

(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



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/053098 A1

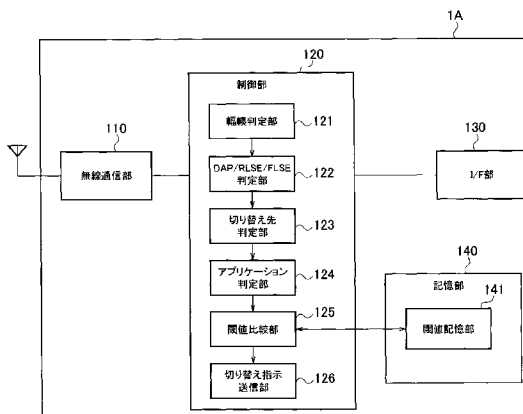
- (51) 国際特許分類:
H04W 36/22 (2009.01) H04W 36/38 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068840
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 4 日(04.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-283750 2008 年 11 月 4 日(04.11.2008) JP
特願 2008-283751 2008 年 11 月 4 日(04.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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): 村上 慶司 (MURAKAMI, Keiji) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都築区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 藤戸 恭子 (FUJITO, Kyoko) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都築区加賀原 2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 松波 宏和 (MAT-SUNAMI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (Curiuse Patent Professional Corporation); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 2 3 F 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 無線基地局および無線通信方法

[図4]



- 110 WIRELESS COMMUNICATION UNIT
120 CONTROL UNIT
121 CONGESTION DETERMINATION UNIT
122 DAP/RLSE/FLSE DETERMINATION UNIT
123 SWITCHOVER DESTINATION DETERMINATION UNIT
124 APPLICATION DETERMINATION UNIT
125 THRESHOLD COMPARISON UNIT
126 SWITCHOVER INSTRUCTION TRANSMISSION UNIT
130 I/F (INTERFACE) UNIT
140 STORAGE UNIT
141 THRESHOLD STORAGE UNIT

を備える。

(57) Abstract: Disclosed is a wireless base station (1A), comprising a DAP/RLSE/FLSE determination unit (122), which determines whether the wireless base station (1A) functions as both RLSE and FLSE, an application determination unit (124), which determines whether the application running on the wireless terminal (2) is a specified application, and a switchover instruction transmission unit (126), which transmits a switchover instruction to the wireless terminal (2) to switch over either the RLSE or FLSE to another wireless base station, when it is determined that the wireless base station (1A) functions both as RLSE and FLSE and the running application is not the specified application.

(57) 要約: 本発明に係る無線基地局(1A)は、RLSEおよびFLSEとして無線基地局(1A)が機能しているか否かを判定するDAP/RLSE/FLSE判定部(122)と、無線端末(2)において実行される実行中アプリケーションが特定のアプリケーションであるか否かを判定するアプリケーション判定部(124)と、無線基地局(1A)がRLSEおよびFLSEとして機能していると判定され、且つ、実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでないと判定された場合、RLSEまたはFLSEの何れかを他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を無線端末(2)に送信する切り替え指示送信部(126)と

WO 2010/053098 A1



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

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線基地局および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、上り方向における無線端末の無線通信相手と、下り方向における無線端末の無線通信相手とが異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて用いられる無線基地局および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 無線通信システムにおいては、無線端末から通信網へ向かう方向である上り方向における無線端末の無線通信相手（以下、「上り無線通信相手」と称する）と、通信網から無線端末へ向かう方向である下り方向における無線端末の無線通信相手（以下、「下り無線通信相手」と称する）とは、同一の無線基地局であることが一般的である。

[0003] 近年、無線端末の無線通信相手を選択する自由度を高めるために、上り無線通信相手と下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムの提供が検討されている（非特許文献1参照）。このような無線通信システムによれば、上り無線通信相手に適した無線基地局と、下り無線通信相手に適した無線基地局とを、無線品質（RSSIやCINRなど）に応じて個別に選択でき、より高品質な無線通信を実現可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Overview for Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification (3GPP2 C.S0084-000-0)

発明の概要

[0005] しかしながら、上り無線通信相手および下り無線通信相手が異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、上り無線通信相手および下り無線通信相手を無線通信のみに応じて選択すると、次のような問題がある。

[0006] 例えば、上り無線通信相手および下り無線通信相手が同一の無線基地局で

ある状態において、低遅延が要求されるリアルタイムアプリケーションを無線端末が実行している場合、無線端末が上り無線通信相手または下り無線通信相手を他の無線基地局へ切り替えると、当該切り替えに伴って通信遅延が生じてしまう。さらに、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションは、上り無線通信相手および下り無線通信相手が異なるとヘッダ圧縮が良好に機能しないことがある。

[0007] このように、上り無線通信相手および下り無線通信相手が異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいては、上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすると、無線端末が実行しているアプリケーションによっては不具合が生じる問題があった。

[0008] また、ある無線基地局の近くに位置する無線端末においては、当該無線基地局を上り無線通信相手および下り無線通信相手とすることが無線品質の観点からは好ましい。一方で、当該無線基地局を介して送受信されているトラフィック量が多い場合、上り方向または下り方向における通信リソースの消費量も多く、無線端末が当該無線基地局を上り無線通信相手および下り無線通信相手とすることは、通信リソースの観点からは好ましくない。すなわち、上り方向または下り方向における通信リソースが不足すると、無線基地局がサービスを正常に継続できなくなる問題がある。

[0009] そこで、本発明は、無線端末の上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすることで生じる不具合を回避できる無線基地局および無線通信方法を提供することを目的とする。

[0010] 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。まず、本発明の第1の特徴は、上り方向における無線端末（無線端末2）の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システム（無線通信システム10）において、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局（無線基地局1A）であって、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且

つ、前記無線端末において実行され、前記無線基地局との無線通信を伴う実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでない場合には、前記上り無線通信相手または前記下り無線通信相手の何れかを他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部（切り替え指示送信部 126）とを備え、前記指示送信部は、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記切り替え指示の送信を省略することを要旨とする。

[0011] このような特徴によれば、無線基地局が上り無線通信相手および下り無線通信相手として機能し、且つ、実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでない場合、指示送信部は、上り無線通信相手または下り無線通信相手の何れかを他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を無線端末に送信する。このため、上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局としても不具合が生じないアプリケーションについては、上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすることを許容できる。一方、指示送信部は、実行中アプリケーションが特定のアプリケーション、すなわち、上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局とすると不具合が生じるようなアプリケーションについては、切り替え指示の送信を省略するため、アプリケーション上の不具合を回避できる。

[0012] したがって、上記の特徴に係る無線基地局によれば、無線端末の上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすることを許容しつつ、上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にする場合に特定のアプリケーションにおいて生じる不具合を回避できる。

[0013] 本発明の第 2 の特徴は、本発明の第 1 の特徴に係り、前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーション

ョンでない場合には、前記指示送信部は、前記切り替え指示として、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。

[0014] 本発明の第3の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記上りトラフィック値が前記所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記上りトラフィック値と、前記特定のアプリケーションの種別に対応する上り閾値とを比較する上り閾値比較部（閾値比較部125）をさらに備え、前記指示送信部は、前記上りトラフィック値が前記上り閾値を超えない場合、前記上り切り替え指示の送信を省略し、前記上りトラフィック値が前記上り閾値を超える場合、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。

[0015] 本発明の第4の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合には、前記指示送信部は、前記切り替え指示として、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。

[0016] 本発明の第5の特徴は、本発明の第4の特徴に係り、前記下りトラフィック値が前記所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記下りトラフィック値と、前記特定のアプリケーションの種別に対応する下り閾値とを比較する下り閾値比較部（閾値比較部125）をさらに備え、前記指示送信部は、前記下りトラフィック値が前記下り閾値を超えない場合、前記下り切り替え指示の送信を省略し、前記下りトラフィック値が前記下り閾値を超える

場合、前記下り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。

[0017] 本発明の第6の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合であって、且つ、前記上り無線通信相手または前記下り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在する場合、前記指示送信部は、前記切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。

[0018] 本発明の第7の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記指示送信部は、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手およびアンカー基地局として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合には、前記切り替え指示を前記無線端末に送信し、前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介せずに通信網（IP網4およびネットワークゲートウェイ3）から受信する無線基地局であることを要旨とする。

[0019] 本発明の第8の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記特定のアプリケーションは、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションと、データアプリケーションよりも低遅延が要求される非音声リアルタイムアプリケーションと、前記非音声リアルタイムアプリケーションよりも低遅延が要求される音声リアルタイムアプリケーションとのうち、少なくとも一つを含むことを要旨とする。

[0020] 本発明の第9の特徴は、上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局が実行する無線通信方法であって、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記無線端末において実行され、前記無線基地局との無線通信を伴う実行中アプリケーションが特定のアプリケーション

ョンでない場合には、前記上り無線通信相手または前記下り無線通信相手の何れか一方を他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を前記無線端末に送信するステップと、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記切り替え指示の送信を省略するステップとを備えることを要旨とする。

[0021] 本発明の第10の特徴は、上り方向における無線端末（無線端末2）の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システム（無線通信システム10）において、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局（無線基地局1A）であって、前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合には、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部（切り替え指示送信部126）とを備えることを要旨とする。

[0022] このような無線基地局によれば、上り方向における輻輳が発生した場合に、指示送信部が上り切り替え指示を無線端末に送信することにより、上り方向におけるトラフィックが低減し、上り方向における通信リソース不足が緩和されるため、上り方向におけるサービスを正常に継続可能となる。

[0023] 本発明の第11の特徴は、本発明の第10の特徴に係り、前記上りトラフィック値は、前記無線基地局を前記上り無線通信相手とする全ての無線端末の数であることを要旨とする。

