

移動機のハンドオーバ・テスト

Application Note

はじめに

ハンドオーバ手順は、移動機 (MS) の移動性を保証するものです。ハンドオーバの実現により、セル境界を越えて移動している間も、途切れのない音声サービスを提供できます。ハンドオーバの失敗は、多くの場合、ドロップ・コールの原因となります。現在のセル信号の品質が劣化した場合に、隣接のセルに切り換えることができるようにするには、遷移の手順もまた重要です。

従来は、各テクノロジーにおけるセル間ハンドオーバとセル遷移のサポートが要件でした。現在は、Inter-RAT対応のハンドオーバやセル遷移をサポートし、GSM/GPRS/EGPRS、W-CDMA/HSDPAなどのさまざまな無線テクノロジーにシームレスに対応するための要件に変化してきています。

8960を2台使用して2セル・テスト・システムを作成することにより、セル遷移やハンドオーバ手順を異なるRAT (radio access technologies) 間で容易にテストできます。

2台の8960テスト・セットをLANで接続することにより、2セル・シミュレーションを1つのネットワーク内で行えます。2セル・テスト・システムでは、2つともGSM/GPRS/EGPRSセルに、1つをGSM/GPRS/EGPRSセルにもう1つをWCDMA/HSDPAセルにしてエミュレートすることができます (現在、2つのW-CDMA/HSDPA間でのハンドオーバおよびセル遷移のエミュレートは行えません)。この2セル・テスト・システムでは、ハンドオーバやセル選択/再選択手順による別のセルへの移動をテストできます。

2組のテスト・セットをAgilentワイヤレス・プロトコル・アドバイザー (WPA) ソフトウェアがロードされているPCに接続することにより、すべての無線プロトコルを捕捉できます。AgilentのWPA version A.05.51を使用すれば、2セル・テスト・システムの両方のプロトコルのロギングが可能です。WPAでは、全データをリアルタイムで表示できるだけでなく、メッセージをフル・デコードできます。また、以前に捕捉されたメッセージ・ログの保存、復元、解析にも使用できます。

この構成は、セルの選択/再選択およびハンドオーバ用の高度な解析/テスト・ツールです。本書では、セル選択、セル再選択、ハンドオーバについて説明するとともに、8960を使用したそれらのテスト方法について説明します。

本書では、2セル・テスト・システムを使用した以下の方法についても説明します。

- 2つのネットワーク・セル間のMS遷移のシミュレーション
- 外部サーバとの間での実際のデータの送受信
- セル選択/再選択プロセスのテスト
- 回路交換 (CS) 音声ハンドオーバおよびデュアル転送モード (DTM) ハンドオーバのテスト
- WPAを使用したセル遷移中の移動機の動作のモニタ



Agilent Technologies

目次

セル選択	2
セル再選択	5
アイドル・モードでのセル再選択	6
パケット・データ伝送モードでのセル再選択	7
ハンドオーバー	8
DTM動作	9
2セル・テスト・システムのセットアップ手順	10
セル選択/再選択およびハンドオーバーのテスト	14
移動機によるセル選択	14
移動機によるセル再選択(アイドル・モード)	15
移動機によるセル再選択(GPRS/EGPRSパケット転送モード)	15
ネットワークによるセル再選択(アイドル・モードおよびGPRS/EGPRSパケット転送モード)	16
ハンドオーバー(GSM/DTMのみ)	16

セル選択

図1には、セル選択プロセスと、GSM/GPRS/EGPRS MSが遷移する多くの状態(3GPP TS 03.22バージョン8.7.0リリース99に定義)が示されています。これらの状態としては以下があります。

ノーマル・セル選択(normal cell selection) : MSは全RFチャネルを検索して、通常キャンブオンするのに適したセルを探します。最適なセルは、最強の受信信号レベルのRFチャネルです。

保存リストからのセル選択(stored list cell selection) : MSは最初に、PLMN(Public Land Mobile Network)に適したセルを、MS(ブロードキャスト割当て(BA)リスト)に保存されているブロードキャスト制御チャネル(BCCH)の搬送波情報から選択します。

ノーマル・キャンブオン(camped normally) : MSは、登録されているPLMNのセルにキャンブオンし、位置登録プロセスが完了するとすぐに発呼/着呼が可能になります。この時、MSは受信したレベル/システム情報をモニタし、セル再選択が必要かどうかを確認します。

ノーマル・セル再選択(normal cell reselection) : MSは新しいより適切なセルにキャンブオンしようとします。

セルを選択(choose cell) : MSは接続モードからアイドル・モードに戻ったので、キャンブオンするのに適したセルを選択します。

任意のセル選択(any cell selection) : MSは、選択したPLMNの任意のセルに通常キャンブオンすることもできなければ、サービスを受けることもできません。MSは、エマージェンシー・コールができるように、キャンブオンするPLMNのセルを検索します。

任意のセルへのキャンブオン(camped on any cell) : MSはPLMN識別子に関係なくセルにキャンブオンし、エマージェンシー・コールが可能です。

任意のセル再選択(any cell reselection) : MSは、PLMN識別子に関係なく、セルの再選択を試みます。

任意のセルを選択(choose any cell) : MSは、エマージェンシー・コールをするために「任意のセルへのキャンブオン」状態から接続モードに入った後、アイドル・モードに戻りました。MSは、キャンブオンするのに適したセルを見つけようとしています。

図2には、セル選択プロセスと、W-CDMA/HSDPA MSが遷移する多くの状態 (3GPP TS 25.304バージョン3.e.0リリース99に定義) が示されています。

