

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6471828号
(P6471828)

(45) 発行日 平成31年2月20日(2019.2.20)

(24) 登録日 平成31年2月1日(2019.2.1)

(51) Int.Cl.		F I
HO 4W 24/02	(2009.01)	HO 4W 24/02
HO 4W 88/08	(2009.01)	HO 4W 88/08
HO 4W 92/20	(2009.01)	HO 4W 92/20

請求項の数 11 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2018-220278 (P2018-220278)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成30年11月26日(2018.11.26)		日本電気株式会社
(62) 分割の表示	特願2018-161003 (P2018-161003) の分割		東京都港区芝五丁目7番1号
原出願日	平成22年3月11日(2010.3.11)	(74) 代理人	100080816
審査請求日	平成30年11月26日(2018.11.26)		弁理士 加藤 朝道
(31) 優先権主張番号	特願2009-61470 (P2009-61470)	(74) 代理人	100098648
(32) 優先日	平成21年3月13日(2009.3.13)		弁理士 内田 潔人
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100119415
早期審査対象出願			弁理士 青木 充
		(74) 代理人	100168310
			弁理士 ▲高▼橋 幹夫
		(72) 発明者	二木 尚
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムと方法と無線基地局と制御局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の無線基地局を含む無線通信システムの制御方法であって、
 第一のセルグローバル識別子にて示される第一のセルのオフを示す第一の通知を、第一の無線基地局から第二の無線基地局へ送信し、
 第二のセルグローバル識別子にて示される第二のセルの情報の削除を示す第二の通知を、前記第一の無線基地局から前記第二の無線基地局へ送信し、
 前記第二の無線基地局は、前記第一のセルがオフになった場合であっても、前記第一のセルの情報を保持し、
 前記第二の無線基地局は、前記第二のセルの情報の削除を示す第二の通知を受信した場合、前記第二のセルの情報を削除する、
 ことを特徴とする制御方法。

【請求項2】

前記第一及び第二のセルグローバル識別子は、E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) である請求項1に記載の制御方法。

【請求項3】

前記第一の通知の送信及び前記第二の通知の送信は、前記第一の無線基地局及び前記第二の無線基地局との間のX2インタフェースを介して実行される請求項1又は2に記載の制御方法。

【請求項4】

10

20

無線基地局の制御方法であって、

第一のセルグローバル識別子にて示される第一のセルのオフを示す第一の通知を、他の無線基地局から受信し、

第二のセルグローバル識別子にて示される第二のセルの情報を削除することを示す第二の通知を、前記他の無線基地局から受信し、

前記第一のセルがオフになった場合であっても、前記第一のセルの情報を保持し、

前記第二の通知を受信した場合に、前記第二のセルの情報を削除する、

ことを特徴とする無線基地局の制御方法。

【請求項 5】

前記第一及び第二のセルグローバル識別子は、E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 10
)である請求項 4 に記載の制御方法。

【請求項 6】

前記第一の通知の送信及び前記第二の通知の送信は、前記無線基地局及び前記他の無線基地局との間のX2インタフェースを介して実行される請求項 4 又は 5 に記載の制御方法。

【請求項 7】

無線基地局の制御方法であって、

第一のセルグローバル識別子にて示される第一のセルのオフを示す第一の通知を、他の無線基地局へ送信し、

第二のセルグローバル識別子にて示される第二のセルの情報を削除することを示す第二の通知を、前記他の無線基地局へ送信し、 20

前記第一のセルがオフになった場合であっても、前記第一のセルの情報が、前記他の無線基地局によって保持され、

前記第二の通知が受信された場合に、前記第二のセルの情報が前記他の無線基地局によって削除される、

ことを特徴とする無線基地局の制御方法。

【請求項 8】

前記第一及び第二のセルグローバル識別子は、E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI))である請求項 7 に記載の制御方法。

【請求項 9】

前記第一の通知の送信及び前記第二の通知の送信は、前記無線基地局及び前記他の無線基地局との間のX2インタフェースを介して実行される請求項 7 又は 8 に記載の制御方法。 30

【請求項 10】

無線基地局に処理を実行させるためのプログラムであって、

第一のセルグローバル識別子にて示される第一のセルのオフを示す第一の通知を、他の無線基地局から受信する処理と、

第二のセルグローバル識別子にて示される第二のセルの情報を削除することを示す第二の通知を、前記他の無線基地局から受信する処理と、

前記第一のセルがオフになった場合であっても、前記第一のセルの情報を保持する処理と、

前記第二の通知を受信した場合に、前記第二のセルの情報を削除する処理と、 40

を実行させるプログラム。

【請求項 11】

無線基地局に処理を実行させるためのプログラムであって、

第一のセルグローバル識別子にて示される第一のセルのオフを示す第一の通知を、他の無線基地局へ送信する処理と、

第二のセルグローバル識別子にて示される第二のセルの情報を削除することを示す第二の通知を、前記他の無線基地局へ送信する処理と、を実行させ、

前記第一のセルがオフになった場合であっても、前記第一のセルの情報は、前記他の無線基地局によって保持され、

前記第二の通知が受信された場合に、前記第二のセルの情報は前記他の無線基地局によ 50

って削除される、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願についての記載)

本発明は、日本国特許出願：特願2009-061470号(2009年3月13日出願)の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

【0002】

本発明は、複数の無線基地局と制御局を有し、特定無線基地局の状態制御に応じて、制御局が当該特定無線基地局以外の無線基地局における設定の最適化を行う無線通信システムに関する。

10

【背景技術】

【0003】

近年、Green IT (Information Technology) の観点から、無線通信システムにおける省電力化の研究開発が盛んに行われている。

【0004】

特許文献1では、マイクロセルを用いた簡易型携帯電話システム (PHS: Personal Handy-phone System) を想定し、複数のサービスエリア内のそれぞれに配置された無線基地局と移動局との間で無線通信を行う移動通信システムにおける、無線基地局での送信電力制御方法が提案されている。当該無線基地局は、他の無線基地局からの送信信号を受信し、それから得られる他の無線基地局での通信状況に係る情報と、他の無線基地局からの受信電力との関係に基づいて自局での送信電力を制御するように構成されている。

20

【0005】

より具体的には、無線基地局は、
・周囲の無線基地局でのトラフィック状況と、
・周囲の無線基地局からの受信電力と
を監視する。

【0006】

30

無線基地局は、上記監視の結果、自局における受信電力(周囲の無線基地局からの受信電力)が予め定められた所要閾値を越える他の無線基地局が、低トラフィック状態にあれば、自局の送信電力を弱めるよう制御する。

【0007】

この無線基地局が自局の送信電力を弱めても、他の無線基地局からの受信電力が所要閾値以上であれば、自局と通信している移動局は、他の無線基地局にハンドオーバーできるので、呼切断が生じず、問題にはならない。

【0008】

従って、特許文献1の無線基地局の送信電力制御方法によれば、各無線基地局がそれぞれの周囲の状態に合わせて、自発的に送信の停止、開始を制御することができる。このため、特許文献1の無線基地局の送信電力制御方法によれば、トラフィック状況を考慮して柔軟に対応しつつ、省電力化を達成することができる。

40

【0009】

一方、オペレーションコスト (OPEX) 削減の観点等から、無線通信システム (例えば、セルラシステム) におけるネットワークの自己組織化技術 (SON: Self Organizing Network) の研究開発が盛んに行われている。

【0010】

SONには、
・自己構成 (Self-configuration)、
・自己最適化 (Self-optimization)、

50

・自己修復 (Self-healing)
等の機能があり、それぞれ異なった目的を達成するための技術が検討されている (非特許文献 1、2)。

【0011】

非特許文献 1 では、SON の技術の一つとして、

- ・スループット特性の最大化、
- ・遅延の最小化、
- ・ネットワーク容量の最大化、
- ・カバレッジの最大化、

等、それぞれの目的を達成するための無線パラメータ最適化 (Radio parameter optimization) が挙げられている。 10

【0012】

無線パラメータの例としては、

- ・基地局の送信電力、
- ・基地局のアンテナチルト角、
- ・隣接セル情報、
- ・ハンドオーバーパラメータ

等がある。

【0013】

上述のような目的を達成するように、これら無線パラメータの一つ又は複数を適宜変更する。 20

【0014】

なお、特許文献 2 には、無線基地局 (6f) を新たに増設した場合、無線基地局 (6f) は他の無線基地局からの止まり木チャネルを最も強く受信した周辺無線基地局 (6e) に対して、自局 (6f) の状態を表す情報 (使用周波数、位置情報等) を、他の無線基地局が受信可能なチャネル (例えば、共通制御チャネル) で送信し、周辺無線基地局 (6e) は、この情報を受信し、無線基地局 (6f) の状態を表す情報を取り出し、基地局制御局 (3e) を介して、他の周辺無線基地局 (6a ~ 6d) に対し、新設した無線基地局 (6f) の情報を通知し、他の周辺無線基地局 (6a ~ 6d) はそれぞれの局が保持している周辺ゾーン情報 (すなわち、移動局がチャネル切り替えをするために必要な周辺ゾーン情報) のデータベースを自律的に更新し (周辺ゾーンテーブル更新処理: 無線基地局 6f 追加)、更新した周辺ゾーン情報を下りの共通制御チャネルである報知チャネルを介して各移動局に報知することで、移動局は無線基地局 (6f) の存在を認識し、無線基地局 (6f) の無線ゾーンでの待ち受けや、無線基地局 (6f) へのチャネル切り替えが可能となるようにした構成が開示されている。特許文献 2 においては、ある基地局の新設・廃止時 (実行した後) に、当該基地局が周辺の基地局に対して、新設・廃止の通知を無線で行うことで、周辺ゾーンテーブルに対して、追加、削除を行うものである。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】特開 2003 - 037555 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 215552 号公報

【非特許文献】

【0016】

【非特許文献 1】NGMN technical documents: Use Cases related to Self Organising Network. (インターネット <URL> http://www.ngmn.org/uploads/media/NGMN_Use_Cases_Self_Organising_Network_2_02.pdf)

【非特許文献 2】3GPP TS36.300 v8.7.0 22.3.2a (インターネット <URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36300.htm>)

【非特許文献 3】3GPP TS36.902 v1.0.1 4.2 (インターネット <URL> <http://www.3g> 50

pp.org/ftp/Specs/html-info/36902.htm)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

以下本発明による関連技術の分析を与える。

【0018】

上述した関連技術による無線基地局における送信電力制御では、各無線基地局は、

- ・ 自局が測定した周辺環境に関する情報や、
- ・ 予め設定した閾値

に従って、独立に送信電力制御を行う。このため、関連技術においては、送信電力を変えること、特に、送信をオフにすることによる影響が、周辺無線基地局に波及する。

10

【0019】

例として、自己最適化の機能を有するセルラシステムにおいて、ある無線基地局が自律的に送信電力制御を行い、送信をオフにする場合を想定する（以下は本発明者による検討結果）。

【0020】

ある時刻で、無線基地局（＝無線基地局A）が、自律的に送信をオフにした場合でも、無線基地局Aのセルに隣接していたセルを管理する別の無線基地局（＝無線基地局B群）には、無線基地局Aが送信をオフにしたという事実は通知されない。

【0021】

20

このため、無線基地局B群は、無線基地局Aの送信信号を受信（検出）できなくなったとき、初めて、自局の無線パラメータの再設定が必要であることを自ら検知し、自局の無線パラメータの最適化を行う。

【0022】

さらに、無線基地局B群のセルに隣接するセルを管理するさらに別の無線基地局（＝無線基地局C群）も同様に、無線基地局B群の無線パラメータの再設定による影響を受け、自局の無線パラメータの最適化を行う。

【0023】

このように、無線基地局Aの自局だけの判断に基づく送信電力制御（送信オフ）による影響は、その周辺の無線基地局B群、さらに周辺の無線基地局C群、という具合に次々と波及していく。

30

【0024】

加えて、一旦、最適化のために無線パラメータの変更を行った無線基地局B群も、無線基地局C群の最適化のための無線パラメータの変更の影響を受けて、再び自局の無線パラメータの変更が必要になる場合が生じる。そして、このような無線パラメータの再変更は、隣接する無線基地局間で逐次的に行われることが予想される。

【0025】

この場合、システム全体としての無線パラメータの最適化はなかなか収束しないことになる（最適化に時間を要する）。このため、無線基地局Aの送信オフの時点から、周辺無線基地局における無線パラメータの最適化が完了するまでに生じる遅延が問題になる。すなわち、無線基地局Aが自律的に送信オフとした場合において周辺無線基地局群における無線パラメータの適切な値への再設定の効率化が求められる（本願発明者による知見）。

40

【0026】

また、無線基地局Aの送信オフの時点から、周辺無線基地局における無線パラメータの最適化が完了するまでの期間は、周辺無線基地局において無線パラメータが不適切な値に設定されたままの期間を含むことになる。その結果、様々な問題が起こることが想定される。例えば、

- ・ 送信電力とアンテナチルト角が不適切な場合には、隣接セル間の干渉が増大し、
- ・ 隣接セル情報が不適切な場合には、無線端末（移動局）における不必要な測定（Measurement）につながる（本願発明者による知見）。

50

【0027】

なお、無線基地局が送信オフ状態から送信オンにする場合にも、同様の問題が起こることが想定される。無線基地局が状態制御を実行する場合、周辺無線基地局における無線パラメータを効率的に自己最適化可能とするシステムの実現が要請される（本願発明者による知見）。

