14	12
	その他	11	12	10	33	20	13	10	14
	効率化他	—	—	—	-10	-9	-8	-6	-8
		102	81	75	125	135	143	129	136
変電	高経年設備の機能維持対応	40	45	40	73	60	62	54	59
	供給工事	7	2	1	2	0	2	2	1
	供給信頼度対策	15	11	13	11	2	9	6	6
	その他	6	5	5	5	2	2	4	3
	効率化他	—	—	—	-6	-4	-4	-3	-4
		67	63	60	85	61	70	63	65
配電	高経年設備の機能維持対応	12	12	13	19	22	23	25	23
	供給工事・支障移設	41	39	40	44	44	45	42	43
	供給信頼度対策	2	2	2	1	2	2	2	2
	その他	18	16	17	32	28	37	35	33
	効率化他	—	—	—	-8	-6	-5	-5	-5
		73	70	72	87	90	101	98	96
合計	高経年設備の機能維持対応	113	106	105	162	167	183	182	177
	供給工事・支障移設	58	44	47	64	74	74	53	67
	供給信頼度対策	37	30	24	25	14	23	21	19
	その他	34	33	31	69	51	52	49	50
	効率化他	—	—	—	-23	-18	-17	-14	-16
		242	214	207	297	287	314	290	297

3.1 鉄塔建替計画①

【鉄塔の推定寿命と施設年度分布】

推定寿命80年は平均的な物理的寿命（発錆，損傷）ですが，これに加え社会的寿命に応じて鉄塔建替計画を策定しています。

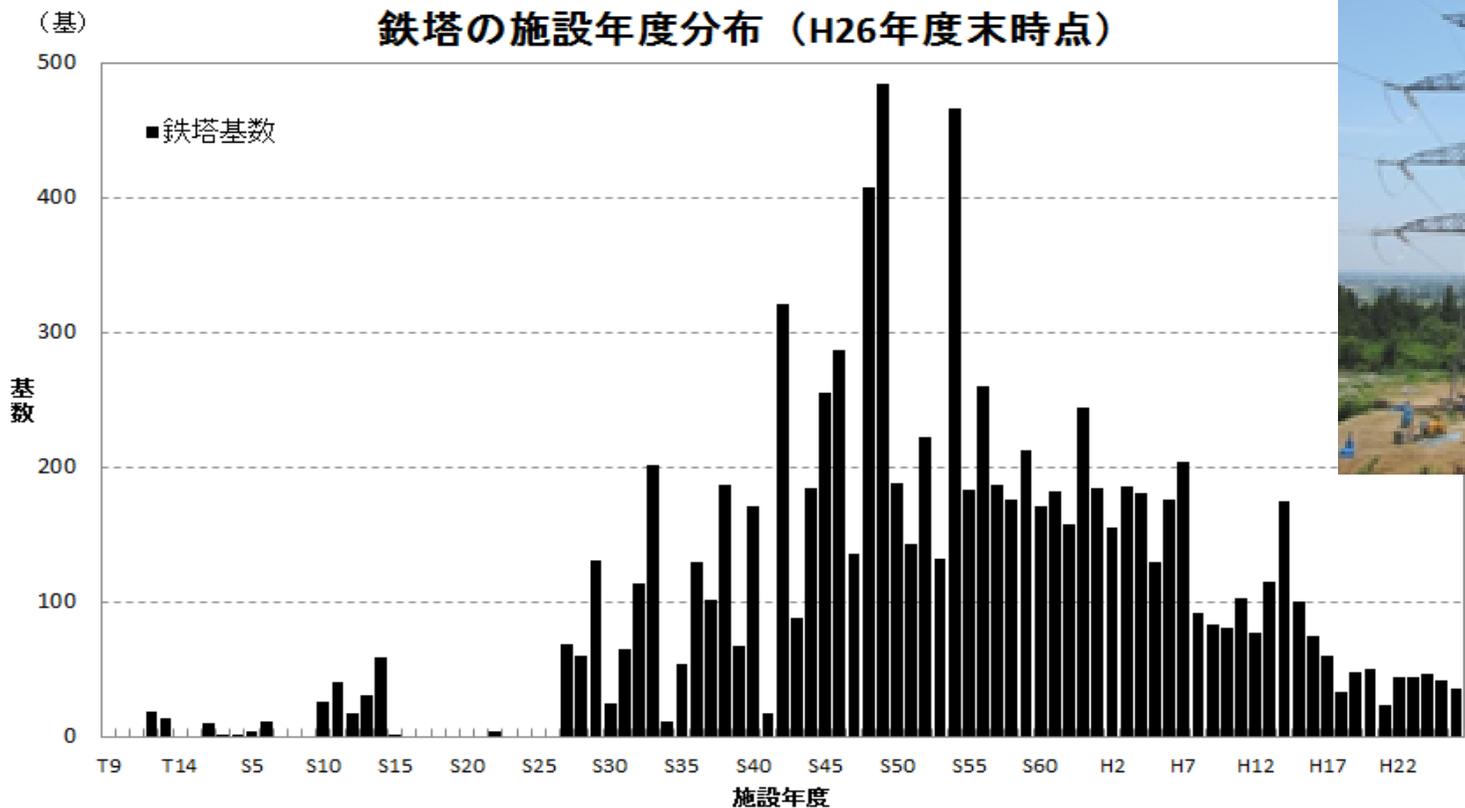
全国大において過去に老朽建替を実施した鉄塔の平均経年76年



推定寿命
80年



鉄塔の施設年度分布（H26年度末時点）



3.1 鉄塔建替計画②

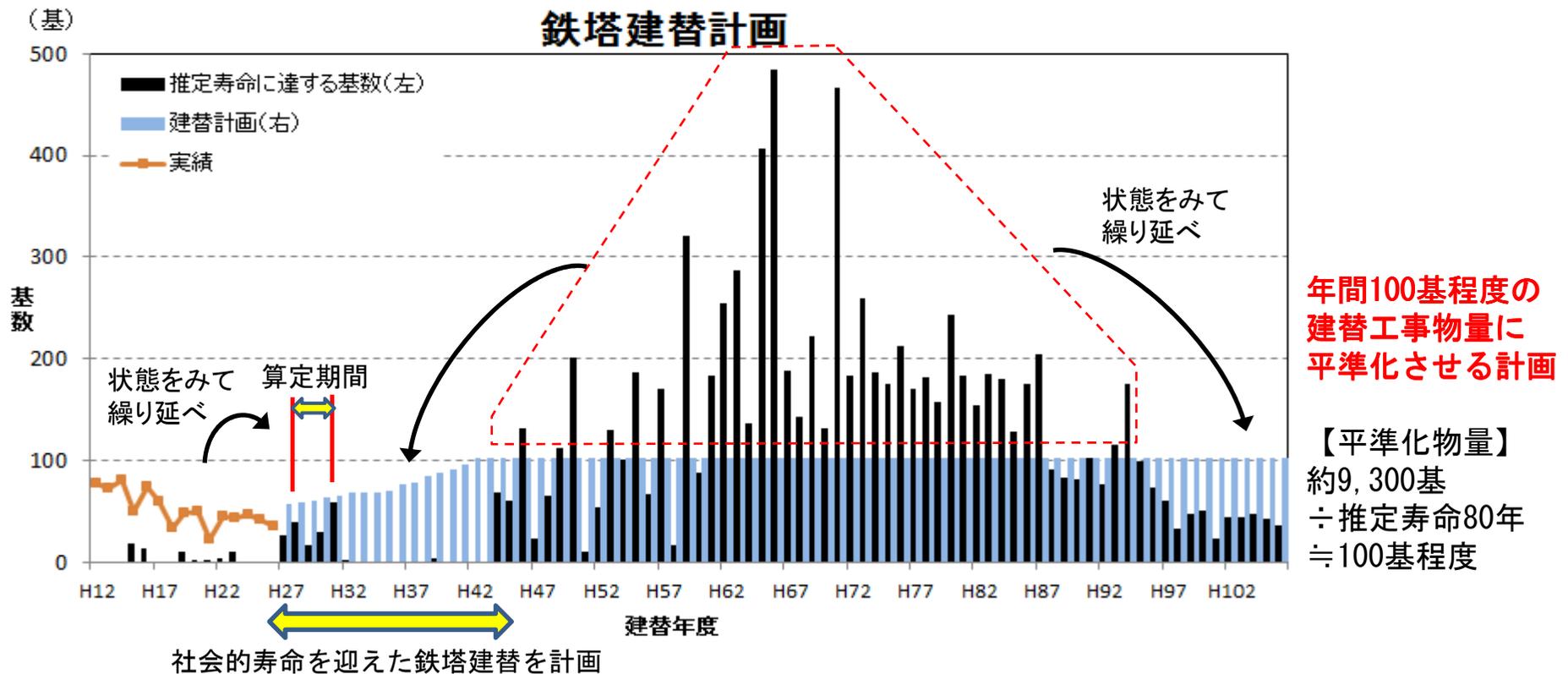
【推定寿命（80年）に達する基数】

H55～H85頃にかけて工事のピークが発生し、その物量は現状の3～7倍となります。
 （現状約70基⇒ピーク約500基）

【建替計画平準化の考え方】

社会的寿命を迎えた（メンテナンスが困難な）鉄塔を優先的に更新する計画としています。

- ・ 落雷等による損傷時に電線張替への対応が困難。
- ・ 電線地上高の低い鉄塔のため公衆安全等の保安確保が困難。

