

令和 3 年 6 月 15 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06363

研究課題名（和文）歴史的建造物のオーセンティシティと耐震性確保のための保存再生技術の開発

研究課題名（英文）Development of Preservation/Renovation Techniques for Seismic Performance Improvement and Authenticity of Historical Buildings

研究代表者

青木 孝義 (AOKI, TAKAYOSHI)

名古屋市立大学・大学院芸術工学研究科・教授

研究者番号：10202467

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 136,300,000円

研究成果の概要（和文）：歴史的建造物の調査研究を実施してオーセンティシティに必要な技術を整理し、3次元維持管理システムの構築、部材内部腐食状況の非接触による評価法の開発、微破壊試験法の標準化を行った。環境計測、実験により塩析出による材料の劣化機構を解明し、その抑制や表面保護を含む補修方法を提案した。構造実験、モニタリングにより、経済性能評価に基づく地震リスク解析手法を開発し、最適な構造補強法選択のガイドラインを作成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歴史的建造物のオーセンティシティと耐震性・耐久性確保のための保存再生技術の開発により、歴史的建造物の継承に役立つ。また、得られた研究成果は、今後増大することが明らかなコンクリート系のインフラストック、既存の建築ストックなどの有効活用にも活かされる。加えてPML（予想最大損失額）評価とそれに基づくBCP（事業継続計画）の策定により、「事後対策」技術の進化・深化が「予防保全」措置へのインセンティブになることが期待される。

研究成果の概要（英文）：Based on the investigation studies on historical structures in Japan and overseas, we have clarified the technologies essential for their authenticity. In particular, we constructed a 3D maintenance management system using optical measurements; Moreover, we developed a method for non-contact evaluation of the corrosion status inside RC members; Furthermore, we standardized the NDT and MDT such as drill as NDIS 3433. Upon clarification of material deterioration especially caused by salt deposition from the measurement of the environment, moisture state, and salt analysis, we proposed an effective repair method based on the exposure test and accelerated weathering test, using deterioration suppressing materials and surface protection measures. For selecting the optimum structural reinforcement procedure, we developed an earthquake risk analysis method based on economic performance evaluation considering the accumulation of damage throughout the life cycle, and presented the guidelines.

研究分野：建築学、建築構造・材料、維持管理工学

キーワード：歴史的建造物 オーセンティシティ 耐震性 検査診断技術 保存再生技術

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

歴史的建造物は、経年に伴う劣化が顕著で、その対策が切望されている。また、国内外で大規模地震が頻繁に発生し、文化財・近代化遺産建造物を含む歴史的建造物が被災し、その修復・補強が急務となる一方で、有効な対策・方法は確立されていない。そのため、組積造や鉄筋コンクリート造（RC造）の歴史的建造物の修復・補強は、その良否の判断基準が不明確なものも含め、専ら個別対応されてきたため、歴史的建造物の保存再生技術の確立が世界的に望まれている。

### 2. 研究の目的

組積造や今後増大するRC造の登録有形文化財の保存活用に対応するため、個別対応から普遍的な課題を抽出するとともに、各国が蓄積してきたノウハウを統合し、実験的・解析的に検証することで、歴史的建造物の調査・診断・修復・補強方法に関する技術を確立することを目的とする。また、文化財・近代化遺産建造物の保全に資する資料・ガイドラインを提案し、オーセンティシティを確保しつつ耐震性・耐久性を確保するための保存再生技術の開発を目的とする。

### 3. 研究の方法

国内外の組積造とRC造の文化財・近代化遺産建造物の調査研究を実施して、文化財保護、材料、構造と環境の視点から、(1)過去になされた調査・診断・修復・補強事例の系統的整理、(2)国内外の歴史的建造物の劣化現象と補修方法の整理、(3)微動観測や光学的計測技術を含む非破壊・微破壊検査による劣化調査・診断と補修・補強後の効果検証、(4)環境実験、(5)材料実験による劣化抑制や表面保護方法を含む有効な補修方法の提案、(6)構造実験による補強方法の提案、(7)モニタリングによる補修・補強効果の検証、(8)オーセンティシティを確保した上での具体的な材料の補修や構造補強方法の提案とガイドラインの提案（作成）、で進められる。

### 4. 研究成果

- (1) 過去になされた調査・診断・修復・補強事例の系統的整理、問題点の抽出と課題の明確化
- (2) 国内外の歴史的建造物の劣化現象と補修方法の整理、問題点の抽出と課題の明確化

歴史的な煉瓦造およびRC造建造物の保存すべき本質的な価値の所在を見いだすことを目的として、現地調査による保存案件の状況調査ならびに関係者のヒアリング調査を行った。煉瓦造については、修理の際、煉瓦の積み直し行為は価値の減退に繋がりオーセンティシティにダメージを与えること、RC造については、その成立過程における技術的進展、例えば型枠ワークや打放し表面仕上げの技術史上の歴史的価値に重要性があると考えられる。これらの考え方は公開の場での発表を積極的に行い、関係各方面に向けてオーソライズした。

歴史的建造物に関する調査・診断・修復・補修・補強事例を整理してデータベース化し、各方法の特徴の点数化と、エキスパートシステムやファジー推論による歴史的建造物の調査・診断・補修・補強方法の提案システムを作成した。

- (3) 微動観測や光学的計測技術を含む非破壊・微破壊検査による劣化調査・診断と補修・補強後の効果検証

3Dレーザースキャナ、Structure from Motion(SfM)を用いて既設建造物の外観劣化情報取得のための3次元維持管理システムを構築するとともに、サンプリングモアレカメラやレーザードップラー速度計などの光学的計測装置を用いて、変位や振動計測を実施し、既往の変位計や加速度計による計測結果と比較検討した。3DレーザースキャナやSfMを用いて、部材レベルから橋梁全体、さらに教会堂などを計測し（図1）、その問題点、精度等について検討した。小規模橋梁においては、構造解析モデルを作成し（図2）、振動計測結果との比較を行い、また、両面焚倒焰式角窯やモデナ大聖堂の構造解析モデルを作成し、振動計測結果との比較、弾塑性解析を行った（図3）。さらに、3次元スキャナを利用して、RC部材内部の腐食状況を非接触によって評価する方法を開発・提案した（図4）。これらの光学機器等を利用した形状把握・評価技術等により歴史的建造物を非接触かつ正確に把握し、記録・保存することが可能となる。

