

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/132743 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

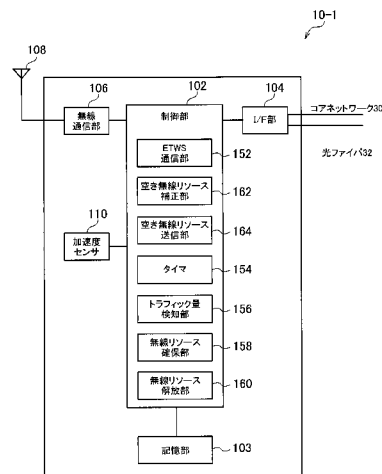
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/26 (2009.01)
H04W 4/22 (2009.01) H04W 92/20 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059844
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-100399 2010 年 4 月 23 日(23.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柏瀬 薦 (KASHIWASE, Susumu) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (Curiuse Patent Professional Corporation); 〒1050002 東京都港区愛宕 1 丁目 6 番 7 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局及び通信制御方法

[図2]



- 30 CORE NETWORK
32 OPTICAL FIBER
102 CONTROL UNIT
103 STORAGE UNIT
104 INTERFACE UNIT
106 WIRELESS COMMUNICATION UNIT
110 ACCELERATION SENSOR
152 EARTHQUAKE AND TSUNAMI WARNING SYSTEM (ETWS) COMMUNICATION UNIT
154 TIMER
156 TRAFFIC VOLUME DETECTION UNIT
158 WIRELESS RESOURCE SECURING UNIT
160 WIRELESS RESOURCE RELEASING UNIT
162 AVAILABLE WIRELESS RESOURCE ADJUSTING UNIT
164 AVAILABLE WIRELESS RESOURCE TRANSMITTING UNIT

(57) Abstract: If an LTE base station (10-1) transmits an Earthquake and Tsunami Warning System (ETWS) signal from a core network (30) to mobile terminals (40), the LTE base station (10-1) determines that conditions are satisfied in which the traffic volume between the mobile terminals (40) is predicted to be at least a first predetermined value, adjusts the real amount of available wireless resources, and obtains an amount of available wireless resources after said adjustment. Additionally, the LTE base station (10-1) transmits a resource status response message, including the amount of available wireless resources after adjustment, to an adjacent LTE base station (10-2).

(57) 要約: 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。

WO 2011/132743 A1

WO 2011/132743 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線基地局及び通信制御方法

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、3 G P P (Third Generation Partnership Project) において、現在、規格策定中の L T E (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 (E T W S : Earthquake and Tsunami Warning System) が規定されている。E T W S 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

[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。

[0007] 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。

[0008] 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を補正する補正部（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自無線基地局の空き無線リソース量の情報を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。

[0009] 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。

[0010] 本発明の第2の特徴は、前記補正部は、自無線基地局の空き無線リソース量が少ないほど、補正前の自無線基地局の空き無線リソース量に対する補正後の自無線基地局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ことを要旨とする。

- [0011] 本発明の第3の特徴は、前記補正部は、自無線基地局の空き無線リソース量が多いほど、補正前の自無線基地局の空き無線リソース量に対する補正後の自無線基地局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ことを要旨とする。
- [0012] 本発明の第4の特徴は、前記補正部は、予め定められた緊急事態に関連する緊急情報（E T W S 情報）を受信した場合に、自無線基地局の空き無線リソース量を補正することを要旨とする。
- [0013] 本発明の第5の特徴は、前記緊急情報は、上位ネットワーク（コアネットワーク 30）から送信されることを要旨とする。
- [0014] 本発明の第6の特徴は、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、自無線基地局の空き無線リソース量を補正することを要旨とする。
- [0015] 本発明の第7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、自無線基地局の空き無線リソース量を補正することを要旨とする。
- [0016] 本発明の第8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を補正するステップと、補正後の自無線基地局の空き無線リソース量の情報を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。
- [0017] 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。

図面の簡単な説明

- [0018] [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LTE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LTE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LTE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

[0019] 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）LTE基地局の構成、（３）LTE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。

[0020] （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、LTE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LTE基地局１０－１及びLTE基地局１０－２（以下、LTE基地局１０－１及びLTE基地局１０－２をまとめて、適宜「LTE基地局１０」と称する）と、MME（Mobile Management Entity）２０と、上位ネットワークであるコアネットワーク３０と、光ファイバ３２と、移動端末４０と、地震津波警報システム（ETWS：Earthquake and Tsunami Warning System）情報サーバ５０と、公衆ネットワーク６０と、ETWS発令端末装置７０－１及びETWS発令端末装置７０－２とを含んで構成される。

