

(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2014-138317

(P2014-138317A)

(43) 公開日 平成26年7月28日(2014.7.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 24/02 (2009.01)	HO4W 24/02	5K067
HO4W 28/16 (2009.01)	HO4W 28/16	5K127
HO4M 1/725 (2006.01)	HO4M 1/725	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-6570 (P2013-6570)	(71) 出願人	000208891 KDDI株式会社 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
(22) 出願日	平成25年1月17日 (2013.1.17)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835 弁理士 佐伯 義文
		(72) 発明者	山本 俊明 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内
		(72) 発明者	大関 武雄 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内

最終頁に続く

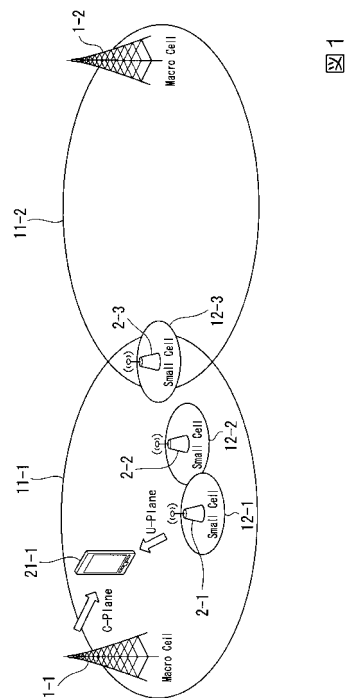
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、通信システム及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】 不要な端末装置の管理情報を解放してネットワークの利用効率を向上させることができる端末装置などを提供する。

【解決手段】 端末装置（移動端末装置 21-1）は、基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、無線通信部により、主となる基地局装置（PCell）との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置（SCell）との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、主となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する主基地局接続断検出部と、前記主基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、無線通信部により、主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を従となる基地局装置に対して無線により送信する主基地局接続断情報送信部と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、  
前記無線通信部により、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、  
前記主となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する主基地局接続断検出部と、  
前記主基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して無線により送信する主基地局接続断情報送信部と、  
を備えることを特徴とする端末装置。

10

**【請求項 2】**

基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、  
前記無線通信部により、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、  
前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する従基地局接続断検出部と、  
前記従基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して無線により送信する従基地局接続断情報送信部と、  
を備えることを特徴とする端末装置。

20

**【請求項 3】**

端末装置との間で無線により通信する無線通信部と、  
無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部と、  
自装置が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報の一部又は全部を消去する第 1 記憶情報制御部と、  
を備えることを特徴とする基地局装置。

30

**【請求項 4】**

他の基地局装置との間で通信する通信部と、  
自装置が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して送信する主基地局接続断情報送信部と、  
を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の基地局装置。

**【請求項 5】**

端末装置との間で無線により通信する無線通信部と、  
無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部と、  
他の基地局装置との間で通信する通信部と、  
自装置が主となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される従となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して送信する従基地局接続断情報送信部と、  
を備えることを特徴とする基地局装置。

40

**【請求項 6】**

50

前記通信部により、他の基地局装置から送信される端末装置と自装置との通信接続断に関する情報が受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報の一部又は全部を消去する第2記憶情報制御部を備える、

ことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の基地局装置。

【請求項7】

端末装置と、複数の基地局装置を有し、

前記端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置又は前記主となる基地局装置に対して無線により送信する、

10

ことを特徴とする通信システム。

【請求項8】

端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置又は前記主となる基地局装置に対して無線により送信する、

20

ことを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、通信システム及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPPで検討されているLTE-Advancedシステムでは、周波数利用効率とピークスループットの向上を目的として、複数の周波数帯域（コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier））を同時に使用するキャリアアグリゲーション（CA：Carrier Aggregation）技術が採用されている（非特許文献1参照。）。

30

【0003】

キャリアアグリゲーションの一つの形態であるインターサイト キャリアアグリゲーション（Inter-Site CA）では、移動端末装置（UE：User Equipment）は、異なる場所に設置された複数の基地局装置（eNB：E-UTRAN NodeB）と同時に接続し、基地局装置毎に異なる周波数帯域（CC）を使用して通信する。

更に、基地局装置と移動端末装置との通信において、C-PlaneとU-Planeを分離して、それぞれを異なる基地局装置を介して伝送するネットワーク形態が提案されている（非特許文献2参照。）。

40

【0004】

ここで、マクロセル（Macro Cell）のマクロ基地局装置とは、主に移動端末装置のカバレッジ確保のために広くエリア展開される基地局装置を指し、一例として800MHz帯などのキャリア周波数の帯域が利用される。また、小セル（Small Cell）の小セル基地局装置とは、容量拡大のためにスポット的に設置されるカバレッジが狭い基地局装置を指し、一例として3.4GHz帯などの高周波数の帯域が利用される。

また、キャリアアグリゲーションにおいて、移動端末装置と基地局装置とのRRC（Radio Resource Control）接続を管理する基地局装置をPCell（Primary Cell）と呼び、それ以外の基地局をSCell（Seconda

50

ry Cell)と呼ぶ。また、C-Planeは移動端末装置の接続管理やモビリティ制御を行うためのプロトコルであり、U-Planeはユーザトラヒックやスケジューリング情報の送受信に関するプロトコルである。

【0005】

また、下りリンク(DL:Down Link)は、基地局装置から移動端末装置への方向の通信を表し、上りリンク(UL:Up Link)は、移動端末装置から基地局装置への方向の通信を表す。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】3GPP TS36.300 v11.3.0、“E-UTRA and E-UTRAN overall description”、2012-09

【非特許文献2】NTT DOCOMO INC.、“Requirements, Candidate Solutions & Technology Roadmap for LTE Rel-12 Onward”、3GPP Workshop on Release 12 and onwards、RWS-120010、June 11-12、2012.

【非特許文献3】3GPP TS36.331 v11.1.0、“E-UTRA RRC Protocol specification”、2012-09.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図7は、PCellの通信品質劣化に伴う通信接続断と再接続処理の例を説明するための図である。

図7に示される通信システムは、マクロ基地局装置1001-1と、小セル基地局装置1002-1と、移動端末装置1021-1を備える。また、図7には、マクロ基地局装置1001-1のセル(通信領域)1011-1と、小セル基地局装置1002-1のセル(通信領域)1012-1を示してあり、図7の例では、小セル基地局装置1002-1のセル1012-1は、マクロ基地局装置1001-1のセル1011-1に含まれている。

【0008】

移動端末装置1021-1について、マクロ基地局装置1001-1がPCellでありC-Planeを通信し、小セル基地局装置1002-1がSCellでありU-Planeを通信する、とする。通信システムでは、次の処理(1)-(3)を行う。

(1)移動端末装置1021-1とPCellとの通信品質が劣化し、移動端末装置1021-1とPCellとの通信接続の切断(通信接続断)が発生すると、移動端末装置1021-1とSCellとの通信品質に関わらず、移動端末装置1021-1と基地局ネットワークとの接続が切断される。

(2)PCellとの再接続を実施する移動端末装置1021-1は、PCellとの再接続処理中にSCellとの接続をリセット(接続断)する。

(3)このため、移動端末装置1021-1は、SCellとの通信を行うためには、再度、SCellとの再接続処理を実施する。

【0009】

ここで、前記(1)のように、移動端末装置21-1とPCellとの通信の品質が劣化して、移動端末装置21-1とPCellとの通信接続が切断すると、SCellとの通信の品質に関わらず、移動端末装置21-1と基地局ネットワークとの接続が切断される。また、前記(2)のように、PCellとの再接続を実施する移動端末装置1021-1は、PCellとの再接続処理中にSCellとの接続をリセットする。

このため、前記(1)において移動端末装置21-1とPCellとの通信接続が切断

10

20

30

40

50

されてから、前記(2)において再接続処理が実施されるまで、P C e l l及びS C e l lでは、移動端末装置21-1が通信接続断となったことを知る方法がなく、移動端末装置21-1を管理するリソースを解放することができないことから、ネットワークの利用効率が低下するという問題があった。

【0010】

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、不要な端末装置の管理情報を解放してネットワークの利用効率を向上させることができる端末装置、基地局装置、通信システム及び通信方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

(1)上記の課題を解決するために、本発明に係る端末装置は、基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、前記無線通信部により、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、前記主となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する主基地局接続断検出部と、前記主基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して無線により送信する主基地局接続断情報送信部と、を備えることを特徴とする。

10

【0012】

(2)上記の課題を解決するために、本発明に係る端末装置は、基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、前記無線通信部により、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する従基地局接続断検出部と、前記従基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して無線により送信する従基地局接続断情報送信部と、を備えることを特徴とする。

20

【0013】

(3)上記の課題を解決するために、本発明に係る基地局装置は、端末装置との間で無線により通信する無線通信部と、無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部と、自装置が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報の一部又は全部を消去する第1記憶情報制御部と、を備えることを特徴とする。

30

【0014】

(4)本発明は、上記した(3)に記載の基地局装置において、他の基地局装置との間で通信する通信部と、自装置が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して送信する主基地局接続断情報送信部と、を備えることを特徴とする。

40

【0015】

(5)上記の課題を解決するために、本発明に係る基地局装置は、端末装置との間で無線により通信する無線通信部と、無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部と、他の基地局装置との間で通信する通信部と、自装置が主となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される従となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信

50

された場合に、前記通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して送信する従基地局接続断情報送信部と、を備えることを特徴とする。

【0016】

(6)本発明は、上記した(4)又は上記した(5)に記載の基地局装置において、前記通信部により、他の基地局装置から送信される端末装置と自装置との通信接続断に関する情報が受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報の一部又は全部を消去する第2記憶情報制御部を備える、ことを特徴とする。

【0017】

(7)上記の課題を解決するために、本発明に係る通信システムは、端末装置と、複数の基地局装置を有し、前記端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置又は前記主となる基地局装置に対して無線により送信する、ことを特徴とする。

10

【0018】

(8)上記の課題を解決するために、本発明に係る通信方法は、端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置又は前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置又は前記主となる基地局装置に対して無線により送信する、ことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、不要な端末装置の管理情報を解放してネットワークの利用効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

30

【図1】本発明の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る移動端末装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るマクロ基地局装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る小セル基地局装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る通信システムにおいて行われる処理(SCell及びPCellへの接続断通知の処理)の例を説明するための図である。

40

【図6】本発明の一実施形態に係る通信システムにおいて行われる処理(SCell及びPCellへの接続断通知の処理)の例を説明するための図である。

【図7】PCellの通信品質劣化に伴う通信接続断と再接続処理の例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

<本実施形態に係る通信システムの構成>

本実施形態に係る通信システムでは、C-PlaneのデータはPCellを介して送受信され、U-PlaneのデータはPCellとSCellとのいずれか一方、若しく

50

は、両方を介して送受信されるとする。また、本実施形態に係る通信システムでは、マクロ基地局装置と小セル基地局装置は、それぞれ、P Cellとして接続することもでき、S Cellとして接続することもできるとする。

#### 【0022】

図1は、本発明の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成を示すブロック図である。

本実施形態に係る通信システムは、複数(図1の例では、2個示す。)のマクロ基地局装置1-1~1-2と、複数(図1の例では、3個示す。)の小セル基地局装置2-1~2-3と、複数(図1の例では、1個のみ示す。)の移動端末装置(端末装置の一例)21-1を備える。また、図1には、各マクロ基地局装置1-1~1-2のセル(通信領域)11-1~11-2と、各小セル基地局装置2-1~2-3のセル(通信領域)12-1~12-3を示してある。

10

#### 【0023】

図1の例では、小セル基地局装置2-1~2-2のセル12-1~12-2は、マクロ基地局装置1-1のセル11-1に含まれており、また、2個のマクロ基地局装置1-1~1-2のセル11-1~11-2と1個の小セル基地局装置2-3のセル12-3は、互いに重複する領域(エリア)を有している。

