

(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2010-85279

(P2010-85279A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 S 5/14 (2006.01)	G O 1 S 5/14	5 J 0 6 2
H O 4 W 64/00 (2009.01)	H O 4 Q 7/00 5 0 9	5 K 0 6 7
H O 4 W 88/02 (2009.01)	H O 4 Q 7/00 5 0 1	
	H O 4 Q 7/00 6 4 9	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2008-255483 (P2008-255483)	(71) 出願人	000005267
(22) 出願日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)		ブラザー工業株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
		(74) 代理人	100085361
			弁理士 池田 治幸
		(74) 代理人	100147669
			弁理士 池田 光治郎
		(72) 発明者	矢野 喜樹
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		F ターム (参考)	5J062 AA09 CC18 DD23 EE01 GG02
			5K067 AA33 BB04 BB21 DD20 DD44
			EE02 EE10 EE16 EE24 FF16
			HH23 JJ53 JJ54

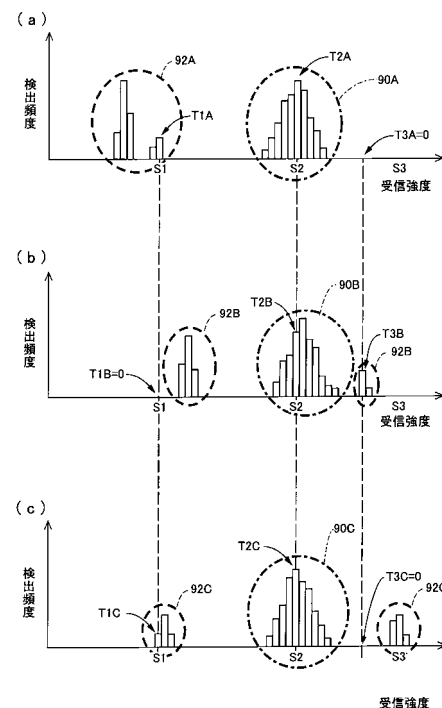
(54) 【発明の名称】 受信強度測定方法、受信器、および移動局測位システム

(57) 【要約】

【課題】電波の干渉が受信強度に及ぼす変動の影響を低減して受信強度を測定することのできる受信強度測定方法、および受信強度測定方法を利用した受信機、移動局測位システムを提供する。

【解決手段】測定条件設定部 4 6 (S A 7) により、電波を受信するための複数の異なる測定条件が設定され、設定された測定条件のそれぞれについて、受信強度計測部 5 2 (受信強度検出部 3 8、分布生成部 4 0、S A 7、S A 8) により、電波の受信強度の値が所定の受信時間区間において所定の計測間隔毎に計測されるとともに、受信強度の値に対する計測頻度の分布が算出される。受信強度演算部 5 4 (変動除去部 4 2、補正受信強度演算部 4 4、S A 9、S A 1 0) により、受信強度計測部 5 4 により算出される該受信強度の値に対する計測頻度の分布を所定の演算方法により演算して受信する電波の補正受信強度が算出される。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受信する電波の受信強度を測定するための受信強度測定方法であって、
該電波を受信するための互いに異なる複数の測定条件を設定する測定条件設定工程と、
該測定条件設定工程により設定された複数の測定条件毎に、前記電波の受信強度の値をあらかじめ設定された所定の受信時間区間において所定の計測間隔毎に計測するとともに、
該受信強度の値に対する計測頻度の分布を算出する受信強度計測工程と、
該受信強度計測工程により算出される該受信強度の値に対する計測頻度の分布をあらかじめ記憶された所定の演算方法で演算することにより、受信する電波の補正受信強度を演算する受信強度演算工程と、
を有することを特徴とする受信強度測定方法。

10

【請求項 2】

前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布のうち、同一の受信強度における計測頻度がもっとも少ない計測頻度を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること
を特徴とする請求項 1 に記載の受信強度測定方法。

【請求項 3】

前記測定条件設定工程は、前記複数の測定条件を、異なる位置に設けられた複数のアンテナのそれぞれを用いて電波を受信することとして設定するものであること、
を特徴とする請求項 1 に記載の受信強度測定方法。

20

【請求項 4】

前記測定条件設定工程は、前記複数の測定条件を、複数種類の周波数のそれぞれの電波を受信することとして設定するものであること、
を特徴とする請求項 1 に記載の受信強度測定方法。

【請求項 5】

前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布において、同一の受信強度における計測頻度を乗じて得られる値を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること
を特徴とする請求項 1 に記載の受信強度測定方法。

30

【請求項 6】

前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布において、同一の受信強度における計測頻度が前記測定条件のいずれにおいても零でなく、かつ前記複数の測定条件における計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回る場合において、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること
を特徴とする請求項 1 に記載の受信強度測定方法。

40

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 に記載の受信強度測定方法により受信した電波の受信強度を測定可能な受信強度測定部を備えた受信器。

【請求項 8】

既知の位置に位置させられた複数の基地局と、移動可能な移動局との間で電波の送受信を行ない、該送受信における受信結果に基づいて前記移動局の位置を算出する移動局測位システムであって、

該複数の基地局および該移動局のいずれか一方が請求項 7 に記載の受信器であり、他方

50

は、該受信器に対し電波を送信する送信器であり、

前記受信強度測定部により測定された補正受信強度に基づいて前記複数の基地局のそれぞれと前記移動局との距離をそれぞれ算出し、該距離に基づいて移動局の位置を算出する測位部を有すること、

を特徴とする移動局測位システム。

【請求項 9】

前記受信器と該受信器に電波を送信する送信器との通信における電波の干渉を表わす指標が予め定められた要件を満たす周波数の電波を受信することを、前記測定条件として設定する測定条件設定部を有すること、

を特徴とする請求項 8 に記載の移動局測位システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電波を受信する際における受信強度を検出するための受信強度測定方法、前記受信強度測定方法により受信する電波の受信強度を測定可能な受信器、およびその受信器を複数の基地局もしくは移動局として含み、前記移動局の位置を算出することのできる移動局測位システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

送信機から送信された電波を受信し、受信した電波の受信強度に基づいて、受信機と送信機との距離を求める方法が提案されている。このとき、例えば既知の位置にある複数の送信機のそれぞれと受信機との距離をそれぞれ算出することにより、受信機の位置を算出することができる。

20

【0003】

このとき、電波の干渉が受信強度に及ぼす変動の影響を低減し、受信強度を精度よく測定するための手段として、1 回の受信時に複数回の受信強度の測定を行なう方法が挙げられる。具体的には、複数回の測定により得られた結果を平均する、あるいは、複数回の測定により得られた結果を頻度分布により解析し、最も多くの頻度で測定された値を用いるなどの方法が考えられる。

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながらこれらの方法のいずれによっても、電波の干渉の影響を良好に取り除くことができない場合があった。すなわち、平均する場合には干渉による受信強度の変動の影響を完全に取り除くことはできず、また、頻度分布により解析する場合においても、干渉により受信強度の変動が生じた値が最も多くの頻度で測定された値であるとして選択される可能性がある。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、受信する電波の受信強度を測定する際に、電波の干渉が受信強度に及ぼす変動の影響を低減して受信強度を測定することにある。

40

【0006】

なお、特許文献 1 には、反射して受信器に到達する反射波の影響を、その反射波が受信器に到達する際の遅延時間に基づいて低減することにより、反射波と受信器に直接到来する直接波との干渉（マルチパス）を低減し、直接波の受信強度のみを利用するための手法が開示されている。

【0007】

【特許文献 1】特開 2000 - 75012 号公報

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

かかる目的を達成するために、本発明者等が種々の実験や検討を重ねたところ、電波の受信条件を異ならせた場合において複数回の測定により得られた結果を頻度分布により解析すると、直接波、すなわち受信強度を測定しようとする電波についての頻度分布は受信条件の変更によってほとんど変化しない一方、干渉の結果生ずる受信強度の値の頻度分布は受信条件の変更によって変化することを見いだした。

【0009】

本発明は、かかる知見に基づいて為されたもので、請求項1にかかる発明は、(a)受信する電波の受信強度を測定するための受信強度測定方法であって、(b)該電波を受信するための互いに異なる複数の測定条件を設定する測定条件設定工程と、(c)該測定条件設定工程により設定された複数の測定条件毎に、前記電波の受信強度の値をあらかじめ設定された所定の受信時間区間において所定の計測間隔毎に計測するとともに、該受信強度の値に対する計測頻度の分布を算出する受信強度計測工程と、(d)該受信強度計測工程により算出される該受信強度の値に対する計測頻度の分布をあらかじめ記憶された所定の演算方法で演算することにより、受信する電波の補正受信強度を演算する受信強度演算工程と、を有することを特徴とする。

10

【0010】

また、請求項7にかかる発明は、請求項1乃至6のいずれか1に記載の受信強度測定方法により受信した電波の受信強度を測定可能な受信強度測定部を備えた受信器である。

【0011】

また、請求項8にかかる発明は、(a)既知の位置に位置させられた複数の基地局と、移動可能な移動局との間で電波の送受信を行ない、該送受信における受信結果に基づいて前記移動局の位置を算出する移動局測位システムであって、(b)該複数の基地局および該移動局のいずれか一方が請求項7に記載の受信器であり、他方は、該受信器に対し電波を送信する送信器であり、(c)前記受信強度測定部により測定された補正受信強度に基づいて前記複数の基地局のそれぞれと前記移動局との距離をそれぞれ算出し、該距離に基づいて移動局の位置を算出する測位部を有すること、を特徴とする。

20

【発明の効果】

【0012】

請求項1にかかる発明によれば、前記測定条件設定工程により、該電波を受信するための複数の異なる測定条件が設定され、前記受信強度計測工程により、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて、電波の受信強度の値があらかじめ設定された所定の受信時間区間において所定の計測間隔毎に計測されるとともに、該受信強度の値に対する計測頻度の分布が算出され、前記受信強度演算工程により、該受信強度計測工程により算出される該受信強度の値に対する計測頻度の分布をあらかじめ記憶された所定の演算方法とにて演算することにより、受信する電波の補正受信強度が算出されるので、前記異なる測定条件のそれぞれについての受信強度に基づいて演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

30

【0013】

また好適には、前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布のうち、同一の受信強度における計測頻度がもっとも少ない計測頻度を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること、を特徴とする。このようにすれば、前記受信強度演算工程により、前記複数の測定条件のそれぞれについて共通して検出される受信強度の値を用いて計測される受信強度の値のみを用いて前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

