

(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
2017年12月28日(28.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/221349 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/22 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 36/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068521
- (22) 国際出願日: 2016年6月22日(22.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小林 三夫 (KOBAYASHI, Mitsuo);
〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa

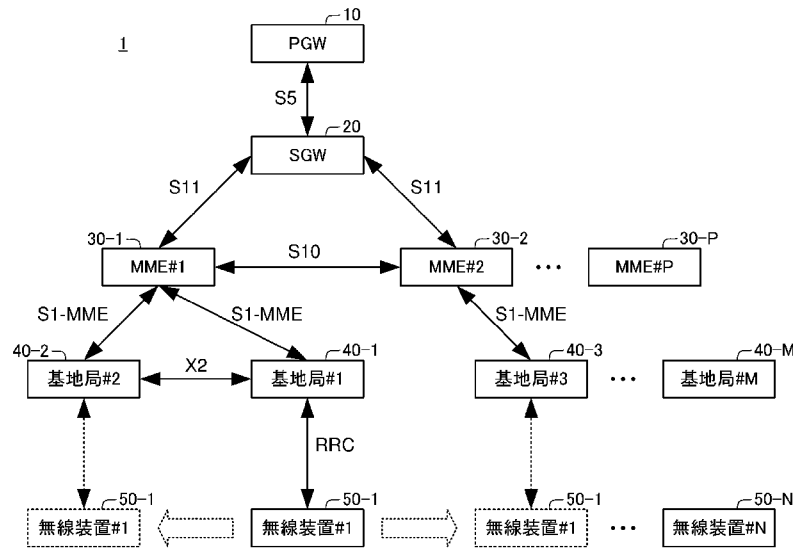
(JP). 河▲崎▼ 義博(KAWASAKI, Yoshihiro);
〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 大出 高義(ODE, Takayoshi); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 真田 有, 外(SANADA, Tamotsu et al.);
〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 N O F 吉祥寺本町ビル5階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線通信方法、及び、基地局



40-1, 40-2, 40-3, 40-M Base station
50-1, 50-N Wireless device

(57) Abstract: A wireless communication system (1) includes a plurality of wireless devices (50) including a first wireless device (50), and a first base station (40) and a second base station (40) that wirelessly communicate with the plurality of wireless devices (50). The wireless communication system (1) includes a receiving unit and a control unit. The receiving unit receives information relating to the communication speed between the first base station (40) and the first wireless device (50) from the first base station (40) in response to handover of switching from the first base station (40) to the

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

second base station (40) with respect to a base station (40), to which the first wireless device (50) is connected. The control unit allocates a wireless resource to be used for communication between the second base station (40) and at least one wireless device (50) that includes the first wireless device (50), connected to the second base station (40) by the handover.

(57) 要約: 無線通信システム (1) は、第 1 の無線装置 (50) を含む複数の無線装置 (50) と、複数の無線装置 (50) と無線により通信する、第 1 の基地局 (40) 及び第 2 の基地局 (40) と、を備える。無線通信システム (1) は、受信部と制御部とを備える。受信部は、第 1 の無線装置 (50) が接続されている基地局 (40) が、第 1 の基地局 (40) から第 2 の基地局 (40) へ切り替わるハンドオーバーに応じて、第 1 の基地局 (40) から、第 1 の基地局 (40) と第 1 の無線装置 (50) との間の通信の速度に関する情報を受信する。制御部は、ハンドオーバーにより第 2 の基地局 (40) に接続される、第 1 の無線装置 (50) を含む少なくとも 1 つの無線装置 (50) と第 2 の基地局 (40) との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる。

明 細 書

発明の名称：無線通信システム、無線通信方法、及び、基地局
技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、無線通信方法、及び、基地局に関する。

背景技術

[0002] 複数の基地局と複数の無線装置とを備えるとともに、複数の基地局と複数の無線装置との間で無線による通信を行なう無線通信システムが知られている（例えば、特許文献1及び2、並びに、非特許文献1乃至8を参照）。

[0003] 基地局は、当該基地局に接続されている、複数の無線装置と当該基地局との間の通信に無線リソースを割り当てる。例えば、基地局は、PF（Proportional Fair）方式に従って無線リソースの割り当てを行なう。

[0004] PF方式は、瞬時チャネル容量と平均チャネル容量とに基づいて無線リソースの割り当てを行なう。瞬時チャネル容量は、ある時点において、無線装置と基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量を表す。平均チャネル容量は、瞬時チャネル容量の時間に対する平均値である。

[0005] PF方式によれば、無線装置と基地局との間の通信に対して、平均チャネル容量が小さくなるほど無線リソースが割り当てられやすくなるとともに、瞬時チャネル容量が大きくなるほど無線リソースが割り当てられやすくなる。これにより、基地局に接続されている、複数の無線装置に対して、公平に無線リソースを割り当てることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-176043号公報

特許文献2：特開2009-44737号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS36.401、2016年3月、V13.1.

0

非特許文献2：3GPP TS 36.423、2015年12月、V13.2.0

非特許文献3：3GPP TS 36.413、2015年12月、V13.1.0

非特許文献4：3GPP TS 29.060、2015年12月、V13.3.0

非特許文献5：3GPP TS 36.331、2016年1月、V13.0.0

非特許文献6：3GPP TS 29.274、2015年12月、V13.4.0

非特許文献7：ベンジャブール・アナス、外4名、「下りリンクNOMAにおけるマルチユーザ電力割り当て及びスケジューリング法に関する検討」、電子情報通信学会技術研究報告書、電子情報通信学会、RCS2013-197、2013年

非特許文献8：瀬山崇志、伊達木隆、「SICを用いた下りリンク非直交多元アクセスのPFスケジューリングにおける一検討」、電子情報通信学会技術研究報告書、電子情報通信学会、RCS2014-164、2014年

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、無線通信システムは、無線装置が接続されている基地局を、第1の基地局から第2の基地局へ切り替えるハンドオーバを実行することがある。この場合、ハンドオーバが実行された直後において、第2の基地局は、ハンドオーバの対象となった無線装置がハンドオーバの実行前に行っていた通信の速度に関する情報を取得できない。

[0009] そこで、例えば、ハンドオーバが実行された直後においては、第2の基地局が、予め定められた値又は瞬時チャネル容量を平均チャネル容量として用いることが考えられる。しかしながら、この場合、無線装置と第2の基地局

との間の通信の速度（例えば、平均チャネル容量）を、第２の基地局における無線リソースの割り当てに十分に反映できない。この結果、ハンドオーバーの実行後において、第２の基地局に接続されている無線装置に対して、公平に無線リソースが割り当てられないことがある。

[0010] このように、ハンドオーバーの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できないことがある。なお、この課題は、P F方式以外の方式においても同様に生じ得る。

[0011] 本発明の目的の一つは、ハンドオーバーの実行後において無線リソースの割り当てを適切に実行することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 一つの側面では、無線通信システムは、第１の無線装置を含む複数の無線装置と、上記複数の無線装置と無線により通信する、第１の基地局及び第２の基地局と、を備える。

[0013] 更に、この無線通信システムは、受信部と、制御部と、を備える。

上記受信部は、上記第１の無線装置が接続されている基地局が、上記第１の基地局から上記第２の基地局へ切り替わるハンドオーバーに応じて、上記第１の基地局から、上記第１の基地局と上記第１の無線装置との間の通信の速度に関する情報を受信する。

上記制御部は、上記ハンドオーバーにより上記第２の基地局に接続される、上記第１の無線装置を含む少なくとも１つの無線装置と上記第２の基地局との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる。

発明の効果

[0014] ハンドオーバーの実行後において無線リソースの割り当てを適切に実行する。

。

図面の簡単な説明

[0015] [図１]第１実施形態の無線通信システムの構成の一例を表すブロック図である。

。

[図２]図１の基地局の構成の一例を表すブロック図である。

[図3]図1の無線装置の構成の一例を表すブロック図である。

[図4]図1の基地局が実行する処理の一例を表すフローチャートである。

[図5]図1の基地局が実行する処理の一例を表すフローチャートである。

[図6]図1の無線通信システムの動作の一例を表すシーケンス図である。

[図7]図1の無線通信システムの動作の一例を表すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して実施形態を説明する。ただし、以下に説明される実施形態は例示である。従って、以下に明示しない種々の変形や技術が実施形態に適用されることは排除されない。なお、以下の実施形態で用いる図面において、同一の符号を付した部分は、変更又は変形が明示されない限り、同一若しくは同様の部分を表す。

[0017] <第1実施形態>

(構成)

第1実施形態の無線通信システム1は、所定の通信方式に従った無線通信を行なう。例えば、通信方式は、LTE方式である。LTEは、Long Term Evolutionの略記である。なお、通信方式は、LTE方式と異なる方式（例えば、LTE-Advanced、又は、5G（5th Generation）等の方式）であってもよい。また、通信方式は、NOMA（Non-Orthogonal Multiple Access）を用いる方式であってもよい。

[0018] 例えば、図1に表されるように、第1実施形態の無線通信システム1は、パケットゲートウェイ装置10と、サービングゲートウェイ装置20と、を備える。パケットゲートウェイ装置は、PGW（Packet Gateway）と表されてもよい。サービングゲートウェイ装置は、SGW（Serving Gateway）と表されてもよい。無線通信システム1が備えるPGW10の数は、2以上であってもよい。無線通信システム1が備えるSGW20の数は、2以上であってもよい。

[0019] PGW10とSGW20とは、互いに通信可能に接続される。PGW10

とSGW20との間のインタフェースは、S5インタフェースと表されてよい。

[0020] 例えば、無線通信システム1は、P個の移動管理装置30-1, ..., 30-Pと、M個の基地局40-1, ..., 40-Mと、N個の無線装置50-1, ..., 50-Nと、を備える。移動管理装置は、MME (Mobility Management Entity) と表されてもよい。

[0021] 本例では、Pは、2以上の整数を表す。また、以下において、MME30-pは、区別する必要がない場合、MME30とも表される。pは、1からPの各整数を表す。MME30-pは、MME#pと表されてもよい。本例では、Mは、2以上の整数を表す。また、以下において、基地局40-mは、区別する必要がない場合、基地局40とも表される。mは、1からMの各整数を表す。基地局40-mは、基地局#mと表されてもよい。本例では、Nは、1以上の整数を表す。また、以下において、無線装置50-nは、区別する必要がない場合、無線装置50とも表される。nは、1からNの各整数を表す。無線装置50-nは、無線装置#nと表されてもよい。

[0022] 本例では、MME30-1及びMME30-2のそれぞれと、SGW20と、は、互いに通信可能に接続される。MME30-1及びMME30-2のそれぞれと、SGW20と、の間のインタフェースは、S11インタフェースと表されてよい。

MME30-1とMME30-2とは、互いに通信可能に接続される。MME30-1とMME30-2との間のインタフェースは、S10インタフェースと表されてよい。

[0023] 基地局40-1及び基地局40-2のそれぞれと、MME30-1と、は、互いに通信可能に接続される。基地局40-1及び基地局40-2のそれぞれと、MME30-1と、の間のインタフェースは、S1-MMEインタフェースと表されてよい。

基地局40-1と基地局40-2とは、互いに通信可能に接続される。基地局40-1と基地局40-2との間のインタフェースは、X2インタフェ

ースと表されてよい。

[0024] 基地局40-3とMME30-2とは、互いに通信可能に接続される。基地局40-3とMME30-2との間のインタフェースは、S1-MMEインタフェースと表されてよい。

[0025] 基地局40-mは、無線エリアを形成する。なお、基地局40-mは、複数の無線エリアを形成してもよい。無線エリアは、カバレッジ・エリア、又は、通信エリアと表されてもよい。また、無線エリアは、セルと表されてよい。例えば、セルは、マクロセル、マイクロセル、ナノセル、ピコセル、フェムトセル、ホームセル、スモールセル、又は、セクタセル等である。