[0021] LTE基地局１０－１及びLTE基地局１０－２と、MME２０と、ETWS情報サーバ５０とは、コアネットワーク３０に接続されている。ETWS情報サーバ５０と、ETWS発令端末装置７０－１及びETWS発令端末装置７０－２とは、公衆ネットワーク６０に接続されている。LTE基地局１０－１とLTE基地局１０－２とは、光ファイバ３２に接続されている。

- [0022] LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2と、移動端末40とは、無線通信区間を介して無線通信を行う。LTEにおいて、LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2と、移動端末40との間の通信方式は、E-UTRAN (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) と称される。
- [0023] LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2と、MME20との間には、コアネットワーク30を介して、トランスポート層の論理的な伝送路であるS1インタフェースが確立される。また、LTE基地局10-1とLTE基地局10-2の間には、光ファイバ32を介して、トランスポート層の論理的な伝送路であるX2インタフェースが確立可能である。
- [0024] ETWS発令端末装置70-1及びETWS発令端末装置70-2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 (ETWS) 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。
- [0025] ETWS情報は、以下のような手順を経て、ETWS発令端末装置70-1及びETWS発令端末装置70-2から移動端末40へ通知される。
- [0026] ETWS発令端末装置70-1及びETWS発令端末装置70-2は、ETWS情報を、公衆ネットワーク60を介して、ETWS情報サーバ50へ送信する。
- [0027] ETWS情報サーバ50は、公衆ネットワーク60からのETWS情報を受信する。更に、ETWS情報サーバ50は、ETWS情報を、コアネットワーク30を介して、MME20へ送信する。
- [0028] MME20は、コアネットワーク30からのETWS情報を受信する。更に、MME20は、ETWS情報を、コアネットワーク30を介して、LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2へ送信する。
- [0029] LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2は、コアネットワーク30からのETWS情報を受信する。更に、LTE基地局10-1及びLTE基地局10-2は、移動端末40に対し、ブロードキャスト又はマルチキャストにより、ETWS情報を送信する。移動端末40は、ETWS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。

[0030] 無線通信システム1では、L T E基地局10の間の負荷分散のために、各L T E基地局10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10へ通知する。L T E基地局10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10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40を他のL T E基地局10へハンドオフさせる等、負荷分散のための制御を行う。

[0031] （2）L T E基地局の構成

図2は、L T E基地局10-1の構成を示す図である。図2に示すL T E基地局10-1は、制御部102、記憶部103、I / F部104、無線通信部106、アンテナ108及び加速度センサ110を含む。なお、L T E基地局10-2も、L T E基地局10-1と同様の構成を有する。また、以下においては、移動端末40は、L T E基地局10-1によって形成されるセル内に存在するものとする。

[0032] 制御部102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10-1が具備する各種機能を制御する。記憶部103は、例えばメモリによって構成され、L T E基地局10-1における制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0033] I / F部104は、コアネットワーク30及び光ファイバ32に接続されている。無線通信部106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108を介して、移動端末40との間で、無線信号の送信及び受信を行う。加速度センサ110は、L T E基地局10-1に生じる振動を検知する。

- [0034] 制御部 102 は、E T W S 通信部 152、タイマ 154、トラフィック量検知部 156、無線リソース確保部 158、無線リソース解放部 160、空き無線リソース補正部 162 及び空き無線リソース送信部 164 を含む。
- [0035] E T W S 通信部 152 は、コアネットワーク 30 からの E T W S 情報を、I / F 部 104 を介して受信する。E T W S 通信部 152 は、移動端末 40 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 106 及びアンテナ 108 を介して、移動端末 40 へ E T W S 情報を送信する。
- [0036] また、E T W S 通信部 152 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。
- [0037] 空き無線リソース補正部 162 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。
- [0038] また、空き無線リソース補正部 162 は、E T W S 通信部 152 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 10-1 によって形成されるセル内の全ての移動端末 40 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。
- [0039] 隣接する他の L T E 基地局である L T E 基地局 10-2 は、L T E 基地局 10-1 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 10-1 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 32 に確立された X 2 インタフェースや、コアネットワーク 30 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 10-1 へ送られる。
- [0040] 空き無線リソース補正部 162 は、L T E 基地局 10-2 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104を介して受信する。

