

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12680

研究課題名(和文) ITを活用した創造性の拡張に資するアルゴリズムミックデザインの包括的教育手法の開発

研究課題名(英文) Development of a comprehensive educational method of algorithmic design for the expansion of creativity using IT

研究代表者

松本 裕司 (MATSUMOTO, Yuji)

京都工芸繊維大学・デザイン・建築学系・助教

研究者番号：60379071

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では、大きく1)高等専門学校でのVBAを用いたアルゴデ教育の導入、2)Excel VBAを用いたアルゴデ学習のカジュアル化、3)高校生対象のアルゴデオンデマンド学習コンテンツの制作、4)フィジカルインターフェイスを用いた共同パラメトリックデザインシステムの開発と運用、の4つの教育プログラムの開発と運用実験を行い、本課題の目的であるデザイン情報教育におけるアルゴリズムミックデザインの有用性を示した。また、ワークプレイスを対象とした二つのパラメトリックデザインシステムの開発と建築構造、建築BIMに関する一連の発展研究は、アルゴリズムミックデザインを教材とした情報教育の可能性を示す成果である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デザインとICTとの関りが増々深くなる現状に対して、プログラミングスキルを持ったデザイナーの育成が遅れている。現在、専門性が高く限られた人々によるマニアックな手法とされているアルゴリズムミックデザインの一般性を高め、誰もが分かりやすく学べる教育プログラムの開発に取り組んだ。このことは、今後のデザイン情報教育の発展に貢献できる学術的かつ社会的な成果である。また、商業的な側面では、価値の多様化が進み、デジタル生産技術が発展することで、マスカスタマイゼーションへの期待が高まっている。本課題で取り組んだパラメトリックデザインシステムの開発は、多くの人が関与するデザインの大衆化に貢献できる成果である。

研究成果の概要(英文)：In this project, four major educational programs were developed and tested: 1) VBA-based algorithmic design education at technical colleges, 2) casualization of algorithmic design learning using Excel VBA, 3) algorithmic design on demand learning contents for high school students, and 4) development of a collaborative parametric design system using a physical interface. These four educational programs shown the usefulness of algorithmic design in design information education, which is the main purpose of this project. In addition, the development of two parametric design systems for workplaces, and developmental research on architectural structures and architectural BIM are results that demonstrate the potential of information education using algorithmic design as teaching materials.

研究分野：デザインコンピューティング

キーワード：デザイン教育 プログラミング IT 情報教育 アルゴリズムミックデザイン コンピューテーショナルデザイン デジタルファブリケーション

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。

1. 研究開始当初の背景

世の中のニーズに比べて IT に強いデザイナーが大幅に不足している。これが本研究の発端的な動機である。大学のデザイン教育における IT と言えば、未だに CAD や CG といったソフトの利用教育に追われるばかりで、プログラムが書けるデザイナーは一般的に稀である(特定分野を除いて)。一方で、コンピュータの処理能力を最大限に活用して、デザインの合理性、創造性を高めようとする一手法としてアルゴリズムックデザインが注目されつつある。これは、コンピュータプログラム(≒すなわちデザインのレシピ)を用いて、複雑で高度、ないしは高い創造性が求められる現代のデザイン課題を解く“助け”を得ようとするもので、“IT による創造性の拡張”がその大命題としてある。しかし、アルゴリズムックデザインを学ぶ機会は、一部の専門家教育を除いては殆ど皆無である。

2. 研究の目的

背景に記した問題意識のもと、本課題ではアルゴリズムックデザインを誰もが学べるようにするための教育手法の開発を目指す。そのためには、ソフト、ハード、人材、環境、コストといった多面的な視点から現在のデザイン分野における情報教育の弱点を克服する必要があるが、CAD、遠隔地間コラボレーション、e ラーニング、学習アプリ、オフィスの情報化等の開発研究を通して、これまで申請者らが得てきた知見の応用を試みる。さらに、関連研究として、アルゴリズムックデザインの基礎を学んだ学生とのデザイン情報処理に関わる発展的研究(学習)も試みる。これにより、アルゴリズムックデザインを教材とした情報教育の可能性を示す。

