

モバイルユーザの日常行動コンテキストを反映したタスク指向型メニュー —実規模サービスをモチーフとしたメニュー試作—

A Prototyping of Task-oriented Mobile Internet Service Navigation in Real Scale

古谷 孝一郎*¹ 笹島 宗彦*¹ 来村 徳信*¹ 長沼 武史*² 倉掛 正治*² 溝口 理一郎*¹

Koichiro FURUTANI*¹, Munehiko SASAJIMA*¹, Yoshinobu KITAMURA*¹,
Takefumi NAGANUMA*², Shoji KURAKAKE*² and Riichiro MIZOGUCHI*¹

*¹ 大阪大学産業科学研究所 I.S.I.R, Osaka University *² 株式会社 NTTドコモ
NTT DoCoMo, Inc.

To improve usability of mobile internet services, the authors have been investigating a task-oriented menu which enables users to search for services by “what they want to do” instead of by “name of category”. For realization such a task-oriented menu, we have constructed a prototype system of a task-oriented internet service navigation in the real scale. The system is designed according to a task ontology modeling method which supports the description of user activity.

1. はじめに

携帯電話の普及によって非常に多くのモバイルサービスが提供されているにも拘わらず、そのメニュー階層は「交通」、「地域」、「生活総合」など、そのサービスが所属する領域(ドメイン)で分類されており、特に初心者には利用しにくくなっている。モバイルサービスをより利用しやすくすべく、長沼らはタスク指向型メニューを提唱し[Naganuma 05]、プロトタイプによる実験ではメニュー構造を理解していない初心者ユーザであっても所望のサービスにより早く到達できることが示された。

しかし、長沼らのプロトタイプは限定されたユーザモデルを参照していたため、支援できるユーザ行動の範囲が限定されていた。タスク指向型メニューに基づくモバイルサービスを実現するためには、スケラビリティに留意したタスク指向型モバイルサービス実現のための枠組みと、その枠組みの下でカバーするサービスの範囲を実規模レベルに拡大したタスク指向型メニューを試作し評価実験を行う必要がある。

筆者らの先行研究[Sasajima 07]では、OOPS(Ontology-based Obstacle, Prevention and Solution)モデル構築方式によるモバイルユーザの行動モデル記述を提案している。OOPS モデルとは、一つのタスクを複数の達成方式に分解し、それぞれのサブタスクや発生しうる妨害事象を交互に記述することで、モバイルユーザの行動をどのような妨害事象に出会う可能性があるかも含めて表現するものである。この OOPS モデルのカバー率を検討し、それに基づいてメニューを構築して実サービスをリンクすれば実規模のタスク指向型メニューが試作できると考えられる。

筆者は、先行研究で試作された OOPS モデルを基に実規模レベルのタスク指向型メニューを試作した。また、試作したメニュー階層へ実サービス(2004 年度 i-mode サービス公式サイト)の振り分けを行い、メニュー階層が大半の実サービスへリンク可能であることを確かめた。またその過程から OOPS モデルとオントロジーの補完・洗練を行うとともに、実サービスが想定するユーザ行動に対する OOPS モデルのカバー率を分析することで、その実用性を確認した。さらに、試作したメニュー階層と実サービスとの対応を分析することで実サービスの現状を明らかにした。

本報告は、筆者らが行ってきたタスク指向型メニューに関する

連絡先: 古谷 孝一郎, 大阪大学産業科学研究所 知識システム研究分野, 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 8-1,
Tel:06-6879-8416, Fax:06-6879-2123,
e-mail: furuta2@ei.sanken.osaka-u.ac.jp

研究のうち、実規模での試作とその結果を分析して得られたモバイルサービスの現状について述べる。研究枠組みとユーザモデル構築支援に関しては、概要を 3.1 節で説明し、関連する詳細な議論は[笹島 08]にて説明する。

2. タスク指向型メニューの概要

長沼ら[Naganuma 05]によって開発されたタスク指向型メニューのプロトタイプの画面を図 1 に示す。トップページには、モバイルサービスで支援可能なユーザのタスクの一覧が表示されている(図 1 左)。例えば洋服を買いたいユーザが「デパートに行く(Go to a department store)」を選択すると、図 1 中央のようにサブタスクである「デパートを決める(decide info about store)」「移動方式を決める(decide means of transport)」等が次に表示される。これらから「したいこと」を選択すると、最終的にはそのタスクや方式の実行を支援するモバイルサービスに到達する(図 1 右)。

