

いざガヤ：リモートコミュニケーション環境における 背景雑音が臨場感に与える影響の考察

田坂佑太^{†1} 大井翔^{†2} 国山字弘^{†3} 佐野睦夫^{†1}

概要： 昨今、コロナ禍の影響もあり、遠隔による Web 会議システムやオンラインセミナーの需要が高まっている。また、ビジネス目的以外にも、オンライン飲み会などといった場面での利用も増加している。特に、プライベートなどで活用するオンライン飲み会に着目した際に、対面でのコミュニケーションであれば、周りの雑談から新たな話題で話したりすることができるが、オンライン下では、コミュニケーションがとりづらく、会話など続かないことがある。本研究では、リモート環境下のコミュニケーション場面において、現実における周囲の声（ノイズ）を組み込んだ場合に、コミュニケーションにどういった影響を与えるかを検討する。結果として、新たな会話のきっかけになりうる可能性を示したが、音量によっては会話の邪魔となることが分かった。

キーワード： リモートコミュニケーション, 雑音, 言語コミュニケーション, WebRTC

Izagaya: An Effect of Background Noise on Sense of Presence in Remote Communication

YUTA TASAKA^{†1} SHO OOI^{†2}
SANEHIRO KUNIYAMA^{†3} MUTSUO SANO^{†1}

Abstract: Recently, due to the influence of the corona virus, the demand for remote web conferencing systems and online seminars is increasing. In addition to business purposes, it is also increasingly used in situations such as online drinking parties. In particular, when focusing on online drinking parties that are used in private situations, face-to-face communication allows you to talk on new topics from chats around you, but online communication is difficult and conversations Etc. may not continue. In this research, we examine how the communication is affected when the surrounding voice (noise) is incorporated in the communication scene in a remote environment. As a result, it was shown that it could be a trigger for a new conversation, but it was found that the weight of the conversation was large.

Keywords: Remote Communication, Noise, Language communication, WebRTC

1. はじめに

近年、働き方改革から始まり、新型コロナによる日本の情勢の変化から企業は遠隔会議やテレワーク等を、また学校では遠隔授業を推奨しており、公的状況の他にも飲み会など私的な場面でもリモートデバイスやアプリなどを扱うことが増加している[1]。それと同じくして、リモート環境下における課題についての解決を図る研究が行われている[2][4]。主に実際の対面で得られる部分、身体的動作や視線の先といった非言語コミュニケーションなどが挙げられ、それらを外部デバイスやシステムを用いて代用し、解決を目指す研究が多い。他、遠隔環境においては各々の状況が把握しづらいという点や、遠隔環境下ではシステムやスピーカーの影響で複数人の会話が行いにくいという点、大勢になるほど参加が難しいといった課題が挙げられる。

今回、本研究ではこれらの課題の内、リモート環境での多人数による会話の困難さや会話への参加の困難さの解決

を図るため、より現実でのコミュニケーションの状態を再現することで得られるファシリテーションコミュニケーションのしやすさや、対面によるコミュニケーションと同様の効果を得られるか、検討することを目的とする。

より現実でのコミュニケーションの状態を再現することについては、現実でのコミュニケーションでは多人数になると複数の会話グループとそれらの会話音声聞こえてくるため、リモートアプリ上で会話が行える部屋を複数用意し、加えて「自分の所属する会話部屋以外の会話部屋の声」(以降、背景雑音と定義する)を取り入れることで現実における多人数空間でのコミュニケーションを再現とする。これらの機能を双方実装するため、リモートアプリを作成する。今回、作成するリモートアプリは Webinar といった遠隔会議型ではなく、ボイスチャットを想定する。また、ユーザが複数の会話の部屋を自由に移動できるよう番号分けした部屋を用意し、各ユーザが会話したい相手の部屋に移動し会話を行うシステムとする。これを基盤とし、背景

