

配変電設備の戦略的災害復旧支援

背景・目的

電力流通設備の効果的な災害対策に寄与するために、応急復旧時など情報錯綜期に得られる災害情報の信頼性や精度、想定外力（ハザード）や対象となる地域、設備の多様性等を十分考慮したリスク評価と災害対応支援方策を確立することが求められている。

本課題では、災害時の復旧対応支援方策を確立するため、主に配電設備・変電設備を対象に地震・台風などの予測情報をデータベース化して配信するシステム、およびハザード情報に基づいて事前・事後対応を支援する復旧支援システムを構築し、適用地域において実用化を図ることを目的とする。

主な成果

1. リモートセンシング技術の配電設備災害復旧支援への応用

既往地震による被害事例を参考に、配電設備の応急復旧に寄与するリモートセンシング画像の目標取得時間を48時間と設定し、リモートセンシングの各方式（組み合わせ）を、被害抽出精度と48時間以内の取得可能性という観点から評価した（図1）。その結果、機能拡張中の地震被害推定システム（RAMP-Er）と「レーザー搭載航空機（3次元計測）」および「合成開口レーダ（SAR）搭載衛星」の両リモートセンシング方式により、災害応急復旧実務において被害実態把握の効率化が図れる可能性が高いことを明らかにした [N10023]。

2. 配電引込線を対象とした地震被害推定手法の開発

需要家施設被害の影響を最も受ける引込線を対象とした地震被害推定手法を開発した。本手法は、引込線の地震時発生軸力に着目した地震被害指標（引き込み線性能値）をもとに、引込線被害を推定する。開発手法を2007年新潟県中越沖地震による被災地域に適用し、その推定精度を検証した。その結果、開発した手法による被害推定結果は、実被害記録と相関が高く、引込線被害を精度よく推定できる可能性が高いことを確認した（図2）。

3. 津波情報システムの開発

地震直後に津波被害が懸念される地域を対象として、地震と津波に関する最新情報（地震諸元、沿岸の水位変動、詳細地形情報）から、津波による水位変動と浸水域を推定するシステムの基本モジュールを開発した（図3）。今後、東日本大震災の津波浸水域記録等による精度検証を行う。さらに、電力各社へ浸水域情報を提供することを目指し、本システムとRAMP-Erを連動させる。

4. 変電設備の耐震性評価ツール（ELECTREE）の開発

超高圧等の重要変電設備などの耐震性評価に必要となる解析を簡易に一括に実施できるツール（ELECTREE）のプロトタイプ版を開発した（図4）。本ツールは、入力地震動作成から、地盤応答解析、杭・基礎—地盤の連成解析、および機器のFEM解析ツールを含み、ユーザーフレンドリーなインタフェイスを有することが特徴である。

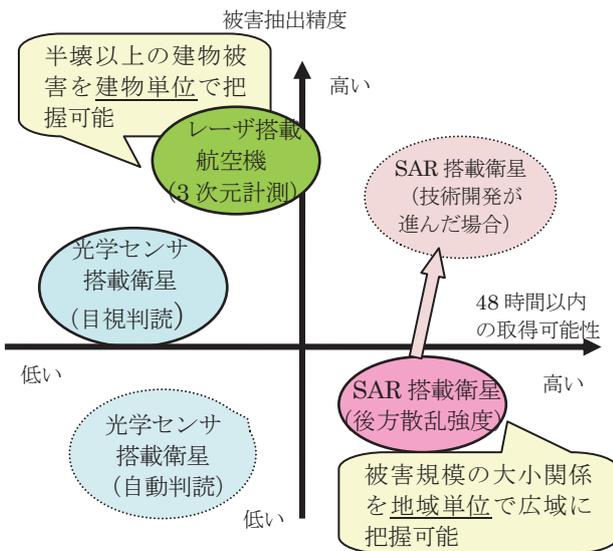


図1 リモートセンシングの被害抽出精度と目標取得時間内での画像取得可能性

配電設備の応急復旧に効果的な目標画像取得時間内(48時間以内)にて、画像取得の可能性が最も高いセンサとプラットフォームの組み合わせは、「SAR搭載衛星」となる。被害抽出精度のもっとも高い組み合わせは、「レーザ(3次元計測)搭載航空機」の組み合わせとなる。

