(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
2008年4月17日 (17.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/044645 A1

(51) 国際特許分類:
H04Q 7/22 (2006.01) *H04L 12/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/069594

(22) 国際出願日: 2007年10月5日 (05.10.2007)

(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2006-277120
2006年10月11日 (11.10.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 角丸 貴洋 (KAKUMARU, Takahiro) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

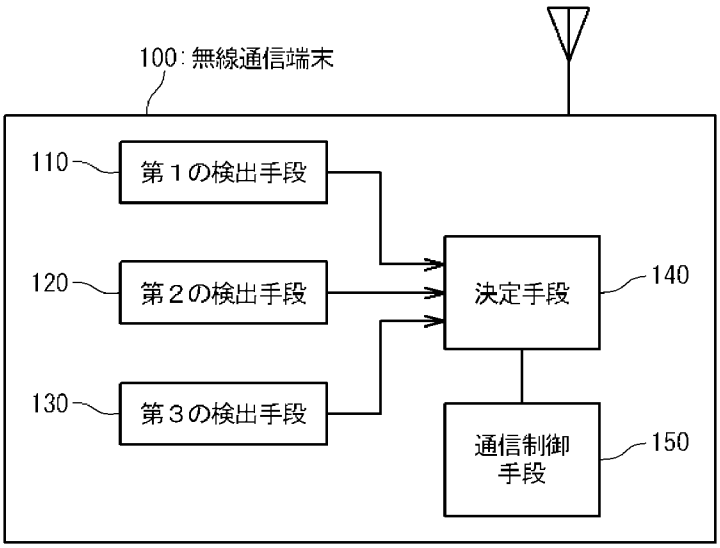
(74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH, Minoru); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目24番10号カドヤビル6階 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION TERMINAL, RADIO COMMUNICATION NETWORK SYSTEM, HANDOVER TIMING DECIDING METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信端末、無線通信ネットワークシステム、ハンドオーバータイミング決定方法



100 RADIO COMMUNICATION TERMINAL
110 FIRST DETECTION MEANS
120 SECOND DETECTION MEANS
130 THIRD DETECTION MEANS
140 DECISION MEANS
150 COMMUNICATION CONTROL MEANS

(57) Abstract: A radio communication terminal includes: first detection means which detects whether a reception signal level in a reception signal from a base station currently connected as a first base station is lowered below a first threshold value level; second detection means which detects whether the communication state of a communication application program currently communicated is appropriate for a handover; third detection means which detects whether a predetermined handover forcible transition condition is satisfied; decision means which decides whether the handover control is required according to the detection results of the first to the third detection means; and communication control means which performs handover control for switching from the first base station to the second base station.

(57) 要約: 無線通信端末は、第1の基地局として現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する第1の検出手段と、現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する第2の検出手段と、予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する第3の検出手段と、第1乃至第3の検出手段の検出結果に基づきハ

[続葉有]

WO 2008/044645 A1

SL, SM, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:
— 国際調査報告書

ンドオーバー制御の要否を決定する決定手段と、ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、第１の基地局から第２の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行う通信制御手段と、を備えている。

明 細 書

無線通信端末、無線通信ネットワークシステム、ハンドオーバータイミング決定方法

技術分野

[0001] 本発明は基地局との間でハンドオーバー制御を行う無線通信端末に関し、特にハンドオーバー制御に移行するタイミングの決定方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、WLAN(Wireless Local Area Network)をはじめとする様々な無線通信デバイスがパソコン、周辺機器、携帯電話、ゲーム機、家電などあらゆる装置に搭載されるようになってきた。その中でもノートパソコンや携帯電話、ゲーム機などの移動性を有する装置においては、アプリケーションを利用しながら移動するという場合がある。例えば、携帯電話で電話中に移動する状況は容易に想像可能である。

[0003] 無線により通信したまま移動することにより、無線通信端末が通信する無線基地局の電波到達範囲を超えたり、よりよい電波状況の基地局が存在したりすることにより無線通信端末が通信する基地局を切り替える処理が発生する。例えば、同時に複数の接続先基地局の候補が存在する場合、現在接続している基地局から信号(受信信号)を受信したときの受信信号のレベルを表す受信信号レベル(例示;受信電界強度)が、予め定められた閾値レベルより低下したことをトリガーとして、より受信電界強度の強い基地局に対して接続し直す基地局の切替え処理が発生する。このときに発生する切替え処理を一般的にハンドオーバーと呼ぶ。

[0004] ハンドオーバーの発生においては次のような状況を伴う。無線通信端末が基地局を介してネットワークとデータ通信を行うまでには接続するためのネゴシエーション及び必要に応じて認証処理、そしてその他通信帯域を確保するための処理などいくつかのやり取りを必要とする。例えば認証処理の種別によっては相当の処理及び時間を要する場合もある。

[0005] 通常このやり取りは最初に基地局と接続するときだけではなく、ハンドオーバーにおいて基地局を切り替えるときにも必要とされる。つまり、例えば無線LANであれば無

線LANアクセスポイント間で接続を切り替えるときに少なからず接続先切替え時間を要することとなる。なお、接続先を切り替えている間は接続の切替えが完了するまで新しく接続する基地局を介したデータ通信は行われない。

[0006] また無線通信端末が互いに異なる2つ以上の無線通信デバイスを保持している場合、それぞれの無線通信デバイスによって接続されるネットワーク環境が異なる場合がある。例えば一方はネットワークによる遅延が少なくデータ送信間隔の揺らぎがないネットワークであり、もう一方のネットワークは通信帯域が狭く遅延が発生しやすく、データ送信間隔の揺らぎが大きいネットワークであるかもしれない。このときに一方のネットワークからもう一方のネットワークへ切り替えると(本明細書ではこの切替えもハンドオーバーと呼ぶ)、ネットワーク環境の相違によりデータ通信品質に対する影響は避けられない。

[0007] この状況は、すでに様々なデバイスに搭載されている携帯電話網への接続、無線LAN、Bluetooth、NFCや今後搭載されることが予想されるIEEE 802.16e(WiMIAX)などどのようなデバイス及び組み合わせでの使用においても想定される状況である。

[0008] さらに、1つの無線インタフェースにおいても、接続先ネットワークの候補が複数存在する可能性がある。例えば、無線LANにおいては、複数の無線LANアクセスポイントが同時に発見され、その中のどれかに接続することが考えられるように、この場合でも接続先ネットワークの候補が多数存在することになる。

[0009] つまり、無線インタフェースが多数存在する状況や、もしくは1つの無線インタフェースにおいても接続先ネットワークの候補が多数存在する状況の中で、状況に応じて適切に使用する通信デバイス及び接続先を切り替える状況は今後ますます増加すると考えられる。

[0010] 無線通信端末が上記何れの状況においてもハンドオーバーが発生しているときに例えば音声通話や映像受信を行っていた場合、ハンドオーバーのタイミングで上記の理由から音声通話の品質劣化や映像受信の途切れなどが発生することによりサービス品質の低下が懸念されてきた。

[0011] 従来、無線通信端末主導での無線通信ネットワークの切替えにはユーザー手動に

よる切替えタイミングか、もしくは無線基地局からの受信信号レベル（受信電界強度など）の低下に基づくタイミングで接続可能な別の無線基地局がある場合は自動的にネットワーク切替えが行われてきた。

[0012] この場合、無線通信端末において実行中のアプリケーションの通信状況によらずネットワーク切替えが発生してしまうことから、ちょうどハンドオーバー中に特に切断されて欲しくない内容を通信していたとしてもお構いなしにハンドオーバーが発生してしまうことになり、その結果サービス品質の劣化が発生してしまうという問題があった。

[0013] そこで、実行中のアプリケーションの通信状況に応じてハンドオーバーのタイミングを制御する技術が特開2001－36936号公報及び特開2005－101930号公報に記載されている。

[0014] 特開2001－36936号公報に記載された携帯無線端末では、通話中の音声途切れを防止し得るようにするために、通話中の音声の無音期間を検出し、受信信号レベル（受信電界強度など）に対して、無音期間中はハンドオーバーに移行するための閾値レベルを通常より高めることで、ハンドオーバーに移行し易くし、逆に無音を検出していない期間は閾値レベルを通常レベルに戻すことで、ハンドオーバーに移行し難くする。

[0015] また特開2005－101930号公報に記載された携帯通信端末では、実行中のアプリケーションに応じた適切な期間にハンドオーバーに移行し得るようにするために、通信品質を基にした通常のハンドオーバー閾値レベルに加えて、アプリケーションの種類毎のスループット（受信レート）を基にしたハンドオーバー条件を追加する。具体的には、通信中の基地局から受信信号を受信したときの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが予め設定したハンドオーバー閾値レベルを下回り、かつ、受信レートが実行中のアプリケーションに対応して予め設定されたハンドオーバー条件を満たした場合に限り、ハンドオーバーに移行する。

発明の開示

[0016] 特開2001－36936号公報に記載された技術によれば、無音期間中の方が他の期間に比べてハンドオーバーし易くなるため、移動しながら携帯無線端末で通話している際、ハンドオーバーが無音期間中に行われる確率は高まる。しかし、無音以外

の期間中のハンドオーバー閾値レベルが通常レベルのままなので、会話中に受信信号レベルがハンドオーバー閾値レベル以下に低下すると直ちにハンドオーバーに移行してしまう。すなわち、実行中のアプリケーションに不適切なタイミングで容易にハンドオーバーしてしまうという課題がある。

[0017] これに対して特開2005－101930号公報に記載された技術によれば、実行中のアプリケーションの通信状況に応じたハンドオーバー条件の成否によってハンドオーバーへの移行を制御するため、実行中のアプリケーションに不適切なタイミングで容易にハンドオーバーしてしまうのを防止することができる。しかしながら、受信信号レベルがハンドオーバー閾値レベルよりさらに低下し続けても、実行中のアプリケーションの通信状況に応じたハンドオーバー条件を待ち続けるため、もはやハンドオーバーできない状態に陥ってしまう恐れがあるという課題がある。

[0018] 本発明の目的は、無線通信端末における通信アプリケーションの通信状況に応じた不適切なタイミングでハンドオーバーに移行するのを防止し、且つ、基地局から受信信号を受信したときの受信信号レベルがデータ通信不可状態まで低下してハンドオーバーできない状態に陥るのを防止することにある。

[0019] 本発明の無線通信端末は、第1の基地局と接続し、接続要求に応じて第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行う通信制御手段と、第1の基地局である現在接続中の基地局からの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する第1の検出手段と、現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する第2の検出手段と、予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する第3の検出手段と、第1乃至第3の検出手段の検出結果に基づきハンドオーバー制御の要否を決定し、ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、接続要求を出力する決定手段と、を備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施例1による無線通信システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施例1における無線通信端末の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例1における無線通信端末の接続先決定部の処理例を示すフロ

ーチャートである。

[図4]本発明の実施例1における無線通信端末のハンドオーバー許可判定部の処理例を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施例1における無線通信端末の動作を示すシーケンス図である。

[図6]本発明の実施例1における無線通信端末の通信アプリケーションの処理の例を示すシーケンス図である。

[図7]本発明の実施例2における無線通信端末の接続先決定部の処理例を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施例2における受信信号レベルの時間的な変化と閾値レベルA及び閾値レベルBの関係を示す図である。

[図9]本発明の実施例2の変形例における無線通信端末のハンドオーバー許可判定部の処理例を示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施例3における無線通信端末の構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の実施例4における無線通信端末の構成を示すブロック図である。

[図12A]本発明の無線通信端末の構成を示すブロック図である。

[図12B]本発明の無線通信端末の動作として、ハンドオーバータイミング決定処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下に添付図面を参照して、本発明の無線通信端末について詳細に説明する。

[0022] 図12Aを参照すると、本発明の無線通信端末100は、第1の検出手段110と、第2の検出手段120と、第3の検出手段130と、決定手段140と、通信制御手段150と、を備えている。通信制御手段150は、第1の基地局と接続し、接続要求に応じて第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行う。第1の検出手段110は、第1の基地局である現在接続中の基地局からの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する。第2の検出手段120は、自端末100において現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する。第3の検出手段130は、予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する。決定手

段140は、第1の検出手段110、第2の検出手段120及び第3の検出手段130の検出結果に基づいてハンドオーバー制御の要否を決定し、ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、上記の接続要求を出力する。

[0023] 第2の検出手段120は、通信アプリケーションプログラムに設けられ、通信アプリケーションプログラムは自プログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを第2の検出手段120により検出する。第2の検出手段120が監視する現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況としては、例えば、音声通信アプリケーションプログラムにあっては音声の有無などである。この場合、無音区間であればハンドオーバーに適する状況であると検出される。

[0024] 第3の検出手段130が監視するハンドオーバー強制移行条件としては、例えば、現在接続中の基地局からの受信信号の受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下した時点からの経過時間が予め設定された時間を超えたときに成立する。あるいは、受信信号レベルが第1の閾値レベルより低い第2の閾値レベル以下に低下したときに成立する。

[0025] 決定手段140は、これら第1～第3の検出手段110、120、130の検出結果を総合的に判断して、基地局との間のハンドオーバー制御の要否を決定する。具体的には、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下し且つ現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況となった時点、及び、現在接続中の基地局からの受信信号の受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下し且つハンドオーバー強制移行条件が成立した時点の何れか一方で、ハンドオーバー制御に移行すると決定する。

[0026] 図12Bを参照すると、本発明の無線通信端末100の動作として、本発明のハンドオーバータイミング決定方法は、以下のステップS1、S2、S3、S4を具備している。このハンドオーバータイミング決定方法は、第1の基地局と接続する無線通信端末に対して、接続要求に応じて第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行うタイミングを決定するものである。ステップS1において、第1の検出手段110は、第1のハンドオーバー条件が成立したか否かを判定する。ステップS2において、

第2の検出手段120は、第1のハンドオーバー条件が成立している場合に(ステップS1－YES)、第2のハンドオーバー条件が成立したか否かを判定する。ステップS3において、第3の検出手段130は、第2のハンドオーバー条件が成立していない場合に(ステップS2－NO)、第3のハンドオーバー条件が成立したか否かを判定する。ステップS4において、決定手段140は、第1及び第2のハンドオーバー条件が共に成立したタイミング(ステップS1－YES、S2－YES)、及び、第1及び第3のハンドオーバー条件が共に成立したタイミング(ステップS1－YES、S2－NO、S3－YES)の何れか一方をハンドオーバー制御に移行するタイミングに決定し、これにより、通信制御手段150は、ハンドオーバー制御を行う。

[0027] ここで、第1のハンドオーバー条件としては、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したときに成立する。第2のハンドオーバー条件としては、現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況になったときに成立する。第3のハンドオーバー条件は、上記のハンドオーバー強制移行条件である。即ち、第3のハンドオーバー条件としては、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下した時点からの経過時間が予め設定された時間を超えたり、受信信号レベルが第1の閾値レベルより低い第2の閾値レベル以下に低下したりしたときに成立する。

