行動変容のための「認知的不協和」におけるメッセージ提示方法

佐藤妙 [1]　青木良輔 [1]　小安宗徳 [2]　篠﨑一慶 [2]
大島直樹 [†2]　武川直樹 [2]　渡部智樹 [1]　犬童拓也 [1]

概要： 我々は，ユーザが健康的な生活に向けて行動を主体的に改善し習慣づけることを目的として，ICT を活用してより効果的に行動変容を促進することを目指している．本研究では，行動を阻害する要因の一つとして知られている「認知的不協和」に着目した．そして，これまでの我々の研究で導出した「ユーザ状態遷移モデル」を用いて，事例から認知的不協和の発生状況を分析し，分析結果を基にして，認知的不協和の発生時に行動を促進するためのメッセージ提示方法を提案し，実現のための課題を考察した．

1. はじめに

人は，禁煙や生活習慣病予防など，健康的な生活に向けて自ら日頃の行動を改善し，またその行動を習慣づけることが期待される．しかし，健康のために自分の行動を主体的に改善・維持することは難しく，健康意識の向上や取り組み行動を起こさせる（行動変容）ためには，サポータ（先生，専門家，家族など）の支援が有効である[1]．ただし，人による支援は，コストが高く，常に対象者に付き添うことは難しい．したがって，対象者の行動を継続的に観察して,適切な支援内容を適切なタイミングで提供することや,健康改善のために不適切と考えられる行動が現れた要因を把握することに限界がある．

これに対して，ICT を活用した支援は，より効果的に対象者（ユーザ）の行動を把握し，その結果に基づき人の行動を変容させることができると期待される[2]．ICT による効果的な行動変容支援方法を設計するためには，想定ユーザに対する詳細な行動理解が必要不可欠であり[6,7]，ユーザの意欲・モチベーションのような内面状態までを考慮する必要があると考えるが,その観点での行動理論は少ない．

本研究では，ICT 支援を前提した行動理論として我々が導出した「ユーザ状態遷移モデル」[2]の枠組みの下で行動理解を行う．ここで,「ユーザ状態遷移モデル」は，行動変容支援において広く用いられている行動変容ステージモデル[10]をベースに，ステージ内の内面状態の遷移を考慮したモデルである．このモデルは，ユーザが日常の中で行動に至るプロセス（予定や計画の段階→意欲の発火→行動）とその阻害・動機要因の分析，考察が可能である．行動変容の阻害要因の一つに「認知的不協和」[3,4,5]が挙げられているため,「認知的不協和」発生時のユーザ行動に着目する．

本稿では，はじめに，想定ユーザの 1 人を対象に，5 回（5 週間相当）の週末について記録された行動変容に関わる行動や内面状態（主観データ）を事例分析し，認知的不協和が発生すること，その結果，目標行動が阻害されることを確認した．続いて，得られた事例の分析結果を「ユーザ状態遷移モデル」に当てはめ，行動プロセス内の認知的不協和の発生箇所を分析し，生じた不協和を解消する行動を促進するためのメッセージ提示方法を提案する.最後に,認知的不協和における行動支援方法をデザインし，その実現方法と課題を考察する．

2. 既存研究

本章では，本研究の立ち位置と貢献を明確にするため，2.1 節で，我々の目指す効果的な ICT の行動変容支援に関わる状況を概説し，2.2 節で，我々がこれまで取り組んできた研究の位置づけと成果を述べる．そして，2.3 節では，本研究で着目している認知的不協和を概説し，認知的不協和に関する既存の ICT の行動変容支援方法を紹介した上で，本研究との差分の明確化を行う．

