



執筆者  
エンジニアリングセンター  
用品グループ  
小森 隼登

# 分割式特殊柱の開発

Development of Split Type Special Pole

## コストダウン、施工効率向上、お客さまニーズの達成、環境負荷低減の実現

近年の電力業界を取り巻く環境変化を踏まえ、さらなるコストダウン、施工効率向上、お客さまニーズの達成、環境負荷低減が求められている。一方で、従来の継台式特殊柱はその構造から高コスト、用地交渉難航、リユース不可といった課題があった。このため、従来品と同等の長期信頼性確保を前提に、これらの課題を解決した分割式特殊柱を開発した。

### 1 背景および目的

配電部門では、高圧電線を長径間施設する箇所など長尺で高強度な電柱が必要な箇所を対象に全長18m以上での施設が可能な継台式特殊柱を施設してきた。1本柱で製造可能な最大長は17m以下のため、18m以上の継台式特殊柱では継台に上部柱を建込ることによる接続方法を採用してきた。この継台式特殊柱は、直径600mmの継台の中にモルタルを充填した上で16mの1本柱を建込する構造かつラインアップが多数のため、「製造費が高い」、「地際径が太く用地交渉が難航」、「運搬費が高い」、「建柱工期が長く工費が高い」、「リユース不可」といった課題があった。

これらの課題に対応するため、新たなコンクリート柱の接続方式としてフランジ式を採用した分割式特殊柱「20D分割柱」、「24D分割柱」を開発した。



### 2 分割式特殊柱の仕様検討

#### (1) 部材長の検討

長尺柱の運搬には、大型車両である電柱専用トレーラーの使用および道路法第47条の2「特殊車両通行許可」に基づく誘導車2台の配置が必要となり、運搬費の増加を招いている。

このため、一般的な車両であるクレーン付トラックが使用可能かつ誘導車の配置が不要となるよう、各部材長が8m以下の3本継構造とした（第1表）。

第1表 運搬車両の外観

大型電柱専用トレーラー	一般クレーン付トラック
	

#### (2) 接続方式の検討

一般的に使用されている継台式以外の分割柱の接続方式は、コンクリート台柱の上部に鋼管を差し込む鋼管式、コンクリート部材をフランジでボルト接続するフランジ式の

2種類に大別される。それぞれの接続方式の運搬費・製造費・工期を比較検討し、最もメリットのあるフランジ式を採用することとした（第2表）。

第2表 接続方式の比較

項目	継台式		フランジ式		鋼管式	
接続イメージ						
評価	運搬費	× 高い	○ 安い	○ 安い	○ 安い	○ 安い
	製造費	○ 安い	○ 安い	○ 安い	× 高い	○ 高い
	工期	× 長い	○ 短い	○ 短い	○ 短い	○ 短い

#### (3) ラインアップの検討

従来の継台式特殊柱は製造数量が少ないもののラインアップが11種類と多く、資材管理費の増加および製造ライン稼働率の低下を招いていた。現場が必要とするラインアップを見極めた上で、ボリュームゾーンに統一し「20D分割柱」、「24D分割柱」の2種類に決定した。

#### (4) 地際径細径化の検討

現場に施設する上では、お客さま用地交渉の容易化および施設後のお客さま負担軽減の観点から地際径が細い方が良いが、地際径が細すぎると鉄筋量の増加により材料費が高くなる。このため、高強度鉄筋の採用および構造の最適化により下柱をノーテーパとすることで450mmへの細径化と低コスト化の両立を実現した（第3表）。

第3表 地際径の比較

項目	継台式 (従来品)	分割式	
下柱テーパ	ノーテーパ	1/75	ノーテーパ
地際径	φ 600	φ 497	φ 450
コスト	100%	96%	95%

#### (5) 耐久性の検討

フランジ式の分割柱は接続部に鋼材を使用する構造であることから、コンクリート部と接続部の寿命協調を図る必

要がある。過去の検討にて、コンクリートの中性化の進展後に内部の鉄筋が腐食し始め強度低下に至るまでの期間として、コンクリート部の期待寿命を80年と算出していることから、接続部の期待寿命も80年を満足するよう各部材の構造検討を行った。

