

託送供給等収支の平成28年度事後評価について

平成30年1月25日
北海道電力株式会社

| | |
|--------------------|-----------|
| 1. 託送供給等収支の算定結果 | … P 2～3 |
| 2. 超過利潤（又は欠損）の発生要因 | … P 4 |
| 3. 想定原価と実績費用の増減額 | … P 5～7 |
| 4. 効率化に資する取組 | … P 8～18 |
| 5. 安定供給の状況 | … P 19 |
| 6. 設備投資 | … P 20～21 |
| 7. 高経年化対策 | … P 22～29 |
| 8. 研究開発 | … P 30～33 |
| 9. 情報セキュリティに資する取組 | … P 34～36 |
| 10. 調達状況 | … P 37～38 |

1. 託送供給等収支の算定結果 ①

- 電気事業法第22条及び電気事業託送供給等収支計算規則（経済産業省令）に基づき、H28年度の託送供給等収支を算定した結果、**送配電部門の当期純利益は▲2億円**となりました。
- また、この送配電部門当期純利益から電気事業託送供給等収支計算規則（経済産業省令）に基づき超過利潤を算定した結果、**超過利潤は発生せず、42億円の欠損**となりました。

【送配電部門収支】

(億円)

| 項目 | 金額 |
|--------------------------|------------|
| 営業収益 (1) | 2,022 |
| 営業費用 (2) | 1,941 |
| 営業利益 (3)=(1)-(2) | 81 |
| 営業外損益 (4) | ▲ 75 |
| 特別損益 (5) | ▲ 8 |
| 税引前当期純利益 (6)=(3)+(4)+(5) | ▲ 2 |
| 法人税等 (7) | - |
| 当期純利益 (8)=(6)-(7) | ▲ 2 |

【超過利潤（又は欠損）】

(億円)

| 項目 | 金額 |
|--|-------------|
| 当期純利益 (8) | ▲ 2 |
| 事業報酬額 (9) | 110 |
| 財務費用（株式交付費、社債発行費除く） (10) | 76 |
| 財務収益（預金利息除く） (11) | 5 |
| 事業外損益 (12) | ▲ 1 |
| 特別損益 (13) | ▲ 8 |
| その他調整額 (14) | 10 |
| 当期超過利潤額（又は欠損額） (15)=(8)-(9)+(10)-(11)-(12)-(13)-(14) | ▲ 42 |

1. 託送供給等収支の算定結果 ②

- スtock管理方式による当期超過利潤（又は欠損）累積額は、137億円の欠損となりました。
- また、想定単価と実績単価の乖離率（気温変動による需要量補正後）は、+3.02%（補正前：+3.19%）となりました。

【超過利潤（又は欠損）累積額】

（億円）

| 項目 | 金額 |
|-----------------------------------|-------|
| 前期超過利潤（又は欠損）累積額（1） | ▲ 94 |
| 当期超過利潤（又は欠損）額（2） | ▲ 42 |
| 還元額（3） | - |
| 当期超過利（又は欠損）累積額 （4）=（1）+（2）-（3） | ▲ 137 |
| 一定水準額（5） | 171 |
| 一定水準額超過額（6）=（4）-（5） | - |

【想定単価と実績単価の乖離率】

| 項目 | | 値 |
|-------------|---------------------------|--------|
| 補 正 前 | 想定原価（億円）（1） | 5,708 |
| | 想定需要量（億kWh）（2） | 958 |
| | 想定単価（円/kWh）（3）=（1）/（2） | 5.96 |
| | 実績費用（億円）（4） | 5,506 |
| | 実績需要量（億kWh）（5） | 895 |
| | 実績単価（円/kWh）（6）=（4）/（5） | 6.15 |
| | 補正前乖離率（%）（（6）/（3）-1）×100 | +3.19% |
| 補 正 後 | 補正後実績費用（億円）（7） | 5,507 |
| | 補正後実績需要量（億kWh）（8） | 897 |
| | 補正後実績単価（円/kWh）（9）=（7）/（8） | 6.14 |
| | 補正後乖離率（%）（（9）/（3）-1）×100 | +3.02% |

※想定原価および想定需要量は平成25年4月～平成28年3月の合計

※実績費用および実績需要量は平成26年4月～平成29年3月の合計

2. 超過利潤（又は欠損）の発生要因

- 当期欠損（▲42億円）の発生要因は、約26億円の費用減を達成したものの、収入が約68億円減少したことによるものです。
- なお、収入減少の発生要因は、主にお客さまの電気ご使用量が減少したことによるものです。

超過利潤（欠損）の発生イメージ

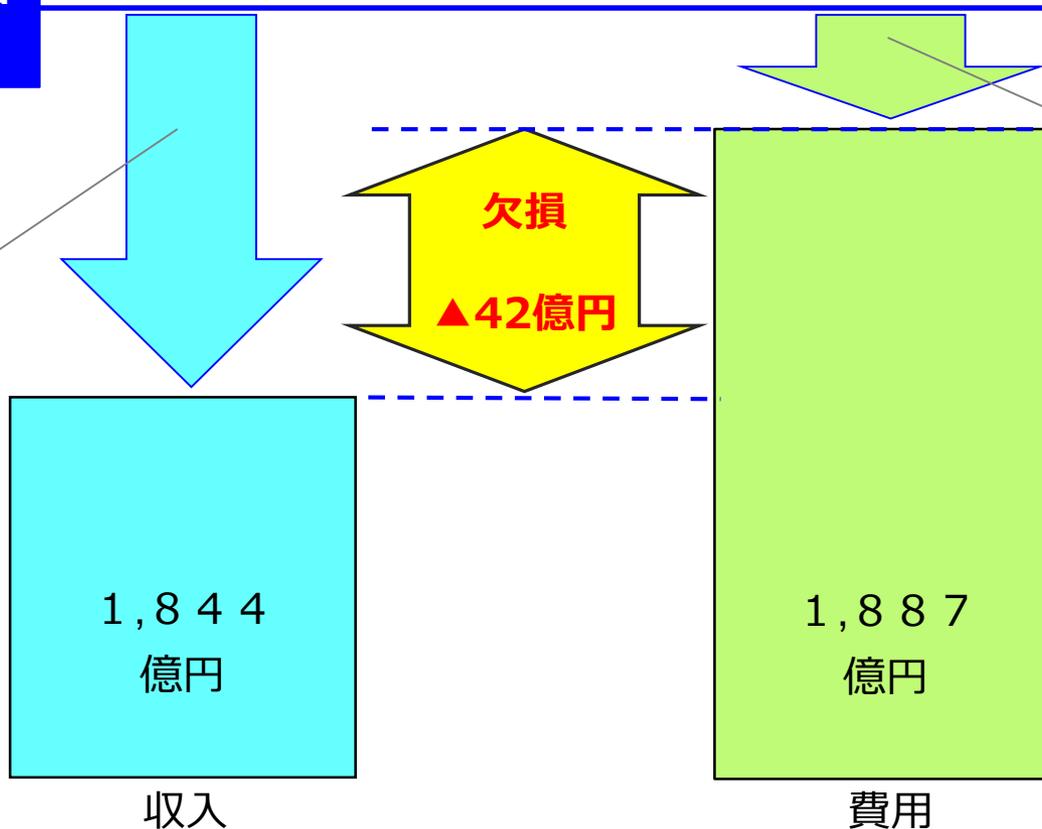
想定収入 = 想定原価

1,913億円

需要減少に伴う収入減
超過利潤の減
【▲68億円】

(億円)

| | |
|-------|-----|
| 収入変動 | ▲68 |
| 基本料金 | ▲1 |
| 電力量料金 | ▲67 |



収入

費用

3. 想定原価と実績費用の増減額

- 平成28年度の実績費用は、人件費・委託費等の減少に加え、減価償却費の減少などによる設備関連費の減少により、費用合計では想定原価に比べ26億円減少しました。

(億円)

| | 原価 ① | 実績 ② | 差異 ②－① | 主な差異理由 |
|------------|---------|---------|----------------|---|
| 費用合計 | 1,913 | 1,887 | ▲26 (▲1.4%) | |
| うち人件費・委託費等 | 496 | 479 | ▲16 (▲3.4%) | ・年収水準の差異などによる人件費の増 ・微量PCB処理費用の減少などによる委託費の減 |
| うち設備関連費 | 937 | 926 | ▲10 (▲1.1%) | ・設備の償却進行などによる減価償却費の減 等 |

3. 想定原価と実績費用の増減額（人件費・委託費）

- 人件費・委託費等については、年収水準の差異などによる給料手当の増加はありましたが、数理計算上の差異償却等による退職給与金の減少に加え、微量PCB処理費用の減少による委託費の減少などにより、想定原価に比べ16億円減少しました。

(億円)

| | 原価 ① | 実績 ② | 差異 ②－① | 主な差異理由 |
|----------------|---------|---------|-----------|---------------------|
| 役員給与 | 2 | 2 | 0 | |
| 給料手当 | 223 | 250 | 27 | ・年収水準の差異 |
| 退職給与金 | 27 | 9 | ▲17 | ・数理計算上の差異償却による減 |
| 厚生費 | 41 | 47 | 6 | ・給料手当の増などに伴う法定厚生費の増 |
| 委託費 | 199 | 160 | ▲38 | ・微量PCB処理費用の減 |
| その他 | 6 | 9 | 3 | |
| 人件費・委託費等 合計 | 496 | 479 | ▲16 | |

(注) 給料手当には給料手当振替額（貸方）を含む

3. 想定原価と実績費用の増減額（設備関連費）

- 設備関連費につきましては、スマートメーター取替数量の増加などによる修繕費の増加はありましたが、償却の進行などによる減価償却費の減少に加え、資機材調達価格の低減などの効率化に努めたことにより、想定原価に比べ10億円減少しました。

(億円)

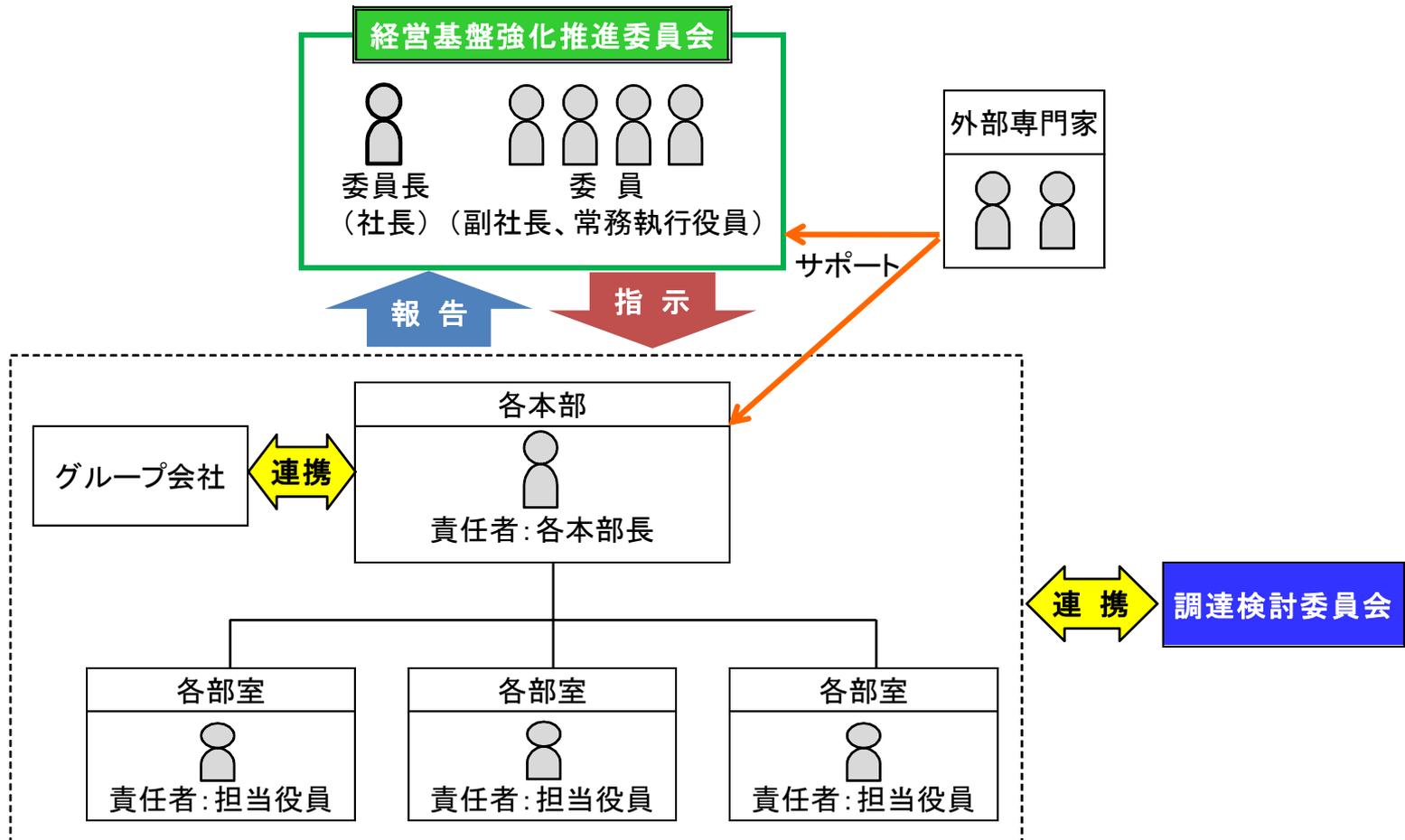
| | 原価 ① | 実績 ② | 差異 ②－① | 主な差異理由 |
|---------|---------|---------|-----------|-----------------|
| 修繕費 | 422 | 427 | 5 | ・スマートメーター取替数量の増 |
| 賃借料 | 62 | 58 | ▲2 | |
| 固定資産税 | 65 | 68 | 3 | |
| 減価償却費 | 340 | 322 | ▲17 | ・償却の進行などによる減 |
| 固定資産除却費 | 48 | 50 | 2 | |
| その他 | ▲0 | ▲1 | ▲0 | |
| 設備関連費計 | 937 | 926 | ▲10 | |