40

【0014】

好適には、前記測定条件設定工程は、前記複数の測定条件を、異なる位置に設けられた複数のアンテナのそれぞれを用いて電波を受信することとして設定するものである。このようにすれば、異なる位置にそれぞれ設けられた複数のアンテナによって受信される電波

50

の受信強度のそれぞれに基づいて所定の演算方法により演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

【 0 0 1 5 】

また好適には、前記測定条件設定工程は、前記複数の測定条件を、複数種類の周波数のそれぞれの電波を受信することとして設定するものである。このようにすれば、異なる周波数により送信された複数の周波数の電波の受信強度のそれぞれに基づいて所定の演算方法により演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

【 0 0 1 6 】

また好適には、前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布において、同一の受信強度における計測頻度を乗じて得られる値を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること、を特徴とする。このようにすれば、前記受信強度演算工程により、前記複数の測定条件のそれぞれについて共通して検出される受信強度の値を用いて計測される受信強度の値のみを用いて前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

10

【 0 0 1 7 】

また好適には、前記受信強度演算工程は、前記測定条件設定工程により設定された測定条件のそれぞれについて前記受信強度計測工程により算出される前記分布において、同一の受信強度における計測頻度が前記測定条件のいずれにおいても零でなく、かつ、前記複数の測定条件における計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回る場合において、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出すること、を特徴とする。このようにすれば、前記受信強度演算工程により、特定の測定条件においてのみ計測頻度が多い受信強度が補正計測頻度から除いて前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

20

【 0 0 1 8 】

また、請求項 7 に記載の発明によれば、前記受信器は、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 に記載の受信強度測定方法により受信した電波の受信強度を測定可能な受信強度測定部を備えるので、受信器が受信した電波の干渉を低減した補正受信強度を電波の受信強度として得ることができる。

30

【 0 0 1 9 】

また、請求項 8 に記載の移動局測位システムによれば、請求項 7 に記載の受信器を有する前記複数の基地局および該移動局のいずれか一方が、いずれか他方から送信される電波を受信するので、受信した電波の干渉を低減した補正受信強度を電波の受信強度として得ることができ、前記測位部により該電波の干渉を低減した補正受信強度に基づいて前記複数の基地局のそれぞれと前記移動局との距離がそれぞれ算出され、該距離に基づいて移動局の位置が算出されるので、移動局の位置を精度よく算出することができる。

40

【 0 0 2 0 】

また好適には、前記移動局測位システムは、前記受信器と該受信器に電波を送信する送信器との通信における電波の干渉を表わす指標が予め定められた要件を満たす周波数の電波を受信することを、前記測定条件として設定する測位条件設定部を有するので、予め電波の干渉が小さい周波数を用いて前記受信器と送信器との電波の送受信を行なうための周波数を前記測定条件として設定することができ、電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の一実施例について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

50

【実施例 1】

【0022】

図 1 は、本発明の移動局測位システム 8 の概要を表わす図である。図 1 において移動局測位システム 8 は、例えば図と平行な平面内を移動可能とされた移動局 10 と、その位置が既知とされた 4 局の基地局 12 A、12 B、12 C、12 D（以下、基地局のそれぞれを区別しない場合、「基地局 12」という。）、およびこれら基地局 12 と例えば通信ケーブル 18 で接続されるなどにより情報通信可能とされたサーバ 14 を含んで構成されている。なお、移動局測位システム 8 においては例えば図 1 に示すような座標が定義されることにより、移動局 10、基地局 12 の位置などを表わすことができるようにされている。

10

【0023】

移動局 10 と基地局 12 とは相互に無線通信が可能とされている。また複数の基地局 12 のそれぞれも同様に相互に無線通信が可能とされている。例えば、移動局 10 および基地局 12 のそれぞれが送信する電波に含まれる識別符号などにより、その電波を受信した場合に移動局 10 またはいずれの基地局 12 によって送信された電波であるかが識別可能とされている。また、共通する符号化および復号化の手順を有することにより、移動局 10 と基地局 12 との間、および複数の基地局 12 の相互間において情報の受け渡しが可能とされている。

【0024】

図 2 は、移動局 10 の有する機能の要部を説明する機能ブロック図である。図 2 に示すように、移動局 10 は電波を送受信するためのアンテナ 22 を有し、また、電波の送受信のための機能を有する無線部 24 と前記無線部 24 を制御するための制御部 26 とを機能的に有する。

20

【0025】

ここで、移動局 10 から送信される電波を受信する基地局 12 において、移動局 10 から等しい距離にある基地局 12 は移動局 10 からの方向に関わらず等しい受信強度によりその電波を受信することが好ましく、従ってアンテナ 22 は指向性のないアンテナが好適に用いられる。

【0026】

無線部 24 は、移動局 10 における電波の送受信を行なうものであり、後述する制御部 26 により送信状態と受信状態とが切り換えられる。電波の送信時には、無線部 24 は制御部 26 によって指示される制御内容、すなわち信号波の内容、搬送波の周波数、送信出力などにより、前記アンテナ 22 により電波を送信する。このように、無線部 24 は、搬送波生成回路、変調機、送信アンプ等を含んで構成されている。また無線部 24 は、電波の受信時にはアンテナ 22 によって受信された電波を増幅し、所定の復調処理などを行なうことにより信号波を取り出す。すなわち、無線部 24 は、受信アンプ、復調機などをも含んで構成される。

30

【0027】

制御部 26 は、移動局 10 の作動を制御するものであって、具体的には無線部 24 により受信された情報を処理したり、前記無線部 24 の作動、より具体的には送信出力や送信周波数などの制御や、無線により送信される信号波の生成などを行なう。制御部 26 は例えば既知のマイコンなどによって実装される。前記無線部 24 および制御部 26 などが送信機としての機能を有する。

40

【0028】

図 3 は基地局 12 の有する機能の要部を説明する機能ブロック図である。図 3 に示すように、基地局 12 は電波を送受信するための複数のアンテナ、具体的には図 3 の例においては第 1 アンテナ 32 a、第 2 アンテナ 32 b、第 3 アンテナ 32 c の 3 本のアンテナ 32（以下、第 1 アンテナ 32 a 乃至第 3 アンテナ 32 c を区別しない場合、「アンテナ 32」という。）を有している。この 3 本のアンテナ 32 は、受信しようとする電波、すなわち移動局 10 から送信される電波の波長が λ である場合に、少なくとも $\lambda/2$ に相当す

50

る長さだけ離れて配設されている。このように $\lambda/2$ 以上離れて配設された複数のアンテナ32によれば、移動局10と基地局12との間の電波の伝搬における干渉の影響が異なって受信される。

【0029】

また基地局12は、前記複数のアンテナ32に対応して設けられる無線部34および受信強度検出部38、分布生成部40、変動除去部42、補正受信強度演算部44、制御部36などを機能的に有する。基地局12は例えば、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、これらの機能を行なうようにされている。なお、本実施例においては、図3に示すように3本のアンテナである第1アンテナ32a、第2アンテナ32b、および第3アンテナ32cのそれぞれに対応して、第1無線部34a、第2無線部34b、第3無線部34cの3つの無線部と、第1受信強度検出部38a、第2受信強度検出部38b、第3受信強度検出部38cの3つの受信強度検出部38とが含まれている（以下、第1無線部34a乃至第3無線部34cを区別しない場合「無線部34」と記し、第1受信強度検出部38a乃至第3受信強度検出部38cを区別しない場合、「受信強度検出部38」と記す）。さらに基地局12は時計48、通信インタフェース60を備えて構成されている。

10

【0030】

無線部34は、前述の移動局10の無線部24と同様に、基地局12における電波の送受信を行なうものであり、後述する制御部36により送信状態と受信状態とが切り換えられる。電波の送信時には、無線部34は制御部36によって指示される制御内容、すなわち信号波の内容、搬送波の周波数、送信出力などにより、無線部34のそれぞれに対応するアンテナ32により電波を送信する。このように、無線部34は、搬送波生成回路、変調機、送信アンプ等を含んで構成されている。また無線部34は、電波の受信時にはアンテナ32によって受信された電波を増幅し、所定の復調処理などを行なうことにより信号波を取り出す。すなわち、無線部34は、受信アンプ、復調機などをも含んで構成される。

20

【0031】

制御部36は、基地局12の作動を制御するものであって、具体的には無線部34により取り出されたり、後述するサーバ14から得られる情報を処理したり、指令に従って基地局12の作動を変更したりする。前記無線部34の作動、より具体的には送信出力や送信周波数などの制御や、無線により送信される信号波の生成などを行なう。制御部36は例えば既知のマイコンなどによって実装される。前記無線部34および制御部36などが受信機としての機能を有する。

30

【0032】

また、制御部36は測定条件設定部46を機能的に有している。この測定条件設定部46は、後述する分布生成部40が受信した電波の受信強度の測定値に対する計測頻度の分布を作成する際の測定条件を複数設定する。計測頻度は、例えば、予め定められた計測間隔における計測回数である。具体的には、本実施例においては、測定条件設定部46は前記複数の測定条件を、異なる位置に配設された複数のアンテナ32を用いて受信した電波を受信することと設定する。すなわち、本実施例においては、移動局10から送信された電波は、複数のアンテナ32を用いてそれら複数のアンテナにそれぞれ対応する無線部34により受信される。この測定条件設定部46の作動が測定条件演算工程に対応する。

40

【0033】

受信強度検出部38は、対応する無線部34のそれぞれが受信した電波の受信強度を計測するものであって、例えば予め設定された所定の受信時間区間において、後述する時計48から供給されるクロック信号に基づいて所定の計測間隔ごとに受信した電波の受信強度の値を検出する。前記電波の受信強度は、例えば受信した電波の強度を数値化した指標であるRSSI(receive signal strength indicato

50

r) が用いられ、一般的には、A/Dコンバータにより、予め定められた例えば256段階の数により変換される。また、前記所定の計測間隔は例えば、後述する変動除去部42において補正分布を生成する際に十分なサンプル数となるように設定される。また、受信強度検出部38による受信強度の値の検出は、予め定められた一定時間である受信時間区間において行なわれる。この受信時間区間は、例えば移動局10による電波の送信時間の長さに対応して、例えば送信時間と同じ時間となるように設定される。前記受信強度検出部38および分布生成部40を含む概念を受信強度計測部52とすると、この受信強度計測部52による作動が受信強度計測工程に対応する。

