

# 新型ジャンパ装置の開発

コストダウンを追及したピックアップジャンパ装置

## Development of a New Jumper Device

Decreasing the costs associated with "Pick-up Jumper Device"

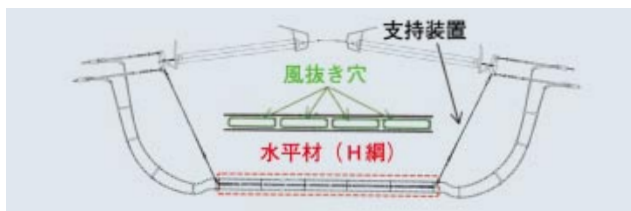
(基幹系統建設センター 技術G)

当社の500kV送電線のジャンパ装置は、鉄塔のコンパクト化と施工性の向上を目的として、吊架式を適用している。この装置は、支持装置により水平材を吊下げ、これにジャンパ線を添わせる構造のものである。

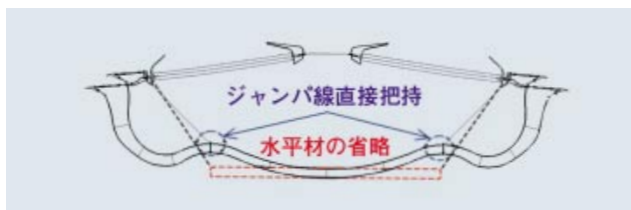
今回、ジャンパ装置のコストダウンを目的に、この水平材を省略し、ジャンパ線を直接吊上げる構造の新型ジャンパ装置を開発した。

### 1 背景・目的

吊架式ジャンパ装置は、第1図に示すとおり支持装置で水平材を吊下げる構造である。これにより、鉄塔のコンパクト化ならびに施工性の向上が図られている。しかし、この水平材は、風圧低減のための風抜き穴加工を施すため高価であり、また重量・長尺資材であることや、径間側の電線の異常振動に対して非共振検討を必要とし、その改善が望まれてきた。そこで、コストダウンを目的に、第2図に示すとおり、水平材を省略し、支持装置によりジャンパ線を直接吊上げる構造の新型ジャンパ装置を考案し、実規模試験を基にジャンパ装置の性能評価を行った。



第1図 吊架式ジャンパ装置



第2図 新型ジャンパ装置 (ピックアップジャンパ装置)

### 2 実規模試験の概要

新型ジャンパ装置の形状設計手法、横振れ特性、振動特性の検証を目的とし、がいし個数、がいし連力テナリー角、線路水平角度をパラメータにし、これらによる影響を把握した。以下に試験ケースを示す。

(Engineering Section, Transmission and Substation Construction Office)

To reduce dimension of steel tower and allow jumper device to be installed easier, the "Droop Jumper Device" has been applied to 500kV power lines. The device is configured with (1) a stiff H shaped steel for horizontal component hung by the supporting rods and (2) the jumper conductor is attached along the component.

To decrease costs, in the newly developed "Pick up Jumper Device", the horizontal component has been removed and the jumper conductor is picked up directly.

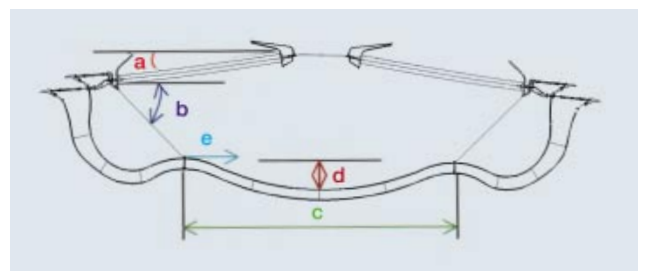
#### 試験ケース

- ・試験装置：TACSR810mm<sup>2</sup> 4導体用ジャンパ装置
- ・がいし個数：320mm懸垂がいし25、33、44個 / 連
- ・がいし連力テナリー角：8度、15度
- ・線路水平角度：0度、28度

### 3 試験結果

#### (1) 形状設計手法の評価

形状設計および横振れ設計には静的解析手法を用い、径間側電線を含む耐張装置、ジャンパ装置を3次元モデルに置き換え、ヨーク・ジャンパ装置の回転角、各部座標等を、力の釣合いにより算出した。第1表に静止状態におけるジャンパ各部寸法の試験値と解析値を、第4図に有風時のジャンパ装置横振れ角の試験値と解析値の比較を示す。いずれも良く一致しており、形状設計手法に問題ないことを確認した。

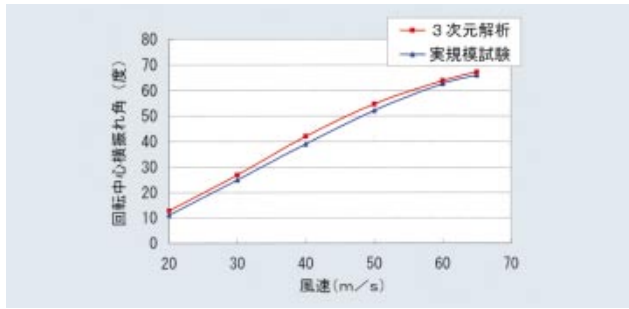


第3図 静止時状態の寸法測定箇所

第1表 装置各部の寸法比較 (がいし個数：44個 / 連)