4. 効率化に資する取組（効率化に資する代表的な取組について）

| | | 代表的な取組 | 年削減率 | |
|-----------|------------------|---------------------|---|--------|
| 体制 | 効率化のための体制 | ①経営基盤強化推進委員会【P9・11】 | - | |
| | | ②調達検討委員会【P10～14】 | - | |
| 人件費・委託費等 | 人件費等の削減 | ③給料手当の削減 | ▲18.9% | |
| 設備 関連費 | 調達の 合理化 | 発注方法の効率化 | ④スマートメーターの共同調達【P14】 | ▲17.4% |
| | | | ⑤複数年度一括発注（石狩火力幹線新設工事）【P14】 | ▲19.2% |
| | | 仕様・設計の汎用化・標準化 | ⑥新たな高圧線用カバーの仕様見直し | ▲31.4% |
| | | | ⑦分路リアクトルにおける真空スイッチの採用【P15】 | ▲35.2% |
| | | | ⑧保護継電装置（リレー）のバックアップ機能の簡略化（自己診断機能の充実化に伴い、故障に備え広範囲としていた保護区間を縮小） | ▲8.2% |
| | 工事 内容の 見直し | 新材料、新工法の利用 | ⑨狭根開き鉄柱の採用【P16】 | ▲20.0% |
| | | | ⑩鉄塔建替基数削減（地上高対策工事におけるバランス耐張装置の採用） | ▲97.5% |
| | | | ⑪変圧器の構内移動工法（油圧式移載装置）の採用 | ▲21.8% |
| | | 系統構成設備の効率化 | ⑫変電所の統廃合 | ▲6.3% |
| | | | ⑬33kV川湯配電塔の廃止【P18】 | ▲16.1% |
| | 設備 保全の 効率化 | 点検周期の延伸化等の効率化 | ⑭275kV連絡用変圧器の電圧調整スイッチ(LTC)の点検周期見直し（近年のLTCの運用実態・点検結果等を踏まえた点検周期の延伸） | ▲50.0% |
| | | 取替時期の延伸等の効率化 | ⑮耐塩コンクリート柱の採用【P17】 | ▲46.5% |
| | その他 | その他の効率化 | ⑯配電系統図表示システムの採用 | ▲40.0% |

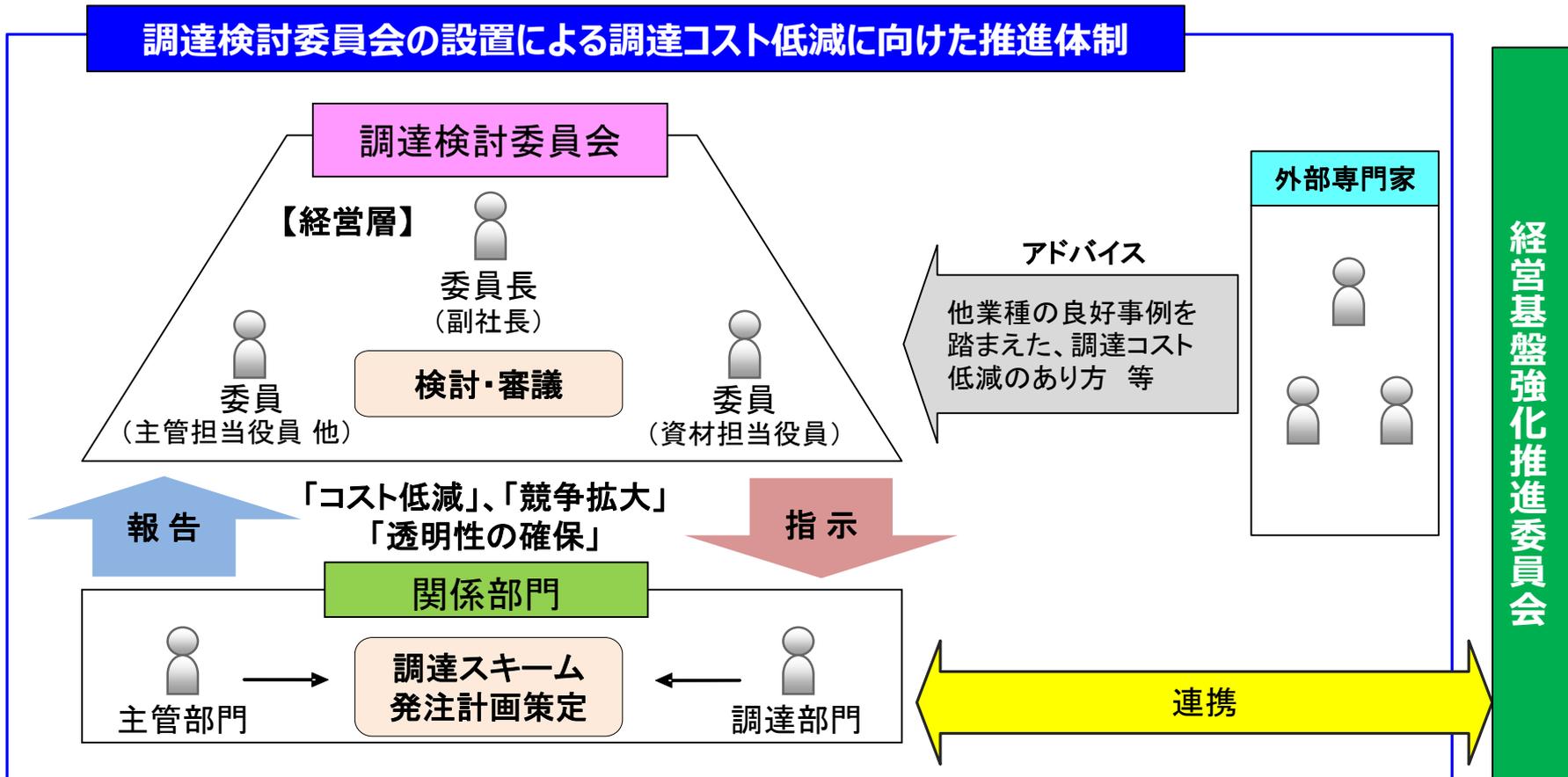
4. 効率化に資する取組（経営効率化推進体制 ① – 経営基盤強化推進委員会）

- 安定した利益を生み出せる経営体制の構築に向け、H29年1月に社長を委員長とする「経営基盤強化推進委員会」を設置しました。
- 足元のみならず中長期を見据え、収入拡大策とグループ会社を含めた効率化・コスト低減策を強力に推進することにより、収支の抜本的な改善と財務体制の強化を図っていきます。

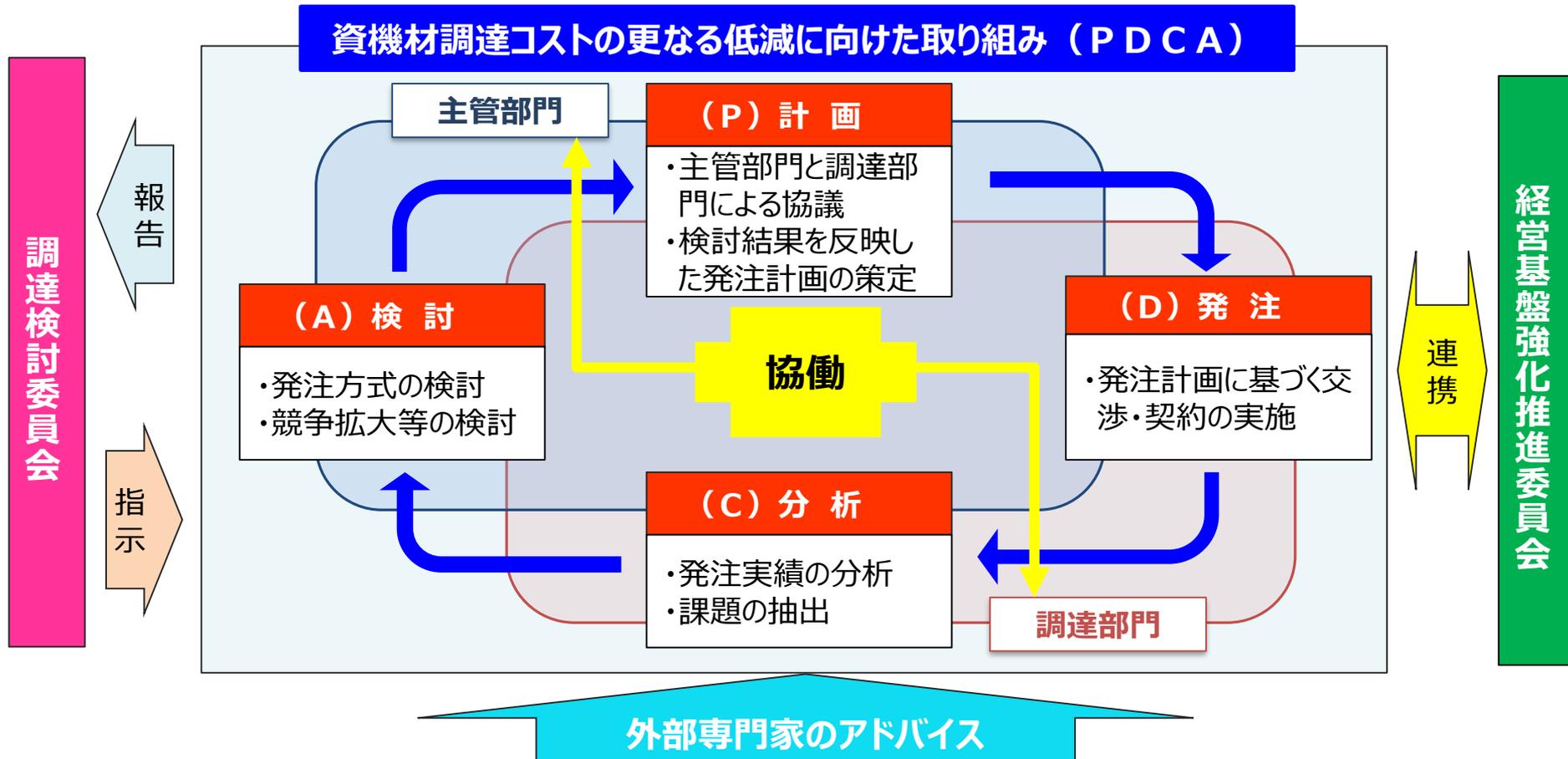


4. 効率化に資する取組（経営効率化推進体制 ② – 調達検討委員会）

- 競争発注のさらなる拡大などにより全社的な資機材調達コストの低減を図るため、H24年5月に「調達検討委員会」を設置しました。
- 主管部門、調達部門および経営層が一体となり、外部専門家のアドバイスを活用しながら、調達コスト低減の取り組みを進めています。



- PDCAサイクルに基づき、主管部門・調達部門が協働し、資機材調達コストの更なる低減に向けて取り組んでおります。
- 発注実績の分析で抽出された課題を整理し、案件毎に効果的な発注方式を検討した上で、次年度以降の発注計画を策定しています。



4. 効率化に資する取組（競争発注拡大に向けた取り組み）

- 取引の代替性や市場性のある案件を対象として競争発注への移行に取り組むとともに、これまで競争発注を行っていた案件についても、一部仕様緩和・汎用化や、契約条件の緩和による新規参入促進など、更なる競争深掘りを図っています。