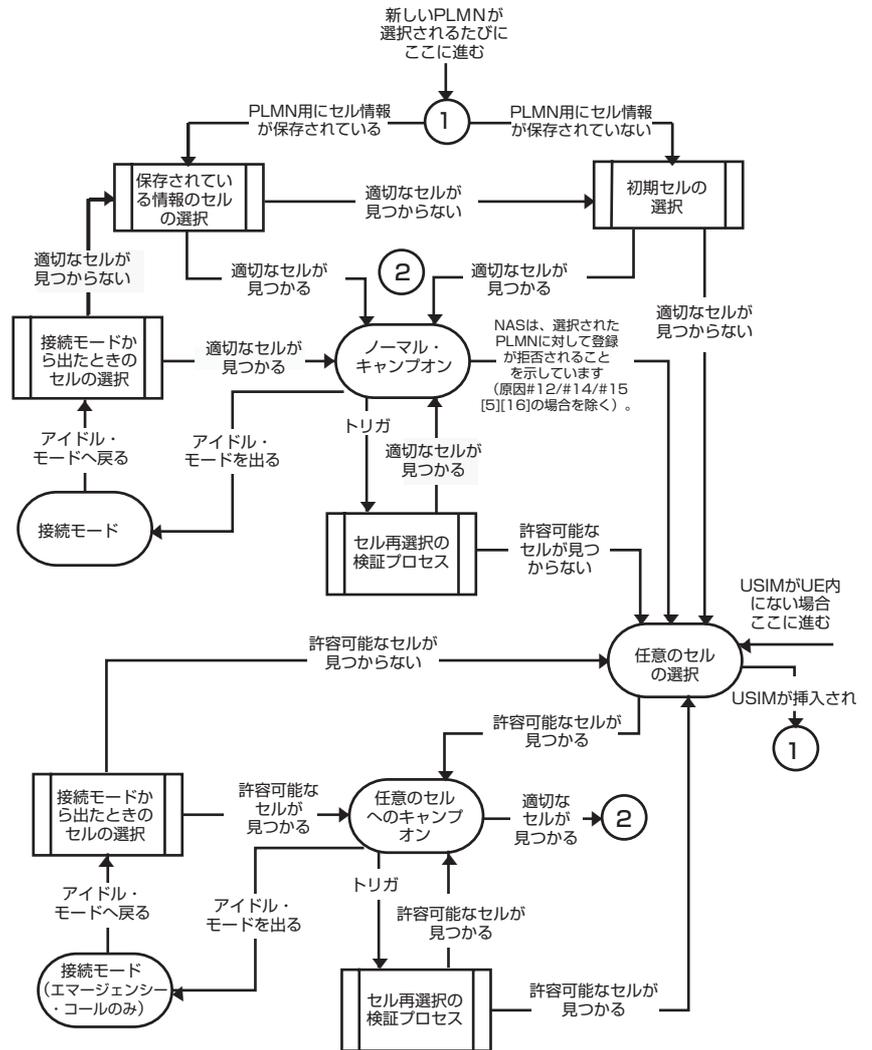


図2. W-CDMA/HSDPAセル選択プロセス

セル再選択

セル再選択は、MSがより適切なセルに遷移する際のプロセスです。セル再選択は、次のいくつかの理由で発生します。

- **経路損失が多過ぎる:** 経路損失は次の4つのパラメータに依存します。(1) 平均受信信号レベル、(2) 最初のアクセス時にネットワークが必要とする最小信号 (RXLEV_ACCESS_MIN)、(3) MSがネットワークへのアクセス時に消費する最大パワー、(4) MSへの最大パワー。別の登録エリアの経路損失は、少なくとも選択前のセル再選択ヒステリシス値分は低くなければなりません。
- **ダウンリンク・シグナリング障害:** この障害は、MSがセルにキャンブオンした時にデコードに失敗したメッセージがあまりにも多い場合に発生します。
- **認証確認の失敗:** 上位層がネットワークが認証確認に失敗したと判断した場合 (認証確認の失敗は、3回連続して認証に失敗した場合に発生します)、別のセルを再選択します。

MSからの測定レポートは、ネットワークがセルの再選択をいつ開始するかを決定する際に使用されます。GSM/GPRS/EGPRSラボ・アプリケーションが動作している8960テスト・セットは、最大16個のGSM/GPRS/EGPRSと13個のW-CDMA/HSDPA隣接セルを隣接ブロードキャスト・リストで報告できます。W-CDMA/HSDPAラボ・アプリケーションが動作している8960テスト・セットは、最大8個のGSM隣接セル (または8つの周波数間隣接セル) と8個の周波数内W-CDMA/HSDPA隣接セルを、隣接ブロードキャスト・リストで報告できます。

GSM/GPRS/EGPRSアプリケーション内でのネットワークの制御命令は、MSによるセルの再選択方法を決定します。MSが現在GPRS接続されている8960で、ネットワークの制御命令がNC0またはNC1に設定されている場合は、セル再選択時にネットワークによる試みに応答することはありません。さらに、MSがGPRS接続されている8960でネットワークの制御命令がNC2に設定されている場合は、8960のブロードキャスト・チャンネル (BCH) は無効なユーザ設定となるため、MSによるセルの再選択は行われません。

セルの再選択は、移動機またはネットワークによって開始されます。ネットワークは、セル再選択を開始する際に、パケット・セル変更命令 (現在のサービング・セルがGPRS/EGPRSのとき) またはセル変更命令 (現在のサービング・セルがW-CDMA/HSDPAのとき) を送信し、宛先セルを移動機が見つけて同期させるのに必要なパラメータを提供します。セル再選択時に移動機がデータをアクティブに伝送していた場合は、パケット・データの伝送を続けるためのトラフィック・チャンネル・リソースの割り当ては、移動機と宛先セルとの間のシグナリングにより処理されます。

8960では、アイドル・モードでのセル再選択とパケット・データ伝送モードでのセル再選択の2種類のセル再選択が行えます。

アイドル・モードでのセル再選択

アイドル・モードでのセル再選択とは、移動機がアイドル・モードのとき、またはMSがPDPアクティブであるのにパケット・データをアクティブに伝送していないときに発生するセル遷移を表します。

