

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-523623

(P2017-523623A)

(43) 公表日 平成29年8月17日 (2017.8.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 72/02 (2009.01)	H04W 72/02	5 K 0 6 7
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04 1 3 7	
	H04W 72/04 1 3 1	
	H04W 72/04 1 3 2	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2016-567090 (P2016-567090)	(71) 出願人	502032105
(86) (22) 出願日	平成27年5月4日 (2015.5.4)		エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド
(85) 翻訳文提出日	平成28年11月8日 (2016.11.8)		大韓民国ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨイデロ、128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/004471	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開番号	W02016/003065		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開日	平成28年1月7日 (2016.1.7)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	62/020,403		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成26年7月3日 (2014.7.3)	(72) 発明者	リ, ウンジョン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		大韓民国 137-893 ソウル, ソ チョーグ, ヤンジェーデロ, 11キ ル, 19, アールアンドディー キャン パス, エルジー エレクトロニクス イ ンコーポレイティド

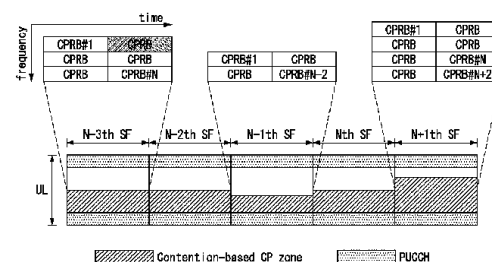
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける上向きリンクデータの送信方法及びこのために装置

(57) 【要約】

本明細書は、無線通信システムにおける低い遅延 (low latency) を要求する上向きリンクデータ (UL data) の送信方法において、端末により行われる前記方法は、サブフレーム別に割り当てられる基本 CP ゾーン (Contention based PUSCH Zone) を知らせるための第1の制御メッセージを基地局から受信するステップと、特定サブフレームに割り当てられる CP ゾーンの変更を知らせるための第2の制御メッセージを前記基地局から受信するステップと、前記受信された第2の制御メッセージに基づいて、変更された CP ゾーンの CPRB (Contention PUSCH Resource Block) を介して UL (Uplink) データを前記基地局に送信するステップとを含んでなることを特徴とする。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおける低い遅延 (low latency) を要求する上向きリンクデータ (UL data) の送信方法において、端末により行われる前記方法は、

サブフレーム別に割り当てられる基本 CP ゾーン (Contention based PUSCH Zone) を知らせるための第 1 の制御メッセージを基地局から受信するステップと、

前記第 1 の制御メッセージは、前記基本 CP ゾーンの資源情報を表す基本 CP ゾーン資源情報を含み、

特定サブフレームに割り当てられる CP ゾーンの変更を知らせるための第 2 の制御メッセージを前記基地局から受信するステップと、

前記第 2 の制御メッセージは、変更された CP ゾーンの資源情報を表す変更された CP ゾーン資源情報を含み、

前記受信された第 2 の制御メッセージに基づいて、前記変更された CP ゾーンの CPRB (Contention PUSCH Resource Block) を介して UL (Uplink) データを前記基地局に送信するステップと、

を含んでなることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記基本 CP ゾーン資源情報は、

前記基本 CP ゾーンの資源領域を表す基本 CP ゾーン資源領域情報、1 つの CPRB に対する資源サイズを表す CPRB サイズ情報、前記基本 CP ゾーン内に含まれる CPRB の総個数を表す CPRB 個数情報、または CPRB を介して送信される UL データの情報のうち、少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基本 CP ゾーン資源領域情報は、

前記基本 CP ゾーンの最初資源情報または前記基本 CP ゾーンの最後資源情報のうち、少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記基本 CP ゾーンの最初及び最後資源情報は、RB (Resource Block) インデックスまたはオフセット (offset) 値に設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の制御メッセージは、N-x 番目のサブフレームを介して受信され、

前記 UL データは、N 番目のサブフレームを介して送信されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 の制御メッセージは、

UL Grant またはシステム情報 (System Information) メッセージであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 の制御メッセージが UL Grant である場合、前記第 2 の制御メッセージは、CP ゾーン資源割当のために新しく定義される RNTI (Radio Network Temporary Identifier) により CRC (Cyclical Redundancy Check) マスキングされることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記新しく定義される RNTI は、CP-RNTI (Contention based PUSCH-Radio Network Temporary Identifier) であることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第2の制御メッセージは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) を介して送信され、

前記第2の制御メッセージを受信するステップは、

前記PDCCHの検索区間 (search space) でC-RNTI及びCP-RNTIをブラインドデコード (blind decoding) するステップを含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第2の制御メッセージがシステム情報メッセージである場合、前記第2の制御メッセージは、SI-RNTI (System Information-Radio Network Temporary Identifier) によりCRC (Cyclic Redundancy Check) マスキングされることを特徴とする請求項6に記載の方法。

10

【請求項11】

前記端末は、

低い遅延 (low latency) を要求するデータを有する端末であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項12】

無線通信システムにおける低い遅延 (low latency) を要求する上向きリンクデータ (UL data) を送信するための端末において、

無線信号を送受信するためのRF (Radio Frequency) ユニット及びプロセッサを備え、前記プロセッサは、

20

サブフレーム別に割り当てられる基本CPゾーン (Contention based PUSCH Zone) を知らせるための第1の制御メッセージを基地局から受信し、特定サブフレームに割り当てられるCPゾーンの変更を知らせるための第2の制御メッセージを前記基地局から受信し、及び

前記受信された第2の制御メッセージに基づいて、前記変更されたCPゾーンのCPRB (Contention PUSCH Resource Block) を介してUL (Uplink) データを前記基地局に送信するように制御し、

前記第1の制御メッセージは、前記基本CPゾーンの資源情報を表す基本CPゾーン資源情報を含み、

30

前記第2の制御メッセージは、変更されたCPゾーンの資源情報を表す変更されたCPゾーン資源情報を含むことを特徴とする端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、無線通信システムに関し、より詳細には、端末が上向きリンクデータを基地局に送信するための方法及びこれを支援する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムは、ユーザの活動性を保障しながら、音声サービスを提供するために開発された。しかし、移動通信システムは、音声だけでなく、データサービスまで領域を拡張し、現在では、爆発的なトラフィックの増加のため、資源の不足現象が引き起こされ、ユーザ達がより高速のサービスを要求するので、より発展した移動通信システムが求められている。

40

【0003】

次世代移動通信システムの要求条件は、大きく、爆発的なデータトラフィックの収容、ユーザ当たり送信率の画期的な増加、大幅増加された連結デバイス個数の収容、非常に低いエンドツーエンド遅延 (End-to-End Latency)、高エネルギー効率を支援できなければならない。このために、二重連結性 (Dual Connectivity)、大規模多重入出力 (Massive MIMO: Massive Mult

50

iple Input Multiple Output)、全二重(In-band Full Duplex)、非直交多重接続(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access)、超広帯域(Super wideband)支援、端末ネットワーキング(Device Networking)等、様々な技術が研究されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本明細書は、セルの基本CPゾーン(Contention-based PUSCH Zone)及び基本CPRB(Contention PUSCH Resource Block)を定義し、これを用いてCPゾーンを動的に設定するための方法を提供することに目的がある。

10

【0005】

また、本明細書は、CPゾーンの最初資源及び／又は最後資源情報を利用してCPゾーンをスケジュールされたUL資源領域と区別する方法を提供することに目的がある。

【0006】

また、本明細書は、基本CPゾーン資源情報及び変更されたCPゾーン資源情報を様々な方式によって送信する方法を提供することに目的がある。

【0007】

本発明においてなそうとする技術的課題は、以上で言及した技術的課題に制限されず、言及していないさらに他の技術的課題は、下記の記載から本発明の属する技術分野における通常の知識を有した者に明確に理解され得るであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書は、無線通信システムにおける低い遅延(low latency)を要求する上向きリンクデータ(UL data)の送信方法において、端末により行われる前記方法は、サブフレーム別に割り当てられる基本CPゾーン(Contention based PUSCH Zone)を知らせるための第1の制御メッセージを基地局から受信するステップと、前記第1の制御メッセージは、前記基本CPゾーンの資源情報を表す基本CPゾーン資源情報を含み、特定サブフレームに割り当てられるCPゾーンの変更を知らせるための第2の制御メッセージを前記基地局から受信するステップと、前記第2の制御メッセージは、変更されたCPゾーンの資源情報を表す変更されたCPゾーン資源情報を含み、前記受信された第2の制御メッセージに基づいて、前記変更されたCPゾーンのCPRB(Contention PUSCH Resource Block)を介してUL(Uplink)データを前記基地局に送信するステップとを含んでなることを特徴とする。

30

【0009】

また、本明細書において前記基本CPゾーン資源情報は、前記基本CPゾーンの資源領域を表す基本CPゾーン資源領域情報、1つのCPRBに対する資源サイズを表すCPRBサイズ情報、前記基本CPゾーン内に含まれるCPRBの総個数を表すCPRB個数情報、またはCPRBを介して送信されるULデータの情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする。

40

【0010】

また、本明細書において前記基本CPゾーン資源領域情報は、前記基本CPゾーンの最初資源情報または前記基本CPゾーンの最後資源情報のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0011】

また、本明細書において前記基本CPゾーンの最初及び最後資源情報は、RB(Resource Block)インデックスまたはオフセット(offset)値に設定されることを特徴とする。

50

【0012】

また、本明細書において前記第2の制御メッセージは、N-x番目のサブフレームを介して受信され、前記ULデータは、N番目のサブフレームを介して送信されることを特徴とする。

【0013】

また、本明細書において前記第2の制御メッセージは、UL Grantまたはシステム情報(System Information)メッセージであることを特徴とする。

【0014】

また、本明細書において前記第2の制御メッセージがUL Grantである場合、前記第2の制御メッセージは、CPゾーン資源割当のために新しく定義されるRNTI (Radio Network Temporary Identifier)によりCRC (Cyclical Redundancy Check) マスキングされることを特徴とする。

10

【0015】

また、本明細書において前記新しく定義されるRNTIは、CP-RNTI (Contention based PUSCH-Radio Network Temporary Identifier)であることを特徴とする。

【0016】

また、本明細書において前記第2の制御メッセージは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) を介して送信され、前記第2の制御メッセージを受信するステップは、前記PDCCHの検索区間(search space)でC-RNTI及びCP-RNTIをブラインドデコード(blind decoding)するステップを含むことを特徴とする。

20

【0017】

また、本明細書において前記第2の制御メッセージがシステム情報メッセージである場合、前記第2の制御メッセージは、SI-RNTI (System Information-Radio Network Temporary Identifier)によりCRC (Cyclical Redundancy Check) マスキングされることを特徴とする。

【0018】

また、本明細書において前記端末は、低い遅延(low latency)を要求するデータを有する端末であることを特徴とする。

30

【0019】

また、本明細書は、無線通信システムにおける低い遅延(low latency)を要求する上向きリンクデータ(UL data)を送信するための端末において、無線信号を送受信するためのRF (Radio Frequency) ユニット及びプロセッサを備え、前記プロセッサは、サブフレーム別に割り当てられる基本CPゾーン(Contention based PUSCH Zone)を知らせるための第1の制御メッセージを基地局から受信し、特定サブフレームに割り当てられるCPゾーンの変更を知らせるための第2の制御メッセージを前記基地局から受信し、及び前記受信された第2の制御メッセージに基づいて、前記変更されたCPゾーンのCPRB (Contention PUSCH Resource Block)を介してUL (Uplink) データを前記基地局に送信するように制御し、前記第1の制御メッセージは、前記基本CPゾーンの資源情報を表す基本CPゾーン資源情報を含み、前記第2の制御メッセージは、変更されたCPゾーンの資源情報を表す変更されたCPゾーン資源情報を含むことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0020】

本明細書は、セル内に基本CPゾーンを設定して、UL Grant無しでULデータを送信できるようにすることにより、基地局scheduling基盤のULデータ送信に比べて全体プロシージャ遅延(procedure latency)を減らすことが

50

できるという効果がある。

【0021】

また、本明細書は、サブフレーム別にCPゾーンを動的に設定する方法を介して、不要にUL資源が浪費される問題を解決でき、設定されたCPゾーンによりスケジュールされたULデータを次のサブフレームに送信することで発生する遅延 (latency) を最小化させることができるという効果がある。

【0022】

本発明において得ることができる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していないさらに他の効果は、下記の記載から本発明の属する技術分野における通常の知識を有した者に明確に理解され得るであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付図面は、本発明に対する実施形態を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的特徴を説明する。

【0024】

【図1】図1は、本発明が適用され得るE-UTRAN (evolved universal terrestrial radio access network) のネットワーク構造の一例を示す。

【0025】

【図2】図2は、本発明が適用され得る無線通信システムにおける端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコル (radio interface protocol) 構造を示す。

【0026】

【図3】図3は、本発明が適用され得る3GPP LTE/LTE-Aシステムに利用される物理チャネル及びこれらを用いた一般的な信号送信方法を説明するための図である。

【0027】

【図4】図4は、本発明が適用され得る3GPP LTE/LTE-Aにおいて無線フレームの構造を示す。

【0028】

【図5】図5は、本発明が適用され得る無線通信システムにおける1つの下向きリンクスロットに対する資源グリッド (resource grid) を例示した図である。

【0029】

【図6】図6は、本発明が適用され得る無線通信システムにおける下向きリンクサブフレームの構造を示す。

【0030】

【図7】図7は、本発明が適用され得る無線通信システムにおける上向きリンクサブフレームの構造を示す。

【0031】

【図8】図8は、本発明が適用され得る無線通信システムにおける端末の上向きリンク資源割当過程を例示する図である。

【0032】

【図9】図9は、本発明が適用され得る3GPP LTE-Aにおいて要求する制御平面 (C-plane) での遅延時間 (latency) を説明するための図である。

