

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信装置、通信方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 通信衛星に配置された中継器を経由して通信装置間で通信する場合、各通信装置は、通信中、中継器との間で、通信回線を維持する必要がある。このため、従来の通信装置は、中継器を追尾アンテナで追尾することによって、通信回線を維持している。

[0003] 追尾アンテナは、通信衛星を高精度に追尾して、通信衛星に対して常に正対するように動作する。しかし、伝送路での追尾信号のレベル変動や受信機の性能によって、指向すべき方向に対して追尾誤差（誤差角度） α を持つてしまう場合がある。

[0004] 追尾誤差 α を持った場合、追尾アンテナは、送信の場合、追尾している通信衛星の方向から角度 α ずれた方向に最も強い電波を放射する。この場合、追尾対象の通信衛星に隣接している他の通信衛星に照射される電波が、追尾誤差 α が0のときに照射される電波よりも強くなって、他の通信衛星の通信機能に干渉し、通信動作を妨害してしまうおそれがある。

[0005] このような通信妨害を防ぐために、通信装置は、追尾アンテナの追尾誤差 α が一定値を超えた場合に、送信を遮断するインターロック機能を有する、他の衛星への干渉を防ぐ送信装置を備える。

[0006] また、追尾対象の通信相手を自動的に追尾し、通信断を避けうる技術として、特許文献1には、無指向性のアンテナと有指向性のアンテナとを組合せ、アンテナの指向方向、位置情報、および受信状況を、無指向性アンテナを用いて送受信機の間で情報交換することにより、有指向性アンテナを追尾するシステムが開示されている。この技術を適用すれば、追尾誤差 α を抑えることが理論的には可能である。

[0007] しかし、このシステムでは、無指向性アンテナでの通信可能範囲のみが通信可能な領域である。従って、通信領域を拡大するためには、無指向性アンテナでの送信電力を大きくしなければならず、非効率なシステムであるので、この技術を衛星通信に適用することは好ましくない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平8－265625号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 動画・音声等の大容量データを伝送するためには指向性のあるアンテナを用い、高速伝送を行うことが有効である。しかし、上述したように、指向性を有するアンテナを使用する場合には、追尾誤差 α によって周囲の通信衛星に配置された中継器に干渉を与えるおそれがある。干渉を回避するために送信信号を遮断すると、通信中に、突然、回線断になる事態が発生する。

[0010] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、通信を継続しつつ通信対象の通信装置以外の通信装置に対する干渉を抑えることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明に係る通信装置は、
通信先の通信装置を追尾する追尾アンテナと、
追尾アンテナの追尾動作における追尾誤差を求める追尾誤差特定部と、
求めた追尾誤差に応じた送信レベルを求める送信レベル特定部と、
求めた送信レベルに対応するエネルギーで、送信信号を追尾アンテナを通して通信先の通信装置に送信する送信機と、
を備える。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、追尾誤差が発生しても、通信先の通信装置への通信を継続し、通信先以外の通信装置に対する干渉を軽減することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態に係る伝送システムのブロック図である。
- [図2]図1の伝送システムの端局装置のブロック図である。
- [図3]送信機に配置されている可変電力増幅器の構成を説明する図である。
- [図4]図1の追尾アンテナの電波強度分布Pを示す図である。
- [図5] (A) は従来の伝送システムが他の中継器へ干渉を与える例であり、 (B) は図1の伝送システムが他の中継器へ干渉を与える例である。
- [図6A]設計された追尾誤差 α と送信レベルAとの関係を示す $\alpha - A$ 特性の例である。
- [図6B]設計された追尾誤差 α と送信レベルAとの関係を示すテーブルの例である。
- [図6C]設計された追尾誤差 α と送信レベルAとの関係を示す関数の例である。
- [図7]遅延誤差と送信レベルとの関係を説明するための図である。
- [図8] (A) および (B) は本発明が適用される伝送システムの他の例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係る伝送システムを説明する。

