

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、移動局が移動しながら通信を行う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2012-211136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は、各地上側無線伝送装置がそれぞれ異なるチャネルにて通信を行っている。したがって、特許文献1に記載の列車制御システムによっては、シャドウイングを回避する手段として、ハンドオーバーに頼らざるを得ない。

[0008] ところで、軌道上の電波の状況は、必ずしも一の地上側無線伝送装置からの電波の状況だけが良好であるとは限らず、複数の地上側無線伝送装置からの電波の状況が良好な場合もある。しかしながら、特許文献1に記載の列車制御システムにおいては、そのような電波の状況が良好な地上側無線伝送装置が複数存在していたとしても、それらの地上側無線伝送装置のうち、いずれか一の地上側無線伝送装置しか通信を行っておらず、その他の地上側無線伝送装置を有効に活用できていない。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の態様によれば、移動局が移動しながら通信を行う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て、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局と無線通信を行う複数の基地局とを備え、移動局は、複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部と、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部と、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部と、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると第1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部と、前回選定されておらず、今回選定された基地局があると第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部とを有する。

[0010] 複数の基地局のうち、地理的に隣接する2つの基地局は、一方の基地局の通信範囲と他方の基地局の通信範囲とが重なる領域内に移動局がある場合に、一方の基地局から移動局までの距離と、他方の基地局から移動局までの距離との差が、2つの基地局から同時に送信されるデータのガードインターバルの長さに相当する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置されてもよい。

[0011] 複数の基地局のうち、地理的に隣接する2つの基地局は、一方の基地局の通信範囲と他方の基地局の通信範囲とが重なる領域内に移動局がある場合に、一方の基地局から移動局までの距離と、他方の基地局から移動局までの距離との差が、一方の基地局に指定された拡散符号を用いている状態から他方の基地局に指定された拡散符号を用いる状態に切り替わるのに要する時間に

電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置されてもよい。

[0012] 本発明の第2の態様によれば、移動局が移動しながら通信を行う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、路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定段階と、基地局選定段階において今回選定された基地局と、基地局選定段階において前回選定された基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定段階と、基地局選定段階において今回選定された基地局と、基地局選定段階において前回選定された基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定段階と、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると第1の選定基地局判定段階において判定された場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信段階と、前回選定されておらず、今回選定された基地局があると第2の選定基地局判定段階において判定された場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信段階とを備える。

[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、路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部と、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部と、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部と、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると第1の選定基地局

判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部と、前回選定されておらず、今回選定された基地局があると第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部とを備える。

[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、路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャンネルにて移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると第1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部、前回選定されておらず、今回選定された基地局があると第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信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、路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャンネルにて移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否か

を判定する第１の選定基地局判定部、基地局選定部が今回選定した基地局と、基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第２の選定基地局判定部、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると第１の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部、前回選定されておらず、今回選定された基地局があると第２の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信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、移動局が通信し得る複数の基地局のうち、２つの必要な基地局のみを有効に活用することができる。

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]移動局１１０のブロック構成の一例を示す図である。

[図３]移動局１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図４]本実施形態に係る移動局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、移動局 110 が移動しながら通信を行うシステムである。

[0021] 移動体通信システム 100 は、移動局 110、及び複数の基地局 130 a、b、c、・・・（以下、基地局 130 と総称する。）を備える。

[0022] 移動局 110 は、列車 T に設けられている。ここで、列車 T とは、軌道 P 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 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。

[0023] 基地局 130 は、軌道 P に沿って設けられている。基地局 130 は、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局 110 と無線通信を行う。したがって、例えば、2つの基地局 130 の通信範囲が重なる区間に列車 T が存在しているときに、ネットワーク上のサーバ等から移動局 110 へデータが送信された場合、移動局 110 は、その2つの基地局 130 を介して送信される同じデータを、それぞれ受信することになる。このような場合、移動局 110 は、一方の基地局 130 から送信されたデータと、同時に他方の基地局 130 から送信されたデータとを、それぞれ異なるタイミングで受信する。

