

第30回料金審査専門会合における 指摘事項への回答について

平成30年3月20日
関西電力株式会社

これまでの取り組み事例及び今後の課題	…	P	2
【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組	…	P	3 ~ 10
【参考】銅電線の価格水準に関する補足	…	P	11

<取り組みの方向性>

- 安定供給を達成するため、平時対応だけでなく、地震や台風などによる設備被害が発生した緊急時にも、迅速に復旧できるような調達環境を整えるべく、他社と共に仕様統一を図る等の取り組みを行っております。
- さらに国内外を問わず優れた製品を調達し、また大手国内製造業が国際規格に基づき海外で競争力を発揮できるよう物品を精査の上、国際規格に基づき調達することを基本とします。また、各社が調達する標準ラインアップの共通化に取り組んでいきます。

これまでの取り組み（例）	今後の取組
<ul style="list-style-type: none"> ○電気設備の技術基準やJEC等を基準として、送配電設備は仕様を検討してきました。 ⇒ JECのIEC準拠化、電力用品規格のJEC準拠化 ○他社採用仕様を当社仕様へ追加することを検討してきました。 ⇒ 変圧器、GISにおいて、温度上昇限度見直し等電力会社間での仕様合理化・標準化 ○設備形成上のスリム化に伴い、安全安定供給に支障がない範囲で、容量ダウン等の仕様を検討してきました。 ⇒ 変圧器容量やケーブルサイズのラインアップ適正化 	<ul style="list-style-type: none"> ○全国大で仕様統一できるよう、意見交換等を交えながら積極的に取り組んでいきます。 ⇒ 154kV CVケーブルの仕様統一、更に275kV CVケーブルの仕様について調査検討を進める等 ○安全安定供給を行う上で、必要最低限のラインアップを検討していきます。 ○製造者が、部品調達や製造管理を効率的に行えるように、早期発注やまとめ発注の拡大に取り組んでいきます。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組 - (鉄塔)

- 鉄塔は電線を支持するための構造物です。
- 鉄塔設計は、電気設備の技術基準（経済産業省）ならびにJEC（電気学会）に基づいて実施しております。
- 設計された鉄塔は、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はありますが、鉄塔を構成する鉄塔材は、JIS（日本工業規格）等によって標準化されたものを使用しております。（汎用品を使用）

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

機器	電圧(kV)	アングル/鋼管	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
鉄塔	500	アングル									
	500	鋼管						○	○		○ (25%)
	275	アングル			○		○	○	○	○	
	275	鋼管			○		○	○	○	○	○ (31%)
	154	アングル			○	○	○	○	○	○	○ (15%)
	154	鋼管			○	○	○	○			
	77	アングル			○	○	○	○	○	○	○ (22%)
	77	鋼管			○	○	○	○	○	○	○ (2%)
	33以下	アングル			○	○	○	○	○	○	○ (5%)
	33以下	鋼管									
	上記以外の仕様										

※ アングル：山形鋼鉄塔、鋼管：鋼管鉄塔

【これまでの取り組み】

- 鉄塔は下記の規格等により設計している。
 - ・電気設備の技術基準（経済産業省）
 - ・JEC-127「送電用支持物設計標準」（制定：1965年、至近改正：1979年）
- 鉄塔材は、電気設備の技術基準において、以下のとおり定められている。
 - ・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 E3002「鉄塔用690N/mm²高張力山形鋼」

【課題と今後の取り組み】

（課題）

- 鉄塔材はJISに基づき仕様統一されているが、鉄塔設計については最新知見を標準化し、JECに反映してゆく。

（今後の取組）

- JEC-127では、全国大で最新の耐風・耐震・耐雪設計手法等の導入などが検討されており、当社としても、検討に積極的に参画し、設計に反映していく。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組 - (架空電線)

- 電線は電気を送るための金属体であり、送電する電力容量と電圧階級により、電線種ならびにサイズを決定しております。
- 電線の仕様は、IEC（国際電気標準会議）に準拠したJIS（日本工業規格）等に規定されており、当社の仕様は、JIS等に基づいております。（競争発注可能な仕様）

