(19)日本国特許庁(JP)　　(12)公開特許公報(A)　　(11)公開番号
特開2022-119926
(P2022-119926A)
(43)公開日　令和4年8月17日(2022.8.17)

(51)国際特許分類			FI		
H04W	*24/10*	*(2009.01)*	H04W	24/10	
H04W	*72/04*	*(2009.01)*	H04W	72/04	111
H04W	*88/06*	*(2009.01)*	H04W	88/06	

審査請求　有　請求項の数　10　　OL　（全28頁）

(21)出願番号　特願2022-88134(P2022-88134)
(22)出願日　令和4年5月31日(2022.5.31)
(62)分割の表示　特願2020-557532(P2020-557532)の分割
原出願日　平成30年12月28日(2018.12.28)
(31)優先権主張番号　1800569.4
(32)優先日　平成30年1月12日(2018.1.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)

（特許庁注：以下のものは登録商標）
1．ＢＬＵＥＴＯＯＴＨ
2．３ＧＰＰ

(71)出願人　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100141519
弁理士　梶田 邦之
(72)発明者　チェン， ユーファー
東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内
(72)発明者　グプタ， ニーラジ
東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内
(72)発明者　シン， ジャグディープ アルワリア
東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内
(72)発明者　アーノット， ロバート
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　測定報告とセル識別子に基づいた隣接セル間のハンドオーバのターゲットセルの決定

(57)【要約】　（修正有）
【課題】基地局が、ＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）を、複数の隣接セルで送信された信号の測定を実行し、測定報告を送信する方法、基地局装置及びユーザ機器を提供する。
【解決手段】ＵＥは、隣接セル７Ｔについて、対応する測定とともに関連する一意のセル識別子をさらに含む測定報告を送信するＳ２。基地局は、報告された一意のセル識別子に基づいて、複数の隣接セルから対応する隣接セルを識別し、ＵＥと識別される隣接セルとが関与する通信手順をトリガする。ＵＥは、一意のセル識別子（ＣＧＩなど）の代わりに、或いは、非一意のセル識別子（例えば、ＰＣＩ）又は非一意のセル識別子及び基地局がＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）に基づいて隣接セルを一意に識別することを可能にする地理的位置情報を、測定結果とともに送信してもよい。
【選択図】図５ａ

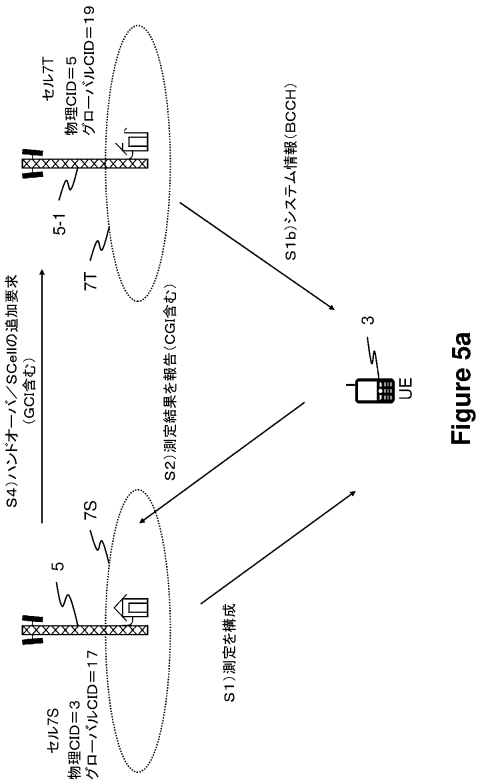


Figure 5a

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）に従うセルを管理する基地局装置により行われる方法であって、
ＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）に、ＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）に関連付けられ、他の基地局装置により管理され、前記第１のＲＡＴとは異なる第２のＲＡＴに従うセルの測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を送信することと、
前記ＵＥから前記測定報告を受信することと、を含み、
前記測定報告は、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関する測定結果と、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関するＰＣＩと、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関連づけられたＰＬＭＮＩＤ（Ｐｕｂｌｉｃ　Ｌａｎｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ　Ｉｄｅｎｉｆｉｅｒ）とを含む、方法。
【請求項２】
前記第２のＲＡＴに従う前記セルのＣＧＩ（Ｃｅｌｌ　Ｇｌｏｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）が前記他の基地局から前記ＵＥに送信される、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記ＣＧＩはシステム情報（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）に含まれる請求項２記載の方法。
【請求項４】
所定の用途の場合にＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ　Ｒｅｌａｔｉｏｎ　Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）に基づいて一意のセル識別子の解決を試みることを備える、請求項１乃至３のうち何れか１項に記載の方法。
【請求項５】
前記所定の用途はＥＮ－ＤＣ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ　Ｒａｄｉｏ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ　－　Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）であり、
前記第２のＲＡＴはＮＲ（Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ）である、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）に従うセルを管理する基地局装置と通信するよう構成されるＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）により行われる方法であって、
前記基地局装置から、ＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）に関連づけられ、他の基地局装置により管理され、前記第１のＲＡＴとは異なる第２のＲＡＴに従うセルの測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を受信することと、
前記基地局装置に前記測定報告を送信することと、を含み、
前記測定報告は、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関する測定結果と、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関するＰＣＩと、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関連づけられたＰＬＭＮＩＤ（Ｐｕｂｌｉｃ　Ｌａｎｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ　Ｉｄｅｎｉｆｉｅｒ）と、を含む、方法。
【請求項７】
前記他の基地局から前記第２のＲＡＴに従う前記セルのＣＧＩ（Ｃｅｌｌ　Ｇｌｏｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）を受信することを含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記ＣＧＩはシステム情報（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）に含まれる、請求項７に記載の方法。
【請求項９】
第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）に従うセルを管理する基地局装置であって、

ＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）に、ＰＣＩ(Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子)に関連づけられ、他の基地局装置が管理し、前記第１のＲＡＴとは異なる第２のＲＡＴに従うセルの測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を送信する手段と、

前記ＵＥから測定報告を受信する手段と、を備え、

前記測定報告は、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関する測定結果と、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関するＰＣＩと、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関連づけられたＰＬＭＮＩＤ（Ｐｕｂｌｉｃ　Ｌａｎｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ　Ｉｄｅｎｉｆｉｅｒ）とを含む、基地局装置。

【請求項１０】

第１の無線アクセス技術（ＲＡＴ）に従うセルを管理する基地局装置と通信するよう構成されるＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）であって、

前記基地局装置から、ＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）に関連づけられ、他の基地局装置により管理され、前記第１のＲＡＴとは異なる第２のＲＡＴに従うセルの測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　Ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を受信する手段と、

前記基地局装置に前記測定報告を送信する手段と、を備え、

前記測定報告は、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関する測定結果と、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関するＰＣＩと、前記第２のＲＡＴに従う前記セルに関連づけられたＰＬＭＮＩＤ（Ｐｕｂｌｉｃ　Ｌａｎｄ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ　Ｉｄｅｎｉｆｉｅｒ）と、を含む、ユーザ機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、通信システムに関する。特に、本発明は、３ＧＰＰ（３ｒｄ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ　Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ　Ｐｒｏｊｅｃｔ）規格、又はこれと同等もしくは派生の規格に従って動作する無線通信システム及びそのデバイスに関するが、これに限定されない。特に、本発明は、マクロセルのカバレッジ内における複数のホーム基地局に関与するいわゆる「次世代」システムにおいてハンドオーバのターゲットセルを決定することに関するが、これに限定的されない。

【背景技術】

【０００２】

３ＧＰＰ規格の最新動向は、ＥＰＣ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｐａｃｋｅｔ　Ｃｏｒｅ）ネットワーク及びＥ－ＵＴＲＡＮ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　ＵＭＴＳ　Ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ　Ｒａｄｉｏ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）のＬＴＥ（Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）と呼ばれ、一般に「４Ｇ」とも呼ばれる。さらに、５Ｇ及びＮＲ（Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ）という用語は、種々のアプリケーション及びサービスをサポートすることが期待される開発中の通信技術を指す。５Ｇネットワークの種々の詳細は、例えば、ＮＧＭＮ（Ｎｅｘｔ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ：次世代モバイル通信ネットワーク）アライアンスによるＮＧＭＮ　５Ｇ　Ｗｈｉｔｅ　Ｐａｐｅｒ　Ｖ１．０に説明されており、当該文書は、ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｎｇｍｎ．ｏｒｇ／５ｇ－ｗｈｉｔｅ－ｐａｐｅｒ．ｈｔｍｌから入手可能である。３ＧＰＰは、いわゆる３ＧＰＰ　ＮｅｘｔＧｅｎ（Ｎｅｘｔ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ）ＲＡＮ（Ｒａｄｉｏ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｎｅｔｗｏｒｋ：無線アクセスネットワーク）及び３ＧＰＰ次世代コアネットワークを介して５Ｇをサポートすることが計画されている。

【０００３】

３ＧＰＰ規格では、ＮｏｄｅＢ（又はＬＴＥにおける「ｅＮＢ」、５Ｇにおける「ｇＮＢ」など）は、通信デバイス（ユーザ機器又は「ＵＥ」）がコアネットワークに接続し、他の通信デバイス又はリモートサーバと通信を行うための基地局である。基地局は、ＴＲ

Ｐ（Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ ａｎｄ Ｒｅｃｅｐｔｉｏｎ Ｐｏｉｎｔ：送受信ポイント）と呼ばれてもよい。説明の簡略化のため、本出願において、基地局という用語はそのような任意の基地局を指し、モバイルデバイス又はＵＥという用語は、そのような任意の通信デバイスを指すものとする。コアネットワーク（すなわち、ＬＴＥの場合のＥＰＣ）は、加入者管理、モビリティ管理、課金、セキュリティ、及び呼セッション管理（など）の機能を統括し、通信デバイスをインターネットなどの外部ネットワークに接続させる。

【０００４】

通信デバイスとしては、例えば、モバイル電話、スマートフォン、ユーザ機器、パーソナルデジタルアシスタント、ラップトップ／タブレットコンピュータ、ウェブブラウザ、電子書籍リーダなどのモバイル通信デバイスが含まれる。このようなモバイル（又は一般的には固定の）デバイスは、通常はユーザによって操作されるが、いわゆるＩｏＴ（Ｉｎｔｅｒｎｅｔ ｏｆ Ｔｈｉｎｇｓ：モノのインターネット）デバイス、及び同様のマシン型の通信（ＭＴＣ）デバイスをネットワークに接続することも可能である。説明の簡略化のため、本出願は、明細書中においてモバイルデバイス（又はＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器））を参照するが、本明細書に記載の技術は、任意の（モバイル及び／又は一般的には固定の）通信デバイス上で実施可能であり、これらの通信デバイスは、人による入力によって制御されるか、又はメモリに格納されたソフトウェア命令によって制御されるかに関わらず、通信ネットワークに接続してデータの送受信を行うことができるものとする。

【０００５】

マクロ基地局という用語は、１つ又は複数のマクロセル（比較的広い地理的領域をカバーするセル）を有する基地局を指し、一方で、スモールセルという用語は、マクロセルと重複することも多い、比較的小さな地理的領域（例えば、自宅やオフィスなど）をカバーするセルを指す。スモールセル（又はピコセル）は、スモールセル基地局又はホーム基地局（「ＨｅＮＢ」又は「ＨＮＢ」）などによって操作されてもよい。しかしながら、そのようなスモールセルは、マクロｅＮＢ（例えば、スモールセルが重複するマクロセルを操作するマクロ基地局）によって間接的に制御されることも多い。したがって、少なくともマクロ基地局の場合においては、単一の基地局が、多数のセル（例えば、ＬＴＥの場合には数百、又はＮＲの場合には数千のセル）を操作及び／又は制御することができる。

【０００６】

各基地局は、一意の基地局識別子（「ｅＮＢ－ＩＤ」など）に関連付けられる。基地局識別子（これは、対応するセル識別子の一部を形成する場合もあれば、同一の場合もある）は、個々のセルを一意に識別するのに使用してもよい。セル識別子をネットワーク識別子（例えば、ＰＬＭＮ（Ｐｕｂｌｉｃ Ｌａｎｄ Ｍｏｂｉｌｅ Ｎｅｔｗｏｒｋ：地上波公共移動通信ネットワーク）識別子）と組み合わせた場合、実質的にグローバルレベルで一意な識別を提供することができる。３ＧＰＰ ＴＳ（Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ Ｓｐｅｃｉｆｉｃａｔｉｏｎ）３６．３００ Ｖ１５．０．０のセクション８．２で説明されているように、セルをグローバルに識別するために、いわゆるＥＣＧＩ（Ｅ－ＵＴＲＡＮ Ｃｅｌｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：Ｅ－ＵＴＲＡＮセルグローバル識別子）を使用してもよい。