[0041] E-TWS通信部152によってE-TWS情報が送信され、且つ、LTE基地局10-2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162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。

[0042] 具体的には、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162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。

[0043] 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 α 及び関数 β 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。

[0044] 関数 α 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 β 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。

[0045] 空き無線リソース補正部162は、図3の関数 α や関数 β 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。

[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。

[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 α 又は関数 β 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。

[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。

- [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。
- [0055] 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、タイマ 154 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 164 は、リソースステータスレスポンスメッセージを LTE 基地局 10-2 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。
- [0056] 振動の規模が中規模である場合には、タイマ 154 が満了した後、空き無線リソース補正部 162 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。
- [0057] 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、タイマ 154 をリセット（停止）させる。空き無線リソース補正部 162 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。
- [0058] トラフィック量検知部 156 は、移動端末 40 毎に、当該移動端末 40 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。
- [0059] 無線リソース確保部 158 は、ETWS 通信部 152 によって ETWS 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、LTE 基地局 10-1 によって形成されるセル内の全ての移動端末 40 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。

[0060] この場合、無線リソース確保部１５８は、上りのスケジューリング（移動端末４０からLTE基地局１０ー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１５８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。

[0061] 具体的には、無線リソース確保部１５８は、移動端末４０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。

[0062] 無線リソース確保部１５８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４０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４０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。

[0063] ここで、移動端末４０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４０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４０のデータ伝送速度が大きいほど、当該移動端末４０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１５８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４０ほど、換言すれば、データ伝送速度が大きい移動端末４０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。

[0064] 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１０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UE#１には１０個のリソースブロック、移動端末UE#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のとする。

[0065] 移動端末#UE1、移動端末#UE2及び移動端末#UE3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158は、移動端末#UE1、移動端末#UE2及び移動端末#UE3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158は、図4(b)に示すように、移動端末#UE1に対しては、割り当てるリソースブロックを10個から4個に減らし、移動端末#UE2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#UE3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、10個のリソースブロックが緊急通信用として確保される。

[0066] あるいは、無線リソース確保部158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40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40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。

[0067] この際、上述と同様に、移動端末40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40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158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40ほど、換言すれば、データ伝送速度が大きい移動端末40ほど、リソースブロックの減少数を大きくしてもよい。

[0068] 無線リソース解放部160は、LTE基地局10-1によって形成されるセル内の全ての移動端末40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。

[0069] (3) LTE基地局の動作

図5及び図6は、LTE基地局10-1の動作を示すフローチャートである。

- [0070] ステップS101において、LTE基地局10-1は、コアネットワーク30からのETWS情報を受信する。
- [0071] ステップS102において、LTE基地局10-1は、移動端末40への報知ベアラを確立し、当該移動端末40へETWS情報を送信する。
- [0072] ステップS103において、LTE基地局10-1は、隣接する他のLTE基地局であるLTE基地局10-2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。
- [0073] ステップS104において、LTE基地局10-1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。
- [0074] ステップS104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LTE基地局であるLTE基地局10-2へ送信する。
- [0075] その後、図6に示す動作に移行し、ステップS201において、LTE基地局10-1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 E-TWS 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。

[0094] なお、日本国特許出願第２０１０－１００３９９号（２０１０年４月２３日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

