

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647375号  
(P5647375)

(45) 発行日 平成26年12月24日 (2014. 12. 24)

(24) 登録日 平成26年11月14日 (2014. 11. 14)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	136	
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06	110	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00		Z

請求項の数 12 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2014-503617 (P2014-503617)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成24年10月22日 (2012. 10. 22)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2014-514843 (P2014-514843A)		レイティド
(43) 公表日	平成26年6月19日 (2014. 6. 19)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/008649		ーデロ、128
(87) 国際公開番号	W02013/058623	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成25年4月25日 (2013. 4. 25)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成25年10月4日 (2013. 10. 4)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	61/549, 246		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成23年10月20日 (2011. 10. 20)	(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	61/678, 597	(74) 代理人	100165191
(32) 優先日	平成24年8月1日 (2012. 8. 1)		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】 無線通信システムにおける制御情報の送信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時分割 2 重通信 (TDD) ベースの無線通信システムにおいて、端末がダウンリンク制御信号を受信するための過程を行う方法であって、

ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間を含む特定サブフレームにおいて、前記ダウンリンク区間でダウンリンク信号を受信するステップを有し、

前記ダウンリンク区間、前記保護区間、前記アップリンク区間の組み合わせは、前記特定サブフレームに関する構成情報を用いて与えられ、

前記ダウンリンク区間の長さが特定値よりも大きくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで第 1 タイプの物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) に対する検出過程が行われ、

前記ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで前記第 1 タイプの PDCCH に対する検出過程が省略され、

前記第 1 タイプの PDCCH は、サブフレーム内で N 番目の OFDM シンボル以降のリソース領域に設定される PDCCH を表し、N は 2 以上の整数である、方法。

【請求項 2】

ダウンリンク送信のために拡張循環プレフィクス (CP) が設定され、前記特定値は 6 個の OFDM シンボルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

ダウンリンク送信のために拡張CPが設定され、前記ダウンリンク区間の長さは、前記構成情報によって下記の表のように与えられ、

前記構成情報が#1、#2、#3、#5及び#6の場合、前記特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が行われ、

前記構成情報が#0、#4及び#7の場合、前記特定サブフレームで前記第1タイプのPDCCHに対する検出過程が省略される、請求項1に記載の方法。

【表1】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

10

20

【請求項4】

ダウンリンク送信のために正規CPが設定され、前記特定値は3個のOFDMシンボルである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

ダウンリンク送信のために正規CPが設定され、前記ダウンリンク区間の長さは、前記構成情報によって下記の表のように与えられ、

前記構成情報が#1～#4及び#6～#9の場合、前記特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が行われ、

前記構成情報が#0及び#5の場合、前記特定サブフレームで前記第1タイプのPDCCHに対する検出過程が省略される、請求項1に記載の方法。

【表2】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

30

40

【請求項6】

前記ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで第2タイプのPDCCHに対する検出過程が行われ、

50

前記第 2 タイプの P D C C H は、サブフレーム内で 0 番目 ~ N - 1 番目の O F D M シンボルのリソース領域内に設定される P D C C H を表す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

時分割 2 重通信 ( T D D ) ベースの無線通信システムに使用するための通信装置であって、

無線周波 ( R F ) ユニットと、

プロセッサと、を備え、

前記プロセッサは、ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間を含む特定サブフレームにおいて、前記ダウンリンク区間でダウンリンク信号を受信するように構成され、

前記ダウンリンク区間、前記保護区間、前記アップリンク区間の組み合わせは、前記特定サブフレームに関する構成情報を用いて与えられ、

前記ダウンリンク区間の長さが特定値よりも大きくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで第 1 タイプの物理ダウンリンク制御チャネル ( P D C C H ) に対する検出過程が行われ、

前記ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで前記第 1 タイプの P D C C H に対する検出過程が省略され、

前記第 1 タイプの P D C C H は、サブフレーム内で N 番目の O F D M シンボル以降のリソース領域に設定される P D C C H を表し、N は 2 以上の整数である、通信装置。

【請求項 8】

ダウンリンク送信のために拡張循環プレフィクス ( C P ) が設定され、前記特定値は 6 個の O F D M シンボルである、請求項 7 に記載の通信装置。

【請求項 9】

ダウンリンク送信のために拡張 C P が設定され、前記ダウンリンク区間の長さは、前記構成情報によって下記の表のように与えられ、

前記構成情報が # 1、# 2、# 3、# 5 及び # 6 の場合、前記特定サブフレームで第 1 タイプの P D C C H に対する検出過程が行われ、

前記構成情報が # 0、# 4 及び # 7 の場合、前記特定サブフレームで前記第 1 タイプの P D C C H に対する検出過程が省略される、請求項 7 に記載の通信装置。

【表 3】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

【請求項 10】

ダウンリンク送信のために正規 C P が設定され、前記特定値は 3 個の O F D M シンボルである、請求項 7 に記載の通信装置。

【請求項 11】

ダウンリンク送信のために正規 C P が設定され、前記ダウンリンク区間の長さは、前記構成情報によって下記の表のように与えられ、

前記構成情報が # 1 ~ # 4 及び # 6 ~ # 9 の場合、前記特定サブフレームで第 1 タイプ

の P D C C H に対する検出過程が行われ、

前記構成情報が # 0 及び # 5 の場合、前記特定サブフレームで前記第 1 タイプの P D C C H に対する検出過程が省略される、請求項 7 に記載の通信装置。

【表 4】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

10

【請求項 1 2】

20

前記ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように前記構成情報が与えられた場合、前記特定サブフレームで第 2 タイプの P D C C H に対する検出過程が行われ、

前記第 2 タイプの P D C C H は、サブフレーム内で 0 番目 ~ N - 1 番目の O F D M シンボルのリソース領域内に設定される P D C C H を表す、請求項 7 に記載の通信装置。

【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係り、特に、時分割 2 重通信 ( T D D ) ベースの無線通信システムにおいて制御情報を送信 / 受信する方法及び装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

無線通信システムが音声又はデータなどのような種々の通信サービスを提供するために広範囲に展開されている。一般に、無線通信システムは、可用のシステムリソース ( 帯域幅、送信電力など ) を共有して複数ユーザとの通信をサポートし得る多元接続システムのことをいう。多元接続システムの例には、符号分割多元接続 ( C D M A ) システム、周波数分割多元接続 ( F D M A ) システム、時分割多元接続 ( T D M A ) システム、直交周波数分割多元接続 ( O F D M A ) システム、単一搬送波周波数分割多元接続 ( S C - F D M A ) システムなどがある。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、無線通信システムにおいて制御情報を効率よく送信 / 受信する方法及びそのための装置を提供することにある。本発明の他の目的は、制御情報を効率よく送信 / 受信するためのチャネルフォーマット、リソース割当、信号処理、及びそのための装置を提供することにある。本発明の更に他の目的は、制御情報を送信 / 受信するためのリソースを効率よく割り当てる方法及びそのための装置を提供することにある。

【0004】

本発明で達成し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、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

