

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）地表地震断層の特性を考慮した断層近傍の強震動ハザード評価

（英文）Strong ground motion prediction considering characteristics of surface earthquake faults

(3) 関連の深い建議の項目：

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(4) 内陸で発生する被害地震

(4) その他関連する建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(1) 地震の災害誘因の事前評価手法の高度化

ア. 強震動の事前評価手法

(5) 令和5年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」において、NGY_05として以下の成果を得た。

熊本地震をはじめとする近年の地震の際の観測事実は、従来は影響がないとされた地下浅部の断層活動が強震動発生に寄与している強い可能性を示唆している。この点に注目して、我々は、熊本地震における強震動モデル計算手法を模索するとともに、その知見を他の活断層に適用し、地表地震断層の形状を考慮した強震動計算を試行してきた。また改めて建物の被害集中を精査するとともに、地震断層およびその近傍における地表変形を再検証した。

1) 熊本地震の際の地震断層と建物被害の詳細な関係を調査し、地震断層の近傍100m以内において、断層距離と被害の大きさが負の相関を持つこと、地盤効果や液状化ではそのような特異な関係を説明し得ないことを明らかにした。それにより地下2～3km以深の震源断層のみが震動を発生させるという従来の強震動計算モデルの不備を指摘し、新たな評価手法の必要性を明らかにした。

2) 熊本地震の際の地盤変位として地震断層に沿う短波長変形だけでなく周辺の長波長変形を捉えるため、LiDAR差分やオルソ写真解析による解析手法の開発に取り組んだ。また、その他の歴史地震時の被害分布と断層との位置関係についても精査を開始した。

3) 屏風山・恵那山断層については浅部の震源断層の効果を加味した地震動計算を試行した。地形情報に基づいて震源断層モデルを複数検討し、強震動予測結果を得た。その成果を名古屋大学や岐阜大学の研究センターの活動を通じて、地元行政や市民に丁寧に説明し、防災活用を促す取り組みにも着手している。

(6) 本課題の5か年の到達目標：

内陸地震の被害軽減にとっては、震度6強や7の強震動発生を高精度で予測し、不確実性も含めて住民に説明することが求められる。本研究は、地表地震断層や震源断層浅部の断層運動と、強震動および建物被害との関係を分析することにより、地震断層近傍の強震動予測手法の確立を目指す。近年の地震本部の活断層重点調査においても強震動の試計算が始まっているため、当初は屏風山・恵那山断層帯を事例として取り扱い、徐々に他の重点調査の結果に基づく取り組みにも拡大させる。

当研究グループは、これまでの実績に基づき、大学の変動地形学研究チームと防災科研の強震動研

究チームが連携して強震動評価手法の改良に着手する。その際には、1)活断層と地表地震断層の関連、2)断層の破壊の不均質性（特に断層浅部での滑り速度時間関数の形状）、3)破壊開始点と破壊伝播の予測、が重要な鍵を握る。また新たに、断層破壊のシミュレーションを進める大学の地盤力学研究グループとも議論を深める。

今期の5年間で、近年地震断層が出現した事例において断層近傍の変形を再検討する。また、地表まで達する断層面全体をモデル化し、断層変位および地盤変形と断層ごく近傍域での強震動を同時に説明可能なモデルを提案し、その妥当性について検証する。さらにその防災活用についてワークショップを開催してリスクコミュニケーションを重視した検討を行う。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

従来接点の少なかった活断層研究グループと強震動研究グループと地震防災研究グループの連携を強化して、課題解決を目指す。

活断層研究グループは、現地調査および既存資料から、地震時の断層変位および地盤変形データを解析するとともに、建物被害や墓石倒壊の空間分布を明らかにする。とくに断層線上の短波長変形のみでなく、LiDAR差分やSAR画像解析により断層近傍に現れる長波長変形にも注目する。これにより地震時の断層変位を含む地盤変動像を解明し、被害分布との関係を議論する。R6～7年度は熊本地震の地震断層近傍の長波長変形調査、R8～9年度は糸静線等における調査、R10年度は長波長変形の強震動に与える影響を検討したい。

強震動計算グループは、断層ごく近傍強震動の事前評価の高度化のため、活断層情報や変動地形学の知見を取り入れた強震動生成モデルに関する研究を実施する。まず、地表地震断層形状と変位量等の情報を断層モデルに反映可能な形式にデータ変換する方法を検討する。また、最新の地震学的知見を取り入れつつ活断層情報を反映させるのに適した強震動計算方法を検討する。それらを踏まえ、過去の複数の被害地震を対象として、整備された活断層データおよび活断層周辺の浅部地盤構造を強震動計算用断層モデルに反映させ、強震動予測結果と地球物理学的観測記録や建物被害分布との整合性を高める事例を増やすことで、断層近傍強震動予測に関する課題を抽出する。R6～8年度は強震動予測のための地表付近の詳細なモデル化手法検討、R9～10年度は強震動の試算とモデル改良を行う予定である。

地盤力学グループは、弾塑性地盤力学による地表地震断層の再現、弾塑性地盤力学による断層破壊に伴う波動発生に関する検討を進める。R6～8年度は、弾塑性計算による各種地表地震断層形態の再現、R9～10年度：地盤条件に応じた生成波動の特徴の理解断層破壊モデル計算による地表地震断層の再現を検討する。

また、地震防災検討グループは本研究の成果を地震防災に役立てる方策を検討する。検討地域のコミュニティに対して情報を発信し、双方向のリスクコミュニケーションを行い、不確実性の高い予測結果の扱いを議論する。これまでの取り組みをベースに、R6～7年度は屏風山・恵那山断層の新たな強震動予測結果に関するリスクコミュニケーションを試行し、R8～10年度は不確実性を含む断層近傍の強震動計算結果の伝達手法の体系化を検討する。

(8) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

田所敬一（環境学研究科）、鈴木康弘（減災連携研究センター）、渡辺俊樹（環境学研究科）、野田利弘（工学研究科）、豊田智大（工学研究科）、橋富彰吾（減災連携研究センター）、平井 敬（減災連携研究センター（客員））

他機関との共同研究の有無：有

藤原広行（防災科学研究所）、先名重樹（防災科学研究所）、岩城麻子（防災科学研究所）、隈元 崇（岡山大学）、能島暢呂（岐阜大学）、石黒聡士（愛媛大学）、平井 敬（兵庫県立大学）

(9) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター

電話：052-789-3046

e-mail：

URL：<https://www.seis.nagoya-u.ac.jp/>

(10) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：田所敬一

所属：名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター