

サービス利用者のニーズを加味したサービス情報(サービス運用条件等)の管理制御技術

島谷 明 奥平 禎 田原聡士

NTTコミュニケーションズ(株)

高付加価値サービスの提供時における、提供者中心のサービス運用、サービス利用形態と提供サービスの密結合運用に基づく非効率なサービス利用形態管理の改善をするため、サービス利用者のニーズを加味したサービス情報管理制御技術を研究開発した。本稿では、その技術をもとにした統合レジストリ機能の検討、および検証結果について述べる。

背景と課題

ユビキタス・ネットワーク社会の環境下では、広範囲な分野から提供されているサービスを、複数サイトにまたがり、利用者の利便性向上を図れる高付加価値サービスとして提供することが求められる。その結果、地域におけるさまざまなサービスにおいて、サービス間連携が促進され、さまざまな高付加価値サービスを提供することが求められてくる。

このようなニーズがある中、国・地方公共団体では、転居や転出の際の窓口における各種行政手続きの一括申請や、地方公共団体の防災等公共サービスの共同展開等を実現するため、情報システム連携基盤を開発し、地方公共団体のシステム改革を推進している。

しかしながらその一方で、「地域情報プラットフォーム基本説明書¹⁾」によれば地方公共団体では現在、大きく2つの課題を抱えている。まず1点目は、多様化する住民ニーズへの対応である。少子高齢化や生活基盤の変化、社会の複雑化に伴い、住民のニーズも複雑化・多様化しており、住民サービスのさらなる向上が求められている。2点目はコストの削減である。地方交付税の減額、少子化による減収と高齢化による福祉関連事業経費の増大による地方財政の逼迫から、IT経費の削減を中心とした事務効率化によるコスト削減が急務となっている。

こうした国・地方公共団体の取り組みと現状をふまえると、住民サービスのさらなる向上に向けて次の課題があげられる。

1点目は、サービス利用者がサービス提供者の定める

ルールにのっとってサービスを利用せざるを得ず、希望する利用形態(ニーズ)を提供者に提示することができない点である。ここでいうサービス利用者とは住民のことを指している。たとえば、自治体の提供するサービスを利用するにあたって住民とサービスとの間でやりとりされる情報に関して、住民側が通信の暗号化を希望する場合でも、サービス側に暗号化の機能がなければ暗号化することはできない。また、何かの不具合でサービスが利用できない状態でも、提供者側からの連絡等がないかぎり、住民はサービスの状態を把握することはできない。このようにサービス利用者(住民)はサービス提供者の定めるルールにのっとってサービスを利用せざるを得ず、利用者が希望する利用形態をサービス提供者側に提案することや、サービスの運用状況を共有する仕組みがない点である。

2点目は、サービス利用者の希望する利用形態(ニーズ)を効率的にサービスに反映する仕組みがない点である。たとえば、サービス提供者が利用者の多様なニーズに対応しようとした場合、サービス利用者が希望する利用形態(ニーズ)ごとにサービスのカスタマイズが必要となり、サービス提供者(またはサービス管理者)にとって追加開発や、その後の保守、運用などコストが増大する。また開発には一定の期間を有するため、状況の変化に迅速に対応できる品質の高いサービスを多様なニーズを持った利用者に対して安定して提供することが困難な状況となっている。

