

オンライン通話システムの活用を通じた「あわい」の創出による空間の拡張

Expanding Space by Creating "Awai" through the Use of Online Communication Systems

○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：あわい, 空間拡張, オンライン通話システム

Keywords: In between; space expansion; online communication system.

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

近年コロナ禍によるリモートワークの推進や積極的なデジタル技術の活用の興隆などを背景に様々な形で空間におけるデジタル技術の活用が期待されている。そこでは離れた空間をディスプレイなどのインタフェースを通して繋ぐビデオ通話が利用されるなど、いかに空間と空間をつなぐかという視点が主流である。この傾向からも明らかのように、これまでのデジタル空間の活用の場面の多くにおいては、音や映像を介してつなぐなど直接的に空間をつなぐ手法が一般的に注目されてきたといえる。

こうした技術はある程度の利便性をもちつつもあくまで2つの空間を断片的に繋いでいるに過ぎないともいえる。そこではディスプレイやイヤホンの中にか空間は存在せず、本来の物理空間のもつ広がりやを有していない。そのことは人々の物理空間と紐づいたコミュニケーションを困難なものにする側面があると考えられる。それはデジタル技術による空間の拡張というよりもむしろ接続であり、その接続性は主体と主体を直接的に接続するがゆえに、気配や物音によるコミュニケーションのような繊細な関係性が損なわれており、こうした直接性は主体に息苦しさや窮屈さを与えることにもなりかねないとも考えられる。こうした情報の欠損についてはデジタル空間の活用をより建築的な視点から捉えていくにあたり重要な問題となるといえるだろう。

以上のような直接的な接続を通じたデジタル空間の創出に対して、より間接的なデジタル空間の創出、すなわちそこに空間が存在するとはっきり知覚されるというよりもむしろ、まるでそこに存在するかのように感じられるという形式のデジタル空間の創出について考えたい。

こうした問題を考えるにあたり、本論文ではデジタルあわい (Digital space in between) という概念を提示する。

デジタルあわいとは、デジタル技術によって表示される空間そのものではなく、むしろその技術の介在を通して知覚される、存在しないが存在するようにその空間にいる主体に感じられるような空間のことをさす。すなわちデジタル技術によって媒介されディスプレイなどを通して表示される空間ではなくむしろ、それによって変容される物理的な広がりのある空間のあり方を考える。

こうした議論をふまえ、本研究ではデジタルあわいを具体的に構想したうえでプロトタイプングして創出し、実際に利用してみることを通じて、その特性を捉えることを目指す。具体的には2つのビデオ通話システムとそのための装置を組み合わせ利用し、実際には存在しないが存在するように感じられる空間を実験的に創出しつつ、その経験について記述し詳細に分析していくことを通じて、デジタルあわいの有効性に対して一定の理解を加えるとともに、直接的な接続に終始しないデジタル空間を含めた空間の経験の設計論に対して有効となりうる知見を発展的に提示することを目的とする。

1.2 既往研究における本研究の位置づけ

多くのデジタル技術と空間に関連する研究は、デジタル技術を通して直接的に表示される状況を分析や研究の対象としてきた。

そうした中で、本論文のテーマと類似するような実際のデジタル空間の表現とは異なる空間性の認識をデジタル情報と物理的な空間の組み合わせによって主体に提示しようとした研究としては、HMDによるデジタル情報に加えて補助的に物理情報を主体に提示し、物理的には

円形に歩いているにもかかわらず直線的に無限に真っすぐ歩いているかのような経験を生み出した松本らによる研究や¹、HMDを装着しつつ突起の置かれた平面を歩くことで階段を登っているかのような感覚を生み出した長尾らによる研究²などが挙げられるだろう。

そこでは階段の知覚や無限に続く直線的な空間の知覚を創出するにあたり、物理的な情報とデジタル情報の差異と錯覚を利用して主体にそこに存在しない空間を身体的に認識させることを試みている。

一方で、こうした研究が空間の経験における錯覚を利用してデジタル情報によって提示される情報を物理的情報によって補完したのに対して、本研究ではむしろそれらの組み合わせによって、そのどちらからも提示されない第3の空間を創出することを目指すとともに、こうした創出のための知見と観点を、今後の設計論に向けて発見的に提示することを目的とする。

2. 研究の手法

本研究ではまずデジタルあわいを具体的にプロトタイプングして創出する。

具体的にはオンライン通話システムを2つ利用して、それらを空間的に配置することで、自分のいる空間とも相手のいる空間（すなわち、ビデオをみる主体にとって感じられる、相手の存在するデジタル空間）とも異なる第3の空間の創出するプロトタイプングを製作する。

