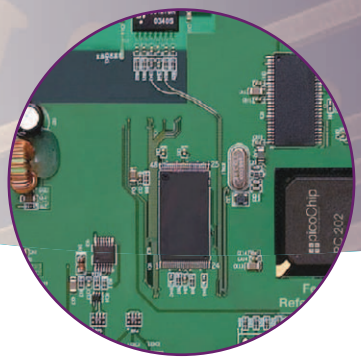
フェムトセル製造ソリューション

高品質、低コストのフェムトセルを短期間で市場に投入

Application Note



概要

フェムトセル（W-CDMA/HSPA の 3GPP Home Node B および LTE のエンハンスド Home Node B）とは、低電力の無線アクセス・ポイントであり、家庭用の DSL やケーブル・ブロードバンド回線経由で、標準モバイル・デバイスを携帯電話事業者のネットワークに接続するために使用されます。フェムトセルは、無線 LAN が支配的な CPE（Consumer Premises Equipment）マーケットにおける有望な新製品ですが、メーカにとっては、コスト、品質、数量などの点で、テストに関するさまざまな問題をもたらします。初期のフェムトセルは、価格が高く、マルチフォーマットで（GPS が必須のもの、W-CDMA、LTE、WiMAX ™ をサポートするものなど）、ライセンス・スペクトラムで動作し、厳密なコンフォーマンス要件を満たす必要があります。大量生産を実現し、コストを削減するためには、デザインから製造までのあらゆる段階での効率化が必要です。最終的な目標は、品質を維持しながらテスト時間を短縮することです。これが困難な理由は、デザインによっては初期バージョンは不安定であり、複雑な機能（ネットワーク・スニファ・モード、Rx 感度など）と新しいフォーマットの厳格なコンフォーマンス・テストと検証が必要になるからです。このような制約に対応するには、製造の初期段階で厳格な検証を行い、生産量の増加とともにテストを減らしていくことが可能な性能を持つ高速なテスト機器が必要になります。

問題点

サービス・プロバイダがフェムトセルの大量導入を進めようとしているため、メーカは、高品質で低コストのデバイスを短期間に市場に投入するという、かつて経験したことのない問題に直面しています。製造スループットを向上させるには、テストを制限するのが 1 つの方法です。しかしフェムトセルは、インタフェースに関する厳格な要件と、デバイスとネットワーク間の互換性テスト（自己組織型ネットワーク、ハンドオーバなど）、3GPP の厳格な検証およびコンフォーマンス・ドキュメントへの適合を要求されるため、テストを制限することは、少なくとも初期製造においては、現実的な手段ではありません。フェムトセルの生産量が増えても、必要な品質を維持するために、多くのテストを長い時間をかけて実行し続けることは、製造を効率化してコストを引き下げるというメーカの目標に反することになります。また、複数のフェムトセル製品（WiMAX 版と W-CDMA 版など）を製造する場合は、個別のテスト機器が必要になり、さらにコストを押し上げる要因になります。

Agilent Technologies

解決方法

このような状況で、無線 LAN と同程度のテスト時間を実現することは、かなり困難です。無線 LAN の標準的なテスト時間は 1 ～ 2 分程度だからです。フェムトセルのテスト時間は、この 5 ～ 10 倍になると見られます。メーカがこの問題に対処するためには、スループットとテストの要件に応じて、性能と品質を犠牲にせずに、容易にスケールを変更できる、低コストのテスト機器が必要です。複数のフォーマットのサポートも重要です。これにより、同じテスト機器を使用して同じラインで複数のフェムトセルを製造できるからです。

Agilent MXG ベクトル信号発生器と Agilent EXA シグナル・アナライザは、高品質で低コストのフェムトセルを迅速に市場に投入するための汎用的な RF テスト・ソリューションを提供します。高い測定速度とスイッチング速度、さらに必要十分な性能により、テスト時間を大幅に短縮しながら、要求品質を実現できます。スケーラビリティにより、テスト・ニーズの変化に応じてツールの構成を変更できます。初期製造の段階では厳格な検証を実行し、生産量が増えてデザインに対する信頼度が高まるにつれて、テストを減らしていくことができます。柔軟なマルチフォーマット測定機能により、現在だけでなく将来のフォーマットもサポートできます。

