

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-312006

(P2008-312006A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4Q 7/22 (2006.01)	HO4B 7/26 108Z	5K059
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26 D	5K067
HO4Q 7/34 (2006.01)	HO4B 7/26 106B	
HO4B 7/10 (2006.01)	HO4B 7/26 B	
HO4B 7/08 (2006.01)	HO4B 7/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-158849 (P2007-158849)
 (22) 出願日 平成19年6月15日 (2007.6.15)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 301063496
 東芝ソリューション株式会社
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

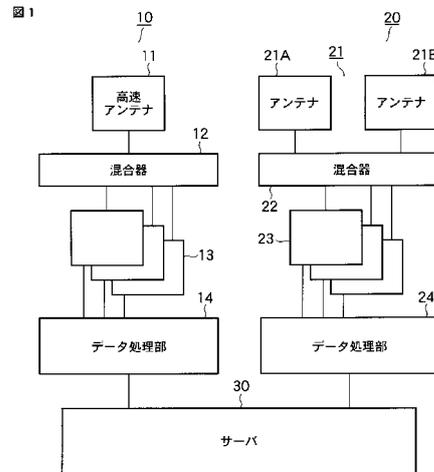
(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び無線通信方法

(57) 【要約】

【課題】 使用する無線周波数が限定されている場合でも、移動体との安定した無線通信を実現できる無線通信システムを提供することにある。

【解決手段】 高速用基地局10と通常基地局20のそれぞれを制御して無線通信を行なう無線通信システムである。高速用基地局10は、高速用アンテナ11及び高速用無線通信ユニット13を含む。通常基地局20は、ダイバーシティ方式のアンテナ21及び通常用無線通信ユニット23を含む。サーバ30は、高速用基地局10または通常基地局20のいずれかで受信した有効な受信データを取得する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動体との間で無線通信を行なうための第 1 のアンテナ、及び前記第 1 のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第 1 の無線通信装置と、

設定速度以上で高速移動する移動体との間で無線通信を行なうための第 2 のアンテナ、及び前記第 2 のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第 2 の無線通信装置と、

前記第 1 の無線通信装置及び前記第 2 の無線通信装置に対して同一の無線通信チャネルを設定し、前記第 1 の無線通信装置または前記第 2 の無線通信装置の一方から、前記移動体との無線通信により受信された有効な受信データを取得する制御手段と

10

を具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記第 1 のアンテナは、ダイバーシティ方式のアンテナであり、

前記第 2 のアンテナは、前記第 1 のアンテナと異なる指向特性又は利得特性を有し、高速移動する移動体との無線通信による受信特性が相対的に優れている高速用アンテナであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記第 1 の無線通信装置は、前記第 1 のアンテナとしてダイバーシティ方式のアンテナを使用し、前記第 1 のアンテナで受信された電波を処理する第 1 の無線通信ユニット、及び前記第 1 の無線通信ユニットの出力信号から受信データを生成する第 1 のデータ処理手段を含み、

20

前記第 2 の無線通信装置は、前記第 2 のアンテナとして前記第 1 のアンテナと異なる指向特性又は利得特性を有する高速用アンテナを使用し、前記第 2 のアンテナで受信された電波を処理する第 2 の無線通信ユニット、及び前記第 2 の無線通信ユニットの出力信号から受信データを生成する第 2 のデータ処理手段を含むように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記制御手段は、

前記第 1 の無線通信装置及び前記第 2 の無線通信装置から取得した各受信データを比較して、データ欠損量が相対的に少ない受信データを採用するデータ判定手段を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

30

【請求項 5】

前記制御手段は、

前記第 1 の無線通信装置から取得した受信データに基づいて前記移動体の移動速度を算出する手段と、

前記移動速度が設定速度以上の場合に、前記第 2 の無線通信装置を起動して前記第 1 の無線通信装置に設定された無線通信チャネルと同一のチャネルを設定し、前記第 2 の無線通信装置から出力される受信データを有効な受信データとして取得する手段と

を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム

40

【請求項 6】

前記第 2 のアンテナの方向を調整するための調整機構を有し、

前記制御手段は、前記第 2 の無線通信装置から出力される受信データで、データ欠損量が許容範囲内である有効な受信データを取得する場合に、当該受信データのデータ欠損量に基づいて前記調整機構を制御して前記第 2 のアンテナの方向を調整する手段を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3、及び請求項 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記第 2 の無線通信装置を有する基地局が複数の場所に配置されて、当該各基地局は受信可能な無線通信エリアとして異なる無線通信エリアを有し、