このプロトタイプングを筆者が実験者として一人の被験者ととも経験し、その経験について記述する。その様子および発話を分析していくことを通して、デジタルあわいの経験について具体的に記述しつつ、その特性について論じていく。本研究ではその妥当性や有効性を具体的に実証するというよりもむしろ、具体的なプロトタイプングを通して発見的に知見を提示することを目指す。

また、VR空間を滞在空間とみなして捉えていくことやMR技術を活用してデジタルあわいを創出することも可能であると考えられるとともに、そうした場面においては既存の設計論の一部を応用できうと考えられるが、本研究においては特に2つのビデオ通話の利用によるデジタルあわいの創出を取り扱い、VRやMRの日常的な利用も含めた多様なデジタルあわいのあり方については、今後の研究においては引き受けるものとする。

3. デジタルあわいの創出の実験

3.1 プロトタイプングのシステム

本節では、本研究で実施したデジタルあわいの創出のプロトタイプングの実験について記述する。

まず2人の人間のあいだで、2つのオンラインビデオ通話システムを起動する。ここではそれぞれ通話システムA、通話システムBと表記することにする。本研究に

おいてはそれぞれ Zoom Video Communications, Inc.によるビデオ通話システムである Zoom と Line 株式会社により提供されるビデオ通話システムである Line 通話を通話システムA、Bとして利用した。

ここで実験を構成する2人の人間のうち、一人目の人間、すなわち筆者を実験者本人として「実験者」と表記し、2人目の人間を「被験者」とする。本プロトタイプングはこの2人によって構成される。

まず実験者のパソコンと被験者のスマートフォンでZ通話システムAをつなぎ、次に実験者のスマートフォンと実験者のパソコンで通話システムBを起動する。

そのうえで二人ともがスマートフォンを自らの作業机におき、パソコンをキッチンに置く。作業机はともにリビングにある。また、実験者はワンルームに住んでおり、被験者は1Kの部屋に住んでいる。本論文ではこの状況を前提としてプロトタイプングを製作している。

こうして2つの部屋を2つのビデオ通話システムによって接続するのであるが、このことによって、実験者の作業机と被験者のキッチンが通話システムAによって繋がっており、実験者のキッチンと被験者の作業机が通話システムBによって繋がっている状態となる。

この状況のもと日常的な生活を送ることで、デジタルあわいの創出を実施する。

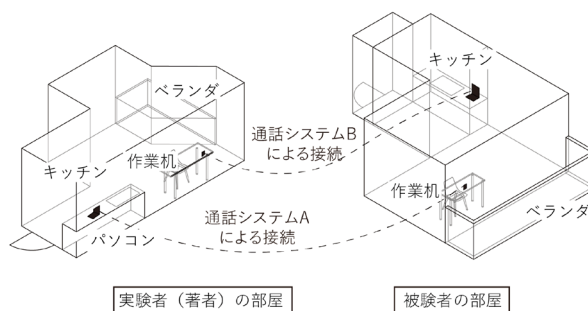


図1 デジタルあわい創出のプロトタイプングの構成

3.2 着想の経緯

コロナ禍においてリモート飲み会が多く開催された時期に、Spatial chat社によるSpatial chatというサービスがしばしば利用された。これはディスプレイに表示されるUI上に平面図が描かれていて、その上にユーザーのアイコンが表示されており、このユーザーに自分のアイコンをUIの平面上で近づけることで相手の声が大きく聞こえ、アイコン同士を離すと音が聞こえなくなるようにすることで、空間的なコミュニケーションを可能にすることを狙うものである。筆者はこうした状況をより物理的に再現できないかと考えた。

そこで考えたのが複数の空間を互い違いにつなぐとい

うアイデアである。例えば自分が部屋にいて、バルコニーにいくと別の人の家の作業場と音声が空間的につながっており、まるで同じオフィスにいて別の人のデスクに話しかけに行くような体験をつくることできないかと考えた。加えて、自分の家のキッチンにいくとまた別の人の作業場とつながっているように構成すると、自分の家に複数の人が同時に存在しており作業しているかのような感覚がバーチャルにつくりだせるのではないかと着想した。こうしたアイデアのプロトタイプを試みるうえで、この物理的な空間を互い違いにつなぐという設定が単純に主体の空間を接続するだけでなくむしろ既存の空間と異なるような、存在しないが存在するように感じられる空間性を表出させることに気づき本研究におけるプロトタイプを構築するに至った。

