

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5569646号
(P5569646)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4B 17/00	(2006.01)	HO4B 17/00	M
HO4W 24/00	(2009.01)	HO4B 17/00	K
		HO4W 24/00	

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-506859 (P2013-506859)	(73) 特許権者	00004237
(86) (22) 出願日	平成23年11月29日(2011.11.29)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/006661		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02012/131823	(74) 代理人	100103894
(87) 国際公開日	平成24年10月4日(2012.10.4)		弁理士 冢入 健
審査請求日	平成25年7月8日(2013.7.8)	(72) 発明者	白鳥 和紀
(31) 優先権主張番号	特願2011-78652 (P2011-78652)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
(32) 優先日	平成23年3月31日(2011.3.31)	(72) 発明者	木全 昌幸
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		審査官	石井 則之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信品質推定装置、受信品質推定方法、受信品質推定プログラム及び無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャネル推定を行ってチャネル推定値を出力するチャネル推定手段と、

前記サブキャリアごとに、受信電力に含まれるISSI推定を行なって、ISSI推定値を出力するISSI推定手段と、

前記ISSI推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力手段と、

前記ISSI推定手段が出力したISSI推定値に前記補正係数入力手段が入力した補正係数を乗算する乗算手段と、

前記チャネル推定値と前記補正係数が乗算された前記ISSI推定値とを入力し、前記補正されたISSI推定値を前記受信電力から減算することでRSSI推定を行って、RSSI推定値を出力するRSSI推定手段と、

前記RSSI推定値と前記ISSI推定値とを入力し、前記RSSI推定値と前記ISSI推定値との比を計算することで、SIR推定値を出力するSIR推定手段と、

を備えることを特徴とする受信品質推定装置。

【請求項2】

前記補正係数入力手段が入力する補正係数を無線通信システム的环境に対応して決定する補正係数決定手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の受信品質推定装置。

【請求項3】

10

20

前記無線通信システムの環境はPUSCHの割り当てRB数であって、該PUSCHの割り当てRB数が所定の閾値より小さい場合に、前記補正係数を1より小さくすることを特徴とする請求項2に記載の受信品質推定装置。

【請求項4】

前記補正係数決定手段は、前記PUSCHの割り当てRB数に対応付けて前記補正係数を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項3に記載の受信品質推定装置。

【請求項5】

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記サブキャリアごとに、受信電力に含まれるISSI推定を行なって、ISSI推定値を出力するISSI推定ステップと、

前記ISSI推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記ISSI推定ステップから出力したISSI推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記ISSI推定値とを入力し、前記補正されたISSI推定値を前記受信電力から減算することでRSSI推定を行って、RSSI推定値を出力するRSSI推定ステップと、

前記RSSI推定値と前記ISSI推定値とを入力し、前記RSSI推定値と前記ISSI推定値との比を計算することで、SIR推定値を出力するSIR推定ステップと、

を備えることを特徴とする受信品質推定方法。

【請求項6】

前記補正係数入力ステップにより入力する補正係数を無線通信システムの環境に対応して決定する補正係数決定ステップをさらに備えることを特徴とする請求項5に記載の受信品質推定方法。

【請求項7】

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記サブキャリアごとに、受信電力に含まれるISSI推定を行なって、ISSI推定値を出力するISSI推定ステップと、

前記ISSI推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記ISSI推定ステップから出力したISSI推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記ISSI推定値とを入力し、前記補正されたISSI推定値を前記受信電力から減算することでRSSI推定を行って、RSSI推定値を出力するRSSI推定ステップと、

前記RSSI推定値と前記ISSI推定値とを入力し、前記RSSI推定値と前記ISSI推定値との比を計算することで、SIR推定値を出力するSIR推定ステップと、

をコンピュータに実行させるための受信品質推定プログラム。

【請求項8】

前記補正係数入力ステップにより入力する補正係数を無線通信システムの環境に対応して決定する補正係数決定ステップをさらに備えることを特徴とする請求項7に記載の受信品質推定プログラム。

【請求項9】

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の受信品質推定装置を含む無線通信装置であって、

前記受信品質推定装置のSIR推定手段が出力する前記SIR推定値を用いて制御を行なうことを特徴とする無線通信装置。

【請求項10】

前記SIR推定値を用いて送信電力制御を行なう送信電力制御手段と、

前記SIR推定値を用いて伝送速度制御を行なう伝送速度制御手段との、

10

20

30

40

50

少なくとも一方を有することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置における受信品質推定技術に関する。

【背景技術】

【0002】

上記技術分野において、特許文献 1 には、通信が開始されると、記憶されている干渉波信号レベルのうちから通信が開始されたセクタに対応した干渉波信号レベルを読み出し、この干渉波信号レベルを初期値として受信信号の S I R (Signal to Interference Ratio) 推定を行う技術が開示されている。S I R 推定は、R S S I (Received Signal Strength Indicator) 推定値と I S S I (Interference Signal Strength Indicator) 推定値との比で得られる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 158487