【0033】

【図10】図10は、本発明が適用され得る3GPP LTE-Aにおいて要求する同期化された端末のドーマント状態 (dormant state) からアクティブ状態 (active state) への遷移時間を説明するための図である。

【0034】

【図11】図11は、ランダム接続過程 (Random Access Procedure) の一例を示した図である。

10

20

30

40

50

【0035】

【図12】図12は、CPゾーン設定及び競争PUSCH資源ブロックの一例を示した図である。

【0036】

【図13】図13は、競争PUSCH資源ブロックのさらに他の一例を示した図である。

【0037】

【図14】図14は、CPゾーンと関連した情報送信方法の一例を示した図である。

【0038】

【図15】図15は、本明細書において提案する動的に設定されたCPゾーンの一例を示した図である。

10

【0039】

【図16】図16は、本明細書において提案するCPゾーンを動的に設定するための方法の一例を示したフローチャートである。

【0040】

【図17】図17は、本明細書において提案する様々な基本CPゾーン資源領域の一例を示した図である。

【0041】

【図18】図18は、本明細書において提案する動的CPゾーン設定方法の一例を示したフローチャートである。

【0042】

20

【図19】図19～図21は、本明細書において提案する動的CPゾーン設定方法のさらに他の一例を示したフローチャートである。

【図20】図19～図21は、本明細書において提案する動的CPゾーン設定方法のさらに他の一例を示したフローチャートである。

【図21】図19～図21は、本明細書において提案する動的CPゾーン設定方法のさらに他の一例を示したフローチャートである。

【0043】

【図22】図22は、本明細書において提案する方法が適用され得る無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【発明を実施するための形態】

30

【0044】

以下、本発明に係る好ましい実施形態を添付された図面を参照して詳細に説明する。添付された図面とともに以下に開示される詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明しようとするものであり、本発明が実施され得る唯一の実施形態を表そうとするものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために具体的な細部事項を含む。しかし、当業者は、本発明がこのような具体的な細部事項無しでも実施され得ることが分かる。

【0045】

いくつかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために、公知の構造及び装置は省略されたり、各構造及び装置の核心機能を中心としたブロック図形式で図示され得る。

40

【0046】

本明細書において基地局は、端末と直接通信を行うネットワークの終端ノード (terminal node) としての意味を有する。本文書において基地局により行われることと説明された特定動作は、場合によっては基地局の上位ノード (upper node) により行われることもできる。すなわち、基地局を含む複数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークで端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局または基地局以外の他のネットワークノードにより行われ得ることは自明である。「基地局 (BS: Base Station)」は、固定局 (fixed station)、NodeB、eNB (evolved-NodeB)、BTS (base transceiver system)、アクセスポイント (AP: Access

50

Point)などの用語により代替され得る。また、「端末(Terminal)」は、固定されるか、移動性を有することができ、UE(User Equipment)、MS(Mobile Station)、UT(user terminal)、MSS(Mobile Subscriber Station)、SS(Subscriber Station)、AMS(Advanced Mobile Station)、WT(Wireless terminal)、MTC(Machine-Type Communication)装置、M2M(Machine-to-Machine)装置、D2D(Device-to-Device)装置などの用語に代替され得る。

【0047】

以下において、下向きリンク(DL:downlink)は、基地局から端末への通信を意味し、上向きリンク(UL:uplink)は、端末から基地局への通信を意味する。下向きリンクにおいて送信機は、基地局の一部であり、受信機は、端末の一部でありうる。上向きリンクにおいて送信機は、端末の一部であり、受信機は、基地局の一部でありうる。

【0048】

以下の説明において使用される特定用語は、本発明の理解を助けるために提供されたものであり、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で他の形態に変更されることができる。

【0049】

以下の技術は、CDMA(code division multiple access)、FDMA(frequency division multiple access)、TDMA(time division multiple access)、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)、NOMA(non-orthogonal multiple access)などのような様々な無線接続システムに利用され得る。CDMAは、UTRA(universal terrestrial radio access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)で実現されることができる。TDMAは、GSM(登録商標)(global system for mobile communications)／GPRS(general packet radio service)／EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)のような無線技術で実現されることができる。OFDMAは、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802-20、E-UTRA(evolved UTRA)などのような無線技術で実現されることができる。UTRAは、UMTS(universal mobile telecommunications system)の一部である。3GPP(3rd generation partnership project)LTE(long term evolution)は、E-UTRAを使用するE-UMTS(evolved UMTS)の一部であって、下向きリンクでOFDMAを採用し、上向きリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A(advanced)は、3GPP LTEの進化である。

【0050】

本発明の実施形態は、無線接続システムであるIEEE802、3GPP、及び3GPP2のうち、少なくとも1つに開示された標準文書により裏付けられることができる。すなわち、本発明の実施形態のうち、本発明の技術的思想を明確に表すために、説明していないステップまたは部分は、前記文書により裏付けられることができる。また、本文書で開示しているあらゆる用語は、前記標準文書により説明されることができる。

【0051】

説明を明確にするために、3GPP LTE-Aを中心として記述するが、本発明の技術的特徴がこれに制限されるものではない。

10

20

30

40

50

【0052】

システム一般

【0053】

図1は、E-UTRAN (evolved universal terrestrial radio access network) のネットワーク構造の一例を示す。

【0054】

E-UTRANシステムは、既存のUTRANシステムから進化したシステムであって、例えば、3GPP LTE-Aシステムでありうる。E-UTRANは、端末に制御平面 (control plane) とユーザ平面 (user plane) プロトコルを提供する基地局 (eNB) 等で構成され、基地局は、X2インターフェースを介して連結される。X2ユーザ平面インターフェース (X2-U) は、基地局間に定義される。X2-Uインターフェースは、ユーザ平面PDU (packet data unit) の保障されない伝達 (non guaranteed delivery) を提供する。X2制御平面インターフェース (X2-CP) は、2つの隣接基地局間に定義される。X2-CPは、基地局間のコンテキスト (context) 伝達、ソース基地局とターゲット基地局との間のユーザ平面トンネルの制御、ハンドオーバー関連メッセージの伝達、上向きリンク負荷管理などの機能を果たす。基地局は、無線インターフェースを介して端末と連結され、S1インターフェースを介してEPC (evolved packet core) に連結される。S1ユーザ平面インターフェース (S1-U) は、基地局とサービングゲートウェイ (S-GW: serving gateway) 間に定義される。S1制御平面インターフェース (S1-MME) は、基地局と移動性管理個体 (MME: mobility management entity) 間に定義される。S1インターフェースは、EPS (evolved packet system) ベアラサービス管理機能、NAS (non-access stratum) シグナリングトランスポート機能、ネットワークシェアリング、MME負荷バランシング機能などを行う。S1インターフェースは、基地局とMME/S-GW間に複数-対-複数関係 (many-to-many relation) を支援する。

【0055】

図2は、端末とE-UTRAN間の無線インターフェースプロトコル (radio interface protocol) 構造を示す。図2Aは、制御平面 (control plane) に対する無線プロトコル構造を示し、図2Bは、ユーザ平面 (user plane) に対する無線プロトコル構造を示す。

【0056】

図2に示すように、端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルの階層は、通信システムの技術分野に公知となった、広く知られた開放型システム間相互接続 (OSI: open system interconnection) 標準モデルの下位3階層に基づいて、第1の階層L1、第2の階層L2、及び第3の階層L3に分割されることができる。端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルは、水平的に物理階層 (physical layer)、データリンク階層 (data link layer)、及びネットワーク階層 (network layer) からなり、垂直的には、データ情報送信のためのプロトコルスタック (protocol stack) ユーザ平面 (user plane) と制御信号 (signaling) 伝達のためのプロトコルスタックである制御平面 (control plane) とに区分される。

【0057】

制御平面は、端末とネットワークが呼を管理するために用いる制御メッセージが送信される通路を意味する。ユーザ平面は、アプリケーション階層で生成されたデータ、例えば、音声データまたはインターネットパケットデータなどが送信される通路を意味する。以下、無線プロトコルの制御平面とユーザ平面の各階層を説明する。

【0058】

10

20

30

40

50

第1の階層L1である物理階層(PHY: physical layer)は、物理チャネル(physical channel)を使用することにより、上位階層への情報送信サービス(information transfer service)を提供する。物理階層は、上位レベルに位置した媒体接続制御(MAC: medium access control)階層に送信チャネル(transport channel)を介して連結され、送信チャネルを介してMAC階層と物理階層との間でデータが送信される。送信チャネルは、無線インターフェースを介してデータがどのように、どの特徴で送信されるかによって分類される。そして、互いに異なる物理階層間、送信端の物理階層と受信端の物理階層との間には、物理チャネル(physical channel)を介してデータが送信される。物理階層は、OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)方式で変調され、時間と周波数を無線資源として活用する。

10

【0059】

物理階層で使用されるいくつかの物理制御チャネルがある。物理下向きリンク制御チャネル(PDCCH: physical downlink control channel)は、端末にページングチャネル(PCH: paging channel)と下向きリンク共有チャネル(DL-SCH: downlink shared channel)の資源割当及び上向きリンク共有チャネル(UL-SCH: uplink shared channel)と関連したHARQ(hybrid automatic repeat request)情報を知らせる。また、PDCCHは、端末に上向きリンク送信の資源割当を知らせる上向きリンク承認(UL Grant)を運ぶことができる。物理制御フォーマット指示子チャネル(PFICH: physical control format indicator channel)は、端末にPDCCH等を使用されるOFDMシンボルの数を知らせ、サブフレーム毎に送信される。物理HARQ指示子チャネル(PHICH: physical HARQ indicator channel)は、上向きリンク送信の応答としてHARQ ACK(acknowledge)/NACK(non-acknowledge)信号を運ぶ。物理上向きリンク制御チャネル(PUCCH: physical uplink control channel)は、下向きリンク送信に対するHARQ ACK/NACK、スケジューリング要請、及びチャネル品質指示子(CQI: channel quality indicator)などのような上向きリンク制御情報を運ぶ。物理上向きリンク共有チャネル(PUSCH: physical uplink shared channel)は、UL-SCHを運ぶ。

20

30

【0060】

第2の階層L2のMAC階層は、論理チャネル(logical channel)を介して上位階層である無線リンク制御(RLC: radio link control)階層にサービスを提供する。また、MAC階層は、論理チャネルと送信チャネルとの間のマッピング及び論理チャネルに属するMACサービスデータユニット(SDU: service data unit)の送信チャネル上に物理チャネルに提供される送信ブロック(transport block)への多重化/逆多重化機能を含む。

40

【0061】

第2の階層L2のRLC階層は、信頼性のあるデータ送信を支援する。RLC階層の機能は、RLC SDUの連結(concatenation)、分割(segmentation)、及び再結合(reassembly)を含む。無線ベアラ(RB: radio bearer)が要求する様々なQoS(quality of service)を保障するために、RLC階層は、透明モード(TM: transparent mode)、非確認モード(UM: unacknowledged mode)、及び確認モード(AM: acknowledge mode)の3つの動作モードを提供する。AM RLCは、ARQ(automatic repeat request)を介してエラー訂正を提供する。一方、MAC階層がRLC機能を果たす場合、RLC階層は、MA

50

C階層の機能ブロックとして含まれることができる。

【0062】

第2の階層L2のパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP: packet data convergence protocol)階層は、ユーザ平面でユーザデータの伝達、ヘッダ圧縮(header compression)、及び暗号化(ciphering)機能を果たす。ヘッダ圧縮機能は、小さい帯域幅を有する無線インターフェースを介してIPv4(internet protocol version 4)またはIPv6(internet protocol version 6)のようなインターネットプロトコル(IP: internet protocol)パケットを効率的に送信させるために、相対的に大きさが大きく、不要な制御情報を含んでいるIPパケットヘッダサイズを減らす機能を意味する。制御平面でのPDCP階層の機能は、制御平面データの伝達及び暗号化/完全性保護(integrity protection)を含む。

10

【0063】

第3の階層L3の最下位部分に位置した無線資源制御(RRC: radio resource control)階層は、制御平面にのみ定義される。RRC階層は、端末とネットワークとの間の無線資源を制御する役割を果たす。このために、端末とネットワークは、RRC階層を介してRRCメッセージを互いに交換する。RRC階層は、無線ベアラ等の設定(configuration)、再設定(re-configuration)、及び解除(release)と関連して論理チャネル、送信チャネル、及び物理チャネルを制御する。無線ベアラは、端末とネットワークとの間のデータ送信のために、第2の階層L2によって提供される論理的な経路を意味する。無線ベアラが設定されるとは、特定サービスを提供するために、無線プロトコル階層及びチャネルの特性を規定し、それぞれの具体的なパラメータ及び動作方法を設定することを意味する。無線ベアラは、さらにシグナリング無線ベアラ(SRB: signaling RB)とデータ無線ベアラ(DRB: data RB)の2つに分けられることができる。SRBは、制御平面においてRRCメッセージを送信する通路として使用され、DRBは、ユーザ平面においてユーザデータを送信する通路として使用される。

20

【0064】

RRC階層上位に位置するNAS(non-access stratum)階層は、セッション管理(session management)と移動性管理(mobility management)などの機能を果たす。

30

【0065】

eNBを構成する1つのセルは、1.25、2.5、5、10、20MHzなどの帯域幅のうちの1つとして設定されて、種々の端末に下向きまたは上向き送信サービスを提供する。互いに異なるセルは、互いに異なる帯域幅を提供するように設定されることができる。

