Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	Comado :	
	遠隔地に住む家族間に緩やかな繋がりを創出するコミュニケーションメディアのデザイン	
Sub Title	Comado : communication media for ambient connection between family members in distance	
	locations	
Author 山村, 風子(Yamamura, Fūko)		
	南澤, 孝太(Minamizawa, Kōta)	
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科	
Publication year	2021	
Jtitle		
JaLC DOI		
Abstract		
Notes	修士学位論文. 2021年度メディアデザイン学 第864号	
Genre	Thesis or Dissertation	
	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002021-0864	

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって 保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2021年度

Comado: 遠隔地に住む家族間に 緩やかな繋がりを創出する コミュニケーションメディアのデザイン



慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科

山村 風子

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に 修士(メディアデザイン学)授与の要件として提出した修士論文である。

山村 風子

研究指導コミッティ:

南澤 孝太 教授 (主指導教員)

大川 恵子 教授 (副指導教員)

論文審査委員会:

南澤 孝太 教授 (主査)

大川 恵子 教授 (副査)

砂原 秀樹 教授 (副査)

修士論文 2021年度

Comado: 遠隔地に住む家族間に 緩やかな繋がりを創出する コミュニケーションメディアのデザイン

カテゴリー:デザイン

論文要旨

人々の生活の多様化や社会情勢の変化に伴い、家族同士が離れて暮らすことは 珍しくなくなった。同時に、遠隔地を繋ぐメディアコミュニケーションが急速に 普及しているが、それらの多くの研究や製品は、共同作業を目的とするものや、目 的を持った会話を行う用途のものが多く、必ずしも各個人の生活環境やニーズに 合うとは限らない。また、遠隔地にいながらも自分と相手が「その場に共にいる」 という感覚を得ながら、話したい時だけ話せるようなコミュニケーションメディ アは少ないことが分かった。

そこで本研究では、気配を感じながらも気軽に話すことができる接続を「緩やかな繋がり」と呼び、そのコンセプトを提案する。このコンセプトを元にビデオ通話システムにぼかし効果を伴う映像通信と振動を送り合う触覚伝送を加えた「Comado」と題するプロダクトを開発した。Comadoの体験のデザインは、フィールドワークやプロトタイピングを通した人間中心設計の考えに基づいて制作した。最後に実際に離れて暮らす家庭を対象にしたユーザーテストを行い、評価を行った。

キーワード:

遠隔コミュニケーション, コプレゼンス, 緩やかな繋がり, インフォーマルコミュニケーション, 人間中心設計

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 山村 風子 Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2021

Comado: Communication Media for Ambient Connection

between Family Members in Distance Locations

Category: Design

Summary

In recent years, with the diversification of lifestyles and changes in social condi-

tions, media communication for connecting distance locationes has spread rapidly.

Most of the research and products on remote media communication are aimed at

collaborative work, talk with agenda. However, they are not always suitable for

each living environment and needs. Moreover, There are few communication me-

dia that allow users to talk only when they want to, while getting the feeling of

"staying together" even they are in distance locations.

Therefore, this research propose the concept of "Ambient Connection" which

is a connection that allows users to feel presence, feel free to talk. Based on

this concept, we have developed a device entitled "Comado" which is capable

of interactive communication of video, audio, and haptics. The user experience

design of this concept and Comado were created through repeated observation and

verification through fieldwork and prototyping. Finally, user tests were conducted

and evaluated with actual households.

Keywords:

remote communication, co-presence, ambient connection, informal communica-

tion, human centerd design

Keio University Graduate School of Media Design

Fuko Yamamura

ii

目 次

第1章	Introduction	1
1.1.	ライフスタイルの多様化と家族間コミュニケーションの変化	1
1.2.	家族にまつわる諸問題	2
	1.2.1 高齢社会における会話の頻度と健康状態	2
	1.2.2 仕事と子育ての両立	2
	1.2.3 子どもの入院	5
1.3.	COVID-19 による生活の変化	6
1.4.	メディアテクノロジーの普及と課題	7
1.5.	人間中心設計	8
1.6.	本研究の目的	8
1.7.	本論文の構成	9
第2章	Literature Reviews	10
2.1.	人と人のコミュニケーション	10
2.2.	遠隔コミュニケーションのテクノロジー利用	13
	2.2.1 インフォーマルコミュニケーションの支援	13
	2.2.2 コラボレーション支援	15
	2.2.3 存在感を獲得するためのメディアコミュニケーション	16
	2.2.4 家庭環境へのテクノロジー利用	17
	2.2.5 カームテクノロジー	20
2.3.		22
2.4.	本章のまとめ	24

第3章	Concept Design	25
3.1.	仮説	25
3.2.	初期コンセプト	25
	3.2.1 フィールドワーク:マクドナルドハウス	25
	3.2.2 コンセプト設計	29
	3.2.3 形状・機能検討のためのプロトタイピング1	31
	3.2.4 形状・機能検討のためのプロトタイピング 2	34
3.3.	中期コンセプト	37
	3.3.1 フィールドワーク:医療関係者	37
	3.3.2 コンセプト設計	41
	3.3.3 映像通信システムを用いたプロトタイピング	42
3.4.	最終コンセプト	46
	3.4.1 最終プロトタイプのデザイン要件	46
	3.4.2 プロダクトデザイン	46
第4章	Implementation	52
第 4 章 4.1.	Implementation 機能要件の整理	52
	機能要件の整理	52
	機能要件の整理	52 52
	機能要件の整理	52 52 53
4.1.	機能要件の整理	52 52 52 53 54 57
4.1.	機能要件の整理	52 52 53 54
4.1.	機能要件の整理	52 52 53 54 57
4.1.	機能要件の整理 4.1.1 機能要件 4.1.2 機能検証 Comadoの実装 ユーザビリティテスト 4.3.1 テスト内容	52 52 53 54 57 58 58
4.1.	機能要件の整理 4.1.1 機能要件 4.1.2 機能検証 Comadoの実装 ユーザビリティテスト 4.3.1 テスト内容 4.3.2 手順	522 523 534 577 588 589
4.1. 4.2. 4.3.	機能要件の整理 4.1.1 機能要件 4.1.2 機能検証 Comadoの実装 ユーザビリティテスト 4.3.1 テスト内容 4.3.2 手順 4.3.3 質問紙の結果	52 52 53 54 57 58
4.1. 4.2. 4.3.	機能要件の整理 4.1.1 機能要件 4.1.2 機能検証 Comadoの実装 ユーザビリティテスト 4.3.1 テスト内容 4.3.2 手順 4.3.3 質問紙の結果 4.3.4 インタビュー 本章のまとめ	52 52 53 54 57 58 58 59 59
4.1. 4.2. 4.3. 4.4. 第 5章	機能要件の整理 4.1.1 機能要件 4.1.2 機能検証 Comadoの実装 ユーザビリティテスト 4.3.1 テスト内容 4.3.2 手順 4.3.3 質問紙の結果 4.3.4 インタビュー	522 523 534 577 588 599 59

5.3.	手順	64
5.4.	結果	65
	5.4.1 ユーザーテスト ケース 1 (幼児のいる家庭)	65
	5.4.2 ユーザーテスト ケース 2 (高齢者のいる家庭)	70
	5.4.3 ユーザーテスト ケース 3 (幼児のいる家庭)	74
	5.4.4 ユーザーテスト ケース 4 (高齢者のいる家庭)	76
5.5.	考察	82
	5.5.1 カテゴリ別の評価	82
	5.5.2 利用者の属性別の評価	87
5.6.	本章のまとめ	88
第6章	Conclusion	90
謝辞		93
参考文献	犬	95
付録		100
付録 A	ユーザーテストの記録	101
A.1.	A さんのインタビューの書き起こし	101
A.2.	B さんのインタビューの書き起こし	105
A.3.	C さんのインタビューの書き起こし	108
A.4.	G さん,H さんのインタビューの書き起こし	114
付録 B	ユーザーテストで用いた Comado の使用マニュアル	120

図 目 次

1.1	家族や友人との会話(択一回答)(主格的な健康状態別)	3
1.2	家族や友人との会話(択一回答)(世帯別)	3
1.3	共働き等世帯の推移	4
1.4	子供の出正年別第1子出産前後の妻の就業経歴	4
1.5	付き添い者の不安・負担・ストレス要因	6
2.1	フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーショ	
	ンの違い	11
2.2	サイバー囲炉裏 "IRORI" の概観 (左) と評価実験の様子 (右)	11
2.3	人と人のかかわりの階層	12
2.4	Smooth Space2	14
2.5	tonari	14
2.6	操縦者が VR (仮想現実) 端末を使用し店内に設置したロボットの	
	操作を行う様子	15
2.7	分身ロボットカフェ「DAWN」	16
2.8	Ambient Telephony	17
2.9	メルロボの実験の様子 [1] より引用	18
2.10	Echo Show 10	18
2.11	Echo Show 10 のプロモーション映像「祖父母編」	18
2.12	まごチャンネル	19
2.13	視聴中の様子	19
2.14	階層を移行するイメージ	20
2.15	公衆触覚伝話 [2] より引用	23

2.16	物理的・バーチャルなテーブル	23
2.17	揺れが同期する WabblyTable	23
3.1	マクドナルドハウスの施設の様子	26
3.2	東大スマイル	28
3.3	既存の電話の接続状態のイメージ	30
3.4	緩やかなオンライン・オフラインの切り替えのイメージ	30
3.5	プロトタイプのインタラクション	32
3.6	プロトタイプを用いたテスト	33
3.7	OmiEyeball2	34
3.8	360度カメラで撮影した映像にぼかしの効果を適用した	35
3.9	円錐形を用いたプロトタイプのスケッチ	36
3.10	ハーフミラーとタブレットを用いた試作	36
3.11	患者を中心としたステークホルダーとの関係の図	41
3.12	ぼかしがかかった映像の検証	43
3.13	Lends Studio の制作画面	44
3.14	フィルターとして用いた画像	44
3.15	実家と自宅を接続している Zoom の画面	44
3.16	オンラインの状況	47
3.17	オフラインの状況	47
3.18	離れがちな親子が Comado を通して緩やかに繋がり続ける(Co-	
	mado のコンセプトムービーより)	49
3.19	Comado の筐体の設計図	50
3.20	ムードボード	51
3.21	スケッチの一部	51
4.1	音声触覚入出力デバイス	55
4.2	システム構成図	56
4.3	底に取り付けたマイク、アクチュエイタ	57
4.4	ユーザビリティテストの様子	58

5.1	ケース1の実験参加者らの関係	65
5.2	A さんの環境	66
5.3	B さんの環境	66
5.4	ケース2の実験参加者らの関係	70
5.5	D さんの使用風景	71
5.6	ケース3の実験参加者らの関係	75
5.7	E さんと新生児	76
5.8	ケース4の実験参加者らの関係	77
5.9	G さんの打ち合わせの際に置いた Comado	77
5.10	インタビューで得られた回答	83

表目次

3.1	インタビューに参加した医療関係者らの概要	37
3.2	第二プロトタイプの実験拠点	45
4.1	最終プロトタイプの使用機材	54
4.2	ユーザビリティテストの結果	60

第1章

Introduction

1.1. ライフスタイルの多様化と家族間コミュニケーションの変化

近年、人々の生活スタイルは多様化し家族とのコミュニケーションのとり方も変化している。筆者は2019年、2020年に続けて祖父を亡くした。それぞれ介護施設と自宅で、老衰による死去であった。どちらも一人暮らしの状態であった。この出来事は海外留学中に起こり、両親との連絡を通して祖父らの状態を知ることはできたが、携帯電話やインターネットを使わない彼らとの日常的な接点はなく、直接コミュニケーションを取ることは難しかった。それぞれが遠距離に別々に住んでいたため、自身の生活リズムに合わせながらどうコミュニケーションを取ればよいのか分からないという課題もあった。インターネットテクノロジーの発達により、電話の他、テキストチャットやビデオ電話も当たり前のものになったにも関わらず、上手く使うことができなかった。この体験から、自らの生活を続けることと遠隔地に住む家族や身近な人との繋がりを保つことを両立させることは難しいのではないかと感じた。

総務省の調査によると、未婚率の増加や核家族化の影響を受けて、単独世帯(世帯主が一人の世帯)が増加しており、2040年には単独世帯の割合は約40%に達すると予測されている。特に、65歳以上の単独世帯数の増加が顕著である[3]。その他にも、仕事の都合での単身赴任、病気による入院、老齢になり配偶者との死別など、自らの希望ではなく家族と離れて一人で生活する状況になることは珍しくない。そして、生活環境やITリテラシー、コミュニケーションのニーズもバラバラであるため、必ずしも「スマートフォンで通話する」ような一般に普及した

連絡手段が合っているとも限らない。そこで、同じ家に一緒に暮らしている時のような「繋がり」を保てる体験を実現するために、遠隔に住む家族同士がまるで同じ空間にいるように感じられるようなデバイスを開発し、実際のフィールドにてその効果を検証することにした。

1.2. 家族にまつわる諸問題

1.2.1 高齢社会における会話の頻度と健康状態

65 歳以上の一人暮らしの者が増加傾向にある中 1 、 2019 年度に内閣府が 55 歳以上の男女を対象にして行なった調査では、家族や友人との会話の頻度を調査した結果、健康状態が「良い」人では「ほとんど会話をしない」が 1.1 %と極めて低いのに対し、健康状態が「良くない」人では 13.1 %に上り、12 ポイントの差が見られた(図 1.1)。 つまり、高齢者が健康状態を良好に保つためにも会話は必要と考えられる。

しかし同時に、夫婦のみ世帯、二世代世帯、三世代世帯ではいずれも9割以上の者が「ほとんど毎日」会話をすると回答した一方で、単身世帯で「ほとんど毎日」会話をすると回答したものは54.3%にとどまり、他の世帯グループと比較して著しく低い結果がみられた(図1.2)。これらのことから、単身で暮らす高齢者は健康状態を良いと感じるための他者との会話が必要にも関わらず、会話を行うことが難しいと考えられる。

1.2.2 仕事と子育ての両立

女性の社会進出に伴い、育児は両保護者が就業しながら行うことが増えた。共働き世帯は年々増加しており(図 1.3)、第一子出産前後に女性が就業を継続する割合は、最新の調査で約5割へと上昇している[5]。

また、平日の親子の接触時間が減少傾向にある中 [6]、働く母親らには「一緒に過ごす時間や会話が少なく申し訳ない」「育児と仕事が両方中途半端になってしまう」といった葛藤がある [7]。



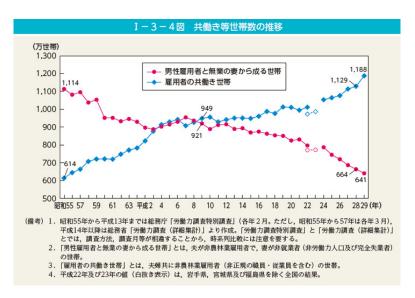
平成30年版高齢社会白書[4]から引用

図 1.1 家族や友人との会話(択一回答)(主格的な健康状態別)



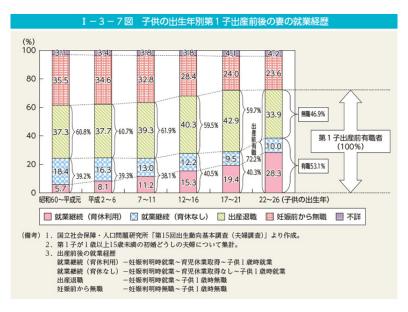
平成30年版高齢社会白書[4]から引用

図 1.2 家族や友人との会話(択一回答)(世帯別)



平成30年版男女共同参画白書[5]から引用

図 1.3 共働き等世帯の推移



平成30年版男女共同参画白書[5]から引用

図 1.4 子供の出正年別第1子出産前後の妻の就業経歴

また、働く親の心配の一つには、子どもが放課後に自宅でどのように過ごすかを確認できないことが挙げられる。インターネットを使用し母親の職場と子どものいる自宅でコミュニケーションを行った際、子どもは母親の画像があると安心し、特に10才以下は常時接続を希望したという報告がある[8]。

1.2.3 子どもの入院

子どもが入院する際、親が夜間毎日病室で過ごすことを「付き添い」と呼び、その他の時間に会いにくることを「面会」と呼ぶ。付き添いに関する規則は病院によって異なるが、多くの病院で家族の選択が可能な状況になっている [9]。付き添いを行えば親が 24 時間患者の子どものそばにいることができる反面、看護師が付き添いを行う母親に頼ってしまい負担が増える、子どもの自立が遅れるといった問題もある [10]。

様々な理由から母親が付き添いにあたることが多いが、いくつかの重要な問題が 挙げられている。まず、母親本人の疲労の問題が大きく、食事や睡眠、入浴といっ た基本的な生活が満たされない事情がある [11]。病院内に施設が十分整備されて いない環境で、経済的な不安をも抱えながら患児の面倒を見ている (図 1.5) [12]。 次に、付き添い者以外の家族メンバーへの影響についての問題がある。特に、 患児に幼い子どもの同胞(きょうだい)がいた場合に影響がある。その同胞も患 児と同様に発達途上であり、母親は重要な役割を担う存在である。同胞への情緒

児と同様に発達途上であり、母親は重要な役割を担う存在である。同胞への情緒への影響内容として「さびしそうな表情」「甘える」「泣く」「不安がる」といった様子が挙げられた他、登校拒否や登園拒否の例や、老齢の祖父母が健康を損なうという影響見られた[14]。梅田は、付き添いを行う母親は、患児のそばにいる間も他の家族の負担を心配する上、その家族らとのコミュニケーションが制限されることがさらなる負担となっている状況を明らかにした上で、いつでも自由に他の家族メンバーと交流できる場所の確保が求められていると述べる[12]。入院する子どもに付き添っている家族についてまとめた古溝は、母親のみでなく父親や祖母を含めた付き添い家族の援助に関する研究が増加しているとし、引き続き付き添っている者のみならず残された家族も含めた家族全体へ援助の目を向け、さらに具体的なよりよい援助を実行していく必要があると述べている[13]。

付き添い環境・	病室の温度・湿度・照明に対する不満
	ベッドが狭い
	周囲への気兼ね
	看護師の足音・ドアの閉会・点滴のアラームによる騒音
	子どもを置いて下騰・トイレ・洗面ができない
	忠児から離れられない
病院での日常生活	自由な時間がもでない
子どもの病気、症状、治療	付き添い家族自身の食事が不自由・睡眠障害・体調不良になる
	仕事のことが心配
	患児の点滴・食事・安制度による制限
44 44 44	患児の同胞の心配
家族 状 況	付き添いの交代がいない不安

福島県立医科大学看護学部紀要 [13] より引用

図 1.5 付き添い者の不安・負担・ストレス要因

これらの現状から、付き添いや高い頻度での面会を行う患者の家族であっても、 他の家族メンバーと交流ができたり、自宅に帰宅しても患者の様子を知ることが できる環境が求められている。

1.3. COVID-19 による生活の変化

2019年に突如発生した COVID-19 のパンデミック (世界的大流行)により、ソーシャルディスタンシング (社会的距離の確保)や外出制限が必要とされる社会になった。パンデミックの状況下において、感染者・隔離対象者とその家族や関係者、医療従事者、高齢者や小児らはメンタルヘルス上の高リスク集団とされ、健康維持のための方法の一つとして家族・友人との連絡が勧められている [15]。属性を問わず、隔離をする者は皆、制限に対する不満や退屈や経済的損失などの要因でストレスを感じる状況であり、これらの対策として、「コミュニケーションを介入ツールとして使用する」「大切な人とのコミュニケーションを促す」ことが挙げられる [16]。

三菱総合研究所の調査では、COVID-19 の流行以降、対面機会が減った人は 9 割超とされる中で、非対面によるコミュニケーション機会は、電話やメール、テレビ電話やビデオ通話とも利用経験者が 6 割前後増加したとされる報告があった¹。 つまり、映像・音声通信を用いる遠隔コミュニケーションが急速に身近なものになったのである。

1.4. メディアテクノロジーの普及と課題

COVID-19のパンデミックにより急速に着目された非対面でのコミュニケーションは、それまでも遠隔地同士のコミュニケーションを実現するために生活に普及してきた。電話やメールを含むコンピュータ媒介コミュニケーション (Computer-Mediated Communication、CMC) は、空間や時間の制約をなくし、対象人数にも囚われない連絡手段として活用されてきた。テクノロジーの発達によって様々なメディアコミュニケーションのツールが溢れた昨今において、電話やメール、チャットで連絡を取ることは非常に容易であるが、それぞれのツールやサービスごとに長所短所があり、適材適所で使用することが必要だ。例えば、電話は直接相手の声を聞き会話が行うことができるが、接続が同期的であるために予め時間の約束をする必要があり、場合によっては用事を中断して会話を行うので、それぞれの生活を遮る。一方でメールやテキストチャットは、送り手が相手が何をしているかに関わらず気軽にメッセージを送ることができる点で便利であるが、非同期的であるためにタイムラグが生まれ、リアルタイムに相手の存在感を感じる状態とは言い難い。

また、他者との繋がりを豊かに実現するメディアコミュニケーションだが、デジタル・ディバイド²と呼ばれる情報通信技術の恩恵を受けることのできる人とできない人の間に生じる格差は未だに問題となっている。

¹ オンラインコミュニケーションの社会受容性の高まり — 三菱総合研究所 (MRI) ,https://www.mri.co.jp/50th/columns/communication/no01/,2021 年 6 月 10 日アクセス

² 外務省 デジタル・ディバイド),https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/it/dd.html,2021 年 6 月 28 日アクセス

1. Introduction 1.5. 人間中心設計

1.5. 人間中心設計

デザイン思考という言葉が広まって久しい。デザインはかつて工芸的な技法をもった職人の仕事とされてきたが、デザイナーやアーティストの思考が「デザイン思考」という名のもとに体系化され、ユーザーや消費者を観察し、ニーズを把握し、プロトタイピングを通してアイディアを形にしていく手法が様々な分野で適用されてきた。このデザインの核となる価値観は ISO 9241-210:2010 の人間中心設計 (Human-centred design)¹である。

特に、この人間中心設計を医療・ヘルスケア領域で活用する動きが見られている [17]。治療面での医療への技術応用は発展しているものの、コミュニケーションや生活面へのケアは十分に充実しているとは言い難い状況である。人間中心設計の考え方は、医療機器を人間工学に基づいたものにすることのみならず、患者に対してのサービス設計においても問題解決の手法としてのデザインが介入できると、様々な実践が報告されている [18]。