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、低 S N R (Signal to Noise power Ratio) 環境下において、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) の割り当て R B (Resource Block) 数が少ない場合、R S S I 推定の平均化対象となるサブキャリア数が少ないことから、R S S I 推定値の分散が大きくなってしまふ。その結果として、S I R 推定値の分散も大きくなるため、送信電力制御の S I R 推定値の閾値判定が期待どおり行われないなどの問題がある。上記従来技術では、この問題を解決することは出来ない。

【0005】

この対策として、両スロットの D M R S (Demodulation Reference Signal) を利用し、R S S I 推定の平均化対象のサブキャリア数を増やすことで、R S S I 推定値の分散を低く抑える方法もある。しかし、近年の無線通信の高速化要求に伴い、処理速度の観点からは片スロットの D M R S を用いて S I R 推定を行う方法が望ましい。このように、受信品質の推定精度と処理時間との間にはトレードオフが存在する。

30

【0006】

本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る受信品質推定装置は、受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定部と、

前記チャンネル推定値を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値を出力する I S S I 推定部と、

40

前記 I S S I 推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力部と、

前記 I S S I 推定部が出力した I S S I 推定値に前記補正係数入力部が入力した補正係数を乗算する乗算部と、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記 I S S I 推定値とを入力し、前記補正された I S S I 推定値を前記受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値を出力する R S S I 推定部と、

前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値とを入力し、前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値との比を計算することで、S I R 推定値を出力する S I R 推定部と、

を備えることを特徴とする。

50

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、本発明に係る受信品質推定方法は、
受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記チャンネル推定値を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値を出力する I S S I 推定ステップと、

前記 I S S I 推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記 I S S I 推定ステップから出力した I S S I 推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記 I S S I 推定値とを入力し、前記補正された I S S I 推定値を前記受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値を出力する R S S I 推定ステップと、

前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値とを入力し、前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値との比を計算することで、S I R 推定値を出力する S I R 推定ステップと、
を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明に係る受信品質推定プログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体は、

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記チャンネル推定値を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値を出力する I S S I 推定ステップと、

前記 I S S I 推定値を補正するための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記 I S S I 推定ステップから出力した I S S I 推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記 I S S I 推定値とを入力し、前記補正された I S S I 推定値を前記受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値を出力する R S S I 推定ステップと、

前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値とを入力し、前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値との比を計算することで、S I R 推定値を出力する S I R 推定ステップと、

をコンピュータに実行させるための受信品質推定プログラムが格納されたことを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、

上記記載の受信品質推定装置を含む無線通信装置であって、

前記受信品質推定装置の S I R 推定部が出力する前記 S I R 推定値を用いて制御を行なうことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、片スロットの D M R S を用いて、処理時間の増加無しに S I R 推定値の分散を低く抑えることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態に係る受信品質推定装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】本発明の第 1 実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【 図 3 】本発明の第 1 実施形態に係る無線通信装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【 図 4 】本発明の第 1 実施形態に係る無線通信装置の受信品質推定処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】本発明の第 2 実施形態に係る受信品質推定装置の構成を示すブロック図である。

50

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る無線通信装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る補正係数決定テーブルの構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態に係る無線通信装置の受信品質推定処理の手順を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 実施形態に係る補正係数決定処理の手順を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の第 3 実施形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【0014】

[第 1 実施形態]

《受信品質推定装置の構成》

本発明の第 1 実施形態としての受信品質推定装置 100 について、図 1 を用いて説明する。図 1 に示すように、受信品質推定装置 100 は、チャンネル推定部 101 と、I S S I 推定部 102 と、補正係数入力部 103 と、乗算器 106 と、R S S I 推定部 104 と、S I R 推定部 105 と、を含む。

20

【0015】

チャンネル推定部 101 は、受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値 101 a を出力する。I S S I 推定部 102 は、チャンネル推定値 101 a を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値 102 a を出力する。補正係数入力部 103 は、I S S I 推定値 102 a のための補正係数を入力する。乗算器 106 は、I S S I 推定部 102 が出力した I S S I 推定値 102 a に補正係数入力部 103 が入力した補正係数 103 a を乗算する。R S S I 推定部 104 は、チャンネル推定値 101 a と補正係数が乗算された I S S I 推定値 106 a とを入力し、補正された I S S I 推定値 106 a を受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値 104 a を出力する。S I R 推定部 105 は、R S S I 推定値 104 a と I S S I 推定値 102 a とを入力し、R S S I 推定値 104 a と I S S I 推定値 102 a との比を計算することで、S I R 推定値 105 a を出力する。

30

【0016】

本実施形態によれば、片スロットの D M R S を用いて、処理時間の増加無しに S I R 推定値の分散を低く抑えることができる。

【0017】

《無線通信システムの構成》

図 2 は、本実施形態に係る無線通信システム 200 の構成を示すブロック図である。

40

【0018】

図 2 の無線通信システム 200 は、無線通信を行なう 1 つの基地局 210 と 1 つの移動局 220 とにより表わされている。しかしながら、その数に制限はない。なお、図 2 の基地局 210 と移動局 220 とにおいては、受信品質推定値である S I R 推定値を用いて送信電力制御を行なう。その他の基地局 210 と移動局 220 との特有の処理を行なう機能構成部については、本発明の特徴部分では無いので省略されている。

