

(4) シームレス/ユビキタスサービスサポート

将来の新たなサービスとしてシームレス/ユビキタスサービスが期待されている。IP²においても、これらサービスをサポートすべく研究を進めており、シームレス/ユビキタスサービスの概要、およびシームレス技術の詳細について紹介する。

やまさき けんいち

山崎 憲一

かわさき のりひろ

川崎 紀宏

か さい ひるゆき

笠井 裕之

よこやま つとむ

横山 勉

きくた ようこ

菊田 洋子

1. はじめに

近年、通信端末はPC、携帯情報端末（PDA：Personal Digital Assistant）、携帯電話などと多様化・小型化が進んでおり、さらにそれらがネットワークに接続されることが当然のこととなっている。従来は1人1台であったコンピュータが身の回りに多数存在し、それらが互いにネットワークするという状況がすでに訪れつつある。そのように遍在する（ラテン語でユビキタス、Ubiquitous）ネットワークとコンピュータにより、人間をサポートするという考

え方は、ユビキタスネットワークあるいはユビキタスコンピューティング[1]と呼ばれる。IP²（IP based IMT network Platform）[2]においても、このような状況下においてサービスを提供するための研究を進めている。

本稿では、現在漠然と用いられているユビキタスという言葉进行分类・定義し、IP²のサービスサポート機能について述べる。そして、その実現に必要なシームレス技術について詳細に解説する。

2. シームレス/ユビキタスサービス

2.1 広義のユビキタスの分類

「ユビキタス」という言葉は、近年頻繁に用いられるが明確な定義はない。我々は、大きく分けて2つのコンセプトがあると考えている。1つは、「いつでもどこでも快適に通信サービスを楽しむことができるようにする」という考え方である。多様なアクセス手段、端末能力、伝達メディアが存在する環境においては、それらの違いから生じるサービス提供環境におけるある種の「継ぎ目（シーム）」を吸収することがポイントとなる。したがって、このコンセプトを「シームレス」と呼ぶことができよう。また、このコンセプトに基づいて提供されるサービスをシームレスサービスと呼ぶ。

もう1つは、「例えば無線タグのような超小型端末を実世界の中に埋めこみ、これらを利用してサービスを提供し、実世界で活動しているユーザをサポートしていく」という考え方である。これは文字通り（狭義の）ユビキタスである。

対象とするノードの多様性とノードの大きさ（粒度）により、これらを分類すると図1のようになる。シームレスとユビキタスの両者が実現することにより、初めて広義のユビキタスサービスが提供されるわけであり、そのため両者を意図的に混用している例も多々みられるが、技術的には分けて考えるべきである。

シームレスサービスは、いつでもどこでも享受できるサービスであることから、サービス提供機会の増加につながる。例えば、固定端末から携帯端末に自由にサービスを移すことができれば、従来は移動のために諦めていたサービスが利用できるようになる。ユビキタスサービスは通信対象の増加につながる。無線タグやセンサの各々に従来と同様の契約料金は期待できないものの、トラヒックの増加をねらいとした従来型のビジネスとは異なるマーケットとなる可能性がある。すなわち、これらのサービスは、将来の新たな通信市場を開拓するサービスとして期待できる。

2.2 サービスサポートのねらい

IP²では、上に述べたような新しいサービスの提供者であるxSP（Internet/Application/Content Service Provider）をサポートすることを主眼として、サービスサポートプラットフォーム（SSPF：Service Support PlatForm）が提供される。SSPFの主な目的は、以下のとおりである。

xSP（特に中小ベンダーや個人）がサービスを迅速かつ容易に構築できるようにするためのサービス部品群を提供し、より多くのプレイヤーがIP²上でサービス提供することを促す。

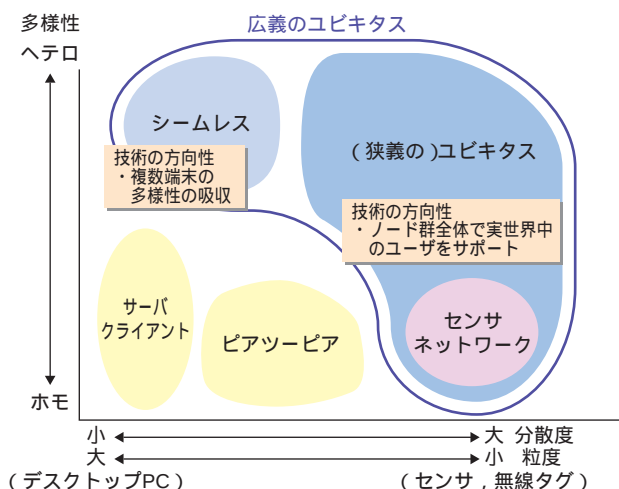


図1 シームレスとユビキタスの分類

ネットワーク制御プラットフォーム（NCPF：Network Control Platform）特有機能を、SSPFを通してxSPに提供する。これにより、インターネットで提供されるサービスにIP²の独自性を加味し、付加価値性の高いサービスを提供する。

