

(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2004-128967  
(P2004-128967A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04Q 7/36  
H04L 12/28

F I

H04B 7/26 105D  
H04L 12/28 200B

テーマコード(参考)

5K033  
5K067

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2002-291324(P2002-291324)  
(22) 出願日 平成14年10月3日(2002.10.3)

(71) 出願人 392026693  
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
(74) 代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹  
(74) 代理人 100092657  
弁理士 寺崎 史朗  
(74) 代理人 100114270  
弁理士 黒川 朋也  
(74) 代理人 100108213  
弁理士 阿部 豊隆  
(74) 代理人 100113549  
弁理士 鈴木 守

最終頁に続く

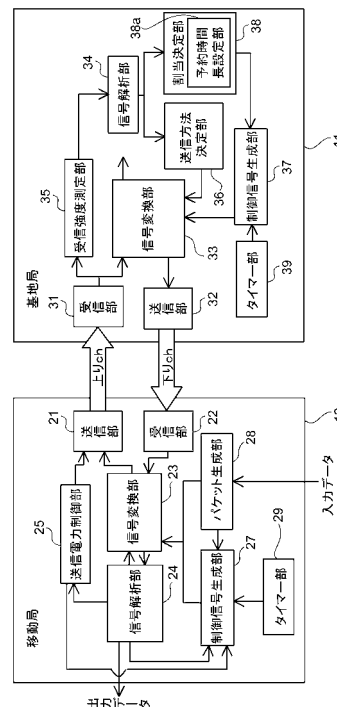
(54) 【発明の名称】 リソース割当方法、及びこのリソース割当方法が適用される基地局、移動局、無線パケット通信システム

(57) 【要約】

【課題】 優先度に応じたQoSを保証すると共に、効率良くリソースを割り当てることができるリソース割当方法を提供する。

【解決手段】 本発明に係るリソース割当方法は、無線パケット通信システム10において基地局11が移動局13との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、通信の優先度情報を含む予約信号を移動局13から送信して基地局11によって受信させる予約信号送信ステップと、予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合よりも長い時間をリソース割り当てのための予約時間長として設定する予約時間長設定ステップと、所定の予約開始時刻から予約時間長設定ステップにおいて設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、基地局11が予約信号を送信した移動局13との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約ステップと、を有する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基地局と移動局との間でパケットデータの送受信を行う無線パケット通信システムにおいて、基地局が移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を前記移動局から送信して前記基地局によって受信させる予約信号送信ステップと、

前記予約信号送信ステップにおいて送信された予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、前記基地局がリソースを割り当てるために予約する時間の長さを予約時間長として設定する予約時間長設定ステップと、

所定の予約開始時刻から前記予約時間長設定ステップにおいて設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、前記基地局が前記予約信号を送信した移動局との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約ステップと、

を有することを特徴とするリソース割当方法。

## 【請求項 2】

前記予約時間長設定ステップでは、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合より長い予約時間長を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のリソース割当方法。

## 【請求項 3】

前記リソース割当予約ステップにおいて、前記予約開始時刻は、前記基地局が前記予約信号を受信した受信時刻、又は前記予約信号に含まれる優先度情報の少なくとも一方に基づいて設定される、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のリソース割当方法。

## 【請求項 4】

前記リソース割当予約ステップにおける前記予約開始時刻は、前記予約信号送信ステップにおいて前記基地局が予約信号を受信した時刻からの経過時間が、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合より優先度が低い場合の方が短かく設定されることを特徴とする請求項 3 に記載のリソース割当方法。

## 【請求項 5】

基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、基地局が移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、

前記移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を前記移動局から送信して前記基地局に受信させる予約信号送信ステップと、

前記予約信号送信ステップにおいて送信された予約信号に含まれる送信電力情報と、前記基地局が前記予約信号を受信した際の受信電力に関する情報とに基づいて、前記移動局から前記基地局にパケットを送信する際の伝搬損を算出する伝搬損算出ステップと、

前記予約信号に含まれる最大送信電力情報と、前記伝搬損算出ステップにおいて算出された伝搬損とに基づいて、前記基地局が前記移動局から受信する信号の最大受信電力を算出する最大受信電力算出ステップと、

前記最大受信電力算出ステップにおいて算出された最大受信電力に基づいて、前記移動局に割り当て可能な最大伝送レートを算出する最大伝送レート算出ステップと、

前記最大伝送レート算出ステップにおいて算出された最大伝送レートに基づいて、前記移動局にリソースを割り当てるリソース割当ステップと、

を有することを特徴とするリソース割当方法。

## 【請求項 6】

基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、前記移動局から前記基地局に予約信号を送信し、前記基地局は、前記移動局から送信された予約信号に基づいて移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、

前記基地局は、前記移動局にリソースを割り当てる際に、前記予約信号毎に移動局に割り

当てる拡散コードを指定することを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 7】

前記予約信号毎に前記移動局に割り当てる拡散コードを指定することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のリソース割当方法。

【請求項 8】

移動局との間でパケットデータの送受信を行うと共に、その移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、

前記移動局から送信される、通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を受信する予約信号受信手段と、

前記予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、リソースを割り当てるために予約する時間の長さを予約時間長として設定する予約時間長設定手段と、

所定の予約開始時刻から前記予約時間長設定手段によって設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、前記予約信号の送信元の移動局との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約手段と、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 9】

前記予約時間長設定手段は、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合より長い予約時間長を設定することを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 10】

前記リソース割当予約手段は、前記予約信号受信手段によって前記予約信号を受信した受信時刻、又は前記予約信号に含まれる優先度情報の少なくとも一方に基づいて前記予約開始時刻を設定する、ことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の基地局。

【請求項 11】

前記リソース割当予約手段は、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合より優先度が低い場合の方が、前記予約信号受信手段によって予約信号を受信した時刻からの経過時間が短くなるように前記予約開始時刻を設定することを特徴とする請求項 10 に記載の基地局。

【請求項 12】

移動局との間でパケットデータを符号多重化して送受信すると共に、その移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、

前記移動局から送信される、前記移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を受信する予約信号受信手段と、

前記予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる送信電力情報と、前記予約信号受信手段によって前記予約信号を受信した際の受信電力に関する情報とに基づいて、前記移動局からパケットが送信された際の伝搬損を算出する伝搬損算出手段と、

前記予約信号に含まれる最大送信電力情報と、前記伝搬損算出手段によって算出された伝搬損とに基づいて、前記移動局から受信する信号の最大受信電力を算出する最大受信電力算出手段と、

前記最大受信電力算出手段によって算出された最大受信電力に基づいて、前記移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する最大伝送レート算出手段と、

前記最大伝送レート算出手段によって算出された最大伝送レートに基づいて、前記移動局にリソースを割り当てるリソース割当手段と、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 13】

移動局との間でパケットデータを符号多重化して送受信する無線パケット通信システムに適用され、前記移動局から送信される予約信号を受信し、受信した前記予約信号に基づいて前記移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、

10

20

30

40

50

前記予約信号毎に前記移動局に割り当てる拡散コードを指定することを特徴とする基地局。

【請求項 14】

前記予約信号毎に前記移動局に割り当てる拡散コードを指定することを特徴とする請求項 8 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 15】

基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータの送受信を行う移動局であって、  
通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を前記基地局に送信する予約信号送信手段を備えることを特徴とする移動局。

10

【請求項 16】

基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータを符号多重化して送受信を行う移動局であって、  
移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を前記基地局に送信する予約信号送信手段と、  
前記予約信号送信手段によって送信された予約信号に基づいて設定されたリソースに応じて伝送レートを変える伝送レート変更手段と、  
を備えることを特徴とする移動局。

【請求項 17】

基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータを符号多重化して送受信を行う移動局であって、  
予約信号を前記基地局に送信する予約信号送信手段と、  
前記予約信号送信手段によって送信された予約信号毎に前記基地局が指定した拡散コードを使用して通信を行う通信手段と、  
を備えることを特徴とする移動局。

20

【請求項 18】

前記予約信号送信手段によって送信された予約信号毎に前記基地局が指定した拡散コードを使用して通信を行う通信手段をさらに備えることを特徴とする請求項 15 又は 16 に記載の移動局。