50

前記制御手段は、前記移動体が通過した無線通信エリアに対応する基地局に対して前記第2のアンテナによる受信機能を停止させて、前記移動体の移動範囲に対応する無線通信エリアの基地局に対して前記第2のアンテナによる受信機能を起動させる手段を含むことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の無線通信システム。

【請求項8】

前記移動体は位置情報を示すデータを送信する手段を有し、

前記制御手段は、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置により受信された前記移動体からの受信データに基づいて、前記移動体の位置や移動速度などの移動状態に関する情報を収集する手段を含むことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の無線通信システム。

10

【請求項9】

移動体との間で無線通信を行なうための第1のアンテナ、及び前記第1のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第1の無線通信装置と、設定速度以上で高速移動する移動体との間で無線通信を行なうための第2のアンテナ、及び前記第2のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第2の無線通信装置とを有する無線通信システムに適用する無線通信方法であって、

前記第1の無線通信装置及び前記第2の無線通信装置に対して同一の無線通信チャネルを設定するステップと、

前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置から前記移動体との無線通信により受信された受信データの中で、有効な受信データを選択して取得するステップとを有する手順を実行することを特徴とする無線通信方法。

20

【請求項10】

前記取得ステップは、

前記第1の無線通信装置及び前記第2の無線通信装置から取得した各受信データを比較して、データ欠損量が相対的に少ない受信データを採用するステップを含むことを特徴とする請求項9に記載の無線通信方法。

【請求項11】

移動体との間で無線通信を行なうための第1のアンテナ、及び前記第1のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第1の無線通信装置と、設定速度以上で高速移動する移動体との間で無線通信を行なうための第2のアンテナ、及び前記第2のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第2の無線通信装置とを有する無線通信システムに適用する無線通信方法であって、

30

前記第1の無線通信装置から取得した受信データに基づいて前記移動体の移動速度を算出するステップと、

前記移動速度が設定速度以上の場合に、前記第2の無線通信装置を起動して前記第1の無線通信装置に設定された無線通信チャネルと同一のチャネルを設定するステップと、

前記第2の無線通信装置から出力される受信データを有効な受信データとして取得するステップと

を有する手順を実行することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば移動体の移動状態に関する情報を収集するための無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線通信を利用して、自動車やオートバイ、列車などの移動体が移動（走行）しているときの移動状態、具体的には移動体の位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集するシステムが開発されている。このようなシステムにより、例えばモータースポーツにおいて、レース場を高速走行する自動車やオートバイの走行監視を行なう

50

ことができる。

【0003】

ところで、無線通信は有線通信と比べると、環境によっては通信エラーが発生する可能性が高くなる。具体的には、通信が途切れて、移動体から送信された位置情報や速度情報を示す各種データを受信できず、結果として必要なデータをリアルタイムに収集できない事態となる。特に、高速に移動する移動体との無線通信では、連続通信が不安定になることがある。

【0004】

このような移動体との無線通信を安定化するための改善方法が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。この先行技術文献による方法は、列車や自動車などの移動物体との無線通信を行う際に、移動物体に搭載した2つの無線機で、それぞれ異なる基地局と通信を行なう。この場合、片方の無線機による通信が実行できない場合には、次に近づいてくる基地局との通信を開始することで安定した連続通信を実現するものである。

【特許文献1】特開2007-6351号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

先行技術文献の方法では、1つの移動物体に対して2つの無線通信周波数を割り当てる必要がある。このため、複数台の自動車が走るような場所では割り当てることのできる無線周波数が枯渇し、また同一の周波数を用いた移動物体が同じ通信エリアに入ってしまうと無線通信が混信してしまう問題がある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、使用する無線周波数が限定されている場合でも、移動体との安定した無線通信を実現できる無線通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の観点に従った無線通信システムは、移動体との間で無線通信を行なうための第1のアンテナ、及び前記第1のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第1の無線通信装置と、設定速度以上で高速移動する移動体との間で無線通信を行なうための第2のアンテナ、及び前記第2のアンテナで受信された電波を処理して受信データを生成する第2の無線通信装置と、前記第1の無線通信装置及び前記第2の無線通信装置に対して同一の無線通信チャネルを設定し、前記第1の無線通信装置または前記第2の無線通信装置の一方から、前記移動体との無線通信により受信された有効な受信データを取得する制御手段とを備えた構成である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、使用する無線周波数が限定されている場合でも、移動体との安定した無線通信を実現できる無線通信システムを提供することができる。特に、高速に移動する移動体との安定的な無線通信を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【0010】

[第1の実施形態]

図1は、本実施形態に関する無線通信システムの構成を説明するためのブロック図である。

【0011】

本システムは、図1に示すように、高速用アンテナ（第2のアンテナ）11、混合器12、高速用無線通信ユニット（第2の無線通信装置）13、及びデータ処理部14を有する無線基地局（便宜的に高速用基地局と表記する）10と、通常の無線基地局（便宜的に

10

20

30

40

50

通常基地局と表記する) 20と、サーバ30とから構成されている。

【0012】

通常基地局20は、複数のアンテナ21A, 21Bから構成されるダイバーシティ方式のアンテナ(第1のアンテナ、便宜的に通常アンテナと表記する)21、混合器22、通常無線通信ユニット(第1の無線通信装置)23、及びデータ処理部24を有する。

【0013】

高速用アンテナ11は、通常アンテナ21に対して、指向性又は利得特性が異なるアンテナである。具体的には、設定速度以上の高速移動している移動体との無線通信に適応する例えばアダプティブ・アレアンテナである。

【0014】

高速用無線通信ユニット13は、複数のチャネル(無線通信周波数)の割り当てが可能であり、高速用アンテナ11により受信された電波からデジタルデータに変換するなどの処理を実行する。通常無線通信ユニット23は、複数のチャネル(無線通信周波数)の割り当てが可能であり、通常アンテナ21により受信された電波からデジタルデータに変換するなどの処理を実行する。なお、本実施形態では、高速用無線通信ユニット13及び通常無線通信ユニット23のそれぞれが有するデータ送信機能については、説明を省略する。

【0015】

データ処理部14は、高速用無線通信ユニット13から出力されるデータから受信データを復号化するなどの処理を実行する。同様に、データ処理部24は、通常無線通信ユニット23から出力されるデータから受信データを復号化するなどの処理を実行する。

【0016】

サーバ30は、後述するように、チャネル(無線通信周波数)の割り当てなどを含む基地局10, 20の制御処理や、無線通信を利用して移動体の移動状態、即ち位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集する処理などを実行する。

【0017】

(システムの動作)

以下図2のフローチャートを参照して、本実施形態のシステムの動作を説明する。

【0018】

本実施形態のシステムは、例えばレース場を走行する自動車などの移動体の移動状態を監視するために、移動体の位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集する処理を実行する。

【0019】

ここで、高速用基地局10及び通常基地局20は、便宜的にそれぞれ単一であるとして、例えばレース場の所定の位置に配置されている。サーバ30は、高速用基地局10及び通常基地局20の各無線通信ユニット13, 23に対して、同一チャネル(同一の無線通信周波数)を割り当て、両方の基地局10, 20を同時に起動させる。

【0020】

移動体は、無線通信装置を搭載しており、走行中の位置や速度などの移動状態を示す送信データ(便宜的に、ABCDEFGHI*とする、但し「*」はデータの終わりを示す記号である)を電波に変換して連続的に送信する(ステップS1)。高速用基地局10及び通常基地局20はそれぞれ、高速用アンテナ11及び通常アンテナ21により、移動体からの電波を受信する(ステップS2A, S2B)。

【0021】

通常基地局20は、前述したように、通常アンテナ21としてダイバーシティ方式のアンテナを使用している。ダイバーシティ方式は、移動体から送信される電波の強度がフェージングの影響などで低下した場合でも、2つのアンテナ21A, 21Bを切り替えることにより、電波の受信状態を補償している。しかし、アンテナの切替え判定の処理には多少の時間を要するため、その処理時間分だけ通信頻度が制限されてしまう。一方、高速用基地局10は、設定速度以上の高速移動している移動体との無線通信に適応した高速用ア

10

20

30

40

50

ンテナ 11 を使用している。従って、高速用基地局 10 は、特に高速で走行している移動体から送信された電波を、正常に受信している可能性が高い。

【 0 0 2 2 】

高速用基地局 10 では、データ処理部 14 は、高速用無線通信ユニット 13 から出力されるデータから受信データを復号化して、サーバ 30 に出力する（ステップ S3A）。この場合、高速用基地局 10 で復号化された受信データを、「A B C D E F G H」とする。一方、通常基地局 20 では、データ処理部 24 は、通常無線通信ユニット 23 から出力されるデータから受信データを復号化して、サーバ 30 に出力する（ステップ S3B）。この場合、通常基地局 20 で復号化された受信データを、「A B C D E F」とする。

【 0 0 2 3 】

サーバ 30 は、高速用基地局 10 のデータ処理部 14 から出力された受信データ（A B C D E F G H）、及び通常基地局 20 のデータ処理部 24 から出力された受信データ（A B C D E F）を取得し、各受信データのデータ容量を比較する（ステップ S4）。ここで、高速用基地局 10 及び通常基地局 20 のいずれも、移動体を送信した送信データ（A B C D E F G H I *）の中で、その送信データの終わりを示す記号（*）のデータを受信できなかったと想定する。

【 0 0 2 4 】

サーバ 30 は、データのデータ容量を比較した結果として、高速用基地局 10 で受信された受信データ（A B C D E F G H）が、相対的にデータ（G H）の分だけ通常基地局 20 での受信データ（A B C D E F）より多いため、高速用基地局 10 で受信された受信データ（A B C D E F G H）を採用する（ステップ S5）。これにより、サーバ 30 は、高速用基地局 10 で受信された受信データに基づいて、特に高速に走行している移動体の移動状態、即ち移動体の位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集する。

【 0 0 2 5 】

以上のように、特に高速に移動している移動体から送信されるデータを受信して処理する場合に、ダイバーシティ方式の通常アンテナ 21 を使用している通常基地局 20 では、移動体から送信される電波の強度がフェージングの影響などで低下した場合に、アンテナの切替え判定の処理時間分だけ通信頻度が制限されて、受信データに欠損が発生する可能性が高い。

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態のシステムであれば、通常基地局 20 と同時に、同一チャネル（同一無線通信周波数）が割り当てられた高速用基地局 10 でも、移動体からの受信データを取得する。この場合、高速用基地局 10 は、相対的に指向性が優れた高速用アンテナ 11 により、通常基地局 20 と比較して、相対的に精度の高い電波受信が可能である。従って、サーバ 30 は、相対的に受信データ量が多い高速用基地局 10 により復号化された受信データを採用することにより、通常基地局 20 での受信データの欠損を補償することができる。換言すれば、本実施形態のシステムでは、サーバ 30 は、通常基地局 20 又は高速用基地局 10 で受信した受信データの中で、データ欠損が少ない方を正式な受信データとして採用する。

【 0 0 2 7 】

ここで、無線通信では、送信データの一部が無線通信エラーによって欠損した場合、この欠損データが届いたときに、送信側に再送要求を送るのが一般的である。しかし、無線通信頻度が多くなった場合、この再送要求を行うと通信頻度が制限されてしまう。そこで、本実施形態システムでは、データ欠損が少ない受信データを正式なデータとして採用することにより、送信側である移動体に対して再送要求を行なう処理を省略することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

これにより、本実施形態のシステムであれば、特に設定速度以上で走行する移動体との安定した無線通信を実現して、移動体の移動状態を監視するための必要な受信データを取得することが可能となる。この場合、高速用基地局 10 と通常基地局 20 には、同一チャ

10

20

30

40

50

ネル（同一無線通信周波数）を割り当てるため、割り当てる無線通信周波数が枯渇するような事態を防止できる。

【0029】

なお、高速用基地局10と通常基地局20をそれぞれ単一の場合について説明したが、これに限ることなく、高速用基地局10と通常基地局20のそれぞれ、あるいは高速用基地局10のみを複数台にさせる構成でもよい。

【0030】

なお、本実施形態のシステムの適用分野として、モータースポーツの自動車の移動監視について述べたが、これ以外に、例えばパトロールカーや白バイの走行監視などにも適用できる。