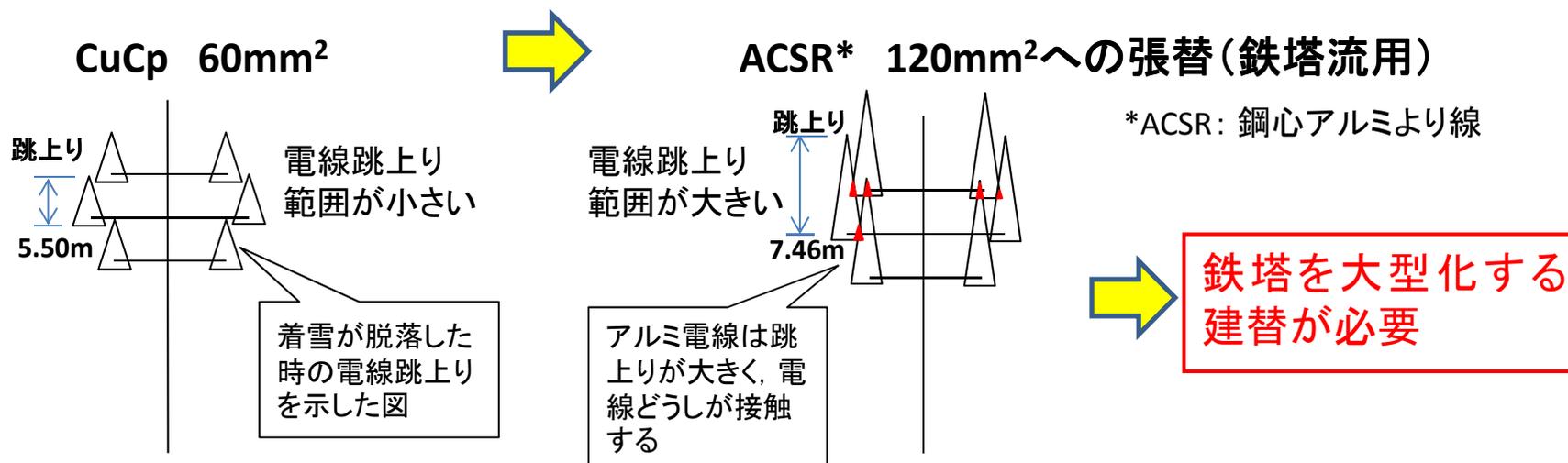


【参考】社会的寿命を迎えた鉄塔

- ・ 落雷等による損傷時に電線張替による対応が困難な鉄塔を計画的に建替えています。
- ・ 製造中止の電線に対するメンテナンスは、これまで撤去電線の流用などで対応していますが、現在主流のアルミ線系電線を施設できる鉄塔に順次建替えていく必要があります。

【廃止となった規格の電線を施設した鉄塔】

- ・ 複合銅覆鋼より線 (Cu/CP) は製造中止。
- ・ 同一強度を持つ電線 (ACSR) に張り替えた場合、電線相互の離隔が保てない鉄塔が対象。



【電技制定*前の鉄塔】

- ・ 電線張替時期を迎え、現在主流のアルミ線系電線に張替えようとすると、電線相互の離隔が不足する鉄塔が対象。

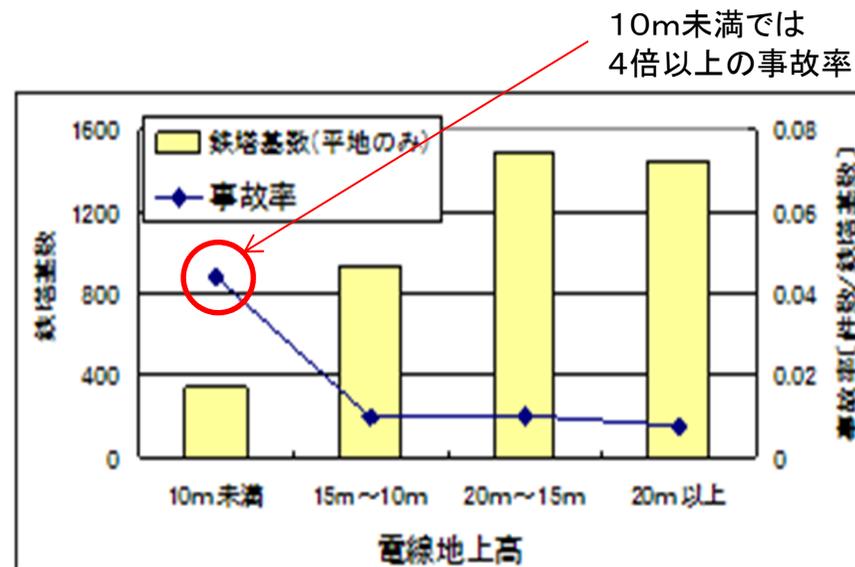
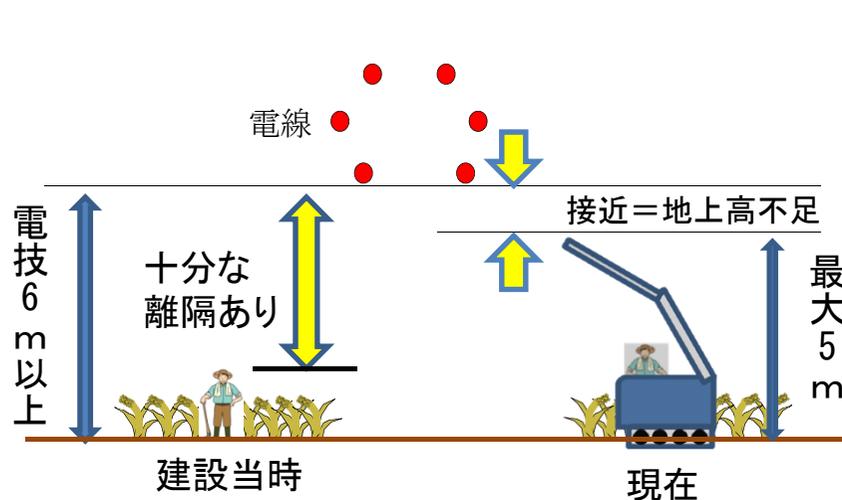
*電技制定: 電気設備に関する技術基準を定める省令
(昭和四十年通商産業省令第六十一号)

【参考】 社会的寿命を迎えた鉄塔

- ・ 電線地上高が低いため公衆安全等の保安確保が困難な鉄塔を計画的に建替えています。
- ・ 電線地上高の低い鉄塔は、電線への接触事故の実績が多いことから優先順位をつけて建替えていく必要があります。

【市街地化や農業の機械化・大型化】

- ・ 市街地化や農業機械の大型化により、電線に接近する可能性がある鉄塔が対象。



電線地上高別事故率 (平地)

【伐採交渉が難航】

次のような理由で伐採交渉が難航し、電線と樹木との離隔を確保できない鉄塔が対象。

- ・ 所有者の死亡により相続問題が発生あるいは交渉相手が不明。
- ・ 相続問題の解決に時間がかかっている。
- ・ 権利意識の高まりにより伐採交渉が難航している。

3.2 電線張替計画①

【電線の推定寿命と施設年度分布】

電線サンプリングの調査結果に基づき平均的な推定寿命は60年として、長期的な更新計画を策定しています。実施至近年には安全率を確認しながら、工事実施年度を調整します。

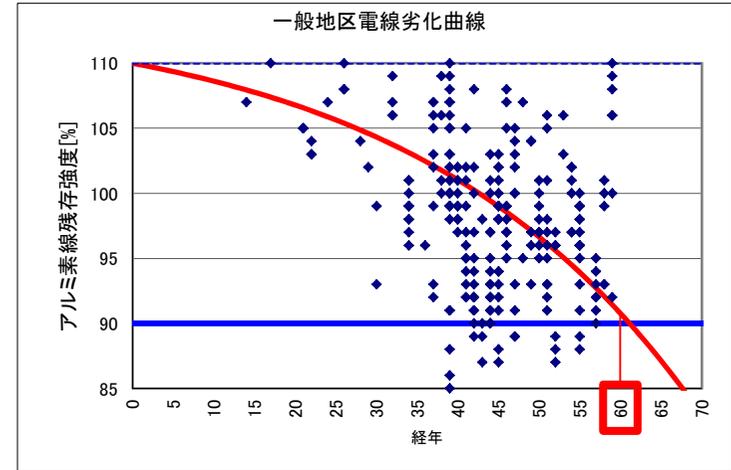
定期的なサンプリング調査結果に基づく寿命予測



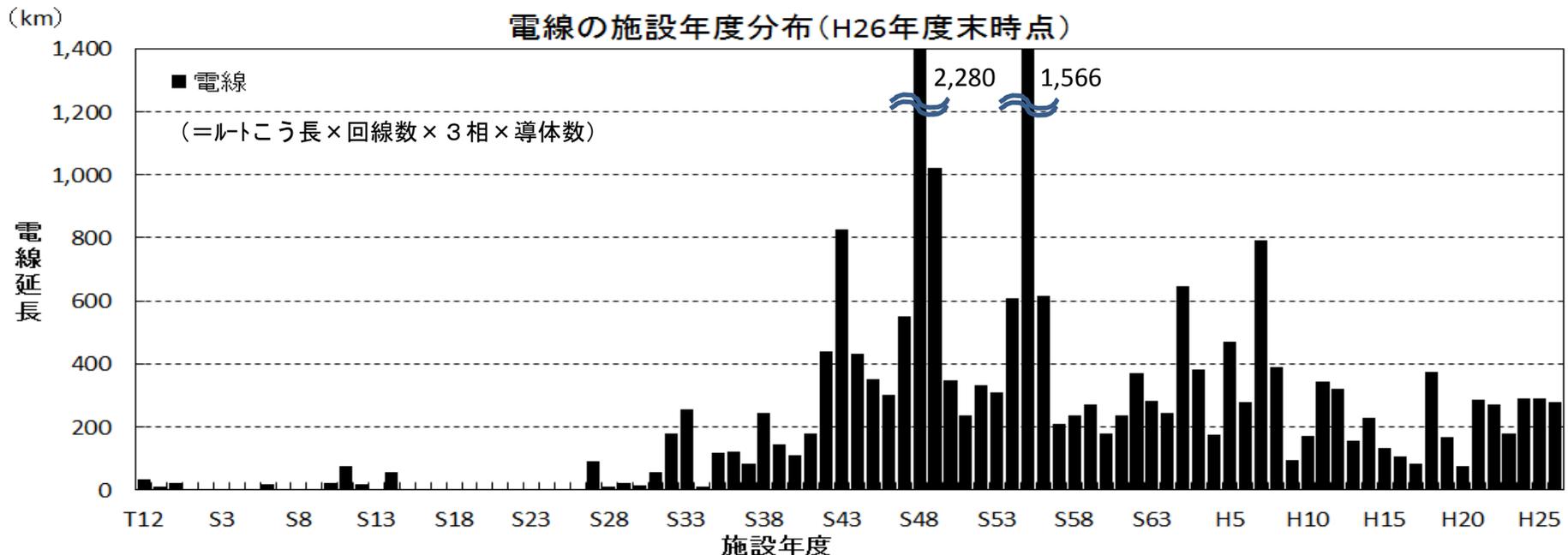
**推定寿命
60年**



右: 鋼心アルミより線の鋼心腐食例(経年53年)



