

CAPEX統計査定の精緻化に関する 検討状況について

2025年2月17日
送配電網協議会



はじめに

- 本日は、第7回送配電効率化・計画進捗確認WG（以下、効率化WG）に報告したローカル系統（送電設備）のCAPEX統計査定の精緻化に関する検討状況に続き、配電系統及びローカル系統（変電設備）の検討状況を報告させていただく。
- また、第7回効率化WGで報告したローカル系統（送電設備）における架空送電線新設工事のモデルケースに基づく費用分解について、今回、代表1社以外の事業者の試算結果を集約したことから、その結果についても報告させていただく。

第7回送配電効率化・
計画進捗確認WG
資料5（2024.11.25）

今回のまとめ

- 送配電網協議会が行ったモデルケースによる架空送電線新設工事の費用分析の結果、鉄塔、電線、仮設工事費が工事費総額の大部分を占めることが判明した。また、条件設定を変更した場合の工事費への影響を分析した結果、**鉄塔基礎工事や仮設工事に係る外生的な要因（鉄塔基礎種別、運搬方法）**が工事費総額に与える影響が大きいことを確認した。
- これらの要因を重回帰分析の説明変数として考慮することで、**中央値の活用から重回帰分析による統計査定の見直しも検討し得る**と考えられる。
- 一方で、今回の分析は代表1事業者が試算した結果であり、**次回WGでは他の事業者でもモデルケースに基づいて同様の試算を行い、同じ結果になるのか確認することとする**。また、費用の割合等に違いがあるのかどうか分析する。
- 変電・配電の工事についても次回WGにおいて費用分析することで、工事費に与える影響の大きい項目等を検証していくこととしたい。
- このような分析を進めることで、レベニューキャップ制度における労務費単価や物価の変動等の取扱いの検討にも資すると考えられる。

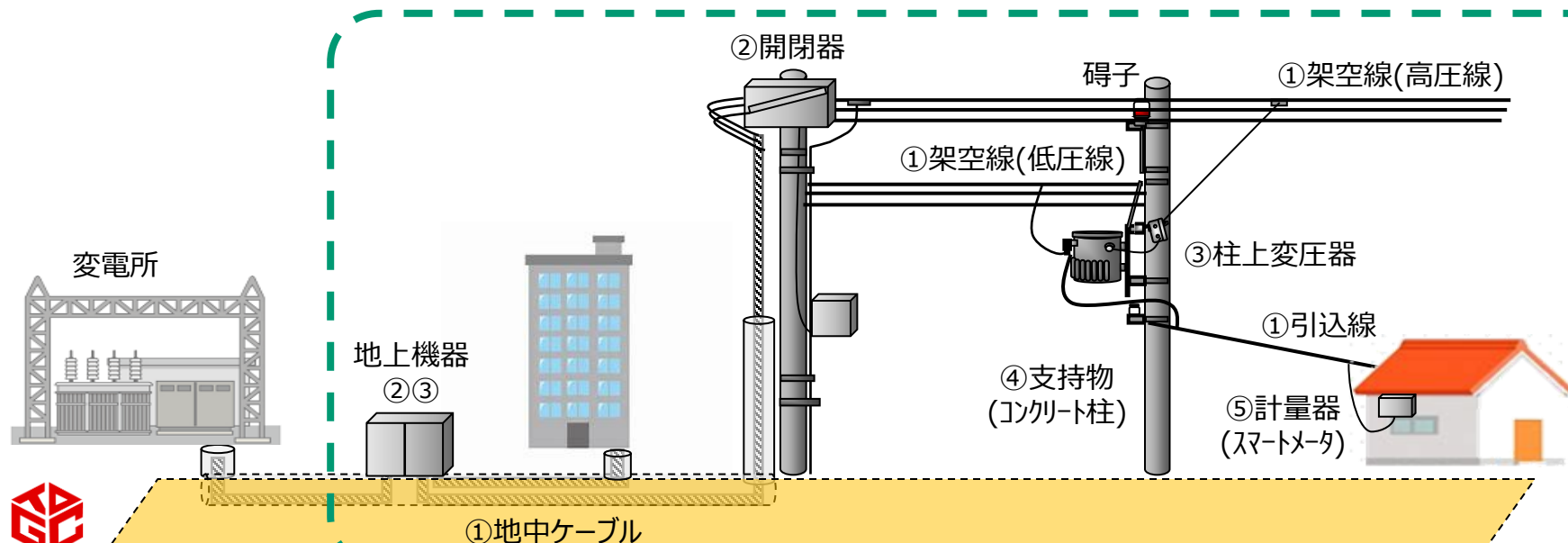
配電系統の検討状況



- 配電設備は、送電設備と同様に「架空方式」または「地中方式」が採用されており、架空線や地中ケーブルを介して、変電所から送られた高電圧の電気を各家庭などの近くで柱上変圧器により低圧へ変換し、計量器を介して電気を供給している。

【①電線・ケーブル】 変電所から電気の使用場所までを結ぶ回路であり、架空線（高圧・低圧）や地中ケーブルが使用されている	【②開閉器】 入切により、架空線や地中ケーブルに流れる電気を制御するための設備	【③変圧器】 送電損失の低減を目的に高電圧で変電所から送られた電気を、各家庭などで使用する低い電圧へ変換する設備
【④支持物】 架空線、開閉器、柱上変圧器などの架空設備を支持する設備であり、コンクリート柱などが使用されている	【⑤計量器】 家庭など電気の使用場所で使用した電気（電力量）を測定する設備	

配電設備概要



第1規制期間における配電系統のCAPEX統計査定方法

- **配電系統の統計査定について、第1規制期間では、査定区分の半数以上（4品目7費用）において、検証の時点で重回帰分析に有意な説明変数を確認することができず、中央値活用による査定方法で検証が行われた。**

第1規制期間における配電系統の統計査定方法について

系統区分	品目	検証方法	
		物品費	工事費
配電系統	需要・電源対応	重回帰分析	重回帰分析
	高経年化対策（コン柱）	重回帰分析	重回帰分析
	高経年化対策（高圧線）	低い決定係数のため、中央値活用	低い決定係数のため、中央値活用
	高経年化対策（低圧線）	低い決定係数のため、中央値活用	重回帰分析
	高経年化対策（柱上変圧器）	低い決定係数のため、中央値活用	低い決定係数のため、中央値活用
	高経年化対策（地中ケーブル）	低い決定係数のため、中央値活用	低い決定係数のため、中央値活用



- 配電設備工事は小規模な工事を大量に実施しており、個々の工事の個別性や特殊性は一定程度均平化される傾向にあることから、既に重回帰分析により評価を行っている査定区分においては個別性や特殊性以外の需要要因・経済水準・地理的水準およびその他外生的要因に影響を受ける項目を説明変数として採用している。

【検証⑤】配電系統における主要工事目的の検証品目について (需要・電源対応(工事費))

第16回料金制度専門会合 資料6
(2022.8.8)

- 配電系統における主要工事目的の検証品目(需要・電源対応(工事費))について、以下の検証内容となっている。

需要電源 対応※ (工事費) ※顧客からの系統 接続申込により、 支持物、電線、変 圧器などの配電設 備を新設・取替す る工事	中間 とりまとめ 時点	✓「特殊作業員工賃」、「平均雷日数」、「電力事業所(営業所)あたり可住地面積」、「計器1台あたりの建設数(コンクリート柱)」を説明変数に設定し、2015～2019年度の単価データを対象に試算したところ、決定係数0.81と高い相関を確認。 ※説明変数の設定にあたっては、需要要因、地理的・自然環境、外生的要因に影響を受ける設備項目に限定。
	今回の 検証内容	・需要電源対応に係る拡充投資の工事単価に影響を与える要因の精緻化を進め、以下の見直し案を提示。 需要要因：「計器1台あたりの建設数(コンクリート柱)」に代わり「<u>需要の申し込み時に建設する高圧線の長さ</u>」(需要申込1か所(計器1台)あたりの建設数(高圧線))。 経済水準：「特殊作業員工賃」に代わり「<u>公共工事設計労務単価(特殊作業員)平均値</u>」 地理的水準：「<u>複合柱比率</u>」を追加 外生的要因に影響を受ける項目：「(配電網における) <u>高圧架線柱の比率</u>」、「<u>高圧線平均太さ</u>」、「<u>柱上変圧器平均容量</u>」を追加 ✓「<u>需要申込1か所(計器1台)あたりの建設数(高圧線)</u>」、「<u>公共工事設計労務単価(特殊作業員)平均値</u>」、「<u>複合柱比率</u>」、「電力事業所(営業所)あたりの可住地面積」、「<u>高圧架線柱比率</u>」、「<u>高圧線平均太さ</u>」、「<u>柱上変圧器平均容量</u>」を説明変数に※し、参照期間(2017～2021年度)の単価データを対象に試算したところ、決定係数0.93と高い相関を確認。 ・太字下線は新たに検証した説明変数 ※説明変数の設定にあたっては、需要要因、地理的・自然環境、外生的要因に影響を受ける設備項目に限定。 各説明変数の具体的な要因説明は次スライド参照。

(参考) 配電設備工事の特徴

- 配電設備工事は小規模でリードタイムの短い工事を大量に実施する必要があることから、**将来の工事内容について、送電・変電設備工事のように個別件名単位ではなく、過去実績や需要等の予測をもとに『工事目的別』に単価や物量を想定し、予算・計画策定を行っている。**

