

## ユーザ状況に基づいたプロフィール体系化およびその活用に関する一検討

森川 大補\*      本庄 勝\*      山口 明\*      大橋 正良\*

### 要旨

本稿では、ユーザ自身に関わる情報、ユーザ周辺の環境に関する情報などをユーザ状況に応じて集約し、体系化するサービスプラットフォームについて検討した結果を報告する。まず、本稿で取り扱うプロフィール情報として、センサ装置から得られる情報に加え、サービス加入情報、電子決済・ブラウジング・メールの履歴等、ユーザの日頃の情報活動に関わる情報を取り扱うものとし、これらのプロフィール情報を、ユーザ自身にかかわるプロフィール情報（ユーザプロフィール情報）と、ユーザ周辺環境を表す情報（ユーザ環境プロフィール情報）に分類する。続いて、集約したこれらのプロフィール情報を個人環境プロフィールとして体系化するとともに、個人環境プロフィールを活用するためのプラットフォームの要求と基本設計について述べる。具体的には、プロフィールアグリゲータ、プロフィールコレクタおよびコレクタリゾルバを定義し、その構成と機能を示す。最後に、本プラットフォームを活用したサービスシナリオを示す。

## A Proposal of User Centric Profile Aggregation, Integration and Utilization

Daisuke Morikawa\*, Masaru Honjo\*, Akira Yamaguchi\* and Masayoshi Ohashi\*

### Abstract

This paper presents a framework of a service platform, in which various kinds of profiles related to a user are aggregated and integrated according to the user's situation. Profiles dealt in this study have various information sources including not only sensor-based context information but also profiles acquired from user's activities such as e-shopping, browsing and e-mailing. These profiles are classified into two categories, "Personal Profiles" and "Environmental Profiles". In order to integrate these aggregated profiles as a "Personal Integrated Profile", functions in this proposed platform, "Profile Aggregator", "Profile Collector" and "Collector Resolver" are described. And service scenarios activated on the proposed platform are also represented.

### 1. はじめに

ユーザ自身に関わる情報やユーザの周辺環境（ユーザの現在場所、家やオフィス等の頻繁に活動を行う場所での環境等）に関わる情報は、サービスを提供する事業者や、ユーザが所属する組織、あるいはユーザ自身といった様々な形態により管理されている。また、最近では、センサから収集される環境情報や物流情報といった、従来電子的に取り扱われていなかった情報の電子化が進められている。同時にユーザが利用する端末の種類も増加してきている。

このような情報環境の進展は、情報やサービスの量的質的増大をもたらしている。その結果として、ユーザ自身がその膨大な情報やサービスの中から適切なものを選択しなければいけない等の手間をもたらしたり、有用な情報を活用しきれない等の弊害が生じる可能性がある。また、膨大な情報を活用し、ユーザの情報活動が一層活性化させるための枠組みが必要となる。

そこで、本稿では、ユーザ状況に応じたサービス提供を実現するために、これらの個々に分断されている情報をユーザ状況に応じて収集・体系化するプラットフォームを提案する。具体的には、ユーザ情報の体系化を行う機能、体系

\* KDDI Corporation

3-10-10, Iidabashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8460 JAPAN

E-mail:{da-morikawa, ms-honjou, ai-yamaguchi, ma-oohashi}@kddi.com

なお、本研究は、総務省からの委託研究の成果である。

化されたユーザ情報の参照・検索・更新等の情報管理機能を含めた情報管理プラットフォームを提案する。様々なサービスやアプリケーションに対し、ユーザ状況に関わる情報を提供するための汎用的なプラットフォームを構築すること、および、本プラットフォームを利用して、ユーザに関わる情報群を常に最新の状態で保持しておくことにより、様々なパーソナライズドサービスの提供を容易にすることが本研究の目的である。

## 2. ユーザ状況に基づいたプロフィール体系化のアプローチ

本章では、ユーザ状況に基づいたプロフィール体系化において想定するプロフィール要素と、プラットフォームとしての要求を述べる。

### 2.1 個人環境プロフィールを構成するプロフィール要素

本研究では、ユーザが利用する電子機器や身の回りの物品、インターネット上のサービス・コンテンツ等の電子データ、およびその利用主体であるユーザをそれぞれオブジェクト (**Object**) と定義する。そして、各オブジェクトに対し、その特性・特徴を記したものを**プロフィール (Profile)** と定義する。さらに、このユーザの視点から体系化したプロフィール要素の集合体を、**個人環境プロフィール** と定義する。