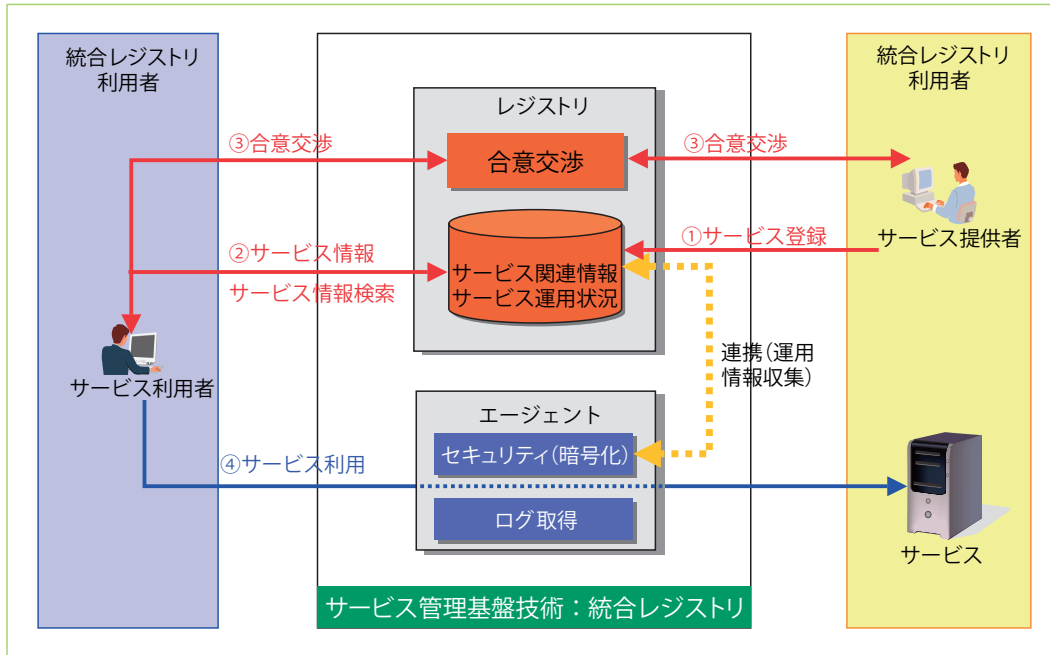


図-1 統合レジストリ概要図

課題の解決策

上記課題を解決し、住民サービスへの付加価値を向上するためには、サービス提供者または管理者がサービスの運用状況や、利用者との合意に基づいた目標品質を管理・把握し、その情報を利用者に提供するとともに、サービスを提供する際には合意した品質をサービスに反映させることが可能な技術、仕組みが求められる。

現在では、UDDI²⁾ (Universal Description, Discovery, and Integration)、ebXML³⁾ (electronic business Extensible Markup Language) レジストリや、ebXML CPPA (ebXML Collaboration Protocol Profile and Agreement) 等の各種標準によりサービスを呼び出すのに必要となる情報の提供や、サービス間を相互接続するための仕様について、標準化が進められている。

しかしながら、これらの標準はアプリケーション間の相互接続プロトコル等が中心で、サービスの利用者と提供者の視点からの検討や、サービス運用面の検討については十分に行われていない状況にある。そこで、サービス利用者と提供者の関係の管理や、利用者のニーズを反映した形態でサービスを提供する方式、サービスの運用状況を効果的に管理・提供することが可能なサービス情報管理制御技術を開発し、前項であげた2つの課題を解決する。

図-1に示す統合レジストリ概要をもとに、課題の解決に向けたアプローチと、その実現に必要な機能要件について述べる。

(1) サービスの運用状況や、利用者の希望するサービス利用形態（ニーズ）の共有

サービス利用者自身が、利用したいサービスの利用形態の決定にかかわるプロセスを確立し、サービス利用者の意見を実サービス運用に反映するという新しいサービス価値向上を作り出すことが可能となる。

また、サービス運用状況をサービス利用者に対しても公開することにより、サービス運用の透過性を高め、サービス利用者はトラブル発生時などの対応処理、サービス利用状況の把握などができる。

課題解決のため、開発する技術には以下の特徴を持たせた（図-1 レジストリ部に相当）。

- サービス利用者と提供間で利用形態に関し合意交渉・策定する機能（図-1 レジストリ 合意交渉部に相当）
- サービス利用者がサービス運用状況、サービス関連情報を参照可能なインターフェース（図-1 レジストリ サービス関連情報部に相当）
- サービス提供者がサービスに関連する情報を登録可能なインターフェース（図-1 レジストリ サービス登録部に相当）

(2) サービス利用者の希望する利用形態（ニーズ）の効率的なサービスへの反映（適用）

サービス利用者のニーズをデータ化した利用形態情報を、サービス本体から分離させ、これをサービスの実体と呼び出す前に動的に適用させる。ここでいうサービス本体とは、たとえばショッピングサイトでいえば、実際に物品の購入等を行う部分をサービス本体と呼んでおり、利用者とサービス間の情報の送受信における通信の暗号

