



電力流通

LEMP
(Lightning
electromagnetic
pulse)

雷の放電路から放射されるパルス状の電磁界。雷撃点周囲の配電線に誘導電圧(誘導雷)を発生させる。

雷サージ解析

送配電系統に雷撃があった場合に生じる過電圧を予測・評価するための解析。

LiCAT
(Lightning channel
and Line topology
considered Circuit
Analysis Tool)

→ p.22参照

雷撃による電磁界を考慮した雷サージ解析プログラムLiCATを開発

● 精緻な雷リスク評価の実施に貢献

背景

日本の配電線における主な雷事故は配電線へ直接落雷する直撃雷によるものであり、直撃雷による配電系統に生じる過電圧の影響評価では、雷を電気回路に置き換えた回路解析プログラムが広く用いられています。一方、雷により発生する電磁界(LEMP)は空間を伝搬し配電線各部に誘導電圧を発生させるため、精緻な雷リスク評価のためにはこの影響を考慮することが必要ですが、従来の解析ではLEMPを考慮することは困難です。そこで、当所では、より適切な雷過電圧の評価のために、回路解析においてLEMPを考慮した雷サージ解析プログラムLiCATの開発を進めています。

成果の概要

◇LEMPの影響を考慮した雷サージ解析プログラムLiCATの開発

雷の放電路や面的に広がる配電線の形状(例えば、落雷箇所と線路の位置関係など)を考慮した雷サージ解析プログラムLiCATを開発しました。これを用いることにより、直撃雷の雷撃点以外でもLEMPの影響によって大きな過電圧が発生し、変圧器が雷被害を受けた事例を再現できました(図1)。LiCATではGUI上で配電線モデルの作成や解析の実行、結果のグラフ描画が可能であり、雷サージ解析を容易に実行できます。

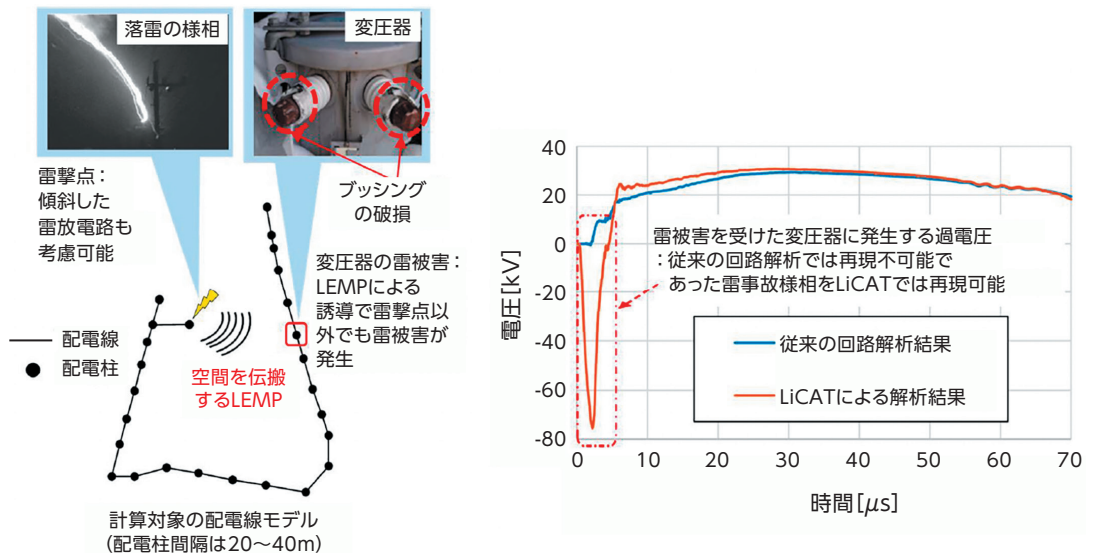


図1 LiCATによる変圧器の雷被害の解析結果の例

LEMPの影響によって雷被害を受けた変圧器に関する解析結果。右の写真は、変圧器ブッシングの雷による破損例。



石本 和之(いしもと かずゆき) / 山中 章文(やまなか あきふみ)
グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

雷サージ解析の精緻化により電力流通設備の雷リスク評価の高度化に貢献します。

LICATの解析画面

GUI上で配電線モデルや配電機器、雷撃点を簡単に設定可能であり、解析の実行、解析結果の描画までプログラム内で行うことができます。



GUI上で配電線モデルを作成

GUI上で各電柱の機器を簡単に設定可能

解析の実行

配電線モデル/配電機器

解析結果の出力

成果の活用先・事例

LICATは、配電線のみではなく、送電線などの電力流通設備にも適用できます。さらに、通信・鉄道などの電気設備全般にも適用可能な汎用雷サージ解析プログラムであり、様々な設備を対象とした雷サージ解析への活用が期待できます。

参考 山中ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23004 (2023)
石本ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23019 (2024)
山中ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23021 (2024)