

第28回・第29回料金審査専門会合における 指摘事項への回答

平成30年3月8日
北陸電力株式会社

目 次

| | |
|-------------------------------|------------|
| 指摘事項 1 : 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 | ・ ・ ・ P 2 |
| 指摘事項 2 : 高経年化対策にかかる設備更新計画 | ・ ・ ・ P 11 |
| 指摘事項 3 : 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組 | ・ ・ ・ P 25 |

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (1/9)

- ・ 他社の効率化に資する取組の当社の取組状況については、以下のとおりです。
- ・ 今回得られた他社の知見等も踏まえ、今後も効率化に取組んでまいります。

【北海道電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 経営基盤強化推進委員会 | ○ | | |
| | | 調達検討委員会 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 給料手当の削減 | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | スマートメーターの共同調達 | ○ | |
| | | | 複数年度一括発注（石狩火力幹線新設工事） | ○ | |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 新たな高圧線用カバーの仕様見直し | △ | ・リサイクル可能なカバーを導入済み |
| | | | 分路リアクトルにおける真空スイッチの採用 | ○ | |
| | | | 保護継電装置（リレー）のバックアップ機能の簡略化 | ○ | |
| | | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | 狭根開き鉄柱の採用 | ○ |
| | 鉄塔建替基数削減 | | | ○ | |
| | 変圧器の構内移動工法（油圧式移動装置）の採用 | | | △ | ・油圧式移動装置の採用実績あり |
| | 設備保全の効率化 | 系統構成設備の効率化 | 変電所の統廃合 | ○ | |
| | | | 33kV川湯配電塔の廃止 | ○ | |
| | | 点検周期の延伸等 の効率化 | 275kV連絡用変圧器の電圧調整スイッチ(LTC)の点検周期見直し | △ | ・LTCの動作回数に応じた状態保全での点検を実施することで点検コストを削減 |
| | 取替時期の延伸等の効率化 | | 耐塩コンクリート柱の採用 | × | ・費用対効果を踏まえ、適用可否を検討する |
| その他 | その他の効率化 | 配電系統図表示システムの採用 | ○ | | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (2/9)

【東北電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|-----------|---------------|-----------------------------|----|--|
| 体制 | 効率化のための体制 | 調達改革委員会の設置 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 基準賃金引下げ | ○ | | |
| | | 退職年金制度見直し | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | 集約発注（外部との共同調達）の実施 | ○ | |
| | | | VE方式採用 | ○ | |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 系統保護リレーの仕様標準化 | ○ | |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | クランプカバーの形状改良 | △ | ・低風圧アルミ電線の導入に合わせてクランプカバーの形状を改良し、サイズを統合 |
| | | | 送電工事仮設道路での盛土材へのプラスチック製材の活用 | ○ | |
| | | 系統構成設備の効率化 | 山間部横断配電線のルート変更による後年度の伐採費用抑制 | ○ | |
| | 設備保全の効率化 | 点検周期の延伸等々の効率化 | 不良懸垂碍子の検出点検周期延伸 | ○ | |
| | | 取替時期の延伸等々の効率化 | 変圧器の再利用増加 | ○ | |
| その他 | その他の効率化 | 配電盤運用保守業務の遠隔化 | ○ | | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (3/9)

【東京電力PG殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 調達委員会 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 顧客管理に係る定型業務の一部集中化 | ○ | | |
| | | 支社組織統廃合の検討 等による人員数削減 | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | 資機材の共同調達 | ○ | |
| | | | 地中送電ケーブル工事分野における発注方法の工夫 | △ | ・まとめ競争(第28回資料8 P34) |
| | | | 配電用設備品分野での発注方法見直し | △ | ・順位配分競争 等(第28回資料8 P34) |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 配電用柱上変圧器の仕様見直しによる低減 | △ | ・至近では、50kVA変圧器の放熱板を廃止 |
| | | | 超狭根開き鉄塔の開発 | △ | ・敷地に制限のある箇所において狭根開き鉄塔を採用 |
| | | | 機材仕様の見直しによる足場ボルトの細径化 | ○ | |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | 架空送電線点検方法の効率化 | ○ | |
| | | | 66kV空気遮断器点検の改善 | - | ・対象設備なし |
| | | 柱上変圧器取替工事の効率化 | ○ | | |
| | 系統構成設備の効率化 | ダイナミックレイトイング活用による設備増強の回避 | × | ・費用対効果を踏まえ、適用可否を検討する | |
| | 設備保全の効率化 | 点検周期の延伸化等の効率化 | 電圧調整スイッチ (LTC)吊り上げ点検のインターバル延伸 | △ | ・LTCの動作回数に応じた状態保全での点検を実施することで点検コストを削減 |
| | | | 配電設備のリユース・延命化の拡大 | ○ | |
| | | 取替時期の延伸等の効率化 | 鉄筋コンクリート柱取替評価基準の見直しによる取替対象の厳選 | ○ | |
| | | | マンホール内立金物補修・防水装置補修・漏水補修の省略 | ○ | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、-：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (4/9)

【中部電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|-----------|------------------|---|----|-----------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 生産性向上検討会の設置 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | バックオフィス業務の集中化など | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | 連系設備増強における資機材の共同での競争発注 | ○ | |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 要求仕様の見直しによる調達先候補の複合化 （「複合型補償リアクトル」の仕様緩和） | ○ | |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | 柱上変圧器用耐雷PCの仕様共通化、合理化 | - | ・対象設備なし |
| | | 系統構成設備の効率化 | 電力需要動向に応じた流通設備の最適化の取り組み | ○ | |
| | 設備保全の効率化 | 点検周期の延伸等 の効率化 | 配電用変電所における変電機器の定期点検内容の見直し | ○ | |
| | | 取替時期の延伸等 の効率化 | 保護継電装置におけるユニット交換工法の採用 | △ | ・ユニット交換が可能となる装置をH23年度より順次導入 |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、-：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (5/9)

【関西電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|------------------|----------------|---|---|----|-----------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | コスト構造改革WGの設置 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 採用数の抑制や管理間接業務における集約化 | ○ | | |
| | | 月例賃金の減額を継続するなど給与等の削減 | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達 の 合理化 | 発注方法の 効率化 | 電力用資機材への共同調達の拡大 | ○ | |
| | | | 仕様見直しに資する「VE方式」やまとめ発注による 価格低減 | ○ | |
| | | 仕様・設計の 汎用化・標準化 | 2本継コンクリート柱への仕様変更 | × | ・費用対効果を踏まえ、適用可否を検討中 |
| | | | 超高圧クラス以上の変圧器等の仕様見直し | ○ | |
| | 工事内容の 見直し | 新材料・新工法 の利用 | 新規開発の低風圧アルミ電線導入による調達コスト及び 工事費用低減 | ○ | |
| | | | 変圧器における機器構造の簡素化や仕様等の見直しに よる製造原価低減 | △ | ・現地耐圧試験、温度上昇試験の合理化を実施 |
| | | 系統構成設備の 効率化 | 設備利用率等を将来的なニーズなど総合的に評価した 上で設備のスリム化 | ○ | |
| | 設備保全の 効率化 | 点検周期の延伸 等の効率化 | ガス遮断器の内部点検に状態監視保全を導入し、 点検頻度を抑制 | ○ | |
| | | | 変圧器の点検に状態監視保全を導入し、点検頻度を 抑制 | ○ | |
| | | | 静止型保護継電器について障害実績を評価し、 点検周期を延伸 | ○ | |
| | | 取替時期の延伸 等の効率化 | CVケーブルにおいて、損失電流法等の劣化診断も用いた 設備取替時期の見極め | ○ | |
| | | | コンクリート柱の取替時期において、高精度巡視データに 基づく取替時期の延伸化 | ○ | |
| 取替時期の延伸 等の効率化 | | 変圧器について、フルフールと平均重合度の関係式を 用いて設備寿命の見極め | ○ | | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (6/9)

