

ペルソナシナリオ法を用いた個人適応型省エネ行動の分析法

岡村 雄敬[†] まつ本真佑^{††} 中村 匡秀^{††}

^{††} 神戸大学 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

E-mail: †{okamura,shinsuke,masa-n}@cs.kobe-u.ac.jp

あらまし 我々は、ホームネットワークを用いて宅内の複数のネット家電やセンサを連携し、省エネを行う方法について研究を続けている。現状の課題として、省エネに対する意識がユーザ個人個人で異なるため、システムが最適と考えて推薦した省エネ操作が、必ずしもユーザに受け入れられないという問題がある。そこで本研究では、ペルソナシナリオ法を用いて、ユーザー一人ひとりに適した個人適応型の省エネ操作を分析・推薦する手法を提案する。ここでペルソナとは、対象ドメインにおける仮想ユーザであり、詳細なプロフィールと嗜好で性質付けられる。提案法では、まず対象ドメインのペルソナを設定し、省エネプリファレンスと呼ばれる4つのパラメータを付与する。そして与えられた省エネのシナリオに対して、これらのペルソナが満足行くような省エネ手法を、プリファレンスに照らして導出する。ケーススタディでは、具体例として4人家族の一般家庭のペルソナを設定し、同じシナリオに対して個人に適応した異なる省エネ行動が推薦できることを示す。

キーワード ホームネットワーク、省エネ行動、個人適応型サービスペルソナシナリオ法、サービス推薦

Analyzing Personalized Energy-Saving Behaviors Using Persona Scenario Method

Takenori OKAMURA[†], Shinsuke MATSUMOTO^{††}, and Masahide NAKAMURA^{††}

^{††} Kobe University Rokkoudai-cho 1-1, Nada-ku, Kobe, Hyogo, 657-8501 Japan

E-mail: †{okamura,shinsuke,masa-n}@cs.kobe-u.ac.jp

Abstract We have been studying energy-saving schemes using the home network system, integrating multiple appliances and sensors at home. For this, we observed a problem that the energy-saving operations recommended by the system were often unacceptable for home users, because of the diversity of users' preferences. In this paper, we propose a method of analyzing *personalized* energy-saving behaviors using the persona scenario method, introducing virtual users, called personas, with detailed profiles and preferences. We first determine a set of personas involved in the target service domain. Each persona is then characterized by a profile and energy-saving preference consisting of four parameters. Finally, we derive reasonable energy-saving services so that every persona is satisfied. A case study with a family of four people demonstrates that personalized energy-saving services are recommended according to their preferences.

Key words home network, energy-saving behavior, personalized service, persona scenario method, service recommendation

1. はじめに

近年、社会におけるエネルギー消費量は増加の一途を辿っており、エネルギーの節約・省エネは大きな課題の一つとなっている。国内外では、エネルギーを節約するための様々なガイドラインやルールが勧告されている[1]。また、様々な省エネ技術が他分野にわたって研究・開発されており、市場にはこれらの省エネ技術を駆使した製品が登場してきている。例えば、人感

センサを利用して無駄な点灯を減らす照明機器[2]や、ユーザ不在時に画面をOFFにするTV[3]など、いわゆる「省エネ家電」が人気を集めている。また、HEMS[4]やBEMS[5]といったITを駆使したエネルギー管理システムや、スマートグリッド等の配電インフラも整備されつつある。我々の研究グループでも、ホームネットワークシステムを用いて宅内のネット家電やセンサを連携し、家庭の省エネにつながる最適な家電機器操作の組み合わせを提示・推薦する手法を提案している[6]。

しかしながら、こうした現在主流の省エネ製品やサービスの多くは、いかにして各機器を効率良く使用するかという点に焦点が置かれており、「モノ目線」の省エネとなっている傾向が強い。モノ目線で提供されるサービスは、全てのユーザにとって必ずしも有用ではない。実際我々の先行研究においても、システムが考えて提示・推薦した省エネ操作が、必ずしもユーザに受け入れられないという事例が観測されている。これは省エネに対するユーザの意識が個人個人で大きく異なることによる。「暖房の温度を推奨温度の 20℃ に設定してください」というようなお仕着せの省エネ行動推薦は、多くの場合（よほど意識の高いユーザを除いて）長続きせず、長期的に見て省エネの効果が薄くなる可能性がある。

より受容性が高く継続可能な省エネを実現するには、ユーザ個人個人の嗜好や生活スタイルに合わせた「ヒト目線」にたった省エネ行動（個人適応型省エネ行動と呼ぶ）を分析して推薦する必要があると考える。個人適応型省エネ行動とは、ユーザの趣味や嗜好、生活スタイルに合わせた、ユーザ個人個人が最も適切であると感じる省エネ行動を指す。例えば、同じ暖房サービスでも、健康な A さんは推奨温度である 20℃ で運転、節約家の B さんは 18℃ で運転、冷え性の C さんは部屋が暖まるまで 25℃ で急速暖房運転を推薦するという具合である。

こうした個人適応型省エネ行動を客観的に分析するため、我々は、ペルソナシナリオ法 [7] を活用した省エネ行動の分析手法を提案する。ペルソナ・シナリオ法とは、サービスの対象となるユーザ層の典型的な人物像を「ペルソナ」という仮想ユーザとして定義し、詳細なプロフィールや性格、嗜好を設定する。このペルソナを最大限満足させるように、サービスや製品を考案・設計する手法である。

本研究では、省エネ行動分析という目的にあわせたペルソナの作成手法を考察する。より具体的には、個人差を定量化するため、各ペルソナに省エネプリファレンスという属性を設定する。省エネプリファレンスとは、各ペルソナが持つ節約、環境、健康、快適への「要求の度合い」を数値化したものであり、省エネ意識やサービスへの期待を性質づけるものである。

次に、作成したペルソナを用いて個人適応型省エネ行動の分析を行う。具体的には、まずペルソナがサービスを要求するシナリオを設定する。このシナリオに対して、各ペルソナのプロフィールおよび省エネプリファレンスを参考にして、現在実行可能な省エネ行動のうち、そのペルソナがもっとも満足するであろう省エネ行動を選別して推薦する。これにより、そのペルソナの嗜好や性格が反映された、「ヒト目線」による省エネ行動推薦が可能となる。またケーススタディとして、サービス対象を一般家庭に設定し、母・父・娘・息子からなる 4 人家族のペルソナを作成、詳細なプロフィールを定義する。シナリオとして、12 月に暖房サービスを利用する状況を想定し、ペルソナ一人一人に異なる個人適応型省エネ行動が推薦されることを示す。

2. 準備

2.1 省エネを取り巻く動向

省エネの重要性は近年特に叫ばれており、あらゆる分野での

技術研究・製品開発が盛んである。省エネ家電や、省エネ素材、発電・蓄電システム、自動車、家など、あらゆるモノの省電力、効率化に焦点を当てて技術開発がすすんでいる。また、HEMS [4] や BEMS [5]、スマートグリッド、ホームネットワークシステム [6] など複数のモノを ICT 技術で連携制御して、さらなる効率化を目指すアプローチも存在する。これらの省エネ技術は、主に「モノ」が消費するエネルギーを削減、節約することに主眼が置かれている。

その一方で、トータルな省エネを目指すためには、「ヒト」が浪費するエネルギーもあわせて削減しなければならない。国では、かねてより制定されていたエネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネルギー法）が 2008 年に改正され、より省エネへの意識が強まってきている [8]。また、各家庭における省エネ実現の試みとして、家電機器の効率の良い使い方や省エネを意識した家電の使い方に関するガイドラインが様々な機関や一般個人により公開されている [1] [9] [10]。

こうした法律やガイドラインに基づいて、ユーザー一人ひとりが省エネにつながる行動（省エネ行動と呼ぶ）を自発的、かつ、継続的に行う必要がある。典型的な省エネ行動として「テレビのつけっぱなしを減らす」「外が明るいときは照明をつけない」「環境変化に合わせてこまめにエアコンの設定温度を変える」といった例が挙げられる。ユーザの自発的な省エネ行動を促すため、最近では「エネルギーの見える化」技術の研究・開発が流行している [11] [12]。エネルギー消費の実態を可視化することで、ユーザの省エネ意識を高め、自発的な省エネ行動を促す効果があるとされている。

2.2 課題

前節で述べたとおり、様々な省エネ製品やサービス、ガイドラインが存在するが、全てのユーザがそれらを受け入れ、継続的な省エネ行動を続けるとは考えにくい。ユーザの省エネに対する意識やその時の事情には個人差があるからである。システムが「モノ目線」で推薦するサービスや、最大公約数的に定められたガイドラインが、必ずしもユーザの満足するものであるとは限らない。ユーザが満足しないサービスは、継続して使用されないことが予想され、結果として省エネにつながらないということが考えられる。

