

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 1 日現在

機関番号：32663

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12293

研究課題名(和文)身体性と快適性に注目した非整形建築空間の最適化に関する研究

研究課題名(英文) A Study on Effective Use of Non-square Architectural Space in terms of Physicality and Amenity

研究代表者

田口 陽子 (TAGUCHI, Yoko)

東洋大学・理工学部・准教授

研究者番号：10435448

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では直交座標方向以外の壁・床・天井を有する形態を非整形と定義し、独自の的方法論に基づく非整形建築モデルの提示およびその実物大模型の製作を通じて、非整形建築空間をパブリックスペースとして有効利用するための建築計画・まちづくりにおける課題と可能性を明らかにしている。複雑な位相的關係をもつ非整形建築空間では、異なる目的の人々が個別に活動しながらも視覚的な一体感をもち、多様な視点から他者をみたりみられたりする体験ができることから、地元住民と来訪者が様々な活動に利用できるパブリックスペースとして運営されることにより、人々のあいだに新たな関係が構築され、コミュニティが活性化することが期待される。

研究成果の概要(英文)：This research indicates issues and possibilities in architectural theory and community development for effective use of non-square architectural space, which is defined as form with wall, floor, and ceiling other than the Cartesian coordinate direction, through presenting a non-square architectural model based on original algorithmic design methodology and fabricating its mock-up. In non-square architectural space with complex topology, people having different purposes can work individually at each divided space, at the same time can feel a sense of unity and diversity in their experience of seeing others from various viewpoints. Therefore, it is expected that new relationships are built and community is activated through managing non-square architectural space as a public space where residents and visitors can use for various activities.

研究分野：都市計画・建築計画・建築意匠

キーワード：パブリックスペース アルゴリズムック・デザイン 非整形建築 位相的關係 建築設計手法

1. 研究開始当初の背景

近年、情報技術の発展により複雑な形態を持つ建築がこれまで以上に多く登場している。人間の手ではできなかった新しい造形が可能になり、複雑な形態に適用可能な工法の開発も進み、構造や設備といった技術的な妥当性を持つものも多い。しかし、これまでの複雑な形態の建築は、「表層的装飾としての造形」や「技術と結びついた造形」という側面が強く、複雑な形態であることにより生じる動線・視線のつながりが人間の身体にどのような影響を及ぼし、空間の有効利用の点で人間の行動や具体的な使用方法に対してどのように適合あるいは制限しているのかはまだ明らかにされていない。人間工学は直交座標を基本としたものであり、従来の建築計画は矩形の建築空間を想定したものであるといえるが、情報化社会におけるこれからの建築計画においては、矩形ではない複雑な形態の建築空間が人間の認知・行動に及ぼす影響を実際の空間の観察によって把握する必要がある。

また、複雑な形態の新しい造形の建築は世界中でポピュラリティを獲得し、新たなパブリックスペース・観光資源としての役割を果たしているものも少なくない。その建築イメージはインターネットを通じて世界中の人々に瞬時に共有・共感されるといった性質を持ち、その波及効果は文化政策の点からも注目されている。しかしながら、従来の慣習的形態とかけ離れた建築は使い勝手や景観形成が想像できないなどの理由から市民の反発を招くことも多い。建築計画やまちづくりの観点からその有用性や建築空間を最適化する手法を示すことができれば、公共的な施設を新たなパブリックスペース・観光資源として整備していく可能性が広がると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、直交座標方向以外の壁・床・天井を有する形態を非整形と定義し、独自の生成論理に基づく非整形建築空間の実物大模型の製作およびその空間における人間の認知・行動の調査を通じて、非整形建築空間を身体性と快適性の観点から最適化する手法を提示することを全体構想とする。

当研究期間においては、独自のアルゴリズムの方法論に基づく非整形建築モデルの提示およびその実物大模型製作を通じて、非整形建築空間をパブリックスペースとして活用していくための建築計画・まちづくりにおける課題と可能性を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 非整形建築モデルの生成・提示

同一形態の反復と差異化によるアルゴリズムの方法論を発展させた「複雑な階層状のネットワーク」という独自の方法論に基づい

て非整形建築モデルを生成する。三次元モデリングソフトを用いて三次元的に非整形の建築モデルをつくり、フォトコラージュにより外観・内観のCGを作成して、そのモデルの空間性を視覚的に表現・提示する。

