



継続的利用を考慮したセルフメンタルヘルスケアシステムの研究

著者	伊藤 達哉
内容記述	筑波大学修士(情報学)学位論文・平成31年3月25日授与(41262号)
発行年	2019
URL	http://hdl.handle.net/2241/00159779

継続的利用を考慮したセルフメンタルヘルスケア
システムの研究

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2019年3月

伊藤 達哉

目次

第1章	はじめに	1
第2章	関連研究	3
2.1	心理療法に基づくセルフメンタルヘルスケアシステム	3
2.2	メンタルヘルス分野におけるチャットボットの利用	5
2.3	チャットボットを利用したセルフメンタルヘルスケアシステム	5
第3章	SAT法	7
3.1	SAT法とは	7
3.2	情緒安定化療法	7
3.3	Digital SAT法	8
3.3.1	Digital SAT法の構成と手順	8
3.3.2	アセスメント部	8
3.3.3	ソリューション部	9
第4章	チャットボットを用いたシステムのデザイン	12
4.1	初期画面と6つのメニュー	12
4.1.1	チェックテストおよびメンタルメーター機能	12
4.1.2	マイデータ機能	13
4.1.3	クイックケア機能	13
4.1.4	マイ黄金律機能	13
第5章	実験—システムの即時効果および利用意欲の評価—	17
5.1	目的	17
5.2	参加者配置	17
5.3	対象者	18
5.4	実験装置	18
5.5	手続き	18
5.6	取得データおよびデータの分析手法	18
5.6.1	ストレス特性チェックテスト	18
5.6.2	TAM	19
5.7	結果	19
5.7.1	システムのストレス軽減効果の評価	19
5.7.2	システムに対する利用意欲	19
第6章	実験—継続利用の評価—	21
6.1	目的	21
6.2	参加者配置	21
6.3	対象者	21

6.4	実験装置	21
6.5	手続き	22
6.5.1	実験手順	22
6.5.2	生理指標の測定方法	22
6.5.3	参加者への通知	22
6.6	取得データおよびデータの分析手法	23
6.6.1	アクセス履歴	23
6.6.2	ストレス特性チェックテスト	23
6.6.3	瞬時心拍・自律神経活動	24
6.7	結果	24
6.7.1	アクセス数	24
6.7.2	アクセス数の時系列変化	24
6.7.3	実験群におけるストレス特性チェックテストの各尺度得点の時系列変化	25
6.7.4	対照群における尺度得点の時系列変化	26
6.7.5	実験群における生理指標の時系列変化	26
6.7.6	対照群における生理指標の時系列変化	27
第7章	考察	33
7.1	システムの即時ストレス軽減効果と利用意欲	33
7.2	システムの継続利用	34
第8章	結論	36
	参考文献	38
	商標について	44

目 次

3.1	SAT 法で用いる紙媒体の画像一覧	8
4.1	チャットボット初期画面	13
4.2	メニュー押下時のチャット画面	13
4.3	チェックテスト画面	14
4.4	気質チェック結果確認画面	15
4.5	メンタルメーター結果確認画面	15
4.6	質問選択場面	15
4.7	選択画像表示画面	15
4.8	画像選択場面	16
4.9	画像選択ウェブページ	16
4.10	過去に選択した光・顔画像を表示する画面	16
5.1	ウェブシステムの質問/選択場面	18
5.2	ウェブシステムの画像閲覧場面	18
6.1	対照群システム/初期画面	22
6.2	対照群システム/クイックケア画面	22
6.3	平均アクセス数時系列変化 (実験群:N=21, 対照群:N=9)	26
6.4	自己価値感尺度結果	27
6.5	家族外情緒的支援ネットワーク結果	28
6.6	特性不安結果	29
6.7	抑うつ尺度結果	29
6.8	生理指標時系列変化 (実験群:N=21)	31
6.9	生理指標時系列変化 (対照群 : N=5)	32

第1章 はじめに

メンタルの不調は、精神疾患や自殺等を引き起こす主要な原因であることから、世界的に問題視されている。例えば米国では、成人のうち約18%が精神疾患を患っているというデータがあり [1]、自殺においては死因の第10位とされている [2]。精神疾患に対する治療法として、専門の医師やカウンセラーによるエビデンスベースの心理療法はしばしば効果的であるが [3]、ある実験では外来患者の成人5人に1人が、早急に治療を中止してしまうと推定されており [4]、精神疾患を患ってからの治療は思うように進まない場合がある。こういった現状から、精神疾患に陥らないために、メンタル不調を招いてしまう段階での予防や早期治療が重要であることが言える。メンタル不調の対策として、とりわけ日本では、企業従業員のメンタルヘルス改善に向け、平成27年12月に、メンタル不調者の早期発見と治療への誘導を目的としてストレスチェックが義務付けられた。しかしながら、厚生労働省が平成29年7月に公示した同制度の実施状況によると、ストレスチェックを受けた労働者のうち、医師による面接指導を受けたのは高ストレス者として選定された者のうち、僅か0.6%である [5]。また、メンタル不調の改善は医師やカウンセラーなど専門家に頼ることとなるが、労働者の数に対し専門家のリソースも十分といえない現状があり、個々人が自助的にストレス軽減対処を実施できる新たな手段が同時に求められている。

そこで近年、スマートフォンなどのモバイルデバイスの発展や普及により、メンタルヘルスの分野でもそれらを用いて自助的に治療を行える手法やセルフメンタルヘルスケアツールについて研究が行われている。これらは医療機関等に足を運ぶことなく治療を始められることなどから、治療に関わる時間や金銭的なコストを抑えることができ [6]、メンタルヘルスケアへの関与を高める可能性がある。しかし、その一方で、医師やカウンセラーなどのセラピストと直接的に関与しないことによる動機づけやエンゲージメントの課題がある。これらの課題を解決するアプローチとして、セルフケアツールに会話エージェントを取り入れることで関与を促進させる [7, 8, 9] 提案を取り入れている研究が数多く存在する。特に、一般的によく用いられる心理療法のひとつである認知行動療法 (CBT) に会話エージェントを実装したアプリケーションは有望な結果を示している [8, 10, 11]。しかし、これらの CBT を用いたアプリケーションは、心理教育や宿題などトレーニングによって認知や行動の変容を促すもので、継続して実施することが必須であり、CBT そのものが高い利用意欲を要求するものであるといえる。そこでこれまでの研究 [12, 13] で我々は、ユーザーがその都度抱えるストレス問題の解消・軽減を即時に行い、効果の実感を伴い継続できることが望ましいと考え、このような手段の実現に向け、カウンセリング技法の SAT 法 (構造化連想法:Structured Association Technique) [4] をデジタルコンテンツ化し、セルフでメンタルヘルスケアを実施できるセルフメンタルヘルスケアシステムを開発してきた。VR を用いたセルフメンタルヘルスケアシステムの研究 [12, 14] では SAT 法の中でも、ストレス軽減や問題解決のために実施される SAT 法が画像などイメージを多用することから、VR (Virtual Reality) の没入感映像との親和性に着眼し、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着して実施するシステムを開発し、良好なストレス軽減評価を得た。しかしながら、VR を使う場合、専用の HMD が必要であるなど、日常使いのツールとして実用性、普及性に課題があった。また、画像提示による視覚刺激により、直感的な連想やひらめきを

促してセラピーを進行する SAT 法では、画像を繰り返し閲覧する頻回刺激により効果を定着させる [5][6]。システムを使ったセルフケアでも継続的に利用されることが重要であるが [7]、動機づけが十分でないユーザーに、いかに利用を促進するかの動機付けが課題となる。

先行研究 [13, 15] では、実用性、普及性の観点から、一般に広く普及したスマートフォン端末を使い、ユーザー動機づけの観点から、日常的にコミュニケーションツールとして使われる SNS のプラットフォームである LINE 上で、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルケアシステムと、それを実施するためのシステムを提案した。この研究では、チャットボットを用いないウェブページで実装されたシステムを対照群とした比較評価実験を行い、結果から、チャットボットを利用したシステムが、チャットボットを利用しないウェブシステムに比較して、より高いストレス軽減効果を生む可能性と、ユーザーの利用意欲を高める可能性を確認した。しかし、この実験ではシステムを 1 度だけ利用した場合のストレス軽減効果と、その際の利用意欲に関するアンケートによる主観評価のみを実験項目としており、システムがストレス軽減効果を伴って負担感なく継続利用可能であるのかについて検討されていない。

そこで、本研究では、従来のシステムに加えて通知や質問紙調査のための機能を追加し、日常的にコミュニケーションツールとして使われる SNS のプラットフォームである LINE 上で、テキストベースの会話エージェントであるチャットボットを用いたセルフメンタルヘルケアシステムを改めて提案する。そして、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルケアシステムが、ストレス軽減効果を得ながら一定期間継続して利用できるシステムであるかを評価する。ここでは、先行研究 [13, 15] から得られた結果を第 5 章に改めて示すとともに、システムの継続利用によるストレス軽減効果とその継続率を評価するため、2 週間の実験を行い、チャットボットシステムとチャットボットを用いないシステムの比較により、セルフメンタルヘルケアシステムにおけるチャットボット利用の有効性について検討する。

第2章 関連研究

2.1 心理療法に基づくセルフメンタルヘルスケアシステム

メンタルヘルスケアを行う手法は、薬物療法などの対症療法から日常のストレスを緩和するリラクゼーション手法など数多く存在するが、臨床の場で効果が確認されており、メンタル不調の根本解決を目指すための手法としてエビデンスベースの心理療法は医療機関などで広く用いられている。近年は、セルフケアの需要増加に伴い、既存の心理療法を専門家を介さずセルフで実施できる情報システム等の研究が進められており、本研究もその一端を担っている。

近年最も注目されている心理療法の一つが、認知行動療法と呼ばれる手法であり、現在普及している心理療法の多くはこの手法から派生したものが多く。認知行動療法は、患者自身がものの見方や問題に対処する選択肢を増やし、ストレスの低減を目指す治療法である。脳科学的に言い換えると、脳の前頭皮質を働かせてプラス思考に変化させ、気持ちや行動を変える方法である。本来は、精神科医らが患者と面接して行うカウンセリング形式の手法であり、うつ病や社交不安症などに効果があるとされるが、効果のある一方で時間や手間がかかることから専門家による施術が一般的である。そして、近年は、欧米を中心に、広く活用されている認知行動療法をデジタルコンテンツ化し、治療やカウンセリングの補完ツール [16, 17] や、セルフケアツール [18] として利用する研究が進み、スマートフォンアプリケーション（以下スマホアプリ）として商用提供されている数も多い [19, 20]。普及の著しいスマートフォン等の携帯端末によって、患者が自由に療法についての情報を得てケアへのより積極的な参加を促す事ができる点等において、携帯端末はメンタルヘルスケアに有用であることが報告されている [21]。たとえば、認知行動療法に基づいたセルフメンタルヘルスケアシステムの一つとして、“Kokoro-App” が研究開発されている [22]。このアプリは、患者が「予定の乗客が無かった」「なにも上手くいかないと思った」など、出来事とその時感じた不安などをアプリに記録し、自身の思考パターンを知り、また、「鼻歌を歌う」「お風呂に入る」等の気分転換の方法を選択肢から選び、実際に試して自身に合うものを実感してもらう等、認知行動療法のアプローチを応用した手法を用いている。アプリケーションの評価実験では、計 164 人の薬物抵抗性のうつ病患者を対象に、うち 81 人は変薬と Kokoro-App を使用する条件とし、残り 83 人は変薬のみを条件として実験を行った。8 週間の実験期間終了後、うつ病の重症度を測定する尺度で、有意差が確認され、尺度の点数が半分以下に改善した対象者の割合が、アプリを用いた群が 42% で、変薬のみの群の 21% に比べ 2 倍程改善している結果となった。また、追跡調査により 9 週間経過以降も治療効果が持続しましたことが分かった。

近年注目されている心理療法の一つである認知バイアス調整法 [23] もまた、デジタル化の研究が進んでいる [24, 25]。認知バイアス調整法は、認知バイアスとよばれる、抑うつ・不安の強い者が情報処理の過程において示す特定の偏り（バイアス）を緩和することを目的とする。たとえば、抑うつ・不安の強い者は両義にとれるような曖昧な情報を否定的に解釈しやすかったり、不安の強い者は否定的な刺激により注意を払いやすかったりする傾向をいう。認知バイアスが過剰になると、臨床的に重要な抑うつや不安を生じさせ、さらに障害

の維持・増悪にもつながる [26]. 認知バイアス調整法は開発された当初からコンピュータから提供される情報を利用して反復的にトレーニングまたはリハビリテーションを行うように設計されており、セルフケアツールとの相性が良いといえる。例えば、この手法を援用した商用スマホアプリ、“Mood Mint” [27] などが開発されている。“Mood Mint”では、1画面上に1つのポジティブな表象と、3つのネガティブな表象、計4パターンの顔表象が表示され、瞬時に笑顔のポジティブな表情をタップすると得点化される仕組みを用いている。これを繰り返し実施することによって、ポジティブな画像への反応スピードを上げ、否定的な認知を伴う事象への注目度が低減するとされる。また、継続利用を促すため、トークンエコノミー式 [28] のポイントインセンティブ付与する仕組みを用いている。

