

没入型 VR コミュニケーションを活用した授業における ディスカッション特性の分析

Analysis of Discussion Characteristics in Classes Using Immersive VR Communication

○小林 諒馬^{*1}, 下川 雄一^{*2}

Ryoma KOBAYASHI^{*1} and Yuichi SHIMOKAWA^{*2}

*1 金沢工業大学大学院工学研究科建築学専攻

Graduate Student, Kanazawa Institute of Technology.

*2 金沢工業大学建築学部建築学科 教授 博士(工学)

Professor, Kanazawa Institute of Technology, Dr.Eng.

キーワード: ソーシャル VR; 没入体験; 遠隔授業; 会話分析; 感覚知; 形式知

Keywords: Social VR; Immersive experience; distance learning; Conversation analysis; sensory knowledge; explicit knowledge.

1. はじめに

1.1. 研究の背景と目的

新型コロナウイルスの影響により実際の建築空間を体験することが困難になったことで、様々な建築空間体験手法が注目されている。比較的安価な VR(Virtual Reality)の HMD(Head Mounted Display)が普及したこと、複数人が一つの仮想空間を共有し、同じ空間体験が可能なソーシャル VR のプラットフォームの登場により、実空間に近い感覚で空間体験をしながらコミュニケーションすることが比較的容易になりつつある。他方、ソーシャル VR を授業に取り入れることで、遠隔授業においても、建築空間のリアルスケール体験や空間体験型のコミュニケーションが可能になると考えられる。またその結果として、従来のスライド発表スタイルよりも、より包括的な建築作品に関する履修者の理解が促される可能性がある。しかし、S-VR によるコミュニケーションは、発展途上の技術であり、S-VR を利用した建築空間の学習活動については未知の部分が多く、試行と分析を重ねる必要がある。以上のような背景から本研究では、ニューノーマル時代の新しい空間共有手法として没入型 VR コミュニケーションに注目し、そこでの建築空間の体験や対話の特性およびその行為が建築空間の理解に与える影響について、仮想空間内での会話分析を通して明らかにすることを目的としている。

1.2. 研究方法

本研究では、金沢工業大学大学院の科目「建築情報特論」の 2021 年度授業（前学期開講、第二著者担当）（以下、授業と呼ぶ）内で行われた既存建築作品に関する従来のスライド発表と S-VR での発表における議論を分析対象とする。全週終了後、発表・ディスカッションの記録データから会話内容を抽出し、会話構造ダイアグラム化とグラウンデッド・セオリー・アプローチ(GTA)¹⁾の二つの方法で個々の会話シーンの分析を行う。また、その分析結果をもとに各発表形式の特性の整理や考察を行う。

2. 分析対象授業について

2.1. 授業の概要

本授業の履修者は 7 名で、授業全体をリモートコミュ

ニケーションの実験として位置づけることが履修者と共有された上で、全週が遠隔授業として実施された。筆者も研究のため全ての授業に参加し、S-VR 活用のサポートも行った。また、本授業で利用した S-VR サービスは Mozilla Hubs である。Hubs はほとんどのブラウザ、モバイル、デスクトップ、VR デバイスに対応しており、本研究で使用する HMD の Oculus Quest 2 にも対応している。ワールド内では、会話はもちろんチャットによるコミュニケーションも可能である。

表 1 授業スケジュール

週	授業内容	発表内容
1	授業概要、課題説明	
2	建築作品選定、S-VR 体験 1	
3	S-VR 体験 2、モデル制作説明 1	
4	モデル制作説明 2	
5	スライド発表と議論 1	House N (藤本壮介)
6	スライド発表と議論 2	森泉山麓の家 (甲村健一) 梶原町総合庁舎 (隈研吾) 山王のオフィス (スタジオペロシティ)
7	スライド発表と議論 3	福井県年縞博物館 (内藤廣) 片山津温泉 (谷口吉生) スカイハウス (菊竹清訓)
8	モデル制作説明 3、制作進捗確認	
9	モデル制作説明 4、制作進捗確認	
10	S-VR 発表と議論 1	House N (藤本壮介) 梶原町総合庁舎 (隈研吾)
11	S-VR 発表と議論 2	山王のオフィス (スタジオペロシティ)
12	S-VR 発表と議論 3	片山津温泉 (谷口吉生) スカイハウス (菊竹清訓)
13	S-VR 発表と議論 4	福井県年縞博物館 (内藤廣)
14	S-VR 発表と議論 5	森泉山麓の家 (甲村健一)
15	授業の振り返り議論	

