

(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2010-93849

(P2010-93849A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H O 4 W 28/12	(2009.01)	H O 4 Q	7/00	2 7 2		5 K O 6 7
H O 4 W 36/04	(2009.01)	H O 4 Q	7/00	3 0 4		
H O 4 W 52/36	(2009.01)	H O 4 Q	7/00	4 4 6		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-287643 (P2009-287643)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成21年12月18日 (2009.12.18)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-514409 (P2007-514409) の分割	(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
原出願日	平成17年4月26日 (2005.4.26)	(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	未満 大成 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 邦之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	5K067 AA42 DD19 DD57 EE10 EE16 EE54 EE56 GG08 HH23 JJ39

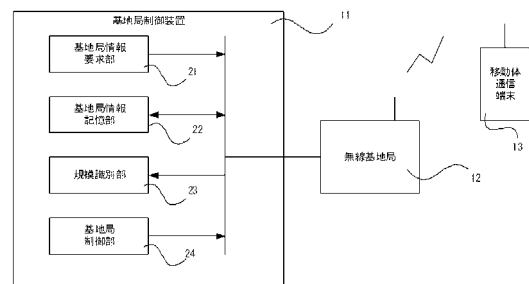
(54) 【発明の名称】 無線基地局および基地局制御装置

(57) 【要約】

【課題】基地局種別に応じて異なる処理をする移動体通信システムがあるが、基地局規模に応じたものではないので、小型化、低価格化が難しかった。

【解決手段】移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局を制御するための基地局制御装置であって、処理量の異なる複数処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をする制御部を備え、制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括で実行する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局を制御するための基地局制御装置であって、

処理量の異なる複数処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をする制御部を備え、

前記制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括で実行する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をすることを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括で送信電力を変更する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をすることを特徴とする請求項 1 記載の基地局制御装置。

【請求項 3】

前記制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括でデータを送信する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をすることを特徴とする請求項 1 記載の基地局制御装置。

【請求項 4】

基地局制御装置からの制御信号に従って、移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局であって、

基地局制御装置からの制御信号に従って、処理量の異なる複数処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、

前記複数処理は、チャンネル個別およびチャンネル一括で実行する処理であることを特徴とする無線基地局。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局、および無線基地局を制御するための基地局制御装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

移動体通信に用いられる無線基地局として、比較的広いサービスエリアを提供する大型基地局、および比較的狭いサービスエリアを提供する小型基地局がある。一般に、大型基地局は、収容チャンネル数等によって表示されるその容量が比較的多く、小型基地局は、容量が比較的少ない。

【0003】

たとえば、W - C D M A（広帯域符号分割多元接続）の移動体通信では、大型基地局として、音声レートで 2 0 0 0 チャンネル以上のものがあり、小型基地局として、1 0 0 チャンネル程度のものがある。

【0004】

W - C D M A に代表されるセルラ方式の移動体通信は、上記の大型基地局および小型基地局によって、比較的広いサービスエリアを提供する。一方、P H S（パーソナルハンディホンシステム）に代表されるコードレス方式の移動体通信は、比較的狭いサービスエリア（ホームユースを含む）を提供する。

【0005】

このように、従来、セルラ方式の移動体通信は、比較的狭いサービスエリア、特にホームユースでは用いられることがなかったが、近年、ホームユース等の極めて狭いサービスエリアを提供する超小型基地局が検討されつつある。

【0006】

しかしながら、このような超小型基地局を、家庭に持込んで個人が使用することは、家

10

20

30

40

50

庭用の狭く限られた伝搬環境、家庭用の少ないユーザ数を考慮に入れると、不要な伝搬環境に対応した機能、不要なユーザ数収容容量のために、小型化、低価格化が難しく、現実的ではなかった。エレベータ内などに関しても同様である。

【 0 0 0 7 】

先行技術としては、基地局種別に応じて異なる処理をする移動体通信システムがあるが（特許文献 1 ～ 3 参照）、基地局規模に応じたものではないので、やはり、小型化、低価格化が難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

10

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 7 6 4 7 5 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 0 5 5 1 7 5 号公報

【特許文献 3】特開平 0 5 - 3 4 4 0 5 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、必要な機能のみを搭載した無線基地局を実現すべく、これに対応した機能を有する基地局制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

20

本発明は、移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局を制御するための基地局制御装置であって、処理量の異なる複数処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をする制御部を備え、前記制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括で実行する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をすることを特徴とする基地局制御装置である。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、基地局制御装置は、移動体通信端末との間で無線通信を行う無線基地局を制御するための基地局制御装置であって、処理量の異なる複数処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をする制御部を備え、前記制御部は、チャンネル個別またはチャンネル一括で実行する処理のいずれかを、無線基地局の規模に応じて選択的に、無線基地局に行わせる制御をするので、無線基地局にその規模に応じた機能のみを搭載することができる。このため、無用な機能を省略することによって、無線基地局を小型化することができ、無線基地局の製造コストを低減化することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るシステム構成を示す図である。

【図 2】基地局規模情報の取得手順を示す図である。

【図 3】基地局規模情報を示す図である。

40

【図 4】基地局規模に応じたハンドオーバー制御を示す状態図である。

【図 5】ハンドオーバー制御の処理流れを示すフローチャートである。

【図 6】ハンドオーバーと基地局受信電力との関係を示す図である。

【図 7】サーチ窓幅が広い場合のパス検出を示すタイミングチャートである。

【図 8】サーチ窓幅が狭い場合のパス検出を示すタイミングチャートである。

【図 9】SHO によるパス検出までの時間を示すタイミングチャートである。

【図 10】HHO によるパス検出までの時間を示すタイミングチャートである。

【図 11】規模情報サーバを介した基地局規模情報の取得手順を示す図である。

【図 12】チャンネル符号化に関する超小型基地局の構成を示す図である。

【図 13】メモリ 32 に記憶されたデータの配列を示す図である。

50

- 【図 1 4】チャネル符号化の第 1 例を示す図である。
- 【図 1 5】チャネル符号化の第 2 例を示す図である。
- 【図 1 6】チャネル符号化の第 3 例を示す図である。
- 【図 1 7】チャネル符号化の第 4 例を示す図である。
- 【図 1 8】チャネル符号化に関する超小型基地局の第 2 例を示す図である。
- 【図 1 9】チャネル復号に関する超小型基地局の構成例を示す図である。
- 【図 2 0】送信電力制御に関する無線基地局の構成を示す図である。
- 【図 2 1】TPCビットパターンを示す図である。
- 【図 2 2】送信電力補正に関する無線基地局の構成を示す図である。
- 【図 2 3】送信電力ステップサイズが小さい場合の送信電力を示す図である。
- 【図 2 4】送信電力ステップサイズが大きい場合の送信電力を示す図である。
- 【図 2 5】 Δ オフセットを示す図である。
- 【図 2 6】チャネル個別の送信電力制御を示す図である。
- 【図 2 7】チャネル一括の送信電力制御を示す図である。
- 【図 2 8】個別チャネルおよび共通チャネルの各タイミングを示す図である。
- 【図 2 9】タイミング差をゼロとした場合を示す図である。
- 【図 3 0】チャネルタイミングを同一にした場合の処理負荷を示す図である。
- 【図 3 1】チャネルタイミングをずらした場合の処理負荷を示す図である。
- 【図 3 2】ハンドオーバー時の誤り訂正符号化の制御を示す図である。
- 【図 3 3】ハンドオーバーの制御シーケンスを示す図である。

10

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るシステム構成を示す図である。移動体通信システムは、たとえば W - C D M A 方式のシステムであって、基地局制御装置 1 1、無線基地局 1 2 および移動体通信端末 1 3 によって構成される。基地局制御装置 1 1 は、W - C D M A 方式では無線ネットワーク制御装置 (R N C) と呼ばれ、下位に接続された無線基地局 1 2 から、基地局タイプ、アドレス、最大送信電力、サービスセル半径、総チャネル容量等のように、基地局の規模を示す基地局規模情報を取得し、記憶する。なお、基地局規模情報は、基地局制御装置 1 1 が無線基地局 1 2 から直接入手しても良いし、外部に基地局規模情報を収集する規模情報サーバを置き、無線基地局 1 2 からその規模情報サーバを経由して入手しても良い。

30

【0014】

基地局情報要求部 2 1 は、無線基地局 1 2 に対し無線基地局 1 2 自身に関する情報、特に基地局規模情報を提供するように要求する。基地局情報記憶部 2 2 は、無線基地局 1 2 に関する情報、特に基地局規模情報を記憶する。規模識別部 2 3 は、基地局情報記憶部 2 2 に記憶された基地局規模情報に基づいて、無線基地局 1 2 の規模を識別する。基地局制御部 2 4 は、規模識別部 2 3 によって識別された規模に応じた処理を無線基地局 1 2 に実行させるように、無線基地局 1 2 を制御する。

【0015】

40

図 2 は、基地局規模情報の取得手順を示す図である。まず、ステップ a 1 において、基地局制御装置 1 1 の基地局情報要求部 2 1 は、無線基地局 1 2 に対して、基地局規模情報の提供を要求する通知を行う。続いて、ステップ a 2 において、無線基地局 1 2 は、基地局制御装置 1 1 からの要求に対する応答として、基地局規模情報を基地局制御装置 1 1 に通知する。このようにして、基地局制御装置 1 1 は、無線基地局 1 2 からその基地局規模情報を取得することができ、取得した基地局規模情報に基づいて無線基地局 1 2 の規模を識別できる。

【0016】

図 3 は、基地局規模情報を示す図である。図 3 では、複数の無線基地局 1 2 が、一つの基地局制御装置 1 1 に接続された構成を示している。無線基地局 1 1 からの情報としては

50

、基地局タイプ、アドレス、最大送信電力、サービスセル半径、総チャネル容量のうちのいずれかの情報か、又は、それらのうちのいくつかの組合せか、あるいは、それら情報全てを、無線基地局 1 2 から取得し、記憶する。

【 0 0 1 7 】

無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c の総称である。無線基地局 1 2 a は、サービスセル半径が 5 m 程度の家屋内やエレベータ内で用いられる超小型基地局である。無線基地局 1 2 b は、サービスセル半径が 1 k m 程度の小型基地局である。無線基地局 1 2 c は、サービスセル半径が 1 0 k m 程度の大型基地局である。有線伝送路 1 6 は、基地局制御装置 1 1 と無線基地局 1 2 とを接続する有線の伝送路である。

【 0 0 1 8 】

次に、基地局制御装置 1 1 の動作を説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、基地局規模情報として、基地局タイプの情報を使う場合について説明する。基地局制御装置 1 1 は、下位に接続された無線基地局 1 2 から、有線回線 1 6 を経由して、基地局タイプの情報を取得する。基地局タイプは、無線基地局 1 2 の規模を識別するための基地局規模識別情報であって、超小型基地局 1 2 a は基地局タイプ A に対応し、小型基地局 1 2 b は基地局タイプ B に対応し、大型基地局 1 2 c は基地局タイプ C に対応する。それぞれの無線基地局 1 2 は、自らの基地局タイプに関する情報を、基地局制御装置 1 1 に送信する。基地局制御装置 1 1 は、無線基地局 1 2 から取得した基地局タイプの情報を、基地局情報記憶部 2 2 に格納する。このとき、基地局タイプは、無線基地局 1 2 同士を識別するための基地局識別情報に対応付けて記憶される。基地局識別情報は、たとえば、各無線基地局 1 2 に固有の I P (インターネットプロトコル) アドレス等でも良い。基地局情報記憶部 2 2 に記憶された基地局タイプは、無線基地局 1 2 の規模を識別するための情報であるから、基地局制御装置 1 1 の規模識別部 2 3 によって、無線基地局 1 2 の規模を即座に識別できる。識別された無線基地局 1 2 の規模に応じた処理を無線基地局 1 2 が行うように、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 は無線基地局 1 2 を制御する。