瞑想法などを使ったマインドフルネスストレス低減法 (MBSR: Mindfulness-based stress reduction) やマインドフルネス認知療法 (MBCT: Mindfulness-based cognitive therapy) も欧米で研究や心理臨床での利用が活発化しており [29, 30], 国内でも臨床に用いられている [31]. 米国では瞑想法の8週間の継続実施により脳機能の変化し効果が確認されている [32]. マインドフルネスは“今ここに意識が集中している状態”を指し、静座瞑想、歩行瞑想、呼吸法などを組み合わせてグループや個人で実施される。マインドフルネスは、思考を変容するのではなく、禅などを倣いマインドフルネス（今ここでのありのままを体験しそれを観察し自然体で受容すること）による瞑想を導入し、現在の感情、思考、身体感覚に対する気づきや関係性の変化を重視し、これまでとは異なる感情、思考、感覚に対する態度や関わり方を身につけることとされる。このアプローチは、思考の変容ではなく、まず瞑想や呼吸法を導入することにより、直接扁桃体興奮を鎮めて情緒を安定する効果を狙っている。この手法は個人で実施できることから近年流行しているメンタルヘルスケア手法であり、デジタルコンテンツ化の研究開発も進み [33], スマホアプリの“Headspace” [34] が市販されている。このアプリは、不安対処、抑うつ対処など目的ごとにシステムを提供し、瞑想法の進行を補助する。一方で、1システムで1回10分のセッションを10~30回、音声レクチャーを聞き実施する必要があるが、ユーザーには高い意欲が求められる。なお、瞑想法は不快感や痛みを増すリスクがあるとの実験研究もあり [35], セルフツールとしては慎重な取り扱いが必要な側面もある。

これらの心理療法に基づくセルフメンタルヘルスケアシステムは不安やうつ症状を改善するのに有効であることが示されているが、認知行動療法をはじめとする手法が複数回継続して実施されることを想定して用いられるものであることから、即時的なケアを行うことができない。また、認知行動療法は情緒が不安定で情動発現の強い人たちには持続的効果はかなり限られている。その理由は脳科学的な見解から明らかにされており、情緒が不安定で情動発現の強い人たちの場合、脳の前頭皮質がストレスにより興奮状態の扁桃体にハイジャックされており、思考だけでは、情動をコントロールできないことが多いからであるとされている。また、マインドフルネス療法では確かに不安症状、抑うつ症状が軽減できるが、マインドフルネス療法で治療した半分以上のケースはうつ病を再発するといわれている。再発も防げる本当の治療法は、情緒の安定化を図り、扁桃体の興奮を抑える治療法が必要である。

そこで本研究では、それを実現する手法として3章で述べるSAT法およびそのうちの技法のひとつである情緒安定化療法を援用し、それをセルフで実現できるセルフメンタルヘルスケアシステムを提案し、問題解決を図る。SAT法は情緒を安定化させる手法であるという点以外にも、カウンセリングに用いる質問群がある程度構造化されていることや、問題や秘密を語る必要がない、画像を多用する、5~10分という短時間で構成し易い等、システム化に適した特長を備えている点にも優れている。

2.2 メンタルヘルス分野におけるチャットボットの利用

テキストや音声を通じて、会話を自動的に行うプログラムであるチャットボットは、1966年にELIZA[36]が開発されて以降発展し、2016年には、Facebook [37], LINE[38]の2つのソーシャルネットワーキングサービスプラットフォームのメッセージ機能として、開発環境がオープン化されたことで、SNSを通じてチャットボットを提供することが可能となった。メンタルヘルスケアの分野でのチャットボットの利用は、現在までに、うつ病治療プログラムのトレーニングコンポーネントとして、対人関係スキルをサポートするためのチャットボットが開発された [39, 40]。一例では、鬱病および低い健康リテラシーを有する患者に対し、退院計画について共感的に情報を提供するために開発されたテキストベースとコンピュータアニメーションを組み合わせたチャットボットを取り入れた治療プログラムは薬剤治療に比べて治療への関与が増大したと報告した。このチャットボットはまた、健康リテラシーが低い人々からより多くの質問を引き出し、そのようなエージェントは、支持的で非脅迫的な方法で健康情報を提供する可能性があることを示唆している [41]。

メンタルヘルスケアシステムへの関与の増大と治療効果を高める目的で、システムをパーソナライズするアプローチにチャットボットが利用される研究も進められている。一例として、チャットボットが患者との会話を繰り返すことで学習し、対話から患者の感情を分類してそれに同情するような会話を展開するカウンセリング向けチャットボット等が研究されている [42]。こういった研究はメンタルヘルスケアへの応用を目的としているが、現段階で実現はされていない。

本研究では、チャットボットの利用によりセルフメンタルヘルスケアシステムへの関与の増大を図り、その有効性を評価する点でこの分野に貢献する。

2.3 チャットボットを利用したセルフメンタルヘルスケアシステム

ストレス問題の軽減対処に特化したチャットボットも研究されている。Gaffneyらは認知行動療法の派生の一つである、知覚制御理論 (PCT) に基づいたMETHOD of Levels (MOL) 療法に基づいて、チャットボット形式の自助プログラムMYLOを開発した [43]。この研究では、ELIZAとMYLOを比較する評価を行った。評価実験では、48人対象に、2つの条件に分け、20分間コンピュータプログラムとの会話を実施し、自身の抱える問題について議論した。調査の結果、両方のコンピュータプログラムが、参加者が議論内容がうつ病のレベルを下げることに貢献し、うつ病、不安およびストレス尺度が有意改善したことが示された。2つの条件の差は有意ではなかったが有用性と問題解決の評価は、MYLOの方が有意に高いことが認められた。

また、デジタルコンテンツ化が進む認知行動療法は、心理教育や宿題などトレーニングによって認知や行動の変容を促すもので、継続して実施することが求められる。そこで、チャットボットやWEBエージェントがプログラムを自動誘導し、継続利用で成果を挙げている [44, 45, 46]。チャットボットを介して認知行動療法の知識を提供することで、利用者に学習を促すシステムである”Woebot”を用いた研究では、2週間にわたる実験で参加者は認知行動療法に基づく自助コンテンツをチャットボットを介して受け取り続け、その結果不安の尺度が有意に改善したことを示した。尺度の改善に加え、対象者のコメントから、チャットボットの利用がシステムの受容性を高めた可能性があるとして報告している。

認知行動療法の派生の一つである弁証法的行動療法に基づくモバイルウェブアプリ”Pocket Skills”もまた有用な結果を示している。Pocket Skillsはチャットボットを介して弁証法的行動療法の技能の習得を促し、支援するアプリケーションである。弁証法的行動

療法は、感情の調節不全に関連する複雑な行動を治療するために開発された手法で、境界性人格障害 [47] を有する個人のための治療法であり、技能を習得することで、自殺および自己損傷行動、対人問題等を改善することが示されている [48]。使用される学習コンテンツには療法の開発者自身が監修した教育用ビデオ等が含まれている。著者らはこのアプリケーションを用いて 4 週間に渡るアプリケーション使用の評価実験を行った。その結果うつ病、不安、および DBT 技能の有意な改善を示した。

チャットボットを利用したセルフメンタルヘルスケアシステムに関するいずれの関連研究もメンタルヘルスケア効果に有望な結果を得ている。しかしながら、これらのシステムの用いる手段は学習の補助や技能習得の支援であり、継続したトレーニングを必須とするものである。トレーニング継続の結果として効果が得られる方法では、本研究で対象とする動機づけが様々な大勢の利用を前提とすると、利用の維持が一層困難なことが想定される。ユーザーがその都度抱えるストレス問題の解消・軽減を即時に行い、効果の実感を伴い継続できることが望ましい。また、これらの関連研究はいずれもチャットボットを用いたシステムを提案しており、セルフメンタルヘルスケアシステムにおけるチャットボットの利用が有効である可能性があるが、一方で有効性を主題に評価が行われていない。

そこで本研究では、普及度や実用性の高いスマートフォン端末上で利用でき、個別のストレス問題を軽減できるセラピーを実施し、かつ、チャットボットの誘導により継続利用を促進するセルフメンタルヘルスケアシステムを開発し、チャットボットの有効性を評価する。

第3章 SAT法

3.1 SAT法とは

SAT法は、カウンセラーと相談者の面談形式によるカウンセリング・セラピー技法である。カウンセラーとの対話を通して得られる言語刺激により思考を働かす従来のカウンセリング技法と異なり、SAT法は、画像イメージを閲覧して得られる視覚刺激により、連想やひらめき、直感を機能させることで無自覚な本当の感情や欲求を短時間で把握する。SAT法は、複数の技法から構成される [49]。相談者の問題や特性を明確化し、問題解決に向けた動機づけを行うための技法として、気質コーチング法、ヘルスコーチング法、本質的な感情欲求を明確化する感情明確化法などがある。また、ストレスを軽減し、問題解決を行うための技法として、SATイメージ療法があり、情緒安定化療法、進化期・祖先期・幼少期再解決法による行動変容療法、代理顔表象化完了法、あるがまま法、再誕生法などから構成される。カウンセラーは、クライアントの主訴、状態、心理特性、カウンセリングの進行状況や効果を見て、適した技法を選択し施術していく。これまでの研究では情緒安定化療法を援用してデジタルコンテンツ化した技法（以下 Digital SAT 法）を開発した [12, 14, 13]。

3.2 情緒安定化療法

情緒安定化療法は、現在抱える問題、過去の心に残り解決したい問題、身体症状の緩和など、日常のストレス問題の軽減や解決に利用できる技法で、カウンセリング中に実施方法の指導を受けたり、セミナーでトレーニングを受けたりすれば、セルフでも実施することができる。カウンセラーは構造化された質問（表1 質問 No.A）を相談者に投げかけ、相談者は回答したり頭の中でイメージを高めたりして、施術を進めていく。まず、相談者にストレス場面を想起させ、不快感を伴う嫌悪感情により、胃がシクシクする、胸が詰まるなどの身体が反応し違和感の知覚を促す。次に、この身体違和感に意識を焦点化させ、紙媒体上に印刷された穏やかな暖色系の光をイメージさせる風景画像の一覧を提示し（図 3.1）、相談者が心地よいと感じる画像を選択させ、その光のイメージに、身体違和感の部位が包まれ癒されるイメージを想起させることで、良好感に変え不快感を軽減させる（光イメージ法） [50]。さらに、喜びを象徴する笑顔の画像一覧を提示し、相談者が気になる画像を選択させ、相談者の味方になり守られている安心感・安全感を想起させる。そこで、ストレス原因となっている問題、気分、痛み、自己のあるべきイメージなどへの、相談者自身のこだわりや囚われへの気づきを促し、自分の感じた方が変わると問題の意味付けや解釈が変容することを実感させ、問題解決に向けた建設的な見通しを予期できるようにさせることで、自己肯定感が高まりストレスの軽減が図られる（代理顔表象法） [50]。



図 3.1: SAT 法で用いる紙媒体の画像一覧

3.3 Digital SAT 法

情緒安定化療法では、カウンセラーは相談者との会話、顔色、身じろぎ等から施術効果を確認し、声がけや閉眼を促すなど誘導を行い、効果が十分でないと判断すれば前の手順に戻すなど対応を行う。Digital SAT 法はカウンセラーの誘導が無くともシステムを使ってセルフで SAT 法を実施できるようにしたものである。Digital SAT 法では、情緒安定化療法の質問を一度に一つの質問内容が提示されるよう細分化し、質問文を簡略化した（表 1 質問 No. B の質問）。この Digital SAT 法に基づきセルフメンタルヘルスケアシステムを開発した。

3.3.1 Digital SAT 法の構成と手順

Digital SAT 法の構成と手順を、1. 自分のメンタル状態を知り（アセスメント部）、2. ストレス軽減を実施し（ソリューション部）、1,2 で明確にされた個人のメンタル特性に応じて、3. メンタル耐性向上に向けた学習を行う（ラーニング部）というように定めた。なお、本研究の実装対象はアセスメント部とソリューション部である。

3.3.2 アセスメント部

アセスメント部では、ユーザーのメンタル状態や特性を測定し、システムの利用前後の変化や効果の明確化を目的として、SAT 法の 14 つの心理尺度を用いるストレス特性チェックテスト（表 3.2）を実施する。

3.3.3 ソリューション部

ソリューション部は、表1質問 No. Bの質問に沿った手順となる。まず、現在抱えているストレスを想起させ（B1-1,2,3）、そのストレスに対する嫌悪感覚を色や形に例えることで（B2-1,2）、身体違和感の知覚を促し、そのストレス度を具体的に数字でイメージすることで明確化する（B3-1,2,3）。次に、身体違和感を、光イメージを使って和らげ（B4-1,2）、さらに、代理顔表象画像を使って安心感、安全感を醸成させ（B5-1,2）、ストレス度の低下を確認する（B6-1）。次に、ストレス反応が低下している状態になれば、肯定的な性格のイメージを持つことができ、ストレス問題の捉え方が異なってくることの認知を促す（B7-1,2,3）。さらに、代理顔表象画像の中で最も気になる一つを選択し、自分に語り掛けてくれるメッセージをイメージすることで、ストレス場面で自分自身が必要としている言葉がけを想起させる（B8-1,2）。最後に、最初に想起したストレス問題がどの程度になったかを確認し終了する（B9-1,2,3,4）。

