

令和 4 年 5 月 23 日現在

機関番号：82114

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K04340

研究課題名（和文）津波を受ける橋の流出判定手法と機能回復方法に関する研究

研究課題名（英文）Study on washed-away evaluation method and functional recovery method for bridges subjected to tsunami effect

研究代表者

中尾 尚史（Nakao, Hisashi）

国立研究開発法人土木研究所・土木研究所（構造物メンテナンス研究センター）・研究員

研究者番号：50514171

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：2011年東北地方太平洋沖地震では、耐震設計で見込んでいない津波の作用により、多くの橋が流出等により機能喪失する被害を受けた。このような被害を教訓として、今後発生する津波に対して、津波が橋に与える影響を把握したうえで、津波に対する橋の抵抗力を向上し、想定以上の津波が発生した場合は、橋が致命的な損傷に至らないようにする技術を開発することが、減災の観点からも重要になっている。そこで本研究は、津波の影響を受ける橋の流出判定手法と機能回復力を向上させる技術を構築することを目的として研究を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究を行うことで、橋の対津波設計技術の向上に貢献できることが期待できるため、本研究の社会的意義は大きい。

研究成果の概要（英文）：In the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, many bridges lost their functions due to outflow due to tsunami not expected in the seismic design. It is important from the viewpoint of disaster mitigation to develop a technique to prevent fatal damage.

This study was conducted to construct a method for evaluation the washed-away bridges affected by the tsunami and a technique for improving functional recovery.

研究分野：構造工学，耐震工学

キーワード：橋 津波

### 1. 研究開始当初の背景

2011年東北地方太平洋沖地震では、耐震設計で見込んでいない津波の作用により、多くの橋が流出等により機能喪失する被害を受けた。このような被害を教訓として、今後発生する津波に対して、津波が橋に与える影響を把握したうえで、津波に対する橋の抵抗力を向上し、想定以上の津波が発生した場合は、橋が致命的な損傷に至らないようにする技術を開発することが、減災の観点からも重要になっている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、津波の影響を受ける橋の流出判定手法と機能回復力を向上させる技術を構築することである。4年間の研究期間で①津波を受ける橋の流出判定手法を確立すること、②津波により橋が致命的な損傷に至らないようにする技術を開発すること、この2つの課題に着目して研究を行う。本研究を行うことで、橋の対津波設計技術の向上に貢献できることが期待できる。

### 3. 研究の方法

(1) 津波により橋に作用する力の検討：津波による橋の挙動を検討するために水路実験を実施した。実験水路は、幅400mm長さ6000mの2次元水路(本実験装置は、ゲート開放方式により津波を発生)を用いて実験を行った。4主桁断面模型(1/100スケール)を実験の対象とし、津波高さを変化させることで橋梁模型に作用する力(津波作用力)を計測した。

(2) アンカーボルトの耐力に関する検討：本実験では、所内実験棟の反力床(厚さ1500mm)にある貫通穴(内径54mm)を利用した。この貫通穴に実験供試体を差し込み、載荷治具および油圧ジャッキを用いてせん断載荷を行った(写真-1)。また、載荷試験中に載荷治具の浮き上がり及び回転を防止するために鋼桁を用いた。なお、載荷治具と浮き上がり防止用の鋼桁との間にフラットローラー、載荷治具と反力床の間には金属板とグリスを用いて、これらの間の摩擦を十分に低減した。

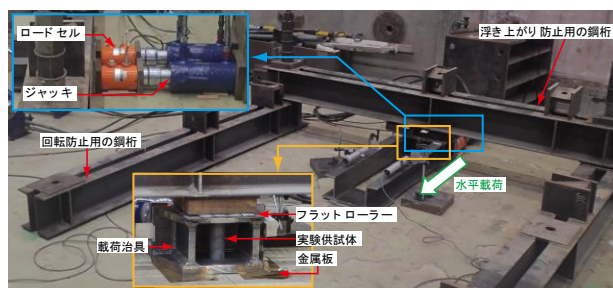


写真-1 実験装置のセットアップ状況

実験は実験供試体にねじりが作用しないよう2台の油圧ジャッキを用いて平行に載荷した。載荷に際し、載荷治具の左右に取り付けた変位計により、載荷するときの変位差が大きくなるように注意を払いつつ載荷した。載荷は単調増加載荷とし、実験供試体が破断するまで載荷した。