^{†1} 大阪工業大学
Osaka Institute of Technology
^{†2} 立命館大学
Ritsumeikan University

^{†3} 無所属
Independent

雑音の有無による影響がコミュニケーションの促進、ファシリテーションにどのような結果が得られるのか検討する。

2. 関連研究

現実よりも非言語コミュニケーションの情報量が少ないリモート環境におけるコミュニケーションにおいて、これらを支援しようとする研究は多い。大槻ら[2]は、視線という非言語情報を立体的デバイスである ThirdEye を用いることで、対話者の視線を伝わりやすくした。しかし、リモート環境上で正確に視線の再現を行うのは難しく、対話者が見ているのは画面であるため立体的に捉えるのは難しいという結果となった。田口ら[3]は、表情と音声に着目し、事前実験で取得した教師データから表情モデルを、音声入力データから音声モデルを作成し、リモート環境下でのコミュニケーションの支援を行った。これら音声と表情による支援はタイミングに難があったものの、支援の効果については実証されており、音声と表情ともにリモートコミュニケーションでは重要な要素であることが伺えた。守屋ら[4]は、コミュニケーション支援を行うアバタの動作自動制御を行うため、被験者の主観的な評価と音声特徴を比較することで会話の活性度を推定する方法の検討を行った。結果、会話の場の活性度の推定は行えたが、音声特徴のみでは個人の会話の活性度の推定は難しく、主観的評価と客観的評価の結びつきや音声情報のみによる支援の困難さが示されていた。PASCAL BELIN ら[5]は、非言語コミュニケーションが言語コミュニケーションよりも比重が大きいものと扱い、奥野[6]は合意形成を目的としたコミュニケーションの心理学的検証を行っており、コミュニケーション研究の知見と合意形成メカニズムについてまとめていた。その中で、ノイズをコミュニケーションにおける新たなパターンが出現する可能性とも示した。

本研究では、新たなコミュニケーションの可能性として現在ユーザが対話している者以外の会話の音声を背景音声として取り入れる手法を提案する。背景雑音に他者の会話を選択したのは、奥野らの研究から着想を得たコミュニケーションへの新たなパターンの出現を目指した手法であり、またリモート環境でのコミュニケーションを質の高いものにすべく、音声だけによる会話ではなく、相手の表情を分かるよう Web カメラによる TV 通話が可能なシステムを採用する。また、背景雑音に他会話者の音声を取り入れるにあたって、会話の場を複数用意し、その移動が簡易的に行える必要がある。これらの機能を踏まえた上で、背景雑音の有無を切り替えて会話を行い、背景雑音によるコミュニケーションの影響を検討する。

3. いざがや：背景雑音を含めたりリモートコミュニケーションシステム

3.1 概要

提案手法に基づき、必要となる機能を実装したりリモートコミュニケーション Web アプリいざがやを制作した。全体図を図 1 に示す。いざがやは WebRTC 技術を用いたメディアデータと HTML, CSS, Java script で構築しており、WebRTC 技術のサポートの関係で Google Chrome のみに対応したアプリケーションである。背景雑音を目的とした全体音声部屋と三つの TV 会話を行える会話部屋で構成されている。全体音声部屋を図 2 に、会話部屋を図 3 に示す。本システムを構築するにあたって、WebRTC 技術を利用する際にデータ通信のため必要となるシグナリングサーバや STUN サーバ、TURN サーバ、SFU サーバ、アプリ内で WebRTC のメディアデータを扱うのに必要となる API についてはそれらを提供するサービスである SkyWay で実装した。

全体音声部屋は共通の Room ID で参加することで通話が可能となっており、カメラによる TV 会話はなく、音声による通話のみを実装している。また、各会話部屋への参加を簡易的に行えるようボタンを用意し、全体音声部屋から各会話部屋にアクセスできるようにしている。全体音声部屋にはユーザ全員が必ず参加するため通信が非常に重くなるため、サーバ間通信と合わせてユーザ間の通信も行う SFU 通信方式を採用している。

各会話部屋は同じく共通の Room ID で参加することで通話が可能となっており、カメラによる TV 通話が可能となっている。また、テキストメッセージによるやり取りが行えるようチャット機能を実装している。会話部屋の上限人数は最大 50 人となっている。また、会話部屋は人数に合わせて通信方式を変更できるように上部に MESH 方式か SFU 方式を自由に変更できる。

