

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H02406

研究課題名（和文）地表地震断層の有無で震源近傍域強震動をどう評価するか？実態把握と予測の高度化

研究課題名（英文）A study for evaluating near field strong ground motion depending on the presence or absence of surface earthquake fault

研究代表者

香川 敬生（KAGAWA, Takao）

鳥取大学・工学研究科・教授

研究者番号：50450911

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：地表地震断層直上域において、周辺部に比べて地震動による被害が小さい事例が見られる。この要因を探るため、動力学的断層破壊モデルおよび断層破砕帯が地震動に及ぼす影響の両面から検討を実施した。過去の地震から導かれた地表断層の有無による運動学的な仮説が動力学的にも再現できることを確認し、階層構造を持つ理想的な地震像に地表面効果と応力降下量の深さ分布を与えることで浅部すべり速度が小さくなる可能性を示した。また地表地震断層周辺での物理探査および断層破砕帯での試料採取から、断層破砕帯が強震動を低減させることが示唆され、これらが相乗的に作用することで地表断層直上域の震動被害を小さくしている可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大地震による断層近傍の地震動は大きな被害をもたらすため、その特性を把握しておくことは重要である。本研究では、階層構造を持つ断層に地表面効果を導入した動力学的な地震像を新たに構築したことが今後の震源近傍地震動研究の発展に寄与するものと考えられる。また、断層破砕帯におけるS波探査およびボーリングによる試料採取と動的変形特性の把握は既往実施例のほぼ無い試みであり、得られた結果も興味深く今後の活用が期待される。

加えて、明瞭な活断層のみならず、地表地震断層を伴わないひと回り小さな規模であっても震動被害を生じ得ることが示唆され、地域の地震環境に即した地震動予測の必要性を示したことが社会的意義となっている。

研究成果の概要（英文）：In the area close to surface faults, there were some cases where the damage caused by the earthquake ground motion was smaller than that in the surrounding area. In order to investigate the issue, we have studied both the dynamic fault rupture model with surface fault and the effect of fault rupture zone on seismic motion.

It was confirmed that the kinematic hypothesis derived from previous earthquakes based on the presence or absence of surface faults can be dynamically reproduced. It was also shown that the shallow slip velocity might be reduced by giving the surface effect and the depth dependent stress drop to the ideal earthquake models with a hierarchical fault structure. In addition, geophysical exploration around surface faults and sampling in the fault rupture zone suggested that the shuttered material in fault rupture zone might reduce strong ground motion.

It was shown that the interaction of the effects may reduce the earthquake damage in the area close to the surface fault.

研究分野：強震動地震学

キーワード：地表地震断層 震源近傍域 強震動

1. 研究開始当初の背景

(1) 学術的な背景

地表地震断層を生じる場合と生じない場合の地震動を同じ地震規模で比べると、地表地震断層を生じない場合の方が平均的な地震動が大きいことを Somerville (2003)が観測事実から指摘し、Kagawa et al. (2004)は、これを浅い断層すべりの応力降下およびすべり速度が大きいことに起因することを運動学的な断層破壊モデルの検討から示した。Kagawa et al. (2004)のデータは主に国外のマグニチュード7クラスの地震に基づいていたが、吉田・他 (2017)は、この関係が国内の内陸地殻内地震でも見られることを示した。このような現象について、Pitarka et al. (2009)は断層浅部に負の応力降下量を置くことで、Wada and Goto (2012)はこれに加えて震源深さ等の条件で地表地震断層の有無による地震動が自然に説明可能との考え方が定着してきた。また、古くは1943年鳥取地震から1995年兵庫県南部地震、1999年台湾集集地震、2016年熊本地震など、地表地震断層を生じた地震では、地表地震断層ごく近傍の震動被害は小さく、建物被害はむしろその周辺や地表地震断層を生じていない場所で大きい事例が見られた。