[0028] このように、本発明の無線通信端末100によれば、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値以下レベルに低下し且つ現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況となった時点でハンドオーバー制御に移行するため、無線通信端末100における通信アプリケーションの通信状況に応じた不適切なタイミングでハンドオーバーに移行するのを防止することができる。

[0029] また、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下した後、現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況に至らなくても、予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立した時点でハンドオーバー制御に移行するため、基地局との受信信

号レベルがデータ通信不可状態まで低下してハンドオーバーできない状態に陥るのを防止することができる。

実施例 1

[0030] 図1は本発明の無線通信端末が適用された無線通信システムの一実施例の構成を示す図である。図1を参照すると、本発明の実施例1による無線通信システムは、無線通信端末1と、複数の基地局2、3と、ネットワーク4と、を具備している。ネットワーク4は、1以上のLAN(Local Area Network)回線又はWAN(Wide Area Network)回線などで構成されている。複数の基地局2、3は、このネットワーク4に接続されている。無線通信端末1は、伝送媒体に無線を利用し、複数の基地局2、3のうちの1つの基地局を介してネットワーク4に接続する。

[0031] 基地局2は、無線LANの規格であるIEEE 802.11に準拠した基地局としての機能を果たすように構成されており、無線通信端末1からの接続ネゴシエーション要求に応じて接続ネゴシエーションを行い、接続ネゴシエーションが完了すると無線通信端末1とネットワーク4に接続された通信装置(図示せず)との間でのデータ通信を中継する動作を行う。具体的には、IEEE 802.11に基づく接続ネゴシエーション手続きは、概略次のように動作する。

[0032] 無線通信端末1は、接続を行おうとする基地局2に対して認証フレームを送信する。IEEE 802.11に基づく基地局2は、認証結果を含む認証フレームを無線通信端末1に送信することでこれに応答する。次に無線通信端末1は、アソシエーションフレームを送信することにより基地局2との接続を行う旨を通知する。基地局2は、無線通信端末1を識別するためのIDを含むアソシエーションフレームを無線通信端末1に送信することでこれに応答する。この後必要に応じてIEEE 802.1Xによる認証と、安全に通信するための鍵のやり取りを行うことにより接続ネゴシエーションは完了し、引き続きデータ通信が可能となる。なお、基地局2は、無線通信端末1からのデータをネットワーク4に接続された通信装置へ転送する動作、及びネットワーク4に接続された通信装置から無線通信端末1へのデータの転送動作を行う。

[0033] 基地局3は、基地局2と同様の機能を有し、同様の動作を行う。

[0034] 無線通信端末1は、IEEE 802.11に準拠した端末としての機能を果たすように構

成されており、基地局2もしくは基地局3を介してネットワーク4に接続された通信装置とインターネットプロトコル(IP)を用いた通信が可能である。具体的には、無線通信端末1は、接続を行おうとする基地局に対して認証フレームを送信する。IEEE 802.11に基づく基地局から認証結果を含む認証フレームが送信されてくると、無線通信端末1はこれを受信し、アソシエーションフレームを送信することにより基地局との接続を行う旨を通知する。次に基地局から無線通信端末を識別するためのIDを含むアソシエーションフレームが送信されてくると、無線通信端末1はこれを受信する。この後必要に応じてIEEE 802.1Xによる認証と、安全に通信するための鍵のやり取りを行うことにより接続ネゴシエーションは完了し、引き続き基地局とのデータ通信及び基地局を介したデータ通信が可能となる。また、無線通信端末1は、セキュリティのさらなる強化が必要な場合にはIEEE 802.11iに基づくセキュリティ機能を備え、通信品質の確保が必要となる場合にはIEEE 802.11eに基づくQoS(Quality of Service)機能(帯域保証機能など)とアドミッションコントロール機能(コールアドミッションコントロールなど)、及びデータ通信中の高速なハンドオーバーが必要な場合はIEEE 802.11rに基づく認証及び鍵のやり取りの最適化機能を備えている。必要に応じて、IEEE 802.11iやIEEE 802.11eやIEEE 802.11r以外のIEEE 802.11の規格に準拠した端末としての機能を果たすように構成されていてもよい。

[0035] 無線通信端末1は、基地局2もしくは基地局3を介してネットワーク通信を行うにあたり、基地局2もしくは基地局3と無線物理層を用いて接続ネゴシエーションを行う。必要に応じて認証処理などが追加で行われる場合がある。接続ネゴシエーションが完了すると、基地局を介したネットワーク通信が可能となる。

[0036] 図2は、図1の無線通信端末1の一実施例のブロック図である。図2を参照すると、無線通信端末1は、無線通信インタフェース部30と、1以上のアプリケーション10と、通信制御部20と、ハンドオーバー許可指示部40と、ハンドオーバー許可判定部50と、ユーザープリファレンス情報入力部70と、ユーザープリファレンス情報記憶部80と、接続先決定部60と、を具備している。無線通信インタフェース部30は、無線を介したデータの送受信を担う。アプリケーション10は、無線インタフェース部30を介して

データ通信を行う通信アプリケーションであって、自らハンドオーバーに関する指示を行う。通信制御部20は、無線通信インタフェース部30を介したネットワークへの接続処理、受信信号レベルの監視処理及びアプリケーション10と無線インタフェース部30間のデータのやり取りを行う。ハンドオーバー許可指示部40は、アプリケーション10からのハンドオーバーに関する情報に基づいてハンドオーバー許可通知及び禁止通知を指示する。ハンドオーバー許可判定部50は、このハンドオーバー許可指示部40からのハンドオーバー許可通知及び禁止通知ならびにハンドオーバー禁止状態に滞在している時間に基づいてハンドオーバーの可否を判定する。ユーザープリファレンス情報入力部70は、接続先基地局の識別名やそれに対する優先度及びネットワーク情報を入力する。ユーザープリファレンス情報記憶部80は、ユーザープリファレンス情報入力部70により入力された情報もしくは予め格納された情報を保持する。接続先決定部60は、通信制御部20、ハンドオーバー許可判定部50及びユーザープリファレンス情報記憶部80に接続され、接続する基地局を決定し通信制御部20に対して接続要求を行う。

[0037] 通信制御部20は、上述の第1の検出手段110に対応する部分20Aと、通信制御手段150に対応する部分20Bと、を有している。ハンドオーバー許可指示部40は、上述の第2の検出手段120に対応する部分40Aを有している。ハンドオーバー許可判定部50は、上述の第3の検出手段130に対応する部分50Aと、決定手段140に対応する部分50Bと、を有している。接続先決定部60は、上述の決定手段140に対応する部分60Aを有している。

[0038] アプリケーション10は、無線通信インタフェース部30を介してデータ通信を行う通信アプリケーションプログラムである。アプリケーション10の種類は限定しないが、特にUDP(User Datagram Protocol)などを用いたコネクションレス通信であることが望ましく、リアルタイム性が要求される音声通話アプリケーションやテレビ電話アプリケーション、映像受信アプリケーションなどにおいて特に有効である。

[0039] さらに、アプリケーション10は、自アプリケーションにおける通信内容に応じたタイミングでハンドオーバー許可指示部40を介してハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可及び禁止の指示を行う機能を有する。例えば、アプリケーショ

ン10が音声通話アプリケーションの場合、音声通話中の音声区間と無音区間を判断して、音声区間の開始に伴いハンドオーバー禁止指示を行い、音声区間の終了に伴いハンドオーバー許可指示を行う。

[0040] 通信制御部20は、接続先決定部60からの要求に基づきネットワーク4への接続処理を行う機能を有する。具体的には、通信制御部20は、基地局の検索、基地局との接続ネゴシエーション、データの暗号化及び復号など一連の役割を担う機能と、基地局の検索結果を接続先決定部60へ通知する機能とを有する。

[0041] さらに、通信制御部20は、接続先決定部60より設定される閾値レベルを保持する。通信制御部20は、無線通信インタフェース部30より定期的に取得する受信信号レベルと閾値レベルを比較し、閾値レベルを下回ると接続先決定部60に対してその旨を通知する機能を有する。なお、閾値レベルは接続先決定部60から設定される以外にも、予め保持していてもよい。

[0042] 無線通信インタフェース部30は、通信制御部20から受け取ったデータを無線で基地局へ送信する機能と、基地局から受信したデータを通信制御部20へ渡す機能を有する。すなわち、無線通信インタフェース部30は、主に基地局との通信の際に用いられる。

[0043] さらに、無線通信インタフェース部30は、無線電波状況すなわち受信信号レベル及びデータ通信状況すなわちエラーレートや正常に送信されたデータ数を収集し、定期的に通信制御部20に通知する機能を有する。

[0044] ハンドオーバー許可指示部40は、ハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバーしてもよいか否かを指示する役割をなす。具体的には、ハンドオーバー許可指示部40は、アプリケーション10からハンドオーバー許可通知を受け取ると、ハンドオーバー許可判定部50へハンドオーバー許可指示を出し、アプリケーション10からハンドオーバー禁止通知を受け取ると、ハンドオーバー許可判定部50へハンドオーバー禁止指示を出す。

[0045] ハンドオーバー許可判定部50は、接続先決定部60から、ハンドオーバーを許可する状態であるハンドオーバー許可状態となった時点でその旨を通知することを要求するハンドオーバー許可通知要求を受け取ると、ハンドオーバー許可指示部40から

通知されているハンドオーバー許可指示もしくはハンドオーバー禁止指示、ならびにハンドオーバー禁止状態に滞在している時間に基づき、ハンドオーバー可否を判定する。ハンドオーバー許可判定部50は、接続先決定部60からハンドオーバー許可通知要求を受け取ったときに、ハンドオーバー許可状態であった場合、引き続きハンドオーバーを許可する旨のハンドオーバー許可通知を接続先決定部60へ通知する。またハンドオーバー許可判定部50は、接続先決定部60からハンドオーバー許可通知要求を受け取ったときに、ハンドオーバーを許可する状態ではないハンドオーバー禁止状態であった場合、ハンドオーバー許可状態となるか、ハンドオーバー許可状態にならなくてもハンドオーバー禁止状態の滞在時間が所定時間を超えた時点で、ハンドオーバー許可通知を接続先決定部60へ通知する。

[0046] 接続先決定部60は、無線通信インタフェース部30を介してどの基地局へ接続するかを決定する役割をなす。接続先決定部60は、通信制御部20に対して現在接続可能な基地局を検索するよう要求し、基地局の検索結果を取得し、取得した検索結果のリストとユーザープリファレンス情報記憶部80にて保持される接続先識別名を比較して、接続先識別名と共に格納される優先度情報を踏まえて、優先度の高い基地局を判断し、選択した基地局への接続要求を通信制御部20に対して行う。例えば、WLANの場合、アクセスポイントのスキャン要求を通信制御部20へ行い、取得したアクセスポイントの検索結果とユーザープリファレンス情報記憶部80にて保持しているユーザープリファレンス情報の優先順位に基づいて優先順位の高いものから接続先を決定し、同じくユーザープリファレンス情報記憶部80から取得される選択した接続先に接続するために必要となるネットワーク情報（ESSID、接続方式、暗号化方式、認証に必要となる情報など）と共に接続要求を通信制御部20に対して行う。

[0047] さらに接続先決定部60は、無線通信インタフェース部30を介して接続している基地局が存在する場合に現在の接続先から他の基地局へ接続を切り替える判断をも担う。接続先決定部60は、必要に応じて通信制御部20に対して無線通信インタフェース部30での閾値レベルを設定する。接続先決定部60は、通信制御部20から無線通信インタフェース部30にて受信する受信信号における受信信号レベルが閾値レベルを下回った旨を知らせる受信信号レベル低下通知を受けると、ハンドオーバー

可否を判断するためにハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可となったときにその旨を通知してもらうハンドオーバー許可通知要求を送出する。

[0048] 接続先決定部60は、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバーを許可する旨の通知を受け取ると、ハンドオーバー処理を開始する。このハンドオーバー処理は、接続可能な基地局の検索、基地局の検索結果の取得、検索結果とユーザープリファレンス情報記憶部80の比較により優先度の高い接続先基地局を判断し、選択した基地局への接続要求を通信制御部20へ行い、新たな基地局に接続する処理であり、最初に基地局へ接続する処理と同様である。このとき、基本的には次の場合を除いてハンドオーバー先候補には受信信号レベルが低下している現在接続中の基地局は含まれない。ハンドオーバー先候補が現在接続中の基地局となる場合とは、一時的に低下していた受信信号レベルがハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバー許可通知を受け取った時点で閾値レベルを上回る程度に復旧していた場合であり、この場合はハンドオーバー処理を中断し、現在接続中の基地局をそのまま利用しても構わない。

[0049] また、ハンドオーバーが発生しているときに基地局の検索、基地局の検索結果の取得、及び検索結果とユーザープリファレンス情報の比較によりハンドオーバー先のネットワークを決定する処理は、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバーを許可する旨の通知を受ける前に済ませてしまっても構わない。例えば、受信信号レベルが閾値レベルを下回った旨を受け取ったときに処理を開始して、ハンドオーバー先の基地局を決定していても構わない。この場合、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバー許可通知を受け取ると、すぐに選択した基地局への接続要求を行うことが可能となり、より短い時間で新たな基地局への接続処理が完了することが期待できる。

[0050] ユーザープリファレンス情報入力部70は、無線通信インタフェース部30を介してネットワークへ接続するときに接続を希望する基地局に対する優先度をはじめネットワークに関する情報をユーザープリファレンス情報記憶部80に格納する役割をなし、接続先識別名とそれに対する優先順位をユーザープリファレンス情報記憶部80へ格納する。例えば、接続先がWLANであった場合、接続先識別名にはESSID（Ext

ended Service Set ID)が用いられ、接続を希望する順番にESSIDをユーザープリファレンス情報記憶部80へセットする。接続先識別名にはESSID以外にもBSSID(Basic Service Set ID)が使用されてもよい。ユーザープリファレンス情報記憶部80に対して予め接続先識別名が優先度順に並べられたリストとして渡してもよいし、一つ一つ個別に設定できてもよい。また、接続先識別名に加えて接続するために必要となる情報もユーザープリファレンス情報記憶部80へ設定できてもよい。ユーザープリファレンス情報入力部70は、自身でユーザーインタフェースを有し、ユーザーからの入力を得るような構成になっていてもよいし、無線通信端末におけるアプリケーションがネットワーク上の装置と通信することによって取得した情報を入力するような構成になっていてもよい。

