

# 対話エージェントの自然な端末間移動を実現するための ユーザ／デバイスモデルの管理法

杉本 遥介<sup>†</sup> 田中 遼<sup>‡</sup> 桂田 浩一<sup>†</sup> 入部 百合絵<sup>†</sup> 新田 恒雄<sup>†</sup>

豊橋技術科学大学 大学院工学研究科<sup>†</sup> 豊橋技術科学大学 工学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、スマートフォンやタブレット端末が普及し、複数の端末を使い分けるユーザが増加している。こうした多様な端末上で、ユーザが共通の電子秘書エージェントと対話できれば、シームレスなインターフェースとして利便性が格段に向上すると考えられる。しかし、ユーザが端末を変更するたびに対話が一時中断することになれば、ユーザは対話の継続性を感じられなくなる可能性がある。そこで筆者らは、対話エージェントがユーザの端末変更に合わせて移動する演出をすることで、シームレスに対話を継続させるシステムを提案する。

対話中の自然な端末移動を演出するには、近くに移動可能な端末があるかどうかを調べることや、ユーザが異なる端末を操作し始めたかどうかを検知することが必要になる。そのためには、ユーザおよびデバイスに関する情報（ユーザの所在地やデバイスの加速度センサ情報など）の利用が不可欠である。

そこで筆者らは、ユーザおよびデバイスに関する情報をそれぞれユーザモデル（以下 UM）、デバイスモデル（以下 DM）として管理し、自然な端末間移動を実現する。

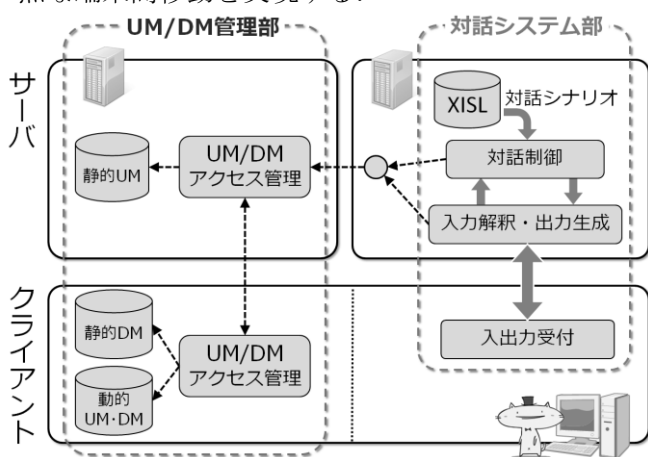


図1. 提案するシステム構成

## 2. 提案システム

図1に提案システムの構成を示す。提案システムは、クライアント-サーバ型システムであり、対話システム部とUM/DM管理部から構成される。ここでは、基幹となる対話システム部の動作を説明する。

まず、ユーザが対話エージェントに対して何らかの入力を行うと、入力データは入出力受け付け部を通してサーバサイドに通知される。サーバに渡ったデータは、対話制御部で扱える形式に入力解釈部によって変換され、送信される。たとえば、入力として音声波形が送られてきた場合には、音声認識を行い、テキスト形式の認識結果が対話制御部に伝えられる。対話制御部では対話シナリオに沿って入力の受け付け・出力の生成が行われる。出力生成部で生成された内容はクライアントに渡され、ユーザに対して出力される。次章では、UM/DMの詳細および端末間移動の仕組みについて述べる。

## 3. ユーザ／デバイスモデル

### 3.1. 動的情報と静的情報

UMおよびDMは、対話中に頻繁に値が変化し得る動的情報（加速度、所在地、明るさなど）と、ほとんど変化しない静的情報（氏名、性別、画面サイズなど）に分類される。このうちユーザの氏名や性別といったユーザ固有の静的情報はデバイスに非依存な情報である。一方、動的情報、および静的情報のうちDMに含まれる情報はデバイス固有、またはデバイスによって取得される情報である。そこで本システムではUMに含まれる静的情報のみをサーバで、残りをクライアントで分割管理することにした。表1にUM/DMとして管理される情報の一例を示す。

表1. UM/DMプロパティの例

	動的	静的
UM	所在地 交通手段 表情 心拍数	氏名 性別 国籍 趣味・嗜好
DM	加速度 傾き 明るさ バッテリー残量	画面解像度 利用可能なモダリティ

Management of user/device models for natural agent migration between terminals

<sup>†</sup> Yosuke Sugimoto, Kouichi Katsurada, Yurie Iribe, Tsuneo Nitta, Graduate School of Engineering, Toyohashi Univ. of Tech  
<sup>‡</sup> Ryo Tanaka, Toyohashi Univ. of Tech