図1に示すように、本実施の形態に係る伝送システム10は、複数の端局設備12₁、12₂と、中継器14を備える通信衛星とから構成される。

- [0015] 端局設備12₁、12₂は、中継器14を介して相手方の端局設備12₂、12₁とデータを相互に伝送する。即ち、端局設備12₁、12₂と中継器14とは、通信装置として、他の通信装置と通信を行う。なお、図1では理解を容易にするため、端局設備12を2つのみ示すが、3つ以上の端局設備12を配置してもよい。なお、端局設備12₁と12₂とを総称して、端局設備12と呼ぶ。

- [0016] 各端局設備12は、地上に設置されており、端局装置16と追尾アンテナ

１８とを備え、通信装置として機能し、通信装置である中継器１４と通信を行う。

[0017] 追尾アンテナ１８は、図２に示すように、アンテナ台１８ａと、アンテナ本体１８ｂと、角度センサ１８ｃとから構成される。なお、以下の説明では、追尾アンテナ１８と追尾対象の中継器１４を備える通信衛星とを含む鉛直面上の水平軸をＸ軸、鉛直軸をＹ軸とし、さらに、Ｘ軸とＹ軸とに垂直な軸をＺ軸として、説明する。

[0018] アンテナ台１８ａは、地上に設置され、アンテナ本体１８ｂを支持する。

[0019] アンテナ本体１８ｂは、鉛直軸（Ｙ軸）周り及び水平軸（Ｚ軸）周りに回転可能で、通信衛星に配置された中継器１４を追尾し、送信機２２６からの送信信号を中継器１４に無線送信し、他の端局設備１２から中継器１４を介して送信されてくる信号を受信し、受信機２２８に供給する。

[0020] また、アンテナ本体１８ｂは、中継器１４から送信されてくる追尾信号を受信して、これを受信機２２８に供給する。

[0021] 角度センサ１８ｃはアンテナ本体１８ｂに取り付けられており、各軸の角度情報、即ち、アンテナ本体１８ｂの向きを示す情報を生成する。

[0022] 一方、端局装置１６は、図１に示すように、映像・音声符号化機２２２、変調機２２４、送信機２２６、受信機２２８、追尾誤差算出回路２２９、アンテナ駆動部２３０、および送信レベル制御回路２３２を備える。

[0023] 映像・音声符号化機２２２は、映像信号を、ＭＰＥＧ４（Moving Picture Experts Group 4 Part 10 Advanced Video Coding）規格で符号化し、また音声信号を、ＭＰＥＧ２ ＡＡＣ（Advanced Audio Coding）規格等で符号化し、生成した符号化信号を変調機２２４に出力する。

[0024] 変調機２２４は、映像・音声符号化機２２２から供給される符号化信号をベースバンド信号として、所定の変調方式でキャリア信号を変調し、変調信号を出力する。

[0025] 送信機２２６は、図３に示すように、可変電力増幅器（送信アンプ）２３１を備え、変調機２２４から供給される変調信号を、送信レベル制御回路２

32から制御端子Cに供給される送信レベル制御信号が示す増幅率Gで送信レベルまで増幅し、アンテナ本体18bに供給する。

[0026] 図2に示す受信機228は、アンテナ本体18bが受信した、他端局設備12から中継器14を介して送信されてきた伝送信号（映像・音声データを含む）を受信し、伝送信号を復調して映像・音声信号を出力する。

[0027] また、受信機228は、アンテナ本体18bが受信した、中継器14からの追尾信号を受信し、追尾信号を復調して、中継器14の位置を示す位置情報を追尾誤差算出回路229に出力する。

[0028] 追尾誤差算出回路229は、追尾誤差特定部としての機能を有し、受信機228からの位置情報（復調された追尾信号）を受け、角度センサ18cから各軸の角度情報、即ち、アンテナ本体18bの向きを示す情報を受信し、アンテナ本体18bの向きと中継器14の向きとのずれ角（ $Y\theta$ 、 $Z\theta$ ）を追尾誤差 α として求めて、このずれ角を示す追尾誤差信号をアンテナ駆動部230と送信レベル制御回路232に出力する。

