

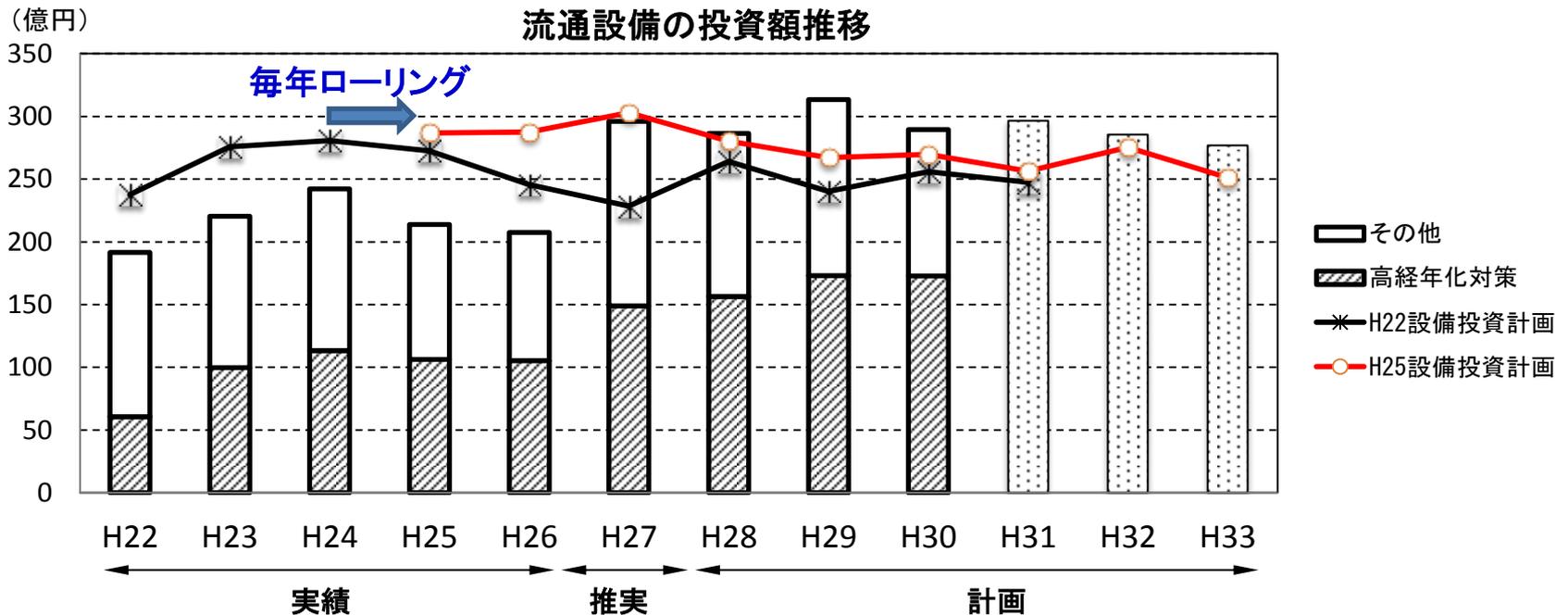
第3回審査会合における 指摘事項への回答

平成27年9月18日
北陸電力株式会社

目 次

指摘事項 2～5	過去に策定した設備投資計画について	・・・ P 2
指摘事項 6	高経年設備対応に伴う費用の会計整理の変更	・・・ P 6
指摘事項 7	設備の寿命について	・・・ P 7
指摘事項 8	建替対象のコンクリート柱について	・・・ P 13
指摘事項 9	平準化後の年間工事量と施工力の関係	・・・ P 15
指摘事項 11	現設備を全て更新する計画とすることについて	・・・ P 17
指摘事項 12	ボリュームディスカウントについて	・・・ P 20
指摘事項 13	人口減少に伴う需要減少の影響について	・・・ P 21
指摘事項 14	匿名表記した図表について表示を改めたもの	・・・ P 22
指摘事項 16	出向者の託送料金原価への算入について	・・・ P 24
指摘事項 17	役員数の託送料金原価への算入について	・・・ P 25

- ・ 設備投資計画は、最新の情勢をふまえ毎年ローリングして社内計画として策定していますが、一般には公表していません（施工業者には将来の工事量を提示）。
- ・ 社内WGの検討結果は、H21年度の際は、H21年8月24日の役員審議を経て、H22年2月23日の常務会にてH22設備投資計画としてオーソライズされています。
- ・ また、H23年3月11日のWG再構成後は、H24年9月10日の役員審議を経て、H25年2月20日の常務会にてH25設備投資計画としてオーソライズされています。
- ・ 当時策定した設備投資計画および主な設備の取替計画は次の通りとなります。



