

平成30年6月15日現在

機関番号：17401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K18168

研究課題名(和文) 気候特性と歴史性を踏まえた都市温熱環境の予測評価手法の開発と建築教育への展開

研究課題名(英文) Developing evaluation methods on thermal environment in traditional urban living area from bioclimatic and historical way and finding the methodology to applying clue toward architectural education

研究代表者

高田 真人 (Takata, Masahito)

熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・助教

研究者番号：30581376

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、地方中核都市かつ旧城下町の旧町人地である熊本市中心市街地の古町地区を対象に、実測と数値解析より夏季温熱環境を把握するとともに、環境工学の視点だけでなく歴史や建築計画の視点も踏まえて現存する近世の町割と空間構成の影響を評価し、城下町を起源とする現代の地方中核都市における地域の気候特性とポテンシャルを活かす設計手法の開発を目指す。同時に解析結果を元に建築学科の学生用教材を開発し、授業への導入することで得られた知見の還元を目指す。なお研究2年目に発生した熊本地震による対象地の被害を踏まえ、行政による環境に配慮した建築設計指導の支援も考慮し、環境情報の整理手法の開発も加えた。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study was to acquire a fundamental understanding on the effective utilisation of the traditional land allotment for improving the summer thermal environment and easing urban heat island phenomena in the Furumachi district, and also find the way to adapt acquired clue to architectural education.

First, the site plans and spatial structure of the target district were reclassified from a thermal environment perspective. Next, the summer thermal environment of the target district was characterised by field measurements conducted in 2015 and 2017. Third, the distribution of surface temperatures and wind flow along two city blocks was analysed with numerical simulations; these blocks were chosen for detailed analyses because of their poor thermal environments. Forth, the way to marshal environmental elements was proposed. Lastly, based on the results obtained, counter measures for improvements in the living environment of the Furumachi district were proposed.

研究分野：Environmental Engineering, Architectural education

キーワード：地方中核都市 城下町 町割 温熱環境 気流解析 行政支援 授業プログラム 環境要素スケール図

## 1. 研究開始当初の背景

### ① 伝統的都市空間の熱環境解析の重要性

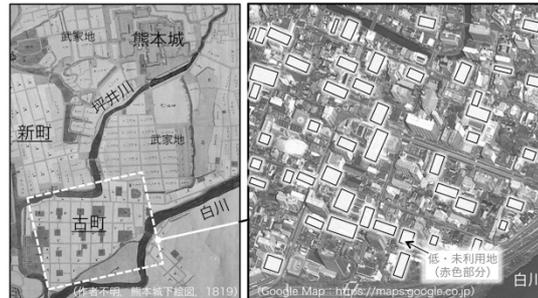
近年、日本の都市では熱帯化の進行とそれに伴うエネルギー消費量の増大が問題となっている。この問題へのアプローチ方法は主として2種類挙げられる。一つは建築の「省エネルギー化」であり、もう一つは建築の周辺環境への「適応」である。前者に関する研究は十分に進められている。しかし後者に関する研究は、周辺環境の影響のみならず、要因間の関係性も読み解く必要があり、十分に進んでいるとはいえない。申請者はこの「適応」に関連する研究を行っており、東京の前身であり今でも多くの地割が現存する江戸時代後期の江戸町人地を対象に、地域の気候特性を活かした都市・建築形態とそれに合わせた住まい方を数値シミュレーションより定量的に再現・評価している。

旧城下町かつ地方中核都市である熊本市中心部の旧町人地の熊本市の古町地区は、東京と同様、江戸時代に作られた都市の骨格が現存している(図1a)。更に同地区は町人地に寺社地を内包する「一町一寺制」の空間構成に加え、同地区を囲む2つの河川からの気流により、生活空間に独自の温熱環境が形成されていた可能性が考えられる。その一方で、近年は他の地方中核都市と同じく町屋の解体、高層マンション建設、空地・駐車場の増加により伝統的な景観の損失や温熱環境の悪化が進行している(図1b)。江戸町人地に実施した解析手法をこの地区に適用することで、城下町を起源とする現代の地方中核都市における地域の気候特性とポテンシャルの有効利用を検討することが可能になると考える。また近代以前に作られた都市空間の町割の現存に着目した場合、アジアの多くの都市が該当する。したがって、本研究手法は日本のみならずアジアへの展開も可能と考える。更に、江戸時代後期の古町地区の温熱環境を数値シミュレーションより再現して現代との比較から建築デザインと環境との関係を考察することは建築史の分野でも例がなく、建築環境史という新領域を考えていく上でも興味深い取り組みと考える。

