

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6475634号
(P6475634)

(45) 発行日 平成31年2月27日 (2019. 2. 27)

(24) 登録日 平成31年2月8日 (2019. 2. 8)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 24/10 (2009. 01)	HO 4W 24/10
HO 4W 28/06 (2009. 01)	HO 4W 28/06 1 3 0
HO 4W 72/04 (2009. 01)	HO 4W 72/04 1 5 0
	HO 4W 72/04 1 3 1

請求項の数 3 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2015-550333 (P2015-550333)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成25年12月30日 (2013. 12. 30)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2016-509776 (P2016-509776A)		レイティド
(43) 公表日	平成28年3月31日 (2016. 3. 31)		大韓民国ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨイ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/012387		ーデロ、1 2 8
(87) 国際公開番号	W02014/104854	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成26年7月3日 (2014. 7. 3)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成28年12月28日 (2016. 12. 28)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	61/747, 361		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成24年12月30日 (2012. 12. 30)	(74) 代理人	100114018
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 南山 知広
(31) 優先権主張番号	61/748, 767	(74) 代理人	100165191
(32) 優先日	平成25年1月4日 (2013. 1. 4)		弁理士 河合 章
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100151459
			弁理士 中村 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重セル無線通信システムにおいて無線リソース情報共有方法及びそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多重セル無線通信システムにおいて端末がチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を報告する方法であって、

サービングセル (Serving cell) から上位層シグナリングを介して少なくとも一つのチャネル状態推定プロセス (Channel State Information Process、CSI process) と連動した少なくとも一つの干渉測定リソース (Interference Measurement Resource、IMR) に関する情報を含む前記 CSI を報告するための設定を受信するステップと、

CSI を報告するための前記設定に基づいて前記少なくとも一つの CSI プロセスの中の、上位層により設定された特定の CSI プロセスに対応する前記 CSI を報告するステップと、

を有し、

CSI 測定のための 2 つのサブフレームセットが CSI を報告するための前記設定により設定された場合、前記 CSI はリソースに限定された CSI 測定に基づいて報告され、

前記 CSI のための干渉測定は、前記特定の CSI プロセスのための前記 2 つのサブフレームセットの一つと連動した前記 IMR の中の一つの IMR を利用して導出されるように設定された、チャネル状態情報を報告する方法。

【請求項 2】

前記チャネル状態情報 (CSI) は、ランク指示子 (Rank Indicator)

10

20

、チャンネル品質指示子 (Channel Quality Indicator)、プリコーディングマトリクスインデックス (Precoding Matrix Index) のうちの少なくとも一つを含む、請求項 1 に記載のチャンネル状態情報を報告する方法。

【請求項 3】

多重セル無線通信システムにおいてチャンネル状態情報 (Channel State Information、CSI) を報告する端末であって、

無線周波数ユニット (Radio Frequency Unit) と、
プロセッサと、
を備え、

前記プロセッサは、サービングセルから上位層シグナリングを介して、少なくとも一つのチャンネル状態推定プロセス (Channel State Information Process、CSI process) と連動した少なくとも一つの干渉測定リソース (Interference Measurement Resource、IMR) に関する情報を含む前記 CSI を報告するための設定を受信し、CSI を報告するための前記設定に基づいた前記少なくとも一つ CSI プロセスの中の、上位層により設定された特定 CSI プロセスに対応する前記 CSI を報告するように構成され、

CSI 測定のための 2 つのサブフレームセットが CSI を報告するための前記設定により設定された場合、前記 CSI はリソースに限定された CSI 測定に基づいて報告され、

前記 CSI のための干渉測定は、前記特定の CSI プロセスのための前記 2 つのサブフレームセットの一つと連動した前記 IMR の中の一つの IMR を利用して導出されるように設定された、端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特に、多重セル無線通信システムにおいて無線リソース情報共有方法及びそのための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明を適用できる無線通信システムの一例として、3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 以下、「LTE」という。) 通信システムについて概略的に説明する。

【0003】

図 1 は、無線通信システムの一例として E-UMTS ネットワーク構造を概略的に示す図である。E-UMTS (Evolved Universal Mobile Telecommunications System) は、既存の UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) から進展したシステムであり、現在 3GPP で基礎的な標準化作業が進行中である。一般に、E-UMTS を LTE (Long Term Evolution) システムと呼ぶこともできる。UMTS 及び E-UMTS の技術規格 (technical specification) の詳細な内容はそれぞれ、「3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network」の Release 7 及び Release 8 を参照することができる。

【0004】

図 1 を参照すると、E-UMTS は、端末 (User Equipment: UE)、基地局 (eNodeB: eNB)、及びネットワーク (E-UTRAN) の終端に位置して外部ネットワークに接続するアクセスゲートウェイ (Access Gateway: AG) を含んでいる。基地局は、ブロードキャストサービス、マルチキャストサービス及び／又はユニキャストサービスのために多重データストリームを同時に送信することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0005】

一つの基地局には一つ以上のセルが存在する。セルは、1.44、3、5、10、15、20MHzなどの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは、互いに異なった帯域幅を提供するように設定することができる。基地局は、複数の端末に関するデータ送受信を制御する。下りリンク(Downlink:DL)データについて、基地局は、下りリンクスケジューリング情報を送信し、該当の端末にデータが送信される時間/周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request)関連情報などを知らせる。また、上りリンク(Uplink:UL)データについて、基地局は、上りリンクスケジューリング情報を該当の端末に送信し、該当の端末が使用可能な時間/周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ関連情報などを知らせる。基地局同士の間には、ユーザトラフィック又は制御トラフィックの送信のためのインターフェースを用いることができる。コアネットワーク(Core Network:CN)は、AG、及び端末のユーザ登録などのためのネットワークノードなどで構成することができる。AGは、複数のセルで構成されるTA(Tracking Area)単位に端末の移動性を管理する。

10

【0006】

無線通信技術は、WCDMAに基づいてLTEまで開発されているが、ユーザと事業者の要求と期待は増す一方である。その上、他の無線接続技術の開発が続いており、将来、競争力を持つためには新しい技術進化が要求される。ビット当たりのコストの削減、サービス可用性の増大、柔軟な周波数バンドの使用、単純構造と開放型インターフェース、端末の適度な電力消耗などが要求される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、無線通信システムにおいて無線リソース情報の共有方法及びそのための装置を提供することにある。

【0008】

本発明で遂げようとする技術的課題は、上記の技術的課題に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した問題点を解決するための本発明の一様相である、多重セル無線通信システムにおいて端末のチャネル状態情報(Channel State Information:CSI)を報告する方法は、サービングセルから少なくとも一つのチャネル状態推定プロセス(Channel State Information Process:CSI process)と連動した干渉測定リソース(Interference Measurement Resource:IMR)に関する情報、及び干渉特性が互いに異なる複数の無線リソース集合に関する少なくとも一つのCSI測定情報を受信するステップと、前記少なくとも一つのIMR情報及び前記少なくとも一つのCSI測定情報による、特定無線リソース集合に関するチャネル状態情報を報告するステップとを有し、前記無線リソース集合は、システム負荷状態によって上りリンク-下りリンクが変更されるように定義され、互いに異なるチャネル状態推定プロセスと連動することを特徴とする。

40

【0010】

なお、前記IMR情報は、前記無線リソース集合のそれぞれに対して適用されるオフセット(Offset)をさらに含むことを特徴とする。

【0011】

なお、前記チャネル状態情報は、ランク指示子(Rank Indicator)、チ

50

チャンネル品質指示子 (Channel Quality Indicator)、プリコーディングマトリクスインデックス (Precoding Matrix Index) のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする。

【0012】

なお、前記少なくとも一つのチャンネル状態推定プロセスは、前記少なくとも一つのチャンネル状態推定プロセスの個数 (M、Mは整数) よりも少ない所定の個数 (N、Nは整数、 $M > N$) と見なされてチャンネル状態情報が測定されるように設定されたことを特徴とする。

【0013】

なお、前記チャンネル状態情報は、基準上りリンカー下りリンク設定 (Reference Uplink-Downlink Configuration) に基づいて導出されたことを特徴とする。

10

【0014】

なお、前記チャンネル状態推定プロセスの設定のための信号タイプ (signal type) と前記無線リソース集合の用途変更のための信号タイプ (signal type) とが異なることを特徴とする。

【0015】

なお、前記チャンネル状態推定プロセスは、RRCシグナリングによって設定され、前記無線リソース集合の用途変更のための信号は、MACシグナル又は物理的チャンネルシグナルによって設定されることを特徴とする。

20

【0016】

なお、前記チャンネル状態推定プロセスの設定完了時点と前記無線リソース集合の用途変更のための設定完了時点とが異なることを特徴とする。

【0017】

上述した問題点を解決するための本発明の他の様相である、多重セル無線通信システムにおいてチャンネル状態情報 (Channel State Information、CSI) を報告する端末は、無線周波数ユニット (Radio Frequency Unit) と、プロセッサ (processor) とを備え、前記プロセッサは、サービングセル (Serving cell) から少なくとも一つのチャンネル状態推定プロセス (Channel State Information Process、CSI process) と連動した干渉測定リソース (Interference Measurement Resource: IMR) に関する情報、及び干渉特性が互いに異なる複数の無線リソース集合に関する少なくとも一つのCSI測定情報を受信し、前記少なくとも一つのIMR情報及び前記少なくとも一つのCSI測定情報による、特定無線リソース集合に関するチャンネル状態情報を報告するように構成され、前記無線リソース集合は、システム負荷状態によって上りリンカー下りリンクが変更されるように定義され、互いに異なるチャンネル状態推定プロセスと連動することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、無線通信システムにおいてシステム負荷によって無線リソースを動的に変更する場合に、該当の無線リソースに関する情報を複数のセルが共有することによって効率的な通信を行うことができる。

40

【0019】

本発明で得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】無線通信システムの一例としてE-UMTSネットワーク構造を示す。

【図2】3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRAN間の無線インターフェー

50

スプロトコル (Radio Interface Protocol) のコントロールプレーン (Control Plane) 及びユーザプレーン (User Plane) の構造を示す。

【図3】3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びそれらを用いた一般的な信号伝送方法を示す。

【図4】LTEシステムで用いられる無線フレームの構造を示す。

【図5】下りリンクスロットのリソースグリッド (resource grid) を示す。

【図6】下りリンクサブフレームの構造を例示する。

【図7】LTEで用いられる上りリンクサブフレームの構造を示す。

【図8】CoMPを行う一例を示す。

【図9】TDDシステム環境下で、既存の上りリンクリソースの一部を下りリンク通信目的に変更して用いる場合を示す。

【図10】TDDシステム環境下でそれぞれのセルが自身のシステム負荷状態によって既存無線リソースの用途を動的に変更する場合、外部から受信される干渉特性がサブフレーム (或いは、サブフレーム集合) 別に異なる場合を示す。

【図11】本発明によって、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定 (或いは、干渉推定) 及び報告を行う実施例を示す。

【図12】本発明によって、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定 (或いは、干渉推定) 及び報告を行う実施例を示す。

【図13】本発明によって、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定 (或いは、干渉推定) 及び報告を行う実施例を示す。

【図14】本発明によって、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定 (或いは、干渉推定) 及び報告を行う実施例を示す。

【図15】チャネル状態推定プロセス (又は/及びRestricted CSI Measurement) の (再) 設定に用いられるシグナルタイプと無線リソース用途の動的 (再) 変更により用いられるシグナルタイプとが同一でない場合を示す。

【図16】本発明の実施例に係るチャネル状態情報 (CSI) 報告のためのリソース (Resource) の動的変更 (Dynamic Change) 動作を示す。

【図17】本発明の実施例に係るチャネル状態情報 (CSI) 報告のためのリソース (Resource) の動的変更 (Dynamic Change) 動作を示す。

【図18】利用可能な上りリンクサブフレームのみを再インデクシング (Re-indexing) してRI情報、PMI情報、CQI情報などのチャネル状態情報報告時点を算出する場合を示す。

【図19】本発明の干渉測定のためのリソースの有効性を判断する実施例を示す。

【図20】本発明の実施例に適用可能な基地局及びユーザ機器を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0021】

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の図面は、本発明に関する実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

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) などのような様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAは、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) やCDMA2000のような無線技術 (radio technology) によって具現することができる。TDMAは、GSM (Global System for Mobile communication)

10

20

30

40

50

tions) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) のような無線技術によって具現することができる。OFDMAは、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802-20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術によって具現することができる。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を用いるE-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、下りリンクでOFDMAを採用し、上りリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A (Advanced) は、3GPP LTEの進化したバージョンである。

10

【0022】

説明を明確にするために、3GPP LTE / LTE-Aを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるわけではない。また、以下の説明で使われる特定の用語は、本発明の理解を助けるために提供されるものであり、このような特定の用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲で他の形態に変更することもできる。

【0023】

図2は、3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRAN間の無線インターフェースプロトコル (Radio Interface Protocol) のコントロールプレーン (Control Plane) 及びユーザプレーン (User Plane) の構造を示す図である。コントロールプレーンは、端末 (User Equipment : UE) 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。ユーザプレーンは、アプリケーション層で生成されたデータ、例えば、音声データ又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。

20

【0024】

第1層である物理層は、物理チャネル (Physical Channel) を用いて上位層に情報伝送サービス (Information Transfer Service) を提供する。物理層は上位にある媒体接続制御 (Medium Access Control) 層とは伝送チャネル (Transport Channel) を介して接続されている。この伝送チャネルを介して媒体接続制御層と物理層間にデータが移動する。送信側の物理層と受信側の物理層間は、物理チャネルを介してデータが移動する。この物理チャネルは、時間と周波数を無線リソースとして用いる。具体的に、物理チャネルは、下りリンクでOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式で変調され、上りリンクでSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 方式で変調される。

30

【0025】

第2層の媒体接続制御 (Medium Access Control : MAC) 層は、論理チャネル (Logical Channel) を介して上位層である無線リンク制御 (Radio Link Control : RLC) 層にサービスを提供する。第2層のRLC層は、信頼性あるデータ送信を支援する。RLC層の機能は、MAC内部の機能ブロックとして具現することもできる。第2層のPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層は、帯域幅の狭い無線インターフェースでIPv4やIPv6のようなIPパケットを効率的に送信するために不要の制御情報を減らすヘッダー圧縮 (Header Compression) 機能を果たす。

40

【0026】

第3層の最下部に位置している無線リソース制御 (Radio Resource Control : RRC) 層は、コントロールプレーンでのみ定義される。RRC層は、無線ベアラ (Radio Bearer : RB) の設定 (Configuration)

50

、再設定 (Re-configuration) 及び解除 (Release) と関連して論理チャネル、伝送チャネル及び物理チャネルの制御を担当する。RBは、端末とネットワーク間のデータ伝達のために第2層によって提供されるサービスを意味する。そのために、端末とネットワークのRRC層は互いにRRCメッセージを交換する。端末とネットワークのRRC層間にRRC接続 (RRC Connected) がある場合、端末はRRC接続状態 (Connected Mode) であり、そうでない場合、RRC休止状態 (Idle Mode) である。RRC層の上位にあるNAS (Non-Access Stratum) 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。

【0027】

10

基地局 (eNB) を構成する一つのセルは、1.4、3、5、10、15、20MHzなどの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは異なった帯域幅を提供するように設定することができる。

【0028】

ネットワークから端末にデータを送信する下り伝送チャネルは、システム情報を送信するBCH (Broadcast Channel)、ページングメッセージを送信するPCH (Paging Channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信する下りSCH (Shared Channel) などがある。下りマルチキャスト又は放送サービスのトラフィック又は制御メッセージの場合、下りSCHを介して送信されてもよく、又は別の下りMCH (Multicast Channel) を介して送信されてもよい。一方、端末からネットワークにデータを送信する上り伝送チャネルには、初期制御メッセージを送信する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上りSCH (Shared Channel) がある。伝送チャネルの上位に位置しており、伝送チャネルにマップされる論理チャネル (Logical Channel) には、BCCH (Broadcast Control Channel)、PCCH (Paging Control Channel)、CCCH (Common Control Channel)、MCCH (Multicast Control Channel)、MTCH (Multicast Traffic Channel) などがある。

20

【0029】

30

図3は、3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びそ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。

【0030】

電源が消えた状態で電源がついたり、新しくセルに進入したりしたユーザ機器は、段階S301で、基地局と同期を取るなどの初期セル探索 (Initial cell search) 作業を行う。そのために、ユーザ機器は基地局から1次同期チャネル (Primary Synchronization Channel: P-SCH) 及び2次同期チャネル (Secondary Synchronization Channel: S-SCH) を受信して基地局と同期を取り、セルIDなどの情報を取得する。その後、ユーザ機器は、基地局から物理放送チャネル (Physical Broadcast Channel) を受信してセル内放送情報を取得することができる。一方、ユーザ機器は、初期セル探索段階で下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS) を受信して下りリンクチャネル状態を確認することができる。

40

【0031】

初期セル探索を終えたユーザ機器は、段階S302で、物理下りリンク制御チャネル (Physical Downlink Control Channel: PDCCH)、及び物理下りリンク制御チャネル情報に基づく物理下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Control Channel: PDSCH) を受信し、より具体的なシステム情報を取得することができる。

50

【0032】

その後、ユーザ機器は、基地局への接続を完了するために、段階S303乃至段階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。そのために、ユーザ機器は、物理ランダムアクセスチャネル(Physical Random Access Channel:PRACH)を介してプリアンプル(preamble)を送信し(S303)、物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルを介して、プリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる(S304)。競合ベースランダムアクセスの場合、更なる物理ランダムアクセスチャネルの送信(S305)、及び物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルの受信(S306)のような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を行うことができる。

10

【0033】

上述したような手順を行ったユーザ機器は、その後、一般的な上りリンク／下りリンク信号送信手順として、物理下りリンク制御チャネル／物理下りリンク共有チャネルの受信(S307)及び物理上りリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel:PUSCH)／物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel:PUCCH)の送信(S308)を行うことができる。ユーザ機器が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報(Uplink Control Information:UCI)という。UCIは、HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement/Negative-ACK)、SR(Scheduling Request)、CSI(Channel State Information)などを含む。本明細書で、HARQ ACK/NA CKは簡単に、HARQ-ACK或いはACK/NACK(A/N)と呼ぶ。HARQ-ACKは、ポジティブACK(簡単に、ACK)、ネガティブACK(NACK)、DTX及びNACK/DTXのうち少なくとも一つを含む。CSIは、CQI(Channel Quality Indicator)、PMI(Precoding Matrix Indicator)、RI(Rank Indication)などを含む。UCIは、一般にはPUCCHを介して送信されるが、制御情報とトラフィックデータとが同時に送信されるべき場合にはPUSCHを介して送信されてもよい。また、ネットワークの要求／指示に応じて、PUSCHを介してUCIを非周期的に送信することもできる。

