

定額制時代の大容量・高効率通信を支える技術特集

拡大する高速データ通信需要に対応する下り最大7.2Mbit/s 対応データ通信端末の開発

データ通信端末への多様なユーザーニーズに対応するため、下りデータ通信速度最大7.2Mbit/s対応データ通信端末FOMA A2502 HIGH-SPEEDおよびFOMA N2502 HIGH-SPEEDを開発した。

移動機開発部 さとう おさむ†1 たかはし かずひこ†2
佐藤 理 高橋 和彦
にった かずまさ†1 むらた みつる
新田 和正 村田 充

1. まえがき

近年、有線通信網におけるブロードバンドの普及および生活環境におけるインターネット利用シーンの増加に伴い、ユーザが家庭やオフィスなどで高速データ通信を容易に利用できる環境が、世界的に提供されている。そのような中、家庭やオフィスを離れてノートPCやPDA(Personal Digital Assistants)*1を利用する、いわゆるモバイルでの利用においても、日本国内および世界各国で高速データ通信を利用したいというユーザーニーズがますます拡大している状況にある。

ドコモではこれまで、モバイル利用ユーザ向けに、さまざまなデータ通信端末を開発し提供してきた。PDC(Personal Digital Cellular)[1]で下りデータ通信速度9.6kbit/sのデータ通信を実現し、PHS

(Personal Handyphone System)[2]では64kbit/sの通信速度を提供した。またFOMAへの移行に伴い、FOMAデータ通信端末P2401、F2402、P2402、P2403で下り384kbit/sのデータ通信を実現した。HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)*2対応[3]のFOMA M2501 HIGH-SPEEDでは下りデータ通信速度が最大3.6Mbit/sとなり、モバイル利用での高速データ通信が可能となった。さらには、広範囲なFOMAエリアにおけるモバイル利用が可能となっただけでなく、国際ローミングに対応したことで利用可能エリアが日本国内から全世界へと拡大した。これらによって、ユーザ満足度を引き上げてきた。これまでのデータ通信端末の変遷を図1に示す。

また、データ通信において、前述したデータ通信速度・利用可能エリアと並んでユーザが重要視する要素

に、利用料金がある。国内の他の移動通信事業者は、PHSとW-CDMAで定額制サービスを提供し、多様な製品ラインナップと定額制サービスを組み合わせたモバイルデータ通信サービスを提供している。ドコモでも、FOMAにおける定額制サービスを、2007年10月から「定額データプランHIGH-SPEED*3」、「定額データプラン64k*4」として開始した。その際、ただ単に定額制サービスを導入するだけではなく、「定額データプランHIGH-SPEED」の利用で需要の拡大が予想される高速データ通信トラフィックを効率よく処理できるように、HSDPA対応の高速データ通信端末の充実が必要であった。

そこで今回、現時点でのユーザーニーズを総合的に満足させ、かつ他の移動通信事業者との競争力を向上させた、FOMA A2502 HIGH-SPEEDおよびFOMA N2502 HIGH-SPEED

†1 現在、プロダクト部
†2 現在、経営企画部

*1 PDA：液晶表示部や外部接続端子を搭載した個人用の携帯情報端末。
*2 HSDPA：3GPPで規格化された、W-CDMA方式に基づく下りリンクの高速パケット伝送方式。移動端末の電波受信状況に応じて、変調方式と符号化率を最適

化する。
*3 定額データプランHIGH-SPEED：PCでのWebやメール利用などのFOMAデータ通信専用の定額料金プラン。下り最大7.2Mbit/s(*5参照)(ベストエフォート方式)の通信速度で利用可能。

を新たに開発した。本端末では、データ通信速度を従来の下り最大3.6Mbit/sから最大7.2Mbit/s^{*5}へ高速化するとともに、国際ローミング対応としたことで利用可能エリアを世界的規模に拡大させた。

本稿では、各7.2Mbit/sデータ通信端末の特徴および機能評価について述べる。

2. 7.2Mbit/s 対応データ通信端末の概要

7.2Mbit/s 対応データ通信端末 FOMA A2502 HIGH-SPEED, FOMA N2502 HIGH-SPEEDの基本仕様比較を表1に、外観を写真1に示す。

7.2Mbit/s 対応データ通信端末では、複数のインタフェース形状の通信端末を用意した。FOMA A2502 HIGH-SPEEDの特長として、PCでの最も汎用的なインタフェースであるUSB (Universal Serial Bus) インタフェース^{*6}を搭載している。本製品は、韓国の移動通信事業者KT Freetel Co.,Ltd.との初のコラボレーションモデルとして企画された製品であり、W-CDMA 対応地域での国際ローミングが可能である。

FOMA N2502 HIGH-SPEEDの特長としては、多くのPDAで採用されているインタフェースであるCF (CompactFlash) カードインタフェース^{*7}の搭載である。PCカードアダプタと組み合わせることにより、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) カードインタフェース^{*8}を