【０００７】

３Ｇ／ＬＴＥネットワークでは、典型的なマクロ基地局は、限られた数のセル（例えば、３つのセクター／セル）にサービスを提供するが、多数のホーム基地局を制御してもよい。しかしながら、ＮＲネットワークでは、各マクロ基地局（ｇＮＢ）が比較的多数のセルにサービスを提供してもよい。この問題は、提案がされている、ＣＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｕｎｉｔ：集約ノード）及び１つ又は複数のＤＵ（Ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｉｏｎ Ｕｎｉｔ：分散ノード）の間におけるｇＮＢの機能分割によってさらに複雑になり、ここでは、各ＤＵが自ユニット用の複数のセルを有することができる。

【０００８】

各セルは、各セルに関連付けられたＰＳＣ（Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｓｃｒａｍｂｌｉｎｇ　Ｃｏｄｅ：プライマリ拡散符号）及び／又はセル内でブロードキャストされるＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ：物理セル識別子）の何れかを使用して識別することができる。ＨＮＢ／ＨｅＮＢの典型的なセルサイズはマクロセルよりもはるかに小さいため、ＰＳＣ／ＰＣＩが同一であるマクロセルのカバレッジ（ｅＮＢ／ｇＮＢセル）内に複数のＨＮＢ／ＨｅＮＢが存在する可能性がある。これは、ＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンと呼ばれる状態を引き起こし、モビリティ手順（例えば、ハンドオーバ中）において、ソース基地局は、モバイルデバイスからの測定報告に含まれるＰＳＣ／ＰＣＩから、ハンドオーバの正しいターゲットセルを決定することができない。

【０００９】

ＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンの問題に対処する１つの方法は、モバイルデバイスを、測定結果（ＰＳＣ／ＰＣＩを含む）を受信した後に、ターゲットＨＮＢ／ＨｅＮＢのグローバルセルＩＤをソース基地局に報告するように構成することである。これは、３ＧＰＰ　ＴＳ　３６．３００のセクション１０．５．１．２で説明されている手順に対応する図４に示されており、この内容は全てここに含めておく。ただし、図４のステップ５から７に示すように、ターゲット基地局のグローバルセルＩＤをソース基地局に報告することは、ハンドオーバの遅延を引き起こし、モバイルデバイスは、サービング基地局との追加のシグナリングと、測定された基地局からのシステム情報の取得を行うことを要求される（これは、モバイルデバイスの電力消費に影響するおそれもある）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、本発明者らは、既存のメカニズムでは対処できないＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンのシナリオを見出した。例えば、ＥＮ－ＤＣ（Ｅ－ＵＴＲＡＮ　Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ－Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）及び／又はＮＧＥＮ－ＤＣ（Ｎｅｘｔ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ－Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）をサポートするネットワークでは、互換性のあるＵＥがＥ－ＵＴＲＡＮ（ＬＴＥ）セルに接続され、ＬＴＥセルとＮＲセルとの間でデュアルコネクティビティを確立する準備が整っている場合、ＵＥは、検出されたＮＲセルに関する測定報告を現在のＬＴＥ基地局に送信する（これは、ＳｇＮＢの追加（すなわち、当該ＵＥのデュアルコネクティビティ構成にＮＲセルを追加すること）について決定をするのはＬＴＥ基地局であるためである）。検出されたＮＲセルについての測定結果は、これらのＮＲセルのＮＲ　ＰＣＩとともに報告される（測定対象は周波数を定義する）。しかしながら、ＰＣＩコンフュージョンは、少なくとも次のシナリオで発生する可能性がある。

１）２つ以上の隣接ｇＮＢが、同一ＮＲ　ＰＣＩ構成のセルを有する（図６に示すような、１ＬＴＥセルのカバレッジの一意性の欠如）；

２）ターゲットｇＮＢの２つ以上のサービングＮＲセルが同一ＮＲ　ＰＣＩ構成を有する（図７に示すような、１ｇＮＢの一意性の欠如）。

【００１１】

１番目のシナリオでは、サービングＬＴＥ基地局（ｅＮＢ）は、どのｇＮＢにＳｇＮＢ追加要求を送信すべきかを決定することができない。２番目のシナリオでは、（ｅＮＢが、ＮＲセルのＰＣＩに基づいて正しいｇＮＢを決定することができる場合であっても）ターゲットｇＮＢは、どのＮＲセル／ＤＵにおいてＵＥのリソースを確保する必要があるかを決定することができない。

【００１２】

本発明者らは、ますます多くのＮＲ基地局とＨＮＢが設置されるのに伴って、上記ＰＣＩコンフュージョンのシナリオが非常に一般的になることを予期し、現在のメカニズムをこれらのシナリオに対処するのに採用することはできないと認識するに至った。したがって、本発明の望ましい例示的な実施形態は、上記の問題に対処する、又は少なくとも部分的に対処する方法及び装置を提供することを目的とする。

【００１３】
当業者の理解の効率のために、本発明は３ＧＰＰシステム（５Ｇネットワーク）のコンテキストにおいて詳細に説明されるが、本発明の原理は、多数の基地局及びセルが設置される他のシステムにも適用することができる。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
例示的な態様において、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおける基地局装置により行われる方法であって、ＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ユーザ機器）に、複数の隣接セルの各々で送信される信号の測定を実行して前記複数の隣接セルのうちの少なくとも１つの隣接セルについて構成された前記測定の少なくとも１つの結果を含む測定報告を送信するように当該ＵＥを構成するための測定構成を送信することと、前記構成された測定の少なくとも１つの結果を含み、前記測定構成に基づいて前記ＵＥにより送信される前記測定報告であって、前記少なくとも１つの測定結果に関する前記少なくとも１つの隣接セルの少なくともサブセットの各々について、対応した少なくとも１つの前記測定とともにそれぞれ一意のセル識別子（例えば、グローバルに一意の識別子）を更に含む前記測定報告を、受信することと、前記ＵＥと識別される隣接セルとが関与する、対応する通信手順をトリガするために、前記測定報告で受信した少なくとも１つの一意のセル識別子に基づいて、前記複数のセルの中から該当する隣接セルを識別することと、を備える方法を提供する。
【００１５】
別の例示的な態様では、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおける基地局装置により行われる方法であって、ＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）に、複数の隣接セルの各々で送信される信号の測定を実行して前記複数の隣接セルのうちの少なくとも１つの隣接セルについて構成された前記測定の少なくとも１つの結果を含む測定報告を送信するように当該ＵＥを構成するための測定構成を送信することと、前記構成された測定の少なくとも１つの結果を含み、前記測定構成に基づいて前記ＵＥにより送信される前記測定報告であって、前記少なくとも１つの測定結果に関する前記少なくとも１つの隣接セルのうちの少なくとも１つのＰＣＩを対応する少なくとも１つの前記測定とともに更に含む前記測定報告を受信することと、前記ＵＥと識別される隣接セルとが関与する、対応する通信手順をトリガするために、ＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）と、前記受信した少なくとも１つのＰＣＩとに基づいて、前記複数のセルの中から隣接セルを識別することと、を備える方法を提供する。
【００１６】
別の例示的な態様では、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおける基地局装置により行われる方法であって、異なる基地局装置から、前記異なる基地局装置によりサーブされるＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）と関連するＰＣＩにより識別されるセルとが関与する通信手順をトリガするためのメッセージを受信することと、ＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）と前記受信したＰＣＩとに基づいて、前記受信されるメッセージが前記基地局装置により制御されるセルに関するか否かを決定することと、を備える方法を提供する。
【００１７】
別の例示的な態様では、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおける基地局装置により行われる方法であって、ＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）に、複数の隣接セルの各々で送信される信号の測定を実行して前記複数の隣接セルのうちの少なくとも１つの隣接セルについて構成された前記測定の少なくとも

１つの結果を含む測定報告を送信するように当該ＵＥを構成するための測定構成を送信することと、前記構成された測定の少なくとも１つの結果を含み、前記測定構成に基づいて前記ＵＥにより送信される前記測定報告であって、前記ＵＥに関連付けられた地理的位置（例えば、ＧＰＳ座標）を識別する情報と前記少なくとも１つの結果に関する各セルに関連付けられたそれぞれのＰＣＩとを更に含む前記測定報告を受信することと、前記ＵＥと識別される隣接セルとが関与する、対応する通信手順をトリガするために、ＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ　Ｒｅｌａｔｉｏｎ　Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）と前記受信される測定報告とに基づいて、前記複数のセルの中から隣接セルを識別することと、を備える方法を提供する。

【００１８】

別の例示的な態様では、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおけるＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）により行われる方法であって、基地局装置から、複数の隣接セルの各々で送信される信号の測定を実行して前記複数の隣接セルのうちの少なくとも１つの隣接セルについて構成された前記測定の少なくとも１つの結果を含む測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成を受信することと、前記構成された測定の少なくとも１つの結果を含み、前記測定構成に基づいて前記ＵＥにより送信される前記測定報告を送信することと、を備え、前記測定報告は、前記ＵＥと隣接セルとが関与する、対応する通信手順をトリガするため前記複数の隣接セルの中から対応する隣接セルを識別する際に前記基地局装置によって用いられる、対応する少なくとも１つの測定とともに、前記少なくとも１つの測定結果に関する前記少なくとも１つの隣接セルのうちの少なくともサブセットの各々についてそれぞれ一意のセル識別子を更に含む、方法を提供する。

【００１９】

別の例示的な態様では、本発明は、それぞれのＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：物理セル識別子）が各々のセルに関連付けられた複数のセルを含む通信システムにおけるＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）により行われる方法であって、基地局装置から、複数の隣接セルの各々で送信される信号の測定を実行して前記複数の隣接セルのうちの少なくとも１つの隣接セルについて構成された前記測定の少なくとも１つの結果を含む測定報告を送信するように前記ＵＥを構成するための測定構成を受信し、前記測定構成に基づいて信号測定を行い、前記構成された測定の少なくとも１つの結果を含む測定報告であって、前記ＵＥに関連付けられた地理的位置（例えば、ＧＰＳ座標）を識別する情報と前記少なくとも１つの結果に関する各セルに関連付けられたそれぞれのＰＣＩを更に含む前記測定報告を、前記基地局装置に送信する、方法を備える。

【００２０】

本発明の例示的な態様は、対応するシステムと、装置と、プログラム可能なプロセッサをプログラムして上記例示的な態様に記載の方法及び特許請求の範囲に記載の可能性を実施させ、好適に適合したコンピュータをプログラムして任意の請求項に記載の装置を提供させるように動作可能な命令を格納する、コンピュータ読取可能な記憶媒体などのコンピュータプログラム製品と、に及ぶ。

【００２１】

本明細書（特許請求の範囲を含む）に開示される及び／又は図面に示される各特徴は、他の開示される及び／又は図示される特徴とは独立して（又は組み合わせて）本発明に組み込まれてもよい。特に、特定の独立請求項に従属する請求項の特徴は、任意の組み合わせで、又は個別に、その独立請求項に導入することもできるが、限定的ではない。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

