

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-318852

(P2003-318852A)

(43)公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 J 3/00		H 0 4 J 3/00	H 5 K 0 2 8
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2002-126907(P2002-126907)
 (22)出願日 平成14年4月26日(2002.4.26)

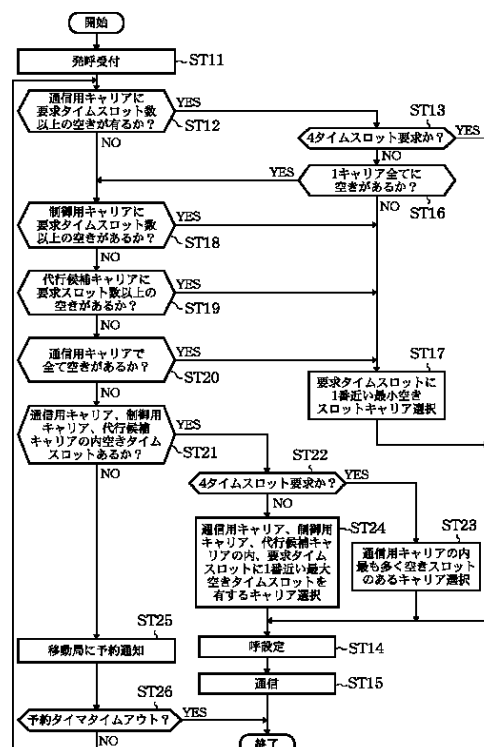
(71)出願人 00006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (72)発明者 池内 聖子
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内
 (74)代理人 100066474
 弁理士 田澤 博昭 (外1名)
 Fターム(参考) 5K028 AA11 BB04 DD04 LL02 LL11
 MM13 SS23 TT02
 5K067 AA11 CC04 DD30 EE02 EE10
 EE16 EE22 EE71 JJ02 JJ12
 JJ13 JJ17 JJ18

(54)【発明の名称】 無線中継装置、通信システム及びタイムスロット割当方法並びにプログラム

(57)【要約】

【課題】 1つのキャリアが複数のタイムスロットを有するTDMA方式によって通信を行う際に、複数のタイムスロットのそれぞれの通信データを効率的に割り当てることができる無線中継装置を提供する。

【解決手段】 通信用キャリア17~19、制御用キャリア15、及び代行候補キャリア16の順に優先順位が定められている際に、発呼要求があると、当該発呼要求されたタイムスロット数と空きタイムスロット数とに応じて優先順位を変更して、当該タイムスロット数以上の空きタイムスロット数で最小の空きタイムスロット数を有するキャリアを選択するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で端末装置と通信する無線中継装置において、上記端末装置から発呼要求されたタイムスロット数、及び上記複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、上記空きタイムスロット数が上記発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てることを特徴とする無線中継装置。

【請求項 2】 端末装置から発呼要求されたタイムスロット数が 1 キャリアに規定される最大タイムスロット数に等しいか否かを判定し、上記発呼要求されたタイムスロット数が上記最大タイムスロット数に満たない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てると共に、上記最大タイムスロット数の発呼要求がなされた場合に備えて全てのタイムスロットが空いているキャリアのタイムスロット割り当てに係る優先度を下げることが特徴とする請求項 1 記載の無線中継装置。

【請求項 3】 端末装置から発呼要求されたタイムスロット数を満たす空きタイムスロットを有するキャリアが存在しない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てて通信を実行し、当該キャリアに空きタイムスロットが生じると、当該空きタイムスロットに割り当てられなかった残りの通信データを割り当てることが特徴とする請求項 1 記載の無線中継装置。

【請求項 4】 端末装置から発呼要求されたタイムスロットごとの通信データをキャリアに割り当てるにあたり、当該通信データの実データが割り当てられるタイムスロット数が最大となるように、上記実データ以外のデータの容量を最小化してこれが割り当てられるべきタイムスロット数を最小にしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の無線中継装置。

【請求項 5】 1 キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で通信するあたり、発呼要求されたタイムスロット数、及び上記複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、上記空きタイムスロット数が上記発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てる無線中継装置と、

上記無線中継装置に対して発呼要求を行って上記時分割多重方式で通信を行う端末装置とを備えた通信システム。

【請求項 6】 1 キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で通信するにあたり、発呼要求されたタイムスロット数、及び上記複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、上記空きタイムスロット数が上記発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てることを特徴とするタイムスロット割当方法。

【請求項 7】 発呼要求されたタイムスロット数が 1 キャリアに規定される最大タイムスロット数に等しいか否かを判定し、上記発呼要求されたタイムスロット数が上記最大タイムスロット数に満たない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てると共に、上記最大タイムスロット数の発呼要求がなされた場合に備えて全てのタイムスロットが空いているキャリアのタイムスロット割り当てに係る優先度を下げることが特徴とする請求項 6 記載のタイムスロット割当方法。

【請求項 8】 発呼要求されたタイムスロット数を満たす空きタイムスロットを有するキャリアが存在しない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てて通信を実行し、当該キャリアに空きタイムスロットが生じると、当該空きタイムスロットに割り当てられなかった残りの通信データを割り当てることが特徴とする請求項 6 記載のタイムスロット割当方法。