(2) 研究グループの状況と研究課題の設定

研究代表者は、(公社)土木学会地震工学委員会断層帯近傍における地震動メカニズム検討小委員会の活動などを通じて、震源断層の破壊メカニズム、震源ごく近傍における地震動放射メカニズム、断層破砕帯の物性把握とその動的応答メカニズムについて検討を進めていた。その結果、断層破壊については、地表断層の有無を自然に表現できる動力学モデルの構築が課題のひとつとなった。また、地表地震断層近傍域で実施した常時微動探査により、断層近傍域でも地震動被害が見られる場所では明瞭な地盤卓越ピークが見られるのに対して、地表地震断層直上部では地盤の卓越周期が不明瞭になる場合がある現象を突き止めており、その要因分析も課題として挙げられた。さらに、常時微動のような弱震動時だけでなく、断層ごく近傍や断層破砕帯が強震時にどのような挙動をし、地震動の軽減に作用するののかかについての理解を深めておくことも課題となった。本研究では、これら諸課題をテーマとした検討を引き続き実施することとした。

2. 研究の目的

(1) 研究目的の概要

地表地震断層を生じないものの地震規模に対して平均よりも大きな地震動を放射する現象、および地表地震断層ごく近傍において地震動による被害が小さい現象について事例を収集し、どのような地震動が生じていたかを探る。次に、そのような地震動の要因について、特に深部と浅部における震源断層の破壊様式と地震動の放射特性、また地表地震断層の有無をもたらし断層すべりの力学的要因について検討する。加えて、断層破砕帯が特に強震動に及ぼす影響についての評価を実施し、地表地震断層周辺における地震被害を総合的に考察する。

(2) 断層破壊モデルに関する研究目的

断層破壊のシミュレーションは、破壊シナリオを設定した運動学的なものから、断層の物理的な自発的破壊進行に基づく動力学モデルへと移行しつつあるが、地表地震断層の有無による地震動を再現するために設定すべき条件は解明されつつある。しかし、その条件を自然な物理モデルとして取り込むまでには至っておらず、これを断層破壊モデルの構築の目的とした。

(3) 断層破砕帯が地震動に及ぼす影響に関する研究目的

地表地震断層を生じる際の断層破砕帯がどのような特性を有しており、強震時にどのような挙動を示すのかが不明な点が多い。そこで、断層破砕帯を横断する浅部地下構造探査を実施し、地下構造を把握するとともに破砕帯を通過する震動の特性を解明することを次の研究目的とした。また破砕帯の強震時挙動を把握するため、ボーリングコアから動的変形特性を把握することも目的として調査を実施した。これらを総合的に考察し、地表地震断層ごく近傍において生じていたであろう現象と、それが地震動に及ぼした影響について考察を深めることを最終目標とした。

3. 研究の方法

(1) 震源断層ごく近傍における地震動の実態把握

国内で近年発生した地表断層地震を伴う地震についての合同調査を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大による移動制限のため実現することができなかった。この点については、現地被害調査に関する研究グループの既往調査結果の整理に加え、文献を用いた検討で補った。

(2) 地表地震断層の有無を反映した動力学断層破壊モデルの構築

対象地点の地震動は、断層面上のすべり(破壊)から対象地点方向への地震波放射強度の、破壊進行と地震波伝播に伴う時間遅れを考慮した積分量として表現される。既往検討および新たな知見を動員し、地表地震断層ごく近傍において構造物被害に影響する周期帯の地震動が小さく

る断層破壊シナリオについて、まずは運動学的な観点からとりまとめる。次に、この検討結果を反映した動力的断層破壊モデルを構築し、断層近傍域における強震動の試算をおこなった。

(3) 地表地震断層の有無を自然に表現できる動力的震源破壊モデルの検討

地表地震断層の有無を表現する際に異なる破壊条件を浅部に設定するよりも、同じ物理条件の下で地表まで破壊が及ぶか否かの違いのみが断層破壊と地震動に及ぼす自然なモデル化が望ましい。そこで、階層構造を有する破壊パラメータを断層面に配置(図 1)することで、地震発生の G-R 則や地震動の ω^{-2} 則(図 2)を満たす自然な断層破壊モデルを設定し、それに地表面効果と応力降下の深さ分布を与えるのみで地表断層を伴う地震の断層すべりと地震動の特性を検討した。

