# MD8470A CDMA2000 シグナリングテスタの開発

Development of MD8470A CDMA2000 Signalling Tester

江川明秀 Akihide Egawa, 谷脇圭介 Keisuke Taniwaki, 手塚瑠也 Rui Tezuka, 宗村祐孝 Yutaka Munemura, 徳家 努 Tsutomu Tokuke, 野村亮介 Ryosuke Nomura

[要 旨]

CDMA2000<sup>®</sup> 携帯電話開発市場に対応した、アンリツ初の CDMA2000<sup>®</sup> 用シグナリングテスタを開発した。世界に先駆け 1xEV-DO Revision A に対応することで、大容量コンテンツの一斉同時配信(マルチキャスト) や VoIP を利用したテレビ電話サービス、そして高速パケットデータ転送技術を活用した次世代インタラクティブ・サービスの導入に向けた CDMA2000<sup>®</sup> 1xEV-DO Revision A 方式携帯電話の評価が行えるようになった。また、コンパクトな筐体サイズでありながら、これまで 2 台の基地局シミュレータが必要とされていた 1X および 1xEV-DO ハイブリッド携帯電話端末の動作試験が 1 台で行える。

[Summary]

Anritsu has developed a signalling tester for the CDMA2000<sup>®</sup> mobile phone R&D market. It is the first tester to support CDMA2000<sup>®</sup> 1xEV-DO Revision A, forming the basis of next-generation interactive services, such as rich-content distribution (multicasting), Video-over-IP based videophone services, high-speed packet data services, etc. Moreover, this compact all-in-one tester supports call process-ing tests of 1X and 1xEV-DO hybrid mobile phones, which have previously required two base station simulators to perform.

# 1 まえがき

大容量コンテンツの一斉同時配信(マルチキャスト)や VoIP (Voice over IP)を利用したテレビ電話サービス、そして高速パケットデータ転送技術を活用した次世代インタラクティブ・サービスの導入に向け、CDMA2000® 1xEV-DO (Evolution Data Optimized) Revision A 方式携帯電話への期待が高まっている。こうした背景のもと、CDMA2000® 用シグナリングテスタを開発した。本装置は、実網の基地局では作り出せないさまざまな通信状態で携帯電話端末のシミュレーションが行え、CDMA2000® 方式携帯電話端末の開発・検証を効率よく行える。

MD8470Aは、W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)やGSM(Global System for Mobile Communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EGPRS(Enhanced General Packet Radio Service), TD-SCDMA(Time Division Synchronous Code Division Multiple Access), CDMA2000など各種携帯電話方式の端末機に応じた機能試験を可能とする基地局シミュレータである。

従来、1X/1xEV-DO ハイブリッド携帯電話端末の動作評価は、
1X 用シミュレータと 1xEV-DO 用シミュレータ、2 台の基地局シミュレータが必要であった。MD8470Aに、今回開発した CDMA2000<sup>®</sup>
1X シグナリングユニットおよび 1xEV-DO シグナリングユニットを搭載することで、CDMA2000<sup>®</sup> 1X/1xEV-DO ハイブリッド携帯電話端末の動作試験が 1 台で行える。



図 1 MD8470A CDMA2000 シグナリングテスタの外観 External view of MD8470A CDMA2000 Signalling Tester

さらに、CDMA2000<sup>®</sup> 1xEV-DO Revision A 方式基地局シミュレーション機能を実現し、業界で初めて 1xEV-DO Revision A の主要な機能である QoS(Quality of Service)と BCMCS(Broadcast Multicast Service)の評価を可能とした。

## 2 開発方針

本製品の開発には以下の点を考慮した。

(1) 共通プラットフォーム

MD8470Aを共通プラットフォームとすることで、MD8470Aのコンセプトである"机の上の無線ネットワーク"(図2参照)を実現する。これにより、今まで大型かつ高額なために容易ではなかった CDMA2000端末開発の総合的な試験環境の構築が、本装置を使用することによりエンジニアごとに構築し使用できる。

