

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-4997  
(P2012-4997A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/34 (2009.01)	HO4Q 7/00 445	5K067
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4Q 7/00 692	
HO4W 52/28 (2009.01)	HO4Q 7/00 442	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-140004 (P2010-140004)  
(22) 出願日 平成22年6月18日 (2010.6.18)

(71) 出願人 000006633  
京セラ株式会社  
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
(74) 代理人 110001106  
キュリーズ特許業務法人  
(72) 発明者 山崎 智春  
神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内  
Fターム(参考) 5K067 AA43 EE10 FF01 GG08 HH23

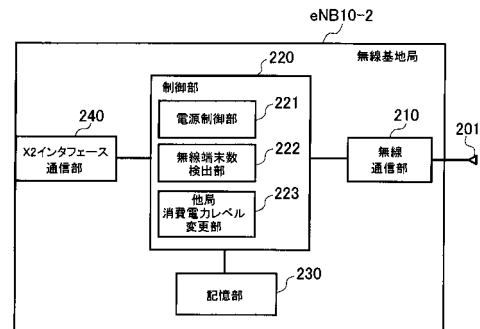
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線基地局、及び消費電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 効率的な無線基地局の消費電力制御を行う無線通信システム、無線基地局及び電源制御方法を提供する。

【解決手段】 無線基地局 eNB10-1 は、自局である無線基地局 eNB10-1 の消費電力レベルを複数段階のレベルの何れかが設定し、当該消費電力レベルを示す消費電力レベル情報メッセージを、無線基地局 eNB10-2 へ送信する。一方、無線基地局 eNB10-2 は、消費電力レベル情報メッセージを受信し、記憶する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局からなる無線通信システムであって、  
前記第 1 無線基地局は、  
前記第 1 無線基地局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定する制御を行う制御部と、  
前記制御部により設定された前記第 1 無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記第 2 無線基地局へ送信する第 1 送信部と  
を備え、  
前記第 2 無線基地局は、  
前記第 1 無線基地局からの前記レベル情報を受信する第 1 受信部と、  
前記第 1 受信部により受信された前記レベル情報を記憶する記憶部と  
を備える無線通信システム。

10

**【請求項 2】**

前記第 2 無線基地局は、  
前記第 1 無線基地局の消費電力のレベルを変更させる指示に関するレベル指示情報を前記第 1 無線基地局へ送信する第 2 送信部を備え、  
前記第 1 無線基地局は、  
前記第 2 無線基地局からの前記レベル指示情報を受信する第 2 受信部を備える請求項 1 に記載の無線通信システム。

20

**【請求項 3】**

前記第 2 無線基地局は、  
前記第 2 無線基地局に接続し、且つ、前記第 1 無線基地局から所定範囲内に存在する無線端末の数に応じて、前記第 1 無線基地局の消費電力のレベルを変更する変更部を備える請求項 2 に記載の無線通信システム。

**【請求項 4】**

前記第 2 送信部は、前記第 1 無線基地局に対して要求する消費電力のレベルに応じた回数だけ、前記レベル指示情報を送信する請求項 2 又は 3 に記載の無線通信システム。

**【請求項 5】**

前記第 2 送信部は、前記第 1 無線基地局に対して要求する消費電力のレベルの情報を含んだ前記レベル指示情報を送信する請求項 2 又は 3 に記載の無線通信システム。

30

**【請求項 6】**

他の無線基地局とともに無線通信システムを構成する無線基地局における消費電力制御方法であって、  
前記無線基地局が、自局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定するステップと、  
前記無線基地局が、設定された前記無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記他の無線基地局へ送信する送信部と  
を備える無線基地局。

**【請求項 7】**

他の無線基地局とともに無線通信システムを構成する無線基地局であって、  
前記他の無線基地局からのレベル情報を受信する受信部と、  
前記受信部により受信された前記レベル情報を記憶する記憶部と  
を備え、  
前記レベル情報は、前記他の無線基地局の消費電力のレベルに関する情報である無線基地局。

40

**【請求項 8】**

第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局からなる無線通信システムにおける消費電力制御方法であって、  
前記第 1 無線基地局が、前記第 1 無線基地局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに

50

設定するステップと、

前記第 1 無線基地局が、設定された前記第 1 無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記第 2 無線基地局へ送信するステップと、

