

ICT機器のスムーズな利用開始を実現する 人工物デザイン指針

中根 愛^{1,a)} 中谷 桃子^{1,2} 大野 健彦¹

受付日 2011年6月28日, 採録日 2012年1月13日

概要: 家庭で利用される ICT 機器の種類, 数が増加する一方で, 機器の利用を開始するための準備作業はユーザにネガティブな感情をいだかせるものであり, 利用のハードルとなっている. 本研究では, 利用準備作業時にユーザにネガティブ感情を生じさせない人工物を作るためのデザイン指針を提案する. デザイン指針の構築にあたり, まず 15 名に対するインタビュー調査を行い, 利用準備作業中のユーザの心理プロセスモデルを形成した. さらにモデルに基づき, 作業中のユーザにネガティブ感情を生じさせる 5 つの要因を抽出した. 提案するデザイン指針は, 導出された 5 要因に基づいたものである. さらに指針の中でトレードオフになりうる 2 つのポイントについて, 双方を満たす具体案を提案し, これに従いデザインすることでユーザの作業継続が阻害されないことを確認した.

キーワード: 人工物デザイン, ネガティブ感情, 心理モデル, 情報家電, 利用準備作業

Product Design Guidelines that Encourage the Installation of ICT Products

AI NAKANE^{1,a)} MOMOKO NAKATANI^{1,2} TAKEHIKO OHNO¹

Received: June 28, 2011, Accepted: January 13, 2012

Abstract: Although the number of ICT products in our home continues to increase, their setup remains too complicated. This burdens the user and creates negative feelings about the products. This study provides novel design guidelines for the setup task that suppress the negative feelings. For creating the guidelines, we interviewed fifteen participants to understand their setup experiences. We then developed a cognitive model of the setup task that explains the emergence of negative feelings. Finally, the proposed design guidelines are derived from the cognitive model. A user study is conducted that partially confirms the validity of the design guidelines.

Keywords: product design, negative feeling, psychological model, information appliance, setup task

1. はじめに

現在, 家庭においてネットワークへの接続機能を持った ICT (information communication technology) 機器 (たとえば PC, ネットワーク対応 TV, ハードディスクレコーダ等の情報家電) の普及が進んでおり, ICT 機器の利用ユー

ザ層はより広がってきている.

一般にこのような ICT 機器を利用するためには, 機器をネットワークに接続するための準備作業 (以下, 利用準備作業) を行う必要がある. 利用準備作業はユーザにネガティブ感情を生じさせ^{*1}, ICT 機器やサービス自体に興味があっても, 利用に至らないユーザがいる^{*2}ことが分かっ

¹ NTT サイバーソリューション研究所
NTT Cyber Solutions Laboratories, Yokosuka, Kanagawa
239-0847, Japan

² 早稲田大学理工学術院
Waseda University, Faculty of Science and Engineering,
Shinjuku, Tokyo 169-8555, Japan

a) nakane.ai@lab.ntt.co.jp

^{*1} 2010 年 2-3 月実施. 対象者: 首都圏 (1 都 3 県) 在住でブロードバンド (光・CATV・DSL 回線) を利用している 20-64 歳 792 名. 65.4% が苦手感, 84.8% のユーザが面倒感を感じていると回答.

^{*2} 2008 年 6 月実施. Web 調査. 動画配信サービスの利用を検討したが契約を行わなかった方 116 名の, 契約に至らなかった理由の回答.

ている。このように、利用準備作業はユーザに心理的な負荷を与え、ICT 機器の利用に至る前のハードルになっている。

本研究では、ユーザが心理的負荷を感じず、スムーズに ICT 機器の利用に至るようにするため、利用準備作業時のユーザ感情に着目する。モノ、サービスをデザインする際にユーザ感情を考慮することの重要性が訴えられていることから [2], [4], [12], 利用準備作業においてユーザの感情をより良いものにするには非常に重要である。

そのための方法として、2通りの方法が考えられる。1つは「楽しい」等のポジティブな感情をユーザに与える方法、もう1つは「うんざり」「不安」等のネガティブな感情を解消する方法である。本研究ではこの2つの方法のうち、ネガティブ感情の解消をすることで、ICT 機器の利用までユーザがスムーズに至るようにすることを目指す。ポジティブ感情とネガティブ感情は、ほとんど互いに独立していることから [15], [19], ユーザにポジティブな感情を与えることができても、ネガティブな感情は解消されないことが示唆される。つまり、機器の利用準備作業や利用に対しユーザがポジティブな感情をいざしても、利用準備作業におけるネガティブ感情を解消しないかぎり、機器利用のハードルを下げることは難しいと考えられる。また、利用準備作業時のユーザのネガティブな経験はその後の利用に影響を与えることが知られており [16], 利用準備作業時のネガティブ感情の解消は、利用前のハードルを下げるためのみでなく、機器の利用時にも非常に重要な意味を持つ。

では、利用準備作業とはどのような作業であろうか。たとえば TV に接続する Set Top Box (STB) の利用準備作業は以下のとおりである。まず機器の入った箱を開梱し、マニュアル類や機器、ケーブル等を取り出す。利用するマニュアルを適切に選び、記載されている条件から自宅の状態に合う条件を選択する。マニュアルを見ながらケーブルを選び、ときには TV の裏側に手を伸ばす等しながら機器を接続する。機器の電源を入れ、過去に契約した ISP (Internet service provider) の契約書類を家の中から探し出し、アルファベットと数字の入り交じった英数字コードをリモコンで入力する。接続中の画面を見ながら数分間待ち、画面が表示される。そしてサービスの個人設定と他機器連携させるための設定を行う。このように利用準備作業とは、箱の開梱、配線、設定等の作業を含み、ユーザは作業中に、機器の入った箱、マニュアルや機器本体、ケーブル、リモコン、画面表示システム等、非常に多くの人工物と接触する。そしてこのような人工物との関わりの中でユーザはネガティブ感情を生じさせている。よって、これらの人工物すべてを適切にデザインすることが利用準備作業時のユーザのネガティブ感情の解消に必要である。

しかし、ICT 機器の利用準備作業中に、なぜユーザはネガティブ感情をいだくのかは整理されておらず、これを解

消するためにどのように人工物をデザインすればよいのかについては分かっていない。そこで本研究ではまず、ICT 機器の利用準備作業のなかでユーザがネガティブな感情をいだく要因について、ユーザの心理プロセスモデルを構築することによって明らかにする。そしてこの結果をもとに、人工物、すなわち箱、マニュアルや機器本体、ケーブル等のデザイン指針を提案する。

2. 関連研究

人間にとってより良い人工物をデザインするために、これまでユーザビリティの観点から多くの検討が行われてきた。ユーザビリティとは一般的に使いやすさのことであり、複数の定義が存在する [1], [9]。これらの定義に共通することは、ユーザビリティとは「ある特定のタスクを効率良く達成することができるかどうか」に重点が置かれていることである。

しかしながら、ユーザはタスクを達成できれば機器を利用するわけではない。たとえば、タスクを達成する過程で、ユーザが「うんざり」「不安」といった感情を経験すると、作業が中断されてしまうことが考えられる。またユーザが作業に対し「やりたくない」「自分には難しいのではないか」といった心的なハードルを感じていた場合、そもそも作業を始めない、機器を利用しない、といったことが起こりうる。このようなユーザの感情と、それが原因となる行動の変化はユーザビリティの範疇の外であり、予測することができない。

ユーザビリティのほかにも、ユーザがいらいらしない、いやにならないということスコープに入れた GUI デザインのための項目があるが [3], 項目の適用対象は GUI の表示や遷移方法であり、マニュアルや箱、筐体等への適用は難しい。