4. 利用と考察

本章では、実験者（筆者）と被験者1名によって実際にこのデジタルあわいを利用し、その経験について記述していくことを通して、本論文におけるデジタルあわいについて捉えていく。ここでは主に実験者、すなわち筆者本人の経験を主としつつ、適宜被験者の発言を取り扱いつつ分析を進める。

4.1 状況の記述

本節では実験において創出されたデジタルあわいの経験について具体的に記述していく。

場面1：作業机におけるスマートフォンでの通話

まず実際にこのシステムを利用して感じられたこととして、自分が机にいて、手元に置いてあるスマートフォンにあるディスプレイに相手が映り込む（すなわち相手はキッチンへと移動している）場面においては、特に何の違和感も生まれず、相手が話しに来たという感覚を単純にうける。ただし物理的なオフィスで誰かが話しかけに来た時に感じるような相手の存在感はそこでは薄れており、話しかけられることを気軽に感じた。普通のZoomの感覚とそこまで大きな差異はなかった。

場面2：キッチンにおける相手との通話

一方で自分がキッチンへ向かい、作業机にいる相手に話しかけに行くときには妙な高揚感を覚えた。物理的なオフィスにいるときに相手に話しかけに行くようなほんのわずかな緊張と高揚をこの移動の経験のなかに見出すことができたのである。

この状況について被験者は、実験者が自分に直接話しかけに来たというよりもむしろ、実験者がキッチンに遊びに来たように感じたと言った。こうした感想は実際のオフィスにおける他者の来訪に比べ、目的がより不鮮明になることで他者の現出の威圧感が低減されていると捉えることもできるだろう。

場面3：作業机にいる際に聞こえる相手の作業音

次に自分が作業机にいて何らかのPC作業に取り組んでおり、同時に相手もまた自身の作業机でPC作業に取り組んでいるという状況について捉える。このときには相手のタイプ音がキッチンより聞こえているという状況が生まれるのであるが、この時に経験したことはまるでキッチンの壁の奥に別の空間があり、そこで被験者が作業していて音が漏れてきているように聞こえるというものであった。この点については被験者もキッチンから実験者のPC作業音が聞こえている時にそのキッチンのあたりに実験者のデスクがあるように感じられたと述べている。

場面4：被験者による作業机からキッチンへの移動

次に被験者が自身の作業机からキッチンへ移動した状況について捉える。このとき実験者の視点からはキッチンで聞こえていた音がやみ、自身の作業机にあるスマートフォンの画面の中に被験者が移動してきて現れて話しかけられるという経験が生まれるのであるが、この時実験者は、まるでキッチンの奥にあった空間から被験者が移動して自身のスマートフォンに移動してきたかのような感覚を覚えた。すなわち、キッチンで聞こえた音がやみディスプレイに人が現れるという変化の連続性に伴って、そこに見えない何かしらの空間があり、被験者がそれを移動してきたように感じられたのである。

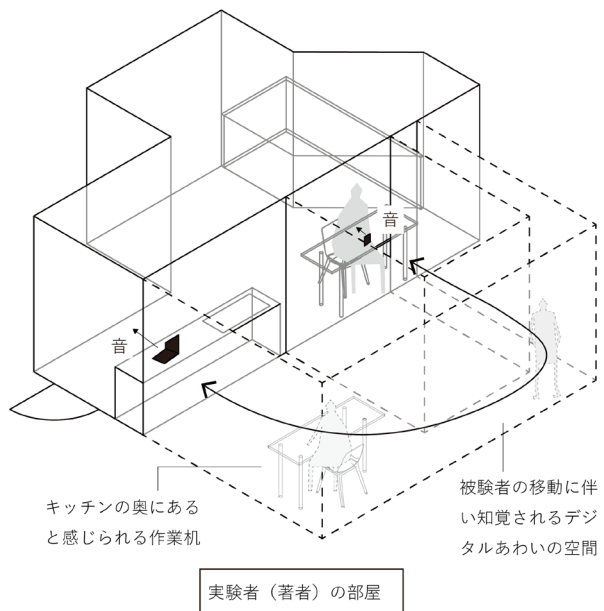


図2 実験において見出されたデジタルあわい

本研究においては、この相手が存在しているように感じられたキッチンの奥にあるかのような空間および、相手が移動してきたかのように感じられる空間のことをデジタルあわいとして捉えているのであるが、この点につ

いて被験者は、被験者の方でも同じ感覚が再現されていることを実験の中で指摘した。すなわちまるで2つの空間が繋がっているかのように互いに感じられていたのであり、双方にとってその存在しないが存在するかのように感じられる、自身の部屋の空間とも相手の存在するデジタル空間とも異なるデジタルあわいの空間性が知覚されていたのである。