ここで、添付図面を参照して、本発明の例示的な実施形態の例を説明する。

【００２３】

【図１】図１は、本発明の例示的な実施形態を適用可能なセルラ通信システムを概略的に

示す図である。
【図２】図２は、図１に示すシステムの一部を形成するモバイルデバイスの概略ブロック図である。
【図３】図３は、図１に示すシステムの一部を形成する基地局の概略ブロック図である。
【図４】図４は、セルラ通信システム（例えば、ＬＴＥ）においてセル識別子を解決可能な例示的な方法を示す概略タイミング図である。
【図５ａ】図５ａは、図１に示すシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンに対処可能な例示的な方法を示す概略図である。
【図５ｂ】図５ｂは、図１に示すシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンに対処可能な別の例示的な方法を示す概略図である。
【図５ｃ】図５ｃは、図１に示すシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンに対処可能な別の例示的な方法を示す概略図である。
【図５ｄ】図５ｄは、図１に示すシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンに対処可能な別の例示的な方法を示す概略図である。
【図５ｅ】図５ｅは、図１に示すシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンに対処可能な別の例示的な方法を示す概略図である。
【図６】図６は、図１のシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンが発生する可能性のあるシナリオを概略的に示す図である。
【図７】図７は、図１のシステムにおいてＰＳＣ／ＰＣＩコンフュージョンが発生する可能性のあるシナリオを概略的に示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
＜概要＞
図１は、モバイルデバイス３（モバイル電話及び／又は他のユーザ機器）が適切なＲＡＴ（Ｒａｄｉｏ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ：無線アクセス技術）を使用して基地局５（例えば、ＬＴＥ基地局（「ｅＮＢ」）及び／又は５Ｇ基地局（「ｇＮＢ」））及びコアネットワーク（図示せず）を介して、相互に通信を行うことができる通信ネットワーク１を概略的に示す。当業者が理解するように、図１には、１つのモバイルデバイス３と、３つの基地局５、５－１、及び５－２が例示目的で示されているが、システムが実装される場合、通常他の基地局及び通信デバイスも含まれる。
【００２５】
各基地局５は１つ又は複数の関連するセル７を操作する。モバイルデバイス３は、適切なセル７（セルの位置に応じて、場合によっては例えば、信号条件、サブスクリプションデータ、ケイパビリティなど他の要因に応じて）に、当該セル７を操作する適切な基地局５とＲＲＣ（無線リソース制御）接続を確立することにより、接続する。
【００２６】
図１に示す例では、基地局５は、現在のモバイルデバイス３にサービスを提供するセル７Ｓを操作（制御）するＬＴＥ基地局（ｅＮＢ）である。この実施例では、サービングセル７Ｓは比較的広いカバレッジエリアを有するマクロセルであるが、他の実施例ではスモールセル（ＨＮＢセルなど）であってもよい。基地局５－１及び５－２は、基地局の機能がＣＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｕｎｉｔ：集約ノード）と、対応する（少なくとも１つの）ＤＵ（Ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｉｏｎ　Ｕｎｉｔ：分散ノード）との間で分割されるアーキテクチャを有するＮＲ基地局（ｇＮＢ）である（ただし、ｅＮＢ部分を含んでもよい）。具体的には、ＣＵは、基地局機能のサブセット（例えば、ユーザデータの転送、モビリティ制御、無線アクセスネットワークの共有、ポジショニング、セッション管理）を実行する論理ノードであり、残りの基地局機能は関連するＤＵによって実行される。ＣＵは、関連するＤＵの操作を適切なＦｓ（Ｆｒｏｎｔ－ｈａｕｌ：フロントホール）インタフェースを介して制御する（これには、別々のユーザプレーンとコントロールプレーンのＦｓインタフェースを含んでもよい）。ＣＵはＢＢＵ／ＲＥＣ／ＲＣＣ／Ｃ－ＲＡＮ／Ｖ－ＲＡＮと呼ばれてもよく、ＤＵはＲＲＨ／ＲＲＵ／ＲＥ／ＲＵと呼ばれてもよい。

【００２７】
基地局５は、Ｓ１インタフェース（ＬＴＥ）及び／又はＮ２／Ｎ３インタフェース（５Ｇ）などの適切なコアネットワークインタフェースを介して、コアネットワークに接続される。基地局５は、Ｘ２インタフェース（ＬＴＥ）やＸｎインタフェース（５Ｇ）などの適切な基地局インタフェースを介して、隣接する基地局にも（直接、又は（ホーム）基地局ゲートウェイを介して）接続される。
【００２８】
コアネットワークは、特に、通信ネットワーク１（例えば、ＭＭＥ（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｅｎｔｉｔｙ：モビリティ管理エンティティ）又はＡＭＦ（Ａｃｃｅｓｓ ａｎｄ Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｆｕｎｃｔｉｏｎ：アクセス／モビリティ管理機能））内におけるモバイルデバイス３の位置を追跡し、各ＵＥのサブスクリプション関連情報（例えば、どのモバイルデバイス３がマシンタイプの通信デバイスとして構成されているかを識別する情報）を格納し、各モバイルデバイス３に適用可能な制御パラメータを格納し適用可能なポリシー（例えば、ネットワーク、サブスクリプション、課金ポリシーなどを含む）に従って各モバイルデバイス３のそれぞれのトラフィックフローを処理する、１つ又は複数の適切なＵＰＦ（Ｕｓｅｒ－Ｐｌａｎｅ Ｆｕｎｃｔｉｏｎｓ：ユーザプレーン機能）と１つ又は複数のＣＰＦ（Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｐｌａｎｅ Ｆｕｎｃｔｉｏｎｓ：コントロールプレーン機能）とを含む。簡略化のため、図１では省略されているが、コアネットワークは通常、インターネットなど他の（外部の）ネットワークや、コアネットワーク外でホスティングされるサーバなどに接続するための１つ以上のゲートウェイを含む。
【００２９】
基地局５－１及び５－２は、複数の関連するセル７を、それぞれのＤＵを介して操作する。本実施例では、各ＤＵは１つ又は複数の関連するセル７を有する（それらはすべて当該ＤＵに接続されたＣＵによって制御される）。各セルは、関連するセル識別子を有する（ＰＣＩなど）。通信ネットワーク１は、ＡＮＲ（Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ：自動隣接関係）機能を有効に活用する。したがって、各基地局５は、当該基地局５が（直接又は関連するＤＵを介して）操作するセル７毎に適切なＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎｓ Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）を格納し、維持するように構成される。ＡＮＲ機能及びＮＲＴの詳細については、３ＧＰＰ ＴＳ ３６．３００のセクション２２．３．２ａに記載されており、その内容は説明の最後にまとめられている。
【００３０】
以上のように、モバイルデバイス３には、現在、基地局５によって制御されるセル７Ｓがサービスを提供している。しかしながら、図１の矢印によって示される方向へモバイルデバイス３が移動した場合、基地局５は、適切なターゲットセル７Ｔへのモバイルデバイス３のハンドオーバを開始する必要がある。そうするために、基地局５は、モバイルデバイス３を、モバイルデバイス３近傍の複数のセル７に対して適切な信号測定を実行し、かかる測定の結果を報告するように構成する（例えば、信号測定中に十分な信号強度の候補セル７が見つかるなど、特定の条件が満たされた場合）。別の実施例では、セル７Ｓがプライマリセル又は「ＰＣｅｌｌ」（例えば、ＬＴＥセル）としてモバイルデバイス３にサービスを提供してもよく、基地局５は、セル７Ｔがセカンダリセル又は「ＳＣｅｌｌ」として関与するデュアルコネクティビティをモバイルデバイス３に構成するのを試みてもよい。ハンドオーバの例と同様に、基地局５は、モバイルデバイス３を、適切な信号測定を実行し、測定の結果を基地局５に報告するように構成する。
【００３１】
所定の地理的領域では（特にスモールセルの場合）多数のセル（ＤＵ）が存在する可能性があるため、２つ以上のセル７が同一のＰＣＩ（又は同一のＰＳＣ）構成を有する可能性がある。本実施例では、セル７Ｔと７Ａの両方に同一のＰＣＩ値（「Ｘ」）が構成される。つまり、大きなセル（例えば、マクロセル）のカバレッジ内では、又はモバイルデバ

イス３の現在のサービングセル７Ｓの近傍では、少なくとも一部のセル７は一意性を欠くおそれがある。このシナリオは、図６に示すシナリオに対応する。

【００３２】

さらに、多数のセル７／ＤＵが同一の基地局５（ＣＵ）によって制御される可能性があるため、当該基地局５の２つ以上のセル７が同一のＰＣＩ（又は同一のＰＳＣ）構成を有する可能性がある。つまり、セル７Ｔ及び７Ａの少なくとも一部は、特定の基地局５（ＣＵ）がサービスを提供する地理的エリア内で一意性を欠くおそれがある。このシナリオは、図７に示すシナリオに対応する。

【００３３】

このシステムでは、モバイルデバイス３及び基地局５は、分割ＣＵ／ＤＵアーキテクチャが使用されているか否か、及びＰＣＩ（又はＰＳＣ）の一意性が所定の領域に亘って（例えば、モバイルデバイス３近傍のセル７間で、及び／又は特定の基地局５によって制御されるセル間で）確保されているか否かに関わらず、特定のセル７（例えば、デュアルコネクティビティ用のハンドオーバのターゲットセル又はセカンダリセル）を一意に識別するための適切な手順を実行することによって、上記シナリオで発生するコンフュージョンを回避するために有益に構成される。

【００３４】

より詳細には、モバイルデバイス３と基地局５を、以下のオプションの１つ（又は複数）、或いは以下のオプションの任意の組み合わせに従うように構成することもできる。

－個別のＳＩ（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：システム情報）要求（すなわち、報告のあったセル７のうち、最大強度のセルを含むサブセットに対するＳＩ要求）を必要とせずに、サービング基地局５に対し、自動的に、報告のあったセル７のうち少なくとも各サブセットのＧＣＩを、当該セルに構成された測定結果とともに送信するように、モバイルデバイス３を、構成してもよい。したがって、システム情報を読み取るようにＵＥを個別に再構成することなく（例えば、ＳＩ要求を含む個別の再構成メッセージを送信することにより）、ＧＣＩに基づいて正しいセル７Ｔ（当該セル７Ｔを制御する基地局５－１）を決定するように、基地局５を、構成してもよい。

－サービング基地局５に、報告のあった各セル７のＰＳＣ／ＰＣＩを（通常の操作として）送信し、基地局５からの要求に応じて（例えば、特定のセル７のＧＣＩに対する基地局５からの要求の受信に応じて、又は特定のセル７の新しい測定構成の受信に応じて）１つ又は複数のセル７のＧＣＩを送信するように、モバイルデバイス３を、構成してもよい。基地局５を、モバイルデバイス３にＧＣＩを要求する前に、隣接関係テーブルに格納された情報と報告されたＰＳＣ／ＰＣＩとからＧＣＩを決定するように、構成してもよい。

－測定されたすべてのセル７のサブセット（所定数及び／又は所定のタイプのセル）のＧＣＩを報告し、残りのセルに関連するＰＳＣ／ＰＣＩを報告するように、モバイルデバイス３を構成してもよい。モバイルデバイス３からのＧＣＩを要求することなく、ＧＣＩ又はＰＳＣ／ＰＣＩのうち当該セル７Ｔが利用可能な何れか一方に基づいて、正しいセル７Ｔ（当該セル７Ｔを制御する基地局５－１）を決定するように、基地局５を、構成してもよい。基地局５を、隣接関係テーブルに格納された情報と報告されたＰＳＣ／ＰＣＩとからＧＣＩを決定するように、構成してもよい。

－モバイルデバイス３を、（通常の操作として）報告のあった各セル７のＰＳＣ／ＰＣＩをそのサービング基地局５に送信するように、構成してもよい。基地局５がＰＳＣ／ＰＣＩに基づいてＧＣＩを決定できない場合、基地局５は、ＰＳＣ／ＰＣＩを、当該ＰＣＩでセルを操作する隣接基地局の１つ（例えば、７Ｔ及び７Ａをそれぞれ操作するｇＮＢ５－１又は５－２）に転送してもよい。隣接基地局５－１／５－２を、隣接関係テーブルに格納された情報と、サービング基地局５から受信したＰＳＣ／ＰＣＩとから正しいセル７Ｔを決定するように、構成してもよい。

－サービング基地局５を、その隣接関係テーブルに格納された情報と、モバイルデバイス３の地理的位置とからＧＣＩを決定するように、構成してもよい（これは、測定結果とともに、又は別の手順で（例えば、サービング基地局５からの要求に応じて）モバイルデ

