

MR を用いた体験を通じた設計情報の認知の誘導

Guiding the cognition of design information through MR-based experience

○石田 康平*¹, 野城 智也*²

Kohei ISHIDA *¹ and Tomonari YASHIRO *²

*1 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 博士課程

Doctor Student, Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, The University of Tokyo

*2 東京大学生産技術研究所 教授・工学博士

Professor, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Dr. Eng.

キーワード：MR; 体験; 誘導

Keywords: MR; experience; induction.

1. はじめに

近年、建築設計やまちづくりの様々な場面においては、建築設計を必ずしも専門としない多様な設計主体の「対話」(dialogue)を通じた設計が求められるようになってきている。そうした場面では、建築に関する立体的で複雑な情報をスムーズに共有し、設計主体の円滑な対話を支えるための設計ツールが重要となる。これまでは図面や模型、イメージパースなどがそうした設計ツールとして用いられてきたのであるが、近年ではゴーグルなどを用いて実寸大の三次元空間を体験できる VR (Virtual Reality) や、実風景に様々な寸法のデジタル情報を重ねる表示することを可能にする MR (Mixed Reality) と呼ばれる技術の活用も期待されるようになってきている。

VR や MR といった技術によって実現される空間はより直感的に設計主体に空間イメージを共有することを可能にすると考えられるのであるが、従来のそれぞれのツールの情報構造とその特性の差に鑑みると、VR や MR が従来のツールに代替されるというよりも、複合的に利用していく必要があると考えられる。例えば図面では情報を二次元化することによってむしろ空間同士の関係性を理解しやすくなると考えられる。そこで本研究では実場面におけるツールの複合的な利用を想定しつつ、実際に設計ツールをプロトタイピングしてその効用を分析し、技術のさらなる活用に資する知見を獲得することを狙いとして研究を実施する。具体的には MR による 3 次元情報と図面やイメージパースといった 2 次元情報を組み合わせ一つのユーザーエクスペリエンスの中で情報を提示する設計ツールを具体的に構想しプロトタイプを製作する。その上でツールを商業施設で展示し、利用者からフィードバックを得て分析する。さらに本研究で製作したフォーマットが有する限界や可能性について具体的に考察を展開し、MR を用いた体験としての情報提示について発見的に論じる。著者らは本展示の概要を既報に

て報告しているが¹、本稿では展示についても改めて整理しつつ、そこでみられた利用者のふるまいについて詳細に分析することで、建築設計やまちづくりの対話の場面における MR 技術の今後の活用方法を検討していくうえで有効な知見を獲得することを狙う。



Fig.1 The view of the exhibition at the event space



Fig.2 The user's experience of using the system

2. 設計ツールの構築と利用者観察の実施

2.1 プロジェクトの概要と設計のコンセプト

本研究で製作される展示と情報提示ツールは「有楽町 micro FOOD&IDEA Market」において開催された「Social Good Distance 展」の一環として製作された。Social Good Distance 展では 2020 年のコロナ禍の影響を受け Social Distance の重要性が強く認識されたことをふまえ、これからの空間のありかたや Social Distance の適切なりかたに関する知見を集め、様々な人々が集まる有楽町の商業施設で実施することで広く社会に知見を共有することを目的としており、野城研究室はその一旦を担った。そうした中で、本研究でデザインしたプロトタイピングツールは、空間利用に関する東京大学野城研究室の研究成果やそれに付随する様々な建築・都市の提案を一般の人々に共有する目的で製作された。

