

Title	利用者位置情報を活用した共有情報へのアクセス制御方法
Author(s)	小林, 薫
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/360">http://hdl.handle.net/10119/360</a>
Rights	
Description	Supervisor: 藤波 努, 知識科学研究科, 修士

# 修 士 論 文

## 利用者位置情報を活用した共有情報へのアクセス制御方法

指導教官 藤波 努 助教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科

050035 小林 薫

審査委員： 知識 藤波 助教授（主査）  
知識 國藤 教授  
知識 西本 助教授  
知識 伊藤 助教授

2002年2月

## 概要

本稿では、グループウェアにおける、利用者位置情報の活用方法を提案する。近年では、カーナビや、PHS、携帯電話により位置情報を活用するシステムが広まりつつあるが、未だ発展段階の分野である。本研究は、グループウェア内でのコミュニケーションツールや実際のコミュニケーションの場において、位置と個人の情報を活用し、仲間との情報共有、その公開方法について実験を行った。実験では、北陸先端科学技術大学院大学(以下 JAIST)の知識科学研究科研究棟内全体を利用し、構内においては、JAIST 知識科学教育センターのインフラである赤外線位置測位センサーや、廊下などに配備されている PDP を利用した。

このような環境下において、位置情報のインフラを使用したサービスを提供し、研究を行った。例えば、グループ間においては、メッセージ型のツールを利用して、位置に関する情報取得や、その情報公開の制御をユーザーが行う仕組みを提供した。また、公共掲示板においては、位置、個別 ID を元に特定の情報にアクセスを行い、ユーザー間のコミュニケーションを支援した。さらに、普段から JAIST 内にて生活するユーザーを被験者とし、位置情報の活用についての実験を試みた。このように位置情報を、その測位技術だけではなく、特定環境内でのコミュニケーション促進の為に活用する試みを行い、効果を測定した結果を報告する。

# 目次

第 1 章 .....	1
はじめに .....	1
1.1. 研究の背景・目的 .....	1
1.2. 本論文の構成 .....	2
第 2 章 .....	3
関連研究と本研究の位置付け .....	3
2.1. 位置情報のサービス運用形態 .....	3
2.2. 関連研究 .....	4
2.2.1. グループウェアとの連携 .....	4
2.2.2. 他研究での位置情報の利用 .....	5
第 3 章 .....	7
システムの概要 .....	7
3.1. システムへのアプローチ .....	7
3.2. 利用するシステム環境 .....	8
3.2.1. 赤外線位置情報システム EIRIS .....	8
3.2.2. 公開型メッセージシステム .....	10
3.2.3. ソフトウェア、ハードウェアの構成 .....	12
3.3. ソフトウェアの設計 .....	14
3.3.1. EIRIS サーバーからの位置情報取得 .....	14
3.3.2. Servlet によるプログラム .....	14
3.3.3. 公開型メッセージと連携する機能 .....	15
3.4. 提供する機能 .....	18

第 4 章 .....	20
システムの実験 .....	20
4.1. システムの運用 .....	20
4.2. 評価方法 .....	21
第 5 章 .....	22
評価・考察 .....	22
5.1. 実験結果 .....	22
5.1.1. 位置情報とプライバシーの意識 .....	23
5.1.2. 位置情報の活用（情報公開、制御） .....	23
5.1.3. 位置情報によるコミュニティ内の効果 .....	24
5.2. 考察 .....	25
5.2.1. システム利用に関する考察 .....	25
5.2.2. 位置情報の活用に関する考察 .....	27
5.3. 情報公開とアクセス制御 .....	28
5.3.1. インターネットのセキュリティとの比較 .....	28
5.3.2. アクセス制御と情報公開 .....	28
第 6 章 .....	31
まとめ .....	31
謝 辞 .....	32
参 考 文 献 .....	33
発 表 論 文 .....	35

# 目 次

図 1 公開型コミュニティ指向のメッセンジャ - と位置情報システムの概要図 .....	8
図 2 ELPAS 赤外線センサー .....	9
図 3 赤外線バッチ (表、裏) .....	9
図 4 赤外線バッチのユーザー装着例.....	10
図 5 公開型コミュニティ指向のメッセンジャ - システム概要 .....	11
図 6 メッセンジャ - システムと赤外線位置情報システムの構成図 .....	12
図 7 開発・実行環境システム構成図.....	13
図 8 談話の杜 .....	16
図 9 COMMUNITY MESSENGER 状況情報確認機能(詳細表示).....	17
図 10 COMMUNITY MESSENGER 状況情報確認機能(WHO ボタン機能) .....	17
図 11 MY POCKET による仲間検索機能 .....	18
図 12 MY POCKET 仲間検索(詳細表示) .....	18
図 13 評価実験参考写真 .....	21

# 表 目 次

表 1	位置情報サービスの分類 .....	4
表 2	メッセージシステム利用者.....	23
表 3	位置検出システム利用者のアンケート .....	24
表 4	状況確認ボタンについてのアンケート .....	25
表 5	ユーザーへのインタビュー .....	25
表 6	赤外線バッチの利用例.....	27
表 7	セキュリティの比較.....	29

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1. 研究の背景・目的

JAIST 知識科学研究科のような複数のビルからなる他の大学や企業等の組織においても、会議等によるコミュニケーションだけでなく、インフォーマルなコミュニケーションの重要性が高まっている。本研究は、インフォーマルコミュニケーションをサポートするシステムにおいて、位置情報を活用し、コミュニケーションの効果促進に対する実験、検証を行ったものである。インフォーマルコミュニケーションの活性化を目標に、電子的ツールがもたらす効果と合わせて、位置情報の活用方法についての研究を行った。具体的には、コミュニケーションを行う時に位置情報を取得し、その位置情報について、情報公開の制御をすることにより、コミュニケーションに与える影響について実験を行った。

実験における効果の測定は、以下の 3 点について行った。

- ・ 位置情報とプライバシーの意識
- ・ 位置情報の活用（情報公開、制御）
- ・ 位置情報によるコミュニティ内の効果

知識科学研究科における知識想像支援システム:Gush My Spot(GUMYS)[5]において位置情報に関する研究を進めてきたが、位置情報を扱う部分で、プライバシーの問題を指摘された。展示会や場所案内などにおける位置情報の活用と違い、普段の生活で位置情報を利用していくには、プライバシーへの配慮が必要と考えた。この部分はグ

ループ内（仲間）での情報共有の方法をとり、その中で情報公開についても位置情報を公開する側のユーザーが制御できる仕組みを取り入れた。一般的に公の場に情報を公開してしまうのではなく、利用者間で情報を共有してコミュニケーションを行うことや、そのときのユーザー意識も研究対象とした。

さらに今回は、単に位置情報を利用したシステムとしてではなく、公開型コミュニティ指向のメッセージングで利用できる一つの機能として実装を行った。一定期間の運用の後、アンケート及び、インタビューによる評価を行った。これは、実験の環境をよりインフォーマルに設定し、組織内、グループ内部におけるコミュニケーションへの効果を測定することを目標としている。

このように、位置情報をいくつかのシステムに活用させ、インフォーマルな出会いとコミュニケーションを支援することから始まる知識創造活動を促進することが研究目標である。

## 1.2. 本論文の構成

第2章では、関連研究と本研究の位置付けとして、位置情報のサービスに関する一般的な分類や、システムを構成しているグループウェアと位置情報の連携について説明する。第3章ではシステムの概要、第4章ではシステムの運用やその評価方法について述べる。実験結果の評価・考察は第5章で述べ、第6章を最後のまとめとする。

## 第 2 章

# 関連研究と本研究の位置付け

### 2.1. 位置情報のサービス運用形態

位置情報とは、人や物が物理的にどこにいるのかを示す情報である。現在では、カーナビのサービスや、場所や時間により発信情報を変化させる広告など、いくつかの位置情報を利用したサービスが行われている。位置情報のサービス運用形態は、カーナビや施設案内などに代表される「自端末検索型」や、場所を利用者が検索する「検索型」、さらには緊急時の自動連絡システムである「自己申告型」などがあげられる。これらは情報受信者側に対するサービスであり、情報発信者側へのサービス適用例は少ない。

位置情報のサービスについては、情報処理 特集「位置情報を利用したモバイルコンピューティング」[11]では以下のような分類にまとめられている。

- a) 自己の端末の位置情報を利用して、必要な情報を取得するサービス
- b) 自分の移動端末の位置情報を相手に伝えるサービス
- c) 相手の端末の位置情報を取得して必要な情報を利用するサービス
- d) 相手の端末の位置情報を定期的に取り得して、登録、利用するサービス

\* [表 1] 参照

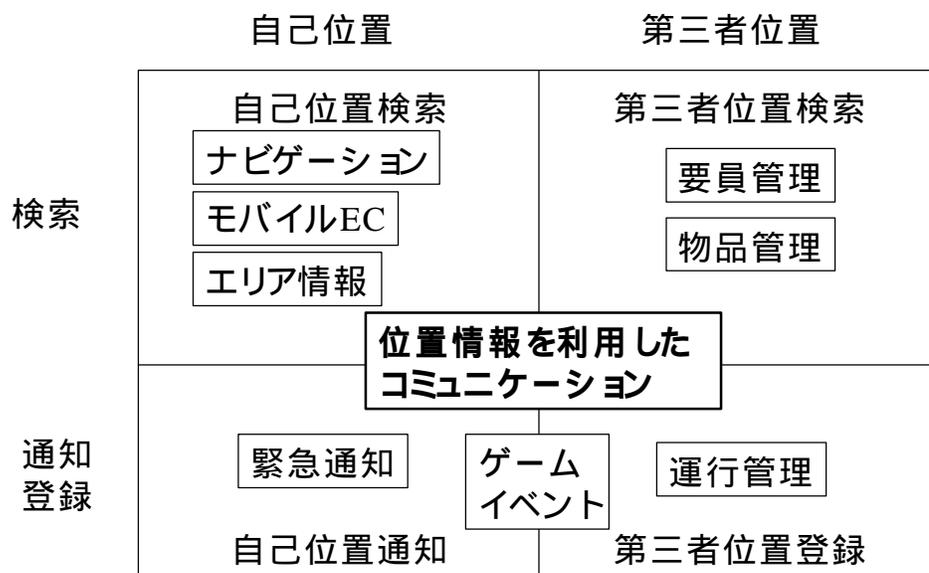


表 1 位置情報サービスの分類

上記のような分類において、その中間的なものとして位置情報を活用したコミュニケーションが考えられる。この位置情報を活用するコミュニケーションは、よりインフォーマルな分野での適用が有益であると考え、今回の実験環境を設定した。

## 2.2. 関連研究

### 2.2.1. グループウェアとの連携

グループウェアの中で、アウェアネス支援について取り入れている研究がある。CSCW(Computer Supported Cooperative Work:コンピュータ支援による協調作業)におけるアウェアネスとして、知的グループウェアによるナレッジマネジメント[9]の中

では、下記のように定義している。

#### CSCW 分野におけるアウェアネスの定義

##### グループで協調作業を行う際の状況情報への気づき

グループ内部におけるメンバーの状況情報を知ることは、共同作業における重要な要素である。また、アウェアネスの不足要因として、近年における仕事のオフィスなどでは、以前からのような大きな部屋で大勢のメンバーが共同で作業を行う形態が減りつつあることを指摘している。これは、コンピュータの普及により共同作業の非同期化が進み、これにともない作業場所も非同室化が進んできていることなどが要因として考えられる。

このような、メンバー同士が同室ではない離れた場所から共同作業を行う場合には、従来は自然に捕われていた状況情報への認識が欠落しやすくなる。同期せずに地学時間帯に作業を行う場合は、状況情報への自然な気づきはますます困難になる。

このように、コンピュータなどを利用しコミュニケーションを行う生活の中では、仕事の場においても、さらに、インフォーマルな場においても、状況情報への重要性は高いと考えられる。このような状況情報について、ビル構内における赤外線位置情報システムを利用し、グループウェアにおける利用者位置情報の活用実験を行った。利用者は赤外線のバッチを携帯することで、特別な操作なしに情報提供する準備がなされ、さらにその情報公開の制御や、場所に応じてバッチを利用するサービスが受けられる。このように相手側の状況情報にアクセスするだけでなく、情報提供者側のサービスを提供することや、煩雑な操作を必要としない赤外線バッチを携帯することで機能を実現させようとし、グループウェアでの位置情報の利用を試みた。

### 2.2.2. 他研究での位置情報の利用

位置情報を利用する研究として、電通大の中西らによる位置情報を利用した新しいコミュニケーションシステム CAMS(Context Aware Messaging Service)[4]や、慶応大

の西尾らによる SmartSpace[17]が挙げられる。

CAMS のシステムでは、グループ内ユーザーを PDA や PHS を利用することによりサポートし、コミュニケーションを促進している。SmartSpace のシステムでは、SSLab と呼ばれる環境下（特定の部屋）において、ユーザーが携帯する機器と、ユーザーの周辺にある情報環境の強化により、知的空間を実現している。今回の研究では、電子的ツールによるサービスを利用して、より深いコミュニケーションを目的とする点では同じである。しかし今回のシステムでは、グループウェア内において、位置情報の活用を試みている点、JAIST のような建物全体を覆うシステムとして構築した点が特徴的である。

この他に、ATR の角、間瀬らによる、実世界コンテキストに埋め込まれたコミュニティウェアの研究[15]がある。この研究では、同じ ELPAS のシステムを利用しているが、展示会などで初めて集うユーザー間のコミュニケーションをサポートするための、出会いや、知識の交流を支援している。今回のシステムでは、JAIST のような、組織の内部に向けたシステムとして構築し、普段から集うグループ内での交流から、知識を蓄積するという点で異なっている。実験環境の設定について他研究との差別化を行い、研究を進めた。

## 第 3 章

# システムの概要

### 3.1. システムへのアプローチ

今回の実験は、JAIST 知識科学研究科内において、研究者と研究棟の施設をターゲットに行っている。限定的に被験者を集う方法ではなく、普段の生活の中でシステムを利用してもらう方法で実験を行った。また、システムは、本研究科全体における知識創造の活動を支援するものであるため、特定の部屋や局所に存在するものではなく、研究棟全体を覆うものとして構築した。このように普段の生活の中で利用し、ビル全体に実験環境を実装した点が、研究の特徴の一つである。廊下やリフレッシュスペース[図 1]のような公の場において、個人間、グループ間のインタラクションが活発となるような空間を演出するように、実験環境を整えた。チャットなどによる電子的なコミュニケーションの活性化だけでなく、人々が集い、実際にコミュニケーションを行うためのきっかけができるように、システムによるサポートを行い、研究を進めた。このシステムを利用した実験により、グループ内でのコミュニケーション時に、位置情報を活用させたときの効果について測定を行った。

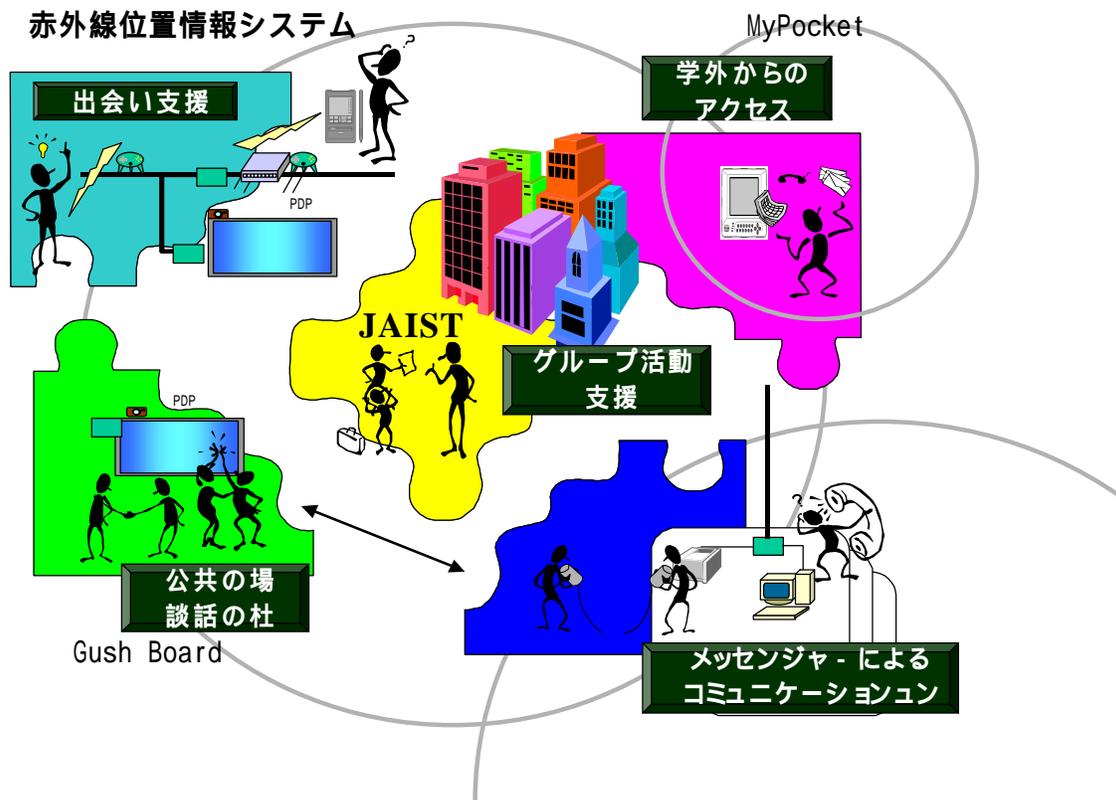


図 1 公開型コミュニティ指向のメッセンジャー - と位置情報システムの概要図

## 3.2. 利用するシステム環境

### 3.2.1. 赤外線位置情報システム EIRIS

今回のシステムでは、ELPAS 社 (イスラエル Electro-optic System Ltd.) の ELPAS (ELPAS InfraRed Identification and Search system) 赤外線ロケーションシステムを利用している。JAIST 知識科学教育センターにて、研究・教育の一環として、研究棟構内全体に配置したシステムである。このシステムは、赤外線バッチ[図 3]をユーザーが装着して持ち歩くことにより[図 4]、その位置情報をモニタリングできるものである。赤外線バッチと呼ばれる送信機から通常 4 秒毎に固有の ID を含んだ信号を

拡散赤外線方式で発信し、リーダー[図 2]と呼ばれる受信機でその信号を受信し、EIRIS サーバーで情報を解析している。JAIST 知識科学研究科棟には、廊下、研究室、講義室など 1F~8F まで 125 個のリーダーが設置されており、ユーザーの位置情報を受信できるインフラが整備されている。

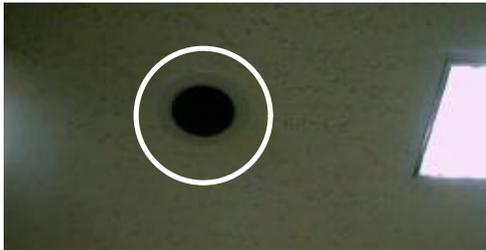


図 2 ELPAS 赤外線センサー（上記は研究室内天井に設置されたセンサー）



図 3 赤外線パッチ（表、裏）



図 4 赤外線パッチのユーザー装着例

### 3.2.2. 公開型メッセージシステム

インフォーマルなコミュニケーションのグループ、ユーザー管理、メッセージの送受信については、共同研究である JAIST 知識科学研究科 創造性開発論講座 若江[12] によるシステムをベースとして、位置情報の機能を実装した。この公開型メッセージシステムのシステムは、大きくわけて三つのツールから構成され、個人のプライベートなワークスペースで利用する Community Messenger、共有スペースで利用する Gush Board および My Pocket から構成される[図 1]。

公開型メッセージシステム[12]によると、この 3 つのシステムについて、下記のように説明がされている。

本システムは大きくわけて三つのツールから構成される。Private space で利用する Community Messenger, Public space で利用する Gush Board および My Pocket である[図 1]。Private space では Community Messenger を利用し分散している小規模なコミュニティ内のコミュニケーションを支援し、そのコミュニケーションにより発生した情報を Public space に設置されている Gush Board で公開する。さらに My Pocket を使うことで Private space から個人のもつ情報を引き出し Gush Board に表示させたり、Gush Board に表示されている情

報を Private space に持ち帰ったりすることを支援する。ユーザーはこれにより Private space では所属しているコミュニティの情報をうけとり、さらに Public space では情報の獲得範囲をひろげ他のコミュニティの情報を受け取ることができる。Private space で他コミュニティの情報を取得させないのは過剰な情報が Private space ででの本来の業務の妨げになる恐れがあるからである。

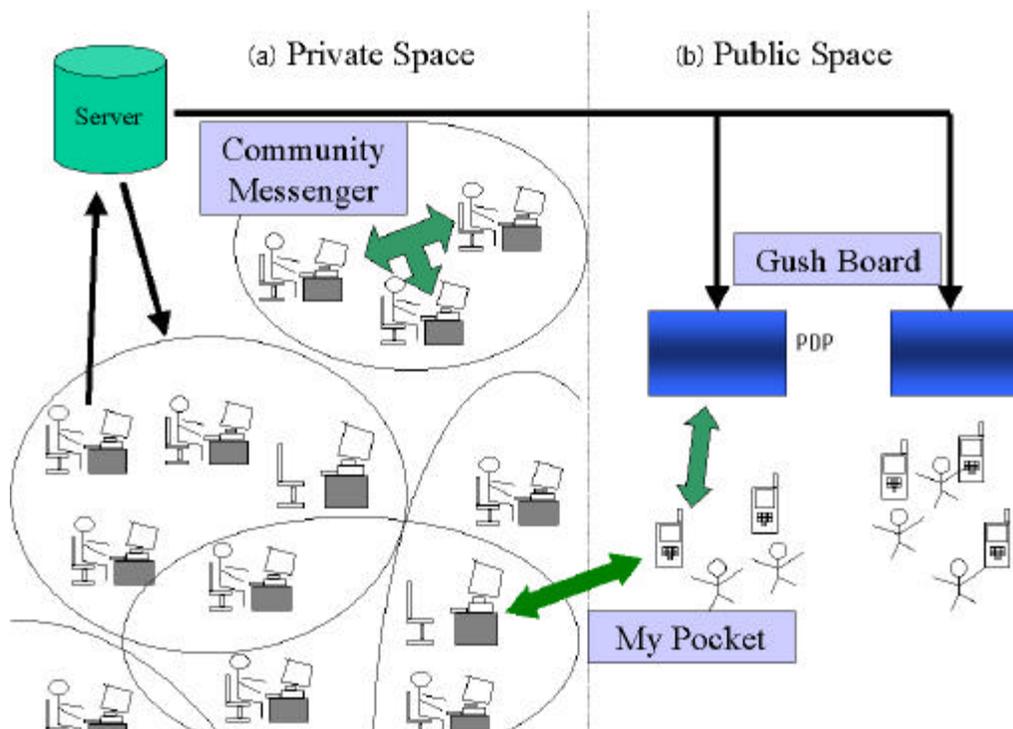


図 5 公開型コミュニティ指向のメッセンジャー - システム概要

出展：[12]コミュニティ指向のメッセンジャーによる実世界コミュニティの活性化  
情報処理学会

今回構築したシステムでは、このメッセンジャーのサーバーと、赤外線位置情報システムのサーバー間でユーザー情報、ID 情報などについて連携させ[図 6]、いくつかの機能（サービス）を実装した。具体的には、グループ内のメンバーの位置情報を取

得する機能や、場所、個別 ID を元に Gush Board にログインする機能、また、システム概要については 3.3 で詳しく述べる。

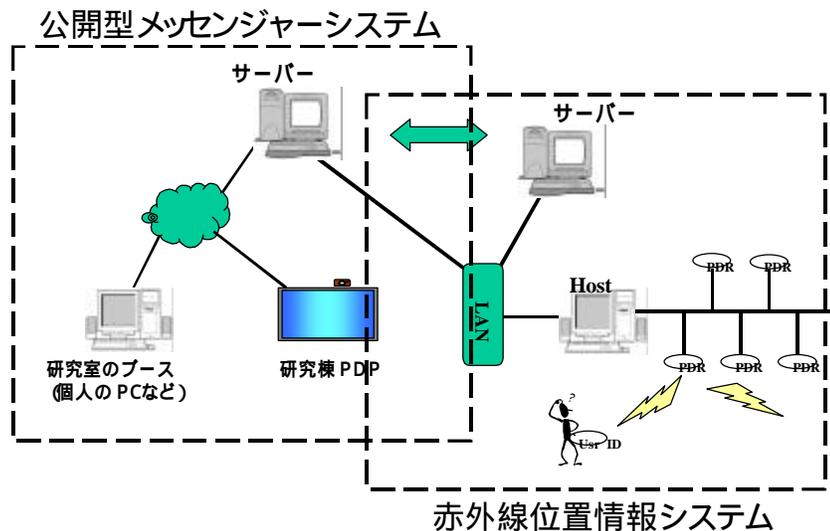


図 6 メッセンジャー - システムと赤外線位置情報システムの構成図

### 3.2.3. ソフトウェア、ハードウェアの構成

システムアーキテクチャとして 3 層サーバ・クライアントモデル[14]を採用した。三層サーバ・クライアント・モデルとは、アプリケーションとユーザーの間に Web サーバーが介在し、ユーザーは Netscape Communicator や Internet Explorer、また i-mode などの Web ブラウザを使って、アプリケーションを Web サーバー経由で利用するものである。個人のブースや Windows によるシステムがない場所においてもアクセス可能な環境を選ばないシステムとして設計目標としていたため、このようなシステムを構築した。

各システムの構成は下記のようなになる。

- a) サーバー  
Intel 系 PC OS: Debian GNU/Linux(Potato)
- b) Java 開発実行環境  
JDK version 1.3.1
- c) Web サーバー  
Apache + Tomcat3.2.1 + MySQL(DB)

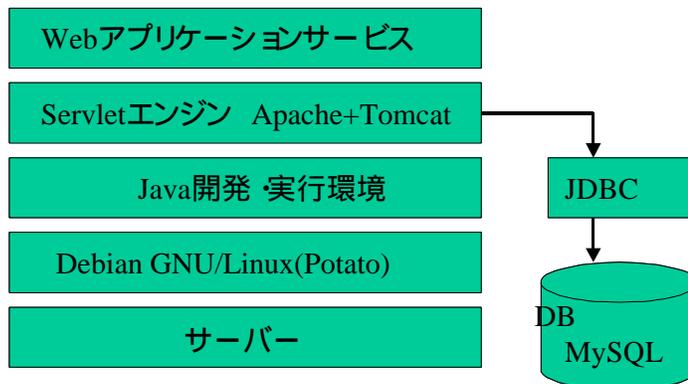


図 7 開発・実行環境システム構成図

## 3.3. ソフトウェアの設計

設計したソフトウェアは、大きく分けて 3 つの構成となり、バックエンドとして Apache + Tomcat(Servlet) + MySQL(Database)を利用した。Linux(Debian)をサーバーに利用して Web アプリケーションとして構築した[14]。

### 3.3.1. EIRIS サーバーからの位置情報取得

EIRIS サーバーから送信される赤外線バッチの位置情報、バッチのステータス情報を取得し、DB をリアルタイムに更新するプログラムを Java で設計した。ATR において EIRIS システムを利用した研究[15]を行ったときに設計されたプログラムを参考にし、DB への情報登録、赤外線バッチのボタン情報取得などの機能部分を追加して設計を行った。また、公開型メッセージシステムとの連携についても、このプログラム上でおこなっている。

### 3.3.2. Servlet によるプログラム

以下の機能を実現するプログラムを Servlet により設計した。

#### 仲間検索を行う機能

ユーザー情報とグループ情報から仲間の検索が可能なサービスを提供した。また、一般的に Web で公開される情報は匿名とした。

#### 自分の位置情報の公開・非公開について制限をかける機能

メッセージの機能として、グループ内のメンバーの状況情報を確認できるサービス(Who ボタン)がある。位置情報について公開・非公開と設定ができ、赤外線バッチによる位置情報の公開を制御する機能として実装した。

自分の周辺にいるユーザーを検索する機能

Web から個人情報を元に、近くにいるユーザーを検索。i モードなどの Web ブラウザからの利用も可能とした。

以下のサービスについては、赤外線バッチを利用するサービスの一部として実装を行ったが、実験の方向性などにより今回の研究には取り入れないこととした。

特定の場所（談話の杜）にいるユーザーを表示する機能

アンケート機能

足跡、メッセージを残す機能

### 3.3.3. 公開型メッセージと連携する機能

公開型コミュニティ指向メッセージ[12]と連携し提供する機能として下記の2つのプログラムを実装した。メッセージのサーバーとバッチ ID、ユーザー ID をキーに情報の受け渡しを行い、サービスを行った。

（メッセージシステムの機能については[12]を参照）

Gush Board によるログイン機能

リフレッシュスペースや公共のスペース( 談話の杜<sup>1</sup>[3][図 8]など)において、赤外線バッチを利用することで、個別情報にアクセスできるサービスである。リフレッシュスペースなどに装備されている PDP の前で赤外線バッチのボタンを（一定時間）押すと、個別の情報を表示する画面にログインを行う。

---

<sup>1</sup> 談話の杜[3][図 8]は特定多数の人員で構成される集団内における知識の共有と創造を促進支援することを目標として構築されたシステムである。ある個人や研究室などが現在直面している課題について、その解決の糸口となる知識、情報を別の部署の人員との雑談的インフォーマルなコミュニケーションからの知識共有により得るためのコミュニティスペースである。談話の杜では、現在の自分の欲している知識や情報を登録しておき、そこに偶然居合わせる人々に積極的に見せるという手段によって、有益な情報をもたらす話題を提供する。自分が今知りたいことを開示して他者へ見せることにより、同期的・非同期的な知識共有を促進する。談話の杜は、単なるリフレッシュスペースではなく、このようなサービスを提供するコミュニティスペースである。

Community Messenger による状況情報確認機能(Who ボタン機能)

個人ブースにおいてメッセージャーを利用するときに、グループ内メンバーの状況情報を確認するためのサービスである。上記赤外線バッチによる位置情報公開の制御の結果も反映され情報を表示する。

My Pocket による仲間検索機能

上記、状況情報確認機能についての i モード版。



図 8 談話の杜



図 9 Community Messenger 状況情報確認機能 (詳細表示)



図 10 Community Messenger 状況情報確認機能 (Who ボタン機能)

[図 8] 及び [図 9] は、Community Messenger 利用時の Who ボタン (状況情報確認機能) を利用したサンプルである。メッセンジャー利用時に Who ボタンを利用すると、自分の所属するコミュニティ内でのメンバーの状況情報を参照可能とする機能を実装した。



図 11 My Pocket による仲間検索機能

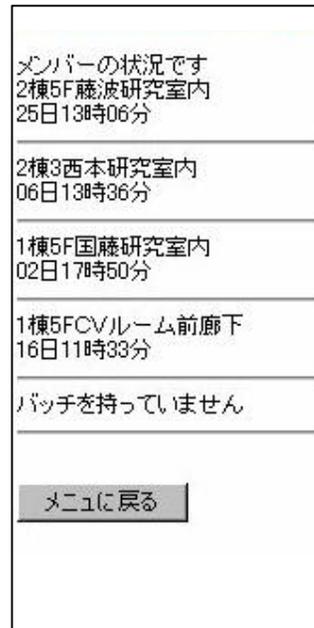


図 12 My Pocket 仲間検索(詳細表示)

[図 10]及び[図 11]は、My Pocket 利用時(iモードでの利用を想定)の仲間検索のサンプル画面である。自分の所属するコミュニティ内のメンバーの状況を携帯電話などの外部から参照可能とした。ただし、外部からのアクセスを許可しているため、情報は、匿名での一覧表示とした。

### 3.4. 提供する機能

本システムは、ユーザー間での位置情報の参照を目的としている。特にグループ内でのメンバー間で位置情報を互いに利用しあうことは有効であると考え、これによりプライバシーの問題を回避させることを試みた。このユーザー間におけるグループ(コミュニティ)の形成については、公開型コミュニティ指向のメッセージャー[6]を利用し、位置情報についての機能を実装した。あらかじめ登録されたグループの情報を利用して、利用者間での位置情報の公開制御や取得、コミュニケーションをサポート

ートするシステムである。

位置情報に関連する機能として、以下の3つの機能を提供している。

A. グループ内の仲間検索

研究室内の個人ブース(個人 PC 利用時)や、学外、モバイル端末からのアクセスにより、グループ内の仲間(現在位置)を検索できる機能。公開型メッセージシステムと連携させている。

B. 位置情報公開におけるアクセス制限

上記 A の機能における位置情報について、公開・非公開の制御を自ら設定できる機能を提供した。これによりグループ内のメンバーであっても、自分の居場所を非公開とする設定が行える。

C. 個別情報へのアクセス(ログイン)

公共の場であるリフレッシュルーム等において、公開掲示板(GushBoard)を利用した個別情報へのログインのシステムを、赤外線タッチを利用することで実現した。位置情報と個別 ID により、ユーザー情報にアクセスし、仲間とのコミュニケーションや情報共有を公共の場で行うことを目的とした。

ベースとした公開型コミュニティ指向のメッセージシステムのシステムについては2ヶ月半程度運用し、位置情報のシステムは、後半の1ヶ月を運用期間とした。このような実験方法により、先に述べてきた、位置情報に関する意識、その活用方法、そしてグループ内に及ぼす影響について、アンケートおよびインタビューを実施し、調査を行った。

## 第 4 章

# システムの実験

### 4.1. システムの運用

被験者の対象として、JAIST 知識科学研究科に属する学生、教官の約 200 名のうち、50 名程度を当初の予定としていた。今回の実験のポイントは、限定的に被験者を募り時間を区切って実験結果を集める方法ではなく、できるだけ普段の生活の中で利用してもらい、1～2 ヶ月程度の期間、継続的に実験を行う方法を試みた点である。ユーザーの募集については、まず、メッセージングシステムの利用者を募り、その後位置検出システムのための赤外線バッチを利用してもらうという順序で行った。ユーザーの登録やグループ分けについてはメッセージングシステムと連携することで、利用者の情報登録負担の軽減、被験者の拡大などに考慮した。

しかし、赤外線的位置検出用のバッチについては、約半数の人において、「持たされるのは不安である」、「プライバシーになんらかの問題があるのではないか」、という理由により、利用してもらうことはできなかった。また、既存のメッセージング等により、グループ内やインフォーマルなコミュニケーションの手段があるユーザーについては、システムの利用頻度が少ないという傾向にあった。これは、システム自体の運用期間が短いことによる問題であったと考えられる。結果的には、システム利用頻度の高いユーザー 上位 20 名程度に絞り、アンケートによる調査を行った。

## 4.2. 評価方法

先に述べてきたように、位置情報を使用したシステムについては、約1ヶ月程度の運用期間を設けた。その運用期間の後、対象となる20名の被験者に対しては、再度、位置情報の利用についての一通りの説明と、実際の操作を（最低2人以上1組）にて行ってもらい、最後にアンケート及びインタビューを行う方法をとった。

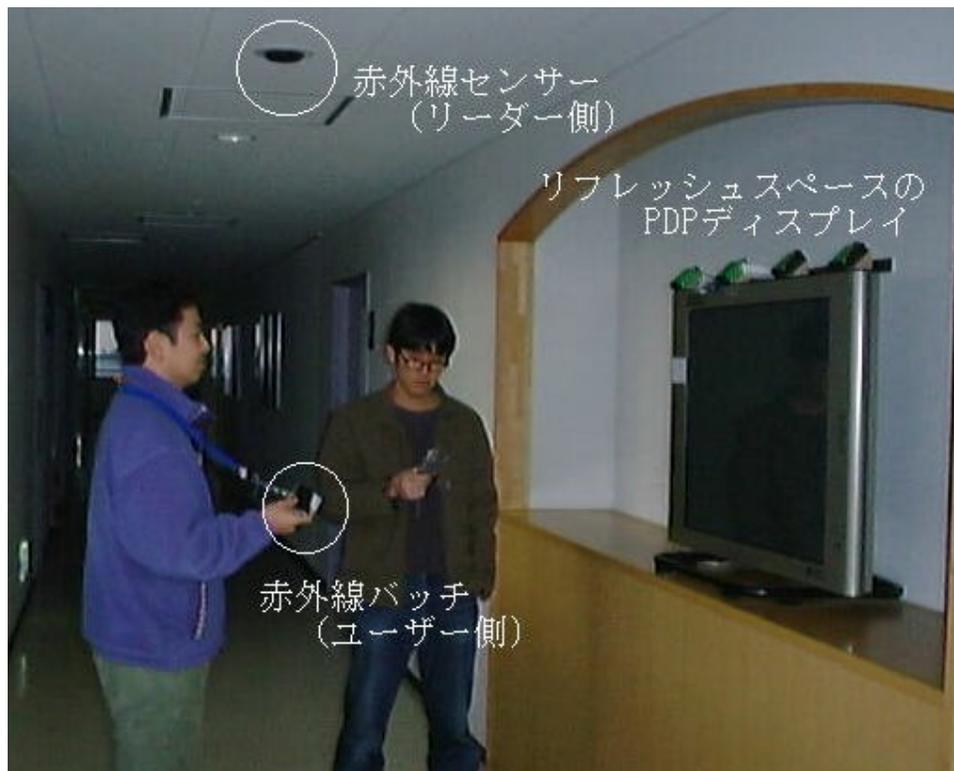


図 13 評価実験参考写真

# 第 5 章

## 評価・考察

### 5.1. 実験結果

第4章で述べてきた実験を行った結果について、下記3点を中心にまとめていく。

➤ 位置情報とプライバシーの意識

位置情報をモニタリングする機器をユーザーが装着することは、プライバシーの問題が残る。今回の実験では、グループ内や仲間内で情報を共有することで、プライバシーの不安を排除できる可能性があるかということについて、アンケートを行った。

➤ 位置情報の活用

位置情報の公開について、情報制御できる機能を実装し、その有効性について調査した。現在、一般的に行われているサービスではこのような機能の実装例は少ないため、このような試みを行った。また、位置検出の精度についても意識調査を行った。

➤ 位置情報のコミュニティ内に与える効果

実際のコミュニケーションにおいて、ユーザー同士がお互いの位置情報を共有する機能を提供した。この機能について、利用頻度、利用するときの意識、そのサービスの提供方法について調査を行った。

### 5.1.1. 位置情報とプライバシーの意識

赤外線位置検出のシステムの利用[表2]については、全体の4割(20名)のユーザーに利用される結果となった。利用したユーザーはメッセージングシステムの利用頻度が高いユーザーであり、ほとんどのユーザーが、「バッチの利用については抵抗がない」という回答であった。逆に利用しないユーザーは、「赤外線のパッチによる位置検出のシステム自体を利用することに抵抗があった」としており、極端に意識が分かれる結果となった。これは公開型メッセージングのシステムに連携させてシステムを実装し、運用したので、システムを活用していたユーザーにおいては、位置情報を利用することについての抵抗はなかったものと考えられる。これ以降のアンケートについては、利用頻度の高い20名に限定して調査を行った。

質問項目 赤外線パッチの装着について抵抗はあるか？

赤外線システム利用	利用 20/50	利用せず 30/50
利用しないユーザーの意見	<ul style="list-style-type: none"><li>・位置検出のシステムに抵抗がある</li><li>・プライバシーの問題に不安</li></ul>	
利用したユーザーの意見	<ul style="list-style-type: none"><li>・赤外線パッチの抵抗はほとんどない</li><li>・グループ内での位置情報の活用は有益である</li></ul>	

表2 メッセージングシステム利用者

### 5.1.2. 位置情報の活用(情報公開、制御)

グループ内の仲間について、「位置情報を利用して相手の状況を確認したい」という意見が多く、位置情報公開についての制御に関しては、「自分で情報の制御を行いたい」という意見が多いという結果である[表3]。また、今回の赤外線による位置検出のシステムは、バッチの出力や、赤外線センサーの数にも制限があることから、完全に位置情報を検出するものではなかったが、この点では、「ある程度あいまいな位置情報の検出のほうがよい」という意見が9割以上を占めた[表3]。

その他、公共の場において、赤外線による位置情報とIDを利用してユーザーの

個別情報にログインするシステムについては、9割が「このようなログイン方法は便利である」という結果であった。

質問項目 位置情報を利用して仲間の状況を確認したいか？

位置情報について情報公開の仕組みは有効か？

位置検出の精度は高いほうがよいか？

場所、個別 ID によるログイン方法は便利であるか？

位置情報を基に相手側の状況を確認したい		9割 18/20
情報公開制御についての意識	自分での制御を希望 14/20	自動での制御を希望 又は情報制御なし 6/20
位置検出の精度について	ある程度あいまいな位置検出で OK 18/20	正確な位置検出を希望 2/20

表 3 位置検出システム利用者のアンケート

### 5.1.3. 位置情報によるコミュニティ内の効果

位置情報を利用したサービスとして、同じコミュニティ（グループ）に属するメンバーの状況確認の機能を提供した。この機能は、メッセージシステムの機能として提供し、利用率は全体の約 29%であり、「このメンバー確認の機能をよく利用する」というユーザーは 9割以上という結果であった[表 4]。しかし、赤外線バッチの利用方法は、常時装着する人や、個人ブースに置いてある人など、そのユーザーにより異なっていたため、この機能から与えられる情報についての活用も個人差が目立った。

質問項目 メッセンジャーシステム利用時に仲間の情報確認をよく行うか？

バッチをどのように利用しているか

位置情報の機能を利用するとき、どのような意識であるか

(上記の一部はインタビューによる質問)

状況確認ボタン(who ボタン)の利用率	全体の発言数に対して約 29%
仲間の状況確認を行うか	よく状況確認の機能を利用する 18/20 あまり利用しない 2/20

表 4 状況確認ボタンについてのアンケート

## 5.2. 考察

### 5.2.1. システム利用に関する考察

今回の実験では、グループ内でのコミュニケーション時に有効な位置情報の活用方法を、システムの運用と実験結果に基づいて調査を行った。

最初にシステムの利用状況に関する考察であるが、公開型メッセンジャーシステム内での利用頻度が高いほど、位置情報についても関心が高く、システム内での活用をしたいという傾向が現れた[表 4][表 5]。特筆すべき点は、ユーザー間で位置情報の利用についてのコンセンサスを持ちたいという意見である。コミュニティによっては、位置情報の活用方法について、提供された機能を利用して、ローカルなルールを設定し、コミュニケーションの一部として活用するという行動も見られた。これについては、システム運用期間の問題もあり、現段階では発展が少なかったが、コミュニケーションにおける一つの形であると考えられる。

利用頻度の上位 20 名	*上位 20 名でシステム全体の 80%を利用
主な意見	・ユーザー間で位置情報に関するコンセンサスを持つ ・位置情報によるユーザー情報の信頼性を求む

表 5 ユーザーへのインタビュー

このようにコンピュータシステムの利用、普及には、便利なサービスの提供だけでは解決できない問題が多く存在する。例えば全国の地方都市で導入された IC カード<sup>2</sup>などはその傾向にあり、当初の計画ほど使われないまま、利用停止への道をたどっている。今回の実験では、メッセージャーのシステムを利用しているユーザーについては、位置情報の利用について、ユーザー間でのコミュニケーションのための情報の一部として利用する傾向が現れた。システムを利用しているユーザー間では、プライバシーの問題意識を持つユーザーは少なく、提供される機能を利用することで、相手側の状況情報の一つとして利用される傾向も表れた。この部分については、5.2.2 で考察を行う。

<sup>2</sup> 地方都市の IC カードシステム

1991 年頃から島根県出雲市、茨城県北茨城市など全国 14 の年が導入した。このセキュリティを確保した IC カードを個人情報や医療情報などを記録して、市役所、病院などでの利用を試みた。

IC カード普及率	全市民に対する普及率	IC カード利用率	機材導入の費用
出雲市 人口 8 万 7000 人	11%	1%	6 億円
北茨城市 人口 5 万人	16%	1% ~ 3%	3 億円

IC カードの利用には、例えば市役所などでは数千万で住民票などの自動交付機の導入を行い、年間の保守費用として 100 万円程度かかっている。2003 年から全国共通の IC カード導入が決定しており、現在のシステムは廃止の見込みとなっている。

利用されてこなかった理由として、データの入力や設定が手間、プライバシーへの懸念、場所が違えば利用できない、持ち歩くのが面倒なことなどがあげられているが、今後導入されるシステムにおいてもデータベースの問題や自治体間での相互利用についてはルールが決まっていないのが現状である。

出展：日経コンピュータ [16]

### 5.2.2. 位置情報の活用に関する考察

今回の実験では、個人のブースにいる時のみ赤外線バッチをアクティブにして、位置情報と時刻を更新させ、ユーザー間での情報交換に活用するという例があげられる。ユーザーは、記録された時刻と現在時刻を比較しながら、相手側の状況を推測するというものである。

[表 6]は、赤外線バッチの最終履歴（時刻更新）を利用して、ユーザーの状況を判断する材料として利用された例である。このようなコミュニケーションは、通常のビル構内においても行われていると考えられる。例えば、研究室前にある在籍表示の掲示板や、個人ブースにおいて紙やメッセージボードを利用して、仲間に自分の居場所を教える方法と傾向が似ており、その情報の活用方法については、ユーザー個々によって異なる。つまり、個人的に親しい仲間においては、その一部の情報に基づいて、相手の状況にある程度推測する。例えば、ユーザーはその情報から、「相手がすぐに戻ってくる意思がある」ことや、「学内にいるが席をはずしているだけではないか」という状況を推測するが、同じメッセージであっても、利用者によって状況が変化することがある。状況の推測はユーザー間のグループ意識が高いほど、正確なものになるはずである。

赤外線バッチ	状態 ON	状態 OFF
ユーザーの状況	ブースに在席 or 学内	学外 or 帰宅

表 6 赤外線バッチの利用例<sup>3</sup>

そのほかにも Web ベースによるローカルな掲示板やチャットを利用して、このように相手の状況を確認しているケースもある。例えばチョコラネット[7]などの Web アプリケーションでは、携帯電話のユーザーが仲間同士でのローカルな掲示板登録し、グループ内のコミュニケーションを行うシステムである。このような特定の機能が提

<sup>3</sup> [表 6]は赤外線バッチ利用の一例である。「赤外線バッチの状態 ON」とは、赤外線バッチを装着して学内にいることや、個人ブースにて赤外線バッチをセンサーに反応する位置に置くことを指す。このようなユーザーの操作により、赤外線バッチのログが更新され、グループ内に状況情報を伝える事となる。また、OFF の状態とは、赤外線バッチがセンサーに反応しない状態（研究棟外に持ち出したり、センサーに反応しないように裏返して置くなど）にすることである。

供されるシステムにおいても、実際にはローカルなルールに発展して、お互いの状況（場所や気分など）を伝えていくのではないかと予想される。

## 5.3. 情報公開とアクセス制御

### 5.3.1. インターネットのセキュリティとの比較

本研究の目的は、通常、インターネットの世界で行われているアクセス制限や情報公開の制御などについて、実世界で応用する方法について切り口を見出すことである。Apache では、クライアントからのアクセスを制限し、各ディレクトリ内の機能を限定することができる。アクセス制限については、公開する情報に対してアクセスされるクライアントを IP アドレスやドメイン名で限定することが可能である。また、情報公開の方法として、ユーザー単位でディレクトリ内の情報を公開する仕組みが容易されている。その他、電子メールなどもインターネットを利用した情報交換の手段である。電子メールの通信では、いくつものコンピュータを経由してメッセージが運ばれてくる仕組みとなっている。そこでは通信の経路上に関わる人たちの仲介が必要である。しかし、送り手は、どのような経路で相手に届くのかを選択することはできず、このような協調分散型のシステムにおいては、盗聴やなりすましといったセキュリティの問題も残されている[18]。先に述べた Apache によるアクセス制限のほかに暗号化によるセキュリティも幅広く利用されている技術である。次節 5.3.2 では、公開鍵を利用したセキュリティのシステムと、今回の実験結果を比較しながら情報公開とアクセス制御についての考察を述べる。

### 5.3.2. アクセス制御と情報公開

例えば、公開鍵暗号方式を利用したメッセージの受け渡し（メールなど）を考え、一般的な暗号を利用したシステムと 5.2.2 にて述べてきた考察との比較を行ってみる。公開鍵（暗号）方式とは、第三者に暗号化鍵（＝公開鍵）を公開し、復号する者だけが復号化鍵（＝秘密鍵）をもつ。インターネットや EC など、1 対多数の場合に適する方式とされている[6]。公開鍵方式の利点として、秘密鍵は復号する受信者だけが持てばいいので、鍵管理が簡単で安全度が高く、問題点としては、暗号化・復号化に時

間がかかることなどがあげられている。

インターネットや電子メールの世界では、データの秘匿性、承認、データの完全性を持ってセキュリティを確保している。これによって盗みや改ざんからデータの安全性を守ることになる。また、共通鍵方式の暗号技術をあわせて利用することで、電子署名などの技術も確立されている。

セキュリティの種類	利用するセキュリティ	ユーザー間での約束事	相違点
公開鍵を利用した暗号方式	公開鍵を利用し暗号化を行い、秘密鍵で復号化する	ユーザー間において、公開鍵や個別IDを利用する	鍵によって情報の保守、完全性が保たれる
今回の実験結果からの考察	位置情報のバッチのステータスを元に、ユーザーの状況情報を共有する	位置情報を利用して状況情報を共有する場合のコンセンサスを持つ	ユーザー間での状況情報の共有だけでなく、グループ内での情報共有が可能な場合がある