3. 研究の方法

本課題に取り組むにあたり、対象や目的を明確にしながら教育プログラムの開発を進めて、トライ&エラーを繰り返しながらブラッシュアップする(アジャイルな)方法を取った。まず初めに、デザインの非専門家を含む高等専門学校生を対象として教育実験を行い、次にデザイン学習者による日用品のデザイン、最後に高校生向けのオンデマンド教材と一般向け(子供含む)の共同デザインへの導入へと展開した。実験ごとに課題と改善点を整理して、次の教育実験へと反映することを心がけた。合わせて、各教育実験を通して被験者(学生)が学んだプログラミングスキルを発展させた関連研究も進め、本課題の主眼である教育プログラムの波及的な効果(IT を用いたデザイン研究への展開)も確認している。

4. 研究成果

(1) VBA を用いたアルゴリズム教育のデザインへの導入

高等専門学校では、理論だけではなく実験と実習に重点が置かれていることが教育の特徴のひとつであり、理論と実践による早期技術者の養成を目的にカリキュラムが構成されている。初等教育の学習指導要領にプログラミング教育が導入されるなど、高等専門学校においても情報処理教育は重要な位置づけとなっている。ものづくりとプログラミング演習を組み合わせた教育の第一歩として、大分工業高等専門学校専攻科機械・環境システム工学専攻1年(機械工学、都市・環境工学)を対象にアルゴリズムックデザインの導入を試みた。このような複合領域クラスを対象に情報処理を用いたデザイン教育の定着を目指しExcel VBAの演習を取り入れた共同作業を行った。この実験でプログラミングへの意識調査を実施した結果、この教育プログラムに対する可能性と改善点を把握できた(図2、図3が一例)。発展性としては、実際にプログラミングに取り組んでみると、処理結果が視覚的に把握できることが、プログラミング学習への理解において重要であることが確認できた。特に、図形を描画する演習内容が自身の研究テーマに沿っていることが、学習面で効果的であることを確認した。発展研究の例として、下記の(7)～(9)の成果に繋がるものである。



図1 成果作品例

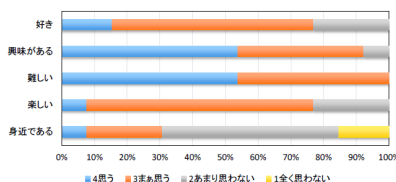


図2 プログラミングへの印象調査

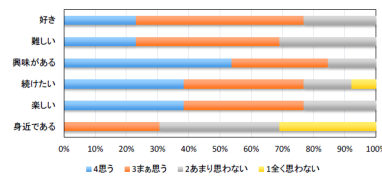


図3 アルゴデに対する意識調査

(2) Excel VBA を用いたアルゴデ学習のカジュアル化

より軽快で親しみやすいアルゴデ学習の導入を目指して、プログラミング初心者の方の大学3年生を対象として約2ヵ月間(計8回)の教育実験を実施した。Excel VBAを用いることで、特別な設備や準備を必要とせず、授業初日から本編に入れることが特徴である。最初の3週で繰り返し、論理分岐、変数、四則演算、数学関数の実装方法を学び、模様の生成を行う。ここでは、中

1 から高 2 レベルの数学との関連を意識できるように配慮した。約 4 週目の成果作品の出力（物体化）では、ペーパーカッティングプロッタ、デジタルミシン、布転写シートといったライトウェイトなファブリケーション技術の活用を試みた（図 4）。これにより、共用の大型設備（例えばレーザーカッター）の順番待ちを気にせずに、卓上で何度もトライ＆エラーができる。ランプシェード、バッグ、鍋敷き、モバイル、財布など様々な成果作品が見られた。

後半の 4 週では、モーフィング、フラクタル、セルオートマトンといった少し高度な古典的アルゴリズムを教えながら、3～5 名のグループで「プログラミングの力を半分借りる」スタンスで空間デザインに取り組ませた。メンバーが持ち寄った 3 つ程度の模様（≒空間の素）を下敷きにして、解釈とアレンジを加えて、手作業とデジファブを組み合わせながら設計を進めさせた（図 5）。