顧客心理を考慮した例としては、Service Blueprinting というサービス分析手法があげられる [2]。これは顧客とサービスのインタラクションを顧客の心理状態も含めて時系列に可視化する手法であり、顧客満足度の高いサービスの設計に寄与する。しかしこの手法は、顧客がどのタイミングでどのような心理状態に陥るかの推測方法は定義されず、分析者の発見や視点にゆだねられている。

また、ICT 機器に対するユーザの心理に着目した研究としては、中谷らがある [7]。中谷らでは、ユーザ個人が「自分にとって有益なサービスや機能を使いこなす度合い」を「利用活性度」と定義し、利用活性度の高いユーザ、低いユーザの心理モデルを構築し、利用活性度を向上させるために働きかけるべき要因を明らかにしている。これにより、ユーザがなぜ ICT サービスを利用しないのか、どのように働きかければ利用を促すことができるのかの把握が可能になった。一方で、利用準備作業中になぜユーザがネガティブな感情をいだくのかを明らかにするためには、作業

中に生じるユーザの感情の変化をとらえる必要がある。すなわち利用活性度のようなユーザ心理の特性でなく、ユーザの感情状態の変化に着目する必要がある。

このように、ユーザの心理に着目した研究はあるが、利用準備作業時のユーザの感情という、作業中に生じる感情の変化がどのような要因で生じるのかを明らかにしているものはない。

また、大野らは、利用準備作業中のユーザ心理状態の測定を行っている [13]。この研究では、実験室でユーザが実際に利用準備作業を実施し、その中で「うんざり感情」が生じたとき、感情の強さに応じた量のビー玉を手にとるということを求めることで、ユーザが作業中「うんざり」を感じたタイミングと量を容易に把握することを可能にしている。しかしこの結果から「なぜうんざりしたのか」という理由を把握することは難しい。さらにビー玉評価法はユーザテストの手法であることから、実際に機器ができあがる前のデザイン検討段階には評価を行うことはできない。

本研究では、機器ができあがった後のみでなく、機器の設計段階から利用することができるデザイン指針を提供する。ユーザビリティの評価手段としての cognitive walk-through [6], [18], [20] やヒューリスティック評価等のように、配線設定作業に関連する様々な人工物について、設計段階で実ユーザを用いない専門家評価・検討を行うことのできる指針とする。

本研究では、利用準備作業時にユーザがネガティブ感情をいadakず利用に至るようにすることを目的とし、人工物の設計段階から利用することができるデザイン指針を提案する。具体的には、ユーザがネガティブ感情をいadakプロセスをインタビュー調査を行いモデル化し、このプロセスを絶つためのデザイン指針をモデルより導出する。

3. 調査

3.1 目的

ICT 機器の利用準備作業におけるユーザの心理プロセスモデルを構築することで、作業時にユーザがネガティブ感情をいadak要因を明らかにすることを目的とした。

3.2 予備調査

本調査での調査項目を決定するため、予備インタビュー調査を実施した。協力者は Web アンケートで募集を行い、男性 5 名、女性 4 名 (年齢平均 41.6 歳、標準偏差 8.9 歳、最高 54 歳、最低 25 歳) を選定した。選定条件は、ICT サービスである IPTV サービスに協力者自身が契約をしており、サービスの利用に必要な STB の接続を自身で行っていること、関東圏に在住しており、インタビューに参加可能であることとした。

予備調査では、STB 等の ICT 機器の利用準備作業を具体的に思い描いていただき、そのときに生じた出来事と自

表 1 本調査協力者の年齢および性別

Table 1 Participants' age and sex.

ポジティブ群			ネガティブ群		
ID	年齢	性別	ID	年齢	性別
04	42	男性	01	31	女性
06	39	男性	02	34	女性
08	56	男性	03	33	女性
10	30	男性	05	39	女性
12	35	女性	07	28	女性
15	42	女性	09	42	男性
			11	28	女性
			13	34	男性
			14	45	女性

身の行動、気持ちについて、理由を含めて回答を求めた。その結果得られた利用準備作業時にネガティブな感情をいadak対象を KJ 法で分類したところ、以下の 4 項目が得られた。

- 作業コスト：作業時に要する体力や時間、認知的負荷等
- 機器・ネットワーク：ICT 機器やネットワークへの信頼感、脆弱性等
- 自分の能力・知識：利用準備作業に関連する自分の能力の高さや知識量に関する認知
- 過去の経験：利用準備作業に関連する過去の経験の内容や、それへの意味づけ

3.3 方法

調査時期：2009 年 8 月

調査協力者：Web 上のアンケートサイトで募集を行い、家庭での IPTV サービスの利用の有無と、事前アンケートへの回答をもとにスクリーニングを行い、応募者 5111 名の中から 15 名の日本人 (利用準備作業に対してポジティブなイメージを持つポジティブ群 6 名、ネガティブなイメージを持つネガティブ群 9 名) を調査協力者として選定した (年齢平均 37.2 歳、標準偏差 7.27、最高 56 歳、最低 28 歳)。協力者の基本属性を表 1 に示す。

ポジティブ群・ネガティブ群は、事前アンケートへの回答をもとに分類した。分類方法は以下のとおりであった。表 2 に示す事前アンケート項目への回答 (各項目について「1. まったくそう思わない」から「4. とてもそう思う」の 4 段階で評定) から、作業イメージ得点 A ($a+b+c+d$)、過去の経験得点 B ($e+f+(5-g)+h+j$) を各応募者について算出した。次に得点 A , B それぞれについて全応募者の平均 $M(A)$, $M(B)$ 、ならびに標準偏差 $s(A)$, $s(B)$ を算出した。そして各応募者 i の得点 A_i および B_i に基づき、以下のとおりポジティブ群、ネガティブ群、中立群に分類した。

If $\{A_i > M(A) + 0.5s(A)\}$ and $\{B_i > M(B) + 0.5s(B)\}$
then ポジティブ群

表 2 Web による事前アンケート項目 (各項目 4 段階評定)

Table 2 Preliminary questionnaire on the Website.

質問項目	変数
機器やネットワークの仕組みが分からず不安に感じる	a
下手に扱おうと機器・ネットワークはうまく働かなくなるのではないかと思う	b
作業は大変そうだと思う	c
作業は苦手である	d
作業をすることに不安を感じた	e
作業をするのが怖いと思った	f
このような作業は好きだと思った	g
作業はイライラした	h
作業にげんなりした	i

If $\{A_i < M(A) - 0.25s(A)\}$
 and $\{B_i < M(B) - 0.5s(B)\}$
 then ネガティブ群

Otherwise 中立群

なお作業イメージ得点 A は、機器の利用準備作業全般に関していられるイメージを評定したものであり、過去の経験得点 B は、実際に過去に行ったことのある利用準備作業を 1 つ思いだし、その際感じられたことについて評定したものである。

調査協力者には協力に対し謝礼を支払った。

調査方法：上記調査協力者を対象に、個別に半構造化インタビュー (質問票を用意するが、その質問順や各質問の深さは柔軟に変更するインタビュー手法) を行った。時間は 1 人あたり 90 分であった。インタビュー内容は、調査協力者がこれまでに経験した利用準備作業で、感じられた感情と人工物との関わりについてと、予備調査で分類された、ネガティブ感情をいづく対象 4 項目に対し協力者が持つイメージ・感情についてが中心であった。

分析方法：インタビュー調査で得られた調査協力者の発話データに対して質的調査の考え方にのっとり分析を行った [14]。

具体的には以下のような手順を踏んだ。

- (1) インタビューから得られた発話データを、文字に書き起こし、文字データ化した。本調査では、465,959 文字、A4 で 487 ページの文字データが得られた。
- (2) (1) の文字データの中から、ネガティブな感情生起に関連すると考えられる部分をマーキングし、現象を説明する概念としてラベルを付けた。
- (3) (2) でラベリングされた概念を、関連するものどうしをまとめ、カテゴリを形成した。
- (4) 発話データに基づき (3) のカテゴリどうしの関連を整理した。