表 7 セキュリティの比較

システムの実験結果からは、ユーザーやグループ内のメンバー間において、状況情報の取得、確認を行いたいという意見が全体の9割を占めており、状況情報の価値は認められるところである。[表7]では一般的な公開鍵を利用したときのセキュリティと今回の実験結果を比較したものであり、共通点及び相違点をいくつかまとめた。公開鍵を利用した場合は、鍵の扱いが重要であるが、今回の実験では、グループ内部でのユーザーが、それぞれ赤外線バッチの利用方法を模索しながら、状況情報の確認手段として利用する傾向が表れた。また、その利用方法やルールの取り決めについては、サービスする側が提供した機能を利用するだけでなく、ユーザーが利用する段階で、グループ内部でのコンセンサスをもつなど、発展性が見受けられた。さらに、グループウェアとして公開型メッセージングのシステムをベースとしているため、個人間の状況情報について、グループ内部での情報共有もなされていた。

システムの利用者からは赤外線バッチのプライバシーを心配する意見が少なく、また利用頻度も高かったことは、情報公開についてのセキュリティの要素がユーザー間

(グループ内)において、コミュニケーションをもとにコンセンサスをとる方法で培われていたことが要因である。ユーザー間やグループ内においては、セキュリティ鍵の代わりに、信頼関係やコンセンサスを持つことで、セキュリティの問題を解決していたと推測できる。

## 第 6 章

### まとめ

今回の研究結果として、Web ベースでのメッセージ交換や、コミュニケーションにおいては、位置情報を利用することは有効であり、さらに、提供された機能を利用してグループ毎にローカルなルールを持って、相手側の状況確認がなされていく傾向があることが確認できた。今回の実験結果のように、システムの提供する機能やサービスは、システム側が想定した利用方法だけではなく、利用者間によって情報の活用方法を模索しながら、グループ内でのコミュニケーションが行われる可能性が高いことが傾向として表れた。

今後、カーナビや携帯電話だけでなく、ID カードや RF タグ等にコンピュータが内蔵され、位置情報の活用場所が増えてくると予想される。このような環境が変化することに伴い、グループ内でのコミュニケーション方法も変化していくことが予想される。今回の実験結果からの更なる検証については、実験期間の適用、赤外線バッチ装着に関するプライバシーの問題など共に、今後の課題としてあげておきたい。

# 謝 辞

今回、ビル構内のインフラ利用に関してご協力頂いた JAIST 知識科学教育センターの皆様、システムのユーザーとなって頂いた JAIST 知識科学研究科の学生及び研究者の皆様、及び、研究を支えていただいた、創造性開発システム論講座の皆様にも感謝の意を記します。

## 参考文献

- [1] 島 健一：位置情報流通のプラットフォーム，情報処理 Vol42 No.4 通巻 434 号 pp362-365,2001
- [2] Streitz N. A. et al.: Roomware for collaborative buildings: Integrated design of architectural spaces and information spaces, Cooperative Buildings, LNCS1370, Springer, pp.4-21,1998.
- [3] 山下邦弘,國藤 進,西本一志,伊藤孝之：知識創造キャンパスの実現、サイエンティフィック・システム研究会,研究教育環境分科会,2001
- [4] 辻 貴孝,中西泰人,大山 実,箱崎勝也：Context Aware Messaging Service：シチュエーションに応じた動的メッセージ伝達システムの設計と実装，情報処理学会 DICO M02000 シンポジウム論文集，pp121-124,2000
- [5] 若江、小林、他：Gush My Spot (GUMYS):知識科学研究科における知識想像支援システム，DICO M02001 マルチメディア、分散協調とモバイル、2C グループウェア (2),2001
- [6] カーライル・アダムス,スティーブ・ロイド,(鈴木優一訳)：PKI 公開鍵インフラストラクチャの概念、標準、展開,ピアソン・エデュケーション出版
- [7] 角田,光岡,他：ケータイインスタントメッセージサービス「Chepre」,情報処理学会第 62 回全国大会 1A-6,2001
- [8] 村山優子,中本泰然：戸口伝言板の実現，情報処理学会・マルチメディア,分散,協調とモバイル,(DICO M0 '99)シンポジウム,p339-402,1999.
- [9] 國藤 進：オフィスにおける知的生産向上のための知識創造方法論と知識創造支援ツール,人工知能学会誌,Vol.14 No.1,pp.50-57,2001
- [10] 小林薫,川名昭博,竹岡篤永,前野勉,佐々木達也,藤波努(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科)：i モード用ポータルサイト：じゃいくる K,電気学会・

情報システム研究会 「知識マネジメントと情報技術」,2001.3.30

- [11] 島健一：位置情報流通のプラットフォーム,情報処理 特集 位置情報を利用したモバイルコンピューティング p62-365, 4 2001 Vol42 No.4 通巻 434 号
- [12] 若江 智秀, 小林 薫, 藤波 努, 國藤 進(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科)：コミュニティ指向のメッセンジャーによる実世界コミュニティの活性化,情報処理学会,第 64 回全国大会 3A-05,2002
- [13] 小林 薫, 若江 智秀, 藤波 努, 國藤 進(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科)：利用者位置情報を活用した共有情報へのアクセス制御方法,情報処理学会,第 64 回全国大会 4A-04,2002
- [14] 2 週間で立ち上げる知識経営システム：先端科学技術大学院大学・知識科学研究科 知識処理方法論 B 2001.10
- [15] 角 康之, 間瀬 健二(ATR)：実世界コンテキストに埋め込まれたコミュニティウェア,情報処理学会論文誌, Vol.41, No.10, pp.2679-2688, 2000 年 10 月
- [16] 日経コンピュータ：地方都市の住民用 IC カード、利用進まず立ち消えに p26-27 2002 年 1 月 28 日号
- [17] Okoshi, T., Sugita, Y., Tsuchida, Y., Nishio, N., Ikeda, Y., and Tokuda, H.,: Toward the Realization of Next Generation Computing Environment ``Smart Space'', IPSJ Computer System Symposium (CSS'2000), Nov. (2000).
- [18] 電子メールのセキュリティ,IPA,www.ipa.go.jp

## 発表論文

- [1] 小林 薫, 若江 智秀, 藤波 努, 國藤 進(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科): 利用者位置情報を活用した共有情報へのアクセス制御方法, 情報処理学会 2002 3.13~15
- [2] 若江 智秀, 小林 薫, 金丸 浩士, 藤波 努, 國藤 進(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科): Gush My Spot: 知識科学研究科棟における知識創造支援システム, Dicom2001 2001 6.27~29
- [3] 小林薫, 川名昭博, 竹岡篤永, 前野勉, 佐々木達也, 藤波努(北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科): i モード用ポータルサイト: じゃいくるK, 電気学会・情報システム研究会 「知識マネジメントと情報技術」 2001.3.30
- [4] Kaoru Kobayashi and Akio Kameoka, Graduated School of Knowledge Science Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST): Engineering Marketing of IP Business in Semiconductor Industry, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING MANAGEMENT IEMC2001: CHANGE MANAGEMENT AND THE NEW INDUSTRIAL REVOLUTION, New York USA 7-9 October 2001
- [5] 小林 薫, 亀岡秋男(北陸先端科学技術大学院大学): ネットワーク・ビジネスにおける日本発デファクトスタンダードの構築に向けたイノベーション・モデル, 研究・技術計画学会(The Japan Society for Science and Research Management), 第15回年次学術大会一般講演, 2000.10
- [6] 小林 薫(北陸先端科学技術大学院大学): 半導体産業におけるIPビジネスマーケティング, 次世代イノベーションモデルの提言(2001) JAIST 知識科学研究科 研究開発プロセス論講座, 2001.3