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

機器	線種	サイズ	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
架空 送電線	ACSR/AC	100			○		○	○			○ (5%)
	ACSR/AC	160			○	○	○	○	○	○	○ (17%)
	ACSR/AC	330			○	○	○	○	○	○	○ (19%)
	ACSR/AC	410			○	○	○	○	○	○	○ (21%)
	ACSR/HRAC	100									○ (1%)
	ACSR/HRAC	160									○ (1%)
	ACSR/HRAC	330				○			○		○ (3%)
	ACSR/HRAC	410							○		○ (3%)
	TACSR/AC	610			○	○	○	○	○	○	○ (3%)
	TACSR/AC	810			○		○	○		○	○ (4%)
	TACSR/AC	1160			○	○	○	○	○		○ (1%)
	TACSR/HRAC	610								○	○
	TACSR/HRAC	810								○	○
	TACSR/HRAC	1160									
	上記以外の仕様				○	○	○	○	○	○	○ (25%)

※ 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

【これまでの取組み】

- 下記の規格に基づき、当社仕様を制定している。
 - ・JIS C 3110「鋼心アルミニウムより線」（制定：1994年）
 - ・JEC-3406「耐熱アルミ合金電線」（制定：1976年、至近改正：2011年）
 - ・JEC-3404「アルミ電線」（制定：1976年、至近改正：2010年）
- 海塩粒子等によるアルミ系電線の腐食抑制を目的に、沿岸地域では (T)ACSR/ACよりも耐食性能の高い(T)ACSR/HRACを採用することで設備延命化、改修周期延伸を図っている。

【課題と今後の取組み】

(課題)

- 既設鉄塔には現状の標準外の電線が架線されているものもあり、鉄塔強度上、既設鉄塔には標準外電線を使用せざるを得ない場合がある。
- 超高圧の付属品についても個別に検討してきた経緯があり、仕様統一されていないものがある。

(今後の取組)

- 鉄塔の設備更新に合わせて、標準電線を採用し、仕様の統一を進める。
- 超高圧架空電線の付属品についても、他社との仕様の統一について調査検討を進める。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組－（送電ケーブル）①

- ケーブルは電気を送るための金属体に絶縁体で被覆したものであり、送電する電力容量と電圧階級ならびに設置環境により、電線種とサイズを決定しております。
- ケーブルの仕様は、全電力大で定める電力用規格に規定されており、当社の仕様は、電力用規格に基づいております。

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

機器	電圧(kV)	線種	サイズ	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
送電ケーブル	275	CV	2,500										
	275	CV	2,000							○			
	275	CV	1,500										
	275	CV	1,200										
	275	CV	1,000								○		
	275	CV	800										
	275	CV	600							○	○		
	154	CV	2,000			○	○			○	○	○	○(0.4%)
	154	CV	1,800								○		○(0.3%)
	154	CV	1,500			○	○	○		○	○	○	○(4.5%)
	154	CV	1,200							○	○	○	○(7.7%)
	154	CV	1,000						○	○	○	○	
	154	CV	800										
	154	CV	600					○	○				
	154	CV	400										
	154	CV	200					○					
	154	CVT	600								○		
	154	CVT	400										
	154	CVT	325										
	154	CVT	250										
154	CVT	200											
77	CV	2,500											
77	CV	2,000				○	○	○	○	○	○	○(2%)	
77	CV	1,500				○	○	○	○	○	○	○(1.6%)	
77	CV	1,200							○	○	○	○(0.8%)	
77	CV	1,000				○	○	○	○	○	○	○(4.8%)	
77	CV	800								○	○	○(1.5%)	
77	CV	600				○	○	○	○	○	○	○(3.1%)	
77	CV	400				○	○	○	○	○	○	○(12.1%)	

※ CV：単机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

※ 各電圧の送電ケーブルには、送電設備用の他に変電設備用・配電設備用の送電ケーブルを含んでおります。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組 - (送電ケーブル) ②