本研究の背景である核家族化やライフスタイルの変化から生まれる家族間のコミュニケーションにまつわる課題においても、当事者であるユーザーの問題意識やアイディアの意見を最大限尊重すべきと考える。よって、本研究を人間中心設計の手法に基づいて遂行することにした。

1.6. 本研究の目的

遠隔地に住む親しい家族や身近な人たちとの存在感を感じながらも自らの生活を続行できる、いわば同じ家や空間で生活しているように感じられる体験を作り出したいと考えた。本研究では、遠隔地同士で行う常時接続のビデオ通話に、ユーザーとプロダクトの間の距離に応じてすりガラスのようなぼかしのフィルターを加えることと、相手の存在感を提示しながら自然な通知として届く触覚伝送を加えることで、緩やかな繋がりを提供する体験をデザインする。

¹ ISO 9241-210:2019. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems

1. Introduction 1.7. 本論文の構成

1.7. 本論文の構成

本論文は6つの章で構成される。本章ではライフスタイルの多様化と社会情勢に伴うメディアコミュニケーションの普及と課題について論じた。その後、人間中心設計の考え方ついて触れたのち、本研究の目的を述べた。第2章では本研究の関連研究として人と人のコミュニケーション、遠隔メディアコミュニケーション、ハプティクステクノロジーを用いたコミュニケーションについて述べ、本研究の位置付けについて論じる。第3章ではフィールドワークやプロトタイピングを反復するコンセプト設計を行い、ユーザビリティテストで機能を確認する。第4章では本研究の提案システム「Comado」のプロトタイプの機能要件の整理と検証、実装ついて述べる。第5章では複数のグループが本研究の提案システムを使用したフィールドワークについて述べ、その結果を踏まえた上で提案システム「Comado」の効果と本研究の目的が達成できたかを論じる。第6章では本稿のまとめと今後の展望について述べる。

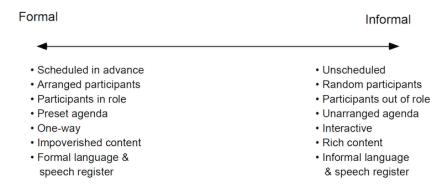
第 2 章

Literature Reviews

2.1. 人と人のコミュニケーション

人と人のコミュニケーションは、フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションに分類することができる(図 2.1)。事前に準備された内容に基づくフォーマルコミュニケーションと、アジェンダがなく偶発的で、話題の内容が豊富になるインフォーマルコミュニケーションである。例えば職場において、偶然廊下で会った同僚と話したり、作業を中断して電話に出るといった行為は、自然発生的でデザインされていないように見えて、仕事の達成に必要なインフォーマルコミュニケーションである。会議のスケジュールを決めたり、レポートを書いたりする手順は確立されているが、ホールで同僚とばったり会ったりすることをサポートする技術は少なかった [19]。しかし社会や組織の中で、他者との相互理解を深め、より密な関係を築くためには偶発的な雑談や予測できなかった出会いは重要である。

松原らは、物理的な空間に対しインフォーマルコミュニケーションを触発するシステムを実現した [20]。この研究では、指により制御できる水と泡がタッチパネル付きの水平ディスプレイに表示される「IRORI」と呼ぶシステム(図 2.2)を小規模オフィスのリフレッシュルームなどの共有インフォーマル空間に設置した。このシステムによって、その場に行くことが不自然でない状況(行く言い訳)、居ることが不自然ではない状況(居る言い訳)が生まれ、集まる人の数と滞在時間と会話を増やす効果、更に他の環境よりも居心地の良さを感じていることを確認している。つまり、インフォーマルコミュニケーションには自然と集まる感覚になれること、その場にいられる居心地の良さが必要であることが分かる。



[19] より抜粋

図 2.1 フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションの 違い



[20] より抜粋

図 2.2 サイバー囲炉裏 "IRORI" の概観 (左) と評価実験の様子 (右)

また、松下は、人と人の関わりを階層化した [21]。物理空間においては、最も関わりが少ないレベルから順に、同じ場所にいるというだけの「コプレゼンス」の状態から、お互いの存在を知っている「アウェアネス」。この段階では一般にコミュニケーションが成立したとは言わない。そこからさらに、情報のやりとりがある「コミュニケーション」、協同して作業を行う「コラボレーション」と関わりが深くなっていく(図 2.3)。

Collaboration

Working together

Communication

Exchanging the information

Awareness

Noticed presence

Co-presence

Stay together

松尾氏の論文 [21] 中の図を元に作成

図 2.3 人と人のかかわりの階層

そしてこの階層は、物理空間にいなかった場合には「テレプレゼンス」「テレアウェアネス」「テレコミュニケーション」「コラボレーション」と対応する。例えば、思い切って伝えるような大事な要件のために電話をかける時、呼び出し音が

鳴っただけで「かかった」と緊張する。これはテレプレゼンス、すなわち「同じ場所にいる」状態を擬似的にを感じているからである。そして会話をする「テレアウェアネス」で存在を認識し合うとより緊張する。つまり、テレプレゼンスの状態で心理的な関わりがあるということである[22]。

本研究で目指す「同じ家にいる感覚」や「一緒にいる気配」とは、この「コプレゼンス」および「テレプレゼンス」の状態であると言える。

2.2. 遠隔コミュニケーションのテクノロジー利用

2.2.1 インフォーマルコミュニケーションの支援

1980年代以降、オフィス環境には電子メールが普及し、遠隔会議システムも持ち入れられてきた。チームでの共同作業を目的とするオフィス環境においては、グループウェアと呼ばれる、グループの共同作業を支援するために設計されたコンピュータシステムにまつわる研究が活発化してきた [23]。

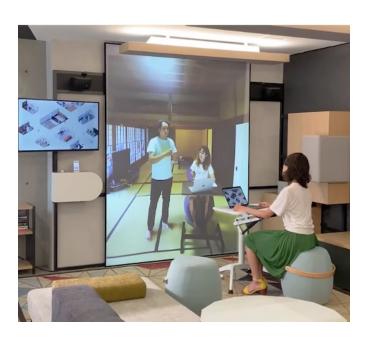
その流れの中で、オフィス環境においてインフォーマルコミュニケーションを 創出するためのメディアコミュニケーションも開発されてきた。具体例として、 NEC ネッツエスアイ社はプロジェクタや大型スクリーンをオフィスフロアに設置 する SmoothSpace がある [24](図 2.4)。このシステムは、多対多のミーティングの ために、映像を等身大サイズで投影し、離れた場所同士を一つの空間のように繋 ぐ。少人数のために用いられるオンライン会議システムと違い、常に映像を表示す ることで、日常的なコミュニケーションの発生に用いることができる。tonari [25] も同様に、大画面で遠隔地の映像を等身大に写し、離れた空間を繋ぐシステムであ る (図 2.5)。人と人との自然なつながり、偶発的な会話を可能にするとしている。

これらの製品は、出力される映像の大きさから、コンピュータを用いた遠隔会議システムに比べると臨場感を生む。常に通信することによって、インフォーマルコミュニケーションの創出も可能だと思われる。一方で、大きさによる圧迫感や、絶えず繋がり続ける緊張感があるのではないかと考える。とりわけ、本研究で取り扱う家族間のコミュニケーションについては、プライベートな住居を含むため、メディア自体の存在感が主張されすぎないことが望ましい。



(Smooth Space2 の Web [24] より引用)

 \boxtimes 2.4 Smooth Space2

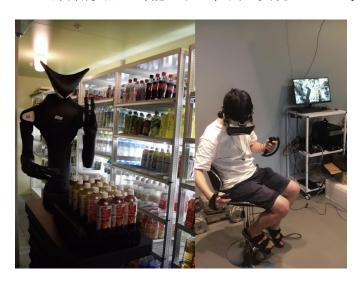


(tonari の Web [25] より引用)

 $\boxtimes 2.5$ tonari

2.2.2 コラボレーション支援

また、オフィス環境に限らず、インターネット越しにアバターを介した遠隔地での作業や活動を実現している。Telexistence 株式会社 [26] は、物流施設内の業務に携わる労働者が、倉庫に物理的に立ち会うことなく労働力を提供できるプラットフォーム「Augmented Workforce Platform、AWP」を開発した。AWPを通して、倉庫内に設置されたロボットをインターネット経由で操作することができ、在宅のままパレタイズ(パレットへの積みつけ)やデパレタイズ(パレットからの荷下ろし)などの作業に参加することができる(図 2.6)。コンビニエンスストアやスーパーマーケットでの運用を開始し、小売店に不可欠な店舗スタッフが、店舗に常駐することなく労働参加が可能にする社会を実現している。



(TELEXISTENCE inc. の Web [27] より引用)

図 2.6 操縦者が VR (仮想現実) 端末を使用し店内に設置したロボットの操作を 行う様子

Ory 研究所による分身ロボット OriHime (オリヒメ) は、生活や仕事の環境、入院や身体障害などによる「移動の制約」を克服し、「その場にいる」ようなコミュニケーションを実現している。 OriHime にはカメラ・マイク・スピーカーが搭載されており、インターネットを通して操作できる。 これにより、入院や身体障がいなどで通学できない児童が、 OriHime で友だちと一緒に授業を受けること、あ



(DAWN [28] より引用)

図 2.7 分身ロボットカフェ「DAWN」

るいは育児や介護、入院や身体障がいなどで通勤が困難な人が、OriHimeでテレワークを行うことが可能になる。

2021年6月には「分身ロボットカフェ」の常設実験店を東京・日本橋エリアにオープンしている(図 2.7) [28]。このカフェでは、ALS などの難病や重度障害で外出困難な人々が、分身ロボット「OriHime らを遠隔操作しサービススタッフとして働く。「動けないが働きたい」という意欲ある外出困難者たちに雇用を生み出しながら、人々の社会参加をテクノロジーによって実現している。

これらは先に図2.3で示したコミュニケーションの階層のうち、遠隔地にいながらも実空間にいる際と同じようにコラボレーションをすることを目的として、アバターとなるロボットを介して作業を行うメディアコミュニケーションである。

2.2.3 存在感を獲得するためのメディアコミュニケーション

一方、コラボレーションを目的としない、アウェアネスの獲得、つまりコミュニケーションを開始するために相手に気づく段階のためには、明示的なメディアが必要なわけではないとする報告もある。

Emparanza らは、家庭環境にラウドスピーカーとマイクロフォンを埋め込み、人の存在を検知すると電話が通じ、ハンズフリーで会話ができる「Ambi Phone」を開発した(図 2.8)[29]。着信音の代わりに光によって着信を伝え、電話番号のよ

うに誰からの電話かが色によって分かるというものだ。着信音のように明示的ではなくても、光の色の調光のフィードバックが親密さと即時性を引き出し、ソーシャルプレゼンスを引き出すとしている。

ソーシャルプレゼンスとは、1982年にジョンショートらが「インタラクションにおける他者の重要性の度合いと、その結果としての対人関係の重要性」として発表した理論である [30]。 定義が様々であるが、Gunawardena は、メディアコミュニケーションにおいて、ある人物が「実在の人物」として認識される度合いを意味するとした [31]。つまり、同じ空間に一緒にいるような感覚のこととである。





(Emparanza 氏らの論文 [29] より引用)

図 2.8 Ambient Telephony

2.2.4 家庭環境へのテクノロジー利用

前章で述べた社会的な諸問題に対しても、メディアコミュニケーションが利用されている。メルロボは、幼児施設と保護者の自宅を繋ぐ見守りシステムである(図 2.9) [1]。このシステムには、保護者はメールで幼児施設に流したい音楽を選曲することができる機能や、ロボットの目に内蔵されたカメラを通して動画が記録され、保護者の携帯電話へメールとして送信される機能が備わっている。ロボットは園児の姿をありのままに捉え、保護者の目線を意識せずいつも通り遊んでいる様子が伝えられるインターフェイスとなっている。実験では、保護者が幼児施設における子どもの遊びへ関与できること、さらに帰宅後の親子会話を活性化させる効果が確認された。



図 2.9 メルロボの実験の様子 [1] より引用

Amazon は、スクリーン付きスマートスピーカーの「Echo show」を発売している (図 2.10)。 1 インターネットに接続した上で、連絡先を登録しておけば、呼びかけるだけでビデオ電話が開始できるというものだ。商品は「離れて暮らす大切な方々とのコミュニケーションにおすすめです」と謳われ、高齢の祖父母が映るプロモーション映像が公開されている (図 2.11)。



図 2.10 Echo Show 10



図 2.11 Echo Show 10 のプロモーション 映像「祖父母編」

まごチャンネル¹は、離れた家族がITでつながる、いわば「デジタル二世帯住宅」を目指して、撮影した小さい子どもの「孫」の写真を、遠隔地にいる祖父母

¹ Echo Show 10 (エコーショー 10) 第 3 世代, https://www.amazon.co.jp/dp/B084P3KP2Y, 2021 年 6 月 20 日アクセス

の自宅のテレビに映すことができるプロダクトである(図2.12、図2.13)。



図 2.12 まごチャンネル



図 2.13 視聴中の様子

開発者の梶原は、「SNSで遠くの友人も身近に感じることができても、スマホやタブレットを使いこなせるおじいちゃんおばあちゃんは、少ない。(中略)だったら、パパママ世代はスマホ、祖父母世代はテレビと、それぞれに馴染みのあるデバイスを使うことで、世代間を自然な形でつなげるのではないかと考えました。」と述べている¹。

逆に、Digital Family Portrait [32] は遠隔地に住む高齢家族の活動状況を写真のフレームに表示する写真立てである。

これらは画像を通した家族間コミュニケーションで、少しでも様子を伺いたい という家族の思いを叶えることができる。

Limonect は足拭きマット型のデバイスを、実家と一人暮らしの部屋のキッチンや洗面所といった場所にそれぞれ設置し、生活音とその場にいた足音を共有するシステムである。[33] 毎日暮らしている家の中で共に暮らしているような感覚を生むためのものであり、「いることが分かるだけで安心できる」という家族特有の感覚が提供される。

このように、家族間に対してもメディアコミュニケーションが用いられている ことが分かる。しかし、改めて俯瞰すると、コミュニケーションの階層のうち、 「デバイスなどを通して『相手がいる』という状態を共有し、存在感を伝えるコプ

¹ まごチャンネル - 家族をつなぐおくりもの https://www.mago-ch.com/https://www.amazon.co.jp/dp/B084P3KP2Y, 2021 年 6 月 20 日アクセス

レゼンスの状態の中で共有するもの」か、あるいは「ビデオ電話を行ってコミュニケーションをするもの」の2種類が多くを占める。本研究で目指す「同じ家にいるような状態」とは、図2.14に示すように、コプレゼンスの状態を提示しながらも、自然な形でアウェアネスの状態に移行し、コミュニケーションを行うような状態と言え、これを実現するメディアテクノロジーがほとんどないことが分かった。

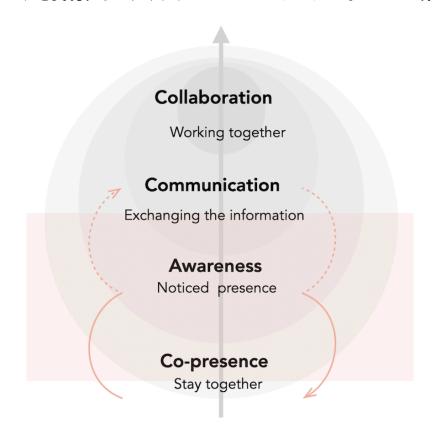


図 2.14 階層を移行するイメージ

2.2.5 カームテクノロジー

ユビキタス・コンピューティングの提唱者であるワイザーは、1990年後半に「穏やかなテクノロジー (Calm Technology)」という概念を提唱している [34]。 モノのインターネット (Internet of Things,IoT) の時代に人と機械のコミュニケーションの必要性は増え続けているが、人間の精神にかかる負担はキャパシティを超え

てはならない。人間の注意の中心と周辺の両方に働きかけ、その間を行き来きする必要であるとした。ユーザーのメインの活動を邪魔しないテクノロジーのデザインを心がけよう、という内容である。

アンバーは、このカームテクノロジーの考えの元、ユーザーの精神的な負担を最小限に押さえながら目的を達成できるよう、テクノロジーをデザインするための手引きとしてカームテクノロジーの原則を以下のように示した[35]。

- 1. ユーザーがカームテクノロジーに注意をはらうのは最小限で、ユーザーの環境や行っている動作を妨害しない。
- 2. タスクは人間が行い、カームテクノロジーは情報を静かに提供する必要がある。
- 3. カームテクノロジーは、フォーカスされても、すぐ周辺に戻れるようにしなければならない。
- 4. カームテクノロジーは、最高の技術と最高の人間性を拡大させる必要がある
- 5. カームテクノロジーは、伝えることはできても話す必要はない。
- 6. カームテクノロジーは、動作が失敗した時でも止まらずに動く必要がある。
- 7. 問題を解決するための最低限必要な技術を考える。
- 8. カームテクノロジーは、社会規範を重んじる必要がある。

この原則は絶対のルールではなく、1つのプロダクトが8つの原則をすべて満たす必要はないという。

この原則にのっとった「アンビエント・アウェアネス」、すなわち人の意識の周辺部を活用して認識させるという考え方がある。例えばやかんは、火にかけた後でユーザーがコンロから離れても、お湯が沸いた時に音を鳴らして気づかせる。お湯が沸くまでの間、ユーザーはやかんのことを意識から失くしても、音が鳴れば安全かつシンプルに「お湯が沸いた」という通知を受け取ることができる。「周辺部」を活かし生活に組み込まれたデザインである。情報が溢れ、人よりも機械が

多くなっていく時代である。本研究で提案するデバイスも、PCやスマートフォンの他、複数の便利な機械の中で使用されることが予想される。よって、このカームテクノロジーの原則は重要だと考える。

2.3. ハプティックステクノロジーを使ったコミュニケー ション

機械がユーザーに対して通知を出す仕組みとして、ディスプレイ表示、光、音など様々な種類がある。その中で、前節で述べたアンビエント・アウェアネスの考えのもと、触覚を通してユーザに情報を伝える「ハプティックアラート」が注目され出している [36]。ハプティックアラートとは、体で感じられる振動を通した物理的な通知の仕組みを指す。 これらは意識の周辺部へ通知を出しながら、他のデジタルコミュニケーションに比べて「直感的である」という特徴がある。

近年スマートフォンやスマートウォッチにも導入されているが、ゲームのコントローラーもその一例である¹。ゲームプレイ中、サウンドやビジュアルで大量のフィードバックが帰ってくる中、コントローラの振動による通知は集中力を維持しながらゲームの世界に深く没頭させられる。

触覚を使ったメディアコミュニケーションの例として公衆触覚伝話 [2] がある。音声(聴覚),映像(視覚)に加えて振動(触覚)を伝送する実在感の高いコミュニケーションメディアだ。このシステムは東京にある NTT インターコミュニケーション・センター (ICC) と山口県にある山口情報芸術センター (YCAM) と離れた拠点で展示・使用された。

Lee らは実空間とバーチャルにまたがる Wobbly Table (図 2.16) の微妙な偶発的な動きが、ソーシャルプレゼンスを高めるかどうかを検証した [37] 。Wobbly Table は実空間にいる人間とバーチャル空間にいる人間の体重によって微妙に揺れる。テーブルの実在部分とバーチャル空間部分の揺れは同期するので、実空間

¹ DualSense ワイヤレスコントローラー PS5 のための革新的なコントローラー — PlayStation JP , https://www.playstation.com/ja-jp/accessories/dualsense-wireless-controller/, 2021 年 6 月 17 日アクセス



図 2.15 公衆触覚伝話 [2] より引用

側にいる人間がテーブルの実在する面に寄りかかると、バーチャル空間側の面が持ち上がり、その逆も可能となる仕組みである (図 2.17)。バーチャル空間の人間と Wobbly Table を共有した被験者は、全体的にソーシャルプレゼンスが有意に増加したとした。



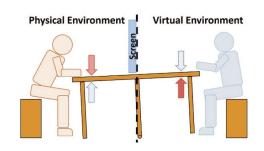


図 2.16 物理的・バーチャルなテーブル 図 2.17 揺れが同期する Wabbly Table

つまり、触覚は、映像や音声と合わせて意識の周辺部に対して副次的に情報を働きかけることが可能であり、かつ物理的な通知なのでその場に一緒にいるソーシャルプレゼンス、すなわち共在感が生み出せることが分かった。

2. Literature Reviews 2.4. 本章のまとめ

2.4. 本章のまとめ

本章では、遠隔地に住む家族において緩やかな繋がりの体験をデザインするために、人と人のコミュニケーションついて調査した。その結果、コミュニケーションにはフォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションの2種類があり、さらに4つの階層があることが分かった。

遠隔メディアコミュニケーションの先行研究を調査する中で、共同作業を目的とする研究や、オフィス環境へのインフォーマルコミュニケーション支援の製品、家庭への遠隔コミュニケーション支援の研究を俯瞰した。その中で、遠隔地にいながらも自分と相手が「同じ家にいる」と感じるコプレゼンス状態を獲得し続けながら、自然な形でアウェアネスの状態に移行し、コミュニケーションを行えるようなメディアテクノロジーがほとんどないことが分かった。

そこで本研究では、遠隔地において状態を感じ合った上で、自然発生するインフォーマルコミュニケーションを創出させる常時接続通信のデバイスの開発を行う。このデバイスによって、安心感が生まれることを目的とする。

また、遠隔地を常時接続する際に、人の意識の周辺部を利用する「カームテクノロジー」の考え方が適していると考えた。視覚と聴覚の情報に加える場合、人の存在感を提示するために、振動による触覚提示が有効であると考えた。

これらを踏まえ次章ではプロトタイピングやフィールドワークを複数回反復しながら、コンセプトの設計を行った。

第3章

Concept Design

本章では、人間中心設計の考えに基づいて、フィールドワークやプロトタイピング、ユーザーテストを行い、通して必要な要件を整理していく。さらにこれらの過程を反復しながら最終的なコンセプトを設計していく。

3.1. 仮説

遠隔地を繋ぐメディアテクノロジーは様々にあるが、共同作業を目的とするものや、用件を伝えたり目的を持った会話を行う用途に関するものが多く、遠隔地にいながらも自分と相手が「その場に共にいる」と感じることを得ることそのものを目的とした研究が少ないことが分かった。そこで、物理空間にいる時のような気配を感じながら(コプレゼンス)、思い立った時に他愛のない会話ができるような(インフォーマルコミュニケーション)メディアコミュニケーションが必要ではないかと考えた。このコンセプトを「緩やかな繋がり」と呼ぶことにした。緩やかな繋がりを具体的にどのような状態とし、必要な機能が何かを探るために、フィールドワークやプロトタイピングを行っていった。

