

遠隔ビデオ通話に対する室内騒音の妨害感に関する研究

03-190096 深田 竜岐

1. はじめに

近年のビデオ会議システムは、広帯域なインターネットの発達を背景に、従来よりも高画質・高音質な情報を高速でやり取りすることができるようになっており、多くのコミュニケーションがビデオ会議システムを用いたものに代替される機会が増えている。しかしながら、遠隔ビデオ通話を行う際、通話相手が騒がしい空間にいる場合には、そうした背景音が会話に対して妨害感を与える事例が挙げられる。この妨害感を低減させるためには、ビデオ会議システムの改良や、ビデオ会議システムに適した空間設計といったアプローチが考えられるが、これらの研究の端緒となる会話時の室内騒音と妨害感に関する研究の多くは、同じ空間内での会話を想定している。しかしながら、遠隔ビデオ通話におけるコミュニケーションでは互いの空間を共有しておらず、それぞれの空間にはそれぞれの音環境が存在するので、室内騒音と妨害感の関係性には、同じ空間内での会話における関係性とは異なる傾向を示す可能性があると考えられる。例えば、駒井、宗方(2016)によると、同じ空間内で会話する際、室内騒音を与える会話しやすさへの影響は、騒音の意図性よりも騒音レベルの方が大きいというが、遠隔ビデオ通話においては、有意義性が妨害感に対してより大きな寄与をしている可能性がある。そこで、本研究では、遠隔ビデオ通話における室内騒音の有意義性と妨害感の関係性を調べるために、被験者実験を行った。

2. 実験条件の構築

2.1 実験概要

図1のようなオープンプランオフィスや住宅に類似した室を2室用意し、片方の室に被験者を配置した。その後、被験者がいない方の室において、条件の異なる背景音を流しながら、2室間で2分間の遠隔ビデオ通話を行い、その背景音の聞こえや、会話しにくさについて評価させた。

2.2 実験環境

遠隔ビデオ通話システムには、世界中で広く使用されている Zoom(Zoom Video Communications Inc)を使用した。そのための機器として、被験者のいる自室には MacBook Pro (13-inch, 2017, Two Thunderbolt 3 ports)、相手の室には MacBook Pro(13-inch 2019 two thunderbolt 3 port)を使用した。通常の遠隔ビデオ通話時には、ユーザーは任意で出力音声を調整することができるが、今回の実験ではこれを固定した。また、実験中の人物から PC までの距離も 50 cm として行った。以上の状況において、相手の室から自室への入力音声と出力音声の関係性は図2のようになった。これは、1分間の朗読音声を用意し、相手の室において 50 cm 点で測定したものが入力音声であり、この音声を PC から 50 cm 離れた位置から、遠隔ビデオ通話で伝送し、自室において PC から 50 cm 点で測定した音が入力音声である。

2.3 録音音声

今回の実験では、有意義性の小さな音源(3分)と、有意義性の大きな音源(3分)を使用した。これらを『物音』と『会話音』と称する。“物音”はオフィスにおける背景音を収録

したものであり、会話音をほとんど含まない。“会話音”は、旅行代理店における男性顧客と、女性店員との会話である。これらを、相手の室における PC 位置での等価騒音レベルが、物音に関しては、45 dB、50 dB、55 dB、会話音に関しては、40 dB、45 dB、50 dB となるように設定した。