データに記述される内容のすべてが、(4) で形成された関連で説明できるようになるまで、(2) から (4) の作業を繰り返した。

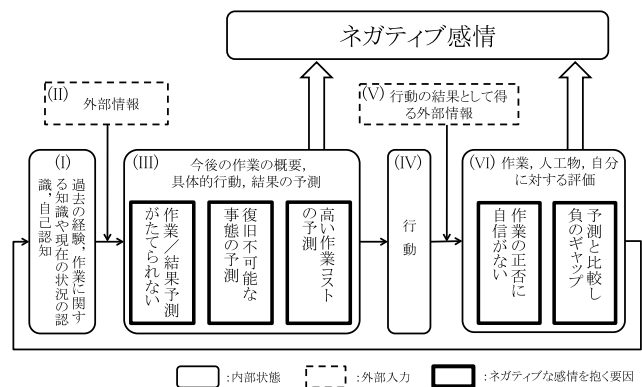


図 1 利用準備作業中のユーザ心理プロセスモデル

Fig. 1 User's psychological processing model.

3.4 結果

インタビューデータを分析した結果、図 1 のようなプロセス図が構築された。本図は利用準備作業時にユーザが経る心理プロセスを示すものであり、ユーザがネガティブな感情をいづく要因が見いだされた。

3.4.1 プロセスの内容

プロセス図は 5 個からなるユーザの心理的な内部状態 (角丸四角) ならびに 2 個の外部入力 (点線四角)、ユーザにネガティブな感情をいづかせる要因 (四角) から構成される。

ユーザそれぞれは異なった「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」を持っている。ここに「STB の入った箱」等の視覚情報や、「ルータ」等の言語情報が「(II) 外部情報」として入力されると、「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」がなされる。この予測に従いユーザが外界に対して「(IV) 行動」をすると、行動の結果生じた外界の状態が「(V) 行動の結果として得る外部情報」として返ってくる。ユーザはこれをもとにした行動の成否や作業の難易度、現在の作業の状態や自分の能力等に対する評価である「(VI) 作業、人工物、自分に対する評価」を行う。さらにこれがもともと持っていた「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」を更新する。ユーザは、作業中に繰り返し

図 1 の心理プロセスを経て作業を進めていることが示された。

このなかでネガティブ感情の形成に影響を与えるのは、(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測、および (VI) 作業、人工物、自分に対する評価、であり、その要因として 5 つが抽出された。以下に図 1 に含まれる (I) から (VI) の内容について説明する。

(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知

ユーザに蓄積されている経験、知識や、現在の状況の認識であり、以下の項目が含まれる。

- 過去の経験：過去の経験への意味づけ、その際に感じられた感情である。たとえば、「過去に利用準備作業を行ったときに失敗した」という経験への意味づけ、「とても嫌な気持ちになった」という感情の記憶が含まれる。
- 作業や人工物に関する知識、評価：サービス自体や製品、作業内容、ケーブルやルータ等といった人工物に関するすでに持っている知識や、作業が現在どのような状況にあるのかについての評価が含まれる。たとえば「これから行う作業は、配線作業をやった後に電源を入れて設定作業を行う必要がある」「作業は 1 人では完了できないため誰かに助けてもらうもの」といった知識や、「どこか配線が間違っているようだ」といった作業状況の評価である。
- 自己認知：利用準備作業に関するスキルや知識量の自己認知や、自分の性格、行動の傾向についての自己認知が含まれる。たとえば「私はこういう作業は得意ではない」「すぐ嫌になってあきらめてしまう性格」等がある。

なおユーザそれぞれでこれまでの経験やすでに持っている知識は異なるため、「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」には個人差がある。これにより、同じ状況に置かれてもネガティブ感情をいだく人といだかない人がいる理由を説明することができる。たとえば、過去の失敗経験があり苦手意識を持っているユーザは、作業を行う際たくさんのケーブルを目にするとうんざり状態に陥る。一方で、自分は得意であると感じているユーザはたくさんのケーブルを見てもうんざりしない。

(II) 外部情報

ユーザが認知する外部情報であり、たとえば、機器の入った箱、箱の中のケーブル、マニュアルといった視覚的な情報や、「IPTV」「ルータ」等の言語情報が含まれる。

(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測

「(II) 外部情報」の入力をきっかけとして、「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」を参照し、作業・結果の予測がなされる。作業概要の予測とは、大まかな作業内容や利用準備作業全体の概要であり、

たとえば作業時間やステップ数、作業の難易度や、作業に要するコストの予測である。具体的行動の予測とは、たとえば「ケーブルをこの穴に挿す」「リモコンのこのボタンを押して数字を入力する」等、これから行う作業を行うための具体的予測のことである。また作業の結果の予測とは、行動の結果どのような変化が生じるかの予測である。

具体的には、作業を開始し、機器の入った箱を開梱したときに、そこで目にした機器やマニュアル等から「利用準備作業を完了するまでに要する時間は」という作業全体の概要の予測が行われたり、設定時 ID 入力の際に「この番号の入力を行った後の表示画面の変化」のように結果の予測が行われる。

(V) 行動の結果として得られる外部情報

「(IV) 行動」の結果生じた外界における物理的な状態である。たとえば設定作業時に英数字コード入力後の「表示画面が確認画面に遷移する」や「何も変化がない」等の状態が外部情報として得られる。

(VI) 作業、人工物、自分に対する評価

「(V) 行動の結果として得られる外部情報」をもとに行う、作業の正否や作業難易度、現在の状態、自分の能力等に対する評価である。たとえば、「ここまで想定どおりに作業が進んでいるので、作業は簡単だ」、「機器が思ったように動かないので、作業はどこかで間違っている」であったり、「難しく作業を進められる自分は、思ったより作業が得意である」等が含まれる。「(VI) 作業、人工物、自分に対する評価」によって作業知識や現在の状態への評価、自己評価等がされると、「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」が更新され、新たな (I) と「(II) 外部情報」をもとに「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」を行う。

利用準備作業中、ユーザは多くの外部情報をもとに様々な行動を起こす。そのたびに (I) から (VI) の心理プロセスが繰り返される。

3.4.2 ネガティブ感情を生じさせる要因

図 1 より、ユーザのネガティブ感情の形成は「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」、「(VI) 作業、人工物、自分に対する評価」で生じることが明らかになった。以下に説明する。

(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測におけるネガティブ感情形成要因

「作業/結果予測がたてられない」

インタビューデータの分析の結果、「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」の際に予測を行えない場合、ネガティブ感情が生じることが示された。すなわち、作業開始時に作業に要する時間や難易度、だいたいの作業量といった作業概要を予測できない場合や、作業を行う際に具体的に何をどう操作するかが分からなかったり（ケーブル A をどの穴に挿すか等）、作業を行うことで生じる変化の

具体的な予測ができなかったりする場合に、ネガティブ感情が生じた。

インタビューでは、具体的に作業がどの程度時間がかかるのかという概要を把握することができず、作業に対してネガティブ感情が生じた例や、配線作業を行うにあたり、次にすべき行動の予測をたてることができず、自信が持てないことからネガティブ感情が生じた例、ケーブルを挿した後どのような動作が生じるのかの予測ができずネガティブ感情が生じた例等が確認されている。

