

## コミュニケーションアプリケーションのグループ化に基づく プレゼンス情報管理方式の検討

吉内 英也<sup>†</sup> 星 徹<sup>††</sup> 河地 吏司<sup>†††</sup>

複数のコミュニケーションアプリケーションをグループ化し、グループ内アプリケーションのプレゼンス情報について、処理ポリシーを設定できるシステムの検討を行う。メディアの種類、デバイスの競合状況などに応じたアプリケーションのグループを、ユーザが自分の要求に沿った形に設定することにより、精度の高いプレゼンス情報を他のユーザへ提供する機能を実現する。

### Study of Presence Information Management System Based on Grouping of Communication Applications

HIDEYA YOSHIUCHI,<sup>†</sup> TOHRU HOSHI<sup>††</sup> and SATOSHI KAWACHI<sup>†††</sup>

We propose management system for presence information based on grouping of communication application. In our system users can set application groups according to the type of communication media and resources that communication applications use. Proposed system also enables to configure processing rules of presence information in a group and provide high precise presence information.

#### 1. 緒 言

ブロードバンドアクセス環境におけるキラーアプリケーションとして注目を浴びた VoIP (Voice over IP) の普及は成熟の度合を見せ、多様なコミュニケーションアプリケーションが台頭を始めている。無償で使用可能なメッセージャーなどのテキストチャットツール、同一画像を共有してコミュニケーションをはかるホワイトボード、主に企業内で会議の手段として用いられる多人数参加型のテレビ会議システムなど、IP ネットワーク上のコミュニケーションアプリケーションは多様化の一途をたどっている。これに従来から広く普及していた固定、携帯電話を合わせると、ユーザが利用可能なツールの幅は非常に広がったと言える。

コミュニケーションツールとしての端末、ソフトウェアの種類が増加を受け、新たな課題も発生した。1 ユーザが複数の通信手段を有するため、ユーザは通信相手と通話を行いたい場合に、相手が利用可能なコミュニケーション手段を、相手の状況に応じて選択する必要がある。例えば、企業に勤めるユーザには内線電話が基本的なコミュニケーション手段として提供されているが、離席や出張などの場合には内線電話でこのユーザと連絡を取ることはできない。この

ような場合には、携帯電話に電話をかける、第三者に伝言を残す、メールを送信して相手の返信を待つなどの代替手段が考えられるが、いずれの場合においても、どの代替手段を用いるかを決定するためには、通信相手の状況がある程度把握することが必要となる。このように、相手の状況に応じたコミュニケーション手段を決定するために、ユーザの置かれた状況や通信手段に関する情報を管理・活用するための技術をプレゼンスアウェア技術と呼ぶ。

プレゼンスアウェア技術には2つの大きな課題がある。一つ目はユーザの状況をどのようにして表現、算出するか、という課題であり、例えば赤外線を用いた追跡型掲示板システム<sup>1)</sup>、RFIDを用いた存在情報の共有<sup>2)</sup>、複数の情報源からユーザの状況を算出する方式<sup>3)</sup>などがある。もう一つの課題は、算出した状況をプレゼンス情報として管理する方法である。ユーザ状況を管理するサーバとしては、プレゼンスサーバが候補として挙げられる<sup>4)</sup>。プレゼンスサーバ/サービスはIM (Instant Messaging)<sup>5)</sup>に端を発し、ユーザの状況に関する情報をプレゼンス情報として管理する技術である。近年では端末の機能に関する情報(可用性:Availability)を管理して、参加型の会議システムを構築した研究<sup>6)</sup>や、アドホックネットワークにおける移動体端末のプレゼンス情報を管理する研究<sup>7)</sup>などが例として挙げられる。しかし、プレゼンスサーバは端末の可用性に主眼を置いているため、ユーザの状況を十分に表わせないという問題がある。例えば、コミュニケーションアプリケーションは多くの場合、初期化処理として呼制御サーバへのアドレス登録(ログイン)を必要とするが、ログインが完了しさえすれば

<sup>†</sup> 日立製作所 中央研究所

Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

<sup>††</sup> 東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

School of Computer Science, Tokyo University of Technology

<sup>†††</sup> 日立コミュニケーションテクノロジー

Hitachi Communication Technologies, Ltd.

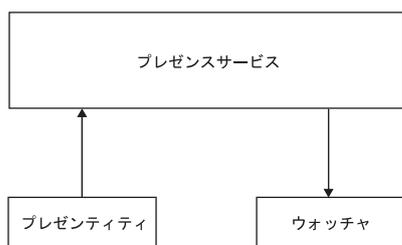


図1 プレゼンス管理基本アーキテクチャ

ば、呼制御サーバは当該アプリケーションが利用可能であるとみなす。ユーザが複数のコミュニケーション手段を有し、その内の1つが話中である場合、他ユーザは使用可能なコミュニケーションアプリケーションの中から最適なツールを選択してこのユーザとの連絡を図るが、コミュニケーションサービスの中には音声通話のように、占有性が高く他のコミュニケーション手段との併用が困難なものも存在する。このような問題は、ログイン状況だけでユーザの状態を管理し、端末間の関連性を考慮しないために発生する。そこで、本研究では複数のコミュニケーションアプリケーションをグループ化し、アプリケーションのグループに対するプレゼンス情報の処理ポリシーを、ユーザが任意に設定可能なシステムを提案する。

以下、第2章ではプレゼンスサービスの概要と、既存の方式が内包する問題点を示す。第3章では本研究が提案する、コミュニケーションアプリケーションのグループ化とプレゼンス情報処理ポリシー管理方式の詳細について説明する。第4章では提案についての考察結果を示す。第5章で結論を述べる。

## 2. SIP とプレゼンス管理

本章ではプレゼンス管理の基本概念、SIP(Session Initiation Protocol)/SIMPLE(SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions)によるプレゼンス情報管理アーキテクチャについて概説した後、既存手法の問題点について議論する。

### 2.1 プレゼンス管理

プレゼンスはIMに端を発したサービスであり、RFC2778<sup>8)</sup>に基本概念が定義されている。図1にプレゼンス管理の基本アーキテクチャを示す。プレゼンス管理は、3つの基本要素で構成される。

- プレゼンティティ  
プレゼンス情報の発生源となるクライアント。自身の状態に変化がある度に、プレゼンスサービスに更新されたプレゼンス情報を送信する。
- ウォッチャ  
プレゼンスサービスから他のプレゼンティティのプレゼンス情報を受信するクライアント
- プレゼンスサービス  
クライアントからプレゼンス情報を収集し、これをウォ

チャへ配信する機能を備えたサーバ

ウォッチャの実装方法には、プレゼンス情報が必要になった時に逐次プレゼンスサービスに問合せを行うフェッチャ方式と、あらかじめプレゼンスサービスに、プレゼンス情報の変化がある度に情報の通知を要求するプレゼンティティを登録するサブスクリバ方式の2つがある。今日の実環境で多く見られるのは後者の方式である。

RFC2778ではプレゼンス情報の具体的な記述フォーマットや、通知用のプロトコルは規定されていない。そこで、プレゼンス管理をより具体化するためには、これらを詳細に定義する必要がある。SIP/SIMPLE<sup>9)10)</sup>は、この要求を満たす標準規格である。

### 2.2 SIP/SIMPLE

SIPはマルチメディア通信のセッション制御を主目的として標準化されたプロトコルであり<sup>11)</sup>。通話セッションの開始、終了、変更などの機能を提供する。SIMPLEはSIPにIMとプレゼンス管理の機能を追加するために策定された規格であり、RFC3856をはじめとするRFCが存在する。SIMPLEではプレゼンスサービスをプレゼンスサーバ、ウォッチャをプレゼンスユーザエージェント(PUA)と呼ぶが、以下便宜上ウォッチャをプレゼンスクライアントと呼称することにする。SIMPLEでは、プレゼンス管理用のメッセージとしてSIPに下記のメッセージが追加されている。

- SUBSCRIBE

プレゼンス情報を取得するために、プレゼンスクライアントがプレゼンスサーバに送信する。現在のプレゼンス情報を取得するほか、有効期限を設定して、期限内に更新のあったプレゼンス情報の通知を要求することもできる。

- NOTIFY

プレゼンス情報を通知するために、プレゼンスサーバがプレゼンスクライアントに送信する。

プレゼンス情報の更新時にプレゼンティティからプレゼンスサーバへ送信するメッセージについては、REGISTERメッセージを応用する方法のほか、専用のメッセージ(PUBLISH)を追加する方法が提案されているが、現在標準化活動が継続中である。

次に、プレゼンス情報の記述フォーマットについては、PIDF(Presence Information Data Format)<sup>12)</sup>で仕様が定められている。PIDFではプレゼンス情報の記述にXMLを用い、複数のXMLタグを用いてプレゼンス情報を表現する。以下に、重要なタグの一覧を示す。

- presence  
プレゼンス情報のルートタグ
- tuple  
プレゼンス情報を通知する実体の最小単位。statusタグを必須要素として含む。
- status  
tupleの状態を表すタグ。basicタグ、もしくはその他

の拡張タグを最低 1 つ含む。

- basic  
対象の基本的な状態を表すタグ。open(使用可能), close(使用不可) の 2 つの状態を持つ。

- contact  
tuple のアドレスを URL で格納するタグ

以下に PIDF によるプレゼンス情報の記述例を示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<presence xmlns="urn:iETF:params:xml:ns:pidf"
  entity="pres:someone@example.com">
  <tuple id="sg89ae">
    <status>
      <basic>open</basic>
    </status>
    <contact priority="0.8">
      sip:someone@example.com</contact>
    </tuple>
  </presence>
```

PIDF では 1 つの tuple は 1 つのコミュニケーションアプリケーションに対応する。

今日では 1 ユーザが複数の端末を所有することが多い。このような場合には、1 つの tuple が 1 つのコミュニケーションアプリケーションを表し、ユーザのプレゼンス情報は tuple の集合を presence タグで集約した形で管理される。一つの端末上で複数のコミュニケーションアプリケーションが動作することもあるが、以後、コミュニケーションアプリケーションを論理的な端末と見なし、コミュニケーションアプリケーションをコミュニケーション端末、もしくは単に端末と表記する。

### 2.3 コミュニケーション端末の能力記述

SIP の主機能の一つに、コミュニケーションを行う話者間のメディア種別、CODEC(圧縮方式)のネゴシエーションがある。しかし、コミュニケーション端末の多様化を受けて、端末のコミュニケーションに関する能力を詳細に記述する機能への要求が高まった。この機能は端末能力の記述として、RFC3840<sup>13)</sup> で仕様化されている。RFC3840 では多くの項目がコミュニケーション端末の能力表現のために定義されているが、その中からコミュニケーションと特に関連性の高い項目を以下に示す。

- Audio : 音声を利用可能
- Data : データストリームを利用可能
- Video : 映像を利用可能
- Text : 文字を利用可能
- Mobility : 移動体端末である

これらの情報を、RFC3840 では SIP の Contact ヘッダにパラメータとして記述するよう定めているが、これを PIDF によりプレゼンス情報として記述する方法が提案されている<sup>14)</sup>。

### 2.4 SIP によるプレゼンス情報管理の課題

SIP によるプレゼンス情報の管理では、PIDF で記述したプレゼンス情報を、コミュニケーション端末がプレゼンスサーバに送信する。更新されたプレゼンス情報は、NOTIFY メッセージにより、通知を要求したプレゼンスクライアントへ送信される。プレゼンス情報の送信は、コミュニケーション端末を最小単位として行われ、ユーザのプレゼンス情報は、端末のプレゼンス情報の集合として表される。しかし、各端末は他の端末の挙動を関知しないため、以下の問題が発生する。

- 通話手段の中には同時に使用することが困難なものがある。例えば、音声通話端末を複数台所有する場合、呼制御サーバへのログインさえ成功すれば、全ての端末を同時に使用可能になるが、実際にはある端末で通話を行うと、ユーザが他の端末で他の通話に同時に参加することは難しい。
- 端末の能力により、システム側で端末のグループ化を行い、同一グループの端末の呼制御に制約を加える方法も考えられるが、端末の中には複数の機能を備えたものも多く、端末能力のみに基づいてシステムで安易にグループ化を行うと、柔軟性、有用性の低下を招く。そこで、本研究では、ユーザがコミュニケーション端末のグループ化と、それに対するプレゼンス情報の制御方法をポリシーとして自由に設定可能な、コミュニケーションシステムのアーキテクチャを提案する。

## 3. コミュニケーションアプリケーションのグループ化

### 3.1 アプローチ

端末間の関係を考慮したプレゼンス情報の管理方式を実現するには、(1) ユーザが所有する複数のコミュニケーション端末をグループ化して管理する機能 (2) 同一グループに属する端末のプレゼンス情報の処理方法をユーザが任意に指定する機能 (3) 指定された処理方法を呼制御に反映させる機能、の 3 つの機能が必要である。これらの要求に対し、下記のアプローチをとることとした。

- プレゼンスサーバにコミュニケーション端末のグループ、およびグループに対するプレゼンス情報処理方法を管理するデータベースを追加する。
- グループを設定するためのユーザインタフェースを提供する。
- SIP サーバが呼制御メッセージ(主に INVITE)の到着時に、プレゼンス情報とその処理方法を参照して、プレゼンス情報の内容に応じた呼制御を行う。

### 3.2 システムアーキテクチャ

端末グループ化プレゼンス情報管理システムのアーキテクチャを図 2 に示す。

- SIP サーバ  
SIP によりユーザ端末間の呼制御を行う。

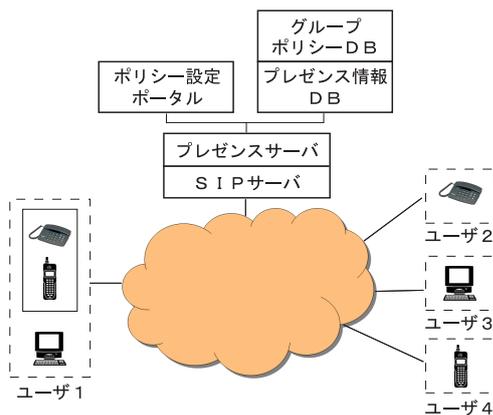


図2 端末グループ化プレゼンス情報管理システム

- プレゼンスサーバ  
端末のプレゼンス情報を管理する。プレゼンス情報が更新された際に、適切な通知先へプレゼンス情報を送信する。
- ポリシー設定ポータル  
端末のグループを設定する機能をユーザに GUI で提供する。
- プレゼンス情報 DB  
端末のプレゼンス情報を格納するデータベース。
- グループポリシー DB  
端末のグループ情報、グループに対するプレゼンス情報の処理方法を格納するデータベース。
- ユーザ端末  
ユーザが他ユーザとコミュニケーションを行うための端末。電話、携帯電話、メッセージャーなどの種別を持ち、ユーザが定めたグループによって、SIP/プレゼンスサーバで管理される。

### 3.3 プレゼンス情報の管理

プレゼンス情報の管理はプレゼンスサーバにて行う。ユーザが所有する各端末は、SIP/SIMPLE のフォーマットに従いプレゼンス情報の登録を行う。登録の際、tuple タグの id には端末に割り当てられた SIP-URI を、contact タグには実際に通信に用いるアドレス (Contact ヘッダに記載するアドレス) を格納する。登録可能な端末の状態は「オフライン」「待ち受け」「使用中」「競合発生」「取り込み中」の 5 種類とする。競合発生とは、他端末が使用中であるために当該端末が利用できない状態を示す。取り込み中は競合発生と同様に、他端末が使用中であることを示すが、当該端末の利用も可能である状態を表す。図3にこれらの様子を示す。ユーザ1が電話を使用中の時、競合発生では携帯電話による通話要求はSIPサーバで拒否されるが、取り込み中の場合は携帯電話でのユーザ1へのアクセスも可能である。

また、端末のコミュニケーション能力を「音声」「映像」「テキスト」の3種類の組み合わせで通知可能とする。プレ

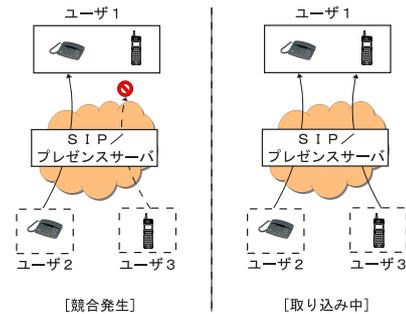


図3 競合発生と取り込み中

ゼンスサーバはユーザから登録されたプレゼンス情報をプレゼンス情報DBで管理し、必要に応じてプレゼンスクライアントにプレゼンス情報の通知を行う。

### 3.4 端末グループの設定

ユーザが所有する複数の端末にある種の関連性を持たせるには、端末のグループ化と、端末グループに対するプレゼンス情報の制御方法をユーザが設定する必要がある。これを実現するために、端末グループ設定用のユーザインタフェースを実装する。ユーザインタフェースの画面を図4に示す。インタフェースはユーザに対して、新規に端末を追加する機能、新規にグループを追加する機能、グループに端末を追加する機能、グループから端末を削除する機能を提供する。また、グループ作成手順を簡素化するために、同じ種別の端末をグループ化する機能も備える。

ユーザはグループに対して、プレゼンス情報の制御方法をポリシーとして設定する必要がある。グループ化の目的は、端末の関連性を呼制御に反映させることである。ここで、プレゼンス情報の同期を、グループ内の端末で取るか否かが問題となるが、本研究では他のユーザに対して端末の関連性を提供すること、及びプレゼンス情報を閲覧できないユーザからの呼制御要求に対しても、端末グループを設定したユーザの意図を反映した呼制御を実現することを視野に入れ、同一グループに属するコミュニケーション端末のプレゼンス情報は同期を取ることにした。

プレゼンス情報の同期は、端末の状態が待ち受けから使用中に、あるいはこの逆方向に変化した際に発生する。例えば、グループ内のある端末の状態が待ち受けから使用中になった場合、他の端末のうちで状態が待ち受けの端末は、連動して状態が競合発生、あるいは取り込み中に変化する。制御方式は下記の2種類から選択する。

- 同期 (呼制御連動あり)  
グループ内のある端末の状態が使用中になった際に、他の全ての端末の状態を競合発生に設定する。
  - 同期 (呼制御連動なし)  
グループ内のある端末の状態が使用中になった際に、他の全ての端末の状態を取り込み中に設定する。
- 呼制御連動の有無は、プレゼンス情報が呼制御に影響を及ぼすかどうかに関係する。呼制御連動がある場合、グルー

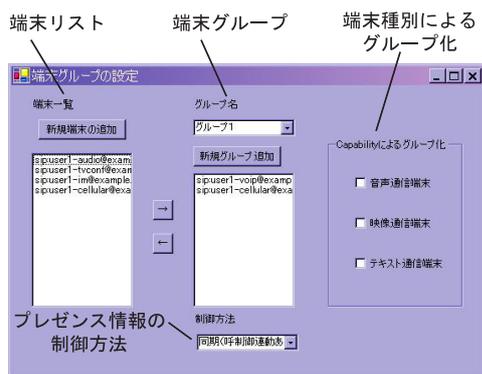


図 4 端末グループ設定画面

ブ内で一つの端末が使用中になると、SIP サーバは他の端末へのメッセージ転送を行わずに、エラー応答を返送する。連動がない場合は、他端末への着信は許可され、通話要求への応答はメッセージを受信したユーザに委ねられる。

### 3.5 呼制御シーケンス

図 2 において、ユーザ 1 は電話、携帯電話、IM の 3 つの端末を所有する。このうち電話と携帯電話は同一グループに属し、プレゼンス情報の制御方式は「呼制御連動あり」に設定されているとする。さらに、ユーザ 3 がユーザ 1 のプレゼンス情報を通知するように、プレゼンスサーバに要求するものとする。ユーザ 3 はユーザ 1 のプレゼンス情報通知を要求するために、SUBSCRIBE メッセージをプレゼンスサーバに送信する必要がある。プレゼンスサーバは SUBSCRIBE メッセージを受信すると、200 応答を返した後に、現在のプレゼンス情報を NOTIFY メッセージによりユーザ 3 に通知するが、これらの処理は初期化処理として完了しているとする。

図 5 は、以上の設定において、ユーザ 2 が電話を用いて、ユーザ 1 の電話と通話を行う場合のシーケンス図である。ユーザ 2 は INVITE メッセージを SIP サーバ経由でユーザ 1 の電話に送信する。ユーザ 1 の全ての端末は待ち受け状態にあるので、SIP サーバは INVITE メッセージをユーザ 1 に転送する。着信を受けたユーザ 1 は、200 応答を SIP サーバ経由でユーザ 2 に返信する。ユーザ 2 は、SIP の手順に従い、ACK メッセージを SIP サーバ経由でユーザ 1 に送信する。これらのメッセージ交換により、ユーザ 1 とユーザ 2 の間に通話セッションが確立する。

ここで、ユーザ 1 の電話端末は、状態が待ち受けから使用中に変化する。そこで、例えば REGISTER メッセージにより、プレゼンス情報が変化したことをプレゼンスサーバに知らせる。プレゼンスサーバは REGISTER メッセージに対して 200 応答を返し、プレゼンス情報 DB を更新する。この時、プレゼンスサーバはポリシー DB を参照し、プレゼンス情報に更新のあった端末に関連したグループがないか検索する。検索の結果、ユーザ 1 が電話と携帯電話をグループ化し、プレゼンス情報の処理方式が呼制御連動あり

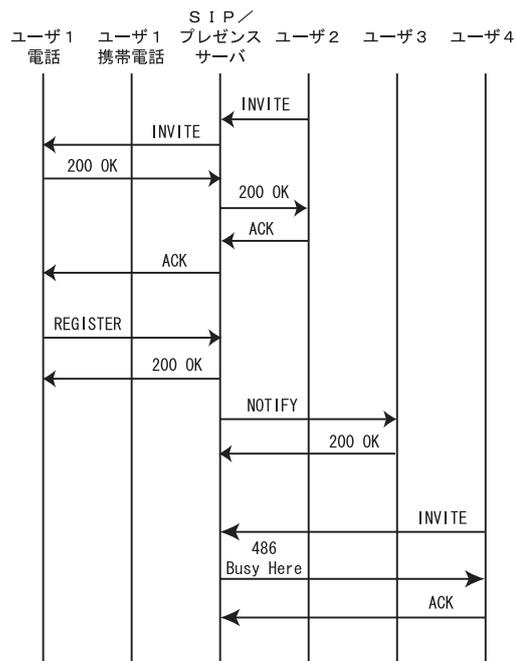


図 5 呼制御シーケンス

に設定されていることを知る。そこで、プレゼンスサーバはユーザ 1 の携帯電話の状態を競合発生に更新する。ユーザ 1 のプレゼンス情報は、ユーザ 3 が通知を要求しているため、プレゼンスサーバはユーザ 3 に対して NOTIFY メッセージを送信する。これにより、ユーザ 3 はユーザ 1 の携帯電話の状態が変化したことを知ることができる。ユーザ 3 は NOTIFY メッセージに対し、200 応答を返信する。

この状況において、ユーザ 4 がユーザ 1 の携帯電話に発呼したとする。ユーザ 4 は INVITE メッセージを SIP サーバ経由でユーザ 1 に送信しようと試みる。SIP サーバは INVITE の着信を受け、ユーザ 1 の携帯電話のプレゼンス情報を参照する。この時、携帯電話の状態は競合発生であり、メッセージを転送することができない。これを受けて、SIP サーバはユーザ 4 に対して呼制御のエラー通知を行う。エラーの通知には、例えば 486 応答 (Busy Here : 話中) などを用いることが考えられる。