また、MD8470A を共通プラットフォームとすることで、世界の主要な第2.5世代、第3世代移動通信システムであるGSM/GPRS/EGPRS、W-CDMA、TD-SCDMA およびCDMA2000規格に対応し、マルチ通信方式の試験環境を実現させる。



図 2 机の上の無線ネットワーク Desktop wireless networks

#### (2) Hybrid 環境

CDMA2000 市場において必須条件である, CDMA2000 1X および 1xEV-DO のハイブリッド環境を提供する。 CDMA2000 シミュレーションモデル(図3 参照)を想定し, 本装置, 1 筐体にてハイブリッド環境を実現することにより, コンパクトな試験環境かつ容易な環境構築を提供する。

## (3) ハンドオフ機能

ハンドオフ機能を充実させることにより, 実際の回線(実

網)に近い試験環境の構築を提供する。従来の試験機では、 実網に近い環境をシミュレートするためには、大規模な試験 系を用意する必要があった。その環境を 1 筐体内に収める ことにより、実網での検証が困難な試験環境を、容易に構築 できる。

## (4) 1xEV-DO Revision A/BCMCS 対応

次世代インタラクティブ・サービスに必須の 1xEV-DO Revision A の対応を行い、QoSとBCMCS の試験環境を提供する。今後のデータ通信に必要な一斉同時配信、およびQoSに対応することで、次世代サービスでのアプリケーション試験を可能とする。

## (5) PPP シミュレーション

従来は、無線プロトコル上の PPP (Point-to-Point Protocol)をシミュレーションするためには、PPP 用試験機を別途用意する必要があった。CDMA2000 端末開発において必須である PPP シミュレーション機能を実装し、PCF (Packet Control Function)、PDSN (Packet Data Serving Node)の擬似環境を提供する。

## (6) Application Programming Interface (API)

本装置にて試験を実施するため、API により CDMA2000 基地局の動作やデータ通信時の PPP ネゴシエーションの手順を自由に定義することを可能とする。Perl スクリプト編集により、音声通話、データ通信、ハンドオフ試験、ハイブリッド動作など柔軟なネットワークシミュレーション機能を提供する。

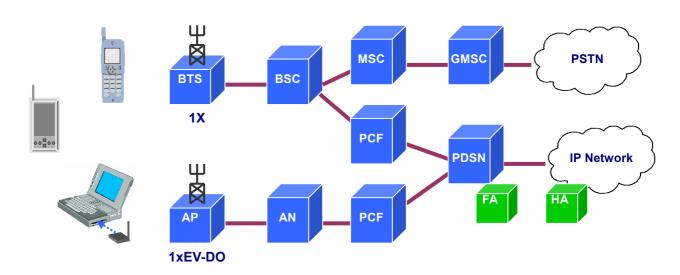


図 3  $CDMA2000^{\otimes}$  シミュレーションモデル  $CDMA2000^{\otimes}$  Simulation model

#### (7) プロトコル解析

CDMA2000® 1X および 1xEV-DO のプロトコル解析だけではなく、PPP の解析を含めたプロトコル解析機能を提供する。従来、CDMA2000® プロトコルと PPP のログ、プロトコル解析は分けられてきたが、この両方のシーケンスを同時に確認できることにより、2 つのデータを見る煩わしさから開放され、CDMA2000 端末のリアルな動作をリアルタイムで確認することが可能となる。

## 3 設計の要点

本装置のシステム構成を図4に示す。

## (1) 基本試験環境

2 つの無線モジュール (TRX モジュール)を使用した, CDMA2000 1X および 1xEV-DO でのハイブリッド環境を 基本構成とし本装置を実現した。これにより, 音声通話, デー タ通信, ハンドオフ試験など, CDMA2000 1X/1xEV-DO ハ イブリッド端末のさまざまな呼接続状態における動作を1台 で検証することが可能となった。

