

## 4. 大規模地震に対するインフラ施設の機能確保技術の開発

### ■ 目的

地震による被害は激甚化かつ多様化しつつあり、これまでに経験したことのないような形態での被災も懸念されている。本研究開発プログラムでは、橋や土工構造物等の道路を構成している構造物や河川堤防等のインフラ施設に対して、その機能に及ぼす地震の影響を最小化することに加え、仮に被害を受けても早期の機能回復を可能とする対策技術の開発等を目的とする。

### ■ 貢献

本研究開発プログラムにおける技術開発成果の技術基準類への提案、国内外で発生する災害への技術支援等を通じて、来る大規模地震に対する被害の軽減、最小化に貢献する。

### ■ 達成目標および令和6年度に得られた成果・取組の概要

#### ① 橋梁の機能確保のための耐震技術の開発

道路橋の耐震性を向上させるために設置される制震ダンパーについて、地震時にダンパーが作動するとき生じる衝撃が、橋梁の各所の応答に与える影響の解析的検討を行った。ダンパー取付部に大きな影響がある一方で橋全体への影響は限定的であることを明らかにした(図-1)。

また、損傷誘導設計において最適な配筋を立案するために耐力階層化鉄筋の荷重分担を評価する実験を行い、断面中段に配置した最外縁鉄筋程度の断面二次モーメントを有する鉄筋が、変形の増加過程において平面保持を阻害することで引張断面鉄筋の荷重分担に影響を与えることなど、耐力階層化橋脚の荷重分担機構の一端を明らかにした(図-2)。

杭径の異なる組杭の縮小模型実験を実施し、検討中の数値解析手法の妥当性を確認した。また、杭径および剛性が異なる場合の群杭効果を定量的に把握するとともに、群杭効果のメカニズムについて分析した。杭径の影響を考慮して群杭効果を適切に評価することにより、合理的な増し杭補強設計が可能となる見込みを得るとともに、現行基準で標準とされていない異種異径の組杭に対しても適用可能な群杭効果

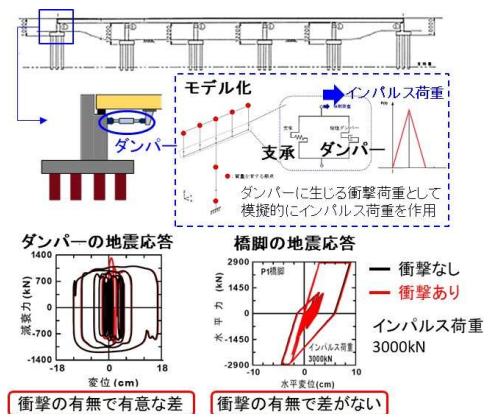


図-1 ダンパーの取付部に作用する衝撃の影響の評価

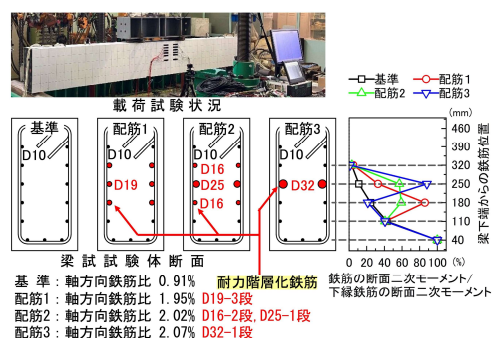


図-2 耐力階層化橋脚の荷重分担機構

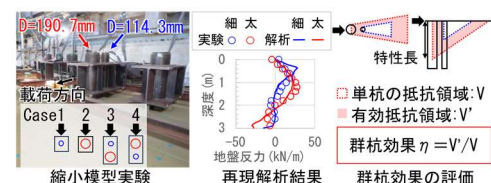


図-3 群杭効果のメカニズム

の評価手法の提案に向けた知見を得た（図-3）。

## ② 土工構造物の機能確保のための耐震技術の開発

盛土の地震時変状は、盛土材料の締固め度によらず強度（非排水せん断強度等）との相関が高いことを遠心模型実験により検証したことで、盛土の弱点箇所抽出は盛土材料の強度を指標として判断することが重要であることを把握した（図-4）。

泥炭地盤に対して振動レベルが異なる動的遠心力模型実験を実施し、共振しやすい周波数域を確認した（図-5）。今後、この周波数を踏まえた加振実験を行うことにより、巨大地震に対する効果的な対策技術の検討を効率的に進めることが可能となった。