※競争発注比率の推移・今後の目標はP37参照

<競争発注の拡大に向けた主な取り組み内容>

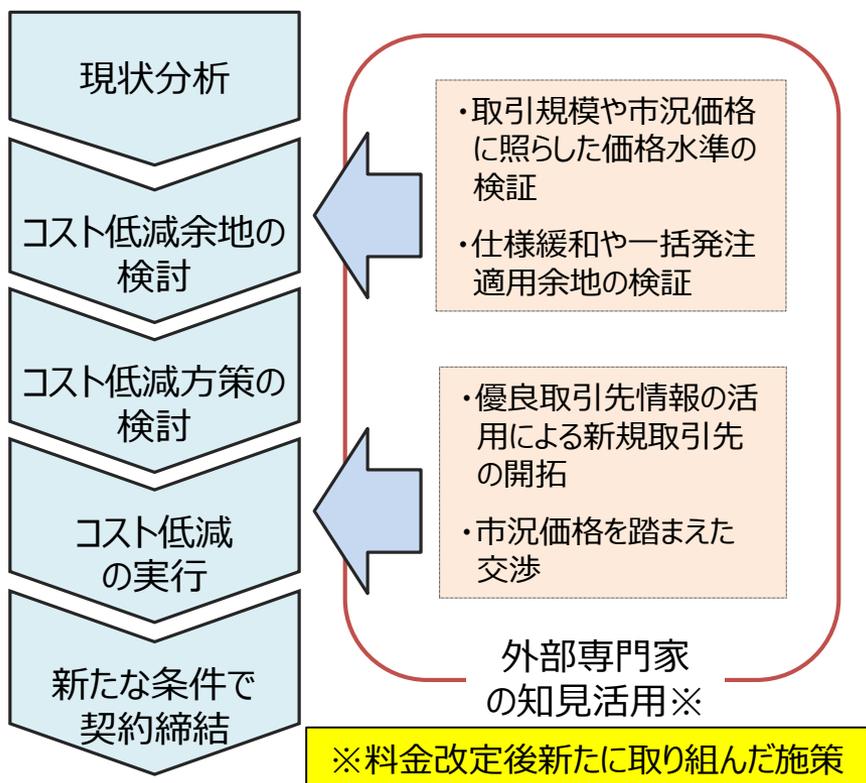
| 取り組み事項 | 内容 | 品目（例） |
|-----------|---|---|
| 新規取引先の拡大 | 外部知見も活用した情報収集や、当社HPでの仕様公開により、新規取引先の拡大を図っています。 | 【外部知見】 変電所等消防設備点検委託（変・配電設備） 【仕様公開】 装柱金物（配電設備）、遮断器（変電設備） |
| 年度計画の社外開示 | 年間の資機材調達および公募型工事の計画を当社HPに掲載し、新規取引先の参入を促しています。 | 【資機材調達】 電線・ケーブル（送・配電設備）、気中開閉器（変電設備） 【公募型工事】 電柱置場修繕工事（配電設備） |
| 仕様の緩和・汎用化 | 汎用的な仕様の採用により、競争参入可能な取引先を増やしています。 | 高圧地中ケーブル（配電設備） |
| 契約条件の緩和 | 取引先の要望も踏まえながら、新規参入しやすい契約条件への緩和を行っています。 | |

4. 効率化に資する取組（外部知見の活用）

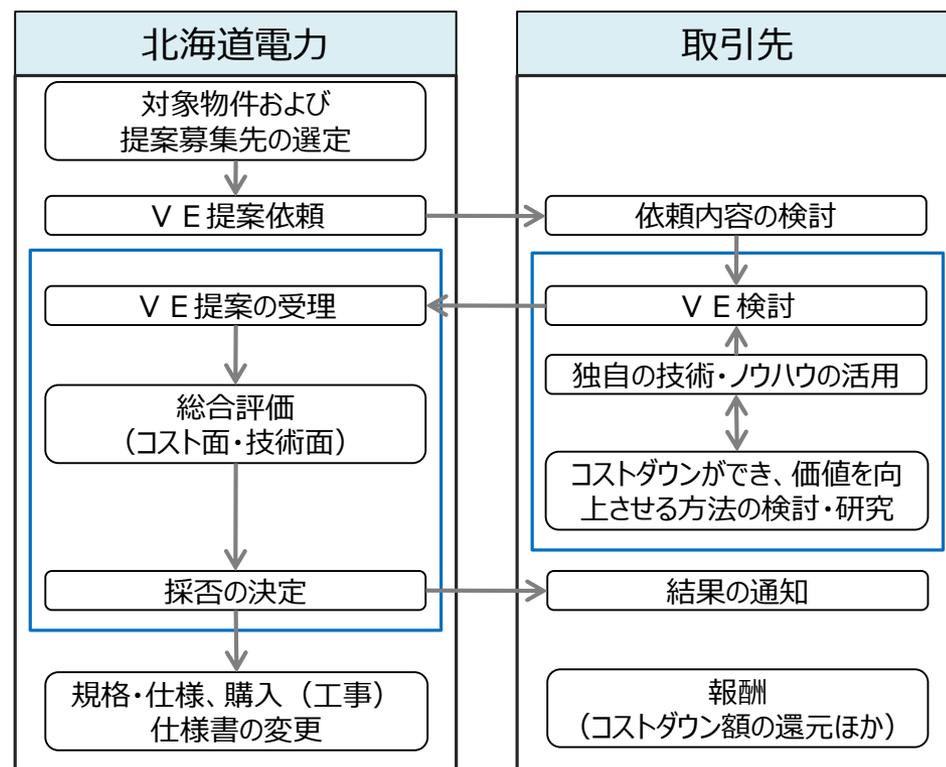
- 外部専門家の知見を活かした取り組みを推進しており、変電所・配電設備（借室）の消防設備点検委託において、新規見積依頼先を交えた競争などにより、コスト低減を図りました。
- また、新北海道本州間電力連系設備（新北本）の建設工事（送・変電設備）にあたっては、V E 提案制度※により取引先の知見も活用しながら、調達コストを低減いたしました。

※コスト低減可能な技術的な提案を取引先から申し受け、設計や仕様に反映する制度

外部専門家の活用イメージ



当社 V E 提案制度のフロー



4. 効率化に資する取組（複数年度一括発注・共同調達）

- スケールメリットを活かしたコスト低減を目的とし、一定数量を毎年度継続して調達している配電用資機材などは、複数年度分の数量をまとめて競争発注する方式を採用しています。
- また、他電力やグループ会社とまとめた数量を競争発注することにより、当社単独で調達する以上のスケールメリットを実現できる共同調達を推進しています。
- 対象品の拡大に向けた検討を行い、更なるコスト低減を目指しています。

複数年度一括発注

| n年度 | n+1年度 | n+2年度 |
|------|-------|-------|
| 100台 | 100台 | 100台 |

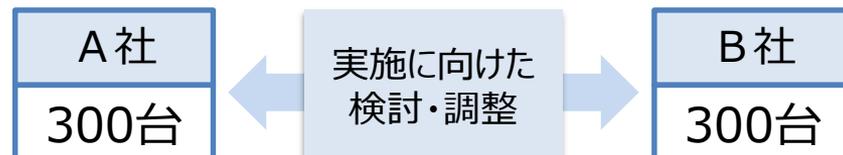
| |
|---------------|
| 3カ年度合計 |
| 300台 |

競争発注

【採用事例】

スマートメーター（配電設備）、電線・ケーブル（送・配電設備）、石狩火力幹線新設工事（送・変電設備）など

共同調達



| |
|-------------|
| 2社合計 |
| 600台 |

競争発注

【採用事例】

スマートメーター（配電設備）、直流電源装置（変電設備）、避雷器（変電設備）など

【仕様・設計の汎用化・標準化】 分路リアクトルにおける真空スイッチの採用（変電設備）

1. 対象品目：分路リアクトル

- 電力系統の電圧調整を行う装置
〔深夜等において電圧上昇を防ぎ、所定の値に調整する装置〕



分路リアクトル

開閉器
(真空スイッチ)

4. 取り組み効果

- 機能を簡略化し、汎用性が高く、点検サイクルの延長が可能となる真空スイッチを設置したことで、イニシャル・ランニングコスト（点検サイクル5倍、寿命2倍）を大幅に削減。
※効率化額：▲6千万円程度／台（40年間運用想定）

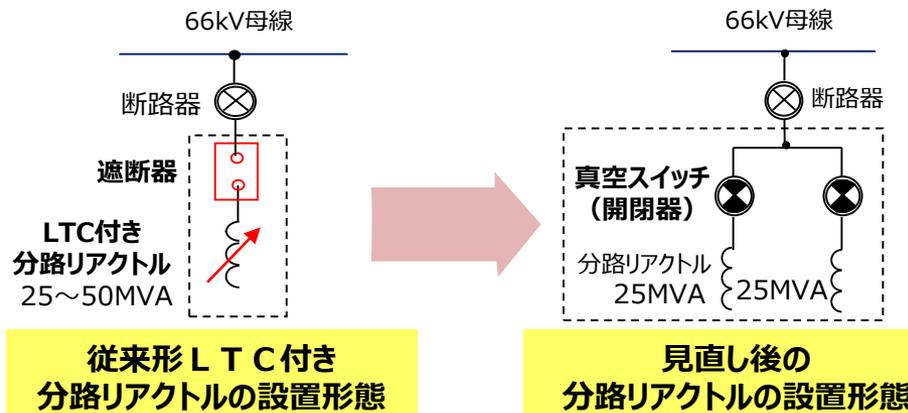
2. 背景・経緯

- 従来形のLTC*付き分路リアクトルでは、切替スイッチの接点の磨耗や、遮断器の動作回数の多さなどから、短周期での点検・交換が必要
- 多頻度開閉性に優れた「真空スイッチ」に着目し、メンテナンス費用の削減や長寿命化を指向

※ Load Tap Changer（負荷時タップ切替装置）：切替スイッチの接点絶縁油中にあるため、接点磨耗・油污損両方の定期的なメンテナンスが必要

3. 見直し内容

- 電圧調整機能を従来の9段階(25～50MVA)から2段階調整(25/50MVA)に簡略化
- 遮断器の代わりに汎用的に使用されている、真空スイッチを設置



【新材料の利用】狭根開き鉄柱の採用（送電設備）

1. 対象：送電支持物の新規採用

- パンザーマスト [鋼板組立柱] に代わる、新たな送電支持物（鉄柱）



パンザーマスト



狭根開き鉄柱



鉄塔

| | パンザーマスト | 狭根開き鉄柱 | 鉄塔 |
|-----|---------|--------|---------|
| 径間長 | 100m | 200m | 300m |
| 塔高 | 10m程度 | 25m程度 | 35m程度 |
| 基数 | 21,000基 | 800基 | 18,900基 |

2. 背景・経緯

- 1回線送電線において、送電支持物にパンザーマストを採用している箇所の一部で、農耕機械の大型化等に伴う地上高対策や、高経年化対策のため、鉄塔化を指向
- 鉄塔化を指向する場合、占用面積が増加し、工事費が高額であることが課題



3. 見直し内容

- 地上の占有面積（根開き）を変えることなく、地上高および径間長を確保することが可能な新たな鉄柱の採用について検討
- 塔高を高くした割に根開き寸法が狭いため、構造上の問題が懸念されたが、立体解析および実規模荷重試験を実施し、設計どおりの強度を有することを確認

4. 取り組み効果

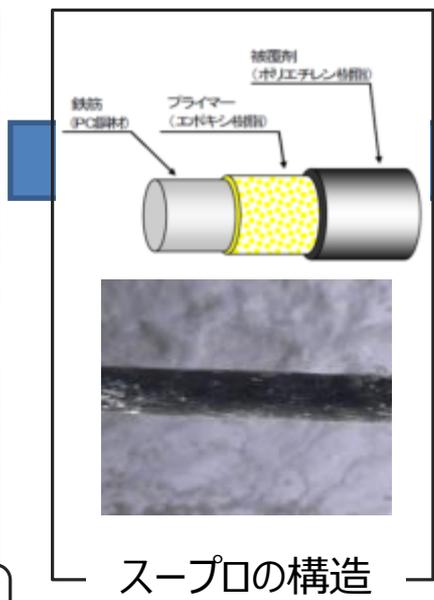
- 鉄塔化に対し、占有面積および工事費の削減

【効率化額：▲16 百万円/km 程度】

【取替時期の延伸等の効率化】 耐塩コンクリート柱の導入（配電設備）

- 海岸線付近に建設するコンクリート柱にも、一般地域と同じ仕様のものを使用していました。
- 塩害によりコンクリート内部にある鉄筋が腐食し、コンクリート柱の強度を低下させるため、一般地域よりも早いサイクルで更新する必要がありました。
- 塩害による鉄筋の腐食対策として、ポリエチレン樹脂を被覆させた防食鉄筋（スープロ）を採用した耐塩コンクリート柱を開発しました。
- 平成22年度から海岸線付近に建設するコンクリート柱に導入し、建替延伸によるコスト低減を図りました。**【効率化額：▲20百万円／年】**

