

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/195721

発行日 平成31年3月14日 (2019. 3. 14)

(43) 国際公開日 平成29年11月16日 (2017. 11. 16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04 1 3 6	5 K 0 6 7
	H04W 72/04 1 3 1	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

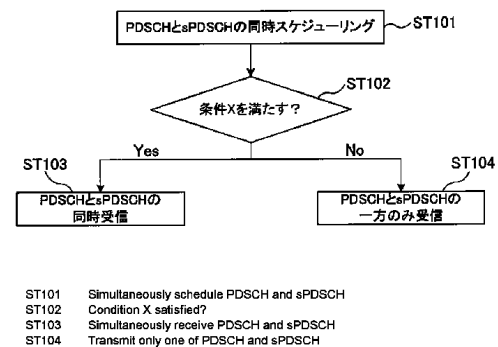
出願番号	特願2018-516995 (P2018-516995)	(71) 出願人	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2017/017353	(74) 代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(22) 国際出願日	平成29年5月8日 (2017.5.8)	(74) 代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(31) 優先権主張番号	特願2016-94882 (P2016-94882)	(74) 代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
(32) 優先日	平成28年5月10日 (2016.5.10)	(72) 発明者	武田 一樹 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末及び無線通信方法

(57) 【要約】

短縮TTIが適用される場合であっても、通信を適切に行うこと。第1の送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)と、前記第1のTTIよりTTI長が短い第2のTTIを利用して通信を行うユーザ端末であって、無線基地局から第1のTTI毎に送信される第1の下り制御情報と、第2のTTIで送信される第2の下り制御情報と、を受信する受信部と、所定条件に基づいて前記第1の下り制御情報に基づく第1の下りデータと、前記第2の下り制御情報に基づく第2の下りデータの同一キャリアにおける同時受信を制御する制御部と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と、前記第 1 の TTI より TTI 長が短い第 2 の TTI を利用して通信を行うユーザ端末であって、

無線基地局から第 1 の TTI 毎に送信される第 1 の下り制御情報と、第 2 の TTI で送信される第 2 の下り制御情報と、を受信する受信部と、

所定条件に基づいて前記第 1 の下り制御情報に基づく第 1 の下りデータと、前記第 2 の下り制御情報に基づく第 2 の下りデータの同一キャリアにおける同時受信を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。

【請求項 2】

10

前記所定条件は、前記第 1 の下りデータの種別、前記第 1 の下り制御情報の種別、前記第 1 の下りデータ及び／又は前記第 2 の下りデータのトランスポートブロックサイズ、及び前記第 1 の下りデータ及び／又は前記第 2 の下りデータの変調・符号化方式の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 3】

前記第 1 の下り制御情報に基づく第 1 の上りデータ及び／又は前記第 2 の下り制御情報に基づく第 2 の上りデータの送信を行う送信部を有し、

前記制御部は、所定条件に基づいて、前記第 1 の TTI 内における前記第 1 の上りデータと、前記第 2 の上りデータの同一キャリアにおける同時送信を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のユーザ端末。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 の下りデータと前記第 2 の下りデータの同一キャリアにおける同時受信の適用可否に関する能力情報を無線基地局に通知するように制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 の下り制御情報及び／又は前記第 2 の下り制御情報の検出に適用可能な復号回数に関する能力情報を無線基地局に通知するように制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のユーザ端末。

【請求項 6】

第 1 の送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と、前記第 1 の TTI より TTI 長が短い第 2 の TTI を利用して通信を行うユーザ端末の無線通信方法であって、

30

無線基地局から第 1 の TTI 毎に送信される第 1 の下り制御情報と、第 2 の TTI で送信される第 2 の下り制御情報と、を受信する工程と、

所定条件に基づいて前記第 1 の下り制御情報に基づく第 1 の下りデータと、前記第 2 の下り制御情報に基づく第 2 の下りデータの同一キャリアにおける同時受信を制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

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 Telecommunication 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)。LTE (LTE Rel. 8 ともいう) からのさらなる広帯域化および高速化を目的として、LTE アドバンスド (LTE Rel. 10、11 又は 12 ともいう) が仕様化され、後継システム (LTE Rel. 13 以降) も検討されている。

【0003】

50

L T E R e l . 1 0 / 1 1では、広帯域化を図るために、複数のコンポーネントキャリア（C C : Component Carrier）を統合するキャリアアグリゲーション（C A : Carrier Aggregation）が導入されている。各C Cは、L T E R e l . 8のシステム帯域を一単位として構成される。また、C Aでは、同一の無線基地局（eNB : eNodeB）の複数のC Cがユーザ端末（U E : User Equipment）に設定される。

【0004】

一方、L T E R e l . 1 2では、異なる無線基地局の複数のセルグループ（C G : Cell Group）がユーザ端末に設定されるデュアルコネクティビティ（D C : Dual Connectivity）も導入されている。各セルグループは、少なくとも一つのセル（C C）で構成される。D Cでは、異なる無線基地局の複数のC Cが統合されるため、D Cは、Inter-eNB CAなどとも呼ばれる。

10

【0005】

また、既存システム（L T E R e l . 8 - 1 2）では、下り（D L : Downlink）送信と上り（U L : Uplink）送信とを異なる周波数帯で行う周波数分割複信（F D D : Frequency Division Duplex）と、D L送信とU L送信とを同じ周波数帯で時間的に切り替えて行う時分割複信（T D D : Time Division Duplex）とが導入されている。

【0006】

以上のような既存システムでは、無線基地局とユーザ端末間のD L送信及びU L送信に適用される送信時間間隔（T T I : Transmission Time Interval）は1 m sに設定されて制御される。送信時間間隔は伝送時間間隔とも呼ばれ、L T Eシステム（R e l . 8 - 1 2）におけるT T Iはサブフレーム長とも呼ばれる。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】3GPP TS 36.300 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

将来の無線通信システム（例えば、5 G、N R）では、様々な無線通信サービスを、それぞれ異なる要求条件（例えば、超高速、大容量、超低遅延など）を満たすように実現することが求められると想定される。

30

【0009】

例えば、5 Gでは、e M B B（enhanced Mobile Broad Band）、I o T（Internet of Things）、M T C（Machine Type Communication）、M 2 M（Machine To Machine）、U R L L C（Ultra Reliable and Low Latency Communications）などと呼ばれる無線通信サービスの提供が検討されている。なお、M 2 Mは、通信する機器によって、D 2 D（Device To Device）、V 2 V（Vehicular To Vehicular）などと呼ばれる。上記の多様な通信に対する要求を満たすために、新しい通信アクセス方式（N e w R A T（Radio Access Technology））を設計することが検討されている。

40

【0010】

このような将来の無線通信システムで十分な通信サービスを提供するために、通信遅延の低減（latency reduction）が検討されている。例えば、スケジューリングの最小時間単位である送信時間間隔（T T I : Transmission Time Interval）を、既存のL T Eシステム（L T E R e l . 8 - 1 2）の1 m sより短縮したT T I（例えば、短縮T T Iと呼ばれる）を利用して通信を行うことが検討されている。

【0011】

しかし、既存のL T Eシステムでは、サブフレーム（1 m s）単位で通信のタイミング制御が行われているが、短縮T T Iを導入して通信を行う場合にどのように信号の送受信

50

を制御するかは未だ規定されていない。そのため、短縮 T T I を導入して通信を行う場合、通信を適切に行うことができる制御方法が求められている。

【 0 0 1 2 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、短縮 T T I が適用される場合であっても、通信を適切に行うことが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一とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明のユーザ端末の一態様は、第 1 の送信時間間隔 (T T I : Transmission Time Interval) と、前記第 1 の T T I より T T I 長が短い第 2 の T T I を利用して通信を行うユーザ端末であって、無線基地局から第 1 の T T I 毎に送信される第 1 の下り制御情報と、第 2 の T T I で送信される第 2 の下り制御情報と、を受信する受信部と、所定条件に基づいて前記第 1 の下り制御情報に基づく第 1 の下りデータと、前記第 2 の下り制御情報に基づく第 2 の下りデータの同一キャリアにおける同時受信を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、短縮 T T I が適用される場合であっても、通信を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】既存の L T E システム (R e l . 8 - 1 2) における送信時間間隔 (T T I) の一例を示す図である。

【図 2】通常 T T I と短縮 T T I を説明する図である。

【図 3】図 3 A 及び図 3 B は、短縮 T T I の構成例を示す図である。

【図 4】2 種類の D C I を利用した D L スケジューリングの一例を示す図である。

【図 5】P D S C H と s P D S C H が同時にスケジューリングされた場合のユーザ端末動作の一例を示す図である。

【図 6】図 6 A 及び図 6 B は、P D S C H と s P D S C H の割当ての一例を示す図である。

【図 7】図 7 A - 図 7 C は、P D S C H と s P D S C H が同時にスケジューリングされた場合のユーザ端末動作の他の例を示す図である。

【図 8】図 8 A 及び図 8 B は、P D S C H と s P D S C H が同時にスケジューリングされた場合のユーザ端末動作の他の例を示す図である。

【図 9】図 9 A 及び図 9 B は、P D S C H と s P D S C H が同時にスケジューリングされた場合の再送制御の一例を示す図である。

【図 1 0】P U S C H と s P U S C H の割当ての一例を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 A - 図 1 1 F は、P D C C H と s P D C C H のブラインド複合方法の一例を示す図である。

【図 1 2】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概略構成図である。

【図 1 3】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 1 4】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 1 5】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 1 6】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 1 7】本発明の一実施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】

【 0 0 1 6 】

図 1 は、既存システム (L T E R e l . 8 - 1 2) における送信時間間隔 (T T I)

10

20

30

40

50

の一例の説明図である。図1に示すように、LTE Rel. 8-12におけるTTI（以下、「通常TTI」という）は、1msの時間長を有する。通常TTIは、サブフレームとも呼ばれ、2つの時間スロットで構成される。TTIは、チャネル符号化された1データ・パケット（トランスポートブロック）の送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション（Link Adaptation）などの処理単位となる。

【0017】

図1に示すように、下りリンク（DL）において通常サイクリックプリフィクス（CP）の場合、通常TTIは、14OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボル（スロットあたり7OFDMシンボル）を含んで構成される。各OFDMシンボルは、66.7μsの時間長（シンボル長）を有し、4.76μsの通常CPが付加される。シンボル長とサブキャリア間隔は互いに逆数の関係にあるため、シンボル長66.7μsの場合、サブキャリア間隔は、15kHzである。

10

【0018】

また、上りリンク（UL）において通常サイクリックプリフィクス（CP）の場合、通常TTIは、14SC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボル（スロットあたり7SC-FDMAシンボル）を含んで構成される。各SC-FDMAシンボルは、66.7μsの時間長（シンボル長）を有し、4.76μsの通常CPが付加される。シンボル長とサブキャリア間隔は互いに逆数の関係にあるため、シンボル長66.7μsの場合、サブキャリア間隔は、15kHzである。

【0019】

20

なお、拡張CPの場合、通常TTIは、12OFDMシンボル（又は12SC-FDMAシンボル）を含んで構成されてもよい。この場合、各OFDMシンボル（又は各SC-FDMAシンボル）は、66.7μsの時間長を有し、16.67μsの拡張CPが付加される。

【0020】

一方、Rel. 13以降のLTEや5Gなどの将来の無線通信システムでは、数十GHzなどの高周波数帯に適した無線インターフェースや、IoT（Internet of Things）、MTC（Machine Type Communication）、M2M（Machine To Machine）、D2D（Device To Device）、V2V（Vehicular To Vehicular）サービス向けに、遅延を最小化する無線インターフェースが望まれている。

30

【0021】

そのため、将来の通信システムでは、TTI長を1msより短縮した短縮TTIを利用して通信を行うことが考えられる（図2参照）。図2では、通常TTI（1ms）を利用するセル（CC#1）と、短縮TTIを利用するセル（CC#2）を示している。また、短縮TTIを利用する場合、サブキャリア間隔を通常TTIのサブキャリアから変更（例えば、サブキャリア間隔を拡大）することが考えられる。