長沼らは、(1)キーワード入力の検索エンジン(2)ディレクトリ型サービスメニュー(3)タスク指向型メニューの 3 種類のシステムについてモバイルサービスの利用頻度が異なる 3 つのグループを対象としたユーザビリティテストを実施し、タスク指向型メニューが初心者ユーザの誘導に効果的であることを示した。

3. タスク指向型メニュー実現への方針

3.1 研究全体のフレームワーク

図 2 に本研究全体のフレームワークを示す。オントロジー設計者は、消費者行動モデルの基盤となるタスクオントロジーやドメインオントロジー、タスク実行時に発生する障害(本研究では妨害事象と呼ぶ)などのモデルを構築する。モバイルメニュー設計者とオントロジー設計者は協力して上位メニューのための OOPS モデルを構築し、タスク指向型サービスの上位メニューを構築する。ここで上位メニューとは、モバイルサービスを利用す

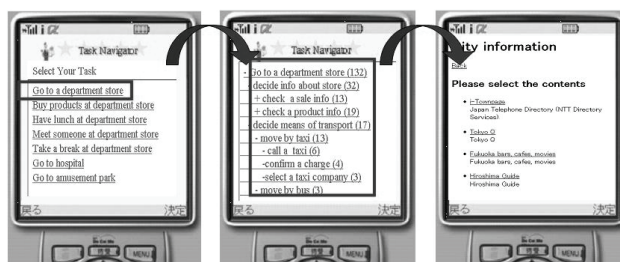


図 1: タスク指向型メニュー(prototype)

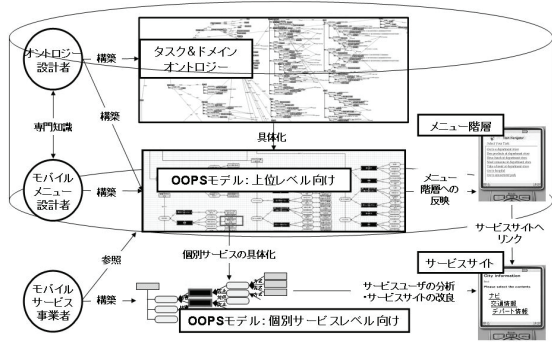


図2: 研究全体のフレームワーク

るユーザが最初にアクセスするページから具体的な個別サービスに至る直前までの経路を指す。

個別サービスについては、オントロジーと OOPS モデルを技術移管されたモバイルサービス事業者が、各自の事業に応じて OOPS モデルを具体化し、サービスメニューを構築する。この際、オントロジーはモデル記述者に対して体系的に定義された一般的な概念と、概念を使う際の約束事(意味制約)を提供することにより、モデルの質を一定に保つことに貢献する。

筆者らは、OOPS モデルを基にしてタスク指向型サービスの上位メニューを試作し、実際の i-mode サービスをそのメニュー階層に振り分けて、図 2 の「メニュー階層」と「サービスサイトのリンク」を試作した。以下本稿では試作に関して説明し、フレームワークに関するより詳細な説明は[笹島 08]で述べる。

3.2 OOPS モデルとモバイルサービスの照応

笹島ら[Sasajima 07]は「旅行」をモチーフとして OOPS モデル構築を行った。「旅行」を構成する 5 種類の行動場面について OOPS モデルを記述し、合計で 391 タスクモデル、346 方式モデルと 112 妨害モデルを見出し、オントロジーに反映させている。

この OOPS モデルにはモバイルユーザの移動、食事、消費活動など様々な行動が現れた。これらの行動が、実サービスが想定しているユーザ行動をどの程度カバーしているかを分析した。比較対象としたのは、NTT DoCoMo が提供する i-mode サービスの公式サイト約 5,000(2004 年度)から着信メロディなど「エンターテインメント」のサイトを除いた 2,732 の公式サイトであり、それぞれが提供するサービスの総和は 9,162 であった。

各サービスを対象に、想定されている行動を推測し、その行



図 3: アプリ試作環境

動が旅行をモチーフとした OOPS ユーザモデルに含まれているかを判定した。その結果、9,162 サービスのうち、上記の OOPS モデルに現れていない行動を想定したものは 199(2.17%)だけであった。この結果から、上記の OOPS モデルは実サービスが想定している行動をほぼ含んでいると考えられる。これら含まれるユーザの行動を再編成することで実規模のタスク指向型モバイルサービスメニューが実現できると考えている。

4. タスク指向型メニューの試作

前述の旅行全般に関する OOPS モデルを基に、実規模でのタスク指向型メニューを試作した。試作は図 3 に示すアプリ試作環境を用いて行った。この環境では、あるノードを選択すると、その下位に記述されている複数のノードが展開され、今まで辿ってきたノードが階層状に表示される。一つのタスクを複数の方式に分解し、それぞれにサブタスクを記述、さらにそれぞれに発生しうる妨害事象を記述するというように段階を追うごとにノードの数が増加していく形式の OOPS モデルをそのままメニューに反映させることが可能なため、試作に非常に適している。

旅行に関する OOPS モデルは「移動する」、「食事する」、「観光地で観光する」、「買い物する」、「宿泊する」の 5 つのタスクに関して構築されている。メニュー階層試作に当たって、まずこの 5 つのタスクを最上位階層としてメニュー階層を構築した。このとき、メニュー階層の全体像を把握するために、まず、Excel にて階層の記述と整理を行った。Excel を用いて構築した階層を図 4 に示す。第一階層にタスク、第二階層にそのタスクを達成するための方式、第三階層にその方式を構成するサブタスク、第四階層にそのサブタスクに起こりうる妨害事象、第五階層にその妨害事象を防止、またはその妨害事象に対処するタスクを記述している。このメニュー階層によって、サービスを探すユーザは、タスク、方式、サブタスク、妨害事象、防止・対処タスクの順に階層を進めることで、サービスへたどり着く。階層は基本的に上記のような五階層であり、サブタスクまたは防止・対処タスクに複数の方式がある場合は六階層となる。

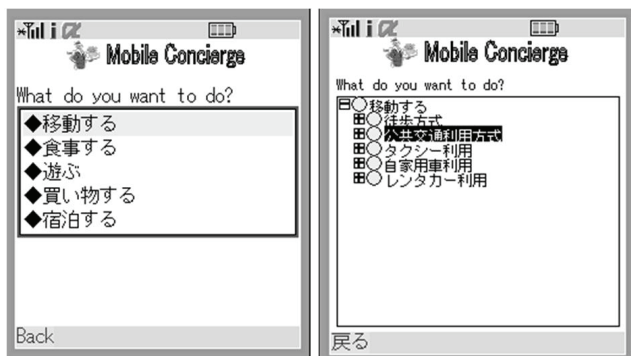
第一階層のタスクの数は 5、第二階層の方式の数は 17、第三階層のサブタスクの数は 97、第四階層の妨害事象の数は 112、第五階層の防止・対処タスクの数は 445 である。このように、旅行全般を対象とした OOPS モデルを参照してメニュー階層を構築し、タスク指向型メニュープロトタイプを実規模に拡張した。

4.1 タスク指向型メニューの動作例

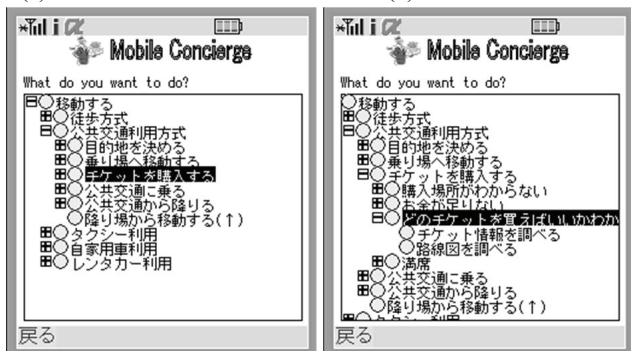
例えば、公共交通機関で目的地まで移動したいユーザがどのチケットを買えばいいかわからないという妨害事象に出会った場合を考える。ユーザがまずメニュー階層の TOP(図 5(a))から「移動する」を選択すると、「徒歩」、「公共交通利用」、「自家用