【0066】

ネットワークから端末にデータを送信する下向き送信チャネル(downlink transport channel)は、システム情報を送信する放送チャネル(BCH: broadcast channel)、ページングメッセージを送信するPCH、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するDL-SCHなどがある。下向きマルチキャストまたは放送サービスのトラフィック若しくは制御メッセージの場合、DL-SCHを介して送信されることができ、或いは別の下向きマルチキャストチャネル(MCH: multicast channel)を介して送信されることもできる。一方、端末からネットワークにデータを送信する上向き送信チャネル(uplink transport channel)としては、初期制御メッセージを送信するランダムアクセスチャネル(RACH: random access channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するUL-SCH(uplink shared channel)がある。

40

50

【0067】

論理チャネル (logical channel) は、送信チャネルの上位にあり、送信チャネルにマッピングされる。論理チャネルは、制御領域情報の伝達のための制御チャネルとユーザ領域情報の伝達のためのトラフィックチャネルとに区分されることができる。論理チャネルとしては、放送制御チャネル (BCCH: broadcast control channel)、ページング制御チャネル (PCCH: paging control channel)、共通制御チャネル (CCCH: common control channel)、専用制御チャネル (DCCH: dedicated control channel)、マルチキャスト制御チャネル (MCCH: multicast control channel)、専用トラフィックチャネル (DTCH: dedicated traffic channel)、マルチキャストトラフィックチャネル (MTCH: multicast traffic channel) などがある。

10

【0068】

端末とMMEの制御平面に位置したNAS階層で端末の移動性を管理するために、EMM (EPS mobility management) 登録状態 (EMM-REGISTERED) 及びEMM登録解除状態 (EMM-DEREGISTERED) が定義され得る。EMM登録状態及びEMM登録解除状態は、端末とMMEに適用されることができる。端末の電源を最初につけた場合のように、初期端末はEMM登録解除状態にあり、この端末がネットワークに接続するために、初期接続 (initial attach) 手順を介して当該ネットワークに登録する過程を行う。接続手順が成功的に行われれば、端末及びMMEは、EMM登録状態に遷移 (transition) される。

20

【0069】

また、端末とネットワークとの間のシグナリング連結 (signaling connection) を管理するために、ECM (EPS connection management) 連結状態 (ECM-CONNECTED) 及びECMアイドル状態 (ECM-IDLE) が定義され得る。ECM連結状態及びECMアイドル状態も端末とMMEに適用され得る。ECM連結は、端末と基地局との間に設定されるRRC連結と、基地局とMMEとの間に設定されるS1シグナリング連結とで構成される。RRC状態は、端末のRRC階層と基地局のRRC階層とが論理的に連結 (connection) されているか否かを表す。すなわち、端末のRRC階層と基地局のRRC階層とが連結されている場合、端末は、RRC連結状態 (RRC-CONNECTED) にあるようになる。端末のRRC階層と基地局のRRC階層とが連結されていない場合、端末は、RRCアイドル状態 (RRC-IDLE) にあるようになる。

30

【0070】

ネットワークは、ECM連結状態にある端末の存在をセル単位で把握することができ、端末を効果的に制御することができる。それに対し、ネットワークは、ECMアイドル状態にある端末の存在を把握することができず、コアネットワーク (CN: core network) がセルよりさらに大きい地域単位であるトラッキング領域 (tracking area) 単位で管理する。端末がECMアイドル状態にあるときには、端末は、トラッキング領域で唯一に割り当てられたIDを用いてNASにより設定された不連続受信 (DRX: Discontinuous Reception) を行う。すなわち、端末は、端末-特定ページングDRXサイクル毎に、特定ページング機会にページング信号をモニタリングすることにより、システム情報及びページング情報のブロードキャストを受信することができる。また、端末がECMアイドル状態にあるときには、ネットワークは、端末のコンテキスト (context) 情報を有していない。したがって、ECMアイドル状態の端末は、ネットワークの命令を受ける必要無しでセル選択 (cell selection) またはセル再選択 (cell reselection) のような端末基盤の移動性関連手順を行うことができる。ECMアイドル状態で端末の位置がネットワークが知っている位置と異なるようになる場合、端末は、トラッキング領域アップデート (TAU: tracking area update) 手順を介してネットワークに当該

40

50

端末の位置を知らせることができる。それに対し、端末がECM連結状態にあるときには、端末の移動性は、ネットワークの命令によって管理される。ECM連結状態でネットワークは、端末が属したセルを知る。したがって、ネットワークは、端末にまたは端末からデータを送信及び／又は受信し、端末のハンドオーバーのような移動性を制御し、周辺セルに対するセル測定を行うことができる。

【0071】

上記のように、端末が音声やデータのような通常の移動通信サービスを受けるためには、ECM連結状態に遷移しなければならない。端末の電源を最初につけた場合のように、初期端末は、ECM状態と同様にECMアイドル状態にあり、端末が初期接続（initial attach）手順を介して当該ネットワークに成功的に登録するようになると、端末及びMMEは、ECM連結状態に遷移（transition）される。また、端末がネットワークに登録されているが、トラフィックが非活性化されて無線資源が割り当てられていない場合、端末は、ECMアイドル状態にあり、当該端末に上向きリンク或いは下向きリンクの新しいトラフィックが発生されれば、サービス要請（service request）手順を介して端末及びMMEは、ECM連結状態に遷移（transition）される。

【0072】

図3は、3GPP LTE-Aシステムに利用される物理チャネル及びこれらを利用した一般的な信号送信方法を説明するための図である。

【0073】

電源が消えた状態で再度電源がつけられるか、新しくセルに進入した端末は、S301ステップで基地局と同期を合わせる等の初期セル探索（initial cell search）作業を行う。このために、端末は、基地局から主同期チャネル（P-SCH：primary synchronization channel）及び副同期チャネル（S-SCH：secondary synchronization channel）を受信して基地局と同期を合わせ、セルID（identifier）などの情報を取得する。

【0074】

その後、端末は、基地局から物理放送チャネル（PBCH：physical broadcast channel）信号を受信してセル内の放送情報を取得できる。一方、端末は、初期セル探索ステップで下向きリンク参照信号（DL RS：downlink reference signal）を受信して下向きリンクチャネル状態を確認できる。

【0075】

初期セル探索を終えた端末は、S302ステップでPDCCH及びPDCCH情報に依るPD SCHを受信して、さらに具体的なシステム情報を取得できる。

【0076】

その後、端末は、基地局に接続を完了するために、ステップS303ないしステップS306のようなランダムアクセス手順（random access procedure）を行うことができる。このために、端末は、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH：physical random access channel）を介してプリアンプル（preamble）を送信し（S303）、PDCCH及びこれに対応するPD SCHを介してプリアンプルに対する応答メッセージを受信できる（S304）。競争基盤ランダムアクセスの場合、端末は、追加的なPRACH信号の送信（S305）及びPDCCH信号、並びにこれに対応するPD SCH信号の受信（S306）のような衝突解決手順（contention resolution procedure）を行うことができる。

【0077】

上述したような手順を行った端末は、その後、一般的な上／下向きリンク信号送信手順としてPDCCH信号及び／又はPD SCH信号の受信（S307）及び物理上向きリン

10

20

30

40

50

ク共有チャネル（PUSCH）信号及び／又は物理上向きリンク制御チャネル（PUCCH）信号の送信（S308）を行うことができる。

【0078】

端末が基地局に送信する制御情報を通称して上向きリンク制御情報（UCI：uplink control information）と称する。UCIは、HARQ-ACK/NACK、スケジューリング要請（SR：scheduling request）、チャネル品質指示子（CQI）、プリコーディング行列指示子（PMI：precoding matrix indicator）、ランク指示子（RI：rank indication）情報などを含む。

【0079】

LTE-AシステムにおいてUCIは、一般的にPUCCHを介して周期的に送信されるが、制御情報とトラフィックデータが同時に送信されるべき場合、PUSCHを介して送信されることができる。また、ネットワークの要請／指示によりPUSCHを介してUCIを非周期的に送信することができる。

【0080】

図4は、3GPP LTE-Aで無線フレームの構造を示す。

【0081】

セルラーOFDM無線パケット通信システムにおいて、上向きリンク／下向きリンクデータパケット送信は、サブフレーム（sub frame）単位でなされ、1つのサブフレームは、複数のOFDMシンボルを含む一定時間区間として定義される。3GPP LTE-A標準では、FDD（Frequency Division Duplex）に適用可能なタイプ1の無線フレーム（radio frame）構造とTDD（Time Division Duplex）に適用可能なタイプ2の無線フレーム構造を支援する。FDD方式によれば、上向きリンク送信と下向きリンク送信とが互いに異なる周波数帯域を占めながらなされる。TDD方式によれば、上向きリンク送信と下向きリンク送信とが同じ周波数帯域を占めながら互いに異なる時間になされる。TDD方式のチャネル応答は、実質的に相互的（reciprocal）である。これは、与えられた周波数領域で下向きリンクチャネル応答と上向きリンクチャネル応答とがほとんど同様であるということの意味する。したがって、TDDに基づいた無線通信システムにおいて下向きリンクチャネル応答は、上向きリンクチャネル応答から得られるという長所がある。TDD方式は、全体周波数帯域を上向きリンク送信と下向きリンク送信とが時分割されるので、基地局による下向きリンク送信と端末による上向きリンク送信とが同時に行われることができない。上向きリンク送信と下向きリンク送信とがサブフレーム単位で区分されるTDDシステムにおいて、上向きリンク送信と下向きリンク送信とは、互いに異なるサブフレームで行われる。

【0082】

図4Aは、タイプ1の無線フレームの構造を例示する。下向きリンク無線フレーム（radio frame）は、10個のサブフレーム（sub frame）で構成され、1つのサブフレームは、時間領域（time domain）において2個のスロット（slot）で構成される。1つのサブフレームが送信されるのにかかる時間をTTI（transmission time interval）という。例えば、1つのサブフレームの長さは1msであり、1つのスロットの長さは0.5msでありうる。1つのスロットは、時間領域で複数のOFDM（orthogonal frequency division multiplexing）シンボルを含み、周波数領域で複数の資源ブロック（RB：Resource Block）を含む。3GPP LTE-Aは、下向きリンクでOFDMAを使用するので、OFDMシンボルは、1つのシンボル区間（symbol period）を表現するためのものである。OFDMシンボルは、1つのSC-FDMAシンボルまたはシンボル区間といえる。資源割当単位としての資源ブロックは、1つのスロットで複数の連続的な副搬送波（subcarrier）を含む。

【0083】

10

20

30

40

50

1つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は、循環前置(CP:Cyclic Prefix)の構成(configuration)によって変わることができる。CPには、拡張循環前置(extended CP)と一般循環前置(normal CP)とがある。例えば、OFDMシンボルが一般循環前置により構成された場合、1つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は7個でありうる。OFDMシンボルが拡張循環前置により構成された場合、1つのOFDMシンボルの長さが増えるので、1つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は、一般循環前置の場合より少ない。拡張循環前置の場合に、例えば、1つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は6個でありうる。端末が速い速度で移動するなどの場合のように、チャネル状態が不安定な場合、シンボル間干渉をより一層減らすために拡張循環前置が使用され得る。

10

【0084】

一般循環前置が使用される場合、1つのスロットは、7個のOFDMシンボルを含むので、1つのサブフレームは、14個のOFDMシンボルを含む。このとき、各サブフレームの1番目の最大3個のOFDMシンボルは、PDCCH(physical downlink control channel)に割り当てられ、残りのOFDMシンボルは、PDSCH(physical downlink shared channel)に割り当てられることができる。

【0085】

図4Bは、タイプ2のフレーム構造(frame structure type 2)を示す。タイプ2の無線フレームは、2個のハーフフレーム(half frame)で構成され、各ハーフフレームは、5個のサブフレームで構成され、1個のサブフレームは、2個のスロットで構成される。5個のサブフレームのうち、特に、スペシャルサブフレーム(special sub frame)は、DwPTS(Downlink Pilot Time Slot)、保護区間(GP:Guard Period)、UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)で構成される。DwPTSは、端末での初期セル探索、同期化、またはチャネル推定に使用される。UpPTSは、基地局でのチャネル推定と端末の上向きリンク送信同期を合わせるのに使用される。保護区間は、上向きリンクと下向きリンクとの間に下向きリンク信号の多重経路遅延のため、上向きリンクで生じる干渉を除去するための区間である。

20

【0086】

上述した無線フレームの構造は、1つの例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数または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の数は様々に変更されることができる。

30

【0087】

図5は、1つの下向きリンクスロットに対する資源グリッド(resource grid)を例示した図である。

【0088】

図5に示すように、1つの下向きリンクスロットは、時間領域で複数のOFDMシンボルを含む。ここで、1つの下向きリンクスロットは、7個のOFDMシンボルを含み、1つの資源ブロックは、周波数領域で12個の副搬送波を含むことを例示的に記述するが、これに限定されるものではない。

40

【0089】

資源グリッド上で各要素(element)を資源要素(RE:resource element)とし、1つの資源ブロックは、 12×7 個の資源要素を含む。資源グリッド上の資源要素は、スロット内のインデックスペア(pair)(k, l)により識別されることができる。ここで、 k ($k=0, \dots, NRB \times 12 - 1$)は、周波数領域内の副搬送波インデックスであり、 l ($l=0, \dots, 6$)は、時間領域内のOFDMシンボルインデックスである。下向きリンクスロットに含まれる資源ブロックの数(NRB)は、下向きリンク送信帯域幅(bandwidth)に従属する。上向きリンクスロットの構造は、下向きリンクスロットの構造と同様でありうる。

50

【0090】

図6は、下向きリンクサブフレームの構造を示す。

【0091】

図6に示すように、サブフレーム内の1番目のスロットで先の最大3個のOFDMシンボルが制御チャネルが割り当てられる制御領域(control region)であり、残りのOFDMシンボルは、PDSCHが割り当てられるデータ領域(data region)である。3GPP LTE-Aで使用される下向きリンク制御チャネルの一例として、PCFICH、PDCCH、PHICHなどがある。

