(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 6 月 3 日(03.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/061483 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) *H04W 4/06* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/071733

(22) 国際出願日: 2008 年 11 月 28 日(28.11.2008)

(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 (米国を除く全ての指定国について): 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; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 香取 雅人 **(KATORI, Masato)** [JP/JP]; 〒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: 酒井 宏明**(SAKAI, Hiroaki)**; 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

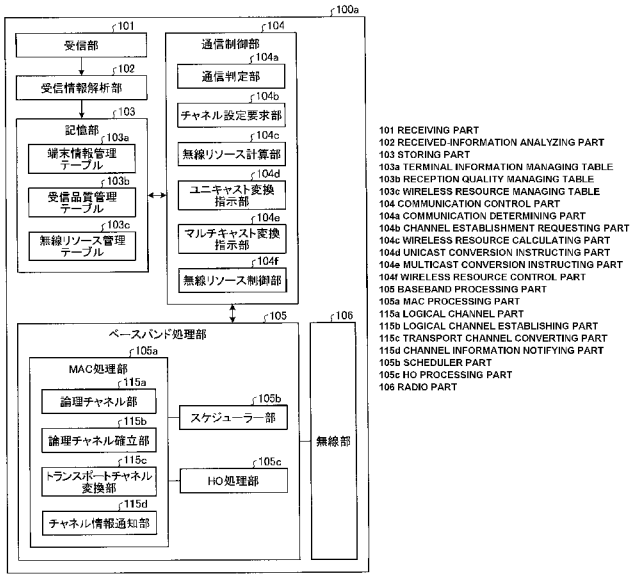
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION MODE SWITCHING METHOD

(54) 発明の名称 : 無線通信装置、無線通信システム、及び通信方式切り替え方法

[図3]



101 RECEIVING PART
102 RECEIVED-INFORMATION ANALYZING PART
103 STORING PART
103a TERMINAL INFORMATION MANAGING TABLE
103b RECEPTION QUALITY MANAGING TABLE
103c WIRELESS RESOURCE MANAGING TABLE
104 COMMUNICATION CONTROL PART
104a COMMUNICATION DETERMINING PART
104b CHANNEL ESTABLISHMENT REQUESTING PART
104c WIRELESS RESOURCE CALCULATING PART
104d UNICAST CONVERSION INSTRUCTING PART
104e MULTICAST CONVERSION INSTRUCTING PART
104f WIRELESS RESOURCE CONTROL PART
105 BASEBAND PROCESSING PART
105a MAC PROCESSING PART
115a LOGICAL CHANNEL PART
115b LOGICAL CHANNEL ESTABLISHING PART
115c TRANSPORT CHANNEL CONVERTING PART
115d CHANNEL INFORMATION NOTIFYING PART
105b SCHEDULER PART
105c HO PROCESSING PART
106 RADIO PART

(57) **Abstract**: A mobile communication system wherein when a switching between a multicast communication and a unicast communication is performed, a wireless communication base station determines, based on information received from mobile terminals, whether to switch communication modes; establishes, based on a result of the determination, a logical channel anew between the wireless communication base station and the mobile terminals by use of the same logical channel as used before the switching; converts the established-anew logical channel to the transport channel of a communication mode different from that used before the switching; and switches, for communication with each mobile terminal, to a communication mode indicated by that transport channel, thereby performing a communication mode switching exclusively between the wireless communication base station and each mobile terminal. As a result, with each mobile terminal requesting no communication mode switching of the core network, a switching to either the multicast communication or the unicast communication can be performed exclusively between the wireless communication base station and each mobile terminal, thereby preventing unnecessary use of the wireless resources.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/061483 A1

移動体通信システムにおいて、マルチキャスト通信とユニキャスト通信とを切り替える際、無線通信基地局は、移動端末から受信する受信情報に基づいて、通信方式を切り替えるか否かを判定し、判定結果に基づいて、移動端末と無線通信基地局との間の論理チャネルを切り替え前と同一の論理チャネルにより、新たに確立し、新たに確立した論理チャネルに切り替え前と異なる通信方式のトランスポートチャネルに変換し、その変換されたトランスポートチャネルが示す通信方式に各移動端末との通信を切り替えることで、通信方式の切り替えを無線通信基地局と各移動端末との間に限定して行う。その結果、各移動端末がコアネットワークに通信方式の切り替えを要求することなく、無線通信基地局と各移動端末との間に限定してマルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信の切り替えを行うことで、無駄な無線リソースの使用を防ぐことができる。

明 細 書

無線通信装置、無線通信システム、及び通信方式切り替え方法

技術分野

[0001] 本件は、無線通信装置と移動端末との無線通信に関する。また、無線通信装置が各種通信方式を切り替えることで、各移動端末に対して各種通信サービスを提供することに関する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信システムの多様化や複雑化、更には、携帯電話等の移動端末の普及に伴い、使用可能な周波数帯域等の無線リソースが不足している。そして、次世代移動体通信システムでは、限りある無線リソースを有効活用する方法の一例として、無線基地局が複数の移動端末に同一情報を送信するマルチキャスト通信が広く研究されている。

[0003] このマルチキャスト通信は限られた無線リソースを有効に活用できる手段であるが、個々の移動端末の通信品質の変化に関係なく、同報するため、建築物などの遮蔽物により、特定の移動端末の無線環境が変化し、極端に受信品質が悪くなった移動端末に対しても、受信環境の変化前と同じ通信条件で同報してしまう。その結果、ノイズ、干渉等の影響を受け、受信失敗となる場合がある。

[0004] そこで、マルチキャスト通信あるいは1対1のユニキャスト通信を併用することで、信頼性を高める方法が考案されている。この技術によれば、移動端末の通信状態に応じて、その移動端末は、基地局を経由し、コアネットワーク(基地局の上位ノードに相当)に対して、受信するコンテンツデータに関する通信方式の切り替えを要求する。

[0005] 特許文献1:特開2006－333182号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述した従来の技術では、受信電波強度により移動端末から通信方法の切り替えを要求しており、同じ基地局内の他の移動端末の無線リソース使用状況を合せて考慮した基地局全体の無線リソースの効率的な使用を実現できないとい

う問題があった。

[0007] 例えば、マルチキャスト中の各移動端末が、基地局より受信したコンテンツデータから電波強度情報を取得し、取得した情報から、最適な通信方式がユニキャスト通信であると判断した場合、次回のコンテンツ受信開始時に、基地局を経由し、コアネットワークに対して、ユニキャスト通信への切り替え要求を行う。

[0008] 一方、ユニキャスト中の各移動端末が、最適な通信方式がマルチキャスト通信であると判断した場合、次回のコンテンツ受信開始時に、基地局を経由し、コアネットワークに対して、マルチキャスト通信への切り替え要求を行う。

[0009] 例えば、マルチキャスト通信にて、同一のコンテンツ受信中に、移動端末が基地局アンテナから離れて電波品質が悪くなった場合は、ユニキャスト通信に切り替えることができずに、通信品質の維持が出来なくなることがある。逆に、ユニキャスト通信にてコンテンツ受信中に、電波品質が良くなっても、マルチキャスト通信に切り替えることができず、無線リソースの効率化を行えないことがある。

[0010] したがって、各移動端末がそれぞれ通信方式を判断して切り替えることから、結果的にユニキャスト通信を行う端末が多くなり、無線リソースの効率利用が図れなくなるという問題があった。

[0011] 開示の技術は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、無駄な無線リソースの使用を防ぐことができる無線通信装置、無線通信システム、及び通信方式切り替え方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本願に開示する無線通信装置は、移動端末と無線通信装置との通信に用いる通信情報を基にして、第1の通信方式から第2の通信方式に切り替えるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記第1の通信方式に対応する第1の論理チャネルを前記第2の通信方式に対応する第2の論理チャネルとして新たに論理チャネルを確立する論理チャネル確立手段と、前記第2の論理チャネルのトランスポートチャネルを前記第1の通信方式に対応する第1のトランスポートチャネルから前記第2の通信方式に対応する第2のトランスポートチャネルに変換するトランスポートチャネル変換手段と、前記

第2の論理チャネルと前記第2のトランスポートチャネルとを用いて前記第2の通信方式に切り替える通信切り替え手段とを備えたことを要件とする。

発明の効果

[0013] 本願に開示した無線通信装置によれば、移動端末がコアネットワークに通信方式の切り替えを要求することなく、通信方式の切り替えをその無線通信基地局と各移動端末との間に限定して行い、無駄な無線リソースの使用を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、実施例1に係るシステム構成を示す図である。

[図2]図2は、実施例1に係る基地局の概要を説明するための図である。

[図3]図3は、実施例1に係る基地局の構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、端末情報管理テーブルの一例を示す図である。

[図5]図5は、受信品質管理テーブルの一例を示す図である。

[図6]図6は、無線リソース管理テーブルの一例を示す図である。

[図7]図7は、ユニキャスト通信への切り替えのシーケンスである。

[図8]図8は、マルチキャスト通信への再切り替えのシーケンスである。

[図9]図9は、受信品質が低下した場合の切り替えのシーケンスである。

[図10]図10は、他の基地局へのHOを示すシーケンスである。

[図11]図11は、マルチキャスト通信中の端末減少に伴う切り替えのシーケンスである。

[図12]図12は、実施例1に係る通信方式の切り替えを実行するコンピュータのハードウェア構成を示す図である。

符号の説明

[0015] 50、51 セル

100a、100b、110a 基地局

101 受信部

102 受信情報解析部

103 記憶部

103a 端末情報管理テーブル

103b　受信品質管理テーブル

103c　無線リソース管理テーブル

104　通信制御部

104a　通信判定部

104b　チャネル設定要求部

104c　無線リソース計算部

104d　ユニキャスト変換指示部

104e　マルチキャスト変換指示部

104f　無線リソース制御部

105　ベースバンド処理部

105a　MAC処理部

105b　スケジューラー部

105c　HO処理部

106　無線部

115a　論理チャネル部

115b　論理チャネル確立部

115c　トランスポートチャネル変換部

115d　チャネル情報通知部

150a、150b　送受信アンテナ

200　コアネットワーク

300a、300b、300c・・・、　301a、301b、301c・・・　移動端末

400a　トランスポートチャネル

400b　マルチキャスト無線チャネル

400c　ユニキャスト無線チャネル

500　論理チャネル

600　コンピュータ(無線通信基地局)

601　入力装置

602　ディスプレイ

603 RAM

603a、605a 各種データ

604 ROM

605 HDD

605b 通信制御プログラム

605c ベースバンド処理プログラム

606 CPU

606a 通信制御プロセス

606b ベースバンド処理プロセス

607 通信切り替え制御装置

608 送受信装置

609 媒体読取装置

610 バス

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に添付図面を参照して、好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施例では、無線通信装置の一例として、基地局100aを例に挙げる。そして、基地局100aが移動端末300a及び移動端末300aを含む複数の移動端末と通信を行う場合を例に挙げて説明するが、この実施例に限定されるものではない。

実施例 1

[0017] (用語の説明)

最初に、以下の実施例1で用いる主要な用語を説明する。「論理チャネル(Logic Chanel)」とは、一般に、パケット交換伝送路を用いて2つ以上のネットワークノード(例えば、複数の移動端末)を結ぶ仮想回線を示し、無線通信におけるインターフェースのプロトコル構成において、レイヤ3(ネットワーク層)とレイヤ2(データリンク層)で定義されている。そして、本実施例では、マルチキャストコンテンツデータといったパケットを各移動端末に送信する仮想回線を示す。

[0018] 「トランスポートチャネル(TrCH:Transport Channel)」とは、レイヤ1(物理層)とレイヤ2との間の通信において定義され、本実施例に関係するトランスポートチャネルとし

て、マルチキャスト用のトランスポートチャネルやユニキャスト用のトランスポートチャネルが挙げられる。

[0019] 次に、本実施例の前提となるシステム構成について説明する。図1は、実施例1に係るシステム構成を示す図である。図1は、マルチキャスト通信中のセル50において、基地局100aが、複数の移動端末(300a、300b、300c・・・)に対し、同じ無線リソース(例えば、アンテナ150aが使用する無線周波数や無線チャネル等)を利用して、コアネットワーク200(以下、基地局100aの上位ノードを示す)からの同一マルチキャストコンテンツデータを送信する場合を示している。

[0020] 同様に、他のセル(セル51、セル52・・・)においても、各基地局は、自局が有する同じ無線リソースで、同じマルチキャストコンテンツデータを各移動端末に対して送信している。

[0021] 次に、本実施例に係る基地局の概要について説明する。本実施例に係る基地局は、マルチキャスト通信またはユニキャスト通信に切り替える際、基地局が、移動端末から受信する通信情報に基づいて、マルチキャスト通信またはユニキャスト通信に切り替えるか否かを判定する。

[0022] そして、判定結果に基づいて、無線通信基地局は、切り替え前の通信方式に係る同一の論理チャネルを各移動端末と当該基地局との間で新たに確立し、その確立した論理チャネルのトランスポートチャネルを切り替え前の通信方式に対応するトランスポートチャネルから切り替え後の通信方式に対応するトランスポートチャネルに変換する。そして、その変換されたトランスポートチャネルが示す通信方式に各移動端末との通信を切り替えることで、通信方式の切り替えを基地局と各移動端末との間に限定して行う。

[0023] 図2は、実施例1に係る基地局の概要を説明するための図である。なお、図2には、複数ある移動端末及び基地局のうち、図1に示した移動端末300aと基地局100aがマルチキャスト通信を行っている場合であり、基地局100aがマルチキャスト通信からユニキャスト通信に切り替える例を挙げて説明する。

[0024] 図2に示すように、コアネットワーク200と基地局100aとの間は、論理チャネル500とトランスポートチャネル400aとにより無線通信が成立している。そして、基地局100

aと移動端末300aとの間は、論理チャネル500とマルチキャスト用の無線チャネル400bでマルチキャスト通信が成立している(ステップS1)。

[0025] なお、図2に示したマルチキャスト用の無線チャネルとは、トランスポートチャネルの一例を示し、同様にユニキャスト用の無線チャネルもトランスポートチャネルの一例を示すものとする。

[0026] 次に、基地局100aの判定結果に基づいて、基地局100aは、自局と移動端末300aとの間の論理チャネル500をユニキャスト用の論理チャネルとして新たに確立し、確立した論理チャネル500のトランスポートチャネルをユニキャスト用の無線チャネル400cに変換する(ステップS2)。

[0027] 次に、基地局100aと移動端末300aは、新たに確立した論理チャネル500と変換されたユニキャスト用の無線チャネル400cによりユニキャスト通信を行う(ステップS3)。その後、基地局100aは、マルチキャスト用の無線チャネル400bに対するマルチキャストコンテンツデータの送信を停止する。

