(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
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/074048 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 40/12 (2009.01) *H04W 16/26* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077792

(22) 国際出願日: 2011 年 12 月 1 日(01.12.2011)

(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 2010-269711 2010 年 12 月 2 日(02.12.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(**Sharp Kabushiki Kaisha**) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹花　秀一(**TAKEHANA Shuichi**) [JP/—]. 菅原　史朗(**SUGAHARA Shiro**) [JP/—]. 福政　英伸(**FUKUMASA Hidenobu**) [JP/—]. 福元　修作(**FUKUMOTO Shusaku**) [JP/—].

(74) 代理人: 船山　武, 外(**FUNAYAMA Takeshi** et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

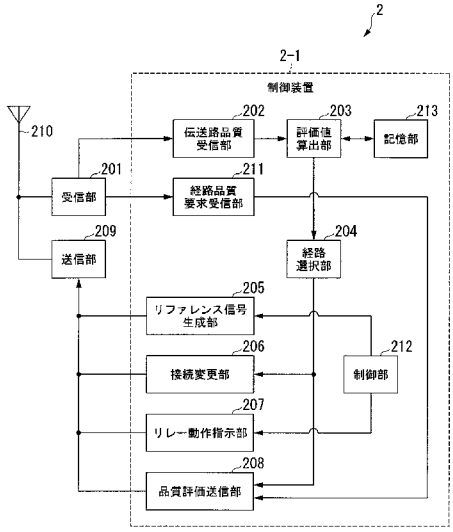
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION PATH SELECTION METHOD, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 無線通信経路選択方法、無線通信システム及び制御装置

[図2]



2-1 Control device
201 Receiver unit
202 Transport line quality receiver unit
203 Score calculation unit
204 Path selection unit
205 Reference signal generation unit
206 Connection modification unit
207 Relay operation instruction unit
208 Quality evaluation transmission unit
209 Transmitter unit
211 Path quality request receiver unit
212 Control unit
213 Storage unit

(57) **Abstract**: The present invention is a wireless communication path selection method in a control device for controlling communication among a base station device, a mobile station device, and relay station devices for relaying communication between the base station device and the mobile station device, wherein a control device calculates scores related to communication qualities of a first transport path which performs communication with the base station device and the mobile station device without going through the relay devices and a second transport path which performs communication from the base station device through the relay devices to the mobile station device, whereupon the control device, on the basis of the scores, selects a first candidate from between the first and second transport paths, and the control device, on the basis of the scores, selects a second candidate other than the first candidate from between the first and second transport paths.

(57) 要約:　基地局装置と、移動局装置と、基地局装置と移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、の間の通信を制御する制御装置における無線通信経路選択方法であって、制御装置が、基地局装置と移動局装置間をリレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、基地局装置からリレー局装置を介して移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出し、制御装置が、評価値に基づいて、第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、制御装置が、評価値に基づいて、第１及び第２の伝送経路の中から、第１の候補以外の第２の候補を選択する。

WO 2012/074048 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

無線通信経路選択方法、無線通信システム及び制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信経路選択方法、無線通信システム及び制御装置に関する。

本願は、２０１０年１２月２日に、日本に出願された特願２０１０－２６９７１１号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年の無線通信システムでは、従来の通話のみの用途の通信システムに比べ、インターネット接続機能、音楽配信機能、映像配信機能、電子決済機能など新しいマルチメディア・データ通信サービスが展開されている。このような無線システムでは、より高い通信品質が要求される。また、移動局装置の送信電力が、電源容量などの制約で制限されるため、１つの基地局装置がカバーする無線エリアの拡張が、困難である。

[0003] これに対し、特許文献１では、通信サービスエリアの拡大や通信品質の向上などの目的で、以下の処理を行っている。つまり、リレー局装置を、通信サービスエリアの遠端部や電波不感地帯に配置して、送信局と受信局とでリレー通信を介して無線通信を行う際に、リレー局装置で送信局から受信した制御情報を基に通信データのエラー検出を行っている。これにより、エラーを検出したデータブロックの受信局への転送を抑止している。

[0004] 特許文献２では、リレー局装置を介した基地局装置と移動局装置との無線通信システムにおいて、以下の処理を行っている。つまり、移動局装置と基地局装置間の伝送路で通信するか、リレー局装置を介して通信するかを判定する場合、使用周波数帯域、伝送時間、伝播損失値、伝播損失変動値幅、相対移動速度、送信電力値の情報からそれぞれの経路の評価値を算出し、評価値に基づいて経路を選択している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００８－６０９５１号公報

特許文献2：特開２０１０－２３２９４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１、２に記載の技術では、基地局装置とリレー局装置間に通信障害が発生した場合、直ちに通信を再開することができなかった。

[0007] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、基地局装置とリレー局装置との間に通信障害が発生した場合にも、無線通信が可能な無線通信経路選択方法、無線通信システム及び制御装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] （１） 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の第１の態様による無線通信経路選択方法は、基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、の間の通信を制御する制御装置における無線通信経路選択方法であって、前記基地局装置と前記移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出し、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する。

[0009] （２） なお、本発明の第１の態様による無線通信経路選択方法において、前記第１の候補の伝送経路が、前記リレー局装置を介する伝送経路であった場合に、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から前記第２の候補を選択しても良い。

[0010] （３） 本発明の第２の態様による無線通信システムは、基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、システムの制御を行う制御装置を備える無線通信システムであって、前記制御装置は、前記基地局装置と移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出する算出部と、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する選択部とを備える。

[0011] （４） なお、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記選択部は、前記第１の候補の伝送経路が、前記リレー局装置を介する伝送経路であった場合に、前記第１の候補の伝送経路以外の通信可能な伝送経路から前記第２の候補を選択しても良い。

[0012] （５） また、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記制御装置は、前記基地局装置に含まれても良い。

[0013] （６） また、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記制御装置は、前記第２の候補を、前記リレー局装置へ通知する通知部を備えても良い。

[0014] （７） また、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記制御装置は、前記第２の候補を、前記移動局装置へ通知する通知部を備えても良い。

[0015] （８） また、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記制御装置は、前記リレー局装置から前記第２の候補を通知することを要求された場合に、前記第２の候補を前記リレー局装置へ通知する通知部を備えても良い。

[0016] （９） また、本発明の第２の態様による無線通信システムにおいて、前記制御装置は、前記移動局装置から前記第２の候補を通知することを要求され

た場合に、前記第２の候補を前記移動局装置へ通知する通知部を備えても良い。

[0017] （１０） また、本発明の第３の態様による制御装置は、基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、システムの制御を行う制御装置であって、前記基地局装置と移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出する算出部と、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する選択部と、を備える。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、基地局装置とリレー局装置との間に通信障害が発生した場合に、通信経路を直ちに、通信可能な通信経路へと変更することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概念図である。

[図2]本実施形態に係る基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

[図3]本実施形態に係るリレー局装置の構成を示す概略ブロック図である。

[図4]本実施形態に係るリレー局装置の経路選択部の動作を示すフローチャートである。

[図5]本実施形態に係る移動局装置の構成を示す概略ブロック図である。

[図6]本実施形態に係る無線通信システムにおいて、下り伝送路品質値を用いて経路選択する場合の一例を示すシーケンス図である。

[図7]本実施形態に係る基地局装置とリレー局装置の間の通信に障害が発生した場合の一例を示すシーケンス図である。

[図8]本実施形態に係る基地局装置とリレー局装置の間の通信に障害が発生した場合の変形例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図１は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムを示す概略図である。

図１の無線通信システムは、基地局装置２、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４を具備する。本実施形態では、基地局装置の数を１、リレー局装置の数を２、移動局装置の数を１とした場合について説明するが、これは一例であって、本発明はこれに限定されない。図１において、基地局装置２は、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４との無線通信の伝送路を確立する。

リレー局装置３－１、３－２は、基地局装置２から大きく離れた場所や電波不感地帯に設置され、基地局装置２の通信サービスエリアの拡大や通信品質の改善に供される。移動局装置４は、利用者が使用する移動可能な通信端末である。通信端末としては、携帯電話機、通信機能を有するＰＣ（個人用コンピュータ）、ＰＤＡ（携帯情報端末）、等がある。

[0021] ここで、基地局装置２と、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４との間の伝送路について説明する。本実施形態では基地局装置２と移動局装置４との間に以下の３つの経路（伝送経路）が存在する。

[0022] 経路Ｒ１：基地局装置２→移動局装置４、
経路Ｒ２：基地局装置２→リレー局装置３－１→移動局装置４、
経路Ｒ３：基地局装置２→リレー局装置３－２→移動局装置４

[0023] つまり、経路Ｒ１は、基地局装置２から直接移動局装置４へと通信を行う経路である。経路Ｒ１は、１つの伝送路(伝送路Ｐ１)を含む。経路Ｒ２、経路Ｒ３は、基地局装置２から１つのリレー局装置３－１、３－２によって中継されて、移動局装置４と通信を行う経路である。

経路Ｒ２は、基地局装置２とリレー局装置３－１との間の伝送路（伝送路Ｐ２）と、リレー局装置３－１と移動局装置４との間の伝送路（伝送路Ｐ３）の２つの伝送路を含む。

経路Ｒ３は、基地局装置２とリレー局装置３－２との間の伝送路（伝送路Ｐ４）と、リレー局装置３－２と移動局装置４との間の伝送路（伝送路Ｐ５）の２つの伝送路を含む。

基地局装置２とリレー局装置３－１、３－２とが、無線通信によって接続されるときに使う伝送路は、バックホールリンクと呼ばれる。リレー局装置３－１、３－２と移動局装置４とが、無線通信によって接続されるときに使う伝送路は、アクセスリンクと呼ばれる。

[0024] これらの伝送路は、伝送路Ｐ１～Ｐ５の上り及び下りの通信に用いられる。一つの伝送路の上り及び下りの伝送路品質は、概ね近い品質の状態にはあるが、使用する周波数帯の違いやトラフィック状況が違うために、実際は異なる品質となる。

ここでは、下り伝送路について伝送路品質値の評価を行い、伝送路品質値を用いてどの径路を使用するか判定する場合について説明する。なお、上り伝送路について伝送路品質値の評価を行い、径路判定する場合についても同様に行うことができる。

第１、第２及び第３の経路のいずれもが使用可能な場合、基地局装置２は、各伝送路品質値を使って各経路の評価値を算出し、評価値が良い経路を選択する。ここでは、説明を簡略にするために、基地局装置２が、第１、第２及び第３の３つの経路の中から選択する例を示す。しかし、移動局装置が通信可能な基地局装置及びリレー局装置が、本実施形態で示した例より多く存在する場合には、より多くの数の経路から選択しても良い。なお、以下では、伝送路の下り回線を下り伝送路と言い、伝送路の上り回線を上り伝送路と言う。