[0026] 基地局40-mは、基地局40-mが形成するセル内に位置する無線装置50-nと無線により通信する。

本例では、基地局40-mは、基地局40-mが形成するセルにおいて無線リソースを提供する。本例では、無線リソースは、時間及び周波数により識別される。

[0027] 換言すると、無線リソースは、時間及び周波数の組み合わせが互いに異なる複数のリソースエレメント (RE ; Resource Element) を含む。本例では、時間軸に沿って連続する7個のREに対応する期間は、スロットと呼ばれる。また、時間軸に沿って連続する2つのスロットは、1つのサブフレームを形成する。更に、時間軸に沿って連続する10個のサブフレームは、1つの無線フレームを形成する。

[0028] 本例では、時間軸において1つのスロットに含まれるREのうちの、周波数軸に沿って連続する12個のサブキャリアに対応するREは、リソースブロック (RB ; Resource Block) と呼ばれる。従って、本例では、1つのRBは、84 (= 12 × 7) 個のREからなる。

[0029] 基地局40-mは、基地局40-mが形成するセル内に位置する無線装置50-nと、セルにおいて提供している無線リソースを用いることにより通信を行なう。

基地局40-mと無線装置50-nとの間のインタフェースは、RRC (

Radio Resource Control) インタフェースと表されてよい。

[0030] なお、基地局40-mは、基地局装置、無線通信装置、eNB (Evolved Node B)、又は、NB (Node B) と表されてよい。

[0031] 無線通信システム1のうちの基地局40よりも上位の(換言すると、PGW10に近い)部分は、EPCと表されてよい。EPCは、Evolved Packet Coreの略記である。無線通信システム1のうちの基地局40により形成される部分は、E-UTRANと表されてよい。E-UTRANは、Evolved Universal Terrestrial Radio Access Networkの略記である。

[0032] 無線装置50-nは、無線装置50-nが位置するセルにおいて提供されている無線リソースを用いて、当該セルを形成する基地局40-mと無線により通信する。

なお、無線装置50-nは、移動局、無線端末、端末装置、無線機器、又は、ユーザ端末(UE; User Equipment)と表されてよい。無線装置50-nは、ユーザによって携帯されていてもよいし、車両等の移動体に搭載されていてもよいし、固定されていてもよい。

[0033] (構成: 基地局)

例えば、図2に表されるように、基地局40-mは、アンテナ401と、受信無線部402と、復調復号部403と、制御部404と、通信部405と、符号化変調部406と、送信無線部407と、を備える。通信部405は、受信部の一例であるとともに、送信部の一例である。

[0034] 本例では、基地局40-mの少なくとも一部は、LSI (Large Scale Integration) により実現される。なお、基地局40-mの少なくとも一部は、プログラム可能な論理回路装置(PLD; Programmable Logic Device) により実現されてもよい。また、基地局40-mは、処理装置と記憶装置とを備え、処理装置が、記憶装置に記憶されているプログラムを実行することにより、基地局40-m

の機能の少なくとも一部が実現されてもよい。

[0035] 例えば、処理装置は、CPU (Central Processing Unit)、又は、DSP (Digital Signal Processor) である。例えば、記憶装置は、RAM、ROM、HDD、SSD、半導体メモリ、及び、有機メモリの少なくとも1つである。RAMは、Random Access Memoryの略記である。ROMは、Read Only Memoryの略記である。HDDは、Hard Disk Driveの略記である。SSDは、Solid State Driveの略記である。また、例えば、記憶装置は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は、半導体メモリ等の記録媒体と、記録媒体から情報を読み取り可能な読取装置と、を備えていてもよい。

[0036] 受信無線部402は、アンテナ401を介して無線信号を受信する。受信無線部402は、受信した無線信号に対して、無線周波数帯域から基底帯域への周波数変換（換言すると、ダウンコンバージョン）を行なう。受信無線部402は、周波数変換後の信号に対してA/D変換を行なう。A/Dは、Analog to Digitalの略記である。受信無線部402は、A/D変換後の信号を出力する。

[0037] 復調復号部403は、受信無線部402により出力された信号に対して復調復号処理を行なう。復調復号処理は、復調、及び、誤り訂正復号を含む。復調復号部403は、復調復号処理後の信号（換言すると、受信データ）を出力する。

[0038] 制御部404は、復調復号部403により出力された受信データを処理する。更に、制御部404は、送信データを生成し、生成した送信データを出力する。

加えて、制御部404は、後述するように、通信を制御する。

[0039] 通信部405は、制御部404の制御に従って、基地局40-mと異なる基地局40-qと通信する。qは、1からMの整数のうちのmと異なる整数を表す。

- [0040] 本例では、通信部405は、基地局40-mと基地局40-qとがMME 30-pに接続され、且つ、基地局40-mと基地局40-qとが直接に接続されている場合、MME 30-pを介さずに基地局40-qと直接に通信する。なお、通信部405は、基地局40-mと基地局40-qとがMME 30-pに接続されている場合、MME 30-pを介して基地局40-qと通信してもよい。
- [0041] また、本例では、通信部405は、基地局40-mがMME 30-pに接続され、且つ、基地局40-qがMME 30-rに接続されている場合、MME 30-p及びMME 30-rを介して基地局40-qと通信する。rは、1からPの整数のうちのpと異なる整数を表す。
- [0042] 符号化変調部406は、制御部404により出力された送信データに対して、符号化変調処理を行なう。符号化変調処理は、誤り訂正符号化、及び、変調を含む。例えば、誤り訂正符号は、ターボ符号である。なお、誤り訂正符号は、リード・ソロモン符号、又は、畳み込み符号等であってもよい。例えば、変調は、QPSK、16QAM、又は、64QAM等の多値変調方式を含む変調方式に従ってよい。QPSKは、Quadrature Phase Shift Keyingの略記である。QAMは、Quadrature Amplitude Modulationの略記である。符号化変調部406は、符号化変調処理後の信号を出力する。
- [0043] 送信無線部407は、符号化変調部406により出力された信号に対してD/A変換を行なう。D/Aは、Digital to Analogの略記である。送信無線部407は、D/A変換後の信号に対して、基底帯域から無線周波数帯域への周波数変換（換言すると、アップコンバージョン）を行なう。送信無線部407は、周波数変換後の信号（換言すると、無線信号）をアンテナ401を介して送信する。
- [0044] 次に、制御部404について説明を加える。制御部404は、スケジューラ部4041と、接続制御部4042と、通信速度情報生成部4043と、通信速度情報取得部4044と、を備える。

- [0045] スケジューラ部4041は、基地局40-mに接続されている無線装置50に無線リソースを割り当てる。本例では、スケジューラ部4041は、所定の割当単位毎に、PF (Proportional Fair) 方式に従って無線リソースの割り当てを行なう。例えば、割当単位は、RBである。例えば、PF方式は、非特許文献7及び8に記載された方式であってよい。
- [0046] 本例では、スケジューラ部4041は、基地局40-mに接続されている無線装置50のそれぞれに対して、瞬時チャネル容量を取得する。無線装置50-nに対する瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ は、時点 t において、無線装置50-nと基地局40-mとの間で単位時間あたりに通信されるデータの量を表す。瞬時チャネル容量は、瞬時スループット、又は、瞬時通信速度と表されてもよい。
- [0047] 本例では、スケジューラ部4041は、効率とCQIとの関係を予め記憶する。スケジューラ部4041は、当該記憶している関係と、無線装置50-nから受信した、基地局40-mにより送信された無線信号（例えば、参照信号）に対して、無線装置50-nが測定したCQIと、に基づいて効率を取得する。効率は、無線装置50-nと基地局40-mとの間で、単位帯域幅あたり且つ単位時間あたりに通信されるデータの量を表す。CQIは、Channel Quality Indicatorの略記である。本例では、スケジューラ部4041は、取得した効率に、基地局40-mが提供する無線リソースのシステム帯域幅を乗じた値を瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ として取得する。例えば、システム帯域幅は、20MHz、15MHz、10MHz、5MHz、3MHz、又は、1.4MHzである。
- [0048] 本例では、スケジューラ部4041は、基地局40-mに接続されている無線装置50のそれぞれに対して、平均チャネル容量を取得する。無線装置50-nに対する平均チャネル容量 $T_n(t)$ は、時点 t における、瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ の時間に対する平均値を表す。
- [0049] 本例では、数式1に表されるように、無線装置50-nに対する時点 $t + \Delta t$ の平均チャネル容量 $T_n(t + \Delta t)$ は、瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ の

移動平均である。 t_c は、予め定められた時間を表す。平均チャネル容量は、平均スループット、又は、平均通信速度と表されてもよい。

[数1]

$$T_n(t + \Delta t) = \left(1 - \frac{1}{t_c}\right) T_n(t) + \frac{1}{t_c} R_n(t)$$

[0050] 本例では、スケジューラ部4041は、数式2と、取得した、瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ 及び平均チャネル容量 $T_n(t)$ と、に基づいて、 k 番目の無線装置群 S_k に対するメトリック値 f_k を算出する。 k は、1から K の各整数を表す。本例では、 K は、1以上の整数を表す。無線装置群は、基地局40-mに接続されている無線装置50から選択された無線装置50の集合である。

[数2]

$$f_k = \sum_{n \in S_k} \log \left(1 + \frac{R_n(t)}{(t_c - 1) T_n(t)} \right)$$

[0051] なお、時間 t_c が1よりも十分に大きい場合、数式2は、数式3のように表される。本例では、時間 t_c が1よりも十分に大きいため、スケジューラ部4041は、数式3に基づいて、 k 番目の無線装置群 S_k に対するメトリック値 f_k を算出する。

[数3]

$$f_k = \sum_{n \in S_k} \left(\frac{R_n(t)}{T_n(t)} \right)$$

[0052] 本例では、スケジューラ部4041は、算出したメトリック値 f_k が最大である無線装置群 S_k に含まれる無線装置50に無線リソースを割り当てる。

[0053] 接続制御部4042は、基地局40-mが無線装置50-nから測定結果を受信した場合、無線装置50-nが接続されている基地局40を基地局40-mから基地局40-qへ切り替えるハンドオーバーを実行するか否かを測定結果に基づいて決定する。ハンドオーバーは、HO (Handover) と

表されてもよい。

[0054] 本例では、測定結果は、接続セルと、少なくとも1つの周辺セルと、からなる複数の接続候補セルのそれぞれに対するRSRPと、接続セルに対するCQIと、を含む。接続セルは、無線装置50-nが接続されている基地局40-mが形成するセルである。周辺セルは、接続セルと異なるセルである。例えば、周辺セルは、接続セルと隣接するセル、又は、接続セルと少なくとも一部が重複するセルである。RSRPは、Reference Signal Received Powerの略記である。

[0055] なお、測定結果は、RSRPに代えて、又は、RSRPに加えて、RSRQを含んでもよい。RSRQは、Reference Signal Received Qualityの略記である。また、測定結果は、測定報告と表されてもよい。

[0056] 本例では、接続制御部4042は、所定のHO条件が満足される場合、HOを実行することと、HO先の基地局40-qと、を決定し、一方、HO条件が満足されない場合、HOを実行しないことを決定する。本例では、HO条件は、基地局40-qが形成する周辺セルに対するRSRPから、接続セルに対するRSRPを減じた値が、所定のマージン量以上である、という条件である。

[0057] なお、HO条件は、基地局40-qが形成する周辺セルに対するRSRQから、接続セルに対するRSRQを減じた値が、所定のマージン量以上である、という条件であってもよい。また、HO条件は、周辺セルに対するRSRPから、接続セルに対するRSRPを減じた値が第1マージン量以上であり、且つ、周辺セルに対するRSRQから、接続セルに対するRSRQを減じた値が第2マージン量以上である、という条件であってもよい。

[0058] 通信速度情報生成部4043は、接続制御部4042がHOを実行すると決定した場合、HOの対象となった無線装置50-hに対する通信速度情報を生成する。hは、1からNの整数を表す。本例では、通信速度情報は、基地局40-mと、HOの対象となった無線装置50-hと、の間の通信の速

度に関する情報である。本例では、通信速度情報は、第1のパラメータ、第2のパラメータ、及び、第3のパラメータを含む。

[0059] 第1のパラメータは、HOの実行前における、HOの対象となった無線装置50-hと基地局40-mとの間の通信に対する平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ を表す。本例では、通信速度情報生成部4043は、平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ として、数式1に基づいてスケジューラ部4041により算出された平均チャネル容量 $T_h(t)$ を用いる。第1のパラメータが表す平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ は、第1の平均チャネル容量と表されてもよい。

