

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5654769号
(P5654769)

(45) 発行日 平成27年1月14日 (2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日 (2014. 11. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 5 0

H O 4 W 28/26 (2009. 01)

H O 4 W 28/26

H O 4 W 4/22 (2009. 01)

H O 4 W 4/22

H O 4 W 92/20 (2009. 01)

H O 4 W 92/20

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-100399 (P2010-100399)
 (22) 出願日 平成22年4月23日 (2010. 4. 23)
 (65) 公開番号 特開2011-233989 (P2011-233989A)
 (43) 公開日 平成23年11月17日 (2011. 11. 17)
 審査請求日 平成25年2月15日 (2013. 2. 15)

(73) 特許権者 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 柏瀬 薦
 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

審査官 桑江 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線基地局及び通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

他の無線基地局との間で無線リソースの空きリソース量を通知し合う無線基地局であって、

移動端末との間のトラフィック量が第 1 の所定値以上となることが予測される条件が満たされた場合に、自無線基地局の空き無線リソース量の情報を送信する前に、前記自無線基地局の空き無線リソース量として取得した第 1 の値を第 2 の値に補正する補正部と、

前記補正部による補正後の空き無線リソース量である前記第 2 の値の情報を、前記自無線基地局の空き無線リソース量の情報として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 2】

前記補正部は、自無線基地局の配下でアイドル状態にある前記移動端末の数に応じて、前記第 1 の値を前記第 2 の値に補正する請求項 1 に記載の無線基地局。

【請求項 3】

予め定められた緊急事態に関連する緊急情報を受信した場合に、

前記緊急情報によって示される前記緊急事態の種別に応じて、前記補正部による前記空き無線リソース量を補正する期間が設定され、

前記補正部は、前記緊急情報によって示される前記緊急事態の種別及び前記緊急事態の規模の少なくとも何れかに応じて、前記第 1 の値を前記第 2 の値に補正する請求項 1 又は 2 に記載の無線基地局。

【請求項 4】

前記補正部は、前記第 1 の値が小さいほど、補正前の空き無線リソース量である前記第 1 の値に対する補正後の空き無線リソース量である前記第 2 の値の比率が小さくなるように補正する請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の無線基地局。

【請求項 5】

前記補正部は、前記第 1 の値が大きいほど、補正前の空き無線リソース量である前記第 1 の値に対する補正後の空き無線リソース量である前記第 2 の値の比率が大きくなるように補正する請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の無線基地局。

【請求項 6】

他の無線基地局との間で空き無線リソース量を通知し合う無線基地局における通信制御方法であって、

移動端末との間のトラフィック量が第 1 の所定値以上となることが予測される条件が満たされた場合に、自無線基地局の空き無線リソース量の情報を送信する前に、前記自無線基地局の空き無線リソース量として取得した第 1 の値を第 2 の値に補正するステップと、

補正後の空き無線リソース量である前記第 2 の値の情報を、前記自無線基地局の空き無線リソース量の情報として前記他の無線基地局へ送信するステップと、
を有する通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、他の無線基地局との間で無線リソースの空きリソース量を通知し合う無線基地局、及び、当該無線基地局における通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

緊急事態の際に公衆に警報を通知することは、多くの国で法的に義務付けられている。緊急事態の例としては、地震、激しい雷雨、火山の噴火のような自然災害、核施設や化学工場の爆発といった産業の大惨事、あるいはテロ攻撃や戦争がある。

【0003】

従来、緊急事態は、ラジオ放送やテレビ放送によって公衆に通知されている。しかし、放送受信装置は、通常、家庭内に固定された装置や、カーラジオのような半固定の装置である。利用者は、固定又は半固定の装置を常時保持しているわけではないため、緊急情報を直ちに得られない場合がある。

【0004】

このような問題に対し、3GPP (Third Generation Partnership Project) において、現在、規格策定中のLTE (Long Term Evolution) に対応する無線通信システムでは、公衆警報システム (PWS: Public Warning System) の1つである地震津波警報システム (ETWS: Earthquake and Tsunami Warning System) が規定されている。ETWSは、無線通信システムのブロードキャストチャンネルを利用して、地震、津波に関する緊急情報を可及的速やかに移動端末へ送信するシステムである (例えば、非特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】3GPP TS 36.870 V8.7.0 (2009-09)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

地震や津波等の緊急事態が発生した場合、その直後より安否確認等の通信が急増することが予想され、無線通信システムは、急激なトラフィックの増加に直面する。このため、警察や消防、救急への緊急性を要する通信が困難となる可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

上記問題点に鑑み、本発明は、トラフィックの増加時において、所定の通信が困難となることを抑制できる無線基地局及び通信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】

【 0 0 0 8 】

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。本発明の第1の特徴は、他の無線基地局（LTE基地局10-2）との間で無線リソースの空きリソース量を通知し合う無線基地局（LTE基地局10-1）であって、移動端末（移動端末40）との間のトラフィック量が第1の所定値以上となることが予測される条件が満たされた場合に、自無線基地局の空き無線リソース量の情報を送信する前に、前記自無線基地局の空き無線リソース量として取得した第1の値を第2の値に補正する補正部（空き無線リソース補正部162）と、前記補正部による補正後の空き無線リソース量である前記第2の値の情報を、前記自無線基地局の空き無線リソース量の情報として前記他の無線基地局へ送信する送信部（空き無線リソース送信部164）と備えることを要旨とする。

10

本発明の第2の特徴は、前記補正部は、自無線基地局の配下でアイドル状態にある前記移動端末の数に応じて、前記第1の値を前記第2の値に補正することを要旨とする。

本発明の第3の特徴は、予め定められた緊急事態に関連する緊急情報（ETWS情報）を受信した場合に、前記緊急情報によって示される前記緊急事態の種別に応じて、前記補正部による前記空き無線リソース量を補正する期間が設定され、前記補正部は、前記緊急情報によって示される前記緊急事態の種別及び前記緊急事態の規模の少なくとも何れかに

20

【 0 0 0 9 】

このような無線基地局は、移動端末との間のトラフィック量の増加が予測される条件が満たされる場合に、自無線基地局の空き無線リソース量を補正し、補正後の空き無線リソース量の情報を他の無線基地局へ送信する。従って、他の無線基地局は、送信元の無線基地局における空き無線リソース量を実際の量よりも小さい値あるいは大きい値であると認識し得る。この場合、他の無線基地局と通信を行っている移動端末が送信元の無線基地局へハンドオフされる確率変動し、送信元の無線基地局又は送信先の無線基地局は、所定の無線リソースを所定の通信用として確保できる。従って、トラフィックの増加時において、所定の通信が困難となることを抑制できる。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の第4の特徴は、前記補正部は、前記第1の値が小さいほど、補正前の空き無線リソース量である前記第1の値に対する補正後の空き無線リソース量である前記第2の値の比率が小さくなるように補正することを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の第5の特徴は、前記補正部は、前記第1の値が大きいほど、補正前の空き無線リソース量である前記第1の値に対する補正後の空き無線リソース量である前記第2の値の比率が大きくなるように補正することを要旨とする。

【 0 0 1 6 】

本発明の第6の特徴は、他の無線基地局との間で空き無線リソース量を通知し合う無線基地局における通信制御方法であって、移動端末との間のトラフィック量が第1の所定値以上となることが予測される条件が満たされた場合に、自無線基地局の空き無線リソース量の情報を送信する前に、前記自無線基地局の空き無線リソース量として取得した第1の値を第2の値に補正するステップと、補正後の空き無線リソース量である前記第2の値の情報を、前記自無線基地局の空き無線リソース量の情報として前記他の無線基地局へ送信するステップとを有することを要旨とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、トラフィックの増加時において、所定の通信が困難となることを抑制できる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 8 】**

【図 1】本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体概略構成図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る L T E 基地局の構成図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る実績空き無線リソース量と補正後空き無線リソース量との対応を示す関数を表す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る緊急情報用のリソースブロックの確保を説明する図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る L T E 基地局の第 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施形態に係る L T E 基地局の第 2 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】**【 0 0 1 9 】**

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) 無線通信システムの概略構成、(2) L T E 基地局の構成、(3) L T E 基地局の動作、(4) 作用・効果、(5) 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。

【 0 0 2 0 】**(1) 無線通信システムの概略構成**

図 1 は、本実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。本実施形態では、無線通信システム 1 は、L T E 技術を用いて構成されている。図 1 に示す無線通信システム 1 は、無線基地局である L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 (以下、L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 をまとめて、適宜「L T E 基地局 1 0」と称する) と、M M E (Mobile Management Entity) 2 0 と、上位ネットワークであるコアネットワーク 3 0 と、光ファイバ 3 2 と、移動端末 4 0 と、地震津波警報システム (E T W S : Earthquake and Tsunami Warning System) 情報サーバ 5 0 と、公衆ネットワーク 6 0 と、E T W S 発令端末装置 7 0 - 1 及び E T W S 発令端末装置 7 0 - 2 とを含んで構成される。

【 0 0 2 1 】

L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 と、M M E 2 0 と、E T W S 情報サーバ 5 0 とは、コアネットワーク 3 0 に接続されている。E T W S 情報サーバ 5 0 と、E T W S 発令端末装置 7 0 - 1 及び E T W S 発令端末装置 7 0 - 2 とは、公衆ネットワーク 6 0 に接続されている。L T E 基地局 1 0 - 1 と L T E 基地局 1 0 - 2 とは、光ファイバ 3 2 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 と、移動端末 4 0 とは、無線通信区間を介して無線通信を行う。L T E において、L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 と、移動端末 4 0 との間の通信方式は、E - U T R A N (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) と称される。

【 0 0 2 3 】

L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 と、M M E 2 0 との間には、コアネットワーク 3 0 を介して、トランスポート層の論理的な伝送路である S 1 インタフェースが確立される。また、L T E 基地局 1 0 - 1 と L T E 基地局 1 0 - 2 との間には、光ファイバ 3 2 を介して、トランスポート層の論理的な伝送路である X 2 インタフェースが確立可能である。