[0025] 移動局装置４は、下り伝送路Ｐ１の伝送路品質値を測定するために、基地局装置２から送信されるリファレンス信号を受信して復調する。移動局装置４は、復調されたリファレンス信号の振幅値から受信電力を計測し、受信信号の分散値を求めることによりノイズ電力を計測する。移動局装置４は、受信電力とノイズ電力の比を算出することで、ＳＮＲ（信号対雑音比；Ｓｉｇ

ｎａｌ－Ｎｏｉｓｅ－Ｒａｔｉｏ）を測定する。

移動局装置４は、下り伝送路Ｐ３及び下り伝送路Ｐ５の各伝送路品質値を測定するために、リレー局装置３－１及びリレー局装置３－２から送信されたリファレンス信号を受信して復調する。移動局装置４は、復調されたリファレンス信号の振幅値から受信電力を測定し、測定した受信電力に基づいて受信信号の分散値を求めることで、ノイズ電力を測定する。移動局装置４は、受信電力とノイズ電力の比を算出することで、ＳＮＲを測定する。

[0026] リレー局装置３－１及び３－２は、下り伝送路Ｐ２及びＰ４の通信品質を測定するために、基地局装置２から送信されるリファレンス信号を受信して復調する。リレー局装置３－１及び３－２は、復調されたリファレンス信号の振幅値から受信電力を測定し、受信信号の分散値を求めることで、ノイズ電力を測定する。リレー局装置３－１、３－２は、受信電力とノイズ電力の比を算出することで、ＳＮＲを測定する。

[0027] なお、伝送路品質値としては、上記のＳＮＲ以外にも、使用する周波数帯域幅、所要時間、伝搬損失値、伝搬損失変動幅及び平均受信電力などを用いることが可能である。

周波数帯域は、その伝送路で使用している周波数帯域幅に相当する。同じ量の情報を伝送する際に、使用する周波数帯域幅が小さければ、伝送路の品質が良いことを意味する。

所要時間とは、規定のデータ量を伝送路で伝送する時間を実際に測定することによって得ることができる。

伝送損失値は、リファレンス信号の送信電力値から受信電力値を差し引くことで、その伝送路の伝送損失値（「パスロス」とも言う。）が求められる。

伝送損失変動幅は、伝搬路損失値の分散値を、単位時間に渡って積分することで得られる。

平均受信電力は、リファレンス信号を受信した際に測定される信号レベルを単位時間分平均した値が相当する。例えば、平均受信電力の逆数を、伝送

路品質値として用いることができる。

移動局装置４及びリレー局装置３－１、３－２は、以上のようして測定もしくは設定（設定するものとしては、一例として「使用する周波数帯域」がある。）した伝送路品質値を基地局装置２へ送信する。移動局装置４及びリレー局装置３－１、３－２によって送信された伝送路品質値は、基地局装置２によって経路選択に利用される。

[0028] 図２は、本発明の一実施形態に係る基地局装置２の構成を示す概略ブロック図である。

基地局装置２は、制御装置２－１、受信部２０１、送信部２０９、アンテナ２１０を具備する。制御装置２－１は、伝送路品質受信部２０２、評価値算出部２０３、経路選択部２０４、リファレンス信号生成部２０５、接続変更部２０６、リレー動作指示部２０７、品質評価送信部２０８、経路品質要求受信部２１１、制御部２１２及び記憶部２１３を具備する。また、基地局装置２は、その他、データ信号の送受信に関する基地局装置の一般的な公知の機能を備える。

受信部２０１は、アンテナ２１０が受信した無線信号を、ベースバンド信号へと周波数変換し、復調及び復号の操作を行った後に、伝搬路品質値等の制御信号を伝送路品質受信部２０２及び経路品質要求受信部２１１へ出力する。

[0029] 伝送路品質受信部２０２は、受信部２０１から、伝送路Ｐ１～Ｐ５の伝送路品質値を取得する。伝送路品質受信部２０２は、各伝送路品質値を、評価値算出部２０３に出力する。

評価値算出部２０３は、伝送路品質受信部２０２から入力された伝送路Ｐ１～Ｐ５の伝送路品質値に基づいて、各経路の評価値を算出する。例えば、経路Ｒ１～Ｒ３の評価値は、各経路に含まれる伝送路の伝送路品質値の和であってもよい。評価値算出部２０３は、経路の評価値情報を生成する。経路の評価値情報とは、経路Ｒ１～Ｒ３の区別のための経路ＩＤ情報と、評価値と、経路が基地局装置を介するか否かを示す中継有無情報とが関連付けられ

た情報である。評価値算出部２０３は、経路の評価値情報を、経路選択部２０４に出力する。

経路選択部２０４は、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値情報から、経路の評価値が１番目に小さな経路（第１の候補）の経路ＩＤ及び中継有無情報を選択する。経路選択部２０４は、選択した中継有無情報が、リレー局装置（中継局）を介することを示す場合には、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値情報から、２番目に小さな経路（第２の候補）を持つ経路ＩＤを選択する。経路選択部２０４は、抽出した経路ＩＤを示す選択経路情報を、接続変更部２０６及び品質評価送信部２０８に出力する。

[0030] 図３は、基地局装置２の経路選択部２０４（図２）の動作の一例を示すフローチャートである。本フローチャートを参照しながら、経路選択部２０４の動作について詳細に説明する。

[0031] （ステップＳ３０１）

経路選択部２０４は、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値情報から、１番目に小さな評価値を持つ経路を選択する。その後、ステップＳ３０２に進む。

[0032] （ステップＳ３０２）

経路選択部２０４は、ステップＳ３０１で選択された１番目に小さな評価値を持つ経路が、リレー局装置を介するか否かを、中継有無情報に基づいて判定する。リレー局装置を介しないと判定した場合（ＹＥＳ）は、ステップＳ３０３へ進む。リレー局装置を介すると判定した場合（ＮＯ）は、ステップＳ３０４へ進む。

[0033] （ステップＳ３０３）

経路選択部２０４は、評価算出部２０３から出力された評価値情報であって経路の評価値情報に基づき決定された経路であって１番目に小さな評価値を持つ経路に対応する経路ＩＤを含む選択経路情報を生成する。その後、終了処理に進む。

[0034] （ステップＳ３０４）

経路選択部２０４は、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値から、２番目に小さな評価値を持つ経路を選択する。その後、ステップＳ３０２に進む。

[0035]（ステップＳ３０５）

経路選択部２０４は、評価算出部２０３から出力された評価値情報であって経路の評価値情報に基づき決定された経路であって、１番目に小さな評価値と、２番目に小さな評価値とを持つ経路に対応する経路ＩＤを含む選択経路情報を生成する。その後、終了処理に進む。

[0036] 以上のように、経路判定部２０４は、選択された経路が、リレー局装置を介する場合は、１番目に小さな評価値と、２番目に小さな評価値とを持つ経路に対応する経路ＩＤを含む選択経路情報を、接続変更部２０６及び品質評価送信部２０８に出力する。一方、経路判定部２０４は、選択された経路が、リレー局装置を介さない場合は、１番目に小さな評価値に対応する経路ＩＤのみを含む選択経路情報を、接続変更部２０６及び品質評価送信部２０８に出力する。

リファレンス信号生成部２０５には、制御部２１２から、伝送路Ｐ１、Ｐ２及びＰ４の伝送路品質値の測定のためのリファレンス信号を生成する旨の命令が入力される。ここで、リファレンス信号とは、基地局装置、リレー局装置及び移動局装置で、予めその波形を定義した信号であって、伝送路品質の判定に用いられる。リファレンス信号生成部２０５は、伝送路Ｐ１、Ｐ２及びＰ４の伝送路品質値の測定のためのリファレンス信号を生成する。リファレンス信号には、送信元が基地局装置２である旨の情報が含まれている。リファレンス信号生成部２０５は、生成したリファレンス信号を送信部２０９に出力する。

[0037] 接続変更部２０６は、経路選択部２０４が出力した選択経路情報に変更があった場合であって、経路を変更する必要がある場合に、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４に経路の変更を指示する情報を生成する。接続変更部２０６は、経路の変更に関する情報を、送信部２０９に出力する。

制御部２１２は、移動局装置４の近傍に位置するリレー局装置を推測し、そのリレー局装置に対してリレー動作をさせる旨の命令を、リレー動作指示部２０７に出力する。リレー動作指示部２０７は、そのリレー局装置に対してリレー動作をさせる旨の命令を含む信号を生成し、送信部２０９に出力する。

品質評価送信部２０８は、経路選択部２０４から入力された選択経路情報を、送信部２０９を介して、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４に向けて送信する。品質評価送信部２０８は、経路品質要求受信部２１１から、選択経路情報を送信する旨の命令が入力された場合、選択経路選択部２０４から選択経路情報を取得し、送信部２０９を介して、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４に向けて送信する。

[0038] 送信部２０９は、リファレンス信号生成部２０５、接続変更部２０６、リレー動作指示部２０７及び品質評価送信部２０８から、前述の情報及び信号を取得する。送信部２０９は、入力された情報及び信号を符号化及び変調の操作を経てベースバンド信号を生成し、そのベースバンド信号を無線信号へと周波数変換する。送信部２０９は、周波数変換された無線信号を、アンテナ２１０へ出力する。

アンテナ２１０は、送信部２０９から出力された無線信号を、電波としてリレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４へ送信する。

経路品質要求受信部２１１は、受信部２０１を介して、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４から、選択経路情報の送信を要求する要求信号を受け、選択経路情報を送信させる命令を、品質評価送信部２０８に出力する。

制御部２１２は、リファレンス信号を生成させる旨の命令を、リファレンス信号生成部２０５に出力する。制御部２１２は、リレー局装置３－１、３－２にリレー動作をさせる旨の命令を送信するようリレー動作指示部２０７に命令する。

記憶部２１３は、評価値算出部２０３により、装置ＩＤ、中継有無情報等

が書き込まれたり、読み出されたりする。

[0039] 図４は、本発明の一実施形態に係るリレー局装置３－１の構成を示す概略ブロック図である。リレー局装置３－２もリレー局装置３－１と同様の構成である。

リレー局装置３－１は、受信部３０１、リファレンス信号電力測定部３０２、ＳＮＲ測定部３０３、リレー動作管理部３０４、リファレンス信号生成部３０５、位置登録情報生成部３０６、経路品質送信部３０７、伝送路損失送信部３０８、疎通断判定部３０９、疎通断発生通知部３１０、送信部３１１、アンテナ３１２、経路品質要求部３１３、制御部３１４及び記憶部３１５を具備する。また、リレー局装置３－１は、その他、データ信号の送受信に関するリレー局装置の一般的な公知の機能を備える。