3.2. 初期コンセプト

3.2.1 フィールドワーク:マクドナルドハウス

離れた住居で暮らす家族同士には様々な背景が考えられるが、その一例として、 入院する患者とその家族らの関係に着目した。当事者とその関係者らにとってど

のような課題があるのかを調査することを目的とし、2 つのフィールドワークを 行なった。









(右上:公式 HP¹ より引用, 他:筆者撮影)

図 3.1 マクドナルドハウスの施設の様子

実施日 2019年7月9日

場所 ドナルド・マクドナルド・ハウス 東大ハウス 1

インタビュイー H氏 (ハウスマネージャー)

ドナルド・マクドナルド・ハウス (以下マクドナルドハウス) は、入院または通院している 20 歳未満の子どもと、付き添い家族が利用できる滞在施設である。地域のボランティアによって運営され、1 人 1 日 1,000 円と 210 円のリネン使用料で宿泊できる。コンセプトは『"Home-away-from-home" わが家のようにくつろげる

¹ 公益財団法人ドナルド・マクドナルド・ハウス・チャリティーズ・ジャパン, https://www.dmhcj.or.jp/, 2021 年 6 月 15 日アクセス

第二の家』とされ、自炊ができるキッチンやリビング、ダイニング、ランドリーやプレイルーム、プライバシーを守れるように配慮したベットルームがある。今回訪ねた東大ハウスは東京大学医学部附属病院と近接しており、12部屋を容している。施設内の見学及びハウスマネージャーである H 氏へのインタビューを行った。利用者の小児患者の家族と日頃から関わっている H 氏からは、患者家族の生活についてを伺うことができた。

内容

主な質問内容は以下であった。

- 普段、施設内で患者家族はどのように過ごしているのか
- 患者本人とその家族はどのようにコミュニケーションを取っているのか

質問に対して、H氏からの回答は以下の通りだった。

- 患者家族らは、自分の生活は後回しになりがちで、コンビニのご 飯を食べていることもしばしば見られる。
- Skype¹で話している親子、兄弟はいる。
- 利用者から「ホテルを利用するとひとりぼっちになってしまうけれど、ここ(マクドナルドハウス)では同じ状況の人と会えるのが一番うれしい」「ボランティアの方と話すだけで落ち着く」と言われることがある。
- スタッフとしては、利用者に声をかけるべきか悩む場面もある。

また、H氏はインタビュー後に、1年に3回発行するニュースレター「東大ハウススマイル」を渡してくれた(図5.9)。そこに掲載された写真には、幼い姉妹が写っていた。姉妹の間には大きなガラス扉がある。入院している妹に、幼い姉は

¹ Skype ,https://www.skype.com/ja/,2021 年 6 月 1 日アクセス



お子さんの入院はご家族にとっても大きなご負担。 精神的にも肉体的にも大変な日々をハウスが温かく包んでいます。

移植をめぐる様々なことを 一人でも多くの方々に知っていただきたい! 長野県在住 小田恵利さん(原名)

2017年1月、長野県茅野市で生まれた小田 更(おだ さら)ちゃん(仮名)。 手術を乗り越え、現在は補助人工心臓を着けて移植手術の機会を待っている とのことですが、お母さんが快く取材に応じてくださいました。



ママも更ちゃんもカメラ目線で

更ちゃんの心臓の大静脈弁が上手く 機能していないことがわかったのは出 塵面後。急速更ちゃんは長野の病院に 搬送され、お母さんは一人産院に残され て、孤独で、不安で、何か何だか、どうし たらよいのかわからない状態だったそ うです。様々な検査の結果、東大病院へ の転院を奨められましたが、「東京には 頻る蝦脈も知り合いもないし…どうしよ うと思っていた時、看護師さんからハウ スを紹介されて少しホッとしたのを覚え ています。」以来ご家族の方も含めて折 にふれてハウスを利用しておられます。

更ちゃんの入院を機に仕事も辞めた 故もあって「どうしても社会が狭くな りがちだったのですが、ハウスで は同じ境遇の母親とも出会え、 病気や医療について、家族の ことなども話せる相手が見

035 # n

つかってストレス発散になりましたので 精神的にも安定し、ハウスを利用できて 嬉しかった」と恵利さん。

更ちゃんは、お父さん、お母さん、5歳 の姉の糸 (いと) ちゃんとの4人家族ですが、通常はお母さんが更ちゃんに付き 添っているため、糸ちゃんは茅野市の家 でお父さんや同じ敷地内に住む両方の お祖父ちゃん・お祖母ちゃん達と一緒に 元気に暮らしています。普段はお母さん と離れているので、スカイプを利用して お互いを確認し、話し合っています。時 折お父さんやお祖母ちゃんと一緒に上 京して、「病室のガラス戸越しに遠くか ら更ちゃんの姿を眺めています。いつも じっと我慢しているのでしょう。そんな 時も更ちゃんのことや病気については何 も言わない。でもたった一度だけ『更ち ゃんのせいで、家族みんなが母ちゃんと 一緒に居られないんだね』と言って泣き 続けたことがあったのですよ」

ある時ネットを見ていたら、偶然にも本誌20号に登場された患者(花梨ちゃん)のママが恵利さんの同級生だと分かり、以来とても心強く、しばしば連絡

し合っているのだとか。 お二人が今一番心にかけているのは、 骨髄パンクや臓器移植のこと。臓器を 提供する側とそれをいただく側の気持 ち。「提供する側には死が身近にあるに も関わらず、もし何かあった時には臓器 を役立てたいという気持ちを持っておら



2歳のお誕生日、おめでとう!

れる。その気持ちを私たちは有難く思い ながら使わせていただいて、結果として 教って頂けたとしたら幸運だと覚悟しています。」と取りさん、花梨ちゃんのママ の活動に刺激を受けて、Facebookなど のSNSを通じて更ちゃんの病気のこと、 臓器移植についての医療体制や国内外 の法規制の違いなどを社会に発信し続 けておられます。「一人でも多くの人に知っていただきたいのです!」

恵利さんは重く辛いであるう話題にも きちっと強く向き合って受容され、終始 明るく笑顔を絶やさずに対応して下さい ました。人間はこんなにも「偉く」なれる ものなのだと目を熱くした取材でした。





「更ちゃ〜ん お姉ちゃんが来たよ〜」

図 3.2 東大スマイル

直接面会することができないという。日本国内のほとんどの病院は満12歳以下の子どもの面会は感染症のリスクなどのために小児病棟への立ち入り、患者への面会を禁じている。つまり、小児がん患者と同様に幼い兄弟や、学校の友人らに直接会うことが叶わない。

また、インタビュー後、H氏が東大病院内の通信環境について、ハウス利用者 (1年近くお子さんが入院し、付添っている母親) に問い合わせてくださった。「病院内では Wi-Fi の環境は無いそうです。この方は Skype でご家族とやり取りするのでご自分でポケット Wi-Fi を使用しているとのことであった。」とのことだった。

まとめ

このフィールドワークでは、患者家族が宿泊のために利用する「ドナルド・マクドナルドハウス」のハウスマネージャーであるH氏へのインタビューを通して、患者家族がどのような思いで看病にあたっているのか、またコミュニケーションにどのような課題があるのかを探った。その結果、白血病などの重度の病気の小児患者とその家族は、精神的のみならず長距離の移動や簡易的な食事に伴う身体的な負担をも抱えていることが分かった。特に食事が蔑ろになりがちという事実からも、家族側は自分のことを後回しにして患者のケアに当たっていることが伺える。また、患者本人とのコミュニケーションの課題のみならず、難治の小児患者につきっきりの母親は、患者の兄弟姉妹や父親と離れて暮らすこともあることから、兄弟姉妹も幼い場合には彼らとのコミュニケーションにも気を配る必要があると分かった。また、入院患者と家族はインターネット機器を用いて連絡を取り合うが、病院側に十分な設備や配慮があるとは言い切れないと感じた。

3.2.2 コンセプト設計

フィールドワークで得た知見から、このような状況にある患者と患者家族が求められることは、食事や他の兄弟の面倒、仕事などの自身の生活を継続しながらも互いの様子が伺える遠隔コミュニケーションメディアだと考えた。

既存の電話だと、接続するための時間をわざわざ設け、通話が終わると一気に接続が失われてしまう(図 3.3)。図 3.4 に示すイメージのように会話を始めるきっかけ、話終わりのきっかけが緩やかになるようなコミュニケーション方法があれば、「なんとなくそばにいて、相手と繋がり続けている」という感覚を生み出すことができるのではないか。遠隔地にいながら対面での会話のようなコミュニケーションを行い、自然に会話が終わるタイミングでオフライン状態に戻ることができれば、複数の部屋を要する同じ家に滞在する状態に近づけるのではないかと考えた。



図 3.3 既存の電話の接続状態のイメージ

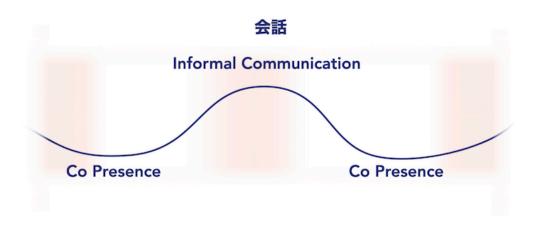


図 3.4 緩やかなオンライン・オフラインの切り替えのイメージ

デザイン要件

フィールドワークを通して得た情報を元に、病室にいる入院患者と家庭にいる 患者家族間のコミュニケーションを支援するためのメディアとして、以下の要件 が期待されると考えた。

- 映像と音声を用いたビデオ電話
- 日常生活の中で長時間使用しても負担がないもの
- 室内の卓上に据え置きが可能なもの

これらの要件を踏まえ、複数のプロトタイプを作成しながら、要件に適した形 状や機能を検討した。

3.2.3 形状・機能検討のためのプロトタイピング1

「同居している家族同士が最も自然にコミュニケーションを取るのは食事の時間ではないか」という仮説を元に、使用シーンを食事中と想定しプロトタイプを制作した。プロトタイプはスクリーン型で、食卓に置かれる想定で設計を行った。 プロトタイプを制作した後、簡易的な使用テストを行った。

狙い

第一プロトタイプの狙いは、遠隔地で暮らしていても同じ空間にいる時と同じような感覚で食事を行うことができること、さらに遠隔にいる親子同士で会話できる時間を増やし、寂しさを緩和することである。電話のようなリアルタイム性を求めながら、電話を切り終わった後に接続が突然に切れてしまう寂しさを軽減させるため、話し始め・話し終わりが緩やかにフェードイン・フェードアウトする方法をアイディエーションした。その結果、会話を始められるトリガーは顔が物理的に近づく行為が、同空間にいる時の感覚に近いと考えた。

デザイン・実装

ユーザがカメラから離れている間はピクセル化されモザイクのようになり、顔が近づくと通常の映像になる映像システムを $Processing^1$ にて開発した (図 3.5)。

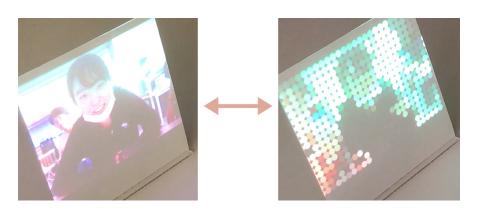


図 3.5 プロトタイプのインタラクション

この映像システムをノートパソコンのディスプレイに表示させた際に、「ノートパソコンが置いてある」という物体の存在感を強く感じた。そこで、このノートパソコン自体の存在感を削ぐために、半透明のアクリル板に光を通さない偏光フィルムに、この映像システムをプロジェクタで投影させるプロトタイプを試作した。

テスト

ソフトウェアを表示ノートパソコンとプロトタイプを、同一インターネットに接続し、それぞれ同室の中の二箇所に設置し、パーテーション越しに使用してもらう簡易的なテストを行なった。

仕切りを隔てて2人ずつのグループ同士で食事をしてもらい、感想を伺った。

¹ Processing.org, https://processing.org/, 2021年6月19日アクセス



図 3.6 プロトタイプを用いたテスト

結果

参加者からは「意外と実際に一緒に食事をしている感覚になり、嬉しくなる。」「このくらいぼやけていたら圧迫感はない。」「今のプロトタイプの状態だとよく分かんない。」「映像が止まってしまったりするのがストレス。」といった意見が得られた。

3.2.4 形状・機能検討のためのプロトタイピング2

プロトタイプ1を経て、平面の映像ではなく、円柱形のものや球体に相手の部屋の映像が投影されれば、スクリーンの目の前に行かなくても様子を観察でき、より相手と同室にいる感覚になれるのではないかと考えた。Liらは、360度カメラと半球型ディスプレイを用いて、双方向にビデオ通信をするシステムであるOmiEyeball2を用いて、ユーザーの視野を広げている [38]。



[38] より抜粋

図 3.7 OmiEyeball2

この事例のように、もしユーザが球体に映る映像を360度自由に動かすことが

できれば、空間全体をシェアしている感覚になれると予想した。そこで、360 度 カメラを用いて室内全体を撮影しながら、その映像を何らかのオブジェに映し出 すことを試みた。まず、3.2.3 で試作した顔が離れるとモザイク化する効果を、全 天球カメラ (360 度カメラ) で撮影した映像に適用させた (図 3.8)。

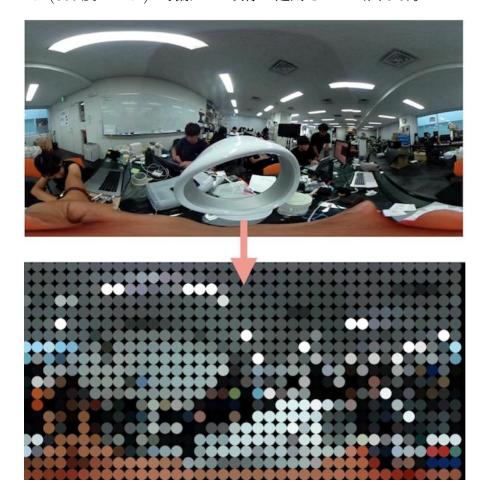


図 3.8 360 度カメラで撮影した映像にぼかしの効果を適用した

次に、空間を丸ごと共有している感覚を生むために、360 度カメラで撮影した映像を何らかのオブジェクトに映し出す方法を模索した。まず、円錐を逆さまにした形状に投影することを試みた (図 3.9)。

撮影を円錐の中から360度(全天球)カメラで行い、その映像を机に水平に置いたタッチパネル式のディスプレイモニターに表示し、垂直に立たせた円錐形のハー

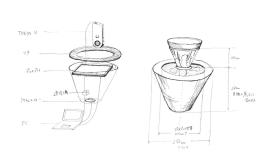


図 3.9 円錐形を用いたプロトタイプのスケッチ



図 3.10 ハーフミラーとタブレットを用いた試作

フミラーに反射させる。これにより、円形に表示される映像を指で回転させなが ら、垂直のハーフミラーに空間の映像が見られる状態が確認できた。

検証の結果

プロトタイプを行う中で、ディスプレイが小さいほどハーフミラーに映る映像が小さくなってしまい、適切な大きさを用意するためには構造が大型化してしまうことが問題に上がった。特殊な機材を用いるため、これらは病院や家庭内に設置する本研究の目的とは離れることになる。また、一人で病室にいる患者を家族が見守りたい場合、見たい方向は一方向でも十分なのではと考えた。これらの理由から、現時点では映像はオブジェクト状の物に映すよりも平面状のディスプレイに映し出す方が好ましいと判断した。

3.3. 中期コンセプト

3.3.1 フィールドワーク:医療関係者

小児患者の入院生活についてを探るため、医療関係者の3名にインタビューを 行なった。3名とも30分程度、それぞれ電話にて行なった。

表 3.1 インタビューに参加した医療関係者らの概要

名前	性別	職業	実施日
Υさん	女性	看護学部3年生	2020年3月6日
Sさん	女性	小児科看護師	2020年3月7日
Ιさん	女性	研修医	2020年3月14日

主な質問内容は以下であった。

- 病室内で患者はどのように過ごしているのか
- 医療スタッフと患者らはどのような関わりがあるのか
- 検討している遠隔地を繋ぐビデオチャットのアイディアについて の意見、感想

以下に質問に対する回答を含むの3名のインタビューから、それぞれ印象的だった回答を抽出する。

看護学部学生 Y さん

Yさんは、当時看護学部3年生で、2週間ほど小児科で実習をした経験がある。 患者は少なめで、喘息や、胃腸炎での入院が多かった印象とのことだった。イン タビューの中で印象的だった回答は以下である。

• タブレット端末などはみんな持っていた。 4歳の男の子は、お母さんが結構ずっと着いてくれてたからテレビが多かったけど、お母さんとか親がいない子は結構みんなタブレットとかスマホがほとんどですね。 YouTube とか。

● その子によってだと思うんですけど、大きい病院とか、重症の子はほとんど親はつきっきりでは見れない。喘息持ってた女の子も、結構何回も入退院とか繰り返してるから(親は)そんなに来てくれなくて。病院に結構頻繁にくる子達は全然お母さんたちが来てくれないから、お昼とか夕方仕事終わったあとちょっと来て帰るとか。

- (患者は) すっごい寂しがり屋だから、誰かを離したくない。(研修医の) 学生がいるならもうずっといてほしいみたいな感じ。
- 面会時間が終わる時とかも『行かないで』って感じしてるけど、 (親が)帰っちゃうのが分かっちゃうから、あんまりそこまでは 言わないけど、みたいな。ちゃんと出口までお母さんをお見送り には行ってます。
- (検討中の遠隔地を繋ぐビデオチャットを用いたプロトタイプについて) それもし学校とかにあったら、小学生とか、同じ学年で、同じ年代での関わりってすごい発達の段階で大事らしくて、もしそういうのが長期入院とかってなった時、授業も受けられるし、友達との会話もできますよね。

看護師Sさん

Sさんは、都内にある病院の新生児特定集中治療室 (NICU) で働く 20 代の看護師である。「普段は赤ちゃんと接するけど、今回は私が勤めてる小児科っていう大きな括りでお答えさせてもらった方が研究の参考になるかなと思う。」と配慮していただき、小児科についての話を聞かせてくださった。

- 特に面会では「楽しかったね」って言ったあと、「じゃあまた闘病生活に戻りましょう」と言う時、子どもは特に皆と離れなきゃいけないことをすごく自分のせいにしたりとかする
- (インターネットを使ってゲームや YouTube は) うん全然使って る。さすがに大部屋だと電話とかはできないんだけど、でも携帯

いじったりとか… iPad 持ってる子とか。電話はルール的にだめ。

● 看護師はやっぱり赤ちゃんとか子どもとか毎日一緒にいるから、その子ちょっとした変化っていうか、(親の)代わりって言うのかな…『いつもいつもよりご飯食べないな』とか『今日元気だな』っていうな感じを、察知するのは看護師だと思う。 やっぱりそこにもし私たちが気づけなかったら、その子は辛い闘病生活を、いっぱい気持ち悪い思いもするし、手術もいっぱいあって痛かったり苦しかったりとかするのをただただ『何で耐えなきゃいけないんだろう』っていう風になっちゃうと思う。だから看護師がそこに介入することで病気ももちろんは先生たちと協力してよくするけど、毎日1日1日の日常生活を、その子にとってどうしたら一番楽しい日常生活になるかなとか、やっぱりほかのみんなみたいに学校に行けなかったりするから、そういうところのフォローアップも私はすごく大事だと思う。

研修医Iさん

I さんは当時、医学部を卒業し1年目の研修医として実習を行っていた。医学部で行われる臨床実習の際の記憶と合わせて、小児科での出来事を伺った。

- 医師としては、1日2回、回診に行くので、それ以外の時間は看 護師さんが日常的な世話や、配膳をしてくれている。
- 白血球を減らす治療は、お母さんがつきっきりで看病をしているね。
- プレイルームでは、勉強をしていたりする。
- 子どもはまだプレイルームがあったり、面会に来るけど。しんどくて辛くてずっと寝てると言う人は思わないと思うけど、検査入院とか、ただ薬だけ飲んで様子見てる人とか、検査も何もない日とかすごい暇だろうなと思う。

- 状態悪い患者さんは個室だったり、本人や家族の希望で、個室にしたり。個室高いから、逆に、そんな高いの払うのは嫌だから四人部屋がいいですってあったり。その時のベッドの空き具合によって、頑張って看護師さんとかもやりくりしてるから、どうしても希望が叶わないことはあるけど。
- ・ だからそれ (検討中の遠隔地を繋ぐビデオチャットを用いたプロトタイプ) は個室なら良い気がする。

まとめ

これらの電話取材では、小児科病棟で実習を行ったことがあったり、働いている関係者らに話を伺った。小児患者本人に話を伺うことは困難であったが、医療関係者らを通して患者の生活や関係者との交流について情報を得ることができた。

患者である子どもたちは、自らに負担があり、「寂しい」と感じているにも関わらず、スタッフや家族が常時患者のそばにいることが叶わない現状を知った。元気なふりをするなどして大人の前で遠慮をしたり気を遣う場面があることが分かった。また、iPadやテレビなどを娯楽として過ごすことが当たり前になっている現状も知ることができた。その際、個室と大部屋では環境が異なり、大部屋では電話やスピーカーを使用した音出しが禁じられていることも、コミュニケーションや娯楽に対しての制限だと感じた。

ステークホルダーの整理

本研究のプロダクトが使用される場合のメインユーザを患者とし、周囲のステイクホルダーたちとの関係を図 3.11 にまとめた。

その後取材から得た知見を元にアイディアを練り直した。

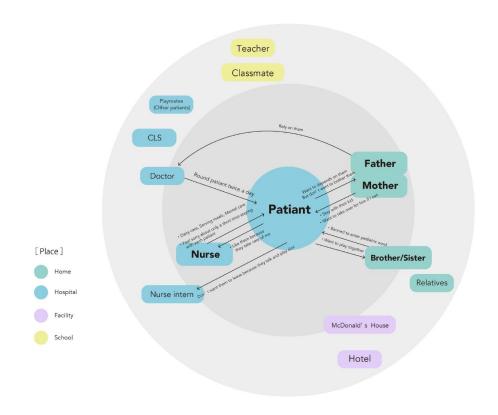


図 3.11 患者を中心としたステークホルダーとの関係の図

3.3.2 コンセプト設計

概要

以前のプロトタイピングで、特殊な機材を組み合わせて使用するプロダクトは、本研究の目的にそぐわないと明らかになった。同時に、COVID-19の世界的流行の影響を受け、オンラインWeb会議システムが急速に一般化した時期でもあった。そこで、既存の映像・音声通信システムを工夫する形で、本来の目的である「緩やかな繋がり」を生み出すことを狙いとし、既存のシステムと、システム内で使用できる映像効果フィルターを用いたテストを行った。