前記第 2 無線基地局が、前記第 1 無線基地局からの前記レベル情報を受信するステップと、

前記第 2 無線基地局が、受信された前記レベル情報を記憶するステップとを備える消費電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信技術に関し、特に SON を適用した無線通信システム、無線基地局、及び消費電力制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムの標準化団体である 3GPP (3rd Generation Partnership Project) で標準化されている LTE (Long Term Evolution) では、SON (Self Organizing Network) と称される技術が採用されている。SON によれば、無線基地局の設置や保守の際に、人手によるフィールドでの測定や設定を要せずに自動化できることが期待される (例えば、非特許文献 1 参照)。

【0003】

SON においては、無線基地局 (3GPP において「eNB」と称される) の電源のオンオフを制御することにより、消費電力を抑制する手法が提案されている。このような手法は、エナジーセービング (Energy Savings) と称される。エナジーセービングにおいて、無線基地局 eNB は、自局の電源がオンになる場合には、その旨を他の無線基地局 eNB に通知する。また、無線基地局 eNB は、他の無線基地局 eNB の電源をオンにさせる場合には、その旨を当該他の無線基地局 eNB に通知する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】3GPP TR 36.902 V9.1.0 March, 2010.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したエナジーセービングの手法では、無線基地局 eNB の電源がオンである場合においても、可能な限り消費電力を抑制し、効率化を図りたいとの要求に応じることができない。

【0006】

そこで、本発明は、効率的な無線基地局の消費電力制御を行う無線通信システム、無線基地局及び消費電力制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。本発明の特徴は、第 1 無線基地局 (無線基地局 eNB 10 - 1) 及び第 2 無線基地局 (無線基地局 eNB 10 - 2) からなる無線通信システム (無線通信システム 1) であって、前記第 1 無線基地局は、前記第 1 無線基地局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定する制御を行う制御部 (消費電力レベル設定部 121) と、前記制御部により設定された前記第 1 無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記第 2 無線基地局へ送信する第 1 送信部 (X2 インタフェース通信部 140) とを備え、前記第 2 無線基地局は、前記第 1 無線基地局からの前記レベル情報を受信する第 1 受信部 (X2 インタフェース通信部 190) と、前記第 1 受信部により受信された前記レベル情報を記憶する記憶部 (記憶部 23

10

20

30

40

50

0)とを備えることを要旨とする。

【0008】

このような特徴によれば、第1無線基地局が自局の消費電力を複数段階のレベルに設定することにより、当該第1無線基地局の動作時において単に電源をオンにする場合と比較して、消費電力を段階的に抑制することができ、効率的な無線基地局の消費電力制御が可能となる。また、第2無線基地局は、第1無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を受信することにより、当該第1無線基地局の消費電力のレベルを認識でき、当該第1無線基地局の消費電力のレベルに基づいて、自局の消費電力を段階的に制御することが可能となり、この点においても、効率的な無線基地局の消費電力制御が可能となる。

【0009】

本発明の特徴は、前記第2無線基地局は、前記第1無線基地局の消費電力のレベルを変更させる指示に関するレベル指示情報を前記第1無線基地局へ送信する第2送信部(X2インタフェース通信部190)を備え、前記第1無線基地局は、前記第2無線基地局からの前記レベル指示情報を受信する第2受信部(X2インタフェース通信部140)を備えることを要旨とする。

【0010】

本発明の特徴は、前記第2無線基地局は、前記第2無線基地局に接続し、且つ、前記第1無線基地局から所定範囲内に存在する無線端末の数に応じて、前記第1無線基地局の消費電力のレベルを変更する変更部(他局消費電力レベル変更部223)を備えることを要旨とする。

【0011】

本発明の特徴は、前記第2送信部は、前記第1無線基地局に対して要求する消費電力のレベルに応じた回数だけ、前記レベル指示情報を送信することを要旨とする。

【0012】

本発明の特徴は、前記第2送信部は、前記第1無線基地局に対して要求する消費電力のレベルの情報を含んだ前記レベル指示情報を送信することを要旨とする。

【0013】

本発明の特徴は、他の無線基地局とともに無線通信システムを構成する無線基地局における消費電力制御方法であって、前記無線基地局が、自局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定するステップと、前記無線基地局が、設定された前記無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記他の無線基地局へ送信する送信部とを備えることを要旨とする。