【0031】

また、本実施形態では、高速移動している移動体との無線通信について述べたが、相対的に低速の移動体との無線通信において、通常基地局20で受信した受信データの方がデータ量が多い場合には、当然ながら、通常基地局20で受信した受信データを採用する。さらに、高速用基地局10と通常基地局20のそれぞれが受信した受信データが同一のデータ量の場合には、いずれか一方の受信データ、または両者を合わせた受信データを採用してもよい。

【0032】

[第2の実施形態]

図3は、第2の実施形態に関する無線通信システムの動作を説明するためのフローチャートである。なお、当該システムの構成は、図1に示す第1の実施形態に関するシステムと同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0033】

本実施形態のシステムでは、サーバ30は、最初に、通常基地局20の通常無線通信ユニット23の受信動作で受信された受信データを取得する（ステップS11）。受信データには、移動体の移動状態、即ち位置や走行速度（移動速度）を示すデータが含まれている。サーバ30は、受信データを使用して、移動体の走行速度（移動速度）を測定する（ステップS12）。

【0034】

移動体の走行速度が設定速度以下で、相対的に低速の場合には、サーバ30は、通常無線通信ユニット23の受信動作をそのまま継続させる（ステップS13、S14）。一方、移動体の走行速度が設定速度以上で、相対的に高速の場合には、サーバ30は、高速用基地局10の高速用無線通信ユニット13を起動させる（ステップS15）。このとき、サーバ30は、高速用無線通信ユニット13に対して、通常無線通信ユニット23に設定したチャンネル（無線通信周波数）と同一チャンネルを割り当てる（ステップS16）。

【0035】

これにより、サーバ30は、通常無線通信ユニット23と高速用無線通信ユニット13の受信動作を同時に実行させて、高速用アンテナ11で受信した電波に基づいた受信データ、及び通常アンテナ21で受信した電波に基づいた受信データのそれぞれを取得することができる（ステップS17）。

【0036】

以上のように本実施形態のシステムによれば、無線通信対象である移動体が相対的に低速走行の場合には、サーバ30は、通常基地局20の通常無線通信ユニット23の受信動作で得られる受信データを取得して、移動体の移動状態、即ち位置や速度などの情報を収集することができる。この場合、移動体が低速であるため、ダイバーシティ方式の通常アンテナ21でのアンテナ切替え処理が実行されても、データ欠損が少ない受信データを取得する可能性が高い。従って、高速用無線通信ユニット13の動作を停止できるため、電源消費の節約を図ることが可能である。

【0037】

一方、移動体が相対的に高速走行の場合には、サーバ30は、通常基地局20の通常無

10

20

30

40

50

線通信ユニット 23 及び高速用基地局 10 の高速用無線通信ユニット 13 の各受信動作を同時に実行させることにより、データ欠損を補償し、正常な受信データを取得することができる。従って、前述の第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0038】

なお、サーバ 30 は、高速用無線通信ユニット 13 の受信動作による受信データを優先的に使用し、通常無線通信ユニット 23 の受信動作による受信データを補償用データとして使用してもよい。

【0039】

[第 3 の実施形態]

図 4 及び図 5 は、第 3 の実施形態に関する無線通信システムの構成及び動作を説明するための図である。なお、当該システムの基本的構成は、図 1 に示す第 1 の実施形態に関するシステムと同様であるため、詳細な説明は省略する。

10

【0040】

図 4 は、道路 41 を高速走行している移動体 40 と、無線通信システムの高速用アンテナ 11 を有する高速用基地局 10 との間、または通常アンテナ 21 を有する通常基地局 20 との間で無線通信を行なっている状態を示す図である。この場合、通常アンテナ 21 による通信エリア 210 と、高速用アンテナ 11 による通信エリア 110 とは異なる。

【0041】

このような状態において、高速用アンテナ 11 を使用する高速用無線通信ユニット 13 と、通常アンテナ 21 を使用する通常無線通信ユニット 23 の各受信動作が同時に実行されている場合に、高速用無線通信ユニット 13 で受信した受信データの方が、常に、データ欠損が多いことがある。このような場合には、高速用アンテナ 11 の方向を、予め決定されている設定範囲内で調整することが有効である。