【請求項 9】 1 キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で端末装置と通信するにあたり、上記端末装置から発呼要求されたタイムスロット数、及び上記複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、上記空きタイムスロット数が上記発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てる手順をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は時分割多元接続 (TDMA) 方式を用いた無線通信システムに係り、特に空きキャリアを多くするようにタイムスロットごとの通信データの割り当てを実行する無線中継装置、通信シ

ステム及びタイムスロット割当方法並びにプログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は従来の無線通信システムの構成を概略的に示す図である。図において、1は制御装置で、3, 5は無線中継装置であって、それぞれデジタル専用線2, 4によって制御装置1と接続している。無線中継装置3, 5は、それぞれ通信領域10, 11を有している。図示の例では、無線中継装置3が通信領域10内に位置する移動局(端末装置)6, 7と通信を行う。同様に、無線中継装置5は通信領域11内に位置する移動局(端末装置)8, 9と通信を行う。制御装置1は、例えば移動局6~9のいずれかが通信領域間を移動したとき、ハンドオーバー制御を行って、無線中継装置3から無線中継装置5へ、又は無線中継装置5から無線中継装置3へ、当該移動局と通信すべき無線中継装置を切り換える。

【0003】図示の無線通信システムではTDMA方式が用いられており、複数のキャリア周波数を用いて、1つのキャリアに複数のタイムスロットが規定される。例えば、これらキャリアには、制御用キャリア、代行候補キャリア、及び通信用キャリアがある。制御用キャリアには、複数のタイムスロット(以下、このタイムスロットを制御タイムスロットと呼ぶ)が存在し、代行候補キャリアには制御タイムスロットの代行として用いられる制御タイムスロット(代行タイムスロット)が存在する。また、通信用キャリアには複数のタイムスロット(以下、このタイムスロットを通信タイムスロットと呼ぶ)が存在する。そして、無線中継装置3, 5では、後述するようにして、各移動局6~9に対してタイムスロットを割り当て、通信を確立することになる。

【0004】次に動作について説明する。図8は図7中の無線通信システムの動作を示すフロー図であり、この図に沿って詳細な動作を説明する。まず、移動局6から少なくとも1つのタイムスロットの使用を求める発呼要求があったとする。この発呼要求を受け付けると(ステップST1)、無線中継装置3では、発呼要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが通信用キャリアに存在するか否かを検索する(ステップST2)。ここで、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが通信用キャリアにあると、当該タイムスロット数分の通信データをタイムスロットごとに割り当て、呼設定を行う(ステップST3)。これによって、移動局6は無線中継装置3を介して通信を行うことになる(ステップST4)。

【0005】一方、ステップST2において、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが通信用キャリアにないと、無線中継装置3は、制御用キャリアに当該タイムスロット数分の空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST5)。ここで、制御用キ

ャリアに当該タイムスロット数分の空きタイムスロットがあると、無線中継装置3は、ステップST3を実行することになる。

【0006】また、ステップST5において、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが制御用キャリアにないと、無線中継装置3は、代行候補キャリアに当該タイムスロット数分の空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST6)。ここで、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが代行候補キャリアにあると、無線中継装置3は、ステップST3を実行することになる。

【0007】また、ステップST6において、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットが代行候補キャリアにないと、無線中継装置3は、発呼要求を予約呼として移動局6に予約通知を行う(ステップST7)。このあと、無線中継装置3は、不図示の予約タイマに予め設定した時間のカウントを開始する。そして、予約タイマがタイムアウトしたか否かを確認して(ステップST8)、タイムアウトしていなければ、ステップST2に戻って処理を続行する。つまり、無線中継装置3では、予約タイマがタイムアウトするまで、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアの順に、要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットができたか否かを検索する。そして、予約タイマがタイムアウトすると、処理を終了する(予約取り消し)。

【0008】図9は図7中の無線通信システムによるキャリアに対するタイムスロット割り当てを説明する図である。制御用キャリア12、代行候補用キャリア13及び通信用キャリア14に対してタイムスロットの割り当てを行う。このとき、例えば要求されたタイムスロットが1タイムスロットであり、当該タイムスロットの発呼が順次発生するとき、通信タイムスロットTSに対して通信データの割り当てが順次行われる。続いて、制御タイムスロットCTSに対して割り当てが行われて、最後に代行タイムスロットRTSに対して割り当てが行われることになる。つまり、通信タイムスロットTSが通信データで一杯になると、制御タイムスロットCTSが割り当てられる。また、制御タイムスロットCTSが一杯になると、代行タイムスロットRTSが割り当てられることとなる。

【0009】なお、無線中継装置5においても、通信領域11内に位置する移動局8, 9から発呼要求があると、無線中継装置3と同様にしてタイムスロットごとの通信データの割り当て制御が実行されることになる。また、上述の説明では、通信用キャリア14は1つのみ示されているが、複数の通信用キャリアがあってもよい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の無線通信システムは以上のように構成されているので、各キャリアに1つの空きタイムスロットが存在しても、複数のタイムス