サービス利用者のニーズを加味したサービス情報(サービス運用条件等)の管理制御技術

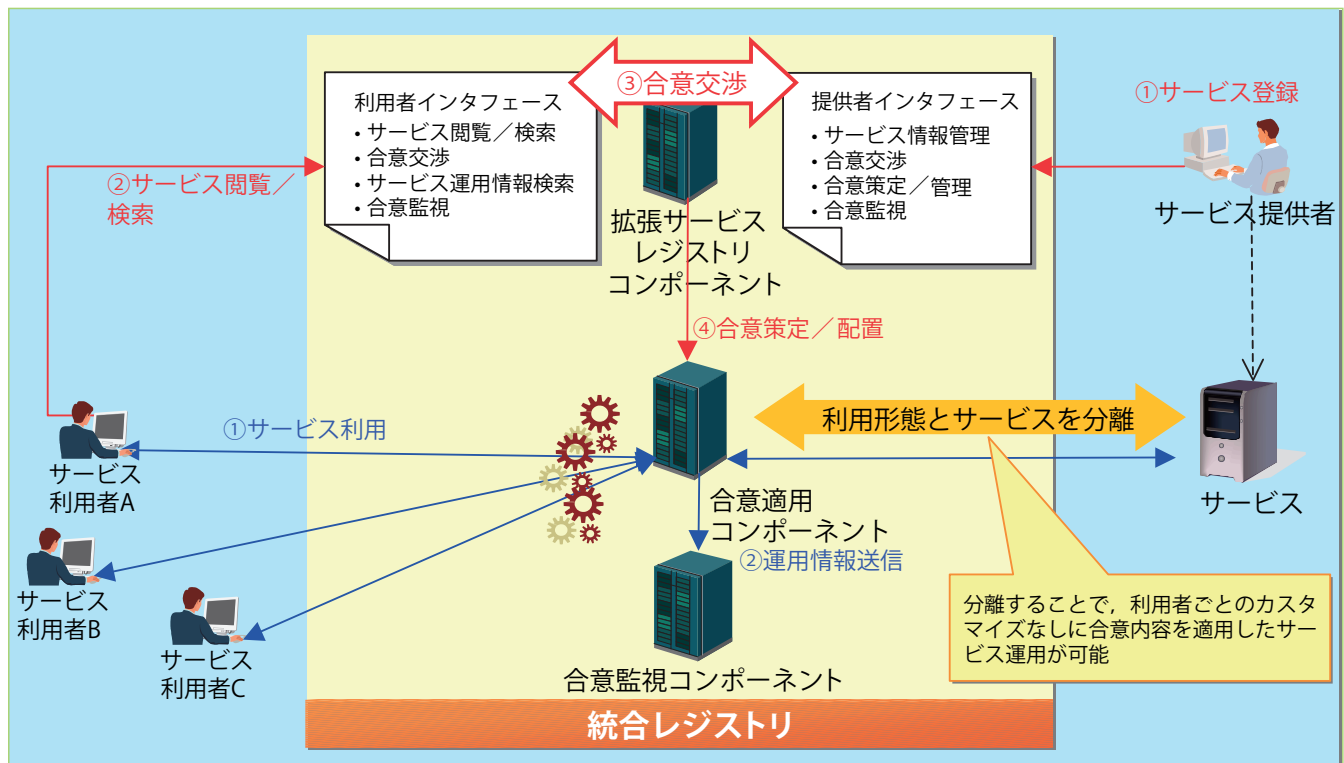


図-2 統合レジストリ導入イメージ図

化や品質等をサービス利用形態と呼んでいる。

利用者の持つサービス利用形態（ニーズ）とサービス本体を分離することにより、サービス利用形態の増加に伴う、サービスのカスタマイズおよび、その後の運用の複雑化を低減、解消することができる。