【0019】

基地局 210 は、他の無線通信局との無線通信を制御する無線制御部 211 を有する。無線制御部 211 からの信号は受信部 212 で受信されて、受信信号が外部に出力されると共に、受信品質推定部 100 - 1 に送られる。受信品質推定部 100 - 1 は、図 1 の受

50

信品質推定部 100 を基地局 210 で使用したものである。受信品質推定部 100 - 1 からの受信品質推定値である SIR 推定値 105 a - 1 は送信電力制御部 213 に送られる。送信電力制御部 213 では、例えば、SIR 推定値 105 a - 1 に従って、送信元の移動局 220 に対して TPC (Transmit Power Control) ビットを送って移動局 220 の送信電力を適切に制御する。TPC ビットと送信信号は、送信部 214 で適切にフォーマットされて、無線制御部 211 を介してアンテナ 215 から移動局 220 に無線送信される。

【0020】

一方、移動局 220 も同様である。他の無線通信局との無線通信を制御する無線制御部 221 を有する。無線制御部 221 からの信号は受信部 222 で受信されて、受信信号が外部に出力されると共に、受信品質推定部 100 - 2 に送られる。受信品質推定部 100 - 2 は、図 1 の受信品質推定部 100 を移動局 220 で使用したものである。受信品質推定部 100 - 2 からの受信品質推定値である SIR 推定値 105 a - 2 は送信電力制御部 223 に送られる。送信電力制御部 223 では、例えば、SIR 推定値 105 a - 2 に従って、送信元の基地局 210 に対して TPC (Transmit Power Control) ビットを送って基地局 210 の送信電力を適切に制御する。TPC ビットと送信信号は、送信部 224 で適切にフォーマットされて、無線制御部 221 を介してアンテナ 225 から基地局 210 に無線送信される。

【0021】

本実施形態の無線通信システムによれば、SIR 推定値の分散が抑えられるので、送信電力制御の急激な変化を抑えることが出来る。

【0022】

《無線通信装置のハードウェア構成》

図 3 は、本実施形態に係る無線通信装置 300 のハードウェア構成を示すブロック図である。ここで、無線通信装置 300 は、基地局 210 と移動局 220 とのいずれにも適用可能な構成要素を示す。図 3 では、基地局 210 と移動局 220 に特有の制御に関連する機能構成部は、本発明の特徴に直接関連がないので省略されている。

【0023】

図 3 で、CPU 310 は演算制御用のプロセッサであり、プログラムを実行することで図 2 の各機能構成部を実現する。ROM 320 は、初期データ及びプログラムなどの固定データ及びプログラムを記憶する。無線制御部 211, 221 は、図 2 に示した他の無線通信局と無線通信するための制御部である。

【0024】

RAM 340 は、CPU 310 が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM 340 には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。341 は、他の無線通信局から受信した受信データである。342 は、他の無線通信局に送信する送信データである。343 は、SIR 推定値に対応して生成され、送信データ 342 と共に送信先の無線通信局に送られる送信電力制御データ（例えば、TPC ビット）である。344 は、推定されたチャネル推定値である。345 は、推定された ISSI 推定値である。346 は、推定された RSSI 推定値である。347 は、ISSI 推定値 345 と RSSI 推定値 346 とから算出された SIR 推定値である。748 は、主に変数として記憶されるその他の通信制御パラメータである。

【0025】

ストレージ 350 は、データベースや各種のパラメータ、あるいは本実施形態の実現に必要な以下のデータ又はプログラムが記憶されている。351 は、ISSI 推定値に乗算される補正係数である。ここで、補正係数は 1 より小さな値である。かかる補正係数は外部から設定も可能である。352 は、主に固定値として記憶されるその他の通信制御パラメータである。ストレージ 350 には、以下のプログラムが格納される。353 は、本無線通信装置を制御する通信制御プログラムである。かかる通信制御プログラム 353 には、各種のモジュールが含まれて、この無線通信装置を基地局として記憶させるか、移動局として機能させるかが決定する。しかしながら、本実施形態では、受信品質推定値による

10

20

30

40

50

送信電力制御について説明し、他の機能の説明は省略する。354は、受信品質推定値を算出する受信品質推定モジュールである（図4参照）。355は、受信品質推定値に従って送信電力制御を行なう送信電力制御モジュールである。356は、上述したような本実施形態とは直接関連しない他の制御モジュールである。

【0026】

なお、図3には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、OSなどの汎用のデータやプログラムは図示されていない。

【0027】

《受信品質推定処理の手順》

図4は、本実施形態に係る無線通信装置の受信品質推定処理の手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図3のCPU310がRAM340を使用しながら実行し、図1の各機能構成部を実現する。

【0028】

まず、ステップS401において、受信信号のDMRSを用いて、サブキャリアごとのチャンネル推定値を算出する。推定されたチャンネル推定値は、次のように表される。

【0029】

【数1】

$$H(k)$$

10

20

30

ただし、チャンネル推定値" H "は複素数であり、" k "はサブキャリア番号を表す。次に、ステップS403において、サブキャリア単位のISSIを推定する。算出されたISSI推定値は、次のように表される。