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

機器	電圧(kV)	線種	サイズ	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
送電 ケーブル	77	CV	600									
	77	CVT	600									
	77	CVT	400			○	○	○	○	○	○	○(1.7%)
	77	CVT	325			○	○	○	○	○	○	○(1.3%)
	77	CVT	250			○	○	○	○	○	○	○(5.5%)
	77	CVT	200			○	○	○	○	○	○	○(4.3%)
	77	CVT	150			○	○	○	○	○	○	○(4.3%)
	77	CVT	100			○	○	○	○	○	○	○(1.3%)
	77	CVT	80									
	33以下	CVT	600									
	33以下	CVT	400			○	○	○	○	○	○	○(0.5%)
	33以下	CVT	325			○	○	○	○	○	○	○(0.5%)
	33以下	CVT	250			○	○	○	○	○	○	○(2.3%)
	33以下	CVT	200			○	○	○	○	○	○	○(6.1%)
	33以下	CVT	150			○	○	○	○	○	○	○(9.7%)
	33以下	CVT	100			○	○	○	○	○	○	○(10.2%)
	33以下	CVT	60			○	○	○	○	○	○	○(13.6%)
上記以外の仕様												

※ 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

※ 各電圧の送電ケーブルには、送電設備用の他に変電設備用・配電設備用の送電ケーブルを含んでおります。

【これまでの取り組み】

- 下記の規格（電力用規格）に基づき、当社仕様を制定している。
 - ・A-216「22・33kV CVケーブル規格」（制定：1972年、至近改正：2016年）
 - ・A-261「66・77kV CVケーブル規格」（制定：1980年、至近改正：2016年）
- 他電力で採用されている仕様の追加を行った。（H25年度）
 - ・154kV CVケーブル（1800,800,400の仕様追加）
 - ・77kV CVケーブル（1800,800,400の仕様追加）

【課題と今後の取り組み】

- (課題)
 - 154kV CVケーブル、275kV CVケーブルの仕様の統一化が図られていないことが課題である。
- (今後の取組)
 - 154kV CVケーブルの標準規格制定に向けた検討を他電力、メーカーと実施。（H30年度制定予定）
 - 275kV CVケーブルの仕様について、他社との仕様の統一について調査検討を進める。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組－（変圧器）①

- 変圧器は電圧を変換する機器であり、一次側の電圧と二次側の電圧、ならびに電力容量でスペックを決めております。
- 変圧器の仕様は、IECに準拠したJEC（電気学会）等に規定されており、当社の仕様の基本的な部分は、JEC等に基づいております。（競争発注可能な仕様）

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

○調達仕様と物量の推移

機器	電圧 (kV)	容量 (MVA)	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
変圧器	500/275	1,000			○						
	500/154	750								○	
	275/154	300				○					
	275/77	300			○	○	○		○	○	○(2%)
	275/77	200			○	○		○			○(2%)
	154/77	200			○						○(3%)
	77/33	45								○	
	77/33	30			○				○	○	
	77/33	15				○		○	○	○	
	77/22	45			○			○			
	77/22	30			○	○	○	○	○	○	○(10%)
	77/22	15						○			○(5%)
	77/22/6.6	30									○(2%) ※1
	77/6.6	30				○		○	○		○(7%)
	77/6.6	20			○	○	○	○	○	○	○(45%)
	77/6.6	15									○(15%) ※2
	77/6.6	10			○	○	○	○	○	○	○(9%)
	33/6.6	10							○		
33/6.6	6			○		○					
33/6.6	3							○			
上記以外の仕様					○	○	○	○			

※ 1 : 三巻変圧器（77kV/22kV/6.6kV）をH28年度から導入し、スリム化（2台→1台）による購入価格の抑制に取り組んでいる。

※ 2 : 過去から77/6.6kV変圧器について、製造原価の低減を目的に15MVAを20MVAに仕様集約していたが、15MVAで容量が足りる場合には15MVAを購入することで購入価格を抑制出来ることから、H28年度から購入仕様に追加している。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組－（変圧器）②