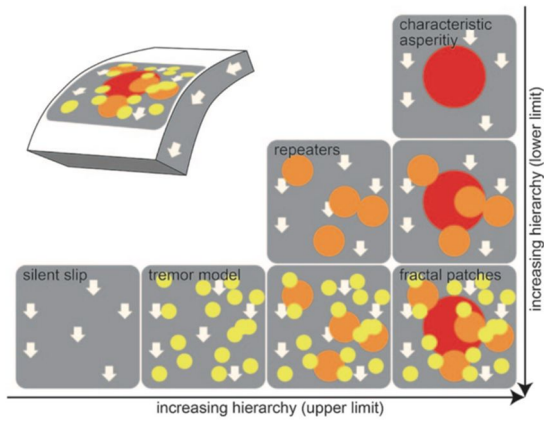


図 1 Ide(2014)による階層震源モデル

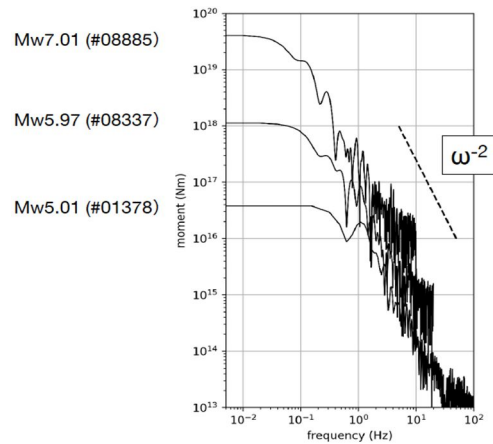


図 2 ω^{-2} 則を満たす階層震源モデルの例

(4) 震源断層ごく近傍における浅部地下構造の把握とその影響の検討

1943 年鳥取地震において出現した鹿野断層を対象とし、断層帯を横断する総測線長 200m の S 波浅層反射法地震探査を実施した。これに加えて、地表地震断層が出現した各地で常時微動探査をおこない、主に断層帯が震動特性に及ぼす影響について検討した。

(5) 断層破砕帯部の非線形地盤応答の検討

広い破砕帯を有する大断層として四国の中央構造線を対象として候補地の選定をおこない、徳島県三好市三野町において三野断層露頭部で孔長 10m のオールコアボーリング調査を実施した。得られた 7 深度の不攪乱試料から繰り返し三軸試験により動的変形特性を把握し、断層破砕帯の非線形地盤応答(等価線形)を評価し、強震時における断層破砕帯の地盤応答を検討した。



図 3 鹿野断層における S 波反射法地震探査



図 4 三野断層破砕帯でのボーリング調査

4. 研究成果

(1) 震源断層ごく近傍における地震動の実態把握

1943 年鳥取地震、1995 年兵庫県南部地震はいずれも震源断層の一部に地表断層が見られ、大きな震動被害は地表断層を伴わなかった部分に集中した。久田・他(2012)によると 2011 年福島県浜通り地震の地表地震断層近傍で強震動の影響は顕著ではなく断層変位による影響が大きいと報告され、2014 年長野県北部地震では地表地震断層が出現した場所の被害は小さく被害が集中した集落付近では明瞭な地表地震断層が確認されなかったことが石川・久田(2017)により報告されるなど、地表地震断層ごく近傍部の揺れは必ずしも大きくないことが示唆される。

(2) 地表地震断層の有無を反映した動力的断層破壊モデルの構築

Kagawa et al. (2004) による運動学的断層モデルを動力的に説明するため、Pitarka et al. (2009) が想定した地表付近の負の応力降下量を踏襲しつつ、日本国内で主流である特性化震源モ

モデルを用いた動学的断層破壊モデルを構築した(図5)。断層直上(1e)から5kmずつ離れた計算点の速度波形(m/s)を図6に示すが、地表地震断層(A)の波形は断層直上でも継続時間が長く、潜在断層(B)よりも振幅が小さい。なお、地表部での断層すべりは最大1.5mとなった。