表 3.1: Digital SAT 法の手順

質問 No.	質問内容
A 1	現在かかえているストレス問題で解決したい問題はありますか？（思いつかない場合は、ストレス源チェックリスト（3件法、「職場の人間関係のこと」、「自分の健康のこと」など40項）を使って、問題を選択しその程度について回答し合計得点を算出する）今回そのうちどれを取り上げますか？
B 1-1	今ストレスに感じている事は？思い浮かべてみて
B 1-2	それはどんなこと？（ストアソースチェックリストの40項から1つ選択）
B 1-3	そのストアはどんな程度？（5件法：「気にならない」から「大変なストレス」まで）
A 2	ストレスの問題で嫌なイメージや気持ちがある場合、目を閉じてそれを色で表すと、赤・茶色・黒・灰色・紫・紺色・水色などどのようなものですか？またその形は、ドロドロ、フワフワ、尖ってる、ゴツゴツ、球、四角、平らなどどのようなものですか？
B 2-1	先ほど思い浮かべてストレスや気になることを思い浮かべてください。そのストアは、色に例えると？赤茶色黒灰紫紺水色
B 2-2	その色を形にすると？（四角、ゴツゴツ、ドロドロ、フワフワ、尖っているなどから選択）
A 3	選んだ色と形をみていると「頭、顔、喉、首、肩、背中、腰、胸、お腹、腕手足、全身など」が「重い、ギュー、ドキドキ、張る、硬い、痛いなど」などの身体差和がその所にどのように生きているか、その違和感のストレス度を0-100%の間でどの位かを言ってください。
B 3-1	（選んだ色選択した形）を感じると、そのどこに違和感を感じますか？
B 3-2	その違和感はどうな感じですか？（ドキドキ、冷える、重い、だるい、痛い、ぎゅっとなる、しびれる、張るから選ぶ）
B 3-3	（選択した色選択した形）を感じると、（選択した違和感）になる...今の順位は？（0%から100%で回答）
A 4	身体違和感のストレス度を0%にするために、色彩表の中のどのような色（黄金色、黄色、クリーム色、白色、緑色、オレンジ色、ピンク色、スカイブルー色、複数可）の光を見ていると思いますか？ひらめきで答えてください。
B 4-1	（選択した異和感）...この感性は、どんな風景の光にかこまれると癒されそうですか？
B 4-2	光に包まれると、先ほどの違和感の記憶は何%になりますか？（0%から100%で回答）
A 5	では、その色をみながら、代理顔表記リストを眺めている、何番の方が浮き出てきたら、気になってしまったら？すべて代理顔表象を一度見て選んでください（選べるそれを見ていつか暖かい、明るい、広い、やわらかい、気持ちいい、安心する、元気が出る、スッキリ、軽い、楽しいのうち、どんなか答えてもらってから代理人を選んでもらう）。
B 5-1	目に入ってきた心地いい顔を選んでください。ぱっと目に入る人はいますか？
B 5-2	この仲間となるとどんな気分ですか？癒されますか？余り気分が変わらないと思ったら、仲間を選んでおいてみると良いかもしれません。
A 6	また、選んだ代理顔表象をあなたがみていると、先の身体差和の記憶は何%に低下していますか？ストレス度から低下する顔ならばします。（それを見てストレス度0%にならない場合、残っている%についてQ2~Q3を何度も繰返して実行して最終的に0%になるように進める）
B 6-1	先ほどさっきのストア度は〇〇%になりますか？（0%から100%で回答）
A 7	ここで見出した代理顔表象をすべて見ていると、あなたはどんな性格になりますか？（おおかな性格、気にしない性格、その他（自由回答）など9の性格から選択してもらう）またそのような性格であるとする、現在の問題に対してどのような対処をしていますか？そうすればどのような結果が予想されますか？（自由回答）
B 7-1	初めのストレスが消えたとしたら、あなたはどんな性格になりますか？（9つの選択肢から最大3つまでで選択）
B 7-2	あなたはこのような性格なら、ストレスの場面でどんなことに対処しますか？
B 7-3	そのような対処をすると、うまくいきますか？
A 8	ところで、代理顔表象の中であなたが気になる方は何ですか？その方の代理顔表象を見ていると、あなたにはどんなのメッセージをくれるようです、あるているあなたはどうな気持ちになりますか？（自由回答）
B 8-1	選んだ人の中で一番気になる人は誰ですか？
B 8-2	その方はなんとあなたに語りかけてきますか？
A 9	または、ここで見出したすべての代理顔表象をみていると、最初に取り上げた現在の問題をどんなものを感じるかについて、気にならなくなった、なるようになる、どうでもいい、思った、安心した、そんなこともあった、あたたかくなった、楽しくなった、勇気がわいた、その他（自由回答）になるかを確認できたら修了する。また、ストレス源チェックをしている場合、0点になると終了する。0点にならない場合、初めから繰り返す
B 9-1	あなたが選んだ方々を見ているとどんな気持ちになりますか？
B 9-2	ストレスは、どんな程度になったか？
B 9-3	先ほど風景に包まれたときのストレス度は〇〇%でしたが、今は？（0%から100%で回答）
B 9-4	あなたが感じていたストレスは、どんな程度になったか？（5件法：「そうではない」から「大にそうである」まで）

表 3.2: ストレス特性チェックテスト

尺度	内容	点数範囲 (SAT 法評価基準)
自己価値感	自身に対するイメージが良好で、肯定的に受け止めているかの度合い。自己価値感が高ければ、ストレスがあっても対処できると思いやすく、不安や抑うつ感が出にくい。 (Rosenberg[51] により開発され宗像ら [52] によって邦訳された self-esteem 尺度)	0-10 点 (0-6 低/7,8 中/9,10 高)
自己抑制型行動特性	自分の気持ちや考えを抑制してしまう行動特性	0-20 点 (0-6 高/7-10 平均的/11-14 やや強/15-20 強)
情緒的支援ネットワーク認知・家族内	自分を評価し、理解し、愛してくれる人が家族内にいると感じている度合い	0-10 点 (0-5 低/6-7 中/8-10 高)
情緒的支援ネットワーク認知・家族外	自分を評価し、理解し、愛してくれる人が家族外にいると感じている度合い	0-10 点 (0-5 低/6-7 中/8-10 高)
問題解決型行動特性	目前の課題や問題に対し、積極的、効果的、現実的に対処しようとする行動特性	0-20 点 (0-6 低/7-10 やや低/11-14 やや高/15-20 高)
対人依存型行動特性	情緒的な依存心の強さ、人に対しての期待しやすさの度合い	0-15 点 (0-3 低/4 やや低/5-8 やや強/9-15 強)
特性不安 (STAI)	不安に陥りやすい傾向を表し、時間経過によって変化する状態不安ではなく、個人の過去の経験を反映するような漠然とした不安の程度 [53]	20-80 点 (20-31 弱/32-34 中/35-41 強/42-80 かなり強)
抑うつ (SDS)	気分、食欲、睡眠をはじめとするうつ症状の評価 [54]	20-80 点 (20-35 無/36-48 軽/49-68 強、69-80 苦痛)
ヘルスカウンセリング必要度	ストレスの反応が、精神、身体、行動のいずれに出現すること、その程度	0-20 点 (0-6 弱/7-10 中/11-20 強)
感情認知困難度	辛いことがあっても感情的にならず、自分で我慢してしまいやすい傾向	0-20(0-5 弱/6-8 強/9-20 かなり強)
自己憐憫度	自分の境遇への同情があり、自分だけは自分を見捨てないと決意している度合い	0-20(0-5 弱/6-8 やや強/9-20 強)
自己解離度	重大な問題を抱えて困っている時、困っている自分と、それを冷静に観察している自分に解離してしまっている度合い	0-20(0-3 弱/4-7 やや強/8-20 強)
自己否定感	自分が幸せになる等、自分改善自体に興味や意欲がない。諦めや罪意識が強い傾向	0-20(0-2 弱/3-4 中/5-20 強)
PTSS (心的外傷症候群)	自分自身や他者の死に重大にかかわる接死体験があり、特定のキー状況に出会うと、ノルアドレナリンの放出を伴う緊張や恐れがフラッシュバックし易い傾向	0-10(0-1 弱/2-3 中/4-10 強)

第4章 チャットボットを用いたシステムのデザイン

従来のセルフメンタルケア手法では、ユーザーの離脱が最も大きな課題となっている [55, 56]. SAT 法においても代理顔表象画像を頻回刺激することで、メンタルヘルスの改善効果が高められるため [50, 57], ストレスケアの繰り返しの実践が重要視されている. この課題解決に向け、日常で用いるコミュニケーションツール上で実装されたチャットボットを用いるセルフメンタルヘルスケアシステムを考案した. 本研究ではチャットツールとして一般に普及している LINE を採用し、ストレスケアを実践するためのセルフメンタルケアシステムを開発した. また、実装には LINE が提供する Messaging API [58] を用いた.

5章の実験では、後述する”チェックテスト”機能と”クイックケア”機能のみを実装したプロトタイプシステムを使用して、クイックケア機能で実施される Digital SAT 法に基づくセルフケアシステムのストレス軽減効果について検討した、加えて、チャットボットを利用したプロトタイプシステムに対するユーザーの受容性を主観評価によって評価した. 6章の実験では、4章で述べるプロトタイプシステムに通知や質問紙調査のための機能を加えたシステムを用いて2週間の実験を行い、システムの継続性と継続によるストレス軽減効果を評価した.

4.1 初期画面と6つのメニュー

ユーザーはチャットボットの LINE@アカウントを追加する. LINE の“友だち”画面のリストから、追加されたチャットボットを選択し、次に表示される画面で“トーク”ボタンを押すと、初期画面が表示される (図 4.1). 画面下の機能メニューには、“チェックテスト”, “メンタルメーター”, “クイックケア”, “マイ黄金律”, “マイデータ”, “ログイン”の6つのボタンがある. ユーザーはまず、“ログイン”のボタンを押してシステムのログイン画面へ遷移する. 遷移先の画面で与えられた ID と PW を入力し、ログインすることで各機能を使用することが可能になる. メニューにある各機能は、“チェックテスト”, “メンタルメーター”, “マイデータ”がアセスメント部, “クイックケア”, “マイ黄金律”がソリューション部に相当する. 各機能のメニューを押すと、チャットボットからメッセージを受け取り、メッセージ内の“開始”または“表示”を押すことで各機能を使用できる (図 4.2).

4.1.1 チェックテストおよびメンタルメーター機能

“チェックテスト”を開始すると、ストレス特性チェックテストのウェブページ画面に遷移する (図 4.3). “メンタルメーター”を開始すると特性不安尺度のみを測定できる簡易版のストレス特性チェックテストのページに遷移する. 特性不安は、測定時点でのメンタルの状態を反映しやすい尺度であるため、手軽に実施できる簡易なチェックテストとして日々のストレス状態の推移を確認できるように採用した.



図 4.1: チャットボット初期画面



図 4.2: メニュー押下時のチャット画面

4.1.2 マイデータ機能

“マイデータ”は、チェックテストおよびメンタルメーターの結果を確認するための機能である。まずはメンタルメーター実施時の特性不安尺度の得点を時系列でグラフ化している(図 4.4)。ユーザーは自身の不安の傾向からストレスの状態を日々確認することができる。気質チェックは、ストレス特性チェックテストの解釈結果を専門知識のない一般のユーザー向けに解説したものである(図 4.5)。

4.1.3 クイックケア機能

“クイックケア”を押すとソリューション部であるストレス軽減のためのシステムが開始される。表 3.1 質問 No.B の質問手順に沿って、チャットボットが順番に質問文をユーザーに吹き出しで提示し、ユーザーは自由記述、もしくは選択肢の選択により回答する(図 4.6)。ユーザーの回答後に自動で次の質問が提示され、チャットボットが進行を誘導する。光イメージ(B4-2)や代理顔表象(B5-2)など画像を閲覧し、良好なイメージを高める場面では、選択した画像を画面上でできるだけ大きな画像で表示した(図 4.7)。チャット画面上で表示できる選択肢一覧は文字のみに限られる実装上の制限があるため、画像一覧からの選択が必要な B2-1(嫌悪イメージ色画像選択)、B2-2(嫌悪イメージ形画像選択)、B4-1(光イメージ画像選択)、B5-1(代理顔表象画像選択)の画像選択場面では、チャット画面(図 4.8)から移動するウェブページに表示させた(図 4.9)。

4.1.4 マイ黄金律機能

“マイ黄金律”はクイックケアで使用した光と顔画像を確認できるソリューション部の一部の機能である(図 4.10)。クイックケアを実施する時間が無い場合等に光に包まれる場面や笑顔に語り掛けられている様子を想起することで簡易にケアを行うことを狙ってい



図 4.3: チェックテスト画面

る。代理顔表象画像は頻回刺激を行うことで効果があることもわかっているため [50, 57], 一定のストレス軽減効果があると考えた。



図 4.4: 気質チェック結果確認画面



図 4.5: メンタルメーター結果確認画面

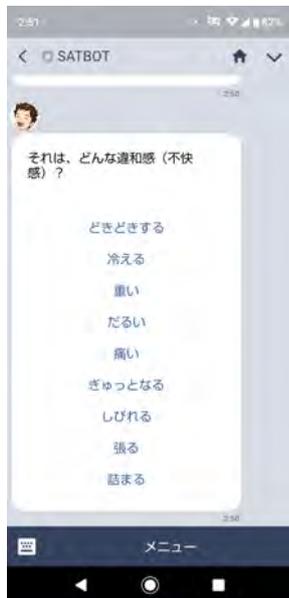


図 4.6: 質問選択場面



図 4.7: 選択画像表示画面

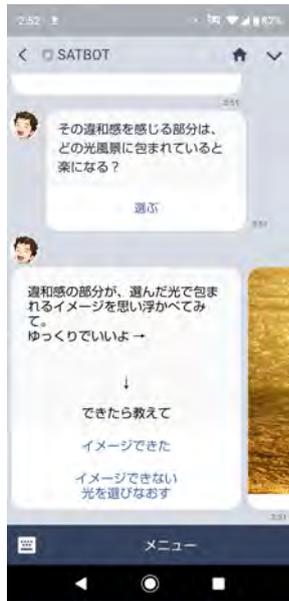


図 4.8: 画像選択場面



図 4.9: 画像選択ウェブページ



図 4.10: 過去に選択した光・顔画像を表示する画面

第5章 実験—システムの即時効果および利用意欲の評価—

継続的利用を考慮する前段階として、システムの即時的なストレス軽減効果と利用者が意欲をもってシステムを利用しているかどうかについて述べる。ここでは、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルケアシステムに関する我々が行った先行研究 [13, 15] の結果を改めて示す。この実験は筑波大学図書館情報メディア系倫理審査委員会の承認 (通知番号第 29-137 号) を得てを実施した。