コンクリート、石、煉瓦の劣化度および保有強度を非破壊試験により評価する方法を国内外の歴史的建造物を含めた建設後長い年月を経た建造物や試験体に適用させ、技術基準の整備およびその利用方法を検討し、それらの成果を積極的に公表した。また、歴史的建造物が火害を受け保有耐力を評価するケースが多々あることから、受熱温度と材料の品質低下の関係を非破壊試験で評価する仕組みを検討した。

歴史的建造物に適用可能な微破壊試験（ドリル削孔）によるコンクリート中の塩化物イオン量の試験方法の標準化を行い、非破壊検査協会規格NDIS 3433（硬化コンクリート中の塩化物イオン量の簡易試験方法）として試験方法の標準化を行った。小型ドリル削孔試験法による煉瓦、モルタル、コンクリートの圧縮強度推定、表面から内部に渡る劣化状況判定に関する検証を行った。また、低周波超音波を適用した仕上げモルタル厚さの非破壊評価方法を開発し、その精度・実用性等について検証実験、実建造物への適用実験等を実施している。

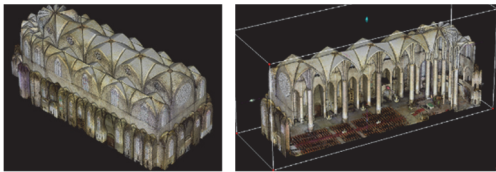


図1 サンタ・マリア・ダル・マル教会の点群データに基づく3D形状

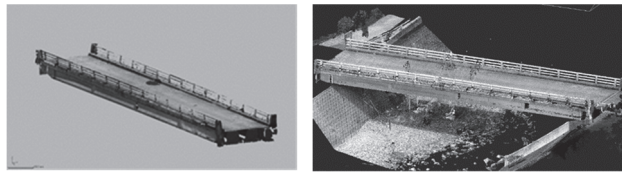


図2 小規模橋梁の点群データと3Dモデル

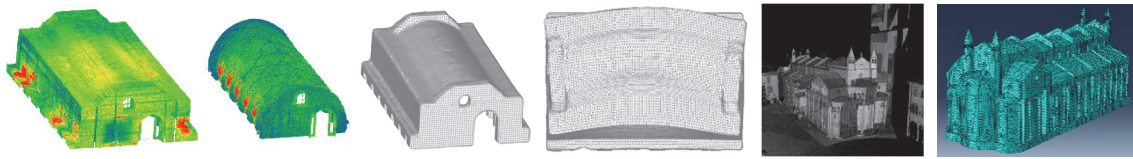


図3 INAX ライブミュージアム両面焚倒焰式角窓と世界遺産モデナ大聖堂

Finishing materials		Measurement result
Non e	Surface appearance	
	Visualized amount of swelling	
Tile	Surface appearance	
	Visualized amount of swelling	

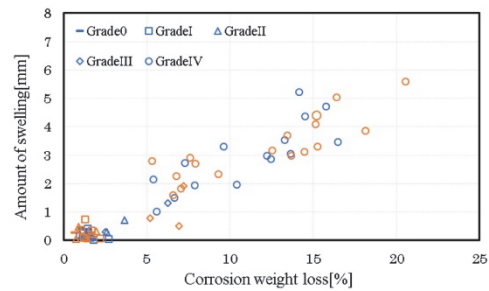


図4 3D スキャナを用いた非破壊・非接触の鉄筋腐食状況の推定手法

(4) 環境計測、環境実験による材料の劣化現象、特に塩析出による劣化原因解明

歴史的建造物の環境変化と析出塩の年挙動を明らかにするため、ハギアソフィア大聖堂を対象に物理環境の計測結果と塩析出状態の調査結果の分析を行った。それらの結果を踏まえ塩類析出に影響を及ぼす壁体内部の含水率変動のメカニズムを明らかにするため、壁体内部の熱水分移動数値モデルにより含水率分布の年変動を把握し、水の浸透抑制策について検討を行った(図5)。塩を含む材料の水分移動特性における材料内部析出塩の影響を明らかにするため、大型放射光施設(SPring8)にて材料の吸水、乾燥過程のX線CT画像撮影を行い、その内部構造での塩水移動と塩析出の様子を明らかにした(図6)。また、煉瓦の塩類風化について電子レンジを利用した促進試験方法を提案し、内部の劣化メカニズム解明のための実験を行った(図7)。

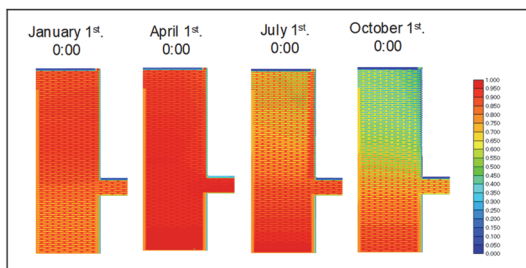


図5 数値解析によるハギアソフィア大聖堂の第2コーニス部の壁体内の含水率(飽和度)分布の年間変動

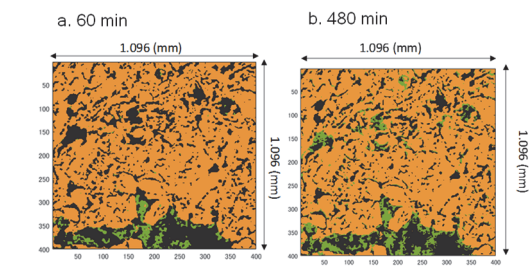


図6 X線CTによるレンガの蒸発中の塩析出の様子。乾燥開始から(a)60分後、(b)480分後の画像(400×400pixels)。(黒:空隙・液体、オレンジ:固体、緑:塩の結晶)