こうした空間的な情報の提示にあたり、プロジェクトメンバーはまず当時の社会的な状況を踏まえることから始めた。当時は様々な生活様式が発案され多数提案され

ていた社会的な状況があり、提案や知見もまた氾濫していた。そうした中で従来の研究発表の場面において多く見られるような情報量の多いポスターの作成のような形式で展示を実施することは、カフェという展示空間の文脈に沿って考えてもふさわしくないのではないかという問題意識に鑑み、より知見をユーザー目線で気軽に楽しみ、享受できる形式を構想する方が好ましいのではないかと、という意見がメンバーにより提示された。生活様式は、当時は押し付けられるものであり、遵守しないといけないという窮屈さが存在した側面もあったが、本来は自分で様々に楽しんで選び、自分なりに身に纏っていくものであってほしいとの思いから、**Select Your Lifestyle** というキーワードが掲げられ、そのスタンスに基づいて展示がデザインされることとなった。その上で本展示においては、研究成果の知見を自由に楽しみ、利用者それぞれにとって意味のあるものを選び取り、自身の生活のなかに取り込んでいけるような展示にしたいという発想から、「研究と提案のセレクトショップ」というコンセプトが策定され、MR 技術を用いた具体的な設計イメージがプロジェクトメンバーにより構想された。

2.2 展示体験の構成

展示体験としては、まず空間設計のアイデアや利用実例が記述された布がハンガーにかけられており利用者はそれらを手にとって眺めることができる (Fig.3)。次にその布を周囲に配置された台に置きスマートフォンで布にプリントされた QR コードを読み込むと、布に記述された内容をより直感的に理解することを助ける MR コンテンツが起動する。利用者は改めて布の詳細を読み込んだり他の布を眺めたりしつつ、コンテンツに対する理解を深めることができる。

そこでは、まずグラフィックの印刷された布で鑑賞者の好奇心を刺激することで、QR コードを読み込まなければ MR を体験できないという MR 体験に至るまでのハードルの高さを緩和できるようにすることを狙いとした。そのうえでハンガーに様々なコンテンツを並べることで、

鑑賞者が手に取って眺めながら、直感的に展示内容にバリエーションが存在することを理解できるようにすることで、一つのコンテンツの体験をきっかけとして積極的にほかのコンテンツの体験もしてもらえるように鑑賞者を誘導することを目論んだ。

本展示では、6 つのコンテンツを製作した。それぞれに異なるグラフィックと MR コンテンツが用意されている。本論文では紙面の都合上各々のコンテンツの詳細についての説明は省略するが、本展示の経緯にそって東京大学野城研究室のメンバーの研究の中から、なるべくコロナ禍での距離や空間のあり方につながると考えられるものを選定した。研究成果の内容に鑑みつつ、6 つの MR コンテンツは、鑑賞者の動きに合わせて、様々な位置や角度から眺められるようにし、空間的な提案を近寄ってみたり離れて俯瞰してみたりすることを可能にする技術実装を行った。

2.3 利用者の観察とインタビューの実施

本研究ではこうしたツールを通じた情報提示を評価すべく、製作物が展示された 2020 年 9 月から 2020 年 10 月にかけて 1~3 名からなるグループ計 10 組に対して各 15 分程度利用者観察と 10 分程度のインタビューを行う。

Table 1 The participants in the experiment

Group	Participant ID	Age	Gender	Status
1	A	23	Female	Student (Architecture)
	B	25	Male	Student (Architecture)
2	C	24	Male	Student (Management)
	D	25	Male	Student (Architecture)
3	E	24	Female	Student (Chemical)
	F	23	Female	Worker at a trading company
4	G	21	Male	Student (Planetary physics)
5	H	23	Male	Worker at a Product company
	I	24	Female	Student (Environmental Science)
6	J	24	Female	Banker
	K	24	Female	Worker at a beverage company
7	L	25	Female	Architect
8	M	23	Male	Manager at a startup company
9	N	21	Female	Student (Architecture)
10	O	24	Female	Student (Medicine)

