

# 耐疲労性を向上させた巻付バインドの開発

巻付バインドの疲労破断事象の抑制に向けて

## Development of a Tie Binder with Improved Fatigue Resistance

Aiming at the Inhibition of Fatigue and Breakage of the Tie Binder

(配電部 技術G)

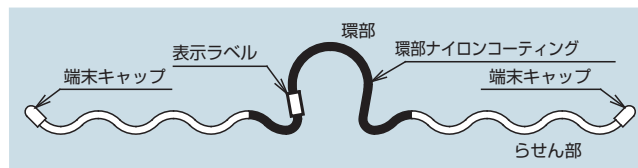
(Engineering Group, Distribution Department)

巻付バインドが疲労破断する事象が発生しており、配電線故障へと波及した事例もある。このため、平成23年度にエネルギー応用研究所にて、現場の施設状況を模擬した巻付バインドの耐疲労性の評価手法を考案した。今回、この評価手法を活用して、各種改良案を試作検証し、現行比約2倍の耐疲労性向上を図った巻付バインドを開発した。

A phenomenon has been observed, in which the tie binder develops fatigue and breaks; there has been an incident where this resulted in the malfunction of a distribution line. To deal with this issue, in fiscal 2011 the Energy Applications Research and Development Center developed a method that simulates actual on-site facility conditions and evaluates the fatigue resistance of a tie binder. In this research, by making use of this evaluation technique, we test-manufactured and verified several improved products, and developed an improved tie binder with approximately two times the fatigue resistance of the current binder.

### 1 開発の背景

巻付バインドは、高圧絶縁電線(以下、「電線」という)を中実碍子(以下、「碍子」という)に支持する目的で使用している。材料は、硬鋼線材でできており、碍子に支持する環部と電線に巻き付けられるらせん部から構成されている。また、環部にはナイロンコーティングを施している。簡単な構造であるが、碍子への確実な支持が可能であり、作業性も非常に良い(第1図)。



第1図 現行の巻付バインド

しかし、電線が風などにより繰り返し振動することで、巻付バインドが疲労破断する事象が発生しており、配電線故障へと波及した事例もある(第2図)。

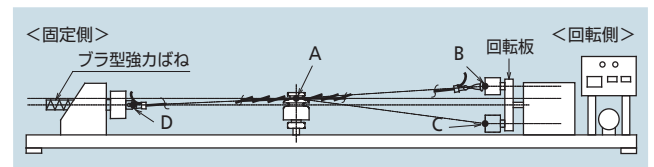
改善を図るには、巻付バインドの耐疲労性を向上させる必要があるが、現場の施設状況を模擬した耐疲労性の評価手法が確立していなかったため、対策品を開発しても評価が困難な状況にあった。このため、第一ステップとして、平成23年度にエネルギー応用研究所にて、現場

