

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-507423  
(P2015-507423A)

(43) 公表日 平成27年3月5日(2015.3.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/34 (2009.01)	HO4W 52/34	5K067
HO4W 48/18 (2009.01)	HO4W 48/18 111	
HO4W 52/24 (2009.01)	HO4W 52/24	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-551903 (P2014-551903)	(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
(86) (22) 出願日	平成25年1月22日 (2013.1.22)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(85) 翻訳文提出日	平成26年7月15日 (2014.7.15)	(72) 発明者	中田 昌志 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/051688	Fターム(参考)	5K067 AA23 DD44 EE10 GG08 JJ39 LL01
(87) 国際公開番号	W02013/111896		
(87) 国際公開日	平成25年8月1日 (2013.8.1)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-12199 (P2012-12199)		
(32) 優先日	平成24年1月24日 (2012.1.24)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

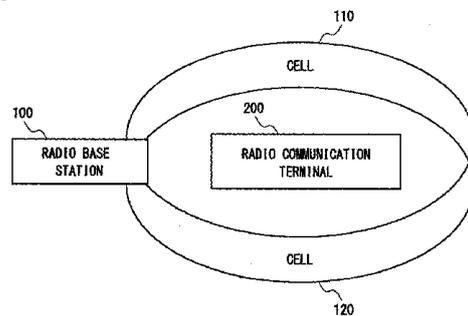
(54) 【発明の名称】 無線基地局、無線基地局の制御方法及び無線基地局の制御プログラム

(57) 【要約】

一つの基地局が異なる周波数帯を使用する複数のセルを構成する場合に、これらのセル間の移動に伴うハンドオーバーを高い確率で成功させることができる。無線通信端末と通信するための無線基地局(100)であって、第一周波数を用いて前記無線通信端末(110)と第一通信を実行し、前記第一通信と異なる第二周波数を用いて通信端末(120)と第二通信を実行する通信部と、前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部(104)と、を備える。

【選択図】 図1

Fig. 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一通信と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行する通信部と、  
前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、  
を備える無線基地局。

## 【請求項 2】

前記制御は、所定の基準値にも基づく請求項 1 に記載の無線基地局。

## 【請求項 3】

前記制御は、第一所定基準値に対する前記第一電力の第一相対値、及び第二所定基準値に対する前記第二電力の第二相対値に基づく請求項 1 に記載の無線基地局。

## 【請求項 4】

前記制御部において用いられる前記第一電力関連品質及び前記第二電力関連品質は、  
R S R P (Reference Signal Received Power)、  
R S R Q (Reference Signal Received Quality)、  
P a t h l e s s、  
E c / N o (The received energy per chip divided by the power density in the band)及び、  
R S C P (Received Signal Code Power)の少なくとも一つを含む請求項 1 に記載の無線基地局。

## 【請求項 5】

前記第一通信はアップリンクキャリアに用いられ、前記第二通信はダウンリンクキャリアに用いられる請求項 1 に記載の無線基地局。

## 【請求項 6】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
第一セル内の前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一セルと異なる第二セル内の通信端末と第二通信を実行する通信部と、  
前記第一通信の第一品質及び前記第二通信の第二品質に基づいて、第一セル及び第二セルの少なくとも一つのカバレッジエリアのサイズを制御する制御部と、  
を備える無線基地局。

## 【請求項 7】

前記制御部は、前記第一セルのカバレッジエリアを前記第二セルのカバレッジエリアと実質的に等しく制御する請求項 6 に記載の無線基地局。

## 【請求項 8】

前記制御部において用いられる前記第一品質及び前記第二品質は、前記無線通信端末の測定結果を含む請求項 6 に記載の無線基地局。

## 【請求項 9】

前記通信部は、前記無線通信端末から前記第一品質及び前記第二品質を受信する請求項 6 に記載の無線基地局。

## 【請求項 10】

前記無線通信端末は、セル端に位置する請求項 9 に記載の無線基地局。

## 【請求項 11】

前記制御部は、前記無線基地局の送信電力を設定することによって前記カバレッジエリアのサイズを制御する請求項 6 に記載の無線基地局。

## 【請求項 12】

前記制御部において用いられる前記第一品質及び前記第二品質は、  
R S R P (Reference Signal Received Power)、

10

20

30

40

50

R S R Q (Reference Signal Received Quality)、  
 P a t h l e s s 、  
 E c / N o (The received energy per chip divided by the power density in the ba  
 nd)及び、

R S C P (Received Signal Code Power)の少なくとも一つを含む請求項 6 に記載の無線  
 基地局。

【請求項 1 3】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法であって、  
 第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、  
 前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行し、  
 前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前  
 記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する無  
 線基地局の制御方法。

10

【請求項 1 4】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法であって、  
 第一セル内の前記無線通信端末と第一通信を実行し、  
 前記第一セルと異なる第二セル内の通信端末と第二通信を実行し、  
 前記第一通信の第一品質及び前記第二通信の第二品質に基づいて第一セル及び第二セル  
 の少なくとも一つのカバレッジエリアのサイズを制御する無線基地局の制御方法。

20

【請求項 1 5】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法を実行するための装置を制御する  
 ための指示を具現化する非一時的なコンピュータ可読媒体であって、  
 第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、  
 前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行し、  
 前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前  
 記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行するコ  
 ンピュータ可読媒体。

【請求項 1 6】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
 第一周波数を用いて第一信号を受信し、前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて第  
 二信号を送信する通信部と、  
 前記第一信号の第一電力関連品質及び前記第二信号の第二電力関連品質に基づいて、前  
 記第一信号の第一電力及び前記第二信号の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制  
 御部と、  
 を備える無線基地局。

30

【請求項 1 7】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
 前記無線通信端末と第一通信を実行し、通信端末と第二通信を実行する通信部と、  
 前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前  
 記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制  
 御部と、  
 を備える無線基地局。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば無線通信システム、無線基地局、無線通信端末、無線通信方法の実施  
 形態に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の無線通信システムでは、既存の基地局に加えて、フェムト基地局と呼ばれる小型

50

基地局を新たに導入し、フェムトセルのサービスを提供するケースがある。以下では、区別のために、既存の基地局をマクロ基地局と呼ぶ。また、無線通信システムの世代交代の時期には、新旧2つの無線通信方式に対応したデュアルモード基地局やデュアルモード移動局の提供が期待され、様々な装置が提案されている（日本国公開特許公報第2009-290459号（Nakata））。例えば、LTE（Long Term Evolution）システム導入時期におけるフェムト基地局の展開においては、既存の3G（3rd Generation）システムへの相互接続性が重視され、LTEシステムと3Gシステムの両方のセルを構成するフェムトセル基地局が求められることになる。

