(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2008-236018
(P2008-236018A)
(43)公開日　平成20年10月2日(2008.10.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04Q 7/36	(2006.01)	H04B	7/26	105D	5K004
H04L 27/01	(2006.01)	H04L	27/00	K	5K022
H04J 11/00	(2006.01)	H04J	11/00	Z	5K067

審査請求 未請求　請求項の数 21　ＯＬ　（全 19 頁）

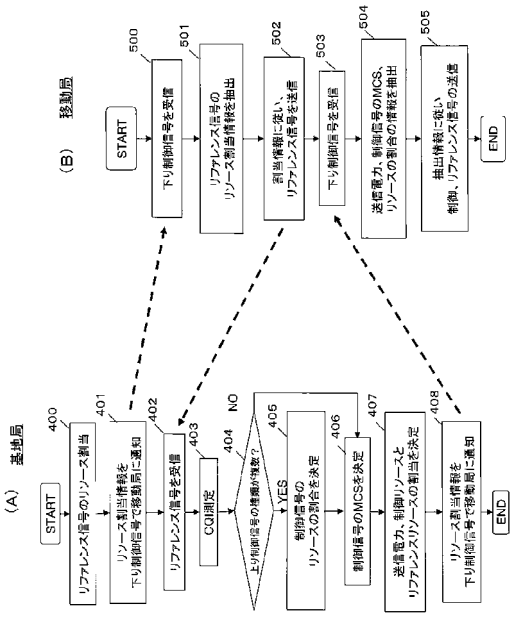
(21)出願番号　特願2007-68879(P2007-68879)
(22)出願日　平成19年3月16日(2007.3.16)

(71)出願人　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100097157
弁理士　桂木　雄二
(72)発明者　井上　高道
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　鹿倉　義一
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

Ｆターム(参考)　5K004 AA01 BA02 BB05
5K022 DD01 DD13 DD19 DD21
5K067 AA11 BB04 DD34 EE02 EE10
JJ02 JJ13

(54)【発明の名称】移動無線システムにおけるリソース割当制御方法および装置

(57)【要約】
【課題】複数種類の制御信号に対して効率的な制御リソースの割当を達成できるリソース割当制御方法および装置を提供する。
【解決手段】基地局と移動局の間で行われる無線通信に対して、制御信号CQI、Ack/Nackに用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含むリソースブロックのリソース割当を行う。基地局が移動局との間の伝搬路品質を測定し、測定された伝搬路品質に基づいて制御リソース内での複数種類の制御信号CQI、Ack/Nackのリソース配分を設定し、設定されたリソース配分を移動局へ通知する。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の無線局の間で行われる無線通信に対して、複数種類の制御信号に用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含むリソースブロックのリソース割当制御方法において、
第１無線局および第２無線局の少なくとも一方の無線局で、これら無線局間の伝搬路品質を測定し、
前記伝搬路品質に基づいて前記制御リソース内での前記複数種類の制御信号のリソース配分を設定し、
前記リソース配分を他方の無線局へ通知する、
ことを特徴とするリソース割当制御方法。
【請求項２】
前記第１無線局および前記第２無線局はそれぞれ移動無線システムの基地局および移動局であり、前記第１無線局が前記第２無線局からの前記リファレンス信号を用いて前記伝搬路品質を測定し、それに基づいて設定された前記リソース配分を前記第２無線局へ通知することを特徴とする請求項１に記載のリソース割当制御方法。
【請求項３】
前記第１無線局および前記第２無線局はそれぞれ移動無線システムの基地局および移動局であり、前記第２無線局が前記第１無線局からの前記リファレンス信号を用いて前記伝搬路品質を測定し、それに基づいて設定された前記リソース配分を前記リソースブロックの所定リソースを用いて前記第１無線局へ通知することを特徴とする請求項１に記載のリソース割当制御方法。
【請求項４】
前記第１無線局および前記第２無線局はそれぞれ移動無線システムの基地局および移動局であることを特徴とする請求項１に記載のリソース割当制御方法。
【請求項５】
前記伝搬路品質に基づいて、前記リソースブロック内の前記制御リソースと前記リファレンスリソースとの配分を設定することを特徴とする請求項１－４のいずれか１項に記載のリソース割当制御方法。
【請求項６】
前記伝搬路品質が良くなるに従い、前記リソースブロック内の前記制御リソースの割合を増加させ、前記リファレンスリソースの割合を減少させることを特徴とする請求項５に記載のリソース割当制御方法。
【請求項７】
前記複数種類の制御信号は前記伝搬路品質を示す伝搬路品質情報を含み、前記伝搬路品質が良くなるに従い、前記制御リソース内で前記伝搬路品質情報に割り当てるリソースを増加させることを特徴とする請求項１－６のいずれか１項に記載のリソース割当制御方法。
【請求項８】
前記伝搬路品質に基づいて、前記複数種類の制御信号の少なくとも１つに対して変調方式、符号化率および送信電力の少なくとも１つを設定することを特徴とする請求項１－７のいずれか１項に記載のリソース割当制御方法。
【請求項９】
前記伝搬路品質が良くなるに従い、変調多値数の増加制御、符号化率の増加制御および送信電力の低減制御の少なくとも１つの制御を実行することを特徴とする請求項８に記載のリソース割当制御方法。
【請求項１０】
複数の無線局の間で行われる無線通信に対して、複数種類の制御信号に用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含むリソースブロックのリソース割当制御装置において、

第１無線局および第２無線局の少なくとも一方の無線局で、これら無線局間の伝搬路品質を測定する測定手段と、
前記伝搬路品質に基づいて前記制御リソース内での前記複数種類の制御信号のリソース配分を設定するリソース配分設定手段と、
前記リソース配分を他方の無線局へ通知する通信手段と、
を有することを特徴とするリソース割当制御装置。
【請求項１１】
前記リソース配分設定手段は、前記伝搬路品質に基づいて、前記リソースブロック内の前記制御リソースと前記リファレンスリソースとの配分を設定することを特徴とする請求項１０に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１２】
前記リソース配分設定手段は、前記伝搬路品質が良くなるに従い、前記リソースブロック内の前記制御リソースの割合を増加させ、前記リファレンスリソースの割合を減少させることを特徴とする請求項１１に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１３】
前記複数種類の制御信号は前記伝搬路品質を示す伝搬路品質情報を含み、前記リソース配分設定手段は、前記伝搬路品質が良くなるに従い、前記制御リソース内で前記伝搬路品質情報に割り当てるリソースを増加させることを特徴とする請求項１０－１２のいずれか１項に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１４】
前記リソース配分設定手段は、前記伝搬路品質に基づいて、前記複数種類の制御信号の少なくとも１つに対して変調方式、符号化率および送信電力の少なくとも１つを設定することを特徴とする請求項１０－１３のいずれか１項に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１５】
前記リソース配分設定手段は、前記伝搬路品質が良くなるに従い、変調多値数の増加制御、符号化率の増加制御および送信電力の低減制御の少なくとも１つの制御を実行することを特徴とする請求項１４に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１６】
前記第１無線局および前記第２無線局はそれぞれ移動無線システムの基地局および移動局であり、前記第１無線局の前記通信手段は、前記リソース配分を前記第１無線局へ通知することを特徴とする請求項１０－１５のいずれか１項に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１７】
前記第１無線局および前記第２無線局はそれぞれ移動無線システムの基地局および移動局であり、前記第２無線局の前記通信手段は、前記リソース配分を前記リソースブロックの所定リソースを用いて前記第１無線局へ通知することを特徴とする請求項１０－１５のいずれか１項に記載のリソース割当制御装置。
【請求項１８】
移動局との間で行われる無線通信に対して、複数種類の制御信号に用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含むリソースブロックのリソース割当制御を行う基地局において、
ある移動局からの上りリンクのリファレンス信号を用いて伝搬路品質を測定する測定手段と、
前記伝搬路品質に基づいて前記制御リソース内での前記複数種類の制御信号のリソース配分を設定するリソース配分設定手段と、
前記リソース配分を前記移動局へ通知する通信手段と、
を備えることを特徴とした基地局。
【請求項１９】
基地局との間で行われる無線通信に対して、複数種類の制御信号に用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含む前記リソースブロックのリソース割当制御を行う移動局において、

