

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H02298

研究課題名（和文）補修効果の持続性評価技術の確立 - 被爆RC造建築物の保存・再生への活用 -

研究課題名（英文）Establishment of sustainability evaluation technology for repair effects of RC buildings

研究代表者

大久保 孝昭 (Ohkubo, Takaaki)

広島大学・先進理工系科学研究科(工)・教授

研究者番号：60185220

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究において、「ひび割れ補修」に関しては、実験室レベルにおけるひび割れ挙動再現手法を確立し、ひび割れ注入工法とアクリル塗膜による壁面全面被覆工法の補修効果持続性を比較できた。「剥落防止補修」に関しては、打診検査による評価手法の高度化に取り組み、一定の成果を得た。また、常時モニタリング手法として、光ファイバ（FBG）を用いた剥離判定手法の提案を行った。「防水補修」に関しては、アクリル系塗膜防水材料を活用した外壁防水補修技術に取り組むとともに、被服支廠倉庫の調査では、防水補修工法の工事品質を高めるための漏水起点の検知技術の開発に取り組んだ。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は「各種補修工法の補修効果の持続性に関する評価方法の提案と実験データ蓄積、および実建築物で補修効果を計測する技術の提案と検証」という明確な目的を設定して検討を行った。この目的を達成するための学術的創造性の一つが、補修後の性能低下を評価して仕様選定にフィードバックする「診断基準」である。「ひび割れ補修」に関しては透気性状、「剥落防止補修」に関しては、一面せん断（面内接着）強度、更に被服支廠倉庫などの老朽化した建築物では常時微動で診断基準を提案し、各種実証実験を行った。一方、本研究の意義として、広島市に現存する被爆RC造建築物「被服支廠倉庫」で実証実験を実施したことが挙げられる。

研究成果の概要（英文）：This research aims to establish a technique to quantitatively evaluate the sustainability of the repair effect for the three repair methods of (1) crack repair, (2) spalling prevention repair, and (3) waterproof repair, which are in high demand for repairing RC buildings. Accumulated leading data. Originally, "sustainability of repair effect" is an important factor in selecting a repair method, but at present, it is not considered even in the maintenance guidelines of public institutions. Concretely, this study has set a clear objective of "proposing an evaluation method for the sustainability of the repair effect of various repair methods, accumulating experimental data, and proposing and verifying a technique for measuring the repair effect on an actual building." and consider. In addition, as a feature of this research, it can be pointed out that a demonstration experiment was carried out on the existing A-bombed RC building "Rikugun Hifuku Shisyou Souko" in Hiroshima City.

研究分野：建築材料学

キーワード：補修効果 持続性 ひび割れ 剥離 漏水

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

建築物のひび割れ補修や剥離補修に関しては、「各種補修工法の補修効果の持続性、すなわち補修部位の耐久性」に関するデータの蓄積や評価方法の確立が、合理的な補修工法の選定には不可欠である。研究開始当初、ひび割れ、剥落、漏水等に対する補修効果の長寿命化を達成するための課題として下記の4項目を検討することが必要であることを示した。

- (1) 補修工法の選定基準では、「補修効果の持続性」を考慮すべきである。
- (2) ひび割れ補修では、ひび割れ発生・進展の駆動力を表す「ひび割れ挙動」が補修効果の持続性に及ぼす影響を定量的に評価することが必要である。
- (3) ひび割れ・剥落防止の補修では、合成樹脂系補修材の「温度依存性」が補修効果の持続性に及ぼす影響を定量的に評価することが必須である。
- (4) 合理的な防水補修のためには「漏水起点の検知技術」の確立が急務である。

### 2. 研究の目的

本研究で対象とする補修工法の持続性評価に関して、実験室レベルでの補修模擬試験体を用いた実験と被服支廠倉庫での実証実験を並行して進め、学術的データの蓄積と実務に有益な汎用技術の開発を行うこととした。明らかにする具体的な目的として下記を設定した。

- (1) ひび割れ挙動の駆動力が補修効果の持続性に及ぼす影響を定量的に評価する技術を確立し、各種補修仕様を選定するための学術データを蓄積する。
- (2) ひび割れや剥落の補修性能に影響する樹脂系補修材と躯体との接着一体性の環境依存性について定量的な評価技術を提案し、補修効果の持続性のデータを蓄積する。
- (3) 合理的な漏水補修仕様を選定のために、漏水起点を検知する技術を提案する。
- (4) 上記3項目の成果を基盤として、補修効果の持続性を考慮した補修後の建築物の維持管理手法を提案し、被服支廠倉庫の活用に関する将来計画を支援する。