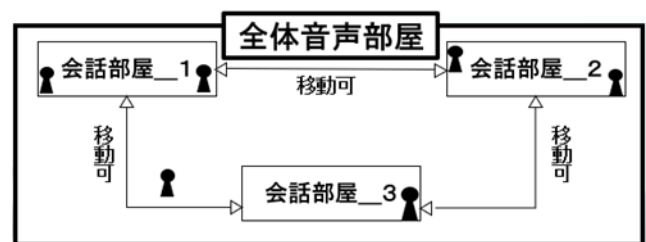


図 1 全体図

Figure 1 Overall view

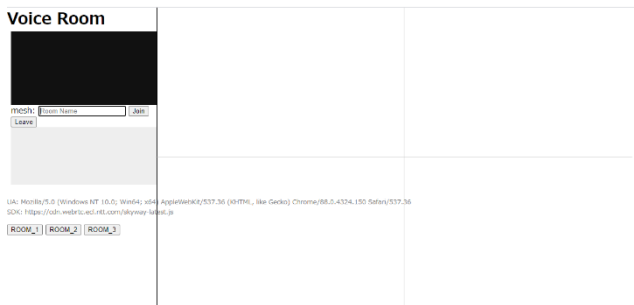


図2 全体音声部屋

Figure 2 Whole audio room

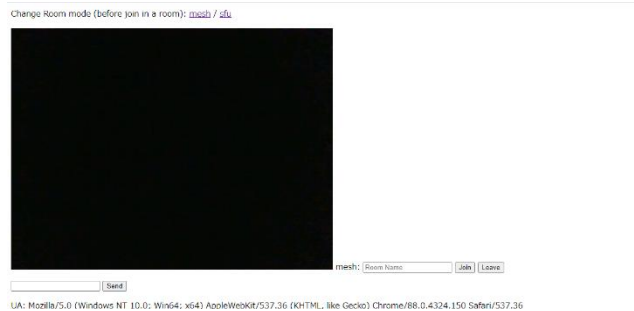


図3 会話部屋

Figure 3 Communication room

4. 実験1

今回の実験で背景雑音によるコミュニケーションの変化や影響を検討する際、背景雑音の有無の順で有意差が生まれないよう有無の順を分けた2グループで実験を行った。背景雑音有りから無しで会話する実験参加者6名(A, B, C, D, E, F)と無しから有りの順で会話する実験参加者6名(G, H, I, J, K, L)に分けて、比較実験を行った。比較方法については、アンケートによる評価を使用し、以下の項目を分けて回答してもらった。

1. 話しやすさ
2. 移動のしやすさ
3. 移動回数
4. 話題の移り変わり
5. 自由記述

両グループとも、最初にアプリの使用法の説明を行い、全実験参加者が十分にアプリの操作が可能な状態にした。また、各グループの実験参加者全員は見知り合った仲間であることを条件に区分し、実験内での雑談が問題なく行えるよう配慮した。背景雑音の音量は会話部屋内の音量と同様の大きさとした。

4.1 実験1の手順

実験は背景雑音有りの30分の自由会話、背景雑音無しの30分の自由会話の二段階構成となっており、一段階終えるごとにアンケートの回答を行った。また、自由会話をはじめる際は、三つの会話部屋に二人ずつ無作為に配置し、二段階ごとにその配置を変更した。また、実験中実験参加

者に以下の教示を行った。

- 会話する相手はTV会話で見える相手のみとする
- 背景雑音で聞こえた相手と会話する際は必ずその人物がいる部屋へ移動する
- 携帯などの使用は許可
- いざがやを使用しているデバイスで他作業は行ってはならない

これらを十分に理解してもらってから実験を開始した。実験の様子を図4に示す。アンケート内容についての比較については、マン・ホイットニーのU検定で有意差を確認した後比較を行った。

