明　細　書

発明の名称 ： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] ＵＭＴＳ（Universal Mobile Telecommunications System）ネットワークにおいて、さらなる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション（ＬＴＥ：Long Term Evolution）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥからの更なる広帯域化及び高速化を目的として、ＬＴＥの後継システム（例えば、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、４Ｇ、５Ｇ、５Ｇ＋（plus）、ＮＲ（New RAT）、ＬＴＥ Ｒｅｌ．１４、１５～、などともいう）も検討されている。

[0003] 既存のＬＴＥシステム（例えば、ＬＴＥ Ｒｅｌ．８－１３）の上りリンク（ＵＬ）では、ＤＦＴ拡散ＯＦＤＭ（ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ：Discrete Fourier Transform－Spread－Orthogonal Frequency Division Multiplexing）波形がサポートされている。ＤＦＴ拡散ＯＦＤＭ波形は、シングルキャリア波形であるので、ピーク対平均電力比（ＰＡＰＲ：Peak to Average Power Ratio）の増大を防止できる。

[0004] また、既存のＬＴＥシステム（例えば、ＬＴＥ Ｒｅｌ．８－１３）では、ユーザ端末は、ＵＬデータチャネル（例えば、ＰＵＳＣＨ：Physical Uplink Shared Channel）及び／又はＵＬ制御チャネル（例えば、ＰＵＣＣＨ：Physical Uplink Control Channel）を用いて、上りリンク制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information）を送信する。

[0005] 当該ＵＣＩの送信は、ＰＵＳＣＨ及びＰＵＣＣＨの同時送信（simultaneous PUSCH and PUCCH transmission）の設定（configure）有無と、当該ＵＣＩを送信するＴＴＩにおいてＰＵＳＣＨのスケジューリング有無と、に基

づいて、制御される。ＰＵＳＣＨを利用してＵＣＩを送信することをＵＣＩ　ｏｎ　ＰＵＳＣＨとも呼ぶ。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、２０１０年４月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 将来の無線通信システム（例えば、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１４以降、５Ｇ又はＮＲなど）では、データチャネル（ＤＬデータチャネル及び／又はＵＬデータチャネルを含む、単にデータ等ともいう）のスケジューリングを柔軟に制御することが検討されている。例えば、データの送信タイミング及び／又は送信期間（以下、「送信タイミング／送信期間」とも記す）をスケジューリング毎に変更可能（可変長）とすることが検討されている。また、データの送信に対する送達確認信号（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ、Ａ／Ｎとも呼ぶ）についても送信毎に変更可能とすることが検討されている。

[0008] ところで、既存のＬＴＥシステムでは、上りデータ（ＵＬデータ）の送信と、上り制御情報（ＵＣＩ）の送信タイミングが重複する場合、上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）を用いてＵＬデータとＵＣＩの送信を行う（ＵＣＩ　ｏｎ　ＰＵＳＣＨ）。将来の無線通信システムにおいても、既存のＬＴＥシステムと同様にＰＵＳＣＨを利用したＵＬデータとＵＣＩ（Ａ／Ｎ等）送信を行うことが考えられる。

[0009] しかし、データに対するＵＣＩの送信タイミングが可変な場合において、ＰＵＳＣＨを利用してＵＬデータとＵＣＩを送信する場合、これらにどのような送信処理を行うべきかについては、まだ検討が進んでいない。既存のＬ

ＴＥシステムと同様の送信処理を適用する場合、通信品質が劣化するおそれがある。

[0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、将来の無線通信システムにおいて、上り共有チャネルを利用して上りデータ及び上り制御情報を送信する場合であっても通信品質が劣化することを抑制できるユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の１つとする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明のユーザ端末の一態様は、上りデータ及び上り制御情報を送信する送信部と、上り共有チャネルに前記上りデータ及び前記上り制御情報を多重して送信する場合に、前記上り制御情報に含まれる送達確認信号のビット数、基地局からの指示及び前記上り制御情報の種別の少なくとも１つに基づいて、パンクチャ処理及びレートマッチング処理の少なくとも一方を選択すると共に、前記上り制御情報に対するマッピングパターンを決定する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、将来の無線通信システムにおいて、上り共有チャネルを利用して上りデータ及び上り制御情報を送信する場合であっても通信品質が劣化することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１Ａ及び図１Ｂは、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示す図である。

[図2]図２Ａ及び図２Ｂは、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示す図である。

[図3]図３Ａ及び図３Ｂは、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示す図である。

[図4]図４Ａ及び図４Ｂは、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＣＱＩ及び／又はＲＩ）を多重する場合の一例を示す図である。

[図5]図５Ａ及び図５Ｂは、ＰＤＳＣＨがミニスロット単位スケジューリングに対応し、ＰＵＳＣＨがスロット単位スケジューリングに対応する場合におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信の一例を示す図である。

[図6]図６は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図7]図７は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図8]図８は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図9]図９は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図10]図１０は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図11]図１１は、本実施の形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 将来の無線通信システム（例えば、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１４以降、５Ｇ又はＮＲなど）では、データチャネル（ＤＬデータチャネル及び／又はＵＬデータチャネルを含む、単にデータ等ともいう）のスケジューリング単位として、時間長を変更可能な時間単位（例えば、スロット、ミニスロット及び所定数のシンボルの少なくとも一つ）を利用することが検討されている。

[0015] ここで、スロットは、ユーザ端末が適用するニューメロロジー（例えば、サブキャリア間隔及び／又はシンボル長）に基づく時間単位である。１スロットあたりのシンボル数は、サブキャリア間隔に応じて定められてもよい。例えば、サブキャリア間隔が１５ｋＨｚ又は３０ｋＨｚである場合、当該１

スロットあたりのシンボル数は、７又は１４シンボルであってもよい。一方、サブキャリア間隔が６０ｋＨｚ以上の場合、１スロットあたりのシンボル数は、１４シンボルであってもよい。

[0016] サブキャリア間隔とシンボル長とは逆数の関係にある。このため、スロットあたりのシンボルが同一であれば、サブキャリア間隔が高く（広く）なるほどスロット長は短くなる。一方、サブキャリア間隔が低く（狭く）なるほどスロット長は長くなる。

[0017] また、ミニスロットは、スロットよりも短い時間単位である。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボル（例えば、１～（スロット長－１）シンボル、一例として２又は３シンボル）で構成されてもよい。スロット内のミニスロットには、スロットと同一のニューメロロジー（例えば、サブキャリア間隔及び／又はシンボル長）が適用されてもよいし、スロットとは異なるニューメロロジー（例えば、スロットよりも高いサブキャリア間隔及び／又はスロットより短いシンボル長）が適用されてもよい。

[0018] 将来の無線通信システムでは、既存のＬＴＥシステムと異なる時間単位の導入に伴い、データ等のスケジューリングに複数の時間単位を適用して信号及び／又はチャネルの送受信（又は、割当て等）を制御することが想定される。異なる時間単位を用いてデータ等のスケジューリングを行う場合、データの送信期間／送信タイミング等が複数生じることが考えられる。例えば、複数の時間単位をサポートするユーザ端末は、異なる時間単位でスケジューリングされるデータの送受信を行う。

[0019] 一例として、第１の時間単位（例えば、スロット単位）のスケジューリング（slot-based scheduling）と、第１の時間単位より短い第２の時間単位（例えば、非スロット単位）のスケジューリング（non-slot-based scheduling）を適用することが考えられる。非スロット単位は、ミニスロット単位又はシンボル単位としてもよい。なお、スロットは、例えば７シンボル又は１４シンボルで構成され、ミニスロットは１～（スロット長－１）シンボルで構成することができる。

[0020] この場合、データのスケジューリング単位に応じて、時間方向におけるデータの送信タイミング／送信期間が異なる。例えば、スロット単位でスケジューリングする場合、１スロットに１つのデータが割当てられる。一方で、非スロット単位（ミニスロット単位又はシンボル単位）でスケジューリングする場合、１スロットの一部の領域に選択的にデータが割り当てられる。そのため、非スロット単位でスケジューリングする場合、１スロットに複数のデータの割当てが可能となる。

