

# 環境配慮行動のためのモチベータティブ・コミュニケーションモデル における動機の内在化

白岩 史<sup>†a)</sup>      片平 建史<sup>†</sup>      饗庭絵里子<sup>††</sup>      飛谷 謙介<sup>†</sup>  
長田 典子<sup>†</sup>      藤巻 志保<sup>†††</sup>      吉田 功<sup>†††</sup>      小村 規夫<sup>†††</sup>

An Internalization of the Motivation in Motivative Communication Model for Pro-Environmental Behavior

Aya SHIRAIWA<sup>†a)</sup>, Kenji KATAHIRA<sup>†</sup>, Eriko AIBA<sup>††</sup>, Kensuke TOBITANI<sup>†</sup>,  
Noriko NAGATA<sup>†</sup>, Shiho FUJIMAKI<sup>†††</sup>, Isao YOSHIDA<sup>†††</sup>, and Norio KOMURA<sup>†††</sup>

あらまし ある行動に取り組もうとする気持ちを促進させるために重要なことは、本人の自発的なやる気（自律的な動機）を喚起させることである。動機には「内発的動機」と「外発的動機」があり、外発的動機は内在化の程度によって「他律的な外発的動機」と「自律的な外発的動機」に分けられている。この自律的な外発的動機と内発的動機が「自律的な動機」であり、それぞれは「興味・愉しみ」と「内在化した価値」に基づいている。本研究では、環境配慮行動において自律的な動機の内在化を促進するための「モチベータティブ・コミュニケーションモデル」を提案する。環境配慮行動に関する質問紙調査を行い、その結果から、動機や動機間の因果関係、及びユーザタイプの特徴を明らかにした。また、ユーザそれぞれに対する動機の内在化の度合いの定量的な尺度を提案した。今後は実証実験によって、内在化尺度の妥当性を検証し、各ユーザタイプ、及び動機に合わせて動機の内在化を促進させることを目指す。

キーワード モチベータティブ・コミュニケーション、内発的動機、自律的な外発的動機

## 1. ま え が き

現代社会は、環境とエネルギーの問題や少子高齢化問題などの困難な課題に直面しており、豊かで持続可能な社会のあり方を模索している。この持続可能な社会のためには、質的な発展が不可欠といわれている。しかしながら、世界人口の急激な増加や地球環境の破壊などから、これまでのように経済的指標による物質的豊かさのみを追求することは困難である。したがって、新たな質的価値を導入し、それをういた発展のバ

ラダイムを作り出すことが必要である。

そこで、日常生活を営む上で、ヒトの気持ちや行動の中に含まれる「楽しさ」や「やりがい」を感じるものの本質を探索し、これを新たな質的価値として提案する。行動を起こす際に生じる直接の原因は「動機（モチベーション）」と定義されており[1]、動機は、行動が楽しいものであるとき、またやりがいを感じるために行動を行うときに喚起されるものである。ヒトは外的な力よりも、内的な、すなわち自発的な力によって動機づけられることが明らかにされており[2]、豊かで持続可能な社会を実現するためには、一人ひとりが主体的に、楽しく、継続的に、新たな質的価値を創造する行動を行うことが必要である。そのためには、こうしたヒトの行動を促進する動機の構造を解明し、指標化することが必要である。

本研究では、環境やエネルギーの観点から持続可能な社会を実現するために、環境配慮行動（Pro-Environmental Behavior; 以後PEBとする）に焦点を当てた。PEBとは、環境にやさしい行動、すなわち

<sup>†</sup> 関西学院大学大学院理工学研究科 感性価値創造研究センター, 三田市

Graduate School of Science and Technology, Kwansai Gakuin Univ., Research Center for Kansei Value Creation, Sandashi, 669-1337 Japan

<sup>††</sup> 電気通信大学大学院情報システム学研究科, 調布市  
Graduate School of Information Systems, University of Electro-Communications, Chofu-shi, 182-8585 Japan

<sup>†††</sup> (株) 本田技術研究所, 和光市  
Honda R & D Co., Ltd., Wako-shi, 351-0193 Japan

a) E-mail: shiraiwa@ele.tottori-u.ac.jp

DOI:10.14923/transinfj.2014JDP7070

エネルギー・資源の消費や環境への負荷がそれぞれ相対的に小さい行動のことである [3]。PEB を促進する動機の構造を指標化することで、より楽しく、効果的に行動を継続することが可能になると考えられる。そのため、PEB における動機を喚起・促進させるモデルとして、「モチベーション・コミュニケーションモデル」を提案し、行動する際に生じる動機や、動機とユーザタイプや行動実施頻度との関係、動機の内在化の度合いを明らかにする。将来的には、この指標を省エネルギーマネジメントシステムの HEMS (Home Energy Management System) や BEMS (Building Energy Management System) に組み込むことで、各ユーザの動機で個別化されたシステムを設計・開発することが可能であると考えられる。