(参考) 工事目的別区分

	工事目的別区分	管理種別区分（各社によって、詳細な管理区分・対象は異なる）
拡充工事	需要＋電源対応	・高低圧供給工事、特別高圧供給工事 ・供給力増強工事、電圧改善工事 ・高低圧系統連系工事、特別高圧系統連系工事 ・発電所新增設関連工事
	無電柱化	・計画地中化関連工事
更新工事	高経年化対策(コン柱)	・不良電柱建替（コン柱）
	高経年化対策(高圧線)	・不良高圧線張替（低圧線張替の同調取替を含まない）
	高経年化対策(低圧線)	・不良低圧線張替（高圧線張替の同調取替を含まない）
	高経年化対策(柱上変圧器)	・不良変圧器取替（PCB変圧器含む）
	高経年化対策(地中ケーブル)	・不良ケーブル張替
	高経年化対策(その他)	・不良電柱建替（木柱、パンザ、鉄柱等）、その他設備不良取替（SVR、通信線含む）
その他工事	その他 （次世代投資含む）	・NTT柱建替（管理柱＋劣化柱建替） ・計器検満取替 ・計器スイッチング ・ソフトウェア ・災害復旧工事 ・支障移設 ・信頼度対策工事（連絡線建設、開閉器取付） ・配電自動化システム ・備品 等

配電設備工事の基本プロセス（中部PGの例）



第2規制期間に向けた配電系統のCAPEX統計査定精緻化の検討状況

～説明変数候補の選定～

- 第1規制期間で中央値査定となった4品目7費用について重回帰分析による統計査定の適用を目指し、第1規制期間の検討では考慮できていなかった説明変数候補を検討した。
- 検討にあたっては、変数の属性を明確化するため、各々の説明変数候補を特性ごとに分類のうえ、下表のように選定した。
- 配電設備工事は小規模な工事を大量に実施しており、個々の工事の個別性や特殊性は一定程度均平化される傾向にあることから、**説明変数には各一送エリアの特徴を平均的に表現可能なものを選定した。**

分類	説明変数候補（例）
<設備量>	①高低圧(地中)・電線路亘長 [km]
	②低圧(架空)・電線路亘長 [km]
	③低圧(地中)・電線路亘長 [km]
	④平均径間長 [m/本]
	⑤架空電線路亘長1kmあたりの支持物数 [基/km]
	⑥単位亘長あたりの変圧器・開閉器数 [台/km]
<設備容量・顧客容量>	①可住地面積あたりの柱上変圧器台数 [台/km ²]
	②高経年化対策工事におけるケーブル平均太さ [mm ² /mm]
	③柱上変圧器平均容量 [kVA]
	④低圧・契約電力(延べ) [MW]
<面積>	①可住地面積 [km ²]
	②電力事業所(営業所)あたり可住地面積 [km ² /箇所]
	③電力事業所(営業所)あたり居住地面積 [km ² /箇所]
<需要量・需要密度>	①低圧・需要電力量(気温補正後) [GWh]
	②可住地面積あたりの需要 [MW/km ²]

分類	説明変数候補（例）
<顧客密度>	①柱上変圧器1台あたりの低圧契約口数(延べ) [千口/台]
	②可住地面積あたりの世帯数 [世帯/km ²]
	③居住地面積あたりの世帯数 [世帯/km ²]
	④架空低圧線亘長1kmあたりのエリア世帯数 [世帯/km]
<設備密度>	①可住地面積あたりの変電所数 [箇所/km ²]
	②居住地面積あたりの変電所数 [箇所/km ²]
<PV導入>	①PV導入量 [kW]
	②可住地面積あたりのPV導入量 [kW/km ²]
<労務単価>	①公共工事設計労務単価(電工)平均値 [円]
	②公共工事設計労務単価(特殊作業員)平均値 [円]
<物価指標>	①消費者物価指数
	②企業物価指数
	③消費者物価地域差指数
<自然環境>	①平均雷日数 [日]
	②平均風速 [m/s]



第2規制期間に向けた配電システムのCAPEX統計査定精緻化の検討状況 ～決定係数向上に向けて選定した説明変数～

- 第1規制期間では中央値活用による査定方法となった7費用について、説明変数データを精査し、重回帰分析を実施した結果、以下の通り**すべての費目に対して決定係数が0.7以上となる説明変数の組み合わせを抽出することができた。**
- このうち「高経年対策（柱上変圧器）工事費」については多様な説明変数をバランスよく選定することで決定係数が大きく向上したため、決定係数の向上に至った理由等の詳細な分析結果の一例を次頁以降にてお示しする。

分析結果と説明変数の概要

費用区分	決定係数	説明変数分類（検討中）						
高経年化対策（高圧線） 物品費	0.8以上	設備量⑤	設備密度②	需要量②	面積③	自然環境①		
高経年化対策（高圧線） 工事費	0.7以上	設備量①	設備量③	設備容量⑤	面積②			
高経年化対策（低圧線） 物品費	0.7以上	設備量④	設備量②	P V 導入②	顧客密度④	面積③		
高経年化対策（柱上変圧器） 物品費	0.8以上	設備容量③	設備密度②	P V 導入②	顧客密度①	面積②		
高経年化対策（柱上変圧器） 工事費	0.8以上	設備密度②	P V 導入②	顧客密度②	需要量①	面積①	労務単価①	
高経年化対策（地中ケーブル） 物品費	0.7以上	設備量③	設備量⑥	設備容量②	P V 導入①	顧客密度②		
高経年化対策（地中ケーブル） 工事費	0.7以上	設備量①	設備量⑥	顧客容量④	需要密度②	顧客密度③	面積③	労務単価②

第2規制期間に向けた配電系統のCAPEX統計査定精緻化の検討状況

～「高経年対策（柱上変圧器）工事費」についての分析（顧客密度の観点）～

- 選定した説明変数の1つで顧客密度に分類した「可住地面積あたりの世帯数（世帯/km²）」についての分析結果を説明する。
- 説明変数として選定した「**可住地面積あたりの世帯数（顧客密度）**」が大きいと、**1台の柱上変圧器から供給する需要家の数が多く、それに伴い柱上変圧器の容量（kVA）も大きくなる**と考えられる。また、**柱上変圧器の容量が大きくなると、重量や体積も大きくなるため、工事施工に要する作業時間や労力は大きくなり、結果として工事費が高くなる傾向**にある。
- 以上より、高経年対策（柱上変圧器）工事費は「**可住地面積あたりの世帯数**」に比例して**高くなることが想定**される。

変圧器容量と工事作業量の関係性（イメージ）

	10 kVA	75 kVA
重量	117 k g	350 k g
高さ	75 c m	105 c m
設定工量	1	1.5倍程度
供給戸数※	2件程度	40件程度