ロットが要求されると結果的にタイムスロットごとの通信データの割り当てが行われず、未使用のタイムスロットが増加してタイムスロットが無駄になってしまうという課題があった。

【0011】上記課題を具体的に説明すると、従来の無線通信システムでは、発呼要求に応じてタイムスロットごとの通信データを割り当てるにあたり、通信用キャリア、制御用キャリア、代行候補キャリアの順に空きタイムスロットを検索する。このとき、発呼要求されたタイムスロット数分の空きタイムスロットがいずれかのキャリアに存在すれば、当該発呼要求に対してタイムスロットごとの通信データの割り当てを行う。しかしながら、複数のタイムスロットが発呼要求されている際には、いずれかのキャリアに当該要求数に対応した複数の空きタイムスロットが存在しないと、当該発呼要求に対してタイムスロットごとの通信データの割り当てが行われな

い。この結果、割り当てが実行されない発呼要求が増加して、通信効率が低下してしまうことになる。

【0012】このように、従来の無線通信システムでは効率的に複数のタイムスロットの各通信データを割り当てるのが難しいという課題があった。

【0013】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、複数のキャリア周波数を用いて1つのキャリアが複数のタイムスロットを有するTDMA方式によって通信を行う際に、複数のタイムスロットのそれぞれの通信データを効率的に割り当てることができる無線中継装置、通信システム及びタイムスロット割当方法並びにプログラムを得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係る無線中継装置は、1キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で端末装置と通信する無線中継装置において、端末装置から発呼要求されたタイムスロット数、及び複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、空きタイムスロット数が発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当ててことを特徴とするものである。

【0015】この発明に係る無線中継装置は、端末装置から発呼要求されたタイムスロット数が1キャリアに規定される最大タイムスロット数に等しいか否かを判定し、発呼要求されたタイムスロット数が最大タイムスロット数に満たない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てると共に、最大タイムスロット数の発呼要求がなされた場合に備えて全てのタイムスロットが空いているキャリアのタイムスロット割り当てに係る優先度を下げることが

特徴とするものである。

【0016】この発明に係る無線中継装置は、端末装置から発呼要求されたタイムスロット数を満たす空きタイムスロットを有するキャリアが存在しない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てて通信を実行し、当該キャリアに空きタイムスロットが生じると、当該空きタイムスロットに割り当てられなかった残りの通信データを割り当てることを特徴とするものである。

【0017】この発明に係る無線中継装置は、端末装置から発呼要求されたタイムスロットごとの通信データをキャリアに割り当てるにあたり、当該通信データの実データが割り当てられるタイムスロット数が最大となるように、実データ以外のデータの容量を最小化してこれが割り当てられるべきタイムスロット数を最小にしたことを特徴とするものである。

【0018】この発明に係る通信システムは、1キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で通信するにあたり、発呼要求されたタイムスロット数、及び複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、空きタイムスロット数が上記発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てる無線中継装置と、無線中継装置に対して発呼要求を行って時分割多重方式で通信を行う端末装置とを備えるものである。

【0019】この発明に係るタイムスロット割当方法は、1キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で通信するにあたり、発呼要求されたタイムスロット数、及び複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、空きタイムスロット数が発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当ててことを特徴とするものである。

【0020】この発明に係るタイムスロット割当方法は、発呼要求されたタイムスロット数が1キャリアに規定される最大タイムスロット数に等しいか否かを判定し、発呼要求されたタイムスロット数が最大タイムスロット数に満たない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てると共に、最大タイムスロット数の発呼要求がなされた場合に備えて全てのタイムスロットが空いているキャリアのタイムスロット割り当てに係る優先度を下げることが特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【0021】この発明に係るタイムスロット割当方法は、発呼要求されたタイムスロット数を満たす空きタイムスロットを有するキャリアが存在しない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てて通信を実行し、当該キャリアに空きタイムスロットが生じると、当該空きタイムスロットに割り当てられなかった残りの通信データを割り当ててことを特徴とするものである。

【0022】この発明に係るプログラムは、1キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で端末装置と通信するにあたり、端末装置から発呼要求されたタイムスロット数、及び複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、空きタイムスロット数が発呼要求されたタイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てる手順をコンピュータに実行させるものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1．図1はこの発明の実施の形態1による無線通信システムの構成を示すブロック図である。図において、31、51は無線中継装置であって、発呼要求されたタイムスロット数と空きタイムスロットとに応じて優先順位を変更して当該タイムスロット数以上の空きタイムスロット数を有するキャリアを選択する。また、無線中継装置31、51は、後述する動作を実行するプログラムをコンピュータ装置に処理させることで具現化することができる。なお、図7と同一構成要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0024】図示の無線通信システムではTDMA方式が用いられており、複数のキャリア周波数を用いて、1つのキャリアには複数のタイムスロットが規定される。キャリアには、図7で説明したように、制御用キャリア、代行候補キャリア、及び通信用キャリアがある。無線中継装置31、51では、後述するようにして各移動局6～9に対してタイムスロットを割り当て、通信を確立する。