【0028】

したがって、本発明の目的は、無線基地局が状態制御を実行する場合でも、周辺無線基地局における無線パラメータを効率的に適切な値に設定可能とする無線通信システム、無線通信方法、無線基地局、制御局を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0029】

上記課題を解決するための手段として、本発明によれば、以下の無線通信システム、無線通信方法、無線基地局、制御局、プログラム（あるいは該プログラムを記憶したコンピュータ読み出し可能な記録媒体）が提供される。

【0030】

本発明によれば、無線基地局と制御局を有する無線通信システムが提供される。この無線通信システムでは、第一の無線基地局において前記第一の無線基地局の状態制御を行うトリガーが発生した場合に、前記第一の無線基地局は、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、前記制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する。前記制御局は、前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報とのうちの、一方又は両方を、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、送信する。

【0031】

本発明によれば、無線基地局と制御局を有する無線通信システムにおける無線基地局と制御局の動作を規定する無線通信方法が提供される。この無線通信方法は、第一の無線基地局において前記第一の無線基地局の状態制御を行うトリガー発生時、前記第一の無線基地局は、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、前記第一の無線基地局が接続し無線基地局を管理する制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する。前記制御局は、前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報とのうちの、一方又は両方を、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、送信する。

【0032】

本発明によれば、無線基地局の状態制御を行うトリガーが発生した場合、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、前記無線基地局を管理する制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する手段を備えた、無線基地局が提供される。

【0033】

本発明によれば、第一の無線基地局から状態制御に関する情報である状態制御情報の通知を受け、前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報とのうちの、一方又は両方を、少なくとも前記第一の無線基地局のセルに隣接する第二の無線基地局に、送信する、制御局が提供される。

【0034】

本発明によれば、本発明の上記無線基地局の処理を、上記無線基地局を構成するコンピュータに実行させるプログラム（あるいは該プログラムを記憶したコンピュータ読み出し可能な記録媒体）が提供される。本発明によれば、本発明の上記制御局の処理を、上記制

10

20

30

40

50

御局を構成するコンピュータに実行させるプログラム（あるいは該プログラムを記憶したコンピュータ読み出し可能な記録媒体）が提供される。

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば、無線基地局が状態制御を実行する場合でも、周辺無線基地局における無線パラメータを効率的に適切な値に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施形態の無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態の無線通信システムの別のセル構成を示す図である。

10

【図3】本発明の一実施形態の無線基地局の送信オフの例を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態の無線基地局の送信オフの別の例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順の別の例を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施例における隣接セルリストの図である。

【図8】本発明の第1の実施例における隣接セルリストの別の図である。

【図9】本発明の第1の実施例における無線基地局が送信オンにする場合の制御手順を示す図である。

20

【図10】本発明の第1の実施例における無線基地局が送信オンにする場合の制御手順の別の例を示す図である。

【図11】本発明の第1の実施例における隣接セルリストの図である。

【図12】本発明の第1の実施例における隣接セルリストの別の図である。

【図13】本発明の第1の実施例におけるO & M (O M C) の構成を示す図である。

【図14】本発明の第1の実施例における無線基地局 e N B の構成を示す図である。

【図15】本発明の第1の実施例の変形例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順を示す図である。

【図16】本発明の第1の実施例の変形例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順の別の例を示す図である。

30

【図17】本発明の第2の実施例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順の別の例を示す図である。

【図19】本発明の第2の実施例における隣接セルリストの図である。

【図20】本発明の第2の実施例における隣接セルリストの別の図である。

【図21】本発明による無線通信システム2の構成を示す図である。

【図22】本発明の第3の実施例における主無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図23】本発明の第3の実施例における無線基地局が送信オフにする場合の制御手順を示す図である。

40

【図24】本発明の第3の実施例における無線基地局が送信オンにする場合の制御手順を示す図である。

【図25】本発明による第1および第2の実施例におけるO & Mの処理手順の例を示す流れ図である。

【図26】本発明による第1および第2の実施例におけるe N B 3の処理手順の例を示す流れ図である。

【図27】本発明による第1および第2の実施例におけるe N B 3の処理手順の例を示す流れ図である。

【図28】本発明の実施例においてパワーダウンを段階的に制御する例を説明する図である。

50

【図29】本発明の実施例においてアンテナチルト角を段階的に制御する例を説明する図である。

【図30】ANRとその環境を示す図である（非特許文献2のFigure 22.3.2a-1）。

【発明を実施するための形態】

【0037】

本発明の好適な形態の一つによれば、第一の無線基地局において前記第一の無線基地局の状態制御を行うトリガー発生時、前記第一の無線基地局は、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、前記第一の無線基地局が接続し無線基地局を管理する制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する。前記制御局は、前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報とのうちの、一方又は両方を、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、送信する。本発明によれば、自セル周辺の他の無線基地局が状態制御を行った場合でも、効率的に、適切な値に、自局の無線パラメータを設定することができる（すなわち、自己最適化を実現可能としている）。本発明の一実施形態の無線通信システム（移動体通信システム）について説明する。この無線通信システムは、「3GPP LTE（3GPP Long Term Evolution）」の仕様に準拠する好適な構成を有するが、これに限定されるものではない。

【0038】

<第1の無線通信システムの概略構成>

図1は、本発明の一実施形態の無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。この無線通信システムは、無線基地局20（eNB：evolved Node BあるいはE-UTRAN Node B（E-UTRAN：Evolved UTRAN））eNB1、eNB2、eNB3と、無線基地局20を管理する制御局であるO&M10（Operation & Maintenance server：オペレーションおよびメンテナンス・サーバ）、OMC（Operation and Maintenance Centre：オペレーションおよびメンテナンス・センタ）ともいう）と、無線端末30（UE：User Equipment）UE1、UE2とを含む。ここで、無線基地局eNB1、eNB2、eNB3は、それぞれ、セル1（cell 1）、セル2（cell 2）、セル3（cell 3）を管理しているものとする。また、図1に示す例では、UE1はセル1、UE2はセル2にいるものとする。なお、説明のため、UE1はセル1、セル2にいるものとしているが、UEの配置に限定されるものではないことは勿論である。

【0039】

なお、図2に示すように、無線基地局eNB1、eNB2、eNB3がそれぞれ、cell 1-1~1-3、cell 2-1~2-3、cell 3-1~3-3のようにセクタ化された複数のセル（セクタ）を管理する構成であっても、発明の一般性は失われず、適用可能である。ここでは、単に説明の簡単化のため図1の構成を前提に説明を行う。

【0040】

<第1の実施例>

以下では、図1の無線基地局eNB3が状態制御の例としてスリープ（sleep）およびウェイクアップ（wake up）を行う場合を想定し、無線基地局eNB3の管理するセル（cell 3）における送信をオフ（Tx-off）および送信をオン（Tx-on）にすることで、スリープおよびウェイクアップを実行する場合の例として説明する。なお、送信をオフにするという場合、図3に示すように、

（a）ある無線基地局が管理するある特定の周波数（セル）の送信をオフにするケースと、

（b）ある無線基地局が管理する全周波数（セル）の送信をオフにするケース、の2通りが考えられる。ここでは、例として（b）のケースを前提として説明を行う。な

10

20

30

40

50

お、(a)のケースに対しても適用可能であることは勿論である。

【0041】

本発明の第1の実施例においては、図1のような場合の他に、図4に示すように、大きさの異なるセル(例えば、マクロセルとマイクロセル)が重なり合っている場合に、小さい方のセル(Cell s1、s2、s3、s4)の送信をオフ(Tx-off)にする場合等にも適用可能である。小さい方のセルの送信をオン(Tx-on)にする場合も同様である。

【0042】

図5乃至図14は、本発明の第1の実施例を説明するための図である。図1、図5乃至図14を参照して、本実施例をさらに説明する。

10

【0043】

本実施例においては、無線基地局eNB3が管理するセル(図1のcell 3)の送信をオフ(Tx-off)あるいはオン(Tx-on)にする場合、O&M(OMC)が、無線基地局eNB3が管理するセルの周辺の無線基地局eNB1、eNB2に対して、例えばeNB1、eNB2各自で保持する隣接セルリストから、当該セル(cell 3)を削除、あるいは、隣接セルリストに当該セル(cell 3)を追加するように指示する例である。

【0044】

図5は、無線基地局eNB3が送信をオフ(Tx-off)にする場合の隣接セルリストの制御手順を示す図である。図5のシーケンス図において、縦方向の線は、時間を表し、eNB1(2)、eNB3、O&M(OMC)のそれぞれについて、ボックスが処理を表し、横線の矢線は、送信元(ソース)から送信先(デスティネーション)へ送信される(矢印側がデスティネーション)情報(メッセージ)を表している。他のシーケンス図も同様である。

20

【0045】

eNB3は、

- ・自セル(cell 3)内に通信中の端末が所定の閾値以上いないこと、あるいは、
- ・アクティブ状態の端末が所定の閾値以上いないこと、および/又は、
- ・周辺無線基地局の信号の受信強度が強く、自セル(cell 3)での送信をオフにしても周辺無線基地局で自セル(cell 3)の範囲をカバーできると判断できること、

などから、送信をオフにしてよい状況であることを検出する(図5の「Trigger for Tx-off」(送信オフのトリガー)参照)。

30

【0046】

そこで、自セル(cell 3)の送信をオフにすることを、O&M(OMC)に要求する(図5の「Request for Tx-off」(送信オフ要求)参照)。ここで、送信をオフにする要求(Request for Tx-off)が状態制御情報に相当する。

【0047】

なお、送信をオフにしてよい状況であることを検出するトリガーは、上記以外のものであっても良い。例えば、無線基地局が自局への接続を許可された端末又は端末群(CSG: Closed Subscriber Group)が自セル内あるいは自セル付近の周辺セルに存在するか否かにしたがって、送信をオフにできないかオフにしてもよいかを判定することもできる。さらに、所定の時刻になった場合に、該トリガーがかかるようにしてもよい。

40

【0048】

O&M(OMC)は、eNB3が自セル(cell 3)での送信をオフにするため、隣接セルリストからcell 3を削除することを、管理情報として隣接する無線基地局eNB1、eNB2へ通知する(図5の「Indication of removal of cell 3 from neighbour cell list」(隣接セルリストからcell 3の削除指示)参照)。

50

【0049】

eNB1、eNB2は、それぞれの保有する隣接セルリストから、cell3を削除する更新を行い(図5の「Neighbour cell list update」(隣接セルリスト更新)参照)、隣接セルリスト更新完了を、O&M(OMC)に通知する(図5の「Completion of cell3 removal from neighbour cell list」(隣接セルリストからcell3削除完了)参照)。

【0050】

O&M(OMC)は、eNB3に、cell3での送信をオフにする許可を通知し(図5の「Activation of Tx-off」(送信オフ活性化)参照)、eNB3は、自セル(cell3)での送信をオフにする(図5の「Tx-off」参照)。

10

【0051】

eNB3が自セル(cell3)での送信をオフにするとき、eNB3に、瞬時的に送信をオフにさせるようにしてもよいし、段階的に送信電力やアンテナチルト角を下げていくようにしてもよい。送信電力やアンテナチルト角を段階的に下げる場合の例を図28と図29に示す。

【0052】

図28には、インデックス(Index)と、該インデックスに対応する、送信電力の低下ステップサイズ(Step size of Tx power down)と、その周期(Period)との関係が示されている。図28において、送信パワーダウンのステップサイズの x_1 、 x_2 、 x_3 、 \dots 、 x_N 、周期の T_1 、 T_2 、 T_3 は、所望の値がセットされる。図28の関係(情報)をテーブルとして、O&M(OMC)と各無線基地局に保持しておくことで、O&M(OMC)は、送信電力を下げる無線基地局に対して該当するインデックスを通知するだけで、当該無線基地局は、どのように送信電力を下げていけばよいか分かる。図28の例では、インデックス1の場合、周期 T_1 について、すなわち、時間 T_1 あたり、送信電力を固定値 x_1 分低下させる。インデックス3の場合、長さの異なる周期 T_1 、 T_2 、 T_3 の順番で、時間 T_1 、 T_2 、 T_3 あたり、それぞれ送信電力を固定値 x_1 分低下させる。インデックス j の場合、最初の周期 T_1 で送信電力を x_1 分低下、次に周期 T_2 で送信電力を x_2 分低下、という具合に、周期の長さ

20

30

【0053】

アンテナチルト角についても同様である。図29に示す例では、インデックス(Index)と、アンテナチルト角の低下ステップサイズ(Step size of tilt angle down)とその周期(Period)との関係が示されている。図29において、アンテナチルト角の低下ステップサイズの A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 A_N 、周期の T_1 、 T_2 、 T_3 は、所望の値がセットされる。インデックス1の場合、周期 T_1 について、すなわち、時間 T_1 あたり、アンテナチルト角を固定値 A_1 分低下させる。インデックス3の場合、長さの異なる周期 T_1 、 T_2 、 T_3 の順番で、時間 T_1 、 T_2 、 T_3 あたり、それぞれアンテナチルト角を固定値 A_1 分低下させる。インデックス j の場合、最初の周期 T_1 で送信電力を A_1 分低下、次に周期 T_2 で送信電力を A_2 分低下、という具合に、周期の長さ

40

【0054】

このように、送信電力やアンテナチルト角を瞬時的に下げるのではなく、段階的に下げることによって、送信をオフにする基地局配下の端末において、伝搬特性が急激に変化して通信品質が急激に劣化したり、呼切断になったりすることを回避することができる。なお、送信電力やアンテナチルト角を上げる場合も下げる場合と同様にして実現することができる。

