社団法人　情報処理学会　研究報告
IPSJ SIG Technical Report

2005－GN－55（18）
2005／3／18

高度なパーソナライズ実現のための ユーザプロファイル統合サービスエージェントの設計

山崎　賢悟　　勅使河原 可海
創価大学大学院工学研究科

近年，Web 上には様々なサービスが存在し，ユーザに即したサービスを提供するためのパーソナライズが注目されている．今後益々多様になるユーザの要求に応えるためには，従来よりも高度なパーソナライズを行う必要があるが，そのためにはサービス提供者は自身が保持していない多種多様なユーザプロファイルが必要となる．しかし，ユーザプロファイルは各所に散在しているといえ，それらをサービス提供者が収集することは運用面やプライバシー面で多々問題が生じる．本稿では，上記問題を考慮し，散在するユーザプロファイルの収集や各サービスシステムへの提示を統合して行い，高度なパーソナライズを実現可能とするためのユーザプロファイル統合サービスエージェントについて述べる．

A Design of a User Profile Integrated Service Agent to Realize Advanced Personalized Service

Kengo YAMAZAKI and Yoshimi TESHIGAWARA
Graduate School of Engineering, Soka University

Recently, there are various services on the Web, however, personalization to provide an appropriate service that suits the individual user is paid to attention. It is necessary to make advanced personalization to satisfy the requests of users who will include more diversified types of persons in the future. For that purpose, the service provider needs various user profiles that the service provider can not hold by itself. However, user profiles may exist scatteredly in various places, and many problems are caused for the service provider to collect them in operation and privacy sides. In this paper, we discuss about a user profile integrated service agent to realize advanced personalized service, which integrate collecting of scattered user profiles and offering them to each service system in consideration of the above-mentioned problems.

1. はじめに

現在，インターネット上には大量の情報が公開されており，それらを効率的に閲覧したり，また提供させたりするものとしてパーソナライズが注目されている．パーソナライズを行っている代表サービスとして，検索結果をパーソナライズする Google Personalized Search[1]や購買履歴などからユーザに合った商品をレコメンデーションする Amazon[2]などがあり，これらのサービスはユーザの生活の中に確実に浸透してきている．そのため，ユーザに即した情報やサービスを提供するためのパーソナライズは今後益々その必要性を増していくと考えられる．

しかし，パーソナライズの利用要求は企業に限ったものではなく，個人が提供するサービスや Web 上で公開している日記･写真といった情報に対しても，時として訪問者に即した閲覧形態を提供したいというパーソナライズの要求があると言える．また，企業でのパーソナライズも，益々多様になっていくユーザのニーズに応えるためには，ユーザに即した高度な機能が求められる．そこで，企業においては現状よりもさらにユーザに即した，また個人による Web 上での情報発信にも適用可能な高度なパーソナライズを可能とするような，汎用性･拡張性を備えたアーキテクチャがあれば，上記の問題を解決できると考えられる．

一方，現状のパーソナライズよりも高度なパーソナライズを行うためには，サービス提供側が保持していない様々なユーザプロファイル(以下，プロファイルと記す)があることが望ましい．例えば，年齢や性別，位置情報といったプロファイルは一般的であるが，Web 閲覧履歴やユーザが保持している物の一覧といった特殊なもの

も一種のプロファイルと考えられる．しかし，多岐に渡り散在している多種多様なプロファイルを，サービス提供を行う企業や個人が無作為に収集することは，運用面やプライバシー面で多々問題がある．

そこで我々は，上記アーキテクチャを考えるにあたり様々な角度から研究を行ったきた．個人のパーソナライズ要求に対するアプローチとして，個人が公開する情報を閲覧者のプロファイルにて閲覧制限が行える手法とそのサービスモデルの提案を行い，散在しているプロファイルをパーソナライズに生かすためのアプローチとして，運用面やプライバシー面を考慮しプロファイルの収集や提示等を担うユーザプロファイル統合サービスエージェント(以下，エージェントと記す)の提案を行ってきた[3][4][5].