【0025】次に動作について説明する。図2は図1中の無線通信システムの動作を示すフロー図であり、この図に沿ってタイムスロット割り当て動作について説明する。まず、移動局6から少なくとも1つのタイムスロットの使用を求める発呼要求があったとする。この発呼要求を受け付けると(ステップST11)、無線中継装置31では、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが通信用キャリアに存在するか否かを検索する(ステップST12)。

10 【0026】複数の通信用キャリアのうち、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットを有する通信用キャリアがある場合、無線中継装置31は、当該タイムスロット数が最大タイムスロット数(例えば、4タイムスロット)であるか否かを調べる(ステップST13)。そして、当該タイムスロット数が4タイムスロットであると、無線中継装置31は、4つの空きタイムスロットを有する通信用キャリアの選択に関する優先度を上げる。これにより、当該通信用キャリアが選択されて発呼要求に対する4タイムスロット分の通信データがそれぞれ割り当てられ、呼設定が行われる(ステップST14)。これによって、移動局6は、無線中継装置31を介して通信を行うことになる(ステップST15)。

20 【0027】一方、ステップST13において、発呼要求されたタイムスロット数が4タイムスロットでない場合、無線中継装置31は、複数の通信用キャリアのうち、全てのタイムスロットが空きタイムスロットとなっている通信用キャリアが存在するか否かを調べる(ステップST16)。ここで、全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアが存在しない場合、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数に最も近い空きタイムスロットを有する通信用キャリアの選択に関する優先度を上げる。これにより、当該通信用キャリアを選択して(ステップST17)、ステップST14の処理に移行する。

30 【0028】また、ステップST16において、通信用キャリアのうち全てのタイムスロットが空きタイムスロットとなっている通信用キャリアが存在する場合、無線中継装置31は、当該通信用キャリアの選択に関する優先度を下げると共に、ステップST18の処理に移行する。なお、ステップST12において、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが通信用キャリアにない場合も、ステップST18の処理に移行する。

40 【0029】ステップST18において、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが制御用キャリアにあるか否かを検索する。ここで、制御用キャリアに当該タイムスロット数以上の空きタイムスロットがあると、無線中継装置31は、ステップST17の処理を実行する(ここでは、制御用キャリアは1つであるから、当該制御用キャリアが選択されることになる)。このあと、無線中継装置31は、ステップST14の処理を実行する。

50 【0030】一方、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが制御用キャリアにないと、無線中継装置31は、代行候補キャリアに当該タイムスロット数以上の空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST19)。ここで、代行候補キャリアに当該タイムスロット数以上の空きタイムスロットがある

と、無線中継装置31は、ステップST17の処理を実行する(ここでは、代行候補キャリアは1つであるから、当該代行候補キャリアが選択されることになる)。このあと、無線中継装置31は、ステップST14の処理を実行する。

【0031】また、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが代行候補キャリアにないと、無線中継装置31は、複数の通信用キャリアのうち全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアが存在するか否かを検索する(ステップST20)。ここで、全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアが存在すると、無線中継装置31は、ステップST17の処理を実行する(ここでは、全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアから1つが選択される)。このあと、無線中継装置31は、ステップST14の処理を実行する。

【0032】一方、複数の通信用キャリアのうち全てのタイムスロットが空きである通信用キャリアが存在しない場合、無線中継装置31は、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアのうち空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST21)。ここで、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアのうち空きタイムスロットがあると、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数が最大タイムスロット数(例えば、4タイムスロット)であるか否かを調べる(ステップST22)。そして、当該タイムスロット数が4タイムスロットであると、無線中継装置31は、当該発呼要求に対して通信用キャリアのうち、最大の空きタイムスロット数を有するキャリアを選択して(ステップST23)、ステップST14の処理を実行する。

【0033】また、発呼要求されたタイムスロット数が4タイムスロットでないと、無線中継装置31は、当該発呼要求に対して通信用キャリア、制御用キャリア、代行候補キャリアのうち当該タイムスロット数に最も近く、且つ最大の空きタイムスロット数を有するキャリアの選択に関する優先度を上げる。これにより、当該キャリアを選択して(ステップST24)、ステップST14の処理を実行する。

【0034】ステップST21において、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアのうち空きタイムスロットがないと、無線中継装置31は、発呼要求を予約呼として移動局6に予約通知を行う(ステップST25)。その後、無線中継装置31は、図示しない予約タイムに予め設定した時間のカウントを開始する。そして、予約タイムがタイムアウトしたか否かを確認して(ステップST26)、タイムアウトしていなければ、ステップST12の処理に戻って処理を続行する。つまり、無線中継装置31では、予約タイムがタイ

ムアウトするまで、上述したタイムスロットの割り当て制御を行うことになる。そして、予約タイムがタイムアウトすると、処理を終了する(予約取り消し)。

【0035】なお、無線中継装置51においても、通信領域11内に位置する移動局8,9から発呼要求があると、無線中継装置31と同様にしてタイムスロットの割り当て制御を行うことになる。

