

# 移動端末の オートフォームフィル機能

インターネット利用時のWebフォーム記入を移動端末上であらかじめ設定したユーザデータを用いて、自動実行する機能を試作し検証を行った。本機能により、Webフォーム入力時におけるブラウザの利便性向上が図れる。

の だ ち え  
野田 千恵

## 1. まえがき

移動端末からのインターネットアクセスが日常生活に浸透し、インターネットショッピング、宿泊・乗物予約、または会員登録など、ユーザデータのWebフォーム<sup>\*1</sup>への入力が必要される場面が増えている。図1は、HTMLベースのWebフォームにおけるユーザデータの入力例である。多くのWebページにおいて、氏名、住所、電話番号、メールアドレスなど、共通項目のユーザデータ入力求められる。移動端末上でのWebフォームへの手動入力は、T9<sup>®\*2</sup>、Wnn<sup>®\*3</sup>といった日本語の予測入力・変換エンジンにより、大幅にユーザ負荷が軽減された。これらは、メールなど、さまざまな入力データの前方一致の文字列予測、およびかな・漢字変換には効果的である。しかし、ユーザデータ入力に予測入力・変換エンジンを用いても、1つひとつの入力欄を選択し、データの一部を手動で入力する必要があるため、入力対象の限定されたユーザデータ入力には最適とはいえない。

このため、ユーザがあらかじめ設定したユーザデータを移動端末上で保持し、ダウンロードしたWebページにフォームが含まれる場合、自動でWebフォーム入力を実行するオートフォームフィル機能が有効であると考えられる。本機能の実現手段としては、Webフォームに特別な属性を規定し、これが利用されているWebフォームに対しては自動入力することも考えられる。903iシリーズの一部移動端末に搭載されているマイプロフィール機能ではこの手法を使用している。この場合、規定された属性が使われていない既存のWebフォームには対応できないという制限がある。

\*1 Webフォーム：Webページを構築する技術の1つで、クライアントが入力・選択した情報を、サーバ側のエージェントが処理できる仕組みを提供する。本稿では、Webページに含まれるテキスト入力のための入力欄、選択欄などを指す。

\*2 T9<sup>®</sup>：T9およびT9ロゴマークは、米国 Tegic Communications, Inc. の登録商標。

氏名(漢字)【必須】	<姓> 何処 <名> 竹
氏名(フリガナ)【必須】	<姓> ドコモ <名> ダケ
郵便番号【必須】	100 - 0014 <半角数字> <a href="#">郵便番号検索する</a> (例) 123 - 4567
都道府県【必須】	東京都
市区(島, 国)【必須】	千代田区 (例) 港区 / 八丈島
それ以降の住所【必須】	永田町 2-11-1 山王ビル (例) 六本木 1-2-3 六本木ビル
電話番号【必須】	03 - 1234 - 4321 <半角数字> (例) 03 - 1234 - 5678
携帯メールアドレス	docomodake@docomo.co.jp (例) aaa@doco.mo.ne.jp

図1 Webフォームの入力例

一方、IETF (Internet Engineering Task Force)<sup>\*4</sup>においては、Eコマース向け入力欄名をECML (Electronic Commerce Modeling Language) として規定している[1]が、インターネット上の使用頻度は低く、日本語には対応していない。

また、PC、PDA向けには、エヌ・ティ・ティ レゾナント(株)の提供するgooIDメモリなど、特別な属性を規定せず、端末上でローカルにフォーム自動入力可能な製品も存在するが、移動端末上で実現されているものはない。

そこで、既存のWebフォームの変更を必要としない、移動端末上でローカルに実行可能なオートフォームフィル機能を試作し検証を行った。

本稿では、オートフォームフィル機能の簡易アルゴリズム、システム概要、および機能検証用に試作したプロトタイプについて述べる。

## 2. Webフォームの特徴およびルール構文

インターネット上のWebフォームで要求されるユーザーデータの種類、入力欄の順序、入力欄の前後のコンテキスト情報などの特徴を分析すると、多くの類似性がみられる。ここで、コンテキスト情報とは、入力欄に関連するHTML内の情報のことであり、具体的にはブラウザで表示される情報(ラベル)、および入力欄に設定された属性情報を指す。これらからオートフォームの記入ルールを抽出する。本章では、ルール化に用いたWebフォームの特徴について

