(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
2011 年 10 月 20 日(20.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/129440 A1

(51) 国際特許分類:
*H04W 36/18* (2009.01) *H04W 88/02* (2009.01)
*H04W 16/26* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059409

(22) 国際出願日: 2011 年 4 月 15 日(15.04.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-095508 2010 年 4 月 16 日(16.04.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６ Kyoto (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中里　酉克(NAKASATO Yuuki) [JP/JP]; 〒5030195 岐阜県安八郡安八町大森１８０番地　京セラ株式会社岐阜事業所内 Gifu (JP).

(74) 代理人: 吉竹　英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見１丁目４番７０号住友生命ＯＢＰプラザビル１０階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

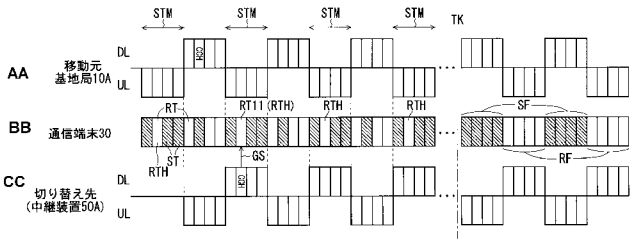
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: COMMUNICATION TERMINAL, COMMUNICATION SYSTEM, AND METHOD FOR OPERATING COMMUNICATION TERMINAL

(54) 発明の名称 : 通信端末、通信システムおよび通信端末の動作方法

[図7]




AA HANDOVER ORIGIN BASE STATION 10A
BB COMMUNICATION TERMINAL 30
CC SWITCHING DESTINATION (RELAYING DEVICE 50A)

(57) **Abstract**: Disclosed is a communication terminal (30) which is provided with: a wireless communication section (31) which transmits/receives wireless signals; and a determining section (transmission/reception timing adjusting section (132)) which determines the wireless signal transmission period and the wireless signal reception period of the wireless communication section (31). In the case of switching the connecting destination from a first communication device, with which communication is being performed, to a second communication device, the determining section changes a part of the transmission period in the communication with the first communication device to the reception period, and the predetermined signals from the second communication device are received, at the time when the second communication device transmits the predetermined signals during the transmission period in the communication with the first communication device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/129440 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

通信端末（３０）は、無線信号を送受信する無線通信部（３１）と、無線通信部（３１）による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部（送受信タイミング調整部１３２）とを備えている。そして、通信中の第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、第１通信装置との通信における送信期間に、第２通信装置が所定信号を送信するときは、上記決定部は、第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、第２通信装置からの所定信号を受信する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 通信端末、通信システムおよび通信端末の動作方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、通信技術に関する。

## 背景技術

[0002] 従来から通信システムに関して様々な技術が提案されている。例えば非特許文献１には、次世代ＰＨＳ（Personal Handyphone System）と呼ばれる通信システムについての規格が記載されている。この規格はＸＧＰ（eXtended Global Platform）と呼ばれている。

## 先行技術文献

## 非特許文献

[0003] 非特許文献1：“OFDMA/TDMA TDD Broadband Wireless Access System(Next Generation PHS) ARIB STANDARD”、ARIB STD-T95 Version1.3、平成２１年１２月１６日、社団法人電波産業会

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] さて、携帯型の通信端末においては、移動しながら基地局と通信を行うことがある。このような場合に、通信端末が通信中の基地局から離れると、通信端末と基地局との通信品質が悪化し、さらに離れると通信端末は基地局と通信ができなくなる。

[0005] そこで、通信端末は、移動した場合にも通信を継続するため、通信中の基地局との通信品質が悪化した場合、接続先を、当該基地局から通信品質の良好な他の基地局に切り替えるハンドオーバーを行う。

[0006] 一方、通信システムにおいては、基地局からの電波の届きにくい場所、例えば、建物の陰または建物の中等に通信端末が存在する場合、基地局は当該通信端末と直接通信することができない可能性がある。この場合、通信システムでは、中継装置を適切な位置に配置し、当該中継装置を介することによ

って、基地局と通信端末との通信が行われる。

[0007] しかし、中継装置を介した通信では、中継装置における処理遅延によって信号をリアルタイムで中継することができない場合がある。

[0008] ＸＧＰでは、通信端末と接続先との間の通信は、送受信のタイミングを固定的に同期させて行われている。このため、信号を遅延なく中継できない中継装置に対しては、新たな接続先としてハンドオーバーを行うことができない可能性がある。したがって、通信システムにおいて当該中継装置のような、無線信号の送受信タイミングが他の通信装置と異なる通信装置が存在した場合は、接続先を切り替えるハンドオーバーを行うことが困難となり、通信が途切れてしまう可能性がある。

[0009] そこで、本発明は上述の点に鑑みて成されたものであり、通信を継続したまま、ハンドオーバーを実現できる可能性を高めることが可能な技術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

[0010] 本発明に係る通信端末は、無線信号を送受信する通信部と、前記通信部による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部とを備え、前記通信部によって通信中の第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、前記決定部は、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する。

[0011] また、本発明に係る通信端末の一態様では、無線リソースにおける、個別チャネルの割当を制限するチャネル割当制限部をさらに備え、前記チャネル割当制限部は、前記第１通信装置に対して、前記決定部によって送信期間から受信期間に変更された期間における、前記個別チャネルの割当を制限する。

[0012] また、本発明に係る通信端末の一態様では、前記第１通信装置および前記第２通信装置のうちのいずれか一方は、無線信号を中継する中継装置であり

、前記中継装置は、受信した無線信号を一定時間経過後に送信する。

[0013] また、本発明に係る通信端末の一態様では、前記中継装置は、前記第１通信装置とは異なる第３通信装置を中継先とし、前記チャネル割当制限部は、前記中継先に対して、前記決定部によって送信期間から受信期間に変更された期間以外における、前記個別チャネルの割当を制限する。

[0014] また、本発明に係る通信システムは、通信端末と、前記通信端末に対する複数の通信装置とを備え、前記複数の通信装置には、第１通信装置と第２通信装置とが含まれ、前記通信端末は、無線信号を送受信する通信部と、前記通信部による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部とを有し、前記通信部によって通信中の前記第１通信装置から前記第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、前記決定部は、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する。

[0015] また、本発明に係る通信端末の動作方法は、ａ）第１通信装置と無線通信を行う工程と、ｂ）通信中の前記第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する工程とを備える。

## 発明の効果

[0016] 本発明によれば、通信を継続したまま、ハンドオーバーを実現できる可能性を高めることが可能になる。

[0017] この発明の目的、特徴、局面、及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

[図2]通信端末の構成を示すブロック図である。

[図3]ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレームの構成を示す図である。

[図4]中継装置の構成を示すブロック図である。

[図5]ハンドオーバーによる切り替え先を示す図である。

[図6]第１態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。

[図7]第２態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。

[図8]第３態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。

[図9]通信端末において送受信タイミングを変更する様子を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0020] ＜実施形態＞

［構成概要］

図１は、本実施形態に係る無線通信システム（通信システム）１００の構成を示す図である。

[0021] 図１に示されるように、本実施形態に係る無線通信システム１００は、次世代ＰＨＳの標準規格としてのＸＧＰにおける通信システムであって、通信装置としての基地局１０（１０Ａ，１０Ｂ）および中継装置（「中継局」とも称する）５０と、通信端末（「移動局」とも称する）３０とを有している。

[0022] 基地局１０Ａ（１０Ｂ）は、通信可能領域（サービスエリア）ＳＡ１（ＳＡ２）内に存在する複数の通信端末（図１では、説明の都合上１つの通信端末３０のみ記載）と、ＯＦＤＭＡ（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）を用いた通信方式で双方向の無線通信を行う。具体的には、基地局１０は、時間軸と周波数軸とからなる２次元で特定される無線の電波資源（「無線リソース」とも称する）の中から特定の無線リソースを複数の通信端末のそれぞれに個別に割り当てることによって、複数の通信端末と同時に通信することが可能となっている。また、基地局１０は、送受信アンテナとしてアレイアンテナを有し、アダプティブアレイアンテナ方式を用いてアレイアンテナの指向性を希望波に向けることが可能である。

[0023] また、基地局１０同士は、バックボーンネットワークとしてのネットワーク（不図示）を介して他の基地局と互いに接続され、遠方に位置する通信端末同士の通信を実現する。

[0024] 無線通信システム１００における中継装置５０Ａ（５０Ｂ）は、基地局１０Ａ（１０Ｂ）の通信可能領域（サービスエリア）ＳＡ１（ＳＡ２）を拡大して、サービスエリアＳＡ１（ＳＡ２）外に存在する通信端末と基地局１０Ａ（１０Ｂ）との通信を可能にする。例えば、図１の通信端末３０２は、基地局１０Ａのサービスエリアに存在しないが、中継装置５０Ａのサービスエリアに存在するため、中継装置５０Ａを介して基地局１０Ａと通信することができる。

[0025] ここで、基地局１０Ａと通信を行っている通信端末３０１が、例えば、図１の矢印ＹＪ１の方向に移動する場合を想定する。通信端末３０１が基地局１０Ａから離れていくにつれて、通信端末３０１と基地局１０Ａとの間の通信品質（「通信状態」とも称する）は悪化する。通信端末３０１が矢印ＹＪ１の方向にさらに移動すると、通信端末３０１は基地局１０Ａのサービスエリアから外れることになり、通信端末３０１は基地局１０Ａと通信を行うことができなくなる。

[0026] このような通信端末３０１の移動により、通信端末３０１と、当該通信端末３０１と現在接続中の基地局１０Ａとの間の通信品質が悪化した場合、通信端末３０１は、通信相手である接続先を切り替えるハンドオーバー動作を実行する。

[0027] ［具体的構成］

以下では、このような無線通信システム１００に含まれる通信端末３０および中継装置５０の具体的構成について詳述する。図２は、通信端末３０の構成を示すブロック図である。

