

点群データから認識を探る

—京町家スキャンデータの活用法—

Deciphering Kyo-machiya: New Perspectives in Point Cloud Data Recognition

鍵屋荘 Project

Kagiyasou Project

はすめま・がくと

京都大学大学院工学研究科建築学専攻、三浦・酒谷研究室修士1年、兵庫県出身。VR技術の進化と、そこに拓ける新たな可能性に関心を持つ。

みずさき・こうし

同専攻、柳沢研究室修士1年、福岡県出身。興味は、架空の視覚的空間が喚起するイメージと、その知覚のあり方にある。

もり・しょういち

同専攻、神吉研究室修士1年、大阪府出身。思想や情報などの仮想の存在が現実になる瞬間に関心を寄せる。

鍵屋荘について

鍵屋荘は京都市下京区に位置する裏長屋の一棟である。2012年から来訪型のシェアハウスとして利用されてきたが、2020年から学生のシェアハウスとして使用されており、2-3人の学生が居住している。下の図面はスキャン当時(2025年5月)の居住状態を示している。建築としては明治38年に貸家として三棟建てられたうちの二棟であり、周囲の建築群を含めて当時から大きく変化していない。建物に関する調査は「鍵屋荘調査報告書(樋田, 2023)」としてまとめられている。

本記事について

点群データは建物の形状を測るのに役立ち、環境や人流などのシミュレーションに用いられている。私たちの目的は生活空間や空間認識を点群データやVRを用いて分析する手法を模索することである。分析手法を評価するうえで図面データなどが整っていることは役立つと考える。その点鍵屋荘は現在も学生が居住しており、調査によって現状の細かい図面が整っているため活動が行いやすかった。(森 翔一)

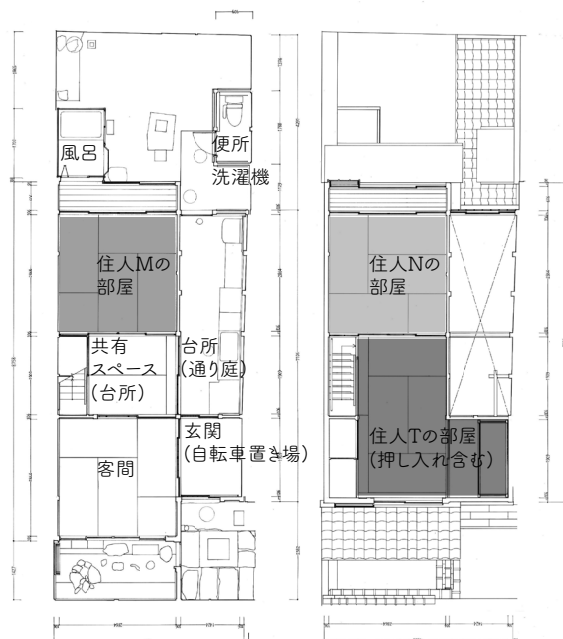


図1 2025年5月時点の鍵屋荘の使われ方
(鍵屋荘調査報告書より筆者作成)

pixel-house

引っ越したばかりの部屋はどこかよそよそしい。ダンボールから荷物を取り出し、並べていくうちに自分の空間という気持ちが出てくる。高齢者福祉施設では、部屋を入居者の私物で自分の家らしく飾り付けることが有効という話もある。このように、「自分の空間という感覚・認識」が(視覚的に)どう生まれるかに興味がある。

アナログとデジタルを行き来する際のディティールの欠落は免れない。ここではこの情報量の低下を肯定的に捉えたい。低解像度化されたパラレルな住空間(= pixel house)を追体験して、居住者がそこから何を認識するのかを実験した。

【手法】

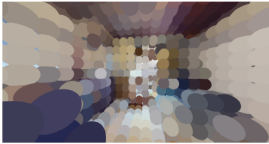
・鍵屋荘の点群データを4段階の解像度で間引き、各点に色情報と球体ボリュームを与えることで、pixel-house = モザイクの住空間を構築する。

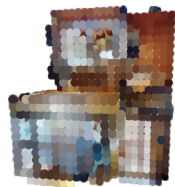
・VRゴーグルを用いて被験者にpixel-houseを解像度の低い順に体験してもらい、場所を特定できるか、家具やモノを認識できるか、その他コメントを記録する。