【請求項 19】

基地局と移動局との間でパケットデータの送受信を行う無線パケット通信システムにおいて、

30

前記移動局は、

通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を前記基地局に送信する予約信号送信手段を備え、

前記基地局は、

前記移動局から送信された予約信号を受信する予約信号受信手段と、

前記予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、前記基地局がリソースを割り当てるために予約する時間の長さを予約時間長として設定する予約時間長設定手段と、

40

所定の予約開始時刻から前記予約時間長設定手段によって設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、前記基地局が前記予約信号を送信した移動局との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約手段と、

を備える、

ことを特徴とする無線パケット通信システム。

【請求項 20】

前記予約時間長設定手段は、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合より長い予約時間長を設定することを特徴とする請求項 19 に記載の無線パケット通信システム。

50

## 【請求項 2 1】

前記リソース割当予約手段は、前記予約信号受信手段によって前記予約信号を受信した受信時刻、又は前記予約信号に含まれる優先度情報の少なくとも一方に基づいて前記予約開始時刻を設定する、ことを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 に記載の無線パケット通信システム。

## 【請求項 2 2】

前記リソース割当予約手段は、前記予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合より優先度が低い場合の方が、前記予約信号送信手段によって予約信号が送信された時刻からの経過時間が短くなるように前記予約開始時刻を設定することを特徴とする請求項 2 1 に記載の無線パケット通信システム。

10

## 【請求項 2 3】

基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、

前記移動局は、

その最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を前記基地局に送信する予約信号手段と、

前記基地局によって割り当てられたリソースに応じて伝送レートを変える伝送レート変更手段と、

を備え、

前記基地局は、

20

前記移動局から送信される予約信号を受信する予約信号受信手段と、

前記予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる送信電力情報と、前記予約信号受信手段によって予約信号を受信した際の受信電力に関する情報とに基づいて、前記移動局からパケットが送信された際の伝搬損を算出する伝搬損算出手段と、

前記予約信号に含まれる最大送信電力情報と、前記伝搬損算出手段によって算出された伝搬損とに基づいて、前記移動局から受信する信号の最大受信電力を算出する最大受信電力算出手段と、

前記最大受信電力算出手段によって算出された最大受信電力に基づいて、前記移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する最大伝送レート算出手段と、

前記最大伝送レート算出手段によって算出された最大伝送レートに基づいて、前記移動局

30

にリソースを割り当てるリソース割当手段と、

を備える、

ことを特徴とする無線パケット通信システム。

## 【請求項 2 4】

基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、

前記移動局は、

予約信号を送信する予約信号送信手段と、

前記基地局によって指定された拡散コードを使用してパケット通信を行う通信手段と、

を備え、

40

前記基地局は、

前記移動局から送信された予約信号を受信する予約信号受信手段と、

前記予約信号受信手段によって受信した予約信号に基づいて移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当手段と、

前記リソース割当手段によってリソースを割り当てる際に、前記予約信号毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定する拡散コード指定手段と、

を備える、

ことを特徴とする無線パケット通信システム。

## 【請求項 2 5】

前記基地局は、前記リソース割当手段によってリソースを割り当てる際に、前記予約信号

50

毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定する拡散コード指定手段をさらに備えることを特徴とする請求項19～23のいずれか1項に記載の無線パケット通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局が移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法、及びこのリソース割当方法が適用される基地局、移動局、無線パケット通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

移動通信システムなどの無線パケット通信システムにおいては、移動局と基地局との間でパケット通信を行う際に、基地局はその移動局との通信のためのリソースを割り当てる。

【0003】

従来から知られているリソースの割当方法としては、例えば、無線データ通信の標準規格を規定したIEEE 802.11b方式がある（非特許文献1）。この方式によれば、次のようにしてパケット通信が行われる。まず、端末は送信すべきパケットが発生すると、キャリアセンスによってチャンネルの状態を調べる。その際にチャンネルがアイドル（未使用）である場合には、端末は所定の時間（IFS：Interframe Space）が経過するのを待ってパケットの送信を開始する。キャリアセンスによってチャンネルの状態を調べた際に、チャンネルがビジー（使用中）である場合には、端末はチャンネルがアイドルになるまで待ち、チャンネルがアイドルであることを検出したら、端末はIFSが経過するのを待ってパケットの送信を開始する。この際、パケットが複数の優先度クラスを有する場合には、優先度クラスに応じてIFSを決定する。IFSには、短いものから順にSIFS（Short IFS）、PIFS（PCF IFS）、DIFS（DCF IFS）の3つの値があるが、優先度の高いパケットを送信する際には、短い値のIFSを用いることによって、優先度の低いパケットより早くチャンネルを占有して、パケットを優先的に送信することを可能としている。

【0004】

また、従来からW-CDMA方式の上りリンクにおいて送信電力を制御する方法が知られている（特許文献1）。電波は距離が遠くなるほど減衰量が大きくなるため、基地局から遠く離れた移動局との通信が行えなくなる、いわゆる「遠近問題」を解決するため、W-CDMA方式では、すべての移動局からの受信データのSIR（Signal to Interference Ratio）が等しくなるように送信電力を制御する。具体的には、基地局は移動局から受信したパイロット信号によりSIRを算出し、算出されたSIRとあらかじめ設定された必要なSIRとを比較する。そして、パイロット信号から算出されたSIRが必要なSIRに一致するように、移動局に送信電力を制御する信号を送信する。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-16545号公報

【非特許文献1】

IEEE 802.11b 1999 Edition、p.74-76

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したリソースの割当方法には、次のような点において更なる改善の余地があった。

【0007】

IEEE 802.11b方式では、チャンネルがアイドルであることを検出してからパケットを送信するまでのIFSの時間領域には、どの端末もパケットを送信できない。特に、優先度の低いパケットしか送信されない場合には、長い時間領域が空いたままとなり、チ

10

20

30

40

50

チャンネルリソースが無駄になる場合があった。さらに、優先度に対応してIFSを決める方式においては、優先度の高いパケットを優先して送信するため、それぞれの優先度に対応する待ち時間の差をシステムの伝搬遅延より長時間に設定することが必要である。システムの半径が大きくなるに従って伝搬遅延は増加するが、これに伴って長い待ち時間が設けられることになる。つまり、優先度に応じてパケットの待ち時間を設定する方式は、半径の大きいシステムの適用するとチャンネル効率の低下を招くこととなる。

#### 【0008】

また、端末から受信したパイロット信号により基地局がSIRを算出し、SIRを制御する方式では、基地局は各端末からの伝搬損失に関する情報を有していないため、次のような不都合が生じることがあった。端末の送信電力には上限があるが、近年の無線パケット通信システムにおいては、様々な種類の端末が接続される可能性があるため、端末の最大送信電力を一律に予測することはできない。このような背景の下では、端末の最大送信電力を超えてリソースが割り当てられても、端末はそのリソースを十分に使うことができず、本来他の端末に割り当てることができるリソースを無駄にする恐れがあった。特に、端末から基地局へパケットを送信する際の伝搬損失が大きい場合には、リソースの過度の割り当てが生ずる可能性があった。

10

#### 【0009】

そこで、本発明は上記課題を解決し、効率良くリソースを割り当てることができるリソース割当方法、及びこの方法が適用される基地局、移動局、無線パケット通信システムを提供することを目的とする。

20

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る第1のリソース割当方法は、基地局と移動局との間でパケットデータの送受信を行う無線パケット通信システムにおいて、基地局が移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を移動局から送信して基地局によって受信させる予約信号送信ステップと、予約信号送信ステップにおいて送信された予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、基地局がリソースを割り当てるために予約する時間の長さを予約時間長として設定する予約時間長設定ステップと、所定の予約開始時刻から予約時間長設定ステップにおいて設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、基地局が予約信号を送信した移動局との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約ステップと、を有することを特徴とする。また、予約時間長設定ステップでは、予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合より長い予約時間長を設定することが好ましい。

30

#### 【0011】

本発明に係るリソース割当方法によれば、予約信号送信ステップにおいて送信される予約信号に優先度に関する優先度情報が含まれ、予約時間長設定ステップにおいて優先度情報に基づいてリソース割り当てのために予約する時間の長さが決定される。これにより、優先度に関する情報がリソースの割り当てに反映され、それぞれの優先度に応じたQoSを保証することができる。優先度が高い場合には、優先度が低い場合に比べて長い予約時間を設定することにより、設定された予約時間内にリソースの空きがある可能性が高くなるため、優先的にリソースを確保することができる。