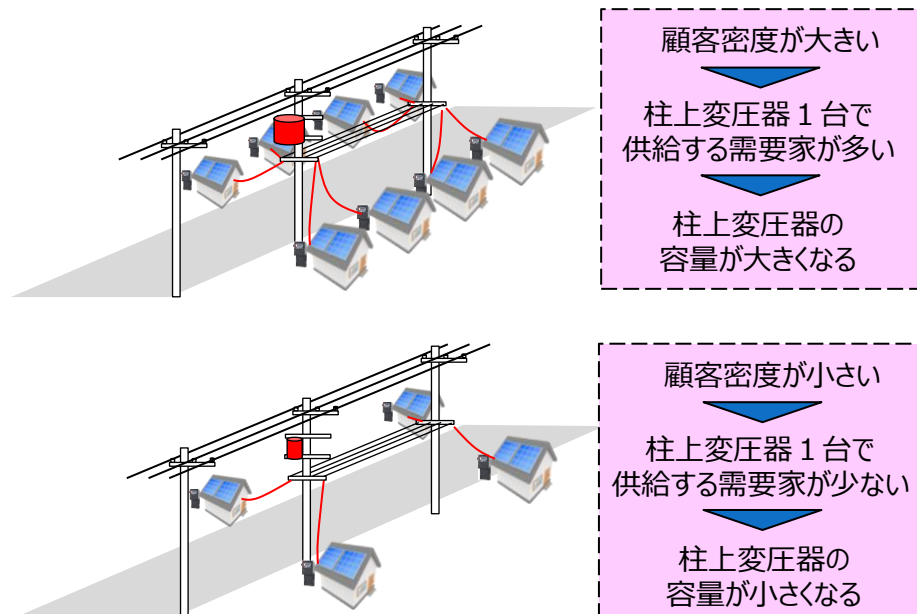


作業時間が長くなる
⇨ 工事費が高くなる



※内線規程（資料）「集合住宅（全電化の除く。）の負荷想定例」より引用

顧客密度と変圧器容量の関係性（イメージ）



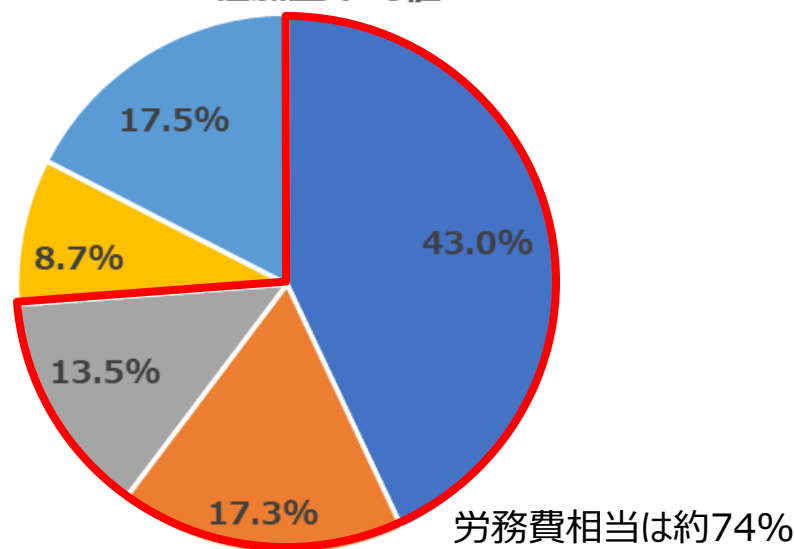
第2規制期間に向けた配電系統のCAPEX統計査定精緻化の検討状況

～「高経年対策（柱上変圧器）工事費」についての分析（労務単価の観点）～

- 各一送の配電工事に係る費用について、請負工事会社の契約単価に含まれる直接労務費・現場管理費・交通誘導員費・機器損料・その他の比率を確認した。
- その結果、**労務費相当額が約7割を占める**ことが分かった。また、各社の契約単価の推移をみても、**公共工事設計労務単価と比例して上昇しており、有効な説明変数の1つになりうることを確認できた。**

工費単価の内訳

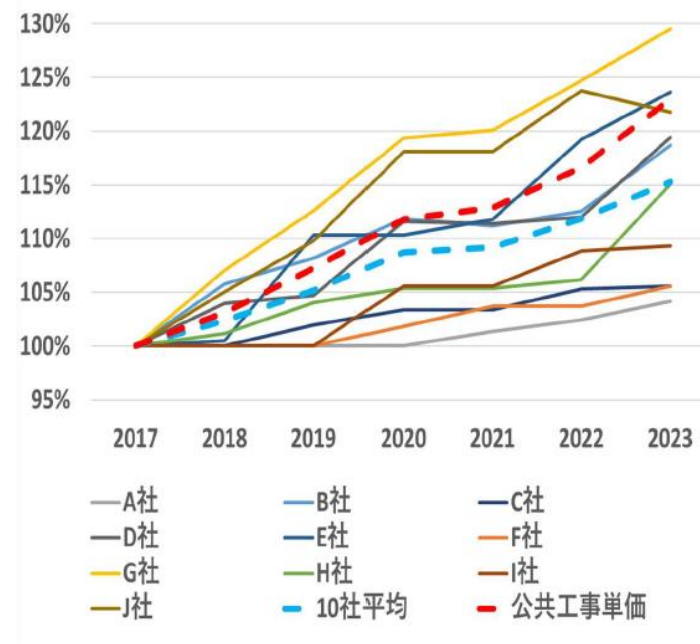
10社加重平均値



■（直接）労務費 ■ 現場管理費 ■ 交通誘導員 ■ 損料 ■ その他

請負工事会社との契約単価の推移

※2017年度を100%とした場合



第2規制期間に向けた配電系統のCAPEX統計査定精緻化の検討状況 ～物品費・工事費の重回帰分析への見直しに向けた検討状況～

- 今回の試算では、説明変数の組合せを工夫することで、**第1規制期間で中央値活用による査定が行われた7費用とも決定係数が0.7以上になることを確認した。**
- 引き続き、重回帰分析の精緻化に向け、説明変数と決定係数との相関性を確認していくとともに、**査定区分（需要・電源対応等）の細分化や、第2規制期間に向け広域機関が定める高経年化設備更新ガイドラインにおいてリスクスコア化の検討が進められている設備の高経年化対策工事（柱上開閉器等）についても、並行して統計査定の適用に向けた検討を行っていきたい。**

ローカル系統（変電設備）の 検討状況

- 変電設備には、電圧や電気の流れを調整する設備やそれらの設備を保護する設備など、様々な用途に応じた機器があり、これらの機器で変電所を構成している。

【①変圧器】

送電損失の低減を目的に高電圧で送電線に流れる電気を、お客さまが使用する低い電圧など目的に応じた電圧へ変換する設備



【②遮断器】

作業時や電力系統に異常が起きた際に電路に流れる電気(電流)を遮断する設備



【③断路器】

断路器より下位の機器に電圧が印加されないよう電路を物理的に開閉する設備



【④ガス絶縁開閉装置】

遮断器、断路器などの機器や電路を絶縁ガスが充填された密閉容器に収納した設備



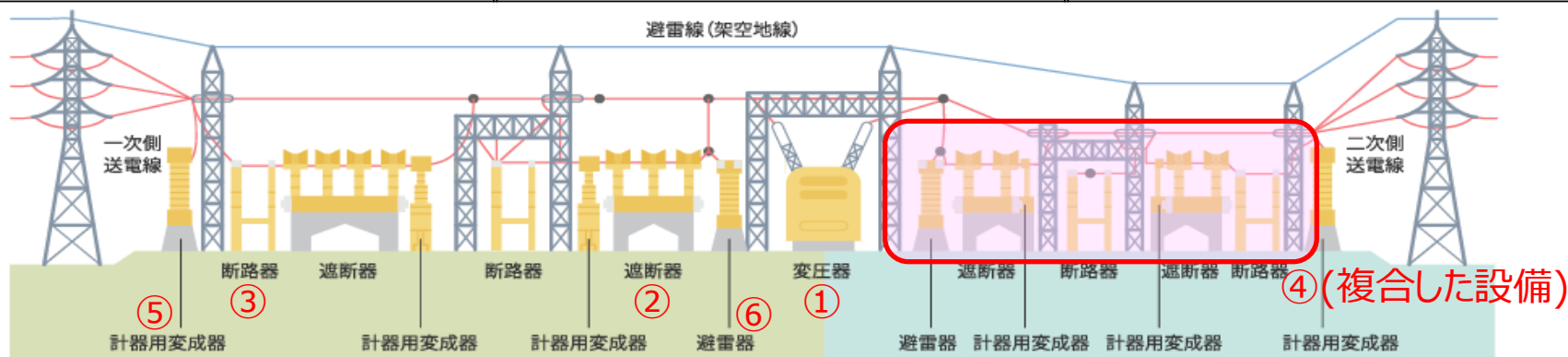
【⑤計器用変成器】

電路に流れる高電圧・大電流の電気を、計器などで測定・使用できる低電圧・小電流の電気に変換する設備



【⑥避雷器】

落雷等により高電圧の電気が電路に流れてきた際に、大地に電気を逃がして機器の破損を防ぐ設備



第1規制期間におけるローカル系統（変電設備）のCAPEX統計査定方法

- **第1規制期間におけるローカル系統（変電設備）主要2品目（変圧器・遮断器）の統計査定について、物品費は重回帰分析による査定方法で検証がなされたが、工事費は検証の時点で重回帰分析に有意な説明変数を確認することができず、中央値活用による査定方法で検証がなされた。（変圧器においては輸送方法によるグルーピング項目を設定）**
- なお、重回帰分析で決定係数が低い費用の査定方法については、特殊な要因によって、費用が大幅に高くなる工事等があることを踏まえ、**第2規制期間は重回帰分析による査定を行うことを前提に、第1規制期間に限ってはこれら高額案件を抽出し、その工事等の必要性や費用が高くなる要因を踏まえて、個別に査定を行っている。**

第1規制期間におけるローカル系統（変電設備）の統計査定方法について

系統区分	品目		検証方法	
			物品費	工事費 ※
ローカル系統	変電設備	変圧器	重回帰分析	低い決定係数のため、中央値活用 輸送方法（海上／陸上）のグルーピング項目を設定
		遮断器	重回帰分析	低い決定係数のため、中央値活用 グルーピング項目なし

※工事費が大幅に高くなる工事については、高額案件として個別査定がなされた

- 第1規制期間におけるローカル系統（変電設備）の物品費の統計査定は、容量や定格電圧、定格電流等の説明変数を選定し、重回帰分析による査定方法で検証がなされた。

第16回料金制度専門会合
資料6(2022.8.8)

変圧器
(物品費)

✓ 「容量」、「1次電圧」、「2次電圧」を説明変数に設定※し、2015年度～2019年度の単価データを対象に試算したところ、決定係数0.9と高い相関を確認。

※容量、1次電圧、2次電圧は、主に需要要因を考慮して設定されることから、外生要因と一定の関連性があると整理。

遮断器
(物品費)

✓ 「定格電流」「定格遮断電流」「定格電圧」を説明変数に設定※し、2015年度～2019年度の単価データを対象に試算したところ、決定係数0.8と高い相関を確認。

※ 定格電流、定格遮断電流、定格電圧は、主に需要要因を考慮して設定されることから、外生要因と一定の関連性があると整理。

- 第1規制期間におけるローカル系統（変電設備）の工事費の統計査定は、検証の時点で重回帰分析の決定係数が低かったため、中央値活用による査定方法で検証がなされた。
(特殊な要因によって、費用が大幅に高くなる工事については、高額案件として抽出され、その工事等の必要性や費用が高くなる要因を踏まえて、個別に査定を実施)。