【これまでの取組み】

- 下記の規格に基づき、当社仕様を制定している。
 - ・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）
- H26年に東京、中部、関西の三社が発起した変電機器の仕様統一に関する検討結果を購入仕様に反映した。※ 1
- 過去から77/6.6kV変圧器について、製造原価の低減を目的に仕様集約を進めてきたが、15MVAで容量が足りる場合には、15MVAを購入することで購入価格を抑制出来ることから、H28年度から購入仕様に追加している。
- 三巻変圧器（77kV/22kV/6.6kV）をH28年度から導入し、スリム化（2台→1台）による購入価格の抑制に取り組んでいる。
- 契約したメーカーが部品調達や製造管理を効率的に実施できるように早期発注を実施している。

【課題と今後の取組み】

（課題）

- 既存設備の有効活用も考慮した最適な仕様統一内容について検討が必要
（例えば、変圧器単体で見れば、技術的には導体引出方法や引出方向といったところまで仕様統一することも可能であるが、特に既設更新の場合では、基礎等の既存設備の有効活用によるコスト低減も考慮した仕様とすることが必要）

（今後の取組）

- 更なる仕様統一に伴うスケールメリットによるコストダウンや、関連工事に要する追加費用等を考慮し、トータルコストを最も抑制出来るような仕様の統一について引き続き取組む。
- 仕様統一をするものについては、付属品（ブッシング等）の仕様についても、他社との更なる統一を図り、製造原価の抑制に努める。

※ 1：変電機器の仕様統一に関する取組みの具体的内容

220kV以上の変圧器およびガス絶縁開閉装置を検討対象とし、仕様・構造の統一化、部品のマルチベンダー化、技術審査業務の合理化を検討し、その検討結果を電事連大に展開した。その検討結果を、上記検討対象物品以外のその他の当社購入仕様についても展開した。

統一事例①：コンサベータ仕様の合理化

⇒空気透過を抑制可能なゴム膜を使用したコンサベータの指定により品質を向上しているケースがあったが、設計・製造面の向上を受けて、高品質なコンサベータ指定をとりやめ、標準的なコンサベータ仕様とする。

統一事例②：機器塗装色の統一

⇒機器の塗装色を5Y7/1（JEM 1135, JEM 1387, JEM-TR 111等に規定）に統一する。

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組－（コンクリート電柱）①

- 使用する柱長及び荷重は、風圧荷重や施設環境などを考慮して仕様を選定しております。
- コンクリート電柱の仕様は、10電力共通の電力用規格やJIS規格に準拠した仕様となっております。
（競争発注可能な仕様）
- 運搬時の交通規制を考慮し、2本継ぎコン柱を導入しております。また、必要最低限の仕様としてラインアップを整理しております。

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

品目（※）	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
2本継コンクリート柱 12m－350kgf			-	△	△	△	○	○	○（21%）
2本継コンクリート柱 14m－500kgf			-	△	△	△	○	○	○（48%）
2本継コンクリート柱 16m－700kgf			-	△	△	△	○	○	○（26%）
2本継コンクリート柱 16m－1000kgf			-	-	-	-	○	○	○（5%）
上記4品目以外の仕様（2品目）			-	-	-	-	-	○	○（1%未満）
コンクリート柱 11m－350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱 12m－350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱 13m－350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱 14m－350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱12m－500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱13m－500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱14m－500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱15m－500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱16m－500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱14m－700kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱15m－700kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱16m－700kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱16m－1000kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
コンクリート柱16m－1200kgf			○	○	○	○	○	廃止	-

