

令和 4 年 5 月 10 日現在

機関番号：34309

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K15181

研究課題名(和文)地域の居住文化に対応した環境配慮住宅における中間領域の計画手法の構築

研究課題名(英文) A Planning Method of the Intermediate Space for an Environment-friendly Housing that Corresponds to the Local Living Culture

研究代表者

土井 脩史(Doi, Shushi)

京都橘大学・工学部・専任講師

研究者番号：70779082

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)：本研究では、温暖地域の居住文化の継承・発展に寄与する環境配慮住宅として、入れ子型中間領域の有効な計画手法を明らかにすることを目的とし、中間領域を有する複数の住宅事例において調査及び実測を行った。

中間領域には、外部空間と内部空間の中間と、公的空間と私的空間との中間という2つの性質がある。外部と内部の中間領域については、外部空間との距離感が重要であり、外部空間との距離感を住まい手が自在に調整できる計画が有効であると明らかにした。一方、公的と私的の中間領域については、仕事や応接空間として中間領域が機能しており、土間によって履物の選択性を高める計画も有効であると明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的・社会的意義は、環境配慮住宅における中間領域の有効性を主に住まい方の視点から明らかにした点である。

外部と内部の中間領域では、外部空間との距離感を調整しながら生活する住まい方が確認されており、開放型の環境配慮住宅の意義を示すことができた。

また、公的と私的の中間領域では、働きながら居住するという住まい方が確認された。現在、コロナ禍において在宅ワークに対するニーズが高まっており、働きながら住まうという仕事と居住の新たな関係性に対応した居住空間として中間領域が有効に機能する可能性を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to clarify the effective planning method of the intermediate space as an environment-friendly housing that contributes to the succession and development of the living culture in warm regions. We conducted various surveys on several cases with intermediate spaces.

The intermediate space has two properties: the middle between the external and internal space, and the middle between the public and private space. 1) Regarding the intermediate space between the internal and external space, it was clarified that the sense of distance from the external space is important. Planning that allows the resident to freely adjust the sense of distance from the external space is effective. 2) Regarding the intermediate space between the public and private space, the intermediate space functions as a workspace and a reception space, and it was clarified that planning to increase the selectivity of footwear by dirt floor is also effective.

研究分野：建築計画

キーワード：中間領域 環境配慮住宅 縁側 土間 住まい方

## 1. 研究開始当初の背景

我が国の温暖地域では、伝統的に夏を旨とする住宅作りが行われてきた。縁側や土間などの「中間領域」によって外部空間と内部空間の繋がりが重視され、その中で豊かな居住文化が蓄積されてきた。一方で近年では、住宅における省エネルギー性能の向上が課題となっており、住宅の外皮の高気密・高断熱化を推進する動きが強まっている。しかし、冷暖房の効率性のみを重視した外皮の高気密高断熱化は、極端に言えば厚い壁と小さな窓の住宅が望ましいということになり、外部空間と内部空間との繋がりに支えられた温暖地域の居住文化は失われてしまう危険性がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、外部空間と内部空間との繋がりに着目したうえで、外皮のみに過大な断熱・気密性能を負担させるのではなく、複数の建具によって入れ子型の中間領域を計画する環境配慮住宅の可能性を検討する(図1)。この住宅では、中間期には建具を開放することによって外部空間の快適性を享受することが可能である。また、空調期(冬期・夏期)には、建具を閉め切ることによって空調効率を高めることも可能である。すなわち、この住宅は、外部空間と内部空間との繋がりと地域居住文化の継承と省エネルギー性能の向上の両立を目指した住宅と言える。