【0092】

PCFICHは、サブフレームの1番目のOFDMシンボルで送信され、サブフレーム内に制御チャネルの送信のために使用されるOFDMシンボルの数(すなわち、制御領域の大きさ)に関する情報を運ぶ。PHICHは、上向きリンクに対する応答チャネルであり、HARQに対するACK/NACK信号を運ぶ。PDCCHを介して送信される制御情報を下向きリンク制御情報(DCI: downlink control information)という。下向きリンク制御情報は、上向きリンク資源割当情報、下向きリンク資源割当情報、または任意の端末グループに対する上向きリンク送信(Tx)パワー制御命令を含む。

【0093】

基地局は、端末に送ろうとするDCIによってPDCCHフォーマットを決定し、制御情報にCRC(cyclic redundancy check)を付ける。CRCには、PDCCHの所有者(owner)や用途によって固有な識別子(RNTI: radio network temporary identifier)がマスキング(masking)される。特定端末のためのPDCCHであれば、端末の固有識別子(例えば、C-RNTI(cell-RNTI))がCRCにマスキングされ得る。または、ページングメッセージのためのPDCCHであれば、ページング指示識別子(例えば、P-RNTI(paging-RNTI))がCRCにマスキングされ得る。システム情報ブロック(SIB: system information block)のためのPDCCHであれば、システム情報識別子(SI-RNTI(system information-RNTI))がCRCにマスキングされ得る。また、端末のランダムアクセスプロシージャの送信に対する応答であるランダムアクセス応答を指示するために、RA-RNTI(random access-RNTI)がCRCにマスキングされ得る。

【0094】

図7は、上向きリンクサブフレームの構造を示す。

【0095】

図7に示すように、上向きリンクサブフレームは、周波数領域で制御領域とデータ領域とに分けることができる。制御領域には、上向きリンク制御情報を運ぶPUCCHが割り当てられる。データ領域は、ユーザデータを運ぶPUSCHが割り当てられる。上位階層で指示される場合、端末は、PUSCHとPUCCHの同時送信を支援できる。1つの端末に対するPUCCHには、サブフレーム内に資源ブロックペア(pair)が割り当てられる。PUCCHに割り当てられる資源ブロックペアに属する資源ブロックは、スロット境界(slot boundary)を基準として2個のスロットの各々で互いに異なる副搬送波を占める。これを、PUCCHに割り当てられた資源ブロックペアは、スロット境界で周波数跳躍(frequency hopping)されるという。

【0096】

PDCCH(Physical Downlink Control Channel)

【0097】

PDCCHを介して送信される制御情報をダウンリンク制御情報(DCI: Downlink Control Indicator)という。PDCCHは、DCIフォーマットに従って制御情報の大きさ及び用途が異なり、また符号化率に応じて大きさが変わる

ことができる。

【0098】

表1は、DCIフォーマットに応じるDCIを示す。

【0099】

【表1】

DCI format	Objectives
0	Scheduling of PUSCH
1	Scheduling of one PDSCH codeword
1A	Compact scheduling of one PDSCH codeword
1B	Closed-loop single-rank transmission
1C	Paging, RACH response and dynamic BCCH
1D	MU-MIMO
2	Scheduling of rank-adapted closed-loop spatial multiplexing mode
2A	Scheduling of rank-adapted open-loop spatial multiplexing mode
3	TPC commands for PUCCH and PUSCH with 2bit power adjustments
3A	TPC commands for PUCCH and PUSCH with single bit power adjustments
4	the scheduling of PUSCH in one UL cell with multi-antenna port transmission mode

10

20

【0100】

表1を参照すると、DCIフォーマットには、PUSCHスケジューリングのためのフォーマット0、一つのPDSCHコードワードのスケジューリングのためのフォーマット1、一つのPDSCHコードワードの簡単な(compact)スケジューリングのためのフォーマット1A、DL-SCHの非常に簡単なスケジューリングのためのフォーマット1C、閉ループ(Closed-loop)空間多重化(spatial multiplexing)モードでPDSCHスケジューリングのためのフォーマット2、開ループ(Open loop)空間多重化モードでPDSCHスケジューリングのためのフォーマット2A、アップリンクチャネルのためのTPC(Transmission Power Control)命令の送信のためのフォーマット3及び3A、多重アンテナポート送信モード(transmission mode)で一つのアップリンクセル内のPUSCHスケジューリングのためのフォーマット4がある。

30

【0101】

DCIフォーマット1Aは、端末に如何なる送信モードが設定されても、PDSCHスケジューリングのために使用されることができる。

【0102】

このような、DCIフォーマットは、端末別に独立的に適用されることができ、一つのサブフレーム中に複数の端末のPDCCHが同時に多重化(multiplexing)されることができる。PDCCHは、一つまたはいくつかの連続的なCCE(control channel elements)の集合(aggregation)から構成される。CCEは、無線チャネルの状態に応じる符号化率をPDCCHに提供するために使用される論理的割り当て単位である。CCEは、4個の資源要素から構成されたREGの9個のセットに対応する単位のことを意味する。基地局は、一つのPDCCH信号を構成するために、{1、2、4、8}個のCCEを使用することができ、このときの{1、2、4、8}は、CCE集合レベル(aggregation level)と呼ぶ。特定PDCCHの送信のために使用されるCCEの数は、チャネル状態に応じて基地局によって決定される。各端末によって構成されたPDCCHは、CCEに対するREマッピング規則(CCE-to-RE mapping rule)によって各サブフレームの制

40

50

御チャネル領域にインターリーブング (interleaving) されてマッピングされる。PDCCHの位置は、各サブフレームの制御チャネルのためのOFDMシンボル数、PHICHグループ数、及び送信アンテナ及び周波数遷移などによって変わることができる。

【0103】

上述のように、多重化された各端末のPDCCHに独立的にチャネルコーディングが行われ、CRC (Cyclic Redundancy Check) が適用される。各端末の固有の識別子 (UE ID) をCRCにマスキング (masking) して、端末が自身のPDCCHを受信することができるようにする。しかしながら、サブフレーム内で割り当てられた制御領域において地局は、端末に該当するPDCCHがどこにあるかに関する情報を提供しない。端末は、基地局から送信された制御チャネルを受信するために、自身のPDCCHがどの位置でどんなCCE集合レベルまたはDCIフォーマットで送信されるかが分からないので、端末は、サブフレーム内でPDCCH候補 (candidate) の集合をモニタリングして、自身のPDCCHを探す。これをブラインドデコード (BD: Blind Decoding) という。ブラインドデコードは、ブラインド探索 (Blind Detection) またはブラインドサーチ (Blind Search) と呼ばれることができる。ブラインドデコードは、端末がCRC部分に自身の端末識別子 (UE ID) をデマスキング (De-Masking) させた後、CRCエラーを検討して該当PDCCHが自身の制御チャネルであるかどうかを確認する方法をいう。

10

20

【0104】

アップリンク資源割り当て手順

【0105】

3GPP LTE/LTE-Aシステムの場合、資源の活用を最大化するために、基地局のスケジューリング基盤のデータ送受信方法を使用する。これは、端末が送信するデータがある場合、優先的に基地局にアップリンク資源割り当てを要請し、基地局から割り当てられたアップリンク資源だけを利用してデータを送信できることを意味する。

【0106】

図8は、本発明が適用されることができる無線通信システムにおける端末のアップリンク資源割り当て過程を例示する図である。

30

【0107】

アップリンクの無線資源の効率的な使用のために、基地局は、各端末別にどんな種類のデータをどのくらいアップリンクに送信するのかを知っていなければならない。したがって、端末が直接自身が送信しようとするアップリンクデータに関する情報を基地局に伝達し、基地局は、これに基づいて該当端末にアップリンク資源を割り当てることができる。この場合、端末が基地局に伝達するアップリンクデータに関する情報は、自身のバッファに格納されているアップリンクデータの量であって、これをバッファ状態報告 (BSR: Buffer Status Report) と呼ぶ。BSRは、端末が現在TTIでPUSCH上の資源が割り当てられ、報告イベント (reporting event) がトリガーリングされた場合、MAC制御要素 (MAC control element) を使用して送信される。

40

【0108】

図8の(a)は、端末がバッファ状態報告 (BSR: buffer status reporting) のためのアップリンク無線資源が端末に割り当てられない場合に、実際のデータ (actual data) のためのアップリンク資源割り当て過程を例示する。すなわち、DRXモードからアクティブモードの状態を転換する端末の場合、予め割り当てられたデータ資源がないから、PUSCHを介したSR送信をはじめとして上向きデータに対する資源を要請しなければならず、この場合、5ステップのアップリンク資源割り当て手順が使用される。

【0109】

50

図8の(a)を参照すると、端末は、BSRを送信するためのPUSCH資源が割り当てられない場合、端末は、PUSCH資源の割り当てを受けるために、まずスケジューリング要請(SR:scheduling request)を基地局に送信する(S801)。

【0110】

スケジューリング要請は、報告イベント(reporting event)が発生したが、端末が現在のTTIでPUSCH上に無線資源がスケジューリングされない場合、端末がアップリンク送信のためのPUSCH資源の割り当てを受けるために、基地局に要請するために利用される。すなわち、端末は、定期的バッファ状態報告(regular

BSR)がトリガー(trigger)されたが、BSRを基地局に送信するためのアップリンク無線資源を有しない場合にPUSCH上にSRを送信する。端末は、SRのためのPUSCH資源が設定されたかどうかに応じて、端末は、PUSCHを介してSRを送信するか、またはランダムアクセス手順を開始する。具体的に、SRが送信されることができるPUSCH資源は、端末特定の上位階層(例えば、RRC階層)によって設定され、SR設定(SR configuration)は、SR送信周期(SR periodicity)及びSRサブフレームオフセット情報を含む。

【0111】

端末は、基地局からBSR送信のためのPUSCH資源に対するUL grantを受信すると(S803)、UL grantにより割り当てられたPUSCH資源を介してトリガーリングされたBSRを基地局に送信する(S805)。

【0112】

基地局は、BSRを介して実際の端末がアップリンクに送信するデータの量を確認し、実際データ送信のためのPUSCH資源に対するUL grantを端末に送信する(S807)。実際データ送信のためのUL grantを受信した端末は、割り当てられたPUSCH資源を介して実際アップリンクデータを基地局に送信する(S809)。

【0113】

図8の(b)は、端末がBSRのためのアップリンク無線資源が端末に割り当てられている場合に、実際データのためのアップリンク資源割り当て過程を例示する。

【0114】

図8の(b)を参照すると、端末がBSR送信のためのPUSCH資源が既に割り当てられた場合、端末は、割り当てられたPUSCH資源を介してBSRを送信し、これと共にスケジューリング要請を基地局に送信する(S811)。次に、基地局は、BSRを介して実際端末がアップリンクに送信するデータの量を確認し、実際データ送信のためのPUSCH資源に対するUL grantを端末に送信する(S813)。実際データ送信のためのUL grantを受信した端末は、割り当てられたPUSCH資源を介して実際アップリンクデータを基地局に送信する(S815)。

【0115】

図9は、本発明が適用されることができる3GPP LTE-Aで要求する制御平面(Control plane)での遅延時間(latency)を説明するための図である。

【0116】

図9を参照すると、3GPP LTE-Aは、アイドルモード(Idle mode)(IPアドレスが割り当てられた状態)から接続モード(Connected mode)への遷移(transition)時間が50ms以下になるように要求する。このとき、遷移時間は、ユーザ平面(User plane)の設定時間(S1伝達遅延時間は除外)を含む。また、接続モード内でドーマント状態(dormant state)からアクティブ状態(active state)への転換時間は、10ms以下に要求される。

【0117】

ドーマント状態(dormant state)からアクティブ状態(active state)への遷移は、次の通りに4種類のシナリオで発生できる。

【0118】

－同期化された端末の場合、アップリンク送信により開始された遷移（Uplink initiated transition、synchronized）

【0119】

－非同期化された端末の場合、アップリンク送信により開始された遷移（Uplink initiated transition、unsynchronized）

【0120】

－同期化された端末の場合、ダウンリンク送信により開始された遷移（Downlink initiated transition、synchronized）

【0121】

－非同期化された端末の場合、ダウンリンク送信により開始された遷移（Downlink initiated transition、unsynchronized）

【0122】

図10は、本発明が適用されることができ3GPP LTE-Aで要求する同期化された端末のドーマント状態（dormant state）からアクティブ状態（active state）への遷移時間を説明するための図である。

【0123】

図10では、先の図8で説明した3ステップ（BSRのためのアップリンク無線資源が割り当てられた場合）アップリンク資源割り当て手順を例示する。LTE-Aシステムでは、アップリンク資源割り当てのために、以下の表2のような遅延時間が要求される。

【0124】

表2は、LTE-Aシステムで要求される、同期化された端末の場合、アップリンク送信により開始されたドーマント状態（dormant state）からアクティブ状態（active state）への遷移時間を表す。

【0125】

【表2】

Component	Description	Time [ms]
1	Average delay to next SR opportunity (1ms/5ms PUCCH cycle)	0.5/2.5
2	UE sends Scheduling Request	1
3	eNB decodes Scheduling Request and generates the Scheduling Grant	3
4	Transmission of Scheduling Grant	1
5	UE Processing Delay (decoding of scheduling grant + L1 encoding of UL data)	3
6	Transmission of UL data	1
	Total delay	9.5/11.5

【0126】

図10及び表2を参照すると、1ms/5ms PUCCH循環（cycle）を有するPUCCH区間によって平均的な遅延（delay）が0.5ms/2.5msが要求され、端末がSR送信するのに1msが要求される。そして、基地局がSRをデコードしスケジューリング承認（scheduling grant）を生成するまで3msが要求され、スケジューリング承認を送信するのに1msが要求される。そして、端末がスケジューリング承認をデコードし、L1階層でアップリンクデータをエンコードするまで3msが要求され、アップリンクデータを送信するのに1msが要求される。