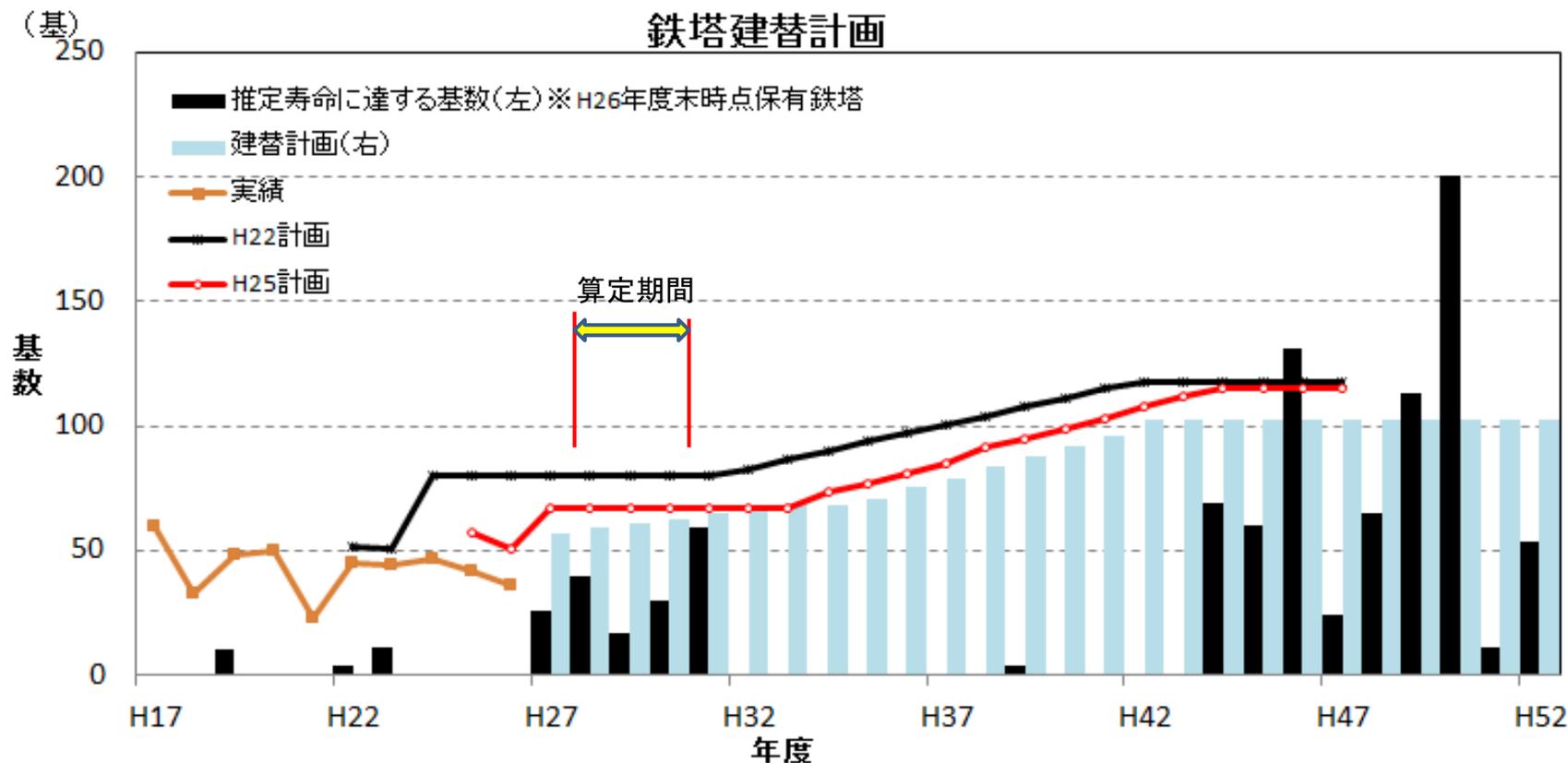
計画と実績との主な差異

- ・ 供給工事の延期や中止
- ・ 用地事情による改良工事の延期
- ・ 需要・再エネ動向や設備劣化状態による計画の変更

原価算定期間

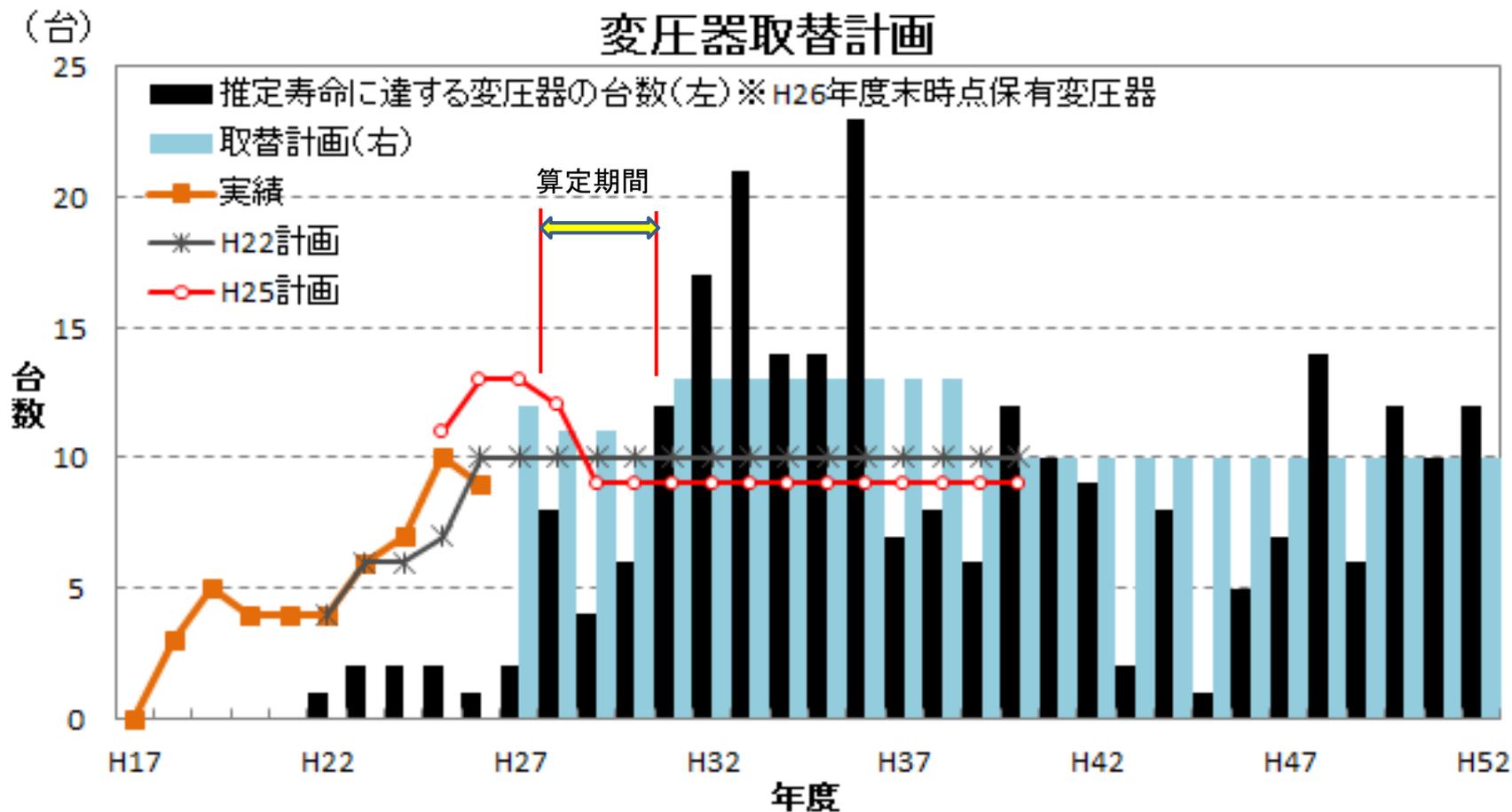
■鉄塔建替計画

- ・鉄塔建替工事の進捗状況（鉄塔のまとめ建替による効率化や用地事情等による延期）などをふまえ、至近年の計画を見直すとともに、優先度の高い鉄塔を絞り込むことで平準化水準を低減させています。
- ・H23年度からは、電線張替が困難な鉄塔や電線地上高が低い鉄塔の建替を強化し、継続実施しています。



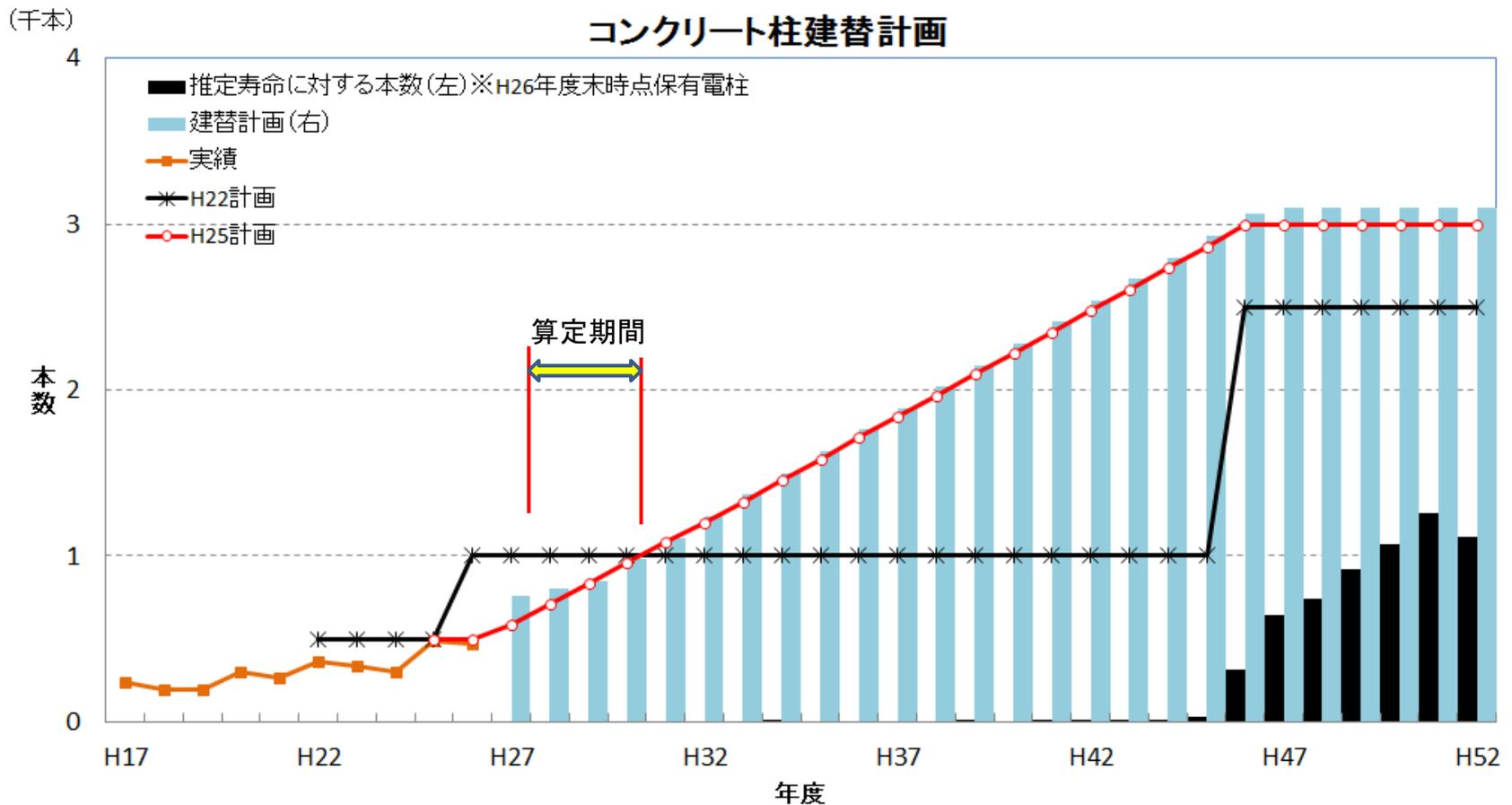
■ 変圧器取替計画

- 個々の変圧器の劣化状況をふまえ、至近年では工事量の調整を行い、工事計画をローリングしてきています。



■コンクリート柱建替計画

- ・ H22年度計画では期間毎に平準化し建替物量を決めていましたが、H25年度計画では劣化が見られるコンクリート柱の増加傾向や施工力に対応させた計画に見直しています。



- 高経年化に伴う設備更新のための支出を資産計上する場合と修繕費計上する場合の振り分け方について、従来の整理を変更したものの有無

該当なし

・鉄塔の寿命に関する文献としては、次のとおりです。

■各社の長期鉄塔建替計画に基づいて改修された鉄塔の経年実績

平均 7 6 年

出典 (社)電気協同研究会：「既設送電用鉄塔の設計基準類の変遷と信頼性評価」
(電気協同研究第70巻 第3号，平成27年，P8，7行目)