【0034】

分布生成部40は、前記受信時間区間において、前記受信強度検出部38のそれぞれにより計測される電波の受信強度の値に対する検出頻度の分布のヒストグラムを前記受信強度検出部38ごとに生成する。

10

【0035】

図5は、前記無線部34のいずれかにおいて受信される電波の、その無線部34に対応する受信強度検出部38において計測される受信強度の一例を説明する図である。図5における太線が受信強度を表わしており、受信波が干渉を受けて基地局12に到達することなどにより、例えば破線aで囲ったように受信強度の値に変動が生じている。図5に示す受信時間区間Tで受信された電波の受信強度として、例えばその受信時間区間T内の複数の時刻において検出された受信強度の平均値が用いられる場合がある。図5の例においては破線aで示すような受信強度の変動が発生し、これらの変動を含めた平均P_aが算出される。しかしながら、図5の破線aで示すような受信強度の変動は、前述のように干渉などによって発生するものであるので、この影響を取り除いた平均が図5のP_bのように算出されるのが望ましい。

20

【0036】

図6は、ある受信時間区間において前記無線部34のいずれかにおいて受信される電波の、その無線部34に対応する受信強度検出部38において計測される受信強度について、前記分布生成部40により生成される分布のヒストグラムの一例を説明する図である。横軸に計測される受信強度の値を、縦軸にその受信強度の値が計測(検出)された頻度を示したものである。横軸の受信強度の値については、適当な大きさの幅によって区間(階級)に分けられる。また、縦軸の計測頻度は、前記区間のそれぞれに対する計測頻度(度数)、すなわち前記区間に属する受信強度の計測頻度の合計である。前述の図5において破線aで示したように、受信強度の変動の影響を受ける場合には、受信強度の変動の影響を受けない場合の受信強度の値に対応する群90と、受信強度の変動の影響を受ける場合の受信強度の値に対応する群92とが現れている。図6の分布が生成される受信時間区間において受信された電波の受信強度として、例えばその分布において最も多く計測された頻度に対応する受信強度の区間の中央値が用いられる場合がある。かかる場合においては、受信強度の変動の影響を多く受ける場合には、その分布において最も多く計測された頻度に対応する受信強度の区間が、図6に示すように受信強度の変動の影響を受けない場合の受信強度の値に対応する群90においてではなく、受信強度の変動の影響を受ける場合の受信強度の値に対応する群92に現れる場合がある。

30

40

【0037】

図3に戻って、変動除去部42は、分布生成部40により生成される、前記受信強度検出部38のそれぞれにより計測される電波の受信強度の値に対する検出頻度の分布を予め記憶された演算方法により演算し、受信した電波の補正分布を算出する。この補正分布は後述する演算方法により、電波の干渉の影響などによる受信強度の変動の影響が低減されたものとされる。本実施例における変動除去部42における演算方法を以下に説明する。変動除去部42は、前記分布生成部40が生成した電波の受信強度の複数の分布について、前記受信強度の区間についての計測頻度が前記複数の分布のうちで最も少ない計測頻度をその受信強度の区間についての補正計測頻度とする処理を、受信強度の区間のそれぞれ、具体的には受信強度が0から255までの256段階で表わされ、区間幅が8である場

50

合には 3 2 区間のそれぞれについて行なう。そして、このように得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。

【 0 0 3 8 】

補正受信強度演算部 4 4 は、前記変動除去部 4 2 が算出した補正分布に基づいて、基地局 1 2 が受信した電波の補正受信強度を算出する。具体的には例えば、前記変動除去部 4 2 により前記補正分布として算出されたヒストグラムにおいて、最も多い補正計測頻度を生じた受信強度の区分の中央値を補正受信強度として算出する。

【 0 0 3 9 】

前記変動除去部 4 2 および補正受信強度演算部 4 4 を含む概念を受信強度演算部 5 4 とすると、この受信強度演算部 5 4 による作動が受信強度演算工程に対応する。

10

【 0 0 4 0 】

変動除去部 4 2 の作動を図 7 を用いて具体的に説明する。図 7 は、分布生成部 4 0 によって生成される、複数の受信強度検出部 3 8 によって検出される受信強度のヒストグラムが示されており、例えば図 7 の (a) が第 1 受信強度検出部 3 8 a、(b) が第 2 受信強度検出部 3 8 b、(c) が第 3 受信強度検出部 3 8 c、のそれぞれによって検出された受信強度についてのヒストグラムを共通する受信強度の値 (受信強度の区間) を表わす横軸を用いて示している。すなわち、複数の測定条件に対応する、複数の異なるアンテナ 3 4 a、3 4 b、3 4 c のそれぞれによって移動局 1 0 からの電波を受信することによって得られたものである。前述したように、アンテナ 3 4 a、3 4 b、3 4 c は異なる位置に設置されるため、電波の干渉の影響が異なる。すなわち、所望波の強度での頻度分布は、ほぼ共通するが、干渉の影響を受けている部分での頻度分布は、それぞれのアンテナによって異なってくる。

20

【 0 0 4 1 】

変動除去部 4 2 は、図 7 (a) ~ (c) の複数の分布について、前記受信強度の区間についての計測頻度が前記複数の分布のうちで最も少ない計測頻度をその受信強度の区間についての補正計測頻度とする処理を全ての受信強度の区間について行なう。そして、このように得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度によって表わされるヒストグラムを、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。例えば、受信強度の区間 S 1 に対しては、図 7 (a) の分布においては計測頻度が T 1 A、図 7 (b) の分布においては計測頻度 T 1 B は 0、図 7 (c) の分布においては計測頻度が T 1 C であるので、これらのうち最も少ない計測頻度である 0 が受信強度の区間 S 1 についての補正計測頻度とされる。同様に受信強度の区間 S 2 に対しては、図 7 (a) の分布においては計測頻度が T 2 A、図 7 (b) の分布においては計測頻度が T 2 B、図 7 (c) の分布においては計測頻度が T 2 C である。これらはどれも 0 でないが、最も少ない計測頻度である T 2 B が受信強度の区間 S 2 についての補正計測頻度とされる。さらに、受信強度の区間 S 3 に対しては、図 7 (a) の分布における計測頻度 T 3 A および、図 7 (c) の分布においては計測頻度 T 3 C は 0、図 7 (b) の分布においては計測頻度が T 3 B であるので、これらのうち最も少ない計測頻度である 0 が受信強度の区間 S 3 についての補正計測頻度とされる。また、図 7 (a) ~ (c) のいずれの分布においても計測頻度が 0 である受信強度の補正計測頻度回数は 0 とされる。これを受信強度についての所定の区間幅の区間のそれぞれ、具体的には、図 6 と同様に受信強度が 0 から 2 5 5 までの 2 5 6 段階で表わされ、区間幅が 8 である場合には、3 2 区間のそれぞれについて実行することにより、各受信強度の区間に対する補正計測頻度回数を得ることができる。また、この補正計測頻度を受信強度に対するヒストグラムとすることにより補正分布が得られる。このようにすれば、電波の干渉などによる受信強度の変動は異なる全ての受信強度に現れにくいことから、前記複数の測定条件を比較し、前記受信強度の値ごとに前記複数の測定条件に対応する複数の受信強度の分布のうち、最も少ない計測頻度の値を補正計測頻度とすることにより、補正計測頻度を電波の受信強度の変動の影響を低減したものとするることができる。

30

40

【 0 0 4 2 】

通信インタフェース 6 0 は、基地局 1 2 からサーバ 1 4 や他の基地局 1 2 に対して通信

50

ケーブル 18 を介して情報の送受信を行なう。例えば各基地局 12 からサーバ 14 へは受信強度演算部 44 によって算出された補正受信強度の値についての情報などが通信インタフェース 60 を介して送信される。またサーバ 14 から基地局 12 へは基地局 12 や移動局 10 の作動に関する指令などが送信され、通信インタフェース 60 を介して受信される。

【0043】

図 4 はサーバ 14 の有する機能の要部を説明する機能ブロック図である。図 4 に示すように、サーバ 14 は必要な情報を記憶するための記憶部 66 と、前記移動局 10 の位置の算出のための演算を行なう測位部 68 と、通信ケーブル 18 により接続された基地局 12 と情報通信を行なうための通信インタフェース 64 とを機能的に有する。このサーバ 14 は例えば、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、必要な演算などを実行するようになっている。

【0044】

通信インタフェース 64 は、前述の基地局 12 の通信インタフェース 60 と同様に、サーバ 14 から他の基地局 12 に対して通信ケーブル 18 を介して情報の送受信を行なう。

【0045】

記憶部 66 は、後述する測位部 68 において測位に必要とされる情報などが記憶される。図 8 は、記憶部 66 に記憶される情報の一例であって、所定の出力により送信された電波の伝搬距離 D (m) とその電波の受信強度 (例えば RSSI) との一般的な関係を示したものである。この関係は予め実験的にあるいはシミュレーションにより得られ、記憶部 58 に記憶されている。前記電波の伝搬距離 D は、具体的には電波を送信する移動局 10 とその電波を受信する基地局 12 との距離に対応する。

【0046】

測位部 68 は、各基地局 12 の補正受信強度演算部 44 によって算出される補正受信強度と、予め既知である各基地局 12 の位置情報に基づいて、移動局 10 の位置を算出する。

【0047】

まず測位部 68 は、記憶部 66 に記憶された電波の伝搬距離とその電波の受信強度との関係に基づいて、各基地局 12 と移動局 10 との距離を算出する。具体的には、前記図 8 に示すような電波の伝搬距離とその電波の受信強度との関係から、各基地局 12 の補正受信強度演算部 44 によって算出される補正受信強度に対応する各基地局 12 と移動局 10 との距離を算出する。

【0048】

続いて、各基地局 12 と移動局 10 との距離と、予め既知である各基地局 12 の位置情報に基づいて移動局 10 の位置を算出する。

【0049】

図 9 は、測位部 66 による移動局 10 の位置の算出の原理を説明する図である。移動局 10 の位置を表わす座標を (x, y) とし、この移動局 10 からの電波を受信した基地局である、第 1 普通基地局 12 A の位置を表わす座標が (x_{B1}, y_{B1}) 、第 2 普通基地局 12 B の位置を表わす座標が (x_{B2}, y_{B2}) 、第 3 普通基地局 12 C の位置を表わす座標が (x_{B3}, y_{B3}) 、第 4 基地局 12 D の位置を表わす座標が (x_{B4}, y_{B4}) であるとする、これらの関係は次式 (1) により得られる。なお、図 11 における基地局 12 の配置は説明を簡単にするため図 1 のものと異なっている。

$$\begin{aligned}(x_{B1} - x)^2 + (y_{B1} - y)^2 &= r_1^2 \\(x_{B2} - x)^2 + (y_{B2} - y)^2 &= r_2^2 \\(x_{B3} - x)^2 + (y_{B3} - y)^2 &= r_3^2 \\(x_{B4} - x)^2 + (y_{B4} - y)^2 &= r_4^2 \quad \cdots (1)\end{aligned}$$