以上のように、端末のグループ化とプレゼンス情報の同期を取ることで、ユーザが望まない通話をサーバ側で事前に検出し、制限することが可能となる。

## 4. 考 察

本章では、プレゼンス情報管理における端末グループ化の利点、欠点について考察を行う。

### 4.1 端末グループ化の利点

端末をグループ化する最大の利点は、呼制御にユーザの意図を反映させられる点にある。SIP/SIMPLE の枠組においては、端末は REGISTER によるアドレス登録さえできれば、IP による接続性が確保され、通話が可能となる。し

かし、コミュニケーションは人間の活動において集中力を要する作業であり、複数の相手と同時に、異なる話題でコミュニケーションを行うことは難しい。REGISTER による端末のログインの有無だけでは、端末の状態は把握できても、端末を所有する人間の状態までは把握が難しい。

人間の状態をプレゼンス情報として反映させる方法としては、ユーザが手動で自分の状態をサーバに登録する方法があるが、手動によるプレゼンス情報登録はユーザが操作を忘れるだけで状態の不一致を招く。この問題を解決する手段の一つに、ユーザの状況に最適なコミュニケーション手段を自動算出して他のユーザに提示する方法があるが、コミュニケーションを開始するユーザの意図を必ずしも反映するとは限らない。さらに、最適コミュニケーション手段に関する情報は、プレゼンス情報として他ユーザに提示されるため、プレゼンスクライアントを持たないユーザは、この情報を活用することができない。

本研究が提案する手法は、端末の組み合わせにより、ユーザのコンテキストを表現する方法ととらえることもできるが、ユーザがプレゼンス情報の制御方法をポリシーとして任意に設定可能であるため、コンテキストの柔軟性、ユーザビリティをより高められると考えられる。また、制御方法の中に、プレゼンス情報と呼制御と連動させる機能を含めることで、プレゼンスクライアントを持たないユーザからのコミュニケーション要求に対しても、プレゼンス情報の内容を反映させることができる。これらの処置により、ユーザが望まないコミュニケーションに対して、サーバでフィルタリングを行い、余分な呼制御トラフィックの発生を防止できる。

#### 4.2 端末グループ化の欠点

端末のグループ化を行うためには、グループ管理用のデータベース（ポリシー DB）がシステムに必要である。さらに、呼制御において、メッセージ転送の可否を判定するために、プレゼンス情報の参照を必要とするので、通常の呼制御に加えてデータベース検索処理が必要となる。システムの構築においては、データベース処理が呼制御の性能に与える影響を計測し、評価する必要がある。

## 5. 結 論

本研究ではコミュニケーションアプリケーション（端末）のグループ化による、プレゼンス情報管理方式について提案、考察を行った。今後はシステムの試作を行い、性能面、ユーザビリティの両面から評価を行う。

## 参 考 文 献

- 1) 山下邦弘, 國藤進, 西本一志, 伊藤孝行, 宮田一乗: 知識創造ビル内位置情報アウェアネスサーバーの設置とその応用 追跡型情報掲示板システム (Shadow Messenger) の構築, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス, Vol. 2003, No. 46, pp. 65-70

- (2003).
- 2) 黒田淳平, 吉野孝, 宗森純: RFID を用いたアウェアネス情報共有システムの開発と適用, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス, Vol. 2003, No. 49, pp. 61-66 (2003).
- 3) 大西健治, 敷田幹文: 状況アウェアネスの実現に向けた複数資源利用法の提案, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス, Vol. 2002, No. 45, pp. 83-88 (2002).
- 4) Fogarty, J., Lai, J. and Christensen, J.: Presence versus Availability: The Design and Evaluation of a Context-Aware Communication Client, *International Journal of Human-Computer Studies (IJHCS)*, Vol. 61, No. 3, pp. 299-317 (2004).