「復旧不可能な事態の予測」

「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」の際に、「機器が壊れてしまう」「設定が変わって元に戻らなくなる」等、自分には元に戻せない、復旧不可能な事態に陥るのではないかという予測を行ったときにネガティブ感情が生じる。一方、同じ状態になることが予測されていても、元に戻す方法を持っている場合には復旧不可能な事態は予測されず、ネガティブ感情は生じない。たとえば、PCの設定を操作すると元に戻せなくなると思っていることからネガティブ感情が生じた例に対して、PCがトラブルに遭っても、データのリカバ等を行えば元に戻ると考えていた例では、ネガティブ感情は生じていなかった。

「高い作業コストの予測」

「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」の際に、作業を終わらせるためには身体を動かさなくてはならない、考えなくては完了できない、お金がかかる、時間がかかる、等ユーザにとって、身体的、認知的、金銭的、時間的なコストが高いと予測した場合、ネガティブ感情が生じていた。

(VI) 作業、人工物、自分に対する評価におけるネガティブ感情形成要因

(III) の予測内容と (VI) の評価内容の状態がそろうことでネガティブ感情が形成されることが示された。

「作業の成否に自信がない」

(III) の予測の段階で、ユーザがこれから行う作業内容が正しいかどうか自信を持っていない状態で、「(VI) 作業、人工物、自分に対する評価」で、行った作業内容が利用準備作業の終了に向けて進んでいると確信を持っていない場合に、ネガティブ感情が生じることを示された。

インタビューでは、機器からフィードバックを受けることができず、作業が正しく完了しているのか判断しかね、ネガティブ感情が生じた例が見られた。一方でたとえフィードバックがなく (VI) で正確には作業の成否を確認できていなくても、(I) に事前知識を持っている場合は (III) の予測でその後の作業内容を明確に予測しており、ネガティブ感情は生じなかったことがインタビューから示されている。

「予測と比較し負のギャップ」

「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」でなされた予測と比較し、「(VI) 作業、人工物、自分に対する

評価」が低い、すなわち、予測に比べ評価に負のギャップがあると感じられた場合、ネガティブ感情が生じる。つまり、(III) の予測で、作業コストや難易度といった作業概要を実際よりも軽く予測し、(VI) の実際の作業評価で「思ったよりも作業数が多い、時間がかかる、難しい」といった負のギャップがあった場合にネガティブ感情が生じる。また、(III) での作業の時間的、ステップ的な進行状況の予測や、「問題なく作業が進行している」というような作業成否状況の予測に対し、それに反した評価が (VI) で下されると、負のギャップが感じられ、ネガティブ感情が生じる。つまり「作業は終盤に近づいていると感じていたのに、そうではなかった」「あっていると思っていたのに間違っていた」等の負のギャップによって、ネガティブ感情が生じることが示された。

以上より、ユーザは (I)-(VI) の心理プロセス繰り返しながら作業を進めること、ネガティブ感情を生じさせる要因が (III), (VI) に合計5つあることが示された。具体的には、「(III) 今後の作業に対する予測」で「作業/結果予測がたてられない」「復旧不可能な事態の予測」「高い作業コストの予測」がされる場合、(VI) 「作業、人工物、自分に対する評価」で「作業の正否に自信がない」「予測と比較し負のギャップ」の場合に、ネガティブ感情が生じることが分かった。

3.4.3 ネガティブ感情を生起させないための指針

心理プロセスモデルから導出された、ネガティブ感情を生じさせる要因にユーザが出会わないよう、人工物をデザインするためのポイントを以下に示す。

「作業予測をたてられるようにする」

「作業/結果予測がたてられない」を解消し、ユーザにネガティブ感情をいだかせないためには、作業に要する時間やコスト、作業量、作業の具体的な内容等について、ユーザが予測できるような材料を示すことが必要であると考えられる。たとえば、機器の入った箱に必要な時間情報を記載したり、マニュアルに作業ステップを分かりやすく明記することで作業を見通しやすくし、ユーザの作業予測をしやすくする等が案として考えられる。またユーザが具体的な作業内容を理解、把握しやすいマニュアルを提供することも有効である。さらに、作業の結果が予測できることも必要である。たとえば、設定時に決定ボタン押下時に情報がサーバに送信されることが予測できるような画面表示にする等が考えられる。

作業内容を予測可能にすることは、これまでも重要性が訴えられており、たとえば、ユーザが作業目的を達するために必要な作業とそのやり方を予測できるようにすること [10]、作業後に生じる変化を分かるようにすること [11] 等と表現されている。これらはユーザが迷わず、戸惑わずに作業を行うために必要なことであり、本研究で「作業予測を立てられるようにする」のうちの、作業の具体的な内

容の予測と、作業の結果の予測に含まれる。

本研究ではこれらの予測に加え、作業全体の概要の予測という新たな要素を見いだした。これは、本指針のスコープが、ユーザが迷わずに作業を行うようにすることではなく、ユーザが作業時にネガティブ感情を生じさせないようにすることだからこそ見いだされたものである。すなわち、時間や作業量等の作業全体の概要が分からなくても作業を実施することはできるが、このときユーザはネガティブ感情をいだく。作業全体の概要を予測可能にすることは、ユーザが作業を開始・完了し、ICT 機器の利用に至るために重要な要素であることが示された。

【復旧可能と思わせる】

「復旧不可能な事態の予測」を解消しユーザにネガティブ感情をいだかせないためには、復旧不可能な事態に陥ると思わせない、ということが重要になる。そのためには、たとえば「初期設定に戻すボタン」等の、容易に元に戻すことができる手段を用意し、分かりやすく提示すること等が具体例として考えられる。また、パソコンやルータは精密機械であり、すぐに壊れてしまうというイメージを持っているユーザは少なくない。このようなユーザには、外観を親しみやすく変えることで精密機械のようなイメージをなくし、復旧不可能な事態の予測をさせないようにすることも一案である。また機器は簡単には壊れたり元に戻らなくなったりしないということを、マニュアル等を通じて教示することも考えられる。

「エラーからの復旧を可能にするようシステムをデザインする」ことは、ユーザビリティに関するガイドラインにも登場している。たとえば Nielsen [8] の「ユーザによるエラー認識、診断、回復をサポートする」や Norman [10] の「エラーに備えたデザインをする」、また Shneiderman [17] の「エラーの処理を簡単にする」「逆操作を可能にする」等である。一方で本指針「復旧可能と思わせる」は、「エラーからの復旧が可能だとユーザに思わせること」「エラーが生じることはない」とユーザに思わせることを提案しており、ここにポイントがある。

これまでのガイドラインでは、システムの復元やエラー復旧を行えるようにシステムをデザインすることが重要だとされてきた。たとえば、エラーが起こると GUI 上に「元に戻る」ボタンが現れるようなシステムは、これまでの指針を満たす。しかしこのような UI の場合、ユーザはエラーを起こす前には元に戻せることが分からず、復旧不可能な事態を予測してネガティブ感情が生じる可能性がある。つまり、ネガティブ感情解消の視点からは、実際に元に戻せることだけでなく、それがユーザに適切なタイミングで伝わるのが重要になる。

また PC 等機器を「壊してしまう」と思ってしまうユーザに対しては、システムの向上のみでなく、機器・システムを頑健そうに感じられるようデザインすることがネガティ

ブ感情解消に寄与することを提案しているのも、本指針の特徴である。

【作業コストが高いと思わせない】

「高い作業コストの予測」を解消し、ユーザのネガティブ感情を生じさせないためには、難度が高い、手間がかかる等高い作業コストを予測をさせないようにする必要がある。たとえば、機器の入っている箱やマニュアル、機器自体をユーザに親しみやすくすることで難しそうと思わせないようにする、マニュアルや同梱する物の数を必要以上に多くしないことで作業量を多く予測させないようにしたりする、配線設定マニュアルの記載方法を工夫し、必要以上にステップ数を多く見えないようにする、等で実現することができる。

【作業が正しく進んでいると確信を持たせる】

「作業の正否に自信がない」を解消し、ユーザのネガティブ感情を生起させないための方法は、(III) の予測と (VI) の評価に働きかける 2 通りがある。(III) に働きかける方法とは、(III) で作業の予測を明確にできるようにする、つまりユーザが次に行う作業に確信を持てるようなインタフェースにする方法である。これはたとえば、配線作業では、ケーブルとそのケーブルを挿す穴（たとえば電話線とモジュージャック）に共通した色、形、記号等を付けることによって、どの穴にどのケーブルを挿せばいいのかを明白にし、ユーザに確信を持たせること等が考えられる。

また (VI) に働きかける方法とは、作業が正しく進んでいることがユーザに伝わるように適切なフィードバックを返す方法である。これはたとえば、設定作業においてユーザからの正しい入力を受け取った場合には、作業が順調に進んでいることが分かるように画面の一部が変化したり画面遷移をしたりしてフィードバックを与えること等が考えられる。逆に作業が正しく進んでいない場合にもフィードバックを返すべきである。「正しく進んでいる」と思い込んだまま間違った作業を継続した場合、誤りに気づいた際に「予測と比較し負のギャップ」となり、ネガティブ感情が生じる可能性があるためである。

この際に適切なフィードバックについては Norman [11] に詳しい。

【予測と比較し負のギャップを感じさせない】

「予測と比較し負のギャップ」を解消するための方法も、(III) に働きかける方法と (VI) に働きかける方法の 2 つがある。まず「(III) 今後の作業に対する予測」で、実作業と比較して「簡単そう、楽そう」といったような正にかけ離れた予測を行わせないことがあげられる。つまり、本当は複雑な作業である場合には、必要以上に簡単だと思わせない、等が案として考えられる。また (VI) に働きかける方法とは、実作業のコストをできるだけ下げ、作業実施時に (VI) で負の評価が行われないようにすることである。

さらに、「作業は終盤に近付いている」「ここまで作業は

順調にすすんでいる」等，作業の進行状況や作業の成否状況を正しく予測できるようにすることで，その後の負のギャップを生じさせないようにできる．そのためには，作業の進行を示すプログレスバーを現実 に即した表示にする，作業が間違っている可能性がある場合には，ユーザに「あっている」という評価をさせないようにする，等が考えられる．

負のギャップはこれまでの指針 [5], [8], [10], [17] では見られていない．これはシステムのユーザビリティの向上や作業の効率化ではなく，ユーザのネガティブ感情に着目したからこそ見いだされた項目である．

以上のように，ユーザの心理プロセス図を構築し，そこからネガティブ感情を解消する 5 ポイントを抽出した．これらのポイントを人工物デザインに適用することで，利用準備作業時のユーザのネガティブ感情を解消することができる．しかし [作業コストが高いと思わせない] と [予測と比較し負のギャップを感じさせない] の 2 ポイントはトレードオフの関係にある．つまり，[作業コストが高いと思わせない] を実現するためには，「簡単」「すぐできる」といった予測がなされるデザインが有効である一方で，予測の際に実際以上に低コストに見積もらせると，実作業を行ったときに「思ったよりも難しい」という負のギャップを感じ，[予測と比較し負のギャップを感じさせない] を満たさなくなる．この 2 ポイントの両立が可能な現実的な案として「正確な予測をさせる」が考えられる．

そこで「正確な予測をさせる」が，ユーザに良い影響をもたらすのかを検証する．具体的には，これまでも様々なサービスのマニュアル等で取り入れられているように，[作業コストが高いと思わせない] に配慮し作業をできるだけ低コストに予測させる場合と，今回新たに見いだされた [予測と比較し負のギャップを感じさせない] にも配慮し，正確な予測を行うことができる情報を与える場合の，ユーザの感情を介した行動の変化を確認する．

4. 実験

4.1 目的

[作業コストが高いと思わせない] [予測と比較し負のギャップを感じさせない] の双方を満たす具体案として「正確な予測をさせる」という方略が有用であるか否かを検証することを目的とする．本実験では，「作業をできるだけ低コストに予測させる場合」と，「正確に予測させる場合」を比較する．具体的には，事前予測が，ユーザが作業を開始するか否か，作業を継続するか否かに与える影響を確認した．仮説は以下のとおりである．

- (1) 作業を実際より低コストに予測する方が，正確な予測をする場合よりも，作業が開始される確率が高まる．
- (2) 正確に予測する方が，作業を実際より低コストに予測するよりも，作業を完了させる確率が高まる．

4.2 実験課題

本実験では，課題として，ICT 機器の利用準備作業を用いない．ユーザに感じられる利用準備作業の難しさ・コストは，ユーザによって様々であり統制が難しい．そのため本実験では，クイズ課題を用いて，作業に対するコストの予測を統制することとした．

ユーザが利用準備作業を行う動機は，あくまで「ICT 機器を利用する」ことであり，「利用準備作業」を完了しなくては「利用する」ことはできない．そこでクイズ課題では，「謝礼を貰える」という動機を用意し，「クイズ課題への回答」を終えなければ「謝礼を貰えない」という類似した状況を用意した．

4.3 方法

時期：2009 年 9 月

実験協力者：本調査と同じ

手続き：以下のような手順であった．

実験協力者は課題に関する情報を与えられたうえで，課題に取り組むかどうかは協力者自身の意志に任せられた．実験の指標として，協力者の中でクイズ課題に取り組んだ割合（作業開始割合）と，協力者のクイズ課題への回答率（作業完了率）を用いた．

1) 実験協力者は，本調査であるインタビュー調査に参加した際に作業依頼書類を手渡しされ，Web にアクセスし，そこに提示されるクイズに回答するよう依頼された．依頼の際には，以下のような教示を行った．

- (1) クイズ課題は本調査とは無関係であり，クイズ課題に回答しなくてもインタビュー参加への謝礼は支払われる．
- (2) クイズ課題に回答するとインタビューとは別の謝礼が進呈される．

なお回答期間は明示しなかった．

2) 実験協力者は，各家庭等において作業依頼書類に記載された Web アドレスにアクセスし，Web 上でクイズに解答した．10 日間経過した時点での回答状況を，分析の対象とした．期間後にインタビューを行った．

この方法は，ICT 機器がユーザ宅に到着してから，利用準備作業を経て利用に至るまでを模している．ユーザは機器が届いてから，自分にとって都合の良い時間に利用準備作業を行うことを決定し，作業を開始し，様々な不明点を解決しながら作業を完了させる．作業中にネガティブ感情が強くと生じると，作業の継続が阻害され，途中で終了させてしまう．本課題では，ユーザがチラシを受け取ってから，自分の都合の良い時間にクイズ課題を行い，様々なクイズに答え，課題を完了させる．

課題：クイズ課題は計 20 問であった．問題は 5 問 1 ブロックとして Web1 ページに表示され，4 ページにわたって出題された．

1 ブロックの中に含まれる 5 問のクイズは，「身体を動か

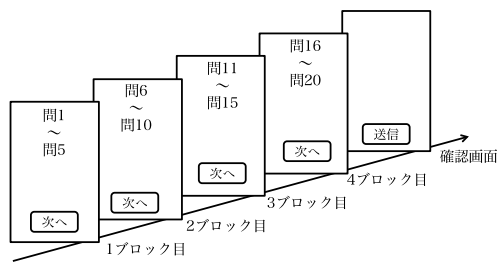


図 2 実験に用いた Web ページの構成
Fig. 2 Structure of Web site.