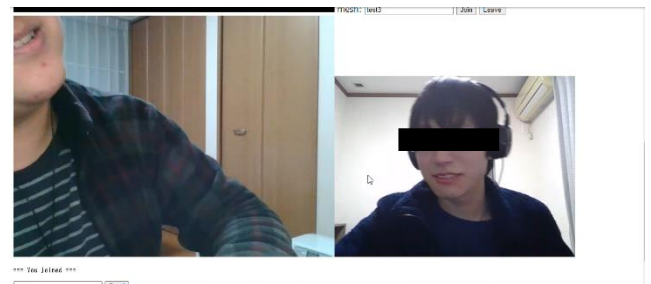


図4 実験の様子

Figure 4 State of the experiment

4.2 実験1の結果

アンケート項目ごとの背景雑音の有無による結果を表1、表2に示す。両結果から有意差があったのは「話しやすさ」と「話題の移り変わり」の2項目であった。その中で、有りから無しで得た場合の数値を見ると、「話しやすさ」の項目で評価が下がっており、その反面「話題の移り変わり」の項目は評価が上昇していた。自由記述を確認すると、背景雑音の音量の大きさにより同室内での会話の障害になる意見が半数を占めており、話題については背景雑音により話題の取得が多く発生していた。また、項目の外の意見で機能面の改善などが挙げられていた中で背景雑音についての意見も多く挙げられ、背景雑音の存在により他の部屋の会話が聞こえることによって、自らも話しやすい雰囲気となったという意見やよりリアルでの会話に近づいたため会話が弾んだという意見があった。次に無しから有りの順で得た場合の数値を見ると、先の実験グループよりさらに話しぶらいと評価され、「話題の移り変わり」も先の実験グループでは上昇していたが、こちらでは減少していた。自由記述を確認すると、大半が背景雑音の音量が大きすぎることを指摘しており、そもそもの会話が困難であるという意見が挙げられた。他にも聞き耳を立てる必要があって面倒である、他の会話の声に自分の声が塗りつぶされ会話が出来なかったなど背景雑音に否定的な意見が多く挙げられていた。

表1 背景雑音の有から無の結果

Figure 1 Results with and without background noise

	1 < 5 の順で高評価				p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†			
	話しやすさ		移動のしやすさ		移動回数(回)		話題の移り変わり	
	無	有	無	有	無	有	無	有
A	4	2	4	4	1	2	4	3
B	3	3	3	2	1	1	5	5
C	4	3	3	4	1	1	3	4
D	4	4	3	3	1	0	4	5
E	4	3	3	4	1	2	2	3
F	4	4	3	4	0	2	1	3
平均	3.83	3.17	3.17	3.50	0.83	1.33	3.17	3.83
p値	0.082†		0.247		0.598		0.032*	

表2 背景雑音の無から有の結果

Figure 2 Results without and with background noise

	1 < 5 の順で高評価				p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†			
	話しやすさ		移動のしやすさ		移動回数(回)		話題の移り変わり	
	無	有	無	有	無	有	無	有
G	4	2	3	3	0	2	3	2
H	5	2	3	3	0	0	3	2
I	5	2	3	3	0	1	2	3
J	3	1	1	1	2	0	3	1
K	3	2	2	3	1	1	3	2
L	3	2	3	2	0	1	2	2
平均	3.83	1.83	2.50	2.50	0.50	0.83	2.67	2.00
p値	0.002**		1		0.382		0.074†	

4.3 実験1の考察

両グループを比較して、背景雑音の影響や効果性について検討すると、話しづらさという不利益が生じるが十分に利益が見込めると考える。両グループとも話しづらさについては数値として明確に表れているが、その原因が背景雑音の大きさにあると考えられ、また挙げられた改善案としてユーザごとの音量調整機能や背景音量を全体的に下げるといった意見が挙げられた。また、話題の移り変わりについてだが、背景雑音の無しから有りの順で行った実験グループの方で評価が下がっていたが、これは両グループの「話しやすさ」の有意と評価値の差から、極端な話しづらさから会話の転換が非常に難しかったため、そもそも話題の転換が困難であったためと推察する。また、数値として結果に表れていないが、自由記述からの意見で背景雑音によるリアルに近い話し合いの場の雰囲気づくりや、話の切り出しやすい空気作りにもつながるといった意見が挙げられたため、今回使用したアンケートの項目以外にも背景雑音による有益な影響があると考えられる。

次に個々の評価値から背景雑音による影響、効果について着目し、「話しやすさ」と「話題の移り変わり」の項目について確認し、効果性について細かく検討していく。背景雑音の有りから無しの順で行った実験グループの結果では、B, D, Fの3名が話しやすさの評価が変わらない参加者が確認できる。この3名の各項目を見ると、「移動回数」と

「移動回数」の項目では共通の傾向が確認されないが、「話題の移り変わり」の項目では3名ともに高評価ならび評価の上昇傾向が見られる。このことから背景雑音の大きさについては適正であった可能性や背景雑音の音量の大きさを全参加者で一定であっても良い可能性が考えられたが、同実験グループの参加者Aの評価値では、「話しやすさ」と「話題の移り変わり」の両方が減少していたため、全体共通で背景雑音の音量に設定するなどを行うのではなく、個人で背景雑音の音量の大きさを調整する必要がある可能性が挙げられる。