40

#### 【0012】

上記リソース割当方法は、リソース割当予約ステップにおいて、予約開始時刻は、基地局が予約信号を受信した受信時刻、又は予約信号に含まれる優先度情報の少なくとも一方に基づいて設定される、ことを特徴としても良い。

#### 【0013】

予約信号を受信した受信時刻に基づいて、リソースの割り当て予約を開始する予約開始時刻を設定することとすれば、例えば、予約信号を受信後すぐ、または一定の時間経過した後に予約を開始するなど、受信時刻を基準としてリソースの割り当てを行うことができる

50

。また、予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、予約開始時刻を定めることとすれば、優先度に応じて予約開始時刻を変更できるので、優先度情報をリソース割り当てに反映させることができ好ましい。また、受信時刻と優先度情報の両方に基づいて予約開始時刻を定めることとすれば、予約開始時刻を細かく制御することができる。

【0014】

上記リソース割当方法は、リソース割当予約ステップにおける予約開始時刻は、予約信号送信ステップにおいて基地局が予約信号を受信した時刻からの経過時間が、予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合より優先度が低い場合の方が短かく設定されることを特徴としても良い。

【0015】

このように、優先度の低い場合の方が優先度の高い場合よりも、予約信号を受信してから短時間でリソースの予約を開始することにより、優先度の低い通信にも適度にリソースを割り当てることができる。すなわち、優先度の高い通信は、優先度の低い通信よりリソース割り当てのための予約時間が長いので、それぞれの通信の予約が同時期に開始されるとすると、ほぼ同時に予約信号を受信した場合には、優先度の高い通信にリソースを取られてしまうので、優先度の低い通信を行うことができなくなってしまう。優先度の低い通信の方が予約信号の受信から短時間でリソースの予約を開始することによって、優先度の低い通信にもリソースを割り当てることができる。なお、優先度の高い通信については優先度の低い通信より長い（より未来まで）予約時間領域を有するので、その通信が妨げられることはない。

10

20

【0016】

また、本発明に係る第2のリソース割当方法は、基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、基地局が移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を移動局から送信して基地局に受信させる予約信号送信ステップと、予約信号送信ステップにおいて送信された予約信号に含まれる送信電力情報と、基地局が予約信号を受信した際の受信電力に関する情報とに基づいて、移動局から基地局にパケットを送信する際の伝搬損を算出する伝搬損算出ステップと、予約信号に含まれる最大送信電力情報と、伝搬損算出ステップにおいて算出された伝搬損とに基づいて、基地局が移動局から受信する信号の最大受信電力を算出する最大受信電力算出ステップと、最大受信電力算出ステップにおいて算出された最大受信電力に基づいて、移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する最大伝送レート算出ステップと、最大伝送レート算出ステップにおいて算出された最大伝送レートに基づいて、移動局にリソースを割り当てるリソース割当ステップと、を有することを特徴とする。

30

【0017】

本発明に係るリソース割当方法によれば、予約信号送信ステップにおいて送信される予約信号に、その送信電力情報と移動局の最大送信電力情報とが含まれる。予約信号を受信した基地局は、予約信号に含まれる送信電力情報と予約信号の受信電力とに基づいて、移動局から基地局へパケットを送信する際の伝搬損を算出し、算出された伝搬損と予約信号に含まれる最大送信電力情報とから基地局における移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する。このように割り当て可能な最大伝送レートを求め、この最大伝送レートを超えないようにリソースを割り当てることにより、移動局の最大送信電力等によって決まる割り当て可能な伝送レートを超えてリソースを割り当てて、本来他の移動局に割り当てることができたリソースを無駄にすることがなく、リソースを効率良く使用することができる。

40

【0018】

また、本発明に係る第3のリソース割当方法は、基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、移動局から基地局に予約信号を送信し、基地局は、移動局から送信された予約信号に基づいて移動局との通信に必要なリソースを割り当てるリソース割当方法であって、基地局は、移動局にリソ

50

スを割り当てる際に、予約信号毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定することを特徴とする。

【0019】

このようにリソース割り当ての際に、予約信号毎に拡散コードを指定することによって、プリアンブルに用いられる拡散コードとそれに続くパケットデータの拡散コードとを自由に指定することができるので好ましい。また、基地局が有する拡散コードの数は有限であるが、移動局単位で拡散コードを固定しないで、予約信号毎に拡散コードを指定することにより、一の基地局に接続できる移動局数を増やすことができる。また、上記した第1及び第2のリソース割当方法において、予約信号毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定することとしても良い。

10

【0020】

本発明に係る第1の無線パケット通信システムは、基地局と移動局との間でパケットデータの送受信を行う無線パケット通信システムにおいて、移動局との通信に必要なリソースを割り当てる本発明に係る基地局と、基地局によって割り当てられたリソースを用いて基地局との間でパケットデータの送受信を行う本発明に係る移動局とを含んで構成される。

【0021】

本発明に係る基地局は、移動局との間でパケットデータの送受信を行うと共に、その移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、移動局から送信される、通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を受信する予約信号受信手段と、予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、リソースを割り当てるために予約する時間の長さを予約時間長として設定する予約時間長設定手段と、所定の予約開始時刻から予約時間長設定手段によって設定された予約時間長によって規定される予約時間領域に割り当て可能なリソースがある場合には、予約信号の送信元の移動局との通信のためのリソースを割り当てることを予約するリソース割当予約手段と、を備えることを特徴とする。また、予約時間長設定手段は、予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合には優先度が低い場合より長い予約時間長を設定することが好ましい。

20

【0022】

本発明に係る移動局は、基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータの送受信を行う移動局であって、通信の優先度に関する優先度情報を含む予約信号を基地局に送信する予約信号送信手段を備えることを特徴とする。

30

【0023】

本発明に係る移動局は、優先度情報を含む予約信号を基地局に送信する予約信号送信手段を備え、パケットデータの送信に先立って予約信号を送信する。そして、本発明に係る基地局は、移動局から送信される予約信号に含まれる優先度情報に基づいて予約時間長設定手段によってリソース割り当てのために予約する時間の長さを決定する。これにより、本発明に係る無線パケット通信システム(基地局)は、リソースの割り当てに優先度の情報が反映され、それぞれの優先度にQoSを保証することができる。予約時間長設定手段は、優先度が高い場合には、優先度が低い場合に比べて長い予約時間を設定することにより、設定された予約時間内にリソースの空きがある可能性が高くなるため、優先的にリソースを確保することができる。

40

【0024】

上記無線パケット通信システムにおいて、上記基地局のリソース割当予約手段は、予約信号受信手段によって予約信号を受信した受信時刻、又は予約信号に含まれる優先度情報の少なくとも一方に基づいて予約開始時刻を設定する、ことを特徴としても良い。

【0025】

本発明に係る無線パケット通信システム(基地局)によれば、リソース割当予約手段は、予約信号を受信した受信時刻に基づいて、リソースの割り当て予約を開始する予約開始時刻を設定するので、例えば、予約信号を受信後すぐ、または一定の時間経過した後に予約を開始するなど、受信時刻を基準としてリソースの割り当てを行うことができる。また、リソース割当手段が、予約信号に含まれる優先度情報に基づいて、予約開始時刻を定める

50

こととすれば、優先度に応じて予約開始時刻を変更できるので、優先度情報をリソース割り当てに反映させることができ好ましい。また、受信時刻と優先度情報の両方に基づいて予約開始時刻を定めることとすれば、予約開始時刻を細かく制御することができる。

【0026】

上記無線パケット通信システムにおいて、上記基地局のリソース割当予約手段は、予約信号に含まれる優先度情報に基づく優先度が高い場合より優先度が低い場合の方が、予約信号送信手段によって予約信号が送信された時刻からの経過時間が短くなるように予約開始時刻を設定することを特徴としても良い。