【中国電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 |
|----------|---------------|-----------------------------|------|--|
| 体制 | 効率化のための体制 | 経営層で構成する会議体での資機材・役務調達方針等の共有 | ○ | |
| | | 送配電カンパニーにおける業務改善等への取組と水平展開 | ○ | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 事業所の再編 | ○ | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | ○ | |
| | | VE方式の採用 | ○ | |
| | | コストオン方式の採用 | ○ | |
| | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 高圧計器の仕様の標準化 | ○ | |
| | | 無停電作業による鉄塔塗装の実施 | × | ・活線近接箇所において無停電での塗装を検討中 |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | △ | ・「間接活線用とりがえし※」を採用 ※当社とメーカーで共同開発したものであり、第60回(平成27年度)澁澤賞を受賞 |
| | | 安価な鳥害防止具の導入 | △ | |
| | 設備保全の効率化 | 系統構成設備の効率化 | - | ・2回線化を標準としている |
| | | 点検周期の延伸化等の効率化 | × | ・過去の故障履歴や消耗品摩耗量などの分析を行った上で延伸を検討する |
| | | 取替時期の延伸等の効率化 | ○ | |
| | 系統保護装置の取替延伸化 | ○ | | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、-：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (7/9)

【四国電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|----------------|---|---|----|-----------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 経営改革特別委員会の設置 | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 配電現場出向用ハンディターミナル(配電HT)の開発・導入による供給申出業務の効率化 | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達 の 合理化 | 発注方法の 効率化 | 一括発注・共同調達 (遮断機、スマートメーター、蓄電池など) | ○ | |
| | | 仕様・設計の 汎用化・標準化 | 配電線へのアルミ電線の全面採用 | ○ | |
| | 工事内容の 見直し | 新材料・新工法 の利用 | 架空送電線の電線張替工事における新工法 (部分的な吊金車延線工法) の採用 | × | ・275kV送電線の張替工事において採用を検討中 |
| | | 系統構成設備の 効率化 | 空気圧で操作する変電機器を老朽取替に合わせ電動化し、コンプレッサを撤去したことによるメンテナンス費用の削減 | ○ | |
| | 設備保全の 効率化 | 点検周期の延伸 化等の効率化 | 架空送電線の懸垂碍子の点検頻度延伸 | ○ | |
| | | | 187kV以上のガス遮断器の点検の効率化 | ○ | |
| | | 取替時期の延伸 等の効率化 | 超高圧母線保護リレー装置の部品単位での交換によるコスト低減 | △ | ・ユニット交換が可能となる装置をH23年度より順次導入 |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (8/9)

【九州電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|-----------|---|------------------------------|----|---------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 資機材調達コスト低減への取組体制 (資材調達分科会・調達改革推進委員会の設置等) | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 退職金・年金制度の見直し | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | 共同調達・リバースオークション | ○ | |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 塗料仕様の標準化 (送電設備) | △ | ・一部の塗料仕様を標準化(第28回資料8 P14) |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | ケーブル張替工法の見直し (送電設備) | × | ・詳細を聞き取り、採用の可否を検討する |
| | | | アーム補強金物の開発 (配電設備) | △ | ・同様と思われるアーム補強金物採用済 |
| | | 系統構成設備の効率化 | 設備形成の合理化(送電・変電設備) | ○ | |
| | 設備保全の効率化 | 点検周期の延伸等 の効率化 | 定期点検の見直し (定期点検の状態基準保全化等) | ○ | |
| | | | 変圧器の更新時期の延伸 | × | ・撤去変圧器の調査結果等を元に一部延伸を検討中 |
| | | 取替時期の延伸 等の効率化 | 送電線の余寿命診断精度向上による最適な改修時期への見直し | ○ | |
| | | | コンクリート柱のひび割れや剥離等の現地補修 | × | ・費用対効果を踏まえ、適用可否を検討する |
| その他 | その他の効率化 | 九電ハイテックへの保全業務委託 | ○ | | |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

【指摘事項 1】 他社の効率化に資する取組の自社取組状況 (9/9)

【沖縄電力殿】

| | | 取組 | 取組状況 | 備考 | |
|----------|-----------|---|------------------------|-----------|---------------------------------------|
| 体制 | 効率化のための体制 | 品質マネジメントシステムの構築 | ○ | | |
| | | 調達コスト低減に向けた取組み (共同調達、リバースオークション等の利用拡大 等) | ○ | | |
| 人件費・委託費等 | 人件費の削減等 | 効率的な組織運営 (業務集中化、組織・事務所の統廃合等) | ○ | | |
| 設備関連費 | 調達の合理化 | 発注方法の効率化 | 共同調達、リバースオークション等の実施 | ○ | |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | 72kV遮断器発注における要求仕様の見直し | ○ | |
| | 工事内容の見直し | 新材料・新工法の利用 | 鉄塔の杭基礎に用いる「いかり材」の見直し | ○ | |
| | | | 人孔寸法の見直し（縮小化） | ○ | |
| | 設備保全の効率化 | 系統構成設備の効率化 | ケーブル接続箇所数の低減 | × | ・詳細を聞き取り、採用の可否を検討する |
| | | 点検周期の延伸化等の効率化 | 変圧器タップ切換開閉器における点検周期延伸化 | △ | ・LTCの動作回数に応じた状態保全での点検を実施することで点検コストを削減 |
| | | | 取替時期の延伸化等の効率化 | 高耐食メッキの導入 | ○ |

【凡例】○：同様の取組を実施、△：同様と思われる取組を実施、×：取組を実施していない(別の対策を実施、実施できない、現在検討中などを含む)、－：対象設備・機能が無い場合

- ・ 高経年設備の更新計画については、10カ年の計画を策定しており、設備の劣化状況等を踏まえ、計画の見直しを毎年行っております。
- ・ 高度経済成長期に施設した流通設備の更新工事が今後ピークを迎えることを踏まえ、限られた施工力で、将来に亘り安定供給を維持できるよう高経年設備の更新を着実に実施してまいります。