[0029] アンテナ駆動部230は、図2に示すように、サーボ回路230aと各軸モータ230bとを備える。

[0030] サーボ回路230aは、追尾誤差信号が示す各軸方向のずれ角（ $Y\theta$ 、 $Z\theta$ ）をそれぞれ、0にするように、追尾アンテナ18のXYZの各軸に配置されたモータ（各軸モータ）230bを駆動する。これにより、追尾アンテナ18が中継器14（中継器14を搭載した通信衛星）を追尾する。各軸モータ230bは、追尾アンテナ18の各軸に配置され、サーボ回路230aからの指令によりアンテナ本体18bの向きを変化させる。

[0031] 送信レベル制御回路232は、送信レベル特定部としての機能を有し、追尾誤差信号が示す追尾誤差 α の大きさに応じて、送信機226における増幅率Gを制御する。

[0032] より具体的には、送信レベル制御回路232は、Y軸周りの追尾誤差 α を求め、追尾誤差 α の絶対値が大きくなるに従って、送信機226内の可変電力増幅器231の増幅率Gを下げるように制御する。

- [0033] この点を、図４～５（Ｂ）を参照してより詳細に説明する。
- [0034] 追尾アンテナ１８は、図４に示すような、電波強度（送信エネルギー）分布Ｐを示す指向性を有する。
- [0035] ここで、図４に示すように、追尾アンテナ１８の指向方向が中継器１４に向いている場合、中継器１４への電波強度は、ＰＡで表される。また、赤道上には、通信衛星、気象衛星等の複数の静止衛星が配置されており、中継器１４を備える通信衛星の前後にも他の静止衛星が配置されている。
- [0036] ここで、図４に示すように、中継器１４に中継器１９が隣接しており、隣接している通信衛星の中継器１９に、追尾アンテナ１８が送信する電波の強度がＰ１であるとする。なお、強度Ｐ１は通信衛星の中継器１９に干渉が起らない干渉許容限度以下に設計されている。
- [0037] ここで、例えば、図５（Ａ）に示すように、追尾誤差 α が発生した場合、追尾アンテナ１８が中継器１４に照射する電波の強度は、特段の制御を行わないとすれば、ＰＡからＰＢに低下し、隣接する中継器１９への電波の強度はＰ１からＰ２に増加してしまう。
- [0038] この強度Ｐ２が、中継器１９の干渉許容限度を超えると、中継器１９が誤動作などしてしまう。そこで、図５（Ｂ）に示すように、追尾アンテナ１８が、隣接する中継器１９に照射する電波の強度Ｐ３が、隣接する中継器１９の干渉許容限度以下となり且つ追尾対象の中継器１４との間の通信が維持できるように、追尾アンテナ１８の電波強度を低下させる。即ち、追尾アンテナ１８の送信エネルギーを追尾アンテナ１８が中継器１４に正対しているときの送信エネルギーより低下させる。
- [0039] 電波強度（送信エネルギー）をどの程度低下させるかは、中継器１４と隣接する中継器１９の位置関係、追尾アンテナ１８から照射される電波の強度分布特性によって変化する。追尾誤差 α ごとに隣接する中継器１９の干渉の程度が許容範囲の上限以下となり、且つ、中継器１４との通信が安定して可能な送信レベルＡを設定する。
- [0040] 送信レベル制御回路２３２は、記憶手段としての機能も有し、上述のよう

にして設計された追尾誤差 α と送信レベルAとの関係を示す、図6Aに示すような α -A特性、図6Bに示すようなテーブル、または図6Cに示す関数等を格納する。なお、図6Aは、左右非対称の α -A特性の例を示すが、対称であってもよく、近隣の通信衛星の配置等によって適宜設定することができる。

[0041] 送信レベル制御回路232は、追尾誤差算出回路229から供給される追尾誤差信号が示す追尾誤差 α に対応する送信レベルの値を図6Aに示す α -A特性のグラフ、図6Bに示すテーブル、又は図6Cに示す関数 f_1 、 f_2 に適用して、対応する値Aを求め、前述の送信機226の送信アンプ231の制御端子Cに供給する。送信アンプ231は、定格の増幅率 G_0 に、送信レベル制御信号が示す送信レベルAを乗算した増幅率 $G = A \cdot G_0$ で、変調機224から供給された信号を増幅して、追尾アンテナ18に送る。従って、送信レベル制御回路232と送信機226とが協働して、送信レベルAを特定する手段としても機能も有し、送信レベルAを特定することになる。