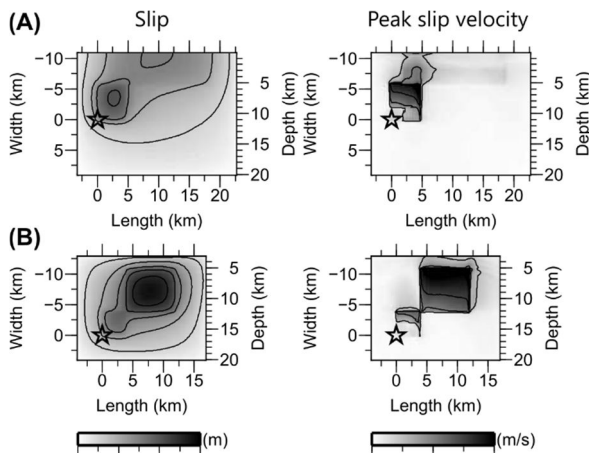


図5 地表断層(A)と潜在断層(B)の破壊

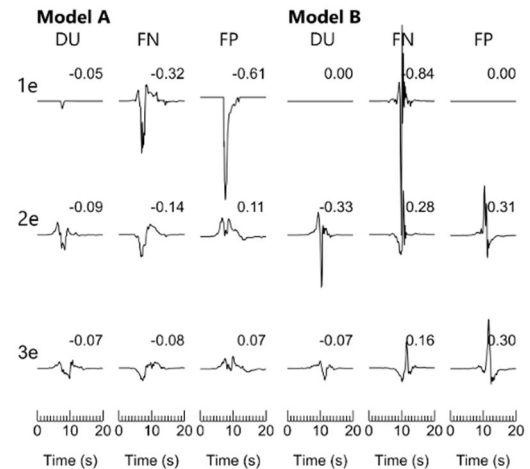


図6 地表断層(A)は断層直上(1e)で周期が長い

(3) 地表地震断層の有無を自然に表現できる動学的震源破壊モデルの検討

Ide(2014)らによる破壊エネルギー(G_c)が階層構造を持つ震源モデル(図1)に地表面降下と応力降下量の深さ分布を導入し、図7に示すように臨界すべり(D_c)を調整することで $G-R$ 則および -2 則(図2)を満たす地震像(Ideal Quake)を設定した。地震規模を変化させて10,000通りの地震を発生させた一例を図8に示す。浅いすべり(赤)は深いもの(青)に比べてすべり速度が小さく継続時間が長いことで、1Hz以上の地震動が小さい可能性を示し、後藤・香川(2022)で速報した。

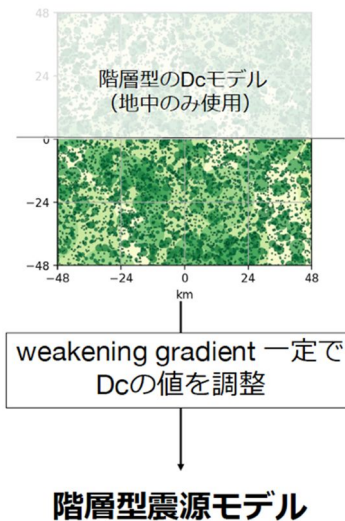
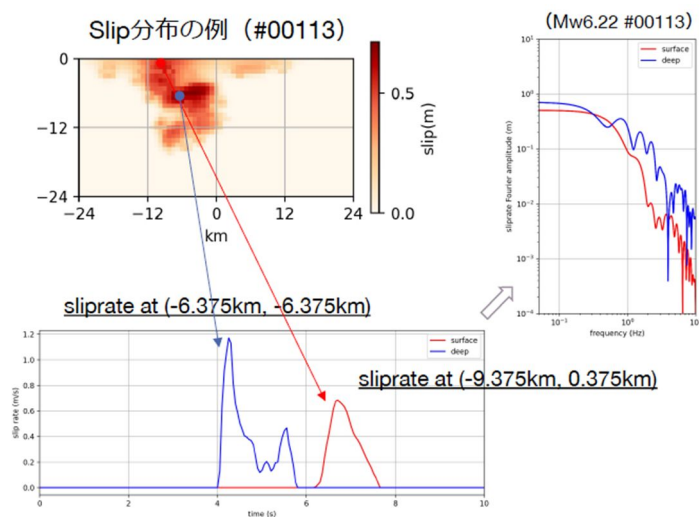