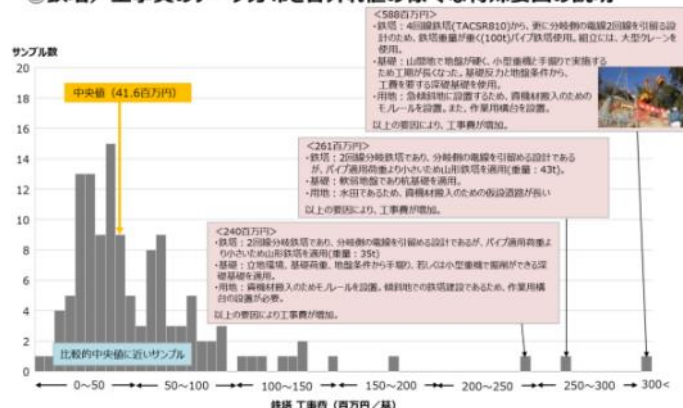
重回帰分析で決定係数が低い費用の査定方法

- 重回帰分析の結果、決定係数が低い費用（送電・変電設備における工事費、架空送電線及び地中ケーブルの物品費）については、トップランナー的査定を行う観点から、全ての費用に対して一律に中央値を用いた横比較を行うことが基本と考えられる。
- しかしながら、各社の実情を確認した結果、重回帰分析の際に説明変数として採用したデータには含まれない特殊な要因によって、費用が大幅に高くなる工事等があることが分かった。この現状を踏まえ、第2規制期間は重回帰分析による査定を行うことを前提に、第1規制期間に限ってはこうした費用が大幅に高くなるケースについて、その工事等の必要性や費用が高くなる要因を踏まえて、別途個別査定を行う。

託送料金制度
(レベニューキャップ制度)
中間とりまとめ
詳細参考資料 (2021.11.24)

<工事費のデータ分布や、費用が大幅に高くなる要因 (イメージ) >

① 鉄塔／工事費のデータ分布と各外れ値の様々な特殊要因の説明



- ✓ 重回帰分析の結果、決定係数が低い費用について、データ分布を確認したところ、物品費や工事費が大幅に高くなっているケースが見られた。
- ✓ 費用が大幅に高くなるケースについて、その要因を確認したところ、重回帰分析で説明変数として用いたデータだけでは説明しきれない特殊な要因があった。
- ✓ 上記を踏まえ、第1規制期間については、高額案件を別途抽出し、個別に査定を行う。

- 第27回料金制度専門会合
資料5-1 (2022.11.28)

200

- **第2規制期間のローカル系統（変電設備）の工事費**については、中央値活用から**重回帰分析による統計査定方法への見直しを行うため、第1規制期間の検討において考慮できていなかった説明変数の選定などを行いながら重回帰分析の決定係数の向上に向けて検討している。**
- 上記の説明変数の選定等の検討にあたり、**変圧器取替工事のモデルケースを用いた費用影響の評価を行った。**

【変圧器取替工事の費用影響評価の概要】

- 工事費用項目の影響を確認するために工事モデルケースを作成し、一般送配電事業者10社にて工事費積算を実施。
- 工事費用への影響が大きいと思われる下表の項目ごとに費用分解を行い、各工事費の全体工事費に対する比率を確認。
- 比率の大きな工事費については、外生的な要因で条件が変更された場合の費用影響を確認。

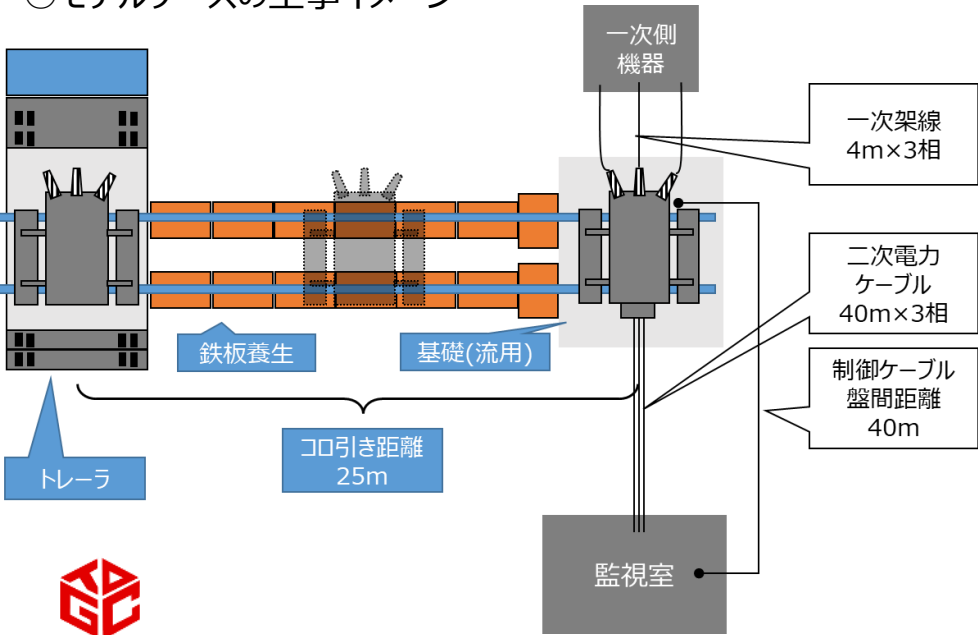
工事費の分解粒度			
工事費	本体工事	仮設工事	運搬路の養生等に係る費用
		基礎関係工事	基礎補修に係る費用
		輸送	工場から現地までの輸送費用
		積み下ろし・構内搬入	積み下ろし・構内搬入費用
		機器据付・組立	機器据付・組立費用
		調整・試験	調整・試験の費用
	同調工事※	－	一次架線接続、二次電力ケーブル、制御ケーブルの敷設費用

- ローカル系統の変圧器取替工事について、屋外変電所での取替工事を想定し、設備スペックや仕様等を設定して費用影響を分析した。
- また、外生的要因で決まってくる輸送方法・定格容量の条件における費用影響を分析した。

○モデルケースの工事概要

- 屋外変電所の配電用変圧器1台を同一位置にて取り替える。
- 輸送（工場～現地）について、北海道・沖縄エリアは海上＋陸上輸送、その他エリアは陸上輸送により輸送。
- 現地到着後、変圧器をトレーから積み下ろし・構内搬入（コロ引き）として鉄板養生された区画を通して取替位置へ移動させる。
- 取替位置にて、機器据付、組立を行う。
- 同調工事として、一次架線接続、二次電力ケーブル、制御ケーブルを敷設し、変圧器と接続する。
- 調整・試験を行い、所定の性能を満たすことを検査する。

○モデルケースの工事イメージ



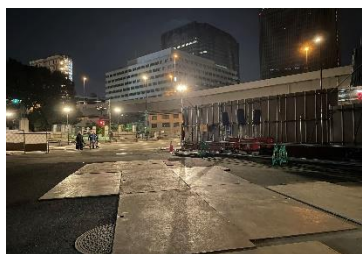
○モデルケースの設備スペック・仕様

項目		設備スペック・仕様	
本体工事	変圧器	一次電圧	64.5~77kV
		二次電圧	6.3~6.9kV
		輸送方法	海上＋陸上輸送 or 陸上輸送
		定格容量	20MVA or 10MVA
同調工事	一次架線	HAL400mm2×4m×3相	
	二次電力ケーブル	CV1,600mm2×40m×3相	
	制御ケーブル	盤間距離40m	

～（参考）変圧器取替工事の流れ～

- 変圧器取替工事については、着工後、仮設工事（搬入路養生、充電部防護等）・基礎関係工事が行われ、その後、輸送(工場～現地)→積み下ろし・構内搬入→機器据付・組立→調整・試験の流れで建設が進んでいく。

仮設工事・基礎関係工事



搬入路(鉄板)養生



充電部防護



基礎アンカー補修

輸送(工場～現地)