移動機によるアイドル・モード・セル再選択では、移動機は測定値を基にしてあるセルから別のセルへの移動を決定して、RF品質を向上させます。ネットワークは、移動機が宛先セルに現れるまで再選択に気付きません。移動機が探して遷移するオルタネート・セルは、サービング・セルの隣接ブロードキャスト・リストにより決定されます。

ネットワークによるアイドル・モードのセル再選択では、パケット・セル変更命令(PCCO)またはセル変更命令(CCO)を使用して、ネットワークは移動機に新しいセルに遷移するように命令します。

表1. 2セル・テスト・システムで利用可能なアイドル・モードのセル再選択

	移動機の状態	宛先セル： GSM/GPRS/EGPRS		宛先セル： W-CDMA/HSDPA	
		ネットワーク 開始	移動機 開始	ネットワーク 開始	移動機 開始
発呼セル： GSM/GPRS/EGPRS	キャンブオンしているが 接続されていない	- ¹	可	- ¹	可
	接続	可	可	可	可
	PDPアクティブ	可	可	可	可
発呼セル： W-CDMA/HSDPA	キャンブオンしているが 接続されていない	- ²	可	- ²	可
	接続	- ²	可	- ²	可
	PDPアクティブ (データをアクティブに 伝送していない)	可	- ³	不可	- ³

1. GSM/GPRS/EGPRSセルでのネットワークによるセル再選択は、移動機が接続されている場合がPDPアクティブの場合にのみ可能です。
2. W-CDMA/HSDPAセルでの、リリース99移動機のネットワークによるセル再選択は、移動機がPDPアクティブな場合にのみ可能です。
3. 移動機によるセル再選択は、移動機がCELL_DCHでPDPアクティブな場合は、W-CDMA/HSDPAセルからは行えません。サービングW-CDMA/HSDPAテスト・セットのセルの電源をオフにすると、移動機はもう一方のテスト・セットを見つけて無線リソースを確立し、既存のPDPコンテキスト上でデータ伝送を続けます。しかし、これは、もう一方のテスト・セットに対する移動機による再選択とは同じではないので、注意してください。

パケット・データ伝送モードでのセル再選択

パケット・データ伝送モードでのセル再選択とは、移動機がPDPアクティブでかつパケット・データ (GPRS/HSDPA/W-CDMAパケット・データなど) をアクティブに伝送しているときに発生するセル遷移を表します。セル再選択が移動機またはネットワークのいずれから開始されても、新しいセルに到着すると同時に、移動機の責任で現在のデータ・フローを中断して再スタートします。古いセルにルーティングされたデータ・パケットは失われます。また、新しいセルへの遷移が終了すれば、パケットを生成していたより上位層のプロトコルが損失データの移動機への再伝送を管理します。新しいセルへの到着と同時に、セルの更更新手順は移動機により実行されます。新しいセルには、PDPコンテキストの再確立の責任はありませんが、通信する移動機/ネットワーク・エンティティ (たとえばFTPサーバなど) を再確立する必要があります。

ネットワークによるパケット・データ伝送モードでのセル再選択では、現在のサービング・セルが移動機にPCCO/CCOを送信してセルの変更を命令します。

GPRS/EGPRSパケット・データ伝送モード中に移動機によるセル再選択が行われた場合は、中断の発生理由が8960に示されないまま、テンポラリ・ブロック・フロー (TBF) となり、移動機によって中断されます。この状況では、MSの移動元となる8960で警告メッセージが表示されます。

表2. 2セル・テスト・システムで利用可能なパケット・データ伝送モードのセル再選択

		宛先セル： GSM/GPRS/EGPRS		宛先セル： W-CDMA/HSDPA	
		ネットワーク開始	移動機開始	ネットワーク開始	移動機開始
発呼セル： GSM/GPRS/EGPRS	パケット・データをアクティブに伝送	可	可	可	可
発呼セル： W-CDMA/HSDPA	パケット・データをアクティブに伝送	可	— ¹	不可	— ¹

1. 移動機によるセル再選択は、移動機がCELL_DCHでPDPアクティブな場合は、W-CDMA/HSDPAセルからは行えません。サービングW-CDMA/HSDPAテスト・セットのセルの電源をオフにすると、移動機はもう一方のテスト・セットを見つけて無線リソースを確立し、既存のPDPコンテキスト上でデータ伝送を続けます。しかし、これは、もう一方のテスト・セットに対する移動機による再選択とは同じではないので、注意してください。

ハンドオーバー

ハンドオーバーとは、回線交換 (CS) 接続が適切な状態のときに発生したセル遷移を表します (CS 音声、CS データ、デュアル伝送モードなど)。ハンドオーバーを開始できるのは、ネットワークだけです。当該手順に相当する MS による手順は定義されていません。ネットワークは、音声通話中に MS が返したサービング・セルや隣接セルに関する測定レポートを解析して、MS が使用すべきより適切なセルを決定し、MS に別のセルのハンドオーバーするように指示することもできます。ハンドオーバーの原因としては、セル境界間を移動する MS の物理的な移動に起因する品質およびパワーレベルの低下があります。

ハンドオーバーの間、ネットワークは移動機にハンドオーバー・コマンドを送信し、トラフィック・チャネル構成などの宛先セルの情報を提供します (2セル・テスト・システムでは、この情報は宛先テスト・セットの現在の構成によって決定されます。発呼テスト・セットはハンドオーバーを命令する前の宛先テスト・セットからの情報を復元します)。