この問題を解決するためには、ユーザー一人一人の趣味や嗜好、性格や生活スタイルを考慮し、これらに適応した無理のない省エネ行動（個人適応型省エネ行動と呼ぶ）を促す必要があると考える。しかしながら、現時点において、個人適応型省エネ行動を体系的に導出する方法論は我々の知る限り存在しない。

2.3 ペルソナシナリオ法

個人適応型省エネ行動を客観的に分析するために、本研究ではペルソナシナリオ法 [7] と呼ばれる手法を利用する。この手法は、ターゲットとなるユーザ層を代表する仮想ユーザ「ペルソナ」を決め、具体的なプロフィールを定義、ペルソナが満足するように製品やサービスを考案、設計する手法である。開発者は、厳密に定義されたペルソナがどのようなシステムを必要とするか、またどのようなシステムであったらペルソナは満足するのか、ということ具体的なペルソナ像を見ながら開発す

る。これにより開発者の独りよがりのシステムを避け、「ヒト目線」のシステム開発が可能となると言われている。

ペルソナシナリオ法は、ユーザ指向要求工学[13]やWebプライバシー[14]等様々な分野への適用報告があるが、適応型省エネ行動に適用された例は無い。また、ペルソナの生成法や持つべき属性などには決まったものがなく、一般には適用する対象に応じてカスタマイズする必要がある。

3. キーアイデア

図1に提案手法の位置づけを示す。我々の研究目的は、ユーザの性格や嗜好を考慮して、「その人」「その時」「その場所」に最も適した省エネ行動を推薦し、無理のない継続的な「ヒト目線」による省エネを実現することである。2.2でも述べたとおり、ユーザは一人一人が異なった趣味や嗜好を持っており、省エネに対する意識や妥協できる範囲などもまちまちである。これらのユーザに対し、個人適応型省エネ行動を客観的に導出・推薦するためには、そのユーザをできるだけ具体的に表現した像が必要である。

本研究のキーアイデアは、ペルソナシナリオ法のアイデアを借り、このユーザ像をペルソナとして生成することである。そして、ペルソナが満足する省エネ行動こそが個人適応型省エネ行動となるという考え方に基づく。

例として、1.で挙げた「暖房サービス」に対し個人適応型省エネ行動を考える。いま3人のペルソナA, B, Cを定義し、それぞれの性格、嗜好、趣味を設定する。ここでは、Aは平均的な健康な男性、Bは寒さ知らずの節約家、Cは冷え性の女性と設定する。ここで、ペルソナA, B, Cのそれぞれを満足させるには、どのような省エネサービスを考えればよいかを考えると、Aには「20℃で暖房運転」、Bには「18℃で暖房運転」、Cには「25℃で急速暖房」が一つの推薦案として導出される。

もちろん、ペルソナの構築においては、省エネ行動の分析の特性を考慮して、必要な属性を定めなければならない。また、生成されたペルソナからどのように省エネ行動を推薦するか、具体的な方法を定めなければならない。つまり、

- (1) 個人適応型省エネ行動分析のためのペルソナ構築
- (2) ペルソナを用いた省エネ行動推薦手法

の2つを考えることが本質である。以降の節ではこれらを具体例を交えて説明していく。

4. 個人適応型省エネ行動分析のためのペルソナ構築

4.1 アウトライン

この章では、省エネ行動分析のためのペルソナの作成方法を提案する。基本的には、はじめに省エネ行動分析のドメインを決定する。次に、ペルソナのメンバーを決定、詳細なプロフィールを設定していく。また、省エネ行動分析に特化したペルソナの属性として、省エネプリファレンスを設定する。省エネプリファレンスは、各ペルソナが持つ節約、環境、健康、快適への要求の度合いを数値化したもので、個人が何を優先するのかを定量的に表すものである。

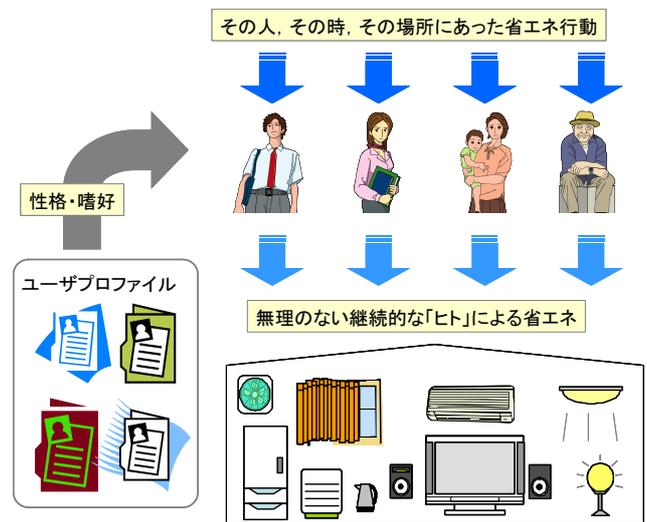


図1 「ヒト目線」による個人適応型省エネ行動推薦イメージ図

ペルソナは以下の4つのステップで作成する。

Step 1: 分析対象の決定

Step 2: メンバの決定

Step 3: プロフィールの決定

Step 4: 省エネプリファレンスの決定

4.2 Step 1: 分析対象の決定

まずはじめに、省エネ行動分析の対象となる場面を決定する。利用可能な省エネ行動は、オフィスや工場、学校や家庭など様々な場所でそれぞれ異なってくる。また、同じ場所でも対象とするユーザ層においても異なる。よって Step 1 では、「どこで」「誰のための」省エネ行動分析なのかを明らかにし、分析対象となるドメインを決める。

4.3 Step2: メンバの決定

分析対象を決定したら、その対象を構成している構成員(メンバー)を決定する。これは同じ会社や家庭でもその構成員は様々であるため、どういったメンバーで構成されているのかを事前に決定しておく必要があるためである。分析対象に人がたくさん存在する場合には、何らかの基準でグループわけを行い、各グループの代表をメンバーとして採用することにする。

4.4 Step3:プロフィールの決定

決定したメンバー一人一人について、詳細なプロフィールの決定を行っていく。まず、氏名、メンバー内の役割、職業、年齢、趣味、身長、体重といった基本的な属性を決定する。典型的な属性については文献[7]を参照されたい。その後、省エネ行動分析に必要なと思われる省エネ意識や性格、体質等を肉付けていく。具体的には「普段から省エネを考えているかどうか」「環境に対する要求度合いはどうか」「普段の生活スタイルや態度はどうか」「特徴的な性格や体質はあるか」「持病や既往症はあるか」といった観点からなるべく詳細な人物像を作り上げる。

4.5 Step4: 省エネプリファレンスの決定

個人に最適な省エネ行動を見つけるためには、その個人が「何を」「どの程度」重要視しているのかを、ある程度定量化した形で知る必要がある。例えば同じ「部屋を暖めたい」という

要求に対しても「寒いのがいやなのでとにかく早く部屋を暖めたい」と思うユーザもいれば、「節約のためじっくり暖めたい」と感じるユーザも存在するであろう。

本研究で提案する省エネプリファレンスとは、健康度、節約度、環境度、快楽度の4つのパラメータで構成される属性である。4つのパラメータはそれぞれ健康面、節約面、環境面、快楽面に対してどれだけ強い思いがあるのかを整数で表し、各ペルソナの相対的な個人差を定量化する。各パラメータの定義を以下に示す。

健康度：体の健康に対する要求の度合いを表す。このパラメータの高いペルソナは、健康に悪影響を与える機器の使用を好まない傾向を持つことになる。

節約度：お金の節約に対する要求の度合いを表す。このパラメータの高いペルソナは、出来る限り消費電力を抑えた機器使用を好む傾向を持つことになる。

環境度：地球環境に対する関心の度合いを表す。このパラメータの高いペルソナは、CO2 排出量の多い機器の使用を避ける傾向を持つことになる。

快楽度：自らの快適、快楽に対する要求の度合いを表す。このパラメータの高いペルソナは、なるべく我慢せず早く要求を満たす機器操作を好む傾向を持つ。

これらのパラメータは、ペルソナ作成時に詳細決定した個人の趣味や嗜好などの個人データを基にして決定する。

4.6 ペルソナ作成例：龍崎一家

ここで、一般家庭における省エネ行動分析を想定して、実際にペルソナを作成してみる。

まず Step 1 で、一般家庭における核家族を想定し、この家族を仮に龍崎一家と名づける。省エネ行動の対象は、龍崎家における家電機器の使用に対する省エネ行動とする。

