

空間的特性を考慮したコミュニケーションにおけるアウェアネス支援ツールの開発

Development of an Awareness Support Tool for Communication Considering Spatial Characteristics

東京都市大学 准教授 中川 純

(研究計画ないし研究手法の概略)

1. 研究目的

コロナウイルスを契機として、ネットワークを用いたオンライン上での会議や教育の機会が急速に増加した。しかし、オンライン上での会話は参加者共通の単一チャンネル上で行われるため、同時多発的な会話が難しく「一方的なコミュニケーションになる」「意思疎通がしづらい」等の問題を抱えている。一方で、対面を前提とした実空間上では、主たる授業や会議と同時並行の副次的なチャンネルでの何気ない意思疎通を通して他者の存在の感覚（アウェアネス）¹⁾ を獲得しやすく、教育においては学びを促進すると考えられる。本研究では、アウェアネスと学びの相関を探るとともに、オンラインで主たる会話チャンネルと同時並行で気軽に特定の参加者の肩を叩いて（Tap）、サブチャンネルでの短い会話（Chat）を実現できる TapChat システム（Fig.1）を提案することで、オンライン授業で失われた空間性を補完するとともに、実証実験を通して TapChat が他者へのアウェアネスを醸成し、学習効果を向上させることを実証する。論文発表と特許の関係から、ここでは非対面環境におけるコミュニケーションに必要なアウェアネスに関する報告をおこなう。

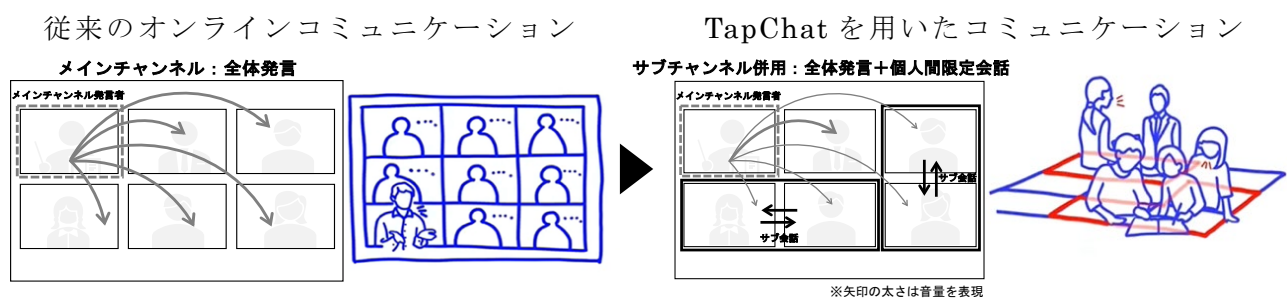


Fig.1 従来のオンラインコミュニケーションと TapChat で実現されるコミュニケーション
従来のオンラインコミュニケーションでは、特定の話し手が進行させる単一の主たる会話で場が構成されるが、提案する TapChat では、主たる会話チャンネルと同時並行で（その主たる会話を止めること無く）気軽に特定の参加者の肩を叩いて（Tap）、サブチャンネルでの短い会話（Chat）を実現でき、結果、他者の存在（アウェアネス）を獲得しやすくなる。

(実験調査によって得られた新しい知見)

2. アンケート調査概要

本調査は、オンライン会議等の非対面型協働作業の生産性の把握、および非対面型協働作業を行う上で支援が必要なアウェアネスの把握を目的とし、WEB 上でアンケート調査を行っ