サンプリング調査結果



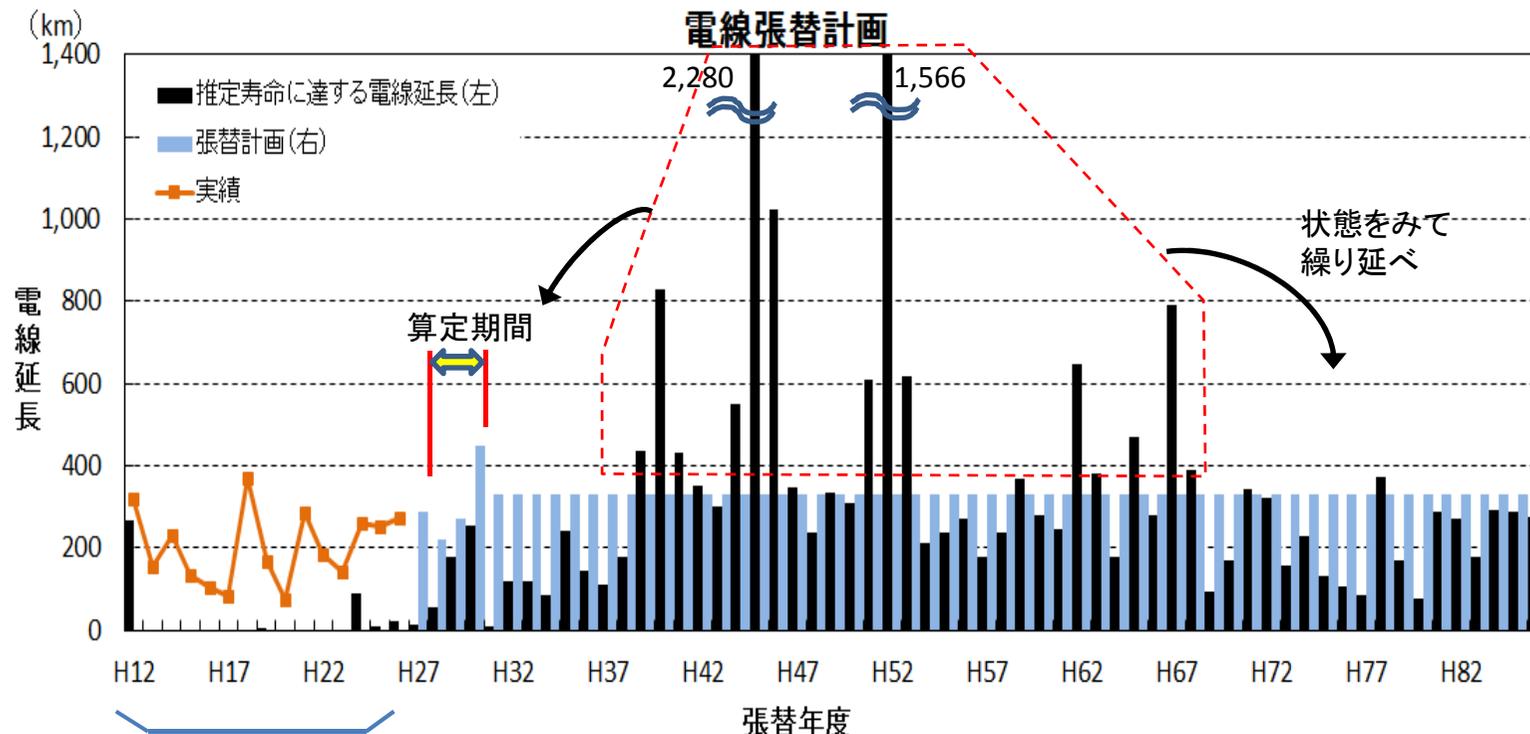
3.2 電線張替計画②

【推定寿命（60年）に達する電線延長】

工事量の大きなピークがH37頃、H42頃、H50頃にあり、最大で現状の8倍を超過する物量となります。

【張替計画平準化の考え方】

電線張替工事は長期の設備停止を要することから、施工力および設備停止による制約から、年間約330kmの取替工事物量に平準化させる計画としています。



年間330km程度の張替工事物量に平準化させる計画 (2回線鉄塔 こう長換算約50km)

【平準化物量】
 約20,000km
 ÷ 推定寿命60年
 ≒ 330km程度

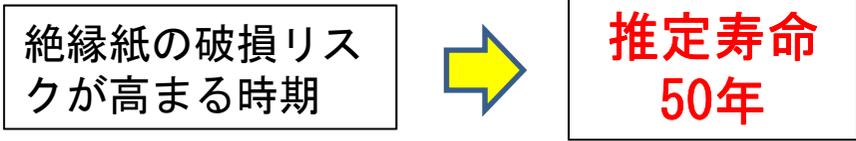
至近10年はサンプリング調査結果に基づく張替が必要な電線

至近3年は設備停止調整を実施

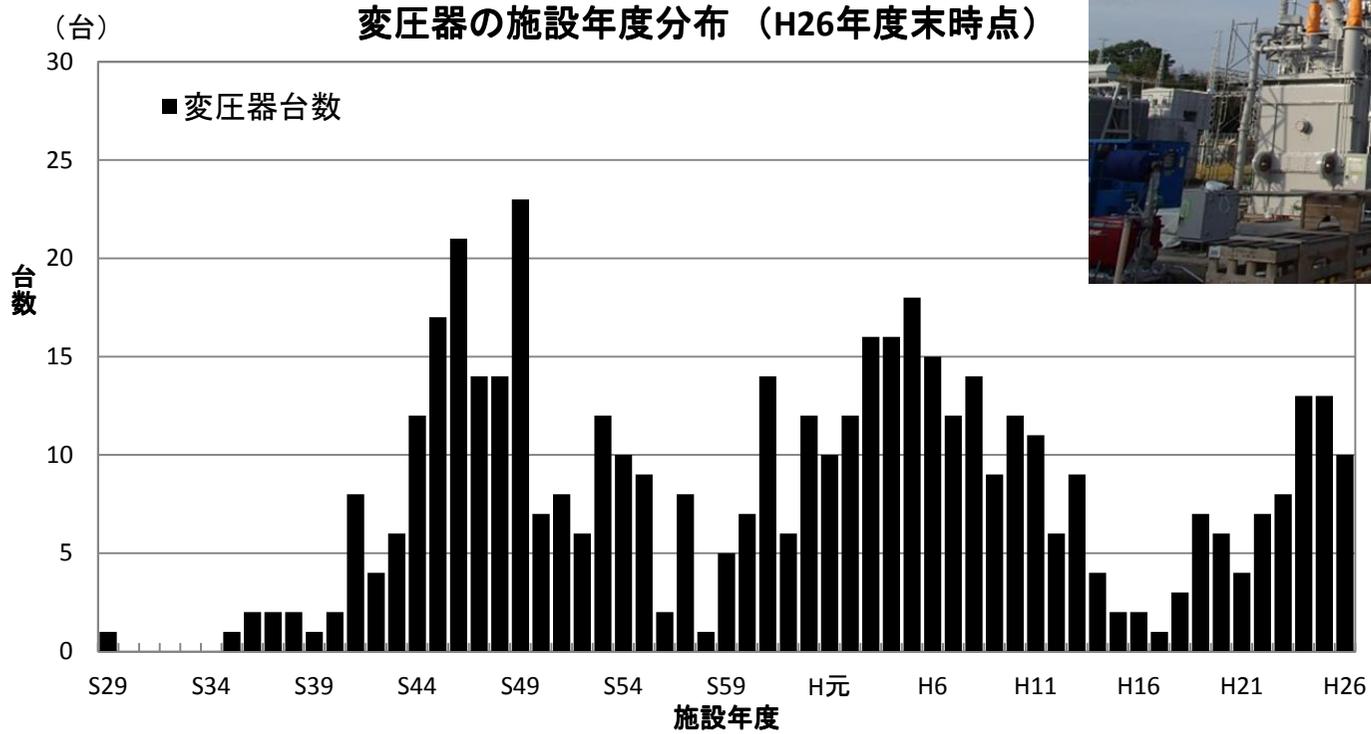
3.3 変圧器取替計画①

【変圧器の推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命50年をベースに長期計画を策定し、至近年では個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。



変圧器の施設年度分布 (H26年度末時点)