[0051] ユーザープリファレンス情報記憶部80は、無線通信インタフェース部30を介して基地局へ接続するときに接続を希望する基地局に対して優先度順に並べられた接続先識別名をリストとして記憶する役割をなす。ユーザープリファレンス情報記憶部80は、ユーザープリファレンス情報入力部70によって格納する内容が設定され、接続先決定部60によって読み出される。また、格納する内容は、ユーザープリファレンス情報入力部70より格納されてもよいし、予め格納されていてもどちらでもよい。ユーザープリファレンス情報記憶部80は、接続先を識別するための名称だけではなく、その基地局に接続するために必要となる情報も格納していてもよい。

[0052] 図2において、記憶媒体90は磁気ディスク等のコンピュータ可読記録媒体であり、プログラムを記憶している。無線通信端末1は、図示せぬCPU(中央処理装置)が記憶媒体90に格納されたプログラムを図示せぬRAM(ランダムアクセスメモリー)に移して実行することで、上述した各部の処理を実現する。

[0053] 次に、図1～図5を参照して、本発明の実施例1による無線通信システムの動作について詳細に説明する。なお、図3、図4、図5に示す処理は無線通信端末1を構成するコンピュータのCPUが記憶媒体90のプログラムをRAMに移して実行することで実現される。

[0054] まず、無線通信端末1はネットワーク4に接続するために基地局の検索を行い、検索結果を取得する。検索結果と無線通信端末1のユーザープリファレンス情報記憶

部80に格納されている接続を希望する優先順に並べられた基地局識別名のリストとを優先順位の高いものから比較して、一致する基地局が存在する場合は該基地局へ接続することを決定し、基地局との接続ネゴシエーションを行い、データ通信が可能となる。例えば、基地局2に決定され、基地局2と接続ネゴシエーションを行い、無線通信端末1は基地局2を介してネットワーク4上の装置との通信が可能となる(図5のC1及びC2)。

[0055] 無線通信端末1と基地局2との間のネゴシエーションは、IEEE 802.11接続ネゴシエーションのみでWEP(Wired Equivalent Privacy)キーによる暗号化通信であってもよいし、IEEE 802.1X認証の結果、接続が許可され動的に設定されたWEPキーによる暗号化通信であってもよいし、もしくはWPA(Wi−Fi Protected Access)、WPA2(WPA version2)を用いたよりセキュリティが強化された接続であってもよい(図5のC1)。

[0056] 次に、図2の通信制御部20は、無線通信端末1がデータ通信中に移動するなどすることによって接続中の基地局2からの受信信号レベルが低下すると、自通信制御部20に設定されている閾値レベルを下回ったタイミングで、接続先決定部60に対して受信信号レベル低下通知を発行する(図3のステップA1、図5のC3)。

[0057] 接続先決定部60は、受信信号レベル低下通知を取得すると、ハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可通知要求を発行する(図3のステップA2、図4のステップB5、図5のC4)。接続先決定部60は、ハンドオーバー許可通知要求を発行すると、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバー許可通知が発行されるまで待ち状態となる(図3のステップA3)。

[0058] ハンドオーバー許可判定部50は、起動しているときにハンドオーバー許可状態にセットされ(図4のステップB1)、ハンドオーバー許可指示部40からのハンドオーバー許可通知及び禁止通知と、接続先決定部60からのハンドオーバー許可通知要求を待ち受けている(図4のステップB2〜B4)。ハンドオーバー許可指示部40からハンドオーバー禁止通知を受けると、ハンドオーバー禁止状態にセットされる(図4のステップB3)。その後、ハンドオーバー許可通知を受けると、ハンドオーバー許可状態にセットされる(図4のステップB4、ステップB1)。

[0059] ハンドオーバー許可判定部50は、接続先決定部60からハンドオーバー許可通知要求を受けると、ハンドオーバー禁止状態に滞在している時間を計数するためのタイマーを例えば0に初期化し(図4のステップB6)、次いで、自身で維持するハンドオーバー状態をチェックする(図4のステップB7)。ハンドオーバー状態がハンドオーバー許可状態であった場合は、設定先決定部60に対してハンドオーバー許可通知を発行する(図4のステップB11、図5のC6)。もし、ステップB7にてハンドオーバー状態が禁止状態であった場合、所定時間毎にタイマーをカウントアップしながら(図4のステップB9)、ハンドオーバー許可指示部40からのハンドオーバー許可指示を待ち受ける(図4のステップB8)。そして、ハンドオーバー許可指示を受けると、その時点で接続先決定部60に対してハンドオーバー許可通知を発行する(図4のステップB11、図5のC6)。また、タイマーが予め設定されたタイムアウト値を超えた場合には(図4のステップB10)、ハンドオーバー許可指示部40からのハンドオーバー許可指示なしに、接続先決定部60に対してハンドオーバー許可通知を発行する(図4のステップB11、図5のC6)。ハンドオーバー許可判定部50は、ハンドオーバー許可通知を発行すると、最初のハンドオーバー許可状態に設定され、最初の状態へ戻ることになる(図4のステップB1)。

[0060] タイマーのタイムアウト値は、接続中の基地局2からの受信信号レベルが閾値レベルを下回った時点からデータ通信不可状態になるまでの最短時間よりも短く設定される。どの程度短く設定するかは、どの程度の余裕を持たせるかによって決定される。ここで、タイマーはカウントアップ方式でもカウントダウン方式でもどちらでも構わない。カウントダウン方式の場合、初期値にはタイムアウト値が設定される。例えば、タイムアウト値が30秒であった場合、初期値には30秒が設定され、ハンドオーバー禁止状態にいる間はタイマーがカウントダウンされていき、0になった時点でハンドオーバー許可指示部40からのハンドオーバー許可指示なしにハンドオーバー許可指示を受け取ったときと同様に判断し、接続先決定部60に対してハンドオーバー許可通知を発行する。また、タイムアウト値は接続先決定部60からのハンドオーバー許可通知要求と共に通知されてもよいし、予め保持していても構わない。

[0061] 接続先決定部60は、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバー許可通知

を受け取るとハンドオーバー処理を開始する(図3のステップA4、A5、図5のC7)。ここでのハンドオーバー処理は、最初の接続と同様に基地局の検索から始まり、ユーザープリファレンス情報に基づく接続先基地局の決定、該基地局への接続ネゴシエーションを行うことで新しい基地局へのハンドオーバー処理が完了する(図3のステップA6、図5のC8)。例えば、最初は基地局2と接続しデータ通信を行っていたが、ハンドオーバー許可通知を受け取ると、基地局の検索を行いユーザープリファレンス情報と比較した結果、基地局3と接続することを決定したとすると、無線通信端末1は、基地局3と接続ネゴシエーションを行い、データ通信を開始する(図5のC7、C8)。無線通信端末1は、基地局3との接続ネゴシエーションを行う前に必要に応じて基地局2との接続の解除及びデータ通信を停止させてもよい。

[0062] 無線通信端末1と基地局3との間のネゴシエーションは基地局2の場合と同様に、IEEE 802.11接続ネゴシエーションのみでWEP(Wired Equivalent Privacy)キーによる暗号化通信であってもよいし、IEEE 802.1X認証の結果、接続が許可され動的に設定されたWEPキーによる暗号化通信であってもよいし、もしくはWPA(Wi−Fi Protected Access)、WPA2(WPA version2)を用いたよりセキュリティが強化された接続であってもよい(図5のC7)。

[0063] 前述したように、基地局の検索、基地局の検索結果の取得、及び検索結果とユーザープリファレンス情報の比較によりハンドオーバー先の基地局を決定する処理は、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバーを許可する旨の通知を受ける前に済ませてしまっても構わない。例えば、受信信号レベルが閾値レベルを下回った旨を受け取ったとき(図3のステップA1)に処理を開始して、ハンドオーバー先の基地局を決定していても構わない。これによって、ハンドオーバー許可判定部50からハンドオーバー許可通知を受け取るとすぐに選択した基地局への接続要求を行うことが可能となり、より短い時間でネットワークへの接続処理を完了することができる。

[0064] 次に、アプリケーション10の動作について図6を用いて説明する。

[0065] アプリケーション10は、自アプリケーションにおける通信内容に応じたタイミングで、ハンドオーバー許可指示部40を介してハンドオーバー許可判定部50へハンドオーバー許可及び禁止指示を行う。例えば、アプリケーション10が音声通話アプリケーシ

ョンであるとすると、音声通話アプリケーション10では音声通話開始後、音声区間もしくは無音区間を判別し、音声区間すなわち音声が流れている区間(D1－1からD1－2)の最初にハンドオーバー禁止指示を行い(D2)、音声が流れている区間が終了すると(D1－2)ハンドオーバー許可指示を行う(D3)ように設定されている。

[0066] 音声通話アプリケーション10が音声区間と無音区間を判別する方法は、音声波形の振幅レベルで判断してもよい。具体的には、データ通信中の音声区間及び無音区間を通信データの音声波形の強弱から判断して、音声区間の開始でハンドオーバー禁止指示を行い、音声区間の終了すなわち無音区間の始まりにおいてハンドオーバー許可指示を行う。また、音声通話アプリケーション10が音声区間と無音区間を判別する方法は、音声認識を行い文脈の意味解析の結果から文脈の開始及び終わりを判断して行ってもよい。具体的には、データ通信中の音声データから音声認識を用いた上で意味解析を行うことで文脈を判断して、文脈の始まりを音声区間の始まりとしてハンドオーバー禁止指示を行い、文脈の終わりを音声区間の終了としてハンドオーバー許可指示を行う。このように本発明においては特定の判別方式は要求せず、どのような判別方式を用いても構わないし、また適用可能である。

[0067] 再び音声が流れ始めると、最初に(D4－1)ハンドオーバー禁止指示を行い(D5)、音声が流れている区間(D4－1からD4－2)が終了する(D4－2)と、ハンドオーバー許可指示を行う(D6)。音声通話アプリケーション10において音声通話中は以後も同様の動作を行う。

[0068] アプリケーション10の動作と無線通信端末1のハンドオーバー動作の関連について記述すると、例えば図6のハンドオーバー許可通知要求(D7－1)をハンドオーバー許可判定部50が受け取ると、現在ハンドオーバー許可状態であるのですぐに接続先決定部60へハンドオーバー許可通知(D7－2)を発行する。したがって、無線通信端末1は受信信号レベルの低下が発生すると、すぐにハンドオーバー処理を開始することになる。

[0069] 次に、図6のハンドオーバー許可通知要求(D8－1)をハンドオーバー許可判定部50が受け取ると、現在ハンドオーバー禁止状態にあるのでハンドオーバー許可状態となるまで待つことになる。ハンドオーバー許可判定部50はハンドオーバー許可指

示部40よりハンドオーバー許可指示(D6)を受け取るとその時点でハンドオーバー許可状態となり、接続先決定部60へハンドオーバー許可通知(D8－2)を発行する。したがって、無線通信端末1は受信信号レベルの低下が発生してから、アプリケーション10がハンドオーバー許可指示を出すまではハンドオーバー処理を開始せずに、ハンドオーバー許可指示が発行された時点でハンドオーバー処理を開始することになる。ただし、ハンドオーバー許可指示がなかなか発行されないため、タイマーがタイムアウト値を超えた場合、それ以上ハンドオーバー許可指示の発行を待ち続けると、受信信号レベルがデータ通信不可状態まで落ち込んでハンドオーバーできなくなるため、ハンドオーバー許可指示なしに接続先決定部60へハンドオーバー許可通知を発行する。

[0070] 以上の説明では、通信制御部20は閾値レベルを下回ると、受信信号レベル低下通知を接続先決定部60へ通知していたが、それに加えて閾値レベルを上回ったときに受信信号レベル上昇通知を通知するように構成されていてもよい。このとき、接続先決定部60は、受信信号レベル低下通知を受信しハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可通知要求を発行してハンドオーバー許可通知を受信するのを待っている状態である。接続先決定部60は、この状態で受信信号レベル上昇通知を受信すると、発行済みのハンドオーバー許可通知要求を取り下げる動作を行う。すなわち、この場合ハンドオーバー動作は行わないことを意味する。

[0071] また以上の説明では、アプリケーション10は音声区間と無音区間の境目でハンドオーバー許可及び禁止指示を行うように構成されていたが、音声通話開始と同時にハンドオーバー禁止を指示し、音声通話の終了と共にハンドオーバー許可指示を行うことも可能である。

[0072] また以上の説明では、アプリケーション10は音声通話中においてハンドオーバー許可及び禁止指示を行うように構成されていたが、音声呼を張るためのシグナリング中すなわちデータプレーン以外にも制御プレーンに利用することも可能である。例えば、音声通話アプリケーションにおいては、音声通話を開始するときにSIP(Session Initiation Protocol)を用いて音声通話を行うための準備が行われる。これは通話するときの相手先への呼び出しや使用する音声CODEC(COmpression／DEC

ompression)のネゴシエーションなどを行うものである。

[0073] 例えば、無線通信端末1は音声通話を開始するためのINVITEパケットを送信すると、SIPサーバーより処理が継続中であることを示す「100 Trying」パケットを受信し、相手先より呼び出し中であることを示す「180 Ringing」パケットを受信し、相手先が電話に出たことを示す「200 OK」パケットを受信するとそれに対する受信確認であるACKパケットを返すことで音声通話を行うための準備が完了することになる。

[0074] ここで、上記シグナリング中にハンドオーバーが行われることにより無線通信端末に付与されるIPアドレスが変更になる場合、本シグナリングをやり直さなければ音声通話をすることができない。したがって、音声呼を張るためのシグナリングにおいて、シグナリングを開始する時点つまりINVITEパケットを送信する時点でハンドオーバー禁止を指示し、シグナリングの完了時点つまり「200 OK」パケット受信に対するACKパケットを送信する時点でハンドオーバー許可指示を行う構成とすることにより、シグナリング処理が失敗で終わることを減らすことが可能となる。また、無線通信端末1が音声呼を受ける側の場合も同様に適用可能である。なお、音声通話開始以外にも、reINVITEを用いた保留からACKによる完了までや保留の解除からACKによる完了まで、REFERによる転送から転送完了までの区間をハンドオーバー禁止とする構成も可能である。この場合も同様にシグナリング処理の失敗を減少させる効果が得られる。

[0075] 上述した内容は音声通話アプリケーションに限らず他のプロトコルを利用するすべてのアプリケーションにおいて適用可能である。例えば、アプリケーションはVPN(Vertual Private Network)クライアントアプリケーションであり、IPsec(IP Security)接続を行うところであったとする。IPsecによる接続処理中にハンドオーバーすることによって無線通信端末1のIPアドレスなどが変更になるとIPsecによる接続処理をハンドオーバー後に再び最初からやり直さなければならない。このため、呼制御のためのシグナリングプロトコルやVPNによって通信路を確保するための制御用プロトコルといった接続処理中はハンドオーバーを禁止するという利用も可能であり、有用である。