地中レーダで地下水位を検出する「時間シフト解析」の有効性を試験土層で実証し、既存の地下水位観測では不可能な、道路盛土内部の地下水位の空間方向の連続分布を把握できることを示した（図-6）。

非液状化層に着底させない低コストな河川堤防の改良工法の現場実装に向けて、改良体の亀裂が堤防の浸透特性に及ぼす影響を模型実験で確認し、改良体強度に関する設計の考え方について検討した（図-7）。

## ③ 耐震性能評価のための精度の高い液状化予測技術の開発

原位置液状化試験法として開発している振動式コーン試験法の現場実験を行い、起振中の地盤反力度と先端抵抗の間に明確な関係があることを確認し、この関係を利用した原位置液状化強度の評価手法を構築できる見通しを得た（図-8）。

また、現行の砂質土推定式では適切に評価できない火山灰質粗粒土の液状化強度比  $R_L$  のせん断波速度  $V_s$  による推定にあたり、 $V_s$ - $R_L$  関係が砂質土とは異なる試料と、砂質土に近い試料（北海道美幌町、熊本市）の分析を行い、 $V_s$ - $R_L$  関係に組成や粒子形状が影響する可能性を確認した（図-9）。

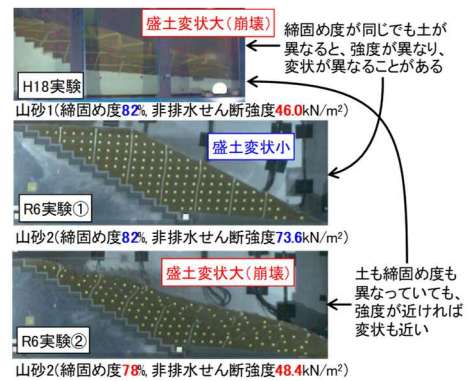


図-4 盛土の締固め度・強度と変状の関係

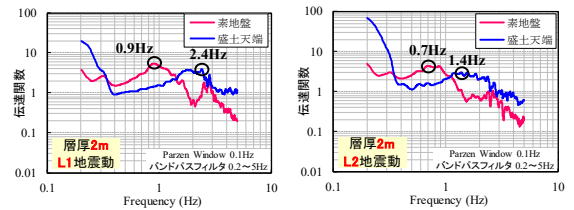


図-5 振動レベルに応じた泥炭の伝達関数

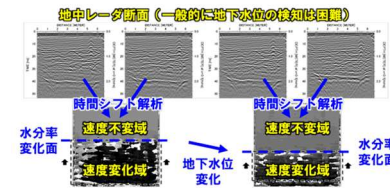


図-6 地中レーダによる地下水位の把握

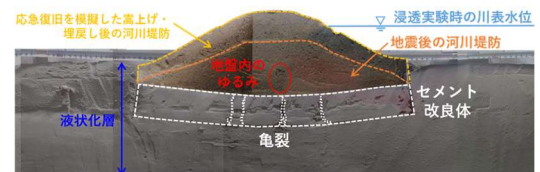


図-7 非液状化層に着底させない改良体の亀裂の発生状況

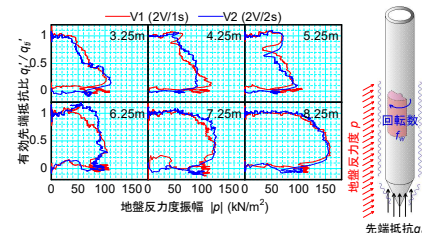


図-8 振動コーンによる先端抵抗と地盤反力度の関係

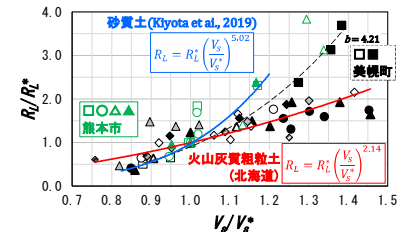


図-9 火山灰質粗粒土の  $V_s$ - $R_L$  関係

# DEVELOPMENT OF TECHNIQUES FOR ENSURING FUNCTIONALITY OF INFRASTRUCTURES SUBJECTED TO INTENSE EARTHQUAKE

**Research Period** : FY2022-2027

**Program Leader** : Director for Earthquake Engineering

KATAOKA Shojiro

**Research Group** : Bridge and Structure Research Group, Geology and Geotechnical

Engineering Research Group, Cold-Region Construction Engineering

Research Group

**Abstract** : As a response to events that exceed predictions, the relationship between road bridge design and risk management has been studied, and the framework of risk response in design was discussed. For vibration control dampers installed to improve the seismic performance of road bridges, an analytical study was made of the effect of the shock generated when the dampers were activated during an earthquake on the response of various parts of the bridge. It was found that while there was a significant effect on the damper attachment points, the effect on the entire bridge was limited. The effectiveness of 'time-shift analysis', which uses ground-penetrating