【0014】

本発明の特徴は、他の無線基地局とともに無線通信システムを構成する無線基地局であって、前記他の無線基地局からのレベル情報を受信する受信部と、前記受信部により受信された前記レベル情報を記憶する記憶部とを備え、前記レベル情報は、前記他の無線基地局の消費電力のレベルに関する情報であることを要旨とする。

【0015】

本発明の特徴は、第1無線基地局及び第2無線基地局からなる無線通信システムにおける消費電力制御方法であって、前記第1無線基地局が、前記第1無線基地局の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定するステップと、前記第1無線基地局が、設定された前記第1無線基地局の消費電力のレベルに関するレベル情報を前記第2無線基地局へ送信するステップと、前記第2無線基地局が、前記第1無線基地局からの前記レベル情報を受信するステップと、前記第2無線基地局が、受信された前記レベル情報を記憶するステップとを備えることを要旨とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、効率的な無線基地局の消費電力制御を行う無線通信システム、無線基地局及び電源制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 L T E システムの概要を説明するための図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係る無線基地局の第 1 の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係る無線基地局の第 2 の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係る無線通信システムの動作を示す動作シーケンス図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

次に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。具体的には、( 1 ) L T E システムの概要、( 2 ) 無線通信システムの構成、( 3 ) 無線基地局の構成、( 4 ) 無線通信システムの動作、( 5 ) 作用・効果、( 6 ) その他の実施形態について説明する。以下の実施形態における図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

10

【 0 0 1 9 】

( 1 ) L T E システムの概要

図 1 は、L T E システムの概要を説明するための図である。図 1 に示すように、複数の無線基地局 e N B は E - U T R A N ( Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network ) を構成する。複数の無線基地局 e N B のそれぞれは、電波の到達範囲であるセルを形成する。

20

【 0 0 2 0 】

無線端末 U E は、ユーザが所持する無線通信装置であり、ユーザ装置とも称される。無線端末 U E は、無線基地局 e N B から受信する無線信号の品質 ( すなわち、無線品質 ) を測定し、無線品質の測定結果の報告 ( 以下、測定結果報告 ) を接続先の無線基地局 e N B に送信する。

【 0 0 2 1 】

このような無線品質としては、参照信号の受信電力 ( R S R P ) や、信号対干渉雑音比 ( S I N R ) 等がある。R S R P に係る測定結果報告はメジャメントレポートと称され、S I N R のインデックスに係る測定結果報告は C Q I ( Channel Quality Indicator ) と称される。

30

【 0 0 2 2 】

また、無線端末 U E の接続先の無線基地局 e N B は、無線端末 U E から受信する C Q I に基づいて、無線リソースの割り当て単位であるリソースブロックを無線端末 U E に割り当てる。更に、無線端末 U E の接続先の無線基地局 e N B は、無線端末 U E から受信する C Q I に基づいて、無線端末 U E との無線通信に使用する変調クラスを決定する。変調クラスとは、変調多値数と符号化率との組み合わせである。

【 0 0 2 3 】

各無線基地局 e N B は、基地局間通信を提供する論理的な通信路である X 2 インターフェースを介して互いに通信可能である。複数の無線基地局 e N B のそれぞれは、S 1 インターフェースを介して、E P C ( Evolved Packet Core )、具体的には、M M E ( Mobility Management Entity ) / S - G W ( Serving Gateway ) と通信可能である。

40

【 0 0 2 4 】

( 2 ) 無線通信システムの構成

図 2 に示すように、無線通信システム 1 は、セル C 2 0 - 1 を形成する無線基地局 e N B 1 0 - 1 と、セル C 2 0 - 2 を形成する無線基地局 e N B 1 0 - 2 とを有する。また、無線通信システム 1 は、セル C 2 0 - 1 内の無線端末 U E 3 0 - 1 と、セル C 2 0 - 2 内の無線端末 U E 3 0 - 2 とを有する。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、無線基地局 e N B 1 0 - 1 の消費電力が大きいほど、当該無線基地局 e N B 1 0 - 1 の送信電力が大きくなり、セル C 2 0 - 1 が広がる。同様に、無線基地

50

局 eNB 10 - 2 の消費電力が大きいほど、当該無線基地局 eNB 10 - 2 の送信電力が大きくなり、セル C 20 - 2 が広がる。

【0026】

無線基地局 eNB 10 - 1 は、セル C 20 - 1 内の無線端末 UE 30 - 1 と無線通信を行い、無線基地局 eNB 10 - 2 は、セル C 20 - 2 内の無線端末 UE 30 - 2 と無線通信を行う。