(5) 材料実験による劣化抑制や表面保護方法を含む有効な補修方法の提案

亜硝酸リチウムや含浸系補修材料を適用した、外観変化を抑制したRC造の補修工法を検討し、外観変化および腐食抑制効果の評価を行い、論文等で公表した。また、長期的な補修効果の評価のための屋外暴露試験体も実施している(写真1)。これらの結果から、潜伏期(劣化現象が顕在化していない状態)までの、歴史的RC建造物の補修工法・仕様に関する知見を得ることができた。また、進展期以降(ひび割れが生じたり剥落を生じる状態)については、2016年度および2018年度に屋外暴露試験を開始し、評価を行っており、その途中経過を建築学会および日本コンクリート工学会で報告した。また、これらの成果をとりまとめ、各種劣化要因に応じた外観変化を考慮したRC造の補修工法の選定フローを提案した(図8に中性化の例を示す)。

RC部材の経年変化による構造性能評価を目的として、乾燥とそれによって生ずるコンクリートの変化を考慮できる剛体バネモデルを提案し、耐震壁の構造性能評価に適用した。乾燥によって生ずるひび割れや剛性低下を考慮でき、最大耐力までの挙動をおおむね良好にとらえることができる(図9)。今後は構造レベルの応答を検討する。

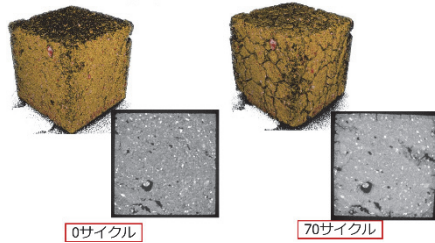


図7 煉瓦の加速試験の劣化の様子をX線CTで定量的にとらえた様子。塩の析出とひび割れの発生が確認できる。



写真1 屋外暴露試験(軍艦島)

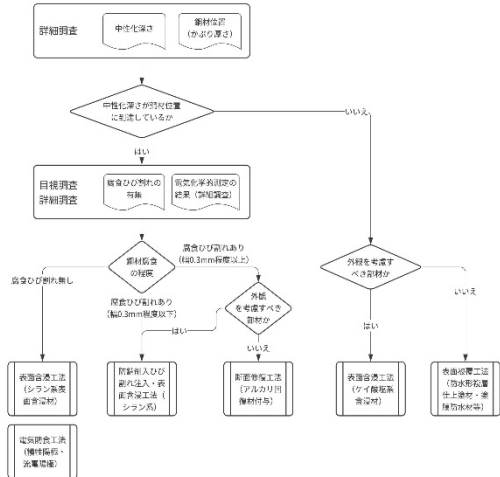


図8 中性化に対する外観変化を考慮した補修工法選定フロー

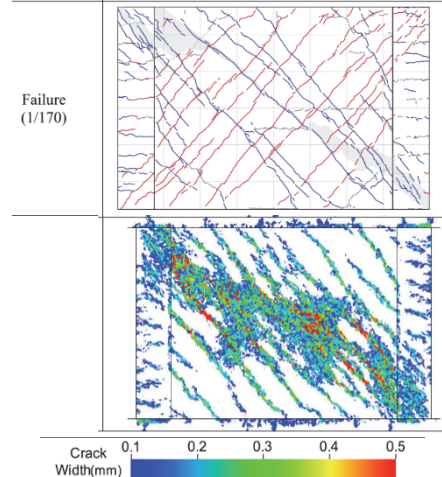


図9 実験による乾燥下RC壁亀裂状況(上)と剛体バネモデルによる亀裂再現(下)

(6) 構造実験による補強方法の検討

せん断補強筋は主筋よりも外側に位置するため腐食しやすい。そこで腐食によりせん断補強筋の付着が失われたことを模擬した梁部材の曲げせん断実験を行い、せん断補強筋の付着劣化が梁部材の曲げせん断性状(耐力や変形性能)に影響することを明らかにした(図10)。つぎに実際に鉄筋を腐食させた梁部材に対する曲げせん断実験を行いその影響の程度を検討した。中性化したコンクリートの力学性能の変化について実験を行い、中性化したコンクリートでは圧縮強度は上昇するが、ヤング係数や引張強度は変化しないことが分かった。また腐食した細径鉄筋の引き抜き試験を行い、腐食した鉄筋の付着特性の変化の方向性を示し、腐食劣化したRC部材の性能評価のための資料を蓄積した。一方、半田赤レンガ建物、宮原坑、奈良少年刑務所、両面焚倒焰式角窯や海外の組積造の現地実験を行うとともに、史料に基づき3種類の配合の目地モルタルの試験体を作成し実験を行った。

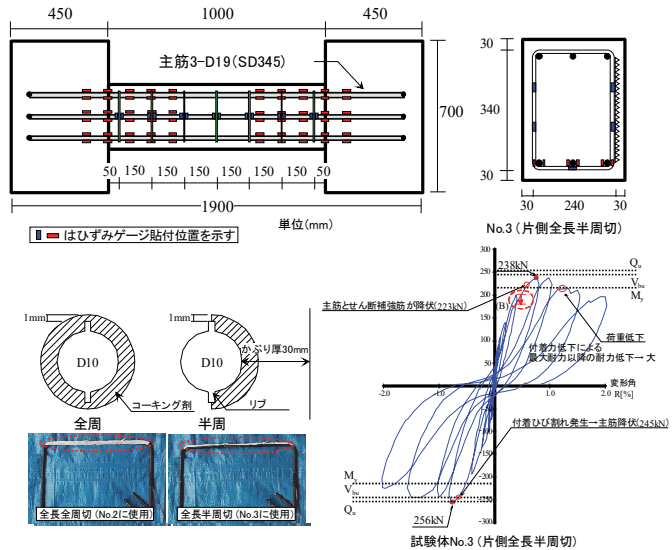
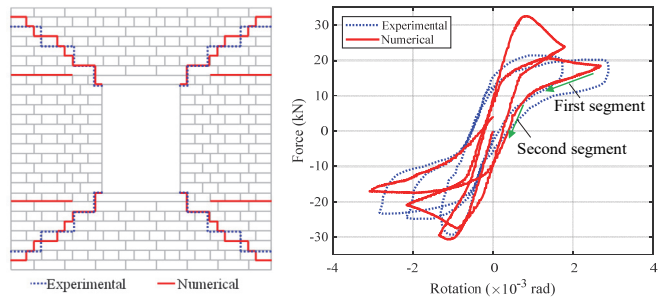