学生はまず調査したい建築作品を選定し、調査したことを 3 種類の発表形式（スライド発表、S-VR デスクトップ発表、S-VR 没入体験発表）ごとに 10 分程度の発表を行い、その後 30~40 分程度のディスカッションを行う。

2.2. 発表形式について

各発表形式の方法と特徴について以下に述べる。

スライド発表は、スライドを画面上に共有を行いなが

ら発表を行う。この発表形式では、文字や写真・図などが情報の主体となる。

S-VR デスクトップ発表では、各学生が PC 上で S-VR 空間に入り、VR 空間を映し出した PC の画面を見ながら発表・ディスカッションを行う。各々は VR 空間内を自由に歩き回ることができるが、VR 空間は画面上で映し出されるのみで、リアルスケールの体験などはできない。

S-VR 没入体験発表では、HMD を装着して VR 空間に入り、発表・ディスカッションを行う。HMD を装着して VR 空間に入るため、没入感を得られ自由に歩きまわりながら感覚的に空間を観察・体験することができる。

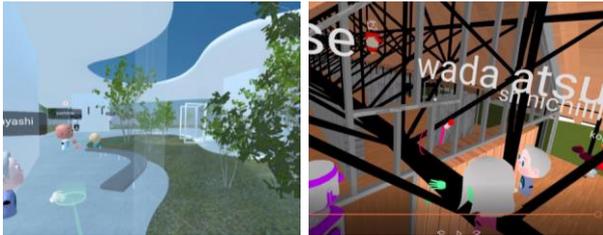


図1 学生が作成したMMO 仮想空間での発表と議論

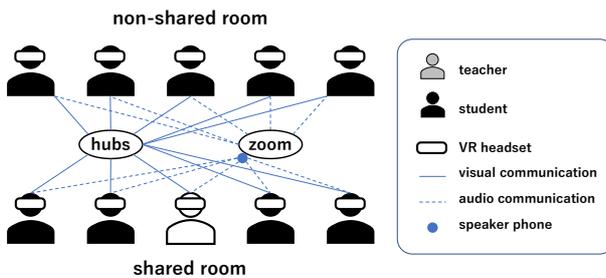


図2 MMO 仮想空間での授業時のツール構成

3. 分析方法について

3.1. 会話構造ダイアグラム化

1 つ目の方法である会話構造ダイアグラム化は、ディスカッション内の会話のまとめ(トピック)をダイアグラム化し可視化することで、個々のトピックにおける会話の流れや特性を理解しようとする方法である。会話内で扱われる情報の特性を可視化するアイコンもダイアグラム内に表現した。そのダイアグラムから各発表形式の特性を分析していく。

3.2. グラウンデッド・セオリー・アプローチ(GTA)¹⁾

GTA は研究対象とするトピックの概念が定かではない場合に用いられる分析方法で、段階的に概念の抽象度を上げていき、似た概念を集めて上位の概念を抽出する作業を行う。最終的に、抽象度の低い概念を用いて1つの現象を形作る複数のカテゴリーを結びつけ、カテゴリー関連図を作成する。本研究において GTA は、発表形式ごとに分析を行い、その結果として発表形式毎に1つのカテゴリー関連図を作成する。発表形式ごとの会話全体の構造の傾向や発表形式同士の相違点からその発言がされた背景を考察し特性を分析することを目的としている。

4. 分析結果と考察

本稿では、大きく違いが得られたスライド発表と S-VR 没入体験発表を取り上げる。

4.1. 会話構造ダイアグラム化による分析

表2 スライド発表時のディスカッション

Speaker	Discussion
教授	この写真は竣工当時の写真だよ？今の状態はどういう風になっているか知ってる？
発表者	家具とかはわからないですけど、樹木とかは結構育っていて、開口部から外側に向かって出てきてて森みたいになってました。
教授	そうなんだよ。この写真は結構スカスカに見えるけど、今は樹木が育っているから中が見えなくなっているよね。設計者は樹木の成長も考慮して開口部の配置とか大きさを決めているのかもしれないね。
発表者	(現在の写真を Web 検索して見せる)
教授	そうそう、こんな感じになってるんだよね。