【0127】

このように端末がアップリンクデータを送信する手順を完了するのに総9.5/11.5msが要求される。

【0128】

ランダム接続過程（RACHプロシージャ）

10

20

30

40

50

【0129】

図11a及び図11bは、LTEシステムにおけるランダム接続過程（Random Access Procedure）の一例を示す。

【0130】

ランダム接続過程は、RRC_IDLEでの初期接続、無線リンク失敗後の初期接続、ランダム接続過程を要求するハンドオーバー、RRC_CONNECTED中にランダム接続過程が要求される上向きリンクまたは下向きリンクデータ発生の際に行われる。RRC連結要請メッセージ（RRC Connection Request Message）とセル更新メッセージ（Cell Update Message）、URA（UTRAN Registration Area）更新メッセージ（URA Update Message）などの一部RRCメッセージもランダム接続過程を利用して送信される。論理チャネルCCCH（Common Control Channel）、DCCCH（Dedicated Control Channel）、DTCH（Dedicated Traffic Channel）が送信チャネルRACHにマッピングされ得る。送信チャネルRACHは、物理チャネルPRACH（Physical Random Access Channel）にマッピングされる。

10

【0131】

端末のMAC階層が端末物理階層にPRACH送信を指示すれば、端末物理階層は、まず1つの接続スロット（access slot）と1つのシグネチャー（signature）を選択してPRACHプリアンプルを上向きに送信する。ランダム接続過程は、競争基盤（Contention based）のランダム接続過程と非競争基盤（Non-contention based）のランダム接続過程とに区分される。

20

【0132】

図11aは、競争基盤（Contention based）のランダム接続過程の一例を示し、図11bは、非競争基盤（Non-contention based）のランダム接続過程の一例を示す。

【0133】

まず、競争基盤のランダム接続過程について図11aを参照して説明する。

【0134】

端末は、システム情報を介して基地局からランダム接続に関する情報を受信して保存する。その後、ランダム接続が必要な場合、端末は、ランダム接続プリアンプル（Random Access Preamble；メッセージ1ともいう）を基地局に送信する（S1101）。

30

【0135】

基地局が前記端末からランダム接続プリアンプルを受信すれば、前記基地局は、ランダム接続応答メッセージ（Random Access Response；メッセージ2ともいう）を端末に送信する（S1102）。具体的に、前記ランダム接続応答メッセージに対する下向きスケジューリング情報は、RA-RNTI（Random Access-Radio Network Temporary Identifier）によりCRCマスキングされて、L1またはL2制御チャネル（PDCCH）上で送信されることができる。RA-RNTIによりマスキングされた下向きスケジューリング信号を受信した端末は、PDSCH（Physical Downlink Shared Channel）からランダム接続応答メッセージを受信してデコードすることができる。その後、端末は、前記ランダム接続応答メッセージに自分に指示されたランダム接続応答情報があるか確認する。

40

【0136】

自分に指示されたランダム接続応答情報が存在するか否かは、端末が送信したプリアンプルに対するRAID（Random Access Preamble ID）が存在するか否かで確認されることができる。

【0137】

50

前記ランダム接続応答情報は、同期化のためのタイミングオフセット情報を表すTA (Timing Alignment)、上向きリンクに使用される無線資源割当情報、端末識別のための臨時識別子(例: Temporary C-RNTI)などを含む。

【0138】

端末は、ランダム接続応答情報を受信する場合、前記応答情報に含まれた無線資源割当情報に応じて上向きリンクSCH (Uplink Shared Channel)で上向きリンク送信(メッセージ3とも表現する)を行う(S1103)。ここで、上向きリンク送信は、スケジュールされた送信(Scheduled Transmission)として表現されることもできる。

【0139】

基地局は、端末から前記上向きリンク送信を受信した後に、競争解決(contention resolution)のためのメッセージ(メッセージ4とも表現する)を下向きリンク共有チャネル(Downlink Shared Channel: DL-SCH)を介して端末に送信する(S1104)。

【0140】

次に、非競争基盤のランダム接続過程について図11bを参照して説明する。

【0141】

端末がランダム接続プリアンプルを送信する前に、基地局が非競争ランダム接続プリアンプル(Non-contention Random Access Preamble)を端末に割り当てる(S1111)。

【0142】

非競争ランダム接続プリアンプルは、ハンドオーバー命令やPDCCHのような専用シグナリング(Dedicated Signaling)を介して割り当てられることができる。端末は、非競争ランダム接続プリアンプルを割り当てられた場合、基地局に割り当てられた非競争ランダム接続プリアンプルを送信する(S1112)。

【0143】

その後、前記基地局は、競争基盤ランダム接続過程でのS1102ステップと同様に、ランダム接続応答(Random Access Response; メッセージ2とも表現する)を端末に送信することができる(S1113)。

【0144】

前述されたランダム接続過程において、ランダム接続応答に対してはHARQが適用されないが、ランダム接続応答に対する上向きリンク送信や競争解決のためのメッセージに対してはHARQが適用され得る。したがって、ランダム接続応答に対して端末はACKまたはNACKを送信する必要がない。

【0145】

以下において、5Gシステム(または、Future IMT-Advancedシステム)において端末の制御プレーン遅延(Control plane latency)を最小化するための方法として、競争基盤のPUSCHゾーン(Contention based PUSCH Zone、以下、「CPゾーン」という。)定義、CPゾーン設定方法、CPゾーン利用方法などに関連した事項について図面を参照して具体的に説明する。

【0146】

CPゾーン定義及び設定

【0147】

図12aは、CPゾーン設定の一例を示し、図12bは、CPゾーンを構成する競争PUSCH資源ブロック(Contention PUSCH Resource Block: CPRB)の一例を示した図である。

【0148】

まず、CPゾーンとは、端末の上向きリンクデータ(UL data)送信と関連して、基地局から別の資源割当スケジュールリング無しで端末が直ちにUL dataを送信できる領域を意味する。

10

20

30

40

50

【0149】

前記CPゾーンの場合、low latencyを要求する端末のUL data送信に主に使用されることができる。

【0150】

図12aに示すように、1210は、PUCCHが送信される資源領域であり、1220は、CPゾーンに該当する。

【0151】

前記CPゾーンは、UL dataを送信できるPUSCH領域の特定資源領域に割り当てられることができる。すなわち、前記CPゾーンは、1つのサブフレーム(Sub-Frame: SF)または1つ以上の連続したSub-Frameに割り当てられることができ、特定Sub-Frameには、前記CPゾーンが割り当てられないことがある。

10

【0152】

図12bは、CPRBを示すものであって、CPゾーンは、1つ以上のCPRBで構成されることができる。

【0153】

CPRBは、1つの端末が占有できるCPゾーン内の資源領域を表すものであって、1つのCPRB(1230)に1つの端末がマッピングされるが、これに限定されず、端末の能力、端末が送信するUL data量などを考慮して1つの端末に複数のCPRBがマッピングされることができ、複数の端末が1つのCPRBを共有することもできる。

【0154】

20

図12bに示されたように、1つのCPゾーンには、N(Nは自然数)個のCPRBが定義され得る。

【0155】

一例として、CPゾーンを用いる端末が3個あり(端末1、端末2、端末3)、CPゾーンを構成するCPRBが4個(CPRB#1、CPRB#2、CPRB#3、CPRB#4)ある場合、端末1にはCPRB#1、端末2にはCPRB#2、端末3にはCPRB#3が各々割り当てられ得る。

【0156】

ここで、それぞれの端末に割り当てられるCPRBは、基地局により設定されるか、基地局からCPゾーンのCPRB関連情報を端末が受信した場合には、各端末が希望するCPRBを基地局に要請することによって割り当てられることもできる。

30

【0157】

また、基地局でCPRBをそれぞれの端末に割り当てるにあたって、セルで収容することができる端末数(またはユーザ数)が制限的なスモールセル(small cell)の場合、前記基地局は、セルに進入した端末とCPRBとを一对一にマッピングすることができる。

【0158】

例えば、small cellで収容することができる最大端末の数がN個である場合、前記small cellの基地局は、N個の端末のためのCPゾーンを予め割り当て、N個を超過する端末に対してはセル進入を許さないことにより、セル内の端末とCPRBとが一对一にマッピングされるようにすることができる。

40

【0159】

もし、端末とCPRBとの一对一マッピング方法を端末のセル進入後にRACHプロシージャのために使用する場合には、端末がセルに進入する前に端末と基地局との間に暗示的に(implicit)CPRB割当方法が互いに約束される。すなわち、マクロセル(macro cell)と連結性のある端末がdual connectivityを介してsmall cellとの連結を追加する場合、前記small cellと前記macro cellとの間のバックホールインターフェース(backhaul interface)を介して端末に予めCPRBを割り当てることができる。

【0160】

50

ここで、`dual connectivity`とは、`anchor-booster`、`carrier aggregation`、または`simultaneous multi-RAT communication`などのような技術をいう。

【0161】

すなわち、CPゾーンが設定されたセルに位置した端末は、`low latency`を要求するUL dataがある場合、前記UL data送信のための基地局のスケジューリング無しで（UL Grant無しで）端末は設定されたCPゾーンを介してUL dataを基地局に直ちに送信することができる。

【0162】

CPゾーンは、`low latency`を要求する端末のUL data送信の場合であれば、幅広く使用されることが好ましいが、CPゾーンは、特定プロシージャ内で送信されるUL data（一例として、ランダム接続過程のRRC要請メッセージ及び／又はNAS要請メッセージ、BSRプロシージャ内のBSR送信等）に対してのみ制限的に使用されることもできる。

【0163】

また、CPゾーンは、図13に示されたように、プロシージャ別に異なるように設定されることもできる。

【0164】

CPゾーンは、目的に応じて1つ以上のゾーンに定義されることができる。例えば、RACHプロシージャのために設定されるCPゾーン領域とBSRプロシージャのために設定されるCPゾーン領域とは区別して設定されることができる。すなわち、他の目的で定義される各CPゾーンは、他のSub-Frameに各々設定されるか、同一Sub-Frame内の他の資源領域に各々設定されることができる。

【0165】

図13において、RACHプロシージャのためのCPゾーンとBSRなど、他のプロシージャのためのCPゾーンとが異なるように設定されたことが分かる。

【0166】

CPゾーン関連情報送信方法

【0167】

図14は、CPゾーンと関連した情報送信方法の一例を示した図である。

【0168】

特定セルにCPゾーンが設定されている場合、基地局（または特定セル）は（特定セル内の）端末に前記特定セルに設定されたCPゾーン関連制御情報を送信する（S1410）。

【0169】

ここで、特定セルは、フェムトセル、ピコセル、マイクロセルなどのようなスモールセル（Small cell）またはマクロセルを意味できる。

【0170】

前記CPゾーン関連制御情報は、前記特定セルにCPゾーンが設定されたか否かを表すCPゾーン設定報知情報を含む。

【0171】

また、前記CPゾーン関連制御情報は、前記特定セルにCPゾーンが設定されている場合、前記CPゾーン構成など、前記CPゾーン設定と関連した情報であるCPゾーン設定情報をさらに含む。

【0172】

前記CPゾーン設定情報は、CPゾーンが設定された上向きリンク資源（UL resource）情報、CPゾーン内のCPRBに送信され得るデータ送信と関連した情報を含むことができる。

【0173】

前記CPゾーンが設定された上向きリンク資源情報は、Resource utili

10

20

30

40

50

z a t i o nを考慮して、C Pゾーンが設定されていないU L S u b - F r a m eの情報を含むこともできる。

【0174】

前述したように、1つのC Pゾーンは、1つ以上の端末が占有できるN（自然数）個のC P R Bで構成されることができる。

【0175】

前記C Pゾーンが設定された上向きリンク資源情報は、特定時点に任意の1つの端末がC Pゾーンの資源を占有しようと試みることができるC Pゾーンの個数（M）を表す値を含むことができる。

【0176】

ここで、 $N \times M$ の値は、特定時点に任意の1つの端末が選択（または占有）できるC P R Bの総数を表す。

【0177】

例えば、1個のC Pゾーンに4個のC P R Bを有する同じ目的のC Pゾーンが2個である場合（2個のC Pゾーンが1つのC Pグループを形成）、端末は、8（ 4×2 ）個の候補（c a n d i d a t e）C P R Bを有することができる。

【0178】

前記設定されたC P R Bに送信されることができるデータ送信と関連した情報としては、端末毎の最大資源ブロックサイズ（M a x i m u m r e s o u r c e b l o c k s i z e）、M C S（M o d u l a t i o n a n d C o d i n g S c h e m e）レベル、初期送信電力基準信号（i n i t i a l t r a n s m i s s i o n p o w e r r e f e r e n c e）などがありうる。

【0179】

前記C Pゾーン関連制御情報は、ブロードキャストメッセージ（B r o a d c a s t M e s s a g e）に送信されるか、特定端末のためにユニキャストメッセージ（u n i c a s t m e s s a g e）に送信されることができる。

【0180】

具体的に、前記C Pゾーン関連制御情報は、下記のような4つの方式で送信されることができるが、これに限定されず、様々な方式で送信されることができることはもちろんである。

【0181】

第1に、C Pゾーン関連制御情報は、M I B（M a s t e r I n f o r m a t i o n B l o c k）を介して端末に送信されることができる。E s s e n t i a l p h y s i c a l l a y e r i n f o r m a t i o nを送信するM I Bに前記C Pゾーン関連制御情報が含まれ得る。