### ② 得られる知見の還元手法の重要性

この様に、地域の伝統的な空間が内包する気候特性を活かすディシプリンの抽出が都市の熱環境緩和に有用であると共に、歴史性を踏まえた定量的な解析の意義は大きい。しかし同時に、得られた知見の還元方法も重要である。京都や金沢など伝統的な街並みをもつ自治体では、行政や有識者の努力により街並み保存を目的としたデザインガイドラインが制定されている。これらのデザインガイドラインの多くは建物ファサードへの対応が中心であり、伝統的な建築に内包されている地域の気候特性とポテンシャルを活かす建築環境工学・建築環境設計の視点からの提案は見られない。この問題に対し、筆者は解析結果に基づく対象地の環境要素の視覚化

と、建築家や行政によるまちづくり/環境に配慮した建築設計を支援する手法の開発が必要と考える。また同時に、大学の建築学科の初学者を対象とした知識の還元も重要な課題であり、この方面への還元と人材育成も地域の気候特性を活かした建築の実現を考える上で考えていく必要がある。筆者の所属機関ではBIMを介して建築計画と構造設計を同時に設計させる授業が既に実践されており、この授業への導入を見据え開発する。



(a) 江戸時代後期の熊本 (b) 現在の市街地と平面駐車場

図1. 熊本市古町地区の町割(過去・現在)

## 2. 研究の目的

### ① 研究開始当初の研究目的

本研究は、地方中核都市かつ旧城下町の旧町人地である熊本市中心市街地の古町地区を対象に、現在の温熱環境の実態を実測より把握するとともに、過去と現在の屋外温熱環境を数値シミュレーションより再現・比較し、環境工学の視点だけでなく歴史と建築計画の視点も踏まえて現存する近世の町割と空間構成の影響を評価することで、城下町を起源とする現代の地方中核都市における地域の気候特性とポテンシャルを活かす設計手法の開発を目指す。同時に解析結果を元に建築学科の学生用教材を開発し、それを既に実践されているBIMを介して計画と構造を検討させる設計製図の授業への導入を目指す。

### ② 熊本地震に伴う研究目的の一部変更

しかしながら、研究2年目の2016年4月に発生した熊本地震により対象地である古町地区が大きな被害を受けたことを踏まえ、日本の旧城下町の伝統地区の街並みとアイデンティティが大地震によりいっぺんに失われる可能性が明らかとなった。この事実を鑑み、当初、教育システムへの導入方法の一つとして位置づけていた解析情報のBIM化を、行政による環境に配慮した建築設計指導への支援を見据えたGISへの導入に切り替えた。そしてGISへの環境情報の導入のプラットフォームとして、対象地の環境面での特性とポテンシャルを視覚的に把握する青写真(ブループリント)として「環境要素スケール図」(詳細後述)の開発へと変更した。本研究の骨子「城下町を起源とする現代の地方中核都市における地域の気候特性とポテンシャルの有効利用する設計手法の開発」は、今回の変更でも変化しておらず、震災による影響を加味したアプローチ方法の変更といえる。

### 3. 研究の方法

研究期間内に以下の3項目を実施した。

1. 夏季における熊本市古町地区の温熱環境を、実測調査より把握する。加えて気流分布など実測調査での把握が難しい環境要素に関してはシミュレーションによる数値解析より把握する。なお数値解析の元データは、実測データを使用する。
2. 2016年4月の熊本地震により対象地の古町地区が受けた被害とそれに伴う屋外生活空間の夏季温熱環境の変化を、実測調査より把握する。なお温熱環境以外の主な調査項目は、主に地震に伴う建物の被害と地表面被覆の変化である。
3. 対象地の気候特性と環境面でのポテンシャルを把握し、環境に配慮した設計とその行政指導を支援する青写真（ブループリント）として、「環境要素スケール図」を開発し、その試作版を作成する。同図を用いて一連の解析より得られた対象地の温熱環境に関する情報を整理し、対象地の温熱環境の熱的特性踏まえた改善策を街区単位で提案する。