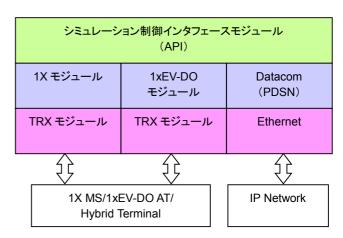


図 4 システム構成 System composition

## (2) 各種ハンドオフ試験をシミュレート

本装置は、図5に示すとおり、1台でCDMA2000 1Xは最大6 Sector、1xEV-DO は最大3 Sector を有する。この複数 SectorとTRX モジュール2系統との組み合わせ、さらに本装置2台結合により、周辺 Sectorを含めた試験環境のフレキシブルな構築が行え、実網と同様な試験環境を実現させることが可能となった。

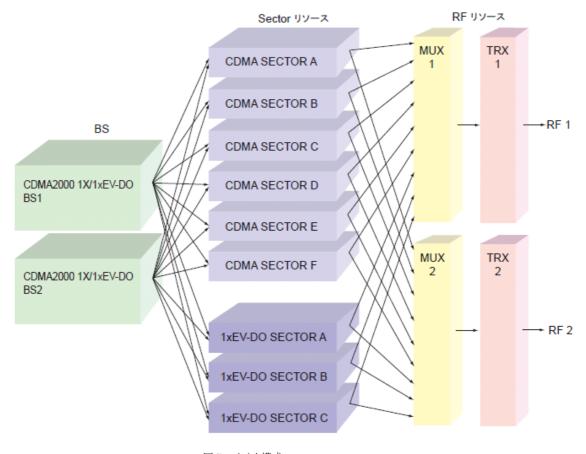


図 5 セクタ構成 Sector configuration

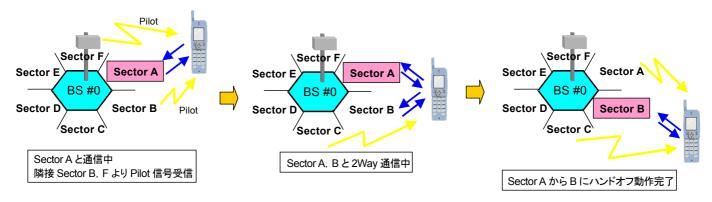


図 6 ハンドオフの例 Handoff example

また、ハンドオフ試験では必須となる、Sector ごとのレベル設定を可能とすることで、Idle Handoff、Access Handoff、Hard Handoff、Soft/Softer Handoff などさまざまなハンドオフ試験を、実網により近い環境でのシミュレート(図6参照)が可能である。

#### (3) 1xEV-DO Revision A/BCMCS 機能

1xEV-DO Revision A/BCMCS の実装を行い、1xEV-DO Revision Aの主要機能である QoS, BCMCS の試験環境を実現した。QoSをシミュレートすることで、従来の無線プロトコルの評価にとどまらず、QoS を利用した高度なアプリケーション試験までをもサポートする。これにより、VoIP を利用したテレビ電話サービスや高速データ・スループット通信を生かした次世代のインタラクティブ・サービスなどの導入に向け、机上での検証を可能とし、大幅な開発効率の向上を図ることができる。

また、BCMCS のサポートにより、マルチキャストによる放送型通信サービスのシミュレーションを可能とした。

# (4) PPP シミュレータ

CDMA2000のパケット通信接続プロトコルである PPPシミュレーション機能に対応した。本機能を実装することで、CDMA2000通信部と PPPシミュレーションのシーケンスを1つのスクリプトにて実現することが可能となり、同時に試験を実行できる。これにより、アプリケーション試験におけるPPPの評価、さらにはハンドオフ時の PPP 動作、データ通信動作の確認を本装置で行うことが可能となった。

## (5) トレース機能

PPP シミュレーション機能を実装することで、CDMA2000<sup>®</sup> プロトコルのシーケンスログの取得だけでなく、同時に動作している PPP ログの取得を可能とした。これにより、