ここで、 r_1 、 r_2 、 r_3 および r_4 (m) はそれぞれ、第 1 普通基地局 12 A、第 2 普

通基地局 1 2 B、第 3 基地局 1 2 C、および第 4 普通基地局 1 2 D のそれぞれから移動局 1 0 までの距離であって、記憶部 6 6 に記憶される電波の伝搬距離とその電波の受信強度との関係から、各基地局 1 2 の補正受信強度演算部 4 4 によって算出される補正受信強度に対応する値として算出される距離である。測位部 6 6 は前記 (1) 式を解くことにより、移動局 1 0 の位置 (x , y) を算出する。なお、前記 (1) 式を解くにあたり、それらの全ての式を連立させて解く必要はなく、解を算出するのに最低限の数の式により解いてもよい。具体的には、移動局 1 0 が平面を移動する場合には、(1) 式は移動局の位置を表わす (x , y)、すなわち 2 つの未知数を解くための方程式であればよいので、3 本以上の式、すなわち、3 局以上の基地局 1 2 における受信結果に基づいて導かれる式でよい。同様に移動局 1 0 が 3 次元の空間を移動する場合には、(1) 式は移動局の位置を表わす (x , y , z) に対応する 3 つの未知数を解くための方程式であるので、4 本以上の式、すなわち、4 局以上の基地局 1 2 における受信結果に基づいて導かれる式とされる。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は本実施例の移動局測位システム 8 における制御作動の一例を説明するフローチャートである。まず、ステップ (以下「ステップ」を省略する。) S A 1 においてはサーバ 1 4 から各基地局 1 2 のそれぞれに対し、移動局 1 0 の測位を実行するための指令が行なわれる。この指令は、(1) 複数の基地局 1 2 のいずれか 1 つ (以下「代表基地局」という。) に対し、移動局 1 0 に測位のための電波を送信させるための指令を基地局 1 2 の無線部 3 4 から移動局 1 0 に送信させる指令と、(2) 複数の基地局 1 2 のそれぞれに対し、移動局 1 0 から送信される測位のための電波を受信し、受信強度測定部 3 8 において受信強度を測定し、検出した受信強度をサーバ 1 4 に送信させる指令とを含む。このうち、前記 (1) の指令は、サーバ 1 4 は無線通信のための電波の送受信などについての機能を有していないために、サーバ 1 4 から移動局 1 0 への指令はいずれかの基地局 1 2 の有する無線部 3 4 を介して行なわれることによるものであって、前記いずれか 1 つの基地局 1 2 である代表基地局は、例えば、任意に選択される基地局 1 2 とされる。

20

【 0 0 5 1 】

S A 2 においては、各基地局 1 2 において、サーバ 1 4 からの S A 1 の指令が受信されたか否かが待機される。サーバ 1 4 からの S A 1 の指令が受信される場合には、本ステップの判断が肯定され、続く S A 3 が実行される。一方サーバ 1 4 からの S A 1 の指令が受信されない場合には、本ステップの判断が否定され、繰り返し S A 1 が実行されて、サーバ 1 4 からの S A 1 の指令が受信されるまで待機が行なわれる。

30

【 0 0 5 2 】

S A 3 は、S A 2 の判断が肯定された場合に実行されるステップであって、S A 2 で受信されたサーバ 1 4 から前記 (1) の指令を受信したか否かが判断される。前記 (1) の指令を受信した基地局 1 2、すなわち代表基地局においては本ステップの判断が肯定され、S A 4 が実行される。また、前記 (1) の指令を受信せず、(2) の指令のみを受信した基地局 1 2 においては、本ステップの判断が否定され、S A 4 が実行されることなく、移動局 1 0 から送信される測位のための電波の受信が行なわれる。

【 0 0 5 3 】

S A 4 においては、移動局 1 0 に測位のための電波を送信させるための指令が無線により移動局 1 0 に対して送信される。この指令は基地局 1 2 が複数のアンテナ 3 2 を有する場合には、いずれか 1 個のアンテナが任意に選択されてそのアンテナ 3 2 を用いて行なわれればよい。この移動局 1 0 への指令の送信が行なわれた後、移動局 1 0 から送信される測位のための電波の受信が行なわれる。

40

【 0 0 5 4 】

S A 5 においては、移動局 1 0 において、測位のための電波の送信を行なうための指令 (S A 4 の指令) が受信されたか否かが待機される。移動局 1 0 において測位のための電波の送信を行なうための指令が受信された場合には本ステップの判断が肯定され、続く S A 6 が実行される。一方、測位のための電波の送信を行なうための指令が受信されない場合には本ステップの判断が否定され、繰り返し S A 5 が実行されて、測位のための電波の

50

送信を行なうための指令が受信されるまで待機が行なわれる。

【 0 0 5 5 】

移動局 1 0 の無線部 2 4 などに対応する S A 6 においては、移動局 1 0 から測位のための電波の送信が行なわれる。この測位のための電波の送信は予め定められた出力により行なわれる。

【 0 0 5 6 】

各基地局 1 2 の無線部 3 4、受信強度検出部 3 8 などに対応する S A 7 においては、移動局 1 0 から送信される測位のための電波が受信され、その受信強度の値が、例えば予め定められた計測間隔毎に計測される。この受信は、例えば予め設定された複数の測定条件に対応して行なわれ、本実施例においては複数の異なる位置に設置されたアンテナを用いて行なわれる。この受信強度は前述のように、例えば 2 5 6 段階で受信強度を評価する R S S I などが用いられる。このように計測されたデータは、時系列順に、すなわち受信時刻に対する受信強度の値として得られる。

【 0 0 5 7 】

分布生成部 4 0 に対応する S A 8 においては、複数の測定条件ごと、すなわち複数のアンテナ 3 2 により受信された電波の受信強度ごとに、受信強度の値に対する計測頻度の頻度の分布からヒストグラムが例えば図 7 の (a) ~ (c) のように複数生成される。本実施例においては、受信強度が前述のように 0 から 2 5 5 までの 2 5 6 段階の指標によって表わされる R S S I であり、区間の幅が 8 とされるので、生成されるヒストグラムにおける受信強度の区間の数 (ヒストグラムの階級) は 3 2 である。

【 0 0 5 8 】

変動除去部 4 2 に対応する S A 9 においては、S A 8 において生成される複数のヒストグラムのそれぞれに基づいて、電波の受信強度の変動の影響を低減した補正分布を得るための変動除去ルーチンが実行される。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 はこの変動除去ルーチンの一例を説明するフローチャートである。まず S B 1 においては、受信強度の区間 (階級) を表わす変数 S の値が初期化 (ここでは 0) とされる。以下において、変数 S についての受信強度の区間を、受信強度階級 S という。

【 0 0 6 0 】

続いて S B 2 においては、S A 8 で生成された複数のヒストグラムのそれぞれにおける受信強度階級 S に対する計測頻度が比較され、その最小値が選択されて、補正計測頻度とされる。

【 0 0 6 1 】

S B 3 においては、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値 S m a x であるか否かが判断される。本実施例においては、受信強度の区間が前述のように 3 2 区間とされるので、この受信強度階級 S の最大値 S m a x は 3 1 である。受信強度階級 S の値が予め設定された最大値である場合には本ステップの判断が肯定され、S B 4 が実行される。また、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値でない場合には、本ステップの判断は否定され、S B 5 が実行される。

【 0 0 6 2 】

S B 4 においては、各受信強度階級 S について S B 2 で算出された補正計測頻度に基づいて、具体的には各受信強度の区間について S B 2 で算出された補正計測頻度を表わすヒストグラムが補正分布として生成される。

【 0 0 6 3 】

また、S B 3 の判断が否定された場合に実行される S B 5 においては、受信強度階級を表わす S に 1 が加えられた後、S B 2 が再度実行される。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 に戻って、補正受信強度演算部 4 4 に対応する S A 1 0 においては、S A 9 で生成される補正分布に基づいて、基地局 1 2 が受信した電波の受信強度であって、受信強度の変動の影響を低減した値である補正受信強度が算出される。具体的にはこの補正受信強

10

20

30

40

50

度は補正分布の平均として算出される。

【 0 0 6 5 】

通信インタフェース 6 0 などに対応する S A 1 1 においては、S A 1 0 で算出される補正受信強度の値などが通信ケーブル 1 8 等を介してサーバ 1 4 に送信される。

【 0 0 6 6 】

サーバ 1 4 の測位部 6 8 などに対応する S A 1 2 においては、複数の基地局 1 2 から S A 1 1 において送信される、複数の基地局 1 2 における移動局 1 0 からの電波の補正受信強度の値と、予め記憶されている基地局 1 2 の位置についての情報とに基づいて、移動局 1 0 の位置が算出される。具体的には例えば前記図 8 に示した受信電力強度と距離の関係などに基づいて、前記複数の基地局 1 2 のそれぞれにおける移動局 1 0 からの電波の補正受信強度に基づいて、それら基地局 1 2 と移動局 1 0 との距離が算出される。そして、算出された各基地局 1 2 と移動局 1 0 との距離 r と、予め記憶されている基地局 1 2 の位置についての情報とに基づいて、例えば前記 (1) 式に示すような関係式が導出され、その関係式が解かれることにより、移動局 1 0 の位置が解として得られる。

10

【 0 0 6 7 】

前述の実施例によれば、測定条件設定部 4 6 (S A 7) により、電波を受信するための複数の異なる測定条件が設定され、受信強度計測部 5 2 (受信強度検出部 3 8 、分布生成部 4 0 、S A 7 、S A 8) により、測定条件設定部 4 6 により設定された測定条件のそれぞれについて、電波の受信強度の値があらかじめ設定された所定の受信時間区間において所定の計測間隔毎に計測されるとともに、受信強度の区間に対する計測頻度のヒストグラムが算出され、受信強度演算部 5 4 (変動除去部 4 2 、補正受信強度演算部 4 4 、S A 9 、S A 1 0) により、受信強度計測部 5 4 により算出される該受信強度の区間に対する計測頻度の分布をあらかじめ記憶された所定の演算方法により演算することで、受信する電波の補正受信強度が算出されるので、前記異なる測定条件のそれぞれについての受信強度に基づいて演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