必要性

最新の巡視や点検結果から設備の劣化状況を把握するとともに、技術的知見に基づいた更新基準を踏まえた計画となっているか。

需要動向や電源の系統アクセス計画を踏まえ、将来的にも設備維持が必要であり優先度の高い設備更新工事といえるか。

妥当性

過去の実績工事費から個別事情を考慮しても乖離した工事予算となっていないか。

効率化施策は織込まれているか。また、需要減少地域では、設備統合などのスリム化も検討した上で、合理的な設備形成となっているか。

実現性

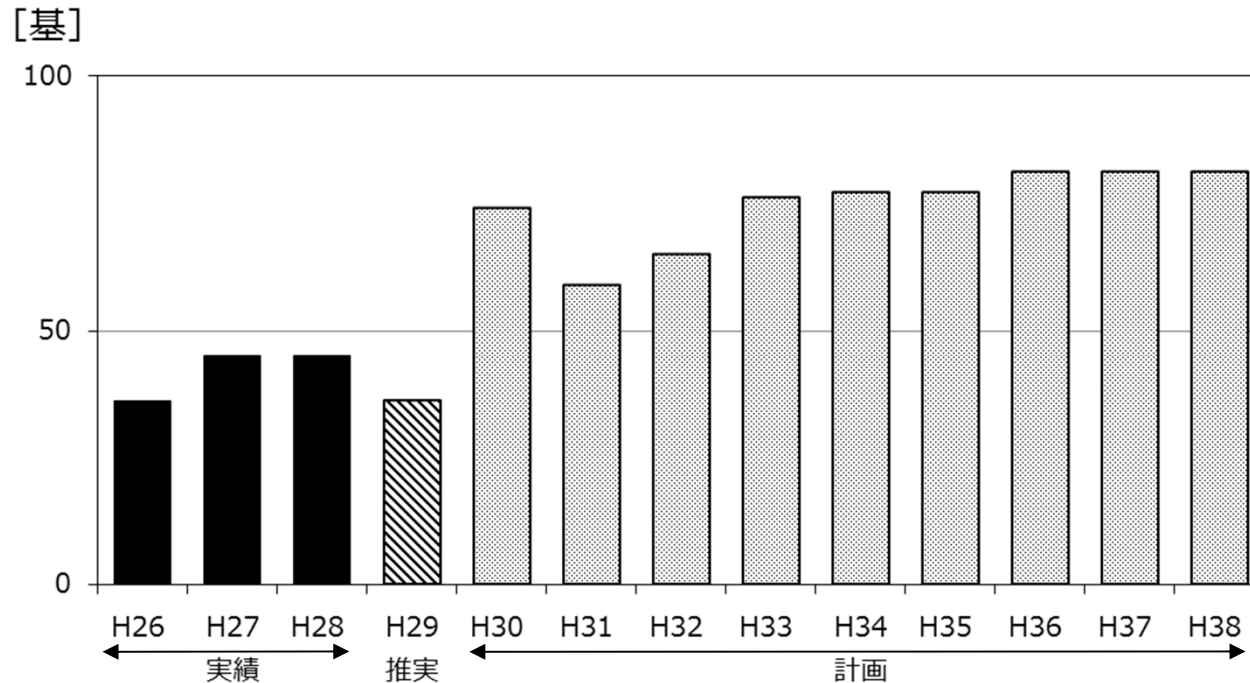
施工力や用地交渉要員などの観点から実現可能となっているか。

設備更新に必要な資金調達が可能な計画となっているか。

高経年設備の機能維持工事の計画

【指摘事項 2】 高経年化対策にかかる設備更新計画（鉄塔）

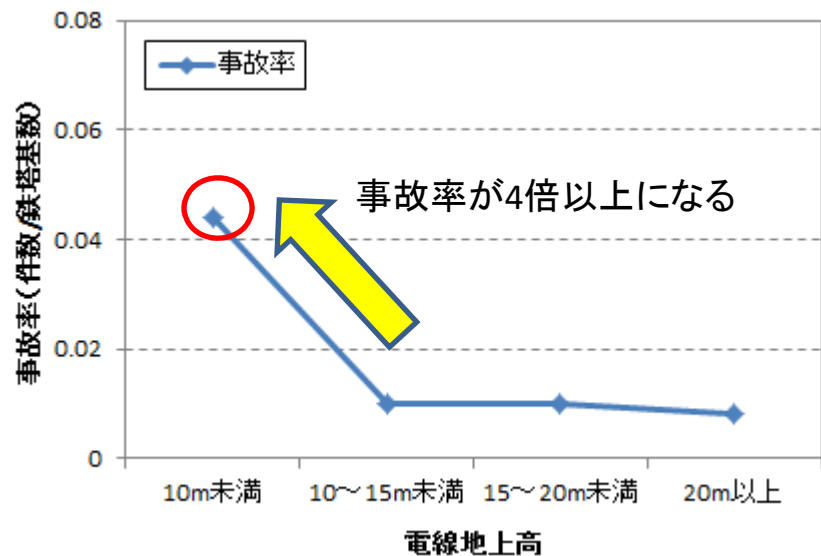
- ・ 鉄塔は、亜鉛メッキを施した鋼材で構成されており、経年により腐食劣化が進行することから、巡視・点検結果より錆の状態を踏まえ、塗装または部材交換を行うことで機能維持を図っております。
- ・ 周辺樹木等との接触リスクの高い電線地上高の低い鉄塔や、補修品の製造中止により電線張替困難となる鉄塔を優先的に建替する更新計画を策定しております。
- ・ 上記鉄塔は、速やかに建替える必要があることから、工事の季節間平準化や「Eリーグ北陸」の取組みによる工事従事者の確保等を図ることで施工力を拡大し、対応してまいります。



写真：鉄塔

- ・ 地上高の低い鉄塔では、建設時より大型化した農業機械や、生長・倒木した周辺樹木が電線と接触するリスクが、電線地上高が低いほど高まります。（電線離隔不足）
- ・ 平地では、当社過去実績から、10m未満の鉄塔の事故率が10m以上の鉄塔の約4倍以上となることが分かっており、公衆安全への懸念が高まります。
- ・ 山地では、周辺樹木との離隔を確保するため、伐採交渉を進めておりますが、権利意識の高まり等で地権者の同意が得られず、離隔確保のため鉄塔建替に至るケースが増加しています。倒木等による事故では、復旧（電力供給）に長時間を要します。

【平地】



地上高と他物接触事故率の関係(当社過去実績)

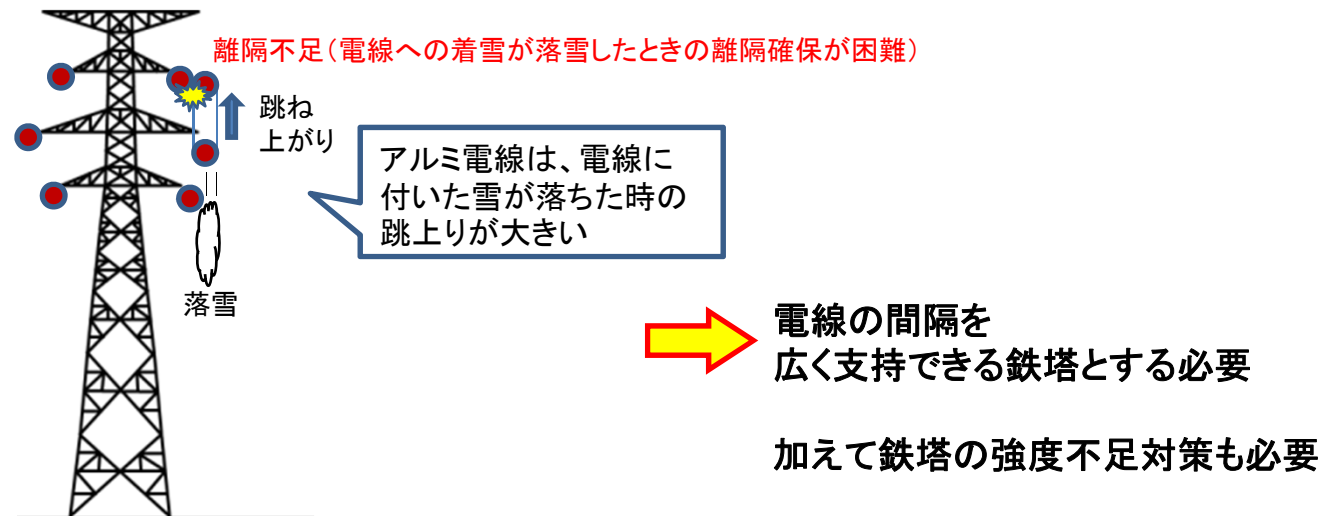
【山地】



倒木による断線事故

- 一部の銅電線（CuCp電線）は、製造中止に伴い補修用の電線が残り少なくなっており、健全に維持できる限界が近づいております。
このため銅電線を張替える必要がありますが、銅電線用に設計された鉄塔は、電線の間隔や鉄塔の強度が現在主流のアルミ電線に対応していないため、鉄塔を建替える必要があります。