20

30

【0034】

図4は、LTEシステムで用いられる無線フレームの構造を例示する図である。

【0035】

図4を参照すると、セルラーOFDM無線パケット通信システムにおいて、上りリンク／下りリンクデータパケット送信はサブフレーム(subframe)単位になされ、1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定義される。3GPP LTE標準では、FDD(Frequency Division Duplex)に適用可能なタイプ1無線フレーム(radio frame)構造、及び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。

40

【0036】

図4の(a)は、タイプ1無線フレームの構造を例示する。下りリンク無線フレーム(radio frame)は、10個のサブフレーム(subframe)で構成され、1サブフレームは、時間領域(time domain)で2個のスロット(slot)で構成される。1サブフレームを送信するためにかかる時間をTTI(transmission time interval)という。例えば、1サブフレームの長さを1ms、1スロットの長さを0.5msとすることができる。1スロットは時間領域で複数のOFDMシンボルを含み、周波数領域で複数のリソースブロック(Resource

50

Block; RB)を含む。3GPP LTEシステムでは下りリンクでOFDMAが用いられるため、OFDMシンボルが1シンボル区間を表す。OFDMシンボルは、SC-FDMAシンボル又はシンボル区間と呼ぶこともできる。リソース割当て単位としてのリソースブロック(RB)は、1スロットで複数個の連続した副搬送波(subcarrier)を含むことができる。

【0037】

1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は、CP(Cyclic Prefix)の構成(configuration)によって変更可能とすることができる。CPには、拡張されたCP(extended CP)と標準CP(normal CP)がある。例えば、OFDMシンボルが標準CPによって構成された場合、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は7個であってよい。OFDMシンボルが拡張されたCPによって構成された場合、1 OFDMシンボルの長さが増加することから、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は、標準CPの場合に比べて少ない。拡張されたCPの場合、例えば、1スロットに含まれるOFDMシンボルの数は6個であってもよい。ユーザ機器が速い速度で移動するなどしてチャネル状態が不安定な場合、シンボル間干渉をより減らすために、拡張されたCPを用いることができる。

10

【0038】

標準CPが用いられる場合、1スロットは7 OFDMシンボルを含むため、1サブフレームは14 OFDMシンボルを含む。このとき、各サブフレームの先頭における最大3個のOFDMシンボルは、PDCCH(physical downlink control channel)に割り当て、残りのOFDMシンボルは、PDSCH(physical downlink shared channel)に割り当てることができる。

20

【0039】

図4の(b)は、タイプ2無線フレームの構造を例示する。タイプ2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、2個のスロットを含む4個の一般サブフレームと、DwPTS(Downlink Pilot Time Slot)、保護区間(Guard Period: GP)及びUpPTS(Uplink Pilot Time Slot)を含む特別サブフレーム(special subframe)とで構成される。

30

【0040】

特別サブフレームにおいて、DwPTSは、ユーザ機器における初期セル探索、同期化又はチャネル推定に用いられる。UpPTSは、基地局におけるチャネル推定とユーザ機器の上りリンク送信同期の獲得に用いられる。すなわち、DwPTSは下りリンク送信に、UpPTSは上りリンク送信に用いられ、特に、UpPTSはPRACHプリアンプルやSRS送信のために用いられる。また、保護区間は、上りリンクと下りリンクの間に下りリンク信号の多重経路遅延によって上りリンクで生じる干渉を除去するための区間である。

【0041】

上記の特別サブフレームに関して現在3GPP標準文書では下記の表1のように設定を定義している。表1で、 $T_s = 1 / (15000 \times 2048)$ の場合に、DwPTSとUpPTSを示しており、残りの領域が保護区間として設定される。

40

【0042】

【表 1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-

10

【0043】

一方、タイプ2無線フレームの構造、すなわち、TDDシステムにおいて上りリンク／下りリンクサブフレーム設定（UL／DL configuration）は、下記の表2のとおりである。

20

【0044】

【表 2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

30

【0045】

上記の表2で、Dは下りリンクサブフレーム、Uは上りリンクサブフレームを表し、Sは特別サブフレームを意味する。また、上記の表2では、それぞれの上りリンク／下りリンクサブフレーム設定において下りリンクー上りリンクスイッチング周期も表している。

【0046】

上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、又はスロットに含まれるシンボルの数は様々に変更されてもよい。

40

【0047】

図5は、下りリンクスロットのリソースグリッド（resource grid）を例示する。

【0048】

図5を参照すると、下りリンクスロットは、時間領域で N^{DL}_{symbol} OFDMシンボルを含み、周波数領域で N^{DL}_{RB} リソースブロックを含む。それぞれのリソースブロックが N^{RB}_{sc} 副搬送波を含むので、下りリンクスロットは、周波数領域で $N^{DL}_{RB} \times N^{RB}_{sc}$ 副搬送波を含む。図5は、下りリンクスロットが7 OFDMシンボルを含み

50

、リソースブロックが12副搬送波を含むと例示しているが、必ずしもこれに制限されない。例えば、下りリンクスロットに含まれるOFDMシンボルの個数はサイクリックプレフィックス (Cyclic Prefix: CP) の長さによって変形されてもよい。

【0049】

リソースグリッド上の各要素をリソース要素 (Resource Element; RE) といい、1つのリソース要素は、1つのOFDMシンボルインデックス及び1つの副搬送波インデックスで示される。1つのRBは、 $N_{\text{sym}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ リソース要素で構成されている。下りリンクスロットに含まれるリソースブロックの数 ($N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$) は、セルで設定される下りリンク送信帯域幅 (bandwidth) に従属する。

【0050】

図6は、下りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0051】

図6を参照すると、サブフレームの第1スロットにおいて先頭における最大3(4)個のOFDMシンボルは、制御チャンネルが割り当てられる制御領域に対応する。残りのOFDMシンボルは、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) が割り当てられるデータ領域に該当する。LTEで用いられる下りリンク制御チャンネルの例は、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PHICH (Physical hybrid ARQ indicator Channel) などを含む。PCFICHは、サブフレームの最初のOFDMシンボルで送信され、サブフレーム内で制御チャンネルの送信に用いられるOFDMシンボルの個数に関する情報を運ぶ。PHICHは、上りリンク送信に対する応答としてHARQ ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative acknowledgment) 信号を運ぶ。

【0052】

PDCCHを介して送信される制御情報をDCI (Downlink Control Information) と称する。DCIは、ユーザ機器又はユーザ機器グループのためのリソース割当て情報及び他の制御情報を含む。例えば、DCIは、上りリンク/下りリンクスケジューリング情報、上りリンク送信 (Tx) 電力制御命令などを含む。

【0053】

PDCCHは、下りリンク共有チャンネル (downlink shared channel、DL-SCH) の送信フォーマット及びリソース割当て情報、上りリンク共有チャンネル (uplink shared channel: UL-SCH) の送信フォーマット及びリソース割当て情報、ページングチャンネル (paging channel: PCH) 上のページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信されるランダムアクセス応答のような上位層制御メッセージのリソース割当て情報、ユーザ機器グループ内の個別ユーザ機器に対する送信電力制御命令セット、送信電力制御命令、VoIP (Voice over IP) の活性化指示情報などを運ぶ。複数のPDCCHが制御領域内で送信されてもよく、ユーザ機器は、複数のPDCCHをモニタすることができる。PDCCHは、1つ又は複数の連続した制御チャンネル要素 (control channel element: CCE) の集合 (aggregation) 上で送信される。CCEは、PDCCHに無線チャンネル状態に基づくコーディングレートを提供するために用いられる論理的割当てユニットである。CCEは、複数のリソース要素グループ (resource element group: REG) に対応する。PDCCHのフォーマット及びPDCCHビットの個数はCCEの個数によって決定される。基地局は、ユーザ機器に送信される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) を付加する。CRCは、PDCCHの所有者又は使用目的によって識別子 (例、RNTI (radio network temporary identifier)) でマスクされる。例えば、PDCCH

10

20

30

40

50

Hが特定ユーザ機器のためのものであれば、該当のユーザ機器の識別子（例、`cell-RNTI`（`C-RNTI`））でCRCをマスクすることができる。`PDCCH`がページングメッセージのためのものであれば、ページング識別子（例、`paging-RNTI`（`P-RNTI`））でCRCをマスクすることができる。`PDCCH`がシステム情報（より具体的に、システム情報ブロック（`system information block`、`SIB`））のためのものであれば、`SI-RNTI`（`system information RNTI`）でCRCをマスクすることができる。`PDCCH`がランダムアクセス応答のためのものであれば、`RA-RNTI`（`random access-RNTI`）でCRCをマスクすることができる。

【0054】

10

図7は、LTEで用いられる上りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0055】

図7を参照すると、上りリンクサブフレームは複数（例、2個）のスロットを含む。スロットはCP長によって互いに異なる数のSC-FDMAシンボルを含むことができる。上りリンクサブフレームは、周波数領域でデータ領域と制御領域と区別される。データ領域はPUSCHを含み、音声などのデータ信号を送信するために用いられる。制御領域はPUCCHを含み、上りリンク制御情報（`Uplink Control Information`、`UCI`）を送信するために用いられる。PUCCHは、周波数軸においてデータ領域の両端部に位置しているRB対（`RB pair`）を含み、スロットを境界にホップする。

20

【0056】

PUCCHは、次の制御情報を送信するために用いることができる。

【0057】

－ `SR`（`Scheduling Request`）：`UL-SCH`リソースを要求するために用いる情報である。`OOK`（`On-Off Keying`）方式で送信される。

【0058】

－ `HARQ ACK/NACK`：`PDSCH`上の下りリンクデータパケットに対する応答信号である。下りリンクデータパケットが成功的に受信されたか否かを示す。単一の下りリンクコードワードに対する応答として1ビットの`ACK/NACK`が送信され、2つの下りリンクコードワードに対する応答として2ビットの`ACK/NACK`が送信される。

30

【0059】

－ `CSI`（`Channel State Information`）：下りリンクチャネルに対するフィードバック情報である。`CSI`は、`CQI`（`Channel Quality Indicator`）を含み、`MIMO`（`Multiple Input Multiple Output`）関連フィードバック情報は、`RI`（`Rank Indicator`）、`PMI`（`Precoding Matrix Indicator`）、`PTI`（`Precoding Type Indicator`）などを含む。サブフレーム当たり20ビットが用いられる。

【0060】

40

ユーザ機器がサブフレームで送信できる制御情報（`UCI`）の量は、制御情報送信に利用可能なSC-FDMAの個数に依存する。制御情報送信に利用可能なSC-FDMAは、サブフレームにおいて参照信号送信のためのSC-FDMAシンボル除いた残りのSC-FDMAシンボルを意味し、`SRS`（`Sounding Reference Signal`）が設定されたサブフレームでは、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルも除く。参照信号は、PUCCHのコヒーレント検出に用いられる。

【0061】

以下では、`CoMP`（`Cooperative Multipoint Transmission/Reception`）について説明する。

【0062】

50

LTE-A以降のシステムは、複数のセル間の協調を可能にしてシステムの性能を上げる方式を導入しようとしている。このような方式を、協調多重ポイント送信／受信（Cooperative Multipoint Transmission/Reception: CoMP）という。CoMPは、特定端末と基地局、アクセス（Access）ポイント或いはセル（Cell）との通信をより円滑にするために、2個以上の基地局、アクセスポイント或いはセルが互いに協調して端末と通信する方式を意味する。本発明で、基地局、アクセス、或いはセルは同じ意味で使われてもよい。

【0063】

一般に、周波数再使用因子（frequency reuse factor）が1である多重セル環境で、セル間干渉（Inter-Cell Interference: ICI）によって、セル境界に位置している端末の性能と平均セクター収率が減少する。このようなICIを低減するために、既存のLTEシステムでは、端末特定電力制御を用いた部分周波数再使用（fractional frequency reuse: FFR）のような単純な受動的な技法を用いて、干渉によって制限を受けた環境でセル境界に位置している端末に適切な収率性能を有させる方法が適用されている。しかしながら、セル当たり周波数リソース使用を減少するよりは、ICIを低減したり、ICIを端末の希望する信号として再利用したりする方が好ましいだろう。このような目的を達成するために、CoMP送信技法を適用することができる。

10

【0064】

図8は、CoMPを行う一例を示す。図8を参照すると、無線通信システムは、CoMPを行う複数の基地局BS1、BS2、BS3と端末とを含む。CoMPを行う複数の基地局BS1、BS2、BS3は互いに協調して端末にデータを効率的に送信することができる。CoMPは、CoMPを行う各基地局からデータ送信をするか否かによって、次の2つの技法に大別することができる。

20

【0065】

ー ジョイントプロセッシング（Joint Processing）（CoMP Joint Processing: CoMP-JP）

ー 協調的スケジューリング／ビームフォーミング（CoMP-CS/CB、CoMP Cooperative scheduling: CoMP-CS）。

【0066】

30

CoMP-JPの場合、一つの端末へのデータが、CoMPを行う各基地局から同時に送信され、端末は、各基地局からの信号を結合して受信性能を向上させる。すなわち、CoMP-JP技法は、CoMP協調単位のそれぞれのポイント（基地局）でデータを用いることができる。CoMP協調単位は、協調送信技法に用いられる基地局の集合を意味する。JP技法は、ジョイント送信（Joint Transmission）技法と動的セル選択（Dynamic cell selection）技法とに分類することができる。

【0067】

ジョイント送信技法とは、PD SCHが一度に複数個のポイント（CoMP協調単位の一部又は全部）から送信される技法をいう。すなわち、単一の端末に送信されるデータを複数個の送信ポイントから同時に送信することができる。ジョイント送信技法によれば、コヒーレントに（coherently）又はノンコヒーレントに（non-coherently）受信信号の品質を向上させることができ、また、他の端末に対する干渉を能動的に消去することができる。

40

【0068】

動的セル選択技法とは、PD SCHが一度に（CoMP協調単位の）一つのポイントから送信される技法をいう。すなわち、特定時点で単一の端末に送信されるデータは、一つのポイントから送信され、その時点で、協調単位における他のポイントは当該端末にデータを送信しない。当該端末にデータを送信するポイントは、動的に選択することができる。

50

【0069】

一方、C o M P - C S の場合、一つの端末へのデータは、任意の瞬間に一つの基地局から送信され、他の基地局による干渉が最小化するようにスケジューリング或いはビームフォーミング (Beamforming) がなされる。すなわち、C o M P - C S / C B 技法によれば、C o M P 協調単位が単一端末に対するデータ送信のビームフォーミングを協調的に行うことができる。ここで、データはサービングセルでのみ送信されるが、ユーザスケジューリング／ビームフォーミングは、当該C o M P 協調単位のセルの調整によって決定することができる。

【0070】

一方、上りリンクにおいて、調整 (coordinated) 多重-ポイント受信は、地理的に離れている複数個のポイントの調整によって送信された信号を受信することを意味する。上りリンクの場合に適用可能なC o M P 技法は、ジョイント受信 (Joint Reception: JR) 及び調整スケジューリング／ビームフォーミング (coordinated scheduling/beamforming: CS/CB) とに分類することができる。

10

【0071】

JR技法は、PUSCHを介して送信された信号が複数個の受信ポイントで受信されることを意味し、CS/CB技法は、PUSCHが一つのポイントでのみ受信されるが、ユーザスケジューリング／ビームフォーミングはC o M P 協調単位のセルの調整によって決定されることを意味する。

20

【0072】

以下では、複数のセル間の干渉について説明する。

【0073】

2つの基地局 (例えば、基地局#1及び基地局#2) が隣接して配置される場合のように、2つの基地局のカバレッジの一部が重なる場合、一つの基地局からサービスを受ける端末に対して、他の基地局からの強い下りリンク信号が干渉を誘発しうる。このようにセル間干渉が発生する場合に、2つの基地局間にセル間協調信号方式を用いてセル間干渉を低減させることができる。以下に説明する本発明の様々な実施例において、互いに干渉する2つの基地局間に信号送受信が円滑である場合を仮定する。例えば、2つの基地局間に送信帯域幅や時間遅延などの送信条件が良好な有／無線リンク (例えば、バックホールリンク又はUnインターフェース) が存在し、基地局間における協調信号の送受信に対する信頼性が高い場合を仮定する。また、2つの基地局間の時間同期 (time synchronization) が許容可能な誤差範囲内で一致したり (例えば、互いに干渉する2つの基地局の下りリンクサブフレームの境界が整列 (align) されている場合)、両基地局間のサブフレーム境界の差 (offset) を相互明確に認識している場合を仮定することができる。

30

【0074】

図8を再び参照すると、基地局#1 (BS#1) は、広い領域を高い送信電力でサービスするマクロ基地局とし、基地局#2 (BS#2) は、狭い領域を低い送信電力でサービスするマイクロ基地局 (例えば、ピコ基地局) としている。図8で例示するように、基地局#2のセル境界地域に位置して基地局#2からサービスを受ける端末 (UE) が基地局#1から強い干渉を受ける場合、適切なセル間協調無しでは効果的に通信し難い。

40

【0075】

特に、低い電力を有するマイクロ基地局である基地局#2に多数の端末を接続させることで、マクロ基地局である基地局#1がサービスを提供する負荷 (load) を分散させようとする場合に、上記のようなセル間干渉の状況が発生する可能性が高い。例えば、端末がサービング基地局を選定するとき、マイクロ基地局からの受信電力には所定の調整値 (バイアス (bias) 値) を加え、マクロ基地局からの受信電力には調整値を加えない方式で、それぞれの基地局からの下りリンク信号の受信電力を計算及び比較することができ、その結果、端末は、最も高い下りリンク受信電力を提供する基地局をサービング基地

50

局として選定することができる。これによって、より多数の端末をマイクロ基地局に接続させることができる。端末が実際に受信する下りリンク信号強度は、マクロ基地局からの信号がより遥かに強いにもかかわらず、マイクロ基地局がサービング基地局として選ばれてもよく、マイクロ基地局に接続した端末はマクロ基地局からの強い干渉を経験しうる。このような場合、マイクロ基地局の境界に位置している端末は、別のセル間協調が提供されないと、マクロ基地局からの強い干渉によって正しい動作を行い難くなる。

【0076】

セル間干渉が存在する場合にも効果的な動作を行うために、セル間干渉が互いに発生する2つの基地局間に適切な協調が行わなければならない、このような協調動作を可能にする信号を両基地局間のリンクを介して送受信することができる。この場合、セル間干渉がマクロ基地局とマイクロ基地局間に発生する場合には、マクロ基地局がセル間協調動作を制御し、マイクロ基地局は、マクロ基地局が知らせる協調信号によって適切な動作を行うこともできる。