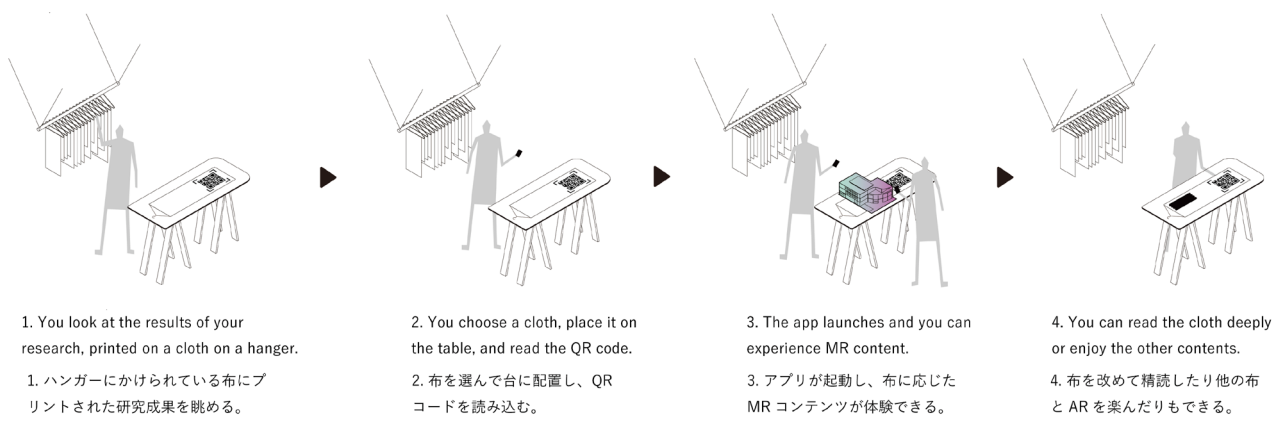


Fig. 3 The flow of the designed experience

そして利用者観察やインタビューでみられた利用場面の観察や発話の分析から、ツールの有効性と限界、および MR を用いた体験としての情報提示について論じる (Table 1)。被験者らは、各々が所有しているスマートフォンを用いて体験に参加し、被験者ごとに自由な順序でコンテンツを体験する。体験の順序や仕方については被験者らの自由とした。被験者らはあらかじめ展示は体験しておらず、実験を通したはじめて展示物を体験した。体験終了後に体験そのものや製作されたコンテンツについて 10 分程度のインタビューを実施した。インタビューは個別ではなくグループで話し合いながら実施した。

3. 利用者観察の結果の概要

本展示では、体験自体は概ね設計の意図通りに利用者に利用された。展示体験そのものに対しては、情報の伝え方としてなじみやすいものだったという意見や布の内容を読まなくても MR をみればわかるので理解が楽だったといった肯定的な意見がみられた一方で、既存空間となじみすぎていて気づきづらいのではないかとといった意見や今回展示に用いたアプリが操作性に優れておらず体験にとまどってしまうという指摘も被験者よりなされた。内容の理解については、MR コンテンツがアニメーションを通してストーリーとして構成されていることで理解が用になっていたといった肯定的な意見がみられた一方で、布と MR の情報にあまり差のないものに不満をおぼえたという意見やコンテンツを見る順番によっては内容が理解しづらくなったといった否定的な意見もみられた。

4. シーケンスとしての情報提示による利用者の認知

4.1 MR アニメーションの追従がもたらす視点の誘導

本章ではより詳細な場面の分析を行う。利用者観察では、MR コンテンツにおけるシーケンスとしての情報提示が利用者の理解の仕方に影響を与えている場面が見られた。Fig.5 で扱うコンテンツは、まずデスクとそこに座る人の 3D モデルが現れ、その後その周辺空間の 3D モデルが段階的に立ち現れるというものである (Fig.4)。

グループ 9 の利用者は体験の際、最初のモデルが登場したときには俯瞰でコンテンツを眺めていたが (Fig.5 ①)、その後 MR 空間内にモデルの概要を説明するキャプションが現れるとそこに近寄るようにモデルを眺め (Fig.5 ②)、さらに周辺空間が生成され窓越しの風景が立ち現れると奥を覗き込むように視線を下げ MR モデルの人と同じ視線で空間を眺めるに至った (Fig.5 ③)。ここでは MR の情報があらかじめ全て提示されるのではなく段階的に提示されるという特性がコンテンツの情報を順番に追うという利用者の行為を引き出しており、そのことが利用者の視線を次第に下げるように誘導し、結果的に 3D モデルと同じアイレベルでモデルを眺めさせている。一般に模型や図面で表現される設計ツールでは利

用者に見る順番や見方を強いることは容易ではないと考えられるが、MR を活用することで無理なく利用者に意図通りの見方で情報を受容させ意図と齟齬の少ない形で情報を伝達できる可能性が見てとれる。