の施設状況を模擬した巻付バインドの耐疲労性の評価手法(以下、「回転振動試験」という)を考案した(第3図)。

今回、この回転振動試験を活用して、耐疲労性を向上させた巻付バインドを開発した。



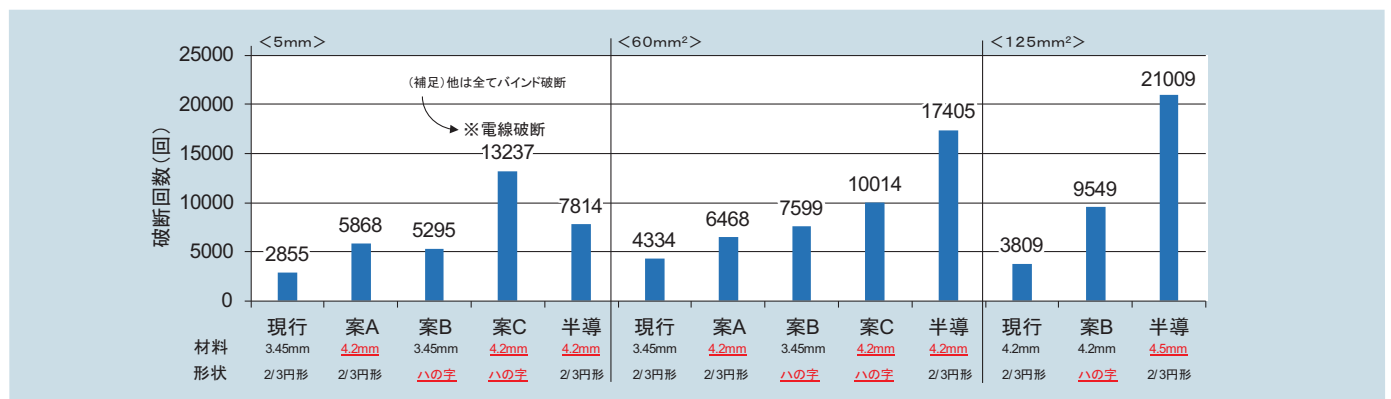
第2図 疲労破断した巻付バインド



第3図 回転振動試験

### 2 素線材料・形状の検討

材料面と形状面から耐疲労性の向上が図れるような各種構造を考案し、回転振動試験により耐疲労性を評価した。この結果、素線径UPおよび環部形状変更ともに耐



第4図 各種構造案の回転振動試験結果(N=5平均値)

疲労性は向上し、両案を組み合わせることで更に耐疲労性の向上が図れることを確認した(第4図)。

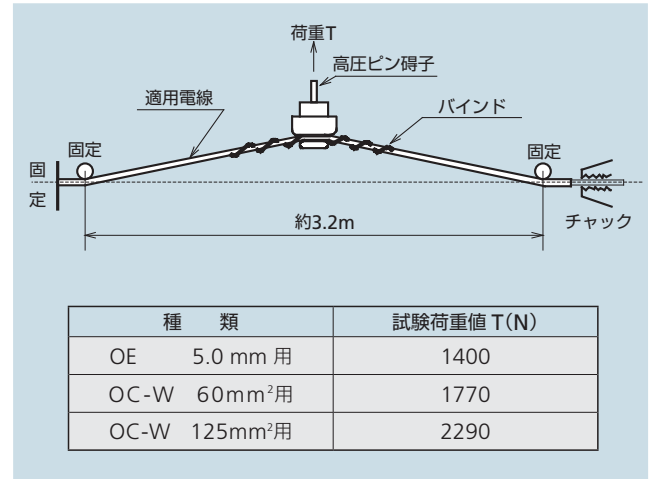
しかし、素線径UPIは、特に5mm電線は巻付バインドの取り付けが困難になること、5mm用では耐疲労性が向上し過ぎて電線破断が発生する可能性が高くなること、全サイズともコストが高くなることから、素線径はそのままで環部形状をハの字形状とする案が最適であることを確認した。

### 3 開発品の概要

現行同等の作業性とコストで耐疲労性の向上が図れるハの字形状にて仕様を取りまとめた(第1表)。なお、仕様策定にあたっては、耐疲労性を定量的に評価するため、回転振動試験を新たに性能評価手法として規定する予定である。また、環部のハの字形状によっては、碍子からの脱落が想定されるため、上方向引張強度(第5図)も追加規定する予定である。

### 4 今後の展開

平成25年度下期から、一部採用を図る方向で関係箇所と調整していく。



第5図 上方向引張強度試験

第1表 仕様比較

		現行品	開発品					
構造	形状							
	材料	素線	亜鉛めっき鋼 (線硬鋼線材 (SWRH62B))	同 左				
		コーティング	環部ナイロンコーティング	同 左				
	線径 全長	5mm	線径: 3.45mm / 全長: 600mm	線径: 3.45mm / 全長: 650mm				
		60mm <sup>2</sup>	線径: 3.45mm / 全長: 600mm	線径: 3.45mm / 全長: 650mm				
		125mm <sup>2</sup>	線径: 4.20mm / 全長: 700mm	線径: 4.20mm / 全長: 750mm				
	表示ラベル	アルミ製	テトロン製					
先端キャップ	有 (樹脂キャップ)	無 (面取り加工)						
特性	握力	1.86kNの荷重を3分間加えた時の滑り5mm以下	同 左					
	上方向引張	(なし)	表の荷重を加えた時に巻付バインドが碍子から脱落しないこと (第5図参照)					
	耐振動	微振動	1000万回の振動を加えても破断しないこと 振動数: 1000~1500回/毎分 振幅: 5mm (振動方向: 垂直) 張力: 1.96kN	同 左				
		回転振動	(なし)	表の回転数を加えても破断しないこと <table border="1"> <tr> <td>125mm<sup>2</sup></td> <td>5000回</td> </tr> <tr> <td>60mm<sup>2</sup></td> <td>5000回</td> </tr> <tr> <td>5mm</td> <td>4000回</td> </tr> </table>	125mm <sup>2</sup>	5000回	60mm <sup>2</sup>	5000回
125mm <sup>2</sup>	5000回							
60mm <sup>2</sup>	5000回							
5mm	4000回							
価格の現行比		100	同等					



執筆者/久世正純