[0021] また、将来の無線通信システムでは、データ等のスケジューリングを柔軟（フレキシブル）に制御するために、データ等の送信タイミング／送信期間をスケジューリング（送信）毎に変更可能とすることが想定される。例えば、非スロット単位スケジューリングでは、データ（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨ）はスケジューリング毎にいずれかのシンボルから割当て位置が開始され、所定数のシンボルに渡って配置される。

[0022] 送信タイミング／送信期間が可変に制御されるデータ（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨ）と同様に、当該データに対するＵＣＩ（例えば、Ａ／Ｎ）も送信毎に送信タイミング／送信期間を変更可能な構成とすることが想定される。例えば、基地局が、下り制御情報及び／又は上位レイヤシグナリング等を利用してＵＣＩの送信タイミング／送信期間をＵＥに指定する。この場合、Ａ／Ｎフィードバックタイミングは、当該Ａ／Ｎの送信タイミング／送信期間を通知する下り制御情報及び／又は対応するＰＤＳＣＨより後の期間においてフレキシブルに設定される。

[0023] このように、将来の無線通信システムでは、ＤＬデータに対するＡ／Ｎの送信タイミング／送信期間と、ＰＵＳＣＨの送信タイミング／送信期間の一方又は両方を柔軟に設定することが想定される。一方で、ＵＬ伝送では、低いＰＡＰＲ（Peak-to-Average Power Patio）及び／又は低い相互変調歪（ＩＭＤ：inter-modulation distortion）を達成することも要求される。

[0024] ＵＬ伝送において低ＰＡＰＲ及び／又は低ＩＭＤを達成する方法として、ＵＣＩ送信とＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）送信が同じタイミングで生じた場

合、ＵＣＩとＵＬデータをＰＵＳＣＨに多重して送信する方法（UCI piggyback on PUSCH、UCI on PUSCHとも呼ぶ）がある。

[0025] 既存のＬＴＥシステムでは、ＰＵＳＣＨを利用してＵＬデータとＵＣＩ（例えば、Ａ／Ｎ）を送信する場合、ＵＬデータにパンクチャ処理を行い、当該パンクチャ処理されたリソースにＵＣＩを多重する。これは、既存のＬＴＥシステムでは、ＰＵＳＣＨに多重されるＵＣＩの容量（又は、割合）がそこまで多くならないこと、及び／又は、ＵＥにおけるＤＬ信号の検出ミスが生じた場合でも基地局における受信処理の複雑化を抑制するためである。

[0026] データをパンクチャ処理するとは、データ用に割り当てられたリソースを使えることを想定して（又は、使用できないリソース量を考慮しないで）符号化を行うが、実際に利用できないリソース（例えば、ＵＣＩ用リソース）に符号化シンボルをマッピングしない（リソースを空ける）ことをいう。受信側では、当該パンクチャされたリソースの符号化シンボルを復号に用いないようにすることで、パンクチャによる特性劣化を抑制することができる。

[0027] 将来の無線通信システムでも、既存のＬＴＥシステムと同様にＵＣＩ ｏｎ ＰＵＳＣＨを行うことが考えられる。しかし、データに対するＵＣＩの送信タイミングが可変な場合において、ＰＵＳＣＨを利用してＵＬデータとＵＣＩを送信する場合、ＵＬデータ、ＵＣＩなどにどのような送信処理を行うべきかについては、まだ検討が進んでいない。この場合、データ及び／又はＵＣＩの送信タイミング／送信期間が固定的に設定されることを前提としている既存のＬＴＥシステムと同様にＵＣＩ ｏｎ ＰＵＳＣＨを適用すると、通信品質が劣化するおそれがある。

[0028] 本発明者等は、ＰＵＳＣＨを利用してＵＬデータとＵＣＩを送信する場合に、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用できる点に着目し、所定条件等に基づいて、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理及びレートマッチング処理）を選択すると共に、ＵＣＩに対するマッピングパターンを決定することを着想した。

[0029] データをレートマッチング処理するとは、実際に利用可能な無線リソース

を考慮して、符号化後のビット（符号化ビット）の数を制御することをいう。実際に利用可能な無線リソースにマッピング可能なビット数よりも符号化ビット数が少ない場合、符号化ビットの少なくとも一部が繰り返されてもよい。当該マッピング可能なビット数よりも符号化ビット数が多い場合、符号化ビットの一部が削除されてもよい。

[0030] ＵＬデータにレートマッチング処理を行うことにより、実際に利用可能となるリソースを考慮するため、パンクチャ処理と比較して符号化率が高くなるように（高い性能で）符号化を行うことができる。したがって、例えば、ＵＣＩのペイロードサイズが大きい場合にパンクチャ処理に代えてレートマッチング処理を適用することにより、より高い品質でＵＬ信号の生成が可能となるため、通信品質を向上することができる。

[0031] 以下、本実施の形態について詳細に説明する。なお、本実施の形態において、ＵＣＩは、スケジューリング要求（ＳＲ：Scheduling Request）、ＤＬデータチャネル（例えば、ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel））に対する送達確認情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ：Hybrid Automatic Repeat reQuest－Acknowledge、ＡＣＫ又はＮＡＣＫ（Negative ＡＣＫ）又はＡ／Ｎ等ともいう）、ＣＱＩ：Channel Quality Indicator）、ランク情報（ＲＩ：Rank Indicator）を含むチャネル状態情報（ＣＳＩ：Channel State Information）、ビームインデックス情報（ＢＩ：Beam Index）、バッファステータスレポート（ＢＳＲ：Buffer Status Report）の少なくとも一つを含んでもよい。

[0032] （第１の態様）

第１の態様は、上り制御情報（ＵＣＩ）とＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）を上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）に多重する場合に、ＵＣＩに含まれる送達確認情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）のビット数に基づいて、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を決定すると共に、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに対するマッピングパターンを決定する場合について説明する。つまり、第１の態様では、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数に

基づいてＨＡＲＱ－ＡＣＫのマッピングパターン及び処理方法を選択してＵＬデータに適用する。

[0033] 図１は、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示している。図１に示すように、ＵＥは、ＵＬデータ（ＰＵＳＣＨ）がスケジューリングされるスロットにおいて、当該スロットに割り当てられるＰＵＣＣＨを利用したＵＣＩ（例えば、Ａ／Ｎ等）送信がある場合、ＵＣＩをＰＵＳＣＨに多重して送信する。

[0034] 図１Ａは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビット以下である場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＡ（パターンＡ）を示している。ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビット以下である場合、ＵＥは、ＵＬデータにパンクチャ処理を適用し、当該パンクチャ処理されたＵＬリソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。ここで、パンクチャされるＵＬリソースは、パンクチャドリソース、パンクチャ用リソースなどと呼ばれてもよい。マッピングパターンは、ＵＣＩ配置構成、ＵＣＩ多重位置、ＵＣＩ割当て位置と呼んでもよい。

[0035] 図１Ａに示すように、パターンＡでは、ＤＭＲＳシンボルの後方側の各シンボルにパンクチャ用リソースが設定されている。パターンＡでは、時間方向に隣接するシンボルに配置されるパンクチャ用リソースが、周波数方向に重複しないように設定されている。つまり、周波数及び時間方向にＵＣＩが分散（distributed）されるようにマッピングされる。このように、ＵＣＩを周波数及び／又は時間方向に分散して配置することにより、ＵＣＩに対して周波数ダイバーシチゲインが得られる。また、上りデータの送信に複数のＣＢを用いる場合、ＣＢ間のパンクチャ数（又は、ＵＣＩ多重数）を分散することができる。

[0036] なお、パターンＡにおけるパンクチャ用リソースは、ＤＭＲＳシンボルを除くスロットの任意のＵＬリソースに設定されてよい。パターンＡは、予め仕様で定義されてもよいし、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信条件（例えば、ＰＵＳ