10

【0077】

上記のようなセル間干渉発生状況は単なる例示に過ぎず、本発明で説明する実施例は、上記と異なる状況でセル間干渉が発生する場合（例えば、CSG方式のHeNBとOSG方式のマクロ基地局間にセル間干渉が発生する場合、マイクロ基地局が干渉を誘発してマクロ基地局が干渉を受ける場合、又はマイクロ基地局間に又はマクロ基地局間にセル間干渉が存在する場合など）にも同一に適用することができる。

【0078】

本発明では、前述した内容に基づき、無線リソースの用途をシステムの負荷状態によって動的に変更する場合にチャンネル状態情報を効率的に推定及び報告する方法を提案する。

20

【0079】

以下では、説明の便宜のために、3GPP LTEシステムに基づいて本発明を説明する。しかし、本発明が適用されるシステムの範囲は、3GPP LTEシステム以外のシステムにも拡張することができる。本発明の実施例は、搬送波集成技法(Carrier Aggregation: CA)が適用された環境下で、特定セル(Cell)或いは特定コンポーネントキャリア(Component Carrier: CC)上のリソースをシステムの負荷状態によって動的に変更する場合にも拡張して適用することができる。また、本発明の実施例は、TDDシステム或いはFDDシステムにおいて無線リソースの用途を動的に変更する場合にも拡張して適用することができる。

30

【0080】

図9は、TDDシステム環境下で特定セルがシステムの下りリンク負荷量が増加することから、既存の上りリンクリソース（すなわち、UL SF）の一部を下りリンク通信目的に変更して用いる場合を示す。図9では、SIBによって設定された上りリンクー下りリンク設定(UL/DL Configuration)を上りリンクー下りリンク#1（すなわち、DSUUDDSUUD）と仮定し、事前に定義されたシグナル（例えば、物理／上位層シグナル或いはシステム情報シグナル）から、既存のUL SF # (n+3)、UL SF # (n+8)が下りリンク通信の用途に変更されて用いられることがわかる。

40

【0081】

図10は、TDDシステム環境下でそれぞれのセルが自身のシステム負荷状態によって既存の無線リソースの用途を動的に変更する場合、特定セルに対して同一の下りリンク通信方向に用いられるリソースであっても、外部から受信される干渉特性がサブフレーム（或いは、サブフレーム集合）別に異なる場合を示す。ここで、説明の便宜のために、2つのセル（すなわち、セル#A、セル#B）がネットワーク上に存在する状況を仮定し、また、個別セルのSIBによって設定された上りリンクー下りリンク設定(UL/DL Configuration)を、上りリンクー下りリンク#0（すなわち、DSUUUDSUUU）と仮定した。図10では、セル(Cell) #Aが、システムの下りリンク負荷量が増加することから、既存のUL SF # (n+3)、UL SF # (n+4)、U

50

L S F # (n+8)、U L S F # (n+9) を下りリンク通信目的に変更して用いると仮定した。

【0082】

したがって、セル# A に対して下りリンクリソース上に受信される干渉の種類は、同一の通信方向のリソース（すなわち、S F # n、S F # (n+1)、S F # (n+5)、S F # (n+6)）間の干渉と、互いに異なる通信方向のリソース（すなわち、S F # (n+3)、S F # (n+4)、S F # (n+8)、S F # (n+9)）間の干渉とに区別することができる。さらに、同一の通信方向のリソースの間の干渉は、S I B 上の設定と現在用途がいずれも下りリンク通信方向であるリソース間の干渉、S I B 上の設定は互いに異なるが、現在用途が下りリンク通信方向であるリソース間の干渉とに区別することもできる。

10

【0083】

このように、同一の通信方向のリソースの間の干渉を、a) S I B 上の設定と現在用途がいずれも下りリンク通信方向であるリソースの間の干渉と、b) S I B 上の設定は互いに異なるが、現在用途が下りリンク通信方向であるリソース間の干渉とにさらに区別する方法は、既存の上りリンクリソースを下りリンク通信用途に変更して用いる場合に当該リソースを相対的に低い電力と設定し、当該リソースを既存用途（例、上りリンク通信）に用いる隣接基地局と端末間の通信に及ぶ干渉を低減しようとする場合に特に効果的である。このため、システムの負荷状態によって既存無線リソースの用途が動的に変更される場合に、下りリンクサブフレーム（或いは、サブフレーム集合）別に異なる干渉特性が考慮されずにチャネル状態（C S I）推定（或いは、干渉推定）及び報告が行われると、不正確なチャネル状態情報によって全体ネットワークの通信性能の低下につながりうる。

20

【0084】

そこで、本発明では、無線リソースの用途がシステム負荷状態によって動的に変更される場合に、無線リソース集合別に異なる干渉特性を考慮して、チャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告を効果的に行う方法を提示する。ここで、干渉特性が異なる無線リソース集合は、事前に定義された規則に基づいて区別することができる。例えば、セル間に同一の方向の通信が行われるリソース集合と、セル間に互いに異なる方向の通信が行われるリソース集合とに区別することができる。

【0085】

30

以下では、説明の便宜のために、本発明におけるチャネル状態推定プロセス（C S I P r o c e s s）関連情報は、基地局が端末に、特定セルと端末間のチャネル状態推定のために知らせる情報を意味するとする。チャネル状態推定プロセス（C S I P r o c e s s）関連情報は、例えば、チャネル状態推定に用いられる参照信号の種類、設定（C o n f i g u r a t i o n）、周期（P e r i o d i c i t y）、サブフレームオフセット（S u b f r a m e O f f s e t）、参照信号のシーケンス生成のための仮想的セル識別子（V i r t u a l C e l l I D）（或いは、物理的セル識別子（P h y s i c a l C e l l I D））などで構成することができる。

【0086】

また、干渉測定リソース（I n t e r f e r e n c e M e a s u r e m e n t R e s o u r c e、I M R）関連情報は、基地局が端末に、特定セルと端末間の通信上に受信される外部干渉を効率的に測定するための用途に知らせるリソースを意味する。干渉測定リソースは、例えば、事前に定義されたリソース単位（或いは、設定／周期／サブフレームオフセット）に基づいて定義することができる。

40

【0087】

リソースー特定C S I測定（R e s o u r c e - S p e c i f i c C S I M e a s u r e m e n t）（或いは、R e s t r i c t e d C S I M e a s u r e m e n t）関連情報は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合に対してそれぞれ独立したチャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告動作が行われるようにするために、基地局が端末に知らせる情報を意味する。リソースー特定C S I測定関連情報は、干渉特性が異な

50

る無線リソース集合に関する情報と、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対する独立したチャンネル状態報告のための設定情報（例えば、チャンネル状態報告周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）などで構成することができる。

【0088】

以下では、本発明の説明の便宜のために、TDDシステム環境下でそれぞれのセルが自身のシステム負荷状態によって既存無線リソースの用途を動的に変更する状況を仮定する。本発明の提案方式は、FDDシステムで既存無線リソースの用途がシステム負荷状態によって動的に変更される状況だけでなく、干渉特性が異なる無線リソース集合が2つ以上定義される状況でも拡張して適用することができる。

10

【0089】

本発明に関する一実施例であり、基地局は端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、「一つのチャンネル状態推定プロセス情報及び当該チャンネル状態推定プロセスと連動した一つの干渉測定リソース情報」と「一つのリソース特定CSI測定（或いは、Restricted CSI Measurement）関連情報」を知らせることによって、端末が、干渉特性が異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャンネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告を行うようにすることができる。

【0090】

ここで、干渉測定リソースは、干渉特性の異なる無線リソース集合別に独立して指定されるものではなく、（干渉特性の異なる無線リソース集合間に）共通の一つの干渉測定リソースとして定義される。また、干渉測定リソースが干渉特性の異なる無線リソース集合上で全て現れるようにするために、干渉測定リソース情報は、（既存）特定干渉測定リソースに対するパラメータと追加のオフセットパラメータで構成することができる。例えば、仮に周期Tベースの特定干渉測定リソースが現れる時点がSF # (n + i * T)（ここで、iは、0以上の整数）と仮定すれば、追加のオフセットパラメータ（すなわち、K_{OFFSET}）は、SF # (n + i * T + K_{OFFSET}) 時点でも当該干渉測定リソースが更に現れることを示すことができる。

20

【0091】

また、干渉特性の異なる無線リソース集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、基地局が端末に知らせるそれぞれの無線集合の時間的位置情報から導出されるように設定することができる。或いは、干渉特性の異なる無線リソース集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、基地局が端末に知らせるそれぞれのRestricted CSI Measurementサブフレーム集合の時間的位置情報から導出されるように設定することもできる。ここで、Restricted CSI Measurementサブフレーム集合は、干渉測定リソースが設定されていないサブフレームでトリガーされた非周期的チャンネル状態報告と連動した、i) Restricted CSI Measurementサブフレーム集合の種類、或いはii) チャンネル状態情報の種類、或いはiii) 干渉測定値の種類を決定するようにすることもできる。

30

【0092】

例えば、干渉特性の異なる無線リソース集合が2つのサブフレーム集合と定義される場合、特定サブフレーム集合の有効な干渉測定リソースの時間的位置は、当該特定サブフレーム集合上に存在する干渉測定リソースに限定されてもよい。すなわち、干渉特性の異なる無線リソース集合の時間的位置情報が、無線集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置を暗黙的に知らせる指示子として解釈されてもよい。したがって、端末は、それぞれのサブフレーム集合上に存在する干渉測定リソースのみを用いて、個別集合に対する干渉推定動作を独立して行うようになる。また、端末は、個別集合に対する干渉推定値に基づいてそれぞれの集合に対するチャンネル状態情報（例えば、CQI、PMI、RI）を独立して計算し、これを、事前に定義された集合別チャンネル状態報告関連パラメータ（例えば、周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）に基づいて基地局に送信することができる。

40

50

【0093】

図11は、本発明によって、端末が基地局から受信した「一つのチャネル状態推定プロセス情報及び当該チャネル状態推定プロセスと連動した一つの干渉測定リソース情報」と「一つのRestricted CSI Measurement 関連情報」に基づいて、干渉特性の異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告を行う実施例を示す。

【0094】

図11では、TDDシステムを仮定し、また、個別セルのSIBによって設定された上りリンクー下りリンク設定（UL-DL Configuration）を上りリンクー下りリンク#0（すなわち、DSUUUDSUUU）と仮定する。また、図11で、セル#Aがシステムの下りリンク負荷L量が増加することから、既存のUL SF #（n+3）、UL SF #（n+4）、UL SF #（n+8）、UL SF #（n+9）、UL SF #（n+13）、UL SF #（n+14）、UL SF #（n+18）、UL SF #（n+19）を下りリンク通信目的に変更して用いると仮定する。さらに、干渉測定リソース情報は、周期5ms及びサブフレームオフセット0ベースの特定4ポートCSI-RS設定（例えば、Zero-Power CSI-RS設定）とともに追加のオフセット値3と構成されると仮定する。また、Restricted CSI Measurementが行われる、干渉特性の異なる無線リソース集合は、2つのサブフレーム集合（すなわち、Set #A、Set #B）と定義されると仮定し、これは、セル間に同一の方向の通信が行われるリソース集合と、セル間に互いに異なる方向の通信が行われるリソース集合とに区別されている。

【0095】

図11を参照すると、端末はSet #Aに対する干渉推定のために、Set #A上に存在する干渉測定リソース（すなわち、SF #n、SF #（n+5）、SF #（n+10）、SF #（n+15）上の干渉測定リソース）のみを利用し、当該Set #A上の干渉推定値に基づいて計算されたSet #A関連チャネル状態推定情報（例えば、CQI、PMI、RI）を、事前に定義されたSet #A関連チャネル状態報告パラメータ（例えば、周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）によって独立して基地局に報告する。同様に、端末はSet #Bに対する干渉推定／チャネル状態推定／チャネル報告動作を、上述したSet #Aの場合と同様の方式で行うことができる。

【0096】

本発明に関する他の実施例であり、基地局は端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、「一つのチャネル状態推定プロセス情報及び当該チャネル状態推定プロセスと連動した複数の干渉測定リソース情報」と「一つのリソース特定CSI測定（或いは、Restricted CSI Measurement）関連情報」を知らせるように設定することもできる。

【0097】

ここで、干渉測定リソースの総数は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数と同一に設定することができ、よって、干渉特性の異なる無線リソース集合別に独立した干渉測定リソースを定義することができる。

【0098】

これによって、端末は、それぞれの無線リソース集合と連動した干渉測定リソースを用いて個別無線リソース集合に対する干渉推定動作を独立して行うことができる。また、端末は、個別無線リソース集合に対する干渉推定値に基づいて、それぞれの無線リソース集合に対するチャネル状態情報（例えば、CQI、PMI、RI）を独立して計算し、これを、事前に定義された集合別チャネル状態報告関連パラメータ（例えば、周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）に基づいて基地局に送信することができる。

【0099】

また、干渉測定リソースの総数は、事前に定義された特定値に設定することもできる。例えば、干渉測定リソースの総数は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数よりも小さい値に設定されてもよく、逆に、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数よりも大きい値に設定されてもよい。

【0100】

さにな、干渉特性の異なる無線リソース集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、基地局が端末に知らせるそれぞれの無線リソース集合の時間的位置情報から導出されるように設定することができる。或いは、干渉特性の異なる無線リソース集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、基地局が端末に知らせるそれぞれの `Restricted CSI Measurement` サブフレーム集合の時間的位置情報から導出されるように設定することもできる。ここで、`Restricted CSI Measurement` サブフレーム集合は、干渉測定リソースが設定されていないサブフレームでトリガーされた非周期的チャネル状態報告と連動した、i) `Restricted CSI Measurement` サブフレーム集合の種類、或いはii) チャネル状態情報の種類、或いはiii) 干渉測定値の種類を決定するようにすることもできる。このような方式は、特に、干渉特性の異なる特定無線集合の時間的位置と当該特定無線集合のために設定された干渉測定リソースの時間的位置とが（部分的に）一致しない場合に効果的である。

10

【0101】

例えば、干渉特性の異なる無線リソース集合が2つのサブフレーム集合と定義される場合、特定サブフレーム集合の有効な干渉測定リソースの時間的位置は、当該特定無線リソース集合のために設定された干渉測定リソースのうち、当該特定サブフレーム集合上に存在する干渉測定リソースに限定することができる。

20

【0102】

他の例として、干渉特性の異なる無線リソース集合別に独立して定義される干渉測定リソース或いは事前に指定された特定値の個数と定義される干渉測定リソースは、i) 時間リソース領域、又は／及びii) 周波数リソース領域、又は／及びiii) シーケンスリソース領域上で、独立して（例えば、互いに異なるように）定義されてもよく、或いは、一部のリソース領域上で重なるように定義されてもよい。例えば、仮に複数の干渉測定リソースが周波数リソース領域（又は／及びシーケンスリソース領域）上で異なるように定義されると、干渉特性の異なる無線リソース集合別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、事前に定義されたシグナルによって一部或いは全部が重なるように設定されてもよい。

30

【0103】

図12は、上述した説明によって、標準CP (`Normal CP`) の場合に、1つのリソースブロック (`Resource Block`、RB) 上で干渉測定リソース (`IMR`) がマップされる実施例を示す図である。

【0104】

図13は、本発明によって、端末が基地局から受信した「一つのチャネル状態推定プロセス情報及び当該チャネル状態推定プロセスと連動した2つの干渉測定リソース情報」と「一つの `Restricted CSI Measurement` 関連情報」に基づいて、干渉特性の異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告を行う実施例を示す。ここで、システム環境及び用途変更される無線リソースの位置は、図11の場合と同様であるとする。

40

【0105】

図13で、`Restricted CSI Measurement` が行われる、干渉特性の異なる無線リソース集合は、2つのサブフレーム集合（すなわち、`Set #A`、`Set #B`）と定義されると仮定し、また、干渉特性の異なる無線リソース集合別に独立した干渉測定リソースが設定されると仮定している。具体的には、`Set #A` の干渉測定リソース情報は、周期5ms及びサブフレームオフセット0ベースの特定4ポート `CSI-RS` 設定（例えば、`Zero-Power CSI-RS` 設定）と定義されると仮定

50

し、Set #Bの干渉測定リソース情報は、周期5ms及びサブフレームオフセット3ベースの特定4ポートCSI-RS設定（例えば、Zero-Power CSI-RS設定）と定義されると仮定した。

【0106】

図13で、端末は、Set #A上に存在するSet #A関連干渉測定リソース（すなわち、SF #n、SF #(n+5)、SF #(n+10)、SF #(n+15)上の干渉測定リソース）のみを用いて、Set #Aに対する干渉推定動作を行い、当該干渉推定値に基づいて計算されたSet #A関連チャネル状態推定情報（例えば、CQI、PMI、RI）を、事前に定義されたSet #A関連チャネル状態報告パラメータ（例えば、周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）によって独立して基地局に報告することができる。同様に、端末は、Set #Bに対する干渉推定／チャネル状態推定／チャネル報告動作を、上述したSet #Aの場合と同様の方式で行うことができる。

10

【0107】

本発明に関する更に他の実施例であり、基地局は端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、「一つのチャネル状態推定プロセス情報及び当該チャネル状態推定プロセスと連動した複数の干渉測定リソース情報」を知らせるように設定することができる。

【0108】

ここで、干渉測定リソースの総数は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数（或いは、Restricted CSI Measurementのためのサブフレーム集合の個数）と同一に設定したり、或いは事前に定義された特定値（例えば、干渉特性の互いに異なる無線リソース集合の個数よりも小さい値或いは大きい値）に設定することができる。また、端末は、それぞれの集合と連動した干渉測定リソースを用いて個別集合に対する干渉推定（或いは、チャネル推定）動作を独立して行うことができる。

20

【0109】

以下では、本実施例の説明の便宜のために、1つのチャネル状態推定プロセスに対して2つの干渉測定リソース情報が設定された状況を仮定した。ここで、干渉測定リソース別に干渉特性の異なるサブフレーム集合（例えば、固定された用途の下りリンクサブフレーム集合と用途変更動作で生成された下りリンクサブフレーム集合）が連動していると仮定した。

30

【0110】

また、一つのチャネル状態推定プロセスのために定義されたリソース特定CSI測定（或いは、Restricted CSI Measurement）サブフレーム集合は、それぞれの干渉測定リソースが干渉測定に有効な時点（或いは、サブフレーム位置）を指定するように機能し、同時に干渉測定リソースが設定されていない時点（或いは、サブフレーム）でトリガーされた非周期的チャネル状態報告（Aperiodic CSI Report）と連動した、i）リソース特定CSI測定サブフレーム集合の種類、或いはii）チャネル状態情報の種類、或いはiii）干渉測定値の種類を決定するように機能することができる。

【0111】

本発明の更に他の実施例であり、基地局は端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、「複数のチャネル状態推定プロセス情報及びそれぞれのチャネル状態推定プロセスと連動した干渉測定リソース情報」を知らせるように設定することができる。

40

【0112】

ここで、チャネル状態推定プロセスの総数は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数と同一に設定することができる。また、チャネル状態推定プロセス別に独立した干渉測定リソースを定義することができる。これによって、干渉特性の異なる無線リソース集合別に独立したチャネル状態推定プロセスを定義することができる。したがって、端末は、それぞれのチャネル状態推定プロセスと連動した干渉測定リソースを用いて、干渉特性が互いに異なる個別無線リソース集合に対する干渉推定動作を独立して行う。また、端

50

未は、個別集合に対する干渉推定値に基づいてそれぞれの集合に対するチャンネル状態情報（例えば、CQI、PMI、RI）を独立して計算し、これを、事前に定義されたチャンネル推定プロセス（或いは、集合）別チャンネル状態報告関連パラメータ（例えば、周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）に基づいて基地局に送信することができる。

【0113】

他の例として、チャンネル状態推定プロセス又は／及び干渉測定リソースの総数は、事前に定義された特定値に設定することもできる。例えば、チャンネル状態推定プロセスの総数は、干渉特性が互いに異なる無線リソース集合の個数よりも小さい値に設定したり、或いは無線リソース集合の個数よりも大きい値に設定することができる。ここで、複数（例えば、 $M > 0$ 、 M は整数）個のチャンネル状態推定プロセスが相対的に小さい（例えば、 $M > N > 0$ 、 N は整数）個数の干渉測定リソースを共有する形態と設定されてもよい。このような場合、基地局は端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、干渉特性の異なる無線リソース集合に関する情報、及び干渉特性の異なるそれぞれの無線リソース集合に対する独立したチャンネル状態報告のための設定情報（例えば、チャンネル状態報告周期／サブフレームオフセット／上りリンクリソースインデックスなど）などをさらに知らせることができる。また、チャンネル状態推定プロセス別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、基地局が端末に知らせるそれぞれのチャンネル状態推定プロセスと連動した（干渉特性が互いに異なる）無線リソース集合の時間的位置情報から導出されるように設定することもできる。このような方法は、特に、特定チャンネル状態推定プロセスと連動した（干渉特性が互いに異なる）特定無線リソース集合の時間的位置と当該プロセスのために設定された干渉測定リソースの時間的位置が（部分的に）一致しない場合に効果的である。

【0114】

例えば、干渉特性の異なる無線リソース集合が2つのサブフレーム集合と定義され、それぞれのサブフレーム集合別に独立したチャンネル状態プロセスと干渉測定リソースが設定された場合を仮定する。このような場合、特定チャンネル状態推定プロセスと連動したサブフレーム集合の有効な干渉測定リソースの時間的位置は、当該プロセスのために設定された干渉測定リソースのうち、当該サブフレーム集合上に存在する干渉測定リソースに限定することができる。

【0115】

更に他の例として、チャンネル状態推定プロセス（すなわち、干渉特性が互いに異なる個別無線リソース集合）別に独立して定義される干渉測定リソース或いは事前に指定された特定値の個数と定義される干渉測定リソースは、i) 時間リソース領域、又は／及びii) 周波数リソース領域、又は／及びiii) シーケンスリソース領域上でそれぞれ独立して（例えば、互いに異なるように）定義されてもよく、或いは、一部リソース領域上で重なるように定義されてもよい。ここで、仮に複数個の干渉測定リソースが周波数リソース領域（又は／及びシーケンスリソース領域）上で異なるように定義されるとすれば、チャンネル状態推定プロセス（すなわち、干渉特性が互いに異なる個別無線リソース集合）別に有効な干渉測定リソースの時間的位置は、事前に定義されたシグナルによって一部或いは全部が重なるように設定されてもよい。

【0116】

図14は、本発明によって、端末が基地局から受信した「2つのチャンネル状態推定プロセス情報及びそれぞれのチャンネル状態推定プロセスと連動した干渉測定リソース情報」に基づいて、干渉特性の異なるそれぞれの無線リソース集合に対して独立したチャンネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告を行う実施例を示す。

【0117】

図14で、システム環境及び用途変更される無線リソースの位置は、図11の場合と同一であるとした。図14で、干渉特性の異なる無線リソース集合は、2つのサブフレーム集合（すなわち、Set # A、Set # B）と定義されると仮定し、また、それぞれのサブフレーム集合別に独立したチャンネル状態プロセス（すなわち、CSI Process

10

20

30

40

50

s # A、C S I P r o c e s s # B) 及び干渉測定リソース (すなわち、I M R # A、I M R # B) が設定されると仮定した。具体的に、C S I P r o c e s s # A (すなわち、S e t # A) の干渉測定リソース情報は、周期 5 m s 及びサブフレームオフセット 0 ベースの特定 4 ポート C S I - R S 設定 (例えば、Z e r o - P o w e r C S I - R S 設定) と定義されると仮定し、C S I P r o c e s s # B (すなわち、S e t # B) の干渉測定リソース情報は、周期 5 m s 及びサブフレームオフセット 3 ベースの特定 4 ポート C S I - R S 設定 (例えば、Z e r o - P o w e r C S I - R S 設定) と定義されると仮定した。

【0118】

図 14 で、端末は、S e t # A 上に存在する C S I P r o c e s s # A (すなわち、S e t # A) 関連干渉測定リソース (すなわち、S F # n、S F # (n+5)、S F # (n+10)、S F # (n+15) 上の干渉測定リソース) のみを用いて S e t # A に対する干渉推定動作を行う。S e t # A に対する干渉推定値に基づいて計算された S e t # A 関連チャネル状態推定情報 (例えば、C Q I、P M I、R I) を、事前に定義された C S I P r o c e s s # A (すなわち、S e t # A) 関連チャネル状態報告パラメータ (例えば、周期/サブフレームオフセット/上りリンクリソースインデックスなど) によって独立して基地局に報告することができる。また、端末は、S e t # B に対する干渉推定/チャネル状態推定/チャネル報告動作を、上述した S e t # A の場合と同様の方式で行うことができる。

【0119】

本発明の更に他の実施例であり、基地局が端末に、事前に定義されたシグナルを用いて、「複数のチャネル状態推定プロセス (C S I P r o c e s s) 情報及びそれぞれのチャネル状態推定プロセスと連動した干渉測定リソース (I M R) 情報」を知らせるように設定された状況下で、端末のチャネル状態推定動作の複雑度 (或いは、処理時間 (P r o c e s s i n g T i m e) 或いは複数のチャネル状態推定プロセスを同時に駆動させる動作の複雑度) を理由に、実際チャネル状態推定プロセスの個数 (例えば、M、 $M > 0$) よりも、事前に定義された相対的に少ない個数 (例えば N、 $M > N > 0$) (或いは、少ない又は同一の個数 (例えば N、 $M \geq N > 0$)) のチャネル状態推定プロセスが設定された場合のように見なして (E m u l a t e) 動作するように設定することもできる。更に他の例として、端末のチャネル状態推定動作の複雑度 (或いは、処理時間 (P r o c e s s i n g T i m e) 或いは複数のチャネル状態推定プロセスを同時に駆動させる動作の複雑度) を理由に、実際チャネル状態推定プロセスの個数 (例えば、M、 $M > 0$) を 1 つのチャネル状態推定プロセスが設定された場合のように見なして (E m u l a t e) 動作するように設定することもできる。

【0120】

更に他の例として、M 個のチャネル状態推定プロセスを、事前に定義された M よりも小さい整数 (例えば、N、 $M > N > 0$) 個 (或いは、事前に定義された M より小さい又は同一の整数 (例えば、N、 $M \geq N > 0$) 個) のチャネル状態推定プロセスが設定された場合のように見なして (E m u l a t e) 動作させる形態にも拡張可能である。このような、本発明の実施例は、特に、相対的に多数のチャネル状態推定プロセス (或いは、2 つ以上のチャネル状態推定プロセス) を同時に運営できる能力 (C a p a b i l i t y) を持たない端末のチャネル推定動作に効果的である。

【0121】

以下では、本発明の実施例に関する説明の便宜のために、2 つのチャネル状態推定プロセスを、1 つのチャネル状態推定プロセスが設定された場合のように見なして (E m u l a t e) 動作させる状況を仮定する。ここで、2 つのチャネル状態推定プロセスは、それぞれ、干渉特性が互いに異なる 2 つの無線リソース集合 (例えば、固定された用途の下りリンクサブフレーム集合、及び用途変更動作で生成された下りリンクサブフレーム集合) に対する独立した干渉推定/チャネル状態推定/チャネル報告動作のために定義されたと仮定する。

【0122】

本発明の実施例によれば、例えば、i) 2つのチャンネル状態推定プロセス別干渉測定リソースの有効な測定時点が一致しないように設定されている、ii) 及び／又は2つのチャンネル状態推定プロセスに追加のCSI測定サブフレーム集合（或いは、Restricted CSI Measurementサブフレーム集合）を設定しない、及び／又はiii) 非周期的チャンネル状態報告（Aperiodic CSI Report）関連動作時に、2つのチャンネル状態推定プロセスのチャンネル状態情報を同時に報告するように指示されないように設定される条件を与え、2つのチャンネル状態推定プロセスが1つのチャンネル状態推定プロセスの、TDM Restricted CSI Measurementのようになされてもよい。したがって、2つのチャンネル状態推定プロセスが一つのチャンネル状態推定プロセスのTDM Restricted CSI Measurementのようになされて動作される場合、互いに異なる干渉特性を有する特定無線リソース集合に対するTDM Restricted CSI Measurement動作は、既存の該当の無線リソース集合と連動した2つのうちの一つのチャンネル状態推定プロセスの、i) 干渉測定リソース、或いはii) チャンネル状態推定目的の参照信号設定に基づいて行われると見なすことができる。

10

【0123】

また、チャンネル状態情報参照リソース（CSI Reference Resource）の時点は、設定された、i) チャンネル状態推定プロセスの総数、及び／又はii) 送信モード種類（例えば、TM1～9タイプとTM10タイプ）、及び／又はiii) システム種類（例えば、FDDシステムタイプとTDDシステムタイプ）などの条件に影響を受ける。

20

【0124】

したがって、本発明の実施例が適用される場合には複数個（例えば、2個）のチャンネル状態推定プロセスが設定されたと見なしてチャンネル状態情報参照リソースの時点を決せず、実際のチャンネル状態推定プロセスの個数よりも事前に定義された相対的に少ない個数のチャンネル状態推定プロセス（例えば、1個のチャンネル状態推定プロセス）が設定された場合と同一にチャンネル状態情報参照リソースの時点が決定されるように（すなわち、有効なチャンネル状態推定プロセスの個数を1つと見なす。）設定することができる。

【0125】

すなわち、M個のチャンネル状態推定プロセスを、事前に定義されたMより小さい整数個（例えば、N、 $M > N$ ）（或いは、事前に定義されたMより小さいか等しい整数（例えば、N、 $M \geq N > 0$ ）個）のチャンネル状態推定プロセスが設定された場合のようになして動作させる場合、該当の一例のチャンネル状態情報参照リソースの時点は、Mより小さい整数個（或いは、Mより小さいか等しい整数個）（すなわち、N）のチャンネル状態推定プロセスが設定された場合と同一に定義する（すなわち、有効なチャンネル状態推定プロセスの個数は、事前に定義されたMより小さい整数（或いは、Mより小さいか等しい整数）と見なす）形態にも拡張可能である。

30

【0126】

ここで、最終的にチャンネル状態情報参照リソースの時点を決する最終チャンネル状態推定プロセスの個数は、「有効なチャンネル状態推定プロセスの個数」の概念と定義することができる。

40

【0127】

例えば、2つのチャンネル状態推定プロセスが、それぞれ、（サービング基地局の）干渉特性が互いに異なる既存の下りリンクサブフレーム集合と用途変更された上りリンクサブフレーム集合に対する独立した、i) 干渉推定、及び／又はii) チャンネル状態推定、及び／又はiii) チャンネル報告動作のために用いられると仮定する。そして、他の2つのチャンネル状態推定プロセスが他の目的（例えば、協調通信（CoMP）動作に参加する基地局と該当の端末間のチャンネル状態測定の目的）で更に用いられると仮定する。この場合、本発明の実施例によって、前者の2つのチャンネル状態推定プロセスは、一つのチャンネル状態

50

推定プロセスと見なすことができる。したがって、本実施例によれば、有効なチャネル状態推定プロセスの総数は、4個ではなく3個と見なすことができ、当該有効な3個のチャネル状態推定プロセスに基づいてチャネル状態情報参照リソースの時点は、(周期的或いは非周期的)チャネル状態報告が行われる上りリンクサブフレームから4ms含めて以前の有効な下りリンクサブフレームと決定することができる。

【0128】

参考として、TDDシステム下で、仮にチャネル状態推定プロセスの総数が4個に設定されると、チャネル状態情報参照リソースの時点は、(周期的或いは非周期的)チャネル状態報告が行われる上りリンクサブフレームから5ms含めて以前の有効な下りリンクサブフレームとして決定される。ここで、有効な下りリンクサブフレームは、事前に定義された規則によって、i)固定された(或いは、静的な)用途の下りリンクサブフレーム(例えば、TDDシステムの場合、システム情報/同期情報チャネル(例、PBCH(MIB)、SIB、PAGING、PSS/SSS)が送信されるサブフレーム#0、#1、#5、#6)、及び/又はii)SIB上の下りリンクサブフレーム、及び/又はiii)用途変更された上りリンクサブフレーム、及び/又はiv)SIB上では上りリンクサブフレームであるが、用途変更動作によって下りリンク目的に設定されたサブフレームなどと定義することができる。

10

【0129】

他の例として、特定端末が2つの基地局間の協調通信(CoMP)動作に基づいてデータ/制御情報を受信し、これらの各基地局が無線リソース用途を自身の負荷状態によって動的に変更する場合、当該端末には、サービング基地局の無線リソース用途変更動作によって生成される2つの互いに異なる干渉特性のリソース集合、及び協調通信に参加するそれぞれの基地局に対するチャネル状態測定を考慮して、総数4個のチャネル状態推定プロセスを定義することができる。この場合、「サービング基地局の無線リソース用途変更動作によって生成される2つの互いに異なる干渉特性のリソース集合のための2つのチャネル状態推定プロセス」と「協調通信に参加するそれぞれの基地局に対するチャネル状態測定のための2つのチャネル状態推定プロセス」はそれぞれ、一つのチャネル状態推定プロセスと見なしたり、或いは一つのチャネル状態推定プロセスが設定された場合のように見なすことができる。したがって、最終的にチャネル状態情報参照リソースの時点を決める最終チャネル状態推定プロセスの総数(すなわち、有効なチャネル状態推定プロセスの個数)としては2個を導出することができる。

20

30

【0130】

また、本実施例によれば、1個の有効なチャネル状態推定プロセスと見なされる2個(或いは、複数個)のチャネル状態推定プロセスを、同一のNon-Zero Power CSI-RS設定と連動したり、或いはチャネル推定用途の特定Non-Zero Power参照信号設定と連動するように設定することができる。

【0131】

さらに、基地局は端末に、事前に定義されたシグナル(例えば、物理層或いは上位層シグナル)を用いて、上述した設定の適用有無及び/又は上記の提案規則に関する情報などに関する情報を知らせたり、或いは事前に定義された規則に基づいて端末が暗黙的に上述の設定情報を把握するように設定することもできる。

40

【0132】

また、本発明では、無線リソースの用途が動的に変更される場合に、有効なチャネル状態情報参照リソース(CSI Reference Resource)は、事前に定義された代表下りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンク-下りリンク設定上の下りリンクサブフレームの位置(或いは、時点)に限定されるように設定することもできる。これと同様に、無線リソースの用途が動的に変更される場合に、有効なチャネル状態情報参照リソース(CSI Reference Resource)は、事前に定義された代表上りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンク-下りリンク設定上の下りリンクサブフレームの位置(或いは、時点)に限定されるように設定することもできる

50

。

【0133】

以下では、代表下りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンクー下りリンク設定及び／又は代表上りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンクー下りリンク設定を、無線リソース用途が動的に変更される場合にも下りリンクHARQタイムライン及び／又は上りリンクHARQタイムラインを連続して（或いは、効率的に）保障するために設定された上りリンクー下りリンク設定とそれぞれ呼ぶ。以下、本発明で、代表下りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンクー下りリンク設定、及び代表上りリンクHARQタイムラインと連動した上りリンクー下りリンク設定は、それぞれ、DL-reference UL-DL configuration、及びUL-reference UL-DL configurationと定義又は命名することができる。

10

【0134】

例えば、代表下りリンクHARQタイムライン（或いは、代表上りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存（SIB上の）下りリンクサブフレームとb）動的变化動作で追加的に生成され得る下りリンクサブフレームの最大個数とこれら下りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びb）の和集合ベースの動作）と定義することができる。或いは、代表下りリンクHARQタイムライン（或いは、代表上りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存（SIB上の）下りリンクサブフレームとc）事前に定義された特定時間区間（例えば、10ms 或いは動的变化周期）内で生成され得る下りリンクサブフレームの最大個数とこれら下りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びc）の和集合ベースの動作）と定義することもできる。すなわち、無線リソース用途の動的变化が、上りリンクー下りリンク設定#0、#1、#2の中から選択された一つで行われる場合、代表上りリンクー下りリンク設定は、上りリンクー下りリンク設定#2と定義することができる。

20

【0135】

更に他の例として、代表下りリンクHARQタイムライン（或いは、代表上りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存（SIB上の）下りリンクサブフレームとb）動的变化動作で追加的に生成され得る下りリンクサブフレームの最小個数とこれら下りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びb）の積集合ベースの動作）と定義することもできる。或いは、代表下りリンクHARQタイムライン（或いは、代表上りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存（SIB上の）下りリンクサブフレームとc）事前に定義された特定時間区間（例えば、10ms 或いは動的变化周期）内に生成され得る下りリンクサブフレームの最小個数とこれら下りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びc）の積集合ベースの動作）と定義することもできる。

30

【0136】

更に他の例として、代表上りリンクHARQタイムライン（或いは、代表下りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存の（SIB上の）上りリンクサブフレームとb）動的变化動作で追加的に生成され得る上りリンクサブフレームの最大個数とこれら上りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びb）の和集合ベースの動作）と定義することもできる。或いは、代表上りリンクHARQタイムライン（或いは、代表下りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存の（SIB上の）上りリンクサブフレームとc）事前に定義された特定時間区間（例えば、10ms 或いは動的变化周期）内に生成され得る上りリンクサブフレームの最大個数とこれら上りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びc）の和集合ベースの動作）と定義することもできる。