建替時の経年内訳

区分	経年	基数(比率)
旧規格	80年以上	163 (54%)
	46～79年	128 (43%)
現規格		9 (3%)

(出典)電気協同研究
第70巻3号
P108, 付9-1図より



当社では鉄塔の建替時期を経年80年を目安として決めました。
ただし、具体的な計画策定は社会的寿命および劣化状況を考慮して行っています。

(参考) 鉄塔延命化に向けた取り組み

- ・鉄塔の物理的寿命を評価する研究を，H24年度から電力中央研究所で実施中。
- ・研究成果を基に，更なる延命化を図っていく予定。

■原価算定期間に建替える計画としている鉄塔について

メンテナンスが困難な箇所（社会的寿命を迎えたもの）の中から優先度の高いものを選択して建替えを計画しています。

- ・電線損傷時に電線張替への対応が困難なもの（旧規格鉄塔など）
- ・鉄塔高さが低いため電線地上高が低く、公衆の保安確保が困難なもの（以下「低地上高」）

当社鉄塔基数

約9,300基

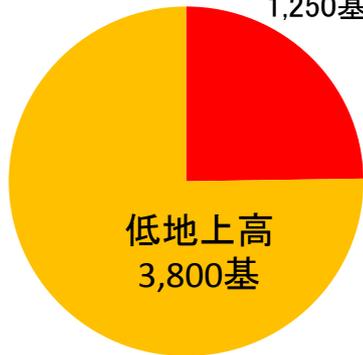


メンテナンス困難な箇所

約5,050基

（内訳）

電線張替困難
1,250基

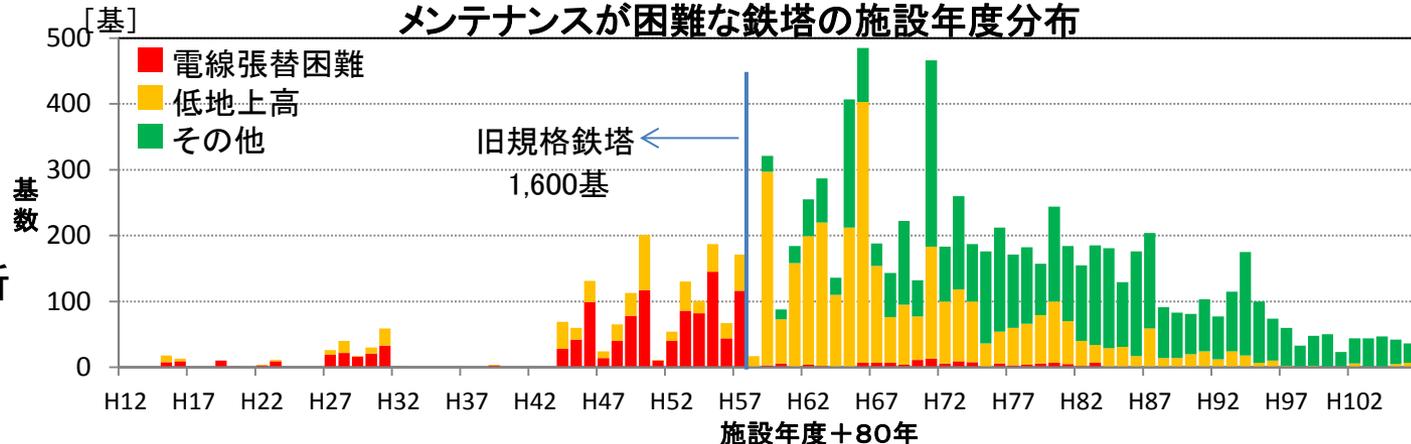


原価織込
3か年計
183基



（うち旧規格）
125基

メンテナンスが困難な鉄塔の施設年度分布

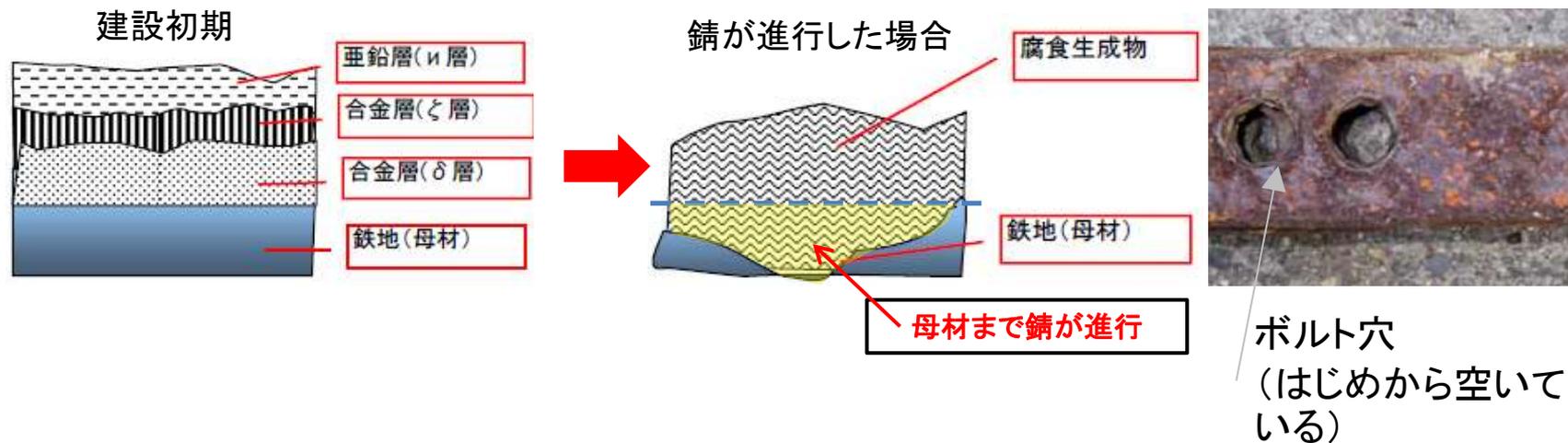


原価算定期間（3ヶ年計）の改修工事

理由	基数・経年	改修工事 具体例	
電線張替困難	48基 [平均61年]		
低地上高	135基 [平均57年]	H28 66kV J線	地上高6m, 交渉難航12年
		H29 77kV A線	地上高8m, 伐採拒否
		H30 66kV S線	地上高10m, 伐採拒否
		H28 154kV A幹線	地上高7m
		H29 66kV TD線	地上高7m
		H30 154kV TY線	地上高7m など

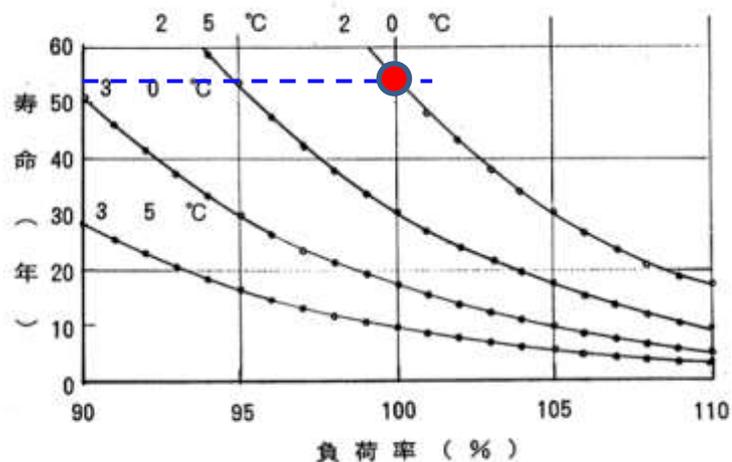
【物理的寿命のイメージ】

■ 錆びの進行による部材の減肉により、強度不足となる



【指摘事項 7】 設備の寿命について（変圧器）

- ・ 変圧器の取替計画は、推定寿命を目安に設備状態を考慮して策定しています。
- ・ 一般に、変圧器の推定寿命は、変圧器内部の絶縁紙が経年劣化し事故リスクが高まる時期と考えられています。（電気協同研究 第54巻第5号「油入変圧器の保守管理」）
- ・ また、JEC2200「変圧器」によると、周囲温度が25℃の場合に変圧器の寿命は30年以上で評価されています。弊社では、北陸の平均気温が20℃であることを考慮して、平成元年に他社に先駆けて推定寿命を50年に決めました。