図7 $G-R$ 則と -2 則を満たす震源 図8 すべりが浅い(赤)場合は深い(青)より速度が小さい



(4) 震源断層ごく近傍における浅部地下構造の把握とその影響の検討

1943年鳥取地震の鹿野断層を挟むS波反射断面を得ることができ、既往のトレンチ調査などに見られる表層部と深部の段差が異なることが示された(図9左)。微動H/Vは断層の両側における堆積層厚の違いでピーク周期が変化し、地表地震断層直上付近でピークが不明瞭になることが確認された(図9左)。この現象は(5)の三野断層など各地の地表地震断層部で確認された。また、反射法探査で用いた人工地震波が断層帯を超えて減衰していることも確認され、断層破砕帯が周辺の地震動を低減させる可能性が示唆された。この結果は野口・他(2021)として報告した。

(5) 断層破砕帯部の非線形地盤応答の検討

四国の中央構造線三野断層露頭部で得た不攪乱試料から動的変形特性を評価したところ、一般には共通とされる剛性低下と減衰増大の基準歪み(ϵ_{ref})が大きくことなる特性となった(図10)。これを忠実にモデル化し、2016年熊本地震におけるKiK-net益城(KMMH16)の地中はぎ取り波を入力として等価線形応答を実施したところ、破砕帯が地下30mまで連続しているモデルで短周期の地震動が低減することが示された(図11)。現実にはより深くまで破砕帯が存在しているものと考えられ、地表断層を伴うことで非線形化した断層破砕帯が震動被害を低減させる可能性が示唆され、結果を香川・木村(2021)で速報した。

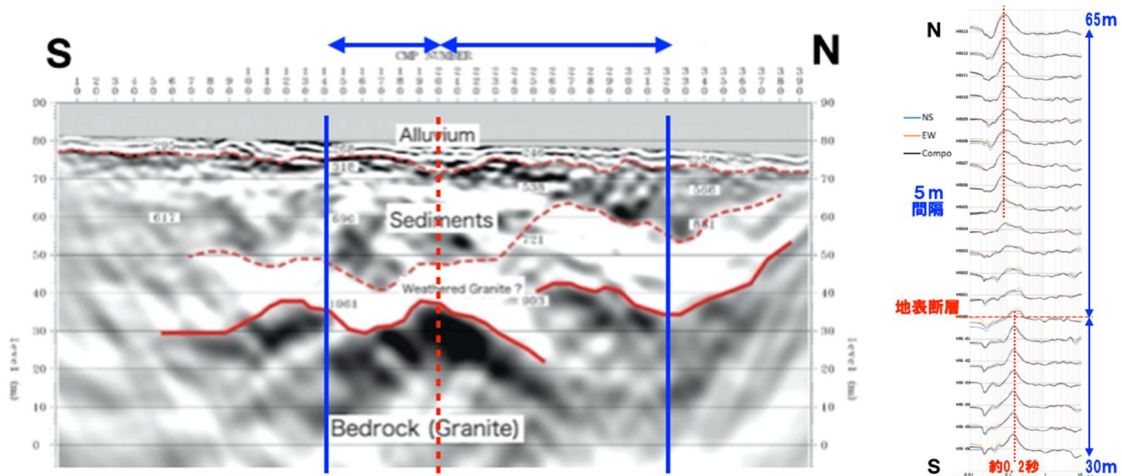


図9 鹿野断層部のS波断面(左)と5m間隔の常時微動H/Vスペクトル(右)

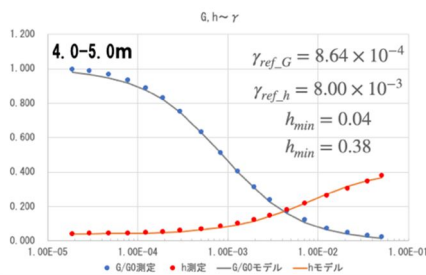


図10 剛性と減衰を独自にモデル化

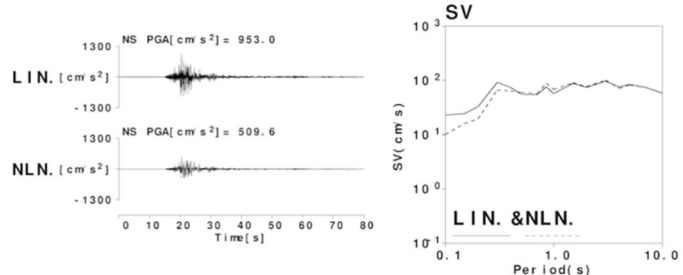


図11 破砕帯の非線形応答考慮で短周期が低減

計画の一部は新型コロナウイルス感染症による移動制限の影響を受けたが、当初の課題については一定の方向性を示すことができた。これらの成果を承けて2022年度以降に考察を継続し、学会発表や査読論文としてとりまとめることを予定している。