バイス３から報告される）。
－すべてのオプションにおいて、基地局（ＵＥの現在のセル７Ｓを制御するｅＮＢ／ｇＮＢ５及び／又はターゲットセル７Ｔを制御するｅＮＢ／ｇＮＢ５－１）を、ＧＣＩを（例えば、関連するＰＳＣ／ＰＣＩの代わりに）使用して、ハンドオーバ及び／又はデュアルコネクティビティの手順でセル７Ｔを識別するように、構成してもよい。
【００３５】
したがって、有利には、サービング基地局５は、どのセル７Ｔ／どの基地局５－１、５－２（ＣＵ１、ＣＵ２）と通信を行うべきかを決定することができ、ターゲット基地局５－１は、モバイルデバイス７用の（ハンドオーバ及び／又は当該セル７Ｔを含むデュアルコネクティビティ用の）リソースを確保する必要があるセル７Ｔを決定することができる。
【００３６】
＜モバイルデバイス＞
図２は、図１に示すモバイルデバイス３の主な構成要素（例えば、モバイル電話、他のユーザ機器など）を示すブロック図である。図示のように、モバイルデバイス３は、１つ又は複数のアンテナ３３を介して基地局５と信号の送受信を行うように動作可能なトランシーバ回路３１を有する。モバイルデバイス３は、モバイルデバイス３の動作を制御するコントローラ３７を有する。コントローラ３７はメモリ３９に関連付けられ、トランシーバ回路３１に接続されている。動作するうえで必ずしも必要ではないが、モバイルデバイス３が通常のモバイル電話３の標準の機能（ユーザインタフェース３５など）をすべて備えてよいことは明らかであり、当該機能は、ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェアの何れか１つ又はこれらの任意の組み合わせによって適宜実現してもよい。
【００３７】
ソフトウェアは、メモリ３９に事前にインストールしてもよいし、及び／又は、例えば、通信ネットワークを介して、又はＲＭＤ（Ｒｅｍｏｖａｂｌｅ Ｄａｔａ Ｓｔｏｒａｇｅ Ｄｅｖｉｃｅ：リムーバブルデータ格納デバイス）から、ダウンロードしてもよい。コントローラ３７は、この実施例では、メモリ３９内に格納されたプログラム命令又はソフトウェア命令によってモバイルデバイス３の動作全体を制御するように構成される。図示のように、これらのソフトウェア命令は、特に、オペレーティングシステム４１、通信制御モジュール４３、セルＩＤモジュール４５、及びオプションのＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ：全球測位衛星システム）モジュール４７を含む。
【００３８】
通信制御モジュール４３は、ＵＥ３とその基地局５との間の通信（及び当該サービング基地局５に接続される、他のモバイルデバイス、ネットワークノードなどの他の通信デバイスとの通信）を制御するように動作可能である。通信制御モジュール４３は、（現在のサービングセル及びオプションとして隣接セルの）システム情報を取得し、サービング基地局５によってそのような測定が構成されたセル７で適切な信号測定を実行し、信号測定の結果をサービング基地局５に報告する役割も担う。
【００３９】
セルＩＤモジュール４５は、各セル７（少なくともモバイルデバイス３の近傍の複数のセル７）を識別する情報を取得し、当該セル７が関与する後続の手順（例えば、当該セル７の測定結果を報告する場合、当該セル７へのハンドオーバ時など）で当該情報を使用する役割を担う。特定のセル７を識別する情報は、当該セル７に関連付けられた適切なＰＬＭＮ ＩＤ、当該セル７に関連付けられたＥＣＩ／ＮＣＩ（セル識別子）、当該セル７に関連付けられたＰＣＩ、当該セル７に関連付けられたＰＳＣ、当該セル７に関連付けられたＧＣＩ／ＥＧＣＩ（グローバルセル識別子）、及び当該セル７に関連付けられたＴＡＣうちの１つ又は複数を含んでもよい。セルＩＤモジュール４５は、通信制御モジュール４３が取得したシステム情報から、所定のセル７を識別する情報を取得してもよい。
【００４０】

ＧＮＳＳモジュール４７が存在する場合、モバイルデバイス３の現在の地理的位置（例えば、ＧＰＳ座標）を決定する情報を取得する役割を担う。ＧＮＳＳモジュール４７は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ：全地球測位システム）モジュール、ＧＬＯＮＡＳＳ（ＧＬＯｂａｌ　ＮＡｖｉｇａｔｉｏｎ　Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ　Ｓｙｓｔｅｍ：全球測位衛星システム）モジュール、Ｇａｌｉｌｅｏモジュール、Ｂｅｉｄｏｕモジュールなどの形式で実現されてもよい。

【００４１】

＜基地局＞

図３は、図１に示す基地局５のうちの１つの主要構成要素を示すブロック図である。図示のように、基地局５は、１つ又は複数のアンテナ５３を介して通信デバイス（モバイルデバイス３／ユーザ機器など）と信号の送受信を行うためのトランシーバ回路５１、及び（Ｓ１／Ｎ２／Ｎ３インタフェースなどの適切なコアネットワークインタフェースを介して）コアネットワークと信号の送受信を行い、（Ｘ２／Ｘｎインタフェースなどの適切な基地局インタフェースを介して）隣接する基地局と信号の送受信を行うためのネットワークインタフェース５５を有する。基地局５は、基地局５の動作を制御するコントローラ５７を有する。コントローラ５７はメモリ５９に関連付けられる。図３に示されてはいないが、基地局５が通常のセルラ電話ネットワーク基地局の通常の機能をすべて有することは明らかであり、この機能は、ハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアの何れか１つ又は任意の組み合わせによって適宜実現してもよい。ソフトウェアは、メモリ５９に事前にインストールしてもよいし、例えば、通信ネットワーク１を介して、又はリムーバブルデータ格納デバイス（ＲＭＤ）から、ダウンロードしてもよい。コントローラ５７は、本実施例では、メモリ５９内に格納されたプログラム命令又はソフトウェア命令によって基地局５の全体的な動作を制御するように構成される。図示のように、これらのソフトウェア命令は、特に、オペレーティングシステム６１、通信制御モジュール６３、セルＩＤモジュール６５、及びＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ　Ｒｅｌａｔｉｏｎ　Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）６９を含む。簡略化のため、図３には示していないが、これらの機能及びモジュールの一部を、必要に応じてＣＵと１つ又は複数のＤＵとに分割してもよく、他の機能（トランシーバ／コントローラなど）及びモジュールをＣＵとＤＵの両方に設けてもよい。

【００４２】

通信制御モジュール６３は、基地局５と、モバイルデバイス３（ユーザ機器）及び基地局５に接続された他のネットワークエンティティとの間の通信を制御するように動作可能である。通信制御モジュール６３は、この基地局５に関連付けられる通信デバイスに（関連するデータ無線ベアラを介して）送信する下りリンクユーザトラフィック及び制御データの個別のフローも制御する。通信制御モジュール６３は、基地局５がサービスを提供するモバイルデバイス３に適切な信号測定を構成し、信号測定の結果を（例えばＲＲＣなどの適切な上位レイヤシグナリングを介して）取得する役割も担う。

【００４３】

セルＩＤモジュール６５は、通信システム１のセル７（少なくとも自局のセルと任意の隣接セル）を識別する情報を取得して（ＮＲＴ６９内に）格納し、これらのセル７が関与する手順においてかかる情報を使用する役割を担う。特定のセル７を識別する情報は、当該セル７に関連付けられた適切なＰＬＭＮ　ＩＤ、当該セル７に関連付けられたＥＣＩ／ＮＣＩ（セル識別子）、当該セル７に関連付けられたＰＣＩ、当該セル７に関連付けられたＰＳＣ、当該セル７に関連付けられたＧＣＩ／ＥＧＣＩ（グローバルセル識別子）、及び当該セル７に関連付けられたＴＡＣうちの１つ又は複数を含んでもよい。セルＩＤモジュール６５は、システム情報を介して自局のセル７の情報をブロードキャストする役割も担う。

【００４４】

ＮＲＴモジュール６９は、自動隣接関係に関する手順を担い、適切にフォーマットされた隣接関係テーブルを（セル毎に）含む。

【００４５】
上の説明では、モバイルデバイス３及び基地局５は、説明の簡略化のため、複数の個別モジュール（通信制御モジュールやセルＩＤモジュールなど）を備えるものとして説明された。これらのモジュールは、例えば、本発明を実施するために既存のシステムに変更を加えた特定のアプリケーションについては上述のような方法で実現可能であるが、例えば最初から本発明の特徴を念頭に置いて設計されたシステムなどの他のアプリケーションについては、これらのモジュールをオペレーティングシステム又はコード全体に組み込んでもよく、これらのモジュールを個別のエンティティとして認識しなくてもよい。これらのモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせで実現してもよい。

【００４６】
＜動作＞
本発明の例示的な実施形態に従って、モバイルデバイス３及び基地局５がＰＣＩコンフュージョンを回避することができる例示的な方法を以下に説明する。

【００４７】
オプション１
Ｅ－ＵＴＲＡＮでは、各セルのグローバルセルＩＤは２８ビットを含み、当該セルが属するＰＬＭＮ（Ｐｕｂｌｉｃ Ｌａｎｄ Ｍｏｂｉｌｅ Ｎｅｔｗｏｒｋ：地上波公共移動通信ネットワーク）の識別子と、当該セルの（当該ＰＬＭＮ内における）ＣＩ（Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｔｙ：セルＩＤ）から構成される。Ｅ－ＵＴＲＡＮでは、セルＩＤはＥＣＩ（Ｅ－ＵＴＲＡＮ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｔｙ）として知られている。マクロセル（及びマクロ基地局によって制御されるスモールセル）の場合、各（Ｅ）ＣＩは当該セルを制御するマクロ基地局のｅＮＢ ＩＤを（左側の１８、２０、２１、又は２８ビットに）含み、残りのビット（存在する場合）は、当該セルのセル識別子（当該基地局下で一意）である。

【００４８】
ＮＲでは、グローバルセルＩＤはＬＴＥと同様に規定される。ただし、ＮＲでは、セルＩＤはＮＣＩ（ＮＲ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｔｙ）と呼ばれ、各セルのＥＣＧＩは（関連するＰＬＭＮ ＩＤ及びＮＣＩで構成される）３６ビットを含む。各ＮＣＩは当該セルを制御するマクロ基地局のｇＮＢ ＩＤ（２２～３２ビット）を含み、残りのビットは、当該セルのセル識別子（当該基地局下で一意）である。

【００４９】
所定のセル７に関連付けられたグローバルセルＩＤは、当該セル７を制御する基地局５によって、ＳＩ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：システム情報）を介してブロードキャストされる。このように、測定された各セル７からＳＩを取得することで（例えば、ステップＳ１ｂ）、モバイルデバイス３は対応するグローバルセルＩＤを取得することができる。

【００５０】
ＰＣＩコンフュージョンの問題に対処する１つの方法を図５ａに示す。このオプションでは、ステップＳ１に概略的に示すように、モバイルデバイス３は、測定結果とともに、ターゲットセル７Ｔのグローバルセル ＩＤ（ＧＣＩ又はＥＣＧＩ）を（例えば、ＰＣＩに加えて、又はＰＣＩの代わりに）サービング基地局５に（自動的に）報告するように構成される。例えば、モバイルデバイス３のセルＩＤモジュール４５を、基地局５への測定報告（ステップＳ２で通信制御モジュール４３を介して送信される）に各セル７に対応するグローバルセルＩＤを含むように、構成してもよい。言い換えると、図５ａのステップＳ２は、図４のステップ４を（測定された各セル７のグローバルセルＩＤを含むという点において）変形したものと言うことができる。

【００５１】
グローバルセルＩＤ（ＥＣＧＩなど）は、ネットワーク全体においてセルを一意に識別するために使用可能なため、基地局５は、測定報告に含まれる情報に基づいて、正しいセ

ル７Ｔ（及び当該セル７Ｔを制御する基地局５－１）を決定し、ハンドオーバ／セルの追加（ステップＳ４）を実行することができるものとする。一方、測定報告に含まれる各セル７のグローバルセルＩＤをサービング基地局５に報告することは、ハンドオーバの遅延を引き起こすおそれがある。これにより、モバイルデバイス３が、複数のセルについて追加のＳＩ（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：システム情報）を取得する必要が生じ、モバイルデバイス３の電力消費に影響するおそれがある。しかしながら、本実施例では、図４と比較してステップ５と７を省略できるため（そして、ステップ６が先に実行されるため）、ハンドオーバ遅延と関連するシグナリングとを軽減することができる。

【００５２】

オプション２

このオプションでは、モバイルデバイス３は、報告のあったセル７のサブセットのグローバルセルＩＤを提供するように構成される（ただし、ＰＣＩのみを報告する構成も可能である）。

【００５３】

より詳細には、基地局５への測定報告内において、セル７の所定（所定数）のサブセットのグローバルセルＩＤを（そのセルＩＤモジュール４５及び通信制御モジュール４３を使用して）報告するように、モバイルデバイス３を、構成してもよい（例えば、信号強度が最大であるセル７又は「Ｎ」個のセル７、及び／又はＰＣＩコンフュージョンの問題が生じるおそれの高いセル７）。これは、実質的に、図５ａを参照して説明したシナリオに対応する。この場合、モバイルデバイス３からの測定報告は、残りのセル７（例えば、信号強度が最大ではないセル７）を、これらのセル７に関連するＰＣＩによって識別する（したがって、モバイルデバイス３は、これら残りのセル７のシステム情報を取得する必要はない）。

【００５４】

基地局５が、グローバルセルＩＤが報告されたセル７の中から適切なハンドオーバセルを見つけることができず、選択した（適切な）ハンドオーバターゲットセル７Ｔに潜在的なＰＣＩコンフュージョンの問題がある場合、基地局５は、当該セル７Ｔへの（成功の可能性の残る）ハンドオーバを進行してもよいし、又は当該特定のセル７Ｔのグローバルセルを取得して報告するように、モバイルデバイス３に要求してもよい（これは、図５ｃを参照して以下に説明する通りである）。当該オプションは、モバイルデバイス３のデュアルコネクティビティの設定を試みる場合に特に有用である（この場合、モバイルデバイス３は現在のサービングセル７Ｓとの既存の接続を維持するため、サービング基地局５が関連するＰＣＩに基づいて正しいセル７Ｔを選択しなくても、接続が切断するリスクは比較的低くなる）。