[0076] 上述した説明では、アプリケーション10は音声通話アプリケーションであったが、予

め定められた番組プログラム(配信する番組とその配信時間帯とを定めた番組表)に従って配信される番組を受信するプログラム(映像受信アプリケーションや音声受信アプリケーション)であっても構わない。この場合、予め番組プログラム(映像配信プログラムもしくは音声配信プログラム)が決められていることにより、無線通信端末1として予めハンドオーバー許可となる時間帯を判別することが可能である。例えば、番組プログラムにおいては時間帯によって番組が決められているが、ハンドオーバーによる品質に対する影響は番組と番組の間でハンドオーバーすることによって、番組中にハンドオーバーするよりも影響が少ない場合もある。つまり、番組中はハンドオーバー禁止とし、番組と番組の間の区間においてハンドオーバー許可とする構成も可能である。もちろんこのような構成以外にも予めプログラムが決められていることを利用し、事前に他のタイミングを取得しておく構成は可能である。

[0077] なお、接続先決定部60はハンドオーバー先の基地局を選択する方法として、ユーザープリファレンスに関係なく基地局が発している報知情報の受信結果から電波強度の最も強い基地局を接続先として選択する方法を備えていても構わない。

[0078] 次に、本発明の実施例1による無線通信システムの効果について説明する。

[0079] 本発明の実施例1による無線通信システムでは、無線通信端末1において受信信号レベルの低下などによって発生するハンドオーバー実施タイミングに対して、アプリケーション10からハンドオーバー許可及び禁止を指示することにより、ハンドオーバー許可及び禁止区間を設けるように構成されているため、従来では受信信号レベルの低下が発生した時点でアプリケーション10のデータ通信状況及び通信内容によらずハンドオーバー処理が実行されていたのに対し、アプリケーション10の通信状況に合わせたタイミングでハンドオーバー処理を開始することが可能である。このため、アプリケーション10から見た観点で品質への影響が少ないタイミングでのハンドオーバーが可能となり、ハンドオーバーに絡む利用者に対する品質劣化を低減させる効果が得られる。

[0080] また、本発明の実施例1による無線通信システムでは、無線通信端末1のハンドオーバー許可判定部50においてハンドオーバー禁止区間から許可期間へ遷移するためのタイムアウト値を設けることにより、ハンドオーバー禁止区間に滞在し続けること

がないような構成とした。このため、アプリケーション10からハンドオーバー禁止指示の後にハンドオーバー許可指示が来ないことにより、受信信号レベルがデータ通信不可状態まで落ち込んでハンドオーバーできないという状況に陥ることを防止することができる。

[0081] また、本発明の実施例1による無線通信システムでは、無線通信端末1において受信信号レベルの低下によりハンドオーバーを実施することを一度は決定するものの、ハンドオーバー許可が得られる前に受信信号レベルの上昇を検出すると、ハンドオーバーを実施しないように構成されているため、ハンドオーバーすることを決定してからハンドオーバー許可が得られる前に受信信号レベルが戻ったとしてもハンドオーバーが実行されてしまうことを防ぐことが可能である。このため、無駄なハンドオーバー処理を防ぐことが可能であり、その結果アプリケーションレベルでのデータ通信品質の向上という効果が得られる。

[0082] また、本発明の実施例1による無線通信システムでは、さらに、各アプリケーション10における通信内容に応じたタイミングでハンドオーバー許可指示及び禁止指示を通知することが可能な構成となっているため、各アプリケーション10は各々独自の指示タイミングを決定することが可能である。このため、どのような種類のアプリケーション10であってもハンドオーバーに絡む利用者に対する品質劣化を低減させる効果が得られる。すなわち、ハンドオーバー許可及び禁止指示を行うのが通信アプリケーション10自身であるため、通信アプリケーション10は自身でのデータ通信内容に応じてハンドオーバー許可指示を行うタイミングに関する情報及びハンドオーバー禁止指示を行うタイミングに関する情報を共に有しており、通信内容に応じてタイミングに関する情報に合わせてハンドオーバー許可及び禁止の指示を行うことが可能となる。

[0083] また、本発明の実施例1による無線通信システムでは、アプリケーション10がアプリケーションデータの通信中のみならず上述したような呼制御のためのシグナリングプロトコルやVPNによって通信路を確保するための制御用プロトコルといった制御プレーンにおいてもハンドオーバータイミングを制御することが可能である。このため、シグナリング中のハンドオーバー発生によるシグナリングの再試行を減らすことが可能であり、その結果、通信遮断期間の減少によるデータ通信品質の向上という効果が

得られる。

[0084] また、本発明の実施例1による無線通信システムでは、映像受信アプリケーションや音声受信アプリケーションであった場合、予め決められている番組プログラム(映像配信プログラムもしくは音声配信プログラム)に基づいて、例えば番組間をハンドオーバー許可区間と判断するなど、予めハンドオーバー許可もしくは禁止とすべく期間を判別することが可能であり、その結果、ハンドオーバー許可期間を有効に利用することで、より精度の高い基地局検索を行うことが可能となり、さらには、無線通信端末はよりよい通信状況の基地局に対して適切にハンドオーバーすることができるという効果が得られる。

実施例 2

[0085] 本発明の実施例2による無線通信システムでは、実施例1と比較して、図2の通信制御部20が、実施例1と同様な閾値レベルに加えてそれより低いもう1つの閾値レベルを有し、受信信号レベルが2種類の閾値レベルの何れかを下回った場合にどの閾値レベルを下回ったかを接続先決定部60に対して通知する点と、接続先決定部60が、低い方の閾値レベルを下回った旨の通知を通信制御部20から受けると、直ちにハンドオーバーを開始する点で相違し、それ以外は実施例1と同様の構成となっている。以下、詳述する。

[0086] 本実施例における通信制御部20は、閾値レベルをさらにもう1つ保持する。実施例1の閾値レベルと区別するために、前述の閾値レベルを閾値レベルAとし、本実施例で追加したもう1つの閾値レベルを閾値レベルBとする。閾値レベルBに設定される値は、データ通信がギリギリ行えなくなるような値であるときに最も効果が得られるが、余裕を考慮してそれより若干大きな値に設定してもよい。通信制御部20は、無線通信インタフェース部30より定期的に取得する受信信号レベルと閾値レベルA、Bを比較し、閾値レベルAを下回ると接続先決定部60に対してその旨を通知し、閾値レベルBを下回ると接続先決定部60に対してその旨を通知する。閾値レベルBは閾値レベルAよりも低い閾値レベルである。なお、閾値レベルA、Bは接続先決定部60から設定される以外にも、予め保持していてもよい。

[0087] 図2の接続先決定部60は、実施例1での動作に加えて、次のような動作を行う。接

続先決定部60は、必要に応じて通信制御部20に対して無線通信インタフェース部30での閾値レベルBを設定する。接続先決定部60は、通信制御部20から無線通信インタフェース部30にて受信する信号レベルが閾値レベルBを下回った旨を知らせるための受信信号レベル低下通知Bを受け取ると、ハンドオーバー許可判定部50のハンドオーバー可否状態によらず、すなわちハンドオーバー許可通知を待たずに即時にハンドオーバー処理を開始する。この点が実施例1の動作と異なる。このとき、接続先決定部60は必要に応じてハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可通知要求をキャンセルする旨の通知を行ってもよい。

[0088] 次に、図7、図8を参照して、本発明の実施例2による無線通信システムの動作について詳細に説明する。なお、図7に示す処理は通信端末1を構成するコンピュータのCPUが記憶媒体90のプログラムをRAMに移して実行することで実現される。

[0089] 無線通信端末1は、最初に基地局2もしくは基地局3と接続ネゴシエーションを行い、基地局を介してネットワーク4上の通信装置との通信が可能となる動作については実施例1と同様の動作である。

[0090] 無線通信端末1の通信制御部20は、自端末1が移動することなどによって接続中の基地局からの受信信号レベル(図8のF1)が低下すると、自通信制御部20に設定されている閾値レベルAを下回ったタイミング(図8のF2)で、接続先決定部60に対して受信信号レベル低下通知Aを発行する。さらに、自通信制御部20に設定されている閾値レベルBを下回ったタイミング(図8のF3)で接続先決定部60に対して受信信号レベル低下通知Bを発行する。

[0091] 無線通信端末1の接続先決定部60は、受信信号レベル低下通知Aを取得すると、ハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可通知要求を発行する(図7のステップE1、ステップE2)。そして、ハンドオーバー許可判定部50よりハンドオーバー許可通知を受信するのを待ち(図7のステップE3)、ハンドオーバー許可通知を受信したらハンドオーバー処理を開始する(図7のステップE5)。この点は実施例1と同じであるが、ハンドオーバー許可通知を待っている間に、通信制御部20より受信信号レベル低下通知Bを受信すると(図7のステップE4)、ハンドオーバー許可通知なしに直ちにハンドオーバー処理を開始する(図7のステップE5)。すなわち、閾値レ

ベルBは接続先決定部60に対してハンドオーバー実行に対する猶予を与えずに即時にハンドオーバーを実行することを要求する閾値レベルであることを意味する。接続先決定部60は、ハンドオーバー許可通知を受信することなしに受信信号レベル低下通知Bを受信することによりハンドオーバー処理を開始した場合は、必要に応じてハンドオーバー許可判定部50に対してすでに発行済みのハンドオーバー許可通知要求をキャンセルする旨の通知を行ってもよい。

[0092] なお、ハンドオーバー許可判定部50は、実施例1と同様に図4のフローチャートに示した動作を行うものであっても良いし、図4のフローチャートからタイマー関連の処理ステップB6、B9、B10を省いた図9のフローチャートに示す動作を行うものであっても良い。

[0093] 次に、本発明の実施例2による無線通信システムの効果について説明する。本発明の実施例2による無線通信システムによれば、実施例1の効果と同様の効果が得られると同時に以下のような効果が奏される。

[0094] 本発明の実施例2による無線通信システムでは、無線通信端末1の通信制御部20において閾値レベルAに加えそれより低い閾値レベルBを設け、受信信号レベルが閾値レベルA以下に低下した時点でアプリケーション10からのハンドオーバー許可指示を条件にハンドオーバーに移行する制御を開始し、何らかの事情でアプリケーション10からハンドオーバー許可指示が出なかった場合、受信信号レベルが閾値レベルB以下に低下した時点で強制的にハンドオーバーに移行するようにしたため、基地局との受信信号レベルがデータ通信不可状態まで低下してハンドオーバーできない状態に陥るのを防止できる。

[0095] また、受信信号レベル低下通知Bが通知されるまでは現在接続中の通信路は保たれていることから、受信信号レベル低下通知Aが通知されてから受信信号レベル低下通知Bが通知されるまでの時間を利用して、より精度の高い基地局検索を行うことが可能となる。このため、無線通信端末はよりよい通信状況の基地局に対して適切にハンドオーバーすることができるという効果も得られる。

実施例 3

[0096] 図10を参照すると、本発明の実施例3による無線通信システムは、ハンドオーバー

許可指示部40を介してハンドオーバー許可判定部50に対してハンドオーバー許可及び禁止指示を行うアプリケーションが通信中のアプリケーション10とは別のハンドオーバー指示アプリケーション200である点で、実施例1及び実施例2と相違する。

[0097] ハンドオーバー指示アプリケーション200は、通信中のアプリケーションデータを監視して解析する機能を有する。このために、ハンドオーバー指示アプリケーション200はアプリケーション10と無線通信インタフェース部30の間に介在させてもよい。ハンドオーバー指示アプリケーション200は、監視しているデータ通信内容に応じてハンドオーバー許可指示を行うタイミング及びハンドオーバー禁止指示を行うタイミングに関する情報を有しており、監視している通信内容に応じてタイミングに関する情報に合わせてハンドオーバー許可及び禁止の指示を行う。例えば、通信中のアプリケーションデータのスループットを測定し、アプリケーションデータのスループットが高いときはハンドオーバー禁止指示を行い、アプリケーションデータのスループットが低下しているときにハンドオーバー許可指示を行うようになっていてもよい。また、例えば、上述のように音声通話の音声区間と無音区間を判定し、音声区間の開始でハンドオーバー禁止指示を行い、音声区間の終了及び無音区間の開始でハンドオーバー許可指示を行うようになっていてもよい。

[0098] また、ハンドオーバー指示アプリケーション200は、通信中のアプリケーションデータを取得して内容を解析し、保有するアプリケーション10毎の通信内容に応じたハンドオーバー許可及び禁止指示タイミングに基づいて、切断されても影響の少ない期間を抽出する機能を有し、抽出した期間に合わせてハンドオーバー許可及び禁止指示を与えるようになっていてもよい。また、このとき、実行中のアプリケーション10から適用するハンドオーバー許可及び禁止指示タイミングを変更できるような構成になっていても構わない。

[0099] 通信アプリケーション10は、ハンドオーバー許可及び禁止指示を通知する必要がないため、既存の通信アプリケーション10の改造なしに本発明の効果を得ることが可能となる。すなわち、ハンドオーバー許可及び禁止指示を行うことができない既存の通信アプリケーション10であっても、ハンドオーバー指示アプリケーション200を用いる構成とすることによって、ハンドオーバー許可及び禁止を行うことが可能であり、ハ

ンドオーバーに絡む利用者に対する品質劣化を低減させる効果が得られる。

[0100] また、複数の通信アプリケーション10が同時に動作している場合、複数の通信アプリケーション10が各々ハンドオーバー許可及び禁止指示を要求することによってハンドオーバー許可判定部50が正常に判定できなくなってしまう恐れがある。本実施例の場合、通信アプリケーション10とは別のアプリケーション200が複数のアプリケーション10におけるデータ通信をまとめて取り扱うことにより、ハンドオーバー許可及び禁止指示の不整合を防ぐことが可能である。すなわち複数の通信アプリケーション10が動作している場合でも、本発明の効果を容易に得ることが可能となる。

[0101] また、通信アプリケーション10とは別のアプリケーション200が複数のアプリケーション10におけるデータ通信をまとめて取り扱う場合において、優先的に実行されているデータ通信アプリケーション10を判定し、このデータ通信アプリケーション10に対してハンドオーバー許可指示及び禁止指示を行うことも可能である。

[0102] さらに、ハンドオーバー指示アプリケーション200は、無線通信端末1において物理的なボタンと関連付けられていてもよい。具体的には、ハンドオーバー指示アプリケーション200は、このボタンを押す、離すタイミングに合わせて、それぞれ、ハンドオーバー禁止指示、ハンドオーバー許可指示を行うように構成されている。これによって、ユーザーがボタンを介してハンドオーバータイミングを制御することが可能となる。例えば、ユーザーがボタンを押している間はハンドオーバー禁止状態となり、この間ではハンドオーバーは行われず、ボタンを離している間はハンドオーバー許可状態となり、この間はハンドオーバーが行われる。また、この逆の構成も可能である。なお、ボタンは仮想的なソフトウェアで実現されたボタンであっても構わない。