アンカーボルトの実験供試体として、SS400材(アンカーボルト径は32φ、38φ、50φ、各3~5本)を用いた。実験では、アンカーボルトの径を変化させて純せん断載荷させた場合、載荷高さを125mmから750mmに変化させて載荷し、せん断と引張を作用させた場合について実施し、アンカーボルトの最大荷重とそのばらつきについて検討を行った。

(3) 沓座モルタルとベースプレート間の付着力及び摩擦力の検討：本研究では写真-2に示した装置を用いて実験を行った。沓座モルタルは500mm×550mmの型枠に無収縮モルタル(t=50)を打設して作製し、この上にベースプレート(t=16)を載せてベースプレートと沓座モルタルの間に生じる摩擦力を計測した。付着力を計測する実験供試体は、ベースプレートを型枠に設置した状態で無収縮モルタルを2方向から流し込み、振動を与えながら打設した。なお、ベースプレートは溶融亜鉛メッキ処理した。

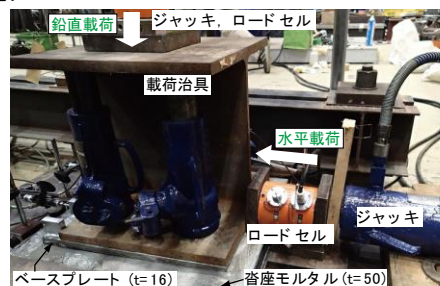


写真-2 実験のセットアップ状況

実験は所定の鉛直力を与えてから載荷高さ60mmで水平載荷を行い、水平変位が10mm程度に達するまで載荷した。ここで、鉛直荷重は支承の死荷重反力より小さいが、本研究では110kN(面圧0.6MPa)を載荷治具の中心に載荷した。なお、摩擦力の計測実験は各ケース3回行った。

(4) 変位拘束構造の性能検討：津波に対して抵抗する機構(鋼棒で抵抗する装置、変位拘束構造のようなもの)について、要求される性能を明らかにするための検証実験を行った。実験は、写真-3に示すように、ジャッキによ



写真-3 実験のセットアップ状況

り異形棒鋼(変位拘束構造を想定)を引き抜く構造とした。異形棒鋼頂部及びRCブロックとの境界位置には、変位計測のターゲットを設置し、載荷試験中のそれぞれの点の変位を計測できるようにした。試験装置の治具については、それぞれの埋込長に応じたコーン破壊の影響範囲外と考えられる位置に設置した。

載荷はジャッキによる鉛直方向の一方向載荷とし、異形棒鋼の破断またはコーン破壊、付着破壊に至るまで載荷することとした。また、ジャッキのストローク限界に達した場合はそこで載荷を停止した。載荷中にRCブロック表面にひび割れが発生したときには、載荷を一時停止し、ひび割れ状況の確認を行った。本実験では、SD345でD32の異形棒鋼を使用し、コンクリートの埋め込み長は10D(Case1)及び15D(Case2)とした。

#### 4. 研究成果

(1) 津波により橋に作用する力の検討：実験の結果、4 主桁断面モデルにおける津波高と津波作用力の関係や津波作用力の発生メカニズムを把握することができた。

(2) アンカーボルトの耐力に関する検討：

①ボルトの径を変化させて純せん断載荷させた実験：図-1はせん断引張比を示したものである。図より、各アンカーボルト径におけるせん断引張比は0.75程度であり現行の設計せん断耐力よりも大きくなっている。また、標準偏差は0.01程度以下であり、せん断引張比のばらつきも小さかった。したがって、SS400の場合、アンカーボルトの径が変わっても、せん断引張比(耐力)のばらつきが小さいことを確認できた。