次に Step 2 で龍崎家のメンバを決める。今回は一般的な家族構成である父・母・姉・弟の四人を家族のメンバとし、それぞれ以下のように名づけた：(母) 龍崎響子、(父) 龍崎剛司、(姉) 龍崎のぞみ、(弟) 龍崎裕人。

Step 3 では4人のペルソナの詳細なプロフィールを決定していく。家族内での役割、職業、年齢、趣味、省エネ意識を決定する。例えば、母親のプロフィールは以下のように決めた。

龍崎家の母親である龍崎響子は44歳の専業主婦である。趣味は旅行と韓流ドラマ観賞。性格は家計を預かっているため、節約意識が高い。毎月の光熱費を記録しており、電気代の高くなりしがちな夏場、冬場はエアコンの使用時間を意識的に減らすようにしている。

通常、ペルソナの詳細決定には大規模なフィールド調査やマーケティング調査による方法がよく挙げられるが、身近な人物の性格や趣味などを持ち寄り、それらを開発者間で必要か不必要かを議論し、必要と判断したものをペルソナの趣味思考として追加するものとした。

最後に Step 4 で四人の省エネリファレンスを決定する。値の決定には、Step 3 で作成したプロフィールに基づき、省エネ意識や性格等を考慮して決定していく。例えば「節約家」であ

表 1 ペルソナ作成例：龍崎一家

	龍崎響子	龍崎剛司	龍崎のぞみ	龍崎裕人
役職	母親	父親	姉	弟
職業	専業主婦	会社員	大学生	高校生
年齢	44		46	19
趣味	旅行 ドラマ鑑賞	ウォーキング お酒	ショッピング 裁縫	サッカー 漫画
省エネ意識	家計を預かっているため、節約に対する意識はかなり高い。毎月の光熱費を記録しており、電気代の高くなりしがちな夏場はエアコンの使用時間など意識して減らすようにしている。	細かい節約意識は高い方ではなく、機器の消し忘れも多い。健康面での意識は長時間の冷房暖房器具使用は避けたり短距離の移動にはの自動車を使わず自転車を使うなどのこころがけをしている。	大学で環境学を勉強しており、省エネに対する意識も強く、省エネルギーに関して一通りの知識は持っている。家庭内でも省エネを意識した家電使用を心がけている。やや冷え性である。	省エネや節約に関する意識はかなり弱く「暑い」や「寒い」といった感覚を我慢することを嫌う。電気代等気にせず家電を使うため、他の家族に注意されることも多い。
節約度	12	4	4	0
健康度	4	7	4	5
環境度	2	3	9	0
快楽度	2	6	3	15

る響子は、節約度の値を高く快楽度を低くなるように設定した。メンバ間で特徴を出すため、今回は4つのパラメータの合計値が20となるように、省エネプリファレンスを設定した。

こうして最終的に完成したペルソナの詳細を表1に示す。

5. ペルソナを用いた省エネ行動分析手法

5.1 アウトライン

作成したペルソナを用いて個人適応型省エネ行動の分析を行う。はじめに分析対象において、ペルソナが使用可能な機器や設備をモデル化する。次に省エネ行動を行う場面の状況(コンテキスト)設定を行い、ペルソナが要求することを決定する。最後に与えられたコンテキスト下で各ペルソナに適応した省エネ行動を導出する。分析は以下の4ステップから構成される。

Step 1: 使用可能機器のモデル化

Step 2: コンテキストの決定

Step 3: サービス要求の決定

Step 4: ペルソナに適応した省エネ行動の導出

5.2 Step 1: 使用可能機器のモデル化

省エネ行動が実施される場所において、ペルソナが使用する機器や設備のモデル化を行う。モデル化においては、まずその場所に存在するモノを列挙する。次に各モノについて、そのような操作が可能かを洗い出す。最後に各操作を実行したときの消費電力と環境への作用や影響を定義する。消費電力や環境への作用は、機器のマニュアルや仕様を参考にして決定する。

5.3 Step 2: コンテキストの決定

次に、ペルソナが省エネ行動を行う場面での状況、すなわちコンテキストを設定する。コンテキストは、その時の日付や時間帯、室内外の環境状態(温度、湿度、明るさ)、他のユーザの有無等である。また、使用可能な電力量の上限も設定する。これは、省エネ行動推薦という問題上、決められた範囲内で賢い使い方を推薦する趣旨がある。さらに、機器や設備の故障、使用制限等の制約条件があれば適宜加える。