8960では、以下の2種類のセル間ハンドオーバーが可能です。

- **8960 CS音声ハンドオーバー**：8960では、非同期、同期、宛先セルへのCS音声ハンドオーバーが可能です。非同期宛先セルは、サービング・セルと同期していません。
- **8960デュアル転送モード (DTM) ハンドオーバー**：CSハンドオーバーと似ていて、GSM/GPRS/EGPRS DTM接続 (移動機がCS音声コールとパケット交換データ接続を同時に持つ) の場合は、ネットワークがハンドオーバー・コマンドを送信してCS接続を遷移させます。ただし、新しいセルに到着後、PS (パケット交換) 接続を中断し、パケット・データ・フローを再確立するのは移動機の役割です。DTMが新しいセルでサポートされていない場合は、移動機はセルを変更してパケット・データ接続をドロップします。

表3. 2セル・テスト・システムで利用可能なハンドオーバー

		宛先セル：		宛先セル：	
		GSM/GPRS/EGPRS		W-CDMA/HSDPA	
移動機の状態		ネット ワーク 開始	移動機 開始	ネット ワーク 開始	移動機 開始
発呼セル： GSM/GPRS/EGPRS	CS音声	可	- ¹	可	- ¹
	CSデータ	不可		不可	
	デュアル伝送 モード	可		部分的に可 ²	
発呼セル： W-CDMA/HSDPA	CS音声	可	- ¹	不可	- ¹
	CSデータ	不可		不可	
	同時サービス	不可		不可	

1. ハンドオーバーはネットワークによってのみ開始可能です。

2. W-CDMA/HSDPAアプリケーションでは同時サービスがサポートされていないので、GSM/GPRS/EGPRS DTM接続をW-CDMA/HSDPAセルにハンドオーバーすると、接続の音声部分はハンドオーバーされますが、データ部分は移動機によってサスペンドされます。

DTM動作

GPRS/EGPRS DTMでは、無線リソース (RP) 管理接続とテンポラリ・ブロック・フローを提供するリソースが移動機に割り当てられます。また、移動機とネットワークについてはオプションで、GPRS/EGPRS対応のMSにのみ適用されます。

MS/ネットワークがGPRSチャンネル上で通信できない場合は、MSはGPRSサービスの中断を要求します。これは、GPRS接続移動機がDTMをサポートしていないセル内にある時に回線交換接続が開始された場合、またはクラスA動作モードが現在のセルではサポートされているものの、続いて渡されるセルではサポートされていない場合に発生する可能性があります。

下の図は、3GPP TS 23.060 V 3.11セクション16.2.1.1.1に定義されているイントラSGSN (intra-serving GPRS support node) の中断/再開手順を示したものです。

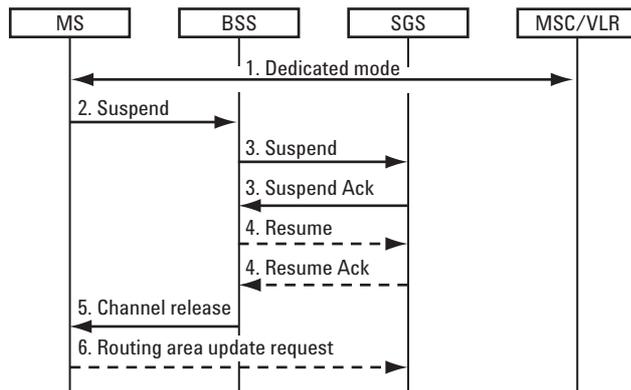


図3. イントラSGSNの中断/再開手順。

中断/再開手順中に、以下のイベントが発生します。

ステップ1： MSは、クラスA動作モードをサポートしていないセルや、クラスAをサポートしていないセルにハンドオーバーした場合には、専用モードに入ります。

ステップ2： MSは、RP中断メッセージを基地局サブシステム (BSS) に送信します。

ステップ3： BSSは、サービングGPRSサポート・ノード (SGSN) に中断メッセージを送信します。SGSNは、着信AckメッセージをBSSに送り返して、中断メッセージを受け入れます。

ステップ4： BSSがクラスA動作モードがサポートされていることを検出すると、BSSは再開メッセージをSGSNに送信します。成功すると、SGSNは再開AckメッセージをBSSに送り返します。

ステップ5： BSSがチャンネル解放メッセージをMSに送ると、CS無線チャンネルが解放されます。これは、BSSのSGSNに対するMS向けGPRSサービスの再開要求が成功したことを示します。

ステップ6： MSがルーティング・エリア更新要求メッセージをSGSNに送信するまでに、GPRSサービスは再開されます。

2セル・テスト・システムの セットアップ手順

以下のリストには、セル選択／再選択およびセル・ハンドオーバをセットアップ／テストするのに必要な2セル・テスト・システムの必須コンポーネントです。

2組の8960：2セル・テスト・システムでは、2セルをエミュレートするためにテスト・セットが2つ必要です。Inter-RAT 2セル・システムのシナリオでは、1つのテスト・セットでGSM/GPRS/EGPRSアプリケーション／フォーマットを、もう1つのテスト・セットでW-CDMA/HSDPAアプリケーション／フォーマットを実行します。

LAN接続：2つのテスト・システム間をイーサネット接続(外部デバイス接続)して、セル再選択やハンドオーバ時の制御メッセージの交換を行います。

RFインタフェース：MSは、両方のテスト・セットと通信できなければなりません。これを実現するには、RFスプリッタを使用して移動機を両方のテスト・セットに同時に接続します。

GPIB接続：システム内の測定器のリモート制御が必要な場合は、両方のテスト・セットと制御用PCとの間のGPIB接続が不可欠です。

イーサネット・スイッチ／ハブ：イーサネット・スイッチ／ハブは、移動機と外部サーバの接続、WPAがPCと2つのテスト・セット間の接続用に必要です。

この手順は、2セル・テスト・システムのセットアップ方法を詳細に示しています。2セル・テスト・システムのレイアウトについては、図4：2セル・テスト・システムのセットアップ図を参照してください。