3.3 変圧器取替計画②

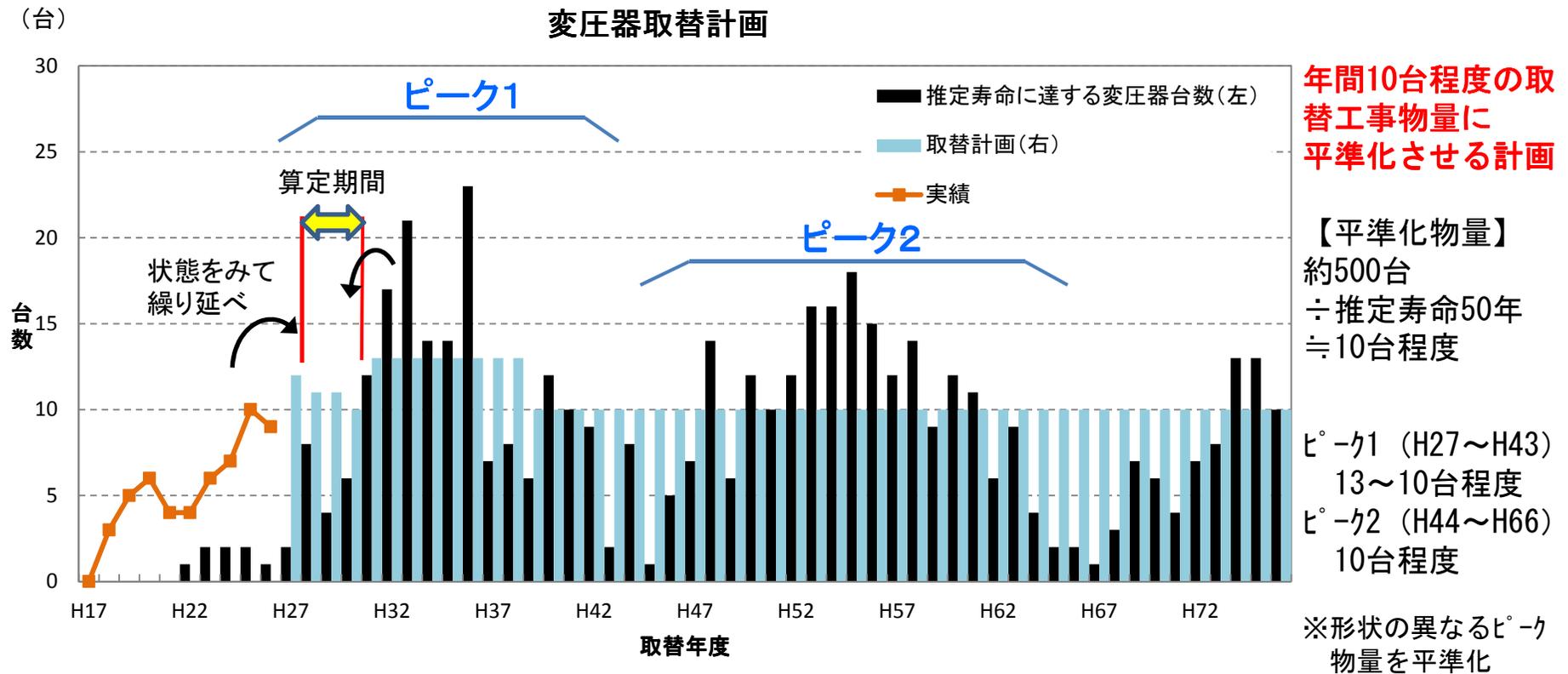
【推定寿命（50年）に達する台数】

工事物量のピークが2回あり，年間15台を超える取替物量が発生します。

【取替計画平準化の考え方】

劣化が著しく，事故リスクが高まっている変圧器を優先的に取替する計画としています。

- ・ 絶縁材料の劣化進行
- ・ 可燃性ガスの発生
- ・ 漏油等により保守困難



3.4 遮断器取替計画①

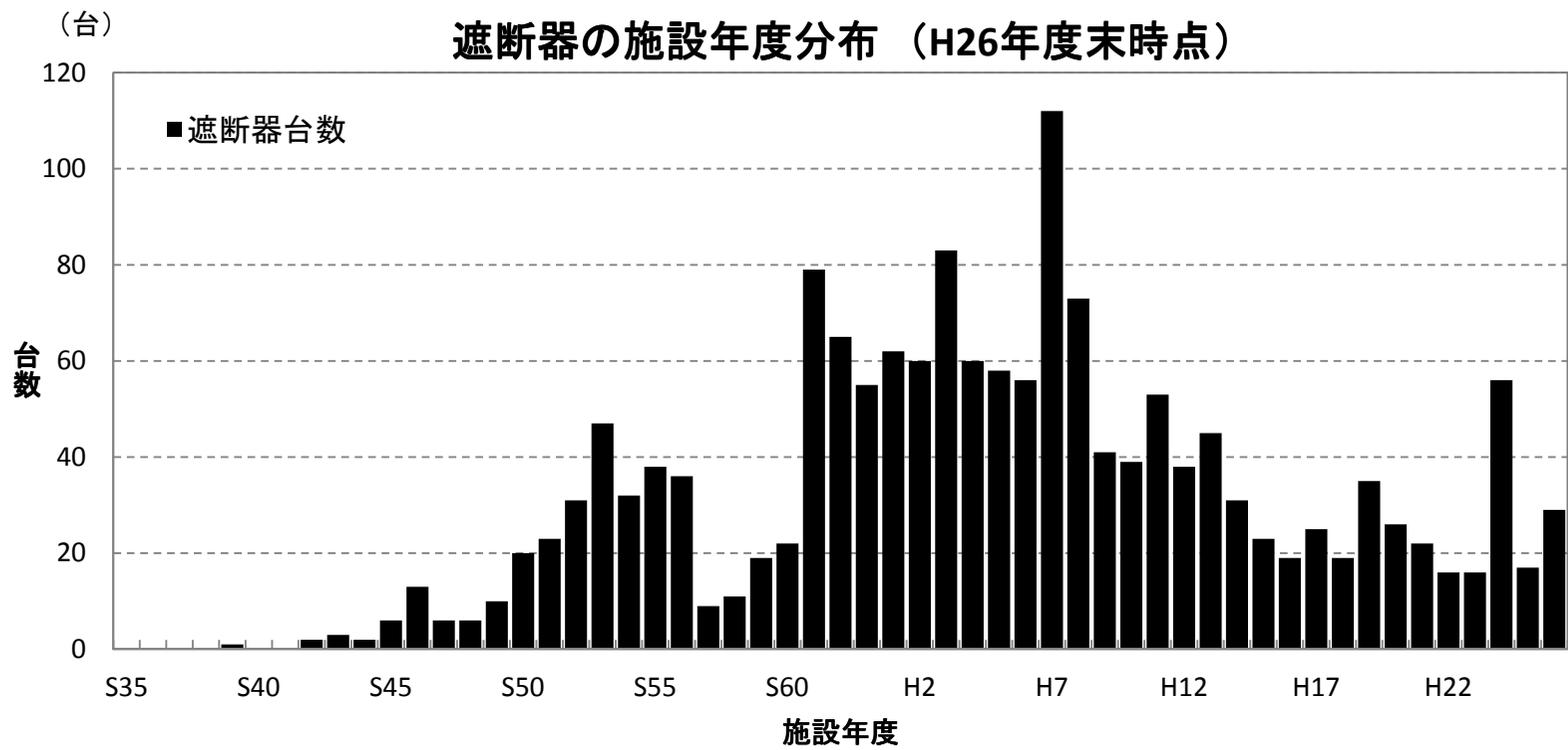
【遮断器の推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命30～55年をベースに長期計画を策定し、至近年では個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。

トラブル実績・保守コストを考慮
ガス漏れリスクの高まる時期
(Oリング圧縮永久歪率80%)