## 2. 先行研究

動機に関する研究はこれまでに多く行われてきた。動機は「内発的動機」と「外発的動機」に分けられている [4]。内発的動機は、その行動を行う理由が「面白いから」、「楽しいから」という場合に生じる動機であり、内発的動機が生じているとき、ヒトは、自律的、すなわち自分の意思によって行動に取り組んでいる。外発的動機は、目的を達成するために行動を行う場合に生じるものであり、外発的動機が生じているときは、他律的、すなわち主に他者からの圧力や報酬など、他からもたらされるものによって行動に取り組む。

外発的動機は、社会的な価値や規範を自分の価値観に一致させる過程である「内在化」の度合いによって、他律的な段階と内在化が進んだ段階に分けて捉えられている [4], [5]。内在化が進んでいない他律的な段階では「他律的な外発的動機」が生じ、それよりも内在化が進むと「自律的な外発的動機」が生じる。他律的な外発的動機は、従来の外発的動機であり、自律的ではなく、外部からの圧力や義務感などから行動を取り組む際に生じる動機である。自律的な外発的動機は、外発的動機に含まれているが、内在化が進んでいるため自律的に行動する。ただし、その行動は目的達成のための手段である。これら 2 種類の外発的動機の上に、内発的動機が位置づけられており [5], [6]、自律的な外発的動機と内発的動機を含めて、「自律的な動機」と呼ばれている [5], [7]。この自律的な動機は、行動に取り組もうという気持ちを促進させるために必要である。

これまでに、PEB と動機に関する研究において、環境問題へのリスク認知から環境配慮への目標が形成さ

れる段階と PEB を行う動機から行動を起こす二つの段階からなるモデル [3] や、PEB への関心、動機、行動の実施の因果関係を示したモデル [8] が構築されている。更に HEMS に組み込むシステムとしては、人間の行動原理 [9] をもとにしてユーザに合わせたアドバイスを提示するシステム [10]、ゲーミフィケーション要素を取り入れることで難し過ぎない目標を立て、目標を可視化し、達成することで報酬を与えて動機づけを行うシステム [11]、ヒトの心理面を考慮した情報の提示を映像や音声、音楽、擬人化されたキャラクタなどと提示することで省エネ意識と省エネ行動を促進するシステム [12] などが提案されている。

しかしながら、これらの研究では、ある一時点でのユーザの動機がモデル化されているが、継続して動機の内在化の度合いの変化を追うためには、さまざまなユーザがどの程度内在化しているかを測定するための定量的な尺度が必要である。システムについても、ユーザが内発的に動機づけられているかや、内在化がどの程度進んでいるかは考慮されていない。また、行動を行う際に生じる動機は一つではなく、内在化の度合いが同程度のユーザが、同じ行動を行ったとしても一人ひとりと同じ動機をもっているとは限らない。したがって、ある行動に対するさまざまな動機と、それらの相互作用を明らかにする必要がある。

自分の興味や愉しみに基づいて行動すると、より楽しく効果的に行動できること [13], [14], [15], [16] や、内在化を促進し、内発的に動機づけられた状態に近づけるためには、自律性を促進することが必要であるということ [17], [18] が報告されている。しかしながら、興味や愉しみの効果的な提示方法や自律性の促進方法を個人に合った形で提案する手法は確立されていない。

本研究では、PEB において、自律的な動機を喚起し、促進させるモデルとして、「モチベーション・コミュニケーションモデル」を提案する。このモデルでは最終的に、各ユーザの動機の内在化の度合いに合った方法で、PEB を楽しく効果的に行えるようにすることを目的とする。PEB を行う際に生じる動機を抽出し、動機や行動実施頻度とユーザタイプの関係や、動機の内在化の度合いを明らかにする。これらを明らかにすることで、情報や結果・効果の提示方法を個別化でき、今後はさまざまな行動に対する動機の内在化の一般化にも応用することが可能であると考えられる。

### 3. モチベータティブ・コミュニケーションモデル

本研究において提案する「モチベータティブ・コミュニケーションモデル」は、自律的な動機の喚起・増幅を促進するためのモデルである(図1)。「モチベータティブ・コミュニケーション」を、動機を喚起・増幅し、人々の行動・認識・情報提示をインタラクティブに支援する仕組みと定義する。

このモデルでは中央に外発的動機から内発的動機への内在化[5],[6]を置いた。まず自律的な動機を促進させるために、各ユーザの動機や内在化の度合いに合わせて、行いたいと思う行動の情報を提示する。この情報も、内在化の程度によって、行動を行う理由が楽しさであるか、目的達成であるかが違うため、各ユーザに合わせて変更する。内在化の度合いが高く、内発的に動機づけられているユーザに対しては行動の面白さを強調し、内在化の度合いが低く、外発的に動機づけられているユーザに対しては行動の価値を強調する。更に、行動の結果や効果を、内在化の促進や次の行動に繋がるようにフィードバックする。このフィードバックループを回すことで内在化が進み、ユーザの動機が内発的動機に近づくため、より楽しく効果的にPEBを継続できると考えられる。