移動端末装置21-1について、マクロ基地局装置1-1がP CellでありC-Planeのデータ(信号)を通信し、小セル基地局装置2-1がS CellでありU-Planeのデータ(信号)を通信する、とする。

20

#### 【0024】

本実施形態では、各マクロ基地局装置1-1~1-2と各小セル基地局装置2-1~2-3は、互いに直接又は間接に通信することが可能であるように接続されている。この通信としては、例えば、有線の通信が用いられてもよく、又は、無線の通信が用いられてもよい。

本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置21-1は、C/U分離を用いたマクロ基地局装置1-1~1-2と小セル基地局装置2-1~2-3との同時通信が可能である。

なお、通信システムにおいて、マクロ基地局装置の数や、小セル基地局装置の数や、移動端末装置の数としては、それぞれ、様々な数が用いられてもよい。

30

#### 【0025】

<本実施形態に係る移動端末装置の構成>

図2は、本発明の一実施形態に係る移動端末装置の概略的な構成を示すブロック図である。本実施形態では、各移動端末装置は同様な構成を有し同様な動作を行うため、これらをまとめて移動端末装置21として説明する。

本実施形態に係る移動端末装置21は、アンテナ101と、無線通信部102と、入力部103と、出力部104と、記憶部105と、制御部106を備える。

制御部106は、接続制御部201と、従基地局接続断検出部202と、主基地局接続断検出部203と、従基地局接続断情報送信部204と、主基地局接続断情報送信部205を備える。

40

#### 【0026】

アンテナ101は、無線の信号を通信(送信及び受信)する。

無線通信部102は、送信対象の信号を処理してアンテナ101から無線により送信し、アンテナ101により受信された無線の信号を処理する。無線通信部102は、例えば、基地局装置(本実施形態では、マクロ基地局装置1-1~1-2や小セル基地局装置2-1~2-3)との間で無線により通信する。

入力部103は、外部からの入力を行う。入力部103は、例えば、ユーザ(人)により行われる操作を受け付ける操作部を有する。操作部は、例えば、タッチパネル或いはキーなどから構成される。また、入力部103は、例えば、外部から音(例えば、音声)を入力する音声入力部を有する。また、入力部103は、例えば、外部のメモリ或いは装置

50

などからデータを入力するデータ入力部を有する。

出力部 104 は、外部への出力を行う。出力部 104 は、例えば、情報を画面に表示する表示部を有する。表示部は、例えば、液晶画面などから構成される。また、出力部 104 は、例えば、外部へ音（例えば、音声）を出力する音声出力部を有する。また、出力部 104 は、例えば、外部のメモリ或いは装置などへデータを出力するデータ出力部を有する。

記憶部 105 は、各種の情報を記憶する。記憶部 105 は、例えば、メモリから構成される。記憶部 105 は、例えば、制御部 106 などのプロセッサにより処理されるプログラムを記憶する。

制御部 106 は、各種の処理や制御を行う。

10

#### 【0027】

接続制御部 201 は、無線通信部 102 により、主となる基地局装置（本実施形態では、PCell）との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置（本実施形態では、SCell）との間で無線通信が可能となるように接続する。

主基地局接続断検出部 203 は、主となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断（本実施形態では、RLF（Radio Link Failure））の状態であることを検出する。

主基地局接続断情報送信部 205 は、主基地局接続断検出部 203 により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、無線通信部 102 により、主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を従となる基地局装置に対して無線により送信する。

20

従基地局接続断検出部 202 は、従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断（本実施形態では、RLF）の状態であることを検出する。

従基地局接続断情報送信部 204 は、従基地局接続断検出部 202 により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、無線通信部 102 により、従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を主となる基地局装置に対して無線により送信する。

#### 【0028】

< 本実施形態に係るマクロ基地局装置の構成 >

図 3 は、本発明の一実施形態に係るマクロ基地局装置の概略的な構成を示すブロック図である。本実施形態では、各マクロ基地局装置は同様な構成を有し同様な動作を行うため、これらをまとめてマクロ基地局装置 1 として説明する。

30

本実施形態に係るマクロ基地局装置 1 は、アンテナ 121 と、無線通信部 122 と、通信部 123 と、記憶部 124 と、制御部 125 を備える。

制御部 125 は、第 1 記憶情報制御部 301 と、主基地局接続断情報送信部 302 と、従基地局接続断情報送信部 303 と、第 2 記憶情報制御部 304 を備える。

#### 【0029】

アンテナ 121 は、無線の信号を通信（送信及び受信）する。

無線通信部 122 は、送信対象の信号を処理してアンテナ 121 から無線により送信し、アンテナ 121 により受信された無線の信号を処理する。無線通信部 122 は、例えば、移動端末装置 21-1 との間で無線により通信する。

40

通信部 123 は、他の基地局装置（マクロ基地局装置及び小セル基地局装置）との間で情報を通信（送信及び受信）する。この通信は、例えば、有線の回線を介して行われてもよく、又は、無線の回線を介して行われてもよい。

記憶部 124 は、各種の情報を記憶する。記憶部 124 は、例えば、メモリから構成される。記憶部 124 は、例えば、制御部 125 などのプロセッサにより処理されるプログラムを記憶する。また、記憶部 124 は、例えば、無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 に関する情報（例えば、管理するための情報）を記憶する。

制御部 125 は、各種の処理や制御を行う。

#### 【0030】

第 1 記憶情報制御部 301 は、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線

50

通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部 122 により受信された場合に、記憶部 124 に記憶される前記移動端末装置 21-1 に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する。

主基地局接続断情報送信部 302 は、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部 122 により受信された場合に、通信部 123 により、主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を主となる基地局装置に対して送信する。

従基地局接続断情報送信部 303 は、自装置（自己の装置）が主となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 から無線により送信される従となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部 122 により受信された場合に、通信部 123 により、従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を従となる基地局装置に対して送信する。