【0055】

そして、eNB1、eNB2は、隣接セルリストの更新後、当該更新に際して自セル内

50

の端末に通知が必要な情報を、自セル内の端末へ報知あるいは個別に通知する。

【0056】

この端末に通知する情報としては、例えば、

- ・更新した隣接セルリスト (Neighbour Cell List: NCLともいう)、
- ・隣接セルリストの更新情報、
- ・送信電力の最大値、
- ・ハンドオーバーパラメータ、
- ・セル再選択パラメータ、あるいは
- ・その他の無線パラメータ

等が挙げられる。

10

【0057】

端末は、無線基地局から報知あるいは個別通知された情報に従い、無線パラメータを更新する。

【0058】

ここで、無線基地局が端末に送信電力の最大値を送信する意図は、ある無線基地局が送信をオフにする場合に、周辺の無線基地局に最大送信電力の増加を許可し、各カバーエリアを増大することが考えられる。

【0059】

また、ハンドオーバーパラメータとしては、例えば、

- ・メジャメント報告閾値 (Measurement report threshold)、
- ・サービングセルのセル個別オフセット (cell specific offset of the serving cell)、
- ・サービング周波数の周波数個別オフセット (frequency specific offset of the serving frequency)、
- ・周辺セルのセル個別オフセット (cell Individual Offset)、
- ・端末が Measurement を実行するかどうかを判定するサービングセル品質閾値 (s-Measure)、
- ・測定報告 (Measurement report) のトリガーがかかる品質 (trigger Quantity)、
- ・測定報告 (Measurement report) を行うかどうかの判定に用いるヒステリシス (hysteresis)

等を用いてもよい。

20

30

【0060】

なお、これらは、端末での測定 (Measurement) に関連するパラメータでもあることから、測定 (Measurement) パラメータとも言うことができる。

【0061】

さらに、セル再選択パラメータとしては、例えば、

- ・サービングセルと周辺セルの品質オフセット (q-Offset Cell)、
- ・サービング周波数と他周波数の品質オフセット (q-Offset Freq)、
- ・セル再選択優先度 (Cell Reselection Priority)

等を用いてもよい。

40

【0062】

ハンドオーバーパラメータ、セル再選択パラメータを調整することで、送信をオフにするセルから周辺のセルへ端末を移動させたり、端末が自ら周辺セルを再選択し易くする効果がある。

【0063】

本実施例によれば、このような手順を踏むことで、ある無線基地局が送信をオフにする場合でも、周辺無線基地局における隣接セルリストの更新を遅延なく適切に行うことがで

50

きる。

【0064】

前述した図5に示したシーケンス例においては、O&M(OMC)は、隣接セルリストの更新(cell 3の削除)を、周辺の基地局eNB1、eNB2に通知していたが(図5の「Indication of removal of cell3 from neighbour cell list」参照)、本実施例においては、図6のように、管理情報として、隣接セルリストの更新と共に、その他の無線パラメータの更新も通知する(図6の「Indication of removal of cell3 from neighbour cell list and updated other radio parameters information」(隣接セルリストからのcell3削除と更新された他の無線パラメータの指示)参照)ようにしてもよい。

10

【0065】

このとき、eNB1、eNB2は、O&M(OMC)に、隣接セルリストの更新を通知した後(図6の「Completion of cell3 removal from neighbour cell list」(隣接セルリストからのcell3削除完了)参照)、当該無線パラメータを更新する(図6の「Radio parameter update」参照)。

【0066】

そして、必要に応じて、eNB1、eNB2は、端末に無線パラメータの更新を通知する。

20

【0067】

ここで、

隣接セルリスト以外の無線パラメータとしては、

- ・送信電力(最大値又は増減する相対値)、
- ・アンテナチルト角、
- ・ハンドオーバーパラメータ、
- ・セル再選択パラメータ、

等が挙げられる。

【0068】

なお、eNB1、eNB2は隣接セルリスト以外のその他の無線パラメータの更新を、図6のように、隣接セルリストの更新(図6の「Neighbour cell list update」参照)の後に行ってもよいし、同時、あるいは前に行っても良い。さらに、O&MがeNB3に送信をオフにする許可を出すと同時あるいは直前又は直後に、eNB1、2に対してその他の無線パラメータの更新をするよう指示を出し、eNB1、2はそれに従い当該無線パラメータを更新するようにしてもよい。

30

【0069】

また、無線基地局eNB1、eNB2は、送信電力やアンテナチルト角の更新(図6の「Radio parameters update」参照)を瞬時的に行ってもよいし、段階的に行ってもよい。

【0070】

ここで、O&M(OMC)がeNB3に、Tx-offの要求を受けた直後、あるいはTx-offのActivationと同時に、無線パラメータの更新を通知してもよい。このときの無線パラメータとしては、上述の無線パラメータ等が考えられる。

40

【0071】

図7、図8は、隣接セルリスト(NCL: Neighbour Cell List)の更新を説明するための図である。

【0072】

図7は、図1、図5、図6を参照して説明したeNB1、eNB2それぞれが保有する隣接セルリスト(NCL)の例を示す図である。隣接セルリストは、インデックス(index)と、該インデックスに関連付けされた、対象となるセルの識別子(Target

50

Cell ID: TCI)を含む。

【0073】

図7(A)、図7(C)に示すものが、eNB3がcell 3での送信をオフにするため隣接セルリストから削除することを、O&M(OMC)から通知される前のeNB1、eNB2における隣接セルリストである。

【0074】

図7(A)に示すように、eNB1では、隣接セルとして、TCI#2、TCI#3、TCI#4、TCI#8(ただし、図7(A)には、TCI#8は図示されない)を認識している。TCIは、通常ターゲットセルのグローバルセルアイデンティティ(Global Cell ID)や物理セルアイデンティティ(Physical Cell ID)を用いるが、ここでは簡単のため、TCI#xはcell xを指すものとする。

10

【0075】

同様に、図7(C)に示すように、eNB2では、隣接セルとして、TCI#1、TCI#3、TCI#8、TCI#9(ただし、図7(C)には、TCI#9は図示されない)を認識している。

【0076】

eNB1、eNB2は、O&M(OMC)からcell 3を削除することを通知された場合、図7(B)、図7(D)に示すように、それぞれの隣接セルリストからcell 3に相当するTCI#3を削除する。なお、このときTCI#3を削除し、以降のTCI#を左詰めしてもよいし、当該箇所(TCI#3)だったところを空欄にしてもよい。

20

【0077】

図8は、eNB1、eNB2それぞれが保有する隣接セルリストの別の例を示す図である。

【0078】

各eNBにおいて、端末がアクセス可能なホワイト隣接セルリスト(White Neighbour Cell List)と、端末がアクセス不可能なブラック隣接セルリスト(Black Neighbour Cell List)とが別々に用意され、それぞれ、インデックスと、該インデックスに関連付けされた対象となるセルの識別子(TCI)とを含むものとする。図8(A)、図8(C)に示すものが、eNB3がcell 3での送信をオフにするため隣接セルリストから削除することをO&M(OMC)から通知される前のeNB1、eNB2における隣接セルリストである。

30

【0079】

図8(A)に示すように、eNB1では、ホワイト隣接セルリストの隣接セルとしてTCI#2、TCI#3、TCI#4、TCI#8(ただし、図8(A)にはTCI#8は図示されない)を、ブラック隣接セルリストの隣接セルとしてTCI#5、TCI#6を認識している。

【0080】

同様に、図8(C)に示すように、eNB2では、ホワイト隣接セルリストの隣接セルとしてTCI#1、TCI#3、TCI#8、TCI#9(ただし、図8(C)にはTCI#9は図示されない)を、ブラック隣接セルリストの隣接セルとしてTCI#7を認識している。

40

【0081】

eNB1、eNB2において、O&M(OMC)からcell 3を削除することを通知された場合、図8(B)、図8(D)に示すように、それぞれのホワイト隣接セルリストからTCI#3を削除し、それぞれのブラック隣接セルリストにTCI#3を追加する。

【0082】

なお、このとき、TCI#3をブラック隣接セルリストの最後に追加する、セルの番号順(昇順または降順)に追加する、端末から通知された品質順(昇順または降順)に追加

50

する等、いずれかで追加する方法でもよいし、これら以外の方法で追加する方法でもよい。

【0083】

図9は、無線基地局eNB3が送信をオンにする場合の隣接セルリストの制御手順を示す図である。図9に示した送信オン時のシーケンスは、基本的に、図5の送信をオフにするときの反対の手順を行う。

【0084】

eNB3は、自身がサービスを提供できる範囲(例えば図1のcell3)内に、他無線基地局と通信中の端末が存在し、当該端末の送信信号の受信強度が強く、および/または、周辺無線基地局の負荷が高く、自身が送信をオン、つまり、cell3をアクティブにすることが、必要であるか、又は、効率が良い、ことを検出する(図9の「Trigger for Tx-on」(送信オンのトリガー)参照)。

10

【0085】

ここで、送信をオフにしていた(Sleepしていた)無線基地局が送信をオンにする(Wake upする)トリガーとしては、さらに、
・所定数以上の自局に接続することが許可された端末群(CSG)に属する端末が、自局付近にいる、あるいは周辺の無線基地局に接続している場合、
・所定の時刻になった場合、
等であってもよい。

【0086】

20

そこで、eNB3は、自セル(cell3)の送信をオンにすることを、O&M(OMC)に要求する(図9の「Request for Tx-on」(送信オン要求)参照)。この要求が、状態制御情報に相当する。

【0087】

O&M(OMC)は、eNB3が自セル(cell3)での送信をオンにするため、隣接セルリストにcell3を追加することを、管理情報として隣接無線基地局eNB1、eNB2へ通知する(図9の「Indication of addition of cell3 to neighbour cell list」(隣接セルリストへのcell3の追加指示)参照)。

【0088】

30

eNB1、eNB2は、それぞれ保有する隣接セルリストにcell3を追加し(図9の「Neighbour cell list update」(隣接セルリスト更新)参照)、隣接セルリストの更新完了をO&M(OMC)に通知する(図9の「Completion of cell3 addition to neighbour cell list」(隣接セルリストへのcell3の追加完了)参照)。

【0089】

O&M(OMC)は、eNB3にcell3での送信をオンにする許可を通知し(図9の「Activation of Tx-on」参照)、eNB3は自セル(cell3)での送信をオンにする(図9の「Tx-on」参照)。

【0090】

40

その後、eNB1、eNB2は、隣接セルリストの更新後、当該更新に際して自セル内の端末に通知が必要な情報を、自セル内の端末へ報知あるいは個別通知する。ここで、端末に通知する情報としては、例えば無線パラメータの更新情報が用いられる。

【0091】

このような手順を踏むことで、
・周辺無線基地局eNB1、eNB2が隣接する無線基地局eNB3のcell3での送信をオンすることを知らずに、無線パラメータの設定をそのままにしておき、干渉が増大すること、
・周辺無線基地局eNB1、eNB2のセル内の端末が、eNB3を検出した場合のレポートイング(隣接セル検出レポート)すること、

50

等を回避することができる。

【0092】

一方、図9において、O&M(OMC)は、隣接セルリストの更新(cell 3の追加)を周辺の基地局eNB1、eNB2に通知していたが、本実施例においては、図10のように、隣接セルリストの更新と共に、その他の無線パラメータの更新も通知するようにしてもよい(図10の「Indication of addition of cell 3 to neighbour cell list and updated other radio parameters information」(隣接セルリストへのcell 3の追加と更新された他の無線パラメータの指示)参照)。

【0093】

このとき、eNB1、eNB2は、O&M(OMC)に隣接セルリストの更新を通知した後(図10の「Completion of cell 3 addition to neighbour cell list」(隣接セルリストへのcell 3の追加完了)参照)、当該無線パラメータを更新する(図10の「Radio parameters update」(無線パラメータ更新)参照)。

【0094】

そして、eNB1、eNB2は、必要に応じて、自局のセル内の端末に、無線パラメータの更新を通知する。なお、eNB1、eNB2は、隣接セルリスト以外のその他の無線パラメータの更新を、図10のように、隣接セルリストの更新の後に行ってもよいし、同時、あるいは前に行ってもよい。さらに、O&M(OMC)がeNB3に送信をオンにする許可を出すと同時、あるいは直前、又は、直後に、eNB1、eNB2に無線パラメータの更新の指示を出し、eNB1、eNB2はそれに従い無線パラメータを更新するようにしてもよい。

【0095】

図11、図12は、隣接セルリストの更新を説明するための図である。図11(A)、(C)は、eNB1、eNB2それぞれが保有する隣接セルリストの例を示す図であり、図7と同様に、インデックスと、インデックスに関連付けされた対象となるセルの識別子(TCI)からなる。

【0096】

eNB1、eNB2は、図11(A)、図11(C)の隣接セルリストの状態において、O&M(OMC)からeNB3がcell 3の送信をオンにすることを通知された場合、図11(B)、図11(D)に示すように、TCI#3を隣接セルリストに追加する。

【0097】

一方、図12は、図8と同様に、eNB1、eNB2それぞれが、端末がアクセス可能なホワイト隣接セルリスト(White Neighbour Cell List)と端末がアクセス不可能なブラック隣接セルリスト(Black Neighbour Cell List)を保有する場合の例である。

【0098】

eNB1、eNB2は、図12(A)、図12(C)のホワイト隣接セルリスト、ブラック隣接セルリストの状態において、O&M(OMC)からeNB3がcell 3の送信をオンにすることを通知された場合、図12(B)、図12(D)に示すように、TCI#3をホワイト隣接セルリストに追加すると同時に、ブラック隣接セルリストから削除する。なお、既に上述のように、隣接セルリストに追加する箇所は、必ずしも図11、図12の方法でなくてもよい。