図3 スライド発表時の会話の様子

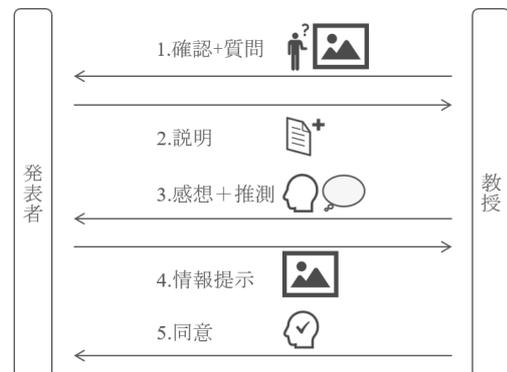


図4 スライド発表時の会話構造ダイアグラム

会話構造ダイアグラムによる分析例を紹介する。表2はスライド発表(藤本壮介氏設計の House N に関する発表)における会話で、図4はそれを会話構造ダイアグラムとして表現したものである。この場面では、はじめに教授がスライドに載っている外観写真を指して、外観写真が撮影された時期の建築の外観と現在の建築の外観の違いを確認している。過去と現在の建築の外観の変化と建築に開けられた開口の意味を関連付けることで、ここまでの会話で述べられていた開口についての議論に新たな視点を加えた設計意図に関する推測がされた。次に会話構造のダイアグラム(図4)では、この会話ではスライド内に提示されていた一つの写真から問いかけがなされ、発表者がその問いかけに対応した別の(Web検索で見つけた)写真を新たに提示して回答することで、共通認識が生まれ会話が終了している様子が写真画像を意味するピクトグラムにより可視

化している。このような、スライド発表時に提示された写真に基づいて質問や議論が展開するケースは他の場面でも多く見られた。この場面では写真を起点として、「時間経過による建築空間の状態の変化」や「設計者の設計意図」に関する知識の付加や推測が行われている。

スライド発表は全体を通して図表や説明に対して疑問を抱いたり、感想や推測を述べたりする場面が多く見られた。本研究ではこのように説明や図表は言語化・可視化された知識を形式知と呼ぶことにする。スライド発表では形式知の共有が主にされており、これに対して他の学生が別の形式知を関連付けながら新たな共通認識を生みながら議論が展開する様子が多く見られた。

表3 S-VR 没入体験発表時のディスカッション

Speaker	Discussion
ゲスト	四隅が開口によって開いているためエッジがなくなるので、それによって空間がより広がって見えるのだろうなという風に思いました。もしこれ(四隅に壁)があったら相当狭く感じるとおもうんですよ。この廊下とかも。
教授	そうですね、ほかのともなんかそんな感じ、寝室の外側もそんな感じかな。その辺のことが体感的に分かるのがやっぱりヘッドセットつけてやる良さかな。
ゲスト	そうですね。一方でこの廊下は思った以上に狭いなどは感じました。このキッチンの前のごとですね。ここはモデリングでどのくらいでつくりましたか。
発表者	えーと(画面外で確認中) 809で(つくりました)809?
ゲスト	809?
発表者	そうですね。
教授	80cm、まあそれぐらいといわれれば、それぐらいですね。