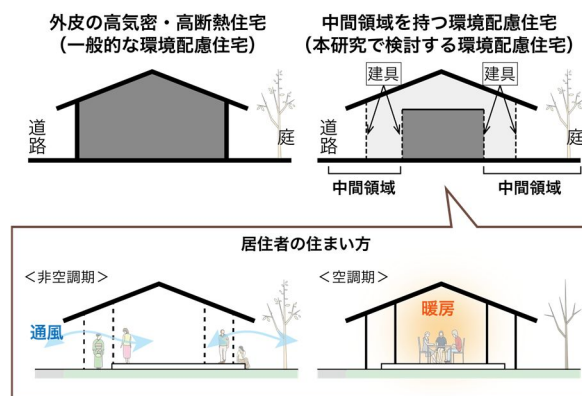


図1 中間領域を持つ環境配慮住宅の概念図

中間領域を持つ住宅における住まい方調査や環境実測を通じて、中間領域の意義を検証するとともに、環境配慮住宅における中間領域の有効な計画手法を明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

本研究では、中間領域を有する複数の住宅事例を対象に以下のような調査・実測・実験を実施した。本研究では、中間領域には(1)外部空間と内部空間の間、(2)公的空間と私的空間の間という2つの性質があると捉え、2つの性質に着目した研究をそれぞれ実施した。

### (1) 外部空間と内部空間の中間領域に関する検討

外部空間と内部空間の中間領域を有する京町家(京都の伝統的木造住宅)を対象として、住まい方調査並びに被験者実験を実施した。住まい方調査では、居住者の環境調節行動の視点から、被験者実験では中間領域の作業性や快適性という視点から、中間領域の有効性を検証した。

さらに、一般的な集合住宅でありながら住戸リノベーションにおいて入れ子型中間領域が導入された住戸(中京・風の舎)を対象とした環境実測を行い、通風特性を把握することで中間領域の有効性を検証した。

### (2) 公的空間と私的空間の中間領域に関する検討

公的空間と私的空間の中間領域としては、住戸改修において中間領域として土間空間が導入された京都府・堀川団地を対象とした住まい方に関するアンケート調査を実施した。対象住戸では、クリエイターが働きながら暮らすライフスタイルが想定されており、土間空間の使われ方に着目した分析を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 外部空間と内部空間の中間領域に関する検討

京町家における環境調節行動からみた中間領域の有効性

図2に示す京町家を研究対象として住まい方調査を、居住者の環境調節行動に着目して行った。調査は、2021年7月～11月にかけて長期的に実施し、居住者が行った環境調節行動を記録してもらった(表1)。

環境調節行動として最も採用されていたのが、中間領域周りの建具の開閉であった。建具の開閉を気候の変化に応じて行っている実態が明らかになった。具体的には、夏の暑い時期

は両側を開けて風通しを確保し、気温が下がるにつれて外側の建具を閉める機会が増えた。さらに気温が下がると、内側の建具も閉めることが増えていった。

冷暖房については、夏期と冬期で異なる対応が取られていた。夏期に関しては、冷房使用の有無と外気温との相関は見られず、接客行為等の温冷感以外の要因で冷房を使用していた。一方、冬期の暖房については、在宅時は常時使用する住まい方となっていた。

その他の環境調節行動としては、衣服の脱衣などの着衣量に関する行動や、冷たい物・温かい物を食べるといった代謝量に関する行動を補完的に行っている実態が確認された。

以上から、中間領域の意義として、建具の開閉等の環境調節行動を行うことで、気候に合わせた室内環境を自在にできる点が挙げられる。特に夏期から中間期にかけて建具の開閉が有効に機能することが明らかになった。このような居住者が環境調節行動を行いやすい空間計画が中間領域の計画において有効であることが明らかになった。