し作業を行うことで回答できる問題（例：ご利用の TV のメーカーの型番は？）、「IT に関する問題で、問題文に含まれるキーワードを用いて Web で検索することによって比較的簡単に回答できる問題（例：IPTV において生じるノイズの名前は？）」、「IT に関さない問題で、問題文に含まれるキーワードを用いて Web で検索することによって比較的簡単に回答できる問題（例：作業記憶は何から構成される？）」、「IT に関する問題で、問題文をよく読むことで回答が可能な問題（ただし調べてはならない）（例：通信機器が増加した場合 IPv4 と IPv6 のどちらが適しているか？）」、「IT に関さない問題で、問題文をよく読むことで回答が可能な問題（ただし調べてはならない）（例：クッキーの作り方は宣言的知識か？）」の 5 種類から構成された。

これらの問題は、利用準備作業時にユーザーが行うことを模している。たとえば「身体を動かし作業を行うことで回答できる問題」は、利用準備作業における、「PC の型番が分からないので、型番を確認する」「設定に契約番号の記入が求められるため、作業の途中で契約書類を持ってくる」等の行動にあたる。これらの問題 20 問それぞれについて、回答欄と「回答しない」ボタンが設けられており、協力が回答したくないと感じた場合には回答しないという選択が与えられた。クイズは Web 上に表示された 5 問の回答欄へ、回答の記入もしくは「回答しない」ボタンへのチェックが入力されたあと、「次へ」ボタンが押されることでページが遷移し、次の 5 問が提示された。問題は 1 ブロック目から 4 ブロック目まで順番に提示され、4 ブロック目の Web ページの「次へ」のボタンを押下すると、確認ページが提示され、このページの送信ボタンを押下することで回答がサーバに登録され、課題終了となった（図 2）。

なお一時中断、再開システムはなかったが、本課題に時間制限がないため、ブラウザを開いたままであれば課題を中断することができた。

条件：実験協力者はランダムに 2 群（易書類条件 8 名・難書類条件 7 名）に分けられた。易書類条件とは、クイズ課題への協力を依頼の際に、具体的な作業の量を提示せず、図や色を多用し「簡単なクイズに答えるだけ」という文が挿入されていた群である。このような書類を渡されることで、易書類条件の実験協力者はクイズ課題の作業負担を低



図 3 易書類条件、難書類条件に提示された書類
Fig. 3 Documents for “easy group” and “difficult group.”

表 3 操作の確認

Table 3 Verification provided by control group.

易書類条件	難書類条件
10-15 分	1 時間程度
10-15 分	25 分程度
10 分程度	15 分程度
10 分程度	50 分程度
5 分	長そうだった
5 分	時間はかからないと思ったが、やり 質問数は多くない
	始めてから時間がかかると思った

く予測するようにされていた。難書類条件とは、手渡された書類に、作業時間が 50 分、問題数 20 問であり、作業には機器操作や Web 検索等が必要となる項目が含まれること等、課題について正確な情報が記載されて、正確な作業予測が可能になるようにされていた。両条件で渡された書類を図 3 に示す。

なお実際に実験協力者が行う作業は、容易には回答できない問題への回答であり、すべての問題を解いた場合、多くの場合で 20 分以上、50 分以内で終了するよう構成されていた。ただし、クイズ課題を解くスピードには個人差があり、また実験協力者が「回答しない」を選択した場合、すべての問題に解答する必要がないことから、実際には 20 分以内、もしくは 50 分以上要した者もいたと考えられる。本実験では、以下を評価指標として用いた。

- 作業開始割合. 全実験協力者中、クイズ課題を開始した協力者の割合。
- 作業完了率. クイズ課題を開始した協力者が、「回答しない」を選択せずに、問題に対して何らかの回答を記入した割合。

4.4 結果

操作の確認

クイズ課題の作業負担の予測について、配布した依頼書類で統制されていたかどうかを確認するため、クイズ課題期間後にインタビューを実施した。易書類条件、難書類条件両条件の実験協力者から、作業を行う前にどの程度の時間を要すると思ったかを伺ったところ、表 3 のような結果が得られた。上記より、易書類条件は難書類条件よりも比較的短い時間を作業に要する時間として予測しているため、作

業負荷の予測は操作されていたことが示唆された。

作業開始人数

書類の記述内容によって、開始割合が異なるかどうかを確認するため、易書類条件、難書類条件それぞれについて Web での回答作業を開始したかを数えたところ、作業を開始しなかった協力者は、易書類条件で7名中1名、難書類条件で8名中1名であった。各条件で1名ずつのみであったため、今回は分析の対象としなかった。

作業完了率の分析

20問のクイズ課題のうち、「回答しない」を選択せず問題に何らかの回答を行った問題数の割合を算出した。なお、Web アドレスにアクセスした易書類条件7名、難書類条件6名が分析の対象となった。結果を図4に示す。図4において、横軸は問題ページ数(1-4)であり、縦軸は各ページ内に表示された5問のうち回答された割合の平均値である。

配布される書類条件2水準(易書類条件・難書類条件/協力者間要因) × 問題ページ数4水準(1ページ目-4ページ目/協力者内要因)の2要因分散分析を行ったところ、書類条件の主効果に有意傾向が見られ($p < .10$)、問題ページ数の主効果($p < .05$)、交互作用が有意であった($p < .05$)。そのためその後の検定を行ったところ、易書類条件におい

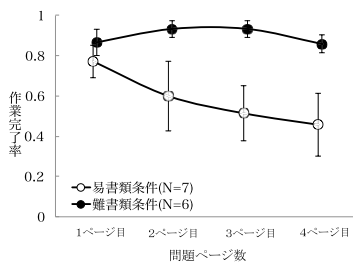


図4 ページごとの平均作業完了率 (エラーバーは標準誤差)
Fig. 4 Work completion rate (SE on error bar).

て1ページ目と3ページ目に有意傾向($p < .10$)、1ページ目と4ページ目に有意差($p < .05$)が見られた。また、3ページ目、4ページ目において、易書類条件と難書類条件の間に有意差が認められた($p < .05$)。

本実験で依頼した作業内容は、両条件で共通である。本結果により、作業前に与えられた情報の違いが作業完了率に影響を与えることが示された。つまり作業前に「作業は簡単」と予測し作業を始めた条件では、ページが進むにつれ作業完了率が低下するが、正確に作業を予測して作業を開始した条件では、完了率の低下は見られなかった。

易書類条件における作業完了率の低下は、事前の予測よりも作業負荷が高いと感じたことからネガティブ感情が生じたため、「回答しない」が選択されるようになったためであることが事後アンケートから示されている。発言例を以下に示す。

聞いてたのに、あー全然簡単じゃないなと思って、多分そこから頑張ろうって思うには、その先に何かがないと、そうですね、ちょっとモチベーションが上がらず終了してになっちゃうと思いますね

以上より、作業を低コストに予測する場合には、その予測と比較し負のギャップがあると感じられ、作業中にネガティブ感情が生じ、結果作業完了率が時間とともに低下するが、作業について事前に正確に予測している場合は、時間を経ても作業の完了率が低下しないことが確認され、仮説2が検証された。

これらのことより、[作業コストが高いと思わせない]と[予測と比較し負のギャップを感じさせない]の双方を満たし、ユーザをネガティブにしないためには、ユーザが「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」において、[実作業を正確に予測できるようにする]ことが有用