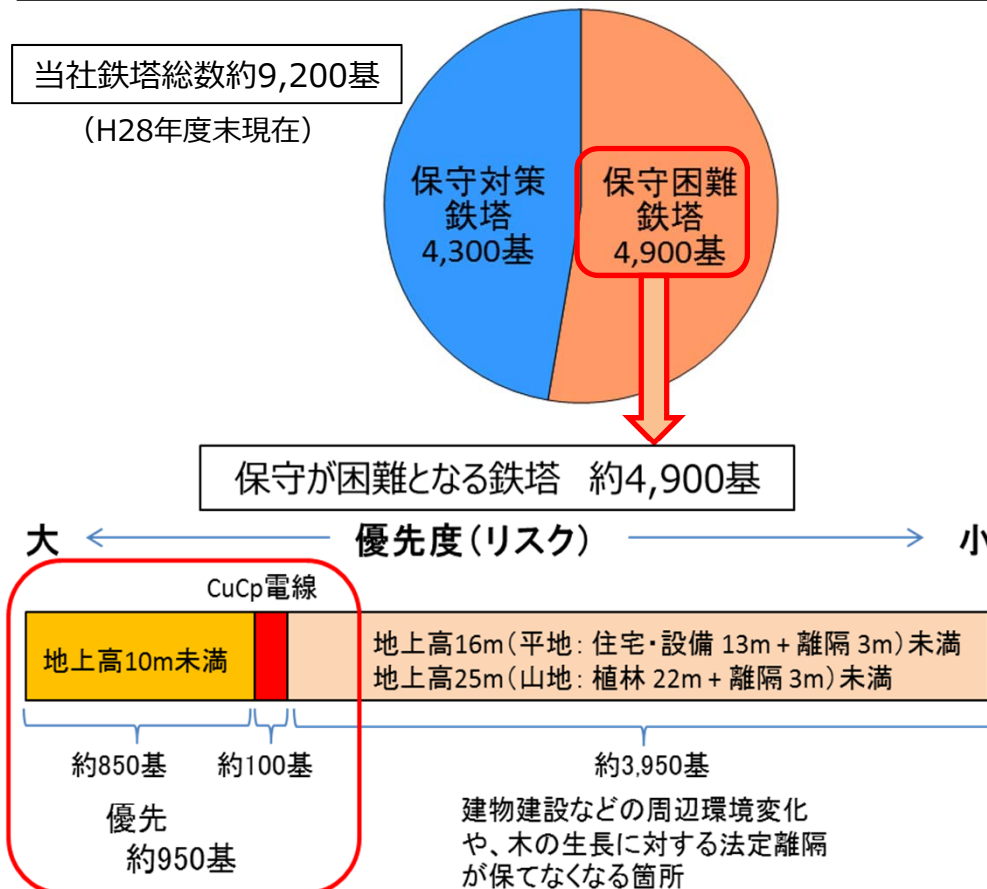
【銅電線で設計された鉄塔にアルミ電線を施設した場合】



【指摘事項2】高経年化対策の課題（鉄塔） ～建替が必要な鉄塔基数～

15

- ・ 地上高の低い鉄塔と電線張替困難となる鉄塔が約4,900基あります。（平成28年度末）
そのうち地上高10m未満の鉄塔（約850基）と、補修品が製造中止となったCuCp電線鉄塔（約100基）の計約950基は、速やかに建替える必要があります。
- ・ 残りの3,950基のうち、伐採交渉の難航等個別の事情があるものは、優先順位を考慮し、建替えてまいります。



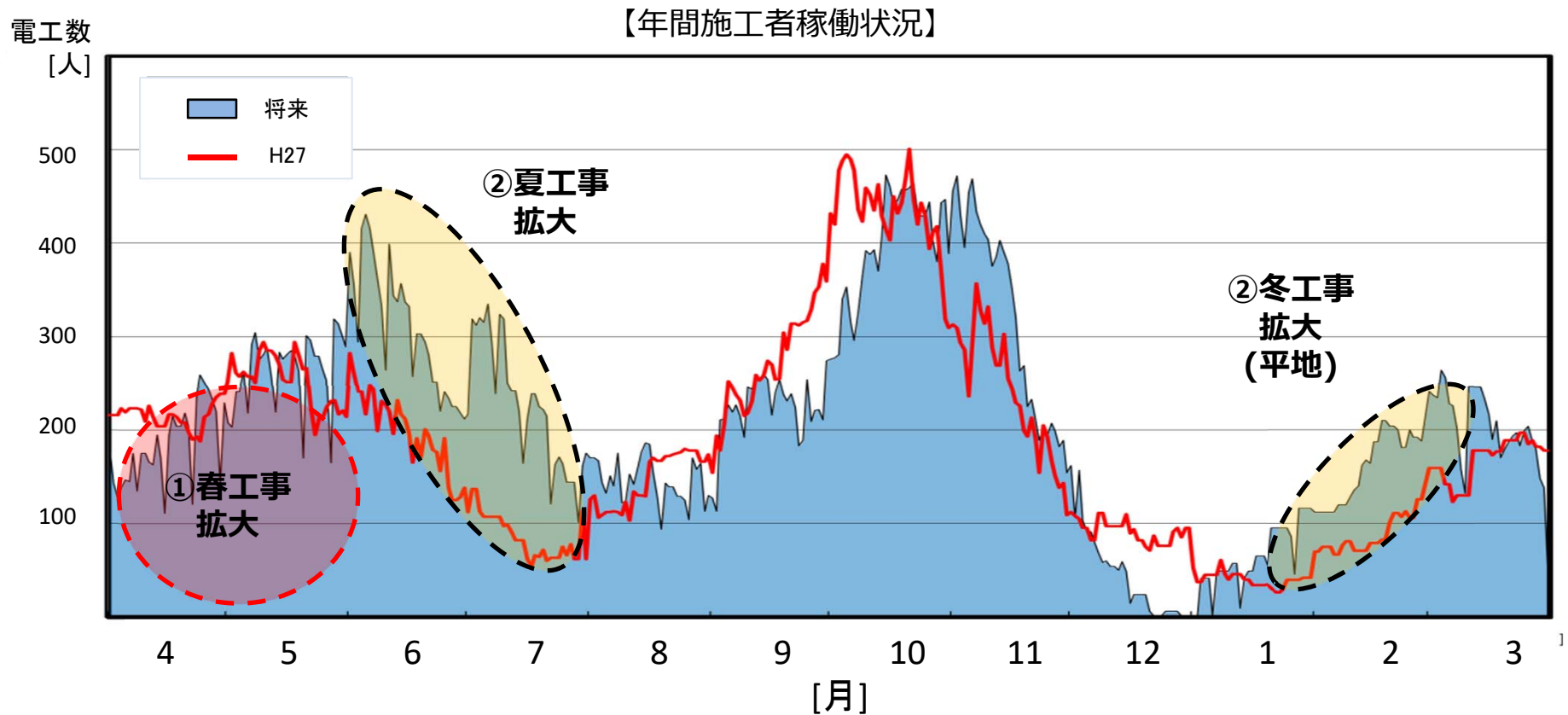
高経年化対策の課題への対応

○施工力の確保

速やかな建替えに対応するために、
施工力拡大に資する取組みを実施

- ・ 施工者の稼働率向上(P16)
- ・ 施工力拡大の取組み(P17)