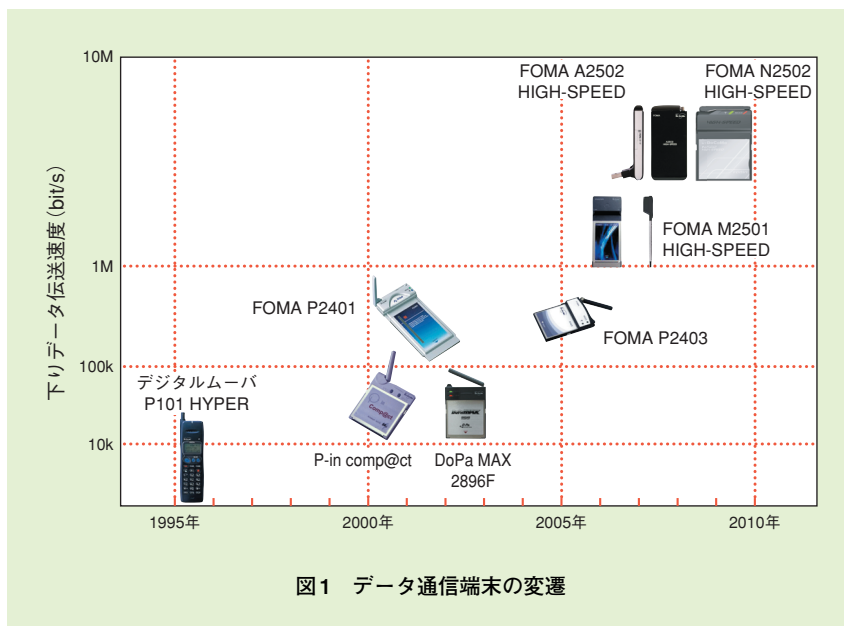


図1 データ通信端末の変遷

表1 7.2Mbit/s データ通信端末の基本仕様

		FOMA A2502	FOMA N2502	FOMA M2501 (参考)	FOMA P2403 (参考)
インタフェース		USB	CF Type II	PCMCIA Type II	CF Type II
サイズ (mm)		79×37×16.4	65×42.8×8.7	130×54×18	65×42.8×9.5
質量 (g)		44	24	70	25
無線周波数帯域	W-CDMA	2GHz/800MHz	2GHz/800MHz	2GHz/800MHz	2GHz/800MHz
	GSM/GPRS	—	—	900/1,800/1,900MHz	—
データ伝送速度 (ベストエフォート)	上り (送信)	384kbit/s	384kbit/s	384kbit/s	64kbit/s
	下り (受信)	7.2Mbit/s HSDPA対応	7.2Mbit/s HSDPA対応	3.6Mbit/s HSDPA対応	384kbit/s
TV電話		×	○	○	○
SMS		○	×	×	×
国際ローミング	W-CDMA	○	×	○	×
	GSM/GPRS	×	×	○	×
対応OS	Windows® 2000	○	○	○	○
	Windows XP	○	○	○	○
	Windows Vista	○	○	○	○
	Windows CE	×	○	×	○
	Mac OS X	提供予定	×	×	×

※Windows®は米国Microsoft Corporaitonおよびその他の国における登録商標または商標。

GPRS : General Packet Radio Service
GSM : Global System for Mobile communications

搭載したPCでの利用も可能である。本製品は、同じCFカードインタフェースを持つFOMA P2403の後継通信端末として、またPDAに多く採用されているCFカードインタフ

ェースを搭載してほしいというユーザーニーズを考慮に入れて企画されている。さらに、専用ソフトウェアとカメラを利用することで、テレビ電話も利用可能である。

*4 定額データプラン64k : PCでのWebやメール利用などのFOMAデータ通信専用の定額料金プラン。下り最大64kbit/s(ベストエフォート方式)の通信速度で利用可能。
*5 最大7.2Mbit/s : ベストエフォート方式

で提供され、実際の通信速度ではなく、下り (受信) 時の技術規格上の最大値。
*6 USB インタフェース : USB Implementers Forumで規定されているパソコンと周辺機器とを接続するためのインタフェース。

*7 CF カードインタフェース : CompactFlash Associationで規定されているメモリカード規格のインタフェース。
*8 PCMCIA カードインタフェース : PCMCIAで規定されているPC Card Standardに準拠したインタフェース。

3. ユーティリティソフト

データ通信端末は、ハンドセット型の移動端末のように、それ自身で液晶画面や操作キーなどのユーザインタフェースをもたないため、パケット通信などの操作をPC上のアプリケーションソフトウェア（以下、ユーティリティソフト）で実行する必要がある。

7.2Mbit/s対応データ通信端末では、パケット通信接続/切断、パケット通信に関する設定、SMS（Short Message Service）^{*9}送受信や新規SMS作成などを、ユーザが簡単に操作できるPC上のユーティリティソフトとして実現した。7.2Mbit/s対応データ通信端末のユーティリティソフトそれぞれが個性的なデザインを採用し、かつシンプルな操作性を実現しており、使い勝手のよい優れたものとなっている（写真2）。