前記基地局からの下りリンクのリファレンス信号を用いて伝搬路品質を測定する測定手段と、
前記伝搬路品質に基づいて前記制御リソース内での前記複数種類の制御信号のリソース配分を設定するリソース配分設定手段と、
前記リソースブロックの所定リソースを用いて前記リソース配分を前記基地局へ通知する通信手段と、
を備えることを特徴とした移動局。
【請求項２０】
請求項１８に記載の基地局を有する移動通信システム。
【請求項２１】
請求項１９に記載の移動局を有する移動通信システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は移動無線システムに係り、特に制御信号およびリファレンス信号（パイロット信号ともいう。）に対するリソースの割当制御方法および装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
現在、３rd Generation Partnership Project(３ＧＰＰ)にて標準化が進められているLong Term Evolution(ＬＴＥ)では、広帯域無線アクセスにおける上りリンクのアクセス方式としてシングルキャリア送信が適用される。シングルキャリア送信は、直交周波数分割多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing：OFDM)のようなマルチキャリア送信と比較し、ピーク対平均雑音電力比 (Peak to Average Power Ratio：PAPR)が小さく抑えられるため、電力効率に優れたアクセス方式である。そのため、移動局(User Equipment：ＵＥともいう)の電池容量が有限であることを考えると、シングルキャリア送信は上りリンクに適したアクセス方式といえる。以下、ＬＴＥの無線通信システムを一例として本発明の背景技術を説明する。
【０００３】
図１（Ａ）は一般的な無線移動通信システムを示すブロック図であり、図１（Ｂ）はＬＴＥにおける信号のフレーム構成を示すフォーマット図である。図１（Ｂ）に示すように、ＬＴＥの１スロットは０．５ｍｓで７個のロングブロック（Long Block：ＬＢ）から構成され、１送信時間間隔（ＴＴＩ：Transmission Time Interval）は２スロットから構成される。なお、ＴＴＩとは、物理層とＭＡＣ層との間で一度に転送される複数のブロック(トランスポートブロックセット(Transport Block Setとも言う))の時間間隔をいう。また、１２サブキャリアを１つのリソースブロック(Resource Block(RB))として、各リソースブロックに各移動局ＵＥの制御信号やリファレンス信号が割り当てられる。
【０００４】
上りリンクの制御信号は、下りリンクの信号に関するフィードバック情報であるデータ非依存制御信号（data-non-associated control signalともいう。）を送る必要がある。データ非依存制御信号は、下りリンクのデータに関するフィードバック情報である。データ非依存制御信号には、少なくとも下りリンクの情報が誤りなく受信できたかを示す肯定応答／否定応答(Acknowledgment／Negative Acknowledgment、以下では「ACK/NACK」と記述する。）や、下りリンクの伝搬路の品質を示す伝搬路品質指示情報(Channel Quality Indicator:以下、「CQI」と記述する。）などが含まれる。以下、このデータ非依存制御信号を単に「制御信号」と記述する。
【０００５】
このような制御信号において、Ack/Nackは送信遅延を短くすることが望ましいが、CQIは送信のオーバヘッドや移動局の移動速度を考慮して送信頻度を決定する。このために、Ack/NackとCQIとの送信頻度が異なること場合があり、Ack/Nackのみ、CQIのみ、Ack/NackとCQIの両方という３種類の制御信号を送信する移動局ＵＥが１ＴＴＩ内に混在すること

になる。また、Ack/Nackの情報量はCQIの情報量に比べて小さいので、これら３種類の制御信号の情報量はそれぞれ異なり、送信帯域幅もそれぞれ異なる。

【０００６】

ＬＴＥでは、上りリンク制御信号のユーザ多重は周波数分割多重(ＦＤＭ：Frequency Division Multiplexing)および／または符号分割多重（ＣＤＭ：Code Division Multiplexing）することが考えられている（非特許文献１参照）。ＣＤＭの場合、拡散信号に用いる系列としてCAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation)系列が有力である。例えば、CAZAC系列の１つとして、次式で表されるZadoff-Chu系列がある（非特許文献２参照）。

【０００７】

【数１】

$$c_k(n)=\begin{cases}\exp\left[\dfrac{j2\pi k}{L}\left(\dfrac{n^2}{2}+n\right)\right] & \text{系列長Ｌが偶数の場合}\\ \exp\left[\dfrac{j2\pi k}{L}\left(n\dfrac{n+1}{2}+n\right)\right] & \text{系列長Ｌが奇数の場合}\end{cases}$$

$n:0,1,...,L-1$　k：系列番号（ｋはＬと互いに素となる整数）

【０００８】

CAZAC系列とは、時間および周波数の両領域において一定振幅であり、かつ、位相差０以外の自己相関値が０となる系列のことである。CAZAC系列は完全な自己相関特性を持つことから、ＣＤＭの場合に他ユーザからの干渉を受けることなく信号分離が可能である。また、CAZAC系列は、周波数領域においても一定振幅であり、周波数領域における伝搬路推定に適する系列であるため、リファレンス信号（パイロット信号）系列として用いられる。

【０００９】

図２はＬＴＥのフレームフォーマットにおける制御信号ACK/NACKおよび／またはCQIのリソース割当の一例を示す図である。上述したように、ＬＴＥの１スロットは０．５ｍｓであり、７個のロングブロックＬＢから構成され、１ＴＴＩは２スロットから構成される。ここでは、各移動局の制御信号が符号分割多重（ＣＤＭ）されている場合を例示し、拡散符号としてCAZAC系列を用いているので、同じ送信帯域幅で信号を送信する移動局同士だけが直交可能である。また、すべての移動局はシングルキャリア送信することとし、ピーク対平均雑音電力比PAPRが高くなるマルチコード送信やマルチキャリア送信は適用しないものとする。

【００１０】

この場合、各移動局の制御信号を直交させるためには、ACK/NACKとCQIとをＬＢレベルの時分割多重（ＴＤＭ）する必要がある。図２では、移動局ＵＥ１がリファレンス信号のほかはACK/NACKのみのリソース割当、移動局ＵＥ２がリファレンス信号のほかはCQIのみのリソース割当、移動局ＵＥ３がリファレンス信号のほかは１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIのリソース割当を行う例を示している。リファレンス信号は制御信号を復調するために使用される。

【００１１】

【非特許文献１】3GPP TSG-RAN WG1#47 R1-063448, Qualcomm Europe, "Structure and Link Analysis UL Control Signaling" Nov, 2006

【非特許文献２】B. M. Popovic "Generalized Chirp-Like Polyphase Sequences with Optimum Correlation Properties" IEEE Transactions on Information Theory, Vol.38, No.4, pp1406-1409, July 1992.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】
しかしながら、Ack/Nack、CQI、Ack/NackとCQIの両方（以下、適宜「Ack/Nack＆CQI」と記す。）という３種類の制御信号のように、情報量、送信頻度、品質の要求条件などが異なる複数の制御信号に対し、固定量のリソースをそれぞれの制御信号に割り当てると、要求条件が満たせないという問題やリソースの利用効率低下という問題が発生する。
【００１３】
たとえば、図２に示すように、移動局ＵＥ３の制御信号であるACK/NACKとCQIとはＬＢレベルでＴＤＭされている。この場合、移動局ＵＥ１～ＵＥ３がパワーリミテッドなマルチセル環境においてセル端に存在するものとすると、移動局ＵＥ３のACK/NACK、CQIそれぞれに使用する制御リソースは、他の移動局ＵＥ１およびＵＥ２と比較して減少する。したがって、少なくとも移動局ＵＥ３のACK/NACKおよびCQIの特性は、移動局ＵＥ１のACK/NACKの特性や移動局ＵＥ２のCQIの特性よりも劣化してしまうことになる。
【００１４】
このように、情報量、送信頻度や品質の要求条件などが異なる複数の制御信号に対し、固定量のリソースをそれぞれの制御信号に割り当てると、リソースの割当量の不足により要求条件が満たせないという問題や、過剰量のリソース割当によりリソースの利用効率が下がるという問題が発生する。特に、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIの両方にリソース割当を行うときに、ACK/NACKとCQIのリソースの割合を固定としてしまうと問題が生じる。
【００１５】
本発明の目的は、複数種類の制御信号に対して効率的な制御リソースの割当を達成できるリソース割当制御方法および装置を提供することにある。
【００１６】
本発明の他の目的は、複数種類の制御信号およびリファレンス信号に対して効率的なリソース割当を達成できるリソース割当制御方法および装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１７】
本発明によれば、制御リソースおよびリファレンスリソースを含む所定量のリソースブロック内で、伝搬路品質に応じて、複数の異なる要求条件を有する制御信号に用いる制御リソースの割合を制御する。さらに、伝搬路品質に応じて、リソースブロック内の制御リソースとリファレンスリソースとの割合も制御可能である。
【００１８】
すなわち、本発明によるリソース割当制御は、複数の無線局の間で行われる無線通信に対して、複数種類の制御信号に用いる制御リソースとリファレンス信号に用いるリファレンスリソースとを含むリソースブロックのリソース割当を行う際に、第１無線局および第２無線局の少なくとも一方の無線局で当該伝搬路品質を測定し、測定された伝搬路品質に基づいて制御リソース内での複数種類の制御信号のリソース配分を設定し、設定されたリソース配分を他方の無線局へ通知することを特徴とする。望ましくは、伝搬路品質に基づいて、リソースブロック内の制御リソースとリファレンスリソースとの配分も設定する。
【００１９】
望ましくは、伝搬路品質が良くなるに従いリソースブロック内の制御リソースの割合を増加させリファレンスリソースの割合を減少させる。特に、本発明の実施形態によれば、複数種類の制御信号は伝播路品質情報を含み、伝搬路品質が良くなるに従い制御リソース内で伝播路品質情報に割り当てるリソースを増加させる。
【００２０】
更に、本発明の一実施例によれば、伝搬路品質に基づいて、複数種類の制御信号の少なくとも１つに対して、変調方式、符号化率および送信電力の少なくとも１つを設定する。特に、伝搬路品質が良くなるに従い、変調多値数の増加制御、符号化率の増加制御および送信電力の低減制御の少なくとも１つの制御を実行することが望ましい。
【発明の効果】