【0022】

通常TTIよりも短い時間長のTTI（以下、「短縮TTI」という）を用いる場合、ユーザ端末や無線基地局における処理（例えば、符号化、復号など）に対する時間的マージンが増加するため、処理遅延を低減できる。また、短縮TTIを用いる場合、単位時間（例えば、1ms）あたりに収容可能なユーザ端末数を増加させることができる。以下に、短縮TTIの構成等について説明する。

40

【0023】

（短縮TTIの構成例）

短縮TTIの構成例について図3を参照して説明する。図3A及び図3Bに示すように、短縮TTIは、1msより小さい時間長（TTI長）を有する。短縮TTIは、例えば、0.5ms、0.25ms、0.2ms、0.1msなど、倍数が1msとなるTTI長の1つ又は複数であってもよい。あるいは、通常CPの場合に通常TTIは14シンボルを含むことから、7/14ms、4/14ms、3/14ms、2/14ms、1/14msなど1/14msの整数倍となるTTI長の1つまたは複数であってもよい。また

50

、拡張CPの場合に通常TTIは12シンボルを含むことから、 $6/12\text{ms}$ 、 $4/12\text{ms}$ 、 $3/12\text{ms}$ 、 $2/12\text{ms}$ 、 $1/12\text{ms}$ など $1/12\text{ms}$ の整数倍となるTTI長の1つまたは複数であってもよい。

【0024】

なお、短縮TTIにおいても、従前のLTEと同様に、通常CPか拡張CPかは報知情報やRRCSigナリング等の上位レイヤSigナリングでConfigureすることができる。これにより、 1ms である通常TTIとの互換性（同期）を保ちながら、短縮TTIを導入できる。

【0025】

なお、図3A及び図3Bでは、通常CPの場合を一例として説明するが、これに限られない。短縮TTIは、通常TTIよりも短い時間長であればよく、短縮TTI内のシンボル数、シンボル長、CP長などの構成はどのようなものであってもよい。また、以下では、DLにOFDMシンボル、ULにSC-FDMAシンボルが用いられる例を説明するが、これらに限られるものではない。

【0026】

図3Aは、短縮TTIの第1の構成例を示す図である。図3Aに示すように、第1の構成例では、短縮TTIは、通常TTIと同一数の14OFDMシンボル（又はSC-FDMAシンボル）で構成され、各OFDMシンボル（各SC-FDMAシンボル）は、通常TTIのシンボル長（ $=66.7\mu\text{s}$ ）よりも短いシンボル長を有する。

【0027】

図3Aに示すように、通常TTIのシンボル数を維持してシンボル長を短くする場合、通常TTIの物理レイヤ信号構成（RE配置等）を流用することができる。また、通常TTIのシンボル数を維持する場合、短縮TTIにおいても通常TTIと同一の情報量（ビット量）を含めることができる。一方で、通常TTIのシンボルとはシンボル時間長が異なることから、図3Aに示す短縮TTIの信号と通常TTIの信号とを同一システム帯域（または、セル、CC）内に周波数多重することが困難となる。

【0028】

また、シンボル長とサブキャリア間隔とは互いに逆数の関係にあるため、図3Aに示すようにシンボル長を短くする場合、サブキャリア間隔は、通常TTIの 15kHz よりも広くなる。サブキャリア間隔が広くなると、ユーザ端末の移動時のドップラー・シフトによるチャネル間干渉や、ユーザ端末の受信機の位相雑音による伝送品質劣化を効果的に防止できる。特に、数十GHzなどの高周波数帯においては、サブキャリア間隔を広げることにより、伝送品質の劣化を効果的に防止できる。

【0029】

図3Bは、短縮TTIの第2の構成例を示す図である。図3Bに示すように、第2の構成例では、短縮TTIは、通常TTIよりも少ない数のOFDMシンボル（又はSC-FDMAシンボル）で構成され、各OFDMシンボル（各SC-FDMAシンボル）は、通常TTIと同一のシンボル長（ $=66.7\mu\text{s}$ ）を有する。この場合、短縮TTIは、通常TTIにおけるシンボル単位で構成する（シンボル数を減らした構成とする）ことができる。例えば、1サブフレームに含まれる14シンボルのうちの一部のシンボルを利用して短縮TTIを構成することができる。図3Bでは、短縮TTIは、通常TTIの半分の7OFDMシンボル（SC-FDMAシンボル）で構成される。

【0030】

図3Bに示すように、シンボル長を維持してシンボル数を削減する場合、短縮TTIに含める情報量（ビット量）を通常TTIよりも削減できる。このため、ユーザ端末は、通常TTIよりも短い時間で、短縮TTIに含まれる情報の受信処理（例えば、復調、復号など）を行うことができ、処理遅延を短縮できる。また、既存システムとシンボル長を同じとすることにより短縮TTIの信号と通常TTIの信号とを同一システム帯域（又は、キャリア、セル、CC）内で周波数多重でき、通常TTIとの互換性を維持できる。

【0031】

10

20

30

40

50

ところで、5Gの無線通信において、周波数を有効利用するためにニューメロロジーの異なる（例えば、適用するTTI長が異なる）複数サービスを同一キャリアで運用することも考えられる。例えば、New RATキャリア（周波数、セル、CC等）では、異なるニューメロロジーで通信するユーザ端末（例えば、MBB、IoT、URLLC等を利用するユーザ端末）を同時に収容して運用することも考えられる。

【0032】

かかる場合、通常TTI（サブフレーム）を利用した信号の送受信と、短縮TTIを利用した信号の送受信を同一キャリア（セル、CC等）においてどのように行うかが問題となる。そこで、本発明者等は、2種類の下り制御情報（DCI）を利用したスケジューリング制御方法に着目した（図4参照）。 10

【0033】

例えば、ユーザ端末は、DLのスケジューリング制御情報を、通常TTI（サブフレーム）単位で送信される下り制御情報と、短縮TTI単位で送信される下り制御情報とでそれぞれ受信する。なお、通常TTI単位で送信される下り制御情報を、第1のDCI、Slow-DCI、又は長周期DCIと呼んでもよい。また、短縮TTI単位で送信される下り制御情報を、sDCI、第2のDCI、Fast-DCI、短周期DCI、又は短縮DCIと呼んでもよい。通常TTI単位で送信される下り制御情報は、既存のLTEシステム（Rel. 12以前）の下り制御情報（あるいは、既存DCIの割当て領域や送信タイミング）を利用する構成としてもよい。

【0034】

また、通常TTIで送信される下り制御情報は、既存の下り制御チャンネル（PDCCH及び／又はEPDCCH）を利用して送信することができる。また、短縮TTIで送信される下り制御情報は、短縮下り制御チャンネル（sPDCCH）を利用して送信することができる。 20

【0035】

図4では、1サブフレームに7個の短縮TTI（sTTI）を設定する場合を示している。また、sTTI毎にsPDCCHを設定する場合を示している。なお、図4では、サブフレームの先頭に位置するsTTIにsPDCCHを設定しない場合を示しているが、当該sTTIにsPDCCHを設定する構成としてもよい。

【0036】

また、無線基地局は、既存の下り制御チャンネル（例えば、PDCCH）を用いてユーザ端末固有のデータチャンネル（Unicast PDSCH）をサブフレーム単位でスケジューリングすることができる。また、無線基地局は、短縮TTI用の下り制御チャンネル（例えば、sPDCCH）を用いてユーザ端末固有のデータチャンネル（Unicast sPDSCH）をsTTI単位でスケジューリングすることができる。 30

【0037】

ところで、将来の通信システムでは、通信遅延の低減（latency reduction）を達成することが望まれている。かかる要求を満たすために、急いで送信する必要があるデータ（例えば、遅延削減トラフィック（LR traffic）とも呼ぶ）等が発生した場合、データ発生タイミングに応じて、サブフレームの途中であっても送信を行うことが遅延削減に有効となる。 40

【0038】

例えば、サブフレームの途中で遅延削減が要求されるデータ（例えば、PDSCH）が発生した場合、無線基地局は、sTTIで送信するsPDCCHを用いて当該データのスケジューリングを行う（図4参照）。これにより、急ぎのデータをサブフレームの終了を待たずにsTTI単位で送信することができるため、データ送信の遅延を削減することができる。

【0039】

一方で、無線基地局が当該サブフレームにわたって既存のPDCCHでデータ（例えば、既存のPDSCH）をスケジューリングしている場合、当該サブフレームにおいてsP 50

D S C HとP D S C Hの同時送信が生じる。図4では、当該サブフレームの4 s T T I 期間においてP D S C Hとs P D S C Hの割当てが重複する。この場合、ユーザ端末における受信処理及び／又は無線基地局における送信処理（リソース割当て等）等をどのように制御するかが問題となる。

【0040】

本発明者等は、同一キャリア・同一サブフレームにおいてP D S C Hとs P D S C Hの同時送信（同時割当て）が生じる可能性がある点に着目し、ユーザ端末能力及び／又は所定条件に応じてP D S C Hとs P D S C Hの同時送信を制御することを見出した。具体的には、本発明の一態様として、ユーザ端末能力及び／又は所定条件に基づいて通常T T Iの下り制御情報（P D C C H）に基づく下りデータ（P D S C H）と、短縮T T Iの下り制御情報（s P D C C H）に基づく下りデータ（s P D S C H）の同一キャリアにおける同時受信を制御することを着想した。

10

【0041】

あるいは、本発明者等は、本発明の他の態様として、ユーザ端末能力及び／又は所定条件に基づいて通常T T Iの下り制御情報（P D C C H）に基づく上りデータ（P U S C H）と、短縮T T Iの下り制御情報（s P D C C H）に基づく上りデータ（s P U S C H）の同一キャリア・同一サブフレームにおける同時送信を制御することを着想した。

【0042】

以下に本実施の形態について詳細に説明する。以下の説明では、T T I長が1 m sより短いT T Iを短縮T T Iと呼ぶが、ショートT T I、短縮サブフレーム、又はショートサブフレームと呼んでもよい。また、1 m sとなるT T Iを通常T T Iと呼ぶが、ノーマルT T I、ロングT T I、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と呼んでもよい。また、本実施の形態の短縮T T Iに対して上記図1－図3で示した構成を適用することができる。

20

【0043】

また、以下の説明では、既存T T I（サブフレーム）単位で送信される下り制御チャンネル（P D C C H及び／又はE P D C C H）でスケジューリングされる下りデータ（P D S C H）／上りデータ（P U S C H）と、s T T I単位で送信されるs P D C C Hでスケジューリングされるs P D S C H／s P U S C Hの同一キャリア（又は、セル、C C）における同時送信を例に挙げて説明する。但し、本実施の形態が適用可能な信号（又は、チャンネル）は、データ（又は、データチャンネル）に限られない。通常T T Iで送信が制御される信号と、s T T Iで送信が制御される信号の送信に対して同様に適用することができる。

30

【0044】

また、本実施の形態は、少なくとも異なるT T I長を利用して通信可能なユーザ端末に適用することができる。また、以下の説明ではL T Eシステムを例に挙げるが本実施の形態はこれに限られず、短縮T T Iを利用するシステムであれば適用することができる。また、以下に説明する複数の態様はそれぞれ単独で実施してもよいし、適宜組み合わせることも可能である。

【0045】

（第1の態様）

第1の態様では、通常T T I用の下りデータ（unicast P D S C H）と、短縮T T I用の下りデータ（unicast s P D S C H）が、同じキャリア（又は、セル、C C）の所定サブフレームにおいて同時にスケジューリングされる場合のユーザ動作の一例について説明する。以下の説明では、通常T T I（サブフレーム）単位で送信される下りデータを「P D S C H」、下り制御チャンネルを「P D C C H」、短縮T T I（s T T I）単位で送信される下りデータを「s P D S C H」、下り制御チャンネルを「s P D C C H」と記す。