最初に身近なデザインを題材にして学習を進めることで、プログラミングへの親近感が醸成され動機付けとなることが分かった、さらに次の段階で専門性の高い課題へと進むことで自身の専門とプログラミングとの関連を深めることができることが示唆された。また、全体を通して、アルゴデの習得よりもアルゴデ“で”コーディングの基礎を学ぶことに重点を置き、その後の研究や仕事、私生活での幅広い活用を念頭にした。それらの成果は、下記（5）～（10）の成果として確認している。

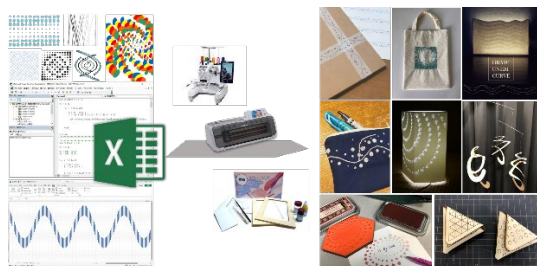


図 4 模様生成と日用品のデザイン例

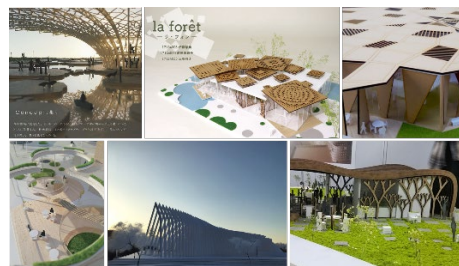


図 5 建築課題の成果物の例

(3) 高校生対象のアルゴデオンデマンド学習コンテンツの制作

中学校、高校で学ぶ数学とアルゴリズムックデザインを関連させて学ぶオンデマンド学習教材（動画と副教材からなる）を作成した（図 6、図 7）。一次関数、二次関数、等差数列、等比数列、フィボナッチ数列、三角関数、極座標、ベクトルといった項目と関連させて、アルゴリズムをチュートリアル形式で実践的に学べる内容である。状況が整わず、高校生への教育実験には至らなかったが、低学年の大学生に対して予備の実験を行い、基礎的な有用性と改善点を把握した。また、デザインに対する興味とともに、数学に対する理解と興味が深まる効果も確認できた。



図 6 オンデマンド動画教材



図 7 副教材

(4) フィジカルインターフェイスを用いた共同パラメトリックデザインシステムの開発と運用

子供や一般人、デザインの初学者を主な対象として、広くアルゴリズムックデザインの面白さを体験するためのシステム開発である。アルゴリズムックデザインの手法の一つであるパラメトリックデザインをテーブルの上で複数のパラメータ（デザイン要素）を物理的に操作しながら作り上げていくものである。実験では、イベントで用いるノベルティデザインを課題として、スライダー型（図 8）とノブ型（図 9）、及びマウス操作（図 10）の 3 種類のインターフェイスを用いて 3 名×10 組でデザインワークを行い、提案システムの有用性と課題を確認した。フィジカルインターフェイスを用いることで、共同性と楽しさが増すことが示され、作業満足度、成果物満足度も向上することが分かった。アルゴリズムックデザインの導入と普及に資する成果であり、上記（1）～（3）の教育プログラムの導入としても活用できる成果である。



図8 スライダー型UI



図9 ノブ型UI

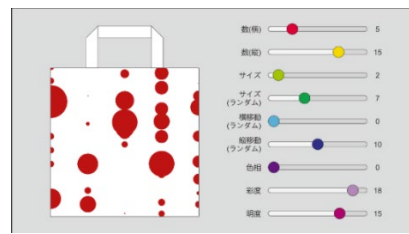


図10 デザイン確認UI (マウス操作)