タスク	方式	サブタスク	妨害事象
移動する	徒歩	目的地を決める	目的地の位置がわからない ※
		目的地まで歩く	目的地までの道順がわからない ※
公共交通利用	公共交通利用	目的地を決める	目的地の位置がわからない ※
		乗り場へ移動 ※	目的地までの道順がわからない ※
		チケットを購入する	乗り場の位置がわからない ※
		公共交通に乗る	購入場所がわからない ※
タクシー利用	タクシー利用	目的地を決める	どのチケットを買えばいいかわからない ※
		乗り場へ移動 ※	予約先がわからない ※
		公共交通から降りる	満席
		降り場から移動 ※	公共交通が動かない
移動する	徒歩	目的地を決める	チケットがない
		目的地まで歩く	どの便に乗るべきかわからない
		公共交通に乗る	乗り遅れる
		公共交通から降りる	どこで降りるかわからない
移動する	徒歩	目的地を決める	目的地の位置がわからない ※
		目的地まで歩く	目的地までの道順がわからない ※

図 4: メニュー階層(Excel の一部)



(a) メニュー階層 TOP (b) 方式の表示



(c) サブタスクの表示 (d) 妨害事象・解決タスクの表示

図 5: タスク指向型メニュー階層(一部)

車利用」等の移動するための方式が表示される(図 5(b)). このうち「公共交通利用方式」を選択すると、公共交通を利用する際の「乗り場へ移動する」、「チケットを購入する」などのサブタスクが表示される(図 5(c)). さらに、サブタスク「チケットを購入する」を選択すると、チケットを購入の際に起こりうる「お金が足りない」、「どのチケットを買えばいいかわからない」等の妨害事象が表示され、妨害事象「どのチケットを買えばいいかわからない」を選択すると、それを防止、またはそれに対処するためのタスクが表示され(図 5(d)), 最終的にサービスへと繋がる。既存のサービスメニューでは、チケット情報を提供するサービスがどのカテゴリに所属しているかをまず考えてからでないとサービスを探せなかったのに対し、試作したタスク指向型メニューでは、ユーザは現在の状況に最もふさわしい項目を選択していきだけでサービスへと辿り着く。

4.2 語彙と階層の再編

旅行全般に関する OOPS モデルによってモバイルユーザの本質的な行動分析は完了したが、「旅行」をモチーフとしていたために直感的ではない概念名があった。そのため旅行全般に関する OOPS モデルをそのままメニューの形にすると、ユーザのサービスへの誘導が難しくなると思われる。例えば娯楽活動行為を表す「観光地で観光する」という名称のタスク概念の達成方式として「映画を観に行く」が定義されており、映画を観に行きたいユーザが映画に関する情報サービスを探そうとする場合、メニューTOP の 5 つのタスクの中から「観光地で観光する」を選択しなければならない。しかし、実際にユーザがサービスを探す場合、「観光する」と「映画を観る」が直感的に結びつかず、サービスへ辿り着かない可能性が高い。そこで、Excel にて構築したメニュー階層を、実際にサービスを探す場面を想定して再検討し、ユーザがサービスを直感的に意識しやすい語彙と階層に再編した。例えば、OOPS モデル中で「観光地で観光する」と記述しているタスクをメニュー階層では「遊ぶ」というタスクとして記述

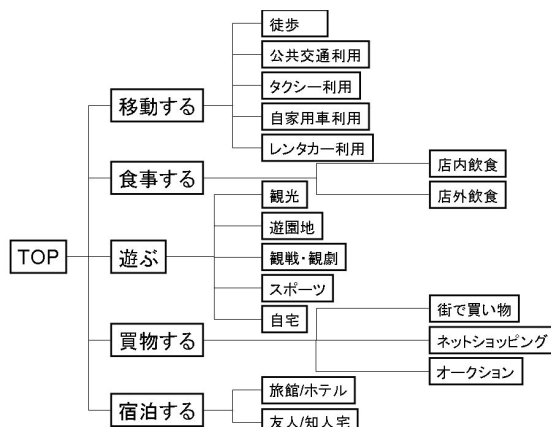


図 6: 再編後のメニュー階層(TOP から方式まで)