本研究では、まず最初に、モチベータティブ・コミュニケーションの核となるPEBを行う際に生じる動機に注目し、これを抽出した。将来的にはユーザごとに個別化して動機の内在化を図るが、その前段階として動機についてユーザを分類することでグループの特性を示し、動機の内在化の度合いとの関係を明らかにした。

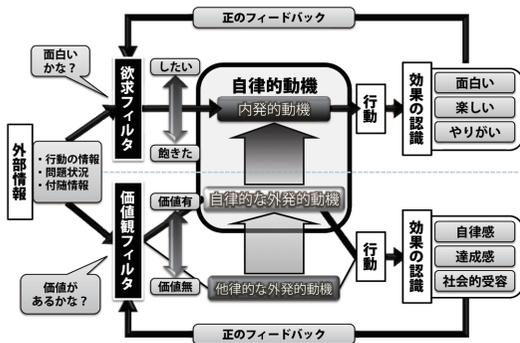


図1 モチベータティブ・コミュニケーションモデル  
Fig. 1 Motivative communication model.

### 4. 分 析

PEBを行う際に生じる動機やユーザの特性を明らかにするために、PEBを行う頻度と理由に関してアンケート調査を行い、その結果を解析した。

#### 4.1 環境配慮行動に関するアンケート調査

##### 4.1.1 調査期間

アンケート調査を(i)2012年7月中旬から9月上旬、及び(ii)2013年2月下旬から3月上旬に実施した。

##### 4.1.2 調査対象者

それぞれの調査期間に、調査(i)を近畿地方、関東地方在住の男女96名(20代-50代)に、調査(ii)を日本在住の男女480名(20代-60代)に対して行った。

##### 4.1.3 調査方法

調査(i)では、Adobe Acrobat X Proを用いてPDFアンケートフォームを作成し、インターネットで配布することで調査した。調査(ii)では、調査会社のインターネットモニタを対象に、Webアンケートにより調査を行った。

##### 4.1.4 調査内容

PEBを行う際に生じる動機を調査するために、PEBを行う頻度(実施頻度)と行う理由(実施理由)を問う質問紙を作成し、調査を行った。質問項目数は、実施頻度42項目、実施理由20項目の合計62項目であった。

実施頻度項目は「常に実施している」(4点)から「全く実施していない」(1点)の4段階尺度で、また実施理由項目も同様に「非常に当てはまる」(4点)から「全く当てはまらない」(1点)の4段階で尋ねた。

#### 4.2 分析1: モデルに基づく動機の分析

##### 4.2.1 分析方法

PEBを行う際に生じる動機を抽出するために、実施理由20項目に対して探索的因子分析を行った。更に、探索的因子分析で得られた因子間の因果関係を明らかにするために、確認的因子分析を行った。分析には、IBM社の統計解析ソフト(IBM SPSS Statistics Version 21, IBM SPSS Amos 21.0.0)を用いた。

##### 4.2.2 探索的因子分析結果

実施理由20項目の探索的因子分析では、最尤法で共通性を推定し、プロマックス法で因子回転を行った。各項目のうち、因子負荷量が各因子について0.4に満たなかった1項目を削除し、再度、最尤法、プロマックス回転による探索的因子分析を行った。因子数は因子の解釈の可能性とCronbachの $\alpha$ 係数を考慮して6

表 1 環境配慮行動に対する探索的因子分析結果  
Table 1 Results of exploratory factor analysis for pro-environmental behavior.

	因子負荷量						共通性
	I	II	III	IV	V	VI	
<b>I. 自然が好き (α = .866)</b>							
生態系を壊したくないから	<b>.989</b>	.030	-.018	-.158	-.031	-.007	.806
地球環境を壊したくないから	<b>.879</b>	-.029	.034	-.103	.085	-.013	.759
子孫に迷惑をかけたくないから	<b>.651</b>	.042	-.194	.127	.043	.075	.502
自然が好きだから	<b>.635</b>	-.026	.022	.089	-.082	.006	.442
興味があるから	<b>.492</b>	.010	.106	.334	.004	-.047	.595
<b>II. 目立ちたがり (α = .881)</b>							
流行を取り入れたいから	.050	<b>.930</b>	.069	-.144	-.089	.024	.687
新しいことをいち早く取り入れたいから	.022	<b>.830</b>	.096	-.006	-.001	-.017	.713
注目されたいから	-.023	<b>.787</b>	-.099	.042	-.019	-.028	.611
おしゃれだから	-.041	<b>.642</b>	-.068	.161	.137	.010	.667
<b>III. 自己規範 (α = .746)</b>							
もったいないと思うから	.194	-.081	<b>.741</b>	-.121	.045	-.061	.624
お金を節約できるから	-.247	.078	<b>.695</b>	-.027	.040	.136	.443
習慣になっているから	.029	-.077	<b>.539</b>	.103	.138	-.006	.433
行うほうが効率が良いから	.061	.065	<b>.528</b>	.175	-.149	-.048	.374
<b>IV. 愉しさ (α = .757)</b>							
楽しいから	-.004	.010	.021	<b>.745</b>	.040	.066	.673
趣味だから	.016	.276	.092	<b>.597</b>	-.062	-.085	.592
<b>V. 社会規範 (α = .672)</b>							
ルールで決まっているから	.015	-.032	.078	.004	<b>.665</b>	-.018	.462
周囲の人がやっているから	-.004	.295	-.040	-.008	<b>.620</b>	-.020	.638
<b>VI. 健康 (α = .840)</b>							
体に良いから	.073	-.038	.047	-.008	-.028	<b>.956</b>	.999
健康を維持したいから	.243	.080	.087	.088	.017	<b>.431</b>	.596