[0024] 本発明の第12の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記上りトラフィック値は、前記無線基地局を前記上り無線通信相手とする全ての無線端末から前記無線基地局を介して通信網へ送信される単位時間当たりのトラフィック量である上りスループットであることを要旨とする。

- [0025] 本発明の第 13 の特徴は、本発明の第 10 の特徴に係り、前記上り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在しており、前記上りトラフィック値が前記所定値を超えており、且つ、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能している場合、前記指示送信部は、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。
- [0026] 本発明の第 14 の特徴は、本発明の第 10 の特徴に係り、前記指示送信部は、前記上りトラフィック値が前記所定値を超えており、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手およびアンカー基地局として機能している場合、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信し、前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介さずに通信網から受信する無線基地局であることを要旨とする。
- [0027] 本発明の第 15 の特徴は、上り方向における無線端末（無線端末 2）の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システム（無線通信システム 10）において、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局（無線基地局 1A）であって、前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部（切り替え指示送信部 126）とを備えることを要旨とする。
- [0028] このような無線基地局によれば、下り方向における輻輳が発生した場合に、指示送信部が下り切り替え指示を無線端末に送信することにより、下り方向におけるトラフィックが低減し、下り方向における通信リソース不足が緩和されるため、下り方向におけるサービスを正常に継続可能となる。

- [0029] 本発明の第 16 の特徴は、本発明の第 15 の特徴に係り、前記下りトラフィック値は、前記無線基地局を前記下り無線通信相手とする全ての無線端末の数であることを要旨とする。
- [0030] 本発明の第 17 の特徴は、本発明の第 15 の特徴に係り、前記下り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在しており、前記下りトラフィック値が前記所定値を超えており、且つ、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能している場合、前記指示送信部は、前記下り切り替え指示を前記無線端末に送信することを要旨とする。
- [0031] 本発明の第 18 の特徴は、本発明の第 15 の特徴に係り、前記指示送信部は、前記下りトラフィック値が前記所定値を超えており、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手および前記アンカー基地局として機能している場合、前記下り切り替え指示を前記無線端末に送信し、前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介さずに通信網から受信する無線基地局であることを要旨とする。
- [0032] 本発明の第 19 の特徴は、上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局に用いられる無線通信方法であって、前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合に、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信するステップを備えることを要旨とする。
- [0033] 本発明の第 20 の特徴は、上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手であ

る下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局に用いられる無線通信方法であって、前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信するステップを備えることを要旨とする。

図面の簡単な説明

[0034] [図1] 図1は、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] 図2は、RLSEおよびFLSEを切り替えた状態を示す図である。

[図3] 図3は、FLSE（およびDAP）と、RLSEとが異なる無線基地局である状態を示す図である。

[図4] 図4は、本発明の実施形態に係る無線基地局の構成を示す概略構成図である。

[図5] 図5は、アプリケーション種別に対応する閾値を説明するための概念図である。

[図6] 図6は、本発明の実施形態に係る無線基地局において実行されるRLSE切り替え動作の動作フローを示すフローチャートである。

[図7] 図7は、本発明の実施形態に係る無線基地局において実行されるFLSE切り替え動作の動作フロー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

[0035] 次に、図面を参照して、本発明の実施形態に係る無線通信システムについて説明する。具体的には、（１）全体概略構成、（２）無線基地局の構成、（３）無線基地局の動作、（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。

[0036] (1) 全体概略構成

図1は、本実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。

[0037] 図1に示すように、無線通信システム10は、無線基地局1A、無線基地局1B、無線端末2、ネットワークゲートウェイ3、およびIP網4（通信網）を有する。本実施形態では、無線通信システム10は、高速通信可能な広域IPブロードバンドシステムの1つである3GPP2（Third Generation Partnership Project 2）UMB（Ultra Mobile Broadband）Air Interface（以下、単に「UMBシステム」という）に基づく構成を有する。

[0038] 無線基地局1A、無線基地局1Bおよびネットワークゲートウェイ3は、有線通信網であるバックボーンネットワーク5を介して有線接続されている。無線基地局1Aおよび無線基地局1Bは、ネットワークゲートウェイ3を介して、インターネットなどのIP網4と通信可能である。無線基地局1Aおよび無線基地局1Bは、バックボーンネットワーク5を介して互いに有線通信することができる。無線基地局1Aは、無線基地局1Aの通信エリア内に位置する無線端末2と無線通信を実行する。図1では、1つの無線端末2のみを図示しているが、非常に多くの無線端末2が無線基地局1Aと無線通信を実行していることもある。

[0039] 無線端末2は、移動中などにおいて、より無線品質の良い無線基地局へ無線通信相手を切り替える、いわゆるハンドオーバを実行する。UMBシステムでは、ハンドオーバ時に、切換元無線基地局がネットワークゲートウェイ3との中継局（アンカー）となり、無線端末2へ未送信のデータを、切換元無線基地局から切換先無線基地局へ基地局間通信を利用して転送する方法が考えられている（図2参照）。このような方法により、パケットロスの少ないハンドオーバが実現できる。

[0040] UMBシステムでは、下り方向において無線端末2宛のデータを他の無線基地局を介さずにネットワークゲートウェイ3から受信するアンカー基地局として機能する無線基地局をDAP（Data Attachment Point）、無線端末2の

上り無線通信相手として機能する無線基地局をRLSE (Reverse Link Serving eBS)、無線端末2の下り無線通信相手として機能する無線基地局をFLSE (Forward Link Serving eBS) とそれぞれ呼称している。

[0041] 図2は、無線端末2が無線基地局1Bの通信エリアに向けて移動し、RLSEおよびFLSEを無線基地局1Aから無線基地局1Bに切り替えた状態を図示している。

[0042] RLSEおよびFLSEを無線基地局1Aから無線基地局1Bに切り替えてから、DAPを無線基地局1Aから無線基地局1Bに切り替えるタイミングはベンダーマターとなっている。一例として、ハンドオーバーから一定期間経過した後にDAPを無線基地局1Bに切替える方式、無線基地局1Aが送受信するユーザデータトラフィックがなくなった際にDAPを無線基地局1Bに切替える方式、または無線基地局1Aにて未処理・未送信のデータを無線基地局1Bに転送完了した際にDAPを無線基地局1Bに切替える方式などが考えられている。

[0043] 一方、図1の例では、無線端末2が、静止中、またはハンドオーバーを実行してからある程度の時間が経過している状態を図示しており、同一の無線基地局1Aを無線端末2のDAP、RLSEおよびFLSEとしている。本実施形態では、図1に示す状態を主として説明する。

[0044] 図1および図2では、同一の無線基地局がRLSEおよびFLSEとして機能しているが、無線通信システム10では、ハンドオーバー時などにおいて、異なる無線基地局がFLSEおよびRLSEの機能を担う場合がある。つまり、上り方向における無線端末2の無線通信相手と、下り方向における無線端末2の無線通信相手とが異なる無線基地局になり得る。

[0045] FLSE/RLSE毎に最適な無線経路が無線状況に応じて異なるため、FLSE/RLSE毎に別々の経路による通信を実施した方が、より高速で高品質のサービスを提供できる可能性がある。なお、ハンドオーバーは、基地局主導ハンドオーバー、端末主導ハンドオーバーの2つに大別されるが、上り方向の通信において基地局主導でハンドオーバーを実施する場合、無線端末2か

らの受信電力または妨害波の大きさは、ハンドオーバーする際の重要な判断材料となるケースが多い。

[0046] 図3は、FLSE（およびDAP）が無線基地局1Aであり、RLSEが無線基地局1Bである状態を図示している。

[0047] 図3の例では、無線基地局1Aは、ネットワークゲートウェイ3からの下りデータを他の無線基地局を介さずに受信し、受信した下りデータを無線端末2に送信する。無線基地局1Bは、上りデータを無線端末2から受信し、受信した上りデータをネットワークゲートウェイ3に送信する。UMBシステムでは、図3に示すような形態はRL Only Bindingと呼ばれる。

[0048] 無線通信システム10では、無線端末2のIPパケットをネットワークに運搬する方式として、IETF RFC3931 Layer Two Tunneling Protocol-Version 3 (L2TPv3)、IETF RFC2784 Generic Routing Encapsulation (GRE)に代表されるようなIPトンネリング技術が採用されている。UMBシステムにおいては、無線基地局とネットワークゲートウェイ3間のユーザデータベアラにはGRE、切換元無線基地局と切換先無線基地局間のユーザデータベアラにはL2TPv3を採用している。

[0049] 無線通信システム10では、無線区間を介して伝送されるパケットにおけるヘッダの占める割合、すなわちオーバーヘッドを低減するために、ROHC (Robust Header Compression) などのヘッダ圧縮プロトコルが用いられている。

[0050] このようなヘッダ圧縮プロトコルでは、送信側は、通信初期時において初期化パケットを受信側に送信し、その後に圧縮パケットを送信する。圧縮パケットは、所定圧縮率で圧縮された圧縮ヘッダを含む。初期化パケットは、上記所定圧縮率よりも低圧縮率のヘッダを含む。このような初期化パケット（IRパケット）におけるヘッダ圧縮率はゼロである。受信側は、送信側から受信した初期化パケットに基づき、圧縮ヘッダの復号に用いられるヘッダ復号情報（コンテキスト情報）を生成する。そして、受信側は、ヘッダ復号情報を用いて、送信側から受信した圧縮パケットに含まれる圧縮ヘッダを復