【0099】

図13は、本発明の第1の実施例におけるO&M(OMC)の構成を示すブロック図である。図14は、本発明の第1の実施例における無線基地局eNBの構成を示すブロック図である。

【0100】

10

20

30

40

50

図13において、O & M (O M C) 1 0 は、信号処理部 1 0 1、通信制御部 1 0 2、配下の基地局を管理する基地局管理部 1 0 3、無線基地局 e N B 2 0 とのインタフェース部 1 0 4 を備えている。

【 0 1 0 1 】

図14において、無線基地局 e N B 2 0 は、アンテナ 2 0 6 に接続された受信器 2 0 1 及び送信器 2 0 2、信号処理部 2 0 3、通信制御部 2 0 4、O & M (O M C) 1 0 とのインタフェース部 2 0 5 を備えている。なお、上述の第1の実施例で示した無線基地局 (e N B 3) が送信をオフあるいはオンする方法はあくまで一例であり、本発明を適用する上でこれらの方法である必要はなく、他の基準又はトリガーを用いた方法でもよい。

【 0 1 0 2 】

図25は、図5、図6のシーケンスにおけるO & M (O M C) の処理を一般化した流れ図である。図13、図5、及び図25を参照して、O & M (O M C) の処理手順を説明する。

【 0 1 0 3 】

O & M (O M C) 1 0 の通信制御部 1 0 2 は、インタフェース部 1 0 4、信号処理部 1 0 1 を介して、e N B x (例えば x = 3 の e N B 3) から送信オフ (T X - o f f) の要求を受信すると (ステップ S 1 1)、送信オフ (T X - o f f) の要求を基地局管理部 1 0 3 に通知する。

【 0 1 0 4 】

O & M (O M C) 1 0 の基地局管理部 1 0 3 は、該要求 (送信オフの要求) を受理するか判断する (ステップ S 1 2)。

【 0 1 0 5 】

O & M (O M C) 1 0 の基地局管理部 1 0 3 において、e N B 3 からの送信オフの要求を受理しない場合 (ステップ S 1 2 の N o 分岐)、拒否応答 (r e j e c t i o n) を、通信制御部 1 0 2、信号処理部 1 0 1、インタフェース部 1 0 4 を介して、e N B 3 に送る (ステップ S 1 4)。

【 0 1 0 6 】

O & M (O M C) の基地局管理部 1 0 3 において、e N B 3 からの送信オフの要求を受理する場合 (ステップ S 1 2 の Y e s 分岐)、e N B 3 の送信オフに伴い、e N B 3 のセルに隣接する周辺無線基地局 e N B 1、2 において、他の無線パラメータの更新が必要か否かを判断する (ステップ S 1 3)。

【 0 1 0 7 】

O & M (O M C) の基地局管理部 1 0 3 において、e N B 1、2 において他の無線パラメータの更新が必要であると判断した場合、通信制御部 1 0 2、信号処理部 1 0 1、インタフェース部 1 0 4 を介して、e N B 1、2 に対して、隣接セルリスト (N C L) の更新指示と、他の無線パラメータ情報を送信する (ステップ S 1 5)。なお、隣接セルリスト (N C L) の更新指示は指示のみであってもよいし、更新内容等を含むようにしてもよい。

【 0 1 0 8 】

O & M (O M C) の基地局管理部 1 0 3 において、e N B 1、2 において他の無線パラメータの更新が必要でないと判断した場合、通信制御部 1 0 2、信号処理部 1 0 1、インタフェース部 1 0 4 を介して、e N B 1、2 に対して、隣接セルリスト (N C L) の更新指示を送信する (ステップ S 1 6)。

【 0 1 0 9 】

O & M (O M C) の基地局管理部 1 0 3 は、インタフェース部 1 0 4、信号処理部 1 0 1、通信制御部 1 0 2 を介して、e N B 1、2 から隣接セルリスト (N C L) の更新完了を受け取ると (ステップ S 1 7 の Y e s 分岐)、通信制御部 1 0 2、信号処理部 1 0 1、インタフェース部 1 0 4 を介して、e N B 3 に対して e N B 3 が管理するセルの送信オフ (T x - O f f) の実行通知 (アクティベーション) の指示を送信する (ステップ S 1 8)。

10

20

30

40

50

【0110】

図26は、eNB3の処理手順を示す流れ図である。図14、図5、及び図26を参照して、eNB3の処理手順を説明する。eNB3の通信制御部204は、セル3内のアクティブな端末(UE)の数を測定する(ステップS21)。

【0111】

アクティブな端末(UE)の数が、送信オフの条件を満たすとき(ステップS22のYes)、eNB3の通信制御部204は、信号処理部203、インタフェース部205を介して、O&M(OMC)10に対して、送信オフ(Tx-off)要求を送信する(ステップS23)。

【0112】

eNB3の通信制御部204は、O&M(OMC)10から、拒否(rejection)を受けず(ステップS24のNo)、実行通知(アクティベーション)を受けた場合(ステップS25のYes)、送信器202を制御してeNB3が管理するセル3への送信をオフとする(ステップS26)。なお、アクティブな端末の数の測定は、所定時刻毎に行っても良いし、所定期間の平均値でもよいし、それ以外でもよい。

【0113】

図27は、eNB1(2)の処理手順を示す流れ図である。図14、図5、及び図27を参照して、eNB1(2)の処理手順を説明する。

【0114】

eNB1(2)の通信制御部204は、O&M(OMC)10から、インタフェース部205、信号処理部203を介して、隣接セルリスト(NCL)の更新指示を受けた場合(ステップS21のYes)、eNB1(2)の通信制御部204は、内部の保持する隣接セルリスト(NCL)(不図示)を更新し(ステップS32)、隣接セルリストの更新完了を、信号処理部203、インタフェース部205を介して、O&M(OMC)10に送信する(ステップS33)。

【0115】

eNB1(2)の通信制御部204は、O&M(OMC)10から、インタフェース部205、信号処理部203を介して、更新すべき無線パラメータ情報を受けた場合(ステップS34のYes)、eNB1(2)の他の無線パラメータ情報を更新する(ステップS33)。

【0116】

<第1の実施例の変形例>

図15、図16は、本発明における第1の実施例の変形例を説明するための図である。図15は、O&M(OMC)が無線基地局(eNB3)の送信オフを制御する場合の制御手順を示す図である。

【0117】

まず、無線基地局eNB1、eNB2、eNB3は、自セル内の通信中あるいはアクティブ状態の端末数等のトラフィック情報をO&M(OMC)に報告する(図15の「Reporting」参照)。なお、本実施例では、この報告(Reporting)が状態制御情報に相当する。

【0118】

O&M(OMC)は、無線基地局から報告された情報に従いeNB3のセルcell3での送信をオフにすることを決定し(図15の「Decide Tx-off in cell3 at eNB3」(eNB3のcell3の送信オフの判定)参照)、eNB1、eNB2に対して、管理情報としてcell3を隣接セルリストから削除することを通知するとともに、その他の無線パラメータの更新を通知する(図15の「Indication of removal of cell3 from neighbour cell list and updated other radio parameters information」(隣接セルリストからcell3の削除と更新された他の無線パラメータの指示)参照)。

10

20

30

40

50

【0119】

eNB1、eNB2は、隣接セルリストを更新した後(図15の「Neighbour cell list update」参照)、O&M(OMC)に対して、隣接セルリストの更新完了を報告し(図15の「Completion of cell3 removal from neighbour cell list」(隣接セルリストからcell3の削除完了)参照)、その他の無線パラメータの更新を行う(図15の「Radio parameters update」(無線パラメータ更新)参照)。

【0120】

O&M(OMC)は、eNB3に対して、自セル(cell3)での送信をオフにすることを通知する(図15の「Activation of Tx-off」(送信オフの活性化)参照)。

10

【0121】

eNB3は、当該通知を受けた後、cell3での送信をオフにする(図15の「Tx-off」)。

【0122】

第1の実施例の変形例においては、このような手順を踏むことで、自セルでの送信をオフにする無線基地局が存在する場合でも、より適切に隣接セルリスト等の無線パラメータの制御を行うことができる。

【0123】

図16は、eNB3が自律的に自セル(cell3)での送信をオフにする場合の制御手順を示す図である。

20

【0124】

まず、eNB3は状態制御情報として、何らかのトリガーにより自セル(cell3)での送信をオフにした後(図16の「Tx-off」)、O&M(OMC)に、送信オフにした事を報告する(図16の「Indication of Tx-off」参照)。なお、ここでいう送信オフの処理は、瞬時的に行った場合だけでなく、段階的に行う初期段階を開始した時点(送信オフを行っている途中段階)である場合も当てはまる。

【0125】

O&M(OMC)は、eNB1、eNB2に隣接セルリストからcell3を削除すること、および、その他の無線パラメータの更新を通知する(図16の「Indication of removal of cell3 from neighbour cell list and updated other radio parameters information」(隣接セルリストからcell3の削除と更新された他の無線パラメータの指示)参照)。

30

【0126】

eNB1、eNB2は、隣接セルリストを更新し(図16の「Neighbour cell list update」参照)、隣接セルリスト更新の完了通知をO&M(OMC)に対して行い(図16の「Completion of cell3 removal from neighbour cell list」(隣接セルリストからcell3の削除完了)、その他の無線パラメータを更新する(図16の「Radio parameters update」(無線パラメータ更新)参照)。

40

【0127】

第1の実施例の変形例においては、このような手順を踏むことで、自律的に自セルでの送信をオフにする無線基地局が存在する場合でも、より適切に隣接セルリスト等の無線パラメータの制御を行うことができる。

【0128】

なお、eNB3が自セル(cell3)での送信をオフにする場合、直ちにオフにするようにしてもよいし、段階的に送信電力を下げていくようにしてもよい。後者の場合、送信電力を下げ始めた時点で、O&M(OMC)に通知するようにしてもよい。なお、O&M(OMC)は、eNB3が何らかのトリガーにより自セル(cell3)での送信

50

をオフしたことを示す状態制御情報を、eNB 1、eNB 2に通知するという形態でもよい。この場合eNB 1、eNB 2が隣接セルリストからcell 3を削除することを判断することになる。

【0129】

以上、自セルでの送信をオフする例について説明したが、自セルでの送信をオンにする場合も、上述と同様の方法で行うことができる。

【0130】

また、前記第1の実施例の変形例においても、隣接セルリストの更新は、単に、隣接セルリストから、cell 3を削除・追加するようにしてもよいし、ホワイト隣接セルリストとブラック隣接セルリストを用いるようにしてもよい。

10

【0131】

<第2の実施例>

次に本発明の第2の実施例について説明する。本発明の第2の実施例では、前記第1の実施例と同様に、図1の無線基地局eNB 3が自身の管理するセル(cell 3)における送信をオフ(Tx-off)および送信をオン(Tx-on)にする場合を考える。

【0132】

図17から図20は、本発明の第2の実施例を説明するための図である。本発明の第2の実施例においては、無線基地局eNB 3が管理するセル(図1のcell 3)の送信をオフあるいはオンにする場合、O&M(OMC)が周辺無線基地局eNB 1、eNB 2がそれぞれ保有する隣接セルリストにおける当該cell 3に対する属性を変更するよう管理情報を用いて指示する例である。

20

【0133】

図17は、無線基地局eNB 3が送信をオフにする場合の隣接セルリストの制御手順を示す図である。

【0134】

eNB 3は、自セル(cell 3)内に通信中の端末がないこと、あるいはアクティブ状態の端末がないこと、及び/又は、

自セル(cell 3)での送信をオフにしても周辺無線基地局で自セル(cell 3)の範囲をカバーできることから、

送信をオフにしてよい状況であることを検出する(図17の「Trigger for Tx-off」(送信オフのトリガー)参照)。

30

【0135】

そこで、eNB 3は、自セル(cell 3)での送信をオフにすることを、O&M(OMC)に要求する(図17の「Request for Tx-off」(送信オフ要求)参照)。なお、この送信をオフにすることを要求が状態制御情報に相当する。

【0136】

O&M(OMC)は、周辺無線基地局eNB 1、eNB 2に対して、それぞれが保有する隣接セルリストにおける当該セル(cell 3)に関する属性を変更するよう通知する(図17の「Indication of updated neighbour cell list information」(更新された隣接セルリスト情報の指示)参照)。

40

【0137】

eNB 1、eNB 2は、隣接セルリストを更新し(図17の「Neighbour cell list update」参照)、隣接セルリスト更新完了をO&M(OMC)に報告する(図17の「Completion of neighbour cell list update」(隣接セルリスト更新完了)参照)。

【0138】

O&M(OMC)は、eNB 3に自セル(cell 3)での送信をオフにすることを通知する(図17の「Activation of Tx-off」(送信オフの活性化)参照)。

50

【0139】

eNB3は、当該通知に従い自セル（cell 3）での送信をオフにする（図17の「Tx-off」）。

【0140】

本実施例においては、このような手順を用いて、ある無線基地局の送信をオフにすることにより、効率的かつ適切に周辺無線基地局における隣接セルリストを管理することができる。

【0141】

本実施例においては、図18に示すように、管理情報として、O&M（OMC）は隣接セルリストの更新通知とともに、その他の無線パラメータの更新を通知してもよい（図18の「Indication of updated neighbour cell list information and updated other radio parameters information」（更新された隣接セルリスト情報と更新された他の無線パラメータ情報の指示）参照）。