40

50

【0137】

更に他の例として、代表上りリンクHARQタイムライン（或いは、代表下りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存の（SIB上の）上りリンクサブフレームとb）動的変更動作で追加的に生成され得る上りリンクサブフレームの最小個数とこれら上りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びb）の積集合ベースの動作）と定義することもできる。或いは、代表上りリンクHARQタイムライン（或いは、代表下りリンクHARQタイムライン）と連動した上りリンクー下りリンク設定は、a）既存（SIB上の）上りリンクサブフレームとc）事前に定義された特定時間区間（例えば、10ms 或いは動的変更周期）内に生成され得る上りリンクサブフレームの最小個数とこれら上りリンクサブフレームの位置を含む特定上りリンクー下りリンク設定（すなわち、一種のa）及びc）の積集合ベースの動作）と定義することもできる。

10

【0138】

また、本発明において、代表下りリンクHARQタイムラインと代表上りリンクHARQタイムラインは、同一の（代表）上りリンクー下りリンク設定に基づいて定義されるように設定することができる。

【0139】

例えば、代表下りリンクHARQタイムラインと代表上りリンクHARQタイムラインは、共通の（代表）上りリンクー下りリンク設定選定方法に基づいて導出された同一の（代表）上りリンクー下りリンク設定に基づいて定義されるように設定することができる。或いは、代表下りリンクHARQタイムラインと代表上りリンクHARQタイムラインは、それぞれ独立した（例えば、互いに異なる）（代表）上りリンクー下りリンク設定に基づいて定義されるように設定することもできる。

20

【0140】

さらに、基地局は端末に、事前に定義されたシグナル（例えば、物理層或いは上位層シグナル）を用いて上記の提案規則の適用有無及び／又は上記の提案規則に関する情報などに関する情報を知らせたり、或いは事前に定義された規則に基づいて端末が暗黙的にこのような情報を把握するように設定することができる。

【0141】

図15を参照して、チャンネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement）の（再）設定に用いられるシグナルタイプと、無線リソース用途の動的（再）変更に伴う用いられるシグナルタイプとが一致しない場合を説明する。

30

【0142】

チャンネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement）の（再）設定に伴う用いられるシグナルタイプと無線リソース用途の動的（再）変更に伴う用いられるシグナルタイプとが一致しない場合を仮定する。このような場合、特定チャンネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement）ベースの、チャンネル状態情報又は／及び干渉推定情報が、最近に用途変更された無線リソースの影響を正しく反映できないか、或いは最近の外部干渉の影響を正しく反映できないという問題が発生しうる。

40

【0143】

図15で、特定チャンネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement）の（再）設定にRRCシグナルが用いられ、無線リソース用途の動的（再）変更にはMACシグナル（或いは、物理的チャンネル（PHY）シグナル）が用いられると仮定する。また、TDDシステム下でSIBによって設定された上りリンクー下りリンク設定（UL-DL configuration）を上りリンクー下りリンク#0（すなわち、DSUUUDSUUU）で仮定し、無線リソース用途の（再）変更は事前に定義された10msの周期で行われると仮定する。

【0144】

50

これによって、無線リソースの用途がMACシグナル（或いは、物理的チャネルシグナル）によってUL-DL configuration #AからUL-DL configuration #Bに変更される場合、i) UL-DL configuration #Aに対する既存のチャネル状態推定プロセス#Aも、更新されたUL-DL configuration #Bのためのチャネル状態推定プロセス#Bに変更されたり、又は／及びii) UL-DL configuration #Aに対するRestricted CSI Measurement #Aも、更新されたUL-DL configuration #BのためのRestricted CSI Measurement #Bに変更されたり、又は／及びiii) UL-DL configuration #Aに対する干渉測定リソース#Aも、更新されたUL-DL configuration #Bのための干渉測定リソース#Bに変更されなければならない。

10

【0145】

しかし、RRCシグナルベースのi) チャネル状態推定プロセス（再）設定完了、又は／及びii) Restricted CSI Measurement（再）設定完了、又は／及びiii) 干渉測定リソース（再）設定完了、に要求される時間量が、MACシグナル（或いは、物理的チャネルシグナル）の場合に比べて長い。このため、無線リソース用途がUL-DL configuration #Bに更新されても、変更された干渉／チャネル環境／下りリンクー上りリンク設定を反映する、i) チャネル状態推定プロセスの再設定動作、又は／及びii) Restricted CSI Measurement（再）設定動作、又は／及びiii) 干渉測定リソース（再）設定動作が完了しないことがある。このような場合、チャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告の動作上に曖昧な区間が発生する。

20

【0146】

そこで、本発明では、i) チャネル状態推定プロセス、又は／及びii) Restricted CSI Measurement、又は／及びiii) 干渉測定リソースの（再）設定に用いられるシグナルタイプと、無線リソース用途の動的（再）変更により用いられるシグナルタイプとが異なる場合に発生する、チャネル状態推定（或いは、干渉推定）及び報告の動作上の曖昧さの問題を効果的に解決する方法を提示する。

【0147】

例えば、i) 無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とチャネル状態推定プロセスの（再）設定完了時点とが不一致であったり、又は／及びii) 無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRestricted CSI Measurementの（再）設定完了時点とが不一致であったり、又は／及びiii) 無線リソース用途の動的（再）変更完了時点と干渉測定リソースの（再）設定完了時点とが不一致である場合に対する、更なる説明をするために、固定された用途の下りリンクサブフレーム（以下、F_{DL} SF）、固定された用途の上りリンクサブフレーム（以下、F_{UL} SF）、用途変更されるサブフレーム（以下、C_{SF}）のサブフレームタイプが存在すると仮定する。

30

【0148】

これによって、C_{SF}が下りリンクの目的に設定され、これによる下りリンク用途のC_{SF}上でのチャネル／干渉推定動作のために、i) チャネル状態推定プロセス、及び／又はii) 干渉測定リソース、及び／又はiii) Restricted CSI Measurementが定義されると、これに基づいて、当該下りリンク用途のC_{SF}に対する周期的チャネル状態報告（Periodic CSI Report）動作を行う（すなわち、ここで、周期的チャネル状態報告は、F_{UL} SFで行われるように設定する）ことができる。ここで、当該下りリンク用途のC_{SF}のために設定された、i) チャネル状態推定プロセス、及び／又はii) 干渉測定リソース、及び／又はiii) Restricted CSI Measurementに基づいて周期的チャネル状態報告を行っている途中に、仮にMACシグナル（或いは、物理的チャネルシグナル）によって当該C_{SF}が上りリンク目的に（再）変更されると、当該C_{SF}上に設定された干渉測定リソースはそれ以上有効でない。このため、このような状況下でRRCシグナルベースのi) チ

40

50

ャネル状態推定プロセス、又は／及びii) 干渉測定リソース、又は／及びiii) `Restricted CSI Measurement`の(再)設定動作が完了しないことから、上りリンク制御チャネル(PUCCH)ベースのチャネル状態情報送信動作上にいかなる措置が取られるべきかが曖昧になるという問題点が発生しうる。

【0149】

そこで、本発明では、a) 無線リソース用途の動的(再)変更完了時点と、b) チャネル状態推定プロセス、又は／及び`Restricted CSI Measurement`、又は／及び干渉測定リソースの(再)設定完了時点とが、互いに異なるシグナルタイプによって不一致である場合に、端末が事前に定義された特定値のチャネル状態情報(例えば、CQI、PMI、RI)を基地局に送信するように設定することができる。

10

【0150】

端末が送信する特定値のチャネル状態情報は、基地局が端末に事前に定義されたシグナルを用いてあらかじめ定義することができる。例えば、端末が送信する特定値のCQIは、`CQI Index #0`(すなわち、`Out of Range`)と定義することができる。特定値のRIは1と定義したり、又は／及び特定値のPMIは、RI 1ベースの特定`Codebook Index`(例えば、`Identity Matrix`に該当する`Codebook Index`)と定義することができる。すなわち、事前に定義された特定値のCSI情報を端末に送信させることによって、基地局は、端末のi) チャネル状態推定プロセスの(再)設定完了時点、又は／及びii) `Restricted CSI Measurement`の(再)設定完了時点、又は／及びiii) 干渉測定リソースの(再)設定完了時点

20

【0151】

他の例として、端末が送信する特定値のCQI、及び／又は特定値のRI情報、及び／又は特定値のPMIは、i) チャネル状態推定プロセスの(再)設定動作が行われる前の最後の値(或いは、最新の値)と定義したり、又は／及びii) `Restricted CSI Measurement`の(再)設定動作が行われる前の最後の値(或いは、最新の値)と定義したり、又は／及びiii) 干渉測定リソースの(再)設定動作が行われる前の最後の値(或いは、最新の値)と定義することもできる。さらに、端末が送信する特定値のチャネル状態情報は、事前に定義された特定上りリンクリソース(例えば、PUCCH/PUSCH)を介して送信されるように設定することができ、基地局は端末に、これと関連した情報(例えば、上りリンクリソース)を、事前に定義されたシグナルを用いて知らせることができる。

30

【0152】

具体的には、特定チャネル状態推定プロセス、又は／及び特定`Restricted CSI Measurement`、又は／及び特定干渉測定リソースの(再)設定にRRシグナルが用いられ、無線リソース用途の動的(再)変更にはMACシグナル(或いは、物理的チャネルシグナル)が用いられる環境を仮定する。このような仮定下で、仮に無線リソース用途が更新されたとしても、変更された干渉/チャネル環境/下りリンクー上りリンク設定を反映する、i) チャネル状態推定プロセス、又は／及びii) `Restricted CSI Measurement`、又は／及びiii) 干渉測定リソースの再設定動作が完了していないと、端末は、本発明によって事前に定義された特定値のチャネル状態情報(例えば、CQI、PMI、RI)を、事前に指定された特定上りリンクリソースを用いて基地局に送信することができる。

40

【0153】

本発明では、さらに、a) 無線リソース用途の動的(再)変更完了時点とb) チャネル状態推定プロセス(又は／及び、`Restricted CSI Measurement` 或いは干渉測定リソース)の(再)設定完了時点とが、互いに異なるシグナルタイプによって不一致である場合に、端末がチャネル状態情報報告動作を省略するように設定することもできる。このようにチャネル状態情報報告動作を省略する方法は、特に、端末の周期的チャネル状態情報報告(`Periodic CSI Report`)動作に効果的であ

50

る。

【0154】

例えば、特定チャネル状態推定プロセス、又は／及びRestricted CSI Measurement、又は／及び干渉測定リソースの（再）設定にRRCSIGNALが用いられ、無線リソース用途の動的（再）変更にはMAC SIGNAL或いは物理的チャネルSIGNALが用いられる環境を仮定する。このような仮定の下に、仮に無線リソース用途が更新されたとしても、変更された干渉／チャネル環境／下りリンカー上りリンク設定を反映する、チャネル状態推定プロセス又は／及びRestricted CSI Measurement又は／及び干渉測定リソースの再設定動作が完了していないと、端末は、本発明によって、チャネル状態情報報告動作を省略することができる。

10

【0155】

本発明の更に他の実施例であり、搬送波集成（CA）技法が適用された環境下で特定セル（或いは、コンポーネントキャリア）上の無線リソース用途が動的に変更され、上りリンク制御チャネル（PUCCH）と上りリンクデータチャネル（PUSCH）の同時送信が可能のように設定された場合を説明する。このような場合、仮に、i）無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とチャネル状態推定プロセスの（再）設定完了時点との不一致、又は／及びii）無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRestricted CSI Measurementの（再）設定完了時点との不一致、又は／及びiii）無線リソース用途の動的（再）変更完了時点と干渉測定リソースの（再）設定完了時点との不一致によって、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告動作が省略された場合には、事前に定義された設定によって該当の余分の電力（すなわち、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告のために必要な電力）が当該時点の上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ送信及び／又は上りリンク制御情報（UCI）送信のために用いられるように設定することができる。

20

【0156】

例えば、本発明は、特に、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告動作が省略される時点で、a）上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告のために必要な電力とb）上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ及び／又は上りリンク制御情報（UCI）送信のために必要な電力との和（すなわち、 $a + b$ ）が、端末の最大送信電力（すなわち、 P_{MAX} ）に到達した場合に、上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースの信頼できるデータ及び／又は上りリンク制御情報（UCI）送信のために効果的である。或いは、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告動作が省略される時点で、a）上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告のために必要な電力とb）上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ及び／又は上りリンク制御情報（UCI）送信のために必要な電力との和（すなわち、 $a + b$ ）が、端末の最大送信電力を超えて再び調整（Calibration）された場合に、上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースの信頼できるデータ及び／又は上りリンク制御情報（UCI）送信のために効果的である。

30

40

【0157】

また、上述した本発明の電力制御方式は、Non-CA環境下で一つのセル（或いは、コンポーネントキャリア）上の無線リソース用途が動的に変更され、上りリンク制御チャネル（PUCCH）と上りリンクデータチャネル（PUSCH）の同時送信が可能のように設定された場合にも拡張して適用可能である。例えば、既存の上りリンク電力割当ては、「上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの制御情報送信→上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースの上りリンク制御情報送信→上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ送信」の優先順位によって順次に行われる（ここで、 $A \rightarrow B$ は、 A が B よりも優先的に再分配されるように設定されることを表す。すなわち、前に位置している上りリンク情報（チャネル）のために優先的に再分配されるように設定される）

50

。

【0158】

したがって、本発明では、省略される「上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告」のために必要な電力が、事前に定義された「上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースの上りリンク制御情報送信→上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ送信」の優先順位に基づいて順次に再分配されるように設定することができる。ここで、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの（周期的）チャネル状態報告のために必要な電力（すなわち、余分の電力）が、事前に定義された優先順位によって再分配される場合、順位別再分配関連加重値が独立して（例えば、互いに異なるように）定義されてもよい。

10

【0159】

更に他の例示として、余分電力の再分配は、優先順位が高く設定された情報送信に必要な電力をまず満たし、次の順位の情報送信に必要な電力を順次に満たしていくように設定することもできる。

【0160】

更に他の例示として、i) 上りリンク制御チャネル（PUCCH）と上りリンクデータチャネル（PUSCH）の同時送信が可能でない端末の場合、ii) 及び上りリンク制御チャネル（PUCCH）と上りリンクデータチャネル（PUSCH）の同時送信動作が設定されていない場合のいずれかの場合には、上りリンクデータチャネル（PUSCH）と同一時点で送信される上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの上りリンク制御情報（UCI）は、上りリンクデータチャネル（PUSCH）にピギーバック（Piggy Back）して送信されてもよい。すなわち、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネル（PUSCH）にピギーバックして送信される時点で、仮に、無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とチャネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement 又は／及び干渉測定リソース）の（再）設定完了時点との不一致によって、本発明によって当該時点で送信される上りリンク制御情報が省略される場合が発生しうる。このような場合には、事前に定義された設定によって、上りリンク制御情報がピギーバックして送信される上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE 或いはRB）には上りリンクデータがマップされず、RM（Rate-Matching）或いはPC（Puncturing）方法で空になるように設定することもできる。

20

30

【0161】

ここで、基地局と端末は、RM 或いはPC 方法で空になる上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE 或いはRB）位置に関する情報を事前に共有したり或いは暗黙的に把握するように設定することもできる。これによって、基地局と端末は、該当の空になる上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE 或いはRB）位置を考慮して上りリンクデータを受信／送信することができる。例えば、RM 或いはPC 方法で空になる上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE 或いはRB）の送信電力は、0（zero）に設定することができる。さらに、省略されるピギーバックされる上りリンク制御情報の送信電力が「上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ情報送信」のために再分配されるように設定することができる。

40

【0162】

更に他の例として、上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネル（PUSCH）にピギーバックして送信される時点で、仮に、無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とチャネル状態推定プロセス（又は／及び、Restricted CSI Measurement 又は／及び干渉測定リソース）の（再）設定完了時点との不一致によって、本発明によって当該時点で送信される上りリンク制御情報が省略されるとすれば、事前に定義された設定によって、上りリンク制御情報がピギーバックして送信される上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE 或いはRB）には送信電力を0

50

(zero) に設定することもできる。ここで、送信電力が0に設定される上りリンクデータチャネル(PUSCH)上のリソース(例えば、RE或いはRB)位置に関する情報は、基地局と端末間に事前に共有したり、或いは暗黙的に把握することができ、基地局と端末は、当該上りリンクデータチャネル(PUSCH)上のリソース位置を考慮して上りリンクデータを受信/送信することができる。さらに、余分の電力は、「上りリンクデータチャネル(PUSCH)ベースのデータ情報送信」のために再分配されるように規則を設定することができる。

【0163】

更に他の例示として、上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネルにピギーバックして送信される時点で、仮に、無線リソース用途の動的(再)変更完了時点とチャネル状態推定プロセス(又は/及び、Restricted CSI Measurement、又は/及び干渉測定リソース)の(再)設定完了時点との不一致によって、本発明によって当該時点で送信される上りリンク制御情報が省略されるとすれば、事前に定義された設定によって、上りリンク制御情報がピギーバックして送信される上りリンクデータチャネル上のリソースでは上りリンクデータ情報が送信されるように設定することもできる。

【0164】

さらに、基地局は端末に、事前に定義されたシグナル(例えば、物理層或いは上位層シグナル)を用いて上記の提案規則の適用有無及び/又は上記の設定に関する情報などに関する情報を知らせたり、或いは事前に定義された規則に基づいて端末が暗黙的にこのような情報を把握するように設定することができる。

【0165】

また、i) 無線リソースの用途が動的に変更される動作、及び/又はii) (複数の) Restricted CSI Measurement 結果報告動作、及び/又はiii) (複数の) チャネル状態推定プロセス設定及び結果報告動作が特定送信モード(例えば、送信モード10)以外の送信モードでも効率的に適用されるには、チャネル状態推定(及び/又は干渉推定)関連リソース/設定がさらに定義される必要がある。

【0166】

例えば、既存の干渉測定リソース(IMR)に対する設定は送信モード10のみで可能であるが、基地局別無線リソース用途の動的変更によって生成される干渉特性が互いに異なる個別無線リソース集合に対する正確な干渉推定動作(或いは、干渉推定値の導出)のためには、他の送信モードでも干渉測定リソースの設定が必要であるか、或いは送信モード10における干渉測定リソースとは異なる形態の干渉測定リソースの設定が必要である。

【0167】

そこで、本発明に関する一実施例として、送信モード10の場合には基本的(Default)に干渉測定リソースが用いられ得るように設定されたり或いは用いられるように設定されるが、他の送信モードの場合には、事前に定義された規則によって選択的(Optional)に干渉測定リソース(或いは、送信モード10における干渉測定リソースとは異なる形態の干渉測定リソース)の使用が可能となるように設定することができる。ここで、用途変更された上りリンクリソース上で特定参照信号(例えば、CRS)が送信されないように設定された場合には、当該参照信号ベースのデータ情報/制御情報デコーディング動作が要求される送信モード(例えば、送信モード4(送信ダイバーシティベースのデータ送信技法))上で無線リソース用途の動的変更動作が支援されないように設定されてもよい。