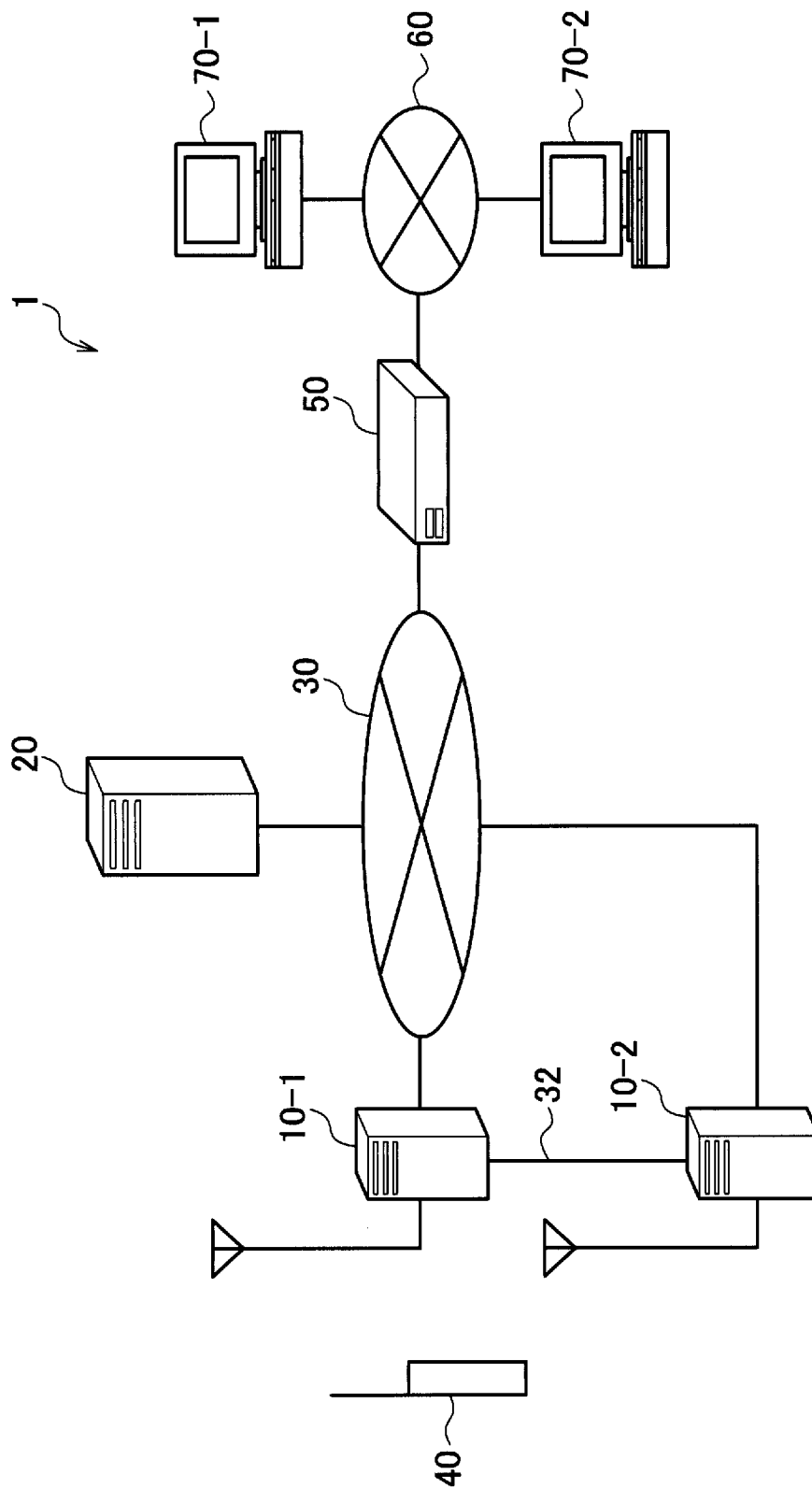
[0095] 本発明の無線基地局及び通信制御方法は、トラフィックの増加時において、所定の通信が困難となることを抑制でき、無線基地局及び通信制御方法として有用である。