【００２１】
上述したように、本発明によれば、要求条件の異なる複数種類の制御信号のそれぞれに対し、あるいは、それぞれの制御信号およびリファレンス信号に対し、伝搬路品質に応じて最適なリソース量を割り当てることができ、リソースの利用効率を高めることができる。特に、それぞれの制御信号の重要度を考慮してリソース割合を制御することで、すべての制御信号に対する要求条件を満たせない場合にもリソースの効率的な利用を図ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２２】
１．基本コンセプト
異なる制御信号としてAck/Nack、CQI、Ack/Nack＆CQIを例にとれば、本発明の基本的コンセプトは次のとおりである。
【００２３】
まず、伝搬路品質が悪い場合には、データにリソースが割り当てられる確率が小さくなりCQIの重要度が小さくなるので、スループットの大きな劣化にはつながらない。一方、伝搬路の品質が良い場合、CQIの送信ビット数を増やすことにより、伝搬路依存スケジューリング(channel-dependent schedulingともいう)の効果を増加させることができる。そこで、本発明では、制御リソースおよびリファレンスリソースを含む固定量のリソースブロック内で、伝搬路品質に応じて、ACK/NACKとCQIに用いる制御リソースの割合を制御する。さらに、リソースブロック内の制御リソースとリファレンスリソースの割合を変更することも可能である。また、各制御信号の変調方式および符号化率（ＭＣＳ：Modulation and Coding Scheme）の変更および送信電力制御を行うことにより、使用するフォーマットを制限することができる。ここで、フォーマットとは、各制御信号およびリファレンス信号の位置で決定される信号配置構造をいう。たとえば各制御信号およびリファレンス信号の位置関係が同じならば同じフォーマットであり、図２に示すように移動局ＵＥ１－ＵＥ３の各制御信号の送信位置(ＬＢの位置)が異なる場合には異なるフォーマットである。以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。
【００２４】
２．第１実施形態
本発明の第１実施形態によれば、基地局（NodeBともいう。）が主導となり、リソースブロック内の制御リソースの割合制御、リソースブロック内の制御リソースおよびリファレンスリソースの割合制御が実行される。
【００２５】
２．１）基地局
図３は本発明の第１実施形態による移動無線システムにおける基地局の概略的構成を示すブロック図である。ここでは、基地局１００がＮ個の移動局１～Ｎを収容しているものとする。
【００２６】
基地局１００の無線通信部１０１は、移動局から受信した上り制御信号を同じく受信したリファレンス信号に従って復調し、復調された制御信号を制御信号抽出部１０２へ、リファレンス信号をＣＱＩ測定部１０３へそれぞれ出力する。制御情報抽出部１０２は、ここではリソースの割当依頼などのリソース割当情報を抽出し、スケジューラ１０４へ出力する。
【００２７】
ＣＱＩ測定部１０３は、スケジューラ１０４が指定した移動局のＣＱＩ測定依頼に応じて、無線通信部１０１から得られたリファレンス信号を用いてＣＱＩ測定を行い、測定したＣＱＩ値をスケジューラ１０４に戻す。スケジューラ１０４は、制御部１０６の制御下で、ＣＱＩ測定値から当該移動局に対するリソースブロック内のリソース割当を行い、そのリソース割当情報を制御信号生成部１０５へ出力する。制御信号生成部１０５は、当該移動局に対するリソース割当情報を含む制御信号を生成し、無線通信部１０１を通して当

該移動局へ送信する。

【００２８】

制御部１０６は基地局全体の動作制御を行い、スケジューラ１０４のスケジューリングは制御部１０６の制御の下で行われる。一般的に、制御部１０６はプログラム制御プロセッサ上で制御プログラムを実行することでリソース割当制御等の各種制御を行う。

【００２９】

２．２）移動局

図４は本発明の第１実施形態による移動無線システムにおける移動局(ＵＥ)の概略的構成を示すブロック図、図５はＣＡＺＡＣ系列にサイクリックシフトを付加した場合の例を示す模式図である。

【００３０】

図４において、移動局２００の無線通信部２０１は、基地局１００から受信した下り制御信号および／または下りデータを、同じく受信したリファレンス信号を用いて復調し、復調した制御信号を制御情報抽出部２０２へ出力する。制御情報抽出部２０２はリソース割当情報および送信電力の所要値に関する情報を抽出し、制御部２０３に出力する。

【００３１】

まず、制御部２０３は、リソース割当情報および送信電力の所要値に関する情報に従い、無線通信部２０１、データ生成部２０４、ＣＱＩ生成部２０５、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ生成部２０６、ＣＡＺＡＣ系列生成部２０７およびサイクリックシフト部２０８、サブキャリアマッピング部２１０をそれぞれ制御する。データ生成部２０４、ＣＱＩ生成部２０５およびＡＣＫ/ＮＡＣＫ生成部２０６により生成されたデータおよび/または制御信号は、それぞれ符号化部２０４ａ、２０５ａおよび２０６ａによって符号化され、変調部２０４ｂ、２０５ｂおよび２０６ｂによって変調された後、離散型フーリエ変換（ＤＦＴ）部２０９に出力される。リファレンス信号に関しては、制御部２０３からのリソース割当情報に従って、ＣＡＺＡＣ系列生成部２０７がＣＡＺＡＣ系列を生成し、図５に示すように、サイクリックシフト部２０８がＵＥ固有の時間だけサイクリックシフトを付加してＤＦＴ部２０９へ出力する。サイクリックシフト量は伝搬路の最大遅延時間以上に設定することにより、移動局ＵＥ間を直交させることができる。例えば、サイクリックシフト量は、サイクリックプレフックス長に設定される。なお、サイクリックシフト部２０８はＩＦＦＴ部２０９の後、サイクリックプレフィックス付加部２１２の前に位置しても良い。

【００３２】

なお、後述するように、基地局１００からの制御情報で符号化率および／または変調方式（あるいは変調多値数）も変更される場合には、制御部２０３は、符号化部２０４ａ－２０６ａおよび／または変調部２０４ｂ－２０６ｂを当該制御情報に従って制御する。