受信部３０１は、アンテナ３１２が受信した無線信号を、受信信号へと変換する。また、受信部３０１は、受信信号をベースバンド信号へと周波数変換する。受信部３０１は、ベースバンド信号を、周波数変換し、復調及び復号の操作を行った後に、伝搬路品質値等の制御信号を、リファレンス信号電力測定部３０２、リレー動作管理部３０４、位置登録情報生成部３０６、経路品質送信部３０７、伝送路品質送信部３０８、疎通断判定部３０９及び記憶部３１５へ出力する。

[0040] リファレンス信号電力測定部３０２は、基地局装置２が送信したリファレンス信号を、受信部３０２を介して取得し、リファレンス信号の振幅値に基づいて、電力を測定する。リファレンス信号電力測定部３０２は、測定したリファレンス信号の電力（「受信電力」と言う。）を、ＳＮＲ測定部３０３に出力する。

ＳＮＲ測定部３０３は、リファレンス信号電力測定部３０２から、受信電力を取得する。ＳＮＲ測定部３０３は、受信電力の分散値を求めることにより、ノイズ電力を測定する。ＳＮＲ測定部３０３は、受信電力とノイズ電力との比（ＳＮＲ）を算出し、位置登録情報生成部３０６及び伝送路品質送信部３０８に出力する。

[0041] リレー動作管理部３０４は、移動局装置４から送信された経路変更完了通知を受信し、この経路変更完了通知を、送信部３１１を介して、基地局装置２に送信する。

リファレンス信号生成部３０５は、制御部３１４からリファレンス信号を生成させる旨の命令を取得し、伝送路Ｐ３の伝送路品質値の測定のためのリファレンス信号を生成する。このリファレンス信号には、送信元がリレー局装置３－１である旨の情報が含まれている。リファレンス信号生成部３０５は、生成したリファレンス信号を、送信部３１１に出力する。

位置登録情報生成部３０６は、ＳＮＲ測定部３０３が出力したＳＮＲに基づいて、１番目に伝送路品質値の高い伝送路を選択する。位置登録情報生成部３０６は、１番目に伝送路品質値の高い伝送路に対応する基地局装置への位置登録を行うための情報を生成し、送信部３０９に出力する。

[0042] 経路品質送信部３０７は、基地局装置２が選択した経路であって、１番目に評価値の小さな経路、及び、２番目に評価値の小さな経路の情報を、受信部３０１から取得し、送信部３１１に出力する。

伝送路品質送信部３０８は、基地局装置２と移動局装置４の間（伝送路Ｐ１）、及び、リレー局装置３－１と移動局装置４の間（伝送路Ｐ３）の伝送路損失を、受信部３０１を介して取得する。伝送路品質送信部３０８は、ＳＮＲ測定部３０３から、基地局装置２とリレー局装置３－１の間（伝送路Ｐ２）の伝送路損失を取得する。伝送路品質送信部３０８は、伝送路Ｐ１、Ｐ２及びＰ３の伝送路品質値を、送信部３１１に出力する。

疎通断判定部３０９は、受信部３０１からの入力に基づいて、基地局装置２とリレー局装置３－１との間の通信が途絶えたか否かを判定する。例えば、基地局装置２とリレー局装置３－１との間のパケット通信エラーの回数が、一定値を超えたか否かを判定の基準とする。疎通断判定部３０９は、基地局装置２とリレー局装置３－１との間の通信が途絶えたと判定した場合は、通信障害（ＲＬＦ：Ｒａｄｉｏ　Ｌｉｎｋ　Ｆａｉｌｕｒｅ）が発生した旨の信号を、疎通断発生通知部３１０に出力する。

疎通断発生通知部３１０は、疎通断判定部３０９からＲＬＦが発生した旨の信号を受けるとともに、記憶部３１５から選択経路情報の入力を受け、ＲＬＦ発生通知を、送信部３１１に出力する。また、疎通断発生通知部３１０は、疎通断判定部３０９からＲＬＦが発生した旨の信号を受けるとともに、記憶部３１５から選択経路情報の入力を受け、通信経路変更通知を、送信部３１１に出力する。

[0043] 送信部３１１は、リレー動作管理部３０４、リファレンス信号生成部３０５、位置登録情報生成部３０６、経路品質送信部３０７、伝送路品質送信部３０８、経路品質要求部３１３及び疎通断発生通知部３１０から信号を取得する。

送信部３１１は、入力された情報及び信号を符号化・変調の操作を経てベースバンド信号を生成し、そのベースバンド信号を無線信号へと周波数変換する。送信部３１１は、周波数変換された無線信号をアンテナ３１２へ出力する。

アンテナ３１２は、送信部３１１から出力された無線信号を、電波としてリレー局装置３－１から、基地局装置２及び移動局装置４へ向けて送信する。

経路品質要求部３１３は、制御部３１４から入力を受けて、基地局装置２に、選択経路情報を送信させる命令を、送信部３１１を介して送信する。

制御部３１４は、リファレンス信号を生成させる命令を、リファレンス信号生成部３０５に出力する。制御部３１４は、選択経路情報を送信させる命令を、経路品質要求部３１３に出力する。

記憶部３１５は、受信部３０１から入力された選択経路情報を記憶する。記憶部３１５は、疎通断発生通知部３１０に、選択経路情報を出力する。

[0044] 図５は、本発明の一実施形態に係る移動局装置４の構成を示す概略ブロック図である。

移動局装置４は、受信部４０１、リファレンス信号電力測定部４０２、ＳＮＲ測定部４０３、記憶部４０４、経路変更部４０５、伝送路品質送信部４

０６、位置登録情報生成部４０７、送信部４０８、アンテナ４０９、経路品質要求部４１０及び制御部４１１を具備する。また、移動局装置４は、その他、データ信号の送受信に関する移動局装置の一般的な公知の機能を備える。

[0045] 受信部４０１は、アンテナ４０９が受信した無線信号を、ベースバンド信号へと周波数変換し、復調及び復号の操作を行った後に、リファレンス信号等を、リファレンス信号電力測定部４０２、記憶部４０４及び経路変更部４０５に出力する。

リファレンス信号電力測定部４０２は、基地局装置２、リレー局装置３－１、３－２が送信したリファレンス信号を、受信部４０１から取得し、リファレンス信号の振幅値に基づいて電力を測定する。リファレンス信号電力測定部４０２は、測定したリファレンス信号の電力（受信電力）を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。

ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号電力測定部４０２から受信電力を取得する。ＳＮＲ測定部４０３は、受信電力の分散値を求めることにより、ノイズ電力を測定する。ＳＮＲ測定部４０３は、受信電力とノイズ電力との比（ＳＮＲ）を算出し、伝送路品質送信部４０６及び位置登録情報生成部４０７に出力する。

[0046] 記憶部４０４は、基地局装置２の経路選択部２０４で生成された１番目に小さな評価値を持つ経路、及び、２番目に小さな評価値を持つ経路に関する情報を取得し、記憶する。

記憶部４０４は、経路変更部４０５に、１番目に評価値の小さな経路、及び、２番目に評価値の小さな経路に関する情報を出力する。

経路変更部４０５は、基地局装置２が出力した経路の変更に関する情報を、記憶部４０４から取得する。経路変更部４０５は、記憶部４０４から、１番目に評価値の小さな経路、及び、２番目に評価値の小さな経路に関する情報を取得する。経路変更部４０５は、ＲＬＦ発生通知、通信経路変更通知、通信経路の変更要求を、記憶部４０４から読み出す。そして、経路変更部４

０５は、１番目に評価値の小さな経路、及び、２番目に評価値の小さな経路に関する情報に基づいて、基地局装置２、リレー局装置３－１又は３－２との間で接続手順を開始するための信号を、送信部４０８に出力する。

[0047] 伝送路品質送信部４０６は、基地局装置２と移動局装置４の間（伝送路Ｐ１）の伝送路損失を、ＳＮＲ測定部４０３から取得する。伝送路品質送信部４０６は、リレー局装置３－１、３－２と移動局装置４との間（伝送路Ｐ３、Ｐ５）の伝送路損失を、ＳＮＲ測定部４０３から取得する。伝送路品質送信部４０６は、伝送路Ｐ１、Ｐ３及びＰ５の伝送路品質を、送信部４０８に出力する。

位置登録情報生成部４０７は、ＳＮＲ測定部４０３が出力したＳＮＲに基づいて、１番目に伝送路品質値の高い伝送路を選択する。位置登録情報生成部４０７は、１番目に伝送路品質値の高い伝送路に対応する基地局装置２、リレー局装置３－１又は３－２への位置登録を行うための情報を生成し、送信部４０８に出力する。

送信部４０８は、経路変更部４０５、伝送路品質送信部４０６、位置登録情報生成部４０７及び経路品質要求部４１０から信号を取得する。送信部４０８は、このようにして入力された信号及び情報を、符号化及び変調を施してベースバンド信号を生成し、このベースバンド信号を無線信号へと周波数変換する。送信部４０８は、周波数変換された無線信号をアンテナ４０９へ出力する。

アンテナ４０９は、送信部４０８から入力された無線信号を、電波としてリレー局装置３－１、３－２及び基地局装置２へ送信する。

経路品質要求部４１０は、制御部４１１から入力を受けて、基地局装置２に選択経路情報を送信させる命令を、送信部４０８を介して送信する。

制御部４１１は、経路品質要求部４１０に、選択経路情報を送信させる命令を出力する。

[0048] 以下に、本発明の一実施形態について、シーケンス図を参照しながら説明する。

図６は、本発明の一実施形態における下り伝送路品質測定に基づいて経路選択を行う処理の一例を示すシーケンス図である。なお、上り伝送路品質測定に基づいても同様に経路選択を行うことが可能である。ここでは、経路Ｒ１から経路Ｒ２への変更処理を示す。ここでは、図１に示したように、基地局装置２が１台、リレー局装置（３－１、３－２）が２台、移動局装置４が１台ある場合について説明する。

[0049]（ステップＳ５０１）

基地局装置２は、リファレンス信号生成部２０５で生成したリファレンス信号を、リレー局装置３－１に向けて送信（伝送路Ｐ２）する。リレー局装置３－１は、リファレンス信号生成部３０５で生成したリファレンス信号を、移動局装置４に向けて送信（伝送路Ｐ３）する。

基地局装置２は、リファレンス信号生成部２０５で生成したリファレンス信号を、リレー局装置３－２に向けて送信（伝送路Ｐ４）する。リレー局装置３－２は、リファレンス信号生成部３０５で生成したリファレンス信号を、移動局装置４に向けて送信（伝送路Ｐ５）する。

[0050]（ステップＳ５０２）

リレー局装置３－１の位置登録情報生成部３０６は、ＳＮＲ測定部３０３が出力した伝送路品質値に基づいて、１番目に伝送路品質値の高い伝送路（ここでは、伝送路Ｐ２）に対応する基地局装置を選択して位置登録を行う。

リレー局装置３－２の位置登録情報生成部３０６は、ＳＮＲ測定部３０３が出力した伝送路品質値に基づいて、１番目に伝送路品質値の高い伝送路（ここでは、伝送路Ｐ４）に対応する基地局装置を選択して位置登録を行う。

