

静岡変電所500kV GIS補助接地網の最適設計

GIS仕様の変化を反映させた接地線の削減検討

Optimal Plan for the Grounding Grid on 500kV GIS at Shizuoka Substation

Study on reduction of the grounding grid reflecting the changes in GIS specification

(基幹系統建設センター 技術G)

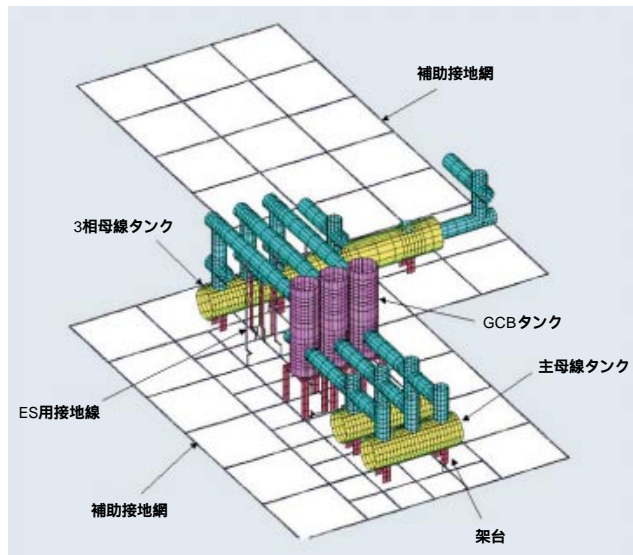
電力需要増加への対応ならびに安定送電を目的として静岡変電所(500/275kV)の建設を進めている。このほど、機器基礎工事に併せて、GIS(ガス絶縁開閉装置)接地網の敷設を実施した。その設計にあたり、最近のGIS仕様の変化を反映しつつ、最新の解析技術を用いて補助接地網の最適配置検討を実施し、接地線の削減を図った。ここでは、誘導電流解析の結果を中心に報告する。

1 背景

直接接地系の500kV・275kV GIS変電所においては、従来から主接地網に加えてGIS基礎コンクリート中に3～5m間隔の補助接地網を全面に敷設している。これは接地抵抗を低減してサージを抑制することとGIS接地線との接続の施工性を良くすることを目的としたものである。

一方、GISが実用化されてから30年余りが経過し、直接接地系GISでは従来の一点接地から多点接地が主流になってきたが、補助接地網設計について見直しがされていない。一点接地GISに比べ、多点接地GISは、接地抵抗の小さい点が長所であるが、タンクと補助接地網が閉回路を構成するため、タンクに生じる誘導電流が補助接地網に流れこむという特徴がある。

以上より、補助接地網削減の検討においては、サージ抑制機能、施工性、誘導電流による過熱を考慮する



第1図 解析対象モデル

(Engineering Section, Transmission and Substation Construction Office)

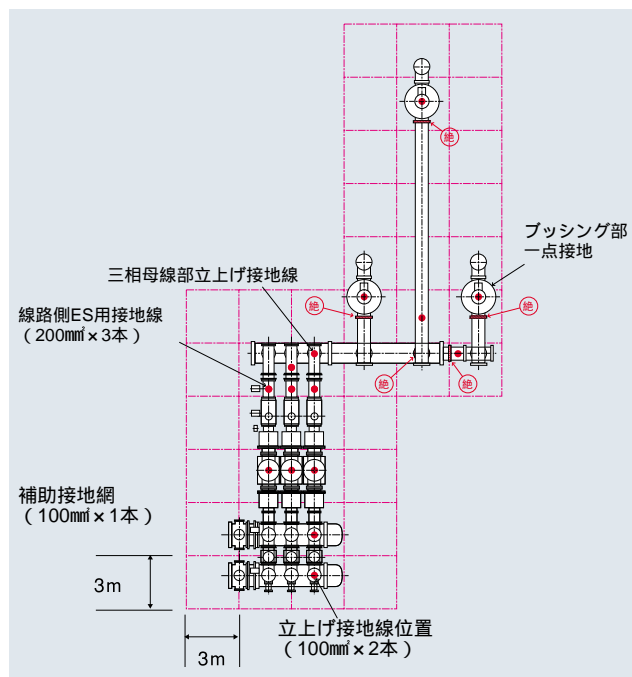
In order to meet both the increasing electricity demand and the stable power distribution, the Shizuoka substation (500/275kV) is being constructed. In conjunction with the fundamental construction, we laid the auxiliary grounding grid for the GIS (Gas Insulated Switchgear.) We achieved to curtail grounding conductor, because we considered the recent specification changes of GIS and optimized the layout of the auxiliary grounding mesh by using state-of-art analysis technology. The main theme of this report is the result of the induction current analysis.