[0042] 次に、上記構成を有する伝送システム10の動作を説明する。

[0043] ここでは、理解を容易にするため、端局設備12₁から端局設備12₂に、中継器14を介して映像・音声データを送信する動作を例に説明する。

[0044] まず、外部より映像・音声信号が端局設備12₁の端局装置16に供給されると、映像・音声符号化機222は映像・音声信号をそれぞれ符号化して、ベースバンド信号を生成し、変調機224に出力する。

[0045] 変調機224は、映像・音声符号化機222から供給されたベースバンド信号でキャリア信号を変調し、変調信号を送信機226に出力する。

[0046] 送信機226は、変調機224から供給された変調信号を、送信レベル制御回路232から供給される送信レベル制御信号に応じた増幅率で増幅して送信信号とし、追尾アンテナ18に供給する。追尾アンテナ18は、送信信号（伝送信号）を中継器14に向けて送信する。中継器14は、この電波を端局設備12₂に向けて中継する。

[0047] 一方、中継器14からは、追尾アンテナ18に向けて追尾信号が送信され

ており、追尾アンテナ 18 は、追尾信号を受信し、受信機 228 に出力する。

[0048] 受信機 228 は、供給された追尾信号を復調して、中継器 14 の位置を示す位置信号を出力する。

[0049] 追尾誤差算出回路 229 は、受信機 228 から供給される位置信号と、角度センサ 18c から供給される各軸の角度情報とから、追尾誤差 α を求めて、サーボ回路 230a に出力する。

[0050] サーボ回路 230a は、追尾誤差 α を小さくするように各軸モータ 230b を駆動する。

[0051] 追尾動作と並行して、送信レベル制御回路 232 は、追尾誤差 α に従って、送信レベル A を求め、送信レベル制御信号を送信機 226 に出力する。

[0052] 送信機 226 の可変電力増幅器 231 は、送信レベル制御回路 232 から供給された送信レベル A を定格増幅率 G_0 に乗算して、増幅率 $A \cdot G_0$ で入力信号を増幅して出力する。

[0053] 例えば、追尾誤差 α が 0 であるとするば、送信レベル制御回路 232 は、図 5 (B) に示すテーブルより、値「1.0」を読み出し、この値「1.0」を示す送信レベル制御信号を出力する。このため、送信機 226 の可変電力増幅器 231 は、定格増幅率 $G_0 \times 1.0$ 倍の増幅率 G_0 で入力信号を増幅して、追尾アンテナ 18 に送る。このとき、端局設備 12 が追尾している中継器 14 に隣接する中継器 19 に向かって送信される電波の強度は P1 であり、中継器 19 の干渉許容限界値を超えず、中継器 19 に伝送トラブルは発生しない。

[0054] 一方、仮に、追尾誤差 α が +12° まで増加したとすると、送信レベル制御回路 232 は、例えば、図 6 B に示すテーブルより、値「0.85」を読み出し、この値「0.85」を示す送信レベル制御信号を出力する。このため、可変電力増幅器 231 は、定格増幅率 $G_0 \times 0.85$ 倍の増幅率 G で入力信号を増幅して、追尾アンテナ 18 に送る。仮に、特段の処理を行わなければ、中継器 19 に照射される電波の強度は、図 5 (A) に示すように、P2

と大きくなり、中継器 19 の干渉許容限界値を超えてしまい、中継器 19 に伝送トラブルが発生してしまう可能性がある。

[0055] しかし、図 6 B に示すように、送信アンプの増幅率 G を定格 G_0 の 0.85 倍に小さくしているので、図 5 (B) に示すように、中継器 19 に向かう電波の強度 P_3 は、 P_2 のほぼ 0.85 倍となり、中継器 19 の干渉許容限界値以下となり、中継器 19 での伝送トラブルは発生しない。