5.1 目的

スマートフォンを用いてのチャットボットを用いたシステム 1 回の実施によるストレス軽減効果と、アンケート調査によるシステムの利用意欲を評価し、セルフメンタルケアシステムにおけるチャットボット利用の有効性を検討する。対照群として、チャットボットを用いずウェブページのみで作成したシステムを用いた。実験条件を統制するために、対照群が用いるシステムもスマートフォンを用いて行った。

5.2 参加者配置

実験は対象者を数名と実験実施者を集めた椅子と机のある会議スペースで実施した。対象者それぞれがリラックスできる体勢で行うことが望ましいと考え、姿勢や身体の向き、閉眼の有無等は自由とした。なお、本実験の対象者はすべて背もたれのある椅子に座った状態で実施された。実験群は、本研究で提案したチャットボットを利用したセルフメンタルヘルケアシステムを使用させた。対照群は、チャットボットを用いずウェブページのみで作成したシステムを使用させた。ウェブページで実装されたシステムは、条件統制のために、Digital SAT 法の手順に沿って、質問・選択場面と画像閲覧場面の展開が、チャットボットシステムと同一に進めるよう実装を行った。

ウェブページで実装されたシステムの実施では、まず、ユーザーが WEB ブラウザーを起動し、ログインページで、ID とパスワードを使ってログインすると、スタートページが表示される。同ページ上のメニューボタンを押下することで、アセスメント部、もしくは、ソリューション部のページへ移動する。アセスメント部は、チャットボットシステムと同一のチェックテストページを用いた (図 4.3)。ソリューション部は、Digital SAT 法の手順に沿って、質問/選択 (図 5.1) (図 4.6 に相当) や画像閲覧 (図 5.2) (図 4.9 に相当) の場面を、それぞれ 1 ページに実装し表示させる。両システムの違いは、チャットボットを用いたシステムが、チャットボットの吹き出しによって提示される質問文を読んで、ユーザーが回答や選択を行うと、自動的に次の吹き出しで指示文が表示され、場面展開が進行するのに対し、ウェブシステムはユーザーが画面上部の質問文を読み、選択肢ボタンを押下したり (図 5.1)、画面下部の「次へ」ボタンを押下しページ送りをしたりして場面展開することにある (図 5.2)。

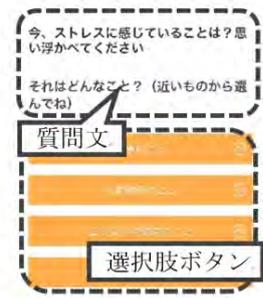


図 5.1: ウェブシステムの質問/選択場面



図 5.2: ウェブシステムの画像閲覧場面

5.3 対象者

機縁法で選定された 27 名の大学生を対象者とし、チャットボットを用いたシステムを実施する実験群と、ウェブページで実装されたシステムを実施する対照群との 2 群にランダムに振り分けた（チャットボット：N=15, 男性 6 名, 女性 9 名, ウェブ：N=12, 男性 6 名, 女性 6 名）。

5.4 実験装置

実験では、システムを使用してもらう装置として実験参加者個人が所有するスマートフォンを用いた。また、実験群では参加者個人が保有する LINE アプリおよび LINE アカウントに実験用のアカウントとのトークルームを作成してもらい、システムを使用した。対照群では、参加者のスマートフォンにインストールされているウェブブラウザを用いてシステムを使用した。

5.5 手続き

実験の実施は、群毎に対象者に会議スペースに集合してもらい、実験内容の説明 (5 分)、同意書への署名 (1 分)、ストレスチェック特性テストの実施 (10 分)、SAT 法原理の説明 (20 分)、システムの使用方法の説明 (10 分)、システムの実施 (5~10 分)、ストレスチェック特性テストの実施 (10 分)、利用意欲に関するアンケート実験 (5 分程度) の実施の手順で行った。ストレス特性チェックテストは各群が使用するシステムのチェックテスト機能を用いた。

5.6 取得データおよびデータの分析手法

5.6.1 ストレス特性チェックテスト

SAT 法で用いられる 14 カテゴリー心理尺度 165 問 (表 3.2) から、自己価値感尺度、特性不安尺度、抑うつ尺度、ヘルスカウンセリング必要度尺度、自己抑制型行動特性、感情認知困難度の 6 つの尺度 80 問を用いてストレスの状態を評価した。取得したデータは 1 回のシステム利用によるストレス軽減効果について、チャットボット、ウェブごとにシステム

利用前と後に得られたストレス特性チェックテスト得点それぞれの群間の差異をマン・ホイットニの U 検定により、群ごとの利用前後の得点の差異をウィルコクソンの符号付き順位検定により検定した。

5.6.2 TAM

システムの利用意欲の評価は、Technology Acceptance Model(技術受容モデル、以下 TAM)に基づき作成したアンケートの結果を用いて行った。TAMとは情報システムの利用行動を予測、説明する人間行動モデルである TAM モデルに基づき作成したアンケートである(7段階のリッカート尺度) [59]。このモデルでは、Perceived Usefulness (知覚された有用性:以下 PU)、Perceived Ease of Use (知覚された利用容易性:以下 PEOU)、Attitude toward using (利用への態度:以下 AU)と Behavioral Intention to use (利用への行動意図:以下 BI)をユーザーのシステム利用に至る要因として挙げ、ユーザーのシステムに対する意欲を測定する。それぞれのシステムの利用意欲の差異を検証するため、TAMに基づき作成したアンケートの各要因に含まれる設問のリッカート尺度の得点を合算し、マン・ホイットニの U 検定により検定した。分析には Python の SciPy パッケージを使用した。すべての検定は両側測定を用いた。いずれの検定も、少数の標本により実施するため、ノンパラメトリック検定を用いた。

5.7 結果

5.7.1 システムのストレス軽減効果の評価

ストレス特性チェックテストの得点の平均値を表 5.1 に示す。チャットボットを用いたシステムでは、自己価値感尺度の得点において、システム使用前の平均得点 6.93 ± 2.76 点から使用後の 8.00 ± 2.17 に上昇し、有意水準 5% の有意差が認められた ($p=0.024$)。特性不安尺度の得点において、システム使用前の平均得点 45.33 ± 8.14 点から使用後の 40.80 ± 8.28 点まで低下し、有意水準 5% の有意差が認められた ($p=0.038$)。また、抑うつ尺度の得点において、システム使用前の平均得点 41.07 ± 9.54 から使用後の 37.73 ± 8.14 点まで低下し、有意水準 5% の有意差が認められた ($p=0.043$)。ヘルスカウンセリング必要度、自己抑制型行動特性、感情認知困難度の 3 尺度では有意差を確認できなかった。一方、ウェブページで実装されたシステムについては、いずれの尺度得点の変化においても、有意差、有意傾向とも確認できなかった。なお、両群間の平均値の差の検定に関しては、使用後に自己抑制型行動特性のみに有意傾向が示された。

5.7.2 システムに対する利用意欲

表 5.2 で示したマン・ホイットニの U 検定による分析の結果を見ると、すべての要因でチャットボットシステムの平均得点が高いことが分かった。また、「知覚された有用性」要因にて、有意傾向が見られ、「知覚された利用容易性」要因と、システムを利用しようという「利用への行動意図」要因で、有意水準 5% の有意差が認められた。

表 5.1: システム利用前後のストレス特性チェックテスト得点の群間比較と群内比較（実験群:N=15, 対照群:N=12）

		平均値±標準偏差		p 値
		チャット	ウェブ	※1
自己価値感	使用前	6.93 ± 2.76	6.00 ± 3.07	0.208
	使用后	8.00 ± 2.17	6.42 ± 3.50	0.159
p 値 ※2		0.024*	0.314	
特性不安	使用前	45.33 ± 8.14	45.83 ± 12.68	0.48
	使用后	40.80 ± 8.28	40.33 ± 12.81	0.203
p 値 ※2		0.038*	0.245	
抑うつ尺度	使用前	41.07 ± 9.54	47.42 ± 13.27	0.106
	使用后	37.73 ± 8.14	45.33 ± 16.76	0.12
p 値 ※2		0.043*	0.193	
ヘルスカウンセリング必要度	使用前	7.00 ± 3.74	7.92 ± 4.36	0.304
	使用后	5.80 ± 3.43	7.58 ± 4.32	0.13
p 値 ※2		0.192	0.856	
自己抑制型行動特性	使用前	10.40 ± 2.32	9.92 ± 3.87	0.199
	使用后	10.27 ± 2.55	8.92 ± 3.87	0.096 †
p 値 ※2		0.875	0.465	
感情認知困難度	使用前	8.60 ± 3.87	8.17 ± 4.26	0.432
	使用后	7.40 ± 3.44	8.50 ± 3.99	0.239
p 値 ※2		0.102	0.758	
※1 マン・ホイットニの U 検定 †:p<0.1, *:p<0.05				
※2 ウィルコクソンの符号付き順位検定 †:p<0.1, *:p<0.05				

表 5.2: TAM モデルに基づいた質問紙の得点（実験群:N=15, 対照群:N=12）

平均値±標準偏差		p 値
PU（知覚された有用性）		
実験群	24.73 ± 6.09	0.078 †
対照群	21.92 ± 4.89	
PEOU（知覚された利用容易性）		
実験群	18.53 ± 2.92	0.030*
対照群	17.33 ± 1.44	
AU（利用への態度）		
実験群	21.27 ± 5.06	0.14
対照群	19.50 ± 3.75	
BI（利用への行動意図）		
実験群	16.00 ± 3.09	0.027*
対照群	13.25 ± 3.44	
マン・ホイットニの U 検定 †:p<0.1, *:p<0.05		

第6章 実験—継続利用の評価—

本実験は、筑波大学図書館情報メディア系倫理審査委員会の承認(通知番号第30-105号)を得て実施した。

6.1 目的

2週間の追跡実験により、システムへのアクセス数と、システム使用によるストレス軽減効果の評価し、セルフメンタルヘルスケアシステムにおけるチャットボット利用の有効性を検討する。対照群として、チャットボットを用いずウェブページのみで作成したシステムを用いる。実験条件を統制するために、両群ともにシステムの利用にはスマートフォンを用いた。実験期間は従来のチャットボットを利用した認知行動療法に関連するシステムの先行研究[8, 60]に倣い、2週間に設定した。

6.2 参加者配置

実験は対象者を数名と実験実施者を集めた椅子と机のある会議スペースで実施した。対象者それぞれがリラックスできる体勢で行うことが望ましいと考え、姿勢や身体の向き、閉眼の有無等は自由とした。なお、本実験の対象者はすべて背もたれのある椅子に座った状態で実施された。実験群は、本研究で提案したチャットボットを利用したセルフメンタルヘルスケアシステムを使用させた。対照群は、条件統制のために、5章で示した実験と同様に、質問・選択場面と画像閲覧場面の展開が、実験群で用いるチャットボットを用いたシステムと同一に進むようにWEBページ上で実施するシステムを用いた。チャットボットを用いたシステムとの違いは、主に初期画面(図6.1)の配置およびクイックケア機能(チャットボットとの対話形式ではなく表示された質問に回答していく、図6.2)である。クイックケア機能の実装は4.1.3節で用いたシステムと同様である。

6.3 対象者

本実験では、大学院生および社会人30名を対象に実験を行った。実験群と対照群には、ランダムで実験参加者を配分した。(実験群：N=21, 対照群：N=9)。

6.4 実験装置

実験では、システムを使用してもらう装置として実験参加者個人が所有するスマートフォンを用いた。また、実験群では参加者個人が保有するLINEアプリおよびLINEアカウントに実験用のアカウントとのトークルームを作成してもらい、システムを使用した。対照群では、参加者のスマートフォンにインストールされているウェブブラウザを用いてシステムを使用した。



図 6.1: 対照群システム/初期画面

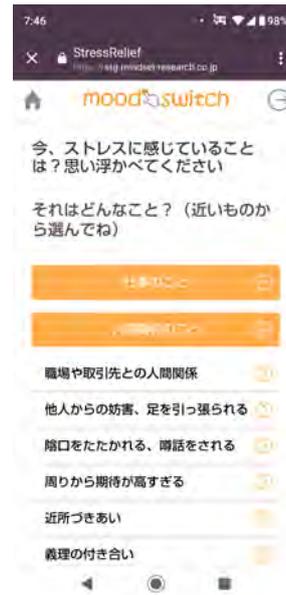


図 6.2: 対照群システム/クイックケア画面

6.5 手続き

6.5.1 実験手順

実験の1日目には、群毎に対象者に会議室に集合してもらい、実験内容の説明(5分)、同意書への署名(1分)、システムの使用方法の説明(10分)、ストレスチェック特性テストの実施(20分)、自律神経の状態測定(5分程度)、SAT法原理の説明(20分)、システムの実施(5~10分)、自律神経の状態測定(5分程度)、ストレスチェック特性テストの実施(20分)の実施の手順で行った。ストレス特性チェックテストは各群が使用するシステムのチェックテスト機能を用いた。実験2日目からは、システムを1日1回以上は実施するようにアナウンスをするが、使用継続の判断は対象者に任せた。ただし、実験開始から7日ごとにストレスチェック特性テストの実施と自律神経の状態測定を義務付けた。対象者には毎日、実験群ではチャットボットを介して、対照群ではメールでシステムの使用を促すための通知を行った。