radar to detect groundwater levels, was demonstrated in the test soil layer, showing that groundwater level distribution can be determined even in general soils, which was not previously possible. Regarding the vibrating cone test, which has been developed as an in-situ test method for ground liquefaction characteristics, the relationship between tip resistance and soil reaction force was found to be almost unique regardless of the number of cyclic loads.

**Keywords** : bridges, earth structures, functionality, intense earthquake, resilience, seismic evaluation

## 4.1 リスクマネジメントに基づく道路橋のレジリエンス技術に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 4～令 9

担当チーム：橋梁構造研究グループ、寒地構造チーム

研究担当者：大住道生，畠山乃，廣江亜紀子，藤澤志織，佐藤京，寺澤貴裕

本研究では、①の達成目標について、以下の検討を実施し成果を得た。

### ① 橋梁の機能確保のための耐震技術の開発

地震動による構造物の予期せぬ損傷の発生を抑制するため、時刻歴応答解析における入力方向に関する知見の拡充と、静的解析の適用範囲の更なる明確化を検討した（論文リスト c-2, c-10, e-13）。

超過外力に対する損傷制御設計を実現するための評価・対策手法の提案として、洗掘と地震、地盤変状と地震を模擬した再現解析を行い、マルチ・ハザードによる影響を検討した（論文リスト c-4）。また、耐力階層化鉄筋の荷重分担を評価する実験を行った結果、平面保持を条件とする損傷誘導設計における配筋の最適化は、中立軸と鉄筋間の距離、その断面 2 次モーメントの関係が重要であることを示とともに、太径の耐力階層化鉄筋を図芯に配置することで解析と一致することを示した（論文リスト a-9, a-10, c-17, c-22, e-23）。

橋台背面アプローチ部への新技術適用に向けた検討の一環として、通常盛土における橋台と地盤との動的挙動の傾向を解析により把握した（論文リスト c-1）。

キーワード：道路橋，早期機能回復，超過外力，マルチ・ハザード，橋台

## 4.2 多様な現場条件に対応した道路橋基礎の耐震補強技術に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 4～令 9

担当チーム：橋梁構造研究グループ

研究担当者：西田秀明、谷本俊輔、瀧本耕大、阿部広明

本研究では、①の達成目標について、道路橋基礎の様々な耐震補強工法を適用するにあたり、要求性能に対する普遍的な性能検証方法の確立に向けた検証を行い、以下の成果を得た。

### ② 橋梁の機能確保のための耐震技術の開発

構造系補強工法に関する研究では、杭径の異なる組杭の縮小模型実験を実施し、本研究の数値解析手法の妥当性を確認しつつ、杭径及び剛性が異なる場合の群杭効果を定量的に把握するとともに、群杭効果のメカニズムについて分析した。その結果、杭径や杭の剛性の影響を考慮して群杭効果を適切に評価することにより、合理的な補強設計が可能となる見込みを得るとともに、現行基準で標準としていない異種異径の組杭に対しても適用可能な群杭効果の評価手法の提案に向けた知見を得た（論文リスト c-6, d-5）。

地盤系補強工法に関する研究では、地盤改良により地盤抵抗増大を図る耐震補強工法を対象とした 2 次元 FEM 動的解析により、地盤改良範囲の違いが基礎の挙動に与える影響を把握した。その結果、無限遠まで地盤

改良されたものとみなすことができる条件、つまり、改良体を地盤とみなすことができる条件として、改良体が回転しないような改良範囲を設定する必要がある、それに満たない改良範囲となる場合は改良体を構造体とみなす必要があることが示唆された。