[0056] 一方、中継器 14 に向かう電波の強度も追尾誤差 α の影響と送信アンプの増幅率 G を下げたことの影響とで小さくなるが、通信は可能な状態を維持する。

[0057] こうして、この実施の形態によれば、追尾誤差 α が発生した場合には、予め設定されている減衰特性に従って、近隣の中継器への干渉がその中継器の干渉許容限界値以下となり、且つ、追尾している中継器 14 との通信が可能なレベルとされる。従って、追尾誤差 α の程度によらず、通信を継続しつつ他の通信装置への干渉を抑えることができる。

[0058] なお、この上記実施の形態に限定されない。

[0059] 例えば、上記実施の形態では、追尾対象の中継器 14 に隣接する中継器 19 を 1 つだけ示したが、隣接する中継器が図 7 に示すように、複数存在しても構わない。

[0060] この場合、送信レベル制御回路 232 に送信レベル A を設定する際には、各追尾誤差 α について、隣接する複数の中継器 19 それぞれでの干渉の程度が許容範囲の上限以下となり、且つ、中継器 14 との通信が安定して可能な送信レベル A を設定する。送信レベル A は最大値 1.0 に限定されるものではなく、中継器 19 それぞれでの干渉の程度が許容範囲の上限以下となり、且つ、中継器 14 との通信が安定してれば、1.0 より大きい値でもよい。

[0061] どの程度の送信レベルで干渉が許容範囲の上限以下となり且つ中継器 14 との通信が可能であるかは、各中継器の位置関係と仕様及び追尾アンテナ 18 の出力特性から論理的に求めても良く、あるいは、実験的に求めてもよい。また、送信機 226 に含まれる可変電力増幅器 231 の増幅率 G を調整す

ることによって電波強度（送信パワーまたは送信エネルギー）制御したが、送信パワーを制御する手法は、これに限定されず、任意である。例えば、アンテナ本体 18b の出力特性を制御する等の他の手法によっても送信パワーを制御してもよい。

[0062] また、図 6 A では、追尾誤差 α の絶対値が大きくなるに従って、送信レベル A が単調減少する例を示したが、単調減少に限定されず、送信レベル A が極大値、極小値などを有する特性としてもよい。更に、送信レベル A は、1 より大きい値を含んでもよい。また、図 6 B に例示するように、追尾誤差 α に不感帯（ $-5^\circ \sim +5^\circ$ ）を設定して制御を安定化させる等してもよい。また、図 6 C では、追尾誤差 α の値が 0 以上の場合と 0 未満の場合で異なる関数 f_1 、 f_2 を適用して送信レベル A を決定したが、この場合分けに限定されない。例えば、追尾誤差 α が、正の値の場合、0 の場合、および負の場合の 3 つの場合に分けて、それぞれ、正の値の場合および負の場合に、異なる任意の関数を適用し、0 の場合に、任意の値の送信レベル A を適用してもよい。

[0063] また、上記実施の形態では、送信レベル制御回路 232 が送信レベル A を特定し、この送信レベル A と定格増幅率 G_0 の積で定まる増幅率で、入力信号を増幅したが、例えば、送信レベル制御回路 232 が追尾誤差 α と増幅率 G との関係を記憶しておき、送信レベル制御回路 232 が追尾誤差 α に従って特定した増幅率（又は電波強度、又は送信エネルギー）で、信号を増幅するようにしてもよい。

[0064] 上記実施の形態では、伝送システム 10 は、通信装置である端局設備 12 間の通信に人工衛星に搭載された通信装置である中継器 14 を介していたが、この発明は上記実施の形態に限定されない。この発明は、移動局同士が相手を追尾しながら、あるいは固定局が移動局を追尾しながら通信する場合にも適用可能である。移動局同士が相手を追尾しながら通信する例としては、例えば、図 8（A）に示すように、車両 300 に搭載された通信装置 301 と 302 が互いに追尾し合いながら通信を行う場合である。また、固定局が

移動局を追尾しながら通信する例としては、例えば、図8（B）に示すように、建物303に配置された通信装置304を有する固定局が車両300に搭載された通信装置304を有する移動局を追尾しながら相互に通信を行う場合である。これらの場合、追尾誤差が発生したとき、送信パワーを基準よりも小さくするという制御を行うことによって、他の移動局に搭載された通信装置に対する干渉を抑えることが可能である。