狙い

2020年3月、筆者は交換留学のためにアメリカ合衆国に滞在していた。しかし COVID-19 が急速に拡大を始め、外出禁止の行政命令が発せられた。予定を大幅 に早めて日本に帰国したが、日本でも同様に徐々に感染拡大が始まり、4月には緊急事態宣言が発令され、外出を避ける自粛期間となった。このような COVID-19 の状況下で、人と人との物理的な接触を避ける「ソーシャルディスタンシング」「ステイホーム」が強く要請された。その結果、様々な分野でオンライン化が進み、2020年の流行語大賞では「オンライン〇〇」がトップテン入りをした¹。特に、オンラインWeb 会議システムの Zoom²が急速に普及した。このシステムは会議のために用いられるのみならず様々な用途で用いられた。中でも「オンライン飲み会」と呼ばれる、各参加者がそれぞれの自宅にいながら Zoom などをのビデオ通話を介して遠隔で飲み会を行う行為も流行した。しかしその中には「気疲れする」「何か話さないといけない感覚がある」「どうしても会議をしている気分になる」という声も少なくなかった。そこで、Zoom に対して、以前から本研究のプロトタイプで試作をしていた「カメラから離れるとぼやける」というアイディアを統合させることで、気疲れせずに遠隔地同士を接続し続けられると考えた。

3.3.3 映像通信システムを用いたプロトタイピング

システム構成

ぼかしの効果は、試作したピクセル状のモザイクよりも自然であることが好ま しいと考え、会議室等のプライバシー対策に用いられる「すりガラス」のような フィルムを参考にした見え方に改良した。

まずラピッドプロトタイピングとして、プロジェクターとコピー用紙を用いて、 ピントがぼやける映像を検証した(図3.12)。この時、ぼやけることによって「何

^{1 「}現代用語の基礎知識」選 ユーキャン 新語・流行語大賞, https://www.jiyu.co.jp/singo/, 2021 年 6 月 20 日アクセス

² Zoom, https://zoom.us/, 2021 年 6 月 10 日アクセス

をしているかまでは分からないがそこにいる」という状態の映像を確認し、プライバシーや圧迫感が課題となる常時接続にも適していると考えた。



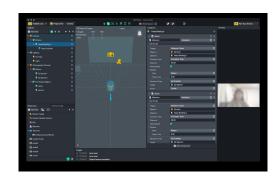
図 3.12 ぼかしがかかった映像の検証

ビデオチャットに付随させるぼかしのフィルターは、Snap 社の Lens Studio 1 を使用しオリジナルのフィルターを制作した(図 3.13)。顔の距離が一定以上になった時に、自作した画像(図 3.14)を表示させる仕組みになっている。このフィルターを Snap Camera に公開した。これにより Zoom 使用中に Snap Camera のアプリケーションを立ち上げることで使用が可能である。 Zoom では Snap Camera が仮想カメラとして認識され、顔を検出した後、カメラからの距離が一定間隔を超えるとぼかしのエフェクトがかかる仕様になっている。

テスト

ぼかし機能を有するビデオ通話によって、長時間話していても圧迫感なく共在 感を得ながら繋がり続けることが可能かどうか検証するために、検証テストを行っ た。当時は家族であっても、別居している場合は帰省を避ける世情となっており、

¹ Lens Studio by Snap Inc. ,https://lensstudio.snapchat.com/,2021/06/16 アクセス



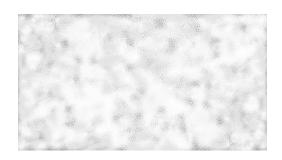


図 3.13 Lends Studio の制作画面

図 3.14 フィルターとして用いた画像

自身も実家への帰省を避けていた。そこで、筆者自身も実験の参加者となった。 a.3 箇所 (A,B,C)、b.2 箇所 (A,B 地点)と、同時に接続する地点の数を 2 パターン 用意し実験を行った。実施日時は 2020 年 6 月 27 日午前 1 時 00 分から午後 10 時 15 分、合計 9 時間 15 分。

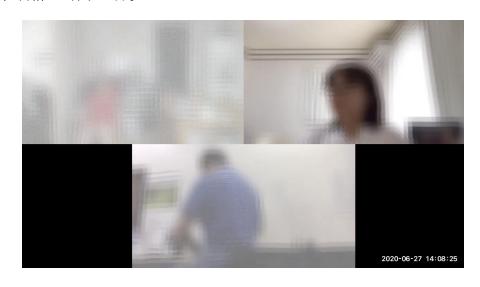


図 3.15 実家と自宅を接続している Zoom の画面

被験者は筆者本人、筆者の父 (被験者 1,60 代)、母 (被験者 2,50 代)、妹 (被験者 3,20 代)。設置場所は下記の通りである (表 3.2)。

表 3.2 第二プロトタイプの実験拠点

拠点 A	神奈川県	筆者の1人暮らしのリビング
拠点 B	東京都	筆者の父,母,妹の3人暮らしの住居
拠点 C	東京都	筆者の父の作業場

結果

被験者達は、本実験中に仕事の作業をする、散歩に出かける、本を読む、料理をする、食事をする、マッサージ機を使用する、テレビを見る、他の部屋で作業をする、風呂に入るといった、従来の通話中には行わないような別の動作を自然に始める、または「今から〇〇してもいい?」と聞いてから始める様子が伺えた。また、会話がない無言の状態が続いたあとに、急に話しかけたり、突然話しかけられて驚く現象が発生した。また、拠点 A の被験者 1 と 2 の間で行われている会話を拠点 B にいる筆者も聞こえるなど、本人以外に向けた会話を聞くことができた。

一方、作った料理を見せたい被験者が「あれ、クリアにならない」と発言するなど、自分の意図と反してぼかしがかかり戸惑う様子が見られた。また、3箇所で接続している際、拠点 C で接客中だった被験者1に対して、拠点 A にいる被験者3が被験者1に呼びかけた。このことからは、被験者1は接客中のような「本来会話に参加すべきでない人が空間にいる間はスピーカーからの音をオフにする」という意識がなかったことが伺える。

まとめ

実験では、同空間で生活している時に見られるような動作、会話の始め方が見られる結果となったため、ぼかしを使った長時間の映像通信は、遠隔地で共在感を得るために有効と言える。

また、ヒアリング調査では、被験者からは「相当一緒にいる感覚がする」「楽しかった」という感想を得られた。このことから、監視されているような圧迫感や緊張感はなかったと言える。一方、今回の実験では映像や音声で日常的ではない動作が生じてしまい、コミュニケーションの支障になる場面もあった。

3.4. 最終コンセプト

3.4.1 最終プロトタイプのデザイン要件

複数回のフィードワークとプロトタイプの制作経て、必要と考えたデザイン要件は下記である。

- ユーザの分身となるよう、PCやタブレット端末の形状ではなく、 オブジェクトとして存在するもの。ただしスクリーンは平面と する。
- ダイニングテーブルやワーキングテーブルといった机の上に据え 置きできるサイズのもの。
- 子どもやお年寄りといった IT リテラシーが低い者にとっても操作が容易なもの。

想定ユーザシナリオは以下の通りである。Comadoの一方は子どもが入院する病室に置かれ(図 3.16)、もう一方はその子どもの家族の住居に置かれる。それぞれが病室休んでいたり、プレイルームで遊んでいる時、また自宅で家事や作業を行なっている時は、ぼんやりとしたフィルター越しに、子ども・家族の双方の気配を感じながら自分の時間を過ごす。 もしくは、付き添いの母親が病室にいる際は、自宅にいる家族の様子を見守り続けながら看病にあたることができる。子どもと家族は、呼びかけたり、近づいてきた時のがさごそとした音や振動により、互いの存在を認識する。そして、双方がデバイスの周りに集まり、会話を楽しむことができる(図 3.17、図 3.18)。このデザイン要件に基づき、最終プロトタイプを制作する。

3.4.2 プロダクトデザイン

極力ディスプレイを画面として認識せず、他者社と通ずる窓のように感じられるようにプロダクトデザインを検討した。既存のスピーカーや卓上ライト、プロジェクターなどを集めたムードボードを作成し(図 3.20)、意匠を検討した。柔ら

ONLINE

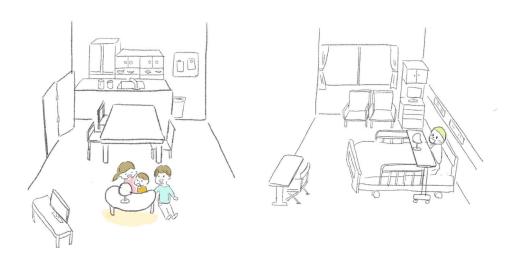


図 3.16 オンラインの状況

OFFLINE

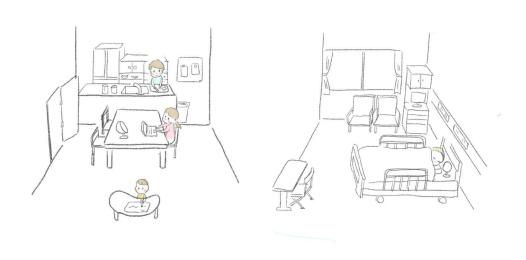


図 3.17 オフラインの状況

かい印象を与えるための曲線の具合や、机に設置する底面積の大きさなどを検討し、複数のスケッチを作成した(図 3.21)。

また、室内のうち、ダイニングルームやリビングルームに置かれた机の上で使用されることを想定し、ディスプレイの角度や高さを調整した。











図 3.18 離れがちな親子が Comado を通して緩やかに繋がり続ける(Comado の コンセプトムービーより)

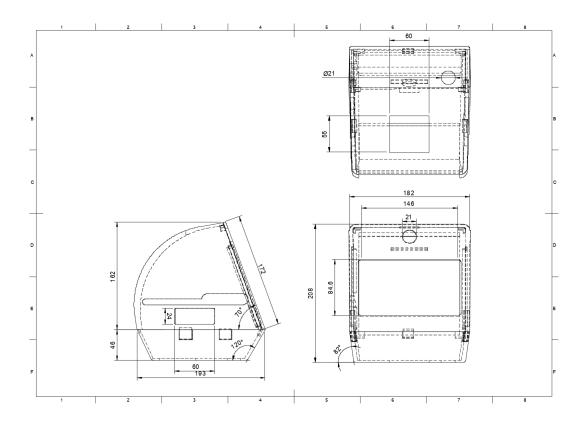


図 3.19 Comado の筐体の設計図



図 3.20 ムードボード



図 3.21 スケッチの一部

第 4 章

Implementation

本章では、第3章で設計したコンセプトを元に必要な機能の要件を整理し、それを元に最終的なプロトタイプを実装していく。また、実装したプロトタイプが 意図通りの効果、使い勝手かを確かめるため、ユーザビリティテストを行った。

4.1. 機能要件の整理

4.1.1 機能要件

3章で提案したコンセプトを元に、実際に遠隔地に滞在する家族間をゆるやかに繋ぐコミュニケーションシステム「Comado」を実装した。3.4.1 で提示したデザイン要件を踏まえ、以下のように機能の要件を整理した。

● 2台以上を1組として、映像・音声・触覚の遠隔双方向通信を常時行うデバイス

病室と家族の住む住居、一人暮らしの高齢者の部屋と見守る子ども世代の 住居、保育園と見守る母親の自室、といった、プライベートな環境を含む遠 隔地同士を、常時接続し続けながら双方向にやりとりができるもの。

● 映像はユーザがカメラから離れるとぼやける

映像の効果については、長時間に渡ってビデオチャットが続くことを想定すると、圧迫感や緊張感が続くことを避けるために取り入れた。離れるとすりガラス越しに見る程度の情報量になり、相手が"いること"は分かっても"何を行っているか"まではわからない状態になる。

● 物が置かれた時やユーザが肘をついた時などに机に伝わった振動が、相手の 机にも伝わる

触覚を通信させることで、ユーザの日常生活の動作や話しかけようという 合図が、相手側のユーザに自然な形で届くようにする。これはユーザらが日 常生活を行う中で、不自然な電子音が響いて通知を送るよりも、同じ空間に いる時のような"気配"に近い形で互いの意志の情報を知らせるため、さら に、物理的な情報を送ることで共在感を生み出すためである。

4.1.2 機能検証

前章でも用いたオンライン Web 会議システムの Zoom 内にて、音声と同時に触覚情報も双方向に伝送できると考えた。

Zoom は各自のアカウント内で音声や映像に関する設定ができ、各種機材と組み合わせることで音声と触覚を同時に双方向でやり取りすることが可能になった。

使用機材は、触覚共有を容易に扱える TECHTILE toolkit¹に含まれるアンプ、 触覚マイク、振動子に加え、モノラルのマイク入力端子とステレオの音声出力端 子を持った USB 接続で利用可能なオーディオインタフェースである SoundBlaster 社の Play!3、それぞれの端子の変換を行うオーディオパーツを用いた。

Zoom の設定については、今回のシステムでは、「オリジナルサウンド機能」を使用する。この機能を有効化することでクライアントアプリケーションがもつ音声信号処理を行わず、計測されたままの音声を使用することができる。また、「ステレオ」を有効にした上で、コンピュータ内のソフトウェアにステレオデバイスを構成することで、触覚・音声の2チャンネルを用いた通信を行える。ステレオデバイスを作成するためには仮想音声デバイスが必要であり、Windows 環境ではVoicemeeter Banana を用いた。

この試作を検証した結果、アプリケーションがWindowsのオーディオ設定に意図しない設定を及ぼしたり、Windowsが仮想デバイスを認識しないなどの症状があった。また、ステレオオーディオを利用するため、アンプ等のオーディオインタフェースが必要な点からコンピュータに接続する機材が増え、複雑になってしまう問題が挙がった。

4. Implementation 4.2. Comado の実装

4.2. Comadoの実装

4.1.2 で試みた Zoom を用いた音声・触覚の双方向通信は、可能であることが確認できた一方で、システムが複雑化し、プロトタイプが大きくなってしまうといった問題点があった。これらの問題点を改善しながらプロトタイプ「Comado」の実装を行った。

システムの概要

本システムは、映像を双方向に送受信させながら、ユーザが離れた時にぼかしの効果をかける。また、人の音声と机に伝わる振動を双方向に送受信する。使用機材は下記の通りである。

表 4.1 最終プロトタイプの使用機材

女 4.1 取代プロトグイプの使用域内					
機材名	機材の種類				
音声マイク	ゼンハイザー スピーカーフォン SP20ML				
音声スピーカー	ゼンハイザー スピーカーフォン SP20ML				
触覚マイク	tactile Toolkit マイク				
触覚アクチュエータ	FOSTER 576865				
ディスプレイ	SHARP 7.9 インチ高精細 IGZO 液晶パネルセット				
PC	MINISFORUM U700 ₹ = PC				
カメラ	ロジクール ウェブカメラ C920n				

音声・触覚の双方向通信のために、ソフトウェアで行なっていた処理や複数のオーディオインターフェイスを1枚の基板に統合した「音声触覚入出力デバイス」を使用した(図 4.1)。これは音声信号と触覚信号をそれぞれ送受信する利用を想定し、それぞれが異なるデバイスから入出力できるオーディオ・インタフェースである。これは、筆者の所属する Embodied Media と NTT コミュニケーション科学基礎研究所の共同研究内でも既存のオンライン会議システムで使用し音声に加え触覚情報も双方向にやりとりする機能が検討されていた中で、神山(シード

4. Implementation 4.2. Comado の実装

ルインタラクションデザイン株式会社)、谷地(Embodied Media リサーチャー)らが開発したものである。



図 4.1 音声触覚入出力デバイス

これにより、以前のアプリケーションの不安定さや、プロトタイプの大型化の 問題は解消された。最終的なプロトタイプに用いたシステム構成を以下の図 4.2 に示す。

図 4.2 内に示すように、触覚を相手に送信する前に 2 種類の処理を行なっている。処理 1 では、インタフェースから触覚信号を出力している際に、触覚信号の入力をオフにしている。これは、相手側の振動が自身のアクチュエータから出力する際に同時に入力を行おうとすると、ハウリングが起きてしまうことから、これを防止するためのものである。処理 2 のコンプレッサーでは、触覚マイクを通して入力された触覚入力信号が小さい場合に、信号を増幅している。この機能は、卓上に置いて使用する今回のシステムにおいて、本体を移動させる場合などには大きな振動が計測された一方で、机に物が置かれたときの振動など本システムで伝達したい振動が小さく計測されたために実装した。触覚を相手から受信した際には処理 3 を行なっている。処理 3 では、音声を振動アクチュエータから出力させないために、周波数が 150Hz 以上の音をカットしている。この機能により、会話などが振動アクチュエータから出力されることを防ぎ、机に伝わる振動などの

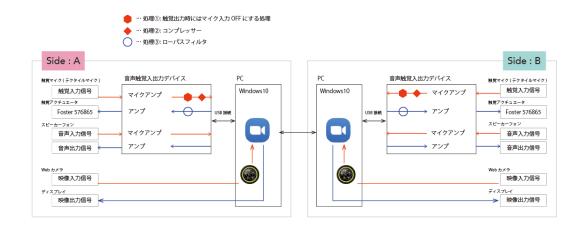


図 4.2 システム構成図

触覚によって受け取られる情報のみを出力している。

各使用機材は3Dプリンタにて出力した筐体の中に使用機材を取り付けた。触 覚マイクとアクチュエイタはプロダクトの底部に埋め込んだ(図4.3)。

映像诵信

前章の 3.3.3 で開発したフィルターを Zoom 内で使用した。Snap Camera には 任意のフィルターをお気に入り登録する機能、お気に入り登録したフィルターを Zoom 使用中に特定のコマンドで呼び出せる機能が備わっている。Snap Camera に 登録してある筆者が作成したフィルターも、各パソコンにインストールした Snap Camera からお気に入り登録を行った。

各アプリケーション起動の自動化

ユーザがリテラシーに問わず使用できるよう、電源ボタンを押し、コンピュータを起動するだけで本システムを利用できるような設定を行った。

1. 予め用意した Zoom のミーティングルームの URL を開く

¹ techtile, http://www.techtile.org/, 2021年6月19日参照

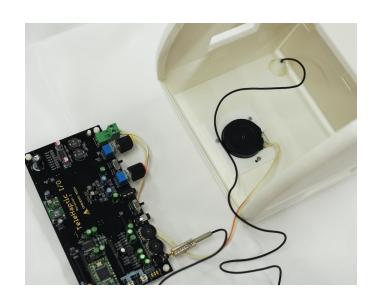


図 4.3 底に取り付けたマイク、アクチュエイタ

2. 4.2 でセットした Snap Camera のフィルターを呼び出すコマンドを適用する

これにより、電源ボタンを押した後で自動的にソフトウェアが起動するように 設定ができた。

4.3. ユーザビリティテスト

コンセプトを元に作成した機能の要件である映像へのぼかしや触覚伝送が、通常のビデオ会議システムに比べて効果があるかを確かめるためにユーザビリティテストを行なった(図 4.4)。また、全体的なプロトタイプの使い勝手や、意図しない不具合についても確認する。

実施日 2021年4月25日、26日

場所 慶應義塾大学 日吉キャンパス 協生館

被験者 8人(男性=5,女性=3/平均年齡=24.5歳)



図 4.4 ユーザビリティテストの様子

4.3.1 テスト内容

2人で一組のペアを組み、テストを行った。参加者には、関係性に関して「相手と連絡を取る頻度 (直接会うことも含む)」「相手への親しみを感じる」の2点を質問し、これらの質問に対して8人中全員がペアの相手に対して5段階中「ある (Good)」か「とてもある (Great)」と答えた。

4.3.2 手順

- 1. 実験の説明
- 2. セッションA: 互いに Comado を卓上に起き 30 分間自由に作業・会話をする。
- 3. セッション A に関する質問表への回答
- 4. セッション B: 互いに Zoom のミーティングルームを開いてある Surface を 卓上に起き、30 分間自由に作業・会話をする。
- 5. セッションBに関する質問表への回答
- 6. 質問表への回答

7. 口頭でのインタビュー

参加者の 4 組のうち 2 組はセッション $A \rightarrow$ セッション B の順、 2 組はセッション $B \rightarrow$ セッション A の順に行った。各セッションの最後に行った質問表での調査は、Biocca [39] らの研究に基づいて作成した質問表を用いて行った。

4.3.3 質問紙の結果

質問表の結果を表 4.2 に示す。

質問表の結果、「対話中、他の作業をいつも通りに行った」、「相手と同じ部屋にいるような気がした」、「何の脈絡もなく突然話し始めた」という質問では、Zoomを用いたセッションBよりもComadoを用いたセッションAの方が「そう思う」という回答が多かった。

一方で、「他のことが起こっているときに、パートナーから気を取られやすかった」という質問に対しては、セッションAでは「そう思わない」という回答が多かった。

4.3.4 インタビュー

参加者それぞれに、今回の体験についてを口頭で質問し、自由に答えてもらった。

コミュニケーションなどについて

ある被験者はセッションB(Comado)で会話をしている時に、近くの作業場に行きたかったが、画角から外れるために行っていいのか迷ったと答えた。相手に孤独感を感じさせたくないという意識が働いたと言う。

ある被験者は「パソコンではなくプロダクトというところで、何が違うかは分からないけど、何か違う感じがした。」と述べていた。これは、PCなどのディスプレイではなくプロダクトにすることで人の存在感を感じられないかという意図が汲まれた意見だった。

表 4.2 ユーザビリティテストの結果					
質問	セッションA	セッションB			
長門	(Zoom)	(Comado)			
####################################	2.25 ± 1.4	3.125 ± 1.25			
(My partner) caught my attention.					
私は相手の注目を感じていた	2.625 ± 0.75	2.625 ± 1.25			
I caught (my partner's) attention.					
私は、相手が他のことをしている時に簡単に声をかけた					
I was easily distracted from (my partner)	3.625 ± 1.07	3.125 ± 1.36			
when other things were going on.					
相手は、私が他のことをしている時に簡単に声をかけた					
(My partner) was easily distracted from me	3.375 ± 1.41	3.625 ± 1.19			
when other things were going on.					
私は、交流の間、全体を通して相手に集中していた					
I remained focused on (my partner)	2.875 ± 1.36	2.75 ± 1.17			
throughout our interaction.					
相手は、交流の間、全体を通して自分に集中していた	2.375 ± 1.31	3.25 ± 1.39			
(My partner) remained focused on me t					
hroughout our interaction.					
私は時々相手の雰囲気 (ムード) に左右された	2.25 ± 1.17	2.625 ± 1.6			
I was sometimes influenced by (my partner's) moods.					
相手は時々私の雰囲気 (ムード) に左右された	2.25 ± 1.04	$4 2.375 \pm 1.41$			
(My partner) was sometimes influenced by my moods.	2.20 = 1.04				
私は交流の間も他の作業を普段どおりに行っていた					
I continued with my other tasks	3.125 ± 0.84	3.25 ± 1.17			
as usual during the interaction.					
相手は交流の間も他の作業を普段どおりに行っていた					
My partner continued with my other tasks	3.5 ± 0.93	3.625 ± 1.31			
as usual during the interaction.					
私は、相手と同じ部屋にいる時の感覚になった	1.375 ± 0.52	2 ± 0.93			
I felt like I was in the same room as my partner.					
私は、寂しさを感じた	2.25 ± 1.04	2 ± 1.31			
I felt lonely					
突然脈略のない会話を始められた	3.625 ± 1.19	3.666 ± 1.37			
I suddenly started to talk without any context.					