[0051]（ステップＳ５０３）

リレー局装置３－１は、基地局装置２から送信されたリファレンス信号を受信し、リファレンス信号電力測定部３０２においてリファレンス信号の電力を測定し、測定した電力をＳＮＲ測定部３０３に出力する。ＳＮＲ測定部３０３は、算出したＳＮＲを、伝送路品質送信部３０８に出力する。伝送路品質送信部３０８は、下り伝送路Ｐ２の伝送路品質値を、基地局装置２に送

信する。

リレー局装置３－２は、基地局装置２から送信されたリファレンス信号を受信し、リファレンス信号電力測定部３０２でリファレンス信号の電力を測定し、測定した電力を、ＳＮＲ測定部３０３に出力する。ＳＮＲ測定部３０３は、算出したＳＮＲを、伝送路品質送信部３０８に出力する。伝送路品質送信部３０８は、下り伝送路Ｐ４の伝送路品質値を、基地局装置２に送信する。このステップＳ５０３の動作は、継続して定期的に行われる。

[0052]（ステップＳ５０４）

移動局装置４の位置登録情報生成部４０７は、ＳＮＲ測定部４０３が出力した経路Ｒ１、Ｒ３、Ｒ５の伝送路品質値に基づいて、１番目に伝送路品質値の高い伝送路に対応する基地局装置又はリレー局装置（ここでは、基地局装置２）を選択して位置登録を行う。

[0053]（ステップＳ５０５）

基地局装置２及び移動局装置４は、互いに呼び出し又は呼び出しを受けることにより、接続手順を開始し、経路Ｒ１を介して、基地局装置２と移動局装置４との間で通信を開始する。

[0054]（ステップＳ５０６）

移動局装置４は、基地局装置２から送信されたリファレンス信号を受信し、リファレンス信号電力測定部４０２でリファレンス信号の電力を測定し、測定した電力をＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、算出したＳＮＲを、伝送路品質送信部４０６に出力する。伝送路品質送信部４０６は、下り伝送路Ｐ１の伝送路品質値を、基地局装置２に送信する。このステップＳ５０６の動作は、継続して定期的に行われる。

[0055]（ステップＳ５０７）

基地局装置２は、移動局装置４の近傍に位置するリレー局装置３－１、３－２を推測する。具体的には、基地局装置２のリレー動作指示部２０７は、移動局装置４の近傍に位置するリレー局装置３－１、３－２に対してリレー動作を開始する旨の命令を送信する。リレー局装置３－１、３－２は、基地

局装置２からリレー動作を開始する旨の命令を受信して、リレー動作を開始する。なお、リレー局装置３－１、３－２は、リレー動作を開始する旨の命令を受信したときのみリレー動作をするのではなく、常にリレー動作を行うようにしても良い。この場合には、基地局装置２は、リレー動作を開始する旨の命令を送信する必要はない。なお、移動局装置４の近傍に位置するリレー局装置３－１、３－２は、すでに行われた位置登録の情報に基づいて判定しても良い。また、再度、移動局装置４から位置登録の情報を送信させることにより、近傍に位置するリレー局装置３－１、３－２を判定しても良い。

[0056]（ステップＳ５０８）

リレー局装置３－１、３－２は、リファレンス信号生成部３０５で生成したリファレンス信号を、移動局装置４に向けて送信する。

[0057]（ステップＳ５０９）

移動局装置４は、リレー局装置３－１、３－２から送信されたリファレンス信号を受信し、リファレンス信号電力測定部４０２でリファレンス信号の電力を測定し、測定した電力をＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部３０３は、算出したＳＮＲを、伝送路品質送信部３０８に出力する。伝送路品質送信部３０８は、下り伝送路Ｐ３、Ｐ５の伝送路品質値を、経路Ｒ１を介して基地局装置２に送信する。このステップＳ５０９の動作は、継続して定期的に行われる。

[0058]（ステップＳ５１０）

基地局装置２の受信部２０１は、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４から送信された各伝送路の伝送路品質値を受信し、伝送路品質受信部２０２に出力する。伝送路品質受信部２０２は、各伝送路の伝送路品質値を、評価値算出部２０３に出力する。評価値算出部２０３は、伝送路品質受信部２０２から入力された各伝送路品質値に基づいて、経路Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３の評価値（経路評価値）である$E_{経路R1}$、$E_{経路R2}$、$E_{経路R3}$の算出を行う。評価値算出部２０３は、経路の評価値情報を、経路選択部２０４に出力する。

経路選択部２０４は、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値情

報から、１番目に小さな評価値を持つ経路がリレー局装置３－１を介する経路であると判定し、１番目に小さな評価値と、２番目に小さな評価値とを持つ経路に対応する経路ＩＤを含む選択経路情報を生成する。経路選択部２０４は、選択経路情報を、接続変更部２０６及び品質評価送信部２０８に出力する。

[0059]（ステップＳ５１１）

基地局装置２は、ステップＳ５１０で評価値算出部２０４が算出した選択経路情報を、リレー局装置３－１及び３－２に送信する（経路評価結果報告）。このとき、１番目に評価値の小さな経路だけでなく、基地局装置２とリレー局装置３－１、３－２との間にＲＬＦが発生した場合に用いられるＲＬＦリカバリの候補となる経路（２番目に評価値の小さな経路）も送信する。なお、リレー局装置３－１、３－２の経路品質要求部３１３が、基地局装置２の経路品質要求受信部２１１に対し、経路評価結果報告の送信要求を行っても良い。この場合、基地局装置２の経路品質要求受信部２１１は、経路評価結果報告を送信するよう品質評価送信部２０８に命令し、品質評価送信部２０８が、送信部２０９を介して経路評価結果報告を送信する。

[0060]（ステップＳ５１２）

基地局装置２は、品質評価送信部２０８を介して、移動局装置４に経路評価結果報告を行う。このとき、１番目に評価値の小さな経路だけでなく、基地局装置２とリレー局装置３－１、３－２との間にＲＬＦが発生した場合のＲＬＦリカバリの経路の候補となる経路も送信する。なお、移動局装置４の経路品質要求部４１０が、基地局装置２の経路品質要求受信部２１１に対し、経路評価結果報告の送信要求を行っても良い。この場合、基地局装置２の経路品質要求受信部２１１は、経路評価結果報告を送信するよう品質評価送信部２０８に命令し、品質評価送信部２０８が、送信部２０９を介して、経路評価結果報告を送信する。

[0061]（ステップＳ５１３）

基地局装置２及びリレー局装置３－１は、評価値算出部２０３が、１番目

に評価値の小さな経路として経路Ｒ２を選択したため、互いに呼び出し又は呼び出しを受けることにより、接続手順を開始する。

[0062]（ステップＳ５１４）

基地局装置２は、接続変更部２０６を介して、通信経路の変更要求を、移動局装置４に送信する。移動局装置４は、移動局装置１から受信した通信経路の変更要求を、経路変更部４０５に出力する。

[0063]（ステップＳ５１５）

移動局装置４は、経路変更部４０５に入力された通信経路の変更要求に基づいて、移動局装置４及びリレー局装置３－１との間で、互いに呼び出し又は呼び出しを受けることにより、接続手順を開始する。なお、この際の通信経路の変更方法としては、ソフトハンドオーバーやハードハンドオーバーなどを用いることができる。

[0064]（ステップＳ５１６）

移動局装置４は、経路変更が完了した場合に、経路変更部４０５が、リレー局装置３－１に向けて経路変更完了通知を送信する。リレー局装置３－１は、受信した経路変更完了通知を、リレー動作管理部３０４に出力する。

[0065]（ステップＳ５１７）

リレー局装置３－１は、移動局装置４からの経路変更完了通知を受信する。リレー動作管理部３０４は、通信経路変更完了通知を、基地局装置２に向けて送信する。

[0066]（ステップＳ５１８）

基地局装置２は、入力された通信経路変更完了通知に基づいて、経路Ｒ１を通じた移動局装置４との通信を切断する。

[0067]（ステップＳ５１９）

基地局装置２は、入力された通信経路変更完了通知に基づいて、経路Ｒ２を通じた移動局装置４との通信を開始する。

[0068] 図７は、本発明の一実施形態における基地局装置２とリレー局装置３－１との間の通信にＲＬＦが生じた場合の処理の一例を示すシーケンス図である

。ここでは、経路Ｒ２を用いて通信を行っていたときに、基地局装置２とリレー局装置３－１の間にＲＬＦが発生し、経路Ｒ１へ変更する場合の処理を示す。

[0069]（ステップＳ６０１）

移動局装置４は、リレー局装置３－１から伝送路Ｐ３を介して受信したリファレンス信号を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号のＳＮＲに基づいて算出された下り伝送路Ｐ３の伝送路品質値を、定期的にリレー局装置３－１に送信する。移動局装置４は、リレー局装置３－２から伝送路Ｐ５を介して受信したリファレンス信号を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号のＳＮＲに基づいて算出された下り伝送路Ｐ５の伝送路品質値を、定期的にリレー局装置３－１に送信する。移動局装置４は、基地局装置２から伝送路Ｐ１を介して受信したリファレンス信号を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号のＳＮＲに基づいて算出された下り伝送路Ｐ１の伝送路品質値を、定期的にリレー局装置３－１に送信する。

[0070]（ステップＳ６０２）

リレー局装置３－１は、移動局装置４から受信した下り伝送路Ｐ１、Ｐ３、Ｐ５の伝送路品質値を、定期的に基地局装置２に送信する。

リレー局装置３－１は、基地局装置２から伝送路Ｐ２を介して受信したリファレンス信号を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号のＳＮＲに基づいて算出された下り伝送路Ｐ２の伝送路品質値を、定期的に基地局装置２に送信する。

リレー局装置３－２は、基地局装置２から伝送路Ｐ４を介して受信したリファレンス信号を、ＳＮＲ測定部４０３に出力する。ＳＮＲ測定部４０３は、リファレンス信号のＳＮＲに基づいて算出された下り伝送路Ｐ４の伝送路品質値を、定期的に基地局装置２に送信する。

[0071]（ステップＳ６０３）

基地局装置２は、リレー局装置３－１、３－２及び移動局装置４から送信

された各伝送路の伝送路品質値を受信し、伝送路品質受信部２０２に出力する。

伝送路品質受信部２０２は、各伝送路の伝送路品質値を、評価値算出部２０３に出力する。

評価値算出部２０３は、伝送路品質受信部２０２から入力された各伝送路品質値に基づいて、経路Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３の評価値（経路評価値）である$E_{経路R1}$、$E_{経路R2}$、$E_{経路R3}$を算出する。評価値算出部２０３は、経路の評価値情報を、経路選択部２０４に出力する。