【0036】図3は図1中の無線通信システムによるキャリアに対するタイムスロット割り当ての一例を説明する図である。図に示すように、制御用キャリア15、代行候補キャリア16、及び通信用キャリア17~19は、それぞれ4つのタイムスロットを備えているものとする。ここで、制御用キャリア15は、3つの空きタイムスロット(制御タイムスロット)CTSが存在し、代行候補キャリア16には3つの空きタイムスロット(代行タイムスロット)RTSが存在するものとする。そして、通信用キャリア17には、3つの空きタイムスロット(通信タイムスロット)TSが存在し、通信用キャリア18,19にはそれぞれ1つ及び4つの空きタイムスロット(通信タイムスロット)TSが存在する。

【0037】ここで、移動局6から発呼要求されたタイムスロット数が1タイムスロットであると、上述したタイムスロットごとの通信データの割り当て制御を行うにあたり、通信用キャリア18は、空きタイムスロットが1つであるから、選択に関する優先度を最も高くする(つまり、通信用キャリア18が選択されることになる)。この発呼要求の次に発生する発呼要求に対しては(要求されたタイムスロットは、1タイムスロットであるとする)、通信用キャリア18の次に空きスロットが少ない通信用キャリア17が選択されることになる。

【0038】また、発呼要求されたタイムスロット数が複数である場合、当該タイムスロット数に応じて、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアの順にキャリアが選択されることになる。つまり、発呼要求されたタイムスロット数と各自が有する空きタイムスロット数に応じて、それぞれのキャリアの優先度が設定される。

【0039】例えば、発呼要求されたタイムスロット数が2タイムスロットであると、当該タイムスロット数以上で最小の空きタイムスロット数を有する通信用キャリア17が選択される。そして、次の発呼要求(タイムスロット数が2タイムスロットであるとする)に対しては、通信用キャリア以外で、当該タイムスロット数以上で最小の空きタイムスロット数を有する制御用キャリア15が選択されることになる。なお、次の発呼要求の要求タイムスロット数が1タイムスロットであれば、通信用キャリア18が選択される。

【0040】上述の説明から明らかなように、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアの順に優先順位が定められている際に、通信用キャリア、制御

用キャリア、及び代行候補キャリア中の空きタイムスロット数を検索して、この空きタイムスロット数と発呼要求されたタイムスロット数とに応じて、前述の優先順位を変更して、キャリア選択を行うようしたから、効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができることになる。

【0041】以上のように、この実施の形態1によれば、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアの順に優先順位が定められている際に、発呼要求があると、当該発呼要求されたタイムスロット数と空きタイムスロット数とに応じて優先順位を変更して、当該タイムスロット数以上の空きタイムスロット数で最小の空きタイムスロット数を有するキャリアを選択するようになったので、効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができる。

【0042】また、発呼要求されたタイムスロット数に満たない空きタイムスロットしか存在しない場合においても、その中で最大の空きタイムスロットを有するキャリアを選択してタイムスロット割り当てを行うようにしたので、さらに効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができる。

【0043】実施の形態2・図4はこの発明の実施の形態2による無線通信システムの動作を示すフロー図である。この実施の形態2の無線通信システムの構成は上記実施の形態1と同様であるが、後述するように動作が異なる。

【0044】次に動作について説明する。図4はこの発明の実施の形態2による無線通信システムの動作を示すフロー図であり、この図に沿って説明する。先ず、移動局6から少なくとも1つのタイムスロットの使用を求める発呼要求があったとする。この発呼要求を受け付けると(ステップST31)、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが通信用キャリアに存在するか否かを検索する(ステップST32)。複数の通信用キャリアのうち、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットを有する通信用キャリアがある場合、無線中継装置31は、当該タイムスロット数が最大タイムスロット数(例えば、4タイムスロット)であるか否かを調べる(ステップST33)。

【0045】そして、当該タイムスロット数が4タイムスロットであると、無線中継装置31は、4つの空きタイムスロットを有する通信用キャリアの選択に関する優先度を上げる。これにより、当該通信用キャリアが選択されて発呼要求に対する4タイムスロット分の通信データが割り当てられ、呼設定が行われる(ステップST34)。これによって、移動局6は、無線中継装置31を介して通信を行うことになる(ステップST35)。

【0046】一方、ステップST33において、発呼要求されたタイムスロット数が4タイムスロットでない

と、無線中継装置31は、複数の通信用キャリアのうち、全てのタイムスロットが空きタイムスロットとなっている通信用キャリアが存在するか否かを調べる(ステップST36)。ここで、全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアが存在しない場合、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数に最も近い空きタイムスロットを有する通信用キャリアの選択に関する優先度を上げる。これにより、当該通信用キャリアを選択して(ステップST37)、ステップST34の処理に移行する。

【0047】また、ステップST36において、通信用キャリアのうち全てのタイムスロットが空きタイムスロットとなっている通信用キャリアが存在する場合、無線中継装置31は、当該通信用キャリアの選択に関する優先度を下げると共に、ステップST38の処理に移行する。なお、ステップST32において、発呼要求されたタイムスロット数分以上の空きタイムスロットが通信用キャリアにない場合も、ステップST38の処理に移行する。