[0028] 図２に示されるように、通信端末３０は、無線通信を行う無線通信部３１と、通信状態検出部３２と、通信端末３０の全体制御を行う制御部３３とを備えている。

[0029] 無線通信部３１は、アンテナ３１０で受信されるＯＦＤＭ（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）信号に増幅処理、ダウンコンバート等の所定処理を施してベースバンドのＯＦＤＭ信号（ベースバンドＯＦＤＭ信号）を生成する。無線通信部３１は、生成したベースバンドＯＦＭＤ信号を通信状態検出部３２に出力するとともに、生成したベースバンドＯＦＭＤ信号からデータを取得して制御部３３に出力する。また、無線通信部３１は、制御部３３から入力される送信データを含むＯＦＤＭ信号を生成し、当該ＯＦＤＭ信号をアンテナ３１０を介して無線送信する。

[0030] 通信状態検出部３２は、無線通信部３１から入力されるベースバンドのＯＦＤＭ信号に基づいて、通信相手との通信状態を検出する。通信状態を表す指標としては、例えば、ＦＥＲ（Frame Error Rate）、ＲＳＳＩ（Received Signal Strength Indication）、およびＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）等が存在し、通信状態検出部３２からはＦＥＲ、ＲＳＳＩ、およびＳＩＮＲ等が通信状態の検出結果として出力されることになる。

[0031] 制御部３３は、ＣＰＵおよび記憶部等を有している。制御部３３は、記憶部内に格納されたプログラムを読み出し、当該プログラムをＣＰＵで実行することによって、ハンドオーバー実行制御部１３１と送受信タイミング調整部１３２とチャネル割当制限部１３３とを機能的に実現する。

[0032] ハンドオーバー実行制御部１３１は、通信状態検出部３２での通信状態の検出結果に基づいて、接続先を変更するか否か、すなわちハンドオーバーを実行するか否かを決定する。そしてさらに、ハンドオーバー実行制御部１３１は、ハンドオーバーを実行する場合は、ハンドオーバー動作の実行を制御する。

[0033] 送受信タイミング調整部１３２は、基地局１０、中継装置５０等の通信装置との通信を行うための送受信タイミングを決定する決定部として機能する。また、送受信タイミング調整部１３２は、ハンドオーバーを行う際には、送受信タイミングの変更を行う。

[0034] チャネル割当制限部１３３は、通信相手の基地局に対してチャネル割当の

制限を要求する。チャネル割当の制限は、チャネル割当制限部１３３においてチャネル割当の制限に関する情報（割当制限情報）を生成し、当該割当制限情報を送信データに含めて基地局に通知することによって実現される。

[0035] ここで、通信端末３０に割り当てられる無線リソースについて説明する。図３は、ＴＤＭＡ／ＴＤＤ（Time Division Multiple Access/Time Division Duplexing）フレーム２００の構成を示す図である。

[0036] 図３に示されるように、ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００は、横軸および縦軸に時間および周波数をそれぞれ示す時間－周波数平面上で特定される。

[0037] １つのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００（単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム）は、通信端末３０から基地局１０への上り信号を伝送するための上りフレーム２００Ｕと、基地局１０から通信端末３０への下り信号を伝送するための下りフレーム２００Ｄとで構成される。上りフレーム２００Ｕおよび下りフレーム２００Ｄのそれぞれは、時間方向に４分割されていて、第１スロットＳＬ１～第４スロットＳＬ４を含んでいる。ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００では、１つのスロット（単位スロット）の時間幅は６２５μｓに設定されていて、上りフレーム２００Ｕおよび下りフレーム２００Ｄの時間長はそれぞれ２．５ｍｓとなり、単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレームの時間長は５ｍｓとなっている。

[0038] なお、上りフレーム２００Ｕに含まれる各スロットＳＬ１～ＳＬ４は、「上りタイムスロット」とも称され、下りフレーム２００Ｄに含まれる各スロットＳＬ１～ＳＬ４は、「下りタイムスロット」とも称される。

[0039] また、ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００は、周波数方向に第１サブチャネルＳＣＨ１～第ｉサブチャネルＳＣＨｉ（ｉ＞１）を含んでいる。１つのサブチャネル（単位サブチャネル）の帯域幅は９００ｋＨｚであって、１つのサブチャネルは２４本のサブキャリアで構成されている。

[0040] ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００では、１つのスロットと１つのサブチャネルとで、１つのＰＲＵ（Physical Resource Unit）２１０が構成されている。基地局１０と通信端末３０との通信はこのＰＲＵ２１０単位で行われる

。例えば、基地局１０では、通信端末３０に対する無線リソースの割り当てはＰＲＵ２１０単位で行われ、通信端末３０に送信データを送信する際に使用する変調方式はＰＲＵ２１０ごとに決定される。

[0041] 上りフレーム２００Ｕおよび下りフレーム２００Ｄのそれぞれには、時間方向に沿って４つのＰＲＵ２１０が並び、単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレームでは、時間方向に沿って８つのＰＲＵ２１０が並んでいる。またＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００では、周波数方向には、サブチャネル数と同数のｉ個のＰＲＵ２１０が並んでいる。

[0042] 次世代ＰＨＳでは、機能チャネル（通信チャネル）として、共通チャネル（ＣＣＨ：Common Channel）と個別チャネル（ＩＣＨ：Individual Channel）とが規定されている。

[0043] 共通チャネルは、基地局１０と通信端末３０との通信を確立するために用いる情報（「制御情報」とも称する）を伝送するための伝送路（チャネル）である。個別チャネルは、基地局１０と通信端末３０との間で通信が確立された後に用いられる伝送路である。

[0044] 基地局１０と通信端末３０との間では、最初に共通チャネルを用いて情報のやりとり（初期通信）が行われ、基地局１０と通信端末３０との間で固有の通信が確立される。そして、固有通信確立後は、基地局１０と通信端末３０との間では、個別チャンネルを用いた情報のやりとり（個別通信）が行われる。

[0045] 次世代ＰＨＳでは、各ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００における、第１サブチャネルＳＣＨ１が共通チャネルに割り当てられ、他のサブチャネル（第２サブチャネルＳＣＨ２～第ｉサブチャネルＳＣＨｉ）が個別チャネルに割り当てられる。各基地局１０においては、第１サブチャネルが共通チャネルのリソースとして使用されて、制御情報を含む信号（「ＣＣＨ信号」とも称する）が送信されることになる。

[0046] また、次世代ＰＨＳにおいては、基地局同士の干渉を避けるため、共通チャネルの設定には自律分散方式が採用されている。具体的には、基地局１０

は、他の周辺の基地局（「周辺基地局」とも称する）での無線リソースにおける共通チャネルの割り当てを検出することによって、空きリソースを特定する。そして、基地局１０は、特定した空きリソースに基づいて、周辺基地局がＣＣＨ信号の送信に使用していないスロット（タイムスロット）でＣＣＨ信号を送信する。これにより、基地局１０は、周辺基地局から送信されるＣＣＨ信号の干渉を避けることができる。

[0047] また、制御情報のデータ量は少ないため、各基地局は、自局の制御情報を一定の時間をあけて送信（間欠送信）するように構成されている。このような制御情報の間欠送信は、例えば、単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム時間長の２０倍の時間おきに行われる。各基地局１０では、制御情報の間欠送信を行うタイミングに応じて、あるタイムスロットの第１サブチャネルＳＣＨ１に共通チャネルが割り当てられる。なお、共通チャネルを割り当てられたタイムスロットを有するＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００は、間欠送信フレームとも称される。

[0048] また、ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００においては、機能チャネルは、上りおよび下りで対となるタイムスロットにそれぞれ割り当てられる。例えば、間欠送信フレームにおいて、上りタイムスロットＳＬ１に上り通信用の共通チャネルが割り当てられると、当該上りタイムスロットＳＬ１と対となる下りタイムスロットＳＬ１に下り通信用の共通チャネルが割り当てられることになる。上り通信用の共通チャネルが割り当てられる上りタイムスロットは、基地局１０が通信端末３０からの上り信号を受信する受信タイミングとなり、下り通信用の共通チャネルが割り当てられる下りタイムスロットは、基地局１０が通信端末３０に下り信号を送信する送信タイミングとなる。

[0049] なお、機能チャネルはＰＲＵに対して割り当てられるが、つまり、機能チャネルの割り当てはＰＲＵ単位で行われるが、本明細書中では、機能チャネルはスロット単位で割り当てられると便宜的に表現する。

[0050] 次に、基地局１０と通信端末３０との間で固有通信を確立するための初期通信について詳述する。

[0051] まず、基地局１０は起動後に、自局の制御情報（「報知情報」とも称する）を含むＣＣＨ信号の送信を開始する。ＣＣＨ信号の送信は、予め設定された間欠送信のタイミングにおいて自律分散方式に従って行われる。

[0052] 通信端末３０は、上記間欠送信のタイミングで基地局１０から送信されるＣＣＨ信号を受信する。通信端末３０におけるＣＣＨ信号の受信は、基地局１０によるＣＣＨ信号の送信に同期して行われる。

[0053] 通信端末３０は、複数の基地局から送信された各ＣＣＨ信号を受信した後、当該ＣＣＨ信号に基づいて接続する基地局を特定する。そして、通信端末３０は、接続対象の基地局（接続基地局）にフレームタイミングを同期させ、接続基地局に対して、チャネル要求を送信する。チャネル要求の送信は、当該接続基地局において上り通信用の共通チャネルが割り当てられたタイミング（上りタイムスロット）で行われる。より詳細には、接続基地局として基地局１０が選択された場合、チャネル要求の送信は、基地局１０による制御情報の間欠送信のタイミングに同期したフレーム内の特定の上りタイムスロットにおいて行われる。すなわち、チャネル要求の送信は、基地局１０における間欠送信フレームに同期したフレーム内の特定の上りタイムスロット（通信端末３０から見ると送信タイムスロット）において行われる。基地局１０は、当該送信タイムスロットに同期した自局の上りタイムスロット（基地局１０での受信タイムスロット）において通信端末３０からのチャネル要求を受信する。