経路選択部２０４は、評価値算出部２０３から入力された経路の評価値情報から、１番目に小さな評価値を持つ経路がリレー局装置３－１を介する経路であると判定し、１番目に小さな評価値と、２番目に小さな評価値とを持つ経路に対応する経路ＩＤを含む選択経路情報を生成する。経路選択部２０４は、選択経路情報を、接続変更部２０６及び品質評価送信部２０８に出力する。

[0072]（ステップＳ６０４）

基地局装置２は、ステップＳ６０３で評価値算出部２０３が算出した経路の評価値を、リレー局装置３－１及び３－２に送信する（経路評価結果報告）。このとき、もっとも評価値の小さな経路だけでなく、基地局装置２とリレー局装置３－１、３－２との間にＲＬＦが発生した場合のＲＬＦリカバリの経路の候補となる経路（２番目に品質の高い経路）も送信する。

[0073]（ステップＳ６０５）

リレー局装置３－１は、基地局装置２から受信した評価値であって経路の評価値を、移動局装置４に送信する経路評価結果報告を行う。このとき、１番目に評価値の小さな経路だけでなく、基地局装置２とリレー局装置３－１との間にＲＬＦが発生した場合のＲＬＦリカバリの候補となる経路も送信する。

[0074]（ステップＳ６０６）

ここでは、基地局装置２とリレー局装置３－１の間の伝送路Ｐ２にＲＬＦ

が発生した場合について説明する。

[0075] （ステップＳ６０７）

リレー局装置３－１の疎通断判定部３０９は、受信部３０１からの入力に基づき、基地局装置２との疎通断を検知すると、疎通断発生通知部３１０にＲＬＦ発生通知を送信するよう命令する。疎通断発生通知部３１０は、ＲＬＦ発生通知を移動局装置４に送信する。

[0076] （ステップＳ６０８）

移動局装置４は、リレー局装置３－１からＲＬＦ発生通知を受信する。移動局装置４は、記憶部４０４に記憶された経路であって、ＲＬＦリカバリの候補となる経路に関する情報に基づいて、通信経路の変更を行う。ここでは、経路評価結果報告で、ＲＬＦリカバリの候補となる経路は、経路Ｒ１であると通知されているため、移動局装置４から基地局装置２への接続を開始する。なお、ここでの通信経路の変更の方法として、ソフトハンドオーバーや、ハードハンドオーバーを用いることができる。

[0077] （ステップＳ６０９）

移動局装置４は、基地局装置２に向けてハンドオーバー要求メッセージを送信する。

[0078] （ステップＳ６１０）

基地局装置２は、移動局装置４からのハンドオーバー要求メッセージを受信し、ハンドオーバー完了メッセージを移動局装置４に向けて送信する。

[0079] （ステップＳ６１１）

基地局装置２及び移動局装置４は、ハンドオーバー手順を完了し、経路Ｒ１を介して、基地局装置２と移動局装置４との間で無線通信を再開する。

[0080] このように、本実施形態では、基地局装置と、移動局装置と、基地局装置と移動局装置の間でデータ伝送を中継する１又は複数のリレー局装置と、システムの制御を行う制御装置を備える。そして、基地局装置と移動局装置間の伝送路を使用する経路と、基地局装置とリレー局装置間の伝送路、及び、リレー局装置と移動局装置間の伝送路を利用して行う複数の経路がある。そ

れらのいずれの経路も使用可能である無線通信システムで、制御装置が、複数の経路の評価値を算出し、複数の経路の中から１番目に品質の高い経路を選択し、それ以外の経路から、２番目に品質の高い経路を選択する。これにより、１番目に品質の高い経路を介して通信ができなくなったときに、２番目に品質の高い経路を用いて通信が可能となり、通信障害が発生した場合、直ちに通信を再開することができる。

[0081]（変形例）

以下に、本発明の一実施形態の変形例について、シーケンス図を参照しながら説明する。図８は、本発明の一実施形態における基地局装置２とリレー局装置３－１との間の通信にＲＬＦが生じた場合の処理の一例を示すシーケンス図である。ここでは、経路Ｒ２を用いて通信を行っていたときに、基地局装置２とリレー局装置３－１の間にＲＬＦが発生し、経路Ｒ１へ変更する場合の処理を示す。

ステップＳ７０１～ステップＳ７０５の処理は、図７におけるステップＳ６０１～ステップＳ６０５の処理と同様であるため、それらの処理の説明は省略する。また、ステップＳ７０８～ステップＳ７１０の処理は、図７におけるステップＳ６０９～ステップＳ６１１の処理と同様であるため、それらの処理の説明は省略する。

[0082]（ステップＳ７０６）

リレー局装置３－１は、移動局装置４に対して、通信経路変更通知を送信する。ここで通知する通信経路は、基地局装置２から定期的に受信する経路評価結果報告から決定される。なお、通信経路変更通知は、データチャネルやコントロールチャネル等の通信チャネルであって、リレー局装置３－１と移動局装置４との間の通信チャネルを用いて送信しても良い。

[0083]（ステップＳ７０７）

移動局装置４は、リレー局装置３－１から通信経路変更通知を受信する。移動局装置４は、通信経路変更通知に基づいて、通信経路の変更を行う。ここでは、通信経路変更通知で、ＲＬＦリカバリ通信経路は、経路Ｒ１である

と通知されているため、移動局装置４から基地局装置２への接続を開始する。なお、ここでの通信経路の変更の方法として、ソフトハンドオーバーや、ハードハンドオーバーを用いることができる。

[0084] このように、本変形例によれば、予め移動局装置４に通信経路に関する情報が送信されていない場合でも、ＲＬＦ発生後にリレー局装置が保持する経路評価結果報告の情報に基づいて、移動局装置４に対して、ＲＬＦリカバリ通信経路を通知する。これにより、移動局装置は、新たな通信を直ちに再開することができる。

[0085] 以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等をすることが可能である。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明は、移動体通信において、基地局装置とリレー局装置との間に通信障害が発生した場合にも、基地局装置と移動局装置の間で通信をする無線通信経路選択方法、無線通信システム及び制御装置などに適用できる。

符号の説明

[0087] ２・・・基地局装置、２－１・・・制御装置、２０１・・・受信部、２０２・・・伝送路品質受信部、２０３・・・評価値算出部、２０４・・・経路選択部、２０５・・・リファレンス信号生成部、２０６・・・接続変更部、２０７・・・リレー動作指示部、２０８・・・品質評価送信部、２０９・・・送信部、２１０・・・アンテナ、２１１・・・経路品質要求受信部、２１２・・・制御部、２１３・・・記憶部、３－１～３－２・・・リレー局装置、３０１・・・受信部、３０２・・・リファレンス信号電力測定部、３０３・・・ＳＮＲ測定部、３０４・・・リレー動作管理部、３０５・・・リファレンス信号生成部、３０６・・・位置登録情報生成部、３０７・・・経路品質送信部、３０８・・・伝送路品質送信部、３０９・・・疎通断判定部、３１０・・・疎通断発生通知部、３１１・・・送信部、３１２・・・アンテナ、３１３・・・経路品質要求部、３１４・・・制御部、３１５・・・記憶部

、４・・・移動局装置、４０１・・・受信部、４０２・・・リファレンス信号電力測定部、４０３・・・ＳＮＲ測定部、４０４・・・記憶部、４０５・・・経路変更部、４０６・・・伝送路品質送信部、４０７・・・位置登録情報生成部、４０８・・・送信部、４０９・・・アンテナ、４１０・・・経路品質要求部、４１１・・・制御部

請求の範囲

［請求項1］ 基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、の間の通信を制御する制御装置における無線通信経路選択方法であって、

前記基地局装置と前記移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出し、

前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、

前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する無線通信経路選択方法。

［請求項2］ 前記第１の候補の伝送経路が、前記リレー局装置を介する伝送経路であった場合に、前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から前記第２の候補を選択する請求項１に記載の無線通信経路選択方法。

［請求項3］ 基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、システムの制御を行う制御装置を備える無線通信システムであって、

前記制御装置は、

前記基地局装置と移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出する算出部と、

前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、

前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する選択部とを備える無線通信

システム。

[請求項4] 前記選択部は、前記第１の候補の伝送経路が、前記リレー局装置を介する伝送経路であった場合に、前記第１の候補の伝送経路以外の通信可能な伝送経路から前記第２の候補を選択する請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記制御装置は、前記基地局装置に含まれる請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項6] 前記制御装置は、前記第２の候補を、前記リレー局装置へ通知する通知部を備える請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項7] 前記制御装置は、前記第２の候補を、前記移動局装置へ通知する通知部を備える請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項8] 前記制御装置は、前記リレー局装置から前記第２の候補を通知することを要求された場合に、前記第２の候補を前記リレー局装置へ通知する通知部を備える請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項9] 前記制御装置は、前記移動局装置から前記第２の候補を通知することを要求された場合に、前記第２の候補を前記移動局装置へ通知する通知部を備える請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項10] 基地局装置と、移動局装置と、前記基地局装置と前記移動局装置との通信を中継するリレー局装置と、システムの制御を行う制御装置であって、