2.1 ICT 活用の行動変容支援

ICT を活用した行動変容支援は，近年，多数研究されており，健康行動理論に基づいて行うものが，そうでないものと比べて有効であることが一部で示されている.一方で,適切な支援を妨げる場合がある，と指摘されており[6,7]．支援システムで参照される既存の健康行動理論が静的な特性のモデルに基づいていることが理由として挙げられている[6]．たとえば，既存の健康行動理論には，社会的認知理論[8]，健康信念モデル[9]，行動変容ステージモデル[10]があり，目標とする行動や行動に至るまでの意識・意欲の成長プロセスに影響を与える内的な要因（行動メリットの理解や行動達成の自信など）と行動との因果関係を説明している．これらは，保健師が実施する保健指導のような，人がユーザの思考や日々の行動を推し量って指導方針を策定する場面で有用である．一方で，ユーザの日常生活において ICT で行動変容を支援する場合， ユーザが置かれている状況や思考によって意欲・モチベーションのような内面

1 日本電信電話株式会社　NTT サービスエボリューション研究所
2 東京電機大学デザイン工学部
†2 現在，豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

DICOMO2019

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

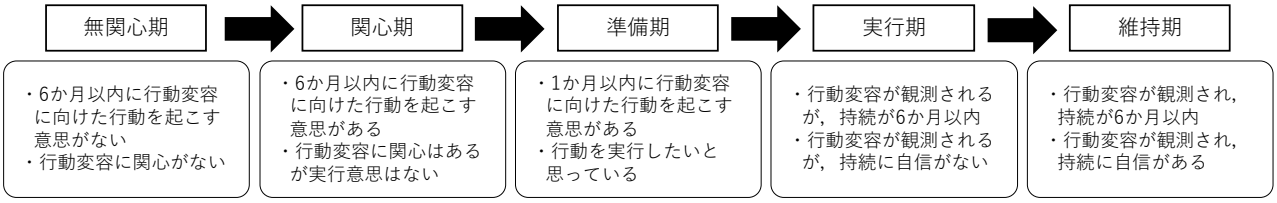

図 1　行動変容ステージモデル

状態はダイナミックに変化（やろうと思ったが，やっぱりいいやと思う，など）し，行動に影響を及ぼすことを考慮すると，効果的な行動変容支援システムの実現のためには内面の動的な状態を考慮できるモデルが必要である．

2.2 「ユーザ状態遷移モデル」

我々は，2.1 節で述べた課題を解決するため，既存の健康行動理論の枠組に，ユーザの内面状態のダイナミックな変移の記述を加えた「ユーザ状態遷移モデル」を導出した[2]．ここで用いる既存の健康行動理論は，禁煙や生活習慣病予防のための行動変容研究において広く用いられている行動変容ステージモデル[10]である．このモデルは，行動変容実現のための過程を，無関心期，関心期，準備期，実行期，維持期の 5 つのステージで表現する（図 1）．我々は，まず，この行動変容ステージモデルで定義されている関心期，準備期，実行期のステージの静的な記述に加えて，ステージ内の行動実施に至るプロセスを定義した．そして，行動変容が期待されている属性のユーザについてペルソナを立て，ペルソナ像を用いて行動実施プロセスの成功例，失敗例を列挙した．その成功と失敗を比較することで，内面状態の遷移とその遷移に影響を与える要因を明らかにした．そして，それら遷移と要因の関係を表したユーザ状態遷移モデルを作成した（図 2）．

このユーザ状態遷移モデルは，準備期，実行期でプロセスが 3 つのフェーズに分けられている．具体的には，「近いうちに準備/ターゲット行動する予定がある」フェーズに始まり，行動意欲が発火することで，次の「準備/ターゲット行動しようとする」フェーズに移行する．そして，阻害される要因がなければ，「準備/ターゲット行動を実施する」フェーズに移行して，行動が終了すると，再び「近いうちに準備/ターゲット行動する予定がある」フェーズに戻る．このように，本モデルは，予定や計画の段階→意欲の発火→行動の実施という，行動に至るまでのプロセスを明確に記述できることが特徴である．その結果，新たな行動変容支援方法を開発するに際して，各状態から次の状態に移行するというプロセスを促進/阻害する要因を，より細かく，深く分析できる．