同じく課題解決のために、開発する技術には以下の特徴を持たせた（図-1 エージェント部に相当）。

- 本来、サービス側で実装すべき暗号化などのサービス利用形態に関する機能を、サービス本体に代わる別のアプリケーション（エージェント）が提供（図-1 エージェント部に相当）
 - エージェントはサービスの実体から分離（図-1 エージェント部に相当）
 - エージェントがサービス利用者のニーズを満たすサービス利用形態（セキュリティ等）をサービスの実体に影響を与えないかたちで動的に反映（図-1 エージェント部に相当）
 - エージェントは課題の解決策の1つとしてあげられた、サービス利用形態の交渉・策定機能と連動し、同機能において策定された利用形態情報に基づき動作（図-1 連携部に相当）
 - エージェントは課題の解決策の1つとしてあげられた、サービス運用状況参照インタフェース上で利用されるサービス運用情報を収集（図-1 連携部に相当）
- これらの要件をもとに、技術方式確立に向けた研究開

発を進めるとともに、開発した技術が課題の対策として有効であるかどうかを検証するための検証プログラムとして統合レジストリの開発を行った。

統合レジストリの開発

本章では研究するサービス情報管理制御技術の有効性を検証する目的で開発を行った統合レジストリについて述べる。

統合レジストリは、現状のレジストリ技術における標準である UDDI、ebXML レジストリを拡張するかたちで実現しており、サービス利用者とサービス提供者の間で、サービス運用方針に関しての合意の策定、管理、監視が行える。具体的には、図-2 に示すように3つのコンポーネントから構成される。

1つ目は拡張サービスレジストリコンポーネントで、UDDI、ebXML レジストリが保持する WSDL (Web Services Description Language) と呼ばれるサービス呼び出し情報や、サービス利用者と提供者間の合意交渉、合意内容等のサービス情報の管理機能を提供する。2つ目は合意適用コンポーネントで、合意されたサービス利用形態をサービス実行時にサービスに影響を与えることなく動的に適用させる。3つ目は合意監視コンポーネントで、策定した合意の実施状況を監視する機能を実現するための監視インタフェースを持つ。

以下、各コンポーネントの詳細について述べる。

(1) 拡張サービスレジストリコンポーネント

拡張サービスレジストリコンポーネントには下記の5つを含む。

- サービス提供者がサービス情報（合意情報含む）を登録し、サービス利用者がサービスを検索する機能を提供する
- UDDI、ebXML レジストリが保持するサービス呼び出し情報や、サービス利用者と提供者間の合意内容等のサービス情報の管理機能を提供する
- サービスに関する静的な情報を管理し、この情報を活用する機能または活用するためのインタフェースを提供する
- サービス利用者がサービスの運用状況を参照可能なインタフェースを提供する
- サービス利用者のニーズをサービス運用に反映することが可能な合意の交渉・策定機能を提供する

これらを提供することで、拡張サービスレジストリコンポーネントは従来のサービスレジストリにはない、利用者参加型のサービス運用を実現し、また、サービス利用者にとって透過性の高いサービス運用を実現した。

拡張サービスレジストリコンポーネントの実現方式については、同コンポーネントが、サービスに関する情報の一元管理とその整合性維持を主目的とすることを考慮して設計した。また、従来の UDDI、ebXML レジストリが持つ機能を拡張させ、サービス利用者に対してのサービス運用形態を二者間の合意として策定・管理が可能な拡張サービスレジストリを実現した。今回、UDDI、ebXML レジストリの機能を拡張させる上で、ベースとする既存技術を選定・活用し、拡張部分を作り込むための設計を行い、既存の標準 API (Application Programming Interface) に沿って作成された UDDI、ebXML レジストリクライアントソフトウェアの利用も可能にした。これにより、既存の UDDI、ebXML レジストリの利用者は現在の設定を変更することなく、統合レジストリを使っただけのサービス検索などが可能となる。サービス利用者とサービス提供者の間の合意情報は、従来型レジストリが提供する WSDL と合わせてそのサービスに関するデータとして拡張サービスレジストリで管理される。

合意内容に関しては、サービス利用者とサービス提供者は、拡張サービスレジストリコンポーネントが提供する合意交渉機能を利用し、最終合意条件を策定する。合意交渉の対象となる項目は以下に示す3つである。