本稿では，提案してきたエージェントの設計について述べ，エージェントの適用実験を行ったのでそれについての報告を行う．

2. 関連研究

関連研究として，ユーザプロファイル管理エージェントがある[6]．サービスシステムとクライアントの間に存在し，プロファイルの蓄積とサービスシステムのプロファイル要求に対する応答を媒介するものである．複数のユーザでこの管理エージェントを共有することでプロファイルの共有をすることができ，協調フィルタリングへの対応が可能で，また異なるサービスシステム間で共通のプロファイルを利用することができる．

しかし，収集するプロファイルの種類がユーザ共通であるためユーザの望まないプロファイルの収集，それらを集中管理することにより生じるエージェントの負荷問題，新出･未対応プロファイルへ対応するための更新作業が随時必要等の問題がある．また，プロファイル収集とサービスシステムからのプロファイル要求に対する応答が，ユーザの意図によらずに自動で行われてしまう問題がある．

3. エージェントの概要

本研究で提案しているエージェントは，散在する多種多様なプロファイルの収集，また収集したプロファイルを様々なサービスシステムに提示するまでの一連の作業を統合して行い，それらを支援することが目的である．またそれにより，パーソナライズを行っている既存のサービスシステムや，現状ではパーソナライズが行っていないサービスシステムに対し，高度なパーソナライズの実現を目的としている．

パーソナライズを行っている従来のサービスシステムでは，サービスシステム側で管理しているプロファイルのみをその判断要素としている．そのため，パーソナライズに有益であるプロファイルが存在したとしても，それをサービスシステム側が保持していなければ，パーソナライズの判断要素として用いることは当然できない．そこでエージェントが散在するプロファイルを収集し，サービスシステムへの提示を補助することで，サービスシステム側では保持していないその他の様々なプロファイルを得ることが可能となる．パーソナライズで利用可能となるプロファイルが増加するので，よりユーザに即した高度なパーソナライズサービスが可能となる．

エージェントを用いた際のサービスモデルの例を図 1 に示す．

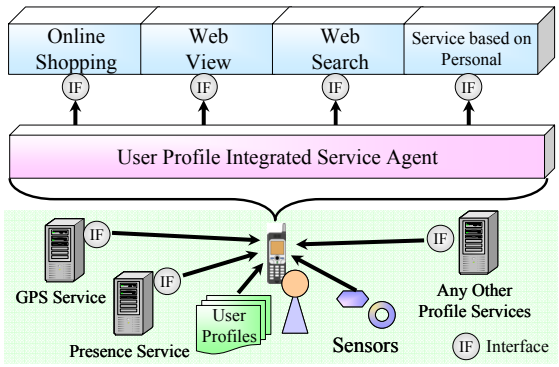

図 1　エージェントを適用させたサービスモデル

エージェントはユーザが保持する端末(PC や携帯端末)上で動作する．図 1 ではエージェントは携帯電話上で動作し，各種プロファイルやセンサーから取得できる情報などを収集している(図下部)．ユーザがオンラインショッピングや Web 閲覧などの各種サービスを利用する際，サービスシステム側はパーソナライズを行うために必要なプロファイルの要求を行い，ユーザは必要に応じてその要求に応え，エージェントがプロファイルを送信する(図上部)．

ユーザは高度なパーソナライズを受けたい時だけ自身の端末が保持している範囲のプロファイルの提示を行えばよいため，プライバシーの公開範囲を自分自身で決めることが可能である．

サービスシステム側は自身が保持していないプロファイルを得ることができ，従来よりも高度なパーソナライズサービスの可能性を見出せる．また，サービスシステム側はプロファイルを管理しているそれぞれのプロファイルシステムと通信を行うのではなく，プロファイルを保持しているユーザ端末上のエージェントと通信

を行うだけよい．そのため，一度エージェントとの通信インターフェイスの導入をしてしまえば，その後得たいプロファイルが出ても最小限の拡張で済み，運用面における煩雑さが少ないと考えられる．

企業が提供するサービスに限らず，一個人が運営するサービスであっても，エージェントとの通信インターフェイスを導入すれば，プロファイルを得ることができ，パーソナライズを利用したサービスを行うことが可能となる．