第 2 記憶情報制御部 304 は、通信部 123 により、他の基地局装置から送信される移動端末装置 21-1 と自装置（自己の装置）との通信接続断に関する情報が受信された場合に、記憶部 124 に記憶される前記移動端末装置 21-1 に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する。

#### 【0031】

< 本実施形態に係る小セル基地局装置の構成 >

図 4 は、本発明の一実施形態に係る小セル基地局装置の概略的な構成を示すブロック図である。本実施形態では、各小セル基地局装置は同様な構成を有し同様な動作を行うため、これらをまとめて小セル基地局装置 2 として説明する。

本実施形態に係る小セル基地局装置 2 は、アンテナ 141 と、無線通信部 142 と、通信部 143 と、記憶部 144 と、制御部 145 を備える。

制御部 145 は、第 1 記憶情報制御部 401 と、主基地局接続断情報送信部 402 と、従基地局接続断情報送信部 403 と、第 2 記憶情報制御部 404 を備える。

#### 【0032】

アンテナ 141 は、無線の信号を通信（送信及び受信）する。

無線通信部 142 は、送信対象の信号を処理してアンテナ 141 から無線により送信し、アンテナ 141 により受信された無線の信号を処理する。無線通信部 142 は、例えば、移動端末装置 21-1 との間で無線により通信する。

通信部 143 は、他の基地局装置（マクロ基地局装置及び小セル基地局装置）との間で情報を通信（送信及び受信）する。この通信は、例えば、有線の回線を介して行われてもよく、又は、無線の回線を介して行われてもよい。

記憶部 144 は、各種の情報を記憶する。記憶部 144 は、例えば、メモリから構成される。記憶部 144 は、例えば、制御部 145 などのプロセッサにより処理されるプログラムを記憶する。また、記憶部 144 は、例えば、無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 に関する情報（例えば、管理するための情報）を記憶する。

制御部 145 は、各種の処理や制御を行う。

#### 【0033】

第 1 記憶情報制御部 401 は、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部 142 により受信された場合に、記憶部 144 に記憶される前記移動端末装置 21-1 に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する。

主基地局接続断情報送信部 402 は、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している移動端末装置 21-1 から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部 142 により受信された場合に、通信部 143 により、主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を主と

10

20

30

40

50

なる基地局装置に対して送信する。

従基地局接続断情報送信部403は、自装置（自己の装置）が主となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している移動端末装置21-1から無線により送信される従となる基地局装置との通信接続断に関する情報が無線通信部142により受信された場合に、通信部143により、従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を従となる基地局装置に対して送信する。

第2記憶情報制御部404は、通信部143により、他の基地局装置から送信される移動端末装置21-1と自装置（自己の装置）との通信接続断に関する情報が受信された場合に、記憶部144に記憶される前記移動端末装置21-1に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する。

10

#### 【0034】

<本実施形態に係る通信システムにおいて行われる処理>

図5は、本発明の一実施形態に係る通信システムにおいて行われる処理（SCell及びPCellへの接続断通知の処理）の例を説明するための図である。

図5には、本処理を説明するための構成として、マクロ基地局装置1-1と、小セル基地局装置2-1と、移動端末装置21-1と、マクロ基地局装置1-1のセル11-1と、小セル基地局装置2-1のセル12-1を示してある。

#### 【0035】

移動端末装置21-1について、マクロ基地局装置1-1がPCellでありC-Planeのデータ（信号）を通信し、小セル基地局装置2-1がSCellでありU-Planeのデータ（信号）を通信する、とする。

20

本実施形態に係る通信システムでは、概略的には、移動端末装置21-1は、PCellとの通信接続が切断されたときに、既に接続が確立されているSCellに対してPCellとの通信接続断を通知し、これにより、SCellにおける当該移動端末装置21-1の管理情報（当該SCellに記憶されている情報）を解放する。また、SCellは、例えば、回線を介してPCellに対して通信接続断に関する情報を通知し、これにより、当該PCellにおける移動端末装置21-1の管理情報（当該PCellに記憶されている情報）を解放してもよい。

なお、基地局装置の間（ここでは、SCellとPCellとの間）を接続する回線としては、例えば、いわゆるX2回線又はS1回線を用いることができる。

30

#### 【0036】

具体例として、本実施形態に係る通信システムでは、次の処理（1）-（3）を行う。

（1）移動端末装置21-1は、主基地局接続断検出部203により、PCell（この段階では、マクロ基地局装置1-1）との通信接続断（RLF）を検出（検知）する。

ここで、移動端末装置21-1とPCellとの間のRLFの検出の方法としては、特に限定はなく、例えば、非特許文献3の5.3.11.3 Detection of radio link failureに記載されたRLFの判定の方法を用いることができる。また、RLFそのものを導入せずとも、チャネル品質情報（CQI：Channel Quality Indication）が一定値以下ならRLFが発生していると解釈することもできる。

40

#### 【0037】

また、移動端末装置21-1は、SCell（この段階では、小セル基地局装置2-1）との通信接続状態を監視し、従基地局接続断検出部202により、SCellとの通信接続断（RLF）の発生を検出する。

ここで、移動端末装置21-1とSCellとの間のRLFの検出の方法としては、特に限定はなく、例えば、非特許文献3の5.3.11.3 Detection of radio link failureに記載されたRLFの判定の方法を、SCellに適用して、用いることができる。

#### 【0038】

より具体的には、移動端末装置21-1は、次の3つの条件のうちいずれか1つ以上

50

の条件を満たしたことを判定したときに、S C e l l との間で、R L F が発生したと判定する（詳細は、非特許文献 3 参照。）。

【 0 0 3 9 】

< R L F が発生したと判定するための第 1 の条件 >

移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l との無線通信における受信電力について、i n - s y n c と o u t - o f - s y n c を監視し、T 3 1 0 のタイマーが満了した場合に、条件（第 1 の条件）を満たしたことを判定する。