変圧器の寿命と等価周囲温度，
負荷率の関係（JEC2200より抜粋）

原価算定期間に取り替える計画としている
変圧器の経年内訳（3ヶ年計）

取替時経年	台数	設備状態
～45年	5	・漏油止め困難
46～50年	22	・漏油実績多い
51～55年	3	
56年～	2	
合計	32	

■文献によるコンクリート柱の推定寿命

コンクリート柱の推定寿命は、コンクリートの中性化と鉄筋（鋼材）の劣化によって決まるとされ、（社）電気協同研究会：「配電資機材のリサイクル技術」（電気協同研究第58巻 第6号，平成15年）においては、53年※¹程度と評価しています。

※1 推定寿命の考え方：コンクリートの中性化により鉄筋が腐食し、初期性能を満足しなくなる状態を寿命とし、43年で中性化が鉄筋に到達、その後10年で鉄筋が安全率2以下まで腐食と推定。

■社内調査による推定寿命

当社仕様品において、経年劣化調査を実施(平成20年社内研究)した結果、経年36年で中性化が深さ約6mmにまで進行しているものが確認されました。中性化速度は、経過時間の平方根に比例する※²とされ、当社仕様書で規定する主鉄筋のコンクリートかぶりは9mm以上であることから、**推定寿命は約80年と評価しています。**

※2 中性化速度の考え方：

一般的に次式で表される。

$d = C\sqrt{t}$ [d: 中性化深さ(mm), C: 中性化係数, t: 経過時間(年)]

(出典：(社)日本コンクリート工業会「コンクリート診断技術'04[基礎編])

コンクリートかぶり



主鉄筋

コンクリート柱 断面図

■コンクリート柱の劣化

コンクリート柱の劣化は、コンクリートがひび割れ、剥離することで、鉄筋が露出し、鉄筋腐食が進行することで強度が低下します。

■劣化要因

（コンクリートのひび割れ，剥離の主な原因）

①アルカリ骨材反応

コンクリート中の骨材(砂，砂利)のシリカとセメントのアルカリが反応し，膨張性物質(ゲル)が発生，吸湿により体積膨張

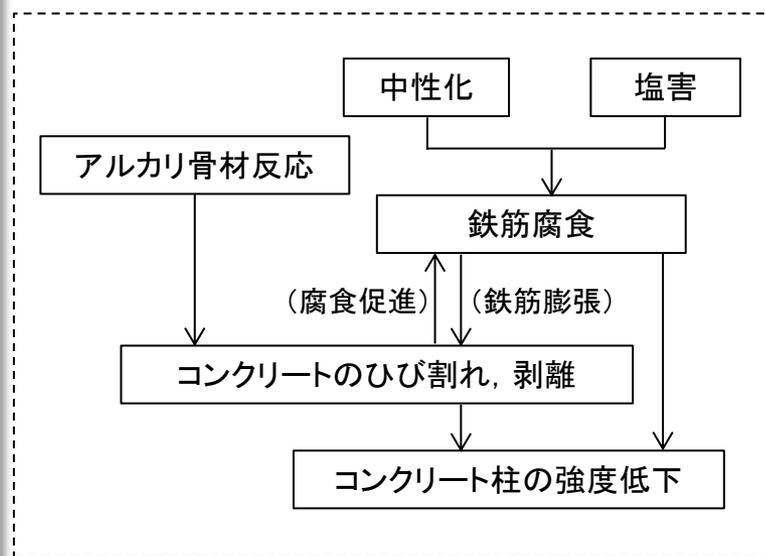
②中性化

大気中の CO_2 とセメントのアルカリが反応し，コンクリート中のアルカリ性が低下することで，鉄筋が錆(酸化)腐食・膨張

③塩害

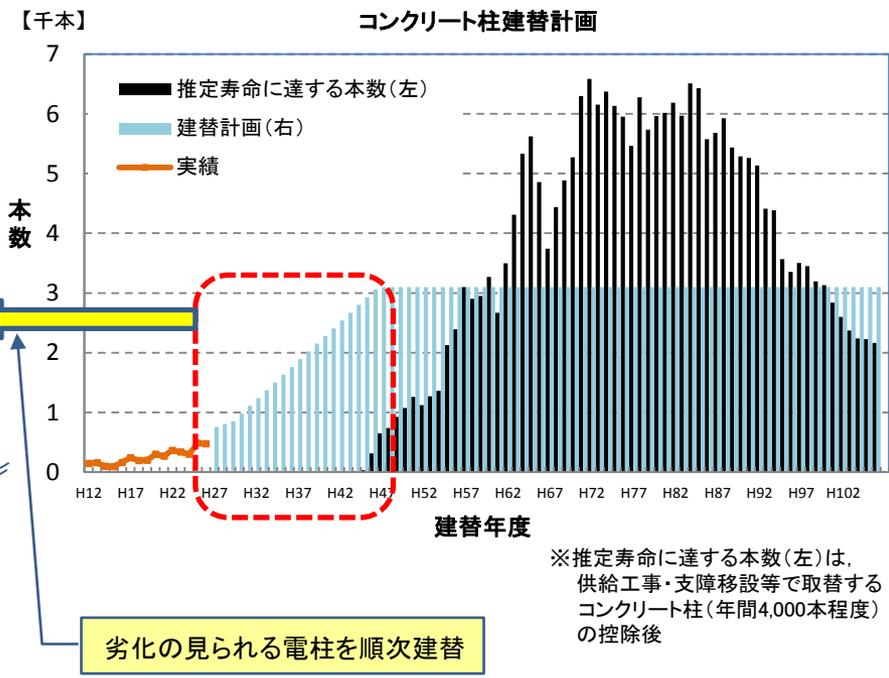
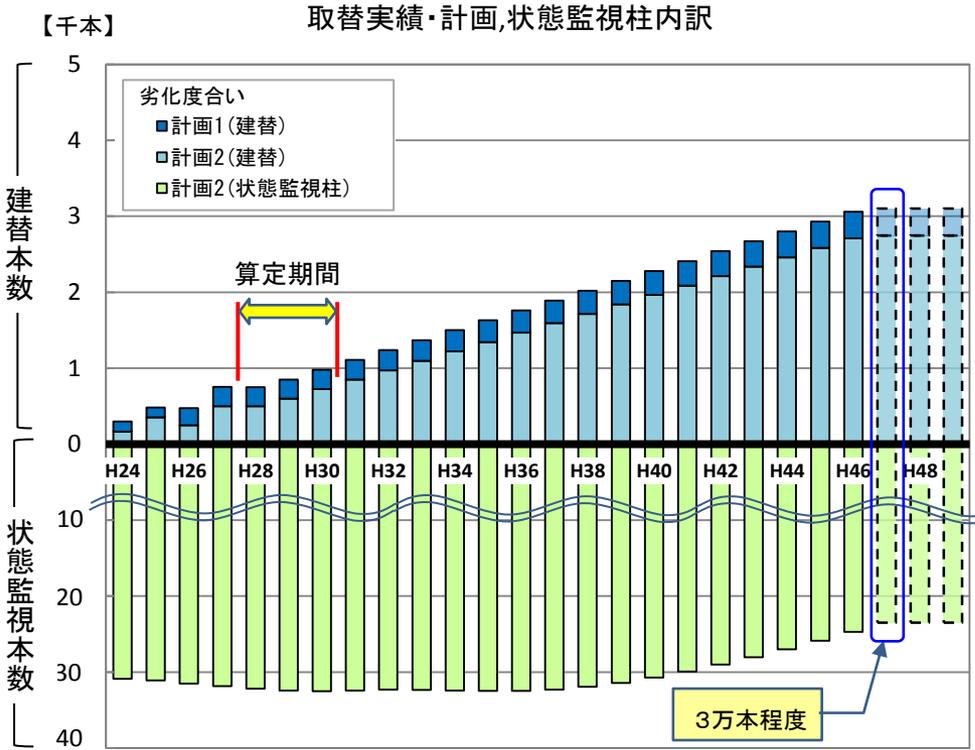
コンクリート表面から塩分が浸透し，鉄筋が錆腐食・膨張