請求の範囲

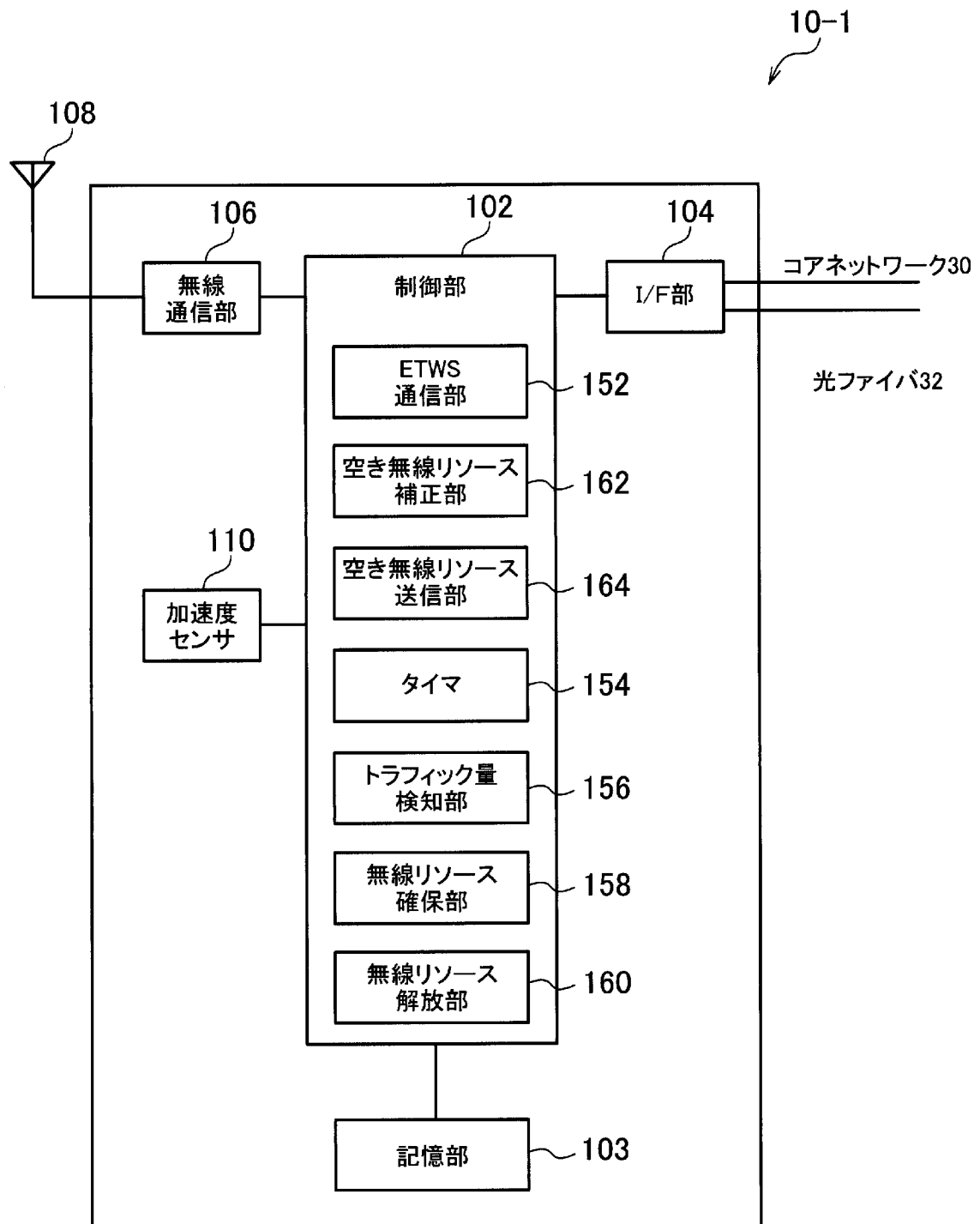
- [請求項1] 他の無線基地局との間で無線リソースの空きリソース量を通知し合う無線基地局であって、
- 移動端末との間のトラフィック量が第1の所定値以上となることが予測される条件が満たされた場合に、自無線基地局の空き無線リソース量を補正する補正部と、
- 前記補正部による補正後の自無線基地局の空き無線リソース量の情報を前記他の無線基地局へ送信する送信部と
- を備える無線基地局。
- [請求項2] 前記補正部は、自無線基地局の空き無線リソース量が少ないほど、補正前の自無線基地局の空き無線リソース量に対する補正後の自無線基地局の空き無線リソース量の比率が小さくなるように補正する請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記補正部は、自無線基地局の空き無線リソース量が多いほど、補正前の自無線基地局の空き無線リソース量に対する補正後の自無線基地局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請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記補正部は、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、自無線基地局の空き無線リソース量を補正する請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項5] 前記緊急情報は、上位ネットワークから送信される請求項4に記載の無線基地局。
- [請求項6] 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、自無線基地局の空き無線リソース量を補正する請求項4に記載の無線基地局。
- [請求項7] 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、自無線基地局の空き無線リソース量を補正する請求項4に記載の無線基地局。

- [請求項8] 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を補正するステップと、
- 補正後の自無線基地局の空き無線リソース量の情報を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。