【００５５】

オプション２－１

オプション２の変形例として図５ｂ及び５ｃに示すように、モバイルデバイス３は、測定報告において何れのセル７のグローバルセルＩＤも報告しない（ただし、モバイルデバイス３を、オプション２のように、セル７のサブセットのグローバルセルＩＤを報告するように構成してもよい）。

【００５６】

本実施例では、モバイルデバイスの現在のセル７Ｓは、基地局５によって制御されるＬＴＥ／Ｅ－ＵＴＲＡＮセルであってもよいし（或いは、図１のように、ＮＲセル／ＤＵを介して提供されるセルであってもよい）、ターゲットセル７Ｔ（ＵＥの候補セルの１つ）は、ＮＲセルであってもよい（当該ＮＲセルは、同一の基地局５又は異なる基地局５－１によって制御されてもよい）。

【００５７】

この場合、サービング基地局５は（図５ｂのステップＳ１において、通信制御モジュール６３を使用して）、１つ又は複数の隣接セル７について適切な信号測定を実行するようにモバイルデバイス３を構成する。

【００５８】
モバイルデバイス３は、一定の所定の基準を満たす測定結果を（通信制御モジュール４３を使用して）報告する（これはイベントトリガとして知られる）ように構成される。図５ｂのステップＳ２／図５ｃのステップＳ１に示すように、測定結果を報告する場合、モバイルデバイス３は、ターゲットセル７Ｔに関連付けられたＰＣＩ（又は、２つ以上の候補セル７を報告する場合には複数のＰＣＩ）もサービング基地局５に報告する。有益なことに、この場合、この段階でモバイルデバイス３がシステム情報を取得する（ステップ１ｂ）必要はない。
【００５９】
図５ｂのステップＳ３において、基地局５は、報告されたＰＣＩ及びそのＮＲＴ６９に保持されている情報に基づいて、ターゲットセル７Ｔ（ハンドオーバの場合）／適切なセカンダリセル７Ｔ（デュアルコネクティビティの場合）を決定可能か否かを確認する。測定報告から正しいセル７Ｔを決定することができる場合（又は、ＰＣＩコンフュージョンのリスクが低いと判断される場合）、基地局５は、ステップＳ４において、当該セル７Ｔへのハンドオーバをトリガし、当該セル７Ｔをモバイルデバイス３のセカンダリセルとして設定する。
【００６０】
ここで、図５ｃを参照すると、測定報告に含まれるＰＣＩから正しいセル７Ｔを決定することができない場合（図５ｃのＳ１）、基地局５は、ステップＳ２において、１つ又は複数のセル７を識別する情報（例えば、関連するＰＣＩ）を含めることによって、１つ又は複数のセル７（例えば、ＮＲＴ６９において一意のＰＣＩを有さないことが報告されたセル）のＧＣＩを報告するようにモバイルデバイス３に指示する、適切にフォーマットされた要求を（通信制御モジュール６３を使用して）生成して、送信する。本実施例では、基地局５は、ＰＣＩ＝５のセル７Ｔ（ステップＳ１において、必ずしも最大強度の信号とは限らないが、信号強度が十分に強いことが報告されたセル）の（Ｅ）ＣＧＩを取得して報告するように、モバイルデバイス３に要求する。
【００６１】
モバイルデバイス３は、当該セル７のシステム情報を取得する（読み取る）ことで、特定のセルのＧＣＩを取得することができる。このように、実質的には、ステップＳ２における基地局の要求は、当該特定のＰＣＩ（本例では、ＰＣＩ＝５）に関連付けられたセル７Ｔのシステム情報を取得するように、モバイルデバイス３を構成する。ステップＳ２ｂに概略的に示すように、モバイルデバイス３は、自律的ギャップを使用してＳＩの取得を行う。すなわち、モバイルデバイス３は、ターゲットセル７Ｔから関連するシステム情報を取得するために、基地局５との送受信を一時的に停止してもよい。ＳＩの取得（ステップＳ２ｂ）は、ステップＳ２において（例えば、図５ｂのステップＳ１ｂにおいて）基地局の要求を受信する前であっても、いつでも行うことができるものとする。
【００６２】
ステップＳ３において、モバイルデバイス３は、ターゲットセル７ＴのＧＣＩ（「Ｇｌｏｂａｌ－ＣＩＤ」）を含み適切にフォーマットされた応答（例えば、新しい測定報告）を生成して送信する。本実施例では、モバイルデバイス３によって報告された（ＰＣＩ＝５を有するセル７Ｔの）ＧＣＩ値は「１９」である。したがって、有利には、基地局５は、ＰＣＩ値「５」（これは、基地局５がサービスを提供するエリア内で必ずしも一意であるとは限らない）及びＧＣＩ値「１９」に基づいて、モバイルデバイス３のハンドオーバ／デュアルコネクティビティをトリガする正しいセル７Ｔを決定することができる。
【００６３】
決定されたＧＣＩ（図５ｂのステップＳ３）又は報告されたＧＣＩ（図５ｃのステップＳ３）に基づいて、サービング基地局５は、ハンドオーバ／Ｓセルの追加（ステップＳ４）をトリガする正しいセル７Ｔ（及び正しい基地局５－１）を選択することができる。
【００６４】
オプション２－２

本変形例は、図５ｂに示したものと同様である。

【００６５】

上述のオプション同様に、モバイルデバイス３を、基地局５への測定報告内において、セル７の所定（所定数）のサブセットのグローバルセルＩＤを報告するように構成してもよい（例えば、信号強度が最大である単一のセル７又は「Ｎ」個のセル７、及び／又はＰＣＩコンフュージョンの問題が生じるおそれのあるセル７）。基地局５が、グローバルセルＩＤが報告されたセル７の中から適切なハンドオーバセルを見つけられなかった場合、及び選択した（適切な）ハンドオーバターゲットセル７Ｔに潜在的なＰＣＩコンフュージョンの問題がある場合、基地局５は、ＮＲＴ６９に基づいて正しいターゲットセル７ＴのＧＣＩを決定しようと試みる。

【００６６】

しかしながら、サービングセル７Ｓのサービング基地局５は、当該基地局５が保持するＮＲＴ６９を使用するのではなく、報告のあったセル７のうち１つ、好ましくは小さいセル（又はＮＲセル）のＮＲＴ６９を確認するように構成される。このようなセルの場合、マクロセルよりも隣接セルが少ないためである。特に有用な例では、サービング基地局５は、モバイルデバイス３からＧＣＩが報告された最大強度のセル７（好ましくは、比較的少数の隣接セルを有する小さなセル／ＮＲセル）のＮＲＴ６９を確認するように構成される。この場合、基地局５は、ターゲットセル７Ｔ（これは、ＰＣＩコンフュージョンの問題を潜在的に有する）は、最大強度のセル７と同様の良好な信号強度／品質が報告される可能性が高く、当該ターゲットセル７Ｔは、ＧＣＩの報告があった最大強度セルの隣接セルである可能性が非常に高いと想定することができる。

【００６７】

より詳細には、モバイルデバイス３は、図５ａ又は図５ｂのステップＳ２を参照して説明したように、信号測定の結果を基地局５に報告するように構成される（すなわち、報告のあった各セルは、そのＰＣＩ又はＧＣＩによって識別することができる）。サービング基地局５が、ＧＣＩが報告されていないモバイルデバイス３用にセル７Ｔを選択すると、当該基地局５は、当該セル７ＴのＧＣＩをＮＲＴ６９に基づいて決定する（図５ｃのステップＳ２からＳ３を参照して説明したように、モバイルデバイス３に当該セル７ＴのＧＣＩを要求する代わりに）ように構成される。

【００６８】

表１は、このオプションに従って、例示的な隣接関係テーブル６９に含むことができるフィールドの一部を示す。基地局５によって制御される各セル７及び各隣接セルについて、同様のＮＲＴ６９をメモリ５９に格納してもよいものとする（これは、当該隣接セルを制御する基地局からネットワークインタフェース５５を介して取得可能である）。以上のように、各隣接セル７について、所定のセルのＮＲＴ６９は、特に、関連するインデックス（本実施例では＃１から＃６）、関連するＧＣＩ、当該セル７の動作周波数を識別する情報、及び関連するＰＣＩを含む。

【００６９】

【表１】

セル	ＧＣＩ	周波数	ＰＣＩ	...
＃１	ｘｘｘ	m	x	...
＃２	ｘｘｘ	m	y	
＃３	ｘｘｘ	m	z	
＃４	ｘｘｘ	m	w	
＃５	ｘｘｘ	n	x	
＃６	ｘｘｘ	n	y	
...				

表１：ＧＣＩで報告された最大強度（ＮＲ）セルのＮＲＴの例

【００７０】

基地局５は、モバイルデバイスの信号測定を構成する役割（測定する周波数の構成を含む）を担うため、基地局５は、適用可能な測定構成及び報告された測定結果から、報告のあったセル７Ｔの周波数を決定することができる。このように、当該セル７Ｔの周波数及びＰＣＩを考慮することで、基地局５は、ＮＲＴ６９に含まれる情報及び報告されたＰＣＩに基づいて、セル７ＴのＧＣＩを決定することができる。具体的には、基地局の決定は、ＣＧＩが報告された最大強度のセル７のＮＲＴ６９に基づく。表１に示す例示的なＮＲＴ６９では、ＰＣＩ値「ｘ」を有するセルが２つ（すなわち、＃１及び＃５）存在するが、両セルはそれぞれ異なる周波数に関連付けられている。したがって、本実施例では、正しい隣接セル７Ｔは、ＵＥの現在のサービングセル７Ｓと最大強度のセルの両方に隣接し、測定が構成された周波数を有するセルである。ＣＧＩが報告された最大強度のセル７のＰＣＩ及びＮＲＴ６９に基づいて正しい隣接セル７Ｔを識別するのに、他の技術も用いることができるものとする。いくつかの実施例では、基地局５を、２つ以上のセル７のＮＲＴ６９においてＰＣＩを確認するように構成してもよい。

【００７１】

したがって、ステップＳ４において、基地局５がセル７Ｔのモバイルデバイス３のハンドオーバ（又はデュアルコネクティビティ）をトリガする場合、基地局５は、当該セルのＧＣＩを有益に使用して、ハンドオーバ（又はデュアルコネクティビティ）を管理し、それにより、ＰＣＩコンフュージョンから生じる接続障害を回避することができる。

【００７２】

隣接セル７の周波数の代わりに、基地局５は、モバイルデバイス３に関わらず正しいセル７ＴのＧＣＩを決定するために、任意の他の適切な情報（ＮＲＴ６９、及び／又は他のノードを含む他のソースからの情報）を使用可能であるものとする。

【００７３】

有利なことに、本オプションでは、例えば、サービングセル７ＳのＮＲＴにリストされている多数の隣接セルが原因でサービングセル７ＳのＮＲＴが不十分な場合（例えば、マクロ／ＬＴＥセルの場合）であっても、基地局５は、正しい隣接セル７Ｔを（最大強度のセルのＮＲＴ６９に基づいて）解決することができる可能性がある。

【００７４】

オプション２－３

このオプションは図５ｄに概略的に示される。本実施例では、他の基地局５－１（例えば、ｇＮＢ）は、モバイルデバイス３の測定をシグナリングするように構成されたサービング基地局５ではなく、正しいターゲットセル７ＴのＧＣＩを当該セル７Ｔの＃ＮＲＴ６９に基づいて決定するように構成される。本オプションは、デュアルコネクティビティに

おけるセカンダリセルをセットアップする場合に特に有用である。ＵＥの現在のセル７Ｓ（ＰＣｅｌｌ）がＬＴＥ／Ｅ－ＵＴＲＡＮセルであって、選択したセル７Ｔ（ＳＣｅｌｌ）がＮＲセルである場合、デュアルコネクティビティはＥＮ－ＤＣシナリオと呼ばれる。セル７Ｓと７Ｔの両方がＮＲセルである場合、デュアルコネクティビティはＮＧＥＮ－ＤＣシナリオと呼ばれる。

【００７５】

より詳細には、モバイルデバイス３を、セル７のうちの少なくとも所定のサブセット（所定数）のグローバルセルＩＤを、基地局５へのセル７の測定報告内で報告するように、構成してもよい。本ステップは前のオプションと同様である（例えば、図５ａ又は図５ｂのステップＳ１からＳ２）。

【００７６】

しかしながら、本実施例では、サービング基地局５（例えば、ＵＥの現在のセル７Ｓを制御するｅＮＢ）が、ＧＣＩが報告されていないセル７Ｔをモバイルデバイス３のデュアルコネクティビティにおけるセカンダリセルの候補として選択する場合、サービング基地局５は、当該セル７ＴのＰＣＩに関連するＰＣＩコンフュージョンが存在するか否かを確認する。ＰＣＩコンフュージョンがない場合、基地局５は、通常の動作に従って進む。