号する。さらに、受信側は、送信側から受信した圧縮パケットに含まれる圧縮ヘッダに応じて、ヘッダ復号情報を更新する。

[0051] このように、ヘッダ圧縮プロトコルでは、ヘッダ圧縮率を段階的に上昇させることによって、オーバヘッドを段階的に削減できるが、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションを実行中の無線端末2がハンドオーバを実行する場合、次のような問題が生じる。具体的には、無線端末2は、切替先無線基地局にヘッダ復号情報を生成させるために、ハンドオーバ前において切替元無線基地局に圧縮パケットを送信していても、ハンドオーバの実行直後において、オーバヘッドが大きい初期化パケットを切替先無線基地局に送信する必要がある。このため、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションを実行中の無線端末2がハンドオーバを実行することは好ましくない。

[0052] (2) 無線基地局の構成

図4は、無線基地局1Aの構成を示す概略構成図である。無線基地局1Bの構成は無線基地局1Aと同様であるため、無線基地局1Bの構成についての説明は省略する。

[0053] 図4に示すように、無線基地局1Aは、無線通信部110、制御部120、I/F部130、および記憶部140を有する。

[0054] 無線通信部110は、LNA、パワーアンプ、アップコンバータおよびダウンコンバータなどを含み、無線信号の送受信を行う。I/F部130は、バックボーンネットワーク5を介して無線基地局1Bおよびネットワークゲートウェイ3などに有線接続される。

[0055] 制御部120は、例えばCPUによって構成され、無線基地局1Aが具備する各種機能を制御する。記憶部140は、例えばメモリによって構成され、無線基地局1Aにおける制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0056] 制御部120は、無線基地局1Aと無線通信を実行中の無線端末を管理する機能を有してもよい。制御部120は、無線基地局1AをFLEとする無線端末と、無線基地局1AをRLEとする無線端末とを管理し、これらの無線端末の情報を記憶部140に記憶させる。

- [0057] 制御部 120 は、輻輳判定部 121、DAP/RLSE/FLSE判定部 122、切り替え先判定部 123、アプリケーション判定部 124、閾値比較部 125、および切り替え指示送信部 126 を有する。
- [0058] 輻輳判定部 121 は、上り方向において無線基地局 1A を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が所定値を超える場合に、上り方向において輻輳が発生したと判定する。すなわち、輻輳判定部 121 は上り輻輳判定部を構成する。
- [0059] 上りトラフィック値としては、例えば、上りスループットまたは RLSE 総数の何れかが使用できる。
- [0060] 上りスループットとは、無線基地局 1A を RLSE とする全ての無線端末から無線基地局 1A を介してネットワークゲートウェイ 3 へ送信される単位時間当たりのトラフィック量である。上りスループットと比較される上記所定値は、無線基地局 1A の最大送信可能帯域付近の値に設定される。
- [0061] RLSE 総数とは、無線基地局 1A を RLSE とする全ての無線端末の数である。すなわち、無線基地局 1A を RLSE とする無線端末の数が多いほど、上りトラフィック量が多く、上り通信リソースが不足していると判断できる。RLSE 総数と比較される上記所定値は、無線基地局 1A の RLSE 最大保持可能数付近の値に設定される。
- [0062] 輻輳判定部 121 は、下り方向において無線基地局 1A から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が所定値を上回っている場合に、下り方向において輻輳が発生したと判定する。すなわち、輻輳判定部 121 は下り輻輳判定部を構成する。
- [0063] ここで下りトラフィック値としては、例えば、FLSE 総数が使用できる。FLSE 総数とは、無線基地局 1A を FLSE とする全ての無線端末の数である。すなわち、無線基地局 1A を FLSE とする無線端末の数が多いほど、下りトラフィック量が多く、下り通信リソースが不足していると判断できる。FLSE 総数と比較される上記所定値は、無線基地局 1A の FLSE 最大保持可能数付近の値に設定される。

- [0064] DAP/RLSE/FLSE判定部 122 は、RLSE および FLSE として無線基地局 1A が機能しているか否かを判定する機能判定部を構成する。DAP/RLSE/FLSE 判定部 122 は、RLSE および FLSE として無線基地局 1A が機能しているか否かを判定するとともに、DAP として無線基地局 1A が動作しているか否かを判定してもよい。
- [0065] 切り替え先判定部 123 は、RLSE または FLSE を無線端末 2 が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在するか否かを判定する。UMB システムの場合、無線端末 2 のルート情報（ルートMAP）や、隣接基地局検出手順であるネイバーディスカバリーにより検出可能である（3gpp2 UMBアーキテクチャ A. S0020 またはC. S0084を参照）。
- [0066] アプリケーション判定部 124 は、無線端末 2 において実行され、無線基地局 1A との無線通信を伴う実行中アプリケーションが特定のアプリケーションであるか否かを判定する。
- [0067] ここで、特定のアプリケーションには、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションと、データアプリケーションよりも低遅延が要求される非音声（音声以外）リアルタイムアプリケーションと、非音声リアルタイムアプリケーションよりも低遅延が要求される音声リアルタイムアプリケーションとが含まれる。本実施形態において、ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションとは、ヘッダ圧縮プロトコルの一つである ROHC を用いた ROHC アプリケーションである。
- [0068] アプリケーション判定部 124 は、無線端末 2 との間に設定した通信セッション種別に応じて実行中アプリケーションを検出する。ただし、このような検出方法に限らず、無線端末 2 と送受信するデータ（具体的には、パケットのヘッダなど）から実行中アプリケーションを検出してもよく、無線端末 2 とのネゴシエーションの際に実行中アプリケーションを検出してもよい。
- [0069] 閾値比較部 125 は、輻輳判定部 121 によって上り方向における輻輳が発生したと判定され、アプリケーション判定部 124 によって実行中アプリケーションが特定のアプリケーションであると判定された場合、上りトラフ

ック値（ここでは、RLSE総数）と、特定のアプリケーションの種別に対応する上り閾値とを比較する。すなわち、閾値比較部125は上り閾値比較部を構成する。

[0070] 図5(a)は、特定のアプリケーションの種別に対応する上り閾値を説明するための概念図である。図5(a)に示すような上り閾値の情報は、記憶部140に設けられた閾値記憶部141内に予め記憶されている。

[0071] 図5(a)に示すように、アプリケーション種別“非音声リアルタイムアプリケーション”には、上り閾値A1が対応付けられている。アプリケーション種別“音声リアルタイムアプリケーション”には、上り閾値A2が対応付けられている。アプリケーション種別“RHCアプリケーション”には、上り閾値A3が対応付けられている。これらのアプリケーションでは、上述したように、RLSEの切り換えを行うと不具合が生じる。

[0072] 音声リアルタイムアプリケーションでは、RLSEの切り替えるとハンドオーバー時のパケットロスによる音声品質の低下(遅延・音切れなど)を引き起こしてしまう。同様に、非音声リアルタイムアプリケーション（例えば、映像リアルタイムアプリケーション）では、RLSEを切り替えるとハンドオーバー時のパケットロスによる画質その他サービスの低下を引き起こしてしまう。

[0073] 一方、データアプリケーションは、RHCアプリケーションおよびリアルタイムアプリケーションと比較して、RLSEまたはFLSEの切り換えを行っても不具合が生じ難い。よって、上り方向における輻輳発生時には、RLSE総数が上り閾値A1に達するまでは、データアプリケーションを実行する無線端末に対してRLSEを切り換えさせることが好ましい。

[0074] RLSE総数が上り閾値A1を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末に加え、非音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に対してもRLSEを切り換えさせる。

[0075] さらに、RLSE総数が上り閾値A2を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末および非音声リアルタイムアプリケーションを実行す

る無線端末に加え、音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に対してもRLSEを切り換えさせる。

[0076] そして、RLSE総数が上り閾値A3を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末、非音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末、音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に加え、RοHCアプリケーションを実行する無線端末に対してもRLSEを切り換えさせる。

[0077] このように、RοHCアプリケーションを実行する無線端末に対しては、できる限りRLSEを切り換えさせないようにしている。

[0078] また、閾値比較部125は、輻輳判定部121によって下り方向における輻輳が発生したと判定され、且つ、アプリケーション判定部124によって実行中アプリケーションが特定のアプリケーションであると判定された場合、下りトラフィック値（具体的には、FLSE総数）と、特定のアプリケーションの種別に対応する下り閾値とを比較する。すなわち、閾値比較部125は下り閾値比較部を構成する。

[0079] 図5（b）は、特定のアプリケーションの種別に対応する下り閾値を説明するための概念図である。図5（b）に示すような下り閾値の情報は、閾値記憶部141内に予め記憶されている。

[0080] 図5（b）に示すように、アプリケーション種別“非音声リアルタイムアプリケーション”には、下り閾値B1が対応付けられている。アプリケーション種別“音声リアルタイムアプリケーション”には、下り閾値B2が対応付けられている。アプリケーション種別“RοHCアプリケーション”には、下り閾値B3が対応付けられている。

下り方向における輻輳発生時においては、FLSE総数が下り閾値B1に達するまでは、データアプリケーションを実行する無線端末に対してFLSEを切り換えさせる。FLSE総数が下り閾値B1を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末に加え、非音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に対してもFLSEを切り換えさせる。

[0081] さらに、FLSE総数が下り閾値B2を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末および非音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に加え、音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に対してもFLSEを切り換えさせる。

[0082] そして、FLSE総数が下り閾値B3を超えると、データアプリケーションを実行する無線端末、非音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末、音声リアルタイムアプリケーションを実行する無線端末に加え、RοHCアプリケーションを実行する無線端末に対してもFLSEを切り換えさせる。

[0083] 切り替え指示送信部126は、輻輳判定部121、DAP/RLSE/FLSE判定部122、切り替え先判定部123、アプリケーション判定部124および閾値比較部125の少なくとも一つの処理結果に基づいて、RLSEまたはFLSEの何れかを他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を無線端末2に送信する。切り替え指示を送信するための動作については、以下において説明する。