#### ① 平成27年度

研究初年度は、研究計画の第1項目である対象地の夏季温熱環境の実測調査を中心に2015年8月に実施した。実測は、対象地の環境要素を短時間かつ面的に把握するため自転車と徒歩による移動実測とし、測定項目は、気温・相対湿度・位置情報・風速・風向・水平面全天日射量であった。また対象地の空地の地表面被覆と古町独自の空間形態が温熱環境に及ぼす影響の検討に先立ち、空地・駐車場・道路空間と周辺空間（建物、寺社地、空地、道路空間等）との関係を分類した。

#### ② 平成28年度

研究2年度は、引き続き研究計画の第1項目について、対象地の温熱環境を数値シミュレーションより解析した。そして選定街区における生活空間の熱的快適性を数値シミュレーションより得られた結果と一連の屋外実測より得られた各環境要素の実測値とを条件付きで組み合わせ、熱的快適性指標 SET\*より古町地区の熱的特性を評価・考察した。

また、熊本地震により古町地区が大きな被害を受けたことを受け、一連の実測と数値解析より得られた知見の還元手法として当初予定していたBIMではなくGISへの導入に変更した。この理由は、多くの行政機関が汎用GISソフトを導入している点、及びBIMへのGISデータの導入が簡単かつ可能な点、の2つである。その上で、研究計画の第3項目である対象地の気候特性と環境面でのポテンシャルを把握し、環境に配慮した設計とその行政指導を支援する青写真（ブループリント）について具体的な検討を開始した。

#### ③ 平成29年度

研究最終年度は、研究の取りまとめを目指して研究計画の第2項目・第3項目を中心に作業した。まず第2項目である熊本地震によ

る影響の把握は、地震から1年経過した2017年の5月と8月の計2回、古町地区の目視観察し、被害状況を把握した。その上で、2017年8月の夏季晴天日に古町地区の夏季温熱環境を実測調査より把握した。実測方法は、前回（2015年）同様に自転車と徒歩による移動実測とし、測定項目も前回同様とした。続いて研究計画の第3項目について、対象地の環境要素を取りまとめる新たな手法として「環境要素スケール図」を開発した。この環境要素スケール図を用いて一連の解析より得られた対象地の温熱環境に関する情報を整理し、対象地の温熱環境の熱的特性踏まえた改善策を街区単位で提案した。

### 4. 研究成果

#### ① 平成27年度

##### i) 対象地内の空間形態の分類

実測に先立ち、対象地の地表面被覆と空間形態が温熱環境に及ぼす影響を事前に整理した。建築計画の分野で旧町人地に適用されている空間分類方法を参考に、空地・駐車場・道路空間と周辺空間（建物、寺社地、空地、道路空間等）との関係をつなぐの観点から分類し、①単体、②複数合体+変形、③町人地の区画内での町割の連結、④町人地の町割と寺社地の連結、⑤道路を挟む、⑥交差点を挟む、⑦路地、の計7グループに分類した。グループ④は、古町独自の空間構成である寺社地との連結であり、新たな要素である。

##### ii) 実測による対象地の夏季温熱環境の把握

本研究では短時間かつ面的に対象地の環境要素を把握するため、既往研究を参考に、自転車実測による気温・相対湿度の面的な把握と移動実測による環境要素の詳細な把握を実施した（表1）。測定項目は気温・相対湿度・位置情報・風速・風向・水平面全天日射量である。なお測定情報の地図上へのプロットには、GISソフト「MANDARA」を使用し、各環境要素の分布図を作成した。また代表気象データとして、熊本県立大学の気象データでの定点観測データを使用した。