ＣＨ送信に利用する周波数領域（ＰＲＢ数等）、スロットを構成するシンボル数等）に応じて変更してもよい。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、これらのパンクチャ用リソースにマッピングされる。ＵＬデータは、これらのパンクチャ用リソースの周囲のＵＬリソースに割り当てて送信される。パンクチャ用リソースの周囲のＵＬリソースには、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ以外のＵＣＩが割り当てられてもよい。

[0037] 図１Ｂは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＢ（パターンＢ）を示している。ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合、ＵＥは、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用し、当該レートマッチング処理されたＵＬリソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。ここで、レートマッチングされるＵＬリソースは、レートマッチトリソース、レートマッチング用リソースなどと呼ばれてもよい。

[0038] 図１Ｂに示すように、パターンＢでは、ＤＭＲＳシンボルの直後のシンボルにレートマッチング用リソースが設定されている。パターンＢでは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫが所定領域に局所的（localized）にマッピングされる。特に、ＤＭＲＳに近接する領域（例えば、少なくともＤＭＲＳに隣接するシンボルを含む領域）にＨＡＲＱ－ＡＣＫを局所的にマッピングすることにより、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのチャネル推定精度を向上することができる。

[0039] なお、パターンＢにおけるレートマッチング用リソースは、ＤＭＲＳシンボルを除くスロットの任意のＵＬリソースに設定されてよい。必ずしもレートマッチング用リソースを局所的（例えば、１か所）にマッピングしない構成としてもよい。例えば、スロットの前半領域（例えば、ＤＭＲＳに隣接するシンボル）において、周波数方向に分散してマッピングしてもよい。また、パターンＢは、予め仕様で定義されてもよいし、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信条件（例えば、ＰＵＳＣＨ送信に利用する周波数領域（ＰＲＢ数等）、スロットを構成するシンボル数等）に応じて変更してもよい。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、このレートマッチング用リソースにマッピングされる。ＵＬデータは、

このレートマッチング用リソースの周囲のＵＬリソースに割り当てて送信される。レートマッチング用リソースの周囲のＵＬリソースには、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ以外のＵＣＩが割り当てられてもよい。

[0040] ＰＵＳＣＨに周波数ホッピングが適用される場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ホッピングされた双方のＵＬリソースにマッピングされてよい。この場合、パターンＡでは、パンクチャ用リソースが双方のＵＬリソースにマッピングされる。パターンＢでは、レートマッチング用リソースが双方のＵＬリソースにマッピングされる。

[0041] 第１の態様では、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビット以下か、２ビットを上回るかを判定し、前者の場合にはパターンＡを選択してパンクチャ用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する一方、後者の場合にはパターンＢを選択してレートマッチング用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。これにより、例えば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのペイロードに応じた適切な符号化率が選択可能となり、通信品質の劣化を抑制することができる。

[0042] また、第１の態様では、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）に応じて異なるマッピングパターンを選択すると共に、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を決定する。このように、ＵＣＩ ｏｎ ＰＵＳＣＨにおいて適用する処理方法に対応するマッピングパターンを適用することにより、各処理方法に適した方法でＵＣＩを多重することができる。

[0043] ここで、パターンＡ、Ｂを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）の具体例について説明する。ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングの適用の有無に応じて切り替えられて良い。ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用されない場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数がそのまま使用されてよい。

[0044] 一方、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用される場合、パターンＡ、Ｂを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリング適用後のビット数に基づいて判断してもよい

。すなわち、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリング後のＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビット以下の場合には、パターンＡが選択されると共に、パンクチャ用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重される。一方、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリング後のＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合には、パターンＢが選択されると共に、レートマッチング用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重される。

[0045] ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用される場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットに達するまでは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象の種別に関わらず、パターンＡを選択してもよい。例えば、パターンＡでパンクチャ用リソースにマッピングされる２ビットには、同一キャリア（コンポーネントキャリア）の同一スロット（又は同一ミニスロット）のＰＤＳＣＨに含まれる２つのコードワードに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる。また、同一キャリアの同一スロット（同一ミニスロット）のＰＤＳＣＨに含まれる２つのコードブロックグループに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる。さらに、同一キャリアの異なる複数スロット（異なる複数ミニスロット）における２つのＰＤＳＣＨのトランスポートブロックに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる。さらに、異なる複数キャリアの同一又は異なる複数スロット（同一又は異なる複数ミニスロット）における２つのＰＤＳＣＨのトランスポートブロックに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる。

[0046] なお、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用される場合において、特定のＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象に限ってパターンＡを選択するように設定してもよい。例えば、ＰＤＳＣＨに含まれる２つのコードワード（コードブロック、コードブロックグループ）に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫのみについてパターンＡを選択してもよい。一方、これら以外のＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象については、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットであっても、パターンＢを選択してもよい。

[0047] 例えば、複数のコードワードに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫに２ビットが必要になる場合には、パターンＡが選択され、パンクチャ用リソースにＨＡＲＱ

－ＡＣＫが多重される。一方、複数のコンポーネントキャリア（ＣＣ）や複数のスロットに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫに２ビットが必要になる場合には、パターンＢが選択され、レートマッチング用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重される。このように特定のＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象に限ってパターンＡを選択するように設定することにより、基地局と端末（ＵＥ）との間で、ＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数並びにパターンに関する認識がずれることを抑圧することができる。例えば、複数のコードワードが１つのＤＣＩでスケジューリングされる場合、送信すべきＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数が２ビットか１ビットかの認識を誤ることがない。しかしながら、複数のＣＣやスロットに対するスケジューリングによりＨＡＲＱ－ＡＣＫ数が２ビットか１ビットかが決定される場合、それぞれのデータが異なるＤＣＩでスケジューリングされるため、端末がいずれかのＤＣＩのみを検出ミスした場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数の認識が、基地局と端末との間でずれてしまう可能性がある。このような場合には、複数のコードワードに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫに２ビットが必要になる場合にはパターンＡを選択し、それ以外の場合でＨＡＲＱ－ＡＣＫに２ビットが必要にある場合にはパターンＢを選択するようにすることで、ＤＣＩの検出ミスに応じて異なるパターンが選択され、基地局と端末との間で認識がずれてしまうことを回避することができる。

[0048] ここでは、パターンＡ、Ｂを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数を２ビットとして説明しているが、基準となるビット数は２ビットに限定されない。１ビット又は３ビット以上の所定のビット数を設定し、この所定のビット数に基づいてマッピングパターン及びＵＬデータに対する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を選択してもよい。

[0049]（第２の態様）

第２の態様は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンが相違する点で、第１の態様と相違する。ＵＣＩに含まれる送達確認情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）のビット数に基づいて、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又

はレートマッチング処理）を決定すると共に、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに対するマッピングパターンを決定する点は、第１の態様と共通である。

[0050] 図２は、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示している。図２Ａは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビット以下である場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＡ（パターンＡ）を示している。パターンＡについては、第１の態様と共通するため、その詳細な説明を省略する。第２の態様においても、パターンＡにおけるパンクチャ用リソースは、ＤＭＲＳシンボルを除くスロットの任意のＵＬリソースに設定されてよい。

[0051] 図２Ｂは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＣ（パターンＣ）を示している。パターンＣは、第１の態様におけるパターンＡとパターンＢとを組み合わせたマッピングパターンを構成している。すなわち、パターンＣは、パターンＡを一部に含んだ構成としてもよい。もちろん、パターンＣはこれに限られない。図２Ｂに示すパターンＣでは、ＤＭＲＳシンボルの直後のシンボルにて、パンクチャ用リソースとレートマッチング用リソースとが重複する場合について示している。パターンＣにおけるレートマッチング用リソースについては、ＤＭＲＳシンボルを除くスロットの任意のＵＬリソースに設定されてよい。