6.5.2 生理指標の測定方法

心拍および自律神経の測定にはWINフロンティア株式会社の提供するスマートフォン向けアプリケーション”COCOLOLO”[61]を使用した。COCOLOLOはスマートフォン付属のカメラを用いて指先の心拍による色の変化を読み取り、瞬時心拍数や自律神経の状態を簡易的に測定するアプリケーションである。実験参加者にはあらかじめCOCOLOLOを個人のスマートフォンにインストールしてもらい、これを用いて測定を行った。

6.5.3 参加者への通知

実験開始日翌日から、各群においてシステムの使用を促す通知を送信した。通知は週末を除いて原則1日1回とし、計9回通知した。実験群ではチャットボットを介して、対照群

表 6.1: チャットボット通知内容

番号	通知内容
1	こんにちは！これから宜しくね。今日の気分はどう？
2	今日は、チェックテストで解消しておいた方が良さそうなこと、ケアしてみよう。以下の中から選んでね (チェックテスト 不安から)
3	ストレスを感じる人と会うときや、緊張しそうな場面では、クイックケアをしたり、時間がなければ、マイ黄金律をちょっと見るだけでいいよ。
4	お疲れ様…今日は、メンタルメーターで、ストレスの状態をチェックしてみよう。
5	こんにちは！今日の調子はどう？
6	お疲れ様。今日は、ストレス原因になってるかもしれないこと、解消してみよう。下から選んでね (自己抑制, 感情認知困難から, 選択)
7	お疲れ様！今日の調子はどう？
8	メンタルメーターで、ストレス状態チェックしてみよう。
9	もう一つ、ストレス原因解消してみよう。下から選んでね (自己抑制, 感情認知困難から, 選択)

では実験初日に取得した各参加者のメールアドレス宛にメールで通知を送信した、表3に参加者へ送信した通知の内容を示す。表3番号2, 6, 9の括弧内はクイックケア機能へ誘導するためのリンクを挿入し、通知からケアへ導く内容とした。また、対照群では、メールの内容として不自然の無いように配慮し、表3番号3と番号8の内容を番号3から順に交互に送信した、

6.6 取得データおよびデータの分析手法

6.6.1 アクセス履歴

対象者それぞれが実験期間中に各機能にどれだけアクセスしたか履歴を残した。これらの履歴は、システム利用の継続性の評価に用いることとした。各機能ごとに参加者全体の平均アクセス数と1日当たりの平均アクセス数を算出した。また、各機能のアクセス数について、実験群と対照群の差異をマンホイットニのU検定により検定した。加えて、各群の実験開始日から最終日まで日ごとに集計したシステムへの平均アクセス数をを集計し、日数経過とアクセス数の関係性を評価した。

6.6.2 ストレス特性チェックテスト

SAT法で用いられる14カテゴリー心理尺度165問(表1)を用いてストレスの状態を評価した。本研究では、対象者に個人のスマートフォンを持参してもらい、チェックテスト機能を用いて、無記名式心理調査に回答してもらうこととした。得られたストレス特性チェックテストの得点について、実験初日システム使用前、使用后、実験開始7日後、14日後の

それぞれの得点の差異を Friedman 検定により検定した。なお、本研究の統計処理には IBM SPSS Statics ver.25 を使用した。

6.6.3 瞬時心拍・自律神経活動

用いて心拍（数・周期・波形）データを測定した。心拍データについては、瞬時心拍 (bpm) と、測定した R-R 間隔から、高速フーリエ変換による周波数成分解析手法を用いて、0.04Hz 0.15Hz を低周波数成分 LF(ms²)、0.15 0.4Hz を高周波数成分 HF(ms²) として算出した。HF は副交感神経機能の指標として、LF/HF は交感神経機能の指標として用いられる。また、LF+HF は、トータルパワー (TP) と呼ばれ自律神経の活動量を表す指標として用いられる [62]。自律神経指標の HF, LF/HF, TP については、正規性を高めるために対数変換を行った (LnHF, LnLF/HF, LnTP)。得られた生理指標について、システム使用前、使用后、7日後、14日後のそれぞれの値の差異を Friedman 検定により検定した。

6.7 結果

6.7.1 アクセス数

参加者全体および、各群における機能ごとのアクセス回数の集計結果を表 6.2 に示す (実験群 N = 21, 対照群 N = 9)。実験群と対照群の群間のシステムの各機能へのアクセス回数の差異をマンホイットニの U 検定により検定した。対象者の数が少ないため、ノンパラメトリック検定を用いて検定を行った。アセスメント部の機能では、チェックテスト機能への平均アクセス数は実験群の 5.14 回に対し、対照群は 3.00 回でメンタルメーターへのアクセス回数が実験群が 10.76 回に対し対照群が 1.44 回であり、有意な差が認められた ($p=0.0002$)。マイデータ機能では、アクセス回数が実験群が 11.05 回に対し対照群が 3.44 回であり、有意な差が認められた ($p=0.0064$)。アセスメント部機能全体としては、実験群が 26.95 回アクセスがあったのに対し対照群は 7.89 回のアクセス数となり、有意な差が認められた ($p=0.00003$)。一方ソリューション部に含まれるクイックケア機能およびマイ黄金律機能では、クイックケアへのアクセス数が実験群では 9.43 回に対し対照群が 4.89 回であり、有意な差が見られた ($p=0.0096$)。マイ黄金律機能では実験群のアクセス数が平均 6.19 回に対して対照群は 3.00 回であり、実験群が対照群に比べて平均アクセス数は高いものの、この間に有意差は確認できなかった ($p=0.121$)。ソリューション部機能全体では、実験群が 15.62 回、対照群は 7.89 回で群間に有意差が認められた ($p=0.0144$)。最後に全体のアクセス数を見ると、実験群が 42.57 回に対し対照群は 15.78 回で、この間にも有意な差が認められた ($p=0.0001$)。

6.7.2 アクセス数の時系列変化

各群において、実験開始日から最終日まで日ごとに集計したシステムへの平均アクセス数を図 6.3 に示す。実験群では、実験開始日に平均 15 回アクセスがあったが、2日目には 3.7 回、3日目には 1.9 回とアクセス数は急激に減少した。しかし、4日目以降は急激な減少は見られず、6日目まで 1日 2回前後アクセスする状態が続いた。その後7日目、8日目は 1.5 回、9日目は 1.4 回とやや減少が続いたが、10日目に 2.0 回に増加した。11日目以降は再びアクセス数の減少が続き、13日目には初めて平均 1 回を下回り、最終日も同様に 0.9 回のアクセス数であった。

表 6.2: アクセス回数分析結果（実験群:N=21, 対照群:N=9）

機能	参加者全体		実験群（チャットボット）		対照群（WEB）		P
	平均アクセス回数	一日当たりの平均アクセス回数	平均アクセス回数	一日当たりの平均アクセス回数	平均アクセス回数	一日当たりの平均アクセス回数	
全体	29.18	2.09	42.57	3.04	15.78	1.13	0.0001*
チェックテスト	4.07	0.29	5.14	0.37	3.00	0.21	0.0043*
メンタルメーター	6.10	0.44	10.76	0.77	1.44	0.10	0.0002*
マイデータ	7.25	0.52	11.05	0.79	3.44	0.25	0.0064*
アセスメント部機能	17.42	2.98	26.95	1.93	7.89	0.56	0.00003*
クイックケア	7.16	0.51	9.43	0.67	4.89	0.35	0.0096*
マイ黄金律	4.60	0.33	6.19	0.44	3.00	0.21	0.1211
ソリューション部機能	11.76	4.19	15.62	1.12	7.89	0.56	0.0144*

マンホイットニの U 検定 *.p<0.05

次に対照群では、初動の変化は実験群と同じく初日から2日目にかけて急激にアクセス数が減少し、1日目のアクセス数が10.3回、2日目が0.22回と実験群に比べてアクセス数が低い結果となった。その後は7日目まで平均1日0.5回を下回る状態が続いたが、中間のデータ測定が行われた後の8日目に1.11回、9日目に0.78回とアクセス数がやや増加した。しかし、その後は0.5回を下回る状態に戻り、最終日まで続いた。全体として、実験群の方が対照群より1日の平均アクセス数が多い結果となった。

6.7.3 実験群におけるストレス特性チェックテストの各尺度得点の時系列変化

各群の調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後におけるストレス特性チェックテストの結果を表6.3に示す。なお、対照群については対象者によりデータの欠損が著しいため、9名中2名を分析対象から除外した。

実験群の調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後における各尺度の得点をFriedman検定により検定した。文中に示した有意確率値はBonferroni訂正によって調整された、調整済み有意確率である。実験群では、自己価値感尺度の得点において、調査初日システム使用前の平均得点 6.31 ± 3.77 点から調査開始7日後は 7.31 ± 3.64 点に上昇し、有意水準5%の有意差が認められた($p=0.037$)。(図6.4)。家族外情緒的支援ネットワーク認知の得点において、調査初日システム使用前から調査開始14日後は 8.44 ± 3.10 点に上昇し、調査初日システム使用前の得点との間に有意水準5%の有意差が認められた($p=0.030$)。また、調査初日システム使用後の得点は 7.19 ± 3.47 点と使用前から上昇し、調査開始14日後との間に有意な差が認められた($p=0.012$) (図6.5)。特性不安尺度の得点において、調査初日システム使用前の平均得点 48.31 ± 14.7 点から使用後は 47.44 ± 17.22 点に減少し、調査開始14日後には 42.00 ± 17.16 点へ減少した、調査初日システム使用前の得点と、調査開始14日後($p=0.030$)および、使用后と調査開始14日後の得点($p=0.019$)との間に有意水準5%の有意差が認められた。(図6.6)抑うつ尺度の得点において、調査初日システム使用前の平均得点 41.06 ± 12.88 点から使用後の平均得点 41.06 ± 13.86 の間には平均点の差は無かった。その後、調査開始7日後は 38.06 ± 13.25 点に減少し、調査初日システム使用后($p=0.010$)との間に有意水準5%の有意差が認められた。(図6.7)。

その他、自己抑制型行動特性尺度、家族内情緒的支援ネットワーク認知、問題解決型行動特性尺度、対人依存型行動特性尺度、ヘルスカウンセリング必要度尺度、感情認知困難

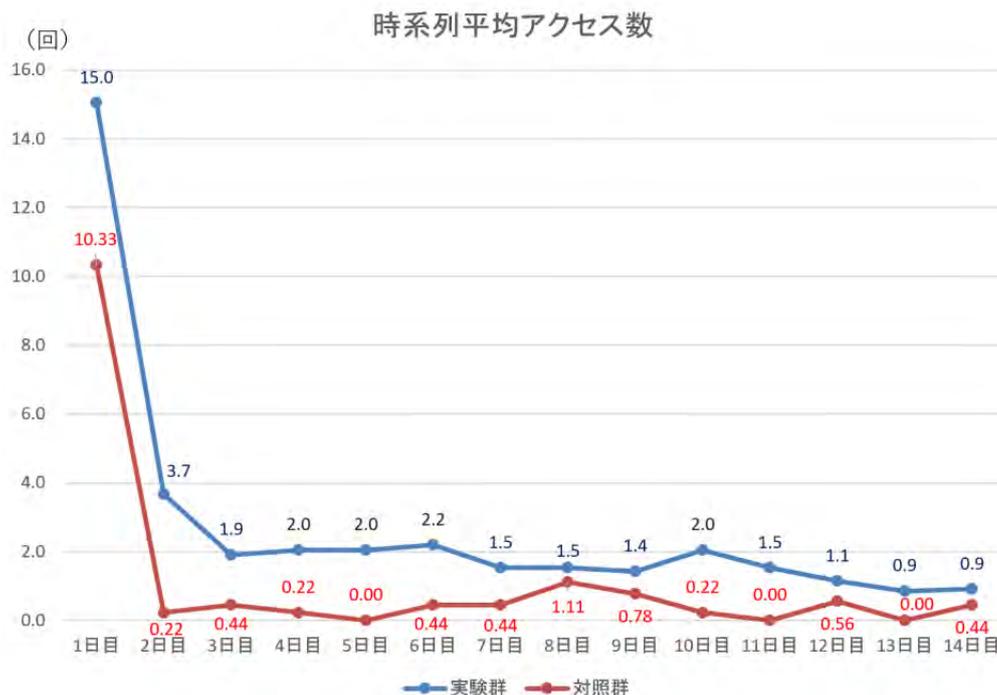


図 6.3: 平均アクセス数時系列変化 (実験群:N=21, 対照群:N=9)

度尺度, 自己憐憫度尺度 自己解離度尺度, 自己否定感尺度, PTSS 尺度の 10 尺度では有意な改善を確認できなかった。

6.7.4 対照群における尺度得点の時系列変化

対照群の実験初日システム使用前, 使用後, 実験開始 14 日後における各尺度の得点を Friedman 検定により検定した。実験開始 7 日後の得点は, データの欠損が著しかったため分析から除外することとした。対照群では, 各尺度の得点において改善傾向にあるものの, 実験初日システム使用前, 使用後, 実験開始 14 日後の 3 時点間に有意な差は認められなかった。実験群で有意な改善が見られた自己価値感尺度, 家族外情緒的支援ネットワーク認知, 特性不安, 抑うつ尺度の 4 つの尺度の変化について, まず自己価値感では調査開始初日システム使用前 4.71 点から使用後に 5.57 点へと改善したものの, 14 日後には 5.00 点にやや下がる変化となった。家族外情緒的支援ネットワーク認知では, 開始日初日システム使用前に 6.57 点から使用後に 6.14 点に下がったものの, 14 日後には 6.43 点に改善した。特性不安では, 初日システム使用前の 50.71 点から使用後に 53.00 点に増加したものの, 14 日後には 50.57 点に改善した。抑うつ尺度では, 初日システム使用前の 45.14 点から使用後には 44.71 点に改善し, 14 日後には 44.86 点でほぼ横ばいであった。