また、「静かなところにいたから、(相手側の) うるさい方の音が聞こえて影響を受けた」との回答もあり、ある程度同じくらいの生活音量同士の空間での使用が理想的だと分かった。

映像通信について

顔が離れるとぼかしがかかる効果について言及した被験者からは、「ぼけるのは好き。見られている感じがなかった。」「Zoomの方は人がいる、見られている感覚がする。」との意見が得られ、意図していた緊張感のない接続が行えていたことが分かった。

一方で、「ぼかしがかかってると、話しかけづらい。喋っちゃいけないタイミングなのかなって思った。あと、何十秒ぶりに解けた瞬間に、『話すのか!』と思った。」との回答があった。

また、「ぼかしの距離が近すぎた。」「ぼかしがかかりづらく、自分側だけ見られている感覚になった。」との回答もあったため、ぼかしがかかる距離も再度検証を行うことで、会話を意図せずに遮ることがないように調整した。

触覚通信について

「時々感じた。少し驚いた」「振動が作業中に伝わる感じは、邪魔をされているとは思わなかった。」との回答がある一方で、「振動は普通に感じなかった。」と答える者もいた。

また、参加者らによると、プロトタイプは机の振動をマイクから拾ったあと、そのまま同じ筐体のアクチュエイタから振動を発しループするハウリングが起きていることが多く、Zoomに比べてノイズが多かったとの声が複数上がった。これを受け、処理の設定を修正した。

まとめ

Zoom と比べて、ぼかしの効果やプロダクトの形状がある程度は同じ空間にいるような感覚を生みながら自分の作業を進めやすくなると言える。一方で、機能

4.4. 本章のまとめ

面でいくつかの改善点が見つかった。特にノイズか触覚振動か分からなくなるような不具合は、修正をしても完全に無くなることはなく、また、ユーザーは使用中に移動することが多いことから、イヤホンではなくスピーカーフォンの使用を基本とした。

4.4. 本章のまとめ

本章では、コンセプトを踏まえて機能要件を整理し、検証を行いながら Comado の映像・音声・触覚の双方向通信機能を実装した。その後、プロトタイプを用いてユーザビリティテストを行い、使い勝手や効果を確認した。

第5章

Proof of Concept

前章で実装した「Comado」は、ユーザビリティテストで効果を検証した。次に、実際に離れて暮らす状況にいる家族らを対象にしたユーザーテストを行い、実際に生活の中で「緩やかな繋がり」が生まれるのか検証し、考察を行う。

5.1. ユーザーテストの目的と方法

提案するプロダクト「Comado」を用いることにより、想定するターゲットユーザーらの日常生活にどのような経験をもたらすのかを明らかにする。実際に何らかの事情で離れて暮らす家族同士に調査協力を依頼した。それぞれ3日間程度、各自の生活住居に Comado を貸し出し、異なる家族構成や生活環境の中で、提案プロトタイプがどのような影響を与えるのかを考察した。2日以上の使用を依頼することで、Comado 自体に慣れた時点での感覚や使われ方も検証した。また、使用後のインタビューを通して、使用によるコミュニケーションの変化や、各自の生活住居の中においての使い勝手についての感想を伺い、言及された内容を元に評価する。

検討する点は以下の2点である。

- 1. Comado を使用する遠隔地に住む家族にはどのような体験が生まれるのか?
- 2. Comadoによって「緩やかな繋がり」が生まれ、同じ家で暮らすような感覚になるのか?

ユーザーテストは2021年5月から6月にかけて行われた。

5.2. 参加者

本ユーザーテストの協力者は、主にリアルプロジェクト (研究室) のメンバー周辺への募集依頼、共同研究をしている Mediva¹への募集依頼、筆者本人の知人への声かけを通して募った。その結果、4 組の協力者に依頼することができた。その際に被験者は「参加する両者に良好な関係があること」を前提条件とし、その上で「仕事と子育てを両立する家庭」「一人暮らし、あるいは一人になりがちな高齢者がいる家庭」のどちらかに当てはまるように募集した。

5.3. 手順

- 1. プロトタイプの受け取り (宅配 又は 現地持ち込み)
- 2. マニュアル (説明書) を用いた使用方法の説明 (現地 又は 電話、Zoom)
- 3. 2~4 日間の使用
- 4. 基本事項に関するアンケート、Comadoに関するインタビュー(30分程度)
- 5. プロトタイプの返却(現地回収 又は 宅配)

プロトタイプを設置する日には実験説明書を用いた説明を行い、参加同意の確認を行なった。並びに、マニュアルを用いてプロトタイプの使い方やトラブル発生時の対応方法についてを説明した。設置する日や説明時に普段の生活状況をヒアリングし、参加者と相談の上で室内のどこにプロトタイプを設置するかを検討した。プロトタイプを回収する日、もしくは2日以内に対面、または電話にて20~30分程度の振り返りのインタビューを行なった。

設置日と撤去日を除く使用中の2~4日間は調査協力者に可能な限りの記録を依頼した。依頼の際、「どのようなコミュニケーションが発生をしたか、どのような感情になったかを後ほどお尋ねします」と伝えた。

¹ MEDIVA メディヴァ,https://mediva.co.jp/,2021 年 6 月 10 日アクセス

5.4. 結果

回収時のインタビューでは録音を行い、文字起こしをしている。ただし、被験 者本人の希望により録音を行っていない場合と、録音機材の不調により聞き取り づらいデータの場合は、筆者自身がインタビュー中にとった手記で補う。

5.4.1 ユーザーテスト ケース1(幼児のいる家庭)

普段の暮らし

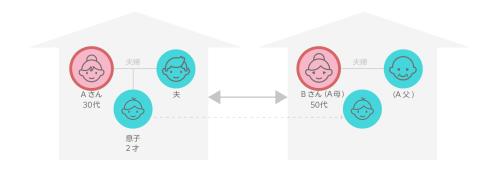


図 5.1 ケース1の実験参加者らの関係

A さん (30 代、女性) は自宅にて息子 (Y くん、2 歳)、夫と同居している。A さんの母親 (50 代)であるB さんは徒歩圏内に住んでおり、日常的にA さんの子育てに協力している。A さんによると、A さんが日中にリモートワークあるいは研究室での仕事を行う際、2 歳になる息子を通常は保育園に預けているが、迎えが間に合わない日などは近隣に住む自身の母であるB さんに面倒を見てもらんでいるように頼んでいるとのことであった。具体的にはB さんは Y くんを風呂に入れたり、夕食を共にし面倒を見たあと、A さんの仕事が終わる頃にチャットアプリや電話で連絡を取り、A さんが B さん宅に Y くんを迎えに行くとのことだった。

A さんによると、預けている最中の息子 (Y < LLA) の様子が分からないので、B さん (A さんの母) がどのような関わり方をしているのか覗きたいと思うことがあるとのことだった。

実験環境

使用期間 2021/5/22(日)から5/24(水)

設置拠点1 A さん自宅リビングの床、またはダイニングテーブル

設置拠点2 B さん自宅リビングのテレビ台

主な設置時間 Y くんの保育園のお迎えの 16 時ごろから、A さんが B さん宅 (A さん実家) に迎えに行く 18 時~19 時ごろまで



図 5.2 A さんの環境



図 5.3 B さんの環境

設置時の様子

筆者と共同研究者の2人で、A さんのご自宅に Comado を持参し伺い、A さん E と B さんの両者に、実験同意書を用いた説明をした。その後、E さん宅のリビングに設置を行ない、さらにその後、徒歩E 10 分のE さんのご自宅に伺い設置を行なった。E さんの息子 E くん E は、映像が映るなり笑顔で画面を見つめていた。E くんにとっては、新しいおもちゃのように捉えられたと思われ、触ったり叩いたりする様子が見受けられた。

使用状況の報告

Aさんの電子メモに記録された日記を掲載する。

- A さんの使用中のメモ –

2021/05/22-26

DAY1

日曜日 使用時間 4 時間 (11:00-15:00)

孫と祖母をつなぐ実況テレビ電話となっていた。子供は気に入った様子で膝の上に機器を置き、祖母とおしゃべりをしてご機嫌だった。

DAY2

月曜日 使用時間1時間

帰宅時間が遅かったため使用時間は短め。実家に迎えに行っている際に自宅の様子(夫の様子)が確認できたのが新鮮だった。普段は電話を使用するが、本システムを使って状況を共有する会話をした。また自宅帰宅後、実家に「帰ったよ」と会話した。

DAY3

火曜日 使用時間 3 時間

在宅ワークをしながら保育の状況を確認できた。テレビ会議があると保育の 様子が音声で確認できないため、少し寂しく感じた。

DAY4

水曜日 使用時間 2 時間

在宅ワークをしながら保育の状況を確認できた。

機器回収

使用後のインタビュー

A さん

- (普段の電話は) 30分で「そろそろ」となる。だからこれ (Comado) のゆるく繋げて、話したい時に話すというのは、一緒の感覚になれるというのは、何してるかなというのがわかりつつ、話をしつ つというのはいい。
- Y くんが床遊びをしている時、ちょっと奥に行くと割とすぐに顔が見えなくなった。
- こちらは Y くんがドドドドってすごい走るから、その音は分かった。瞬間的に終わるから、うるさくはない。その時は画像はぼけてるんだけど、「あ走ってるな」と分かる。
- あんまり知りたくない音もある。向こうはキッチンがオープンだから水回りの音が聞こえたり、ずっとテレビの同じ音を聴いてるっていうのが…。ずっとトーマスだったから、全部ループして聞こえていた。
- 会話している時間っていうともう1割くらいじゃないかな。会話しているというよりは、「どうしたの?」「○○食べるよー」「何食べてるのー?」と言う感じで話しかけていた
- 向こうの会話が聞こえてくるので、ちょっと割り込んでみたり。

Bさん

- Zoom だといちいちパスコード入れてとかやらないといけない。 それで切れたりとか。こっち (Comado) の方が楽。Zoom だとパスコードだなんだと、間違えるとつながらないとかあるから、めんどくさいと思って。それが楽です、本当に楽。
- (ずっと見られている感じはなかったですか? という質問に対し)全然。こういう感じ(Comado から離れている状態)だと曇る

し、たぶんあの人(Aさん)今すごい近くにいるんだけど、曇ってるから全然気にならないし、近くに行ったら「あれ」っていう感じで、すごい楽でした。

- 映像がつかない時や声が聞こえなくなる時がありましたね。その時はやっぱり四角いやつ(ポケットWiFi)を押して、一回消して、赤い印(電源)を押すと、つく。
- Yくんは繋がると「ママー」と言っていた。

また、回収時には設置拠点 $1\cdot 2$ を通信させたままだったため、わずかな時間ながら B さん宅で過ごす Y くんの様子が観察できた。 Y くんは、テレビとその横に置かれた Comado の前で、プラレールを作って遊んでいた。時々、A さんが映る Comado の前に行く様子が見られた。回収のために Y くんの前で、A さんが画面に写っていた Comado をシャットダウンすると、Y くんは「ママー」と強く泣き出してしまった。 Y くんは Comado を通して A さんの存在を感じていたようであった。

ケース1のまとめ

本ユーザーテストは、2歳の息子 Y くんの母である A さんと、A さんの仕事中に Y くんの面倒を見る B さん (A さん母) を対象に行われた。A さんにとって Y さんの様子を仕事中でありながらもすぐに観察できることや、B さんにとってわざわざ連絡を取らなくても様子が分かることから、両者共に Comado に対して肯定的だった。 Y くんにとっても、母がそこにいる感覚になっていると思われる。触覚伝送については、B さん宅で床置きになっていたため、Y くんの遊びまわる足音を送信することができ、A さんにとって即時に映像がなくとも何をしているかが分かる情報となった。一方で音声通信に関しては、B さん宅の方が生活音が響きやすく、仕事をしている A さんにとって妨げになってしまう様子があった。また、時々音が通信しなくなってしまったり、シャットダウンしてしまっていたという不具合が報告された。

5.4.2 ユーザーテスト ケース 2 (高齢者のいる家庭)

普段の暮らし

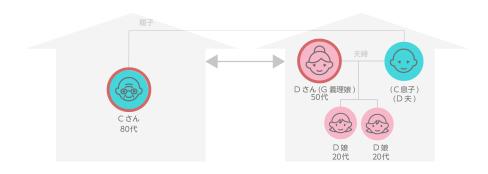


図 5.4 ケース 2 の実験参加者らの関係

Cさん(80代、男性)は訪問介護等のサービスを行う施設と自宅を兼ねた住居に暮らしている。平日はスタッフの方々が来るものの、土日は一人暮らしの状態になる。Dさん(50代、女性)はCさんの義理の娘(Cさんの息子の妻)にあたり、Cさんの息子である夫と住んでいる。本ユーザーテストを行った週末は、2人の娘(共に20代)も帰省していた。つまり、一人暮らしである義理の父(Cさん)と、離れて暮らす息子家族(ただし、メインユーザーは義理の娘(Dさん))の組み合わせである。事前に対面で実験説明をした際には、Dさんは時々Cさん宅に行くが、普段は電話で要件を聞く程度であると話していた。Cさんは息子さんとのコミュニケーションについて「電話をかければ一言目が『生きてる?』なんだよ」「男同士というのはあまり話さないよね」と冗談交じりに述べていた。Cさんは普段スマートフォンを使うが、電話とショートメッセージの他はあまり使わないとのことだった。かつて海外に滞在する息子とテレビ電話をした思い出を語ってくれた。その時のテレビ電話以外は、あまり経験がないとのことだった。

実験環境

● 使用期間:2021/6/5(土)から6/6(日)

● 設置拠点1:Cさん自宅のリビングの机





図 5.5 D さんの使用風景

• 設置拠点 2: D さん (C さんの息子の妻) 自宅のダイニングの机

• 主な設置時間:週末土日、朝から寝るまで

使用後のインタビュー

Cさん

- 将来高齢化対策に使うべきじゃないかと思います。大変有意義で、 社会的なニーズに答えられるものだなと思いました。
- 僕もずっと息子といたけれど、やっぱり (Comado があることは) 気になります。何かせっかく通じてるなら話さなきゃいけないかな?と。(中略)だからむしろこれは、家に置いておいて、もう意識しないで暮らした方がいいかなと。お互いに。
- 同じ家に暮らしていたとしても、何も朝から晩まで話すということはないですよね。でもそれがあるから、安心して暮らしていけるわけだよね。だからそれと同じ環境が整備されるというのは、素晴らしいと思いました。
- 意識しないで、日常一人で暮らしてるのと同じような生活をする 環境で使ったほうがいい。そのことはすごく安心感とか絆を感じ て、義務感を持たないのがいい。

● 昨日ね、晩ご飯食べる時に「飯食うか? 俺もこれから食う」って、会話しないでね。同じ時間に、食べてはいるけれど、会話はなしで。で見てるとね、息子もなんか食ってるのよ。私も。それが良かったね。

- スイッチが (本体とポケット WiFiの)2 つあるのが、将来的には 一つになるんだと思うんだけど。そうなるといいね。(中略) 操 作しなくてももう、ボタンを押してパッと話ができるので、素晴 らしいと思いますよ。
- あれを持って寝室かなにかに行ったりするより、自分のいつもいる席に固定したりしておいておいた方がいいなと思いました。
- 私がいない間に、出かけている間に (相手が) 一生懸命呼んだりしていたみたい。
- 電話はベルが鳴るから出るわけで、いちいち「電話くるかくるか」 と見ることはない。まったく意識しないで生活できるような仕組 みにした方がいい。
- 「俺今こんなもの食べてんだよ」「お前何食べてんだよ」と。お 互い顔しか写ってないから、支えを、機械をななめにして、食べ 物が映るようにした。脚が調整できたらいい。
- やっぱり映像がある繋がっている感じがする。しかしいつも見られているのは嫌だ。席を外せばぼけるというのが、それを意識しなくなるようなものがいいと思います。だからどっかに置いておいて、動き回れば映ったり映らなかったりするのが、これ(Comado)は素晴らしいと思います。

また、使用期間の初日に、筆者の元にCさんから電話及びショートメッセージがあり、「早速だけれどとても良い。親子の絆が復活しました。」との報告があった。

Dさん

— D さんの使用中のメモ -

- ・同じ空間にいる気分になれた。
- ・画面に映る顔を見て、今日も元気そうだなと安心できた。
- ・チャンネルを変えてもう一つの家族との間でできたり、3家族でつながったりできるとさらに楽しいと思った。
- ・パソコンに比べて操作が簡単で、老人でも問題なく使える。
- ・「家族の絆を復活させてくれる。ただし家族の仲が良いことが前提だね」(by 義父)
- ・テーブルの上に置いても邪魔にならない。白くてかわいい形でインテリア になじむ。
- ・義父がカップうどんを食べている様子(音も含めて)を見て自分も食べた くなり、その後同じものを食べた。
- ・食事中の映像を見て、食欲があり元気そうだということが一目瞭然にわかった。
- ・向こうでテーブルが動くような大きな振動(椅子から立ち上がる際にテーブルが動いた?)があったとき、こちらの Comado も振動し、それによって同じテーブルに座っているような錯覚を覚えた。
- ・しかし、こちらがテーブルをたたいて実験してみたところ向こうでは振動しなかったのでかなりの衝撃があったときに反応するのかな? と思った。
- ・内輪の話をするときなど、ミュート機能があると良いと思った。(bv 娘)
- ・音が良く聞こえる。画面がとてもきれいに映る。
- ・家にいると遠くの部屋にいる家族の声や音が何となく聞こえている、それと同様のことが Comado で実現できていてすばらしい。同じ屋根の下に住んでいる感覚になれる。
- ・今回は義父が元気で外出している時間が長かったのであてはまらないが、も し親世代が暇な時間が多く、その一方で子供世代が多忙であったら、頻繁に 親から話しかけられることが多くなるかもしれない。

それが子ども世代にストレスとならないようにするために、お互いがゆとりのある時間帯にだけ自動でスイッチが入るような設定ができるといいのではないか。自動でスイッチが入ることの利点としては、もし自分たちでつけておく時間を決めて手動でスイッチの入切をすると、例えば、親は子供が多忙で話かけてもあまり応答がないことが繰り返されると次第にスイッチを入れるのやめてしまったりするかもしれない。

または、スイッチを入れるのを忘れてしまってやがて機械を使わなくなって しまうという事が起こる可能性があると思う。(bv 娘)

会話として「今日はこれからでかけるよ」とか、「プリンタのインクが無くなっちゃった」みたいなことを話しました。

- しばらく向こうが見えない時があって、「昼寝してたよ」と言っていたり、後で聞くと出かけていたことが分かったり。
- 普段会って食事をする時よりも、意外と食べていることに驚きま した。「よく食べるね」なんて話しました。
- 見られてるとかはなかった。わざとらしくしないで自由にしていようという話をもともとしていたので。
- 向こうが年をとっているから、やっぱり見られることで安心感は ありました。
- 使用中はだいたい白くなっていた (ぼかしのフィルターがかかっていた)。

ケース2のまとめ

本ユーザーテストでは、一人暮らしである義理の父(Cさん)と、義理の娘(Dさん)を含む離れて暮らす4人家族を対象に行われた。デジタル機器に詳しくないCさんからは操作の容易さや、それまで経験が少なかった映像通信の新鮮さから肯定的な評価していただいた。Dさんからは、高齢者であるCさんの様子が映像で伺える安心感があったと述べられた一方で、20代の子ども世代のユーザーの視点に立った「ミュート機能」や「自動スイッチオン」といった機能の要望もあった。また、第一グループと同様に時々音が通信しなくなってしまったり、シャットダウンしてしまっていたという不具合が報告された。

5.4.3 ユーザーテスト ケース3(幼児のいる家庭)

普段の暮らし

Eさん(30代)は妻のFさんと2人で暮らしていたが、出産に伴いFさんのみが Fさんの実家のある鹿児島県へ帰省をした。無事に子どもが誕生したが、Eさん

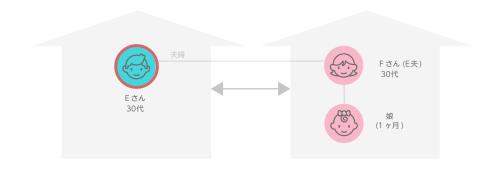


図 5.6 ケース3の実験参加者らの関係

はCOVID-19の影響で出産に立ち会うことが出来なかった。出産直後にEさんは 鹿児島県にある実家へ訪問し新生児の子どもと面会したものの、仕事等の都合の ためにEさんは自宅のある神奈川県に戻り、一時的に単身赴任の状態となってい た。この間に妻のFさん、新生児の子どもと別居をする状態になるため、「様子を 見られたら嬉しい」という動機で、実験に参加してくれた。

使用環境と不具合の状況

2021/6/10 (木) と 6/11 (金曜) にそれぞれ試みてくださったが、2 拠点ともに不具合があり、結果として充分なユーザーテストが行えなかった。

不具合の状況としては以下の通り。

- 1. 拠点1のプロトタイプで音声が送受信できなかった。 音声触覚出入力デバイスの認識がシステム内部で外れたと思われる。手渡 し以前にも接続が不安定になる状況があったが、再起動により不具合は直っ ていた。Eさん自身に USBmicro の接続端子を挿し直すことを依頼すると状 況は改善した。
- 2. 拠点2から音声が送信できなかった。