- ・ 北陸では冬季の降雪や水田耕作者の要望により秋に工事が集中する傾向にありましたが、春工事の拡大により施工者の稼働率を増やすことで、平成27年度には年間約60基まで施工可能となりました。
- ・ 将来的には、春工事に加えて、夏工事および平地での冬工事を拡大することにより、施工者の稼働率を更に増やすことで施工力を拡大してまいります。



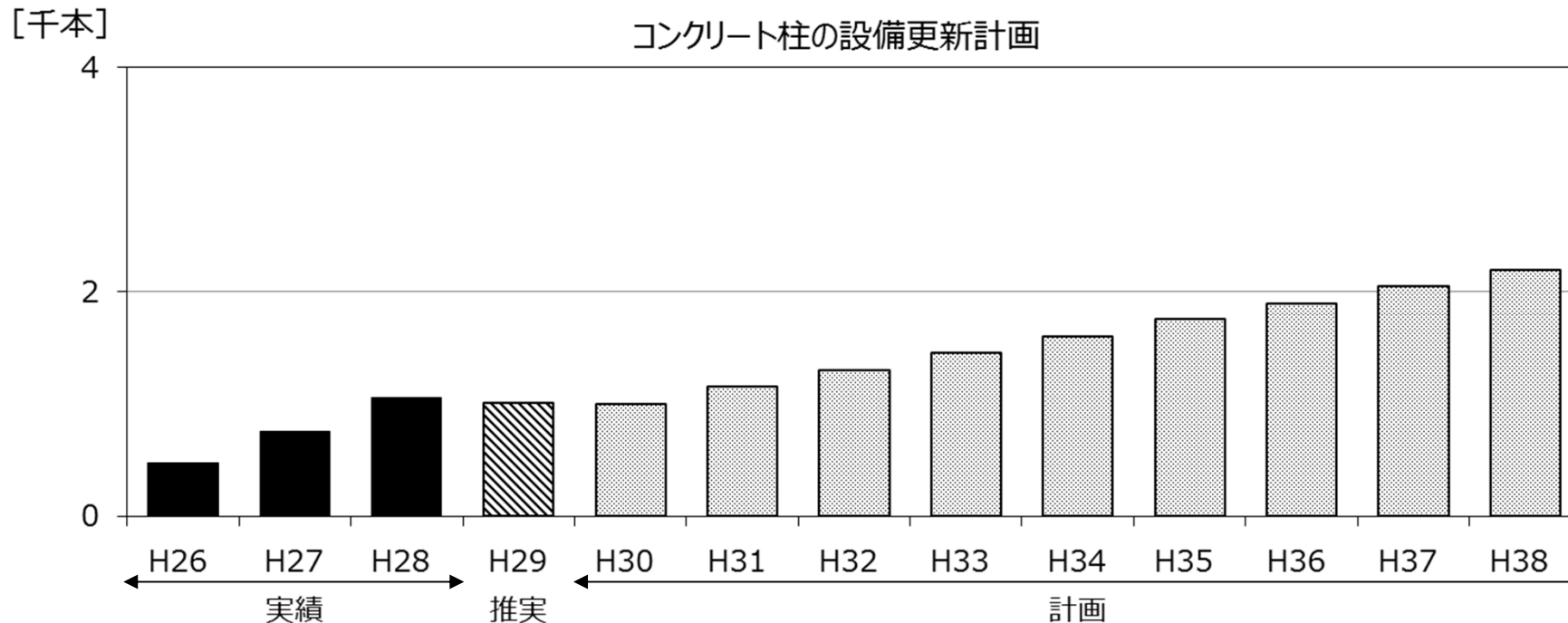
- ・ 当社は北陸の送配電工事会社と「Eリーグ北陸」という企業グループを立ち上げて、就職説明会の場で、パンフレットや映像を活用して説明するとともに、若手従事者を対象に「キャリアアップ研修会」を開催して、従事者間の連帯感を深めるなど、送配電工事従事者の確保・定着に向けた活動を行っております。
- ・ 上記取り組みにより、以前と比較して新規採用人数が2割程度増加し、離職率も改善しており、北陸の工事従事者数は減少することなく推移しております。
- ・ なお、去る3月1日、特設サイト「So-High(Eリーグ北陸)」を開設して、就職希望の学生が自己投影しやすい動画を公開し、送配電工事の「社会貢献度」や「技術面で成長できるやりがい」等を伝える取り組みを行っております。



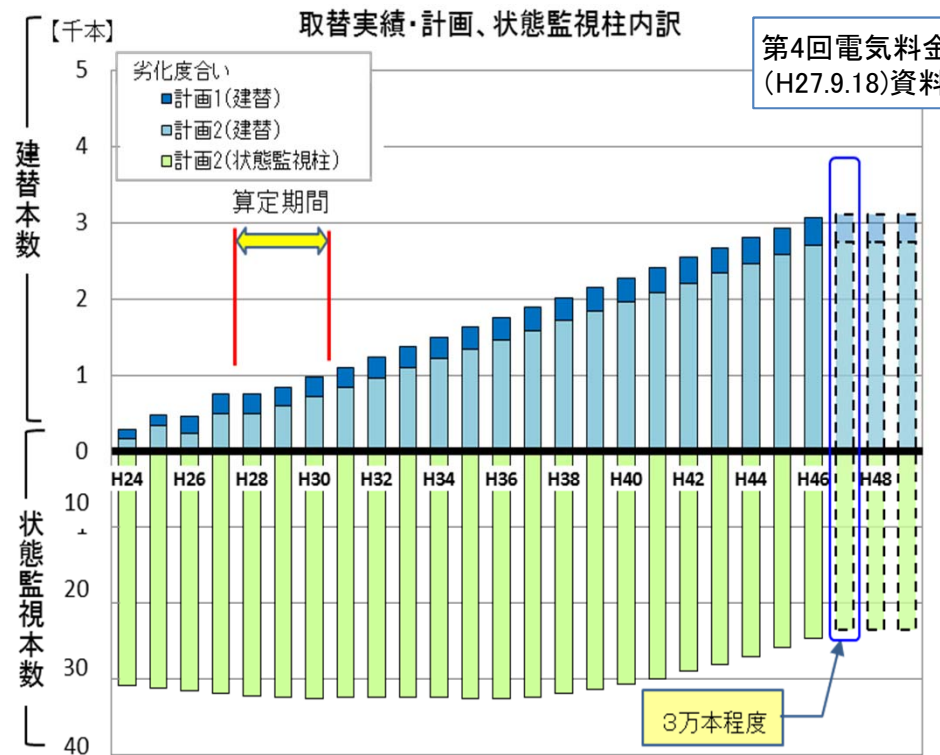
<特設サイト>
 「So-High(Eリーグ北陸)」
 (URL : <https://sohigh.jp/>)

Eリーグ北陸パンフレット

- ・ コンクリート柱は、高経年化によるコンクリートのひび割れ・剥離等により鉄筋が露出し、鉄筋の腐食が進行することで、強度が低下していきます。
- ・ 高度経済成長期に多量に施設したものについて、経年による劣化が進行することで、更新物量が増加する見込です。
- ・ 至近年は、定期的に行う巡視点検で把握した個々の劣化状況に応じて取替の優先順位を判断し、施工力および供給工事等他の配電工事の計画を踏まえて、更新計画を策定しております。
- ・ 今後の更新物量の増加に対しては、「Eリーグ北陸」の取組みによる工事従事者の確保等を図ることで施工力を拡大し、対応してまいります。