表1 Webサイトにおけるさまざまな名前属性

概念名	WebサイトA	WebサイトB	WebサイトC
First Name	shippingAddress.firstname	name	firstName
Last Name	shippingAddress.lastname	name	lastName
Address 1	shippingAddress.address1	address1	address1
Address 2	shippingAddress.address2	address2	address2
City	shippingAddress.city	address3	City
State	shippingAddress.state	address4	state
Zip	shippingAddress.zip	postcode	postalCode
Country	shippingAddress.countryCode	country	country
Phone number	shippingAddress.voice	telephone	phoneNumber
E-mail address	—	email	email

解説し、さらにルール基本構文、および構文を拡張したInput Groupルールについて述べる。

### 2.1 Webフォームの特徴

ユーザーデータを要求するインターネット上のWebフォームの類似性について分析する。例として、3つの英語のWebサイトで要求されるユーザーデータの種類、すなわち概念名(Concept Name)、および各入力欄に設定されている名前属性(Name Attribute)を表1に示す。前述のとおり、共通のユーザーデータが要求されている。また、WebサイトAでは、識別子「shipping」から始まる名前属性を使用している。このことから、ルールの抽出にあたって、さまざまなストリング<sup>\*5</sup>を解析する必要があるといえる。

入力欄に関連する前後のコンテキスト情報として、ブラウザで表示されるラベル、各フォームに設定されている名前属性、および入力欄の出現順序の類似性などから、ルールを抽出する。ラベル、名前属性に使用されている共通のサブストリング<sup>\*6</sup>によって、特定の概念名が要求される確率をインターネット上のWebフォームを多数分析して導くことが必要である。

\*3 Wnn<sup>®</sup>: Wnnは、オムロン株式会社の登録商標。

\*4 IETF: インターネット技術標準の開発、推進を行っている標準化組織。ここで策定された技術仕様はRFC (Request For Comment) として公開される。

\*5 ストリング: 一連の文字列。

\*6 サブストリング: 一連の文字列のうち的一部分。

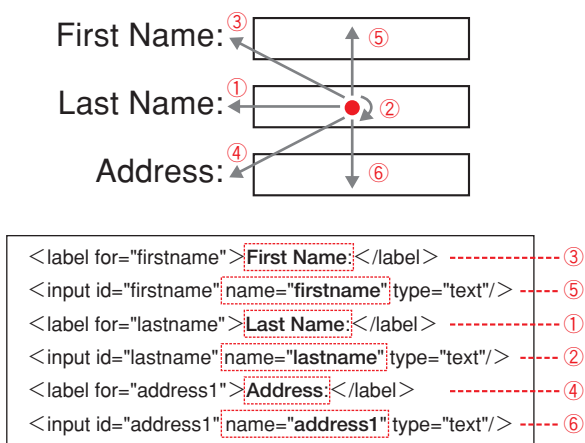


図2 ユーザーデータ入力欄およびHTMLソースの例

## 2.2 ルール基本構文

ルールは、各Webフォームの入力欄に対して最も適する概念名を導くため、HTML内のどの情報を利用すべきか、また、その際に特定の概念名が要求される確率を規定する。ブラウザに表示された入力欄の一部およびそれに対応するHTMLソースの例を図2に示す。矢印および点線で囲まれた部分は、入力データの予測に利用する6カ所の情報を示す。入力欄自体のラベル(図2①)、入力欄自体に設定された名前属性(図2②)に加えて、前後(あるいは左右)の入力欄のラベル(図2③、④)およびそれらの名前属性(図2⑤、⑥)を考慮する。ただし、ここでのラベルの定義は、HTMLソース内の<label>タグに限らず、<input>タグの直前にある任意のコンテキスト情報、すなわちHTMLブラウザで入力欄の前に表示される文字列を意味する。

前述の6カ所の情報を利用するため、ルール構文を以下のとおりに定義する。

Position | Condition | Value | = Concept Name | Probability  
(入力欄に関連する(前述の)6カ所の情報にある値が含まれる、または等しいならば、Concept Name xで記入すべき確率はy%)

本ルール構文により、図2の②、③に適用されるルールを例としてあげる。

②に適用されるルール例

Current\_Name\_Attribute | Equals | lastname | = Last Name | 100  
(該当欄の名前属性が「lastname」に等しいならば、該当の入力欄に「Last Name」を記入すべき確率は100%)

③に適用されるルール例

Upper\_Label | Contains | First Name | = Last Name | 70  
(1つ前の入力欄のラベルが「First Name」を含むならば、該当の入力欄に「Last Name」を記入すべき確率は70%)

ルールの分析、生成については、インターネット上の多数のWebフォームをソースとして用いて、ソフトウェアにより自動で行うことが可能であり、こうして生成された確率値を含む、ラベルと名前属性に関するルールは、移動端末上にローカルで保持する。