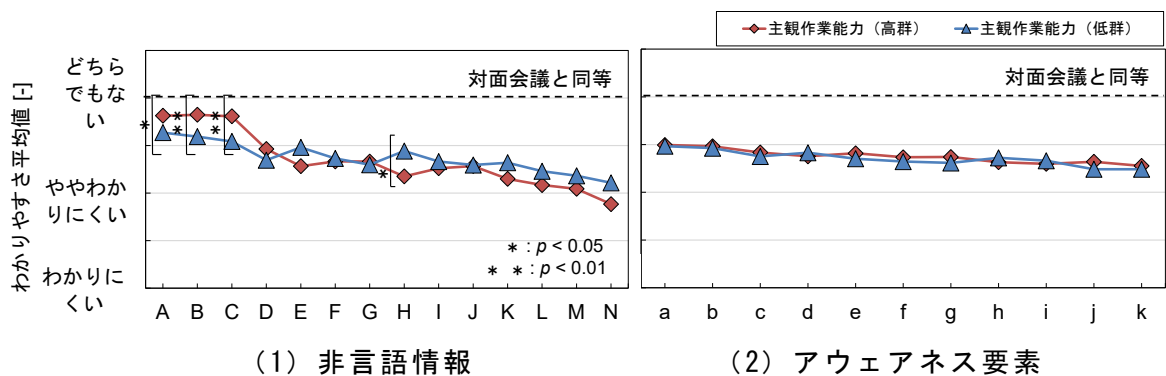
た。調査対象者は、一都三県に在住の、対面型の執務を経験したことがあり、調査時に週1回以上テレワークおよびオンライン会議を実施しているオフィスワーカーとした。上記のスクリーニングを行い有効回答者数は、20代～50代までの4段階同数割り付けで、各258人ずつ計1032人であった。また、回答者の7割以上がテレワーク・オンライン会議を導入してから1年以上経過している執務者であった。なお、今回テレワークとは厚生労働省のガイドラインを参考に在宅勤務、サテライトオフィス勤務、カフェ等のモバイル勤務とした。Table 1に調査項目を示す。アンケート調査項目として、テレワークおよびオンライン会議に関する環境評価、満足度評価を聞いた。また、生産性の指標として主観作業能力（回答者自身の最大限の作業能力を100%とした際の各条件における主観的な作業能力）を聞いた。アウェアネスに関しては、コミュニケーションにおいて必要な要素を具体的に把握するため、既往研究^{2) 3) 4)}をもとに11種類のアウェアネス要素、およびアウェアネスの欠如によりコミュニケーション中に不足すると考えられる14種類の非言語情報に分けた。そして、各要素のオンライン会議中のわかりやすさ、およびコミュニケーションをする際の必要性を7段階で確認した。

Table 1. 調査項目

場面	質問分類	質問内容	入力値/選択肢			
	物理環境満足度	光環境（部屋の明るさなど）	-3非常に不満→+3非常に満足			
		温度環境（部屋の温度・湿度など）				
		空気質環境（臭い・空気の汚れなど）				
		視環境（色遣からの視線）				
		聴環境（騒音・BGMなど）				
		ICT環境（インターネット・PC・コンセント等）				
		空間環境（机・椅子・家具など）				
		総合的な環境満足度				
		オンライン会議ソフトの機能				
		インターネット通信速度				
モニターの大きさ・個数	-3非常に不満→+3非常に満足					
相手のビデオの見え方の画質						
相手のビデオの送り方						
音質の質						
総合的なオンライン会議環境						
仕事全般の作業能力		0-100%(10%刻み)				
仕事全般の作業能力						
打ち合わせ・会議の作業能力						
打ち合わせ・会議の作業能力						
導入直後			-3 Very unsatisfied→+3 Very satisfied			
最近一か月の平均的	-3 Very unsatisfied→+3 Very satisfied					
向き不向き	自分はオンライン会議に向いていると思いますか		全くそう思わない—			
対面と比較したオンライン会議	不満点		同時多発的に会話ができない	特定の手とだけの会話ができない 参加者同士の心理的距離感を感じる 会議前後のコミュニケーションが取れない 人間関係の構築がしづらい（仲良くなりづらい） 発言しづらい 相手の話が理解しづらい 非言語情報（表情・身振りなど）がわかりづらい 非言語情報（表情・身振りなど）が伝えずらい アイコンタクトがとれない 座席配置がない 参加者同士で雰囲気や体験が共有しづらい 会議にラグがある その他【FA】 特になし		
			心理量		心理的に疲れますか	
			コミュニケーション		「コミュニケーションの質」	
		「コミュニケーションのしやすさ」				
		「コミュニケーションの量」				
		生産性	生産性が低いと思うか			
		①現在のオンライン会議 ②現在の対面の会議	行動満足度		「総合的なコミュニケーション」	-3非常に不満→+3非常に満足
					「インフォーマルな会話・雑談」	
					「意思決定・収束する必要がある議論」	
					「創造的な議論」	
「同僚や上司との情報交換」						
「同僚との議論」						
「上司との議論」						
「部下との議論」						
「会議への集中」						
「気分転換・リフレッシュ」						
「創造的な発想」						
①対面と比較した普段のオンラインの会議 ②対面、オンラインに関わらず、コミュニケーションをとる時	非言語情報 a) わかりやすさ b) 必要性	「相手の視線」	-3非常にわかりにくい→+3非常にわかりやすい →3全く必要でない→+3非常に必要			
		「相手の顔色」				
		「相手の口の動き」				
		「相手の声量」				
		「相手の声の抑揚」				
		「相手の声のトーン」				
		「相手のしぐさや身振り」				
		「相手のうなづき」				
		「相手の姿勢」				
		「相手の服装・装飾」				
アウェアネス a) わかりやすさ b) 必要性		「相手のアイコンタクト」				
		「相手との位置関係」				
		「相手との対人距離」				
		「会議をしている空間の物理的な雰囲気」				
		「会話の対象（誰に話しかけているか）」				
		「自分の話し出すタイミング」				
		「相手の理解度・納得度」				
		「相手の興味関心対象・関心度合い」				
		「相手の感情・情緒」				
		「相手の社会的地位・立場」				
「会議の雰囲気（盛り上がり・緊張感など）」						
「会議参加者の一体感（会議の臨場感）」						
「相手との心理的な距離感」						
「相手のやる気・熱意」						