5.4 Step 3: サービス要求の決定

設定された場所およびコンテキストの上で、ペルソナが要求するコト（サービス）を決める。ペルソナが「何を」要求するかによって、推薦できる省エネ行動は変わってくる。このとき「部屋を暖かくしたい」「明るくしたい」というように、特定の機器や設備によらない形でサービス要求を設定すれば、より幅広い推薦が可能となる。

5.5 Step 4: ペルソナに適応した省エネ行動の導出

各ペルソナに対して、設定されたコンテキストの下で、サービス要求を満たしかつそのペルソナにふさわしい機器操作の組み合わせを導出し、個人適応型省エネ行動として推薦する。より具体的には、まずサービス要求を実現可能な全ての機器操作を洗い出す。次に、そのペルソナのプロフィールや省エネプリファレンスを参考にし、そのペルソナが満足するであろう機器操作を選ぶ。節約度の高いペルソナには合計消費電力を極力低くするような操作、環境度の高いペルソナには CO2 排出量の少ない操作、といった形で決定する。最後に、選択した操作が Step 2 で設定したコンテキストの制約（消費電力量の上限や故障機器など）に矛盾しないかを検証する。矛盾すれば、制約条件を見直して再度組み合わせを決める。

5.6 ケーススタディ：龍崎一家への個人適応型省エネ推薦

ケーススタディとして、4.6 で作成した龍崎一家への個人適応型省エネ行動の推薦を行う。想定するシナリオとして「冬場外出先から誰もいない家に、ひとりで帰宅した際に部屋を暖める」というものを考える。まず Step 1 では、龍崎家で使用されている家電、設備のモデル化を行う。一般家庭を想定して、以下の家電のモデル化を行った。カッコ内に操作と消費電力を示す。

- エアコン (暖房:600W, 冷房:600W)
- 電気ヒーター (電源 ON:500W)
- 天井ライト (電源 ON:80W)
- 窓 (開ける:0W, 閉める:0W)
- 扇風機 (電源 ON:30W)
- カーテン (開ける:0W, 閉める:0W)
- ホットカーペット (200W)
- TV(電源 ON:200W)
- 加湿器 (加湿:150W 除湿:150W)
- 音楽コンポ (電源 ON:50W)

ここで、エアコンの消費電力は設定温度 20 °C の時に 600W の電力が消費されるものとし、暖房時は温度を 1 °C 増加するごとに、冷房時は温度を 1 °C 現象するごとに、それぞれ消費電力が 5 % 増加するものとする。

続いて Step 2 のコンテキストとして以下の状況を設定する。

日時： 2010/12/15 18:00

環境状態： 室温 12 °C, 外気温 10 °C, 湿度 50 %

状況： ユーザが外から帰宅してリビングで一時間くつろぐ。

使用可能電力量： 1000Wh まで

故障機器： なし

他のユーザ： なし

次に Step 3 では「部屋を暖める」というサービス要求を設

問題設定: 12月15日18時 休日 外から帰宅してリビングで一時間くつろぎたい
環境状態: 室温 12°C 外気温 10°C 湿度 50%
制約: 合計消費電力は1000Whまで

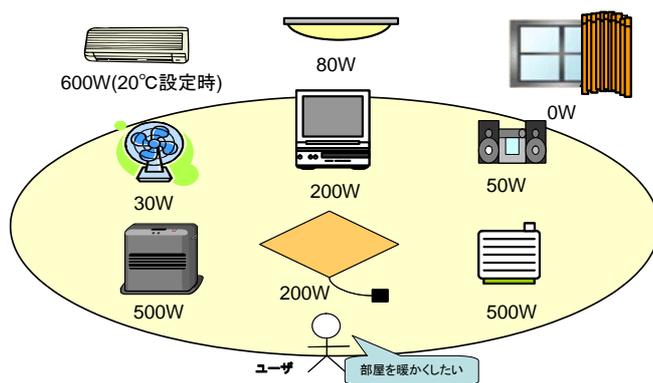


図 2 ケーススタディにおける状況設定

定する。ここまで決定したモデル、コンテキスト、サービス要求をまとめたものを図 2 に示す。

最後に Step 4 では、四人のペルソナそれぞれに対して、部屋を暖める機器操作を、省エネの制約を満たしつつ、かつ、ペルソナが満足するように選んでいく。以下、ペルソナ毎に説明する。

