

# ユビキタス・コンピューティング

## Ubiquitous Computing

奥田 環, 川崎 高志

Tamaki OKUDA, Takashi KAWASAKI

**Abstract:** Ubiquitous computing is the method of enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user. In this paper, we introduce an aspect of the future world and problems caused by realizing Ubiquitous computing.

### 1 はじめに

ユビキタス (Ubiquitous) とは、「偏在する」といった意味のラテン語であり, つまり「ユビキタス・コンピューティング」とは, いつでも, どこでも, コンピュータの支援が得られるような環境を意味する.

「ユビキタス・コンピューティング」が現在, どの程度実現されていて, 今後どのように展開していくのか, そして, どのような問題があるかについて述べる.

### 2 ユビキタス・コンピューティング

コンピュータの普及に伴い, コンピュータが様々な物に組み込まれ, また, ネットワークによって接続されてきている. このようにユビキタス環境がすでに起こりつつある.

しかし, 今現在, コンピュータは私たちの生活の表舞台に存在していて, 私たちは, コンピュータを意識して利用している. それに対し, 「意識せずに偏在したコンピュータを利用すること」が「ユビキタスコンピューティング」である. これは, 表舞台に存在するコンピュータが裏方にまわって私たちの生活を支える環境になることで実現される.

多くの人々が 1 つのコンピュータを共有していた「メインフレーム」から, 1 人に 1 台のコンピュータという「パーソナル・コンピュータ」へとコンピューティングの主流が変化してきた. そして, 至る所にあるコンピュータを, どの人でも意識せずに利用できる「ユビキタス・コンピューティング」は, 「パソコン」の次に来るもので, 既に起こりつつある (Fig. 1 参照).

### 3 ネットワークによる環境の変化

#### 3.1 現在のコンピュータ環境

様々なものにコンピュータが埋め込まれているという状況を, より具体的にイメージするために最近の CD ショップや電気店を考えてみる.

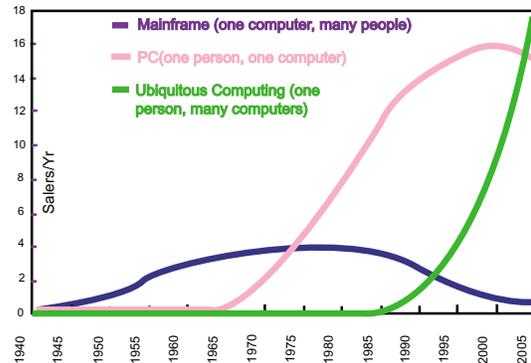


Fig. 1 コンピューティング環境の移り変わり

これらの店ではよく, 万引き防止のため, 商品に特殊なタグをつけてあり, 清算を行わずに店を出ようとする出入口に設置されたゲート型のセンサに反応してブザーが鳴るという仕組みがある. このような環境は, すべての商品に対して非接触型の情報処理ができるようになっているという点で「ユビキタス・コンピューティング」のイメージに近い. また, スーパーの商品につけられたバーコードも, ありとあらゆるものをコンピューティングの対象とするためのものであり, 「ユビキタス・コンピューティング」の出発点と考えられる. バーコードを用いたレジでの清算は, 正確で高速な金額計算を可能にすると同時に, 店側での在庫管理にも有効である.

#### 3.2 これからのコンピュータ環境

現在の状況がどのように発展していくかを次に考えてみる. 商品のタグを無線通信機能を持つ超小型コンピュータとして考えてみる. このような状況では, レジや出入口で商品の情報を読み取ることができるだけでなく, 情報を書き込むこともでき, このタグ型コンピュータ自体が他の商品のタグ型コンピュータと情報を交換することも可能である.