4. 機能評価概要

7.2Mbit/s対応データ通信端末では、無線特性、ハードウェア、ユーティリティソフトからの観点での機能評価を重点的に実施した。

4.1 無線特性

下りデータ通信速度7.2Mbit/s対応については、ネットワークに先立ち、データ通信端末側を先行して開発したため、シミュレータ環境での評価に重点をおいて開発を行った。また、無線環境の悪いエリアでのスループット低下を防ぐため、ダイバ



写真1 7.2Mbit/sデータ通信端末の外観



写真2 ユーティリティソフトの表示画面

ーシチアンテナを採用するとともに、多様なPCとの組合せで取得したデータに基づき、通信端末のパラメータ調整を行い、PCから通信端末へのノイズの影響を極力排除することで受信特性を向上させた。そのほか、7.2Mbit/s対応データ通信端末の基本的な無線機能をはじめ、データスループットなどに重点を置いて開発した。7.2Mbit/sデータ通信端末のシミュレータ環境におけるス

ループットのデータを図2に示す。なお、実際のスループットは、無線環境、同時接続ユーザ数、ネットワークパラメータの調整・最適化およびデータ通信端末のPC用ドライバ構成などの要因により変化する。

また、国際ローミング対応地域の実フィールドにおいても、パケット接続性およびスループットに重点をおいて開発を行い、無線機能の品質を確保した。

*9 SMS：主に移動端末どうしてテキストベースの短いメッセージを送受信できるサービス。

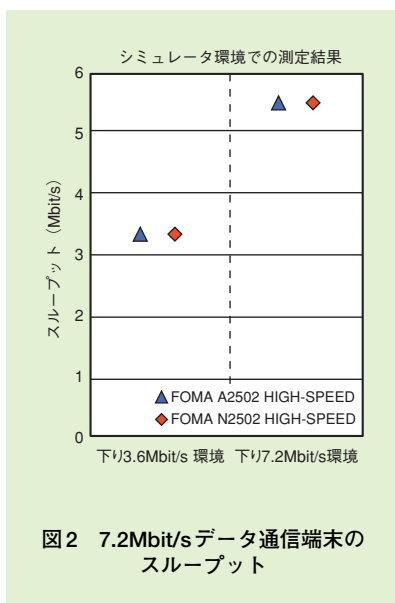


図2 7.2Mbit/sデータ通信端末のスループット

4.2 ハードウェア

7.2Mbit/s対応データ通信端末を実際のPCに接続し、PC側のインタフェースコネクタへの影響、逆にデータ通信端末側のインタフェースコネクタへの影響というハードウェア観点での接続性に重点を置いて開発した。評価実施においては、接続可能なPCが市場に数多く存在するため、多くの時間を費やして行った。また、PCとの接続性確認だけではなく、7.2Mbit/s対応データ通信端

末単体として搭載しているインタフェースの規格や特徴が考慮された設計となっているかという観点でも厳しい評価基準を設定し、開発を行った。これらの評価を実施することで、PC接続互換性という観点での品質を確保した。

4.3 ユーティリティソフト

データ通信端末にとってユーティリティソフトは、唯一のユーザインタフェースであり、7.2Mbit/s対応データ通信端末のファームウェアやPC用ドライバとも密接に関係するソフトウェアであるため、ハードウェアと同様の厳しい評価基準を設定し開発を行った。対応OSごとの動作チェックおよび実際のPCに接続後、PC用ドライバとユーティリティソフトをインストールしてパケット接続/切断を繰り返す、という基本的な動作を確認した。さらに、接続したPCがスタンバイ状態になるなど実際に考えられる利用形態だけではなく、PC側での予期しない動作を複数組み合わせるなど多くのバリエーションを設け評価し、品質を確保した。

5. あとがき

本稿では、拡大する高速データ通信需要に対応した下りデータ通信速度最大7.2Mbit/s対応データ通信端末の開発と機能評価について述べた。

今後、データ通信端末の分野は、ハンドセット型移動端末の分野と同様に技術革新やユーザーニーズが大きく変化していくと考えられる。それに応じて、多様なインタフェース形状の通信端末の開発、また下りデータ通信速度向上はもとより、上りデータ通信速度という観点での機能向上（HSUPA（High Speed Uplink Packet Access）^{*10}対応化）も視野に入れ、開発を行っていく予定である。

文献

- [1] 森, ほか: “移動通信ネットワークの新サービス 6 非電話サービス,” 本誌, Vol.3, No.1, pp.32-35, Apr. 1995.
- [2] 藤吉, ほか: “PHS64Kデータ通信システムの概要,” 本誌, Vol.7, No.2, pp.33-37, Jul. 1999.
- [3] 松岡, ほか: “HSDPA移動端末の開発および無線伝送特性,” 本誌, Vol.14, No.3, pp.14-19, Oct. 2006.

*10 HSUPA: 3GPPで規格化された、W-CDMA方式に基づく上りリンクの高速パケット伝送方式。基地局における電波受信状況に応じて、符号化率、拡散率、送信電力を最適化する。