### 3. 研究の方法

本研究では、具体的な研究方法として、主として下記の3項目を実施した。

#### (1) ひび割れの補修効果の持続性に関する実験研究

実験室レベルでは各種補修仕様の模擬試験体を作製し、様々な外気環境と室内環境との相違によるひび割れ挙動を発生させて、各種仕様の補修効果を検証する計画とした。補修性能を表す物性値としては、透水性、透気性および熱流量を検討することとした。

#### (2) 剥落補修効果の持続性に関する実験研究

モルタル仕上げやタイル張りの剥落防止に関しては、剥離発生メカニズムの解明と剥離発生診断のための検査手法として、打診検査の高度化、ひずみ計測法による剥離発生のモニタリングの合理化に関する実験検討を行った。温冷・乾湿ムーブメントによる剥離・剥落については、剥離箇所の挙動計測を行い、光ファイバを用いたムーブメントに対する追従性を検討した。

#### (3) 広島旧陸軍被服支廠倉庫の計測調査研究

防水補修工法の工事品質を高めるための漏水起点の検知技術を開発対象とした。まず、静電容量型濡れセンサを設置し、漏水経路を特定する手法を開発した。また、加速度センサを屋根スラブや床に設置し、常時微動を計測して建築物の損傷判定を行った。

### 4. 研究成果

本報告書では、本研究で最も実験検討を行ったひび割れ補修に関する成果を中心に報告し、剥離・剥落の補修および旧陸軍被服支廠倉庫の調査に関しては主要な成果に絞って簡潔に示す。

(1) ひび割れの補修効果の持続性に関する研究成果

① 補修効果の持続性の評価試験方法の提案

本研究におけるひび割れ補修工法の持続性評価のフローを図1に示す。同図に示すように、ひび割れ補修を施した試験体を反り挙動の繰返しにより促進劣化させて、透気試験やひび割れ部の性状観察で、各種補修工法の持続性評価を行った。本研究で提案した促進劣化試験は、実際の建造物のムーブメントを想定した面外方向における動きに対する耐疲労性能を評価するものである。これは、筆者らの既往の研究において、貫通ひび割れ挙動が外壁の温度分布に応じた反り挙動を毎日繰り返していることを確認しているためである。本検討では2種類のひび割れ挙動再現試験を開発した。一つは日射を受ける壁面の挙動を想定し、図2に示すように外部拘束した試験体に赤外線ランプ(またはラバーヒーター)を照射して反り挙動を与える方法である(以下、熱負荷試験)。もう一つは図3に示すように、力学的に正負交番の反り繰返しを与える装置である(力学試験)。また、ひび割れ補修効果の確認手法として透気試験を採用した。これは、貫通ひび割れの透気性で補修効果の評価するものであり、本検討では装置を小型化し実際の補修工事現場でも適用できるようにした(図4)。同図に示すように、手動ポンプで減圧したデシケータからバキュームパッドを通してひび割れ部を吸引し、デシケータの気圧変化を計測する方法である。すなわち、気圧変化がないほど、ひび割れ補修部のシール性・補修効果が高いと判断される。その他、試験体の温度変化やマイクロスコープによる補修部の組織観察も行った。

② 主要な試験結果と得られた知見

熱負荷試験におけるひび割れ挙動に関する実験結果の一例を図5(a),(b)に示す。同図(a)は遮熱塗膜、同図(b)は非遮熱塗膜を用いた試験体である。図5(a)に示すように遮熱塗膜を施した試験体はひび割れ挙動が補修前に比べてかなり低減しているが、非遮熱塗膜を用いた試験体(同図(b))は、補修前とひび割れ挙動がほとんど変化しなかった。このことは、補修仕様における遮熱塗料の使用が補修部際劣化の駆動力を低減することを明らかにした。