20 【0048】ステップST38において、無線中継装置31は、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが制御用キャリアにあるか否かを検索する。ここで、制御用キャリアに当該タイムスロット数以上の空きタイムスロットがあると、無線中継装置31は、ステップST34の処理を実行する。

30 【0049】また、発呼要求されたタイムスロット数以上の空きタイムスロットが制御用キャリアにないと、無線中継装置31は、代行候補キャリアに当該タイムスロット数以上の空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST39)。代行候補キャリア16に要求タイムスロット数以上の空きタイムスロットがあると、無線中継装置31はステップST34を実行する。

40 【0050】一方、代行候補用キャリアに要求タイムスロット数以上の空きタイムスロットがないと、無線中継装置31では、通信用キャリアにおいて全てのタイムスロットが空きである通信用キャリアが存在するか否かを検索する(ステップST40)。全てのタイムスロットが空きタイムスロットである通信用キャリアが存在すると、無線中継装置31はステップST34を実行する。

50 【0051】通信用キャリアのうち全てのタイムスロットが空きである通信用キャリアが存在しないと、無線中継装置31では、通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補用キャリアのうち空きタイムスロットがあるか否かを検索する(ステップST41)。通信用キャリア、制御用キャリア、及び代行候補キャリアのうち空きタイムスロットがあると、無線中継装置31では当該タイムスロット数が最大タイムスロット数(例えば、4タイムスロット)であるか否かを調べる(ステップST42)。そして、発呼要求されたタイムスロット数が4タイムスロットであると、無線中継装置31は、

の優先順位を変更するので、効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができる。

【0062】また、発呼要求されたタイムスロット数に対応する空きタイムスロットを有するキャリアがなかった場合、最大数の空きタイムスロットを有するキャリアに割り当てて通信を行い、当該キャリア中に空きタイムスロットができると、前回割り当てられなかった残りのタイムスロットに応じた通信データを空きタイムスロットに割り当てようとしたので、現時点では発呼要求されたタイムスロット数に満たない空きタイムスロット数しか存在しない場合においても、良好な通信を保って効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができる。

【0063】なお、図6はこの発明で扱うデータフォーマットを示す図である。上記実施の形態1及び2において、例えば図6に示すタイムスロットデータフォーマットが用いられる。先ず、データ伝送の際、複数のタイムスロット割り当て要求が移動局6からあると（例えば、4タイムスロットの割り当て要求があると）、無線中継装置31では、隣り合う連続したタイムスロットを割り

当てる。【0064】図示の例では、タイムスロット1～4が割り当てられる。そして、タイムスロット1には、制御情報（制御データ）が格納される制御データ部、送信スロット番号が格納される送信スロット番号部、総スロット数が格納される総スロット数部、及びデータが格納される実データ部が備えられ、タイムスロット2～4の各々には、送信スロット番号部、総スロット数部、及び実データ部が備えられる。

【0065】このように、先頭に位置するタイムスロット1にのみ制御データ部を配置し、残りのタイムスロット2～4の各々には、送信スロット番号部及び総スロット数部を配置するようにする。このように、通信データを構成する実データ以外のデータの容量を最小に抑え、これらが割り当てられるべきタイムスロット数を最小にすることで、複数のタイムスロットを用いてデータ伝送等を行う際、実データ部（実データ領域）を増やすことができる。

【0066】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、1キャリアが複数のタイムスロットで構成される複数のキャリアを用いた時分割多重方式で通信するにあたり、発呼要求されたタイムスロット数、及び複数のキャリアの各々が有する空きタイムスロット数を判定して、空きタイムスロット数が発呼要求されたタイムスロット数に満たない場合においても、当該タイムスロット数と同一の及び/又は最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てるので、タイムスロットを無駄にすることなく、効率的にタイムスロットを割り当てることができ

るという効果がある。

【0067】この発明によれば、発呼要求されたタイムスロット数が1キャリアに規定される最大タイムスロット数に等しいか否かを判定し、発呼要求されたタイムスロット数が最大タイムスロット数に満たない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てると共に、最大タイムスロット数の発呼要求がなされた場合に備えて全てのタイムスロットが空いているキャリアのタイムスロット割り当てに係る優先度を下げるので、発呼要求されたタイムスロット数が最大タイムスロット数である際には、速やかにタイムスロットごとの通信データの割り当てを行うことができると共に、後に最大タイムスロット数を要求する発呼が発生した場合にも速やかに対応することができるという効果がある。

【0068】この発明によれば、発呼要求されたタイムスロット数を満たす空きタイムスロットを有するキャリアが存在しない場合、当該タイムスロット数に最も近い空きタイムスロット数を有するキャリアに当該発呼要求に係るタイムスロットごとの通信データを割り当てて通信を実行し、当該キャリアに空きタイムスロットが生じると、当該空きタイムスロットに割り当てられなかった残りの通信データを割り当てるので、現時点では発呼要求されたタイムスロット数に満たない空きタイムスロット数しか存在しない場合においても、良好な通信を保って効率的に複数のタイムスロットの割り当て制御を行うことができるという効果がある。