[0103] 特に、ハンドオーバー指示アプリケーション200はPoC(Push to talk over Celluer)であってもよい。この場合、PoCアプリケーションはユーザーが音声やその他メディアの発信権を取得するためにボタンを押す行為を要求する。すなわち、すでに行われているユーザー行為を利用することにより本発明のためにユーザーへのボタンを押す行為を要求せずに、かつ適切なハンドオーバータイミングを決定することができ、アプリケーションに対する品質の向上という効果が得られる。

[0104] 本発明の実施例3による無線通信システムでは、上述した実施例1、実施例2の何

れとも組み合わせることが可能である。

実施例 4

[0105] 図11を参照すると、本発明の実施例4による無線通信システムでは、無線通信インタフェース部30A及び無線通信インタフェース部30Bという複数の無線通信インタフェース部を備えている点で、1種類の無線通信インタフェース部30のみ備えている実施例1～実施例3と相違する。

[0106] 通信制御部20は、無線通信インタフェース部30A及び無線通信インタフェース部30Bに対する制御機能を備え、ユーザープリファレンス情報記憶部80は、無線通信インタフェース部30A及び無線通信インタフェース部30Bに対する希望する接続先識別子と優先度及びネットワーク関連情報を記憶している。また、ユーザープリファレンス情報入力部70は、無線通信インタフェース部30A及び無線通信インタフェース部30Bに関する情報を入力する機能を有する。それら以外は、実施例1～実施例3と同様の構成となっている。

[0107] 次に、本発明の実施例2による無線通信システムの動作について詳細に説明する。なお、本実施例に示す処理は通信端末1を構成するコンピュータのCPUが記憶媒体90のプログラムをRAM上に移して実行することで実現される。

[0108] 前述までの実施例では、1つの無線通信インタフェース部のみを使用したハンドオーバー動作を行っていたが、本実施例では、無線通信インタフェース部30Aで接続中に無線通信インタフェース部30Bへハンドオーバーする動作、もしくは無線通信インタフェース部30Bで接続中に無線通信インタフェース部30Aへハンドオーバーする動作を行うことができる点が、前述までの実施例での動作と大きく異なる点である。

[0109] なお、無線通信インタフェース部30Aと無線通信インタフェース部30Bは、WLAN、携帯電話網、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access、別名IEEE 802. 16e)、Bluetooth、PHS(Personal Handyphone System)など無線を媒体とする様々な通信方式が利用可能であり、共に同じ無線媒体の使用を含めどのような組み合わせでの利用も可能である。さらに、無線通信インタフェース部は2つとは限らずさらに複数備えていても構わない。

[0110] 本発明の実施例4による無線通信システムは、上述した実施例1～実施例3のどれ

とも組み合わせることが可能であり、またどのような組み合わせも可能である。

[0111] 次に、本発明の無線通信システムの効果について説明する。

[0112] 本発明の無線通信端末によれば、自端末における通信アプリケーションの通信状況に応じた不適切なタイミングでハンドオーバーに移行するのを防止できる。その理由は、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下しても直ぐにはハンドオーバー制御に移行せず、現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況に至るのを待ってから移行するためである。

[0113] また、本発明の無線通信端末によれば、基地局からの受信信号における受信信号レベルがデータ通信不可状態まで低下してハンドオーバーできない状態に陥るのを防止することができる。その理由は、ハンドオーバー強制移行条件を設定し、現在接続中の基地局からの受信信号における受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下した状態で通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況になるのを待っている間にハンドオーバー強制移行条件が成立した場合、強制的にハンドオーバー制御に移行するためである。

[0114] 具体的には、本発明の無線通信端末は、無線通信インタフェース部を複数備えることにより、異なる無線通信インタフェース部間でのハンドオーバーに対しても、通信アプリケーション10の通信状況に応じた不適切なタイミングでハンドオーバーに移行するのを防止でき、かつ、基地局との受信信号レベルがデータ通信不可状態まで低下してハンドオーバーできない状態に陥るのを防止することができる。特に、異なる無線通信インタフェース部間のハンドオーバーでは、各々の無線ネットワーク通信状況（通信帯域や遅延など）が異なることにより、前述の実施例のような単一の無線通信インタフェース部を使用した場合よりも、通信中のアプリケーションデータに対するハンドオーバーが発生している場合の通信品質への影響が大きいことが想定され、より本発明の効果であるアプリケーションレベルでの体感的な品質の向上効果が得られる。

[0115] また、複数の無線通信インタフェース部間でのハンドオーバーを実行する場合、先に接続中の無線通信インタフェース部でデータ通信を行っている状態で、新しく接続

を試みる無線通信インタフェース部の接続が完了しデータ通信が行える状態になるまで、先に接続中の無線通信インタフェースの接続を継続しておくことで、データ通信が不可となる期間を最小限にする構成とすることも可能である。

請求の範囲

[1] 第1の基地局と接続し、接続要求に応じて前記第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行う通信制御手段と、

前記第1の基地局である現在接続中の基地局からの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する第1の検出手段と、

現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する第2の検出手段と、

予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する第3の検出手段と、

前記第1乃至第3の検出手段の検出結果に基づき前記ハンドオーバー制御の要否を決定し、前記ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、前記接続要求を出力する決定手段と、

を備えることを特徴とする無線通信端末。

[2] 前記決定手段は、

前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況に至ったとき、及び、

前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記ハンドオーバー強制移行条件が成立したとき、

の何れか一方で、前記ハンドオーバー制御への移行が必要と判断することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[3] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下した時点からの経過時間が、予め設定された時間を超えたときに成立することを特徴とする請求の範囲2記載の無線通信端末。

[4] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記

受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベルより低い第2の閾値以下に低下したときに成立することを特徴とする請求の範囲2記載の無線通信端末。

[5] 前記通信アプリケーションプログラムに前記第2の検出手段を備え、前記通信アプリケーションプログラムは自プログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを前記第2の検出手段により検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[6] 前記通信アプリケーションプログラムとは別のハンドオーバー指示アプリケーションプログラムに前記第2の検出手段を備え、前記ハンドオーバー指示アプリケーションプログラムは前記通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを前記第2の検出手段により検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[7] 前記第2の検出手段は、前記通信アプリケーションプログラムが音声通信アプリケーションプログラムである場合に、データ通信中の無音区間をハンドオーバーに適する期間として検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[8] 前記第2の検出手段は、前記通信アプリケーションプログラムの制御用プロトコルによる処理期間以外の期間をハンドオーバーに適する期間として検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[9] 前記制御用プロトコルは呼制御のためのシグナリングプロトコルであることを特徴とする請求の範囲8記載の無線通信端末。

[10] 前記制御用プロトコルはVPNによって通信路を確保するための制御プロトコルであることを特徴とする請求の範囲8記載の無線通信端末。

[11] 前記第2の検出手段は、前記通信アプリケーションプログラムが予め定められた番組プログラムに従って配信される番組を受信するプログラムである場合に、前記番組プログラムに基づいてハンドオーバーに適する状況か否かを検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[12] 前記第2の検出手段は、無線通信端末に備わる物理的なボタン又は仮想的なボタンの操作状況に基づいてハンドオーバーに適する状況か否かを検出することを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[13] 前記通信制御手段は、前記ハンドオーバー制御として、1つの無線通信インタフェース部を通じて接続する前記第1の基地局を前記第2の基地局へ切り替えることを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[14] 前記通信制御手段は、前記ハンドオーバー制御として、1つの無線通信インタフェース部を通じて接続する前記第1の基地局を、他の無線通信インタフェース部を通じて接続する前記第2の基地局に切り替えることを特徴とする請求の範囲1記載の無線通信端末。

[15] 複数の基地局と、

請求の範囲1乃至14の何れか1項に記載され、前記複数の基地局のうちの第1の基地局と接続し、ハンドオーバー制御を行うときに、前記第1の基地局から、前記複数の基地局のうちの第2の基地局に切り替える無線通信端末と、

を具備する無線通信ネットワークシステム。

[16] 第1の基地局と接続する無線通信端末に対して、接続要求に応じて前記第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行うタイミングを決定する方法において、

前記第1の基地局である現在接続中の基地局からの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する第1検出ステップと、

現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する第2検出ステップと、

予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する第3検出ステップと、

前記第1～第3検出ステップの検出結果に基づき前記ハンドオーバー制御の要否を決定し、前記ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、前記接続要求を出力する決定ステップと

を具備することを特徴とするハンドオーバータイミング決定方法。

[17] 前記決定ステップでは、

前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前

記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況に至ったとき、及び、

前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記ハンドオーバー強制移行条件が成立したとき、

の何れか一方で、前記ハンドオーバー制御への移行が必要と判断することを特徴とする請求の範囲16記載のハンドオーバータイミング決定方法。

[18] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下した時点からの経過時間が、予め設定された時間を超えたときに成立することを特徴とする請求の範囲17記載のハンドオーバータイミング決定方法。

[19] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベルより低い第2の閾値以下に低下したときに成立することを特徴とする請求の範囲17記載のハンドオーバータイミング決定方法。

[20] 第1の基地局と接続し、接続要求に応じて前記第1の基地局から第2の基地局に切り替えるハンドオーバー制御を行う無線通信端末を構成するコンピュータにインストールされたコンピュータプログラムにおいて、

前記第1の基地局である現在接続中の基地局からの受信信号のレベルを表す受信信号レベルが第1の閾値レベル以下に低下したか否かを検出する第1検出処理と、

現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況か否かを検出する第2検出処理と、

予め定められたハンドオーバー強制移行条件が成立したか否かを検出する第3検出処理と、

前記第1～第3検出処理の検出結果に基づき前記ハンドオーバー制御の要否を決定し、前記ハンドオーバー制御への移行が必要である場合、前記接続要求を出力する決定処理と、

の各ステップを前記コンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

[21] 前記決定処理では、

前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記現在通信中の通信アプリケーションプログラムの通信状況がハンドオーバーに適する状況に至ったとき、及び、

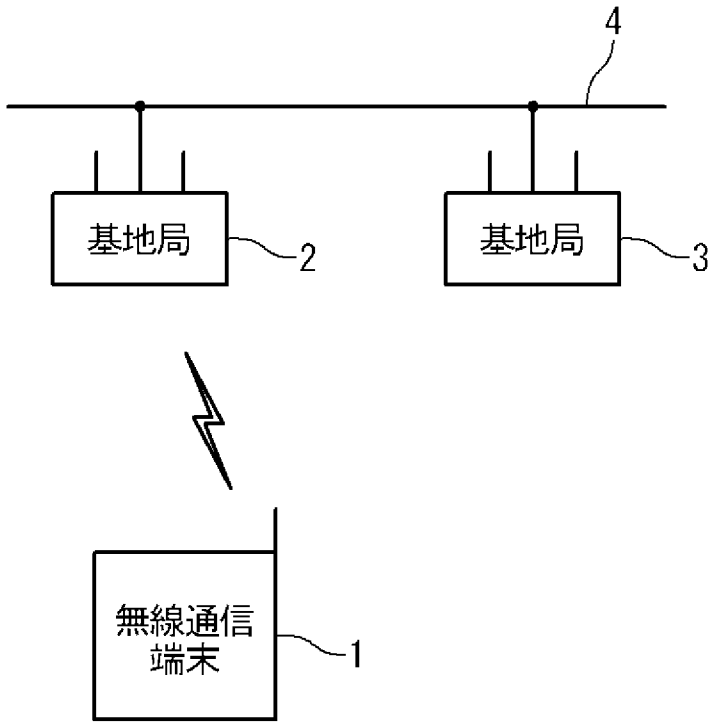
前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下し且つ前記ハンドオーバー強制移行条件が成立したとき、

の何れか一方で、前記ハンドオーバー制御への移行が必要と判断することを特徴とする請求の範囲20記載のプログラム。

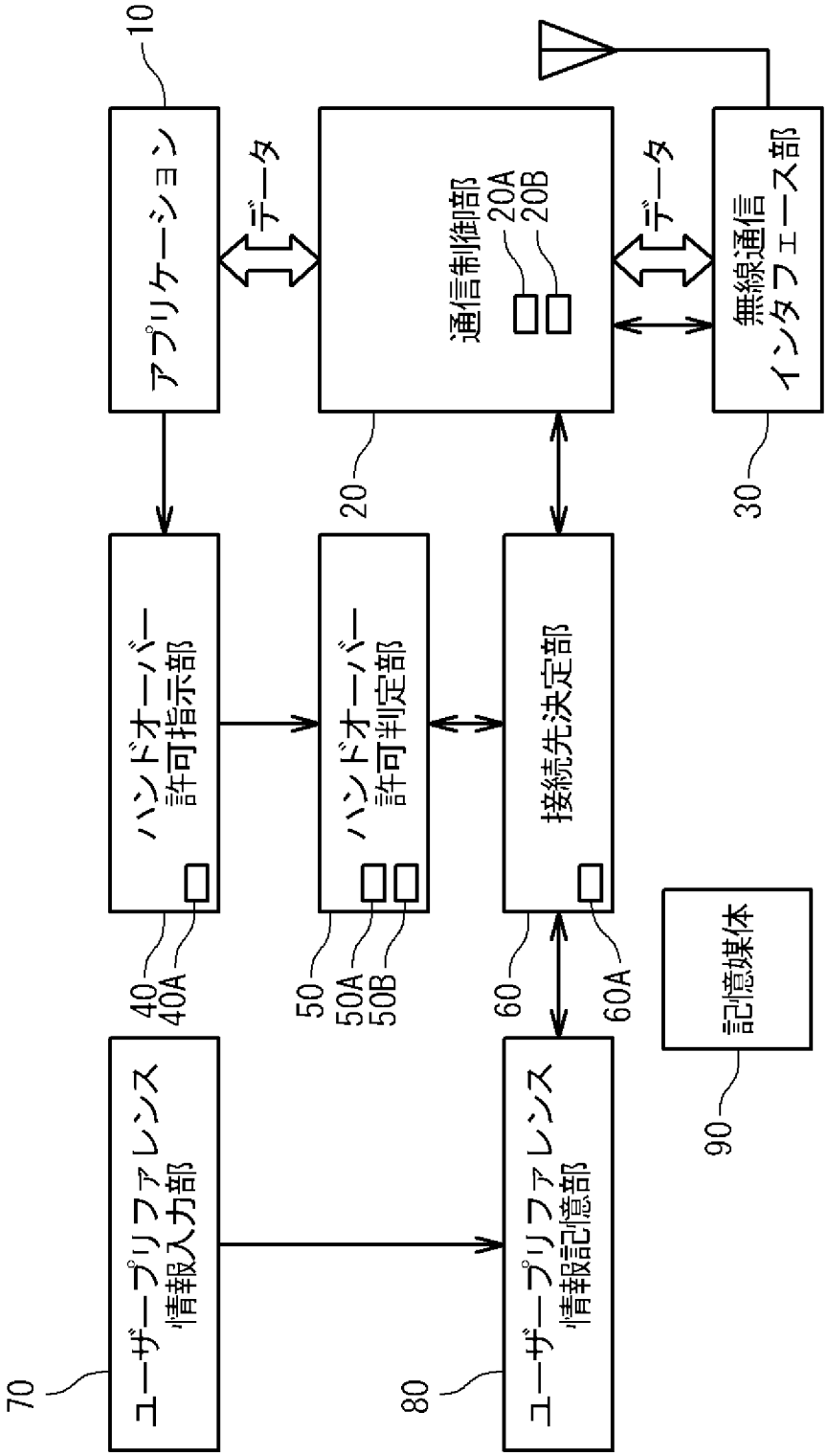
[22] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベル以下に低下した時点からの経過時間が、予め設定された時間を超えたときに成立することを特徴とする請求の範囲21記載のプログラム。