[0024] そこで、移動体通信システム 100 においては、移動局 110 と基地局 130 との通信に OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) を採用する場合、符号間干渉を防ぐために、ガードインターバルを使う。その場合、複数の基地局 130 のうち、地理的に隣接する2つの基地局 130 は、一方の基地局 130 の通信範囲と他方の基地局 130 の通信範囲とが重なる領域内に移動局 110 がある場合に、一方の基地局 130 から移動局 110 までの距離と、他方の基地局 130 から移動局 110 までの距離との差が、2つの基地局 130 から同時に送信されるデータのガードインターバルに相当する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される。例えば、基地局 130 a か

ら移動局 110 までの距離を L_a とし、基地局 130b から移動局 110 までの距離を L_b とし、ガードインターバルの長さを T とし、光速を c とすると、基地局 130a と基地局 130b は、 $|L_a - L_b| \leq T \times c$ の条件を満たすような位置にそれぞれ設けられる。

[0025] 移動体通信システム 100 においては、移動局 110 と基地局 130 との通信に CDMA (Code Division Multiple Access) を採用する場合、各基地局 130 はそれぞれ異なる拡散符号を使う。その場合、複数の基地局 130 のうち、地理的に隣接する 2 つの基地局 130 は、一方の基地局 130 の通信範囲と他方の基地局 130 の通信範囲とが重なる領域内に移動局 110 がある場合に、一方の基地局 130 から移動局 110 までの距離と、他方の基地局 130 から移動局 110 までの距離との差が、一方の基地局 130 に指定された拡散符号を用いている状態から他方の基地局 130 に指定された拡散符号を用いる状態に切り替わるのに要する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される。

[0026] 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 が一の移動局 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、複数の移動局 110 を備えてもよい。

[0027] 図 2 は、移動局 110 のブロック構成の一例を示す。移動局 110 は、基地局選定部 111、第 1 の選定基地局判定部 112、第 2 の選定基地局判定部 113、禁止命令データ送信部 114、及び許可命令データ送信部 115 を備える。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。

[0028] 基地局選定部 111 は、複数の基地局 130 のうち、同時に通信すべき 2 つの基地局 130 を、経時的に繰り返し選定する。

[0029] 第 1 の選定基地局判定部 112 は、基地局選定部 111 が今回選定した基地局 130 と、基地局選定部 111 が前回選定した基地局 130 とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局 130 があるか否か

を判定する。

[0030] 第2の選定基地局判定部113は、基地局選定部111が今回選定した基地局130と、基地局選定部111が前回選定した基地局130とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局130があるか否かを判定する。

[0031] 禁止命令データ送信部114は、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局130があると第1の選定基地局判定部112が判定した場合、その基地局130に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する。

[0032] 許可命令データ送信部115は、前回選定されておらず、今回選定された基地局130があると第2の選定基地局判定部113が判定した場合、その基地局130に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する。

[0033] 図3は、移動局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、基地局130からのダウンリンクのオン／オフを制御するため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、及び図2を共に参照する。

[0034] 以下の説明においては、列車Tが軌道Pを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。

[0035] 移動局110の基地局選定部111は、複数の基地局130のうち、同時に通信すべき2つの基地局130を、経時的に繰り返し選定する（S101）。例えば、基地局選定部111は、現在位置において通信し得る複数の基地局130のうち、電波強度の強い順に2つの基地局130を選定する。基地局選定部111は、基地局130を選定する度に、その基地局130を示すデータを、第1の選定基地局判定部112、及び第2の選定基地局判定部113へ送る。

[0036] 移動局110の第1の選定基地局判定部112は、基地局選定部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今回選定され

た基地局 130 と、前回受け取ったデータによって示される前回選定された基地局 130 とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局 130 があるか否かを判定する (S102)。第1の選定基地局判定部 112 は、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局 130 があると判定した場合 (S102: Yes)、その基地局 130 を示すデータを、禁止命令データ送信部 114 へ送る。