検討1：キッチンとキッチンでの通話

こうした状況についてより詳細に確認するためにそれぞれキッチンと作業机をずらして繋いでいた状況を解消し、キッチンとキッチン同士、作業机と作業机を2つのビデオ通話システムで繋いでみたところ、このデジタルあわいの感覚は完全に消失し単純にビデオ通話システムをただ2つ繋いでいるという感覚に戻った。したがってこの2つのビデオシステムを空間の役割の観点からずらして配置するという状況のつくりかたこそがデジタルあわいの創出の観点から重要であり、2つの空間を直接的に接続する経験とは大きな差異が生まれることがこの比較から示唆されたと考えられる。

検討2：デジタルあわいと通常状態におけるよびかけ

ここでデジタルあわいの状況と通常想定される直接的な空間の接続を比較するため、キッチン同士と作業机同士をつないだ状況と、キッチンと作業机を繋いだ2つの状況下で被験者から実験者へのよびかけを行うという試みを実施した。

ひとつの空間に2人以上の他者がいる場合、必ずしも相手の作業机の近くまで向かわずとも少し離れた場所から声掛けをする場面があると考えられる。

この声掛けをデジタルあわいの創出のない場面で実施すると（すなわち実験者の作業机と被験者の作業机同士が繋がっており、それぞれのキッチン同士が繋がっているという状況）、相手にキッチンにある端末から呼ばれているような、無理やり相手に呼びかけられているかのような感覚を覚えた。

一方で、デジタルあわいの創出がある場面においては、相手の作業机から呼ばれているという感覚を覚えた。これは相手が実際にキッチンにいるのか作業机にいるのかという相手の状況を実験者本人が認識しているということによって、被験者の声かけの性質を認識していることの影響も十分にあると考えられるが、一方でその声掛けがあるまでPC作業音がキッチンから聞こえ、キッチンの奥にまるで別の空間があるように感じられていたという経験の影響が、デジタルあわいにおける声掛けを自然なものとして認識させたという側面もあると考えられる。すなわちそこに空間性を感じているために、呼びかけという状況をより自然なものとして捉えることが可能になっていると考えられるのである。

4.2 状況に対する考察

ここまでプロトタイピングを通して知覚されたデジタルあわいの経験とその特性について記述してきた。

一般にビデオ通話システムを接続する場面において相手の作業音や漏れて聞こえてくる音は干渉である。したがって本来除去されることも検討されるものである。しかし本研究におけるプロトタイピングにおいてはむしろ、この相手の音が漏れて聞こえてきてしまうという干渉を活用することで、デジタルあわいを創出していたと捉えられるだろう。そしてその利用が主体間の行為を自然なものに感じさせなめらかに繋ぎうるという点から見ても、この実験は極めて不完全である一方で、検証される価値のある重要な観点を内包しているとも考えられるだろう。

5. 結論と発展

本研究では、ディスプレイなどを通して直接的に接続され、知覚されるデジタル空間の在り方に対して、存在しないがまるで存在するかのように感じられる別の空間＝デジタルあわいを創出すること、およびその特性について今後の空間設計論に向けて発見的に知見を提示することを目的として、プロトタイピングを実施し、その経験について記述しつつ考察を行った。

その結果、本研究で実施した実験は極めて限定的であり不完全である一方で、デジタル空間の接続においてそれぞれの場所をずらして接続することの可能性や、漏れ出る音がむしろデジタルあわいの空間性を生み出すことに活用できるといった、今後のデジタル空間の活用を考えるうえで有用であると考えられる観点を提示することができたといえる。

近年ではZoomなどを利用するオフィスの設計の場面においても、ブースを設置したり部屋を別に設けたりするといった方策がとられている傾向が見出せる一方で本研究においてはそうした状況の遮断とも、オンラインビデオ通話システムを利用せず物理的なオフィスを主に利用するという方針とも異なる第3のデジタル空間の在り方について一定の指針を見出すことができたとも考えられる。今後はこうしたデジタルあわいの知覚可能性や創出可能性について、様々な物理空間の組み合わせや、3人以上での創出の場面において検討を深めていくことが必要であると考えられる。

[参考文献]

- 1) Matsumoto, K. et al. : Unlimited corridor: A visuo-haptic redirection system. Proc. - VRCAI 2019 17th ACM SIGGRAPH Int. Conf. Virtual-Reality Contin. its Appl. Ind. 2019
- 2) 長尾涼平, 松本啓吾, 鳴海拓志, 谷川智洋 & 廣瀬通孝 : Innovative Technologies+ 無限階段.