キーワード：道路橋基礎、耐荷性能評価、群杭効果、地盤改良、数値解析

### 4.3 大地震時の道路盛土の機能確保に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令4～令9

担当チーム：土質・振動チーム、寒地地盤チーム、地質チーム

研究担当者：佐々木哲也，加藤俊二，東 拓生，林 宏親，橋本聖，品川俊介，尾西恭亮，鈴木望夢

本研究は、谷埋め高盛土や泥炭性軟弱地盤上に構築された盛土の地震時の変状について、変状形態、変状程度による道路機能の影響を明らかにしたうえで、これらを踏まえて弱点箇所抽出技術、耐震補強技術を開発し、既設道路の耐震性向上に資することを目的とする。

本研究では、②の達成目標について、以下の成果を得た。

#### ③ 土工構造物の機能確保のための耐震技術の開発

盛土材料が異なると、締固め度が同じでも強度が異なることがあり、それにより地震時に発生する盛土の変状が異なることを遠心模型実験により検証した。また泥炭に沈埋した盛土に対する電気探査(ウェンナー法)の結果、砂質盛土と泥炭の境界面を比抵抗の差で定性的に把握でき、地震時に弱点となる飽和盛土層を面的に把握できることがわかった(論文リスト c-13, e-6)。さらに地中レーダで地下水位を検出する「時間シフト解析」の有効性を試験土層で実証し、これまで不可能であった一般の地盤においても地下水位分布の把握が行えることを示した(論文リスト e-3)。

キーワード：谷埋め高盛土，泥炭性地盤上盛土，地震，耐震性評価，物理探査

### 4.4 地震に対する河川堤防の被害リスク低減方策に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令4～令9

担当チーム：土質・振動チーム

研究担当者：佐々木哲也，石原雅規，谷本俊輔，青柳悠大，三浦裕太

今後の巨大地震に対する河川堤防の機能確保のために予防保全の強化が求められている一方で、耐震対策事業の多大なコストが課題となっている。本研究では、河川堤防の耐震対策のコスト縮減のために、地震に対する弱点箇所抽出方法の高度化や耐震対策技術の合理化等について検討を行った。

本研究では、②の達成目標について、河川堤防の現場計測と模型実験を実施し、以下の成果を得た。

## ② 土工構造物の機能確保のための耐震技術の開発

地震による被災履歴を有している堤防で常時微動測定を行い、河川堤防の弱点箇所抽出方法を検討するための測定データを蓄積し、基礎地盤の性状と卓越周期との関係を検討した（論文リスト e-18）。また、非液状化層に着底させない低コストな改良工法の現場実装に向けて、改良体の亀裂が浸透特性に及ぼす影響を模型実験で確認し、改良体強度に関する設計の考え方を整理する等の検討を行った（論文リスト b-2, b-5, e-8, e-16）。

キーワード：河川堤防，地震，液状化，地盤改良，常時微動

## 4.5 多様な土質に対する液状化の予測技術に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 4～令 9

担当チーム：土質・振動チーム，寒地地盤チーム

研究担当者：佐々木哲也，山木正彦，谷本俊輔，江川拓也

本研究では、③の達成目標について、以下の成果を得た。

### ③ 耐震性能評価のための精度の高い液状化予測技術の開発

原位置液状化試験法として開発している振動式コーン試験法について現場実験を行い、先端抵抗と地盤反力度の関係が繰返し载荷回数によらず概ね一意的であること、原位置液状化強度の評価指標として地盤反力度が有用であることを明らかにした。

また、現行の砂質土推定式では適切に評価できない火山灰質粗粒土の液状化強度比  $R_L$  のせん断波速度  $V_s$  による推定にあたり、砂質土とは異なる  $V_s$ - $R_L$  関係を示した札幌市清田区の試料には軽石や粒径がいびつな火山ガラスが多量に含まれていた一方、砂質土に近い傾向の北海道美幌町と熊本市の試料はいずれも氾濫原堆積物であり円磨度の高い岩片、鉱物片に富んでおり、 $V_s$ - $R_L$  関係に組成や粒子形状が影響する可能性を確認した。