10

【0142】

この場合、eNB1、eNB2は、

- ・隣接セルリストを更新し（図18の「Neighbour cell list update」（隣接セルリスト更新）参照）、
- ・O&M（OMC）に隣接セルリストの更新を報告した後（図18の「Completion of neighbour cell list update」（隣接セルリスト更新完了）参照）、
- ・その他の無線パラメータの更新を行う（図18の「Radio parameters update」（無線パラメータ更新）参照）。

20

【0143】

本実施例によれば、このような手順を用いて、ある無線基地局の送信をオフにすることにより、効率的かつ適切に周辺無線基地局における隣接セルリストの管理及びその他の無線パラメータの設定ができる。なお、本実施例において、eNB1、eNB2における隣接セルリスト以外のその他の無線パラメータの更新は、図18のように隣接セルリストの更新の後でもよいし、同時、あるいは前に行ってもよい。この場合、隣接セルリストが、隣接関係テーブル（NRT）に相当する。さらに、O&MがeNB3に送信をオフにする実行通知をする前、同時、あるいは後に、その他の無線パラメータの更新通知をeNB1、eNB2に行ってもよい。

30

【0144】

図19、図20は、本発明の第2の実施例において、隣接セルリストの更新を説明するための図である。図19（A）～（D）は、eNB1、eNB2それぞれが保有する隣接セルリストの例であり、インデックスと該インデックスに関連付けされた対象となるセルの識別子（Target Cell ID：TCI）と、対象セルそれぞれに対する属性（"No Remove"（削除不可）、"No HO"（削除不可）、"No X2"（X2無））からなるものとする。なお、図19（E）は、TCI#2、#3の属性" No Remove"にチェックが入れられていることを示している。

40

【0145】

ここで、

HOはHand Over、

X2は3GPP LTEにおける基地局間のインタフェースを表す。

【0146】

このような隣接セルリストを「隣接関係テーブル（Neighbour Relation Table：「NRT」ともいう）」とも呼ぶ。

【0147】

インデックスと該インデックスに関連付けされた対象セルの識別子（TCI）と、対象

50

セルそれぞれに対する属性を一エントリとして含む隣接セルリストであるNRTは、後述されるように、LTEにおけるANR (Automatic Neighbour Relation) Functionの一部として用いられる(非特許文献2)。

【0148】

隣接関係テーブル(NRT)において、“No Remove”にチェック(チェック記号)が入っている場合、無線基地局は、当該セルを隣接セルリストから決して削除しない(削除禁止)。

【0149】

“No HO”にチェックが入っている場合、無線基地局は、ハンドオーバーの対象に当該セルを使用しない(使用禁止)。

10

【0150】

“No X2”にチェックが入っている場合、当該セルを管理する無線基地局に対して何らかのプロシージャ(procedure)を行うために、X2を使用しない(使用してはいけない)。

【0151】

図19(A)の例では、eNB1は、隣接セルとしてTCI#2、#3、#4を認識しており、すべてに対して“No Remove”の属性が与えられている。

【0152】

一方、図19(C)に示すように、eNB2は、隣接セルとしてTCI#1、#3、#8を認識しており、同様にすべてに対して、“No Remove”の属性が与えられ、さらに、TCI#8には、“No HO”の属性も与えられているものとする。

20

【0153】

eNB1、eNB2は、eNB3が自セル(cell 3)の送信をオフにすることからTCI#3に対する属性の変更することを、O&M(OMC)から、通知された場合、それに従い、図19(B)、図19(D)に示すように、隣接セルリストを更新する。

【0154】

図19(B)、図19(D)に示すように、本実施例では、eNB1、eNB2は、TCI#3に対する属性の“No HO”、“No X2”にチェックを入れて、隣接セルリストを更新している。

【0155】

なお、このとき、O&M(OMC)は、eNB1、eNB2に対して同じ隣接セルリストの更新の指示をしてもよいし、別の指示をしてもよい。

30

【0156】

また、図示しないが、eNB3が自セル(cell 3)での送信をオンにすることから、TCI#3に対する属性の変更を通知された場合も、同様である。

【0157】

例えばTCI#3の“No HO”、“No X2”のチェックをはずして隣接セルリストを更新するようにしてもよい。

【0158】

図20は、本発明の第2の実施例における隣接セルリストの別の例を示す図である。図20の例では、図19の隣接セルリストに、新たな属性として“No Tx”が追加されている。隣接セルリストにおいて属性“No Tx”にチェックが入っている場合、無線基地局は、当該セルを隣接セルとして認識をしたままであるが、当該セルでは送信していない(サービスしていない)とみなして動作をする。なお、図20(E)は、TCI#2、#3の属性“No Remove”にチェックが入れられていることを示している。

40

【0159】

eNB1、eNB2は、図20(A)、図20(C)の状態から、O&M(OMC)からeNB3が自セル(cell 3)の送信をオフにすることから、TCI#3に対する属性を変更することを通知された場合、図20(B)、図20(D)に示すように、TCI#3の属性のうち、“No HO”、“No X2”、“No Tx”に新たにチェッ

50

クを入れる。

【0160】

なお、図20に示す例では、“No Tx”にチェックを入れるとともに、“No HO”、“No X2”にもチェックを入れたが、“No HO”、“No X2”にチェックせずに“No Tx”にチェックするだけで、“No HO”、“No X2”にチェックした場合と同様の制約を与えたものとして考えてもよい。

【0161】

また、図示しないが、eNB3が自セル(cell 3)での送信をオンにすることから、TCI#3に対する属性の変更を通知された場合も同様で、例えばTCI#3の“No HO”、“No X2”、“No Tx”のチェックを外して、隣接セルリストを更新するようにしてもよい。

10

【0162】

さらに、“No Tx”ではなく、無線基地局が自セルでの送信をオフにする(した)ことを示す別の属性でもよい。

【0163】

例えば、“Tx-off”、“Tx stopped”(停止)、“Sleep”(スリープ)、“Non-active”(活性でない)、“Inactive”(非活性)、“No Service”(サービス不可)、“Out-of-service”(圏外)等でもよい。また、完了後の属性だけではなく、“Power Down”(電源オフ)や“Power Up”(電源オン)等の過渡状態を表す属性等であってもよい。

20

【0164】

一方、隣接関係テーブル(NRT)において、無線基地局が自セルでの送信がオンであることを示す別の属性(例えば“Tx-on”(送信オン)、“Awake”(ウェイクしている)、“Wake up”(ウェイクアップ)、“Active”(活性))を備えてもよく、その場合にはオンである状態のときにチェックを入れるように隣接セルリストを管理する。ここで、図25は、図17、図18のシーケンスにおけるO&M(OMC)の処理にも対応し、隣接関係テーブルが図25の隣接セルリストに相当している。同様に、図26、図27は、それぞれeNB3、eNB1(2)の処理に対応している。

【0165】

<第2の無線通信システムの概略構成>

30

図21は、本発明に係るさらに別の実施例の無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。この無線通信システム2は、無線基地局eNB1、eNB2、eNB3と、周辺の無線基地局を管理する制御局である主無線基地局(master eNB)eNB0とを含む。ここで、無線基地局eNB0、eNB1、eNB2、eNB3は、それぞれcell 0、cell 1、cell 2、cell 3を管理しているものとする。なお、主無線基地局(master eNB)は、上述した制御局(O&M)の機能の一部を実装するような装置である。

【0166】

主無線基地局(master eNB)の構成としては、例えば図22に示すように、受信器201、送信器202、信号処理部203、通信制御部204、および状態管理部207を備え、状態管理部207で周辺基地局の管理を行う。

40

【0167】

<第3の実施例>

図23、図24は、本発明の第3の実施例を説明するための図である。本実施例では、図21の無線基地局eNB3が自身の管理するセル(cell 3)における送信をオフ(Tx-off)および送信をオン(Tx-on)にする場合を考える。

【0168】

また、本実施例は、無線基地局eNB3が管理するセル(図1のcell 3)の送信をオフあるいはオンにする場合、主無線基地局eNB0が基地局間のインタフェースであるX2を介して周辺無線基地局eNB1、eNB2に隣接セルリストから当該セル(ce

50

11 3)を削除、あるいは隣接セルリストに当該セル(cell 3)を追加するように指示するとともに、自局が保有する隣接セルリストから当該セル(cell 3)を削除あるいは追加する例である。

【0169】

図23は、無線基地局eNB3が送信をオフにする場合の隣接セルリストの制御手順を示す図である。

【0170】

eNB3は、

- ・自セル(cell 3)内に通信中の端末がないこと、あるいは、
- ・アクティブ状態の端末がないこと、および/又は、
- ・自セル(cell 3)での送信をオフにしても周辺無線基地局で自セル(cell 3)の範囲をカバーできること、

から、送信をオフにしてよい状況であることを検出する(図23の「Trigger for Tx-off」(送信オフのトリガー)参照)。そこで、自セル(cell 3)の送信をオフにすることを主無線基地局eNB0に要求する(図23の「Request for Tx-off」(送信オフ要求)参照)。

【0171】

eNB0は、周辺無線基地局eNB1、eNB2に隣接セルリストからcell 3を削除することを通知する(図23の「Indication of removal of cell3 from neighbour cell list」(隣接セルリストからのcell 3の削除指示)参照)とともに、自局の隣接セルリストからcell 3を削除する(図23の「Neighbour cell list update」(隣接セルリスト更新)参照)。

【0172】

eNB1、eNB2は、それぞれの隣接セルリストからcell 3を削除し(図23の「Neighbour cell list update」(隣接セルリスト更新)参照)、主無線基地局eNB0に対して隣接セルリストの更新完了を報告する(図23の「Completion of cell3 removal from neighbour cell list」(隣接セルリストからのcell 3の削除完了)参照)。

【0173】

eNB0は、eNB3に自セル(cell 3)の送信をオフにしてよいことを通知し(図23の「Activation of Tx-off」(送信オフの活性化)参照)、eNB3はcell 3での送信をオフにする(図23の「Tx-off」)。

【0174】

eNB3が自セル(cell 3)での送信をオンにする場合も同様の考え方で適切な隣接セルリストの管理を行うことができ、図24に手順を示す。

【0175】

eNB3は、自身がサービスを提供できる範囲(例えば図1のcell 3)内に他無線基地局と通信中の端末がいて、当該端末の送信信号の受信強度が強く、自身が送信をオンつまりcell 3をアクティブにすることが必要である又は効率がよいことを検出する(図24の「Trigger for Tx-on」(送信オンのトリガー)参照)。

【0176】

そこで、自セル(cell 3)の送信をオンにすることを主無線基地局eNB0に要求する(図24の「Request for Tx-on」(送信オン要求)参照)。

【0177】

主無線基地局eNB0は、周辺のeNB1、eNB2に隣接セルリストにcell 3を追加することを通知するとともに(図24の「Indication of addition of cell3 to neighbour cell list」(隣接セルリストへのcell 3の追加指示)参照)、自局の隣接セルリストにcell 3

10

20

30

40

50

を追加する（図24の「Neighbour cell list update」（隣接セルリストの更新）参照）。

【0178】

eNB1、eNB2は、それぞれの隣接セルリストにcell3を追加し（図24の「Neighbour cell list update」（隣接セルリストの更新）参照）、隣接セルリストの更新完了を主無線基地局eNB0に報告する（図24の「Completion of cell3 addition to neighbour cell list」（隣接セルリストへのcell3の追加完了）参照）。

【0179】

主無線基地局eNB0は、eNB3にcell3での送信をオンにしてよいことを通知し（図24の「Activation of Tx-on」（送信オンの活性化）参照）、eNB3はcell3での送信をオンにする（図24の「Tx-on」参照）。

10

【0180】

本実施例によれば、このような手順により、周辺に送信をオフあるいはオンにする無線基地局が存在する場合でも、効率的かつ適切に隣接セルリストの管理を行うことができる。なお、本実施例では、eNB3が自セル（cell3）での送信をオフにする場合、主無線基地局eNB0は自局の保有する隣接セルリストからは当該セル（cell3）を削除せずに残したままにする、あるいは、削除せず残したままにする、且つ何か情報（例えば、cell3は一時的に送信をオフにしているだけという情報）を付与し、再び送信をオンにする場合に備えておくようにしてもよい。

20

【0181】

上記実施例では、状態制御として、無線基地局が自セルでの送信をオフあるいはオンにする場合（特定周波数の送信のオン・オフ、無線基地局のすべての送信のオン・オフ）をウェイクアップ/スリープの例としてきたが、本発明は、それらに限定されることはないことは勿論である。例えば、無線基地局の新規設置時、撤去時、移設時にも適用可能である。さらに、無線基地局のスリープの定義として、無線部の送信のみを停止（オフ）、送受信ともに停止（オフ）、電源のオフのいずれであってもよい。

【0182】

また、本発明の対象となる無線通信システムとしては、3GPP LTEだけでなく、
 ・3GPP WCDMA（登録商標）（Wideband Code Division
 Multiple Access）、
 ・GSM（登録商標）（Global System for Mobile communications）、
 ・WiMAX（Worldwide interoperability for Microwave Access）
 等にも適用可能である。なお、3GPP WCDMA等においては、無線基地局と接続されている無線基地局制御装置（Radio Network Controller：RNC）にO&M機能がある場合もある。

30

【0183】

自動隣接関係機能（ANR：Automatic Neighbour Relation Function）について、非特許文献2に関連して、本発明を補足しておく（非特許文献2参照）。ANR機能の目的は、オペレータが、隣接関係（NR：Neighbour Relations）を手動で管理する負担から救済するものである。