【0027】

無線基地局 eNB 10 - 1 と無線基地局 eNB 10 - 2 とは、上述した X 2 インタフェースを使用して基地局間通信を行うことができる。

【0028】

なお、図 2 では、無線端末 UE 30 - 1 及び無線端末 UE 30 - 2 のそれぞれを 1 つのみ図示しているが、実際には、無線端末 UE 30 - 1 及び無線端末 UE 30 - 2 のそれぞれは複数であるものとする。本実施形態において、無線基地局 eNB 10 - 1 は第 1 無線基地局に相当し、無線基地局 eNB 10 - 2 は第 2 無線基地局に相当する。

【0029】

(3) 無線基地局の構成

次に、無線基地局 eNB 10 - 1 の構成を説明する。図 3 は、本実施形態に係る無線基地局 eNB 10 - 1 の構成を示すブロック図である。

【0030】

図 3 に示すように、無線基地局 eNB 10 - 1 は、アンテナ 101、無線通信部 110、制御部 120、記憶部 130、及び X 2 インタフェース通信部 140 を有する。

【0031】

アンテナ 101 は、無線信号の送受信に用いられる。無線通信部 110 は、例えば無線周波数 (RF) 回路やベースバンド (BB) 回路等を用いて構成され、アンテナ 101 を介して無線端末 UE 30 - 1 と無線信号の送受信を行う。また、無線通信部 110 は、送信信号の変調と受信信号の復調とを行う。

【0032】

制御部 120 は、例えば CPU を用いて構成され、無線基地局 eNB 10 - 1 が備える各種の機能を制御する。記憶部 130 は、例えばメモリを用いて構成され、無線基地局 eNB 10 - 1 の制御等に用いられる各種の情報を記憶する。X 2 インタフェース通信部 140 は、X 2 インタフェースを使用して無線基地局 eNB 10 - 2 との基地局間通信を行う。

【0033】

制御部 120 は、消費電力レベル設定部 121 及び電源制御部 122 を有する。

【0034】

消費電力レベル設定部 121 は、自局である無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定する。ここで、消費電力レベル設定部 121 は、様々な状態を契機として消費電力のレベルを設定できる。例えば、作業者が図示しない操作部に対して、消費電力の設定のための操作をした場合、消費電力レベル設定部 121 は、操作部からの操作信号に基づいて、消費電力のレベルを設定する。また、外部の MME が消費電力レベルの情報を送信した場合、消費電力レベル設定部 121 は、受信した消費電力レベルの情報に基づいて、消費電力のレベルを設定する。また、消費電力レベル設定部 121 は、無線基地局 eNB 10 - 1 に接続している無線端末 UE 30 - 1 の数を検出し、当該無線端末 UE 30 - 1 の数が多いほど、消費電力が大きくなるように、消費電力のレベルを設定する。

【0035】

消費電力レベル設定部 121 は、設定した消費電力レベルの情報を含んだメッセージ (消費電力レベル情報メッセージ) を X 2 インタフェース通信部 140 へ出力する。X 2 インタフェース通信部 140 は、入力された消費電力レベル情報メッセージを、X 2 インタフェースを介して、無線基地局 eNB 10 - 2 へ送信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

その後、X 2 インタフェース通信部 1 4 0 は、後述する無線基地局 e N B 1 0 - 2 からの消費電力レベルの上昇指示の情報のメッセージ（消費電力レベル指示情報メッセージ）を、X 2 インタフェースを介して受信する場合がある。この場合、X 2 インタフェース通信部 1 4 0 は、受信した消費電力レベル指示情報メッセージを制御部 1 2 0 へ出力する。

## 【 0 0 3 7 】

消費電力レベル設定部 1 2 1 は、消費電力レベルを、入力された消費電力レベル指示情報メッセージで示される消費電力レベルに上昇させる。あるいは、消費電力レベル設定部 1 2 1 は、消費電力レベル指示情報メッセージの入力回数（受信回数）に応じた消費電力レベルに上昇させる。

10

## 【 0 0 3 8 】

電源制御部 1 2 2 は、自局である無線基地局 e N B 1 0 - 1 の電源を制御することにより、無線基地局 e N B 1 0 - 1 の消費電力を、消費電力レベル設定部 1 2 1 により設定された消費電力レベルに制御する。