【0046】

無線基地局は、通常T T I用のP D S C Hと短縮T T I用のs P D S C Hの同時受信を行うユーザ能力を具備するユーザ端末、及び／又は当該ユーザ能力を具備するか不明なユ

40

ーザ端末に対して、P D S C Hとs P D S C Hを同時にスケジューリングする。例えば、無線基地局は、通常T T I用のP D S C Hをスケジューリングするサブフレームにおいて、当該サブフレームの途中で急ぎのデータ（例えば、遅延削減トラフィック）が発生した場合、サブフレームに含まれる所定の短縮T T Iでs P D S C Hをスケジューリングする。

【0047】

この場合、ユーザ端末は、所定条件（条件X）を満たす場合にP D S C Hとs P D S C H両方に対する受信処理（例えば、復号処理）を行い、条件Xを満たさない場合にはいずれか一方に対してのみ受信処理を行う（第1の方法）。あるいは、ユーザ端末は、所定条件に基づいて常にP D S C Hとs P D S C Hの一方に対してのみ受信処理を行う（第2の方法）。あるいは、ユーザ端末は、P D S C Hとs P D S C H両方に対する受信処理を行うか、いずれか一方に対してのみ受信処理を行うかを、自律的に決定する（第3の方法）。

10

【0048】

（第1の方法）

図5は、第1の方法を適用する場合のユーザ動作の一例を示す図である。ユーザ端末は、P D S C Hとs P D S C Hが同時にスケジューリングされた場合（S T 1 0 1）、所定条件（条件X）を満たすか否か判断する（S T 1 0 2）。なお、ユーザ端末は、P D C C Hとs P D C C Hに対する受信処理（例えば、ブラインド復号）を行うことにより、P D S C Hとs P D S C Hの割当てを判断することができる。

20

【0049】

条件Xを満たす場合、ユーザ端末（U E # 1）は、P D S C Hとs P D S C Hに対する受信処理（同時受信）を行う（S T 1 0 3、図6 A参照）。一方で、条件Xを満たさない場合、ユーザ端末は、所定規則に基づいてP D S C Hとs P D S C Hのいずれか一方に対する受信処理を行う（S T 1 0 4）。この際、ユーザ端末は、少なくともP D S C Hとs P D S C Hの重複期間（例えば、s P D S C Hが割当てられるs T T I期間）においていずれか一方のみ受信するように制御してもよい。

【0050】

S T 1 0 2で考慮する所定条件（条件X）は、P D S C Hの種別（又は、用途）、P D C C Hの種別（又は、用途）、P D S C Hのトランスポートブロックサイズ（T B S）及び／又は変調・符号化方式（M C S）、P D S C HのT B Sとs P D S C HのT B Sの合計の少なくとも一つとすることができる。また、これらの条件の一部又は全部を合わせて設定してもよい。あるいは他の条件を設定してもよい。

30

【0051】

例えば、ユーザ端末は、P D S C Hがセミパーシステントスケジューリング（S P S : Semi Persistent Scheduling）が適用されるP D S C Hの場合に、条件Xを満たすと判断してP D S C Hとs P D S C Hに対する同時受信を行う。S P Sは、無線基地局装置が、P D C C Hを介して下りリンクスケジューリング情報をユーザ端末に送信したサブフレーム（割当開始時点）を起点として、P D S C Hを所定周期で固定的に当該ユーザ端末に割当てる動作を指す。S P Sは音声データ（V o I P）等に利用される。

40

【0052】

P D S C HにS P Sが適用される場合、P D S C Hの周期及びリソースが固定的であることから、サブフレーム毎に動的にスケジューリングされるS P SでないP D S C Hに比べて、復号にかかる処理負担は大きくない。したがって、P D S C Hとs P D S C Hの同時受信を行う構成とすることにより、処理負担の増加を最小限に抑えつつ、音声データ等のS P S通信と急を要するトラフィックを同時に制御することができる。

【0053】

また、ユーザ端末は、P D C C H（及び／又はP D S C H）がランダムアクセス手順（random access procedure）に利用される場合に、条件Xを満たすと判断してP D S C Hとs P D S C Hに対する同時受信を行うことができる。例えば、通常T T Iで送信され

50

る P D C C H がランダムアクセス手順におけるメッセージ 0 又はメッセージ 2 をスケジューリングする P D C C H である場合、当該 P D C C H でスケジューリングされる P D S C H と、短縮 T T I の s P D C C H でスケジューリングされる s P D S C H の両方を受信する。

【0054】

ランダムアクセス手順は、初期接続、同期確立、又は通信再開などに際して用いられる動作であり、ランダムアクセス手順に関する信号は、通常の D L データ受信と比較してユーザ端末にとって重要度が高い信号となる。そのため、P D C C H（及び／又は P D S C H）がランダムアクセス手順に利用される場合に、条件 X を満たすと判断して P D S C H と s P D S C H の同時受信を行うことが好ましい。これにより、通信品質の劣化を抑制すると共に、遅延を削減することができる。

10

【0055】

また、ユーザ端末は、P D S C H の T B S（ $TBS_{PD SCH}$ ）が所定閾値（例えば、第 1 の閾値）以下である場合、及び／又は P D S C H の M C S（ $MCS_{PD SCH}$ ）が所定閾値（例えば、第 2 の閾値）以下である場合に、条件 X を満たすと判断して P D S C H と s P D S C H に対する同時受信を行うことができる。

【0056】

P D S C H の T B S に基づいて（ $TBS_{PD SCH}$ が所定閾値以下の場合に）P D S C H と s P D S C H に対する同時受信を行うことにより、ユーザ端末が同時受信中に P D S C H を管理・制御・格納する受信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、P D S C H と s P D S C H の同時受信を制御することができる。あるいは、P D S C H の M C S に基づいて（ $MCS_{PD SCH}$ が所定閾値以下の場合に）P D S C H と s P D S C H に対する同時受信を行うことにより、ユーザ端末が同時受信中に P D S C H を管理・制御・格納する受信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、P D S C H と s P D S C H の同時受信を制御することができる。

20

【0057】

あるいは、ユーザ端末は、P D S C H の T B S（ $TBS_{PD SCH}$ ）と s P D S C H の T B S（ $TBS_{sPD SCH}$ ）の合計が所定閾値（例えば、第 3 の閾値）以下である場合に、条件 X を満たすと判断してもよい。このように、P D S C H の T B S に加えて、s P D S C H の T B S も考慮することにより、P D S C H と s P D S C H 両者を管理・制御・格納する受信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、P D S C H と s P D S C H の同時受信を制御することができる。

30

【0058】

なお、ユーザ端末は、条件 X を満たすか否かを判断するためのパラメータ（M C S、R B 割当て等のスケジューリング情報）を P D C C H 及び／又は s P D C C H から取得することができる。つまり、ユーザ端末は、各サブフレームにおいて、P D C C H と s P D C C H に対して受信処理（例えば、ブラインド復号）を行い、条件 X を満たすと判断した場合には、P D S C H と s P D S C H に対する同時受信を行う。一方で、ユーザ端末は、条件 X を満たさないと判断した場合には、P D S C H と s P D S C H のいずれか一方に対する受信処理を行う。

40

【0059】

なお、ユーザ端末は、s P D C C H の受信処理（例えば、ブラインド復号）を各サブフレームで行ってもよいし、予め定義された所定サブフレームでのみ行う構成としてもよい。T D D（Frame Structure Type 2）においては、下りリンクサブフレームだけで s P D C C H の受信処理を行うものとしてもよいし、下りリンクサブフレームに比べて、下りリンクシンボルとガード区間、上りリンクシンボルを同一サブフレーム内に含む特別サブフレームにおいても s P D C C H の受信処理を行うものとしてもよい。下りリンクサブフレームだけで s P D C C H の受信処理を行う場合、端末の処理負担を減らし、バッテリー消費を抑えることができる。特別サブフレームにおいても s P D C C H の受信処理を行う場合、s P D S C H を送受信する機会を増やすことができ、遅延削

50

減効果を向上できる。所定サブフレームは、仕様で固定的に定義してもよいし、無線基地局からユーザ端末に対して上位レイヤシグナリング及び／又はPDCCHで通知する構成としてもよい。

【0060】

また、ユーザ端末がPDSCHとsPDSCHの同時受信を行う場合（例えば、条件Xを満たす場合）、PDSCHの割当て領域（割当てリソース）と、sPDSCHの割当て領域が重複しないように設定することが好ましい。

【0061】

例えば、無線基地局が、あるユーザ端末（例えば、UE#1）に対して、PDSCHのリソースとsPDSCHのリソースを重複して割当てる場合を想定する（図6B参照）。かかる場合、サブフレームの途中で遅延削減が要求されるトラフィックが発生した場合、無線基地局は、ユーザ端末に割当てを行うPDSCHと重複するリソースにsPDSCHを割当てることとなる。その結果、ユーザ端末は、PDSCHとsPDSCHの重複部分において、適切にDLデータを受信できなくなるおそれがある。

【0062】

したがって、ユーザ端末がPDSCHとsPDSCHの同時受信を行う場合（例えば、条件Xを満たす場合）、無線基地局は、PDSCHのリソースとsPDSCHのリソースが重複しないように設定することができる（図6A参照）。

【0063】

（第2の方法）

図7Aは、第2の方法を適用する場合のユーザ動作の一例を示す図である。ユーザ端末は、PDSCHとsPDSCHが同時にスケジューリングされた場合（ST101）、所定規則に基づいてPDSCHとsPDSCHのいずれか一方に対する受信処理を行う（ST111）。なお、第2の方法は、第1の方法において、所定条件（条件X）を満たさない場合のユーザ端末動作（例えば、図5におけるST104）にも適用することができる。

【0064】

ユーザ端末は、同じサブフレームにおいてPDSCHとsPDSCHが同時にスケジューリングされた場合、常にいずれか一方の受信処理を行わない（スキップ又は中断する）ように制御することができる（図7B参照）。図7Bでは、同じサブフレームにおいてPDSCHとsPDSCHが同時にスケジューリングされた場合に、ユーザ端末が常にPDSCHを復号せずにsPDSCHを復号する場合を示している。

【0065】

短縮TTIで割当てられるデータ（sPDSCH）は、遅延削減が要求されるデータであることが多いため、sPDSCHに対する受信処理を優先することにより、システムで要求される遅延を抑制することができる。また、ユーザ端末が、PDSCHとsPDSCHの一方しか受信しない場合、PDSCHのリソースとsPDSCHのリソースを重複して設定してもよい（図7C参照）。これにより、無線基地局は、PDSCHとsPDSCHのリソース割当てを柔軟に設定することが可能となる。

【0066】

また、ユーザ端末は、PDSCH及び／又はPDCCHの種別（又は、用途）に応じて、PDSCHの受信をsPDSCHより優先させてもよい。例えば、ユーザ端末は、PDSCH（及び／又はPDCCH）がランダムアクセス手順に利用される場合、PDSCHを復号し、sPDSCHの受信を行わない（スキップ又は中断する）ように制御する。

【0067】

このように、信号の種別（又は、用途）等に基づいて、PDSCHとsPDSCHのいずれか一方に対する受信処理を行うように制御することにより通信品質の劣化及び／又は遅延を抑制することができる。また、無線基地局にPDSCHのリソースとsPDSCHのリソースの重複割当てを許容することにより、PDSCHとsPDSCHのリソース割当てを柔軟に行うことができる。

10

20

30

40

50

【0068】

(第3の方法)

図8Aは、第3の方法を適用する場合のユーザ動作の一例を示す図である。ユーザ端末は、PDSCHとsPDSCHが同時にスケジューリングされた場合(ST101)、PDSCHとsPDSCH両方に対する受信処理を行うか、いずれか一方に対してのみ受信処理を行うかを、ユーザ端末側で自律的に決定する(ST121)。つまり、ユーザ端末側で、PDSCHとsPDSCHに対する同時受信を行うと判断してもよいし、PDSCHとsPDSCHのいずれか一方に対する受信処理を行うと判断してもよい。