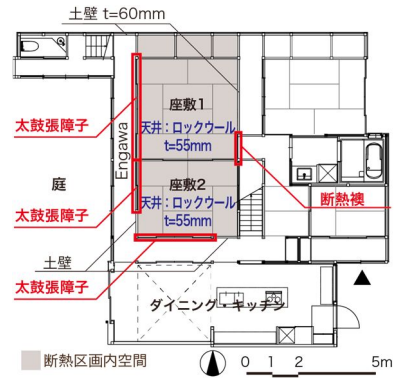


図2 対象京町家の平面図

表1 京町家居住者の環境調節行動の季節変化

日付	行動																
	エアコンを使用した	扇風機を使用した	外に面する建具を開けた	外に面する建具を閉じた	室内の建具を開けた	室内の建具を閉じた	打ち水をした	冷たいものを食べた	温かいものを食べた	着衣量を増やした	着衣量を減らした	部屋を移動した	部屋の中で場所を移動した	団扇や扇子で扇いだ	シャワーを浴びた入浴した	その他	
7/22 7/28	1	25	26	1	26	1	15	12	0	0	3	5	0	0	8	0	
7/29 8/4	1	16	19	8	26	1	9	4	0	0	0	1	0	0	5	0	
8/5 8/10	4	18	18	5	22	1	12	0	0	0	0	4	0	0	4	0	
8/11 8/17	0	6	7	18	21	4	1	0	3	3	0	0	0	0	2	0	
8/18 8/24	0	8	16	5	12	9	0	0	5	3	0	0	0	0	6	0	
8/25 8/31	1	0	21	0	21	0	8	1	0	0	0	0	0	0	7	0	
9/1 9/7	1	3	4	21	20	5	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
9/8-9/14	0	0	3	25	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9/15-9/21	0	4	13	15	21	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
9/22-9/28	0	0	4	24	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9/29-10/5	0	0	2	26	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10/6 10/12	0	2	4	24	21	7	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
10/13 10/19	0	0	0	28	15	13	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
10/20 10/26	9	0	0	28	7	21	0	0	5	28	0	0	0	0	0	0	
10/27 11/2	10	0	0	20	5	15	0	0	5	20	0	0	0	0	0	0	

### 京町家における作業性と快適性からみた中間領域の有効性

図3に示す京町家を対象として、中間領域における快適性と作業性を検証する被験者実験を実施した。ここで作業性について着目した理由としては、昨今のコロナ禍において在宅ワークが注目されており、住宅において中間領域を計画することが在宅ワークにも対応しやすい住宅計画につながるのではないかと考えたからである。

作業性実験では、計算テストと創造テストの2種類の作業を、性質の異なる4箇所の中間領域で行ってもらった(図4)。その結果、土間の温熱環境が最も良かったにも関わらず、創造テストの結果が最も悪かった。明るさや開放感といった温熱環境以外の要素が影響したと考えられる。また、2種類のテスト成績は同じ時間・場所でも正反対の結果となるケースもあった事から、作業内容に応じて空間を選択できる計画が重要であることが分かった。

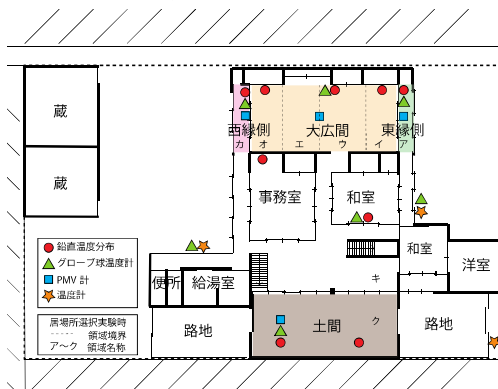


図3 対象京町家の平面図

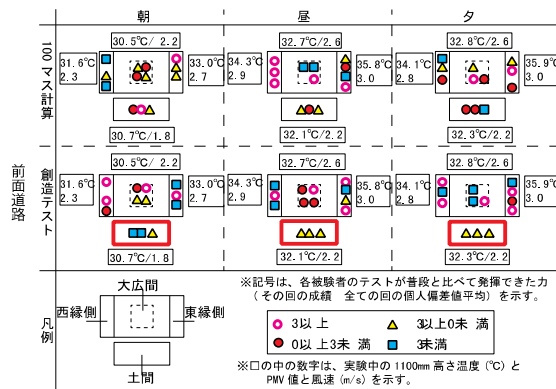


図4 作業性に関する実験結果

続いて、中間領域の快適性を検証するために、快適な居場所選択を被験者に行ってもらった実験を行った(図5)。その結果、居場所選択の理由として、「庭との距離感」を挙げる被験者が最も多く、被験者それぞれが重視する項目や環境変化に合わせて距離を調節していた。また、選び方には快適要素を優先する選択、不快要素を避ける選択という2種類が確認された。以上から、中間領域によって庭との距離感を調節できる計画が作業性や快適性の観点からも有効であると明らかにした。