2.3 認知的不協和

「認知的不協和」は，行動を阻害する要因の一つと考えられており，行動の実行を促す際に対策すべき事象として着目されている[11]．「認知的不協和」は，心理学者フェスティンガーによって提唱された理論[9]で，人がある事柄に関して「認知を構成する 2 つの要素間に不協和が起こること」を言う．認知的不協和理論では，認知的不協和が生じると，人は心理的に不快であるため，この不快を低減しようとすると考えられている．

禁煙の例を用いて「認知的不協和」を具体的に説明する．喫煙者が，テレビで「禁煙をしないと肺がんになるリスクが 5 倍になる」ということを知り納得したとする．この情

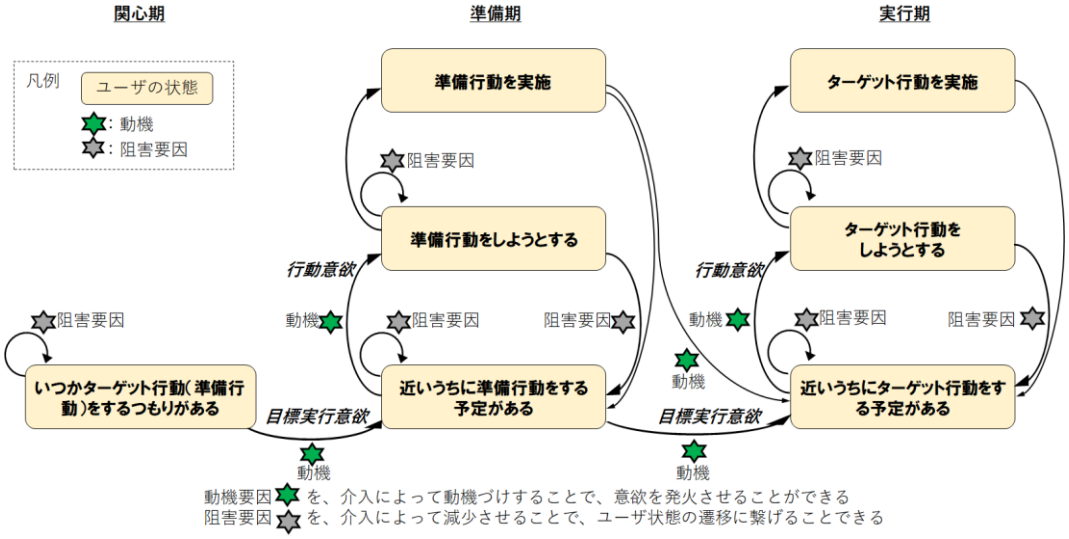

図 2　ユーザ状態遷移モデル

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

報によって，喫煙者の中には「禁煙した方が健康にいい」という認知 1 が発生する．しかし，喫煙は楽しみであり，禁煙することが難しいため，「禁煙したくない」という認知 2 が発生する．この（相反する）2 つの認知の間に不協和が生じる．この状態が認知的不協和である．不協和を解消するために，「認知 1：禁煙した方が健康にいい」を変更する方向に動機付けされると，「たばこを吸っていても健康的な人がいる」といった認知に変更し，たばこをやめないことが正当化される．逆に，「認知 2：禁煙したくない」を変更する方向に動機づけされると，「やりたくないなんて言っていられないから，禁煙しないといけない」といった認知に変更し，禁煙のモチベーション向上に繋がる（ただ，一般に，自分の信念や希望の認知は変更されにくい）．

