

製品設計の最適化技術研究

高圧用コンデンサの電極部における電場解析

富田 玄隆* 大高 理秀*
笹本 良平** 漆原富士夫**

1. 緒言

設計・開発の現場では、競争力の激化、ユーザからの激しい製品要求にさらされ、製品の安全性・信頼性の向上、設計サイクルの短縮化が追求されている。そこで必要となってくるのがコンピュータによる数値実験(シミュレーション技術)である。最近では、シミュレーション技術の重要性への関心により、大型コンピュータからパソコンにいたるまで、各種解析用プログラムが市販されている。そこで、工業技術センターに3次元CAEシステムを導入し、シミュレーション技術関連の研究開発に着手した。以下にシステムの概要を示す。

「システムの概要」

- ・3次元CAEシステム一式 (HP9000モデル730)
- ・CAE端末装置 (HP9000モデル720)
- ・対話型総合CAEソフト (IRIS)
構造解析ソフトウェア (COSMOS/M)

「解析の種類」

- ・COSMOS/M
線形静解析・座屈解析 線形固有振動解析
線形振動解析 非線形静・動解析
電磁場解析 熱伝導解析

CAEソフトは、難しい各種計算式や有限要素法などの各種手法を知らずとも、モデル作成と各種データを入力するだけで簡単に解析が行える。図1に解析のフローチャートを示す。

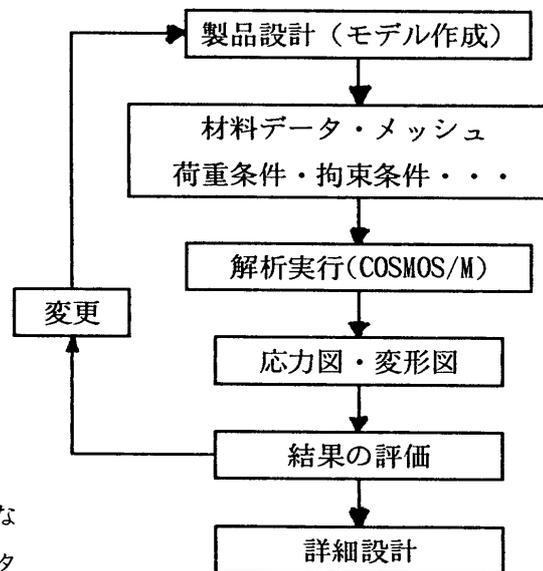


図1 解析のフローチャート

今回は、テレビなどに使われている高圧用巻取構造コンデンサの耐圧性向上を目的として、耐圧の弱点部となるコンデンサ電極部の解析を行った。

*新技術応用部 ** (株)タイツウ

2. 解析結果の確認

巻取構造コンデンサの構造を図2に示す。端部の絶縁マージン部から、(-)リード線がでている電極を外部電極と(+)リード線がでている電極を内部電極と呼ぶことにする。なお、解析結果は、明るい色が高い値、暗い色が低い値で表示する。

電極周辺部解析結果の等電位図を図3に示す。外部電極と内部電極の解析結果を見比べると、外部電極の高電位側での電位の変化が急なのが分かる。

また、図4に示した電界の強さには、はっきりと外部電極の高電位側に高い電界が生じているのが分かる。この解析結果は、内部電極側より外部電極側が耐圧破壊が起こり易い事を示している。この種のコンデンサの耐圧破壊が外部電極側で起きている事と一致している。モデルの簡素化による誤差があるにしても、一応の傾向が解析によって把握できた。