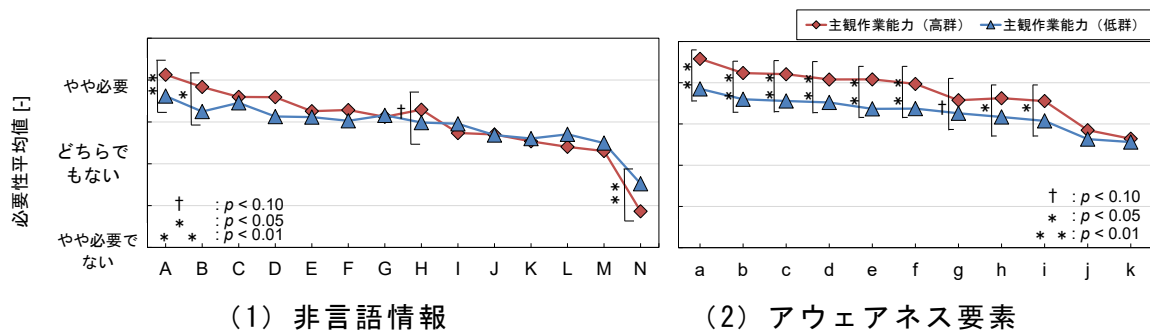
3. 非言語情報・アウェアネス要素のわかりやすさおよび必要性

Fig.2に主観作業能力と非言語情報・アウェアネスのわかりやすさの関係（オンライン会議時）を示す。対面会議と比較した時の、オンライン会議における非言語情報およびアウェアネス要素のわかりやすさを回答させ、平均値を作業能力高群・低群に分けてプロットした。「どちらでもない」回答を対面会議と同等のわかりやすさとし、「ややわかりにくい」、「わかりにくい」、「非常にわかりにくい」をわかりにくい側とした。対面会議と比較し、オンライン会議では非言語情報およびアウェアネス要素の全ての項目の平均値がわかりにくい側の結果になった。また、オンライン会議の主観作業能力高群と比較し、主観作業能力低群はオンライン会議において「相手の声量」「相手の声の強弱」「相手の声のトーン」が有意にわかりにくいと回答した ($p>0.01$, 0.05)。アウェアネス要素のわかりやすさに関しては、オンライン会議の主観作業能力による傾向はなかった。Fig.3にオンライン会議主観作業能力と非言語情報・アウェアネスの必要性の関係を示す。非言語情報およびアウェアネス要素に関して、対面・オンラインに関わらずコミュニケーション時の必要性を回答させ、平均値を作業能力高群・低群に分けてプロットした。非言語情報に関して、主観作業能力低群と比較して、主観作業能力高群は有意にコミュニケーション時に「表情」「うなずき」「顔色」がわかる必要性が高いと回答した ($p>0.01$, 0.05)。また、「声の強弱」がわかる必要性が高いと回答する傾向があった ($p>0.10$)。一方で、主観作業能力高群と比較して、作業能力低群は「服装・装飾」がわかる必要性を有意に高く回答した ($p>0.01$)。アウェアネス要素に関しては、主観作業能力低群と比較して、主観作業能力高群が「会議をしている空間の物理的雰囲気」および「相手の社会的地位・立場」以外のアウェアネス要素を必要としていた ($p>0.01$, 0.05 , 0.10)。主観作業能力に関わらず、特に必要とされていた非言語情報は、上位から順に「表情」「うなずき」「声のトーン」であり、特に必要とされていたアウェアネス要素は上位から順に「相手の理解度・納得度」「相手の感情情緒」「会話の対象」であった。対面会議と比較して、オンライン会議においては非言語情報およびアウェアネスがわかりにくいと回答されているため、オンライン会議において支援する必要があると考えられる。



A 声のトーン	H 姿勢	a 相手の社会的地位・立場	h 相手との心理的な距離感
B 声量	I 対人距離	b 相手のやる気・熱意	i 会議参加者の一体感
C 声の強弱	J 表情	c 相手の興味関心対象・関心度合い	j 自分の話し出すタイミング
D うなずき	K 身振り	d 相手の理解度・納得度	k 会議をしている空間の物理的な雰囲気
E 服装・装飾	L 顔色	e 会議の雰囲気	
F 口の動き	M 視線	f 相手の感情・情緒	
G 相手との位置関係	N アイコンタクト	g 会話の対象	