[0054] チャネル要求を受信した基地局１０は、チャネル要求に応じて、個別チャネルとして用いるリソースを決定する。すなわち、基地局１０は、空きリソースに通信端末３０との通信に用いる個別チャネルを割り当てる。そして、基地局１０は、共通チャネルを割り当てる送信タイムスロットにおいて個別チャネルの割当に関する情報（割当情報）を送信し、通信端末３０に個別チャネルの割り当てを通知する。

[0055] 通信端末３０は、個別チャネルの割当情報を受信すると、割り当てられた個別チャネルを用いて基地局１０との個別通信を開始する。

[0056] このように、無線通信システム１００では、基地局１０と通信端末３０との初期通信は、ＣＣＨ信号を間欠送信するタイミングに応じて割り当てられる、共通チャネルを用いて行われる。

[0057] また、無線通信システム１００においては、基地局１０からの無線信号が届かないエリアでは、中継装置５０を介して（経由して）、基地局１０と通信端末３０との接続が実現される。図４は、中継装置５０の構成を示すブロック図である。

[0058] 図４に示されるように、中継装置５０は、基地局１０と無線通信する第１の無線通信部５１と、通信端末３０と無線通信する第２の無線通信部５２と、第１の無線通信部５１および第２の無線通信部５２を制御して中継のための処理（中継処理）を行う中継制御部５３とを有している。

[0059] このような構成を有する中継装置５０は、基地局１０および通信端末３０から受信した信号を増幅して、再送信する機能を有している。また、中継装置において無線信号の受信と再送信とをリアルタイムで行うのは困難であるため、本実施形態の中継装置５０では、信号の中継処理に一定のタイムラグが設けられている。このような一定のタイムラグは、信号の受信から再送信までの間に、換言すれば、第１の無線通信部５１で受信した信号を第２の無線通信部５２から送信するまで、および第２の無線通信部５２で受信した信号を第１の無線通信部５１から送信するまでの間に設けられている。

[0060] 本実施形態の通信システム１００では、中継装置５０における受信から再送信までに要する一定時間は、単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレームの半分の時間に設定されているものとする。すなわち、中継装置５０による１回の中継処理の遅延量は、０．５フレームであり、基地局１０と通信端末３０との間で中継装置５０を介して信号のやりとりを行うと、基地局１０と通信端末３０との間で、送受信のタイミングが１フレーム分遅延することになる。なお、中継装置５０は、一定の遅延量を確保するために、受信した信号を一時的に記憶するバッファ（不図示）を有している。

[0061] ［ハンドオーバー動作］

次に、通信端末３０において実行されるハンドオーバー動作について説明する。図５は、ハンドオーバーによる切り替え先を示す図である。

[0062] 図５に示されるように、通信端末３０においてハンドオーバー動作が実行された場合、接続の切り替え先、すなわち新たな接続先（「移動先」とも称する）としては、他の基地局または中継装置５０がある。

[0063] 切り替え先が他の基地局になる状況とは、例えば、図１では、通信端末３０（３０１）が矢印ＹＪ１の方向に移動して、通信端末３０１の位置が基地局１０Ａのサービスエリアエリア１から外れて、基地局１０Ｂのサービスエリアエリア２に含まれるようになった場合である。この場合、ハンドオーバーによって、通信端末３０の接続先は基地局１０Ａから基地局１０Ｂに切り替わることになる。なお、切り替え先が他の基地局になる状況を「第１態様」とも称する。

[0064] 一方、図５に示されるように、切り替え先が中継装置５０になる状況には、中継装置５０によって中継される基地局（「中継先基地局」とも称する）がハンドオーバー前の移動元基地局と同一である場合と、中継先基地局がハンドオーバー前の移動元基地局と異なる場合とがある。

[0065] 切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と同一である場合とは、例えば、図１において、通信端末３０１が矢印ＹＪ２の方向に移動して、通信端末３０１の位置が基地局１０Ａのサービスエリアエリア１から外れて、中継装置５０Ａのサービスエリアエリア３に含まれるようになった場合である。この場合、ハンドオーバーによって、通信端末３０の接続先は基地局１０Ａから当該基地局１０Ａを中継する中継装置５０Ａに切り替わることになる。このように、切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と同一である状況を「第２態様」とも称する。

[0066] また、切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と異なる場合とは、例えば、図１において、通信端末３０１が矢印ＹＪ３の方向に移動して、通信端末３０１の位置が基地局１０Ａのサービスエリアエリア１から外れて、中継装置５０Ｂのサービスエリアエリア４に含まれるようにな

った場合である。この場合、ハンドオーバーによって、通信端末３０の接続先は基地局１０Ａから他の基地局１０Ｂを中継する中継装置５０Ｂに切り替わることになる。このように、切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と異なる状況を「第３態様」とも称する。

[0067] 以下では、ハンドオーバーの第１態様、第２態様、および第３態様それぞれについての通信端末３０におけるハンドオーバー動作を説明する。

[0068] まず、第１態様、すなわち切り替え先が他の基地局である場合のハンドオーバー動作について説明する。図６は、第１態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。図６には、切り替え前の移動元基地局１０ＡにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、通信端末３０におけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、切り替え先の他の基地局１０ＢにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００とが時系列で表されている。移動元基地局１０ＡのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から移動元基地局１０Ａへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、移動元基地局１０Ａから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。また、切り替え先の他の基地局１０ＢのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から他の基地局１０Ｂへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、他の基地局１０Ｂから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。なお、通信端末３０のＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ハッチングが施されたタイムスロットは、通信端末３０から移動元基地局１０Ａおよび他の基地局１０Ｂへの上り信号を送信する送信スロットＳＴであり、白抜きで表されたタイムスロットは、移動元基地局１０Ａおよび他の基地局１０Ｂから通信端末３０への下り信号を受信する受信スロットＲＴである。

[0069] ハンドオーバーは、ハンドオーバー実行制御部１３１の制御下において、切り替え先の候補を探索する探索工程と、探索された候補の中から切り替え先を選択する選択工程と、選択された切り替え先との通信を確立する通信確

立工程とを順次に経て実現される。

[0070] 具体的には、探索工程においては、通信端末３０は、各受信スロットＲＴにおいて周辺基地局のＣＣＨ信号を周辺基地局ごとの間欠送信タイミングでそれぞれ受信することによって、切り替え先の候補を探索する。図６には、通信端末３０が、切り替え先候補としての他の基地局１０ＢのＣＣＨ信号ＧＳを受信スロットＲＴ１において受信する様子が示されている。切り替え先候補が発見されて探索工程が終了すると、動作工程は選択工程へと移行する。

[0071] 選択工程では、探索された候補の中から切り替え先が選択される。切り替え先の選択は、通信状態検出部３２による通信状態の検出結果に基づいてハンドオーバー実行制御部１３１によって行われる。切り替え先が選択されると、動作工程は通信確立工程に移行される。

[0072] 通信確立工程では、移動元基地局との通信を継続した状態で、切り替え先として選択された他の基地局（移動先基地局）と通信端末３０との間で、固有通信を確立するための初期通信が行われる。

[0073] 具体的には、通信端末３０は、移動先基地局からのＣＣＨ信号に含まれる制御情報に基づいて、チャネル要求を送信する。通信端末３０によるチャネル要求の送信は、再び訪れる間欠送信のタイミングで、すなわち移動先基地局において共通チャネルが再度割り当てられるタイミングで行われる。図６には、通信端末３０が、切り替え先として選択された他の基地局１０Ｂに対して、他の基地局１０Ｂで共通チャネルが割り当てられるタイミングに同期した送信スロットＳＴ１によって、チャネル要求ＱＳを送信する様子が示されている。

[0074] チャネル要求を受信した移動先基地局は、当該チャネル要求に応じて、空きリソースに通信端末３０との通信に用いる個別チャネルを割り当てる。そして、移動先基地局は、個別チャネルの割当に関する情報（割当情報）をチャネル要求を受信したタイミングと対となるタイミングで送信し、通信端末３０に個別チャネルの割り当てを通知する。

[0075] 通信端末３０は、移動先基地局から個別チャネルの割当情報を受信する。図６には、他の基地局１０Ｂにおけるチャネル要求の受信タイミングと対となる送信タイミングに同期した受信スロットＲＴ２で、通信端末３０が、他の基地局１０Ｂから送信される割当情報ＷＳを受信する様子が示されている。

[0076] 通信端末３０は、個別チャネルの割当情報を受信すると、固有通信確立のための初期通信を終了し、割り当てられた個別チャネルを用いて移動先基地局との個別通信を開始する。そして、個別通信の開始にともない、通信端末３０は、移動元基地局との通信を終了する。

[0077] 以上のような動作工程を経て、通信端末３０は、探索工程と選択工程と通信確立工程とを順に経て、移動元基地局から他の基地局へと接続先を切り替える第１態様に係るハンドオーバー動作を完了する。

[0078] 次に、第２態様、すなわち切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と同一となる場合のハンドオーバー動作について説明する。図７は、第２態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。図７には、切り替え前の移動元基地局１０ＡにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、通信端末３０におけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、切り替え先の中継装置５０ＡにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００とが時系列で表されている。移動元基地局１０ＡのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から移動元基地局１０Ａへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、移動元基地局１０Ａから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。また、切り替え先の中継装置５０ＡのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から中継装置５０Ａへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、中継装置５０Ａから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。なお、通信端末３０のＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ハッチングが施されたタイムスロットは、通信端末３０から移