【 0 0 2 0 】

次に、基地局規模情報として、I P アドレスを使う場合について説明する。無線基地局 1 2 それぞれには、所定の体系に沿った I P アドレスを付す。ここでいう I P アドレスの体系とは、無線基地局 1 2 の規模を含むようなアドレス体系であって、たとえば、一つの無線基地局 1 2 あたり 4 チャネルを処理できる 1 6 台の超小型基地局 1 2 a のアドレスを「10.16.111.101」～「10.16.111.116」の連番とし、1 4 4 0 チャネルを処理できる小型基地局 1 2 b のアドレスを「10.17.123.122」とし、2 8 8 0 チャネルを処理できる大型基地局 1 2 c のアドレスを「10.17.123.123」とする。つまり、超小型基地局 1 2 a の I P アドレスを「10.16.XXX.XXX」とし、それ以外の小型基地局 1 2 b , 大型基地局 1 2 c を「10.17.XXX.XXX」とする。「XXX」は、「0」～「255」のうちの任意の数値である。このような無線基地局 1 2 のアドレス情報は、基地局制御装置 1 1 の基地局情報記憶部 2 2 に記憶される。記憶されたアドレス情報に基づいて、基地局制御装置 1 1 の規模識別部 2 3 は無線基地局 1 2 の規模を識別する。つまり、無線基地局 1 2 の I P アドレスが「10.16.XXX.XXX」に該当するか否かを判断し、該当する場合は無線基地局 1 2 を超小型基地局 1 2 a と識別し、該当しない場合は小型基地局 1 2 b または大型基地局 1 2 c と識別する。識別された基地局規模情報に応じた処理を行うように無線基地局 1 2 を、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 によって制御する点は、基地局タイプの場合と同じである。

【 0 0 2 1 】

ただし、基地局規模情報に従った体系を持つアドレス情報の場合、アドレス情報自身が基地局識別情報であると同時に基地局規模識別情報でもあるため、別の基地局識別情報に対応付けて記憶する必要はない。

【 0 0 2 2 】

次に、基地局規模情報として、無線基地局 1 2 の最大送信電力を使う場合について説明する。各無線基地局 1 2 の最大送信電力の情報は、各無線基地局 1 2 から基地局制御装置

10

20

30

40

50

1 1 に送信され、基地局制御装置 1 1 の基地局情報記憶部 2 2 に記憶される。記憶された最大送信電力に基づいて、規模識別部 2 3 は無線基地局 1 2 の規模を識別する。たとえば、最大送信電力が 1 2 5 mW 以下の無線基地局 1 2 を超小型基地局 1 2 a とし、最大送信電力が 1 2 5 mW より大きい無線基地局 1 2 を小型基地局 1 2 b または大型基地局 1 2 c とする。識別された基地局規模情報に応じた処理を行うように無線基地局 1 2 を、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 によって制御する点は、基地局タイプの場合と同じである。

【0023】

なお、基地局規模情報として、無線基地局 1 2 のサービスセル半径を使う場合も、最大送信電力の場合と同様であり、基地局規模を識別するためのサービスセル半径の閾値を適

10

【0024】

次に、図 4 ~ 図 6 を用いて、基地局制御部 2 4 で行う無線基地局 1 2 の制御を詳しく説明する。

【0025】

図 4 は、基地局規模に応じたハンドオーバー制御を示す状態図である。移動体通信端末 1 3 が大型基地局 1 2 c (もしくは小型基地局 1 2 b) のサービスエリア 2 0 c から、超小型基地局 1 2 a のサービスエリア 2 0 a に移動する場合、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 は、移動先の超小型基地局 1 2 a および移動体通信端末 1 3 に対して、ソフト

20

【0026】

なお、超小型基地局 1 2 a のサービスエリア 2 0 c は、大型基地局 1 2 c のサービスエリア 2 0 c と一部重複していても、全部重複していても構わない。全部重複は、サービスエリア 2 0 a がサービスエリア 2 0 c に全て含まれた状態をいう。

【0027】

図 5 は、ハンドオーバー制御の処理流れを示すフローチャートである。ステップ b 1 において、大型基地局と通信中の移動体通信端末が別の基地局のサービスエリア内に入ると、次のステップ b 2 において、新エリアの無線基地局 1 2 が超小型基地局 1 2 a であるか否かを判断する。超小型基地局 1 2 a であった場合、次のステップ b 3 において、超小型基地局 1 2 a に対して HHO を行うように制御する。超小型基地局 1 2 a でなかった場合、ステップ b 4 において、SHO を行うように制御する。

30

【0028】

図 6 は、ハンドオーバーと基地局受信電力との関係を示す図である。図 6 の横軸は、移動体通信端末 1 3 と無線基地局 1 2 との距離を示し、図 6 の縦軸は、無線基地局 1 2 から送信された信号の移動体通信端末 1 3 における受信電力を示す。図 6 中の受信電力 P a は、超小型基地局 1 2 a から送信された信号の受信電力であり、受信電力 P c は、大型基地局 1 2 c から送信された信号の受信電力である。

40

【0029】

移動体通信端末 1 3 は、無線基地局 1 2 を経由して基地局制御装置 1 1 に対し、各無線基地局 1 2 から送信された信号の受信電力を随時通知しており、基地局制御装置 1 1 は通知された受信電力に基づいて、ハンドオーバー制御を行うタイミングを次に説明するとおりとしている。移動体通信端末 1 3 が、移動元の大型基地局 1 2 c から、移動先の超小型基地局 1 2 a に近づいていくと、移動先の超小型基地局 1 2 a からの受信電力 P a が増大し、移動元の大型基地局 1 2 c からの受信電力 P c は減少する。

【0030】

受信電力 P a から受信電力 P c を差し引いた電力差が所定の電力差 P d 1 となる位置を位置 L 1 とする。位置 L 1 では、移動先の無線基地局 1 2 が超小型基地局 1 2 a である場

50

合は、基地局制御装置 11 は、超小型基地局 12 a および移動体通信端末 13 に対して、何も制御を行わない。移動先の無線基地局 12 が超小型基地局 12 a 以外の基地局である場合は、基地局制御装置 11 は、移動先の超小型基地局 12 a を通信可能な基地局として追加する S H O 制御を行う。

【 0 0 3 1 】

移動体通信端末 13 が、さらに移動先の超小型基地局 12 a に近づいていくと、受信電力 P_a はさらに増大し、受信電力 P_c はさらに減少する。受信電力 P_c から受信電力 P_a を差し引いた電力差が所定の電力差 $P_d 2$ となる位置を位置 $L 2$ とする。位置 $L 2$ では、移動先の無線基地局 12 が超小型基地局 12 a である場合は、基地局制御装置 11 は、超小型基地局 12 a および移動体通信端末 13 に対して、H H O 制御を行う。移動先の無線基地局 12 が超小型基地局 12 a 以外の基地局である場合は、基地局制御装置 11 は、移動元の大型基地局 12 c を通信可能な基地局から削除する S H O 制御を行う。

【 0 0 3 2 】

このように、本実施の形態 1 によれば、基地局規模情報に応じて S H O または H H O を選択的に行わせる制御を行うので、超小型基地局では、無線信号の伝搬パスを検出するためのサーチ窓幅を小さくする事ができ、無線基地局の回路規模を縮小することができる。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態 1 の効果を、図 7 ~ 図 10 を用いて以下に詳しく説明する。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、サーチ窓幅が広い場合のパス検出を示すタイミングチャートである。移動体通信端末 13 から送信されてくる無線信号を検出するために、この無線信号の伝搬パスを検出する必要がある。無線基地局 12 同士は非同期タイミングで動作している。つまり、無線基地局 12 から移動体通信端末 13 への下り方向に伝送される信号は、無線基地局 12 毎に非同期であって、各無線基地局 12 が電源を投入したタイミングで無線フレームの先頭が決定される。また、下り方向の信号は、複数の拡散コードの直交性を保つために、256chip 毎にフレームの先頭を設定できる。また、上り方向の信号は、下り方向の信号のタイミングに対し、+1024chip のタイミングを先頭にするように動作する。移動体通信端末 13 から無線基地局 12 への上り信号の送信タイミングは、256chip (1chip 0.26 μ s) 毎に 1 度であり、256chip のタイミングのうちのいずれかの位置に伝搬パスが検出されることになる。このとき、S H O 時に移動元の無線基地局 (# 1) 12、および、移動先の無線基地局 (# 2) 12 の双方において、移動体通信端末 13 からの信号の伝搬パスを検出するためには、移動先の無線基地局 (# 2) 12 のサーチ窓幅を、比較的広いサーチ窓幅 $W 1 = 256\text{chip}$ にすれば良い。

【 0 0 3 5 】

こうした構成により、移動体通信端末 13 からの信号の伝搬パスを、あらゆるタイミングにおいて検出できる。ただし、伝搬パスを検出することができるタイミング幅で、相関をとるためのデジタルフィルタが構成されるので、サーチ窓幅が広いほど、デジタルフィルタのタップ数が大きくなり、回路規模も大きくなってしまう。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、サーチ窓幅が狭い場合のパス検出を示すタイミングチャートである。サーチ窓幅を比較的狭いサーチ窓幅 $W 2 = 16\text{chip}$ にすると、移動先の無線基地局 (# 2) 12 のタイミングでは、サーチ窓の範囲内に伝搬パスのタイミングが来ず、伝搬パスを検出できない場合が存在する。移動先の無線基地局 (# 2) 12 からの受信電力が、移動元の無線基地局 (# 1) 12 の受信電力よりも充分大きくなると、移動体通信端末 13 は、移動先の無線基地局 (# 2) 12 の下りタイミング+1024chip を無線フレームの先頭にするように動作する。

【 0 0 3 7 】

ただし、200ms に 1/8chip しかタイミングを変更できない。従って、移動先の無線基地局 (# 2) 12 からの受信電力が、移動元の無線基地局 (# 1) 12 からの受信電力よりも充分大きくなったら、伝搬パスは徐々にサーチ窓に近づいていくが、S H O では、200ms

10

20

30

40

50

に1/8chipずつ近づいていくので、サーチ窓内に伝搬パスが入り、パス検出がされるまでに、時間がかかる。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、S H O によるパス検出までの時間を示すタイミングチャートである。仮に、上りパスが無線基地局 1 2 のサーチ窓から50chip離れたタイミングであったとする。S H O では、200msに1/8chip近づくので、伝搬パスがサーチ窓内に入るまでに、 $200\text{ms} \times (50\text{chip} \div (1/8\text{chip})) = 200\text{ms} \times 400 = 80000\text{ms} = 80\text{秒}$ かかることになる。これは、移動先の無線基地局 1 2 が移動体通信端末と通信可能な状態になるまでに、80秒もかかることを意味する。これではハンドオーバを円滑に行うことが難しくなる。