図10 せん断補強筋の付着を喪失させたRC梁部材の曲げせん断実験



(a) ひび割れ分布 (b) 荷重-変形関係  
図11 Finite Particle法による組積造壁の解析結果

不連続体である組積造の耐震性能評価のための数値解析技術の開発として、不連続変形法および Finite Particle法に基づいて、組積造壁の静的載荷実験を再現し、地震時の挙動を予測する解析法を開発した(図11)。

また、最適な構造補強方法を選択する手法開発として、経年劣化が構造性能に与える影響を定量的に評価する方法をフローとして取りまとめ(図12)、ライフサイクルを通じた損傷累積を考慮した経済性能評価に基づく地震リスク解析手法を開発した(図13)。

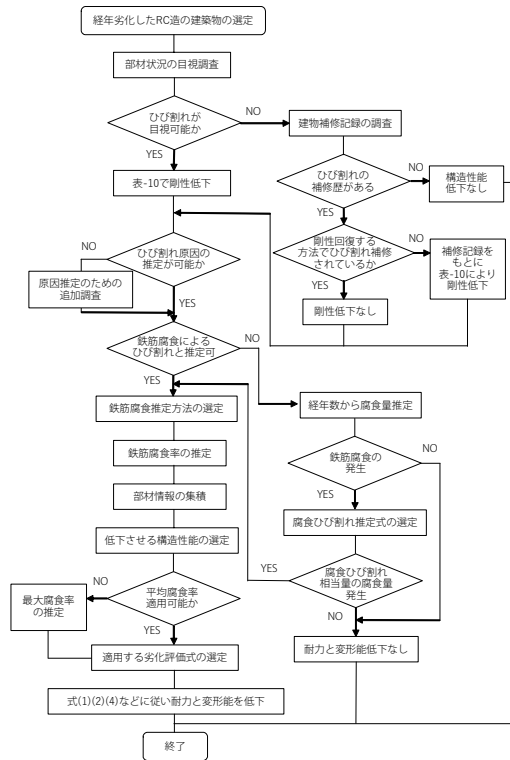


図 12 経年劣化が構造性能に与える影響フロー  
(図中の表・式番号は引用文献③に基づく)

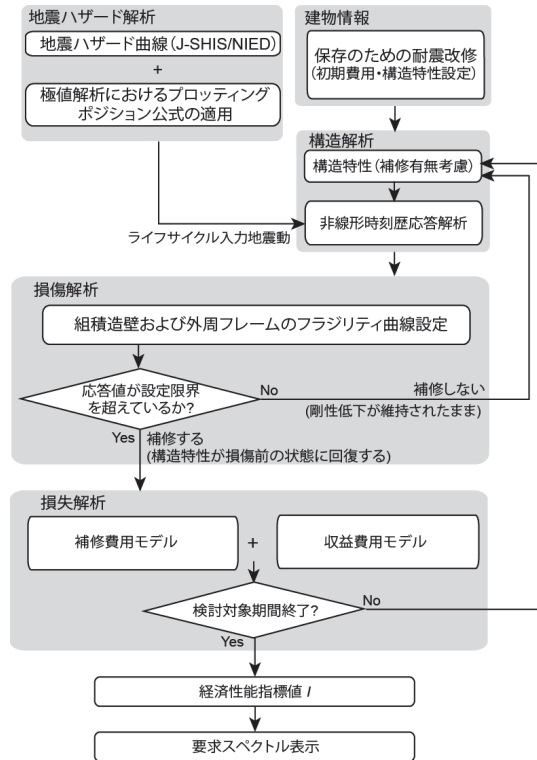


図 13 経済性に基づく最適補強法選択フロー

(7) モニタリングによる補修・補強効果の検証

中国常州にある木・煉瓦混合構造の微動計測により、中空壁は構造全体の水平剛性に大きく寄与していることが確認できた。また、RC造双曲放物面(HP)屋根の振動計測により、固有周期が近接し、高次モードまで同時に励起されることが判明した。これらの成果は、歴史的建造物の構造形式変遷の解明とその構造性能の評価に貴重な基礎データとなる。また、構造種別ごとの灯台の設計用一次固有周期の推定式を提案した。

RC 灯台、RC 飛行船格納庫、半田赤レンガ建物、三池炭鉱宮原抗、傾斜した鐘楼、モデナ大聖堂と市民の塔、イタリア中部地震で被害を受けた教会堂、鐘楼のモニタリングを継続しており、固有振動数の季節変動の影響(図 14)、地震時における加速度応答倍率、補強効果の検証を行っている(図 15)。

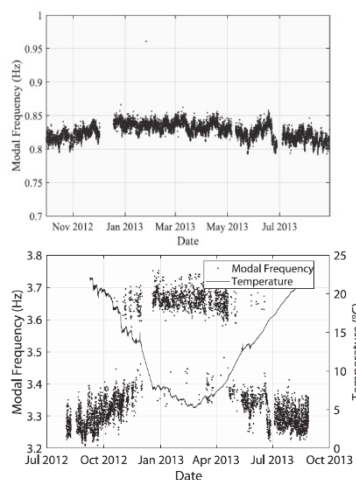


図 14 鐘楼の曲げモード(上)ねじれモード(下:アーチの影響)の季節変動

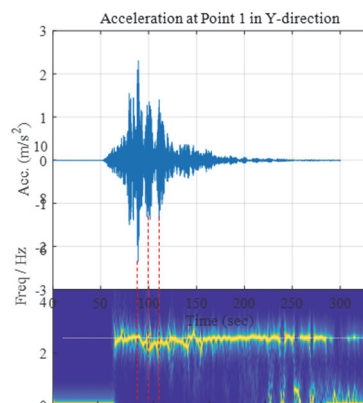


図 15 補強後の RC 造灯台(2021/02/13 福島県沖地震)。Y 方向で、固有振動数が 2.67Hz から 2.39Hz に低くなった。

(8) 具体的な材料の補修や構造補強方法の提案(開発)とガイドラインの提案

「オーセンティシティを考慮した歴史的建造物の保存・修復ガイドライン(案)」の提案のため、煉瓦造、RC 系の歴史的建造物の保存・修復事例を調査・分析し、保存修復のための調査項目・手法の実態把握、オーセンティシティの観点からの補修・補強事例の評価を行った。これらを踏まえてガイドラインの作成を行った。研究成果公開促進費(研究成果公开发表)に申請する予定である。