動元基地局１０Ａおよび中継装置５０Ａへの上り信号を送信する送信スロットＳＴであり、白抜きで表されたタイムスロットは、移動元基地局１０Ａおよび中継装置５０Ａから通信端末３０への下り信号を受信する受信スロットＲＴである。

[0079] 上述のように、ハンドオーバーは、ハンドオーバー実行制御部１３１の制御下において、探索工程、選択工程、および通信確立工程を順次に経て実現される。第２態様に係るハンドオーバー動作でも、上記３つの工程を経ることになるが、第２態様に係るハンドオーバー動作では、切り替え先が中継装置５０になるため、中継装置５０での遅延量を考慮したハンドオーバー動作が実行されることになる。

[0080] 具体的には、第２態様の探索工程においては、通信端末３０は、送受信タイミング調整部１３２によって、信号の送受信タイミングを変更して切り替え先候補の探索を行う。より詳細には、通信端末３０は、移動元基地局との通信における送信タイミングを受信タイミングに変更して、中継装置５０から送信されるＣＣＨ信号を受信する。

[0081] 例えば、図７には、通信端末３０が、移動元基地局１０Ａとの通信では送信タイミングであったタイミングに受信スロットＲＴ１１を設定し、当該受信スロットＲＴ１１において切り替え先候補としての中継装置５０ＡからのＣＣＨ信号ＧＳを受信する様子が示されている。

[0082] なお、中継装置５０から送信されるＣＣＨ信号を受信するために行われる送受信タイミングの変更動作は、通信端末３０における送信期間の一部を受信期間に変更する動作であるとも表現される。このように表現した場合、送受信タイミング調整部１３２は、通信端末３０の送受信期間を決定する決定部とも称される。また、通信端末３０における送信期間とは、通信端末３０から移動元基地局１０Ａへの上り信号を送信する送信スロットＳＴが設定される期間である。例えば図７では、通信端末３０において、本来、送信スロットが設定される送信期間ＳＴＭにおける一部の期間に、受信スロットＲＴＨが設定される様子が示されている。通信端末３０において、送信スロット

が受信スロットに変更されると、図７に示されるように、当該送信スロットと対の受信スロットは送信スロットに変更される。

[0083] このように、通信端末３０において送受信タイミングを変更することによれば、通信端末３０は、移動元基地局に対して０．５フレーム分遅延した中継装置５０からのＣＣＨ信号を受信することが可能になる。

[0084] なお、第２態様では、中継先基地局が移動元基地局と同じであるため、中継装置５０からのＣＣＨ信号を受信するために、通信端末３０において送受信動作を変更するタイミングは、移動元基地局からのＣＣＨ信号を受信するタイミングに、中継装置５０による遅延分（０．５フレーム分）を加算することによって特定される。

[0085] また、通信端末３０は、送受信タイミングの変更に先立って、通信中の移動元基地局に対してチャネル割当の制限を要求する。チャネル割当の制限は、通信端末３０における、送受信タイミングを変更する予定のスロットに対応したタイムスロットへのチャネルの割当を禁止するために行われる。チャネル割当が制限された移動元基地局は、チャネルの割り当てが禁止されたタイムスロットに対する個別チャネルの割り当てを制限する。

[0086] このように、送受信タイミング調整部１３２によって変更された送受信タイミングにおける、個別チャネルの割当を制限することによれば、送受信タイミングの変更によって通信端末３０で信号が送信されないようになった、移動元基地局での受信タイムスロットに対して、個別チャネルが割り当てられることを回避することができる。その結果、無線リソースを有効利用することが可能になる。また、本実施の形態にように、通信端末３０において、送信タイムスロットが受信タイムスロットに変更されると、当該送信タイムスロットと対の受信タイムスロットが送信タイムスロットに変更される場合には、送受信タイミングの変更によって通信端末３０で受信不可能となった、移動元基地局での送信タイムスロットに対して、個別チャネルが割り当てられることを回避することができる。その結果、無線リソースを有効利用することが可能になる。なお、移動元基地局に対する個別チャネルの割当制限

は、チャネル割当制限部１３３によって行われ、当該チャネル割当制限部１３３で生成された割当制限情報は、TDMA Slot Limitation Requestにおいてメッセージとして個別チャネルを用いて通知される。

[0087] 切り替え先候補としての中継装置５０からＣＣＨ信号が受信されて、探索工程が終了すると、動作工程は選択工程へと移行する。

[0088] 選択工程において、切り替え先候補としての中継装置５０が、切り替え先として選択されると、動作工程は通信確立工程に移行される。

[0089] 第２態様では、中継先基地局と移動元基地局とが同一であるため、通信確立工程では、初期通信が行われない。すなわち、通信端末３０は、通信確立工程では初期通信を行うことなく、通信端末３０の送受信タイミングを中継装置５０の送受信タイミングに応じて変更して、中継装置５０を介した個別通信を開始する。そして、個別通信の開始にともない、通信端末３０は、移動元基地局との通信を終了する。図７には、一点鎖線ＴＫ以降の個別通信開始後における、中継装置５０の送受信タイミングに応じて変更された、通信端末３０の送信フレームＳＦおよび受信フレームＲＦが示されている。

[0090] 以上のような動作工程を経て、通信端末３０は、移動元基地局から当該移動元基地局を中継する中継装置５０へと接続先を切り替える第２態様に係るハンドオーバー動作を完了する。

[0091] 次に、第３態様、すなわち切り替え先が中継装置５０であって中継先基地局が移動元基地局と異なる場合のハンドオーバー動作について説明する。図８は、第３態様に係るハンドオーバー動作を説明するための図である。図９は、通信端末３０において送受信タイミングを変更する様子を示す図である。

[0092] なお、図８には、切り替え前の移動元基地局１０ＡにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、通信端末３０におけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、切り替え先の中継装置５０ＢにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、中継先基地局（他の基地局１０Ｂ）におけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００とが時系列で表されている。また、図９には、切り替え前の移動

元基地局１０ＡにおけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００と、通信端末３０におけるＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００とが時系列で表されている。移動元基地局１０ＡのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から基地局１０Ａへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、基地局１０Ａから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。また、切り替え先の中継装置５０ＢのＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、通信端末３０から中継装置５０Ｂへの上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、中継装置５０Ｂから通信端末３０への下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。また、中継先基地局のＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ＵＬ側のフレームは、中継装置５０Ｂから中継先基地局への上り信号を伝送する上りフレーム２００Ｕであり、ＤＬ側のフレームは、中継先基地局から中継装置５０Ｂへの下り信号を伝送する下りフレーム２００Ｄである。なお、通信端末３０のＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００において、ハッチングが施されたタイムスロットは、通信端末３０から移動元基地局１０Ａおよび中継装置５０Ｂへの上り信号を送信する送信スロットＳＴであり、白抜きで表されたタイムスロットは、移動元基地局１０Ａおよび中継装置５０Ｂから通信端末３０への下り信号を受信する受信スロットＲＴである。

[0093] 第３態様に係るハンドオーバー動作でも、探索工程、選択工程、および通信確立工程を順次に経ることになるが、第３態様に係るハンドオーバー動作では、切り替え先が中継装置５０になるため、中継装置５０での遅延量を考慮したハンドオーバー動作が実行されることになる。

[0094] 具体的には、第３態様の探索工程においては、通信端末３０は、送受信タイミング調整部１３２によって、信号の送受信タイミングを変更して切り替え先候補の探索を行う。より詳細には、通信端末３０は、移動元基地局との通信では送信タイミングであったタイミングを受信タイミングに変更して、中継装置５０から送信されるＣＣＨ信号を受信する。

[0095] 例えば、図８には、通信端末３０が、移動元基地局１０Ａとの通信では送信タイミングであったタイミングに受信スロットＲＴ２１を設定し、当該受信スロットＲＴ２１において切り替え先候補としての中継装置５０ＢからのＣＣＨ信号ＧＳを受信する様子が示されている。通信端末３０において、送信スロットが受信スロットに変更されると、図８に示されるように、当該送信スロットと対の受信スロットは送信スロットに変更される。

[0096] このように、通信端末３０において送受信タイミングを変更することによれば、通信端末３０は、移動元基地局に対して０．５フレーム分遅延した中継装置５０からのＣＣＨ信号を受信することが可能になる。

[0097] なお、第３態様では、中継先基地局が特定できないため、中継装置５０からのＣＣＨ信号を受信するために、通信端末３０は通信端末３０において送受信動作を変更するタイミングを特定することができない。このため、第３態様では、移動元基地局との通信では送信タイミングであった全てのタイミングを受信タイミングに順次に変更して、中継装置５０から送信されるＣＣＨ信号の受信を行う。より詳細には、通信端末３０は、単位ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレームにおいて通信端末３０に設定される４つの送信スロットＳＴを１つずつ受信スロットＲＴに変更して、中継装置５０経由のＣＣＨ信号を受信する。

[0098] 例えば、図９に示されるように、区間ＫＮ１において、本来、送信スロットに設定される４つのスロットＴＲのうち、第１スロットＮＳ１が受信スロットに変更されると、次の区間ＫＮ２では、本来、送信スロットＳＴに設定される４つのスロットのうち、第２スロットＮＳ２が受信スロットに変更される。以降、変更対象となる受信スロットは順次移動し、区間ＫＮ３では、第３スロットＮＳ３が、区間ＫＮ３では第４スロットＮＳ４がそれぞれ受信スロットに変更されることになる。

[0099] このような送信スロットＳＴから受信スロットＲＴへの変更は、間欠送信間隔よりも長い一定間隔ごとに行われることが好ましい。すなわち、図９では、区間ＫＮ１，ＫＮ２，ＫＮ３，ＫＮ４の各間隔は、間欠送信間隔よりも

