

明 細 書

発明の名称：

移動体通信システム、移動体通信方法、移動局、プログラム、及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、移動体通信システム、移動体通信方法、移動局、プログラム、及び記録媒体に関する。特に本発明は、移動局がハンドオーバーしながら移動する移動体通信システム、移動体通信方法、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局、この移動局としてコンピュータを機能させるプログラム、並びにこのプログラムを記録した記録媒体に関する。本願は、2012年9月25日に、日本に出願された特願2012-211135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] 次世代型路面電車システムは、次世代の軌道系交通システムである。この次世代型路面電車システムにおいては、列車に設けられた移動局と、軌道に沿って設けられた基地局との間で無線通信が行われている。ここで、基地局は、軌道に沿って複数設けられている。そのため、移動局は、列車が軌道を走行するにあたり、複数の基地局のうち、例えば、電波の受信状態が最も良好な基地局にハンドオーバーすることによって通信を継続させている。

[0003] ところで、軌道と基地局との間に駅舎や高層ビル等の構造物がある場合、車上における電波の受信状況は、シャドウイングの影響により急激に悪化し、通信が途絶してしまうこともある。例えば、通信が数秒間途絶すると、リアルタイム性が要求される画像伝送等においては、画像のコマ落ちやフリーズ等、重大な不具合が発生してしまう可能性がある。

[0004] このような背景に関連する技術には、様々なものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。

[0005] 例えば、特許文献1には、通信中の列車が移動するときの地上側無線伝送

装置切り替え動作を行う、鉄道保安システムにおける無線による列車制御システムが記載されている。より具体的に説明すると、この列車制御システムにおいては、車上側無線伝送装置が通信先の地上側無線伝送装置を変更する地点であるハンドオーバー点を地上制御装置に記憶しておく。この列車制御システムにおいては、列車が送信した位置情報をもとに、列車がハンドオーバー点に接近しているかどうかの判定を行う。この列車制御システムにおいては、列車がハンドオーバー点に接近していると判定した場合に、地上制御装置間の通信で列車の次の通信先となる地上側無線伝送装置と通信するための通信チャネルの予約を予め行う。このようにして、この列車制御システムによっては、周囲の環境による電波の強さ等の変化の影響を受けず、確実に無線チャネルを予約することが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特許第3451543号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の列車制御システムにおいては、ハンドオーバー処理を行うために必要なデータを、通信中の基地局から受信している。しかしながら、基地局との通信状況は、いつも良好であるとは限らない。そのため、特許文献1に記載の列車制御システムによっては、通信状況が良好なタイミングに必要なデータを受信することができずに、ハンドオーバーすべき適切なタイミングを逸してしまう可能性がある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様によれば、移動局がハンドオーバーしながら移動する移動体通信システムであって、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局と、路線に沿って設けられた複数の基地局とを備え、移動局は、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局

との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部と、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部とを有する。

[0009] 移動局は、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間を算出する途絶時間算出部を有し、途絶時間判定部は、途絶時間算出部が算出した途絶時間が、所定の

許容時間内であるか否かを判定してもよい。

[0010] 移動局は、路線における移動体の現在位置を算出する現在位置算出部を有し、途絶時間算出部は、現在位置算出部が算出した現在位置よりも路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間を算出してもよい。

[0011] 移動局は、ハンドオーバーし得る一以上の基地局について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する通信接続時間算出部を有し、ハンドオーバー処理部は、ハンドオーバーし得る一以上の基地局のうち、通信接続時間算出部が算出した通信接続時間が最も長い基地局にハンドオーバー処理を行ってもよい。

[0012] 本発明の第2の態様によれば、移動局がハンドオーバーしながら移動する移動体通信方法であって、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局が、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定段階と、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定段階において判定された場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理段階とを備える。

[0013] 本発明の第3の態様によれば、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局であって、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部と、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部が判定した

場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部とを備える。

[0014] 本発明の第4の態様によれば、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局として、コンピュータを機能させるプログラムであって、コンピュータを、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部として機能させる。

[0015] 本発明の第5の態様によれば、所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局として、コンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、コンピュータを、移動体の現在位置よりも路線の進行方向側において、路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部として機能させるプログラムを記録した。