### 3.2. UM/DM へのアクセス

ここで UM/DM 管理部が保持する情報へのアクセス方法について検討する。UM/DM の情報を用いた対話には、ユーザの趣味・嗜好に応じた対話の切り替えのように対話システム部が UM/DM 管理部にある情報について問い合わせる場合と、ユーザが怒った表情になったことを契機に対話内容を変化させる場合のように UM/DM 管理部が対話システム部に情報を伝達する場合の 2 種類が考えられる。そこで本研究では前者を pull 型、後者を push 型のアクセスとして、2 種類のデータアクセス法を提供することにした。

## 4. エージェントの端末間移動

### 4.1. 端末間移動のシーケンス

エージェントの端末間移動はクライアントを置き換えることにより実現する。ここでは PC を利用していたユーザがスマートフォンを持って出かけようとした場合に、スマートフォンを持ち上げたことを感知してエージェントが移動する状況を例に説明する。なお、各モジュールの相関については図 2 に示すとおりである。

- ① ユーザがスマートフォンを持ち上げると、スマートフォンの加速度センサ情報の変化が端末間通信部に通知される。
- ② 端末間通信部は、エージェントの呼出イベントを生成し、Bluetooth 通信により、PC の端末間通信部に通知される。
- ③ PC 側で対話システム部の通信を停止する。このとき、エージェントの移動アニメーションを再生する。
- ④ Bluetooth 通信によってスマートフォンにクライアント切替えの合図を送る。
- ⑤ スマートフォン側で対話システム部の通信を再開する。同時にエージェントの到着アニメーションを再生する。

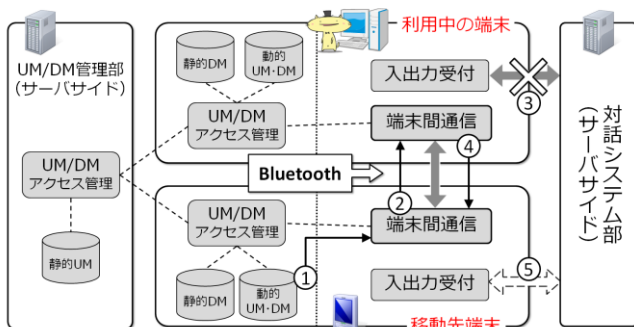


図 2. 端末間移動の概略

本システムでは UM/DM に端末間通信部モジュールからもアクセスできるよう、クライアントサイドにもアクセス管理部を設けた。

### 4.2. 従来技術との比較

本研究のように端末間を移動するエージェントに関する技術として、モバイルエージェントが良く知られている。モバイルエージェントは、エージェント自身のプログラムと実行状態を他端末に送信し、移動先でも処理を継続することを可能にする。この技術に対話エージェントに利用した先例としては、ITACO[2]が挙げられる。ITACO エージェントは、端末ごとに異なる入出力・対話制御部を持つエージェントプラットフォーム上で動作し、移動可能な端末同士をつなぐワイヤレスネットワークを経由して他端末へ移動する。

本研究とこうした技術の最大の相違点は、これらの技術がエージェントの利用する各種モジュール（例えば音声認識・合成など）をエージェント自身が持つか、あるいは各端末に準備しておくことを前提にしているのに対し、本システムでは、これらをサーバサイドに用意する仕組みになっている点である。したがって本研究の枠組みではシンクライアントでも対話エージェントが利用できるという利点がある反面、通信量が増加するほか、サーバとの接続ができなければシステムも利用できないという問題点もある。

## 5. おわりに

本研究ではエージェントの自然な端末間移動が可能な対話システムの設計および開発を行った。今後の課題としては、端末間移動のパターンの更なる分析と、ユーザビリティの評価を行うことが挙げられる。

## 参考文献

- [1] 吉田 昌弘, 大隈 祐治, 桂田 浩一, 新田 恒雄, “動的環境情報を利用したマルチモーダル対話システムの構築と適応応答文生成法の検討”, 情報処理学会第 68 回全国大会論文集, 2-11 (2006-3)
- [2] Kohei Ogawa, Tetsuo Ono, “ITACO: Constructing an emotional relationship between human and robot”, RO-MAN 2008: Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, p.p.35-40.