認知的不協和に基づく ICT 行動変容支援の研究として，川口らは健康知識提示システム[12]を開発した．これは，認知的不協和の発生が自分の信念に基づいた行動を否定されたことによる（上記の禁煙の例では，喫煙者が「禁煙は健康にいい（＝喫煙は体に悪い）」と言われたことに相当する）場合には言われたことを打ち消そうとするが，信念に基づかない行動（なんとなくや不適切と知らずに行っている行動）を否定されたことによる場合には容易に行動を変化させうることを利用している．そして，自分の信念に基づかない行動であれば行動を容易に変化できるので，不適切と知らずに行っている行動が見られたら適切な行動に関するアドバイスを提示するシステムを提案している．しかし，実際に行動変容が期待される場面では，ユーザに対してユーザの信念と異なる行動が推奨される場面は少なくない．また，“○○した方がいい”と頭では分かってはいても，「今日は気が向かない」，「今たばこをやめると仕事に影響が出そうだから，また今度にしようかな」というような，葛藤を含む不協和も多い．

そこで我々は，行動変容において望まれる行動を誘導できるよう，行動実施に至るプロセスの中で発生する認知的不協和を分析し，適切な支援の提示方法について検討する．

3. ユーザ行動分析に基づくシステム要件検討

3.1 認知的不協和の発生事例の収集

生活習慣の行動変容を目指すユーザ 1 名を対象に，認知的不協和の発生状況をデータ収集した．ユーザの目標とする行動の実施有無，そのときのユーザの主観に基づく内面状態データ，実際のユーザの行動データ（その日の行動を客観視してもらったデータ）を 5 回（5 週間の週末）にわたり収集した．ユーザは，一人暮らしの 30 代会社員で，目標とする行動（ターゲット行動）は，「週に 1 回，30 分以上の運動をする」であり，「運動した方がいい」という認識を持っていた．平日は，業務や出勤・帰宅時間の都合でまとまって運動をする時間が取れないため，週末に 30 分以上運動する計画を立てていた．ユーザは，お昼休みにはエレベータではなく階段を使うなど健康へのモチベーションは高い．一方で，30 分以上の運動はハードルが高く感じており，時々実施する程度で習慣化していない状態であった．以上より，記録期間中，ユーザは，行動変容ステージモデルの実行期に該当していたと言える．収集した記録を図 3 に示す．記録より，「認知的不協和」の発生が 3 回確認できた．なお，「認知的不協和」発生の判断基準は，

- ターゲット行動（週に 1 回，30 分以上の運動をする）の実施なし
- 実際の様子から，行動を実行できる時間的，精神的な余裕があったといえる
- 内面状態の中に「運動した方がいい」という認知に対立（矛盾）する認知が含まれている

の３点すべてを満たすこととした．

	ターゲット行動の実施有無	内面状態（目標とする行動に関する主観データ）	実際の様子（その日の行動を客観視したデータ）	認知的不協和の発生
3月23日	なし	最近運動してないから、出かけようかな。でも、時間がないから、今週も走るのはスキップでいいや、と思った。	ネットサーフィンしたりしていて、30分運動する時間はあったように見える。	○（認知的不協和1と呼ぶ）
3月30日	なし	時間なくて無理！って思った。	精神的余裕がなかった。体調も悪かった。	
4月6日	なし	今日は平日以上に歩いたらから大丈夫と解釈した。頑張ろうと思えば30分くらいできたかもしれないが、疲れが残るのは良くないと思った。	予定があり、外出していた。平日は7000歩くらいだが、今日は8500歩歩いた。	○（認知的不協和2と呼ぶ）
4月14日	なし	やる気が起きない。部屋の模様替えしたい。先週は、やらない罪悪感があったが、今週はまぁいいやって感じ。	部屋の模様替えや関連情報を調べたりしていた。30分くらいは時間が取れたように見え	○（認知的不協和3と呼ぶ）
4月20日	あり	天気が良いな。気分転換したいし、今日こそやるか！と思った。	昼間、近くの公園に行って30分ランニングした。	

図 3　行動変容におけるユーザの行動と内面状態の記録

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

3.2 認知的不協和の発生プロセスの分析

ユーザの行動と内面状態の記録から検知した認知的不協和 3 件について，ユーザ状態遷移モデルに対応づけながら，認知的不協和の発生から解消するまでのプロセスを分析した（図 4）．