【 0 0 4 0 】

< R L F が発生したと判定するための第 2 の条件 >

移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l について、T 3 0 0、T 3 0 1、T 3 0 4、T 3 1 1 のタイマーを計測し、いずれかのタイマーが作動中に、M A C ( M e d i u m A c c e s s C o n t r o l ) においてランダムアクセス ( R a n d o m a c c e s s ) の手続き ( p r o c e d u r e ) に失敗した場合に、条件（第 2 の条件）を満たしたことを判定する。

10

【 0 0 4 1 】

< R L F が発生したと判定するための第 3 の条件 >

移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l において R L C ( R a d i o L i n k C o n t r o l ) の最大再送回数に達した場合に、条件（第 3 の条件）を満たしたことを判定する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l との R L F が発生していない場合には、P C e l l との再接続処理 ( R R C c o n n e c t i o n r e - e s t a b l i s h m e n t ) ( 非特許文献 3 の 5 . 3 . 3 R R C c o n n e c t i o n e s t a b l i s h m e n t を参照。 ) を実行しなくてよい。

20

なお、移動端末装置 2 1 - 1 と接続している S C e l l として、複数の S C e l l が存在する場合には、移動端末装置 2 1 - 1 は、接続している全ての S C e l l との間で通信の接続状態を監視し、接続している全ての S C e l l との間で R L F が同時に発生していない限り（つまり、1 個以上の S C e l l との間で R L F が発生していなければ）、P C e l l との再接続処理を実行しなくてよい。

【 0 0 4 3 】

( 2 ) 移動端末装置 2 1 - 1 は、主基地局接続断情報送信部 2 0 5 により、S C e l l に対して、P C e l l との通信接続断に関する情報を通知する。また、移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l との R L F が発生していない場合にのみ、主基地局接続断情報送信部 2 0 5 により、S C e l l に対して、P C e l l との通信接続断に関する情報を通知してもよい。移動端末装置 2 1 - 1 は、この通知の信号 ( メッセージ ) に、前記 P C e l l における移動端末管理番号 ( C - R N T I : C e l l - R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i f i e r ) を含める。

30

ここで、この通知を行うタイミング（例えば、移動端末装置 2 1 - 1 がこの通知の信号を送信するタイミング）としては、任意であってもよく、例えば、即座であってもよく、或いは、一定時間（所定の時間）の経過後であってもよい。

40

P C e l l との通信接続断に関する情報を受信した S C e l l は、第 1 記憶情報制御部（ここでは、小セル基地局装置 2 - 1 の第 1 記憶情報制御部 4 0 1 ）により、当該 S C e l l における移動端末装置 2 1 - 1 の管理情報（移動端末装置 2 1 - 1 に関して管理している情報）を解放（例えば、消去）する。

【 0 0 4 4 】

( 3 ) P C e l l との通信接続断に関する情報を受信した S C e l l は、主基地局接続断情報送信部（ここでは、小セル基地局装置 2 - 1 の主基地局接続断情報送信部 4 0 2 ）により、回線を介して、当該 P C e l l に通信接続断に関する情報を通知する。S C e l l は、この通信接続断が発生した移動端末装置 2 1 - 1 に関して、この通知の信号 ( メッセージ ) に、前記 P C e l l における移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含める。

50

ここで、この通知を行うタイミング（例えば、S C e l l がこの通知の信号を送信するタイミング）としては、任意であってもよく、例えば、即座であってもよく、或いは、一定時間（所定の時間）の経過後であってもよい。

P C e l l との通信接続断に関する情報を受信した当該 P C e l l は、第 2 記憶情報制御部（ここでは、マクロ基地局装置 1 - 1 の第 2 記憶情報制御部 3 0 4）により、当該 P C e l l における移動端末装置 2 1 - 1 の管理情報（移動端末装置 2 1 - 1 に関して管理している情報）を解放（例えば、消去）する。

【 0 0 4 5 】

上記した図 5 に示したような S C e l l 及び P C e l l への接続断通知の処理と同様な処理を、移動端末装置 2 1 - 1 と S C e l l との通信接続断について実施することもできる。

10

【 0 0 4 6 】

図 6 は、本発明の一実施形態に係る通信システムにおいて行われる処理（S C e l l 及び P C e l l への接続断通知の処理）の例を説明するための図である。

図 6 には、本処理を説明するための構成として、マクロ基地局装置 1 - 1 と、小セル基地局装置 2 - 1 ~ 2 - 2 と、移動端末装置 2 1 - 1 と、マクロ基地局装置 1 - 1 のセル 1 1 - 1 と、小セル基地局装置 2 - 1 ~ 2 - 2 のセル 1 2 - 1 ~ 1 2 - 2 を示してある。

【 0 0 4 7 】

移動端末装置 2 1 - 1 について、マクロ基地局装置 1 - 1 が P C e l l であり C - P l a n e のデータ（信号）を通信し、小セル基地局装置 2 - 1 が S C e l l であり U - P l a n e のデータ（信号）を通信する、とする。

20

本実施形態に係る通信システムでは、概略的には、移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l との通信接続が切断されたときに、既に接続が確立されている P C e l l に対して S C e l l との通信接続断を通知し、これにより、P C e l l における当該移動端末装置 2 1 - 1 の管理情報（当該 P C e l l に記憶されている情報）を解放する。また、P C e l l は、例えば、回線を介して S C e l l に対して通信接続断に関する情報を通知し、これにより、当該 S C e l l における移動端末装置 2 1 - 1 の管理情報（当該 S C e l l に記憶されている情報）を解放してもよい。

なお、基地局装置の間（ここでは、S C e l l と P C e l l との間）を接続する回線としては、例えば、いわゆる X 2 回線又は S 1 回線を用いることができる。

30

【 0 0 4 8 】

具体例として、本実施形態に係る通信システムでは、次の処理（1） - （3）を行う。

（1）移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l （この段階では、小セル基地局装置 2 - 1）との通信接続状態を監視し、従基地局接続断検出部 2 0 2 により、S C e l l との通信接続断（R L F）の発生を検出する。

ここで、移動端末装置 2 1 - 1 と S C e l l との間の R L F の検出の方法としては、特に限定はなく、例えば、非特許文献 3 の 5 . 3 . 1 1 . 3 D e t e c t i o n o f r a d i o l i n k f a i l u r e に記載された R L F の判定の方法を、S C e l l に適用して、用いることができる。