- セキュリティ（暗号化の有無）
- SLA（目標レスポンスタイム）
- 合意運用ログ取得条件

他コンポーネントとのインタフェース（インタフェース設計方針）として、Web サービス技術である WSDM⁴⁾ (Web Services Distributed Management) を利用した。合意適用コンポーネントにおける合意の配置/再配置、合意の削除および、合意監視コンポーネントにおける合意運用ログ情報取得、合意運用状況情報取得におけるインタフェースを持つ。

(2) 合意適用コンポーネント

サービスを提供する際のセキュリティ、SLA (Service Level Agreement)、合意運用ログ取得条件について、サービス利用者とサービス提供者間で策定された合意をサービスに適用する。合意は大きく以下に示す3つの内容で構成される。

- セキュリティ（暗号化）
- SLA（目標レスポンスタイム）
- 合意運用ログ取得条件

サービス利用者の利用形態に依存する部分を合意適用コンポーネントが吸収・適用しサービスの実体から分離させることで、合意適用コンポーネントは、サービス利用形態多様化に対応するための従来の密結合運用に伴う問題点を緩和すると同時に利用者ニーズを反映させたサービス運用を実現する。その結果、サービスの再利用性の向上、サービスの付加価値の向上、サービス保守・管理作業負荷の軽減が達成される。

合意適用実現方式については、サービスの実体の動作に影響しない、または影響を最小限にするかたちで、サービスの実体を包含するプロキシとして設計・開発した。これにより WSDL で表現されるサービスの実体から、利用者ごとに定義される情報を切り離し、サービス実行時に利用者に依存した設定内容を適用させることで、サービスの再利用性を向上した。

他コンポーネントとのインタフェース（インタフェース設計方針）については WSDM をもとに実現した。

(3) 合意監視コンポーネント

策定した合意通りに、サービス運用が行われていることを監視・評価する。

合意監視コンポーネントにより、サービス利用者、提供者に対してサービスの利用状況、運用状況等の情報を提供することが可能となり、合意ごとのサービス利用状況の把握を実現した。

合意監視実現方式については、合意監視機能を実現するため、監視インタフェースを持つ合意監視機能の設計・開発を行った。この機能により、サービス利用者、提供者に対してサービスの利用状況、運用状況、提供品質等の情報を提供することが可能となる。