因子とした。各項目に対する因子負荷量を表 1 に示す。

抽出された六つの因子は、PEB の実施理由から得られた潜在的な因子であるため、PEB の動機として位置づけ、これらを「動機因子」とする。

因子の命名について、第 1 因子は、生物や環境、すなわちエコロジカルな項目から構成されているため「I. 自然が好き」と解釈した。次に、第 2 因子は、流行のようなセンシティブな項目と他者からの注目に関する項目から構成されているため「II. 目立ちたがり」、第 3 因子は、自己の基準やルールに従う項目から構成されているため「III. 自己規範」、第 4 因子は、原因が個人に内在する項目から構成されているため「IV. 愉しさ」とした。第 5 因子は、社会的なルールや周囲の状況に従う項目から構成されているため「V. 社会規範」とした。最後に第 6 因子は、健康維持に関する項目から構成されているため「VI. 健康」と解釈した。

#### 4.2.3 確認的因子分析結果

動機因子間の因果関係を明らかにするために、確認的因子分析を行った。因果関係モデル（以後、因果モデルとする）の構築において、モチベーション・コミュニケーションモデルを考慮すると、他律的な外発的動

機が「社会規範」に、内発的動機が「愉しさ」に対応していると考えられる。この仮説に基づき、「愉しさ」因子以外の五つの動機因子が相互作用しながら、「愉しさ」因子に影響を及ぼす因果モデルを構築する。

探索的因子分析から得られた六つの因子それぞれについて、単純構造の六つの測定モデルを構成し、確認的因子分析を行い、適合度の良いパスを検討した。適合度の判断には、Comparative Fit Index (CFI) と Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) を採用した。CFI については、1.00 に近いほど良いモデルであるとされており、RMSEA については、0.05 以下であればデータの当てはまりが非常に良く、0.1 以上であれば当てはまりが非常に悪いとされている。パラメータの推定には最尤法を使用した。探索的因子分析をもとにしたモデルの適合度が低かったため、「自然が好き」、「目立ちたがり」、「自己規範」に対して、幾つかの項目をまとめて下位尺度とする小包化 [19] を行った。各因子に対する項目を因子負荷量の高い順に並べ、偶奇法により分け、二つの下位尺度を作成し、再度、確認的因子分析を行った。なお、小包化によって作られた下位尺度の尺度得点は、それぞれの回答値の平均を使用した。再分析により、因果モデルを構築し、最も適合度の良い組合せを検討した（図 2）。結果は、 $\chi^2(43) = 147.028, p < .001, CFI = .972, RMSEA = .065$  であった。「健康」から「愉しさ」へのパスは有意傾向であり、「自然が好き」から「愉しさ」へのパスは有意ではなかったが、因果モデルの解釈の可能性や適合度を考慮して、このモデルを採用した。これら以外のパスは全て 0.1% 水準で有意であった。

確認的因子分析の結果から（図 2）、「自然が好き」は「健康」の、「健康」は「自己規範」の、また「愉しさ」は「目立ちたがり」の、「目立ちたがり」は「社会規範」の影響を強く受けていることが明らかとなった。「自己規範-健康-自然が好き」の因果関係は、自分のルールや基準の内の一つとして自己の健康の維持があり、健康を維持する上でエコロジカルを重要視すること、また「社会規範-目立ちたがり-愉しさ」の因果関係は、社会的なルールや周囲の状況に従うことが、他者からの注目に影響を及ぼし、それらに楽しさを見出すことを示唆していると考えられる。

#### 4.3 分析 2：ユーザ特性の分析

##### 4.3.1 分析方法

次に、ユーザの PEB に対する動機と実施頻度からユーザ特性を分析する。

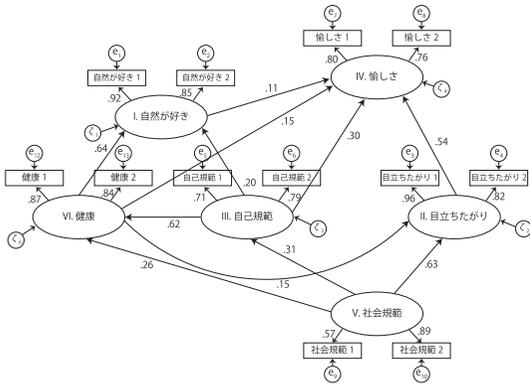


図2 環境配慮行動における動機因子の因果モデル  
Fig. 2 Cause-and-effect models of motivational factors in pro-environmental behavior.