[0084] (3) 無線基地局の動作

次に、無線基地局1Aの動作について、(3. 1) RLSE切り替え動作、(3. 2) FLSE切り替え動作の順に説明する。

[0085] (3. 1) RLSE切り替え動作

図6は、無線基地局1Aにおいて実行されるRLSE切り替え動作の動作フローを示すフローチャートである。本動作フローでは、RοHCアプリケーションについては、下り／上り共に圧縮／復号手続きで密接な関係を持つため、RLSEを切り替えないものとしている。本動作フローは、無線基地局1AをRLSEとする各無線端末について実行される。

[0086] ステップS101において、輻輳判定部121は、上りトラフィック値が所定値を超えたか否かを判定する。上りトラフィック値が所定値を超えた場合、輻輳判定部121は、上り方向において輻輳が発生したと判定する。上り方向において輻輳が発生したと判定された場合、処理がステップS102

に進む。

- [0087] ステップS 1 0 2において、DAP/RLSE/FLSE判定部 1 2 2は、無線基地局 1 Aが無線端末 2のRLSE、FLSEおよびDAPとして機能しているか否かを判定する。無線基地局 1 Aが無線端末 2のRLSE、FLSEおよびDAPとして機能しているということは、無線端末 2がハンドオーバを実行する可能性が低いとみなすことができる。無線基地局 1 Aが無線端末 2のRLSE、FLSEおよびDAPとして機能していると判定された場合、処理がステップS 1 0 3に進む。
- [0088] ステップS 1 0 3において、切り替え先判定部 1 2 3は、無線端末 2がRLSEを切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在するか否かを判定する。切替先無線基地局が存在すると判定された場合、処理がステップS 1 0 4に進む。
- [0089] このような判定だけでなく、切替先無線基地局が複数存在する場合には、切り替え先判定部 1 2 3は、上りトラフィック量が少なく、上り通信リソースに余裕のある無線基地局を基地局間通信を利用して特定し、当該無線基地局をRLSE切り替え先候補として選択してもよい。
- [0090] ステップS 1 0 4において、アプリケーション判定部 1 2 4は、無線端末 2との上り通信セッションが特定のアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。上り通信セッションが特定のアプリケーションのセッションであると判定された場合、処理がステップS 1 0 6に進む。
- [0091] 一方、上り通信セッションが特定のアプリケーション以外のセッションであると判定された場合、処理がステップS 1 0 5に進む。ステップS 1 0 5において、切り替え指示送信部 1 2 6は、RLSEを近隣無線基地局（例えば、無線基地局 1 Bなど）に切り替えさせるRLSE切り替え指示を無線端末 2に送信する。
- [0092] RLSE切り替え指示は、RLSE切り替え先の無線基地局を指定するものであっても指定しないものであってもよい。RLSE切り替え指示がRLSE切り替え先の無線基地局を指定するものである場合、無線端末 2は、指

定された無線基地局へRLSEを切り替える。RLSE切り替え指示がRLSE切り替え先の無線基地局を指定しないものである場合、無線端末2は、無線品質の良好な無線基地局を選択して、当該無線基地局へRLSEを切り替える。

[0093] ステップS106において、アプリケーション判定部124は、無線端末2との上り通信セッションがRHCアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。上り通信セッションがRHCアプリケーションのセッションでないと判定された場合、処理がステップS107に進む。

[0094] ステップS107において、アプリケーション判定部124は、無線端末2との上り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。上り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションであると判定された場合、処理がステップS108に進む。一方、上り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションでないと判定された場合、処理がステップS109に進む。

[0095] ステップS108において、閾値比較部125は、RLSE総数と、音声リアルタイムアプリケーションに対応する上り閾値A2とを比較する。比較結果により、RLSE総数が上り閾値A2を超える場合、処理がステップS105に進む。

[0096] ステップS109において、閾値比較部125は、RLSE総数と、非音声リアルタイムアプリケーションに対応する上り閾値A1とを比較する。比較結果により、RLSE総数が上り閾値A1を超える場合、処理がステップS105に進む。

[0097] (3. 2) FLSE切り替え動作

図7は、無線基地局1Aにおいて実行されるFLSE切り替え動作の動作フローを示すフローチャートである。本動作フローでは、RLSE切り替え動作と同様に、RHCアプリケーションについては、FLSEを切り替えないものとしている。本動作フローは、無線基地局1AをFLSEとする各無線端末について実行される。

- [0098] ステップS 2 0 1において、輻輳判定部 1 2 1は、下リトラフィック値が所定値を超えたか否かを判定する。下リトラフィック値が所定値を超えた場合、輻輳判定部 1 2 1は、下リ方向において輻輳が発生したと判定する。下リ方向において輻輳が発生したと判定された場合、処理がステップS 2 0 2に進む。
- [0099] ステップS 2 0 2において、DAP/RLSE/FLSE判定部 1 2 2は、無線基地局 1 Aが無線端末 2のRLSE、FLSEおよびDAPとして機能しているか否かを判定する。無線基地局 1 Aが無線端末 2のRLSE、FLSEおよびDAPとして機能していると判定された場合、処理がステップS 2 0 3に進む。
- [0100] ステップS 2 0 3において、切り替え先判定部 1 2 3は、無線端末 2がFLSEを切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在するか否かを判定する。切替先無線基地局が存在すると判定された場合、処理がステップS 2 0 4に進む。
- [0101] このような判定に加えて、切り替え先判定部 1 2 3は、切替先無線基地局が複数存在する場合には、下リトラフィック量が少なく、下リ通信リソースに余裕のある無線基地局を基地局間通信を利用して特定し、当該無線基地局をFLSE切り替え先候補として選択してもよい。
- [0102] ステップS 2 0 4において、アプリケーション判定部 1 2 4は、無線端末 2との下リ通信セッションが特定のアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。下リ通信セッションが特定のアプリケーションのセッションであると判定された場合、処理がステップS 2 0 6に進む。
- [0103] 一方、下リ通信セッションが特定のアプリケーション以外のセッションであると判定された場合、処理がステップS 2 0 5に進む。ステップS 2 0 5において、切り替え指示送信部 1 2 6は、FLSEを近隣無線基地局（例えば、無線基地局 1 Bなど）に切り替えさせるFLSE切り替え指示を無線端末 2に送信する。
- [0104] FLSE切り替え指示は、FLSE切り替え先の無線基地局を指定するも

のであっても指定しないものであってもよい。F L S E切り替え指示がF L S E切り替え先の無線基地局を指定するものである場合、無線端末2は、指定された無線基地局へF L S Eを切り替える。F L S E切り替え指示がF L S E切り替え先の無線基地局を指定しないものである場合、無線端末2は、無線品質の良好な無線基地局を選択して、当該無線基地局へF L S Eを切り替える。

[0105] ステップS 2 0 6において、アプリケーション判定部1 2 4は、無線端末2との下り通信セッションがR o H Cアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。下り通信セッションがR o H Cアプリケーションのセッションでないと判定された場合、処理がステップS 2 0 7に進む。

[0106] ステップS 2 0 7において、アプリケーション判定部1 2 4は、無線端末2との下り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションであるか否かを判定する。下り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションであると判定された場合、処理がステップS 2 0 8に進む。一方、下り通信セッションが音声リアルタイムアプリケーションのセッションでないと判定された場合、処理がステップS 2 0 9に進む。

[0107] ステップS 2 0 8において、閾値比較部1 2 5は、F L S E総数と、音声リアルタイムアプリケーションに対応する下り閾値B 2とを比較する。比較結果により、F L S E総数が下り閾値B 2を超える場合、処理がステップS 2 0 5に進む。

[0108] ステップS 2 0 9において、閾値比較部1 2 5は、F L S E総数と、非音声リアルタイムアプリケーションに対応する下り閾値B 1とを比較する。比較結果により、F L S E総数が下り閾値B 1を超える場合、処理がステップS 2 0 5に進む。

[0109] (4) 作用・効果

本実施形態では、無線基地局1 AがR L S EおよびF L S Eとして機能し、且つ、実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでない場合、切り替え指示送信部1 2 6は、R L S EまたはF L S Eの何れかを他の無線基

地局へ切り替えさせる切り替え指示を無線端末 2 に送信する。

[0110] このため、RLSEおよびFLSEを異なる無線基地局としても不具合が生じないアプリケーションについては、RLSEおよびFLSEを異なる無線基地局にすることを許容できる。

[0111] 一方、切り替え指示送信部 126 は、実行中アプリケーションが特定のアプリケーションである場合、すなわち、RLSEおよびFLSEを異なる無線基地局とすると不具合が生じるようなアプリケーションについては、切り替え指示の送信を省略するため、当該不具合の発生を回避できる。

[0112] 本実施形態では、切り替え指示送信部 126 は、輻輳判定部 121 によって上り方向における輻輳が発生したと判定され、DAP/RLSE/FLSE判定部 122 によって無線基地局 1A が RLSE および FLSE として機能していると判定された場合、RLSE を他の無線基地局に切り替えさせる RLSE 切り替え指示を無線端末 2 に送信する。

[0113] このように、上り方向における輻輳が発生した場合に、RLSE 切り替え指示を無線端末 2 に送信することにより、上り方向における通信リソース不足が緩和されるため、上り方向におけるサービスを無線基地局 1A が正常に継続できる。

[0114] その際、切り替え指示送信部 126 は、アプリケーション判定部 124 によって実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでないと判定された場合に RLSE 切り替え指示を送信することにより、RLSE および FLSE を異なる無線基地局としても不具合が生じないアプリケーションであることを確認した上で、RLSE を他の無線基地局に切り替えさせることができる。

[0115] さらに、上り輻輳発生時に、R o H C 通信中の無線端末 2 については RLSE を切り替えず、データ通信中の無線端末 2 については積極的に RLSE を切り替えるといったように、無線端末 2 の実行中アプリケーションに応じた無線経路を柔軟に提供することができる。