【0069】

ユーザ端末でPDSCHとsPDSCHの受信を自律的に判断する場合、無線基地局は、ユーザ端末がどのように判断したかを把握することができない。言い換えると、無線基地局とユーザ端末間において、PDSCHとsPDSCHの受信方法について共通認識がない状態となる。そこでユーザ端末は、PDSCHとsPDSCHの両方またはいずれかの受信処理を行わなかった場合でも、両者をスケジューリングするPDCCHおよびsPDCCHの受信処理結果に基づき、PDSCHとsPDSCH両者がスケジューリングされていると判断した場合、送達確認信号(HARQ-ACK、ACK/NACK)をフィードバックするものとすることができる。

【0070】

この場合、無線基地局は、ユーザ端末からフィードバックされるPDSCHとsPDSCHに対する送達確認信号(HARQ-ACK、ACK/NACK)に基づいて、ユーザ端末が選択した受信方法を判断することができる(図8B参照)。

【0071】

例えば、sPDSCHとPDSCHに対する送達確認信号が両方ACKである場合、無線基地局は、ユーザ端末がsPDSCHとPDSCH両方に対する受信処理を行ったと判断する。

【0072】

sPDSCHに対する送達確認信号がACKであり、PDSCHに対する送達確認信号がNACKである場合、無線基地局は、ユーザ端末が少なくともsPDSCHに対する受信処理を行ったと判断する。一方で、無線基地局は、ユーザ端末がPDSCHの受信に失敗したのか、PDSCHの受信処理を行わなかった(スキップ又は中断した)のか判断することができない。かかる場合、無線基地局は、安全をみてユーザ端末にPDSCHを(例えば、RV0として)再送してもよい。これにより、ユーザ端末がPDSCHの受信に失敗していた場合、ユーザ端末は再送されたデータを受信することができる。

【0073】

sPDSCHに対する送達確認信号がNACKであり、PDSCHに対する送達確認信号がACKである場合、無線基地局は、ユーザ端末が少なくともPDSCHに対する受信処理を行ったと判断する。一方で、無線基地局は、ユーザ端末がsPDSCHの受信に失敗したのか、sPDSCHの受信処理を行わなかった(スキップ又は中断した)のか判断することができない。かかる場合、無線基地局は、安全をみてユーザ端末にsPDSCHを(例えば、RV0として)再送してもよい。

【0074】

sPDSCHとPDSCHに対する送達確認信号が両方NACKである場合、無線基地局は、ユーザ端末がsPDSCHとPDSCHについて、受信に失敗したのか、受信処理を行わなかった(スキップ又は中断した)のか判断することができない。かかる場合、無線基地局は、安全をみてユーザ端末にsPDSCH及びPDSCHを(例えば、RV0として)再送してもよい。

【0075】

また、ユーザ端末は、sPDSCHに対する送達確認信号と、PDSCHに対する送達確認信号を異なるタイミングでフィードバックすることができる。例えば、ユーザ端末は、sPDSCHに対する送達確認信号は、sPDSCHを受信してから第1の所定期間(

10

20

30

40

50

例えば、4 s T T I) 以降にフィードバックする。また、ユーザ端末は、P D S C Hに対する送達確認信号は、P D S C Hを受信してから第2の所定期間（例えば、4サブフレーム）以降にフィードバックすることができる（図9 A 参照）。

【0076】

また、無線基地局は、ユーザ端末からフィードバックされた送達確認信号に基づいて、s P D S C Hの再送と、P D S C Hの再送を異なるタイミングで行うことができる。例えば、無線基地局は、s P D S C Hの送達確認信号（例えば、N A C K）を受信してから第3の所定期間（例えば、4 s T T I) 以降にs P D S C Hの再送を行う（図9 B 参照）。また、無線基地局は、P D S C Hの送達確認信号（例えば、N A C K）を受信してから第4の所定期間（例えば、4サブフレーム）以降にP D S C Hの再送を行う。

10

【0077】

また、第3の方法において、無線基地局は、ユーザ端末がP D S C Hとs P D S C Hの同時受信を行う可能性を考慮して、P D S C Hの割当て領域と、s P D S C Hの割当て領域が重複しないように設定してもよい。

【0078】

（第2の態様）

第2の態様では、ユーザ端末が同一キャリア・同一サブフレームにおいてP D S C Hとs P D S C Hの同時受信を行う能力に関するユーザ能力情報（UE Capability）を無線基地局に通知する場合について説明する。

【0079】

無線基地局は、ユーザ端末から通知されるユーザ能力情報に基づいて、P D S C Hとs P D S C Hのスケジューリングを制御する。ユーザ端末がP D S C Hとs P D S C Hの同時受信能力をサポートする場合、無線基地局は、当該ユーザ端末に対してP D S C Hとs P D S C Hを同じキャリアにおける同じサブフレームに割当てることができる。この場合、無線基地局は、P D S C Hのリソースとs P D S C Hのリソースが重複しないように割当てることが好ましい（図6 A 参照）。

20

【0080】

ユーザ端末がP D S C Hとs P D S C Hの同時受信能力をサポートしていない場合、無線基地局は、当該ユーザ端末に対してP D S C Hとs P D S C Hを同じキャリアにおける同じサブフレームに割当てないように制御することができる。

30

【0081】

あるいは、無線基地局は、P D S C Hをスケジューリングするサブフレームの途中で急ぎのデータが発生した場合、P D S C Hに代えてs P D S C Hを送信してもよい。この場合、無線基地局は、P D S C Hのリソースとs P D S C Hのリソースの重複を許容して割当てを制御してもよい（図7 C 参照）。また、無線基地局は、ユーザ端末がs P D S C Hを優先的に受信すると仮定して再送制御等を行ってもよい。

【0082】

また、ユーザ端末からP D S C Hとs P D S C Hの同時受信能力に関するユーザ能力情報が通知されない場合、無線基地局は、当該ユーザ端末が同時受信能力をサポートすると仮定して、P D S C Hとs P D S C Hのスケジューリングを制御することができる。あるいは、無線基地局は、当該ユーザ端末が同時受信能力をサポートしないと仮定してスケジューリングを制御してもよい。いずれの場合においても、同時受信能力を持つ又は持たないユーザ端末はそのユーザ能力情報を通知しなくてもよい。そのため、シグナリングオーバーヘッドを削減することができる。

40

【0083】

（第3の態様）

第3の態様では、通常T T I用の上りデータ（unicast PUSCH）と、短縮T T I用の上りデータ（unicast sPUSCH）が、同じキャリア（又は、セル、C C）の所定サブフレームにおいて同時にスケジューリングされる場合のユーザ動作の一例について説明する。以下の説明では、通常T T I単位で送信される上りデータを「P U S C H」、短縮T T I単

50

位で送信される上りデータを「s P U S C H」と記す。

【0084】

無線基地局は、同一サブフレームにおけるP U S C Hとs P U S C Hの同時送信（あるいは、時間分割（TDM）送信）を行うユーザ能力を具備するユーザ端末、及び／又は当該ユーザ能力を具備するか不明なユーザ端末に対して、P U S C Hとs P U S C Hの送信を同時にスケジューリングする。例えば、無線基地局は、P U S C Hをスケジューリングするサブフレームにおいて、急ぎのデータ（例えば、遅延削減トラフィック）が発生した場合、サブフレームに含まれる所定の短縮T T Iでs P U S C Hの送信をスケジューリングする。

【0085】

あるいは、s P U S C Hの送信は、無線基地局からのU L グラント（s P D C C H）なしでユーザ端末から送信する衝突型のU L データ送信としてもよい。かかる場合、ユーザ端末は、急ぎのデータ（トラフィック）が発生した段階で、サブフレームの途中のs T T IであってもU L グラントに基づかないs P U S C Hの送信を行うことができる。

【0086】

この場合、ユーザ端末は、所定条件（条件Y）を満たす場合にP U S C Hとs P U S C H両方に対する送信処理（例えば、符号処理後の送信）を行い、条件Yを満たさない場合にはいずれか一方に対してのみ送信処理を行う（第1の方法）。あるいは、ユーザ端末は、所定条件に基づいて常にP U S C Hとs P U S C Hの一方に対してのみ送信処理を行う（第2の方法）。あるいは、ユーザ端末は、P U S C Hとs P U S C H両方に対する送信処理を行うか、いずれか一方に対してのみ送信処理を行うかを、自律的に決定する（第3の方法）。

【0087】

（第1の方法）

第1の方法では、ユーザ端末は、P U S C Hとs P U S C Hが同時にスケジューリングされた場合、所定条件（条件Y）を満たすか否か判断する。ユーザ端末は、P D C C Hとs P D C C Hに対する受信処理（例えば、ブラインド復号）を行うことにより、P U S C Hとs P U S C Hの割当てを判断することができる。あるいは、s P U S C Hは無線基地局からのU L グラントなしで送信する衝突型U L データ送信であってもよい。

【0088】

条件Yを満たす場合、ユーザ端末は、同一サブフレームにおけるP U S C Hとs P U S C Hの送信処理（同時送信）を行う。この際、ユーザ端末は、少なくともP U S C Hとs P U S C Hの重複期間（例えば、s P U S C Hを送信するs T T I期間）において、時間分割多重（TDM）を適用してs P U S C Hだけ送信するように制御してもよい（図10参照）。同じサブフレームでP U S C Hとs P U S C Hの送信を行う場合、P U S C Hとs P U S C Hを時間多重して送信することにより、U L 送信のシングルキャリア特性を維持し、通信品質の低下を抑制することができる。

【0089】

一方で、条件Yを満たさない場合、ユーザ端末は、所定規則に基づいてP U S C Hとs P U S C Hのいずれか一方に対する送信処理を行う。

【0090】

所定条件（条件Y）は、P U S C Hとs P U S C Hのリソース割当て、P U S C Hの種別（又は、用途、含まれる情報など）、P U C C Hの種別（又は、用途、含まれる情報など）、P U S C Hのトランスポートブロックサイズ（TBS）及び／又は変調・符号化方式（MCS）、P U S C HのTBSとs P U S C HのTBSの合計の少なくとも一つとすることができる。また、これらの条件の一部又は全部を合わせて設定してもよい。

【0091】

例えば、ユーザ端末は、s P U S C HとP U S C H及び／又はP U C C Hが同じリソース（例えば、PRB）にスケジューリングされない場合に、条件Yを満たすと判断してP U S C Hとs P U S C Hに対して同一サブフレーム内でTDMを適用した送信を行う。

10

20

30

40

50

【0092】

また、ユーザ端末は、PUSCHにSPSが適用される場合に、条件Yを満たすと判断してPUSCHとsPUSCHに対して同一サブフレーム内でTDMを適用した送信を行う。SPSは、無線基地局装置が、PDCCHを介して上りリンクスケジューリング情報をユーザ端末に送信したサブフレーム（割当開始時点）を起点として、PUSCHを所定周期で固定的に当該ユーザ端末に割当て動作を指す。

【0093】

PUSCHにSPSが適用される場合、同一サブフレームにおいてPUSCHとsPUSCHの同時送信（例えば、TDMを適用した送信）を行うことにより、例えばSPS PUSCHの符号化率を十分低く制御し、sPUSCHの送信によりTDMを行った場合でも、PUSCHとsPUSCHの両方が正しく受信できるよう適応制御することができる。

10

【0094】

また、ユーザ端末は、PDCCH（及び／又はPUSCH）がランダムアクセス手順に利用される場合に、条件Yを満たさないと判断してPUSCHを送信（sPUSCHを同一サブフレーム内でTDMせず、ドロップして）送信を行うことができる。例えば、通常TTIで送信されるPDCCHがランダムアクセス手順におけるメッセージ3をスケジューリングするPDCCHである場合、当該PDCCHでスケジューリングされるPUSCHを送信し、当該PUSCHの送信時間区間では、短縮TTIのsPDCCHでスケジューリングされるsPUSCHをドロップする。