[0028] なお、図2では、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えを例に挙げて説明したが、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信に切り替える場合、基地局100aは、上述したステップ2において、基地局100aと移動端末300aとの間の論理チャネルをマルチキャスト用の論理チャネルとして新たに確立し、その確立した論理チャネルのトランスポートチャネルをマルチキャスト用の無線チャネルに変換する。

[0029] このように、基地局100aが、新たに確立した同一の論理チャネル500のトランスポートチャネルをマルチキャスト用からユニキャスト用(もしくはユニキャスト用からマルチキャスト用)に変更することで、通信方式の切り替えを基地局100aと移動端末300aとの間に限定して実施することができる。

[0030] したがって、移動端末300aが、基地局100aを経由し、コアネットワーク200に通信方式の切り替えを要求しないため、基地局100aの無線リソースを効率化することができる。

[0031] さらに、通信方式の切り替えを基地局100aと移動端末300aとの間に限定することで、コアネットワーク200と基地局100aとの間では、通信の切り替えを行う必要がなく、基地局100aとコアネットワーク200との間において、マルチキャスト通信のみを実

施すればよい。

[0032] その結果、基地局100aとコアネットワーク200との間でユニキャスト通信とマルチキャスト通信との切り替えを実施する場合に比べて、通信方式の切り替えに要する基地局100aの無線リソースを節約することができる。

[0033] 次に、本実施例1に係る基地局の構成について基地局100aを例に挙げて説明する。図3は、実施例1に係る基地局の構成を示すブロック図である。図3に示すように、基地局100aは、受信部101と、受信情報解析部102と、記憶部103と、通信制御部104と、ベースバンド処理部105と、無線部106とを有する。

[0034] 受信部101は、基地局100aが有する送受信アンテナ150a(図1参照)を介して、移動端末300aを含む各移動端末からの受信電力測定や電波品質を示す情報等を受信し、受信した情報を受信情報解析部102へ出力する手段である。

[0035] 受信情報解析部102は、受信部101が受信した情報を解析するとともに、解析した情報を記憶部103へ出力する手段である。そして、出力する情報の例としては、各移動端末の通信方式が識別できる情報や変調方式を示す情報が挙げられる。

[0036] 記憶部103は、受信情報解析部102が解析した情報を記憶する手段で、端末情報管理テーブル103aと、受信品質管理テーブル103bと、無線リソース管理テーブル103cとを有する。そして、通信制御部104とベースバンド処理部105が、これら各種テーブルの情報を更新する。

[0037] 図4は、端末情報管理テーブルの一例を示す図である。図4に示すように、端末情報管理テーブル103aは、「端末ID／セルID」、「端末状態」、「トランスポートCH＃1～トランスポートCH＃N」を記憶する手段である。

[0038] 「端末ID／セルID」は、移動端末300aを含む各移動端末と、それら各移動端末のセルの識別情報を示す。例えば、「300a／セル50」であれば、該当する移動端末の識別情報は「300a」であり、その移動端末300aは、「セル50」でマルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信を基地局100aと行っていることを示す。なお、図1に示した300a、300b、300cは、「端末ID」に相当するものとする。

[0039] 「端末状態」とは、各移動端末が有する「トランスポートCH＃1、トランスポートCH＃2・・・」の「種別」に対する設定が完了しているトランスポートチャネルの状態を示す。

[0040] そして、同一の移動端末において、各トランスポートチャネルの「種別」に対する設定が複数完了している場合は、識別番号(各トランスポートCH＃以下の数字)の最も大きい「種別」に対する設定が完了している状態を示す。

[0041] また、「端末状態」に設定されるトランスポートチャネルの例としては、PCH(Paging Channel)状態、FACH(Forward Access Channel)状態、DCH(Dedicated Channel)状態、MCH(Multicast Channel)状態等が挙げられる。

[0042] PCHは呼出チャネルを示し、各移動端末と基地局100aが通信を開始する際に設定される。FACHは下りの共通アクセスチャンネルを示し、PCHが設定された後に設定される。DCHは、各移動端末がユニキャスト通信状態であることを示し、MCHは、各移動端末がマルチキャスト通信状態であることを示す。

[0043] 「トランスポートCH＃1、トランスポートCH＃2・・・」は、各移動端末が有する各種トランスポートチャネルの識別情報を示す。そして、本実施例においては、便宜的にトランスポートCH＃2をマルチキャスト通信用のトランスポートチャネルとし、トランスポートCH＃3をユニキャスト通信用のトランスポートチャネルとする。

[0044] 「種別」は、設定される各トランスポートチャネルの種類を示し、PCH(Paging Channel)、FACH(Forward Access Channel)、DCH(Dedicated Channel)、MCH(Multicast Channel)がある。

[0045] 「CH状態」は、「種別」に設定されているトランスポートチャネルの設定が完了した場合は「設定済み」となり、設定が未完了の場合は「設定中」となる。なお、基地局100aと各移動端末との通信が開始されていない場合は「アイドル」が記憶される。

[0046] 以上より、「端末状態」と「トランスポートCH＃1、トランスポートCH＃2・・・」の「種別」についての関係を説明する。端末ID300aの端末状態は「アイドル」であるから、まだ通信が行われていない状態を示している。

[0047] 端末ID300bの移動端末のトランスポートCH＃1は、PCHが「設定済み」であるのに対して、トランスポートCH＃2に「FACH」が設定中であるので、端末状態は「PCH状態」となり、基地局100aとの通信が開始された状態を示している。

[0048] 端末ID300cの移動端末のトランスポートCH＃1とトランスポートCH＃2は、それぞれ「PCH」、「FACH」が、「設定済み」であることから、識別番号が最も大きいトランス

ポートチャネルCH＃2の「種別」への設定が完了している「FACH」が、端末ID300cの端末状態となる。これは、下りの共通チャネルが設定されている状態で、マルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信の設定が開始される状態である。

[0049] 端末ID300dの移動端末のトランスポートCH＃1とトランスポートCH＃2は、それぞれ「PCH」、「MCH」が、「設定済み」であることから、識別番号が最も大きいトランスポートチャネルCH＃2の「種別」への設定が完了している「MCH」が、端末ID300dの端末状態となる。したがって、端末ID300dの移動端末はマルチキャスト通信を行っていることを示す。

[0050] 端末ID300e、300fの移動端末のトランスポートCH＃1とトランスポートCH＃2は、それぞれ「PCH」、「MCH」が「設定済み」であるのに対し、トランスポートCH＃3は「DCH」が「設定中」であることから、識別番号が最も大きいトランスポートチャネルCH＃2の「種別」への設定が完了している「MCH」が、端末ID300dの端末状態となる。したがって、端末ID300dと同様に、マルチキャスト通信を行っていることを示す。

[0051] 端末ID300g、300h、300iの移動端末のトランスポートCH＃1とトランスポートCH＃3は、それぞれ「PCH」、「DCH」が「設定済み」であるのに対し、トランスポートCH＃2は「MCH」が「設定中」であることから、識別番号が最も大きいトランスポートチャネルCH＃3の「種別」への設定が完了している「DCH」が、端末ID300g、300h、300iの端末状態となる。したがって、端末ID300g、300h、300iはユニキャスト通信を行っていることを示す。

[0052] 端末ID300jは、端末ID300cと同様に、識別番号が最も大きいトランスポートチャネルCH＃2の「種別」への設定が完了している「MCH」が、端末ID300jの端末状態となる。したがって、端末ID300jはマルチキャスト通信を行っていることを示す。

[0053] 「変調方式」は、各トランスポートCH＃1～Nにおいて、基地局100aと各移動端末との間の通信に使用されるデジタル変調方式の方式が登録される。図4では、その一例として、PSK(Phase Shift Keying)変調方式の一例である2相位相偏移変調(BPSK:Binary Phase Shift Keying)、4相位相偏移変調を示すQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、直交振幅変調を示す16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、64QAMが登録されている。

[0054] したがって、端末ID300bのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aとの通信が開始されており、トランスポートCH＃2は、変調方式QPSKで下りの共通アクセスチャネルの設定が基地局100aとの間で行われている。

[0055] 端末ID300cのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aと通信が開始されており、トランスポートCH＃2は、変調方式QPSKにて下りの共通アクセスチャネルの設定が基地局100aとの間で行われている。

[0056] 端末ID300dのトランスポートCH1は、変調方式BPSKで基地局100aと通信を開始しており、トランスポートCH2は、変調方式16QAMでマルチキャスト通信を基地局100aと行っている。

[0057] 端末ID300e、300fのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aとの通信を開始しており、トランスポートCH＃2は、変調方式16QAMでマルチキャスト通信を基地局100aと行っている。

[0058] 一方、トランスポートCH＃3は、16QAMにてユニキャスト通信の設定が基地局100aとの間で開始されており、端末ID300eと300fは、通信制御部104の指示により、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが行われている。

[0059] 端末ID300gのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aと通信を開始しており、トランスポートCH＃2は、変調方式16QAMでマルチキャスト通信の設定が基地局100aとの間で開始されている。

[0060] 一方、トランスポートCH＃3は64QAMにてユニキャスト通信を行っており、したがって、端末ID300gは、通信制御部104の指示により、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが行われている。

[0061] 端末ID300h、300iのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aとの通信を開始しており、トランスポートCH＃2は、変調方式16QAMでマルチキャスト通信の設定が基地局100aとの間で開始されている。

[0062] 一方、トランスポートCH＃3は16QAMにて基地局100aとユニキャスト通信を行っており、端末ID300hと300iは、通信制御部104の指示により、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが行われている。

[0063] 端末ID300jのトランスポートCH＃1は、変調方式BPSKで基地局100aと通信を

開始しており、トランスポートCH＃2は、変調方式16QAMでマルチキャスト通信を基地局100aと行っている。

[0064] 「受信品質」とは、受信情報解析部102が解析した各移動端末の受信品質を示し、トランスポートCH＃1、トランスポートCH＃2、・・・といった各トランスポートCHの「種別」に設定が完了しているトランスポートチャネルの通信状況に応じて登録される。

[0065] そして、同一の移動端末において、各トランスポートCHの「種別」に対する設定が複数完了している場合は、識別番号（各トランスポートCH＃以下の数字）の最も大きい「種別」に設定が完了しているトランスポートチャネルの通信状況に応じて登録される。

[0066] したがって、受信品質の良好度合いに応じて「a」、「b」、「c」が設定されている。例えば「a」は最も良好な状態の受信品質を示し、マルチキャスト通信中の移動端末が「a」を示していれば、受信品質を契機としたユニキャスト通信への切り替えを行わなくともよい。同様に、ユニキャスト通信中の移動端末が「a」を示していたら、受信品質を契機としたマルチキャスト通信への切り替えを行わなくともよい。

[0067] また、受信品質が「b」の場合、各移動端末がマルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信に切り替えても、受信品質に影響がない状態を示す。したがって、基地局100aの管理者が無線リソースの効率化を優先させるのであれば、通信方式の切り替えの対象とはならず、もしくは受信品質を優先させるのであれば、通信方式の切り替えの対象となる。

[0068] 受信品質が「c」の場合、マルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信に切り替えることが望ましい受信品質を示す。マルチキャスト通信中の移動端末が「c」を示していたら、ユニキャスト通信に切り替えることが望ましい状況を示す。一方、ユニキャスト通信中の移動端末が「c」を示していたら、マルチキャスト通信に切り替えることが望ましい状況を示す。

[0069] 受信品質が「d」の場合、基地局100aから移動端末が遠ざかり、基地局100aが提供するマルチキャストサービスエリア外、もしくは基地局100aと時間同期をとり、マルチキャストサービス提供することができる基地局のエリア外に移動端末が外れてしまったことを示す。

[0070] 一般に、複数の基地局でマルチキャストサービスを実現する場合には、マルチキャストサービスを実施することができる基地局同士で時間同期をとり、同じ無線リソースを使ってマルチキャストコンテンツデータを送信することで、マルチキャスト通信を行う移動端末は、そのサービスエリア内であれば、マルチキャスト通信を続けることができる。

[0071] しかし、移動端末がサービスエリア外のマルチキャスト未対応基地局のエリアにいる場合や、一つの基地局でマルチキャストサービスを提供している場合に、移動端末が基地局の網羅するサービスエリアから出てしまうと、マルチキャスト通信が続行できないため、移動端末はマルチキャストコンテンツデータの受信ができなくなってしまう。

[0072] したがって、マルチキャストコンテンツデータの受信ができなくなった移動端末は、マルチキャスト通信を行うことが困難になり、その受信品質は不良状態を示す。一例として、図4に示した端末ID300jの移動端末は、受信品質「d」を示していることから、他の基地局(基地局100a以外のマルチキャストサービス未対応の基地局)からの受信を要求している。

[0073] 以上より、端末ID300d～端末ID300fの移動端末は、マルチキャスト通信を行っており、300dの移動端末の受信品質は「a」であるから、ユニキャスト通信への切り替えは行わなくともよいが、300fの移動端末の受信品質は「c」であるから、ユニキャスト通信への切り替えが望ましい。

[0074] また、端末ID300g～端末300iの移動端末は、ユニキャスト通信を行っており、300gの移動端末の受信品質は「a」であることから、受信品質を契機とした通信の切り替えは行わなくともよいが、300iの移動端末の受信品質は「c」であるから、マルチキャスト通信への切り替えが望ましい。

[0075] そして、端末ID300jの移動端末は、基地局100aとは異なる基地局での受信を要求しており、他の基地局へHO(Hand Over)されることが望ましい。

[0076] 図5は、受信品質管理テーブルの一例を示す図である。図5に示すように、受信品質管理テーブル103bは、ユニキャスト通信かマルチキャスト通信を示す「通信方式」、「受信品質パラメータ」、「上限端末数」を記憶する手段である。

[0077] 受信品質パラメータは、マルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信を行っている各移動端末の受信品質に応じて設定される値を示している。そして、通信方式の切り替えを判定する際に、後述する通信判定部104aが参照する値である。

[0078] 例えば、基地局100aの管理者が、端末情報管理テーブル103a（図4参照）において、端末状態が「MCH状態」で、その受信品質が「c」である移動端末の合計数「10」を閾値に設定すれば、受信品質パラメータ「Th_1」は「10」となる。

[0079] 一方、「Th_2」は、端末情報管理テーブル103aに示した「DCH状態」を示す受信品質を示し、その受信品質が「c」である場合を「Th_2」とすれば、受信品質「c」が「Th_2」となる。