<引用文献>

Somerville : Magnitude scaling of the near fault rupture directivity pulse, Phys. Earth. Planet. Inter., 137, pp.201-212, 2003.
 Kagawa et al.: Differences in ground motion and fault rupture process between the surface and buried rupture earthquakes, Earth Planets Space, 56, pp.3-14, 2004.
 吉田・他：日本内陸における地表及び潜在断層地震の地震動特性に関する基礎的検討，土木学会論文集 A1, Vol.73(4), pp.1_366-1_375, 2017.
 Pitarka et al.: Numerical study of ground-motion differences between buried-rupturing and surface-rupturing earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., 99, pp.1521-1537, 2009.
 Wada and Goto : Generation mechanism of surface and buried faults: Effect of plasticity in a shallow-crust structure, Bull. Seism. Soc. Am., 102, pp.1712-1728, 2012.
 久田・他：2011年福島県浜通り地震の地表地震断層の近傍における建物被害調査，日本地震工学会論文集，12(4)，pp.4_104-4_126，2012。
 石川・久田：2014年長野県神城断層地震における建物被害調査，日本地震工学会大会梗概集，P2-37，pp.1-7，2017。
 Ide : Modeling fast and slow earthquakes at various scales, Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci., 90(8): pp. 259-277, 2014.
 後藤・香川：階層構造を持つ震源モデルにより生成される地表断層地震と潜在断層地震の特性，令和3年度京都大学防災研究所研究発表講演会，2022。
 野口・他：1943年鳥取地震の鹿野・吉岡断層における稠密微動観測に基づく地盤震動特性の把握，土木学会論文集 A1, Vol.77(4), pp. 1_617-1_625, 2021。
 香川・木村：断層破砕帯の震動特性 -中央構造線断層系三野断層-，日本活断層学会2021年度秋季学術大会，2021。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 野口竜也, 小林和生, 西村武, 香川敬生	4. 巻 77
2. 論文標題 1943年鳥取地震の鹿野・吉岡断層における稠密微動観測に基づく地盤震動特性の把握	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_617-I_625
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejseee.77.4_i_617	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 西村武, 野口竜也, 香川敬生	4. 巻 77
2. 論文標題 2016年鳥取県中部の地震における建物被害と地盤震動特性の関係	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_321-I_336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejseee.77.4_i_321	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 浅野晃太, 後藤浩之, 奥村与志弘, 澤田純男	4. 巻 77
2. 論文標題 2018年大阪府北部の地震における高槻市・茨木市の建物被害分布と要因に関する地理学的考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_638-I_648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejseee.77.4_i_638	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 香川敬生, 星山賢太郎, 野口竜也	4. 巻 76
2. 論文標題 2000年鳥取県西部地震による気象庁境港観測点における非線形地盤応答特性と境港市役所における観測記録の再現	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_163-I_171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejseee.76.4_I_163	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 西川隼人, 野口竜也, 池本敏和, 梅田貴仁, 杉山敬亮, 宮島昌克	4. 巻 76
2. 論文標題 2018年, 2019年に発生した地殻内地震の観測記録による木造建物の最大応答変形角の評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_582-I_595
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejsee.76.4_I_582	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki Goto, Yoshihiro Kaneko, Murial Naguit, John Young	4. 巻 111
2. 論文標題 Records of Extreme Ground Accelerations during the 2011 Christchurch Earthquake Sequence Contaminated by a Nonlinear, Soil-Structure Interaction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bull. Seism. Soc Am.	6. 最初と最後の頁 704-722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1785/0120200337	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 山下大輝, 後藤浩之, 澤田純男	4. 巻 76
2. 論文標題 分岐断層の破壊進展方向に関するXFEMシミュレーション	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集A2	6. 最初と最後の頁 I_217-I_224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejam.76.2_I_217	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 野口竜也・香川敬生・吉田昌平・山口仁	4. 巻 75