船舶からトレーラへ積み替え

積み下ろし・構内搬入



トレーラから積み下ろし



ゴロ引き

機器据付・組立



変圧器据付

調整・試験

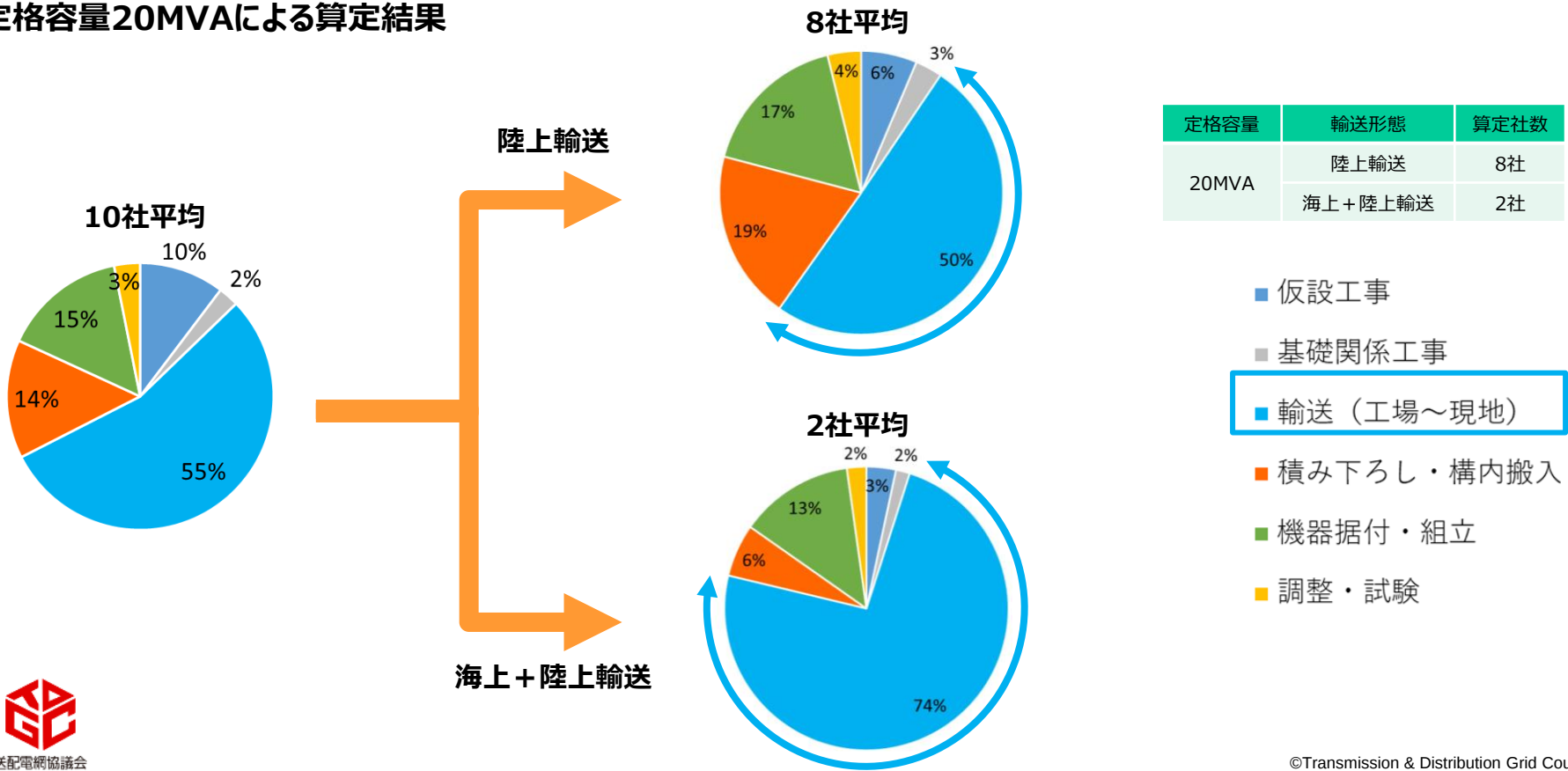


諸試験

変圧器取替工事費に占める各費用の比率の確認結果（定格容量20MVAによる算定結果）

○ 工事ステップ毎の工事費を分析すると、**輸送（工場～現地）に係る費用の占める割合が大きい傾向にある**。さらに、第1規制期間にて工事費のグルーピング項目となった**輸送方法別に区分すると、「陸上輸送」と比較して「海上＋陸上輸送」の方が、輸送（工場～現地）に係る割合が大きくなる**。

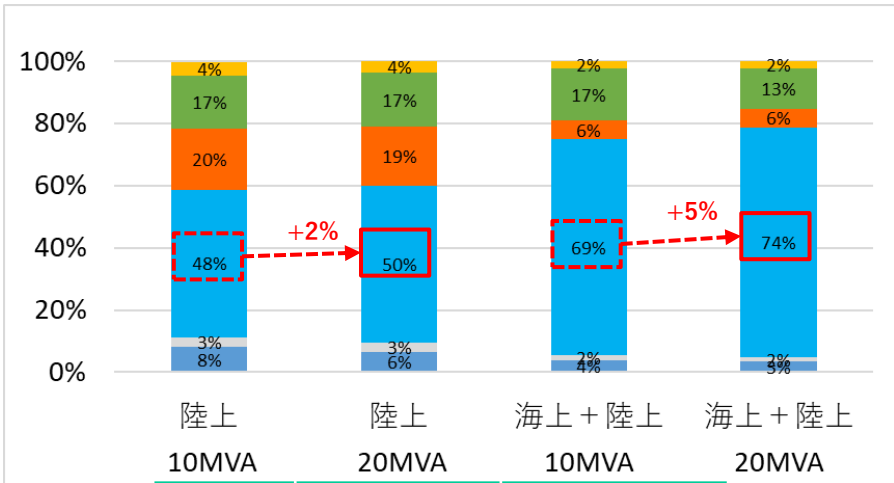
定格容量20MVAによる算定結果



～変圧器取替工事の費用影響の確認結果2/3～

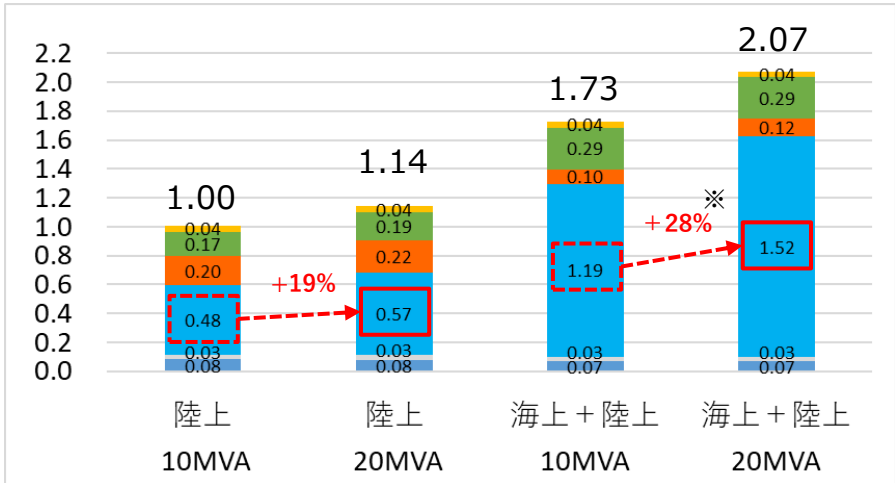
- 変圧器取替工事における主要な工事費目について、輸送（工場～現地）の比率が大きいことが分かったため、これら費用への影響があると推測され、かつ外生的要因で決まってくる**定格容量の条件を変更(10MVA→20MVA)し、費用影響を確認した。**
- 確認の結果、**定格容量が変更(10MVA→20MVA)されることで、変圧器工事に占める輸送費の比率が「陸上輸送」で2%、「海上＋陸上輸送」で5%上昇した。**陸上輸送10MVA（条件①-1）の全体工事費を1.00とした**相対的な工事費を比較した結果、輸送費の比率が「陸上輸送」で19%、「海上＋陸上輸送」で28%上昇した。**

変圧器工事費に占める各費用の比率（平均）



条件	輸送形態	定格容量
①-1	陸上輸送	10MVA
②-1	陸上輸送	20MVA
①-2	海上＋陸上輸送	10MVA
②-2	海上＋陸上輸送	20MVA

陸上輸送 10MVA(条件①-1)に対する相対的な工事費の比較結果（平均）

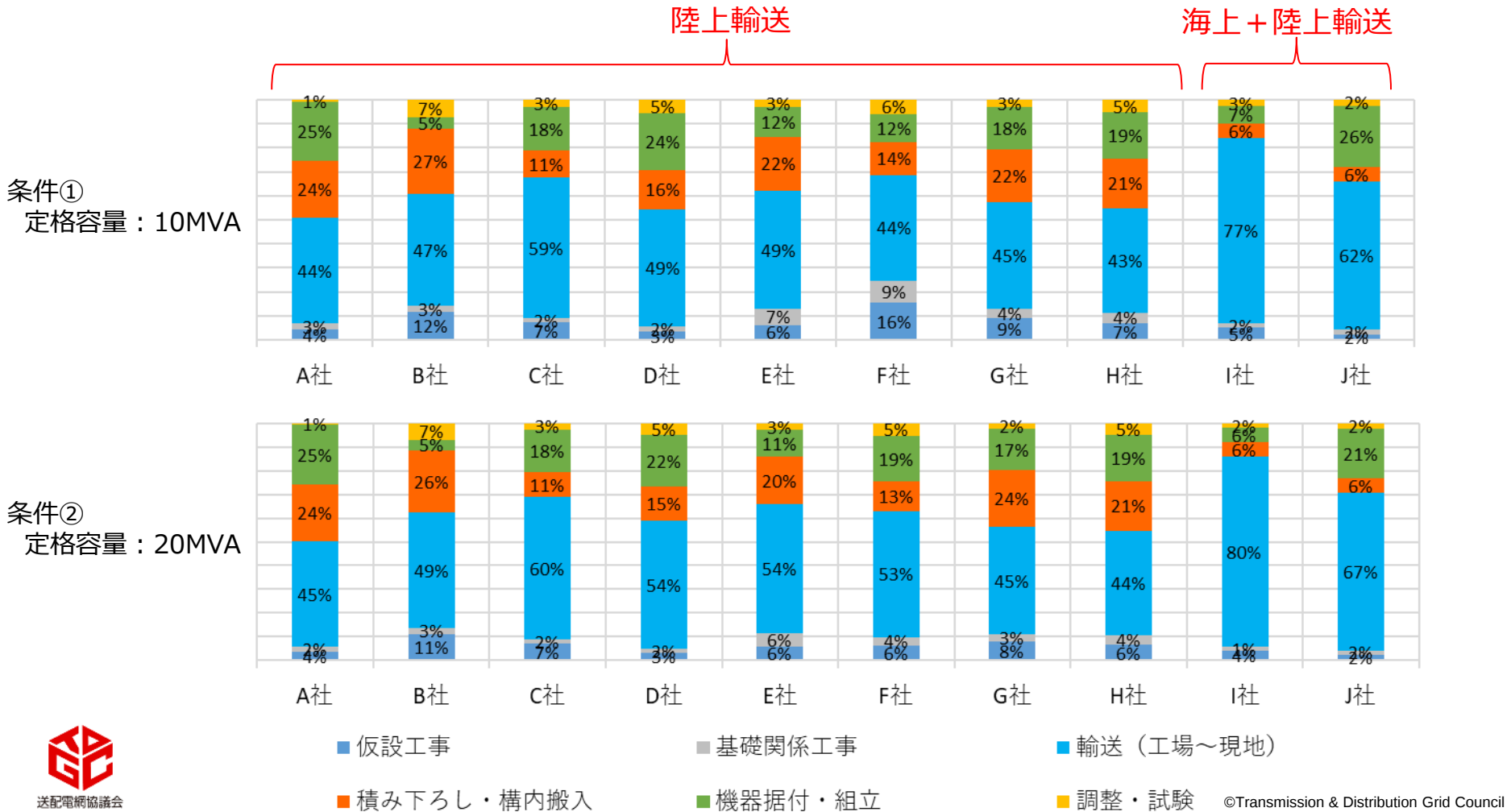


- 仮設工事
- 輸送（工場～現地）
- 機器据付・組立
- 基礎関係工事
- 積み下ろし・構内搬入
- 調整・試験



※海上＋陸上輸送の定格容量10MVAから20MVAへ変更した場合の輸送費の上昇率

○ 各社別にみても、輸送（工場～現地）に係る費用の占める割合が大きく、「海上＋陸上輸送」では「陸上輸送」と比べ、より割合が大きい傾向となる。



第2規制期間に向けたローカル系統（変電設備）のCAPEX統計査定精緻化の検討状況 ～（参考）容量の違いによる費用への影響～

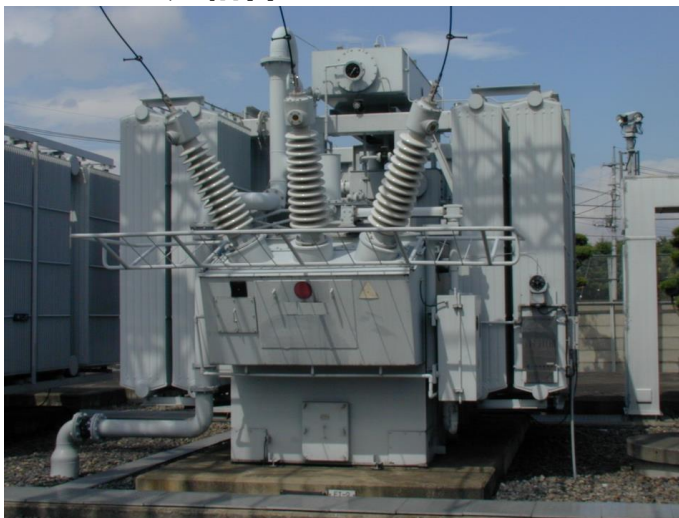
- 変圧器の定格容量は、変電所の供給エリアの電力需要といった外生要因により決定される。
- 同一電圧で定格容量が大きくなれば機器が大型化することで重量も重くなり、より積載荷重の大きいトレーラが必要になるため、輸送費が高額になる。

○ 定格容量と重量の比較（イメージ）

	20MVA	10MVA
総重量	38t程度	28t程度
総絶縁油量	10,000 ℓ 程度	8,000 ℓ 程度

※モデルケースでの例

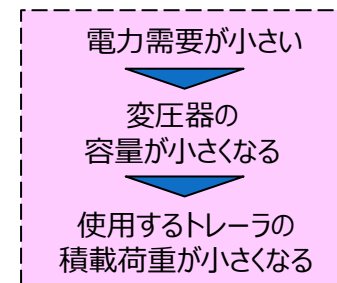
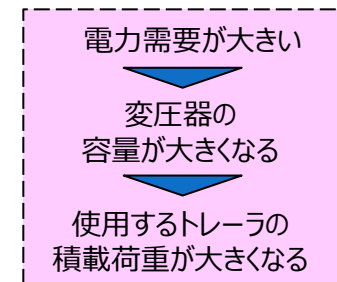
定格容量：20MVA



定格容量：10MVA



変圧器容量の違いによる影響



第2規制期間に向けたローカル系統（変電設備）のCAPEX統計査定精緻化の検討状況 ～工事費の重回帰分析への見直しに向けた検討状況～

- 確認結果を踏まえると、第1規制期間における中央値活用による査定方法でグルーピング項目として考慮していた輸送方法の影響に加えて、**変圧器の容量によって工事費が大きく変動することがわかった。**
- このため、これらの要因を説明変数に加えて重回帰分析における変圧器工事費の決定係数を確認したところ、**0.7以上になることを確認した。**
- 引き続き、説明変数と決定係数との相関性を確認しながら説明変数を選定していくことで、**重回帰分析による統計査定への見直しを図っていきたい。**

重回帰分析における決定係数への影響

系統区分	品目		説明変数候補（例）	決定係数
ローカル系統	変電設備	変圧器（工事費）	輸送方法、定格容量、総重量、総油量、現地据付日数、一次電圧、二次電圧、冷却方式	0.7以上

ローカル系統（送電設備）における 架空送電線新設工事の モデルケースに基づく試算結果



架空送電線新設工事のモデルケースを用いた費用影響の評価

- 第7回効率化WGで報告したローカル系統（送電設備）における架空送電線新設工事のモデルケースに基づく費用分解について、今回代表1社以外の事業者の試算結果を集約した。

第7回送配電効率化・計画進捗確認WG
資料5-1（2024.11.25）

- **第2規制期間のローカル系統（送電設備）の工事費**については、中央値活用から重回帰分析による統計査定方法への見直しを行うため、**第1規制期間の検討において考慮できていなかった説明変数の選定などを行いながら重回帰分析の決定係数を向上させる必要がある。**
- 上記の説明変数の選定等の検討にあたり、**架空送電線新設工事のモデルケースを用いた費用影響の評価を行った。**

【架空送電線新設工事の費用影響評価の概要】

- 工事費用項目の影響を確認するために工事モデルケースを作成し、一般送配電事業者の中から代表1社を選定して工事費積算を実施。
- 工事費用への影響が大きいと思われる下表の項目ごとに費用分解を行い、各工事費の全体工事費に対する比率を確認。
- 比率の大きな工事費については、外生的な要因で条件が変更された場合の費用影響を確認。

工事費の分解粒度		
工事費	鉄塔基礎工事	鉄塔基礎の土留、掘削、配筋、コンクリート打設等の工事費
	鉄塔組立工事	鉄塔組立および付属品付け等の費用
	電線工事	架空送電線の延線、緊線、付属品付け等の費用
	仮設工事	仮設運搬路、塔内仮設、架線用エンジン場・ドラム場に係る費用
	その他工事	がいし・架空地線の設置費用

第7回送配電効率化・
計画進捗確認WG
資料5-1 (2024.11.25)

第2規制期間に向けたローカル系統（送電設備）の統計査定精緻化の検討状況
～架空送電線新設工事のモデルケース～

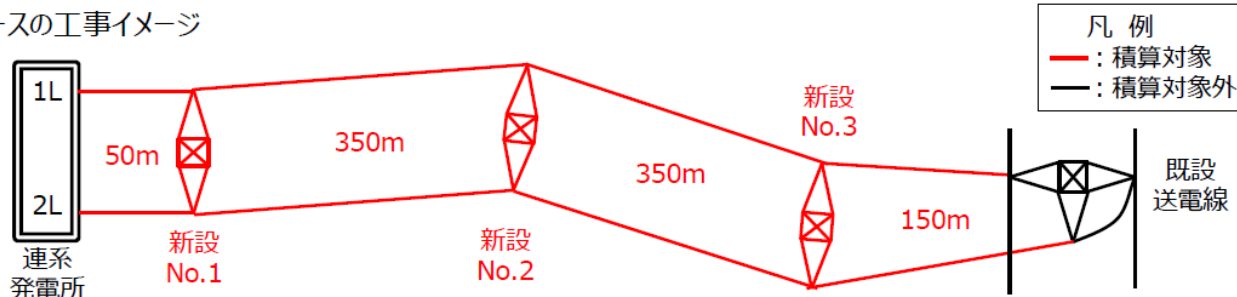
- ローカル系統の架空送電線新設工事について、連系発電所から既設送電線への引込みを想定し、設備スペックや仕様等を設定して費用影響を分析した。
- 後述のとおり全体工事費に対する鉄塔基礎工事および仮設工事の比率が大きいことが分かったため、外生的要因で決まってくる基礎種別・運搬方法の条件における費用影響を分析した。

【モデルケースの設備スペック・仕様】

項目		設備スペック・仕様
電圧・回線数		66/77kV級・2回線
基数・こう長		3基・0.9km（4径間）
鉄塔	鉄塔材料	等辺山形鋼
	基礎種別	逆T基礎 or 逆T基礎＋杭
電線	線種・サイズ・導体数	ACSR/AC 160mm ² ・1本
がいし	種類	耐張装置
地線	線種・サイズ・条数	AC 70mm ² ・1条 (連系発電所引込は2条)

