

基盤技術課題

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
主な成果

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、地下水による物質移行評価法を高度化する。

- 大規模噴火の発生可能性評価のために、当所が行ってきた噴出物データに基づくマグマ粘性評価を国外事例にまで拡張し、噴火の可能性が非常に低くなる“噴火能力のあるマグマの粘性の上限”を噴火実績に基づき明らかにした[N11020]。
- 2011年東北地方太平洋沖地震により誘発され、従来活動しないと考えられていた正断層型の地震が多発した。その代表的な地域である阿武隈南部において余震観測を実施し、震源分布による3次元的な断層形状と震源域のP波速度構造、およびそれらと地質構造、活断層、応力場との関係を明らかにした[N11048](図1)。

地震工学

電力施設の耐震性評価に必要な地震・地震動評価技術ならびに耐震免震設計技術を高度化するとともに、電気事業の戦略的維持管理計画に関わる災害リスク評価技術の基礎を築く。

- 大型構造物の構造健全性をリアルタイムで診断するための常時微動データ解析について、従来法の1/4のデータ長でも同精度で安定して結果を得られる高速解法を開発し、実大実験建物に適用して固有モード同定結果の妥当性を確認した[N11039]。
- 2011年東北地方太平洋沖地震の強震観測記録に基づく震源の逆解析によって、到達時間が大きく異なる二つの大加速度波群を合理的に解釈するための複雑な震源破壊過程を明らかにした[N11058]。

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、塩害・凍害・温度変化などの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。

- 鉄筋コンクリート製(RC)地中構造物を対象として、残留曲げひび割れ幅による部材の地震時最大変形量推定手法、鉄筋腐食進行の予測手法を構築した。また、ひび割れ箇所のエポキシ樹脂補修による耐久性回復効果を明らかにした。これらの成果は、地震を受けた火力・原子力発電所RC地中構造物の健全性評価・対策に活用できる(本研究は電力共通研究の一部として実施した)[N11005][N11006][N11010][N11013][N11045]。
- 自然環境下における送電用鉄塔の実挙動を把握するため、高さ142mのUHV鉄塔を対象に動態観測を実施し、限定的な低風速範囲(4~5m/s近傍)においてカルマン渦による部材振動が生じることを明らかにした。

流体科学

強風・豪雪・津波・火山噴火などに伴う流体现象が電力設備等に与える影響を評価し、自然災害に対する軽減策を確立する。また、水力・太陽光・風力発電での流体関連の基盤技術を向上する。

■送電線での着雪シミュレーション解析コード SNOVALを開発し、ギャロッピングや重着雪の予測精度の向上・対策方法の適正化に繋がる解析技術を構築した[N11016]。

■市街地での強風を対象とした数値流体解析によって、建物による風速低減効果・範囲を明らかにし、配電設備に対する合理的な耐風設計が可能となった[N11052]。

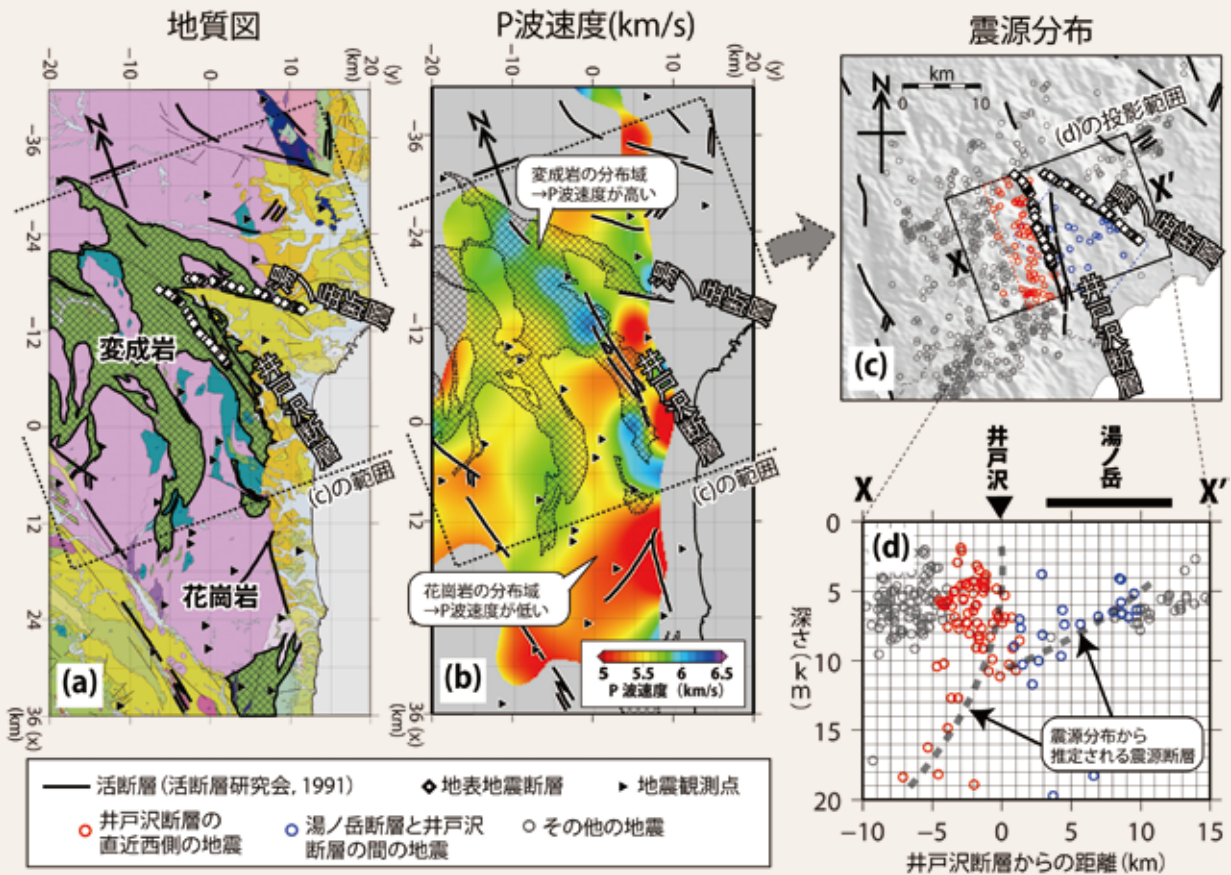


図1 阿武隈南部の地質分布と臨時微小地震観測による震源域の特徴

(a)地質分布。(b)海拔0mでのP波速度分布。(c)震央分布。(d)震源分布の深度断面。P波速度の高速度域は変成岩類、低速度域は花崗岩に対応しており、誘発地震は地質構造に規制されて発生している。福島県浜通りの地震(M7.0)で地表地震断層が出現した井戸沢断層と湯ノ岳断層の震源断層は、前者が高角、後者が低角で西に傾斜し、深さ10km以深ではひとつの震源断層に取れんしていることが明らかになった。