【００７７】

選択したセル７Ｔに既知のＰＣＩコンフュージョンが存在する場合、基地局５は、モバイルデバイス３が最大強度と報告したセル７を制御する特定の基地局５－１へのセカンダリセルの追加を続ける。信号強度が最大であるセル７は、モバイルデバイス３によってＧＣＩが報告されているセルである可能性が非常に高く、そのため、当該セル７を制御する基地局５－１を、当該ＧＣＩに基づいて決定することができる。

【００７８】

したがって、サービング基地局５は、ステップＳ４において、当該基地局５－１にセカンダリセルを追加する要求を生成して送信する。当該要求（例えば、「ＳＣｅｌｌ追加要求」）は最大強度のセル７を（例えば、ＧＣＩ又はＰＣＩによって）識別し、そのＰＣＩによってセル７Ｔも（例えば、優先セルとして）識別する。サービング基地局５は、必要に応じて、１つ又は複数の優先セル７を識別する情報（例えば、１つ又は複数のＰＣＩ）を当該要求中に含めてもよい。言い換えれば、サービング基地局５を、最大強度のセル及び異なる候補セカンダリセル７の優先順位（例えば、セル／ＰＣＩのリストの形式で最も好ましいものから最も好ましくないものまで）を示すように、構成してもよい。

【００７９】

他の基地局５－１は、最大強度のセル７をモバイルデバイス３のセカンダリセルとして追加し、当該セル７を介してモバイルデバイス３と通信するための適切なリソースを確保することができる。或いは、優先順位が示されたサービング基地局５に従って、ＰＣＩコンフュージョンがない場合、他の基地局５－１は、セル７Ｔ（図６で、ＰＣＩ値「Ｘ」を有する）をモバイルデバイス３のセカンダリセルとして追加し、当該セル７Ｔを介してモバイルデバイス３と通信するための適切なリソースを確保してもよい。

【００８０】

しかしながら、優先セル７Ｔに関してはＰＣＩコンフュージョンの可能性があり、例えば、図６に示すように、基地局５－２によって制御されるセル７Ａは同一のＰＣＩ値「Ｘ」を有し、又は図７に示すように、同一の基地局５によって制御される２つのセル７Ａ及び７Ｔは同一のＰＣＩ値「Ｘ」を有する。

【００８１】

有利なことに、優先セル７Ｔに影響を与えるＰＣＩコンフュージョンがある場合でも、基地局５－１は、ＮＲＴ６９に基づいて、正しいセル（例えば、セル７Ａ又はセル７Ｔ）のＧＣＩを決定することができる（例えば、表１に示すように）。

【００８２】

特に、本実施例では、基地局５－１は、モバイルデバイス３からＧＣＩが報告された最大強度のセル７（好ましくは、比較的少数の隣接セルを有する小さなセル／ＮＲセル）の

ＮＲＴ６９を確認するように構成される。この場合、基地局５－１は、優先セル７Ｔについて、最大強度のセル７と同様の良好な信号強度／品質が報告される可能性が高く、当該優先セル７Ｔは、ＧＣＩの報告があった最大強度セル７の隣接セルである可能性が非常に高いと想定することができる（これは、最大強度のセル７のＮＲＴ６９で示される）。

【００８３】

基地局５－１は、ステップＳ５において、要求されたＰＣＩがセル７Ａに属すると判断した場合、受信したＳＣｅｌｌの追加要求を（既知であれば、当該セル７ＡのＧＣＩに基づいて）正しい基地局５－２に転送するように、構成してもよい。或いは、基地局５－１を、要求中の基地局５に正しいセル７ＡのＧＣＩについて通知するように構成してもよいし、又は、適切な失敗理由を含むエラー（例えば、「ＳＣｅｌｌ追加の失敗」など）を返してもよい。

【００８４】

基地局５－１が、ステップＳ５において、要求されたＰＣＩが自局のセル７Ｔに属すると判断した場合、当該セル７Ｔをモバイルデバイス３のセカンダリセルとして追加し、当該セル７Ｔを介してモバイルデバイス３と通信するためのリソースを確保してもよい。基地局５－１は、セカンダリセルとしての優先セル７Ｔの追加が成功したことを要求中の（プライマリ）基地局５に通知するように、構成してもよい。

【００８５】

また、ステップＳ４で受信したメッセージに異なる候補セカンダリセル７の優先順位が含まれていた場合、基地局５－１を、セル追加要求にリストされている１つ又は複数の他のセル７から、異なるセル７を選択する（例えば、要求されたセル７Ｔ又は最大強度のセル７に十分なリソースがない場合）ように、構成してもよい。

【００８６】

オプション３

本オプションを、図５ｅに示す。本実施例では、モバイルデバイス３は、報告されている（ステップＳ２）セル７のうち少なくともサブセットの測定結果に、モバイルデバイス３の地理的位置を識別する情報（例えば、ＧＮＳＳモジュール４７によって取得された緯度／経度）を含むように、構成される。したがって、報告のあったセル７に関連するＧＣＩをモバイルデバイス３が取得して報告する必要はないこともある（ステップＳ１ｂはオプション）。

【００８７】

表２は、このオプションに従って、サービング基地局５の例示的な隣接関係テーブル６９に含むことができるフィールドの一部を示す。同様のＮＲＴ６９を、基地局５によって制御される各セル７のメモリ５９に格納してもよいものとする。以上のように、各隣接セル７について、ＮＲＴ６９は、（特に）当該セル７の地理的位置を識別する情報を含む。

【００８８】

【表２】

セル	ＧＣＩ	周波数	ＰＣＩ	ＧＰＳ	...
＃１	ｘｘｘ	ｍ	ｘ	ｘｘｘ	...
＃２	ｘｘｘ	ｍ	ｙ	ｘｘｘ	
＃３	ｘｘｘ	ｍ	ｚ	ｘｘｘ	
＃４	ｘｘｘ	ｍ	ｗ	ｘｘｘ	
＃５	ｘｘｘ	ｎ	ｘ	ｘｘｘ	
＃６	ｘｘｘ	ｎ	ｙ	ｘｘｘ	
...					

表２：ＮＲＴの例示（ＧＰＳ位置を含む）

【００８９】

有利なことに、ＰＣＩコンフュージョンの場合、サービング基地局５を、ステップＳ３において、モバイルデバイスの位置を識別する情報と、報告されたのと同一のＰＣＩを有する各セルの位置を識別する（ＮＲＴ６９内の）情報とに基づいて正しいセル７ＴのＧＣＩを決定するように、構成してもよい。例えば、基地局５を、どのセル７がモバイルデバイス３の位置に最も近いかを決定するように、構成してもよい（ただし、基地局５は、この決定を微調整するために、各セルに関連付けられた電力レベルなどの他の情報を考慮に入れてもよい）。

【００９０】

＜変形例及び代替案＞

以上、例示的な実施形態を詳細に説明した。当業者が理解するように、上記例示的な実施形態については複数の変形例及び代替案が可能であり、そのようにして具現化された発明の利を得ることができる。説明のため、これらの変形例及び代替案の例を一部のみ説明する。

【００９１】

上記の例示的な実施形態では、基地局は、３ＧＰＰ無線通信（無線アクセス）技術を使用して、モバイルデバイスと通信する。しかしながら、基地局とモバイルデバイスを、他の適切な無線通信技術（すなわち、ＷＬＡＮ、Ｗｉ－Ｆｉ、ＷｉＭＡＸ、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈなど）を使用して相互に通信を行うように構成してもよい。上記の実施形態は、「非モバイル」又は一般に固定のユーザ機器にも適用可能である。

【００９２】

図１、図６及び図７に示す例では、説明のために、各ＤＵが単一のセルに関連付けられている。しかしながら、実装時には、各ＤＵは、複数のセルに関連付けられてもよい。

【００９３】

上記例示的な実施形態では、モバイルデバイスが所定数のセル（又は測定が行われた全セルのサブセット）のグローバルセルＩＤを基地局に報告し、信号強度が最大であるセル及び／又はＰＣＩコンフュージョンの問題が発生する可能性の高いセルに関連付けられたグローバルセルＩＤを報告することが、説明される。しかしながら、ＮＲセル、ホーム基地局セル（スモールセル）、ＣＳＧセル、非ＣＳＧセル、及び所定の範囲内のＰＣＩに関連付けられたセルのうちの１つ又は複数を含む所定のセット／タイプのセルのグローバルセルＩＤを報告する（例えば、測定報告に含めて報告する）ように、モバイルデバイスを、構成してもよい。

【００９４】

モバイルデバイスの地理的位置（オプション３）は、最初の測定報告に含まれてもよい（図５ｅに示すように）。或いは、図５ｃのステップＳ２及びＳ３と同様に、サービング

基地局からの要求に応じて、モバイルデバイスの地理的位置を提供してもよい。この場合、ステップＳ２は、モバイルデバイスの地理的位置を要求するように変更してもよく、ステップＳ３は、モバイルデバイスのＧＰＳ座標を（例えば、報告されたセルのＧＣＩの代わりに、又はＧＣＩに加えて）報告するように変更してもよい。

【００９５】

すべてのオプションについて、モバイルデバイスによるＧＣＩ／ＧＰＳの報告は、基地局が、適切にフォーマットされた測定構成シグナリングを介してオン／オフを切り替えてもよい。例えば、ＰＣＩコンフュージョンが発生する可能性が低い場合（例えば、ＮＲセルの配置が比較的疎である場合）、ＧＣＩ／ＧＰＳの報告をオフにしてもよい。この場合、基地局は、そのＮＲ隣接リストに基づいて（そのＮＲＴ内において）、同一のＰＣＩを共有する隣接ＮＲセル（存在する場合）の数を決定するように、構成してもよい。例えば、基地局が、ＮＲセルが存在しない又は比較的少数（例えば、所定の閾値未満）のＮＲセルが同一のＰＣＩを共有すると決定した場合、当該基地局は、モバイルデバイスのＧＣＩ／ＧＰＳ報告をオフにすることができる（又は、初期設定がオフである場合には何れのＧＣＩ／ＧＰＳ報告もオンにしないように当該基地局を構成してもよい）。

【００９６】

上記の例示的な実施形態は、１つ又は複数の可能なＰＣＩコンフュージョンのシナリオに対処する。しかしながら、上記の例示的な実施形態を、同様のＰＳＣコンフュージョンのシナリオに対処するのに使用してもよい（例えば、通常は関連するＰＳＣによって識別されるＣＳＧ（Ｃｌｏｓｅｄ　Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｇｒｏｕｐ）セルに関与するシナリオ）。

【００９７】

上の説明においては、理解を容易にするため、モバイルデバイス及び基地局が多数の個別のモジュールを有するものとして説明された。これらのモジュールは、例えば、本発明を実施するために既存のシステムに変更を加えた特定のアプリケーションについては上述のような方法で提供することができるが、例えば最初から本発明の特徴を念頭に置いて設計されたシステムなどの他のアプリケーションについては、これらのモジュールをオペレーティングシステム又はコード全体に組み込んでもよく、この場合、これらのモジュールを個別のエンティティとして認識しなくてもよい。

【００９８】

上述の例示的な実施形態では、複数のソフトウェアモジュールを説明した。当業者が理解するように、ソフトウェアモジュールは、コンパイルされた形式又はコンパイルされていない形式で提供してもよいし、コンピュータネットワークを介した信号として、又は記録媒体上で、基地局もしくは通信デバイスに供給してもよい。さらに、このソフトウェアの一部又はすべてによって実行される機能は、１つ又は複数の専用ハードウェア回路を使用して実行してもよい。しかしながら、基地局又はモバイルデバイスの更新を高速化するためには、ソフトウェアモジュールの使用が推奨される。

【００９９】

上記測定報告は、上記少なくとも１つの測定結果に関する上記少なくとも１つの隣接セルのＰＣＩを、対応する少なくとも１つの測定及び対応する何れかのＧＣＩとともに更に含んでもよい。

【０１００】

上記測定報告は、複数の隣接セルの測定結果を含み、ＧＣＩが、上記測定報告における上記測定結果に関する全ての隣接セルの上記測定報告に含んでもよい。

【０１０１】

上記測定報告は、複数の隣接セルの測定結果を含み、ＧＣＩは、上記測定報告における上記測定結果に関する上記複数の隣接セルの１つのサブセットについての上記測定報告に含まれ、上記測定報告における上記測定結果に関する上記複数の隣接セルの更なるサブセットに含まれない。