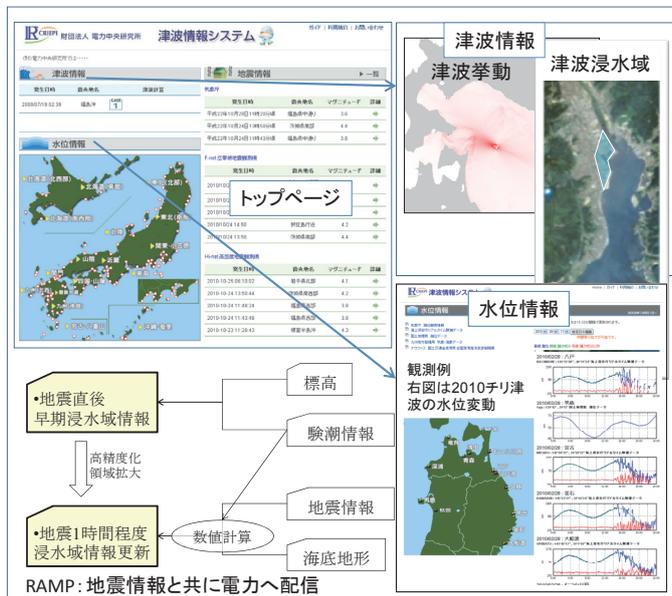


図3 津波情報システム

本システムにより、地震と津波に関する最新情報を取得し、浸水域等の被害情報を、地震発生後、直ちにRAMP-Erを通じて、電力会社に提供することが可能となる。

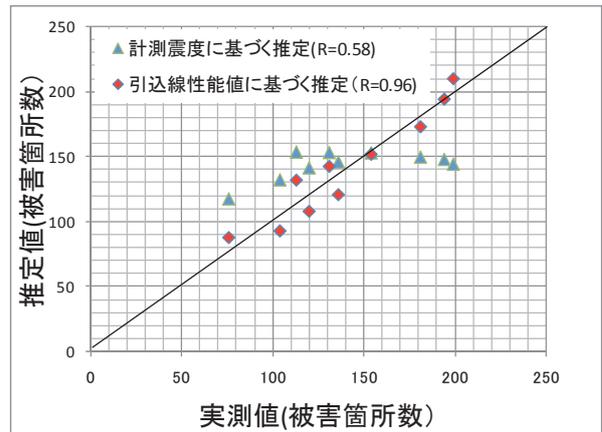


図2 引込線被害の推定値と実測値の比較
2007年新潟県中越沖地震の実被害記録を基に、計測震度及び引込線性能値を用いて引込線被害数を推定した。引込線性能値による推定結果は、計測震度を用いる場合に比べ、推定値と実測値の相関係数Rが1に近くなり、提案手法の妥当性が示された(本研究の一部は東北電力からの受託研究として実施)。

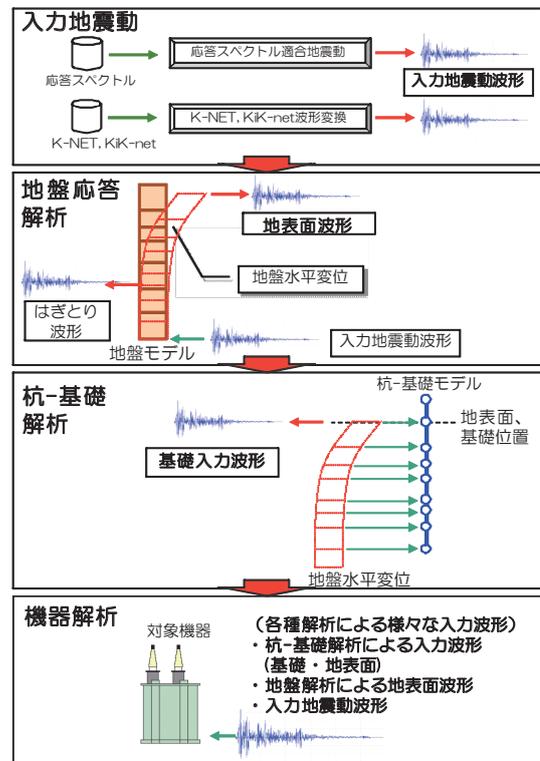


図4 変電設備の耐震性評価ツール (ELECTREE)
ELECTREEにより、入力地震動作成から、地点の地盤特性や基礎形状を考慮した機器の耐震性評価が簡便に実施できる。