【 0 0 2 4 】

E T W S 発令端末装置 7 0 - 1 及び E T W S 発令端末装置 7 0 - 2 は、予め定められた緊急事態に関連する緊急情報である地震津波警報 (E T W S) 情報を通知する権限を有する政府、警察、消防等の機関に設置されている。

【 0 0 2 5 】

E T W S 情報は、以下のような手順を経て、E T W S 発令端末装置 7 0 - 1 及び E T W S 発令端末装置 7 0 - 2 から移動端末 4 0 へ通知される。

【 0 0 2 6 】

E T W S 発令端末装置 7 0 - 1 及び E T W S 発令端末装置 7 0 - 2 は、E T W S 情報を、公衆ネットワーク 6 0 を介して、E T W S 情報サーバ 5 0 へ送信する。

【 0 0 2 7 】

E T W S 情報サーバ 5 0 は、公衆ネットワーク 6 0 からの E T W S 情報を受信する。更に、E T W S 情報サーバ 5 0 は、E T W S 情報を、コアネットワーク 3 0 を介して、M M E 2 0 へ送信する。

10

【 0 0 2 8 】

M M E 2 0 は、コアネットワーク 3 0 からの E T W S 情報を受信する。更に、M M E 2 0 は、E T W S 情報を、コアネットワーク 3 0 を介して、L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 へ送信する。

【 0 0 2 9 】

L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 は、コアネットワーク 3 0 からの E T W S 情報を受信する。更に、L T E 基地局 1 0 - 1 及び L T E 基地局 1 0 - 2 は、移動端末 4 0 に対し、ブロードキャスト又はマルチキャストにより、E T W S 情報を送信する。移動端末 4 0 は、E T W S 情報を受信すると、当該 E T W S 情報に対応する緊急サービス（例えば、所定の警報音の鳴動）を実行し、ユーザに地震や津波に対する注意を促す。

20

【 0 0 3 0 】

無線通信システム 1 では、L T E 基地局 1 0 の間の負荷分散のために、各 L T E 基地局 1 0 が、自 L T E 基地局における負荷量を示す情報である、空き無線リソース量（未使用の無線リソース量）を示す情報（リソースステータス）を他の L T E 基地局 1 0 へ通知する。L T E 基地局 1 0 は、自 L T E 基地局における空き無線リソース量が、他の L T E 基地局 1 0 における空き無線リソース量より小さく、且つ、自 L T E 基地局における空き無線リソース量が閾値を超えるような場合に、自 L T E 基地局と通信中の移動端末 4 0 を他の L T E 基地局 1 0 へハンドオフさせる等、負荷分散のための制御を行う。

【 0 0 3 1 】

(2) L T E 基地局の構成

30

図 2 は、L T E 基地局 1 0 - 1 の構成を示す図である。図 2 に示す L T E 基地局 1 0 - 1 は、制御部 1 0 2、記憶部 1 0 3、I / F 部 1 0 4、無線通信部 1 0 6、アンテナ 1 0 8 及び加速度センサ 1 1 0 を含む。なお、L T E 基地局 1 0 - 2 も、L T E 基地局 1 0 - 1 と同様の構成を有する。また、以下においては、移動端末 4 0 は、L T E 基地局 1 0 - 1 によって形成されるセル内に存在するものとする。

【 0 0 3 2 】

制御部 1 0 2 は、例えば C P U (Central Processing Unit) や D S P (Digital Signal Processor) を用いて構成され、L T E 基地局 1 0 - 1 が具備する各種機能を制御する。記憶部 1 0 3 は、例えばメモリによって構成され、L T E 基地局 1 0 - 1 における制御などに用いられる各種情報を記憶する。

40

【 0 0 3 3 】

I / F 部 1 0 4 は、コアネットワーク 3 0 及び光ファイバ 3 2 に接続されている。無線通信部 1 0 6 は、R F 回路、ベースバンド回路等を含み、変調及び復調、符号化及び復号等を行い、アンテナ 1 0 8 を介して、移動端末 4 0 との間で、無線信号の送信及び受信を行う。加速度センサ 1 1 0 は、L T E 基地局 1 0 - 1 に生じる振動を検知する。

【 0 0 3 4 】

制御部 1 0 2 は、E T W S 通信部 1 5 2、タイマ 1 5 4、トラフィック量検知部 1 5 6、無線リソース確保部 1 5 8、無線リソース解放部 1 6 0、空き無線リソース補正部 1 6 2 及び空き無線リソース送信部 1 6 4 を含む。

【 0 0 3 5 】

50

E T W S 通信部 1 5 2 は、コアネットワーク 3 0 からの E T W S 情報を、I / F 部 1 0 4 を介して受信する。E T W S 通信部 1 5 2 は、移動端末 4 0 への報知ベアラ（ブロードキャストベアラ又はマルチキャストベアラ）を確立し、無線通信部 1 0 6 及びアンテナ 1 0 8 を介して、移動端末 4 0 へ E T W S 情報を送信する。