【0182】

第2に、C Pゾーン関連制御情報は、既存のS I B - xを介して端末に送信されることができる。

【0183】

S I B - xを介して送信される場合は、初期網接続のためにC Pゾーンが設定される場合であって、前記C Pゾーン関連制御情報は、S I B - 2に含まれて送信されることができる。

【0184】

一例として、R A C HプロシージャのためにC Pゾーンが設定される場合、S I B - 2にC Pゾーンに関する情報を追加して端末がセルに接続する前にc o n t e n t i o n b a s e d R R C c o n n e c t i o n r e q u e s tメッセージ送信（例えば、2 - s t e p R A）を介してセルに接続できることを予め認知させる。

【0185】

第3に、C Pゾーン関連制御情報は、新しいS I B - yを介して端末に送信されることができる。

10

20

30

40

50

【0186】

すなわち、網接続後のプロシージャのためにCPゾーンが設定される場合、新しいSIB定義を介して送信されることができる。

【0187】

ここで、基地局は、新しいSIB情報を受信すべきセルであることを知らせるindicationをMIB、SIB-1、またはSIB-2に含めて端末に送信することができる。

【0188】

第4に、CPゾーン関連制御情報は、新しいcontrol messageを介してunicast方式で特定端末に送信されることができる。

10

【0189】

端末がセルに接続した場合、CPゾーンを用いる必要がある端末のみに前記CPゾーン関連制御情報をユニキャストメッセージを介して送信することにより、前記CPゾーン関連制御情報を特定端末のみが受信するようにさせることができる。

【0190】

この場合、端末は、セルに接続（または進入）する場合、CPゾーン利用を知らせる情報をセル接続の際に基地局に送信するメッセージなどに含めて基地局に送信することにより、基地局が前記端末にCPゾーン関連制御情報をユニキャストメッセージを介して送信するようにさせることができる。

【0191】

20

前記CPゾーン設定報知情報及び前記CPゾーン設定情報は、前述したように、前記CPゾーン関連制御情報に含まれて様々な形式（SIB、MIB、Unicast Message等）によって端末に送信されることができ、前記CPゾーン報知情報と前記CPゾーン設定情報とが各々異なるメッセージなどを介して別に送信されることもできる。

【0192】

ここで、前記CPゾーン設定報知情報と前記CPゾーン設定情報とが別に送信される場合にも、前述したSIB、MIB、Unicast Messageなど、様々な形式によって送信され得ることはもちろんである。

【0193】

競争基盤PUSCHゾーン（CPゾーン）動的設定方法

30

【0194】

基地局スケジューリング基盤でUL資源割当を介してULデータを送信する無線通信システムにおいて、前述したCPゾーンを用いる場合、基地局は、CPゾーンに該当するPUSCH資源を予め定義しなければならない。

【0195】

また、基地局は、非競争基盤のスケジューリングされたUL資源領域と競争基盤のUL資源領域（CPゾーン）とを介してULデータ送信の際、衝突が発生しないようにスケジューリングされたUL資源領域とCPゾーンとを各々分離して予め設定しなければならない。

【0196】

様々な実施形態に適用するために、前記非競争基盤のスケジューリングされたUL資源領域は、第1のUL資源領域として、前記CPゾーン、すなわち、前記競争基盤のUL資源領域は、第2のUL資源領域として表現されることができる。

40

【0197】

しかし、前記第1のUL資源領域と前記第2のUL資源領域とを常に固定的に予め占有しておく場合、スケジューリングしなければならない端末が多く、使用しない競争基盤のUL資源がある場合、不要に資源を浪費するという問題がありうる。

【0198】

以下において、CPゾーン設定を介して発生できる資源の非効率性問題を緩和するために、セル内のスケジューリングされた（scheduled）上向きリンク資源を基盤としてCPゾーンを動的に設定するための方法について具体的に説明する。

50

【0199】

CPゾーンを動的に設定するために、(1)セルの基本CPゾーン(Contention-based PUSCH Zone)／基本CPRB(Contention-based PUSCH Resource Block)定義及び(2)N番目のサブフレーム(subframe:SF)のCPゾーンを動的に設定する方法について説明する。

【0200】

(2)の場合、N-x番目のサブフレームの物理下向きリンク制御チャネル(PDCC H)または物理下向きリンクデータチャネル(PDSCH)を介してn番目のサブフレームのCP zoneを設定するようにさせることができる。

10

【0201】

説明の都合上、 $x=4$ である場合($N-4$ 番目)を一例に挙げて説明するが、前記 x 値は、端末のプロセッシング遅延(processing delay)及びシステムTTI(Transmission Timing Interval)を考慮して他の値に設定されることができる。

【0202】

本明細書において使用されるCPゾーン、CPゾーン資源、CPゾーン資源領域は、競争基盤の上向きリンク資源領域を表すものであって、同じ意味に解釈することができ、以下では、説明の都合上、混用する。

【0203】

図15は、本明細書において提案する動的に設定されたCPゾーンの一例を示した図である。

20

【0204】

図15に示されたように、UL資源領域にはPUCCHとPUSCHが割り当てられ、PUCCHは、周波数資源領域の上側部分と下側部分に割り当てられる。

【0205】

また、PUSCHは、前記PUCCHが割り当てられたUL資源領域を除いたUL資源領域に割り当てられ、前記PUSCHが割り当てられる領域にスケジュールされたUL資源領域とCPゾーン領域とが各々分離されて設定されることができる。

【0206】

ここで、前記CPゾーンは、サブフレーム別に設定されることができ、サブフレーム別に割り当てられるCPゾーンのサイズは、サブフレーム別に異なるように設定されることができる。

30

【0207】

図16は、本明細書において提案するCPゾーンを動的に設定するための方法の一例を示したフローチャートである。

【0208】

CPゾーンを動的に設定する方法として、まず、セル内の基本CPゾーンを設定し(または割り当て)、前記基本CPゾーンの資源情報を参照してサブフレーム毎に動的に設定され得る実際CPゾーンを設定する。

40

【0209】

前記実際CPゾーンは、必要に応じて設定されることができる。

【0210】

前記基本CPゾーンは、サブフレーム別に設定(または割当)され得る競争基盤のUL資源領域の基本になる情報をいい、セルのCPゾーンまたは参照CPゾーンなどとして表現されることができる。

【0211】

前記基本CPゾーンは、非競争基盤のスケジュールされたUL資源領域と区分されてPUSCH領域上に設定されることができる。

【0212】

50

ここで、前記基本CPゾーンの資源情報、すなわち、基本CPゾーン資源情報は、サブフレーム毎に変わり得る実際CPゾーンのレファレンス (reference) 値で利用されることができる。

【0213】

ここで、前記基本CPゾーン資源情報は、基本CPゾーン資源領域情報、1つのCPRBに対する資源サイズ情報、前記基本CPゾーン内のCPRB個数(N)情報、CPRBを介して送信するULデータの情報などを含むことができる。

【0214】

前記基本CPゾーン資源領域情報は、前記基本CPゾーンのUL資源領域を表す情報を行い、RB index、CPゾーン資源の開始/終了オフセット(offset)値などで表示されることができる。

10

【0215】

すなわち、前記基本CPゾーン資源領域情報は、RB index、資源の開始及び/又は終了オフセット値などを用いてスケジュールされたUL資源領域との境界地点情報を表すことができる。

【0216】

前記資源の開始及び/又は終了オフセット値を用いた基本CPゾーン資源領域については、後述する図17を介して具体的に説明する。

【0217】

前記基本CPゾーンには、少なくとも1つのCPRBが定義され得る。

20

【0218】

前記CPRBを介して送信するULデータの情報は、端末当たり最大ULデータサイズ(Maximum data size per UE)、MCSレベル(MCS level)、初期送信パワーレファレンス(initial transmission power reference)などがありうる。

【0219】

前記基本CPゾーン資源情報は、図14で説明したように、CPゾーン関連制御情報に含まれて送信されることができる。

【0220】

したがって、前記基本CPゾーン資源情報は、SIB(System Information Block)などのシステム情報メッセージを介して送信されることができる。

30

【0221】

前記基本CPゾーン資源情報の送信方法と関連した具体的な内容は、図14を参照する。

【0222】

図17は、本明細書において提案する様々な基本CPゾーン資源領域の一例を示した図である。

【0223】

図17aは、資源の開始オフセット値及び終了オフセット値を用いたCPゾーン資源領域の一例を示し、図17bは、資源の開始オフセット値のみを用いたCPゾーン資源領域の一例を示し、図17cは、資源の終了オフセット値のみを用いたCPゾーン資源領域の一例を示す。

40

【0224】

図17の場合、基本CPゾーン資源領域は、CPゾーンの最初資源offset値とCPゾーンの最後資源offset値で表示されることが分かる。

【0225】

この場合、基本CPゾーン資源領域情報は、基本CPゾーン資源領域の最初資源offset値と基本CPゾーン資源領域の最後資源offset値を含むことができる。

【0226】

50

図 17 b の場合、基本 C P ゾーン資源領域は、C P ゾーンの最初資源 o f f s e t 値のみで表示されることが分かる。

【0227】

すなわち、基本 C P ゾーン資源領域が U L 資源毎の最後資源領域として定義される場合、前記基本 C P ゾーン資源領域情報は、基本 C P ゾーンの最初資源 o f f s e t 値のみを含むことができる。

【0228】

図 17 c の場合、基本 C P ゾーン資源領域は、C P ゾーンの後資源 o f f s e t 値のみで表示されることが分かる。

【0229】

すなわち、基本 C P ゾーン資源領域が U L 資源毎の最初資源領域として定義される場合、前記基本 C P ゾーン資源領域情報は、基本 C P ゾーンの後資源 o f f s e t 値のみを含むことができる。

【0230】

図 17 d は、基本 C P ゾーンを構成する少なくとも 1 つの基本 C P R B を示す。

【0231】

1 つの基本 C P ゾーン資源領域には、N 個の C P R B が含まれ得る。

【0232】

以下において、C P ゾーンの動的設定方法のうち、N 番目のサブフレームのみで C P ゾーンを設定する方法について具体的に説明する。

【0233】

特定時点に端末数の増加などのため、U L データトラフィック量が増加した場合、C P ゾーン設定により限定された U L 資源のため、基地局は、スケジューリングを介して端末に割り当てるべき U L 資源を次のサブフレームに遅らせなければならない状況が発生できる。この場合、U L データ送信において遅延が発生するようになる。

【0234】

したがって、以下では、基地局のスケジュールされた U L 資源が不足した時点（または場合）に対してのみ、予め設定された C P ゾーンを一時的に減らすことにより、端末に割り当てることができるスケジュールされた U L 資源を増やすことができる方法について説明する。

【0235】

すなわち、前述した基本 C P ゾーン資源情報をレファレンス（r e f e r e n c e）として特定サブフレーム（s u b - f r a m e）のみで C P ゾーン資源領域を動的に設定するようにさせることができる。

【0236】

また、特定サブフレームのみで C P ゾーンを設定する方法は、N - 4 番目のサブフレームで N 番目のサブフレームに対する U L 資源をスケジューリングするとき、スケジューリングする U L 資源が多く残る場合には、C P ゾーンを増やすために使用されることもできる。

【0237】

図 18 は、本明細書において提案する動的 C P ゾーン設定方法の一例を示したフローチャートである。

【0238】

すなわち、N 番目の s u b - f r a m e で C P z o n e を動的に設定するために、N - x 番目の s u b - f r a m e の物理下向きリンクチャネル（P D C C H または P D S C H）を介して N 番目の s u b - f r a m e の C P ゾーンに関する情報、すなわち、C P ゾーン資源情報を送信できるようにする。

【0239】

ここで、前記 x 値は、データを送信した時点から当該データを受信、デコード、新しいデータをエンコードするまでにかかる遅延を全て考慮した時間を表す。

10

20

30

40

50

【0240】

一例として、LTE (A) の場合、processing delay と TTI によって前記 x 値は 4 ms に定義される。

【0241】

ただし、前記 x 値は、システムの物理構造及び端末性能によって様々な値に設定されることができ、前記 x 値は、サブフレーム単位（整数値）、時間単位（ms）などとして表現されることもできる。

【0242】

まず、基地局は、図 16 で説明したように、CP ゾーンを動的に設定するに先立ち、セル内の基本 CP ゾーン資源情報を端末に送信する（S1810）。

10

【0243】

その後、基地局は、PDCCH または PDSCH を介して N-X 番目のサブフレームで N 番目のサブフレームに設定される CP ゾーン資源情報を端末に送信する（S1820）。

【0244】

ここで、前記 CP ゾーン資源情報の送信は、（1）新しい Radio Network (Temporary) Identifier 設定（e.g.、CP-RNTI）及び（2）System Information を介して行われることができる。

【0245】

前記（1）及び（2）の CP ゾーン資源情報送信と関連した事項については、後述する図 19～図 21 を参照して具体的に説明する。

20

【0246】

その後、前記端末は、前記 CP ゾーン資源情報を参照して N 番目のサブフレームに設定された CP ゾーンの CPRB を介して前記基地局に UL データを送信する（S1830）。

【0247】

図 19 は、本明細書において提案する動的 CP ゾーン設定方法の一例を示したフローチャートである。

【0248】

図 19 に示すように、基地局は、端末に基本（または参照）CP ゾーン資源情報を含む第 1 の制御メッセージを送信する（S1910）。

30

【0249】

前記第 1 の制御メッセージは、システム情報メッセージであって、SIB-2 でありうる。

【0250】

前記基本 CP ゾーン資源情報は、図 15 において説明した基本 CP ゾーン資源領域情報、基本 CPRB 関連情報を含む。

【0251】

前記 CP ゾーン資源情報及びこれを送信する制御メッセージに対する具体的な内容は、図 15 を参照する。

40

【0252】

ここで、前記端末は、Low latency を要求するデータを有する端末でありうる。

【0253】

その後、前記基地局は、UL データトラフィック増加などにより UL 資源割当の調節（または変動）が必要な場合、すなわち、S1910 ステップを介して予め割り当てられた基本 CP ゾーン資源の調節が必要な場合、変動された CP ゾーン資源情報を含む第 2 の制御メッセージを送信する（S1920）。