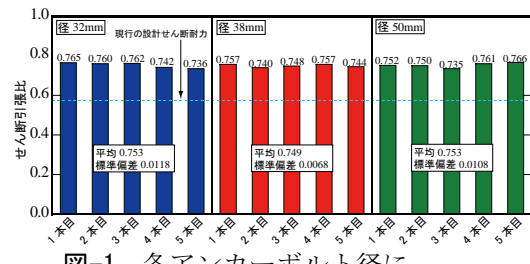


図-1 各アンカーボルト径におけるせん断引張比

さらに、写真-4に示すように、すべて同じ位置で破断しており、破断箇所はばらつきも小さいことが分かった。

②載荷高さを変化させた実験：実験結果を図-2及び写真-5に示す。縦軸は計測した最大荷重を前節の実験で得られた径32mmにおける最大荷重(5本の供試体の平均270.1kN、最大純せん断荷重と呼称)で割った値であり、純せん断荷重に対する載荷荷重の比を表している。また、図中には載荷高さを実験供試体から載荷治具の先端までの距離の比(H/L)も示した。実験供試体の破断状態は、載荷高さが高くなると、曲げ変形しているような傾向がある。

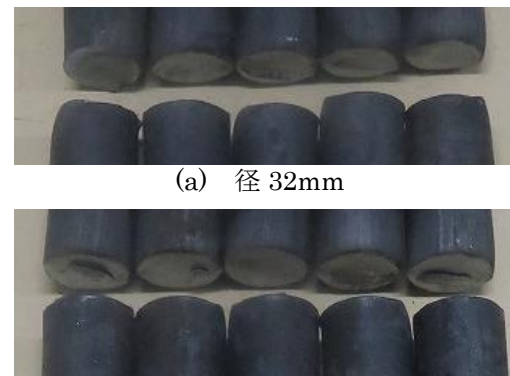


写真-4 実験終了後の実験供試体の破断状態

一方、最大荷重と最大純せん断載荷の比は1.0程度であり、標準偏差も0.02程度以下と小さかった。載荷高さが750mm(H/L=1.11)は、ジャッキのストローク限界まで載荷しても実験供試体は破断しなかった。したがって、載荷高さが600mm以下(H/L=0.89以下)の範囲では、載荷高さを変化させても最大荷重に変化が見られず、ばらつきも小さいと考えられる。

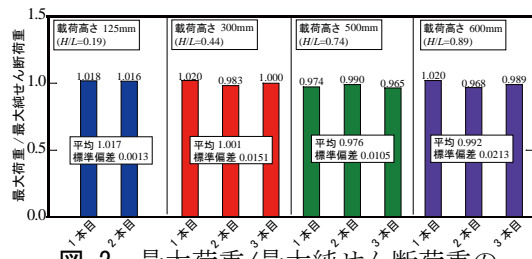


図-2 最大荷重/最大純せん断荷重の関係

なお、載荷治具に取り付けた変位計(水平、鉛直)から、載荷高さが高くなるにつれて、引張力の影響が大きくなることがわかった。

(3) 沓座モルタルとベースプレート間の付着力及び摩擦力の検討：図-3は載荷治具の変位及び荷重関係を示したものである。縦軸は載荷荷重、横軸は水平変位でありベースプレートが沓座モルタル上を動いた量である。図より、両者とも載荷治具が動き出す直前にピーク値を示し、載荷治具が動き始めると荷重は低下し、ほぼ一定の値に収束している。その時の値は、付着ありの場合はピーク値に対して約40%、付着なしの場合はピーク値に対して約10%から20%低下している。また、付着力ありのピーク値および載荷治具が動いているときの摩擦力は、付着なしに比べて大きくなっている。そのため、耐力階層化を行うときは、この付着力についても考慮する必要があることが分かった。

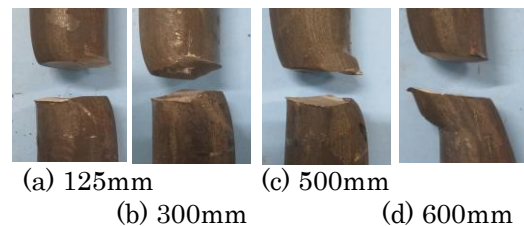


写真-5 実験終了後の実験供試体の破断状態



(4) 変位拘束構造の性能検討: 実験結果を表-1に、荷重と変位の関係を図-4に示す。なお、図-4(a), (c)については異形棒鋼破断以降に計測値の電氣的なノイズが発生したと考えられる。