[0060] 第2のパラメータは、HOの実行前における総チャネル容量 $T_s(t)$ を表す。本例では、総チャネル容量 $T_s(t)$ は、HOの実行前に基地局40-mに接続されている各無線装置50と基地局40-mとの間の通信に対する平均チャネル容量 $T_n(t)$ の、HOの実行前に基地局40-mに接続されている無線装置50に対する和である。

[0061] 本例では、通信速度情報生成部4043は、数式4に基づいて総チャネル容量 $T_s(t)$ を算出する。本例では、通信速度情報生成部4043は、数式4の平均チャネル容量 $T_n(t)$ として、数式1に基づいてスケジューラ部4041により算出された平均チャネル容量 $T_n(t)$ を用いる。無線装置群 S_s は、HOの実行前において基地局40-mに接続されている無線装置50の集合である。総チャネル容量は、セルチャネル容量と表されてもよい。

[数4]

$$T_s(t) = \sum_{n \in S_s} T_n(t)$$

[0062] 第3のパラメータは、HOの実行前における、HOの対象となった無線装置50-hに対する割りリソース量（換言すると、HO前割りリソース量） $B_{s,h}(t)$ を表す。割りリソース量は、無線装置50-nと基地局40-mとの間の通信に単位時間あたりに割り当てられる無線リソースの量である。例えば、割りリソース量は、無線装置50-nと基地局40-mとの間の通信に単位時間あたりに割り当てられるRBの数である平均RB数である。ま

た、例えば、割りリソース量は、無線装置 50-n と基地局 40-m との間の通信に単位時間あたりに割り当てられる帯域幅である平均帯域幅である。

[0063] 接続制御部 4042 は、HO を実行すると決定した場合、基地局 40-m が接続されている MME 30-p に、HO 先の基地局 40-q も接続されているか否かを判定する。

[0064] 先ず、基地局 40-m が接続されている MME 30-p に、HO 先の基地局 40-q も接続されている場合について説明する。

この場合、接続制御部 4042 は、HO 要求情報が基地局 40-q へ送信されるように通信部 405 を制御する。HO 要求情報は、HO の実行を要求する情報である。

本例では、HO 要求情報は、通信速度情報生成部 4043 により生成された通信速度情報を含む。例えば、HO 要求情報は、Handover Request メッセージである。

[0065] 更に、接続制御部 4042 は、基地局 40-m が基地局 40-q へ HO 要求情報を送信した場合、通信部 405 により受信されたデータから、HO 要求情報に応じて基地局 40-q により送信された HO 応答情報を取得する。HO 応答情報は、HO の実行の許可を表す情報である。例えば、HO 応答情報は、Handover Request Acknowledge メッセージである。

[0066] 接続制御部 4042 は、基地局 40-m が基地局 40-q から HO 応答情報を受信した場合、基地局 40-m に接続されている無線装置 50-h へ無線再構成情報が送信されるように送信データを生成する。

[0067] 無線再構成情報は、HO 先の基地局 40-q に対する接続処理の実行を指示する情報である。本例では、無線再構成情報は、HO 先の基地局 40-q を識別する情報（例えば、HO 先の基地局 40-q が形成するセルを識別する情報）を含む。接続処理は、無線装置 50-n と HO 先の基地局 40-q との間の接続を確立するための処理である。例えば、無線再構成情報は、RRC Connection Reconfiguration メッセージ

である。

[0068] 次に、基地局40-mが接続されているMME30-pと異なるMME30-rに、HO先の基地局40-qが接続されている場合について説明する。

この場合、接続制御部4042は、HO必要情報がMME30-pへ送信されるように通信部405を制御する。

[0069] HO必要情報は、HOの実行が必要であることを通知する情報である。本例では、HO必要情報は、HO先の基地局40-qを識別する情報（例えば、HO先の基地局40-qが形成するセルを識別する情報）を含む。更に、本例では、HO必要情報は、通信速度情報生成部4043により生成された通信速度情報を含む。例えば、HO必要情報は、Handover Requiredメッセージである。

[0070] 本例では、MME30-pは、基地局40-mからHO必要情報を受信した場合、HO必要情報により識別されるHO先の基地局40-qが接続されているMME30-rを特定する。更に、MME30-pは、特定されたMME30-rへ、第1転送情報を送信する。本例では、第1転送情報は、HO必要情報の受信を通知する情報である。本例では、第1転送情報は、HO必要情報に含まれる、通信速度情報、及び、HO先の基地局40-qを識別する情報を含む。例えば、第1転送情報は、Forward Relocation Requestメッセージである。

[0071] 更に、本例では、MME30-rは、MME30-pから第1転送情報を受信した場合、第1転送情報に含まれる通信速度情報を含むHO要求情報を、第1転送情報により識別されるHO先の基地局40-qへ送信する。

[0072] 加えて、本例では、MME30-rは、HO要求情報に応じて基地局40-qからHO応答情報を受信した場合、第1転送情報の送信元であるMME30-pへ第2転送情報を送信する。本例では、第2転送情報は、HO応答情報の受信を通知する情報である。例えば、第2転送情報は、Forward Relocation Requestメッセージである。

- [0073] 更に、本例では、MME 30-pは、MME 30-rから第2転送情報を受信した場合、HO必要情報の送信元である基地局40-mへHO命令情報を送信する。HO命令情報は、HOの実行を命令する情報である。例えば、HO命令情報は、Handover Commandメッセージである。
- [0074] 接続制御部4042は、基地局40-mがMME 30-pへHO必要情報を送信した場合、通信部405により受信されたデータから、HO必要情報に応じてMME 30-pにより送信されたHO命令情報を取得する。
- [0075] 接続制御部4042は、基地局40-mがMME 30-pからHO命令情報を受信した場合、基地局40-mに接続されている無線装置50-hへ無線再構成情報が送信されるように送信データを生成する。
- [0076] 以下、説明の便宜上、HO要求情報の受信と、HO応答情報の送信と、通信速度情報の取得と、HOの実行後の無線リソースの割り当てと、については、基地局40-qの構成を説明する。HO要求情報の受信と、HO応答情報の送信と、通信速度情報の取得と、HOの実行後の無線リソースの割り当てと、について、基地局40-mも基地局40-qと同様の構成を有する。
- [0077] 接続制御部4042は、基地局40-qが基地局40-mからHO要求情報を受信した場合、基地局40-mへHO応答情報が送信されるように通信部405を制御する。更に、接続制御部4042は、基地局40-qが基地局40-mへHO応答情報を送信した場合、HO応答情報に応じて無線装置50-hが実行する接続処理に応じて、無線装置50-hを基地局40-qに接続する。
- [0078] 接続制御部4042は、基地局40-qがMME 30-rからHO要求情報を受信した場合、MME 30-rへHO応答情報が送信されるように通信部405を制御する。更に、接続制御部4042は、基地局40-qがMME 30-rへHO応答情報を送信した場合、HO応答情報に応じて無線装置50-hが実行する接続処理に応じて、無線装置50-hを基地局40-qに接続する。
- [0079] 通信速度情報取得部4044は、基地局40-qが基地局40-mからH

○要求情報を受信した場合、通信部405により受信されたデータから、H○要求情報に含まれる通信速度情報を取得する。通信速度情報取得部4044は、基地局40-qが接続されているMME30-rからH○要求情報を受信した場合、通信部405により受信されたデータから、H○要求情報に含まれる通信速度情報を取得する。

[0080] ところで、H○が実行された直後において、スケジューラ部が、予め定められた値、又は、瞬時チャネル容量 $R_h(t)$ を平均チャネル容量 $T_h(t)$ として用いて無線リソースの割り当てを行なうことが考えられる。しかしながら、この場合、基地局40-qと無線装置50-hとの間の通信の速度を、基地局40-qにおける無線リソースの割り当てに十分に反映できない。従って、この場合、H○の実行後において、基地局40-qに接続されている無線装置50に対して、公平に無線リソースが割り当てられないことがある。

[0081] そこで、第1実施形態のスケジューラ部4041は、通信速度情報取得部4044により取得された通信速度情報に基づいて、H○の実行後に基地局40-qに接続されている無線装置50と、基地局40-qと、の間の通信に無線リソースを割り当てる。

[0082] 本例では、スケジューラ部4041は、H○の対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h,ini}(t)$ を、数式5に基づいて算出する。換言すると、H○の対象となった無線装置50-hは、H○の実行に伴って基地局40-qに新たに接続された無線装置50-hである。本例では、無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h,ini}(t)$ は、無線装置50-hに対する平均チャネル容量 $T_h(t + \Delta t)$ がH○の実行後において最初に算出される場合、数式1の右辺における平均チャネル容量 $T_h(t)$ として用いられる。

[数5]

$$T_{h,ini}(t) = \frac{T_t(t)}{T_s(t)} T_{s,h}(t)$$

[0083] スケジューラ部4041は、数式5の総チャネル容量 $T_s(t)$ として、通信速度情報に含まれる第2のパラメータが表す値を用いる。スケジューラ部4041は、数式5の平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ として、通信速度情報に含まれる第1のパラメータが表す値を用いる。

[0084] 数式5の総チャネル容量 $T_t(t)$ は、HOの実行後に基地局40-qに接続されている各無線装置50-nと基地局40-qとの間の通信に対する平均チャネル容量 $T_n(t)$ の、HOの実行後に基地局40-qに接続されている無線装置50に対する和である。

[0085] 本例では、スケジューラ部4041は、数式6に基づいて総チャネル容量 $T_t(t)$ を算出する。無線装置群 S_t は、HOの実行後において基地局40-qに接続されている無線装置50の集合である。

[数6]

$$T_t(t) = \sum_{n \in S_t} T_n(t)$$

[0086] 本例では、スケジューラ部4041は、数式6における、HOの対象となった無線装置50-hと異なる無線装置50-vに対する平均チャネル容量 $T_v(t)$ として、数式1に基づいて算出された平均チャネル容量 $T_v(t)$ を用いる。vは、1からNの整数のうちの、hと異なる整数を表す。

[0087] 本例では、スケジューラ部4041は、数式6における、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量 $T_h(t)$ として、瞬時チャネル容量 $R_h(t)$ を用いる。なお、スケジューラ部4041は、数式6における、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量 $T_h(t)$ として、予め定められた値を用いてもよい。

[0088] 本例では、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h,ini}(t)$ は、第2の平均チャネル容量と表されてもよい。また、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h,ini}(t)$ の算出は、第2の平均チャネル容量の推定と捉えられてよい。

- [0089] スケジューラ部4041は、HOの実行後において、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h, ini}(t)$ を用いて無線リソースの割り当てを行なった場合、HO後割りリソース量 $B_{t, h}(t)$ を算出する。HO後割りリソース量 $B_{t, h}(t)$ は、HOの実行後における、HOの対象となった無線装置50-hに対す r 割りリソース量である。
- [0090] スケジューラ部4041は、算出されたHO後割りリソース量 $B_{t, h}(t)$ が、通信速度情報に含まれる第3のパラメータが表すHO前割りリソース量 $B_{s, h}(t)$ に所定の係数 γ を乗じた値（換言すると、閾値 $\gamma B_{s, h}(t)$ ）よりも大きいか否かを判定する。係数 γ は、正の値を有する。例えば、係数 γ は、1である。
- [0091] スケジューラ部4041は、HO後割りリソース量 $B_{t, h}(t)$ が閾値 $\gamma B_{s, h}(t)$ よりも大きい場合、HOの対象となった無線装置50-hに割り当てられた無線リソースの一部を割り当て直す。
- [0092] 本例では、無線リソースを割り当て直すことは、無線装置50-hに対する無線リソースの割り当てを解除するとともに、割り当てが解除された無線リソースを、無線装置50-h以外の無線装置50-vと基地局40-qとの間の通信に割り当てること、を表す。無線リソースを割り当て直すことは、無線リソースの再割り当て、と表されてもよい。
- [0093] 本例では、割り当て直される無線リソースの量は、HO後割りリソース量 $B_{t, h}(t)$ から閾値 $\gamma B_{s, h}(t)$ を減じた値に対応する。
- このようにして、スケジューラ部4041は、閾値 $\gamma B_{s, h}(t)$ 以下の量の無線リソースを、HOの対象となった無線装置50-hと基地局40-qとの間の通信に割り当てる。
- [0094] なお、スケジューラ部4041は、数式5及び数式6に代えて、数式7及び数式8に基づいて、HOの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h, ini}(t)$ を算出してもよい。無線装置群 S_t' は、HOの実行後において基地局40-qに接続されている無線装置50の集合から、HOの対象となった無線装置50-hを除いた集合である。