#### 【0003】

ところで、無線通信システムでは、音声電話に代表される回線交換呼（CS Call : Circuit Switching Call）と、パケット交換呼（PS Call : Packet Switching Call）をサポートするのが一般的である。しかし、導入初期のLTEシステムには、このCS Callに必要なVoIP over LTE（VoIP: Voice over Internet Protocol）機能に対応できないために、LTEシステムを利用しているデュアルモード無線通信端末がCS Callを発信または着信するときは、ハンドオーバーにより当該端末がLTEのセルから3Gのセルへ強制的に移動させるCS Fall back機能がサポートされることが多い。また、この場合、無線基地局は、無線通信端末がCS Callを終了したときに、3Gのセルからより高速の通信が可能なLTEのセルに戻すために、無線通信端末のハンドオーバーを実施する機能も併せてサポートされることが多い。

#### 【0004】

一方、1つの基地局がLTEシステムのセルと3Gシステムのセルを構成する場合、両セルのカバレッジエリアが一致しないのが通常である。一因として、両システムでは利用する周波数帯が異なるためである。セル設計の段階で両システムのカバレッジエリアが一致するように無線パラメータを初期チューニングしたとしても、セル内のユーザ数や近隣セルからの無線干渉はシステム毎に異なるため、両システムにはカバレッジエリアの差が生じる。特にフェムトセルの場合は、直近のマクロ基地局からの伝播損失に応じてフェムト基地局の送信電力は調整される（Home Node B Radio Frequency(RF)Requirements(FDD)[3GPP TR25.967 v9.0.0]）。LTEシステムのマクロ基地局と3Gシステムのマクロ基地局の設置位置は必ずしも同じではなく、異なるのが通常である。その結果、1つの基地局が構成するLTEシステムのセルのカバレッジエリアと3Gシステムのセルのカバレッジ

#### 【0005】

一般に、無線通信システムのサービスエリアを形成するには、複雑なセル・システム設計/評価作業が必要なことから、様々なセル形成方法が検討されている。例えば日本国公開特許公報第2006-135673号（Mori et al.）には、周辺基地局と協調しつつ共通制御チャネルの送信電力を自律的に設定し、セル形成を行う移動通信システムが開示されている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】日本国公開特許公報第2009-290459号

【特許文献2】日本国公開特許公報第2006-135673号

#### 【非特許文献】

#### 【0007】

【非特許文献1】Home Node B Radio Frequency(RF)Requirements(FDD)[3GPP TR25.967 v9.0.0],FTSI,2010-02

#### 【発明の概要】

#### 【0008】

上述した背景技術には、次のような課題がある。

#### 【0009】

カバレッジエリアが異なるセル間において、セル間移動を行うハンドオーバーを実施した場合、ハンドオーバーが失敗するケースが想定される。例えば、移動元のセルのカバレッジエリアが移動先のセルのカバレッジエリアよりも広い場合を例に説明する。この場合、移動元のセルでは圏内であるが移動先のセルでは圏外となる場所に位置する無線通信端末に対してハンドオーバーを実施すると、移動先のセルで正常に通信できずにハンドオーバーが失敗すると想定される。その他、フェムト基地局を使用するケースでは、無線通信端末が移動先候補のフェムトセルでは圏外であるが周辺のマクロセルでは圏内となる場所に位置する場合には、ハンドオーバー自体が失敗せずとも、無線通信端末が、本来意図した自フェムト基地局の移動先候補セルではなく周辺のマクロセルへとハンドオーバーする結果となる。これは、安価な通信費用や限られた利用者のみが独占的に無線資源を利用できることによる通信速度の飛躍的な向上といったメリットを享受することを阻止する。これらのメリットは、マクロセルではなくフェムトセルを使用し続けることにより享受できる。

10

## 【0010】

したがって、1つの基地局が異なる周波数帯を使用する複数のセルを構成する場合には、これらのセル間を移動することにより生じるハンドオーバーを高い確率で成功させるためには、これら複数のセルのカバレッジエリアを適切に制御する必要がある。

## 【0011】

なお、Mori et al.に記載のセル形成方法は、周辺基地局と協調しつつ自基地局のセル形成を行うものであって、1つの基地局が複数のセルを構成する場合、異なる周波数帯を使用する複数のセルのカバレッジエリアを制御しようとする場合には適用できない。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

実施形態の一形態にかかる無線通信基地局は、無線通信端末と通信するための無線基地局であって、第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一通信と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行する通信部と、前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、を備える。

## 【0013】

実施形態の一形態にかかる無線通信基地局は、無線通信端末と通信するための無線基地局であって、第一セル内の前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一セルと異なる第二セル内の通信端末と第二通信を実行する通信部と、前記第一通信の第一品質及び前記第二通信の第二品質に基づいて、第一セル及び第二セルの少なくとも一つのカバレッジエリアのサイズを制御する制御部と、を備える。

30

## 【0014】

実施形態の他の形態にかかる無線基地局の制御方法は、無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法であって、第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行し、前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する。

40

## 【0015】

実施形態の他の形態にかかる無線基地局の制御方法を実行するための装置を制御するための指示を具現化する非一時的なコンピュータ可読媒体は、無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法を実行するための装置を制御するための指示を具現化する非一時的なコンピュータ可読媒体であって、第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて通信端末と第二通信を実行し、前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する。

## 【0016】

実施形態の他の形態にかかる無線通信システムは、無線通信端末と通信するための無線

50

基地局であって、第一周波数を用いて第一信号を受信し、前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて第二信号を送信する通信部と、前記第一信号の第一電力関連品質及び前記第二信号の第二電力関連品質に基づいて、前記第一信号の第一電力及び前記第二信号の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、を備える。

【0017】

実施形態の他の形態にかかる無線通信システムは、無線通信端末と通信するための無線基地局であって、前記無線通信端末と第一通信を実行し、通信端末と第二通信を実行する通信部と、前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0018】

実施形態の一形態の目的は、1つの基地局が複数のセルを構成する場合に、異なる周波数帯を使用する複数のセルのカバレッジエリアを制御することができる無線通信システムを提供することである。

しかしながら、実施形態は、上記以外の目的を達成することができる。

また、実施形態は、上記した目的を達成するために求められず、そして、実施形態は、上記した目的の何れかを達成しないかもしれない。

【0019】

本発明の上記並びに他の目的、特徴及び効果は、以下の詳細な説明から十分に理解することができ、添付の図面は例示のためだけのものであり、それ故に本発明を限定するものではない。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施形態の無線通信システムの概略構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の無線基地局の構成の概略を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態の無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施形態の無線基地局の構成の概略を示すブロック図である。

30

【図7】本発明の第3の実施形態の無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図8】本発明の第3の実施形態の無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。

【0022】

(1) 第1の実施形態

図1は、本発明の第1の実施形態の無線通信システムの概略構成を示している。図1を参照すると、本実施形態の無線通信システムは、互いに異なる周波数帯を使用するセル110とセル120とを構成する無線基地局100、及び無線通信端末200を有している。

40

【0023】

無線基地局100は、送信電力を制御することにより、セル110及びセル120のカバレッジエリアを制御することができる。また、無線基地局100は、無線通信端末200に、無線基地局100と無線通信端末200との間の無線通信品質の測定を指示することができる。さらに、無線基地局100は、無線通信端末200から無線通信品質の測定結果を受信することができる。