[0080] また、「b」と「c」を示す移動端末の両方を「Th_2」とすることができ、さらに「a」～「c」を示す移動端末を「Th_2」とすることができる。

[0081] 「上限端末数」は、例えば、基地局100aの管理者が予め設定する閾値を示し、基地局100aがユニキャスト通信を許容する移動端末の数を示し、「X_{th}」は、マルチキャスト通信からユニキャスト通信へ切り替えた際に許容する移動端末の数を示す。

[0082] 図6は、無線リソース管理テーブルの一例を示す図である。図6に示すように、無線リソース管理テーブル103cは、ユニキャスト通信かマルチキャスト通信を示す「通信方式」、「通信端末数」、「使用無線リソース量」、「必要基地局無線リソース量」を記憶する手段である。

[0083] 「通信端末数」は、ユニキャスト通信及びマルチキャスト通信を行っている移動端末数を示し、具体的に、「X_{now}」は、端末情報管理テーブル103aに示した「端末状態」に設定されている「MCH」の合計数を示すことから、マルチキャスト通信を行っている端末数を示す。

[0084] 一方、「Y_{now}」は、端末情報管理テーブル103aに示した「端末状態」に設定されている「DCH」の合計数を示すことから、ユニキャスト通信を行っている端末数を示す。

[0085] 「使用無線リソース量」は、各移動端末と基地局100aとの間で使用されている無線リソースの値を示し、「M_{now}」は、マルチキャスト通信を行っている端末数「X_{now}」が使用している無線リソース量を示し、「U_{now}」は、ユニキャスト通信を行っている端末数「Y_{now}」が使用している無線リソース量を示している。

[0086] 「必要基地局無線リソース量」は、マルチキャスト通信もしくはユニキャスト通信へ切り替えた場合に必要となる基地局の無線リソース量を示し、後述する無線リソース計算部104cが、切り替え対象となる端末数に応じて算出する値を示している。

[0087] したがって、「U_{nes}」は、端末数「X_{now}」をユニキャスト通信した場合の必要基地局の無線リソースを示し、「M_{nes}」は、端末数「Y_{now}」をマルチキャスト通信した場合の必要基地局の無線リソースを示す。

[0088] 次に、図3に戻り、通信制御部104について説明する。通信制御部104は、記憶部103が記憶している情報(図4から図6)を参照して、各移動端末との通信方式の切り替えについて判定し、通信方式の切り替えを指示する手段である。

[0089] そして、通信制御部104は、通信判定部104aと、チャネル設定要求部104bと、無線リソース計算部104cと、ユニキャスト変換指示部104dと、マルチキャスト変換指示部104eと、無線リソース制御部104fとを有する。

[0090] 通信判定部104aは、記憶部103に記憶されている各移動端末の受信品質、無線リソース情報を参照して、マルチキャスト通信への切り替えもしくはユニキャスト通信への切り替えを判定する手段である。

[0091] そして、通信方式を切り替えるか否かを判定する際、通信判定部104aは、受信品質管理テーブル103bに記憶されている「受信品質パラメータ」と「上限端末数」とを用いて、2段階の判定を行う。

[0092] まず、通信判定部104aが、各移動端末の受信品質により、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えを判定する場合について説明する。一例として、受信品質管理テーブル103bに示す受信品質パラメータ「Th_1」を受信品質が「c」で、その移動端末の合計数を「10」に設定した場合を例に挙げて説明する。

[0093] 例えば、図4に示した移動端末300fは、マルチキャスト通信を受信品質「c」で行っているため、ユニキャスト通信に切り替えることが望ましい状況である。また、移動端末300d、移動端末300eにおいては、受信品質がそれぞれ「a」、「b」であるため、ユニキャスト通信への切り替えを必要とする受信品質ではない。

[0094] しかし、受信部101が、移動端末300dや移動端末300eから周期的に受信する受信電力測定や電波品質を示す情報から、いずれの受信品質も「a」、「b」から「c」に変

化することも予想される。

[0095] 同様に、移動端末300j以降の各移動端末ついても、受信品質「c」の移動端末があり、通信判定部104aが、端末情報管理テーブル103aを参照し、取得した受信品質「c」の移動端末数が合計「10」以上の場合((取得した受信品質「c」の移動端末数)≧Th_1))、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とすることができる。

[0096] 一方、通信判定部104aが、取得した受信品質「c」の数が「10」未満であれば、((取得した受信品質「c」の移動端末数)<Th_1))、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とはしない。

[0097] また、マルチキャスト通信からユニキャスト通信へ切り替えると、無線リソースを多く使用することから、受信品質ばかりを重視すると基地局100aの無線リソースが枯渇してしまう可能性がある。

[0098] そのため、通信判定部104aは、受信品質管理テーブル103bに示した上限端末数「X_{th}」を参照し、取得した受信品質「c」の移動端末がX_{th}未満((取得した受信品質「c」の移動端末数)<X_{th}))であれば、ユニキャスト通信へ切り替えることが可能であり、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定する。

[0099] 一方、通信判定部104aは、受信品質「c」の移動端末数がX_{th}以上((受信品質「c」の移動端末数)≧X_{th}))であれば、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要でないと判定する。

[0100] 具体的に、受信品質パラメータ「Th_1」を受信品質が「c」で、その移動端末の合計数を「10」とし、上限端末数「X_{th}」を「20」とした場合を例に挙げて、より詳細に説明する。

[0101] 受信部101が各移動端末から周期的に受信する受信電力測定や電波品質を示す情報から、端末状態が「MCH」を示し、その受信品質「c」の合計数が「5」の場合、取得した受信品質「c」の移動端末数は受信品質パラメータ未満((取得した受信品質「c」の移動端末数)<Th_1)であることから、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とはしない。

[0102] 一方、端末状態が「MCH」を示し、その受信品質「c」の合計数が「15」の場合、取得した受信品質「c」の移動端末数は受信品質パラメータ以上((取得した受信品質「c」の移動端末数)≧Th_1)であり、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とする。

[0103] 続いて、通信判定部104aは、取得した受信品質「c」の移動端末数が「15」であることから、受信品質「c」の移動端末数は、上限端末数「X_{th}(=20)」未満((取得した受信品質「c」の移動端末数)<X_{th})であり、ユニキャスト通信へ切り替えることが可能であり、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定する。

[0104] 一方、端末状態が「MCH」で、その受信品質「c」の合計数が「30」の場合、取得した受信品質「c」の移動端末数は受信品質パラメータ以上((取得した受信品質「c」の移動端末数)≧Th_1)であり、通信判定部104aは、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とする。

[0105] 続いて、通信判定部104aは、取得した受信品質「c」の移動端末数が「30」であることから、受信品質「c」の移動端末数は、上限端末数「X_{th}(=20)」以上((取得した受信品質「c」の移動端末数)≧X_{th})であり、移動端末数「30」を全てユニキャスト通信へ切り替えると、許容するユニキャスト通信の移動端末の数を越えてしまうため、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要とは判定しない。

[0106] また、上述したように、受信品質「c」が示す移動端末の合計数を「Th_1」として説明したが、受信品質を重視するのであれば、受信品質「c」の移動端末のみならず受信品質「b」の移動端末数を含めて「Th_1」を設定し、通信方式の切り替えの契機としても良い。

[0107] 例えば、受信品質「b」と「c」の移動端末数が合計「10」以上の場合をTh_1とし、通信判定部104aが、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの契機とする。

[0108] この場合、図4に示した移動端末300eについては、受信品質「b」であることから、受信品質「c」の移動端末数を対象とした場合、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えを必要とはしないが、受信品質をより重視し、「Th_1」を受信品質「c

」の移動端末のみならず受信品質「b」の移動端末数を含めた移動端末数を対象とした場合は、移動端末300eも切り替えの対象となる。

[0109] 一方、無線リソースの効率化を重視するのであれば、上限端末数「X_{th}」をより大きな値に設定し、マルチキャスト通信を行う移動端末数をより多く許容することができる。例えば、上述した例において、X_{th}を「50」とすれば、受信品質「c」の数が「30」の場合でも、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えの対象となる。

[0110] 次に、通信判定部104aが、各移動端末の受信品質により、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信の切り替えを判定する場合について説明する。一例として、受信品質管理テーブル103bに示す受信品質パラメータ「Th_2」を「c」とする。

[0111] この場合、通信判定部104aは、端末情報管理テーブル103aにおいて、「DCH状態」の移動端末の中で、受信品質が「c」を示す移動端末を参照したら、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが必要であると判定する。この場合において、切り替えの対象となるのは、移動端末300iが例として挙げられる。

[0112] また、無線リソースの効率化のみを優先させるのであれば、受信品質「a」、「b」を示す移動端末(例えば、移動端末300g、移動端末300h)についても、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えの対象とし、「Th_2」に含めることも可能である。

[0113] 次に、各移動端末がマルチキャストサービス未対応の基地局(例えば、基地局110a:図示省略)にHO(Hand Over)を要求してきた場合の切り替え判定について説明する。

[0114] 通信判定部104aが、端末情報管理テーブル103aで受信品質「d」を参照したら、マルチキャスト通信からユニキャスト通信へ切り替えることが必要と判定する。そして、マルチキャストからユニキャストへの変換機能を利用することで、各移動端末(例えば、移動端末300j)は、マルチキャストコンテンツデータの受信を継続したまま、マルチキャストサービス未対応の基地局へHOされる。

[0115] なお、本実施例は、論理チャネルは変更せずにトランスポートチャネルを変更することで、ユニキャスト通信に切り替えていることから、マルチキャストサービス未対応の基地局であっても、本切り替え機能を備えた基地局であることが必要である。

[0116] 続いて、通信判定部104aが、マルチキャスト通信中の移動端末数が減少した場合において、通信方式の切り替えを判定する場合について説明する。例えば、マルチキャスト通信中の移動端末数が一定数以下になった場合、マルチキャスト送信を停止して、ユニキャスト送信に切り替えた方が、基地局100aの無線リソースの使用量が少なくなり、無線リソースの利用効率が良くなる。

[0117] 具体的に、通信判定部104aは、無線リソース管理テーブル103cに記憶されている「U_{now}」(ユニキャスト通信中の各移動端末が使用している無線リソース量を示す)や「M_{now}」(マルチキャスト通信中の各移動端末が使用して無線リソース量を示す)を取得する。この「U_{now}」や「M_{now}」は、後述する無線リソース計算部104bが算出し、登録するデータである。

[0118] そして、通信判定部104aは、無線リソース管理テーブル103cから取得した「M_{now}」が、後述する無線リソース計算部104bが算出し、同テーブルに登録した「U_{nes}」未満の場合($M_{now} < U_{nes}$)は、現在のマルチキャスト通信にて使用している無線リソース量を超えた無線リソース量でユニキャスト通信を実施することになるから、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定しない。

[0119] 一方、通信判定部104aは、取得した「M_{now}」が、「U_{nes}」以上の場合($M_{now} \geqq U_{nes}$)、現在のマルチキャスト通信にて使用している無線リソース量以下の無線リソース量でユニキャスト通信を実施することが可能であるため、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定する。

[0120] また、通信判定部104aは、「U_{now}」が、「M_{nes}」よりも大きい場合($U_{now} > M_{nes}$)は、現在のユニキャスト通信にて使用している無線リソース量よりも小さい無線リソース量でマルチキャスト通信を実施することが可能であることから、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが必要であると判定する。

[0121] 一方、通信判定部104aは、取得した「U_{now}」と「M_{nes}」を比較し、「U_{now}」が「M_{nes}」以下の場合($U_{now} \leqq M_{nes}$)、現在のユニキャスト通信にて使用している無線リソース量以上の無線リソース量でマルチキャスト通信を実施することになるため、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信へ切り替えが必要であると判定しない。

[0122] このようにして、通信判定部104aは、マルチキャスト通信中の移動端末数が一定数

以下になった場合、基地局100a全体の必要無線リソース量がマルチキャスト通信とユニキャスト通信で逆転することを防ぐことができる。

[0123] 一方、ユニキャスト通信中においても、ユニキャスト通信中の移動端末数が一定数以上になり、ユニキャスト通信中における必要無線リソース量が、マルチキャスト通信した無線リソース量よりも大きくなった場合、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信へ切り替え、無線リソースを効率化することができる。

[0124] 以上のように、通信判定部104aが、受信品質や無線リソースの効率化等に基づいて、通信方式の切り替えを判定することから、各移動端末の受信品質と、無線リソースの効率化とのトレードオフの許容範囲を設定することが可能となる。

[0125] 続いて、チャネル設定要求部104bについて説明する。チャネル設定要求部104bは、通信判定部104aがマルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要と判定した場合、各移動端末に対して、マルチキャストコンテンツデータを割当てるユニキャスト用のトランスポートチャネルの設定要求を行う。

[0126] 例えば、図4において、移動端末300fをマルチキャスト通信からユニキャスト通信へ切り替える場合、トランスポートCH＃3にてマルチキャストコンテンツデータを送信する旨のチャネル設定要求を移動端末300fに対して行う。

[0127] 一方、図4おいて、移動端末300iをユニキャスト通信からマルチキャスト通信へ切り替える場合、トランスポートCH＃2にてマルチキャストコンテンツデータを送信する旨のチャネル設定要求を移動端末300iに対して行う。

[0128] 次に、無線リソース計算部104cについて説明する。無線リソース計算部104cは、端末情報管理テーブル103aで管理されている移動端末数とその通信方式に応じて、使用無線リソース量や必要基地局無線リソース量を計算する手段である。

[0129] まず、無線リソース計算部104cは、端末情報管理テーブル103aに記憶されている各移動端末の「変調方式」を参照して、ユニキャスト通信中の各移動端末が使用している無線リソース量を示す「U_{now}」やマルチキャスト通信中の各移動端末が使用している無線リソース量を示す「M_{now}」を算出し、無線リソース管理テーブル103cに登録する。

[0130] また、無線リソース計算部104cは、必要基地局無線リソース量を以下に示す算出

式より計算し、無線リソース管理テーブル103cに登録する。

[0131] 一般に、マルチキャスト通信及びユニキャスト通信における必要無線リソース量は、変調方式の違いによる通信速度と通信量の積から算出され、以下のように式(1)で定義される。

[0132] 式(1);必要無線リソース量＝(変調方式による通信速度の逆数)×(必要通信帯域)×K(定数)

[0133] 式(1)によれば、マルチキャスト通信は変調方式が固定であるために必要無線リソース量は、マルチキャストコンテンツデータの量に比例する。しかし、ユニキャスト通信は、電波品質により変調方式を変更できるので、必要無線リソース量は通信品質とマルチキャストコンテンツデータの量に比例する。

[0134] さらに、式(1)に、マルチキャストコンテンツデータを受信する移動端末数を考慮すると、基地局全体で必要な無線リソースは、マルチキャスト通信の場合は、式(2)で定義され、ユニキャスト通信の場合は式(3)で定義される。

