

275kV CVケーブル用押し出し架橋連続型EMJの開発

性能面で非常に優れた押し出しモールド型接続箱 (EMJ) の施工時間短縮を実現

Development of a Method of Continuous Process of Extrusion and Curing for Assembling Extrusion-type Molded Joint (EMJ's) for 275kV XLPE Cable
Saving of the Assembling Time for EMJ's without Losing Their High Performance

(工務部 技術開発G)

超高压CVケーブルの中間接続箱として開発された押し出しモールド型接続箱 (EMJ) は、性能面で非常に優れている一方で、施工時間が長い。このため、EMJとしての高性能を確保しつつ、施工時間を大幅に短縮できる新たな工法として、絶縁体押し出し～架橋を連続した1工程で行う「押し出し架橋連続工法」の開発を、日立電線 (株) と共同で行っている。既に試作および初期性能確認試験を行い、良好な結果が得られた。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

Extrusion-type Molded Joints (EMJ's) for 275kV XLPE cable have high performance but require a long time to be assembled. To solve this problem, we are developing "A Method of Continuous Process of Extrusion and Curing" in collaboration with Hitachi Cable, Ltd. We will be able to save a lot of time for assembling while keeping the high performance of EMJ's by using this method, in which we will continuously extrude and cure by one process. We have already manufactured EMJ's for trial, have done initial performance tests and have obtained good results.

1 開発の目的

現在の押し出しモールド型接続箱 (EMJ) は、施工に時間がかかり (44日/組) また、接続作業員に高度なスキルが要求され、組立現場に厳密な品質管理が必要である。そこで、今回、押し出し・架橋工程を大幅に時間短縮し、高度スキルと品質管理を低減することが可能な、押し出し架橋連続型EMJの開発を行った。

2 課題と対応策の検討

「従来型EMJ」と今回開発した「押し出し架橋連続型EMJ」の施工手順を第1図に示す。

EMJの施工には、厳しい異物混入防止管理のみでなく、精密な寸法管理が必要である。「従来型」は、絶縁体樹脂を押し出した後に絶縁体を削って所定の形状・寸法に成形し、その後外部半導電層 (外導) を取り付けているが、「押し出し架橋連続型」は、最初に外導成形体を設置し、その中に絶縁体樹脂を押し出して、そのまま架橋して絶縁体を完成させる。

したがって、「押し出し架橋連続型」は、押し出し後の絶縁体成形が省略されるため、形状・寸法を厳密に保持する必要がある。また、絶縁体押し出し時のエアおよび架橋中に発生するボイドが外導成形体界面および絶縁体中に密閉され、絶縁性能が低下する恐れがあり、これらのガス抜き機構が必要となる。さらに、実施温度が異なる押し出しと架橋とを一つの金型で行うため、金型内部に絶縁体樹脂の体積膨張を吸収する機構が必要となる。

そこで、以下のような対応策をとった (第2図)。

[形状保持]

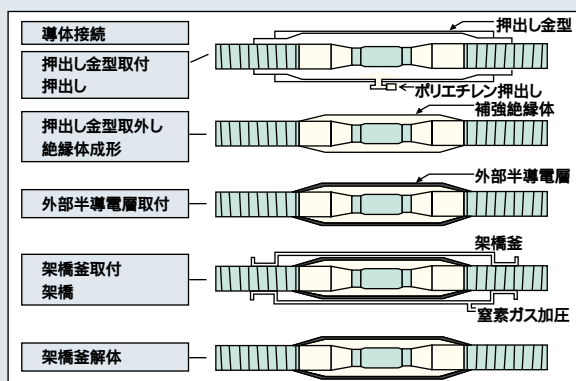
端部熱収縮機能付・架橋タイプ外導成形体の開発
外導成形体取付治具の使用による偏芯防止
ステンレス (SUS) 板の縦添え方式の採用
縁切り部絶縁リング (ポリエチレン製) の採用

[ガス抜き]

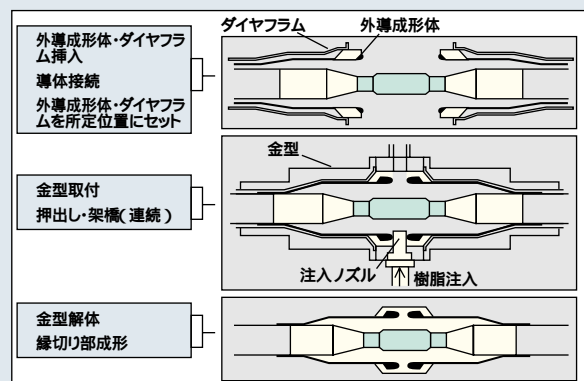
外導成形体へのガス抜き孔あけ加工
端部押え部へのメッシュ状のガス抜き層設置

[絶縁体の体積膨張吸収]

シリコンゴム製のダイヤフラムの開発



従来型EMJ



押し出し架橋連続型EMJ

第1図 施工手順

3 性能評価試験

「押し出し架橋連続型EMJ」を試作し、電気性能評価試験（初期）を実施した結果、第3図に示すように良好な結果が得られ、また、材料試験を実施した結果も、現在のEMJ並みの良好な結果が得られた。