40

【0184】

図30は、ANRとその環境を示す図であり、非特許文献2のFigure 22.3.2a-1（ANRによるeNBとO&M間の相互作用）を引用したものである。

【0185】

ANR機能は、無線基地局eNBに実装され、NRT（Neighbour Relation Table）を管理する。ANR内の隣接検出機能（Neighbour Detection Function）は新たな隣接セルを検出するとNRTに追加する

50

。隣接除去機能 (Neighbour Removal Function) は、例えば期限切れ隣接関係 (outdated NRs) を NRT から除く。

【 0186 】

隣接検出機能 (Neighbour Detection Function)、隣接除去機能 (Neighbour Removal Function) は実装依存 (implementation specific) である。

【 0187 】

ANR の文脈における隣接セル関係 (NR) は以下のように定義される。ソースセルからターゲットセルへの既存の NR (Neighbour Relation) はソースセルを制御する eNB は、

a) ターゲットセルの ECGI / CGI および PCI を知っている。

b) ターゲットセルを識別するソースセルに対して NRT (Neighbour Relation Table) にエントリを有する。

c) NRT における属性は、O & M によって定義されるか、またはデフォルト値にセットされる。

【 0188 】

eNB が持つセルに対して eNB は NRT (図 30) を保持する。各 NR に対して、NRT は、ターゲットセルを識別するターゲットセル識別子 (TCI : Target Cell Identifier) を含む。E - UTRAN の場合、TCI は、E - UTRAN セルグローバル識別子 (ECGI : Cell Global Identifier) とターゲットセルの物理セル識別子 (PCI : Physical Cell Identifier) に対応する。各 NR は 4 つの属性、NoRemove、NoHO、NoX2、NoTx を有する。

【 0189 】

このうち、NoRemove は、チェックが入れられている場合、eNB は NRT から NCL (Neighbour Cell Relation) を削除しない。

【 0190 】

NoHO は、チェックが入れられている場合、Neighbour Cell Relation は、eNB によってハンドオーバー用に用いられない。

【 0191 】

NoX2 は、チェックが入れられている場合、Neighbour Relation は、eNB がターゲットセルを親となる手続きを開始するために X2 を使わない。

【 0192 】

NoTx は、チェックが入れられている場合、NR (Neighbour Relation) は、eNB によって測定のためには用いられない。

【 0193 】

NR (Neighbour cell Relation) は、セル - セル間の関係であり、X2 は 2 つの eNB 間で設定される。NR は一方向であり、X2 リンクは双方向である。

【 0194 】

ANR は、O & M が NRT を管理できる。O & M は、NR の追加、削除ができる。O & M は、NRT の属性を変更できる。O & M は NRT の変更を通知される。

【 0195 】

次に、本発明に実現される EUTRAN セルのオン・オフについて説明する。

【 0196 】

eNB は必要でなければ、自身のセルにおける Tx - off (送信オフ) を行うことができる。eNB は必要であれば、自身のセルにおける Tx - on (送信オン) を行うことができる。

【 0197 】

eNB が Tx - on / off を行うかどうか、つまり Tx - on / off の判定は実装

10

20

30

40

50

依存である。しかし、この場合、O & Mは不具合状況を回避するため、NRTを管理することができる。例えば、eNBがTx-offを行うセルにおけるあるUEが呼の切断、eNBがTx-onを行うセルの隣接セルに対する干渉の増大という、不具合である。

【0198】

eNBが自身のセルでTx-on/offを行う場合、以下のシーケンスで行われる。

【0199】

1. eNBは、Tx-on/offを行うトリガー発生時、あるセルにおけるTx-on(off)をO & Mに要求する。

【0200】

2. O & Mは隣接eNBのNRTにおける属性を変更する。例えば、O & Mは、対応するセルに対してNoTxの属性にチェックを追加するか除去する。また、O & Mは隣接eNBにおいて更新すべき無線パラメータ情報を送信してもよい。

10

【0201】

3. 隣接eNBは自身のNRTを更新する。また、O & Mからの指示に基づき無線パラメータを更新する。

【0202】

4. O & Mは対応するeNBにTx-on(off)のアクティベーションを送信し、eNBにTx-on(off)を行う。

【0203】

非特許文献3の「4.2.2.1 Input data, definition of Measurements of Performance data」において、O & MとeNB間では以下の入力データが交換される。すなわち、セル内のアクティブなUEの数。

20

【0204】

なお、eNBメジャメントを含む他のメジャメントは要検討事項(FFS: For Further Study)である。

【0205】

SON(Self Organizing Network)機能の出力パラメータは以下の情報を含むようにしてもよい。

- ・運用(システムキャパシティ、カバレッジ等)の観点から、不要なセルをスイッチ・オフする自己修復(セルフヒーリング)。
- ・セルのスイッチオン・オフに関する隣接セル関係の自己組織化(自己最適化)。

30

【0206】

非特許文献3の「4.2.2.1 Input data, definition of Measurements of Performance data」の測定は、中枢SONエンティティに報告される。SONエンティティが中枢に集中しているか否かはFFSである。

【0207】

なお、上記の特許文献、非特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示(請求の範囲を含む)の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素の多様な組み合わせないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

40

【0208】

上記本発明の実施形態をまとめると以下が付記される。

(付記1)

複数の無線基地局と、
前記複数の無線基地局に接続する制御局と、
を有し、

50

第一の無線基地局において前記第一の無線基地局の状態制御を行うトリガーが発生した場合に、

前記第一の無線基地局は、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、前記制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する、ことを特徴とする無線通信システム。

【0209】

(付記2)

前記制御局は、

前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、

前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報と

10

のうちの、一方又は両方を、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、送信する、ことを特徴とする付記1記載の無線通信システム。

【0210】

(付記3)

複数の無線基地局と、

前記複数の無線基地局に接続し前記複数の無線基地局を管理する制御局と、

を有し、

第一の無線基地局が、前記第一の無線基地局の状態制御の開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階に、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を前記制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知し、

20

前記制御局は、前記状態制御に伴い更新する無線パラメータに関する管理情報と、前記状態制御情報の少なくとも一方を、前記制御局に接続する前記複数の無線基地局のうち、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、通知する、ことを特徴とする無線通信システム。

【0211】

(付記4)

前記制御局が、前記無線基地局を管理する上位局、又は、前記無線基地局の集中制御を行う主無線基地局のいずれかである、ことを特徴とする付記1乃至3のいずれかーに記載の無線通信システム。

30

【0212】

(付記5)

前記状態制御が、

前記第一の無線基地局の新規設置、撤去、又は、移設、

前記第一の無線基地局が管理する特定周波数での送信のオン/オフ、

前記第一の無線基地局のウェイクアップ/スリープ、

のいずれかである、ことを特徴とする付記1乃至4のいずれかーに記載の無線通信システム。

【0213】

40

(付記6)

前記送信のオン/オフを、送信電力を段階的に制御することにより行う、ことを特徴とする付記5記載の無線通信システム。

【0214】

(付記7)

前記状態制御情報が、

前記状態制御の結果と、

前記状態制御の予告と、

前記状態制御の要求と、

前記状態制御の詳細と、

50

前記状態制御を行うか否かの判断基準となる情報と、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 2 1 5 】

(付記 8)

前記管理情報が、
無線パラメータの設定値、
無線パラメータの設定値の更新前との差分、
無線パラメータに関する制御情報、
のうち少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 2 又は 3 に記載の無線通信システム。 10

【 0 2 1 6 】

(付記 9)

前記無線パラメータが、
隣接セルリスト、
送信電力、
アンテナチルト角、
ハンドオーバーパラメータ、
セル再選択パラメータ、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 8 記載の無線通信システム。 20

【 0 2 1 7 】

(付記 1 0)

前記第二の無線基地局が、
前記送信電力、及び / 又は、前記アンテナチルト角の値を、
段階的に制御する、ことを特徴とする付記 9 記載の無線通信システム。

【 0 2 1 8 】

(付記 1 1)

前記隣接セルリストに関する制御情報が、
前記状態制御を行う無線基地局のセルの隣接セルリストへの追加、又は
隣接セルリストからの削除、 30
前記状態制御を行う無線基地局の管理するセルに対する属性の変更、
のうちのいずれかである、ことを特徴とする付記 9 記載の無線通信システム。

【 0 2 1 9 】

(付記 1 2)

前記隣接セルリストにおける前記属性が、
アクセス制限あり (B l a c k l i s t) 、
アクセス制限なし (W h i t e l i s t) 、
前記隣接セルリストからの削除不可 (N o R e m o v e) 、
ハンドオーバー不可 (N o H a n d o v e r) 、
無線基地局間接続なし、 40
無線基地局間情報交換なし (N o X 2) 、
送信オフ (T x - o f f 、又は、 N o T x) 、又は、
スリープ (S l e e p) 、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 1 1 記載の無線通信システム。

【 0 2 2 0 】

(付記 1 3)

前記第二の無線基地局が、前記管理情報に従い、前記無線パラメータを更新し、自セル内の無線端末へ前記更新を通知する、ことを特徴とする付記 2、3、8 乃至 1 2 のいずれかーに記載の無線通信システム。

【 0 2 2 1 】

50

(付記 14)

前記第一の無線基地局は、前記状態制御を行う前に前記制御局へ前記状態制御情報を通知し、

前記制御局は、前記管理情報を少なくとも前記第二の無線基地局へ通知した後、状態制御の実行情報を、前記第一の無線基地局へ通知する、ことを特徴とする付記 2、3、8 乃至 13 のいずれかに記載の無線通信システム。

【0222】

(付記 15)

前記状態制御の実行情報が、

前記状態制御を実行あるいは完了させる指示、

前記状態制御に使用するパラメータの値、

のうち少なくとも一方を含む、ことを特徴とする付記 14 記載の無線通信システム。

10

【0223】

(付記 16)

第一の無線基地局において前記第一の無線基地局の状態制御を行うトリガー発生時、

前記第一の無線基地局は、前記状態制御開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する、ことを特徴とする無線通信方法。

【0224】

(付記 17)

前記制御局は、

前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、

前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報と

のうちの、一方又は両方を、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に、送信する、ことを特徴とする付記 16 記載の無線通信方法。

20

【0225】

(付記 18)

第一の無線基地局が、前記第一の無線基地局の状態制御の開始前、開始時、又は、前記状態制御実行段階に、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知し、

前記制御局は、前記状態制御に伴い更新する無線パラメータに関する管理情報と、前記状態制御情報の少なくとも一方を、前記制御局に接続する複数の無線基地局のうち、少なくとも、前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局へ、通知する、ことを特徴とする無線通信方法。

30

【0226】

(付記 19)

前記制御局が、前記無線基地局を管理する上位局、又は、前記無線基地局の集中制御を行う主無線基地局のいずれかである、ことを特徴とする付記 16 乃至 18 のいずれかに記載の無線通信方法。

40

【0227】

(付記 20)

前記状態制御が、

前記第一の無線基地局の新規設置、撤去、又は、移設、

前記第一の無線基地局が管理する特定周波数での送信のオン/オフ、

前記第一の無線基地局のウェイクアップ/スリープ、

のいずれかである、ことを特徴とする付記 16 乃至 18 のいずれかに記載の無線通信方法。

【0228】

50

- (付記 2 1)
前記送信のオン/オフを、送信電力を段階的に制御することにより行う、ことを特徴とする付記 2 0 記載の無線通信方法。
- 【 0 2 2 9 】
(付記 2 2)
前記状態制御情報が、
前記状態制御の結果と、
前記状態制御の予告と、
前記状態制御の要求と、
前記状態制御の詳細と、
前記状態制御を行うか否かの判断基準となる情報と、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 1 6 乃至 2 1 のいずれか一に記載の無線通信方法。 10
- 【 0 2 3 0 】
(付記 2 3)
前記管理情報が、
無線パラメータの設定値、
無線パラメータの設定値の更新前との差分、
無線パラメータに関する制御情報、
のうち少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 1 7 又は 1 8 に記載の無線通信方法。 20
- 【 0 2 3 1 】
(付記 2 4)
前記無線パラメータが、
隣接セルリスト、
送信電力、
アンテナチルト角、
ハンドオーバーパラメータ、
セル再選択パラメータ、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 2 3 記載の無線通信方法。 30
- 【 0 2 3 2 】
(付記 2 5)
前記第二の無線基地局が、
前記送信電力、及び/又は、前記アンテナチルト角の値を、
段階的に制御する、ことを特徴とする付記 2 4 記載の無線通信方法。
- 【 0 2 3 3 】
(付記 2 6)
前記隣接セルリストに関する制御情報が、
前記状態制御を行う無線基地局のセルの隣接セルリストへの追加、又は
隣接セルリストからの削除、
前記状態制御を行う無線基地局の管理するセルに対する属性の変更、
のうちのいずれかである、ことを特徴とする付記 2 4 記載の無線通信方法。 40
- 【 0 2 3 4 】
(付記 2 7)
前記隣接セルリストにおける前記属性が、
アクセス制限あり (B l a c k l i s t) 、
アクセス制限なし (W h i t e l i s t) 、
前記隣接セルリストからの削除不可 (N o R e m o v e) 、
ハンドオーバー不可 (N o H a n d o v e r) 、
無線基地局間接続なし、 50

無線基地局間情報交換なし (No X2)、
送信オフ (Tx-off、又は、No Tx)、又は、
スリープ (Sleep)、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 26 記載の無線通信方法。

【0235】

(付記 28)

前記第二の無線基地局が、前記管理情報に従い、前記無線パラメータを更新し、自セル内の無線端末へ前記更新を通知する、ことを特徴とする付記 23 乃至 27 のいずれかーに記載の無線通信方法。