表1. 実測調査の概要

実測日	実測方法	実測項目	実測機器
2015/8/10 (10:00~10:30) (12:00~12:30) (14:00~14:30) (16:00~16:30) (19:00~19:30) (21:00~21:30)	自転車実測	気温	T型極細熱電対 線径0.08mm 白金測温抵抗体 フロー型湿度センサー (1秒間隔で測定)
		相対湿度	静電容量式 フロー型湿度センサー (1秒間隔で測定)
		位置情報	GPS 機常端末
	移動実測	風速	風速計
		風向	自作機器
		気温 相対湿度	T型極細熱電対 線径0.08mm 白金測温抵抗体 フロー型湿度センサー
		放射温度	放射温度計
	代表点	風速	風速計 (10秒間隔で測定)
		気温	白金測温抵抗体 フロー型湿度センサー (10秒間隔で測定)
		相対湿度	静電容量式 フロー型湿度センサー (10秒間隔で測定)
水平面全天日射量		日射計 (10秒間隔で測定)	

実測は、2015年の夏季晴天日に実施した。実施時刻は10時・12時・14時・16時・19時・21時の計6つである。図2に12時台の実測結果とその特徴（同図内①~⑩）を示す。

外気温に関しては、①~④周辺で対象地区平均値の34.6℃を上回り36.6℃以上になっていることが自転車実測より確認された。特

に②では道路の両側が駐車場に面しており、それが原因の1つと考えられる。一方、⑤、⑥周辺で、外気温が36.6℃以上になっていることも確認された。⑤は墓地(砂利面)で、周辺に高層の建物がなく日射が直接入射すること、⑥は交差点が3つの駐車場に面していることが原因と推測された。

風速に関しては、⑦～⑩周辺で高くなっていることが移動実測より確認された。⑦は南北軸の路地であり、南側の墓地に面しているため、そこから風が吹き込むこと、⑧～⑩は、寺社地・墓地から隣接している駐車場を通して風が吹き込むことが、原因と推察された。風向に関しては、南北軸に沿って南から北に、上空風の風向(南西)とほぼ同じであった。

同様にすべての時刻で検討した結果、対象地北西部で、温熱環境の悪化が顕著であることが確認された。



図2. 12時台の実測結果(気温分布・風速)

### iii) 空間分類に基づく選定街区の分析

実測で温熱環境に特徴がみられた対象地区北西部の5街区を選定し(以下:選定街区)、先に行った7グループの空間分類に従って気流・気温分布の実測データを検討した(図3)。

結果、選定街区の空間形態と構成材料の影響により表面温度が上昇していると予想される地点が5箇所確認された。また高層の建物(マンション等)による日影の影響を受けない道路面からの気流の流入により、気温が周辺よりも高くなっていると考えられる地点が3箇所、空間構成と気流の影響が複合化していると予想される地点が3箇所確認された。したがって、空間形態と構成材料だけでなく、気流が対象地の温熱環境に影響を及ぼしている可能性が実測より確認された。



図3. 空間の分類方法に基づく温熱環境の分析

## ② 平成28年度

### i) 数値解析による対象地の温熱環境の再現

### と快適性指標による熱的特性の把握

選定街区の空間構成が温熱環境に及ぼす影響を表面温度分布より再度考察することを目的に、3D-CAD対応熱収支シミュレータより実測当日の表面温度分布を実測データより再現し、生活高さ1.5mにおけるMRT分布より評価した。その上で、選定街区の熱的快適性をMRT分布と一連の屋外実測より得られた実測値とを条件付きで組み合わせ、熱的快適性指標SET\*より評価・考察した。

図4に、気温が最も高くなる14時の解析結果を示す。e地点は隣接ビルの日射遮蔽により表面温度(約32.5℃)・MRT(約33.5℃)がともに低かったが、気温が37.5℃と高かったことが影響し、c地点とe地点のSET\*はほぼ同値となった。e地点の気温上昇の原因としては、d・f・g地点(図3内グループ⑥-1付近)のような広い面で熱せられた空気が移流してくることによる影響が考えられる。