2. 論文標題 2018年島根県西部の地震による被害地域での臨時余震観測および微動観測	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1	6. 最初と最後の頁 I_701-I_713
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejsee.75.I_701	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 吉田昌平・野口竜也・香川敬生	4. 巻 19
2. 論文標題 南阿蘇村河陽黒川地区における建物被害の空間分布と常時微動探査を用いた地盤震動特性の把握	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地震工学会論文集	6. 最初と最後の頁 6_55-6_67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5610/jaee.19.6_55	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 野口竜也・西川隼人・吉田昌平・香川敬生	4. 巻 19
2. 論文標題 微動および地震観測に基づく鳥取県中部域の地盤構造推定と地盤震動特性の把握	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地震工学会論文集	6. 最初と最後の頁 6_258-6_271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5610/jaee.19.6_258	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 西川隼人・野口竜也・宮島昌克・香川敬生	4. 巻 19
2. 論文標題 微動H/Vの1次ピークの振動数と振幅に基づいた地盤増幅度評価式の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地震工学会論文集	6. 最初と最後の頁 7_41-7_55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5610/jaee.19.7_41	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki Goto ,Aki Toyomasu ,Sumio Sawada	4. 巻 124
2. 論文標題 Delayed Subevents During the MW6.2 First Shock of the 2016 Kumamoto, Japan, Earthquake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JGR Solid Earth	6. 最初と最後の頁 13112-13123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JB018583	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki Goto, Yoshihiro Kaneko, John Young, Hamish Avery, Len Damiano	4. 巻 9
2. 論文標題 Extreme Accelerations During Earthquakes Caused by Elastic Flapping Effect	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 #1117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiroyuki Goto, Yoshihiro Kaneko, Murial Naguit, John Young	4. 巻 111
2. 論文標題 Records of Extreme Ground Accelerations during the 2011 Christchurch Earthquake Sequence Contaminated by a Nonlinear, Soil-Structure Interaction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bull. Seism. Soc Am.	6. 最初と最後の頁 704-722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1785/0120200337	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計24件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 後藤浩之, 香川敬生
2. 発表標題 階層構造を持つ震源モデルにより生成される地表断層地震と潜在断層地震の特性
3. 学会等名 令和3年度京都大学防災研究所研究発表講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西村武, 吉川菜緒, 野口竜也, 香川敬生
2. 発表標題 微動観測に基づく吉岡断層ごく近傍の地盤構造推定及び地盤震動特性の把握
3. 学会等名 日本地震工学会・大会-2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 香川敬生, 木村一成
2. 発表標題 断層破碎帯の震動特性 -中央構造線断層系三野断層-
3. 学会等名 日本活断層学会2021年度秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野口竜也, 蘆田龍, 小林和生, 西村武, 吉川菜緒, 香川敬生
2. 発表標題 1943年鳥取地震による地震断層近傍における微動探査 - 鳥取市宮谷・大塚地区 -
3. 学会等名 日本地震学会2021年度秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 香川敬生, 木村一成
2. 発表標題 中央構造線三野断層の断層破碎帯での動的変形特性
3. 学会等名 日本地震学会2021年度秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takao Kagawa, Tatsuya Noguchi
2. 発表標題 A Study on non-linear soil characteristics using strong and weak motion records
3. 学会等名 17th World Conference on Earthquake Engineering (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tatsuya Noguchi , Takao Kagawa , Kazuki Kobayashi , Isamu Nishimura
2. 発表標題 Subsurface structure and ground motion characteristics near active fault, Case study on the Shikano and Yoshioka faults, Japan