- 平成27年の第4回料金審査専門会合において、コンクリート柱の施設年分布と過去の故障発生状況を踏まえると、約20年後には3千本／年程度の更新が必要となる想定をしておりました。
- その後、更新を着実に進めるために、更新時期の延伸に向けた取組みや、更新物量増加に対応するための施工力拡大および工事の効率化・省力化について検討を進めております。



- 高経年化対策の課題への対応
- 技術的知見に基づく更新計画の策定
更新時期の延伸を目的に、コンクリート柱の強度低下について研究を実施(P20)
 - 施工力の確保
更新物量増加に対応するために、施工力拡大に資する取組みを実施
 - ・施工力拡大の取組み(P17)
 - ・工事の効率化・省力化について検討(P21)

| | 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 |

- ・ 巡視点検で把握する劣化状況（見た目）と強度低下の相関を確認するため、平成28年度から、撤去コンクリート柱の曲げ破壊試験等を行う社内研究を実施しております。
- ・ 社内研究で得られた成果を、巡視点検の判定基準となる限度見本写真集（サンプル写真集）に反映し、巡視点検における取替の優先順位判断の精度向上を図っております。

＜研究成果の例＞

- ・ 横方向に長く細いひび割れが発生しているコンクリート柱については、曲げ破壊試験の結果、必要な強度を有していることが確認できたため、限度見本写真集に反映しました。
- ・ 今後、この研究成果に基づいて巡視点検を行うことにより、更新物量の数%程度について更新時期を延伸できると期待しております。



写真：曲げ破壊試験の様子



写真：横方向に長く細いひびが発生している電柱
※「建替要」⇒「状態監視」に見直し

- ・高経年化対策工事の増加に対応していくために、配電工事の省力化を目的に、大学およびメーカーとの共同研究により配電工事用ロボットを開発しております。
- ・現在、作業員を補助する補助型ロボット（アシストアーム）について、早期の現場導入に向けて試作機による検証を行っております。
- ・将来的には、配電工事における作業を自動化することにより、作業の効率化、省力化および作業員の負担軽減を目指しております。

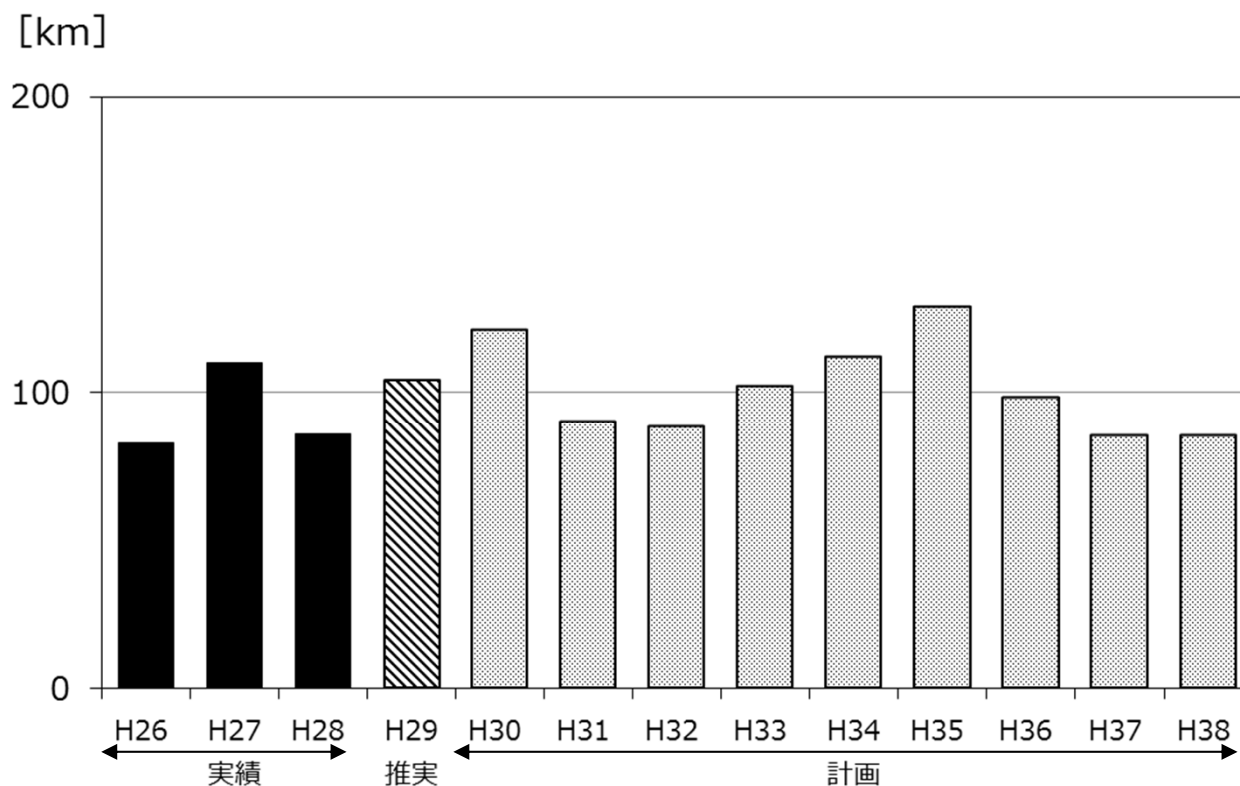


アシストアームの試作機

- ◇ 省力化 作業員2人→1人に
- ◇ 作業員の負担軽減
ロボット・作業員が各々の得意分野で作業を分担
ロボット:作業員の負担となる電線の被覆剥取り、切断、接続等
作業員:接続スリーブの挿入等の細かな作業

【指摘事項2】高経年化対策にかかる設備更新計画（架空電線）

- ・ 架空電線は、経年および塩分や湿度等の要因により、腐食劣化が進行し電線強度が低下します。
- ・ 撤去電線等のサンプリングによる性能劣化調査結果を基に経年や汚損区分から総合的に判断し、更新計画を策定しております。
- ・ 至近10年間の更新計画は、至近実績と同水準で推移しており、施工力を確保し、更新工事を着実に実施してまいります。



(新品)



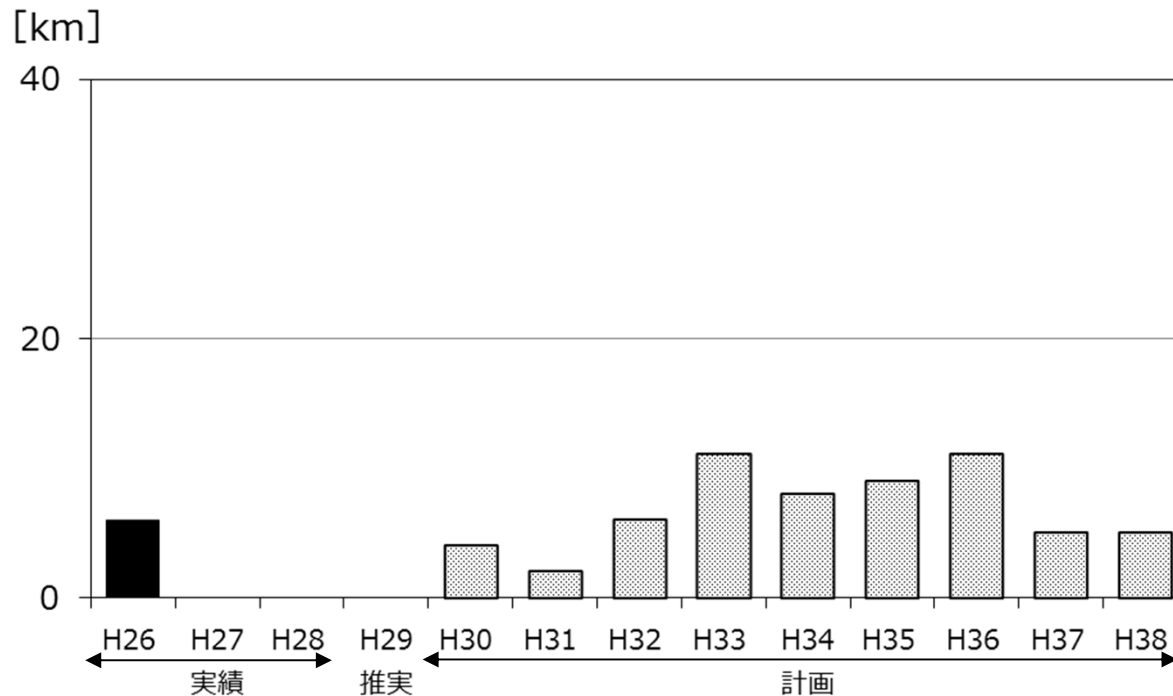
(経年53年)