キーワード：液状化，耐震設計，原位置液状化試験法，火山灰質土

## 論文リスト

### 査読付論文・国内（計10本）

- a-1) 小林巧, 河村太紀, 石井洋輔, 大住道生: 入力地震動の位相特性のばらつきが道路橋の非線形応答に与える影響に関する統計的検討, 土木学会論文集, Vol.80, No.13, 23-13111, 2024.6.
- a-2) 浅子卓也, 久慈茂樹, 小林巧, 大住道生, 今井隆, 姫野岳彦: 実大積層ゴム支承における各種依存性要因がせん断剛性や減衰定数に及ぼす影響, 土木学会論文集, Vol. 80, No. 13, 2025.10. (掲載決定)
- a-3) 小林巧, 浅子卓也, 大住道生, 久慈茂樹, 今井隆, 姫野岳彦: 実大積層ゴム支承の動的載荷試験時に生じた衝突メカニズムの解明および衝撃係数の試算, 土木学会論文集, Vol. 80, No. 13, 2025.10. (掲載決定)
- a-4) 小林巧, 大住道生: 道路橋の地震後の緊急措置に関する技術的判断の論理の可視化, 土木学会論文集, Vol.80, No.11, 23-00294, 2024.11.
- a-5) 吉谷薫, 小林巧, 大住道生: 震後点検における点群計測による鋼アーチ橋のゆがみ調査, AI・データサイエンス論文集, Vol.5, No.3, pp.678-687, 2024.11.
- a-6) 小林巧, 吉谷薫, 大住道生: 道路橋の震後点検における UAV や自撮り棒の活用方法に関する実践的研究, AI・データサイエンス論文集, Vol.5, No.3, pp.272-285, 2024.11.
- a-7) 尾西亮亮: 土木分野への物理探査の利用動向と将来展望, 物理探査, 2024年77巻, pp.50-60, 2024.12
- a-8) 河原井耕介, 大住道生: 道路橋の耐震設計における不確実性への対応の枠組みに関する検討, 日本地震工学論文集, Vol.25, No.1, pp.1\_38-1\_49, 2025.1.
- a-9) 寺澤貴裕, 佐藤京, 畠山乃: 耐力階層化橋脚模型を用いた免震 RC 橋脚の損傷シナリオ検証, 土木学会論文集, Vol. 80, No. 13, 2025.10. (掲載決定)
- a-10) 佐藤京, 寺澤貴裕, 久慈茂樹, 植田健介, 姫野岳彦, 畠山乃: 大型積層ゴム支承の内部温度がせん断剛性に与える影響, 土木学会論文集, Vol. 80, No. 13, 2025.10. (掲載決定)

### 査読付論文・海外（計6本）

- b-1) T. Egawa, K. Isobe, H. Hayashi: Experimental study of a rational liquefaction countermeasure for pile foundations in volcanic ash ground, Proceedings of the 8th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, P1-08, 2024.5.
- b-2) M.Otsubo, S.Tanimoto, K.Ueda, M.Ishihara, T.Sasaki: Centrifuge tests on river levee protection by partial reinforcement of underlying liquefiable subsoil, Proceedings of the 8th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, 2024.5.
- b-3) S.Tanimoto, M.Otsubo, T.Sasaki: Development of a novel vibratory cone probe for in-situ liquefaction assessment, Proceedings of the 8th international conference on earthquake geotechnical engineering, 2024.5.
- b-4) T. Egawa, H. Hayashi, K. Isobe: Centrifuge model tests on liquefaction countermeasure for road bridge pile foundations in volcanic ash ground, Proceedings of the 5th European Conference on Physical Modelling in Geotechnics, ECPMG2024-26, 2024.10.
- b-5) M. Otsubo, S. Tanimoto, Y. Miura, M. Ishihara, T. Sasaki: Protection of river levees from earthquake induced lateral flow by cement mixing, Proceedings of Deep Mixing 2024, 2024.12.
- b-6) T. Kobayashi, K. Yoshitani, M. Ohsumi: Applicability of images taken by UAVs for recognizing earthquake damage to bridges, *Structural Control and Health Monitoring*, 2025. (under review)

### 査読無し論文・国内（計24本）

- c-1) 廣江亜紀子, 河村太紀, 谷本俊輔, 大住道生: 位相特性に着目した橋台・地盤系の地震に対する応答特性の検討, 第27回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.283-286, 2024.7.
- c-2) 谷口幸歳, 大住道生: 斜橋・曲線橋の形状が動的応答解析の水平面内の連成挙動に与える影響の基礎的研究, 第27回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.115-122, 2024.7.
- c-3) 河村太紀, 谷口幸歳, 廣江亜紀子, 大住道生: 統計的に処理できる材料特性等の不確実性に対する応答解析の影響検討, 第27回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.165-172, 2024.7.
- c-4) 藤澤志織, 谷口幸歳, 大住道生: 洗掘を受けた道路橋の地震応答特性に関する検討, 第27回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.173-178, 2024.7.