1. 2セル・テスト・システムの8960のリモート制御が必要な場合は、各8960のGPIBポートを制御用PCに接続します。
2. 2組の8960を接続します。2組の8960をLAN経由で接続する場合は、イーサネット・スイッチかハブを使用してください。これにより、遅延パケットによってデータが失われる危険性が最小限に抑えられるだけでなく、プロトコル・ログ用のPCへの接続と、複数の外部サーバへの接続が可能になります。別の方法として、2組の8960をクロスオーバーLANケーブルで直接接続することも可能です(クロスオーバー・ケーブル以外は使用できません)。クロスオーバー・ケーブルを使用した場合、外部サーバへのログ／接続はできません。
3. MSのRFポートを、パワー・スプリッタで2セル・テスト・システムの両方の8960に接続します。Amplitude Offsetを各テスト・セット用に設定することにより、スプリッタによる損失を補正します。
4. DUT IPアドレスを、テスト・セットごとに異なる値に設定します。GSM/GPRS/EGPRSアプリケーションの場合は、DUT IPアドレスはDUT PDP Setup (F2)からアクセスできます。W-CDMA/HSDPAアプリケーションの場合は、DUT IPアドレスはDUT IP Setup (F2)からアクセスできます。
5. MSが遷移可能な現実的なセルをシミュレートするように、各8960をセットアップします。もう一方のテスト・セットの情報が含まれるように(W-CDMA/HSDPAのSIB 11セル情報リストまたはGSM/GPRS/EGPRSのセル・リストを使用して)、隣接セル・リストを各テスト・セット内で設定してください。これにより、遷移前に移動機でもう一方のテスト・セットを測定して(「ブラインド」ハンドオーバを実行しない移動機もありますが)、そのテスト・セット用の移動機の測定レポートを表示できます。移動機の測定レポートが、宛先テスト・セットの設定と一致するように適切に設定されていることを確認します(W-CDMA/HSDPAのCompressed Mode設定またはGSM/GPRS/EGPRSのMeasurement Reportsを使用)。

- 外部8960がGSM/GPRS/EGPRSセルをエミュレートしているときにGSM/GPRS/EGPRSセルをテスト・セット内でエミュレートするには、セル再選択およびハンドオーバを機能させるために、外部8960が使用しているブロードキャスト・チャンネルの絶対無線周波数チャンネル番号 (ARFCN)、NCC、BCCのエントリが含まれるように、BAテーブルを設定する必要があります。BCH ARFCN/トラフィック・チャンネルARFCN/セル識別子/位置エリア・コード (LAC) は、一意の値に設定してください。外部8960がW-CDMA/HSDPAセルをエミュレートしている場合は、外部8960が使用するUARFCNのエントリとスクランプリング・コードが含まれるように、3G FDDの隣接セルを設定する必要があります。また、より強いまたはより弱いパワー・レベルを伝送するように各8960でセル・パワーを設定してください。
- W-CDMA/HSDPAセルを1つのテスト・セットでエミュレートするには、BCH ARFCNNCC、セル再選択、ハンドオーバを機能させるために外部8960で使用しているBCCのエントリが含まれるように、SIB11セル情報リストを設定する必要があります。また、より強いまたはより弱いパワー・レベルを伝送するように各8960でセル・パワーを設定してください。

6. 必要に応じて、WPAアプリケーションを備えたPCを両方の8960に接続します。

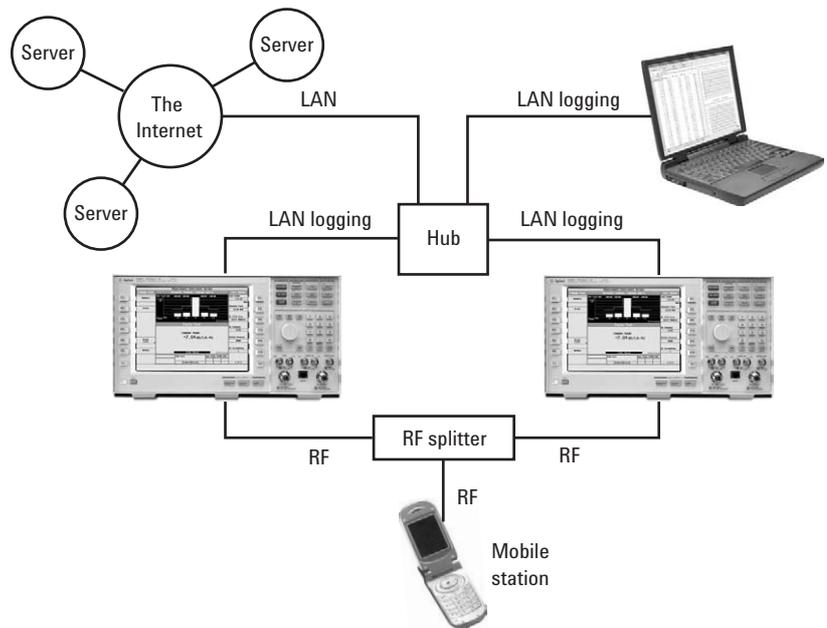


図4. 2セル・テスト・システムのセットアップ図

2セル・テスト・システムに接続されているMSは、電源が投入されると、より最適なRF条件を備えた8960を選択します。MSが8960に接続されている場合は、MSのセル遷移手順をいつでもテストできます。MSがシステム内の8960間で遷移する場合は、現在のチャンネル構成から遷移先のシステムの8960のチャンネル構成に移行せざるを得ません。

GSM/GPRS/EGPRSセルを両方のテスト・セットでエミュレートするには、セル内ハンドオーバー/セル再選択テストの実行前に、独自のARFCNを持つように各テスト・セットを構成し、これらのARFCNを使用して相互にポイントするように隣接セル・リストを設定する必要があります。MSが通信していないテスト・セットのTCH/PDTCHパラメータを変更しても、即座に効果はありませんが、保存され、MSがテスト・セットに移動した場合に使用されます。システム内の各テスト・セットは、それぞれのフロント・パネルまたはコマンドを送信することによって構成する必要があります。