他コンポーネントとのインタフェース（インタフェース設計方針）については WSDM をもとに実現した。

サービス利用者のニーズを加味したサービス情報(サービス運用条件等)の管理制御技術

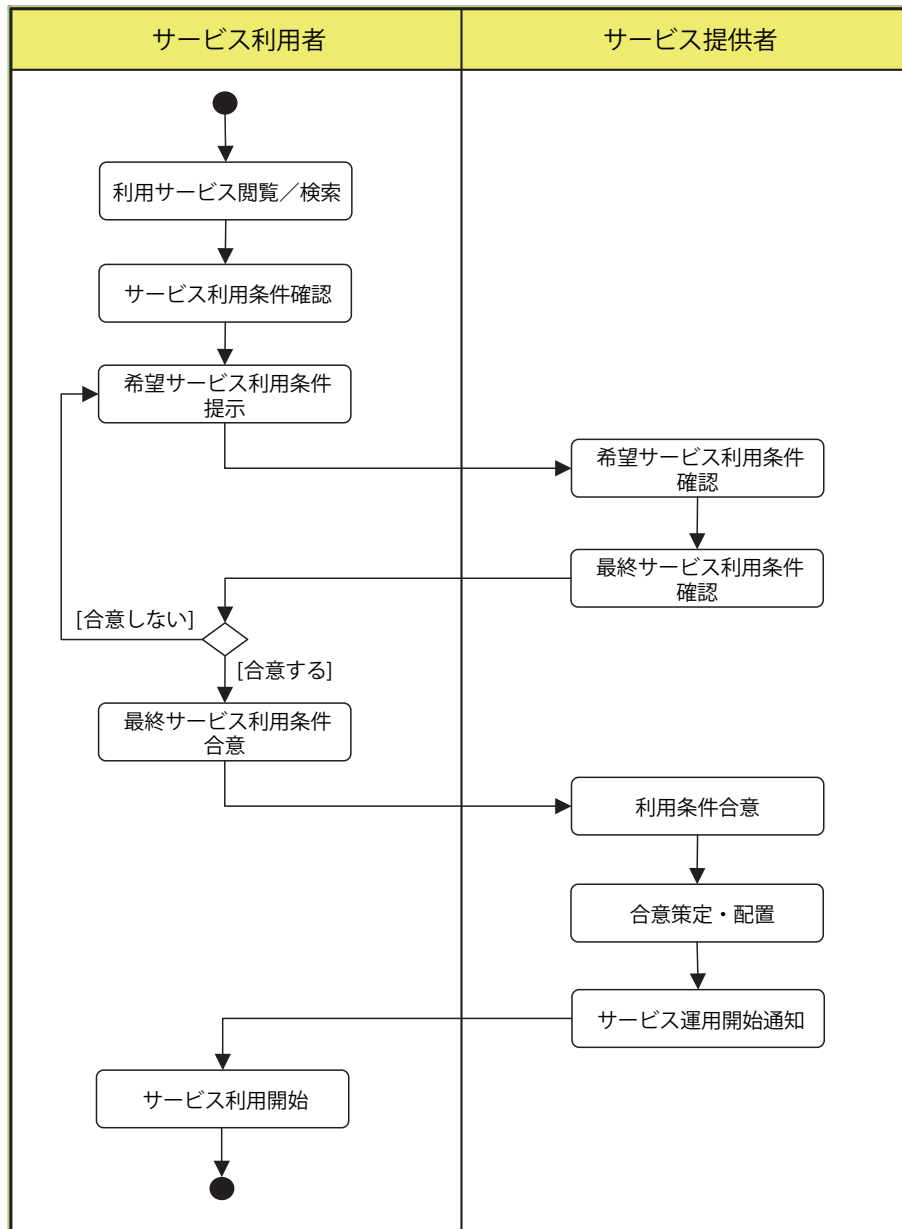


図-3 合意交渉策定フロー図

検証実験

サービス情報管理制御技術をもとに開発した統合レジストリ機能が課題の解決策として有効であるかどうかを評価するための検証実験を行った。本章ではその結果について述べる。研究成果の検証方法として、利用者に対し通信の暗号化やサービス運用状況を提供する機能を持たないサービスを用意し、そのサービスに対し本研究を利用した場合と利用しない場合とを比較し、課題に対する効果を検証した。

(1) サービスの運用状況や、利用者の希望するサービス利用形態(ニーズ)の共有

拡張サービスレジストリコンポーネントが提供する合意交渉機能、合意策定機能により、サービス利用者とサービス提供者とが交渉可能な項目としてあらかじめ定め

たセキュリティ、SLA、ログ取得条件について統合レジストリ上で交渉・策定し、そこで合意された内容(サービス利用形態)が合意適用コンポーネントによりサービス利用時に反映(適用)されることを確認した。

具体的には、合意交渉の際に通信の暗号化を条件として指定したサービス利用者の、実際のサービス利用時の通信内容をモニタリングし、通信内容が暗号化されていることを確認した。またセキュリティ以外にもSLA、ログ取得条件等について、同様に合意した内容通りにサービスが提供されていることを確認した。合意した内容通りにサービス運用がされていることは、合意監視コンポーネントにより提供されるサービス運用状況、サービスの提供品質などの情報からも確認することができた。

これにより、通信の暗号化やサービス運用状況の提供といった機能を持たないサービスでも、統合レジストリ

を利用することにより、利用者が希望するサービス利用条件をサービスへ反映できることを実現した。サービス利用者が、合意交渉の開始から実際に利用に至るまでの具体的な流れを図-3に示す。

またサービス利用者、提供者はそれぞれ利用形態の交渉の際に UDDI レジストリでは提供されないサービスに関する情報、たとえばサービスのデモの有無や、QoS/SLA（サービスの品質を表すレスポンスタイム）などの検索・参照が可能であることを確認した。

これにより従来の提供者中心のサービス運用ではなく、サービス利用者参加型のサービス運用が実現でき、サービス利用者が利用形態にかかわることにより、サービス提供者はサービス利用者にとってより透過性の高い（高付加価値）サービスの運用が可能となった。