本研究で取り扱う個人環境プロフィールを構成するプロフィール要素は、ユーザに関わる情報 (ユーザプロフィール) と環境側に配備されている情報 (ユーザ環境プロフィール) に分類される。ユーザプロフィールは、ユーザ自身をオブジェクトとしてとらえた時のプロフィールである。具体的には、表 1 に示すとおり、氏名、性別、住所等のユーザ自身に関する情報、ユーザの契約に関する情報、ユーザの各種履歴から抽出された嗜好に関する情報やユーザが設定したスケジュール等の情報である。また、ユーザの移動履歴情報もユーザプロフィールとして扱う。一方、ユーザ環境プロフィールは、表 2 に示すとおり、ユーザが関心を持っている場所 (ユーザの現在位置を含む) での環境情報や、その場所で情報活動を行うのに必要なサービス情報、通信・端末リソース情報等の情報である。

これらのプロフィール情報は、単純に総計すると非常に多くの量になるが、ユーザが必要とするプロフィール情報は、その時々で異なる。しかも、状況に応じて可変となる。(図 1 の模式図を参照。)そこで、我々は、ユーザ毎に、その時々状況に応じて、利用可能な (もしくは、もっとも利用するであろう) プロフィール群を体系立て、個人環境プロフィールとして管理することとする。

表 1 ユーザプロフィールの例

カテゴリ	プロフィール例
本人情報	氏名, 年齢, 性別, 血液型, 住所, 連絡先, 家族構成, 友人等
契約情報	サービスの詳細, サービス ID 等
位置情報	ユーザ位置 (現在, 履歴)
嗜好情報	サービス, アプリケーション, 通信・端末などの利用履歴およびこれらから推定した嗜好等
PIM 情報	電話帳, スケジュール, メモ, ToDo リスト等

表 2 ユーザ環境プロフィールの例

カテゴリ	プロフィール例
環境情報	その場所の環境を表すパラメータ (温度・湿度・明るさ等)
リソース情報	提供サービス一覧, 通信・端末リソース, 事業者が提供する情報等

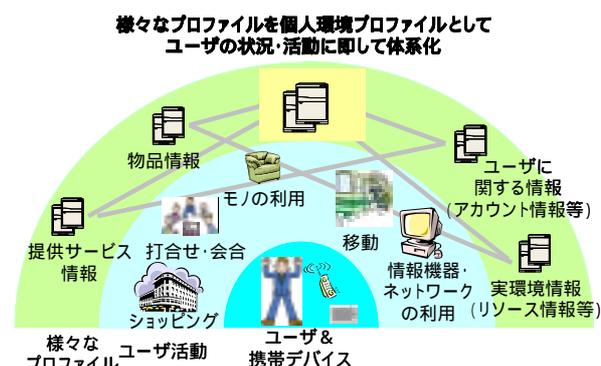


図 1 ユーザの日々の活動と関連する様々なプロフィール

### 2.2 個人環境プロフィール生成・活用プラットフォームに対する要求

個人環境プロフィール生成・活用プラットフォーム機能に対する要求を以下に示す。

- 人間が暗に認知できる知識を、コンピュータが解釈できるように、明示的に記述可能であること。
- ユーザ状況に応じて個人環境プロフィールの体系化が可能であること。
- アプリケーションから個人環境プロフィールの利用が容易であること。

は、コンピュータ同士での情報処理を行うために、セマンティクスを付与することを意味する。なお、個人環境プロフィールの記述にあたっては、以下に示す方針により記述の一意性を満足することが必要である。

- すべての情報は、Resource Description Framework (RDF) [1]等で利用されている主語 (S : Subject), 述語 (P : Predicate), および目的語 (O : Object) の組合せにより記述されること。
- O と S を兼ねることによる階層化 (複文としての記述) を許容すること。
- 1 つの情報に対し、複数の意味を記述する場合が想定されることから、1 つの S に対し複数の P の対応づけを許容すること。

次に、を実現するためには、ユーザの状況変化を検出し、その検出に即応して個人環境プロフィールの関連付けが変更されることが必要である。また、個々のプロフィール要素を集約して単に合成するのではなく、ユーザの置かれている状況やプロフィール要素同士の関連性を考慮して体系化する必要がある。すなわち、個人環境プロフィールを更新する際には、個人環境プロフィールの更新箇所以外の情報を参照することが必要である。