ユーザと動機の間を明らかにするために、探索的因子分析に使用した実施理由 20 項目から因子負荷量 0.4 未満の 1 項目を削除した 19 項目に対して、Ward 法を用いて階層型クラスタ分析を行い、実施理由から各動機の割合が違うクラスタ（以後ユーザタイプとする）を推定した。次に、ユーザタイプと動機因子の関係を、各動機因子に対して被験者間一要因分散分析によって明らかにした。ユーザタイプと実施頻度の関係は、カイ 2 乗検定及び残差分析により明らかにした。

また、相関分析を行うことで、動機因子の構成概念スコアと実施頻度の相関係数を算出し、動機と実施頻度の関係を明らかにした。なお、構成概念とは探索的因子分析で抽出された因子であり、構成概念スコアとは確認的因子分析において仮定した構成概念について、各回答者が個別にもっている値のことである [20]。

4.3.2 分析結果

それぞれの動機の割合が違うユーザタイプを推定するために、クラスタ分析を行い、ユーザタイプを分類した。クラスタが三つから四つへ増える際に新たにできるクラスタを、仮にクラスタ d とする。このクラスタ d は、クラスタ数が五つ以上 24 クラスタになるまで分かれることはなかった。クラスタ数五つ以上で新たに分割されるクラスタは、クラスタ数が四つのときのクラスタ d 以外の三つから分かれたものであるため、四つのクラスタが妥当であると判断した。クラスタ名をそれぞれ、ユーザタイプ A-D とする。

ユーザタイプ間の動機因子を比較するために、確認的因子分析の結果から、全回答者の構成概念スコアを算出し、従属変数を各動機因子に対する構成概念スコア

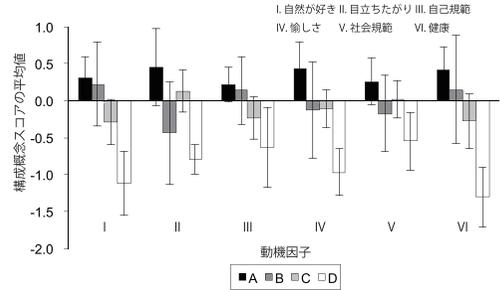


図3 ユーザタイプと動機の関係  
Fig. 3 Relationship between user type and motivations.

アの平均値として、分散分析を行った。図 3 に、ユーザタイプごとの各動機因子に対する構成概念スコアの平均値を示す。横軸は動機因子、縦軸は構成概念スコアの平均値である。

分散分析の結果から、全ての動機因子について、ユーザタイプの主効果は 0.1% 水準で有意差があることが分かった (I:  $F(3, 572) = 214.246, \eta^2 = .280$ , II:  $F(3, 572) = 139.294, \eta^2 = .179$ , III:  $F(3, 572) = 109.135, \eta^2 = .133$ , IV:  $F(3, 572) = 156.529, \eta^2 = .204$ , V:  $F(3, 572) = 79.763, \eta^2 = .087$ , VI:  $F(3, 572) = 189.833, \eta^2 = .249$ )。したがって、本解析ではユーザタイプにより PEB を行う動機に差があるといえる。

Tukey の HSD 法により多重比較を行った結果から、全てのユーザタイプ間で「目立ちたがり」、「社会規範」、「健康」に対して有意差が見られることが分かった。ユーザタイプ A と B 間以外に「自然が好き」、「自己規範」に対して有意差が見られ、ユーザタイプ B と C 間以外に「愉しさ」に対して有意差が見られた。

図 3 より、ユーザタイプ A は PEB に対する動機がどれも高いことが分かる。ユーザタイプ B は「自然が好き」、「自己規範」、「健康」の構成概念スコアが高いが、「目立ちたがり」は低く、ユーザタイプ C はユーザタイプ B と逆のタイプであった。ユーザタイプ D はどの動機も低かった。

次に、ユーザタイプと実施頻度の関係を図 4 に示す。横軸はユーザタイプ、縦軸は実施頻度 (%) である。

ユーザタイプと実施頻度の関係があるかどうかを検討するために、カイ 2 乗検定を行った。結果は有意であり ( $\chi^2(3) = 1891.260, p < .001$ , Cramer's  $V = .161$ )、ユーザタイプと実施頻度の間には何らかの関係が見られることが分かった。しかしながら、カイ 2 乗

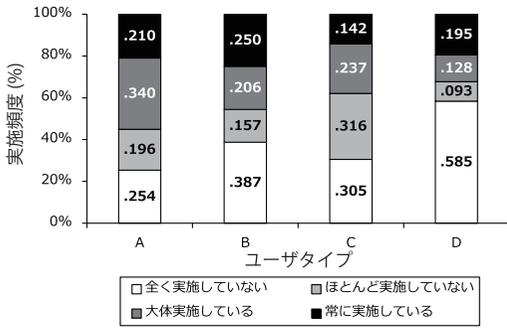


図4 ユーザタイプごとの環境配慮行動の実施頻度  
Fig. 4 Frequency of activity by user type.