[0116] 本実施形態では、切り替え指示送信部 126 は、上りトラフィック値が特

定のアプリケーションの種別に対応する閾値を超えない場合にRLSE切り替え指示の送信を省略し、上りトラフィック値が閾値を超える場合にRLSE切り替え指示を送信する。

[0117] これにより、RLSE切り替え指示を送信するか否かを上りトラフィック値に応じて特定のアプリケーションの種別毎に判断可能となるため、より目細かい上り輻輳制御を実現できる。

[0118] 本実施形態では、切り替え指示送信部126は、輻輳判定部121によって下り方向における輻輳が発生したと判定され、DAP/RLSE/FLSE判定部122によって無線基地局1AがRLSEおよびFLSEとして機能していると判定された場合、切り替え指示として、FLSEを他の無線基地局に切り替えさせるFLSE切り替え指示を無線端末2に送信する。

[0119] このように、下り方向における輻輳が発生した場合に、FLSE切り替え指示を無線端末2に送信することにより、下り方向における通信リソース不足が緩和されるため、下り方向におけるサービスを無線基地局1Aが正常に継続できる。

[0120] その際、切り替え指示送信部126は、アプリケーション判定部124によって実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでないと判定された場合にFLSE切り替え指示を送信することにより、RLSEおよびFLSEを異なる無線基地局としても不具合が生じないアプリケーションであることを確認した上で、FLSEを他の無線基地局に切り替えさせることができる。

[0121] さらに、下り輻輳発生時に、RCHC通信中の無線端末2についてはFLSEを切り替えず、データ通信中の無線端末2については積極的にFLSEを切り替えるといったように、無線端末2の実行中アプリケーションに応じた無線経路を柔軟に提供することができる。

[0122] 本実施形態では、切り替え指示送信部126は、下りトラフィック値が閾値を超えない場合にFLSE切り替え指示の送信を省略し、下りトラフィック値が閾値を超える場合にFLSE切り替え指示を送信する。

- [0123] これにより、FLSE切り替え指示を送信するか否かを下リトラフィック値に応じて特定のアプリケーションの種別毎に判断可能となるため、より木目細かい下リ輻輳制御を実現できる。
- [0124] 本実施形態では、切り替え指示送信部126は、切り替え先判定部123によって切替先無線基地局が存在すると判定された場合に切り替え指示を送信するため、その後に無線端末2の無線通信が継続されることが保証され、通信の信頼性を確保できる。
- [0125] 本実施形態では、切り替え指示送信部126は、DAP/RLSE/FLSE判定部122によって無線基地局1AがRLSE、FLSEおよびDAPとして機能していると判定され場合に切り替え指示を送信する。
- [0126] 無線基地局1Aが無線端末2のDAPとして機能している場合、無線端末2がハンドオーバーから長時間が経過しているを見なすことができる。すなわち、移動中（高速移動中）の無線端末2については、切り替え指示を送信しなくても無線品質に応じてハンドオーバーを実行するため、このような無線端末2に対する切り替え指示の送信を省略することにより、無駄な切り替え指示の送信を防止できる。
- [0127] （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。
- [0128] 例えば、図6に示した動作フローでは、ステップS101～S104の順序で各判定処理が実行されていたが、この順序を変更してもよい。図6に示した動作フローにおいて、ステップS101、S103、またはS104の何れかを省略してもよい。
- [0129] 同様に、図7に示した動作フローでは、ステップS201～S204の順序で各判定処理が実行されていたが、この順序を変更してもよい。図7に示した動作フローにおいて、ステップS201、S203、またはS204の

何れかを省略してもよい。

[0130] 上述した実施形態では、無線基地局 1 A が上り方向および下り方向の両方についてトラフィックやアプリケーションを判定していたが、上り方向または下り方向の何れか一方のみについてトラフィックやアプリケーションを判定してもよい。

[0131] 上述した実施形態では、R o H C によるヘッダ圧縮プロトコルを一例として説明したが、コンテキスト情報を用いる他のヘッダ圧縮プロトコル（例えば、R F C 2 5 0 8 ; C R T P (Compressed Real Time Protocol) など）であってもよい。

[0132] また、上述した実施形態では、UMB システムに基づく構成について説明したが、UMB システムに限らず、上り無線通信相手および下り無線通信相手が異なる無線基地局になり得る無線通信システムであれば、本発明を適用可能である。

[0133] 例えば、第 4 世代（4 G）携帯電話システムとして位置づけられている LTE-Advanced に本発明を適用してもよい。LTE-Advanced 等の次世代の無線通信システムでは、無線端末が、上り・下りで異なる無線基地局に接続可能な仕様になる可能性がある。そのような仕様においては、ハンドオーバー時に限らず、下り無線通信相手（F L S E）および上り無線通信相手（R L S E）の機能を適宜異なる無線基地局が担うと考えられる。本発明を適用することで、LTE-Advanced 等の次世代の無線通信システムにおいても、無線端末の上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすることで生じる不具合を回避できる。

[0134] 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。

[0135] なお、日本国特許出願第 2 0 0 8 - 2 8 3 7 5 0 号（2 0 0 8 年 1 1 月 4 日出願）の全内容、及び日本国特許出願第 2 0 0 8 - 2 8 3 7 5 1 号（2 0 0 8 年 1 1 月 4 日出願）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

[0136] 以上のように、本発明に係る無線基地局および無線通信方法は、無線端末の上り無線通信相手および下り無線通信相手を異なる無線基地局にすることで生じる不具合を回避できるため、移動体通信などの無線通信において有用である。

請求の範囲

[請求項1]

上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局であって、

前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記無線端末において実行され、前記無線基地局との無線通信を伴う実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでない場合には、前記上り無線通信相手または前記下り無線通信相手の何れかを他の無線基地局へ切り替えさせる切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部を備え、

前記指示送信部は、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記切り替え指示の送信を省略する無線基地局。

[請求項2]

前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合には、前記指示送信部は、前記切り替え指示として、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項1に記載の無線基地局。

[請求項3]

前記上りトラフィック値が前記所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記上りトラフィック値と、前記特定のアプリケーションの種別に対応する上り閾値とを比較する上り閾値比較

部をさらに備え、

前記指示送信部は、

前記上りトラフィック値が前記上り閾値を超えない場合、前記上り切り替え指示の送信を省略し、

前記上りトラフィック値が前記上り閾値を超える場合、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項 2 に記載の無線基地局。

[請求項4]

前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合には、前記指示送信部は、前記切り替え指示として、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項 1 に記載の無線基地局。

[請求項5]

前記下りトラフィック値が前記所定値を超えている際、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションである場合には、前記下りトラフィック値と、前記特定のアプリケーションの種別に対応する下り閾値とを比較する下り閾値比較部をさらに備え、

前記指示送信部は、

前記下りトラフィック値が前記下り閾値を超えない場合、前記下り切り替え指示の送信を省略し、

前記下りトラフィック値が前記下り閾値を超える場合、前記下り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項 4 に記載の無線基地局。

[請求項6]

前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合であって、且つ、前記上り無線通信相手ま

たは前記下り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在する場合、前記指示送信部は、前記切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項 1 に記載の無線基地局。

[請求項7] 前記指示送信部は、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手およびアンカー基地局として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定のアプリケーションでない場合には、前記切り替え指示を前記無線端末に送信し、

前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介さずに通信網から受信する無線基地局である請求項 1 に記載の無線基地局。

[請求項8] 前記特定のアプリケーションは、
ヘッダ圧縮プロトコルを用いたアプリケーションと、
データアプリケーションよりも低遅延が要求される非音声リアルタイムアプリケーションと、
前記非音声リアルタイムアプリケーションよりも低遅延が要求される音声リアルタイムアプリケーションと
のうち、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9] 上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局が実行する無線通信方法であって、

前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記無線端末において実行され、前記無線基地局との無線通信を伴う実行中アプリケーションが特定のアプリケーションでない場合には、前記上り無線通信相手または前記下り無線通信相手の何れか一方を他の無線基地局へ切り替えさせる切り替

え指示を前記無線端末に送信するステップと、

前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能しており、且つ、前記実行中アプリケーションが前記特定アプリケーションである場合には、前記切り替え指示の送信を省略するステップと

を備える無線通信方法。

[請求項10] 上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局であって、

前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合には、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部を備える無線基地局。

[請求項11] 前記上りトラフィック値は、前記無線基地局を前記上り無線通信相手とする全ての無線端末の数である請求項10に記載の無線基地局。

[請求項12] 前記上りトラフィック値は、前記無線基地局を前記上り無線通信相手とする全ての無線端末から前記無線基地局を介して通信網へ送信される単位時間当たりのトラフィック量である上りスループットである請求項10に記載の無線基地局。

[請求項13] 前記上り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在しており、前記上りトラフィック値が前記所定値を超えており、且つ、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能している場合、前記指示送信部は、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項10に記載の無線基地局。

[請求項14] 前記指示送信部は、前記上りトラフィック値が前記所定値を超えており、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手およびアンカー基地局として機能している場合、前記上り切り替え指示を前記無線端末に送信し、

前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介さずに通信網から受信する無線基地局である請求項10に記載の無線基地局。

[請求項15] 上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局であって、

前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信する指示送信部を備える無線基地局。

[請求項16] 前記下りトラフィック値は、前記無線基地局を前記下り無線通信相手とする全ての無線端末の数である請求項15に記載の無線基地局。

[請求項17] 前記下り無線通信相手を前記無線端末が切り替える場合の切り替え先となる切替先無線基地局が存在しており、前記下りトラフィック値が前記所定値を超えており、且つ、前記無線基地局が前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として機能している場合、前記指示送信部は、前記下り切り替え指示を前記無線端末に送信する請求項15に記載の無線基地局。