<引用文献>

- ① 重要文化財(建造物)保存活用計画策定指針, 文化庁, 1999
- ② 重要文化財(建造物)耐震診断指針, 文化庁, 2012
- ③ 高橋典之, 佐藤圭祐: 鉄筋コンクリート造文化財建造物の構造性能劣化度指標に関する考察, コンクリート工学論文集, 査読有, Vol. 32, 2021

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計182件（うち査読付論文 118件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 105件）

1. 著者名 Sasano Hiroshi, Maruyama Ippei	4. 巻 143
2. 論文標題 Mechanism of drying-induced change in the physical properties of concrete: A mesoscale simulation study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cement and Concrete Research	6. 最初と最後の頁 106401 ~ 106401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/J.CEMCONRES.2021.106401	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 大賀智史, 濱崎仁, 今本啓一, 兼松学	4. 巻 43(2)
2. 論文標題 鉄筋コンクリート造黎明期に建設された旧久米民之助邸洋館に使用されたコンクリートの物性の調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	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 高橋賢作, 高橋典之	4. 巻 43(2)
2. 論文標題 損傷発生時期を考慮したRC部材の地震ひび割れ画像診断	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	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 木本啓介, 西村正三, 松田浩, 出水享	4. 巻 59(7)
2. 論文標題 軍艦島3D プロジェクト ~ 3D 計測技術を活用した文化財の記録	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 計測と制御	6. 最初と最後の頁 1-5
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 浦田幹康, 松田浩, 永松牧子, 海部貴裕	4. 巻 20(3)
2. 論文標題 超音波探傷法を用いたコンクリート構造物の内部損傷の推定に関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 実験力学	6. 最初と最後の頁 179-186
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 今北美緑, 岸本一蔵, 内田将成	4. 巻 42(2)
2. 論文標題 鉄筋腐食によりせん断耐力が低下したRC梁部材の曲げせん断挙動	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文報告集	6. 最初と最後の頁 199-204
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 中野敦, 押川渡, 米沢昇, 森田千尋, 白井敬大	4. 巻 27(106)
2. 論文標題 人工海水を用いた腐食環境下における Zn-30mass%Al 溶射皮膜の大気暴露特性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 鋼構造論文集	6. 最初と最後の頁 51-60
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mizutani Etsuko, Ogura Daisuke, Ishizaki Takeshi, Abuku Masaru, Sasaki Juni	4. 巻 -
2. 論文標題 Influence of wall composition on moisture related degradation of the wall surfaces in Hagia Sophia, Istanbul	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Building Physics	6. 最初と最後の頁 1-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1744259121996017	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 高橋典之, 佐藤圭裕	4. 巻 32
2. 論文標題 鉄筋コンクリート造文化財建造物の構造性能劣化度指標に関する考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 コンクリート工学論文集	6. 最初と最後の頁 59-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3151/crt.32.59	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 佐藤圭裕, 高橋典之	4. 巻 67B
2. 論文標題 RC造建築物の経年劣化が構造性能に与える影響の評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 構造工学論文集	6. 最初と最後の頁 19-30
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 Noriyuki TAKAHASHI, Yusuke KATAKAI, Takayoshi AOKI	4. 巻 3(3)
2. 論文標題 Optimal Structural Restoration of Historic Building in Japan Considering Life-cycle Seismic Loss Analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japan Architectural Review	6. 最初と最後の頁 284-297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2475-8876.12151	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 張景耀, 青木孝義	4. 巻 67B
2. 論文標題 鉄筋コンクリート造4枚組合せHPシェル屋根の振動特性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 構造工学論文集	6. 最初と最後の頁 205-210
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 オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 山口浩平, 鈴木航作, 松田浩, 伊勢田幹太, 合田寛基	4. 巻 66A
2. 論文標題 橋梁復元設計における3D計測の利活用について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 構造工学論文集	6. 最初と最後の頁 684-693
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 青木孝義, 青木秀敬, 張景耀, 畔上秀幸, 西村正三, 梅本千佳子, 安井伸頭, 山崎優	4. 巻 66B
2. 論文標題 賀茂鶴酒造煉瓦煙突の保存方針策定のための調査	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 構造工学論文集	6. 最初と最後の頁 61~66
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 長谷川直司	4. 巻 19
2. 論文標題 旧美歎水源地下水道施設の修理と我が国黎明期の鉄筋コンクリート造	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 未来につなぐ人類の技 / コンクリート造建造物の保存と修復	6. 最初と最後の頁 37-44
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takayoshi Aoki, Renato Lancellotta, Antonino Quattrone, Donato Sabia, Guido Sforza, Filiberto Chiabrando, Andrea Lingua, Giulia Sammartano, Sebastiano Foti, Federico Passeri	4. 巻 152(3)
2. 論文標題 3D survey and dynamic monitoring of Torre degli Smeducci and old Cathedral Bell Tower at San Severino Marche	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ATTI E RASSEGNA TECNICA DELLA SOCIETA' DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO	6. 最初と最後の頁 91-101
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Donato Sabia, Nannina Spano', Renato Lancellotta, Antonino Quattrone, Adriana Pascale, Filiberto Chiabrando, Andrea Lingua, Takayoshi Aoki	4. 巻 152(3)
2. 論文標題 Architectural scale studies and monitoring of built heritage: 3D modelling for the seismic analysis of the basilica of San Nicola in Tolentino	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ATTI E RASSEGNA TECNICA DELLA SOCIETA' DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO	6. 最初と最後の頁 102-117
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 永松牧子, 中馬紗貴, 岡本賢治, 鶴田健, 松田浩	4. 巻 Vol.19
2. 論文標題 PIC板による鉄筋定着部が損傷したRCはりの曲げおよびせん断補強効果	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本材料学会, コンクリート構造物の補修・補強・アップグレード論?報告集	6. 最初と最後の頁 119-124
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 初航・西脇智哉・Maisha MALIHA・湯浅昇	4. 巻 Vol.41
2. 論文標題 コンクリートの強度推定へのリープ式硬度計の適用性について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本コンクリート工学会、コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 CD
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 望月裕馬、濱崎仁、澁井雄斗、徳納武使	4. 巻 Vol.41, No.1
2. 論文標題 外観変化を考慮した鉄筋腐食に対する補修工法の検討および評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 1655-1660
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 Aili Abudushalamu, Maruyama Ippei	4. 巻 14:55
2. 論文標題 Review of Several Experimental Methods for Characterization of Micro- and Nano-Scale Pores in Cement-Based Material	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Concrete Structures and Materials	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40069-020-00431-y	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 Kurihara Ryo, Maruyama Ippei	4. 巻 106
2. 論文標題 Effects of heating and drying on the strength and stiffness of high-early-strength Portland cement pastes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cement and Concrete Composites	6. 最初と最後の頁 103455 ~ 103455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cemconcomp.2019.103455	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 片貝勇介, 高橋典之	4. 巻 Vol.41, No.2
2. 論文標題 混合構造歴史的建造物の経済性能評価型耐震改修における価値評価手法に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 1207-1212
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 佐藤圭裕, 高橋典之	4. 巻 Vol.41, No.2
2. 論文標題 RC造文化財建築物の経年劣化を考慮した構造性能劣化指標に関する考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 1351-1356
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 J.Y. Zhang, T. Aoki	4. 巻 Vol.35, Issue 6
2. 論文標題 A frequency-domain noniterative algorithm for structural parameter identification of shear buildings subjected to frequent earthquakes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Comput-Aided Civil and Infrastructure Engineering	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mice.12502	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 N. Hasegawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Brick Masonry Construction: Techniques and Significance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Conservation and Restoration of Brick Masonry Structures	6. 最初と最後の頁 12~19
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 澁井雄斗, 濱崎仁, 須藤裕司, 佐藤滉起	4. 巻 24(57)
2. 論文標題 塩害環境下における亜硝酸リチウムを用いた補修工法の腐食抑制効果の評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 529~534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.24.529	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 H. Sasano, I. Maruyama, A. Nakamura, Y. Yamamoto, M. Teshigawara	4. 巻 16(5)
2. 論文標題 Impact of Drying on Structural Performance of Reinforced Concrete Shear Walls	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Advanced Concrete Technology	6. 最初と最後の頁 210~232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3151/jact.16.210	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 エコチップを用いたコンクリートの圧縮強度推定試験方法の提案	4. 巻 23(54)
2. 論文標題 エコチップを用いたコンクリートの圧縮強度推定試験方法の提案	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 397 ~ 402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.23.397	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 木本啓介, 松田浩	4. 巻 17(4)
2. 論文標題 中小橋梁の点検におけるSfMの活用方法の比較・検証	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 実験力学	6. 最初と最後の頁 290 ~ 297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11395/jjsem.17.290	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 朴相俊, 藤森繁, 青木孝義, 畑中重光	4. 巻 39(2)
2. 論文標題 小径ドリル型削孔試験機を用いたコンクリートの圧縮強度推定	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文報告集	6. 最初と最後の頁 1207 ~ 1212
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 澁井雄斗, 濱崎仁, 須藤裕司, 大嶽理人	4. 巻 39(1)
2. 論文標題 屋外暴露試験による塩害環境下の経年構造物の補修工法に関する腐食抑制効果の評価	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 1747 ~ 1752
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川瀬みなみ, 青木孝義, 張景耀, 佐藤大輔	4. 巻 83(745)
2. 論文標題 灯台の構造諸元と一次固有周期との関係に関する研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会構造系論文集	6. 最初と最後の頁 397 ~ 407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijs.83.397	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 F. Lorenzoni, M. Caldon, F. da Porto, C. Modena, T. Aoki	4. 巻 8(2)
2. 論文標題 Post-earthquake controls and damage detection through structural health monitoring: applications in l' Aquila	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Civil Structural Health Monitoring	6. 最初と最後の頁 217 ~ 236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13349-018-0270-y	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 該当する