母（響子）への省エネ行動推薦

このペルソナの各パラメータは、節約度 12・健康度 4・環境度 2・快楽度 2 となっており節約度の値が非常に大きいことが特徴として挙げられる。そこで、満足度よりも消費電力を大きくしないようにじっくりと暖房していくサービスが推薦されるべきであると考えることができる。機器の組み合わせ例としては、カーペット・窓（閉める）・カーテン（閉める）・ライトなどが挙げられる。機器使用時間は 1 時間とし、合計消費電力量は約 280Wh となる。消費電力の上限 1000Wh との比較から、節約した消費電力分の得をすることができ、ペルソナの要求に沿った形のサービスとなる。

父（剛司）への省エネ行動推薦

このペルソナの各パラメータは、節約度 4・健康度 7・環境度 3・快楽度 5 となっており健康度がやや高いが全体として平均的なパラメータとなっている。そこで、消費電力や満足度がバランス良く満たされるサービスを推薦されるべきであると考えることができる。機器の組み合わせの例としては、エアコン（23 °C）・扇風機・カーテン・ライトなどが挙げられる。機器使用時間は 1 時間とし、合計消費電力量は約 800Wh となる。

姉（のぞみ）への省エネ行動推薦

このペルソナの各パラメータは、節約度 4・健康度 4・環境度 9・快楽度 3 となっており環境度の値が大きいことが特徴として挙げられる。そこで、CO2 排出量の多いエアコンなどの使用は避けるべきであるが、このペルソナの嗜好の一つに「冷感性」という特徴があるため出来る限り早く部屋を暖められるよう、暖房器具を併用したサービスを推薦するべきであると考えられる。機器の組み合わせ例としては、カーペット・ヒーター・窓（閉める）・カーテン（閉める）・加湿器・ライトなどが挙げられ

る。機器使用時間は1時間とし、合計消費電力量は約930Whとなる。

弟(裕人)への省エネ行動推薦

このペルソナの各パラメータは、節約度0・健康度5・環境度0・快楽度15となっており快楽度の値が非常に大きくなっていることが挙げられる。また省エネ意識の欄にあるように、このペルソナは出来るだけ早く部屋を暖めることを望む傾向にある。そこで、複数の機器を用いて短時間で部屋を暖められるサービスを推薦するべきであると考えることができる。機器の組み合わせ例としては、エアコン(25℃)・カーペット・ヒーター・扇風機・ライトなどが挙げられる。機器使用時間は30分とし、合計消費電力量は約800Whとなる。

6. 関連研究

深澤らの研究[15]では、膨大に存在するサービスをユーザの問題解決行動(タスク)と関連付け、実世界においてユーザの行動に影響を与えるロール概念を利用してユーザのタスクを推定し、タスクを解決可能なサービスを推薦する枠組みを提案している。ユーザに個人個人に応じたサービス推薦を行うという点は本研究と同様であるが、ロールという概念でユーザの行動や解決可能サービスを変化させていく点が特徴である。

Fanらの研究[16]では、ユーザのサービス品質(QoS)に対する評価基準を定量的なものに変換し、その判断基準に基づいて多様なWebサービスの中からユーザの好みに最も適したサービスを決定する手法を提案している。我々の研究と同様、ユーザ・プリファレンスに応じたサービス推薦手法に関する研究であるが、評価基準を定量化して効果を数値化している点が異なっている。

山口らの研究[17]では、定量的に観測することが困難なユーザの主観的な嗜好を半順序グラフにより表現し、ユーザの嗜好に基づいたウェブサービスを推薦し提示する手法を提案している。ユーザの嗜好に応じてサービスを推薦するという点は本研究と同様であるが、半順序グラフの形式を用いて定量化を行う点が特徴であるといえる。

7. おわりに

本研究では、仮想ユーザをであるペルソナの要求を満足させるシステムを作成するペルソナシナリオ法を用いてユーザー一人一人に合わせた省エネ行動の分析を行い、個人適応型の省エネ行動を推薦する手法を提案した。ペルソナを通してユーザの嗜好や性格を考慮することで、同じサービス要求に対しても、そのユーザにあったサービスの推薦を行うことが可能であることを示した。