20

【0095】

ランダムアクセス手順は、初期接続、同期確立、又は通信再開などに際して用いられる動作であり、通常のULデータ受信と比較してユーザ端末にとって重要度が高い処理となる。そのため、PDCCH（及び／又はPUSCH）がランダムアクセス手順に利用される場合に、条件Yを満たさないと判断して、PUSCHの送信を優先的に行うことにより、ランダムアクセス手順の成功確率を高めることができる。

【0096】

また、ユーザ端末は、PUSCHのTBS（ TBS_{PUSCH} ）が所定閾値（例えば、第1の閾値）以下である場合、及び／又はPUSCHのMCS（ MCS_{PUSCH} ）が所定閾値（例えば、第2の閾値）以下である場合に、条件Yを満たすと判断してもよい。

30

【0097】

PUSCHのTBSに基づいて（ TBS_{PUSCH} が所定閾値以下の場合に）、同一サブフレームにおけるPUSCHとsPUSCHの送信（例えば、TDM送信）を行うことにより、ユーザ端末がPUSCHを管理・制御・格納する送信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、PUSCHとsPUSCHの同時（TDM）送信を制御することができる。あるいは、PUSCHのMCSに基づいて（ MCS_{PUSCH} が所定閾値以下の場合に）、同一サブフレームにおけるPUSCHとsPUSCHの送信を行うことにより、ユーザ端末がPUSCHを管理・制御・格納する送信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、PUSCHとsPUSCHの同時（TDM）送信を制御することができる。

40

【0098】

あるいは、ユーザ端末は、PUSCHのTBS（ TBS_{PUSCH} ）とsPUSCHのTBS（ TBS_{sPUSCH} ）の合計が所定閾値（例えば、第3の閾値）以下である場合に、条件Yを満たすと判断してもよい。このように、PUSCHのTBSに加えて、sPUSCHのTBSも考慮することにより、ユーザ端末がPUSCHおよびsPUSCHの両方を管理・制御・格納する送信ビット数（ソフトバッファサイズなどとも呼ばれる）を超えないようにしつつ、PUSCHとsPUSCHの同時（TDM）送信を制御することができる。

【0099】

なお、ユーザ端末は、条件Yを満たすか判断するためのパラメータ（MCS、RB割当て等のスケジューリング情報）をPDCCH及び／又はsPDCCHから取得することが

50

できる。つまり、ユーザ端末は、各サブフレームにおいて、P D C C Hとs P D C C Hに対して受信処理を行い、条件Yを満たすと判断した場合には、同一サブフレームにおけるP U S C Hとs P U S C Hの送信（例えば、T D M送信）を行う。一方で、ユーザ端末は、条件Yを満たさないと判断した場合には、同一サブフレームにおいてP U S C Hとs P U S C Hのいずれか一方に対する送信処理を行う。なお、条件Yは上述した条件Xと同様に設定してもよい。

【0100】

また、ユーザ端末が同一サブフレームにおけるP U S C Hとs P U S C Hの送信を行う場合（例えば、条件Xを満たす場合）、P U S C Hの割当て領域（割当てリソース）と、s P U S C Hの割当て領域が重複しないように設定することが好ましい（図10参照）。 10

【0101】

また、P U S C Hとs P U S C Hに対してT D Mを適用して送信する場合には、P U S C Hのリソースとs P U S C Hのリソースを周波数領域で多重するように設定してもよい。無線基地局にP U S C Hのリソースとs P U S C Hのリソースの重複割当てを許容することにより、P U S C Hとs P U S C Hのリソース割当てを柔軟に行うことができる。

【0102】

（第2の方法）

第2の方法では、ユーザ端末は、P U S C Hとs P U S C Hが同時にスケジューリングされた場合、所定規則に基づいてP U S C Hとs P U S C Hのいずれか一方に対する送信処理を行う。なお、第2の方法は、第1の方法において、所定条件（条件Y）を満たさない場合のユーザ端末動作にも適用することができる。 20

【0103】

ユーザ端末は、同じサブフレームにおいてP U S C Hとs P U S C Hが同時にスケジューリングされた場合、常にいずれか一方（例えば、P U S C H）の送信処理を行わない（スキップ又は中断する）ように制御することができる。

【0104】

短縮T T Iで割当てられる上りデータ（s P U S C H）は、遅延削減が要求されるデータであることが多いため、s P U S C Hに対する送信処理を優先することにより、システムで要求される遅延を抑制することができる。また、ユーザ端末が、同一サブフレームにおいてP U S C Hとs P U S C Hの一方しか送信しない場合、P U S C Hのリソースとs P U S C Hのリソースは重複して設定してもよい。これにより、無線基地局は、P U S C Hとs P U S C Hのリソース割当てを柔軟に設定することが可能となる。 30

【0105】

あるいは、ユーザ端末は、P U S C H及び／又はP D C C Hの種別（又は、用途、含まれる情報など）に応じて、P U S C Hの受信をs P U S C Hより優先させてもよい。例えば、P U S C H（及び／又はP D C C H）がランダムアクセス手順に利用される場合、P U S C Hを符号化して送信し、s P U S C Hの送信を行わない（スキップ又は中断する）ように制御する。

【0106】

このように、信号の種別（又は、用途）等に基づいて、P U S C Hとs P U S C Hのいずれか一方に対する送信処理を制御することにより通信品質の劣化を抑制することができる。また、P U S C Hのリソースとs P U S C Hのリソースを重複して設定可能な構成とすることにより、P U S C Hとs P U S C Hのリソース割当てを柔軟に行うことが可能となる。 40

【0107】

（第3の方法）

第3の方法では、ユーザ端末は、P U S C Hとs P U S C Hが同時にスケジューリングされた場合、同一サブフレームにおいてP U S C Hとs P U S C H両方に対する送信処理を行うか、いずれか一方に対してのみ送信処理を行うかを、自律的に決定する。つまり、ユーザ端末側で、同一サブフレームにおいてP U S C Hとs P U S C Hの送信（例えば、 50

TDM送信9を行うと判断してもよいし、PUSCHとsPUSCHのいずれか一方に対する送信処理を行うと判断してもよい。

【0108】

ユーザ端末でPUSCHとsPUSCHの受信方法を自律的に判断する場合、無線基地局は、ユーザ端末がどのように判断したかを把握することができない。言い換えると、無線基地局とユーザ端末間において、PUSCHとsPUSCHの受信方法について共通認識がない状態となる。

【0109】

この場合、無線基地局は、ユーザ端末から送信されるPUSCHとsPUSCHに基づいて、ユーザ端末が選択した受信方法を判断することができる。

10

【0110】

(第4の態様)

第4の態様では、ユーザ端末が1サブフレームにおいて検出(例えば、ブラインド復号)するPDCCHとsPDCCHの復号制御(例えば、復号回数)について説明する。

【0111】

上述したように、ユーザ端末が同一サブフレームにおいてPDSCHとsPDSCHの受信(又は、PUSCHとsPUSCHの送信)を判断する場合、PDCCHとsPDCCHを検出する。この場合、PDCCHとsPDCCHに対してユーザ端末が行う検出処理(例えば、ブラインド復号)をどのように制御するかが問題となる。

【0112】

そこで、第4の態様では、ユーザ端末が、ブラインド復号回数に関するユーザ能力情報を無線基地局に通知し、無線基地局は当該ユーザ能力情報に基づいてPDCCHとsPDCCHの割当てを制御する。当該ユーザ能力情報は、ユーザ端末あたりのブラインド復号回数に関するものであってもよいし、ユーザ端末が通信に用いるコンポーネントキャリアあたりのものであってもよい。あるいは、ユーザ端末に許容する復号回数(例えば、サブフレーム及び/又はsTTI毎の上限値、各サブフレーム及び/又は各sTTIの回数等)を予め設定し、無線基地局が予め設定された値に基づいてPDCCHとsPDCCHの割当てを制御してもよい。

20

【0113】

例えば、ユーザ端末は、各サブフレームで行うことができる復号回数(PDCCHとsPDCCHに対する復号回数の合計)に関するユーザ能力情報を無線基地局に通知する。無線基地局は、当該ユーザ能力情報に基づいて、サブフレームにおけるPDCCHとsPDCCHの復号回数がユーザ能力を超えないように、PDCCH及び/又はsPDCCHの割当てを制御する。

30

【0114】

この場合、sPDCCHの構成(例えば、sPDCCHの復号回数)に応じて、1サブフレームにおけるPDCCHの復号回数を、既存システムで規定された値(例えば、32又は48回)より少なく設定してもよい。例えば、1サブフレームにおけるユーザ端末の復号回数が既存システムの最大数を超えない値に設定する。これにより、ユーザ端末の負荷が増加することを抑制できる。

40

【0115】

あるいは、ユーザ端末は、1サブフレームにおいてsPDCCHに対して行うことができる復号回数をユーザ能力情報として無線基地局に通知してもよい。無線基地局は、当該ユーザ能力情報に基づいて、各sPDCCHの復号回数がユーザ能力を超えないように、sPDCCHの割当てを制御する。

【0116】

この場合、sPDCCHの構成(例えば、sPDCCHの復号回数)に関わらず、1サブフレームにおけるPDCCHの復号回数は、既存システムで規定された値(例えば、32又は48回)と同様に設定することができる。これにより、PDCCHの復号については既存と同様に制御し、新たに追加されたsPDCCHについては別途復号回数を設定す

50

ることにより下り制御情報の割当てを柔軟に制御することができる。

【0117】

図11に、PDCCHとsPDCCHに対するブラインド復号回数の設定方法の一例を示す。図11では、各サブフレームのUE固有サーチスペースに対するPDCCHとsPDCCHの復号回数の最大値（ユーザ端末能力）が48回となる場合を想定している。無線基地局は、サブフレーム毎のUE固有サーチスペースにおけるPDCCHとsPDCCHの復号回数の合計が48回を超えないようにPDCCHとsPDCCH構成を設定する。

【0118】

図11A、C、Dは、サブフレームに4個のTTIが含まれる場合を示し、図11B、D、Eは、サブフレームに2個のTTIが含まれる場合を示している。図11Aに示すように、各sPDCCHの復号回数をPDCCHの復号回数より小さく設定することができる。あるいは、図11Bに示すように、各sPDCCHの復号回数と、PDCCHの復号回数が等しくなるように設定してもよい。

【0119】

あるいは、図11C、Dに示すように、PDCCHの復号回数は既存の復号回数（例えば、32）とし、残りの復号回数を各sPDCCHに設定してもよい。また、図11A-Dでは、各sPDCCHの復号回数を等しくする場合を示したが、これに限られない。同一サブフレームに含まれる各sTTIにおけるsPDCCHの復号回数が異なるように設定してもよい。例えば、サブフレームにおいて、先に送信されるsTTI（時間軸において前に位置するsTTI）のsPDCCHの復号回数を相対的に多く設定してもよい（図11E、F参照）。これにより、より高速な処理が必要な、後に送信されるsTTI（時間軸において後に位置するsTTI）で要求される処理量を減らし、ユーザ端末の負担を減らすことができる。

【0120】

このように、PDCCHとsPDCCHの復号回数を制御することにより、ユーザ端末がPDCCHとsPDCCHの復号を適切に行うことが可能となる。

【0121】

（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。

【0122】

図12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）などと呼ばれてもよい。

【0123】

図12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や、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。

【0124】

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

10

20

30

40

50

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。なお、複数のセルのいずれかに短縮TTIを適用するTDDキャリアが含まれる構成とすることができる。

【0125】

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。

10

【0126】

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、CPR I (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。

【0127】

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。

20

【0128】

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、などと呼ばれるもよい。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るもよい。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。

30

【0129】

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。

【0130】

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。

40

【0131】

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、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) などが伝送される。また、PBCHにより、MIB (Master Information Block) が伝送される。

50

【0132】

L1/L2制御チャネルは、DL制御チャネル(PDCCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel))、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などを含む。PDCCCH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、PDCCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQの送達確認情報(ACK/NACK)が伝送される。EPDCCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

10

【0133】

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。送達確認情報(ACK/NACK)や無線品質情報(CQI)など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が伝送される。