次に力学試験による促進劣化試験結果の概要を示

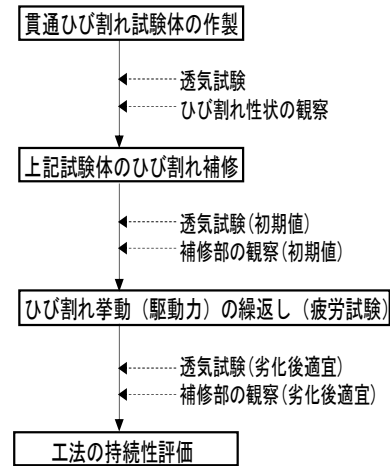


図1 本技術開発における評価試験の概要

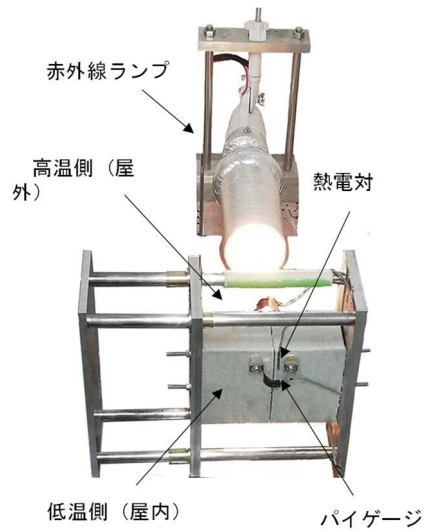


図2 赤外線照射によるひび割れ挙動の再現試験

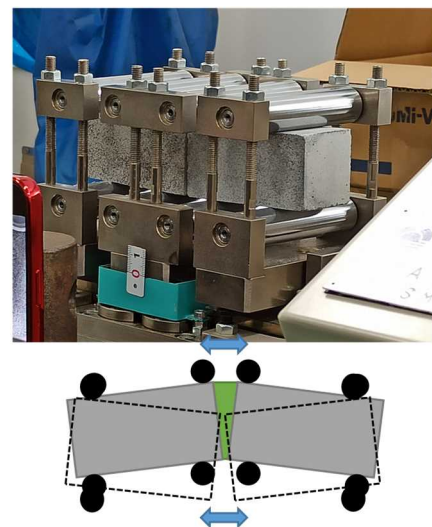


図3 正負交番载荷による反り挙動の再現試験

す。本試験では角柱形状のモルタルを二分して貫通ひび割れを模擬した 40×40×160mm の試験体を用いた。写真 1 にアクリルゴム系補修材で塗膜を施した試験体の外観を示す。この試験では、比較試験として硬質エポキシ樹脂および軟質エポキシ樹脂を注入工法で補修した試験体についても同様の試験を行った。これらの試験体について、先の図 3 に示



図 4 透気試験によるひび割れ補修効果の確認手法

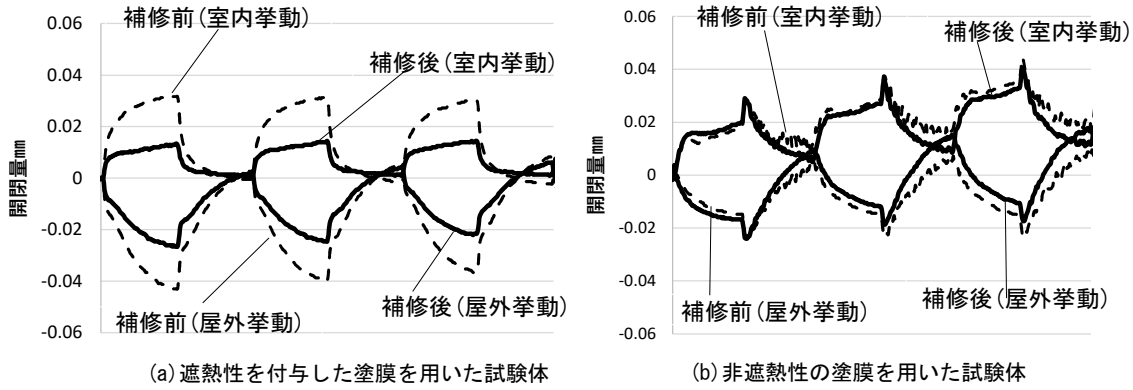


図 5 試験体のひび割れ挙動

す装置で正負交番载荷による反り挙動繰返し試験を行い、補修効果の持続性について検討を行った。反り挙動の繰返しは、1 サイクル当たり 8 秒～30 秒周期で、反り変位量は上下に±0.3mm～1mm で実施した。

実験結果の一例として、エポキシ樹脂注入工法（2 種類）とアクリル樹脂塗膜防水工法（ひび割れ部緩衝材有り）についてこれらの試験体に 23℃の室内で反り挙動の繰返しを与えた後の透気試験結果を