【 0 0 3 9 】

図 1 0 は、H H O によるパス検出までの時間を示すタイミングチャートである。サーチ窓幅が比較的小さい場合に、H H O を行うようにすれば、瞬時にサーチ窓内に伝搬パスが入るように、サーチ窓を合わせる事ができる。よって、基地局制御装置 1 1 がH H O を行うように制御するならば、サーチ窓を小さくする事ができ、その結果、パスサーチを行うための回路の規模を小さくする事ができる。したがって、無線基地局 1 2 を小型化し、かつ、低価格化することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 および図 2 では、基地局制御装置 1 1 から無線基地局 1 2 に対し、基地局規模情報の提供を要求する通知を行い、その応答として、無線基地局 1 2 から基地局制御装置 1 1 に対し、基地局規模情報を通知するものを説明したが、これに限るものではない。たとえば、基地局制御装置 1 1 から無線基地局 1 2 に基地局規模情報の提供を要求することなく、無線基地局 1 2 の起動時に、基地局制御装置 1 1 に対して基地局規模情報を通知しても良い。こうした構成でも、無線基地局 1 2 の規模を識別することができる。

【 0 0 4 1 】

また、次の図 1 1 に示す構成も可能である。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、規模情報サーバを介した基地局規模情報の取得手順を示す図である。図 1 1 の構成は、図 1 の移動体通信システムに規模情報サーバ 1 4 を追加したものである（移動体通信端末 1 3 は図示を省略）。規模情報サーバ 1 4 は、各無線基地局 1 2 の基地局規模情報を収集するサーバであって、たとえば、オペレーションシステム等によって構成される。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 の構成では、無線基地局 1 2 が起動すると、ステップ c 1 において、規模情報サーバ 1 4 は無線基地局 1 2 に対して、基地局規模情報の提供を要求する。その応答として、次のステップ c 2 において、無線基地局 1 2 は規模情報サーバ 1 4 に対して、基地局規模情報を通知する。このような処理手順によって、各無線基地局 1 2 から基地局規模情報を収集する。

【 0 0 4 4 】

続いてステップ c 3 において、基地局制御装置 1 1 が規模情報サーバ 1 4 に対して、基地局規模情報の提供を要求する。その応答として、次のステップ c 4 において、規模情報サーバ 1 4 は基地局制御装置 1 1 に対して、基地局規模情報を通知する。

【 0 0 4 5 】

こうした構成および手順によっても、無線基地局 1 2 の規模を識別することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、図 1 1 では、基地局制御装置 1 1 が規模情報サーバ 1 4 に対して、基地局規模情報の提供を要求するタイミングは、無線基地局 1 2 が規模情報サーバ 1 4 に基地局規模情報を通知した後にするものを説明したが、これに限るものではない。たとえば、基地局制御装置 1 1 からの要求に対して、規模情報サーバ 1 4 から基地局規模情報を取得できない場合、所定時間が経過した後に、再び規模情報サーバ 1 4 に対して、基地局規模情報を要求するようにし、基地局規模情報が応答されるまで、この要求を繰り返せば良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

実施の形態 2 .

本実施の形態 2 は、実施の形態 1 におけるハンドオーバー制御に代わって、コンプレストモード制御を行うものである。基地局制御装置 1 1 の規模識別部 2 3 が無線基地局 1 2 を超小型基地局 1 2 a であると識別した場合、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 は、コンプレストモードに関するパラメータ（ギャップ位置やギャップ長など）を固定にする制御を行う。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 は、チャンネル符号化に関する超小型基地局の構成を示す図である。メモリ 3 1 は、チャンネル符号化の処理を行う前のデータを一時的に記憶するメモリである。メモリ 3 2 は、チャンネル符号化の処理を行った後の無線フレームデータを一時的に記憶するメモリである。コンプレストモード動作時は、ギャップ位置やギャップ長などのパラメータが固定されたデータパターンが記憶される。メモリ 3 2 に記憶されるデータのとりうる値は、3 値であり、+1, 0, -1 である。カウンタ 3 3 は、アドレス生成部 3 4 にカウント値を供給するカウンタである。カウンタ 3 3 より出力されたカウント値は、アドレス生成部 3 4 に入力され、メモリ 3 1 のアドレスとメモリ 3 5 のアドレスとの組み合わせが決まる。アドレス生成部 3 4 は、入力されたデータに関する制御情報を基に、カウント値をメモリ 3 5 のアドレス値に変換する。アドレス生成部 3 4 に入力される制御情報は、T F C I (Transport Format Combination Indicator)、コンプレストモードのギャップ位置またはギャップ長などである。メモリ 3 5 は、無線基地局 1 2 が対応する全サービス・全パターンの無線フレームデータに関する情報を記憶している。記憶した情報の内容は、メモリ 3 2 のアドレスである。全パターンとは、全ての T F C I、コンプレストモードのギャップ位置またはギャップ長に渡る全てのパターンである。レベル変換部 3 6 は、0, 1 の 2 値データを、+1, 0, -1 の 3 値に変換する。変換方法は、アドレス生成部 3 4 により制御される。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施の形態に関わる動作を説明する。

【 0 0 5 0 】

基地局制御装置 1 1 は、無線基地局 1 2 に対し、下り送信データおよびその下り送信データに関する情報を送信する。下り送信データに関する情報は、音声またはパケット等のサービス情報、T F C I、コンプレストモードのギャップ位置、ギャップ長などである。送信データは、誤り訂正符号化処理後データでメモリ 3 1 に記憶される。下り送信データに関する情報は、アドレス生成部 3 4 に格納される。カウンタ 3 3 は、データがメモリ 3 1 に格納されると、カウント動作を開始し、生成されたカウント値は、メモリ 3 1 とアドレス生成部 3 4 に入力される。メモリ 3 1 は、カウンタ 3 3 からカウント値を受け取ると、メモリ 3 1 内のあるアドレスからカウント値どおりの順番で、メモリ 3 1 に記憶されたデータを読み出していく。読み出された 2 値のデータは、3 値化部 3 6 を経て、3 値のデータ(+1, 0, -1)に変換され、メモリ 3 2 に記憶されていくが、メモリ 3 2 に記憶する位置は、メモリ 3 5 からメモリ 3 2 に通知されたアドレス情報に従う。アドレス生成部 3 4 は、基地局制御装置 1 1 より通知されたデータの制御情報と、カウンタ 3 3 より入力されたカウント値とを基に、メモリ 3 5 のアドレス情報を生成し、メモリ 3 5 に渡す。メモリ 3 5 には、無線基地局 1 2 が対応する特定のサービスや、特定の T F C I、特定のギャップセットにおける全ての場合のチャンネル符号化された結果が記憶される。特定のサービスとは、例えば、音声 (Voice AMR (Advanced Multi Rate) +DCCH (Dedicated Control Channel))、パケット伝送レート 384kbps (PS384 (PS:Packet Service) +DCCH) のみとすることなどである。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 は、メモリ 3 2 に記憶されたデータの配列を示す図である。この中から、どのトランスポートチャンネルビット番号 N t c b、どの T F C I、どのギャップセット、どのサービス (チャンネル種別 C) を選択するかは、アドレス生成部 3 4 がメモリ 3 5 のアドレス A d を指定することで行う。アドレス生成部 3 4 にて指定されたアドレス値に従い、メモ

リ 3 5 は、メモリ 3 5 内のデータをメモリ 3 2 に渡す。そのデータの内容は、チャンネル符号化された結果における誤り訂正符号化されたデータビットの行先であり、メモリ 3 2 の格納アドレス位置という形をなしている。

【 0 0 5 2 】

また、レートマッチングや、D T X (Discontinuous Transmission) 付加などにより、増減するビットについては、アドレス生成部 3 4 において、例えば、ビット数が増える場合は、一つのカウンタ値に対して、複数のメモリ 3 5 のアドレスを生成してメモリ 3 5 に渡すような動作を行う。あるいは、ビット数が増える場合は、メモリ 3 1 に対する読み込みが終わった後も、メモリ 3 2 の空白のアドレスに対して、メモリ 3 5 から+1か0か-1かを指定するデータが、メモリ 3 2 に対して通知される。あるいは、アドレス生成部 3 4 が、カウンタ 3 3 に対し、wait信号を送り、リピティションビット数分だけカウンタ動作をストップさせ、その間にメモリ 3 5 からメモリ 3 2 に対して、3 値(+1,0,-1)のうちいずれかの値となるような指示を与える。

10

【 0 0 5 3 】

図 1 4 は、チャンネル符号化の第 1 例を示す図である。図 1 4 では、VoiceAMR+DCCH、TFCI=5、TGPL1=TGPL2=4 フレーム、TGL1=3 スロット、TGL2=4 スロットのコンプレストモードパターンにおけるチャンネルコーディングを例示している (TGL: Transmission Gap Length)。図 1 4 の誤り訂正符号化されたデータ (図 1 4 上) は、図 1 2 のメモリ 3 1 に格納され、図 1 4 の無線チャンネルフォーマットのデータ (図 1 4 下) は、図 1 2 のメモリ 3 2 に格納される。誤り訂正を畳み込み符号のみとし、ギャップ位置を固定、そのサービスにおけるトランスポートチャンネルのうちの最大TTI (Transmission Time Interval) をとるトランスポートチャンネルのTTIとTGPL (Transmission Gap Pattern Length) を等しくさせる。各サービスごとにTFCS (Transport Format Combination Set) 数通りマッピング位置が存在する。そのマッピング位置を指定するアドレスをメモリ 3 5 に格納しておくことで、チャンネルコーディング演算回路を大幅に圧縮する事ができる。TGPLとTTIが等しいもの、TGPLとTTIの最小公倍数が小さいものが望ましい。

20

【 0 0 5 4 】

これにより、超小型基地局 1 2 a では、コンプレストモード時に伝送ギャップ長を固定長とし、特定のパターンのチャンネル符号化に固定化された処理を行い、それ以外の小型基地局 1 2 b、大型基地局 1 2 c では、コンプレストモード時に伝送ギャップ長を固定長とする。その結果、超小型基地局 1 2 a の回路規模を圧縮する事ができる。さらに、ギャップ位置を固定し、そのサービスにおけるトランスポートチャンネルのうちの最大TTIとTGPLを等しくさせることで、各サービスごとにTFCS数通りのマッピング位置のみを指定するようにすれば、チャンネルコーディング演算回路を大幅に圧縮する事ができる。

30

【 0 0 5 5 】

本実施の形態による効果について、図 1 5 ~ 図 1 7 を用いて具体的に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 1 5 は、チャンネル符号化の第 2 例を示す図である。VoiceAMR+DCCHのサービスにおいて、コンプレストモード(ギャップ位置固定)のパターン間隔(TGPL1,2)が、TGPL1=TGPL2=5で、最大TTI周期(ClassA,B,C,DCCHのうち、最大TTI=40ms)を10分の1した値(=4)と異なっていた場合を示している。このような場合、最大TTI = 40msと、TGPL1(=TGPL2)=5との最小公倍数である200msになるまで、最初と同じギャップ位置とはならない。したがって、図 1 2 のメモリ 3 5 に格納するメモリ 3 2 のアドレスは、200ms分必要となることがわかる。また、ギャップ位置が固定でない場合には、コンプレストモードパターンを含んだ無線フレームデータのアドレスを格納する事はできないことがわかる。