6.7.5 実験群における生理指標の時系列変化

各群の調査初日システム使用前, 使用後, 調査開始 7 日後, 調査開始 14 日後における瞬時心拍および自律神経指標の結果を表 6.4 に示す。また, 平均値の 4 時点の推移を図 6.8 に

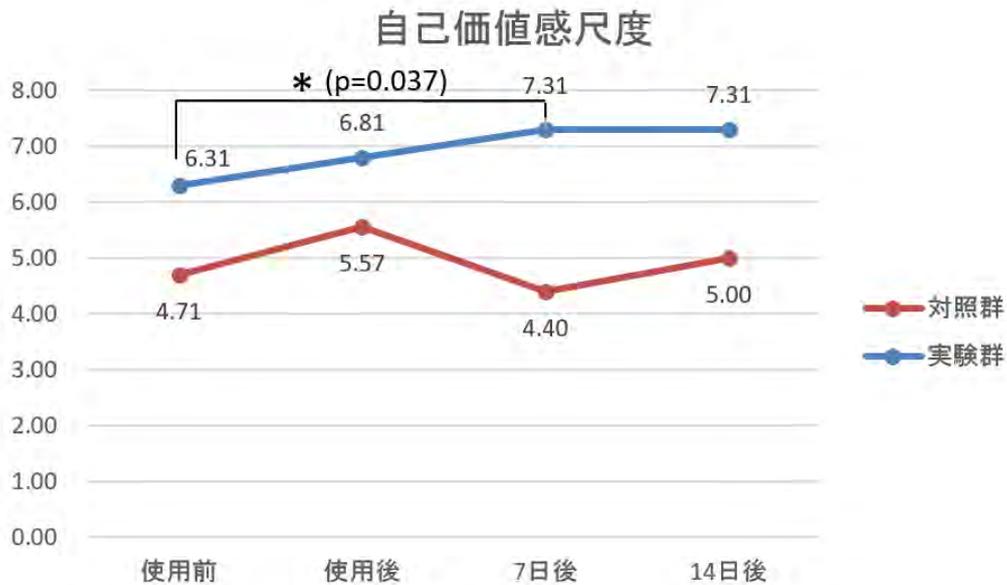


図 6.4: 自己価値感尺度結果

示す。なお、対照群の生理指標については対象者によりデータの欠損が著しいため、9名中4名を分析対象から除外した。

まず、瞬時心拍値は値が下がることによってリラックス状態であることを示すが、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。次に、交感神経機能の指標であるLF/HFは、ストレス等により交感神経が高まりすぎると身体の不調等の悪影響が生じてしまうため、減少する方が好ましいが、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。次に、副交感神経の指標であるHFは、副交感神経が優位になることで身体リラックス状態となり、つまりストレスが無い状態へと変化するため、上昇することが好ましいが、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。最後に、自律神経の活動量を表す指標であるLF+HFは、活動量が増加する傾向にあることが好ましいが、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。

以上をまとめると、実験群の実験初日システム使用前、使用后、実験開始7日後、実験開始14日後における各指標の値の間に改善は見られなかった。

6.7.6 対照群における生理指標の時系列変化

対照群の実験初日システム使用前、使用后、実験開始7日後、実験開始14日後の4時点における平均値の推移を図6.9に示す。

まず、値が下がることによってリラックス状態であることを表す瞬時心拍値は、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。次に、減少する方が好ましいとされる交感神経機能の指標であるLF/HFは、調査初日システム使用前、使用后、調査開始7日後、調査開始14日後の4時点において改善の傾向は見られなかった。次に、上昇することが好ましい副交感神経の指

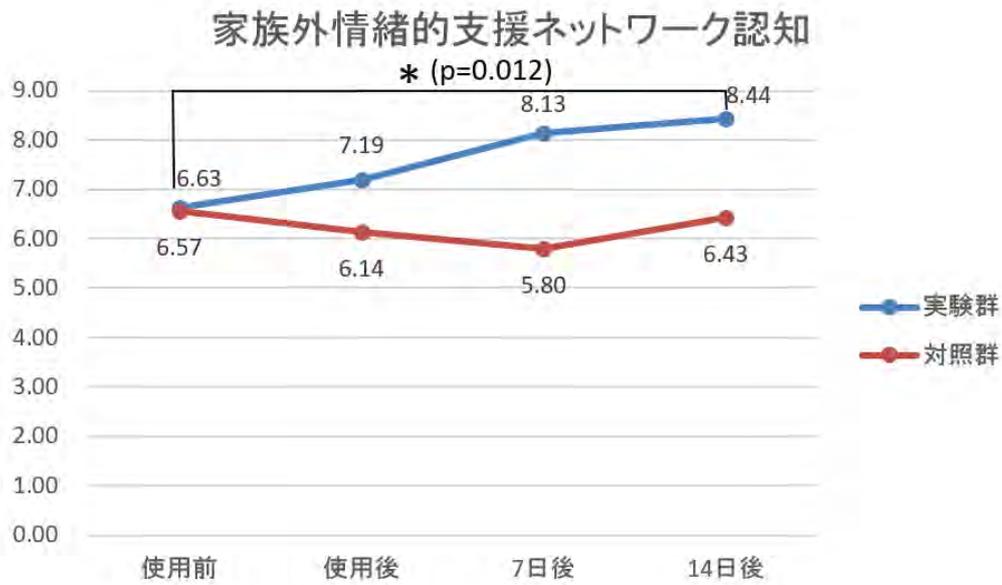


図 6.5: 家族外情緒的支援ネットワーク結果

標である HF は、調査初日システム使用前、使用后、調査開始 7 日後、調査開始 14 日後の 4 時点において改善の傾向は見られなかった。最後に、増加する傾向にあることが好ましい自律神経の活動量を表す指標である LF+HF は、調査初日システム使用前、使用后、調査開始 7 日後、調査開始 14 日後の 4 時点において改善の傾向は見られなかった。

以上をまとめると、対照群の実験初日システム使用前、使用后、実験開始 7 日後、実験開始 14 日後における各指標の値の間に改善は見られなかった。

特性不安

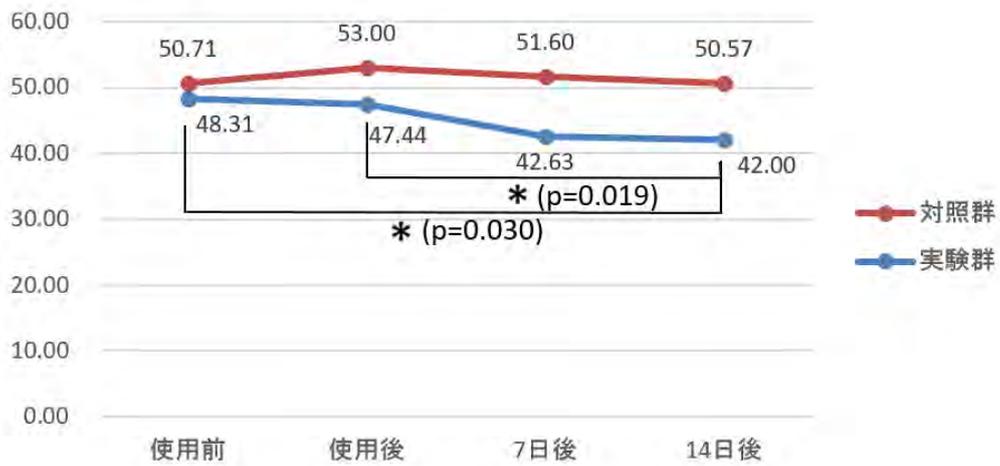


図 6.6: 特性不安結果

抑うつ尺度

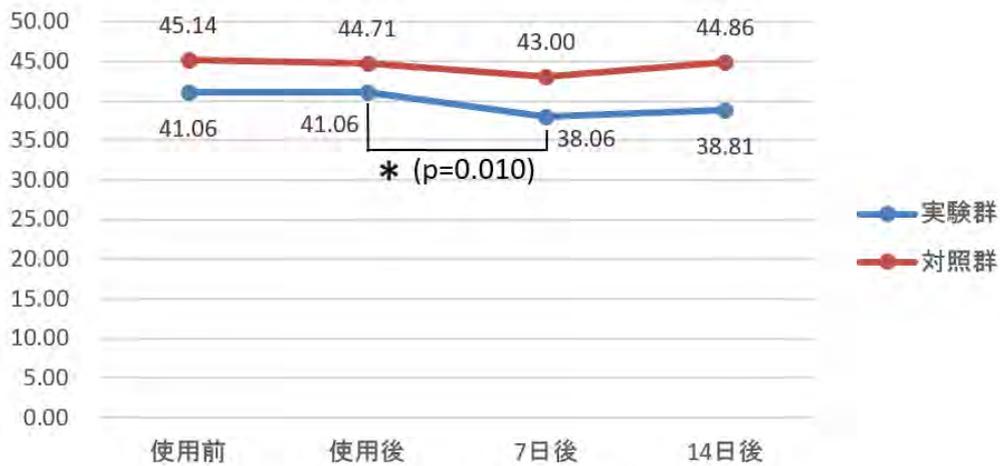


図 6.7: 抑うつ尺度結果

表 6.3: ストレス特性チェックテスト平均値 (実験群:N=16, 対照群:N=7)

		平均値±標準偏差	
		実験群	対照群
自己価値感尺度	使用前	6.31 ± 3.77	4.71 ± 2.37
	使用後	6.81 ± 3.71	5.57 ± 2.19
	7日後	7.31 ± 3.64	4.40 ± 2.94
	14日後	7.31 ± 3.25	5.00 ± 3.21
自己抑制型行動特性尺度	使用前	9.00 ± 3.79	12.14 ± 2.47
	使用後	9.13 ± 4.23	12.86 ± 3.48
	7日後	9.25 ± 4.47	8.80 ± 1.72
	14日後	9.50 ± 4.90	10.71 ± 1.83
家族内情緒の支援ネットワーク認知	使用前	8.13 ± 2.67	7.00 ± 3.02
	使用後	8.19 ± 2.74	6.57 ± 3.96
	7日後	8.31 ± 2.73	5.40 ± 4.13
	14日後	8.63 ± 2.52	6.86 ± 4.09
家族外情緒の支援ネットワーク認知	使用前	6.63 ± 3.35	6.57 ± 3.46
	使用後	7.19 ± 3.47	6.14 ± 3.83
	7日後	8.13 ± 3.12	5.80 ± 3.6
	14日後	8.44 ± 3.10	6.43 ± 4.27
問題解決型行動特性尺度	使用前	9.75 ± 4.01	9.71 ± 1.28
	使用後	9.63 ± 3.89	10.71 ± 3.28
	7日後	9.94 ± 3.38	9.00 ± 1.79
	14日後	10.0 ± 3.97	10.86 ± 3.31
対人依存型行動特性尺度	使用前	6.50 ± 2.89	8.29 ± 3.33
	使用後	6.56 ± 3.33	7.00 ± 3.55
	7日後	6.31 ± 4.04	7.60 ± 3.38
	14日後	6.38 ± 3.18	6.71 ± 3.24
不安傾向度尺度	使用前	48.31 ± 14.7	50.71 ± 6.27
	使用後	47.44 ± 17.22	53.00 ± 5.24
	7日後	42.63 ± 15.95	51.60 ± 4.41
	14日後	42.00 ± 17.16	50.57 ± 5.42
抑うつ尺度	使用前	41.06 ± 12.88	45.14 ± 5.57
	使用後	41.06 ± 13.86	44.71 ± 3.69
	7日後	38.06 ± 13.25	43.00 ± 2.83
	14日後	38.81 ± 13.89	44.86 ± 4.42
ヘルスカウンセリング必要度尺度	使用前	7.31 ± 6.62	9.29 ± 4.46
	使用後	6.81 ± 5.77	8.57 ± 2.26
	7日後	6.19 ± 5.77	7.40 ± 1.74
	14日後	5.50 ± 5.43	7.71 ± 2.37
感情認知困難度尺度	使用前	8.50 ± 4.05	11.43 ± 3.2
	使用後	8.00 ± 3.84	13.00 ± 4.28
	7日目	7.44 ± 4.11	9.80 ± 3.87
	14日目	8.06 ± 4.39	9.43 ± 4.24
自己憐憫度尺度	使用前	7.19 ± 4.10	11.00 ± 4.17
	使用後	6.94 ± 3.85	9.57 ± 4.14
	7日後	6.63 ± 4.43	7.40 ± 2.65
	14日後	6.06 ± 4.42	8.29 ± 2.96
自己解離度尺度	使用前	4.38 ± 3.20	7.71 ± 3.06
	使用後	4.44 ± 2.76	9.14 ± 5.25
	7日後	4.25 ± 2.63	5.60 ± 3.26
	14日後	3.56 ± 2.37	7.00 ± 3.93
自己否定感尺度	使用前	4.25 ± 6.03	5.00 ± 2.67
	使用後	3.75 ± 5.87	6.43 ± 3.02
	7日後	4.06 ± 6.30	5.80 ± 2.32
	14日後	4.06 ± 6.00	6.86 ± 3.04
PTSS 尺度	使用前	3.69 ± 3.31	5.57 ± 2.19
	使用後	3.56 ± 3.46	7.29 ± 2.05
	7日後	3.06 ± 3.40	6.20 ± 1.47
	14日後	3.38 ± 3.85	6.14 ± 2.42