【００３３】

ＤＦＴ部２０９が周波数領域の信号に変換した後、各周波数成分の信号がサブキャリアマッピング部２１０へ出力される。サブキャリアマッピング部２１０は、制御部２０３からの周波数リソース割当情報に従って、どの周波数領域の信号を送信するかを選択する（サブキャリアマッピング）。たとえば、周波数リソース割当情報にしたがって、連続するサブキャリアを用いる局所周波数分割多重（ＬＦＤＭ：Localized FDM）のサブキャリアマッピング、あるいは固定間隔のサブキャリアを用いる離散周波数分割多重（ＤＦＤＭ：Distributed FDM）のサブキャリアマッピングを行うことができる。こうしてサブキャリアマッピングされた周波数領域の信号は、ＩＦＦＴ（逆フーリエ変換）部２１１により時間領域の信号に変換され、サイクリックプレフィックス付加部２１２でサイクリックプレフィックス（ＣＰ）が付加される。こうしてサイクリックプレフィックス付加部２１２から出力されるデータ、制御信号、リファレンス信号およびリファレンス信号は、無線通信部２０１を通して基地局１００へ送信される。このとき、制御部２０３は、制御情報抽出部２０２からの送信電力の所要値に関する情報に従って、無線通信部２０１を制御し、送信電力制御を行う。

【００３４】

２．３）リソース割当制御

上述したシステム構成において、次に詳述するように、本発明の第１実施形態によるリソース割当の制御が実行される。

【００３５】

図６（Ａ）は本発明の第１実施形態によるリソース割当制御を実行する基地局における動作フローチャート、図６（Ｂ）は移動局における動作フローチャートである。なお、基地局の送受信と移動局の送受信との関係が破線の矢印で示されている。

【００３６】

図６（Ａ）において、基地局１００では、ある移動局に関する上り伝搬路品質測定のために、上りリファレンス信号のリソース割当を行い（ステップ４００）、そのリソース割当情報を含む下り制御信号を制御信号生成部１０５が生成して無線通信部１０１から当該移動局に送信する（ステップ４０１）。この制御信号は、物理下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel：ＰＤＣＣＨ）などで送信される。

【００３７】

この制御信号に対して当該移動局が後述するように応答し、基地局１００の無線通信部１０１が当該移動局から上りリファレンス信号を受信すると（ステップ４０２）、ＣＱＩ測定部１０３が上りリンクＣＱＩを測定する（ステップ４０３）。

【００３８】

次に、スケジューラ１０４は、当該移動局に関して複数の上り制御信号の送信を通知するか否かを判断する(ステップ４０４)。複数の上り制御信号を通知する場合は（ステップ４０４のＹＥＳ）、各制御信号のリソースの割合をステップ４０３で測定したＣＱＩに基づき決定する(ステップ４０５)。このリソース割合の決定については後述する。更に、スケジューラ１０４は、ＣＱＩに基づき、各制御信号の変調方式および符号化率（ＭＣＳ）を決定する（ステップ４０６）。なお、上り制御信号の種類が１つの場合（ステップ４０４のＮＯ）は、ステップ４０５をスキップしてステップ４０６を実行する。

【００３９】

次に、スケジューラ１０４は、後述するように、送信電力とリファレンス信号および制御信号の割合とをＣＱＩに従って決定する（ステップ４０７）。こうして決定されたリソース割当情報を含む下り制御信号を制御信号生成部１０５が生成し、無線通信部１０１から当該移動局に送信する（ステップ４０８）。リソース割当情報には、各制御信号のリソース割合、各制御信号の変調方式および符号化率（ＭＣＳ）、送信電力の所要値、リファレンス信号および制御信号のリソース割合などが含まれ、移動局への送信にはＰＤＣＣＨが使用される。

【００４０】

図６（Ｂ）において、まず、移動局２００は、図６（Ａ）のステップ４０１で送信された基地局１００からの下り制御信号を無線通信部２０１で受信し（ステップ５００）、制御情報抽出部２０２が当該下り制御信号から上りリファレンス信号のリソース割当に関する情報を抽出する（ステップ５０１）。制御部２０３はＣＡＺＡＣ系列生成部２０７および再クリックシフト部２０８を制御して、ステップ５０１において抽出した情報に従いＣＱＩ測定をするための上りリファレンス信号を送信する（ステップ５０２）。この上りリファレンス信号が基地局１００で受信される（図６（Ａ）のステップ４０２）。

【００４１】

これに続いて、移動局２００の無線通信部２０１が基地局１００から下り制御信号を受信し(ステップ５０３)、制御情報抽出部２０２が上り制御信号のリソース割当情報を抽出する(ステップ５０４)。基地局１００から受信した当該リソース割当情報には、上述したステップ４０４－４０７により決定された情報、すなわち各制御信号のリソース割合、各制御信号のＭＣＳ、送信電力の所要値、リファレンス信号および制御信号のリソース割合などが含まれる。最後に制御部２０３は、抽出したリソース割当情報に従い、上り制御信号およびリファレンス信号を送信する（ステップ５０５）。ここで、上り制御信号は、物理上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel:ＰＵＣＣＨ）などで送信される

。

【００４２】

２．４）リソース割当制御の第１例

図７（Ａ）は本発明の第１実施形態によるリソース割当の第１例を示す模式的なテーブルであり、図７（Ｂ）は図７（Ａ）に示すリソース割当に従った制御信号ACK/NACKおよび／またはCQIのリソース割当を示す図である。図７（Ａ）は測定した伝搬路品質（CQIレベル）とフレームフォーマット（ACK/NACKに用いるリソースとCQIに用いるリソースとリファレンスリソースの割合）の関係を示したものである。図７（Ａ）におけるCQIレベルは４段階（レベル１－４）とし、ＣＱＩレベルが１から４と大きくなるにつれて伝搬路品質が良いものとする。ただし、ここでは４段階のＣＱＩレベルを例示しているが、これに限定されるものではなく、必要に応じて複数段階のＣＱＩレベルを設定してリソース割当制御を行うこともできる。

【００４３】

図７（Ａ）に示すように、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIのリソース割当を行うとき、CQIレベルが高くなるにつれ、ACK/NACKに用いるリソース割合を減らして、CQIに用いるリソース割合を増やす。たとえばＣＱＩレベル２のACK/NACK＆CQIでは、ACK/NACKに用いるリソース割合が８、CQIに用いるリソース割合が２であるが、ＣＱＩレベル４ではACK/NACKの割合が３、CQIの割合が８となっている。

【００４４】

また、ACK/NACKおよびCQIなどの制御信号の復調には伝搬路推定が必要であり、伝搬路推定精度はリファレンス信号の信号対雑音比（Signal to Noise Ratio：SNR)に依存する。従って、伝搬路の状態が悪い場合は、伝搬路の状態が良い場合と比べてリファレンスリソースの割合を大きく設定し、リファレンス信号のSNRを上げられるようにしている。たとえば、伝播路品質が良好なＣＱＩレベル＝４の場合には、CQIあるいはACK/NACK＆CQIにおけるリファレンス信号のリソース割合は２であるが、ＣＱＩレベルが２以下に劣化すると、リファレンス信号のリソース割合は４に増加する。

【００４５】

なお、このようなテーブルを基地局１００および移動局２００のそれぞれに設け、各制御項目（ＣＱＩレベルおよび制御信号の種類に対するリソース割合）に通知番号を決めておけば、基地局１００は通知番号を移動局へ通知するだけで同様のリソース割当制御を実行することができ、下りの制御信号の送信ビット数を減らすことが可能となる。

【００４６】

図７（Ｂ）に示す移動局ＵＥ１からＵＥ３のフレームフォーマット例では、複数の移動局の制御信号が符号分割多重ＣＤＭされ、各移動局のACK/NACKとCQIとがＬＢレベルの時分割多重ＴＤＭされている。例えば、移動局ＵＥ１は、ＣＱＩレベル＝２であまり良好な伝播路品質ではないので、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIの両方のリソース割当を行う場合には、図７（Ａ）のテーブルに従って、ACK/NACK：CQI：リファレンス信号＝８：２：４に設定される（ここでは通知番号＝３）。また、移動局ＵＥ２のようにＣＱＩレベル＝３で伝播路品質が比較的良好な場合には、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIの両方のリソース割当を行う場合、図７（Ａ）のテーブルに従ってACK/NACK：CQI：リファレンス信号＝６：６：２に設定される（ここでは通知番号＝５）。同様に、移動局ＵＥ３はＣＱＩレベル＝４で伝播路品質が良好であり、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIの両方のリソース割当を行う場合には、図７（Ａ）のテーブルに従って、ACK/NACK：CQI：リファレンス信号＝４：８：２に設定される（ここでは通知番号＝６）。