20

【0042】

そこで、本実施形態のシステムは、図 5 に示すように、高速用基地局 10 の高速用アンテナ 11 が、アンテナ方向調整器 50 により方向が調整されるように構成されている。アンテナ方向調整器 50 は、例えば、高速用アンテナ 11 の方向を変化させるための移動機構及びサーボモータを有し、当該サーボモータの駆動制御に応じて移動機構を介して高速用アンテナ 11 の方向を調整する。アンテナ方向調整器 50 は、サーバ 30 によりサーボモータを駆動制御されて、高速用アンテナ 11 の方向を設定範囲内で調整する。

30

【0043】

サーバ 30 は、高速用無線通信ユニット 13 で受信した受信データのデータ欠損が多い場合に、アンテナ方向調整器 50 を介して高速用アンテナ 11 の方向を設定範囲内で調整する。このようなサーバ 30 によるアンテナ自動調整により、図 5 に示すように、高速用アンテナ 11 による通信エリア 110 は、図 4 に示す場合と比較して変化する。従って、高速用基地局 10 の受信状態を改善して、高速用無線通信ユニット 13 で受信した受信データのデータ欠損を減少させることが可能となる。

【0044】

以上要するに、本実施形態のシステムであれば、高速用アンテナ 11 の方向を設定範囲内で自動調整することができる、特に、高速走行中の移動体 40 との無線通信による受信状態を改善して、データ欠損の少ない受信データの取得を実現できる。これにより、特に、移動体の種類を問わず、安定した無線通信を行うことが可能となる。

40

【0045】

なお、本実施形態では、高速用アンテナ 11 の自動方向調整機能について述べたが、これに限ることなく、通常アンテナ 21 の方向を設定範囲内で自動調整する構成も実現することができる。

【0046】

[第 4 の実施形態]

図 6 は、第 4 の実施形態に関する無線通信システムの構成及び動作を説明するための図である。なお、当該システムの基本的構成は、図 1 に示す第 1 の実施形態に関するシステ

50

ムと同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0047】

本実施形態は、図6に示すように、例えばレース場などの道路41を複数の範囲に分割して、各範囲をカバーする通信エリア110A～110Dを有する複数の高速用基地局10A～10Dが配置されたシステムである。これら各高速用基地局10A～10Dはそれぞれ、高速用アンテナ11、混合器12、高速用無線通信ユニット13、及びデータ処理部14を有し、各受信データをサーバ30に伝送する。

【0048】

本実施形態では、サーバ30は、移動体40が走行している範囲に対応する通信エリアをカバーする高速用基地局の高速用無線通信ユニット13の動作をオン(ON)する。また、サーバ30は、移動体40が走行している範囲から外れた通信エリアをカバーする高速用基地局の高速用無線通信ユニット13の動作をオフ(OFF)する。

10

【0049】

具体的には、サーバ30は、例えば、移動体40が走行している範囲に対応する通信エリア110Dをカバーする高速用基地局10Dの無線通信機能を有効にする。即ち、サーバ30は、高速用基地局10Dの高速用無線通信ユニット13の動作をオンして、移動体40からの受信データを取得する。サーバ30は、高速用基地局10Dで受信された受信データから、高速に走行している移動体40の移動状態、即ち移動体の位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集する。

【0050】

ここで、サーバ30は、受信データに含まれる移動速度情報に基づいて、図6に示すように、移動体40が通信エリア110Dを通過して、次の通信エリア110Aに入る時間を予測する。サーバ30は、移動体40が通信エリア110Dを通過して、そのエリア110Dの外に出ると、高速用基地局10Dの高速用無線通信ユニット13に休止情報を出力してオフさせる。これにより、高速用基地局10Dの高速用無線通信ユニット13は、次に移動体40が接近して、サーバ30から指示があるまで待機状態となる。

20

【0051】

一方、サーバ30は、移動体40が通信エリア110Dを通過して通信エリア110Aに入る直前に、高速用基地局10Aの高速用無線通信ユニット13に起動情報を出力してオンさせる。これにより、サーバ30は、高速用基地局10Aの高速用無線通信ユニット13で受信された受信データから、高速に走行している移動体40の位置、姿勢や移動速度などの各種情報をリアルタイムに収集する。