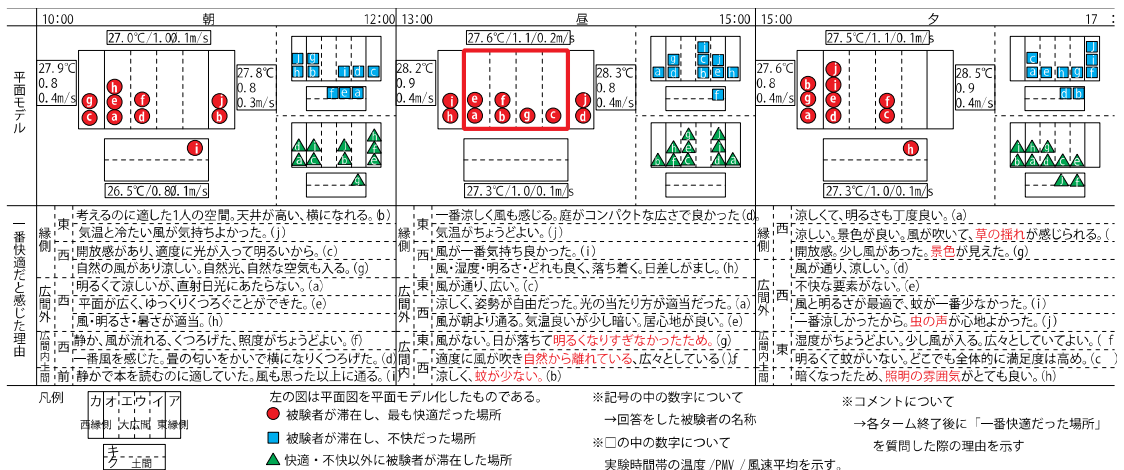


図5. 居場所選択に関する実験結果

### 集合住宅の住戸改修における中間領域導入の効果

図6左上に示す集合住宅において中間領域が導入された事例を対象として、実地による環境実測、模型による風洞実験を行った。対象住戸では、風通しを確保することが難しい片廊下型集合住宅において、最大限の風通しを実現するために3本の風の道を確認している。

対象住戸の温熱環境については、窓開放時に中間期の室温が外気温に近い値となったことから、風通しによって温熱環境調節が可能であったと言える。通風特性に関しては、住戸の中央を貫くルートで最も大きな風速が計測された。3ルート開放時のケースでは、風速が小さくなるルートも存在したが、建具の開閉パターンを変更することによって、すべてのルートで風通しを確保することが可能であると明らかになった(図6)。また、風洞実験においても、すべてのルートで通風が確保できることを定量的に明らかにした。