図 4 において，認知的不協和 1 は，「ターゲット行動をしようとする」フェーズで発生した認知的不協和と言える．ここでは，「認知 1（以後，推奨行動認知と呼ぶ）：運動した方がいい」に反する「認知 2（以後，ネガティブ認知と呼ぶ）：時間がない」が発生し，ネガティブ認知をユーザ自身で変更することが難しかったため，容易に変更可能な「推奨行動認知:運動した方が良い」を変更したと考えられる．そして，その結果，ひとつ前の「ターゲット行動をしようとする」フェーズから「近いうちにターゲットをする予定がある」状態に後退したと解釈できる．

次に，認知的不協和 2 では，認知的不協和 1 と同様に，「ターゲット行動をしようとする」フェーズで発生した認知的不協和であるが，この場合は「ネガティブ認知：少しやったけど足りない」ことをきっかけに，自分の体を心配した結果，推奨行動認知が変更され，ターゲット行動の実施には至らずに「近いうちにターゲット行動をする予定がある」フェーズに後退したと考えられる．認知的不協和 3 は，「近いうちにターゲット行動する予定がある」フェーズ（すなわち，今やろうとは思っていない状態）で発生した認知的不協和であり，ユーザ自身で「ネガティブ認知：やる気が起きない」を変更することが難しかったために，容易に変更可能な「推奨行動認知：運動した方がいい」を変更したと考えられる．以上をまとめると，認知的不協和 1～3 すべてにおいて，「運動した方がいい」という推奨行動認知が変更され，ターゲット行動に繋がらなかった，と解釈される．

3.3 認知的不協和の発生における行動変容支援の要件抽出

3.2 節の結果を踏まえ，認知的不協和の発生においてユーザのターゲット行動実行に繋げる支援の要件を検討する．ユーザの行動実行に繋げるためには，「ターゲット行動を実施」するフェーズに至るまでの阻害要素を無くさなければならない．3.2 節で述べたように，ユーザは認知的不協和の発生に伴い，推奨行動認知を変更した結果，阻害要素が発生して「ターゲット行動をする予定である」というフェーズへ後退することがわかった．ここで，ユーザが推奨行動認知を変更してしまわないように，ネガティブ認知の方を変更して「ターゲット行動を実施」するフェーズへ移行できるようにすることが重要である．すなわち，ネガティブ認知は，実際には，ユーザの行動に対する一次的なネガティブな気持ちやユーザ自身が状況をネガティブに解釈したものであったので，情報提示によってユーザのネガティブな気持ちや解釈を変更（たとえばポジティブな解釈に変更）することで，行動実施に繋げられるのではないかと考えた．そこで，行動変容支援の要件として，ネガティブ認知を変更するために「ユーザの気持ちや状況解釈の変更が可能な情報を提示できること」を設定した．

4. メッセージ提示システムの設計

我々は，3.3 節の要件を満たす手段の一つとして，ユーザのネガティブ認知を変更するためのメッセージ提示方法を提案する．4.1 節では，提案手法のコンセプトについて，4.2 節では，コンセプトを実現するためのシステムについて，そして 4.3 節では，提案システム実現時の課題の限界について述べる．

