

ゆかりプロジェクトにおける人と情報家電の 相互作用場モデルの提案

玉秀列[†] 土井美和子[‡] 山崎達也[†] 上田博唯[†]

通信総合研究所[†]

(株)東芝 研究開発センター[‡]

1. はじめに

近年、家庭の中でも様々な電子機器がネットワークに接続され、家庭におけるユビキタス環境が実現されようとしている。このような人間生活を支援するユビキタス環境において、ヒトの動的な状況に応じて如何に適した様々なサービスを創出するかが重要な課題である。

これまでのサービス生成は、「この状況下ではこのサービス」というような、既存のルールに基づいたサービス実現モデルに基づくものが多かった。この方法は状況が限られて確定的である場合はよいであろう。しかし、日常家庭生活で直面するさまざまな状況下では、ルールによるサービス実現は柔軟性に乏しく、制御が複雑になるという問題がある。

そこで、本稿では、様々なセンサや家電から蓄積した情報およびヒト嗜好などのプロフィール情報を用いて、ヒトとモノ、ロボット間のインタラクションを位置エネルギー関数として統合した「相互作用場モデル」を提案し、これを用いた新しい動的なコンテキスト依存型サービス実現方法について述べる。

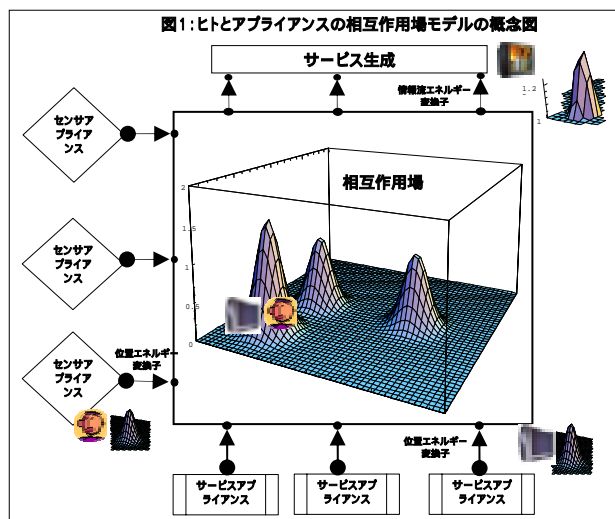
2. ヒトと情報家電（アプライアンス）の相互作用場モデル

ゆかりプロジェクト(Universal Knowledgeable Architecture for Real-Life appliances)では、家庭環境において、家電とセンサをネットワークに接続させ、ヒトの状況に応じた魅力的なサービスの提供を目指している[1][2]。

家庭環境では、情報機器としての特徴が強いAV機器と道具としての特徴が強い白物家電とが存在している。情報と道具とがアプライアンスとして混在する世界で、いかに状況に応じた動的なサービスを生成するかが課題となる。この課題に対し、「相互作用場モデル」を提案する。情報性と道具性の両方の側面を持つアプライアンスとヒトとを

位置エネルギー関数で表現し、位置エネルギーの相互作用からサービスを生成するというのが相互作用場モデルの基本的な考え方である。具体的には、まずヒトとアプライアンスの両方が持っている情報を位置エネルギーとして表し、この位置エネルギー同士が相互に作用することで場が成立し、その場での位置エネルギーの総和がある閾値を越えたと、越えた分の位置エネルギーを情報流エネルギーに変換させ、サービスを生成するものとして取り扱う。情報流エネルギーがアプライアンスの情報性の側面を表現するものである。

図1は相互作用場モデルの概念図を示している。次にここで用いる位置エネルギーと情報流エネルギーの基本的な考え方について述べる。



3. 位置エネルギーと情報流エネルギー

Mamei [3]らの研究では、位置しか扱っていないのに対し、本研究では、ヒトやアプライアンスの動作の影響力やアフォーダンスを位置エネルギーとしてモデル化する。さらに、嗜好や機能などの属性情報も位置エネルギーの要素として加えることにより、個性を表現する。

まず、ヒトにおける位置エネルギーは、様々なセンサ（床センサ、カメラセンサ、RFID、焦電センサ）から得られる幾何学的な情報と、嗜好などのヒトのプロファイル情報を引数とする位置エネルギー関数を定義する。以下はヒトの位置エネルギー関数を表現するための考えられる情報である。

Human-Appliances interaction model as a field in UKARI project.