以上から、中間領域を計画することによって一般的な片廊下型集合住宅においても風通しを確保することが可能であり、中間領域計画の有効性を確認することができた。

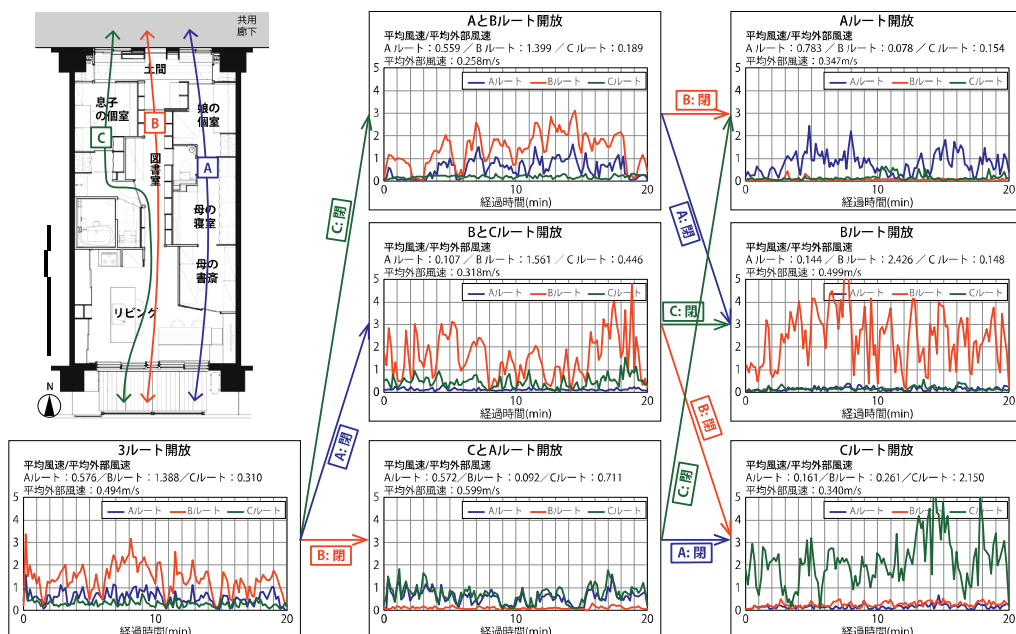


図6. 集合住宅における通風特性の実測結果

### (2) 公的空間と私的空間の中間領域に関する検討

図7に示す京都府・堀川団地を対象として、中間領域として土間空間が計画された住宅における住まい方調査を行った。合計18戸の入居者から回答が得られ、土間空間をどのよう



に活用しているのかについて分析した（図8）。

調査の結果、土間空間では、「仕事」や「接客」といった行為が主に行われている実態が確認された。また、土間の履物についても入居者は様々な選択をしており、住人と客人で履物を使い分けている人も見られた。以上から、土間空間は「社会」と「住宅」をつなぐ中間領域としての役割を果たしており、特に働きながら住まうライフスタイルに適合性が高い可能性が示唆された。履物の選択性が高いことも土間空間が多様なライフスタイルに対応しやすい要因と言える。