【0030】

【数2】

$$ISSI_{SC} = \sigma_n^2$$

40

ただし、" σ_n^2 "は、サブキャリア単位の雑音電力を表す。次に、ステップS405において、ISSI推定値に補正係数を乗算する。補正されたISSI推定値は、次のように表される。

【0031】

50

【数 3】

$$ISSI_{SC_corr} = \beta \cdot ISSI_{sc}$$

10

ただし、" β "は補正係数($0.0 < \beta < 1.0$)である。次に、ステップS407において、サブキャリアごとの受信電力から、補正されたISSI推定値を減算することにより、RSSI推定値を算出する。サブキャリアごとの受信電力は、チャンネル推定値と自身の複素共役を乗算することで、次のように表される。

【0032】

【数 4】

$$p(k) = H(k) \cdot H^*(k)$$

20

サブキャリアごとのRSSI推定値は、受信電力からISSI推定値を減算することで、次のように表される。

【0033】

【数 5】

$$RSSI(k) = p(k) - ISSI_{sc_corr}$$

30

最後に、ステップS409において、RSSI推定値とISSI推定値からSIR推定値を算出する。RSSI推定値はサブキャリアごとの値であるため、割り当てサブキャリアで平均化すると、次の式のようになる。

【0034】

【数6】

$$\overline{RSSI} = \frac{\sum RSSI(k)}{N_{Tx}} \quad 10$$

ただし、"NTx"は、PUSCH割り当て帯域内のサブキャリア数である。平均化されたRSSI推定値とISSI推定値との比をとることにより、SIR推定値を算出する。

【0035】

20

【数7】

$$SIR = \frac{\overline{RSSI}}{ISSI_{SC_corr}} \quad 30$$

【0036】

[第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態に係る受信品質推定装置について、説明する。本実施形態に係る受信品質推定装置は、上記第1実施形態と比べると、補正係数決定部を有する点で異なる。補正係数決定部は、動作中は変化の無い第1実施形態と異なり、無線通信システムが置かれた環境により動作中も適応的に変化する。例えば、低SNR環境下において、PUSCHの割り当てRB数が少ない場合に、補正係数を小さくする。その他の構成及び動作は、第1実施形態と同様であるため、同じ構成及び動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

40

【0037】

本実施形態によれば、片スロットのDMRSを用いて、処理時間の増加無しにSIR推定値の分散を通信環境に適応して低く抑えることができる。

【0038】

《受信品質推定装置の構成》

50

図5は、本実施形態に係る受信品質推定装置500の構成を示すブロック図である。

受信品質推定装置500は、通信環境に対応して補正係数507aを決定する補正係数決定部507を有する。補正係数入力部103は、補正係数決定部507から出力された補正係数507aを、補正係数103aとして乗算器106に送る。他の構成要素は図1と同様であるので、説明は省略する。

【0039】

《無線通信装置のハードウェア構成》

図6は、本実施形態に係る無線通信装置600のハードウェア構成を示すブロック図である。ここで、無線通信装置600は、基地局210と移動局220とのいずれにも適用可能な構成要素を示す。図6では、図3と同様に、基地局210と移動局220に特有の制御に関連する機能構成部は、本発明の特徴に直接関連がないので省略されている。以下、図3と同様の構成には同じ参照番号を付して説明は省略し、異なる構成について説明する。

10

【0040】

RAM640は、CPU310が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM640には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。RAM640には、図3の341~348の他に、通信環境に対応して決定された現在の受信品質推定に使用される補正係数641が記憶される。

【0041】

ストレージ650は、データベースや各種のパラメータ、あるいは本実施形態の実現に必要な以下のデータ又はプログラムが記憶されている。ストレージ650には、図3の補正係数351の代わりに、補正係数決定に使用される補正係数決定テーブル651が記憶される。ストレージ650には、以下のプログラムが格納される。ストレージ650には、図3の受信品質推定モジュール354の代わりに、補正係数決定の手順を含む受信品質推定モジュール654が記憶される(図6参照)。また、受信品質推定モジュール654に含まれ、補正係数決定を行なう補正係数決定モジュール655が付加されている。

20

【0042】

なお、図6には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、OSなどの汎用のデータやプログラムは図示されていない。

【0043】

(補正係数決定テーブルの構成)

図7は、本実施形態に係る補正係数決定テーブル651の構成を示すブロック図である。

30

【0044】

図7の補正係数決定テーブル651は、PUSCHの割り当てRB数701に対応付けて、補正係数702の値が記憶されている。図7のように、補正係数702は、PUSCHの割り当てRB数701が多い場合は"1.0"である。これは、PUSCHの割り当てRB数701が大きい、又は推定SNRが高い環境下では、平均化効果が高くなることによりRSSI推定値の分散が小さくなるため、ISSI推定値の補正係数を"1.0"に近づけることが望ましいからである。そして、703に示すように、PUSCHの割り当てRB数701が小さく(5以下に)なると次第に"1"より小さくなって、分散を小さく抑えるように制御する。

40

【0045】

《受信品質推定処理の手順》

図8は、本実施形態に係る無線通信装置の受信品質推定処理の手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図6のCPU310がRAM640を使用しながら実行し、図5の各機能構成部を実現する。図8において、図4と同様のステップには同じ参照番号を付し、説明を省略する。