項目	単位	試験値 A	解析値 B	誤差 C = A - B
a : 耐張装置カテナリー角	度	9.50	8.80	0.70
b : 支持装置傾斜角	度	30.80	30.00	0.80
c : ジャンパ支持点間距離	m	13.32	13.20	0.12
d : ジャンパ中央部弛み量	m	0.94	1.00	- 0.06
e : ジャンパ線張力	kN	2.95	3.05	- 0.10
中央部ジャンパ長	m	13.44	13.40	0.04

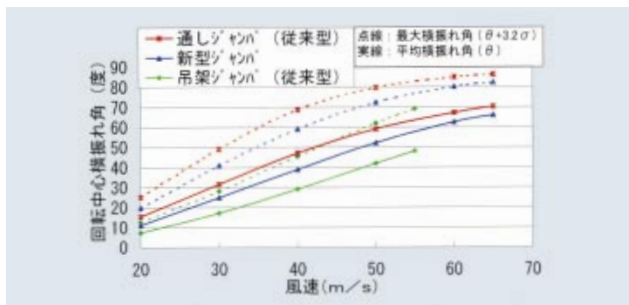
寸法測定箇所は、第3図のとおり



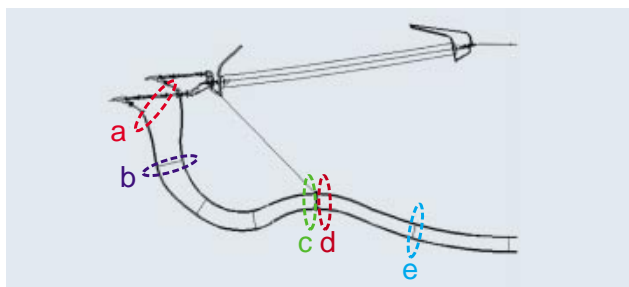
第4図 横振れ特性の検証 (がいし個数：44個/連)

(2)横振れ特性の評価

第5図に示すとおり、本ジャンパ装置の有風時横振れ角は、従来のジャンパ線のみを通しジャンパに比べ小さいが、吊架式ジャンパ装置より約10度程度大きくなる。これは、重錘となる水平材を省略したためである。したがって、強風地域への適用には、鉄塔との絶縁離隔確保の面から配慮が必要となる。さらに第2表に示すとおり、ジャンパ装置各部の発生歪みは、横振れ角の増加に伴い大きくなるが、強度上は特に問題ないことを確認した。なお、横振れ角の標準偏差( )は、従来より用いられているジャンパ装置の剛性を考慮した「部分補強ジャンパの計算手法」を基に算出した。



第5図 横振れ特性の比較 (がいし個数：44個/連)



第6図 歪測定箇所

第2表 ジャンパ各部の発生歪 (単位：μ)

歪測定箇所	40m/s 風速時	
	新型ジャンパ	吊架式ジャンパ
a : クサビクランプ口元際	1,147	759
b : 第1ジャンパスペース際	977	780
c : 把持部ジャンパ袖部側	264	338
d : 把持部ジャンパ中央部側	232	-
e : ジャンパ線中央部	417	-

歪測定箇所は、第6図のとおり

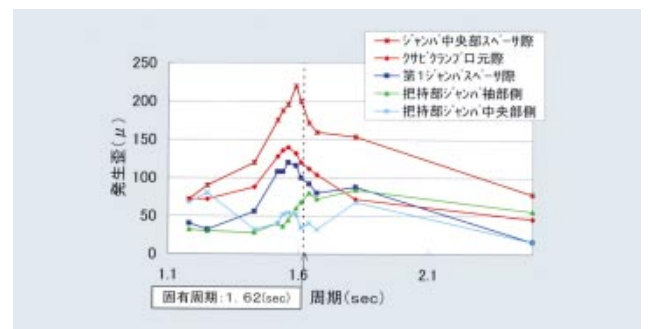
(3)振動特性の評価

第3表および第7図に径間ギャロッピングを模擬した強制振動試験結果を示す。振動時の最大発生歪は、吊架式ジャンパ装置に比べて小さい。また、発生歪は、ジャンパ装置の固有周期から±0.5(sec)以上外れると、急激に低下することを確認した。なお、振動時の装置挙動は、ジャンパ線中央部を節として両側のジャンパ線把持部が上下する挙動を示し、吊架式ジャンパ装置に比べ柔軟な挙動であった。

第3表 ジャンパ各部の最大発生歪 (単位：μ)

歪測定箇所	新型ジャンパ	吊架式ジャンパ
a : クサビクランプ口元際	140	400
b : 第1ジャンパスペース際	120	200
c : 把持部ジャンパ袖部側	84	170
d : 把持部ジャンパ中央部側	80	-
e : ジャンパ線中央部	220	-

歪測定箇所は、第6図のとおり



第7図 ジャンパ装置共振特性 (がいし個数：44個/連)

(4)施工性の評価

ジャンパ成形は、当社で開発済みの「ジャンパ実長計算プログラム」を用い、ジャンパ線把持部を正確にマーキングし、これをクランプ固定することで、従来の吊架式ジャンパ装置と遜色無く施工できる。また、重量・長尺資材である水平材の現地搬入、塔上吊上げ作業が不要となり、運搬作業の軽減ができる。

4 効果と今後の展開

本ジャンパ装置の採用により、吊架式ジャンパ装置に比べ約20%のコストダウンが見込める。現在建設中の275kV(500kV設計)音羽新三河線に採用するとともに、今後の件名についても積極的に適用を図る予定である。



275kV (500kV設計) 音羽新三河線 NO.19号鉄塔 ビックアップジャンパ装置



執筆者/倉田賢一 Kurata.Kenichi@chuden.co.jp