- c-5) 浅子卓也, 久慈茂樹, 小林巧, 大住道生, 今井隆, 姫野岳彦: 道路橋用ゴム支承の実大実速度による各種依存性の検討, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.143-150, 2024.7
- c-6) 阿部 広明, 瀧本 耕大, 川井 菜緒, 桐山 孝晴: 増し杭補強した橋梁杭基礎の水平地盤抵抗の合理的な評価方法の提案に向けた数値解析によるアプローチ, 土木技術資料, 第 66 巻第 6 号, 28-31, 2024-06
- c-7) 国土技術政策総合研究所, 土木研究所: 令和 6 年能登半島地震における道路構造物の被害の状況と今後の取組み, 土木技術資料第 66 巻第 8 号, pp.12-25, 2024.8.
- c-8) 浅子卓也, 久慈茂樹, 小林巧, 大住道生, 今井隆, 姫野岳彦: 大ひずみの繰返しせん断変形による実大道路橋用積層ゴム支承の特性の変化, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, B14-333, 2024.9.
- c-9) 小林巧, 浅子卓也, 大住道生, 久慈茂樹, 今井隆, 姫野岳彦: 実大積層ゴム支承のせん断ひずみ 300%の動的載荷試験結果と衝撃力, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, B14-302, 2024.9.
- c-10) 谷口幸歳, 大住道生: 静的解析と動的解析の違いが弾性支承を有する橋梁の応答推定にもたらす影響の一考察, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, B15-396, 2024.9.
- c-11) 西田 秀明: 令和 6 年能登半島地震での道路橋の被害と教訓, 基礎工 Vol.52 No.12, 2024.12.
- c-12) 橋本聖, 林宏親, 山木正彦: 泥炭の地震動特性に関する遠心力模型実験, 地盤工学会北海道支部技術報告集, 第 65 号, pp.215-224, 2025.1.
- c-13) 深田愛理, 林宏親, 山木正彦, 尾西恭亮: 物理探査による泥炭性軟弱地盤に沈埋した盛土の状態把握に関する検討 (その 2), 地盤工学会北海道支部技術報告集, 第 65 号, pp.121-129, 2025.1.
- c-14) 楠田侑平, 山木正彦, 江川拓也: 砂地盤における既製コンクリート杭基礎の合理的な液化化対策に関する検討, 地盤工学会北海道支部技術報告集, 第 65 号, pp.269-278, 2025.1.
- c-15) 片岡正次郎: 道路震災対策の変遷と方向性, 九州技報第 76 号, 2025.3.
- c-16) 佐藤京, 寺澤貴裕, 久慈茂樹, 植田健介, 姫野岳彦, 徳江良, 畠山乃: 実規模積層ゴム支承を用いた加振試験による加振サイクルと内部温度について, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.31-36, 2024.7
- c-17) 寺澤貴裕, 佐藤京, 徳江良, 畠山乃: 耐力階層化鉄筋の最適配置検討に関する正負交番載荷試験, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.367-372, 2024.7
- c-18) 久慈茂樹, 佐藤京, 寺澤貴裕, 畠山乃, 植田健介, 余野智哉, 姫野岳彦: 積層ゴム支承を用いた加振試験による寸法効果について, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.81-86, 2024.7
- c-19) 渡邊浩佑, 千田知弘, 寺澤貴裕, 植田健介, 佐藤京, 荒川弦太郎: ゴム材料に着目した 90° 剥離強さ試験と一面せん断試験時に生じる内部応力状態に関する数値解析的検討, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.1-8, 2024.7
- c-20) 荒川弦太郎, 千田知弘, 寺澤貴裕, 植田健介, 佐藤京, 渡邊浩佑: 積層ゴム製支承を対象とした FEM 解析における接着層のモデル化の有無の影響, 第 27 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集, pp.9-16, 2024.7
- c-21) 佐藤京, 寺澤貴裕, 久慈茂樹, 植田健介, 姫野岳彦, 畠山乃: 実規模積層ゴム支承の低温加振試験, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, B14-310, 2024.9.
- c-22) 寺澤貴裕, 佐藤京, 畠山乃: 耐力階層化橋脚模型を用いた損傷シナリオ検証, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, B23-263, 2024.9.
- c-23) 渡邊浩佑, 千田知弘, 寺澤貴裕, 植田健介, 佐藤京, 荒川弦太郎: 7N/mm 載荷時の 90° 剥離強さ試験体と水平せん断ひずみ 250%時の一面せん断試験体に生じる相当応力に関する一検討, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, A23-389, 2024.9.
- c-24) 荒川弦太郎, 千田知弘, 寺澤貴裕, 植田健介, 佐藤京, 渡邊浩佑: 接着層に着目した 90° 剥離強さ試験と一面せん断試験時に生じる内部応力状態に関する数値解析的検討, 第 44 回地震工学研究発表会概要集, A23-369, 2024.9.

