

【特別セッション】携帯電話システムにおける研究開発の歴史

<Special Session> History of Research and Development on Cellular Systems

永田 清人[†] 安達 文幸^{††} 村瀬 淳^{†††} 尾上 誠蔵^{††††}
 Kiyohito NAGATA[†], Fumiyuki ADACHI^{††}, Jun Murase^{†††}, and Seizo Onoe^{††††}

[†]NTT 移動通信網株式会社 移動機技術部 (1996 年当時)

^{††}NTT 移動通信網株式会社 研究開発部 (1999 年当時)

^{†††}株式会社 NTT ドコモ 移動機開発部 (2001 年当時)

^{††††}株式会社 NTT ドコモ 無線アクセス開発部 (2008 年当時)

Abstract

As the sequel to the special session in MWE2013, this special session reviews a history of research and development environments on cellular systems in Japan. Major research and development milestones and episodes will be provided by active leaders in each stage from the early PDC packet data communication to the LTE systems.

1. PDC パケットデータ通信システムの開発実用化

第 2 世代移動通信方式である PDC (Personal Digital Cellular) 方式では、通信時間による課金に基づく、9.6 kbps の回線交換型データ通信サービスが提供されていた。これに対して、メールやコンテンツ閲覧など回線保留時間に比べ実質的なデータ通信時間が短いバースト的通信には情報料による課金が可能なパケット通信がより適している。また、パケット通信はコネクション時間が短く、リンクを常時保持した LAN 的な使い方が可能であるなどユーザ利便性があり、さらには周波数利用効率的にも有利である。そのため、移動通信特有の厳しい伝搬環境において高速パケット伝送を安定した品質で実現するための技術、TCP/IP ベースの多様なアプリケーションをモバイル環境でも固定端末利用時と同様に使用でき、音声とパケットを融合したサービスも可能としながらも、移動端末のバッテリーセービング等を考慮したネットワークアーキテクチャ、制御方式を確立し、PDC 方式をベースにしたパケット通信システム (PDC-P) [1]を実用化した。1996 年 3 月に商用サービスを開始した PDC-P は、回線交換方式である PDC の最高 3 倍にあたるユーザデータレート 28.8 kbps を実現した。これらの技術は、GSM (Global System for Mobile communications) のパケット方式 GPRS (General Packet Radio Services) や第 3 世代移動通信方式 IMT-2000 (後述) にも生かされている。

* * *

上記の PDC パケットデータ通信システムの開発実用化に関する功績により、2000 年、永田 清人氏は、

大貫 雅史氏、小林 勝美氏とともに「電子通信学会業績賞」を受賞した[セッションオーガナイザ注釈]。

2. 第 3 世代移動通信方式の先駆的研究とその応用

第 3 世代移動通信方式の無線アクセス方式の研究開発が始まったのは 1990 年代初めである。時分割マルチアクセス (TDMA: Time Division Multiple Access)、周波数分割マルチアクセス (FDMA: Frequency Division Multiple Access)、符号分割マルチアクセス (CDMA: Code Division Multiple Access) の中からどれを選択するか、開発初期の数年にわたり世界中で熱心に議論された。NTT ドコモでは、CDMA に着目し、高速広帯域マルチメディア通信を提供できる広帯域 CDMA (Wideband-CDMA) および柔軟性に優れたシステム展開を可能とする非同期基地局システムの研究開発を推進した。

W-CDMA の研究開発に際して、多様なユーザデータレートサービスを柔軟に多重化できる直交可変拡散符号、一定周期ごとに送信されたパイロットシンボルを用いてコヒーレント RAKE 受信のためのチャネル推定と高速送信電力制御のための SIR 測定を同時に行う技術等を確立した[2]。加えて、アンテナセクタ化、チャネル符号化利得、フレーム効率、ダイバーシチアンテナ数など広範な設計パラメータを含む、無線リンク容量の計算手法を確立した。

* * *

上記の第 3 世代移動通信方式の先駆的研究とその応用への貢献により、2003 年、安達文幸氏は「電子情報通信学会業績賞」を受賞した[セッションオーガ