Case1, Case2は共に、最大荷重に達した後、異形棒鋼頂部のねじ切り部が破断した。図-4(a), (c)は、載荷開始から異形棒鋼が破断するまで、ほぼ同様の荷重-変位関係にあることが分かる。本試験で用いた異形棒鋼と同種の鉄筋について引張試験体3体を作製し、別途材料試験を行ったところ、降伏強度および引張強度はそれぞれ3体の平均で385N/mm<sup>2</sup>, 566N/mm<sup>2</sup>となった。降伏耐力をD32の公称断面積にて算出すると306kNとなり、図-4(a), (c)における降伏点の荷重とよく一致した。しかし、破断は異形棒鋼のねじ切り部で発生したため、最大荷重は、D32の公称断面積により算出した引張耐力(450kN)とは一致しなかった。

引き抜き試験におけるひび割れ発生を試験時に撮影した動画で確認し、試験開始からひび割れ発生までの時間をもとに、動的計測をした試験値からひび割れ発生荷重を推定した。Case1の場合、荷重が323kNのときにコンクリート表面にひび割れが発生し、ひび割れは写真6(a)のように円形に進展した。Case2(埋込長15D)では、荷重が308kNのときにひび割れが発生し、同様に円状に進展した(写真-2(b))。試験後に計測したところ、ひび割れの深さはCase1では30mm, Case2では26mmであった。

(5) 支承部の損傷分析: 被災後における道路橋の供用性を評価するために、過去の被害調査資料を基に支承部の損傷傾向について調査を行い、支承部の損傷と路面段差の発生の関係から致命的な損傷状態について検討した。調査は2000年以降に道路橋が被害を受けた事例を対象とし、被害調査の資料や調査報告書を基に、支承形式や支承部の損傷箇所、支承部の損傷状況の調査を行った。その結果、各支承形式における損傷傾向を把握することができた。また、一部の支承で供用性を評価ができ、支承の損傷状態から補強等の優先度を検討することも可能であることがわかった。

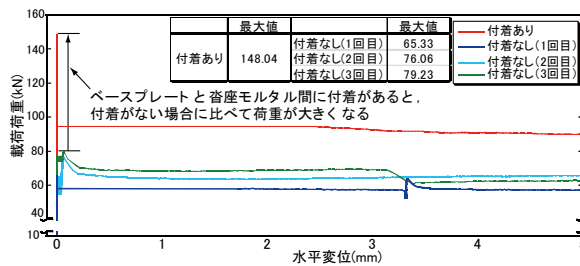
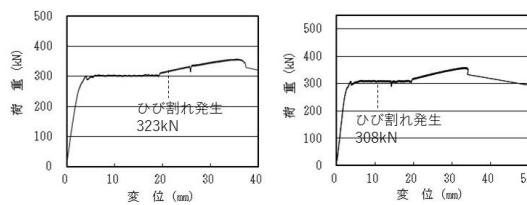


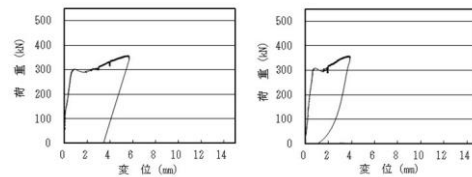
図-3 水平変位と載荷荷重の関係

表-1 異形棒鋼の引き抜き実験結果

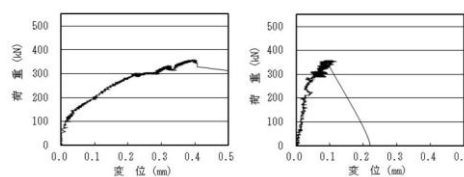
ケース	最大荷重 (kN)	最大変位 (mm) 異形棒鋼 頂部	最大変位 (mm) RCブロック 界面位置	最大変位 (mm) 異形棒鋼 底部	破壊形状
Case1	359	37.4	5.71	0.41	破断 (ねじ切り部)
Case2	358	34.1	3.92	0.12	破断 (ねじ切り部)



(a) 荷重と異形棒鋼頂部の変位の関係

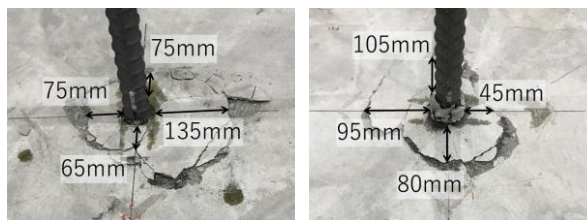


(b) 荷重とRCブロック境界位置(載荷開始時)の异形棒鋼の変位の関係



(c) 荷重と异形棒鋼下端の変位の関係

図-4 荷重と変位の関係(左からCase1, Case2)