図5 S-VR 没入体験発表時の会話の様子

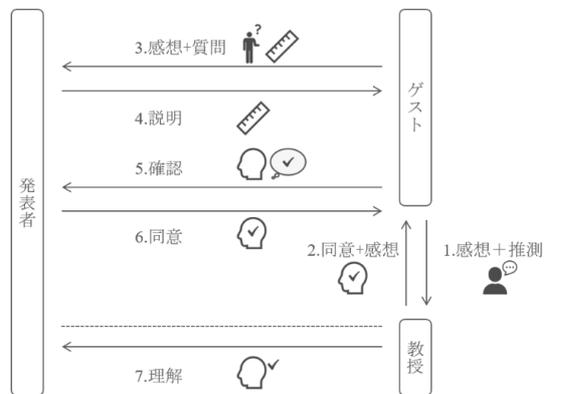


図6 S-VR 没入体験発表時の会話構造ダイアグラム

同じ House N の S-VR 没入体験発表時のある場面(図5)では、はじめにゲストによって、コーナー開口部の観察から開放感を感じた体験を踏まえ、コーナー開口部がない状態との違いが推測とともに語られている。また、教授がそれに付け加える形でほかのところについて同じ予想ができるかと述べている。その後、予想した場所の一つに挙げた廊下のスケールを聞いている。この場面では、序盤にゲストと教授によって空間を観察したことから得られた私見が述べられた。これらの私見は仮想空間の体験から得られた体感的な空間の見え方や開放感について、同じ仮想空間において他者も同様の体験が可能であるからこそ、敢えて体感尺度でしか得られないような空間特性についての会話が展開されたと考えられる。また、他の学生達によってその知見は共感され、一種の知見として共有されたと考えられる。本研究ではこのように仮想空間内で体感的に得られた空間特性に関する理解が共有された場合の知見を感覚知と呼ぶことにする。S-VR 没入体験における会話では、そのような感覚知の形成にかかわるような会話構造が複数確認されたが、多くの場合、発表者の感覚知について問うのではなく、その空間の形式知が問われていた。具体的にはスケールや素材などである。この形式知についての問いは、直前に形成された感覚知によって引き出されている。例えば、表3の会話の後半でスケールについて問われているが、単にスケールについて知りたいわけではなく、空間体験による感覚を踏まえて形式知を知ることによって、空間に対する理解の解像度を上げようとしている。会話の最後には、教授が空間から得た感覚知と回答で得た形式知を対比し理解を深めていた。

これ以外の S-VR 没入体験発表の場面でも、体感的に空間のスケールを推し測ろうとする場面や建築空間を観察することで質問や感想を述べる場面が多く見られた。

4.2. グラウンデッド・セオリー・アプローチによる分析

GTAを用いて作成したスライド発表とS-VR没入体験発表のカテゴリー関連図を示す(図7, 図8)。

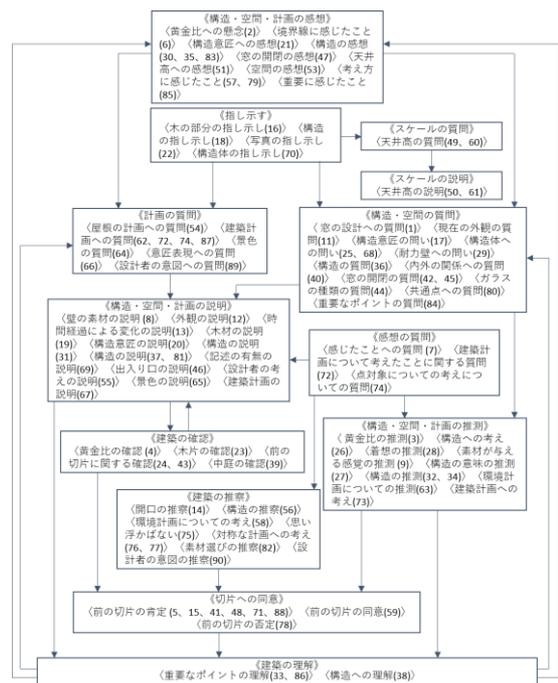


図7 スライド発表のカテゴリー関連図

表 4 《空間の感想》に関する部分の一覧表

No	Data	Label	Category
スライド発表			
6	この写真を見ると、居室の部分は木目調で壁の小口は白くなっている。空間の繋がりと境界線の関係が面白いね。	境界線に感じたこと	構造・空間・計画の感想
51	2090 っていうと天井に手が届くくらいですね。	天井高への感想	
53	どこまで圧迫感がくるのかっていうのは非常に気になる場所ですね。	空間の感想	
S-VR 没入体験発表			
1	四隅が開いているためエッジがなくなるので、空間がより広がって見えるのかもしれない。	開口について感じたこと	空間の感想
7	この廊下は思った以上に狭いなどは感じました。	廊下について感じたこと	
14	この勾配が河川敷の土手で昼寝するような感覚で昼寝できそうですね。	勾配から感じたこと	

