



研究ノート

## ソフトウェアをベースとした無線 マルチメディア通信システム

原 晋 介\*

Software-Based Wireless Multimedia Communications Systems

Key Words : Software radio, multimedia, QoS, CDMA, TDMA

### 1. はじめに

無線通信の目標は「いつでも、どこでも、誰とでも」であった。これに「何でも」が加わったものがマルチメディア無線通信である。この究極の無線通信は1970年以前には単なる夢物語であったが、今、21世紀に入りようやくその実現可能性が見えてきたと言っても過言でない。本稿では、この究極の無線通信を実現する手段として近年注目を集めているソフトウェア無線という概念について解説し、筆者が行っているソフトウェアをベースとした無線マルチメディア通信システムについての研究の一部を紹介する。

### 2. 我々をとりまく無線通信システム

自動車/携帯電話としては、世界共通の第3世代システムにあたる広帯域符号分割多重アクセス(W-CDMA)システムのサービスが2001年から開始される。このシステムは2GHz帯の周波数を用いて、公衆網としては、歩行程度の低速の移動体に384kbits/secまで、自動車のような高速の移動体に144kbits/secまでの音声/データ伝送サービスを提供し、一方、ローカルエリアネットワーク(LAN)的な使用形態では、最高で2Mbits/secの packets データ伝送サービスを提供する。

一方、無線LANの発展形と位置づけられるもの

として、我国では高速マルチメディア移動通信MMACシステムがある。このシステムは我国固有のものであるが、似たものとしてアメリカではIEEE 802.11a, ヨーロッパではHIPERLAN/2といったシステムが検討されている。これらは、すべて5GHz帯を用いて、最高で36Mbits/secの packets データ伝送を可能にする。

### 3. ソフトウェア無線

上で見てきたように、無線端末を使つての通常の会話や、移動中の車内でのテレビ会議、電子メールチェックやウェブサイトのブラウジング等はシステムをうまく選択すれば、ほとんどストレスなしに行える環境が整ってきている。しかし、ユーザの立場からみれば、これらのシステムを適宜選択して使用しようとする、それぞれのシステムに特化した端末を別々に持ち歩く必要がある。

近年のデジタル信号処理装置の性能向上は目覚ましく、ソフトウェア処理によって従来のハードウェア機能を置き換えていくことが検討されている。それがソフトウェア無線である。ソフトウェア無線では、ユーザはまず、送りたいメディアの種類(例えば、音声、動画像等)や提供してほしいサービスの要求条件(QoS:例えば、伝送速度、誤り率、許容できる平均遅延等)を基地局へ通知する。基地局は回線の使用状況を見ながらその要求条件を満足する通信方式(変復調、誤り訂正符号、多重アクセス等)を決定しそのソフトウェアを端末へダウンロードする。それからユーザはその通信方式を使用してサービスの提供を受ける。つまり、ソフトウェア無線の端末を一つ持っておけば、その端末はユーザの要求によって、W-CDMA, MMAC, IEEE802.11a, あるいはHIPERLAN/2等の端末にいつでも変身できるわけである(図1参照)。



\* Shinsuke HARA  
1962年1月22日生  
1990年大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程修了  
現在、大阪大学大学院・工学研究科・電子情報エネルギー工学専攻、助教授、工学博士、情報通信工学  
TEL 06-6879-7696  
FAX 06-6879-7696  
E-Mail hara@cowm.eng.osaka-u.ac.jp