鍵屋荘の居住者であるMさんとNさん、一度訪れた経験のあるRさんに体験してもらった。また、体験するスポットとして玄関・Mさんの部屋・Nさんの部屋を選択した。体験者は首を振るなどにより各スポットを見渡すことができる。解像度については隣接点のスパンが50mm, 100mm, 200mm, 300mmになるように4段階用意した。

【結果・考察】

全体の結果は図にまとめ右に示す。300mmの段階では、空間はボリュームの有無や高さ情報など単なる立体幾何学的特徴として捉えられ、その後解像度が上がるにつれて、家具・建具スケールのモノから特定の小物へと順次認識された。300mmの段階で場所が特定されたのは玄関のみだったが、これは火袋による天井高さやトオリニワの奥行きなど、モノによらない立体幾何学的特徴に富むためだと考えられる。居住者ではないRさんについては、天井のライトやエアコン、キッチンなど、ある程度工業化・モジュール化された要素をよく認識した。また、Nさん自室について、100mmの解像度にならないと自室でも分からないのは意外だった。(水崎 恒志、プログラム作成: 森 翔一)

	300mm	200mm	100mm	50mm
玄関				
居住者 M さん	場所特定・台所のボリューム・自転車・扉・こたつ・階段・火袋・洗面台・靴置き	ゴミ箱・建具・Nさんのフライパン・冷蔵庫・天井ライト・本棚・書類	シンク・コンロ・靴おきに自分のスリッパ・階段がはっきりわかる・客のカバン・天井の小梁・柱と土壁の区別・玄関周りの材質の違い・電子レンジ・タオルが掛かっている・放置された洗い物・通りにわのガラス付き扉・ハイター	Tさんの蔵書・台所の洗剤
Rさん	場所特定・ドマ・部屋・扉	あまりかわらない？家具の存在はわかる	台所がかなり分かりやすい・柱と梁・畳がわかる	奥の階段・冷蔵庫
居住者 N さん	場所特定・天井が高い・隣の部屋の方が天井高い・あまりわからない	キッチン・ゴミ箱・青いモノは不明	キッチンの家電がはっきりわかる・青いものは自転車？・玄関扉・階段・机・本	かなり分かるようになる・本棚の詳細・靴も識別できる・電子レンジ
Mさん自室				
居住者 M さん	紫のボリュームが見えるが見覚えなし	紫のボリュームは自分の椅子・自室の本棚・布団・奥に庭が見える・枕・天井の色は違和感あり、ソファ・こたつ・服が掛かっている・大きめの本を特定	釣床・タンス・ドライヤー・コーヒーマーカー・パソコン・ストーブ・奥の庭のこけ・コーナー用のソファ	インスタントコーヒーの缶・ニンテンドースイッチ・カバン・ゴミ箱・pythonの教科書・カッターマット・皿・引越しのダンボールが置きっぱなし・こたつの模様
Rさん	ボリュームの凹み	紫色の家具が見える・開口が見える（奥は外？）・ベッドのようなもの	奥の部屋の構成がわかる（もう一部屋あり）・開口が2個あり、3部屋連なっている	モノがよくわかる・机・紫色のモノは椅子・ベッドじゃなくてこたつとわかる・タンスとその上の小物
居住者 N さん	場所不明・明るい場所は開口？	部屋の中にいる感覚はある・窓はわかる	外に庭が見える・窓サッシ・机	机の上のものがわかる・ニンテンドースイッチ・服が掛かっている
Nさん自室				
居住者 M さん	場所不明	部屋の中にいる感覚はある・窓はわかる	場所特定・レゴで作った花・布団・本棚・建築模型・椅子・壁に掛かる青いモノは不明・階段手すり・机・釣り床	机の上の青い箱・ギター・本棚の詳細・手前のボリュームは不明・枕・スツーカー
Rさん	床の盛り上がりは家具？・天井ライト？	あまり変わらない	エアコン・ライト・釣床・椅子っぽいモノ・机っぽいもの・入口の存在・障子	テーブル・本棚・服・入口の様子
居住者 N さん	場所不明	・机っぽいもの・椅子っぽいもの・天井にライト？	場所特定・布団・棚・黄色いテーブル・椅子・本棚	窓の詳細がわかる・近い位置にあるものはこの解像度でも分かりにくい