[数7]

$$T_{h,ini}(t) = \frac{T_t'(t)}{T_s(t) - T_{s,h}(t)} T_{s,h}(t)$$

[数8]

$$T_t'(t) = \sum_{n \in S_t'} T_n(t)$$

[0095] (構成：無線装置)

例えば、図3に表されるように、無線装置50-nは、アンテナ501と、受信無線部502と、復調復号部503と、測定部504と、制御部505と、符号化変調部506と、送信無線部507と、を備える。

[0096] 本例では、無線装置50-nの少なくとも一部は、LSIにより実現される。なお、無線装置50-nの少なくとも一部は、PLDにより実現されてもよい。また、無線装置50-nは、処理装置と記憶装置とを備え、処理装置が、記憶装置に記憶されているプログラムを実行することにより、無線装置50-nの機能の少なくとも一部が実現されてもよい。

[0097] 受信無線部502、復調復号部503、符号化変調部506、及び、送信無線部507は、受信無線部402、復調復号部403、符号化変調部406、及び、送信無線部407とそれぞれ同様に構成される。

[0098] 測定部504は、複数の接続候補セルのそれぞれに対して、受信無線部502により出力された信号に基づいて、RSRPを測定する。

[0099] 制御部505は、復調復号部503により出力された受信データを処理する。更に、制御部505は、送信データを生成し、生成した送信データを出力する。

制御部505は、接続制御部5051と、品質情報生成部5052と、を備える。

[0100] 品質情報生成部5052は、複数の接続候補セルのそれぞれに対して、復調復号部503により出力された受信データ、及び、測定部504により測

定されたRSRPに基づいて、RSRQを取得する。更に、品質情報生成部5052は、接続セルに対して、復調復号部503により出力された受信データ、及び、測定部504により測定されたRSRPに基づいて、CQIを取得する。

[0101] なお、品質情報生成部5052は、複数の接続候補セルのそれぞれに対して、復調復号部503により出力された受信データのみに基づいて、RSRQを取得してもよい。また、品質情報生成部5052は、接続セルに対して、復調復号部503により出力された受信データのみに基づいて、CQIを取得してもよい。

[0102] 加えて、接続制御部5051は、無線装置50-nが接続されている基地局40-mへ測定結果が送信されるように送信データを生成する。上述したように、本例では、測定結果は、複数の接続候補セルのそれぞれに対するRSRPと、接続セルに対するCQIと、を含む。

[0103] 接続制御部5051は、無線装置50-nが基地局40-mから無線再構成情報を受信した場合、復調復号部503により出力された受信データから無線再構成情報を取得する。この場合、接続制御部5051は、取得された無線再構成情報により識別される、HO先の基地局40-qに対する接続処理が実行されるように送信データを生成する。

[0104] (動作)

次に、第1実施形態の無線通信システム1の動作の一例について、図4乃至図7を参照しながら説明する。なお、無線通信システム1の構成は、無線通信システム1の動作の説明によって補足される。

[0105] 先ず、無線装置50-1が接続されている基地局40が、基地局40-1から基地局40-2へ切り替わるHOが実行される場合について説明する。

[0106] 基地局40-1は、基地局40-1に接続されている無線装置50に無線リソースを割り当てるため、図4に表される処理を、所定の周期が経過する毎に実行する。以下、図4に表される処理について説明を加える。

[0107] 基地局40-1は、基地局40-1に接続されている、少なくとも1つの

無線装置 50 のそれぞれを 1 つずつ順に処理対象として用いる第 1 ループ処理（図 4 のステップ S 101 乃至ステップ S 108）を実行する。以下、処理対象の無線装置 50 - n に対する第 1 ループ処理について説明を加える。

[0108] 基地局 40 - 1 は、処理対象の無線装置 50 - n に対する瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ を取得する（図 4 のステップ S 102）。次いで、基地局 40 - 1 は、処理対象の無線装置 50 - n が、H0 の実行に伴って基地局 40 - 1 に新たに接続されたことにより、当該無線装置 50 - n に対する平均チャネル容量 $T_n(t)$ が未算出である（換言すると、未だ算出されていない）か否かを判定する（図 4 のステップ S 103）。

[0109] 本例では、この時点において、基地局 40 - 1 に接続されている各無線装置 50 に対する平均チャネル容量 $T_n(t)$ は、図 4 に表される処理の前回の実行時に、既に算出されている。従って、基地局 40 - 1 は、ステップ S 103 にて「No」と判定し、処理対象の無線装置 50 - n に対するフラグ F_n を偽値（例えば、「0」を表す値）に設定する（図 4 のステップ S 104）。

[0110] 次いで、基地局 40 - 1 は、数式 1 に基づいて、処理対象の無線装置 50 - n に対する平均チャネル容量 $T_n(t + \Delta t)$ を算出する（図 4 のステップ S 107）。本例では、平均チャネル容量 $T_n(t + \Delta t)$ は、図 4 に表される処理の次回の実行時においては、平均チャネル容量 $T_n(t)$ として用いられる。

このようにして、基地局 40 - 1 は、処理対象の無線装置 50 - n に対する第 1 ループ処理を実行する。

[0111] そして、基地局 40 - 1 は、基地局 40 - 1 に接続されている、少なくとも 1 つの無線装置 50 のすべてに対して、第 1 ループ処理を実行した後、図 4 のステップ S 109 へ進む。

[0112] 基地局 40 - 1 は、取得した瞬時チャネル容量 $R_n(t)$ と、算出した平均チャネル容量 $T_n(t)$ と、に基づいて、k 番目の無線装置群 S_k に対するメトリック値 f_k を算出する（図 4 のステップ S 109）。次いで、基地局 40

− 1 は、算出したメトリック値 f_k が最大である無線装置群 S_k に含まれる無線装置 50 に無線リソースを割り当てる（図 4 のステップ S 110）。

[0113] 次いで、基地局 40−1 は、基地局 40−1 に接続されている、少なくとも 1 つの無線装置 50 のそれぞれを 1 つずつ順に処理対象として用いる第 2 ループ処理（図 4 のステップ S 111 乃至ステップ S 116）を実行する。以下、処理対象の無線装置 50−n に対する第 2 ループ処理について説明を加える。

[0114] 基地局 40−1 は、処理対象の無線装置 50−n に対するフラグ F_n が真値に設定されているか否かを判定する（図 4 のステップ S 112）。真値は、偽値と異なる値（例えば、「1」を表す値）である。

[0115] 本例では、この時点において、基地局 40−1 に接続されている各無線装置 50 に対するフラグ F_n は、偽値に設定されている。従って、基地局 40−1 は、ステップ S 112 にて「No」と判定する。

このようにして、基地局 40−1 は、処理対象の無線装置 50−n に対する第 2 ループ処理を実行する。

[0116] そして、基地局 40−1 は、基地局 40−1 に接続されている、少なくとも 1 つの無線装置 50 のすべてに対して、第 2 ループ処理を実行した後、図 4 に表される処理を終了する。

[0117] 更に、基地局 40−1 は、基地局 40−1 に接続されている無線装置 50 に対して、H O を実行するか否かを判定するため、図 5 に表される処理を実行する。以下、図 5 に表される処理について説明を加える。

[0118] 基地局 40−1 は、基地局 40−1 に接続されている無線装置 50−n から測定結果を受信するまで待機する（図 5 のステップ S 201 の「No」ルート）。そして、基地局 40−1 は、無線装置 50−n から測定結果を受信すると、図 5 のステップ S 201 にて「Yes」と判定し、受信した測定結果に基づいて、H O 条件が満足されるか否かを判定する（図 5 のステップ S 202）。

[0119] H O 条件が満足されない場合、基地局 40−1 は、ステップ S 202 にて

「No」と判定し、ステップS203以降の処理を実行せずにステップS201へ戻り、再び、ステップS201以降の処理を実行する。

[0120] HO条件が満足される場合、基地局40-1は、ステップS202にて「Yes」と判定し、測定結果の送信元である無線装置50-nに対してHOを実行することと、HO先の基地局40-qと、を決定する。

[0121] 次いで、基地局40-1は、総チャネル容量 $T_s(t)$ と、無線装置50-nに対するHO前割り当てリソース量 $B_{s,n}(t)$ と、を算出する。更に、基地局40-1は、平均チャネル容量 $T_n(t)$ と、総チャネル容量 $T_s(t)$ と、HO前割り当てリソース量 $B_{s,n}(t)$ と、を表す通信速度情報を生成する(図5のステップS203)。

[0122] 次いで、基地局40-1は、生成した通信速度情報を送信する(図5のステップS204)。上述したように、通信速度情報は、HO要求情報、又は、HO必要情報に含まれる。その後、基地局40-1は、ステップS201へ戻り、再び、ステップS201以降の処理を実行する。

[0123] 上述したように、無線装置50-1が接続されている基地局40が、基地局40-1から基地局40-2へ切り替わるHOが実行される場合が想定される。従って、図6に表されるように、無線装置50-1は、測定結果を基地局40-1へ送信する(図6のステップS301)。

[0124] 次いで、基地局40-1は、無線装置50-1から受信した測定結果に基づいてHO条件が満足されると判定する(図5のステップS202の「Yes」ルート)。これにより、基地局40-1は、無線装置50-1に対してHOを実行することと、HO先の基地局40-2と、を決定する。

[0125] そして、基地局40-1は、無線装置50-1に対する通信速度情報を生成し(図5のステップS203)、生成した通信速度情報を含むHO要求情報を、HO先の基地局40-2へ送信する(図5のステップS204、及び、図6のステップS302)。

[0126] 基地局40-2は、基地局40-1からHO要求情報を受信すると、HO応答情報を基地局40-1へ送信する(図6のステップS303)。基地局

40-1は、基地局40-2からHO応答情報を受信すると、無線再構成情報を無線装置50-1へ送信する（図6のステップS304）。

[0127] 無線装置50-1は、基地局40-1から無線再構成情報を受信すると、HO先の基地局40-2に対する接続処理を実行する（図6のステップS305）。本例では、接続処理は、ランダムアクセス手順に従った処理である。

基地局40-2は、接続処理に応じて、無線装置50-1を基地局40-2に接続する。

[0128] 無線装置50-1は、基地局40-2に接続されると、無線再構成完了情報を基地局40-2へ送信する（図6のステップS306）。無線再構成完了情報は、HO先の基地局40-qに対する接続処理の完了を通知する情報である。例えば、無線再構成完了情報は、RRC Connection Reconfiguration Completeメッセージである。

[0129] 基地局40-2は、無線装置50-1から無線再構成完了情報を受信すると、MME30-1に対して経路切替処理を実行する（図6のステップS307）。本例では、経路切替処理は、基地局40とSGW20との間の通信の経路を切り替える処理である。本例では、経路切替処理において、基地局40-2は、Path Switch RequestメッセージをMME30-1へ送信する。更に、経路切替処理において、MME30-1は、Path Switch Request Acknowledgeメッセージを基地局40-2へ送信する。

[0130] 基地局40-2は、経路切替処理を実行すると、解放情報を基地局40-1へ送信する（図6のステップS308）。解放情報は、無線装置50-1とSGW20との間の通信に用いられる情報の解放を指示する情報である。例えば、解放情報は、UE Context Releaseメッセージである。

このようにして、無線装置50-1が接続されている基地局40が、基地局40-1から基地局40-2へ切り替わるHOが実行される。

[0131] 基地局40-2も、基地局40-1と同様に、基地局40-2に接続されている無線装置50に無線リソースを割り当てるため、図4に表される処理を、所定の周期が経過する毎に実行する。