## 【 0 0 3 9 】

次に、無線基地局 e N B 1 0 - 2 の構成を説明する。図 4 は、本実施形態に係る無線基地局 e N B 1 0 - 2 の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、無線基地局 e N B 1 0 - 2 は、アンテナ 2 0 1、無線通信部 2 1 0、制御部 2 2 0、記憶部 2 3 0、及び X 2 インタフェース通信部 2 4 0 を有する。

20

## 【 0 0 4 1 】

アンテナ 2 0 1 は、無線信号の送受信に用いられる。無線通信部 2 1 0 は、例えば無線周波数（R F）回路やベースバンド（B B）回路等を用いて構成され、アンテナ 2 0 1 を介して無線端末 U E 3 0 - 2 と無線信号の送受信を行う。また、無線通信部 2 1 0 は、送信信号の変調と受信信号の復調とを行う。

## 【 0 0 4 2 】

制御部 2 2 0 は、例えば C P U を用いて構成され、無線基地局 e N B 1 0 - 2 が備える各種の機能を制御する。記憶部 2 3 0 は、例えばメモリを用いて構成され、無線基地局 e N B 1 0 - 2 の制御等に用いられる各種の情報を記憶する。X 2 インタフェース通信部 2 4 0 は、X 2 インタフェースを使用して無線基地局 e N B 1 0 - 1 との基地局間通信を行う。

30

## 【 0 0 4 3 】

制御部 2 2 0 は、電源制御部 2 2 1、無線端末数検出部 2 2 2 及び他局消費電力レベル変更部 2 2 3 を有する。

## 【 0 0 4 4 】

X 2 インタフェース通信部 2 4 0 は、無線基地局 e N B 1 0 - 1 からの消費電力レベル情報メッセージを、X 2 インタフェースを介して受信する。更に、X 2 インタフェース通信部 2 4 0 は、消費電力レベル情報メッセージを制御部 2 2 0 へ出力する。制御部 2 2 0 は、入力される消費電力レベル情報メッセージを記憶部 2 3 0 に記憶させる。

## 【 0 0 4 5 】

電源制御部 2 2 1 は、記憶部 2 3 0 に記憶された消費電力レベル情報メッセージによって示される、無線基地局 e N B 1 0 - 1 の消費電力レベルを認識する。更に、電源制御部 2 2 1 は、無線基地局 e N B 1 0 - 1 の消費電力レベルに基づいて、自局である無線基地局 e N B 1 0 - 2 の電源を制御することにより、無線基地局 e N B 1 0 - 2 の消費電力を最適な値に制御する。ここで、セル C 2 0 - 1 の大きさは、無線基地局 e N B 1 0 - 1 の消費電力レベルによって一意に定まる。セル C 2 0 - 2 の大きさは、不感地帯を生じさせないように定める必要がある。最適な値とは、不感地帯を生じさせない大きさのセル C 2 0 - 2 の形成に必要な、無線基地局 e N B 1 0 - 2 の消費電力を意味する。

40

## 【 0 0 4 6 】

その後、無線基地局 e N B 1 0 - 2 の消費電力を抑制したい事態が生じた場合、例えば

50

、無線基地局 eNB 10 - 2 のメンテナンスを行うために、一時的に無線基地局 eNB 10 - 2 を縮退運転させる必要が生じた場合等には、以下の処理が行われる。

【0047】

無線端末数検出部 222 は、自局である無線基地局 eNB 10 - 2 に接続している無線端末 UE 30 - 2 から送信されるメジャメントレポートを、アンテナ 201 及び無線通信部 210 を介して受信する。

【0048】

無線端末数検出部 222 は、メジャメントレポートに基づいて、無線基地局 eNB 10 - 2 に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1 から所定範囲内に存在する無線端末 UE 30 - 2 の数を検出する。

10

【0049】

具体的には、無線端末数検出部 222 は、無線端末 UE 30 - 2 からのメジャメントレポートに含まれる参照信号の受信電力 (RSRP) のうち、無線基地局 eNB 10 - 1 からの参照信号の受信電力 (RSRP) を抽出する。更に、無線端末数検出部 222 は、無線基地局 eNB 10 - 1 からの参照信号の受信電力 (RSRP) が所定値以上である場合に、対応するメジャメントレポートの送信元である無線端末 UE 30 - 2 を、無線基地局 eNB 10 - 2 に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1 から所定範囲内に存在する無線端末 UE 30 - 2 として特定し、当該無線端末 UE 30 - 2 の数を求める。ここで、所定値は、例えば、セル C 20 - 2 の外縁部のうち、無線基地局 eNB 10 - 1 の方向の領域において想定される、無線基地局 eNB 10 - 1 からの参照信号の受信電力 (RSRP) である。