[0052] 第２の態様において、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合、ＵＥは、特定の２ビットに関してパターンＡを適用し、パンクチャ用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。一方、特定の２ビット以外のビット（２ビットを上回るビット）に関してパターンＢを適用し、レートマッチング用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。パターンＡとパターンＢが重複するリソースがある場合、まず初めにパターンＢでマッピングするＨＡＲＱ－ＡＣＫをマッピングし、その後パターンＡでマッピングするＨＡＲＱ－ＡＣＫで当該リソースを上書きするものとしてもよいし、初めにパターンＡでマッピングするＨＡＲＱ－ＡＣＫをマッピングし、その後パターンＢでマ

ッピングするＨＡＲＱ－ＡＣＫで当該リソースを上書きするものとしてもよい。

[0053] パターンＡ、Ｃを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）の取扱いについては、第１の態様と同一である。すなわち、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングの適用の有無に応じて切り替えられて良い。ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用される場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットに達するまでは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象の種別に関わらず、パターンＡを選択してもよく、特定のＨＡＲＱ－ＡＣＫの対象に限ってパターンＡを選択してもよい。

[0054] ここで、ビット数が２ビットを上回る場合にパターンＡに従ってパンクチャ用リソースにマッピングされる特定の２ビットの具体例について説明する。例えば、特定の２ビットとして、セルインデックスが最小のセル又はプライマリセル（ＰＣｅｌｌ：Primary Cell）で送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを選択することができる。

[0055] フォールバック時には、ＰＣｅｌｌのみからＵＥに対してＰＤＳＣＨが送信される。この場合、必要となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数は２ビットに限定される。セルインデックスが最小のセル又はＰＣｅｌｌで送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを特定の２ビットとして選択することにより、フォールバック時に移行した場合の制御を簡素化することできる。

[0056] また、特定の２ビットとして、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングから最も近いスロット（又は、ミニスロット）で送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ（すなわち、最新に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を選択してもよい。最新に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＰＤＳＣＨの受信からＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信までの時間が最も短いため、レートマッチング処理を行う場合ＵＥの処理負荷が増大する。最新に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを特定の２ビットに選択してパンクチャ処理を適用することにより、ＵＥにおける制御を簡素化でき、ＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するまでの処理に要する時間を低減するこ

とができる。

[0057] さらに、特定の２ビットとして、ＵＬグラントより後のスロット（又は、ミニスロット）で送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを選択してもよい。ＵＬグラント後に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＰＤＳＣＨの受信からＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信までの時間が短いこと多い。ＵＬグラント後に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを特定の２ビットに選択することにより、ＵＥにおける制御を簡素化でき、ＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するまでの処理に要する時間を低減することができる。

[0058] ＵＬグラント後に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを特定の２ビットに選択する場合において、ＵＬグラント後に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合には、以下の対応が考えられる。例えば、ＵＬグラント後に送信されるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの合計が２ビットを超える場合、一部のＨＡＲＱ－ＡＣＫ（例えば、最新に送信されたＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を特定の２ビットとして選択する。あるいは、ＵＬグラント後に送信されるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの合計が２ビットを超える場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングにより２ビットに圧縮し、これをＰＵＳＣＨのパンクチャ処理によってマッピングしてもよい。または、ＵＬグラント後に送信されるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの合計が２ビットを超える場合、当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫはＰＵＳＣＨがない場合に送信するＰＵＣＣＨで送信し、前記ＰＵＳＣＨの当該ＰＵＣＣＨと時間的に重複する区間は、ドロップするものとしてもよい。

[0059] このように、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合に、特定の２ビットについてはパンクチャ処理すると共に所定パターンを利用してＵＣＩを多重することにより、全てレートマッチング処理を行う場合と比較してＵＥの処理負荷を低減できる。また、特定の２ビットのＨＡＲＱ－ＡＣＫを他のＵＣＩより分散することにより当該特定の２ビットのＨＡＲＱ－Ａ

ＣＫに対して周波数ダイバーシチゲインが得られる。

[0060] ここでは、パターンＡ、Ｃを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数を２ビットとして説明しているが、基準となるビット数は２ビットに限定されない。１ビット又は３ビット以上の所定のビット数を設定し、この所定のビット数に基づいてマッピングパターン及びＵＬデータに対する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を選択してもよい。

[0061]（第３の態様）

第３の態様は、上り制御情報（ＵＣＩ）とＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）を上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）に多重する場合に、基地局からの指示に基づいて、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を決定すると共に、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに対するマッピングパターンを決定する場合について説明する。つまり、第３の態様では、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数に関わらず、基地局から設定される情報に基づいてＨＡＲＱ－ＡＣＫのマッピングパターン及び処理方法を選択してＵＣＩの多重を制御する。

[0062] 第３の態様において、例えば、ＵＥは、基地局から指示される上り制御チャネルフォーマット（ＰＵＣＣＨフォーマット）に基づいて、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのマッピングパターン及び処理方法を選択する。より具体的にいうと、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫフィードバックに対するＰＵＣＣＨフォーマットに基づいて、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのマッピングパターン及び処理方法を選択することができる。

[0063] 図３は、ＰＵＳＣＨに対してＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）と上り制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を多重する場合の一例を示している。第３の態様において、基地局からの指示に基づいて選択されるマッピングパターンは、第１の態様におけるパターンＡ、パターンＢに設定することができる。以下では、基地局からの指示に基づいて、パターンＡ、Ｂを選択する場合について説明するものとする。第１の態様と同様に、選択されるマッピングパターンは、任意に変更することが可能である。

[0064] 図３Ａは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットが指示された場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＡ（パターンＡ）を示している。第１のＰＵＣＣＨフォーマットが指示された場合、ＵＥは、ＵＬデータにパンクチャ処理を適用し、当該パンクチャ処理されたＵＬリソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。

[0065] 図３Ｂは、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが指示された場合にＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用に選択されるマッピングパターンＢ（パターンＢ）の他の例を示している。図３Ｂに示すパターンＢにおいては、レートマッチング用リソースを周波数方向に分散して配置した場合について示している。勿論、図１Ｂに示すパターンＢを適用してもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットが指示された場合、ＵＥは、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用し、当該レートマッチング処理されたＵＬリソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。

[0066] 第１のＰＵＣＣＨフォーマットは、第２のＰＵＣＣＨフォーマットよりサイズ（例えば、送信できるビット数）が小さいフォーマットに相当する。例えば、第１のＰＵＣＣＨフォーマットは、２ビット以下のＨＡＲＱ－ＡＣＫ用の送信に用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットは、２ビットを上回るＨＡＲＱ－ＡＣＫ用の送信に用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。一例として、第１のＰＵＣＣＨフォーマットはショートＰＵＣＣＨとし、第２のＰＵＣＣＨフォーマットはショートＰＵＣＣＨより多くのシンボル数が設定されるロングＰＵＣＣＨフォーマットとしてもよい。

[0067] ＵＥが第１のＰＵＣＣＨフォーマットを準静的に使用可能な場合において、ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が２ビットを上回る場合、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングを適用し、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数を２ビットに低減してもよい。すなわち、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが適用される場合、パターンＡ、Ｂを選択する場合の基準となるＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数（２ビット）は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリング適用後のビット数に基づいて判断する。

[0068] 第３の態様では、基地局から設定されるＰＵＣＣＨフォーマットが第１のＰＵＣＣＨフォーマットであるか第２のＰＵＣＣＨフォーマットであるかを判定し、前者の場合にはパターンＡを選択してパンクチャ用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する一方、後者の場合にはパターンＢを選択してレートマッチング用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫを多重する。これにより、例えば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのペイロードに応じた適切な符号化率が選択可能となり、通信品質の劣化を抑制することができる。

[0069] また、第３の態様では、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数に関わらず、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ用のＰＵＣＣＨフォーマットの種別に応じて異なるマッピングパターンを選択すると共に、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を決定する。これにより、ＰＵＣＣＨフォーマットの選択とＰＵＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ多重処理を一対一対応させて制御することができるため、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信に関する送信制御方法の組み合わせを削減し、端末処理負担を軽減することができる。