【 0 0 4 9 】

40

より具体的には、移動端末装置 2 1 - 1 は、次の 3 つの条件のうちのいずれか 1 つ以上の条件を満たしたことを判定したときに、S C e l l との間で、R L F が発生したと判定する（詳細は、非特許文献 3 参照。）。

【 0 0 5 0 】

< R L F が発生したと判定するための第 1 の条件 >

移動端末装置 2 1 - 1 は、S C e l l との無線通信における受信電力について、i n - s y n c と o u t - o f - s y n c を監視し、T 3 1 0 のタイマーが満了した場合に、条件（第 1 の条件）を満たしたことを判定する。

【 0 0 5 1 】

< R L F が発生したと判定するための第 2 の条件 >

50

移動端末装置 21-1 は、S C e l l について、T 3 0 0、T 3 0 1、T 3 0 4、T 3 1 1 のタイマーを計測し、いずれかのタイマーが作動中に、M A C においてランダムアクセス ( R a n d o m a c c e s s ) の手続き ( p r o c e d u r e ) に失敗した場合に、条件 ( 第 2 の条件 ) を満たしたことを判定する。

【 0 0 5 2 】

< R L F が発生したと判定するための第 3 の条件 >

移動端末装置 21-1 は、S C e l l において R L C の最大再送回数に達した場合に、条件 ( 第 3 の条件 ) を満たしたことを判定する。

【 0 0 5 3 】

( 2 ) 移動端末装置 21-1 は、従基地局接続断情報送信部 204 により、P C e l l に対して、S C e l l との通信接続断に関する情報を通知する。移動端末装置 21-1 は、この通知の信号 ( メッセージ ) に、前記 S C e l l における移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含める。

10

ここで、この通知を行うタイミング ( 例えば、移動端末装置 21-1 がこの通知の信号を送信するタイミング ) としては、任意であってもよく、例えば、即座であってもよく、或いは、一定時間 ( 所定の時間 ) の経過後であってもよい。

【 0 0 5 4 】

( 3 ) S C e l l との通信接続断に関する情報を受信した P C e l l は、従基地局接続断情報送信部 ( ここでは、マクロ基地局装置 1-1 の従基地局接続断情報送信部 303 ) により、回線を介して、当該 S C e l l に通信接続断に関する情報を通知する。P C e l l は、この通信接続断が発生した移動端末装置 21-1 に関して、この通知の信号 ( メッセージ ) に、前記 S C e l l における移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含める。

20

ここで、この通知を行うタイミング ( 例えば、P C e l l がこの通知の信号を送信するタイミング ) としては、任意であってもよく、例えば、即座であってもよく、或いは、一定時間 ( 所定の時間 ) の経過後であってもよい。

S C e l l との通信接続断に関する情報を受信した当該 S C e l l は、第 2 記憶情報制御部 ( ここでは、小セル基地局装置 2-1 の第 2 記憶情報制御部 404 ) により、当該 S C e l l における移動端末装置 21-1 の管理情報 ( 移動端末装置 21-1 に関して管理している情報 ) を解放 ( 例えば、消去 ) する。

【 0 0 5 5 】

30

< 本実施形態の構成及び効果のまとめ >

以上のように、本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置 21-1 が複数の基地局装置 1-1、2-1 に同時に接続して無線通信することが可能な構成において、基地局ネットワークとの接続を管理する基地局装置 ( 本実施形態では、P C e l l ) との接続が切断されたときに、既に接続が確立されている他の基地局装置 ( 本実施形態では、S C e l l ) へ基地局ネットワークとの接続断を通知し、基地局ネットワークにおける不要な移動端末装置 21-1 の管理情報を解放することにより、ネットワークの利用効率を改善する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置 21-1 が、S C e l l との通信の品質 ( 例えば、受信電力など ) を監視し、通信接続断 ( R L F ) の判定を実行する。

40

本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置 21-1 が P C e l l との R L F を検出したときに、移動端末装置 21-1 と S C e l l との通信に R L F が発生していない場合には、移動端末装置 21-1 と P C e l l との再接続処理 ( R R C c o n n e c t i o n r e - e s t a b l i s h m e n t ) を行わない。

この場合に、移動端末装置 21-1 と接続している S C e l l が複数存在する場合には、全ての S C e l l との通信に R L F が発生している状態でない限り、移動端末装置 21-1 と P C e l l との再接続処理 ( R R C c o n n e c t i o n r e - e s t a b l i s h m e n t ) を行わない。

【 0 0 5 7 】

50

本実施形態に係る通信システムでは、P C e l l との R L F を検出した移動端末装置 2 1 - 1 が、S C e l l に対して、当該 P C e l l での移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含む当該 P C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を通知する。

本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置 2 1 - 1 と P C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を受信した S C e l l は、当該 S C e l l における当該移動端末装置 2 1 - 1 に関する管理情報を解放する。

また、本実施形態に係る通信システムでは、移動端末装置 2 1 - 1 と P C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を受信した S C e l l は、バックボーン回線 ( 例えば、X 2 回線若しくは S 1 回線 ) を介して、当該 P C e l l に対して、当該 P C e l l での移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含む当該 P C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を通知する。

10

また、本実施形態に係る通信システムでは、このような移動端末装置 2 1 - 1 と P C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を受信した当該 P C e l l は、当該 P C e l l における当該移動端末装置 2 1 - 1 に関する管理情報を解放する。

#### 【 0 0 5 8 】

本実施形態に係る通信システムでは、R L F の判定により S C e l l との通信接続断を検出した移動端末装置 2 1 - 1 が、P C e l l に対して、当該 S C e l l での移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含む当該 S C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を通知する。

また、本実施形態に係る通信システムでは、このような移動端末装置 2 1 - 1 と S C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を受信した P C e l l は、バックボーン回線 ( 例えば、X 2 回線若しくは S 1 回線 ) を介して、当該 S C e l l に対して、当該 S C e l l での移動端末管理番号 ( C - R N T I ) を含む当該 S C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を通知する。