【 0 0 3 6 】

また、E T W S 通信部 1 5 2 は、E T W S 情報を解析し、当該 E T W S 情報に対応する緊急事態の種別を判定する。E T W S 情報には、緊急事態の種別を示す情報が含まれている。ここでは、緊急事態の種別は「地震」又は「津波」である。

【 0 0 3 7 】

空き無線リソース補正部 1 6 2 は、空き無線リソース量を取得する。ここで、空き無線リソース量とは、上りの空き無線リソース量である上り空きリソースブロック量と、下りの空き無線リソース量である下り空きリソースブロック量との双方でもよく、何れか一方でもよい。

【 0 0 3 8 】

また、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、E T W S 通信部 1 5 2 によって E T W S 情報が送信されたことにより、その直後より安否確認等の通信が急増し、L T E 基地局 1 0 - 1 によって形成されるセル内の全ての移動端末 4 0 との間のトラフィック量の合計値（合計トラフィック量）が第 1 の所定値以上となることを予測する。

【 0 0 3 9 】

隣接する他の L T E 基地局である L T E 基地局 1 0 - 2 は、L T E 基地局 1 0 - 1 における空き無線リソース量（リソースステータス）を取得するために、L T E 基地局 1 0 - 1 に対して、リソースステータスリクエストメッセージを送信する。リソースステータスリクエストメッセージは、光ファイバ 3 2 に確立された X 2 インタフェースや、コアネットワーク 3 0 に確立された S 1 インタフェースを介して、L T E 基地局 1 0 - 1 へ送られる。

【 0 0 4 0 】

空き無線リソース補正部 1 6 2 は、L T E 基地局 1 0 - 2 からのリソースステータスリクエストメッセージを、I / F 部 1 0 4 を介して受信する。

【 0 0 4 1 】

E T W S 通信部 1 5 2 によって E T W S 情報が送信され、且つ、L T E 基地局 1 0 - 2 からのリソースステータスリクエストメッセージが受信された場合、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、取得した空き無線リソース量（実績空き無線リソース量）を補正する。実績空き無線リソース量は、補正前の空き無線リソース量に対応する。

【 0 0 4 2 】

具体的には、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、実績空き無線リソース量が少ないほど、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率が小さくなるように補正する。また、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、実績空き無線リソース量が多いほど、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率が大きくなるように補正する。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、実績空き無線リソース量と補正後空き無線リソース量との対応を示す関数を表す図である。図 3 に示す関数 及び関数 は、例えば、いわゆるロードバランシングアルゴリズムに基づいて得られる。

【 0 0 4 4 】

関数 は、実績空き無線リソース量が所定値よりも小さい場合には、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも小さくなり、実績空き無線リソース量が所定値よりも大きい場合には、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも大きくなる関数である。関数 は、実績空き無線リソース量に関わらず、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも小さくなる関数である。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

空き無線リソース補正部 162 は、図 3 の関数 f や関数 g を用いて、実績空き無線リソース量を補正し、補正後の空き無線リソース量を取得できる。

【0046】

空き無線リソース送信部 164 は、リソースステータスリクエストメッセージに対する応答として、補正後の空き無線リソース量を含んだリソースステータスレスポンスメッセージを生成する。空き無線リソース送信部 164 は、リソースステータスレスポンスメッセージを、I/F 部 104 を介して LTE 基地局 10-2 へ送信する。リソースステータスレスポンスメッセージは、光ファイバ 32 に確立された X2 インタフェースや、コアネットワーク 30 に確立された S1 インタフェースを介して、LTE 基地局 10-2 へ送られる。これにより、LTE 基地局 10-2 は、LTE 基地局 10-1 の空き無線リソース量を実績とは異なる値として認識する。

10

【0047】

なお、空き無線リソース補正部 162 は、ETWS 情報によって示される緊急事態の種別、及び、緊急事態の規模の少なくとも何れかに応じて、実績空き無線リソース量を補正してもよい。

【0048】

具体的には、空き無線リソース補正部 162 は、ETWS 情報によって示される緊急事態の種別が「地震」である場合、加速度センサ 110 によって検知される振動の規模を判定する。ここで、振動の規模は、所定範囲に対応する中規模、所定範囲よりも大きい大規模、所定範囲よりも小さい小規模の 3 段階に分類される。ここで、小規模とは、ETWS 情報が誤報であったために、加速度センサ 110 によって振動が検知されなかった場合をも含む。

20

【0049】

振動の規模が大規模である場合、空き無線リソース補正部 162 は、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率が基準値（ここでは、図 3 の関数 f 又は関数 g で示される値）よりも小さくなるように補正する。

【0050】

振動の規模が中規模である場合には、空き無線リソース補正部 162 は、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率を基準値に補正する。

【0051】

振動の規模が小規模である場合には、空き無線リソース補正部 162 は、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率が基準値よりも大きくなるように補正する。