写真：鋼心アルミより線の鋼心例

【指摘事項2】高経年化対策にかかる設備更新計画（ケーブル）

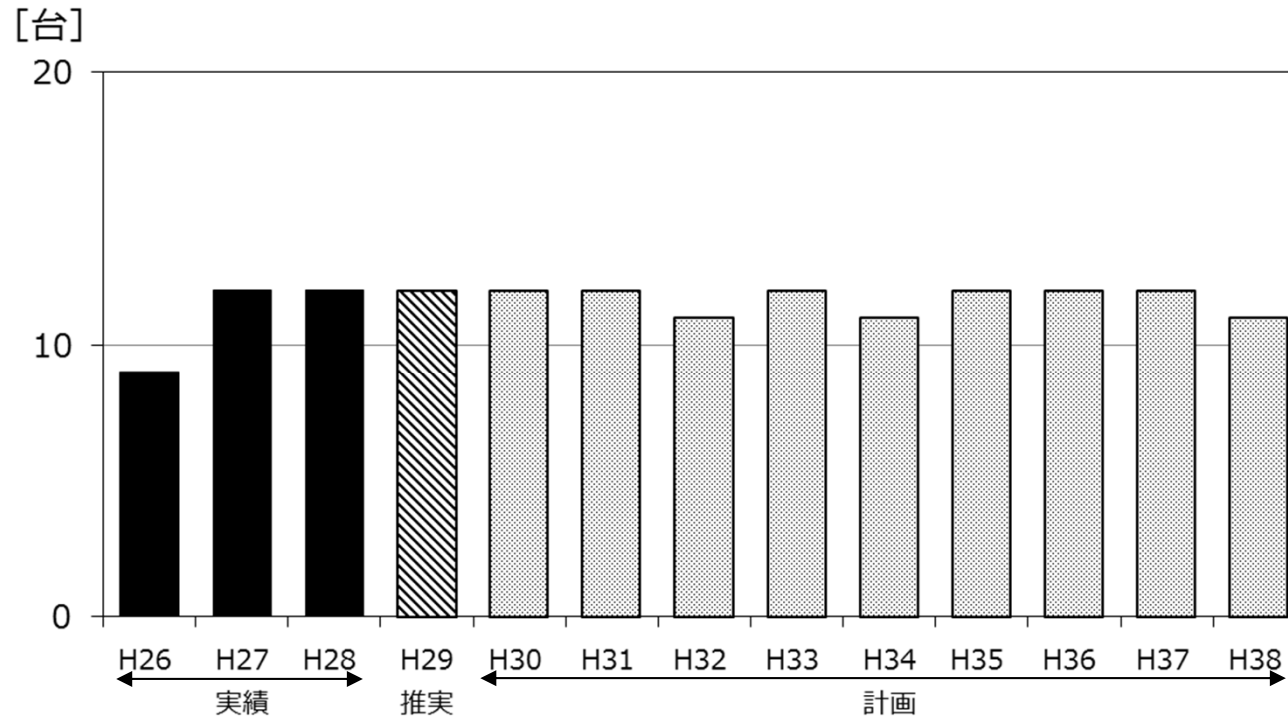
- ・ O Fケーブルは、一部メーカーの事業縮小により保守メンテナンスへの影響が懸念されるため、油中ガス分析によるケーブルの劣化状況に応じて、C Vケーブルへの更新計画を策定しております。
- ・ C Vケーブルは、経年により絶縁破壊が生じる可能性が高くなるため、劣化診断結果に基づき、更新計画を策定しております。
- ・ 至近10年間の更新計画は、今後、概ね同水準で推移しており、施工力を確保し、更新工事を着実に実施してまいります。



写真：地中ケーブル

【指摘事項 2】 高経年化対策にかかる設備更新計画（変圧器）

- ・ 変圧器は経年により、本体油密部パッキンの劣化による漏油、冷却器等の付属部品の腐食・漏油および巻線の絶縁紙強度の低下等の不具合が発生します。
- ・ このため、設備の更新にあたっては、初期段階での応急修理（漏油補修）や抜本的な対策（パッキン取替、付属部品取替）を実施して、機器の延命化を図りつつ、採油分析による絶縁紙の劣化診断結果や故障影響等を考慮して、施工力を踏まえて更新計画を策定しております。
- ・ 至近10年間の更新計画は、至近実績と同水準で推移しており、施工力を確保し、更新工事を着実に実施してまいります。
- ・ 現在、変圧器については、撤去変圧器の調査結果等をもとに、延命化に向けた検討を行っております。



写真：油密部からの漏油



写真：変圧器

【指摘事項3】 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組（鉄塔）

- ・鉄塔は、支持する電線の大きさや電圧、経過する地形条件などにより形状が様々ですが、電気設備の技術基準を定める省令（経済産業省）およびJEC（電気学会）に基づいて設計しております。
- ・当社の鉄塔材の仕様は、JIS（日本工業規格）等に準拠しております。

○調達仕様の推移

【凡例 ○:調達実績あり、()内は調達比率(物量ベース)】

| 品目 | 電圧(kV) | アングル/鋼管※1 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28※2 |
|----|---------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 鉄塔 | 275 | アングル | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | |
| | 275 | 鋼管 | | | | | | | | | |
| | 154 | アングル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (17%) |
| | 154 | 鋼管 | | | ○ | | | | | | |
| | 66・77 | アングル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (74%) |
| | 33以下 | アングル | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (9%) |
| | 上記以外の仕様 | | | | | | | | | | |

※1:アングル:山形鋼鉄塔、鋼管:鋼管鉄塔

※2:H28の調達比率の合計は四捨五入により100%にならない場合がある。

【これまでの取組】

- 当社の鉄塔設計は以下の規格に準拠している。
 - ・電気設備の技術基準を定める省令
 - ・JEC-127「送電用支持物設計標準」(制定:1965年、至近改正:1979年)
- 当社の鉄塔材は、以下の規格に準拠している。
 - ・JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」
 - ・JIS G 3106「溶接構造用圧延鋼材」
 - ・JIS G 3114「溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材」
 - ・JIS G 3129「鉄塔用高張力鋼鋼材」
 - ・JIS G 3223「鉄塔フランジ用高張力鋼鍛鋼材」
 - ・JESC(日本電気技術規格委員会)E3002「鉄塔用690N/mm²高張力山形鋼」

【今後の取組】

- JISやJESC等、標準規格に基づいた鉄塔材の使用を今後も継続するとともに、多様な調達方策の活用等によりコスト低減に取り組む。

【指摘事項3】 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組（架空電線）

- ・ 架空電線は、送電する電力容量と電圧階級を踏まえて線種およびサイズを決定しております。
- ・ 当社の架空電線の仕様は、IEC（国際規格）に準拠したJIS等に準拠しております。