[23] 前記ハンドオーバー強制移行条件としては、前記現在接続中の基地局からの前記受信信号における前記受信信号レベルが前記第1の閾値レベルより低い第2の閾値以下に低下したときに成立することを特徴とする請求の範囲21記載のプログラム。

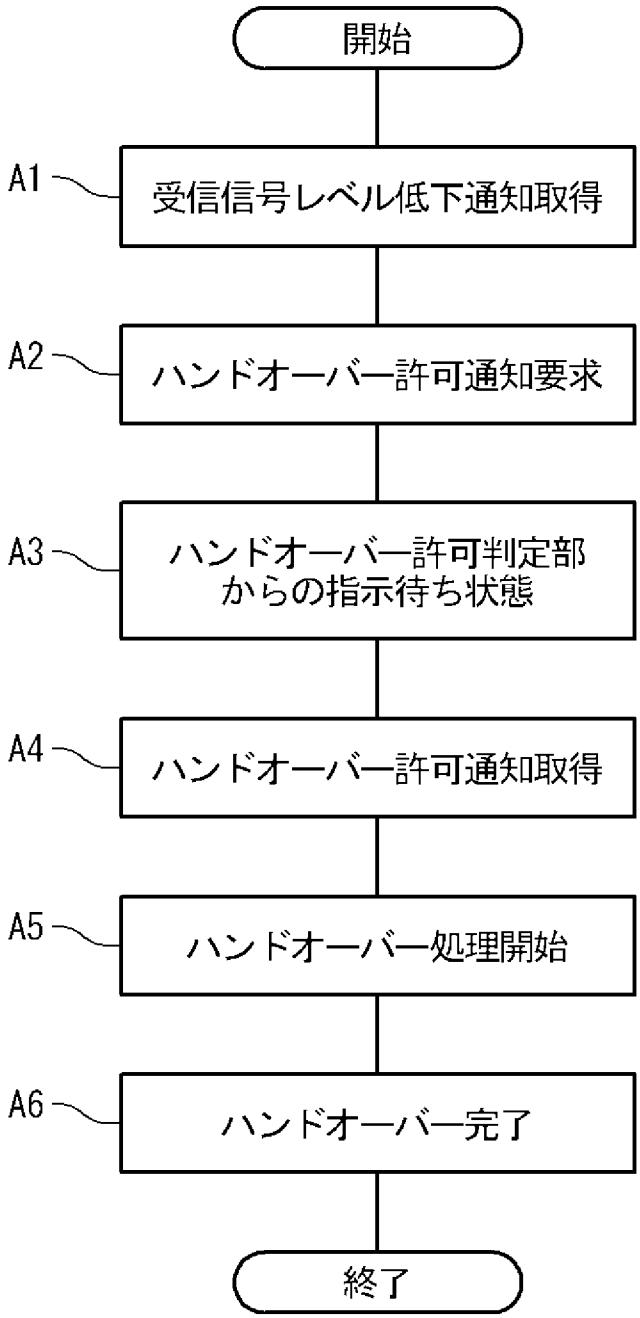
[図1]



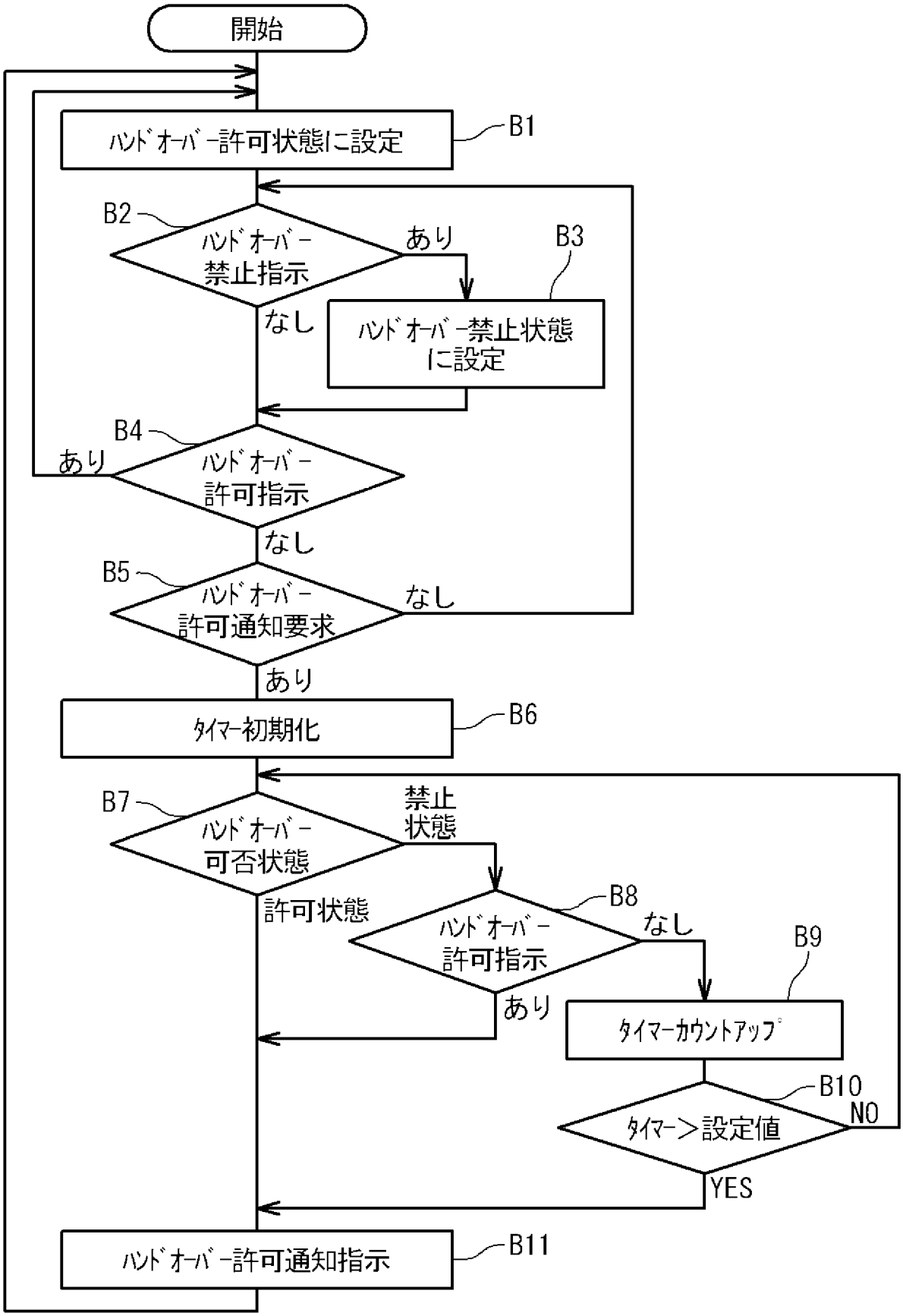
[図2]


10
アプリケーション
データ
通信制御部
20A
20B
データ
無線通信
インタフェース部
20
30
ハンドオーバー
許可指示部
ハンドオーバー
許可判定部
接続先決定部
40
40A
50
50A
50B
60
60A
記憶媒体
90
ユーザープリファレンス
情報入力部
ユーザープリファレンス
情報記憶部
70
80

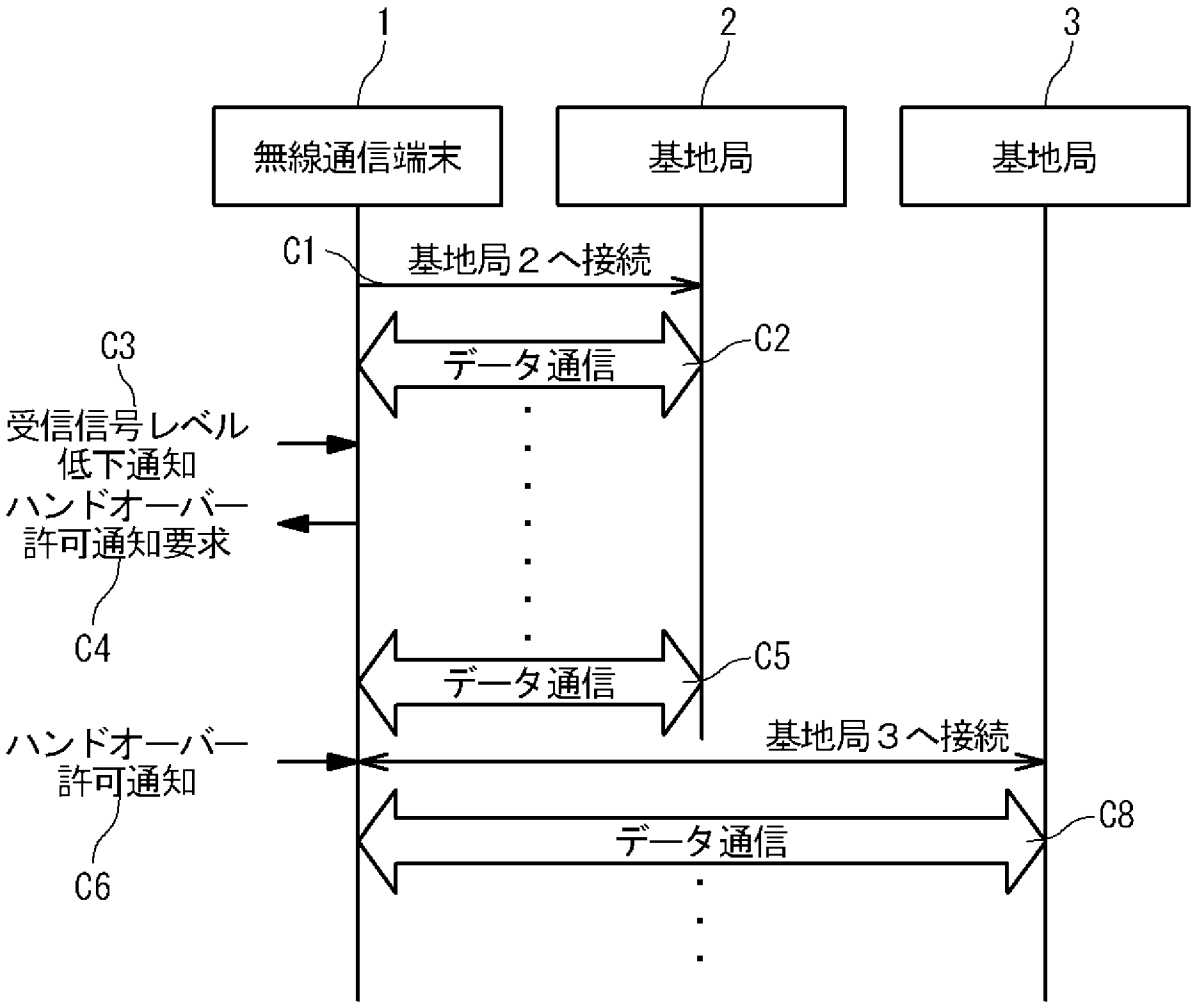
[図3]


開始
A1
受信信号レベル低下通知取得
A2
ハンドオーバー許可通知要求
A3
ハンドオーバー許可判定部
からの指示待ち状態
A4
ハンドオーバー許可通知取得
A5
ハンドオーバー処理開始
A6
ハンドオーバー完了
終了

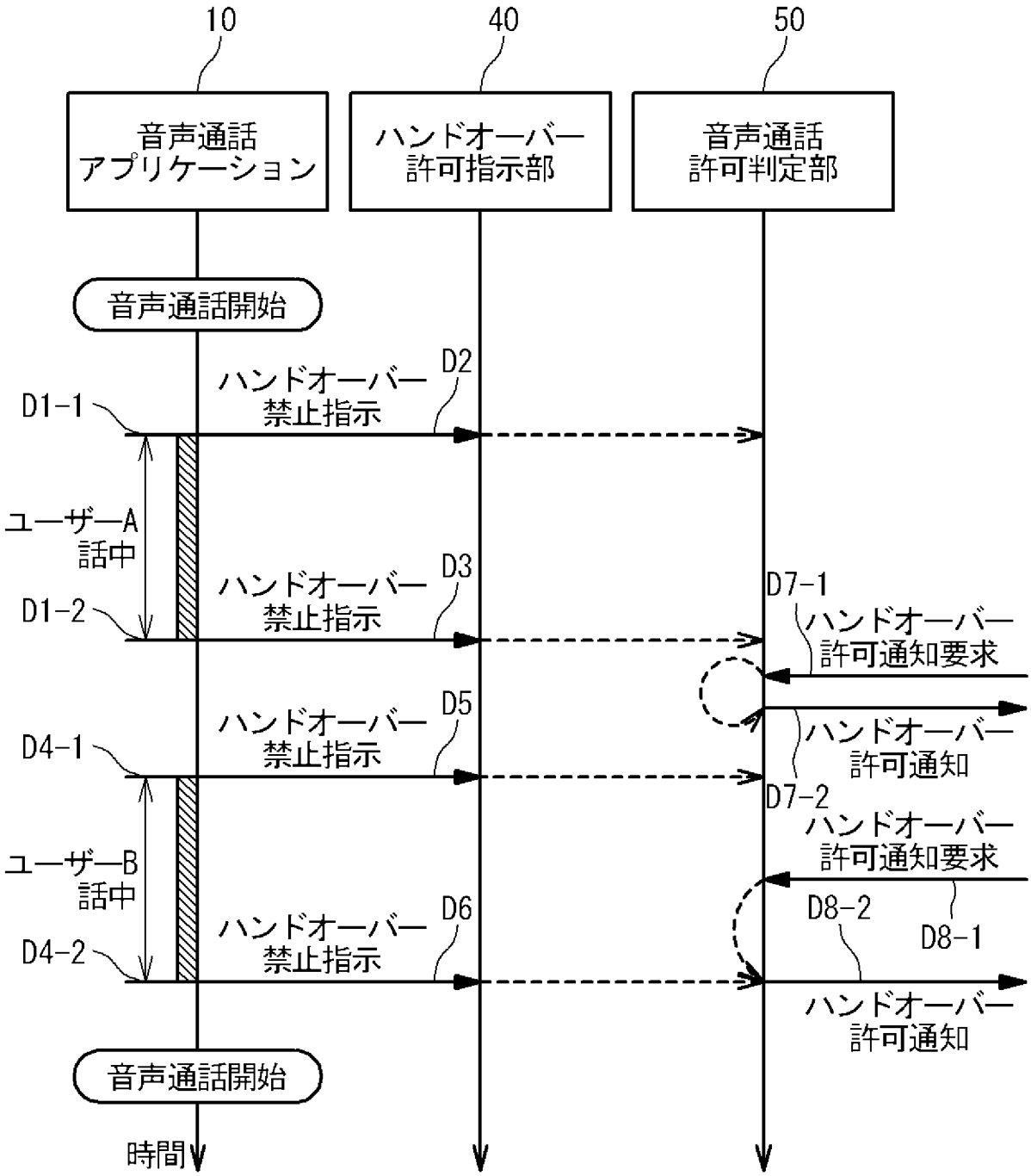
[図4]