[0065] なお、受信機228の受信回路、追尾誤差算出回路229、送信レベル制御回路232等を、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)、メモリ等を備えるコンピュータから構成してもよい。この場合、メモリには、CPU等に上述の各部の動作、例えば、復調動作、誤差算出動作、送信レベル制御動作などを実行させるプログラムを記憶させ、CPU等がこのプログラムを実行することにより、各回路として機能し処理を行う。実行されるプログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disk Read-Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disk)、MO(Magneto-Optical Disk)等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、そのプログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行するシステムを構成することとしてもよい。また、プログラムをインターネット等の通信ネットワーク上の所定のサーバ装置が有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、ダウンロード等するようにしてもよい。さらに、上述の機能を、OS(Operating System)が分担して実現する場合またはOSとアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS以外の部分のみを記憶媒体に格納して配布してもよく、また、ダウンロード等してもよい。

[0066] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施され

る様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

[0067] 本出願は、2012年3月28日に出願された日本国特許出願2012-74629号に基づく。本明細書中に日本国特許出願2012-74629号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0068] 10 伝送システム、12 端局設備（通信装置）、14、19 中継器（通信装置）、16 端局装置、18 追尾アンテナ、18a アンテナ台、18b アンテナ本体、18c 角度センサ、222 映像・音声符号化機、224 変調機、226 送信機、228 受信機、229 追尾誤差算出回路（追尾誤差特定部）、230 アンテナ駆動部、230a サーボ回路、230b 各軸モータ、231 可変電力増幅器（送信アンプ）、232 送信レベル制御回路（送信レベル特定部）

請求の範囲

- [請求項1] 通信先の通信装置を追尾する追尾アンテナと、
前記追尾アンテナの追尾動作における追尾誤差を求める追尾誤差特定部と、
求めた前記追尾誤差に応じた送信レベルを求める送信レベル特定部と、
求めた前記送信レベルに対応するエネルギーで、伝送信号を前記追尾アンテナを通して前記通信先の通信装置に送信する送信機と、
を備える通信装置。
- [請求項2] 前記送信レベル特定部は、
前記追尾誤差特定部により求めた前記追尾誤差に応じて、前記通信先の通信装置に隣接する通信装置における干渉が許容限度以下となる送信レベルを特定する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記送信レベル特定部は、
前記通信先の通信装置に向かう電波の強度が、該通信先の通信装置との通信が可能な送信レベルを特定する、
請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記送信レベル特定部は、前記追尾誤差の絶対値が増加するに従って送信レベルを小さくする、
請求項1乃至3のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項5] 変更可能な増幅率を有する、信号を増幅して前記追尾アンテナに出力する増幅器を備え、
前記増幅器は、求めた前記送信レベルに従って、増幅率を変更する、
請求項1乃至4のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記送信レベル特定部は、
前記追尾誤差と前記送信レベルとを対応付けるテーブル又は関数を

記憶する手段と、

前記追尾誤差を前記テーブル又は関数に適用して、前記送信レベルを特定する手段と、

を備える、

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項7]

前記通信先の通信装置は、通信衛星に搭載された中継器から構成され、

前記通信先の通信装置に隣接する通信装置は、前記通信衛星に隣接する通信衛星である、

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項8]

移動局または固定局に搭載される請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置であって、

前記通信先の通信装置は前記移動局に搭載される、
通信装置。

[請求項9]

通信先の通信装置を追尾し、

追尾動作における追尾誤差を求め、

求めた前記追尾誤差に応じた送信エネルギーで信号を無線送信する

、

通信方法。

[請求項10]

コンピュータに、

通信先の通信装置を追尾する追尾ステップと、

前記追尾ステップの追尾動作における追尾誤差を求める追尾誤差特定ステップと、

求めた前記追尾誤差に応じた送信レベルを求める送信レベル特定ステップと、

送信機を、求めた前記送信レベルに従って制御するステップと、

を実行させるプログラム。