【0046】

図8においては、図4のステップS403とS405との間に、補正係数決定のステッ

50

プ S 8 0 1 (詳細は、図 9 参照) が追加される。ステップ S 4 0 5 における I S S I 補正係数乗算処理においては、ステップ S 8 0 1 で決定された補正係数 が使用される。

【 0 0 4 7 】

(補正係数決定処理の手順)

図 9 は、本実施形態に係る補正係数決定処理 (S 8 0 1) の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 4 8 】

まず、ステップ S 9 0 1 においては、推定 S N R が所定の閾値である x [dB] 以上であるかどうかを判定する。推定 S N R が x [dB] 以上であった場合、ステップ S 9 0 3 において、補正係数 = 1 . 0 と決定する。推定 S N R が x [dB] 未満の場合、ステップ S 9 0 5 において、図 7 の補正係数決定テーブル 6 5 1 に基づいて、P U S C H の割り当て R B 数 7 0 1 から補正係数 を一意に決定する。

10

【 0 0 4 9 】

[第 3 実施形態]

次に本発明の第 3 実施形態に係る無線通信システムについて、説明する。本実施形態に係る無線通信システムは、上記第 1 実施形態と比べると、送信電力制御部を伝送速度制御部に置き換えた点で異なる。その他の構成及び動作は、第 2 実施形態と同様であるため、同じ構成及び動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の無線通信システムによれば、S I R 推定値の分散が抑えられるので、伝送速度制御の急激な変化を抑えることが出来る。

20

【 0 0 5 1 】

《無線通信システムの構成》

図 1 0 は、本実施形態に係る無線通信システム 1 0 0 0 の構成を示すブロック図である。上述のように、図 2 の送信電力制御部 2 1 3 , 2 2 3 を伝送速度制御部 1 0 1 3 , 1 0 2 3 に置き換えただけで、他の構成は同様である。同様の構成要素には同じ参照番号を付し、説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

基地局 1 0 1 0 の伝送速度制御部 1 0 1 3 は、受信品質推定部 1 0 0 - 1 から出力された受信品質推定値である S I R 推定値 1 0 5 a - 1 に基づいて、伝送速度を制御する。また、移動局 1 0 2 0 の伝送速度制御部 1 0 2 3 は、受信品質推定部 1 0 0 - 2 から出力された受信品質推定値である S I R 推定値 1 0 5 a - 2 に基づいて、伝送速度を制御する。

30

【 0 0 5 3 】

[他の実施形態]

なお、上記実施形態では、本発明により得られた分散の小さい S I R 推定値を用いた送信電力制御と伝送速度制御とを説明したが、これに限定されない。S I R 推定値に基づいたあらゆる制御において、本発明が適用され同様の効果を得ることは明らかである。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の実施形態について詳述したが、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステム又は装置も、本発明の範疇に含まれる。

40

【 0 0 5 5 】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されても良いし、単体の装置に適用されても良い。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する受信品質推定プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせる WWW (World Wide Web) サーバも、本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 6 】

上述の実施の形態では、本発明をハードウェアの構成として説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。本発明は、任意の処理を、C P U (Central Processing U

50

nit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

【0057】

また、上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory) CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスクROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM (Random Access Memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

10

【0058】

以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

20

【0059】

この出願は、2011年3月31日に出願された日本出願特願2011-078652を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【0060】

[実施形態の他の表現]

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

【0061】

(付記1)

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャネル推定を行ってチャネル推定値を出力するチャネル推定手段と、

30

前記チャネル推定値を入力し、受信電力に含まれるISSI推定を行なって、ISSI推定値を出力するISSI推定手段と、

前記ISSI推定値のための補正係数を入力する補正係数入力手段と、

前記ISSI推定手段が出力したISSI推定値に前記補正係数入力手段が入力した補正係数を乗算する乗算手段と、

前記チャネル推定値と前記補正係数が乗算された前記ISSI推定値とを入力し、前記補正されたISSI推定値を前記受信電力から減算することでRSSI推定を行って、RSSI推定値を出力するRSSI推定手段と、

40

前記RSSI推定値と前記ISSI推定値とを入力し、前記RSSI推定値と前記ISSI推定値との比を計算することで、SIR推定値を出力するSIR推定手段と、

を備えることを特徴とする受信品質推定装置。

(付記2)

前記補正係数入力手段が入力する補正係数を無線通信システム的环境に対応して決定する補正係数決定手段をさらに備えることを特徴とする付記1に記載の受信品質推定装置。

(付記3)

前記無線通信システム的环境はPUSCHの割り当てRB数であって、該PUSCHの割り当てRB数が所定の閾値より小さい場合に、前記補正係数を1より小さくすることを特徴とする付記2に記載の受信品質推定装置。

50

(付記 4)

前記補正係数決定手段は、前記 P U S C H の割り当て R B 数に対応付けて前記補正係数を記憶する記憶手段を有することを特徴とする付記 3 に記載の受信品質推定装置。

(付記 5)

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記チャンネル推定値を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値を出力する I S S I 推定ステップと、