#### 査読無し論文・海外 (計 7 本)

- d-1) T. Kobayashi, K. Yoshitani, M. Ohsumi: Study on requirements for recognizing seismic damage of bridges from digital images, *WCEE2024*, 2024.6.
- d-2) M. Ohsumi, T. Ono, Y. Takamatsu, A. Hiroe: Experimental study of in-plane seismic resistance of precast box culverts, *WCEE2024*, 2024.6.
- d-3) K. Kawai, M. Ohsumi: A framework for treatment of uncertainty in seismic design of bridges and its application examples, *WCEE2024*, 2024.6.

- d-4) S.Kataoka : Damage to road bridges in the 2024 Noto Peninsula earthquake and lessons for technical standards, 4th International Bridge Seismic Workshop, 2024.8.
- d-5) K.Takimoto : Research on additional piling method for pile foundations of road bridges, Steel Construction Today & Tomorrow, No. 71, 2024.8.
- d-6) H.Hashimoto, H.Hayashi, M.Yamaki : Assessing deformation in the surrounding ground caused by an embankment constructed on soft peaty ground, International Joint Symposium (IJS 2024), Multi-mitigation geotechnical and geo-environmental engineering to natural disaster on problematic soils, pp.120-126, 2024.12.
- d-7) T. Kawamura, K. Fujioka, M. Ohsumi : Seismic response characteristics of bridges considering nonlinearities in multiple members, WCEE2024, 2024.6.

#### 学会発表等その他 (計 29 本)

- e-1) 尾西 恭亮, 大石 佑輔, 鈴木 望夢 : 盛土内部の S 波速度分布の物理探査による測定, 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, HTT18-P04, 2024.5.
- e-2) 尾西 恭亮, 大石 佑輔, 鈴木 望夢, 東 拓生, 加藤 俊二 : 高盛土の耐震性評価のための道路を横断する S 波トモグラフィ探査, 第 150 回物理探査学会学術講演会, pp.43-46, 2024.6.
- e-3) 尾西恭亮, 鈴木望夢 : 地中レーダ断面の 2 次元相互相関解析による地下水水面変化の検出, 第 151 回物理探査学会学術講演会, pp.139-142, 2024.12.
- e-4) 江川拓也, 林宏親, 磯部公一 : 火山灰質地盤における杭基礎の耐震補強技術に関する検討—既設道路橋杭基礎に対する合理的な液状化対策—, 第 59 回地盤工学研究発表会, 25-10-1-09, 2024.7.
- e-5) 橋本聖, 林宏親 : 泥炭地盤の地震時応答特性に関する鉛直アレー地震記録を用いた評価, 第 59 回地盤工学研究発表会, 23-11-4-05, 2024.7.
- e-6) 深田愛理, 橋本聖, 林宏親 : 電気探査と電磁探査を用いた泥炭性軟弱地盤に沈埋した盛土の状態把握に関する検討, 第 59 回地盤工学研究発表会, 23-4-1-07, 2024.7.
- e-7) 東拓生, 佐々木哲也, 加藤俊二 : 細粒分を多く含む土を用いた谷埋め高盛土の地震時変状に関する解析, 第 59 回地盤工学研究発表会, 23-11-4-04, 2024.7.
- e-8) 大坪正英, 三浦裕太, 谷本俊輔, 石原雅規, 佐々木哲也 : 堤体直下の浮き型固化改良工に及ぼす液状化に伴う側方流動の影響, 第 59 回地盤工学研究発表会, 23-12-4-03, 2024.7.
- e-9) 谷本俊輔, 大坪正英, 佐々木哲也 : 振動式コーン試験における水平方向地盤反力の推定方法, 第 59 回地盤工学研究発表会, 25-4-4-02, 2024.7.
- e-10) 東拓生, 佐々木哲也, 加藤俊二 : 盛土法尻補強工における根入れ杭の耐震効果に関する実験及び変形解析, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, CS10-162, 2024.9.
- e-11) 浅子卓也, 久慈茂樹, 小林巧, 大住道生, 今井隆, 姫野岳彦 : 実大道路橋用ゴム支承の実速度実験, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, V-143, 2024.9.
- e-12) 吉谷薫, 小林巧, 大住道生 : 3 次元点群モデルを用いた鋼アーチ橋の地震時損傷の検知に関する事例的検討, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, CS10-92, 2024.9.
- e-13) 谷口幸歳, 大住道生 : 地震応答解析による斜橋の水平面内応答における連成挙動の基礎的研究, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, CS10-18, 2024.9.
- e-14) 吉谷薫, 小林巧, 大住道生 : 道路橋の震後点検の効率化・高度化に向けた新技術の適用性 能登半島地震での試行事例, 土木技術資料, 第 66 巻第 9 号, pp.12-15, 2024.9.
- e-15) 橋本聖, 林宏親 : 泥炭性軟弱地盤上の盛土に伴う周辺地盤の変形に関する影響評価, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, III-240, 2024.9.
- e-16) 大坪 正英, 三浦 裕太, 谷本 俊輔, 石原 雅規, 佐々木 哲也 : 液状化に対する堤体直下の浮き型固化改良工 — 改良体の透水性および発生応力に関する考察, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, CS10-131, 2024.9.
- e-17) 谷本俊輔, 大坪正英, 佐々木哲也 : 振動式コーン試験の計測データに対するプローブの形状の影響, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, III-140, 2024.9.
- e-18) 三浦裕太, 大坪正英, 谷本俊輔, 佐々木哲也 : 液状化による被災履歴を有する河川堤防における常時微動測定を試み, 令和 6 年度土木学会第 79 回年次学術講演会, CS10-58, 2024.9.
- e-19) 大住道生, 小林巧 : 第 18 回世界地震工学会議 (WCEE2024) に参加して, 土木技術資料, 第 66 巻第 11 号, pp.50-51, 2024.11.