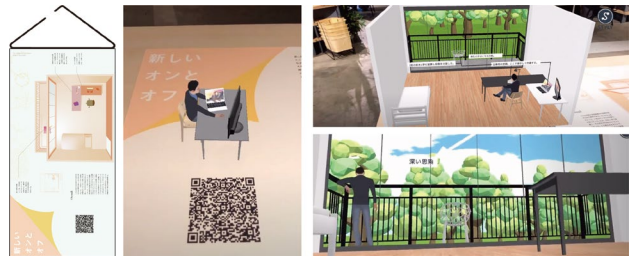


Fig. 4 The graphic and MR content about the research

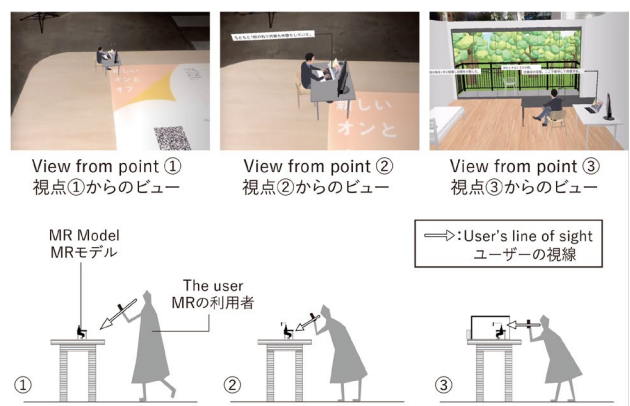


Fig. 5 The followed movement of the user (Group9)

4.2 MR 体験のループ性がもたらすコンテンツの多面的な認識

また、本展示での MR を通した体験の特性が利用者の認知の仕方に影響を与えた事例としてグループ 6 の利用者の場面に注目する。本展示で製作した MR コンテンツはそれぞれに再生時間をもち利用者がスマートフォンを眺める間そのコンテンツがループ再生されるという形式であった。

グループ 6 の 2 人の利用者はまず実験者らの製作意図どおりに MR を眺め概要を理解したのち自由にコンテンツを眺めた。はじめに布のコンテンツを眺め空間利用の概要を理解し、その上で MR 体験を通してダウンスケールされた空間を眺めつつ雰囲気やサイズに対して感覚的な評価を加えた。最初のループ再生を体験したのちにもう一度体験を再生し、それまで注視していなかった机の幅に目を向けた。さらにその幅と空間構成の関係性を詳細に確認するように図面を眺め、議論が展開された。こうした様子からはまずコンテンツの概要を把握した上で詳細情報に向かう、という段階的な情報取得のプロセスが体験の中で誘発されている様子が見てとれる。こうした場面は他のペアでも見られ、モデルのモニターの細かな表示や 3D モデルの人の表情など直接は設計情報と

は関係のない情報にも積極的に目が向けられる様子がみられた。角度を変えたり位置を変えたりしながらコンテンツを眺めることで、同じコンテンツでありながら違う角度からの理解が促されている様子が見られたのである。

一般に設計情報の提示において、利用者に理解してほしい理解の幹となる主たる情報とその後付随的に理解してほしい詳細情報を整理して提示する場面があることは想定される。本展示でもグラフィックは単なる図面というよりもそうした主たる内容と詳細情報の構造を意識して構成されており、体験の中で利用者が最初に目を向けるのは主たる情報であることが多かった。その上で MR コンテンツを眺め、利用者はグラフィックによる情報を手がかりに MR を眺め立体的に内容を理解したのち、MR 体験のループ再生を通してむしろ枝葉の情報にも改めて目を向けていた。そのことによって利用者がはじめグラフィック表現の中で主たる情報としては扱われていなかった情報にも改めて積極的に目を向けるようになっていく様子が見てとれた。MR の体験とグラフィックを眺める体験を組み合わせることで、内容の概要のスムーズな理解と詳細情報の丁寧な認知の両立を促すツールとしての MR の有用性がみてとれよう。