前記 I S S I 推定値のための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記 I S S I 推定ステップから出力した I S S I 推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記 I S S I 推定値とを入力し、前記補正された I S S I 推定値を前記受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値を出力する R S S I 推定ステップと、

前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値とを入力し、前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値との比を計算することで、S I R 推定値を出力する S I R 推定ステップと、

を備えることを特徴とする受信品質推定方法。

10

(付記 6)

前記補正係数入力ステップにより入力する補正係数を無線通信システムの環境に対応して決定する補正係数決定ステップをさらに備えることを特徴とする付記 5 に記載の受信品質推定方法。

20

(付記 7)

受信信号を入力し、サブキャリアごとにチャンネル推定を行ってチャンネル推定値を出力するチャンネル推定ステップと、

前記チャンネル推定値を入力し、受信電力に含まれる I S S I 推定を行なって、I S S I 推定値を出力する I S S I 推定ステップと、

前記 I S S I 推定値のための補正係数を入力する補正係数入力ステップと、

前記 I S S I 推定ステップから出力した I S S I 推定値に前記補正係数入力ステップにより入力した補正係数を乗算する乗算ステップと、

前記チャンネル推定値と前記補正係数が乗算された前記 I S S I 推定値とを入力し、前記補正された I S S I 推定値を前記受信電力から減算することで R S S I 推定を行って、R S S I 推定値を出力する R S S I 推定ステップと、

前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値とを入力し、前記 R S S I 推定値と前記 I S S I 推定値との比を計算することで、S I R 推定値を出力する S I R 推定ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする受信品質推定プログラム。

30

(付記 8)

前記補正係数入力ステップにより入力する補正係数を無線通信システムの環境に対応して決定する補正係数決定ステップをさらに備えることを特徴とする付記 7 に記載の受信品質推定プログラム。

(付記 9)

付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の受信品質推定装置を含む無線通信装置であって、前記受信品質推定装置の S I R 推定手段が出力する前記 S I R 推定値を用いて制御を行なうことを特徴とする無線通信装置。

40

(付記 10)

前記 S I R 推定値を用いて送信電力制御を行なう送信電力制御手段と、

前記 S I R 推定値を用いて伝送速度制御を行なう伝送速度制御手段との、

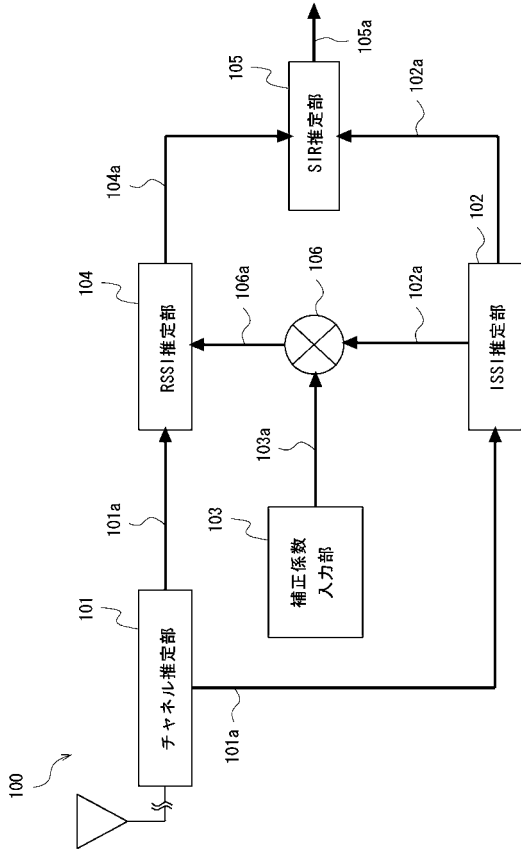
少なくとも一方を有することを特徴とする付記 9 に記載の無線通信装置。

(付記 11)

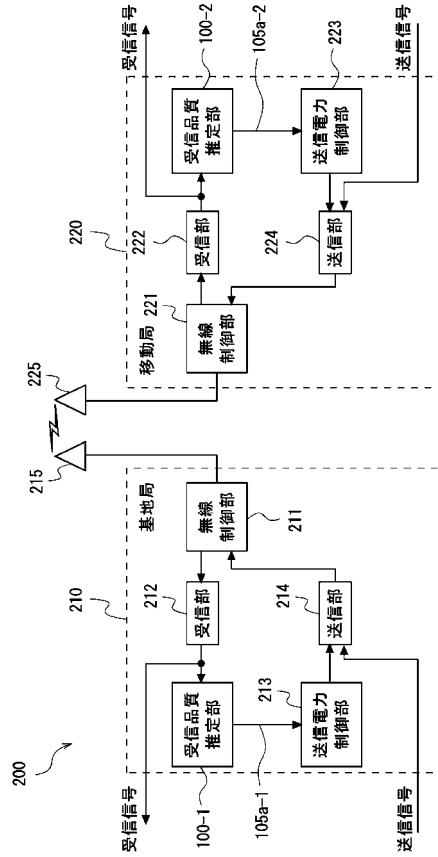
前記無線通信装置は、基地局として機能する装置又は移動局として機能する装置であることを特徴とする付記 9 又は 10 に記載の無線通信装置。

50

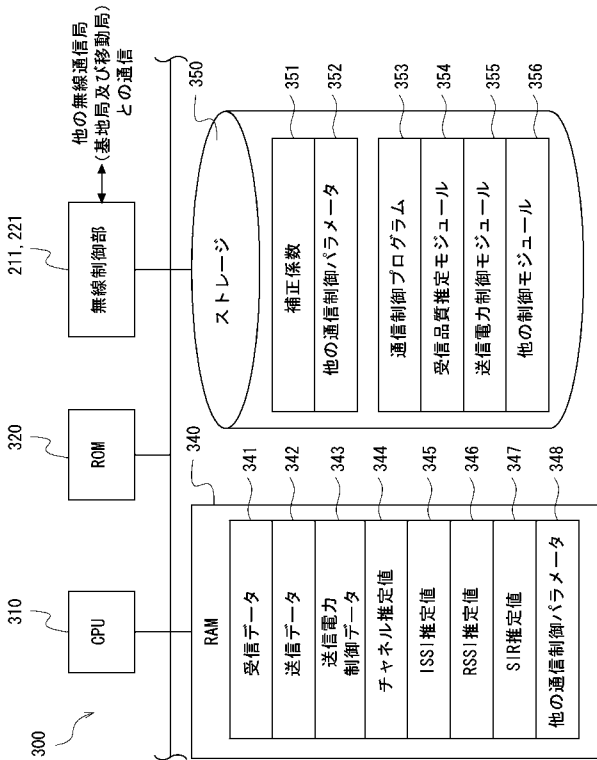
【図1】



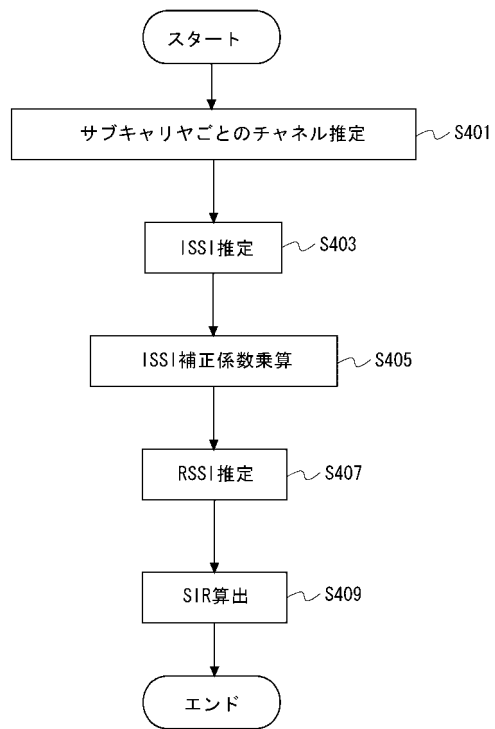
【図2】



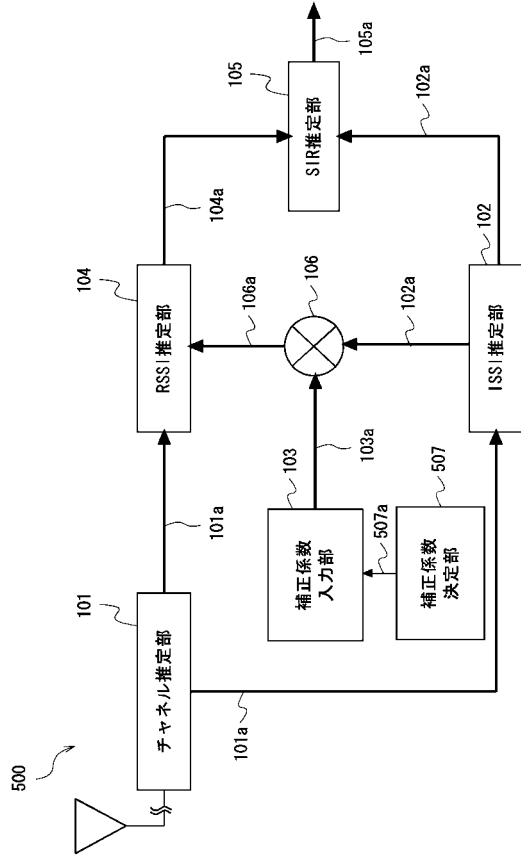
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

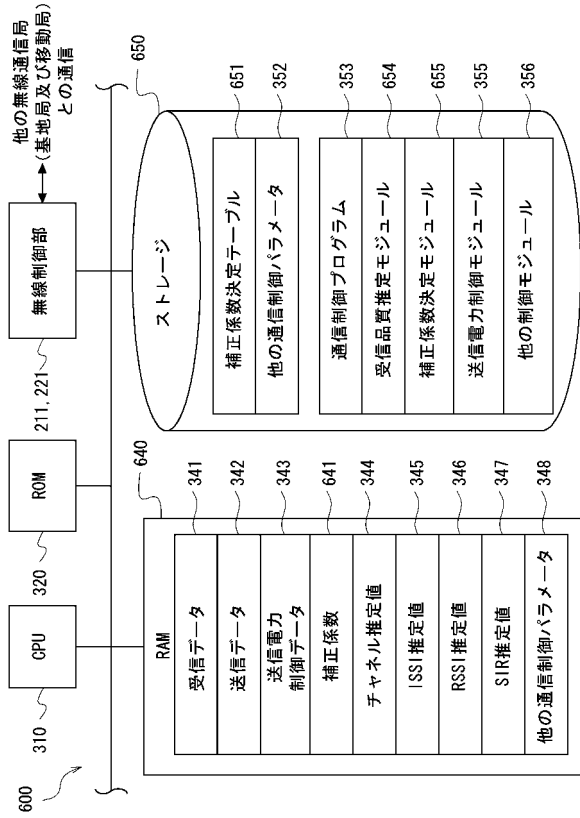
PUSCH RB数	100	β
	...	1.0

	25	1.0

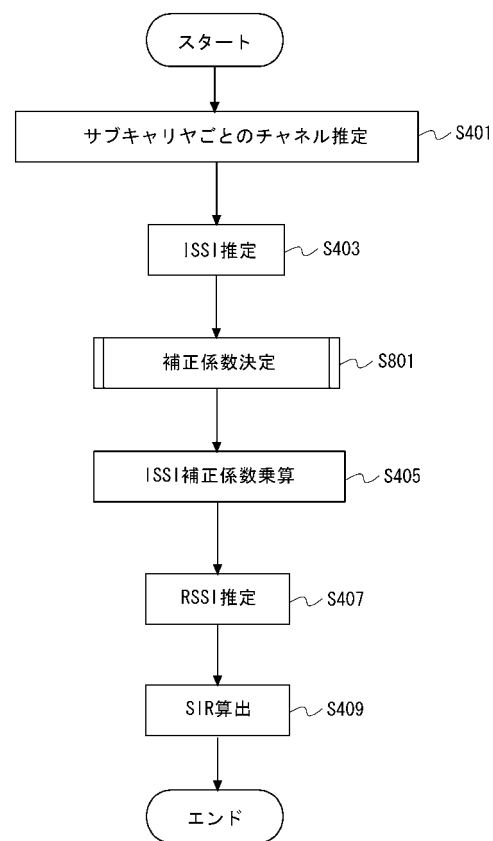
	5	0.95
	4	0.9
	3	0.85
	2	0.8
	1	0.7

701, 702, 703

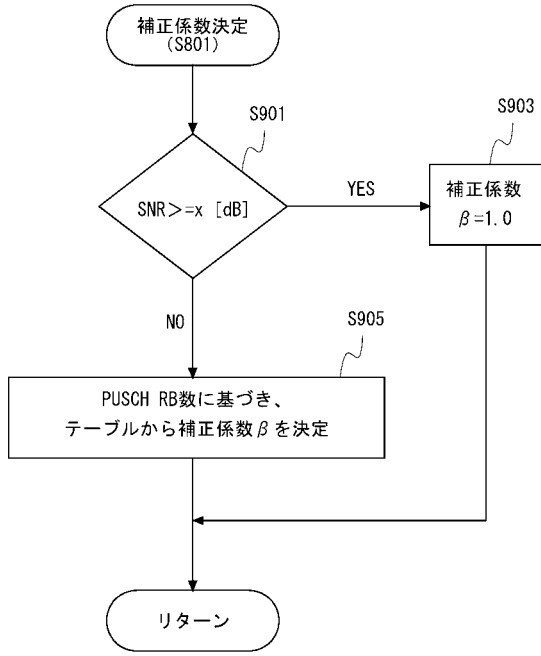
【図6】



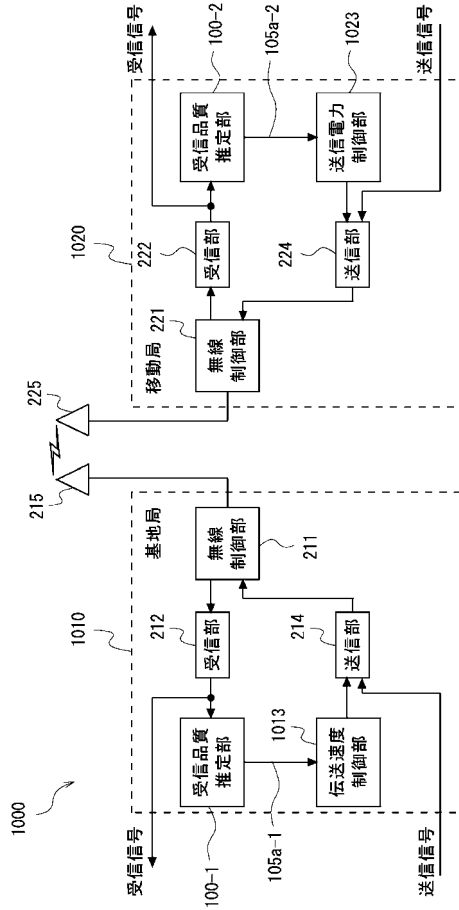
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-336150(JP,A)
特開平09-135193(JP,A)
特開2003-158487(JP,A)
特開2005-204307(JP,A)
特開2011-216931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 17/00
H04B 7/24-26
H04W 4/00-99/00