[0016] 上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。これらの特徴群のサブコンビネーションも、発明となり得る。

発明の効果

[0017] 以上の説明から明らかなように、上述した態様によれば、接続している基地局との通信状況に拘らず、許容時間以上の通信の途絶が想定されるような場合に、適切なタイミングでハンドオーバー処理を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]一実施形態に係る移動体通信システム100の利用環境の一例を示す図である。

[図2]無線LAN端末110のブロック構成の一例を示す図である。

[図3]アクセスポイント情報格納部116に格納されている情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図4]無線LAN端末110の動作フローの一例を示す図である。

[図5]本実施形態に係る無線LAN端末110を構成するコンピュータ800のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0020] 図1は、一実施形態に係る移動体通信システム100の利用環境の一例を示す。移動体通信システム100は、無線LAN (Local Area Network) 端末110がハンドオーバーしながら移動するシステムである。移動体通信システム100は、無線LAN端末110の他に、複数のアクセスポイント130a、b、c、・・・(以下、アクセスポイント130と総称する。)を備える。ここで、ハンドオーバーとは、無線LAN端末110が、接続するアクセスポイント130を切り替えることをいう。無線LAN端末110は、この発明における「移動局」の一例であってもよい。アクセスポイント130は、この発明における「基地局」の一例であってもよい。

[0021] 無線LAN端末110は、列車Tに設けられている。ここで、列車Tとは、軌道Pの上を走行する車両である。列車Tは、この発明における「移動体」の一例であってもよい。軌道Pは、この発明における「所定の路線」の一例であってもよい。軌道Pの上を走行することは、この発明における「所定の路線を移動する」ことの一例であってもよい。

[0022] アクセスポイント130は、軌道Pに沿って設けられている。アクセスポイント130は、所定の通信範囲Rを有している。この例の場合、アクセスポイント130aは、通信範囲Raを有している。同様に、アクセスポイント130bは、通信範囲Rbを有している。同様に、アクセスポイント130cは、通信範囲Rcを有している。

[0023] したがって、無線LAN端末110は、アクセスポイント130の通信範囲Rに対応する軌道P上の所定区間においてのみ、そのアクセスポイント1

30と通信接続することができる。この例の場合、無線LAN端末110は、アクセスポイント130aの通信範囲Raに対応する軌道P上のポイントP1からポイントP2までの区間においてのみ、アクセスポイント130aと通信接続することができる。同様に、無線LAN端末110は、A駅からB駅へ向かう場合、アクセスポイント130bの通信範囲Rbに対応する軌道P上のポイントP3からポイントP4までの区間においてのみ、アクセスポイント130bと通信接続することができる。同様に、無線LAN端末110は、A駅からC駅へ向かう場合、アクセスポイント130bの通信範囲Rbに対応する軌道P上のポイントP3からポイントP5までの区間においてのみ、アクセスポイント130bと通信接続することができる。同様に、無線LAN端末110は、A駅からB駅へ向かう場合、アクセスポイント130cの通信範囲Rcに対応する軌道P上のポイントP6からポイントP7までの区間においてのみ、アクセスポイント130cと通信接続することができる。同様に、無線LAN端末110は、A駅からC駅へ向かう場合、アクセスポイント130cの通信範囲Rcに対応する軌道P上のポイントP6からポイントP8までの区間においてのみ、アクセスポイント130cと通信接続することができる。

[0024] ところで、アクセスポイント130と軌道Pとの間に駅舎や高層ビル等の

構造物Bがある場合、軌道P上の一部の区間においては、アクセスポイント130からの電波が構造物Bにより遮蔽されてシヤドイングが起き、アクセスポイント130と通信接続することができない場合がある。この例の場合、軌道P上のポイントP9からポイントP10までの区間においては、アクセスポイント130aからの電波が構造物B1により遮蔽されてシヤドイングが起き、アクセスポイント130aと通信接続することができないとを想定している。同様に、軌道P上のポイントP11からポイントP12までの区間においては、アクセスポイント130bからの電波が構造物B2