- 5) Herbsleb, J. D., Atkins, D. L., Boyer, D. G., Handel, M. and Finholt, T. A.: Introducing instant messaging and chat in the workplace, *Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work*, Vol. 4, No. 1, pp. 171-178 (2002).
- 6) Shim, H. S., Chung, C., Long, M., Patton, G. and Dalal, S.: An Example of Using Presence and Availability in an Enterprise for Spontaneous, Multiparty, Multimedia Communications, *Internet Telephony Workshop 2001*.
- 7) Greene, D. and OMahony, D.: Instant Messaging and Presence Management in Mobile Ad-Hoc Networks, *2nd IEEE Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops*.
- 8) Day, M., Rosenberg, J. and Sugano, H.: A Model for Presence and Instant Messaging, Technical report, RFC2778, Internet Engineering Task Force (2000).
- 9) Roach, A. B.: Session Initiation Protocol (SIP)-Specific Event Notification, Technical report, RFC3265, Internet Engineering Task Force (2002).
- 10) Rosenberg, J.: A Presence Event Package for the Session Initiation Protocol (SIP), Technical report, RFC3856, Internet Engineering Task Force (2004).
- 11) Berger, S., Schulzrinne, H., Sidirolou, S. and Wu, X.: Ubiquitous computing using SIP, *Proceedings of the 13th international workshop on Network and operating systems support for digital audio and video*, pp. 82-89 (2003).
- 12) Sugano, H., Fujimoto, S., Klyne, G., Bateman, A., Carr, W. and Peterson, J.: Presence Information Data Format (PIDF), Technical report, RFC3863, Internet Engineering Task Force (2004).
- 13) Rosenberg, J., Schulzrinne, H. and Kyzivat, P.: Indicating User Agent Capabilities in the Session Initiation Protocol (SIP), Technical report, RFC3840, Internet Engineering Task Force (2004).
- 14) Lonnfors, M. and Kiss, K.: User Agent Capability Extension to Presence Information Data Format (PIDF), Technical report, Internet Draft, Internet Engineering Task Force (2004).