【0069】この発明によれば、端末装置から発呼要求されたタイムスロットごとの通信データをキャリアに割り当てると、当該通信データの実データが割り当てられるタイムスロット数が最大となるように、実データ以外のデータの容量を最小化してこれが割り当てられるべきタイムスロット数を最小にしたので、実データ領域を増やすことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】 図1中の無線通信システムの動作を示すフロー図である。

【図3】 図1中の無線通信システムによるキャリアに対するタイムスロット割り当ての一例を説明する図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による無線通信システムの動作を示すフロー図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による無線通信システムによるキャリアに対するタイムスロット割り当ての一例を説明する図である。

【図6】 この発明で扱うデータフォーマットを示す図である。

【図7】 従来の無線通信システムの構成を示すブロック図である。

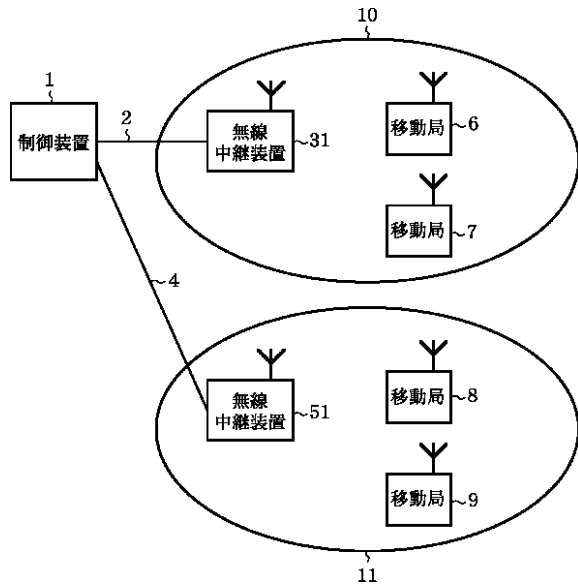
【図8】 図7中の無線通信システムの動作を示すフロー図である。

【図9】 図7中の無線通信システムによるキャリアに対するタイムスロット割り当てを説明する図である。 *

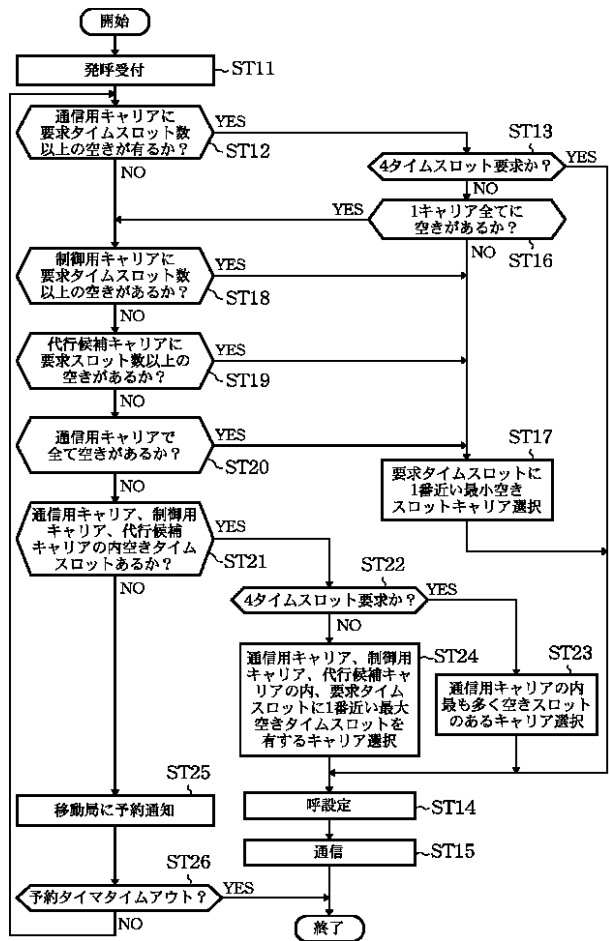
* 【符号の説明】

- 1 制御装置、2, 4 デジタル専用線、6, 7, 8, 9 移動局（端末装置）、10, 11 通信領域、15, 20 制御用キャリア、16, 21 代行候補キャリア、17~19, 22 通信用キャリア、31, 51 無線中継装置。