<塩害による劣化状況>



<屋外暴露試験結果>

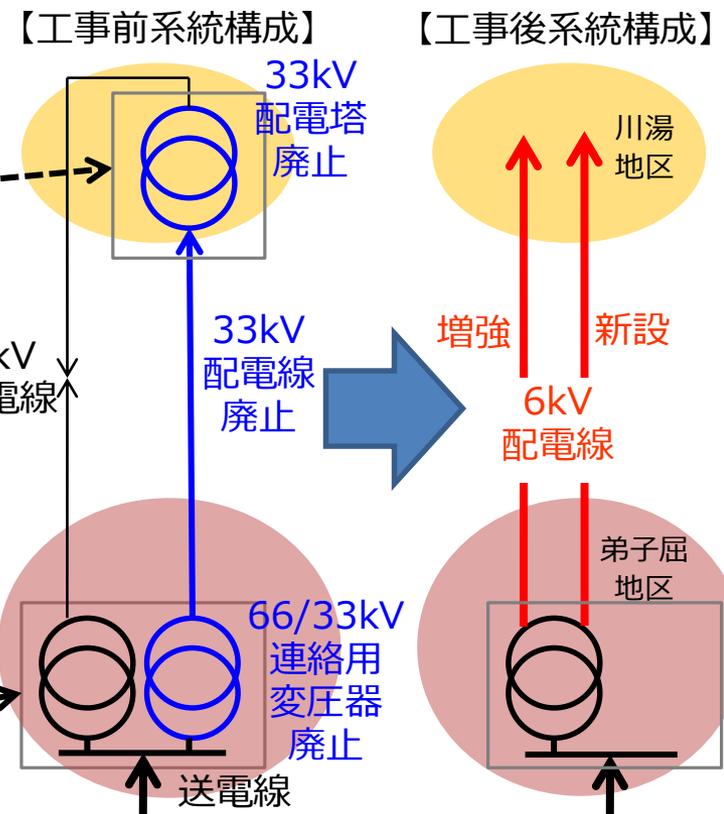
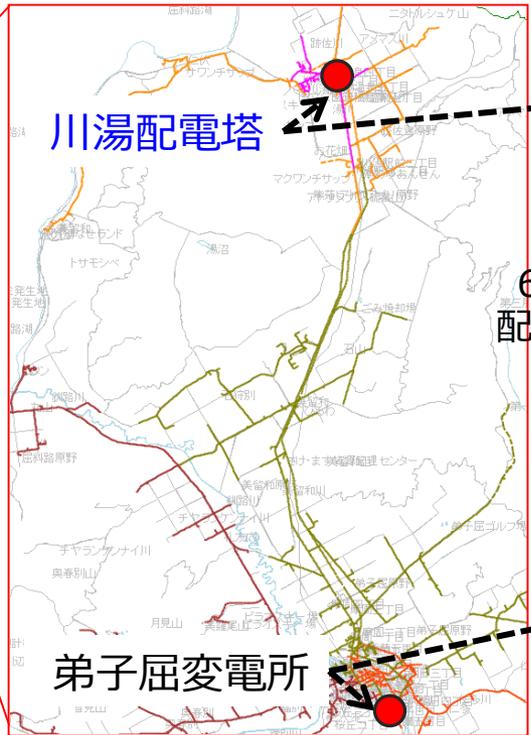
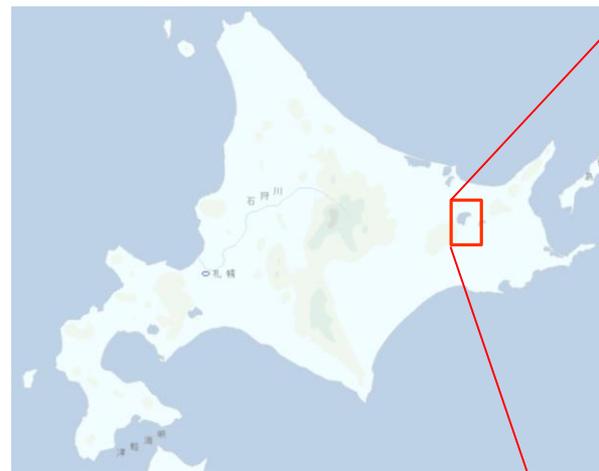


4. 効率化に資する取組（経営効率化の取り組み事例 ④）

【系統構成設備の効率化】 33kV川湯配電塔の廃止（変電・配電設備）

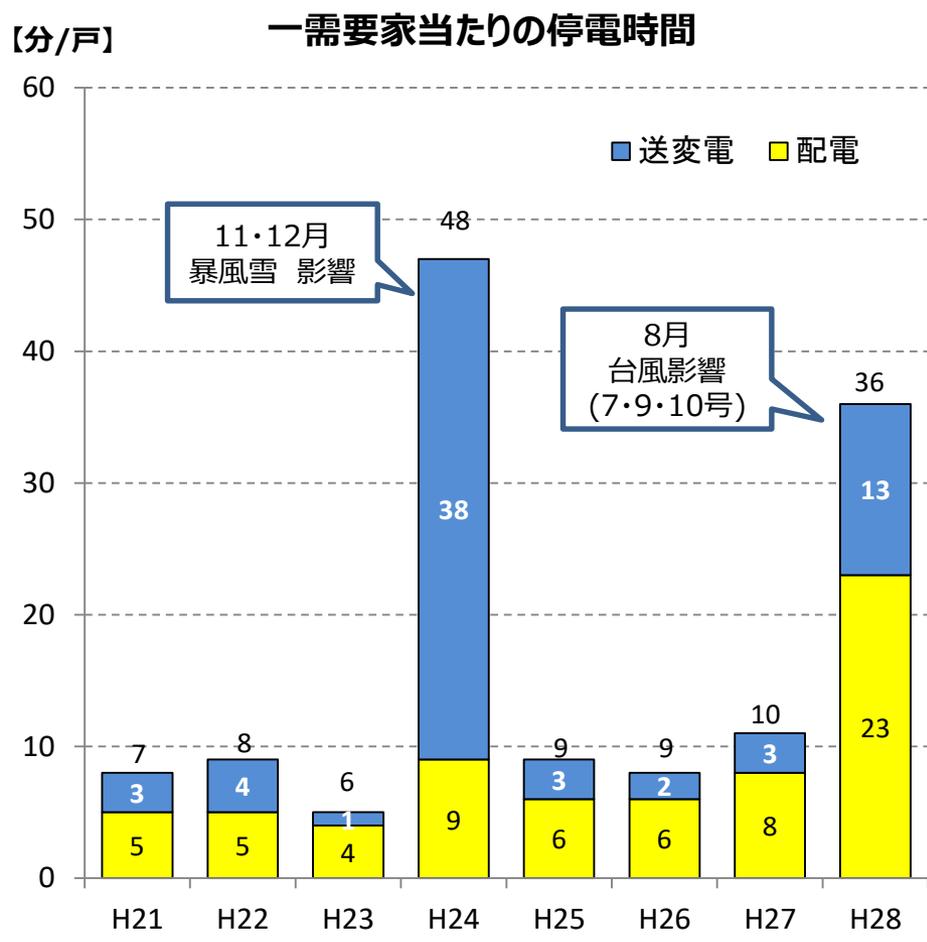
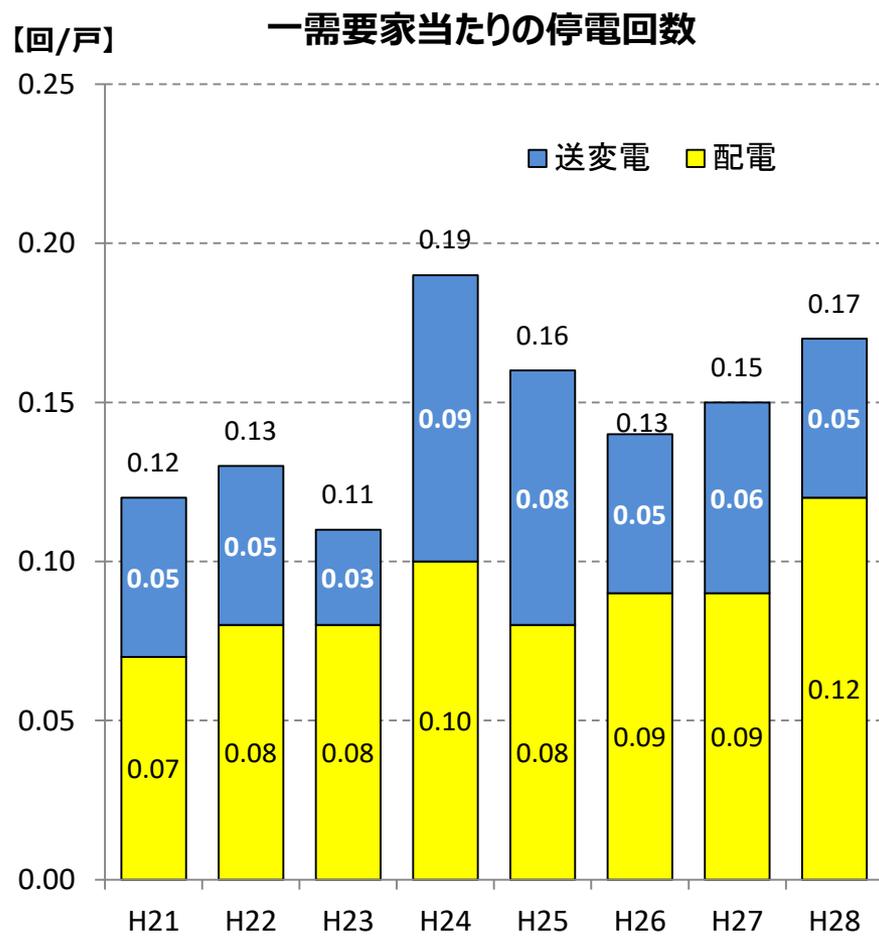
料金改定後新たに取り組んだ施策

- 川湯地区は、弟子屈変電所から66/33kV連絡用変圧器→33kV配電線→33kV川湯配電塔※→6kV配電線で供給していました。（川湯配電塔は施設から35年経過）
- 川湯地区の需要が減少傾向にある中、66/33kV連絡用変圧器が更新時期を迎えたことから33kV設備を廃止し、安価で供給信頼度を維持できる「弟子屈変電所から6kV配電線2回線での供給」に変更する工事を平成28年度に着手しました。**【効率化額：▲50百万円／件】**



※配電塔
配電負荷の動向に合わせて設置する変電設備で、変電所と比較して、小容量かつ機器を簡素化

・ 停電時間・停電回数は、大規模な自然災害の影響により増加している年度がありますが、これを除くと一定水準を維持しており、設備の巡視・点検や補修作業により、電力の安定供給に努めております。



当社の事業環境

- 北海道は広大過疎・積雪寒冷という地域特性により、送配電設備量が多く、設備仕様に対する配慮が必要であること、加えて1回線送電線、1バンク変電所が多いことから、設備保全にあたり様々な工夫が必要となります。
- また当社は現在、北海道の安定供給確保の観点から、平成31年3月の運転開始に向け新北本（直流設備、30万kW）を建設中であり、この大型プロジェクトに経営資源を集めて工事を進めているところです。
- さらに以下のような事業環境の変化が顕在化してきており、これらの環境変化に対応しながら、設備更新・修繕等を進めて行く必要があります。

<事業環境の変化>

- ✓ 人口の減少および節電の進展・定着化などから、電力需要（kWh）が低迷しており、料金原価における想定需要を下回る状況が継続する見込み（平成23年度より減少傾向）
- ✓ 少子・高齢化や過疎化の進展による、技術者・作業員不足が懸念される
- ✓ 設備の高経年化に伴う設備維持・更新費用、必要施工量の増大が予想される
- ✓ 再生可能エネルギー等の導入拡大を踏まえた系統増強、設備形成への対応