【0024】

無線通信端末200は、セル110にもセル120にも在圏可能であり、いずれのセルにおいても基地局100と通信することができる。また、無線通信端末200は、無線基

50

地局 100 からの指示に従い、無線基地局 100 と無線通信端末 200 との間の無線通信品質を測定し、測定結果を無線基地局 100 に送信することができる。

【0025】

図 2 は、無線基地局 100 の概略構成を示すブロック図である。図 2 を参照すると、本実施形態の無線基地局 100 は、アンテナ部 101、測定報告指示部 102、測定報告処理部 103、及び送信電力制御部 104 を有している。

【0026】

アンテナ部 101 は、無線通信端末 200 との間で通信するための電波を送受信する。

【0027】

測定報告指示部 102 は、無線通信端末 200 に対して、無線基地局 100 と無線端末 200 との間の無線通信品質の測定とその報告の指示を行う。指示は、メッセージとして、アンテナ部 101 を介して無線通信端末 200 に送信される。メッセージは、無線基地局 100 が無線通信端末 200 に個別に送信するメッセージであってもよいし、無線基地局 100 がセル 110 とセル 120 に対してブロードキャストするシステムインフォメーションのメッセージであってもよい。

10

【0028】

測定報告処理部 103 は、無線通信端末 200 からアンテナ部 101 を介して受信した無線通信品質の測定結果を報告するメッセージの受信処理をする。

【0029】

送信電力制御部 104 は、測定報告処理部 103 にて処理した無線通信品質の測定結果に基づいて、アンテナ部 101 から送信される電波の送信電力を制御する。

20

【0030】

図 3 は、本実施形態の無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。以下、図 3 を参照して本実施形態の無線通信システムの動作を説明する。

【0031】

S001 において、無線基地局 100 は、無線通信端末 200 に対して、セル 110 及びセル 120 における、無線基地局 100 と無線通信端末 200 との間の無線通信品質を測定及び報告させるための指示をする。

【0032】

ここで、無線通信品質の例としては、無線通信端末 200 での受信電力をあげることができる。その他、無線通信品質の例として、LTE システムのセルの場合には、RSRP (Reference Signal Received Power)、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、Path Loss をあげることができる。3G システムのセルの場合の無線通信品質の例としては、PCPCH (Primary Common Pilot Channel) Ec/N0 (The received energy per chip divided by the power density in the band.)、RSCP (Received Signal Code Power)、Path Loss をあげることができる。

30

【0033】

なお、無線基地局 100 は、指示に測定・報告条件や測定・報告対象などを含めることができる。例えば、測定・報告は、セル 110 またはセル 120 における受信電力の測定結果が、一定の条件を満足しなくなった場合に実施されることができる。

40

【0034】

S002 において、無線通信端末 200 は、無線基地局 100 から指示された測定条件に従って、セル 110 及びセル 120 における、無線基地局 100 と無線通信端末 200 との間の無線通信品質を測定する。

【0035】

S003 において、無線通信端末 200 は、無線基地局 100 から指示された報告条件に従って、測定結果を報告するメッセージを無線基地局 100 に送信する。

【0036】

S004 において、無線基地局 100 は、受信した測定結果に基づいて、セル 110 及びセル 120 における送信電力制御を行う。

50

## 【 0 0 3 7 】

なお、図3におけるステップS003において、無線通信端末200は測定報告メッセージを用いて測定結果を報告しているが、無線通信端末200はLogged MDT (Minimizing Drive Test)を用いて位置情報と共に測定結果を無線基地局100に報告することもできる。

## 【 0 0 3 8 】

図4は、本実施形態の無線基地局100の動作の一例を示すフローチャートである。以下、図4を参照して、セル110とセル120のセルカバレッジエリアを実質的に一致させる場合の無線基地局100の動作を説明する。

## 【 0 0 3 9 】

S011において、無線基地局100は、無線通信端末200から無線通信品質の測定結果を受信する。

## 【 0 0 4 0 】

S012において、無線基地局100は、受信した測定結果にセル110とセル120の両方のセルにおける測定結果が含まれているかどうかを判断する。

## 【 0 0 4 1 】

S013において、無線基地局100は、両方の測定結果がある場合、セル110の所定の基準値(第1の基準値)に対してセル110の測定結果を比較する。無線基地局100は、セル120の所定の基準値(第2の基準値)に対してセル120の測定結果を比較する。そして、無線基地局100は、セル110の測定結果の相対値Aと、セル120の測定結果の想定値Bと、を比較する。比較した結果、Aの方がBよりも大きい場合には、無線基地局100は、セル110における送信電力を所定の制御幅だけ下げ、セル120における送信電力を所定の制御幅だけ上げる制御をする。また逆に、Bの方がAよりも大きい場合には、無線基地局100は、セル110における送信電力を所定の制御幅だけ上げ、セル120における送信電力を所定の制御幅だけ下げる制御をする。AとBとが等しい場合、無線基地局100は、セル110及びセル120における送信電力をそのまま維持する制御を行う。

## 【 0 0 4 2 】

S014において、無線基地局100は、いずれか一方のセルの測定結果しかない場合、測定結果のあるセルにおける送信電力を所定の制御幅だけ下げ、測定結果のないセルにおける送信電力を所定の制御幅だけ上げる制御を行う。

## 【 0 0 4 3 】

S015において、無線基地局100は、両方のセルにおける測定結果がない場合、両方のセルにおける送信電力をそのまま維持する制御を行う。

## 【 0 0 4 4 】

このように本実施形態によれば、異なる周波数帯を使用する複数のセルを構成する無線基地局において、複数のセルのカバレッジエリアが所望のエリアを形成するように送信電力を制御することができる。さらに複数のセルのカバレッジエリアが実質的に一致するように制御する。その結果、無線通信端末がセル間を移動するハンドオーバーを実施する場合に、たとえ無線通信端末がセル端に存在していたとしても、セル間移動のハンドオーバーが成功する確率が高くなる。さらには、1つの無線基地局が無線通信端末を制御し続けることが可能になる。それ故に、異なる複数の無線基地局間に跨るハンドオーバーを実施する場合に比べて、無線通信端末がデータをダウンロードやアップロードする場合の瞬断が発生せず、通信のスループットが向上する。1つの無線基地局が無線通信端末を制御し続けることにより、Local Network Serviceの提供が可能となり、フェムトセルを継続して使用することで低課金の利益を享受でき、無線通信端末がマクロセルシステムを使用しないことに起因するトラフィックオフロードの実現やマクロセルシステムのシステムスループット向上が可能になる。