[0135] マルチキャスト通信における必要無線リソース算出式(2)

必要基地局無線リソース量＝1×変調方式による通信速度の逆数×必要通信帯域×K(定数)

[0136] ユニキャスト通信における必要無線リソース算出式(3)

必要基地局無線リソース量＝Σ{変調方式による通信速度の逆数}×必要通信帯域×K(定数)

[0137] したがって、マルチキャスト通信とユニキャスト通信の必要基地局無線リソース量を比較すると、Σ{変調方式による通信速度の逆数}により、マルチキャスト通信が逆転する場合がある。なお、Σ{変調方式による通信速度の逆数}は、移動端末ごとの「変調方式による通信速度の逆数」の総和である。

[0138] 以上より、無線リソース計算部104cは、端末情報管理テーブル103aに記憶されている「変調方式」と無線リソース管理テーブル103cに記憶されている「端末数」を取得し、式(2)及び式(3)により、必要基地局無線リソース量「U_{nes}」、「M_{nes}」を算出する。

[0139] そして、無線リソース計算部104cは、算出した必要基地局無線リソース量「U_{nes}」、

「M_{nes}」を、無線リソース管理テーブル103cに登録する。

[0140] ユニキャスト変換指示部104dは、通信判定部104aがマルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定した場合、ベースバンド処理部105に対して、マルチキャスト通信からユニキャスト通信への変換指示を行う。

[0141] マルチキャスト変換指示部105eは、通信判定部104aがユニキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが必要であると判定した場合、ベースバンド処理部105に対して、ユニキャスト通信からマルチキャスト通信への変換指示を行う。

[0142] 無線リソース制御部104fは、トランスポートチャネルの開放やベースバンド処理部105からの通知に基づいて、端末情報管理テーブル103aの各トランスポートCH＃の「種別」、「CH状態」等を更新する。

[0143] まず、トランスポートチャネルの開放について説明する。例えば、通信判定部104aの判定より、通信方式をマルチキャスト通信からユニキャスト通信に切り替えた場合、マルチキャスト用のトランスポートチャネルは使用されないので、ベースバンド処理部105は、基地局100aがマルチキャスト用のトランスポートチャネルを他の無線リソースとして活用できるように自由にする。

[0144] したがって無線リソース制御部104fは、ユニキャスト変換指示部104dが全移動端末をユニキャスト通信へ変換を指示し、全移動端末がユニキャスト通信に変換された場合において、全移動端末のマルチキャスト通信用のトランスポートチャネル（例えば、端末情報管理テーブル103aに示したトランスポートCH＃2）を開放する。その結果、基地局100aは、マルチキャスト用のトランスポートチャネルを、他の無線リソースとして活用することができる。

[0145] 一方、マルチキャスト変換指示部104eが各移動端末をマルチキャスト通信へ変換を指示し、該当する移動端末がマルチキャスト通信に変換された場合、無線リソース制御部104fは、各移動端末のユニキャスト用のトランスポートチャネル（例えば、端末情報管理テーブル103aに示したトランスポートCH＃3）を開放する。その結果、基地局100aは、各移動端末のユニキャスト用のトランスポートチャネルを、他の無線リソースとして活用することができる。

[0146] また、無線リソース制御部104fは、ベースバンド処理部105から通知される情報に

基づいて、端末情報管理テーブル103aの各トランスポートCH＃1～Nの「種別」や「CH状態」を更新する。

[0147] ベースバンド処理部105は、ユニキャスト変換指示部104dやマルチキャスト変換指示部104eからの指示により、マルチキャスト通信及びユニキャスト通信の切り替え処理を各移動端末と基地局100aとの間に限定して実施する手段である。

[0148] また、ベースバンド処理部105は、移動端末300aへのパケット送信のタイミング決定、受信したパケットのHO（Hand Over）処理等を含む処理を行い、各移動端末に送信するパケットを無線部106に出力する手段でもある。

[0149] そして、ベースバンド処理部105は、MAC（Media Access Control）処理部105aと、スケジューラー部105bと、HO処理部105cとを有する。

[0150] MAC処理部105aは、各移動端末の論理チャネルを有し、各移動端末と基地局100aとの間における新たな論理チャネルの確立や、その確立した論理チャネルにおけるトランスポートチャネルの変換を行う手段である。

[0151] そして、MAC処理部105aは、論理チャネル部115aと、論理チャネル確立部115bと、トランスポートチャネル変換部115cと、チャネル情報通知部115dとを有する。

[0152] 論理チャネル部115aは、基地局100aと各移動端末との間における仮想回線の接続処理を行う手段である。この仮想回線には、コアネットワーク200からMAC処理部105aに対して送信されるマルチキャストコンテンツデータが伝送される。

[0153] また、コアネットワーク200は、マルチキャスト通信及びユニキャスト通信に関わらず、マルチキャストコンテンツデータを上述した仮想回線に伝送する。したがって、論理チャネル部115aは、通信方式に関係なく、マルチキャストコンテンツデータに対する仮想回線の接続処理を基地局100aと各移動端末との間で行う。

[0154] 論理チャネル確立部115bは、ユニキャスト変換指示部104dやマルチキャスト変換指示部104eからのマルチキャスト変換指示もしくはユニキャスト変換指示により、各移動端末と基地局100aとの間の論理チャネル部115aを新たに確立する手段である。そして、論理チャネル確立部115bが、論理チャネル部115aを新たに確立することで、基地局100aと各移動端末との間の仮想回線が新たに確立される。

[0155] トランスポートチャネル変換部115cは、論理チャネル確立部115bが確立した新た

な論理チャネル部115aのトランスポートチャネルをマルチキャスト用のトランスポートチャネルもしくはユニキャスト用のトランスポートチャネルに変換する手段である。

[0156] 具体的には、トランスポートチャネル変換部115cは、論理チャネル確立部115bがユニキャスト変換指示部104dからの指示により、例えば、移動端末300f(図4参照)と基地局100aとの間の論理チャネル部115aを新たに確立した場合、新たに確立した論理チャネル部115aのトランスポートチャネルをマルチキャスト用のトランスポートチャネルからユニキャスト用のトランスポートチャネル(例えば、トランスポートCH＃3:図4参照)に変換する。

[0157] そして、基地局100aと移動端末300fは、新たに確立した論理チャネル部115aでのユニキャスト通信が可能となり、設定したユニキャスト用のトランスポートチャネルで移動端末300fにマルチキャストコンテンツデータの送信が開始される。

[0158] したがって、移動端末300fと基地局100aは、一時的に、マルチキャスト通信とユニキャスト通信が同時に通信可能な状態となるが、移動端末300fは、ユニキャスト用トランスポートチャネルでの受信開始が正常に行われると、マルチキャスト用のトランスポートチャネルでのデータ受信を停止する。

[0159] 一方、論理チャネル確立部115bが、マルチキャスト変換指示部104dからの指示により、一例として、移動端末300iの論理チャネル部115aを新たに確立した場合、新たに確立した論理チャネル部115aのトランスポートチャネルをユニキャスト用のトランスポートチャネルからマルチキャスト用のトランスポートチャネル(例えば、トランスポートCH＃2:図4参照)に変換する。

[0160] そして、新たに確立した論理チャネル部115aでのマルチキャスト通信が可能となり、設定したマルチキャスト用のトランスポートチャネルで移動端末300iにマルチキャストコンテンツデータの送信が開始される。

[0161] このとき、移動端末300iは、マルチキャスト用のトランスポートチャネルの受信設定を実施し、マルチキャスト通信とユニキャスト通信が、一時的に、同時に通信可能となる。

[0162] したがって、トランスポートチャネル変換部115cは、移動端末300iからマルチキャスト通信のチャネル設定完了通知を受信したら、ユニキャスト用のトランスポートチャ

ネルに対する送信を停止する。

[0163] その結果、基地局100aと移動端末300aとのユニキャスト通信が終了し、マルチキャスト通信のみとなり、論理チャネル部115aにおいて、移動端末300iのユニキャスト用のトランスポートチャネルでのマルチキャストコンテンツデータの伝送が切断される。

[0164] チャネル情報通知部115dは、トランスポートチャネル変換部115cが変換したトランスポートチャネルの情報を無線リソース制御部104fに報告する手段である。

[0165] スケジューラー部105bは、無線部106に出力するパケットのタイミングをスケジューリングし、スケジューリング結果に基づき出力する手段である。

[0166] HO処理部105cは、通信判定部104aからの指示より、所定の移動端末(例えば、移動端末300j)のマルチキャストコンテンツデータの受信を継続したまま、基地局110bへ移動端末300jをHOする手段である。なお、基地局110bは、基地局100aが行うマルチキャストサービスに対応していない基地局を示す。

[0167] 無線部106は送受信アンテナ(例えば、アンテナ150a:図1参照)を介して、各移動端末にパケットの無線送信を行う手段である。

[0168] 次に、ユニキャスト通信への切り替えシーケンスについて説明する。図7は、ユニキャスト通信への切り替えシーケンスである。図7には、基地局100aが、複数ある移動端末のうち移動端末300fの通信をユニキャスト通信へ切り替えるシーケンスを示している。

[0169] 図7には、まず、通信判定部104aがマルチキャスト通信からユニキャスト通信への切り替えが必要であると判定した場合、ユニキャスト通信への切り替えを開始する(ステップS100)。

[0170] 次に、チャネル設定要求部104bが、マルチキャストコンテンツ用を割当てるユニキャスト用のトランスポートチャネル(例えば、トランスポートCH#3;図4参照)の設定を移動端末300fに要求する(ステップS101)。

[0171] なお、ステップS101において、基地局100aは、移動端末300fとマルチキャスト通信を行っているものとし、その際のトランスポートチャネルは、(例えば、トランスポートCH#3:図4参照)とする。

[0172] 次に、従来技術より、基地局100aと移動端末300fとの間で、ユニキャスト用のトランスポートチャネルの設定がされ(ステップS102)、移動端末300fは、基地局100aにユニキャスト用のトランスポートチャネルの設定完了通知を送信する(ステップS103)。

[0173] 次に、論理チャネル確立部115bが、論理チャネル部115aを確立し(ステップS104)、トランスポートチャネル変換部115cが、新たに確立した論理チャネル部115aのトランスポートチャネルをトランスポートCH＃3に変換する(ステップS105)。

[0174] その後、基地局100aは、設定したユニキャスト用のトランスポートチャネルでマルチキャストコンテンツデータの送信を移動端末300fに開始する(ステップS106)。

[0175] そして、移動端末300fは、ユニキャスト用のトランスポートチャネルでマルチキャストコンテンツデータの受信を開始する(ステップS107)。このとき、移動端末300fは、一時的に、マルチキャスト通信とユニキャスト通信を同時に通信可能な状態となる。

[0176] そして、移動端末300fは、ユニキャスト用のトランスポートチャネルで、マルチキャストコンテンツデータの受信開始が正常に行われると、マルチキャスト用のトランスポートチャネルの受信を停止する(ステップS108)。

[0177] そして、移動端末300fは、基地局100aにユニキャスト通信の設定完了通知を送信する(ステップS109)。

[0178] その後、例えば、全てのマルチキャストコンテンツ受信中の移動端末300fを含む全移動端末(例えば、移動端末300a～300z)がマルチキャスト通信からユニキャスト通信への変更が完了した場合(ステップS110)には、無線リソース制御部104fは、マルチキャスト用のトランスポートチャネルを解放し(ステップS111)、マルチキャスト通信が終了する。そして、基地局100aと全移動端末はユニキャスト通信のみとなる。

[0179] 次に、マルチキャスト通信への再切り替えシーケンスについて説明する。図8は、マルチキャスト通信への再切り替えシーケンスである。図8には、基地局100aが、複数ある移動端末のうち移動端末300iをマルチキャスト通信へ再切り替えするシーケンスを示している。

[0180] まず、基地局100aは、通信判定部104aがユニチキャスト通信からマルチキャスト通信への切り替えが必要であると判定した場合、マルチキャスト通信への再切り替え

を開始する(ステップS200)。

[0181] 次に、従来技術により、基地局100aが、マルチキャスト用の無線リソース(例えば、トランスポートCH＃2)を獲得し(ステップS201)、チャネル設定要求部104bが、獲得したトランスポートチャネルにマルチキャストコンテンツを割当てる設定を要求する(ステップS202)。

[0182] なお、ステップS202において、基地局100aは、移動端末300iとユニチキャスト通信を行っているものとし、その際のトランスポートチャネルは、(例えば、トランスポートCH＃3:図4参照)とする。

[0183] 次に、移動端末300iが、マルチキャスト用のトランスポートチャネルの設定要求を送信する(ステップS203)。そして、論理チャネル確立部115bが、論理チャネル部115aを新たに確立する(ステップS204)。

[0184] 次に、トランスポートチャネル変換部115cが、確立した論理チャネル部115aのトランスポートチャネルをマルチキャスト用のトランスポートCH＃2に変換する(ステップS205)。

[0185] そして、基地局100aは、マルチキャスト用のトランスポートチャネルで送信を開始し(ステップS206)、基地局100aにマルチキャスト用のトランスポートチャネルの設定完了通知を送信する(ステップS207)。

[0186] その後、トランスポートチャネル変換部115cは、ユニキャスト用のトランスポートチャネル(トランスポートCH＃3)に対するマルチキャストコンテンツデータの送信を停止する(ステップS208)。その後、基地局100aは、ユニキャスト用の無線チャネルの開放を要求する(ステップS209)。

[0187] そして、基地局100aと移動端末300iとの間でユニキャスト無線チャネルの開放が行われ(ステップS210)、移動端末300iは、マルチキャスト通信の設定が完了したことを基地局100aに通知する(ステップS211)。

[0188] 次に、受信品質が低下した場合の切り替えシーケンスについて説明する。図9は、受信品質が低下した場合の切り替えのシーケンスである。図9には、基地局100aが、複数の移動端末Mの受信品質が低下した場合の切り替えシーケンスを示している。

[0189] 図9には、まず、移動端末Mは、基地局100aに受信品質を報告する(ステップS301)。そして、通信判定部104aが受信した受信品質報告に基づいて、通信切り替えの要否を判定する(ステップS302)。

[0190] 次に、通信判定部104aが、受信品質が規定クラスを満たさない(ステップS303、Yes)と判定した後、切り替え対象となる移動端末数をユニキャスト通信へ切り替えた場合の許容数を比較し、その移動端末数が許容数未満(ステップS304、Yes)であれば、図7に示したステップS101～S109のユニキャスト通信への切り替えシーケンスを開始する(ステップS305)。