により遮蔽されてシャドウイングが起き、アクセスポイント１３０ｂと通信接続することができないことを想定している。

[0025] 本実施形態においては、説明が煩雑になることを防ぐことを目的として、移動体通信システム１００が一の無線ＬＡＮ端末１１０を備える構成について説明する。しかしながら、移動体通信システム１００は、複数の無線ＬＡＮ端末１１０を備えてもよい。

[0026] 図２は、無線ＬＡＮ端末１１０のブロック構成の一例を示す。無線ＬＡＮ端末１１０は、現在位置算出部１１１、途絶時間算出部１１２、途絶時間判定部１１３、通信接続時間算出部１１４、ハンドオーバー処理部１１５、及びアクセスポイント情報格納部１１６を有する。以下の説明においては、各構成要素の機能、及び動作を詳述する。

[0027] 現在位置算出部１１１は、軌道Ｐにおける列車Ｔの現在位置を算出する。

[0028] 途絶時間算出部１１２は、列車Ｔの現在位置よりも軌道Ｐの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント１３０との通信が途絶する途絶時間を算出する。より具体的に説明すると、途絶時間算出部１１２は、現在位置算出部１１１が算出した現在位置よりも軌道Ｐの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント１３０との通信が途絶する途絶時間を算出する。

[0029] 途絶時間判定部１１３は、列車Ｔの現在位置よりも軌道Ｐの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント１３０との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する。より具体的に説明すると、途絶時間判定部１１３は、途絶時間算出部１１２が算出した途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する。

[0030] 通信接続時間算出部１１４は、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント１３０について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する。

[0031] ハンドオーバー処理部１１５は、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部１１３が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行う。より具体的

に説明すると、ハンドオーバー処理部 115 は、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント 130 のうち、通信接続時間算出部 114 が算出した通信接続時間が最も長いアクセスポイント 130 にハンドオーバー処理を行う。

[0032] アクセスポイント情報格納部 116 には、アクセスポイント 130 に関する情報が格納されている。

[0033] 図 3 は、アクセスポイント情報格納部 116 に格納されている情報の一例をテーブル形式で示す。アクセスポイント情報格納部 116 には、アクセスポイント ID (i d e n t i f i e r) 、通信範囲 R に対応する区間、及びシャドウイングが起きる区間の各情報が対応付けられて格納されている。

[0034] アクセスポイント ID の情報は、複数のアクセスポイント 130 の中で、各アクセスポイント 130 を一意に識別するための識別符号である。通信範囲 R に対応する区間の情報は、アクセスポイント ID によって識別されるアクセスポイント 130 の通信範囲 R に対応する軌道 P 上の区間を示す情報である。シャドウイングが起きる区間の情報は、通信範囲 R に対応する区間の情報によって示される軌道 P 上の区間のうち、シャドウイングが起きる区間を示す情報である。

[0035] 以下の説明においては、アクセスポイント ID " A P 0 0 0 1 " によって識別されるアクセスポイント 130 はアクセスポイント 130 a とし、アクセスポイント ID " A P 0 0 0 2 " によって識別されるアクセスポイント 130 はアクセスポイント 130 b とし、アクセスポイント ID " A P 0 0 0 3 " によって識別されるアクセスポイント 130 はアクセスポイント 130 c とする。

[0036] 図 4 は、無線 LAN 端末 110 の動作フローの一例を示す。この動作フローの説明においては、無線 LAN 端末 110 がハンドオーバーを行うときの処理について詳述する。この動作フローの説明においては、図 1 から図 3 を共に参照する。

[0037] 以下の説明においては、列車 T が軌道 P のポイント P x にいる場合を例に

として説明する。以下の説明においては、列車 T が A 駅から B 駅へ移動している場合を例にとって説明する。

[0038] まず、無線 LAN 端末 110 の現在位置算出部 111 は、軌道 P における列車 T の現在位置を算出する (S101)。例えば、現在位置算出部 111 は、軌道 P に沿って設けられた地上子から送信される軌道 P 上の位置を示す信号に基づいて、軌道 P における列車 T の現在位置を算出する。例えば、現在位置算出部 111 は、車軸の回転数から走行距離を計測することにより、軌道 P における列車 T の現在位置を算出する。例えば、現在位置算出部 111 は、各アクセスポイント 130 の電界強度に基づいて、軌道 P における列車 T の現在位置を算出する。例えば、現在位置算出部 111 は、GPS (Global Positioning System) の測位情報に基づいて、軌道 P における列車 T の現在位置を算出する。この例の場合、現在位置算出部 111 は、軌道 P のポイント P x を、軌道 P における列車 T の現在位置として算出することになる。現在位置算出部 111 は、このようにして算出した現在位置を示すデータを、途絶時間算出部 112 へ送る。