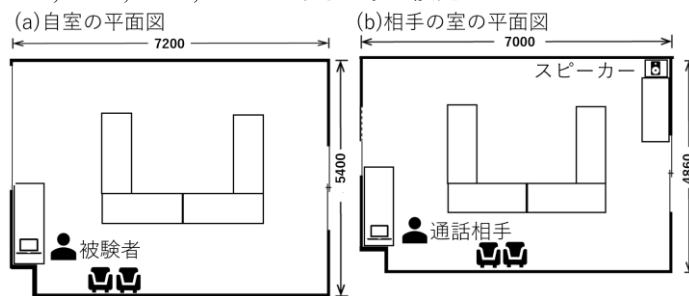


図1 二室の平面図

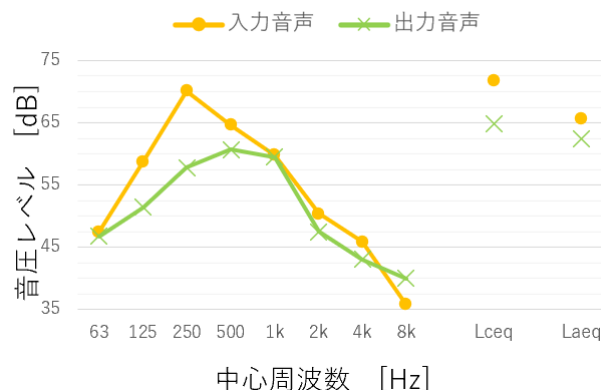


図2 出力音声と入力音声の関係

2.4 実験条件

被験者側の背景音の条件として、空調音の有無を設定した。空調あり/なしにおける自室でのそれぞれの等価騒音レベルは被験者の聴取位置で 44 dB と 26 dB であった。

表1 実験条件

条件	自室	相手の室	
	空調	背景音	騒音レベル
1	44 dB	なし	—
2		物音	45 dB
3			50 dB
4			55 dB
5		会話音	40 dB
6			45 dB
7	50 dB		
8	26 dB	なし	—
9		物音	45 dB
10			50 dB
11			55 dB
12		会話音	40 dB
13			45 dB
14			50 dB

3. 被験者実験

被験者は20代～30代の男女12名(男性7名, 女性5名)であり, 通話相手は20代の男性とした。被験者は1条件につき2分間の遠隔ビデオ通話を行い, 会話終了後に, 相手側の背景音や会話しやすさに対する印象を段階尺度法(4段階)で評価を行わせた。質問した項目としては『相手の背景音の聞こえ』『邪魔感』『会話しにくさ』『相手の室内の静穏性』の4項目である。

4. 結果と考察

4.1 結果

各評価項目の平均スコアを図3に示す。また, 図4においては, 『邪魔感』『会話しにくさ』に関して, スコアを2以上で報告した人数の割合, つまりネガティブな評価の指摘率を示している。いずれの評価項目においても, 騒音レベルの増加と共に, 平均スコアと指摘率は増加する傾向がみられた。同じ種類の音源で比較した際, 空調音がある方がスコアが大きくなる傾向がみられた。また, 同じ騒音レベルで比較すると, 有意性のある会話音の方がスコアが高くなる傾向がみられた。

個人差, 音源の種類, 音圧レベル, 空調の4要因に関して四元配置分散分析を行ったところ, 『相手の背景音の聞こえ』『相手の室内の静穏性』においては, すべての要因の主効果が優位であった。音源の種類の主効果が優位であったことは, 遠隔ビデオ通話時においては, 背景音の有意性が相手に与える妨害感に寄与している可能性がある。また, 『邪魔感』『会話しにくさ』においても, 空調を除く3要因に関してはすべて主効果が優位であった。これらの被験者スコアは全体に低い数値であり, サチュレーションぎみであったことが原因として考えられる。一方で『相手の背景音の聞こえ』『相手の室内の静穏性』においては空調の空調の主効果が優位であったことから, 室内における空調音の存在は, 遠隔ビデオ通話時における相手の室内の音環境の認知を阻害する働きがあると言える。

図4から, 有意性のある高い背景音であれば, 空調音の有無に関わらず, 45 dB で約半数の人が背景音による邪魔感を抱き, 40%程度の人が会話しにくさを感じる。有意性の小さな背景音の場合では, 50 dB で初めて半数以上が邪魔感を抱き, その割合は空調騒音が存在する時では75%, 存在しない時では50%である。しかし, 会話しにくさを感じる割合は, 約40%に留まり, 会話しにくさを感じるまでには至らないということが考えられる。

物音において45 dB程度まではあまり邪魔感を示さない。この原因としては, 遠隔ビデオ通話時には, ある一定の音圧レベル以下の音はほとんど伝達されないということがあり, 物音の音源は定常騒音に近く, 実際に背景音が受聴された回数が少ないことが考えられる。