例えば、シームレス/ユビキタスのような新規性のあるサービス部品群をいち早く提供し、新たなマーケットを開拓する。

以降では、広義のユビキタスのうちシームレスに焦点を当て、技術の詳細について述べるとともに、SSPFがどのようにNCPFと連携を行うかについても述べる。

3. シームレスサービスサポート

3.1 シームレスサービスへの要求条件

シームレスサービスの実現にあたっては、以下が要求条件として挙げられる。

第1に、通信を切断することなく、適切なアクセス手段を選択できなければならない。これは、[3]で述べたように「ネットワークシームレス」と呼ばれる。第2に、ユーザの移動に伴い、利用中の端末がサービス品質に適さなくなった場合、あるいはより適した端末が使用可能になった場合、任意の端末にサービスを移動できなければならない。これを「デバイスシームレス」と呼ぶ。第3に、端末やユーザ状況などの環境が変わった場合には、コンテンツをその環境に合わせて適応させなければならない。これを「コンテンツシームレス」と呼ぶ。以降では、デバイス/コンテンツシームレスについて述べる。

図2に、シームレスサービスの一例を示す。同図は、デバイスやコンテンツを変化させながら、継続してTV電話サービスを享受している様子を示している。ユーザは、自宅において固定電話で受信していたTV電話サービスを携帯端末に移すことで、街中でもTV電話を継続することができる。さらに、送受信する音声テキスト情報に変化させることで、バスなどの公共交通機関内でもサービスを継続することが可能となる。

3.2 シームレスサービスの技術課題と実現方式

以上、述べたようにデバイスシームレスのためには、任意の端末から端末へ継ぎ目なくサービスを移動する「サービス移動技術」が必須であり、コンテンツシームレスのためには、サービスを状況（使用端末のデバイス能力、使用アプリケーション、接続ネットワーク特性など）に合わせて変化させる「サービスアダプテーション技術」が重要で

ある．SSPFにおいて，これら機能を要素部品として提供することにより，シームレスサービスをサポートする．以下では，これら技術課題に対する従来方式と我々の実現方式を述べる．

上述の課題に対し，コンテンツサーバと端末間のプロキシによる解決法がすでにいくつか提案さ

れている（図3）．この方式では，コンテンツサーバと端末間のセッション（以降，アプリケーションセッション）はプロキシを介しているため，プロキシと移動元・移動先端末間のアプリケーションセッションを切り替えるだけで，サービス移動を実現できる．また，アプリケーションセッションを直接操作できるため，メディア変換などのサービスアダプテーションをプロキシ内で実現しやすい．しかし，この方式では，サービスプロトコルごとにプロキシ機能を用意する必要があり，汎用性に欠ける．

そこで，我々はアプリケーションセッションの切断・再接続などの処理だけをネットワーク内から端末へ指示し，アプリケーションセッションはコンテンツサーバ・端末間で個別に確立する方式を提案する（図3）．この方式では，移動元端末からサービス途中状態情報を取得し，これを移動先端末に送信してサービス再開を指示することで，サービス移動を実現する．サービスアダプテーションについては，サービス移動制御サーバにおいて，移動元端末と移動先端末の環境情報とを照らし合わせ，適切な使用アプリケーションやコンテンツ情報などを決定することにより実現する．本方式を実現するためには，サービス状態取得のAPI（Application Programming Interface）をアプリケーションが備える必要があり，例えば，Microsoft WindowsTMであればActiveXを利用することができるが，携帯端末においては，このためのAPIを策定する必要がある．