【0236】

(付記 29)

前記第一の無線基地局は、前記状態制御を行う前に、前記制御局へ前記状態制御情報を通知し、

前記制御局は、前記管理情報を前記第一の無線基地局以外の無線基地局へ通知した後、状態制御実行情報を前記第一の無線基地局へ通知する、ことを特徴とする付記 18 乃至 28 のいずれかーに記載の無線通信方法。

【0237】

(付記 30)

前記状態制御実行情報が、
前記状態制御を実行あるいは完了させる指示、
前記状態制御に使用するパラメータの値、
のうち少なくとも一方を含む、ことを特徴とする付記 29 記載の無線通信方法。

【0238】

(付記 31)

無線基地局の状態制御を行うトリガーが発生した場合、前記状態制御の開始前、開始時、又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、制御局又は他の無線基地局の少なくともどちらか一方へ通知する手段を備えた、無線基地局。

【0239】

(付記 32)

前記制御局から、前記状態制御に伴い更新する無線パラメータに関する管理情報と、前記状態制御情報と、の少なくとも一方を受ける、付記 31 記載の無線基地局。

【0240】

(付記 33)

前記状態制御が、
前記無線基地局の新規設置、撤去、又は、移設、
前記無線基地局が管理する特定周波数での送信のオン/オフ、
前記無線基地局のウェイクアップ/スリープ、
のいずれかである、付記 32 記載の無線基地局。

【0241】

(付記 34)

前記送信のオン/オフを、送信電力を段階的に制御することにより行う、付記 33 記載の無線基地局。

【0242】

(付記 35)

前記管理情報が、
無線パラメータの設定値、
無線パラメータの設定値の更新前との差分、
無線パラメータに関する制御情報、
のうち少なくとも一つを含み、

10

20

30

40

50

前記無線パラメータが、
隣接セルリスト、
送信電力、
アンテナチルト角、
ハンドオーバーパラメータ、
セル再選択パラメータ、
の少なくとも一つを含む、付記 3 2 記載の無線基地局。

【 0 2 4 3 】

(付記 3 6)

前記送信電力、及び/又は、前記アンテナチルト角の値を、
段階的に制御する、付記 3 5 記載の無線基地局。

10

【 0 2 4 4 】

(付記 3 7)

前記隣接セルリストに関する制御情報が、
前記状態制御を行う無線基地局のセルの隣接セルリストへの追加、又は
隣接セルリストからの削除、
前記状態制御を行う無線基地局の管理するセルに対する属性の変更、
のうちのいずれかである、付記 3 5 記載の無線基地局。

【 0 2 4 5 】

(付記 3 8)

前記隣接セルリストにおける前記属性が、
アクセス制限ありのリスト (B l a c k l i s t)、
アクセス制限なしのリスト (W h i t e l i s t)、
前記隣接セルリストからの削除不可 (N o R e m o v e)、
ハンドオーバー不可 (N o H a n d o v e r)、
無線基地局間接続なし、
無線基地局間情報交換なし (N o X 2)、
送信オフ (T x - o f f、又は、N o T x)、又は、
スリープ (S l e e p)、
のいずれかを含む、付記 3 7 記載の無線基地局。

20

【 0 2 4 6 】

(付記 3 9)

前記状態制御を行う前記無線基地局以外の無線基地局は、前記管理情報に従い、前記無線パラメータを更新し、自セル内の無線端末へ前記更新を通知する、付記 3 2 乃至 3 8 のいずれかに記載の無線基地局。

30

【 0 2 4 7 】

(付記 4 0)

前記状態制御を行う前に、前記制御局へ、前記状態制御情報を通知し、
前記制御局では、前記管理情報を前記状態制御情報を通知した前記無線基地局以外の無線基地局へ通知した後に状態制御実行情報を、前記状態制御情報を通知した前記無線基地局へ通知し、
前記制御局から、状態制御実行情報を受け取る手段を備えた、付記 3 1 乃至 3 9 のいずれかに記載の無線基地局。

40

【 0 2 4 8 】

(付記 4 1)

第一の無線基地局から状態制御に関する情報である状態制御情報の通知を受け、
前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、
前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報と、
のうちの、一方又は両方を、少なくとも前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを

50

管理する第二の無線基地局に送信する、制御局。

【 0 2 4 9 】

(付記 4 2)

前記状態制御が、
前記第一の無線基地局の新規設置、撤去、又は、移設、
前記第一の無線基地局が管理する特定周波数での送信のオン/オフ、
前記第一の無線基地局のウェイクアップ/スリープ、
のいずれかである、ことを特徴とする付記 4 1 記載の制御局。

【 0 2 5 0 】

(付記 4 3)

前記管理情報が、
無線パラメータの設定値、
無線パラメータの設定値の更新前との差分、
無線パラメータに関する制御情報、
のうち少なくとも一つを含み、
前記無線パラメータが、
隣接セルリスト、
送信電力、
アンテナチルト角、
ハンドオーバーパラメータ、
セル再選択パラメータ、
の少なくとも一つを含む、ことを特徴とする付記 4 1 又は 4 2 記載の制御局。

10

20

【 0 2 5 1 】

(付記 4 4)

前記隣接セルリストに関する制御情報が、
前記状態制御を行う無線基地局のセルの隣接セルリストへの追加、又は
隣接セルリストからの削除、
前記状態制御を行う無線基地局の管理するセルに対する属性の変更、
のうちのいずれかである、ことを特徴とする付記 4 3 記載の制御局。

【 0 2 5 2 】

(付記 4 5)

前記隣接セルリストにおける前記属性が、
アクセス制限ありのリスト (B l a c k l i s t)、
アクセス制限なしのリスト (W h i t e l i s t)、
前記隣接セルリストからの削除不可 (N o R e m o v e)、
ハンドオーバー不可 (N o H a n d o v e r)、
無線基地局間接続なし、
無線基地局間情報交換なし (N o X 2)、
送信オフ (T x - o f f、又は、N o T x)、又は
スリープ (S l e e p)、
のいずれかを含む、ことを特徴とする付記 4 4 記載の制御局。

30

40

【 0 2 5 3 】

(付記 4 6)

無線基地局の状態制御を行うトリガーが発生した場合に、前記状態制御開始前、開始時、
又は、前記状態制御の実行段階で、前記状態制御に関する情報である状態制御情報を、
制御局へ通知する処理を、前記無線基地局を構成するコンピュータに実行させるプログラム。

【 0 2 5 4 】

(付記 4 7)

前記制御局から、前記状態制御に伴い更新する無線パラメータに関する管理情報と、前

50

記状態制御情報の少なくとも一方を受ける処理を前記コンピュータに実行させる付記 4 6 記載のプログラム。

【 0 2 5 5 】

(付記 4 8)

第一の無線基地局から状態制御に関する情報である状態制御情報の通知を受け、前記第一の無線基地局に関する状態制御情報と、前記第一の無線基地局の前記状態制御に伴い更新されるべき無線パラメータに関する管理情報と

のうちの、一方又は両方を、少なくとも前記第一の無線基地局のセルに隣接するセルを管理する第二の無線基地局に送信する処理を、制御局を構成するコンピュータに実行させるプログラム。

10

【 0 2 5 6 】

(付記 4 9)

一の無線基地局 (e N B) は、自局が管理するセルでの送信をオフ又はオンにする所定のトリガー発生時、セルにおける送信オフ又はオンを制御局 (O & M) に要求し、

前記要求を受信した前記制御局 (O & M) は、前記一の無線基地局 (e N B) の隣接無線基地局 (n e i g h b o u r i n g e N B) に関する隣接関係テーブル (N R T) における属性を変更する、無線通信方法。

【 0 2 5 7 】

(付記 5 0)

前記制御局 (O & M) は、前記対応するセルについて送信無し (N o T x) の属性に関するチェックを追加するか除去する、付記 4 9 記載の無線通信方法。

20

【 0 2 5 8 】

(付記 5 1)

前記制御局 (O & M) は、前記隣接無線基地局 (n e i g h b o u r i n g e N B) で更新すべき無線パラメータ情報を前記隣接無線基地局に送信する、付記 4 9 又は 5 0 記載の無線通信方法。

【 0 2 5 9 】

(付記 5 2)

前記隣接無線基地局 (n e i g h b o u r i n g e N B) は、自局の隣接関係テーブル (N R T) を更新する、付記 4 9 又は 5 0 記載の無線通信方法。

30

【 0 2 6 0 】

(付記 5 3)

前記隣接無線基地局 (n e i g h b o u r i n g e N B) は、前記制御局 (O & M) からの指示に基づき自局の無線パラメータを更新する付記 5 2 記載の無線通信方法。

【 0 2 6 1 】

(付記 5 4)

前記制御局 (O & M) は、前記一の無線基地局 (e N B) に送信オフ又はオフのアクティベーションを送信し、前記一の無線基地局 (e N B) は送信オフ又はオンを行う、付記 5 2 又は 5 3 記載の無線通信方法。

40

【 0 2 6 2 】

(付記 5 5)

複数の無線基地局 (e N B) と、前記複数の無線基地局に接続する制御局 (O & M) とを備え、

第一の無線基地局 (e N B) は、自局が管理するセルでの送信をオフ又はオンにする所定のトリガー発生時、セルにおける送信オフ又はオンを制御局 (O & M) に要求し、

前記要求を受信した前記制御局 (O & M) は、前記第一の無線基地局 (e N B) の隣接無線基地局 (n e i g h b o u r i n g e N B) に関する隣接関係テーブル (N R T) における属性を変更する、無線通信システム。

【 0 2 6 3 】

50

(付記56)

前記制御局(O&M)は、前記対応するセルについて送信無し(No Tx)の属性に関するチェックを追加するか除去する、付記55記載の無線通信システム。

【0264】

(付記57)

前記制御局(O&M)は、前記隣接無線基地局(neighbouring eNB)で更新すべき無線パラメータ情報を前記隣接無線基地局に送信する、付記55又は56記載の無線通信システム。

【0265】

(付記58)

前記隣接無線基地局(neighbouring eNB)は、自局の隣接関係テーブル(NRT)を更新する、付記55又は56記載の無線通信システム。

【0266】

(付記59)

前記隣接無線基地局(neighbouring eNB)は、前記制御局からの指示に基づき自局の無線パラメータを更新する付記58記載の無線通信システム。

【0267】

(付記60)

前記制御局(O&M)は、前記一の無線基地局(eNB)に送信オフ又はオフのアクティベーションを送信し、前記一の無線基地局(eNB)は送信オフ又はオンを行う、付記58又は59記載の無線通信システム。

【符号の説明】

【0268】

- 10 O&M(OMC)
- 20 無線基地局(eNB)
- 20' 主無線基地局(eNB)
- 30 端末(UE)
- 101 信号処理部
- 102 通信制御部
- 103 基地局管理部
- 104、205 インタフェース部
- 201、301 受信器
- 202、302 送信器
- 203、303 信号処理部
- 204、304 通信制御部
- 206 アンテナ
- 207 状態管理部

【要約】

【課題】無線基地局が状態制御を実行する場合でも、周辺無線基地局における無線パラメータを効率的かつ適切に自己最適化する無線通信システム、方法の提供。

【解決手段】複数の無線局を制御する制御局の方法であって、第1のセルを管理する第1の無線局から、前記第1のセルをアクティブにできることを示す制御情報を受信し、前記第1のセルをアクティブにするか決定し、前記第1のセルをアクティブにする指示を前記第1の無線局へ送信する、ことを含み、更に、前記第1のセルをアクティブにできることを示す制御情報を受信した後に、アクティブにされる第1のセルを、第2の無線局が管理するセルリストに追加する指示を前記第2の無線局へ通知し、前記アクティブにされる第1のセルが追加されたことを示す応答メッセージを前記第2の無線局から受信する。