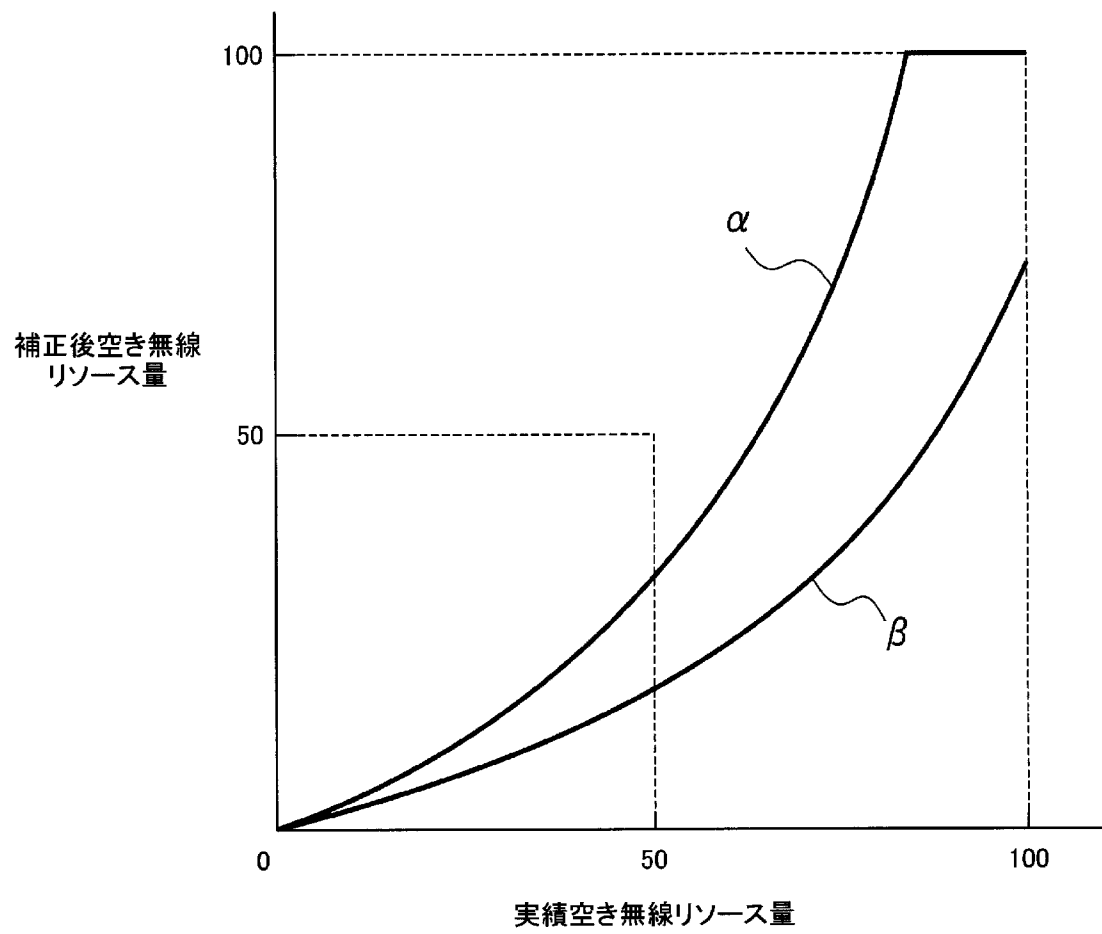
[図1]