推定寿命	ガス遮断器	31～48年
	真空遮断器	30～48年
	油入遮断器	30～55年



3.4 遮断器取替計画②

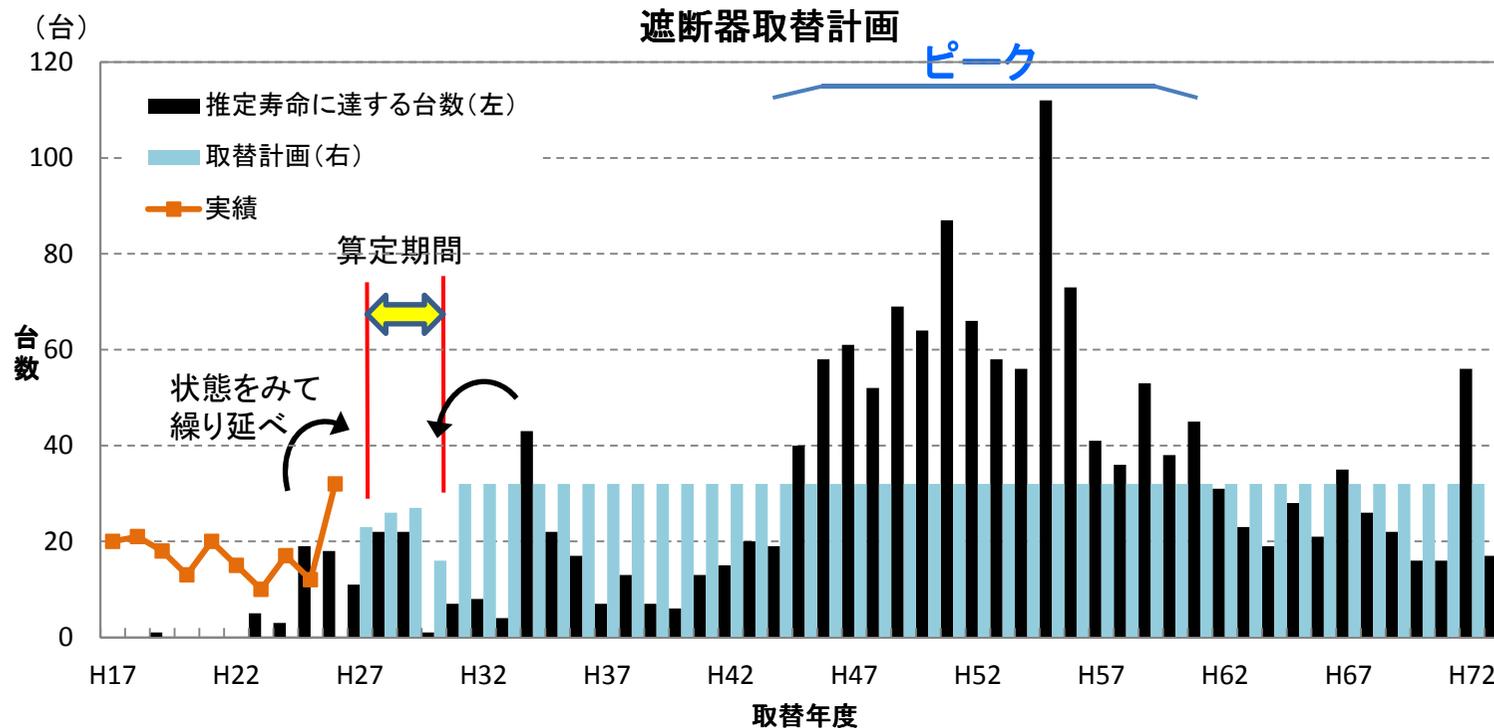
【推定寿命（30～55年）に達する台数】

工事のピークが発生し、年間50台を超える取替物量が発生します。

【取替計画平準化の考え方】

トラブル実績・保守コストを考慮して、事故リスクの高まっている遮断器や修繕よりも取替が有利な遮断器を優先的に取替する計画としています。

- ・ 別置CT形
- ・ 空気操作式



年間30～40台程度
の取替工事物量に
平準化させる計画

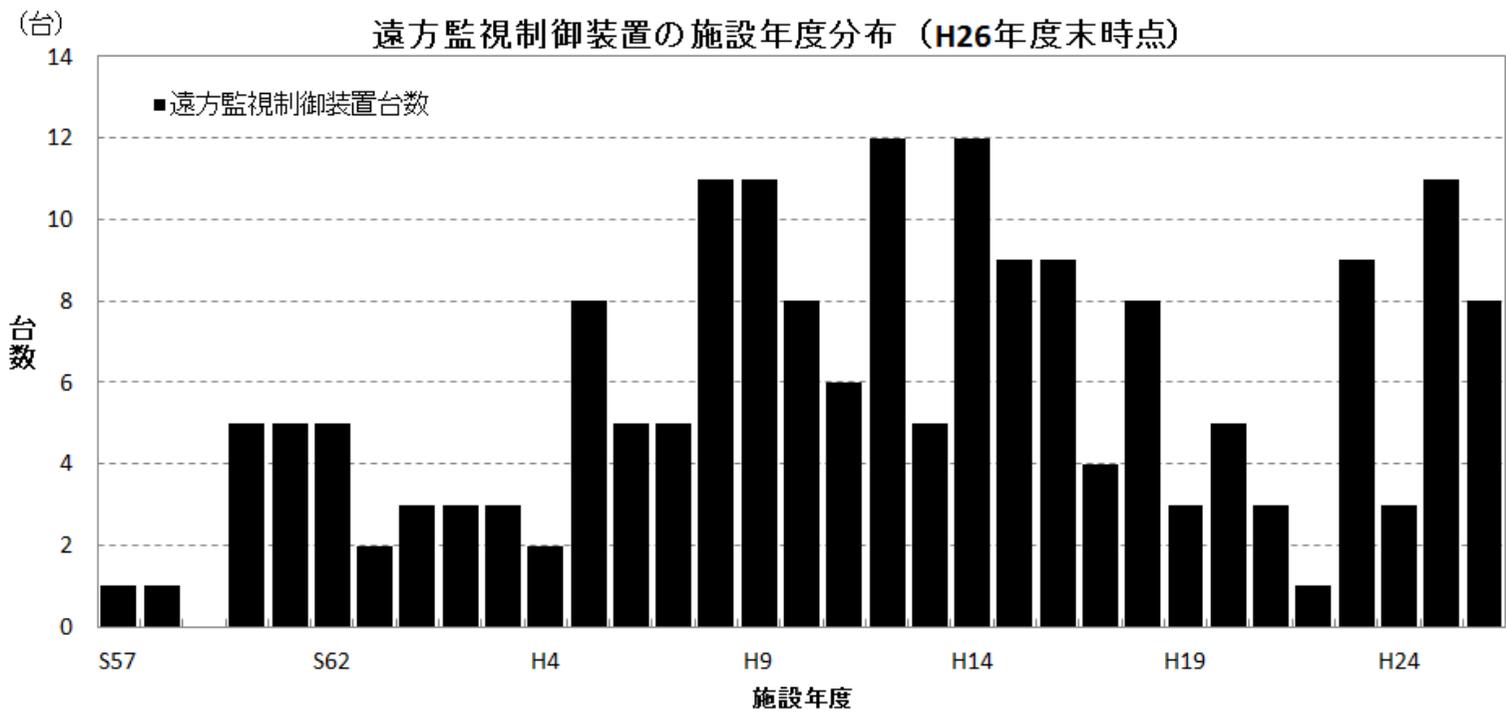
【平準化物量】
約1,650台
÷推定寿命50年
≒33台程度

3.5 配電盤取替計画①

【遠方監視制御装置の推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命25年をベースに長期計画を策定し，至近年では個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。

遠方監視制御装置の取替に合わせ，関連配電盤の一括取替を計画することから，ここでは，配電盤工事計画（年度設定等）の例として遠方監視制御装置の計画を示します。



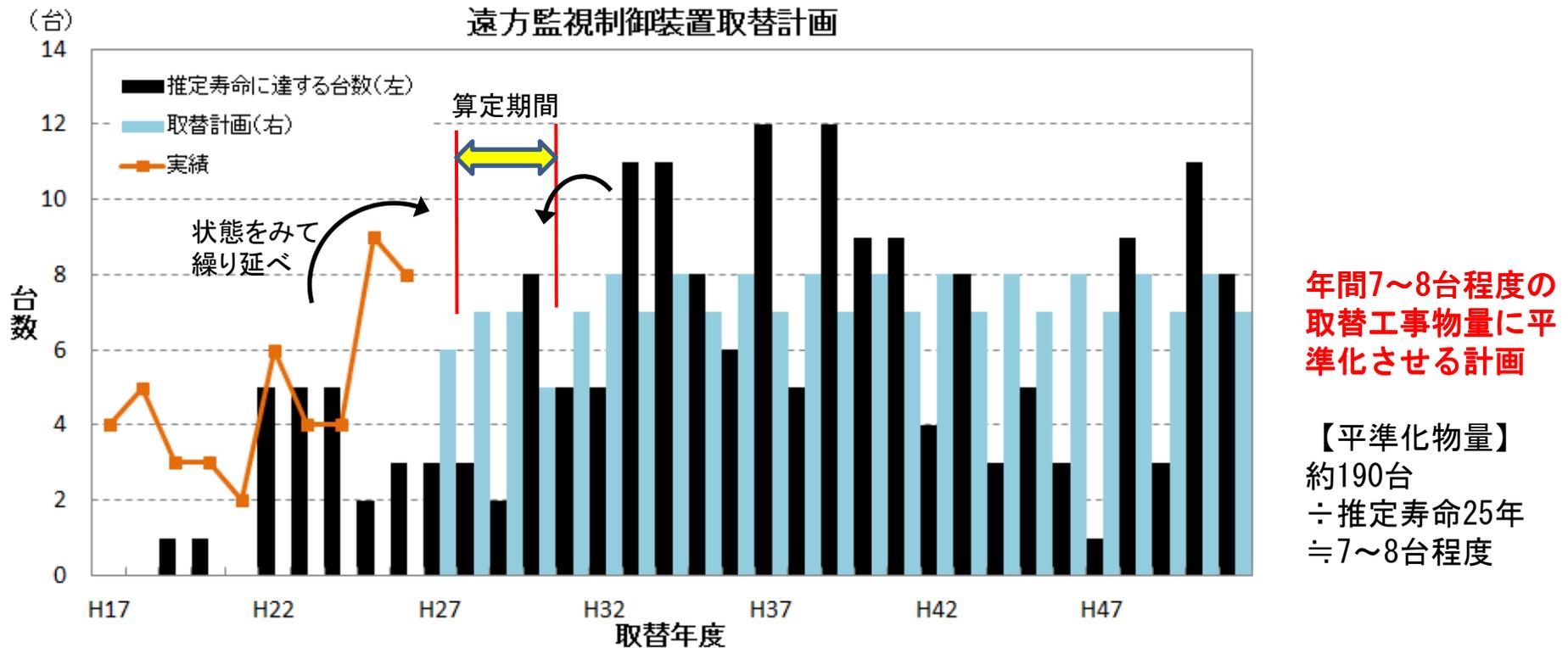
3.6 配電盤取替計画②

【推定寿命（25年）に達する台数】

工事のピークが発生し、年間10台を超える取替物量が発生します。

【取替計画平準化の考え方】

トラブル実績，廃形（メーカー保守困難），保守部品枯渇により，故障時の対応が困難となる装置を優先的に取替する計画としています。



3.6 光搬送装置取替計画①

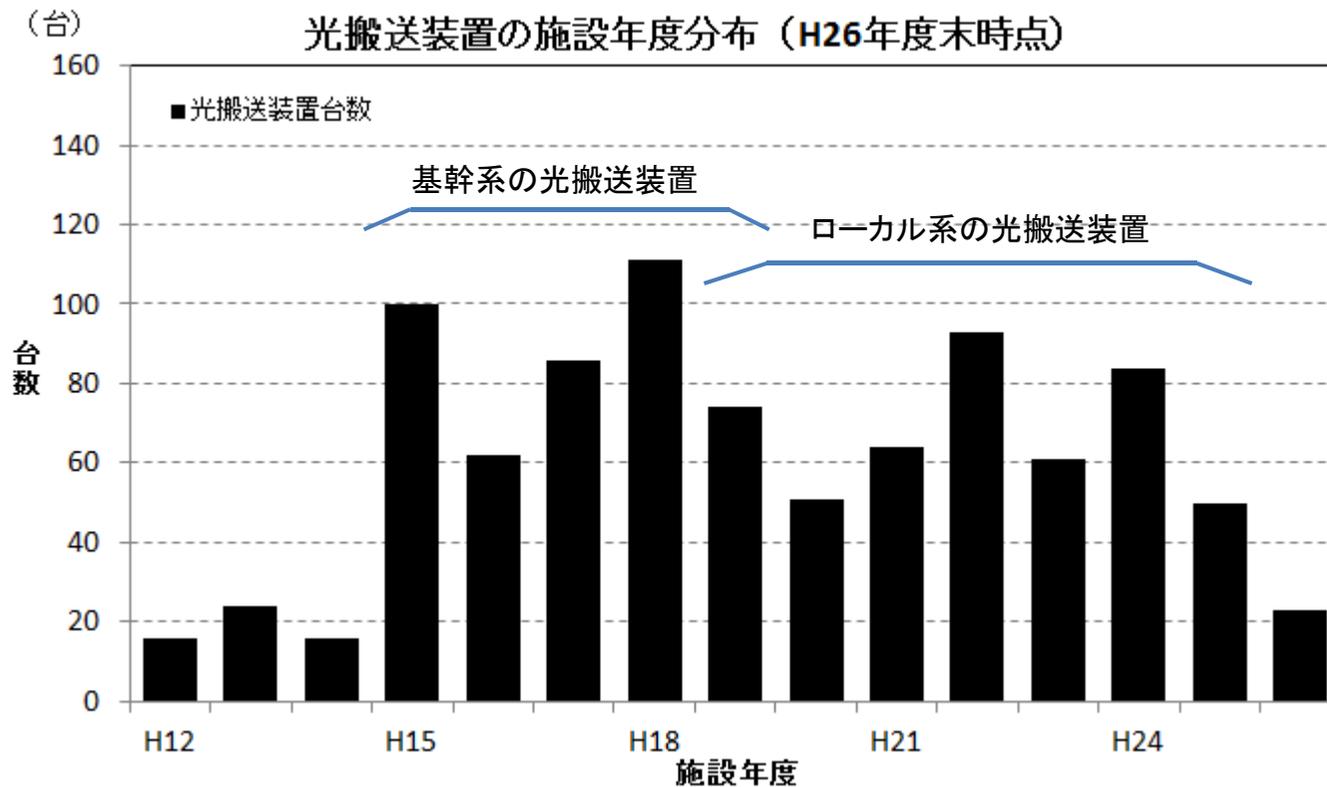
【光搬送装置の推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命15年をベースに長期計画を策定し、至近年では個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。