上記の機能をサポートする Agilent MXG 信号発生器および EXA シグナル・アナライザの主な特長を以下に示します。

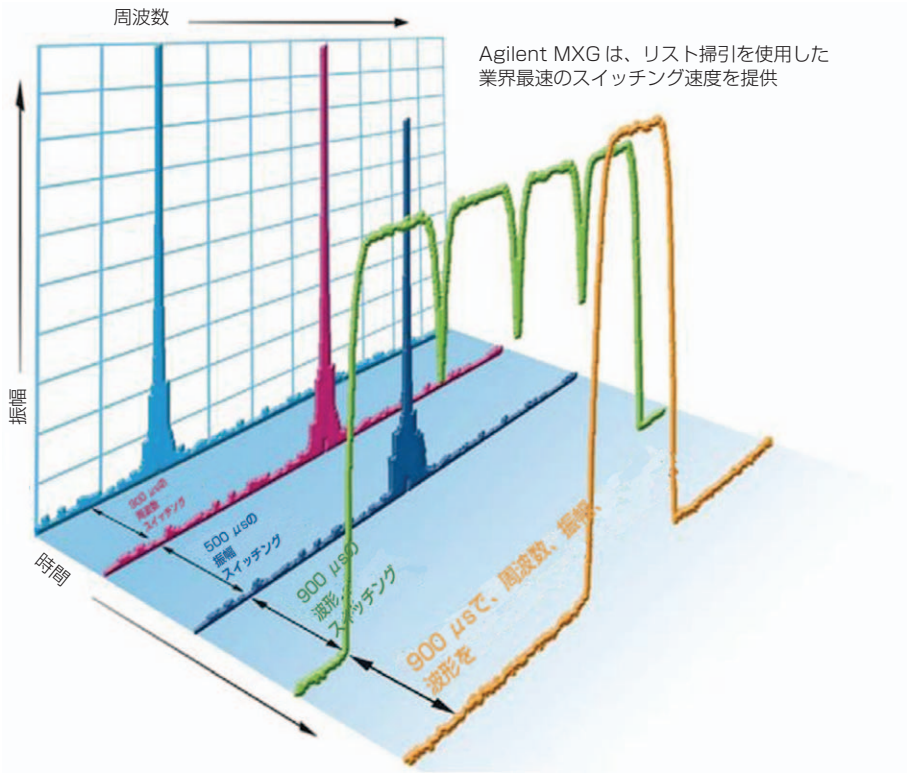


図 1：MXG のスイッチング速度

高速測定／スイッチング

- MXG の高速スイッチング・オプションでは、周波数、振幅、波形スイッチングを SCPI（≦ 1.2 µs）またはリスト掃引（≦900 µs）モードで実行できます（図1）。
- EXA の高速モードの測定では、<75 ms のモード／測定切り替えと、<14 ms の ACLR を実現します。

必要十分な性能

- MXG は、高い性能（最大 23 dBm の出力パワー、W-CDMA TM1 64 DPCH で最高 − 73 dBc の ACLR、W-CDMA 1 DPCH で 0.8 % の EVM）を備えています。
- MXG は、周波数レンジ、ダイナミック・レンジ、内蔵ベースバンド・ジェネレータなど、さまざまなオプション性能を提供しています。
- EXA は、雑音補正をオンにした状態で、− 73 dB（隣接）および − 76 dB（交互）の W-CDMA ACLR ダイナミック・レンジを実現します。
- EXA は、複数の周波数レンジ（9 kHz ～ 3.6、7.0、13.6、26.5 GHz）、最高 3.6 GHz のフル校正済みプリアンプ・オプション、10 または 25 MHz の標準解析帯域幅、オプションの 3.6 GHz までの 1 dB 電子式アッテネータを備えています。

スケーラビリティと柔軟性

- MXG の Signal Studio は、W-CDMA、HSPA+、LTE、WiMAX などに対応した、柔軟で使いやすい規格に準拠した信号作成ソフトウェアです。
- MXG の波形ライセンス機能を使うと、フル・アプリケーションが必要でない場合に、個々の波形だけをライセンスすることができます。
- EXA では、さまざまな規格に準拠した測定アプリケーションを測定器内部で使用できます。
- EXA には、信号品質を評価するためのワンボタン・パワー測定（ACLR、チャネル・パワー、占有帯域幅、スペクトラム・エミッション・マスク、CCDF、バースト・パワー、スプリアス・エミッションなど）があります。