1. 著者名 松田浩, 河村太紀, 西行健, 木本啓介, 西川貴文	4. 巻 22
2. 論文標題 3D計測とFEM解析と実振動計測に基づく構造振動特性同定	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 鋼構造年次論文報告集	6. 最初と最後の頁 95-101
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 藤森繁, 長谷川哲也, 畑中重光, 青木孝義, 朴相俊	4. 巻 23
2. 論文標題 小径ドリル型削孔試験機の改良とコンクリートへの適用のための検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 25 ~ 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.23.25	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 根本結衣, 高橋典之	4. 巻 39(2)
2. 論文標題 デジタル画像相関法を用いたひずみ計測によるRC部材損傷進展過程の追跡	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 コンクリート工学年次論文集	6. 最初と最後の頁 745-750
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計283件(うち招待講演 43件/うち国際学会 36件)

1. 発表者名 T. Aoki, K.C. Shrestha, U. Nonaka & H. Aoki
2. 発表標題 In-plane shear strength characteristics of masonry walls with varying mortar types and aspect ratios
3. 学会等名 The 17th International Brick and Block Masonry Conference from Historical to Sustainable Masonry (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 湯浅昇
2. 発表標題 歴史的構造物への非破壊試験の活用
3. 学会等名 日本非破壊検査協会、RC委員会部門ミニシンポジウム「歴史的構造物の非破壊検査」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 A. Nakano, W. Oshikawa, N. Yonezawa, C. Morita and Y. Shirai
2. 発表標題 Atmospheric Corrosion Behavior of Arc Thermal Spray Zn-Al Coatings Using Accelerated Atmospheric Field Test for Ten-Year
3. 学会等名 PRIME 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mizutani, Etsuko; Ogura, Daisuke; Abuku, Masaru; Derluyn, Hannelore
2. 発表標題 Preliminary investigation of change of pore structure due to salt precipitation during evaporation in brick with X-ray computed tomography
3. 学会等名 14th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Daisuke Ogura, Takeshi Ishizaki, Masaru Abuku, Juni Sasaki, Etsuko Mizutani
2. 発表標題 Environmental Research of Conservation Conditions of the Hagia Sophia Part 1: Field Survey of Environmental Conditions, Moisture Content and Salt Damage
3. 学会等名 HAGIA SOPHIA SYMPOSIUM (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 望月裕馬, 濱崎仁, 伊藤駆、澁井雄斗, 井出朋孝, 大賀智史
2. 発表標題 コンクリート中の鉄筋腐食による表面形状の変化に対する三次元的評価の検討
3. 学会等名 日本建築学会大会 (関東)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 スカイティン, 今本啓一, 野口貴文, 兼松学, 濱崎仁, 大塚勇介
2. 発表標題 高炉セメント C 種を用い 58 年経過した構造物の耐久性調査
3. 学会等名 日本建築学会大会 (関東)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 曾我祐希, 濱崎仁, 井出朋孝, 鹿毛忠継, 松沢晃一, 中田清史
2. 発表標題 各種仕上材を施したコンクリートの 10 年間の暴露試験結果
3. 学会等名 日本建築学会大会 (関東)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ippei Maruyama
2. 発表標題 Shrinkage of C3S paste associated with a dynamic microstructure change under the first drying
3. 学会等名 ERICA-CASH II Final Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ippei Maruyama
2. 発表標題 Impact of drying on performance of concrete and concrete structures
3. 学会等名 The 2nd International Conference on Concrete And Steel Technology, Engineering and Design (CASTED 2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤万梨香, 青木孝義, 青木秀敬, 朴相俊, 長谷川哲也
2. 発表標題 小径ドリル型削孔試験機を用いた煉瓦の圧縮強度推定
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保隆成, 青木孝義, 長谷川直司
2. 発表標題 歴史的建造物の調査・診断・補修・補強方法提案システムの構築
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 湯浅昇
2. 発表標題 表層コンクリートの品質に関する一連の研究
3. 学会等名 日本建築学会大会、2019年度学会賞(論文)受賞者記念講演(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岸本一蔵, 内田将成, 今北美緑
2. 発表標題 鉄筋が腐食した鉄筋コンクリート梁の曲げせん断挙動に関する実験的研究
3. 学会等名 日本非破壊検査協会、RC委員会部門ミニシンポジウム「歴史的建造物の非破壊検査」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川裕棋, 森田千尋, 山根誠一, 瀧田貴光
2. 発表標題 多視点画像解析を用いた橋梁の3Dモデル化の精度検証に関する研究
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 西村奏香、小椋大輔、水谷悦子
2. 発表標題 歴史的煉瓦造建築物の塩類風化に関する研究 -現地建物のレンガ及びモルタルのX線撮影による吸水実験-
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ippei Maruyama
2. 発表標題 Change in Structural Performance of Concrete due to Drying and Its Mitigation Method
3. 学会等名 International Conference on Building Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J.Y. Zhang, T. Aoki
2. 発表標題 A DIRECT FREQUENCY-DOMAIN METHOD FOR STRUCTURAL PARAMETER IDENTIFICATION OF LOW- AND MIDDLE-RISE BUILDINGS