【コンクリート柱の劣化進展】



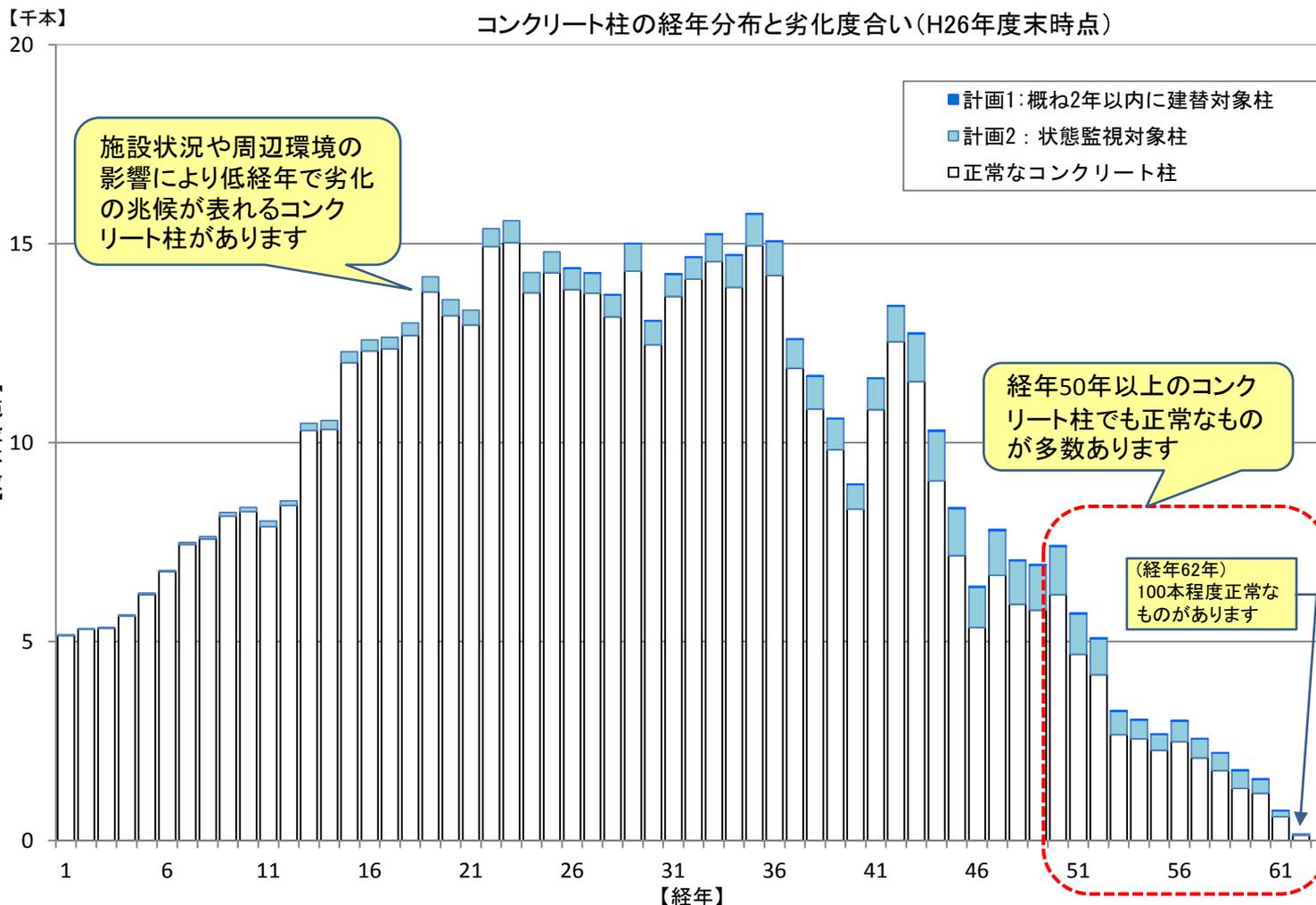
【指摘事項 8】 建替対象のコンクリート柱について

- ・ 80年の推定寿命から長期計画における平準化物量を設定していますが、以下の建替計画の対象は劣化が見られるコンクリート柱であり、正常なものを20年前倒しする計画ではありません。
- ・ 現在の計画で建替を進めると、H47年度期首において劣化が見られるコンクリート柱は、約3万本になると想定しています。



	状態	改修
計画1	湾曲や損傷が大きいコンクリート柱	概ね2年以内に改修
計画2 (状態監視柱を含む)	クラックによる劣化の兆候があるコンクリート柱	経過観察し、劣化状況に応じて改修

- ・ 当社では、昭和28年よりコンクリート柱を導入し、最も古いものは62年経過しています。
- ・ 施設状況や周辺環境の影響により低経年で劣化の兆候が表れるものがある一方で、経年50年以上のコンクリート柱でも正常なものが多数あります。



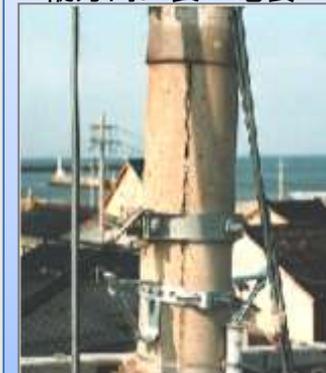
計画1の事例

亀裂が大きく鉄筋露出



計画2の事例

縦方向に長い亀裂



- 平準化後の将来の工事量に対応するよう、季節間工事量の平準化などの効率化を進めるとともに、必要な施工者の確保に努めています。

	状況
送電	Eリーグ北陸等の取組みで現在減少傾向にある施工者数を現状レベルで維持できるよう、努めています。そのうえで、現在取り組んでいる年間工事量の平準化や冬季工事の稼働率アップによる効率化により、平準化後の計画に対応していきます。
変電	作業員の減少により、課題となっていた配電盤工事作業員について、近年の取組みにより、H19比1.5倍の作業員を確保することができています。今後も作業員数を維持し、計画に対応していきます。
配電	電力供給の申込工事などを含めた配電工事全体に必要な施工力は、高経年設備の更新工事の平準化を行った場合にもH23対比で10年後のH33には1割増となります。このため、工法の見直しによる効率化等を進めるとともに、Eリーグ北陸による人材確保の取組みを進めていきます。

【指摘事項 9】 平準化後の年間工事量と施工力の関係②

- 施工体制の整備にむけ、過去からの検討状況を次に示します。
- H20年度頃からは各部門にて施工業者に対して工事量の増加と施工力確保の課題を提示しております。

	送電	配電	変電
H15	■一般社団法人送電線建設技術研究会にて、全国の送電工事会社、電力会社が将来の工事量増加をふまえ、施工力不足の課題を共有(～現在)。		
H20	■工事の季節間平準化を検討し、計画に反映。		■請負業者との情報連絡会を立ち上げ課題を共有化。 <u>将来の工事量見通しを提示(～現在)。</u>
H22	■送電連絡会にて、 <u>将来の工事量増加と施工力確保の課題について提示(～現在)。</u>		■北電テクノサービスの変電工事担当を拡充(工事設計、配電盤施工業務を受注可能となるよう強化)。
H24		■配電工事事業主会議等にて、 <u>設備の高経年化に伴う工事量の増加について提示(～現在)。</u>	■変電工事部門の組織改正。(3事業所→5事業所)
H26	■北陸電気工事の連結子会社化。 ■高経年設備改修工事の増大に対応した施工力確保の方策を実施。	■計画工事の春工事拡大。	
H27	■企業グループ「Eリーグ北陸」による 工事業界の人材確保支援の開始。		

※送電線建設技術研究会: 工事会社、メーカー等を会員とした中立的な研究機関。送電線工事業の健全な発展により電力の安定供給に寄与することを目的とする。

[URL: <http://www.sou-ken.or.jp/index.html>]

※送電連絡会 : 当社が開催する連絡会で、管内すべての元請送電工事会社が参加し、業界の課題及び対応について議論する会議。

※配電工事事業主会議: 配電工事を実施する事業者が、配電工事に係る施工安全および施工品質の向上に向けて、意見交換や情報交換等を行う会議。

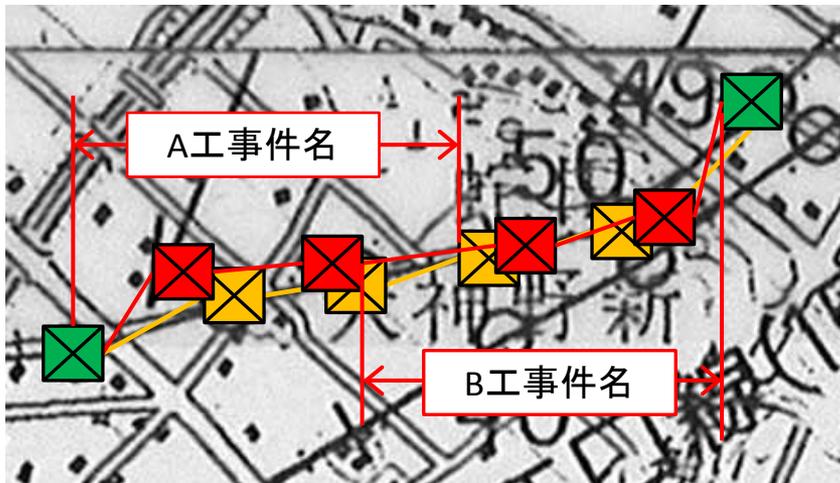
当社は発注者側として参加し、工事量の推移や配電部門の取組み、配電工事の施工安全・品質に係る取組みを説明。

- ・長期計画は平均的な推定寿命に基づき策定していますが、至近では次のような設備のスリム化を検討して計画に織り込んでいます。なお、原価算定期間内の更新工事についてはこのようなスリム化が図れるものは全て織込んであります。