## 【 0 0 4 5 】

(2) 第2の実施形態

10

20

30

40

50

第1の実施形態に対して、送信電力制御を行う条件を追加してもよい。すなわち、第2の実施形態では、無線基地局100は、図4のS013において、セル110の閾値とセル110における無線通信品質の測定結果との比較結果、及びセル120の閾値とセル120における無線通信品質の測定結果との比較結果が所定の条件を満たす場合のみ、送信電力制御を行う。より具体的に例を示すと、無線通信端末100による受信電力の測定結果が所定の閾値より小さい場合には、無線通信端末100がセル端に存在するとみなして送信電力制御を行う。逆に、受信電力の測定結果が所定の閾値以上となる場合には、無線通信端末100がセルの中心部などの無線通信品質が良い場所に存在するとみなして送信電力制御を行わない。なぜなら、無線通信端末100がセルの中心に位置する場合にはセル間を移動するハンドオーバーを実施しても成功することが多いと予想されるが、セル端に位置する場合にはハンドオーバーが失敗することが多いと予想されるからである。

10

**【0046】**

図5は、本実施形態の無線基地局100の動作を示すフローチャートである。

**【0047】**

ステップS021において、無線基地局100は、セル110およびセル120の各々における無線通信品質の測定結果をそれぞれ閾値と比較することにより、所定の条件を満たすかどうかを判定する。

**【0048】**

ステップ022において、無線基地局100は、セル110における測定結果が所定の閾値以上であり、かつセル120における測定結果も所定の閾値以上である場合は、送信電力制御を行わない。

20

**【0049】**

ステップ023において、無線基地局100は、セル110における測定結果が所定の閾値より小さいか、またはセル120における測定結果が所定の閾値より小さい場合は、送信電力制御を行う。ここで閾値は、所定の絶対値でもよいし、隣接セルからの干渉電力に応じて決定される相対値であってもよい。さらに、閾値は、オペレーションにより設定してもよいし、隣接セルからの干渉電力に応じて設定してもよい。

**【0050】**

このように本実施形態によれば、セル端に位置する無線通信端末の測定結果のみに基づいて送信電力制御を行うことができるため、より少ない処理量で精度の高い送信電力制御を行うことができる。

30

**【0051】**

図3のS001における無線基地局100から無線通信端末200に対する測定・報告条件を適当に指定することにより、上記の図5の動作を実施した場合と同様の効果を得ることができる。具体的には、無線基地局100が、無線通信端末200に対して、所定の閾値を通知し、無線通信品質の測定結果と閾値との比較の結果が所定の条件を満たした場合のみ測定結果を報告する、との条件を指定する。そうすると、所定の条件を満たすセル端に位置する無線通信端末200のみが測定結果を無線基地局100に送信し、無線基地局100は、その測定結果に基づいて送信電力制御を行う。

**【0052】**

このように本実施形態によれば、セル端に位置する無線通信端末のみが測定結果を報告するメッセージを送信する。それ故に、メッセージ数を減少させることができ、無線基地局における処理負荷の低減や無線通信端末における消費電力の低減が可能となる。

40

**【0053】**

以上の実施形態では、無線通信品質の測定結果と閾値との比較によりセル端に位置する無線通信端末200を判定した。しかしながら、無線通信端末200の位置の緯度と経度がわかる場合には、これら緯度・経度情報に基づいてセル端に位置するかどうかを判定してもよい。この場合、一例として、無線基地局100は、GPS(Global Positioning System)を搭載する無線通信端末200から現在地の緯度・経度情報を報告させ、この情報とあらかじめ記憶しておくセル端とみなす所定の緯度・経度の範囲と比較することによ

50

り、無線通信端末200がセル端に位置するかどうかを判定することができる。その他、無線基地局100は、自らの緯度・経度情報と無線通信端末200の緯度・経度情報とから、無線基地局100と無線通信端末200との距離を算出し、その距離と所定の閾値とを比較することにより、無線通信端末200がセル端に位置するかどうかを判定してもよい。また、無線通信端末100が、セル110またはセル120と他のセルとの間で移動するとき、またはセル110とセル120との間でセル間移動をするとき（Cell Reselectionやハンドオーバー）の緯度・経度情報を、無線通信端末200がセル端に位置するかどうかの判定に使用してもよい。さらに、セル間移動のハンドオーバーが失敗したときの緯度・経度情報を、無線通信端末200がセル端に位置するかどうかの判定に使用してもよい。

10

#### 【0054】

このように本実施形態によれば、無線通信端末が測定する受信電力により無線通信端末がセル端に位置するかどうかを判定する場合に比べて、無線伝播環境が特殊な事情によって左右される場合であっても、より正確に判定することが可能になることがある。

#### 【0055】

図4のS013および図5のS023における送信電力制御において、測定結果が基準値から遠ざかるように制御する場合と、測定結果が基準値に近づくように制御する場合とで、送信電力制御の制御幅を異なる値に設定してもよい。より具体的には、無線通信端末200が無線基地局100に報告した受信電力の測定結果が $-50$  (dB)、基準値が $-60$  (dB)、現在の送信電力の値が $20$  (dBm)の場合を例に説明する。この場合、測定結果が基準値から遠ざかるように制御する、つまり送信電力を上げる制御をするときは、 $20 + P1$  (dBm)に設定する。逆に、測定結果が基準値に近づくように制御する、つまり送信電力を下げる制御をするときは、 $20 - P2$  (dBm)に設定する。ここで、例えば  $P1 < P2$  となるように、 $P1$ と  $P2$ を異なる値に設定することが可能である。

20

#### 【0056】

このように本実施形態では、送信電力制御の制御幅を、測定結果と基準値とを比較した結果に基づいて増減調整する。これにより、測定結果が基準値から大きく離れないように調整することができる。

#### 【0057】

##### (3) 第3の実施形態

図6は、本発明の第3の実施形態の無線基地局100の概略構成を示すブロック図である。図6を参照すると、無線基地局100は、図2に示す第1の実施形態と同様、アンテナ部101、測定報告指示部102、測定報告処理部103、及び送信電力制御部104を有する。これらについての説明は第1の実施形態と同様であるため省略する。図6では、さらに、測定結果統計情報データベース105を有する。

30

#### 【0058】

測定結果統計情報データベース105は、無線通信端末200から受信した無線通信品質の測定結果を統計情報として蓄えておくデータベースである。

#### 【0059】

図7は、本実施形態の無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。以下、図7を参照して、本実施形態の無線通信システムの動作を説明する。

40

#### 【0060】

S101、S102、およびS103における無線基地局100の動作は、図3に示す第1の実施形態の動作と同様であるため省略する。

#### 【0061】

S104において、無線基地局100は、受信した測定結果報告メッセージに含まれる測定結果を、測定結果統計情報データベース105に保存する。本実施形態では、図3に示す第1の実施形態とは異なり、無線基地局100は、S103における測定報告メッセージの受信の後、送信電力制御を実施せず、以下に示すように所定のタイミングで実施す