(5) 卓上パーティションのパラメトリックデザインシステムの開発と印象評価

オープンプラン型オフィスにおいて、集中とコミュニケーションの両立が求められることから、空間の仕切り方の工夫が進んでいる。この研究では卓上パーティションを題材として、印象評価(図11が一例)を実施し印象に関わるデザイン要素を整理した上で、アルゴリズムックデザイン手法の一つであるパラメトリックデザインシステムを開発した。タブレットPCを用いて、ユーザーがパラメータを操作することで好みのデザインを得ることができる(図12)。これを用いて、集中しやすさ、創造性の向上、好み、の3つの方向性でデザインを提案させる実験を行い、パラメータとの関係を明らかにした。さらに、ダンボールで実寸プロトタイプモデル(図13)を作成して体感評価を行い、タブレット画面上と実物との印象の違いについても検証している。

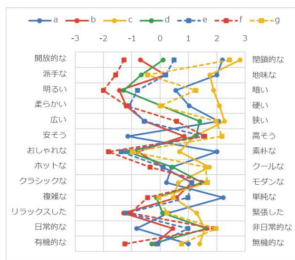


図11 印象分析一例

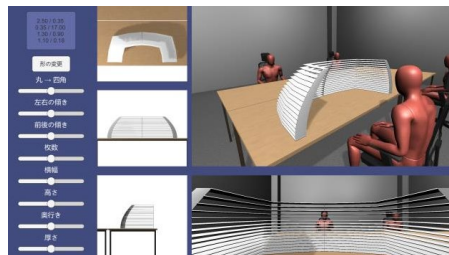


図12 開発したシステムのUI



図13 成果物と実寸モデル

(6) オフィスにおけるパーソナルブースのパラメトリックデザインシステムの開発

ビデオ会議の需要増加を受けて、オフィスにおけるパーソナルブース(フロンブース含む)へのニーズが高まっている。しかし、組織経営や景観の観点から求められる開放性(見通し)とユーザーや使用シーン個々のニーズからくる閉鎖性のバランスが計画上のジレンマとなっている。多様な選択肢を探る一歩として、アルゴリズムックデザイン手法の一つであるパラメトリックデザインを用いて、一般のユーザーがパーソナルブースをデザインするシステムを開発した。

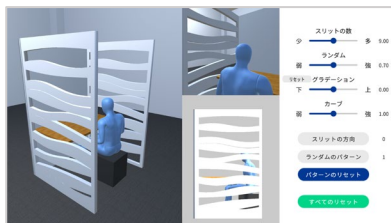


図14 スリット型のUI

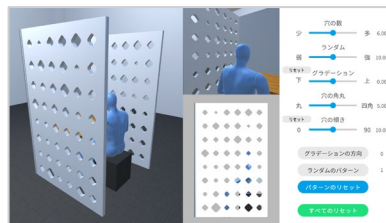


図15 グリッド型のUI



図16 実寸モデル一例

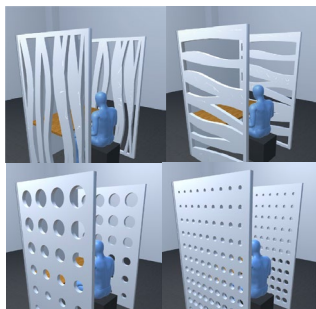


図17 実験での成果物一例

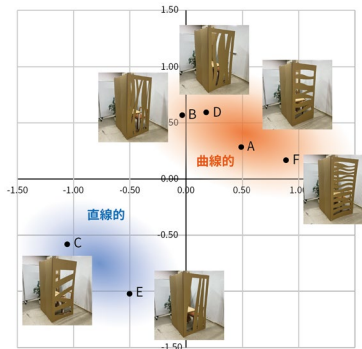


図18 体感評価結果の因子得点プロット

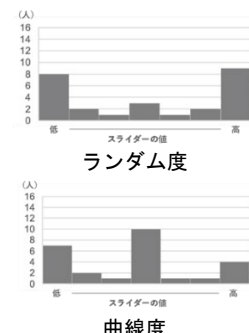


図19 パラメータ計測一例

スリット型(図14)とグリッド型(図15)の二つのタイプのUIを用いて、「集中できる」「開放感」「美しさ」の3つの観点からデザインさせる実験を行った。これにより、ランダム性、グラデーション度合い、開口の量などのパラメータと心理作用との関係を明らかにした(図19)。また、デザインの学習者と非学習者とに分けて分析することでサプライヤー側とユーザー側と