[†] Sooyol Ok, Tatsuya Yamazaki, Hirotada Ueda
Communications Research Laboratory

[‡] Miwako Doi
TOSHIBA Corporate Research and Development Center

- 幾何学的な情報（位置、向きなど）
- 本人識別情報（名前、年齢、性別、身長、体重など）
- 嗜好情報（温度、湿度、明るさ、騒音、臭い、音楽、香り、番組、図書、味、衣類など）
- 情報伝達機能（身振り、手振り、表情、発音、ポーズなど）

アプライアンスのサービス能力であるアフォーダンスは、アプライアンスの位置エネルギーとして表現される。以下はアプライアンスの位置エネルギー関数を表現するために考えられる情報である。

- 幾何学的な情報（位置、向きなど）
- メディア処理能力（テキスト入出力、音入出力、映像入出力）
- 固有機能（温度調節、明るさの調節、など）

ヒトとアプライアンスがどの程度の位置エネルギーを持っているかは、ヒトやアプライアンスの伝達能力、その分野での活性状態（アフォーダンス）によって異なる。

次に、情報流エネルギーを、アプライアンスへのイベント発生や外部からの情報伝達などの情報の流れと定義する。また、情報流エネルギーと位置エネルギーは相互に変換することが可能なものとする。それは位置エネルギーを情報流エネルギーに変換することで他のアプライアンスにメッセージパッシングが可能になる。

4. 相互作用場モデルによるサービス例

ここでは、一例として電話が掛かってきたことを着信音以外の方法でユーザに通知するサービスイメージについて考え、相互作用場モデルを用いて実現する。

具体的には以下のシナリオを考える。まず、ユーザは2Fの部屋でTVを見ている。そこに、1階の電話機に外部からの連絡が入る。その時、センサからの情報から、ユーザは着信音が聴こえない2Fの部屋にいたことが判明する。そこで、ユーザが視聴しているTVを用い、電話が掛かってきていることを通知する。このサービス例の一連の流れは次のようになる。

- ・ ユーザの位置エネルギー関数を構成する情報として、床センサやカメラセンサから得られる位置や顔の方向を用いる。ユーザの位置エネルギーは2Fのユーザの位置を中心に、顔の方向に大きく広がる。
- ・ アプライアンスの機能としては、TVが持つ文字、音、映像の入出力とアプライアンス

固有機能がある。TVの位置エネルギーは、2FのTVの位置を中心に広がり、映像の出力能力(解像度、音量、文字)に応じた大きさを持つ。

- ・ ユーザとアプライアンス(TV)が近く存在するため、相互作用により集まった位置エネルギーが高まっており、閾値を越えた分の位置エネルギーが、TVの電源を入れるというサービスに変換されている。
- ・ 電話機の位置エネルギーは1階の電話機的位置を中心に広がり、音の入出力能力に応じた大きさを持つ。
- ・ 外部からの連絡は情報流エネルギーとして取り扱う。情報流エネルギーが位置エネルギーに変換された場合、その位置エネルギーは、相互作用場の中で集まった位置エネルギーが一番高い方に加わる。それで、電話機にきた外部からの連絡は位置エネルギーが高まっている2階のTVの位置エネルギーに追加される。追加された位置エネルギーにより、TVの画面に“電話です”という文字を表示する。

5. おわり

本稿では、ヒトとアプライアンスの位置エネルギーの相互作用場を用いた動的なサービス生成方法を提案した。今後は更なる検討を行い、位置エネルギー関数と情報流エネルギー関数を具体化し、サービス例で示した通知サービスを計算機のシミュレーション上で実証を行う。さらに、実証ハウスに実装し、検証を行う予定である。

謝辞

この研究を進めるにあたり、独立行政法人通信総合研究所(CRL)けいはんな情報通信融合研究センターUKARIプロジェクトのサービスWGの議論に参加いただき、貴重な意見をいただいている奈良先端科学技術大学院大学木戸出正継教授、大阪工業大学佐野睦夫教授を始めとするサービスWG参加メンバーに深く感謝するものである。

参考文献

- 1) 美濃導彦、「ゆかりプロジェクトの目的と概要-UKARIプロジェクト報告 No. 1 --」、情報処理学会第66回全国大会(2004)。
- 2) 土井美和子、「分散環境行動DBと場モデルに基づくユビキタスイタフェース設計」、情報処理学会第66回全国大会(2004)。
- 3) Mamei, M. and Zambonelli, F., “Field-based Approaches to Adaptive Motion Coordination in Pervasive Computing Scenarios,” Handbook of Algorithms for Mobile and Wireless Networking and Computing.