VR による空間視点の抽出

1. 研究の目的と動機

近年、VR 技術が身近になり、建築分野でも新しい空間体験の可能性が広がっている。私も以前から VR を使った空間研究に興味を持っていたが、技術的な壁に阻まれていた。そんな時、他研究室の友人がシェアハウス「鍵屋荘」を Matterport で 3D スキャンする機会を得ていることを知った。友人のデータを活用させてもらい、VR 体験を設計することになった。この研究では、様々な背景を持つ人たちに VR 体験をしてもらい、それぞれがどこに注目し、何を感じるかを比べてみたい。住人、一度訪れたことがある人、建築の知識がない人など、人によって見える景色は全く違うはずだ。そうした違いを記録し分析することで、空間が持つ多面的な意味や、そこに重なり合う記憶の層を浮き彫りにしていきたいと考えている。

2. 実験の手法と目標

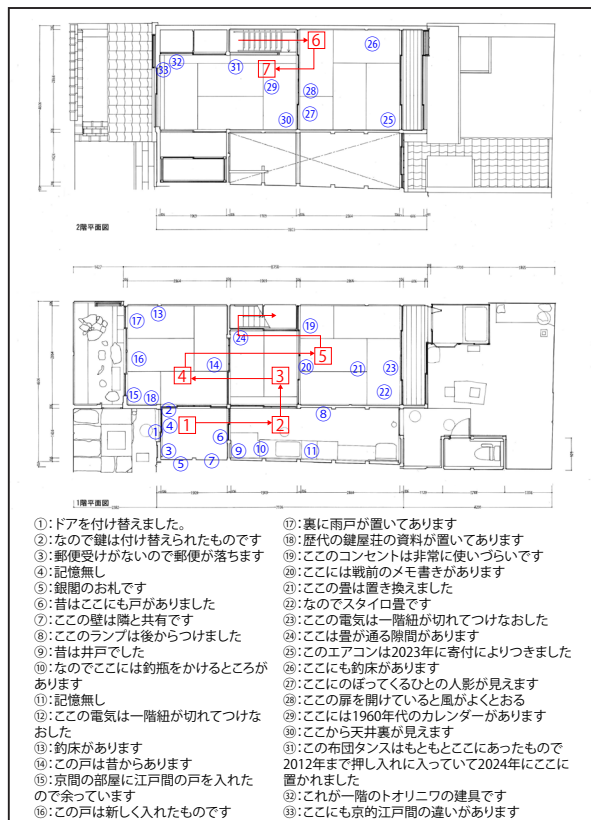
本研究では、「鍵屋荘」を Matterport で 3D スキャンし、そのデータを基に VR 空間を構築した。参加者が自由に探索しながら、気になった場所やモノにメモを残せる仕組みを準備している。実験には、鍵屋荘の現住者、過去に訪れた人、建築の専門知識を持たない第三者など、異なる背景を持つ複数の参加者を招く。同じ VR 空間を体験してもらい、「どこに注目したのか」「なぜそこに関心を持ったのか」といった視点の違いを比較・記録する。住人だからこそ気づく痕跡、訪問経験者が感じる懐かしさ、初めて見る人が発見する新鮮さ—こうした空間を読み解く視点の多様性を浮かび上がらせることが実験の目標である。同一の VR 空間上で、異なる人々が何を見て何を見落とすのか。その差異を観察することで、物理的な空間の特性だけでは捉えきれない、記憶や関係性の層を明らかにできるだろう。

3. 結果と考察

今回の実験では 6 名中 5 名について、それぞれの背景による空間認識の違いを分析した。(以下、実験の様子)