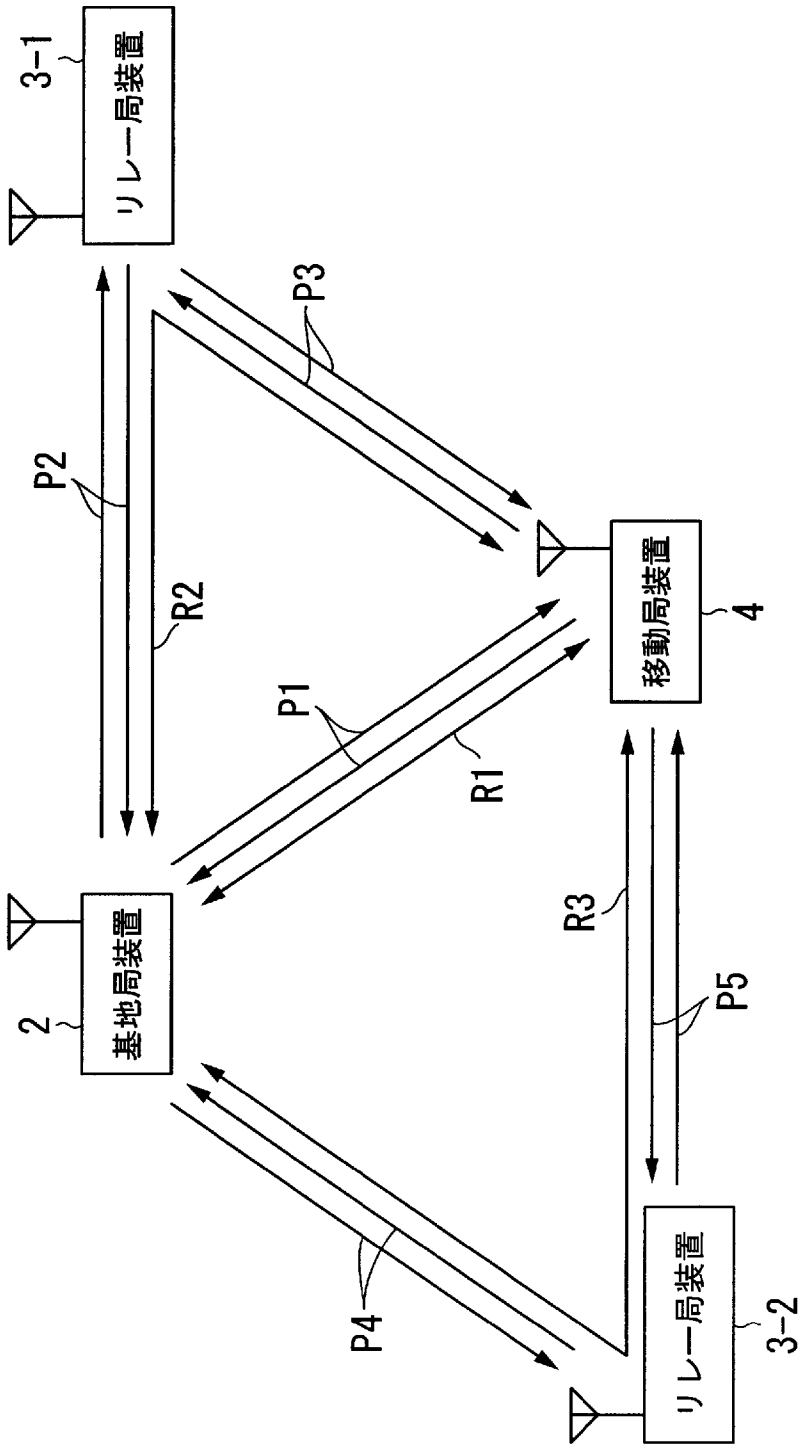
前記基地局装置と移動局装置間を前記リレー局装置を介さずに通信を行う第１の伝送経路と、前記基地局装置から前記リレー局装置を介して前記移動局装置への通信を行う第２の伝送経路の通信品質に関する評価値を算出する算出部と、

前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から第１の候補を選択し、

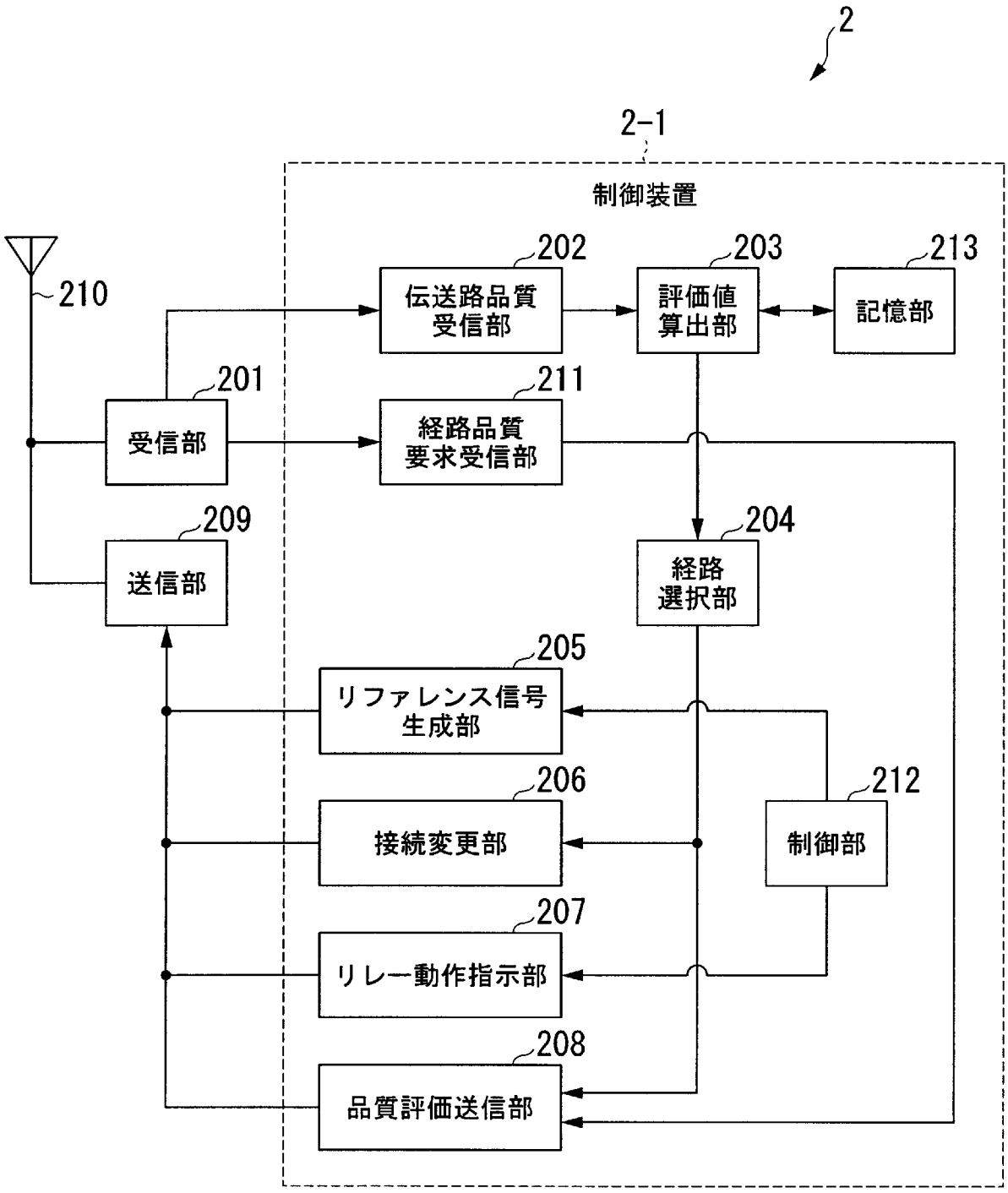
前記評価値に基づいて、前記第１及び第２の伝送経路の中から、前記第１の候補以外の第２の候補を選択する選択部と、

を備える制御装置。

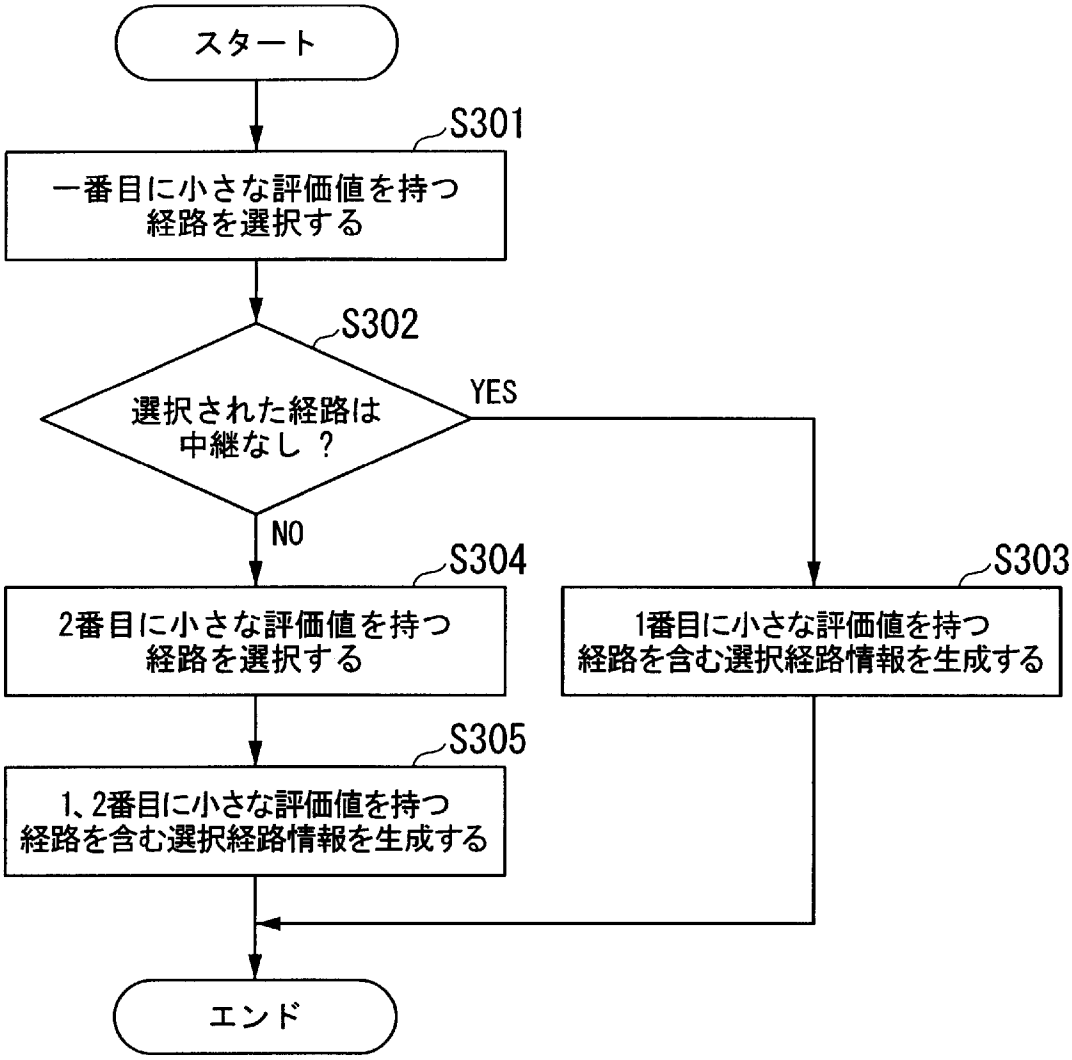
[図1]