4. エージェントの内部動作

エージェントの内部動作を含めたシステム構成を図 2 に示す．

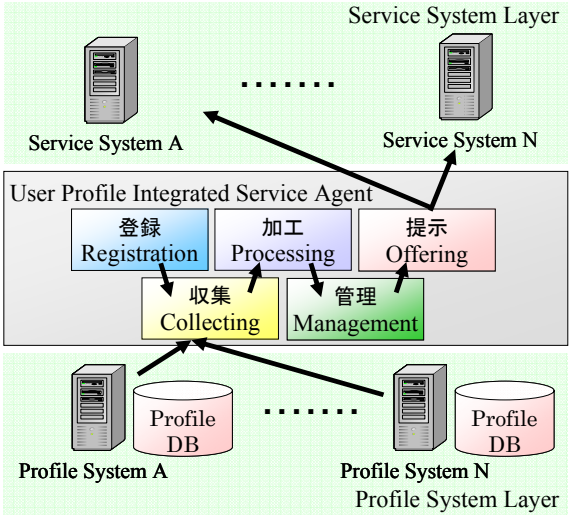

図 2　エージェントの内部動作

本エージェントは，散在するプロファイルの収集から，様々なサービスシステムに対するプロファイルの提示を統合して行う．エージェントの主機能は，プロファイルの登録･収集･加工･管理･提示である．

4.1　プロファイルの登録

エージェントは収集対象とするプロファイルを自分自身に登録する必要がある．プロファイルを管理しているプロファイルシステムへユーザがアクセスした際，そのプロファイルシステムが収集を許している場合に，エージェントは収集対象とするかをユーザに問い合わせて登録を行う．図 3 にプロファイル登録の流れを示す．

4.2　プロファイルの収集

エージェントは収集対象として登録されたプロファイルシステムから，ユーザが収集を許可したプロファイルの収集を行う．収集の頻度とタイミングは「要求時」「一定時間間隔」「イベント発生時」と定義する．

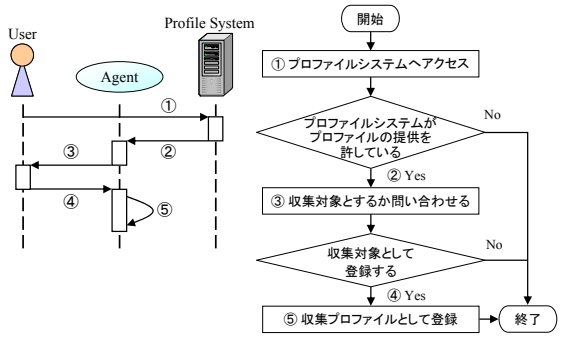

図 3　プロファイル登録の流れ

1)　要求時に収集

サービスシステムからプロファイル要求があったときにプロファイルの収集を行う．リアルタイム性を求めるプロファイルに有効である．図 4 に要求時にプロファイルを収集する流れを示す．

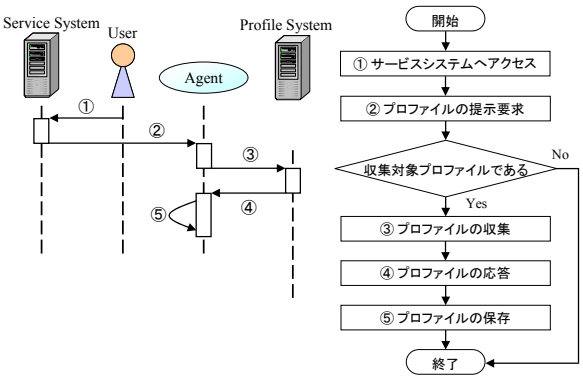

図 4　プロファイル収集(要求時)の流れ

2)　一定時間間隔

事前に収集対象として登録したプロファイルを一定時間間隔ごとに収集する．位置情報を利用したユーザの行動履歴やプレゼンス情報を利用した状態遷移履歴といったように，継続的に収集することでも意味をなすプロファイル等に有効である．図 5 に一定時間間隔でプロファイルを収集する流れを示す．

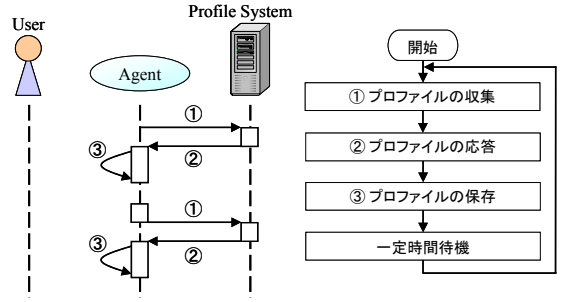

図 5　プロファイル収集(一定時間間隔)の流れ

3) イベント発生時

ユーザが何かアクションを起こした際に発生したプロファイルを収集する．例えば，ユーザが店を訪れ商品を手に取った時にその商品の情報を収集することで，後に Web 検索等で生かし検索の補助を行うことなどが可能となる．

