

地球工学研究所

概要

地球工学研究所は、電力施設に関わる土木技術や自然災害対策、原子燃料サイクルバックエンド事業支援に必要な地圏科学、地震工学、構造工学ならびに流体科学などの基盤的研究を推進している。

課題毎の概要と成果

地圏科学

電力施設の立地、建設、維持管理に関わる課題解決のため、震源断層モデル、火山噴火規模評価法、地下構造物の安定性評価法、地盤内物質の移行評価法等を高度化する。

【主な成果】

- 電力構造物の維持管理技術として、砂礫、粘土などを主体とする地盤表層部の陥没事象に対するセメント系材料の薬液注入による地盤改良状況を、電気探査による比抵抗でモニタリングする方法を開発し、実地盤で改良効果の有無を評価した [N10033]。
- 当研究所が開発中の不飽和地盤の物質移行調査法を適用し、地盤内に変圧器絶縁油が漏洩した場合の挙動を室内実験で模擬するとともに、X線CT スキャナで可視化することで、絶縁油が降雨の影響を受けずに停留する可能性を明らかにした [N10038]。

地震工学

電力施設の耐震性評価に適した入力地震動策定法を提案する。また、高経年化した既設電力施設の維持管理を効率化するための構造ヘルスマニタリング技術の開発や免震設計手法の高度化検討を実施する。

【主な成果】

- 複雑な断層形状を考慮した大地震の震源モデル推定手法を開発した。また、伏在断層の推定手法を確立するために、1891年濃尾地震を対象として、震度7の激震域での常時微動解析を実施し、同領域内での伏在断層位置を抽出した。
- 世界最大の三次元振動台E-ディフェンスを用いた振動台実験に基づき、実大鉄骨建物の常時微動をモニタリングすることで鉄骨梁破断などの甚大な損傷を検知できることを明らかにした [N10025]。

構造工学

鋼・コンクリート構造物の安全性・信頼性の確保と寿命延伸に寄与するため、不確定な地震・風・雪等の自然外力や環境作用による経年変化を反映した構造性能評価法を開発する。

【主な成果】

- 地震を経験した原子力発電所取放水系鉄筋コンクリート製地中構造物を想定した、健全性評価手法を構築した。提案手法は、地震時最大応答に着目した地震後点検時の損傷推定・評価と、損傷後の耐久性、耐震性能ならびに補修効果などの詳細評価か

ら構成される（本成果は電力共通研究の一部として実施した）。

- 57地点の既設ダムゲートを対象に、信頼性解析により設計計算式、有限要素解析、実測による各応力が持つ不確実性を考慮した応力照査の管理基準値を試算した。その結果、適切な有限要素解析あるいは実測により、設計時許容応力度を上回る管理基準値の設定が可能であることを示した [N12]。

流体科学

風雪雨や津波などによって発生する自然災害の軽減方策の確立および太陽光・風力・水力発電等の発電技術等の向上を目的として流体科学関連の基礎技術を築く。

【主な成果】

- 津波浸水域を土壌の化学的な分析で特定する新たな調査方法を提案し、これを2010年チリ津波の現地調査に適用した。その結果、臭化物、塩化物、ナトリウムの各イオンを分析対象とすることで、浸水域を高精度に判別できることを示した[V10008]。
- 太陽光発電の効率的運用に資するため、当研究所で開発した気象予測・解析システム(NuWFAS)により翌日日射量を予測する際の計算条件を検討した。その結果、雲形成・放射伝達モデルや計算格子間隔などの適切な条件を明らかにし、予測精度を向上させた(図1) [N10029]。

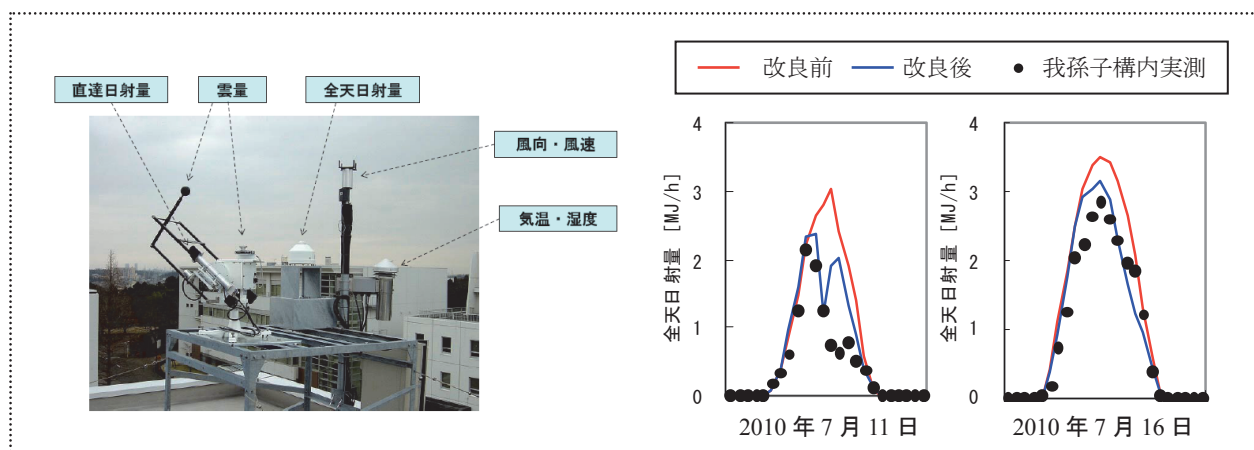


図1 日射量予測のための観測システムおよび NuWFAS による翌日日射量予測の結果

(左) 我孫子地区構内の日射観測システム。全天日射量や直達日射量を含めた様々な気象要素に関する数値モデルの検証データを取得することができる。(右) 我孫子構内で測定された1時間毎の日射量を NuWFAS による予測結果と比較した例。計算条件の改良により、翌日の日射量の予測精度が向上した。