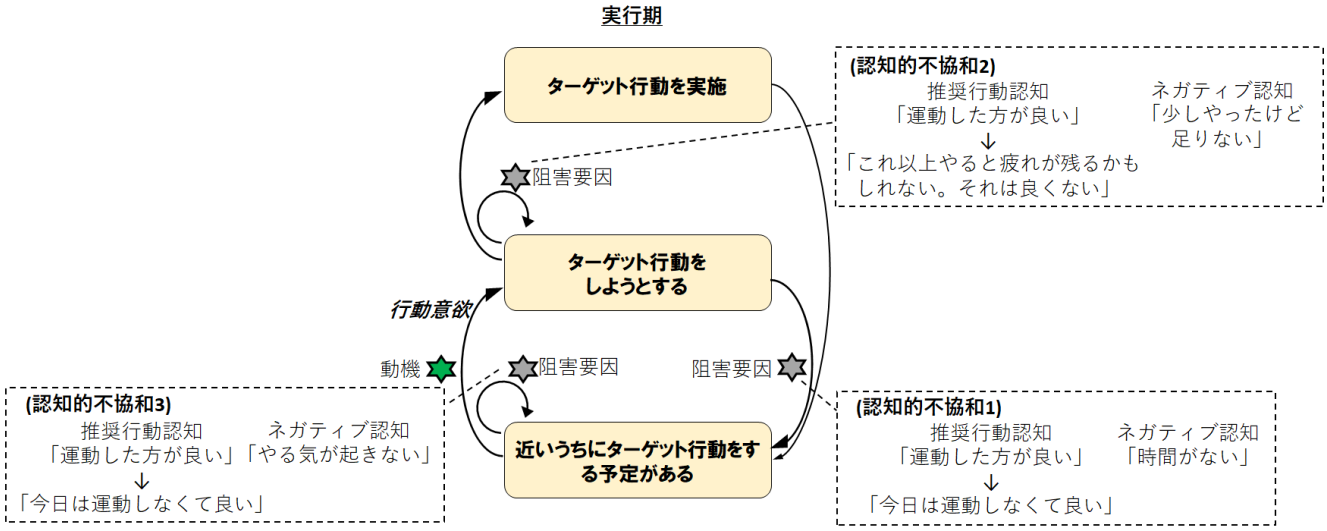

図 4　あるユーザの認知的不協和の発生プロセスの分解

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

4.1 システムコンセプト

提案システムは,「認知的不協和をポジティブに解消する」をコンセプトとする．ここでの“ポジティブ”には,

・前向きな解釈である（前向き）
・ユーザを否定しない（肯定的）
・事実に基づいている（現実的）

という意味を込めている．これによって，3 章で紹介した事例のように，ユーザにとってハードルの高い目標（ターゲット行動）がある場合に，自分の都合の良い解釈によって言い訳して実行にいたらない状況を，解釈の変更を促し実行に至るようにすることを目指す.

4.2 システム化の検討

本節では，提案する「認知的不協和をポジティブに解消する」メッセージ提示方法について説明する．ここでは，行動変容ステージの実行期に該当するユーザに向けたシステムについてフォーカスしている.

システムの概要を図 5 に示す．システムは,

①認知的不協和の発生要因を把握する機能
②現在の状況を肯定的に解釈することが可能な要素を抽出する機能
③ユーザが肯定的に解釈するためのメッセージをユーザに提示する機能

が必要と考えた．なお，我々は，ユーザに適切なタイミングでメッセージ提示ができるように，スマートウォッチやスマートフォンのモバイルアプリケーションの利用を想定している.

図 5 おいて①では,「○○した方がいい」(推奨行動認知)という情報はシステム利用開始前に把握できていると仮定し，状況に応じて生じる認知（ネガティブ認知）の情報を収集する．ネガティブ認知は，推奨行動認知との間に不協和を発し，ターゲット行動を妨げる可能性の高いものである．ネガティブ認知の状況を収集するためにユーザへ質問し，回答を得る．認知はユーザの内面状態や解釈が反映されるものであり，センサを用いた情報から判定することは困難だと考えられるためである.

②では，ネガティブ認知のユーザ解釈を“ポジティブ”なものに変更するため，蓄積した情報や新たに取得した情報を参照し，現在の状況を肯定的に解釈できるものがあるかどうかを探索する. 例えば, ネガティブ認知において「外が寒い」の場合，気象情報を基に，現在を肯定できる条件があるか探索し，例えば，過去 1 週間の中で今日は一番暖かいなどと分かれば，その条件と解釈を抽出する.

③では，②で抽出した結果を基に，事実に基づいた（嘘ではない)内容で, ユーザが前向きな解釈ができるように，かつ，ユーザを否定しないような，あくまで一つの見方であるというメッセージを生成する. 例えば,「今週の中では，今日が一番暖かいみたい．運動するならチャンスかも.」といったメッセージである.