長く設定されることが好ましい。

[0100] また、第２態様のときと同様、通信端末３０は、送受信タイミングの変更に先立って、通信中の移動元基地局に対してチャネル割当の制限を要求する。これによれば、通信端末３０における送受信タイミングの変更によって通信端末３０で信号が送信されないようになった、移動元基地局での受信タイムスロットに対して、個別チャネルが割り当てられることを回避することができる。また、通信端末３０における送受信タイミングの変更によって通信端末３０で受信不可能となった、移動元基地局での送信タイムスロットに対して、個別チャネルが割り当てられることを回避することができる。その結果、無線リソースを有効利用することが可能になる。

[0101] 切り替え先候補としての中継装置５０からＣＣＨ信号が受信されて、探索工程が終了すると、動作工程は選択工程へと移行する。

[0102] 選択工程において、切り替え先候補としての中継装置５０が、切り替え先として選択されると、動作工程は通信確立工程に移行する。

[0103] 通信確立工程では、移動元基地局との通信を継続した状態で、切り替え先として選択された中継装置５０と通信端末３０との間で、固有通信を確立するための初期通信が行われる。

[0104] 具体的には、通信端末３０は、中継装置５０からのＣＣＨ信号に含まれる制御情報に基づいて、チャネル要求を送信する。通信端末３０によるチャネル要求の送信は、中継先基地局において共通チャネルが割り当てられるタイミングに当該チャネル要求が到達可能なように行われる。すなわち、通信端末３０は、中継先基地局において共通チャネルが割り当てられるタイミングよりも０．５フレーム分早いタイミングでチャネル要求を送信する。

[0105] 図８には、通信端末３０が、切り替え先として選択された中継装置５０Ｂに対して、中継先基地局（ここでは、他の基地局１０Ｂ）において共通チャネルが割り当てられるタイミングよりも０．５フレーム分早いタイミングにおける送信スロットＳＴ２１によって、チャネル要求ＱＳを送信する様子が示されている。

[0106] なお、通信端末３０は、探索工程において送受信タイミングを変更してＣＨ信号を受信した時点で、中継先基地局の間欠送信タイミングを特定することができるので、チャネル要求を前もって送信するタイミングを決定することが可能である。

[0107] また、チャネル要求においては、通信端末３０が中継先基地局との固有通信が確立されるまで移動元基地局との通信を継続するため、中継先基地局に対して個別チャネルの割当制限を要求する。中継先基地局に対する個別チャネルの割当制限は、送受信タイミング調整部１３２によって変更された送受信タイミング以外のタイミングについての個別チャネルの割当を制限するために行われる。これによれば、通信端末３０と中継先基地局との固有通信が確立されるまでの間に移動元基地局との通信に用いられる無線リソースへの個別チャネルの割り当てを回避することができるので、移動元基地局との通信を継続することができるとともに、無線リソースを有効利用することが可能になる。なお、中継先基地局に対する個別チャネルの割当制限は、チャネル割当制限部１３３によって行われ、当該チャネル割当制限部１３３で生成された割当制限情報は、LCH Assignment Re-request内のTMD Slotにおいて共通チャネルを用いて通知される。

[0108] チャネル要求を受信した中継先基地局は、当該チャネル要求に応じて、空きリソースに通信端末３０との固有通信に用いる個別チャネルを割り当てる。そして、中継先基地局は、個別チャネルの割当に関する割当情報をチャネル要求を受信したタイミングと対となるタイミングで送信し、通信端末３０に個別チャネルの割り当てを通知する。

[0109] 具体的には、図８では、中継先基地局（他の基地局１０Ｂ）における受信タイムスロットＢＵ２において、チャネル要求が受信され、中継先基地局における送信タイムスロットＢＤ２において、割当情報が送信されることになる。

[0110] 通信端末３０は、中継装置５０から個別チャネルの割当情報を受信する。図８には、中継先基地局から割当情報が送信されるタイミングから０．５フ

レーム遅延した受信スロットＲＴ２２で、通信端末３０が、中継装置５０Ｂから割当情報ＷＳを受信する様子が示されている。

[0111] 通信端末３０は、個別チャネルの割当情報を受信すると、固有通信確立のための初期通信を終了し、割り当てられた個別チャネルを用いて中継先基地局と中継装置５０を介した個別通信を開始する。そして、個別通信の開始にともない、通信端末３０は、移動元基地局との通信を終了する。なお、個別通信が開始される際には、通信端末３０の送受信タイミングは、中継装置５０の送受信タイミングに応じて変更される。また、個別通信が開始される際には、中継先基地局に対して行われた個別チャネルの割当制限が解除される。

[0112] 以上のような動作工程を経て、通信端末３０は、移動元基地局から当該移動元基地局とは異なる他の基地局を中継する中継装置５０へと接続先を切り替える第３態様に係るハンドオーバー動作を完了する。

[0113] 上記では、第１態様、第２態様、および第３態様のハンドオーバー動作を列記したが、実際のハンドオーバー動作では、上述した第１態様、第２態様、および第３態様のハンドオーバー動作は、適宜組み合わせて実行される。

[0114] 例えば、最初に第１態様の探索工程および選択工程を実行して、切り替え先として所定の基準を満たした所望の切り替え先が特定できた場合は、第１態様のハンドオーバー動作を引き続き実行する。一方、第１態様の探索工程および選択工程の実行によって所望の切り替え先が特定できなかった場合は、所望の切り替え先を特定するために第２態様、および第３態様のハンドオーバー動作を実行するようにしてもよい。

[0115] 或いは、まず第１態様、第２態様、および第３態様の探索工程を全て実行した上で、探索された切り替え先候補の中から最適な切り替え先を選択するようにしてもよい。この場合、最適な切り替え先を探索した態様のハンドオーバー動作における通信確立工程が引き続き実行されて、ハンドオーバーが実現されることになる。

[0116] 以上のように、通信端末３０は、無線信号を送受信する無線通信部３１と

、無線通信部３１による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部（送受信タイミング調整部１３２）とを備えている。そして、通信中の第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、第１通信装置との通信における送信期間に、第２通信装置が所定信号（例えばＣＣＨ信号）を送信するときは、上記決定部は、第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、第２通信装置からの所定信号を受信する。これによれば、通信システム１００において無線信号の送信タイミングが互いに異なる通信装置が含まれる場合でも、通信を継続したまま、ハンドオーバーを実現できる可能性を高めることが可能になる。

[0117] ＜変形例＞

以上、この発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記説明した内容のものに限定されない。

[0118] 例えば、上記実施形態では、中継装置５０は、中継元からの信号を０．５フレーム遅延させて中継していたが、これに限定されず、中継装置５０での遅延量は変更することができる。

[0119] 具体的には、基地局１０が、上り共通チャネルおよび下り共通チャネルを、ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００の上りフレーム２００Ｕおよび下りフレーム２００Ｄの同じ位置のスロットにそれぞれ割り当てるのであれば、中継装置５０での遅延量はＮフレーム（Ｎは１以上の整数）あるいは（Ｍ＋０．５）フレーム（Ｍは０以上の整数）とすればよい。つまり、中継装置５０の遅延量は、それを２倍するとフレーム長の整数倍となればよい。なお、ここでの遅延量は、１回の中継による遅延量である。

[0120] また、上記実施形態では、第３態様の探索工程における通信端末３０の送受信タイミングの変更は、１つのスロットごとに行われる態様としていたが、これに限定されない。具体的には、複数のスロットの送受信タイミングが同時に変更される態様としてもよい。なお、移動元基地局との通信を維持する必要があることから、送受信タイミングを同時変更できるスロット数は、最大３つとなる。

[0121] また、上記実施形態における中継装置５０は、中継元からの信号を周波数変換せずに中継先に送信していたが、これに限定されず、中継装置５０は、中継元からの信号を周波数変換して中継先に送信してもよい。

[0122] 具体的には、中継装置５０が、中継元からの信号を周波数変換して中継先に送信する場合は、基地局側の第１の無線通信部５１が基地局１０との通信に使用する周波数帯域と、通信端末側の第２の無線通信部５２が通信端末３０との通信で使用する周波数帯域とが異なるようになる。つまり、基地局１０と中継装置５０との間の通信に使用される第１サブチャネルＳＣＨ１から第ｉサブチャネルＳＣＨｉまでの周波数帯域と、中継装置５０と通信端末３０との間の通信に使用される第１サブチャネルＳＣＨ１から第ｉサブチャネルＳＣＨｉまでの周波数帯域とが互いに異なるようになる。

[0123] このように基地局側の通信と通信端末側の通信とで、使用する周波数帯域を変えることによれば、互いの通信において混信を避けることが可能になる。例えば、基地局１０と中継装置５０を介して通信を行う通信端末３０の送信信号が、基地局１０に直接届いたとしても、基地局１０において当該送信信号が干渉波となることを防止できる。

[0124] また、通信に用いる周波数帯域を変更する中継装置５０では、受信から再送信までの間で周波数の変換処理に起因した遅延が生じる可能性がある。ＸＧＰでは、基地局１０と通信端末３０との間で送受信のタイミングを固定的に同期させて通信が行われるため、周波数の変換処理で遅延を生じる中継装置５０を用いて通信を行う場合、基地局１０と通信端末３０との間で通信ができなくなる可能性がある。この場合においても、上記実施形態の基地局１０によれば、基地局１０と通信端末３０との間で通信を行うことが可能になる。

[0125] なお、中継装置５０は、基地局側の通信と通信端末側の通信とで周波数帯域を変更するものに限定されない。

[0126] また、上記実施形態における、制御情報を間欠送信する間隔（間欠送信間隔）は、中継装置５０による１回の中継の遅延量を２倍した値の整数倍に設

定されることが好ましい。間欠送信の間隔を当該規則に従って設定することによれば、複数の基地局による共通チャネルの割当効率を最も向上させることが可能になる。なお、間欠送信の間隔は、ＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００に下り通信用の共通チャネルを割り当てる間隔、およびＴＤＭＡ／ＴＤＤフレーム２００に上り通信用の共通チャネルを割り当てる間隔とも表現できる。