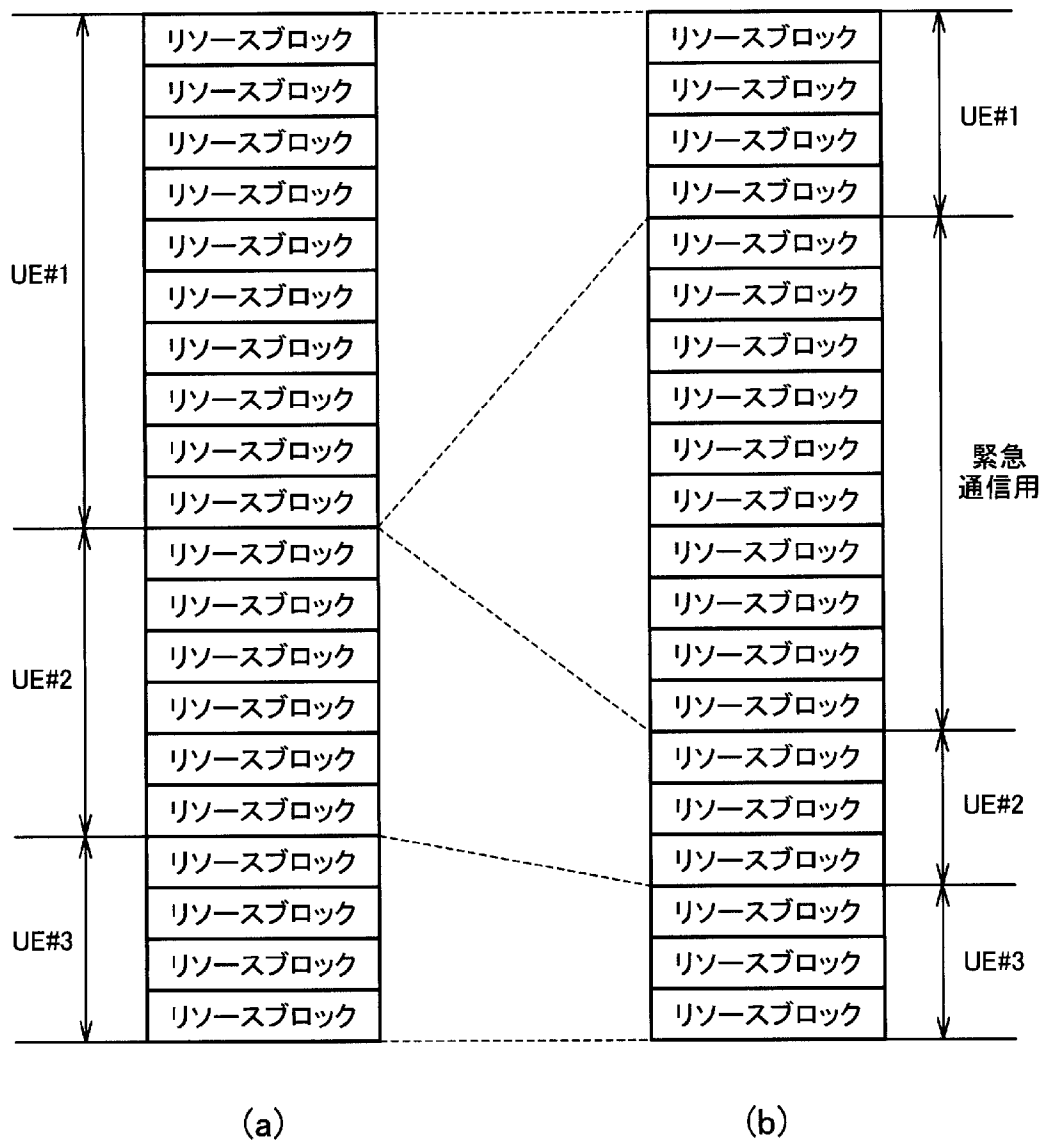
[図2]



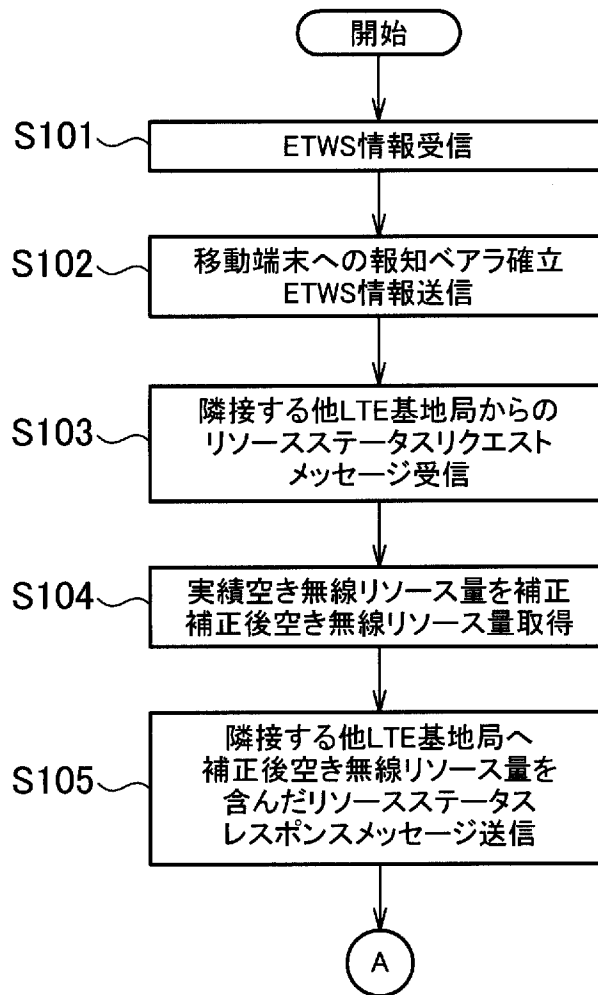
[図3]