[0039] 無線 LAN 端末 110 の途絶時間算出部 112 は、現在位置算出部 111 から送られたデータを受け取ると、そのデータによって示される列車 T の現在位置よりも軌道 P の進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント 130 との通信が途絶する途絶時間を算出する (S102)。例えば、途絶時間算出部 112 は、列車 T の現在位置よりも軌道 P の進行方向側においてシャドウイングが起きる直近の区間において、現在通信接続しているアクセスポイント 130 との通信が途絶する途絶時間を算出する。この例の場合、無線 LAN 端末 110 は、列車 T の現在位置 P x において、アクセスポイント 130 a と通信している。したがって、途絶時間算出部 112 は、アクセスポイント情報格納部 116 に格納されている情報のうち、アクセスポイント ID の情報 "A P 0 0 0 1" に対応付けられて格納されている、シャドウイングが起きる区間の情報 "P 9 ~ P 1 0" を読み出す。途絶時間算出部 112 は、軌道 P のポイント P 9 からポイント P 1 0 までの距離を算

出する。途絶時間算出部 112 は、軌道 P のポイント P9 からポイント P10 までの区間の距離と、その区間に対して計画されている列車 T の運行速度とに基づいて、その区間を通過するのにかかる時間を算出して、この時間を以て、アクセスポイント 130a との通信が途絶する途絶時間とする。途絶時間算出部 112 は、このようにして算出した途絶時間と、アクセスポイント情報格納部 116 から読み出したシャドウイングが起きる区間の情報とを示すデータを、途絶時間判定部 113 へ送る。

[0040] 無線 LAN 端末 110 の途絶時間判定部 113 は、途絶時間算出部 112 から送られたデータを受け取ると、そのデータによって示される途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する (S103)。例えば、許容時間は、データ通信の内容によって適宜定められる。即ち、リアルタイム性を重要視するデータ通信を想定する場合、許容時間は、短く設定される。一方、リアルタイム性を重要視しないデータ通信を想定する場合、許容時間は、長く設定されてもよい。途絶時間判定部 113 は、途絶時間が所定の許容時間内ではないと判定した場合 (S103: No)、途絶時間算出部 112 から受け取ったデータによって示されるシャドウイングが起きる区間の情報とを示すデータを、通信接続時間算出部 114 へ送る。

[0041] 無線 LAN 端末 110 の通信接続時間算出部 114 は、途絶時間判定部 113 から送られたデータを受け取ると、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント 130 について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する (S104)。例えば、通信接続時間算出部 114 は、アクセスポイント情報格納部 116 に格納されている情報に基づいて、途絶時間判定部 113 から受け取ったデータによって示されるシャドウイングが起きる区間の始点に列車 T が到達するまでにハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント 130 を特定する。この例の場合、アクセスポイント情報格納部 116 に格納されている通信範囲 R に対応する区間の情報を参照すると、シャドウイングが起きる区間の始点であるポイント P9 に列車 T が到達するまでにハンドオーバーし得るアクセスポイント 130

は、アクセスポイントIDの情報”AP0002”によって識別されるアクセスポイント130bと、アクセスポイントIDの情報”AP0003”によって識別されるアクセスポイント130cであることが分かる。したがって、通信接続時間算出部114は、アクセスポイント130bとアクセスポイント130cについて、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する。例えば、通信接続時間算出部114は、アクセスポイント130の通信範囲Rに対応する区間のうち、そのアクセスポイント130にハンドオーバーした場合に、シャドウィングが起きる区間があれば、そこまでの通信可能区間の距離と、その通信可能区間に対して計画されている列車Tの運行速度とに基づいて、その通信可能区間を通過するのにかかる時間を算出して、この時間を以て、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間とする。この例の場合、アクセスポイント情報格納部116に格納されている通信範囲Rに対応する区間の情報を参照すると、アクセスポイント130bにハンドオーバーした場合における通信可能区間は、軌道TのポイントP3からポイントP11までの区間であることが分かる。同様に、アクセスポイント130cにハンドオーバーした場合における通信可能区間は、軌道Tのポイント6からポイントP7までの区間であることが分かる。通信接続時間算出部114は、このようにして算出した通信接続時間が最も長いアクセスポイント130のアクセスポイントIDの情報を示すデータを、ハンドオーバー処理部115へ送る。