前日に起きた拠点1での不具合と同様と考えたが、上記の修復方法も有効ではなかった。他に考えられる原因は、Zoomアカウント内部の設定が意図せず外れてしまっていた(ステレオ機能がオフになっていたか、オリジナルサウンド機能が無効になっていた等)。

Eさんからの感想

不具合があったため、簡単な感想のみテキストで送ってもらった。





図 5.7 Eさんと新生児

- E さんからの感想の要約 **-**

普段はスマートフォンで LINE でのチャットがメインで、子どもの写真と動画を送っていた。Zoom は会社やビジネス用途で使うことが多い上、FさんはPC を実家に持っていないのでので、わざわざ Zoom を起動して通話しようとはならなかった。Comadoのようなデバイスが部屋に置かれていると、自然とビデオ通話を開始することができた。音が出なかったのは残念だけど、映像が映るだけでも楽しかった。

5.4.4 ユーザーテスト ケース4 (高齢者のいる家庭)

普段の暮らし

Gさん (80代、女性) は、長女の H さんと 2 人暮らしをしている。G さんは主に 1 階で生活をし、H さんは 2 階で仕事などを行う。G さんの次女の I さん (50代、

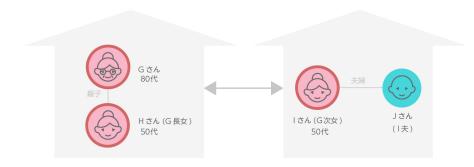


図 5.8 ケース 4 の実験参加者らの関係

女性) は、夫のJさんと2人暮らしをしている。Iさんは、月に一度は母であるGさんの自宅に訪れる。またG COVID-19 が流行した直後は、G さん宅とI さん宅でそれぞれG PC・G を用いて遠隔で共に夕食をとったことがあると述べていた。G さんの夫、つまりG H さん、G さんの父は数年前に他界をしており、G さんが仕事ででかける間はG さんは一人になる状況とのことだった。



図 5.9 G さんの打ち合わせの際に置いた Comado

実験環境

- 使用期間: 2021/06/18(金)から6/20(日)
- 設置拠点1:Gさん・Hさん宅のリビング兼ダイニングの食卓
- 設置拠点2:Iさん・Jさん宅食卓やダイニングの一角

• 主な設置時間:金曜日の夜から週末日曜、常時接続

使用後のインタビュー

Gさん,Hさん

- 妹 (I さん) 夫婦が iPad かなんかで、オンデマンドの番組見ながら 食べてるのが見えちゃうんですよ、それに感想を言い合ってるの とか、ただ音声が遠いので、お互いがなんとなく垣間見れるって いうのをね、経験しました。(H さん)
- 母 (G さん) が早朝 5 時くらいかなあ? 音楽が鳴るようにアラームがセットしてあって。何時間おきかなんかに鳴るもんだから、「聞こえてきた」とかいって。この音は聞く必要なかったのかなって。向こうは自分ちの生活音が聞こえるのが嫌だったから、マイクを切っていたんだけど、こっちは意識的に切らずに。マイクから聞こえてくるのは、人間関係がそういう風だから、あまり気にならないですね。(H さん)
- 今回妹(Iさん)の方が実の親子だから気になんないけど、旦那(J さん)にとってはどうかなーって。泊まりをするような間柄だからいいけど。(Hさん)
 - 今朝はJくん (I さん夫,G さんの義理の息子) が先に起きてきてたのよ。で「わ〜」とか手を振ってたから。(G さん)
- 実際に商品とかってことを考える場合は、ちゃんとプログラムされるんだろうなって。じゃないとやっぱり年寄りには難しいというか。(Hさん)
 - だから電源ボタンが前にあったらいいなって。(Gさん)
- スモークの機能というのは、お互いが見えちゃってそれはそれでいただから、手動で、パッと押しておーいと呼びかけられたらいいなと。(H さん)

• 例えば施設にあると、やっぱり寂しくないだろうなと。(自身の祖母が入院していた時のことを振り返って)本当だったらもっと頻繁に行ってあげたい、でもこれ(Comado)があったら、もっと行けただろうなって。向こうも寂しくない、言いたいこと言えるから。だから繋げっぱなしが良い作用が多いのではないかと。(Hさん)

- 話さないといけないという意識はなかった。(Gさん、Hさん) 食卓の向こう側に座っているような感覚。たまたま家族で、私が お茶降りてきたら、妹がそこ座ってたから、きたついでにちょっ と話して、「じゃあ仕事あるから戻るねー」って。それと変わら ない。(Hさん)
- ●座って、「あ、いるな」って思った時に、向こうがオンにして、会話したりとか、声かけても反応がない時は無視して本読んだりとか、テレビみたりとか。(Hさん)
- 私は下に居るので、あの子たちが寝ちゃったあとも、向こうの居間が見えてる状態でしょ? だから、あれ独り住まいの人にいいかもね。見えてるっていうだけでもなんとなく。癒されるかなって。(Gさん)
- なんかね、もう一部屋近いところにいるかな、みたいな。居室が 一個増えたみたいな。(Hさん)
- 振動は感じなかったです。そこに来ないとわからないからね。(G さん)

いらないかな。必要だとしたら耳が遠いとかね。(H さん)

また、初日には、G さんから筆者の元へ、接続ができた報告と合わせて「向こうが寝てしまっても部屋の映像が見え、癒されます」というショートメッセージが寄せられた。

Iさん

I さんの拠点には宅配で Comado の装置を送った。接続ができたとの報告は受けていたが、インタビュー時に、接続直後を除いてぼかしのフィルターがかからなかったことが発覚した。その上でインタビューを記録する。

- 食卓に置いていたのですが、いつも食べる時に少し邪魔だったの で、食卓を背中にしたソファーテーブルに置かせてもらいました。
- 電源は付けっ放しにしました。でも、基本的にミュートにしていました。母(G さん)の方は音も流れてくる感じです。
- 音がずっと聞こえるので、明け方すごく早い時間にアラームがなって、主人(Jさん)が起きてしまったり。あとテレビを見ていて、違うチャンネルだったりもするので、音は下げさせてもらっていました。
- 映像は、向こうはぼかしがかかっていたけれどこちらはかからなかった。映像は多分に両家の関係によりますね。私は実家なので大丈夫でしたし、主人は気にしないタイプなのですが、でも私よりは画面の前にいた回数は少なかったと思います。普段はリビングで寝転んだり、お風呂から上がってパンツ一枚みたいなことを平気でするところを来なかったりしたので。
- 向こうはくもっていたら、座ってるなーというのが分かるので、 ミュートを外して話しかけました。
- 仕様が安定しなかったです。音が聞こえなかったり、気付いたら 勝手に切れていたり。
- 半分一緒に住んでる感覚になりました。
- 地方で一人暮らしをしている方には、こっちが心配がなくていい と思う。
- Zoom でいいんじゃないかという話もあるかもしれないけれど、 私はそこまでPCやそういうものをしょっちゅうは使わないので、

簡単に ON/ OFF で呼びかけられるというのは、住んでないんだけど一緒に住んでいる感覚になりました。すぐにアクセスができて、通りがかりに点ついていたらいるな、と分かるところはよいです。

- くだらないこと、ちょっとしたことが分かった。普段生活していて、「ドレッシング何かいいのない?」とか「大根早く切りたいんだけどいいのない?」とか、普段生活していて聞かないようなことも聞ける感じだった。動いていたら話しかける感じ。
- 歯を磨いている時に「あ、いるな」と思って「何してるの一」と 言いました。
- Zoomだと繋いでいる間にに一生懸命話していたんだけれど、ずっと繋ぎっぱなしだったので、2、3分来て話して、じゃあねって。 一生懸命やってる感じはなかった。Zoomは○分こういう風にしてやろうと決めたけど。
- こっちが手を振って近づいてきたことが多くて、向こうから話しかけることは少なかったかも。目の前にいる頻度のバランスも関係しそう。
- リビングダイニングにいて呼びかける時に、相手がいなかったり した。
- 想像ですけれど、入院・単身で暮らしている方にとっては、ワーワーばたばたと、片方だけが賑やかだった場合に、それを見えてしまうのは、逆に一緒にいる感覚にはなるけど、かえって寂しくなるのかもと。例えば向こうがスポーツ観戦をしてるとか。

第四グループのまとめ

本ユーザーテストではGさんとHさんが親子で暮らす住居と、Iさんと夫が夫婦で暮らす住居を繋いだ。Gさんは「映像が見えるだけで癒される」Iさんの拠点に置かれたプロトタイプは、映像に付随するぼかしの機能が外れていたことが

実験終了後に発覚したため、条件が変わってしまった。意図しないトラブルだったが、「相手側のように曇っていたら違ったかもしれない」という意見が聞かれた他、Comadoを置く場所を常に映る場所ではなく時々行く場所に変える工夫が見られた。また、ぼかしがなくても、長時間の接続であれば、「話さなくてはいけない」という気負いが軽減されることが伺えるコメントがあった。

5.5. 考察

インタビューは、参加者のうち実験において有効なデータが得られなかった 2 拠点を除く 6 拠点の代表者の 6 名に対して行った。インタビューで得た 4 名の分音声データは文書データ化した。録音を希望しなかった 1 名は筆者自身がインタビュー中に記録したメモを文書データ化し、録音不良であった 1 名は被験者自身に作成していただいた文書データと筆者自身が記録したメモを統合させてデータ化した。これらの文書データに対し、グラウンデッド・セオリー・アプローチの考えに基づきラベル付を行い、評価をカテゴリに分けた(図 5.10)。

5.5.1 カテゴリ別の評価

(1) 感情について

• 安心感

機能として、相手の部屋や顔が見える映像通信自体が安心感を生むと思われる。G さんは「相手の部屋が見えて癒される(G)」と述べているが、この時夜間のために音声はミュートにされており、映像のみの受信だったと述べている。つまり、映像通信のみの接続だけを見ても、普段の遠隔地同士ではない経験がもたらされると言える。また、不具合のあったE さんも、「赤ちゃんが見えて嬉しい」と述べており、顔が見えることが安心感に繋がると分かった。

● 義務感の有無

「話しかけなければいけないと感じなかった」という回答が複数人から寄せ

カテゴリ	サブカテゴリ	コード	データの一部(発言者)
感情	義務感の有無	話しかけなければいけな いとは感じなかった	話さなきゃいけないという意識がなかった(A,H,G) 短い時間の会話ができた(A,I)
		負担がなかった	お互いに意識しすぎないように事前に話した(C,H,)
	安心感	同居感があった	居室が一個増えた感覚(H) 同じ屋根の下に住んでいる感覚になれる(D) 半分一緒に住んでいる感覚にはなりました(I)
		映像が良かった	相手の部屋が見えて癒される(G) 画面に映る顔や食事の風景を見て元気そうだなと安心できた(D)
			安心感や絆を感じた(C)
		話しかけやすさ	ふとした瞬間やたわいのない話を共有できる(A,I) 相手の空間の話に割り込んだ(A) 相手が積極的に話しかけた(A) くもっているが座ってるなーというのが分かるので話しかけた(A)
	緊張感	聞かれている感じ	内輪の話をする時などにミュート機能があると良いと思った。(D) 聞こえる必要のない音が届いてしまったG)
		見られている感じ	自分が曇っているから気にならない(B,C)
		聴覚	相手側の生活音が聞こえすぎる(A)
			うっすら「呼んでないかなー」と意識した(Bさん)
		相手への気遣い	垂れ流しているのを相手がどう思ったか気になる(H) PCに比べて楽(D,I)
機能	操作性	楽だった	Zoomに比べてパスワードなどを打つ必要がなく、楽(B) スイッチが1つでわかりやすい(A)
		少し手間	スイッチを2つ押す必要がある(C)
	映像	送受信しづらい点があっ た	距離によって見えなくなってしまうことがある(A) カメラの角度のせいで映らないものがあった(A,C) ぽかしを手動で操作したい(H)
	触覚	好意的	相手がぶつかったことがわかり同じ机にいる感覚になった(D) 相手が何をしているか瞬時に分かるのでよい(A)"
		否定的	"常に目の前にいるわけではないので感じづらい,あるいは相手がそうだったと予想する(G, A) 伝わってこなかった(B,C)
	プロダクト デザイン	大きいと感じる	ダイニングが大きいので大丈夫だったが、コンパクトになってほしい(D) 食卓に置いていたが、大きかったのでリビングのテーブルに移した(I) コンパクトになってほしい(C,D)
		かわいらしい	
	不具合		気付いたら電源が落ちていたり、音が出ないことがあった(A,B,C,D,G,H,I)
将来性	要望		時間帯によって自動でスイッチが入るような設定がほしい(C,D) 用がある時はベルで鳴らしたい(C,H,G) 出先でも使用したい(A) まったく意識しないで生活できるような仕組みがよい(C)
	ユーザー		育児をする世代にとって良いと思う(A) 病気の人にとって良いと思う(B) 高齢者によいと思う(B,C,G,H,I) 地方で一人暮らしをしている方にいいと思う(C,I)
	想定できる懸念		親世代が暇で子ども世代が多忙であれば、子ども世代にとって話しかけられることがストレスになるのではないか(D) 一方だけが盛り上がっていると、孤独をより強く感じさせてしまうのではないか(I)

図 5.10 インタビューで得られた回答

5. Proof of Concept 5.5. 考察

られた。第二、第四グループは「お互いに意識しすぎないように事前に話した」と話しており、事前にあくまで普通に過ごそうという取り決めがあったことも影響していると考えられる。Zoomやアプリでのビデオ電話を経験しているAさんやIさんからは、事前に決められた時間の中で意気込むことなく、動き回りながら会話ができたので良かったと述べている。常時接続をすることによって、「いつ話しかけても、話しかけなくてもいい」という感覚が生まれると言える。

• 緊張感

「見られている感覚」はぼかしの機能によってなくなっていると考えられる。ぼかし機能が不具合によってつかなかった I さんらは、「ぼかしがついていたら違ったと思う」と述べている。

一方で、「聞かれている感じ」について「内輪の話をする時などにミュート機能があると良いと思った。(D)」「聞こえる必要のない音が届いてしまった(G)」「垂れ流しているのを相手がどう思ったか気になる(H)」など、自分側が相手に及ぼす影響を心配する声が上がっていた。音声にも、映像に対してのぼかしのように、Comadoの目の前で発した人の話し声は大きく、遠くで発せられた生活音は小さくするといった処理があれば、これらの問題は解決すると考えられる。

(2)機能について

操作性

概ね「楽だった」という回答が寄せられた。日常的にデジタル機器を使用しない世代にとって、キーボードやマウスを使わずに電源ボタン一つで起動ができるということは強く求められているようだった。一方で「スイッチを2つ押す必要があり手間だった」という回答もあった。この被験者にはポケットWiFiを貸し出してインターネット接続を行っていたため、自宅WiFiを用いて接続していた被験者よりも起動時のボタンが多かったためと思われる。高齢者やITリテラシーが低いユーザにとっても、初回起動の際に自宅

5. Proof of Concept 5.5. 考察

WiFi 等との接続がシンプルに行える方法を模索する必要があると感じた。

• 映像通信

前節で「安心感」というキーワードは、映像通信の影響が大きかったと述べたが、細かい点でそぐわないこともあった。ぼかしの効果が一定の距離を超えることによって出現するため、子どもが走り回ると見えなくなってしまうことや、食事の際に食卓の上にある食べ物を映したい場合があった。「ぼかしを手動で操作したい」という回答もあったことから、クリアな映像を保つ距離の値や、カメラとディスプレイの角度をユーザー自身で変えられる仕様に変えることで解決すると予測する。

• 触覚通信

印象的な肯定的な評価は、「走り回っている子どもの足音が伝わり、映像が ぼけていても瞬時に何をしているか分かった」という A さんの回答であっ た。これは、「自然に存在感を伝えた上で会話が始まる」という意図とは微 かに異なるものの、触覚の情報が副次的な通知としてユーザに届いている好 例であると考える。また、机ではなく床に置くことで、卓上よりも大きな振 動が定常的に発生するため、触覚伝送の効果が大きいとみられる。

否定的な評価は、「気づかなかった、伝わってこなかったと思う」といったものである。Aさん、Gさんは「常に目の前にいるわけではないので感じづらい、あるいは相手がそうだったと予想する」と答えており、ユーザは想定しているよりも Comado を置いている机を常に使うような生活をせず、あくまで日常のごく一部の時間で使うために、振動を感じる時間がほとんどない場合もあると考えられる。肯定的な評価であった A さんは、Comado を置いた机の上でミーティングなどを行っていたことも併せると、振動を感じ、そこに対して十分な評価を行うかどうかは、ある程度その机を使用する時間が長い必要があると考えられる。今回の子どもと高齢者を対象としたユーザーテストの中では、子どもがいる状況のほうが有用であった。また、技術的に、相手側のマイクが正確に振動を拾えていなかったこと、振動子のボリュームが机の材質や厚さに対して適切ではなかったことも原因として考

えられるある。

プロダクトデザイン

デザインとしてはかわいらしいという意見があった。一方、机に対して Co-mado が大きいと感じる声があった。D さんからは、「うちはダイニングテーブルが大きめだからいいけれど、食卓に常に置いておくには少し小さいほうがいいかな」と答えている。一方で前節で述べたように映像通信が存在感を生み出すことに大きな役割を担っていることも分かっており、映像を出力するディスプレイのバランスを考え、プロダクト本体を小さくしていく必要があると考えられる。同時に、スピーカーフォンが外付けであり、電源タップにも2つから3つのアダプタが接続されていたため、本体以外の部分も纏めていく必要がある。

● 不具合の報告

全てのグループで、突然シャットダウンしていまったり、音声が通信できなくなるという不具合が報告された。基板との接触が突然不良になってしまうことや、各設定を施してある Zoom が意図せずにログオフされてしまうことなどが原因と思われる。

(3) 将来性について

● 要望

常時接続な分、相手がそこの場所にいるかどうかが分からないという状況も生まれる。「用事がある時はベルで鳴らしたい」という意見が2名から出た。繋がっているにもかかわらず、画角から人がいなくなった時に、「映っていないが、すぐそばにいる」のか、「外出している」のかが分からない/知らせることができないことがストレスになることがあるようだった。

「出先でも使用したい」という要望を叶えるとすると、空間同士を繋ぐというコンセプトから更に進み、「同じ空間にいる共在感が持ち運び可能となり、どこでも感じることができる」という状態が実現できる。発展の可能性がある。

5. Proof of Concept 5.5. 考察

ユーザー

育児を行うAさんは「育児をする世代にとってよい」と答えた。さらに「保育園にいる間の子どもの様子は、短文の連絡帳でしか知ることができず、かと言ってずっと離れずに面倒を見るのも大変という中で、緩やかな繋がりは求められる」と述べていた。

5名の50代以上の被験者は「高齢者にとってよいと思う」と答えた。「地方で一人暮らしをする者にとって良いと思う」という回答もあった。今回のユーザーテストは、有効なデータが取れなかった第三グループの神奈川県を除いて、全て東京・神奈川で行われた。つまり、物理的な距離としては電車等で往来することも可能な距離同士に住んでいた。地方暮らしの高齢者世代と大都市に住む子ども世代のように、もしもより会いづらい者同士であれば、同じ部屋の中にいる経験はより貴重なものだと考えられる。

5.5.2 利用者の属性別の評価

幼児がいる状況での使用

成長が著しい子どもの様子を、就業しながらであっても少しでも観察したいと 思う親にとって、常時接続で緩やかに様子が見えることは有意義だと言える。

第一グループでは2歳児、第三グループでは新生児がいる家庭に対して行われた。接続の状況は異なるが、それぞれの親であるAさん、Eさんは、子どもの様子を映像を通して見られることに対して喜んでいた。

A さんが述べていた「覚えたての言葉を話しているのを聞くことができた」という感想は、常時接続だったからこそできた経験だと言える。

また、「振動により足音を感じることで子どもの存在感を感じることができた」ことは、Comadoの触覚通信が有用であった好例である。当初はユーザーが机にいる状態を想定していたが、床から伝わるような、ダイナミックかつ定常的な振動の方が伝わり、触覚伝送を使う意義があることが明らかになった。

一方で、働く親でもあったAさん、Eさんは常にComadoがある自宅にいるとは限らず、Comadoを使用しない日中に外出している時間が長かった。結果、「出

5. Proof of Concept 5.6. 本章のまとめ

先でスマートフォンでも見られたら嬉しい」という意見があった。本研究のテーマである同じ空間にいるような共在感を、どこにでも持ち歩くことができるとすれば、更に子育てと仕事を両立する親世代に自由と安心を与えることができる。

高齢者がいる状況での使用

全体的には、高齢者自身、見守る世代共に「なんとなく様子が分かって安心した」という意見だった。

特に、電源ボタンが1つ(ポケット WiFi 貸し出しの場合は2つ)で起動し、会話も始められる点に大きく肯定していた。普段の電源のオンオフのみならず、「コンセントを挿す」「インターネットに接続する」という初期起動の時点から、いかにシンプルに使うことができるかが重要な点となる。

普段デジタル機器を使わず、ビデオ通話の経験も多くない80代のCさん、Gさんにとっては、映像・音声通信自体が充分に新鮮な体験だった様子だった。「顔が見えるだけで安心する」という意見があり、対面でのコミュニケーションがほとんどの手段だった世代にとって、映像通信は大きな安心感に繋がると言える。

また、Cさん、Gさんは触覚通信を感じることがなかった。Cさんと接続していたBさんは、「Cさんが机にぶつかった振動が届き、同じ机にいる感覚がした」と述べており、効果がある場面の頻度は少ないものの、高齢者を見守る世代にとって共在感を与えることができた。

ヒアリングを通して、高齢者自身も、見守る世代にとっても、「もしもの時」の ことを考えている様子が伝わり、要件がある時はベルを鳴らし呼びかける機能が 求められることが分かった。

5.6. 本章のまとめ

本章では、遠隔地の家庭同士を緩やかに繋ぐ「Comado」のユーザーテストを 行った。家族の中に高齢者、または幼児がおり、かつ離れて暮らす状況にある4 組の被験者の協力のもと、実際の使用フィールドである各家庭に2~4日間設置し 使用してもらった。機能としては、ぼかし効果によって「なんとなくその場にい ることが分かる」状態を作り、話さなければいけないというような義務感をなくした。また、触覚伝送に関しては、高齢者よりも幼児がいる環境において有用であった。これは、床に置いた Comado が幼児の走り回る振動を拾い、仕事中の母親に自然な形で存在感を届けたからである。