30

【0052】

また、空き無線リソース補正部 162 は、LTE 基地局 10-1 の配下において、アイドル状態にある移動端末 40 の数が多いほど、実績空き無線リソース量に対する補正後の空き無線リソース量の比率が小さくなるように補正してもよい。ここで、LTE 基地局 10-1 の配下において、アイドル状態にある移動端末 40 とは、LTE 基地局 10-1 によって形成されるセル内に存在する移動端末 40 のうち、待ち受け状態にある移動端末 40 を意味する。

40

【0053】

タイマ 154 は、空き無線リソース送信部 164 によってリソースステータスレスポンスメッセージが送信された後、起動する。タイマ 154 の満了時間は T1 である。ここで、満了時間 T1 は、ETWS 情報に対応する緊急事態の種別によって変更されてもよい。この場合、ETWS 通信部 152 は、緊急事態の種別が「地震」である場合には、タイマ 154 の満了時間 T1 を短くし、緊急事態の種別が「津波」である場合には、タイマ 154 の満了時間を長くする。

【0054】

タイマ 154 の起動後、空き無線リソース補正部 162 は、加速度センサ 110 によって検知される振動の規模を判定する。

50

【 0 0 5 5 】

振動の規模が大規模である場合、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、タイマ 1 5 4 をリセット（停止）させる。この場合、その後、空き無線リソース送信部 1 6 4 は、リソースステータスレスポンスメッセージを L T E 基地局 1 0 - 2 へ送信する場合、補正後の空き無線リソース量を含んだリソースステータスレスポンスメッセージの送信を継続する。

【 0 0 5 6 】

振動の規模が中規模である場合には、タイマ 1 5 4 が満了した後、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、補正後の空き無線リソース量を実績空き無線リソース量に戻す補正を行う。補正には、例えば、いわゆるロードバランシングアルゴリズムが用いられる。

【 0 0 5 7 】

振動の規模が小規模である場合には、空き無線リソース補正部 1 6 2 は、タイマ 1 5 4 をリセット（停止）させる。空き無線リソース補正部 1 6 2 は、いわゆるロードバランシングアルゴリズムに基づいて、補正後の空き無線リソース量を実績空き無線リソース量に戻す補正を行う。

【 0 0 5 8 】

トラフィック量検知部 1 5 6 は、移動端末 4 0 毎に、当該移動端末 4 0 の上りのトラフィック量及び下りのトラフィック量を検知する。

【 0 0 5 9 】

無線リソース確保部 1 5 8 は、E T W S 通信部 1 5 2 によって E T W S 情報が送信されたことにより、その直後より安否確認等の通信が急増し、L T E 基地局 1 0 - 1 によって形成されるセル内の全ての移動端末 4 0 との間のトラフィック量の合計値（合計トラフィック量）が第 1 の所定値以上となることを予測する。

【 0 0 6 0 】

この場合、無線リソース確保部 1 5 8 は、上りのスケジューリング（移動端末 4 0 から L T E 基地局 1 0 - 1 に向かう方向における無線リソースの割り当て）において、警察や消防、救急等への緊急性を要する通信（緊急通信）用の上りリソースブロックを確保する。また、無線リソース確保部 1 5 8 は、下りのスケジューリングにおいて、緊急通信用の下りリソースブロックを確保する。

【 0 0 6 1 】

具体的には、無線リソース確保部 1 5 8 は、移動端末 4 0 の上りのデータ伝送速度及び下りのデータ伝送速度を取得する。

【 0 0 6 2 】

無線リソース確保部 1 5 8 は、上りのデータ伝送速度第 3 の所定値としての第 1 上り閾値以上である移動端末 4 0 に割り当てられている上りリソースブロックを所定の割合だけ減らし、下りのデータ伝送速度が第 3 の所定値としての第 1 下り閾値以上である移動端末 4 0 に割り当てられている上りリソースブロックを所定の割合だけ減らし、得られた空き上りリソースブロック及び空き下りリソースブロックを緊急通信用の上りリソースブロック及び緊急通信用の下りリソースブロックとして確保する。

【 0 0 6 3 】

ここで、移動端末 4 0 に割り当てられているリソースブロックの数が当該移動端末 4 0 のデータ伝送速度に応じて決定される場合、例えば、移動端末 4 0 のデータ伝送速度が大きいほど、当該移動端末 4 0 に割り当てられるリソースブロックの数が増える場合には、無線リソース確保部 1 5 8 は、割り当てられているリソースブロックの数が多い移動端末 4 0 ほど、換言すれば、データ伝送速度が大きい移動端末 4 0 ほど、リソースブロックの減少の割合を大きくしてもよい。

【 0 0 6 4 】

図 4 は、緊急情報用のリソースブロックの確保を説明する図である。ここで、緊急通信用には 1 0 個のリソースブロックが必要であるものとする。また、図 4 (a) に示すように、当初、移動端末 U E # 1 には 1 0 個のリソースブロック、移動端末 U E # 2 には 6 個のリソースブロック、移動端末 # 3 には 4 個のリソースブロックが割り当てられているも