50

有する者には明確に理解されるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様として、TDDベースの無線通信システムにおいて端末がダウンリンク制御信号を受信するための過程を行う方法であって、ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間を含む特定サブフレームにおいて、ダウンリンク区間でダウンリンク信号を受信するステップを有し、ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間の組み合わせは、特定サブフレームに関する構成情報を用いて与えられ、ダウンリンク区間の長さが特定値よりも大きくなるように構成情報が与えられた場合、特定サブフレームで第1タイプの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)に対する検出過程が行われ、ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように構成情報が与えられた場合、特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が省略(skip)され、第1タイプのPDCCHは、サブフレーム内でN番目のOFDMシンボル以降のリソース領域に設定されるPDCCHを表し、Nは2以上の整数である、方法が提供される。

10

【0006】

本発明の他の態様として、TDDベースの無線通信システムに使用するための通信装置であって、無線周波(RF)ユニットと、プロセッサと、を備え、プロセッサは、ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間を含む特定サブフレームにおいて、ダウンリンク区間でダウンリンク信号を受信するように構成され、ダウンリンク区間、保護区間、アップリンク区間の組み合わせは、特定サブフレームに関する構成情報を用いて与えられ、ダウンリンク区間の長さが特定値よりも大きくなるように構成情報が与えられた場合、特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が行われ、ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように構成情報が与えられた場合、特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が省略され、第1タイプのPDCCHは、サブフレーム内でN番目のOFDMシンボル以降のリソース領域に設定されるPDCCHを表し、Nは2以上の整数である、通信装置が提供される。

20

【0007】

好適には、ダウンリンク送信のために拡張循環プレフィクス(CP)が設定され、特定値は6個のOFDMシンボルである。

【0008】

好適には、ダウンリンク送信のために拡張CPが設定され、ダウンリンク区間の長さは、構成情報によって下記の表のように与えられ、構成情報が#1、#2、#3、#5及び#6の場合、特定サブフレームで第1タイプのPDCCHに対する検出過程が行われ、構成情報が#0、#4及び#7の場合、特定サブフレームで前記第1タイプのPDCCHに対する検出過程が省略される。

30

【表1】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

40

【0009】

50

好適には、ダウンリンク送信のために正規 (normal) CP が設定され、特定値は 3 個の OFDM シンボルである。

【0010】

好適には、ダウンリンク送信のために正規 CP が設定され、ダウンリンク区間の長さは、構成情報によって下記の表のように与えられ、構成情報が #1 ~ #4 及び #6 ~ #9 の場合、特定サブフレームで第 1 タイプの PDCCH に対する検出過程が行われ、構成情報が #0 及び #5 の場合、特定サブフレームで第 1 タイプの PDCCH に対する検出過程が省略される。

【表 2】

構成情報	ダウンリンク区間の長さ (OFDMシンボルの個数)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

10

20

【0011】

好適には、12 前記ダウンリンク区間の長さが特定値と等しく又は小さくなるように構成情報が与えられた場合、特定サブフレームで第 2 タイプの PDCCH に対する検出過程が行われ、第 2 タイプの PDCCH は、サブフレーム内で 0 番目 ~ N - 1 番目の OFDM シンボルのリソース領域内に設定される PDCCH を表す。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明によれば、無線通信システムにおいて制御情報を効率よく送信 / 受信することが可能になる。また、制御情報を効率よく送信 / 受信するためのチャネルフォーマット、リソース割当、信号処理方法を提供することが可能になる。また、制御情報の送信 / 受信のためのリソースを効率よく割り当てることが可能になる。

【0013】

本発明で得られる効果は、以上言及した効果に制限されず、言及していない別の効果は、以降の記載から、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。

【0014】

40

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、本発明の実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】無線通信システムの一例である 3GPP LTE システムに用いられる物理チャネル及びこれらを用いた一般の信号送信方法を例示する図である。

【図 2】無線フレームの構造を例示する図である。

【図 3】ダウンリンクスロットのリソースグリッドを例示する図である。

【図 4】ダウンリンクサブフレームの構造を示す図である。

【図 5】基地局で PDCCH を構成する過程を例示する図である。

50

【図6】端末がPDCCHを処理する過程を例示する図である。

【図7】アップリンクサブフレームの構造を例示する図である。

【図8】搬送波集約通信システムを例示する図である。

【図9】搬送波間スケジュールを例示する図である。

【図10】サブフレームのデータ領域にPDCCHを割り当てる例を示す図である。

【図11】E-PDCCHのためのリソース割当てとPDSCH受信過程を例示する図である。

【図12】正規CPが設定された場合に特別サブフレーム構造を例示する図である。

【図13】本発明の実施例に係るPDCCH送信/検出例を示す図である。

【図14】本発明の実施例に係るPDCCH送信/検出例を示す図である。

10

【図15】本発明の実施例に係るPDCCH送信/検出例を示す図である。

【図16】本発明に適用し得る基地局及び端末を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下の技術は、CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMAなどの様々な無線接続システムに用いてもよい。CDMAは、はん用地上無線接続(UTRA)又はCDMA2000のような無線技術によって実現されている。TDMAは、GSM(登録商標)/一般パケット無線サービス(GPRS)/GSM(登録商標)進化用強化データ速度(EDGE)のような無線技術と実現されている。OFDMAは、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20、進化UTRA(E-UTRA)などのような無線技術によって実現されている。UTRAは、はん用移動体通信システム(UMTS)の一部である。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)長期進化システム(LTE)は、E-UTRAを用いる進化UMTS(E-UMTS)の一部であり、3GPP LTEの進展したバージョンである。

20

【0017】

無線通信システムにおいて、端末は基地局からダウンリンク(DL)で情報を受信し、端末は基地局にアップリンク(UL)で情報を送信する。基地局と端末とが送受信する情報にはデータ及び種々の制御情報があり、これら送受信される情報の種類/用途に応じて様々な物理チャネルが存在する。

【0018】

30

図1は、3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びこれらを用いた一般の信号送信方法を説明するための図である。

【0019】

電源が切れた状態で電源が入ったり、新しくセルに進入したりした端末は、段階S101で、基地局と同期を取るような初期セル探索作業を行う。そのために、端末は、基地局から1次同期チャネル(P-SCH)及び2次同期チャネル(S-SCH)を受信して基地局と同期を取り、セルID(cell identity)などの情報を取得する。その後、端末は基地局から物理同報チャネル(PBCH)を受信してセル内の同報情報を取得することができる。一方、端末は初期セル探索段階でダウンリンク参照信号(DLRS)を受信してダウンリンクチャネル状態を確認してもよい。

40

【0020】

初期セル探索を終えた端末は、段階S102で、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)及び物理ダウンリンク制御チャネル情報に基づく物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を受信して、より具体的なシステム情報を取得することができる。

【0021】

その後、端末は基地局への接続を完了するために、段階S103乃至段階S106のようなランダムアクセス手順を行うとよい。そのために、端末は、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)を用いてプリアンプルを送信し(S103)、物理ダウンリンク制御チャネル及びこれに対応する物理ダウン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してもよい(S104)。競合ベースのランダムアクセスで