トラブル実績，メーカー製造中止，
メーカー保守停止等を考慮



推定寿命
15年



光搬送装置

光搬送装置は、基幹系送電線の系統保護装置にも活用される信頼性の求められる装置です。

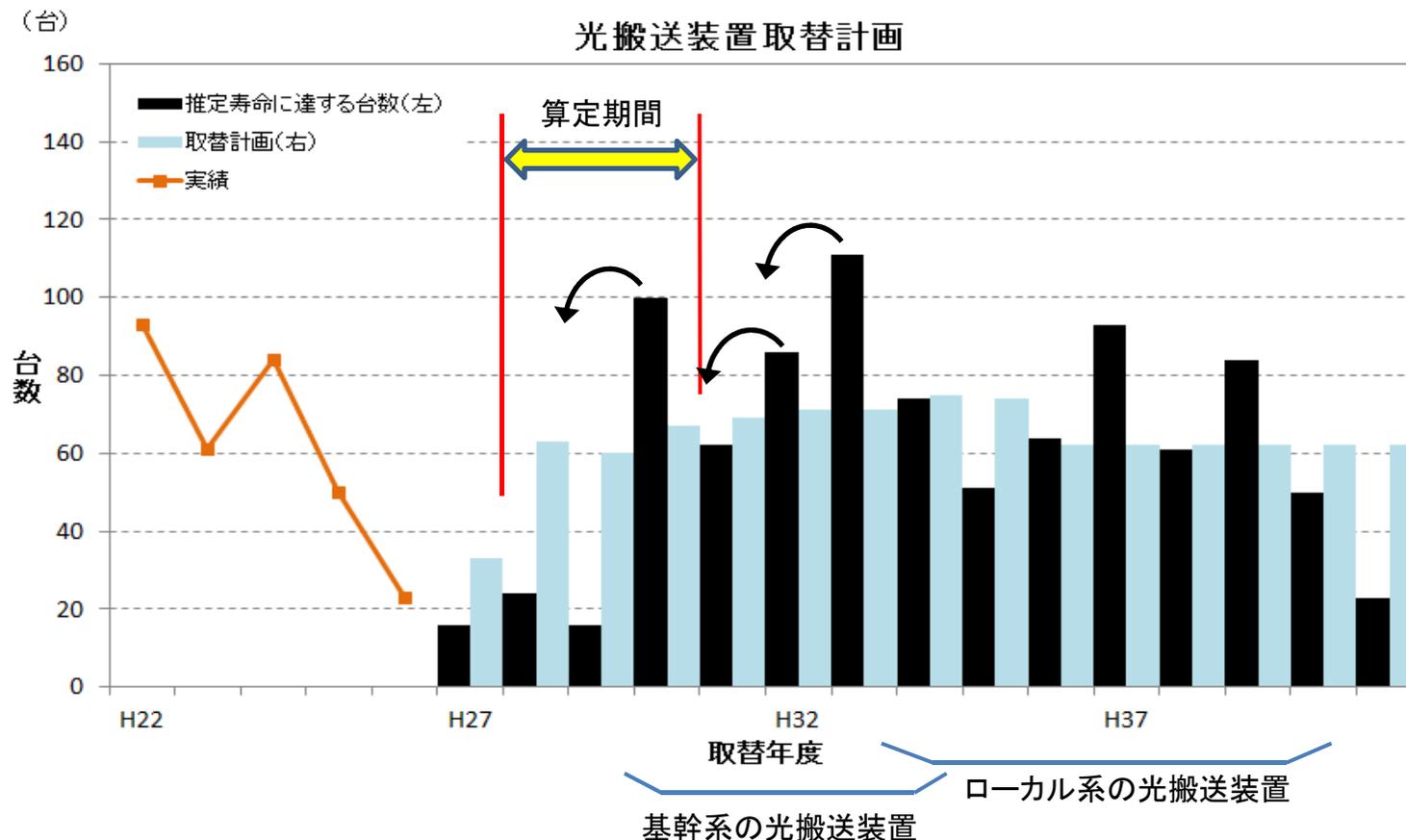
3.6 光搬送装置取替計画②

【推定寿命（15年）に達する台数】

基幹系の光搬送装置をH15年度から約5ヶ年で導入したことから、H30～H34に工事のピークが発生します。

【取替計画平準化の考え方】

メーカーの保守対応期限，保守部品枯渇状況，関連設備の取替周期を考慮した工事の効率性を考慮し，取替計画を策定しています。



年間60～80台程度の取替工事物量に平準化させる計画

【平準化物量】
 約930台
 ÷ 推定寿命15年
 ≒ 62台程度

3.7 コンクリート柱建替計画①

【コンクリート柱の推定寿命と施設年度分布】

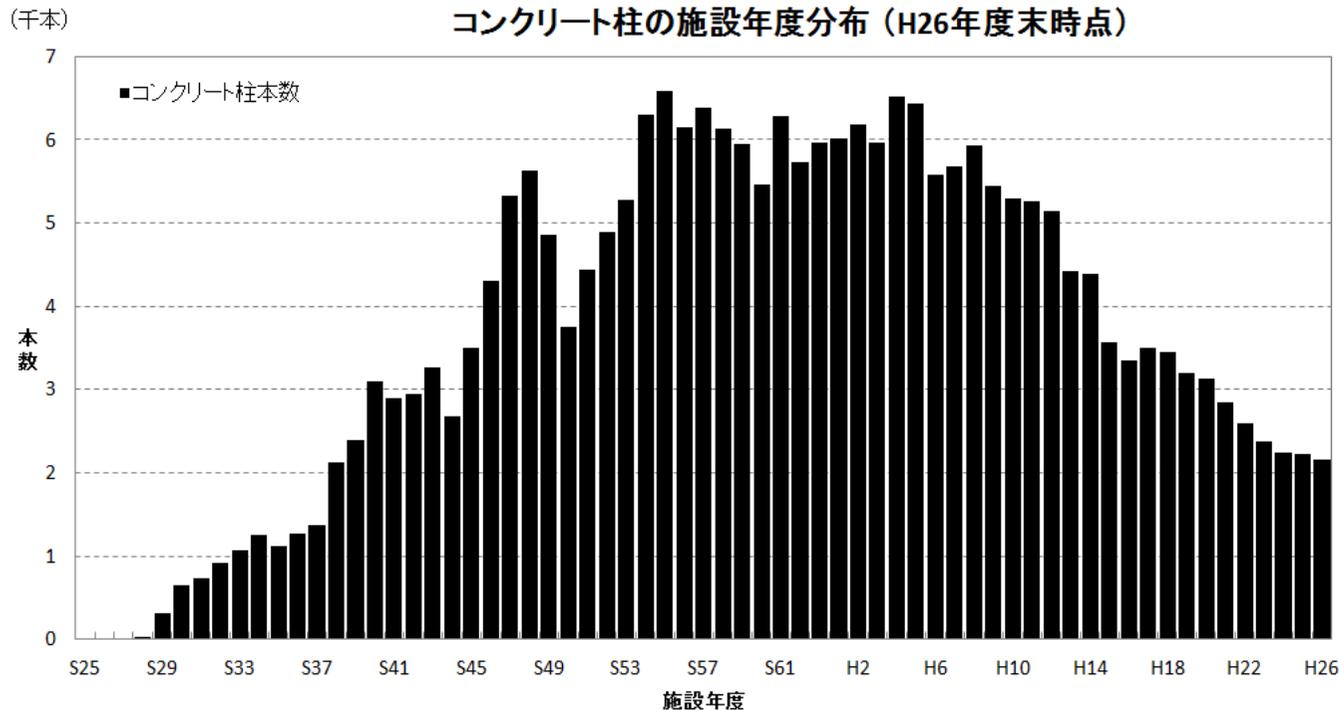
平均的な推定寿命80年をベースに長期計画を策定し、個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。なお、コンクリート柱は、施設状況や周辺環境の影響による劣化進行の個体差が大きい設備です。

コンクリートの中性化の進展速度より残存寿命を評価
(撤去品の経年劣化調査:社内研究結果)



