

4C-6

## パーソナルモビリティサービスへの Jini 技術の応用と課題\*

宮本 伸朗 古賀 祐匠 町田 修一 重野 寛 松下 温†  
慶應義塾大学理工学部‡

### 1 導入

近年、分散処理技術が急速に発達している。その中でも最近特に注目されているものが Jini である。Jini は Java をベースにしてシンプルな分散処理環境を実現する技術であり、家電等のハードウェアも対象としているため、将来のホームネットワークを構築するのに適しているといえる。

一方、すでに広く受け入れられている分散処理技術に、CORBA(Common Object Request Broker Architecture)がある。現在 CORBA は分散処理環境を実現する技術として業界標準的な地位にあり、テレコミュニケーションの分野では、TINA-C[1]によって仕様化されているネットワークアーキテクチャである TINA(Telecommunications Information Networking Architecture)[2]のベースとされている。

将来のホームネットワークはこのようなテレコミュニケーションネットワークに接続され、それを利用することによってより柔軟なサービスを提供していくものと考えられる。また、テレコミュニケーションネットワークとホームネットワーク間をエンドユーザが移動するようなケースも当然出現してくるであろう。このような場合には、エンドユーザのパーソナルモビリティの実現というものが重要になってくる。パーソナルモビリティとは、好みやアイデンティティによってパーソナル化されたサービスを、エンドユーザの物理的な位置や利用している端末とは無関係にいつでもどこでも利用できるようにすることである。

そこで本論文では、様々なテレコミュニケーションサービスの自宅での利用とパーソナルモビリティの実現という観点から、Jini が適用されたホームネットワークシステムと、CORBA/TINA が適用されたテレコミュニケーションシステムとのインターワーキングに着目し、その利点や実現のためのアプローチ、課題について述べる。

\*The Application of Jini Technology to the Personal Mobility Services

†Shinro Miyamoto, Yuzo Koga, Shuichi Machida, Hiroshi Shigeno, Yutaka Matsushita

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

### 2 Jini と CORBA の連携

#### 2.1 Jini の特徴

Jini は、1999年1月に発表されたばかりの新しい技術である。Jini は Java をベースにした分散処理技術であり、サービス間のネットワークを介したやりとりは Java RMI によって行なわれる。よってネットワーク上の機器は Java VM を搭載していれば Jini の基本環境が整っていることになり、分散協調のための機能を実行するために必要なプログラムサイズは非常に小さいことが特徴である。このため家電のようなハードウェアでも比較的簡単に Jini に対応することが可能で、Jini はホームネットワークに向いているといえる。

また Jini の大きな特徴として、Lookup サービスの存在が挙げられる。Lookup サービスはネットワーク上のサービスについての情報の登録や管理、検索を行なうサービスであり、図1に示すように、Discovery というプロトコルによってネットワーク上のサービスを感知し(1)、Join というプロトコルによってそのサービスに関する情報を登録する(2)。そしてクライアント側が Lookup サービスに対して必要なサービスを問い合わせることによって、そのサービスを検索し(3)、必要ならばサービス利用のためのオブジェクトを受け取って、直接サービスプロバイダとやりとりを行なう(4)ことにより、サービスの利用が実現される。

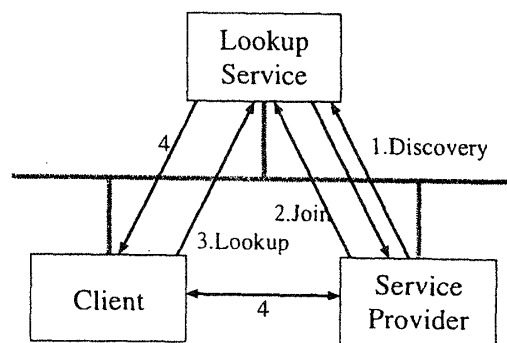


図1: Jini Lookup Service

表 1: Jini と CORBA の比較

	Jini	CORBA
特徴	Java 言語のみで実現, ハードウェアも対象	実装言語やプラットフォーム非依存
サポート団体	Sun Microsystems を中心に, 主要 37 メーカー (1999 年 7 月現在)	世界約 800 社が参加する OMG によって仕様化
実装容易性	複雑・困難	比較的容易
サービス例	これからの課題	多数のサービス例・サービス仕様・システム例が存在
コスト	CORBA 実装製品は高価で, 実装も複雑困難であるため, 高い	基本的に無償で手に入るため, 低い