さらに、を実現するためには、様々なアプリケーションを創出しやすいようなインタフェースを想定したプラットフォーム化が必要である。また、参照方式や検索方式の最適化も必要である。

次章では、これらの要求をもとに我々が検討しているプラットフォームの設計状況を述べる。

### 3. 個人環境プロフィール生成・活用プラットフォームの設計

本章では、個人環境プロフィールを生成し、様々なアプリケーションからの活用を想定したプラットフォームの基本設計を述べる。

#### 3.1 プラットフォーム構成

提案プラットフォームの概要を図 2 に示す。

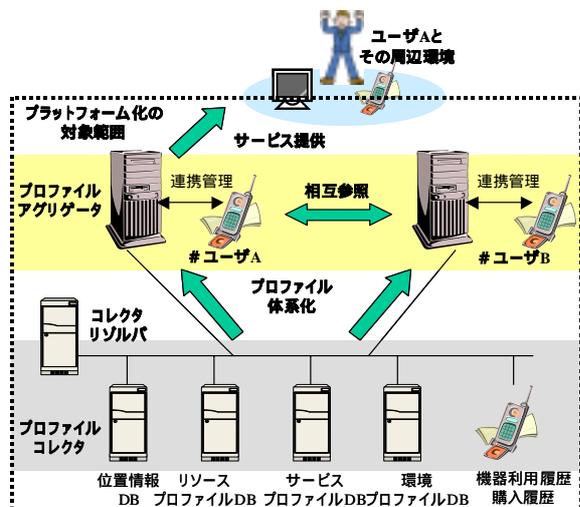


図 2 提案するプラットフォームの概要

図中のプロフィールコレクタおよびプロフィールアグリゲータは、本プラットフォームの主要機能である。プロフィールコレクタは、分散しているプロフィール情報をプロフィールアグリゲータへ集約するために必要な機能を提供する。プロフィールアグリゲータは、集約したプロフィールの体系化および利用管理に必要な機能を提供する。以下、各機能について述べる。

#### 3.1.1 プロフィールコレクタ

プロフィールコレクタは、外部 DB 群やユーザが利用する端末など、個人環境プロフィールを構築するために必要となるプロフィール要素を有する装置にミドルウェアとして実装される。

外部 DB 群には、場所毎に利用可能なサービスプロフィールやリソースプロフィール、センシング装置からの取得情報を加工した環境プロフィールなどを格納している。これらは、多様なサービス提供者からの提供を想定し、共通ミドルウェアとしてプロフィールコレクタを有する。プロフィールコレクタの主な機能を表 3 に示す。

表 3 プロフィールコレクタの機能

機能	概要
プロフィール収集機能	ユーザ環境の変化や、プロフィールアグリゲータからの要請に応じて、適切なプロフィール情報をプロフィールアグリゲータへ送信する機能
プロフィール表記整形機能	必要に応じて、プロフィール情報のフォーマットを整形する機能

#### 3.1.2 コレクタリゾルバ

コレクタリゾルバは、必要とするプロフィール要素を有するプロフィールコレクタを同定するために、各コレクタのアドレス情報やそれぞれが保持しているプロフィール情報の種別等を登録しておくディレクトリサーバである。プロフィールアグリゲータからの問合せに対し、適切なプロフィールアグリゲータを解決することが主な機能である。

#### 3.1.3 プロフィールアグリゲータ

プロフィールアグリゲータは、プロフィールの体系化を行う主体である。アグリゲータの機能は、大きく、個人環境プロフィールの生成・更新機能と活用機能に分類される。プロフィールアグリゲータの機能を表 4 に示す。それぞれの詳細機能については後述する。

なお、実際のデータ自体は、プロフィールアグリゲータとプロフィールコレクタが連携して保持しており、ユーザ自身がカスタマイズする

必要があるときのみ、プロフィールアグリゲータにそのコピーを置くものとする。したがって、商品情報や、サービス情報等のようにサービス提供者が運営しているDBなどの場合においては、プロフィールアグリゲータは、コレクタ上へのリンク情報をデータとして管理する。

表 4 個人環境プロフィール生成・更新、活用に関するプロフィールアグリゲータの機能

機能	概要
個人環境プロフィール生成・更新機能	
更新機能	個人環境プロフィールの更新を行う機能
個人環境プロフィール活用機能	
トリガ検出機能	個人環境プロフィール内の情報が、設定した条件を満たすかどうかを確認することでサービス起動トリガを検出する機能
プロフィール検索機能	アプリケーションからの検索要求に対し、ユーザ状況を加味した検索を行うこと機能
アクセス制御機能	サービス提供者に対して提供する情報の精度を調整する機能

