「最近の電力ケーブル技術」特集号によせて

正 員 深 川 裕 正 (電力中央研究所)

都市における人口の集中と文化の発達、都市機能の高度化とあいまって、都市の電力需要の著しい増大を招いてきた。一方、電力を送る方法として、従来から、空気のもつ高い電気絶縁性能や冷却性能を利用した架空送電線が使用されてきたが、用地取得難や美観上の観点から、都市への電力供給には地中電力ケーブルを用いざるを得ず、近年の過密化、電力需要の高密度化から、都市内では電力ケーブル系統がかなり普及、充実してきた。

一般に、架空送電線に比較して、地中電力ケーブルは1回線あたり送れる送電容量が小さく、建設工事費も高価になるため、架空送電線では送電することのできない所、例えば湖沼や海峡横断とか水力発電所の立ち上がり部などの特殊な場所に使用されてきた。

都市内電力供給の主役になるに及んで、電力ケーブルには、送電容量の増大、信頼性の向上など一段と過酷な性能が要求されることとなった。その結果、送電容量の一層の向上対策として、送電電圧の上昇、許容電流の増大が考えられ、275 kV、500 kV ケーブルや導体サイズの大形化、強制冷却技術が開発され、着実に実用されてきた。

このような送電容量の増大とともに、安定した電力供給を行うために、電力ケーブルにはその電氣的、熱的、機械的性能からみた長期信頼性が要求され、製造、施工の面で著しい技術開発が進められた。その結果、OF ケーブルに代る CV ケーブルや、各種防災対策技術などが開発された。

海峡横断用として注目されるのは、北海道～本州を結ぶ我が国初の直流 250 kV OF ケーブルの開発、実用化であり、これを契機に行われた 500 kV OF ケーブル、250 kV CV ケーブルの開発研究も成功裡に終わっている。250 kV OF ケーブルは 10 年以上の実績を有し、今春 2 本目が布設された。また、本州と四国を結ぶ橋梁に 500 kV 低損失 OF ケーブルが添架されており、今世紀内の運開を待っている状況にある。

一方、今後の展望を概観すると、本年 6 月に発表された通産省資源エネルギー庁の「電力系統の長期展望検討会報告書」によれば、今後も大都市圏の民生部門を中心とした電力需要の伸びは堅調に続く(2010 年には現状の約 1.6 倍と予測)ものとし、東京圏や大阪圏には 500 kV ケーブルの導入、名古屋圏や福岡圏では 275 kV ケーブルの一層の導入が必要であるとして、各種の施策を提言している。

このように、電力ケーブルの重要性は今後もますます高まっていく状況にあり、その要請には技術開発によってこたえていかねばならない。特に、都市の用地難を考慮すると、より一層高密度の大電力送電が要請されるものと考えられる。このため発展の著しい CV ケーブルでは、従来の 275 kV 用の絶縁厚(約 26 mm)で、500 kV の絶縁を保持するような絶縁厚半減化の研究が材料ミクロの観察のもとに盛んに行われている。また、超電導体を利用した夢の送電線——液体窒素冷却超電導ケーブル——の開発も大いに期待されている。もしこれが実現すれば大電流を送ることができ、現状の多段階の電圧階級の整理も可能であろう。

一方、配電の分野に対しても、昭和 61 年から始まった第一次地中化 5 か年計画により全国で 1,000 km 以上の距離が地中化され、引続き平成 3 年度から第二次 5 か年計画が進行中である。このため機材のコンパクト化や浅層埋設技術など都市環境と調和したコストダウン技術が開発されている。

電力ケーブルはその構造からみて所詮“金太郎飴”ではないかと指摘する人がいる。たしかに構造は単純である。しかし、単純化するが故に問題は複雑である。一箇所でも若干の欠陥が入ると機能を全く果たさなくなることからみても、要求は厳しい。学問的に見ても、電気工学はもとより、材料工学、土木工学、機械工学など種々の基礎学問を応用した総合工学といえる。このため多方面にわたる素養が要求される。特に界面現象の解明が今後重要である。今回の特集を契機に、この分野が抱える諸問題の解決に向かって新たな一歩が踏み出されることを期待している。

(平成 4 年 9 月 3 日受付)

Preface to Special Issue on Power Cable Technology.

By Hiromasa Fukagawa, Member (Central Research Institute of Electric Power Industry)