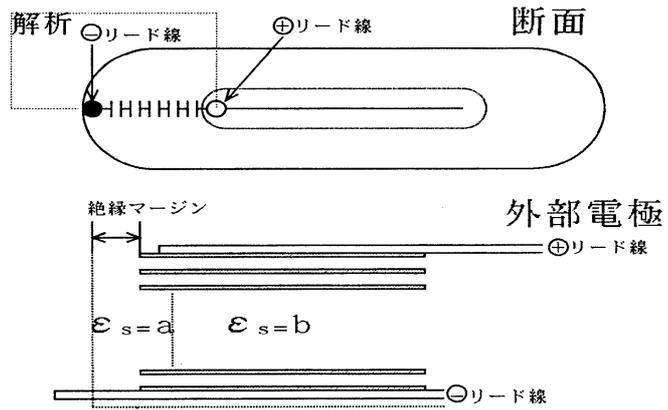


図2 構造図

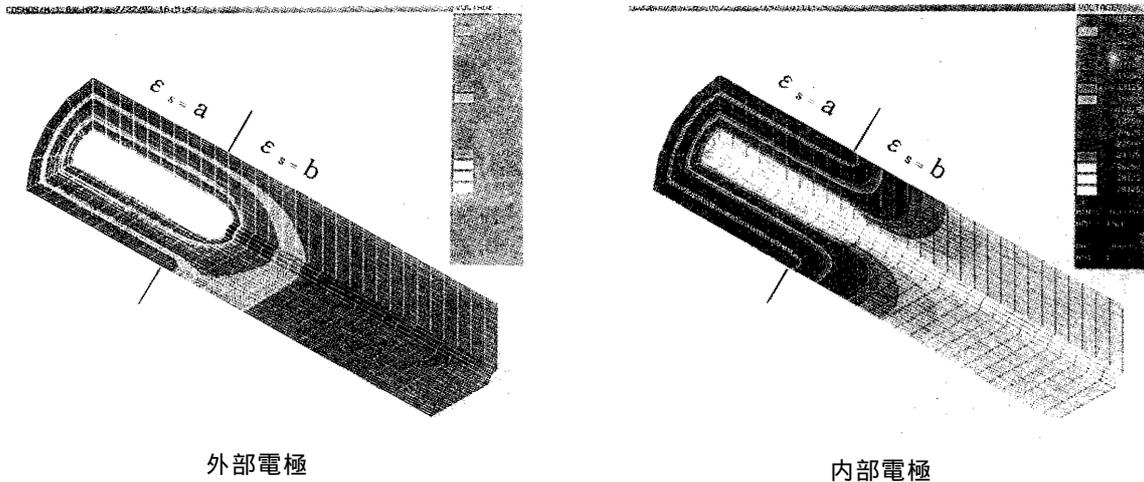
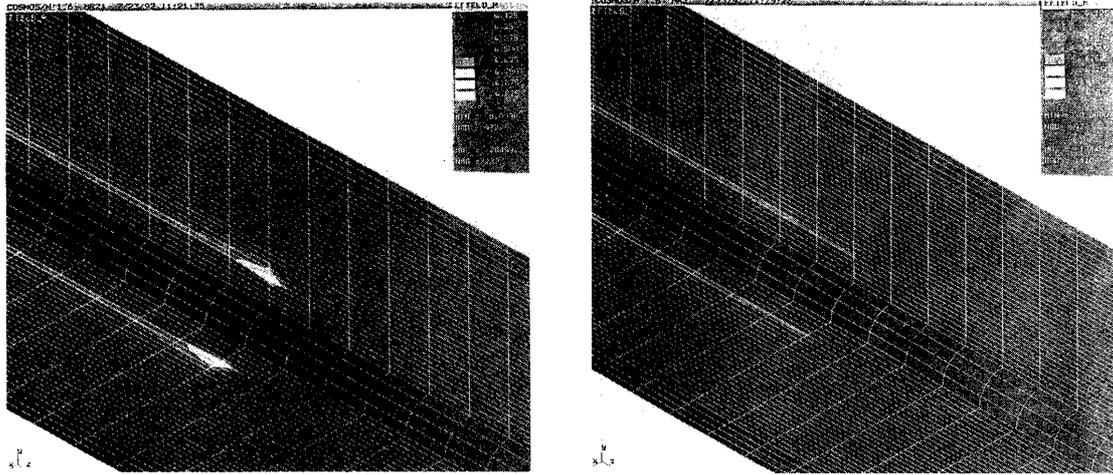


図3 等電位図



外部電極

内部電極

図4 電界の強さ

3. 結言

今回は、簡単な電場の問題であったが解析によりコンデンサの耐圧弱点が把握できた。今後、現実的な条件を付加した解析を行って、コンデンサの耐圧性改善をしていきたいと考えている。また、解析には多くの誤差も含んでいるので解析結果の実験による検証も行いたい。