[0042] 無線LAN端末110のハンドオーバー処理部115は、通信接続時間算出部114から送られたデータを受け取ると、そのデータによって示されるアクセスポイントIDの情報によって識別されるアクセスポイント130にハンドオーバー処理を行う(S105)。ここで、列車Tの現在位置は、ハンドオーバーしようとしているアクセスポイント130の通信範囲R内であるとは限らない。もし、列車Tの現在位置がハンドオーバーしようとしているアクセスポイント130の通信範囲R内ではない場合、ハンドオーバー処理部115は、列車Tの現在位置において、直ちにそのアクセスポイント1

30にハンドオーバーすることはできない。その場合、ハンドオーバー処理部115は、列車Tが移動することによって、ハンドオーバーしようとしているアクセスポイント130の通信範囲R内に列車Tが進入したときに、そのアクセスポイント130に対して接続要求を送信することによって、ハンドオーバー処理を行う。例えば、アクセスポイント130aからアクセスポイント130bにハンドオーバーする場合、ハンドオーバー処理部115は、列車Tが軌道PのポイントP3を通過したときにハンドオーバー処理を行う。

[0043] 一方、ステップS103の処理において、途絶時間が所定の許容時間内であると判定した場合、途絶時間判定部113は、何ら処理を行わない。即ち、その場合、無線LAN端末110は、ハンドオーバー処理を行わない。

[0044] 本実施形態においては、アクセスポイント情報格納部116に図3に示すようなテーブル形式で示される情報が格納されている実施形態について説明した。他の実施形態としては、アクセスポイント情報格納部116にデジタル地図の情報が格納されている実施形態が考えられる。その場合、例えば、デジタル地図には、軌道Pの位置情報と、アクセスポイント130の位置情報と、シャドウイングが起こる原因となり得る構造物Bの位置情報とが定義される。

[0045] 以上、説明したように、移動体通信システム100は、軌道Pを移動する列車Tに設けられた無線LAN端末110を備える。移動体通信システム100は、軌道Pに沿って設けられた複数のアクセスポイント130を備える。無線LAN端末110は、列車Tの現在位置よりも軌道Pの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント130との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する。無線LAN端末110は、途絶時間が許容時間内ではないと判定した場合に、ハンドオーバー処理を行う。

[0046] このようにして、移動体通信システム100によっては、接続しているアクセスポイント130との通信状況に拘らず、許容時間以上の通信の途絶が

想定されるような場合に、適切なタイミングでハンドオーバー処理を行うことができる。

[0047] 上述したように、無線LAN端末110は、列車Tの現在位置よりも軌道Pの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント130との通信が途絶する途絶時間を算出する。無線LAN端末110は、算出した途絶時間が、所定の許容時間内であるかを判定する。

[0048] このようにして、移動体通信システム100によっては、例えば、計画されている列車Tの運行速度に応じて途絶時間を算出することで、計画されている列車Tの運行速度が変更されたとしても、柔軟に対応することができる。

[0049] 上述したように、無線LAN端末110は、軌道Pにおける列車Tの現在位置を算出する。無線LAN端末110は、算出した現在位置よりも軌道Pの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント130との通信が途絶する途絶時間を算出する。

[0050] このようにして、移動体通信システム100によっては、列車Tの現在位置を正確に把握することができ、シフトウイングが起きる区間の手前側において、確実にハンドオーバー処理を行うことができる。

[0051] 上述したように、無線LAN端末110は、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント130について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する。無線LAN端末110は、算出した通信接続時間が最も長いアクセスポイント130にハンドオーバー処理を行う。