[0191] 一方、通信判定部104aは、受信品質が規定クラスを満たす(ステップS303、No)と判定した場合、通信の切り替えを行わずに終了する(ステップS306、ステップS307)。

[0192] また、通信判定部104aは、切り替え対象となる移動端末数をユニキャスト通信へ切り替えた場合の許容数を比較し、その移動端末数が許容数を超えていた場合(ステップS304、No)であれば、通信の切り替えを行わずに終了する(ステップS306、ステップS307)。

[0193] 続いて、ユニキャスト通信に切り替わった後、再度、移動端末Mは受信品質を報告する(ステップS308)。そして、通信判定部104aが受信した受信品質報告に基づいて、通信の切り替えについての要否を判定する(ステップS309)。

[0194] 次に、通信判定部104aが、受信品質が規定クラスを満たさない(ステップS310、Yes)と判定した場合、図8に示したステップS201～S211のマルチキャスト通信への再切り替えシーケンスを開始する(ステップS311)。

[0195] 一方、通信判定部104aが、受信品質が規定クラスを満たす(ステップS310、No)と判定した場合、通信の再切り替えは行わずに終了する(ステップS312、ステップS313)。

[0196] 次に、基地局100aがHOする場合の切り替えシーケンスについて説明する。図10は、他の基地局へ(例えば、基地局110a:図示省略)のHOを示すシーケンスである。図10には、基地局100aが、複数ある移動端末のうち移動端末300jをマルチキャスト未対応の基地局110aにHOするシーケンスを示している。

[0197] 図10に示すように、まず、移動端末300jは、基地局100aに受信品質を報告する(ステップS400)。さらに、移動端末300jは、基地局110aへのHOを要求する(ステップS401)。

[0198] 次に、通信判定部104aは、受信部101が受信した受信品質報告に基づいて、移動端末300aがマルチキャスト未対応である基地局110aにHOを要求していることを認識する(ステップS402)。

[0199] 次に、移動端末300jは、マルチキャスト用のトランスポートチャネルからユニキャスト用のトランスポートチャネルへの設定要求を行う(ステップS403)。

[0200] そして、基地局100aは、図7に示したステップS101～S109のユニキャスト通信への切り替えシーケンスを開始する(ステップS404)。その後、HO処理部105cは、移動端末300jを基地局110aにHOを開始する(ステップS405)。

[0201] 次に、基地局100aがマルチキャスト通信中の端末減少に伴う切り替えシーケンスについて説明する。図11は、マルチキャスト通信中の端末減少に伴う切り替えのシーケンスである。

[0202] 図11には、基地局100aが、複数ある移動端末のうち移動端末300a、300b、300cからの受信品質に基づいて、ユニキャスト通信への切り替えのシーケンスを示している。

[0203] 図11に示すように、まず、移動端末300a、移動端末300b、移動端末300cは、基地局100aに受信品質を報告する(ステップS500、ステップS501、ステップS502)。

[0204] 次に、無線リソース計算部104cが、移動端末300a、移動端末300b、移動端末300cをユニキャスト通信した場合における必要無線リソース量を算出する(ステップS503)。

[0205] 次に、算出した無線リソースに基づいて、通信判定部104aが、マルチキャスト通信での無線利用効率がユニキャスト通信での利用効率以下と判定した場合(ステップS504、Yes)、MAC処理部105aは、図7に示したステップS101～S111のユニキャスト通信への切り替えシーケンスを開始する(ステップS505)。

[0206] その後、無線リソース制御部104fは、移動端末300a、移動端末300b、移動端末300cのマルチキャスト用のトランスポートチャネルが開放されたかを確認する(ステッ

プS506)。

[0207] 一方、通信判定部104aが、マルチキャスト通信での無線利用効率がユニキャスト通信での利用効率以下でないと判定した場合(ステップS504、No)、ユニキャスト通信への切り替えシーケンスは実施されず、ステップS500に戻る。

[0208] マルチキャスト通信からユニキャスト通信へ切り替わった後、移動端末300a、移動端末300b、移動端末300cは、基地局100aに、再度、受信品質を報告する(ステップS507、ステップS508、ステップS509)。

[0209] 次に、無線リソース計算部104cが、受信した各受信品質報告から、移動端末300a、移動端末300b、移動端末300cをマルチキャスト通信した場合における必要無線リソース量を算出する(ステップS510)。

[0210] 次に、算出した無線リソースに基づいて、通信判定部104aがユニキャスト通信での無線利用効率がマルチキャスト通信での利用効率以下と判定した場合(ステップS511、Yes)、MAC処理部105aは、図8に示したステップS201～S211のマルチキャスト通信への再切り替えシーケンスを開始する(ステップS512)。

[0211] 一方、通信判定部104aが、ユニキャスト通信での無線利用効率がマルチキャスト通信での利用効率以下でないと判定した場合(ステップS511、No)、再切り替えシーケンスは実施されず、ステップS507に戻る。

[0212] 上述してきたように、本実施例1に係る基地局100aが主導で通信方式を切り替えることにより、各移動端末間のユニキャスト通信及びマルチキャスト通信の切り替えを基地局100aと各移動端末との間に限定し、無駄な無線リソースの使用を防ぐことができる。

[0213] また、通信方式の切り替えを基地局100aと各移動端末との間に限定することで、基地局100aは、コアネットワーク200からマルチキャストコンテンツデータのみ受信すれば良く、基地局100aとコアネットワーク200との間でマルチキャスト通信及びユニキャスト通信方式の切り替えを実施する必要がなく、切り替えに伴う無線リソースを節約することができる。

[0214] さらに、基地局100a主導により、通信方式を決定していることから、基地局100aは、自らの無線リソースをどのように各移動端末に配分するかなど、無線リソース全体の

配分を最適化することができる。

[0215] 加えて、基地局が、移動端末から受信する受信品質情報に基づいて、通信の切り替えを行っていることから、各移動端末がマルチキャストコンテンツデータの受信中にその移動端末の受信品質が変化しても、通信方式を切り替えることが可能となり、移動端末の受信品質の変化に応じて、リアルタイムに通信方式を切り替えることができる。

[0216] ところで、本実施例において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部あるいは一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0217] また、図3に示した基地局100aの各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行われる各処理機能は、その全部または任意の一部がCPU及び当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

[0218] 図12は、実施例1に係る通信方式の切り替えを実行するコンピュータのハードウェア構成を示す図である。図12に示すように、このコンピュータ600は、入力装置601、ディスプレイ602、RAM(Random Access Memory)603、ROM(Read Only Memory)604、HDD(Hard Disk Drive)605、CPU(Central Processing Unit)606、CPU606の命令を受けて通信方式の切り替えを制御する通信切り替え制御装置607、送受信装置608、媒体読取装置609をバス610で接続している。

[0219] そして、上述した通信制御機能と同様の機能を発揮する通信制御プログラム605b、ベースバンド処理機能と同様の機能を発揮するベースバンド処理プログラム605cが記憶されている。そして、CPU606が、通信制御プログラム605aを読み出して実

行することにより、通信制御プロセス606aが起動し、また、ベースバンド処理プログラム605bを読み出して実行することにより、ベースバンド処理プロセス606bが起動される。ここで、通信制御プロセス606aは、図3に示した通信制御部104に対応し、ベースバンド処理プロセス606bは、図3に示したベースバンド処理部105に対応する。

[0220] また、HDD605は、図3～図5に示した端末情報管理テーブル103a、受信品質管理テーブル103b、無線リソース管理テーブル103cに対応する各種データ605aを記憶する。CPU606は、各種データ605aを読み出して、RAM603に格納し、RAM603に格納された各種データ603aに基づいて通信の切り替え処理を行う。

[0221] ところで、図12に示した通信制御プログラム605b、ベースバンド処理プログラム605cは、必ずしも最初からHDD605に記憶させておく必要はない。たとえば、コンピュータに挿入されるフレキシブルディスク(FD)、CD－ROM、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカードなどの「可搬用の物理媒体」、または、コンピュータの内外に備えられるハードディスクドライブ(HDD)などの「固定用の物理媒体」、さらには、公衆回線、インターネット、LAN、WANなどを介してコンピュータに接続される「他のコンピュータ(またはサーバ)」などに通信制御プログラム605b、ベースバンド処理プログラム605cを記憶しておき、コンピュータが通信制御プログラム605b、ベースバンド処理プログラム605cを読み出して実行するようにしてもよい。

請求の範囲

[1] 移動端末と無線通信装置との通信に用いる通信情報を基にして、第1の通信方式から第2の通信方式に切り替えるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に基づいて、前記第1の通信方式に対応する第1の論理チャネルを前記第2の通信方式に対応する第2の論理チャネルとして新たに論理チャネルを確立する論理チャネル確立手段と、

前記第2の論理チャネルのトランスポートチャネルを前記第1の通信方式に対応する第1のトランスポートチャネルから前記第2の通信方式に対応する第2のトランスポートチャネルに変換するトランスポートチャネル変換手段と、

前記第2の論理チャネルと前記第2のトランスポートチャネルとを用いて前記第2の通信方式に切り替える通信切り替え手段と

を有する無線通信装置。

[2] 前記通信情報は、前記移動端末が前記無線通信装置との間で、前記第1の通信方式または前記第2の通信方式による通信を実行した場合の受信品質を示す受信品質情報を含み、前記判定手段は、前記受信品質情報に基づいて、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替えることを判定する請求項1に記載の無線通信装置。

[3] 前記判定手段は、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替える場合に、通信方式を切り替えた場合の無線リソースと、通信方式を切り替えない場合の無線リソースとを基にして、通信方式を切り替えるか否かを判定する請求項1に記載の無線通信装置。

[4] 前記第1の通信方式は、マルチキャスト通信方式、前記第2の通信方式は、ユニキャスト通信方式であり、前記移動端末が、前記無線通信装置との無線通信サービスが成立する通信エリア外に移動し、かつ、マルチキャスト通信方式によって前記無線通信装置と通信を実行している場合に、通信方式をマルチキャスト通信方式からユニキャスト通信方式に切り替えた状態で、前記移動端末と接続する無線通信装置を切り替えるハンドオーバー手段を更に有する請求項1に記載の無線通信装置。

[5] 移動端末と、各種通信方式によって情報を前記移動端末に提供する無線通信装

置とを有する無線通信システムであって、

前記無線通信装置は、前記移動端末と自装置との通信に用いる通信情報を基にして、第1の通信方式から第2の通信方式に切り替えるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果に基づいて、前記第1の通信方式に対応する第1の論理チャネルを前記第2の通信方式に対応する第2の論理チャネルとして新たに論理チャネルを確立する論理チャネル確立手段と、

前記第2の論理チャネルのトランスポートチャネルを前記第1の通信方式に対応する第1のトランスポートチャネルから前記第2の通信方式に対応する第2のトランスポートチャネルに変換するトランスポートチャネル変換手段と、

前記第2の論理チャネルと前記第2のトランスポートチャネルとを用いて前記第2の通信方式に切り替える通信切り替え手段と

を有する無線通信システム。

[6] 前記通信情報は、前記移動端末が前記無線通信装置との間で、前記第1の通信方式または前記第2の通信方式による通信を実行した場合の受信品質を示す受信品質情報を含み、前記判定手段は、前記受信品質情報に基づいて、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替えることを判定する請求項5に記載の無線通信システム。

[7] 前記判定手段は、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替える場合に、通信方式を切り替えた場合の無線リソースと、通信方式を切り替えない場合の無線リソースとを基にして、通信方式を切り替えるか否かを判定する請求項5に記載の無線通信システム。

[8] 前記第1の通信方式は、マルチキャスト通信方式、前記第2の通信方式は、ユニキャスト通信方式であり、前記移動端末が、前記無線通信装置との無線通信サービスが成立する通信エリア外に移動し、かつ、マルチキャスト通信方式によって前記無線通信装置と通信を実行している場合に、通信方式をマルチキャスト通信方式からユニキャスト通信方式に切り替えた状態で、前記移動端末と接続する無線通信装置を切り替えるハンドオーバー手段を更に有する請求項5に記載の無線通信システム。

[9] 無線通信装置が、

移動端末と自装置との通信に用いる通信情報を記憶装置に記憶する通信情報記憶ステップと、

前記記憶装置に記憶された通信情報に基づいて、第1の通信方式から第2の通信方式に切り替えるか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップの判定結果に基づいて、前記第1の通信方式に対応する第1の論理チャネルを前記第2の通信方式に対応する第2の論理チャネルとして新たに論理チャネルを確立する論理チャネル確立ステップと、

前記第2の論理チャネルのトランスポートチャネルを前記第1の通信方式に対応する第1のトランスポートチャネルから前記第2の通信方式に対応する第2のトランスポートチャネルに変換するトランスポートチャネル変換ステップと、

前記第2の論理チャネルと前記第2のトランスポートチャネルとを用いて前記第2の通信方式に切り替える通信切り替えステップと

を有する通信方式切り替え方法。

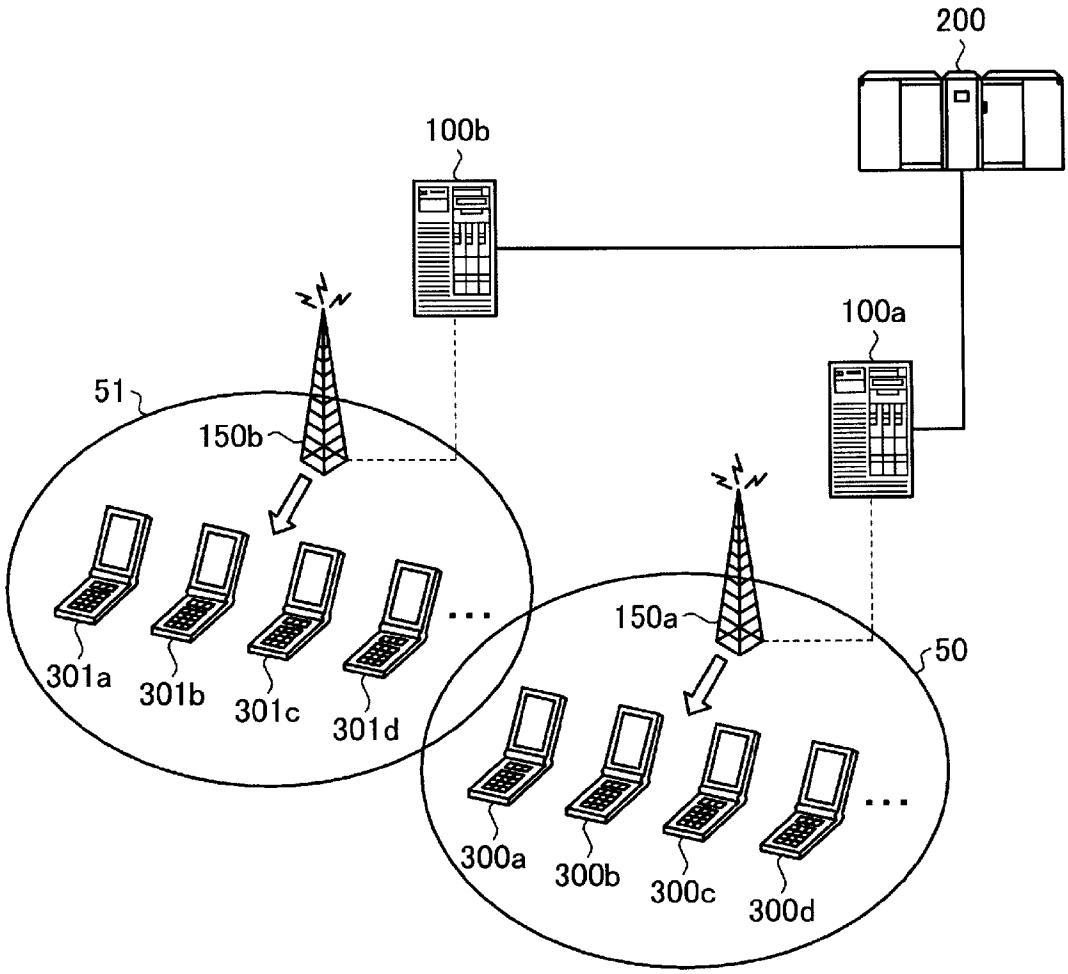
[10] 前記通信情報は、前記移動端末が前記無線通信装置との間で、前記第1の通信方式または前記第2の通信方式による通信を実行した場合の受信品質を示す受信品質情報を含み、前記判定ステップは、前記受信品質情報に基づいて、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替えることを判定する請求項9に記載の通信方式切り替え方法。