[0037] 移動局 110 の禁止命令データ送信部 114 は、第1の選定基地局判定部 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基地局 130 に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する (S103)。このようにして、そのデータを受信した基地局 130 は、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを受信するまで、例えば、ネットワーク上のサーバ等から送信された移動局 110 宛のデータを受信したとしても、そのデータを破棄して、移動局 110 へは送信しない。

[0038] 一方、移動局 110 の第2の選定基地局判定部 113 は、基地局選定部 111 が今回選定した基地局 130 と、基地局選定部 111 が前回選定した基地局 130 とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局 130 があるか否かを判定する (S104)。第2の選定基地局判定部 113 は、前回選定されておらず、今回選定された基地局 130 があると判定した場合 (S104: Yes)、その基地局 130 を示すデータを、許可命令データ送信部 115 へ送る。

[0039] 移動局 110 の許可命令データ送信部 115 は、第2の選定基地局判定部 113 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基地局 130 に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する (S105)。このようにして、そのデータを受信した基地局 130 は、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを受信するまで、例えば、ネットワーク上のサーバ等から送信された移動局 110 宛のデータを受信すると、そのデータを、移動局 110 へ送信する。

[0040] 例えば、軌道 P の P1 の位置に列車 T が存在している場合に、移動局 11

0は、同時に通信すべき基地局130として、2つの基地局130a、及び基地局130bを選定しており、この2つの基地局130a、及び基地局130bからのダウンリンクを受信しているとする。基地局130cは、ダウンリンクを禁止されているとする。その後、軌道PのP1の位置からP2の位置に列車Tが移動した場合に、そのP2の位置における各基地局130の電波強度が基地局130b、基地局130c、基地局130aの順に強かったとすると、移動局110は、これら3つの基地局130のうち、同時に通信すべき基地局130として、電波強度の強い順から2つの基地局130b、及び基地局130cを選定する。移動局110は、同時に通信すべき基地局130として、P1の位置にいるときに選定されていて、P2の位置にいるときに選定されなかった基地局130aに対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する。このようにして、基地局130aは、ダウンリンクを送信しないようになる。移動局110は、同時に通信すべき基地局130として、P1の位置にいるときに選定されておらず、P2の位置にいるときに選定された基地局130cに対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する。このようにして、基地局130cは、ダウンリンクを送信するようになる。

[0041] 以上、説明したように、移動体通信システム100は、軌道Pを走行する列車Tに設けられた移動局110を備える。移動体通信システム100は、軌道Pに沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局110と無線通信を行う複数の基地局130を備える。移動局110は、複数の基地局130のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する。移動局110は、今回選定した基地局130と、前回選定した基地局130とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局130があるか否かを判定する。移動局110は、今回選定した基地局130と、前回選定した基地局130とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局130があるか否かを判定する。移動局110は、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局130があると判

定した場合、その基地局 130 に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する。移動局 110 は、前回選定されておらず、今回選定された基地局 130 があると判定した場合、その基地局 130 に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する。

[0042] このように、移動体通信システム 100 においては、複数の基地局 130 がそれぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて移動局 110 と無線通信することにより、例えば、2つの基地局 130 からそれぞれ送信される同じデータを移動局 110 が受信するので、シャドウイング等により、一方の基地局 130 との通信に問題が生じたとしても、他方の基地局 130 からのデータを受信しているので、ハンドオーバーに頼ることなく、シャドウイング等による通信の問題を回避することができる。ところで、このように、複数の基地局 130 と同じ周波数帯域の同じチャネルにて無線通信するようなシステムにおいては、基地局 130 からの電波が届いていれば、その電波の状態があまり良くない場合であっても、その基地局 130 からのダウンリンクを受信することになり、あまり好ましくない。そこで、移動体通信システム 100 においては、同時に通信すべき2つの基地局を選定して、その選定した基地局 130 以外の基地局 130 を、ダウンリンクを送信させないようにすることにより、移動局 110 が通信し得る複数の基地局 130 のうち、2つの必要な基地局 130 のみを有効に活用することができる。