工事条件	連系 発電所	新設 No.1	新設 No.2	新設 No.3	既設 送電線
径間長	—	50m	350m	350m	150m
水平角度	—	5度	20度	15度	—
運搬方法	車両 (100m)	車両 or モノレール (200m)	車両 or モノレール (200m)	車両 or モノレール (200m)	—

モデルケースの工事イメージ

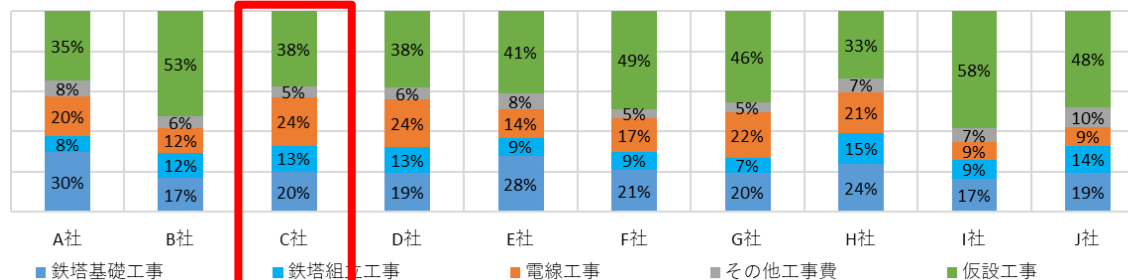


モデルケースにおける一送10社の試算結果

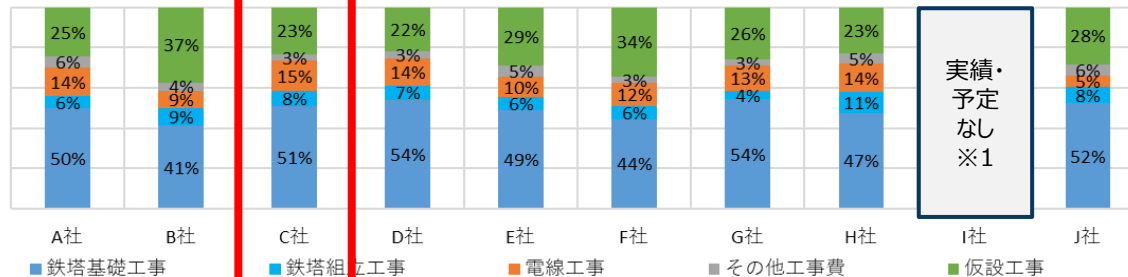
- 各社別にみても、第7回WGで示した代表1社の試算と同様、鉄塔基礎工事や仮設工事に係る費用の占める割合が大きいことが分かる。
- また、基礎種別が「逆T」から「逆T+杭」、運搬方法が「車両」から「モノレール」に変更されることで、第7回WGで示した代表1社の試算と同様、鉄塔基礎工事や仮設工事の比率が上昇していることが分かる。

第7回WG報告（代表1社）

条件①
基礎種別：逆T
運搬方法：車両

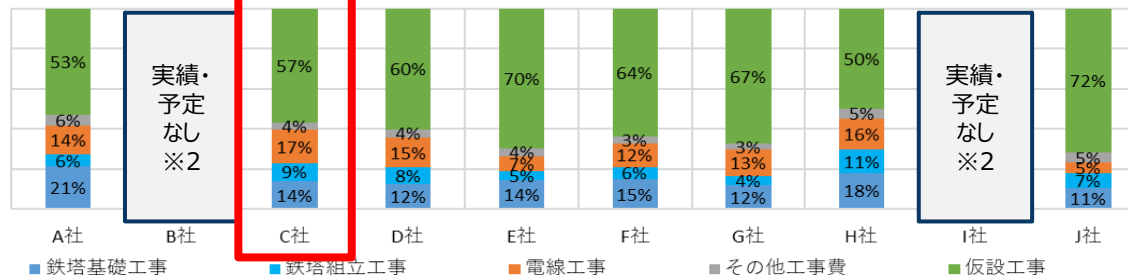


条件②
基礎種別：逆T+杭
運搬方法：車両



※1 C社想定 of 杭仕様（1脚1本）の採用実績・採用予定がないため算定対象から除外

条件③
基礎種別：逆T
運搬方法：モノレール

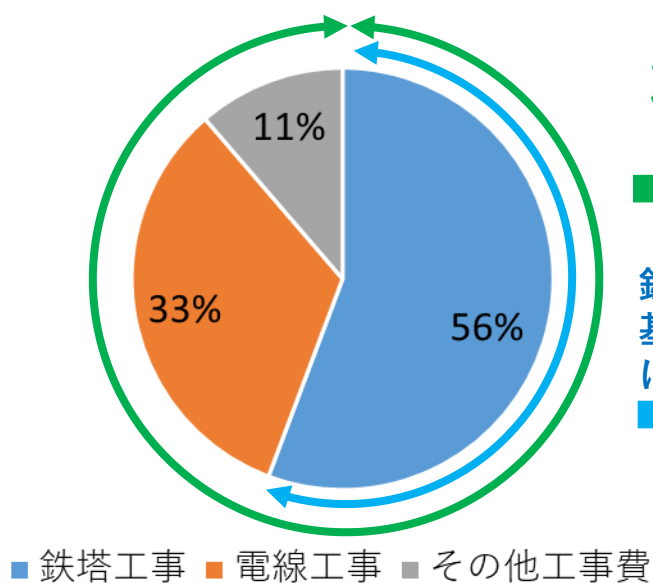


※2 山間部の施工やモノレール施工業者が少なく、モノレール以外の運搬方法を採用しているため算定対象から除外



モデルケースにおける一送10社の試算結果（10社平均）

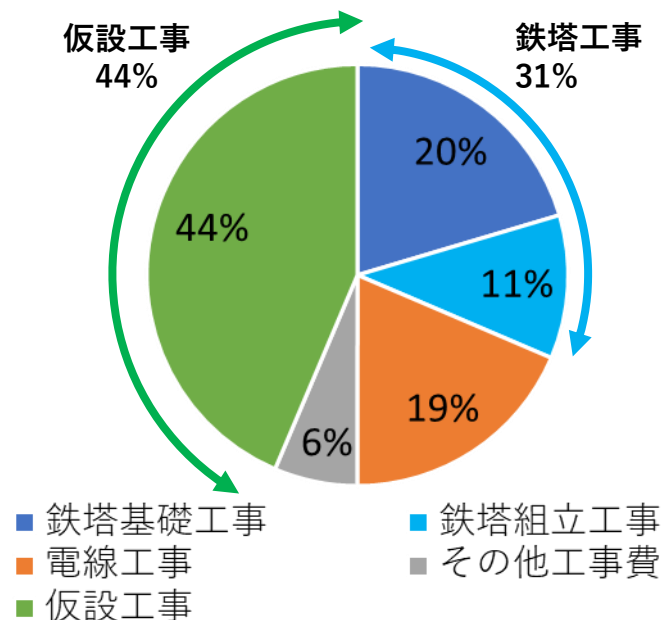
- 一送10社平均で確認した結果でも、第7回WGで示したものと同様、**架空送電線新設工事の中でも、鉄塔及び電線の工事費が大部分を占める**結果となった(第7回WG代表1社：鉄塔工事53%、電線工事38%)。
- 更に費用を細かく分析した結果でも、各科目の工事費のうち共通的な費用として**仮設工事に係る費用**や**鉄塔基礎工事に係る費用の占める割合が大きい**ことが分かる(第7回WG代表1社：仮設工事38%、鉄塔基礎工事20%)。



(※ 仮設工事は鉄塔・電線・その他工事に按分)

工事費全体から、
仮設工事に係る費用
を分解

鉄塔工事から、鉄塔
基礎・鉄塔組立工事
に係る費用を分解



第7回送配電効率化・
計画進捗確認WG
資料5-1 (2024.11.25)

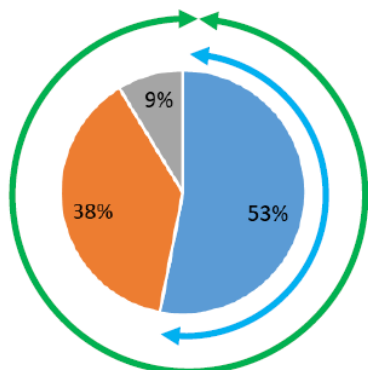
第2規制期間に向けたローカル系統（送電設備）の統計査定精緻化の検討状況
～架空送電線新設工事の費用影響の確認結果1/2～

全体工事費に占める各費用の比率の確認結果

- ※ 条件①（基礎種別：逆T基礎、運搬方法：車両）による代表1社の算定結果
- 架空送電線新設工事は、鉄塔・電線・その他（がいし・架空地線等）の科目の工事費から構成されており、中でも鉄塔及び電線の工事費が大部分を占める。
- 更に費用を細かく分析すると、各科目の工事費のうち共通的な費用として**仮設工事に係る費用が非常に大きな割合を占めている**。
- また、仮設工事を除いた各科目の中で最も費用比率の大きい鉄塔工事費33%を更に細かく分析すると、**鉄塔基礎工事に係る費用の占める割合が大きい**ことが分かる。

