

EMTP (過渡現象解析プログラム)

機器の絶縁設計および解析

Electro-Magnetic Transients analysis Program (EMTP)
Design and Analysis of Equipment Insulation

(電機グループ)

EMTP(Electro Magnetic Transients Program) は、米国で開発された汎用過渡現象解析プログラムで、変電所や送電線・鉄塔などの電力設備を等価な電気回路で模擬し、各部に発生する電圧・電流をデジタル計算する事ができるものである。このEMTPで、大規模かつ複雑な電力系統の過渡現象解析が可能であり、雷サージによる事故解析、絶縁設計検討、系統解析などの有効な手法となっている。現在、技術開発本部の計算機システムでEMTPが利用できる。

(Electric Power Research & Development Center,
Electric Machinery Group)

EMTP is a program developed in the U.S.A. for the analysis of transient phenomena in general. It simulates the electrical processes in electric power facilities such as substations, transmission lines, and pylons in terms of equivalent electric circuits, to compute the voltage and current which appear at the desired point. The EMTP is capable of analyzing transient phenomena in a complicated and large-scale power network. It makes a powerful tool for analyzing failures due to lightning surges, for designing equipment insulation, and for analysis of networks. The EMTP is available with the computer system installed in the Research & Development Bureau.

1 概要

EMTPは当初、BPA (米国ボンネビル電力局) によって開発された汎用過渡現象解析プログラムである。その後様々な機能追加、改良を経て、現在は広く世界各国で使用されている。

当社においては、技術開発本部のIBM4381計算機で「EMTP-DCG V1.1」版が使用可能であり、変電所絶縁協調検討、雷事故時の原因究明などに使用されている。またパソコンで動作するATP (EMTPの一種) もあり、小規模な解析が可能である。

2 解析例

77kV標準配電変電所の雷サージ解析例を示す。対象とした変電所は、アルミパイプ母線でかつ両端に避雷器を設置し、10MVA変圧器3台の構成とした。

模擬方法としては、変電所内の気中母線は分布定数線路、変圧器・PDは静電容量でそれぞれ模擬した。また、鉄塔は変電所に近い5基のみを考慮し、アーム部で4つに分割してモデリングした4段鉄塔モデルとし、送電線については、非ねん架送電線の周波数特性を考慮したモデルであるJ.Martiモデルで模擬した。

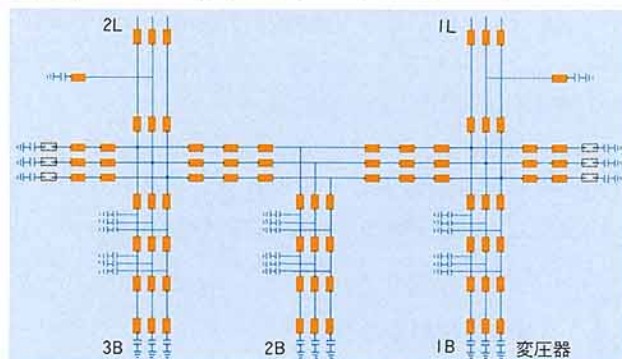
(第1図、第2図)

次に雷撃条件であるが、最過酷条件として第一鉄塔に雷撃があった場合を想定し、雷電流波形としては1/70 μ sのランプ波を用いた。

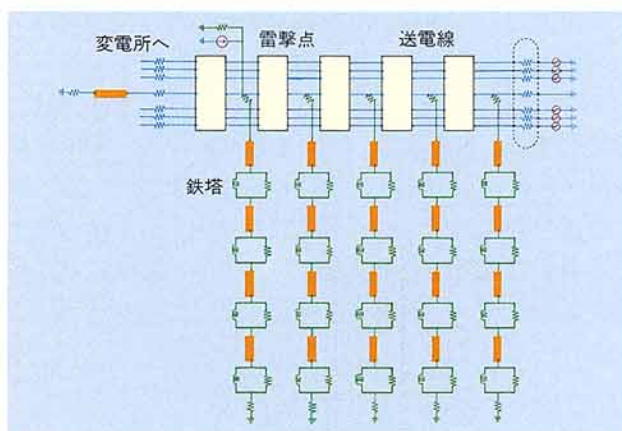
設計雷電流値30kAで解析した結果を第1表に示す。各変圧器端電圧とも雷インパルス耐電圧レベル(LIWL) 400kVを下回り、LIWLに対して20%程度の裕度を有していることがわかる。

3 評価

この例のようにEMTPは、送変電設備など電力設備各部の電圧・電流を定量的に評価でき、電力設備の絶縁設計などには有効な手法であると言える。



第1図 解析回路 (変電所)



第2図 解析回路 (送電線・鉄塔)

第1表 解析結果

雷電流 (kA)	変圧器端電圧 (kV)		
	1 B	2 B	3 B
30	312	333	324