20

【 0 0 6 8 】

また、前述の実施例によれば、受信強度演算部 5 4 は、測定条件設定部 4 6 により設定された測定条件のそれぞれについて受信強度計測部 5 2 により算出されるヒストグラムのうち、同一の受信強度の区間における計測頻度がもっとも少ない計測頻度を該受信強度の区間に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出するので、前記受信強度演算部 4 4 により、複数の測定条件のそれぞれについて共通して検出される受信強度の値を用いて計測される受信強度の値のみを用いて前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

30

【 0 0 6 9 】

また、前述の実施例によれば、測定条件設定部 4 6 は、複数の測定条件を、異なる位置に設けられた複数のアンテナ 3 2 のそれぞれを用いて電波を受信することとして設定するので、異なる位置にそれぞれ設けられた複数のアンテナ 3 2 によって受信される電波の受信強度のそれぞれに基づいて所定の演算方法により演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

40

【 0 0 7 0 】

また、前述の実施例によれば、基地局 1 2 は複数の異なる位置に設置されたアンテナ 3 2 とそのアンテナに対応して電波を受信するための複数の無線部 3 4 とを有し、さらにこれら複数の無線部 3 4 により受信された電波の受信強度を測定可能な受信強度測定部 3 8 を備えるので、前記測定条件設定部 4 6 が設定する測定条件により受信した電波の干渉を低減した補正受信強度を電波の受信強度として得ることができる。

【 0 0 7 1 】

また、前述の実施例によれば、移動局測位システム 8 は、複数の異なる位置に設置されたアンテナ 3 2 とそのアンテナに対応して電波を受信するための複数の無線部 3 4 とを有

50

し、さらにこれら複数の無線部 3 4 により受信された電波の受信強度を測定可能な受信強度測定部 3 8 を備える複数の基地局 1 2 が、移動局 1 0 から送信される電波を受信するので、受信した電波の干渉を低減した補正受信強度を電波の受信強度として得ることができ、測位部 6 8 により該電波の干渉を低減した補正受信強度に基づいて前記複数の基地局 1 2 のそれぞれと前記移動局 1 0 との距離がそれぞれ算出され、該距離に基づいて移動局 1 0 の位置が算出されるので、移動局 1 0 の位置を精度よく算出することができる。

【 0 0 7 2 】

続いて、本発明の別の実施例について説明する。以下の説明において、実施例相互に共通する部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 実施例 2 】

【 0 0 7 3 】

本実施例は、変動除去部 4 2 の別の作動に関するものである。変動除去部 4 2 は、前述のように分布生成部 4 0 により生成される、前記受信強度検出部 3 8 のそれぞれにより計測される電波の受信強度の値に対する検出頻度の分布（ヒストグラム）と、予め記憶された演算方法とにより、受信した電波の補正分布を算出する。

【 0 0 7 4 】

前述の実施例においては、変動除去部 4 2 は、前記分布生成部 4 0 が生成した電波の受信強度の複数のヒストグラムについて、前記受信強度の区間についての計測頻度が前記複数の分布のうちで最も少ない計測頻度をその受信強度の区間についての補正計測頻度とする処理を全ての受信強度の区間について行ない、得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出した。

【 0 0 7 5 】

本実施例においては、変動除去部 4 2 は、前記分布生成部 4 0 が生成した電波の受信強度の複数の分布について、前記受信強度の区間についての前記複数の分布のそれぞれにおける計測頻度を乗じて得られる値をその受信強度の区間についての補正計測頻度とする処理を、全ての受信強度の区間、具体的には受信強度が 0 から 2 5 5 までの 2 5 6 段階で表わされ、受信強度の区間を 3 2 とする場合にはその 3 2 区間のそれぞれについて行なう。そして、得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。

【 0 0 7 6 】

本実施例における変動除去部 4 2 の作動を図 7 を用いて具体的に説明する。図 7 は前述のように、分布生成部 4 0 によって生成される、複数の受信強度の分布、例えば図 7 の（ a ）が第 1 受信強度検出部 3 8 a、（ b ）が第 2 受信強度検出部 3 8 b、（ c ）が第 3 受信強度検出部 3 8 c、のそれぞれによって検出された受信強度の分布を、共通する受信強度の値（受信強度の区間）を表わす横軸を用いて示している。この区間は具体的には、前述の実施例と同様に、受信強度が 0 から 2 5 5 までの 2 5 6 段階で表わされ、区間幅が 8 である場合には 3 2 の区間として設定される。

【 0 0 7 7 】

変動除去部 4 2 は、図 7（ a ）～（ c ）の複数の分布について、前記受信強度の区間についての複数の分布のそれぞれにおける計測頻度を乗じて得られる値をその受信強度の区間についての補正計測頻度とする処理を全ての受信強度の区間について行なう。そして、このように得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。例えば、受信強度の区間 S 1 に対しては、図 7（ a ）の分布においては計測頻度が T 1 A、図 7（ b ）の分布においては計測頻度 T 1 B は 0、図 7（ c ）の分布においては計測頻度が T 1 C であるので、これら乗じて得られる値である 0 が受信強度の区間 S 1 についての補正計測頻度とされる。同様に、受信強度の区間 S 3 に対しては、図 7（ a ）の分布における計測頻度 T 3 A および、図 7（ c ）の分布においては計測頻度 T 3 C は 0、図 7（ b ）の分布においては計測頻度が T 3 B であるので、これら乗じて得られる 0 が受信強度の区間 S 3 についての補正計測頻度とされる。また、図 7（ a ）～（ c ）のいずれの分布においても計測頻度が 0 である受信強度の区間の補正

計測頻度は 0 とされる。一方、受信強度の区間 S 2 に対しては、図 7 (a) の分布においては計測頻度が T 2 A、図 7 (b) の分布においては計測頻度が T 2 B、図 7 (c) の分布においては計測頻度が T 2 C である。これらは何れも 0 でないので、これらを乗じた $T 2 A \times T 2 B \times T 2 C$ が受信強度の区間 S 2 についての補正計測頻度とされる。これを受信強度についての所定の区間幅の区間のそれぞれ、具体的には、図 6 と同様に受信強度が 0 から 2 5 5 までの 2 5 6 段階で表わされ、区間幅が 8 である場合には、3 2 区間のそれぞれについて実行することにより、各受信強度の区間に対する補正計測頻度回数を得ることができる。また、この補正計測頻度を受信強度に対するヒストグラムとすることにより補正分布が得られる。このようにすれば、電波の干渉などによる受信強度の変動は異なる全ての受信強度に現れにくいことから、前記複数の測定条件を比較し、前記受信強度の値ごとに前記複数の測定条件に対応する複数の受信強度の分布のうち、最も少ない計測頻度の値を補正計測頻度とすることにより、補正計測頻度を電波の受信強度の変動の影響を低減したものとしてすることができる。

10

【 0 0 7 8 】

図 1 2 は本実施例における変動除去部 4 2 の作動の一例を説明するフローチャート、すなわち図 1 0 の S A 9 に対応して実行される変動除去ルーチンの一例を説明するフローチャートである。まず S C 1 においては、受信強度の区間 (階級) を表わす変数 S の値が初期化 (ここでは 0) とされる。

【 0 0 7 9 】

続いて S C 2 においては、S A 8 で生成された複数のヒストグラムのそれぞれにおける受信強度階級 S に対する計測頻度が乗算され、その積が算出されて、補正計測頻度とされる。

20

【 0 0 8 0 】

S C 3 においては、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値 S m a x であるか否かが判断される。受信強度階級 S の値が予め設定された受信強度階級の最大値 S m a x、具体的には例えば 3 2 の受信強度階級が設定される本実施例においては 3 1 である場合には本ステップの判断が肯定され、S C 4 が実行される。また、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値でない場合には、本ステップの判断は否定され、S C 5 が実行される。

【 0 0 8 1 】

S C 4 においては、各受信強度階級 S について S C 2 で算出された補正計測頻度に基づいて、受信強度に対する補正計測頻度の分布である補正分布が生成される。

30

【 0 0 8 2 】

また、S C 3 の判断が否定された場合に実行される S C 5 においては、受信強度階級の値 S に 1 が加えられた後、S C 2 が再度実行される。

【 0 0 8 3 】

前述の実施例によれば、受信強度演算部 5 4 (変動除去部 4 2、補正受信強度演算部 4 4、S A 9、S A 1 0) は、測定条件設定部 4 6 により設定された測定条件のそれぞれについて受信強度計測部 5 2 により算出される分布において、同一の受信強度の区間における計測頻度を乗じて得られる値を該受信強度に対する計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出するので、前記複数の測定条件のそれぞれについて共通して検出される受信強度の値を用いて計測される受信強度の値のみを用いて前記補正分布を算出する、言い換えれば、いずれか 1 つの測定条件において受信強度が 0 とされた場合には前記補正受信強度を 0 として前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 8 4 】

本実施例は、変動除去部 4 2 の更に別の作動に関するものである。本実施例においては、変動除去部 4 2 は、前記分布生成部 4 0 が生成した電波の受信強度の複数の分布 (ヒストグラム) について、同一の受信強度の区分における計測頻度が前記測定条件のいずれに

50

においても零でなく、かつ前記複数の測定条件における計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回る場合において、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する補正計測頻度とする処理を、全ての受信強度の区分、具体的には例えば、受信強度が0から255までの256段階で表わされ、前記受信区分の幅が8とされる場合には32の区分のそれぞれについて行なう。そして、得られた各受信強度の区分に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。

【0085】

本実施例における変動除去部42の作動を図7を用いて具体的に説明する。図7は前述のように、分布生成部40によって生成される、複数の受信強度のヒストグラム（分布）、例えば図7の（a）が第1受信強度検出部38a、（b）が第2受信強度検出部38b、（c）が第3受信強度検出部38c、のそれぞれによって検出された受信強度の分布を、共通する受信強度の値（受信強度の区間）を表わす横軸を用いて示している。