[0052] このようにして、移動体通信システム100によっては、ハンドオーバーした後のアクセスポイント130との通信接続時間が最も長くなるようにすることができ、結果として、ハンドオーバーの回数を少なくすることができる。

[0053] 図5は、本実施形態に係る無線LAN端末110を構成するコンピュータ800のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係るコンピュータ8

00は、ホストコントローラ801により相互に接続されるCPU (Central Processing Unit) 802、RAM (Random Access Memory) 803、グラフィックコントローラ804、及びディスプレイ805を有するCPU周辺部と、入出力コントローラ806により相互に接続される通信インターフェース807、ハードディスクドライブ808、及びCD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) ドライブ809を有する入出力部と、入出力コントローラ806に接続されるROM (Read Only Memory) 810、フレキシブルディスクドライブ811、及び入出力チップ812を有するレガシー入出力部とを備える。

[0054] ホストコントローラ801は、RAM803と、高い転送レートでRAM803をアクセスするCPU802、及びグラフィックコントローラ804とを接続する。CPU802は、ROM810、及びRAM803に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。グラフィックコントローラ804は、CPU802等がRAM803内に設けたフレームバッファ上に生成する画像データを取得し、ディスプレイ805上に表示させる。これに代えて、グラフィックコントローラ804は、CPU802等が生成する画像データを格納するフレームバッファを、内部に含んでもよい。

[0055] 入出力コントローラ806は、ホストコントローラ801と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェース807、ハードディスクドライブ808、及びCD-ROMドライブ809を接続する。ハードディスクドライブ808は、コンピュータ800内のCPU802が使用するプログラム、及びデータを格納する。CD-ROMドライブ809は、CD-ROM892からプログラム、又はデータを読み取り、RAM803を介してハードディスクドライブ808に提供する。

[0056] 入出力コントローラ806には、ROM810と、フレキシブルディスクドライブ811、及び入出力チップ812の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM810は、コンピュータ800が起動時に実行するブート

プログラム、及び／又はコンピュータ 800 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスクドライブ 811 は、フレキシブルディスク 893 からプログラム、又はデータを読み取り、RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808 に提供する。入出力チップ 812 は、フレキシブルディスクドライブ 811 を入出力コントローラ 806 へと接続すると共に、例えばパラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して各種の入出力装置を入出力コントローラ 806 へと接続する。

[0057] RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808 に提供されるプログラムは、フレキシブルディスク 893、CD-ROM 892、又は IC (Integrated Circuit) カード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、RAM 803 を介してコンピュータ 800 内のハードディスクドライブ 808 にインストールされ、CPU 802 において実行される。

[0058] コンピュータ 800 にインストールされ、コンピュータ 800 を無線 LAN 端末 110 として機能させるプログラムは、コンピュータ 800 を、ステップ 103 において、列車 T の現在位置よりも軌道 P の進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント 130 との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部 113 と、途絶時間が許容時間内ではないと途絶時間判定部 113 が判定した場合に、ステップ S 105 において、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部として機能させる。

[0059] このプログラムは、コンピュータ 800 を、ステップ S 102 において、列車 T の現在位置よりも軌道 P の進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント 130 との通信が途絶する途絶時間を算出する途絶時間算出部 112 と、途絶時間算出部 112 が算出した途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを、ステップ S 103 において判定する途絶時間判定部 113 として機能させてもよい。