30

【0052】

以上のようにして本実施形態のシステムであれば、複数の高速用基地局10A～10Dの中で、移動体40との無線通信が有効な通信エリアを有する高速用基地局の高速用無線通信ユニット13をオンさせて、それ以外の高速用基地局の高速用無線通信ユニット13をオフさせる。即ち、移動体40が通過した通信エリアの高速用無線通信ユニット13に対して、無線通信に必要なチャネル(無線通信周波数)を一旦解除して待機させる。一方、移動体40が接近して入る直前の通信エリアの高速用無線通信ユニット13に対して、無線通信に必要なチャネルを設定し、無線通信を開始させる。

40

【0053】

このような高速用基地局10A～10Dに対するオン/オフ制御により、無線通信に必要な高速用無線通信ユニット13のみを動作させて、無線通信の不要な高速用無線通信ユニット13を無駄に専用させるような事態を回避できる。従って、特に走行位置が異なる複数の移動体との無線通信を行なう場合に、オフしている高速用基地局の高速用無線通信ユニット13に対して、新たに移動体との無線通信に必要なチャネルを設定することで、無線通信を有効に行なうことができる。即ち、無線通信の不要な高速用無線通信ユニット13を占有している場合、チャネルの異なる新たな移動体との無線通信を直ちに行なうことができないことがあるが、本実施形態のシステムであればそのような事態を回避できる。これにより、複数の高速用無線通信ユニット13を無駄なく有効に利用することが可能

50

となる。

【0054】

なお、本実施形態では、高速用基地局10A～10Dに対するオン/オフ制御について述べたが、これに限ることなく、複数の通常基地局を配置した場合のオン/オフ制御にも適用することができる。

【0055】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の第1の実施形態に関する無線通信システムの構成を説明するためのブロック図。

【図2】本実施形態に関する無線通信システムの動作を説明するためのフローチャート。

【図3】第2の実施形態に関する無線通信システムの動作を説明するためのフローチャート。

【図4】第3の実施形態に関する無線通信システムの作用効果を説明するための図。

【図5】第3の実施形態に関する無線通信システムの部分的構成を説明するための図。

20

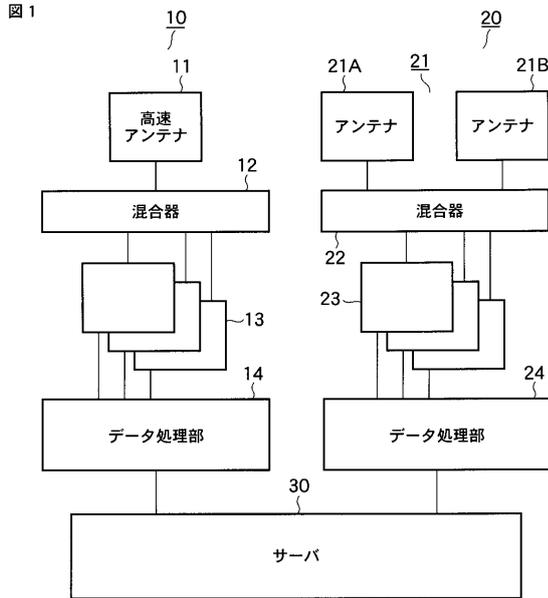
【図6】第4の実施形態に関する無線通信システムの構成及び動作を説明するための図。

【符号の説明】

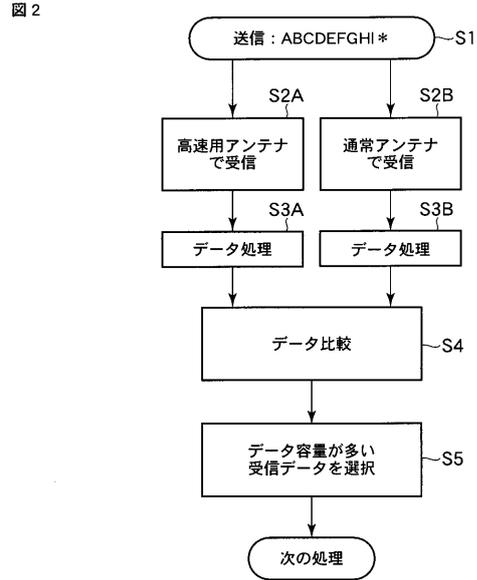
【0057】

- 10, 10A～10D...高速用基地局、11...高速用アンテナ(第2のアンテナ)、
- 12...混合器、13...高速用無線通信ユニット(第2の無線通信装置)、
- 14...データ処理部、20...通常基地局、
- 21...ダイバーシティ方式のアンテナ(第1のアンテナ)、22...混合器
- 23...通常無線通信ユニット(第1の無線通信装置)、24...データ処理部、
- 30...サーバ。