10

20

30

40

50

のとする。

【 0 0 6 5 】

移動端末 # U E 1、移動端末 # U E 2 及び移動端末 # U E 3 のデータ伝送速度が何れも第 3 の所定値以上である場合、無線リソース確保部 1 5 8 は、移動端末 # U E 1、移動端末 # U E 2 及び移動端末 # U E 3 に割り当てられているリソースブロックを所定の割合だけ減らす。この際、無線リソース確保部 1 5 8 は、図 4 (b) に示すように、移動端末 # U E 1 に対しては、割り当てるリソースブロックを 1 0 個から 4 個に減らし、移動端末 # U E 2 に対しては、割り当てるリソースブロックを 6 個から 3 個に減らし、移動端末 # U E 3 に対しては、割り当てるリソースブロックを 4 個から 3 個に減らす。これにより、1 0 個のリソースブロックが緊急通信用として確保される。

10

【 0 0 6 6 】

あるいは、無線リソース確保部 1 5 8 は、上りのデータ伝送速度が第 3 の所定値としての第 1 上り閾値以上である移動端末 4 0 に割り当てられている上りリソースブロックを所定の数だけ減らし、下りのデータ伝送速度が第 3 の所定値としての第 1 下り閾値以上である移動端末 4 0 に割り当てられている上りリソースブロックを所定の数だけ減らし、得られた空き上りリソースブロック及び空き下りリソースブロックを緊急通信用の上りリソースブロック及び緊急通信用の下りリソースブロックとして確保する。

【 0 0 6 7 】

この際、上述と同様に、移動端末 4 0 に割り当てられているリソースブロックの数が当該移動端末 4 0 のデータ伝送速度に応じて決定される場合には、無線リソース確保部 1 5 8 は、割り当てられているリソースブロックの数が多し移動端末 4 0 ほど、換言すれば、データ伝送速度が大きい移動端末 4 0 ほど、リソースブロックの減少数を大きくしてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

無線リソース解放部 1 6 0 は、L T E 基地局 1 0 - 1 によって形成されるセル内の全ての移動端末 4 0 との間のトラフィック量の合計値（合計トラフィック量）が第 2 の所定値以下となることを予測した場合、上りのスケジューリングにおいて、緊急通信用の上りリソースブロックを解放し、下りのスケジューリングにおいて、緊急通信用の下りリソースブロックを解放する。

【 0 0 6 9 】

30

(3) L T E 基地局の動作

図 5 及び図 6 は、L T E 基地局 1 0 - 1 の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 1 において、L T E 基地局 1 0 - 1 は、コアネットワーク 3 0 からの E T W S 情報を受信する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 0 2 において、L T E 基地局 1 0 - 1 は、移動端末 4 0 への報知ペアラを確立し、当該移動端末 4 0 へ E T W S 情報を送信する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 0 3 において、L T E 基地局 1 0 - 1 は、隣接する他の L T E 基地局である L T E 基地局 1 0 - 2 からのリソースステータスリクエストメッセージを受信する。

40

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 0 4 において、L T E 基地局 1 0 - 1 は、実績空き無線リソース量を補正し、補正後の空き無線リソース量を取得する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 4 において、L T E 基地局 1 0 - 1 は、補正後の空き無線リソース量を含んだリソースステータスレスポンスメッセージを生成し、隣接する他の L T E 基地局である L T E 基地局 1 0 - 2 へ送信する。

【 0 0 7 5 】

その後、図 6 に示す動作に移行し、ステップ S 2 0 1 において、L T E 基地局 1 0 - 1

50

は、当該LTE基地局10-1内のタイマ154を起動する。

【0076】

ステップS202において、LTE基地局10-1は、当該LTE基地局10-1内の加速度センサ110によって検知される振動の規模を判定する。

【0077】

振動の規模が大規模である場合、ステップS203において、LTE基地局10-1は、タイマ154をリセット（停止）させる。

【0078】

振動の規模が中規模である場合、ステップS205において、LTE基地局10-1は、タイマ154が満了したか否かを判定する。タイマ154が満了した場合、ステップS206において、LTE基地局10-1は、補正後の空き無線リソース量を実績空き無線リソース量に戻す補正を行う。

【0079】

振動の規模が小規模である場合には、ステップS204において、LTE基地局10-1は、タイマ154をリセット（停止）させる。ステップS206において、LTE基地局10-1は、補正後の空き無線リソース量を実績空き無線リソース量に戻す補正を行う。

【0080】

（4）作用・効果

本発明の実施形態に係る無線通信システム1では、LTE基地局10-1は、コアネットワーク30からのETWS情報を移動端末40へ送信した場合、移動端末40との間のトラフィック量が第1の所定値以上となると予測される条件が満たされると判断し、実績空き無線リソース量を補正し、補正後の空き無線リソース量を取得する。更に、LTE基地局10-1は、補正後の空き無線リソース量を含んだリソースステータスレスポンスメッセージを、隣接する他のLTE基地局であるLTE基地局10-2へ送信する。

【0081】

ここで、LTE基地局10-1は、実績空き無線リソース量が所定値よりも小さい場合には、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも小さくなり、実績空き無線リソース量が所定値よりも大きい場合には、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも大きくなるように補正する。