## 2.2 CORBA の特徴

CORBA は OMG(Object Management Group) によって 1990 年から仕様化されている分散処理技術であり, 分散システムを構築するための標準的な技術としてすでに広く受け入れられているといえる。Jini と比較した CORBA の特徴を挙げると, プログラミング言語に依存しないこと, 様々なシステムレベルのサービス(トレーダサービス, ネーミングサービス, イベントサービスなど)が仕様化されていることなどがある。また, CORBA は TINA(Telecommunications Information Networking Architecture) のベースとなる技術でもある。TINA は, テレコミュニケーション技術と分散処理技術を統合したアーキテクチャであり, オープンでグローバルなネットワーク環境の構築, 様々なテレコミュニケーションサービスの迅速な導入と容易な管理, 複数プロバイダ間での協調, エンドユーザのパーソナルモビリティの実現などを目的としている。

一方 CORBA のマイナス面としては, アプリケーションの実装が複雑であること, プログラムサイズが大きく処理も重いことなどが挙げられる。

## 2.3 両者の連携

以上に述べた Jini と CORBA の特徴を比較してまとめると表 1 のようになる。このように異なる特徴を持つこれらの 2 つの分散処理技術を連携させることにより, それぞれの特徴を融合した, 柔軟なサービスを提供することができると考えられる。また, 例えば TINA のような, 既存の CORBA システムを Jini アプリケーションが利用できるという利点もある。

以下では, Jini が適用されたホームネットワークシステムと, CORBA/TINA が適用されたテレコミュ

ニケーションシステムの連携例として, パーソナルモビリティサービスを中心にいくつかの例を挙げ, その実現のためのいくつかのアプローチと課題について述べる。

## 3 Jini と CORBA/TINA の連携例

### 3.1 パーソナルモビリティサービス

テレコミュニケーションネットワーク上のエンドユーザが, ホームネットワークに移動したような場合を考える。このとき, エンドユーザのパーソナルモビリティを実現するためには, 移動先のホームネットワークで, 普段利用しているものと同様のサービスを発見しなければならない。これに, Jini Lookup サービスを利用することを考える。これによって, 例えば普段テレコミュニケーションネットワーク上のテレビ会議サービスを利用しているエンドユーザが, 移動先のホームネットワークにおいて, テレビなどの家電を用いて同様のテレビ会議サービスを受けることも考えられる。

このようなパーソナルモビリティを実現することができれば, テレコミュニケーションネットワーク上のエンドユーザは, ホームネットワーク上においても同様のサービスを受けられるようになり, ホームネットワークというものをより有効に利用できるようになるといえる。また, Lookup サービスは, CORBA のトレーダサービスなどと比較すると実現が容易である(2.3 節参照)ため局所的に存在し, よりローカライズされた情報を保持すると考えられるため, エンドユーザに対してサービスを発見・提供する場合において, 移動先のホームネットワーク環境を利用してカスタマ