20

【0050】

他局消費電力レベル変更部 223 は、無線端末数検出部 222 によって検出された無線端末 UE 30 - 2 の数 (以下、検出無線端末数) が予め定められた閾値以上であるか否かを判定する。

【0051】

検出無線端末数が閾値以上である場合、他局消費電力レベル変更部 223 は、無線基地局 eNB 10 - 1 からの消費電力レベル情報メッセージによって示される、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルが複数段階のレベルのうち最大のレベルであるか否かを判定する。ここで、最大レベルの情報、は、予め記憶部 230 に記憶されている。

30

【0052】

無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルが最大のレベルではない場合、他局消費電力レベル変更部 223 は、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルを所定の段階だけ上昇させるように変更する。具体的には、他局消費電力レベル変更部 223 は、検出無線端末数が多いほど、上昇の度合いが大きくなるように、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルを上昇させる。但し、他局消費電力レベル変更部 223 は、上昇後の無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルが上述した最大レベルを超えないようにする。

【0053】

他局消費電力レベル変更部 223 は、無線基地局 eNB 10 - 1 の上昇後の消費電力レベルを含んだメッセージ (消費電力レベル指示情報メッセージ) を生成する。更に、他局消費電力レベル変更部 223 は、消費電力レベル指示情報メッセージを X2 インタフェース通信部 240 へ出力する。X2 インタフェース通信部 240 は、入力された消費電力レベル指示情報メッセージを、X2 インタフェースを介して無線基地局 eNB 10 - 1 へ送信する。

40

【0054】

あるいは、他局消費電力レベル変更部 223 は、無線基地局 eNB 10 - 1 の上昇後の消費電力レベルに応じた回数だけ、消費電力レベル指示情報メッセージを X2 インタフェース通信部 240 へ出力する。無線基地局 eNB 10 - 1 の上昇後の消費電力レベルが大きいほど、消費電力レベル指示情報メッセージの出力回数は多くなる。X2 インタフェース通信部 240 は、消費電力レベル指示情報メッセージが入力される毎、当該消費電力レ

50

ベル指示情報メッセージを、X2インタフェースを介して、無線基地局 eNB 10 - 2 へ送信する。

【0055】

(4) 無線通信システムの動作

図5は、本実施形態に係る無線通信システム1の動作を示す動作シーケンス図である。

【0056】

ステップS101において、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベル設定部121は、自局である無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力を複数段階のレベルの何れかに設定する。

【0057】

ステップS102において、無線基地局 eNB 10 - 1のX2インタフェース通信部140は、設定した消費電力レベルの情報のメッセージ(消費電力レベル情報メッセージ)を、X2インタフェースを介して、無線基地局 eNB 10 - 2へ送信する。無線基地局 eNB 10 - 2のX2インタフェース通信部240は、消費電力レベル情報メッセージを受信する。

10

【0058】

ステップS103において、無線基地局 eNB 10 - 1の制御部220は、消費電力レベル情報メッセージを記憶部230に記憶させる。

【0059】

ステップS104において、無線基地局 eNB 10 - 1の電源制御部122は、電源を制御することにより、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力を、ステップS101において設定された消費電力レベルに制御する。

20

【0060】

ステップS105において、無線基地局 eNB 10 - 2の電源制御部221は、記憶部230に記憶された消費電力レベル情報メッセージによって示される、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベルに基づいて、電源を制御することにより、無線基地局 eNB 10 - 2の消費電力を制御する。

【0061】

その後、ステップS106において、無線基地局 eNB 10 - 2の無線端末数検出部222は、無線基地局 eNB 10 - 2に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1から所定範囲内に存在する無線端末UE30 - 2の数を検出する。

30

【0062】

ステップS107において、無線基地局 eNB 10 - 2の他局消費電力レベル変更部223は、ステップS106において検出された無線端末UE30 - 2の数(検出無線端末数)が予め定められた閾値以上であるか否かを判定する。