【0027】

このように、リソース割当予約手段は、優先度の低い場合の方が優先度の高い場合よりも、予約信号を受信してから短時間でリソースの予約を開始することにより、優先度の低い通信にも適度にリソースを割り当てることができる。すなわち、優先度の高い通信は、優先度の低い通信よりリソース割り当てのための予約時間が長いので、それぞれの通信の予約が同時期に開始されるとすると、ほぼ同時に予約信号を受信した場合には、優先度の高い通信にリソースを取られてしまうので、優先度の低い通信を行うことができなくなってしまふ。優先度の低い通信の方が予約信号の受信から短時間でリソースの予約を開始することによって、優先度の低い通信にもリソースを割り当てることができる。なお、優先度の高い通信については優先度の低い通信より長い（より未来まで）予約時間領域を有するので、その通信が妨げられることはない。

10

【0028】

また、本発明に係る第2の無線パケット通信システムは、基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、移動局との通信に必要なリソースを割り当てる本発明に係る基地局と、基地局によって割り当てられたリソースを用いて通信を行う本発明に係る移動局と、を含んで構成される。

20

【0029】

本発明に係る基地局は、移動局との間でパケットデータを符号多重化して送受信すると共に、その移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、移動局から送信される、移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を受信する予約信号受信手段と、予約信号受信手段によって受信した予約信号に含まれる送信電力情報と、予約信号受信手段によって予約信号を受信した際の受信電力に関する情報とに基づいて、移動局からパケットが送信された際の伝搬損を算出する伝搬損算出手段と、予約信号に含まれる最大送信電力情報と、伝搬損算出手段によって算出された伝搬損とに基づいて、移動局から受信する信号の最大受信電力を算出する最大受信電力算出手段と、最大受信電力算出手段によって算出された最大受信電力に基づいて、移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する最大伝送レート算出手段と、最大伝送レート算出手段によって算出された最大伝送レートに基づいて、移動局にリソースを割り当てるリソース割当手段と、を備えることを特徴とする。

30

【0030】

本発明に係る移動局は、基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータを符号多重化して送受信を行う移動局であって、移動局の最大送信電力情報及び該予約信号の送信電力情報を含む予約信号を基地局に送信する予約信号送信手段と、予約信号送信手段によって送信された予約信号に基づいて設定されたリソースに応じて伝送レートを変える伝送レート変更手段と、を備えることを特徴とする。

40

【0031】

本発明に係る移動局は、送信電力情報及び移動局の最大送信電力情報を含む予約信号を基地局に送信する予約信号受信手段を備え、パケットデータの送信に先立って予約信号を送信する。そして、本発明に係る基地局は、予約信号に含まれる送信電力情報と予約信号の受信電力とに基づいて、移動局から基地局へパケットを送信する際の伝搬損を算出し、算出された伝搬損と予約信号に含まれる最大送信電力情報とから基地局における移動局に割当可能な最大伝送レートを算出する。割当可能な最大伝送レートを求め、この最大伝送

50

レートを超えないようにリソースを割り当てる。これにより、本発明に係る無線パケット通信システム（基地局）によれば、移動局の最大送信電力等によって決まる割り当て可能な伝送レートを超えてリソースを割り当て、本来他の移動局に割り当てることができたリソースを無駄にすることがなく、リソースを効率良く使用することができる。

【0032】

また、本発明に係る第3の無線パケット通信システムは、基地局と移動局との間でパケットデータが符号多重化されて送受信される無線パケット通信システムにおいて、移動局から受信した予約信号に基づいて移動局との通信に必要なリソースを割り当てる本発明に係る基地局と、基地局によって割り当てられたリソースを用いて通信する本発明に係る移動局とを含んで構成される。

10

【0033】

本発明に係る基地局は、移動局との間でパケットデータを符号多重化して送受信する無線パケット通信システムに適用され、移動局から送信される予約信号を受信し、受信した予約信号に基づいて移動局との通信に必要なリソースを割り当てる基地局であって、予約信号毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定することを特徴とする。

【0034】

また、本発明に係る移動局は、基地局によって割り当てられたリソースを用いて、その基地局との間でパケットデータを符号多重化して送受信を行う移動局であって、予約信号を基地局に送信する予約信号送信手段と、予約信号送信手段によって送信された予約信号毎に、基地局が指定した拡散コードを使用して通信を行う通信手段と、を備えることを特徴とする。

20

【0035】

このようにリソース割り当ての際に、予約信号毎に拡散コードを指定することによって、プリアンプルに用いられる拡散コードとそれに続くパケットデータの拡散コードとを自由に指定することができるので好ましい。また、基地局が有する拡散コードは有限であるが、移動局単位で拡散コードを固定しないで、予約信号毎に拡散コードを指定することにより、一の基地局に接続できる移動局数を増やすことができる。また、上記した第1及び第2の無線パケット通信システムにおいて、基地局は、予約信号毎に移動局に割り当てる拡散コードを指定することとしても良い。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明に係る無線パケット通信システム、基地局及び移動局の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

30

【0037】

図1は、本発明の実施形態に係る無線パケット通信システム10の構成の概略を示す図である。本実施形態では、基地局11と移動局13との間で送受信されるパケットが無線区間で符号分割多重されるCDMAパケット通信システムを例として説明する。

【0038】

無線パケット通信システム10では、基地局11が形成する無線ゾーン12に複数の移動局（端末）13が存在する。そして、動画や音声等のパケットデータが、共通の無線チャネル上で符号分割・パケット多重されて移動局13と基地局11との間で送受信される。

40

【0039】

次に、無線パケット通信システム10を構成する基地局11及び移動局13について説明する。図2は、実施形態に係る基地局11及び移動局13の構成を示すブロック図である。

【0040】

図2に示されるように、移動局13は、送信部21、受信部22、信号変換部23、信号解析部24、送信電力制御部25、制御信号生成部27、パケット生成部28、及びタイマー部29を備えている。以下、各構成要素について詳しく説明する。

50

## 【 0 0 4 1 】

受信部 2 2 は、無線通信回線を通じて、基地局 1 1 から送信される割り当て信号や同期信号、確認信号等の信号を受信する回路である。受信部 2 2 は、受信した信号を信号変換部 2 3 に対して出力する機能を有する。

## 【 0 0 4 2 】

信号変換部 2 3 は、送受信されるデータを所定の信号に変換する回路である。信号変換部 2 3 は、パケット生成部 2 8 から入力されたデータパケット、又は制御信号生成部 2 7 から入力された予約信号等に対して、符号化、及び拡散処理を行って送信部 2 1 に対して出力する機能を有する。また、信号変換部 2 3 は、受信部 2 2 から入力された信号に、復号化処理及び逆拡散処理を行って信号解析部 2 4 に対して出力する機能を有する。また、信号変換部 2 3 は、信号解析部 2 4 から入力された割当信号により通知された拡散コードでデータパケットを拡散し、その割当信号によって通知された送信時間帯においてデータパケットを送信する機能を有する。

10

## 【 0 0 4 3 】

信号解析部 2 4 は、信号変換部 2 3 で変換された信号を解析し、その解析結果を受信した信号の種類に応じて各部に対して出力する回路である。例えば、1) 基地局 1 1 から受信したデータパケットに割り当てられた拡散コードや送信時間帯に関する情報を信号変換部 2 3 に対して出力する、2) 基地局 1 1 から受信したデータパケットに割り当てられた送信電力に関する情報を送信電力制御部 2 5 に対して出力する、3) 基地局 1 1 からのパイロット情報により抽出した同期情報を制御信号生成部 2 7 に対して出力する、といった機能を有する。

20

## 【 0 0 4 4 】

送信電力制御部 2 5 は、送信部 2 1 において送信される信号の送信電力を制御する回路である。送信電力制御部 2 5 は、信号解析部 2 4 から入力された T P C に基づいてパケット毎の送信電力を変化させる機能と、予約信号の送信電力に関する情報を制御信号生成部 2 7 に出力する機能と、を備えている。

## 【 0 0 4 5 】

送信部 2 1 は、無線通信回線を通じて基地局 1 1 に信号を送信する回路である。送信部 2 1 は、信号変換部 2 3 によって変換された信号を送信する。送信部 2 1 が送信するパケットデータ、予約信号等の信号は、信号変換部 2 3 によって所定の拡散コードにより変換されると共に送信データは所定の時間領域に設定され、送信電力制御部 2 5 からの指示に基づく送信電力によって送信される。