推定寿命
80年

※電気協同研究では
53年程度と評価



※供給工事・支障移設等で取替する
コンクリート柱本数を控除。

配電設備では、電力供給の申込に伴う設備の増強工事（供給工事）や道路工事などによる移転工事（支障移設）が日々発生しており、必要に応じてコンクリート柱の建替を実施。

このため、現在の施設数と供給工事・支障移設等により建て替えられる本数（年間4,000本程度）を控除し、機能維持のために建て替える本数を左記のとおり整理。

3.7 コンクリート柱建替計画②

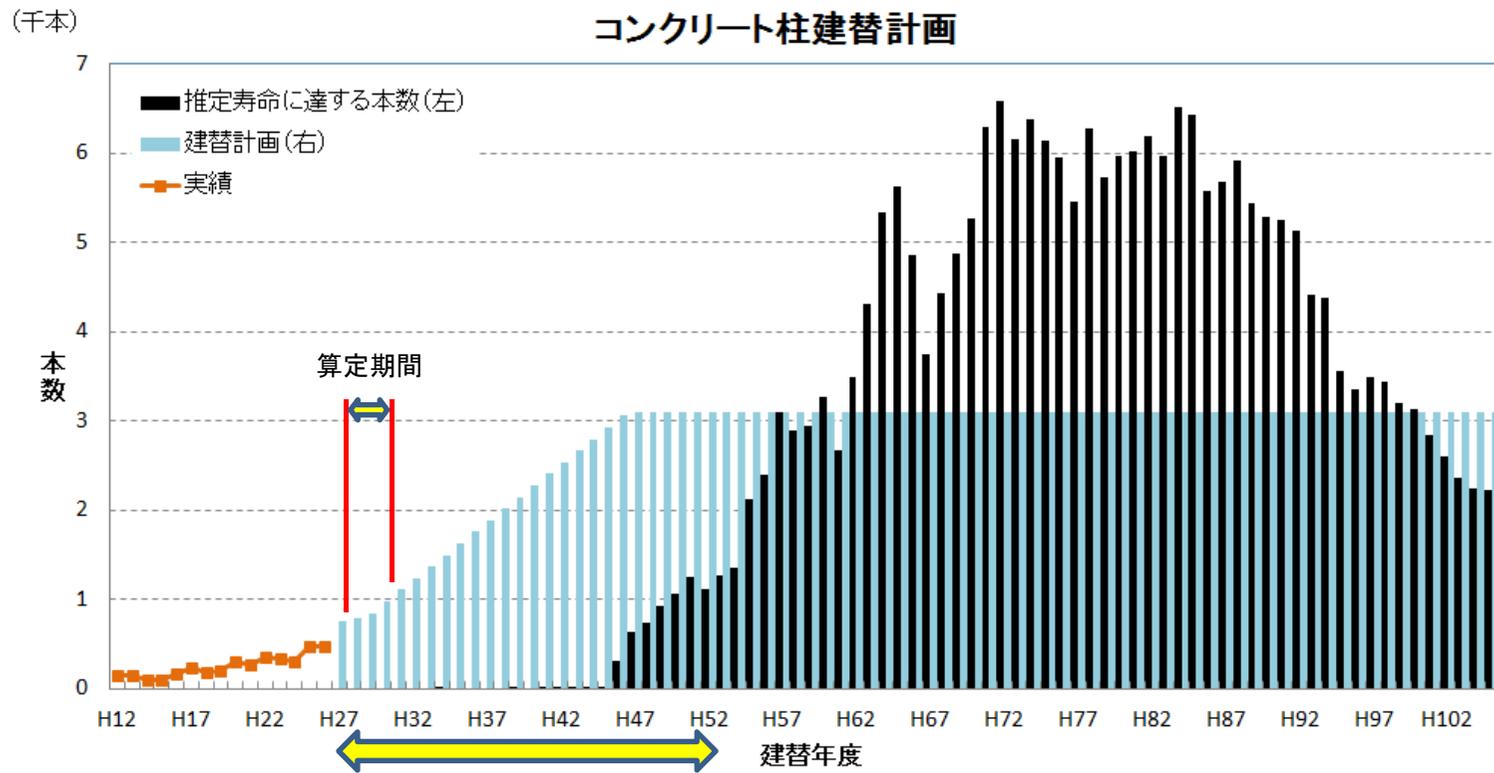
【推定寿命（80年）に達する本数】

工事のピークが発生し、年間6,000本程度を超える取替物量が発生します。
(現状 500本程度⇒6,000本程度)

【建替計画平準化の考え方】

巡視点検で把握した劣化の程度に基づいた優先順位により建て替える計画としています。

- ・湾曲や損傷が大きいコンクリート柱
- ・クラックによる劣化の兆候があるコンクリート柱



年間3,000本程度の
建替工事物量に平
準化させる計画

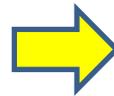
【平準化物量】
約250,000本
÷推定寿命80年
≒3,000本程度

3.8 高圧地中ケーブル取替計画①

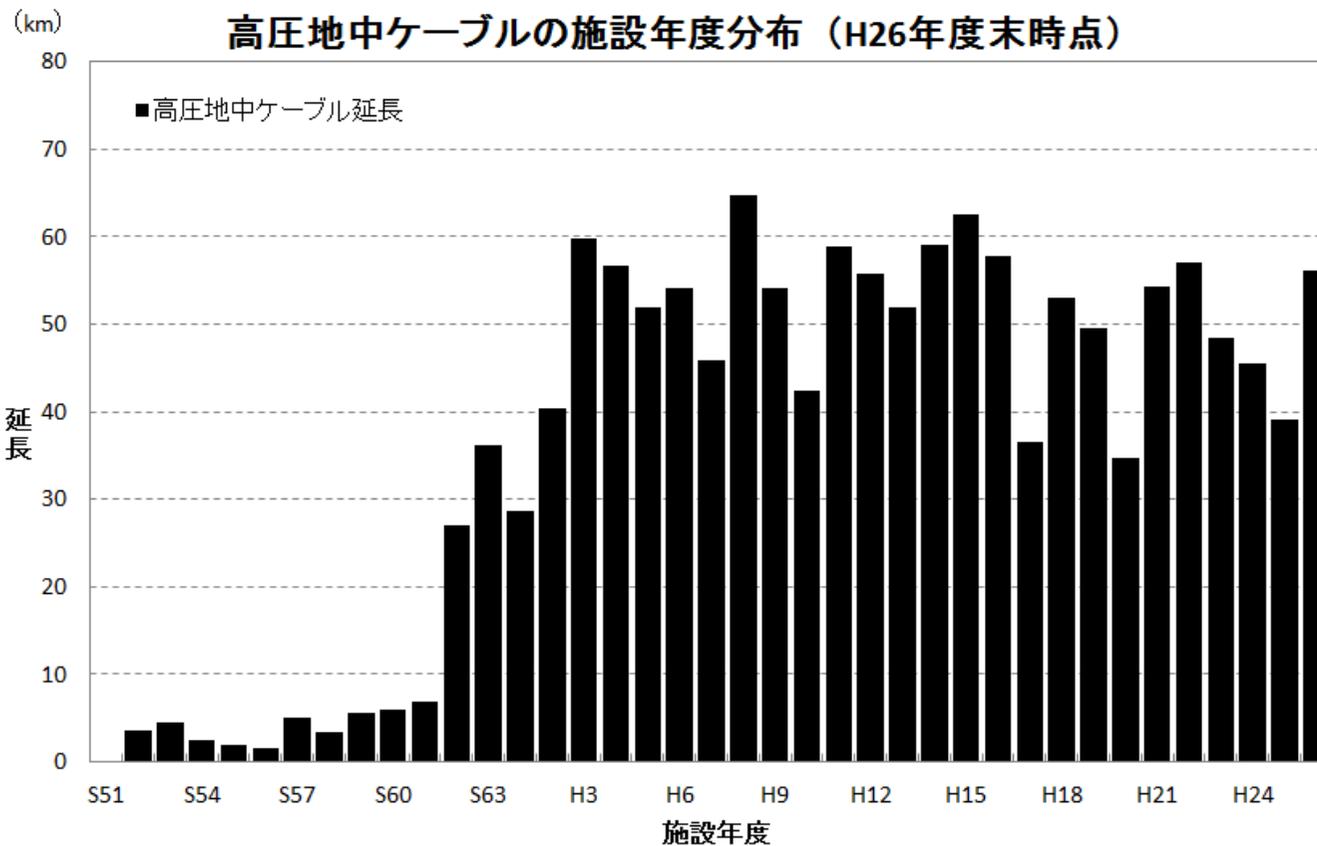
【高圧地中ケーブルの推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命30年をベースに長期計画を策定し、個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。

加速劣化試験での絶縁体劣化による評価
(電中研による研究)



**推定寿命
30年**



※供給工事・支障移設等で取替する
高圧地中ケーブル延長を控除。

配電設備では、電力供給の申込に伴う設備の増強工事（供給工事）や道路工事などによる移転工事（支障移設）が日々発生しており、必要に応じて高圧地中ケーブルの取替を実施。