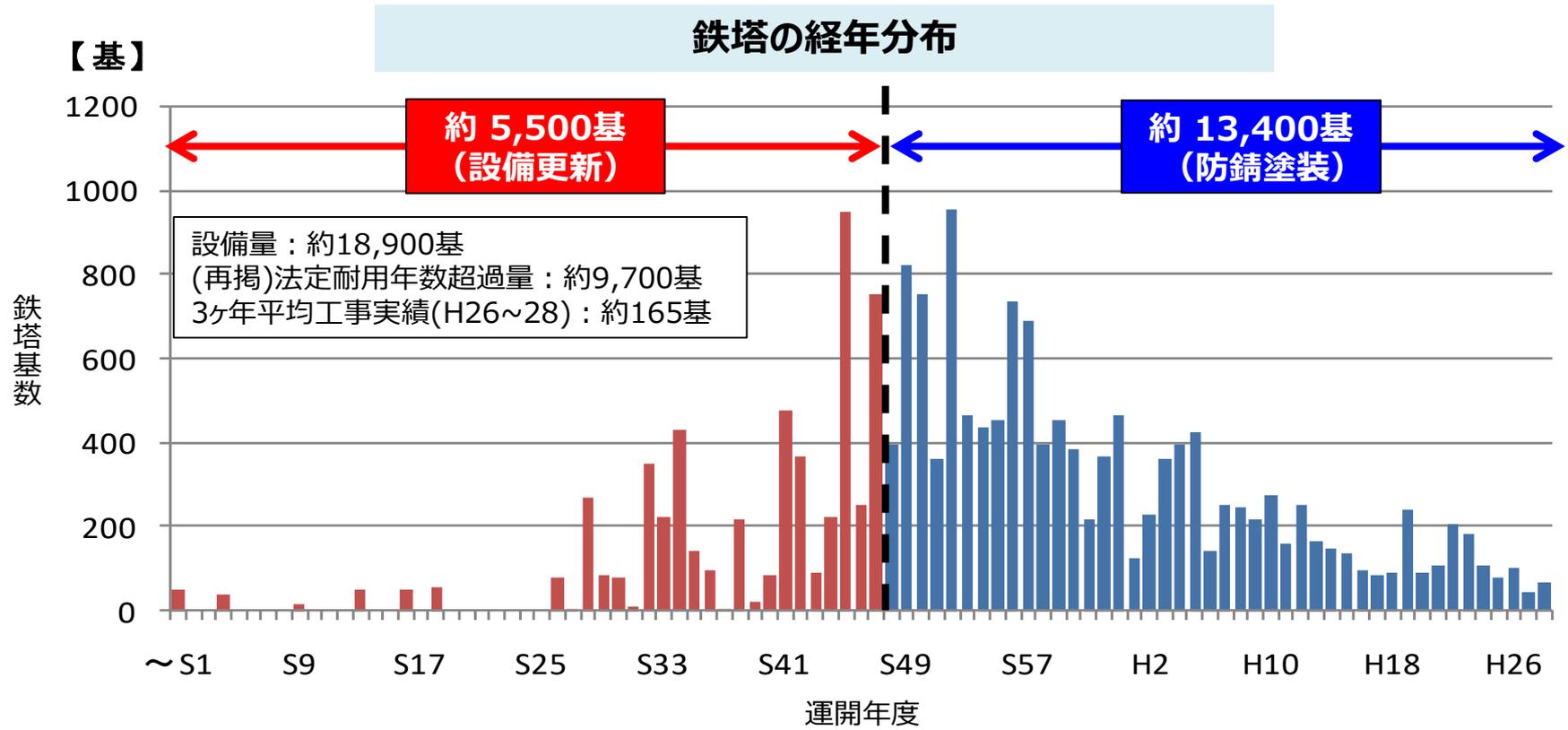
- 当社の「流通設備に関する投資計画」は、対象年度を5カ年とし、毎年策定を行っております。また策定した投資計画は、供給エリアの需要想定・再エネ等のアクセス・電力供給案件の状況、設備保全上の巡視・点検結果、設備の経過年数・取替え実績、新たな知見や技術動向等を踏まえ、適宜、見直し・ローリングを行い、PDCAを展開しております。
- このうち設備更新や修繕工事等は、前記の当社事業環境を踏まえ、全体の設備投資・費用レベルなどを勘案しつつ、以下の「長期保全方針」に則り、『電力の安定供給と持続可能な効率化の両立』を基本とした計画の策定を行っております。

流通設備に関する長期保全方針

- ① 流通設備の保守業務を通じて獲得した知見をもとに、高経年化設備の診断技術の高度化を図り腐食・劣化状況等を適切に評価するとともに、優先順位を設定のうえ、更新時期の延伸化・工事の平準化を図る。
- ② 持続可能なコスト低減の取り組みを進めるとともに、新技術を取り込んだ保守高度化など、新たな取り組みに挑戦し、知見を獲得する。
- ③ 将来の需要動向や分散電源の接続見通しと整合した、設備更新の合理化（設備のスリム化・系統増強等）を進める。
- ④ 地域施工会社と連携し設備の保全に必要な人材、技術を長期的に確保していく。

7. 高経年化対策（送電設備－鉄塔①）

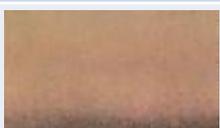
- 昭和47年以前に建設した非着雪設計鉄塔および旧規格鉄塔（現行規格と比較し腐食・変形リスクが高い鉄塔）を優先し、設備更新を行っております。
- また、現行規格の鉄塔については、劣化状況や鉄塔基毎の腐食速度等を踏まえ、計画的に防錆塗装を実施し、延命化を図っております。
- 今後の設備更新にあたっては、設備の劣化状況を踏まえ、至近の最大更新量（200基程度／年）の中で平準化を図りながら、高経年化設備の増加に対応してまいります。



- 鉄塔の延命化（塗装）については、劣化進行状態を基別にランク管理することで現状を把握し、想定腐食速度から優先順位付けを行っております。

【劣化進行状態のランク管理】

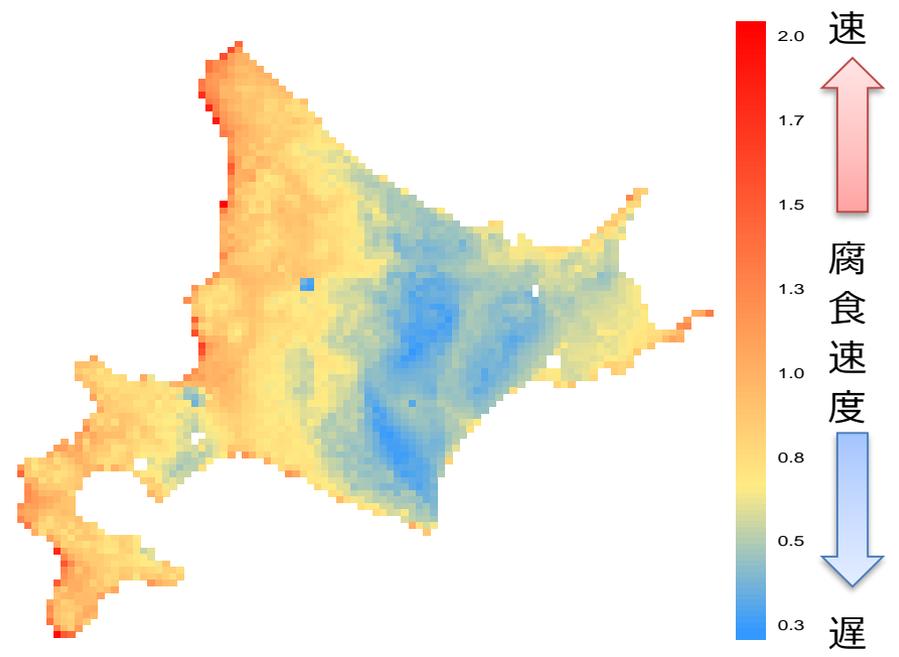
腐食状態を細分化した色見本※を用いてランク管理を行うことで、亜鉛メッキの劣化状態を把握し、塗装基数の平準化を目指しています。

| 腐食ランク | 外観 | 亜鉛メッキの劣化状態※ (例：腐食形態Ⅰの場合) |
|-------|---|--|
| 1 |  | 純亜鉛層が残っている状態。銀色あるいは灰色を呈す。 |
| 2 |  | 純亜鉛層の劣化が進んだ状態。部分的にやや褐色又は黒褐色を呈す。 |
| 3 |  | 純亜鉛層が減耗し合金層が露出した状態。全面的に褐色又は黒褐色を呈す。【塗装実施】 |
| 4 |  | 合金層の劣化が進んだ状態。赤褐色又は斑点状に赤褐色を呈す。 |

※腐食診断精度の高度化への取り組み：P 33参照

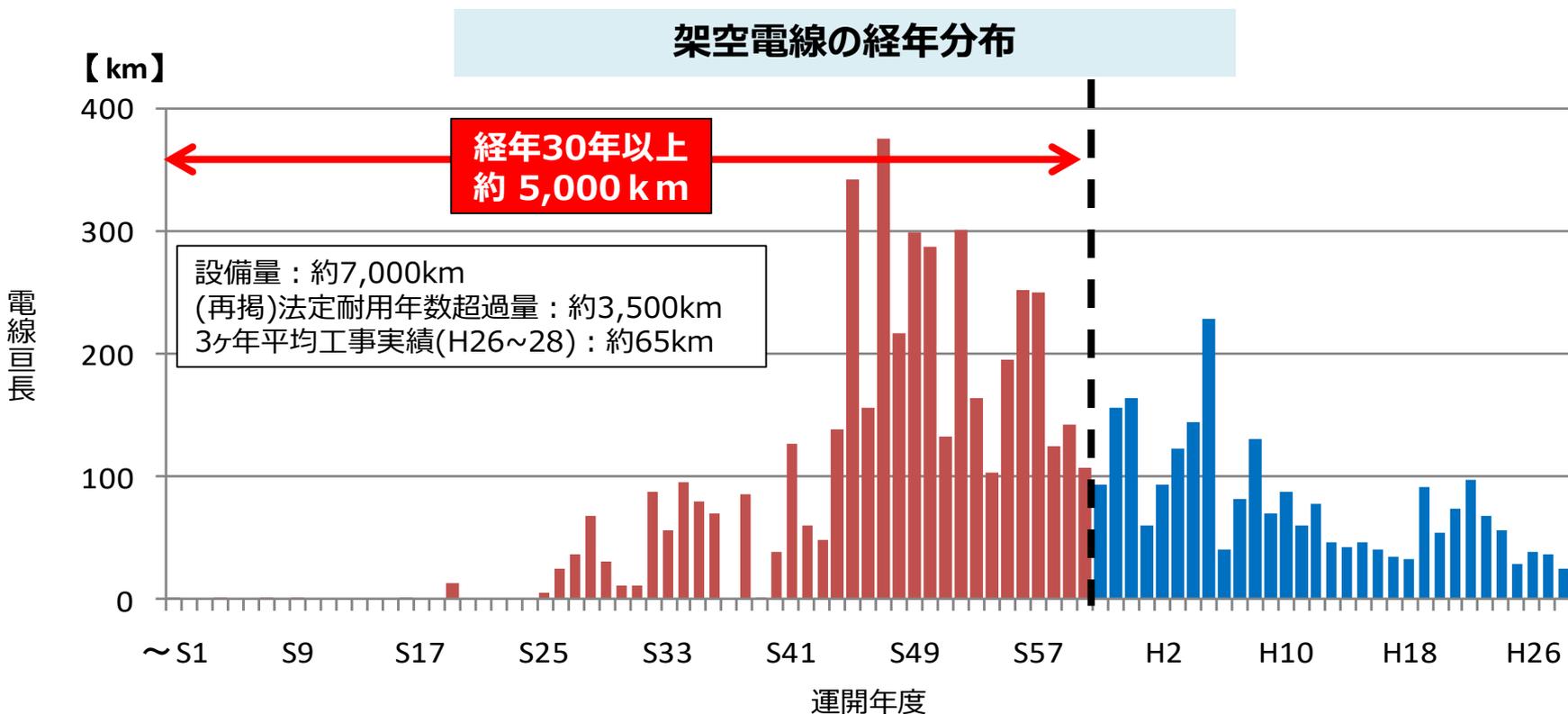
【基別の想定腐食速度】

電中研技術を活用した腐食シミュレーションに、撤去部材の調査結果を反映させた「腐食速度マップ」を活用し、基別の腐食速度を想定しております。



7. 高経年化対策（送電設備－架空送電線①）

- 点検・診断の結果、腐食が進行している電線は径間毎の腐食速度を踏まえ、設備更新を行っております。
- なお、撤去電線の性能試験結果より、経年30年以上の電線は腐食が進行する傾向にあるため、重点的に点検・診断を行っております。
- 今後の設備更新にあたっては、設備の劣化状況を踏まえ、至近の最大更新量（100km程度／年）の中で平準化を図りながら、高経年化設備の増加に対応してまいります。

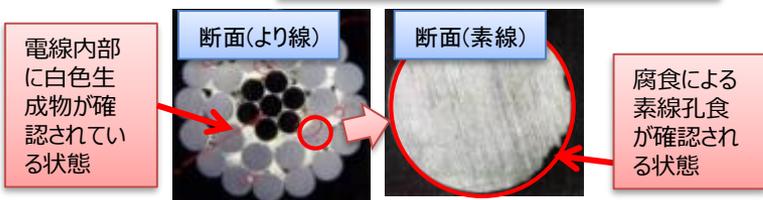
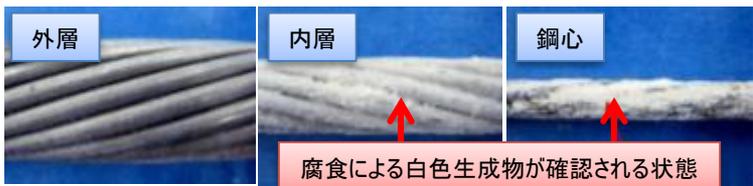