のギャップについての知見を得た。さらに特徴的なデザインの実寸大のプロトタイプを作成し、体感印象評価実験を行い、実オフィスにおける運用に関する知見を得た（図 18）。これらは、上記（5）の成果と合わせて、マスカスタマイゼーションの可能性を示す成果でもある。

（7）群論の建築構造への応用

群論を建築構造に応用することで、構造形状に合理性と安定性を持たせた空間構造を提示することを目的とした。ここでは、正多面体を回転させたときの射影図形を用いており、これらを平面、1方向および2方向に反りをつけた構造体を提示した（図 20）。骨組解析により、群論に基づくほとんどのモデルで、垂直変位と曲げモーメントがグリッドモデルより小さくなり、部材量が少ない構造であっても、グリッドモデルより優れていることから部材量に依存しないことがわかった。結論として、正多面体から群論に基づいて導いた空間構造を提示でき、その力学的特性を示すことができた。このことから、力学的特性と自然界に類似した形状を持つ空間構造とその間の合理性に拡張できることが明らかになった。

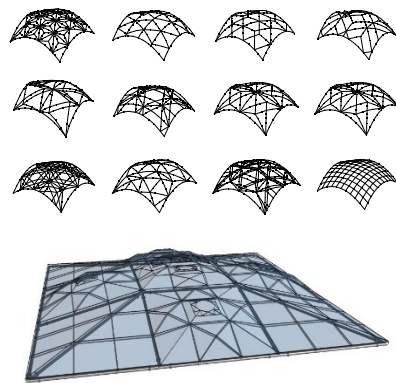


図 20 群論による構造評価モデル

（8）コッホ曲線のアーチ構造への適用

コッホ曲線をアーチ構造に適用することを試みたもので、通常のコッホ曲線は1つの角度がパラメータになるのに対して、本研究では角度を2つ設定し、凹凸が顕著な構造や、通常のアーチのようになだらかな円弧に近い構造も得られ、その力学的な特性について考察した（図 21）。その結果、通常のアーチ構造に近い形状のものが力学的に有利であり、比較対象とした通常のアーチよりも変形量が小さくなることが分かった。さらに、コッホ曲線を三次元に展開した形状を示し、その骨組解析例を示した。

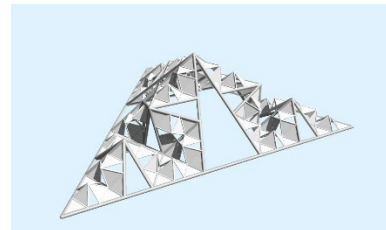


図 21 コッホ曲線のアーチ構造出力例

（9）葉の画像処理からの葉脈抽出と構造形態への適用

自然界に存在する葉脈の形には力学的な合理性があると考え、その形を数理的に扱い、構造に適用することを試みた。葉にはいろいろな形状があり、基本的には主脈を中心とした構造体となる（図 22）。それに荷重を作用させた骨組解析を行ったところ、葉縁の有無により力学特性が変わり、葉縁を含めた構造モデルの方が変位等の値が小さい傾向が見られた。上記（7）（8）の成果を含めて、建築構造物の合理性とデザイン性を開拓する成果でもある。