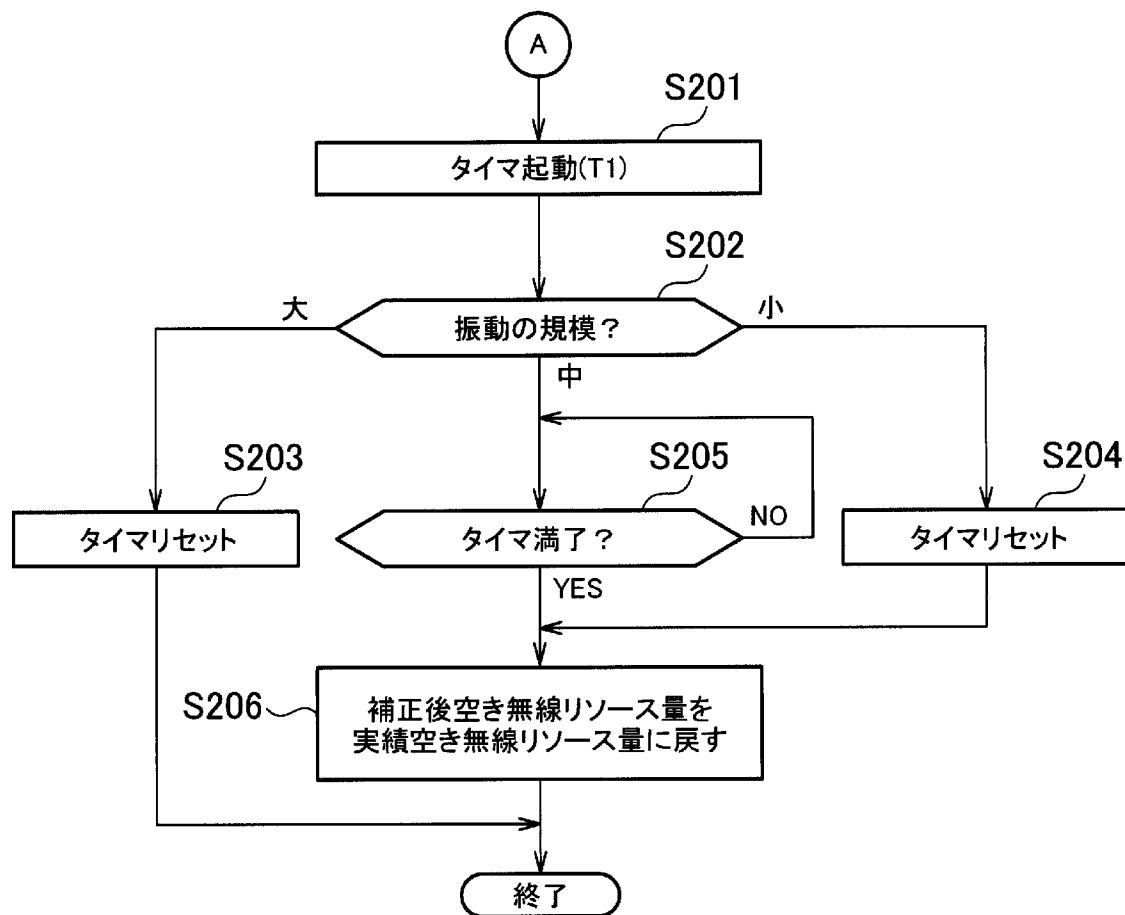
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04W4/22(2009.01)i, H04W28/26(2009.01)i, H04W92/20(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W72/04, H04W4/22, H04W28/26, H04W92/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Stage 2 (Release 9), 3GPP TS 36.300 V9.2.0, 3GPP, 2009.12, pages 17 to 20, 132 to 140, 147 to 152	1-6, 8 7
Y	JP 2009-212847 A (Fujitsu Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), abstract; paragraph [0025]; fig. 3 (Family: none)	7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
27 May, 2011 (27.05.11)

Date of mailing of the international search report
07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W4/22(2009.01)i, H04W28/26(2009.01)i, H04W92/20(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/04, H04W4/22, H04W28/26, H04W92/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2－1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Stage 2 (Release 9), 3GPP TS 36.300 V9.2.0, 3GPP, 2009.12, 17－20 頁, 132－140 頁, 147－152 頁	1-6, 8 7
Y	JP 2009-212847 A（富士通株式会社）2009.09.17, 要約、段落 2 5 及び図 3（ファミリーなし）	7

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0－8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

桑 江 晃

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 3 4

5 J

4 2 3 9