写真 1 アクリルゴム系補修材で塗膜を施した試験体の外観

図 6 に一括して示す。同図は横軸が透気試験開始後の時間、縦軸が減圧デシケータ内の気圧変化を表す。減圧した気圧が常圧に戻る上昇速度が速いほど、ひび割れ部からの脱気が生じやすく、補修効果が減少したと判断される。現在実務で汎用されているエポキシ樹脂による注入工法で補修した試験体は繰返し回数の増加とともに透気性が高くなり、300 サイクルの時点では、硬質エポキシ樹脂の補修部は透気試験開始直後に気圧が上昇するようになった。このことは、補修部にひび割れが再発生し、補修効果が失われていることを示している。軟質エポキシ樹脂を用いた試験体も、300 サイクルでは徐々に空気が漏れるようになっており、補修効果の低下が認められた。図示はしていないが、これらの工法による補修効果の持続性は外気温の影響を大きく受けることを明らかにしている。

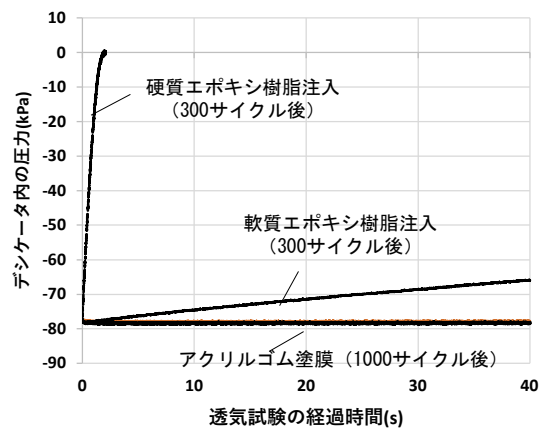


図 6 各試験体の透気試験結果

## (2)外壁仕上げ材の剥離に関する研究成果

本課題では、RC 建築物における「仕上げモルタル外壁の剥離・剥落」に的を絞り、実験室レベルで日射などの温度外力や周辺環境からの拘束を再現した合理的な促進劣化試験を提案した。この方法は仕上げ材の一部を加熱・冷却する部分的加熱試験であり、試験体内部で熱膨張変形を拘束できる合理的な試験方法であることを検証した(図7)。この試験方法により、各種仕様の品質の相互比較をす

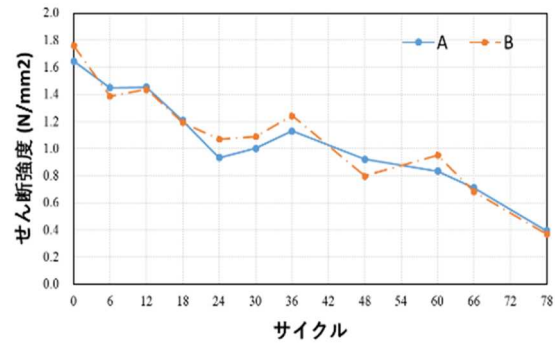


図7 提案した部分負荷熱試験による接着一体性の低下実験例

ることが最終目標である。本研究では最終年度に実験室レベルでの試験体を対象として、線膨張係数、ヤング率を変化させて、下地モルタルの物性が接着一体性に及ぼす影響を検討した。その結果、下地モルタルの線膨張係数の変化によって下地コンクリートと左官モルタルの界面に発生する相当応力は大きく変化することを明らかにしている。

また、実構造物における剥離検査手法として、ドローン、ロボット等による自動打診手法とAIを組み合わせた定量的な剥離診断技術の基礎研究を実施した。その結果、フーリエスペクトル図から算出される図心周波数の値を評価指標とすることで面積の小さな剥離に関しては検知できる可能性が高いこと、剥離を模擬したタイルでは健全タイルと比べて最大音圧の値が大きくなる傾向があること、減衰時間による剥離診断では、健全か剥離かを判定する指標としては有効であることが確認された。

## (3) 広島旧陸軍被服支廠倉庫の調査結果

現存する最古級の鉄筋コンクリート建築物である被服支廠倉庫の経年劣化調査を実施し、常時微動計測を中心に様々な劣化調査を行った。ここで示した常時微動の計測結果から下

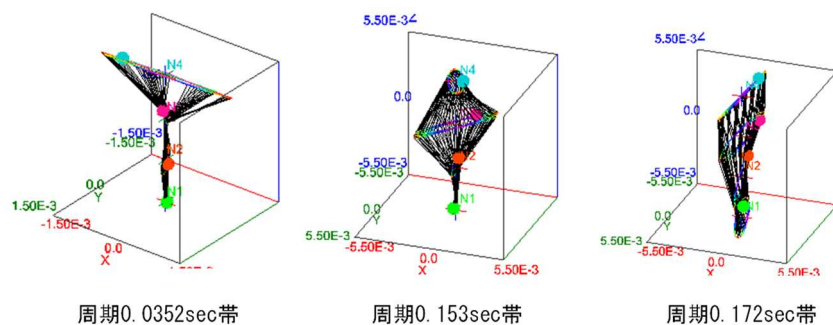


図8 陸軍被服支廠の高さ方向特定周期帯の波形抽出(20.48秒間の主要応答)