ターゲットとする入力欄に対して、前述の6カ所の情報を分析し複数のルールが合致する場合には、概念名ごとに積算した確率値の最も高い概念名を選択する。この方法により、ルール構文を単一情報から判断するよりも精度のよい結果を得られる。

## 2.3 Input Group ルール

さらに、ルール構文を拡張する方法について述べる。日本語のWebフォームの利用形態は、英語、ドイツ語などのヨーロッパ言語に比べて複雑である[2]。この複雑さは、いくつかの理由に起因する。第1に、同意語に対して複数の表現方法が存在し、また同一の表現が異なる意味を持つ場合もある。第2に、日本語には、漢字、ひらがな、カタカナ、ローマ字、半角、全角といった複数の文字セットが存在する。日本語の入力欄では、これら文字セットが指定されることが多い。図1の例では、氏名を漢字、カタカナで入力することが要求されている。カタカナの指定はないが、「フリガナ」と記入されていることから、容易に推測可能である。また、図1の郵便番号、電話番号の入力欄では、「半角数字」の指定が入力欄の右側のラベルとなっている。第3に、日本語Webページでは入力欄が複数に分割され、さらに入力データが詳細に指定されている。図1では、氏名、郵便番号、電話番号が、同一行にある複数欄への記入となっている。

以上の理由から、日本語のルールは、直前のラベルのみでなく、入力欄に関連する複数ラベル、左側のラベルに追





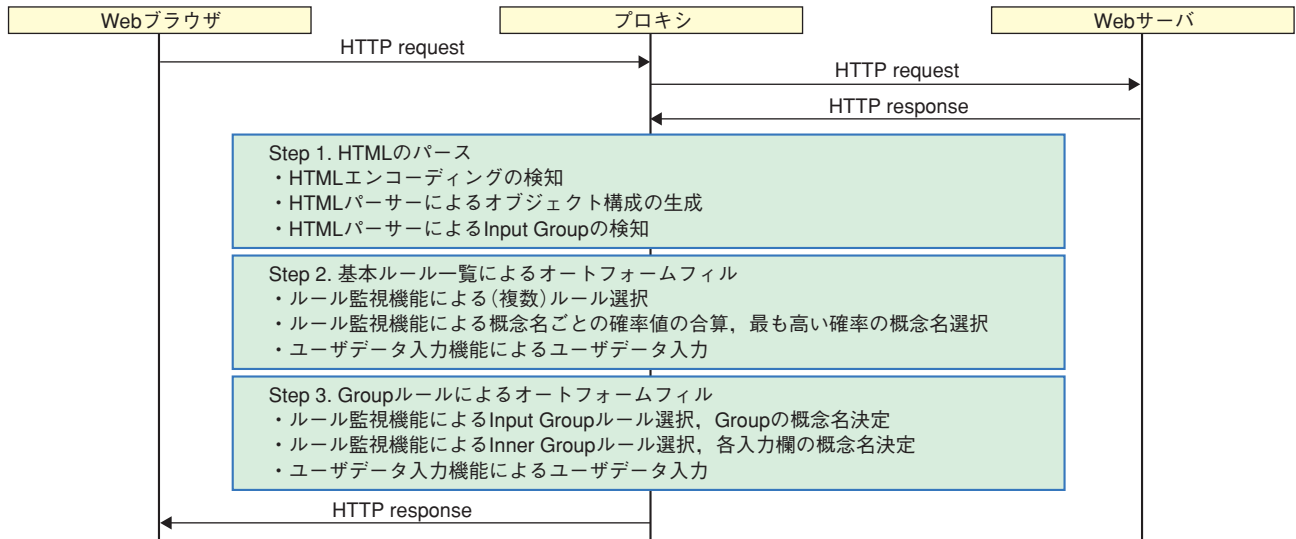


図5 シーケンス例

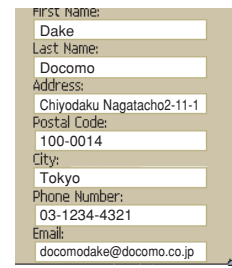
数のルールに設定された確率値を概念名ごとに合算し、最も高い値となった、すなわち複数条件を考慮して最も確率の高かった概念名を選択する。2.3節で述べた<tr>タグによりInput Groupとみなされた入力欄については、Input Groupを優先して適用し、概念名を導く。ユーザーデータ入力機能は、該当の概念名に対応したユーザーデータを入力する。移動端末上のWebブラウザとWebフォーム自動入力のためのプロキシ、およびWebサーバ間のシーケンス例、およびプロキシの実施手順を図5に示す。