セル遷移手順は、テスト・セットを使ってネットワークによるハンドオーバー/セル再選択を強制するか、テスト・セットのセルの構成を変更してセル再選択を強制することによってテストします。2セル・テスト・システムが接続されている限り、セル遷移は発生します。

受信信号レベルやBCCHデータのモニタなどのセル再選択測定は、MSがセル遷移プロセスを開始した場合に行うことができます。セル再選択のためのGSM/GPRS/EGPRS移動機の測定、セル選択/再選択基準、セル遷移プロセスの開始時期を決定するセル再選択アルゴリズムについては、3GPP TS 05.08バージョン8.16.0に定義されています。W-CDMA/HSDPAセル再選択情報は、3GPP TS 25.304バージョン3.e.0に記載されています。2セル・テスト・システムは、ユーザ設定のRF特性によるセル選択/再選択を容易にします。また、ネットワークによるMS手順は常にユーザが指示する必要があり、自動的に行われることはありません。

表4は、GSM/GPRS/EGPRSセルの2セル・テスト・システムに関する設定を示しています。表5は、W-CDMA/HSDPAセルの2セル・テスト・システムに関する設定を示しています。

表4. 2セル・テスト・システムの制御設定

パラメータ	レンジ	デフォルト	概要
セル・パー・アクセス	0~1	0	このパラメータはセル選択パラメータのセル・プライオリティに影響を与えます
セル・パー性能	0~1	0	このパラメータはセル選択パラメータのセル・プライオリティに影響を与えます
セル識別	0~65535	0	セルの識別コードを設定します
セル再選択ヒステリシス	0~7	3	セル再選択に必要な受信信号レベル・ヒステリシスを設定します
セル再選択オフセット	0~63	3	セル2 (C2) 再選択基準にオフセットを適用します
C2ペナルティ時間	0~31	0	C2テンポラリ・オフセットの適用期間を設定します
C2テンポラリ・	0~7	0	C2ペナルティ時間中にC2に適用されるオフセットを設定オフセットします
NCC許可	0~255	255	移動機が報告することを許可されているネットワーク・カラー・コード (NCC) を設定します
ネットワーク制御命令	0~2	0	ネットワークが測定レポート/セル再選択を制御する必要がある制御レベルを設定します <ul style="list-style-type: none"> ● NC0 : ノーマルMS制御。MSはセル再選択を実行します ● NC1 : 測定レポート付きMS制御。MSは測定レポートをネットワークに送ります。MSはセル再選択を実行します ● NC2 : ネットワーク制御。MSは測定レポートをネットワークに送ります。MSは、ダウンリンク・ナリング障害またはランダム・アクセス障害によって再選択が起動された場合にだけ、セル再選択を実行します
RXレベル・アクセス最小値	0~63	0	移動機がセルにアクセスするのに必要な移動機の最小受信信号レベルを設定します

表5. 2セル・テスト・システムの制御設定 (W-CDMA/HSDPAセル)

パラメータ	レンジ	デフォルト	概要
セル除外状態	0~1	0	このパラメータがオンに設定されている場合は、UEはエマージェンシー・コールの場合であっても除外セルにキャンブオンすることができません。
セル除外タイマ	10、20、40、 80、160、 320、640、 1280 s	40 s	このパラメータは、除外セルを再選択しようとするまでにUEが待機していなければならない時間を指定します。
セル識別	0~ 268435455	1	セルの識別コードを設定します。
$S_{\text{intersearch}}$	-32~ 20 dB	0 dB	$S_{\text{intersearch}}$ は、UEがキャンブオン中に周波数間セルの測定を実行しなければならないかどうかを制御します。サービング・セルの品質が $S_{\text{intersearch}}$ を超える場合は、UEはキャンブオン中に他の周波数間セルを測定しません。 $S_{\text{intersearch}}$ が表示されない場合は、UEはキャンブオン中に周波数間測定を実行する必要があります。ただし、UEが他のセルで測定を行わない場合は、高い信号レベルのセルがあっても、現在のセルを離れて再選択は実行されないの注意してください。
品質指標	RSCP、 E_c/N_0	E_c/N_0	このパラメータは、セル選択/移動機によるセル再選択を行う時に選択するセルを決定するために、品質指標としてUEの E_c/N_0 がCPICHまたはCPICH RSCPのいずれを使用すべきかを指定します。
ヒステリシス1	0~ 40 dB	0 dB	このパラメータは、品質指標がCPICH RSCPの場合にUEが使用するヒステリシス値を指定します。
ヒステリシス2	0~ 40 dB	0 dB	このパラメータは、品質指標がCPICH E_c/N_0 の場合にUEが使用するヒステリシス値を指定します。
品質レベルの 最小要件 (Q_{qualmin})	-24~ 0 dB	1 dB	このパラメータは、"セル内で必要な最小品質レベル (dB)"を指定します。品質指標がCPICH E_c/N_0 に設定されている場合は、UEはそのセルを選択/再選択できるかどうかを判断するために、セル用に測定したCPICH E_c/N_0 を Q_{qualmin} と比較します。
Rxレベルの 最小要件 (Q_{rxlevmin})	-115~ -25 dBm	-115 dBm	このパラメータは、"セル内で必要な最小Rxレベル (dBm)"を指定します。品質指標がCPICH RSCPに設定されている場合は、UEはそのセルを選択/再選択できるかどうかを判断するために、セル用に測定したCPICH RSCPと Q_{rxlevmin} を比較します。
タイマ ($T_{\text{reselction}}$)	0~31 s	0 s	UEは、タイム・インターバル $T_{\text{reselction}}$ 中にサービング・セルよりも優れたランクにある場合にのみ再選択します。