[0070]（第４の態様）

第４の態様は、上り制御情報（ＵＣＩ）とＵＬデータ（ＵＬ－ＳＣＨ）を上り共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）に多重する場合に、ＵＣＩの種別（例えば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＣＳＩ（ＣＱＩ、ＲＩ）等）に基づいて、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を決定すると共に、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに対するマッピングパターンを決定する場合について説明する。つまり、第４の態様では、ＵＥは、ＵＣＩの種別に基づいてＵＣＩのマッピングパターン及び処理方法を選択してＵＣＩの多重を制御する。

[0071] 第４の態様において、ＵＣＩにＣＱＩ及び／又はＲＩが含まれる場合、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの有無に関わらず、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用し、当該レートマッチング処理されたＵＬリソースにＣＱＩ及び／又はＲＩを多重する。ＵＣＩに更にＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる場合、例えば、ＣＱＩ及び／又はＲＩとＨＡＲＱ－ＡＣＫとはジョイント符号化（joi

ntly encoded）される。ＵＬデータは、このレートマッチング用リソースの周囲のＵＬリソースに割り当てて送信される。

[0072] 図４Ａは、ＵＣＩにＨＡＲＱ－ＡＣＫに加え、ＣＱＩ及び／又はＲＩが含まれる場合にＵＣＩ送信用に選択されるマッピングパターン（パターンＤ）を示している。パターンＤは、パターンＢと同一に構成してもよい。図４Ａに示すように、パターンＤでは、ＤＭＲＳシンボルの直後のシンボルにレートマッチング用リソースが設定されている。ＨＡＲＱ－ＡＣＫと、ＣＱＩ及び／又はＲＩとは、このレートマッチング用リソースにマッピングされる。ＵＬデータは、このレートマッチング用リソースの周囲のＵＬリソースに割り当てて送信される。

[0073] 第４の態様では、ＵＣＩにＣＱＩ及び／又はＲＩが含まれる場合、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの有無に関わらず、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用し、当該レートマッチング処理されたＵＬリソースにＣＱＩ及び／又はＲＩを多重する。これにより、複数の種別のＵＣＩをまとめてレートマッチング処理して１つのマッピングパターンに基づいてＵＣＩの多重を行うことができるため、ＵＥの処理を簡略化することができる。

[0074] ここでは、ＵＣＩにＣＱＩ及び／又はＲＩが含まれる場合、ＵＥは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの有無に関わらず、ＵＬデータにレートマッチング処理を適用する場合について示している。また、ＵＣＩにＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれる場合、ＣＱＩ及び／又はＲＩとＨＡＲＱ－ＡＣＫとはジョイント符号化（jointly encoded）される。これに対し、ＵＣＩにＨＡＲＱ－ＡＣＫと、ＣＱＩ及び／又はＲＩとが含まれる場合に、ＣＱＩ及び／又はＲＩに関してパターンＤを選択し、レートマッチング用リソースにＣＱＩ及び／又はＲＩを多重する一方、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに関して上述した第１～第３の態様に従ってマッピングパターン（パターンＡ～Ｃ）を選択し、ＵＬデータに適用する処理方法（パンクチャ処理又はレートマッチング処理）を選択してもよい。

[0075] この場合におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＣＱＩ及び／又はＲＩのマッピングの態様について図４Ｂに示す。図４Ｂにおいては、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビッ

ト数が２ビット以下であり、パターンＡが選択された場合（図１Ａ参照）について示している。図４Ｂに示すマッピングパターンでは、ＣＱＩ及び／又はＲＩに関してパターンＤが選択され、レートマッチング用リソースにＣＱＩ及び／又はＲＩが多重されている。また、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに関してパターンＡが選択され、パンクチャ用リソースにＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重されている。例えば、ＣＱＩ及び／又はＲＩとＨＡＲＱ－ＡＣＫとは、セパレート符号化（separately encoded）される。

[0076] このようにＵＣＩをマッピングする場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫにパンクチャ処理を適用することができるため、例えば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫに対応するＰＤＳＣＨの送信タイミングからＵＣＩ送信タイミングまでの期間が短い場合でもＵＥ側の処理負荷を低減できる。

[0077] 上述した第１～第４の態様は、第１の時間単位（例えば、スロット単位）のスケジューリング（スロット単位スケジューリング（slot-based scheduling））に適用される場合について説明している。しかしながら、第１～第４の態様の適用対象は、第１の時間単位より短い第２の時間単位（例えば、非スロット単位）のスケジューリング（非スロット単位スケジューリング（non-slot-based scheduling））を適用してもよい。例えば、ミニスロット単位のスケジューリング（ミニスロット単位スケジューリング（mini-slot-based scheduling））に適用してもよい。

[0078] ミニスロット単位スケジューリングに適用する際には、ＰＵＳＣＨ（ＵＬ）とＰＤＳＣＨ（ＤＬ）の双方でミニスロット単位スケジューリングに対応する場合だけでなく、いずれか一方側でミニスロット単位スケジューリングに対応する場合にも適用してもよい。例えば、ＰＤＳＣＨがミニスロット単位スケジューリングに対応する一方、ＰＵＳＣＨがスロット単位スケジューリングに対応する場合にも適用してもよい。

[0079] 図５は、ＰＤＳＣＨがミニスロット単位スケジューリングに対応し、ＰＵＳＣＨがスロット単位スケジューリングに対応する場合におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信の一例を示す図である。図５においては、１スロットあたりのシ

ンボル数が１４シンボルであり、１ミニスロットあたりのシンボルが２シンボルである場合について示している。なお、ここでは、上述した第１の態様に従ってＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する場合について説明する。

[0080] 図５Ａでは、３つのミニスロットに割り当てられたＰＤＳＣＨに対する２ビットのＨＡＲＱ－ＡＣＫをＰＵＳＣＨに多重して送信する場合について示している。図５Ａでは、ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが２ビットであるため、ＵＬデータにパンクチャ処理が適用され、パンクチャ処理されたＵＬリソース（パンクチャ用リソース）にＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重される（パターンＡ：図１Ａ参照）。例えば、先頭のミニスロットに割り当てられたＰＤＳＣＨに対する２ビットのＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＰＵＳＣＨの第１、第２のシンボルに多重されて送信される。

[0081] 図５Ｂでは、３つのミニスロットに割り当てられたＰＤＳＣＨに対する６ビットのＨＡＲＱ－ＡＣＫをＰＵＳＣＨに多重して送信する場合について示している。図５Ｂでは、ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが６ビットであるため、ＵＬデータにレートマッチング処理が適用され、レートマッチング処理されたＵＬリソース（レートマッチング用リソース）にＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重される（パターンＢ：図１Ｂ参照）。例えば、先頭から３つのミニスロットに割り当てられたＰＤＳＣＨに対する６ビットのＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＰＵＳＣＨの第１、第２のシンボルに多重されて送信される。なお、この場合、２ビットを超えるＨＡＲＱ－ＡＣＫが多重され得るということを、基地局が端末に対して、最初の２シンボルのミニスロットのスケジューリングをするタイミングで通知してもよい。通知する方法としては、例えば２シンボルミニスロットをスケジューリングする下り制御信号（ＤＣＩ）、ＰＵＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩ、などであってもよい。

[0082]（無線通信システム）

以下、本実施の形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、上記各態様に係る無線通信方法が適用される。なお、上記各態様に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし

、組み合わせて適用されてもよい。

[0083] 図６は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム１では、ＬＴＥシステムのシステム帯域幅（例えば、２０ＭＨｚ）を１単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（ＣＡ）及び／又はデュアルコネクティビティ（ＤＣ）を適用することができる。なお、無線通信システム１は、ＳＵＰＥＲ　３Ｇ、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ、５Ｇ、ＦＲＡ（Future　Radio　Access）、ＮＲ（New　RAT）などと呼ばれても良い。