3. 学会等名 6th IASPEI / IAEE International Symposium: Effects of Surface Geology on Seismic Motion (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林和生, 蘆田龍, 西村武, 野口竜也, 香川敬生
2. 発表標題 吉岡・鹿野断層近傍における地盤震動特性の変化とその要因の検討
3. 学会等名 第73回 2021年度(令和3年)土木学会中国支部部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 香川敬生, 野口竜也, 山田浩二, 竹本哲也
2. 発表標題 1943年鳥取地震で出現した鹿野断層におけるS波反射法地震探査
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村武, 野口竜也, 香川敬生
2. 発表標題 2016年鳥取県中部の地震の被害地域における地盤構造推定と地盤震動特性の把握
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口竜也, 小林和生, 岡野三里, 西村武, 香川敬生
2. 発表標題 1943年鳥取地震の鹿野断層における稠密微動観測
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林和生, 岡野三里, 西村武, 野口竜也, 香川敬生
2. 発表標題 稠密微動探査による1943年鳥取地震の鹿野断層ごく近傍における地盤震動特性の把握
3. 学会等名 土木学会全国大会第75回年次学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 香川敬生, 野口竜也, 山田浩二, 竹本哲也
2. 発表標題 S波反射法地震探査および常時微動を用いた1943年鳥取地震で出現した鹿野断層近傍の地盤構造
3. 学会等名 日本地震学会2020年度秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口竜也, 小林和生, 西村武, 香川敬生
2. 発表標題 1943年鳥取地震の鹿野・吉岡断層における稠密微動観測に基づく地盤震動特性の把握
3. 学会等名 第40回土木学会地震工学研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshihiro Kaneko, Hiroyuki Goto
2. 発表標題 The origin of a strong, near-fault velocity pulse during a surface-breaking earthquake
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅野晃太, 後藤浩之, 奥村与志弘, 澤田純男
2. 発表標題 2018年大阪府北部の地震における高槻市・茨木市の建物被害分布と要因に関する地理学的考察
3. 学会等名 令和2年度京都大学防災研究所研究発表講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山下大輝, 後藤浩之, 澤田純男
2. 発表標題 分岐断層の破壊進展方向に関するXFEMシミュレーション
3. 学会等名 令和2年度京都大学防災研究所研究発表講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野口竜也, 西村武, 小野祐輔, 河野勝宜, 日比慧慎
2. 発表標題 平成30年北海道胆振東部地震の被害地域における微動観測および臨時地震観測
3. 学会等名 土木学会第39回地震工学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村武, 野口竜也, 香川敬生
2. 発表標題 鳥取県湯梨浜町小鹿谷・高辻地区の稠密微動観測による地盤構造の推定
3. 学会等名 日本地震学会2019年度秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松田滋夫・中仙道和之・盛川仁・飯山かほり・坂井公俊
2. 発表標題 水晶振動子による加速度センサの微動観測への適用性に関する検討
3. 学会等名 土木学会第39回地震工学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhang, H., Morikawa, H., Iiyama, K.
2. 発表標題 Estimation of phase velocity using an array with arbitrary shape
3. 学会等名 日本地震学会2019年度秋季大会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下大輝, 後藤浩之, 澤田純男
2. 発表標題 分岐断層の破壊進展方向に関するXFEMシミュレーション
3. 学会等名 日本地震学会2019年度秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 豊増明希, 後藤浩之, 澤田純男
2. 発表標題 平成28年熊本地震前震における後続パルス波を再現する3次元断層モデル
3. 学会等名 令和元年度土木学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 香川敬生, 野口竜也, 山田浩二, 竹本哲也
2. 発表標題 1943年鳥取地震で出現した鹿野断層におけるS波反射法地震探査
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	野口 竜也 (Noguchi Tatsuya) (20379655)	鳥取大学・工学研究科・准教授 (15101)	
研究分担者	池田 隆明 (Ikeda Takaaki) (40443650)	長岡技術科学大学・工学研究科・教授 (13102)	
研究分担者	盛川 仁 (Morikawa Hitoshi) (60273463)	東京工業大学・環境・社会理工学院・教授 (12608)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	吉見 雅行 (Yoshimi Msayuki) (00358417)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター・主任研究員 (82626)	
研究分担者	後藤 浩之 (Goto Hiroyuki) (70452323)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	吉田 昌平 (Yoshida Shohei) (80868042)	株式会社大崎総合研究所・研究部・研究職（主任研究員） (92646)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	津田 建一 (Tsuda Kenichi)	清水建設（株）・技術研究所	
研究協力者	大島 光貴 (Oshima Mitsuki)	清水建設（株）・技術研究所	
研究協力者	近藤 香 (Kondo Kaoru)	大日本コンサルタント（株）・構造耐震技術センター	
研究協力者	河戸 克志 (Kawato Katsushi)	大日本コンサルタント（株）・インフラ技術研究所	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------