- [0060] このプログラムは、コンピュータ800を、軌道Pにおける列車Tの現在位置を算出する現在位置算出部111と、現在位置算出部111が算出した現在位置よりも軌道Pの進行方向側において、現在通信接続しているアクセスポイント130との通信が途絶する途絶時間を、ステップS102において算出する途絶時間算出部112として機能させてもよい。
- [0061] このプログラムは、コンピュータ800を、ステップS104において、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント130について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する通信接続時間算出部114と、ハンドオーバーし得る一以上のアクセスポイント130のうち、通信接続時間算出部114が算出した通信接続時間が最も長いアクセスポイント130に、ステップS105においてハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部115として機能させてもよい。
- [0062] これらのプログラムに記述された情報処理は、コンピュータ800に読み込まれることにより、ソフトウェアと上述した各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段である現在位置算出部111、途絶時間算出部112、途絶時間判定部113、通信接続時間算出部114、ハンドオーバー処理部115、及びアクセスポイント情報格納部116として機能する。これらの具体的手段によって、本実施形態におけるコンピュータ800の使用目的に応じた情報の演算、又は加工を実現することにより、使用目的に応じた特有の無線LAN端末110が構築される。
- [0063] 一例として、コンピュータ800と外部の装置等との間で通信を行う場合には、CPU802は、RAM803上にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理内容に基づいて、通信インターフェース807に対して通信処理を指示する。通信インターフェース807は、CPU802の制御を受けて、RAM803、ハードディスクドライブ808、フレキシブルディスク893、又はCD-ROM892等の記憶装置上に設けた送信バッファ領域等に記憶された送信データを読み出してネットワークへと送信し、もしくは、ネットワークから受信した受信データを記憶装

置上に設けた受信バッファ領域等へと書き込む。このように、通信インターフェース807は、ダイレクトメモリアクセス方式により記憶装置との間で送受信データを転送してもよく、これに代えて、CPU802が転送元の記憶装置、又は通信インターフェース807からデータを読み出し、転送先の通信インターフェース807、又は記憶装置へとデータを書き込むことにより送受信データを転送してもよい。

[0064] CPU802は、ハードディスクドライブ808、CD-ROM892、フレキシブルディスク893等の外部記憶装置に格納されたファイル、又はデータベース等の中から、全部、又は必要な部分をダイレクトメモリアクセス転送等によりRAM803へと読み込ませ、RAM803上のデータに対して各種の処理を行う。CPU802は、処理を終えたデータを、ダイレクトメモリアクセス転送等により外部記憶装置へと書き戻す。

[0065] このような処理において、RAM803は、外部記憶装置の内容を一時的に保持するものとみなせるから、本実施形態においてはRAM803、及び外部記憶装置等をメモリ、記憶部、又は記憶装置等と総称する。本実施形態における各種のプログラム、データ、テーブル、データベース等の各種の情報は、このような記憶装置上に格納されて、情報処理の対象となる。CPU802は、RAM803の一部をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメモリ上で読み書きを行うこともできる。このような形態においても、キャッシュメモリはRAM803の機能の一部を担うから、本実施形態においては、区別して示す場合を除き、キャッシュメモリもRAM803、メモリ、及び／又は記憶装置に含まれるものとする。

[0066] CPU802は、RAM803から読み出したデータに対して、プログラムの命令列により指定された、本実施形態中に記載した各種の演算、情報の加工、条件判断、情報の検索、置換等を含む各種の処理を行い、RAM803へと書き戻す。例えば、CPU802は、条件判断を行う場合においては、本実施形態において示した各種の変数が、他の変数、又は定数と比較して、大きい、小さい、以上、以下、又は等しい等の条件を満たすかどうかを判

断し、条件が成立した場合、又は不成立であった場合に、異なる命令列へと分岐し、又はサブルーチンを呼び出す。

[0067] CPU 802は、記憶装置内のファイル、又はデータベース等に格納された情報を検索することができる。例えば、第1属性の属性値に対し第2属性の属性値がそれぞれ対応付けられた複数のエントリが記憶装置に格納されている場合において、CPU 802は、記憶装置に格納されている複数のエントリの中から第1属性の属性値が指定された条件と一致するエントリを検索し、そのエントリに格納されている第2属性の属性値を読み出すことにより、所定の条件を満たす第1属性に対応付けられた第2属性の属性値を得ることができる。

[0068] 以上に示したプログラム、又はモジュールは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、フレキシブルディスク 893、CD-ROM 892の他に、DVD (Digital Versatile Disk)、又はCD (Compact Disk)等の光学記録媒体、MO (Magnetooptical disk)等の光磁気記録媒体、テープ媒体、ICカード等の半導体メモリ等を用いることができる。専用通信ネットワーク、又はインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク、又はRAM等の記憶媒体を記録媒体として使用して、ネットワークを介してプログラムをコンピュータ 800に提供してもよい。

[0069] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更、又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更、又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