以上より、街区を越え路地・駐車場を通して風が抜ける現在の古町地区の空間構成が生活空間での適切な風速の確保に影響している可能性が明らかとなった。更に別地点では路地を通して会所地(寺社地)で熱せられた空気が流入し、放射環境が良好な路地内の気温が上昇している可能性も把握された。

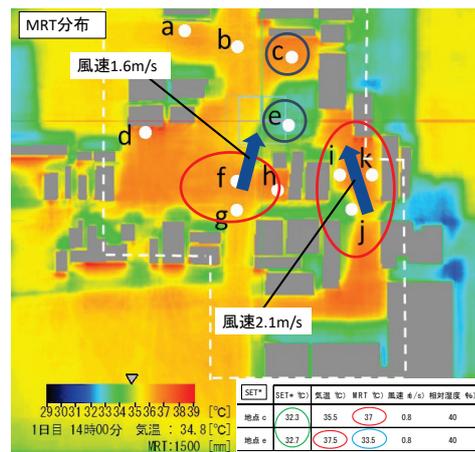


図4. 選定街区の熱的特性の比較(c地点とe地点の比較)

### ii) 気流解析による対象地の空間構成を踏まえた温熱環境評価

対象地の空間形態が屋外生活空間の気流に及ぼす影響の検討を目的に、実測日当日の対象地の気流分布を数値解析より再現した。図5に、選定街区内における12時台の気流解析結果を示す。図5内の水平面分布(高さ1.5m)に着目すると、南側からの流入風(1.94m/s:高さ10m)が中層マンションAの壁面に吹き付け分離し、剥離流が東西に生じることで、周辺の流速が1.44m/s~1.92m/sと高くなっている。その後、更に中層マンションBの壁面に吹き付け、屋外駐車場を通して縮流し、地点dに流れている。続き、鉛直面分布に着目すると、南側からの流入風が中層マンションA・中層マンションBの壁面に吹き付け、下降することで道路空間に流れていることが確認された。以上の結果より、12

時における気流環境の分析から、選定街区内の一部における空間形態と気流の関係について図6に整理した。

すべての時間帯で同様の分析を行った結果、町割単位で生じた空地で生じる縮流のように、古町地区の空間形態自体に特性があることで生じた気流の性質も確認された。

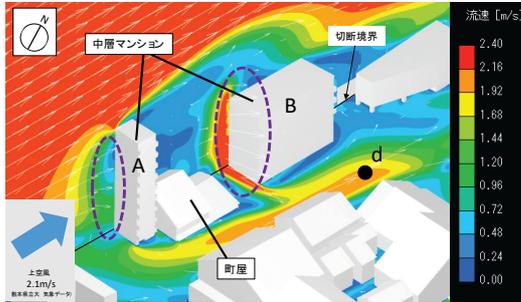


図5. 選定街区（一部）における気流分布（12時）

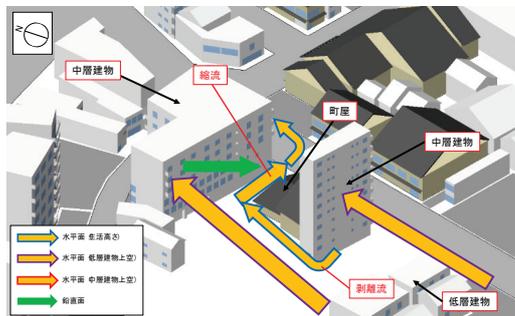


図6. 選定街区（一部）における空間形態と気流の関係

### ③ 平成29年度

#### i) 熊本地震後の現状把握

地震から1年経過した2017年5月と8月の計2回、熊本地震による古町地区の被害状況を目視観察より把握した。表2に対象地区における建物の被害状況を示す。対象地区内で危険・要注意判定を受けた建物は59件あり、解体は12件である。町屋は22件が危険／要注意判定を受けたが、解体は2件のみであった。よって古町地区では住民が意識的に町屋を解体せず補修していることが明らかとなった。一方、被害を受けた一般住宅の多く（木造：8件中5件、RC造：5件中2件）が解体されていた。建物解体後、多くは空地となり地表面被覆は、利活用されず裸地状態のもの、アスファルト舗装され駐車場として利用されるものに二分されていた。よって、古町地区では伝統的な景観は熊本地震後も意識的に維持されているものの、建物の解体に伴う地表面被覆の変化は進行しており、特にアスファルト舗装面は増加していることが、明らかとなった。