■送電設備スリム化の事例（鉄塔基数の削減）

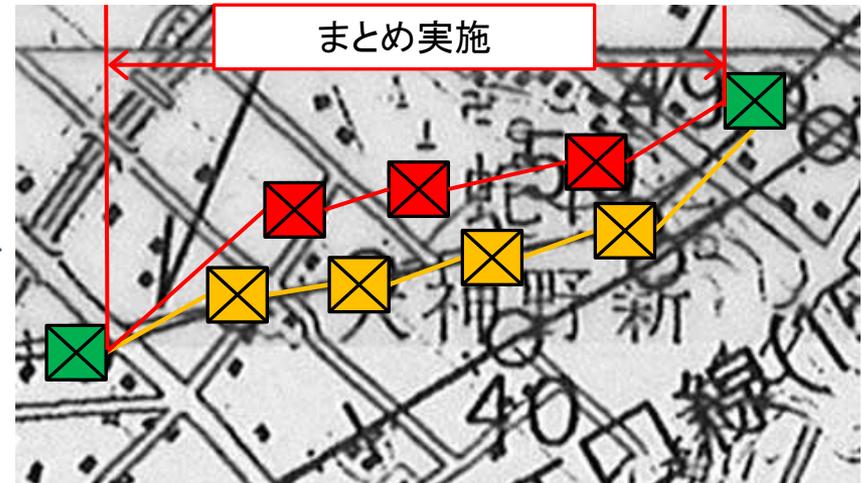
- ・複数の鉄塔改修工事を同時期にまとめて行い、位置を変えて建設することで、鉄塔基数の低減に努めています。

【従来】



元位置付近で建替を行うと鉄塔基数は同じ

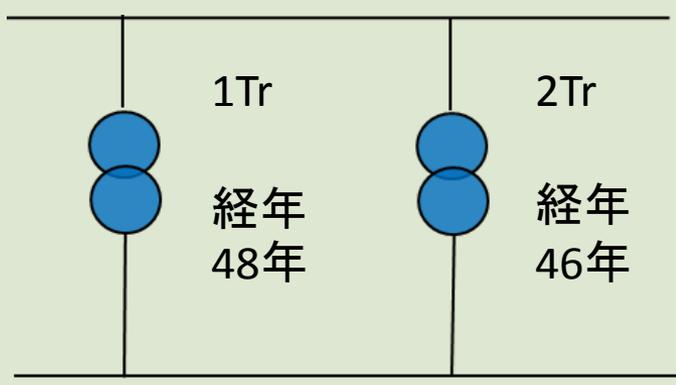
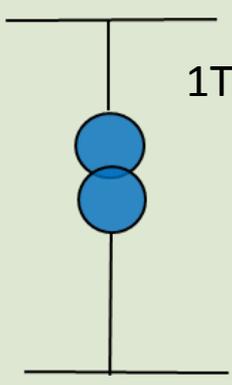
【改善後】



鉄塔位置を変更して基数を削減

■ 変電設備スリム化の事例（変圧器の台数削減）

- 変圧器の取替えに合わせ、2台の変圧器を大容量1台に取替することで、変圧器台数の低減に努めています。（関連する遮断器や断路器、配電盤なども削減）

	更新前		更新後		効果
設備構成					設備台数 1台減
容量	1Tr	100MVA	1Tr	200MVA	同容量
	2Tr	100MVA			

■送電設備スリム化の事例（老朽設備の廃止）

近隣を通過している154kV送電線を2回線化して山間部お客さまへの供給方法を見直し、高経年の既設送電線、変電所を廃止した例を次に示します。

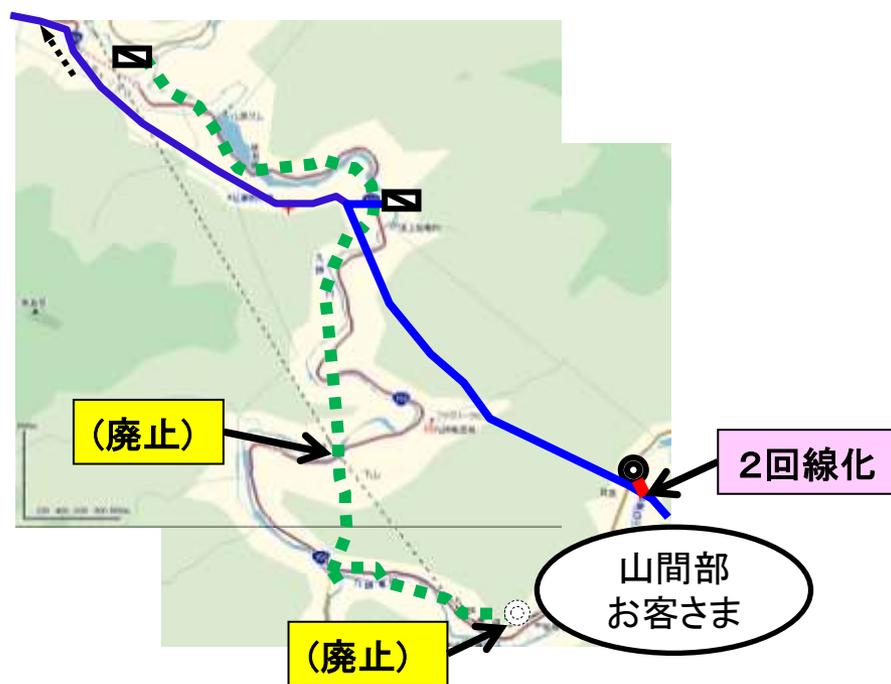
【改修前】

- ・154kV B線(1回線)とB変電所
- ・33kV A線(1回線)とA変電所
で山間部お客さまへ供給



【改修後】

- ・154kV B線(2回線)とB変電所
で山間部お客さまへ供給



保守困難で高経年のA線とA変電所を廃止

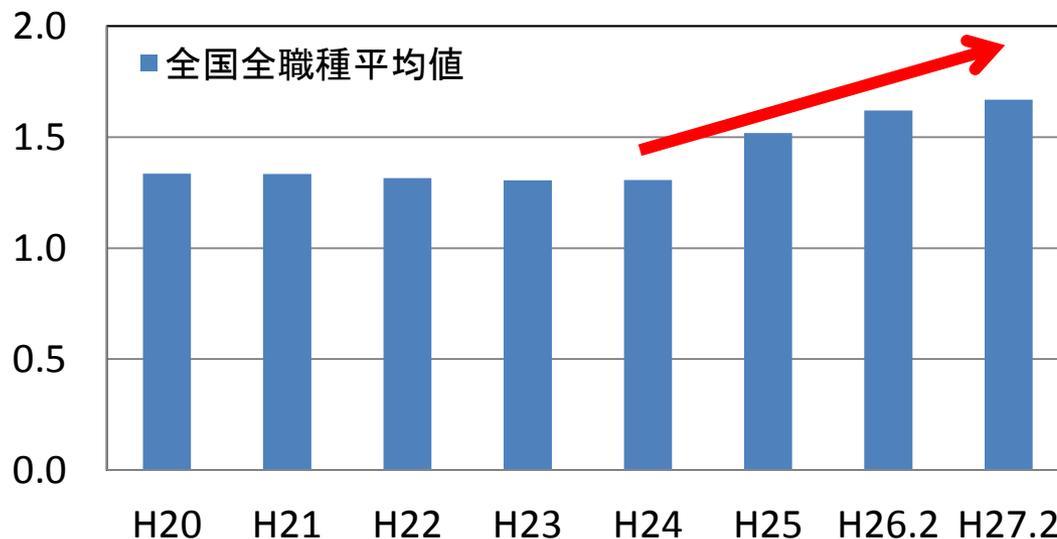


設備のスリム化

- ・ 資機材調達に関しては、年間あるいは複数年の発注予定数量を一括して競争することによるスケールメリットを活かした購入価格の低減を図っています。
- ・ 一方、請負工事に関しては、入札において工事量と比較して十分な量の施工力がある場合、価格競争が働きやすくコストダウンが見込まれますが、工事量に比較して施工力が少ない場合には、落札額が高止まりしコストが増加する傾向があります。したがって、工事量を平準化することが長期的なコスト低減に繋がると考えています。
- ・ また、施工能率の向上によるコスト低減も合わせて取り組んでいます。