3. 学会等名 The 13th Japan-China Building Structural Technology Exchange Meeting, September 21-22, 2019, Lanzhou, China (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Aoki, D. Costanzo, R. Lancellotta, A. Pascale, A. Quattrone, D. Sabia
2. 発表標題 THE PERMANENT POST-EARTHQUAKE MONITORING OF THE BASILICA ST. NICHOLAS OF TOLENTINO IN CENTRAL ITALY
3. 学会等名 16th European Conference on Earthquake Engineering, Thessaloniki, 18-21 June, 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Aoki, J.Y. Zhang, H. Aoki, N. Takahashi, Y. Nakano, H. Choi
2. 発表標題 Vibration Characteristics of Airship Hangar in Augusta, Italy
3. 学会等名 12th Asian Pacific Conference on Shell & Spatial Structures, APCS2018 “Recent Innovations in Analysis, Design and Construction of Shell & Spatial Structures”, October 29 - 31, 2018, Penang, Malaysia (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Aoki, G.V. Demarie, R. Lancellotta, D. Sabia
2. 発表標題 Studies on dynamic identification of the Ghirlandina Tower in Modena
3. 学会等名 Convegno internazionale di studi campanile di Giotto 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷川直司
2. 発表標題 煉瓦積み技法の保存すべき価値を考える - 標準設計を実現する構法と工法の工夫
3. 学会等名 文化財建造物保存修理研究会2018年度研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松田浩
2. 発表標題 「地方の道をいかに守っていくか」～道守、光計測によるインフラ点検、SIPインフラ技術の社会実装～
3. 学会等名 2018年度コンクリート診断士研修会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 湯浅昇
2. 発表標題 NDI-RC部門が検討している最新試験方法
3. 学会等名 土木学会 - 日本非破壊検査協会 合同シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 kira Nonaka, Kazuhiro Mitani, Noboru Yuasa
2. 発表標題 Proposal of Testing Method for Concrete Strength Using Equotip
3. 学会等名 The 6th JAPAN-US Symposium on Emerging NDE Capabilities for a Safer World, The Japanese Society for Non-Destructive Inspection and American Society for Nondestructive Testing (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村奏香, 小椋大輔, 水谷悦子
2. 発表標題 歴史的煉瓦造建築物の塩類風化に関する研究-内壁の塩析出メカニズムについての検討
3. 学会等名 日本建築学会大会 (東北) 学術講演梗概集 環境工学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 J.Y. Zhang, T. Aoki
2. 発表標題 Dynamic Experiments on An HP Shell Roof
3. 学会等名 12th Asian Pacific Conference on Shell & Spatial Structures, APCS2018 "Recent Innovations in Analysis, Design and Construction of Shell & Spatial Structures", October 29 - 31, 2018, Penang, Malaysia (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Aoki
2. 発表標題 Seismic Performance Evaluation and Reinforcement of Handa Akarenga Building, Handa, JAPAN
3. 学会等名 2017 Shanghai - The Sixth Symposium of the Society for Conservation of Cultural Heritage in East Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Aoki
2. 発表標題 Japan and Italy: Development of preservation / renovation techniques for seismic performance improvement and authenticity of cultural heritage, La protezione e il miglioramento sismico del patrimonio culturale
3. 学会等名 Festival della Scienza, Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale e dell'Ambasciata del Giappone in Italia, Genova, Italy, October 27, 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 濱崎仁
2. 発表標題 軍艦島(端島)におけるRC建築物の状況と保存に向けた検討
3. 学会等名 コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム(日本コンクリートメンテナンス協会)(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 長谷川直司
2. 発表標題 オーセンティシティの確保と文化財建築の保存・再生
3. 学会等名 日本建築学会東北支部「建築文化週間2016」災害多発地域における建造物の保存・再生<ジレンマ>を超えて(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 青木孝義
2. 発表標題 文化財建築の保存・再生・創造に資する構造工学技術
3. 学会等名 日本建築学会東北支部「建築文化週間2016」災害多発地域における建造物の保存・再生<ジレンマ>を超えて(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小椋大輔
2. 発表標題 文化財・文化財建築の保存・公開における環境調整技術
3. 学会等名 日本建築学会東北支部「建築文化週間2016」災害多発地域における建造物の保存・再生<ジレンマ>を超えて(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 松田浩
2. 発表標題 光学的手法を用いたインフラ構造物調査～軍艦島と橋梁点検への適用～
3. 学会等名 日本学術振興会，建設材料第76委員会第431回会議(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 湯浅昇
2. 発表標題 コンクリート構造物の点検における非破壊検査技術
3. 学会等名 日本学術振興会建設材料第76委員会第431回会議基調講演(招待講演)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 濱崎仁ほか共著	4. 発行年 2021年
2. 出版社 日本建築学会	5. 総ページ数 53
3. 書名 建築保全標準・同解説 JAMS 1-RC 一般共通事項 鉄筋コンクリート造建築物 JAMS 2-RC 点検標準仕様書 鉄筋コンクリート造建築物	