[0132] 以下、無線装置50-1が接続されている基地局40が、基地局40-1から基地局40-2へ切り替わるHOが実行されてから最初に、基地局40-2が図4に表される処理を実行する場合について説明を加える。

[0133] この場合、基地局40-2は、処理対象の無線装置50-1に対する第1ループ処理における図4のステップS103にて「Yes」と判定する。次いで、基地局40-2は、無線装置50-1に対するフラグ F_1 を真値に設定する（図4のステップS105）。

[0134] 次いで、基地局40-2は、基地局40-1から受信したHO要求情報に含まれる通信速度情報に基づいて、無線装置50-1に対する平均チャネル容量の初期値 $T_{1,ini}(t)$ を算出する（図4のステップS106）。

[0135] 次いで、基地局40-2は、算出した初期値 $T_{1,ini}(t)$ を、数式1の右辺における平均チャネル容量 $T_1(t)$ として用いることにより、無線装置50-1に対する平均チャネル容量 $T_1(t+\Delta t)$ を算出する（図4のステップS107）。これにより、基地局40-2は、処理対象の無線装置50-1に対する第1ループ処理を終了する。

[0136] その後、基地局40-2は、処理対象の無線装置50-1に対する第2ループ処理における図4のステップS112にて「Yes」と判定する。次いで、基地局40-2は、無線装置50-1に対するHO後割りリソース量 $B_{t,1}(t)$ を算出する（図4のステップS113）。

[0137] 次いで、基地局40-2は、算出したHO後割りリソース量 $B_{t,1}(t)$ が、基地局40-1から受信したHO要求情報に含まれる通信速度情報に基づいて決定される閾値 $\gamma B_{s,1}(t)$ よりも大きいかな否かを判定する（図4のステップS114）。

[0138] HO後割りリソース量 $B_{t,1}(t)$ が閾値 $\gamma B_{s,1}(t)$ 以下である場合、基地局40-2は、ステップS114にて「No」と判定し、図4のステッ

プS 1 1 5を実行せずに、処理対象の無線装置5 0 - 1に対する第2ループ処理を終了する。

[0139] 一方、HO後割り当りリソース量 $B_{t, 1}(t)$ が閾値 $\gamma B_{s, 1}(t)$ よりも大きい場合、基地局4 0 - 2は、ステップS 1 1 4にて「Yes」と判定し、図4のステップS 1 1 5へ進む。そして、基地局4 0 - 2は、ステップS 1 1 0にて無線装置5 0 - 1に割り当てられた無線リソースの一部を割り当て直す(図4のステップS 1 1 5)。これにより、基地局4 0 - 2は、閾値 $\gamma B_{s, 1}(t)$ 以下の量の無線リソースを無線装置5 0 - 1と基地局4 0 - 2との間の通信に割り当てる。次いで、基地局4 0 - 2は、処理対象の無線装置5 0 - 1に対する第2ループ処理を終了する。

[0140] 次に、無線装置5 0 - 1が接続されている基地局4 0 が、基地局4 0 - 1から基地局4 0 - 3へ切り替わるHOが実行される場合について説明する。

この場合、無線通信システム1は、図6に表される処理に代えて、図7に表される処理を実行する。なお、基地局4 0 - 1は、上述した場合と同様に、図4に表される処理、及び、図5に表される処理を実行する。

[0141] 図7に表されるように、無線装置5 0 - 1は、測定結果を基地局4 0 - 1へ送信する(図7のステップS 4 0 1)。

[0142] 次いで、基地局4 0 - 1は、無線装置5 0 - 1から受信した測定結果に基づいてHO条件が満足されると判定する(図5のステップS 2 0 2の「Yes」ルート)。これにより、基地局4 0 - 1は、無線装置5 0 - 1に対してHOを実行することと、HO先の基地局4 0 - 3と、を決定する。

[0143] そして、基地局4 0 - 1は、無線装置5 0 - 1に対する通信速度情報を生成し(図5のステップS 2 0 3)、生成した通信速度情報を含むHO必要情報をMME 3 0 - 1へ送信する(図5のステップS 2 0 4、及び、図7のステップS 4 0 2)。

[0144] MME 3 0 - 1は、基地局4 0 - 1からHO必要情報を受信すると、HO必要情報に含まれる通信速度情報を含む第1転送情報をMME 3 0 - 2へ送信する(図7のステップS 4 0 3)。MME 3 0 - 2は、MME 3 0 - 1か

ら第1転送情報を受信すると、第1転送情報に含まれる通信速度情報を含むH O要求情報をH O先の基地局40-3へ送信する(図7のステップS404)。

[0145] 基地局40-3は、MME30-2からH O要求情報を受信すると、H O応答情報をMME30-2へ送信する(図7のステップS405)。MME30-2は、基地局40-3からH O応答情報を受信すると、第2転送情報をMME30-1へ送信する(図7のステップS406)。

[0146] MME30-1は、MME30-2から第2転送情報を受信すると、H O命令情報を基地局40-1へ送信する(図7のステップS407)。基地局40-1は、MME30-1からH O命令情報を受信すると、無線再構成情報を無線装置50-1へ送信する(図7のステップS408)。

[0147] 無線装置50-1は、基地局40-1から無線再構成情報を受信すると、H O先の基地局40-3に対する接続処理を実行する(図7のステップS409)。

基地局40-3は、接続処理に応じて、無線装置50-1を基地局40-3に接続する。

[0148] 無線装置50-1は、基地局40-3に接続されると、無線再構成完了情報を基地局40-3へ送信する(図7のステップS410)。基地局40-3は、無線装置50-1から無線再構成完了情報を受信すると、MME30-2に対して経路切替処理を実行する(図7のステップS411)。

[0149] 基地局40-3は、経路切替処理を実行すると、解放情報を基地局40-1へ送信する(図7のステップS412)。

このようにして、無線装置50-1が接続されている基地局40が、基地局40-1から基地局40-3へ切り替わるH Oが実行される。

[0150] 基地局40-3は、上述した場合における基地局40-2と同様に、図4に表される処理を実行する。

[0151] 以上、説明したように、第1実施形態によれば、第1の基地局40-1から第2の基地局40-2又は40-3へのH Oに応じて、第2の基地局40

− 2又は40−3は、第1の基地局40−1から通信速度情報を受信する。通信速度情報は、第1の基地局40−1と第1の無線装置50−1との間の通信の速度に関する情報である。

[0152] 第2の基地局40−2又は40−3は、H Oにより第2の基地局40−2又は40−3に接続される、第1の無線装置50−1を含む少なくとも1つの無線装置50と第2の基地局40−2又は40−3との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる。

[0153] これによれば、H Oの実行後において、通信速度情報を、第2の基地局40−2又は40−3における無線リソースの割り当てに反映できる。この結果、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。従って、例えば、P F方式が用いられる場合、H Oの実行後において、第2の基地局40−2又は40−3に接続されている無線装置50に対して、公平に無線リソースを割り当てることができる。

[0154] 更に、第1実施形態によれば、通信速度情報は、H Oの実行前に第1の無線装置50−1と第1の基地局40−1との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第1の平均チャネル容量に基づく第1のパラメータを含む。

[0155] 第2の基地局40−2又は40−3は、第1のパラメータに基づいて、第1の無線装置50−1と第2の基地局40−2又は40−3との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第2の平均チャネル容量を推定する。第2の基地局40−2又は40−3は、推定された第2の平均チャネル容量に基づいて無線リソースの割り当てを実行する。

[0156] これによれば、H Oの実行後において、第2の平均チャネル容量を高い精度にて推定できる。これにより、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。従って、例えば、P F方式が用いられる場合、H Oの実行後において、第2の基地局40−2又は40−3に接続されている無線装置50に対して、公平に無線リソースを割り当てることができる。

[0157] 更に、第1実施形態によれば、第1のパラメータは、第1の平均チャネル

容量を表す。通信速度情報は、第2のパラメータを含む。第2のパラメータは、H Oの実行前に第1の基地局に接続されている、少なくとも1つの無線装置のそれぞれに対する平均チャネル容量の、当該少なくとも1つの無線装置に対する和である総チャネル容量を表す。第2の基地局40-2又は40-3は、第1のパラメータ及び第2のパラメータに基づいて第2の平均チャネル容量の推定を実行する。

[0158] 総チャネル容量は、第2の平均チャネル容量と相関が強い。従って、無線通信システム1によれば、H Oの実行後において、第2の平均チャネル容量を高い精度にて推定できる。

[0159] 更に、第1実施形態によれば、通信速度情報は、H Oの実行前に第1の無線装置50-1と第1の基地局40-1との間の通信に割り当てられる無線リソースの量である割りリソース量を表す第3のパラメータを含む。

[0160] 第2の基地局40-2又は40-3は、第3のパラメータが表す割りリソース量に係数を乗じた値以下の量の無線リソースが、第1の無線装置50-1と第2の基地局40-2又は40-3との間の通信に割り当てられるように無線リソースの割り当てを実行する。

[0161] 例えば、第1の基地局40-1に接続されている無線装置50の数が、第2の基地局40-2又は40-3に接続されている無線装置50の数よりも大きい場合、第1の平均チャネル容量が、第2の平均チャネル容量よりも相対的に小さいことがある。このような場合において、PF方式に従って無線リソースの割り当てが行なわれると、無線装置50と第2の基地局40-2又は40-3との間の通信に対する割りリソース量が過大になることがある。

[0162] これに対し、無線通信システム1によれば、第1の無線装置50-1と第2の基地局40-2又は40-3との間の通信に対する割りリソース量を、H Oの実行前における割りリソース量に応じた値以下の量に抑制できる。従って、第1の無線装置50-1と第2の基地局40-2又は40-3との間の通信に対する割りリソース量が過大になることを抑制できる。

[0163] なお、スケジューラ部4041は、数式5に代えて、数式9に基づいて、

H Oの対象となった無線装置5 0－hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h,ini}(t)$ を算出してもよい。数式9における値 $\alpha_h(t)$ は、数式10により表される。

[数9]

$$T_{h,ini}(t) = \alpha_h(t)T_t(t)$$

[数10]

$$\alpha_h(t) = \frac{T_{s,h}(t)}{T_s(t)}$$

[0164] この場合、第1のパラメータは、総チャネル容量 $T_s(t)$ によって平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ を除した値 $\alpha_h(t)$ を表してよい。この場合、通信速度情報は、第2のパラメータを含まなくてよい。

[0165] 総チャネル容量 $T_s(t)$ によって平均チャネル容量 $T_{s,h}(t)$ を除した値 $\alpha_h(t)$ は、第2の平均チャネル容量と相関が強い。従って、無線通信システム1によれば、H Oの実行後において、第2の平均チャネル容量を高い精度にて推定できる。

[0166] <第2実施形態>

次に、第2実施形態の無線通信システムについて説明する。第2実施形態の無線通信システムは、第1実施形態の無線通信システムに対して、無線リソースの再割り当てを行わない点において相違している。以下、相違点を中心として説明する。なお、第2実施形態の説明において、第1実施形態にて使用した符号と同じ符号を付したものは、同一又はほぼ同様のものである。

[0167] 第2実施形態の無線通信システム1において、基地局4 0は、図4に表される処理から、ステップS 1 1 1乃至ステップS 1 1 6の処理を削除した処理を、図4に表される処理に代えて実行する。本例では、通信速度情報は、第3のパラメータを含まなくてよい。

[0168] 第2実施形態の無線通信システム1によれば、第1実施形態と同様に、H Oの実行後において、通信速度情報を、第2の基地局4 0－2又は4 0－3

における無線リソースの割り当てに反映できる。この結果、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。

[0169] <第3実施形態>

次に、第3実施形態の無線通信システムについて説明する。第3実施形態の無線通信システムは、第1実施形態の無線通信システムに対して、平均チャネル容量の初期値の算出に総チャネル容量を用いない点において相違している。以下、相違点を中心として説明する。なお、第3実施形態の説明において、第1実施形態にて使用した符号と同じ符号を付したものは、同一又はほぼ同様のものである。

[0170] 第2実施形態の無線通信システム1において、スケジューラ部4041は、数式5及び数式6に代えて、数式11に基づいて、H Oの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量の初期値 $T_{h, ini}(t)$ を算出する。本例では、通信速度情報は、第2のパラメータを含まなくてよい。