[0084] 図６に示す無線通信システム１は、マクロセルＣ１を形成する無線基地局１１と、マクロセルＣ１内に配置され、マクロセルＣ１よりも狭いスモールセルＣ２を形成する無線基地局１２ａ～１２ｃとを備えている。また、マクロセルＣ１及び各スモールセルＣ２には、ユーザ端末２０が配置されている。セル間で異なるニューメロロジーが適用される構成としてもよい。なお、ニューメロロジーとは、あるＲＡＴにおける信号のデザイン、及び／又は、ＲＡＴのデザインを特徴付ける通信パラメータのセットのことをいう。

[0085] ユーザ端末２０は、無線基地局１１及び無線基地局１２の双方に接続することができる。ユーザ端末２０は、異なる周波数を用いるマクロセルＣ１とスモールセルＣ２を、ＣＡ又はＤＣにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末２０は、複数のセル（ＣＣ）（例えば、２個以上のＣＣ）を用いてＣＡ又はＤＣを適用することができる。また、ユーザ端末は、複数のセルとしてライセンスバンドＣＣとアンライセンスバンドＣＣを利用することができる。

[0086] また、ユーザ端末２０は、各セルで、時分割複信（ＴＤＤ：Time　Division　Duplex）又は周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency　Division　Duplex）を用いて通信を行うことができる。ＴＤＤのセル、ＦＤＤのセルは、それぞれ、ＴＤＤキャリア（フレーム構成タイプ２）、ＦＤＤキャリア（フレーム構成タイプ１）等と呼ばれてもよい。

[0087] また、各セル（キャリア）では、相対的に長い時間長（例えば、１ｍｓ）を有するサブフレーム（ＴＴＩ、通常ＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ロングサブフレーム、スロット等ともいう）、又は、相対的に短い時間長を有するサブフレーム（ショートＴＴＩ、ショートサブフレーム、スロット等ともいう）のいずれか一方が適用されてもよいし、ロングサブフレーム及びショートサブフレームの双方が適用されてもよい。また、各セルで、２以上の時間長のサブフレームが適用されてもよい。

[0088] ユーザ端末２０と無線基地局１１との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、２ＧＨｚ）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末２０と無線基地局１２との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、３．５ＧＨｚ、５ＧＨｚ、３０～７０ＧＨｚなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局１１との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0089] 無線基地局１１と無線基地局１２との間（又は、２つの無線基地局１２間）は、有線接続（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）又は無線接続する構成とすることができる。

[0090] 無線基地局１１及び各無線基地局１２は、それぞれ上位局装置３０に接続され、上位局装置３０を介してコアネットワーク４０に接続される。なお、上位局装置３０には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）、モビリティマネジメントエンティティ（ＭＭＥ）などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局１２は、無線基地局１１を介して上位局装置３０に接続されてもよい。

[0091] なお、無線基地局１１は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、ｅＮＢ（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局１２は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェ

ム ト基地局、ＨｅＮＢ（Home eNodeB）、ＲＲＨ（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局１１及び１２を区別しない場合は、無線基地局１０と総称する。

[0092] 各ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでもよい。また、ユーザ端末２０は、他のユーザ端末２０との間で端末間通信（Ｄ２Ｄ）を行うことができる。

[0093] 無線通信システム１においては、無線アクセス方式として、下りリンク（ＤＬ）にＯＦＤＭＡ（直交周波数分割多元接続）が適用でき、上りリンク（ＵＬ）にＳＣ－ＦＤＭＡ（シングルキャリア－周波数分割多元接続）が適用できる。ＯＦＤＭＡは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。ＳＣ－ＦＤＭＡは、システム帯域幅を端末毎に１つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限られず、ＵＬでＯＦＤＭＡが用いられてもよい。また、端末間通信に用いられるサイドリンク（ＳＬ）にＳＣ－ＦＤＭＡを適用できる。

[0094] 無線通信システム１では、ＤＬチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有されるＤＬデータチャネル（ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel、ＤＬ共有チャネル等ともいう）、ブロードキャストチャネル（ＰＢＣＨ：Physical Broadcast Channel）、Ｌ１／Ｌ２制御チャネルなどが用いられる。ＰＤＳＣＨにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、ＳＩＢ（System Information Block）の少なくとも一つなどが伝送される。また、ＰＢＣＨにより、ＭＩＢ（Master Information Block）が伝送される。

[0095] Ｌ１／Ｌ２制御チャネルは、ＤＬ制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel）及び／又はＥＰＤＣＣＨ（Enhanced Physical Downlink Control Channel））、ＰＣＦＩＣＨ（Physical Con

trol Format Indicator Channel）、ＰＨＩＣＨ（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。ＰＤＣＣＨ及び／又はＥＰＤＣＣＨにより、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＳＣＨのスケジューリング情報を含む下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）などが伝送される。ＰＣＦＩＣＨにより、ＰＤＣＣＨに用いるＯＦＤＭシンボル数が伝送される。ＥＰＤＣＣＨは、ＰＤＳＣＨと周波数分割多重され、ＰＤＣＣＨと同様にＤＣＩなどの伝送に用いられる。ＰＨＩＣＨ、ＰＤＣＣＨ、ＥＰＤＣＣＨの少なくとも一つにより、ＰＵＳＣＨの送達確認情報（Ａ／Ｎ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）を伝送できる。

[0096] 無線通信システム１では、ＵＬチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有されるＵＬデータチャネル（ＰＵＳＣＨ：Physical Uplink Shared Channel、ＵＬ共有チャネル等ともいう）、ＵＬ制御チャネル（ＰＵＣＣＨ：Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャネル（ＰＲＡＣＨ：Physical Random Access Channel）などが用いられる。ＰＵＳＣＨにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報が伝送される。ＰＤＳＣＨの送達確認情報（Ａ／Ｎ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、チャネル状態情報（ＣＳＩ）の少なくとも一つを含む上り制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information）は、ＰＵＳＣＨ又はＰＵＣＣＨにより、伝送される。ＰＲＡＣＨにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルを伝送できる。

[0097] ＜無線基地局＞

図７は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局１０は、複数の送受信アンテナ１０１と、アンプ部１０２と、送受信部１０３と、ベースバンド信号処理部１０４と、呼処理部１０５と、伝送路インターフェース１０６とを備えている。なお、送受信アンテナ１０１、アンプ部１０２、送受信部１０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されてもよい。

[0098] 下りリンクにより無線基地局１０からユーザ端末２０に送信されるユーザデータは、上位局装置３０から伝送路インターフェース１０６を介してベー

スバンド信号処理部１０４に入力される。

[0099] ベースバンド信号処理部１０４では、ユーザデータに関して、ＰＤＣＰ（Packet Data Convergence Protocol）レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、ＲＬＣ（Radio Link Control）再送制御などのＲＬＣレイヤの送信処理、ＭＡＣ（Medium Access Control）再送制御（例えば、ＨＡＲＱ（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の処理）、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、レートマッチング、スクランブリング、逆高速フーリエ変換（ＩＦＦＴ：Inverse Fast Fourier Transform）処理及びプリコーディング処理の少なくとも一つなどの送信処理が行われて送受信部１０３に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化及び／又は逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部１０３に転送される。

[0100] 送受信部１０３は、ベースバンド信号処理部１０４からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部１０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部１０２により増幅され、送受信アンテナ１０１から送信される。

[0101] 本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部１０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0102] 一方、ＵＬ信号については、送受信アンテナ１０１で受信された無線周波数信号がアンプ部１０２で増幅される。送受信部１０３はアンプ部１０２で増幅されたＵＬ信号を受信する。送受信部１０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部１０４に出力する。

[0103] ベースバンド信号処理部１０４では、入力されたＵＬ信号に含まれるＵＬデータに対して、高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（ＩＤＦＴ：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、ＭＡＣ再送制御の受信処理、ＲＬＣレイヤ及び

ＰＤＣＰレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース１０６を介して上位局装置３０に転送される。呼処理部１０５は、通信チャネルの設定、解放などの呼処理、無線基地局１０の状態管理、無線リソースの管理の少なくとも一つを行う。

[0104] 伝送路インターフェース１０６は、所定のインターフェースを介して、上位局装置３０と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース１０６は、基地局間インターフェース（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェース）を介して隣接無線基地局１０と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

[0105] 送受信部１０３は、上り共有チャネルに多重された上り制御情報を受信する。送受信部１０３は、上り共有チャネルに前記上りデータ及び上り制御情報を多重して送信する場合に、上りデータにパンクチャ処理とレートマッチング処理の一方又は双方を適用するかを指示する情報を送信する。

[0106] 図８は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、図８は、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図８に示すように、ベースバンド信号処理部１０４は、制御部３０１と、送信信号生成部３０２と、マッピング部３０３と、受信信号処理部３０４と、測定部３０５とを備えている。

[0107] 制御部３０１は、無線基地局１０全体の制御を実施する。制御部３０１は、例えば、送信信号生成部３０２によるＤＬ信号の生成、マッピング部３０３によるＤＬ信号のマッピング、受信信号処理部３０４によるＵＬ信号の受信処理（例えば、復調など）及び測定部３０５による測定の少なくとも一つを制御する。

[0108] 具体的には、制御部３０１は、ユーザ端末２０のスケジューリングを行う。例えば、制御部３０１は、上り共有チャネルの送信タイミング及び／又は送信期間と、上り制御情報の送信タイミング及び／又は送信期間を制御する。

[0109] また、制御部３０１は、上り共有チャネルに上りデータ及び上り制御情報を多重して送信する場合に、上りデータにパンクチャ処理とレートマッチング処理の一方又は双方を適用するかを制御してユーザ端末に通知してもよい。

[0110] 制御部３０１は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0111] 送信信号生成部３０２は、制御部３０１からの指示に基づいて、ＤＬ信号（ＤＬデータ信号、ＤＬ制御信号、ＤＬ参照信号を含む）を生成して、マッピング部３０３に出力する。

[0112] 送信信号生成部３０２は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置とすることができる。

[0113] マッピング部３０３は、制御部３０１からの指示に基づいて、送信信号生成部３０２で生成されたＤＬ信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部１０３に出力する。マッピング部３０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置とすることができる。

[0114] 受信信号処理部３０４は、ユーザ端末２０から送信されるＵＬ信号（例えば、ＵＬデータ信号、ＵＬ制御信号、ＵＬ参照信号を含む）に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。具体的には、受信信号処理部３０４は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部３０５に出力してもよい。また、受信信号処理部３０４は、制御部３０１から指示されるＵＬ制御チャネル構成に基づいて、ＵＣＩの受信処理を行う。

[0115] 測定部３０５は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部３０５は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0116] 測定部３０５は、例えば、ＵＬ参照信号の受信電力（例えば、ＲＳＲＰ（Reference Signal Received Power））及び／又は受信品質（例えば、ＲＳ

ＲＱ（Reference Signal Received Quality））に基づいて、ＵＬのチャネル品質を測定してもよい。測定結果は、制御部３０１に出力されてもよい。

[0117] ＜ユーザ端末＞

図９は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、ＭＩＭＯ伝送のための複数の送受信アンテナ２０１と、アンプ部２０２と、送受信部２０３と、ベースバンド信号処理部２０４と、アプリケーション部２０５と、を備えている。

[0118] 複数の送受信アンテナ２０１で受信された無線周波数信号は、それぞれアンプ部２０２で増幅される。各送受信部２０３はアンプ部２０２で増幅されたＤＬ信号を受信する。送受信部２０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部２０４に出力する。

[0119] ベースバンド信号処理部２０４は、入力されたベースバンド信号に対して、ＦＦＴ処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などの少なくとも一つを行う。ＤＬデータは、アプリケーション部２０５に転送される。アプリケーション部２０５は、物理レイヤ及びＭＡＣレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。

[0120] 一方、ＵＬデータについては、アプリケーション部２０５からベースバンド信号処理部２０４に入力される。ベースバンド信号処理部２０４では、再送制御処理（例えば、ＨＡＲＱの処理）、チャネル符号化、レートマッチング、パンクチャ、離散フーリエ変換（ＤＦＴ：Discrete Fourier Transform）処理、ＩＦＦＴ処理などの少なくとも一つが行われて各送受信部２０３に転送される。ＵＣＩ（例えば、ＤＬ信号のＡ／Ｎ、チャネル状態情報（ＣＳＩ）、スケジューリング要求（ＳＲ）の少なくとも一つなど）についても、チャネル符号化、レートマッチング、パンクチャ、ＤＦＴ処理及びＩＦＦＴ処理などの少なくとも一つが行われて各送受信部２０３に転送される。

[0121] 送受信部２０３は、ベースバンド信号処理部２０４から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部２０３で周波数変

換された無線周波数信号は、アンプ部２０２により増幅され、送受信アンテナ２０１から送信される。

[0122] また、送受信部２０３は、上り共有チャネルの送信期間と、上り制御情報の送信期間の少なくとも一部が重複する場合に、上り共有チャネルを利用して上り制御情報を送信する。また、送受信部２０３は、上り共有チャネルに前記上りデータ及び上り制御情報を多重して送信する場合に、上りデータにパンクチャ処理とレートマッチング処理の一方又は双方を適用するかを指示する情報を受信してもよい。

[0123] 送受信部２０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置とすることができる。また、送受信部２０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0124] 図１０は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、図１０においては、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図１０に示すように、ユーザ端末２０が有するベースバンド信号処理部２０４は、制御部４０１と、送信信号生成部４０２と、マッピング部４０３と、受信信号処理部４０４と、測定部４０５と、を備えている。

[0125] 制御部４０１は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部４０１は、例えば、送信信号生成部４０２によるＵＬ信号の生成、マッピング部４０３によるＵＬ信号のマッピング、受信信号処理部４０４によるＤＬ信号の受信処理及び測定部４０５による測定の少なくとも一つを制御する。

[0126] また、制御部４０１は、上り共有チャネルを利用した上り制御情報の送信を制御する。例えば、制御部４０１は、上り共有チャネルに上りデータ及び上り制御情報を多重して送信する場合に、上り制御情報に含まれる送達確認信号（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）のビット数、基地局１０からの指示及び上り制御情報の種別の少なくとも１つに基づいて、上りデータ及び／又は上り制御情

報に適用する処理方法としてパンクチャ処理及びレートマッチング処理の少なくとも一方を決定すると共に、上り制御情報に対するマッピングパターンを決定する。

[0127] 例えば、制御部４０１は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数が所定ビット（２ビット）以下である場合に、処理方法としてパンクチャ処理を選択し、マッピングパターンとして第１のマッピングパターン（パターンＡ）を選択する（図１Ａ参照）。また、制御部４０１は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が所定ビット（２ビット）を上回る場合に、処理方法としてレートマッチング処理を選択し、マッピングパターンとして第１のマッピングパターンと異なる第２のマッピングパターン（パターンＢ）を選択する（図１Ｂ参照）。或いは、制御部４０１は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのビット数が所定ビット（２ビット）を上回る場合に、処理方法としてパンクチャ処理及びレートマッチング処理を選択し、マッピングパターンとして、第１のマッピングパターンを含む第３のマッピングパターン（パターンＣ）を選択してもよい（図２Ｂ参照）。

[0128] また、制御部４０１は、上り制御チャネルフォーマット（ＰＵＣＣＨフォーマット）に基づいて、上りデータ及び／又は上り制御情報に適用する処理方法としてパンクチャ処理及びレートマッチング処理の少なくとも一方を決定すると共に、上り制御情報に対するマッピングパターンを決定してもよい（図３参照）。或いは、制御部４０１は、上り制御情報の種別に基づいて、上りデータ及び／又は上り制御情報に適用する処理方法としてパンクチャ処理及びレートマッチング処理の少なくとも一方を決定すると共に、上り制御情報に対するマッピングパターンを決定してもよい（図４参照）。

