

世界最大の275kV長距離管路気中送電線路(GIL)の開発

地中送電線路の飛躍的大容量化をめざして

World Largest 275kV Long-distance Compressed Gas Insulated Transmission Line
For Remarkably Large Capacity Underground Transmission Line

(工務部 技術開発G)

地中送電線路は一般的に架空送電線路に比べ熱放散が悪く、送電容量が小さいので、都市近郊の火力発電所からの大容量送電を実現するには多回線化が不可欠で、引出し変電設備が複雑化し、コストが高くなるという問題があった。このため、ガス絶縁で熱放散が良く、架空線並みの大容量送電可能な管路気中送電線 (GIL) を住友電工、古河電工、三菱電機と共同で開発し、1回線当たり300万kW送電を可能にした。このGILは新名火東海線 (平成10年3月運開予定) へ適用予定である。

(Technical Development Group, Engineering Department)

Underground transmission lines in general have poor heat dissipation and a small transmission capacity compared with overhead transmission lines; consequently to realize large capacity transmission from thermal power plants in the suburbs of towns, multiple lines are indispensable, and therefore, drawer transforming facilities are complicated and their costs are very high. To solve this problem, we have developed a compressed gas insulated transmission line (GIL) that enables a preferable heat dissipation and as large a capacity transmission as overhead transmission lines, enabling 3 million kW transmission per line. This GIL is scheduled to be applied to the Shinmeika Tokai Line (planned to be operational in March, 1998).

1 開発の背景

第1図に地中送電線路の大容量化の技術開発のあゆみを示す。

現在、一般的に使用されているCV (架橋ポリエチレン絶縁) ケーブルでは強制冷却により増容量化が図られているが、最大の500kV級で1回線当たり150万kW程度であり、架空線並み (1回線当たり数100万kW) の大容量地中送電線路の開発が望まれていた。

2 GILの構造および特徴

GIL (Gas Insulated Transmission Line) は金属パイプに収納した導体をSF₆ (六フッ化硫黄) ガスで絶縁した送電線路である。

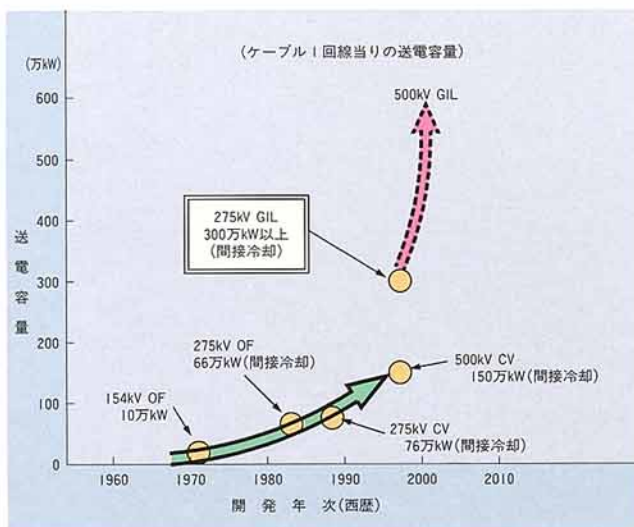
断面および、長手方向の構造を第2図に示す。

GILをケーブルと比較すると次のような長所がある。

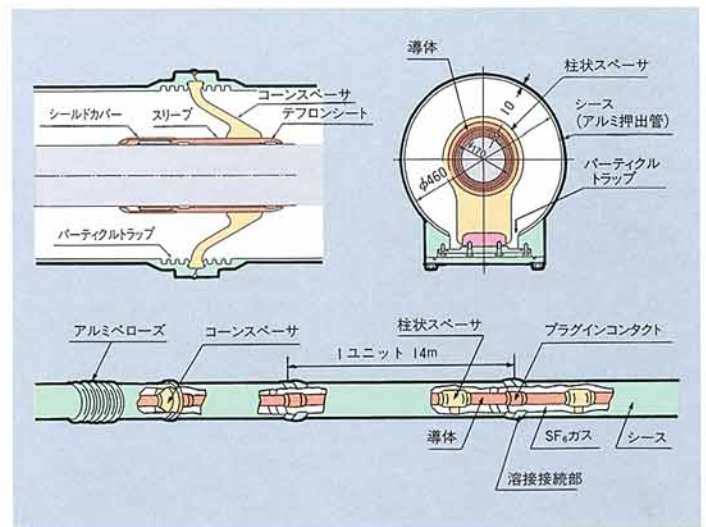
- ①ガス絶縁のため熱放散が良く、架空線と同等の大電力送電ができる。(今回、1回線当たり300万kW)
- ②短距離大容量では、多回線の変電所引出し設備が必要なCVケーブルよりも経済的である。

しかし、GILは高価であることや、1ユニットが14mのため現地での接続箇所が多くなること、ケーブルのような可とう性が無いため曲線布設や地震時等の地盤変位への対応が難しいこと等から、長距離の本格的な地中線には使用されなかった。

このため、これまで一部に使用実績のある短距離GILと変電所構内ガス絶縁母線技術をベースに、長距離地下洞道布設に適した経済的で信頼性の高い構造を開発すると共に、地中洞道における耐震設計を確立した。



第1図 地中送電線路の大容量化のあゆみ



第2図 GILの構造

3 長距離洞道布設への対応

- ①シールド洞道独特の連続的な3次元立体曲がりに対応するため、GILユニットの接合部に1.5°の変角性能を持たせるとともに、シースの接続に差込み溶接方式を採用し、施工性と気密・耐久性に優れた構造とした。
- ②洞道内の狭隘な空間での施工性と安定した品質を確保するために、全自動溶接機および接合用据付作業台車を開発すると共に、塵埃が多い環境下での接続作業用の移動式クリーンルームを開発した。
- ③その他、保安面から、故障時にバースルーさせないシース厚の採用や、シースの洞道内多点接地等を採用した。

4 地震変位への対応

- ①シールド洞道、立坑、開削洞道といった地震時の挙動の異なる布設場所に対するGILの耐震設計方法を確立した。
- ②立坑と開削洞道の境界点の変位を吸収するため、全方向の変位吸収が可能なユニバーサルユニットを開発、通電状態での加振試験を実施し耐震性能を検証した。

5 品質管理方法

万一の混入異物を無害化するため、全溶接部をX線検査すると共に、GIL内部にパーティクルトラップを設け、竣工時段階的に昇圧することで混入異物をトラップし、無害化するコンディショニング課電方式を採用した。

6 実証試験

これらの開発技術を総合的に検証するため、電力中央研究所横須賀研究所において試験線路を建設し、施工性試験ならびに長期課通電試験を実施し、施工性、電気性能、熱挙動等に問題の無いことを確認した。

試験条件：課電電圧 235kV
通電電流 6300A
期間 6ヶ月

7 実線路への適用

今回開発したGILは275kV新名火東海線（巨長3.25km・2回線、平成10年3月運開予定）へ適用する予定である。



第5図 ユニバーサルユニット



第3図 全自動溶接機



第4図 接合用据付作業台車



第6図 長期課電試験（試験線路）