50

は、追加の物理ランダムアクセスチャネルの送信 (S105)、及び物理ダウンリンク制御チャネル及びこれに対応する物理ダウンリンク共有チャネル受信 (S106) のような衝突解決手順 (Contention Resolution Procedure) を行ってもよい。

【0022】

上述の手順を行った端末は、以降、一般のアップリンク/ダウンリンク信号送信手順として、物理ダウンリンク制御チャネル/物理ダウンリンク共有チャネルの受信 (S107)、及び物理アップリンク共有チャネル (PUSCH)/物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) の送信 (S108) を行ってもよい。端末が基地局に送信する制御情報を総称してアップリンク制御情報 (UCI) という。UCIは、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ) 肯定応答/否定応答 (ACK/NACK)、スケジューリング要求 (SR)、チャネル状態情報 (CSI) などを含む。CSIは、チャネル品質指示子 (CQI)、プリコーディング行列指示子 (PMI)、ランク指示情報 (RI) などを含む。UCIは一般に、PUCCHを介して送信されるが、制御情報及び情報データが同時に送信されるべき場合は、PUSCHを介して送信してもよい。また、ネットワークの要求/指示に応じてPUSCHを介してUCIを非周期的に送信してもよい。

10

【0023】

図2は、無線フレームの構造を例示する図である。アップリンク/ダウンリンクデータパケット送信はサブフレーム単位で行われ、サブフレームは、複数のシンボルを含む時間区間と定義される。3GPP LTE標準では周波数分割2重通信 (FDD) に適用可能なタイプ1無線フレーム構造と、TDDに適用可能なタイプ2無線フレーム構造とをサポートする。

20

【0024】

図2(a)に、タイプ1無線フレームの構造を例示する。ダウンリンク無線フレームは、10個のサブフレームで構成され、1サブフレームは時間ドメインで2個のロットで構成される。1サブフレームを送信するために掛かる時間を送信時間間隔 (TTI) という。例えば、1サブフレームの長さは1msであり、1ロットの長さは0.5msであってよい。1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 (RB) を含む。3GPP LTEシステムでは、ダウンリンクでOFDMを使用するため、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ばれることもある。リソース割当単位としてのリソースブロック (RB) は、1ロットで複数の連続した副搬送波を含んでもよい。

30

【0025】

ロットに含まれるOFDMシンボルの数は、循環プレフィクス (CP) の構成によって異なることがある。CPには、拡張CP及び正規CPがある。例えば、OFDMシンボルが正規CPにより構成された場合、1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CPによって構成された場合は、1OFDMシンボルの長さが増えるため、1ロットに含まれるOFDMシンボルの数は正規CPの場合に比べてより少ない。例えば、拡張CPの場合、1ロットに含まれるOFDMシンボルの数は6個であってよい。端末が高速で移動するなどしてチャネル状態が不安定となる場合、シンボル間干渉をより減らすために拡張CPを用いてもよい。

40

【0026】

正規CPが用いられる場合に、ロットは7個のOFDMシンボルを含むため、サブフレームは14個のOFDMシンボルを含む。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に割り当て、残りのOFDMシンボルはPDSCHに割り当ててもよい。

【0027】

図2(b)には、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で構成される。ハーフフレームは、4(5)個の一般サブフレームと、1(0)個の特別サブフレームとを含む。一般サブフレームはUL-DL構成によ

50

てアップリンク又はダウンリンクに用いられる。サブフレームは2個のロットで構成される。

【0028】

表1は、UL-DL構成による無線フレームにおけるサブフレーム構成を例示する。

【0029】

【表3】

(表1)

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

10

【0030】

表1において、Dはダウンリンクサブフレームを、Uはアップリンクサブフレームを、Sは特別サブフレームを表す。特別サブフレームは、ダウンリンクパイロット時間スロット(DwPTS)、保護区間(GP)、アップリンクパイロット時間スロット(UpPTS)を含む。DwPTSは、端末での初期セル探索、同期化又はチャネル推定に用いられる。UpPTSは、基地局でのチャネル推定と端末のアップリンク送信同期を合わせるために用いられる。保護区間は、アップリンクとダウンリンクとの間で、ダウンリンク信号の多重経路遅延によってアップリンクに生じる干渉を除去するための区間である。

20

【0031】

無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームにおいてサブフレームの数、ロットの数、シンボルの数は様々に変更してもよい。

30

【0032】

図3は、ダウンリンクスロットのためのリソースグリッドを例示する図である。

【0033】

図3を参照すると、ダウンリンクスロットは、時間ドメインで複数のOFDMシンボルを含む。ここでは、1ダウンリンクスロットが7個のOFDMシンボルを含み、1リソースブロック(RB)が周波数ドメインで12個の副搬送波を含むとしたが、本発明がこれに制限されるものではない。リソースグリッド上でそれぞれの要素はリソース要素(RE)と呼ばれる。1RBは12×7REを含む。ダウンリンクスロットに含まれたRBの個数 $N^{DL}$ は、ダウンリンク送信帯域に依存する。アップリンクスロットの構造はダウンリンクスロットの構造と同一であってよい。

40

【0034】

図4は、ダウンリンクサブ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、サブフレームにおいて1番目のロットの先頭における最大3(4)個のOFDMシンボルが、制御チャンネルが割り当てられる制御領域に相当する。残りのOFDMシンボルは、PDSCHが割り当てられるデータ領域に相当し、データ領域の基本リソース単位はRBである。LTEで用いられるダウンリンク制御チャンネルの例としては、物理制御フォーマット指示子チャンネル(PCFICH)、PDCCH、物理HARQ指示子チャンネル(PHICH)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、サブフレームにおいて制御チャンネルの送信に用いられるOFDM

50

Mシンボルの個数に関する情報を搬送する。P H I C Hは、アップリンク送信に対する応答としてH A R Q A C K / N A C K信号を搬送する。P D C C Hを介して送信される制御情報をダウンリンク制御情報(D C I)と呼ぶ。D C Iは、アップリンク又はダウンリンクスケジュール情報、又は任意の端末グループのためのアップリンク送信電力制御命令を含む。

【0036】

P D C C Hを介して送信される制御情報をD C Iと呼ぶ。D C Iフォーマットは、アップリンク用にフォーマット0、3、3 A、4、ダウンリンク用にフォーマット1、1 A、1 B、1 C、1 D、2、2 A、2 B、2 Cなどのフォーマットが定義されている。D C Iフォーマットに応じて、情報フィールドの種類、情報フィールドの個数、各情報フィールドのビット数などが異なる。例えば、D C Iフォーマットは、用途に応じて、ホップフラグ、R B割当、変調符号化方式(M C S)、冗長バージョン(R V)、新規データ指示子(N D I)、T P C、H A R Qプロセス番号、P M I確認などの情報を選択的に含む。したがって、D C Iフォーマットに応じて、D C Iフォーマットに整合する制御情報のサイズが異なる。一方、任意のD C Iフォーマットは、2種以上の制御情報の送信に用いてもよい。例えば、D C Iフォーマット0 / 1 Aは、D C Iフォーマット0又はD C Iフォーマット1を搬送するのに用いられ、これらフォーマットはフラグフィールドによって区別される。