表2. 対象地区の建物の被害状況（2017年8月）

危険・要注意判定	60件	RC造	木造	S造	町屋
危険判定	25件	5件	8件	1件	11件
内) 解体済み	9件	2件	5件	0件	2件
要注意判定	35件	10件	13件	2件	10件
内) 解体済み	4件	0件	4件	0件	0件

#### ii) 地震前後での夏季温熱環境の変化

熊本地震後の古町地区の夏季温熱環境の

把握を目的に、実測調査を2017年の夏季晴天日に実施した。実測方法及び測定項目は、2015年（表1）と同様とした。

実測の結果、対象地区北側の坪井川近くの十字路では、坪井川に面する複数の建物が解体され、大面積の空地（裸地）が形成され、坪井川からの気流が流入し、日中は気温が多少低減した。しかし、表面温度が高い空地と駐車場（アスファルト）が気温に及ぼす影響の方が大きかった（図7）。建物の解体に伴い隣接する坪井川からの気流の影響を受けて気温が低下した地点は他にも複数地点確認された。また地震により被害を受けた低層住宅が解体されて生まれた空地では、隣接する高層建物周辺で上空風と相まって縮流が生じ、風速が高く気温が低くなる傾向がより顕著になった。

熊本地震前後の温熱環境の実測結果より、地震による建物被害とその取り壊しに伴う空地・駐車場化の進行とアスファルト舗装面の増加が、対象地の温熱環境悪化を促すことを確認した。しかし同時に中層・高層ビルと空地との組み合わせによる生活空間へ気流の導入と、周辺河川からの気流の流入も地震後の空地の増加に伴い増加したことも明らかとなった。結果、今回の地震により古町地区独自の空間構成に伴う熱的特徴を強めることになったことが明らかとなった。

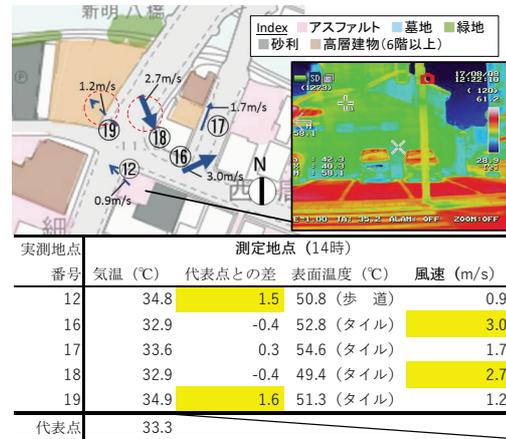


図7. 地震後の古町地区の温熱環境（一例）

#### iii) 評価方法の変更に関する考察

行政支援と建築教育への展開を目指し、対象地の環境要素（日射・日影、熱的快適性に影響する気温・相対湿度・風向風速・放射（表面温度））を取りまとめる「環境要素スケール図」を開発した。また建築教育に向けた教材開発として、環境要素スケール図を用いて環境に配慮した建築を設計する授業プログラムを開発し、国立大学の建築学科を対象に実際の授業で実践した。

#### iv) 環境に配慮した古町地区の改善・復興案

一連の調査と解析より得られた知見を環境要素スケール図より整理し、熊本地震後の古町地区の伝統的な都市空間の有効利用と屋外温熱環境の向上に向けた改善策を提案した。取り扱う屋外生活空間は、①歩道、②

屋外駐車場, ③建物ピロティ, ④路地, ⑤会所地, ⑥セットバック, の6種である. 実践可能な手法として, 土地被覆の改変・植栽・低層部の設置・隅切り・壁面緑化・建物の中空化・ルーバーの設置が選定された.