【0063】

検出無線端末数が閾値未満である場合には、一連の動作が終了する。一方、検出無線端末数が閾値以上である場合には、ステップS108において、無線基地局 eNB 10 - 2の他局消費電力レベル変更部223は、無線基地局 eNB 10 - 1からの消費電力レベル情報メッセージによって示される、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベルが、最大のレベルであるか否かを判定する。

40

【0064】

無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベルが最大のレベルである場合には、一連の動作を終了する。一方、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベルが最大のレベルでない場合には、ステップS109において、無線基地局 eNB 10 - 2の他局消費電力レベル変更部223は、無線基地局 eNB 10 - 1の消費電力レベルを上昇させるように変更する。

【0065】

ステップS110において、X2インタフェース通信部240は、無線基地局 eNB 10 - 1の上昇後の消費電力レベルを示す、消費電力レベル指示情報メッセージを、X2イ

50

インタフェースを介して無線基地局 eNB 10 - 1 へ送信する。無線基地局 eNB 10 - 1 の X2 インタフェース通信部 140 は、消費電力レベル指示情報メッセージを受信する。

【0066】

ステップ S111 において、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベル設定部 121 は、消費電力レベルを、入力された消費電力レベル指示情報メッセージで示される消費電力レベルに上昇させる。

【0067】

ステップ S112 において、無線基地局 eNB 10 - 1 の電源制御部 122 は、電源を制御することにより、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力を、消費電力レベル設定部 121 により設定された上昇後の消費電力レベルに制御する。

10

【0068】

(5) 作用・効果

以上説明したように、本実施形態によれば、無線基地局 eNB 10 - 1 は、自局である無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルを複数段階のレベルの何れか設定し、当該消費電力レベルを示す消費電力レベル情報メッセージを、無線基地局 eNB 10 - 2 へ送信する。一方、無線基地局 eNB 10 - 2 は、消費電力レベル情報メッセージを受信し、記憶する。

【0069】

無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力が複数段階のレベルに設定されることにより、当該無線基地局 eNB 10 - 1 の動作時において単に電源をオンにする場合と比較して、消費電力を段階的に抑制することができ、効率的な無線基地局 eNB 10 - 1 の電源制御が可能となる。また、無線基地局 eNB 10 - 2 は、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力のレベルを認識し、当該無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力のレベルに基づいて、自局の消費電力を適切に制御することが可能となり、効率的な無線基地局 eNB 10 - 2 の消費電力制御が可能となる。

20

【0070】

また、無線基地局 eNB 10 - 2 は、自局である無線基地局 eNB 10 - 2 に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1 から所定範囲内に存在する無線端末 UE 30 - 2 の数に応じて、無線基地局 eNB 10 - 1 の消費電力レベルを上昇させ、無線基地局 eNB 10 - 1 の上昇後の消費電力レベルを示す、消費電力レベル指示情報メッセージを無線基地局 eNB 10 - 1 へ送信する。一方、無線基地局 eNB 10 - 1 は、消費電力レベル指示情報メッセージによって示される消費電力レベルに、自局の消費電力レベルを上昇させる。

30

【0071】

これにより、無線基地局 eNB 10 - 1 は、無線基地局 eNB 10 - 2 に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1 から所定範囲内に存在する無線端末 UE 30 - 2 の数、換言すれば、無線基地局 eNB 10 - 1 に接続する可能性の高い無線端末 UE 30 - 2 の数に応じて、消費電力を段階的に制御することができ、効率的な無線基地局 eNB 10 - 1 の電源制御が可能となる。

【0072】

(6) その他の実施形態

40

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0073】

上述した実施形態では、無線基地局 eNB 10 - 2 は、メジャメントレポートに基づいて、自局である無線基地局 eNB 10 - 2 に接続し、且つ、無線基地局 eNB 10 - 1 から所定範囲内に存在する無線端末 UE 30 - 2 の数を検出した。しかし、無線基地局 eNB 10 - 2 は、無線端末 UE の一を管理する位置管理サーバ (E-SLMC) (3GPP TS36.305参照) や無線端末 UE 30 - 2 から当該無線端末 UE 30 - 2 の位置情報を取得し、当該位置情報に基づいて、無線端末 UE 30 - 2 が無線基地局 eNB 10 - 1 から所定