【0037】

P D C C Hは、D L - S C Hの送信フォーマット及びリソース割当、U L - S C Hに関するリソース割当情報、呼出しチャンネル(P C H)に関する呼出し情報、D L - S C H上のシステム情報、P D S C H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情報、任意の端末グループ内の個別端末に対する送信電力制御命令、I P電話(V o I P)の活性化などを搬送する。制御領域内で複数のP D C C Hが送信され、端末は複数のP D C C Hを監視してもよい。P D C C Hは、一つ又は複数の連続した制御チャンネル要素(C C E)の集合(a g g r e g a t i o n)上で送信される。C C Eは、無線チャンネルの状態に応じて所定の符号速度のP D C C Hを提供するために用いられる論理的割当単位である。C C Eは、複数のリソース要素グループ(R E G)に対応する。P D C C Hのフォーマット及び可用のP D C C Hのビット数は、C C Eの個数とC C Eによって提供される符号速度との相関関係によって決定される。基地局は、端末に送信されるべきD C Iに基づいてP D C C Hフォーマットを決定し、巡回冗長検査ビット(C R C)を制御情報に付加する。C R Cは、P D C C Hの所有者又は使用用途に基づいて一意の識別子(無線ネットワーク一時識別子(R N T I)という)でマスクされる。P D C C Hが特定端末のためのものであれば、該当の端末の一意識別子(例えば、セルR N T I(C - R N T I))がC R Cにマスクされる。他の例として、P D C C Hが呼出しメッセージのためのものであれば、呼出し指示識別子(例えば、呼出しR N T I(P - R N T I))がC R Cにマスクされる。P D C C Hがシステム情報(より具体的には、後述するシステム情報ブロック(S I B))に関するものであれば、システム情報識別子(例えば、システム情報R N T I(S I - R N T I))がC R Cにマスクされる。端末のランダムアクセスプリアンプル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、ランダムアクセスR N T I(R A - R N T I)がC R Cにマスクされる。

【0038】

P D C C Hは、D C Iと呼ばれるメッセージを運び、D C Iは、一つの端末又は端末グループのためのリソース割当及び異なる制御情報を含む。一般に、複数のP D C C Hを一つのサブフレームで送信してもよい。P D C C Hはそれぞれ一つ以上の制御チャンネル要素(C C E)を用いて送信され、C C Eはそれぞれ9セットの4リソース要素に対応する。4リソース要素はリソース要素グループ(R E G)と呼ばれる。4個のQ P S Kシンボルが、1 R E Gにマップされる。参照信号に割り当てられたリソース要素はR E Gに含まれず、よって、与えられたO F D MシンボルにおいてR E Gの総個数は、セル特定参照信号の存在有無によって異なる。R E G概念(すなわち、グループ単位マップ、各グループ

10

20

30

40

50

は4個のリソース要素を含む)は、他のダウンリンク制御チャンネル(PCFICH及びPHICH)にも用いられる。すなわち、REGは、制御領域の基本リソース単位として用いられる。4個のPDCCHフォーマットが表2のようにサポートされる。

【0039】

【表4】

(表2)

PDCCHフォーマット	CCEの個数(n)	REGの個数	PDCCHビットの個数
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

10

【0040】

CCEは、連続的に番号を付して使用され、復号プロセスを単純化するために、n個のCCEで構成されたフォーマットを持つPDCCHは、nの倍数に等しい数を持つCCEでだけ始まってよい。特定PDCCHの送信のために用いられるCCEの個数はチャンネル条件に基づいて基地局によって決定される。例えば、PDCCHが、良好なダウンリンクチャンネル(例えば、基地局に近い)を有する端末のためのものであるときは、一つのCCEでも充分であろう。しかし、悪いチャンネル(例えば、セル境界に近い)を有する端末のためのものであるときは、充分の耐性(robustness)を得るために8個のCCEを用いてもよい。また、PDCCHの電力レベルをチャンネル条件に合わせて調節してもよい。

20

【0041】

LTEに導入された方法は、それぞれの端末のためにPDCCHが位置し得る制限されたセットのCCE位置を定義することである。端末が自身のPDCCHを検索できる制限されたセットのCCE位置を「検索空間(SS)」と呼んでもよい。LTEにおいて、検索空間はそれぞれのPDCCHフォーマットに従って別々のサイズを有する。また、UE特定及び共通検索空間が別々に定義される。UE特定検索空間は各端末のために個別に設定され、共通検索空間の範囲はすべての端末に通知される。UE特定及び共通検索空間は、与えられた端末に対して重複することがある。検索空間が極めて小さい場合、特定端末のための検索空間で一部CCEの位置が割り当てられると残されるCCEがないため、与えられたサブフレーム内で基地局は、すべての潜在的な端末にPDCCHを送信するCCEリソースを探せないことがある。このような妨害が次のサブフレームに続く可能性を最小化するために、UE特定検索空間の開始位置に端末特定ホップシーケンスが適用される。

30

【0042】

表3は、共通及びUE特定検索空間のサイズを表すものである。

【0043】

40

【表 5】

(表 3)

PDCCHフォーマット	CCEの個数(n)	共通検索空間内で候補の個数	UE特定検索空間内の候補の個数
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

10

## 【0044】

ブラインド復号(BD)の総回数に依存する計算負荷を統制下に置くために、端末は、定義されたすべてのDCIフォーマットを同時に検索するように要求されることはない。一般に、UE特定検索空間内で端末は常にフォーマット0及び1Aを検索する。フォーマット0及び1Aは同一サイズを有し、メッセージ内のフラグによって区別される。また、端末は、追加フォーマットを受信するように要求されることがある(例えば、基地局によって設定されたPDSCH送信モードに応じて1、1B又は2)。共通検索空間で端末はフォーマット1A及び1Cを検索する。また、端末はフォーマット3又は3Aを検索するように設定してもよい。フォーマット3及び3Aはフォーマット0及び1Aと同じサイズを有し、端末特定識別子以外の、別個の(共通)識別子でCRCをスクランブルすることによって区別してもよい。送信モードによるPDSCH送信手法及びDCIフォーマットの情報コンテンツは、下記の通りである。

20

## 【0045】

送信モード(TM)

- ・送信モード1：単一基地局アンテナポートからの送信
- ・送信モード2：送信ダイバシチ
- ・送信モード3：開ループ空間多重化
- ・送信モード4：閉ループ空間多重化
- ・送信モード5：複数ユーザMIMO
- ・送信モード6：閉ループ ランク1プリコーディング
- ・送信モード7：単一アンテナポート(ポート5)送信
- ・送信モード8：2重レイヤ送信(ポート7及び8)又は単一アンテナポート(ポート7又は8)送信
- ・送信モード9：最大8個のレイヤ送信(ポート7~14)又は単一アンテナポート(ポート7又は8)送信