20

【0134】

<無線基地局>

図13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ればよい。

【0135】

無線基地局10からユーザ端末20に送信されるDL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。

30

【0136】

ベースバンド信号処理部104では、DL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の送信処理)、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、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理、プリコーディング処理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、DL制御信号に関しても、チャネル符号化や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。

【0137】

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。送受信部103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。

40

【0138】

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

50

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。

【0139】

ベースバンド信号処理部 104 では、入力された UL 信号に含まれるユーザデータに対して、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や解放などの呼処理や、無線基地局 10 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

10

【0140】

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、CPR (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X2 インターフェース) を介して他の無線基地局 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。

【0141】

なお、送受信部 103 は、DL 信号 (例えば、DL 制御信号 (DL 制御チャネル)、DL データ信号 (DL データチャネル、DL 共有チャネル)、DL 参照信号 (DM-RS、CSI-RS など)、ディスカバリ信号、同期信号、ブロードキャスト信号など) を送信し、UL 信号 (例えば、UL 制御信号 (UL 制御チャネル)、UL データ信号 (UL データチャネル、UL 共有チャネル)、UL 参照信号など) を受信する。

20

【0142】

具体的には、送受信部 103 は、第 1 の TTI 毎に送信される第 1 の下り制御情報 (PDCCH) と、第 2 の TTI で送信される第 2 の下り制御情報 (sPDCCH) と、を送信する。また、送受信部 103 は、第 1 の下り制御情報 (PDCCH) でスケジューリングする第 1 の下りデータ (PDSCH) と、第 2 の下り制御情報 (sPDCCH) でスケジューリングする第 2 の下りデータ (sPDSCH) を同一キャリア及び／又は同一サブフレームで送信する。

【0143】

送受信部 103 は、PDSCH と sPDSCH の同一キャリアにおける同時受信の適用可否に関するユーザ能力情報を受信する。あるいは、送受信部 103 は、PDCCH 及び／又は sPDCCH の検出に適用可能な復号回数 (例えば、ブラインド復号の回数) に関するユーザ能力情報を受信する。また、送受信部 103 は、同一キャリア及び／又は同一サブフレームにおいて、第 1 の上りデータ (PUSCH) と、第 2 の上りデータ (sPUSCH) を同時に受信する。

30

【0144】

本発明の送信部及び受信部は、送受信部 103 及び／又は伝送路インターフェース 106 により構成される。

【0145】

図 14 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 14 では、本実施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 14 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、を少なくとも備えている。

40

【0146】

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、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。

【0147】

50

制御部 301 は、例えば、送信信号生成部 302 による信号の生成や、マッピング部 303 による信号の割当てを制御する。また、制御部 301 は、受信信号処理部 304 による信号の受信処理や、測定部 305 による信号の測定を制御する。

【0148】

制御部 301 は、DL 信号及び／又は UL 信号のスケジューリング（例えば、リソース割当て）を制御する。具体的には、制御部 301 は、DL データチャネルのスケジューリング情報を含む DCI（DL アサインメント）、UL データチャネルのスケジューリング情報を含む DCI（UL グラント）を生成及び送信するように、送信信号生成部 302、マッピング部 303、送受信部 103 を制御する。

【0149】

また、制御部 301 は、第 1 の下り制御情報（PDCCH）に基づく第 1 の下りデータ（PDSCH）と、第 2 の下り制御情報（sPDCCH）に基づく第 2 の下りデータ（sPDSCH の同一キャリアにおける同時送信を制御する（図 6 参照）。かかる場合、ユーザ端末が PDSCH と sPDSCH を同時受信できる場合、制御部 301 は、PDSCH のリソースと sPDSCH のリソースが重複しないように割当てを制御する（図 6A 参照）。一方で、ユーザ端末が PDSCH と sPDSCH の一方のみ受信する場合、制御部 301 は、PDSCH のリソースと sPDSCH のリソースが重複するように割当てを行ってもよい（図 7B 参照）。

【0150】

また、制御部 301 は、ユーザ端末が PDSCH と sPDSCH の受信を自律的に判断する場合、当該 PDSCH と sPDSCH に対する HARQ-ACK に基づいてユーザ端末の受信方法を決定することができる（図 8B 参照）。

【0151】

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 制御チャネル、DL データチャネル、DM-RS などの DL 参照信号など）を生成して、マッピング部 303 に出力する。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から構成することができる。

【0152】

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から構成することができる。

【0153】

受信信号処理部 304 は、送受信部 103 から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末 20 から送信される UL 信号（UL 制御チャネル、UL データチャネル、UL 参照信号など）である。受信信号処理部 304 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。

【0154】

受信信号処理部 304 は、受信処理により復号された情報を制御部 301 に出力する。例えば、受信信号処理部 304 は、プリアンプル、制御情報、UL データの少なくとも一つを制御部 301 に出力する。また、受信信号処理部 304 は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部 305 に出力する。

【0155】

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。

【0156】

測定部 305 は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP（Reference S

10

20

30

40

50

signal Received Power))、受信品質 (例えば、R S R Q (Reference Signal Received Quality)) やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 301 に出力されてもよい。

【0157】

＜ユーザ端末＞

図15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、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。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

10

【0158】

送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。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。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から構成することができる。なお、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。

【0159】

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処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。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、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、DLデータのうち、システム情報や上位レイヤ制御情報もアプリケーション部205に転送される。

20

【0160】

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、再送制御の送信処理 (例えば、HARQの送信処理) や、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換 (DFT: Discrete Fourier Transform) 処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。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。

30

【0161】

なお、送受信部203は、DL信号 (例えば、DL制御信号 (DL制御チャネル)、DLデータ信号 (DLデータチャネル、DL共有チャネル)、DL参照信号 (DM-RS、CSI-RSなど)、ディスカバリ信号、同期信号、報知信号など) を受信し、UL信号 (例えば、UL制御信号 (UL制御チャネル)、ULデータ信号 (ULデータチャネル、UL共有チャネル)、UL参照信号など) を送信する。

【0162】

具体的には、送受信部203は、第1のTTI毎に送信される第1の下り制御情報 (PDCCH) と、第2のTTIで送信される第2の下り制御情報 (sPDCCH) と、を受信する。また、送受信部203は、第1の下り制御情報 (PDCCH) でスケジューリングされる第1の下りデータ (PDSCH) と、第2の下り制御情報 (sPDCCH) でスケジューリングされる第2の下りデータ (sPDSCH) を同一キャリア及び／又は同一サブフレームで受信する。

40

【0163】

また、送受信部203は、PDSCHとsPDSCHの同一キャリアにおける同時受信の適用可否に関するユーザ能力情報を送信する。あるいは、送受信部203は、PDCCH及び／又はsPDCCHの検出に適用可能な復号回数 (例えば、ブラインド復号の回数

50

）に関するユーザ能力情報を送信する。また、送受信部 203 は、同一キャリア及び／又は同一サブフレームにおいて、第 1 の上りデータ（PUSCH）と、第 2 の上りデータ（sPUSCH）を同時に送信することができる。

【0164】

図 16 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 16 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 16 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、を少なくとも備えている。

10

【0165】

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、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。

【0166】

制御部 401 は、例えば、送信信号生成部 402 による信号の生成や、マッピング部 403 による信号の割当てを制御する。また、制御部 401 は、受信信号処理部 404 による信号の受信処理や、測定部 405 による信号の測定を制御する。

【0167】

制御部 401 は、無線基地局 10 から送信された DL 制御チャネル及び DL データチャネルを、受信信号処理部 404 から取得する。具体的には、制御部 401 は、DL 制御チャネルをブラインド復号して DCI 及び／又は sDCI を検出し、DCI 及び／又は sDCI に基づいて DL データチャネルを受信するよう、送受信部 203 及び受信信号処理部 404 を制御する。また、制御部 401 は、DL 参照信号に基づいてチャネル利得を推定し、推定されたチャネル利得に基づいて、DL データチャネルを復調する。

20

【0168】

制御部 401 は、DL データチャネルに対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、UL 制御チャネル又は UL データチャネルで送信される再送制御情報（例えば、HARQ-ACK など）の送信を制御してもよい。また、制御部 401 は、DL 参照信号に基づいて生成されるチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）の送信を制御してもよい。

30

【0169】

また、制御部 401 は、所定条件に基づいて第 1 の下り制御情報（PDCCH）に基づく第 1 の下りデータ（PDSCH）と、第 2 の下り制御情報（sPDCCH）に基づく第 2 の下りデータ（sPDSCH）の同一キャリアにおける同時受信を制御する（図 5、図 6 参照）。また、所定条件は、PDSCH の種別、PDCCH の種別、PDSCH 及び／又は sPDSCH の TBS、及び PDSCH 及び／又は sPDSCH の MCS の少なくとも一つとすることができる。

【0170】

また、制御部 401 は、所定条件に基づいて、第 1 の TTI 内における第 1 の上りデータ（PUSCH）と、第 2 の上りデータ（sPUSCH）の同一キャリアにおける同時送信を制御することができる（図 10 参照）。

40

【0171】

また、制御部 401 は、PDSCH と sPDSCH の同一キャリアにおける同時受信の適用可否に関する能力情報を無線基地局に通知するように制御する。あるいは、制御部 401 は、PDCCH 及び／又は sPDCCH の検出に適用可能な復号回数に関する能力情報を無線基地局に通知するように制御する。

【0172】

また、制御部 401 は、PDSCH と sPDSCH が同時にスケジューリングされた場合、所定規則に基づいて PDSCH と sPDSCH のいずれか一方に対する受信処理を行

50

うことができる（図 7 A 参照）。あるいは、制御部 401 は、PDSCH と sPDSCH が同時にスケジューリングされた場合、PDSCH と sPDSCH 両方に対する受信処理を行うか、いずれか一方に対してのみ受信処理を行うかを、ユーザ端末側で自律的に決定することができる（図 8 A 参照）。

【0173】

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 制御チャネル、UL データチャネル、UL 参照信号など）を生成して、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から構成することができる。

【0174】

送信信号生成部 402 は、制御部 401 からの指示に基づいて UL データチャネルを生成する。例えば、送信信号生成部 402 は、無線基地局 10 から通知される DL 制御チャネルに UL グラントが含まれている場合に、制御部 401 から UL データチャネルの生成を指示される。

【0175】

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から構成することができる。

【0176】

受信信号処理部 404 は、送受信部 203 から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局 10 から送信される DL 信号（DL 制御チャネル、DL データチャネル、DL 参照信号など）である。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。

【0177】

受信信号処理部 404 は、制御部 401 の指示に基づいて、DL データチャネルの送信及び／又は受信をスケジューリングする DL 制御チャネルをブラインド復号し、当該 DCI に基づいて DL データチャネルの受信処理を行う。また、受信信号処理部 404 は、DM-RS 又は CRS に基づいてチャネル利得を推定し、推定されたチャネル利得に基づいて、DL データチャネルを復調する。

【0178】

受信信号処理部 404 は、受信処理により復号された情報を制御部 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、DCI などを、制御部 401 に出力する。受信信号処理部 404 は、データの復号結果を制御部 401 に出力してもよい。また、受信信号処理部 404 は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部 405 に出力する。

【0179】

測定部 405 は、受信した信号に関する測定を実施する。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。

【0180】

測定部 405 は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）、DL 受信品質（例えば、RSRQ）やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 401 に出力されてもよい。

【0181】

<ハードウェア構成>

なお、上記実施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

10

20

30

40

50

合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段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つの装置により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）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

【0182】

例えば、本発明の一実施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17は、本発明の一実施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。

10

【0183】

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。

【0184】

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のプロセッサで実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法で、1以上のプロセッサで実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。

20

【0185】

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で、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信や、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することで実現される。

【0186】

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）で構成されてもよい。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で実現されてもよい。

30

【0187】

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、上述の実施形態で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で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。

40

【0188】

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つで構成されてもよい。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、本発明の一実施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。

50

【0189】

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つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

【0190】

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で実現されてもよい。

10

【0191】

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、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。