[数11]

$$T_{h, ini}(t) = T_{s, h}(t)$$

[0171] 第3実施形態の無線通信システム1によれば、第1実施形態と同様に、H Oの実行後において、通信速度情報を、第2の基地局40-2又は40-3における無線リソースの割り当てに反映できる。この結果、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。

[0172] <第4実施形態>

次に、第4実施形態の無線通信システムについて説明する。第4実施形態の無線通信システムは、第3実施形態の無線通信システムに対して、無線リソースの再割り当てを行わない点において相違している。以下、相違点を中心として説明する。なお、第4実施形態の説明において、第3実施形態にて使用した符号と同じ符号を付したものは、同一又はほぼ同様のものである。

[0173] 第4実施形態の無線通信システム1において、基地局40は、図4に表される処理から、ステップS111乃至ステップS116の処理を削除した処

理を、図4に表される処理に代えて実行する。本例では、通信速度情報は、第3のパラメータを含まなくてよい。

[0174] 第4実施形態の無線通信システム1によれば、第3実施形態と同様に、H Oの実行後において、通信速度情報を、第2の基地局40-2又は40-3における無線リソースの割り当てに反映できる。この結果、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。

[0175] <第5実施形態>

次に、第5実施形態の無線通信システムについて説明する。第5実施形態の無線通信システムは、第1実施形態の無線通信システムに対して、通信速度情報に基づく平均チャネル容量の初期値の算出を行なわない点において相違している。以下、相違点を中心として説明する。なお、第5実施形態の説明において、第1実施形態にて使用した符号と同じ符号を付したものは、同一又はほぼ同様のものである。

[0176] 第5実施形態の無線通信システム1において、基地局40は、図4に表される処理から、ステップS103乃至ステップS106の処理を削除した処理を、図4に表される処理に代えて実行する。本例では、通信速度情報は、第1のパラメータを含まなくてよい。本例では、通信速度情報は、第2のパラメータを含まなくてよい。

[0177] 本例では、スケジューラ部4041は、H Oの対象となった無線装置50-hに対する平均チャネル容量 $T_h(t + \Delta t)$ を、H Oの実行後において最初に算出する場合、数式1の右辺における平均チャネル容量 $T_h(t)$ として予め定められた値を用いる。なお、この場合、スケジューラ部4041は、数式1の右辺における平均チャネル容量 $T_h(t)$ として、瞬時チャネル容量 $R_h(t)$ を用いてもよい。

[0178] 第5実施形態の無線通信システム1によれば、第1実施形態と同様に、H Oの実行後において、通信速度情報を、第2の基地局40-2又は40-3における無線リソースの割り当てに反映できる。この結果、H Oの実行後において、無線リソースの割り当てを適切に実行できる。

符号の説明

- [0179] 1 無線通信システム
- 1 0 パケットゲートウェイ装置
 - 2 0 サービングゲートウェイ装置
 - 3 0 移動管理装置
 - 4 0 基地局
 - 4 0 1 アンテナ
 - 4 0 2 受信無線部
 - 4 0 3 復調復号部
 - 4 0 4 制御部
 - 4 0 4 1 スケジューラ部
 - 4 0 4 2 接続制御部
 - 4 0 4 3 通信速度情報生成部
 - 4 0 4 4 通信速度情報取得部
 - 4 0 5 通信部
 - 4 0 6 符号化変調部
 - 4 0 7 送信無線部
 - 5 0 無線装置
 - 5 0 1 アンテナ
 - 5 0 2 受信無線部
 - 5 0 3 復調復号部
 - 5 0 4 測定部
 - 5 0 5 制御部
 - 5 0 5 1 接続制御部
 - 5 0 5 2 品質情報生成部
 - 5 0 6 符号化変調部
 - 5 0 7 送信無線部

請求の範囲

[請求項1] 第1の無線装置を含む複数の無線装置と、前記複数の無線装置と無線により通信する、第1の基地局及び第2の基地局と、を備える無線通信システムであって、

前記第1の無線装置が接続されている基地局が、前記第1の基地局から前記第2の基地局へ切り替わるハンドオーバーに応じて、前記第1の基地局から、前記第1の基地局と前記第1の無線装置との間の通信の速度に関する情報を受信する受信部と、

前記ハンドオーバーにより前記第2の基地局に接続される、前記第1の無線装置を含む少なくとも1つの無線装置と前記第2の基地局との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる制御部と、

を備える、無線通信システム。

[請求項2] 請求項1に記載の無線通信システムであって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第1の平均チャネル容量に基づく第1のパラメータを含み、

前記制御部は、前記第1のパラメータに基づいて、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第2の平均チャネル容量を推定し、前記推定された第2の平均チャネル容量に基づいて前記無線リソースの割り当てを実行する、無線通信システム。

[請求項3] 請求項2に記載の無線通信システムであって、

前記第1のパラメータは、前記第1の平均チャネル容量を表し、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の基地局に接続されている、少なくとも1つの無線装置のそれぞれと前記第1の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である平均チャネル容量の、前記少なくとも1つの無線装置に対

する和である総チャネル容量を表す第2のパラメータを含み、

前記制御部は、前記第1のパラメータ及び前記第2のパラメータに基づいて前記第2の平均チャネル容量の推定を実行する、無線通信システム。

[請求項4]

請求項2に記載の無線通信システムであって、

前記第1のパラメータは、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の基地局に接続されている、少なくとも1つの無線装置のそれぞれと前記第1の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である平均チャネル容量の、前記少なくとも1つの無線装置に対する和である総チャネル容量によって前記第1の平均チャネル容量を除した値を表す、無線通信システム。

[請求項5]

請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の無線通信システムであって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間の通信に割り当てられる無線リソースの量である割り当りソース量を表す第3のパラメータを含み、

前記制御部は、前記第3のパラメータが表す前記割り当りソース量に所定の係数を乗じた値以下の量の無線リソースが、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間の通信に割り当てられるように、前記無線リソースの割り当てを実行する、無線通信システム。

[請求項6]

第1の無線装置を含む複数の無線装置と、前記複数の無線装置と無線により通信する、第1の基地局及び第2の基地局と、を備える無線通信システムのための無線通信方法であって、

前記第1の無線装置が接続されている基地局が、前記第1の基地局から前記第2の基地局へ切り替わるハンドオーバーに応じて、前記第1の基地局から、前記第1の基地局と前記第1の無線装置との間の通信の速度に関する情報を受信し、

前記ハンドオーバーにより前記第2の基地局に接続される、前記第1

の無線装置を含む少なくとも1つの無線装置と前記第2の基地局との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる、無線通信方法。

[請求項7]

請求項6に記載の無線通信方法であって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第1の平均チャンネル容量に基づく第1のパラメータを含み、

前記無線通信方法は、前記第1のパラメータに基づいて、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第2の平均チャンネル容量を推定し、

前記無線リソースの割り当ては、前記推定された第2の平均チャンネル容量に基づいて実行される、無線通信方法。

[請求項8]

請求項6又は請求項7に記載の無線通信方法であって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間の通信に割り当てられる無線リソースの量である割り当りソース量を表す第3のパラメータを含み、

前記無線リソースの割り当ては、前記第3のパラメータが表す前記割り当りソース量に所定の係数を乗じた値以下の量の無線リソースが、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間の通信に割り当てられるように実行される、無線通信方法。

[請求項9]

第1の無線装置を含む複数の無線装置と、前記複数の無線装置と無線により通信する、第1の基地局及び第2の基地局と、を備える無線通信システムにおける前記第2の基地局としての基地局であって、

前記第1の無線装置が接続されている基地局が、前記第1の基地局から前記第2の基地局へ切り替わるハンドオーバーに応じて、前記第1の基地局から、前記第1の基地局と前記第1の無線装置との間の通信の速度に関する情報を受信する受信部と、

前記ハンドオーバーにより前記第2の基地局に接続される、前記第1の無線装置を含む少なくとも1つの無線装置と前記第2の基地局との間の通信に用いられる無線リソースを割り当てる制御部と、
を備える、基地局。

[請求項10]

請求項9に記載の基地局であって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第1の平均チャンネル容量に基づく第1のパラメータを含み、

前記制御部は、前記第1のパラメータに基づいて、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第2の平均チャンネル容量を推定し、前記推定された第2の平均チャンネル容量に基づいて前記無線リソースの割り当てを実行する、基地局。

[請求項11]

請求項9又は請求項10に記載の基地局であって、

前記情報は、前記ハンドオーバーの実行前に前記第1の無線装置と前記第1の基地局との間の通信に割り当てられる無線リソースの量である割り当てるリソース量を表す第3のパラメータを含み、

前記制御部は、前記第3のパラメータが表す前記割り当てるリソース量に所定の係数を乗じた値以下の量の無線リソースが、前記第1の無線装置と前記第2の基地局との間の通信に割り当てられるように、前記無線リソースの割り当てを実行する、基地局。

[請求項12]

第1の無線装置を含む複数の無線装置と、前記複数の無線装置と無線により通信する、第1の基地局及び第2の基地局と、を備える無線通信システムにおける前記第1の基地局としての基地局であって、

前記第1の無線装置が接続されている基地局が、前記第1の基地局から前記第2の基地局へ切り替わるハンドオーバーに応じて、前記第1の基地局と前記第1の無線装置との間の通信の速度に関する情報を前

記第 2 の基地局へ送信する送信部を備える、基地局。

[請求項13]

請求項 1 2 に記載の基地局であって、

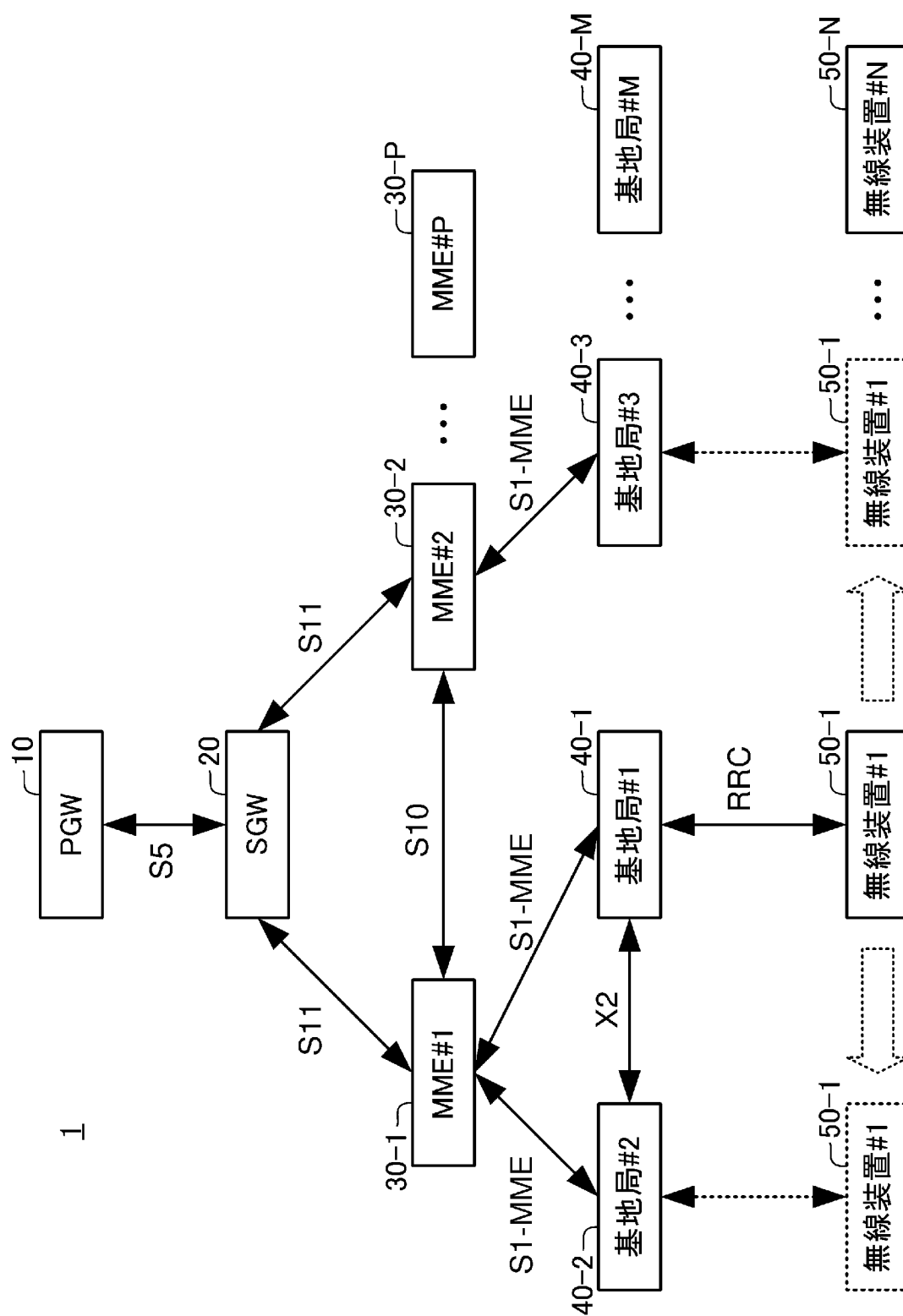
前記情報は、前記ハンドオーバの実行前に前記第 1 の無線装置と前記第 1 の基地局との間で単位時間あたりに通信されるデータの量の時間に対する平均値である第 1 の平均チャネル容量に基づく第 1 のパラメータを含む、基地局。