【選択図】図9

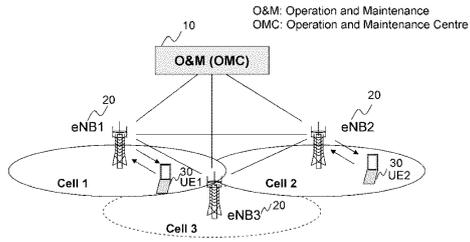
10

20

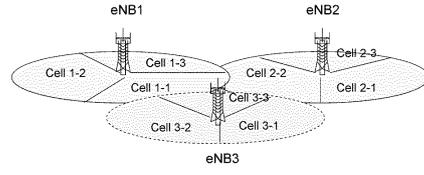
30

40

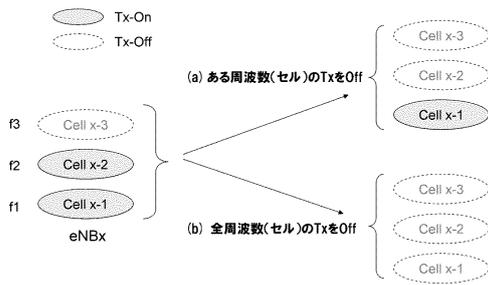
【 図 1 】



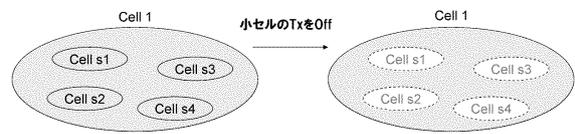
【 図 2 】



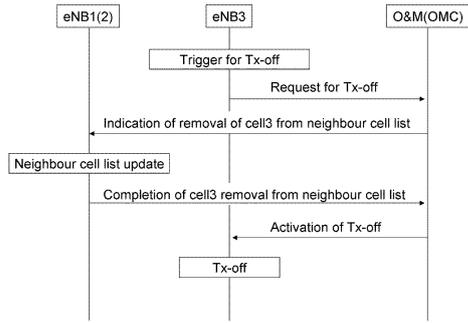
【 図 3 】



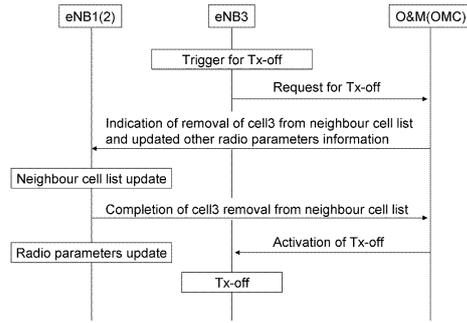
【 図 4 】



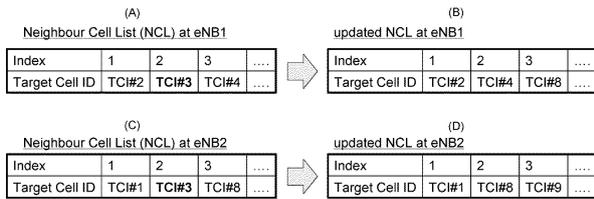
【 図 5 】



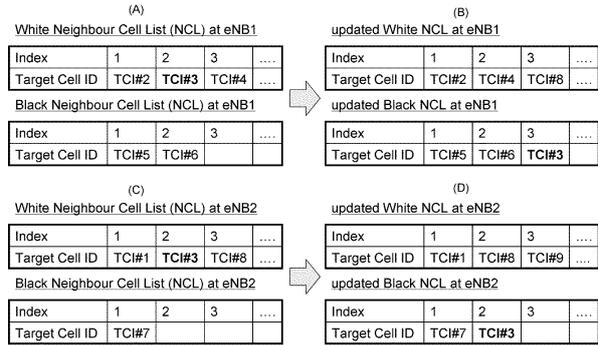
【 図 6 】



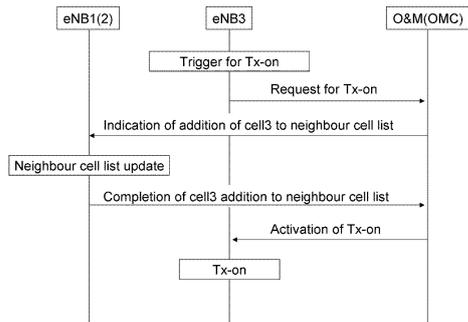
【 図 7 】



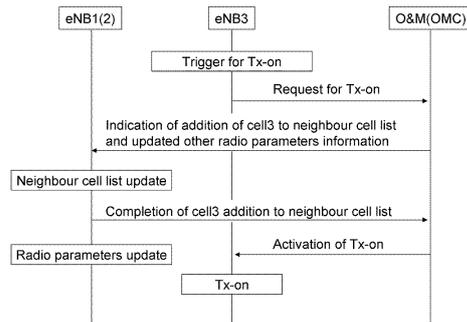
【 図 8 】



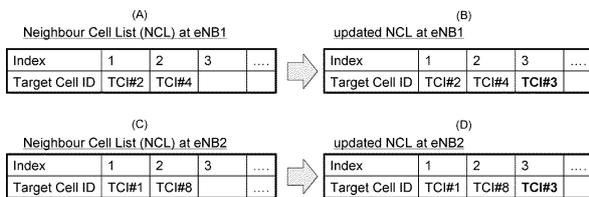
【 図 9 】



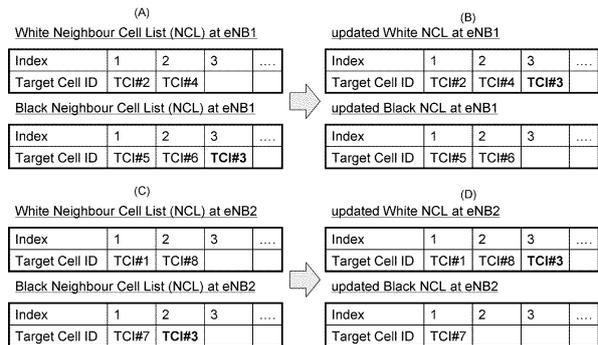
【 図 10 】



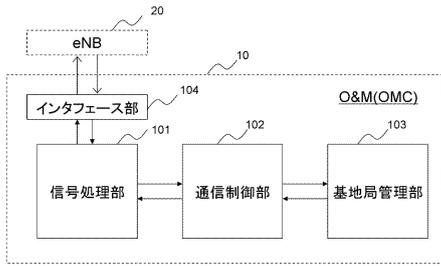
【 図 11 】



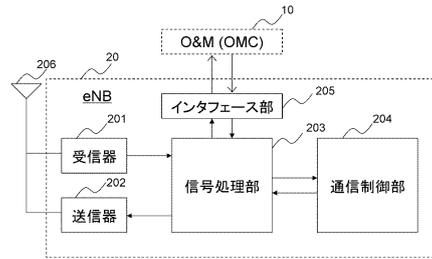
【 図 12 】



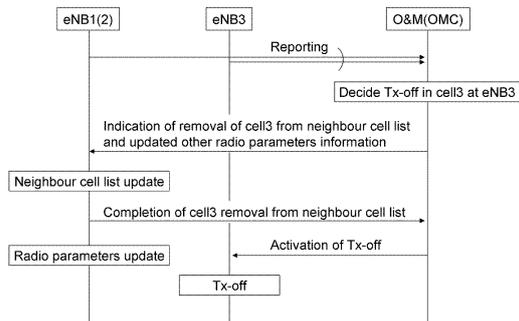
【図13】



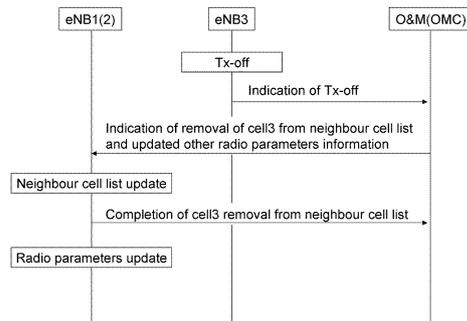
【図14】



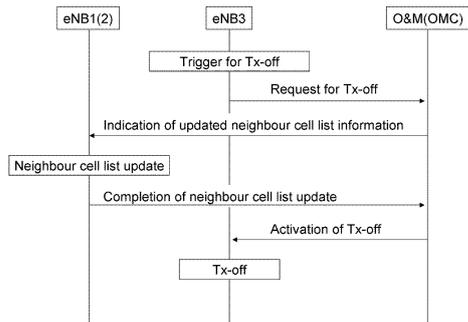
【図15】



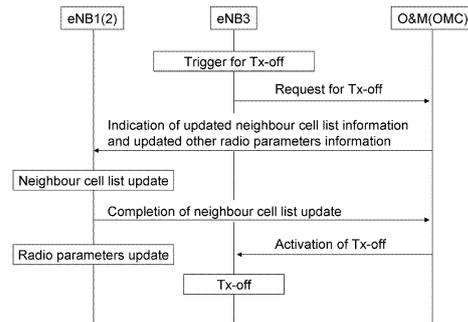
【図16】



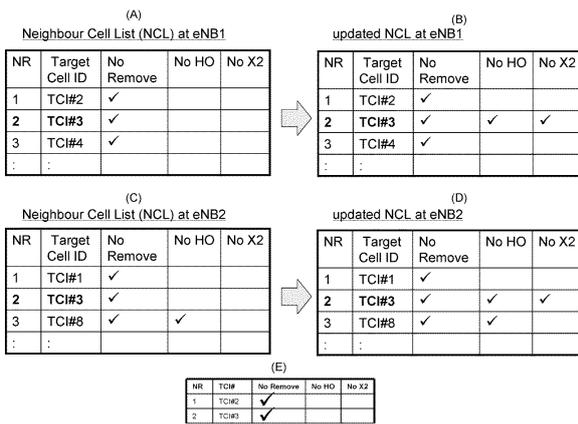
【 17 】



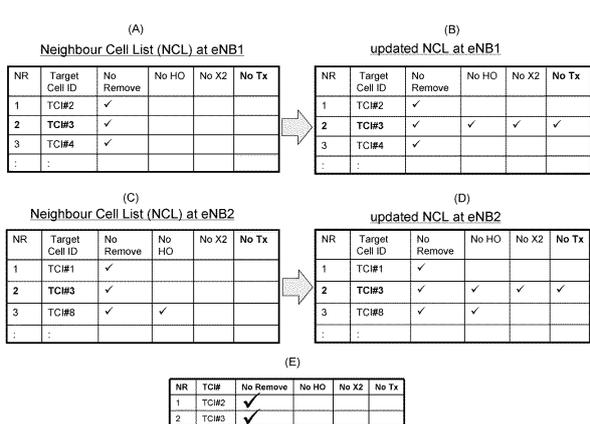
【 18 】



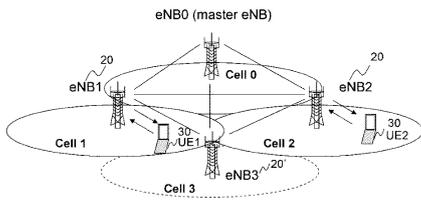
【 19 】



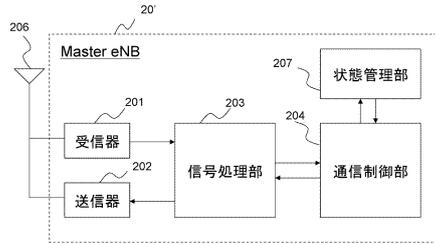
【 20 】



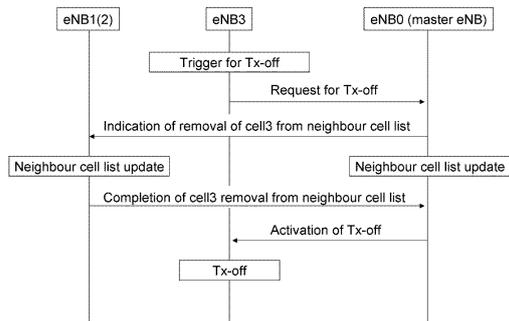
【図 2 1】



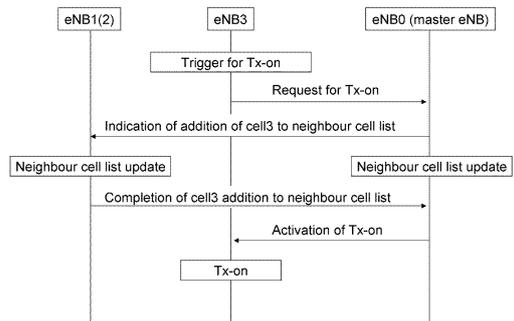
【図 2 2】



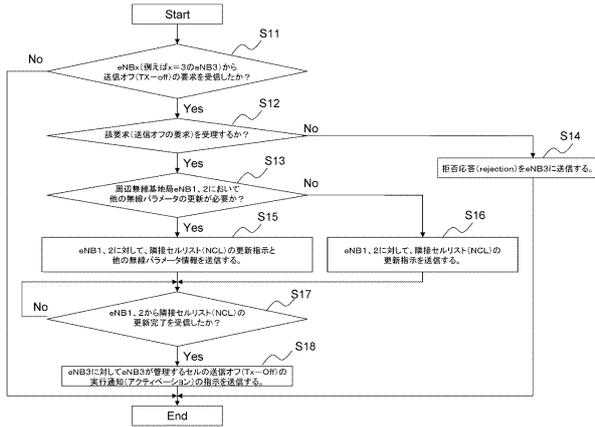
【図 2 3】



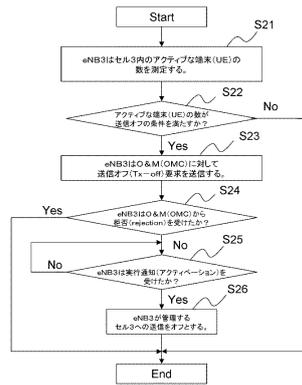
【図 2 4】



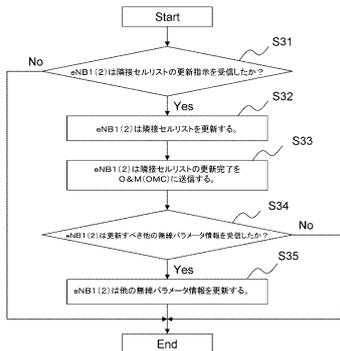
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【図 28】

Index	Step size of Tx power down [dBm]	Period [s]
1	Fixed with x1	Fixed with T1
2	Fixed with x1	Fixed with T2
3	Fixed with x1	T1, T2, T3, ... (in order)
⋮	⋮	⋮
i	Fixed with x2	Fixed with T1
i+1	Fixed with x2	Fixed with T2
i+2	Fixed with x2	T1, T2, T3, ... (in order)
⋮	⋮	⋮
j	x1, x2, x3, ..., xN (in order)	Fixed with T1
j+1	x1, x2, x3, ..., xN (in order)	Fixed with T2
⋮	⋮	⋮

フロントページの続き

審査官 大濱 宏之

(56)参考文献 国際公開第2007/083541(WO, A1)

特開2006-140829(JP, A)

ZTE, Self-Optimization for neighbour cell lists maintenance[online], 3GPP TSG-RAN WG3 #57 R3-071414, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_57/docs/R3-071414.zip>, 2007年 8月24日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4