50

る。

【0062】

図8は、本実施形態の無線基地局100の動作の一例を示すフローチャートである。以下、図8を参照して、本実施形態の無線基地局100の動作を説明する。

【0063】

S111において、無線基地局100は、無線通信端末200がセル間の移動を実施するタイミングにおいて、S112以降の処理を実施する。ここで、セル間移動を実施する例としては、CS Fall backを開始するときと終了するときをあげることができる。その他、セル間移動を実施する例として、(フェムトセルに限らず)異なる周波数帯を使用する複数のセルを構成する無線基地局が、セル間の負荷分散を目的として通信負荷の高いセルから、通信負荷の低いセルへ無線通信端末を移動させるケースがある。さらに、セル毎に提供されるサービス属性が分けられている場合、無線基地局は、無線通信端末が受けるサービスの属性が変化するとき、セル間を移動させるケースがある。例えば、移動速度の速いユーザ用のセルと移動速度の遅いユーザ用のセルとを分けている場合に、ユーザの移動速度が変化するときである。また、例えば、高速の通信速度を必要とするユーザ用のセルと、通信速度は低速でもよいがStreaming等の定常的な通信速度が求められるユーザ用のセルに分けている場合にも、無線基地局は、利用するサービスの通信速度の変化に応じて無線通信端末のセル間移動を行う。

10

【0064】

S112において、無線基地局100は、測定結果統計情報データベース105に保存されている測定結果の統計情報を参照することにより、移動元のセルと移動先のセルのカバレッジエリアのサイズを比較する。

20

【0065】

無線基地局100は、S112での比較の結果、セルのカバレッジエリアが実質的に等しいか、移動元のセルの方が小さい場合(S113)には、送信電力制御を行う必要はない。その後、セル間移動を実施する処理(S117)へと進む。

【0066】

S114において、無線基地局100は、S112での比較の結果、セルのカバレッジエリアが移動元よりも移動先の方が大きい場合、無線通信端末200の現在地の位置情報と測定結果の統計情報とに基づいて、セル間移動が成功すると予測される位置に無線通信端末200が存在するかどうかを判定する。

30

【0067】

無線基地局100は、S114での判定の結果、セル間移動が成功すると予測される場合(S115)には、セル間移動を実施する処理(S117)へと進む。

【0068】

無線基地局100は、S114での判定の結果、セル間移動が失敗すると予測される場合には、セル間移動が成功すると予測されるレベルまで移動先セルにおける送信電力を一時的に上げる(S116)。

【0069】

S117において、無線基地局100は、無線通信端末200のセル間移動を実施する。

40

【0070】

なお、図8には図示されていないが、無線基地局100はセル間移動を実施した後、一定時間ごとに徐々に送信電力を下げる動作をしてもよい。なぜなら、移動先のセルにおいて一時的に増加した送信電力は、無線基地局100によって制御されている無線通信端末200、及び近隣の無線基地局に対する干渉の原因となるからである。

【0071】

このように本実施形態によれば、無線通信端末がセル間を移動する場合のみ送信電力制御を実施することにより、無線通信端末や近隣の無線基地局に定常的に干渉をあたえないようにすることができ、かつ無線通信端末がセル間を移動することによって生じるハンド

50

オーバーが成功する確率を高めることができる。

【0072】

なお、S104にて保存する測定結果の統計情報を用いて、周期的に、図4や図5に示された送信電力制御を行うこともできる。より具体的には、無線基地局100は、S011での無線通信端末200から測定結果を受信したタイミングではなく、周期的に、セル110での測定結果とセル120での測定結果の統計情報から一定期間における平均値を算出する。S013では、無線基地局100は算出した平均値と基準値とを比較することにより送信電力制御を行う。

【0073】

このように本実施形態によれば、無線基地局は、瞬時的な測定結果のみではなく統計的な測定結果に基づく送信電力制御が可能になるため、突発的な無線通信環境の変化の影響を受けずに、より精度の高い送信電力制御を実施することができる。

【0074】

以上、本発明を、好適な実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0075】

例えば、以上の実施形態では、セル110とセル120の2つのセルを構成する無線基地局を例に説明した。しかしながら、本発明は3つ以上の複数のセルを構成する無線基地局に適用することもできる。

【0076】

他にも例えば、以上の実施形態では、セル110とセル120は互いに異なる周波数帯を使用しているが、1つの基地局によって構成されるセルであって、カバレッジエリアが地理的に概ね一致するのであれば、その他のセルにも本発明を適用することができる。例えば、無線アクセス方式が異なるセル、具体的には、LTEや3Gの他にも、WiFi (Wireless Fidelity)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile Communications)のセルに本発明を適用してもよい。なお、このような異なる無線アクセス方式を採用するセルは、干渉を避けるために使用する周波数帯が異なるのが通常であるが、仮に使用する周波数帯が同一であっても、何らかの干渉除去の手段が講じられて複数のセルが共存できる場合には、本発明を適用することができる。例えば、セル間の負荷分散を目的として、通信負荷の高いセルから通信負荷の低いセルへ無線通信端末を移動させることができるように複数のセルが構成されている場合、移動速度の速いユーザ用のセルと移動速度の遅いユーザ用のセルとを分けている場合、又はサービス属性に応じてセルを分けている場合にも本発明を適用することができる(すなわち、高速の通信速度を必要とするユーザ用のセルと通信速度は低速でもよいがStreaming等の定常的な通信速度が求められるユーザ用のセルに分けている場合)。また、セルに使用される周波数帯も必ずしも固定されていなくてもよい。コグニティブ無線のように使用する周波数帯を適宜柔軟に変更する無線通信システムにも、本発明を適用することができる。また、セル110及びセル120は、公衆無線システムとして広範囲に展開されるマクロセルのような大きなセル(半径数100メートル以上)であってもよいし、家庭や企業等の屋内に主に設置されるフェムトセルのような小さなセル(半径数10メートル以下)であってもよい。

【0077】

他にも例えば、以上の実施形態では、1つの無線基地局100がセル110とセル120の両方のセルを構成している。しかし、複数の無線基地局がそれぞれセルを構成する場合であっても、それらのセルが地理的に近傍にあれば、本発明を適用することにより、これら複数のセルのカバレッジエリアを適切に制御することが可能となり、以上の実施形態と同様の効果が得られる。その場合、例えば、セル110を構成する無線基地局とセル120を構成する無線基地局とが、自無線基地局における測定結果や送信電力制御に関する

10

20

30

40

50

情報を基地局間のインタフェースを用いて通知し合うことにより、両セルの送信電力を適切に制御することができる。

【0078】

他にも例えば、以上の実施形態では、無線基地局100の送信電力を制御することによりセルのカバレッジエリアの制御を行っているが、無線基地局100のアンテナのビーム・チルト角の制御によりカバレッジエリアの制御を行ってもよい。