Fig. 2. 主観作業能力と非言語情報・アウェアネスのわかりやすさの関係（オンライン会議時）



A 表情	H 声の強弱	a 相手の理解度・納得度	h 会議の雰囲気
B うなずき	I 声量	b 相手の感情・情緒	i 会議参加者の一体感
C 声のトーン	J 対人距離	c 会話の対象	j 会議をしている空間の物理的な雰囲気
D 顔色	K 口の動き	d 自分の話し出すタイミング	k 相手の社会的地位・立場
E アイコンタクト	L 姿勢	e 相手の興味関心対象・関心度合い	
F 身振り	M 相手との位置関係	f 相手のやる気・熱意	
G 視線	N 服装・装飾	g 相手との心理的な距離感	

Fig. 3. オンライン会議主観作業能力と非言語情報・アウェアネスの必要性の関係

4. オンライン会議の生産性に寄与する要素の考察

Table 2 にオンライン会議主観作業能力高群・低群の特徴とオンライン会議の主観作業能力高群・低群の特徴をまとめた。オンライン会議の主観作業能力高群の特徴として、オンライン会議時のコミュニケーション満足度およびオンライン会議満足度が高いことが挙げられる。オンライン会議時のコミュニケーションのしやすさを向上させ、満足度を上げることでオンライン会議の主観作業能力が向上する可能性がある。また、主観作業能力高群はコミュニケーションにおいて「表情」「うなずき」「顔色」といった非言語情報、および多数のアウェアネス要素を必要と回答している特徴がある。コミュニケーションにおいてアウェアネスの必要性を認識していることで、オンライン会議においても積極的に共同作業者の情報を取得し、非対面型のコミュニケーションに対応できている可能性が考えられる。一方で主観作業能力低群の特徴として、オンライン会議において、「参加者同士の心理的距離感を感じる」「特定の相手とだけの会話ができない」「相手の話が理解しづらい」「座席配置がない」といった、コミュニケーション上の不満を抱えていることが挙げられる。加えて、主観作業能力低群はオンライン会議時に「相手の声量」「相手の声の強弱」「相手の声のトーン」といった音声に関する非言語情報をわかりにくいと回答している特徴がある。コミュニケーション満足度の向上のためには、上記不満要因を解消する必要があると考えられる。「特定の相手とだけの会話ができない」および「座席配置がない」に関しては、執務者同士が同一空間を共有していないことが原因であると考えられる。音声に関する非言語情報のわかりにくさは、オンライン上の会話が音響機器を経由した音声であり、声の強弱やトーンといった微妙な変化を感じ取りづらいことが原因であると考えられる。また、音声に関する非言語情報の不足が「参加者同士の心理的距離感を感じる」および「相手の話が理解しづらい」といった不満の要因になっている可能性があると考えられる。

Table. 2. オンライン会議主観作業能力高群・低群の特徴

比較項目	主観作業能高群	主観作業能低群
オンライン会議満足度	高い	低い
オンライン会議時のコミュニケーション満足度	高い	低い
オンライン会議の不満要因	同時多発的に会話ができない	参加者同士の心理的距離感を感じる 特定の相手とだけの会話ができない 相手の話が理解しづらい 座席配置がない
オンライン会議時にわかりにくい非言語情報	-	相手の声量 相手の声の強弱 相手の声のトーン
コミュニケーションにおいて必要とする非言語情報	表情 うなずき 顔色	服装・装飾
コミュニケーションにおいて必要とするアウェアネス要素	相手の理解度・納得度 相手の感情・情緒 会話の対象 自分の話し出すタイミング 相手の興味関心対象・関心度合い 相手のやる気・熱意 相手との心理的な距離感 会議の雰囲気 会議参加者の一体感	-

参考文献

- 1) P. Dourish and S. Bly: Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, Proc. of Conf. on Human factors in computing systems, CHI' 92, ACM, pp.541-547, 1992
(DOI: <https://doi.org/10.1145/142750.142982>)
- 2) Kenichi O.:Communication Support in Collaborative Work, The journal of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, vol.89, no3, 2006(in Japanese)
- 3) Cie K. et al.:(Knowledge management through intelligent groupware), JUSE Press, Ltd., 2001(in Japanese)
- 4) Yutaka M., Kenichi O.:Koraborèsyontokomyunikèsyon(Collaboration and Communication), Kyoritsu Shuppan Co., Ltd., 1995(in Japanese)

(発 表 論 文)

< 査読有学術論文 >

伊藤滉彩, 池内宏維, 稲坂まりな, 高木みき, 中川純, 松山洋一, 田辺新一, 非対面環境におけるコミュニケーションに必要なアウェアネスに関する調査, 日本建築学会環境系論文集 2022 年 12 月第 87 巻第 802 号

< 特許 >

特願 2021-013329 プログラム、端末、サーバ装置、端末の処理方法、サーバ装置の処理方法及び会議システム

< 解説 >

建築技術 No870 号 2022 年 7 月号 中川純「知的生産性向上への取り組み」