4.3 プロファイルの加工

エージェント内での管理を円滑に行うため，収集したプロファイルはフォーマットに沿って加工され保存される．図 6 に加工されたプロファイルデータの例を示す．

```
<profile>
  <source>http://presence.xxx</source>
  <kind>presence</kind>
  <data>ONLINE</data>
  <lifetime>10</lifetime>
  <user>taro</user>
  <pass>hUBIOSaMm7g8w</pass>
</profile>
```

図 6　プロファイル加工の例

4.4 プロファイルの管理

エージェントが管理可能な情報量やプロファイルの信頼性を考慮し，プロファイルには生存時間を設けて管理を行う．生存時間はプロファイルシステムがエージェントにプロファイルを提供する時に付与され，生存時間を越えたプロファイルはエージェントにより破棄される．

また，収集対象となっているプロファイルを実際に収集するかの可否，プロファイル要求に対してプロファイルの提示を自動で許可をするか，ユーザに問い合わせるかの設定等を行うための機能を提供する．

4.5 プロファイルの提示

サービスシステムはユーザからのアクセスに対し，パーソナライズのために必要なプロファイルをユーザ端末のエージェントに要求する．エージェントは要求されたプロファイルの提示の可否をユーザに問い合わせ，提示可能なプロファイルのみをサービスシステムに提示する．図 7 にプロファイル提示の流れを示す．

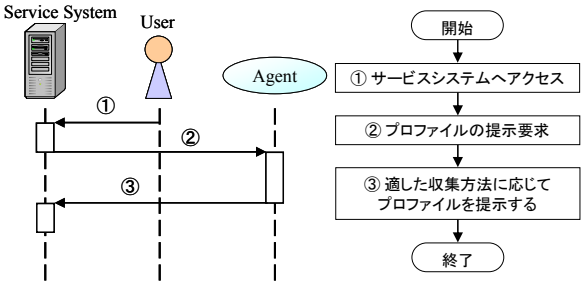

図 7　プロファイル提示の流れ

5. エージェントの試作と実験

5.1 実験の概要

本研究室では，会議において発生するデータや議事を可能な限り労力をかけずに，また参加者が重要だと思う点をデータの重みに反映させることで，会議の一連の流れを容易に把握可能な Web ページを自動的に作成することを目的とした，協調型マルチメディア会議録システム(以下，会議録システムと記す)の研究が行われており，実際にゼミなどの場で運用を行っている[7]．このシステムでは，「研究報告」「ディスカッション」といったように，議事録に対して議題や属性が付けられ，後日議事録を参照する際には，これをもとに該当議事のパーソナライズや検索に役立てている．しかし，利用を重ねるにつれて，蓄積される議事録は膨大な量となっており，パーソナライズや検索を行うためのパラメータとしてさらに効率のよいものが必要となっている．

一方，本研究室では個人のプレゼンス以外にもグループに着目したグループプレゼンスの研究が行われており，例えば同じゼミに参加しているメンバであれば「○○のディスカッション中」といった共通するグループプレゼンス情報を共有することが可能となっている[8]．

そこで，エージェントによって，グループプレゼンス情報を議事録のパーソナライズや検索に取り入れることを考える．通常ならば，グループプレゼンス情報を扱うグループプレゼンスサーバと直接通信を行うためのインターフェイスを会議録システムに導入すればよいが，今後その他にもパーソナライズのパラメータとして利用可能なプロファイルが出てきた場合に，すぐに対応可能とするために，ここではエージェントによる実現を試みる．