(2) 実物大模型の実施設計・製作

実物大模型製作の敷地は、コスト面や運営面から実験のしやすい場所としてフィリピン共和国西ネグロス州バゴ市のバンタヤンパークとする。バゴ市は日本との文化交流に積極的な自治体であり、現地協力者の紹介によりバンタヤンパークを敷地に選定した経緯がある。バゴ市は人口約17万人の都市であり、自然と歴史を生かした観光に重点的に取り組んでおり、当該敷地のバンタヤンパークはバゴ市中心地の主要な観光地のひとつである。

また、現地協力者との協議を通じて資材調達や技能者手配など実物大模型の製作方法の検討を行い、非整形建築モデルに基づく実物大模型の実施設計図を敷地に適合するかたちで作成し、必要に応じて施工図を作成しながら非整形建築空間の実物大模型の製作に取り組む。

(3) モデルの建築計画的特徴の把握

本研究で提案する非整形建築モデルのその建築計画的特徴を把握するために、視線・動線のつながりに注目して屋内外空間の位相的關係について分析する。加えて、同規模の非整形建築作品として現代日本の非整形住宅作品の事例を建築専門雑誌の『新建築』の過去16年間掲載作品の中から74事例を抽出し、空間形態の複雑性および空間相互の位相的關係の統合性といった観点から空間構成の類型化を行う。その上で非整形住宅作品事例から導かれる類型との比較分析を行う。

(4) 非整形建築空間の活用方法の検討

バンタヤンパークにおいて実物大模型として製作する非整形建築空間をパブリックスペースとして活用していくことを想定し、その活用方法について検討するために、地元のパブリック利用者へのアンケート、管理・運営を担当することになるバゴ市観光課へのヒアリングを実施する。観光課へはバゴ市の活用の方針のほか観光課がどのように活用したいと考えているか、公園利用者へは日常的な利用方法のほかにバンタヤンパークで週末に行われている音楽イベントの際の利用方法について質問する。また、実物大模型として製作する非整形建築空間はパブリックスペースとして活用することを想定し、バンタヤンパークセンターと名付け研究を進める。

4. 研究成果

(1) 実物大模型製作プロジェクトの概要

フィリピン共和国西ネグロス州バゴ市のバンタヤンパークに非整形建築空間の実物大模型としてバンタヤンパークセンターを製作する。複雑な位相的關係を持つ非整形建築空間を立ち上げることにより、異なる目的

を持って公園に訪れた人々が同時に活動しつつ、新たな関係を構築することに適した場所をつくることのできるのではないかという仮説に基づいて、バンタヤンパークセンターを独自のアルゴリズムの方法論によりデザインした。バゴ市中心地の市役所や市場から程近くに位置するバンタヤンパークは、市民の日常的な憩いの場であると同時に、様々なイベントが開催されるなど来訪者が多く訪れる観光地でもある。バンタヤンパークセンターは日比協働で取り組まれている実験的な非整形建築空間のプロジェクトであり、完成後は公園内にあるバゴ市観光課により管理・運営される予定である。空間構成としては、分離した5つの屋内空間の単位が非整形の連続した床・壁・屋根を介して環状に反復して連なる平面を有し、その構造体を取り囲んだ内側には広場空間がある(図1・図2)。

(2) 屋内外空間の位相的關係

連続した床・壁・屋根により分節された屋内外空間は視線と動線が複雑につながった位相的關係をもつ。屋内空間をA, B, C, D, E、屋外空間の広場側をP1、包囲された外側をP2とすると、床・壁・屋根のつながりを図2、視線・動線のつながりを図3・図4のように示すことができる。これらの図から、三次元的な非整形の構造体により環状につながりつつ分節された5つの屋内空間に、視線においては相互に錯綜してつながる関係、動線においてはP2を分岐点として枝分かれしてつながる関係がつけられていることが読み取れる。このような位相的關係により視覚的な共同性と身体的な個別性が生じると考えられる。

ここで、現代日本の非整形住宅作品の複雑性と統合性の観点からみた空間構成類型との比較分析をすると、バンタヤンパークセンターは循環型に属し、立体的な非整形の空間のなかに視線の多様なつながりが生じていることが考察できる(図5)。

(3) 利用者の視点からみた同時利用パターン

1つの空間を利用している人・集団を利用者数1と定義し、利用者数が0から7の場合があるとして同時利用パターンを計算すると、同時利用パターンは128通り、利用者の視点からみた同時利用パターンは448通りあることが導かれる(表1)。利用者数によって同時利用パターンの数は異なり、視点を考慮すると利用者数が4のときに同時利用パターンは最大数(140)になる。つまり、バンタヤンパークセンターにおいて利用者が同時に存在するあり方は多様で幅があり、それらの多様な関係が利用者の数と位置が変化することによって次々と書き換わるかのような体験ができると考えられる。