【0082】

LTE基地局10-1における実績空き無線リソース量が所定値よりも小さい場合には、LTE基地局10-1において緊急通信用のリソースブロックの確保しやすくすることが望ましい。

【0083】

このため、上述したように、LTE基地局10-1における実績空き無線リソース量が所定値よりも小さい場合には、実績空き無線リソース量よりも小さい補正後の空き無線リソース量がLTE基地局10-2へ通知されることで、実績空き無線リソース量がそのまま通知される場合と比較して、LTE基地局10-2からLTE基地局10-1へハンドオフされる確率が減少し、LTE基地局10-1において緊急通信用のリソースブロックの確保が容易になる。

【0084】

また、LTE基地局10-1における実績空き無線リソース量が所定値よりも大きい場合には、LTE基地局10-1において緊急通信用のリソースブロックの確保は容易である。このため、LTE基地局10-2からLTE基地局10-1へハンドオフされる確率を増加させ、LTE基地局10-2において緊急通信用のリソースブロックを確保しやすくすることが望ましい。

【0085】

このため、上述したように、LTE基地局10-1における実績空き無線リソース量が所定値よりも大きい場合には、実績空き無線リソース量よりも大きい補正後の空き無線リ

10

20

30

40

50

ソース量がLTE基地局10-2へ通知されることで、実績空き無線リソース量がそのまま通知される場合と比較して、LTE基地局10-2からLTE基地局10-1へハンドオフされる確率が増加し、LTE基地局10-2において緊急通信用のリソースブロックの確保が容易になる。

【0086】

また、LTE基地局10-1は、実績空き無線リソース量に関わらず、補正後の空き無線リソース量が実績空き無線リソース量よりも小さくなるように補正することもできる。

【0087】

この場合には、実績空き無線リソース量がLTE基地局10-2へそのまま通知される場合と比較して、LTE基地局10-2からLTE基地局10-1へハンドオフされる確率が減少し、LTE基地局10-1において緊急通信用のリソースブロックの確保が容易になる。

【0088】

(5) その他の実施形態

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。

【0089】

上述した実施形態では、LTE基地局10-1がコアネットワーク30からのETWS情報を移動端末40へ送信する場合について説明したが、LTE基地局10-1が、ETWS以外のPWSにおいて、予め定められた緊急事態に関連する緊急情報を、コアネットワーク30から受信し、移動端末40へ送信する場合についても、同様に本発明を適用できる。

【0090】

上述した実施形態では、ETWS情報が送信されたことにより、合計トラフィック量が第1の所定値以上となることと予測されるものとし、実績空き無線リソース量を補正したが、年明け直後等のトラフィック量の増大が予測される時間帯や、トラフィック量の増大が予測される特定のイベントが開催される場合等において、合計トラフィック量が第1の所定値以上となることと予測されるものとし、実績空き無線リソース量を補正してもよい。

【0091】

上述した実施形態では、LTEの無線通信システム1について説明したが、緊急通信用等の所定の通信用の無線リソースを確保する無線通信システムであれば、同様に本発明を適用することができる。

【0092】

上述した実施形態では、加速度センサ110が、緊急事態である地震を検知するものとして用いられているが、緊急事態の種別に応じて、他の検知部が用いられてもよい。例えば、緊急事態の種別が津波である場合には、検潮計が用いられる。

【0093】

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。

【符号の説明】

【0094】

1...無線通信システム、10-1、10-2...LTE基地局、20...MME、30...コアネットワーク、32...光ファイバ、40...移動端末、50...ETWS情報サーバ、60...公衆ネットワーク、70-1、70-2...ETWS発令端末装置、102...制御部、103...記憶部、104...I/F部、106...無線通信部、108...アンテナ、152...ETWS通信部、154...タイマ、156...トラフィック量検知部、158...無線リソース確保部、160...無線リソース解放部、162...空き無線リソース補正部、164...空き