【0079】

他にも例えば、第3の実施形態では、図8に示すように、無線通信端末200がセル間を移動するタイミングを条件として、移動先のセルが小さくセル間移動が失敗すると予測される場合に移動先のセルにおける送信電力を上げる制御をしている(S111、S112、S114、S116)。これに対し、無線通信端末200がセル間移動に失敗した場合、すなわち無線基地局100が無線通信端末200のハンドオーバー失敗を検出した場合を条件に、移動元のセルのカバレッジエリアを小さく、移動先のセルのカバレッジエリアを大きくするように送信電力制御を実施してもよい。なぜなら、ハンドオーバー失敗の原因は、移動先のセルのカバレッジエリアが小さいために無線通信端末100が移動先のセルへ接続することができず、移動元のセルに戻るか他の別のセルに再接続することに起因するからである。さらに、無線基地局100は、ハンドオーバー失敗を検出する毎に送信電力制御を実施してもよいし、ハンドオーバー失敗の回数をカウントしてこれが一定の閾値を越えた場合に送信電力制御を実施してもよい。

10

【0080】

本発明によれば、1つの基地局が複数のセルを構成する場合、異なる周波数帯を用いる複数のセルのカバレッジエリアを制御する無線基地局を提供することができる。その結果、複数のセル間を移動する無線通信端末によってハンドオーバーが実行されるとき、ハンドオーバーが成功する確率を向上させることができる効果を楽しむ。

20

【0081】

一方、本発明は、実施形態を参照して図示及び説明を行ったが、本発明はこれらの実施形態に限定されない。その形態および細部の様々な変更は特許請求の範囲によって定義される本発明の精神および範囲から逸脱することなくなされ得ることは、当業者によって理解される。

【0082】

以上に開示された実施形態の全部又は一部は、限定されるものではなく、以下の補足事項が示される。

30

【0083】

この出願は、2012年1月24日に提出された日本出願特願2012-012199を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

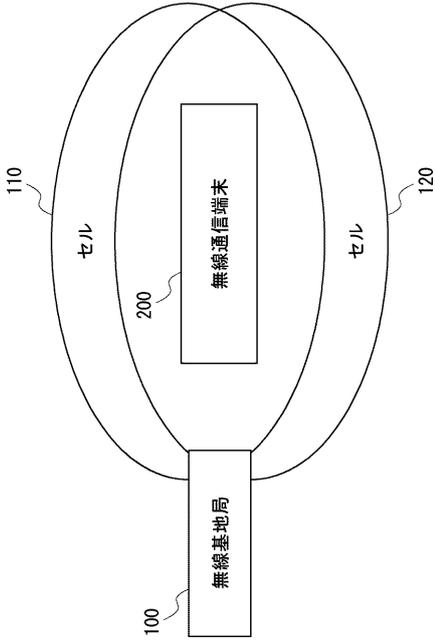
【符号の説明】

【0084】

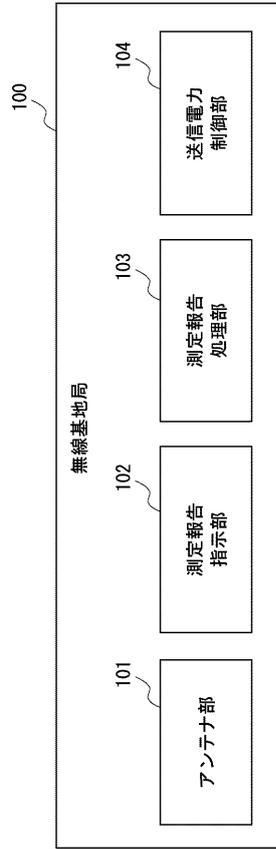
100 無線基地局  
 101 アンテナ部  
 102 測定報告指示部  
 103 測定報告処理部  
 104 送信電力制御部  
 105 測定結果統計情報データベース  
 110、120 セル  
 200 無線通信端末