①～③によって，3 章で述べた認知的不協和の事例（認知的不協和 1～3）の場合には，以下のように不協和が解消されると考えている. 認知的不協和 1 の場合,「ネガティブ認知：時間がない」に対して“今週は，今月で一番時間が取れそうですね”のような情報が提示されることで「今日はできるかもしれない」に変更され,「ターゲット行動しようとする状態」から「ターゲット行動を実施」するハードルが下がり，行動実施の可能性が上がる．認知的不協和 2 の場合,「ネガティブ認知：少しやったけど足りない」に対して“今日，もう少しだけ運動すると 30 分と同等の運動になりそうですよ”のような情報が提示されることで「あ，できそうだ」という認知に変更され,「ターゲット行動しようとする状態」から「ターゲット行動を実施する」フェーズに到達する可能性が上がる．そして，認知的不協和 3 の場合,「ネガティブ認知：やる気が起きない」に対して“あなたの好きそうな○○でイベントがあります．お出かけしながら運動したらいかがでしょう”といったような情報が提示されることで「楽しそう」という認知に変更され,「ターゲット行動しようとする」状態に行く可能性が上がる.

以上のように，本システムによって，ユーザに認知的不協和が発生した際に，不協和を生む認知を行動実施に向け

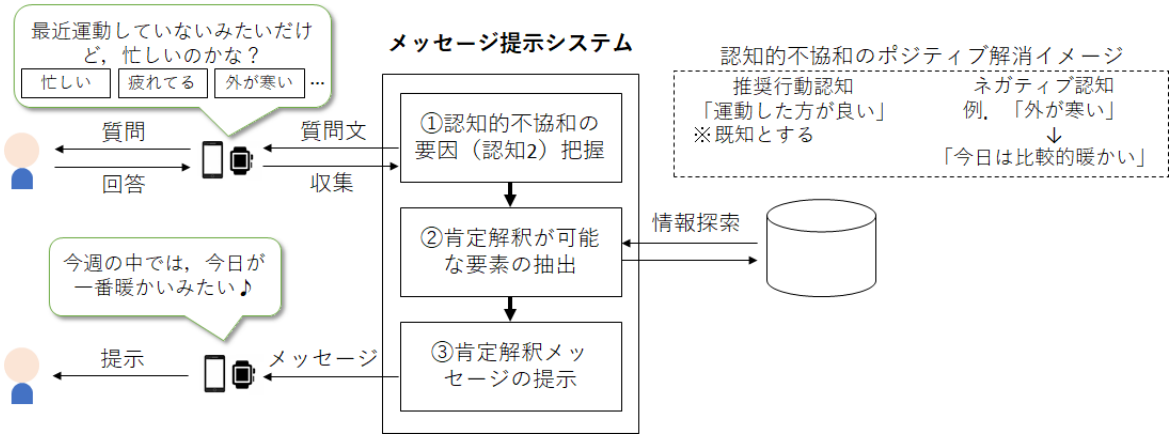

図 5　メッセージ提示システム

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

たポジティブ解釈に変更する手がかりになると考えている．そして，ユーザ状態遷移モデルの各フェーズで「推奨行動認知：運動した方がいい」が優位になることで，予定や計画の段階→意欲の発火→行動のプロセスを円滑化でき，ユーザの行動を促進できると考えている．