【０１０２】

ＧＣＩが上記測定報告に含まれる上記複数の隣接セルの上記サブセットは、測定された信号強度又は品質が上記複数の隣接セルの上記更なるサブセットよりも大きい少なくとも１つのセルを含んでもよい。

【０１０３】

ＧＣＩが上記測定報告に含まれる上記複数の隣接セルの上記サブセットは、所定の隣接セルと所定のタイプのセル（例えば、ＮＲセル／ホーム基地局セル）と所定の範囲のＰＣＩ値の中からのＰＣＩ値を有するセルとのうちの少なくとも１つ含んでもよい。

【０１０４】

上記方法は、上記更なるサブセットのセルについてのＧＣＩを当該セルについてブロードキャストされるシステム情報から取得するための要求を送ることを更に備えてもよい。

【０１０５】

上記方法は、上記要求を送信する前に、ＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ　Ｒｅｌａｔｉｏｎ　Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）に基づいてＧＣＩの解決を試みることと、上記ＮＲＴに基づいてＧＣＩの解決が成功しない場合にのみ上記要求を送信することと、を備えてもよい。

【０１０６】

上記ＮＲＴは、上記基地局装置により保持されてもよい。

【０１０７】

上記受信された測定結果は、少なくとも１つの隣接セルについての少なくとも１つのＧＣＩ（Ｕｎｉｑｕｅ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：一意のセル識別子）を含み、上記識別することでは、他の隣接セルについての少なくとも１つのＧＣＩに更に基づいて、上記識別される隣接セルを識別する。

【０１０８】

上記受信された測定結果は、所定の隣接セルと所定のタイプのセル（例えば、ＮＲセル／ホーム基地局セル）と所定の範囲のＰＣＩ値の中からのＰＣＩ値を有するセルとのうちの少なくとも１つを含む隣接セルのサブセットについての上記少なくとも１つのＧＣＩを含んでもよい。

【０１０９】

上記方法は、上記受信されたＰＣＩと、関連する信号強度又は品質が最大であると報告される（及びＧＣＩが上記ＵＥにより報告されている）隣接セルに関する上記ＮＲＴに保持される情報とに基づいて、上記隣接セルを識別することを備えてもよい。

【０１１０】

上記ＵＥと上記識別される隣接セルとが関与する上記通信手順は、上記識別される隣接セルへのハンドオーバ、又はＳＣｅｌｌ（Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　Ｃｅｌｌ）としての上記識別される隣接セルの追加を含んでもよい。

【０１１１】

上記基地局装置はＬＴＥ基地局を備え、上記少なくとも１つの隣接セルはＮＲセルであってもよい。

【０１１２】

上記方法は、上記識別される隣接セルに関与する上記ＵＥのためのＥＮ－ＤＣ（Ｅ－ＵＴＲＡＮ　Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ　－　Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）を構成すること、を備えてもよい。

【０１１３】

上記方法は、上記ＮＲＴに基づいて、上記受信されたメッセージが上記基地局装置により制御されるセルに関連しないと決定される場合に、同一のＰＣＩを有する異なるセルと、前記異なるセルを制御する基地局装置とを決定することと、上記受信されたメッセージを、当該異なるセルを制御する前記基地局装置に転送することと、を更に備えてもよい。

【０１１４】

上記受信されたメッセージは、複数のセルにそれぞれ関連付けられた複数のＰＣＩを含み、上記方法は、上記受信された複数のＰＣＩに基づいて、上記基地局装置により制御さ

れるセルを選択することと、前記選択したセルを用いて前記通信手順を進行することと、を備えてもよい。

【０１１５】

種々の他の変更は、当業者にとって明らかであるため、ここでは更に詳細な説明は省略する。

【０１１６】

＜自動隣接関係＞

通常のモバイルネットワークで隣接セルを手動で規定及び管理することは困難な作業であり、「レガシー」２Ｇ／３Ｇ／４Ｇのセルがすでに存在する傍らで新しいモバイル技術が展開されることで、さらに困難なものになる。３ＧＰＰ ＴＳ ３６．３００のセクション２２．３．２ａに説明されるように、ＡＮＲ（Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ：自動隣接関係）機能の目的は、オペレータの隣接関係を手動で管理する負担を軽減することである。

【０１１７】

各セルについて、基地局は概念的なＮＲＴ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎ Ｔａｂｌｅ：隣接関係テーブル）を保持する。ＡＮＲ機能は基地局（例えば、ＤＵ）に常駐しており、ＮＲＴを（セル毎に）管理するための適切な機能が含まれる。いわゆる隣接関係検出機能は、新しい隣接関係を見つけてＮＲＴに追加する役割を担う。これは通常、基地局が、当該基地局がサービスを提供する１つ又は複数のモバイルデバイスの適切なセル測定を構成し、測定を行ったセルを識別する情報を含む対応の測定報告をモバイルデバイスから受信するという形で行われる。測定報告が、（所定のセル用の）ＮＲＴにリストされていないセルを識別する場合、隣接関係検出機能は（必要に応じて、他のノードと適切に通信を行った後に）このセルをＮＲＴに追加する。

【０１１８】

いわゆる隣接関係削除機能は、古いＮＲ（Ｎｅｉｇｈｂｏｕｒ Ｒｅｌａｔｉｏｎｓ：隣接関係）を削除する役割を担う。隣接関係検出機能及び隣接関係削除機能は実装毎に固有であるため、基地局毎に異なってもよい。

【０１１９】

さらに、２つの基地局間における隣接セル情報のやり取り（例えば、Ｘ２／Ｘｎセットアップ手順、又はｅＮＢ／ｇＮＢ構成更新手順）もＡＮＲの目的に使用することができる。ＡＮＲ機能により、ネットワークオペレータは、Ｏ＆Ｍ（Ｏｐｅｒａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｍａｉｎｔｅｎａｎｃｅ）機能を介してＮＲＴを管理することもできる。オペレータは、必要に応じて、Ｏ＆Ｍ機能を使用して、ＮＲを手動で追加及び削除することができ、及び／又はＮＲＴの属性を変更することができる。ＡＮＲ機能は、ＮＲＴの変更（例えば、Ｏ＆Ｍ機能を介して行われていない変更）をＯ＆Ｍシステムに通知してもよい。

【０１２０】

モバイルデバイスが受信信号のソースを一意に識別するために、各基地局には、ＰＣＩ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｃｅｌｌ ＩＤ）又は「物理レイヤセル識別子」と呼ばれるシグネチャ系列が与えられる。ＰＣＩは、ＵＴＲＡＮ ＦＤＤ（Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｄｕｐｌｅｘ：周波数分割複信）セルの場合には、キャリア周波数とＰＳＣ（Ｐｒｉｍａｒｙ Ｓｃｒａｍｂｌｉｎｇ Ｃｏｄｅ）によって、ＵＴＲＡＮ ＴＤＤ（Ｔｉｍｅ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｄｕｐｌｅｘ：時分割複信）セルの場合には、キャリア周波数とセルパラメータＩＤによって、ＧＥＲＡＮ（ＧＳＭ ＥＤＧＥ Ｒａｄｉｏ Ａｃｃｅｓｓ Ｎｅｔｗｏｒｋ）セルの場合には、バンドインジケーター＋ＢＳＩＣ（Ｂａｓｅ Ｓｔａｔｉｏｎ Ｉｄｅｎｔｉｔｙ Ｃｏｄｅ：基地局識別コード）＋ＢＣＣＨ（Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｏｎｔｒｏｌ ＣＨａｎｎｅｌ：ブロードキャスト制御チャネル）ＡＲＦＣＮ（Ａｂｓｏｌｕｔｅ Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｃｈａｎｎｅｌ Ｎｕｍｂｅｒ：絶対無線周波数チャネル番号）によって、ＣＤＭＡ２０００セルの場合には、ＰＮ（Ｐｓｅｕｄｏｒａｎｄｏｍ Ｎｏｉｓｅ：疑似ランダム信号）オフセットによって、定義される。

【０１２１】

各隣接関係について、ＮＲＴは、通常、当該セルをターゲットセル（例えば、ハンドオーバやその他のシグナリング用）として認識する関連するＴＣＩ（Ｔａｒｇｅｔ Ｃｅｌｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：ターゲットセル識別子）が含まれる。上記のいくつかの実施例では、ＮＲＴには各隣接セルに関連する地理的位置（ＧＰＳ座標など）も含まれる。現行のＥ－ＵＴＲＡＮシステムでは、ＴＣＩは、ＥＣＧＩ（Ｅ－ＵＴＲＡＮ Ｃｅｌｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）及びＰＣＩに対応する。したがって、通常のＡＮＲ実装では、ソースセルからターゲットセルへの隣接関係とは、ソースセルを制御する基地局が、ａ）ターゲットセルのＥＣＧＩ／ＣＩ及びＰＣＩを把握していること、ｂ）ターゲットセルを識別するソースセルのエントリがＮＲＴ内に存在すること、及びｃ）本隣接関係テーブルのエントリの属性が定義されている（例えば、Ｏ＆Ｍによって定義されている、又は初期値に設定されている）こと、を意味する。