[請求項18] 前記指示送信部は、前記下りトラフィック値が前記所定値を超えており、前記無線基地局が前記上り無線通信相手、前記下り無線通信相手および前記アンカー基地局として機能している場合、前記下り切り

替え指示を前記無線端末に送信し、

前記アンカー基地局とは、前記下り方向において前記無線端末宛のデータを他の無線基地局を介さずに通信網から受信する無線基地局である請求項15に記載の無線基地局。

[請求項19]

上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局に用いられる無線通信方法であって、

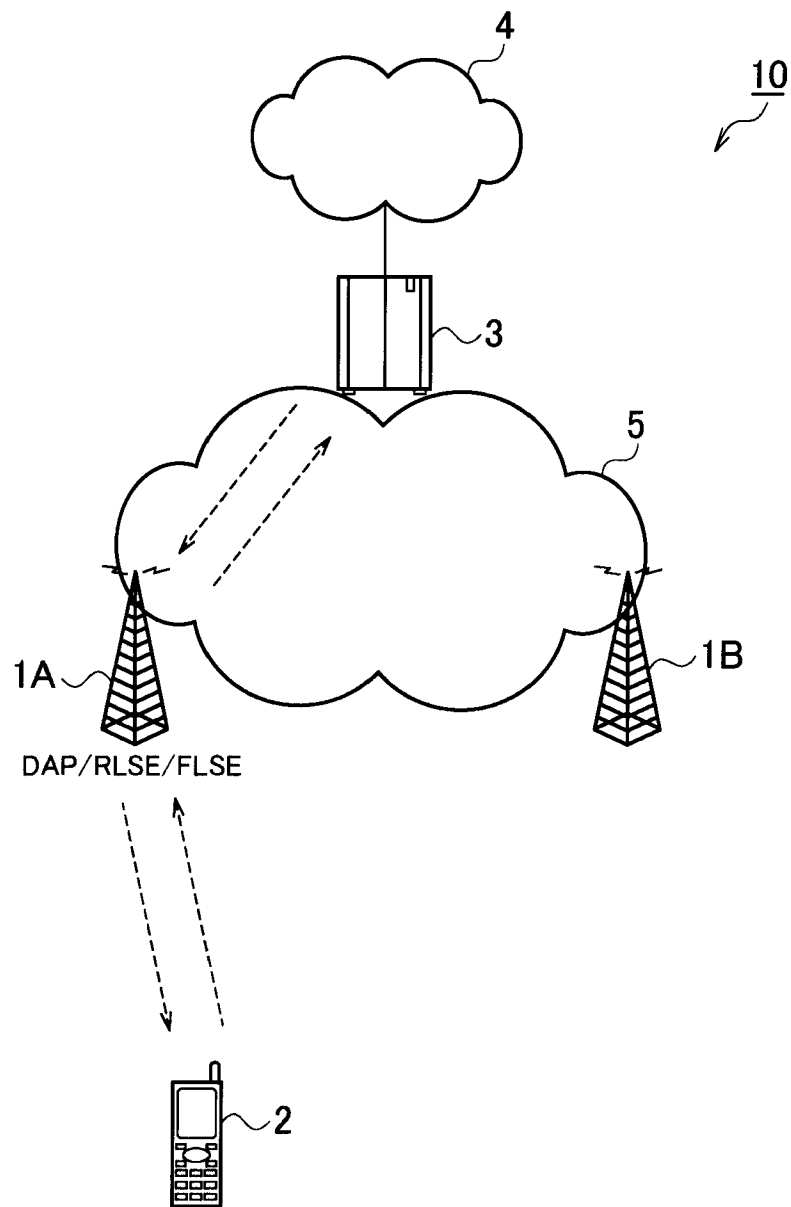
前記上り方向において前記無線基地局を介して送受信されるトラフィック量を示す上りトラフィック値が、前記上り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合に、前記上り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる上り切り替え指示を前記無線端末に送信するステップを備える無線通信方法。

[請求項20]

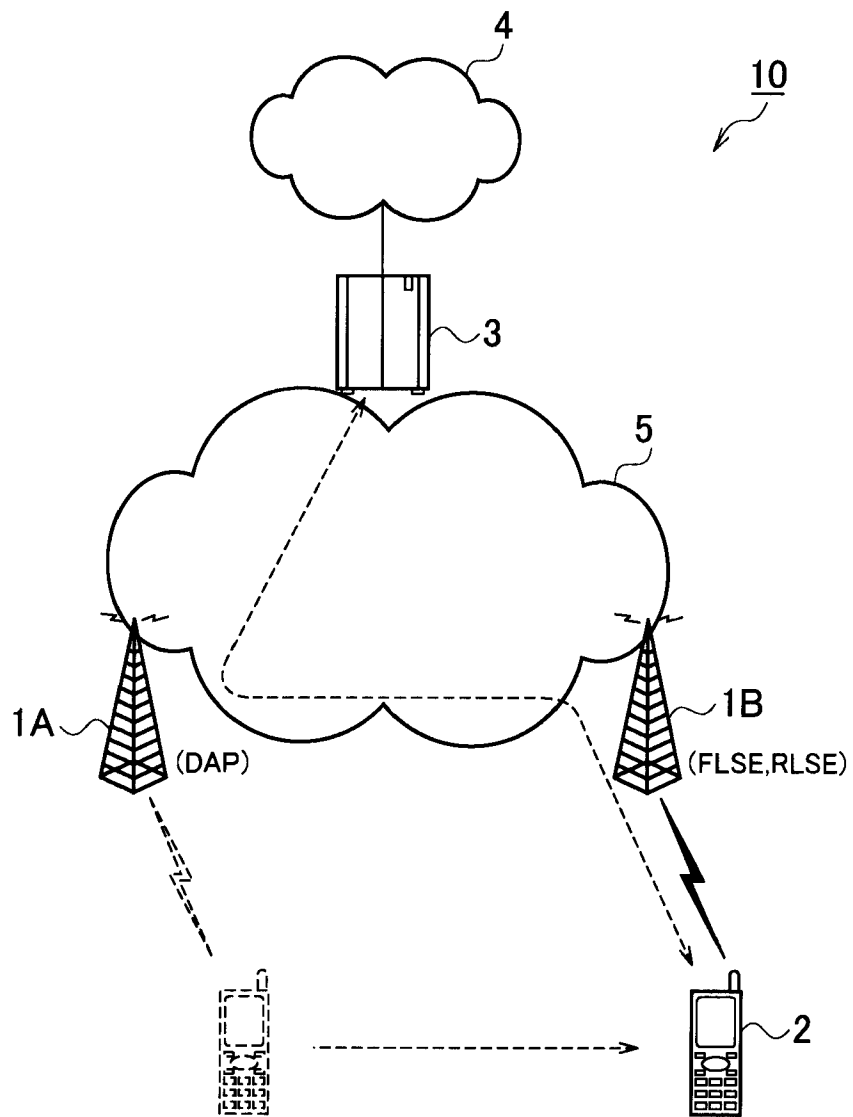
上り方向における無線端末の無線通信相手である上り無線通信相手と、下り方向における前記無線端末の無線通信相手である下り無線通信相手とが、異なる無線基地局になり得る無線通信システムにおいて、前記無線端末と無線通信を実行する無線基地局に用いられる無線通信方法であって、

前記下り方向において前記無線基地局から送信されるトラフィック量を示す下りトラフィック値が、前記下り方向における輻輳に対応する所定値を超えており、且つ、前記上り無線通信相手および前記下り無線通信相手として前記無線基地局が機能している場合、前記下り無線通信相手を他の無線基地局に切り替えさせる下り切り替え指示を前記無線端末に送信するステップを備える無線通信方法。

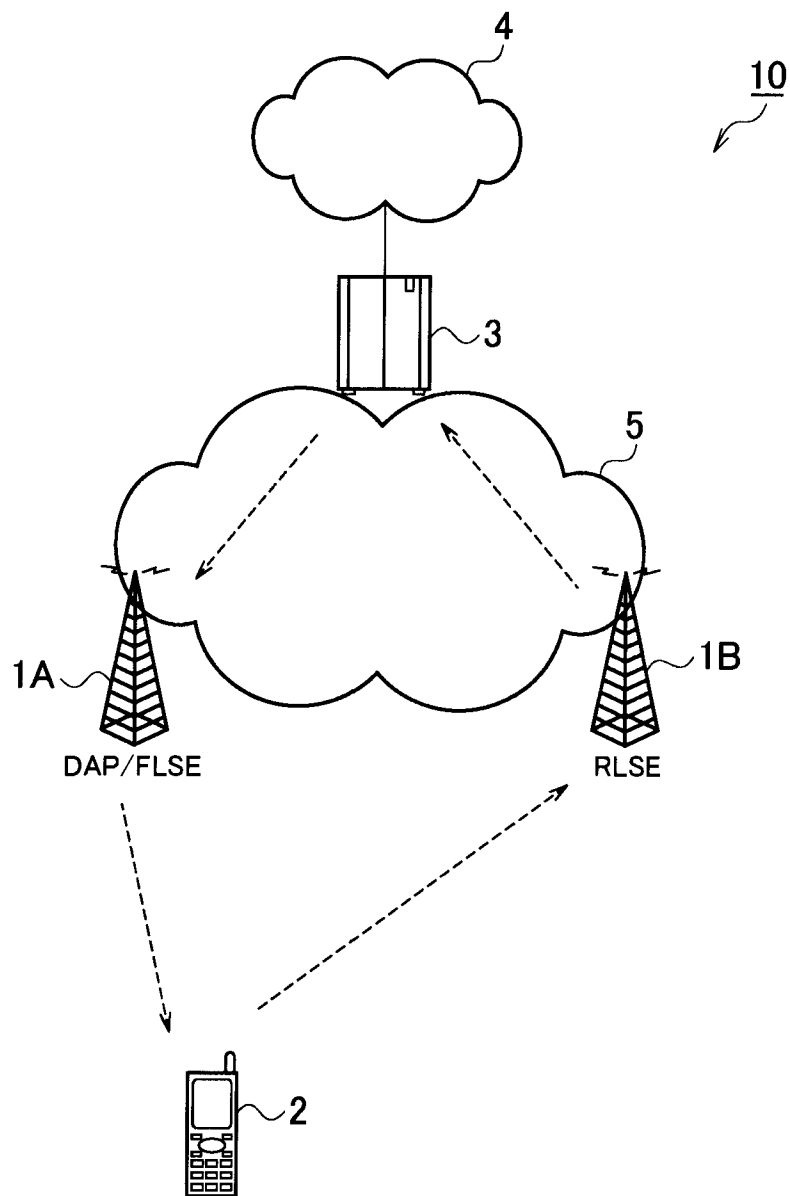
[図1]