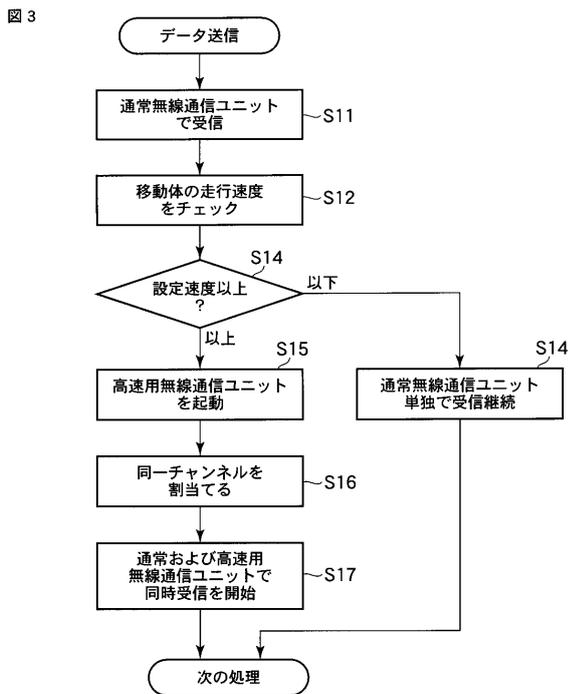
【 図 1 】



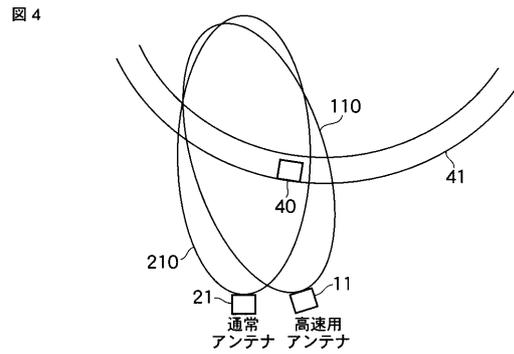
【 図 2 】



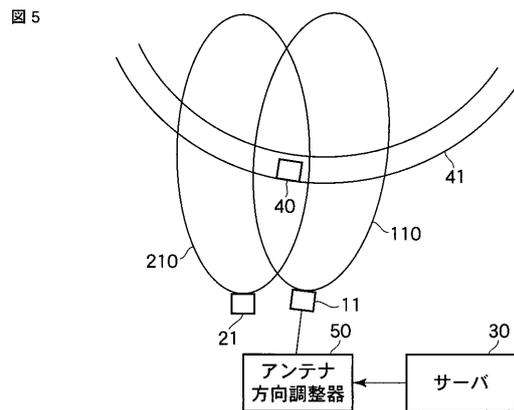
【 図 3 】



【 図 4 】

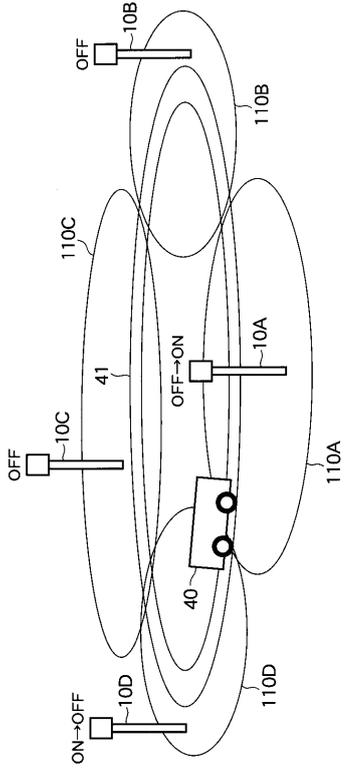


【 図 5 】



【 図 6 】

図 6



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 B 7/08 A

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 代田 孝広

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 小林 広幸

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 稲垣 完治

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 菅井 弘幸

東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社内

Fターム(参考) 5K059 AA08 BB01 CC04 CC09 DD06 DD16 DD31 EE02

5K067 AA33 CC24 DD57 EE02 EE10 EE16 EE24 FF03 HH22 JJ53

KK02 KK03