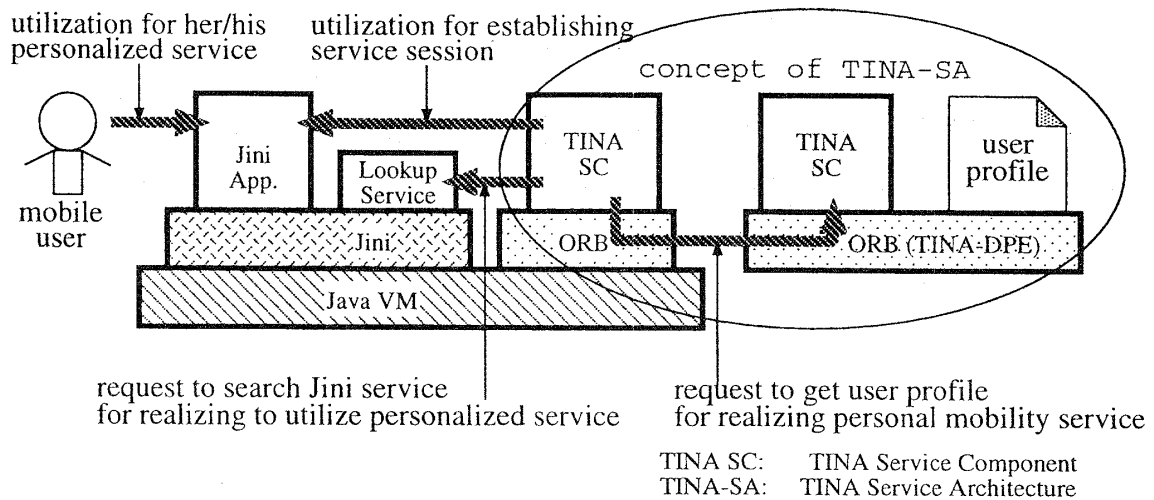


図 2: Jini と CORBA の連携例 (パーソナルモビリティサービス)

イズしたサービスを利用することができると思われる。それに加え、Jini ではサービスとして家電などのハードウェアも対象としているため、より柔軟にサービスを提供することができる。

ところでこのようなパーソナルモビリティの実現のためには、ユーザプロファイルというものが重要な役割を果たす。ユーザプロファイルとは、あるエンドユーザが契約しているサービスの種類や、それらのサービスに対するユーザの好み等が記述されているもので、移動先からこれを参照することによって、そのエンドユーザのパーソナルサービス環境を構築し、パーソナルモビリティの実現が可能になるのである。したがって、Lookup サービスを用いてサービスを検索する場合にも、テレコミュニケーションネットワーク上に存在するユーザプロファイルを参照する必要がある。Jini ドメインと CORBA/TINA ドメイン間の連携が必要になってくる (図 2 参照)。ここで重要な点は、CORBA/TINA ドメインであるテレコミュニケーションネットワーク上のユーザプロファイルにおけるサービス表現と、Jini Lookup サービスにおけるサービス表現は当然異なるため、Lookup サービスがユーザプロファイルを参照してサービスを検索するためにはサービス表現形式の変換が必要になるということである。これには、事前の交渉によって両者の表現形式のマッピングを定めておく方法や、エージェント等によって必要時に動的に変換する方法などが考えられるが、その具体的な方法に関しては、今後の課題である。

### 3.2 Jini アプリケーション間の接続の設定

ホームネットワーク上の Jini アプリケーションが、例えばテレビ会議サービスのような、リアルタイムデータをやりとりするアプリケーションである場合、それらの間の接続の設定のためには、テレコミュニケーションネットワークとの密な連携が必要になってくると考えられる (図 3 参照)。

このように、Jini アプリケーションが CORBA/TINA ネットワークと連携して接続の設定を行なう利点としては、TINA では TINA Service Architecture[2] や TINA Network Resource Architecture [3] によって、ネットワークアーキテクチャやリソース管理に関してのコンポーネントや手順が明確に仕様化されているため、より柔軟で効率的な接続管理が実現できるということがある。

また、この場合の課題としては、Jini アプリケーションと CORBA/TINA オブジェクトとの間のインタラクションの問題がある。つまり、このような接続の設定を行なうためには、Jini アプリケーションが何らかの方法で、CORBA/TINA オブジェクトに対して接続設定の要求を出すことができなければならない。この実現方法としては、Jini-CORBA ゲートウェイオブジェクトを配置する方法や、Jini アプリケーションに CORBA 機能を埋めこんだり動的にロードしたりする方法などが考えられる。