10

20

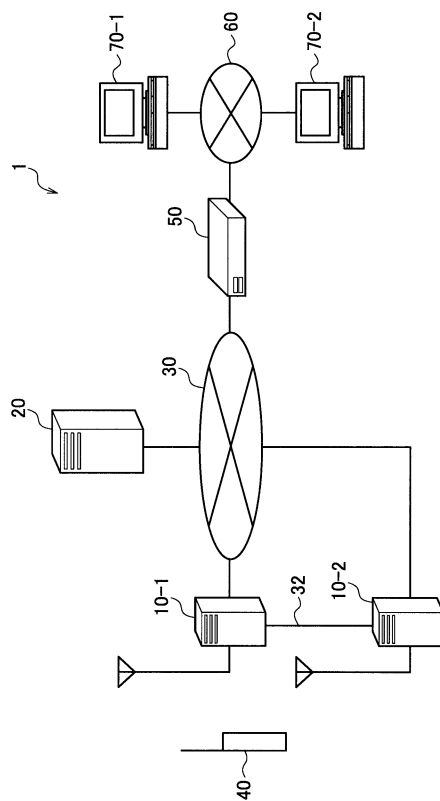
30

40

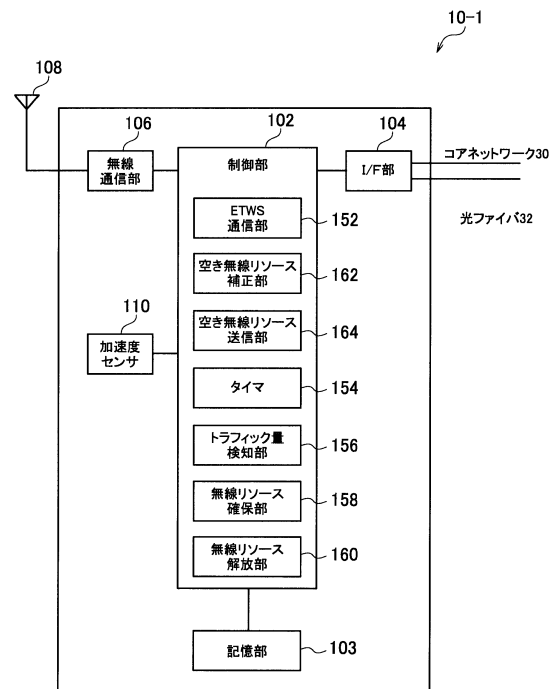
50

無線リソース送信部

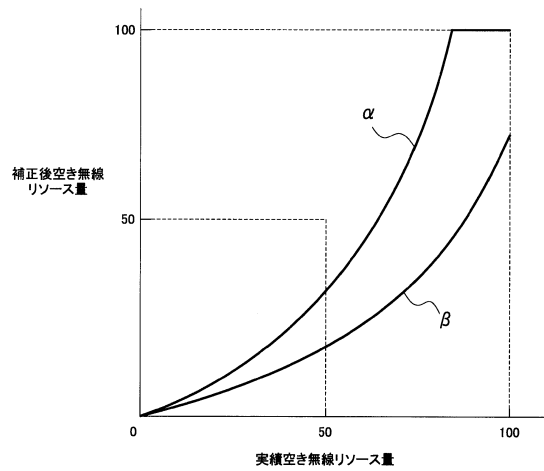
【図 1】



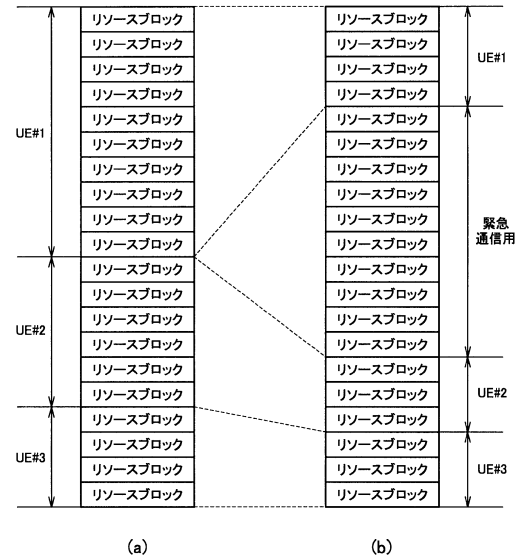
【図 2】



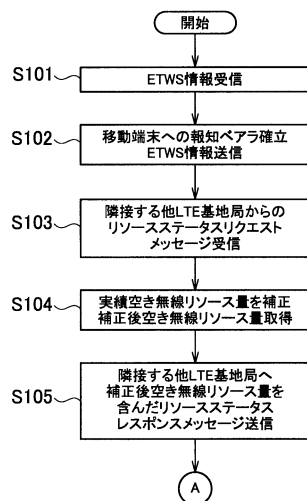
【図 3】



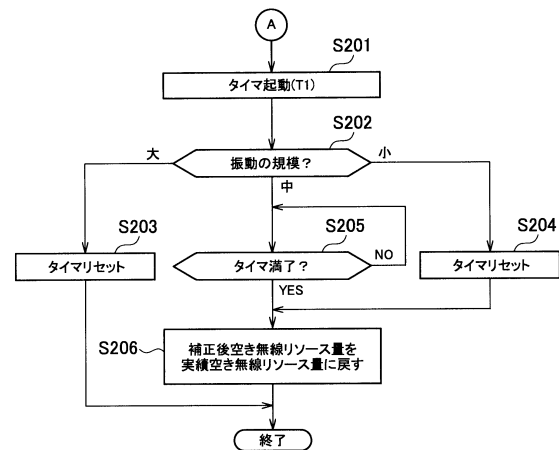
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 1 2 8 4 7 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 9 / 1 5 5 3 0 6 (W O , A 1)

Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial
Radio Access N, 3GPP TS 36.300 V9.2.0, 3GPP, 2 0 0 9 年 1 2 月, 17 - 20 頁, 132 - 140 頁, 1
47 - 152 頁, U R L , ftp://ftp.3gpp.org/specs/2009-12/Rel-9/36_series/36300-920.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0