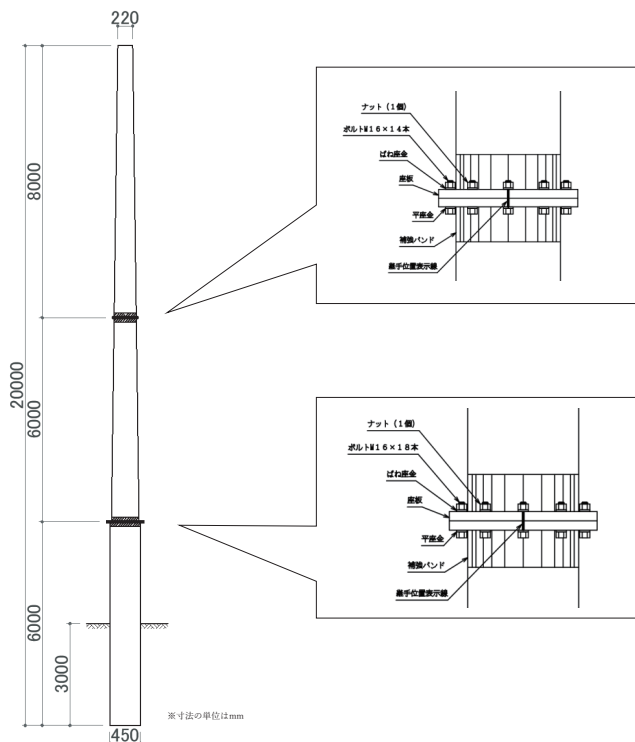
検討の結果、ボルトナットに新たに高耐食塗装を採用することでコンクリート部との寿命協調を図りつつ、コストを最小限に抑えることを実現した。

### (6) 仕様検討結果

(1)～(5)の検討結果を踏まえ、分割式特殊柱の仕様を決定した(第4表、第1図)。

第4表 分割式特殊柱の主な仕様

項目		20D分割柱	24D分割柱	
本体	全長	20m	24m	
	部材長	上柱	8m	8m
		中柱	6m	8m
		下柱	6m	8m
	テーパ	上柱	1/75	1/75
		中柱	1/75	1/75
		下柱	ノーテーパ	ノーテーパ
	末口径	φ220	φ220	
	地際径	φ450	φ450	
ひび割れ試験荷重	10kN	10kN		
継手金物	表面処理	亜鉛めっき	亜鉛めっき	
	板厚	上・中柱間	25mm	25mm
		中・下柱間	28mm	28mm
ボルト	ボルト径	M16	M16	
	本数	上・中柱間	14本	14本
		中・下柱間	18本	20本
	表面処理	高耐食塗装	高耐食塗装	



第1図 分割式特殊柱の仕様(20D分割柱)

## 3 作業性検証結果

開発した分割式特殊柱を用いて建柱手順の作業性検証を行った。建柱パターンとしては、上柱・中柱・下柱の接続手順および柱上・地上接続の組み合わせを検討する必要がある。安全性を確保した上で効率的な作業手順を確立し、従来品より▲291分/本の施工時間削減を実現した(第5表)。

第5表 分割式特殊柱の建柱手順

	手順①	手順②	手順③
項目	下柱建込	上・中柱地上接続	下・中柱柱上接続
イメージ			

## 4 開発効果のまとめ

継台式特殊柱の課題を解消した分割式特殊柱を開発することで様々な効果を得ることができた(第5表)。工期については、モルタル接続に起因する現場打ち作業を不要とすることで養生期間がゼロとなり、▲13.5日の工期削減となった。リユースについては、従来は抜柱時に切断が必要であったためリユース不可であったが、分割式特殊柱はフランジのボルトナットを外すことにより解体が可能であるためリユースが可能となった。

トータルコストでは、製造費・運搬費・工費の削減により、継台式特殊柱と比較して、▲48%/本のコスト削減を実現した。

第5表 分割式特殊柱の主な仕様

項目	従来品	開発品	開発効果
ラインアップ	11種類	2種類	製造費削減
地際径	600mm	450mm	お客さまニーズ達成
運搬	大型車両+誘導車2台	一般車両	運搬費削減
工期	14日	半日	工期短縮
施工時間	440分	149分	工費削減
リユース	不可	可能	リユース可能
長期信頼性	80年	同等	寿命協調

## 5 今後の予定

分割式特殊柱を新たに開発し、2023年4月から現場導入を開始している。今後は、送電設備への適用など他部門への展開を進めていく。