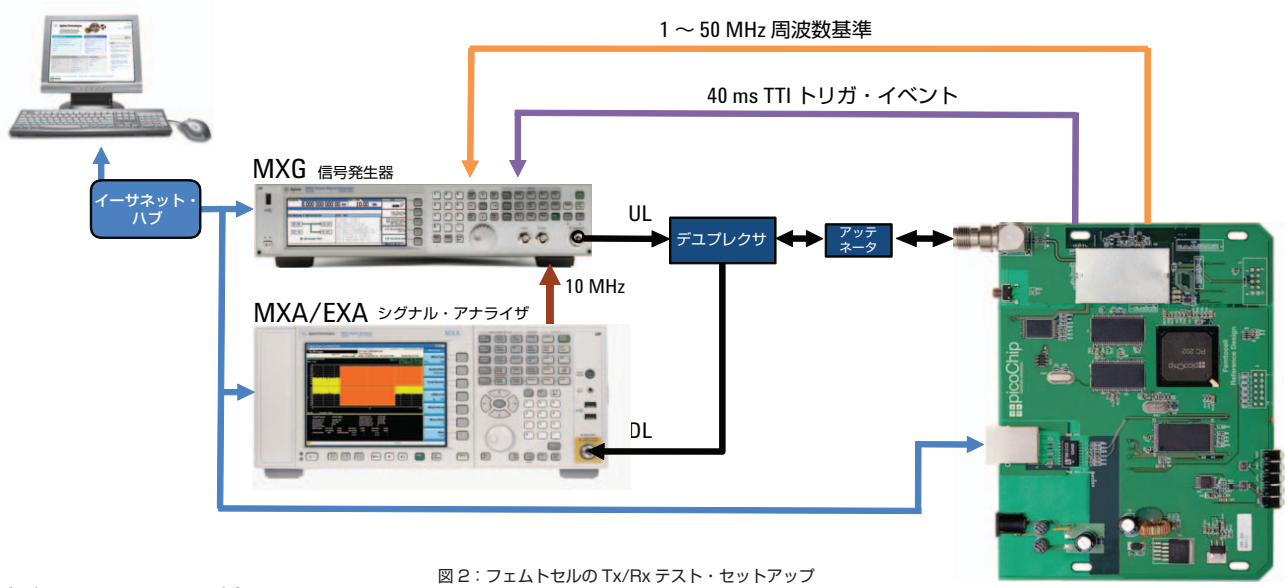


図 2：フェムトセルの Tx/Rx テスト・セットアップ

高速なフェムトセル測定

Agilent MXG および EXA によるフェムトセル Tx/Rx テストの代表的なセットアップを図 2 に示します。このセットアップでは、3GPP 25.104 バージョン 8.5.0 2008-12 規格への適合を検証するための厳密なフェムトセル測定を実行できます。サンプル測定として、最大出力パワー、パワー・ダイナミック・レンジ、コード・ドメイン・パワー、EVM、ピーク・コード・ドメイン・パワー、周波数誤差、スペクトラム・エミッション・マスク、レシーバ感度などがあります。GPS レシーバを内蔵したフェムトセルでは、GPS レシーバがフェムトセルに適切に統合されているかどうかを確認するために、製造時に追加の合否テストが必要な場合があります。Agilent MXG 信号発生器による GPS テストの詳細については、計測お客様窓口までお問い合わせください。

図 3 は、図 2 のセットアップを使って実行される主要測定の例です。これと同じセットアップを使って、3GPP 25.104 バージョン 8.5.0 2008-12 で規定されたレシーバ感度レベル（－ 107 dBm）および BER（0.001 を超えないこと）を検証するための静的基準感度テストも実行できます。ここでは、フェムトセルが MXG または EXA への外部基準入力を直接供給します。測定前に、フェムトセルとの同期を確立する必要があります。この手順の詳細については、Agilent N7600B のオンライン・ドキュメントを参照してください。

結果のまとめ

フェムトセルの製造テストは困難ですが、MXG 信号発生器と EXA シグナル・アナライザを使用することで大幅に簡素化できます。高速測定、必要十分な性能、スケーラビリティにより、コストと時間の節約と品質の両方を実現できます。これらのツールを使用することで、高品質で低コストのフェムトセルを迅速に市場に投入し、ブロードバンド CPE 市場での競争を有利に進めることができます。