50

範囲内に存在するか否かを判定し、その判定結果から無線端末UE30-2の数を検出してもよい。

【0074】

また、上述した実施形態では、LTEシステムについて説明したが、WiMAX (IEEE 802.16) に基づく無線通信システム等、他の無線通信システムに対して本発明を適用してもよい。

【0075】

このように本発明は、ここでは記載していない様々な実施形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲の発明特定事項によってのみ限定されるものである。

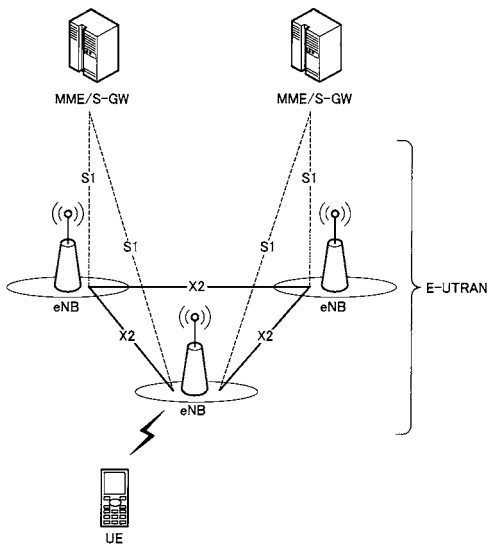
10

【符号の説明】

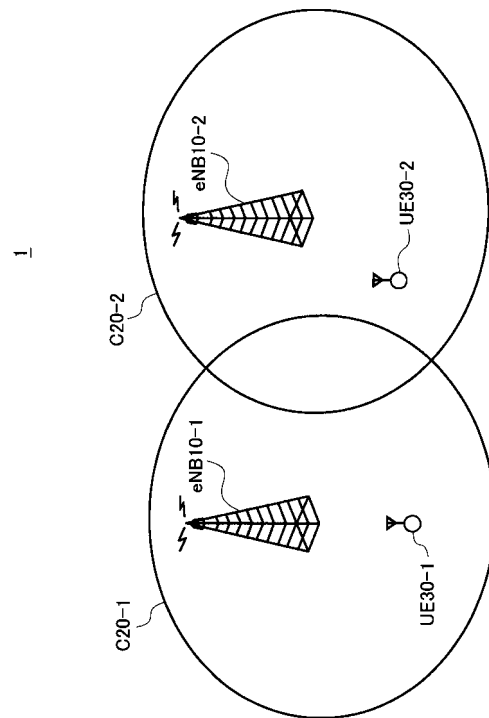
【0076】

UE30-1、UE30-2...無線端末、eNB10-1、eNB10-2...無線基地局、1...無線通信システム、101、201...アンテナ、110、210...無線通信部、120、230...制御部、121...消費電力レベル設定部、122、221...電源制御部、222...無線端末数検出部、223...他局消費電力レベル変更部、140、240...X2インターフェース通信部

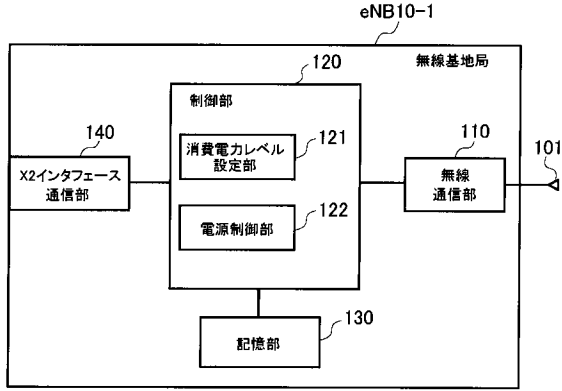
【図1】



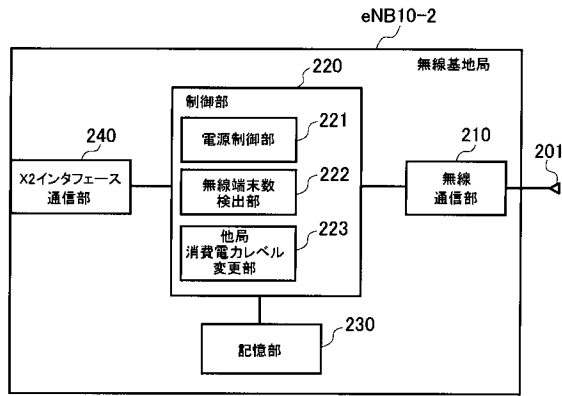
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