40

【 0 0 5 7 】

図 1 6 は、チャンネル符号化の第 3 例を示す図である。VoiceAMR+DCCHのサービスにおいて、コンプレストモード(ギャップ位置固定)のパターン間隔TGPLが偶数となった場合を示している。例えば、TGPL1=TGPL2=8である場合は、図 1 2 のメモリ 3 5 に格納するメモリ 3 2 のアドレスは最大TTIが2回分、すなわち、80ms分必要となることがわかる。

50

【 0 0 5 8 】

図 1 7 は、チャンネル符号化の第 4 例を示す図である。最大TTI周期を10分の1した値(=4)と、TGPL1(=TGPL2=4)とが同じ値である場合を示している。この場合は、図 1 2 のメモリ 3 5 に格納するメモリ 3 2 のアドレスは最大TTIが1回分、すなわち、40ms分必要なだけでよい事がわかる。

【 0 0 5 9 】

このように、コンプレストモードのギャップパターンに対する制約の規則性があれば、基地局のメモリサイズを削減することができる。家庭用などのユーザ収容数 4 程度の超小型基地局ならば、ギャップパターンを上記の様に固定化しても問題は無い。

【 0 0 6 0 】

なお、図 1 2 では、チャンネル符号化された無線フレームデータをメモリ 3 2 に書き込む際に、メモリ 3 2 のアドレスを指定することでコンプレストモードに対応したチャンネル符号化を行いながら書き込む構成(以下、図 1 2 の構成を第 1 例とする)としたが、これに限るものではない。

【 0 0 6 1 】

図 1 8 は、チャンネル符号化に関する超小型基地局の第 2 例を示す図である。誤り訂正符号化されたデータをメモリ 3 1 から読み出す際に、コンプレストモードに対応したチャンネル符号化された無線フレームデータのビット並びのアドレスで読み出す構成である。メモリ 3 2 にデータを書き込む際は、先頭アドレスから順に書き込めばよいことになる。ただし、レートマッチング処理において、リピティションが行われる場合は、メモリ 3 1 から読み出す際に、同じアドレスの値を読み出す処理が加わる。上記以外の動作は、図 1 2 の場合とほぼ同じであるので、説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

なお、メモリ 3 5 は、3 値化部 3 6 に対して、リピティションビットを行う箇所の通知を行い、3 値化部 3 6 においてリピティションを行っても良いし、メモリ 3 5 がメモリ 3 1 からデータを読み出す際に、リピティションを考慮に入れて、メモリ 3 1 の同じアドレスを読み出すようにしても良い。その間、カウンタは計数を中断(wait)する。

【 0 0 6 3 】

図 1 9 は、チャンネル復号に関する超小型基地局の構成例を示す図である。メモリ 4 1 は、誤り訂正復号を行う前のデータを記憶する。メモリ 4 2 は、チャンネル復号を行う前の無線フレームデータを記憶する。記憶されるデータは軟判定値であり、例えば+32, -15等である。このうち、「+」または「-」の符号が判定値を示し、「32」または「15」の絶対値が信頼度情報を示す。復調部から渡された逆拡散パス合成後の軟判定値の他に、チャンネル復号時にリピティションするための値を別に用意しておく。別に用意した値は、信頼度最小の軟判定値、すなわち±0である。カウンタ 4 3 は、メモリ 4 2 にデータが格納されるとカウント動作を開始するカウンタである。アドレス生成部 4 4 は、カウンタ 4 3 からカウント値を受け取ると、データの制御情報と復調部からのTFCl情報を基に、メモリ 4 2 に格納されたアドレス情報のうちのどの部分を読むべきか指定する。メモリ 4 5 は、チャンネル復号において、チャンネル復号前のデータを格納するメモリ 4 1 のアドレスを指定するアドレス情報が格納されている。加算部 4 6 は、移動体通信端末 1 3 が送信時にリピティションを行っているデータの場合、無線基地局 1 2 は受信時にチャンネル復号中のレートデマッチング処理においてリピティションされたビットを元のビットに加算する処理を行う。どのビットがリピティションビットであるかの情報は、メモリ 4 5 より通知される。

【 0 0 6 4 】

次に、チャンネル復号の動作を説明する。

【 0 0 6 5 】

メモリ 4 2 に無線フレームデータが格納されると、カウンタ 4 3 が動作し、カウント値がメモリ 4 1 とアドレス生成部 4 4 に送られる。メモリ 4 1 に送られたカウント値は、加算部 4 6 で加算されたデータを先頭位置から順に 1 値(軟判定値である)ずつ書き込んでいく書込みアドレスを指定するカウント値である。アドレス生成部 4 4 に送られたカウン

10

20

30

40

50

ト値は、アドレス生成部 4 4 において、メモリ 4 2 のデータを読み出すメモリ 4 5 のアドレスに変換する。メモリ 4 5 のアドレスを指定するために、アドレス生成部 4 4 は、データの制御情報と復調部からのTFCI情報を元にする。TFCI情報は、データを復調部において逆拡散し、パス合成する際に、受信データから得られる情報である。メモリ 4 5 は、アドレス生成部 4 4 よりメモリ 4 5 のアドレス値を入手すると、そのアドレスに格納されている値を読み出して、メモリ 4 2 に送る。メモリ 4 5 に格納されているデータは、メモリ 4 2 のアドレス値であり、チャネル復号前のデータの並びがメモリ 4 2 のアドレスの並びとなっている。メモリ 4 2 に格納された軟判定データは、メモリ 4 5 で指定された順番に基づいて、読み出される。読み出されたデータは、加算部 4 6 に入力される。もしも、メモリ 4 2 に格納された受信データが、移動通信端末 1 3 から送信されるときにリピティションされているデータであるならば、リピティションビットを元のビットに加算する。もしも、メモリ 4 2 に格納された受信データが、移動体通信端末 1 3 から送信されるときにバンクチャリングされているデータであるならば、メモリ 4 2 に格納された信頼度 0 の固定値(± 0)を読み出してメモリ 4 1 に送る。メモリ 4 1 には、カウンタ 4 3 によりカウントアップされていく値のと通りの順番に加算部 4 6 の出力データが格納されていく。カウントアップされていく値は、メモリ 4 1 の最初のアドレス値から、1 つ後のアドレス、その後のアドレス、という具合にカウントアップがなされる。

10

【0066】

なお、メモリ 4 2 に格納されたデータが、移動体通信端末 1 3 によってバンクチャリングされたデータである場合、バンクチャリングされたビットを読み出してから、バンクチャリングされたビット数分だけ、カウンタ 4 3 の計数を中断する(wait)制御動作をアドレス生成部 4 4 が行う。

20

【0067】

実施の形態 3 .

本実施の形態 3 は、実施の形態 1 におけるハンドオーバ制御に代わって、送信電力制御を行うものである。基地局制御装置 1 1 の規模識別部 2 3 が無線基地局 1 2 を超小型基地局 1 2 a であると識別した場合、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 は、無線基地局 1 2 に対して送信電力制御に関する制御を行う。

【0068】

具体的には、次の処理 (1) ~ (4) を行う。

30

【0069】

(1) 送信電力制御周期を基地局規模に応じて変更する。

【0070】

(2) 送信電力ステップサイズ (ある電力までなら一度に増減できる変動量) を基地局規模に応じて変更する。

【0071】

(3) 送信電力制御に関する割込処理の優先度を基地局規模に応じて変更する。(超小型基地局であるならば制御遅延をある程度まで許容する。)

【0072】

(4) 基地局規模に応じチャネル個別またはチャネル一括で送信電力制御を行う。

40

【0073】

図 2 0 は、送信電力制御に関する無線基地局の構成を示す図である。図 2 0 では、上り送信電力の制御を行うための無線基地局の構成を図示している。無線基地局は、例えば、W-CDMA方式に従う基地局である。逆拡散・パス合成部 6 1 は、拡散された受信信号を逆拡散し、RAKE合成によるパス合成を行う。品質測定部 6 2 は、チャネル復号などを行った段階で、トランスポートチャネルのCRC (Cyclic Redundancy Check) のNGの数を元にBLER (Block Error Rate) を計算する、あるいは、誤り訂正を行った段階で再びチャネル符号化を行ったデータと、誤り訂正前のデータとの異なるビット数をカウントする事でBER (Bit Error Rate) を計算するなどにより、品質を測定する。既知系列であるpilotビットの誤り数をカウントする方法によって、品質を測定しても良い。品質比較部 6 3 は、品質測定

50

部 6 2 から BER や BLER などの結果と、目標となる BER や BLER などの値とを比較し、受信品質を判定する。目標品質通知部 6 4 は、BER や BLER の品質の目標を比較判定回路 6 3 に通知する。目標 SIR 設定部 6 5 は、比較判定結果を受けて、目標となる上り信号の SIR を設定する。SIR 測定部 6 6 は、受信信号の SIR (信号電力と干渉電力との比、あるいは信号振幅と干渉振幅との比) を測定する。SIR 比較部 6 7 は、受信信号の SIR と、目標となる上り信号の SIR とを比較する。パターン選択部 6 8 は、比較した結果を元に、10ms 分の TPC ビットパターンを選択して送信部に通知する。

【 0 0 7 4 】

次に、本実施の形態 3 に関わる処理 (1) ~ (4) のうち、処理 (1) を詳しく説明する。

【 0 0 7 5 】

基地局が受信した移動体通信端末からの受信拡散信号は、逆拡散・パス合成部 6 1 において、逆拡散され、パス合成される。パス合成されたデータは、SIR 測定部 6 6 と、品質測定部 6 2 とに送られる。品質測定部 6 2 において、チャネルデコーディングされ、CRC が OK か NG かを判定された結果から BLER を求め、品質比較部 6 3 に結果を通知する。あるいは、チャネル復号時に、誤り訂正後のデータを、再びチャネルコーディングして、誤り訂正前のデータと比較する事で、BER を求め、品質比較部 6 3 に結果を通知しても良い。品質比較部 6 3 において、目標品質の BER もしくは、BLER と比較し、その差分の大きさと、目標となる SIR の設定値とを対応させたテーブルなどにより、目標 SIR を決定する。SIR 測定部 6 6 では、逆拡散およびパス合成された受信データの SIR を求める。パス合成する前に各パスで SIR を求め、それを合成して SIR を求めても良い。求めた SIR と、目標 SIR とを、SIR 比較部 6 7 において、比較し、その差分の大きさに応じて、10ms 分の TPC ビットのパターンを決定する。10ms 分としたのは、家庭内などのごく狭い閉空間では、送信電力制御の周期を緩やかにしても性能の劣化が無いことから、例として決めた値である。