表 6.4: 生理指標測定結果平均值 (実験群:N=21, 对照群:N=5)

		実験群		对照群	
		平均值	標準偏差	平均值	標準偏差
瞬時心拍 HR	使用前	74.14	12.35	72.20	11.21
	使用後	74.86	17.14	79.20	6.11
	7日後	73.17	16.62	79.00	8.75
	14日後	81.00	19.55	76.50	13.68
Ln(LF/HF)	使用前	-0.03	0.74	0.36	0.80
	使用後	0.28	0.49	-0.21	0.89
	7日後	0.83	1.25	0.58	1.01
	14日後	0.07	0.88	0.10	0.43
LnHF	使用前	1.40	1.21	2.00	0.95
	使用後	0.94	1.39	1.45	0.45
	7日後	0.42	0.88	1.86	0.74
	14日後	0.84	0.89	1.54	0.75
LN(LF+HF)	使用前	2.14	1.14	2.97	0.57
	使用後	1.82	1.47	2.14	0.54
	7日後	1.76	1.11	3.00	0.55
	14日後	1.66	0.91	2.30	0.71



図 6.8: 生理指標時系列変化 (実験群:N=21)

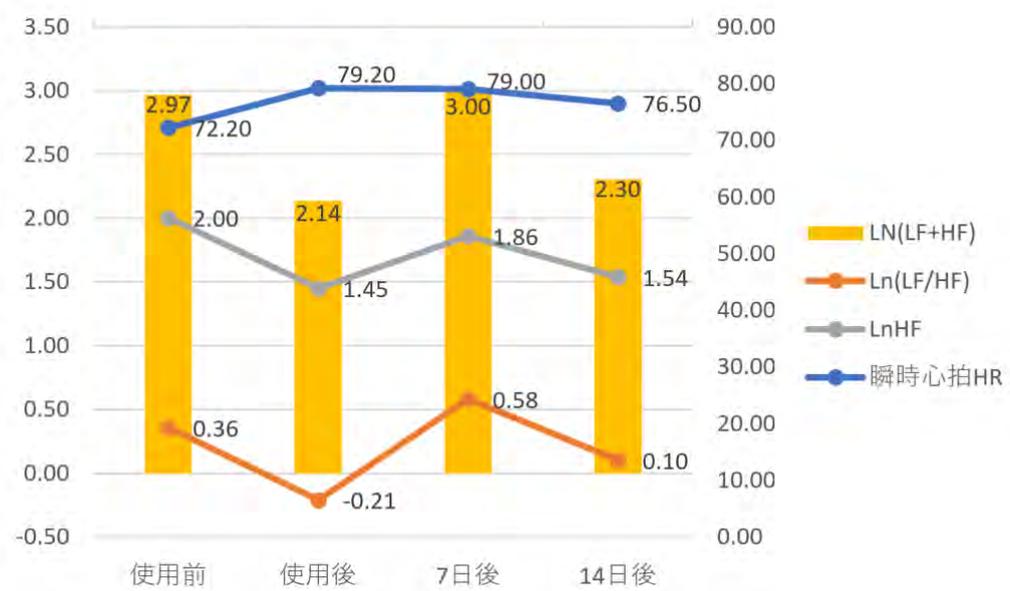


图 6.9: 生理指標時系列变化 (对照群 : N=5)

第7章 考察

7.1 システムの即時ストレス軽減効果と利用意欲

5章で延べた実験結果では、システムのストレス軽減効果について、チャットボットシステムでは、自己価値感、特性不安、抑うつ尺度の各尺度得点にて、対象者のストレス状況の有意な改善が認められ、ストレス軽減効果を発揮した可能性が示唆された。SAT法では、数回のカウンセリングで、各尺度の得点を評価基準（表2）の最良の範囲内（自己価値感：高：9-10点、特性不安は弱：20-31点、抑うつ尺度は無し：20-35点）に変化させることを目標とする。本実験の1度の実施で、特性不安得点の平均値が「かなり強」から「強」に変化し、また、自己価値感、抑うつ尺度については、それぞれ範囲が「中」「軽」から変わらないものの、範囲の中では最良の数値に近くなり、有効な効果が確認された。これら尺度の変化は、SAT法の解釈によれば、自己価値感の向上は、自己イメージを肯定的に捉え、困難があっても乗り越えていけるという予期が高まり、不安や抑うつ感の低下しストレス軽減につながることを意味することから、今回の尺度得点の変化は、定性的にも妥当であったと評価できる。

一方、ウェブシステムでは、いずれの尺度においても有意差が見られなかった。両システムともに、Digital SAT法の手順に沿い実装し、使用する画像や端末の条件も同じであることを考慮すると、システムの進行方法の違いにより、差異が生じた可能性が考えられる。チャットボットシステムでは、チャットボットの誘導により手順の進行よりも、回答について考えたり、イメージを膨らませたりすることなど、セルフケアの実施自体に意識を集中できた可能性に対し、チャットボットを用いないウェブシステムは、メニューの選択から始まり、自らがページめくりをし、手続きを進行させることにも意識が向き、結果、セルフケア自体への意識が低下し、ストレス軽減効果に差異が尺度得点変化で有意差が確認されなかった可能性がある。利用意欲の評価において「知覚された利用容易性」にて有意差が認められことから、チャットボットシステムの方が簡単で理解しやすく操作の負担感が小さかったことが示唆される。セルフケア自体への意識の集中の観点からは、著者らが開発したVRを用いたセルフメンタルヘルスケアシステムで提供される没入感映像により、一層促進された可能性が考えられる。VRを用いたシステムについて以前の研究の実験結果 [12] から、一回の実施で、自己価値感、特性不安、抑うつ、SAT療法必要度と、本評価実験よりも多い尺度得点において、有意な改善効果が確認されたことから意識の集中を促進した可能性が伺える。VR、チャットボット、ウェブの各システムを比較した場合、ストレスケア自体へ意識を集中させる仕組みが、ストレス軽減効果を高める上で重要な要素となり、VRの没入感効果に勝ることはないが、チャットボットを利用することで、ストレス軽減効果を発揮させる仕組みと成り得る可能性が示された。なお、両群間の平均値の差の検定により、使用後に自己抑制型行動特性のみに有意傾向が示された点に関しては、理由は不明である。

TAMによるシステムへの利用意欲の評価について、チャットボットシステムがウェブに比べ、知覚された利用容易性と利用意欲が高く、「知覚された利用容易性」の「本システムを使うことを学ぶのは簡単だと思います」「本システムを使いこなすことは簡単だと思います

す」「本システムを使うのは簡単だと思います」の3つの質問項目の合計点と、「利用への行動意図」の「近い将来に本システムを使用するつもりです」「本システムへの興味が将来的に増加すると信じています」「他の人に本システムを使うことを勧めます」の3つの質問項目の合計点にて、有意差が認められた。また、「知覚された有用性」の5つの質問項目の合計点にて有意傾向が見られた。以上より、セルフメンタルヘルスケアシステムにおける、チャットボットの利用は、ストレス軽減効果を高め、利用意欲を高める可能性が示され、その有効性を確認できた。

7.2 システムの継続利用

6章で述べた実験の結果では、まず、システムの継続性について、実験群は対照群に比べて全体のアクセス数および、アセスメント部のメンタルメーター、マイデータ、アセスメント機能全体、そしてクイックケア機能およびソリューション機能全体で平均値が大きく、有意な差があることことから、提案システムが対照群で用いたシステムに比べより利用されたという可能性が示された結果となった。加えて、アクセス数の時系列変化を集計した結果、3日目以降対照群で1回以下および0回の値を示していることに対し、実験群は1日あたり1回前後使用される状態を維持している。このことから、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルスケアシステムがチャットボットを用いない場合と比べて継続率が高くなる可能性が示唆された。機能別のアクセス数で特に差の大きかったメンタルメーターは、測定時点のストレス状態を簡易なテストで測れるため、ユーザーにとって自身の日々のストレス状態を把握できることが利用意欲につながったと推察できる。メンタルメーターの使用に伴い、結果を確認するためのマイデータ機能も同時に使用され平均値に開きが出たことが考えられる。また、本来継続して利用することでストレス軽減効果が高めると予想していたソリューション部の機能については、ストレス軽減対処の機能であるクイックケア機能に群間で有意差が見られたことや、平均値に大きな開きは見られなかったものの、チャットボットを用いたシステムがソリューション部機能全体で平均で7回ほど利用が多かったことから、ストレスケアの継続率も高まった可能性がある。

ストレス特性チェックテストの結果から確認できるストレス軽減効果について、実験群で実験開始から実験終了にわたって、自己価値感、家族外情緒支援ネットワーク、特性不安、抑うつ尺度に有意な改善が認められ、ストレス軽減効果を発揮した可能性が示唆された。5章で述べた実験結果と比べ、クイックケアを1度使用した前後の効果には有意差が出ない結果となったが、実験期間全体として5章で述べた実験と同様の尺度である自己価値感、特性不安、抑うつに改善が見られたことで、これらの尺度得点の変化も、定性的にも妥当であったと評価できる。ストレス軽減に関する3つの尺度の他に、6章述べた実験では家族外情緒支援ネットワーク尺度に有意な改善が見られた。この尺度は、自分を評価し、理解し、愛してくれる人が家族外にいると感じている度合いを測る尺度で、宗像によれば、会うと安心できたり、秘密を打ち明けられるような情緒的・心理的支えになってくれる人が自分の周りにいると認知していることにより、心身のストレス状態が軽減されると解釈されている[63]。チャットボットを用いないシステムでこの尺度に有意な改善が見られなかったことから、チャットボットが自身のストレスに関する秘密を打ち明ける相手として、情緒的・心理的な支えとなった可能性が考えられる。この考察については現段階では不十分なため、今後、追加の実験等で検証を行う必要があると考える。

生理指標の測定結果から確認できるストレス軽減効果については、実験群、対照群ともに確認することができなかった。身体のリラックスに伴うストレス軽減効果を確認するためには、交感神経指標 LF/HF が抑制され、副交感神経指標 HF、自律神経の活動量である

トータルパワーが上昇する傾向を確認しなければならないが、逆の変化を生み、活動的な自律神経の状態を示す結果となった。この結果に示された点に関しては理由は不明であるが、本実験では参加者の負担を軽減するためにスマホアプリによる簡易な測定手法を用いたため、測定データの精度が低下した可能性については検討する必要がある。

最後に、対照群に比べて継続率の高かった実験群のストレス特性チェックテストの得点が有意に改善したことから、セルフメンタルヘルスケアシステムにおけるチャットボットの利用はユーザーの利用継続性を高め、それに伴いストレス軽減効果を高める可能性が示唆され、有効性を確認することができた。

第8章 結論

本研究では、Digital SAT 法の手順に則り、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルスケアシステム並びにシステムを開発し、チャットボットを用いないウェブシステムを対照群とした比較評価実験を行った。5章で述べた実験では、ストレス軽減対処を行うソリューション部をチャットボットの誘導により実施するセルフメンタルヘルスケアシステムの評価を行った。実験結果から、チャットボットを利用したシステムが、チャットボットを利用しないウェブシステムに比較して、より高いストレス軽減効果を生む可能性と、ユーザーの利用意欲を高める可能性を確認できた。6章で述べた実験では、チャットボットを用いたセルフメンタルヘルスケアシステムがユーザーに継続的に利用されるかを判断するための継続性の評価と、継続利用された場合のストレス軽減効果について評価を行った。システムの利用が多く、より継続的に利用された実験群が、対照群に比べてストレス特性チェックテストの得点が有意に改善したことから、セルフメンタルヘルスケアシステムにおけるチャットボットの利用はユーザーの利用継続性を高め、それに伴いストレス軽減効果を高める可能性が示唆された。以上より、セルフメンタルヘルスケアシステムにおけるチャットボットの利用は有効であることを確認した。

謝辞

本修士論文は、筆者が筑波大学大学院図書館情報メディア研究科図書館情報メディア専攻博士前期課程において、井上研究室において行った研究をまとめたものです。本研究に関して終始ご指導ご鞭撻を頂きました指導教員井上智雄教授に心より感謝致します。また、本論文をご精読頂き有用なご意見を頂きました副指導教員阪口哲男准教授に深く感謝致します。また、同研究室で共に研究を行い、助言して頂いた紙田剛さんには大変お世話になりました。感謝申し上げます。加えて、合同研究としてお忙しい中私達の研究を支援して頂いた松本敦子さん、株式会社マインドセットリサーチの社員の皆様、実験に協力して下さったWIN フロンティア株式会社様、筑波大学発ベンチャー株式会社 SDS の宗像恒次筑波大学名誉教授にも大変感謝しております。最後に、一緒に頑張ってきた同研究室の皆様、及び実験に協力していただいた方々に心より感謝しております。ありがとうございました。