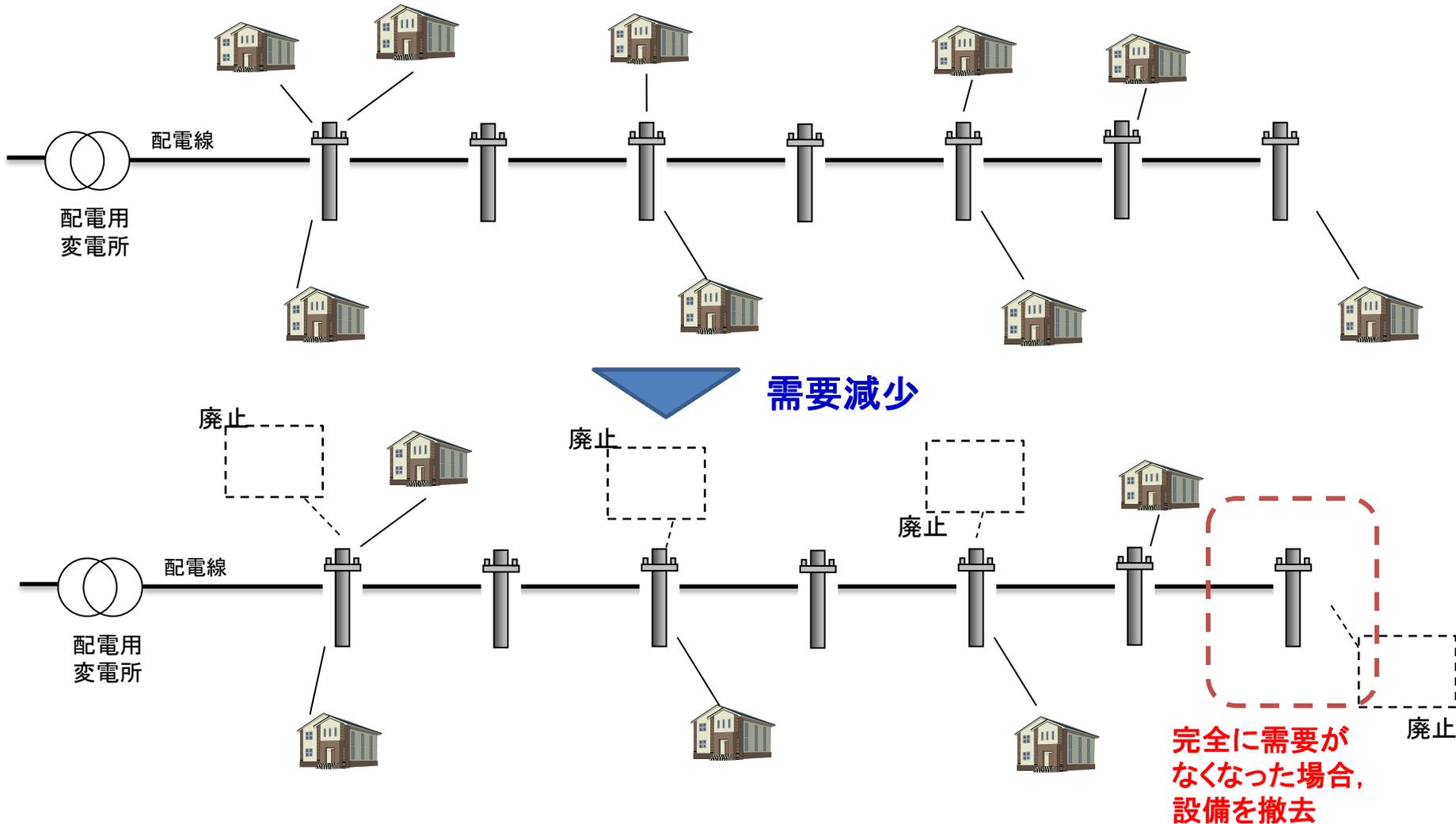
(参考) 施工力不足により労務費単価が上昇したと思われる事例

(万円/1日8時間あたり) 公共工事設計労務単価の推移

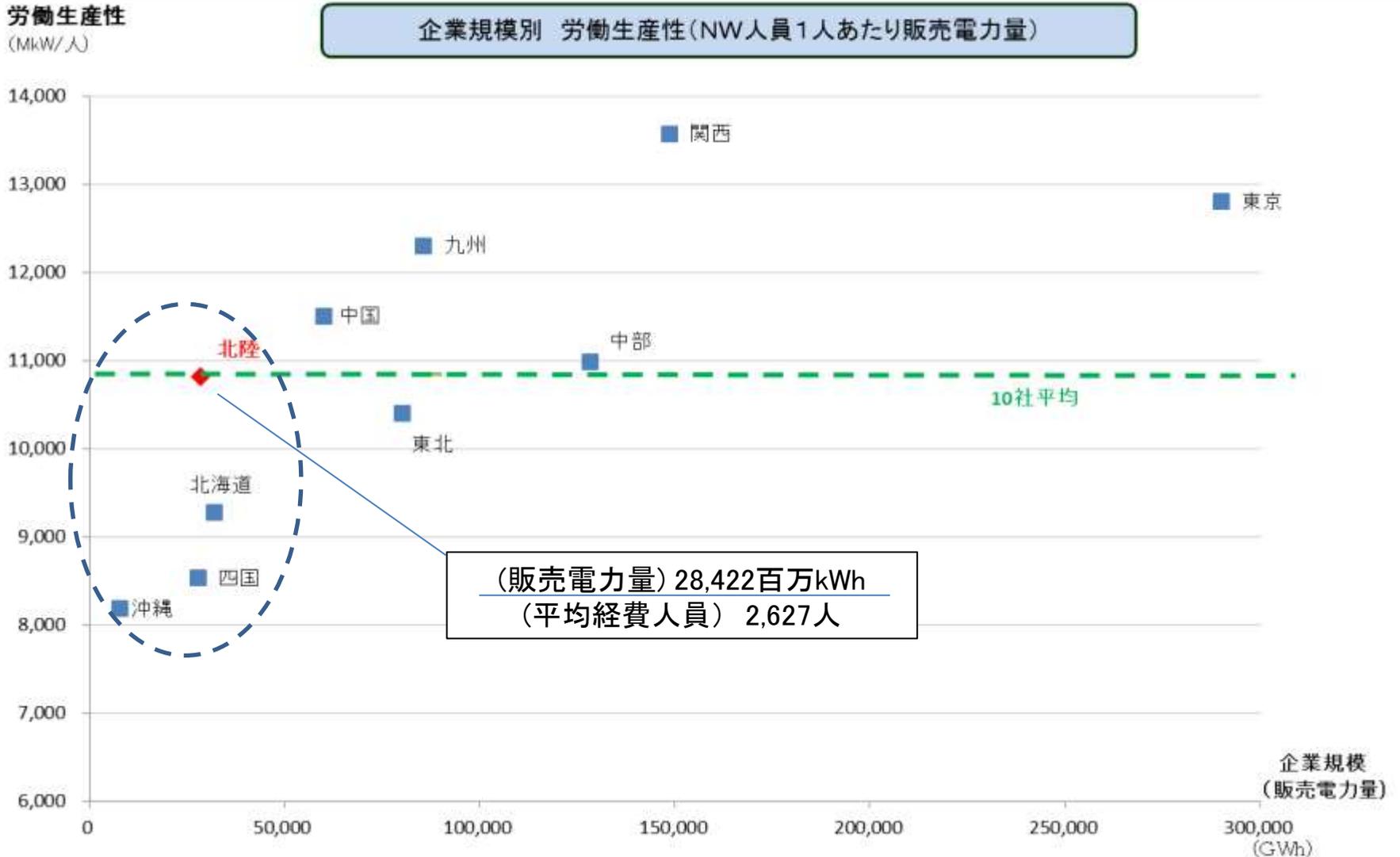


- ・ 至近では指摘事項11の回答のように設備のスリム化を織込む一方で、長期的な技術革新は具体的な想定が困難なことから、効率化（7%）の内数として織込んでいます。