工事費の分解結果

①逆T・車両

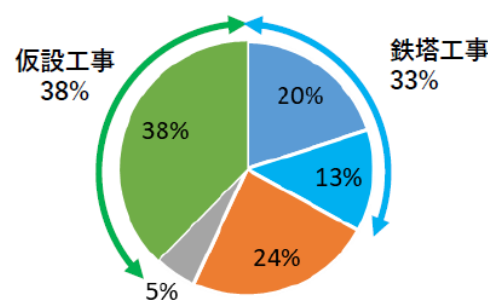


工事費全体から、
仮設工事に係る費用
を分解

鉄塔工事から、鉄塔
基礎・鉄塔組立工事
に係る費用を分解

工事費の分解結果

①逆T・車両



■ 鉄塔工事 ■ 電線工事 ■ その他工事
(※ 仮設工事は鉄塔・電線・その他工事に按分)

■ 鉄塔基礎工事 ■ 鉄塔組立工事
■ 電線工事 ■ その他工事
■ 仮設工事

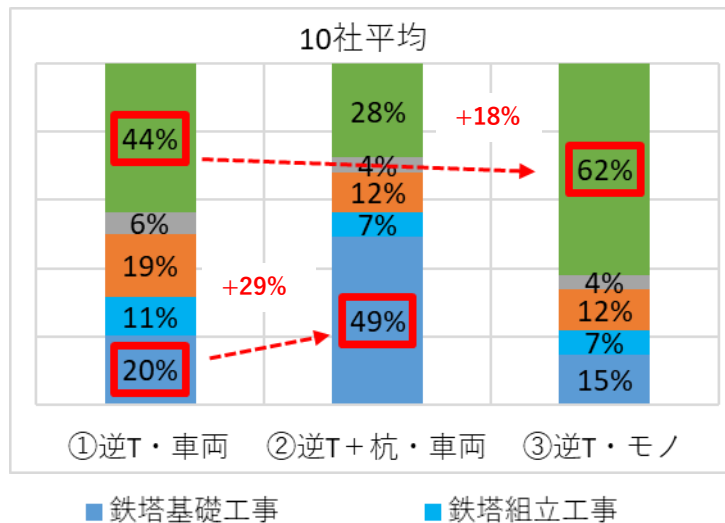
©Transmission & Distribution Grid Council



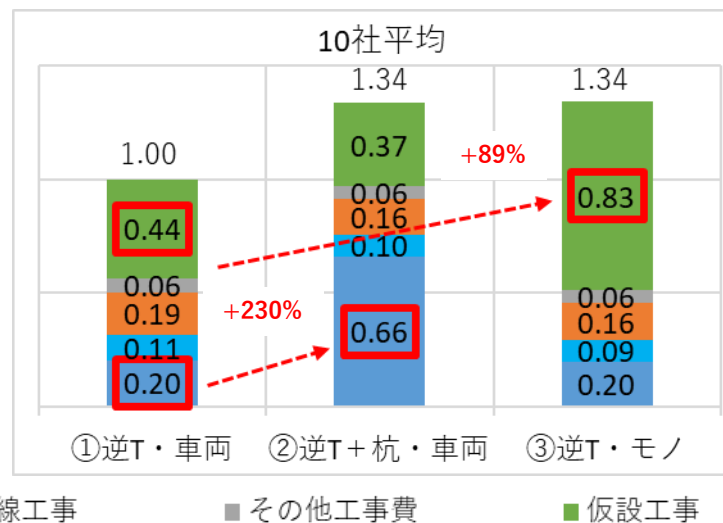
モデルケースにおける一送10社の試算結果（10社平均）

- 基礎種別・運搬方法が変更されることで、鉄塔基礎工事および仮設工事費の全体工事費に占める比率が29%、18%上昇した(第7回WG代表1社：31%、19%)。
- 条件①(逆T・車両)の全体工事費を1.00とした相対的な条件②(逆T+杭・車両)および③(逆T・モノレール)の全体工事費を比較した結果では、鉄塔基礎工事や仮設工事費が230%、89%上昇した（第7回WG代表1社：233%、85%）。

全体工事費に占める各費用の比率



条件①（逆T・車両）に対する相対的な工事費の比較結果



積算条件

条件	基礎種別	運搬方法	備考
①	逆T	車両	確認結果①の条件
②	逆T+杭	車両	軟弱地盤で支持地盤が深い箇所を想定し、基礎種別を変更
③	逆T	モノレール	既設道路の活用が難しい場合を想定し、運搬方法を変更

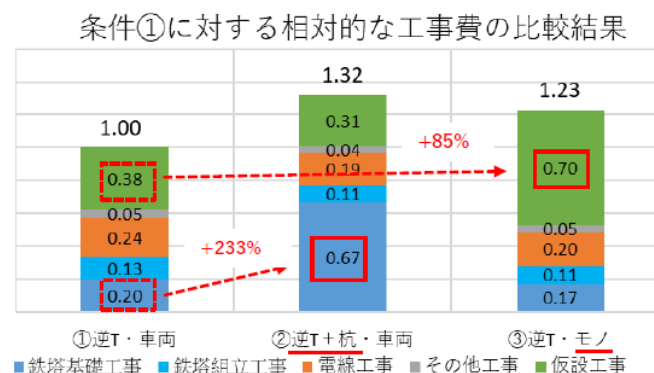
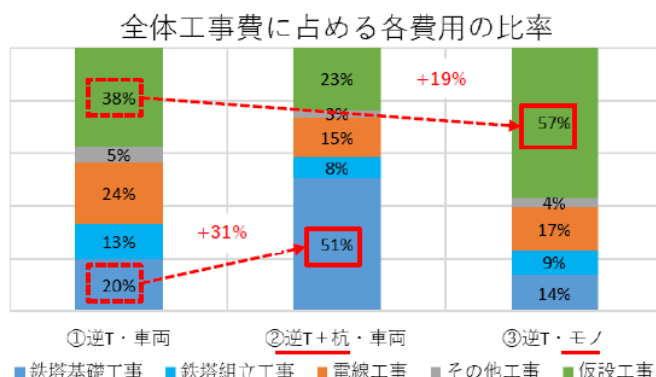
※ 「鉄塔基礎工事」および「仮設工事」の費用が変わったことで、間接的にかかる現場管理費等の共通費の按分額が変わり、「鉄塔組立工事」、「電線工事」、「その他工事」の費用の比率や金額も変更されている点に留意が必要



第2規制期間に向けたローカル系統（送電設備）の統計査定精緻化の検討状況
～架空送電線新設工事の費用影響の確認結果2/2～

外生的な要因で条件が変更された場合の費用影響

- 前ページで、**鉄塔基礎工事および仮設工事の全体工事費に対する比率が大きい**ことが分かったため、外生的要因で決まってくる**基礎種別・運搬方法の条件①～③における費用影響を確認した。**
- 確認の結果、**基礎種別・運搬方法が変更されることで、鉄塔基礎工事および仮設工事費の全体工事費に占める比率が31%、19%上昇した。**条件①の全体工事費を1.00とした**相対的な条件②③の全体工事費を比較した結果では、鉄塔基礎工事や仮設工事費が233%、85%上昇した。**



条件	基礎種別	運搬方法	備考
①	逆T	車両	確認結果①の条件
②	逆T+杭	車両	軟弱地盤で支持地盤が深い箇所を想定し、基礎種別を変更
③	逆T	モノレール	既設道路の活用が難しい場合を想定し、運搬方法を変更

※ 「鉄塔基礎工事」および「仮設工事」の費用が変わったことで、間接的にかかる現場管理費等の共通費の按分額が変わり、「鉄塔組立工事」、「電線工事」、「その他工事」の費用の比率や金額も変更されている点に留意が必要

第7回送配電効率化・
計画進捗確認WG
資料5-1 (2024.11.25)

第2規制期間に向けたローカル系統（送電設備）の統計査定精緻化の検討状況
～工事費の重回帰分析への見直しに向けた検討状況～

- 確認結果を踏まえると、第1規制期間における中央値活用による査定方法でグルーピング項目として考慮していた地盤別や回線延長の影響に加えて、**基礎工事や仮設工事費に係る要因（基礎種別、運搬方法等）によって工事費が大きく変動することがわかった。**
- このため、これらの要因を説明変数に加えて重回帰分析における鉄塔工事費の決定係数を確認したところ、**0.7以上になることを確認した。**
- 引き続き、説明変数と決定係数との相関性を確認しながら説明変数を選定していくことで、**重回帰分析による統計査定への見直しを図っていきたい。**

重回帰分析における決定係数への影響

系統区分	品目		選定中の説明変数	決定係数
ローカル系統	送電設備	鉄塔（工事費）	鉄塔重量、基礎種類、杭深さ、基礎コンクリート体積、運搬方法	0.7以上

- 本日は、一般送配電事業者における『CAPEX統計査定の精緻化に関する検討』の取組のうち、**配電・変電設備の統計査定の精緻化に関わる検討状況、送電設備の架空送電線新設工事のモデルケースを用いた10社の試算結果を説明**させていただいた。
- 引き続き、**第2規制期間における統計査定の精緻化に向けて、電力・ガス取引監視等委員会とも連携の上、「適切なデータの追加や組合せの検討」等により説明性を高めていくことができるように、検討を進めて参りたい。**