- 架空送電線の設備更新については、劣化進行状態を径間別にランク管理することで現状を把握し、想定腐食速度から優先順位付けを行っております。

【劣化進行状態のランク管理】

目視・外径測定による劣化判定を行っております。

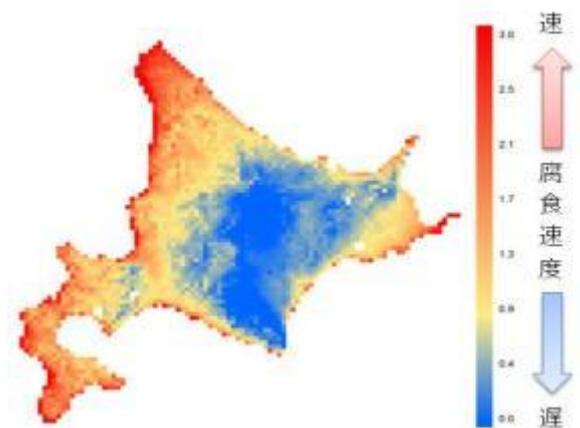
| 腐食ランク | 劣化状態 |
|-------|---|
| 1 | 電線の膨らみ・素線の孔食などの異常がない。 |
| 2 | 外径標準値に対して104%未満の膨らみが確認され、表面に極少量の黒色孔食が見られる。 |
| 3 | 外径標準値に対して104%以上～105%未満の膨らみが確認され、表面に極少量の黒色孔食が見られる。【詳細調査実施】* |
| 4 | 外径標準値に対して105%以上の膨らみが確認され、素線の孔食が明らかに見られる。【張替・改修計画策定】 素線断線が確認され、内部に多量の白色生成物が確認される。【早急な張替・改修実施】 |



※目視・外径測定のほか、詳細点検として、サンプル抜き取りによる解体調査や、電線の残存断面積調査による劣化状態判定を行っております。

【径間別の想定腐食速度】

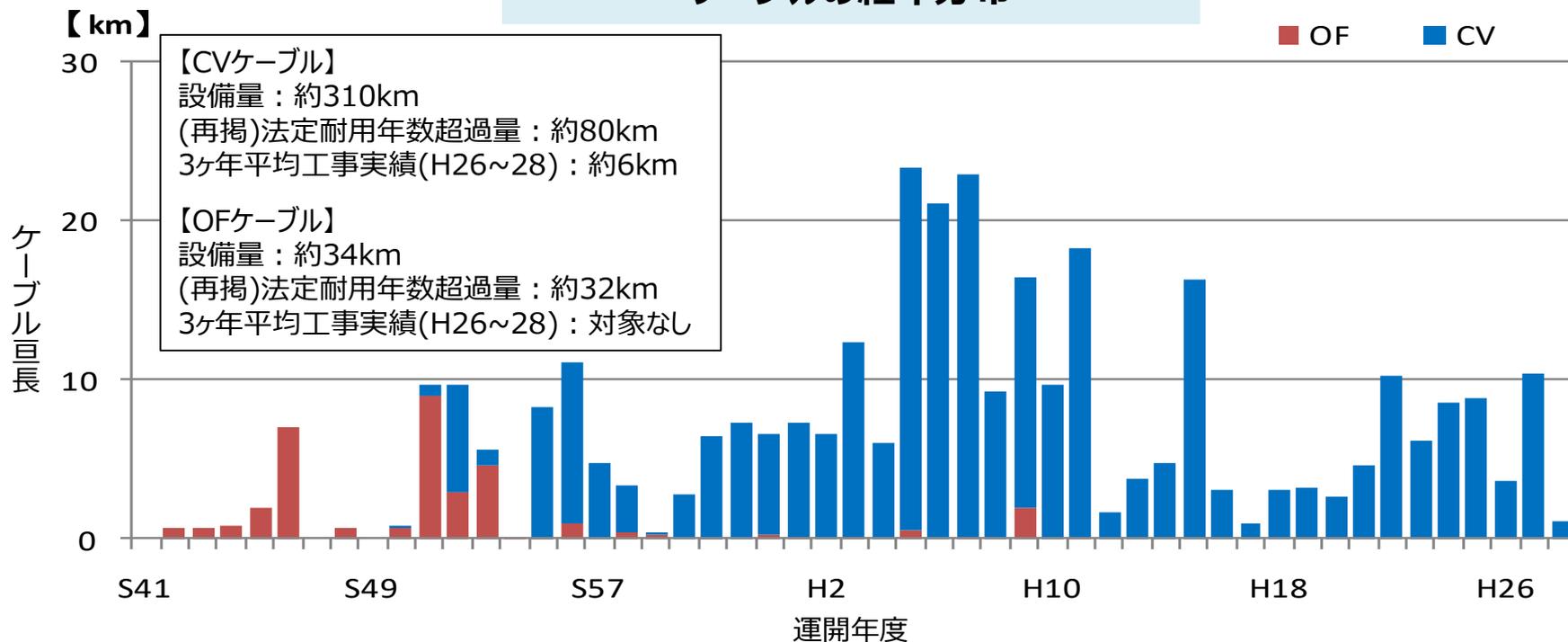
電中研技術を活用した腐食シミュレーションに、撤去電線の調査結果を反映させた「腐食速度マップ」を活用し、径間別の腐食速度を想定しております。



7. 高経年化対策（送電設備－送電ケーブル）

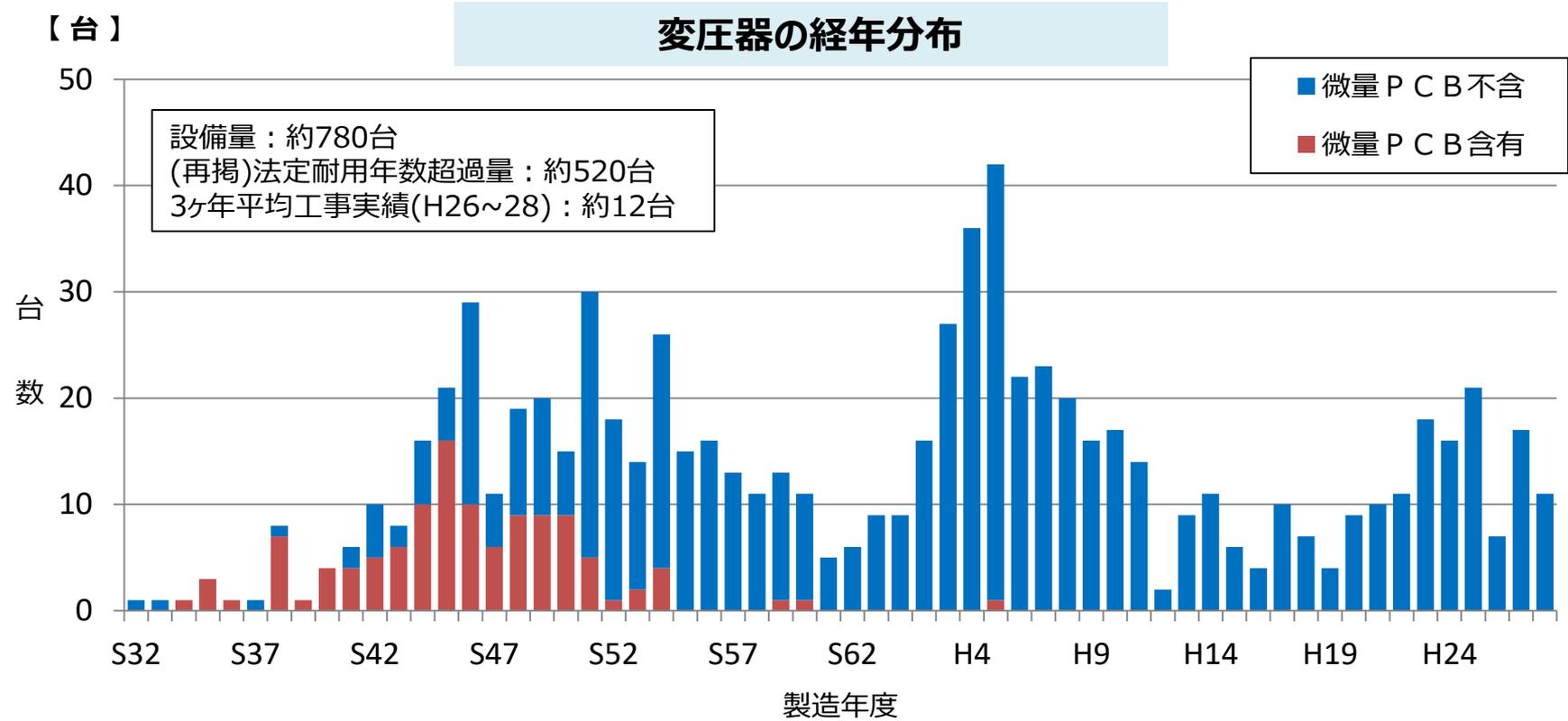
- CVケーブルについては、劣化診断や撤去ケーブルのサンプリング調査結果に基づき、ケーブル仕様および敷設環境・供給支障リスクを踏まえ、設備更新を行っております。
- OFケーブルについては、市場規模縮小に伴う一部メーカーの事業撤退や将来的なサポート体制の縮小が懸念される状況にあります。このため、油中ガス分析により劣化状況を把握しつつ、漏油発生頻度や他社における設備障害事例等を踏まえながら、設備更新を行っております。
- 今後の設備更新にあたっては、設備の劣化状況を踏まえ、至近の最大更新量（10km程度／年）の中で平準化を図りながら、高経年化設備の増加に対応してまいります。

ケーブルの経年分布



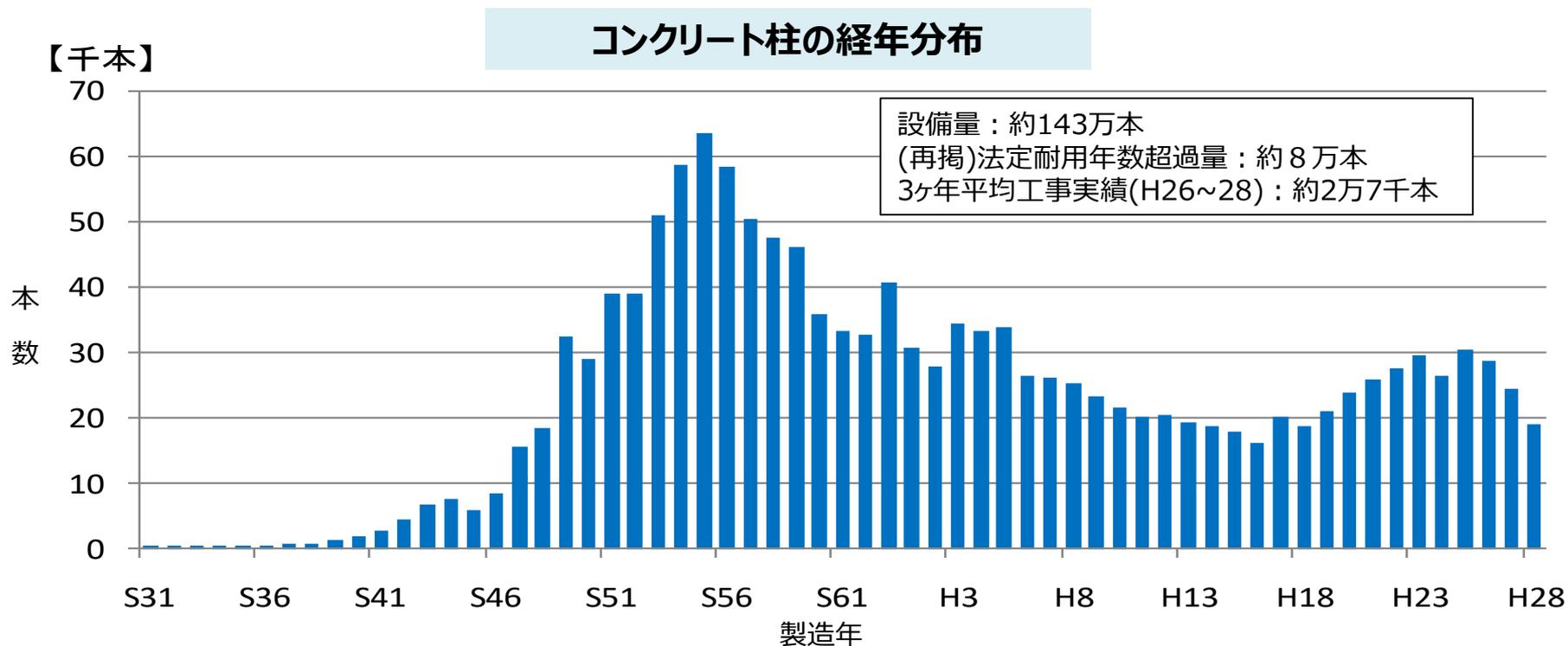
7. 高経年化対策（変電設備－変圧器）

- 漏油等の障害状況やPC B ※含有有無等の個別の機器状態、油中ガス分析等の設備診断結果、およびこれまでの設備の取替実績から、更新計画を策定しています。
※PCB含有変圧器は法令上の処理期限(H38年度末)を考慮し優先的に更新。
- 長期的な設備の更新にあたっては、漏油補修や外装品取替（パッキンやラジエター等）等による設備の延命化や、至近の最大更新量（18台／年程度）の中で平準化を図りながら、高経年化設備の増加に対応してまいります。