【0254】

前記第 2 の制御メッセージは、（1）PDCCH を介して送信される UL Grant

50

または (2) System Information でありうる。

【0255】

前記 UL Grant は、UL 資源割当メッセージなどとして表現されることもできる。

【0256】

前記第2の制御メッセージが UL Grant である場合、前記基地局は、前記端末で前記変動された CP ゾーン資源情報を受信できるように、新しい RNTI (Radio Network Temporary Identifier) により前記第2の制御メッセージを CRC マスキング (masking) して前記端末に送信する。

【0257】

前記新しい RNTI は、CP (Contention-based PUSCH) - RNTI に定義されることができる。

【0258】

また、前記第2の制御メッセージが UL Grant である場合、(1) 既存の LTE (-A) システムで定義されている UL Grant を使用するか、または (2) CP ゾーン割当のための新しい UL Grant を定義して使用することができる。

【0259】

前記新しい UL Grant を定義する場合、これは、UL CP ゾーン Grant として表現されることができる。

【0260】

既存の UL Grant ((1) の場合) を使用して変動された CP ゾーン資源情報を送信する場合、基地局は、既存の UL 資源割当方法 (e.g.、LTE (-A) の場合、DCI format 0 を介しての UL Grant) を利用して CP ゾーンの資源割当のために使用されるユーザ Identifier (e.g.、CP-RNTI) により CRC masking された UL Grant を PDCCH に送信する。

【0261】

また、既存の UL Grant を介しての変動された CP ゾーン資源情報は、common search space または UE-specific search space に全て送信されることができる。

【0262】

ただし、前記変動された CP ゾーン資源情報は、1つ以上の端末に送信される broadcast 情報とみることができるので、common search space に送信されることが好ましい。

【0263】

または、新しく定義された UL Grant ((2) の場合) を使用して変動された CP ゾーン資源情報を送信する場合、UL CP ゾーン割当のために必要な情報フィールドのみで構成された UL Grant を定義することができる。

【0264】

この場合、新しい DCI format を (DCI format 0A) 定義し、これを介して変動された CP ゾーン資源情報を送信できる。

【0265】

前記変動された CP ゾーン資源情報は、CP zone 資源領域フィールド (e.g.、CP ゾーン資源の開始及び／又は終了 RB index)、CPRB 個数フィールド (e.g.、N または $\pm i$ 、ここで、 i は CPRB 変化数) などを含むことができる。

【0266】

CP ゾーン割当のために新しく定義された UL Grant を介しての変動された CP ゾーン資源情報は、common search space または UE-specific search space に全て送信されることができる。

【0267】

ただし、前記変動された CP ゾーン資源情報は、1つ以上の端末に送信される broadcast

10

20

30

40

50

d c a s t 情報とみることができるので、c o m m o n s e a r c h s p a c e に送信されることが好ましい。

【0268】

次に、前記第2の制御メッセージがS y s t e m I n f o r m a t i o nである場合、前記基地局は、前記端末で前記変動されたC Pゾーン資源情報を受信できるように、S I－R N T Iにより前記第2の制御メッセージをC R Cマスキング（m a s k i n g）して、前記端末に送信する。

【0269】

前記S y s t e m I n f o r m a t i o nは、S I B、S I B－2、S I B－Xなどでありうる。

【0270】

前述したように、前記変動されたC Pゾーン資源情報は、C P z o n e 資源領域フィールド（e. g.、C Pゾーン資源の開始及び／又は終了R B i n d e x）、C P R B 個数フィールド（e. g.、Nまたは± i、ここで、iはC P R B変化数）などを含むことができる。

【0271】

ここで、S y s t e m I n f o r m a t i o nは、全ての端末が受信するメッセージであって、前記S y s t e m I n f o r m a t i o nを介して変動されたC Pゾーン資源情報を送信する場合、C Pゾーンを用いてデータを送信しようとする端末でなければ、端末で不要な情報受信になることができる。

【0272】

したがって、前記変動されたC Pゾーン資源情報をS I Bを介して送信してもL o w l a t e n c y 送信を要求する端末のみ、すなわち、C Pゾーンを用いる端末のみが前記S y s t e m I n f o r m a t i o nを受信できるように特定S I B－xを新しく定義することもできる。

【0273】

S 1 9 2 0 ステップにおいて、前記基地局は、N番目のサブフレームのみにC Pゾーンを設定するために、N－4番目のサブフレームで前記変動されたC Pゾーン資源情報を含む第2の制御メッセージを送信する。

【0274】

また、S 1 9 2 0 ステップにおいて、前記端末は、C P－R N T IまたはS I－R N T IによりC R C m a s k i n gされた第2の制御メッセージを受信するためにブラインドデコードを行うようになる。

【0275】

前述したように、C P－R N T IによりC R C m a s k i n gされた場合は、前記第2の制御メッセージがU L G r a n tであり、S I－R N T IによりC R C m a s k i n gされた場合は、前記第2の制御メッセージがS y s t e m I n f o r m a t i o nである場合に該当し得る。

【0276】

その後、前記端末は、N－4番目のサブフレームを介して受信された第2の制御メッセージに基づいて、N番目のサブフレームに予め割り当てられたC Pゾーン資源領域（基本C Pゾーン資源領域）に変動があることを確認し、前記変動されたC Pゾーンを介してU Lデータを前記基地局に送信する（S 1 9 3 0）。

【0277】

図20は、本明細書において提案する動的C Pゾーン設定方法のさらに他の一例を示したフローチャートである。

【0278】

図20は、図19の第2の制御メッセージがU L G r a n tであり、前記U L G r a n tがC P－R N T IによりC R Cマスキングされた場合を示す。

【0279】

図20のS2010ないしS2030ステップは、図19のS1910ないしS1930ステップと対応するので、具体的な内容は図19を参照する。

【0280】

図21は、本明細書において提案する動的CPゾーン設定方法のさらに他の一例を示したフローチャートである。

【0281】

図21は、図19の第2の制御メッセージがSystem Informationであり、前記System InformationがSI-RNTIによりCRCマスキングされた場合を示す。

【0282】

図21のS2110ないしS2130ステップは、図19のS1910ないしS1930ステップと対応するので、具体的な内容は図19を参照する。

【0283】

本発明が適用され得る装置一般

【0284】

図22は、本明細書において提案する方法が適用され得る無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【0285】

図22に示すように、無線通信システムは、基地局2210と、基地局2210領域内に位置した複数の端末2220とを備える。

【0286】

基地局2210は、プロセッサ(processor、2211)、メモリ(memory、2212)、及びRF部(radio frequency unit、2213)を備える。プロセッサ2211は、前述した図1～図21において提案された機能、過程、及び／又は方法を実現する。無線インターフェースプロトコルの階層は、プロセッサ2211により実現されることができる。メモリ2212は、プロセッサ2211と連結されて、プロセッサ2211を駆動するための様々な情報を格納する。RF部2213は、プロセッサ2211と連結されて、無線信号を送信及び／又は受信する。

【0287】

端末2220は、プロセッサ2221、メモリ2222、及びRF部2223を備える。プロセッサ2221は、前述した図1～図21において提案された機能、過程、及び／又は方法を実現する。無線インターフェースプロトコルの階層は、プロセッサ2221により実現されることができる。メモリ2222は、プロセッサ2221と連結されて、プロセッサ2221を駆動するための様々な情報を格納する。RF部2223は、プロセッサ2221と連結されて、無線信号を送信及び／又は受信する。

【0288】

メモリ2212、2222は、プロセッサ2211、2221内部または外部にありうるし、よく知られた様々な手段でプロセッサ2211、2221と連結されることができる。

【0289】

また、基地局2210及び／又は端末2220は、1つのアンテナ(single antenna)または多重アンテナ(multiple antenna)を有することができる。

【0290】

以上で説明された実施形態は、本発明の構成要素と特徴が所定の形態で組み合わせられたものである。各構成要素または特徴は、別の明示的言及がない限り、選択的なことと考慮されなければならない。各構成要素または特徴は、他の構成要素や特徴と組み合わせられなかった形態で実施されることができる。また、一部構成要素及び／又は特徴を組み合わせることで本発明の実施形態を構成することも可能である。本発明の実施形態で説明される動作等の順序は変更されることができる。ある実施形態の一部構成や特徴は、他の実施形態

10

20

30

40

50

に含まれることができ、あるいは、他の実施形態の対応する構成または特徴と交替されることができる。特許請求の範囲で明示的な引用関係がない請求項を結合して実施形態を構成したり、出願後の補正により新しい請求項として含めることができることは自明である。

【0291】

本発明に係る実施形態は、様々な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア (firmware)、ソフトウェア、またはそれらの組み合わせなどにより実現されることができる。ハードウェアによる実現の場合、本発明の一実施形態は、1つまたはそれ以上の ASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどにより実現されることができる。

10

【0292】

ファームウェアやソフトウェアによる実現の場合、本発明の一実施形態は、以上で説明された機能または動作を行うモジュール、手順、関数などの形態で実現されることができる。ソフトウェアコードは、メモリに格納されてプロセッサにより駆動されることができる。前記メモリは、前記プロセッサ内部または外部に位置し、既に公知された様々な手段により前記プロセッサとデータをやり取りすることができる。

20

【0293】

本発明は、本発明の必須的特徴を外れない範囲で他の特定の形態で具体化され得ることは当業者に自明である。したがって、上述した詳細な説明は、あらゆる面で制限的に解釈されてはならず、例示的なものと考慮されなければならない。本発明の範囲は、添付された請求項の合理的解釈により決定されなければならない、本発明の等価的範囲内でのあらゆる変更は、本発明の範囲に含まれる。

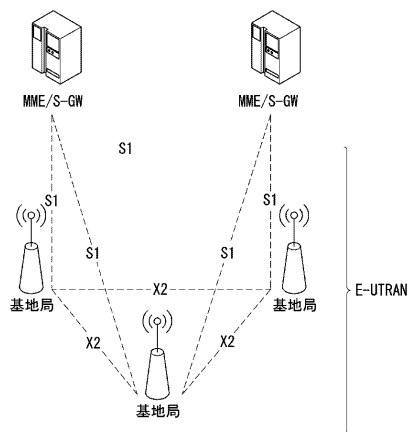
【産業上の利用可能性】

【0294】

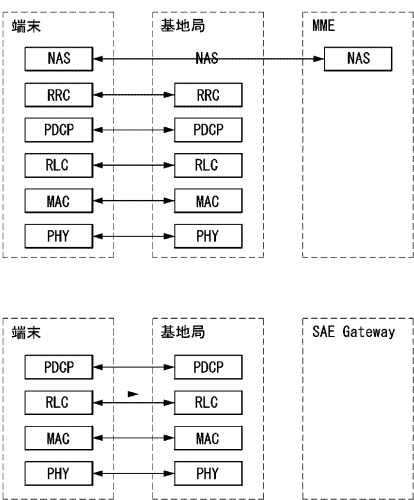
本発明の無線通信システムにおける上向きリンクデータ送信のためのスケジューリング要請方案は、3GPP LTE/LTE-Aシステムに適用される例を中心として説明したが、3GPP LTE/LTE-Aシステムの他にも、様々な無線通信システムに適用することが可能である。

30

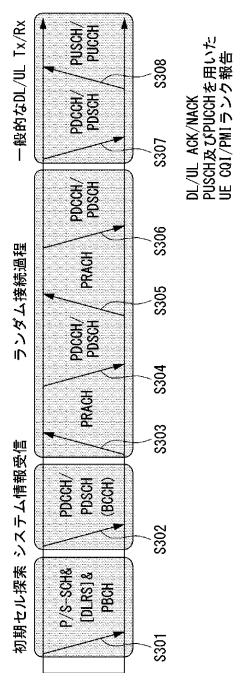
【図 1】



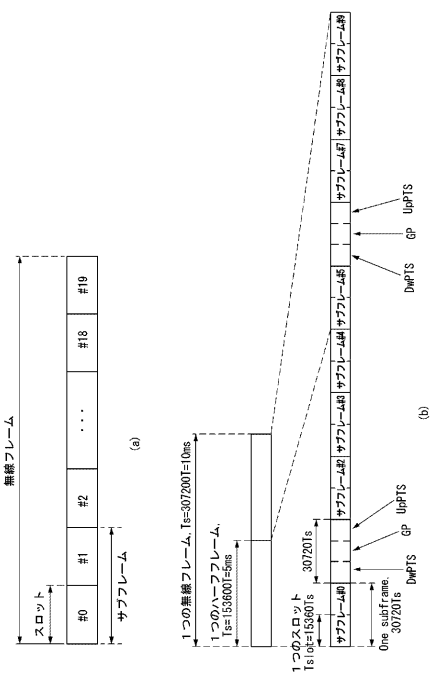
【図 2】



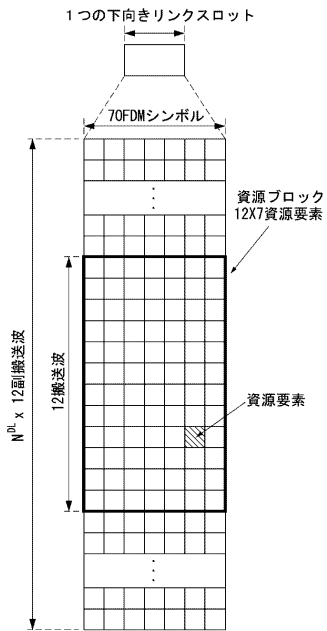
【図 3】



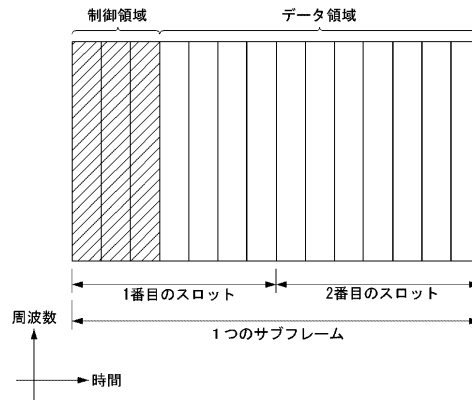
【図 4】



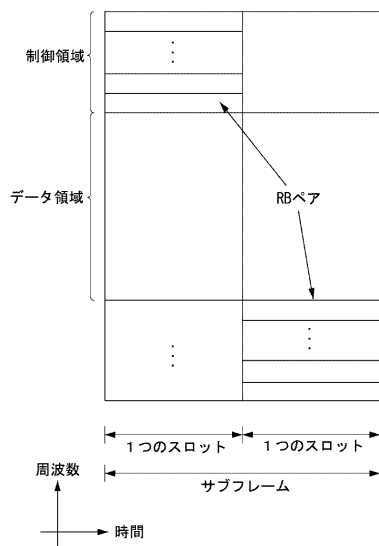
【図 5】



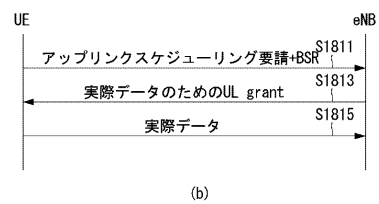
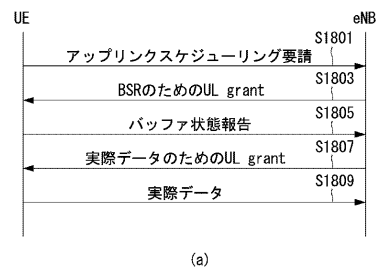
【図 6】