CDMA2000<sup>®</sup> プロトコル, および PPP プロトコルのシーケンスを同時に取得, 両プロトコルを合わせて確認することが可能となった。

また、ログ取得機能は、2 台構成にも対応しており、複雑なハンドオフ試験においても複数ログを同時に取得確認でき、効率よく試験を行うことが可能である。

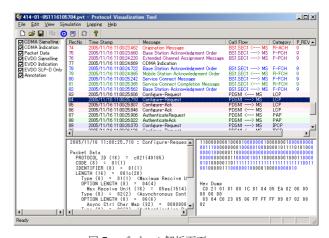


図 7 プロトコル解析画面 Protocol analysis screen

## 4 むすび

今回、アンリツはCDMA2000端末開発市場に向けて、初めてシ グナリングテスタを提供した。本製品は、携帯アプリケーション市場 の進歩を捉え、新しい機能である 1xEV-DO/BCMCS にいち早く 対応することで、お客様のニーズを捉えることができる。

今後は、携帯電話アプリケーションへの要求がさらに増えることが予想される CDMA2000 端末市場において、ニーズに応えられる試験環境を構築し、お客様の満足度を向上させられる製品へと成長させたい。

#### 表 1 規格

#### Specifications

CDMA2000 1X	送信特性	周波数範囲: 400~2700 MHz 周波数分解能: 100 Hz チャネル*1: Sync, Pilot, PCH, BCCH, CCCH, FCH, DCCH, SCH, QPCH, OCNS チャネルレベル設定範囲: −30~0 dB, 0.25 dB ステップ (Ior との相対レベル) セクタレベル設定範囲: −30~0 dB, 0.1 dB ステップ (Ior との相対レベル) AWGN レベル設定範囲: −20~+12 dB(Ior との相対レベル) Waveform Quality: ≥0.99(Pilot のみ, AWGN OFF)
	受信特性	周波数範囲: 400~2700 MHz 入力レベル範囲: −60~+34 dBm チャネル* <sup>1</sup> : ACH, EACH, FCH, DCCH, SCH
	対応規格	CDMA2000 1X Release 0/A/C*2
	Protocol Revision	PREV6, PREV7, PREV9/10 (non-EVDV)
	Service Options	SO3 (EVRC), SO15 (LSPD), SO33 (HSPD), SO6 (SMS), SO32768
	データ通信	Transparent IP data transmission/Simple IP PPPシミュレーション: LCP/IPCP/PAP/CHAP
	機能	送信: 3GPP2 に準拠したチャネルの送信が可能 受信: 3GPP2 に準拠したチャネルの受信が可能
CDMA2000 1xEV-DO	送信特性	周波数範囲: 400~2700 MHz 周波数分解能: 100 Hz チャネル* <sup>1</sup> : Pilot, MAC, Control, Traffic セクタレベル設定範囲: −30~0 dB, 0.1 dB ステップ (Ior との相対レベル) AWGN レベル設定範囲: −20~+12 dB (Ior との相対レベル) Waveform Quality: ≧0.99 (Pilot のみ, AWGN OFF)
	受信特性	周波数範囲: $400\sim2700~{\rm MHz}$ 入力レベル範囲: $-60\sim+34~{\rm dBm}$ チャネル $^{*1}$ : Access, Traffic
	対応規格	CDMA2000 1xEV-DO Revision 0/A, BCMCS*2
	データ通信	Transparent IP data transmission/Simple IP PPP シミュレーション: LCP/IPCP/PAP/CHAP
	機能	送信: 3GPP2 に準拠したチャネルの送信が可能 受信: 3GPP2 に準拠したチャネルの受信が可能
使用温度範囲		+5~+40℃, 湿度≦95%(結露しないこと)
保存温度範囲		-20~+65℃, 湿度≦95%(結露しないこと)

\*1: チャネルの組合せに制限があります。

\*2: 1X Release C, BCMCS, 1xEV-DO Revision A を使用するには QUALCOMM Incorporated 社の承諾または専用ライセンスが必要です。

CDMA2000® は、Telecommunications Industry Association

(TIA-USA)の登録商標です。

# 執筆者



江川明秀 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 第2開発部



谷 脇 圭 介 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 第 2 開発部



手塚瑠也 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 第2開発部



宗 村 祐 孝 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 第 2 開発部



徳家 努 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 プロダクトマーケティング部



野村亮介 計測事業統轄本部 ワイヤレス計測事業部 プロダクトマーケティング部