- ・ 需要の減少により一部のお客さまへの供給がなくなった場合でも、他のお客さまへの送電が必要であり設備は継続して使用します。（設備が不要な場合は撤去）

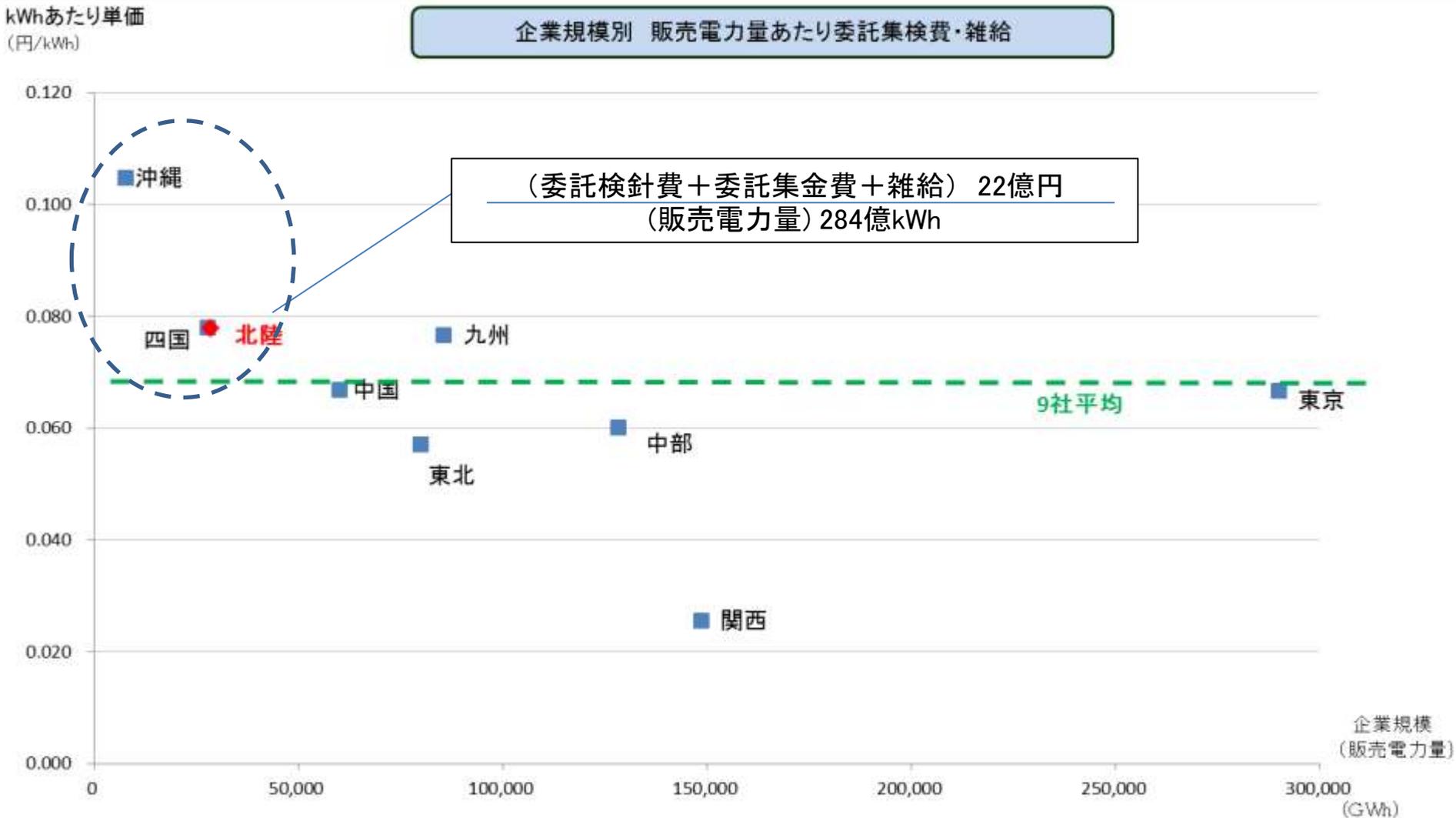


- ・当社の原価算定期間の託送部門の労働生産性は、10社平均値並みの水準となっております。
- ・企業規模別で比較した場合、小規模グループ(販売電力量500億kWh未満)ではトップ水準となっております。



注) H27/7 電力各社 託送供給等約款認可申請書記載値より算定 [一人あたり販売電力量 = 販売電力量 / 平均経費人員]

- ・販売電力量当たり委託検針費、委託集金費、雑給は、電力9社平均を上回るものの、企業規模別で比較した場合、小規模グループ(販売電力量500億kWh未満)ではトップ水準となっております。



注) H27/7 電力各社 託送供給等約款認可申請書記載値より算定

【指摘事項16】 出向者の託送料金原価への算入について

- ・当社は、出向者の人件費を原則として「一般管理費」として会計整理しております。
- ・一般電気事業託送供給約款料金算定規則では、費用発生の主な原因に応じて配分が可能なものを一般管理費から各部門に整理(直課)のうえ、直課が困難であるものを人員数比を用いて整理する旨が定められております。
- ・当社の出向者に係る給料手当は、出向先の事業内容または出向者の業務内容が託送事業に関連のあるものを託送原価に算入しておりますが、直課が困難であるため、省令に基づき人員比により整理しております。

出向先名称	原価人員	原価算入理由 【託送原価に算入する(非託送原価に直課しない)理由】
電力広域的運営推進機関	4	「電気事業法の一部を改正する法律(第1弾)」(平成25年11月13日成立)に基づき発足された機関であり、安定的な電力需給体制の強化を支援するため 【事業内容および出向者の業務が送配電業務に関連】
電力中央研究所	4	電力会社単独では実施できない研究開発、技術開発を行っており、その成果を当社の設備に反映することで電気の安定的な供給に資するものであるため 【出向者は託送事業を含む電気事業全般に関する様々な研究開発、技術開発件名に従事】
海外電力調査会	2	電力会社が単独で実施することが困難な海外電気事業の調査研究や先行事例について関係者から情報を収集し先見的な課題対応をするほか、海外の関係機関との情報交換を組織的に実施するため 【出向者は託送事業を含む電気事業全般に関する調査研究業務に従事】
日本エネルギー法研究所	1	電力会社単独では得ることが困難なエネルギーに関する法的諸問題の解明や最新の知見・知識を習得し、安定的な事業運営に資するものであるため 【出向者は託送事業を含む電気事業全般に関する法務業務に従事】
日本エネルギー経済研究所	1	電力会社単独では予測できない今後のエネルギー市場の動向やエネルギー需給に関する最新の知見を習得し、当社の効率的かつ安定的な電気の供給に資するものであるため 【出向者は託送事業を含む電気事業全般に関する研究業務に従事】
新エネルギー導入促進協議会	1	新エネルギー導入や省エネルギーの取組みを推進させ、当社の効率的かつ安定的な電気の供給に資するものであるため 【出向者は託送関連業務を含む新エネルギー事業全般に関する業務に従事】
エネルギー総合工学研究所	1	再生可能エネルギーや次世代軽水炉等の研究開発は当社の電気の効率的かつ安定的な供給に資するものであるため 【出向者は電力系統対策等の託送事業を含むエネルギー全般に関する研究業務に従事】
日本電気協会北陸支部	2	電気の安全確保および効率的利用に資する委員会活動の推進、電気技術者育成講習会の開催などを通じて、電気の安全使用および電気事業者への波及事故防止に資するため 【出向者は託送事業を含む電気事業全般に関する業務に従事】
省エネルギーセンター	1	省エネ推進、CO2削減を推進するナショナルセンターであり、省エネニーズに対するお客さま提案を進めるうえでの知見を得るため 【出向者は託送事業を含む省エネルギー全般に関する業務に従事】
日本海環境サービス(株)	1	電気事業の運営に必要な業務の一翼を担っており、当社の電気の安定的な供給に資するものであるため 【事業内容が託送部門の設備に関連】
株式会社パワーアンドIT	3	当社業務運営に必要な情報処理システムサーバー管理などを通じて電力の安定供給確保の一翼を担っているため 【事業内容・出向者の業務が託送業務を含む当社の電気事業運営に関連】

・ 当社は、外部の視点から経営に対する監督機能を強化するため、H27/6に社外取締役を3名選任いたしました。

社外取締役からは、当社の経営判断・意思決定の過程で、多様な視点から監視・指導・助言をいただけるものと考えております。

(東京証券取引所の上場規程等では、独立社外取締役を2名以上選任すべきとされております)

・ 一方、社内の役員体制を見直し、社内取締役を1名削減しております。

(単位:人)

	①今回 H28～H30	②前回 H20改定時	③差引 ①-②
社 内 取 締 役	10	11	▲ 1
会 長 ・ 社 長	2	2	-
副 社 長 (執 行 役 員)	3	3	-
常 務 (執 行 役 員)	5	6	▲ 1
社 外 取 締 役	3	-	+ 3
監 査 役	5	5	-
社 内 役 員 数 計	18	16	+ 2

【参考】 役員 の 担 務 範 囲 について

深山取締役 (社外)
川田取締役 (社外)
高木取締役 (社外)

監視・指導・助言

久和 会長 (代表取締役)
金井 社長 (代表取締役社長執行役員)

西野副社長執行役員
(代表取締役)

赤丸副社長執行役員
(代表取締役)

矢野副社長執行役員
(代表取締役)

地域共生
本部

原子力
本部

柴田常務執行役員

園常務執行役員

長谷川常務執行役員
(取締役)

尾島常務執行役員
(取締役)

園常務執行役員

堀田常務執行役員
(取締役)

高林常務執行役員
(取締役)

業務部

総務部

地域社会部

志賀原子力発電所

原子力部

土木部 (耐震)

土木部

富山新港火力建設所

火力部

品質管理部

電力流通部

配電部

技術開発研究所

情報通信部

立地用地部

リビング営業部

エネルギー営業部

営業部

地域広報部

燃料部

環境部

資材部

総務部

人事労務部

経理部

経営企画部