

三次元過渡電磁界解析を用いた開閉装置の高度設計技術

牧田 陽*
竹内敏恵*

Advanced Design Technology of Switching Devices Using 3-D Transient Electromagnetic Analysis

Yo Makita, Toshie Takeuchi

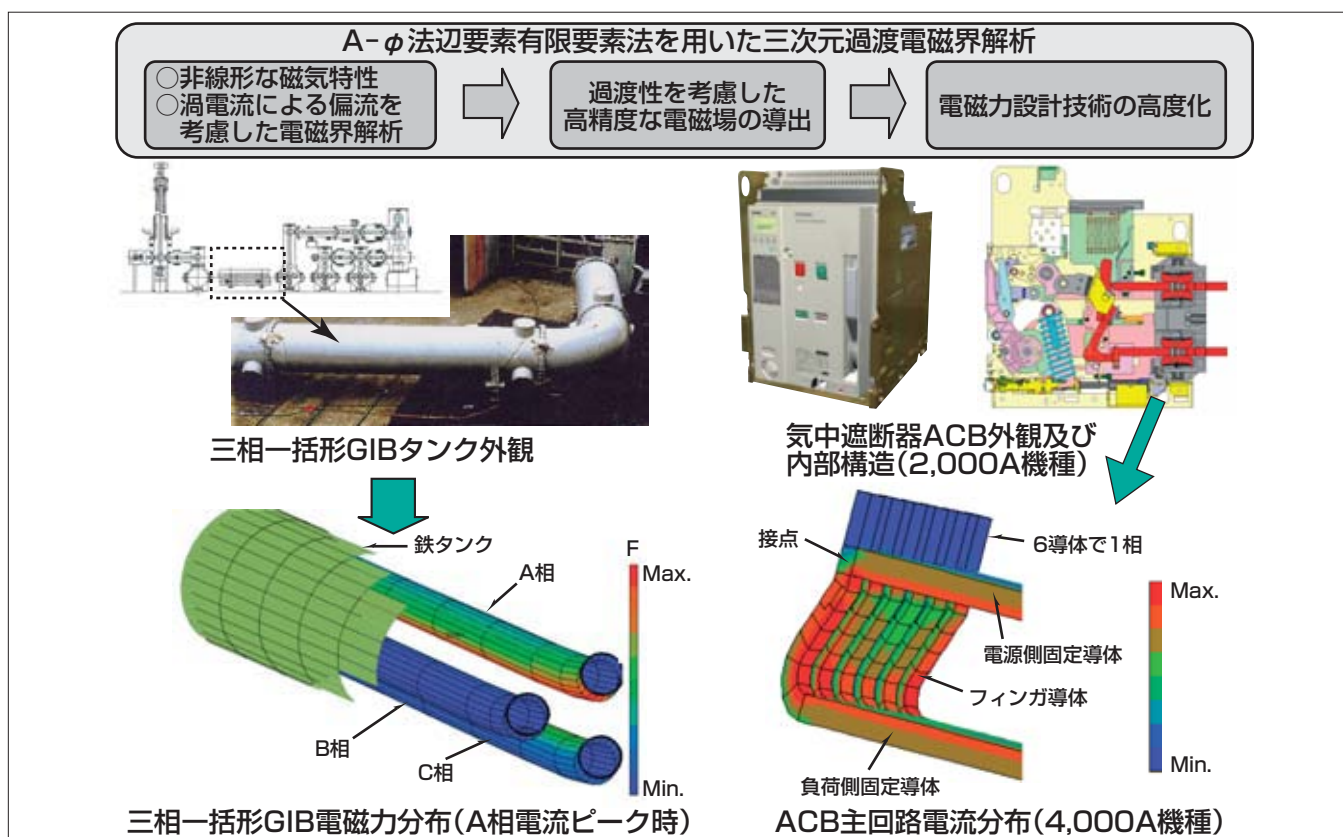
要 旨

各種開閉装置の高度化開発の要所で電磁界解析が用いられている。有限要素法を用いた三次元過渡電磁界解析は重要な技術の一つであり、電極部の様々な現象解析に対し主に適用されている。その中でも、磁気ベクトルポテンシャル A と電気スカラーポテンシャル ϕ を用いた A - ϕ 法辺要素有限要素法は、渦電流多連結導体問題の取扱いが容易、非線形問題での収束性に優れる等の特長があり、現在最も汎用的に使われている手法の一つである。

筆者らは、 A - ϕ 法辺要素有限要素法による過渡電磁界解析技術を用いた開閉装置の短絡電磁力設計技術の高度化を推進してきた。本稿では、 A - ϕ 法による三次元過渡電磁界解析技術を用いたガス絶縁開閉装置(Gas Insulated Switchgear : GIS)の短絡電磁力設計の高精度化技術及び

低圧気中遮断器(Air Circuit Breaker : ACB)の短時間通電設計最適化技術について述べる。この技術の新たな導入により、通電時に渦電流の影響で導体内に発生する電流が不均一に流れる現象(偏流)を厳密に模擬でき、さらに、導体付近の非線形な磁気特性を持つ磁性体の影響を考慮した電磁界解析が可能になり、導体に発生する短絡電磁力設計の高精度化が実現できる。

その結果、高精度な過渡電磁界解析によるGIS用三相一括形ガス絶縁母線(Gas Insulated Busbar : GIB)の小型化の可能性を見だし、さらに、新形低圧気中遮断器“AE-SWシリーズ”における定格短時間通電容量の格上げを達成した。



三次元過渡電磁界解析を用いた開閉装置設計技術の高度化

三相一括形GIB短絡電磁力設計高精度化及びACB主回路の短通設計最適化への適用を示す。