5.2 実験システムの構成

実験システムの構成を図 8 に示す．

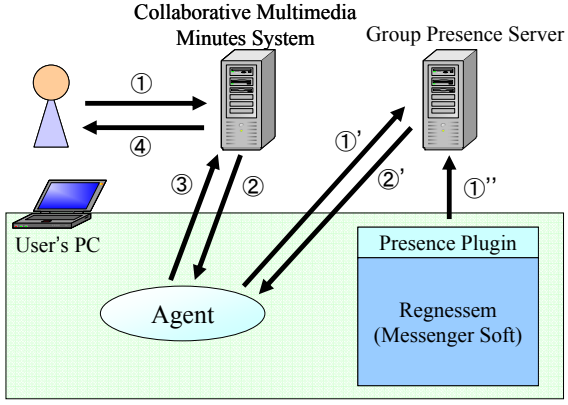

図 8　実験システムの構成

システムの要素は大きく分けて，前述した会議録システム，ユーザのグループプレゼンス情報の一括管理を行うグループプレゼンスサーバ，そしてユーが利用する PC に分かれる．ユーザの PC には，本研究で提案しているエージェントと，メッセンジャーソフトである Regnessem[9] が動作している．また Regnessem は，ユーザによるグループプレゼンス情報の変更をグループプレゼンスサーバに通知するための機能をプラグインとして実装し機能を拡張している．会議録システムにはエージェントと通信を行うためのインターフェイスの導入と，提示されたグループプレゼンスに対応するパーソナライズを行う部分の拡張を行った．

5.3　実験の流れ

図 8 に沿って実験の動作の流れを説明する．

(1)　ユーザによる会議録システムの利用

① 会議録システムへのアクセス

② 会議録システムはエージェントに対しグループプレゼンス情報の提示を要求

③ エージェントは保持しているグループプレゼンス情報を会議録システムに提示

④ 提示されたグループプレゼンス情報を元に，議事録に対して適切なパーソナライズを行いユーザに表示

(2)　エージェントによるプロファイルの収集

今回の実験では，プロファイルの収集は一定間隔で行うものとした．

①' グループプレゼンス情報の要求

②' グループプレゼンス情報の提示

(3)　グループプレゼンス情報の変更

Regnessem は，グループプレゼンス情報の変更を感知すると，変更されたグループプレゼンス情報を即座にグループプレゼンスサーバに送信する．

①"変更したグループプレゼンス情報の送信

実験はゼミ中に議事録を閲覧する状況を想定した．現状の会議録システムでは，ユーザが所属するグループや議事録の議題を用いてパーソナライズや，直近数日のものを表示させる，という閲覧形態であった．

本実験では，グループプレゼンス情報を「各個人の研究報告中」「各グループの研究報告中」のように詳細に定義し利用することで，グループゼミ中であればそのグループに関する議事録を表示し，特定の個人のディスカッションで中であればその個人に関する議事録を表示させることで，従来よりもユーザの状況に即した情報を得ることが可能であるパーソナライズの実験を行った．図 9 に実験画面の様子を示す．

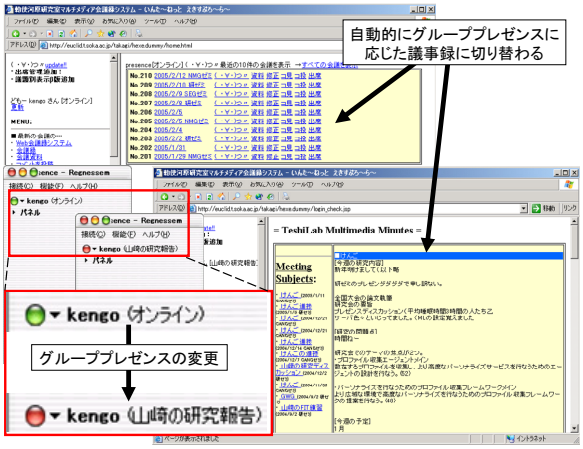

図 9　実験画面

5.4　実験結果と考察

グループプレゼンスの変更に対応して，議事録が自動的に切り替わることを確認した．ここでは，本実験による結果と考察をユーザとサービスシステム開発の側面から考察する．

(1)　ユーザからの側面

実際にユーザ数名にシステムを利用してもらい，その後アンケート調査を行った．ユーザのアンケート結果の一部を表 1 に示す．

表 1　実験システムの利用アンケート

エージェントによりグループプレゼンスをパーソナライズで利用することをどう感じたか？
・スムーズに意識せずにパーソナライズが行えてよい ・サービスの幅がひろがったと思う ・動的なものだけだとよくないので，静的なものと組み合わせて両方使えるのがよい ・実際に過去の資料に溯れてるから良いと思う ・手作業に慣れている人にはそっちのほうが良い場合もある

以上の意見から，

- エージェントが存在してもユーザのシステム利用状況は変わらない
- エージェントにより従来よりも高度なパーソナライズを行うことが可能
- パーソナライズに用いるプロファイルによって，さらに高度なパーソナライズが可能

ということがわかった．エージェントの特徴として，サービスシステムからのプロファイル要求には，自身がパーソナライズサービスを受けたい時だけ応えればよいため，アンケートにあるように手作業の方がよい場合は，プロファイルの提示を行わないことで解決可能である．