20

また、本実施形態に係る通信システムでは、このような移動端末装置 2 1 - 1 と S C e l l との通信接続断に関する信号 ( メッセージ ) を受信した当該 S C e l l は、当該 S C e l l における当該移動端末装置 2 1 - 1 に関する管理情報を解放する。

#### 【 0 0 5 9 】

以上のように、本実施形態に係る通信システムによると、基地局装置への通信接続断の通知として、移動端末装置 2 1 - 1 が判定する基地局装置との通信接続断を基地局ネットワークにリアルタイムに通知することにより、不要な移動端末装置に関する管理情報を ( 例えば、即座に ) 解放して、ネットワークの利用効率を向上させることができる。

30

#### 【 0 0 6 0 】

[ 以上の実施形態に係る構成例 ]

一構成例として、基地局装置 ( 以上の実施形態では、マクロ基地局装置 1 - 1 ~ 1 - 2 や小セル基地局装置 2 - 1 ~ 2 - 3 ) との間で無線により通信する無線通信部 ( 以上の実施形態では、無線通信部 1 0 2 ) と、前記無線通信部により、主となる基地局装置 ( 以上の実施形態では、P C e l l ) との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置 ( 以上の実施形態では、S C e l l ) との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部 ( 以上の実施形態では、接続制御部 2 0 1 ) と、前記主となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断 ( 以上の実施形態では、R L F ) の状態であることを検出する主基地局接続断検出部 ( 以上の実施形態では、主基地局接続断検出部 2 0 3 ) と、前記主基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して無線により送信する主基地局接続断情報送信部 ( 以上の実施形態では、主基地局接続断情報送信部 2 0 5 ) と、を備えることを特徴とする端末装置 ( 以上の実施形態では、移動端末装置 2 1 - 1 ) である。

40

#### 【 0 0 6 1 】

一構成例として、基地局装置との間で無線により通信する無線通信部と、前記無線通信

50

部により、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続する接続制御部と、前記従となる基地局装置との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出する従基地局接続断検出部（以上の実施形態では、従基地局接続断検出部 202）と、前記従基地局接続断検出部により前記通信接続断の状態であることが検出された場合に、前記無線通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して無線により送信する従基地局接続断情報送信部（以上の実施形態では、従基地局接続断情報送信部 204）と、を備えることを特徴とする端末装置である。

【0062】

一構成例として、端末装置との間で無線により通信する無線通信部（以上の実施形態では、無線通信部 122、142）と、無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部（以上の実施形態では、記憶部 124、144）と、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する記憶情報制御部（以上の実施形態では、第1記憶情報制御部 301、401）と、を備えることを特徴とする基地局装置（以上の実施形態では、マクロ基地局装置 1-1～1-2、小セル基地局装置 2-1～2-3）である。

【0063】

一構成例として、基地局装置では、他の基地局装置との間で通信する通信部（以上の実施形態では、通信部 123、143）と、自装置（自己の装置）が従となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される主となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記通信部により、前記主となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記主となる基地局装置に対して送信する主基地局接続断情報送信部（以上の実施形態では、主基地局接続断情報送信部 302、402）と、を備えることを特徴とする。

【0064】

一構成例として、基地局装置では、端末装置との間で無線により通信する無線通信部と、無線通信が可能であるように接続している端末装置に関する情報を記憶する記憶部と、他の基地局装置との間で通信する通信部と、自装置（自己の装置）が主となる基地局装置として無線通信が可能であるように接続している端末装置から無線により送信される従となる基地局装置との通信接続断に関する情報が前記無線通信部により受信された場合に、前記通信部により、前記従となる基地局装置との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置に対して送信する従基地局接続断情報送信部（以上の実施形態では、従基地局接続断情報送信部 303、403）と、を備えることを特徴とする。

【0065】

一構成例として、基地局装置では、前記通信部により、他の基地局装置から送信される端末装置と自装置（自己の装置）との通信接続断に関する情報が受信された場合に、前記記憶部に記憶される前記端末装置に関する情報（例えば、当該情報の一部又は全部のうちいずれでもよい）を消去する記憶情報制御部（以上の実施形態では、第2記憶情報制御部 304、404）を備える、ことを特徴とする。

【0066】

一構成例として、端末装置と、複数の基地局装置を有し、前記端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置（又は、前記従となる基地局装置）との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置（又は、前記従となる基地局装置）との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置（又は、前記主となる基地局装置

10

20

30

40

50

）に対して無線により送信する、ことを特徴とする通信システム（以上の実施形態では、図1に示される通信システム）である。

【0067】

一構成例として、端末装置は、主となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続するとともに、従となる基地局装置との間で無線通信が可能となるように接続し、前記主となる基地局装置（又は、前記従となる基地局装置）との無線通信があらかじめ定められた条件に基づいて通信接続断の状態であることを検出した場合に、前記主となる基地局装置（又は、前記従となる基地局装置）との通信接続断に関する情報を前記従となる基地局装置（又は、前記主となる基地局装置）に対して無線により送信する、ことを特徴とする通信方法（以上の実施形態では、図1に示される通信システムにおいて行われる通信の方法）である。

10

【0068】

[ 以上の実施形態のまとめ ]

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0069】

また、以上に示した各実施形態に係る各装置（例えば、移動端末装置、基地局装置）の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、処理を行ってもよい。

20

【0070】

なお、ここで言う「コンピュータシステム」とは、オペレーティング・システム（OS：Operating System）や周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM（Read Only Memory）、フラッシュメモリ等の書き込み可能な不揮発性メモリ、DVD（Digital Versatile Disk）等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことを言う。

【0071】

30

更に、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えばDRAM（Dynamic Random Access Memory））のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

また、上記のプログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、或いは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことを言う。