30

## 【0046】

DCIフォーマット

- ・フォーマット0：PUSCH送信(アップリンク)のためのリソース許可
- ・フォーマット1：単一符号語PDSCH送信(送信モード1、2及び7)のためのリソース割当
- ・フォーマット1A：単一符号語PDSCH(すべてのモード)のためのリソース割当の圧縮(コンパクト)信号通知
- ・フォーマット1B：ランク1閉ループプリコーディングを用いるPDSCH(モード6)のための圧縮リソース割当
- ・フォーマット1C：PDSCH(例えば、呼出し/同報システム情報)のための非常に圧縮されたリソース割当
- ・フォーマット1D：複数ユーザMIMOを用いるPDSCH(モード5)のための圧縮リソース割当
- ・フォーマット2：閉ループMIMO動作のPDSCH(モード4)のためのリソース割

40

50

当

・フォーマット2A：開ループMIMO動作のPDSCH(モード3)のためのリソース割当

・フォーマット3/3A：PUCCH及びPUSCHのために2ビット/1ビット電力調整値を有する電力制御命令

【0047】

上述した内容を考慮すれば、端末は、1サブフレーム内で最大44回のブラインド復号を行うことが必要である。同一メッセージを別個のCRC値でチェックすることは、わずかな付加的複雑度の計算を必要とするだけであるため、同一メッセージを別個のCRC値でチェックすることはブラインド復号回数に含まれない。

10

【0048】

図5は、基地局でPDCCHを構成する例を示すフローチャートである。

【0049】

図5を参照すると、基地局は、DCIフォーマットに応じた制御情報を生成する。基地局は端末に送信すべき制御情報に基づいて複数のDCIフォーマット(1, 2, ..., N)のいずれか一つのDCIフォーマットを選択することができる。段階S410で、それぞれのDCIフォーマットに応じて生成された制御情報に、エラー検出のためのCRCを付加する。CRCには、PDCCHの所有者又は用途に応じて識別子(例えば、RNTI)がマスクされる。言い換えると、PDCCHは識別子(例えば、RNTI)でCRCスクランブルされる。

20

【0050】

表4は、PDCCHにマスクされる識別子の例を示す。

【0051】

【表6】

(表4)

タイプ	識別子	説明
端末特定	C-RNTI、 temporary C-RNTI、 semi-persistent C-RNTI	端末の一意識別のために用いられる
共通	P-RNTI	呼出しメッセージのために用いられる
	SI-RNTI	システム情報のために用いられる
	RA-RNTI	ランダムアクセス応答のために用いられる

30

【0052】

C-RNTI、一時C-RNTI又は半永続的C-RNTIが使用されると、PDCCHは、該当する特定端末のための制御情報を搬送し、その他のRNTIが使用されると、PDCCHは、セル内のすべての端末が受信する共通の制御情報を搬送する。段階S420で、CRCの付加された制御情報にチャンネル符号化を行って、符号化されたデータ(符号語)を生成する。段階S430で、PDCCHフォーマットに割り当てられたCCE集約レベルに基づく速度整合(rate matching)を行う。段階S440で、符号化されたデータを変調して変調シンボルを生成する。一つのPDCCHを構成する変調シンボルは、CCE集約レベルが1、2、4、8の一つであってよい。段階S450で、変調シンボルを物理的なリソース要素(RE)にマップ(CCE to RE mapping)する。

40

【0053】

図6は、端末がPDCCHを処理する例を示すフローチャートである。

【0054】

図6を参照すると、段階S510で、端末は、物理的なリソース要素をCCEにデマッ

50

プ (CCE to RE demapping) する。段階 S 5 2 0 で、端末は自身がどの CCE 集約レベルで PDCCH を受信すべきか知らないため、それぞれの CCE 集約レベルに対して復調を行う。段階 S 5 3 0 で、端末は、復調されたデータに速度復元 (rate dematching) を行う。端末は自身がどの DCI フォーマット (又は DCI ペイロードサイズ) を持つ制御情報を受信すべきか知らないため、それぞれの DCI フォーマット (又は DCI ペイロードサイズ) に対して速度復元を行う。段階 S 5 4 0 で、速度復元されたデータに符号速度に応じたチャネル復号を行い、CRC を検査してエラー発生の有無を検出する。エラー発生がないときは、端末は自分宛ての PDCCH を検出している。エラー発生があるときは、端末は、他の CCE 集約レベル又は他の DCI フォーマット (又は DCI ペイロードサイズ) に対して引続きブラインド復号を行う。段階 S 5 5 0 で、自分宛ての PDCCH を検出した端末は、復号されたデータから CRC を除去して制御情報を取得する。

10

## 【 0 0 5 5 】

複数の端末に対する複数の PDCCH が、同一サブフレームの制御領域内で送信されることがある。基地局は、端末に該当の PDCCH が制御領域のどこにあるかに関する情報を提供しない。そのため、端末はサブフレーム内で PDCCH 候補の集合を監視して自分宛ての PDCCH を探す。ここで、監視 (monitoring) とは、端末が、受信した PDCCH 候補をそれぞれの DCI フォーマットによって復号を試みることを指す。これをブラインド復号 (blind detection) という。ブラインド復号を用いて、端末は、自身に送信された PDCCH の識別と当該 PDCCH を介して送信される制御情報の復号とを同時に行う。例えば、C-RNTI で PDCCH をマスク除去 (demasking) した場合は、CRC エラーがなければ、端末は自分宛ての PDCCH を検出している。

20

## 【 0 0 5 6 】

一方、ブラインド復号のオーバーヘッドを減少させるために、PDCCH を用いて送信される制御情報の種類に比べて、DCI フォーマットの個数がより小さく規定される。DCI フォーマットは、複数の異なる情報フィールドを含む。DCI フォーマットに従って情報フィールドの種類、情報フィールドの個数、各情報フィールドのビット数などが異なる。また、DCI フォーマットに従って、DCI フォーマットに整合する制御情報のサイズも異なる。任意の DCI フォーマットを 2 種以上の制御情報の送信に用いてもよい。

30

## 【 0 0 5 7 】

図 7 は、LTE で用いられるアップリンクサブフレームの構造を例示する図である。

## 【 0 0 5 8 】

図 7 を参照すると、アップリンクサブフレームは、複数 (例えば、2 個) のスロットを含む。スロットは CP 長に従って、異なる数の SC-FDMA シンボルを含んでもよい。一例として、正規 CP では、スロットは 7 個の SC-FDMA シンボルを含んでもよい。アップ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に区別される。データ領域は PUSCH を含むものであり、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 を含むものであり、制御情報を送信するために用いられる。PUCCH は、周波数軸でデータ領域の両端部に位置している RB 対 (RB pair) (例えば、 $m = 0, 1, 2, 3$ ) を含み、スロットを境界にホップする。制御情報は、HARQ ACK/NACK、CQI、PMI、RI などを含む。

40

## 【 0 0 5 9 】

図 8 は、搬送波集約 (CA) 通信システムを例示する図である。

## 【 0 0 6 0 】

図 8 を参照すると、複数のアップリンク/ダウンリンク成分搬送波 (CC) を集めてより広いアップリンク/ダウンリンク帯域幅をサポートしている。それぞれの CC は周波数領域で互いに隣接してもよいし、非隣接であってもよい。各成分搬送波の帯域幅は独立して定めてもよい。UL CC の個数と DL CC の個数とが異なる非対称搬送波集約も可能である。一方、制御情報は特定 CC だけで送受信されるように設定してもよい。このよう

50

な特定CCを1次CCと呼び、残りのCCを2次CCと呼んでもよい。一例として、搬送波間スケジュール(cross-carrier scheduling)(又はCC間スケジュール)が適用される場合に、ダウンリンク割当のためのPDCCHはDL CC # 0で送信され、該当のPDSCHはDL CC # 2で送信される。「成分搬送波」という用語は、均等な他の用語(例えば、搬送波、セルなど)にしてもよい。

【0061】

CC間スケジュールのために、搬送波指示子フィールド(CIF)が用いられる。PDCCH内にCIFの存在又は不在のための設定を、半静的に端末特定(又は端末グループ特定)に上位層信号通知(例えば、RRC信号通知)によって有効化(enable)してもよい。PDCCH送信の基本事項をまとめると、次の通りである。

10

【0062】

・CIF無効化(disabled): DL CC上のPDCCHは、同一DL CC上のPDSCHリソース、及び単一のリンクされたUL CC上でのPUSCHリソースを割り当てる。

【0063】

・CIFなし

【0064】

・CIF有効化(enabled): DL CC上のPDCCHは、CIFを用いて、複数の束ねられたDL/UL CCのうち、一つのDL/UL CC上のPDSCH又はPUSCHリソースを割り当てることが可能である。

20

【0065】

・CIFを持つように拡張されたLTE DCIフォーマット

CIF(設定される場合)は、固定されたxビットフィールド(例えば、x = 3

)

CIF(設定される場合)の位置は、DCIフォーマットサイズにかかわらずに固定される

【0066】

CIF存在時に、基地局は端末におけるBD複雑度を下げるために監視DL CC(セット)を割り当ててもよい。PDSCH/PUSCHスケジュールのために端末は該当のDL CCだけでPDCCHの検出/復号を行ってもよい。また、基地局は監視DL CC(セット)だけでPDCCHを送信することができる。監視DL CCセットは、端末特定、端末グループ特定又はセル特定方式で設定してもよい。

30

【0067】

図9は、3個のDL CCが束ねられ、DL CC Aが監視DL CCに設定された場合を例示する。CIFが無効化されると、LTE PDCCH規則に基づいて、各DL CCはCIF無しで各DL CCのPDSCHをスケジュールするPDCCHを送信することができる。一方、CIFが上位層信号通知によって有効化されると、CIFを用いて、DL CC Aだけが、DL CC AのPDSCH以外の他のDL CCのPDSCHもスケジュールするPDCCHを送信することができる。監視DL CCに設定されていないDL CC B及びCではPDCCHが送信されない。ここで、「監視DL CC」は、監視搬送波、監視セル、スケジュール搬送波、スケジュールセル、サービス提供搬送波、サービス提供セルなどの均等な用語に代えてもよい。PDCCHに対応するPDSCHが送信されるDL CC、PDCCHに対応するPUSCHが送信されるUL CCは、被スケジュール搬送波、被スケジュールセルと呼んでもよい。

40

【0068】

3GPP LTE/LTE-Aシステムにおいて、FDD DL搬送波、TDD DLサブフレームは、図4で説明したように、サブフレームの先頭n個のOFDMシンボルを、各種の制御情報送信のための物理チャネルであるPDCCH、PHICH、PCFICHなどの送信に使用し、残りのOFDMシンボルをPDSCH送信に使用する。各サブフレームで制御チャネル送信に用いられるシンボル個数はPC、FICHなどの物理チャネル

50

を用いて動的に、又はRRC信号通知を用いて半静的に端末に伝達される。n値は、サブフレーム特性及びシステム特性(FDD/TDD、システム帯域など)に応じて1シンボルから最大4シンボルまで設定可能である。一方、既存のLTEシステムにおいてDL/ULスケジュール及び各種の制御情報を送信するための物理チャネルであるPDCCHは、制限されたOFDMシンボルを通じて送信される等の限界があった。そこで、PDSCH及びFDM/TDM方式によってより自由に多重化される強化PDCCH(E-PDCCH)の導入が検討されている。

【0069】

図10は、サブフレームにダウンリンク物理チャネルを割り当てる例を示す図である。

【0070】

図10を参照すると、サブフレームの制御領域(図4参照)には、既存のLTE/LTE-Aに基づくPDCCH(便宜上、旧型(legacy)PDCCHと呼ぶ)が割り当てられるとよい。同図で、L-PDCCH領域は旧型PDCCHを割り当てることができる領域を意味する。文脈によって、L-PDCCH領域は、制御領域、制御領域内で実際にPDCCHを割り当てることができる制御チャネルリソース領域(すなわち、CCERリソース)、又はPDCCH検索空間を意味する場合もある。一方、データ領域(例えば、PDSCHのためのリソース領域、図4参照)内にPDCCHを更に割り当ててもよい。データ領域に割り当てられたPDCCHを、E-PDCCHと呼ぶ。同図は一つのスロットに一つのE-PDCCHが存在する場合を示している。しかし、これは例示であり、E-PDCCHは、サブフレーム単位(すなわち、2つのスロットにかけて)存在してもよい。図示のように、E-PDCCHを用いて制御チャネルリソースを更に確保することによって、L-PDCCH領域における制限された制御チャネルリソースによるスケジュール制約を緩和することができる。

【0071】

以下、同図を参照して、サブフレームのデータ領域(例えば、PDSCH)を用いてダウンリンク制御チャネルのためのリソースを割り当てて運用する方法について説明する。便宜上、以下の説明は基地局-端末の関係を中心に述べられるが、本発明は、基地局-リレー、又はリレー-端末間にも同一/類似の適用が可能である。したがって、以下の説明において基地局-端末は、基地局-リレー又はリレー-端末に置き換えてもよい。信号受信の観点で、リレー及び端末は受信端として一般化してもよい。リレーが受信端として動作する場合、E-PDCCHはリレーPDCCH(R-PDCCH)に置き換えてもよい。

【0072】

まず、E-PDCCHについてより具体的に説明する。E-PDCCHはDCIを搬送する。DCIに関する事項は、表2に関する説明を参照されたい。例えば、E-PDCCHは、ダウンリンクスケジュール情報、アップリンクスケジュール情報を搬送することができる。E-PDCCH/PDSCH過程及びE-PDCCH/PUSCH過程は、図1の段階S107及びS108を参照して説明したものと同一/類似である。すなわち、端末はE-PDCCHを受信し、当該E-PDCCHに対応するPDSCHを介してデータ/制御情報を受信することができる。また、端末は、E-PDCCHを受信し、当該E-PDCCHに対応するPUSCHを介してデータ/制御情報を送信してもよい。E-PDCCH送信処理(例えば、チャネル符号化、インタリーブ、多重化など)は可能な範囲内で、既存LTEに定義された処理(図5~図6参照)を用いて行うことができ、必要によって変更してもよい。