それぞれからの評価を俯瞰しまとめると、「一緒に過ごしている感覚になる」「相手の存在を感じる」「気軽に会話が始まり、終わる」「予期せずに起きることに偶然立ち会う」といった意見が複数から得られた。これらの意見は、Comadoのコンセプトであった『物理空間にいる時のような気配を感じながら(コプレゼンス)、思い立った時に他愛のない会話ができるような(インフォーマルコミュニケーション)メディアコミュニケーション="緩やかな繋がり"』が達成されたと言える。今後は、機能の不具合を調整すると共に、ユーザーテストから得られた意見も考慮しながら、ターゲットユーザーの再選定や、より生活環境に合ったプロダクトへの改善が期待される。

第6章

Conclusion

本論文は、遠隔地で暮らす家族同士のコミュニケーションに対して、緩やかな繋がりを提供する「Comado」の提案及び実装、評価を行ったものである。

第1章では、本研究を行う背景となった近年のライフスタイルの多様化や核家族化社会と、高齢者や子育て、入院患者の家族間にある問題について述べた。COVID-19の社会状況についても言及し、それによる更なるメディアテクノロジーの普及や、未だに存在するデジタル・ディバイドの課題について述べた。その後、本研究の目的として遠隔地に住む親しい家族やパートナーと緩やかに繋がり続けながら相手の存在感を感じ、同じ空間にいる気配を感じられる体験を作るという本研究のテーマについて言及した。

第2章では、遠隔地に住む家族において緩やかな繋がりの体験をデザインするために、まずは人と人のコミュニケーションの種類について調査した。共同作業を目的とする遠隔メディアコミュニケーションは多く研究がある中で、存在感そのものを対象にした研究は少ないという現状について述べ、本研究では、遠隔地において状態を感じ合った上で相手の存在を認識するアウェアネスの獲得と、偶発的で自然発生的なインフォーマルコミュニケーションの支援に着目することに言及した。また、遠隔地を常時接続する際に、人の意識の周辺部を利用する「カームテクノロジー」の考え方が適していると考えた。視覚と聴覚の通信に加える場合に、電子音よりも自然な形で人の存在感を提示するために、振動による触覚提示が有効であると考えた。

第3章では人間中心設計の考えに基づいて行ったフィールドワークやプロトタイピングについてまとめ、コンセプト設計の変遷を辿った。初期コンセプトでは、離れて暮らす家族の中でも小児入院患者と患者家族を対象としてフィールドワークを

行い、プロトタイピングを通した形状や機能の検討を行った。その後、改善をするためにさらにフィールドワークとプロトタイピングを重ねていく中で、COVID-19のパンデミックが発生した。当時、情勢に伴ってメディアコミュニケーションが急速に普及した社会状況も踏まえ、離れて暮らす家族間に「緩やかな繋がり」を創出する最終的な「Comado」のコンセプトを提案した。

第4章では、コンセプトを踏まえて機能要件を整理し、検証を行いながらComadoを実装した。プロトタイプを用いてユーザビリティテストを行い、既存のオンライン会議システムである Zoom と比較し、使い勝手や効果を確認した。コンセプトにある「同じ空間にいる感覚」を生む効果が得られた一方で、一部の機能に改善点が見られたために修正を行い改良した。

第5章では本研究の提案プロダクト「Comado」を用いたユーザーテストの記録とその考察を述べた。ユーザーテストは、実際に離れて暮らす家族同士、かつ高齢者と幼児がいる家庭を対象に行った。2~4日程度貸し出し、それぞれ2拠点を接続してもらい、回収日に「どんな会話が生まれたか」「どんな感覚になったか」をインタビューした。使用中の感想とインタビューを行ったところ、「安心感がある」「話さなきゃいけないという感覚がない」「何気ないことを話すことができた」「普段は知らない様子を見ることができた」といった肯定的意見が伺えた。意見の全体を通して、ぼかしがかかる効果を用いた映像通信は緊張感をなくすために有用であった。机の振動が伝わり合う触覚伝送については、感じることがなかったという回答が複数あった一方で、床に置いた際の幼児の走り回る音や、一人暮らしの高齢者が机にぶつかる音を送り、受け手にその場にいる感覚を生み出すことができた。使用環境によって効果が大きく増減すると言えるが、環境に合わせた入出力の調整や、設置場所の検討によって、その場にいる存在感をより強く創出できる可能性があることが分かった。

また、起動中に突然シャットダウンしてしまったり、音声通信が行えなくなってしまい再起動が必要になるなどの不具合も見受けられ、機能的な改善点が見つかった。さらに、「用がある時はベルを鳴らしたい」「机に置くのでもう少しコンパクトな方が良い」「3 拠点でやってみたい」といった今後への要望も挙がった。特に「出先でも見たい」という意見は、もし実現できれば、本研究のテーマで

ある "同じ空間にいるような共在感"をどこにでも持ち歩くことができる状態と言うことができ、更に子育てと仕事を両立する親世代に自由と安心を与えることが可能になる。

このような結果から、一部に改良の余地はあるものの、Comado は家族間に緩やかな繋がりを創出し、既存のコミュニケーションメディアにはないコミュニケーションが発生したと言える。同時に、緩やかな繋がりはユーザーに安心感を生むことも可能にした。将来的には、小児患者を含む幼児や、1人で生活をする単身の高齢者と、遠距離の地域や国で離れて暮らしている家族といったフィールドで、有効に活用される可能性が期待できる。

謝辞

本研究の指導教員であり、幅広い知見から様々なプロジェクトに対して指導をしていただきました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科南澤孝太教授に心から感謝いたします。視覚伝達デザインの視野に限られていた自分に対し、最新技術を活かし設計した上で世の中に役立てるための知見を沢山共有してくださいました。そのおかげで、独りよがりの物作りではなく、研究という形で本論文を執筆できたと思います。世の中が大きく変わる未曾有のパンデミックの状況にあっても、研究と制作ができる環境の整備をしてくださいました。ありがとうございました。

同研究科の大川恵子教授には、研究の方向性について様々な助言や的確な指導をいただきました。アイディアの初期から大変親身になって多くの助言をくださり、方向性を導いてくださりました。本当にありがとうございました。そして研究指導の助言のみならず、プロトタイプ制作にあたっては多くの配慮と場所の確保等も行ってくださいました同研究科の砂原秀樹教授、論文執筆に関して大変的確な助言と励ましの言葉を賜りました同研究科の加藤朗教授に心から感謝いたします。

また、当プロジェクトのユーザーテスト実施のために、被験者様のご紹介や打ち合わせのご同席、貴重なご意見を寄せてくださいました株式会社 Mediva の大石佳能子様、飯塚以和夫先生、遠矢純一郎先生、皆様のご協力なしには実行できませんでした。心から感謝いたします。

プロジェクトを始めるきっかけを下さり、本論文執筆にあたってご指導をいただきました Embodied Media プロジェクト博士課程の柴崎美奈先輩、毎週ミーティングを設けアドバイスをくださった Pai Yun Suen 特任助教には大変お世話になりました。ありがとうございました。

また、前大学在籍時などから見守ってくださる先生方、仕事などで関わる諸先輩方や同期の皆様にもご意見を頂戴することもありました。それぞれが貴重なコメントであったと同時に、研究への意欲となりました。この場を借りてお礼申し上げます。

そして、本研究に欠かせなかった技術的な実装や助言を行ってくれた谷地卓、シェアハウスで共に過ごした GID プログラムを含む 2 年半いつも様々な相談に乗ってくれていた堀井玲耶、コンセプトムービーの撮影・編集を行い魅力的に仕上げてくれた松田健人らの Embodied Media プロジェクトの同期、並びにプロトタイピングの相談を受けてくれた藤本隆寛や本論文執筆にあたり助言をくれた山村浩穂らの KMD 同期には大変お世話になりました。

協生館や日本科学未来館、あるいはリモートミーティングで沢山の時間を共にした、ここに書ききれない KMD の先輩、同期、後輩の皆様にも、沢山の刺激と日常生活の楽しさ、励ましをいただきました。 KMD の、個性が強いという言葉では収まりきらないような混沌さが好きでした。

最後に、長い学生生活を支援し、研究に対してもいつも応援をしてくれた両親 と妹、そして祖父母たちに心から感謝いたします。

人生において忘れ難い経験ばかりの、濃厚で豊かな2年半でした。ありがとう ございました。

参考文献

- [1] 河田博昭, 高野陽介, 岩田義行, 金丸直義, 下倉健一朗, 藤田善弘. 幼児施設における保護者参加型子ども見守りシステムの提案. 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. 91, No. 12, pp. 2844-2853, 2008.
- [2] 早川裕彦, 大脇理智, 石川琢也, 南澤孝太, 田中由浩, 駒﨑掲, 鎌本優, 渡邊淳司. 高実在感を伴う遠隔コミュニケーションのための双方向型視聴触覚メディア「公衆触覚伝話」 の提案. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 25, No. 4, pp. 412–421, 2020.
- [3] 総務省 | 平成 30 年版情報通信白書 | 単独世帯の増加. https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd141110.html. 2021 年 6 月 27 日参照.
- [4] 健康と日常生活 | 平成30年版高齢社会白書(全体版)内閣府. https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/html/zenbun/s1_3_2_1.html. 2021年6月17日参照.
- [5] 男女共同参画白書(概要版) 平成 30 年版 内閣府男女共同参画局. https://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h30/gaiyou/html/honpen/b1_s03.html. 2021年6月27日参照.
- [6] 平成 20 年版 青少年白書 特集「家庭, 地域の変容と子どもへの影響」. https://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h20gaiyoupdf/pdf/gaiyo_tokushu.pdf. 2021 年 6 月 27 日参照.
- [7] 久保桂子. 保育園児を持つ母親の仕事と子育ての葛藤. 千葉大学教育学部研究紀要, Vol. 63, pp. 279-286, 2015.

- [8] 鈴木窓香ほか. ワークライフバランスの改善に向けて: 留守番と子供の安心感. 理大科学フォーラム, Vol. 33, No. 9, pp. 32–37, 2016.
- [9] 井上玲子, 見玉千代子. 小児と家族の入院環境の現状. 研究, Vol. 63, No. 3, pp. 295-301, 2004.
- [10] 宮里邦子. 古くて新しい問題-小児病棟における母親の付き添い問題. 熊本大学医学部保健学科紀要, No. 1, pp. 1-6, 2005.
- [11] 鈴木聖子ほか. 母子同室入院における母の疲労感と家族サポートの効果. 岩手県立大学社会福祉学部紀要, Vol. 2, No. 1, pp. 41–50, 1999.
- [12] 梅田弘子. 子どもの入院に付き添う母親の負担の特徴. 広島国際大学看護学ジャーナル, Vol. 9, No. 1, pp. 45–52, 2012.
- [13] 陽子古溝. 入院している子どもに付き添う家族に関する文献検討. 福島県立 医科大学看護学部紀要, No. 8, pp. 39-49, mar 2006.
- [14] Niwa Ohta, Tsuruko Ono, Takeo Ohta, and Yumiko Matsui. 小児の母親付き添いによる入院が家族に及ぼす影響一家に残された同胞の精神面への影響 —. 岡山大学医療技術短期大学部紀要, Vol. 3, pp. 55–61, 1993.
- [15] 重村淳, 高橋晶, 大江美佐里, 黒澤美枝. Covid-19 (新型コロナウイルス感染症) が及ぼす心理社会的影響の理解に向けて. トラウマティック・ストレス, Vol. 18, No. 1, pp. 1–9, 2020.
- [16] Center for the Study of Traumatic Stress. Sustaining the well-being of health-care personnel during coronavirus and other infectious disease outbreaks, 2020.
- [17] Jess P. Roberts, Thomas R. Fisher, Matthew J. Trowbridge, and Christine Bent. A design thinking framework for healthcare management and innovation. *Healthcare*, Vol. 4, No. 1, pp. 11–14, 2016.

- [18] Frank Biocca, Chad Harms, and Judee K Burgoon. Toward a more robust theory and measure of social presence: Review and suggested criteria. *Presence: Teleoperators & virtual environments*, Vol. 12, No. 5, pp. 456–480, 2003.
- [19] Robert E Kraut, Robert S Fish, Robert W Root, and Barbara L Chalfonte. Informal communication in organizations: Form, function, and technology. In Human reactions to technology: Claremont symposium on applied social psychology, pp. 145–199, 1990.
- [20] 松原孝志, 臼杵正郎, 杉山公造, 西本一志. 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉 裏: 共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディ アの提案. 情報処理学会論文誌, 2003.
- [21] 松下温, 岡田謙一. コラボレーションとコミュニケーション, 1995.
- [22] 松尾太加志. コミュニケーションの心理学: 認知心理学・社会心理学・認知工学からのアプローチ, 1999.
- [23] 石井裕ほか. グループウェア技術の研究動向. 情報処理, Vol. 30, No. 12, 1989.
- [24] 空間と空間をつなぎリアルを感じられる「分散型ワークシステム」
 —SmoothSpace2. https://symphonict.nesic.co.jp/SmoothSpace2/.
 2021年6月28日参照.
- [25] 空間をつなぎ, 人をつなぐ. https://tonari.no/ja/. 2021年6月28日参照.
- [26] TELEXISTENCE inc. https://tx-inc.com/ja/top/. 2021 年 6 月 18 日アクセス.
- [27] ファミリーマート店舗への本格導入に向けて TELEXISTENCE inc. https://tx-inc.com/ja/blog/20200826/. 2021 年 6 月 18 日アクセス.
- [28] 分身ロボットカフェ DAWN 2021. https://dawn2021.orylab.com/. 2021 年 6 月 18 日アクセス.

- [29] Jorge Peregrín Emparanza, Pavan Dadlani, Boris de Ruyter, and Aki Härmä. Ambient telephony: Designing a communication system for enhancing social presence in home mediated communication. In 2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, pp. 1–8. IEEE, 2009.
- [30] John Short, Ederyn Williams, and Bruce Christie. The social psychology of telecommunications. Wiley, 1976.
- [31] Charlotte N Gunawardena. Social presence theory and implications for interaction and collaborative learning in computer conferences. *International journal of educational telecommunications*, Vol. 1, No. 2, pp. 147–166, 1995.
- [32] Jim Rowan and Elizabeth D Mynatt. Digital family portrait field trial: Support for aging in place. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 521–530, 2005.
- [33] 郡山和彦, 小泉真理子, 大澤公美子, 奥出直人. Limonect: 離れて暮らす家族 のアンビエントコミュニケーション. インタラクション, Vol. 3, , 2007.
- [34] Mark Weiser and John Seely Brown. The coming age of calm technology. In *Beyond calculation*, pp. 75–85. Springer, 1997.
- [35] Amber Case. Calm technology: principles and patterns for non-intrusive design. "O'Reilly Media, Inc.", 2015.
- [36] Yon Visell, Alvin Law, and Jeremy R Cooperstock. Touch is everywhere: Floor surfaces as ambient haptic interfaces. *IEEE Transactions on Haptics*, Vol. 2, No. 3, pp. 148–159, 2009.
- [37] Myungho Lee, Kangsoo Kim, Salam Daher, Andrew Raij, Ryan Schubert, Jeremy Bailenson, and Greg Welch. The wobbly table: Increased social presence via subtle incidental movement of a real-virtual table. In 2016 IEEE Virtual Reality (VR), pp. 11–17. IEEE, 2016.

- [38] Zhengqing Li, Shio Miyafuji, Erwin Wu, Hideaki Kuzuoka, Naomi Yamashita, and Hideki Koike. Omniglobe: An interactive i/o system for symmetric 360-degree video communication. In *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference*, DIS '19, p. 1427–1438, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [39] Frank Biocca, Chad Harms, and Judee K Burgoon. Toward a more robust theory and measure of social presence: Review and suggested criteria. *Presence: Teleoperators & virtual environments*, Vol. 12, No. 5, pp. 456–480, 2003.

付 録

付録 **A** ユーザーテストの記録

A.1. A さんのインタビューの書き起こし

日時: 2021年5月26日 水曜日 18時頃

場所:A さん ご自宅

S

山村	メモも色々とありがとうございます。まず書いていないことなんですが、先ほどお母
	さま(B さん)は「時々LINE 電話で 30 分くらい話す」とおっしゃっていました。それ
	は目的としてはどのようなことなんでしょうか?
Αさん	向こうに土日、預けない時もあって、今週はかなり預けていたけど。そうすると、向
	 こうが寂しくて電話してくることも。そうすると双方向のコミュニケーションという
	よりは、やっぱり何かしらは話すけど、ある程度の時間が経ったら、話すことなくな
	30 分くらいが限界なんですよね。
山村	 そうですよね、親子間でも意外と…
111	C > C > C 4 xx (450 1 let) C 0.150 / C
Αさん	 そう、30 分で「そろそろ」となる。だからこれ(Comado)の緩く繋げて、話したい時
11 6 70	に話すというのは、一緒の感覚になれる。何してるかなというのがわかりつつ、話が
	できるというのはいい。
	<u> </u>
 山村	 ありがとうございます。今回は、Y くんは向こうにいらっしゃる時に使っていただい
шту	たんですよね。
	7C/0 C 9 & 440
Αさん	 日曜日だけは1時くらいから、Y くんがこっちにいる時に向こう(B さん宅)と繋いで
IN 670	た。あとは向こう(Bさん宅)にいる時に。
	た。めとは円とり(Dさん七)にいる時に。
r I r k l	Vノノの咸労は、白ァミに「セロセノボいフ」 レハム・マフリ
山村	Y くんの感覚は、向こうに「お母さんがいる」と分かってる?
A .3- >	
Αさん	分かってると思います。
. 1 . 4-4	- 、
山村	テレビ電話をなんとなく理解している?
A 3- 3	a > 101 HI. La La Heart Hart Fried and La 1000 1 100 100 100 100 100 100 100 100
Αさん	そうだと思います。時々LINE 電話で話すんだけれど、それも配信のようになる。
	見守りカメラみたいな感じですかね。その時も自分が映ってるなって思ってると思
	う。
山村	(メモを見ながら)他に、「遊んでいる時姿が見えない」というのは・・?

Αさん	Yくんが床遊びをしている時、ちょっと奥に行くと顔が見えなかったりはしました。
山村	そうですね、そう考えると卓上のみを想定していたかもしれないです。360度カメラを考えたこともあったのですが。
山村	振動はお母さまの方からは「分からなかった」とおっしゃっていたのですが、どうでしたか?
Αさん	向こうは置いたのがテレビの横だったので、あんまりわかんなかったと思う。 こちらは Y くんがドドドドってすごい走るから、その音は分かりました。
山村	うるさくなかったですか?
Αさん	瞬間的に終わるから、ドドドドって。で、「あ、今歩いてるな」って。その時は画像 はぼけてるんだけど、「あ走ってるな」って。
山村	なんとなく何してるかわかるくらいでしたか?
Αさん	そうそうそう。
山村	それとメモの『音をすべて拾ってしまう点が課題となるかもしれない 』っていうのは、生活音が全部聞こえちゃうっていうことですか?
Aさん	子どもが何話してるかなって聞きたい時と、そんなに聞かなくていい音が全部同じように届くから、顔が見えて話す時に音が届いたり、そうじゃない時は小さくなったりしたらいいと思った。
山村	ぼかしみたいな感じで音声もいけたらいいですよね。
Aさん	あんまり知りたくない音もあるしね。向こうはキッチンがオープンで水回りの音が聞こえたり、ずっとテレビの同じ音を聴いてるっていうのが…。ずっとトーマスだったから、全部お話がもう…BGM みたいに。(苦笑)
山村	トーマスってすごいですよね。(笑) 話しかけるタイミングは、映像からくることがありましたか?ぼかしが終わったら話 始める感じですか?音声によって話始めるのはありますか?

	·
Αさん	会話のタイミングとしては、ぼかし終わって向こうの顔も私の顔も映ったらかな。
山村	どちらかというと会話している時間としていない時間だとどのような割合でしたか?
Αさん	うーん、会話している時間っていうともう1割くらいじゃないかな。会話しているというよりは、「どうしたの~?」「○○食べるよ~」「何食べてるの~?」と言う感じで話しかけていた。
山村	では向こう(B 宅)の会話にカットインすることも多かった?
Αさん	そうですね。向こうの会話が聞こえてくるので、ちょっと割り込んでみたり。
	あと今回のこれ、見守りカメラもあるし Zoom もあるしって言われるかもしれないけ
	ど、メルカリってもともとヤフオクもある中で出てきたじゃないですか。気軽にでき
	るものということで広まった。子どものものもあるけど、「手軽に」できるこういう
	<u>用途のものは必要なんじゃないかなと。</u> 頑張ってください。

A.2. B さんのインタビューの書き起こし

日時: 2021年5月26日 水曜日 17時頃

場所:Bさん ご自宅

回答者:Bさん ※Bさん孫(=Aさん息子)同席

山村	いかがでしたか?
Βさん	すごい楽!
山村	朝からつけていただいていたんでしょうか?
Вさん	朝起きるのが遅くて、お昼くらいに「あ、そうだそうだ」って気がついてた。そうですね、夜8時前くらいに、消してたり。向こうがついたら、「ママだねー」と。安心しますし、楽でした。「ついたよ~」のあと、「おやすみ」とか。すごいいいですね。よかったです。
山村	比較をしたいのですが、時々お電話とか、もともと向こうのお家(A さん宅)と使っていたのは…?
Bさん	LINE 電話とかでいつも「様子見させて〜」と。でも、LINEってなんか 30 分以上かかるとお金かかる?一回すごく支払いが高い月があって。私色々とお仲間で作業したりする時に、LINEでやったりするけど、今は 30 分で切っている。Zoom だといちいちパスコード入れてとかやらないといけない。それで切れたりとか。こっち(Comado)の方が楽。Zoom だとパスコードだなんだと、間違えるとつながらないとかあるから、めんどくさいとおもって。それが楽です、本当に楽。
山村	ずっと見られている感じはなかったですか?
Вさん	全然。こういう感じ(Comado から離れている状態)だと曇るし、たぶんあの人 (A さん) 今すごい近くにいるんだけど、曇ってるから全然気にならないし、近くに行ったら「あれ」っていう感じで、すごい楽でした。
山村	うまく映像がつかなかったことはなかった?
Bさん	その時はやっぱり四角いやつ(ポケット WiFi)を押して、一回消して、赤い印(電源) を押すと、つく。 それくらいかなあ。声が聞こえなくなる時があって、その時もそうしてました。
山村	Y くんの様子はいかがでしたか?
Bさん	繋がると「ママ~」って言ってました。
	106

- 1 1	
Βさん	これはお年寄りとか、年寄社会だからいいと思います。
	ビデオを繋げたりとか、年寄はできないから、これはシンプルでいいし。お互い楽だ
	し。お友達で、やっぱり施設のお母さんがいらっしゃって、常に監視じゃないけど、
	自分のスマホで見てるのありますよ。ああいう感じですよね。
山村	おじいちゃん側から見えないんですよね。
11111	
Βさん	そうね、ちょっと気持ち悪いわよね!病気の人とかにもすごいいいんじゃないかな。
	ありがとうございます。一人暮らしで寂しい方に向けて作ったところはあります。
	がさごそするのはなかったですか?
山村	
Βさん	ガサゴソ?…うーん、それは全然ない。
2 ()	
	### 1
山村	普段は、A さんのお仕事が終わるまで預かっている?
Вさん	そうね、Yくんとお風呂入ったり、ご飯食べさせてっていう。Aの仕事が何時に終わ
Вел	るかわらかないので、お腹すいちゃうので。
	3 m 1 9 m 1 x v 1 0 C、 お版 y v 1 9 Y 1 0 C。

A.3. C さんのインタビューの書き起こし

日時: 2021年6月7日 水曜日 14時頃

方法:C さん ご自宅 回答者:C さん

山村

Cさん 心は通じているけれど、男の子の息子は最初の挨拶が「まだ生きてるの?」だったり する。気持ちは通じているんだけれどもね。一人になってくると、それは寂しいこと

だよね。

そばに置いているとね、なんとなくそばに息子もいるような感じで。

だけど会話ってほとんどないですよね。会話はないけれども、心が通じているようでよかったです。

したがって、これから孤独、孤独な高齢社会においては、すごく意味があるし、特に地方ね、若い人はみんな東京に来るでしょ、地方だと秋谷立が3040%とかあと50年もしたら弥生時代じゃなくて縄文時代がくるよと。つまり動物しかいなくなるんじゃないかと。

年寄りが住んでますよね。でもどちらかは死んでやがて一人になる。隣近所も空き家 だらけで。これを将来高齢化対策に使うべきじゃないかと思います。

一回僕、コロナで中断しているけど、高齢化社会を考える会にいて、政府に提言しようと言っていたの。これも機会があれば提言します。<u>結論を言うと大変僕は有意義</u>で、社会的なニーズに答えられるものだなと思いました。

山村 大変恐縮です。こちら(感想の文書)に書いていただいた、『一人の時と同じ気まま な生活を続けられる方がよい』というのは、お一人でいらっしゃる時の自由さと、両 立してみたいということでしょうか?