(4) 活用に向けた課題と可能性

2017年8月に9日間バゴ市に滞在し、観光課 Senior Tourism Operations Officer の Mae Ann B. Furtos 氏へのヒアリング、公園利用者21人へのアンケートを行った(表2)。



図1 実物大模型を製作する非整形建築空間のイメージ

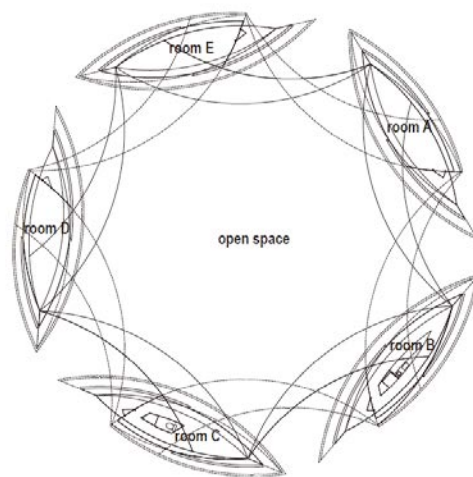


図2 平面図(縮尺1/400)

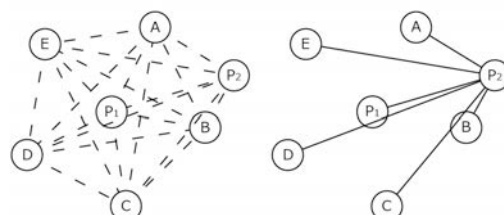


図3 視線のつながり

図4 動線のつながり

管理・運営担当の観光課へのヒアリングからは、バンタヤンパークセンターの管理・運営の方針は、市長、議員、観光課ほか関係組織の協議により決められること、観光課は歴史と自然といった地域資源を生かして観光推進に取り組むバゴ市の広域的な観光の拠点として活用したいと考えていることがわかった。地元の公園利用者へのアンケートでは、日常利用の方法として、子どもたちの遊びと学習の場、大学生の学習と活動の場、バゴ市民だけでなく来訪者も利用できる余暇の場、ツーリズムセンター、小さな図書館、スポーツ好きの人のための場など、音楽イベント時の利用方法として、ダンスパフォーマンスや音楽演奏の場、イベント時に子どもたちを預けることのできる託児所、家族や友達同士のふれあいの場所など、様々な使い方の要望が挙げられた。また、21人中10人がバンタヤンパークセンターのことを「極めて気に入っている」、7人が「大変気に入っている」と回答した。

観光課および公園利用者の意見・要望から、完成後は地元生活者と来訪者が同時に利用できる場所として管理・運営され、コミュニティ内外のインターフェイスになること、つまり、多種多様な活動の受け皿として運営され、地元生活者にとっても来訪者にとっても有用なパブリックスペースとして機能することが求められているといえる。

2018年3月時点で5ユニットのうちの1ユニットの躯体が概ね完成している。2018年3月で研究期間は終了するが、今後も全体構想の実現に向けて研究プロジェクトを継続する計画であり、当研究期間で作成した実施設計図面に基づいて実物大模型製作を進める予定である(図6)。

(5) まとめ

非整形建築空間の実物大模型として製作しているバンタヤンパークセンターにおいては、異なる目的の人々が個別に活動しながらも視覚的な一体感をもち、地域内外の様々な人々が利用するなかで多様な視点から他者をみたりみられたりする体験が可能であると考えられる。そのため、それぞれの利用者は移動するたびに他者を新鮮なまなざしでみることになり、相互の関係が刻々と変わる体験をする可能性がある。バンタヤンパークセンターのような多様なつながりが埋め込まれた建物が既存のコミュニティにつくられ、地元生活者と来訪者が様々な活動に利用できるパブリックスペースとして運営されることにより、人々のあいだに新たな関係が構築され、コミュニティが活性化されることが期待される。また、ネットワークのような三次元的な非整形建築空間は、多様なつながりの関係性を表象しており、「いまここ」という瞬間的な同時性を超え、拡張された同時性をもたらしていると考えられる。今後も研究を継続し、利用者の認知・行動の観察調査など実証的な研究に取り組む予定である。