1. 著者名 濱崎仁ほか共著	4. 発行年 2021年
2. 出版社 日本建築学会	5. 総ページ数 189
3. 書名 建築保全標準・同解説 JAMS 3-RC 調査・診断標準仕様書 鉄筋コンクリート造建築物	

1. 著者名 濱崎仁ほか共著	4. 発行年 2021年
2. 出版社 日本建築学会	5. 総ページ数 211
3. 書名 建築保全標準・同解説 JAMS 4-RC 補修・改修設計規準 鉄筋コンクリート造建築物 JAMS 5-RC 補修・改修工事標準仕様書 鉄筋コンクリート造建築物	

1. 著者名 岩城一郎, 松田浩, 森田千尋 他	4. 発行年 2019年
2. 出版社 建設図書	5. 総ページ数 209
3. 書名 これだけは知っておきたい橋梁メンテナンスのための構造工学入門	



1. 著者名 J.W. Bull, (Editor), "Computer Analysis and Design of Masonry Structures", J.M. Adam, F.P. Alvarez Rabanal, T. Aoki, J.S. Davidson, et al.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Saxe-Coburg Publications, Stirlingshire	5. 総ページ数 354
3. 書名 Computer Analysis and Design of Masonry Structures	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>歴史的建造物のオーセンティシティと耐震性確保のための保存再生技術の開発  <a href="http://www.kaken-authenticity.jp/">http://www.kaken-authenticity.jp/</a>          日本大学建築材料研究室  <a href="https://yuasa-cit-nihon-u.jimdo.com/">https://yuasa-cit-nihon-u.jimdo.com/</a>          歴史的建造物の耐震改修を考慮した経済性能評価に基づく構造特性の最適化  <a href="http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/PBEE/research/OC2018_2.pdf">http://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/PBEE/research/OC2018_2.pdf</a>          経年劣化を考慮したRC造文化財建築物の構造性能評価手法に関する研究  <a href="https://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/PBEE/research/OC2019_4.pdf">https://www.archi.tohoku.ac.jp/labs-pages/PBEE/research/OC2019_4.pdf</a></p> <p>インフラ長寿命化センター（松田浩ほか）：「グッド・プラクティス賞」，土木学会建設マネジメント委員会，2018.8.1          松田浩ほか：P C 構造物の現有応力を測定するスリット応力解放法の開発，国土技術開発賞二〇周年記念創意開発技術大賞，2018.7.31</p>
---

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	長谷川 直司 (HASEGAWA NAOJI) (10356016)	国土技術政策総合研究所・住宅研究部・研究官  (82115)	
研究分担者	松田 浩 (MATSUDA HIROSHI) (20157324)	長崎大学・工学研究科・教授  (17301)	
研究分担者	湯浅 昇 (YUASA NOBORU) (00230607)	日本大学・生産工学部・教授  (32665)	

## 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	岸本 一蔵  (KISHIMOTO ICHIZO)  (40234215)	近畿大学・建築学部・教授    (34419)	
研究分担者	森田 千尋  (MORITA CHIHIRO)  (60230124)	宮崎大学・工学部・教授    (17601)	
研究分担者	小椋 大輔  (OGURA DAISUKE)  (60283868)	京都大学・工学研究科・教授    (14301)	
研究分担者	濱崎 仁  (HAMASAKI HITOSHI)  (30370703)	芝浦工業大学・建築学部・教授    (32619)	
研究分担者	丸山 一平  (MARUYAMA IPPEI)  (40363030)	名古屋大学・環境学研究科・教授    (13901)	
研究分担者	高橋 典之  (TAKAHASHI NORIYUKI)  (60401270)	東北大学・工学研究科・准教授    (11301)	
研究分担者	張 景耀  (ZHANG JINGYAO)  (50546736)	京都大学・工学研究科・准教授    (14301)	

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
研究協力者	長谷川 哲也  (HASEGAWA TETSUYA)		
研究協力者	富永 善啓  (TOMINAGA YOSHIAKI)		
研究協力者	佐藤 大輔  (SATO DAISUKE)		
研究協力者	川瀬 みなみ  (KAWASE MINAMI)		

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			
イタリア	トリノ工科大学	パドヴァ大学		
ポルトガル	ミンホ大学			
スペイン	カタルーニャ工科大学			