○調達仕様の推移

【凡例 ○:調達実績あり、()内は調達比率(物量ベース)】

| 品目 | 線種 ^{※1} | サイズ | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 ^{※2} | |
|------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|---------|
| 架空電線 | ACSR | 610 | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (20%) | |
| | | 410 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (3%) | |
| | | 330 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (9%) | |
| | | 160 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (13%) | |
| | TACSR | 810 | | | | | ○ | | | | | |
| | | 610 | | | | | | | | | ○ | ○ (10%) |
| | | 410 | | | | | | | | | ○ | ○ (0%) |
| | | 330 | | | | | | ○ | | | ○ | ○ (16%) |
| | | 160 | | | | | | | | ○ | ○ | ○ (11%) |
| | 上記以外の仕様 | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (18%) |

※1: ACSRはACSR/AC、TACSRはTACSR/ACを含む

※2: H28の調達比率の合計は四捨五入により100%にならない場合がある。

ACSR : 鋼心アルミより線、 TACSR : 鋼心耐熱アルミ合金より線、
 ACSR/AC: アルミ覆鋼心アルミより線、TACSR/AC: アルミ覆鋼心耐熱アルミ合金より線

【これまでの取組】

- 当社仕様は、以下の規格に準拠している。
 - ・ JIS C 3110「鋼心アルミニウムより線」
 - ・ JEC-3406「耐熱アルミ合金電線」
 - ・ JEC-3404「アルミ電線」
 - ・ JEC-3405「イ号アルミ合金電線」

【今後の取組】

- JISやJEC等、標準規格に基づいた電線の使用を今後も継続するとともに、多様な調達方策の活用等によりコスト低減に取り組む。
- 電線線種およびサイズの更なる仕様統一を図る。

【指摘事項3】 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組（ケーブル）

- ・ ケーブルは、送電する電力容量、電圧階級および施設環境を踏まえて線種およびサイズを決定しております。
- ・ 当社のケーブルの仕様は、全電力大で定める電力用規格に準拠しております。

○調達仕様の推移

【凡例 ○: 調達実績あり、()内は調達比率(物量ベース)】

| 品目 | 電圧(kV) | 線種 ^{※1} | サイズ | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 ^{※2} |
|------|--------|------------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-------------------|
| ケーブル | 154 | CV | 800 | | | | ○ | | | | | |
| | | | 600 | | | | ○ | | | | | |
| | | | 400 | ○ | | | | | | | | |
| | | 66・77 | CVT | 250 | | | | | ○ | ○ | | |
| | 2,000 | | | | | | | | | | | |
| | 1,200 | | | | | | | | | ○ | | |
| | | CV | CV | 1,000 | | | | | | | | |
| | 800 | | | | ○ | | | ○ | | | | |
| | 600 | | | | | | | | | | | |
| | 600 | | | | | | | | | ○ | | |
| | 400 | | | | ○ | | | | ○ | | | |
| | 325 | | | ○ | | | | | ○ | ○ | | |
| | 250 | | | | ○ | | | | | | | ○ |
| | 200 | | | | | | | ○ | ○ | | | |
| | 150 | | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ |
| | 100 | | ○ | | | | | | | | ○ (15%) | |
| | | 上記以外の仕様 | | | ○ | | | ○ | | ○ | | |

※1: CV : 単心架橋ポリエチレンケーブル
CVT: トリプレックス架橋ポリエチレンケーブル

※2: H28の調達比率の合計は四捨五入により100%にならない場合がある。

【これまでの取組】

- 当社仕様は、以下の電力用規格に準拠している。
 - ・ A-216「22・33kV CVケーブル規格」
 - ・ A-261「66・77kV CVケーブル規格」

【今後の取組】

- 全電力大での仕様統一されたケーブルの使用を今後も継続するとともに、多様な調達方策の活用等によりコスト低減に取り組む。

【指摘事項3】 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組（変圧器）

- ・ 変圧器は、電圧階級や必要な容量を踏まえて仕様を決定しております。
- ・ 当社の変圧器仕様の基本的な部分については、IECに準拠したJEC等に準拠しております。

○調達仕様の推移

【凡例 ○: 調達実績あり、()内は調達比率(物量ベース)】

| 品目 | 電圧(kV) | 容量(MVA) | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28※ | |
|-----|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|
| 変圧器 | 500/275 | 1000, 750 | | | | | | | | | | |
| | 275/154 | 400 | | | | | | ○ | | ○ | | |
| | | 300, 200 | | | | | | | | | | |
| | 154/77・66 | 200 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| | | 150 | | | ○ | ○ | | | | | ○ | |
| | | 100 | | | | | | | | | ○ (8%) | |
| | 77・66/22 | 30 | | | | | ○ | | | | | |
| | | 20 | | | ○ | | | ○ | | | | |
| | | 10 | | | | | | | | | | |
| | 77・66/6 | 30 | | | | ○ | | ○ | | | | ○ (23%) |
| | | 20 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (54%) |
| | | 10 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | ○ (8%) |
| | 上記以外の仕様 | | | | ○ | | ○ | | ○ | | | ○ (8%) |

※H28の調達比率の合計は四捨五入により100%にならない場合がある。

【これまでの取組】

- 当社仕様は、以下の規格に準拠している。
 - ・ JEC-2200「変圧器」(制定:1966年、至近改正:2014年)
 - ・ JEC-2220「負荷時タップ切替装置」(制定:1972年、至近改正:2007年)
 - ・ JEC-5202「ブッシング」(制定:1952年、至近改正:2007年)
 - ・ JIS C 2320「電気絶縁油」(制定:1950年、至近改正:2010年)

【今後の取組】

- 基本的な部分の仕様だけでなく、付帯的な部分(ブッシング等)の仕様についても、他社との統一を検討する。
- 多様な調達方策の活用等によりコスト低減に取組む。

【指摘事項3】 設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組（コンクリート柱）

29

- ・コンクリート柱は、風圧荷重および施設環境を踏まえて柱長および耐荷重を決定しております。
- ・当社のコンクリート柱の仕様は、JISおよび電力用規格に準拠しております。
- ・ラインナップの削減によるコストダウンを目的に、平成元年に一部仕様を廃止しました。

○調達仕様の推移

【凡例 ○: 調達実績あり、()内は調達比率(物量ベース)】

| 品目 ^{※1} | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 ^{※2} |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| コンクリート柱 10m-350kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (5%) |
| コンクリート柱 12m-500kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (13%) |
| コンクリート柱 14m-500kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (33%) |
| コンクリート柱 14m-700kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (11%) |
| コンクリート柱 16m-700kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (17%) |
| コンクリート柱 16m-1000kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (12%) |
| 細径コンクリート柱 14m-700kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (2%) |
| 細径コンクリート柱 16m-700kgf | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (3%) |
| 上記以外の品目 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ (4%) |

※1:品目は「名称 柱長-耐荷重」を表しています。

※2:H28の調達比率の合計は四捨五入により100%にならない場合がある。

【これまでの取組】

- 当社仕様は、以下の規格に準拠している。
JIS A 5373 プレキャストプレストレストコンクリート製品 付属書1
(規定) プレストレストコンクリートポール
電力用規格 C-302 プレストレストコンクリートポール(PC)
- 平成元年に一部仕様を廃止(16m-500kgf、17m-500kgf)。

【今後の取組】

- 二本継コンクリート柱を導入する場合の費用対効果について確認し、採用可否を検討する。