今後の課題としては、行動推薦アルゴリズムの定式化が挙げられる。現状では、各ペルソナに設定された省エネプリファレンスから推薦すべき機器操作の決定を手動で静的に行っている。しかし実際にサービスとして導入しユーザが使用していくためには、現在の環境状態や機器機能、消費電力等を稼働中のシステムから取得し、推薦サービスを動的に決定していく仕組みが必要である。また、ライフログの活用など他サービスとの連携

も課題として挙げられる。ライフログとは、人間の日常行動をデジタルデータの記録として残しておき、生活の振り返りや改善、自分発見や気づき、さらには意思決定、行動支援に役立てようという試みである。ユーザの家電使用の履歴や情報をデータとして蓄積し、それを分析することで省エネ意識や趣味・嗜好などの傾向を割り出すことが可能になると考えられる。このような多方面からのアプローチも今後検討していきたい。

謝辞 この研究の一部は、科学技術研究費(若手研究B 21700077, スタート支援 22800042)、および、パナソニック電工株式会社の助成を受けて行われている。

文 献

- [1] ECCJ 省エネルギーセンター, "家庭の省エネ大事典"
<http://www.eccj.or.jp/dict/index.html>
- [2] 丸善電機, "あんしんリモコン 人感センサー"
<http://www.maruzen-denki.co.jp/pickup01/feature/02.html>
- [3] SONY, "液晶テレビ BRAVIA(ブラビア)"
<http://www.ecat.sony.co.jp/bravia/lineup/series.cfm?series=v5>
- [4] ECCJ 省エネルギーセンター, "次世代 HEMS の開発"
<http://www.eccj.or.jp/ctrl/ECHONET-01J.pdf>
- [5] ECJ 省エネルギーセンター, "BEMS によるエネルギー利用管理技術"
http://www.eccj.or.jp/diffusion/04/diff_07_08.html
- [6] 岡村 雄敬, 井垣 宏, 中村 匡秀, "ホームネットワークシステムにおける環境相互作用を利用した省エネ機器連携サービスの一構築手法", *IEICE Technical Report, IN2009-73*, pp.029-034, 2009/11/12-13
- [7] ジョン・S・ブルーイット, "ペルソナ戦略 マーケティング, 製品開発, デザインを顧客志向にする," ダイヤモンド社, ISBN4478000417, 2007.
- [8] ECCJ 省エネルギーセンター, "改正省エネ法の概要 2010"
http://www.eccj.or.jp/law/pamph/outline_revision/index.html
- [9] ミヤア先生の生活マニュアル, "電気代の節約術"
<http://setuyakumanyuaru.com/kantansetuyaku/denki.html>
- [10] 誰でも出来る環境対策一覧
<http://www.cwo.zaq.ne.jp/rupisu/kan/kan600.html>
- [11] "特集: エネルギーの情報化~ITによる電力マネジメント," 情報処理学会誌, Vol.51, No.8, 2010.
- [12] J. Froehlich, "Promoting energy efficient behaviors in the home through feedback: The role of human-computer interaction," in *HCIC 2009 Winter Workshop Boaster Paper*, February 2009.
- [13] Mikio Aoyama, "Persona-Scenario-Goal Methodology for User-Centered Requirements Engineering", *Requirements Engineering Conference, 2007. RE '07. 15th IEEE International*, 185-194, 2007/08/15-19
- [14] Shigeichiro Yamasaki, "A Dynamic Trust Estimation Method for 'Persona' from the Human Relationship of Social Web" *2010 10th IEEE/IPSJ International Symposium on Applications and the Internet*, 2010/07/19-23
- [15] 深澤 佑介, 長沼 武史, 藤井 邦浩, 倉掛 正治, "タスクモデルを利用したユーザの行動予測に基づくサービス提示システムの提案", 情報処理学会研究報告. *ICS*, [知能と複雑系] 2006(2), 35-42, 2006/01/12
- [16] Zhiqiang Fan, Li Zhang, Jufang Shen, Shouxin Wang, "A User's Preference based Method for Web Service Selection" *Computer Research and Development, 2010 Second International Conference*. 39-45 2010/05/7-10
- [17] 山口 雅史, 大島 裕明, 小山 聡, 田中 克己, "利用者嗜好の半順序性に着目した Web 探索とナビゲーションの個別化", 電子情報通信学会第 16 回データ工学ワークショップ *DEWS2005*, 2005/02/28-03/02