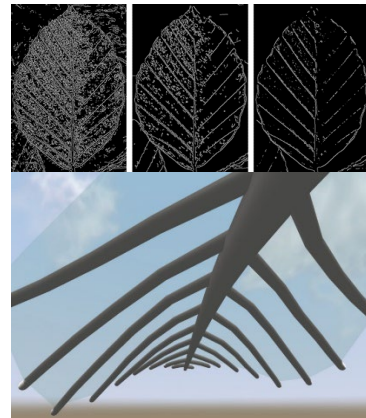


図 22 葉脈画像とそのモデル化

（10）オフィスプランニングにおける BIM 活用

近年、BIM は一般的な建築設計だけでなく、計画段階から FM、インテリアデザイン、施工管理など幅広く活用されているが、オフィスプランニングにおける BIM 活用については研究途上である。この研究では、BIM を用いたオフィスプランニングの有効性を観察した。まず、オフィス家具の BIM オブジェクトの現状を調査した上で、BIM オブジェクトの簡易作成支援ソフトを開発した（上記（2）で得たプログラミングスキルの発展）。オフィス計画における BIM の活用を検討する比較実験から、BIM を使用した方が効率的と感じ、思考時間が長くなることがわかった。次に、意思決定プロセスへの影響を見るために、6 グループ・40 分のグループ実験を行った。プロトコル分析の結果、BIM は早い段階から合意形成を促進することが示された（図 23、図 24）。一方、作業印象のアンケート調査の結果、従来方式では「やっている感」を高めることで作業満足度を高めていることがわかった。

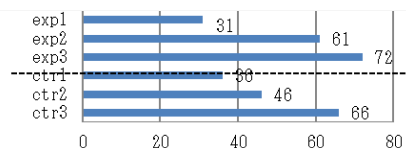


図 23 プロトコル分析一例



図 24 BIM 実験の様子

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計32件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 片瀬奈緒子、前原茉莉子、石山希、山下正太郎、松本裕司	4. 巻 vol.15 No.1
2. 論文標題 ユーザー参加型オフィスづくりのためのワークショップツール「オンラインすごろく」の開発、2023	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本オフィス学会誌	6. 最初と最後の頁 31-38
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 ISHIYAMA Nozomi、MATSUMOTO Yuji	4. 巻 28
2. 論文標題 ORGANIZING THE RECOGNIZED CONCEPTS OF THE WORK MIND BY SELF-ORGANIZING MAP	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 AIJ Journal of Technology and Design	6. 最初と最後の頁 1390 ~ 1395
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3130/aijt.28.1390	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 神橋いくみ、若杉知哉、石山希、松本裕司	4. 巻 建築計画
2. 論文標題 VRを用いたフォンプースの印象評価によるデザイン要素の抽出 その1	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会2022年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 619-620
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 大野愛莉、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 ユーザー参加型オフィスづくりの初期段階におけるVRの活用に関する研究 その2 ワークショップ実験の分析結果	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会2021年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 1057-1058
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 前原茉莉子、大野愛莉、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 360度動画を用了ワークプレイスのVRツアー体験の実践的研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会2021年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 1053-1054
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 Wei Zhao、石山希、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 良いイメージを表現する無人受付オフィスエントランスの形態要素に関する研究 (その2)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会2021年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 847-848
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 若杉知哉、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 オフィスにおけるパーソナルブースの印象評価と卓上パーティションのカスタマイズデザインシステムの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会2021年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 839-840
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 斎藤健太、松本裕司	4. 巻 -
2. 論文標題 鉄道駅ホームドアの印象評価に基づくデザイン要件の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第68回日本デザイン学会春季研究発表大会梗概集	6. 最初と最後の頁 587 590
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 Toshifumi MAE, Yukihiro FUJIMOTO, Yuji MATSUMOTO: ,	4. 巻 -
2. 論文標題 An application to generation of spatial structure using projection figures of rotated regular polyhedron based on group theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. of the IASS Annual Symposium 2021	6. 最初と最後の頁 913-923
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15126/900337	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 前稔文, 木田龍也, 小林竜一, 松本裕司	4. 巻 -
2. 論文標題 葉の画像処理からの葉脈抽出と構造形態への適用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会 第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集 (報告)	6. 最初と最後の頁 587 590
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 若杉知哉, 松本裕司, 前稔文	4. 巻 -
2. 論文標題 オフィスにおけるパーソナルブスの印象評価と卓上パーティションのカスタマイズデザインシステムの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会 第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集 (論文)	6. 最初と最後の頁 269 274
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 前稔文, 永家忠司, 松本裕司, 上野大輝	4. 巻 第58号
2. 論文標題 画像統合のスマホアプリとサイン計画のフィールドワークの試行	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大分工業高等専門学校紀要	6. 最初と最後の頁 34-37
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 松本裕司、谷川羅依騎	4. 巻 43
2. 論文標題 オフィスプランニングにおけるBIM活用の効果に関する研究 - 個人とグループによるプランニング実験を ととして -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会 第43回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集(論文)	6. 最初と最後の頁 448 - 453
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 前稔文、田淵愛佳、小林竜一、藤本教寛、松本裕司	4. 巻 43
2. 論文標題 群論に基づく多面体の射影図を用いた建築骨組の作成	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会 第43回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集(報告)	6. 最初と最後の頁 332 - 335
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 福田暁啓、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 オフィスにおける天井マーカとウェアラブルカメラを用いたワーカー位置検出に関する基礎研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会2019年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 571-572
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 松山知暉、谷川羅依騎、松本裕司	4. 巻 E-1分冊
2. 論文標題 オフィスプランニングにおけるBIMの活用に関する基礎的研究(その1) オフィス家具のBIMオブジェクトを 用いて	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会2019年度大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 567-568
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 西野千尋、松本裕司、竹内咲恵子、舛田愛海、仲隆介	4. 巻 .
2. 論文標題 効果音の遍在による室内環境のイメージアップに関する研究 IoTプラットフォームを活用したオフィス空間の生命化の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本オフィス学会誌、第20回大会報告	6. 最初と最後の頁 33-34
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 前稔文、松本裕司	4. 巻 42
2. 論文標題 VBAを用いたアルゴリズム教育のデザインへの導入	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会 第42回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集 (報告)	6. 最初と最後の頁 358-361
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 Andrew I-kang LI, Rudi STOUFFS	4. 巻 42
2. 論文標題 A Tool for Designing with Visual Algorithms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会 第42回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集 (報告)	6. 最初と最後の頁 150-153
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 該当する