4.3 検討すべき課題

最後に，4.2 節で述べたシステムの課題を述べる．現時点で想定される課題は，

Ⅰ．ユーザにとって質問・回答の記入の負担が大きく感じてしまうとシステムの利用のモチベーションが下がり，本来の行動促進の目的が達成できない可能性がある

Ⅱ．ユーザが記入した記述が，行動できるのに言い訳しているのか，本当にできないのか区別することが難しい

Ⅲ．メッセージをユーザに提示するタイミングがユーザにとって不適切な場合，メッセージが逆効果（行動を妨げる要因）になってしまう可能性がある

である．

以下に，これらの課題について考察を行う．Ⅰについては，ユーザが答えられる頻度を，ユーザの回答頻度から学習してユーザに合わせて変更していくこと，また，ユーザにシステムを使うメリット（と負担のトレードオフ）を理解，体感してもらうことで軽減できると考えている．Ⅱについては，ユーザがいずれの場合であっても嫌悪感を抱かない文章にする工夫や，本当にできない場合の条件をセンサやユーザからのフィードバックを用いて徐々に把握していくことが大事であろう．Ⅲについては，プッシュ通知を行う多くのシステムが避けては通れない問題である．提案システムの特徴（ユーザを行動実施に誘導する）を考慮し，既存の情報提示システム等の研究を参考にしながら，行動できる可能性が高いタイミングで，かつ，ユーザが受け入れやすいタイミングなどを実際のシステムで検証していく必要があると考える．今後，上記課題を踏まえつつ，提案システムを構築し，被験者実験を通じてシステムの評価を行う予定である．

5. まとめ

我々はこれまで，ICT による効果的な行動変容支援を実現するために，行動変容ステージモデルの準備期と実行期の２つのステージにおいて，対象者の内面状態の遷移を考慮した「ユーザ状態遷移モデル」を導出してきた．本論文ではこのモデルを用いて，行動を阻害する一要因である「認知的不協和」の発生状況を分析し，「ターゲット行動をした方が良い」という推奨行動認知に対し，不協和を生み出すネガティブ認知があるという事例を示し，そして，認知的不協和の発生時には，ネガティブ認知をポジティブな解釈に促すメッセージを提示する方法を提案した．今後は，提案システムを構築し，被験者実験を通じてシステムの評価を行う予定である．

参考文献

[1] 高橋和子，“生活習慣病予防における健康行動とソーシャルサポートの関連”，日本公衛誌，第 55 巻，第 8 号，2008

[2] 佐藤妙ら，“行動変容ステージモデルに着目したユーザ状態遷移の検討”，信学技報，vol. 119, no. 38, HCS2019-1, pp. 1-6, 2019 年 5 月．

[3] 佐藤太一, 河野達仁, 越村俊一, 山浦一保, & 今村文彦. (2008). 認知的不協和を考慮した津波避難行動モデルの開発: 避難シミュレーションへの心理的要素の導入. 地域安全学会論文集= Journal of social safety science,10, 393-400

[4] 阿部敏哉，“フェスティンガーの認知的不協和理論に関する一考察”，青森公立大学経営経済学研究，2(2), 144-153, 1997-03-15

[5] 八木匡ら，“行動変容のメカニズムと政策的含意”，行動経済学，第 12 巻，p. 26-36，2019

[6] Nahum-Shani I. et al., Just-in-Time Adaptive Interventions (JITAIs) in Mobile Health: Key Components and Design Principles for Ongoing Health Behavior Support, Annals of Behavioral Medicine, Vol.52, Issue 6, pp.446–462, June 2018

[7] Wang Y. et al., Integrating Taxonomies Into Theory-Based Digital Health Interventions for Behavior Change: A Holistic Framework, JMIR Res Protoc, Vol 8, No 1, 2019

[8] Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, 1986

[9] Rosenstock IM et al. Social learning theory and the Health Belief Model. Health Educ Q 15(2):175-183, 1988

[10] Prochaska JO et al., The Transtheoretical Model of Health Behavior Change. Am J Health Promot. Vol.12, No.1, pp.38-48, Sep-Oct;1997

[11] 篠﨑一慶ら，“学業における学生の相談行動と「認知的不協和」の影響の予備検討”，信学技報，vol. 119, no. 38, HCS2019-3, pp. 13-18, 2019 年 5 月．

[12] 川口直人ら，生活習慣改善のための認知的不協和理論に基づいた健康知識提示システム，2016

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan