

# 状況に適応したアプリケーション利用環境に関する考察

佐々木 正人

高知大学情報処理センター

〒780 高知市曙町二丁目5番1号

計算機とネットワークの普及により、多くの計算機がネットワーク接続された分散環境で利用されるようになった。さらに、無線やPHSを利用した移動計算機環境も現実のものとなりつつある。しかし、これまでのグループウェアをはじめとするアプリケーションでは、利用者及び計算機の移動やその周辺の状況はほとんど考慮されていない。本稿では、アプリケーション利用時の計算機のネットワーク接続位置に着目し、計算機環境やその周辺の状況に適応したアプリケーション利用環境を実現するための仕組みについて考察し、これを実現する実験システムについて述べる。

## An adaptive application environment for mobile computing

Masato SASAKI

Kochi University Information Processing Center

2-5-1 Akebono-cho, Kochi 780, Japan

e-mail: [sasaki@cc.kochi-u.ac.jp](mailto:sasaki@cc.kochi-u.ac.jp)

Distributed environments with many computers and networks are becoming popular. Mobile computing with wireless and PHS will be actualized in the near future. However, few of applications have ever been considered the movement and situation of computers and users. This paper describes the method of adaptive application environment for mobile computing and implementation of the experimental system based on the location of computers.

## 1 本研究の背景と目的

これまでのグループウェアをはじめとするアプリケーションでは、すべての利用者が同一の計算機環境の上で使用することが前提になっている場合がほとんどである。ところが、例えば同期・遠隔型のグループウェアにおいては、利用者自身が移動して利用することが多いにもかかわらず、どの計算機をどこで利用するかがほとんどの場合考慮されていない。計算機資源は満たされていても、他の部署の計算機を利用している場合、vatのような音声を用いたカンファレンスツールよりも電子メールや phone, talk のようなキャラクタ型のアプリケーションを使いたい場合もある。

一方、無線や PHS を用いた Mobile Computing 環境が現実のものとなりつつある今、人だけでなく計算機も一緒に移動することが予想される。一般的に移動計算機はノート型のパソコンや PDA(Personal Digital Assistant) のように小型のものであると考えられるので、計算機資源により利用できるアプリケーションは制限を受ける。同時に、利用場所周辺の環境(車で移動中、会議室、出先など)により回線の安定度は変化し、転送のために確保されている回線のバンド幅も異なる。

では、個人で利用するアプリケーションではどうであろうか。例えば電子メールについて考えてみると、自分のマシン(ホームマシン)であれば届いているものすべて見たいが、移動中の車で PHS を利用して接続しているマシン(リモートマシン)であれば、重要なものや緊急のものだけで十分である。

本研究では、計算機の接続位置に着目して、グループウェアをはじめとするアプリケーション利用時に、計算機環境やネットワーク環境(特にネットワーク上の位置)、さらにはその周辺の状況に関する情報を提供し、同時に適切なアドバイスを行なうための仕組みについて考察し、実験システムを構築する。

## 2 システム設計

### 2.1 方針

実験システムの設計方針は以下の通りである。

- ネットワークについて  
3つの部屋にそれぞれ独立のセグメント(Ethernet)を設置し、ルータを介して相互に接続する。各セグメントには固定の WS を接続し、IP アドレスの割り当てをダイナミックに行なうため、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) のサーバ, relay エージェントを動作させる。
- 計算機および利用者の移動について  
ノート型パソコン (FreeBSD) は、3つのセグメントの上を自由に移動するものとする。利用者は、ノート型パソコンと一緒に移動する場合と、固定 WS まで移動して利用する場合を考える(図1参照)。

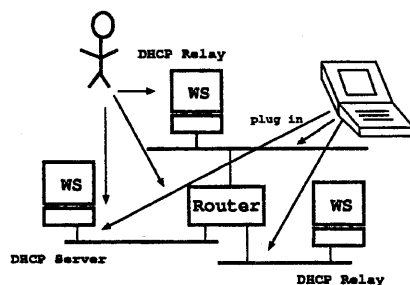


図1: 計算機及び利用者の移動

- 位置情報について  
本システムにおける位置情報は、以下の3種類に階層的に分類(図2参照)する。
  1. Location  
ネットワーク上の物理的な位置(IPアドレス)。固定WSや移動ノートパソコンの物理アドレスを示す。
  2. Area  
Locationの集合。実際には、同一

ネットワーク上のすべてのIPアドレスが同一 Area に属し、部屋や建物を示す。

### 3. Region

Area の集合。ひとつの組織を示す。

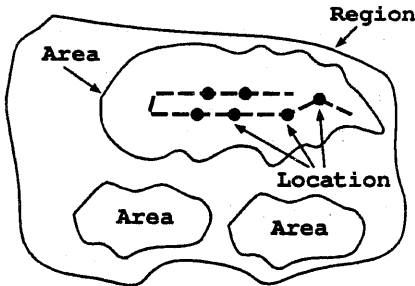


図 2 位置情報の階層構造

## 2.2 システムの概要説明

本システムは、以下の3つのサブシステムから構成される。

1. Location 監視サブシステム
2. セッション監視サブシステム
3. 状況アドバイスサブシステム

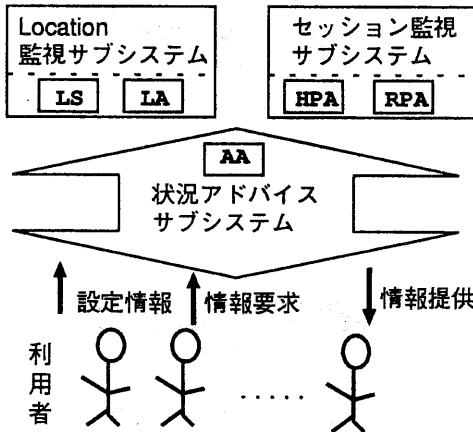


図 3: 3つのサブシステム

これらのサブシステム間では、いくつかのエージェントが相互に会話することにより、計算機資源、位置情報を把握すると同時に、利用者に必要な情報を提供する。

## 2.3 システムの機能説明

本システムを構成する3つのサブシステムの機能について説明する。

### 2.3.1 Location 監視サブシステム

各計算機がネットワーク接続されると、LA (Location Agent) はその location と計算機のタイプ (WS, ノート型パソコン) を、位置情報を管理するサーバ LS (Location Server) に通知する (図 4 参照)。

同様に、ネットワークから切断される直前にも、LA は LS に切断を通知する。LS は一定時間間隔で LA にポーリングを行ない、レスポンスがない場合も切断したと判断する。

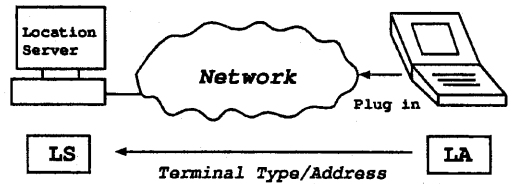


図 4: 計算機の接続の監視

### 2.3.2 セッション監視サブシステム

利用者がどのマシンを利用しているかはホームマシン上の HPA (Home Personal Agent) とリモートマシン上の RPA (Remote Personal Agent) が監視する。

リモートマシンから login すると、RPA は LS にホームマシンを問い合わせ、HPA にリモートマシンからログインしたことを通知 (図 5 参照) する。

同様に、ログアウトする直前に RPA は HPA にセッション終了の通知を行なう。

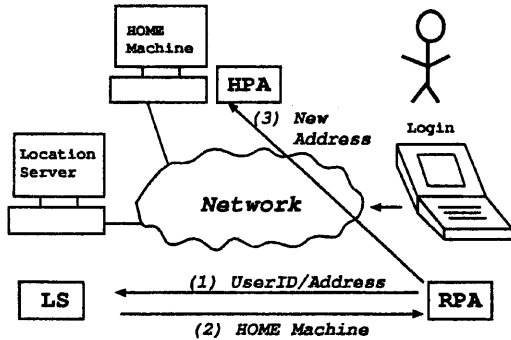


図 5: login の監視

### 2.3.3 状況アドバイスサブシステム

AA (Application Agent) は、Location 監視サブシステム、セッション監視サブシステムから必要な情報を入手し利用者に提供すると同時に、利用者の設定情報を HPA に伝える。また、個人情報の公開／非公開などの設定や各種情報の提供など利用者との対話機能も、このサブシステムが担当する。

このサブシステムから得られる情報をもとに、利用者は起動するアプリケーションの種類やそのパラメタを状況に応じて指定することが可能となる。

たとえば、オンライン電子会議を行なう場合、会話相手が自分のオフィスのホームマシンでなく、別の Area のマシンを使っている場合、音声データを用いたアプリケーションでなく、キャラクタ型のアプリケーションで会話することができる。このことは、会話内容を別 Area の人に聞かれるという心配から解消され、自分の意見を書き込むことが可能となる。

## 3 システムの実装

### 3.1 開発環境

本システムは、UNIX 上でエージェント間通信は C、システムと利用者とのインターフェース部分は Tcl/Tk、その他は Shell Script を用いて開発した。

また、ノート型パソコン上でも UNIX (FreeBSD) を動作させ、同時に WIDE 版 DHCP(client) を利用した。

### 3.2 ユーザインターフェース

状況アドバイスサブシステムに対して、利用者が各種設定を行ったり情報を入手するためのインターフェースは、階層的なメニュー構造で作成しており、該当箇所をマウスでクリックすることで指定できるよう配慮している。

#### 3.2.1 環境設定画面

利用するマシンの Location により、Area 名、その Area での電話番号、FAX 番号、Printer 名、URL などが決定される。この他に、利用者自身で状況に応じて情報の公開／非公開、電子会議の方法、電子メールの配送方法を設定する。

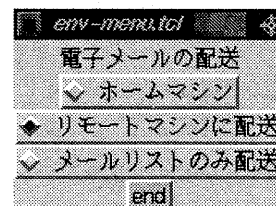


図 6 環境設定画面

### 3.2.2 環境表示画面

必要に応じて、Area, マシン名, ユーザ ID をキーとして、各種の情報を検索する。

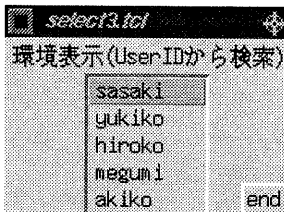
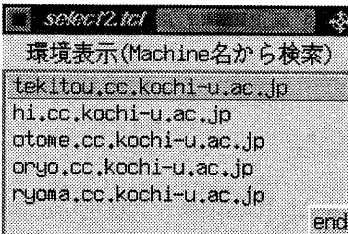
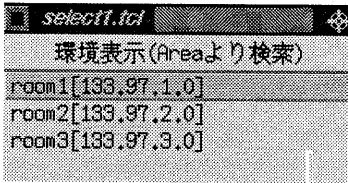


図 7.1 Area, マシン名, UserID から検索

Area, マシン名, ユーザ ID のいずれかで検索すると、環境情報が表示される。また、**detail** ボタン (画面左下) を押すと、詳細な個人設定情報や Area 情報も入手できる (図 7.3 参照)。