[0070] 特許請求の範囲、明細書、及び図面中において示したシステム、方法、装置、プログラム、及び記録媒体における動作、手順、ステップ、及び段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現し

得ることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

産業上の利用可能性

[0071] 以上の説明から明らかなように、上述した態様によれば、接続している基地局との通信状況に拘らず、許容時間以上の通信の途絶が想定されるような場合に、適切なタイミングでハンドオーバー処理を行うことができる。

符号の説明

- [0072] 1 0 0 移動体通信システム
- 1 1 0 無線LAN端末
- 1 1 1 現在位置算出部
- 1 1 2 途絶時間算出部
- 1 1 3 途絶時間判定部
- 1 1 4 通信接続時間算出部
- 1 1 5 ハンドオーバー処理部
- 1 1 6 アクセスポイント情報格納部
- 1 3 0 アクセスポイント
- 8 0 0 コンピュータ
- 8 0 1 ホストコントローラ
- 8 0 2 CPU
- 8 0 3 RAM
- 8 0 4 グラフィックコントローラ
- 8 0 5 ディスプレイ
- 8 0 6 入出力コントローラ
- 8 0 7 通信インターフェース
- 8 0 8 ハードディスクドライブ
- 8 0 9 CD-ROMドライブ
- 8 1 0 ROM

8 1 1 フレキシブルディスクドライブ

8 1 2 入出力チップ

8 9 1 ネットワーク通信装置

8 9 2 C D - R O M

8 9 3 フレキシブルディスク

B 構造体

P 軌道

R 通信範囲

T 列車

請求の範囲

- [請求項1] 移動局がハンドオーバーしながら移動する移動体通信システムであって、
- 所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局と、
- 前記路線に沿って設けられた複数の基地局と
- を備え、
- 前記移動局は、
- 前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部と、
- 前記途絶時間が前記許容時間内ではないと前記途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部と
- を有する移動体通信システム。
- [請求項2] 前記移動局は、
- 前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間を算出する途絶時間算出部
- を有し、
- 前記途絶時間判定部は、前記途絶時間算出部が算出した途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する
- 請求項1に記載の移動体通信システム。
- [請求項3] 前記移動局は、
- 前記路線における前記移動体の現在位置を算出する現在位置算出部
- を有し、
- 前記途絶時間算出部は、前記現在位置算出部が算出した現在位置よりも前記路線の進行方向側において、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間を算出する
- 請求項2に記載の移動体通信システム。

- [請求項4] 前記移動局は、
ハンドオーバーし得る一以上の基地局について、ハンドオーバーした場合に通信接続を継続し得る通信接続時間をそれぞれ算出する通信接続時間算出部
を有し、
前記ハンドオーバー処理部は、ハンドオーバーし得る一以上の基地局のうち、前記通信接続時間算出部が算出した通信接続時間が最も長い基地局にハンドオーバー処理を行う
請求項1から3のいずれか一項に記載の移動体通信システム。
- [請求項5] 移動局がハンドオーバーしながら移動する移動体通信方法であって、
、
所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局が、前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、前記路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定段階と、
前記途絶時間が前記許容時間内ではないと前記途絶時間判定段階において判定された場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理段階と
を備える移動体通信方法。
- [請求項6] 所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局であって、
前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、前記路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部と、
前記途絶時間が前記許容時間内ではないと前記途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部と
を備える移動局。

[請求項7] 所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局として、コンピュータを機能させるプログラムであって、

 前記コンピュータを、

 前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、前記路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部、

 前記途絶時間が前記許容時間内ではないと前記途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部

 として機能させるプログラム。

[請求項8] 所定の路線を移動する移動体に設けられた移動局として、コンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、

 前記コンピュータを、

 前記移動体の現在位置よりも前記路線の進行方向側において、前記路線に沿って設けられた複数の基地局のうち、現在通信接続している基地局との通信が途絶する途絶時間が、所定の許容時間内であるか否かを判定する途絶時間判定部、

 前記途絶時間が前記許容時間内ではないと前記途絶時間判定部が判定した場合に、ハンドオーバー処理を行うハンドオーバー処理部

 として機能させるプログラムを記録した記録媒体。