[0127] また、上記実施形態では、基地局１０から中継装置５０へのハンドオーバーを説明したが、中継装置５０から基地局１０へのハンドオーバーも同様の手法にて実現できる。

[0128] また、上述の実施の形態および変形例では、本発明を次世代ＰＨＳに適用する場合について説明したが、本発明は他の通信システムにも適用することができる。例えば、本発明は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）やＷｉＭＡＸ（Worldwide Interoperability for Microwave Access）にも適用することができる。

[0129] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

## 符号の説明

[0130] １００　無線通信システム

１０，１０Ａ，１０Ｂ　基地局

３０，３０１，３０２　通信端末

３１　無線通信部

１３１　ハンドオーバー実行制御部

１３２　送受信タイミング調整部

１３３　チャネル割当制限部

５０，５０Ａ，５０Ｂ　中継装置

ＧＳ　ＣＣＨ信号

ＱＳ　チャネル要求

ＷＳ　割当情報

# 請求の範囲

[請求項1] 無線信号を送受信する通信部と、

前記通信部による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部と

を備え、

前記通信部によって通信中の第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、

前記決定部は、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する、通信端末。

[請求項2] 無線リソースにおける、個別チャネルの割当を制限するチャネル割当制限部をさらに備え、

前記チャネル割当制限部は、前記第１通信装置に対して、前記決定部によって送信期間から受信期間に変更された期間についての前記個別チャネルの割当を制限する、請求項１に記載の通信端末。

[請求項3] 前記第１通信装置および前記第２通信装置のうちのいずれか一方は、無線信号を中継する中継装置であり、

前記中継装置は、受信した無線信号を一定時間経過後に送信する、請求項１に記載の通信端末。

[請求項4] 前記中継装置は、前記第１通信装置とは異なる第３通信装置を中継先とし、

前記チャネル割当制限部は、前記中継先に対して、前記決定部によって送信期間から受信期間に変更された期間以外についての前記個別チャネルの割当を制限する、請求項３に記載の通信端末。

[請求項5] 通信端末と、

前記通信端末と通信する複数の通信装置と

を備え、

前記複数の通信装置には、第１通信装置と第２通信装置とが含まれ、

前記通信端末は、

無線信号を送受信する通信部と、

前記通信部による無線信号の送信期間および受信期間を決定する決定部と

を有し、

前記通信部によって通信中の前記第１通信装置から前記第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、

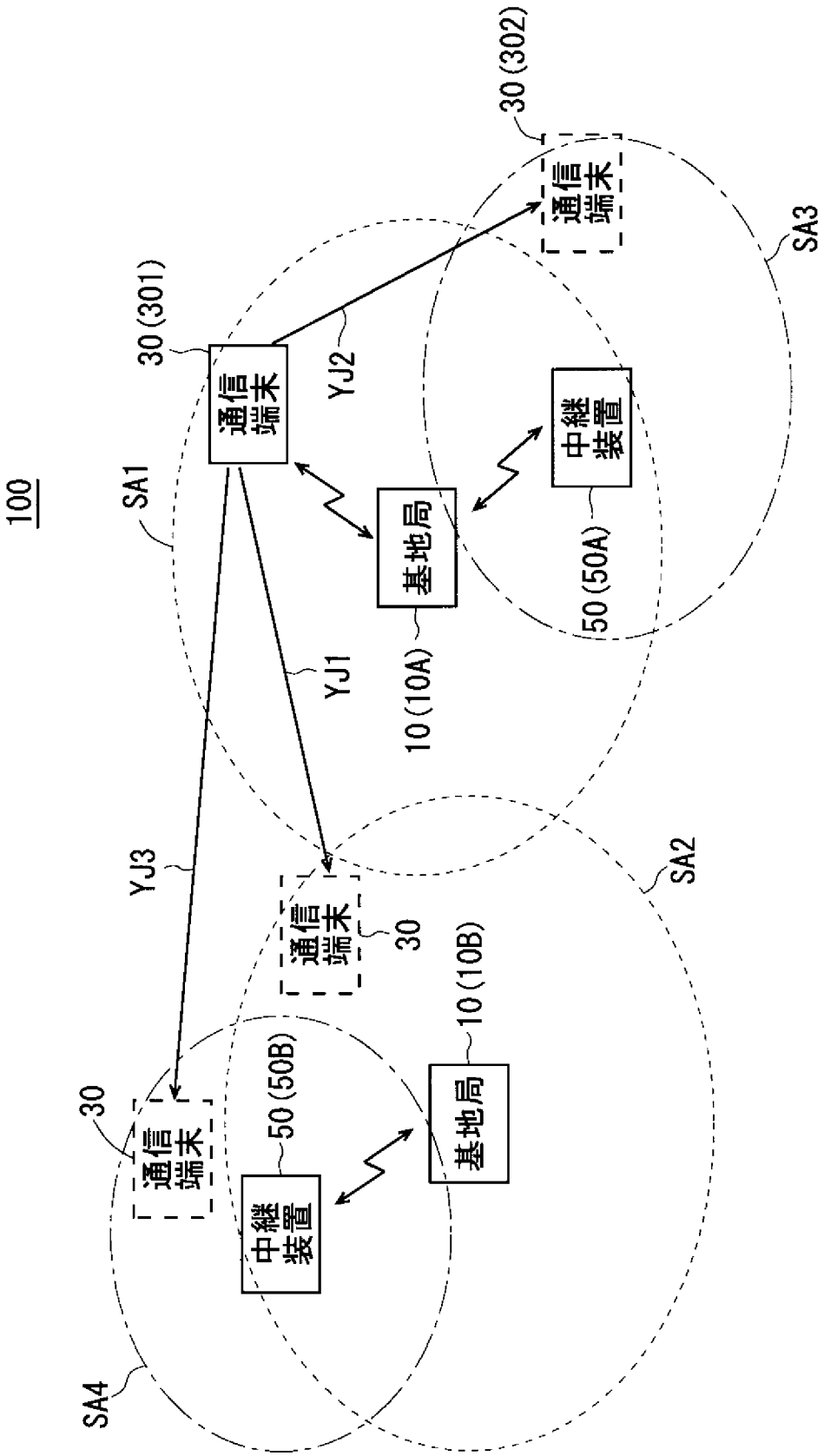
前記決定部は、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する、通信システム。

[請求項6] ａ）第１通信装置と無線通信を行う工程と、

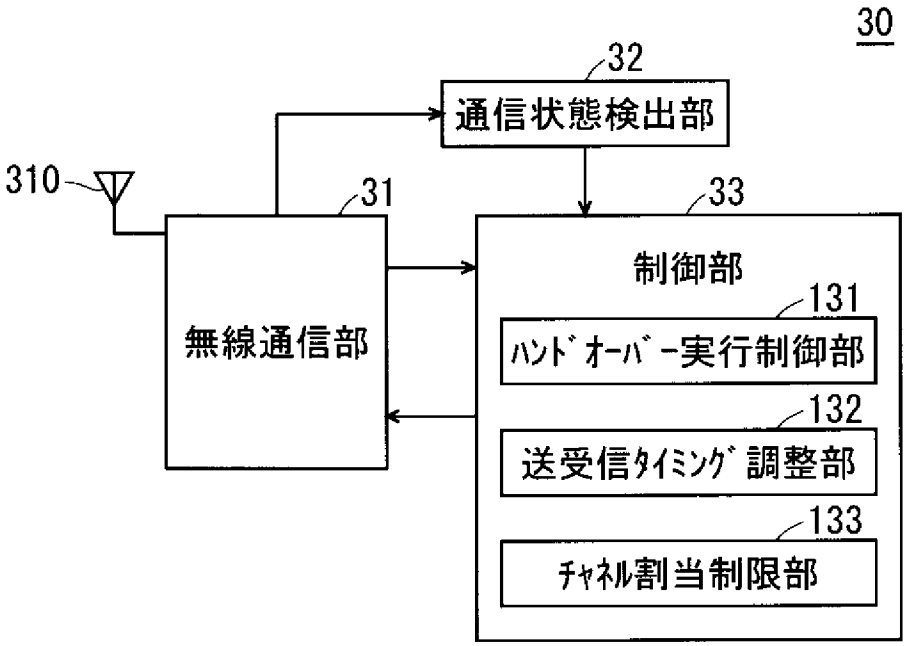
ｂ）通信中の前記第１通信装置から第２通信装置へと接続先を切り替える場合、前記第１通信装置との通信における送信期間に、前記第２通信装置が所定信号を送信するときは、前記第１通信装置との通信における送信期間の一部を受信期間に変更して、前記第２通信装置からの前記所定信号を受信する工程と