表2 ユーザタイプと実施頻度の関係

Table 2 Relationship between user type and frequency of activity.

	A	B	C	D
実施している	4714	3178	2463	691
調整済み残差	21.6	-0.2	-14.8	-13.0
実施していない	3854	3794	4047	1451
調整済み残差	-21.6	0.2	14.8	13.0

検定では、各ユーザタイプの実施頻度が有意に高いかどうかは分からないため、残差分析を行うことで、各ユーザタイプの実施頻度の高低を検討した。ここでは実施頻度が高いかどうかのみ焦点を当てるために、実施頻度項目の各回答の「常に実施している」と「大体実施している」を2点、「ほとんど実施していない」と「全く実施していない」を1点として変換した。

実施頻度を2値化した場合でも、カイ2乗検定の結果は有意であり ( $\chi^2(3) = 618.184, p < .001$ , Cramer's  $V = .160$ )、この場合でも、ユーザタイプと行動実施の間には何らかの関係が見られることが分かった。残差分析の結果から、ユーザタイプAの実施頻度は有意に高く、ユーザタイプC, Dの実施頻度は有意に低いことが分かった(表2)。すなわち、本解析の場合はユーザタイプにより実施頻度に差があり、ユーザタイプAでは実施頻度が特に高く、ユーザタイプBは平均的であり、ユーザタイプC, Dは特に低いことが分かった。

実施頻度と特に関係のある動機を検討するために、実施頻度項目の平均値と各動機因子の構成概念スコアの相関係数を算出し(I:  $r = .547$ , II:  $r = .463$ , III:  $r = .505$ , IV:  $r = .595$ , V:  $r = .374$ , VI:  $r = .534$ )、その結果に対して対応のある相関係数の差の検定を行った。その結果から、実施頻度と「楽しさ」の相関係数が最も高いこと、更に「自然が好き」以外の因子の相

関係数よりも有意に高く ( $p < .001$ )、「自然が好き」とは有意傾向にあることが分かった ( $p = .079$ )。PEBの実施頻度との関係であるため、自ずと「自然が好き」は実施頻度とともに高くなる傾向にあると考えられる。したがって、「楽しさ」が実施頻度と特に関係があるのではないかと考えられる。

## 5. 考察

本研究では、モチベータティブ・コミュニケーションモデルの核となる動機を抽出し、動機とユーザタイプや実施頻度との関係を明らかにした。

モチベータティブ・コミュニケーションモデルでは、外発的動機を内在化の度合いによって他律的と自律的の2段階に分け、内発的動機も含めることで、動機を3段階に分けた。

確認的因子分析において抽出された六つの動機因子のうち、「社会規範」は社会的で決まっているルールであるため、社会規範を守ることでPEBは実施されるので他律的な外発的動機と対応すると仮定した。また、内発的動機は行動自体が「面白いから」、「楽しいから」行う際に生じるために「楽しさ」と対応すると仮定して因果モデルを構築したが、実施頻度と「社会規範」の相関係数が最も低く、「楽しさ」の相関係数が最も高いため、この仮定は妥当であると考えられる。

更に、「楽しさ」へのパスが有意、または有意傾向にあった「目立ちたがり」、「自己規範」、「健康」は、主観的な行動であり、行動を行う理由に行動が直結している。したがって、行動に対する結果や効果が、ある程度分かるため、これらに関わる行動を行い続けると動機の内在化が進み、「楽しさ」に影響を及ぼすと考えられる。すなわち、行動を行うと楽しくなるということである。また、パスが有意ではなかった「自然が好き」は客観的な概念であるため、「自然が好き」という理由は行動と直接結び付かず、結果や効果が直結しない。しかしながら、「自然が好き」と実施頻度との相関は高い。これは、「自然が好き」が「自己規範」と「健康」の両方の影響を受けているために、小さくはあるが「楽しさ」へも影響を及ぼしていると考えられる。したがって、「目立ちたがり」、「自己規範」、「健康」は、それらの目的の達成のために行動を行うので、また、「自然が好き」は「自己規範」と「健康」の影響を受けるので、これら四つの動機は「自律的な外発的動機」に対応し、ユーザの特性に合わせて、自律性の度合いが変化するものであると考えられる。