【０１２２】

本出願は、２０１８年１月１２日出願の英国特許出願番号１８００５６９．４に基づく優先権の利益に基づく。この開示の内容は、全てここに含めておく。

【図面】

【図１】

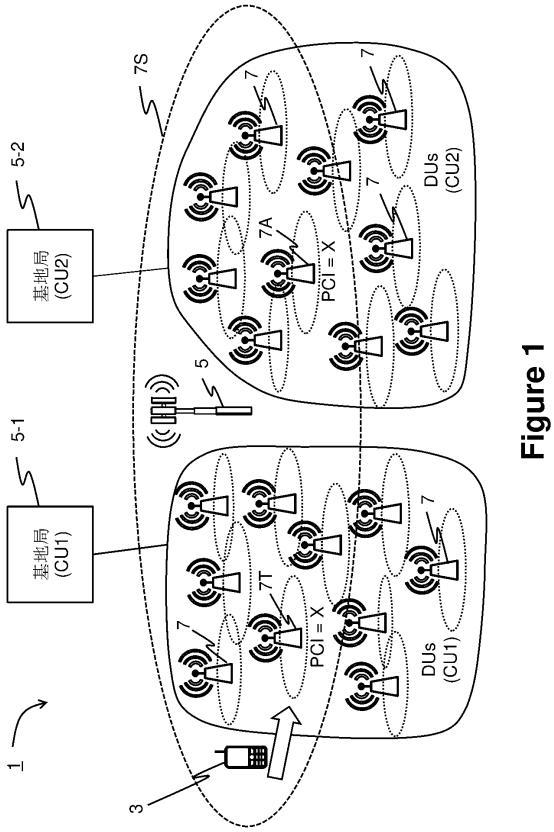


Figure 1

【図２】

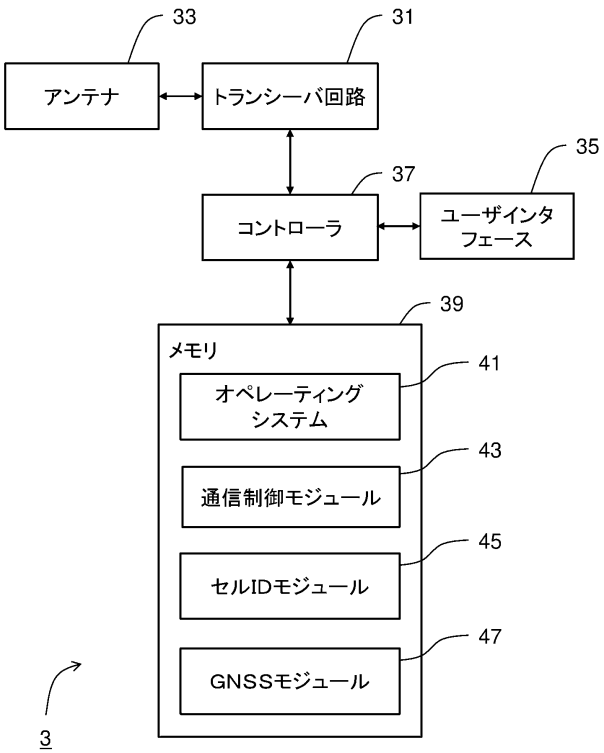


Figure 2

【図３】

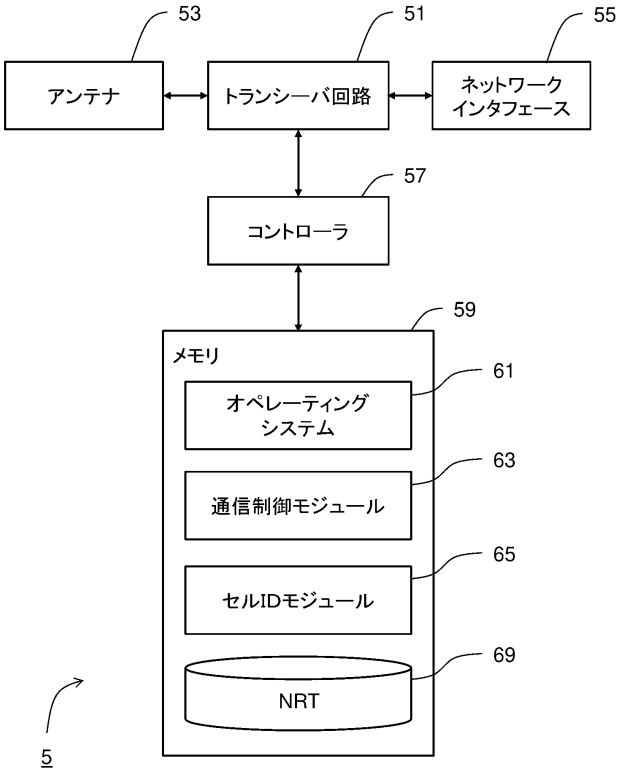


Figure 3

【図４】

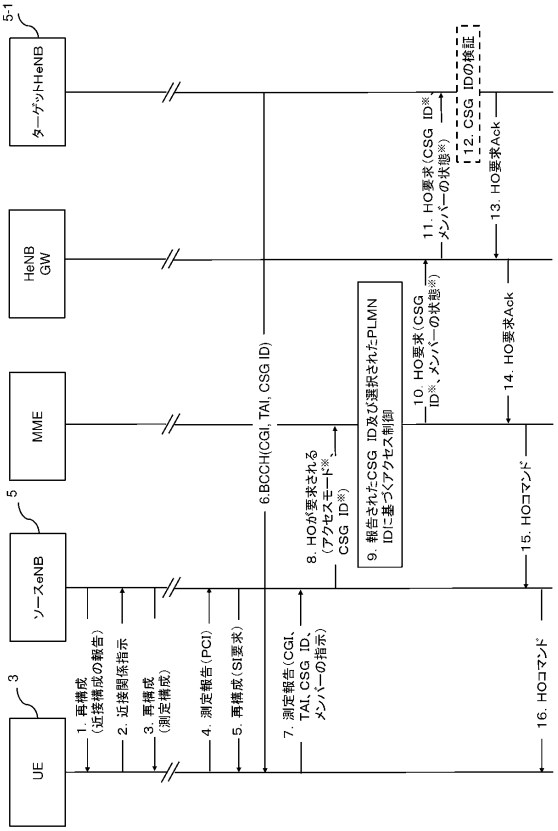


Figure 4

【図５ａ】

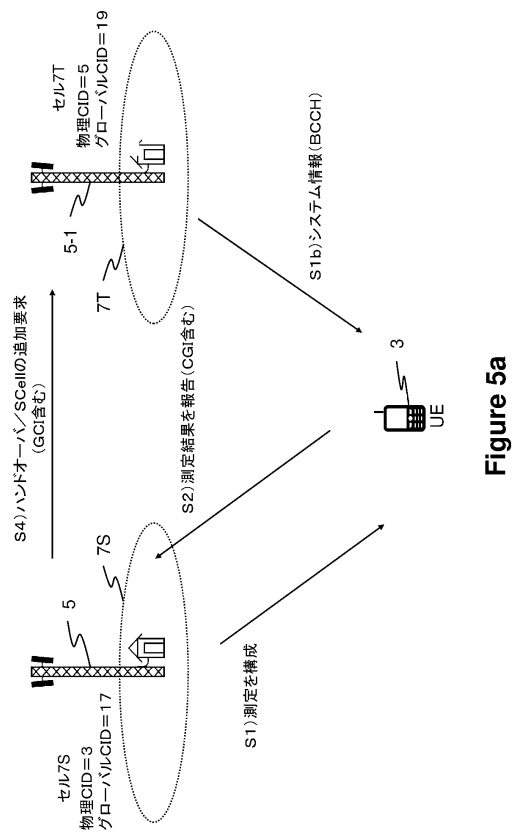


Figure 5a

【図５ｂ】

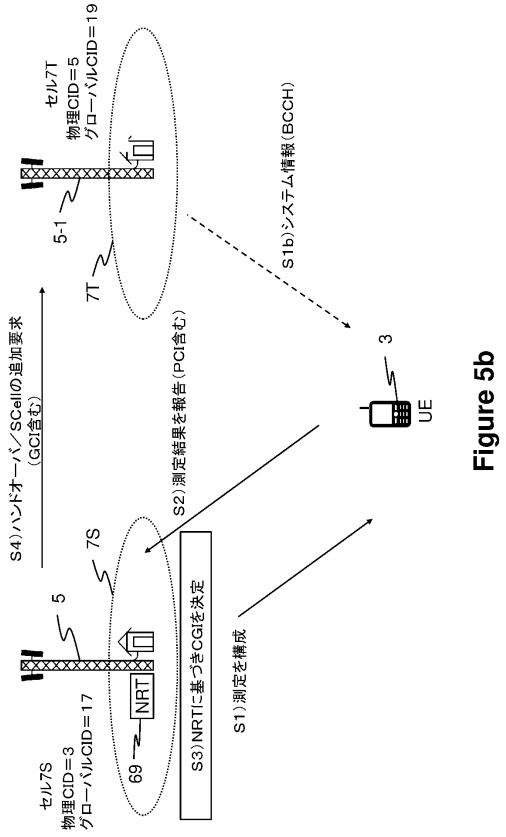


Figure 5b

【図５ｃ】

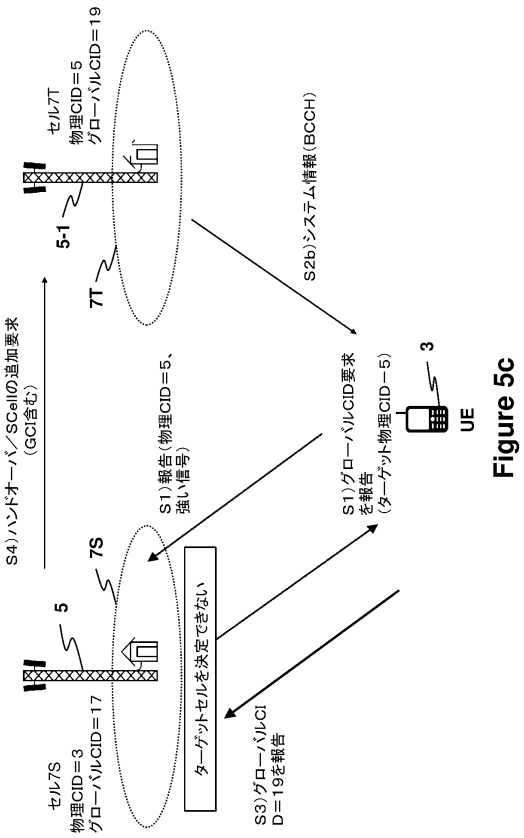


Figure 5c

【図５ｄ】

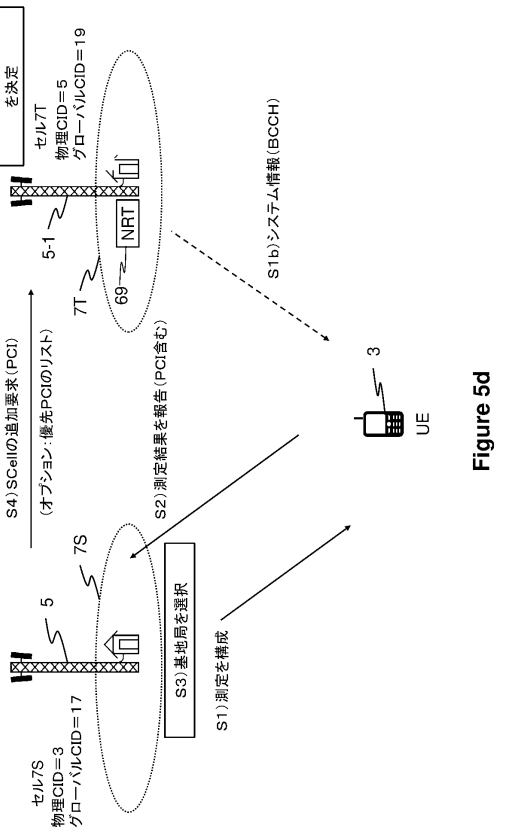


Figure 5d

【図５ｅ】

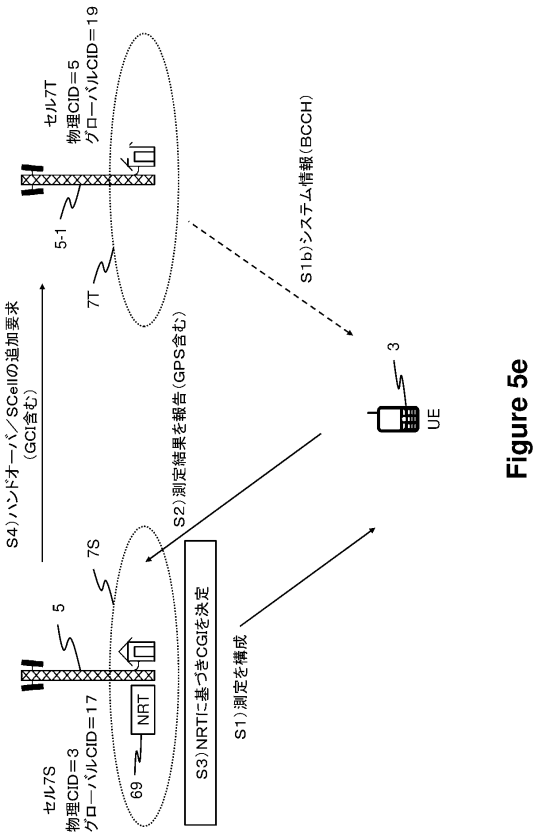


Figure 5e

【図６】

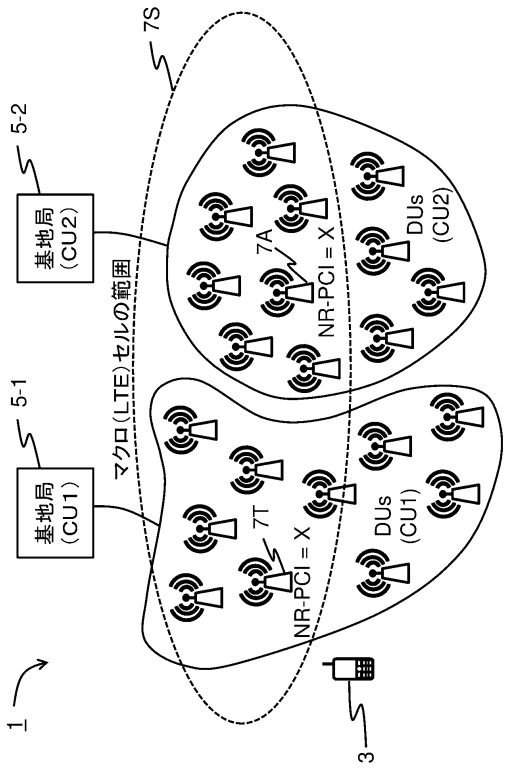


Figure 6

【図７】

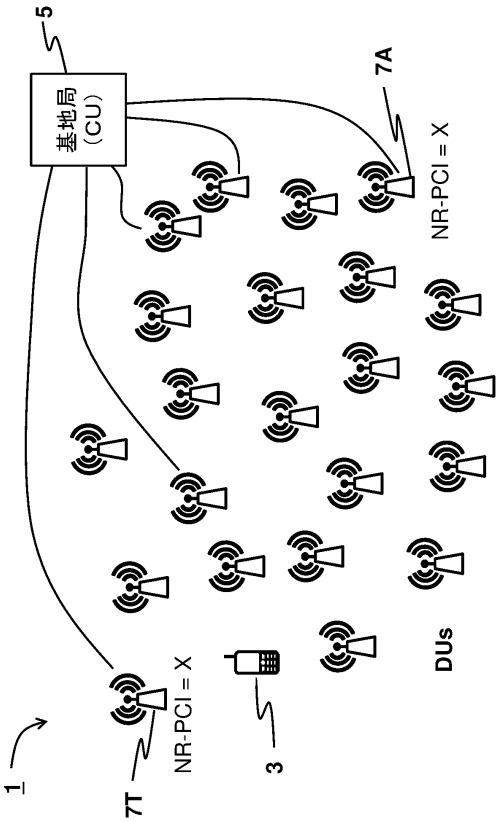


Figure 7

フロントページの続き

東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内