MSが2セル・テスト・システムの一方向の8960を選択し、そこに接続されている場合、テスト・システムのもう一方の8960は測定結果を一切報告しません。さらに、測定中にMSが2セル・テスト・システムのもう一方の8960に遷移した場合は、元の8960は進行中の測定を終了し、MSがもう一方の8960と通信を開始すると、その8960は測定結果の報告を開始します。ネットワークによるセル遷移は、ユーザによってタイミングが制御されるため、8960がMSからの測定レポートを使用することはありません。

セル選択／再選択および ハンドオーバーのテスト

セル選択手順は、MSの電源投入時に実行されるため、キャンブオンするのに最適なセルを決定する必要があります。セル再選択は、MSで実行された測定に基づいてより最適なRF条件を持つ隣接チャネルが検出された場合に発生します。セル再選択は、MSが開始することも、ネットワークが開始することもできます。また、MSの接続状態がアイドル・モードかパケット転送モードにある場合に実行できます。

ハンドオーバー手順は、CS音声通話中に信号強度が弱いためにMSが新しいセルに移る必要がある場合に実行されます。ハンドオーバーは常にネットワークから起動されます。2セル・テスト・システムは、CS音声ハンドオーバーとDTMハンドオーバーに対応しています。このため、以下に説明する5つのテスト手順があります。

- 移動機によるセル選択
- 移動機によるセル再選択(アイドル・モード)
- 移動機によるセル再選択(パケット・データ転送モード)
- ネットワークによるセル再選択(アイドル・モードおよびパケット・データ転送モード)
- ハンドオーバー(CS音声およびDTM)

移動機によるセル選択

ここでは、MSが電源投入時シーケンスを完了した時にどのセルを2セル・テスト・システムから選択したかを確認できます。

1. 必要に応じて、WPAへのログインを開始して、この手順のプロトコル・メッセージを捕捉します。
2. 前のセクションで説明したように、2セル・システムをセットアップします。
3. 2セル・テスト・システムの8960を接続します。
 - a) **System Config**を押します。
 - b) 2次制御画面が表示されるまで、**More**キーを押します。
 - c) **External Device Connection (F4)**を押します。Ext 8960 Ctrlメニューが表示されます。
 - d) **Ext 8960 IP Addr**フィールド(F1)に外部8960のIPアドレスを入力します。
 - e) **Connect to External 8960 (F3)**を押します。External Device Conn Statusが"Connected"(接続済み)になっているか、LAN Connection InformationメニューのIPアドレスが正しいか確認します。
4. 各セルのパラメータを設定します。例えば、セル帯域、ブロードキャスト・チャネル、トラフィック・チャネル。
5. MSの電源をオンにします。
6. MSにセル選択アルゴリズムを実行させ、2セル・テスト・システムの8960の1つにキャンブオンさせます。
7. MSが選択した8960を確認します。

MSが電源投入時に自動的に接続／登録を試みない場合は、セル選択中もセル選択後も、2セル・テスト・システムの両方の8960の接続状態は"Idle"(アイドル)のままになります。MSによって報告されたカラー・コード(例えば、MNCとMCC)を比較し、一致する2セル・テスト・システムの8960を確認することによって、MSが選択した8960を決定できます。MSが電源投入時に8960の1つに登録／接続を試みようとした場合、その8960の接続状態は"Registered"(登録済み)から"Attached"(接続済み)に変わりますが、もう一方の8960の接続状態は"Idle"(アイドル)のままになります。このため、システムの両方の8960の画面で接続状態を解析することによって、選択されている8960を簡単に確認できます。別の方法として、MSまたは両方の8960から音声通話を開始して、呼が発生している8960を確認します。音声通話を終了してから、以下の手順を続行します。

移動機によるセル再選択(アイドル・モード)

ここでは、MSがアイドル状態にある場合に移動機によるセル再選択をテストするステップを紹介します。

1. 移動機側主導のセル選択(アイドル・モード)手順のステップ1~7を実行します。
2. MSが現在キャンブオンしていない8960が現在キャンブオンしている8960より適切な特性を備えるように、2セル・テスト・システム的一方または両方の8960のセル特性を変更します。
3. 例えば、最初に選択されなかった8960の方がはるかに強い信号強度を持つように、8960のセル・パワーを変更します。または、移動機が現在キャンブオンしているテスト・セット内でセル・パワーの電源をオフにします。
4. MSがより適切なセルを実際に再選択したことを確認します。接続状態ウィンドウを確認すれば、MSがキャンブオンしているセルを簡単に確かめることができます。MSの接続状態ウィンドウに"Idle"と表示されている場合は、音声通話を開始するか、前述のカラー・コードを調べてMSが選択しているセルを確認します。
5. MSを2セル・テスト・システムのもう一方の8960に戻させたい場合は、ステップ1と2を繰り返します。

移動機によるセル再選択(パケット・データモード)

ここでは、MSのデータ転送中にセル再選択手順をテストするステップを紹介します。

1. 移動機によるセル選択(アイドル・モード)手順のステップ1~7を実行します。
2. GPRS/EGPRSデータ接続を移動機と外部サーバとの間で開始し、もう一方のテスト・セットを伝送したいデータ接続のタイプ用に(GPRS/EGPRSの場合はOperating ModeおよびCoding Schemeを、W-CDMA/HSDPAの場合はGPRS Radio Access BearerおよびCQI Valueを選択することにより)設定します。
3. 両方のテスト・セットで、Instrument Selectionキーを押してData Throughput Monitorを選択します。データの伝送を現在のサービング・セルでモニタします。また、DUT IPカウンタをGPRS/EGPRSのCall Setup画面やW-CDMA/HSDPAのData Channels画面でモニタできます。
4. MSが現在キャンブオンしていない8960が現在キャンブオンしている8960より適切な特性を備えているように、2セル・テスト・システムの8960のセル特性を変更します。
例えば、最初に選択されなかった8960の方がはるかに強い信号強度を持つように、一方または両方の8960のセル・パワーを変更します。
5. 両方のテスト・セットでData Throughput MonitorディスプレイとIPカウンタをモニタすることによってMSがより適切なセルを実際に再選択したことを確認します。
6. MS/外部サーバ・ソフトウェアで、データ接続がセル再選択の完了後もアクティブであることを確認します。
7. データ・スループットをモニタするか、セル遷移中に両方の8960で他の測定を実行します。
8. MSを2セル・テスト・システムのもう一方の8960に戻させたい場合は、ステップ2~5を繰り返します。