[請求項14]

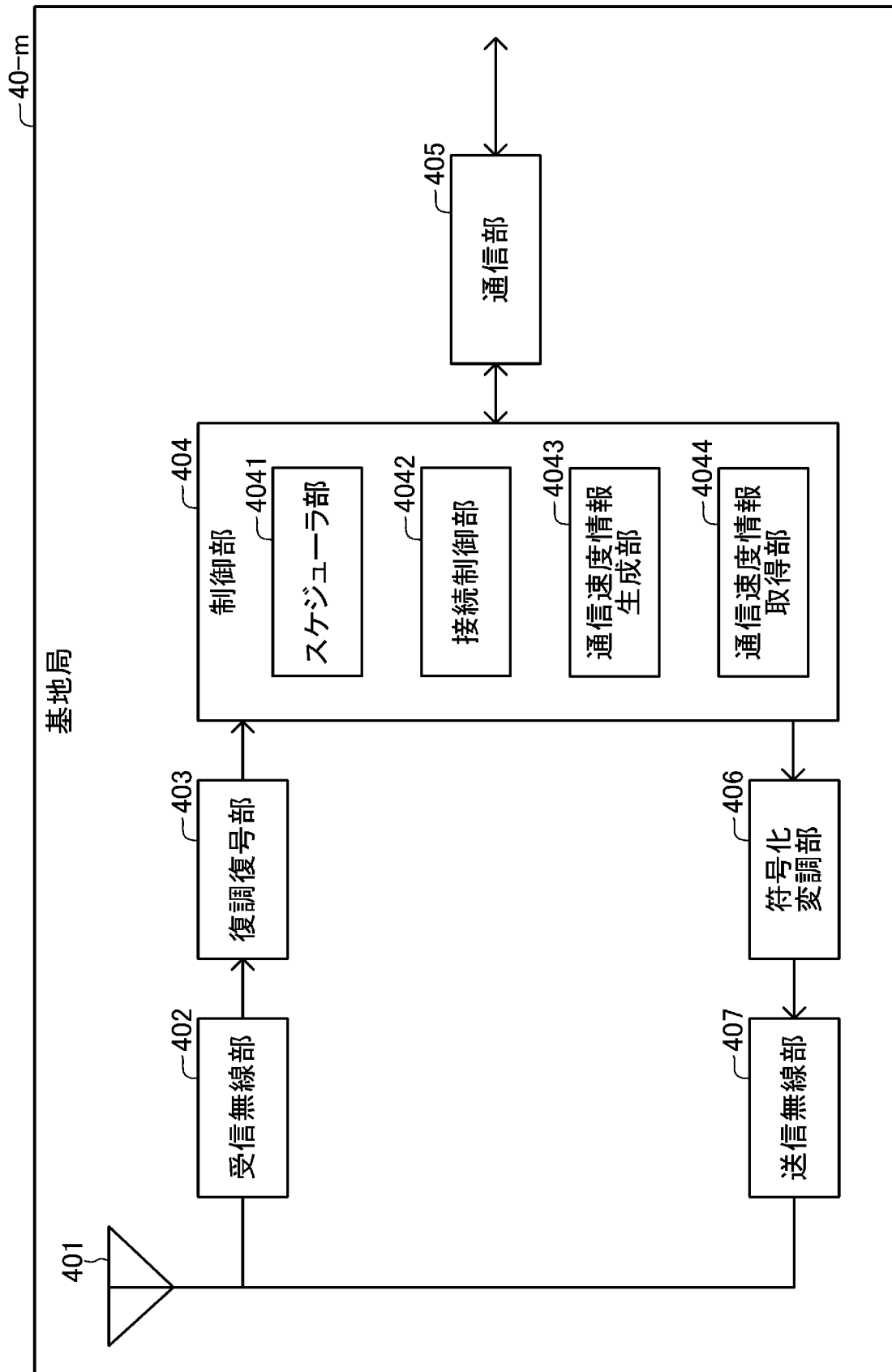
請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の基地局であって、

前記情報は、前記ハンドオーバの実行前に前記第 1 の無線装置と前記第 1 の基地局との間の通信に割り当てられる無線リソースの量である割り当りソース量を表す第 3 のパラメータを含む、基地局。

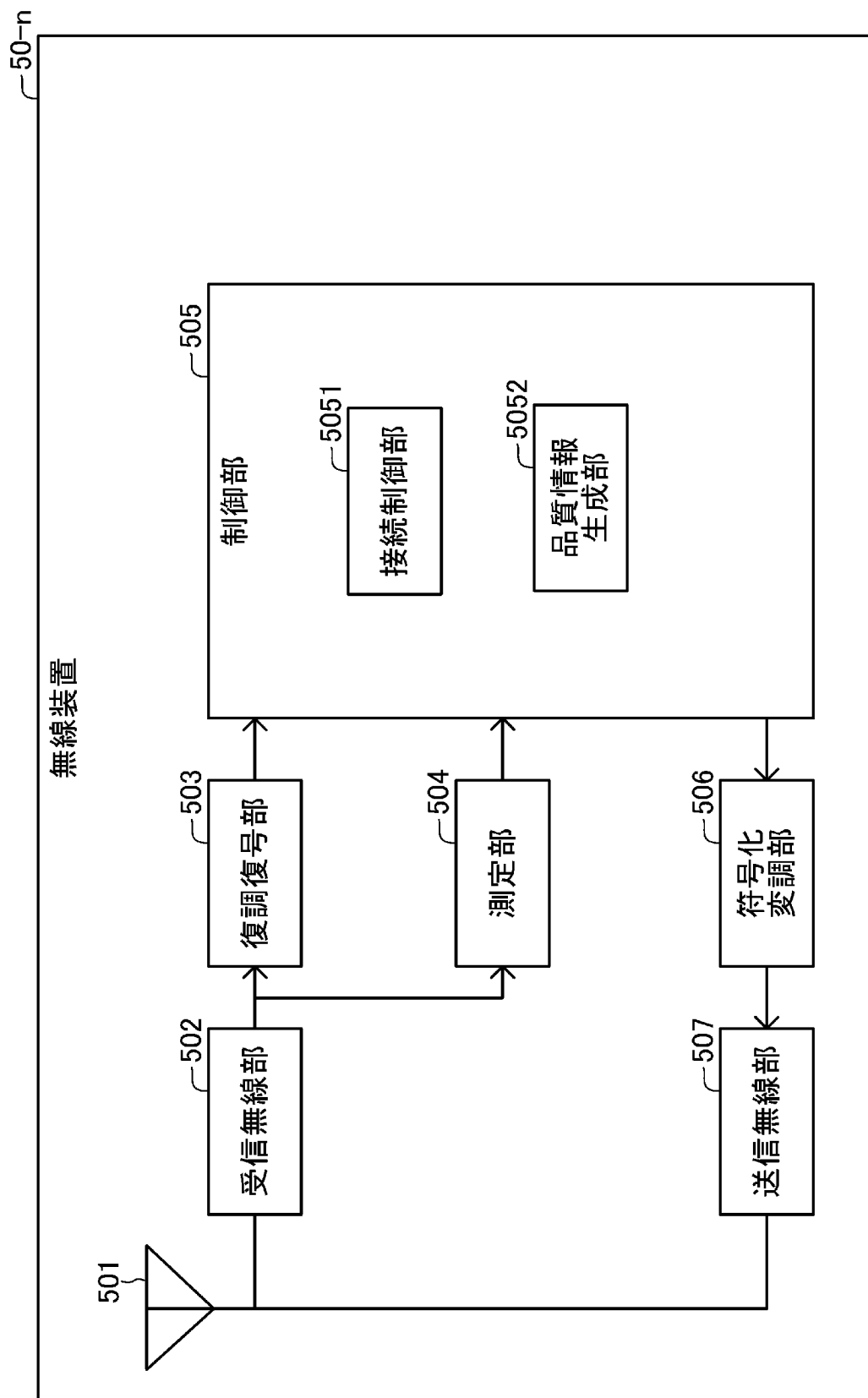
[図1]



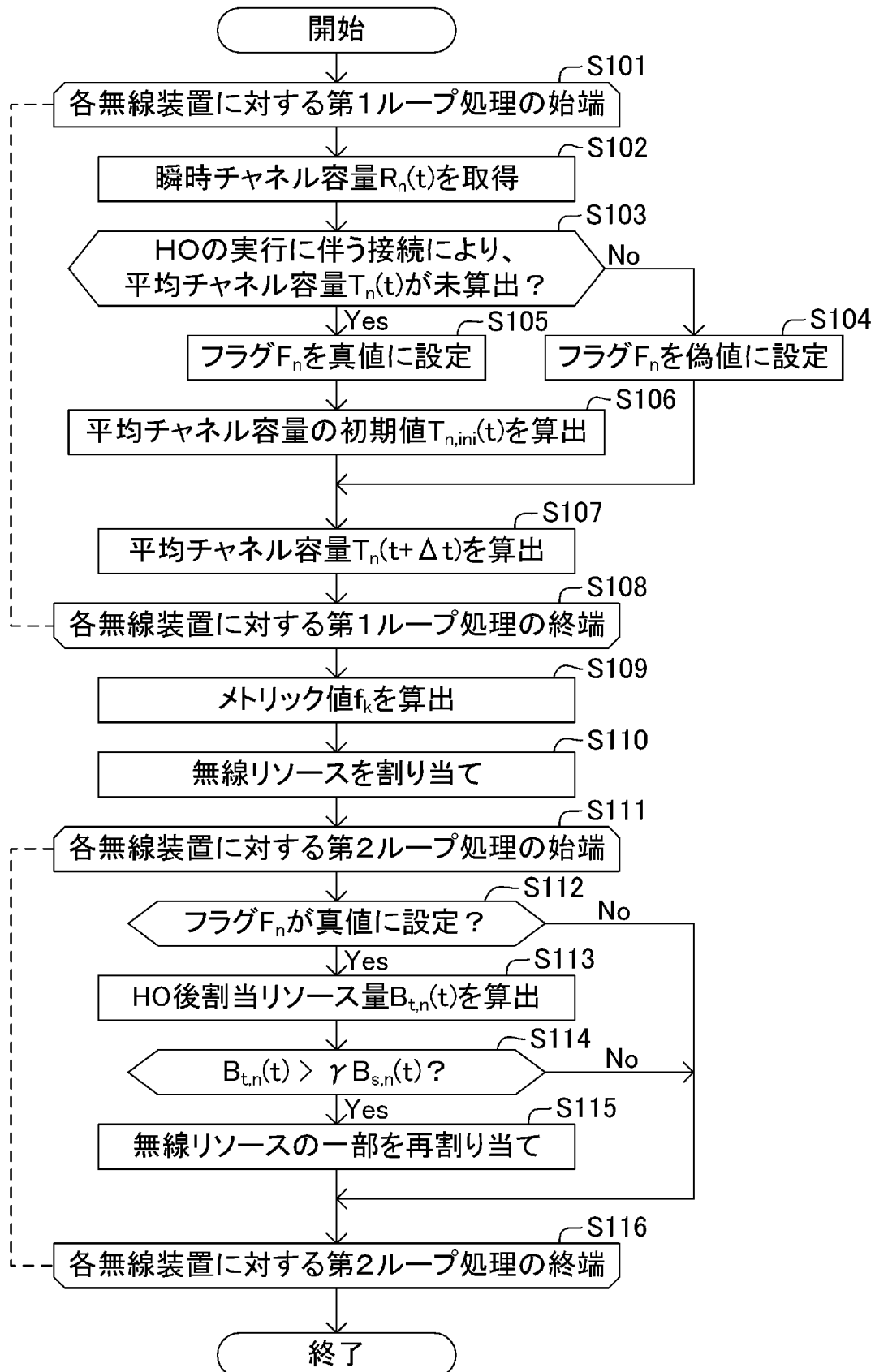
[図2]