【００４７】

なお、ＣＱＩレベル＝１の場合は伝搬路の品質が悪いので、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIの両方に対してリソースを割り当てないものとしている。この場合、以降のＴＴＩでACK/NACKまたはCQIを送ることになる。

【００４８】

２．５）リソース割当制御の第２例

上述した第１例では、伝搬路品質に応じてリソースブロック内のフレームのフォーマットのみを変更していたが、フレームフォーマットの変更に加え、変調方式・符号化率ＭＣＳおよび送信電力の所要値の変更も行うことができる。以下、この場合の具体例である。

【００４９】

図８は本発明の第１実施形態によるリソース割当の第２例を示す模式的なテーブルである。図８は、測定した伝搬路品質（ＣＱＩレベル）とフレームフォーマット、ＭＣＳおよび送信電力の所要値の関係を示したものである。ここでは、ＣＱＩレベルを、Q_N段階とし、ＣＱＩレベルが１からQ_Nとなるにつれて、伝搬路品質が良くなるものとする。また、送信電力の所要値はＭ段階の制御とし、送信電力の所要値はP1＞P2＞・・・＞P_Mとなっているものとする。

【００５０】

上述した第１例と同様に、ＣＱＩレベルが高くなるにつれ、ACK/NACKに用いるリソース割合を減らして、CQIに用いるリソース割合を増やす。また、ＣＱＩレベルが高い場合、CQIの変調方式を２ビット送信の４位相偏移変調（Quadrature Phase Shift Keying：QPSK）から４ビット送信の直交振幅変調（Quadrature Amplitude Modulation：QAM）の１つである１６ＱＡＭへ変更し、符号化率を大きくすることにより、CQIの送信ビット数を増加させる。また、ＣＱＩレベルが高い場合には、送信電力の所要値を小さくすることにより、干渉電力の低減および電力の利用効率向上を図っている。

【００５１】

また、図８に示すように、フレームフォーマット、ＭＣＳおよび送信電力の所要値を組み合わせたオプションにそれぞれ通知番号をつけることにより、制御項目を１つずつ通知する場合と比較して、下りの制御信号の送信ビット数を減らすことが可能となる。

【００５２】

なお、この第２例では、フレームフォーマットに加え、変調方式、符号化率および送信電力の所要値の変更を行ったが、変調方式、符号化率、送信電力の所要値のいずれか１つあるいは選択された複数の所要値の変更を行っても良い。

【００５３】

２．６）効果

上述したように、本発明の第１実施形態によれば、基地局が主導となって、ACK/NACKやCQIのように要求条件の異なる複数の制御信号およびリファレンス信号のそれぞれに対し、伝搬路品質に応じて最適なリソース量を割り当てる制御を行うことで、リソースの利用効率を向上させることができる。また、第１実施形態では、上りリンクのCQIに従って上り信号のリソース割当を行うので、特に、周波数分割複信(Frequency Division Duplex：FDD)のシステムでの効果が期待できる。

【００５４】

３．第２実施形態

上述した第１実施形態では、基地局が主導となり、リソースブロック内の制御リソースおよびリファレンスリソースの割合制御を行ったが、同様の制御を移動局が主導となって行うこともできる。

【００５５】

３.１）基地局および移動局

図９は本発明の第２実施形態による移動無線システムにおける基地局の概略的構成を示すブロック図であるが、本実施形態における基地局は、図３で説明した第１実施形態における基地局の構成とＣＱＩ測定部１０３がない以外は同じであるから、同じ機能を有するブロックには同一参照番号を付して説明は省略する。

【００５６】

また、図１０は移動局の概略的構成を示すブロック図であるが、この移動局も、図４で説明した第１実施形態における移動局の構成にＣＱＩ測定部３００が加わっている以外は同様の構成を有するから、同じ機能を有するブロックには同一参照番号を付して説明は省略する。ＣＱＩ測定部３００は、無線通信部２０１で受信したリファレンス信号からＣＱ

Ｉ測定を行い、その結果を制御部２０３に出力する。

【００５７】

３.２）リソース割当制御

上述したシステム構成において、次に詳述するように、本発明の第２実施形態によるリソース割当制御が実行される。

【００５８】

図１１（Ａ）は本発明の第２実施形態によるリソース割当制御を実行する基地局における動作フローチャート、図１１（Ｂ）は移動局における動作フローチャートである。なお、基地局の送受信と移動局の送受信との関係が破線の矢印で示されている。

【００５９】

図１１（Ａ）において、基地局１００のスケジューラ１０４は、各移動局が上り制御情報を送信するための全体の制御リソースの割当を行う（ステップ１０００）。そして、その制御リソースを含むリソース割当情報およびＣＱＩ測定を行うためのリファレンス信号を無線通信部１０１から各移動局に送信する（ステップ１００１）。これに応答して各移動局から制御信号のリソースの割合の情報、各制御信号のＭＣＳの情報などを含む上り制御信号を受信する（ステップ１００２）。この上り制御信号はＰＵＣＣＨなどで送信される。

【００６０】

制御信号抽出部１０２は、ステップ１００２で受信した上り制御信号から所定リソースで送信される制御リソースの割合に関する情報を抽出し(ステップ１００３)、この抽出した情報を用いてACK/NACKおよび/またはCQIなどの情報を復調する(ステップ１００４)。なお、リソース割合に関する情報を送信するために使用される所定リソースとは、所定の個数のＬＢからなるリソースをいう。たとえば図１２に示すような２個のロングブロックは所定リソースである。

【００６１】

図１１（Ｂ）において、移動局２００の無線通信部２０１は、制御リソース全体の割当を含む下り制御信号およびリファレンス信号を基地局１００から受信する（ステップ１１００）。ＣＱＩ測定部３００は、受信したリファレンス信号を用いてＣＱＩを測定する（ステップ１１０１）。次に、制御部２０３は、上り制御信号で複数種類を送信する必要があるか否かを判定する（ステップ１１０２）。

【００６２】

ステップ１１０２の判定がＹＥＳの場合、制御部２０３は、ＣＱＩ測定部３００によって測定したＣＱＩを用いて、複数ある制御信号のリソース割当の割合を決定し（ステップ１１０３）、さらに各制御信号のＭＣＳをＣＱＩに基づき決定する(ステップ１１０４)。これらリソース割当の割合およびＭＣＳ等は、図７あるいは図８に示す第１実施形態と同様に決定すればよい。なお、上り制御信号が複数種類でない場合（ステップ１１０２のＮＯ）、ステップ１１０３をスキップして制御信号のＭＣＳ決定（ステップ１１０４）を実行する。

【００６３】

次に、ステップ１１０３および１１０４でそれぞれ決定したリソース割合および制御信号のＭＣＳの情報を上り制御情報として上り制御信号を生成し（ステップ１１０５）、さらにCQIに基づき上り送信電力を決定した後（ステップ１１０６）、生成した上り制御信号を基地局１００へ送信する（ステップ１１０７）。

【００６４】

基地局１００では、リソース割合に関する割当情報のリソース位置は既知であるので、割当情報を復調することができ、復調した割当情報を用いてACK/NACKおよび/またはCQIを復調する（図１１（Ａ）のステップ１００４）。

【００６５】

図１２は本実施形態に従ったリファレンス信号、制御信号ACK/NACKおよびCQIのリソース割当を示す図であり、図１１（Ｂ）のステップ１１０５で生成する上り制御信号を送信

するフレームフォーマットの一例を示す。リソース割合に関する割当情報は、リソースブロック内の所定リソースを用いて送信する。この例では、ACK/NACK、CQIのリソース割合に依存せず、先頭の２ＬＢが所定リソースとして割当情報の送信のために設けられている。基地局１００では、上述したように、リソース割合に関する割当情報のリソース位置は既知であるので、割当情報を復調することが可能となる。

【００６６】

なお、第２実施形態では、下りリンクのリファレンス信号で測定したCQIに基づいて、リソースブロックのリソース割当を行ったが、下りリンクデータのＭＣＳ、上りデータに対するACK/NACKの数(再送回数)などに基づいて、リソース割当を行うこともできる。

【００６７】

３．３）効果

上述したように、本発明の第２実施形態によれば、移動局が主導となって、ACK/NACKやCQIのように要求条件の異なる複数の制御信号およびリファレンス信号のそれぞれに対し、伝搬路品質に応じて最適なリソース量を割り当てる制御を行うことで、リソースの利用効率を向上させることができる。また、第２実施形態では、下りリンクのCQIなどの伝搬路情報に従って上り信号のリソース割当を行うので、特に、下りリンクと上りリンクの送信周波数が同一である時分割複信(Time Division Duplex：TDD)のシステムでの効果が期待できる。

【００６８】

４．第３実施形態

上述した第１および第２実施形態では、図４あるいは図１２に示すように、ＣＱＩ生成部２０５およびＡＣＫ/ＮＡＣＫ生成部２０６により生成された制御信号CQIおよびACK/NACKが符号化部２０５ａおよび２０６ａによってそれぞれ符号化される方式（Separate Coding）に採用されているが(この場合、図７（Ｂ）あるいは図１４に示すようにロングブロック（ＬＢ）ごとにＬＢレベルで多重化される）、本発明はこれに限定されるものではない。複数種類の制御信号を１つの符号化部によって符号化される方式（Joint Coding）にも採用することもできる。この方式では、各ロングブロックに複数種類の制御信号をビットレベルで多重化することになる。以下、第１実施形態と同じ基地局主導型のリソース割当制御にJoint Coding方式を採用した場合について説明する。移動局主導型の第２実施形態の場合も同様である。

【００６９】

図１３は本発明の第３実施形態による移動無線システムにおける移動局の概略的構成を示すブロック図である。ただし、本実施形態における移動局は、図４における符号化部２０５ａおよび２０６ａの代わりに１つの符号化器４０１を用い、その出力を１つの変調部４０２で変調する点が異なるだけで、それ以外は同様の構成を有するから、同じ機能を有するブロックには同一参照番号を付して説明は省略する。

【００７０】

符号化器４０１は、ＣＱＩ生成部２０５およびＡＣＫ／ＮＡＣＫ生成部２０６からビット数の異なる制御信号CQIおよびAck/Nackを入力し、各制御信号の符号化率を制御して同じ出力ビット数とし、それを変調部４０２へ出力する。したがって、リファレンス信号と制御信号とはＬＢレベルで多重化されるが、複数種類の制御信号はビットレベルで多重化され、次に述べるように伝搬路品質の良否に応じてこれら多重化される制御信号のビット数の割合（符号化率）が調整される。１つのロングブロックにおけるビット数の割合も、既に述べた「リソース割当の割合」と同様に考えることができる。

【００７１】

図１４（Ａ）は本発明の第３実施形態によるリソース割当の一例を示す模式的なテーブルであり、図１４（Ｂ）は図１４（Ａ）に示すリソース割当に従った制御信号ACK/NACKおよびCQIのリソース割当の一例を示す図である。図１４（Ａ）は測定した伝搬路品質（CQIレベル）とACK/NACKに用いるリソースとCQIに用いるリソースとの関係を示したものである。図１４（Ａ）におけるCQIレベルは４段階（レベル１－４）とし、ＣＱＩレベルが１

から４と大きくなるにつれて伝搬路品質が良いものとする。ただし、ここでは４段階のＣＱＩレベルを例示しているが、これに限定されるものではなく、必要に応じて複数段階のＣＱＩレベルを設定してリソース割当制御を行うこともできる。

【００７２】

図１４（Ａ）に示すように、１ＴＴＩ内にACK/NACKおよびCQIのリソース割当を行うとき、CQIレベルが高くなるに従って、CQIに用いるリソース割合（ビット数）を増やして符号化率を上昇させる。たとえばＣＱＩレベル２のACK/NACK＆CQIでは、ACK/NACKに用いるリソース割合（ビット数)が１に対してCQIに用いるリソース割合（ビット数)が４であるが、ＣＱＩレベル４ではACK/NACKの割合が１に対してCQIの割合が８となっている。このとき、各移動局の制御信号が符号分割多重（ＣＤＭ）され、変調方式をQPSK、フォーマットを図１４（Ｂ）に示すように制御信号に１２ＬＢ、リファレンス信号に２ＬＢ用いるとすると、１ＴＴＩあたりの送信ビット数(符号化部の出力ビット数）は２４ビットとなるので、符号化率はそれぞれ(１＋４)／２４＝０．２０８、(１＋８)／２４＝０．３７５となる。ここで、ACK/NACKは常に１ビットの例を示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、ACK/NACKが複数ビットの場合でも同様に適用可能である。

【００７３】

なお、リファレンス信号とのＬＢレベルでの多重に関しては、上述した第１実施形態と同様のリソース割当制御を行うことができる。また、図１４（Ａ）に示すようなテーブルを基地局１００および移動局２００のそれぞれに設け、各制御項目（ＣＱＩレベルおよび制御信号の種類に対するリソース割合）に通知番号を決めておけば、基地局１００は通知番号を移動局へ通知するだけで同様のリソース割当制御を実行することができ、下りの制御信号の送信ビット数を減らすことが可能となる。

【００７４】

このように符号化することで、図１４（Ｂ）に示すように、ＬＢごとに複数種類の制御信号をビットレベルで多重化することができ、それらの符号化率を伝播路品質に応じて変化させることができる。従って、ACK/NACKやCQIのように要求条件の異なる複数の制御信号およびリファレンス信号のそれぞれに対し、伝搬路品質に応じて最適なリソース量を割り当ててリソースの利用効率を向上させることができる。更に、第１および第２実施形態でも述べた変調方式や送信電力の変更を併用することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【００７５】

本発明はリソース割当を行う移動無線システム一般に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００７６】

【図１】（Ａ）は一般的な無線移動通信システムを示すブロック図であり、図１（Ｂ）はＬＴＥにおける信号のフレーム構成を示すフォーマット図である。

【図２】ＬＴＥのフレームフォーマットにおける制御信号ACK/NACKおよび／またはCQIのリソース割当の一例を示す図である。

【図３】本発明の第１実施形態による移動無線システムにおける基地局の概略的構成を示すブロック図である。

【図４】本発明の第１実施形態による移動無線システムにおける移動局(ＵＥ)の概略的構成を示すブロック図である。

【図５】ＣＡＺＡＣ系列にサイクリックシフトを付加した場合の例を示す模式図である。

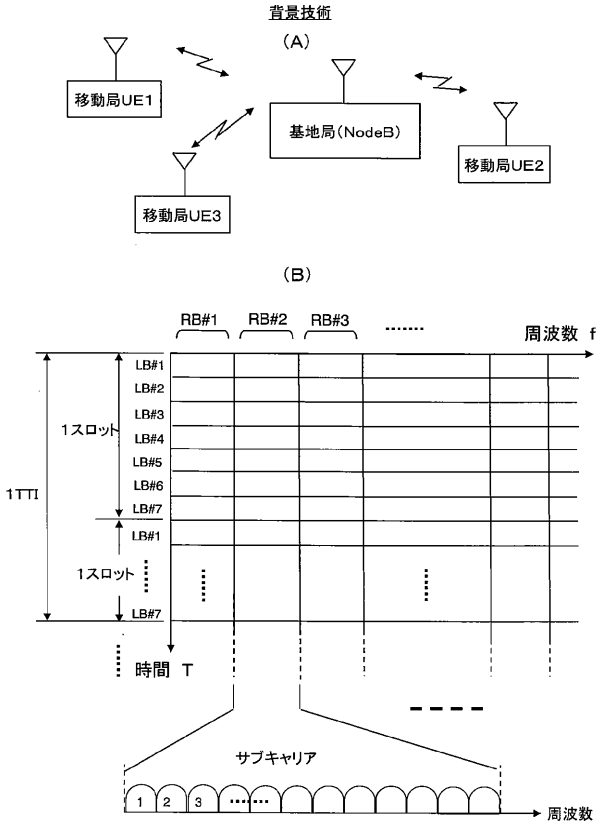
【図６】（Ａ）は本発明の第１実施形態によるリソース割当制御を実行する基地局における動作フローチャート、（Ｂ）は移動局における動作フローチャートである。

【図７】（Ａ）は本発明の第１実施形態によるリソース割当の第１例を示す模式的なテーブルであり、（Ｂ）は図７（Ａ）に示すリソース割当に従った制御信号ACK/NACKおよび／またはCQIのリソース割当を示す図である。

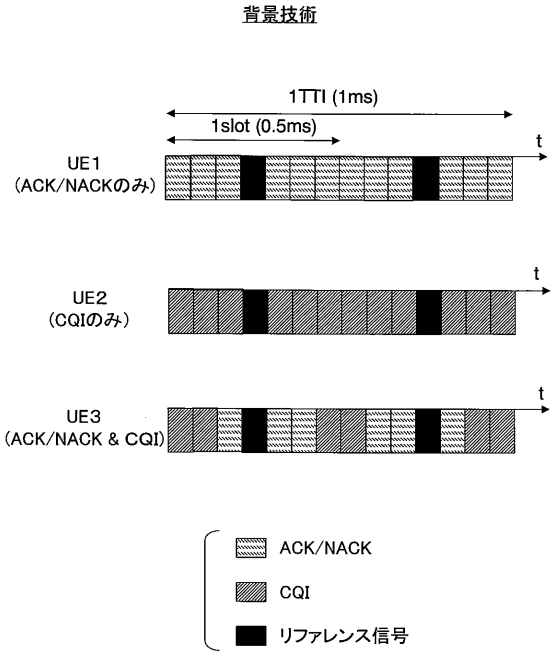
【図８】本発明の第１実施形態によるリソース割当の第２例を示す模式的なテーブルである。

【図９】本発明の第２実施形態による移動無線システムにおける基地局の概略的構成を示すブロック図である。
【図１０】本発明の第２実施形態による移動無線システムにおける移動局の概略的構成を示すブロック図である。
【図１１】（Ａ）は本発明の第２実施形態によるリソース割当制御を実行する基地局における動作フローチャート、図１１（Ｂ）は移動局における動作フローチャートである。
【図１２】本実施形態に従ったリファレンス信号、制御信号ACK/NACKおよびCQIのリソース割当を示す図である。
【図１３】本発明の第３実施形態による移動無線システムにおける移動局の概略的構成を示すブロック図である。
【図１４】（Ａ）は本発明の第３実施形態によるリソース割当の一例を示す模式的なテーブルであり、（Ｂ）は図１４（Ａ）に示すリソース割当に従った制御信号ACK/NACKおよびCQIのリソース割当の一例を示す図である。
【符号の説明】
【００７７】
１００　基地局
１０１　無線通信部
１０２　制御信号抽出部
１０３　ＣＱＩ測定部
１０４　スケジューラ
１０５　制御信号生成部
１０６　制御部
２００　移動局
２０１　無線通信部
２０２　制御情報抽出部
２０３　制御部
２０４　データ生成部
２０４ａ　符号化部
２０４ｂ　変調部
２０５　ＣＱＩ生成部
２０５ａ　符号化部
２０５ｂ　変調部
２０６　ACK/NACK生成部
２０６ａ　符号化部
２０６ｂ　変調部
２０７　CAZAC系列生成部
２０８　サイクリックシフト部
２０９　ＤＦＴ部
２１０　サブキャリアマッピング部
２１１　ＩＦＦＴ部
２１２　サイクリックプレフィックス付加部
３００　ＣＱＩ測定部
４０１　符号化部
４０２　変調部

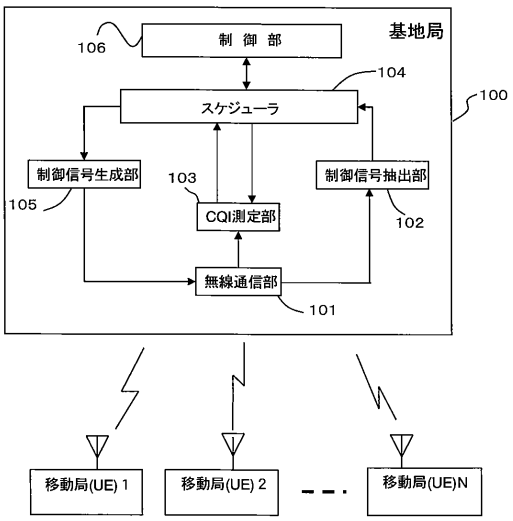
【図１】


背景技術
(A)
移動局UE1
基地局(NodeB)
移動局UE2
移動局UE3
(B)
RB#1
RB#2
RB#3
周波数 f
LB#1
LB#2
LB#3
LB#4
LB#5
LB#6
LB#7
1スロット
1TTI
時間 T
サブキャリア
1
2
3
周波数

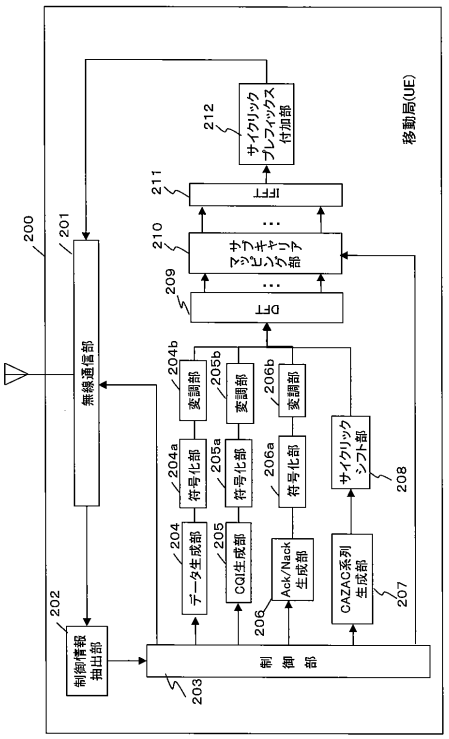
【図２】


背景技術
1TTI (1ms)
1slot (0.5ms)
t
UE1
(ACK/NACKのみ)
UE2
(CQIのみ)
UE3
(ACK/NACK & CQI)
ACK/NACK
CQI
リファレンス信号

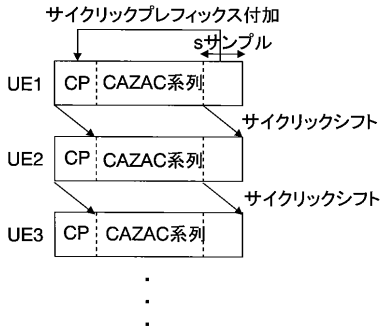
【図３】


基地局
制 御 部
106
104
スケジューラ
100
制御信号生成部
105
103
CQI測定部
制御信号抽出部
102
無線通信部
101
移動局(UE) 1
移動局(UE) 2
移動局(UE)N

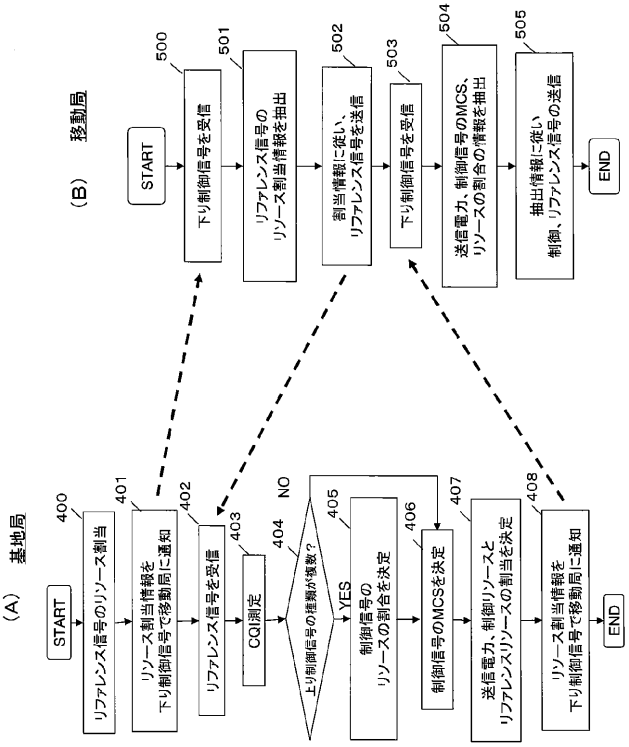
【図４】


移動局(UE)
200
201
無線通信部
212
サイクリックプレフィックス付加部
211
IFFT
210
サブキャリアマッピング部
209
DFT
204b
205b
206b
変調部
204a
205a
206a
符号化部
208
サイクリックシフト部
204
データ生成部
205
CQI生成部
206
Ack/Nack生成部
207
CAZAC系列生成部
202
制御情報抽出部
制 御 部
203

【図５】



【図６】

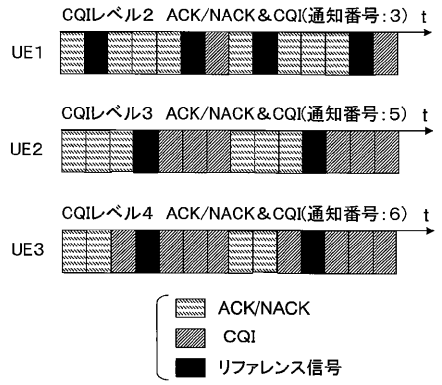


【図７】

(A)

CQIレベル	制御信号の種類	リソース割合 (リファレンス:ACK/NACK:CQI)
1	ACK/NACK	4:10:0
	CQI	4:0:10
2	ACK/NACK	4:10:0
	CQI	4:0:10
	ACK/NACK&CQI	4:8:2
3	ACK/NACK	4:10:0
	CQI	2:0:12
	ACK/NACK&CQI	2:6:6
4	ACK/NACK	4:10:0
	CQI	2:0:12
	ACK/NACK&CQI	2:4:8

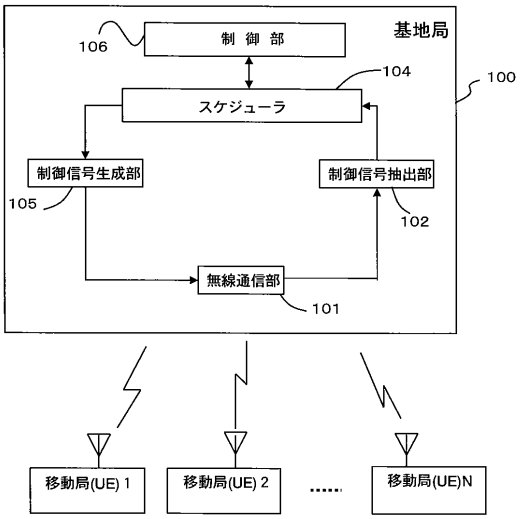
(B)



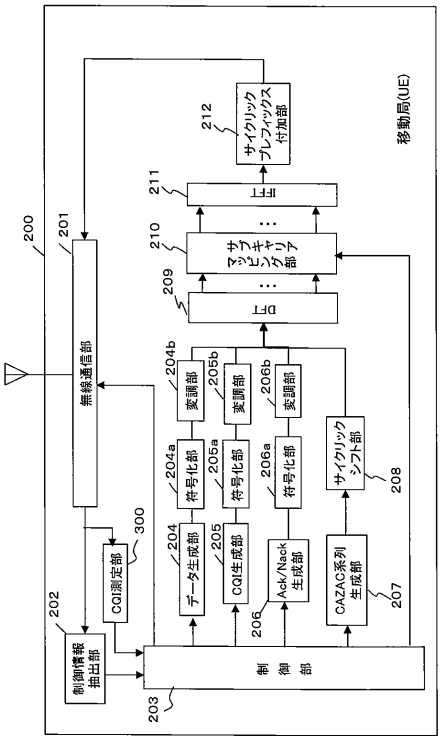
【図８】

CQIレベル	通知番号	制御信号の種類	変調方式	符号化率	送信電力の所要値	リソース割合 (リファレンス:ACK/NACK:CQI)
1	1	ACK/NACK	BPSK	0.1	P_1	4:10:0
	2	CQI	QPSK	0.25	P_1	4:0:10
	3	ACK/NACK&CQI				
2	4	ACK/NACK	BPSK	0.1	P_2	4:10:0
	5	CQI	QPSK	0.25	P_2	4:0:10
	6	ACK/NACK&CQI	BPSK/QPSK	0.125/0.25	P_1	4:8:2
・・・						
Q_N	$3Q_N-2$	ACK/NACK	BPSK	0.1	P_{M-1}	4:10:0
	$3Q_N-1$	CQI	16QAM	0.5	P_{M-1}	2:0:12
	$3Q_N$	ACK/NACK&CQI	BPSK/16QAM	0.25/0.5	P_M	2:4:8

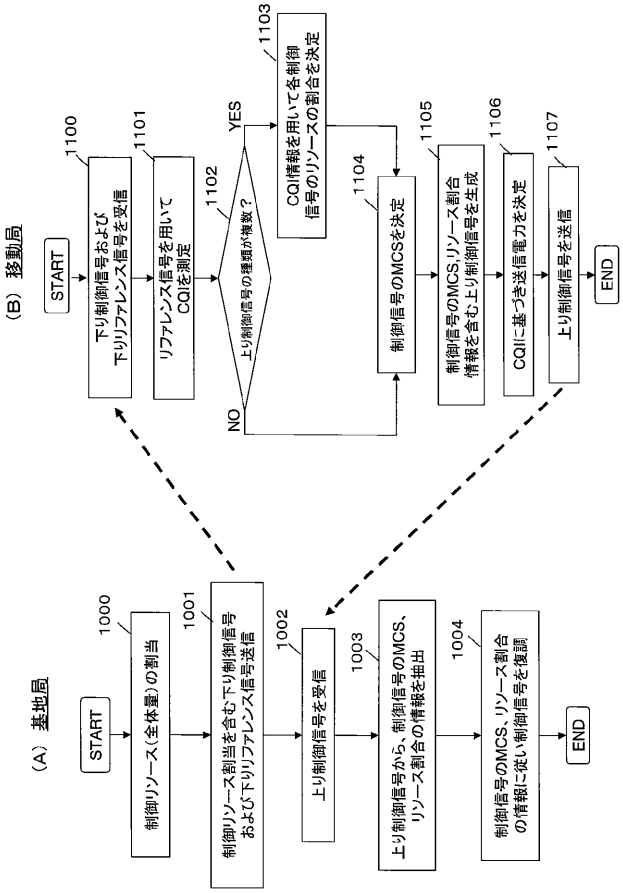
【図９】



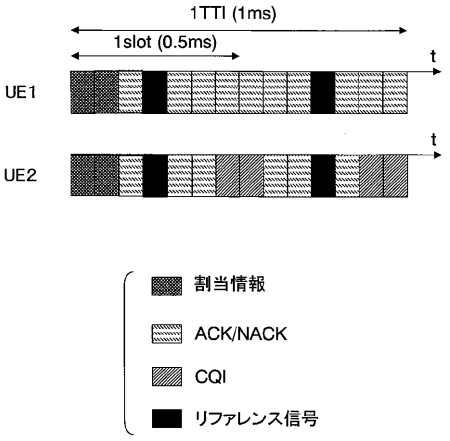
【図１０】



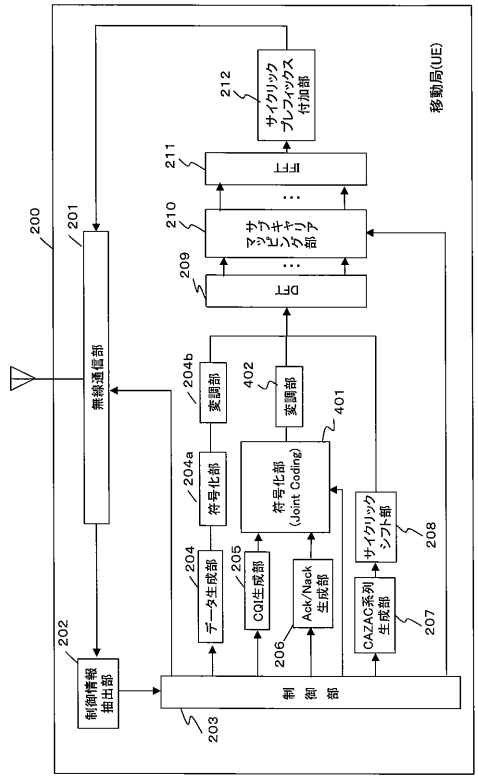
【図１１】



【図１２】



【図１３】



【図１４】

(A)

CQIレベル	制御信号の種類	1TTI当たりのリファレンス信号に割り当てるLB数	符号化器への入力ビット数 (ACK/NACK:CQI)
1	ACK/NACK	4	1:0
	CQI	2	0:4
2	ACK/NACK	4	1:0
	CQI	2	0:8
	ACK/NACK&CQI	2	1:4
3	ACK/NACK	2	1:0
	CQI	2	0:12
	ACK/NACK&CQI	2	1:6
4	ACK/NACK	2	1:0
	CQI	2	0:16
	ACK/NACK&CQI	2	1:8

(B)