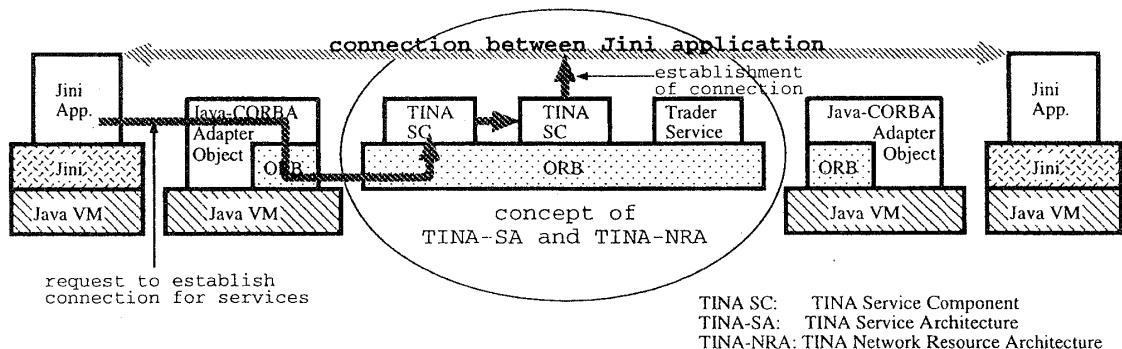


図 3: Jini と CORBA の連携例 (Jini アプリケーション間の接続の設定)

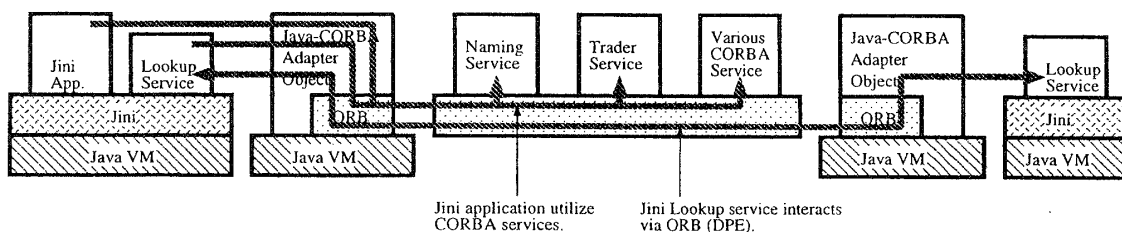


図 4: Jini と CORBA の連携例 (Lookup サービス間の連携)

### 3.3 Lookup サービス間の連携への応用

Jini と CORBA の連携によって、Jini システムが様々な CORBA サービスを利用できると考えられる (図 4 参照)。ここでは特に、CORBA トレーダサービスを、Jini Lookup サービス間の連携を補助するために利用する方法を考えてみる。

一般に Jini Lookup サービスは、ネットワーク上に複数存在することが考えられ、それらは相互に連携し、お互いの機能を補完しあうと言われている。しかし、Lookup サービス間のフェデレーション方法は明確に定義されていない。一方、CORBA におけるトレーダサービスの振る舞いやインタフェースは、Trading Object Service Specification[4] によって明確に定義されており、より汎用的なものになっている。従って、CORBA トレーダサービスが Jini Lookup

サービスを一つの CORBA オブジェクトと見なし、Jini Lookup オブジェクトどうしのフェデレーションをサポートすることが考えられる。つまり、ある Lookup サービスが CORBA オブジェクトとしてトレーダサービスに登録され、別の Lookup サービスがトレーダサービスにその情報を問い合わせることにより、Lookup サービスの存在を発見することができる (図 5 参照)。