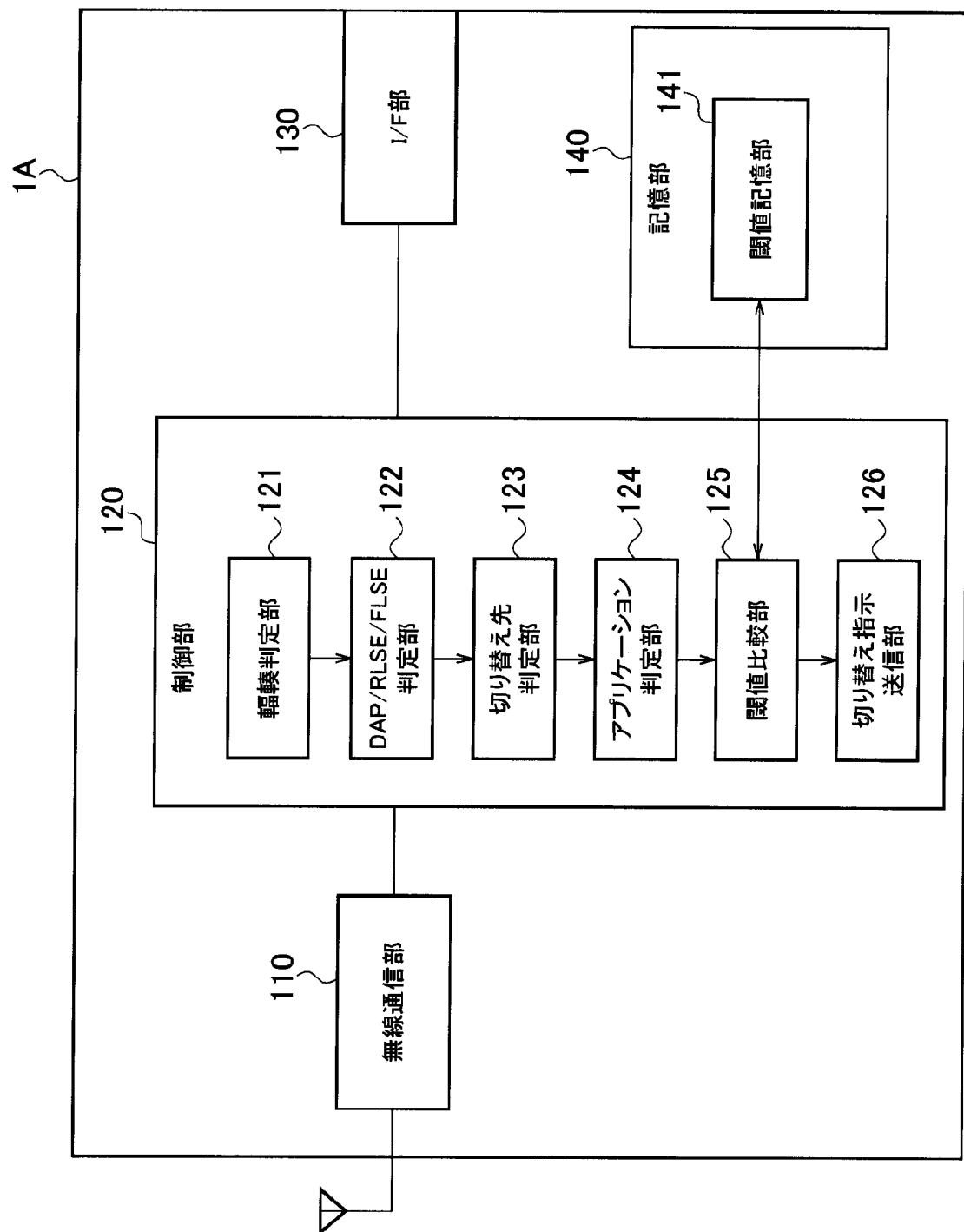
[図2]



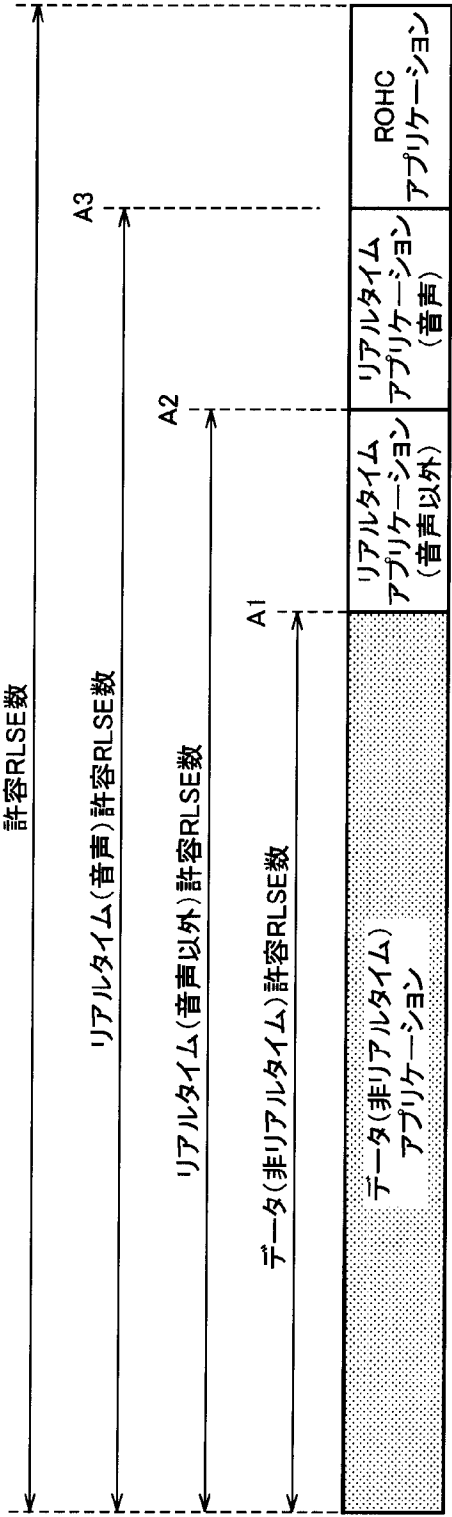
[図3]



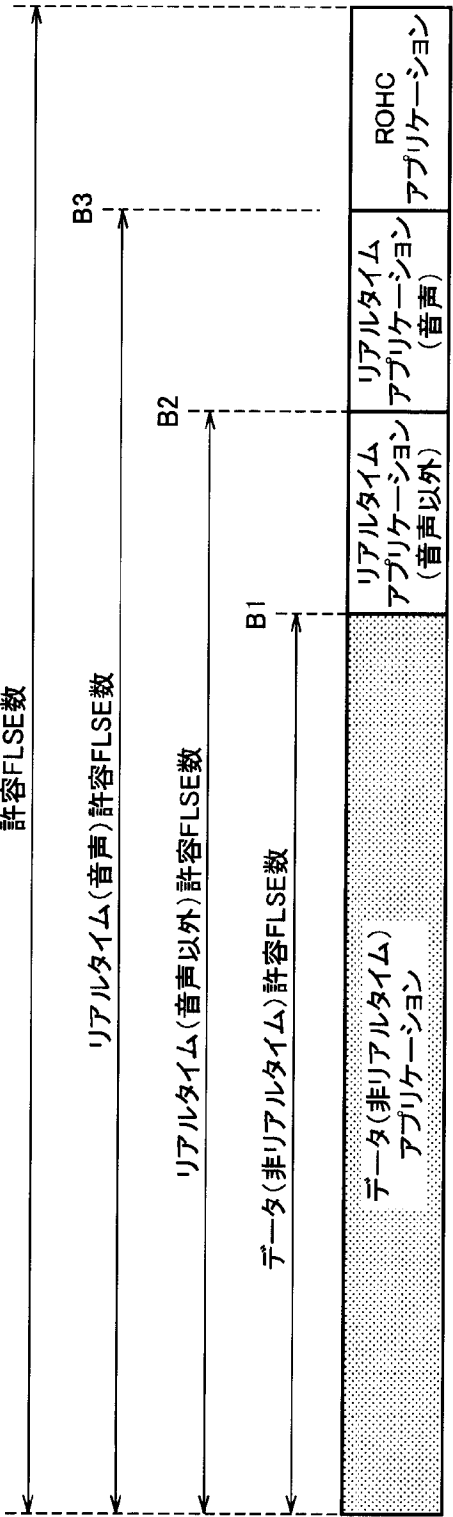
[図4]



[図5]