【 0 0 7 6 】

図 2 1 は、TPC ビットパターンを示す図である。TPC ビットのパターンは、テーブルに格納されている。例えば、1 スロットで、2 ビット TPC ビットが存在する場合、「11」は、移動体通信端末 1 3 に対して、上り送信電力を +1dB 上げるように指示することを意味し、「00」は、移動体通信端末 1 3 に対して、上り送信電力を 1dB 下げるように指示することを意味する。TPC ビットパターンは、送信部に通知された後、1 スロット分ずつ (2 ビット分ずつ)、送信される。

【 0 0 7 7 】

10ms あたりに SIR の変化量が $\pm 1\text{dB}$ 程度であると、10ms の間のどのタイミングで変化させても、送信電力の変化にそれほど影響はないが、3dB や 7dB も電力変化があると、TPC ビットパターンは、10ms の間に緩やかに変化させる場合と、急激に変化させる場合と両方のパターンを用意する必要がある。図 2 1 において、電力比 3dB、7dB に対応する TPC ビットパターンのうち、それぞれ上段は比較的急に電力を変化させるためのパターンを示し、下段は比較的緩やかに電力を変化させるためのパターンを示している。両方のパターンを要する理由は、急激に変化させる場合は、他ユーザに対する干渉も急激に変化してしまい、他ユーザが 10ms 周期で送信電力制御を行っていたとき、他ユーザが干渉を抑制する速さが追いつけなくなってしまうからである。従って、多ユーザ使用時は、ゆっくりと電力変化させる必要が生じ、ゆっくりと電力変化させるような TPC ビットパターンが必要となるわけである。また、急激に変化させる場合は、他セルへの急激な干渉増大をももたらすが、家庭用などの閉空間においては、同じ小型基地局 1 2 a のサービスエリア内で 1 ユーザのみの通信しか行われていない場合は、原則、急激でも構わない。

【 0 0 7 8 】

同じ小型基地局 1 2 a のサービスエリア内で 1 ユーザのみの通信しか行われていない場合について、動作例を以下に説明する。移動体通信端末 1 3 からの上り信号の 10ms 当りの SIR の変化量が目標 SIR (図 2 0 の 6 5 に設定) に対して 3[dB] 下がっていた場合、小型基地局 1 2 a は、図 2 1 の電力比 3dB に対応した上段の TPC ビットパターンを選択し、移動

10

20

30

40

50

体通信端末 1 3 に対してそのパターン通りに送信する。移動体通信端末 1 3 に対して、送信電力を3[dB]上げるという要求である。移動体通信端末 1 3 からの上り信号の10ms当りのSIRの変化量が目標SIR(図 2 0 の 6 5 に設定)に対して7[dB]下がっていた場合には、小型基地局 1 2 a は、図 2 1 の電力比7dBに対応した上段のTPCビットパターンを選択し、移動体通信端末 1 3 に対して送信する。

【 0 0 7 9 】

同じ小型基地局 1 2 a のサービスエリア内で多ユーザの通信が行われている場合について、動作例を以下に説明する。移動体通信端末 1 3 からの上り信号の10ms当りのSIRの変化量が目標SIR(図 2 0 の 6 5 に設定)に対して3[dB]下がっていた場合、小型基地局 1 2 a は、図 2 1 の電力比3dBに対応した下段のパターンを選択し、移動体通信端末 1 3 に対してそのパターン通りに送信する。移動体通信端末 1 3 からの上り信号の10ms当りのSIRの変化量が目標SIR(図 2 0 の 6 5 に設定)に対して7[dB]下がっていた場合には、小型基地局 1 2 a は、図 2 1 の電力比7dBに対応した下段のTPCビットパターンを選択し、移動体通信端末 1 3 に対して送信する。

【 0 0 8 0 】

これにより、従来SIR測定、目標SIRとの比較、TPCビット発生を1スロット(0.667ms)単位で処理していたものを、10ms単位(1フレーム単位)で処理する事ができるようになる。そうなった場合でも、スロットごとに行う従来の送信電力制御に近いパターンで送信電力制御を行うことができるので、性能の劣化を防止する事ができる。また、制御周期を図 2 1 のパターンのいずれかを1フレーム(10ms)毎に選択することにより、10ms毎(1フレーム)の電力制御になった場合にも、電力性能の劣化を防止する事ができる。性能の劣化を防止しつつ、1スロット毎の処理を、1フレーム毎の処理にすることができるので、処理が簡易化される。

【 0 0 8 1 】

さらに、例えば、W-CDMA方式では、上りの送信電力制御、及び、下りの送信電力制御において、クローズドループ(インナーループ)の送信電力制御は0.667msと高速に制御するようになっている。これは、移動体通信端末 1 3 が無線基地局 1 2 から急速に遠ざかったり、急速に近づいたりした場合にでも、瞬時に最適な送信電力とする事ができるためである。これに対して、超小型基地局 1 2 a のサービスエリア内で通信を行うユーザは、屋内閉空間に静止しているので、前記の様に高速制御を行う必要が無い。数msのより長い周期の送信電力制御である場合には、時間当りの制御量を減らす事ができるので、回路規模を圧縮する事ができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、図 2 1 においては、TPC bitパターンを10ms(1フレーム=15slot)分の例で示したが、対象移動体通信端末の移動速度、送信周波数によって最適化することが可能である。例えば、移動速度が速い、あるいは、送信周波数が高いときには、数スロット(数ms)分用意して、数スロット毎に送信電力制御を行うこともできる。

さらに、図 2 0 にあるように、SIR推定値を送信電力制御周期間で平均化する方法として説明したが、別な例として、単位送信電力制御周期における最終スロットで測定されたSIR推定値を用いる方法も有効である。SIR推定値を送信電力制御周期間で平均化する方法は、平均化によりSIR推定値の信頼度が向上するので移動により伝搬環境の変化が激しいとき、あるいは、他移動機からの干渉がパースト的に発生する可能性があるとき有効である。送信電力制御周期間における最終スロットで測定されたSIR推定値を用いる方法は、インナーループで送信電力に反映される時間が短縮されるため、1スロットのSIR推定の信頼度が高いときに有効である。

さらに、上記では、目標SIRと受信データに基づくSIR推定値との差を示すテーブル値(図 2 1)に従ってパターンを設定する例を説明したが、SIR推定精度が低いときには、目標SIRと受信データに基づくSIR推定値の差に乗数 α ($0 < \alpha < 1$)を掛けた値とすることも有効である。 α は実験等で別途決める。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

次に、本実施の形態 3 に関わる処理 (1) ~ (4) のうち、処理 (2) を詳しく説明する。

【 0 0 8 4 】

図 2 2 は、送信電力補正に関する無線基地局の構成を示す図である。図 2 2 では、下りの送信電力制御に関する構成を示している。拡散部 7 1 は、CDMAの拡散コードを用いて送信データをスペクトラム拡散する。電力制御部 7 2 は、拡散された送信データの振幅値(または電力値)を設定する。逆拡散・パス合成部 7 3 は、移動体通信端末 1 3 からの受信拡散データを逆拡散して、パス合成を行う。送信電力補正值生成部 7 4 は、逆拡散およびパス合成後の受信データのうち、TPCビットを入力し、また、一度の送信電力増減量(dB)を変更できるステップサイズを元に、送信電力補正值を生成する回路である。ステップサイズは、基地局規模情報に応じて選択される。

10

【 0 0 8 5 】

次に、図 2 2 に係る動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

移動体通信端末 1 3 から無線基地局が受信した拡散信号(受信データ)は、逆拡散およびパス合成され、TPCビットが送信電力補正值生成部 7 4 に送られる。送信電力補正值生成部 7 4 において、TPCビットによる送信電力増減指示を10ms分加味し、更に、ステップサイズの情報を元に、各スロットにおける送信電力の値を補正する値を10ms毎に生成し、送信データの電力制御部 7 2 に通知する。送信データは、拡散部 7 1 において、拡散コードを乗算され、送信拡散信号となって、電力制御部 7 2 に送られる。電力制御部 7 2 において、送信電力補正值を元に、データの振幅値(または電力値)を設定する。設定の変更は10msおきに行われる。振幅値(または電力値)を設定された送信拡散信号はD/A変換部へ送られる。

20

【 0 0 8 7 】

一回に変更可能な送信電力の変動量であるステップサイズ、たとえば、1[slot]あたりに増減する変動量[dB]は、基地局規模情報に応じて変更することができる。例えば、ステップサイズを比較的小さい1[dB]であるとする、移動体通信端末 1 3 からの下り送信電力制御指示の周期(上りTPC bitの変更周期)が1スロットであるにも関わらず、基地局が下りの送信電力設定の周期を1フレーム(10ms)とした場合、送信電力制御の性能は著しく劣化してしまうが、ステップサイズが比較的大きい3[dB]であると、家庭内のような狭い空間で移動体通信端末 1 3 をユーザが使用する限り、性能が劣化する事がなくなるという効果がある。

30

【 0 0 8 8 】

図 2 3 は、送信電力ステップサイズが小さい場合の送信電力を示す図である。図 2 3 では、送信電力ステップサイズを1[dB]とし、送信電力設定の周期を1[slot]としている。

【 0 0 8 9 】

図 2 4 は、送信電力ステップサイズが大きい場合の送信電力を示す図である。図 2 4 では、送信電力ステップサイズを3[dB]とし、送信電力設定の周期を3[slot]としている。ステップサイズを1[dB]より大きい3[dB]に設定する事によって、送信電力設定の周期を1[slot]より長くしても、送信電力設定の精度の劣化を抑えることができている事がわかる。もしも、ステップサイズが1[dB]のまま、送信電力設定の周期を1[slot]より長い3[slot]にしたら、図 2 3 に示すように、6[slot]目で同じ送信電力設定となることは無い。また、上記では、移動体通信端末から送信されてくる送信電力制御指示周期分の、TPCbit累積値に対応した下り送信電力値について説明したが、時間差があるため累積値と移動機が必要とする送信電力は必ずしも一致しない。このため、送信電力制御指示周期分の、TPCbit累積値に乗数 α ($0 < \alpha < 1$) を掛けた値とすることも有効である。 α は実験等で別途決める。

40

【 0 0 9 0 】

次に、本実施の形態 3 に関わる処理 (1) ~ (4) のうち、処理 (3) を詳しく説明する。

50

【 0 0 9 1 】

無線基地局が生成するTPCビットによる上り送信電力制御の周期は、W-CDMA方式では、1スロット(0.667ms)であり、移動体通信端末と無線基地局との間の無線伝送路の変動に対してできるだけ早く対応しなければならない。よって、図20において、SIR測定を行い、目標SIRと比較して、TPCビットを生成する処理は、優先度の高い制御となる。ところが、家屋内や、エレベータ内部など、閉空間の中で、ほとんど伝送路状態が変化しないような超小型基地局のサービスエリア内では、制御の優先度を下げて、制御遅延があっても許容するようにしても、性能の劣化はほとんど無い。

【 0 0 9 2 】

これにより、例えば、送信電力制御の処理を、DSP(Digital Signal Processor)などのタスク割り込みを利用するような制御デバイスを用いて組み込んだ場合、TPCに関する優先割り込みをなくす事ができる。これは、DSPが割り込みのために処理データを退避メモリに移動させたり、元に戻したりする処理負荷や、多重割り込みを考慮した複雑な変数管理を削減するという効果がある。

10

【 0 0 9 3 】

次に、本実施の形態3に関わる処理(1)～(4)のうち、処理(4)を詳しく説明する。

【 0 0 9 4 】

図25は、 Δ オフセットを示す図である。二つのフレームは、タイミングの異なる二つのユーザチャネルにおいて送信データの無線基地局への無線送出時間をそれぞれ表している。タイミングの差分は、 Δ オフセットと呼ばれる。

20

【 0 0 9 5 】

図26は、チャネル個別の送信電力制御を示す図である。図26は、図25の Δ オフセットの部分を拡大表示したものである。ユーザチャネル毎に個別に送信電力制御を行う場合、たとえば、ユーザチャネル毎にスロット先頭にて送信電力制御を開始する。下りの送信電力制御は、移動体通信端末13からのTPCビットを元に行い、スロットの先頭で制御を開始し、これを即反映させる。このように、ユーザチャネル毎に送信電力制御を行う場合は、制御開始から送信データに反映するまでの時間を短くでき、高性能に送信電力制御を行うことができる。一方、家庭内や、エレベータ内などをカバーする微小なサービスエリアでは、移動体通信端末がエリア内を高速移動しないために、このような高速制御が無くても性能劣化はしない。

30

【 0 0 9 6 】

図27は、チャネル一括の送信電力制御を示す図である。各ユーザチャネルにおける送信電力制御の開始タイミングを同じとすることにより、チャネルを一括して送信電力制御する。たとえば、ユーザチャネル#1のスロット先頭における制御タイミングT1を、ユーザチャネル#2にも用いる。これにより、ユーザチャネル#2の制御は、設定から2スロット後に反映されるようになる。ユーザチャネル#2は、設定から反映までの間隔が1スロット分空いてしまうが、微小サービスエリア内で、ユーザが動く事がほとんど無いような場合では、性能が劣化する事が無い。

【 0 0 9 7 】

また、スロットやフレームの先頭位置タイミング情報に基づき、ユーザチャネル#2における制御が始まってから反映までの時間差が把握可能なため、全てのユーザチャネルにおける一括制御タイミングのみを設定するだけで、自動的に次のフレームの先頭位置から送信電力の設定を反映させることができる。

40

【 0 0 9 8 】

このように、複数のチャネルに共通のタイミング制御を行うことによって、例えば、ユーザチャネル#1の制御を行っている間に、ユーザチャネル#2の制御を開始し、割り込み処理の優先順位を設定するなどの複雑な制御が不要となる。例えば、DSPの送信電力処理に関するタスクの切替え回数が低減する。また、FPGAにおいても、タイミング生成用の回路規模を削減する事ができる。

50

【 0 0 9 9 】

実施の形態 4 .

本実施の形態 4 は、実施の形態 1 におけるハンドオーバー制御に代わって、チャネルの送信タイミング制御を行うものである。基地局制御装置 1 1 の規模識別部 2 3 が無線基地局 1 2 を超小型基地局 1 2 a であると識別した場合、基地局制御装置 1 1 の基地局制御部 2 4 は、無線基地局 1 2 に対してチャネルの送信タイミングに関する制御を行う。たとえば、超小型基地局 1 2 a であると識別した場合に、個別チャネルの送信タイミングと共通チャネルの送信タイミングとを同一タイミングに合せる制御を行う。

【 0 1 0 0 】

WCDMA方式を規定する規格書のうち、3GPP TS25.211 (3GPP : 3rd Generation Partnersh
ip Project、TS : Technical Specification) の 7 章には、物理チャネルのタイミングが
規定されている。

【 0 1 0 1 】

図 2 8 は、個別チャネルおよび共通チャネルの各タイミングを示す図である。S-CCPCH
(Secondary Common Control Physical Channel) は、P-CCPCH (Primary Common Control
Physical Channel) に対して、 $T_k \times 256\text{chip}$ の時間タイミングが離れており、DPCH (Dedi
cated Physical Channel) は、 $T_n \times 256\text{chip}$ の時間タイミングが離れている。 T_k, T_n は、0,
1, ..., 149のいずれかを上位の基地局制御装置 1 1 から設定できる。基地局制御装置 1 1 が
、下位に接続された無線基地局を超小型基地局であると識別した場合に、この T_k, T_n を、
共に0と設定する。

【 0 1 0 2 】

図 2 9 は、タイミング差をゼロとした場合を示す図である。S-CCPCHと、DPCHは、共に
、P-CCPCHと同じタイミングとなる。超小型基地局は、前記 3 種のチャネルを同一のタイ
ミングで処理すれば良いことになる。これにより、超小型基地局は、前記 3 種のチャネル
の制御処理に対して、3 種の割込み信号ではなく、1 つの割込み信号のみで制御処理でき
るようになる。

【 0 1 0 3 】

図 3 0 は、チャネルタイミングを同一にした場合の処理負荷を示す図である。チャネル
を同一タイミングで処理するという事は、図 3 0 に示すように、処理負荷が大きくなるタイ
ミングが重なる事を意味している。一番上のチャネルが実際に処理されたときに発生する
遅延時間と、上から二番目のチャネルが実際に処理されたときに発生する遅延時間と、
一番下のチャネルが実際に処理されたときに発生する遅延時間とを合計した時間が、最大
遅延時間となる。最大遅延時間は、チャネル数が多いほど長くなるが、超小型基地局のよ
うに、音声チャネルが 4 つ程度であるならば、その遅延時間は短いものとなる。また、こ
の場合、割込みの回数は 1 回で済む。

【 0 1 0 4 】

図 3 1 は、チャネルタイミングをずらした場合の処理負荷を示す図である。前記 3 種の
チャネルのタイミングを、図 2 8 に示したようにずらすと (例えば、処理負荷が最も分散
するようにずらすと) 、チャネル毎の処理負荷の流れは、図 3 1 に示すようになる。図 3
1 において、割込み回数は、チャネルの数だけ必要になり、更に、処理負荷大が重ならな
いようにしたので、実際の処理による遅延は、図 3 0 の場合より少なくなる。しかしなが
ら、全体の処理量は、図 3 0 の時と比べ、増大する。その理由は次のとおりである。

【 0 1 0 5 】

例えば、一番上のチャネルの割込みがあってから、一番上のチャネルの処理を実行して
、次に、上から二番目のチャネルの割込みがあった場合に、一番上のチャネルのDPCHを削
除して、タイミングを変更するシーケンスを発行する。一番下のチャネルの割り込みがあ
った場合も同様で、上から二番目のチャネルのDPCHを削除してタイミングを変更するシー
ケンスを発行する処理が必要になる。

【 0 1 0 6 】

このように、超小型基地局は、図 3 0 のように割込み数を減らすような制御をすること

10

20

30

40

50

により、データ処理が簡素化されるので、処理量や、回路規模を削減することができるという効果がある。特に、制御をDSP(Digital Signal Processor)で行う場合は、タイミングが固定化されていると、割り込みが減り、タスクマネジメントが簡易化される。

【0107】

実施の形態5 .

本実施の形態5は、実施の形態1におけるハンドオーバー制御に代わって、チャネルの送信タイミング制御を行うものである。基地局制御装置11の規模識別部23が無線基地局12を超小型基地局12aであると識別した場合、基地局制御装置11の基地局制御部24は、無線基地局12に対して共通チャネルと同一の誤り訂正符号化をさせる制御を行う。

10

【0108】

例えば、W-CDMA方式では、基地局制御装置11が、下位に接続された無線基地局を超小型基地局12aであると認識した場合、かつ、その無線基地局が行う共通チャネルの誤り訂正符号化方式が畳み込み符号であった場合、基地局制御装置11は、超小型基地局12aに対して、個別チャネルの誤り訂正符号化方式として、畳み込み符号化方式のみを行うように指定する。ターボ符号化を行うことは指定しない。

【0109】

図32は、ハンドオーバー時の誤り訂正符号化の制御を示す図である。図32では、移動体通信端末13が大型基地局12cから超小型基地局12aにハンドオーバーする場合を図示している。移動体通信端末13は、大型基地局12cのサービスエリア内から、小型基地局12aのサービスエリア内に入りつつある。

20

【0110】

次に、本実施の形態に関わる動作を説明する。

【0111】

移動体通信端末13は、大型基地局12cと通信状態にある。大型基地局12cは、パケットデータを移動体通信端末13に対して送信しており、通信品質を向上させるため畳み込み符号化ではなく、誤り訂正符号化としてTurbo符号化を用いている。移動体通信端末13は、移動しており、大型基地局12cのサービスエリア内から、超小型基地局12aのサービスエリア内に移った場合、基地局制御装置11は、移動体通信端末13との通信相手を大型基地局12cから超小型基地局12aにHHOにより変更する。HHOの際、基地局制御装置11は、超小型基地局12aが超小型基地局である事を識別すると、超小型基地局12aに対して、移動体通信端末13に送信するパケットデータの誤り訂正符号化として畳み込み符号化を用いるように制御する。HHOの後、移動体通信端末13と、超小型基地局12aとの通信は、畳み込み符号化方式においてのみ行われる。

30

【0112】

図33は、ハンドオーバーの制御シーケンスを示す図である。移動体通信端末13が大型基地局12cのサービスエリア内に入ると、基地局制御装置11は、大型基地局12cに対してチャネル設定を行うため、ステップd1において、チャネル設定要求(ターボ符号化)を大型基地局12cに送信する。要求を受けた大型基地局12cは、ステップd2において、チャネル設定応答(ターボ符号化)を基地局制御装置11に返す。

40

【0113】

その後、移動体通信端末13が、大型基地局12cのサービスエリアから超小型基地局12aのサービスエリアに近づくと、基地局制御装置11は、超小型基地局12aに対して、チャネル設定を行うため、ステップd3において、チャネル設定要求(畳み込み符号化)を超小型基地局12aに送信する。その際、共通チャネルと同一の誤り訂正符号化を要求する。すなわち、パケットサービスでは、畳み込み符号化を行うように設定する。要求を受けた超小型基地局12aは、ステップd4において、チャネル設定応答(畳み込み符号化)を基地局制御装置11に返す。

【0114】

移動体通信端末13が更に超小型基地局12aに近づき、超小型基地局12aのサービ

50

スエリア内に入ると、基地局制御装置 11 は、ステップ d 5 において、大型基地局 12 c に対して物理チャンネル再構成要求を行う。物理チャンネル再構成要求は、大型基地局 12 c を経由し移動体通信端末 13 にも通知される。移動体通信端末 13 による超小型基地局 12 a へのハンドオーバーが完了すると、移動体通信端末 13 から超小型基地局 12 a を経由して基地局制御装置 11 に対して、物理チャンネル再構成応答が通知される。

【0115】

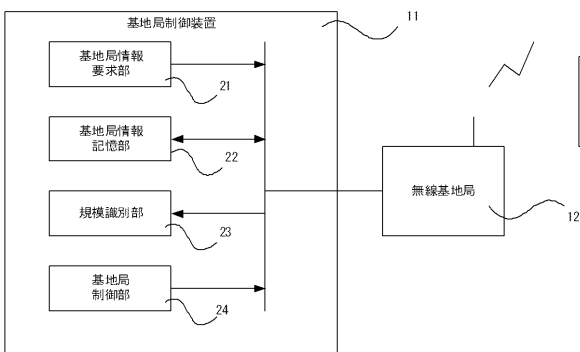
このように、超小型基地局 12 a は、誤り訂正符号化において、畳み込み符号化のみを用いれば良くなるので、超小型基地局 12 a のチャンネル符号化の回路には、Turbo 符号化方式の回路を組み込む必要が無くなる。よって、超小型基地局 12 a の回路規模は削減されるという効果がある。

【符号の説明】

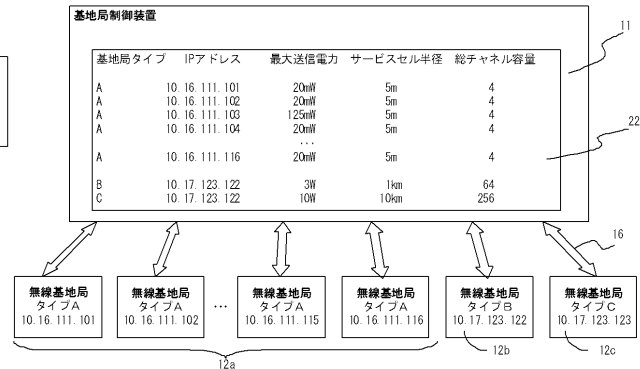
【0116】

11 基地局制御装置、12 無線基地局、12 a 超小型基地局、12 b 小型基地局、12 c 大型基地局、13 移動体通信端末、14 規模情報サーバ、16 有線伝送路、20 a サービスエリア（超小型基地局）、20 c サービスエリア（大型基地局）、21 基地局情報要求部、22 基地局情報記憶部、23 規模識別部、24 基地局制御部、31, 32, 35, 41, 42, 45 メモリ、33, 43 カウンタ、34, 44 アドレス生成部、36 3 値化部、46 加算部、61 逆拡散・パス合成、62 品質測定部、63 品質比較部、64 目標品質通知部、65 目標 S I R 設定部、66 S I R 測定部、67 S I R 比較部、68 T P C ビットパターン選択部、71 拡散部、72 電力制御部、73 逆拡散・パス合成部、74 送信電力補正值生成部、L1, L2 位置、Pa 電力（超小型基地局）、Pc 電力（大型基地局）、Pd1, Pd2 電力差、W1, W2 サーチ窓幅、T1, T2 タイミング、Tut 上り送信タイミング。

【図 1】



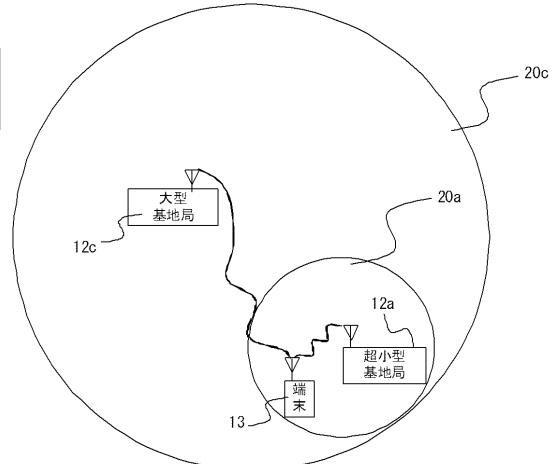
【図 3】



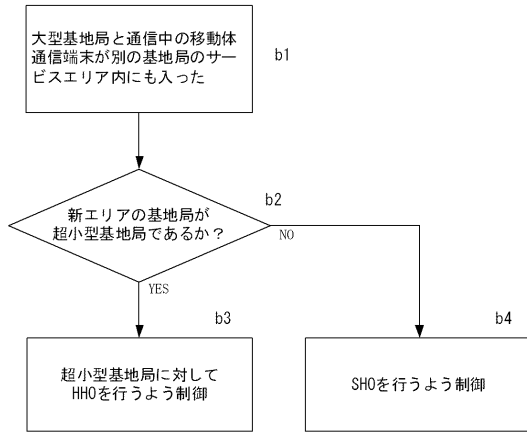
【図 2】



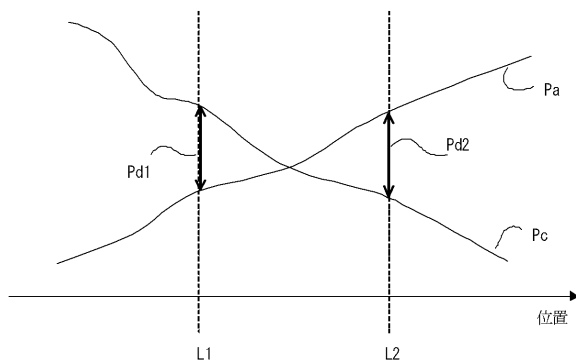
【図 4】



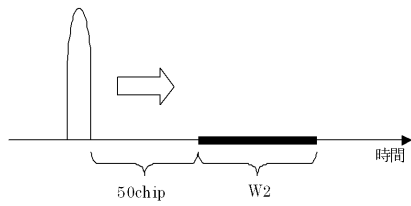
【図 5】



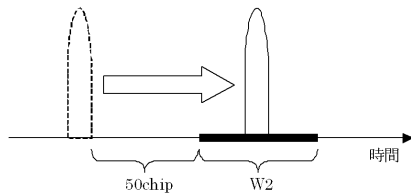
【図 6】



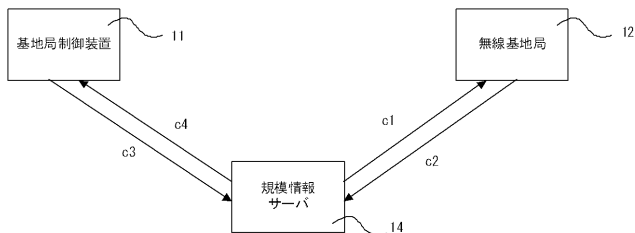
【図 9】



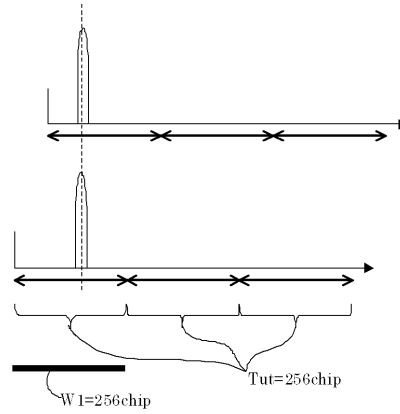
【図 10】



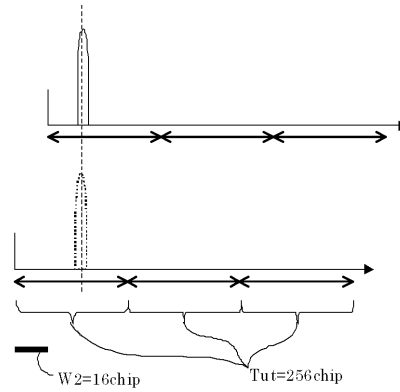
【図 11】



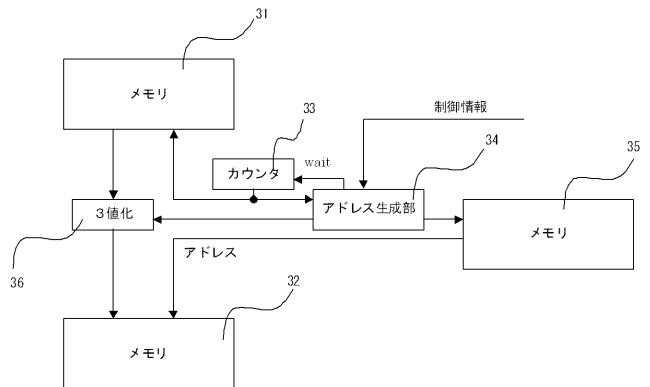
【図 7】



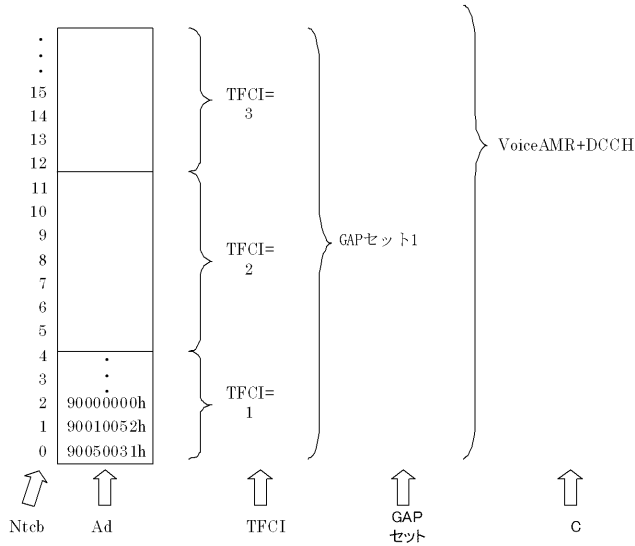
【図 8】



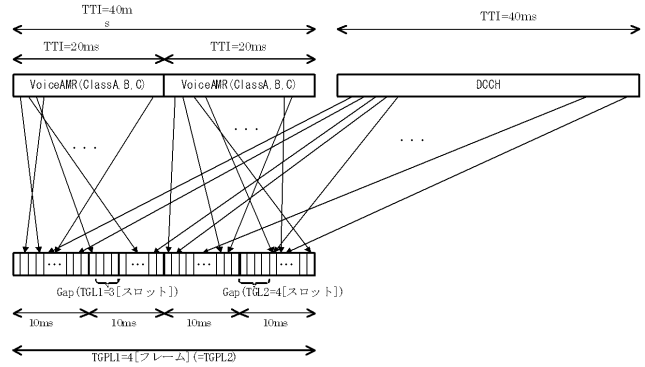
【図 12】



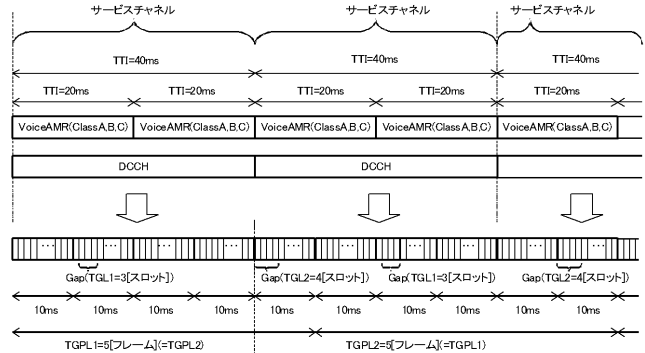
【図 13】



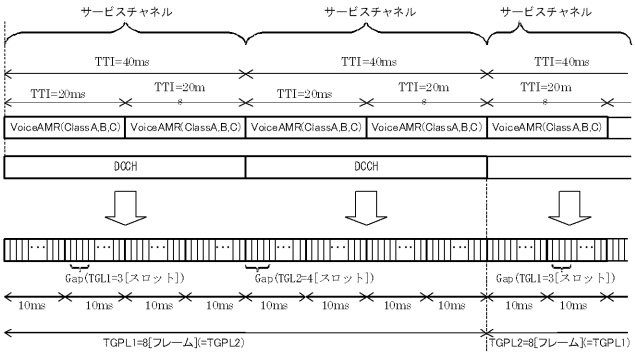
【図 14】



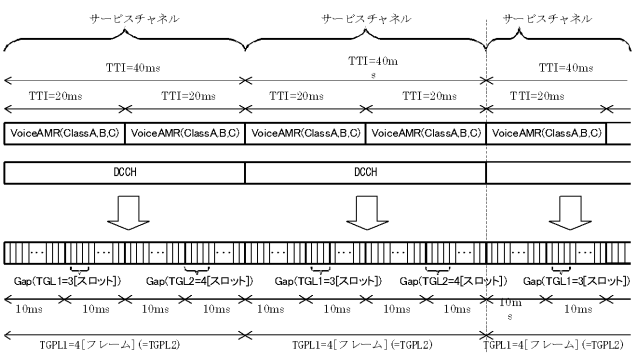
【図 15】



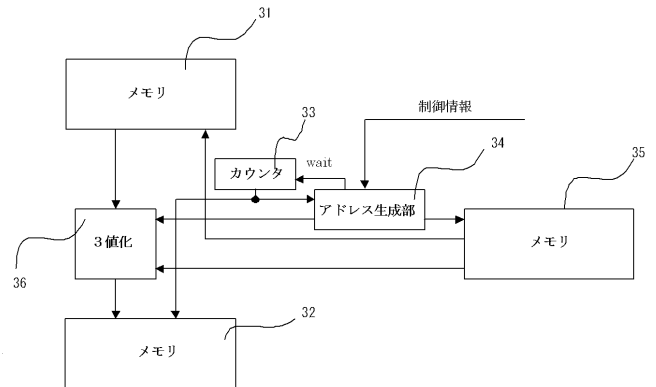
【図 16】



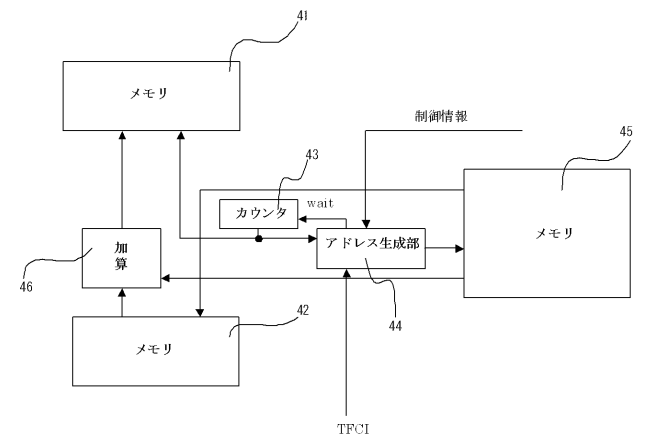
【図 17】



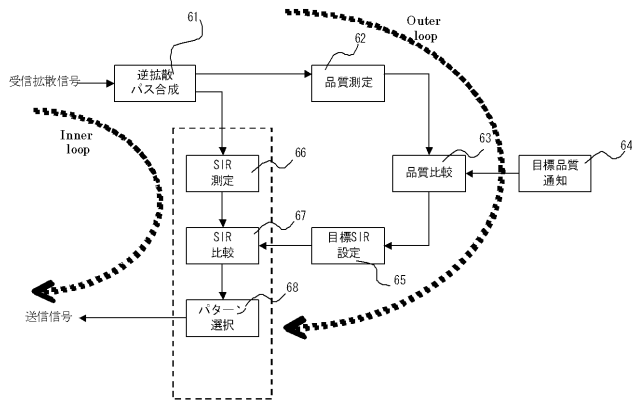
【図 18】



【図 19】



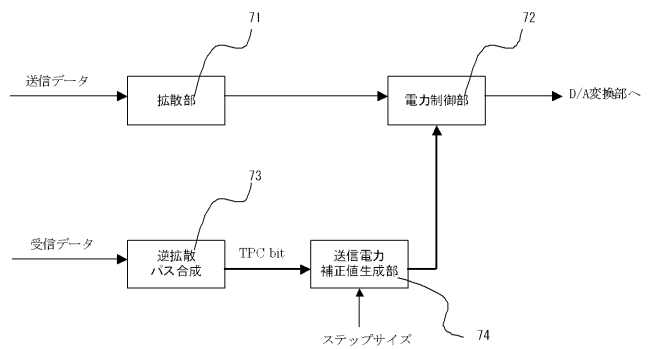
【図 20】



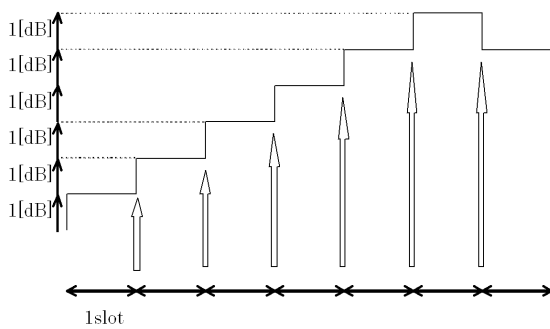
【図 21】

電力比	TPC bit	パターン
...	...	...
-1dB	00 11 00 11 00 11 00 11 00 11 00 11 00	
1dB	11 11 00 11 00 11 00 11 00 11 00 11 00	
3dB	11 11 11 11 00 11 00 11 00 11 00 11 00	
...	...	...
7dB	11 11 11 11 11 11 11 11 00 11 00 11 00	
...	...	...

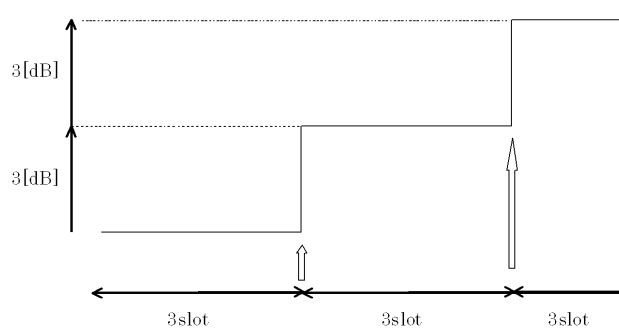
【図 22】



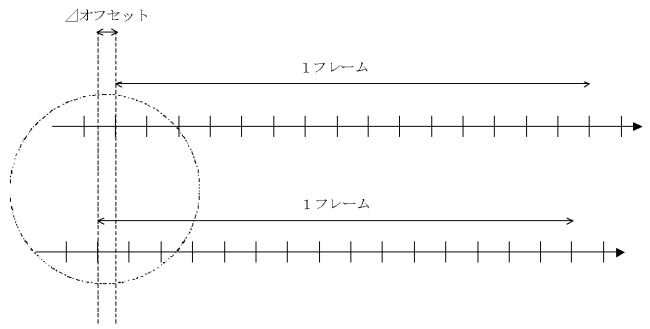
【図 23】



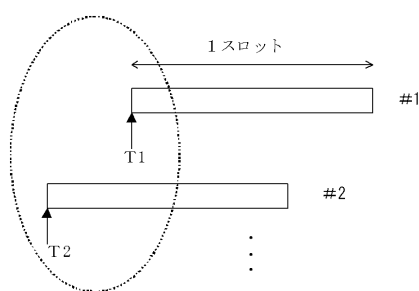
【図 24】



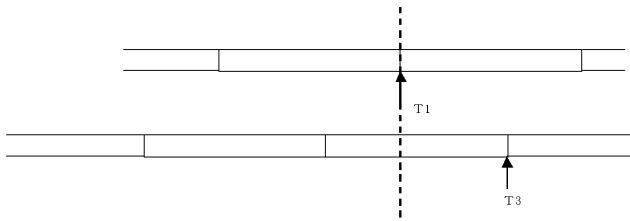
【図 25】



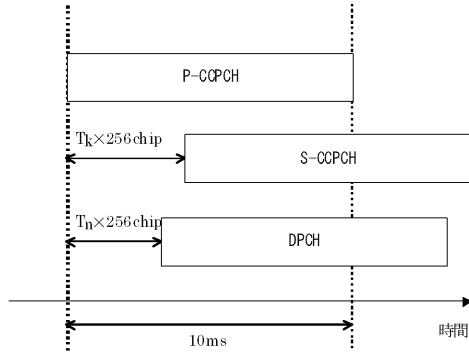
【図 26】



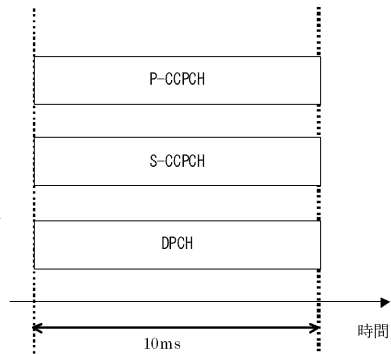
【図 27】



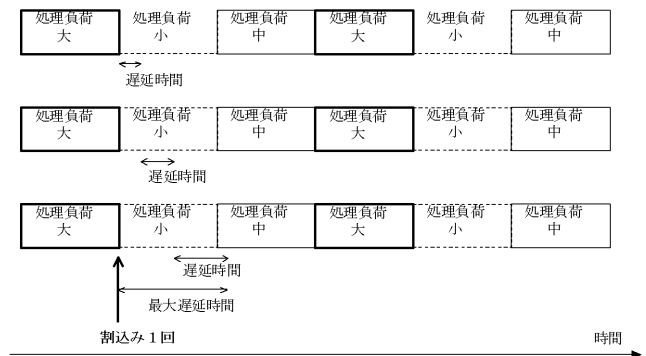
【図 28】



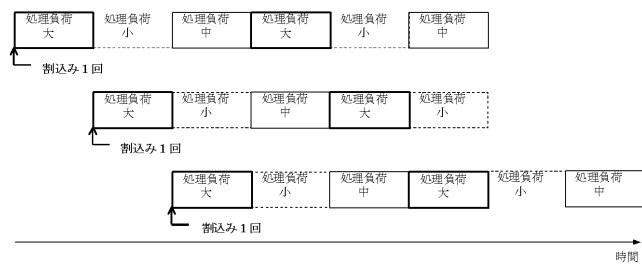
【図 29】



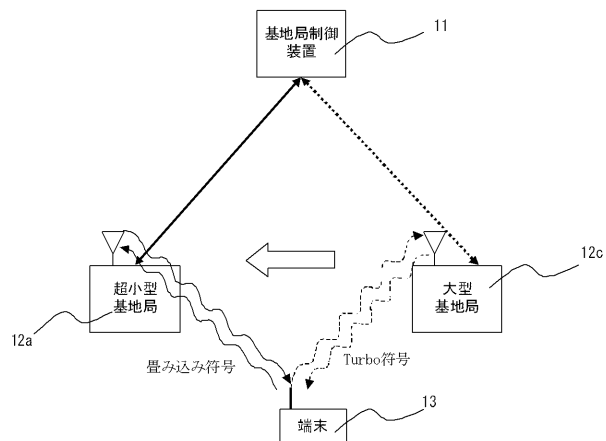
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【図 33】