アプローチ対象	指針	取り組み案	具体例
作業予測をたてられるようにする		作業概要(作業時間、難易度、おおよかな作業工程等)がわかる情報を与える	機器の入った箱に、作業ステップ(配線と設定作業の2ステップ、等)を示す マニュアルに平均作業時間を示す
		次に行うべき具体的な作業内容を明示する	すぐに理解できるように形で、作業の内容をマニュアルに記載する トラブルがあったときに見るべきマニュアルのページ決め、明示する
		作業の結果生じる変化を予測させる・明示する	ケーブルが接続されると通信が開始されることがわかるよう明示する コードを入力しても、「決定ボタン」を押さない限りは情報が送信されないことを示す
(III)予測	復旧可能と思わせる	機器は簡単に壊れないことを予測させる、明示する	精密機械風の外観ではなく、親しみやすい外観にする 機器は簡単に壊れないことを、マニュアルに記載する
	作業コストが高いと思わせない	身体的、認知的、金銭的、時間的コストが高いと予測をさせるような情報を与えない	設定を変更してもUI上「元に戻す」で元に戻せることを伝える 事前データのバックアップをすることで、データ復旧を可能だと伝える
(V)評価	作業が正しく進んでいると確信を持たせる	作業を行うことで作業が完了に近づくと思わせる	簡素なマニュアルにすることでとっつきにくさをなくす サポートサービスを充実させることで、ユーザに「できない」と思わせない
	予測と比較し負のギャップを感じさせない	作業概要について、実作業を正確に予測できるようにする 作業工程や状況など、現在の状態を正しく把握できるようにする	配線コードとジャックの色・形を同一にするなどすることで、直感的にとるべき正しい行動がわかり、ユーザが自信を持って作業できるようにインタフェースにする 必要以上に作業を低負荷に予測されないように、ただしく作業概要を記載する プログレスバーなどでの進行状況の表示を、現実からかけ離れた表示にしない
(VI)評価	作業が正しく進んでいると確信を持たせる	作業の成否がわかるフィードバックを与える	設定時、入力を受け付けたときには、それがわかるようなUIの変化を生じさせる ジャックにケーブルが挿さったときには、音や感触でフィードバックを与える
	予測と比較し負のギャップを感じさせない	作業を低負荷にする	設定時、入力を受け付けたときには、それがわかるようなUIの変化を生じさせる マニュアルをわかりやすくし、ユーザを迷わせない システム側でユーザの作業を補助、肩代わりすることで、ユーザの行動量を減らす

図5 利用準備作業中ユーザをネガティブにしないデザイン指針
Fig. 5 Design guidelines that eliminate negative feeling.

であり、これによりユーザの作業の継続が阻害されないことが示唆された。

これらの知見をまとめたものを図 5 に示す。これをユーザをネガティブにしないための人工物デザイン指針として提案する。

5. 総合考察

本研究では、利用準備作業時のユーザの心理プロセスをモデル化し(図 1)、なぜユーザが作業中にネガティブ感情をいだくのかを明らかにした。また、これをもとにユーザをネガティブにしない人工物デザイン指針を得た(図 5)。

本研究は、ユーザがネガティブ感情をいだかないようにすることで、ユーザがまず利用準備作業を開始し、そのまま継続し完了、そして ICT 機器の利用にスムーズに至ることを目的としている。そのためには、作業を行っている最中だけでなく、作業前にも適切な情報を与える必要がある。よって指針は、マニュアルやソフトウェアだけでなく、たとえば事前情報として ICT 機器の広告や、機器の入った箱等、広く適用対象としている。このようなユーザをとりまく人工物を、指針にそって総合的にデザインすることが、利用準備作業時のユーザ感情をネガティブにしないために必要である。

デザイン指針である図 5 の「取り組み案」列は指針に沿うための取り組みの案であり、「具体例」列は、取り組み案を実現する具体的手段である。たとえば「作業予測をたてられるようにする」という指針に対しては、これから行う作業の概要が分かるような情報を、機器の入っている箱や、マニュアル等に目に付きやすく記載することによって、作業開始前にネガティブ感情が生じるのを防ぎ、作業開始を促進することができると考えられる。作業に要する平均時間や、作業ステップ数、行うのは配線作業のみなのか、設定も行うのか、設定とはどのような情報を入力し何を設定するのか、といった作業の概要が、利用準備前にユーザに伝わるようにすると良い。また「作業が正しく進んでいると確信を持たせる」という指針に沿うためには、まず作業を行っている途中でユーザに「間違っていないだろうか」と思わせないよう人工物をデザインすることが重要である。たとえば、選択肢の存在するマニュアルの場合、ユーザ自ら自宅の環境を確認し、適切な選択肢を選ぶ必要がある。しかしユーザが自信を持って選択を行えない可能性がある場合には、それぞれの環境に合わせて異なるマニュアルを送付したり、汎用性のあるマニュアルにしたりして、ユーザ自身に選択させないようにした方が良いことが指針から分かる。さらに、「作業が正しく進んでいると確信を持たせる」ために作業の成否が分かるようフィードバックを与えるという取り組みが考えられる。たとえば配線作業でこれを実現するためには、正しいジャックにケーブルを挿すと「カチリ」と音がするが、間違ったジャックに挿すと音

がしない(もしくは挿さらない)が考えられる。また、設定時に英数字コードが正しく入力されたときだけでなく、誤った英数字コードを入力した場合にも、「英数字コードが誤っている」ことにユーザが気づけるよう画面を変化させる等が考えられる。

本指針は、必ずしも大規模な改善を行わなくても、ユーザのネガティブ感情は解消されることを示している。もちろんユーザが情報を入力しなくても利用準備作業が終了するシステムが開発されれば、利用準備作業時に生じるユーザのネガティブ感情は軽減できる。しかし、たとえばマニュアルに平均作業時間を示したり、もとに戻す方法をユーザに分かるように明示する等の、少しの工夫によってもユーザのネガティブ感情は解消できる。

5.1 先行研究との関連

本研究ではユーザインタビューの分析の結果、作業時にユーザはつねに (I) から (VI) を繰り返し、予測、評価を行っていることを示す、利用準備作業時のユーザの心理プロセスモデルが得られた。これは、活動の中でたくさんの行為系列、ゴールに従い、繰り返し評価、ゴール、実行のプロセスを経るとした Norman の行為遂行の 7 段階理論 [10] に共通している。

行為遂行の 7 段階理論 [10] は、ユーザが目的を持って行う行動が、心的にどのような過程を経て実行されるのかという構造を 7 段階で説明した理論である。Norman のモデルが、ユーザの認知的な処理に着目して作業時のユーザの行為実行までをモデル化したものであるのに対し、本研究のモデルは、ユーザが作業を行う中でなぜネガティブな感情が生じるのかという、感情が生じるプロセスに着目してモデル化したものであり、両者は異なる事象を説明するためのものである。しかし作業時の人間のモデルであるという点で共通した Norman の 7 段階モデルと本モデルの類似は、本モデルが支持されていることを意味していると考えられる。

また、プロダクトやサービス、UI のデザイン指針・原則として、Nielsen の 10 原則 [8]、Norman による 7 段階理論をもとにしたチェックリスト [10]、また良いデザインのための 4 原則 [10]、Shneiderman らの 8 原則 [17]、Kamper の 18 指針 (3 原則) [5] 等がこれまでに知られている。これらは、ユーザが迷わず、エラーを起こさず、また効率良く人工物を使用するためのデザイン指針・原則である。これに対し、本研究ではユーザの感情に着目し、ユーザをネガティブにしないため指針を提案しているところに特徴があり、本指針はシステムをどう設計すべきかというよりは、ユーザにどのように受け取らせるべきかという視点から記述されている、このような視点の違いから、「作業予測を立てられるようにする」、「復旧可能と思わせる」では、これまでの指針でいわれていることのみでなく、時間や難易度

等の作業概要も比較できるようにすること、自分では操作できないとユーザが思うようなデザインではないこと等、ユーザの心理に着目したからこそこの項目が抽出された。また「予測と比較し負のギャップ」は、これまでの指針では見られていないものである。

また、Norman [10], [11] は、機器とのインタラクションを良好にすることに着目しており、提案されている原則の適用範囲は、ユーザが機器とインタラクションを始める直前、もしくはインタラクション中である。よって項目は機器の外観やソフトウェアのデザインに関する。この点が作業前に提示する人工物も指針の適用対象とする本研究とは異なる。