開始
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可状態に設定
B1
B2
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ禁止指示
あり
B3
なし
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ禁止状態に設定
B4
あり
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可指示
なし
B5
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可通知要求
なし
あり
ﾀｲﾏｰ初期化
B6
B7
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ可否状態
禁止状態
許可状態
B8
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可指示
なし
B9
あり
ﾀｲﾏｰｶｳﾝﾄｱｯﾌﾟ
B10
ﾀｲﾏｰ＞設定値
NO
YES
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可通知指示
B11

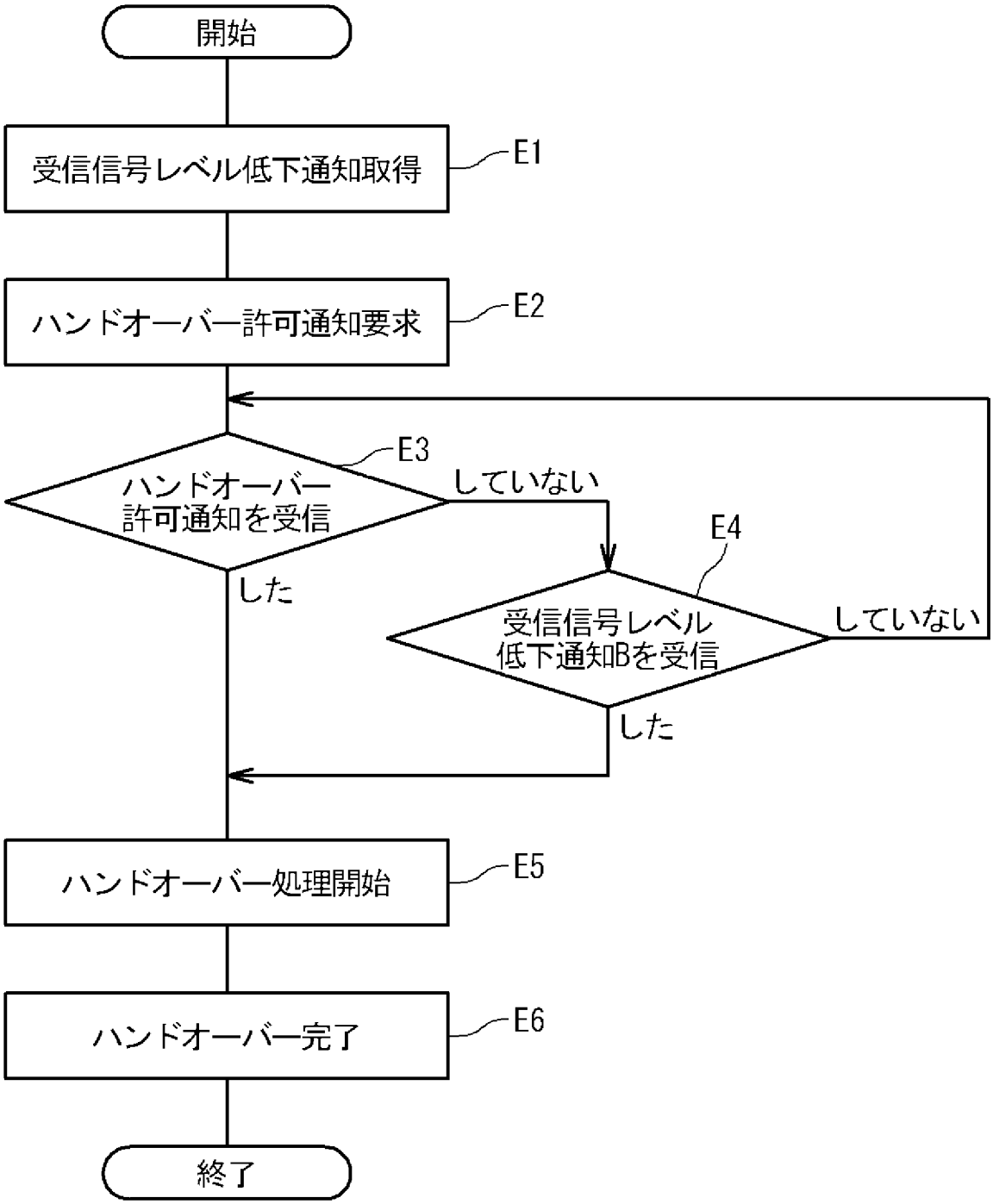
[図5]


1
2
3
無線通信端末
基地局
基地局
C1
基地局２へ接続
C2
データ通信
C3
受信信号レベル
低下通知
ハンドオーバー
許可通知要求
C4
C5
データ通信
ハンドオーバー
許可通知
基地局３へ接続
C8
データ通信
C6

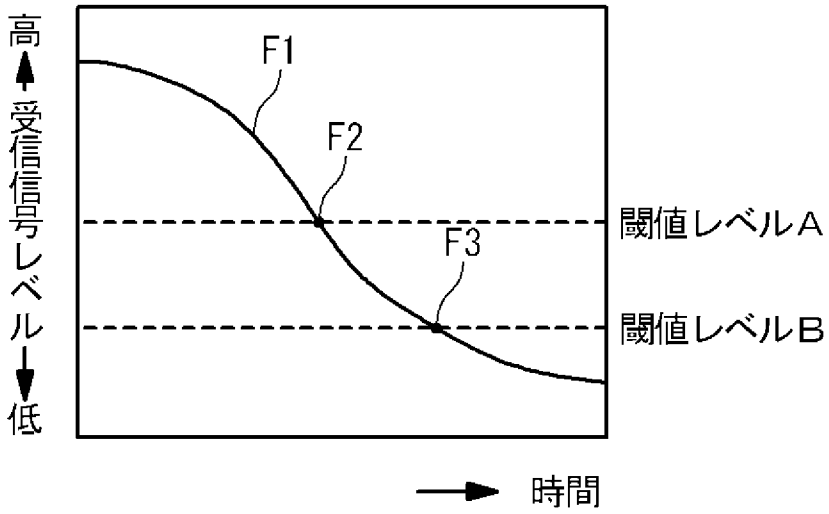
[図6]


10
40
50
音声通話
アプリケーション
ハンドオーバー
許可指示部
音声通話
許可判定部
音声通話開始
D2
ハンドオーバー
禁止指示
D1-1
ユーザーA
話中
D1-2
D3
ハンドオーバー
禁止指示
D7-1
ハンドオーバー
許可通知要求
D5
ハンドオーバー
禁止指示
D4-1
ハンドオーバー
許可通知
D7-2
ハンドオーバー
許可通知要求
ユーザーB
話中
D8-2
D8-1
D6
ハンドオーバー
禁止指示
D4-2
ハンドオーバー
許可通知
音声通話開始
時間

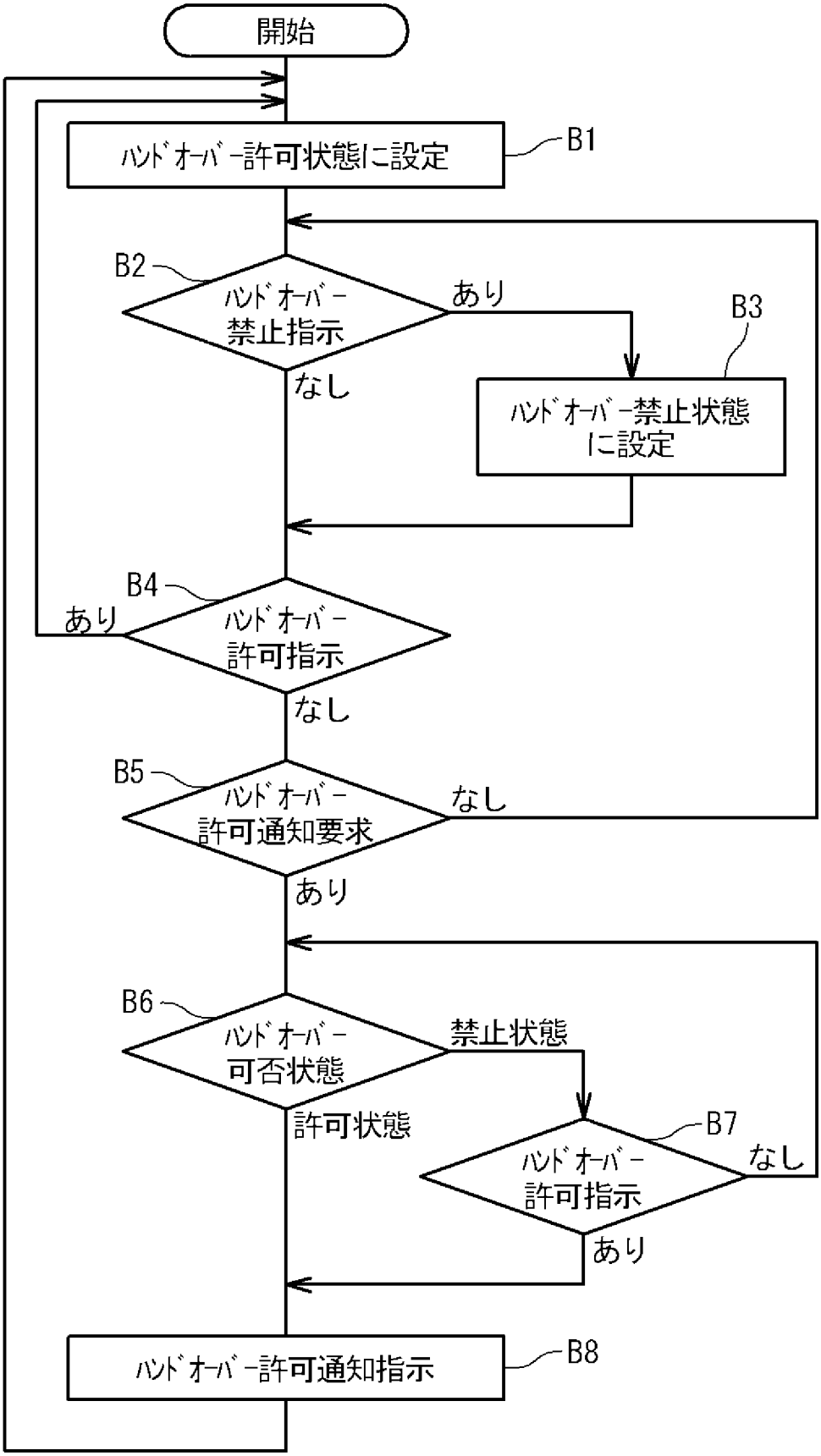
[図7]


開始
受信信号レベル低下通知取得
E1
ハンドオーバー許可通知要求
E2
ハンドオーバー
許可通知を受信
E3
していない
した
受信信号レベル
低下通知Bを受信
E4
していない
した
ハンドオーバー処理開始
E5
ハンドオーバー完了
E6
終了

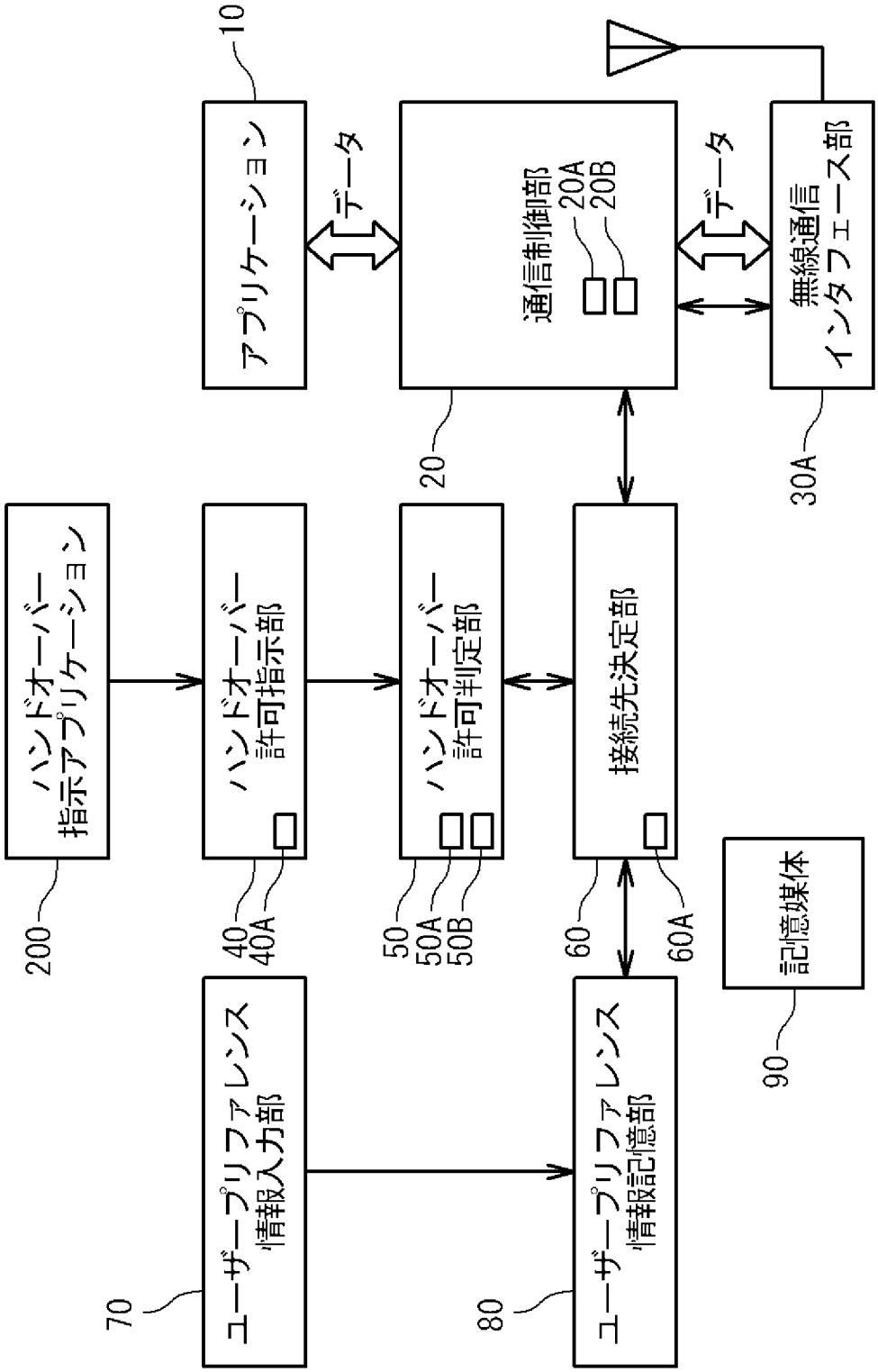
[図8]