### 3.2 個人環境プロフィールの更新機能

本節では、まず、図 3 に示す個人環境プロフィールの更新タイミングについて述べる。

まず、最も基本的なケースは、図中の に示された「ユーザの動作によるデータ入力」により更新される場合である。ここでは、ユーザ自身がプロフィール情報の書換えを行った場合や、電子決済をした場合、それぞれの装置内のコレクタは、変更されたプロフィール情報を収集し、アグリゲータへ送信する。

次のケースは、図中の に示された「ユーザと環境に配備されたDB群とのインタラクション」により更新される場合である。ここでは、ユーザが携帯端末に装着されている近接無線を利用して近接するプロフィールDBを検出した場合、コレクタが利用可能なプロフィール情報を収集し、アグリゲータへ送信する。

最後のケースは、図中の に示された「プロフィールアグリゲータからの更新要求」により更新される場合である。具体的には、現在のユーザ位置をアグリゲータにて更新した際、ユーザの現在位置に関連するプロフィール情報を管理しているDBの接続方法を、コレクタリゾルバを利用して解決し、必要となるプロフィール情報を収集する場合が想定される。また、上記のトリガにより個人環境プロフィールが更新された際、関連して更新を必要とするプロフィール情報を管理しているDBへ接続を行う場合も想定される。

なお、このケースの典型は、位置情報、サービス加入情報やユーザ嗜好情報といった汎用的に利用できるプロフィール情報をもとに、それに付随して収集するローカルでのサービス情報といった関連プロフィール情報を検索する形態である。このような仕組みを提供することにより、汎用的に利用できるプロフィール情報と、各事業者が個別に提供しているローカルのプロフィール情報の融合を可能としている。

続いて、上記のいずれかのタイミングで、アグリゲータが個人環境プロフィールの更新を検出した後の手順を図 4 に示す。

図中の では、一部の更新が検出された際、それに伴って更新を必要とする箇所を同定する。続いて、図中の では、関連して変更が必要な箇所を特定する。そして、図中の では、更新が必要と判断された各プロフィールが、端末・携帯端末・ユーザ所有・サービスプロバイダ所有と分散して配置されていることから、格納されている箇所を同定し、実際に所望のプロフィールを取得する。以上の手順により、個人環境プロフィールが更新される。

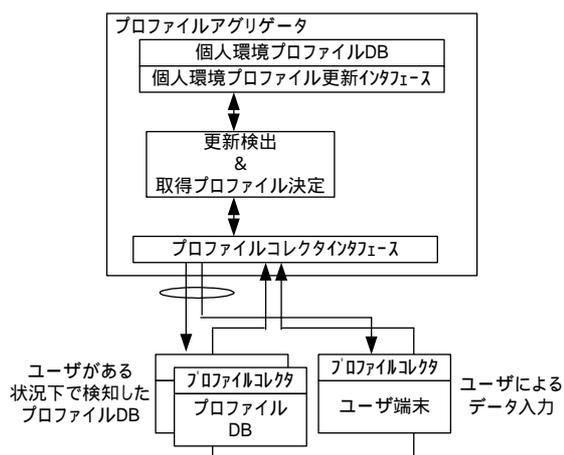


図 3 個人環境プロフィールの更新タイミング

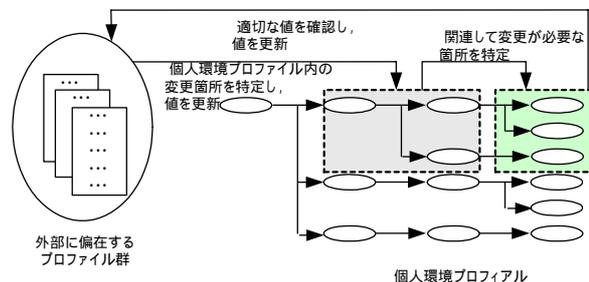


図 4 個人環境プロフィールの更新手順概要

### 3.3 個人環境プロフィールの活用機能

表 4 に示した機能を有するプロフィールアグリゲータのブロック図を図 5 に示す。以下、個人環境プロフィールの活用機能を順に述べる。

- ・ **トリガ検出機能**

本機能は、アプリケーションに応じて設定されたトリガ条件を満たすと、該アプリケーションへ通知を行う。なお、トリガ条件の記述は、主語（S：Subject）、述語（P：Predicate）、および目的語（O：Object）の組合せにより記述される。