(a) Case1

(b) Case2

写真-6 コンクリート表面のひび割れ

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 大住道生, 中尾尚史, 石崎寛史, 庄司学	4. 巻 77
2. 論文標題 破壊尤度の制御による道路橋の崩壊シナリオデザイン設計法の提案	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1 (構造・地震工学), 地震工学論文集第40巻	6. 最初と最後の頁 360-372
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 -

1. 著者名 Michio Ohsumi, Hisashi Nakao, Kohei Eguchi	4. 巻 17
2. 論文標題 ANALYSIS OF DAMAGE MECHANISM OF ROAD BRIDGE DAMAGED BY KUMAMOTO EARTHQUAKE	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 17th World Conference on Earthquake Engineering(17WCEE)	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 Kohei Eguchi, Hisashi Nakao, Tomoya Yono, Michio Ohsumi	4. 巻 17
2. 論文標題 DAMAGE MECHANISM OF TAWARAYAMA BRIDGE DUE TO KUMAMOTO EARTHQUAKE	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 17th World Conference on Earthquake Engineering(17WCEE)	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 Hisashi Nakao, Kohei Eguchi, Tomoya Yono, Michio Ohsumi	4. 巻 17
2. 論文標題 DAMAGE MECHANISM OF OHKIRIHATA BRIDGE DUE TO KUMAMOTO EARTHQUAKE	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 17th World Conference on Earthquake Engineering(17WCEE)	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 大住道生, 中尾尚史, 石崎寛史, 庄司学	4. 巻 40
2. 論文標題 破壊尤度の制御による道路橋の崩壊シナリオデザイン設計法の提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地震工学研究発表会	6. 最初と最後の頁 -
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 無
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 中尾尚史, 菅原達也, 大住道生	4. 巻 23
2. 論文標題 大地震直後における道路橋の供用性評価のための支承損傷分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第23回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 111-118
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 無
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 大住道生, 中尾尚史, 石井洋輔, 二宮智大	4. 巻 23
2. 論文標題 橋全体系の地震時応答解析における地盤変位の入力方法に関する実証研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第23回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 191-198
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 無
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 NAKAO Hisashi, MIYATA Shuta, OHSUMI Michio	4. 巻 75
2. 論文標題 EVALUATING LOAD CARRYING CAPACITY OF RC COLUMN REACHED LIMIT STATE 3 DUE TO EXCESS ACTION	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. A1 (Structural Engineering & Earthquake Engineering (SE/EE))	6. 最初と最後の頁 I_294 ~ I_305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejsee.75.I_294	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 OHSUMI Michio、NAKAO Hisashi、NISHI Hiroaki	4. 巻 19
2. 論文標題 A proposal for Countermeasures against Excess Action by Designing Damage Scenarios of Bridges	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Association for Earthquake Engineering	6. 最初と最後の頁 5_203 ~ 5_213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5610/jaee.19.5_203	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 江口康平, 余野智哉, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 22
2. 論文標題 熊本地震後のゴム支承の損傷状態から推定する地震時挙動	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 5-12
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 無
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 二宮智大, 余野智哉, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 22
2. 論文標題 地震の被害を受けた支承の損傷原因に関する実験的検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 13-20
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 無
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 大住道生, 中尾尚史	4. 巻 22
2. 論文標題 道路橋の設計における安全余裕度の考え方に関する一提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 105-110
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 無
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 中尾尚史, 余野智哉, 大住道生	4. 巻 22
2. 論文標題 支承に用いる六角ボルトを複数設置した場合の耐力に関する検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 461-468
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 無
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 中尾尚史, 江口康平, 二宮智大, 大住道生	4. 巻 61
2. 論文標題 地震の影響を受けた支承の残存性能の検証と損傷痕に基づく橋の挙動の推定	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 土木技術資料	6. 最初と最後の頁 16-21
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 無
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 中尾尚史, 宮田秀太, 大住道生	4. 巻 75
2. 論文標題 超過作用により限界状態3に至ったRC橋脚の耐荷能力に関する評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1 (構造・地震工学) 地震工学論文集第38巻 (掲載決定)	6. 最初と最後の頁
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 -