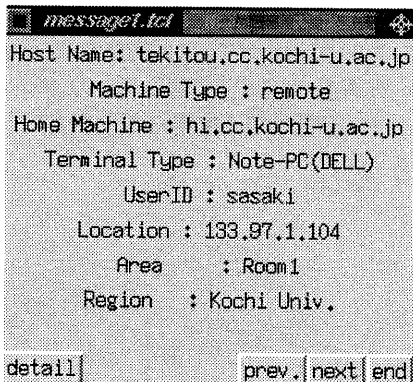


図 7.2 環境情報表示画面

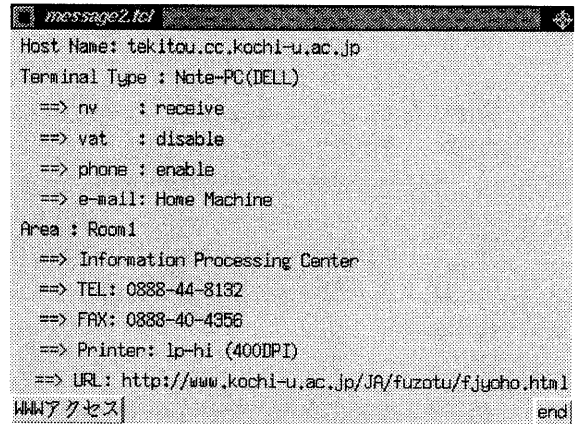


図 7.3 環境情報表示画面 (詳細情報)

更に、**WWWアクセス**ボタン (画面左下) を押すと、そのマシンの Location に関連する URL を用いて WWW サーバにアクセスできる。

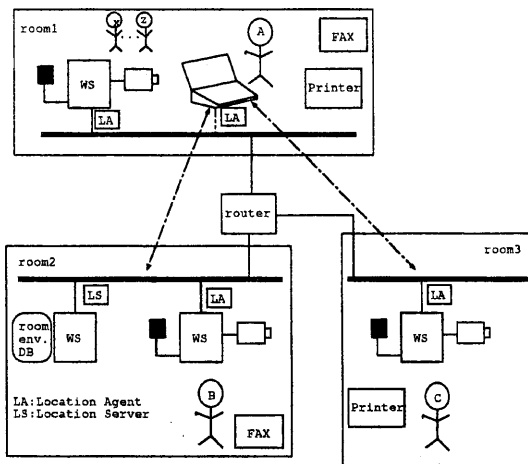


図 7.4 WWW サーバアクセス画面

### 3.3 実験ネットワーク環境

3つのセグメント上にそれぞれ固定WS(カメラ、マイク付)と移動ノート型パソコンを接続するためのハブを準備した。各セグメントは、ルータを介して相互接続した。

room1のWSでDHCPのサーバを、room2、room3のWSでrelay エージェントを動作させ、ノート型パソコンをプラグインするだけで、IPアドレスはダイナミックに割り当てられる。



## 4 まとめ

本稿では、利用計算機の物理的な接続位置(IPアドレス)に着目し、アプリケーション利用時に、あらかじめ計算機環境やその周辺の状況に関する情報を入手し、その状況に適応したアプリケーションの選択、パラメタの指定が可能な実験システムの機能、実装について説明した。現在実験システムがほぼ完成した段階であり、この環境を有効に利用できるアプリケーションの開発とシステムの評価を行なうことが今後の課題である。

さらに、AA(Application Agent)にインテリジェントな機能を付加し、状況に応じたパラメタの変更などが自動的に行なえるよう改良していく予定である。

また、現在はDHCPによりダイナミックに割り振られたアドレスを利用しているが、PHSのベアラ転送による位置情報にも対応可能な仕組みを考察・開発していく予定である。

## 謝辞

本研究は、北陸先端科学技術大学院大学において、1995年度文部省情報処理関係内地地研究員として行なった。本研究の機会を与えて下さった情報科学研究科の國藤進教授に感謝します。

## 参考文献

- [1] 前田, 山上俊彦「状況適応型モバイルグループウェアその評価環境の構築」, 情報処理学会第51回全国大会講演論文集, Sep 1995.
- [2] 松下温, 「モバイルグループウェアの展望」, グループウェア'95 シンポジウム論文集, Dec 1995.
- [3] 水野忠則, 田窪昭夫, 「モバイルコンピューティング」, 情報処理学会誌, Vol36, No.9, pp.822-825, Sep 1995.
- [4] S. Alexander and R. Droms, DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions, RFC1533, Oct 1993.
- [5] 富永明宏, 寺岡文男, 村井純「動的ホスト設定プロトコル(DHCP)の実装と評価」, 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理予稿集, Nov 1993.