また、PEBの実施頻度は「愉しさ」や「自然が好き」と相関が高いことを示した。「自然が好き」は自ずと実施頻度に影響を及ぼすと考えられることや、楽しさにより行動を行う場合は内発的に動機づけられているため、ここで「愉しさ」の構成概念スコア（以後愉しさスコアとする）により、動機の内在化の度合いを測定できると仮定する。個人の構成概念スコアは、各構成概念について確認的因子分析の際に求められる重みを各質問項目の平均偏差に掛け、合計することで算出している。したがって、どのスコアも平均値は0であるので、仮に、他律的な外発的動機と自律的な外発的動機の境界を愉しさスコアの平均値とすると、本解析に使用したデータから求められる相対的な構成概念スコアの数値の範囲から、一人ひとりかどの程度内在化しているのかを、客観的に求めることも可能であると考えられる。

また、モチベーション・コミュニケーションモデルでは、動機の内在化の度合いに合わせて、情報や行動の結果・効果をユーザに合わせて提示し、動機を促進する正のフィードバックを形成し、行動実施のループを回していく。その方法としては、ユーザタイプや内在化の度合いを表す愉しさスコアから、外部情報の提示の際に「面白さ」と「価値」のどちらに重きを置くかを定める。更に、動機因子の因果モデルや一人ひとりの各動機因子の構成概念スコアから、「愉しさ」へ影響を与える動機因子の中で、例えば、最も構成概念スコアの高い因子に合った支援を行い、このループを回していく。このとき、常にスコアの高い因子に合った支援を行うだけでなく、他の因子に関わる情報を提示することも必要であると考えられる。これは「愉しさ」は他の因子の影響も受けているので、愉しさスコアを伸ばすためには他の因子の影響も加味する必要があると考えられるからである。このため、今後、PEBに関する実証実験を行う際にも「愉しさ」に注目し、モチベーション・コミュニケーションモデルに従い、動機の内在化の促進や行動実施の正のフィードバックの形成を検証する。

## 6. むすび

本研究では、モチベーション・コミュニケーションモデルを提案した。更に、PEBを実施する際に生じる動機を抽出し、動機因子間の因果関係を明らかにした。また、動機をさまざまな割合でもつユーザタイプを動機抽出に関わるPEBの実施理由項目から推定し、

一人ひとりの動機の内在化の度合いを定量化した。

ユーザタイプ間には、PEBに対する動機や行動の実施頻度に違いが見られたことから、モチベーション・コミュニケーションモデルに基づき、ユーザタイプや動機に合った行動の提案や効果の提示を行うことが可能であると考えられる。

今後は、実証実験を行うことにより、「愉しさ」因子を動機の内在化の尺度として使用する妥当性を検証すること、また、各ユーザタイプに特化した動機を高めたり、動機因子間の因果関係を考慮して関係のある動機を高めたりしながら、実際に行動実施や効果認識支援の評価を行う必要があると考えられる。将来的には、本モデルをさまざまな産業分野に応用し、システムに組み込むことで、ユーザビリティを向上させたり、一人ひとりのシステムへの関与を促進させたりすることを目標としている。また、これにより、人材開発等への展開も可能であると考えられる。

## 文 献

- [1] 櫻井茂男, 自ら学ぶ意欲の心理学 キャリア発達の視点を加えて, 有斐閣, 東京, 2009.
- [2] B.S. Frey, Not just for the money: An economic theory of personal motivation, Edward Elgar, 1997.
- [3] 広瀬幸雄, “環境配慮的行動の規定因について,” 社会心理学研究, vol.10, no.1, pp.44-55, Nov. 1994.
- [4] E.L. Deci and R.M. Ryan, Intrinsic motivation and self-determination in human behavior, Plenum Press, 1985.
- [5] E.L. Deci and R.M. Ryan (Eds.), Handbook of self-determination research, University of Rochester Press, 2002.
- [6] R.M. Ryan and E.L. Deci, “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being,” American Psychologist, vol.55, no.1, pp.68-78, Jan. 2000.
- [7] E.L. Deci, R.M. Ryan, and G.C. Williams, “Need satisfaction and the self-regulation of learning,” Learning and Individual Differences, vol.8, no.3, pp.165-183, 1996.
- [8] 諏訪博彦, 山本仁志, 岡田 勇, 太田敏澄, “環境配慮行動を促す環境教育プログラム開発のためのパスモデルの構築,” 日本社会情報学会会誌, vol.18, no.1, pp.59-70, March 2006.
- [9] R.B. Cialdini, Influence: Science and practice, Allyn and Bacon, 2001.
- [10] 日野浦弘樹, 重吉宏紀, 玉野健一, 佐賀亮介, 辻 洋, 井上修紀, 上野 剛, “人間の行動原理に基づく省エネ促進知識管理システムの提案,” 第56回システム制御情報学会研究発表講演論文集, pp.165-166, May 2012.
- [11] 近藤大樹, 中道 上, 青山幹雄, “コンテキストに応じてユーザ行動を動機付けるゲーミフィケーションモデルの提

案,” 情処学第 75 回全国大会講演論文集, pp.225–226, March 2013.