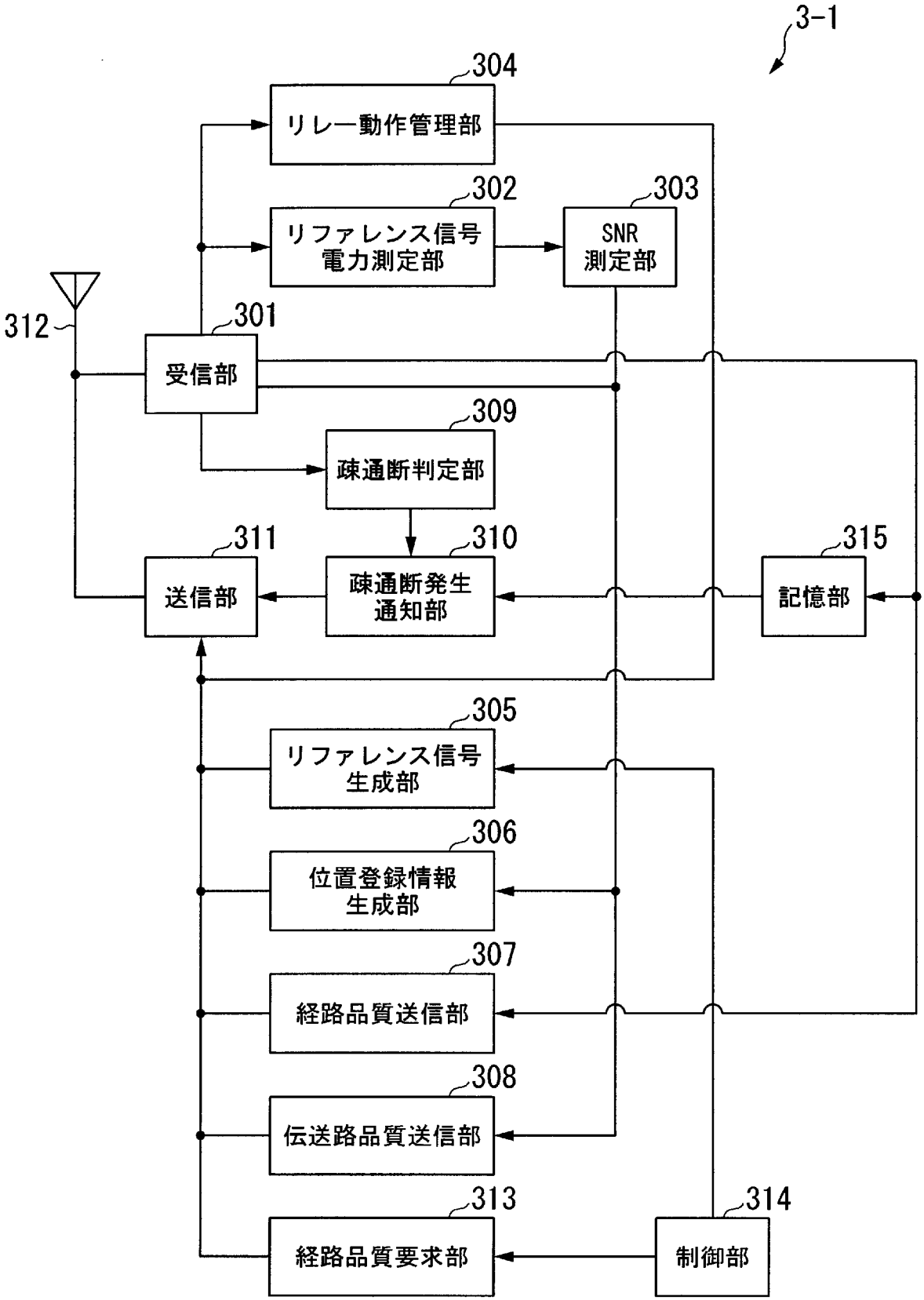
[図2]


2
2-1
制御装置
210
202
伝送路品質
受信部
203
評価値
算出部
213
記憶部
201
受信部
211
経路品質
要求受信部
209
送信部
204
経路
選択部
205
リファレンス信号
生成部
206
接続変更部
212
制御部
207
リレー動作指示部
208
品質評価送信部

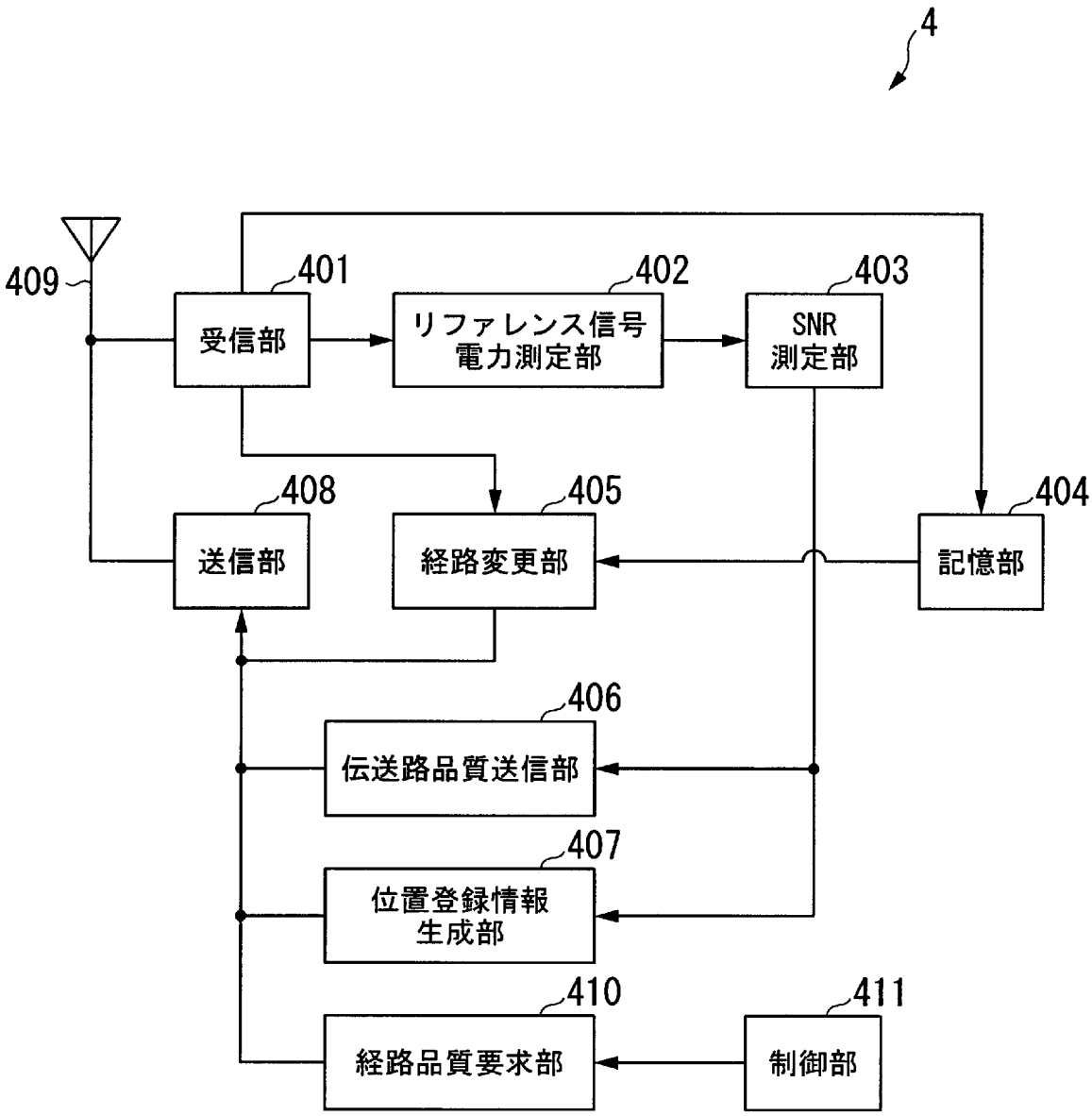
[図3]


スタート
S301
一番目に小さな評価値を持つ
経路を選択する
S302
選択された経路は
中継なし ?
YES
NO
S304
2番目に小さな評価値を持つ
経路を選択する
S303
1番目に小さな評価値を持つ
経路を含む選択経路情報を生成する
S305
1、2番目に小さな評価値を持つ
経路を含む選択経路情報を生成する
エンド

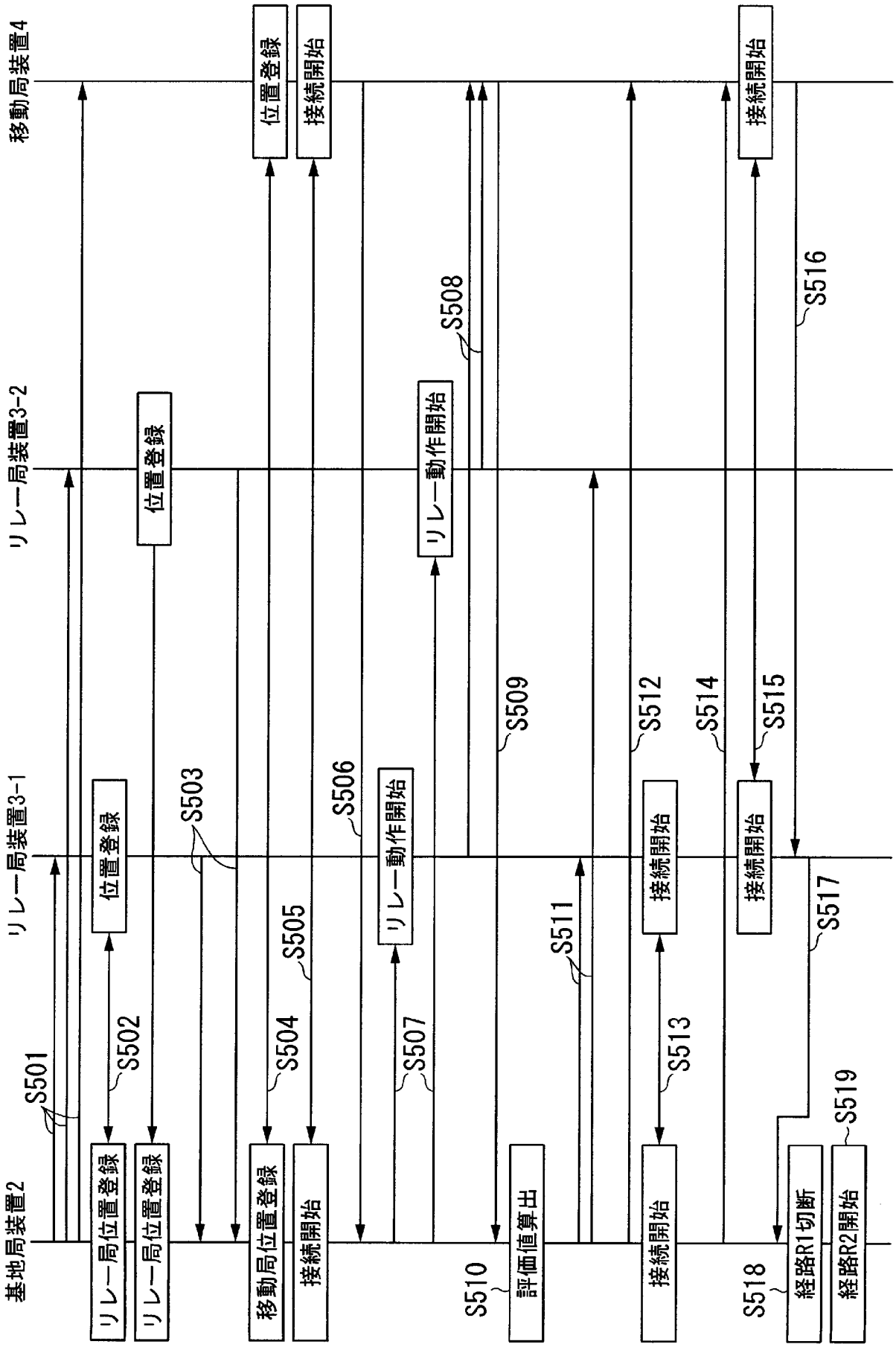
[図4]