[0043] 上述したように、複数の基地局 130 のうち、地理的に隣接する2つの基地局 130 は、一方の基地局 130 の通信範囲と他方の基地局 130 の通信範囲とが重なる領域内に移動局 110 がある場合に、一方の基地局 130 から移動局 110 までの距離と、他方の基地局 130 から移動局 110 までの距離との差が、2つの基地局 130 から同時に送信されるデータのガードインターバルの長さに相当する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される。

[0044] このようにして、移動体通信システム 100 によっては、移動局 110 と基地局 130 との通信に OFDM を採用する場合に、移動局 110 が2つの

基地局 130 から同時に送信されるデータを確実に処理することができる。
移動体通信システム 100 によっては、仮に、ガードインターバルによってシンボル間干渉を防止することができる範囲外の遠方の基地局 130 と一時的にリンクが張られたとしても、このような遠方の基地局 130 に対してダウンリンクを許可しないことによって、近隣の基地局からのダウンリンク信号とのシンボル間干渉を防止することができる。

[0045] 上述したように、複数の基地局 130 のうち、地理的に隣接する 2 つの基地局 130 は、一方の基地局 130 の通信範囲と他方の基地局 130 の通信範囲とが重なる領域内に移動局 110 がある場合に、一方の基地局 130 から移動局 110 までの距離と、他方の基地局 130 から移動局 110 までの距離との差が、一方の基地局 130 に指定された拡散符号を用いている状態から他方の基地局 130 に指定された拡散符号を用いる状態に切り替わるのに要する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される。

[0046] このようにして、移動体通信システム 100 によっては、移動局 110 と基地局 130 との通信に CDMA を採用する場合に、移動局 110 が 2 つの基地局 130 から同時に送信されるデータを確実に処理することができる。

[0047] 図 4 は、本実施形態に係る移動局 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 800 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。

- [0048] 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。
- [0049] 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。
- [0050] 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、RAM803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。
- [0051] RAM803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-ROM892、又はIC（I

n t e g r a t e d C i r c u i t) 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、CPU802において実行される。

[0052] コンピュータ800にインストールされ、コンピュータ800を移動局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S101において、複数の基地局130のうち、同時に通信すべき2つの基地局130を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部111と、基地局選定部111が今回選定した基地局130と、基地局選定部111が前回選定した基地局130とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局130があるか否かを、ステップS102において判定する第1の選定基地局判定部112と、基地局選定部111が今回選定した基地局130と、基地局選定部111が前回選定した基地局130とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局130があるか否かを、ステップS104において判定する第2の選定基地局判定部113と、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局130があると第1の選定基地局判定部112が判定した場合、ステップS103において、その基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部114と、前回選定されておらず、今回選定された基地局130があると第2の選定基地局判定部113が判定した場合、ステップS105において、その基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部115として機能させる。

[0053] 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基地局選定部111、第1の選定基地局判定部112、第2の選定基地局判定部113、禁止命令データ送信部114、及び許可命令データ送信部115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移動局 110 が構築される。

[0054] 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、CPU 802 は、RAM 803 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、CPU 802 の制御を受けて、RAM 803、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-ROM 892 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、CPU 802 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。

[0055] CPU 802 は、ハードディスクドライブ 808、CD-ROM 892、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 RAM 803 へと読み込ませ、RAM 803 上のデータに対して各種の処理を行う。CPU 802 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。

[0056] このような処理において、RAM 803 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 RAM 803、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。CPU 802 は、RAM 803 の一部をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメ

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RAM 803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RAM 803、メモリ、及び／又は記憶装置に含まれるものとする。

[0057] CPU 802は、RAM 803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、RAM 803へと書き戻す。例えば、CPU 802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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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