記に示すような今後の補修や耐震補強計画の重要な分析結果を得た。

①不同沈下によって、特に中柱がそれぞれ独立して大きく沈下し、柱に引張軸力が発生したことにより、3階内柱の輪切り状のひび割れが発生している。このことが、本建築物は非常に高さ方向の不規則な振動モードの原因となっており、3階柱に圧縮軸力が生じるような補強が必要である(図8参照)。

②建物頂部(小屋組み梁位置)には、スラブ中央付近の鉛直振動に励起された極短周期の振動応答が長辺方向に生じていることが観察された。3階床スラブには長手方向にわたって南北に連続的に並んだ吹抜けは剛床となるような補強が必要である。

③不同沈下による3階は下のひび割れの状況や計測された振動特性を踏まえると、建物の耐震補強を検討する際には中柱を繋ぐ基礎梁の設置が必要である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 P. Zhang, A. Teramoto, T. Ohkubo	4. 巻 43
2. 論文標題 FUNDAMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF CURLING BEHAVIOR OF PLASTERING MORTAR DUE TO DRYING SHRINKAGE ON MORTAR-CONCRETE ADHESION SYSTEM	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of Japan Concrete Institute	6. 最初と最後の頁 479, 484
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 戸田滉大, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 モルタルの線膨張係数に及ぼす骨材の影響に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 145, 146
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 PEIYI ZHANG, 寺本篤史, 大久保孝昭	4. 巻 -
2. 論文標題 Study on the effect of curling behavior of plastering mortar due to drying shrinkage on mortar-concrete adhesion system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 909, 910
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 横山右京, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 RC構造物に生じた貫通ひび割れと非貫通ひび割れの閉閉挙動の比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 927, 928
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 北村成寿, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 広島旧陸軍被服支廠倉庫の保存のための常時微動計測による劣化度診断に関する 基礎的研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 1085, 1086
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 李雨トン, 大久保孝昭, 寺本篤史, 嵯峨浩二, 川島康伸	4. 巻 -
2. 論文標題 Basic research on the effect of waterproof coating performance on temperature-induced crack movement	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 1147, 1148
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 山成健太郎, 大久保孝昭, 寺本篤史, 伊藤佑治, 江尻憲泰, 高尾秀幸	4. 巻 45
2. 論文標題 長期モニタリングによるPCaトールゲートの地震発生時の安全性確認手法に関する考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 5, 8
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 ZHANG Peiyi, TERAMOTO Atsushi, OHKUBO Takaaki, KUSUNOKI Koichi	4. 巻 45
2. 論文標題 DELAMINATION DETECTION OF EXTERIOR WALL TILES UNDER THERMAL FATIGUE TEST - BASED ON STRAIN TRACKING	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 9, 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 北村成寿, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 45
2. 論文標題 広島旧陸軍被服支廠倉庫を対象とした剥離診断技術に関する検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 45,48
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 LI Yutong, OHKUBO Takaaki, TERAMOTO Atsushi, SAGA Kouji, KAWASHIMA Yasunobu	4. 巻 45
2. 論文標題 Evaluation of crack repair solutions on the ability to resist temperature-driven crack movement of through-thickness cracks in RC exterior walls	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 49,52
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 川口莉穂, 大久保孝昭, 寺本篤史, 丸山大輝	4. 巻 44
2. 論文標題 打音解析による外装タイル剥離検知手法の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 13,16
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 北村成寿, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 44
2. 論文標題 常時微動計測による広島旧陸軍被服支廠倉庫の劣化度診断に関する基礎的研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 17,20
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 横山右京, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 44
2. 論文標題 RC 構造物に生じたひび割れの貫通の有無が開閉挙動に及ぼす影響に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 45,48
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 張峻, 大久保孝昭, 寺本篤史, 杉山明宏, 右寺智哉	4. 巻 44
2. 論文標題 建築屋根スラブの断熱・防水改修工法の評価手法に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 41,44
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 LI Yutong, OHKUBOTakaaki, TERAMOTO Atsushi, SAGA Kouji, KAWASHIMA Yasunobu	4. 巻 44
2. 論文標題 An experimental method for reproducing the movement of cracks in the outer wall under the influence of temperature change	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 49,52