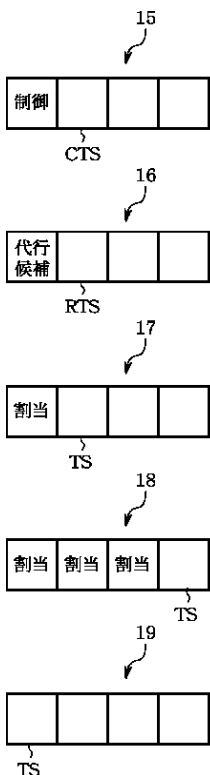
【図1】



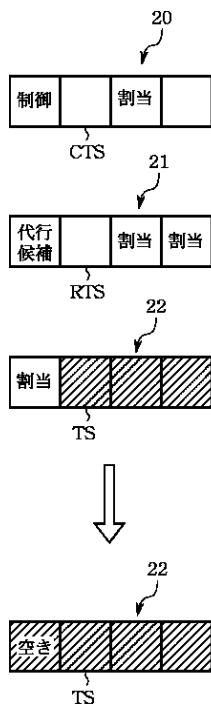
【図2】



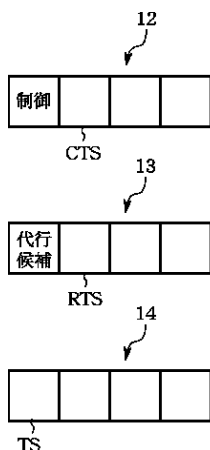
【図3】



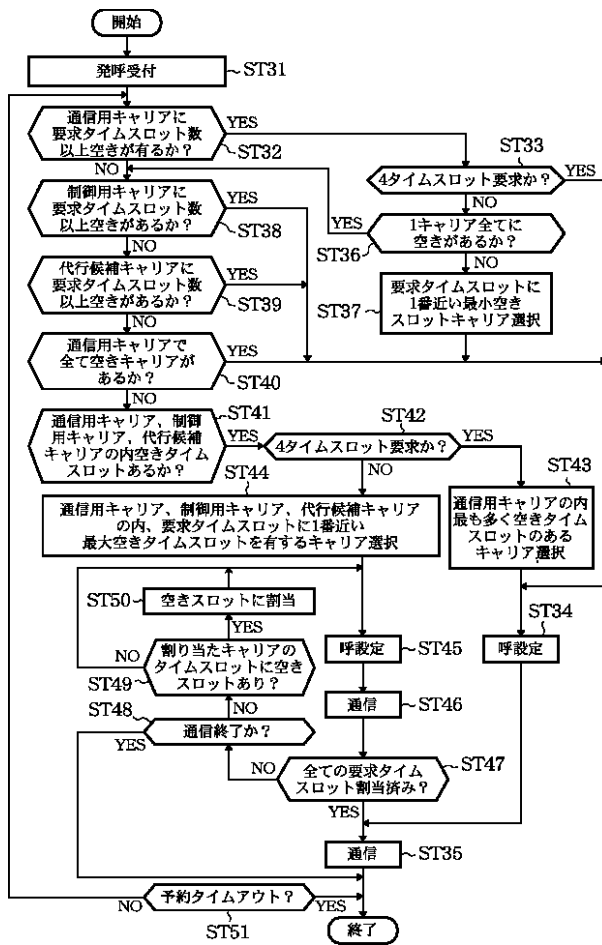
【図5】



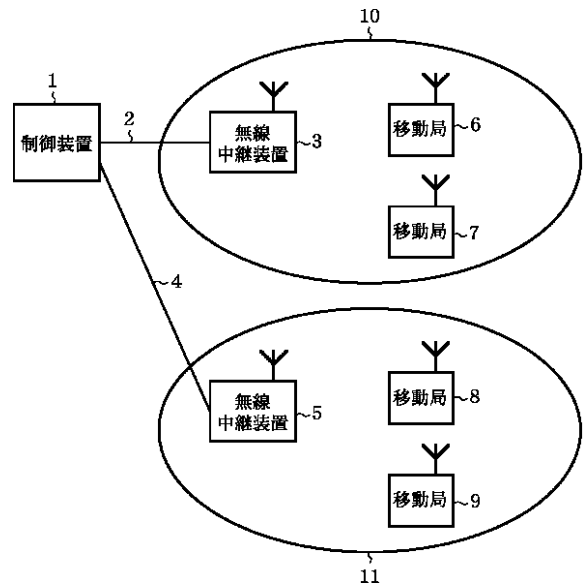
【図9】



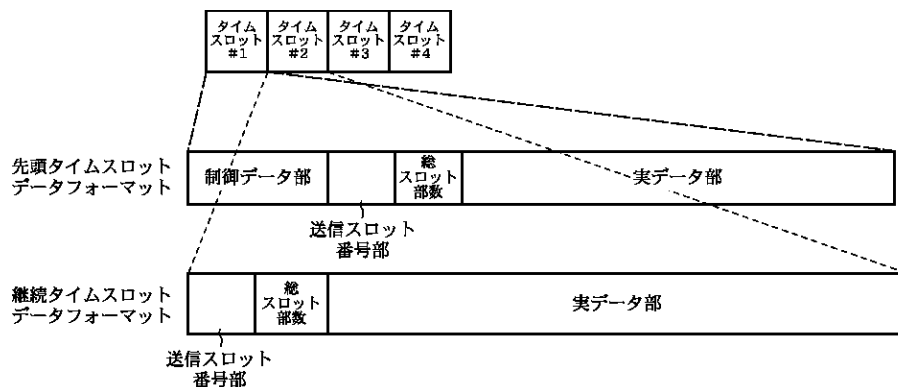
【図4】



【図7】



【図6】



【図8】