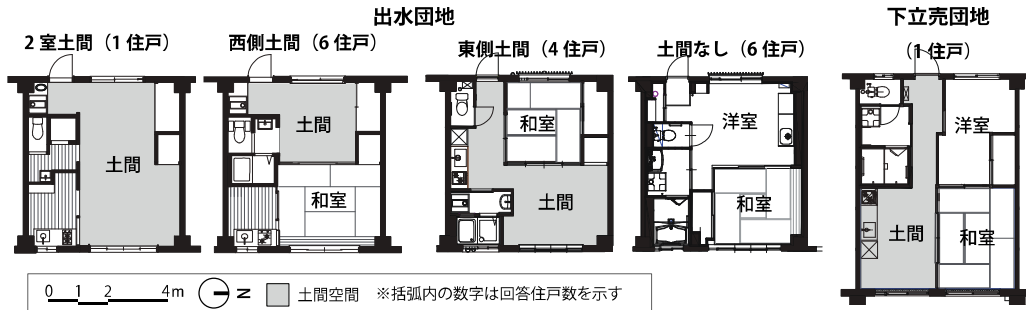


図7 堀川団地の改修住戸における土間パターン

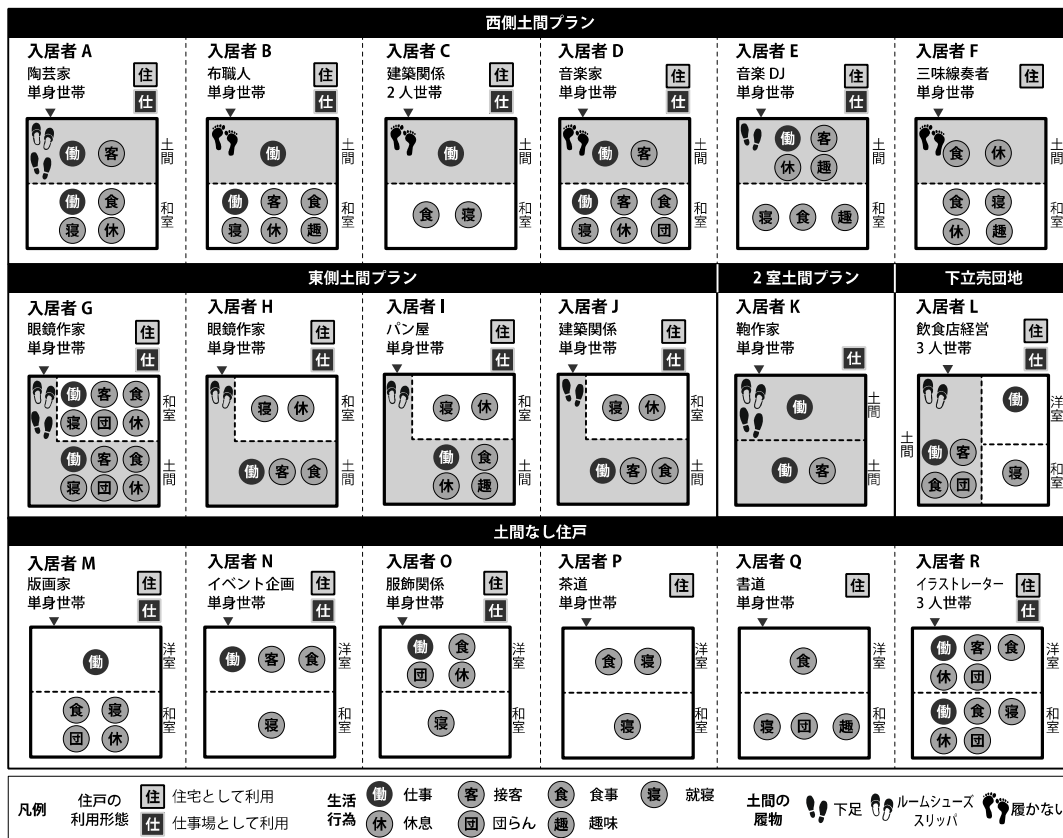


図8. 土間の使われ方分析

### (3) その他の研究成果

コロナ禍に伴い、在宅ワークに対応した居住空間の必要性が指摘されている社会状況を踏まえ、公的空間と私的空間の中間領域として自宅内仕事環境・学習環境の調査を、大学生を対象に行った。現状では、中間領域のない住宅で自宅学習が行われていたが、自室内のレイアウト変更に対するニーズが多く見られ、プライベートな生活と自宅学習を空間的に分けたいと考えている学生が一定数いることが確認された。

### (4) 本研究の成果まとめ

本研究では、中間領域を有する様々な住宅事例の調査研究によって、中間領域の住まい方から見た有効性を示すとともに、有用な中間領域の計画手法に関する知見を得た。

内部空間と外部空間の中間領域については、外部空間との距離感が重要であり、外部空間との距離感を住まい手が自在に調整できる空間計画が有効であると明らかにした。一方、公的空間と私的空間の中間領域については、仕事や接客空間として中間領域が機能しており、土間によって履物の選択性を高める計画も有効であると明らかにした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 生川慶一郎, 土井脩史, 高田光雄
2. 発表標題 堀川団地の改修住戸におけるDIY に関する経過検証 市街地型の公的住宅団地の再生に関する研究 その11
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 土井脩史, 高田光雄, 生川慶一郎
2. 発表標題 堀川団地の改修住戸における土間空間の役割 市街地型の公的住宅団地の再生に関する研究 その12
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本麻子, 高田光雄, 土井脩史, 荒木公樹, 所千夏, 加茂みどり, 生川慶一郎
2. 発表標題 「中間領域」を有する住宅団地の子育て改修
3. 学会等名 日本建築学会大会デザイン発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 土井脩史
2. 発表標題 コロナ禍における大学生の自宅内の学習環境に関する実態調査
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野玉花、近本智行、土井脩史
2. 発表標題 中間領域を持つ建物における夏期の作業性と中間期の居場所選択に関する実験的研究
3. 学会等名 空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大野玉花、近本智行、土井脩史
2. 発表標題 中間領域を持つ建物を対象とした新たな働き方に繋がる居場所選択と作業性の実験
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加茂みどり、近本智行、土井脩史、高田光雄
2. 発表標題 集合住宅における風の道を計画した住戸の風洞実験
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020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
---------	---------