40

また、上記のプログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。

更に、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

【符号の説明】

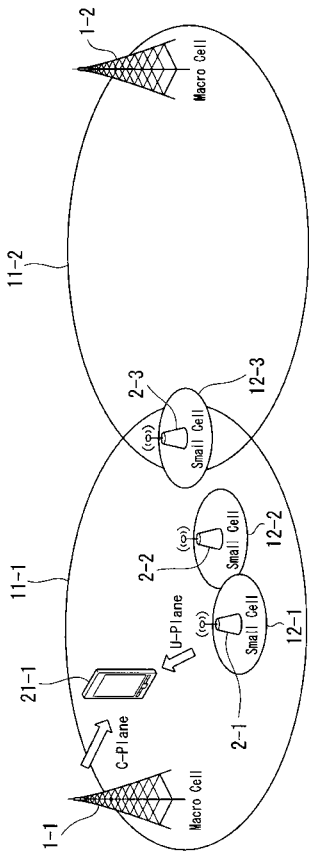
【0072】

1、1-1～1-2、1001-1...マクロ基地局装置、2、2-1～2-3、1002-1...小セル基地局装置、11-1～11-2、12-1～12-3、1011-1、1012-1...セル（通信領域）、21、21-1、1021-1...移動端末装置、101、121、141...アンテナ、102、122、142...無線通信部、103...入力部、

50

104 ... 出力部、105、124、144 ... 記憶部、106、125、145 ... 制御部、  
 123、143 ... 通信部、201 ... 接続制御部、202 ... 從基地局接続断検出部、203  
 ... 主基地局接続断検出部、204、303、403 ... 從基地局接続断情報送信部、205  
 ... 主基地局接続断情報送信部、301、401 ... 第1記憶情報制御部、  
 304、404 ... 第2記憶情報制御部

【図1】



【図2】

図1

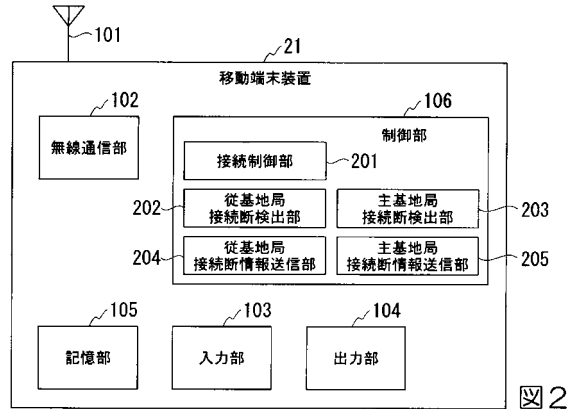


図2

【図3】

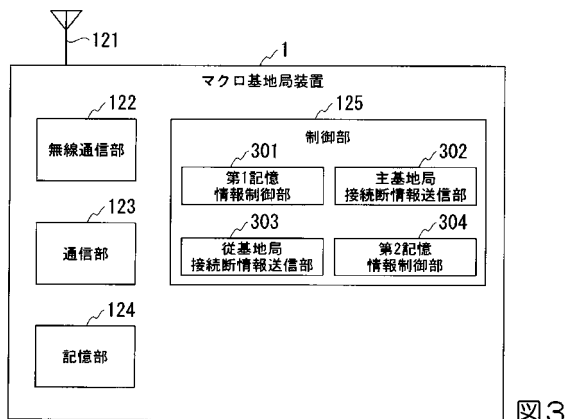


図3

【 図 4 】

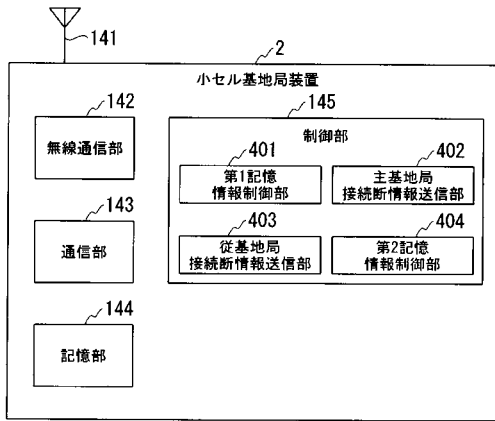


図 4 【 図 7 】

【 図 5 】

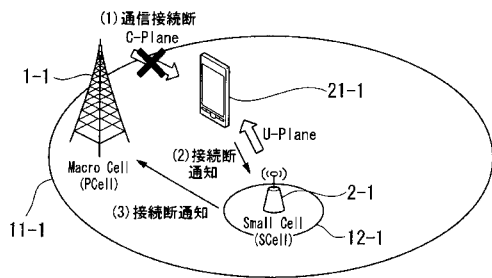


図 5

【 図 6 】

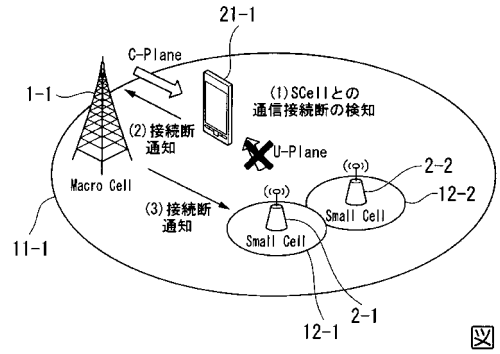


図 6

【 図 7 】

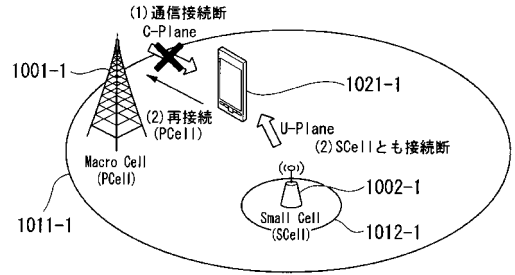


図 7

---

フロントページの続き

(72)発明者 王 暁秋

埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内

(72)発明者 秋元 陽介

埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内

(72)発明者 小西 聡

埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社KDDI研究所内

Fターム(参考) 5K067 DD43 EE02 EE10 EE24 HH23

5K127 AA06 BA03 BB30 DA11 EA33 GA22 GA25 JA23 NA03