30

## 【 0 0 4 6 】

パケット生成部 2 8 は、データパケットを生成する回路である。パケット生成部 2 8 は、所定長以上のパケットデータが入力された場合に入力データを所定長の複数のパケットデータに分割する機能を有する。このパケット生成部 2 8 で生成されるパケットデータは、信号変換部 2 3 に対して出力される。また、パケット生成部 2 8 は入力されたデータのリアルタイム性（例えば I P パケットの場合には、リアルタイム性に関する情報がパケットの H e a d 部から読み取られる）や料金プランなどに関する情報に基づいて、データパケットの優先度を決定し、その優先度に関する優先度情報を制御信号生成部 2 7 に対して出力する。

40

## 【 0 0 4 7 】

制御信号生成部 2 7 は、通信制御を行うための各種制御信号を生成する回路である。制御信号生成部 2 7 は、同期信号や予約信号を生成し、生成された信号を信号変換部 2 3 に対して出力する。また、制御信号生成部 2 7 は、パケット生成部 2 8 から入力されたデータパケットの優先度に関する情報、送信電力制御部 2 5 から入力された予約信号送信電力に関する情報、及び移動局 1 3 の最大送信電力に関する情報を含む予約信号を生成する機能を有する。また、この制御信号生成部 2 7 は、タイマー部 2 9 と接続されており、周期的に同期信号や予約信号を生成する機能を有する。

## 【 0 0 4 8 】

50

なお、制御信号生成部 2 7、信号変換部 2 3、信号解析部 2 4、送信電力制御部 2 5 及びパケット生成部 2 8 によって、パケットデータ送信部が構成されている。このパケットデータ送信部は、パケットデータの送信に先立って送信された予約信号に基づいて基地局 1 1 が決定した送信時間領域、拡散コード、及び送信電力等に関する情報を取得し、取得した情報に基づいてパケットデータの送信を行う。すなわち、受信部 2 2、信号変換部 2 3 及び信号解析部 2 4 により、基地局 1 1 から送信された割当信号を取得・解析する。そして、割当信号によって指定された拡散コードの情報に基づいて、信号変換部 2 3 はデータパケットの符号化及び拡散を行う。さらに、割当信号によって指定された時間帯にデータパケットを送信部 2 1 に出力する。そして、送信部 2 1 は、信号変換部 2 3 から入力されたデータパケットを割当信号によって指定された送信電力に基づいて送信電力制御部 2 5 によって変化させ、データパケットを送信する。 10

【0049】

また、本実施形態では、制御信号生成部 2 7、信号変換部 2 3 及び送信部 2 1 により、予約信号送信部が構成されている。予約信号送信部は、データパケットの送信に先立って、後に続くパケットデータの量、優先度、当該予約信号の送信電力及び移動局 1 3 の最大可能送信電力に関する情報を予約信号として基地局 1 1 に送信するものである。

【0050】

次に、基地局 1 1 について説明する。図 2 に示されるように、基地局 1 1 は、受信部 3 1、送信部 3 2、信号変換部 3 3、信号解析部 3 4、受信強度測定部 3 5、送信方法決定部 3 6、割当決定部 3 8、制御信号生成部 3 7、及びタイマー部 3 9 を有している。 20

【0051】

送信部 3 2 は、各種信号を、無線通信回線を通じて移動局 1 3 に送信する回路である。送信チャネルや送信電力は、送信方法決定部 3 6 による決定に基づいて設定される。

【0052】

受信部 3 1 は、移動局 1 3 から送信された信号を、無線通信回線を通じて受信する回路である。受信部 3 1 は、受信した信号を受信強度測定部 3 5、及び信号変換部 3 3 に対して出力する。

【0053】

受信強度測定部 3 5 は、受信部 3 1 から入力された信号の強度を測定し、その測定結果を信号解析部 3 4 に出力する。 30

【0054】

信号変換部 3 3 は、送受信される信号を所定の信号形式に変換する回路である。信号変換部 3 3 は、制御信号生成部 3 7 から入力された各種信号に対して符号化処理、拡散化処理を行って送信部 3 2 に対して出力する。また、信号変換部 3 3 は、受信部 3 1 から入力された受信信号の復号化、逆拡散化を行った後、信号解析部 3 4 に対して出力する。

【0055】

信号解析部 3 4 は、信号変換部 3 3 によって変換され、信号変換部 3 3 から入力された各種信号を解析する回路である。信号解析部 3 4 は、移動局 1 3 から送信された予約信号や同期信号の内容を解析し、信号に含まれている情報を抽出し、その解析結果を割当決定部 3 8 及び送信方法決定部 3 6 に対して出力する。例えば、予約信号に含まれている、パケットデータの量や優先度情報、送信電力情報及び最大送信電力情報等を抽出し、パケットデータの量、優先度情報、最大送信電力情報を割当決定部 3 8 に対して出力する。また、信号解析部 3 4 は、予約信号に含まれている送信電力情報と受信強度測定部 3 5 から入力された受信電力に関する情報とから伝搬損失を算出し、その伝搬損失に関する情報を割当決定部 3 8 及び送信方法決定部 3 6 に対して出力する。 40

【0056】

割当決定部 3 8 は、信号解析部 3 4 から入力された各移動局 1 3 の伝搬損失に関する情報に基づいて各移動局 1 3 のパケットデータの伝送レートを決定する。また、割当決定部 3 8 は、予約信号に含まれる優先度情報に基づいて予約時間の長さを決定する予約時間長設定部 3 8 a を有し、これによりそれぞれの予約信号に対して予約時間長を設定する。また 50

、割当決定部 38 は、信号解析部 34 から入力されたパケットデータの優先度情報に基づいて予約時間長設定部 38a によって拡散コードを決定する。ここで、拡散コードは予約信号毎に指定され、一の移動局 13 であっても予約信号毎に異なる拡散コードが指定される場合もある。これにより、拡散コード指定の自由度を高めると共に、基地局 11 に接続可能な移動局 13 の台数を増やすことができる。決定された送信電力、時間領域、拡散コード等は制御信号生成部 37 に出力され、これらの情報は、制御信号生成部 37 において、移動局 13 に送信される割当信号に付加される。

【0057】

送信方法決定部 36 は、信号解析部 34 からの伝搬損失に関する情報に基づいて送信電力を決定し、決定された送信方法を信号変換部 33 及び送信部 32 に対して出力する。

10

【0058】

制御信号生成部 37 は、送信方法決定部 36 の決定に基づいて、確認信号、同期信号、割当信号等を生成し、信号変換部 33 に対して出力する回路である。この制御信号生成部 37 は、タイマー部 39 の制御に基づいて周期的に同期信号を生成する。

【0059】

次に、この基地局 11 と移動局 13 との間のパケットデータの送受信方式について説明する。図 3 は、移動局 13 から基地局 11 へのパケットデータを送信する際の基本的な流れを示す説明図である。図 3 に示されるように、移動局 13 は、パケットデータを送信する前に予約信号を基地局 11 に送信する。この際、予約信号には、データパケットの量、パケットの優先度情報、当該予約信号の送信電力及び最大可能送信電力等が含まれる。次に、移動局 13 から送信された予約信号を受信した基地局 11 は、移動局 13 との通信を行うためのリソースを割り当て、移動局 13 に対して通信を許可し、割当信号を送信する。移動局 13 は、基地局 11 から送信された割当信号を受信すると、受信した割当信号によって通知された条件で、データパケットを基地局 11 に対して送信する。基地局 11 は移動局 13 から送信されたデータパケットを受信できた場合には、肯定応答 (ACK) を移動局 13 に送信する。

20

【0060】

次に、無線パケット通信システム 10 において、基地局 11 が移動局 13 との通信のためのリソースを割り当てる割当方法について説明し、併せて、本発明の実施形態に係るリソース割当方法について説明する。