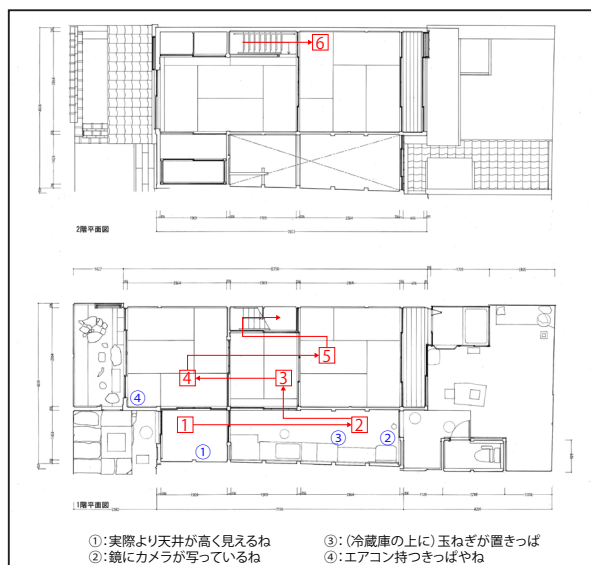


(1)居住者 1



この参加者の特徴は、鍵屋荘の歴史的変遷に対する深い知識が反映されていることである。⑨や⑲のように時間軸を遡る視点でメモを残している。⑮などのメモには建築史研究の専門性も現れており、改修や変更の履歴を詳細に把握している。また、③や⑲のメモには実用的な観点も見られ、居住者としての実体験と研究者としての客観的視点が重なった結果といえるだろう。

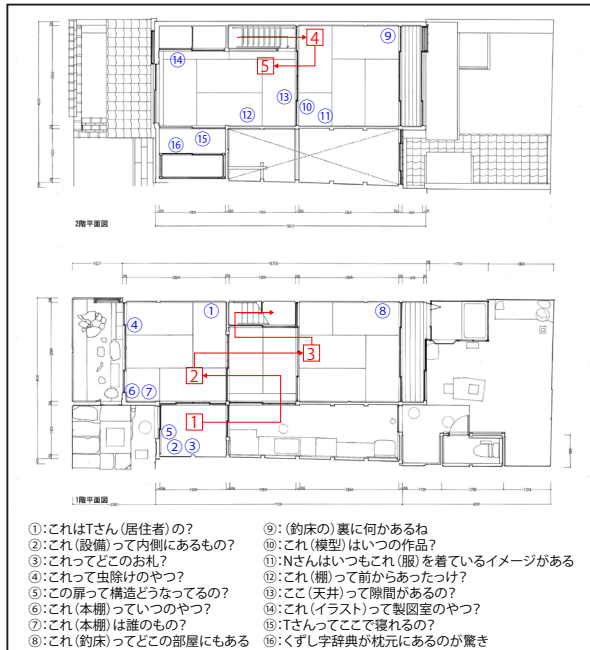
(2)居住者 2



居住者 2 の特徴は、実際に住んでいるからこそ気づく「普段とは異なる点」への言及が多かったことである。スキャン時の状況を、日常的に見慣れた光景と比較しながらメモを残していた。他の参加者と比べてメモ数が少ないのは、VR に対する耐性が低く、すぐに気分が悪くなったためで

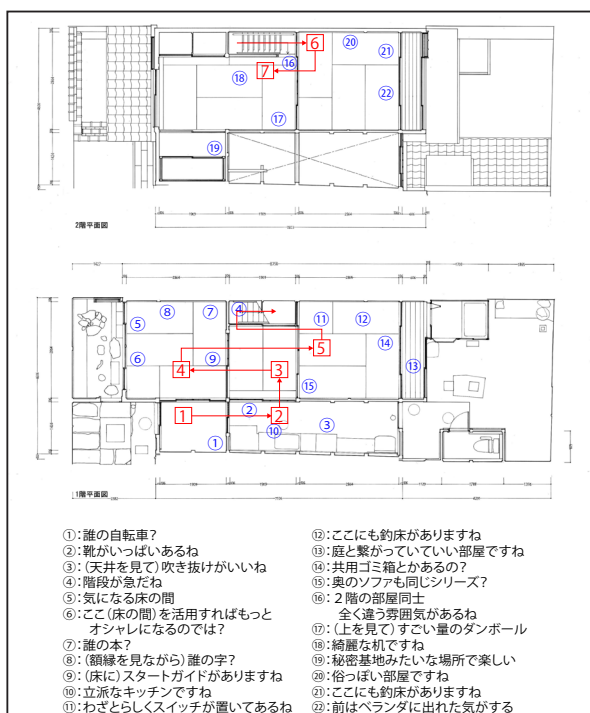
ある。ただし、これは実験プログラム上で現実と VR 上の動きに差があることも一因で、他の参加者も程度の差はあれ気分の悪化を訴えており、今後の改善が必要な課題となっている。