し、「遊ぶ」の達成方式を「観光」、「遊園地」、「観戦・観劇」、「スポーツ」、「自宅」の 5 つとした。メニューTOP から方式までの階層を図 6 に示す。これによって、メニュー階層がより直感に合った形になり、4.5 節で述べるように大半の実サービスへのリンクが可能となった。

4.3 共通するタスク、妨害事象の差別化

メニュー階層には頻繁に出現する行動が存在する。このような行動は、実際の利用場面を想定すると、タスク実行のサブタスクとしてだけでなく、単独のタスクとして実行される場合も多い。例えば、電車の切符を買うためのお金をおろしたいユーザが ATM の位置検索サービスサイトを利用する場面を考えてみる。タスクメニュー階層でサービスを探す場合の選択手順は、「移動」→「公共交通利用」→「チケットを購入する」→「お金が足りない」→「現金を引き出す」→「ATM 位置検索」のように、「お金をおろす(現金を引き出す)」はサブタスクとして選択される。

タスク指向型メニューは、ユーザが問題を解決するための手段(サービス)を探すことを支援するが、「お金が足りない」といった日常的に頻繁に起こりうる問題に対しては、その問題と解決手段は直感的にすぐに結びつく。そのため、その解決手段までの道筋を辿ることはユーザにとって煩わしい。そこで、汎用性が高く頻繁に出現するタスクを抽出して上記の 5 タスクと別位置にメニュー化し、ユーザが階層を辿る手間を省くようにする。その方法としては、「お金が足りない」や「天気が悪い」など、頻繁に起こりうる妨害事象への防止、対処タスクをメニューTOP に置いて、5 つのタスクと差別化することを考えている。

4.4 「対処」「防止」タスクの分離

モバイルユーザがモバイルサービスを利用する状況には大きく 2 つあると考えられる。一つは、問題の発生を「防止」したいという状況、もう一つは起こった問題に「対処」したいという状況である。この 2 つは明確に分離し、メニュー階層に反映させる必要がある。例えば、新幹線で移動しようとしたユーザが、「満席のため新幹線に乗れない」という妨害事象に出会った場合を考える。このとき、メニュー階層をたどり、妨害事象「満席」を選択すると、その下位には対処タスク「他の交通手段にする」と防止タスク「予約しておく」が存在する。しかし、すでに「満席」という問題が起きているにもかかわらず、「予約しておく」という防止タスクを提示された場合、ユーザは困惑してしまう。「予約しておく」というタスクは妨害事象発生の前に提示されるべきであり、発生後に提示されても実行不可能だからである。

このような点を考慮し、図 7(a)に示すようにメニュー階層の初期画面にて「行動前」、「行動中」の選択を行い、それぞれの選

択結果によって最終的に表示されるサービスが変化するようにした。上記の例では、「満席」という妨害事象を選択すると(図 7(b)),「行動前」を選択した場合は防止タスク「予約しておく」,「行動中」を選択した場合は対処タスク「他の交通手段にする」が表示される(図 7(c,d))。ただしこの「行動前」と「行動中」の選択方法,インタフェースに関してはベストとは言えないので,今後の評価実験の中で検討していきたいと考えている。

4.5 既存サービスの振り分け

構築したメニュー階層に,2004年度の i-mode サービスを構成する公式サイトを対象として振り分けを行った。具体的には公式サイト全体から娯楽コンテンツを除く 2,732 サイト(9,162 サービス)のうち銀行サイトを除いた 5,016 サービスを対象とした。各サービスの内容説明文から,そのサービスによって実現可能なタスクを推測し,メニュー階層の対処・防止タスクに振り分けた。

振り分け結果を図 8 に示す。図 8(a)前面に示すように,対象とした 5,016 サービスのうち 96%にあたる約 4,800 のサービスが試作したタスク指向型メニューへ位置づけ可能であった。この結果より,OOPS モデルを基に構築したタスク指向型メニューをたどることで大半の実サービスへリンクすることができることを確認した。また,メニュー階層中に位置づけられなかった約 200 サービスに関しては OOPS モデルでの消費者行動の分析が足りず,構築されたメニュー階層に当てはまるタスクがなかったこと,i-mode サービス自体の内容の説明が不十分でサービス内容が把握できなかったことが原因として挙げられる。前者に対してはメニュー階層に必要なと思われるタスクを追加することで対処した。