【0086】

変動除去部42は、図7（a）～（c）の複数の分布について、前記受信強度の区間についての計測頻度が前記測定条件のいずれにおいても零でなく、かつ前記複数の測定条件における計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回る場合において、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する補正計測頻度とする処理を全ての受信強度の区間について行なう。そして、このように得られた各受信強度の区間に対する補正計測頻度を、受信強度に対する分布である補正分布として算出する。例えば、受信強度の区間S1に対しては、図7（b）の分布においては計測頻度T1Bが0であり、受信強度の区間S3に対しては、図7（a）の分布における計測頻度T3Aおよび、図7（c）の分布においては計測頻度T3Cが0である、すなわち、いずれかの測定条件における計測頻度が0であるので、それぞれ補正計測頻度は0とする。また、図7（a）～（c）のいずれの分布においても計測頻度が0である受信強度の補正計測頻度も同様に0とされる。一方、受信強度の区間S2に対しては、図7（a）の分布においては計測頻度がT2A、図7（b）の分布においては計測頻度がT2B、図7（c）の分布においては計測頻度がT2Cである。これらは何れも0でないので、計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回るか否かの判断を行う。そして、この判断が肯定される場合には、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する補正計測頻度とする。一方、前記判断が否定される場合には、補正計測頻度を0とする。

【0087】

ここで、前記所定の閾値とは、例えば複数の測定条件における計測頻度の最大値に0.5を乗じたものとして設定される。前記受信強度S2の例において、各分布における計測頻度が $T2C > T2A > T2B > 0$ であるとする、計測頻度の最大値および最小値はそれぞれT2C、T2Bとなる。変動除去部42は、最大値と最小値との差（ $T2C - T2B$ ）が前記所定の閾値である最大値に0.5を乗じた $T2C / 2$ を下回るか否かを判断する。そして、その判断が肯定される場合、すなわち $(T2C - T2B) < T2C / 2$ である場合には、前記複数の計測頻度の平均、すなわち $(T2A + T2B + T2C) / 3$ を前記受信強度S2の補正計測頻度とする。一方、前記判断が否定される場合、すなわち $(T2C - T2B) \geq T2C / 2$ である場合には、前記受信強度S2の補正計測頻度を0とする。このようにすれば、特定の測定条件においてのみ計測頻度が多い受信強度が補正計測頻度から除かれるので、補正計測頻度を電波の受信強度の変動の影響を低減したものとすることができる。

【0088】

図13は本実施例における変動除去部42の作動の一例を説明するフローチャート、すなわち図10のSA9に対応して実行される変動除去ルーチンの一例を説明するフローチャートである。まずSD1においては、受信強度の区間（階級）を表わす変数Sの値が初期化（ここでは0）とされる。

【0089】

続いてSD2においては、SA8で生成された複数のヒストグラムのそれぞれにおける

受信強度階級 S に対する計測頻度が、いずれも 0 でないか否かが判断される。複数の測定条件のそれぞれに対応する分布における計測頻度がいずれも 0 でない場合には本ステップの判断が肯定され、S D 3 が実行される。複数の測定条件のそれぞれに対応する分布における計測頻度のいずれかが 0 である場合には本ステップの判断が否定され、S D 5 が実行される。

【0090】

S D 3 においては、S A 8 で生成された複数の分布のそれぞれにおける受信強度階級 S に対する計測頻度のうち、最大の計測頻度と最小の計測頻度との差が、所定の閾値を下回るか否かが判断される。この所定の閾値とは例えば、前記最大の計測頻度に 0.5 を乗じた値である。最大の計測頻度と最小の計測頻度との差が前記所定の閾値を下回る場合には本ステップの判断は肯定され、S D 4 が実行される。一方、最大の計測頻度と最小の計測頻度との差が、所定の閾値を上回る、あるいは両者が等しい場合には、本ステップの判断は否定され、S D 5 が実行される。

10

【0091】

S D 4 においては、受信強度階級 S に対応する補正計測頻度が、S A 8 で生成された複数の分布のそれぞれにおける受信強度階級 S に対する計測頻度の平均として算出される。

【0092】

S D 5 においては、受信強度階級 S に対応する補正計測頻度が 0 とされる。

【0093】

S D 6 においては、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値 S m a x であるか否かが判断される。受信強度階級 S の値が予め設定された受信強度階級の最大値 S m a x、具体的には例えば 32 の受信強度階級が設定される本実施例においては 31 である場合には本ステップの判断が肯定され、S D 7 が実行される。また、受信強度階級 S の値が予め設定された最大値でない場合には、本ステップの判断は否定され、S D 8 が実行される。

20

【0094】

S D 7 においては、各受信強度階級 S について S D 4 で算出された補正計測頻度に基づいて、受信強度に対する補正計測頻度の分布である補正分布が生成される。

【0095】

また、S D 6 の判断が否定された場合に実行される S D 8 においては、受信強度階級の値 S に 1 が加えられた後、S D 2 が再度実行される。

30

【0096】

前述の実施例によれば、受信強度演算部 54 (変動除去部 42、補正受信強度演算部 44、S A 9、S A 10) は、測定条件設定部 46 により設定された測定条件のそれぞれについて受信強度計測工程 52 により算出される分布において、同一の受信強度の区間における計測頻度が複数の測定条件のいずれにおいても零でなく、かつ前記複数の測定条件における計測頻度の最大値と最小値の差が所定の閾値を下回る場合において、前記複数の測定条件のそれぞれにおける計測頻度の平均値を該受信強度に対する補正計測頻度とすることにより補正分布を算出するとともに、算出された該補正分布に基づいて前記補正受信強度を算出するので、特定の測定条件においてのみ計測頻度が多い受信強度が補正計測頻度から除いて前記補正分布を算出することができ、その補正分布に基づいて補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

40

【実施例 4】

【0097】

本発明の別の実施例について更に説明する。図 14 は、本実施例における基地局 12 の有する機能の要部を説明する機能ブロック図であって、前述の実施例の図 3 に対応する図である。本実施例においては、基地局 12 は少なくとも 1 本のアンテナ 132 を有し、またそのアンテナに対応して設けられる、それぞれ少なくとも 1 つの無線部 134、受信強度検出部 138、分布生成部 140 を有する点において前述の図 3 の基地局 12 とは異なる。また、測定条件設定部 146 の作動も前述の測定条件設定部 46 のものとは異なる。

【0098】

50

基地局 12 の有するアンテナ 132 は、後述する無線部 134 により電波を送受信するのに用いられるものであって、前述の実施例のアンテナ 32 と同様のものである。

【0099】

無線部 134 は、前述の実施例の無線部 34 と同様に、基地局 12 における電波の送受信を行なうものであり、後述する制御部 136 により送信状態と受信状態とが切り換えられる。電波の送信時には、無線部 134 は制御部 136 によって指示される制御内容、すなわち信号波の内容、搬送波の周波数、送信出力などにより、アンテナ 132 により電波を送信する。このように、無線部 134 は、搬送波生成回路、変調機、送信アンプ等を含んで構成されている。また無線部 134 は、電波の受信時にはアンテナ 132 によって受信された電波を増幅し、所定の復調処理などを行なうことにより信号波を取り出す。すなわち、無線部 134 は、受信アンプ、復調機などをも含んで構成される。

10

【0100】

また、本実施例の無線部 134 は、後述する制御部 36 の測定条件設定部 146 によって、送受信する電波の周波数（チャンネル）が変更可能とされている。すなわち、無線部 134 の有する搬送波生成回路や復調器などは複数種類の周波数に対応したものとされている。

【0101】

制御部 136 は、基地局 12 の作動を制御するものであって、具体的には無線部 134 により取り出されたり、後述するサーバ 14 から得られる情報を処理したり、指令に従って基地局 12 の作動を変更したりする。前記無線部 134 の作動、より具体的には送信出力や送信周波数などの制御や、無線により送信される信号波の生成などを行なう。制御部 136 は例えば既知のマイコンなどによって実装される。前記無線部 134 および制御部 136 などが受信機としての機能を有する。

20

【0102】

また、制御部 136 は測定条件設定部 146 を機能的に有している。この測定条件設定部 146 は、後述する分布生成部 140 が受信した電波の受信強度の測定値に対する計測頻度の分布を作成する際の測定条件を複数設定する。前述の実施例と同様に、計測頻度は、例えば、予め定められた計測間隔における計測回数である。具体的には、本実施例においては、測定条件設定部 146 は前記複数の測定条件を、異なる周波数により移動局 10 から送信される電波のそれぞれを基地局 12 において受信することとして設定する。すなわち、本実施例においては、移動局 10 から複数種類の周波数により送信された電波は、それぞれアンテナ 132 を用いて無線部 134 により受信される。この測定条件設定部 146 の作動が測定条件演算工程に対応する。

30

【0103】

また、測定条件設定部 146 は前記複数種類の周波数の電波を次のように決定してもよい。まず、基地局 10 と移動局 12 とはそれぞれ、相互に送受信可能な周波数の一覧を予め有しておく。そして、基地局 12 において、前記送受信可能な周波数のそれぞれについて電波の受信を行ない、その基地局 12 の周囲においてその周波数を用いて予め定められた無線通信が予め定められた所定時間だけ行なわれているか否かを検出する。そして、所定時間基地局 12 の周囲において無線通信が予め定められた所定時間だけ行なわれていることが検出されなかった周波数を、その基地局 12 と移動局 10 との無線通信に用いることのできる電波の周波数であるとする。無線通信が行なわれているか否かは、例えば、他の無線局が送信した電波を検出したか否かに基づいて行なう。この所定時間だけ無線通信が行なわれていないことが、電波の干渉を表わす指標が予め定められた要件を満たすことに対応する。このようにして各基地局 12 のそれぞれについて、その基地局 12 と移動局 10 との無線通信に用いることのできる電波の周波数の一覧を生成する。そして、測定条件設定部 146 は、前記複数種類の周波数として、全ての基地局 12 に共通して移動局 10 との無線通信に用いることができるとされた電波の周波数を設定する。

40

【0104】

受信強度検出部 138 は、無線部 134 のそれぞれが受信した電波の受信強度を計測す

50

るものであって、例えば予め設定された所定の受信時間区間において、後述する時計 48 から供給されるクロック信号に基づいて所定の計測間隔ごとに受信した電波の受信強度の値を検出する。前記電波の受信強度は、前述の実施例と同様に、例えばRSSIが用いられ、具体的には電波の受信強度が予め定められた例えば256段階の数により表わされる。また、前記所定の計測間隔は例えば、変動除去部42において補正分布を生成する際に十分なサンプル数となるように設定される。また、受信強度検出部138による受信強度の値の検出は、いずれの測定条件においても同じ値となるように、予め定められた一定時間である受信時間区間において行なわれる。この受信時間区間は、例えば移動局10による電波の送信時間の長さに対応して、例えば送信時間と同じ時間となるように設定される。前記受信強度検出部138および分布生成部140を含む概念を受信強度計測部52とすると、この受信強度計測部52による作動が受信強度計測工程に対応する。