Cさん やっぱりね、<u>僕もずっと息子といたけれど、やっぱり気になります。何かせっかく通</u>じてるなら話さなきゃいけないかな?と。

ある意味では負担になりますよね。

なので使う時には、お互いのコンセンサスとして「あまり気にしない」と言うふうに 思っていた方がよかったなと。負担を感じなくていい。

四六時中これで何か話さなきゃいけないと思うと。私やっぱり思いましたよ、最初に置いた時にね。せっかく置いてるんだから何か話さないといけないのかなと。でもそれは負担になりますよね。年寄りにとって。

<u>だからむしろこれは、家に置いておいて、もう意識しないで暮らした方がいいかな</u>と。お互いに。

そうですよね。やはり事前に、予め「会話をしなくていいんですよ」というコンセン サスを取っておいたほうがいいね。 Cさん しかし身近に、同じ家に暮らしていたとしても、何も朝から晩まで話すということは ないでうすよね。でもそれがあるから、安心して暮らしていけるわけだよね。だから それと同じ環境が整備されるというのは、素晴らしいと思いました。

私自身ね、そう感じたからそのまま(感想文書に)書きました。

山村 ありがとうございます。

Cさん ずっと監視カメラのように感じると、意識させてしまうと窮屈ですね。負担になります。だから電話機が置いてあるのと同じ程度に、あんまり意識しないで暮らした方がいいと僕は思いました。

向こうから「おじいちゃん」なんて電話がかかってくると、何か話さないといけない と思ってしまう。これも負担。

そういえば昨日ね、晩ご飯食べる時に「飯食うか?俺もこれから食う」って、会話しないでね。

山村 同じ時間に、食べてはいるけれど、会話はなしで?

Cさん そう、で見てるとね、息子もなんか食ってるのよ。私も。だけど会話はなく。

山村 それはちょうどよかったですか?

Cさん うん。その方が良かったね。ちょうどいいタイミングでね、結論から言うと、意識しないで、日常一人で暮らしてるのと同じような生活をする環境で使ったほうがいい。 そのことはすごく安心感とか絆を感じてね、義務感を持たないのがいい。

山村 ずっと話すわけではないですもんね。

Cさん 用があれば。だけど向こうもね、私昼間も出かけてたんだけど。向こうが「切って出かけてたの?」と聞いてきて。「ああそうだよー」と。切ってでかけたかどうかも知らせないででかけたので。

用があるときにね、注意してるわけ、向こうが意識しないで、用があったときにしかしべルが鳴ったらいいなと思いましたね。<u>用があるときはベルがないと、「かかっちゃきちゃいないかかかっちゃきちゃいないか」と気にするのはかえって普段だから。全く意識しないで暮らしてるけど、用があった時にはそれも電話機とか携帯電話みたいな、</u>用があるときはベルがなるでしょ。

ここにも書いたけど、年取ってくるとスマートフォンでも負担ですよ。ガラケーの方が楽。

なるべくシンプルで、あまり昨日をたくさん持たせようとすると、今度はどこを押したらいいのか。だから僕はスマートフォンを辞めてガラケーに戻してくれって。ソフ

トバンクに。出かけて行ったんだけど、あと2年もしたらなくなりますよって。だからスマートフォンに慣れておいた方がいいですよと言われて。

そうなんですね。押しやすさとか大事ですよね。

スマートフォンなんて僕らの友達なんかはね、ワクチン注射をネットでやりなさいって言ってたけど、結局僕のいとこも朝から晩までダイヤル回し続けてたけど通じなかった。結局諦めようかと、通じないと。

したがって、若い人たちがこういうものを作ろうとしたときに、高齢者が使いやすい、あんまりいろんな機能を入れすぎると、僕はあんまり入れすぎない方がいいんじゃないかと思います。技術的に作る人たちはね、あれもこれもと、とにかく性能高くと。それを使いこなすのは大変です。

笑い話みたいなことがあるんだけど、ある新製品を作って、ガイドブックを役員会に見せたら、役員が誰もできなかったと、役員からもっと簡単にしろと、10年前の笑い話みたいなのがあるんだけどね。

目的に沿った機能があれば、多機能何でも使えるというのは逆に不便なんじゃないかと。

メールと電話があればいいのだけど、高齢者のものはなるべくシンプルに。色んなものがつきすぎるとかえって使いづらいです。

山村 では今回の赤いボタンを押すと言うのはどうですか?

 C さん
 コンパクト。黄色いボタンが別のところにあるというのが、スイッチが2つあるのが、将来的には一つになるんだと思うんだけど。そうなるといいね。

必要なのは、ダイアルを回さなくてもいいから。

でも電話機のように、ベルが鳴るといいんじゃないかなと思いますね。

それからもう一つ。「俺今こんなもの食べてんだよ」「お前何食べてんだよ」と。 お互い顔しか写ってないから、支えを、機械をななめにして、食べ物が映るようにした。

山村 工夫してくださったんですね。

Cさん 脚の方にネジなどがついて角度が変えられたらいいなと思いましたね。

それからもう一つ、あの、<u>あれを持って寝室かなにかに行ったりするよりね、自分の</u>いつもいる席に固定したりしておいておいた方がいいなと思いましたね。

山村 今回はあちらの机の上に置かれてたのでしょうか?

Cさん │そう。テーブル。自分がいつも座る席に固定した方がいいなと思いましたね。

しかし向こう、私がいない間に、出かけている間に一生懸命呼んだりしていたみたいでね。

山村 そうだったんですね。いらっしゃらない間に。

Cさんだからベルがあったら便利だなと。

山村 つまり C さんが外出されている間に、息子様が「おーい」と呼んでくださっていた ということですよね。確かに。

Cさん だからどっか行っていたらしいと、「出かけてたよ」と話した。 電話はね、ベルが鳴るから出るわけで、いちいち「電話くるかくるか」と見ることは ない。まったく意識しないで生活できるような仕組みにした方がいい。

山村 うっすら「呼んでないかなー」と意識しないといけないというのがあったんですね。

Cさん そうそう。それは負担になりますから。

機能まだ、私たちの使い方が十分じゃないせいか、<u>映像が途中で止まったり、音が聞こえなくなったり。途中で止まったりしました。使い方、一度消して付け直すと声が</u>聞こえました。

向こうも、「聞こえてる?動かないよ」となっていて、お互いになったりして。 まだ実験段階だから、これから改善されると思うのですが。

これはでも、特許取っておいたほうがいいですよ。すぐ真似すると思いますよ。色んな意味で。

ものすごくニーズがあると思いますよ。

特にね、地方から都会に出てきた子供達。家にお年寄りがいる、みんな親孝行で、家に帰って電話したりすると思うけど、これがあると安心してね。「おーい」と行って出なければ何かあると思って電話するでしょうし。

それを負担に感じ始めると、<u>操作しなくてももう、ボタンを押してパッと話ができる</u> ので、素晴らしいと思いますよ。

山村 映像があることが、一番つながっている感じがしましたか?

Cさん
うん、やっぱり映像があるからでしょうね。

しかしいつも見られているのは嫌だ。席を外せばぼけるというのが、それを意識しなくなるようなものがいいと思います。だからどっかに置いておいて、動き回れば映ったり映らなかったりするのが、これ(Comado)は素晴らしいと思います。

どこかの操作で、切ったり切らなかったりというのは、これは面倒臭いけれど。今朝もね、返す前につけておこうと、夜は切ったけれど。朝でも忘れてました。

だから、24 時間つけた人は、24 時間といっても、私も実を言うと、最初、正直負担かなと。なんとなく拘束されるかなと。しかし動き回ればもう映らないので。だからね、慣れると全然気にしないで、暮らせるなと思いました。だから素晴らしいと思う。

山村 音とか、微妙に低い震えはきているんですけれど、それは聞こえました?

C さん 嫁の方から、がたがたさせて、ショック伝わる?といっていたけど、伝わらなかった。俺もやってみたけど、伝わらないと言っていた。

でもね、とにかく気配を感じさせないのがいいのかと思いました。 無理に、わざわざ何かを付けなくても、自然体でいいんじゃないかと思いました。 でも、例えばちょっと気分が悪かったり、倒れた時に、ボタンを押して呼べたらいん じゃないかと思いました。

山村 何かがあった時にしっかりと呼べたほうがいいですね。

Cさん 要件があったときにね。これから年寄りになっていくと気分が悪くなっていく。そのときにパッと押せたらね。ダイアルを回さずに。色んな目的に使えるでしょうから、 私が言っているのは、あくまで、孤独な老人の意見として聞いてください。

山村とてもありがたいです。

そうですね、入院している患者さんもターゲットの中にはいたので、どちらにしても 今すぐ伝えたいことがある場合はベルがあった方がいいかもしれないですね。

Cさん 社会的な大きな課題というのは、高齢者がどんどん増えていきますよね。横浜市の高齢者比率、日本一だそうですね。地域で占める割合が。だからコロナワクチン注射大変だと。アナログな時代を生きてきた人たちのためのものだとすると、シンプルである方がいい。

山村 まさに、作る側の傲慢にならないようにというのは…

Cさん そうそう。(笑)

A.4. G さん,H さんのインタビューの書き起こし

日時: 2021年6月20日日曜日 18時頃

方法:G さん ご自宅

回答者:G さん, H さん(G さん長女)

Ηさん うちは付けっぱなしにしてみて、映像が邪魔になるかどうかを見ていました。 向こうもつけっぱにしてどうなるのかというのをやってみました 最初、ついてるとやだねっていう話をしてたんだけど、付けっぱなしにすることに慣 れちゃって… Gさん でもさ、一昨日だっけ、私が遅くにごはん食べていたら娘が「あんな遅い時間に食べ てるの?」って。 夕食食べそびれたんで、このままじゃお腹空くと思って一口食べただけなんだけれ Ηさん でもさこっちもさ、妹(I さん)夫婦が iPad かなんかで、オンデマンドの番組見ながら 食べてるのが見えちゃうんですよ、それに感想を言い合ってるのとか、 ただ音声が遠いので、お互いがなんとなく垣間見れるっていうのをね、経験しまし た。 山村 ではどちらも居間のダイニングテーブルに? Ηさん 向こう(I さん宅)食卓がなんとなく見える位置に置いてあって。 ソファーみたいに寛ぐ場所と、ダイニングが居間状態で、寛ぐ場所とダイニングが一 緒なので、もともと寛げるような大きめの椅子にしてあるので、普通のダイニングチ ェアじゃないタイプなんで、だらだらする時はそこで。だから母(G さん)がテレビを 見る時とかね。テレビも付けっぱなしになってるんで、向こうに垂れ流しになってい たり。 Gさん だから、母(G さん)が早朝5時くらいかなあ?音楽が鳴るようにアラームがセットし てあって。何時間おきかなんかに鳴るもんだから、「聞こえてきた」とかいって。こ の音は聞く必要なかったのかなって。 向こうは自分ちの生活音が聞こえるのが嫌だったから、マイクを切っていたんだけ ど、こっちは意識的に切らずに。 山村 マイクから聞こえてくるのは気にならなかったですか? Ηさん 人間関係がそういう風だから、あまり気にならないですね。 見られていると言うことに関しては、私自身の居室は上(2階)なので。 Gさん 私は下に居るので、あの子たち(I さん夫妻)が寝ちゃった後も、向こうの居間が見え てる状態でしょ?

	だから、あれ独り住まいの人にいいかもね。見えてるっていうだけでもなんとなく。 癒されるかなって。
Hさん	なんか気になるとちらっと「あいるな」って言うのは安心感があるのが確かだねって。それも関係性によるかな。今回妹(I さん)の方が実の親子だから気になんないけど、旦那にとってはどうかなーって。だからそれは妹夫婦に聞くときに聞いてみて。
山村	身内同士であれば、仮に同じおうちに住んでいたら居るっていうことですもんね。
Ηさん	そう、だから妹にとってお姑さんだとちょっと違うかも。 前に私は与論島という島にいて、何泊かでうちに泊まりに来てたんだけど、朝からず ーっといたので、(義理の弟さんの) <u>寝起きの状態とかも見てる間柄だから、いいけ</u> <u>ど。</u>
Gさん	今朝なんか J くん(I さん夫)が先に起きてきてたのよ。で「わ〜」とか手を振ってた から。
山村	朝起きたら少し様子見て会話してましたか?
Hさん	うん、電気入れてあったから、うちでは。向こうが起きてきた姿が見えたら手振った んだよね?
Gさん	そう、もうとっくに私はご飯済ませて、お茶飲んでたの。向こうはそのあとご飯だったかな。 でも最初こっちの声が向こうに聞こえなかったのね。だからこの人が出てくるまで、 返事をこっち(iPhone)でやってた。
Ηさん	プロトタイプだから仕方ないけど、ハード面というか、プログラム自体のものが、これ専用のものじゃなくて、今回の調査のために作られてるからしょうがないと思うけど、実際に商品とかってことを考える場合は、ちゃんとプログラムされるんだろうなって。じゃないとやっぱり年寄りには難しいというか。
Gさん	だから電源ボタンが前にあったらいいなって。
Ηさん	で、再起動した時に、Zoomの変な機能で顔にフィルターがかかっちゃって。動物のぬいぐるみだとならないから、とかがおかしくって、遊んでた(笑)再起動させたらそれが起こらなくなったから、デフォルトでじゃないと思うけど、なんでそうなったかわからないけど。
Gさん	一番最初娘(I さん)についたのよね。
Ηさん	妹の方はぼやけるのが作動しなかったみたいで。

こちらは離れようが近づこうが、しょっちゅうぼけちゃって。

私と母が両方見れる位置に置いておいたら、なかなか近づいてこうやったりしている うちに、位置関係もちょっとよくわからなかった。

山村 Zoom を使っているので、その設定で不具合が起きたかもしれないです。

Hさん スモークの機能というのは、お互いが見えちゃってそれはそれでいやだから、

手動で、パッと押しておーいと呼びかけられたらいいなと。

向こう側からは見えていたけど、消えたりついたりだったけど、すりガラスが作用してる方が多かったかな。ごちょごちょしてる背景が見られなくてよかったんだけど。

<u>自動じゃなく手動でぼかしができたらいなって。今はちょっとお休みって言えたらい</u>いなって。

山村 他にはどんな会話がありましたか?

H さん 朝起きた時におはようって言ったり。

自分の生活場所を2回に置いているので、ちらっと見て「誰もいないなー」と思ったり。たまたまリビングに座ってお茶飲んでいる時に向こうも来たから、話しかけてくれたり。

だから、何もかも見られるのはちょっと嫌だなって。ただ生活で必ず通る場所じゃないと見ないから、そこは各自考えないとだよね。

だからこれが例えば施設にあると、やっぱり寂しくないだろうなと。

もしね、私の祖母、つまり母の母が与論島の施設にしばらくいて、私が一週間に一回向こうに行くというのをやってた。<u>本当だったらもっと頻繁に行ってあげたい、でもこれがあったら、もっと行けただろうなって。向こうも寂しくない、言いたいこと言えるから。だから繋げっぱなしがいい作用が多いのではないかと。</u>

ずっと繋いでいるとだんだん慣れていくから、しょっちゅう繋がっていると空気になっていくなっていうのは、繋いでいて感じました。

山村 今回はなんとなく、話さなきゃいけないという意識は

Gさん それはない。

Hさん ない、気にもしない。

妹とか、妹の旦那がいるけれど、<u>食卓の向こう側に座っているような感覚。たまたま家族で、私がお茶降りてきたら、妹がそこ座ってたから、きたついでにちょっと話して、「じゃあ仕事あるから戻るねー」って。それと変わらない。</u>

多分うちの人が、慣れやすい人が多い、環境に慣れやすいのもあるかな。

	旦那の方も新しいものに対して全然ないけど、保守的な、新しいものが苦手な人にとってはどうかな。
山村	声がして、会話を始めることが多かったですか?
Ηさん	座って、「あいるな」って思った時に、向こうがオンにして、会話したりとか、声かけても反応がない時は無視して本読んだりとか、テレビみたりとか。
Gさん	向こうが寝ちゃったあと、部屋の様子が全部見えるわけでしょ?そうするとね、なんかそれだけでもなんかね、癒されるのよね。
Ηさん	誰かがそこいるみたいなね
Gさん	いや、いないのよ
Hさん	じゃなくて、誰かが、もう一個そこの別の部屋にいるみたいなね
Gさん	そうそう。
山村	そこに人がいなくても、映像しか見えていなくて音ががあるだけでも…
Ηさん	なんかね、もう一部屋近いところにいるかな、みたいな。居室が一個増えたみたい <u>な。</u>
Gさん	音がなくても、癒されるなあ。音が聞こえる必要ないからなあ。
Ηさん	うちの方は音を切らずに、向こうがどう感じるかなと。 連絡がきたら率直に。
Gさん	振動がどうのこうのっておっしゃってましたよね、あれはどういう意味で?
山村	携帯に入っているような、震える音が入っていて、音が低いものはしたから出てく る。例えば、コンコンって叩くとしたから聞こえてくる。ちょっとだけ立体音響のよ うになる。
Gさん	なんのために?
山村	声を出さずに同じ机に座った時に、同じ机にいる感覚になるかなと?
Gさん	ああ~それはあんまり感じなかったです。
Ηさん	そうね、いらないかな。

そうねえ。
必要だとしたら耳が遠いとかね。
そこに来ないとわからないからね。
今回スピーカーが外付けだったけど、本来内蔵がいいと思うし。線が複雑になればなるほど、持って行けた方がいいし。 犬がひっかけそうになったり。やっぱり吸えられる場所にかぎりが出てきちゃうので、持ち運べるポータブルで、かつ線がないものが、本来はいいかな。でも 24 時間使うなら有線の方がいいのかな。 やっぱり使い方じゃなく、ハード面では、やっぱり、ちょっと再起動しちゃうのが気になる。
以前、ご飯を食べる時に Zoom を繋がれたっておっしゃっていたと思うのですが、その時より長い時間使われてどうでしたか?
その時は、じゃあやりましょう!っていう意気込みがあったから、その場所にいないといけないような気がしたけど、これはつけっぱだったから、平気で離脱しても気にならないし、じゃあまたあとでって、言える、zoom はその時限りだから、時間いつまで、とかその場にいないといけないじゃないですか。だから縛られる感じがあって。
じゃあ動き回ったり、会話の終わりとかは自然な形でしたか?
Zoom だとどうしてもね、じゃあね~バイバイみたいなのがしばらく続くみたいな、だれが退室ボタン押すんだみたいな(笑)ああ言うのがないから、気が楽。だから、飲み物を取りに行こうがお手洗い行こうが、言わなくていい。日常のものになると。あれは「zoom する」っていう特別なものだったけれど、これはもう Usually な形になるので、気負いがなくなる。そこが常時点灯させておくことの良さだなと思いました。
本当はもっと使ってどうなるか試してみたかったんですけど、なかなか忙しくて。でも楽しかったですよ。

付録 B ユーザーテストで用いた Comado の使用マニュアル

● 本体 Comado マイク付きスピーカー ディスプレイ (画面) ● 箱の中身 □ 本体 □ マイク付きスピーカー □ ポケット WiFi □ マニュアル・記録シート



こんな時は

相手の声が大きすぎる

左側のマイナス(一)ボタンを押して、

音量を下げてください。



プラス (+) ボタンを押して、

声が聞きづらい

音量を上げてください。

⊷マイク付きスピーカー

「マイクが機能していません。」と表示される。

後ろのボタンを長押してください。 画面が付き、1 分ほどで 自動的に接続されます。



突然がさごそとうるさくなってしまった

本体を持ち上げ、他の場所に移動させてみてください。

それでも直らない場合は、後ろのボタンを長押してください。 画面が付き、1分分ほどで自動的に接続されます。



後ろのボタンを長押してください。 画面が付き、1分ほどで自動的に接続されます。



相手がいなくなった!

相手の Comado が不調と思われます。 相手に「電源ボタンをもう一度押してください」と 伝えてください。