

再生可能
エネルギー

インバータ連系電源の導入拡大が系統保護リレーへ及ぼす影響を評価

● 再生可能エネルギー導入拡大時の保護リレーの整定検討等に貢献

保護リレー

電力系統の設備に事故が発生した場合に、系統事故を検出して、事故箇所を迅速に切り離し、電力系統の健全性を確保する設備。動作値や動作時間などの応動の基準値を選定することを「整定」という。

F法

多併架故障計算プログラム。電力系統の任意の地点・任意の種別（地絡・短絡・断線）の組合せ故障計算を行うことができる。

背景

近年、太陽光発電(PV)を中心にインバータを介して系統に接続する電源（インバータ連系電源）が大量に導入されており、住宅向けPVとして単相インバータが配電系統に多く連系されています。インバータ連系電源の増加は事故電流の減少をもたらす、**保護リレー**が系統事故を検出することが難しくなる場合があると考えられますが、インバータ連系電源の導入拡大による系統保護リレーへの影響はまだ十分に評価されていません。当所では系統事故時の電圧や電流分布を計算するシミュレーションプログラム**F法**を用いて、インバータ連系電源の導入がさらに拡大する将来系統の保護リレーシステムに関する課題の解決に取り組んでいます。

成果の概要

◇F法用単相インバータモデルを開発

当所が保有する「電力系統シミュレータ」での試験により、三相地絡事故や二相短絡事故時に単相インバータが供給する電流の特性を把握しました。この結果を基に、F法用の単相インバータモデルを開発しました。

◇単相インバータ導入拡大時の保護リレーシステムへの影響を評価

地域供給系統で広く用いられている保護リレーを対象に、開発モデルを用いたシミュレーションを行い、単相インバータの導入拡大による保護リレーへの影響を評価しました。その結果、上位系統からの事故電流が減少するにつれて、保護リレーが算出するインピーダンスと実際のインピーダンスに誤差が生じ、保護リレーが誤動作、あるいは誤不動作するおそれがあることを明らかにしました（図1）。

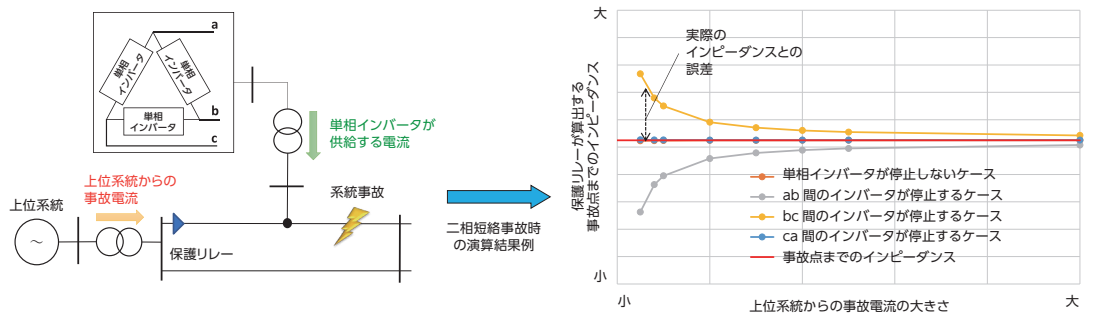


図1 二相短絡事故時の保護リレーの演算結果

二相短絡事故時に、ある線間の単相インバータが停止する場合、事故相のリレーが算出するインピーダンスと実際のインピーダンスの差は上位系統からの事故電流が減少するにつれて大きくなる場合があります。



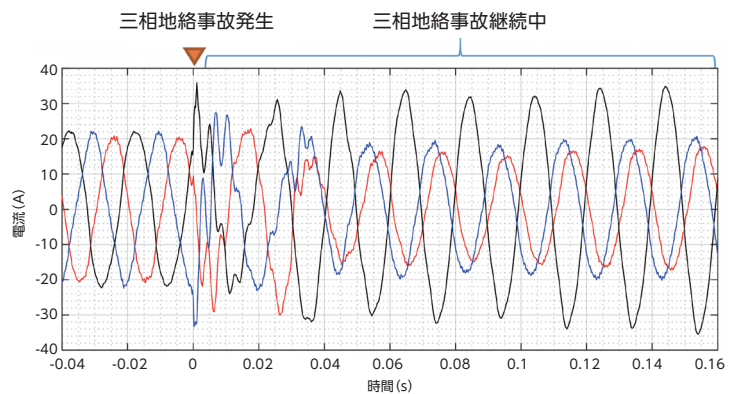
会田 峻介(あいだ しゅんすけ)
グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門

電力系統シミュレータ設備 電力系統を構成する要素機器を小型アナログモデルで模擬し、様々な系統現象を再現しています。

主要な研究成果

再生可能エネルギー

電力系統シミュレータでの単相インバータ供給電流波形例
三相地絡事故中に単相インバータが停止した場合、系統側から見ると三相不平衡である電流が供給されます。



成果の活用先・事例

PVをはじめとする再生可能エネルギーの導入が拡大する将来の電力系統において、保護リレーに関連する新たな課題・対策の検討等に活用できます。また、インバータ連系電源が系統事故時に供給する電流を考慮した保護リレーの整定検討、および、グリッドコードの策定に貢献する事故電流の定量的な評価が可能となります。

参考 会田、電力中央研究所 研究報告 GD22017 (2023)