40

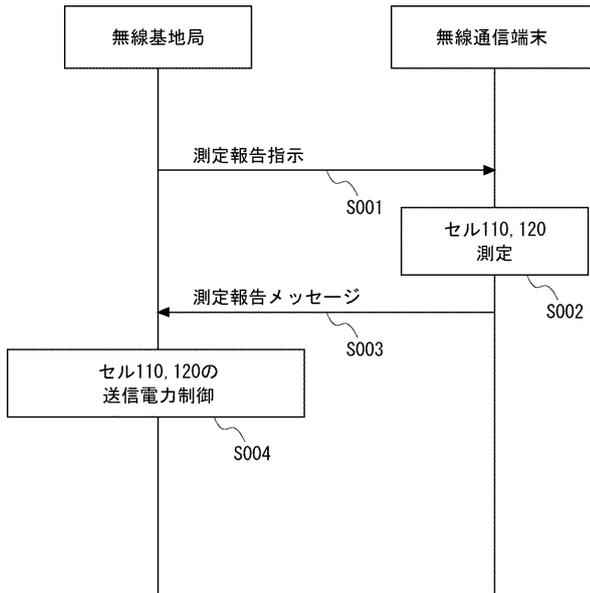
【図1】



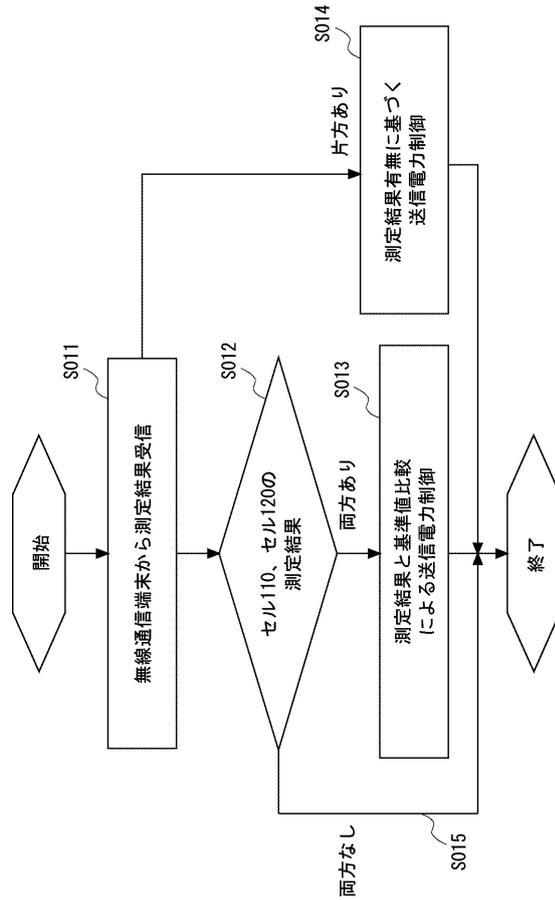
【図2】



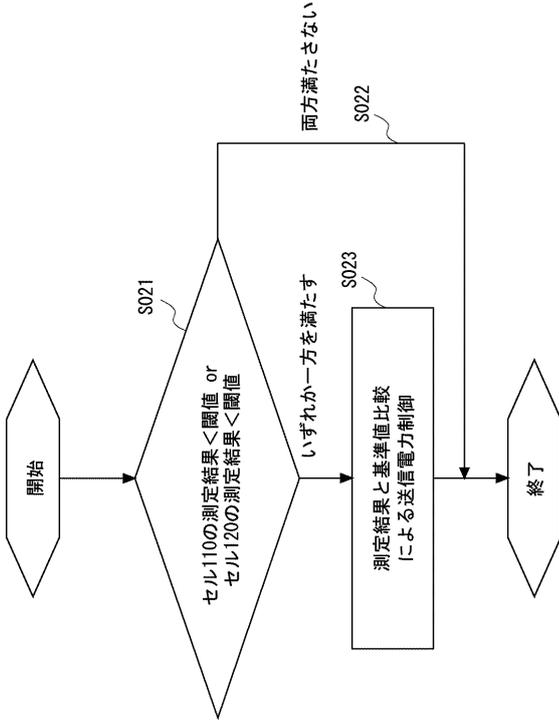
【図3】



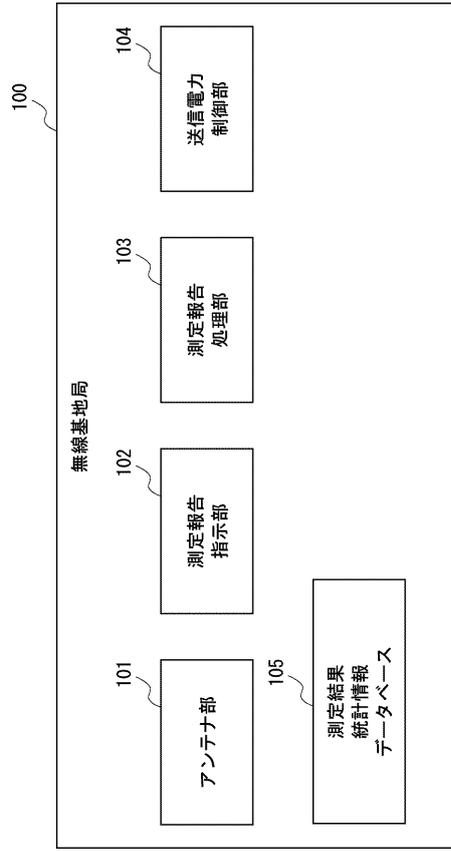
【図4】



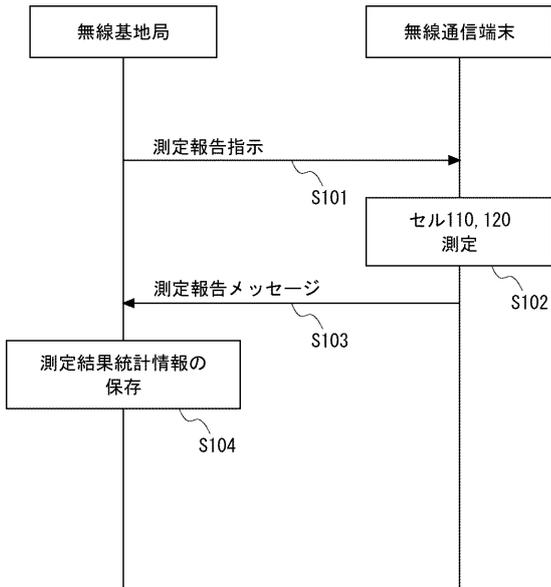
【図5】



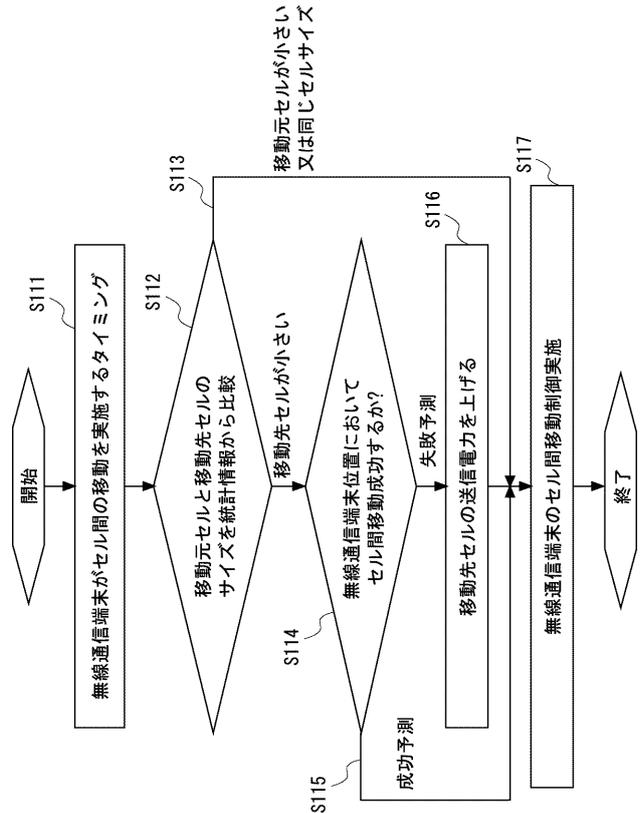
【図6】



【図7】



【図8】



## 【手続補正書】

【提出日】平成26年7月15日(2014.7.15)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、

第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一通信と異なる第二周波数を用いて前記無線通信端末と第二通信を実行する通信部と、

前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、

を備える無線基地局。

## 【請求項2】

前記制御は、所定の基準値にも基づく請求項1に記載の無線基地局。

## 【請求項3】

前記制御は、第一所定基準値に対する前記第一電力の第一相対値、及び第二所定基準値に対する前記第二電力の第二相対値に基づく請求項1に記載の無線基地局。

## 【請求項4】

前記制御部において用いられる前記第一電力関連品質及び前記第二電力関連品質は、

R S R P (Reference Signal Received Power)、

R S R Q (Reference Signal Received Quality)、

P a t h l e s s、

E c / N o (The received energy per chip divided by the power density in the band)及び、

R S C P (Received Signal Code Power)の少なくとも一つを含む請求項1に記載の無線基地局。

## 【請求項5】

前記第一通信はアップリンクキャリアに用いられ、前記第二通信はダウリンクキャリアに用いられる請求項1に記載の無線基地局。

## 【請求項6】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、

第一セル内の前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記第一セルと異なる第二セル内の前記無線通信端末と第二通信を実行する通信部と、

前記第一通信の第一品質及び前記第二通信の第二品質に基づいて、第一セル及び第二セルの少なくとも一つのカバレッジエリアのサイズを制御する制御部と、

を備える無線基地局。

## 【請求項7】

前記制御部は、前記第一セルのカバレッジエリアを前記第二セルのカバレッジエリアと実質的に等しく制御する請求項6に記載の無線基地局。

## 【請求項8】

前記制御部において用いられる前記第一品質及び前記第二品質は、前記無線通信端末の測定結果を含む請求項6に記載の無線基地局。

## 【請求項9】

前記通信部は、前記無線通信端末から前記第一品質及び前記第二品質を受信する請求項6に記載の無線基地局。

## 【請求項10】

前記無線通信端末は、セル端に位置する請求項 9 に記載の無線基地局。

【請求項 1 1】

前記制御部は、前記無線基地局の送信電力を設定することによって前記カバレッジエリアのサイズを制御する請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 1 2】