【0073】

一方、既存のLTEは、制御領域内にPDCCH候補領域(以下、PDCCH検索空間)を事前予約し、該領域の一部で特定端末のPDCCHを送信する方式を採択している。そのため、端末は、ブラインド復号を行ってPDCCH検索空間内で自身のPDCCHを得ることができる。同様に、E-PDCCHも、事前予約されたリソースの一部又は全体にわたって送信してよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

図 1 1 に、E - P D C C H のためのリソース割当及び E - P D C C H 受信過程を例示する。

## 【 0 0 7 5 】

図 1 1 を参照すると、基地局は端末に E - P D C C H リソース割当 ( R A ) 情報を送信する ( S 1 2 1 0 ) 。 E - P D C C H R A 情報は、R B ( 又は、仮想 R B ( V R B ) ) 割当情報を含んでもよい。R B 割当情報は、R B 単位又は R B グループ ( R B G ) 単位に与えてもよい。R B G は、2 以上の連続した R B を含む。E - P D C C H R A 情報は上位層 ( 例えば、R R C ) 信号通知によって送信してもよい。ここで、E - P D C C H R A 情報は、E - P D C C H リソース ( 領域 ) を事前予約するために用いられる。その後、基地局は端末に E - P D C C H を送信する ( S 1 2 2 0 ) 。 E - P D C C H は、段階 S 1 2 1 0 で予約された E - P D C C H リソース ( 例えば、M 個の R B ) の一部領域、又は全領域で送信してもよい。したがって、端末は、E - P D C C H を送信することができるリソース ( 領域 ) ( 以下、E - P D C C H 検索空間、簡略には、検索空間という ) を監視する ( S 1 2 3 0 ) 。 E - P D C C H 検索空間は、段階 S 1 2 1 0 で割り当てられた R B セットの一部であってよい。ここで、監視は、検索空間内の複数の E - P D C C H 候補をブラインド復号することを含む。

10

## 【 0 0 7 6 】

実施例：特別サブフレームを考慮した制御情報の送信

## 【 0 0 7 7 】

T D D ベースの L T E ( - A ) システムでは、図 2 ( b ) に示すように、D L S F = > U L S F 切替時にタイミングギャップが必要であり、そのために D L S F と U L S F との間に特別 S F が含まれている。特別 S F は、無線条件及び端末位置などの状況に応じて様々な構成を有してもよい。

20

## 【 0 0 7 8 】

表 5 は、特別 S F の構造を例示するものである。特別 S F において、D w P T S / G P / U p P T S は、特別 S F 構成 ( 簡単に、S 構成 ) 及び C P 組み合わせによって様々な構成されている。

## 【 0 0 7 9 】

【表 7】

(表 5)

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	$6592 \cdot T_s$ (3 symbols)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$ (3 symbols)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$		
1	$19760 \cdot T_s$ (9 symbols)			$20480 \cdot T_s$ (8 symbols)				
2	$21952 \cdot T_s$ (10 symbols)			$23040 \cdot T_s$ (9 symbols)				
3	$24144 \cdot T_s$ (11 symbols)			$25600 \cdot T_s$ (10 symbols)				
4	$26336 \cdot T_s$ (12 symbols)			$7680 \cdot T_s$ (3 symbols)				
5	$6592 \cdot T_s$ (3 symbols)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$ (8 symbols)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$ (9 symbols)			$23040 \cdot T_s$ (9 symbols)				
7	$21952 \cdot T_s$ (10 symbols)			-			-	-
8	$24144 \cdot T_s$ (11 symbols)			-			-	-

10

20

## 【 0 0 8 0 】

表 5 において、括弧中の数字は、OFDMシンボルの個数で表示した DwPTS 区間の長さを表す。便宜上、以降、DL SF、UL SF、特別 SF をそれぞれ、D、U、S と表示する。

## 【 0 0 8 1 】

図 1 2 に、表 5 の構成による DwPTS、GP、UpPTS の OFDM シンボル数を示す。便宜上、正規 CP が用いられた場合（すなわち、14 個の OFDM シンボル / サブフレーム）を例示する。図 1 2 を参照すると、S 構成に従って、ダウンリンク送信（すなわち、DwPTS）に使用可能な OFDM シンボルの個数が異なっている。具体的に、S 構成 # 0 と # 5 は、1 番目のスロットにおける先頭 3 個の OFDM シンボルを DwPTS として使用可能である。一方、S 構成 # 1、# 2、# 3、# 4、# 6、# 7、# 8 において、1 番目のスロットの OFDM シンボルはいずれも DwPTS として使用可能である。

30

40

## 【 0 0 8 2 】

図 1 2 に示すように、DwPTS 区間が短い特定 S 構成（例えば、S 構成 # 0 又は # 5）では、S SF には PDSCH 領域が存在しないか、又は部分的に存在する。したがって、TDD システムに E-PDCCH を導入するとき、S SF では、S 構成によっては、E-PDCCH 運用が不可能であるか、又は一般 D とは異なる E-PDCCH 構造の運用が避けられない場合がある。ここで、一般 D は、UL-DL 構成（例えば、表 1）によって D に設定されたサブフレームを表す。本明細書において D は、特に言及しない限り、一般 D のことを指す。

## 【 0 0 8 3 】

50

以下、TDDシステムにおいてE - PDCCHを使用するように設定された場合に、SSFでのPDCCH検索空間(SS)構成方法、PDCCH送信/受信方法について提案する。

【0084】

ここで、L - PDCCH領域は、文脈によっては、制御領域、制御領域内でPDCCHが割り当てられうる制御チャネルリソース領域(例えば、CCERリソース)、又はPDCCH検索空間を意味することもある。同様に、E - PDCCH領域は、文脈によっては、データ領域(図4参照)、データ領域内でPDCCHが割り当てられうる制御チャネルリソース領域(すなわち、上位層により割り当てられたVRBリソース;図11参照)、又はE - PDCCH検索空間を意味することもある。

10

【0085】

ここで、旧型(Legacy)PDCCH、E - PDCCHは、特別に言及しない限り、PDCCHと総称してもよい。

【0086】

説明の便宜上、下記のような仮定下に本発明について説明する。

【0087】

・4種のCCE集約レベル(L = 1、2、4、8)が存在し、CCE集約レベル別PDCCH候補個数はそれぞれ、6個、6個、2個、2個と規定されるものとする。便宜上、集約レベルLのE - PDCCHは、L個のRBを通じて送信されるものとする。