7. 高経年化対策（配電設備－コンクリート柱①）

- コンクリート柱は、平成28年度末で143万本施設されており、2年に1回実施している定期巡視においてコンクリート柱の劣化状況を把握しております。
- コンクリート柱の更新は、劣化による更新のほかに、供給工事や支障移転工事等においても実施しております。
- 長期的な設備の更新については、経年化の進展に伴う劣化設備の増加が懸念されることから、コンクリート柱の更新状況を把握し、供給工事等を含めた配電工事全体での最大更新量（28千本/年程度）の中で平準化を図りながら、対応してまいります。

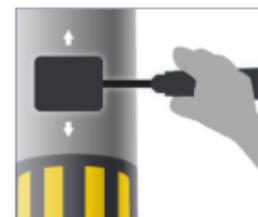


7. 高経年化対策（配電設備－コンクリート柱②）

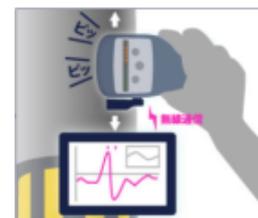
- コンクリート柱は、コンクリートに欠損やひび割れなどが発生することで、鉄筋が露出し、腐食が進行することで、強度が低下します。
- 2年に1回実施している定期巡視において「劣化判定基準（劣化の度合いを3段階評価）」に基づき目視点検を行ない、強度が低下しているもの（劣化ランク3）について、折損防止の観点から更新を実施しています。
- 強度が低下している恐れがあるもの（劣化ランク2）について、鉄筋診断装置などを用いて個別に状態を把握し、更新しています。

| 劣化状況 | 劣化ランク | コンクリート柱における劣化判定基準 | | |
|--------|-------|---|--|---|
| | | 判定基準 | 縦ひび | 横ひび |
| 大 ↑ | 3 | 大きくコンクリートの欠損や陥没をしており、強度が低下しているもの ⇒更新を実施 (状況に応じて更新まで補強板取付) |  |  |
| | 2 | コンクリートの欠損や陥没があり、強度が低下している恐れのあるもの ⇒診断装置などで設備状況を監視 (頂部の劣化は樹脂キャップ取付) |  |  |
| 小 | 1 | ひび割れの発生が確認されるものの、ひびが閉塞しているもの ⇒データ管理 |  |  |

鉄筋診断装置



着磁器で鉄筋を磁化



磁束の変化で鉄筋を診断

修繕策



補強板



樹脂キャップ

8. 研究開発（研究開発方針・重点項目）

- ・「設備診断技術や保守・運用技術の合理化」や、「再生可能エネルギー導入拡大への対応」など、電力の安定供給確保に資する優先度の高い研究開発を推進しております。
- ・研究開発計画については、費用対効果を勘案しつつ、優先度の高い案件を厳選しております。

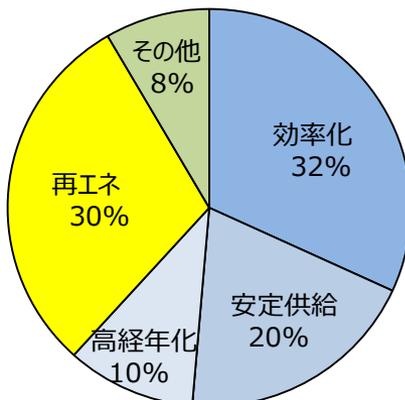
研究開発の方向性（全社共通）

- 電力の安定供給やコストダウンに直結する研究
- 将来の成長戦略を見据えた、様々な課題・先端技術の調査

H28年度研究開発計画重点方針（NW部門）

| | |
|-------|---------------------------------|
| 重点項目① | 経年化を見据えた設備診断技術や保守・運用技術の高度化 |
| 重点項目② | 再生可能エネルギー導入拡大に備えた研究開発 |
| 重点項目③ | 電力需要の動向や新たな技術が当社へ及ぼす影響評価、対応策の検討 |

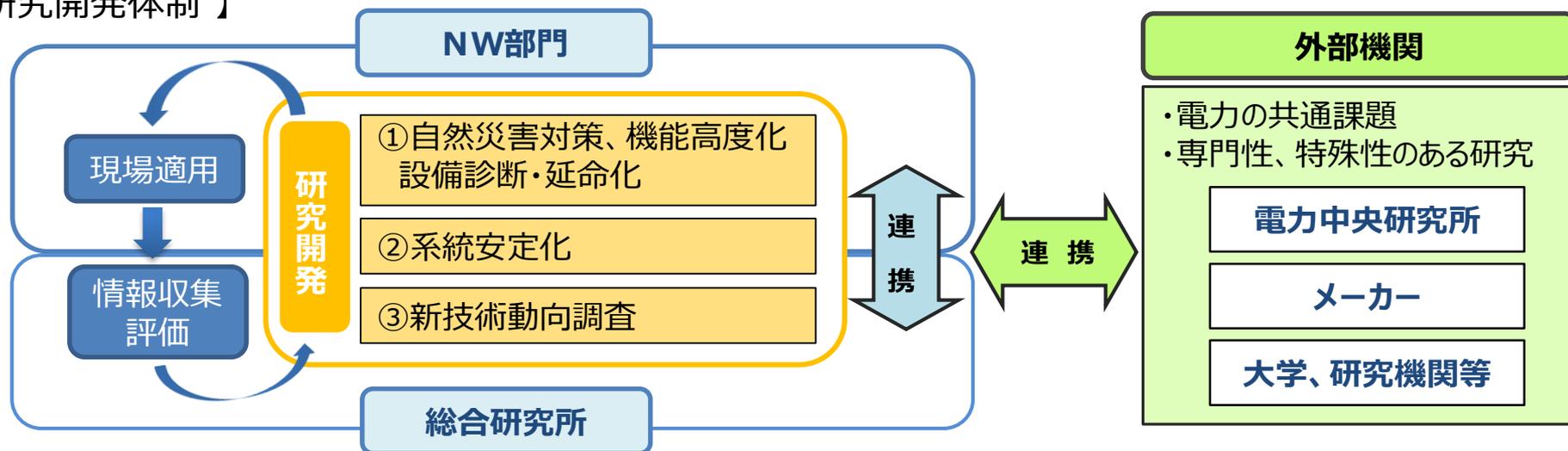
研究開発項目（H28年度）

| 重点項目 | | 取組内容（例） | | 期待される効果 | 研究費内訳（金額比） |
|------|----------|----------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| ① | 1 効率化 | 機能高度化 | ドローンを活用した巡視・点検 | 作業時間短縮（10分程度/基） |  <p>研究費実績：86百万円 ※NW部門直課分</p> |
| | 2 安定供給 | 自然災害対策 | 着雪防止 | 着雪除去費用低減（30分程度/箇所）、雪害改修費の抑制 | |
| | 3 高経年化対策 | 設備診断・延命化 | 腐食診断・対策、塗装技術高度化 | 作業時間短縮、改修計画精微化 | |
| ② | 再エネ対策 | 系統安定化 | 運用・管理技術の高度化、潮流監視技術の導入検討（分散型電源対応） | 業務省力化、設備増強工事回避 | |
| ③ | その他 | 新技術動向調査 | 将来のエネルギー事業に関わる、最新技術の調査 | 事業に影響する可能性のある新技術の把握 | |

8. 研究開発（研究開発体制）

- 徹底的な効率化を念頭に外部機関と連携した研究体制を構築しており、「全国の共通課題」、「高い専門性」、「特殊性（研究設備、知見など）」を勘案しつつ、研究開発に取り組んでいます。
- 総合研究所とNW部門の技術主管部が連携を図りつつ、毎年継続可否を評価し、高い専門性や特殊技術を要する研究や、新技術・先端技術に関する実用化検討を実施しております。

【研究開発体制】



【研究開発の実施・継続可否に係る主な判断基準】

① 研究実施の判断基準

- 目標・成果活用の具体性
- 期待される効果（定性）
- 費用対効果（定量）
- 実施体制の妥当性
- 課題解決手段の妥当性

研究
実施

② 研究継続の判断基準

①
研究実施
判断基準
【再検証】

- 研究の進捗度と計画の整合性
- 社外機関における同種研究有無
- 試験結果の良否
- 優先度の高い技術課題の発生

研究継続
(または取止め)

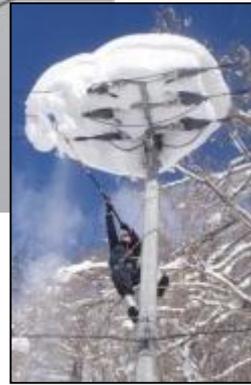
冠雪防止対策の研究（自然災害対策：着雪防止）

- 電柱など電力設備への著しい冠雪※は停電に繋がる可能性もあることから、冠雪対策は北海道の冬における宿命的課題です。特に豪雪地域においては、停電の未然防止を図るため、冠雪除去作業に多大な労力を費やしています。※電柱や鉄塔などの上に「冠状」に積雪すること。
- 3年間かけて資機材・工法の改良を重ね冠雪防止対策の研究を行い、雪を分離する様々な資機材を考案し、電柱における冠雪の抑制について一定の効果を確認することができました。引き続き、実用化に向けた研究を継続していきます。

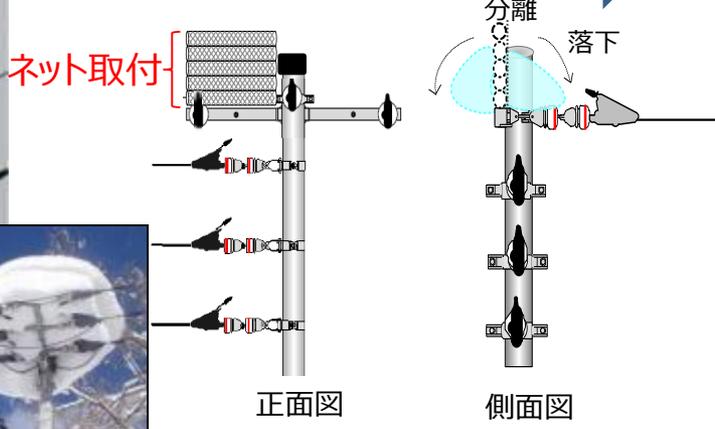
対策前



停電の未然防止を図るため冠雪除去作業に多大な労力を要しています。



対策



- 【冠雪対策用ネットによる対策原理】
- ① ネットの網目により雪が分離
 - ② 分離した冠雪はバランスを失い落下

対策後



雪を分離するネットを設置し、冠雪を抑制することができました。

8. 研究開発（研究開発事例②）

鉄塔腐食診断精度の高度化への取り組み（設備診断・延命化：腐食診断）

- 鉄塔の腐食状況を判定する色見本について、亜鉛メッキの減耗率や塩害の発生状況に応じた劣化判定基準の細分化に加え、塗装・部材取替時期を明確化することにより、設備診断の精緻化や設備の延命化を目指しております。
- 将来的には、画像診断技術と細分化された色見本を最大限活用して、診断精度の高度化を目指していきます。

| 腐食減耗による亜鉛メッキの劣化 | | | | 塩害による亜鉛メッキの劣化 | | | |
|-----------------------|---------------------|--------|------------------|---------------|------|------------------|--------------|
| 分類 | 腐食形態 I 全面腐食 | | 腐食形態 II 不均一腐食 | | 分類 | 腐食形態 III 部材裏側 | |
| | ランク1 減耗率 ～20% | 減耗率:4% | | | | ランク1 | |
| ランク2 減耗率 20～40% | 減耗率:23% | | 減耗率:24% | | ランク2 | | ※塗装時期 |
| ランク3 減耗率 40～50% | 減耗率:46% | | 減耗率:42% | | ランク3 | | ※部材取替（鉄さび発生） |
| ランク4 減耗率 50%～ | 減耗率:56% | | 減耗率:62% | | ランク4 | | ※部材取替（鉄さび発生） |