3-1
304
リレー動作管理部
302
リファレンス信号
電力測定部
303
SNR
測定部
312
301
受信部
309
疎通断判定部
311
送信部
310
疎通断発生
通知部
315
記憶部
305
リファレンス信号
生成部
306
位置登録情報
生成部
307
経路品質送信部
308
伝送路品質送信部
313
経路品質要求部
314
制御部

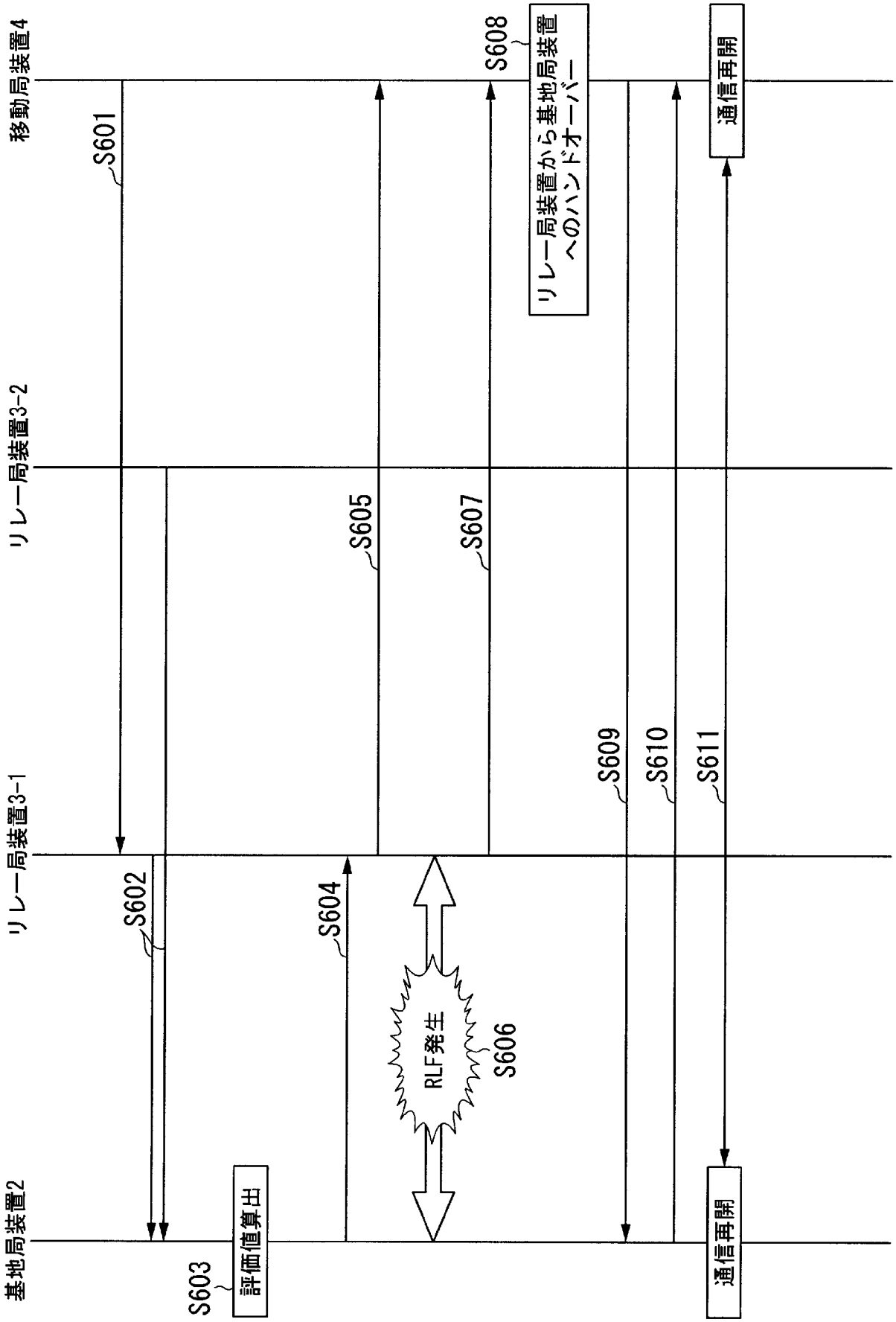
[図5]


4
409
401
受信部
402
リファレンス信号
電力測定部
403
SNR
測定部
404
記憶部
405
経路変更部
408
送信部
406
伝送路品質送信部
407
位置登録情報
生成部
410
経路品質要求部
411
制御部

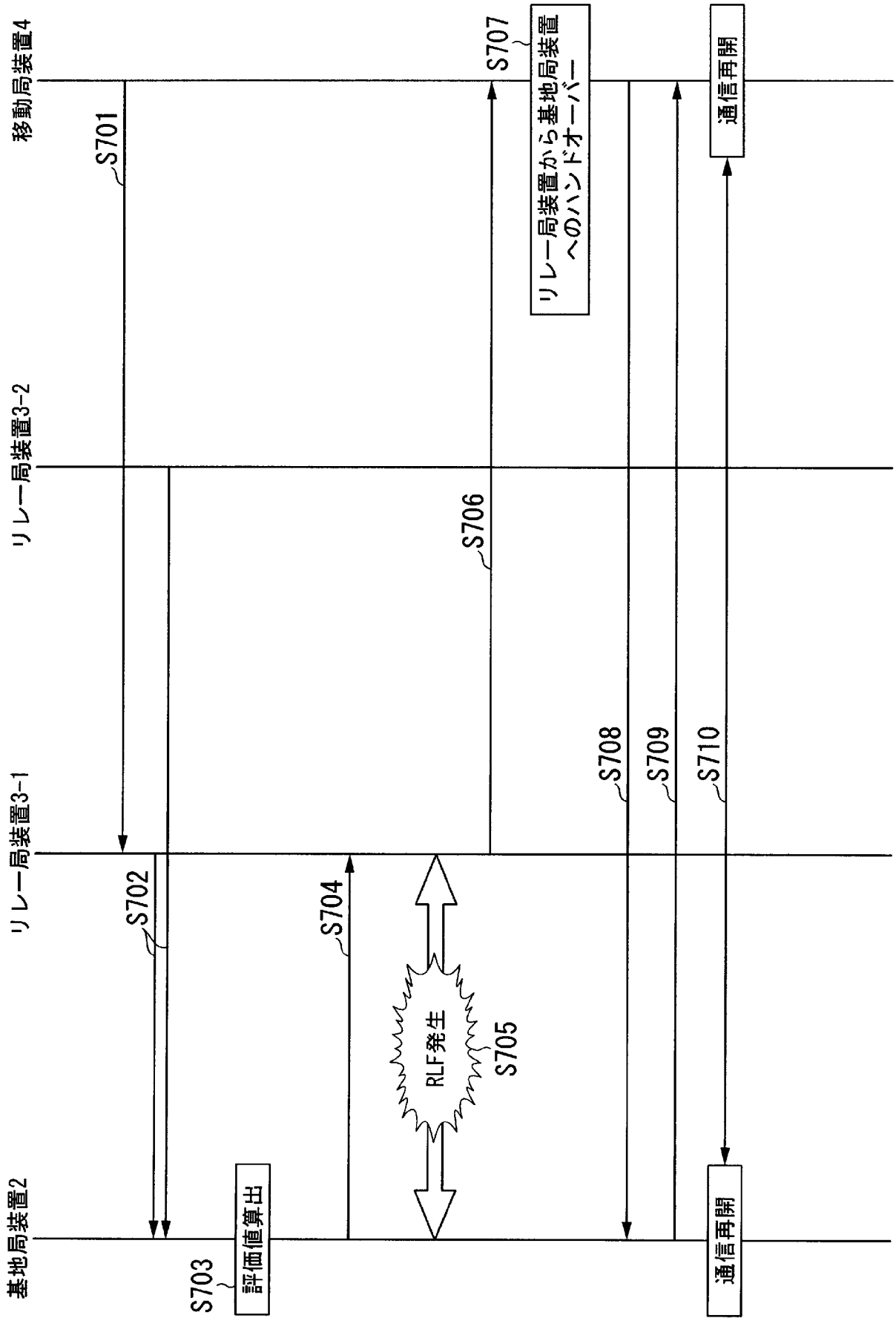
[図6]


基地局装置2
リレー局装置3-1
リレー局装置3-2
移動局装置4
S501
S502
S503
S504
S505
S506
S507
S508
S509
S510
S511
S512
S513
S514
S515
S516
S517
S518
S519
リレー局位置登録
リレー局位置登録
位置登録
位置登録
移動局位置登録
位置登録
接続開始
接続開始
リレー動作開始
リレー動作開始
評価値算出
接続開始
接続開始
接続開始
経路R1切断
経路R2開始

[図7]


移動局装置4
リレー局装置3-2
リレー局装置3-1
基地局装置2
S601
S602
S603
評価値算出
S604
S605
S606
RLF発生
S607
S608
リレー局装置から基地局装置へのハンドオーバー
S609
S610
S611
通信再開
通信再開

[図8]


移動局装置4
リレー局装置3-2
リレー局装置3-1
基地局装置2
S701
S702
S703
評価値算出
S704
RLF発生
S705
S706
S707
リレー局装置から基地局装置へのハンドオーバー
S708
S709
S710
通信再開
通信再開

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W40/12(2009.01)i, *H04W16/26*(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)
H04W40/12, H04W16/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2010-232945 A (Sharp Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0027] to [0033], [0050] to [0052], [0079] (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-253359 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0016] to [0017], [0020] (Family: none)	1-10
Y	JP 2006-197470 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0036], [0044] to [0052], [0058] to [0060] (Family: none)	1-10

☐ 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
13 January, 2012 (13.01.12)	24 January, 2012 (24.01.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７７７９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W40/12(2009.01)i, H04W16/26(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.　H04W40/12, H04W16/26

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2010-232945 A (シャープ株式会社) 2010.10.14, 段落【0027】-【0033】, 【0050】-【0052】, 【0079】 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2009-253359 A (三菱電機株式会社) 2009.10.29, 段落【0016】-【0017】, 【0020】 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2006-197470 A (松下電器産業株式会社) 2006.07.27, 段落【0036】, 【0044】-【0052】, 【0058】－【0060】 (ファミリーなし)	1-10

☐　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 １３．０１．２０１２	国際調査報告の発送日 ２４．０１．２０１２
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　４２３２ 齋藤　哲 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４