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 ZHANG Peiyi, TERAMOTO Atsushi, OHKUBO Takaaki	4. 巻 44
2. 論文標題 FUNDAMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF CURLING BEHAVIOR OF PLASTERING MORTAR DUE TO DRYING SHRINKAGE ON MORTAR-CONCRETE ADHESION SYSTEM	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 49,52
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 Li, Y., Ohkubo, T., Teramoto, A., Saga, K., Kawashima, Y.	4. 巻 331
2. 論文標題 Lab-scale reproduction test method for temperature-driven movement of through-thickness cracks in concrete exterior walls for crack repair evaluation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Construction and Building Materials	6. 最初と最後の頁 127169-1,15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.conbuildmat.2022.127169	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 大久保孝昭, 嵯峨浩二, 川島康伸, 李雨トン	4. 巻 606
2. 論文標題 アクリルゴム系塗膜防水材料によるRC外壁のひび割れ補修技術の確立	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 防水ジャーナル	6. 最初と最後の頁 30,35
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 Peiyi ZHANG, Atsushi TERAMOTO, Takaaki OHKUBO, Koichi KUSUNOKI	4. 巻 44
2. 論文標題 DELAMINATION DETECTION OF EXTERIOR WALL TILES UNDER THERMAL FATIGUE TEST - BASED ON STRAIN MONITORING	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of Japan Concrete Institute	6. 最初と最後の頁 1372,1377
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 Yutong Li, Atsushi Teramoto, Takaaki Ohkubo, Akihiro Sugiyama	4. 巻 14(22)
2. 論文標題 Estimation of Indoor Temperature Increments in Summers Using Heat-Flow Sensors to Assess the Impact of Roof Slab Insulation Methods	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 15127-1,23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su142215127	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 松本 慎也, 大久保 孝昭, 李 雨トン	4. 巻 -
2. 論文標題 広島県旧陸軍被服支廠倉庫の改修前の常時微動計測データの蓄積と一考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集 採択済み	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 中山雄貴, 大久保孝昭, 李雨トン	4. 巻 --
2. 論文標題 RC 建築物におけるひび割れ有害度評価の簡易試験方法の提案に関する基礎的研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北海道)	6. 最初と最後の頁 439,440
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 矢野紘基, 張沛怡, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 実験室レベルにおける外壁左官モルタルと躯体コンクリートとの接着一体性の評価技術に関する基礎的研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北海道)	6. 最初と最後の頁 365,366
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 安武伶樹, 李ウトン, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 RC外壁に発生した貫通ひび割れ挙動の再現試験による補修効果の評価に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北海道)	6. 最初と最後の頁 441,442
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 坂田康介, 大久保孝昭, 張 沛怡, 寺本篤史	4. 巻 -
2. 論文標題 建築外壁のひずみモニタリングによる外装タイルの剥離検知技術に関する基礎的研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北海道)	6. 最初と最後の頁 899,900
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 中山雄貴, 李ウトン, 寺本篤史, 大久保孝昭	4. 巻 46
2. 論文標題 熱流センサによる外壁・屋根スラブの断熱性評価に関する研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 102-1,4
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 坂田康介, 大久保孝昭, 張沛怡, 谷口駿和	4. 巻 46
2. 論文標題 打音解析による外装タイルの剥離診断技術に関する基礎的研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 103-1,4
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 安武伶樹, 李雨トン, 寺本篤史, 大久保孝昭, 嵯峨浩二, 川島康伸	4. 巻 46
2. 論文標題 RC外壁に生じた貫通ひび割れの補修仕様の評価に関する基礎的研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 119-1,4
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 矢野紘基, 矢野紘基, 張沛怡, 近藤亜可梨, 大久保孝昭, 寺本篤史	4. 巻 46
2. 論文標題 下地モルタルのヤング率と線膨張係数がコンクリートとモルタルの接着一体性に及ぼす影響	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会中国支部研究報告集	6. 最初と最後の頁 120-1,4
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1件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 大久保孝昭
2. 発表標題 Aiming to Establish Objective-Based Durability Design Technology for Preventing Peeling of Building Members
3. 学会等名 Proceedings of the 14th Japan - Korea Joint Symposium on Building Materials & Construction July 2022 (招待講演) (国際学会)
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
研究分担者	松本 慎也  (Matsumoto Shinya)  (30325154)	近畿大学・工学部・准教授   (34419)	

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