1. 著者名 宮田秀太, 澤田守, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 65A
2. 論文標題 巻立て補強された鉄筋コンクリート橋脚の塑性ヒンジ長の評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 構造工学論文集	6. 最初と最後の頁 250 ~ 263
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 -



1. 著者名 大住道生, 中尾尚史, 西弘明	4. 巻
2. 論文標題 橋の損傷シナリオデザインによる超過作用への対応策の一提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地震工学会論文集 (掲載決定)	6. 最初と最後の頁
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 -

1. 著者名 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 21
2. 論文標題 限界状態3に至った後のRC橋脚の耐荷能力に関する研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 55 ~ 62
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 無
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 中尾尚史, 宮田秀太, 大住道生	4. 巻 38
2. 論文標題 超過作用により限界状態3 に至ったRC 橋脚の耐荷能力に関する評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地震工学研究発表会	6. 最初と最後の頁
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 無
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 大住道生, 中尾尚史, 西弘明	4. 巻 15
2. 論文標題 橋の損傷シナリオデザインによる超過作用への対応策の一提案	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本地震工学シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 842 ~ 851
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 無
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 大住道生, 西弘明, 中尾尚史	4. 巻 60
2. 論文標題 超過作用に対する橋の損傷シナリオをデザインする新たな考え方	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 土木技術資料	6. 最初と最後の頁 12~15
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 無
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 横澤直人, 河原井耕介, 中尾尚史, 石崎覚史, 大住道生	4. 巻 78
2. 論文標題 崩壊シナリオデザイン設計法の実現に向けた耐力階層化鉄筋を用いたRC橋脚の載荷実験	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集A1 (構造・地震工学), 地震工学論文集第41巻, 2022. (掲載決定)	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 横澤直人, 河原井耕介, 中尾尚史, 石崎覚史, 大住道生	4. 巻 41
2. 論文標題 崩壊シナリオデザイン設計法の実現に向けた耐力階層化鉄筋を用いたRC橋脚の載荷実験	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地震工学研究発表会	6. 最初と最後の頁 -
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 無
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 河原井耕介, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 24
2. 論文標題 落橋防止システムにより確保される橋の性能についての基礎的検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第24回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 13-20
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 無
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 廣江亜紀子, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 24
2. 論文標題 落橋防止構造および横変位拘束構造の取付部の付着性能に関する実験的検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第24回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 27-32
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 無
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 中尾尚史, 江口康平, 菅原達也, 大住道生	4. 巻 24
2. 論文標題 支承部の地震後における応急復旧方法の評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第24回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 73-76
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 無
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 横澤直人, 中尾尚史, 大住道生	4. 巻 24
2. 論文標題 材料強度及び基礎の塑性の設定方法が地盤変位を考慮した地震時応答解析に与える影響に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第24回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集	6. 最初と最後の頁 157-162
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 無
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 -

〔学会発表〕 計9件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 中尾尚史, 余野智哉, 大住道生
2. 発表標題 ベースプレートと沓座モルタルの間に生じる付着力及び摩擦力の計測実験
3. 学会等名 土木学会第75回年次学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 二宮智大, 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 支承に用いる六角ボルトを複数設置した場合の耐力評価に関する再現解析
3. 学会等名 土木学会第75回年次学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮田秀太, 澤田守, 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 巻立て補強した鉄筋コンクリート橋脚の限界状態評価に関する一考察
3. 学会等名 土木学会第74回年次学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 損傷制御型支承に用いるアンカーボルトのせん断載荷実験
3. 学会等名 土木学会第74回年次学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 超過作用時における橋脚の残存性能に関する検討
3. 学会等名 土木学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 損傷制御型支承に用いるアンカーボルトのせん断載荷実験
3. 学会等名 土木学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田秀太, 澤田守, 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 巻立て補強した鉄筋コンクリート橋脚の限界状態評価に関する一考察
3. 学会等名 土木学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石崎寛史, 中尾尚史, 大住道生
2. 発表標題 鉄筋コンクリート橋脚の水平耐力に関するばらつきの検証について
3. 学会等名 土木学会第76回年次学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中尾尚史, 菅原達也, 大住道生
2. 発表標題 地震直後における支承部の損傷度判定方法に関する研究
3. 学会等名 第76回年次学術講演会
4. 発表年 2022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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------