※ 「（名称）（柱長）－（耐荷重）」

△ = 試験導入

【指摘事項 1】設備仕様の推移及び仕様統一化に向けた取組 - (コンクリート電柱) ②

○調達仕様と物量の推移

※ 当社は、過年度データの採録可能期間がH22年度分までのため、H22年度分より記載しております。

品目 (※)	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
細径コンクリート柱 12m - 350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 13m - 350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 14m - 350kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 14m - 500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 15m - 500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 16m - 500kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 15m - 700kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
細径コンクリート柱 16m - 700kgf			○	○	○	○	○	廃止	-
上記以外の仕様			○	○	○	○	○	廃止	-

※ 「(名称) (柱長) - (耐荷重)」

△ = 試験導入

【これまでの取り組み】

- 以下の規格に基づき、当社仕様を制定
 - ・電力用規格C101 プレストレストコンクリートポール
 - ・JIS A 5373 プレキャストプレストレストコンクリート製品
 - ・JIS A 5363 プレキャストコンクリート製品 - 性能試験方法通則 等
- H26に2本継ぎコンクリート柱を導入。これに合わせて、最低限のラインアップへの整理を実施

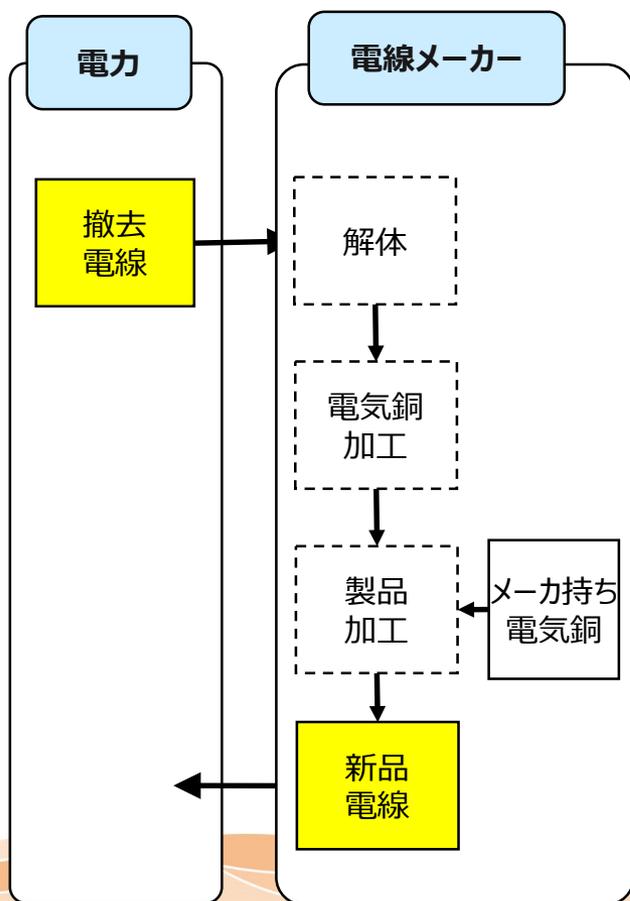
【課題と今後の取り組み】

- (課題)
- ラインアップについて、当社は既に6種類まで仕様の統一化を図っており、仕様の種類は搾りきれている。更なるコスト低減に向けて、構造面などで仕様の簡素化の余地がある。
 - 関西のみが2本継ぎコンクリート柱を導入しているが、当社単独の仕様となっている。
- (今後の取組)
- 引き続きメーカーとタイアップしながら、構造面での効率化を図っていく。(至近では配筋の見直しを実施)
 - 他電力においても2本継ぎコンクリート柱を使用いただけるよう、継続して働きかけていく。

【参考】銅電線の価格水準に関する補足

- 銅電線はリサイクル技術が確立されており、撤去電線の銅を再利用して電線を製造している。
- リサイクルの契約方法として、撤去電線を売却する方法と、電力資産のまま電線メーカーにて再加工する方法がある。関西電力では撤去電線を売却しているため、見た目の調達価格は高くなるが、売却額を考慮した実質的な購入単価は約4割程度となる。

【銅電線のリサイクルの仕組み】



【契約形態の違いによる調達価格】

→ 資材の流れ ¥ → お金の流れ（金額は比率イメージ）