また、別の観点から Lookup サービス間の連携を CORBA トレーダサービスが補助する方法を考えることができる。つまり、ある Lookup サービスが保持しているサービスエントリ情報をトレーダサービスに渡し、別の Lookup サービスがその情報をトレーダサービスから得ることによって、Lookup サービス間でサービスエントリ情報を交換することができると考

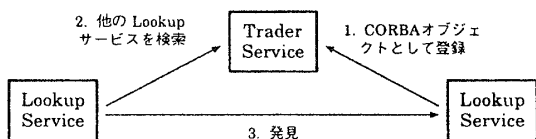


図 5: Lookup サービスとトレーダサービス (1)

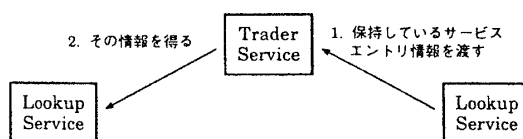


図 6: Lookup サービスとトレーダサービス (2)

えられる(図6参照)。このためには、やはり両者の間でのサービス表現形式のマッピングを解決することが課題となる。

## 4 サービスシナリオ

第3節で述べたような、Jini ホームネットワークとCORBA/TINA テレコミュニケーションネットワークの連携例をふまえて、エンドユーザのパーソナルモビリティを実現するような1つのサービスシナリオを考えることができる。

CORBA/TINA テレコミュニケーションネットワーク上のエンドユーザが、家庭やオフィスなどに構築された Jini ホームネットワーク環境に移動し、そこで普段利用しているテレコミュニケーションネットワーク上のサービスを利用することを考える。この場合、エンドユーザは何らかのアクセス手段で CORBA/TINA 環境へ Jini 環境からアクセスし、認証等の手順を踏んだ後、CORBA/TINA 環境上に存在するユーザプロフィールを取得する。その取得したユーザプロフィール中のユーザサービス情報を Jini Lookup サービスに何らかの形で渡すことにより、Jini 環境においてカスタマイズされたサービスを利用可能にする(3.1節の連携例)。

この場合、移動先の Jini 環境内の Jini Lookup サービスに登録されているサービスだけでそのサービスの実現が難しい場合、CORBA/TINA 環境のトレーダサービスと連携してテレコミュニケーションネットワーク上、もしくはそこに接続されている別の Jini Lookup サービスとフェデレーションを行うことにより、必要なサービスを取得することになる(3.3節の連携例)。

そして最終的に Jini 環境におけるサービスアプリケーション(Jini アプリケーション)を取得した後、それがテレコミュニケーションネットワークのコネクション管理を必要とする場合、CORBA/TINA 環境にコネクション要求を設立し、エンド・ツー・エンドの接続が確立されることになる(3.2節の連携例)。

## 5 まとめと今後の課題

本論文では、Jini が適用されたホームネットワークと CORBA/TINA が適用されたテレコミュニケーションネットワークとの連携に注目し、それによって柔軟なパーソナルモビリティサービスを提供するためのアプローチについて述べた。今後ホームネットワークが各家庭で構築されるようになると、このようなテ

レコミュニケーションネットワークとの連携は非常に重要になってくるものと思われる。

連携の実現のための主な課題としては、両環境上のオブジェクト間のインタラクションの解決や、両環境の情報の表現形式のマッピングなどが挙げられる。今後は、これらの課題に対する具体的な解決法やアーキテクチャを詳細化し、システム及びアプリケーションサービスを実装してその評価を行なっていく予定である。

## 参考文献

- [1] TINA-C. Telecommunications Information Networking Architecture Consortium. <http://www.tinac.com>.
- [2] TINA-C. Service Architecture Version: 5.0. TINA-C Deliverable, Jun. 1997.
- [3] TINA-C. TINA Network Resource Architecture Version: 3.0. TINA-C Deliverable, Feb. 1997.
- [4] OMG. CORBA services: Common Object Services Specification. OMG specification, OMG, Nov. 1997.