10

【0105】

分布生成部140は、前記受信時間区間において、前記受信強度検出部138によりそれぞれの測定条件、すなわち移動局10から送信される複数の異なる周波数の電波のそれぞれを受信した際の、計測される電波の受信強度の値に対する検出頻度の分布を前記複数の周波数のそれぞれについて生成する。

【0106】

図15は本実施例の移動局測位システム8における制御作動の一例を説明するフローチャートであって、前述の実施例の図10に対応するものである。このうち、SE1乃至SE5は、前述の図10のSA1乃至SA5に対応するものであって、同様の作動が行なわれるので、説明を省略する。

20

【0107】

移動局10の無線部24などに対応するSE6においては、移動局10から測位のための電波の送信が行なわれる。この測位のための電波の送信は予め定められた出力により行なわれる。本ステップにおける電波の送信は、例えば予め定められた時間パターンにより、前記測定条件設定部146によって測定条件として定められた複数種類の周波数の電波を送信するように行なわれる。具体的には例えば前記時間パターンとは、前記複数種類の周波数のうちの1の周波数の電波の送信を所定の送信時間だけ行ない、所定の休止時間の経過後に前記複数種類の周波数のうちの別の周波数の電波の送信を所定の送信時間だけ行なうというように、送信と送信休止とを繰り返すように行なわれ、この時間パターンは予め基地局12においても既知とされている。

30

【0108】

各基地局12の無線部134、受信強度検出部138などに対応するSE7においては、前述のSE6において前記時間パターンにより移動局10から送信される測位のための電波が受信され、その受信強度の値が、例えば予め定められた計測間隔毎に計測される。SE6において移動局10から送信される電波の周波数は前述のように前記時間パターンにより変化させられるが、これに対応して、具体的には前記時間パターンを基地局12でも有しておくことにより、本ステップにおいて受信される電波の周波数も変化させられる。このようにして、複数の測定条件である複数種類の電波が順次受信される。また、この受信強度は前述のように、例えば256段階で受信強度を評価するRSSIなどが用いられる。このように計測されたデータは、時系列順に、すなわち受信時刻に対する受信強度の値として得られる。

40

【0109】

分布生成部140に対応するSE8においては、複数の測定条件ごと、すなわちアンテナ132により受信された複数の周波数の電波の受信強度について、その周波数ごとに、受信強度の値に対する計測頻度の頻度の分布が(ヒストグラム)例えば図7の(a)~(c)のように複数生成される。

【0110】

続くSE9乃至SE12は前述の図10のフローチャートのSA9乃至SA12にそれぞれ対応するものであり、各ステップにおける作動も同様であるので説明を省略する。な

50

お、変動除去部 42 に対応する S E 9 において実行される変動除去ルーチンには例えば、前述の実施例において示した図 11 乃至図 13 のいずれかが用いられる。

【0111】

前述の実施例によれば、測定条件設定部 146 は、前記複数の測定条件を、複数種類の周波数のそれぞれの電波を受信することとして設定するので、異なる周波数により送信された複数の周波数の電波の受信強度のそれぞれに基づいて所定の演算方法により演算されて得られる補正受信強度を電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

【0112】

また、前述の実施例によれば、前記移動局測位システム 8 は、前記基地局 12 と移動局 10 との通信における電波を、予め定められた所定時間において他の無線局による無線通信が行なわれていない周波数、すなわち電波の干渉を表わす指標が予め定められた要件を満たす周波数の電波を受信することを、前記測定条件として設定する測位条件設定部 146 を有するので、予め電波の干渉が小さい周波数を用いて移動局 10 と基地局 12 との電波の送受信を行なうための周波数を前記測定条件として設定することができ、電波の干渉の影響を低減した受信強度として得ることができる。

【0113】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0114】

例えば、前述の実施例においては移動局 10 は平面上を移動するものとされたが、かかる態様に限られず、空間（3次元）を移動するものであってもよい。この場合、移動局 10 の位置を表わす座標（ x ， y ， z ）を未知数として前記（1）式に対応する式が導出されればよい。

【0115】

また、前述の実施例においては、受信強度演算部 44 は、前記変動除去部 42 が補正分布として算出したヒストグラムに基づいて、そのヒストグラムにおいて最多の補正計測頻度を生じた受信強度の区分の中間値を補正受信強度としたが、このような態様に限られない。例えば、前記前記補正分布の平均の値を補正受信強度として算出したが、このような態様に限られない。具体的にはたとえば、前記変動除去部 42 が補正分布として算出したヒストグラムにおける平均を算出し、その平均を補正受信強度としてもよい。

【0116】

また、前述の実施例においては、受信強度検出部 38、138 が検出する受信強度は例えば 256 段階により評価される RSSI とされたが、これに限られず、RSSI はこれより多い段階により評価されるものであっても良いし、低い段階により評価されるものであってもよい。また、RSSI 以外の指標、例えば受信電力などが検出されてもよい。

【0117】

また、前述の実施例においては、分布生成部 40、140 によって生成されるヒストグラム（分布）や変動除去部 42 によって生成される補正分布における受信強度の区間は 32 区間とされたが、これに限られない。すなわち、受信強度の定義や、区間の幅を任意に設定することにより、区間の数を変更することができる。

【0118】

前述の実施例においては、分布作成部 40、変動除去部 42、補正受信強度演算部 44 は基地局 12 の有する機能であるとされたが、これに限られない。例えばこれらをサーバ 14 の有する機能とすることも可能である。この場合、各基地局 12 からサーバ 14 に対し、受信強度検出部 38、138 において計測される各計測間隔ごとの受信強度の値についての情報が前記複数の測定条件ごとにサーバ 14 に送信され、サーバ 14 において処理されればよい。また、逆に、前述の実施例においては測位部 68 は基地局 14 の有する機能であるとされたが、いずれかの基地局 12 の有する機能であるとされてもよい。このようにすれば、サーバ 14 別に設ける必要がない。

【 0 1 1 9 】

また、前述の実施例において、受信強度検出部 3 8、1 3 8 における受信強度の値は、無線部 3 4、1 3 4 において受信する電波の受信強度の瞬時値であってもよいし、予め定められた複数回だけ検出された瞬時値の平均値であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施例である移動局測位システムの概要を説明する図である。

【 図 2 】 図 1 の移動局測位システムを構成する移動局の有する機能の要部を説明する図である。

【 図 3 】 図 1 の移動局測位システムを構成する基地局の有する機能の要部を説明する図である。 10

【 図 4 】 図 1 の移動局測位システムを構成するサーバの有する機能の要部を説明する図である。

【 図 5 】 受信した電波の受信強度における変動の影響を説明する図である。

【 図 6 】 受信した電波の受信強度に変動が生じる場合における、受信強度に対する検出頻度の分布の例を説明する図である。

【 図 7 】 図 3 の基地局における分布生成部において検出される、複数の測定条件に対応する分布の例を説明する図である。

【 図 8 】 図 4 のサーバの記憶部に記憶される情報の一例であって、移動局からの電波の伝搬距離と電波の受信強度との関係を説明する図である。 20

【 図 9 】 図 4 のサーバの測位部における測位作動の原理を説明する図である。

【 図 1 0 】 図 1 の移動局測位システムの作動の一例の概要を説明するフローチャートである。

【 図 1 1 】 図 1 0 のフローチャートにおいて実行される変動除去ルーチンの一例を説明する図である。

【 図 1 2 】 図 1 0 のフローチャートにおいて実行される変動除去ルーチンの別の例を説明する図であって図 1 0 に対応する図である。

【 図 1 3 】 図 1 0 のフローチャートにおいて実行される変動除去ルーチンの更に別の例を説明する図であって図 1 0 に対応する図である。

【 図 1 4 】 本発明の別の実施例における基地局の有する機能の要部を説明する図であって、図 3 に対応する図である。 30

【 図 1 5 】 本発明の別の実施例における移動局測位システムの作動の概要を説明するフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 1 】

8 : 測位システム

1 0 : 移動局 (送信器)

1 2 : 基地局 (受信器)

6 8 : 測位部

4 6 : 測定条件設定部 (測定条件設定工程)

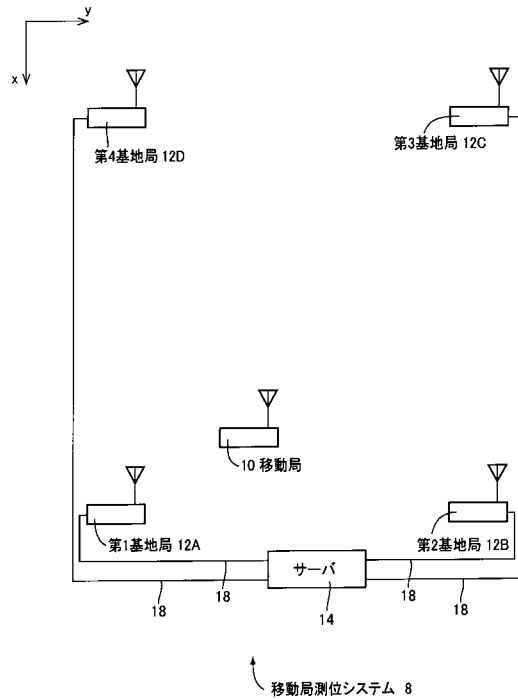
3 8、1 3 8 : 受信強度検出部 (受信強度計測工程)

4 0、1 4 0 : 分布生成部 (受信強度計測工程)

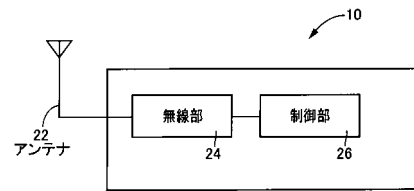
4 2 : 変動除去部 (受信強度演算工程)

4 4 : 補正受信電力演算部 (受信強度演算工程)