20

【0192】

また、プロセッサ1001やメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

【0193】

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、当該ハードウェアにより、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つで実装されてもよい。

30

【0194】

（変形例）

なお、本明細書で説明した用語及び／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。

40

【0195】

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）で構成されてもよい。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で構成されてもよい。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-F

50

DMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) で構成されてもよい。

【0196】

無線フレーム、サブフレーム、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 : Transmission 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スロットがTTI と呼ばれてもよい。つまり、サブフレームや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。

10

【0197】

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や送信電力など) を、TTI 単位で割当てす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。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) の送信時間単位であってもよいし、スケジューリングや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。

【0198】

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、短縮サブフレーム、又はショートサブフレームなどと呼ばれてもよい。

20

【0199】

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で構成されてもよい。なお、RB は、物理リソースブロック (PRB : Physical RB)、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

30

【0200】

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) で構成されてもよい。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。

【0201】

なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、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、サブフレームに含まれるスロットの数、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。

40

【0202】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスで指示されるものであってもよい。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本明細書で明示的に開示したものと異なってもよい。

【0203】

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も

50

のではない。例えば、様々なチャネル（P U C C H（Physical Uplink Control Channel）、P D C C H（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ものではない。

【0204】

本明細書で説明した情報、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。

【0205】

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。

【0206】

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、管理テーブルで管理してもよい。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。

【0207】

情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。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（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C（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（M I B : Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B : System Information Block）など）、M A C（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。

【0208】

なお、物理レイヤシグナリングは、L 1 / L 2（Layer 1 / Layer 2）制御情報（L 1 / L 2 制御信号）、L 1 制御情報（L 1 制御信号）などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、R R C接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素（M A C C E（Control Element））で通知されてもよい。

【0209】

また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、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。

【0210】

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。

【0211】

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。

【0212】

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。

【0213】

本明細書で使用する「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。

【0214】

本明細書では、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「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。

【0215】

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。

【0216】

本明細書では、「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。

【0217】

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。

【0218】

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」や「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、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。

【0219】

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。

【0220】

本明細書において、基地局によって行われるとした特定動作は、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）から成る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

10

20

30

40

50

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。

【0221】

本明細書で説明した各態様／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。

【0222】

10

本明細書で説明した各態様／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 communication 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)、CDMA 2000、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。

20

【0223】

本明細書で使用する「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。

【0224】

本明細書で使用する「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するものではない。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で使用され得る。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。

30

【0225】

本明細書で使用する「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、データベースまた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。

40

【0226】

本明細書で使用する「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、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい

50

。本明細書で使用する場合、2つの要素は、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使用することにより、並びにいくつかの非限定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の電磁エネルギーを使用することにより、互いに「接続」又は「結合」され则认为することができる。

【0227】

本明細書又は特許請求の範囲で「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、本明細書あるいは特許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。

10

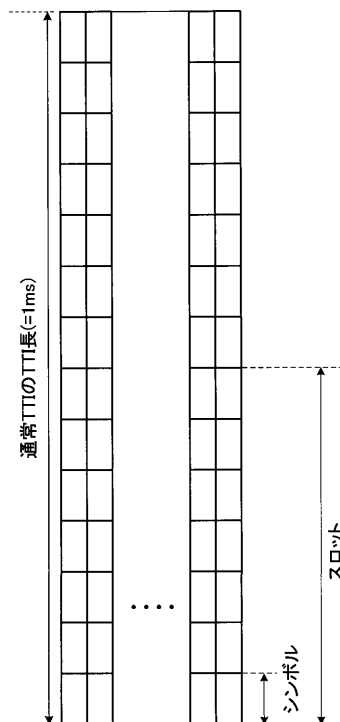
【0228】

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るものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により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、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

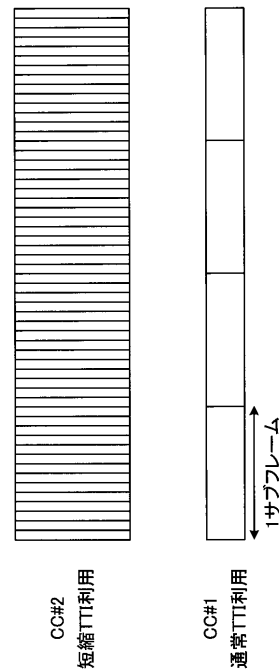
【0229】

本出願は、2016年5月10日出願の特願2016-094882に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

【図1】



【図2】



【図 3】

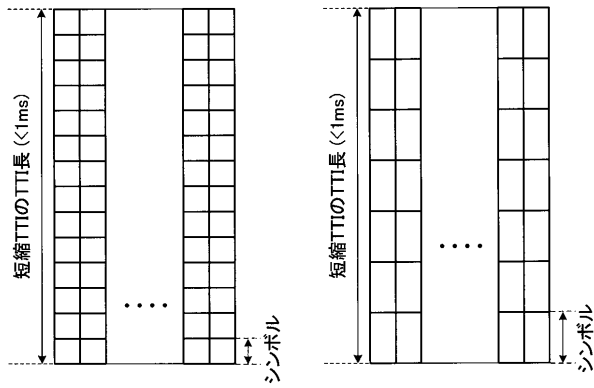
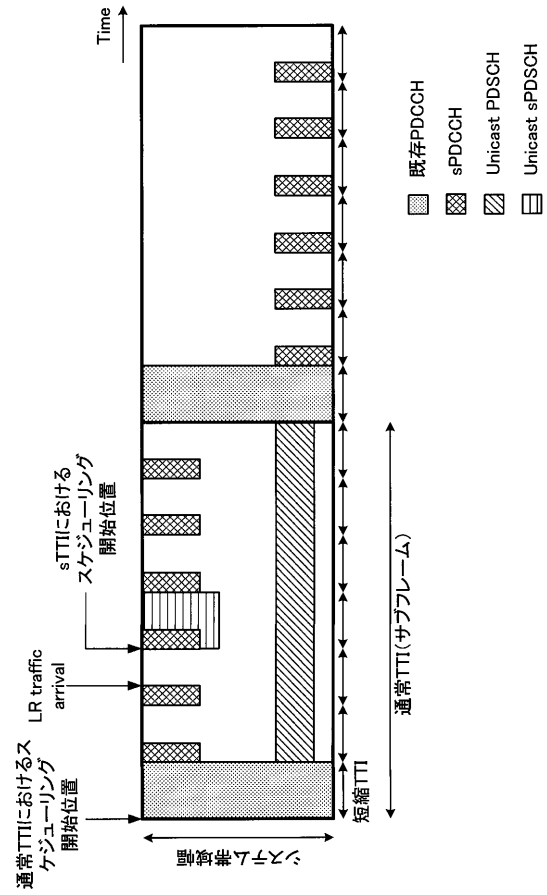


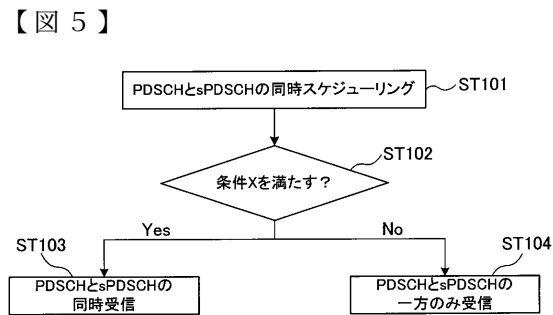
図3A

図3B

【図 4】



【図 5】



【図 6】

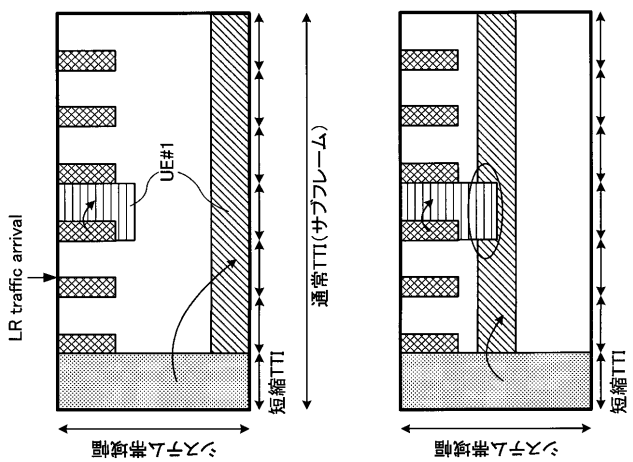
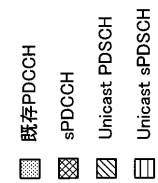


図6A

図6B

【図 7】

図7A

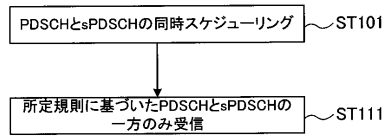


図7B

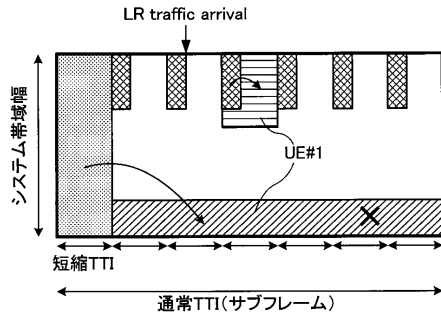
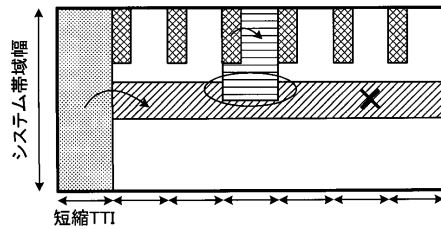


図7C



【図 9】

図9A

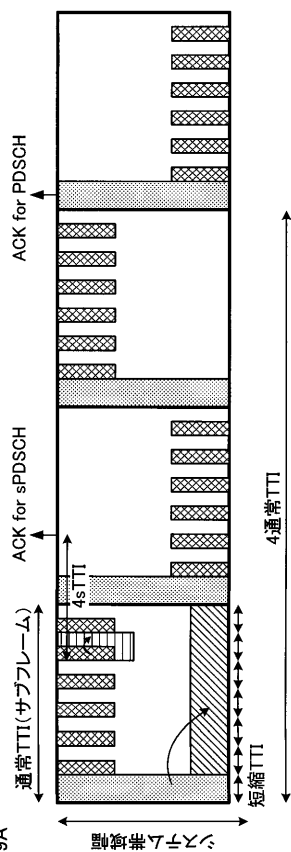
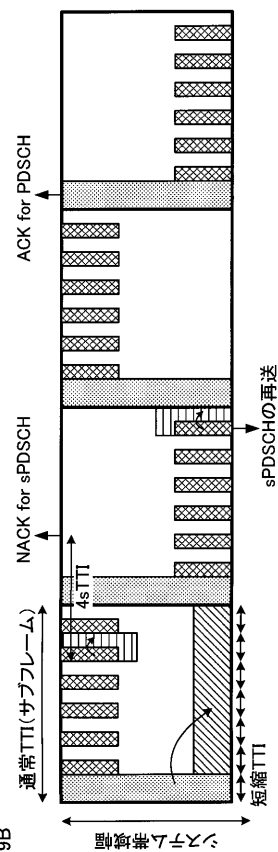


図9B



【図 8】

図8A

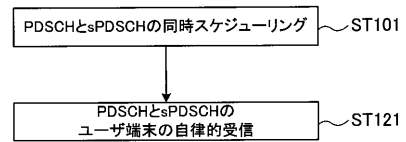
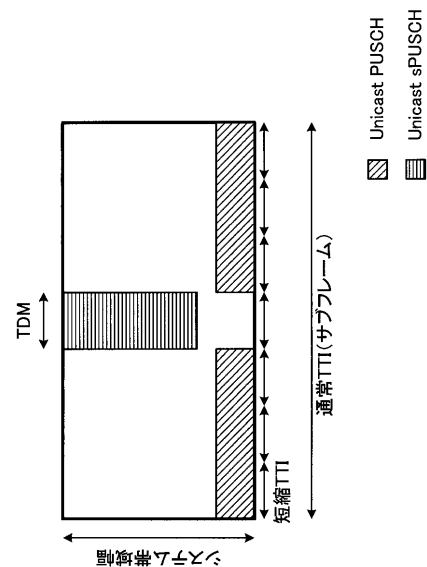