(2) サービスシステム開発からの側面

本エージェントの特徴として，サービスシステムはプロファイルを得るためには，エージェントとの通信インターフェイスを導入するだけでよいという点がある．今回実際に会議録システムにそのインターフェイスを導入したが，その導入の手間は，従来どおりプロファイルシステムとの通信インターフェイスを導入する手間とさほど変わらなかった．そのため，今後その他のプロファイルを得たい場合があっても，エージェントがそのプロファイルをもっていれば，新たにインターフェイスを導入する必要はないので，運用における煩雑さが少ないといえる．

6. おわりに

本稿では，散在するプロファイルをユーザ端末上に収集することで，ユーザのプライバシーを考慮しつつ，より高度なパーソナライズを可能とするための，ユーザプロファイル統合サービスエージェントの提案および設計，また本エージェントの試作を行いその適用実験についての報告を行った．

今回の実験ではプレゼンス情報ひとつを例にあげて行ったが，プロファイルシステムにインターフェイスを導入すればその他のプロファイルの収集も可能となり，さらに高度なパーソナライズの実現が期待できる．ただしここで問題なのが，プロファイルの定義は各プロファイルシステム固有ということである．今回取り上げたプレゼンス情報も，Parlay Group の PAM Working Group[10]や Wireless Village[11]などで標準化が進められているが，実際の実験ではより具体的な独自のプレゼンス情報を用いた．つまり，プロファイルシステム独自のプロファイル定義があった場合に，それがその他のプロファイルと競合しないように管理しなければならない．そのためには，利用可能なユーザプロファイルを整理し，プロファイルを統一的に扱うための手法が必要となる．

また，プロファイルの提示はユーザが判断できるとはいえ，サービスシステムからのプロファイル要求が果たして信頼のおけるものであるかが問題となってくる．サービスシステムに対して IF を提供する際に，信頼性を確保するための仕組みを導入することを検討していきたい．

本エージェントの概念では，組み込む端末を選ばないという特徴がある．PC や携帯端末はもちろんのこと，ユビキタス社会では，時計やバッチといった普段身に着ける様々な小物にエージェントを組み込めることが考えられる．これにより，現実の生活空間におけるサービスに近づくだけで，ユーザに即したサービスを提供するという適応も考えられる．

今後は，エージェントの汎用的な実装を目指し，エージェントの評価を行っていく．特に，従来のパーソナライズと比較し，エージェントを用いた際のパーソナライズに対するユーザやサービスシステム側の満足度，プロファイルの数によるパーソナライズ効率の差などを評価していく．

参考文献

[1] Google Personalized Search : http://labs.google.com/personalized

[2] Amazon.com : http://www.amazon.com/

[3] 山崎賢悟，田中充，勅使河原可海：ユーザの個人プロファイルを用いた情報公開手法の有効性とその応用の検討，マルチメディア・分散・協調とモバイル(DICOMO2004)，pp.425-428，2004.7

[4] 山崎賢悟，田中充，勅使河原可海：ユーザプロファイルを用いた情報公開のサービスモデルの提案，第 3 回情報科学技術フォーラム(FIT2004)一般講演論文集第 4 分冊，pp.159-160，2004.9

[5] 山崎賢悟，勅使河原可海：高度なパーソナライズサービス実現のためのユーザプロファイル収集エージェントの提案，情報処理学会第 67 回全国大会講演論文集，3U-6，2005.3

[6] 神場知成，Frelechoux Laurent：ユーザプロファイル管理エージェントの提案と試作，情報処理学会研究報告，97-HI-70，pp.1-8，1997.1

[7] 平島大志郎，田中充，勅使河原可海：協調型マルチメディア会議録システムの重要度に着目した閲覧インターフェースの開発，第 3 回情報科学技術フォーラム(FIT2004)一般講演論文集第 4 分冊，pp.101-102，2004.9

[8] 古川大介，田中充，勅使河原可海：グループプレゼンス情報の取得・提供を行うミドルウェアを搭載したプレゼンスサーバの構築，マルチメディア・分散・協調とモバイル(DICOMO2004)シンポジウム論文集，pp.301-304，2004.7

[9] Regnessem : http://regnessem.sourceforge.jp/

[10] The Parlay Group : http://www.parlay.org/specs/

[11] Wireless Village : http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wv/wvindex.html