3.3 サービス状態記述

本方式においては，サービス途中状態情報および環境情報が重要であり，これらから構成される情報を「サービス状態」と定

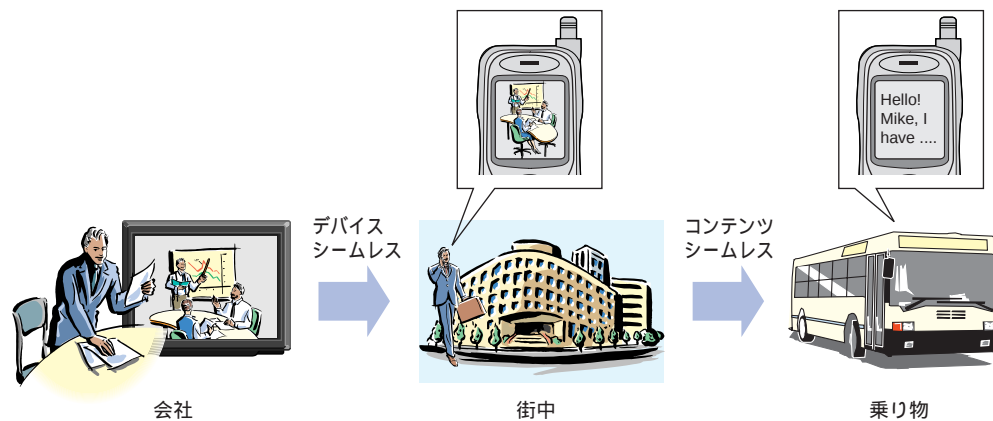


図2 シームレスサービスの例

義する[4]．具体的には，サービス途中状態情報は，アプリケーション情報，コンテンツURL，コンテンツ属性情報（画像サイズ，ビットレートなど），経過情報，アクセス履歴情報，レイアウト情報などを含み，環境情報は，デバイス能力情報（画面サイズ，CPU（Central Processing Unit）種類など），ネットワーク情報（使用帯域，エラーレートなど）などを含む．一方，記述方式としては，サービス状態記述用XML Schemaを作成し，XMLによる構造記述により拡張性を持たせている．

3.4 シームレス SSPF の構成および処理手順

シームレスサービスのためのSSPFは，3.2で述べたように，サービス移動制御サーバ（以降，制御サーバ）が制御の中心となり，アプリケーションセッション制御などを含む端末の制御，各種プロファイルDB（デバイスプロファイルDB，ユーザプロファイルDBなど）との連携によるサ

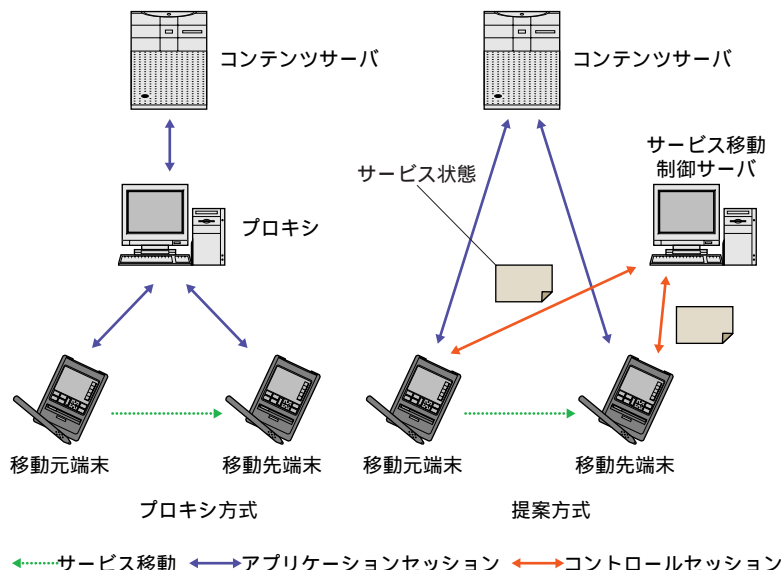


図3 サービス移動方式

サービスアダプテーションなどを実現する。

図4に、構成および基本的な処理手順を示す。同図は、移動元端末上から Real Networks RealPlayer™ を用いて “http://docomo.com/neko_small.rv” へアクセスすることで、ビデオストリーミングサービスを受信している場合を想定している。以下では、このサービスを移動先端末へサービス移動し、Microsoft Windows Media Player™ で再生する場合の処理手順を次に示す。

ユーザの移動に伴う位置登録。

NCPF 内モビリティ制御より移動通知送信。

制御サーバは、移動元端末にサービス状態要求を発行。

移動元端末は現在受信しているサービスの状態（この例では、コンテンツURL、再生時間、使用アプリケーション情報、画像サイズ）をアプリケーションから取得し、サービス状態記述を作成し、制御サーバへ返信。

制御サーバは、移動先端末のデバイス能力（解像度、使用可能アプリケーション）をプロファイルサーバから取得。

NCPF からネットワーク情報（移動先端末の帯域幅）を取得。

これら情報と のサービス状態記述とから、新たなサービス状態記述を再構成。具体的には、移動元端末で使

用していたアプリケーションが RealPlayer™ であったことから、移動先端末で使用可能なストリーミング用アプリケーションとして Windows Media Player™ を選択し、移動先端末の画面表示能力や帯域幅から、VGA（Video Graphics Array）画像サイズのコンテンツの URL である “http://docomo.com/neko_large.asf” を選択する。