を備える、通信端末の動作方法。

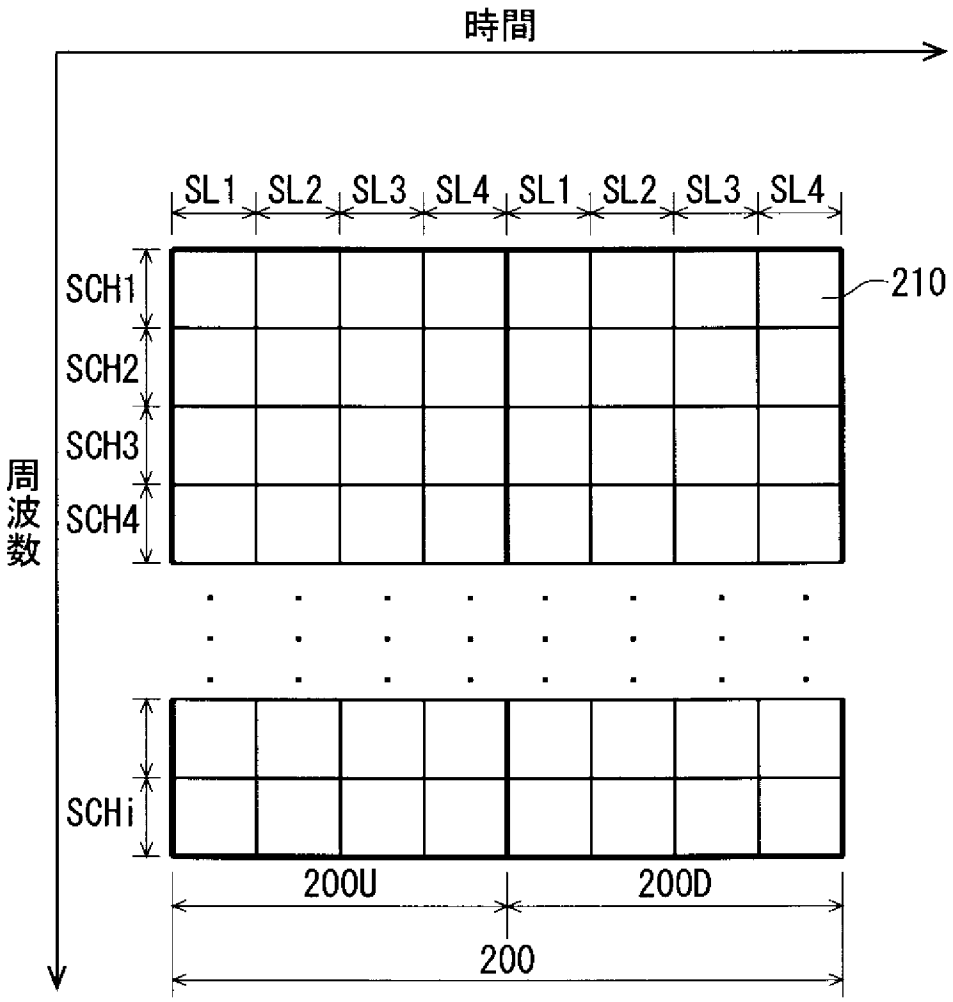
[図1]


100
SA1
SA2
SA3
SA4
30 (301)
30 (302)
30
通信端末
YJ1
YJ2
YJ3
基地局
10 (10A)
10 (10B)
中継装置
50 (50A)
50 (50B)

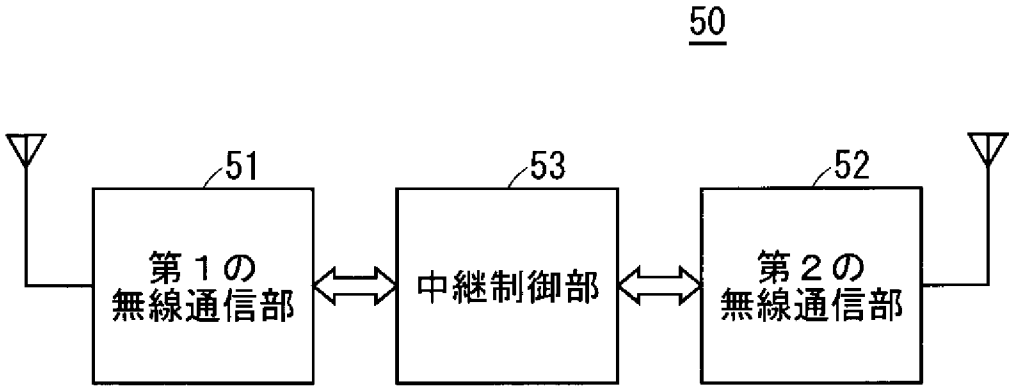
[図2]


30
32
通信状態検出部
310
31
33
制御部
131
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ実行制御部
132
送受信ﾀｲﾐﾝｸﾞ調整部
133
ﾁｬﾈﾙ割当制限部
無線通信部

[図3]


時間
SL1
SL2
SL3
SL4
SL1
SL2
SL3
SL4
210
SCH1
SCH2
SCH3
SCH4
SCHi
周波数
200U
200D
200

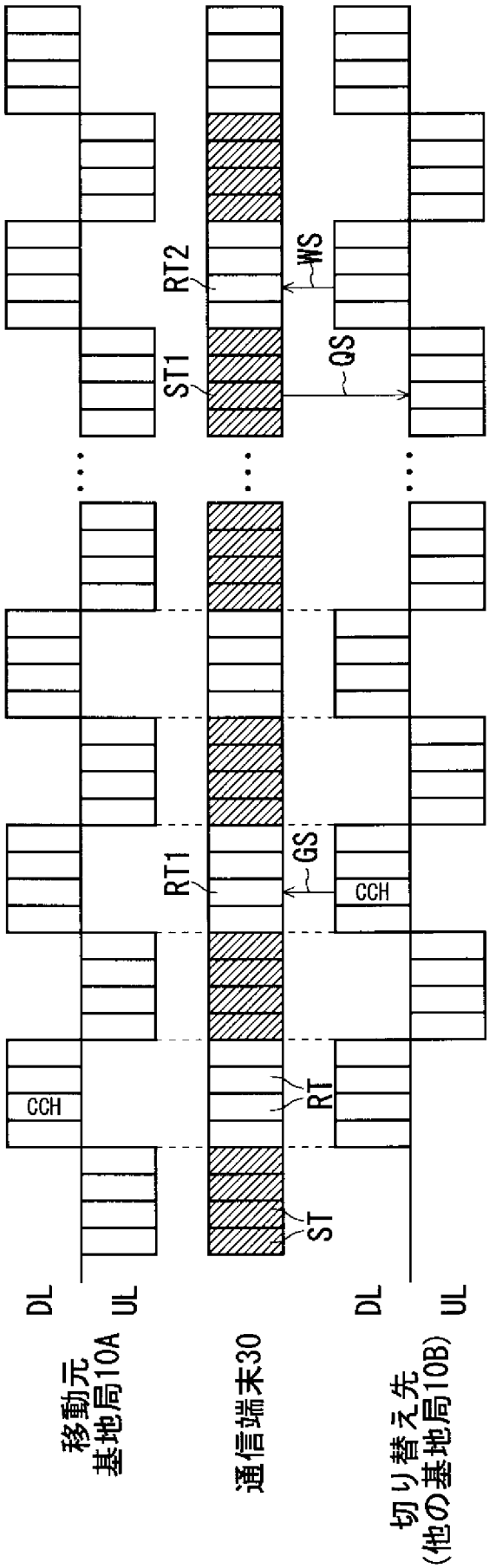
[図4]



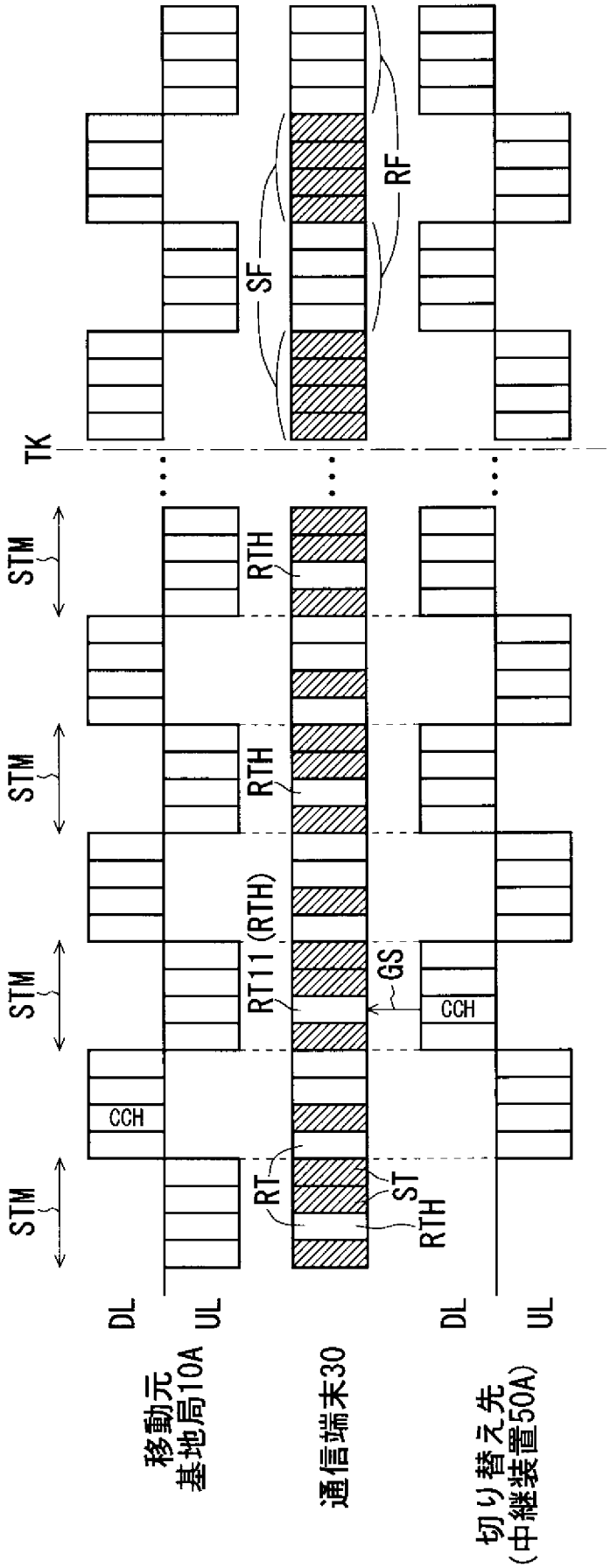

[図5]