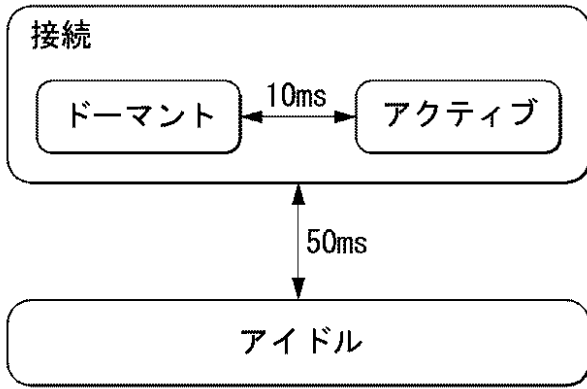
【図 7】



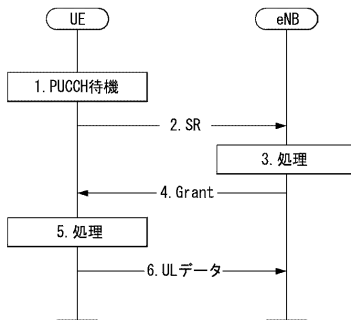
【図 8】



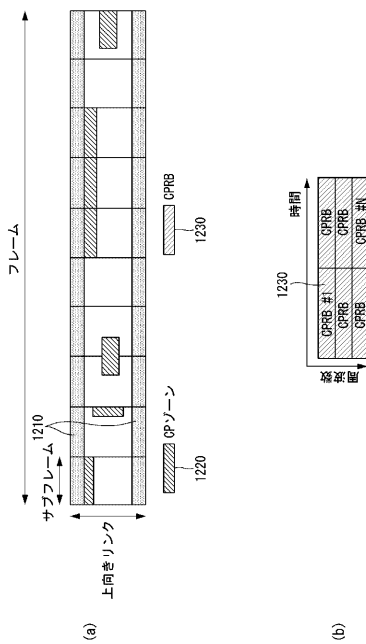
【図 9】



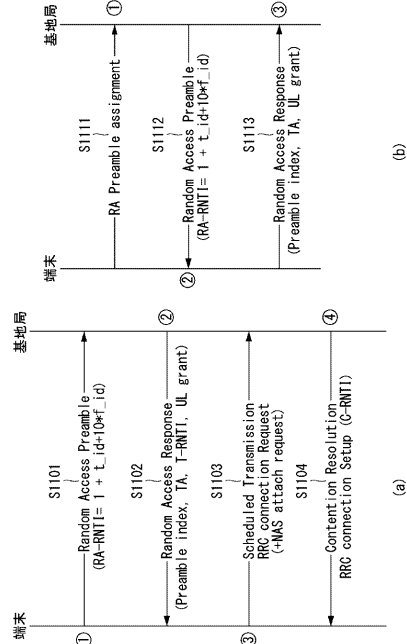
【図 10】



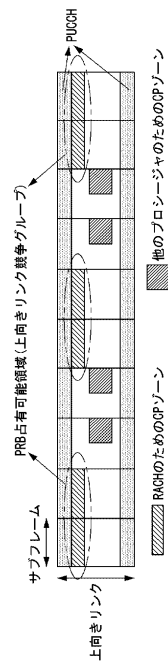
【図 12】



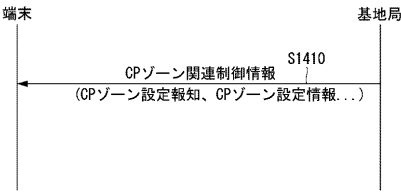
【図 11】



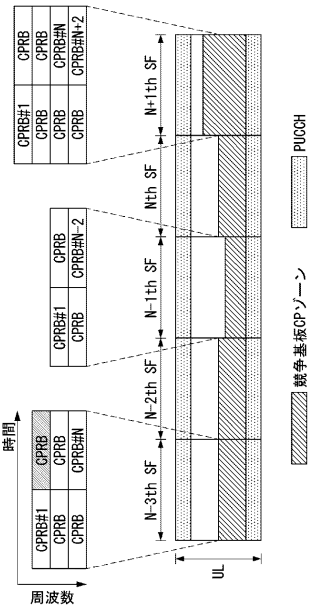
【図 13】



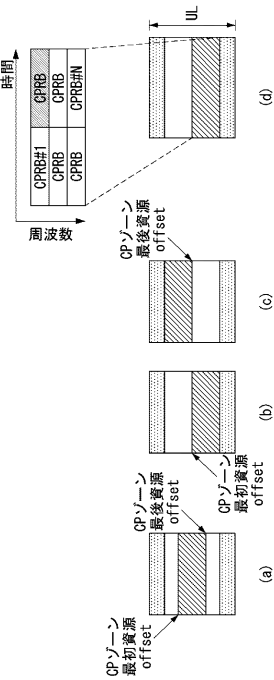
【図 1 4】



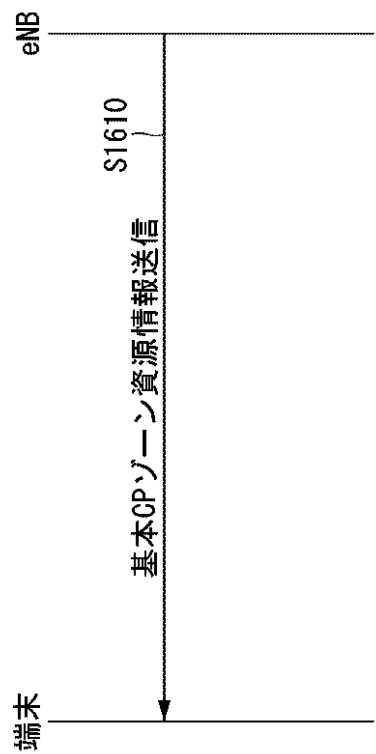
【図 1 5】



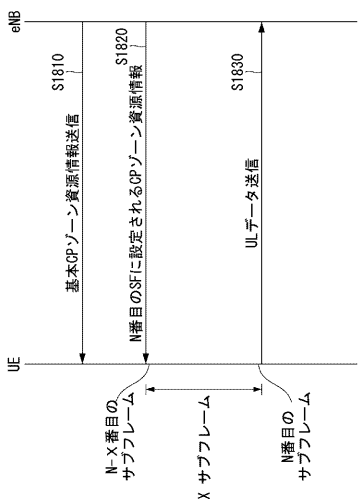
【図 1 7】



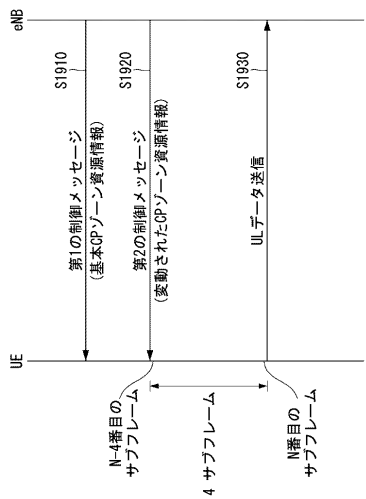
【図 1 6】



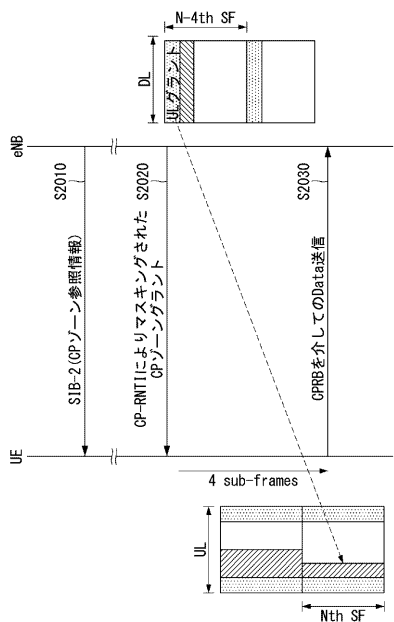
【図 1 8】



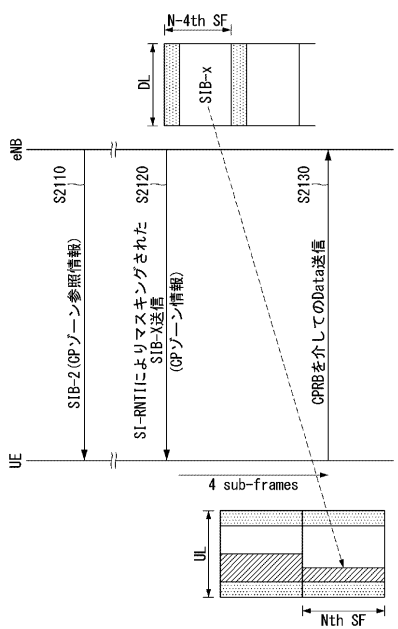
【図 19】



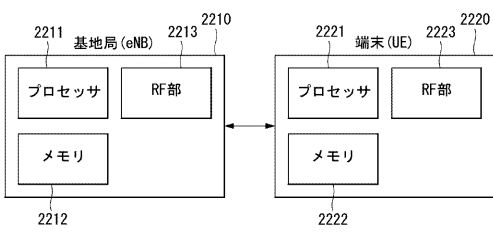
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2015/004471
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(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) H04W 72/04; H04W 88/02; H04W 72/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: user equipment, eNB, basic Contention-based PUSCH Zone (CP zone), control message, subframe, CPRB (Contention PUSCH Resource Block)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013-0022012 A1 (HYUN WOO LEE et al.) 24 January 2013 See paragraphs [0095]-[0096]; claim 1; and figure 5.	1-12
A	US 2012-0157141 A1 (SOON YONG LIM et al.) 21 June 2012 See paragraphs [0055]-[0056]; claims 1, 3; and figure 4.	1-12
A	QUALCOMM INCORPORATED, 'Remaining details of UL power control for TDD eIMTA', R1-140437, 3GPP TSG RAN WG1 #76, Prague, Czech Republic, 01 February 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76/Docs/) See section 6.	1-12
A	WO 2011-136586 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 03 November 2011 See paragraphs [137]-[145]; and figure 8.	1-12
A	US 2013-0028219 A1 (HYUN WOO LEE et al.) 31 January 2013 See paragraphs [0102]-[0105]; and figure 5.	1-12
☐ 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 24 August 2015 (24.08.2015)		Date of mailing of the international search report 24 August 2015 (24.08.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KANG, Hee Gok Telephone No. +82-42-481-8264 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004471

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013-0022012 A1	24/01/2013	KR 10-2011-0113596 A WO 2011-126351 A2 WO 2011-126351 A3	17/10/2011 13/10/2011 26/01/2012
US 2012-0157141 A1	21/06/2012	KR 10-2012-0070038 A	29/06/2012
WO 2011-136586 A2	03/11/2011	KR 10-2011-0120232 A US 2013-0034071 A1 US 8917686 B2 WO 2011-136586 A3	03/11/2011 07/02/2013 23/12/2014 19/01/2012
US 2013-0028219 A1	31/01/2013	KR 10-2011-0117012 A WO 2011-132926 A2 WO 2011-132926 A3	26/10/2011 27/10/2011 26/01/2012

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, 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, KN, KP, KR, 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, UA, UG, US

(72)発明者 チョン, ジェフン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ, 11キル, 19,
アールアンドディー キャンパス, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド

(72)発明者 ハン, ゲネベク

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ, 11キル, 19,
アールアンドディー キャンパス, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド

(72)発明者 キム, ジンミン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ, 11キル, 19,
アールアンドディー キャンパス, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド

(72)発明者 チョイ, クッヒョン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ, 11キル, 19,
アールアンドディー キャンパス, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド

(72)発明者 ノ, クワンソク

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ, 11キル, 19,
アールアンドディー キャンパス, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド

Fターム(参考) 5K067 AA14 EE02 EE10 EE22 EE61 EE71 GG01 GG11 JJ13