また、本プラットフォームでは、複数のプロフィールコレクタからのプロフィール情報が集約されているので、複数の端末に跨るトリガ条件の設定も可能である。

- ・ **プロフィール検索（クエリ処理）機能**

本機能は、アプリケーションからの検索要求に対し適切な検索結果を返信する。S、P、O の組合せによる表現されるクエリを作成するとともに、返値の形式も S、P、O の組合せにより記述される。

また、曖昧なワードによる検索要求であっても、要求した時点での個人環境プロフィールを参照することにより、情報を補足（追加）することが可能となる。例えば、店情報を検索する際に、ユーザは、検索すべき店のカテゴリだけを指定するだけでなく、アグリゲータの機能によって、ユーザ位置や、それまでの決済履歴等から得られたユーザ嗜好（購入料金や購入商品等）に関する情報を補うことが可能となる。

- ・ **アクセス制御機能**

本機能は、個人環境プロフィールにアクセスする際、開示相手に応じて情報の詳細度を変更する等のアクセス制御を行う。

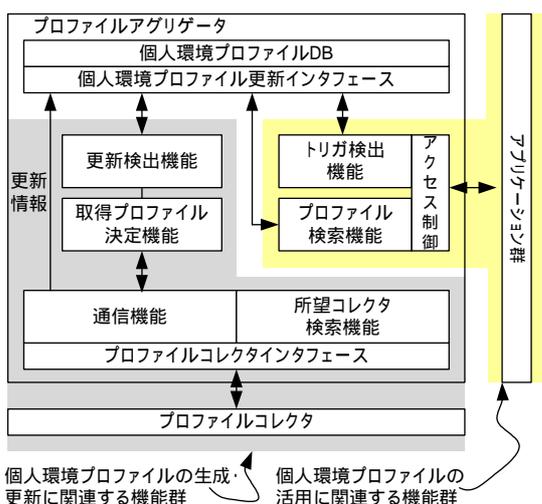


図 5 プロフィールアグリゲータの構成図

以上、個人環境プロフィールの活用機能を述べたが、外部アプリケーションは、これらの機能を組合せて、プロフィールアグリゲータから

所望の情報を取得した上で、取得情報をもとにしたサービスの提供が可能となる。

#### 4. プラットフォーム活用シナリオ

本章では、個人環境プロフィール生成・活用プラットフォームを利用したアプリケーションシナリオの例を提示し、個々の部分で行われるプラットフォームとの関わりを示す。

##### 【シナリオ例（概要）】

ユーザが、買物リスト（メモ）を個人環境プロフィールに登録する。すると、プロフィールの 1 つとしてアグリゲータにて管理される。（なお、ユーザ自身が登録したスケジュールやメモはプロアクティブなサービスを提供するために十分に活用できる情報である。）

ユーザが、アプリケーションの 1 つである“店舗リコメンドサービス”を利用して、店舗リコメンドの要求を出す。すると、本サービス提供者は、該ユーザのアグリゲータへ、ユーザの現在位置と、ユーザの店舗に関する嗜好情報（例えば、ユーザがポイントを貯めている店舗、訪れる頻度の高い店舗、値段の安い店舗等）について問合せを行い、該当情報を受信する。その後、これらの情報を考慮した店舗がユーザへリコメンドされる。（なお、リコメンドする店舗を決定するアルゴリズム等は本研究の対象外である。）

ユーザがあるショッピングセンターに入店すると、1 つのコレクタである屋内測位システムは、該ユーザが入店したことを検出し、該情報は、個人環境プロフィールへ登録される。引き続き、アグリゲータは、コレクタリゾルバを利用して、入店したショッピングセンターのエリア情報 DB を検出し、個人環境プロフィール内の該当情報を更新する。

このショッピングセンター内で物品を購入するたびに、1 つのコレクタである携帯端末から電子決済情報がアグリゲータへ送信され、個人環境プロフィールが更新される。

買物リストのチェックの入るタイミングを計測し、ある一定以上購入された形跡がない場合は、ユーザが購入したい物品のありがたかわからないと推測して、買物リスト内の未購入物品を同定し、該物品に関する売り場案内情報をユーザへ送信する。