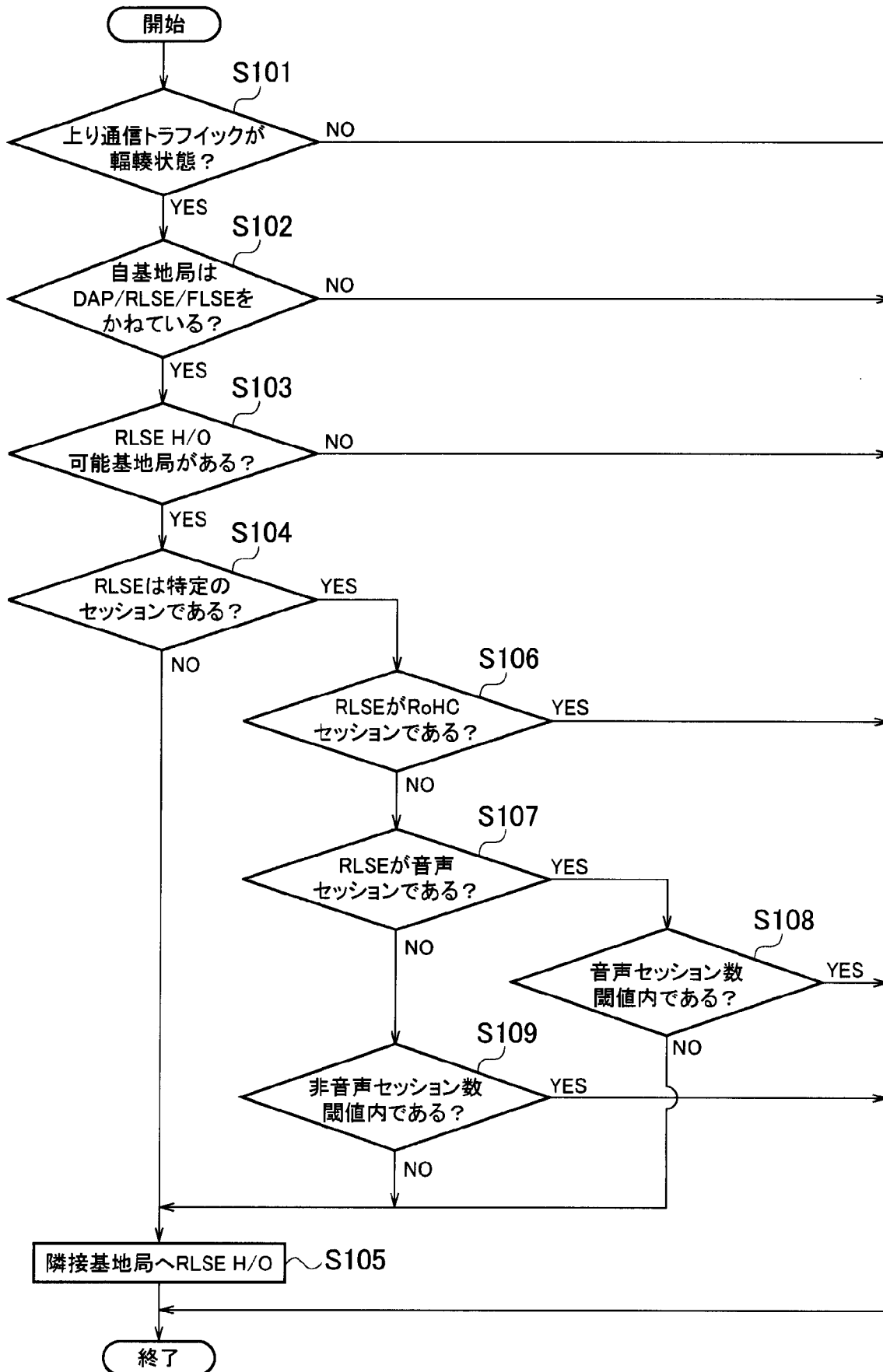


(a)

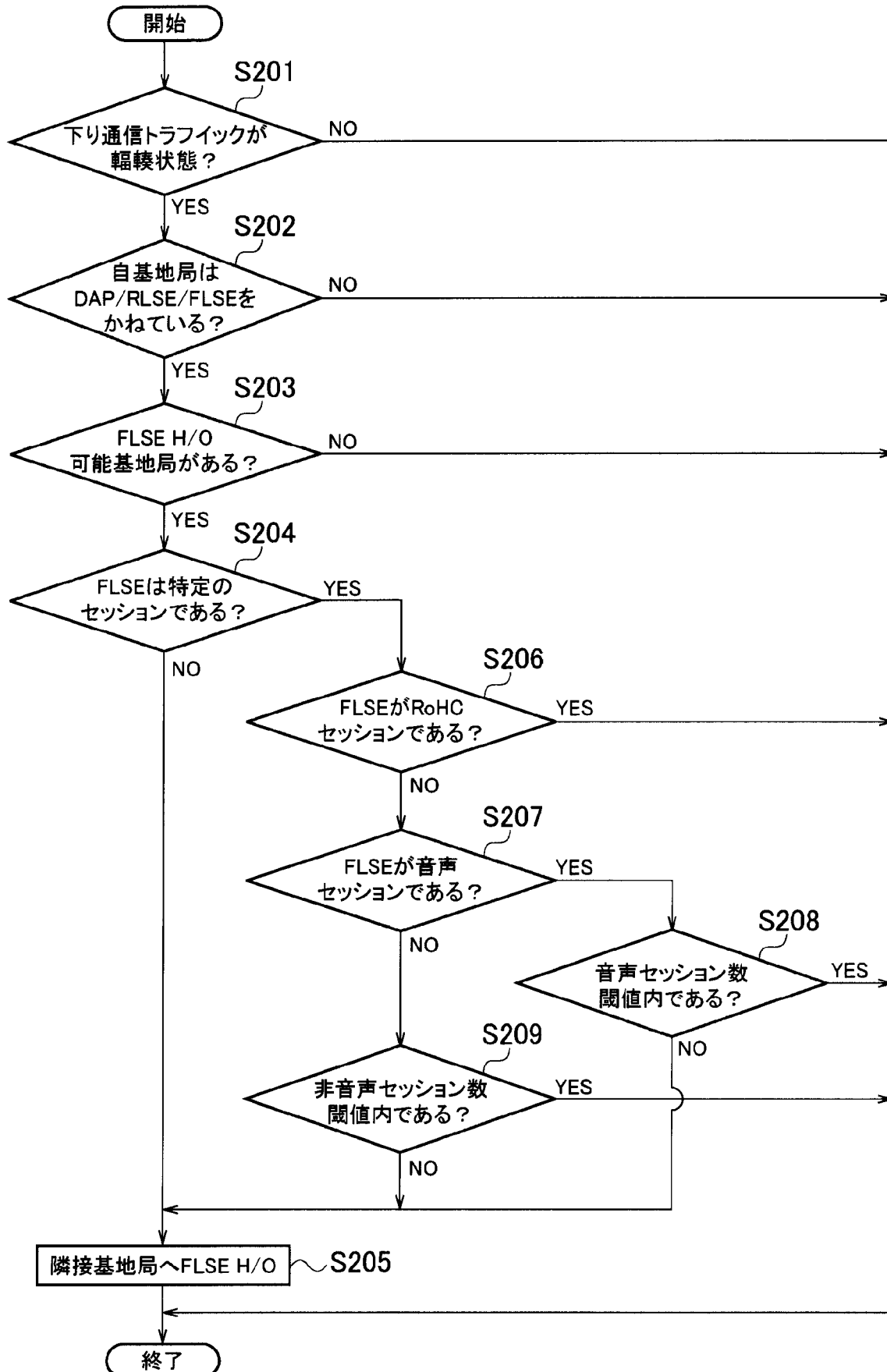


(b)

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/22 (2009.01) i, H04W36/38 (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)

H04W36/22, H04W36/38

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
Y	WO 2007/114966 A2 (Qualcomm Inc.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0022], [0025] to [0027], [0037], [0041] & JP 2009-522951 A & US 2007/0161389 A1 & EP 1972177 A & CA 2633991 A & NO 20083399 A & KR 10-2008-0091200 A & CN 101366318 A	1-20
Y	WO 2008/123206 A1 (Kyocera Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0054] to [0060], [0071], [0076], [0099] to [0106], [0113] (Family: none)	1-20



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 January, 2010 (27.01.10)

Date of mailing of the international search report

09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-520119 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), page 19, line 1 to page 26, line 21; page 31, lines 11 to 19 & US 2004/0176094 A1 & EP 1458209 A2 & WO 2004/079949 A1 & KR 10-2004-0079661 A & CA 2517736 A & CN 1757183 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W36/22(2009.01)i, H04W36/38(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. H04W36/22, H04W36/38

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0 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
Y	W0 2007/114966 A2（クォアルコム・インコーポレイテッド） 2007. 10. 11, [0022], [0025]－[0027], [0037], [0041]段落 & JP 2009-522951 A & US 2007/0161389 A1 & EP 1972177 A & CA 2633991 A & NO 20083399 A & KR 10-2008-0091200 A & CN 101366318 A	1-20

☒ 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 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

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）

5 J

3 2 4 9

倉本 敦史

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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
Y	WO 2008/123206 A1 (京セラ株式会社) 2008. 10. 16, [0054]-[0060], [0071], [0076], [0099]-[0106], [0113]段落 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2006-520119 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リ ミテッド) 2006. 08. 31, 第 19 ページ第 1 行~第 26 ページ第 21 行、 第 31 ページ第 11~19 行 & US 2004/0176094 A1 & EP 1458209 A2 & WO 2004/079949 A1 & KR 10-2004-0079661 A & CA 2517736 A & CN 1757183 A	1-20