【0168】

更に他の例として、用途変更された上りリンクリソース上でデータ情報/制御情報のデコーディング動作のために特定参照信号(例えば、DM-RS)が用いられるように設定された場合には、当該特定参照信号ベースのデータ情報/制御情報デコーディング動作が可能な送信モード上でのみ無線リソース用途の動的変更動作が支援されるように設定されてもよい。

【0169】

さらに、基地局は端末に、事前に定義されたシグナル（例えば、物理層或いは上位層シグナル）を用いて、i）本発明の実施例の適用有無、及び／又はii）無線リソース用途の動的変更動作、及び／又はiii）（複数個の）Restricted CSI Measurement結果報告動作、iv）及び／又は（複数個の）チャネル状態推定プロセス設定及び結果報告動作が支援される送信モードに関する情報、及び／又はv）特定送信モードで干渉測定リソースの使用（或いは、設定）が可能か否か、及び／又はvi）送信モード10における干渉測定リソースと異なる形態の干渉測定リソースの使用（或いは、設定）が可能か否かなどに関する情報を知らせたり、或いは事前に定義された規則に基づいて端末が暗黙的にこのような情報を把握するように設定することができる。また、上記の情報は、基地局がこのような目的の更なるシグナル送信無しで、端末が該当の用途変更された上りリンクサブフレームで特定参照信号（例えば、CRS）の送信が行われるか否かによって暗黙的に把握できるように設定することもできる。

10

【0170】

本発明に関する実施例であり、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報送信の（再）設定完了時点とが、互いに異なるシグナルタイプによって不一致である場合、事前に定義された設定によって、i）RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報が送信されるか否か、及び／又はii）RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報のうち、一部の情報が省略されるか否か、及び／又はiii）送信される上りリンク情報間の電力再分配などが決定されるようにすることができる。言い換えると、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報（或いは、チャネル）送信の（再）設定完了時点とが、互いに異なるシグナルタイプによって不一致である場合、事前に定義された設定によって、i）RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンクチャネルの送信されるか否か、及び／又はii）RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンクチャネルのうち、一部のチャネルの省略されるか否か、及び／又はiii）送信される上りリンクチャネル間の電力再分配などが決定されるようにすることもできる。ここで、RRCシグナルによって（再）設定される上りリンク情報或いは上りリンクチャネルは、i）周期的／非周期的SRS（例えば、送信周期設定／サブフレームオフセット設定／リソース設定）、及び／又はii）30 周期的／非周期的チャネル状態報告（Periodic/Aperiodic CSI Report、例えば、報告周期設定／サブフレームオフセット設定／リソース設定）などで構成することができる。

20

30

【0171】

このような本発明の実施例は、RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報（或いは、チャネル）が、MAC／物理的チャネルシグナルによって（再）変更される無線リソースの用途（及び／又は、変更された干渉／チャネル環境）の影響を、互いに異なるシグナルタイプであることから正しく反映できない場合に効果的である。

【0172】

本発明の一実施例として、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報／チャネル送信の（再）設定完了時点とが不一致である場合、RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報／チャネルの送信が全て省略されるように設定することもできる。

40

【0173】

本発明の他の実施例として、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報／チャネル送信の（再）設定完了時点とが不一致である場合、事前に定義された優先順位設定にしたがって、RRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報／チャネル中の一部の情報／チャネルが省略されるように設定することもできる。ここで、優先順位設定は、例えば、「周期的（Periodic）SRS送信→周期的（Periodic）チャネル状態情

50

報 (C S I) 送信→非周期的 (A p e r i o d i c) S R S 送信→非周期的 (A p e r i o d i c) チャネル状態情報 (C S I) 送信→U L A C K / N A C K 情報送信」のように定義することができ、前に位置している上りリンク情報／チャネルが優先的に省略されるように設定することができる (すなわち、A→B の場合、A が B に優先して省略されるように設定することができる)。

【0174】

本発明の更に他の実施例として、M A C / 物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的 (再) 変更完了時点と R R C シグナルベースの上りリンク情報 (或いは、チャネル) 送信の (再) 設定完了時点とが不一致である場合、事前に定義された優先順位設定によって、省略される上りリンク情報 (或いは、チャネル) の送信電力が再分配されるように設定することもできる。例えば、事前に定義された優先順位設定によって、省略される上りリンク情報 (或いは、チャネル) の送信電力が「上りリンク制御チャネル (P U C C H) ベースの上りリンク制御情報送信→上りリンクデータチャネル (P U S C H) ベースの制御情報送信→上りリンクデータチャネル (P U S C H) ベースのデータ情報送信」の優先順位に基づいて順次に再分配されるように (A→B は、A が B に優先して再分配されるように設定することを表す。すなわち、前に位置している上りリンク情報 (チャネル) が優先して再分配されるように) 設定することができる。

【0175】

さらに、事前に定義された優先順位設定によって、省略される上りリンク情報 (或いは、チャネル) の送信電力 (すなわち、余分の電力) が再分配される場合、順位別再分配関連加重値が独立して定義されたり、或いは互いに異なるように定義されてもよい。また、余分の電力に対する再分配は、優先順位が高く設定された情報 (或いは、チャネル) 送信に必要な電力をまず満たし、次の順位の情報 (或いは、チャネル) 送信に必要な電力を順次に満たしていくように設定することもできる。

【0176】

更に他の例において、上りリンク制御チャネル (P U C C H) と上りリンクデータチャネル (P U S C H) の同時送信が可能でない端末であるか、或いは上りリンク制御チャネル (P U C C H) と上りリンクデータチャネル (P U S C H) の同時送信動作が設定されていない端末である場合、上りリンクデータチャネル (P U S C H) と同一時点で送信される上りリンク制御チャネル (P U C C H) ベースの上りリンク制御情報 (U C I) は、上りリンクデータチャネル (P U S C H) にピギーバックして送信されてもよい。すなわち、上りリンク制御チャネル (P U C C H) ベースの上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネル (P U S C H) にピギーバックして送信される時点で、仮に、M A C / 物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的 (再) 変更完了時点と R R C シグナルベースの上りリンク情報 (或いは、チャネル) 送信の (再) 設定完了時点との不一致によって、本発明によって、当該時点で送信される R R C シグナルベースに (再) 設定される上りリンク情報 (或いは、チャネル) が省略されるとすれば、事前に定義された設定によって、上りリンク情報 (或いは、チャネル) がピギーバックして送信される上りリンクデータチャネル (P U S C H) 上のリソース (例えば、R E 或いは R B) には上りリンクデータがマッピングされず、R M 或いは P C 方法で空になるように設定することもできる。

【0177】

ここで、基地局と端末は、R M 或いは P C 方法で空になる上りリンクデータチャネル (P U S C H) 上のリソース (例えば、R E 或いは R B) 位置に関する情報を、事前に共有したり、或いは暗黙的に把握することができ、基地局と端末は、当該空になる上りリンクデータチャネル (P U S C H) 上のリソース (例えば、R E 或いは R B) 位置を考慮して上りリンクデータを受信／送信することができる。例えば、R M 或いは P C 方法で空になる上りリンクデータチャネル (P U S C H) 上のリソース (例えば、R E 或いは R B) の送信電力は、0 (z e r o) に設定することができる。ここで、省略されるピギーバックされる上りリンク情報／チャネルの送信電力が「上りリンクデータチャネル (P U S C H

10

20

30

40

50

）ベースのデータ情報送信」のために再分配されるように設定することができる。

【0178】

更に他の例として、上りリンク制御チャネル（PUCCH）ベースの上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネル（PUSCH）にビジーバックして送信される時点で、仮に、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報／チャネル送信の（再）設定完了時点との不一致によって、本発明によって、当該時点で送信されるRRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報／チャネルが省略されるとすれば、事前に定義された規則によって、上りリンク制御情報がビジーバックして送信される上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE或いはRB）には送信電力として0（zero）を設定することもできる。ここで、送信電力が0（zero）に設定される上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース（例えば、RE或いはRB）位置に関する情報は、基地局と端末間に事前に共有したり、或いは暗黙的に把握することができ、基地局と端末は、当該上りリンクデータチャネル（PUSCH）上のリソース位置を考慮して上りリンクデータを受信／送信することができる。また、余分の電力は「上りリンクデータチャネル（PUSCH）ベースのデータ情報送信」のために再分配されるように設定することもできる。

10

【0179】

更に他の例として、上りリンク制御チャネルベースの上りリンク制御情報が上りリンクデータチャネルにビジーバックして送信される時点で、仮に、MAC／物理的チャネルシグナルベースの無線リソース用途の動的（再）変更完了時点とRRCシグナルベースの上りリンク情報／チャネル送信の（再）設定完了時点との不一致によって、本発明によって、当該時点で送信されるRRCシグナルベースに（再）設定される上りリンク情報／チャネルが省略されるとすれば、事前に定義された設定によって、上りリンク制御情報がビジーバックして送信される上りリンクデータチャネル上のリソースでは上りリンクデータ情報が送信されるように設定することもできる。

20

【0180】

また、上述した提案方式は、CA環境或いはNon-CA環境下で一つのセル（或いは、コンポーネントキャリア）上の無線リソース用途が動的に変更され、上りリンク制御チャネル（PUCCH）と上りリンクデータチャネル（PUSCH）の同時送信が可能なように設定されたいかなる場合にも拡張して適用可能である。さらに、基地局は端末に、事前に定義されたシグナル（例えば、物理層或いは上位層シグナル）を用いて上記の本発明で提案した設定の適用有無及び／又は上記の本発明で提案した設定に関する情報などに関する情報を知らせたり、或いは事前に定義された規則に基づいて端末が暗黙的にこのような情報を把握するように設定することができる。

30

【0181】

本発明の実施例は、干渉測定（Interference Measurement）及び／又は信号測定（Signal Measurement）などのためのリソース（Resource）に対するそれぞれのシグナリングの完了時点の不一致による曖昧さ（Ambiguity）を解決するための方式であるが、図16のように、チャネル状態情報（CSI）報告のためのリソース（Resource）の動的変更（Dynamic Change）動作にも用いることができる。

40

【0182】

図16で、C_—SF（すなわち、用途変更が可能なサブフレーム（集合））がSIB上で上りリンク用途と定義され、このサブフレームでRI情報報告が行われると仮定する。ここで、C_—SFがネットワークの必要（例えば、下りリンク負荷増加）によって下りリンク用途に変更される場合、このサブフレームで報告されるべきRI情報をどのようにに送信或いは報告するか、及び当該RI情報に基づいて決定されて報告されるPMI情報／CQI情報などをどのようにに処理するかが、明確に設定される必要がある。また、図16では、RI情報が上りリンクサブフレームを基準に10サブフレーム（すなわち、10ms

50

）の間隔或いは周期を有し、W（すなわち、PMI情報）／CQI情報は5サブフレーム（すなわち、5ms）の間隔或いは周期を有し、W（すなわち、PMI情報）／CQI情報とRI情報が報告されるサブフレームは-1のオフセット（Offset）を有すると仮定した。以下、本発明で、Wは、広帯域PMIやサブバンドPMIの少なくとも一つを表すものと解釈でき、また、CQI情報も、広帯域CQIやサブバンドCQIの少なくとも一つを表すものと解釈することができる。図16では、サブフレーム#12の用途が上りリンクサブフレームから下りリンクサブフレームに変更されることによって、このサブフレーム#12で送信されるRI情報をどのように処理するかに対する更なる設定が必要であることがわかる。

【0183】

10

図16に示すように、チャンネル状態情報（CSI）報告のためのリソース（或いは、サブフレーム）の用途が変更される場合、以上提案した発明の内容を下記のように（再）適用することができる。図17は、上述した方法に関する実施例を示す図である。ここで、下記の内容は例示であり、以上提案した発明の内容はいずれも拡張して適用することができる。

【0184】

また、以下に説明する本発明の技術的思想は、特に、上りリンクから下りリンクに用途変更されるサブフレームがRI情報を報告するように予定された（或いは、設定された）サブフレームである場合に効果的である。例えば、PMI情報／CQI情報などを報告する上りリンクサブフレームが下りリンク用途に変更された場合、当該PMI情報／CQI情報の報告を省略することもできる。また、RI情報が報告されるサブフレームでは、場合によって、（例えば、8Tx）W1（Long-Term PMI）、PTIなどの情報が併せてエンコードされてもよく、このような場合は、以下、図17及び図18を参照して説明する実施例に含まれてもよい。

20

【0185】

図17（a）のように、RI情報を、事前に定義された固定された値（例えば、1）と仮定し、これに基づくPMI情報／CQI情報も同様、固定された値を報告することができる。ここで、このような動作は、固定されたRI値に基づくPMI情報／CQI情報報告区間（或いは、用途が上りリンクに再変更されるまでの区間）のチャンネル状態情報報告を省略する動作として行うことができる。すなわち、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに再変更される場合、再変更される時点以降に初めて発生するRI情報報告から既存の方法でチャンネル状態情報報告を行ったり、或いは初めて存在するチャンネル状態情報参照リソース（CSI Reference Resource）に対応するRI情報報告時点から既存の方法でチャンネル状態情報報告を行うことができる。

30

【0186】

図17（b）のように、用途変更以前のRI情報に基づいてPMI情報／CQI情報などを算出して報告することもできる。下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに再変更される場合、再変更される時点以降に初めて発生するRI情報報告から既存の方法でチャンネル状態情報報告を行ったり、或いは初めて存在するチャンネル状態情報参照リソース（CSI Reference Resource）に対応するRI情報報告時点から既存の方法でチャンネル状態情報報告を行うことができる。

40

【0187】

図17（c）のように、上りリンクサブフレームインデックスを再インデクシング（Re-indexing）し、再インデクシングされた上りリンクサブフレームのうち、実際に利用可能な上りリンクサブフレームのみを用いてチャンネル状態情報報告時点を算出することもできる。例えば、RIが報告される時点を、元来のRI情報が報告される時点以降の最初の利用可能なサブフレームに移動させることができる。さらに、利用可能なサブフレームを開始点としてRI情報及びPMI情報／CQI情報などのオフセットを適用することもできる。

【0188】

50

図18のように、利用可能な上りリンクサブフレームのみを再インデクシング (Re-indexing) してRI情報、PMI情報、CQI情報などのチャネル状態情報報告時点を算出することもできる。例えば、上りリンクサブフレームから下りリンクサブフレームに用途変更されたサブフレームのインデックスを、以降の最初に利用可能な上りリンクサブフレーム上に再インデクシングして、RI情報及びPMI情報/CQI情報などのチャネル状態情報報告時点を再調整することができる。また、下りリンクサブフレームから上りリンクサブフレームに再変更される場合、再インデクシングを再び行ってチャネル状態情報報告時点を再調整することができる。ここで、再インデクシング動作は、用途変更されたサブフレーム (例えば、上りリンク用途から下りリンク用途に変更されたサブフレーム) を飛ばしながら順次に行われるように設定 (すなわち、図18(a)) したり、
10
或いは用途変更されたサブフレーム (例えば、上りリンク用途から下りリンク用途に変更されたサブフレーム) 以降から再び最初から再インデクシングされるように設定 (すなわち、図18(b)) することができる。

【0189】

本発明では、さらに、信号測定 (Signal Measurement) 用途及び/又は干渉測定 (Interference Measurement) 用途に用いられる下りリンクサブフレームが上りリンクサブフレームに用途変更され、端末が事前に定義された一定区間 (例えば、Average Time Domain Window) を平均化して信号 (Signal) 及び/又は干渉 (Interference) を測定する場合
20
には、用途変更されたサブフレームを、当該平均化される区間 (例えば、Average Time Domain Window) から除外し、当該区間 (すなわち、Average Time Domain Window) に属した残りの利用可能な信号/干渉測定リソースを用いてチャネル状態情報 (CSI) を算出して報告することを提案する。ここで、一つの (下りリンク) サブフレーム内に属した信号/干渉測定リソースのみを用いて信号及び/又は干渉を測定する場合、(当該信号及び/又は干渉測定関連) 報告を省略したり、或いは事前に定義された固定された値を報告することと解釈されてもよい。

【0190】

本発明では、干渉測定リソース (IMR) を含むサブフレームの用途が変更される場合に、追加的に提案するチャネル状態情報 (CSI) 報告関連動作を提案する。すなわち、
30
周期的 (Periodic) チャネル状態情報報告の場合、特定サブフレームの用途が変更 (例えば、下りリンク用途から上りリンク用途に変更) され、当該特定サブフレームに干渉測定リソースが含まれたり設定されているとすれば、i) 当該干渉測定リソースから算出される干渉量 (或いは、干渉値) を用いるチャネル状態情報報告は省略されたり、ii) 事前に定義された特定値として固定されたり、或いはiii) 他の可用の干渉測定リソースに基づいてチャネル状態情報報告が行われるようにすることができる。ここで、チャネル状態情報報告が省略されたり特定値として固定される場合、周期的チャネル状態情報報告において、互いに異なる時点 (或いは、上りリンクサブフレーム) 上で報告される用途変更されたサブフレーム或いは当該用途変更されたサブフレーム内の干渉測定リソースに
40
基づいて導出される [RI、W1 (Long-Term PMI)、PTI] と [CQI、PMI] の少なくとも一つを省略することもできる。例えば、RIが省略されたり、特定値として固定され、CQI/PMIも省略されたり或いは特定値として報告されるように設定することができる。

【0191】

さらに、他の干渉測定リソースを用いて該当のチャネル状態情報報告を行う場合、干渉測定リソースが選定されてもよい。ここで、このような干渉測定リソースは、該当のチャネル状態推定プロセス (CSI Process) に含まれることが好ましい。例えば、用途変更されたサブフレーム以前のサブフレームのうち、用途変更されたサブフレームと時間上で最も近いとともに実際に使用可能な干渉測定リソースを含むサブフレームを用いて干渉測定を行い、これに基づいてチャネル状態情報を報告することができる。ここで、
50

このように干渉測定を行うサブフレームは、チャンネル状態情報報告時点から（事前に定義された）特定時間（例えば、4ms）以前の（干渉測定リソースを含む）実際に使用可能なサブフレームであってもよい。このような場合、実際に使用可能な干渉測定リソースを含むサブフレームと用途変更されたサブフレームとが時間上で遠く離れていると、正確なチャンネル状況（及び／又は干渉状況）を保障できないという問題点がある。

【0192】

このため、時間領域（Time Domain）でチャンネル状況及び／又は干渉状況が類似すると仮定できるような時間区間（Time Window）を設定し、用途変更されたサブフレームから当該時間区間内に属するとともに実際に使用可能な干渉測定リソースを含むサブフレームを用いて干渉を測定し、チャンネル状態情報報告に反映することができる。ここで、当該時間区間（Time Window）内に干渉測定用途として使用可能なサブフレームが存在しないか或いは有効な干渉測定リソースが存在しない場合、上述したとおり、チャンネル状態報告を省略してもよく、特定値として固定されたチャンネル状態を報告してもよい。