| 切り替え先 | 中継先 |
|---|---|
| 他の基地局 | |
| 中継装置 | 同一基地局 |
| | 他の基地局 |

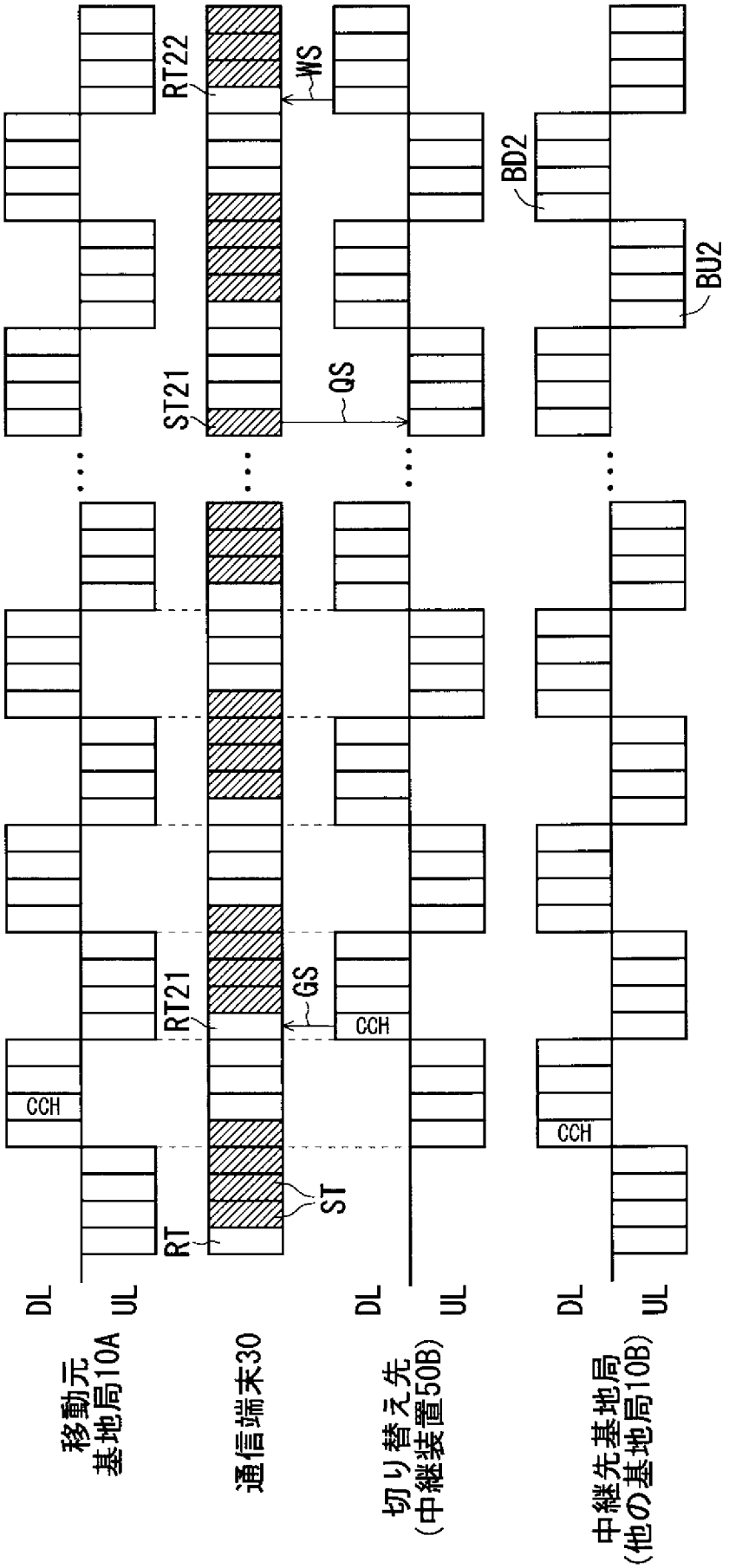
[図6]


RT2
WS
ST1
QS
RT1
GS
CCH
CCH
RT
ST
DL
UL
DL
UL
移動元
基地局10A
通信端末30
切り替え先
(他の基地局10B)

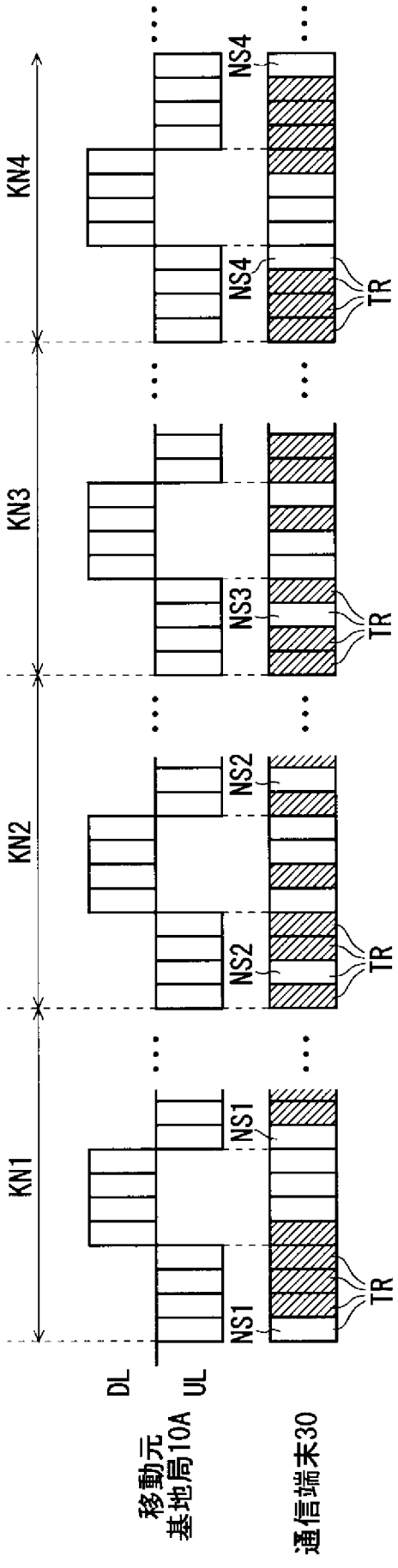
[図7]


TK
SF
RF
STM
STM
STM
STM
RTH
RTH
RT11 (RTH)
GS
CCH
CCH
RT
ST
RTH
DL
UL
DL
UL
移動元
基地局10A
通信端末30
切り替え先
(中継装置50A)

[図8]


RT22
WS
BD2
BU2
ST21
QS
RT21
GS
CCH
CCH
CCH
ST
RT
DL
UL
DL
UL
DL
UL
移動元
基地局10A
通信端末30
切り替え先
(中継装置50B)
中継先基地局
(他の基地局10B)

[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2011/059409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H04W36/18*(2009.01)i, *H04W16/26*(2009.01)i, *H04W88/02*(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W36/18, H04W16/26, H04W88/02

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2002-016570 A (Denso Corp.),<br>18 January 2002 (18.01.2002),<br>paragraphs [0014], [0033] to [0043]<br>(Family: none) | 1,2,5,6<br>3,4 |
| X<br>Y | JP 2003-333646 A (NTT Docomo Inc.),<br>21 November 2003 (21.11.2003),<br>paragraphs [0015] to [0030]<br>(Family: none) | 1,2,5,6<br>3,4 |
| Y | JP 2010-010806 A (Toshiba Corp.),<br>14 January 2010 (14.01.2010),<br>paragraphs [0009] to [0012]<br>(Family: none) | 3,4 |

☒ 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<br>22 June, 2011 (22.06.11) | Date of mailing of the international search report<br>05 July, 2011 (05.07.11) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2011/059409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2008-503907 A (WIDeFi, Inc.),<br>07 February 2008 (07.02.2008),<br>paragraphs [0014] to [0100]<br>& US 2005/0254442 A1 & US 2007/0066220 A1<br>& EP 1745567 A & WO 2005/115022 A2<br>& KR 10-2007-0012704 A & CN 1993904 A | 1-6 |
| A | JP 2009-206810 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.),<br>10 September 2009 (10.09.2009),<br>paragraphs [0034] to [0038]<br>(Family: none) | 1-6 |
| A | WO 2010/024288 A1 (Kyocera Corp.),<br>04 March 2010 (04.03.2010),<br>paragraphs [0010] to [0037]<br>& JP 2010-56711 A & JP 2010-81282 A | 1-6 |
| A | JP 2001-061174 A (NTT Docomo Inc.),<br>06 March 2001 (06.03.2001),<br>paragraphs [0012] to [0021]<br>(Family: none) | 1-6 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５９４０９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W36/18(2009.01)i, H04W16/26(2009.01)i, H04W88/02(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.　H04W36/18, H04W16/26, H04W88/02

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 | １９７１－２０１１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１１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<br>Y | JP 2002-016570 A (株式会社デンソー) 2002.01.18, 段落【0014】, 【0033】-【0043】（ファミリーなし） | 1,2,5,6<br>3,4 |
| X<br>Y | JP 2003-333646 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2003.11.21, 段落【0015】-【0030】（ファミリーなし） | 1,2,5,6<br>3,4 |
| Y | JP 2010-010806 A (株式会社東芝) 2010.01.14, 段落【0009】-【0012】(ファミリーなし) | 3,4 |

☑　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<br>２２．０６．２０１１ | 国際調査報告の発送日<br>０５．０７．２０１１ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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　３７９４<br>齋藤　浩兵<br>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 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 2008-503907 A (ワイデファイ インコーポレイテッド) 2008.02.07, 段落【0014】-【0100】 & US 2005/0254442 A1 & US 2007/0066220 A1 & EP 1745567 A & WO 2005/115022 A2 & KR 10-2007-0012704 A & CN 1993904 A | 1-6 |
| A | JP 2009-206810 A (日本電信電話株式会社) 2009.09.10, 段落【0034】-【0038】（ファミリーなし） | 1-6 |
| A | WO 2010/024288 A1 (京セラ株式会社) 2010.03.04, 段落[0010]-[0037] & JP 2010-56711 A & JP 2010-81282 A | 1-6 |
| A | JP 2001-061174 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2001.03.06, 段落【0012】-【0021】（ファミリーなし） | 1-6 |