

安全系高圧電動機のプラグイン端子の開発

作業性・信頼性の向上をめざして

Development of Plug-in Connector for Safety Related High-voltage Equipment

Improvement of Work Efficiency and Reliability

(原子力計画部 原子力建設課)

原子力発電所では定期点検時の作業性・機器の信頼性の向上のため従来からプラグイン端子化をはかっているが、原子力発電所の安全系については原子炉事故時の特殊環境および設計地震動に耐えるものがなかったため適用除外としていた。一般の高圧機器に使用しているプラグイン端子について再評価したところ、適用できる可能性があったので、本研究にて確認試験を実施した。結果は良好であり浜岡4号機の高圧電動機は安全系を含め全数に適用可能となった。

(Nuclear Power Plant Development & Engineering Department, Plant Planning Section)

Electrical Connections in nuclear power plants have been replaced with plug-in connectors in order to improve the work efficiency during periodical inspections and to improve the reliability of the facilities. Safety Related Equipment of nuclear power plants, however, have been excluded from the replacement program, as no plug-in connectors capable of enduring the extremely harsh environment caused by the nuclear reactor accident or the design seismic load were available. Recently, we tested plug-in connectors used for high-voltage equipment for their applicability to nuclear power plants and obtained favorable results. This research was conducted to verify their performance, and it showed satisfactory results. This has enabled application of the plug-in connectors to all high-voltage motors including the safety related ones in the Hamaoka No. 4 nuclear power station (now on construction).

なお、供試体を第1図に示す。

1 開発の背景

原子力発電所には、通常のプラントの運転を行う常用系のほかに、万一の事故時にも原子炉を安全に停止させるための安全系がある。安全系機器およびこれに接続される端子は、プラント運転中・事故時の環境等を通じていかなる場合でも確実に機能しかつ維持できることが要求される。浜岡原子力発電所ではプラグイン端子化をはかっている一方でこの要求を満たすプラグイン端子がなく、開発する必要があった。

3 今後の展開

原子力発電所内の全高圧機器のプラグイン端子化が可能となったので、今回、浜岡4号機では、建設当初より安全系高圧電動機すべて(9台)にもプラグイン端子を採用した。

今後の原子力発電所高圧機器すべてにもプラグイン端子を採用していくこととする。

2 試験および結果

確認試験の試験条件として設計上一番厳しくなる次の条件を選定し、試験中の導通状態、およびプラグイン端子構成部品中最も劣化速度の大きい絶縁筒の絶縁物の特性の各試験前後の変化を確認した。

(1) 運転時・事故時環境試験

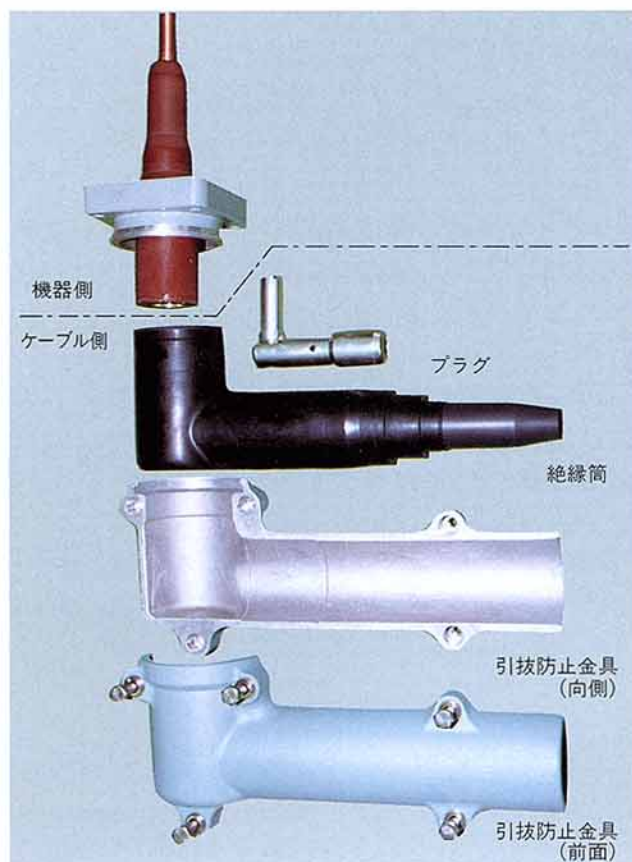
40年(発電所寿命)の通常運転履歴と等価な劣化を加速試験にて模擬した後、さらに原子炉冷却材喪失事故が発生した時の熱・蒸気・放射線による劣化にも耐えること。

(2) 耐震試験

(1)の試験実施後、起こりうる最大の地震(マグニチュード8.5クラス)の振動に耐えること。

ひき続き、どの程度の振動まで導通状態が維持できるかの限界性能を確認する試験を行った。

以上の結果、導通状態に変化はなくまた熱・蒸気・放射線・振動による絶縁物の劣化もほとんどなかったため、プラグイン端子は原子力発電所安全系機器に要求される機能を維持できることが確認できた。



第1図 プラグイン端子の構造