(3)建築学生 1



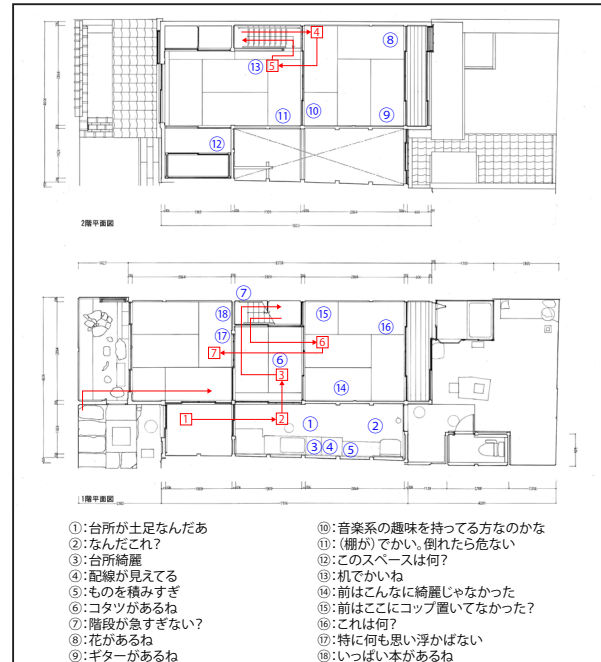
建築学生 1 の特徴は、メモの大半がモノに焦点を当てていたことである。以前の訪問経験により建物の概要を把握していたため、細部に注意が向かったと考えられる。興味深いのは台所にメモを残さなかった点で、これは実験開始時に開いた扉から部屋を覗いたことで意識がそちらに先行したためと推察される。また、住民との個人的なつながりや自身の研究分野に関するメモも残しており、既存知識が空間認識に影響していることが分かる。

(4)建築学生 2



建築学生 2 は空間に対する言及が多く、長屋などの日本建築への関心が背景にあると推測される。以前の訪問時とは住民が変わっていたため、空間の使い方の変化についても鋭く観察していた。また、目に留まったモノから連想を広げてコメントする傾向も見られ、空間を物語として読み取ろうとする建築学的思考が現れていた。

(5)建築未学者



建築未学者は空間への言及があったものの、建築のルールを問う素朴な疑問の形をとっていた。住民の生活を想像するメモを残すという他にない特徴も示した。特に注目すべきは移動経路で、他の参加者が 1 階を順序立てて見回ってから 2 階に上がったのに対し、建築未学者は台所の後に直接 2 階へ向かい、その後 1 階に戻るという独特なパターンを示した。これは台所で階段についてメモを取った直後の行動であり、その瞬間の興味に導かれる直感的な探索を表している。専門知識による体系的な空間把握ではなく、より感覚的な空間体験の現れといえる。

4. まとめ

以上の分析を通して、居住者は「普段との違い」に着目し、建築学生は細部のモノに注目しながら空間の変化を読み取り、建築未学者は直感的に探索するなど、同一空間でも全く異なる認識パターンを示すことが明らかになった。ただし、実験を通して大きな課題も浮上した。現実と VR 空間の動きの差異により、多くの参加者が VR 酔いを経験したのである。これは予想以上に深刻で、せっかくの体験が途中で中断されるケースも多く、技術的な改善が急務であることを痛感した。

それでも、この研究は多様な利用者の視点を考慮した建築デザイン的重要性を示すとともに、VR 技術を用いた空間体験研究の可能性と課題を明確にできた。VR 酔いの問題を解決できれば、さらなる発見が期待できるだろう。

(蓮沼 岳人、プログラム作成: 森 翔一)