- e-20) 尾西恭亮、鈴木望夢：地中レーダ断面の2次元相互相関解析による地下水面変化の検出、第151回物理探査学会学術講演会, pp.139-142, 2024.12.
- e-21) 佐藤京、寺澤貴裕、徳江良、畠山乃、久慈茂樹、植田健介：実大免震試験装置による実規模積層ゴム支承の温度依存性について：コンクリート内部の損傷が超音波の伝播に与える影響についての一検討、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, CS10-122, 2024.9.
- e-22) 徳江良、寺澤貴裕、佐藤京、畠山乃：コンクリート内部の損傷が超音波の伝播に与える影響についての一検討、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, III-140, 2024.9.
- e-23) 寺澤貴裕、佐藤京、徳江良、畠山乃：損傷誘導設計における耐力階層化鉄筋の配筋最適化に関する実験的検討、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, CS10-32, 2024.9.
- e-24) 植田健介、久慈茂樹、今井隆、佐藤京、寺澤貴裕：表面に経年劣化が確認されたゴム支承の性能評価試験（その1）、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, I-171, 2024.9.
- e-25) 佐藤京、畠山乃、寺澤貴裕、植田健介、久慈茂樹、今井隆：表面に経年劣化が確認されたゴム支承の性能評価試験（その2）、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, I-172, 2024.9.
- e-26) 渡邊浩佑、荒川弦太、千田知弘、寺澤貴裕、植田健介、佐藤京：ゴムの一面せん断試験時に接着層に生じる応力に関する数値解析的検討、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, CS10-123, 2024.9.
- e-27) 栗橋大洋、小室雅人、瓦井智貴、岸徳光、佐藤京、久慈茂樹、余野智哉：一端ピン支持で他端が緩衝ゴム上に落下するRC梁の耐衝撃挙動に関する数値解析的検討、令和6年度土木学会第79回年次学術講演会, I-406, 2024.9.
- e-28) 佐藤京、小室雅人、瓦井智貴、岸徳光、川村真生、余野智哉、久慈茂樹：一端が基礎あるいは緩衝ゴム上に自由落下する場合におけるRC梁の衝撃荷重載荷実験、平成6年度土木学会北海道支部年次技術研究発表会, A-4-04, 2025.01
- e-29) 佐藤京、寺澤貴裕、畠山乃：橋梁用支承の機能劣化と主桁の残存性能の評価に関する考察、第68回(2024年度)北海道開発技術研究発表会, 安-44, 2025.2