ネットワークによるセル再選択 (アイドル・モードおよびパケット・データ転送モード)

ここでは、アイドル・モードとパケット転送モードの両方のセル再選択のテスト方法を説明します。

1. 移動機によるセル選択(アイドル・モード)手順のステップ1~7を実行します。
2. GSM/GPRS/EGPRSセルからのアイドル・モード・セル再選択の場合は、MSが接続されていることまたはPDPアクティブであることを確認します。W-CDMA/HSDPAセルからのアイドル・モード・セル再選択の場合は、移動機がPDPアクティブであることを確認します。パケット・データ伝送モードのセル再選択の場合は、アクティブなGSM/GPRS/EGPRSまたはW-CDMA/HSDPAデータ接続が移動機とテスト・セットとの間にあることを、Data Throughput Monitorで確認してください
3. 現在のサービング・セルがGSM/GPRS/EGPRSの場合は、Handover Parameters (F10)、Ext Handover Setup (F9) を選択します。現在のサービング・セルがW-CDMA/HSDPAの場合は、Handovers (F5)、1 of 2 (MORE)、External 8960 Handover (F1) を選択します。注記：これは、2組の8960が接続されている場合にだけ有効です。これは、External Device Connection Setup画面で確認できます(14ページの「移動機によるセル選択手順」のステップ3を参照してください)。
4. **Ext Handover Execute (F5)** を押します。これによって、ネットワークに現在のサービング・セルがGPRS/EGPRSの場合はPCCOメッセージを、現在のサービング・セルがW-CDMA/HSDPAの場合はCCOメッセージを送信するように指示します。
5. 両方のテスト・セットでの接続状態または(パケット・データ伝送モードでのセル再選択の場合は)両方のテスト・セットでのData Throughput MonitorディスプレイとIPカウンタを表示することによって、(パケット)セルの変更命令が適切に行われたことを確認できます。
6. 移動機を2セル・テスト・システムのもう一方の8960に戻りたい場合は、ステップ2~5を繰り返します。

ハンドオーバ (CS音声およびDTM)

ここでは、CS音声ハンドオーバ/DTMハンドオーバを実行するステップを紹介します。

1. 移動機によるセル選択(アイドル・モード)手順のステップ1~7を実行します。
2. いずれかのテスト・セットを使用して、CS音声通話を確立します。(または、GSM/GPRS/EGPRS移動機がDTM接続をサポートし、2セル・テスト・システムが2つのGSM/GPRS/EGPRSセルをエミュレートしている場合は、DTM接続)音声接続状態は、“Connected”(接続済み)と表示されます(DTM接続の場合は、接続状態ウィンドウに音声とデータの接続状態が音声/データ形式で表示されます)。音声接続状態は“Connected”(接続済み)と表示されているはずですが、データ接続は、音声通話開始前のデータ接続状態およびMSがDTMをサポートしているかどうかによります。
3. 現在のサービング・セルがGSM/GPRS/EGPRSの場合は、Handover Parameters (F10)、Ext Handover Setup (F9) を選択します。現在のサービング・セルがW-CDMA/HSDPAの場合は、Handovers (F5)、1 of 2 (MORE)、External 8960 Handover (F1) を選択します。注記：これは、2組の8960が接続されている場合にだけ有効です。これは、上述のように、External Device Connection Setup画面で確認できます。(14ページの移動機によるセル選択手順のステップ3を参照)
4. **Ext Handover Execute** または **Execute Ext 8960 Handover** を押します。これによって、ネットワークにハンドオーバ手順を開始するように指示します。
5. 接続状態ウィンドウを表示して、ハンドオーバが成功したことを確認します。ハンドオーバ中、両方のテスト・セットで“Handover”(ハンドオーバ)が表示されます。宛先のテスト・セットは遷移を“Connected”(接続済み)に設定し、発呼側のテスト・セットは遷移を“Idle”(アイドル)に設定します。
6. 移動機を2セル・テスト・システムのもう一方のテスト・セットに強制的に戻りたい場合は、ステップ2~5を繰り返します。

まとめ

MSのセル選択／再選択およびハンドオーバー機能をテストする容易な方法は、本書で説明したテストをE6701E GSM/GPRS/EGPRSまたはE6703E W-CDMA/HSDPAラボ・アプリケーションと2組の8960を使用することです。ハンドオーバーは、ドロップ・コールの主要原因であり、MSの機能に不可欠です。2セル・テスト・システムは実際のネットワークをエミュレートするように設計されていますが、ネットワークによるハンドオーバーの開始時期の制御はもちろん、MSのセル選択／再選択手順に影響を与えるために用いられるパラメータも、ユーザがすべて管理できます。本書で説明した各テストは、AgilentのWPAを使用してプロトコル・メッセージをログすることによって、さらに詳しく解析できます。

メモとしてお使いください

メモとしてお使いください



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。



www.agilent.co.jp/find/open

Agilentは、テスト・システムの接続とプログラミングのプロセスを簡素化することにより、電子製品の設計、検証、製造に携わるエンジニアを支援します。Agilentの広範囲のシステム対応測定器、オープン・インダストリ・ソフトウェア、PC標準I/O、ワールドワイドのサポートは、テスト・システムの開発を加速します。

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、いつも安心して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
- 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

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 9:00-19:00 (土・日・祭日を除く)

FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

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。

Copyright 2007

アジレント・テクノロジー株式会社



Agilent Technologies

July 10, 2007
5989-3949JAJP
0000-00DEP