以上、二つの観点から背景雑音による影響を検討したが、背景雑音の音量の差にそれら効果が見られるかを次の実験で検討する。

5. 実験2

4章の考察より、音量の大きさについての意見が多く、また音量の大きさによって推察された効果がどのようになるか検討を行う必要が表出したため、実験を行う。

実験は4章で背景雑音の有りから無しの実験に参加した6名(A, B, C, D, F, G)を対象に行い、背景雑音の音量を4章で行った実験の半分とする。実験手順は実験1と同様とし、実験1で得た評価値と実験2で得た評価値をクラスカル・ワリス検定で3群比較を実施し、有意差を算出する。有意差が見られる項目があれば、どの2群間に有意差

があるかをボンフェローニ補正での U 検定で確認を行い、比較を行う。

5.1 実験 2 の結果

アンケート項目ごとの 3 群間の背景雑音の音量差による結果を表 3 に示す。まず、3 群間の背景雑音の等倍音量、半分の音量、音量無しの比較において、アンケート項目内で有意差が見られたのは「話しやすさ」、「移動の回数」、「話題の移り変わり」の 3 点だ。「話しやすさ」は p 値が 0.01 以下という明確な有意差が見られ、「移動のしやすさ」は 0.05 以下で 0.01 に近い有意差が見られた。「話題の移り変わり」は他の 2 項目よりも小さいが有意差が見られた。「話しやすさ」、「移動のしやすさ」は背景雑音の音量が半分である場合が最も評価が高く、「話題の移り変わり」は背景雑音音量が等倍である場合が最も評価値が高い。背景雑音の音量による差異が、アンケートの項目ごとに見られる結果となった。実験 1 で挙げられた意見の通り、等倍音量の背景雑音や背景雑音無しよりも音量を半分にした背景雑音の方が「話しやすさ」の評価が高いという結果になったが、反面「移動回数」と「話題の移り変わり」の評価が低くなる

結果となった。次に 3 群間内での各 2 群間比較の結果を表 4、表 5、表 6 に示す。先の 3 群間比較で有意差が見られたアンケート項目を見ると、「話しやすさ」は背景雑音音量が等倍と半分の 2 群間で有意差が見られ、「移動のしやすさ」は背景雑音無しと音量が半分の 2 群間で有意差が見られた。しかし、3 群間比較で有意差が小さかった「話題の移り変わり」では各 2 群間比較では有意差が見られなかった。

また、自由記述では等倍音量の背景雑音よりも部屋内での会話が行いやすいといった意見が多く、それらも数値に表れたが、参加者によっては小さすぎて背景雑音が聞こえづらかったという意見や、会話を行っているとき背景雑音の方に意識がいかないため移動や話題転換の助けにならないといった意見も挙がった。しかし、中には背景雑音の音量がちょうどいいといった意見も挙がり、数値は変わらないが半分の音量の方が快適という肯定的な意見もいくつか確認できた。また、実験 1 では声が聞こえたから移動し、実験 2 では聞こえにくかったから移動しなかったという背景雑音と移動が結びついた意見も挙がっていた。

表 3 背景雑音音量ごとの結果

Figure 3 Results by amount of background noise

	1 < 5 の順で高評価									p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†		
	話しやすさ			移動のしやすさ			移動回数(回)			話題の移り変わり		
	×1	×0.5	×0	×1	×0.5	×0	×1	×0.5	×0	×1	×0.5	×0
A	2	5	4	4	4	3	2	1	0	3	2	3
B	3	5	5	2	4	3	1	0	0	5	1	3
C	3	3	5	4	3	3	1	0	0	4	3	2
D	4	5	3	3	4	1	0	1	2	5	5	3
E	3	5	3	4	4	2	2	0	1	3	2	3
F	4	5	3	4	4	3	2	1	0	3	3	2
平均	3.17	4.67	3.83	3.50	3.83	2.50	1.33	0.50	0.50	3.83	2.67	2.67
p値	0.007**			0.015*			0.131			0.084†		