10

【0193】

非周期的（Aperiodic）チャンネル状態情報報告の場合にも、上述した周期的チャンネル状態情報報告方式を適用することができる。この場合にも同様、チャンネル状態情報報告を省略する場合には、当該チャンネル状態情報報告に用いられる電力（Power）を0に設定し、その余分の電力を上りリンクデータチャンネル（PUSCH）送信に用いることができる。或いは、上りリンクデータチャンネル上の（非周期的／周期的）チャンネル状態報告に用いられるリソースを、上りリンクデータ送信に（再）利用することもできる。

20

【0194】

本発明では、さらに、干渉／信号測定（Measurement）を行うべきリソースの有効性（Validity）を判別する方法を提案する。

【0195】

例えば、端末のチャンネル状態情報（CSI）報告のためのCSI-RS設定（CSI-RS Configuration）関連情報、IMR設定（IMR Configuration）関連情報、チャンネル状態推定プロセス（CSI Process）情報、或いはRestricted CSI Measurement情報の少なくとも一つは、RRCシグナルを用いて基地局が端末に知らせることができる。一方、無線リソース用途の動的変更は、事前に定義されたMACシグナル或いは物理的チャンネルシグナル（例えば、PDCCH或いはEPDCCH上で送信されるDCI）に基づくことができる。このような場合、一つの干渉／信号測定関連情報（例えば、Measurement Configuration Information）がRRCシグナルされ、当該測定関連情報が（再）設定されるまでの期間において複数のサブフレーム用途変更がありうる。すなわち、RRCシグナリングによって干渉／信号測定リソースと指定されたサブフレームの用途が変わることがあり、これは、チャンネル状態情報報告において混乱をもたらしうる。

30

【0196】

そこで、本発明では、サブフレーム用途変更のためのMACシグナル（或いは、物理的チャンネルシグナル）を受けた端末は、当該シグナルを受信したサブフレームからあらかじめ定められた個数のサブフレーム後に当該シグナルが実際に適用されると仮定し、これに基づいて干渉／信号測定リソースの有効性（Validity）を判断することができる。例えば、SF #nでサブフレーム用途変更のためのシグナルを受信する場合に、SF #（n+8）で当該シグナルが実際に適用されると仮定することができ、これに基づいて干渉／信号測定リソースの有効性を判断することができる。

40

【0197】

ここで、サブフレーム用途変更のためのシグナルを受信したサブフレームと当該シグナルが実際に適用されるサブフレームとの間（以下、「トランジエント区間（Transient Period）」という。）に存在する干渉／信号測定サブフレーム（或いは、測定リソース）（すなわち、このサブフレーム内の特定リソース（例えば、CSI-RS

50

、IMR) 上で干渉／信号測定を行うことができる。) は、次のように仮定することができる。すなわち、本発明で、「トランジエント区間」は、サブフレーム用途変更／再変更のための情報(例えば、メッセージ)を受信した時点から当該サブフレーム用途変更／再変更情報(例えば、メッセージ)が実際に適用される時点までの区間を意味する。以下では、説明の便宜のために「トランジエント区間」をSF #n~SF #(n+7)と仮定する。すなわち、SF #nでサブフレーム用途変更のためのシグナル(例えば、MACシグナル或いは物理的チャンネルシグナル)を受信する場合に、SF #(n+8)から当該シグナル(或いは、当該シグナルの内容)が実際に適用されるとを仮定する。

【0198】

下りリンクサブフレームが上りリンクサブフレームに変更される場合

10

ー 特定チャンネル状態情報報告に対する干渉／信号測定リソースが「トランジエント区間」内に存在したり或いは以前に存在する場合、これに対応するチャンネル状態情報報告は、干渉／信号測定リソースが有効だと仮定し、当該干渉／信号測定リソースから導出されたチャンネル状態情報を報告することができる。

【0199】

ー 特定チャンネル状態情報報告に対する干渉／信号測定リソースが「トランジエント区間」以降に存在し、当該干渉／信号測定リソースを含むサブフレームの用途が下りリンクから上りリンクに変更された場合、当該干渉／信号測定リソースは有効でないと仮定し、チャンネル状態情報報告を省略したり或いは事前に定義された特定値(例えば、あらかじめ定められた値或いは最も最近の有効な(干渉／信号)測定リソースから導出した干渉／信号測定値によって計算されたチャンネル状態情報)に基づいてチャンネル状態情報報告を行うこともできる。

20

【0200】

上りリンクサブフレームが下りリンクサブフレームに変更される場合

ー 一般に、上りリンクサブフレームが下りリンクサブフレームに変更された場合には、干渉／信号測定リソースに対する曖昧さ(Ambiguity)がないことから、特別な仮定は必要でない。しかし、該当の上りリンクサブフレーム(すなわち、上りリンクから下りリンク用途に変更されるサブフレーム)が干渉／信号測定用途ではなくチャンネル状態情報報告時点として指定された場合には、上述の場合(すなわち、下りリンクサブフレームが上りリンクサブフレームに変更される場合)と同様、「トランジエント区間」以降には当該チャンネル状態情報報告が省略され、「トランジエント区間」内では当該チャンネル状態情報報告を行うことができる。

30

【0201】

ー 一方、干渉／信号測定リソース(及び／又は、チャンネル状態情報報告のための設定情報)などを知らせるRRCシグナリングが(再)設定されていない状態で、MACシグナル(或いは、物理的チャンネルシグナル)によるサブフレーム用途変更が頻繁に発生する場合には、干渉／信号測定リソースを含むサブフレームが上りリンクサブフレームに用途変更(すなわち、第1トランジエント区間)され、再び下りリンクサブフレームに用途変更(すなわち、第2トランジエント区間)される場合が発生しうる。ここで、干渉／信号測定リソースを含むサブフレームが用途変更される場合に、(時間)領域別に(或いは、事前に定義された規則によって)当該サブフレームが干渉／信号測定用途として有効か否かを判断することができる。

40

【0202】

図19は、本発明に係る実施例を示す図である。図19で、特定の一つのサブフレームの用途が変更される観点で、該サブフレームに設定された干渉／信号測定リソースがどの時点で有効であるかを示す。また、無線リソース用途変更シグナリングが事前に定義された周期(すなわち、20ms)に基づいて送／受信されると仮定する。図19では、有効でない干渉／信号測定サブフレーム(Invalid Measurement Subframe)内に干渉／信号測定リソースがRRCシグナリングによって設定され、MACシグナル(或いは、物理的チャンネルシグナル)によって当該サブフレームに対する用途

50

変更（例えば、下りリンクから上りリンク用途に変更）が指示される場合に、当該サブフレームを干渉／信号測定用途に用いることができないことを示している。

【0203】

また、図19で、有効でない干渉／信号測定サブフレーム領域に属するサブフレームであっても、当該サブフレームが下りリンクから上りリンクに用途変更されない場合、当該サブフレームを干渉／信号測定用途に用いることができる。例えば、SIBによって下りリンク用途に設定され、RRCシグナリングによって干渉／信号測定リソースを含むサブフレームが、干渉／信号測定用途に用いられてもよいか否かは、当該サブフレームの用途を下りリンクから上りリンクに変更するMACシグナル／物理的シグナルとMACシグナル／物理的チャンネルシグナルが（実際に）適用されるサブフレーム時点によって決定されてもよく、物理的チャンネルシグナルと物理的チャンネルシグナルが（実際に）適用されるサブフレーム時点などによって決定されてもよい。

10

【0204】

又は、本発明で、端末がSF #nでチャンネル状態情報(CSI)報告を行う場合、SF # (n-k)（例えば「k=4」）を含めて以前に存在する最初の干渉／信号測定リソース（或いは、チャンネル状態情報参照リソース、CSI Reference Resource）が有効でないと（例えば、下りリンクから上りリンクに用途変更）、当該サブフレームに対する干渉／信号測定を行わなくてもよい。例えば、有効でない当該干渉／信号測定リソース（或いは、チャンネル状態情報参照リソース）によって導出されるチャンネル状態情報報告を省略することができる。或いは、事前に定義された特定値或いは最も最近に有効な（干渉／信号）測定リソースから導出した干渉／信号測定値によって計算されたチャンネル状態情報、或いは最も最近に（或いは、以前時点に）報告した（有効な）チャンネル状態情報のいずれかを送信してもよい。

20

【0205】

上述した本発明の実施例では、MACシグナル或いは物理的チャンネルシグナルによってサブフレームの用途変更が指示される環境下で、特定チャンネル状態情報報告のための干渉／信号測定リソースが干渉／信号測定用途として有効か否かを判断する。その後、当該干渉／信号測定リソースに対するそれぞれのチャンネル状態情報報告（例えば、RI、CQI、PMI（W1（Long-Term PMI）、W2（Short-Term PMI））など）には、本発明の実施例を（再）適用することができる。また、干渉／信号測定リソースが有効でない場合には、干渉／信号測定を行わず、当該干渉／信号測定リソースに対応するチャンネル状態情報報告は省略されるように設定したり、或いは事前に定義された特定値或いは最も最近に有効な干渉／信号測定リソースから導出した干渉／信号測定値によって計算されたチャンネル状態情報、或いは最も最近に（或いは、以前時点に）報告した（有効な）チャンネル状態情報を送信するように設定することもできる。

30

【0206】

上述した本発明の実施例において事前に定義された一定区間（Interference Average Time Domain Window）上の干渉測定リソース（IMR）を平均化して干渉量を導出するとき、当該干渉平均化動作が行われる区間内に、干渉測定リソースを含む（下りリンク）サブフレームが全て上りリンク用途に変更される場合にのみ、チャンネル状態情報(CSI)報告（及び／又は、チャンネル状態推定プロセス）関連干渉測定リソースが有効でないと判断されるように設定することができる。例えば、干渉測定リソースだけでなく、チャンネル状態報告（及び／又は、チャンネル状態推定プロセス）も有効でないと判断されてもよい。このような本発明の実施例は、事前に定義された一定区間（Time Domain Window）における信号測定（Signal Measurement）用途のリソース（例えば、下りリンクサブフレーム上の特定参照信号（例えば、CRS、CSI-RS））を用いて信号測定値を導出する場合、或いは事前に定義された一定区間（Signal Average Time Domain Window）における信号測定用途のリソースを平均化して信号測定値を導出する場合に、当該区間内に、信号測定用途のリソースを含む（下りリンク）サブフレームが全て

40

また、図19で、有効でない干渉／信号測定サブフレーム領域に属するサブフレームであっても、当該サブフレームが下りリンクから上りリンクに用途変更されない場合、当該サブフレームを干渉／信号測定用途に用いることができる。例えば、SIBによって下りリンク用途に設定され、RRCシグナリングによって干渉／信号測定リソースを含むサブフレームが、干渉／信号測定用途に用いられてもよいか否かは、当該サブフレームの用途を下りリンクから上りリンクに変更するMACシグナル／物理的シグナルとMACシグナル／物理的チャンネルシグナルが（実際に）適用されるサブフレーム時点によって決定されてもよく、物理的チャンネルシグナルと物理的チャンネルシグナルが（実際に）適用されるサブフレーム時点などによって決定されてもよい。

50

上りリンク用途に変更される状況においても拡張して適用可能である。

【0207】

また、本発明において、チャンネル状態情報報告のタイプによって異なった有効なチャンネル状態情報参照リソース (CSI Reference Resource) が決定されるように設定することもできる。例えば、周期的 (Periodic) チャンネル状態情報報告の場合には、有効なチャンネル状態情報参照リソースがSIB情報上の下りリンクサブフレーム或いは代表下りリンクHARQタイムライン (或いは、代表上りリンクHARQタイムライン) と連動した上りリンクー下りリンク設定上の下りリンクサブフレームと定義又は限定されるように設定することができる。

【0208】

すなわち、周期的チャンネル状態情報報告の場合には、相対的に (半) 静的であると見なされる上りリンクー下りリンク設定 (例えば、SIB上の上りリンクー下りリンク設定、代表下りリンクHARQタイムライン (或いは、代表上りリンクHARQタイムライン) と連動した上りリンクー下りリンク設定) 上の下りリンクサブフレーム、或いは当該上りリンクー下りリンク設定と連動した下りリンクHARQタイムライン上の下りリンクサブフレームを、有効なチャンネル状態情報参照リソースと見なすことができる。同様に、周期的チャンネル状態情報報告の場合には、相対的に長い時間 (Long-Term) 変更されないで見なされる上りリンクー下りリンク設定上の下りリンクサブフレーム、或いは当該上りリンクー下りリンク設定と連動した下りリンクHARQタイムライン上の下りリンクサブフレームを、有効なチャンネル状態情報参照リソースと見なすこともできる。

【0209】

ここで、本発明が適用される場合に、周期的チャンネル状態情報報告は、主に、(半) 静的なサブフレーム (或いは、用途変更されないサブフレーム) に対するチャンネル状態情報報告のために設定することができる。また、周期的チャンネル状態情報報告のための有効なチャンネル状態情報参照リソースの位置は、無線リソース用途の動的変更動作に相対的に影響を受けないか独立していてもよい。

【0210】

また、周期的チャンネル状態情報報告のために本発明が適用されると、端末の具現 (Implementation) 或いはチャンネル状態情報報告の一貫性 (Consistency) 維持に効果的である。例えば、周期的チャンネル状態情報関連RI情報とPMI情報／CQI情報とが異なった時点に報告されるように設定される場合に、RI情報関連の有効なチャンネル状態情報参照リソースとしては、(半) 静的な用途の (或いは、用途変更されない) 下りリンクサブフレームが指定され、PMI情報／CQI情報関連の有効なチャンネル状態情報参照リソースとしては、用途変更される下りリンクサブフレーム (例えば、C_—SF或いは流動 (Flexible) サブフレーム) が指定されることから、周期的チャンネル状態情報報告の一貫性が維持されないことがあり、本発明は、このような問題点を解消することができる。

【0211】

また、周期的チャンネル状態情報報告の場合には、有効なチャンネル状態情報参照リソースが、SIB情報上の下りリンクサブフレームのうち、現在下りリンク用途に設定されたサブフレーム、或いは代表下りリンクHARQタイムライン (或いは、代表上りリンクHARQタイムライン) と連動した上りリンクー下りリンク設定上の下りリンクサブフレームのうち、現在下りリンク用途に設定されたサブフレームと定義又は限定されるように設定することもできる。

【0212】

他の例示として、非周期的 (Aperiodic) チャンネル状態情報報告の場合には、有効なチャンネル状態情報参照リソースが、無線リソース用途の動的変更メッセージ (Reconfiguration Message) 上の下りリンクサブフレームと定義されたり限定されるように設定することができる。すなわち、用途変更されるサブフレーム (例えば、C_—SF或いは流動サブフレーム) が無線リソース用途の動的変更メッセージに

よって下りリンク用途に（再）設定される場合、これを有効なチャネル状態情報参照リソースと見なすことができる。

【0213】

更に他の例として、i) チャネル状態推定プロセス (CSI Process)、及び／又はii) Restricted CSI Measurement (或いは、Resource-Specific CSI Measurement) 関連サブフレーム集合、及び／又はiii) チャネル状態情報報告のタイプ (例えば、周期的チャネル状態情報報告、非周期的チャネル状態情報報告) などによって、有効なチャネル状態情報参照リソース (CSI Reference Resource) 或いは有効な干渉測定リソース (IMR) の少なくとも一つが定義される下りリンクサブフレームのための上りリンク下りリンク設定 (UL-DL Configuration) が独立して (或いは、異なるように) 指定されるように設定することができる。

10

【0214】

搬送波集成技法 (Carrier Aggregation) が適用された環境下で、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) SCell (或いは、Scheduled Cell) の、i) チャネル状態推定プロセス (CSI Process) 個数設定、及び／又はii) Restricted CSI Measurement (或いは、Resource-Specific CSI Measurement) 関連サブフレーム集合設定情報 (例えば、特定サブフレーム集合を構成するサブフレーム位置)、及び／又はiii) 干渉測定リソース (IMR) 設定情報などは、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) の設定情報と同一に仮定されるように設定することができる。

20

【0215】

例えば、このような実施例が適用される場合、基地局は端末に、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) の、i) チャネル状態推定プロセス (CSI Process) 個数設定、及び／又はii) Restricted CSI Measurement (或いは、Resource-Specific CSI Measurement) 関連サブフレーム集合設定情報 (例えば、特定集合を構成するサブフレーム位置)、及び／又はiii) 干渉測定リソース (IMR) 設定情報などのみを、事前に定義されたシグナル (例えば、RRCシグナル) を用いて知らせ、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) に関連した情報を受信した端末は、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) SCell (或いは、Scheduled Cell) に対しても同一に適用することとなる。

30

【0216】

また、搬送波集成技法が適用された環境下で (無線リソース用途の動的変更モードが設定された) SCell (或いは、Scheduled Cell) のサブフレーム集合依存のアップリンク電力制御 (subframe-set dependent uplink power control) 関連上りリンクサブフレーム集合設定情報 (例えば、特定上りリンクサブフレーム集合を構成する上りリンクサブフレーム位置) は、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) の設定情報と同一に仮定されるように設定することもできる。例えば、基地局は端末に、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) のサブフレーム集合依存のアップリンク電力制御関連上りリンクサブフレーム集合設定情報 (例えば、特定上りリンクサブフレーム集合を構成する上りリンクサブフレーム位置) のみを、事前に定義されたシグナル (例えば、RRCシグナル) を用いて知らせ、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) PCell (或いは、Scheduling Cell) に関連した情報を受信した端末は、(無線リソース用途の動的変更モードが設定された) SCell (或いは、Scheduled Cell) に対しても同一に適用することができる。

40

50

【0217】

また、アイドル（IDLE）モードにある端末は、特定セルに対する、i）RRM／RLM／CSI測定動作、又は／及びii）特定セル関連用途変更情報の受信動作、又は／及びiii）用途変更指示子の受信動作、iv）又は／及びランダムアクセス（Random Access）関連メッセージ受信動作を、事前に定義された特定下りリンクサブフレーム（例えば、PSS／SSS／PBCH／PAGING／SIBなどの送信によって用途変更できない下りリンクサブフレーム集合（例えば、SF #0、#1、#5、#6））でのみ限定的に行うように設定することができる。

【0218】

また、アイドルモードにある端末は、特定セルに対する、i）RRM／RLM／CSI測定動作、又は／及びii）特定セル関連用途変更情報の受信動作、又は／及びiii）用途変更指示子の受信動作、iv）又は／及びランダムアクセス（Random Access）関連メッセージ送／受信動作を、SIB上の上りリンクー下りリンク設定（UL-DL Configuration）に基づいて行うように設定することもできる。