このため、現在の施設数と供給工事・支障移設等により取り替えられる延長（年間3km程度）を控除し、機能維持のために取り替える延長を左記のとおり整理。

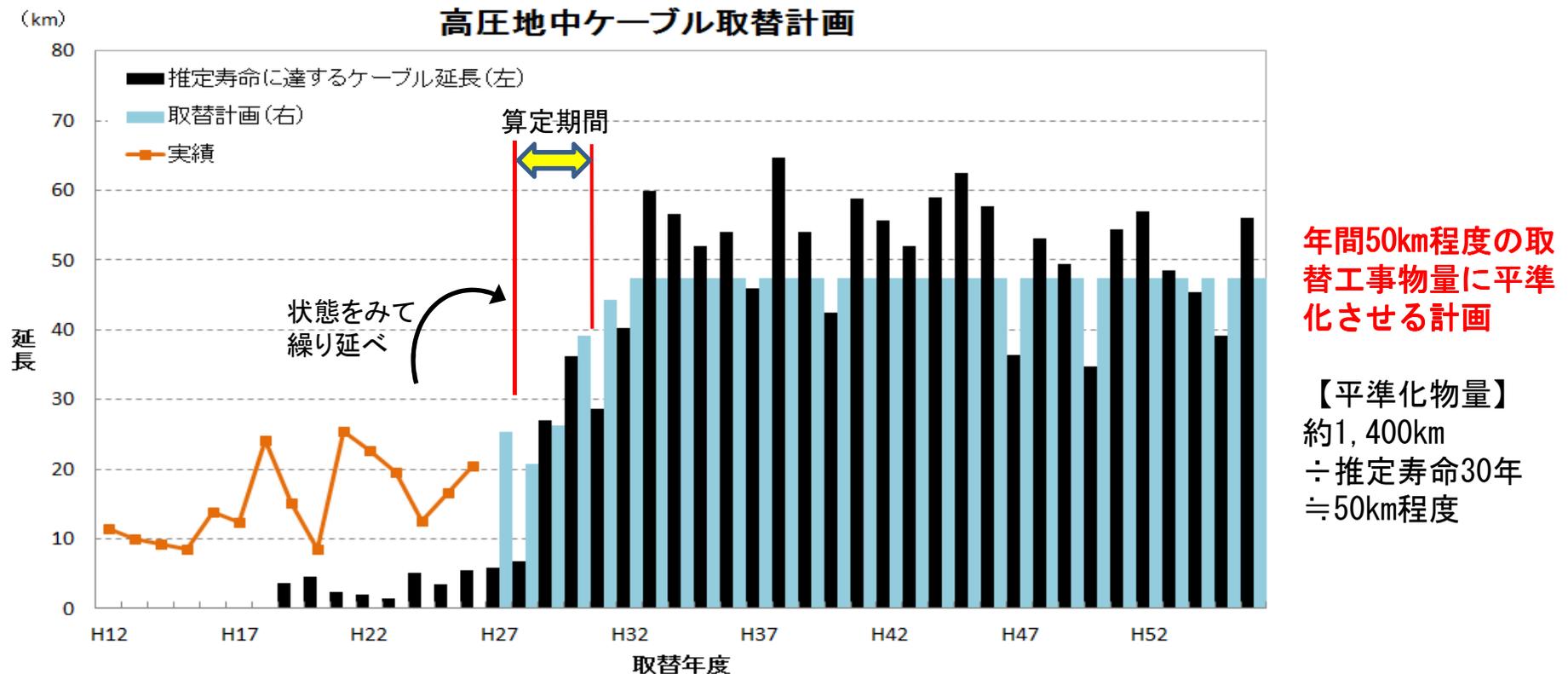
3.8 高圧地中ケーブル取替計画②

【推定寿命（30年）に達するケーブル延長】

工事のピークが発生し、年間60kmを超える取替物量が発生します。
(現状20km程度⇒60km程度)

【取替計画平準化の考え方】

巡視点検で把握した劣化の程度に基づいた優先順位により取り替える計画としています。
・ケーブル劣化診断により「不良」と判定されたもの



3.9 路上機器取替計画①

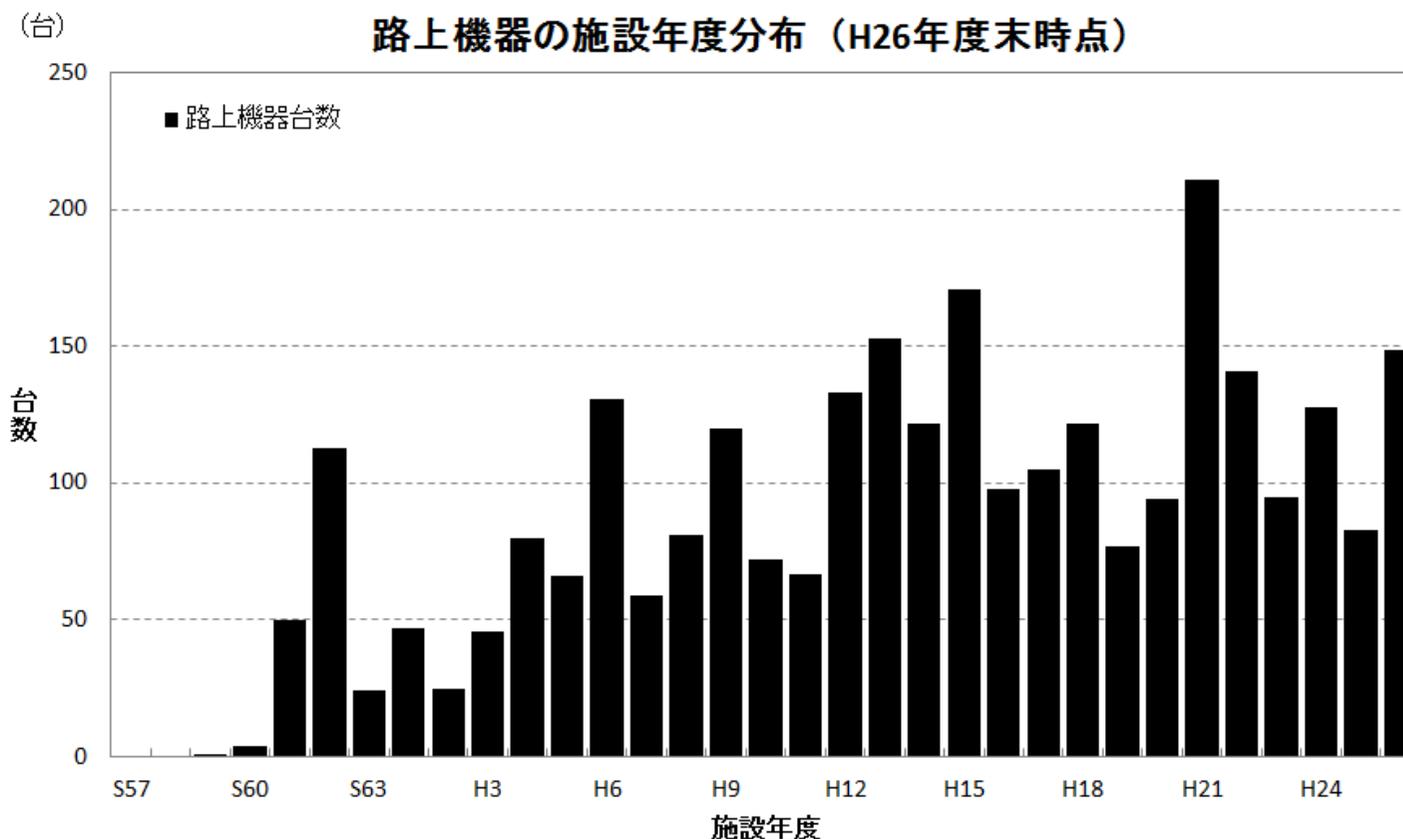
【路上機器の推定寿命と施設年度分布】

平均的な推定寿命25年をベースに長期計画を策定し、個々の劣化状況に応じて工事実施時期を調整しています。

開閉機構の絶縁不良実績により評価
(過年度トラブル実績)



**推定寿命
25年**



3.9 路上機器取替計画②

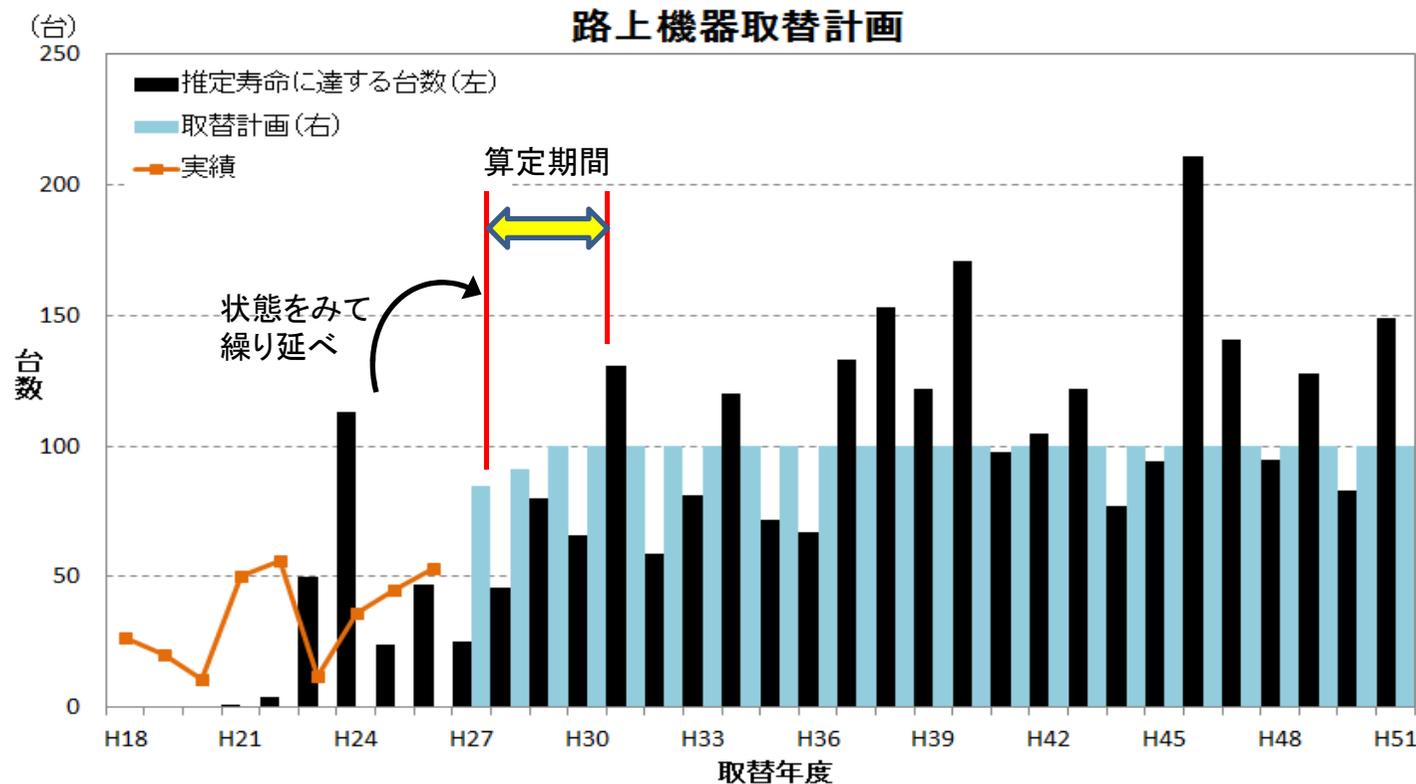
【推定寿命（25年）に達する本数】

工事のピークが発生し、年間150～200台程度の取替物量が発生します。
（現状50台⇒150～200台程度）

【建替計画平準化の考え方】

巡視点検で把握した劣化の程度に基づいた優先順位により取り替える計画としています。

- ・劣化診断により「不良」と判定されたもの
- ・外箱に腐食・損傷があるもの



年間100台程度の取替工事物量に平準化させる計画

【平準化物量】
約2,900台
÷推定寿命25年
≒100台/年程度