4.2 まとめ

以上から, 同じ空間内での会話においては, 室内騒音が与える会話しにくさへの影響は, 騒音の有意性よりも騒音レベルの方が大きい, 遠隔ビデオ通話時では, どちらの寄与も大きく, 有意性が騒音レベルよりも寄与が小さいとは言えない可能性がある。また, 背景音の有意性の大きさによって, 会話しにくさを感じる騒音レベルは異なることがわかった。したがって, 遠隔ビデオ通話に適しているかどうかの環境評価を行う際には, 背景音の騒音レベルだけではなく, その有意性も要因の一つとなりうるということが分かった。

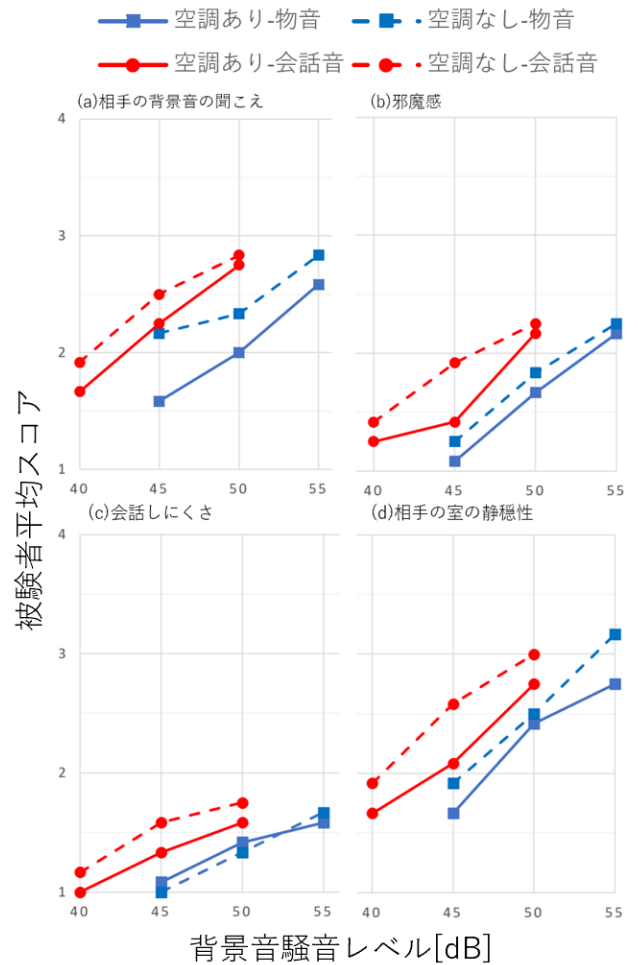


図3 被験者平均スコア

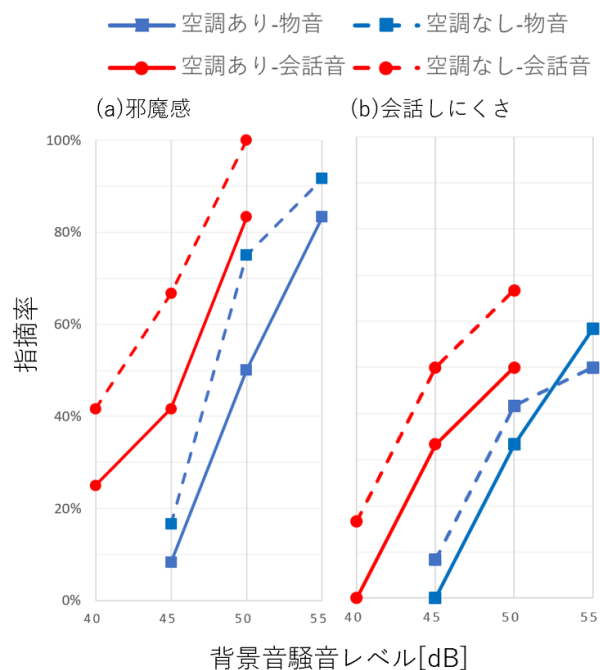


図4 指摘率

5. 参考文献

1. 駒井 彩乃, 宗方 淳, 有意性・無意味騒音と会話のしやすさの関係に関する研究, 人間・環境学会誌 19(1), 61, 2016