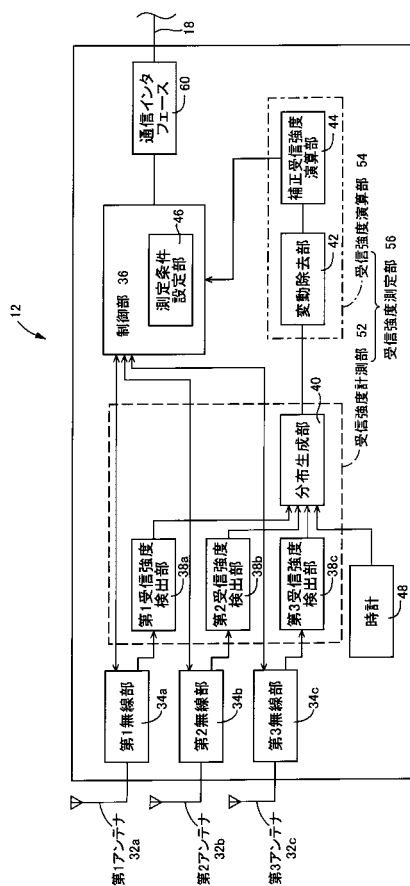
【図 1】



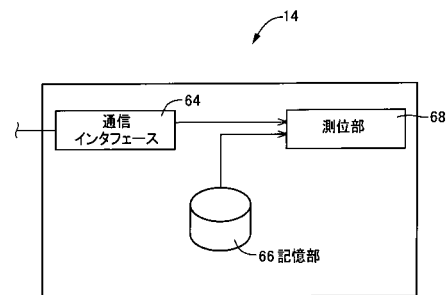
【図 2】



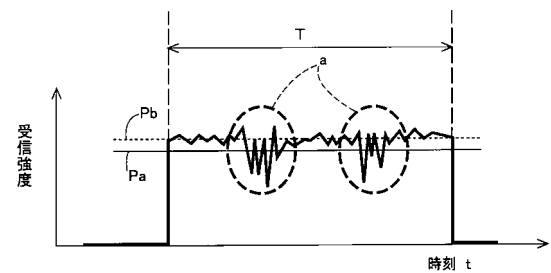
【図 3】



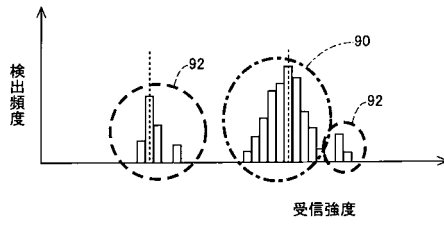
【図 4】



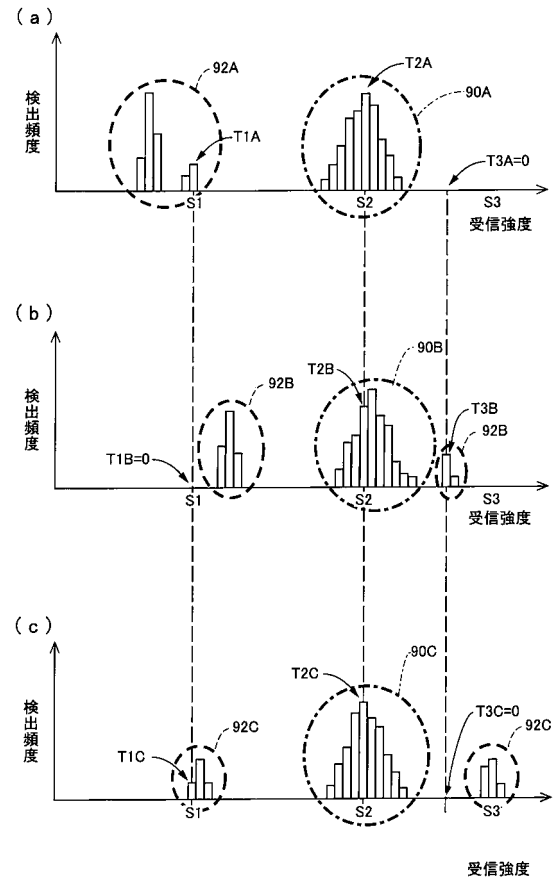
【図 5】



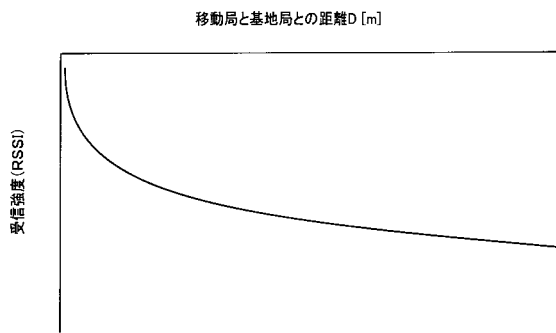
【図 6】



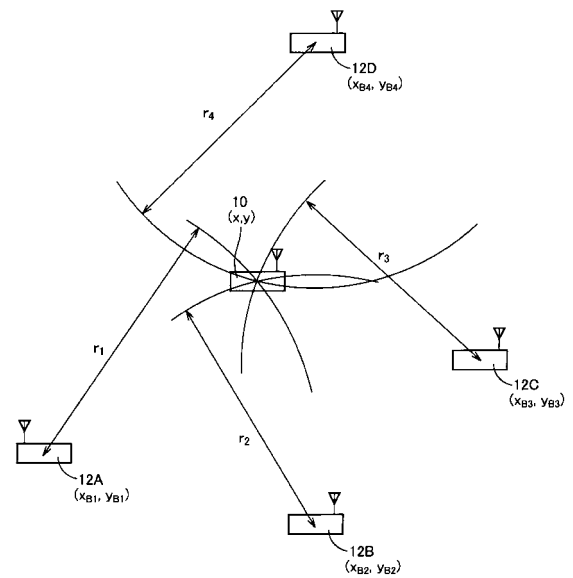
【図 7】



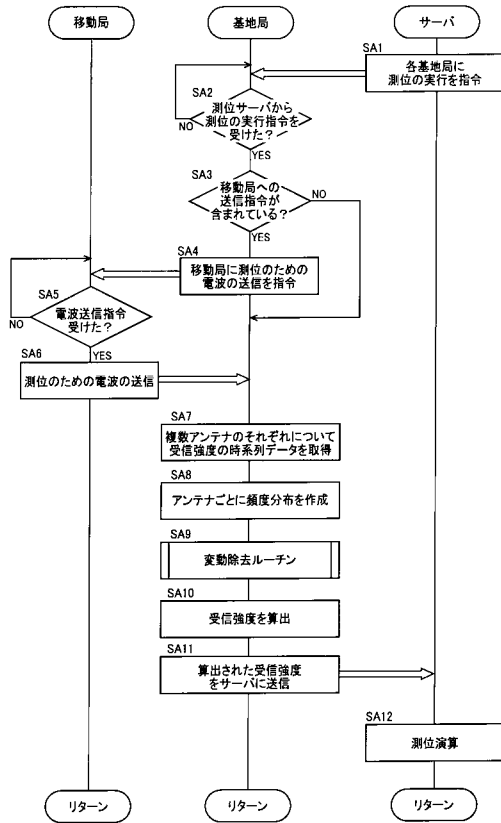
【図 8】



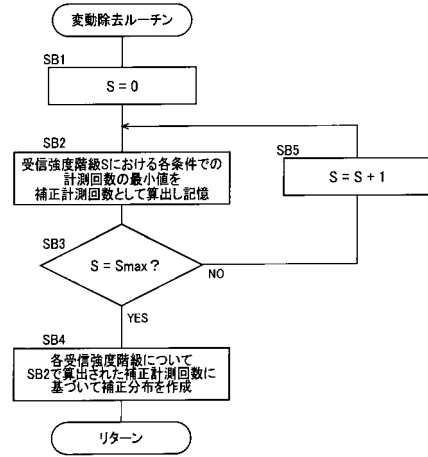
【図 9】



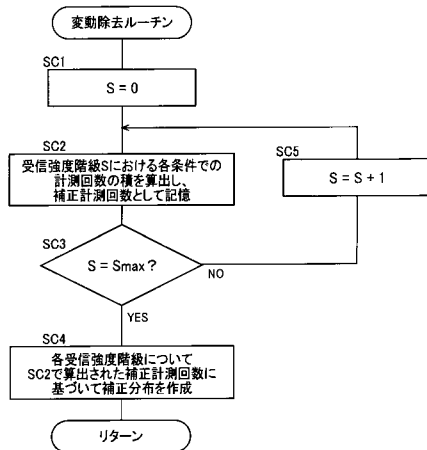
【図 10】



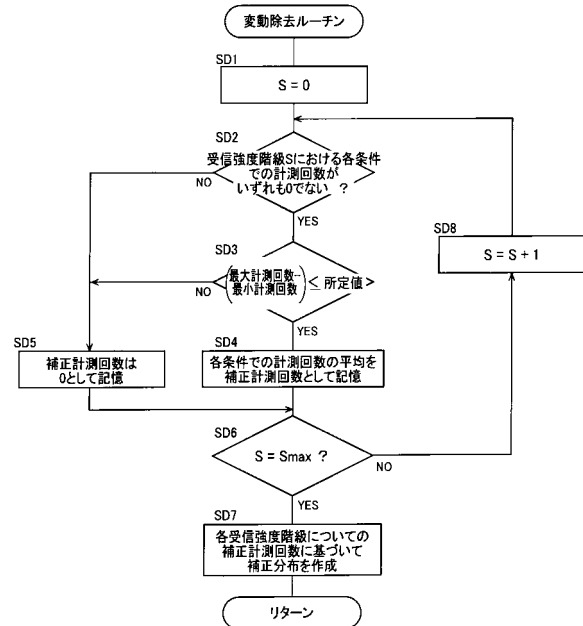
【図 11】



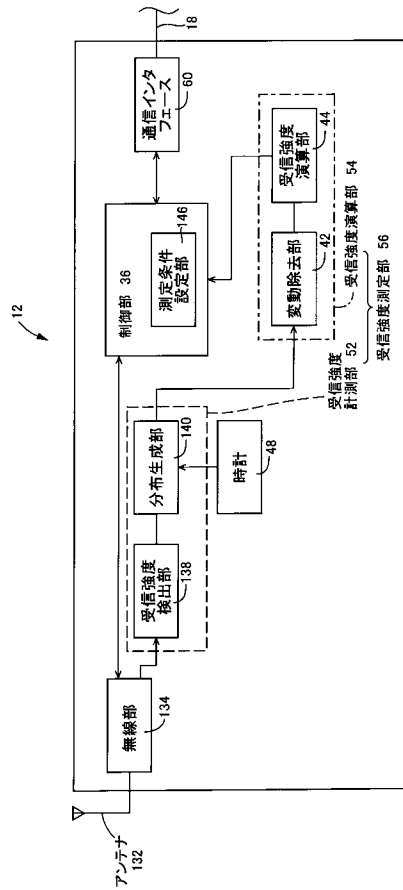
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