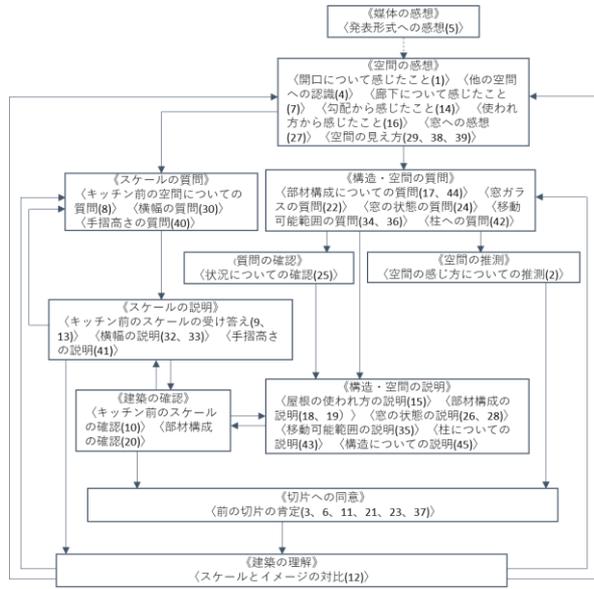


図 8 S-VR 没入体験発表の 카테고리 関連図

スライド発表と S-VR 没入体験発表の 카테고리 関連図の全体像を比較すると、スライド発表の方が 카테고리 (1つの枠が1つの 카테고리 を意味する) が多く、その構成要素としてのラベル名(枠内の文言。その文言の後ろに付した数字はフレーズの通し番号を意味する)も多く含まれていることが分かる。つまり、スライド発表の方が全体として発話数が多く、会話を構成する 카테고리 の種類も多様だったと考えられる。

関連して、どちらの 카테고리 関連図にも最上部に「感想」の 카테고리 があるが、スライド発表の方は《構造・空間・計画の感想》と感想の内容が幅広いが、S-VR 没入発表の方は《空間の感想》のみが見られる結果となった。

《媒体の感想》は S-VR 没入発表の形式に関するものであり、建築作品の理解に関する発話ではない。これは、スライド発表の方が建築作品に関する説明情報(形式知)が多様に含まれており、それを受けて、その後の感想も多様になっているものと考えられる。一方、S-VR 没入発表の方でも建築作品に関する各種情報(形式知)は最初に発表者から説明されるものの、没入体験によって得られる感覚的な知覚情報の影響が強く、感想の内容が空間に関するものに限定されやすかったと考えられる。

ここでさらに、両方の発表形式の「感想」の性質の違いについても見てみたい。スライド発表では「境界線に感じたこと、天井高への感想、空間の感想」などがあり、S-VR 没入体験発表では「開口について感じたこと、廊下について感じたこと、勾配から感じたこと」などがある。ここで切片の一覧表(表 4)に戻って具体的に何が述べられたのかを見てみると、スライド発表の境界線に感じたことでは、写真から空間のつながりを読み取って「空間の繋がりと境界線の関係が面白い」と述べている。また、天井高への感想では、具体的な数値を聞いて、それに対して「天井に手が届くくらいですね」と述べられている。スライド発表の空間の感想は、「木目調、白い小口、2090」などの客観的な事実による形式知に対して、それに対する(過去に得た知識や体験を踏まえた)論理的思考に基づく感想が述べられている。

これに対して S-VR 没入体験発表の廊下について感じたことでは体感した空間について「思った以上に狭い」と述べている。また、勾配から感じたことでは勾配を実際に体験することで「河川敷の土手で昼寝するような感覚で昼寝できそう」と述べている。S-VR 没入体験発表の空間の感想は、没入体験によって空間を直接体験することで得られた感覚的な理解に基づく感想が述べられている。

5. 結論

以上二つの分析結果より、スライド発表は写真、文字、ダイアグラム等の多様な情報で構成されているため、質問や議論が言語化しやすく、感覚的な知見というよりも、形式的な知見を形成するような会話が行われやすい。他方、S-VR 没入体験発表は体感的に得る情報の影響が強いことで、建築空間を自身の身体に基づく感覚的な理解をしやすく、またそれを共有することによって感覚的な知見を形成するような会話が行われやすいと考える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP21K04446 の助成を受けたものです。

【参考文献】

- 1) 戈木クレイグヒル 滋子：グラウンデッド・セオリー・アプローチ概論、KEIO SFC JOURNAL、Vol.14 No.1、2014