[0062] 以上の説明から明らかなように、上述した態様によれば、移動局が通信し得る複数の基地局のうち、2つの必要な基地局のみを有効に活用することができる。

符号の説明

[0063] 100 移動体通信システム
110 移動局
111 基地局選定部
112 第1の選定基地局判定部
113 第2の選定基地局判定部
114 禁止命令データ送信部
115 許可命令データ送信部
130 基地局
800 コンピュータ
801 ホストコントローラ

802 CPU
803 RAM
804 グラフィックコントローラ
805 ディスプレイ
806 入出力コントローラ
807 通信インターフェース
808 ハードディスクドライブ
809 CD-ROMドライブ
810 ROM
811 フレキシブルディスクドライブ
812 入出力チップ
892 CD-ROM
893 フレキシブルディスク
P 軌道
T 列車

請求の範囲

[請求項1]

移動局が移動しながら通信を行う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て、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて前記移動局と無線通信を行う複数の基地局と
を備え、
前記移動局は、
複数の前記基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部と、
前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部と、
前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部と、
前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると前記第1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部と、
前回選定されておらず、今回選定された基地局があると前記第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部とを有する移動体通信システム。

[請求項2]

複数の前記基地局のうち、地理的に隣接する2つの基地局は、一方の基地局の通信範囲と他方の基地局の通信範囲とが重なる領域内に前記移動局がある場合に、一方の基地局から前記移動局までの距離と、他方の基地局から前記移動局までの距離との差が、2つの基地局から同時に送信されるデータのガードインターバルの長さに相当する時間

に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される

請求項 1 に記載の移動体通信システム。

[請求項3]

複数の前記基地局のうち、地理的に隣接する 2 つの基地局は、一方の基地局の通信範囲と他方の基地局の通信範囲とが重なる領域内に前記移動局がある場合に、一方の基地局から前記移動局までの距離と、他方の基地局から前記移動局までの距離との差が、一方の基地局に指定された拡散符号を用いている状態から他方の基地局に指定された拡散符号を用いる状態に切り替わるのに要する時間に電波が伝搬し得る距離よりも小さくなるように配置される

請求項 1 に記載の移動体通信システム。

[請求項4]

移動局が移動しながら通信を行う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、前記路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて前記移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき 2 つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定段階と、

前記基地局選定段階において今回選定された基地局と、前記基地局選定段階において前回選定された基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第 1 の選定基地局判定段階と、

前記基地局選定段階において今回選定された基地局と、前記基地局選定段階において前回選定された基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第 2 の選定基地局判定段階と、

前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると前記第 1 の選定基地局判定段階において判定された場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信段階と、

前回選定されておらず、今回選定された基地局があると前記第 2 の

選定基地局判定段階において判定された場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信段階と

を備える移動体通信方法。

[請求項5]

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、

前記路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて前記移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部と、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部と、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部と、

前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると前記第1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部と、

前回選定されておらず、今回選定された基地局があると前記第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部とを備える移動局。

[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、

前記路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて前記移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通

信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部、

前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると前記第1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部、

前回選定されておらず、今回選定された基地局があると前記第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部として機能させるプログラム。

[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を記録した記録媒体であって、

前記コンピュータを、

前記路線に沿って設けられて、それぞれ同じ周波数帯域の同じチャネルにて前記移動局と無線通信を行う複数の基地局のうち、同時に通信すべき2つの基地局を、経時的に繰り返し選定する基地局選定部、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があるか否かを判定する第1の選定基地局判定部、

前記基地局選定部が今回選定した基地局と、前記基地局選定部が前回選定した基地局とを比較して、前回選定されておらず、今回選定された基地局があるか否かを判定する第2の選定基地局判定部、

前回選定されていて、今回選定されなかった基地局があると前記第

1の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを禁止する旨を命令するデータを送信する禁止命令データ送信部、

前回選定されておらず、今回選定された基地局があると前記第2の選定基地局判定部が判定した場合、この基地局に対して、ダウンリンクを許可する旨を命令するデータを送信する許可命令データ送信部として機能させるプログラムを記録した記録媒体。