[11] 前記判定ステップは、前記第1の通信方式から前記第2の通信方式に切り替える場合に、通信方式を切り替えた場合の無線リソースと、通信方式を切り替えない場合の無線リソースとを基にして、通信方式を切り替えるか否かを判定する請求項9に記載の通信方式切り替え方法。

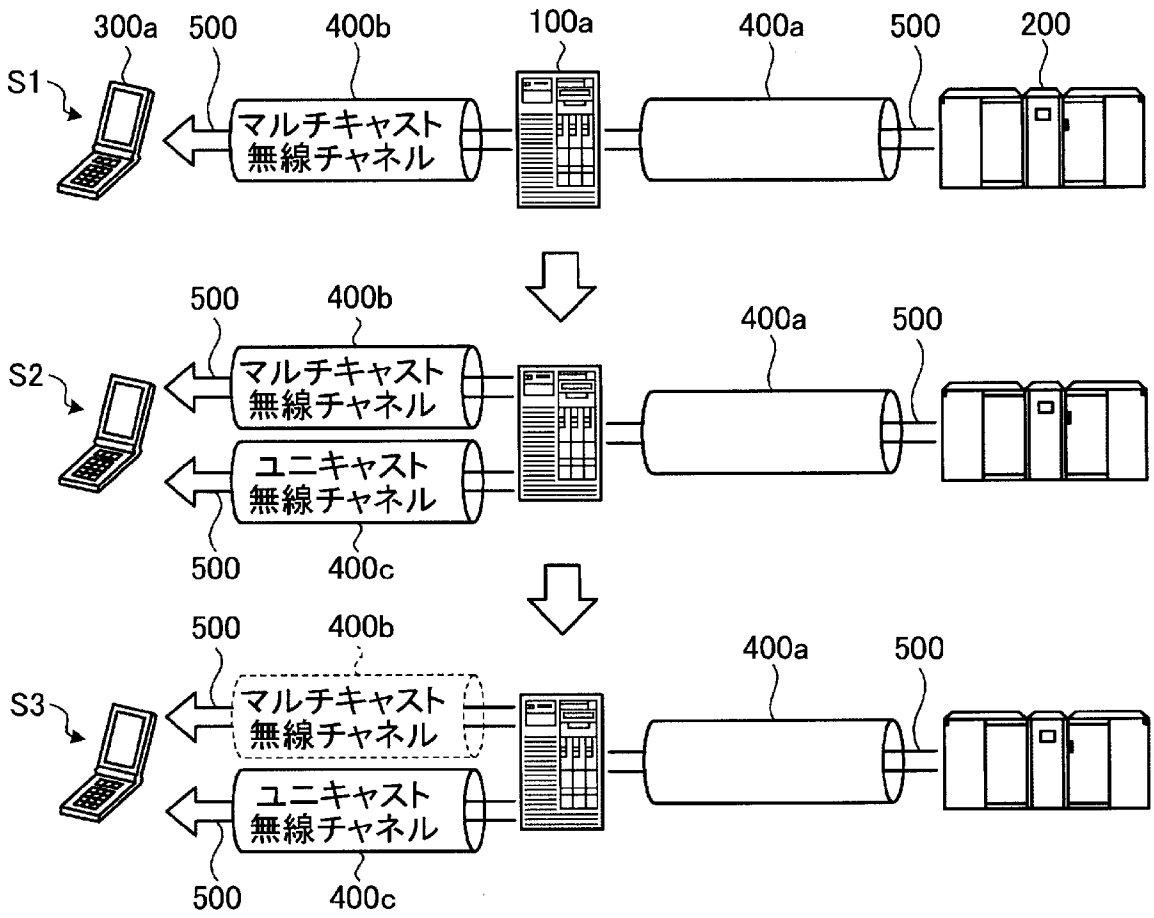
[12] 前記第1の通信方式は、マルチキャスト通信方式、前記第2の通信方式は、ユニキャスト通信方式であり、前記移動端末が、前記無線通信装置との無線通信サービスが成立する通信エリア外に移動し、かつ、マルチキャスト通信方式によって前記無線通信装置と通信を実行している場合に、通信方式をマルチキャスト通信方式からユニキャスト通信方式に切り替えた状態で、前記移動端末と接続する無線通信装置を切り替えるハンドオーバーステップを更に有する請求項9に記載の通信方式切り替え

方法。

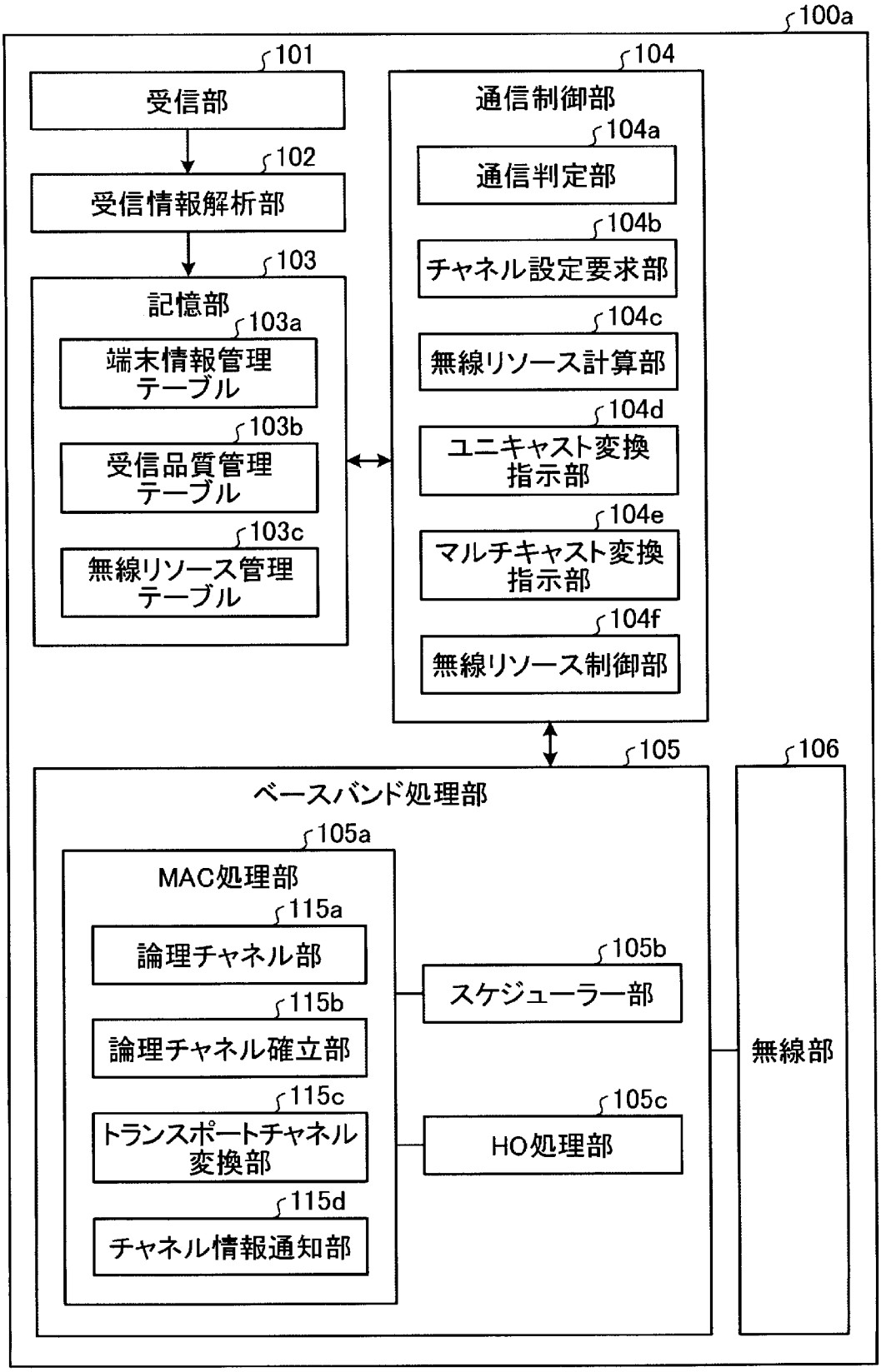
[図1]


200
100b
100a
51
150b
150a
50
301a
301b
301c
301d
300a
300b
300c
300d

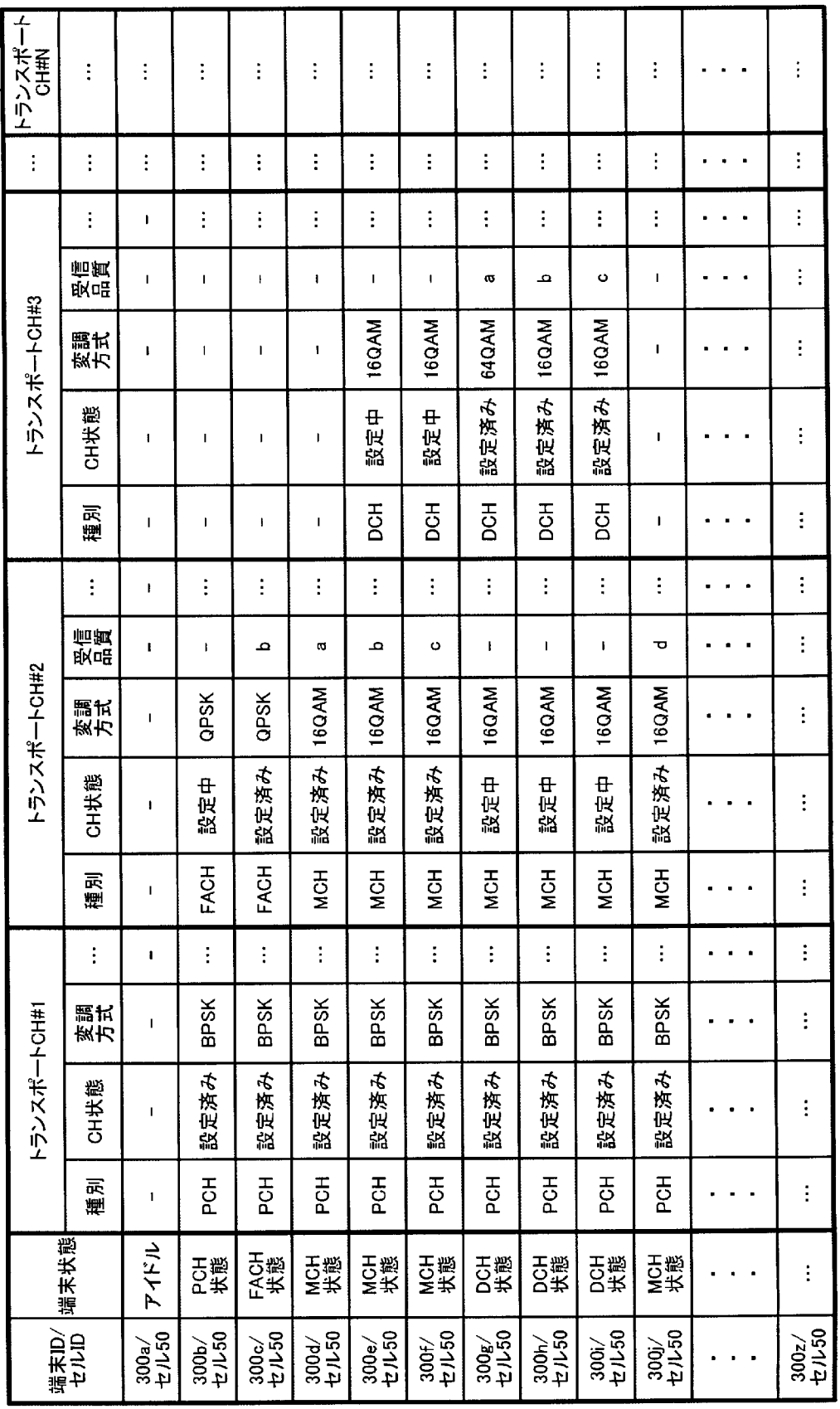
[図2]


300a
500
400b
100a
400a
500
200
S1
マルチキャスト
無線チャネル
500
400b
400a
500
S2
マルチキャスト
無線チャネル
ユニキャスト
無線チャネル
500
400c
500
400b
400a
500
S3
マルチキャスト
無線チャネル
ユニキャスト
無線チャネル
500
400c

[図3]


100a
101
受信部
102
受信情報解析部
103
記憶部
103a
端末情報管理テーブル
103b
受信品質管理テーブル
103c
無線リソース管理テーブル
104
通信制御部
104a
通信判定部
104b
チャネル設定要求部
104c
無線リソース計算部
104d
ユニキャスト変換指示部
104e
マルチキャスト変換指示部
104f
無線リソース制御部
105
ベースバンド処理部
105a
MAC処理部
115a
論理チャネル部
115b
論理チャネル確立部
115c
トランスポートチャネル変換部
115d
チャネル情報通知部
105b
スケジューラー部
105c
HO処理部
106
無線部