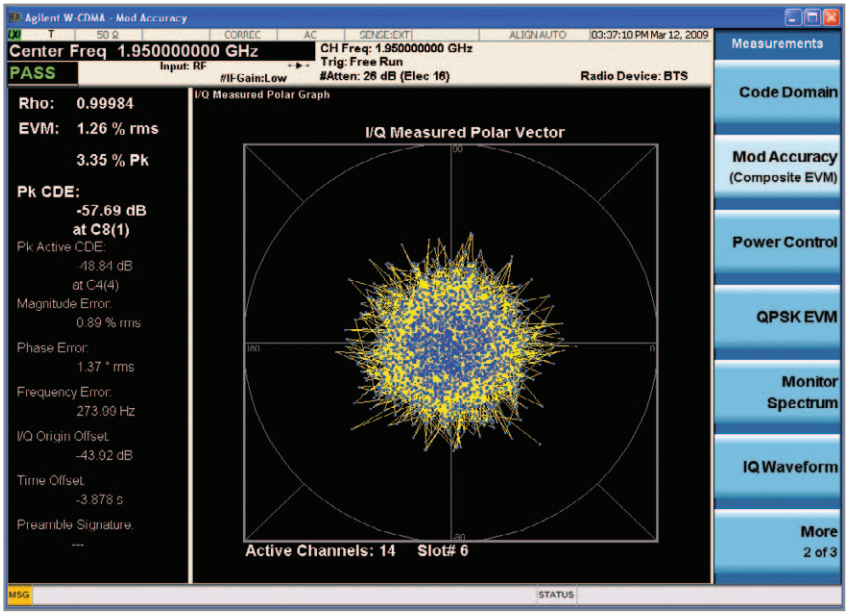


図 3：EVM 解析は RF 信号トランスミッタの歪みのチェックに用いられます（マルチチャネル／変調の伝送）。

X シリーズのパワー

Agilent MXG 信号発生器および MXA シグナル・アナライザは、Agilent のテスト製品の X シリーズのコアとなる製品です。これらの製品は、その強力なパワーにより、デザインのより詳細な解析、製造プロセスの高速化、測定上の問題解決、競争上の優位を実現します。

速度とスケーラビリティの最適な組み合わせと、ワールドワイドの測定エキスパートによる開発とサポートにより、Agilent の X シリーズは、革新的で高性能の製品の開発を支援します。

Agilent の X シリーズの詳細については、**www.agilent.co.jp/find/powerofx** をご覧ください。

関連アプリケーション

- 3GPP W-CDMA 基地局トランシーバ・ステーションのデザイン／テスト

関連製品

- MXG N5182A ベクトル信号発生器
- ESG E4438C ベクトル信号発生器
- PXB MIMO レシーバ・テスタ
- Signal Studio 信号作成ソフトウェア（W-CDMA/HSPA、LTE、WiMAX、GSM/EDGE、cdma2000、1xEV-DO、TD-SCDMA、無線 LAN など）
- EXA シグナル・アナライザ
- MXA シグナル・アナライザ
- X シリーズ用アドバンスド測定アプリケーション（W-CDMA/HSPA、LTE、WiMAX、GSM/EDGE、cdma2000、1xEV-DO、TD-SCDMA、無線 LAN など）

Remove all doubt

アジレント・テクノロジーでは、柔軟性の高い高品質な校正サービスと、お客様のニーズに応じた修理サービスを提供することで、お使いの測定機器を最高標準に保つお手伝いをしています。お預かりした機器をお約束どおりのパフォーマンスにすることはもちろん、そのサービスをお約束した期日までに確実にお届けします。熟練した技術者、最新の校正試験プログラム、自動化された故障診断、純正部品によるサポートなど、アジレント・テクノロジーの校正・修理サービスは、いつも安心で信頼できる測定結果をお客様に提供します。

また、お客様それぞれの技術的なご要望やビジネスのご要望に応じて、

- アプリケーション・サポート
- システム・インテグレーション
- 導入時のスタート・アップ・サービス
- 教育サービス

など、専門的なテストおよび測定サービスも提供しております。

世界各地の経験豊富なアジレント・テクノロジーのエンジニアが、お客様の生産性の向上、設備投資の回収率の最大化、測定器のメインテナンスをサポートいたします。詳しくは：

www.agilent.co.jp/find/removealldoubt

Signal Studio ソフトウェア

MXG N5182A ベクトル信号発生器

電子計測UPDATE

www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan

Agilent からの最新情報を記載した電子メールを無料でお送りします。

Agilent Direct

www.agilent.co.jp/find/agilentdirect

測定器ソリューションを迅速に選択して、使用できます。

アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒 192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00（土・日・祭日を除く）

TEL ■■ 0120-421-345
(042-656-7832)

FAX■■ 0120-421-678
(042-656-7840)

Email contact_japan@agilent.com

電子計測ホームページ
www.agilent.co.jp

● 記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

© Agilent Technologies, Inc.2009

Published in Japan, June 8, 2009
5990-3764JAJP
0000-00DEP

WiMAX は WiMAX Forum の登録商標です。

Agilent Technologies