- [12] 伊藤京子, 富田大輔, 今井智隆, 本郷泰司朗, 吉川榮和, “省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの設計・開発とその評価,” 電学論 (C), vol.125, no.10, pp.1552–1564, Oct. 2005.
- [13] E.L. Deci, “Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation,” *Journal of Personality and Social Psychology*, vol.18, no.1, pp.105–115, April 1971.
- [14] M.R. Lepper, D. Greene, and R.E. Nisbett, “Undermining children’s intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the “overjustification” Hypothesis,” *Journal of Personality and Social Psychology*, vol.28, no.1, pp.129–137, Oct. 1973.
- [15] D. Greene, D., and M.R. Lepper, “Effects of extrinsic rewards on children’s subsequent intrinsic interest,” *Child Development*, vol.45, no.4, pp.1141–1145, Dec. 1974.
- [16] M. Zuckerman, J. Porac, D. Lathin, R. Smith, and E.L. Deci, “On the importance of self-determination for intrinsically-motivated behavior,” *Personality and Social Psychology Bulletin*, vol.4, no.3, pp.443–446, July 1978.
- [17] R.M. Ryan, J.D. Stiller, and J. Lynch, “Representations of relationships to teachers, parents and friends as predictors of academic motivation and self-esteem,” *Journal of Early Adolescence*, vol.14, no.2, pp.226–249, May 1994.
- [18] G.C. Williams and E.L. Deci, “Internalization of biopsychosocial values by medical students: A test of self-determination theory,” *Journal of Personality and Social Psychology*, vol.70, no.4, pp.767–779, April 1996.
- [19] R.B. Cattell, “Validation and intensification of the sixteen personality factor questionnaire,” *Journal of Clinical Psychology*, vol.12, no.3, pp.205–214, July 1956.
- [20] 豊田秀樹 (編), 共分散構造分析 [Amos 編]—構造方程式モデリング—, 東京図書, 東京, 2007.

(平成 26 年 4 月 16 日受付, 7 月 29 日再受付,  
10 月 31 日早期公開)



白岩 史 (正員)

2005 関西大学総合情報学部総合情報学科卒業。2012 同大学大学院総合情報学研究科博士課程後期課程修了。同年より関西学院大学理工学研究科博士研究員。博士 (情報学)。専門は視覚情報処理, データサイエンス, 感性情報学など。日本心理学会, 日本視覚学会, 電子情報通信学会, 精密工学会各会員。



片平 建史

2004 大阪大学文学部卒業。2011 同大学大学院人間科学研究科博士課程修了。博士 (人間科学)。2012 より関西学院大学理工学研究科博士研究員。2014 より関西学院大学理工学部特任助教。専門は音楽心理学, 感性心理学。日本心理学会, 日本人間工学会, 日本音楽知覚認知学会など各会員。



饗庭絵里子

2004 京都市立芸術大学音楽学部ピアノ科卒業。2009 同大学大学院音楽研究科博士課程修了。同年より関西学院大学理工学研究科博士研究員。2012 より産業技術総合研究所にて日本学術振興会特別研究員 PD。2013 電気通信大学大学院情報システム学研究科助教。博士 (音楽学)。専門は聴覚心理学, 音楽心理学, 感性情報学など。日本音響学会, 音楽知覚認知学会, 情報処理学会, 日本心理学会各会員。



飛谷 謙介

2002 早稲田大学理工学部応用物理学科卒業。2004 岐阜県立情報科学芸術大学院大学 (IAMAS) 修士課程修了。岐阜県地域結集型共同研究事業特別研究員を経て, 2010 岐阜大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年岐阜大学産官学融合本部講師。2012 より関西学院大学理工学研究科博士研究員。2014 より関西学院大学理工学部特任講師。博士 (工学)。主にコンピュータビジョン, 感性情報学に関する研究に従事。電気学会, 日本顔学会, 精密工学会, ACM 各会員。



長田 典子 (正員)

1983 京都大学理学部数学系卒業。同年三菱電機 (株) 入社。産業システム研究所などで産業計測機器の研究開発に従事。1996 大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了。2003 より関西学院大学理工学部情報科学科助教授, 2007 同教授。2009 米国バドュー大学客員研究員。2013 感性価値創造研究センター長。博士 (工学)。専門は感性情報学, メディア工学等。情報処理学会, 電気学会, IEEE, ACM など各会員。



藤巻 志保

1991 産業能率短期大学能率課秘書専攻卒業。同年, シャープ (株) 入社。1992 (株) 本田技術研究所入社。主に技術訴求業務に従事。2012 より暮らしのエネルギー研究に携わる。



吉田 功

1982 (株) 本田技術研究所入社. 主に汎用製品デザイン, エネルギーマネジメント研究等に従事.



小村 規夫

1984 静岡大理学部物理学科卒業. 同年, (株) 本田技術研究所入社. 太陽電池, 燃料電池, 水素製造, エネルギーマネジメント等, 主にエネルギー関連技術の研究開発に従事.