[図4]


103a
端末ID/セルID
端末状態
トランスポートCH#1
トランスポートCH#2
トランスポートCH#3
トランスポートCH#N
種別
CH状態
変調方式
受信品質
…
300a/セル50
アイドル
300b/セル50
PCH状態
300c/セル50
FACH状態
300d/セル50
MCH状態
300e/セル50
MCH状態
300f/セル50
MCH状態
300g/セル50
DCH状態
300h/セル50
DCH状態
300i/セル50
DCH状態
300j/セル50
MCH状態
300z/セル50
PCH
FACH
MCH
DCH
設定済み
設定中
BPSK
QPSK
16QAM
64QAM
a
b
c
d

[図5]

103b

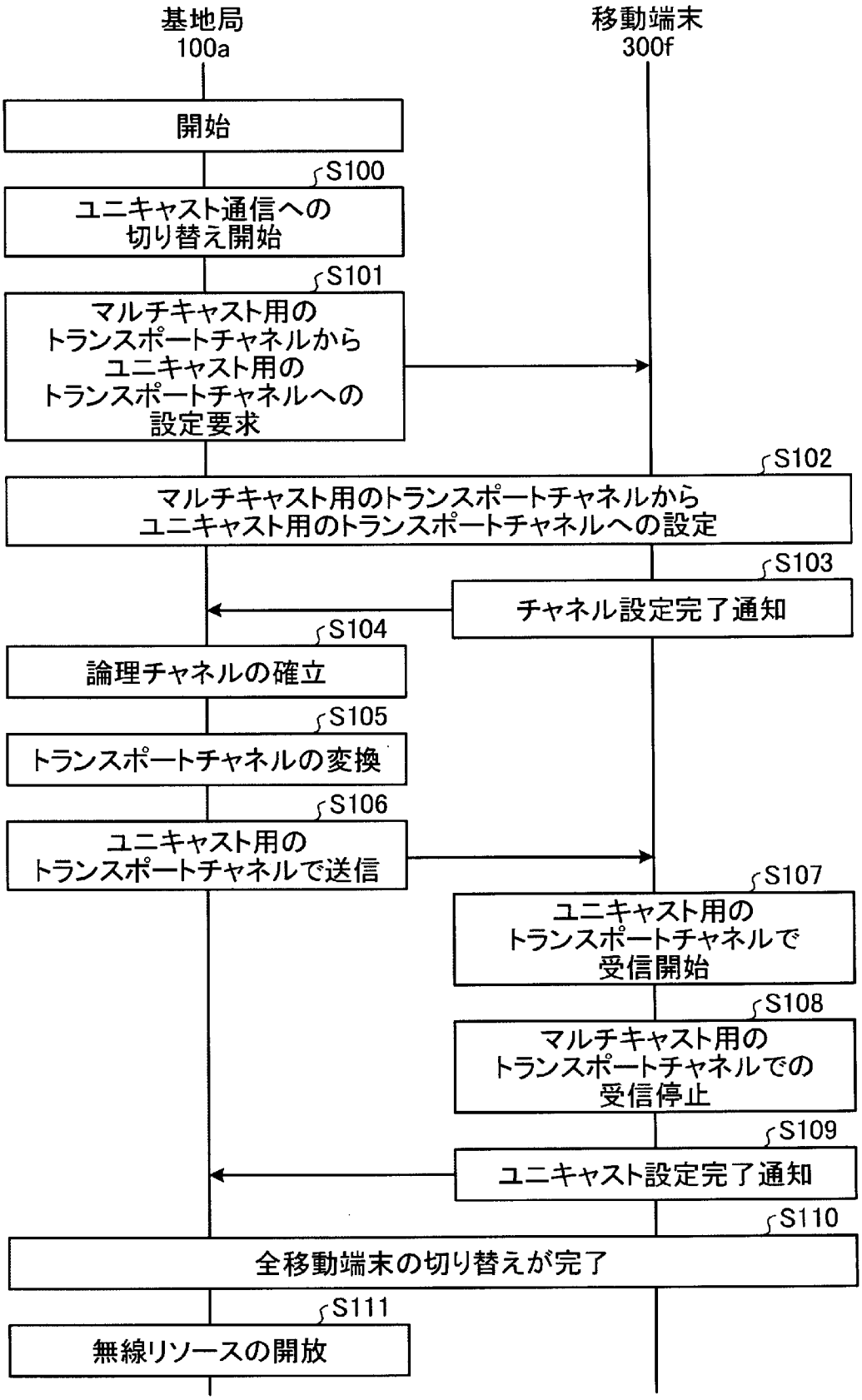
通信方式	受信品質パラメータ	上限端末数
マルチキャスト	Th_1	Xth
ユニキャスト	Th_2	

[図6]

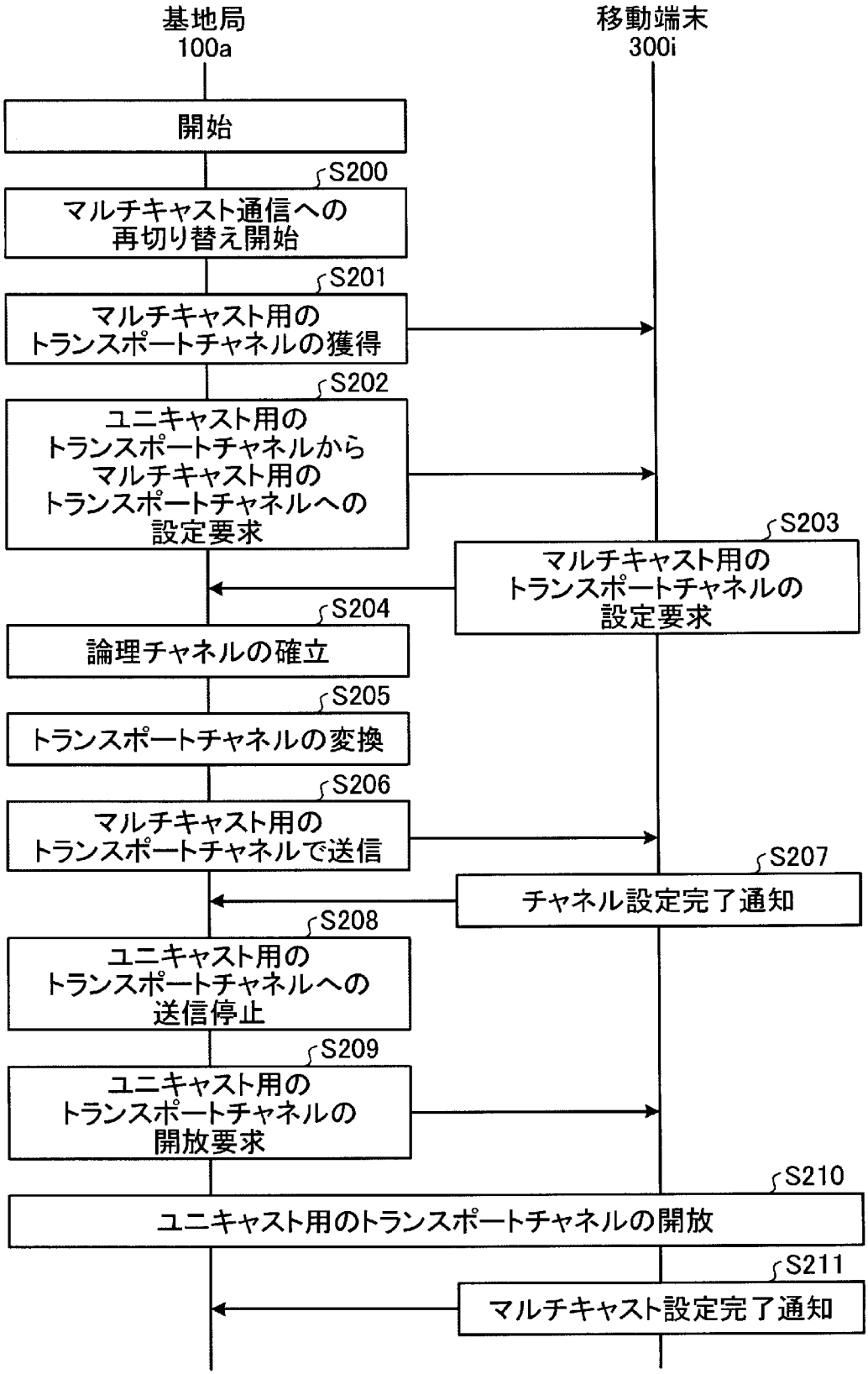
103c

通信方式	通信端末数	使用無線リソース量	必要基地局無線リソース量
マルチキャスト	X_{now}	M_{now}	U_{nes}
ユニキャスト	Y_{now}	U_{now}	M_{nes}

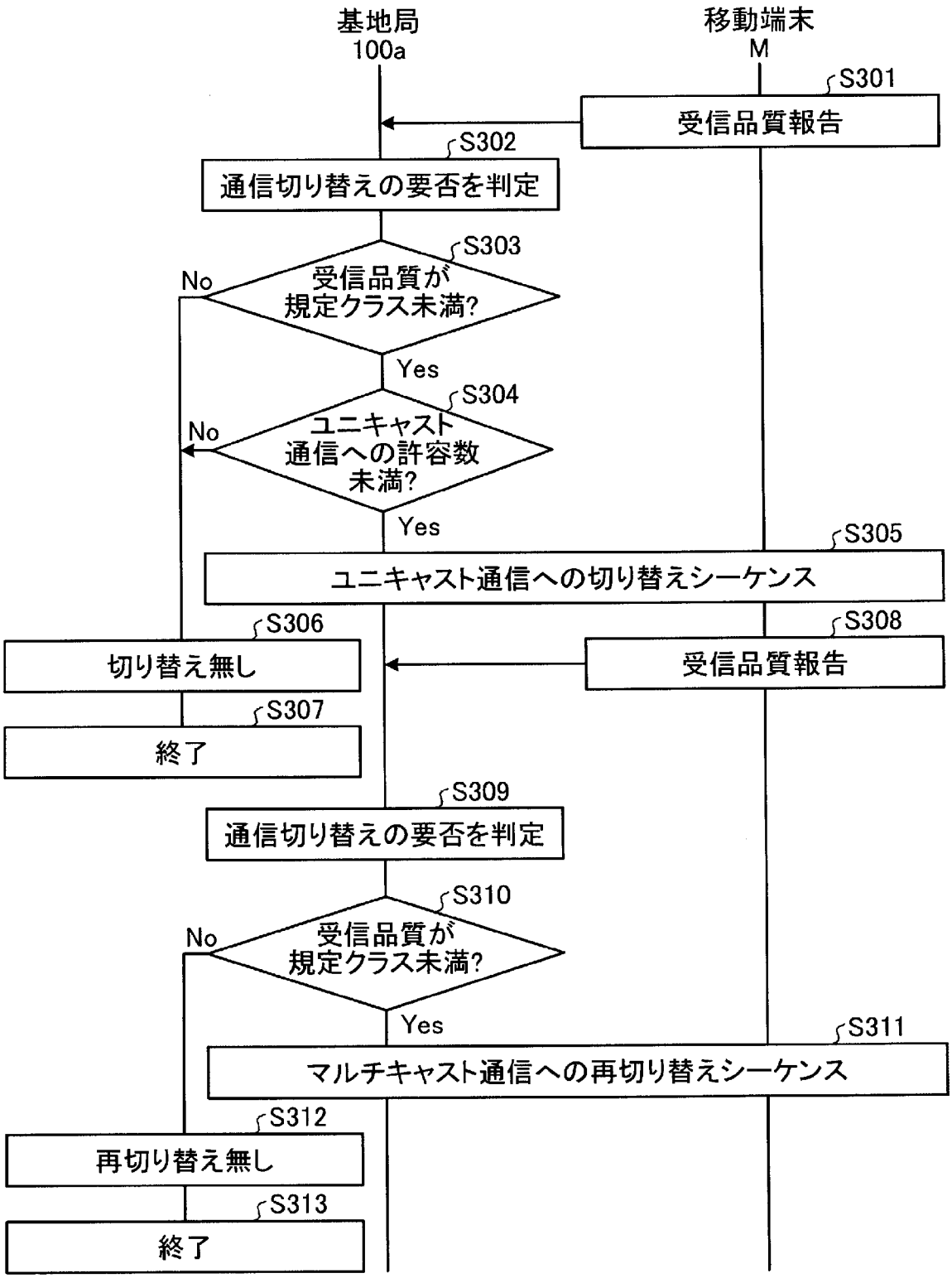
[図7]


基地局
100a
移動端末
300f
開始
S100
ユニキャスト通信への
切り替え開始
S101
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルから
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルへの
設定要求
S102
マルチキャスト用のトランスポートチャネルから
ユニキャスト用のトランスポートチャネルへの設定
S103
チャネル設定完了通知
S104
論理チャネルの確立
S105
トランスポートチャネルの変換
S106
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルで送信
S107
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルで
受信開始
S108
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルでの
受信停止
S109
ユニキャスト設定完了通知
S110
全移動端末の切り替えが完了
S111
無線リソースの開放