[0129] 制御部４０１は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0130] 送信信号生成部４０２は、制御部４０１からの指示に基づいて、ＵＬ信号（ＵＬデータ信号、ＵＬ制御信号、ＵＬ参照信号、ＵＣＩを含む）を生成（例えば、符号化、レートマッチング、パンクチャ、変調など）して、マッピング部４０３に出力する。送信信号生成部４０２は、本発明に係る技術分野

での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置とすることができる。

[0131] マッピング部４０３は、制御部４０１からの指示に基づいて、送信信号生成部４０２で生成されたＵＬ信号を無線リソースにマッピングして、送受信部２０３へ出力する。マッピング部４０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置とすることができる。

[0132] 受信信号処理部４０４は、ＤＬ信号（ＤＬデータ信号、スケジューリング情報、ＤＬ制御信号、ＤＬ参照信号）に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。受信信号処理部４０４は、無線基地局１０から受信した情報を、制御部４０１に出力する。受信信号処理部４０４は、例えば、報知情報、システム情報、ＲＲＣシグナリングなどの上位レイヤシグナリングによる上位レイヤ制御情報、物理レイヤ制御情報（Ｌ１／Ｌ２制御情報）などを、制御部４０１に出力する。

[0133] 受信信号処理部４０４は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部４０４は、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0134] 測定部４０５は、無線基地局１０からの参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ）に基づいて、チャネル状態を測定し、測定結果を制御部４０１に出力する。なお、チャネル状態の測定は、ＣＣ毎に行われてもよい。

[0135] 測定部４０５は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置、並びに、測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0136] ＜ハードウェア構成＞

なお、上記実施の形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロ

ックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0137] 例えば、本実施の形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１１は、本実施の形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0138] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局１０及びユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0139] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、１以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0140] 無線基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。

[0141] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させて

コンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（ＣＰＵ：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部１０４（２０４）、呼処理部１０５などは、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0142] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び／又は通信装置１００４からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末２０の制御部４０１は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0143] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically EPROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0144] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なく

とも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0145] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ１０１（２０１）、アンプ部１０２（２０２）、送受信部１０３（２０３）、伝送路インターフェース１０６などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。

[0146] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0147] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0148] また、無線基地局１０及びユーザ端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、

これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0149]（変形例）

なお、本明細書において説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル及び／又はシンボルは信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、ＲＳ（Reference Signal）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（ＣＣ：Component Carrier）は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0150] また、無線フレームは、時間領域において１つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該１つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において１つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長（例えば、１ｍｓ）であってもよい。

[0151] さらに、スロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボル（ＯＦＤＭ（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボル、ＳＣ－ＦＤＭＡ（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボルなど）によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。また、スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0152] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、１サブフレームは送信時間間隔（ＴＴＩ：Trans

mission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがＴＴＩと呼ばれてよいし、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び／又はＴＴＩは、既存のＬＴＥにおけるサブフレーム（１ｍｓ）であってもよいし、１ｍｓより短い期間（例えば、１－１３シンボル）であってもよいし、１ｍｓより長い期間であってもよい。なお、ＴＴＩを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0153] ここで、ＴＴＩは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、ＬＴＥシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、ＴＴＩ単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、ＴＴＩの定義はこれに限られない。

[0154] ＴＴＩは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、及び／又はコードワードの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、ＴＴＩが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該ＴＴＩよりも短くてもよい。

[0155] なお、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれる場合、１以上のＴＴＩ（すなわち、１以上のスロット又は１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0156] １ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（ＬＴＥ Ｒｅｌ．８－１２におけるＴＴＩ）、ノーマルＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常ＴＴＩより短いＴＴＩは、短縮ＴＴＩ、ショートＴＴＩ、部分ＴＴＩ（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミ

ニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0157] なお、ロングＴＴＩ（例えば、通常ＴＴＩ、サブフレームなど）は、１ｍｓを超える時間長を有するＴＴＩで読み替えてもよいし、ショートＴＴＩ（例えば、短縮ＴＴＩなど）は、ロングＴＴＩのＴＴＩ長未満かつ１ｍｓ以上のＴＴＩ長を有するＴＴＩで読み替えてもよい。

[0158] リソースブロック（ＲＢ：Resource Block）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、１つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。また、ＲＢは、時間領域において、１つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレーム又は１ＴＴＩの長さであってもよい。１ＴＴＩ、１サブフレームは、それぞれ１つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（ＰＲＢ：Physical RB）、サブキャリアグループ（ＳＣＧ：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（ＲＥＧ：Resource Element Group）、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

[0159] また、リソースブロックは、１つ又は複数のリソースエレメント（ＲＥ：Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、１ＲＥは、１サブキャリア及び１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0160] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、並びにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（ＣＰ：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0161] また、本明細書において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定の

インデックスによって指示されてもよい。

[0162] 本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル（ＰＵＣＣＨ（Physical Uplink Control Channel）、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0163] 本明細書において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0164] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0165] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0166] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）、上り制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（ＭＩＢ：Master Information Block）、システム情報ブロック（ＳＩＢ：System Information Block）など）、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング）、その他の

信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0167] なお、物理レイヤシグナリングは、Ｌ１／Ｌ２（Layer 1／Layer 2）制御情報（Ｌ１／Ｌ２制御信号）、Ｌ１制御情報（Ｌ１制御信号）などと呼ばれてもよい。また、ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、例えば、ＲＲＣ接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ ＣＥ（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0168] また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0169] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0170] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0171] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（ＤＳＬ：Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0172] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0173] 本明細書においては、「基地局（ＢＳ：Base Station）」、「無線基地局」、「ｅＮＢ」、「ｇＮＢ」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、ＮｏｄｅＢ、ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0174] 基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（ＲＲＨ：Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0175] 本明細書においては、「移動局（ＭＳ：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（ＵＥ：User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、ＮｏｄｅＢ、ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0176] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0177] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（Ｄ２Ｄ：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局１０が有する機能をユーザ端末２０が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。

[0178] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末２０が有する機能を無線基地局１０が有する構成としてもよい。

[0179] 本明細書において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する１つ又は複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の１つ以上のネットワークノード（例えば、ＭＭＥ（Mobility Management Entity）、Ｓ－ＧＷ（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0180] 本明細書において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0181] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＬＴＥ－Ｂ（LTE-Beyond）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ（4th generation mobile communication system）、５Ｇ（5th generation mobile communicati

on system)、ＦＲＡ(Future Radio Access)、Ｎｅｗ－ＲＡＴ(Radio Access Technology)、ＮＲ(New Radio)、ＮＸ(New radio access)、ＦＸ(Future generation radio access)、ＧＳＭ(登録商標)(Global System for Mobile communications)、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＢ(Ultra Mobile Broadband)、ＩＥＥＥ ８０２．１１(Ｗｉ－Ｆｉ(登録商標))、ＩＥＥＥ ８０２．１６(ＷｉＭＡＸ(登録商標))、ＩＥＥＥ ８０２．２０、UWB(Ultra-WideBand)、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ(登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0182] 本明細書において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0183] 本明細書において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書において使用され得る。したがって、第１及び第２の要素の参照は、２つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0184] 本明細書において使用する「判断(決定)(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断(決定)」は、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up)(例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断(決定)」は、受信(receiving)(例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)(例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)

などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0185] 本明細書において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された２つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」と読み替えられてもよい。

[0186] 本明細書において、２つの要素が接続される場合、１又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び／又は光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0187] 本明細書において、「ＡとＢが異なる」という用語は、「ＡとＢが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0188] 本明細書又は請求の範囲において、「含む（including）」、「含んでいる（comprising）」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0189] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱す

ることなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とし、本発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。