ショッピングセンターを出る際、買物リストと購入物品を比較し、買い忘れがあればアラートを出す。

以上、最終的な利用形態として1つのサンプルを示した。これを実現するためには、Web サービス等の技術との整合性も考慮して検討を進めていく必要がある。

## 5. 関連研究

コンテキストウェアサービスに関する従来研究は多くなされている。Context Toolkit [2] は、センサから収集された低レベルの情報から高次の情報へ変換して、アプリケーションからの利用を促進するフレームワークを取扱っており、センサデータから得られるコンテキスト情報の体系化であるといえる。また、Cooltown [3] プロジェクトでは、人・モノ・場所に対し、それぞれに URL を対応付けることにより、Web ベースでコンテキスト情報の体系化を示している。それに対し、我々が取り扱うプロフィールは、センサから収集されたデータや Web コンテンツに限らず、ユーザの日頃の情報活動（例えば、電子ショッピング、ブラウジング、メール、チャットや様々な情報コンテンツ）から生成される情報群をターゲットとしている。

また、我々は先に、コンテキスト情報の収集・管理プラットフォームとして、コンテキストの収集・管理・活用するプラットフォームとして CASP を提案している。文献[4]では、ユーザが関わる物品と行動との関係を手がかりとして、ユーザの行動に関する情報を収集する方法と、収集した情報を管理・活用するプラットフォームを提案している。本研究では、さらに一歩進めて、あるプロフィール情報が更新された際、関連するプロフィール情報も更新するというように、複数のプロフィールの体系化という枠組みを目指している。

一方、Web 分野においては、コンピュータに共通に可読であるセマンティクスをコンテンツに付与する Semantic Web への取り組みがなされている[5]。この一環には、Subject, Predicate および Object から構成される基本的なデータ記法を定めている RDF [1]や、それぞれのデータが何を意味しており、どのように利用すればよいかを記述した体系である Web Ontology Language (OWL) [6] 等の技術がある。Semantic Web は Web 基盤において相互に解釈可能にすることをその目標に据え、共通の知識の体系化を求めているものであるとするなら、本稿で提案している個人環境プロフィールの体系化は、Personalized Service を実現するために利用するパーソナルオントロジ作成の試みといえる。

## 6. まとめと今後の課題

本稿では、ユーザとその周りの環境にあるプロフィール群が動的に変化する環境において、個人環境プロフィールの構築について報告した。個人環境プロフィールは、ネットワーク上に分散する様々なプロフィール情報をユーザ状況に応じて集約・体系化したものである。そこでは、センサ装置から得られる情報に加え、サービス加入情報やショッピング、情報ブラウジングといった、日頃の情報活動に関わるプロフィール情報を取り扱っている。

また、個人環境プロフィールを生成・活用するためのプラットフォーム構成と要求機能を述べた。さらに、個人環境プロフィール活用のサービスシナリオを示した。

今後の課題としては、まず、ユーザ状況に適応し、かつ、アプリケーションからの利用しやすさを考慮した個人環境プロフィール構造の検討が挙げられる。現在、RDF [1] をベースとして、個人環境プロフィールを記述するための V を定義すること、S, V, O の間の制約条件を定義すること、および、現時点（現在）、ユーザが気になる時点（過去）という時刻の観点や、ユーザの現在地、ユーザが気になる場所といった空間の観点を基準とした記述の体系化の検討を始めている。

さらに、上記以外の検討課題として、個人環境プロフィールは個人情報に関わるため、プライバシー保護を十分考慮することが挙げられる。

謝 辞 有益な議論を頂いた KDDI (株) 技術開発本部開発推進部濱井部長および、(株) KDDI 研究所浅見所長に感謝致します。

### 文 献

- [1] O. Lassila et al., "Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification," W3C Recommendation, February 1999.
- [2] A. Dey et al., "A context-based infrastructure for smart environments," In proceedings of 1<sup>st</sup> International Workshop on Managing Interactions in Smart Environments, 1999.
- [3] T. Kindberg et al., "People, places, things: Web presence for the real world," Technical Report HPL-2000-16, Hewlett-Packard Labs, 2000.
- [4] 森川他, "ユーザコンテキストを活用したサービスプラットフォームの検討," 信学技報, NS2002-279, 2003.
- [5] T. Berners-Lee et al., "The Semantic Web," Scientific American, May 2001.
- [6] D. L. McGuinness et al., "OWL Web Ontology Language Overview," W3C Candidate Recommendation, August 2003.