また,図 8(a)背面に示すように,5,016 サービスのうち約半数の 2,564 サービスが,芸能人に関する情報提供,スポーツニュースなど暇つぶし向け,話題提供のためのサービスであった。さらに,図 8(b)前面に示すように,メニュー階層の対処・防止タスク全 445 のうち約 11%にあたる約 51 タスクに,約

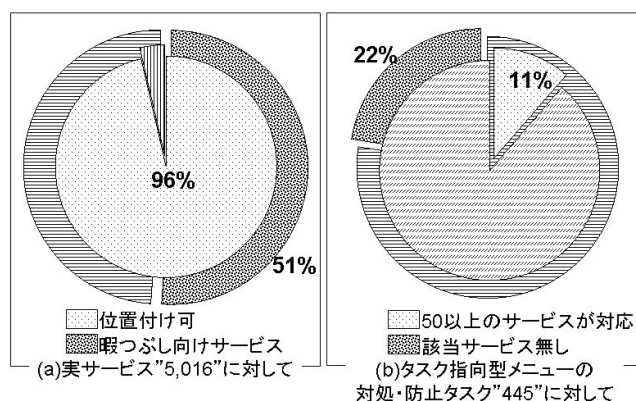


図 8: サービスの分析結果

70%(3,520/5,016)ものサービスが対応した。例えば天気予報を調べる,映画情報を調べる等がこれに当たる。このことは,実サービスが娯楽や暇つぶし等の特定のタスクに大きく偏ったものであり,問題解決に役立つサービスが少ないことを如実に表している。

図 8(b)背面に示すように,メニュー階層の対処・防止タスク全 445 のうち約 22%にあたる約 100 タスクに関しては,該当する実サービスが存在しなかった。このことから,OOPS モデルを基に構築したタスク指向型メニューは,今までになかったサービスをも示唆する。例としては「コストを比較する」,「評判(ランキング)を調べる」等がある。OOPS モデルではモバイルユーザの行動として,「何かを選択する」というタスクが多く見られた。よって,「選択に迷う」という問題が多く起こりうるにもかかわらず,それを支援する実サービスがなかったことを前述の例は示している。非常に多くの情報があふれている昨今,情報の取捨選択を支援するサービスは必須であると思われる。web において価格の比較や人気のランキングを行うサイトが増加していることはその現れである。最も有効な情報が早急に必要となるモバイルユーザにとっては情報の取捨選択はより深刻な問題である。特に不慣れた初心者ユーザにはその支援は非常に重要であると考えられ,その観点からもモバイルサービスにおける情報の取捨選択支援サービスの必要性は確かである。

実サービスは,モバイルサービス利用に慣れたユーザを対象としてコンテンツの質の充実に向けたものが多かった。ユーザ行動分析によってユーザの視点に立った新しいサービスの提案ができる本研究の方式は,モバイルサービスをより多くのユーザが利用可能なものとするに大きく貢献できると考えられる。

5. 今後の予定

本研究で構築した実規模のメニュー階層を用いてタスク指向型メニューの評価実験を行う予定である。プロトタイプの評価実験を参考に評価方法を検討し,実規模レベルでのタスク指向型メニューの有用性を確かめる。また,インタフェースについても考察を進める予定である。

参考文献

[Sasajima 07] M.Sasajima, et al.: OOPS: User Modeling Method toward Realization of Task Oriented Mobile Internet Services, in Poster+Demo Proc. of ISWC2007, pp.87-88, 2007.
 [Naganuma 05] T.Naganuma, et al.: Task Knowledge Retrieval for Services Relevant to Mobile User's Activity, in Proc. of the ISWC2005, pp. 959-973, 2005.
 [笹島 08] 笹島, 他. モバイルユーザのコンテキストを反映したタスク指向型メニューフレームワークとユーザモデル構築支援一, 第 22 回人工知能学会全国大会, 2H1-2, 2008



(a) 状態選択画面

(b) 妨害事象選択



(c) 防止タスク(「行動前」選択) (d) 対処タスク(「行動中」選択)

図 7: 行動前と行動中での表示サービスの変化