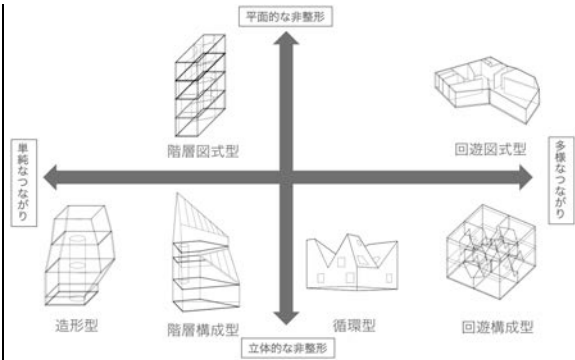


図5 非整形住宅作品の類型

表1 同時利用パターン
表2 活用方法に関するヒアリングとアンケートの結果

利用者数 r	同時利用パターン n(r) (n=?)	利用者の視点からみた 同時利用パターン r, k, n(r) (n=?)
0	1	0
1	7	7
2	21	42
3	35	105
4	35	140
5	21	105
6	7	42
7	1	7
合計	128	448

観光課の意見
<ul style="list-style-type: none"> ・管理・運営の方針は、市長、議員、観光課ほか関係組織の協議により決められる ・歴史と自然といった地域資源を生かして観光推進に取り組むバゴ市の広域的な観光の拠点として活用したい
地元のパーク利用者の意見
<ul style="list-style-type: none"> ・日常利用 ・子どもたちの遊びと学習の場 ・人々が集まり、リラックスする場所 ・大学生の学びと活動の場 ・バゴ市だけでなく来訪者も使用できる余暇の場 ・小さな図書館 ・ツーリズムセンター ・スポーツ好きが自由に練習に使える場所
回答者数
21人
真意察の目的
<ul style="list-style-type: none"> ・アコースティックバンドの演奏 ・小さな子どもたちの託児所 ・家族のふれあいの場所 ・学生たちがダンスや音楽を披露する場 ・ダンスやエクササイズ



図6 実物大模型製作の様子

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① Yoko TAGUCHI, Takuya MORIYAMA, Yuusuke KARASAWA: Complexity and Integration of Non-square Residential Works in Japanese Contemporary Architecture, Proceedings of 11th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, 査読有, B-18-6, pp. 1211-1214, 2016
- ② 田口陽子・森山拓弥・柄沢祐輔: 非整形住宅作品における複雑性と統合性 ―現代日本の非整形作品における空間設計手法(2)―, 日本建築学会学術講演梗概集, 査読無, pp. 299-300, 2016
- ③ 森山拓弥・田口陽子・柄沢祐輔: 非整形住宅作品における変形方向と位相関係 ―現代日本の非整形作品における空間設計手法(1)―, 日本建築学会学術講演梗概集, 査読無, pp. 297-298, 2016

[学会発表] (計5件)

- ① 柄沢祐輔: 時限的市街地のデザインに向けて, 原宿表参道 BOSAI プロジェクト公開シンポジウム 2018~首都直下地震避難後のことを考える~(招待講演), 2018
- ② エリー・デューリング, 柄沢祐輔, 清水高志: 哲学者の家: 建築と現代思想, 日仏対談シリーズ「ル・ラボ」vol.15 (招待講演), 2017
- ③ Yoko TAGUCHI, Takuya MORIYAMA, Yuusuke KARASAWA: Complexity and Integration of Non-square Residential Works in Japanese Contemporary Architecture, 11th International Symposium on Architectural Interchange in Asia (ISAIA 2016), 2016
- ④ 田口陽子・森山拓弥・柄沢祐輔: 非整形住宅作品における複雑性と統合性 ―現代日本の非整形作品における空間設計手法(2)―, 2016年度日本建築学会全国大会, 2016
- ⑤ 森山拓弥・田口陽子・柄沢祐輔: 非整形住宅作品における変形方向と位相関係 ―現代日本の非整形作品における空間設計手法(1)―, 2016年度日本建築学会全国大会, 2016

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田口 陽子 (TAGUCHI, Yoko)
東洋大学・理工学部・准教授
研究者番号: 10435448

(2) 研究分担者

柄沢 祐輔 (KARASAWA, Yuusuke)
東京理科大学・理工学部・助教
研究者番号: 00647365
(平成29年4月1日に削除)

(3) 研究協力者

柄沢 祐輔 (KARASAWA, Yuusuke)
柄沢祐輔建築設計事務所・代表
(平成29年4月1日から)