ソフトウェアダウンロード

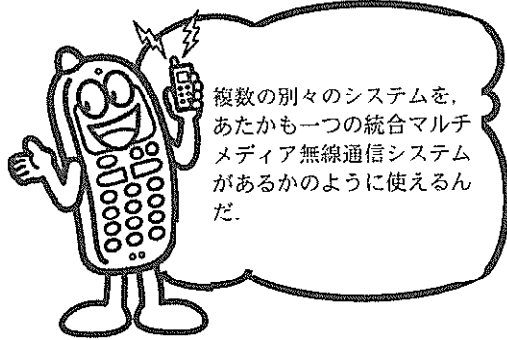


図1 ソフトウェア無線

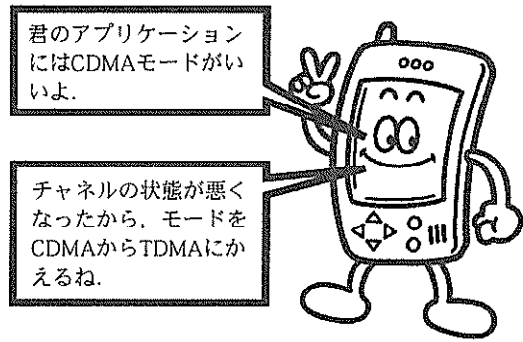


図2 ソフトウェアをベースとした無線通信システム

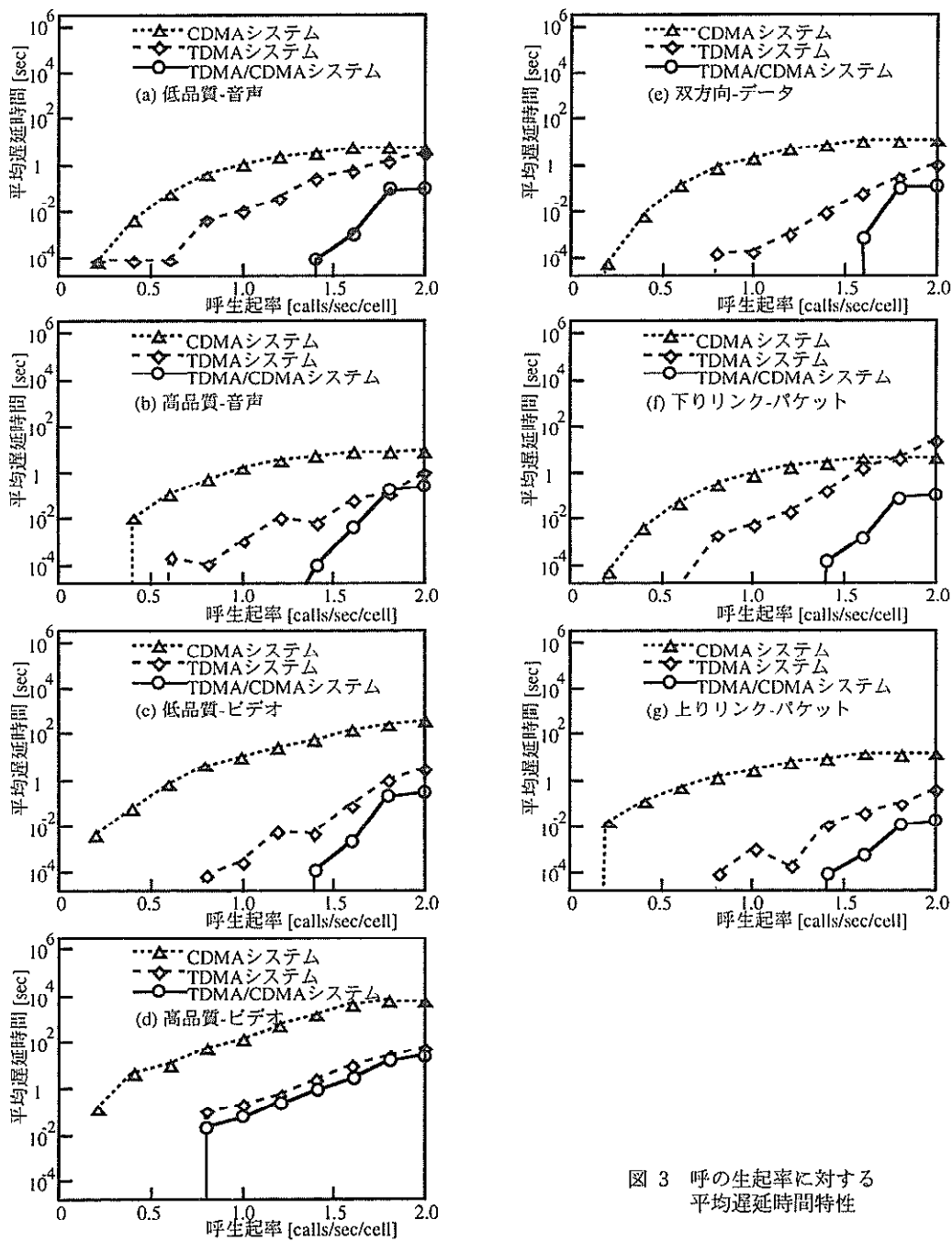


図3 呼の生起率に対する平均遅延時間特性

#### 4. ソフトウェアをベースとした無線通信システム

従来から使用されてきたCDMAとTDMA(時分割多重アクセス)は、本来得意とするサービスの種類、つまり、QoSが異なるため、様々なQoSを持つマルチメディア通信では、両方の多重アクセス方式を用意しておき、それらを適宜選択して使用するのが良いはずである<sup>1)-3)</sup>(図2参照)。図3は、7つのサービス：(a)低品質-音声、(b)高品質-音声、(c)低品質-ビデオ、(d)高品質-ビデオ、(e)双方向-データ、(f)下りリンク高トラフィック-パケットおよび(g)上りリンク高トラフィック-パケットを仮定して、呼の生起率に対して呼にチャンネルが割当てられるまでの平均遅延時間を計算機シミュレーションによって評価したものである。ここでの比較はCDMA、TDMAおよび両方の多重アクセス方式を選択して使用できるTDMA/CDMAの3つのシステムについて行っている。これらの図から明らかなように、すべてのサービスに対してTDMA/CDMAシステムの平均遅延時間特性が一番小さく、つまり効率良く時間/周波数資源を活用できていることがわかる。

#### 5. おわりに

本稿では、ソフトウェア無線という概念について解説し、無線マルチメディア通信システムの可能性を示した。ソフトウェア無線と一言で言っても、そこには多くの挑戦的な研究分野が含まれる。1970年以前には単なる夢物語ものが現在までに実現されてきているように、現在の夢物語もそう遠くない未来に必ず実現されるはずである。

#### 参考文献

- 1) S. Hara, D. Kitazawa and H. Yomo : Proc. of VTC 1999-Fall, pp.2805-2809, Sept. 1999.
- 2) D. Kitazawa, H. Yomo and S. Hara : Proc. of IEEE VTC 2000-Spring, pp.670-674, May. 2000.
- 3) S. Hara, D. Kitazawa and H. Yomo : Proc. of 12th Tyrrhenian International Workshop, Sept. 2000.