再構成したサービス状態記述を移動先端末へ送信。

移動先端末は、受信したサービス状態記述を解析し、サービス再現処理を行うことで、サービスを再開。

このように、制御サーバがサービス移動制御とそれに伴うサービスアダプテーション情報の生成をし、端末側は制御サーバの指示に従ってアプリケーション起動・終了だけを行う点が本方式の特徴である。これにより、アプリケーションとは独立に、「サービス移動」という付加価値をネットワークに与えることができる。つまり、xSP から見ると、アプリケーションを変更することなく、利用者にシームレスサービスを提供できる。

4. あとがき

本稿では、将来の有力なサービスであるシームレス/ユビキタスサービスとそれを支えるサービスサポート技術について述べた。シームレスサービスについては、リアルタ

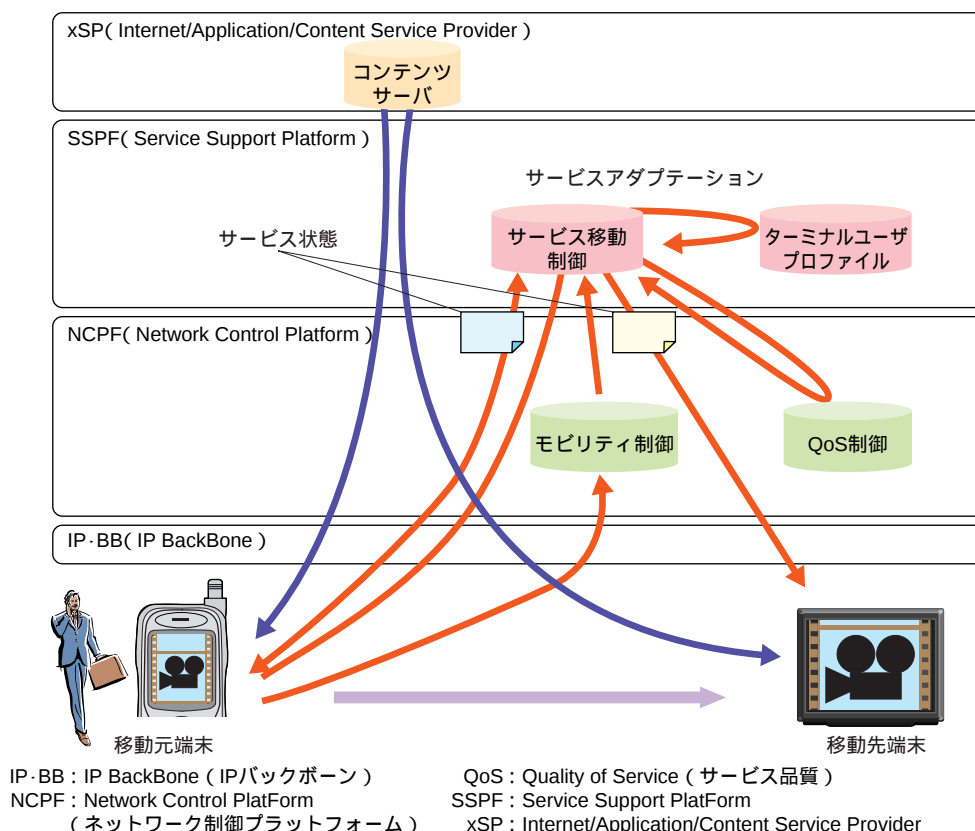


図4 シームレス SSPF の構成と処理手順

イム通信サービスや、いわゆるスタンドアローンアプリケーションのサービス移動のための方式検討を行い、より多くのサービスを移動可能とする。サービスアダプテーション機能を拡充し、より大きく能力が異なる端末間での移動を可能とする。なお、現在研究中の（狭義の）ユビキタスサービスについては、改めて別途報告したい。

文 献

- [1] M.Weiser: " The Computer for the Twenty - First Century " , Scientific American, pp.94 - 104, Sep.1991.
- [2] H.Yumiba, K.Imai, and M.Yabusaki: " IP - based IMT Network Platform " , IEEE Personal Communication Magazine, Vol.8, No.5, pp.18 - 23, Oct.2001.
- [3] 藪崎, ほか: " 本特集 IP²ネットワークアーキテクチャ概要 " , 本誌, Vol.10, No.4, pp.7 - 13, Jan.2003 .
- [4] 川崎, ほか: " Service State Specification for Seamless Service Environments " , 情処学会FIT 2002, M - 43, Sep.2002 .

用 語 一 覧

API : Application Programming Interface

CPU : Central Processing Unit

IP² : IP based IMT network Platform

***読み: アイビースクエア**

IP・BB : IP BackBone (IP バックボーン)

NCPF : Network Control PlatForm (ネットワーク制御プラットフォーム)

PDA : Personal Digital Assistant (携帯情報端末)

QoS : Quality of Service (サービス品質)

SSPF : Service Support PlatForm (サービスサポートプラットフォーム)

VGA : Video Graphics Array

xSP : Internet/ Application/ Content Service Provider