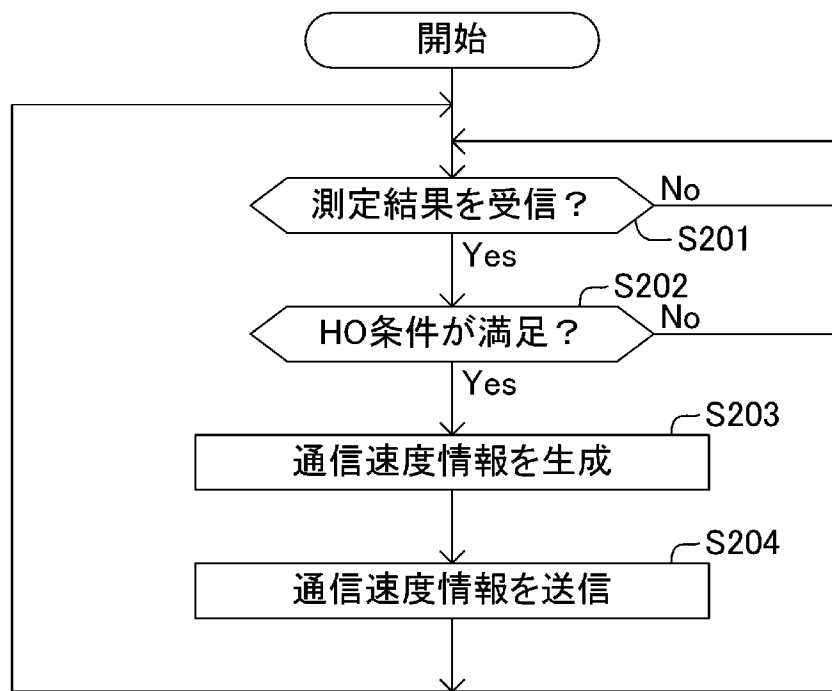
[図3]



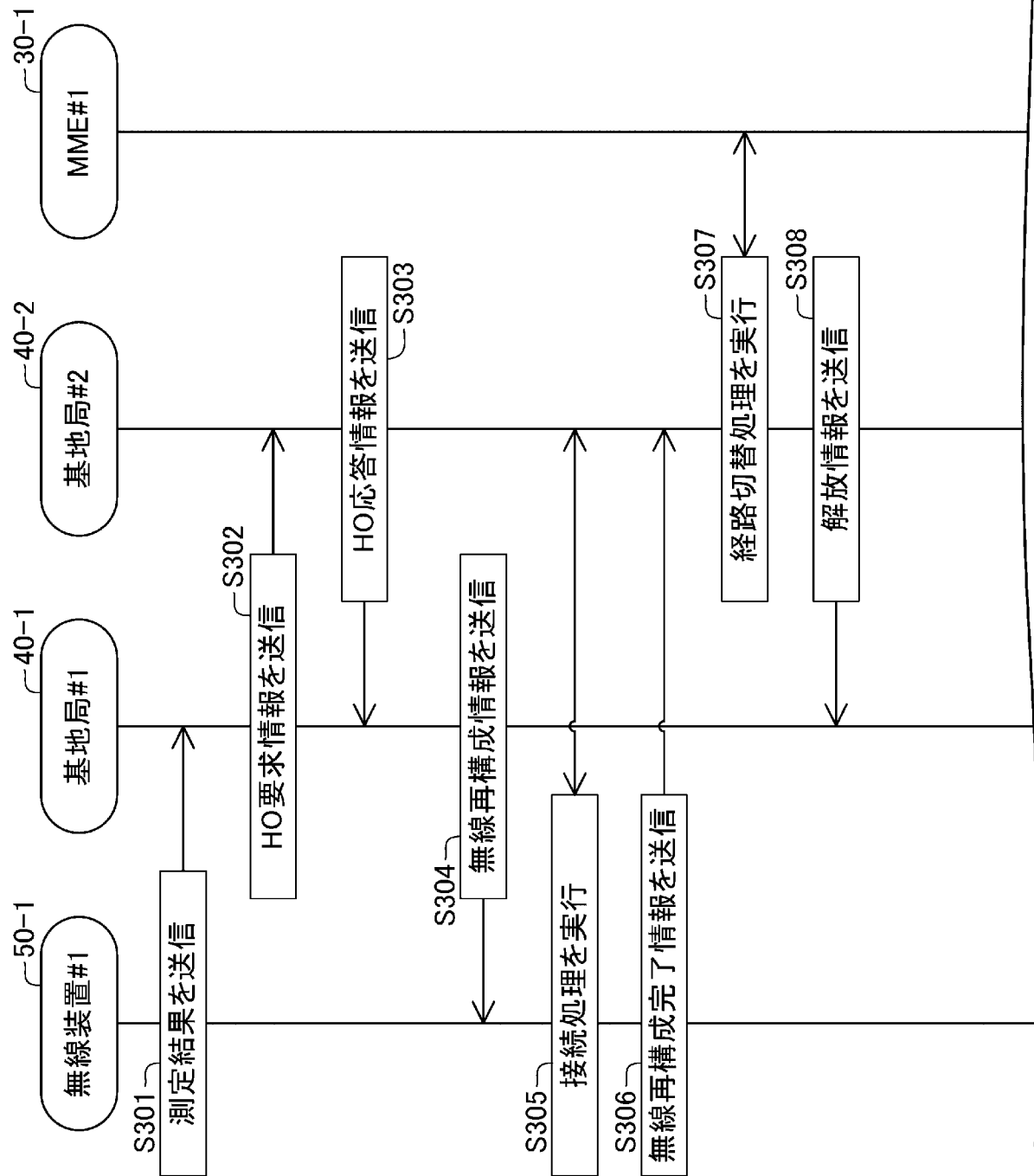
[図4]



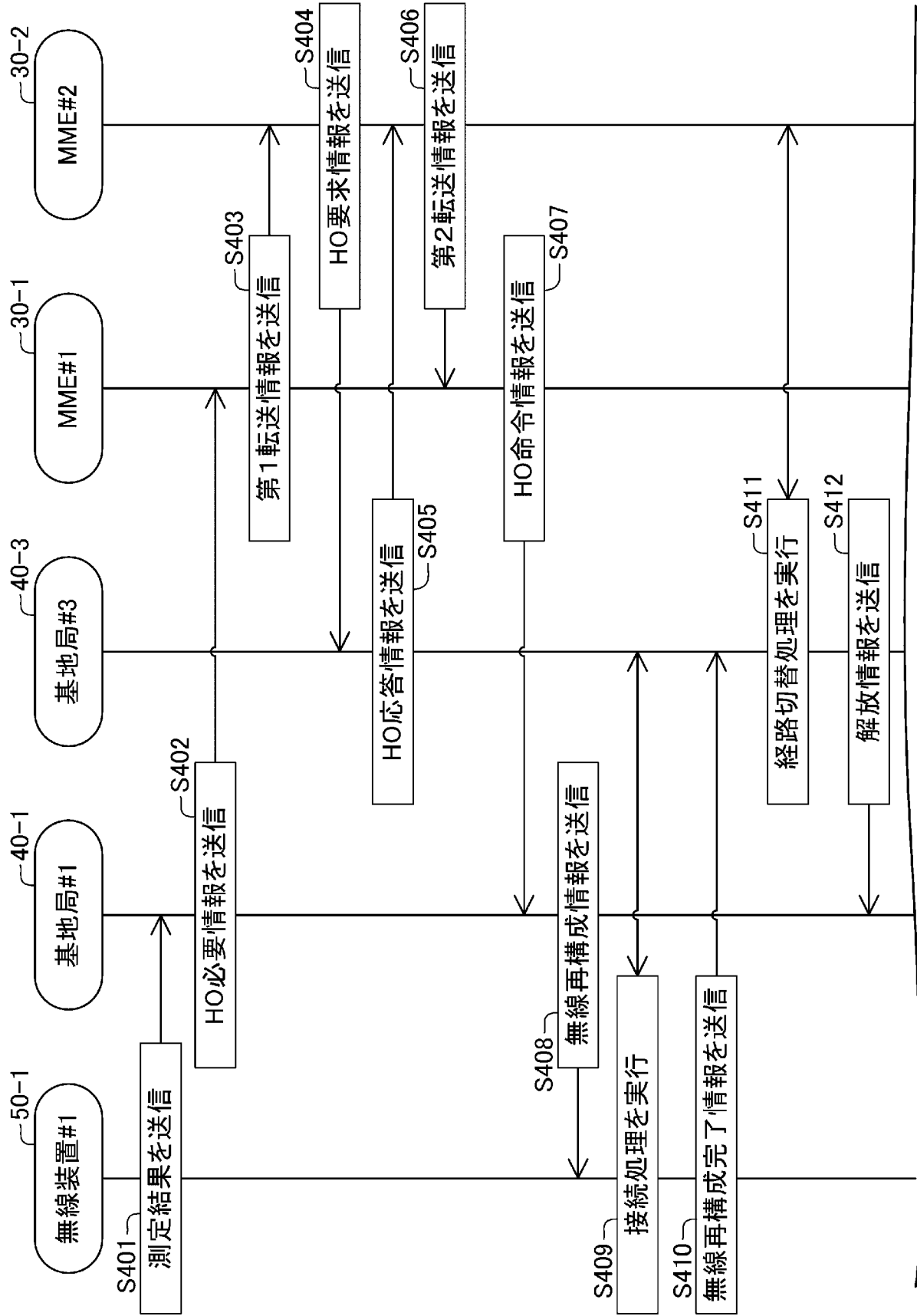
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/22(2009.01)i, H04W36/08(2009.01)i, H04W72/04(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)

H04W4/00-99/00

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 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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	JP 2012-004950 A (Hitachi, Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0021], [0022], [0030] to [0039] (Family: none)	1-14
X	WO 2009/017168 A1 (NTT Docomo Inc.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0014] to [0058] & JP 5380291 B2 & US 2010/0189075 A1 paragraphs [0032] to [0102] & EP 2175673 A1 & CN 101766047 A	1-14



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

06 September 2016 (06.09.16)

Date of mailing of the international search report

13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068521

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/125131 A1 (Hitachi, Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0045], [0046] & US 2013/0201896 A1 paragraphs [0079], [0080] & EP 2557875 A1 & CN 102823314 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W28/22(2009.01)i, H04W36/08(2009.01)i, H04W72/04(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. H04W4/00-99/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2012-004950 A（株式会社日立製作所）2012.01.05, 【0021】，【0022】，【0030】－【0039】（ファミリーなし）	1-14
X	WO 2009/017168 A1（株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ）2009.02.05, [0014]-[0058] & JP 5380291 B2 & US 2010/0189075 A1, [0032]-[0102] & EP 2175673 A1 & CN 101766047 A	1-14

☒ 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

06.09.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

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100-8915

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）

齋藤 浩兵

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3794

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
A	WO 2011/125131 A1 (株式会社日立製作所) 2011.10.13, [0045], [0046] & US 2013/0201896 A1, [0079], [0080] & EP 2557875 A1 & CN 102823314 A	1-14