(2) サービス利用者の希望する利用形態（ニーズ）の効率的なサービスへの反映（適用）

(1) でも述べたが、サービス利用者 と提供者の間で交渉・策定された合意内容に基づき合意適用コンポーネントが合意されたサービス利用形態をサービス利用時に反映が可能であることを確認した。

また、1つのサービスに対し、複数の利用者が複数の利用条件でのサービス利用を希望した場合であっても、各利用者がそれぞれの希望条件について交渉・策定し、サービス利用時に適用することで、サービス本体に追加修正をすることなく利用者の条件にあった形態でのサービス提供を実現した。また、サービス利用条件の違いによる、サービス提供の際のカスタマイズ部分については、サービス本体から分離し、合意適用コンポーネント上で吸収できることを確認した。

これによりサービス利用形態にサービス本体の結合度が低くなり、サービス利用者固有のニーズへの個別対応（サービスのカスタマイズ）が不要となる。サービス提供者はサービス自体を追加、修正することなく、サービス利用者の異なるニーズに応じたサービス提供ができるようになった。具体的には、サービスに対し通信の暗号化やサービス運用状況を提供する機能を付加する際に統合レジストリを利用しない場合では、設計、開発、構築、試験など追加の開発作業が生じるが、統合レジストリを用いた場合であれば、図-3に示した合意交渉をするのみで同様の機能を利用者に対し提供することができた。

つまり、問題となっていたサービス利用形態と提供サービスとの密結合を解消でき、サービス利用形態の管理方法を改善することができた。加えて、利用者のニーズにあったサービスを提供するのに必要となる追加・修正などの作業が大幅に削減できるため、サービス提供サイクルの短縮、開発・管理コストの削減が可能となった。

以上のことから、今回開発したサービス情報管理制御

技術が、課題の解決と、それによる住民サービスのさらなる向上に有効であるといえる。

結論

本稿では、サービス情報管理制御技術とその技術が課題の解決策として有効であることについて、その技術をもとに開発した統合レジストリ機能の詳細および、検証実験の結果を通じて説明した。

今回、サービス利用者を住民とし、住民とサービスとの間の合意交渉について説明したが、本研究はサービス連携基盤上での統合レジストリを用いたサービス同士の合意交渉についても想定している。

今後はサービス連携基盤の実現に向けた、統合レジストリ機能の利用シーンを想定しての評価検証を行うとともに、それにより得られた結果、考察をもとに、さらなる成果に向け、研究を深めていく。

謝辞 本研究は、(独)情報通信研究機構からの委託研究開発「異なる運用ポリシーや異なるアーキテクチャのサービスが連携し、高付加価値サービスを提供できるためのサービス連携基盤技術の研究開発」の成果の一部である。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) APPLIC, 地域情報プラットフォーム基本説明書 V2.0, <http://www.applic.or.jp/APPLIC/2007/APPLIC-0001-2007.pdf>
- 2) UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration), UDDI v3.0 Ratified as OASIS Standard, http://www.oasis-open.org/news/oasis_news_02_03_05.pdf
- 3) ebXML (Electronic Business XML), <http://www.ebxml.org/>
- 4) WSDM (Web Services Distributed Management), <http://docs.oasis-open.org/wsdm/wsdm-muws1-1.1-spec-os-01.htm>
(平成 19 年 3 月 28 日受付)

島谷 明 (正会員)
a.shimaya@ntt.com

博士 (工学)。1986 年 NTT 入社。同社研究所にて視覚情報処理の研究に従事し、1995 年日本認知科学会特集論文賞受賞。その後、Web サービスを活用した開発に従事。電子情報通信学会会員。

奥平 禎
tadashi.okudaira@ntt.com

1994 年 NTT 入社。法人営業本部システムサービス部にて企業間電子商取引に関するシステム開発業務に従事。その後、企業向け電子商取引システム開発企画、IC カードシステムの開発業務に従事。

田原 聡士
s.tahara@ntt.com

2003 年 NTT コミュニケーションズ (株) 入社。以来、企業間における B2B プラットフォームの企画・管理・運用業務に従事。現在、同社にてプラットフォーム型サービスの研究開発業務に従事。