参考文献

- [1] National Institutes of Health: National Institute of Mental Health. Any Mental Illness (AMI) Among U.S. Adults.
<https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/prevalence/any-mental-illness-ami-among-us-adults.shtml>. accessed 2018-12-12.
- [2] Centers for Disease Control and Prevention. 10 Leading Causes of Death By Age Group, United States. 2015.
- [3] Bruce E Wampold and Zac E Imel. *The Great Psychotherapy Debate: The Evidence for What Makes Psychotherapy Work*. Routledge, 2015.
- [4] Mark Olfson, Ramin Mojtabai, Nancy A. Sampson, Irving Hwang, Benjamin Druss, Philip S. Wang, Kenneth B. Wells, Harold Alan Pincus, and Ronald C. Kessler. Dropout from outpatient mental health care in the united states. *Psychiatric Services*, Vol. 60, No. 7, pp. 898–907, 2009.
- [5] 厚生労働省. ストレスチェック制度の実施状況を施行後初めて公表します.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000172107.html>. accessed 2018-12-12.
- [6] National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the Use of Computerised Cognitive Behavioural Therapy for Anxiety and Depression. 2002.
- [7] Timothy Bickmore, Amanda Gruber, and Rosalind Picard. Establishing the computer–patient working alliance in automated health behavior change interventions. *Patient Education and Counseling*, Vol. 59, No. 1, pp. 21–30, 2005.
- [8] Kathleen Kara Fitzpatrick, Alison Darcy, and Molly Vierhile. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (woebot): A randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, Vol. 4, No. 2, p. e19, 2017.
- [9] Sooyeon Jeong and Cynthia Lynn Breazeal. Improving smartphone users’ affect and wellbeing with personalized positive psychology interventions. *Proceedings of the Fourth International Conference on Human Agent Interaction*, Vol. HAI ’16, pp. 131–137, 2016.
- [10] Kenneth A. Kobak, James C. Mundt, and Betsy Kennard. Integrating technology into cognitive behavior therapy for adolescent depression: a pilot study. *Annals of General Psychiatry*, Vol. 14, No. 1, p. 37, 2015.
- [11] Judith Proudfoot, Janine Clarke, Mary-Rose Birch, Alexis E. Whitton, Gordon Parker, Vijaya Manicavasagar, Virginia Harrison, Helen Christensen, and Dusan

- Hadzi-Pavlovic. Impact of a mobile phone and web program on symptom and functional outcomes for people with mild-to-moderate depression, anxiety and stress: a randomised controlled trial. *BMC Psychiatry*, Vol. 13, No. 1, p. 312, 2013.
- [12] 紙田剛, 松本敦子, 宗像恒次, 井上智雄. カウンセリング技法 sat 法のデジタルコンテンツ化によるセルフメンタルヘルスケア. 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON) , Vol. 6, No. 2, pp. 32–41, aug 2018.
- [13] Takeshi Kamita, Tatsuya Ito, Atsuko Matsumoto, Tsunetsugu Munakata, and Tomoo Inoue. Chat bot improves the motivation toward using a self-guided mental healthcare course. *Collaborative Technologies and Data Science in Smart City Applications*, pp. 101–114, 2018.
- [14] T. Ito, T. Kamita, A. Matsumoto, T. Munakata, and T. Inoue. Virtual reality course based on the sat counseling method for self-guided mental healthcare. *2018 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI)*, Vol. 00, pp. 299–306, 2018.
- [15] 伊藤達哉, 紙田剛, 井上智雄. セルフメンタルケア用デジタルコンテンツへのチャットボットの応用. 研究報告デジタルコンテンツクリエイション (DCC) , Vol. 19, No. 2, pp. 1–8, 2018.
- [16] Philip J. Batterham, Alison L. Calear, Louise Farrer, Sonia M. McCallum, and Vanessa Wan Sze Cheng. Fitmindkit: Randomised controlled trial of an automatically tailored online program for mood, anxiety, substance use and suicidality. *Internet Interventions*, Vol. 12, pp. 91 – 99, 2018.
- [17] Kien Hoa Ly, Elsa Janni, Richard Wrede, Mina Sedem, Tara Donker, Per Carlbring, and Gerhard Andersson. Experiences of a guided smartphone-based behavioral activation therapy for depression: A qualitative study. *Internet Interventions*, Vol. 2, No. 1, pp. 60 – 68, 2015.
- [18] David Bakker and Nikki Rickard. Engagement in mobile phone app for self-monitoring of emotional wellbeing predicts changes in mental health: Moodprism. *Journal of Affective Disorders*, Vol. 227, pp. 432 – 442, 2018.
- [19] John Torous, Michael E. Levin, David K. Ahern, and Megan L. Oser. Cognitive behavioral mobile applications: Clinical studies, marketplace overview, and research agenda. *Cognitive and Behavioral Practice*, Vol. 24, No. 2, pp. 215 – 225, 2017.
- [20] Anna Huguet, Sanjay Rao, Patrick J. McGrath, Lori Wozney, Mike Wheaton, Jill Conrod, and Sharlene Rozario. A systematic review of cognitive behavioral therapy and behavioral activation apps for depression. *PloS one*, Vol. 11 5, p. e0154248, 2016.
- [21] Kelley, Christina. Self-tracking for mental wellness: Understanding expert perspectives and student experiences. *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. CHI Conference*, pp. 629–641, 2017.
- [22] Norio Watanabe, Masaru Horikoshi, Mitsuhiko Yamada, Shinji Shimodera, Tatsuo Akechi, Kazuhira Miki, Masatoshi Inagaki, Naohiro Yonemoto, Hissei Imai, Aran

- Tajika, Yusuke Ogawa, Nozomi Takeshima, Yu Hayasaka, Toshi A. Furukawa, and On behalf of steering committee of the Fun to Learn to Act and Think through Technology (FLATT) project. Adding smartphone-based cognitive-behavior therapy to pharmacotherapy for major depression (flatt project): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, Vol. 16, No. 1, p. 293, 2015.
- [23] Rui Wang, Fanglin Chen, Zhenyu Chen, Tianxing Li, Gabriella Harari, Stefanie Tignor, Xia Zhou, Dror Ben-Zeev, and Andrew T. Campbell. Studentlife: Assessing mental health, academic performance and behavioral trends of college students using smartphones. *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, Vol. UbiComp '14, pp. 3–14, 2014.
- [24] Craig Steel, Til Wykes, Anna Ruddle, Gina Smith, Dhruvi M. Shah, and Emily A. Holmes. Can we harness computerised cognitive bias modification to treat anxiety in schizophrenia? a first step highlighting the role of mental imagery. *Psychiatry Research*, Vol. 178, No. 3, pp. 451 – 455, 2010.
- [25] Alishia D. Williams, Kathleen O' Moore, Simon E. Blackwell, Jessica Smith, Emily A. Holmes, Gavin Andrews. Positive imagery cognitive bias modification (cbm) and internet-based cognitive behavioral therapy (icbt): A randomized controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, Vol. 178, pp. 131 – 141, 2015.
- [26] 袴田優子, 田ヶ谷浩邦. 不安・抑うつにおける認知バイアス—認知バイアス調整アプローチの誕生—. *日本生物学的精神医学会誌*, Vol. 22, No. 4, pp. 277–295, 2011.
- [27] Mood mint. <http://www.biasmodification.com/>. accessed 2018-5-1.
- [28] Faith B. Dickerson, Wendy N. Tenhula, and Lisa D. Green-Paden. The token economy for schizophrenia: review of the literature and recommendations for future research. *Schizophrenia Research*, Vol. 75, No. 2, pp. 405 – 416, 2005.
- [29] Jon Kabat-Zinn. An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, Vol. 4, No. 1, pp. 33 – 47, 1982.
- [30] Rinske A. Gotink, Paula Chu, Jan J. V. Busschbach, Herbert Benson, Gregory L. Fricchione, and M. G. Myriam Hunink. Standardised mindfulness-based interventions in healthcare: An overview of systematic reviews and meta-analyses of rcts. *Public Library of Science*, Vol. 10, pp. 1–17, 2015.
- [31] 岩井圭司. 日常精神科臨床の中でのマインドフルネス. *精神科治療学*, 第 32 卷, 第 5 号, 2017.
- [32] Rinske A. Gotink, Rozanna Meijboom, Meike W. Vernooij, Marion Smits, and M.G. Myriam Hunink. 8-week mindfulness based stress reduction induces brain changes similar to traditional long-term meditation practice – a systematic review. *Brain and Cognition*, Vol. 108, pp. 32 – 41, 2016.
- [33] Ida H. Bennike, Anders Wieghorst, and Ulrich Kirk. Online-based mindfulness training reduces behavioral markers of mind wandering. *Journal of Cognitive Enhancement*, Vol. 1, No. 2, pp. 172–181, 2017.

- [34] Headspace. <https://www.headspace.com/>. accessed 2018-5-1.
- [35] Jared R. Lindahl, Nathan E. Fisher, David J. Cooper, Rochelle K. Rosen, and Willoughby B. Britton. The varieties of contemplative experience: A mixed-methods study of meditation-related challenges in western buddhists. *Public Library of Science*, Vol. 12, pp. 1–38, 05 2017.
- [36] Joseph Weizenbaum. Eliza—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun. ACM*, Vol. 9, No. 1, pp. 36–45, 1966.
- [37] Facebook. Facebook. <https://www.facebook.com/>. accessed 2018-5-1.
- [38] LINE. Line. <https://line.me/ja/>. accessed 2018-5-1.
- [39] Danielle Elmasri and Anthony Maeder. A conversational agent for an online mental health intervention. *Brain Informatics and Health*, pp. 243–251, 2016.
- [40] David C. Mohr, Michelle Nicole Burns, Stephen M. Schueller, Gregory Clarke, and Michael Klinkman. Behavioral intervention technologies: Evidence review and recommendations for future research in mental health. *General Hospital Psychiatry*, Vol. 35, No. 4, pp. 332 – 338, 2013.
- [41] Timothy W. Bickmore, Suzanne E. Mitchell, Brian W. Jack, Michael K. Paasche-Orlow, Laura M. Pfeifer, Julie O ’ Donnell. Response to a relational agent by hospital patients with depressive symptoms. *Interacting with Computers*, Vol. 22, No. 4-1, pp. 289—298.
- [42] K. Oh, D. Lee, B. Ko, and H. Choi. A chatbot for psychiatric counseling in mental healthcare service based on emotional dialogue analysis and sentence generation. *2017 18th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)*, pp. 371–375, 2017.
- [43] Hannah Gaffney, Warren Mansell, Rachel Edwards, and Jason Wright. Manage your life online (mylo): A pilot trial of a conversational computer-based intervention for problem solving in a student sample. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, Vol. 42, No. 6, p. 731–746, 2014.
- [44] Kathleen Kara Fitzpatrick, Alison Darcy, and Molly Vierhile. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (woebot): A randomized controlled trial. *JMIR Ment Health*, Vol. 4, No. 2, p. e19, 2017.
- [45] Kien Hoa Ly, Ann-Marie Ly, and Gerhard Andersson. A fully automated conversational agent for promoting mental well-being: A pilot rct using mixed methods. *Internet Interventions*, Vol. 10, pp. 39 – 46, 2017.
- [46] Robert R Morris, Stephen M Schueller, and Rosalind W Picard. Efficacy of a web-based, crowdsourced peer-to-peer cognitive reappraisal platform for depression: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, Vol. 17, No. 3, p. e72, 2015.

- [47] M. M. Linehan, H. L. Heard, and H. E. Armstrong. Naturalistic follow-up of a behavioral treatment for chronically parasuicidal borderline patients. *Archives of General Psychiatry*, Vol. 50(12), pp. 971–974, 1993.
- [48] Andrada D. Neacsiu, Shireen L. Rizvi, Peter P. Vitaliano, Thomas R. Lynch, and Marsha M. Linehan. The dialectical behavior therapy ways of coping checklist: development and psychometric properties. *Journal of Clinical Psychology*, Vol. 66, No. 6, pp. 563–582, 2010.
- [49] 宗像恒次. SAT 療法. 金子書房, 2006.
- [50] 宗像恒次. ユニバーサルヘルスを実現する普及版 sat 法の探索. ヘルスカウンセリング学会年報, Vol. 17, pp. 1–12, 2011.
- [51] Rosenberg, M. *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press, 1965.
- [52] 宗像恒次, 高臣武史, 河野洋二郎, デービッド・ベル・リンダ・ベル. 日米青少年の家庭環境と精神健康に関する比較研究. 昭和 62 年度厚生省科学研究報告書, 1987.
- [53] Spielberger, C.D. *STAI manual*. Consulting Psychologist Press, 1982.
- [54] W. K. K. Zung. *A self-rating depression scale*, Vol. 1-12. Archives of general psychiatry, 1965.
- [55] Melville KM. Dropout from internet-based treatment for psychological disorders. *The British journal of clinical psychology*, Vol. 49, pp. 455–471, 2010.
- [56] B. Meyer, L. Ritterband, L. Smits. The ins and outs of an online bipolar education program: A study of program attrition. *Journal of Medical Internet Research*, Vol. 12, No. 5, 2010.
- [57] 宗像恒次. 困窮体験が促す本当のライフキャリア形成-sat 表情再脚本化イメージ法による支援-. ヘルスカウンセリング学会年報, Vol. 15, pp. 1–12, 2009.
- [58] Line messenger api. <https://developers.line.me/ja/services/messaging-api/>. accessed 2019-1-18.
- [59] Fred D. Davis, Richard P. Bagozzi, and Paul R. Warshaw. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, Vol. 35, No. 8, pp. 982–1003, 1989.
- [60] Jessica Schroeder, Chelsey Wilkes, Kael Rowan, Arturo Toledo, Ann Paradiso, Mary Czerwinski, Gloria Mark, and Marsha M. Linehan. Pocket skills: A conversational mobile web app to support dialectical behavioral therapy. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Vol. CHI '18, pp. 398:1–398:15, 2018.
- [61] Cocololo. <http://cocololo.jp/>. accessed 2019-1-18.

- [62] Tsunetsugu Munakata. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. task force of the european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology. *European Heart Journal*, Vol. 17, pp. 354–381, 1996.
- [63] 宗像恒次. ヘルスカウンセリング事典. 日総研出版, 2004.

商標について

下記の他社登録商標・商標をはじめ，本論文中で使われている会社名，システム名，製品名は一般に各社の登録商標または商標です．なお，本文および図表中では，「™」，「®」は明記しておりません．

- 「LINE」は，LINE 株式会社の商標です．
- 「Facebook」は，Facebook,inc. の登録商標です．