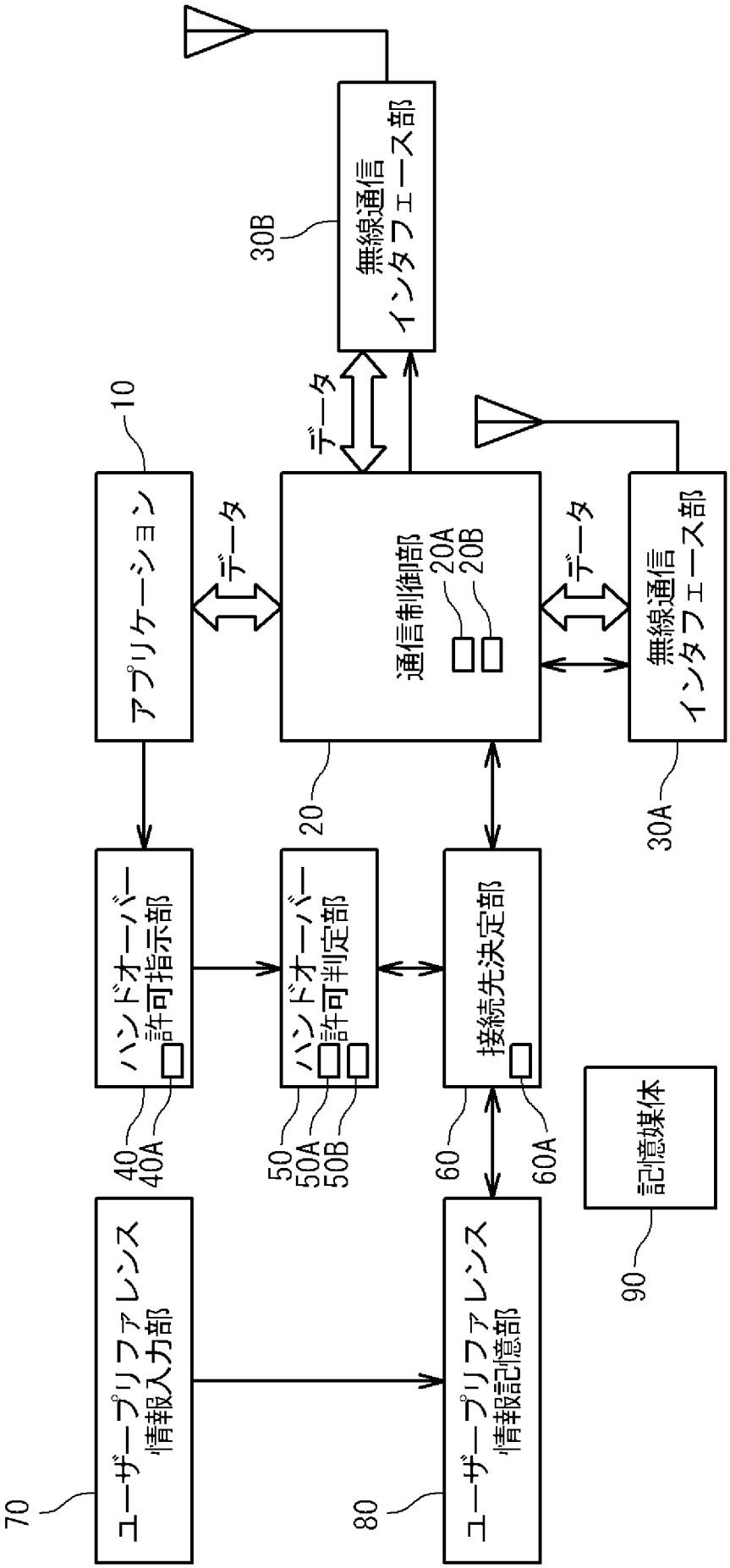
[図9]


開始
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可状態に設定
B1
B2
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ
禁止指示
あり
B3
なし
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ禁止状態
に設定
B4
あり
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ
許可指示
なし
B5
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ
許可通知要求
なし
あり
B6
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ
可否状態
禁止状態
許可状態
B7
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ
許可指示
なし
あり
ﾊﾝﾄﾞｵｰﾊﾞｰ許可通知指示
B8

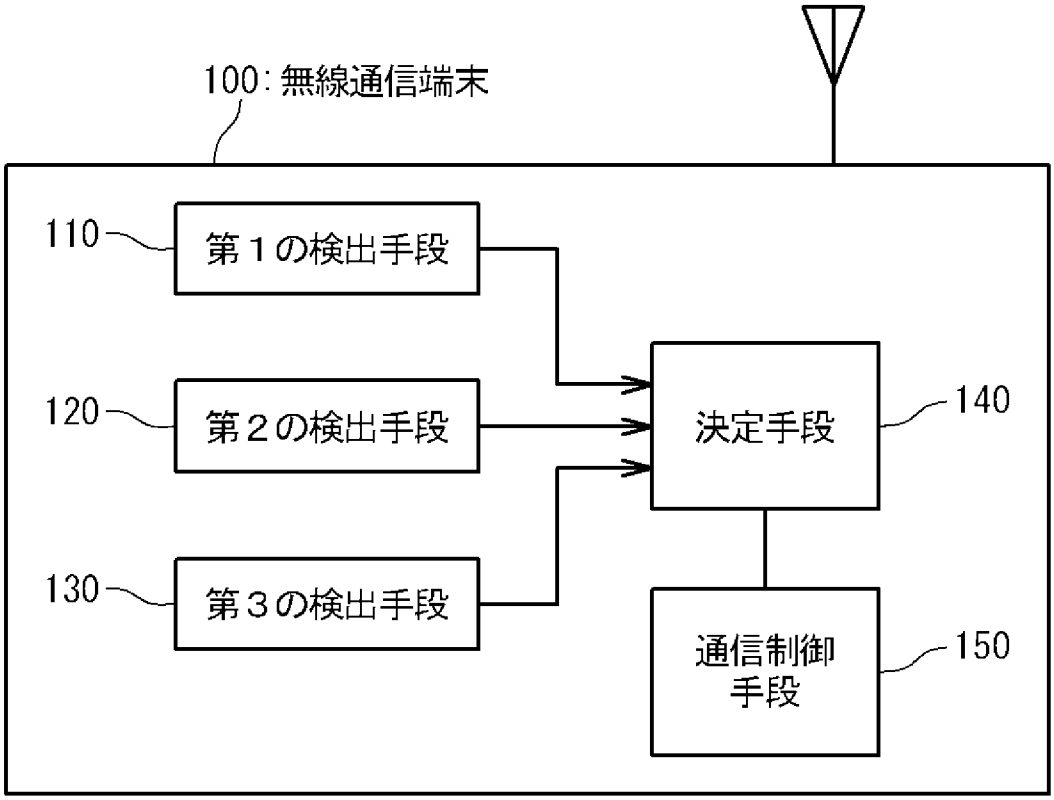
[図10]


アプリケーション
10
データ
通信制御部
20A
20B
20
データ
無線通信
インタフェース部
30A
ハンドオーバー
指示アプリケーション
200
ハンドオーバー
許可指示部
40
40A
ハンドオーバー
許可判定部
50
50A
50B
接続先決定部
60
60A
記憶媒体
90
ユーザープリファレンス
情報入力部
70
ユーザープリファレンス
情報記憶部
80

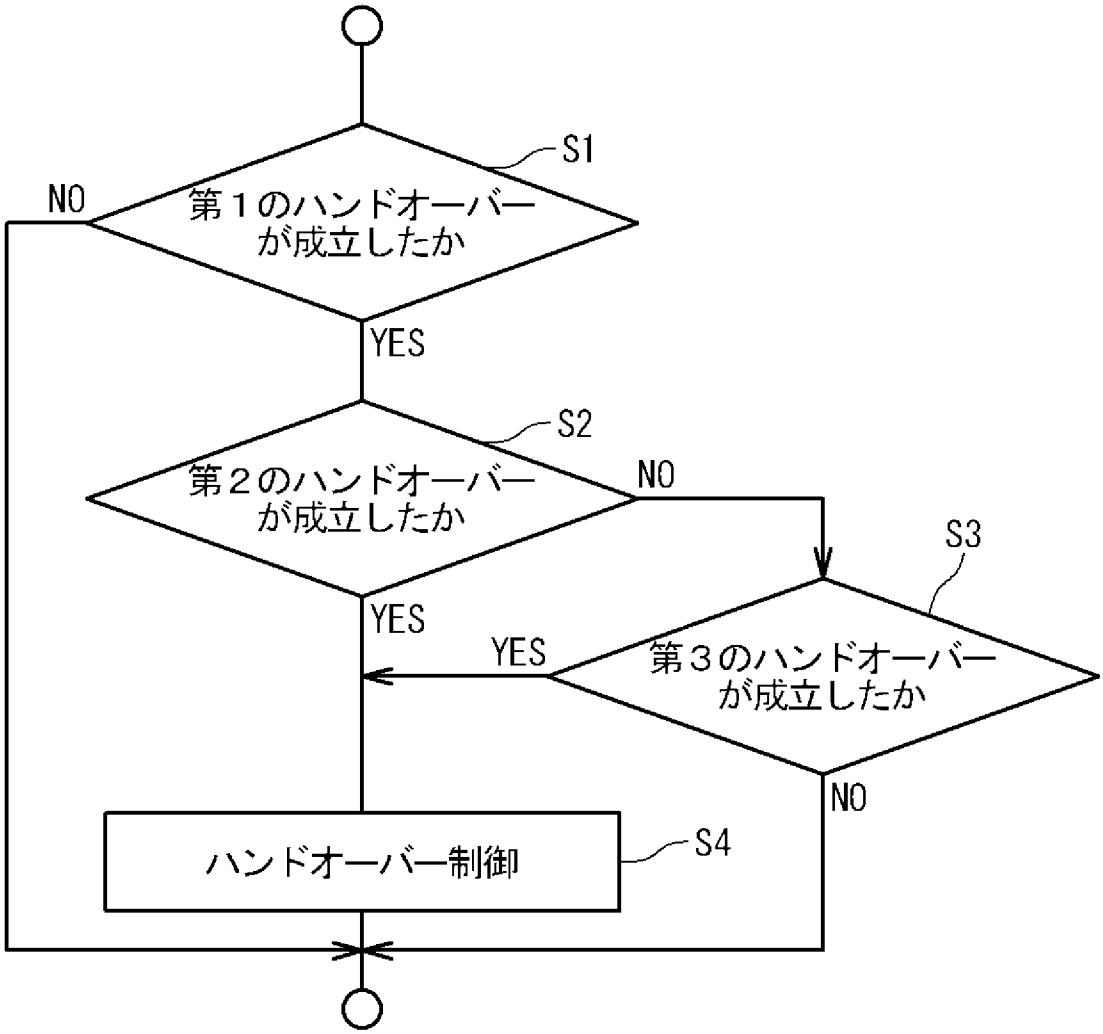
[図11]


アプリケーション
10
データ
通信制御部
20A
20B
20
データ
無線通信
インタフェース部
30A
データ
無線通信
インタフェース部
30B
ハンドオーバー
許可指示部
40
40A
ハンドオーバー
許可判定部
50
50A
50B
接続先決定部
60
60A
ユーザープリファレンス
情報入力部
70
ユーザープリファレンス
情報記憶部
80
記憶媒体
90

[図12A]


100：無線通信端末
110
第１の検出手段
120
第２の検出手段
130
第３の検出手段
決定手段
140
通信制御
手段
150

[図12B]


S1
第１のハンドオーバーが成立したか
NO
YES
S2
第２のハンドオーバーが成立したか
NO
S3
YES
YES
第３のハンドオーバーが成立したか
NO
ハンドオーバー制御
S4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/069594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04Q7/22(2006.01)i, *H04L12/28*(2006.01)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)
H04Q7/22, H04L12/28

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2002-232929 A (NTT Docomo Inc.), 16 August, 2002 (16.08.02), Par. Nos. [0052] to [0064] & EP 1229754 A1 & US 2002/119779 A1	1,2,4-17, 19-21,23
Y	JP 2005-101930 A (Kyocera Corp.), 14 April, 2005 (14.04.05), Par. No. [0017] (Family: none)	1,2,4-17, 19-21,23
Y	JP 2005-535230 A (Motorola, Inc.), 17 November, 2005 (17.11.05), Par. No. [0043] & WO 2004/014007 A2 & EP 1529382 A2 & US 2004/028009 A1	7-11

☒ 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 28 December, 2007 (28.12.07)	Date of mailing of the international search report 15 January, 2008 (15.01.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/069594

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 2002-199428 A (Toshiba Corp.), 12 July, 2002 (12.07.02), Par. Nos. [0029], [0046] to [0067], [0078] & US 2002/082017 A1	1-23

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６９５９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04Q7/22(2006.01)i, H04L12/28(2006.01)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.　H04Q7/22, H04L12/28

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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 2002-232929 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ） 2002.08.16, 【００５２】～【００６４】段落 & EP 1229754 A1 & US 2002/119779 A1	1,2,4-17, 19-21,23
Ｙ	JP 2005-101930 A（京セラ株式会社）　2005.04.14 【００１７】段落 （ファミリーなし）	1,2,4-17, 19-21,23

☑　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	国際調査報告の発送日
２８．１２．２００７	１５．０１．２００８

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	５Ｊ	３２４９
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	倉本　敦史 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
Ｙ	JP 2005-535230 A (モトローラ・インコーポレイテッド) 2005.11.17, 【００４３】段落 & WO 2004/014007 A2 & EP 1529382 A2 & US 2004/028009 A1	7-11
Ａ	JP 2002-199428 A (株式会社東芝)　2002.07.12, 【００２９】、【００４６】～【００６７】、【００７８】段落 & US 2002/082017 A1	1-23