4 効果

「押し出し架橋連続型EMJ」の開発により、以下の効果が得られる。

施工時間の短縮（第4図）

押し出し～架橋：8日 / 相 4日 / 相...半減

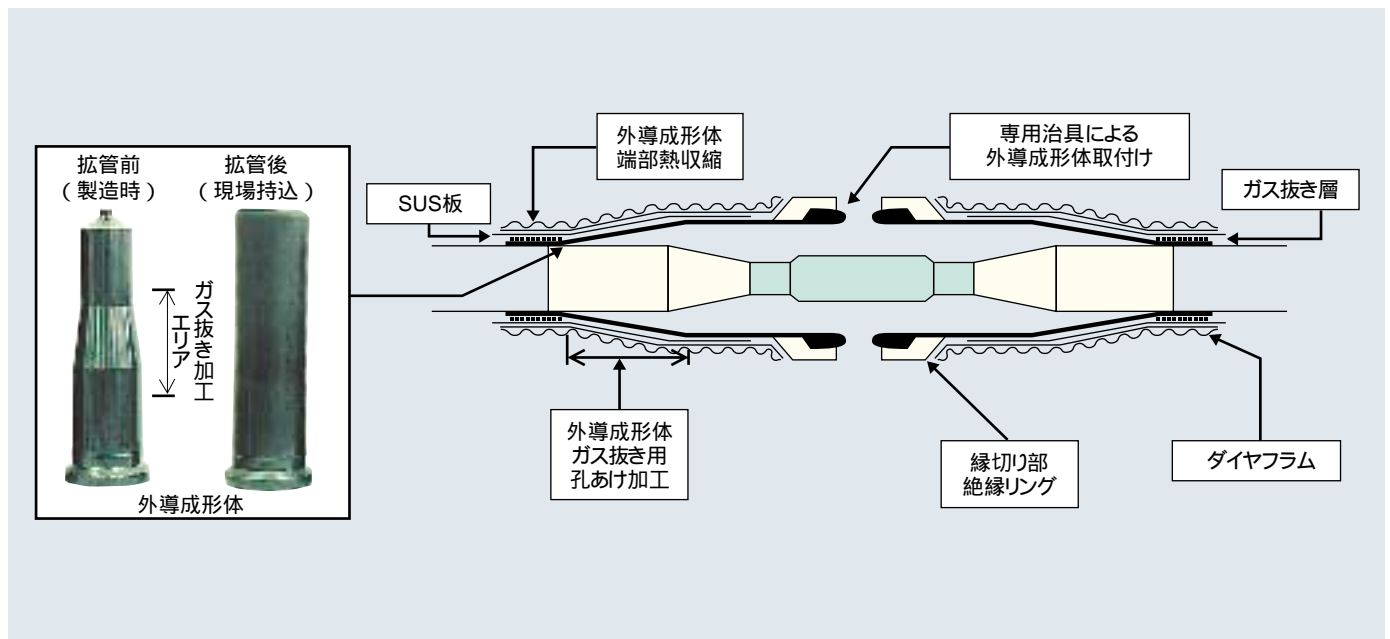
（接続全体工程：44日 / 組 32日 / 組）

高度なスキル管理を要する工程の削減

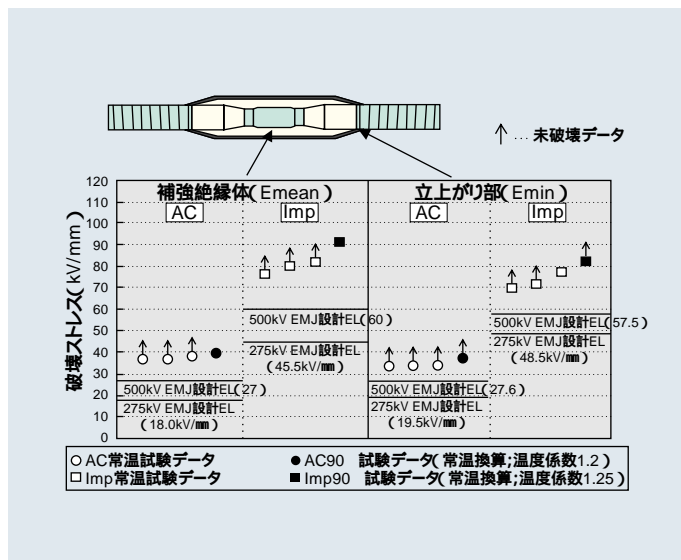
5 今後の展開

今後、引き続き以下の検討を実施し、実用化する予定である。

- 長期性能の確認
- 施工安定性の確認
- 再施工性の検証



第2図 課題の対応策



第3図 電気性能試験（初期）

従来型EMJ		押し出し架橋連続型EMJ	
工程	日数	工程	日数
押し出し準備	1日	押し出し準備	1日
押し出し	1日	・外導収縮	(1h)
		・押え処理	(2h)
絶縁体成形～X線検査	2日	・金型取付、配線チェック	(2h)
絶縁体成形仕上げ、 架橋準備、架橋	0.5日	押し出し架橋(連続)	1日
			・予熱
X線検査	2日	・押し出し	(1h)
		・架橋	(10h)
		・冷却	(6~8h)
総計(押し出し～架橋):8日		総計(押し出し～架橋):4日	

第4図 施工日数比較