表 4 背景雑音音量の等倍と半分の結果

Figure 4 Results of 1x and half the amount of background noise

	1 < 5 の順で高評価				p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†			
	話しやすさ		移動のしやすさ		移動回数(回)		話題の移り変わり	
	×1	×0.5	×1	×0.5	×1	×0.5	×1	×0.5
A	2	5	4	4	2	1	3	2
B	3	5	2	4	1	0	5	1
C	3	3	4	3	1	0	4	3
D	4	5	3	4	0	1	5	5
E	3	5	4	4	2	0	3	2
F	4	5	4	4	2	1	3	3
平均	3.17	4.67	3.50	3.83	1.33	0.50	3.83	2.67
p値	0.053†		1.000		0.260		0.33	

表5 背景雑音量無しと半分の結果

Figure 5 Result of no background noise and half background

	1 < 5 の順で高評価				p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†			
	話しやすさ		移動のしやすさ		移動回数(回)		話題の移り変わり	
	0	×0.5	0	×0.5	0	×0.5	0	×0.5
A	4	5	4	4	1	1	4	2
B	3	5	3	4	1	0	5	1
C	4	3	3	3	1	0	3	3
D	4	5	3	4	1	1	4	5
E	4	5	3	4	1	0	2	2
F	4	5	3	4	0	1	1	3
平均	3.83	4.67	3.17	3.83	0.83	0.50	3.17	2.67
p値	0.528		0.022*		1.000		1.000	

表6 背景雑音量無しと有りの結果

Figure 6 Results with and without background noise

	1 < 5 の順で高評価				p<0.01:**, p<0.05:*, p<0.10:†			
	話しやすさ		移動のしやすさ		移動回数(回)		話題の移り変わり	
	0	1	0	1	0	1	0	1
A	4	2	4	4	1	2	4	3
B	3	3	3	2	1	1	5	5
C	4	3	3	4	1	1	3	4
D	4	4	3	3	1	0	4	5
E	4	3	3	4	1	2	2	3
F	4	4	3	4	0	2	1	3
平均	3.83	3.17	3.17	3.50	0.83	1.33	3.17	3.83
p値	0.447		0.186		0.380		0.120	

5.2 実験2の考察

背景雑音の音量の差から、コミュニケーションへの効果を検討すると、ユーザごとに音量の調整と相応の背景雑音の音量が必要と考えられる。表4から背景雑音の音量を抑えることで「話しやすさ」の評価が上昇するが、「移動回数」や「話題の移り変わり」が減少してしまう点が確認できるが、こちらは自由記述の意見にあったように背景雑音として音量の半減は適していないということが推察される。また、表3の結果から「話題の移り変わり」に有意差が見られるが、表4-6の中では有意差が見られないことから、話題の取得には相応の背景雑音の音量が必要であると考えられるが、「話題の移り変わり」自体に音量の差異による影響は小さいか、もしくは人数数や交友関係や共通で話せる話題といった他の要因が関わってきていたと考えられる。しかし、背景雑音の半分音量において、3群間比較と無しの場合との2群間比較を見ると上昇傾向で有意差が得られることから、これまで項目では確認されなかった移動に関して音量による影響があることが推察できる。自由記述の意見の方でも移動の動機に背景雑音を用いている参加者が見られるため、部屋の移動に背景雑音が影響していると考えられる。「移動のしやすさ」において背景雑音の音量が等倍や無しよりも半分の場合の方が、評価が高かったことに関

しては、他会話グループの音声に興味を持って耳を傾けなければ聞こえない程度の音量の方が移動に繋がりがやすいと推察される。また、これらの考察の後押しとして、3群間比較結果の表3と2群間比較の表4、表5の結果からも、「移動のしやすさ」、「話題の移り変わり」に有意差が見られたことから、上記のアンケート項目2点については音量の差異による影響があると考えられる。

次に個々の評価値から背景雑音の音量差の影響の検討を行う。表4の被験者Cを見ると、「話しやすさ」の項目に変化がなく、また他の項目の評価が減少しているのが確認できる。自由記述で挙げられている、他の背景雑音が聞こえにくいという意見や、表3の参加者Cの評価値を見ても、背景雑音の存在する場合の方が各項目の評価値が減少もしくは変化がないことを合わせて推察すると、参加者Cにとって半分の音量が適性ではなかったため、背景雑音による不利益の面が強く出たと考えられる。また、参加者Bの評価値を確認するとどの比較でも「話しやすさ」、「移動のしやすさ」の項目が上昇傾向なのに対し、「移動回数」の項目が減少、「話題の移り変わり」の項目に関しては大きく評価値を落とす結果となっている。これも被験者Cと同様に適性の背景音量の大きさではない可能性が考えられる。