生産地でタグ型コンピュータがつけられたときに商品

情報を登録し、買い物をする人がスーパーでかごにその商品を入れると商品同士が情報を交換して自動的に合計金額を計算し、レジを通らなくても店を出るだけで自動的にクレジットカードから現金が引き落とされる。これらのコンピュータが買い物中にかごの中でカロリーや栄養の計算もして、さらには買い物のナビゲーションまでしてくれるかもしれない。家に帰って商品を冷蔵庫に入れると、これらのコンピュータが冷蔵庫のコンピュータと通信して情報を交換し、冷蔵庫内の商品管理、温度管理などに役立てられる。さらにその冷蔵庫は家の家計簿と通信して、その日の出納を勝手に記録してくれるかもしれない。ユーザが許せば、冷蔵庫の中の商品タグは生産者と通信し、今どこにいるかを伝えるということも可能になる。

また、自動車と道路にコンピュータを埋め込んで自動運転しようという「高度道路交通システム (ITS)」もユビキタス・コンピューティングの1つであると考えられる。ITSは95年からプロジェクトがスタートし、カーナビゲーションシステムについてはすでに実現され始めている。自動料金徴収システムなどが実現した、快適な時代がすぐそばまで来ているように思われる。

### 3.3 無線通信 (Wireless) 技術

前節で述べたように、どの人にも多くのコンピュータが使えるようになる。そのためには多くのコンピュータを物理的な環境や機器に埋め込み、そこに存在しているものと相互に作用させる必要がある。このためにはネットワークが必要とされる。現在、各コンピュータを繋ぐインターネットは、ユビキタス・コンピューティングの前兆の1つであるといわれる。

偏在しているコンピュータをネットワークで繋ぐには、無線通信 (Wireless) 技術が有効である。なぜなら、コンピュータを移動させるたびに配線を繋ぎ変えるの必要がなくなり、コンピュータを自由に移動させることが可能になる。そして、既存のネットワークとの接続も容易に行うことができる。

### 3.4 移動するアプリケーション

ユビキタス・コンピューティング環境では、任意のコンピュータ上でアプリケーションを実行可能である。秘書アプリケーションがコンピュータ間を自由に移動することができ、ユーザーに最も近いコンピュータに移動し、どこでもユーザをサポートすることができる。現在、そのようなユビキタスコンピューティング環境におけるアプリケーションの移動の実現を目指している。

しかし、移動するアプリケーションの実現にも問題がある。様々な組み込みコンピュータの持つ計算能力、メモリの量、持っているデバイスの種類といった資源はコン

ピュータの移行環境が違っていても、アプリケーションが機能するために、アプリケーションは環境に応じて自分自身の構成を変えて適応できる枠組が必要である。

上記の問題を解決するために、コンピュータ環境を把握し変化があればアプリケーションに通知する技術、ユーザーの場所へアプリケーションを移動させる技術、そして、1つ目のコンポーネントの情報にしたがってアプリケーション構成を変更可能とする技術が必要である。この3つの技術によって、移動可能アプリケーションは構築され、その振るまいを劇的に変化させながら、コンピュータ間を移動可能となる。

## 4 問題点

「ユビキタス・コンピューティング」では、あらゆるものがネットワークで繋がり、生活をより良くするために手助けしあう。しかし、様々な人がコンピュータを共有するために、ネットワークにおける情報漏洩の問題が発生する可能性がある。

また、前章で述べた移動するアプリケーションの利用が可能になることは、「ユビキタス・コンピューティング」を実現する上で必ずしも良い結果だけをもたらすとは限らない。たとえば、それを悪用することで、どこにでも移動可能なウイルスを作成することもできる。このように、「ユビキタスコンピューティング」を実現する上で、解決しなければならない問題がある。

## 5 おわりに

現在でも、コンピュータは偏在している。そして、私たちは生活の中で、コンピュータの支援を「意識して」、あるいは「意識せず」に受けている。「ユビキタス・コンピューティング」では、端末・場所・対象者で非常に多くの利用シーンが登場する可能性がある。それを意識せずに利用し、より高度なコンピュータの支援を受けられる環境が「ユビキタス・コンピューティング」である。

## 参考文献

- 1) Mark Weiser 『Ubiquitous Computing』, 1996,  
<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
- 2) 塚本昌彦 『モバイル先進アプリケーション』, 1999,  
<http://www.nishio.ise.eng.osaka-u.ac.jp/~tuka/paper/bit9901.html>
- 3) 会津 宏幸, 中島 達夫 『移動可能な連続メディアアプリケーション』, 1998,  
[http://www.brl.ntt.co.jp/ooc/spa98/proceedings/018\\_aizu/mapp.html](http://www.brl.ntt.co.jp/ooc/spa98/proceedings/018_aizu/mapp.html)