必要がある。このうち、サージ抑制機能面については、過去の研究による補助接地網削減の見込みが既に報告されている。

そこで今回、最近の解析技術を用いて接地系全般にわたる誘導電流解析を実施し、補助接地網設計の最適化を図ったので報告する。

2 誘導電流解析

三次元薄板近似解析を用いて、GIS接地系の誘導電流解析を実施した。定格電流8000Aの線路引出口ユニット一回線を第1図のようにモデル化し、補助接地網の間隔を変えた場合に補助接地網電流がどう変化するかを確認した。第2図は3m間隔のケースである。



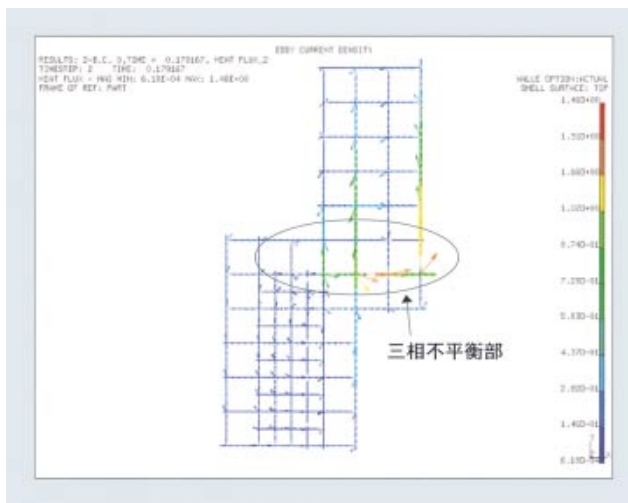
第2図 解析ケース



第3図 補助接地網電流解析結果

解析の結果、第3図に示すように補助接地網間隔を広げて接地線を削減した場合も補助接地網電流やタンク、架台の電流の増大傾向は見られず、タンク誘導電流通電上は問題ないことがわかった。

また、第4図のように補助接地網配置とは無関係に三相不平衡部で電流集中が生じており、他の部位に比べて大きな立ち上げ接地線容量が必要であることが確認できた。

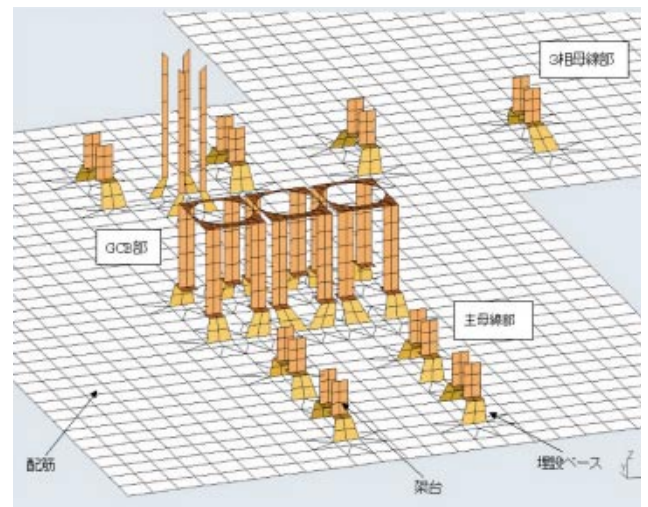


第4図 補助接地網電流分布

この解析手法ではタンク円周方向の電流分布や架台を構成する部材の通流を解析することが可能である。そのため、今回はタンクおよび架台の形状を詳細に模擬し、タンク分岐部等に局部的な電流集中のないことや、架台を流れる電流により過熱の生じないことを確認した。

また、GISのベースは挿筋を介してコンクリート基礎配筋に溶接されており、GISタンクとは架台を通じて電氣的に接続されている。そこで、補助接地網を削減した場合に、配筋への流入が増えて過熱が生じ、基礎の劣化につながる恐れがないか、第5図のモデルを用いて検証を行った。解析の結果、今回のモデル形状

の場合、補助接地網を削減しても、配筋の通流による温度上昇は10K程度であり、過熱による悪影響のないことが確認できた。



第5図 配筋と架台の接続モデル

3 最適設計のまとめ

上記の誘導電流解析結果より補助接地網間隔は、サージ抑制のために必要となるサージ電流入入箇所（避雷器接地線接続部）と接地線立ち上げ部を除いて大幅に広げることが可能となった。

4 効果および今後の展開

今回実施した最適設計により、静岡変電所において500kV GIS補助接地網を構成する銅線長さをおよそ20%削減することができ、資材代と併せて敷設工事費の削減につながった。今回の検討結果は、今後の補助接地網設計にも適用していく予定である。



第6図 静岡変電所工事現場



執筆者 / 三宅勝幸
Miyake.Katsuyuki@chuden.co.jp