以上の考察から統合すると、音量の差による背景雑音の

影響が存在し、それら背景雑音の音量の大きさについては個人で差があるため、共通の音量、また過大な音量では全体のコミュニケーションの質の向上は望めないと推察される。

6. 考察・まとめ

4章, 5章の結果・考察より, 適正音量の背景雑音によるコミュニケーションの向上が図れることが推察された。また, 両実験の結果から, 背景雑音の音量によって得られる効果が変わると考えられる。実験1では背景雑音による「話題の移り変わり」に有意差が表れ, 背景雑音の効果として挙げることが出来たが, その反面実験2では「話題の移り変わり」がなく, 代わりに「移動のしやすさ」に有意差が見られた。加えて3群間検定による音量の差異による有意差を検討したところ, 「話題の移り変わり」に有意差が見られないことが分かった。このことから, 背景雑音の音量に個人差があることに加えて, 音量の大きさによって, 「話題の移り変わり」と「移動のしやすさ」のどちらかの効果が表出すると考えられるが, 「話題の移り変わり」に関しては音量の差異による効果かどうかは明言できず, 会話を行った友人の違いといった他の要因から影響があったものと推測される。また, 音量の大小と先の二項目の関係は今回の実験結果からは確言できないため, それらの関係について紐解くことが今後の課題と言える。

7. おわりに

本稿では, リモート環境上でのコミュニケーションと現実でのコミュニケーションの差に着眼し, 背景雑音として他会話グループの音声を起用し, その効果について検討した。結果, 他会話グループの音声による背景雑音の影響がリモートコミュニケーション内で確認された。

本研究では, リモート環境でのコミュニケーションを図る際, 各実験では6名ずつの起用を行ったが, 部屋の数を増やすことで被験者の数を増やすことでより全体としての

有意差や個々の差異による音量調整を検証出来るのではないかと期待する。また, 今回はリモートにリアルを寄せたが, 逆にリアルにはないリモートによる恩恵を発展させる形でシステムの機能を整えることで, さらにコミュニケーションの発展につながるのではないかと考えられる。

今後の課題として, まず本研究で利用したアプリには同時に6名までの利用ということで実装していなかった機能の実装が挙げられる。例としてユーザの位置が知れない点やカメラ映像の配置の悪い点といった, リモートコミュニケーションを行うにあたって, 無いと困る機能が挙げられる。よって, これらを実装した後, 多人数多部屋による実験を行うことでより細密なデータを比較, 検討を行うことを課題とし, 結論とする。

謝辞 本研究を行うにあたり, 協力していただいた多くの方々に, 心から感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] 総務省 統計調査データ 通信利用動向調査
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05a.html>, 最終閲覧日 (2021年1月23日)
- [2] 大槻 麻衣, 丸山 啓太, 葛岡 英明, 鈴木 雄介, ThirdEye: 遠隔対話システムにおける対話者の視線を提示する眼球ディスプレイの開発と評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 2017年19巻2号 p211-218
- [3] 田口 和佳奈, 中野 有紀子, 二瓶 英巳雄, 深澤 伸一, 赤津 裕子, 音声・表情の非言語シグナルに基づく多人数遠隔コミュニケーション支援方法, 人工知能学会全国大会論文2020
- [4] 守屋 悠里英, 田中 貴紘, 宮島 俊光, 藤田 欣也, ボイスチャット中の音声情報に基づく会話活性化推定方法の検討, ヒューマンインタフェース学会論文誌, p 283-292, 2012-08-25
- [5] PASCAL BELIN, SARAH FILLION-BILODEAU AND FRÉDÉRIC GOSSELIN, The Montreal Affective Voices :A validated set of nonverbal affect bursts for research on auditory affective processing, 2018, 40 (2), 531-539
- [6] 奥野雅子, 専門家が用いる合意形成を目的としたコミュニケーションに関する臨床心理学的研究, 2013