また本研究では、「(I) 過去の経験、作業に関する知識や現在の状況の認識、自己認知」が個人差であり、同じ外部情報を得ても「(III) 今後の作業の概要、具体的行動、結果の予測」でネガティブ感情の生起の有無は異なることが分かった。これは大野ら [13] で、作業が好きなのは作業中に「うんざり感情」を持たないという結果と一致する。

5.2 制限

本研究では、ユーザの利用準備作業時の心理プロセスモデルが見いだされたが、これは本研究で行ったインタビューデータをもとに構築したものである。よって、高齢者やハイスキルユーザといった、今回のインタビューの対象ではなかったユーザは本モデルやそこから見いだされた指針の適用範囲ではない可能性がある。モデルおよび指針が適用可能な対象ユーザについては、今後の検討が必要である。

また指針の具体案の有効性の確認のため実験には、利用準備作業と本質的な部分を共通するよう設計されたクイズ課題を用いた。しかし利用準備作業はクイズ課題とはコンテキストが異なるため、得られた結果はそのまま利用準備作業に適用できない可能性がある。

5.3 まとめと今後の課題

本研究では、ハードルを感じることなく ICT 機器の利用に至るようにするため、利用準備作業時にユーザがいだくネガティブ感情に着目し、それが生じる過程と要因を表す心理プロセスモデルを構築した。それをもとにユーザにネガティブ感情をいだかせない利用準備作業を実現するためのデザイン指針 [作業予測をたてられるようにする] [復旧可能と思わせる] [作業コストが高いと思わせる] [作業が正しく進んでいると確信を持たせる] [予測と比較し負のギャップを感じさせない] の5つを見いだした。さらにこれらをまとめ、ユーザをネガティブにしない人工物デザイン指針を提案した。

この指針は、これまでの指針とは異なり、システムをどうデザインするかではなく、人工物と接触したユーザにどのように人工物や作業を受け取らせればよいのか、という

観点で記述されている。指針に従い人工物をデザインすることで、少しの工夫によってもユーザのネガティブ感情を生じさせなくすることが可能である。またこの指針は、機器の梱包箱、マニュアル、筐体や、ケーブル等の周辺部品等、様々な人工物のデザインに利用することができる。たとえばマニュアルを作成する際に、デザイナーが本指針を用いて、マニュアルに掲載する内容の取舍選択したり、デザインを検討したりすることで、ユーザが作業中にネガティブにならないマニュアルを作成できる。

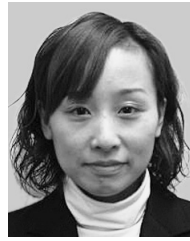
ただし、真にユーザをネガティブにしない利用準備作業を実現するためには、マニュアルや筐体といった、どれか1つだけを指針に従いデザインするのではなく、利用準備作業に関わる人工物を総合的にデザインすることが必要である。今後 ICT 機器のユーザ層が広がり、より多くの人がハードルなく利用できるようにするために、真にユーザを考え、マニュアルや筐体、システム等、開発・製作の垣根を越えた総合的デザインが求められているだろう。

最後に、本研究では、指針の適用範囲を利用準備作業とした。しかし、得られた心理プロセスモデルは、ユーザがある目的を達成するために、複数の小タスクからなる作業を継続して行うような場面に適用可能である可能性がある。これはたとえば「HDD レコーダで特定の番組を録画する」等といったタスクが考えられる。今後継続した調査を行うことで、ICT 機器以外の対象物および作業、適用可能なユーザ等、指針の適用範囲の検討を行いたい。そしてより多くのユーザがハードルを感じずに利用できる ICT 機器、サービスの実現を目指したい。

参考文献

- [1] ISO 9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11, Guidance on Usability (1998).
- [2] Bitner, M.J., Ostrom, A.L. and Morgan, F.N.: Service blueprinting: A practical technique for service innovation, *California Management Review*, Vol.50, No.3, p.66 (2008).
- [3] Cooper, A., Reimann, R. and Cronin, D.: About Face 3 インタラクションデザインの極意, アスキー・メディアワークス (2008).
- [4] Jordan, P.W.: *Designing pleasurable products*, CRC (2002).
- [5] Kamper, R.J.: Extending the usability of heuristics for design and evaluation: Lead, follow, and get out of the way, *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol.14, No.3, pp.447-462 (2002).
- [6] Lewis, C., Polson, P.G., Wharton, C. and Rieman, J.: Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Empowering People, CHI '90*, pp.235-242, ACM, New York, NY, USA (1990).
- [7] 中谷桃子, 大野健彦, 中根 愛, 片桐有理佳, 橋本周司: 家庭におけるコンピュータの利用活性化モデル—NARUTO, 情報処理学会論文誌, Vol.51, No.10, pp.1974-1985 (2010).

- [8] Nielsen, J.: Enhancing the explanatory power of usability heuristics, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Celebrating Interdependence*, pp.152-158, ACM (1994).
- [9] ヤコブ・ニールセン：ユーザビリティエンジニアリング原論—ユーザーのためのインタフェースデザイン，トッパン (1999).
- [10] Norman, D.A.：誰のためのデザイン？，新曜社 (1990).
- [11] Norman, D.A.：未来のモノのデザイン，新曜社 (2008).
- [12] Norman, D.A.：エモーショナル・デザイン—微笑を誘うモノたちのために，新曜社 (2004).
- [13] 大野健彦, 中谷桃子, 中根 愛, セン・ユージン：いつ人はうんざりと感じるか：情報家電の初期設定におけるうんざり状態の検出とその理解，*電子情報通信学会論文誌*, Vol.94, No.1, pp.94-106 (2011).
- [14] 戈木クレイグヒル滋子：実践グラウンデッド・セオリー・アプローチ，新曜社 (2008).
- [15] 佐藤 徳, 安田朝子，日本語版 PANAS の作成，*性格心理学研究*, Vol.9, No.2, pp.138-139 (2001).
- [16] Serif, T. and Ghinea, G.: HMD versus PDA: A comparative study of the user out-of-box experience, *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.9, No.4, pp.238-249 (2005).
- [17] Shneiderman, B. and Park, C.: Instructional Television System University of Maryland, *Designing the user interface*, Addison-Wesley Reading, MA (1987).
- [18] Spencer, R.: The streamlined cognitive walkthrough method, working around social constraints encountered in a software development company, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.353-359, ACM (2000).
- [19] Watson, D. and Clark, L.A.: The panas-x: Manual for the positive and negative affect schedule-expanded form (1999).
- [20] Wharton, C., Rieman, J., Lewis, C. and Polson, P.: The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide, *Usability Inspection Methods*, pp.105-140 (1994).



中谷 桃子 (正会員)

2003年早稲田大学大学院理工学研究科物理学及応用物理学修士課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。現在まで、NTTサイバーソリューション研究所に所属。主にヒューマンコンピュータインタラクション、ユーザビリティ、ユーザ心理モデルに関する研究に従事。ヒューマンインタフェース学会会員。



大野 健彦 (正会員)

1994年東京工業大学大学院理工学研究科情報科学専攻修士課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。以来、視線インタフェース、視線測定技術、コミュニケーションの解明、遠隔地間コミュニケーション、熟達化支援、情報家電、ユーザエクスペリエンス、ユーザビリティ等の研究に従事。現在、NTTサイバーソリューション研究所。ACM、日本認知科学会各会員。



中根 愛

2008年名古屋大学大学院教育発達科学研究科心理発達科学専攻修士課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。現在まで、NTTサイバーソリューション研究所に所属。ユーザエクスペリエンス、情報家電、ユーザインタフェースの研究に従事。現在NTTサイバーソリューション研究所。日本心理学会会員。