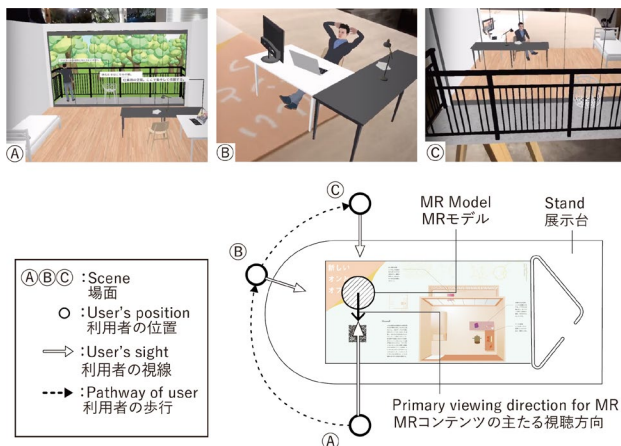


Fig. 6 The movement of user (Group6)

5. 結論と展望

本稿では、MR を活用した体験を通じた設計情報の提示に注目し、実際にツールをプロトタイプングして利用者観察を実施し、そこでみられた場面や発話を分析することを通して、MR を用いた体験を通じた設計情報の提示が利用者の情報の認知に対して与える影響についての考察を行った。そのうえで特に以下の2点において MR を用いた体験を通じた情報提示ツールの価値を認識した。

第一に、MR を用いた体験の流れに沿った情報取得を可能にすることで利用者のコンテンツに対する見方を誘導しコンテンツ制作者の意図に沿った情報伝達を可能にするツールとしての MR の可能性を捉えた。

第二に、MR 体験のループ性が情報の主たる内容と詳細情報の役割をより明確にし、段階的に利用者が内容を理解することを促すとともに、MR 体験を通して発見した着眼点に基づき図面を眺めることで2次元メディアの詳細情報に対しても積極的に意識を向けるように促され、結果として利用者が深い理解を獲得している様子が見てとれた。

最後に、こうした MR の活用が設計プロセスにおける対話という観点からみて、さらなる拡張の可能性を示唆していると捉えられる利用者のインタビューでの発言に注目したい。

10 組のうち 7 組のインタビューにおいて、利用者は MR コンテンツをスマートフォンを通して撮影し、フィジカル空間に対してデジタル情報が一体になった様子を記録した。そのうえで近年広く活用されている Instagram という SNS サービスの「ストーリー」という機能を用いて人々と共有したい、と発言した。「ストーリー」機能は動画や画像にコメントなどを追加してアップし、投稿後 24 時間が経過すると自動でほかのユーザーに見られなくなるという機能であり、日記のようにその日あったことや体験したことを気軽に人々と共有することにもちいられる。ここでは、動画サイトなどにアップされた動画を人々と共有することと異なり、自分の実際の体験を記録、編集できることで、コンテンツが人々と共有したいと強く感じるような利用者自身のものになっていると考えられるのであるが、その一方で、記録内容や編集の仕方も、ユーザーはある程度 MR コンテンツのシーケンスに追従している様子が見てとれた。すなわち、コンテンツの制作者が準備した情報提示の流れをそのまま引き継ぎながら SNS を通じてコンテンツが発信されることになると考えられるのであるが、こうした様子からは SNS などによる個人発信を起点として広く社会に対して設計情報を拡散していくツールとしても MR を活用できる可能性がみてとれる。MR の活用によって、より広く様々な人に興味をもってもらいながら設計を進めていくことのできる可能性がうかがえるのである。

一方で、今回制作した MR コンテンツは制作には時間がかかるとともに、体験デザイン、3D モデリング、建築設計、グラフィックデザインなどかなり領域横断的な専門性が必要となるものであり、そこではスケーラビリティが課題として挙げられる。今後はこうした展開可能性についても目を向けつつ、より詳細にその有効性を検討していく必要があると考えられる。

【参考文献】

1. MR を通じた縮小された空間情報の提示が鑑賞者の設計への認知に与える影響, 赤川英之 石田康平 門脇ゆうき 野城智也, 情報シンポ 2020, 2020