1. 著者名 Toshifumi MAE, Yuji MATSUMOTO, Ryusuke NAKA	4. 巻 Vol.2. ICRP 2019
2. 論文標題 Sign Planning by Smart Device Installed with Image Integrated Application	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The European Proceedings of Multidisciplinary Sciences EpMS	6. 最初と最後の頁 466-471
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 Matsumoto Yuji	4. 巻 Vol.2. ICRP 2019
2. 論文標題 A Doll-Based Closing Chime System For Workstyle Improvement In Japanese Workplace	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The European Proceedings of Multidisciplinary Sciences EpMS	6. 最初と最後の頁 472-480
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 Toshifumi MAE, Iasef Md RIAN	4. 巻 .
2. 論文標題 A generation of frame structure based on Koch curve and an application to spatial frame	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of the IASS 60th Anniversary Symposium2019 (IASS2019)	6. 最初と最後の頁 137-144
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

〔学会発表〕 計1件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 加戸啓太、大西康伸、木村謙、倉田成人、澤田英行、下川雄一、杉田宗、中澤公伯、前稔文、松林道雄、松本裕司、森谷靖彦
2. 発表標題 建築DXに向けた建築情報教育の実践事例 (松本、前が一部担当)
3. 学会等名 日本建築学会 情報システム 利用 技術シンポジウム
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	仲 隆介 (NAKA Ryusuke) (10198020)	京都工芸繊維大学・デザイン・建築学系・教授 (14303)	

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	LI ANDREW (LI Andrew) (30756945)	京都工芸繊維大学・デザイン・建築学系・准教授 (14303)	
研究分担者	三村 充 (MIMURA Mitsuru) (70379072)	京都工芸繊維大学・情報工学・人間科学系・助教 (14303)	
研究分担者	前 稔文 (MAE Toshifumi) (90318171)	大分工業高等専門学校・都市・環境工学科・准教授 (57501)	

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