前記制御部において用いられる前記第一品質及び前記第二品質は、  
R S R P (Reference Signal Received Power)、  
R S R Q (Reference Signal Received Quality)、  
P a t h l e s s、  
E c / N o (The received energy per chip divided by the power density in the band) 及び、  
R S C P (Received Signal Code Power) の少なくとも一つを含む請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 1 3】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法であって、  
第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行し、  
前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて前記無線通信端末と第二通信を実行し、  
前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する無線基地局の制御方法。

【請求項 1 4】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御方法であって、  
第一セル内の前記無線通信端末と第一通信を実行し、  
前記第一セルと異なる第二セル内の前記無線通信端末と第二通信を実行し、  
前記第一通信の第一品質及び前記第二通信の第二品質に基づいて第一セル及び第二セルの少なくとも一つのカバレッジエリアのサイズを制御する無線基地局の制御方法。

【請求項 1 5】

無線通信端末と通信するための無線基地局の制御プログラムであって、  
前記無線基地局に、  
第一周波数を用いて前記無線通信端末と第一通信を実行させ、  
前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて前記無線通信端末と第二通信を実行させ、  
前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行させる無線基地局の制御プログラム。

【請求項 1 6】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
第一周波数を用いて第一信号を受信し、前記第一周波数と異なる第二周波数を用いて第二信号を送信する通信部と、  
前記第一信号の第一電力関連品質及び前記第二信号の第二電力関連品質に基づいて、前記第一信号の第一電力及び前記第二信号の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、  
を備える無線基地局。

【請求項 1 7】

無線通信端末と通信するための無線基地局であって、  
前記無線通信端末と第一通信を実行し、前記無線通信端末と第二通信を実行する通信部と、  
前記第一通信の第一電力関連品質及び前記第二通信の第二電力関連品質に基づいて、前記第一通信の第一電力及び前記第二通信の第二電力の少なくとも一つの制御を実行する制御部と、  
を備える無線基地局。

【手続補正 3】

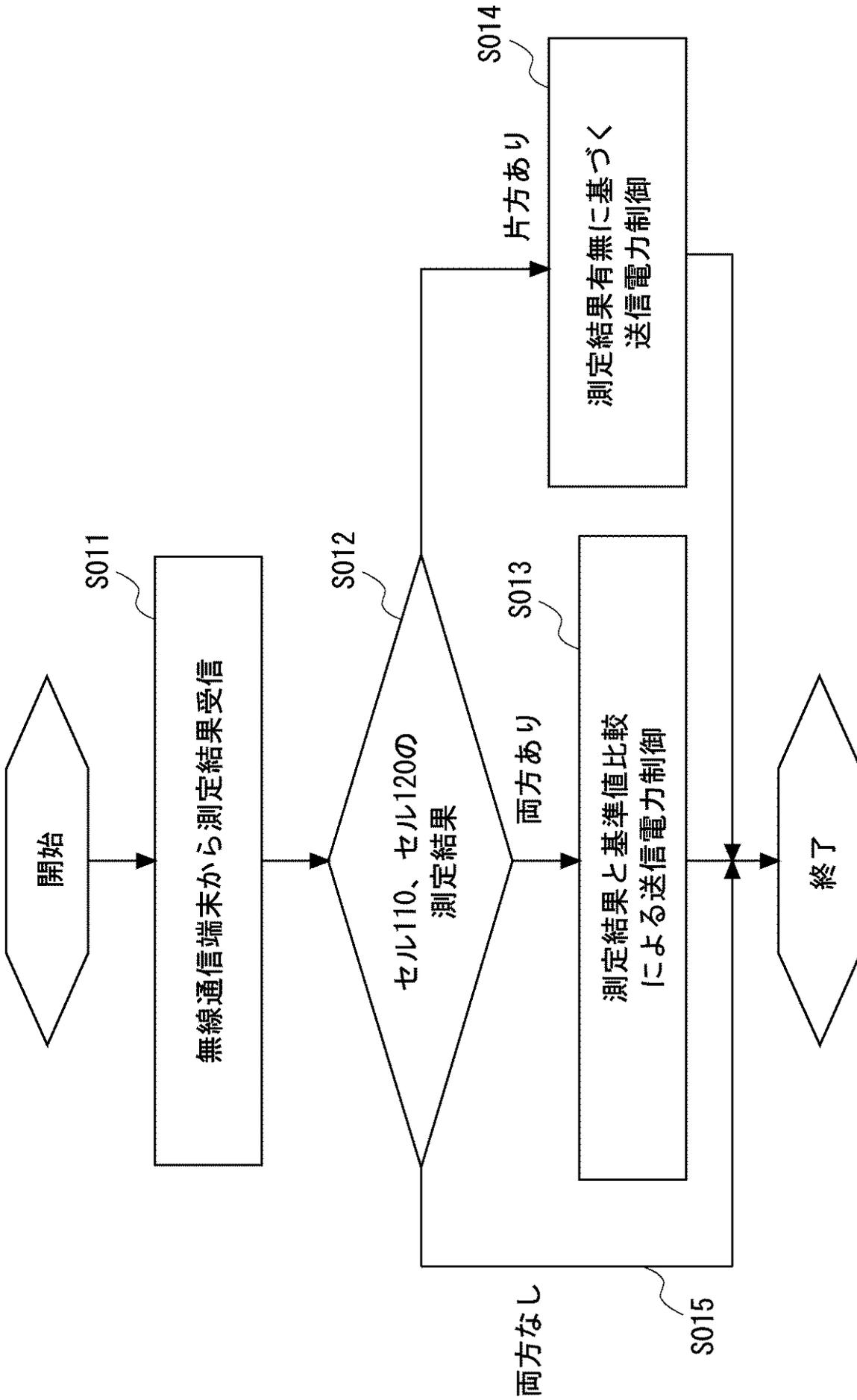
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/051688
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. H04W16/30 (2009.01) i, H04W52/24 (2009.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H04W4/00-99/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <small>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996            Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2013            Registered utility model specifications of Japan 1996-2013            Published registered utility model applications of Japan 1994-2013</small> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/061504 A1 (NEC Corporation) 2010.06.03, [0012], [0020]-[0028], Figure1 & EP 2352345 A1 & CN 102246568 A	1-17
A	WO 2008/136415 A1 (NTT DOCOMO, Inc.) 2008.11.13, [0034]-[0037], [0062]-[0065], Figure1, Figure2 & US 2010/0135174 A1 & EP 2150069 A1 & CN 101690307 A	1-17
A	WO 2010/128576 A1 (NEC Corporation) 2010.11.11, [0004], [0093], [0023] & EP 2429228 A1 & CN 102422661 A	1-17
A	JP 2011-234028 A (FUJITSU LIMITED) 2011.11.17, [0008], [0033]-[0045] & EP 2381733 A2	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12.03.2013		Date of mailing of the international search report 19.03.2013
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office</b> 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer <b>KOUHEI SAITO</b> Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3534
		5J 3794

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC