

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4135144号

(P4135144)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>HO4Q 7/22 (2006.01)</b>	HO4B 7/26	108A	
<b>HO4Q 7/28 (2006.01)</b>	HO4Q 7/04	K	
<b>HO4J 13/00 (2006.01)</b>	HO4J 13/00	A	

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-130038 (P2003-130038)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成15年5月8日(2003.5.8)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2004-336424 (P2004-336424A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成16年11月25日(2004.11.25)	(74) 代理人	100087790
審査請求日	平成18年3月13日(2006.3.13)		弁理士 尾関 伸介
		(72) 発明者	高崎 喜紀
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
		審査官	倉本 敦史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA移動通信システムのハンドオーバー方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれエリア内の複数の移動局と無線通信する複数の無線基地局および該無線基地局を制御する無線ネットワーク制御装置により構成される移動通信ネットワークを含むCDMA移動無線システムの前記移動局と無線通信する前記無線基地局を切替制御するCDMA移動通信システムのハンドオーバー方法において、

ソフトハンドオーバー状態の移動局が異周波数間のハードハンドオーバーを実施する際に、他の移動局の接続状況を確認し、前記ソフトハンドオーバー状態の移動局に代わり他の移動局をハンドオーバーさせ、該ハンドオーバーにより生じた空きチャネルを使用して前記ソフトハンドオーバー状態の移動局のソフトハンドオーバーを継続させることを特徴とするCDMA移動通信システムのハンドオーバー方法。

【請求項2】

前記ハンドオーバーされる移動局は、前記移動局と前記無線基地局との接続情報を保存する移動局接続状況データベースを参照して決定されることを特徴とする請求項1に記載のCDMA移動通信システムのハンドオーバー方法。

【請求項3】

前記ハンドオーバーされる移動局は、全体の制御信号量が低減可能な、優先度の低い移動局であることを特徴とする請求項1又は2に記載のCDMA移動通信システムのハンドオーバー方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明は C D M A ( Code Division Multiple Access ) 移動通信システムに関し、特に C D M A 移動通信システムにおいて移動局 ( 又は移動端末 ) が通信する無線基地局を 1 つの無線基地局から他の無線基地局に切り替えて通信を継続するハンドオーバ ( 又はハンドオフ ) 方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

C D M A 移動通信システムのハンドオーバは、C D M A の技術的特性として同一周波数の信号を異なるコードにより区別することができるために、複数の無線基地局と同時に通信するソフトハンドオーバが可能となっている。このソフトハンドオーバにより、通信を継続したまま無線基地局を切り替えることができる。一方、C D M A 移動通信システムにおいて従来一般的に行われているハンドオーバは、ハードハンドオーバと称され、通信中の無線チャネルを一旦切断した後新しい無線チャネルで通信を行う。C D M A 移動通信システムにおいてハードハンドオーバが発生するのは、セルの周波数が異なる場合 ( 即ち、異周波数間ハードハンドオーバ ) である。通信品質の点からハンドオーバ方式としては、ソフトハンドオーバを行うのが望ましいが、1 つのセルに接続可能な移動局の数は有限である。無線基地局では複数の周波数を持つことが可能であるため、新たな接続先の無線基地局に対して同周波数のセルを使用するソフトハンドオーバが不可能な場合には、異なる周波数を使用するハードハンドオーバを行うことになる。

## 【 0 0 0 3 】

ここで、移動局が複数の無線基地局とソフトハンドオーバ状態にある場合に、新たな無線基地局とのハンドオーバを実施する場合を考える。この場合に、新たな無線基地局の同周波数のセルにおいて無線チャネルの空きがあれば、ソフトハンドオーバを実施する。しかし、無線チャネルに空きがない場合には、ハードハンドオーバを実施することになる。この場合の動作を、図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して説明する。

## 【 0 0 0 4 】

図 1 1 は、典型的な C D M A 移動通信システムのシステム構成図を示す。この C D M A 移動通信システム 2 0 0 は、無線ネットワーク制御装置 1 1 および複数の無線基地局 1 2 ~ 1 4 により移動無線ネットワークが構成される。これら無線基地局 1 2 ~ 1 4 と複数の移動局 ( 移動端末 ) 5 0、6 0 が無線により通信可能に構成されている。ここで、無線基地局 1 2 は、1 つ目のセル ( 又はエリア ) 2 0 および 2 つ目のセル 2 1 を有する。また、無線基地局 1 3 は、1 つ目のセル 3 0 および 2 つ目のセル 3 1 を有する。更に、無線基地局 1 4 は、1 つ目のセル 4 0 および 2 つ目のセル 4 1 を有する。また、一方の移動局 5 0 は、同一移動局であるが、時間経過と共に移動して位置が変化するので、異なる参照符号 5 0 ~ 5 5 で示す。他方の移動局 6 0 は、移動局 5 0 が移動している時間帯には静止している、移動局 5 0 とは別の移動局を示す。

## 【 0 0 0 5 】

次に、図 1 2 ( A ) ~ ( D ) を参照して、図 1 1 に示す移動無線システム 2 0 0 の動作を説明する。図 1 2 ( A ) は、上述した 2 つの移動局が、それぞれ移動局 5 0 および 6 0 の場合の無線基地局との接続状況を示す。移動局 5 0 は、セル 2 0 内に存在するので、無線基地局 1 2 を使用して通信している。他方、移動局 6 0 は、セル 4 0 内に存在するので、無線基地局 1 4 を使用して通信している。次に、図 1 2 ( B ) に示す如く移動局 5 0 が移動して移動局 5 1 となると、セル 2 0 および 3 0 の重複エリアに位置する。そのために、ソフトハンドオーバを行い、移動局 5 1 は、無線基地局 1 2 および 1 3 を使用して通信を行う。他方の移動局 6 0 は、移動していないので、無線基地局 1 4 を使用して通信している。

## 【 0 0 0 6 】

図 1 2 ( C ) では、移動局 5 2 が、それぞれセル 2 0、3 0 および 4 0 の重複エリアに移動し、移動局 6 0 は、セル 4 0 内に留まる。ここで、移動局 5 2 がセル 4 0 の無線チャネ

10

20

30

40

50

ルを確保できない場合には、移動局 5 2 は、ハードハンドオーバを行い、無線基地局 1 4 の 2 つ目のセル 4 1 に移る。セル 4 1 は、セル 4 0 と異なる周波数を使用しているため、セル 2 0 および 3 0 における無線基地局 1 2 および 1 3 の無線チャンネルは解放される。このハードハンドオーバ後の移動局 5 4 は、無線基地局 1 2 の 2 つ目のセル 2 1、無線基地局 1 3 の 2 つ目のセル 3 1 および無線基地局 1 4 の 2 つ目のセル 4 1 の重複（又は境界）エリアに存在するので、ソフトハンドオーバを行い、無線基地局 1 2 ~ 1 4 を使用して通信を行う。勿論、移動局 6 0 は移動していないので、無線基地局 1 4 を使用して通信している。最後に、図 1 2 ( D ) では、移動局 5 5 がセル 2 1 および 4 1 の重複エリアに移動している。そこで、移動局 5 5 は、無線基地局 1 2 および 1 4 を使用して通信し、移動局 6 0 は、無線基地局 1 4 を使用して通信している。

10

## 【 0 0 0 7 】

次に、図 1 3 のシーケンス図を参照して、図 1 2 ( A ) ~ ( D ) で示した C D M A 移動通信システム 2 0 0 の動作シーケンスを説明する。尚、図 1 3 中において、移動局 5 0 は、移動する移動局 5 0 ~ 5 5 を代表する。先ず、時刻 t 5 において、一方の移動局 5 0 は、無線基地局 1 2 を使用して通信し、他方の移動局 6 0 は、無線基地局 1 4 を使用して通信している。次に、時刻 t 6 において、移動局 5 0 は移動して移動局 5 1 となっているため、ハンドオーバ要求を行う。ここで、セル 3 0 の無線チャンネルが確保可能であれば、ソフトハンドオーバを行い、移動局 5 0 は、無線基地局 1 2 および 1 3 を使用して通信する。

## 【 0 0 0 8 】

時刻 t 7 において、移動局 5 0 は移動して移動局 5 2 となっているため、ハンドオーバ要求する。セル 4 0 の無線チャンネルが確保できない場合には、ソフトハンドオーバにより移動局 5 0 と無線基地局 1 2 との無線チャンネルを解放する。次に、無線基地局 1 4 の 2 つ目のセル 4 1 の無線チャンネルを確保してハードハンドオーバを行う。その後、ソフトハンドオーバにより無線基地局 1 2 との無線チャンネルを追加し、更にソフトハンドオーバにより無線基地局 1 3 との無線チャンネルを追加する。この時点で、移動局 5 0 は、無線基地局 1 2、1 3 および 1 4 を使用して通信する。最後に、時刻 t 8 において、移動局 5 0 は、移動して移動局 5 5 となっていることに伴ってハンドオーバ要求を行う。ここで、移動局 5 0 は、セル 3 0 のエリアから外れるため、ソフトハンドオーバを行い、無線基地局 1 2 および 1 4 を使用して通信する。

20

## 【 0 0 0 9 】

斯かる C D M A 移動通信システムにおけるハンドオーバ（又はハンドオフ）に関する従来技術は、種々の文献に開示されている。例えば、F A ( Frequency Assignment ) 間のハンドオフ時の通話切断の確率を減少する C D M A 移動通信システムにおける F A 間のハードハンドオフ具現方法が開示されている（例えば、特許文献 1 参照。）。低コストでシステム間を跨ぐハンドオフ制御を行う移動通信システムが開示されている（例えば、特許文献 2 参照。）。異周波数の無線ゾーン間のハンドオーバを正確且つ円滑に行う移動通信システムおよびハンドオーバ方法が開示されている（例えば、特許文献 3 参照。）。ゲートウェイ基地局とゲートウェイ制御局を設置して、呼設定および通話品質を向上させる C D M A 移動通信間のハンドオフ方法ならびにそのためのシステムが開示されている（例えば、特許文献 4 参照。）。また、移動局における無線部を 1 つで異周波ソフトハンドオーバを実現する C D M A 移動通信システムにおける異周波ソフトハンドオーバ方法が開示されている（例えば、特許文献 5 参照。）。

30

40

## 【 0 0 1 0 】

## 【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 0 - 9 2 5 4 8 号公報（第 4 - 5 頁、第 2 図）

## 【 特許文献 2 】

特開 2 0 0 1 - 1 9 7 5 3 9 号公報（第 5 - 6 頁、第 1 図）

## 【 特許文献 3 】

特開 2 0 0 2 - 1 0 3 1 4 号公報（第 3 - 4 頁、第 1 図）

## 【 特許文献 4 】

50

特開 2002 - 165256 号公報 (第 4 頁、第 3 図)

【特許文献 5】

特開平 10 - 136425 号公報 (第 4 - 5 図、第 1 図、第 3 図)

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来技術において、移動局が複数の無線基地局とソフトハンドオーバ状態にある場合に、新たな無線基地局とハードハンドオーバする際には、一旦複数の無線チャネルを解放してハードハンドオーバを行う。その後、異なる周波数のセルにおいて再度複数の無線基地局に対してソフトハンドオーバを行い、無線チャネルを確保する。そのために、システム全体として大量の制御信号が必要で、全体の負荷が高くなることが懸念されるという課題があった。

10

【0012】

【発明の目的】

本発明は、従来技術の上述した課題に鑑みなされたものであり、複数の無線基地局とのソフトハンドオーバ状態にある移動局をハードハンドオフさせるとき、システム全体の制御信号量、従ってシステム全体の負荷を低減可能な CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため、本発明による CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法は、次のような特徴的な構成を採用している。

20

【0018】

(1) それぞれエリア内の複数の移動局と無線通信する複数の無線基地局および該無線基地局を制御する無線ネットワーク制御装置により構成される移動通信ネットワークを含む CDMA 移動無線システムの前記移動局と無線通信する前記無線基地局を切替制御する CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法において、

ソフトハンドオーバ状態の移動局が異周波数間のハードハンドオーバを実施する際に、他の移動局の接続状況を確認し、前記ソフトハンドオーバ状態の移動局に代わり他の移動局をハンドオーバさせ、該ハンドオーバにより生じた空きチャネルを使用して前記ソフトハンドオーバ状態の移動局のソフトハンドオーバを継続させ CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法。

30

【0019】

(2) 前記ハンドオーバされる移動局は、前記移動局と前記無線基地局との接続情報を保存する移動局接続状況データベースを参照して決定される上記 (1) の CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法。

【0020】

(3) 前記ハンドオーバされる移動局は、全体の制御信号量が低減可能な、優先度の低い移動局である上記 (1) 又は (2) の CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法。

【0021】

【発明の実施の形態】

40

以下、本発明による CDMA 移動通信システムのハンドオーバ方法の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。尚、説明の便宜上、上述した従来技術に対応する構成要素には、同様の参照符号を使用する。

【0022】

先ず、図1は、本発明を適用する CDMA 移動通信システムのシステム構成図および簡単な動作説明図である。この CDMA 移動通信システム 100 は、無線ネットワーク制御装置 11 および複数の無線基地局 12 ~ 14 により移動通信ネットワークを構成する。これら複数の無線基地局 12 ~ 14 は、複数の移動局 50、60 と無線により通信可能に構成されている。ここで、無線ネットワーク制御装置 11 は、複数の無線基地局 12 ~ 14 および複数の移動局 50、60 により構成される移動通信ネットワークを制御する装置であ

50

る。無線基地局 12 ~ 14 は、移動局 50、60 との無線による通信を行う装置である。

【0023】

この CDMA 移動通信システム 100 では、無線通信の方式に CDMA を使用することにより、従来の移動通信システムとは異なり、複数の無線基地局と同時に通信を行うソフトハンドオーバーが可能となり、通信品質の向上が実現できる。無線基地局 12 ~ 14 は、それぞれ通信可能範囲（又はサービスエリア）であるセル 20 ~ 40 を有する。また、1つの無線基地局 12（又は 13、14）で複数の周波数を使用することにより、複数のセルを持つことが可能である。即ち、無線基地局 12 は、1つ目のセル 20 と、2つ目のセル 21 を有する。同様に、無線基地局 13 は、1つ目のセル 30 と 2つ目のセル 31 を有する。更に、無線基地局 14 は、1つ目のセル 40 と 2つ目のセル 41 を有する。

10

【0024】

尚、図 1 中において、移動局 50 は、時間の経過と共に移動するので、50 ~ 53 で示す。また、移動局 60、61 は、同一の移動局であるが、時間による位置を示す。これら移動局 50 および移動局 60 の各時刻による詳細動作は後述する。尚、無線基地局 12 ~ 14 と通信する移動局は、上述した移動局 50 および 60 に限定されず、その他多くの移動局があり得るが、説明の便宜上省略する。

【0025】

次に、図 3 は本発明の CDMA 移動通信システム 100 を構成する無線ネットワーク制御装置 11 の構成を示すブロック図である。図 3 に示す無線ネットワーク制御装置 11 は、インタフェース部 110、多重分離部 111、主制御部 112、無線基地局切替制御部 113、移動局接続状況データベース (DB) 114 および HHO (Hard Hand-Over) 判定部 115 により構成される。

20

【0026】

無線ネットワーク制御装置 11 の各構成要素の主要機能を説明する。インタフェース部 110 は、無線基地局 12 ~ 14 との間の信号送受信を行う。多重分離部 111 は、インタフェース部 110 から受信した信号を分離して主制御部 112 へ渡す機能および主制御部 112 から受けた信号を多重してインタフェース部 110 へ渡す機能を有する。主制御部 112 は、移動通信ネットワークにおける制御を実施する部分であり、多重分離部 111 との信号の受け渡しを行う。

【0027】

無線基地局切替制御部 113 は、移動通信ネットワークにおいて移動局 50、60 が移動した場合に、実際に無線で通信を行う無線基地局 12 ~ 14 の切替を制御する。無線基地局 12 ~ 14 の切替には、ハードハンドオーバーとソフトハンドオーバーがある。移動局接続状況 DB 114 は、移動局 50、60 が何れの無線基地局 12 ~ 14 と接続しているかを示す接続情報を保持するデータベースである。無線基地局切替制御部 113 の制御は、この移動局接続状況 DB 114 の内容を参照することにより決定される。HHO 判定部 115 は、本発明の CDMA 移動通信システム 100 において特に設けられた機能部である。無線基地局切替制御部 113 において、移動局 50、60 に対してハードハンドオーバーを実施することになった場合に、移動局接続状況 DB 114 を参照することにより、対象の移動局ではなく、別の移動局を代わりにハードハンドオーバーさせることでシステム全体の制御信号を低減できるか否かを判定して、ハードハンドオーバーを実施する移動局を決定する。

30

40

【0028】

以下、この CDMA 移動通信システム 100 の動作を説明する。図 2 (A) ~ (D) は、図 1 で示した CDMA 移動通信システム 100 において、時間の経過と共に移動している移動局 50 およびこの移動局 50 の移動中に停止している移動局 60 に関して、時刻毎の移動局 50、60 と無線基地局 12 ~ 14 の無線チャネルの接続状況を示したものである。

【0029】

先ず、図 2 (A) では、一方の移動局が、図 1 中のセル 20 中に存在する移動局 50 であ

50

るため、無線基地局 1 2 を使用して通信を行っている。他方の移動局 6 0 は、図 1 におけるセル 4 0 中に位置するため、無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。一方、図 2 ( B ) では、一方の移動局が図 1 中のセル 2 0 およびセル 3 0 の重複エリアに位置する移動局 5 1 であるため、ソフトハンドオーバーを行い、無線基地局 1 2 および無線基地局 1 3 を使用して通信を行っている。ここで、他方の移動局 6 0 は移動していないため、無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。

【 0 0 3 0 】

図 2 ( C ) では、一方の移動局が図 1 中の移動局 5 2 であり、移動局 5 2 はセル 2 0、セル 3 0 およびセル 4 0 の重複エリアに位置する。この実施形態では、セル 4 0 の無線チャンネルが確保できない場合を想定しているため、移動局 5 2 はソフトハンドオーバーできない。しかし、この実施形態ではセル 4 0 に位置する移動局 6 0 をセル 4 1 にハードハンドオーバーさせることにより、セル 4 0 の無線チャンネルを確保して、移動局 5 2 のソフトハンドオーバーを実施する。このため、移動局 5 2 は、無線基地局 1 2、1 3 および 1 4 を使用して通信を行っている。ここで、他方の移動局 6 0 は、図 1 において位置は変わらないが、異なる周波数を使用しているセル 4 1 を使用している。移動局 6 1 は、無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。また、図 2 ( D ) では、一方の移動局が図 1 中の移動局 5 3 の位置に移動している状況を示している。移動局 5 3 は、図 1 中のセル 2 0 およびセル 4 0 の重複エリアに位置するため、ソフトハンドオーバーを実施し、無線基地局 1 2 および無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。他方の移動局 6 1 は移動していないため、無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。

【 0 0 3 1 】

次に、図 4 のシーケンス図を参照して、図 2 ( A ) ~ ( D ) で示した動作シーケンスを説明する。図 4 において、図 1 中の一方の移動局 5 0 ~ 5 3 を移動局 5 0 で示し、他方の移動局 6 0、6 1 を移動局 6 0 で示す。まず、時刻  $t_1$  において、移動局 5 0 は、無線基地局 1 2 を使用して通信を行っており、移動局 6 0 は、無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。次に、時刻  $t_2$  において、一方の移動局 5 0 は、移動して図 1 における移動局 5 1 となっているため、ハンドオーバー要求を行う。ここで、図 1 におけるセル 3 0 の無線チャンネルが確保可能である場合には、移動局 5 1 はソフトハンドオーバーを行い、無線基地局 1 2 および無線基地局 1 3 を使用して通信を行う。

【 0 0 3 2 】

また、時刻  $t_3$  において、一方の移動局 5 0 は、移動して図 1 中の移動局 5 2 となっているため、ハンドオーバー要求を行う。ここで、図 1 におけるセル 4 0 の無線チャンネルが確保できないと想定すると、この実施形態では、一方の移動局 5 0 の代わりに他方の移動局 6 0 をハードハンドオーバーさせて、セル 4 0 の無線チャンネルに空きを作る。そして、一方の移動局 5 0 に対してセル 4 0 へのソフトハンドオーバーを行い、無線基地局 1 2、1 3 および 1 4 を使用して通信を行う。次に、時刻  $t_4$  において、一方の移動局 5 0 は、移動して図 1 中の移動局 5 3 となっているため、ハンドオーバー要求を行う。ここで、移動局 5 3 は、図 1 におけるセル 3 0 のエリアから外れるため、ソフトハンドオーバーを行い、無線基地局 1 2 および 1 4 を使用して通信を行うことになる。

【 0 0 3 3 】

更に、図 4 の時刻  $t_3$  における本発明のハンドオーバー判定動作を、図 5 のフローチャートを参照して詳細に説明する。図 5 は、無線ネットワーク制御装置 1 1 においてハンドオーバー要求を受け取った場合の無線基地局切替制御部 1 1 3、移動局接続状況 DB 1 1 4 および HHO 判定部 1 1 5 の動作の流れを示している。図 5 中では説明の便宜上、ハンドオーバー要求を行った移動局を移動局 a とし、HHO 判定部 1 1 5 により選択された別の移動局を移動局 b としている。

【 0 0 3 4 】

図 4 の時刻  $t_3$  において、ハンドオーバー要求を受信した場合には、図 3 の無線基地局切替制御部 1 1 3 は、移動局接続状況 DB 1 1 4 を参照して移動局 a のハンドオーバー種別を決定する (ステップ S 1 1)。図 4 の時刻  $t_3$  において、移動局 5 0 は、図 1 のセル 4 0 の

10

20

30

40

50

無線チャンネルに空きがないため、一旦ハードハンドオーバと決定され、その後にH H O判定部115にて処理を行う。次に、決定されたハンドオーバ種別がハードハンドオーバか否かを判定する(ステップS12)。ソフトハンドオーバであった場合には、ソフトハンドオーバ処理を実施する(ステップS13)。

【0035】

時刻t3において、ハードハンドオーバであるため、ハンドオーバ要求を行った移動局aは、2以上の無線基地局とソフトハンドオーバ状態で通信しているか否かを判定する(ステップS14)。1つの無線基地局とのみ通信している場合には、移動局aにハードハンドオーバ処理を実施する(ステップS17)。時刻t3において、移動局50は、2つの無線基地局と通信しているため、移動局接続状況DB114から図1のセル40において1つの無線基地局とのみ通信している移動局を検索する(ステップS15)。ステップS16において、該当する移動局が存在しなかった場合には、移動局aにハードハンドオーバ処理を実施する(ステップS17)。時刻t3においては該当する移動局が存在するため、ハードハンドオーバさせる移動局bを決定する(ステップS18)。決定された移動局bのハードハンドオーバを実施し(ステップS19)、ハンドオーバ要求を行っていた移動局aのソフトハンドオーバを実施し(ステップS20)、処理を終了する。

【0036】

ここで、上述したソフトハンドオーバおよびハードハンドオーバ時の詳細な制御シーケンスを説明する。図6は、1つの無線基地局(無線基地局A)と通信を行っていた移動局がソフトハンドオーバにより無線基地局Aおよび他の無線基地局(無線基地局B)と通信し、その後、再度ソフトハンドオーバにより無線基地局Bとのみ通信する状態になる場合のシーケンス図である。無線基地局Aと通信していた移動局は、無線基地局Bの通信エリアであるセルに入った場合に、ハンドオーバ要求を無線ネットワーク制御装置11に要求する。無線ネットワーク制御装置11は、ソフトハンドオーバ又はハードハンドオーバの種別を判定し、無線基地局Bに対して無線チャンネルを確保するためのチャンネルアサインを行う。チャンネルアサイン確認により無線チャンネルが確保されると、移動局に対してハンドオーバ制御を行う。移動局は、ハンドオーバ応答を返した後、無線基地局Aの無線チャンネルを保持したまま、無線基地局Bと通信を開始する。この状態は、ソフトハンドオーバ状態とも呼ばれる。

【0037】

その後、移動局が無線基地局Aの通信エリアを外れた場合に、ハンドオーバ要求を無線ネットワークに要求する。無線ネットワーク制御装置11は、通信を止める無線基地局を決定して移動局に対してハンドオーバ制御を行う。移動局は、ハンドオーバ応答を返した後、無線基地局Aとの通信を停止する。無線ネットワーク制御装置11は、無線基地局Aに対して無線チャンネルを解放するようにチャンネルリリースを行う。チャンネルリリース応答により、無線基地局Aの無線チャンネル解放が確認できる。

【0038】

次に、図7は、無線基地局Aと通信していた移動局がハードハンドオーバにより無線基地局Bと通信するように切り替わる場合のシーケンス図である。無線基地局Aと通信していた移動局は、無線基地局Bの通信エリアであるセルに入った場合に、ハンドオーバ要求を無線ネットワーク制御装置11に要求する。無線ネットワーク制御装置11は、ソフトハンドオーバ又はハードハンドオーバの種別を判定し、無線基地局Bに対して無線チャンネルを確保するためのチャンネルアサインを行う。チャンネルアサイン確認により無線チャンネルが確保されると、移動局に対してハンドオーバ制御を行う。

【0039】

移動局は、ハンドオーバ応答を返した後、無線基地局Bに対してプリアンブルを送信する。無線基地局Bでは、同期確立を無線ネットワーク制御装置11に送信する。無線ネットワーク制御装置11は、基地局確認要求を送信し、移動局は基地局確認応答を無線基地局Bに送信する。無線ネットワーク制御装置11は、無線基地局Aの無線チャンネルを解放するチャンネルリリースを送信する。無線チャンネルの解放後に、移動局は無線基地局Bと通信

10

20

30

40

50

を開始する。ハードハンドオーバでは、ソフトハンドオーバと異なり、一度移動局と無線基地局との無線チャンネルが完全に解放された後に、新しい無線チャンネルによる通信が開始される。

【 0 0 4 0 】

一方、図 8 は、同一無線基地局にて異なる周波数間でのハードハンドオーバを行う場合のシーケンス図である。図 8 のシーケンスは、図 7 と同様である。尚、上述した実施形態では、2つの無線基地局と通信している状態での説明を行った。しかし、N個（3以上）の無線基地局と通信している状態でも、上述と同様に制御信号量を低減可能である。この場合、Nが大きいほど低減される制御信号量が増えるため効果が大きくなる。

【 0 0 4 1 】

次に、本発明を適用するCDMA移動通信システムの他の実施形態について説明する。複数の無線基地局とのソフトハンドオーバ状態にある移動局がハードハンドオーバする際に、当該移動局の代わりにハードハンドオーバさせる移動局に関して、ハードハンドオーバではなくソフトハンドオーバにより無線チャンネルを解放することがある。以下、斯かる実施形態について、図 9 および図 10 を参照して説明する。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、図 1 と同様に無線ネットワーク制御装置 11 および無線基地局 12 ~ 14 により構成される移動通信ネットワークにおいて、移動局 50 および移動局 70 が無線基地局 12 ~ 14 との間を無線により通信している状況を示している。上述の実施形態のCDMA移動通信システム 100 と同様に、この移動通信システム 100 において、移動局 50 ~ 53 は同一移動局であり、時間経過に伴って位置が変化するので、異なる参照番号を使用している。一方、移動局 70 は、同時刻において移動していない移動局 50 とは別の移動局である。

【 0 0 4 3 】

図 10 (A) ~ (D) では、一方の移動局 50 および他方の移動局 70 の各時刻による無線基地局との接続状況を示す。先ず、図 10 (A) では、一方の移動局が、図 9 における移動局 50 の位置に存在する状況を示す。この移動局 50 は、図 9 においてセル 20 中に存在するため、無線基地局 12 を使用して通信を行っている。他方の移動局 70 は、図 9 におけるセル 30 および 40 の重複エリアに位置するため、無線基地局 13 および無線基地局 14 を使用して通信を行う。

【 0 0 4 4 】

次に、図 10 (B) では、一方の移動局 50 が移動して、図 9 における移動局 51 となっている。この移動局 51 は、図 9 においてセル 20 およびセル 30 の重複エリアに位置するため、ソフトハンドオーバを行い、無線基地局 12 および無線基地局 13 を使用して通信を行っている。他方の移動局 70 は移動していないため、無線基地局 13 および無線基地局 14 を使用して通信を行っている。

【 0 0 4 5 】

図 10 (C) では、一方の移動局 50 が移動して、図 9 における移動局 52 となっている状況を示す。この移動局 52 は、図 9 においてセル 20、セル 30 およびセル 40 の重複エリアに位置する。この実施形態ではセル 40 の無線チャンネルが確保できない場合を想定している。このため、移動局 52 は、ソフトハンドオーバできないが、この実施形態ではセル 30 およびセル 40 の重複エリアに位置する移動局 70 の無線基地局 14 との通信を解放してソフトハンドオーバさせることにより、セル 40 の無線チャンネルを確保して、移動局 52 のソフトハンドオーバを実施する。このため、移動局 52 は、無線基地局 12、無線基地局 13 および無線基地局 14 を使用して通信を行っている。一方、移動局 70 は、図 9 において位置は変わらないが、無線基地局 14 との通信チャンネルを解放したため、無線基地局 13 を使用して通信を行っている。

【 0 0 4 6 】

図 10 (D) では、一方の移動局 50 が移動して、図 9 における移動局 53 の位置に移動している状況を示す。この移動局 53 は、図 9 においてセル 20 およびセル 40 の重複エ

10

20

30

40

50

リアに位置するため、ソフトハンドオーバを実施し、無線基地局 1 2 および無線基地局 1 4 を使用して通信を行っている。一方、移動局 7 0 は移動していないため、無線基地局 1 3 を使用して通信を行っている。

【 0 0 4 7 】

本発明の更に他の実施形態として、複数の無線基地局とのソフトハンドオーバ状態にある移動局が、移動先にて無線チャネルの空きがない場合に、ハンドオーバする代わりに、無線チャネルの追加をしないことがある。図 1 にて移動局 5 1 が移動して、移動局 5 2 となり、セル 4 0 の無線チャネルが確保できない場合には、無線基地局 1 4 との通信は行なわず、無線基地局 1 2 および無線基地局 1 3 とのみ通信を行なう。更に、一方の移動局 5 0 が移動して、移動局 5 3 となった際には、無線基地局 1 3 との無線チャネルを解放し、無線基地局 1 4 の無線チャネルに空きがない場合は、無線基地局 1 2 とのみ通信を行なう。

10

【 0 0 4 8 】

本発明の更に他の実施形態として、緊急呼の通信を行なっている移動局が、移動先にて無線チャネルの空きがない場合に、他の移動局にハードハンドオーバ又はソフトハンドオーバによる無線チャネルの解放を行なわせる。そして、緊急呼の通信を行なっている移動局をソフトハンドオーバさせて、安定した通信を継続させることがある。

【 0 0 4 9 】

以上、本発明による C D M A 移動通信システムのハンドオーバ方法の好適実施形態の構成および動作を詳述した。しかし、斯かる実施形態は、本発明の単なる例示に過ぎず、何ら本発明を制限するものではないことに留意されたい。本発明の要旨を逸脱することなく、特定用途に応じて種々の変形変更が可能であること、当業者には容易に理解できよう。

20

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

以上の説明から理解される如く、本発明の C D M A 移動通信システムのハンドオーバ方法によると、次の如き実用上の顕著な効果が得られる。移動局が 2 以上の無線基地局とソフトハンドオーバ状態で通信しているとき、別の無線基地局との間でハードハンドオーバが発生する場合に、2 以上の無線チャネルを解放した後で新たに無線チャネルを追加して再びソフトハンドオーバ状態になる。ここで、ソフトハンドオーバ状態の無線チャネルを 2 本と仮定すると、ソフトハンドオーバによる 1 本の無線チャネルの解放、ハードハンドオーバによる無線チャネルの切替、ソフトハンドオーバによる 2 本目の無線チャネルの追加、ソフトハンドオーバによる 3 本目の無線チャネルの追加という処理が必要になる。しかし、本発明では、1 つの無線基地局とのみ通信している別に移動局をハードハンドオーバさせることにより、対象の移動局はソフトハンドオーバを実施する。

30

【 0 0 5 1 】

ここで、ソフトハンドオーバ状態の無線チャネルを 2 本と仮定すると、別の移動局のハードハンドオーバによる無線チャネルの切替、対象の移動局のソフトハンドオーバによる 3 本目の無線チャネルの追加処理でよいことになる。従って、本発明によると、複数の無線基地局とソフトハンドオーバ状態で通信している移動局がハードハンドオーバを行う状況において、移動通信システム全体に対しての制御信号量を大幅に低減することが可能になる。この制御信号量の低減効果は、N 個の無線基地局と通信している状態のとき、N が大きいほど制御信号量の低減効果が顕著になる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明を適用する C D M A 移動通信システムの第 1 実施形態のシステム全体の構成図および動作説明図である。

【 図 2 】 図 1 に示す C D M A 移動通信システムの一方の移動局が移動する場合の移動局および無線基地局間の通信状態を ( A ) ~ ( D ) に示す。

【 図 3 】 図 1 に示す C D M A 移動通信システムの無線ネットワーク制御装置の詳細構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 2 ( A ) ~ ( D ) に示す動作のシーケンス図である。

【 図 5 】 図 3 の無線ネットワーク制御装置の動作を示すフローチャートである。

50

【図6】 図1に示すCDMA移動通信システムの移動局と無線基地局間のソフトハンドオーバー動作を説明するシーケンス図である。

【図7】 図1に示すCDMA移動通信システムの移動局および無線基地局間のハードハンドオーバー動作を説明するシーケンス図である。

【図8】 同一無線基地局にて異周波数間でのハードハンドオーバーを行う場合のシーケンス図である。

【図9】 本発明を適用するCDMA移動通信システムの他の実施形態の全体システム構成図および動作説明図である。

【図10】 図9のCDMA移動通信システムにおける移動局が移動する場合の無線基地局との接続状態を(A)~(D)に示す。

【図11】 従来のCDMA移動通信システムの全体システム構成図および動作説明図である。

【図12】 図11における移動局が移動する場合の無線基地局との接続状態を(A)~(D)に示す。

【図13】 図12の各接続状態(A)~(D)における動作を示すシーケンス図である。

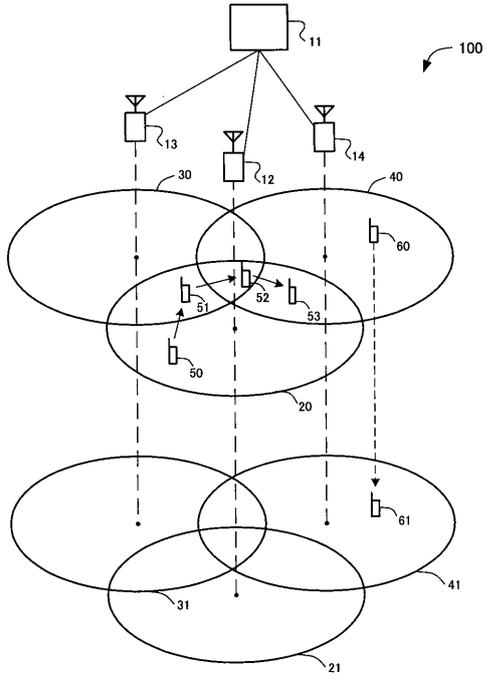
【符号の説明】

- 11 無線ネットワーク制御装置
- 110 インタフェース部
- 111 多重分離部
- 112 主制御部
- 113 無線基地局切替制御部
- 114 移動局接続状況データベース
- 115 HHO部
- 100、100' CDMA移動通信システム
- 12~14 無線基地局
- 50、60、70 移動局

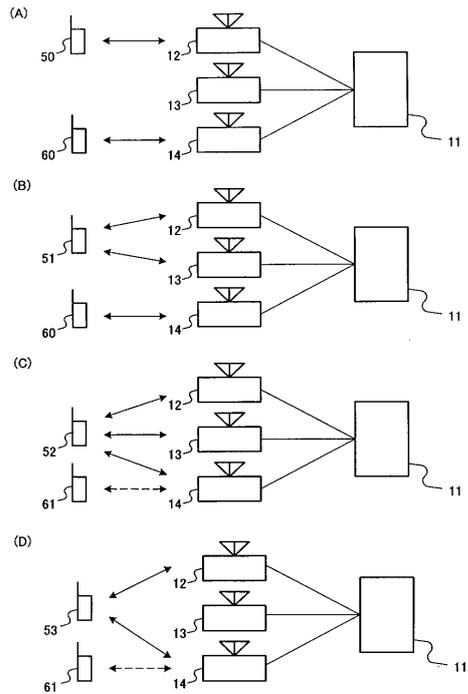
10

20

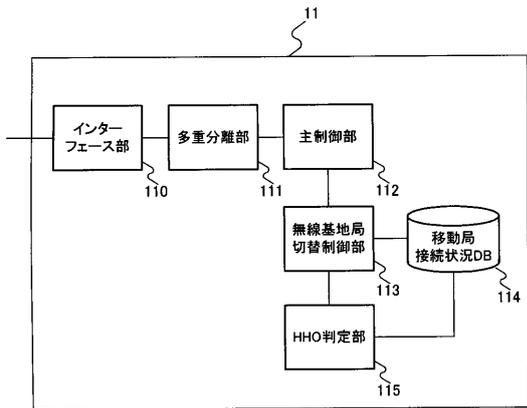
【図1】



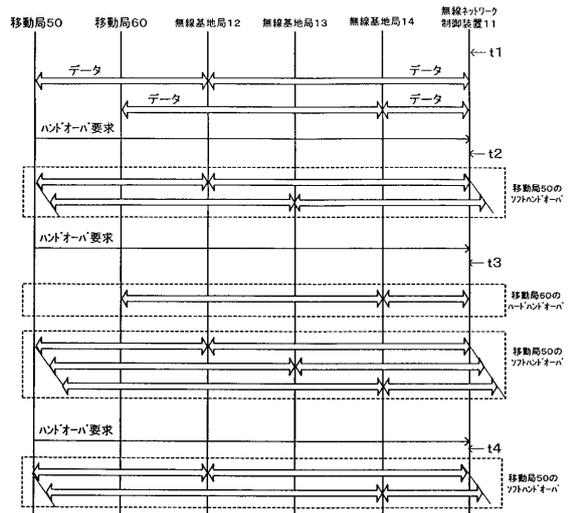
【図2】



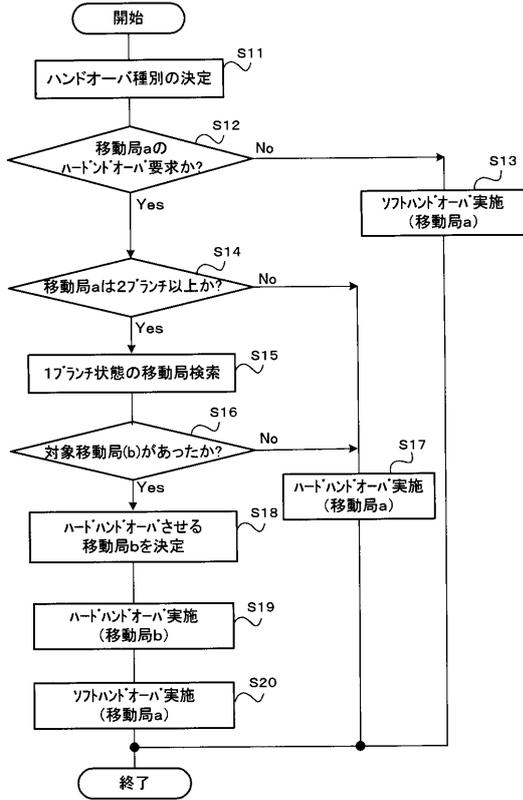
【図3】



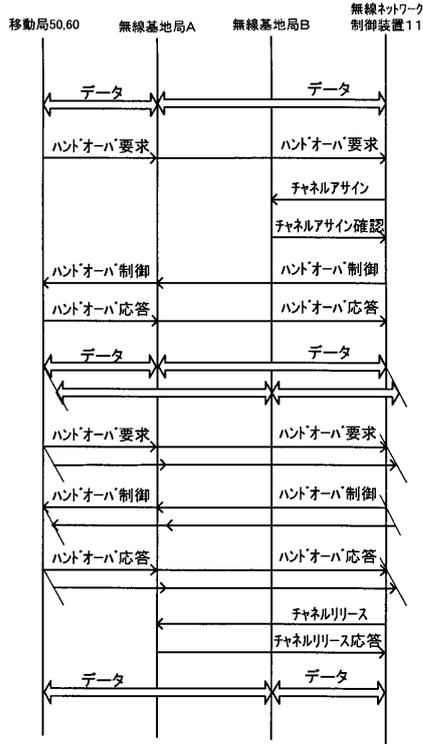
【図4】



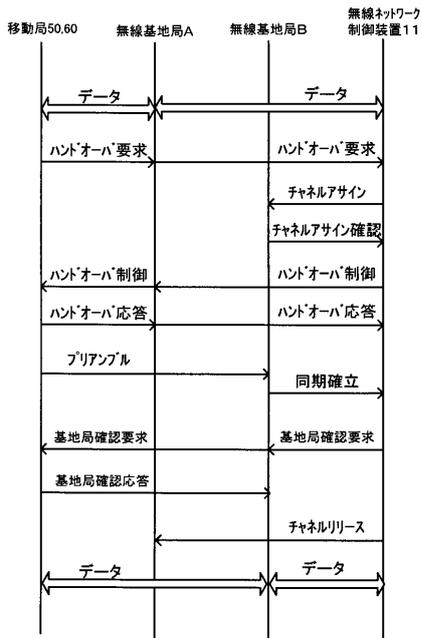
【図5】



【図6】



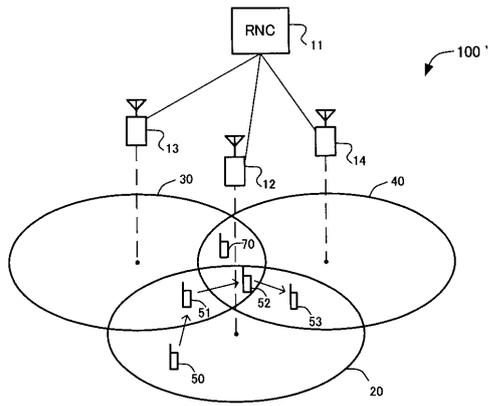
【図7】



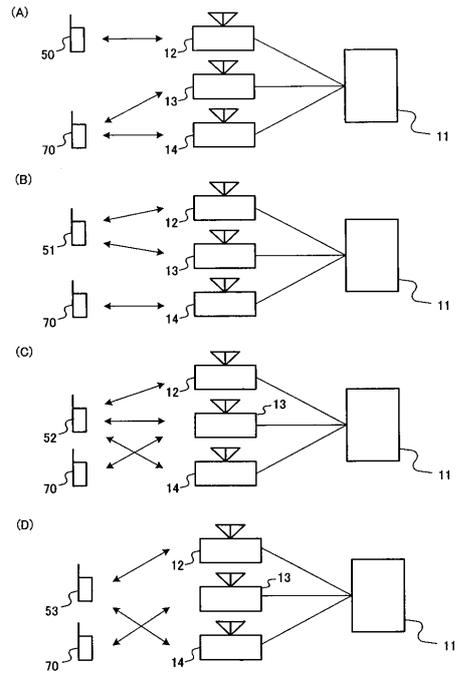
【図8】



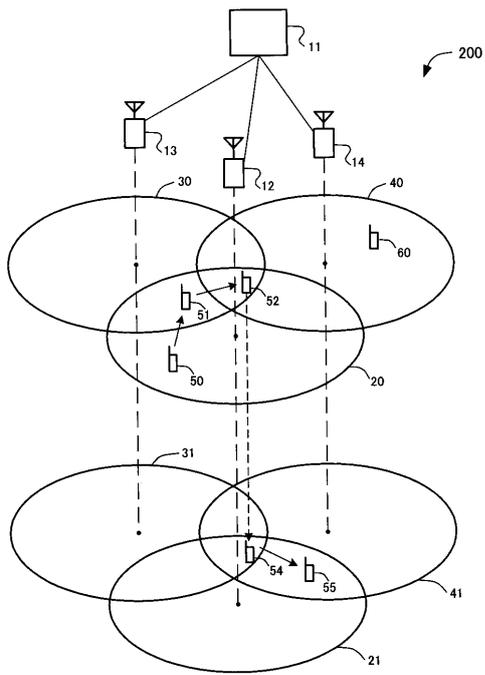
【図 9】



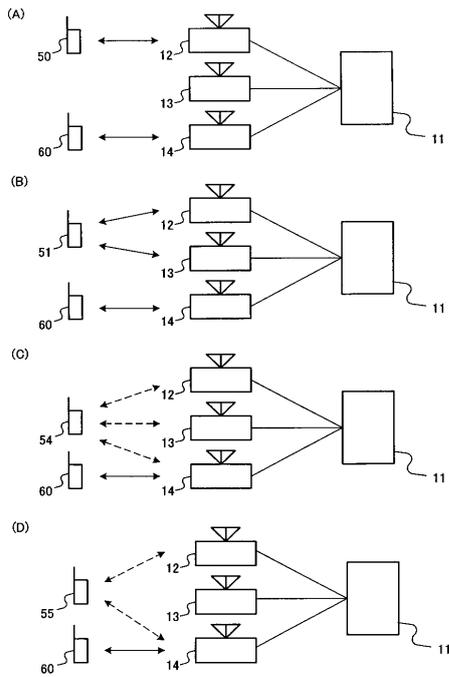
【図 10】



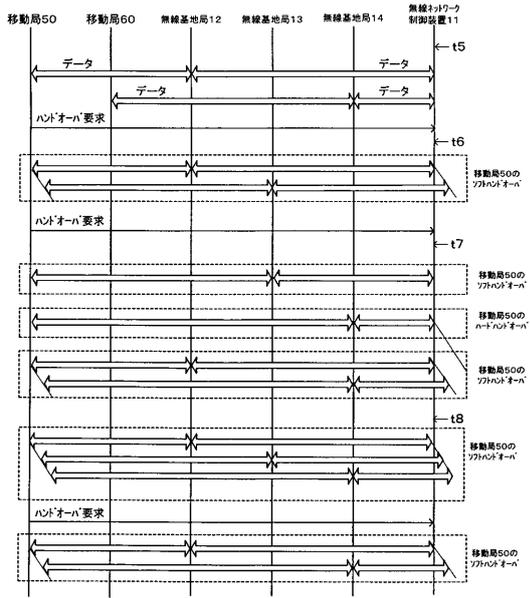
【図 11】



【図 12】



【図13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-359135(JP,A)  
特開平11-136729(JP,A)  
特開2000-278736(JP,A)  
特開平11-098554(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04Q7/00-7/38