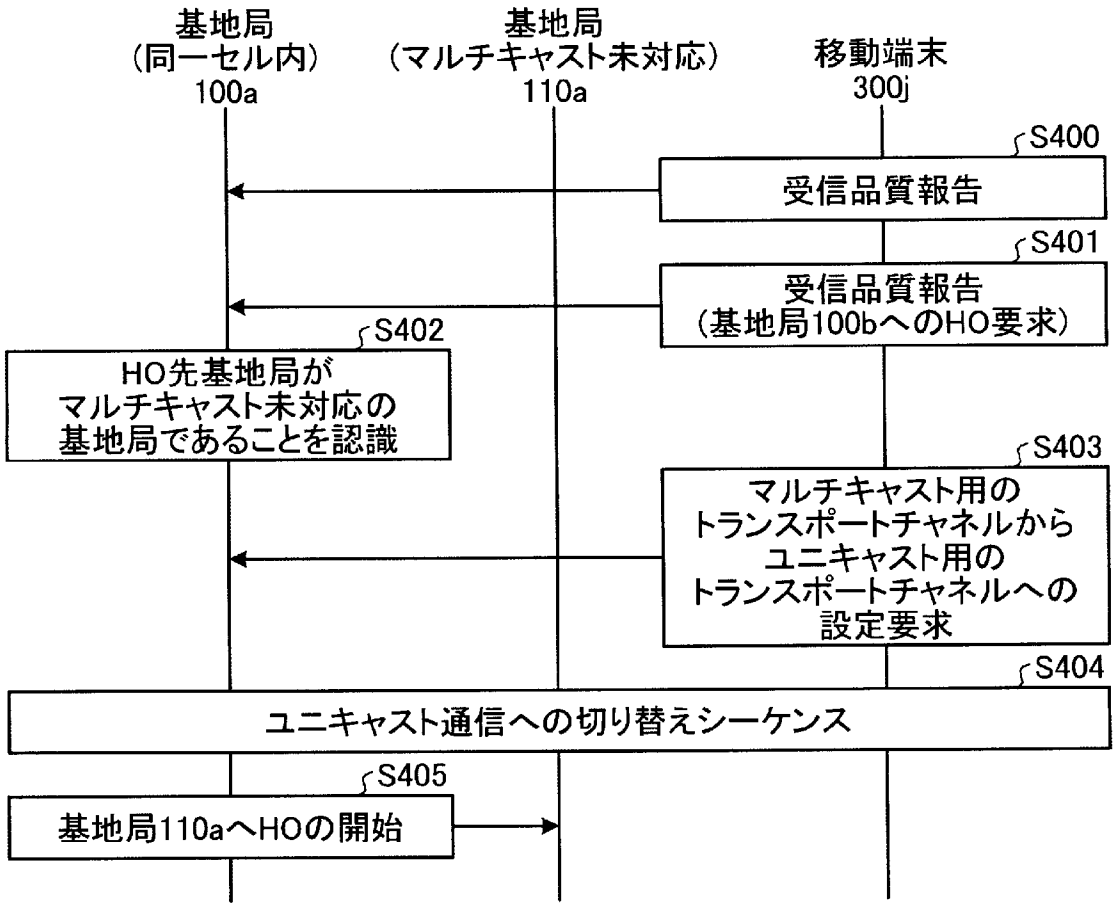
[図8]


基地局
100a
移動端末
300i
開始
S200
マルチキャスト通信への
再切り替え開始
S201
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルの獲得
S202
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルから
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルへの
設定要求
S203
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルの
設定要求
S204
論理チャネルの確立
S205
トランスポートチャネルの変換
S206
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルで送信
S207
チャネル設定完了通知
S208
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルへの
送信停止
S209
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルの
開放要求
S210
ユニキャスト用のトランスポートチャネルの開放
S211
マルチキャスト設定完了通知

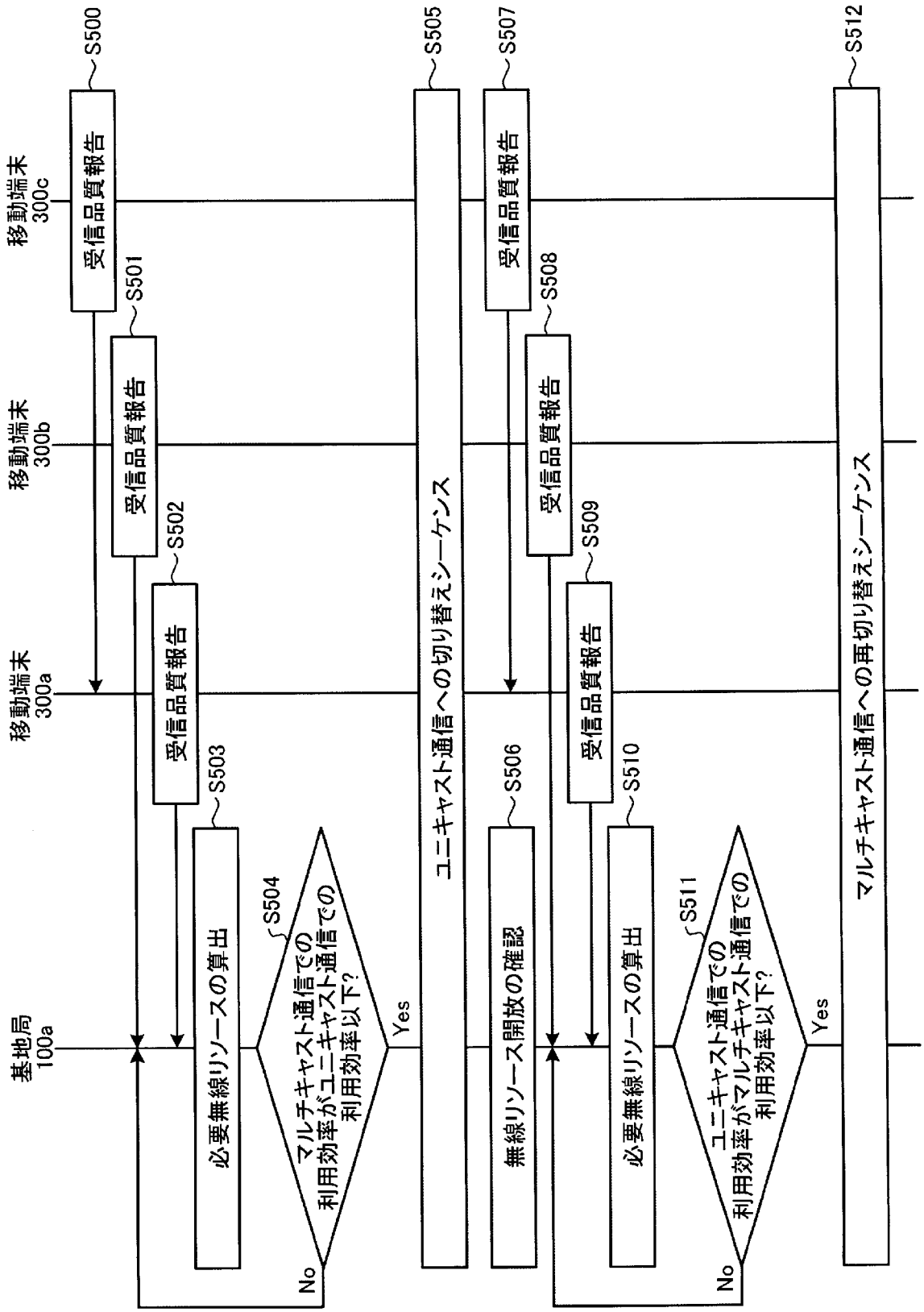
[図9]


基地局
100a
移動端末
M
S301
受信品質報告
S302
通信切り替えの要否を判定
S303
受信品質が
規定クラス未満?
No
Yes
S304
ユニキャスト
通信への許容数
未満?
No
Yes
S305
ユニキャスト通信への切り替えシーケンス
S306
切り替え無し
S308
受信品質報告
S307
終了
S309
通信切り替えの要否を判定
S310
受信品質が
規定クラス未満?
No
Yes
S311
マルチキャスト通信への再切り替えシーケンス
S312
再切り替え無し
S313
終了

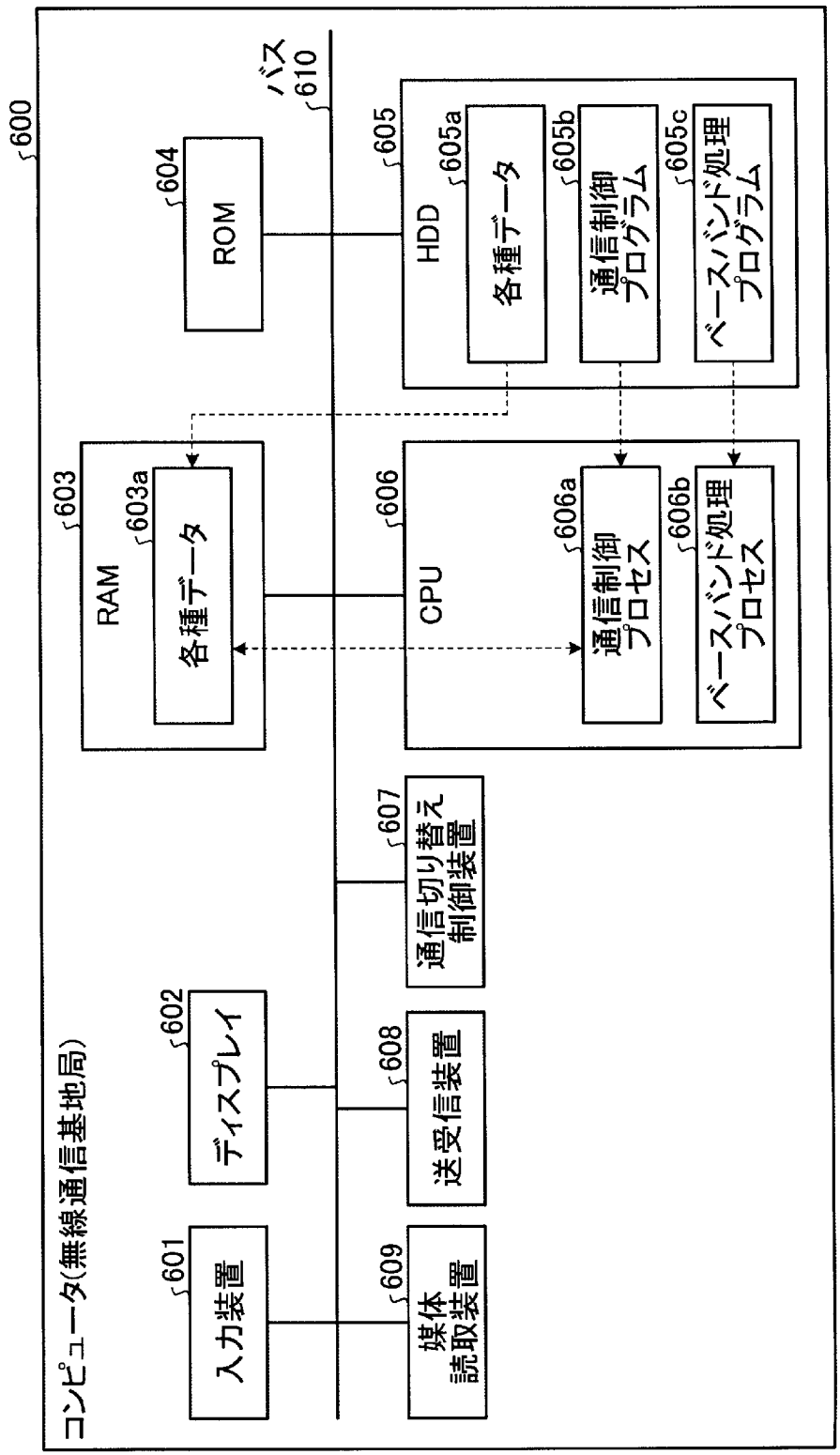
[図10]


基地局
(同一セル内)
100a
基地局
(マルチキャスト未対応)
110a
移動端末
300j
S400
受信品質報告
S401
受信品質報告
(基地局100bへのHO要求)
S402
HO先基地局が
マルチキャスト未対応の
基地局であることを認識
S403
マルチキャスト用の
トランスポートチャネルから
ユニキャスト用の
トランスポートチャネルへの
設定要求
S404
ユニキャスト通信への切り替えシーケンス
S405
基地局110aへHOの開始

[図11]


移動端末 300c
移動端末 300b
移動端末 300a
基地局 100a
S500
受信品質報告
S501
受信品質報告
S502
受信品質報告
S503
必要無線リソースの算出
S504
マルチキャスト通信での利用効率がユニキャスト通信での利用効率以下?
No
Yes
S505
ユニキャスト通信への切り替えシーケンス
S506
無線リソース開放の確認
S507
受信品質報告
S508
受信品質報告
S509
受信品質報告
S510
必要無線リソースの算出
S511
ユニキャスト通信でのマルチキャスト通信での利用効率以下?
No
Yes
S512
マルチキャスト通信への再切り替えシーケンス

[図12]


600
コンピュータ(無線通信基地局)
バス
610
ROM
604
HDD
605
605a
各種データ
605b
通信制御
プログラム
605c
ベースバンド処理
プログラム
RAM
603
603a
各種データ
CPU
606
606a
通信制御
プロセス
606b
ベースバンド処理
プロセス
通信切り替え
制御装置
607
ディスプレイ
602
送受信装置
608
入力装置
601
媒体
読取装置
609

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/071733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/08(2009.01)i, *H04W4/06*(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)
H04B7/24-7/26, 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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	JP 2007-503153 A (LG Electronics Inc.), 15 February, 2007 (15.02.07), Par. Nos. [0002] to [0021]; Fig. 2 & US 2005/0041610 A1 & EP 1656808 A1 & WO 2005/018268 A1 & KR 5019561 A & BR 413224 A & CN 1839651 A & ZA 600534 A	1-12
Y	JP 2008-503173 A (LG Electronics Inc.), 31 January, 2008 (31.01.08), Par. Nos. [0013] to [0015] & US 2005/0286472 A1 & EP 1700405 A1 & WO 2005/122440 A1 & KR 5118592 A & BR 506787 A & CN 1914832 A & ZA 607019 A	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 January, 2009 (22.01.09)	03 February, 2009 (03.02.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/071733

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/090661 A1 (NEC Corp.), 31 July, 2008 (31.07.08), Par. Nos. [0003] to [0007] (Family: none)	2,6,10
Y	WO 2008/129812 A1 (Panasonic Corp.), 30 October, 2008 (30.10.08), Par. Nos. [0089] to [0106]; Fig. 18 (Family: none)	4,8,12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７１７３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W72/08(2009.01)i, H04W4/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B7/24-7/26, 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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	JP 2007-503153 A（エルジー　エレクトロニクス　インコーポレーテッド）2007.02.15,　【０００２】－【００２１】及び図２ & US　2005/0041610 A1 & EP　1656808 A1 & WO　2005/018268 A1 & KR　5019561 A & BR　413224 A & CN　1839651 A & ZA　600534 A	１－１２
Ｙ	JP 2008-503173 A（エルジー　エレクトロニクス　インコーポレイティド）2008.01.31,　【００１３】－【００１５】 & US　2005/0286472 A1 & EP　1700405 A1 & WO　2005/122440 A1	１－１２

☑　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 ２２．０１．２００９	国際調査報告の発送日 ０３．０２．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　５Ｊ　３７８２ 石原　由晴 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

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	関連する請求の範囲の番号
	＆ KR　5118592 A ＆ BR　506787 A ＆ CN　1914832 A ＆ ZA　607019 A	
Ｙ	WO 2008/090661 A1（日本電気株式会社）2008.07.31, 【０００３】－【０００７】 （ファミリーなし）	２、６、１０
Ｙ	WO 2008/129812 A1（パナソニック株式会社）2008.10.30, 【００８９】－【０１０６】及び図１８ （ファミリーなし）	４、８、１２