【0219】

また、アイドルモードにある端末が特定セルのRRC接続（RRC CONNECTED）モードに進入したとしても、当該セルから用途変更情報或いは用途変更指示子を（独立して）受信しないと、同様に、i）事前に定義された特定下りリンクサブフレーム（例えば、PSS／SSS／PBCHなどの送信によって用途変更できない下りリンクサブフレーム集合（例えば、SF #0、#1、#5、#6））、或いはii）SIB上の下りリンクサブフレーム上の下りリンクサブフレーム、或いはiii）SIB情報ベースの上りリンクー下りリンク設定（UL-DL Configuration）上の下りリンクサブフレームでのみ限定的に、制御情報（（E）PDCCH）関連モニタリング（ブラインドデコーディング）動作或いはデータ（PDSCH）受信動作を行うように設定することができる。ここで、本発明が適用される場合に、基地局と端末は、事前に定義された下りリンク／上りリンクHARQタイムライン或いはSIB情報ベースの下りリンク／上りリンクHARQタイムラインを仮定するように設定することもできる。

【0220】

上述した本発明の実施例は、無線リソース用途の動的変更モードが設定（Configuration）された場合にのみ限定的に適用されるように設定することができる。また、上述した本発明の実施例は、無線リソース用途変更情報がMACシグナル或いは物理的チャンネルシグナルだけでなく、事前に定義されたシステム情報伝送チャンネル（例えば、SIB、PBCH（MIB）、PAGING）を介して送信されるように設定された場合でも拡張して適用可能である。

【0221】

上述した本発明における提案方式に関する様々な例も、本発明の具現方法の一つとして含み得ることから、一種の提案方式と見なしてもよいことは明らかである。また、以上説明した提案方式は、独立して具現されてもよいが、一部の提案方式の組合せ（或いは、併合）の形態で具現されてもよい。

【0222】

上述した本発明の実施例は、i）事前に定義された個数のチャンネル状態推定プロセスが設定された場合、及び／又はii）Restricted CSI Measurement（或いは、Resource-Specific CSI Measurement）が設定された場合、及び／又はiii）特定チャンネル状態情報報告のタイプ（例えば、周期的チャンネル状態情報報告、非周期的チャンネル状態情報報告）が設定された場合、iv）及び／又は特定送信モード（TM）が設定された場合、及び／又はv）特定上りリンクー下りリンク設定（UL-DL Configuration）が設定された場合にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【0223】

図20は、本発明の実施例に適用可能な基地局及びユーザ機器を例示する図である。無

10

20

30

40

50

線通信システムにリレーが含まれる場合、バックホールリンクでは基地局とリレー間に通信がなされ、アクセスリンクではリレーとユーザ機器間に通信がなされる。したがって、図中の基地局又はユーザ機器は、状況に応じてリレーに取り替えることができる。

【0224】

図20を参照すると、無線通信システムは、基地局（BS）110及びユーザ機器（UE）120を備える。基地局110は、プロセッサ112、メモリ114及び無線周波数（Radio Frequency、RF）ユニット116を備える。プロセッサ112は、本発明で提案した手順及び／又は方法を具現するように構成することができる。メモリ114は、プロセッサ112と接続され、プロセッサ112の動作と関連した様々な情報を記憶する。RFユニット116は、プロセッサ112と接続され、無線信号を送信及び／又は受信する。ユーザ機器120は、プロセッサ122、メモリ124及びRFユニット126を備える。プロセッサ122は、本発明で提案した手順及び／又は方法を具現するように構成することができる。メモリ124は、プロセッサ122と接続され、プロセッサ122の動作と関連した様々な情報を記憶する。RFユニット126は、プロセッサ122と接続され、無線信号を送信及び／又は受信する。基地局110及び／又はユーザ機器120は、単一アンテナ又は多重アンテナを有することができる。

10

【0225】

以上に説明した実施例は、本発明の構成要素と特徴を所定の形態で結合したものである。各構成要素又は特徴は、別の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は、他の構成要素や特徴と結合していない形態で実施することができる。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合して本発明の実施例を構成することもできる。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更されてもよい。ある実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含まれてもよく、他の実施例の対応する構成又は特徴に取って代わってもよい。特許請求の範囲で明示的な引用関係にない請求項を結合して実施例を構成したり、出願後の補正によって新しい請求項として含めたりできることは明らかである。

20

【0226】

本発明に係る実施例は、様々な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア（firmware）、ソフトウェア又はそれらの結合などによって具現することができる。ハードウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、一つ又はそれ以上の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って具現することができる。

30

【0227】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、以上で説明した機能又は動作を実行するモジュール、手順、関数などの形態として具現することができる。ソフトウェアコードはメモリユニットに記憶され、プロセッサによって駆動されてもよい。メモリユニットは、プロセッサの内部又は外部に設けられ、既に公知の様々な手段によってプロセッサとデータを交換することができる。

40

【0228】

本発明は、本発明の特徴から逸脱しない範囲で他の特定の形態として具体化されてもよいことは当業者には自明である。このため、上記の詳細な説明は、いずれの面においても制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮されなければならない。本発明の範囲は、添付した請求項の合理的な解釈によって決定されなければならない。本発明の等価的な範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

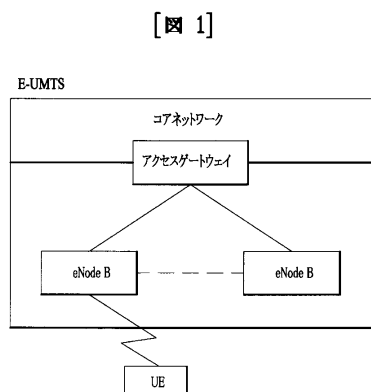
【産業上の利用可能性】

【0229】

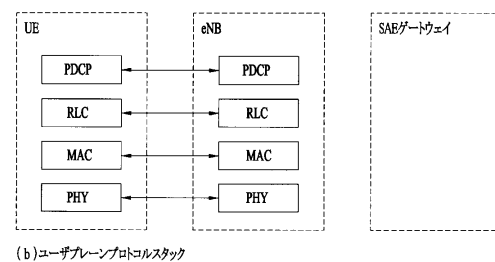
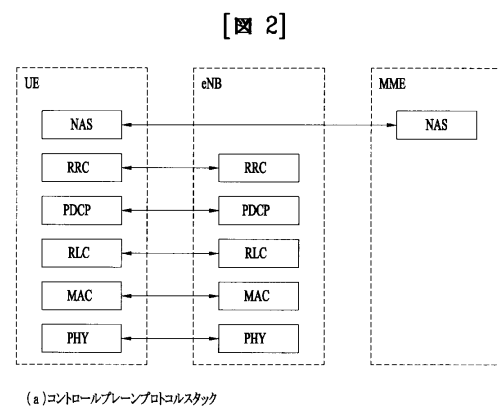
50

上述したような無線通信システムにおいて無線リソース情報を共有する方法及びそのための装置は、3 G P P L T Eシステムに適用される例を中心に説明したが、3 G P P L T E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できる。

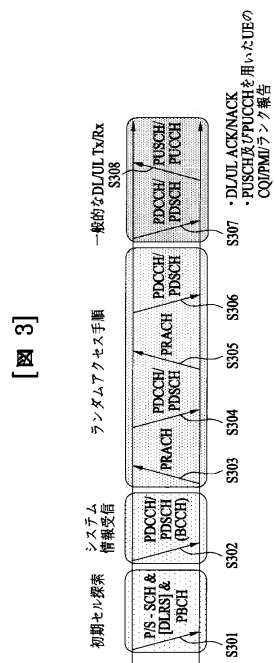
【図 1】



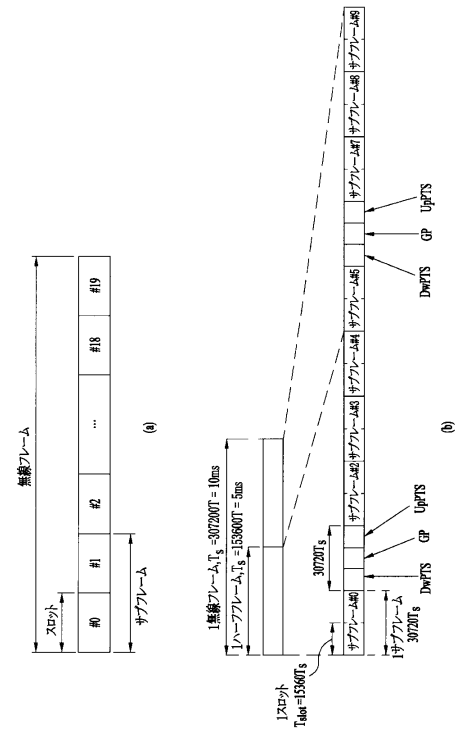
【図 2】



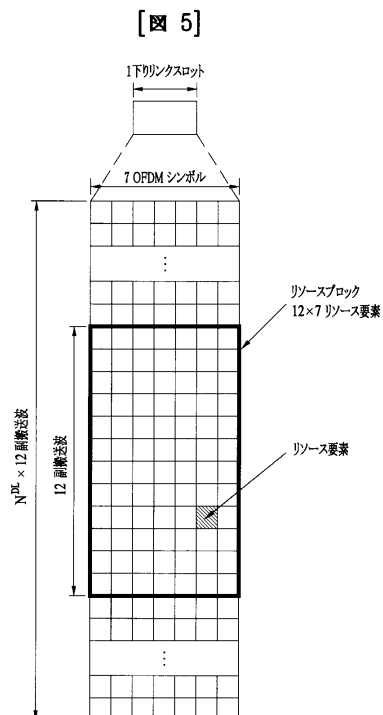
【図 3】



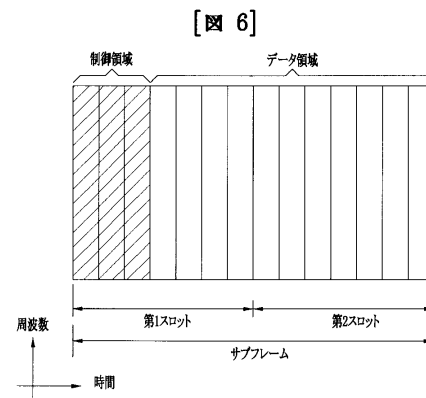
【図 4】



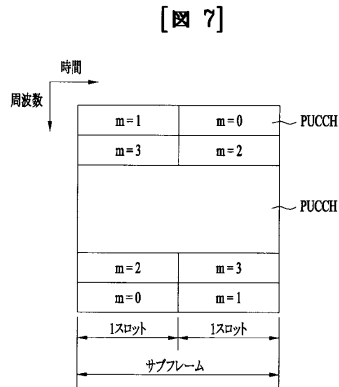
【図 5】



【图 6】

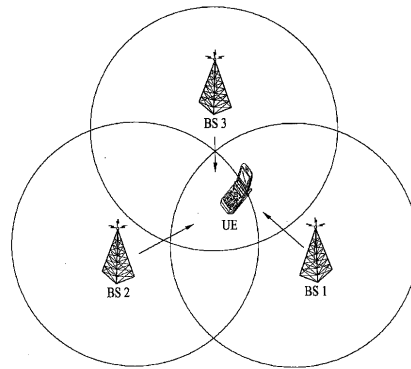


【圖 7】



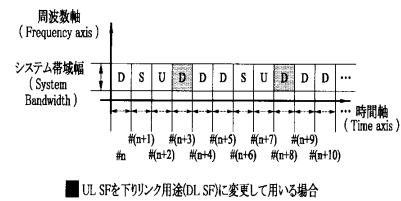
【图 8】

FIG. 8



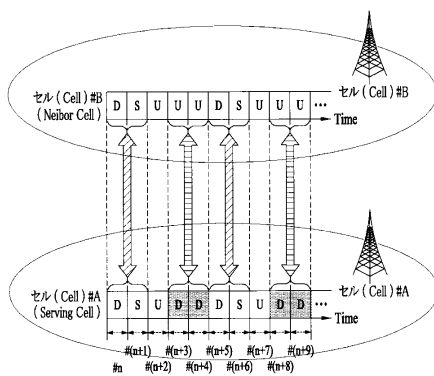
【图 9】

[9]



【図 10】

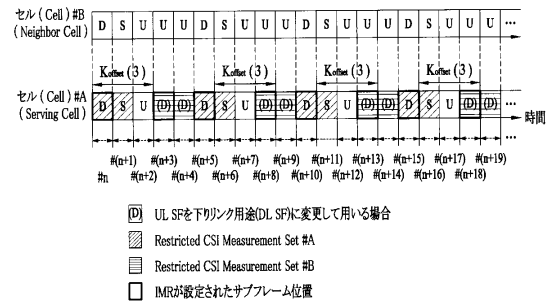
[X 10]



- UL SFを下りリンク用途(DL SF)に変更して用いる場合
- ⇔ 同一の通信方向のリソース間の干渉
- ⇔ 互いに異なる通信方向のリソース間の干渉

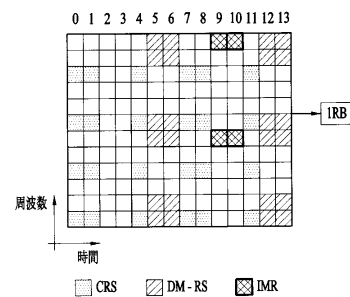
【図 1 1】

[11]



【图 1 2】

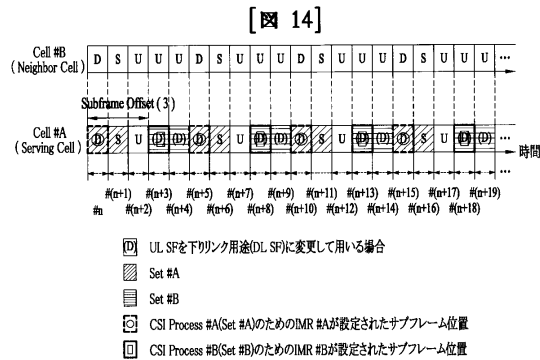
[12]



【図 13】

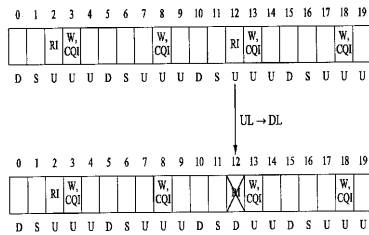


【図 14】

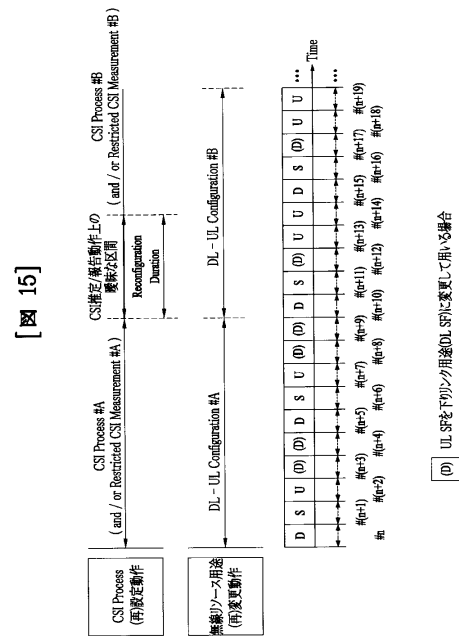


【図 16】

FIG. 16

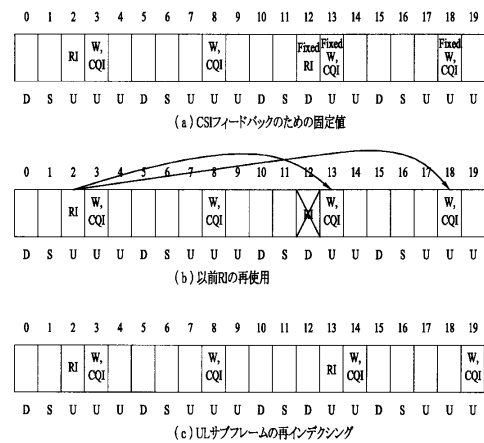


【図 15】



【図 17】

【図 17】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/750,343
 (32)優先日 平成25年1月8日(2013.1.8)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 61/803,114
 (32)優先日 平成25年3月18日(2013.3.18)
 (33)優先権主張国 米国(US)

- (72)発明者 リ スンミン
 大韓民国, キョンギード 431-080, アニャンーシ, トンアンーク, ホゲ 1 (イル)ード
 シン #533, エルジー インスティテュート
 (72)発明者 パク チョンヒョン
 大韓民国, キョンギード 431-080, アニャンーシ, トンアンーク, ホゲ 1 (イル)ード
 シン #533, エルジー インスティテュート
 (72)発明者 ソ インクォン
 大韓民国, キョンギード 431-080, アニャンーシ, トンアンーク, ホゲ 1 (イル)ード
 シン #533, エルジー インスティテュート
 (72)発明者 ソ ハンピョル
 大韓民国, キョンギード 431-080, アニャンーシ, トンアンーク, ホゲ 1 (イル)ード
 シン #533, エルジー インスティテュート

審査官 桑原 聡一

- (56)参考文献 LG Electronics, "TDD DL-UL Reconfiguration Methods for eIMTA", 3GPP TSG-RAN WG1#69 R1-122318 (2012-05-12), 2012年 5月12日
 3GPP, "Physical layer procedures (Release 11)", 3GPP TS 36.213 V11.1.0 (2012-12), 2012年12月20日
 LG Electronics, "Additional Issues on TDD UL-DL Reconfiguration", 3GPP TSG-RAN WG1#72b R1-131293 (2013-04-06), 2013年 4月 6日
 LG Electronic, "Considerations on TDD UL-DL reconfigurations", 3GPP TSG-RAN WG1#72 R1-130262 (2013-01-18), 2013年 1月18日
 Ericsson, ST-Ericsson, Interference control in dynamic TDD scenarios[online], 3GPP TSG-RAN WG1#72 R1-130556, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72/Docs/R1-130556.zip>, 2013年 1月18日
 Huawei, HiSilicon, Interference mitigation schemes for TDD eIMTA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#72 R1-130015, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72/Docs/R1-130015.zip>, 2013年 1月19日
 Renesas Mobile Europe Ltd, Discussions on interference mitigation schemes for TDD UL-DL reconfiguration[online], 3GPP TSG-RAN WG1#72 R1-130419, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72/Docs/R1-130419.zip>, 2013年 1月19日
 Ericsson, ST-Ericsson, On CSI enhancements for Dynamic TDD[online], 3GPP TSG-RAN WG1#72b R1-131456, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/R1-131456.zip>, 2013年 4月 5日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 H04B 7/24-7/26
 H04W 4/00-99/00
 3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4
CT WG1、4