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 15 件)

- ① 栗木達也, 高田真人: Proposal of Utilization of Existing Early Modern Land Allotment in the Regional Urban Centre in JAPAN for Achieving Improvements in Thermal Environment, 35th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, 2015.9.8, Bologna (Italy)
- ② 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: How to make Japanese architectural students understand environmental elements in outdoor living areas easily, - Development of architectural educational program for environmental design introducing simple measurements-, 36th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, 2016.7.11, Los Angeles (USA)
- ③ 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: Redesign your previous design studio work according to the environment! , Learn principles of environmental design from famous architect's houses and taking your own field measurements-, 37th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, 2017.7.4, Edinburg (UK)
- ④ 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: 温熱環境の簡易実測と魚眼写真を導入した建築環境設計の授業プログラムの開発と試行, 日本環境管理学会大会 2015 学術講演梗概集, 第28回研究発表会, 2015. 5. 23, 江戸川区総合区民ホール
- ⑤ 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: 実測演習を導入した建築環境設計の授業プログラムの開発と試行, その3 建築学科の学生を対象とした屋外生活空間の設計演習, 日本建築学会 2015 年度大会 (関東) 学術講演梗概集, 2015. 9. 4, 東海大学
- ⑥ 栗木達也, 高田真人: 熊本市古町地区の夏季温熱環境評価に関する基礎的検討, 日本建築学会 2015 年度大会 (関東) 学術講演梗概集 2015. 9. 4, 東海大学
- ⑦ 大山航太, 高田真人: 熊本市中心市街地におけるアーケード及び周辺空間の夏季温熱環境評価に関する基礎的検討, 日本建築学会 2015 年度大会 (関東) 学術講演梗概集, 2015. 9. 4, 東海大学
- ⑧ 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: 建築学科の学生を対象とした建築環境設計の授業プログラムの開発, 日本建築学会 第45回熱シンポジウム『バイオクライマティックデザインの視点から地域・都市・

建築の環境を考える』, 2015. 10. 31, 熊本県立大学

- ⑨ 高田真人, 谷口新, 梅干野晁: 実測演習を導入した建築環境設計の授業プログラムの開発と試行, その4 有名住宅作品の温熱環境評価と設計製図の授業構成の導入, 日本建築学会 2016 年度大会 (九州) 学術講演梗概集, 2016. 8. 25, 福岡大学
- ⑩ 栗木達也, 高田真人: 熊本市古町地区の夏季温熱環境評価, その2 実測調査による気流・気温分布の把握, 日本建築学会 2016 年度大会 (九州) 学術講演梗概集, 2016. 8. 25, 福岡大学
- ⑪ 栗木達也, 高田真人: 現存する旧町人地の空間構成による熱的特性の把握, 夏季の熊本市古町地区を事例として, 2016 年度 第56回日本建築学会九州支部 研究発表会・研究報告, 2017. 3. 2, 長崎大学
- ⑫ 高田真人, 谷口新: 建築系複合領域分野の初学者による環境要素の認識に関する研究, 日本建築学会 2017 年度大会 (中国) 学術講演梗概集, 2017. 9. 2, 広島工業大学
- ⑬ 高田真人, 吉永沙織, 谷口新: 環境に配慮した建築設計の支援を目的とした環境要素スケール図の開発, 日本建築学会 2018 年度大会 (東北) 学術講演梗概集, 2018. 9. 5, 東北大学
- ⑭ 吉永沙織, 高田真人, 谷口新: デザインパレットおよび環境要素スケール図を用いた建築環境設計手法の開発と実践, 環境に配慮した建築設計の支援を目的とした環境要素スケール図の開発 その2, 日本建築学会 2018 年度大会 (東北) 学術講演梗概集, 2018. 9. 5, 東北大学
- ⑮ 安本玲子, 高田真人, 谷口新: 同一建築家の住宅作品にみる都市内緑地の活用手法の検討, 環境に配慮した建築設計の支援を目的とした環境要素スケール図の開発 その3, 日本建築学会 2018 年度大会 (東北) 学術講演梗概集, 2018. 9. 5, 東北大学

[図書] (計 0 件)

[産業財産権] ○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他] ホームページ等 なし

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

高田 真人 (TAKATA, Masahito)

熊本大学・大学院先端科学研究部 (工学系)・助教

研究者番号: 30581376

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし

(4) 研究協力者 なし