30

【0061】

図 4 (a) 及び (b) は、本実施形態に係るリソース割当方法の基本的な考え方を示す図である。本実施形態に係るリソース割当方法では、リソースの割り当て予約という方法によって優先度に応じたリソースの確保を実現している。まず、リソースの割り当て予約について、図 4 (a) を参照して説明する。図 4 (a) に示されるように、基地局 11 が時刻  $t_1$  に予約信号を受信すると、その予約信号を送信した移動局 13 (以下、「対象移動局」という) に対してリソースを割り当てるための予約時間を所定の時刻  $t_2$  から時刻  $t_3$  まで設定する。その予約時間内において割り当て可能なリソースがある場合には、そのリソースを対象移動局 13 に割り当てる。ここで予約時間の長さは、予約信号に含まれる優先度情報に応じて設定される。優先度が高い場合に長い予約時間が与えられ、優先度が低い場合には短い予約時間が与えられる。図 4 (b) は、リソースの予約状況の例を示す図である。図 4 (b) にマトリクス状に示される表において、行はコードを示し、列はスロットを示す。図 4 (b) では、予約開始時刻  $t_2$  から時刻  $t_6$  までの 11 スロットについてリソースの予約状況が描かれている。ここでは、1 スロットに 5 つのコードを割り当てることができるシステムを例としている。説明の便宜上、時刻  $t_2$  に近い方から、第 1 スロット、第 2 スロット、... 第 11 スロットという。図 4 (b) に領域 R で示されるように、第 1 スロットから第 5 スロットまでは、4 つのコードがすでに予約済み (割り当て済み) であり、第 6、7 スロットは 3 つのコードが予約済み、第 8、9 スロットは 2 つのコードが予約済みとなっている。優先度が最も高い優先度 1 の予約信号に対しては、時刻  $t_2$  から時刻  $t_6$  までの最も長い期間 P1 の時間領域においてリソースの予約が可能である

40

50

。すなわち、領域 A , B , C のいずれもがリソース割り当ての候補となる。次に優先度の高い優先度 2 の予約信号に対しては、時刻  $t_2$  から時刻  $t_5$  までの期間  $P_2$  の時間領域においてリソースの予約が可能である。すなわち、領域 A , B がリソース割り当ての候補となる。この例では優先度の最も低い優先度 3 の予約信号に対しては、最も短い期間  $P_3$  の時間領域においてリソースの予約が可能である。領域 A のみがリソース割り当ての候補となる。このように、優先度が高いものについては長い予約時間を設定し、優先度が低くなるに従って予約時間を短く設定することにより、優先度の高い予約信号に対しては、リソースが割り当てられる可能性が高くなる。

#### 【0062】

次に、予約開始時刻の設定方法について説明する。なお、予約開始時刻は、以下に説明する方法以外のいかなる方法によって設定することとしても良い。例えば、予約信号の受信時刻から所定時間経過後を予約開始時刻としても良いし、予約信号の送信時刻から所定時間経過後を予約開始時刻としても良い。どのような方法によって予約開始時刻を設定しても、予約時間が長い方がリソースを確保できる可能性が高くなり、優先度に基づくリソース割り当てを実現することは可能だからである。

10

#### 【0063】

本実施形態に係る基地局 11 では、予約開始時刻を優先度によって変えることとしている。この点について図 5 を参照して説明する。図 5 に示されるように、優先度の高い予約信号に対しては、予約信号の受信から予約開始時刻までの時間を長く設定し、優先度の低い予約信号に対しては、予約信号の受信から予約開始時刻までの時間を長く設定する。このように、優先度の低い予約信号に対して予約開始時刻までの時間を短く設定することにより、優先度の高い予約信号に対するリソースの割り当てが開始される時刻  $t_8$  以前の時刻  $t_7$  から時刻  $t_8$  の間に優先度の低い予約信号に対してリソースが割り当てられる。なお、優先度の高い予約信号には、時刻  $t_8$  から時刻  $t_{10}$  までのリソース予約時間があるので、リソースが割り当てられる可能性が高く、その通信が妨げられることはない。このようにして予約開始時刻を設定することにより、トラフィックが増加しても、優先度の高い予約信号によってリソースが独占されて優先度の低い予約信号に対してはリソースを割り当てることが困難となる事態を回避することができる。

20

#### 【0064】

なお、優先度は、データパケットのリアルタイム性が高いほど高く設定し、或いは利用料

30

金が高いほど高く設定することが好ましい。

#### 【0065】

次に、実施形態に係る無線パケット通信システム 10 によるリソース割り当てのフローについて図 6 を参照しながら説明する。図 6 は、基地局 11 におけるリソース割り当ての動作を示すフローチャートである。

#### 【0066】

まず、基地局 11 では、本実施形態に係るリソースの割り当てを実現するための準備段階として、それぞれの優先度情報に対応するリソース予約のための時間領域の長さをシステム設定パラメータとして設定しておく ( S 1 0 ) 。

#### 【0067】

移動局 13 は、データパケットの送信に先立って、優先度情報を含む予約信号を基地局 11 に送信する。基地局 11 は常に予約信号を待ち ( S 1 2 ) 、基地局 11 は予約信号を受信すると、その予約信号の送信元である対象移動局 13 との通信のためのリソースを予約するための予約時間領域を決定する ( S 1 4 ) 。具体的には、基地局 11 は、予約信号に含まれる優先度情報を読み出し、読み出した優先度に対応する予約時間領域の長さをシステムの設定パラメータから読み取って予約時間の長さ ( 予約時間長 ) を決定する。また、基地局 11 は、予約信号から読み出した優先度情報と予約信号の受信時刻とに基づいて予約開始時刻を設定する。

40

#### 【0068】

次に、基地局 11 は、決定された予約時間領域のリソースを検索し ( S 1 6 ) 、まだ予約

50

されていない割当可能なリソースがあるかどうか判定する(S18)。割当可能なリソースがあると判定された場合には、基地局11は予約時間領域の1コード分のリソースを割り当てる(S20)。続いて、基地局11は、予約信号に含まれるデータパケットの量の情報を読み取り、そのデータパケットを送信するのに十分なリソースが割り当てられたかどうか判定する(S22)。十分なリソースが割り当てられたと判定された場合には、リソースの割り当てを終了し、新たな予約信号を受信するのを待つ。十分なリソースが割り当てられていないと判定された場合には、予約時間領域内の使用可能リソースが全て割り当てられたかどうか判定する(S24)。そして、予約時間領域内の使用可能リソースが全て割り当てられていない(残っている)場合には、使用可能領域の1コード分のリソースを割り当てる処理に移行する。また、予約時間領域内の使用可能リソースが残っていない場合には、リソース割り当てのフローは終了する。なお、この場合には、予約信号によって指定したデータパケット量のすべてを送信するだけのリソースを確保できないこととなるが、リソースを確保できなかった分のデータについては、移動局から再度予約信号を送信してリソースを割り当てることとなる。このように、データパケットを送信するのに十分なリソースを割り当てるか、もしくは予約時間領域内のリソースを全て割り当てると、リソース割り当て処理は終了する。リソース割り当ての処理が終了した後は、基地局11は再び予約信号の受信待ちのステップS12に移行する。

10

**【0069】**

また、ステップS18において、予約時間領域内に使用可能リソースがないと判定された場合には、データパケットを拒否する(S26)。基地局11は、データパケットを拒否する場合には、移動局13に対して拒否信号を送信する。逆に、送信すべきデータパケットの一部でもリソースを割り当てることができた場合には、移動局13に対してデータパケットの送信を許可して割当信号を送信する。

20

**【0070】**

このようなリソース割当方法によれば、優先度の高いデータパケットは優先度の低いデータパケットより長い予約時間領域においてリソースを予約することができるので、優先度の高いデータパケットのQoSを容易に保証することができる。

**【0071】**

また、このリソース割当方法によれば、チャンネルがアイドルであることを検出してからパケットを送信するまでのIFSの時間領域には、どの端末もパケットを送信できないという問題を解決し、リソースを効率的に割り当てることができる。

30

**【0072】**

次に、本発明の第2実施形態に係るリソース割当方法について説明する。なお、このリソース割当方法は、上記した無線パケット通信システム10によって実現することができる。

**【0073】**

最初に、図7を参照して、第2実施形態に係るリソース割当方法の考え方を説明する。図7に割当方式の基本的な考え方を示す。このリソース割当方式では、データパケットの伝搬損失を考慮してリソースの割り当てを行う。図7は、図4と同様に、使用可能時間領域におけるリソースの予約状況を示す図である。領域Rで示す部分は、既に予約済みのリソースである。

40

**【0074】**

基地局11に接続されるそれぞれの移動局13は最大の送信電力が同じではないので、送信可能な最大の伝送レートが異なる。従って、基地局11は各々の移動局13の最大送信電力及び伝搬損失から算出した各移動局13の最大可能受信電力に従って各移動局13の最大伝送レートを算出し、最大伝送レートを超えないようにリソースの割り当てを行う。図7に示す例では、最大1コードのリソースを使用した通信が可能な移動局と、最大3コードのリソースを使用した通信が可能な移動局を例としている。移動局13は、最大の伝送レートを超えるリソースを割り当てられても、送信電力の関係でリソースを十分に使用することができない。

50

## 【0075】

従って、第2実施形態に係るリソース割当方法では、図7に示されるように、最大1コードのリソースしか使用できない移動局13に対しては、領域Dによって示されるように、1スロットに1コードのみを割り当てることとし、最大3コードのリソースを使用できる移動局13に対しては、領域Eによって示されるように、1スロットにつき3コードまで割り当てることとする。たとえリソースに空きがあったとしても、それ以上のリソースは割り当てない。図7を参照すると、第10、11スロットには割り当て可能なリソースが残されているが、そのリソースを予約していないことがわかる。

## 【0076】

次に、図8を参照しながら、第2実施形態に係るリソース割当方法について説明する。図8は、基地局11におけるリソース割り当ての動作を示すフローチャートである。 10

## 【0077】

まず、基地局11では、本実施形態に係るリソースの割り当てを実現するための準備段階として、その基地局11において許容するSIRの値(許容SIR)を設定しておく(S30)。

## 【0078】

移動局13は、データパケットの送信に先立って、送信電力情報、最大送信電力情報等を含む予約信号を基地局11に送信する。基地局11は常に予約信号を待ち(S32)、基地局11は予約信号を受信すると、移動局13から基地局11にパケットを送信したときの伝搬損を算出する(S34)。具体的には、まず、予約信号に含まれる送信電力情報を 20  
読み取り、読み取った送信電力情報と、予約信号を受信した際の受信電力の情報とに基づいて伝搬損を算出する。

## 【0079】

次に、基地局11は、算出された伝搬損と、予約信号に含まれる移動局13の最大送信電力情報とに基づいて基地局11が受信する最大の受信電力を算出し(S36)、この最大受信電力に基づいて移動局13が送信可能な最大の伝送レート(最大伝送レート)を算出する(S38)。続いて、基地局11は、使用可能な時間領域のリソースを検索する(S40)。

## 【0080】

使用可能な時間領域の割り当て可能なリソースがある場合には、基地局11は、予約信号 30  
に含まれるデータパケットの量の情報を読み取り、そのデータパケットを使用可能な時間領域の1コードで送信可能か否か判定する(S42)。1コードで送信可能であると判定された場合には、使用可能領域のリソースをデータ送信に必要な領域分だけ割り当てる(S54)。つまり、使用可能領域内の1コードのリソースをすべて割り当てるのではなく、1コードのうち、データ送信に必要なスロット数分を割り当てる。データパケットを送信するためのリソースを1コードで割り当て可能な場合には、以上でリソースの割り当ては終了する。

## 【0081】

データパケットを1コードで送信可能でない場合には、使用可能な時間領域の1コードのリ 40  
ソースを割り当て(S44)、その後、使用可能な時間領域のリソースを全部割り当てたか否か判定する(S46)。使用可能な時間領域のリソースを全部割り当てた場合には、リソース割り当てのフローは終了する。なお、この場合には、予約信号によって指定したデータパケット量のすべてを送信するだけのリソースを確保できないこととなるが、リソースを確保できなかった分のデータについては、移動局から再度予約信号を送信してリソースを割り当てることとなる。一方、使用可能な時間領域のリソースを全部割り当てていない場合には、基地局11は、ステップS38で算出した最大伝送レートに基づいて、移動局13の送信電力に余裕があるか否か判定する(S48)。移動局13の送信電力に余裕がない場合には、リソース割り当てのフローは終了する。移動局13の送信電力に余裕がある場合には、使用可能な時間領域内の第2のコードを対象移動局13に割り当てる。すなわち、一の移動局13との通信に対して複数のコードを割り当てる(S50)。この複数のコ 50

ードの割り当ては、基地局 1 1 に接続している他の移動局 1 3 との通信に対する干渉が許容 S I R を超えない範囲で行う。次に、基地局 1 1 は、対象移動局 1 3 に対して十分なリソースを割り当てたか否かが判定する ( S 5 2 )。十分なリソースが割り当てられた場合には、リソース割り当てのフローは終了する。十分なリソースが割り当てられていないと判定された場合には、使用可能時間領域内の使用可能リソースが全て割り当てられたかどうか判定するステップ S 4 6 に移行する。このように、データパケットを送信するのに十分なリソースを割り当てるか、もしくは使用時間領域内のリソースを全て割り当てると、リソース割り当て処理は終了する。リソース割り当ての処理が終了した後は、基地局 1 1 は再び予約信号の受信待ちのステップ S 3 2 に移行する。

#### 【 0 0 8 2 】

本実施形態に係るリソース割当方法によれば、移動局 1 3 の最大伝送レートに基づいて移動局 1 3 の送信電力に余裕があるか否かを判定して、リソースの割り当てを行うことにより、移動局 1 3 が使用できる以上のリソースが移動局 1 3 に割り当てられることを防止し、リソースを効率的に使用することが可能となる。

#### 【 0 0 8 3 】

以上、本発明に係る無線パケット通信システム 1 0 とそれを構成する本発明に係る基地局 1 1、移動局 1 3 と、リソース割当方法について、実施形態を挙げて説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

#### 【 0 0 8 4 】

上記実施形態では、第 1 実施形態において優先度に応じてリソースの予約時間長を変える割当方法を説明し、第 2 実施形態において移動局 1 3 が送信可能な最大伝送レートに基づくリソースの割当方法について説明したが、2 つの特徴を備えたシステムを構成しても良いことは言うまでもない。すなわち、優先度に応じて予約時間領域を設定すると共に、リソースの割り当てに際しては、移動局 1 3 の最大伝送レートを超えないように、割り当てるシステムを構成すれば、リソースをさらに効率的に使用することができる。

#### 【 0 0 8 5 】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、基地局がリソースを割り当てる際にデータパケットの優先度に応じてデータパケットの予約できる時間領域の長さに差を付けることにより、Q o S 要求の高いデータパケットが優先的にデータパケットを予約でき、無線区間上のアクセスにおいて Q o S を保証することが可能になる。

#### 【 0 0 8 6 】

更に、データパケットの伝搬損失を考慮しながらリソースを割り当てることにより、使用できる以上のリソースが移動局に割り当てられることを防ぎ、移動局と基地局の間の伝搬損失と能力に合わせて効率の良い無線リソースの割り当てが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態に係る無線パケット通信システムの概略の構成を示す図である。

【図 2】実施形態に係る基地局及び移動局の構成を示す図である。

【図 3】移動局から基地局にパケットを送信する手順を示す図である。

【図 4】リソース割り当ての基本的な考え方を説明する図である。

【図 5】予約開始時刻の決定方法について説明する図である。

【図 6】第 1 実施形態に係るリソース割当方法を示すフローチャートである。

【図 7】リソース割り当ての基本的な考え方を説明する図である。

【図 8】第 2 実施形態に係るリソース割当方法を示すフローチャートである。

##### 【符号の説明】

1 0 ... 無線パケット通信システム、 1 1 ... 基地局、 1 2 ... 無線ゾーン、 1 3 ... 移動局、 2 1 ... 送信部、 2 2 ... 受信部、 2 3 ... 信号変換部、 2 4 ... 信号解析部、 2 5 ... 送信電力制御部、 2 7 ... 制御信号生成部、 2 8 ... パケット生成部、 2 9 ... タイマー部、 3 1 ... 受信部、 3 2 ... 送信部、 3 3 ... 信号変換部、 3 4 ... 信号解析部、 3 5 ... 受信強度測定部、 3 6 ... 送信方法決定部、 3 7 ... 制御信号生成部、 3 8 ... 割当決定部、 3 8 a ... 予約時間長設定部、

10

20

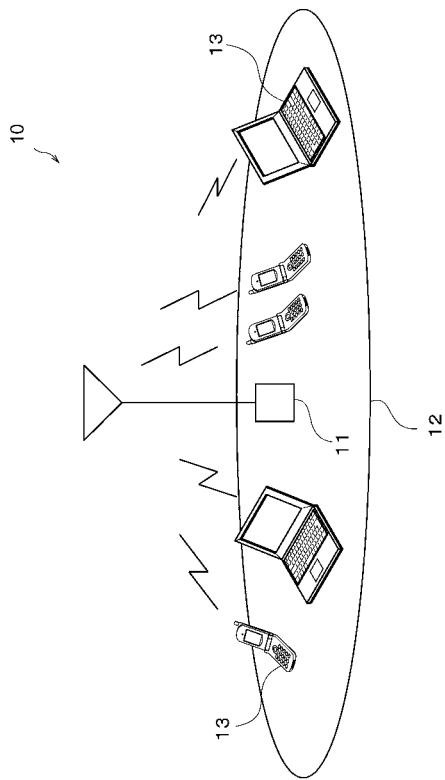
30

40

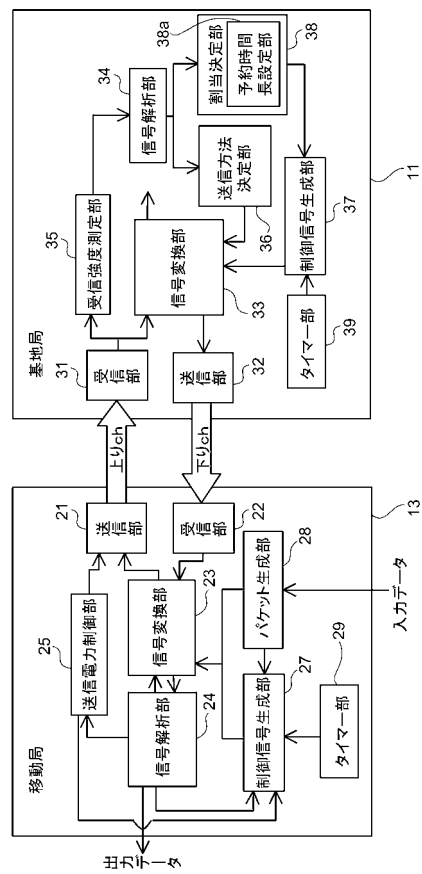
50

39 ... タイマー部。

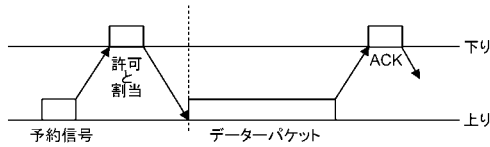
【図1】



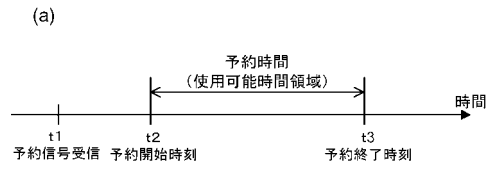
【図2】



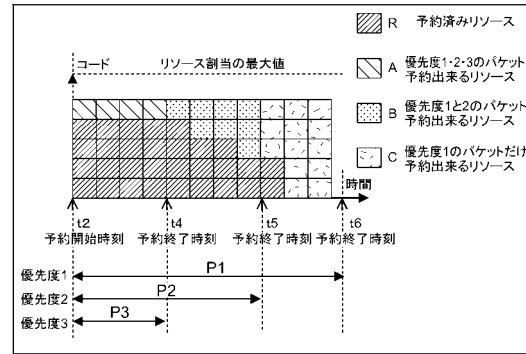
【 図 3 】



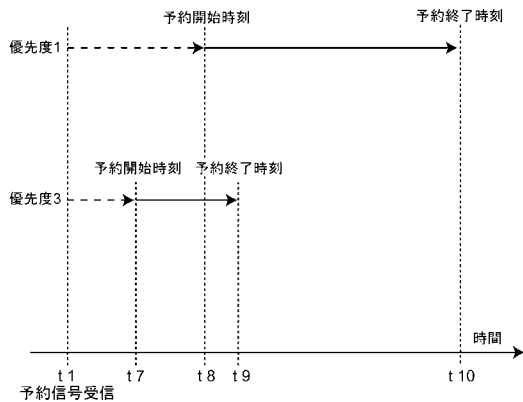
【 図 4 】



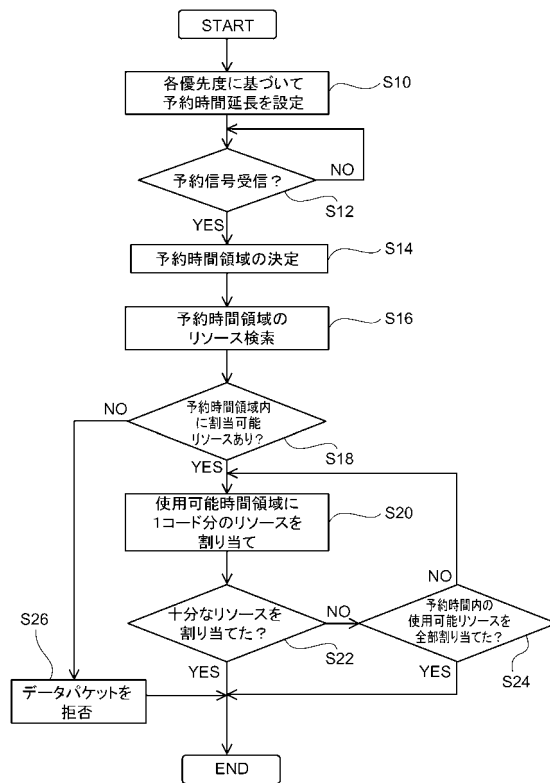
(b)



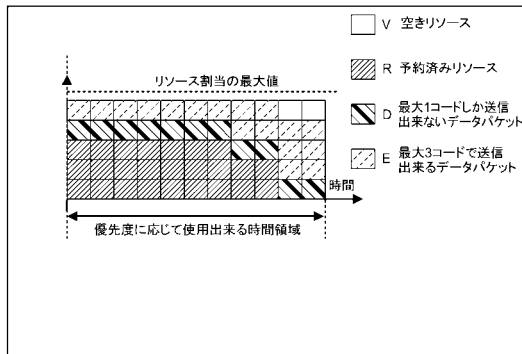
【 図 5 】



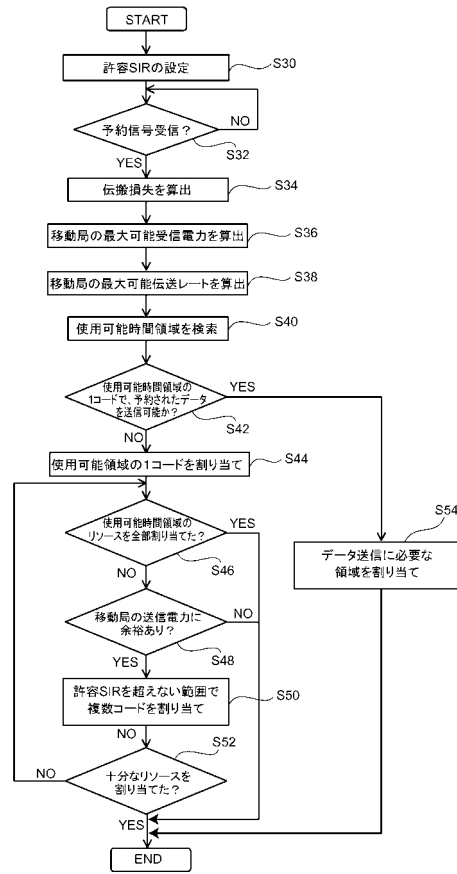
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 邱 恒

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 加山 英俊

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 梅田 成視

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K033 CC01 DA19

5K067 AA13 AA21 CC08 DD23 EE02 EE10 HH22 HH23 JJ18