本システムの特徴を以下に述べる。

- ・プロキシアーキテクチャにより、既存のWebブラウザおよびWebサーバへの適用が可能
- ・インターネット上の多数のWebフォームの特徴を分析、生成したルール一覧を利用し、アクセス中のWebページの入力欄に関連するコンテキスト情報から動的なルールを生成可能であり、移動端末上の制限されたメモリおよび処理能力に最適化
- ・プライバシーを考慮し、移動端末上のローカルでユーザーデータを保持・利用
- ・自動入力されたWebフォームをWebサーバへ送信する前に、移動端末上に表示し、ユーザがデータを削除、編集することが可能



(a) ユーザーデータ設定時の画面表示例



(b) 自動入力されたWebフォーム例

図6 移動端末上の英語版プロトタイプ

## 4. プロトタイプ開発および評価

英語版については、Nokia 60 Series上にてJ2ME™ (Java 2 Micro Edition)\*<sup>8</sup>の環境を用い、Webブラウザのプロキシ機能としてプロトタイプの開発を行った。プロトタイプのユーザーデータ設定時の画面表示例および自動入力されたWebフォーム例を図6に示す。本プロトタイプにより、アルゴリズムが移動端末上で実行可能であることを確認した。

さらに、英語・日本語の両方に対応したプロトタイプについては、PC上にてJ2SE™ (Java 2 Standard Edition)\*<sup>9</sup>v1.4.2を用いて、汎用Webブラウザのプロキシ機能として開発した。名前（フルネーム、姓、名、それぞれ漢字、ひらがな、カタカナなど）、住所（郵便番号、都道府県、市区町村、番地など）、誕生日、メールアドレス、性別、電話番

\*8 J2ME™：Java言語の機能セットの1つで、組込み機器向けに消費リソースを少なく抑えたもの。  
J2MEおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標。

号（一般、携帯）、FAX番号、クレジットカード関連情報、会社関連のユーザ情報に対応している。日本語については、120以上のWebページを分析し、`<input>`、および`<select>`タグに対応するためのルールを生成した。

また、PC上のプロトタイプを用いて自動入力の正解率に関する評価を行った。評価対象として、英語、日本語共に、インターネットショッピング、トラベル、ホテル、会員登録などの異なる分野から、ルール生成には用いていない50のWebサイトを任意に選択した。結果として、全入力欄のうち正しく入力欄が埋められた割合は、英語版で96.2%、日本語版で79.0%であった。これは、PC向けの商用ツールの中で、最も正確に入力欄に記入し、多数の概念名に対応している他社製品ツールを上回る結果であった。特にInput Groupを適用可能なカタカナの名前については、他社製品に比べ、20%以上の正解率の改善が図れた。

## 5. あとがき

本稿では、移動端末上でサポート可能なオートフォームフィル機能の簡易アルゴリズム、すなわちインターネット上の入力欄の利用状況の分析結果に基づき生成されるルール、システム概要について述べた。さらに、プロトタイプによる英語版、日本語版の正解率に関する評価結果について述べ、主にPC向けに開発された他社製品を上回る結果であることを示した。

今後は、正解率以外の面からユーザの利便性向上に関する評価（例えば、移動端末の予測変換エンジンを利用した

場合と、時間および手間数を比較）、およびユーザインタフェースの改良（例えば、不確かさのビジュアル化[3]）などについても検討する予定である。

また、903iシリーズに一部搭載されたマイプロフィールの拡張として、すでに登録されたユーザデータを用い、本オートフォームフィル機能で既存のWebフォームに対応させるといった今後の適用が可能となる。

## 文 献

- [1] IETF: ECMA (Electronic Commerce Modeling Languages), <http://www.ietf.org/rfc/rfc3106.txt>
- [2] T. Chusho, K. Fujiwara and K. Minamitani: "Automatic Filling in a Form by an Agent for Web Applications," Asia-Pacific Software Engineering Conference 2002, IEEE Computer Society, pp.239-247, 2002.
- [3] E. Rukzio, J. Hamard, C. Noda and A. De Luca: "Visualization of Uncertainty in Context Aware Mobile Applications," 8th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI 2006), Espoo, Finland, Sep. 2006.

---

\*9 J2SE™: Java言語の機能セットの1つで、PCなどのネットワーククライアント機器向けに基礎となる標準機能をまとめたもの。J2SEおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標。