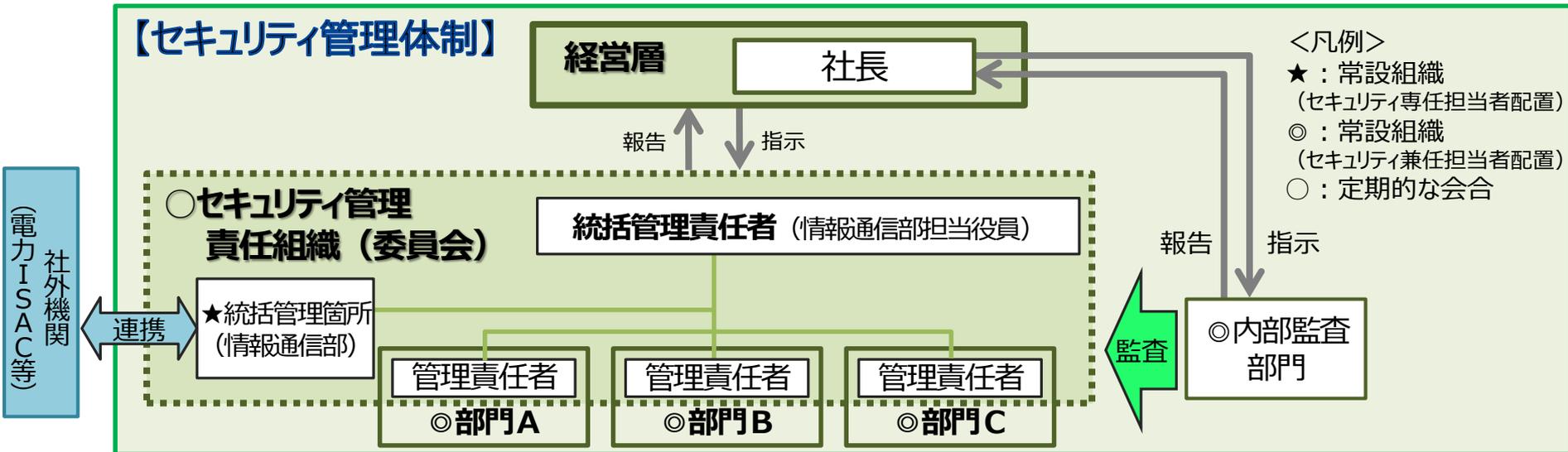
従来の色見本(青枠)

新たに追加した色見本(赤枠)

9. 情報セキュリティに資する取組

- 日本電気技術規格委員会（JESC）のセキュリティガイドラインに基づき、セキュリティのリスク低減に取り組んでおり、重要システムについては、部門内でセキュリティ対策を定期的に点検する他、内部監査部門がセキュリティの監査を実施しております。

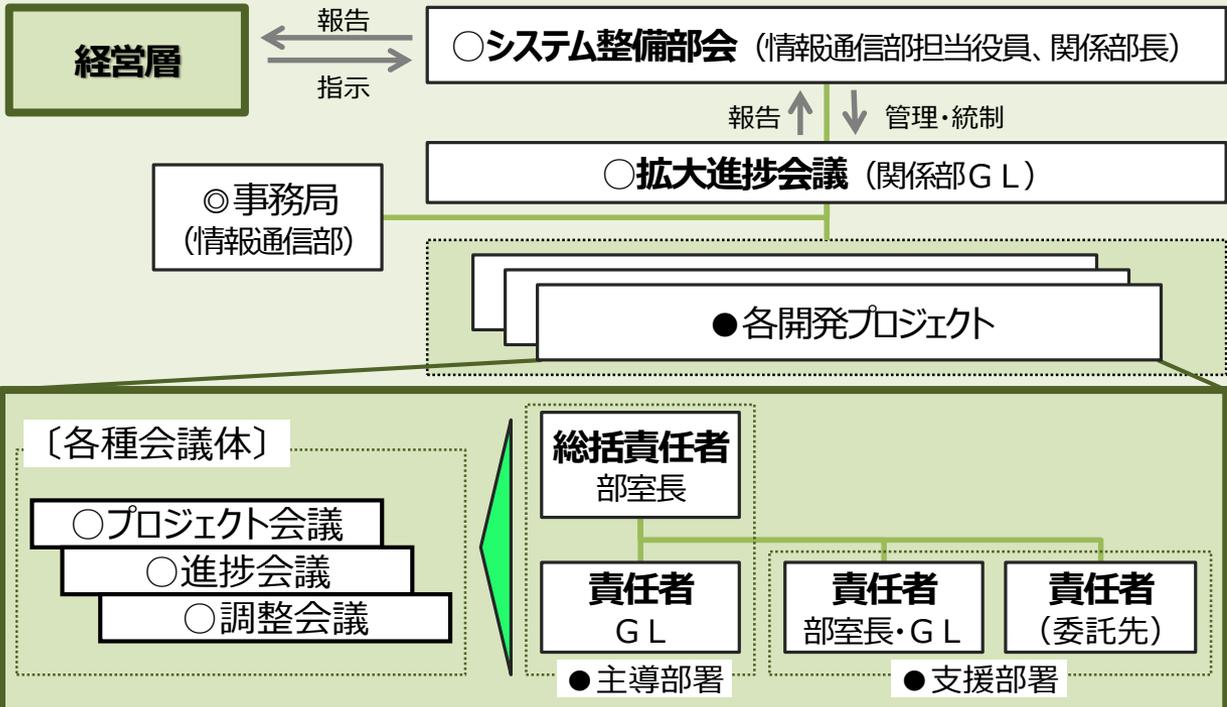
| | |
|---------------|--|
| <p>管理体制</p> | <ul style="list-style-type: none"> 情報通信部担当役員を統括管理責任者とするセキュリティ管理責任組織（委員会）において、社内外と連携し、PDCAサイクルに基づくセキュリティマネジメントを推進。 |
| <p>社内規程教育</p> | <ul style="list-style-type: none"> 平成28年9月の法改正に基づき、セキュリティ確保について保安規程を改正届出し、関連する社内規程・マニュアルを改正。 本社・グループ会社の全社員に対し、年1回以上のセキュリティ教育（eラーニング）を実施。 セキュリティ担当者は、資格取得（情報処理安全確保支援士、情報セキュリティ監査人補等）や社外研修・訓練（電力ISAC WG活動、NISC分野横断的演習、CSSCサイバーセキュリティ演習等）へ参加し専門知識を習得するとともに、社内で事故対応訓練を実施。 |



9. 情報セキュリティに資する取組 (システムの信頼性確保に対する取り組み①)

- 開発プロジェクトにおいては、開発プロジェクト主導部署に総括責任者および責任者、各支援部署に責任者を配置し、役割・責任範囲の明確化を図っております。
- プロジェクト内に各種会議体を設置し、実施計画・テスト結果などを適宜確認・判断している他、各工程毎に開発審査担当が開発の妥当性をチェックする体制を構築しております。
- 大規模プロジェクトでは、情報通信部担当役員を部会長とする「システム整備部会」を設置して全体進捗管理、リスク想定と対策の検討、部門横断的な課題共有と対策調整などの各種管理・統制を行うとともに、経営層への報告を実施しております。

【開発プロジェクト実施体制】



＜リスクの想定と対策＞

| | |
|-----|--|
| 導入前 | 開発プロジェクト総括責任者は、業務運用、システムの両面からリスクを想定し、対応策を検討。 |
| 導入後 | 異常を早期に発見するための情報を予め定め、定期的に確認。 |
| 発生時 | 事前に定めた連絡ルートにより経営層を含めて迅速に情報共有を行い、早期の意思決定を実施。 |

＜凡例＞

- ◎ : 常設組織 (兼任)
- : プロジェクト体制 (専任もしくは兼任)
- : 定期的な会合

◎ 開発審査担当 (情報通信部)

開発審査

- システム化計画～設計・製造の各段階でチェック項目を明確化し、開発プロジェクト内およびシステム整備部会等の各種会議体や開発審査において、チェックを実施しております。
- システム運用開始後は、保守運用業務の中でシステム稼働状況をチェックしているほか、重要システムについては、システム監査においてチェックを実施しております。

【開発プロセスごとのチェック項目】

プロセス

システム化計画
業務要件定義

設計・製造
(基本設計→詳細設計→プログラミング→テスト→移行)

保守・運用

チェック項目

- 開発審査
 - ・開発の目的と各種方針との整合性、開発効果
 - ・開発スケジュール、体制、要員、役割の妥当性
 - ・開発費用の妥当性

- 各種会議体
 - ・進捗管理、課題管理、リスク管理
- 開発審査
 - ・設計内容と業務要件定義書との差異
 - ・システム機能と新業務運用との整合性
 - ・開発スケジュール、体制、要員、役割の妥当性
 - ・費用対効果
 - ・他プロジェクトとの整合性

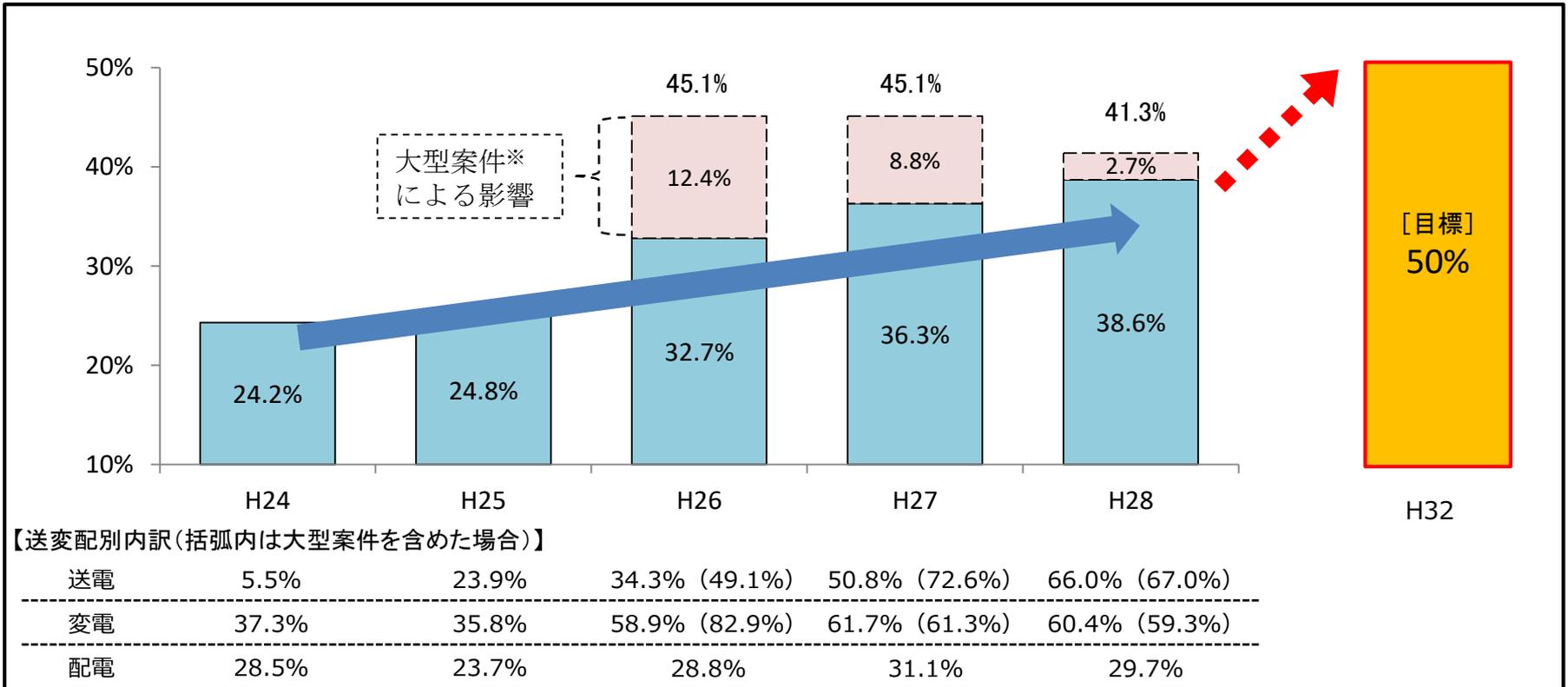
- システム保守運用
 - ・システム稼働状況
- システム監査
 - ・システム運用ルールの整備状況および遵守状況

10. 調達の状況（競争発注比率）

- 競争発注の拡大に向けた継続的な取り組みにより、送配電部門の競争発注比率は、大型案件※を除いた場合でも着実に上昇しております。
- 今後については、「平成32年度までに競争発注比率50%」を目標に掲げ、取り組みを継続して参ります。

※北海道本州間電力連系設備（新北本）および、石狩湾新港LNG火力発電所連系幹線の新設に係る案件

送配電部門における競争発注比率の推移・今後の目標



競争発注の拡大

36

○競争発注比率は平成23年度で14%程度であるが、さらなる競争発注の拡大に取り組み、今後3年間の目標を平均で30%程度へ拡大。

〔競争発注比率の拡大〕