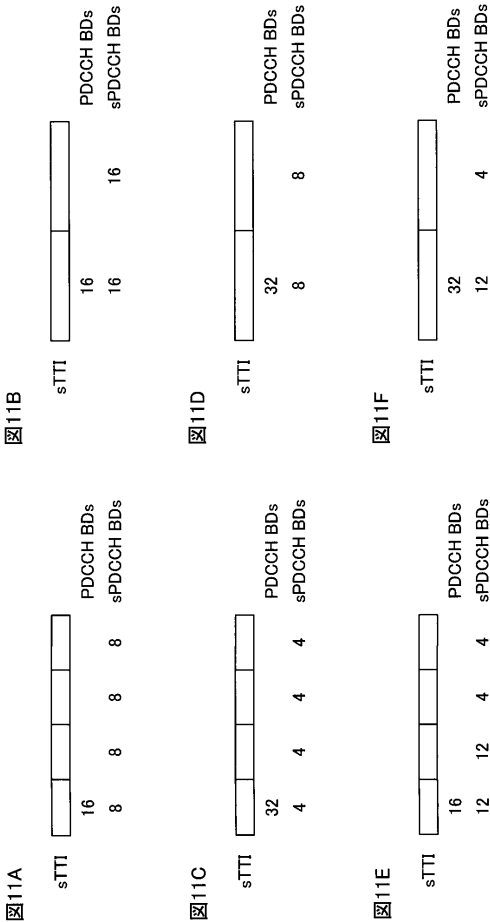
図8B

HARQ-ACK feedback for (sPDSCH, PDSCH)	eNB's deduction
(ACK, ACK)	UE側でPDSCHとsPDSCHの両方受信
(ACK, NACK)	UE側で少なくともsPDSCH受信
(NACK, ACK)	UE側で少なくともPDSCH受信
(NACK, NACK)	UE側での受信データチャネル不明

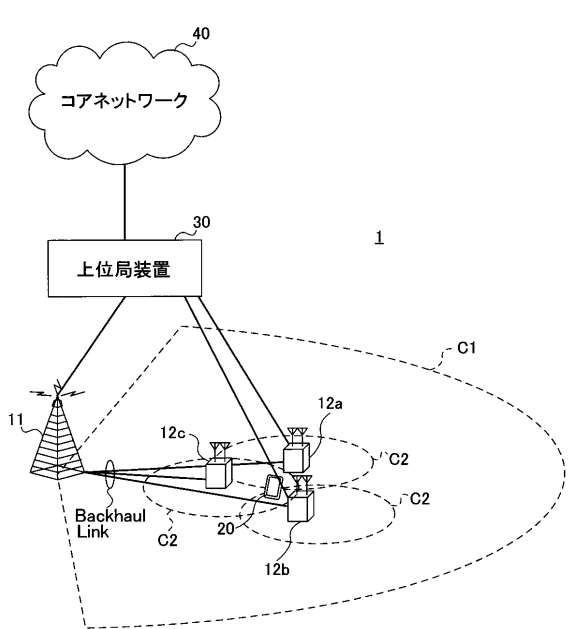
【図 10】



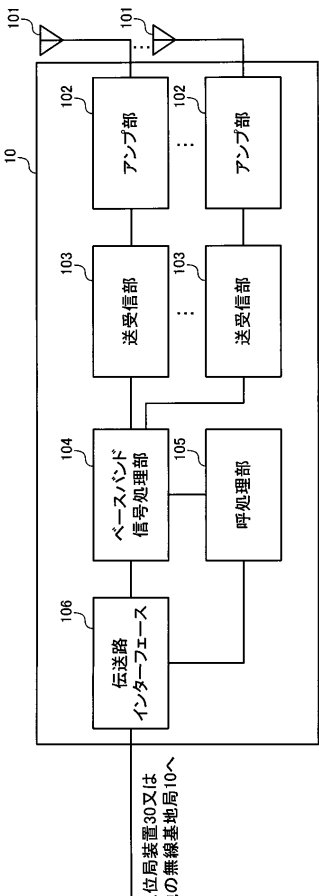
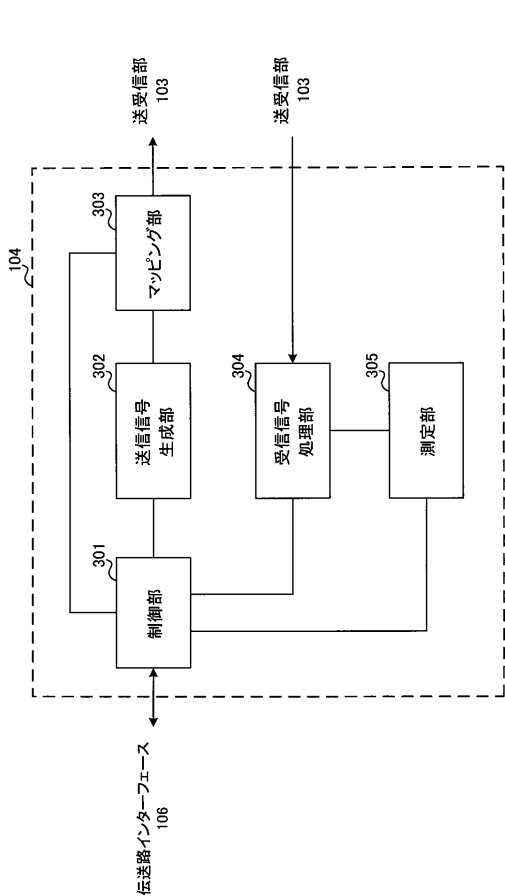
【図 1 1】



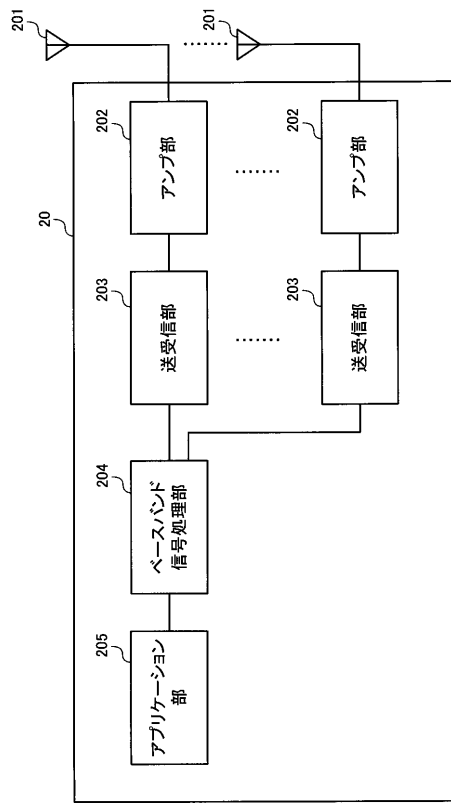
【図 1 2】



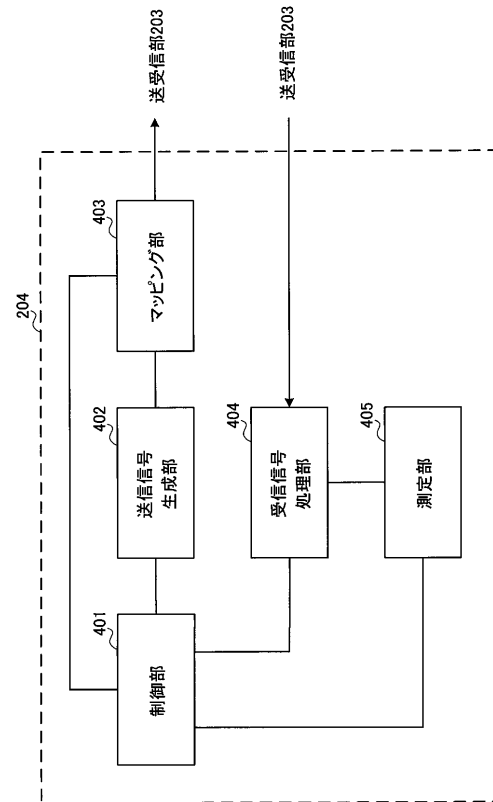
【図 1 4】



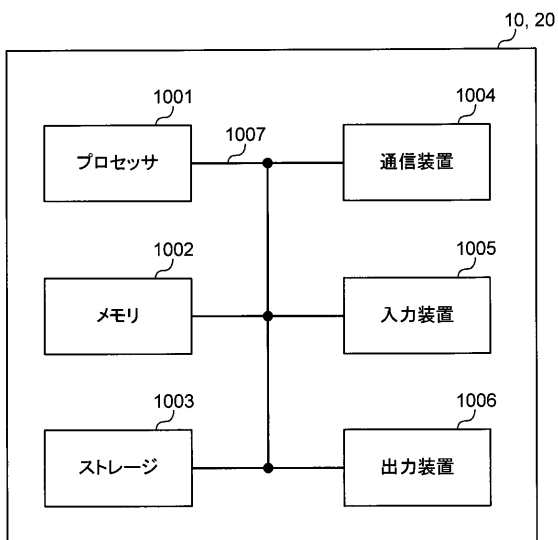
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【手続補正書】

【提出日】平成30年11月9日(2018.11.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の時間領域毎に下り制御チャネルに対して復号を行う受信部と、
前記所定の時間領域毎にそれぞれ設定される下り制御チャネルの復号回数に基づいて、
前記下り制御チャネルの復号を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末
。

【請求項 2】

所定サブキャリア間隔が適用される第 1 の下り制御チャネルの最大復号回数が、前記所
定サブキャリア間隔より広いサブキャリア間隔が適用される第 2 の下り制御チャネルの最
大復号回数より多く設定されることを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 3】

所定の時間領域毎に下り制御チャネルに対して復号を行う工程と、前記所定の時間領域
毎にそれぞれ設定される下り制御チャネルの復号回数に基づいて、前記下り制御チャネル
の復号を制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 4】

所定サブキャリア間隔が適用される第 1 の下り制御チャネルの最大復号回数が、前記所
定サブキャリア間隔より広いサブキャリア間隔が適用される第 2 の下り制御チャネルの最
大復号回数より多く設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明のユーザ端末の一態様は、所定の時間領域毎に下り制御チャネルに対して復号を
行う受信部と、前記所定の時間領域毎にそれぞれ設定される下り制御チャネルの復号回数
に基づいて、前記下り制御チャネルの復号を制御する制御部と、を有することを特徴とす
る。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/02(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Huawei, HiSilicon, Views on TTI length, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162108, 2016.04.01	1-6
A	LG Electronics, Support different TTI length for data channels and PUCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-163101, 2016.04.02	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June 2017 (16.06.17)Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2017/017353										
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W72/02(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i												
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00												
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2017年											
日本国実用新案登録公報	1996-2017年											
日本国登録実用新案公報	1994-2017年											
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)												
C. 関連すると認められる文献												
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
A	Huawei, HiSilicon, Views on TTI length, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162108, 2016.04.01	1-6										
A	LG Electronics, Support different TTI length for data channels and PUCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-163101, 2016.04.02	1-6										
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。												
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献							
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 16.06.2017		国際調査報告の発送日 04.07.2017										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td>5 J</td> <td>3863</td> </tr> <tr> <td colspan="3">横田 有光</td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101</td> <td>内線</td> <td>3534</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	5 J	3863	横田 有光			電話番号 03-3581-1101	内線	3534
特許庁審査官 (権限のある職員)	5 J	3863										
横田 有光												
電話番号 03-3581-1101	内線	3534										

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 永田 聡

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

(72)発明者 ワン リフェ

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

(72)発明者 リュー リュー

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

(72)発明者 ジャン ホイリン

中華人民共和国 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科資訊中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研究中心内

Fターム(参考) 5K067 AA23 DD11 EE02 EE10 EE71

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。