【0088】

・送信モードによって最大3種のDCIフォーマットグループが設定されるものとする。DCIフォーマットグループは、目的/機能/特性などに基づいて定義してもよい。例えば、DCIフォーマットグループは、(i)DLスケジュールだけに用いられるDL専用DCIフォーマットグループ(例えば、DCIフォーマット2)、(ii)一つのDCIペイロードサイズを共有しながらDL/ULスケジュールを選択的に行うために用いられるDL/UL共通DCIフォーマットグループ(例えば、DCIフォーマット0/1A)、(iii)ULスケジュールだけに用いられるUL専用DCIフォーマットグループ(例えば、DCIフォーマット4)を含む。DCIフォーマットグループはPDCCH候補グループと入れ替えてもよい。PDCCH候補グループは、(DCIフォーマットに対する区別無しに)CCE集約レベルによって分類してもよい。また、PDCCH候補グループは、CCE集約レベル内でPDCCH候補に対する別個のサブセットで構成してもよい。

20

【0089】

本発明は、既存のLTE/LTE - Aに定義されたPDCCH符号化のためのCCE集約レベル、ブラインド復号を行うべきPDCCH候補数、DL/ULスケジュール用DCIフォーマットなどに基づいて説明するが、将来、標準に追加/変更されるCCE集約レベル、PDCCH候補数、DCIフォーマットなどにも類似の方式で拡張/適用可能であることは明らかである。

【0090】

以下、本発明について具体的に説明する。以下の説明は、SSFでE - PDCCHの送信/受信を中心に述べる。一般Dにおける動作及びL - PDCCHについての詳細な説明は、既存の内容を参照されたい。

40

【0091】

まず、一般Dにおいて可能なSS構成方法を考慮すると、下記の通りである(Alt 1 ~ 2)。

【0092】

・Alt 1: 第1スロット内のE - PDCCH領域、第2スロット内のE - PDCCH領域にSS割当

【0093】

DCIフォーマットはDCIフォーマットグループX、Yに分類し、DCIフォ

50

フォーマットグループXに対するSSは、1番目のスロット内のE-PDCCH(PDSCH)領域に構成し、DCIフォーマットグループYに対するSSは、2番目のスロット内のE-PDCCH(PDSCH)領域に構成してもよい。DCIフォーマットグループX、Yに対するSSは、4個以上のOFDMシンボルで構成してもよい。

【0094】

・Alt 2: L-PDCCH領域、第1スロット内のE-PDCCH領域、第2スロット内のE-PDCCH領域にSS割当

【0095】

DCIフォーマットはDCIフォーマットグループA、B、Cに分類し、DCIフォーマットグループAに対するSSは、既存のL-PDCCH領域に構成し、DCIフォーマットグループBとCに対するSSはそれぞれ、1番目と2番目のスロット内のE-PDCCH(PDSCH)領域に構成してもよい。DCIフォーマットグループB、Cに対するSSは、4個以上のOFDMシンボルで構成してもよい。

10

【0096】

一般DにおけるPDCCH送信/検出のためのSSが上記のように構成される場合に、SSFでPDCCH送信/検出及びそのためのSS構成方法を考慮すると、次の通りである。

【0097】

・Sol 1: SSFでスケジュールされるPDCCHに対する送信/検出を、該SSF以前に存在するDで行う。すなわち、SSFではE-PDCCH送信/受信が行われない。

20

【0098】

SSFでスケジュールが行われるように設定されたPDCCH(S-PDCCH)に対する送信/検出を、当該SSF(直)前に存在するDで行ってもよい。この場合、該S-PDCCHと、元来Dでスケジュールされるように設定されたPDCCH(D-PDCCH)との区別は、1) S-PDCCHに対するSSと、D-PDCCHに対するSSとを独立して構成したり(DのE-PDCCH領域内にS-PDCCHに対するSSリソース(例えば、CCE又はRE)割当のために別途の信号通知が更に行われてもよい)、2) 2 PDCCHに対するSSを共通に構成するものの、S-PDCCHとD-PDCCHとを区別するフラグ(例えば、1ビット)を該当のPDCCH(DCIフォーマット)内に含めたりする方式を適用することができる。ここで、S-PDCCHのためのSS構造は、一般DのSS構造と同一に設定してもよい。

30

【0099】

図13は、Sol 1によってPDCCH送信/受信を行う例を示す図である。この例は、UL-DL構成#1に設定された場合を取り上げる。図13を参照すると、SSFに対するPDCCH(S-PDCCH)は、SSFの(直)前に存在するDで行われる(1)。S-PDCCHがDで検出されるとき、端末は、SSFで対応のPDSCH信号を受信したり、SSFに対応するUでPUSCH信号を送信したりすることができる(2)。

【0100】

・Sol 2: SSFではL-PDCCH領域を通じてだけ、すべてのPDCCH(DCIフォーマット)に対する送信/検出を行う。すなわち、SSFではE-PDCCH送信/受信/検出が行われない。

40

【0101】

SSFではすべてのPDCCH(DCIフォーマット)に対する送信/検出をL-PDCCH領域を通じてだけ行ってもよい。本方法は、一般DでのPDCCH送信構造及びS構成(すなわち、DwPTS区間の長さ)にかかわることなく適用可能である。例えば、一般DにAlt 1が適用される場合に、SSFでは、DCIフォーマットグループX、Yに対してL-PDCCH領域に一つのSSを共通に構成してもよい(これを通じてDCIフォーマットグループX、Yの両方に対するPDCCH送信/検出を行う)。

50

また、一般DにAlt 2が適用される場合に、S SFでは、DCIフォーマットグループAのために構成されるL-PDCCH領域内のSSを通じてDCIフォーマットグループA、B、Cの三者に対するPDCCH送信/検出を行ってもよい。

【0102】

図14は、Sol 2によってPDCCH送信/受信を行う例を示す図である。この例は、UL-DL構成#1に設定された場合を取り上げている。図14を参照すると、一般DでPDCCH送信/検出過程は、サブフレーム設定によってL-PDCCH及び/又はE-PDCCHに対して行ってもよい。一方、S SFでは、S構成にかかわらずE-PDCCHが送信されないという仮定下にPDCCH検出過程を行ってもよい(2)。すなわち、S SFでは、L-PDCCHに対してのみPDCCH検出過程を行ってもよい。

10

【0103】

・Sol 3: S構成(例えば、DwPTS区間の長さ)に従ってPDCCH(DCIフォーマット)送信領域を別々に設定

【0104】

S SFでPDCCH(DCIフォーマット)送信/検出のためのSS構成をS構成(例えば、DwPTS区間の長さ)(例えば、表5)に従って別々に設定してもよい。具体的な方法は、次の通りである。

【0105】

1) Case #1: DwPTS内のOFDMシンボル数がM個(例えば、M=6)以下の場合: Sol 2方法を適用してもよい。すなわち、S SFではL-PDCCH領域を通じてだけすべてのPDCCH(DCIフォーマット)に対する送信/検出を行ってもよい。一方、E-PDCCHの観点で述べると、DwPTS内のOFDMシンボル数がM個(例えば、M=6)以下であれば、端末は、S SF内にE-PDCCHがないと仮定して動作することができる。すなわち、端末は、S SFでE-PDCCH受信を期待せず、よって、E-PDCCH受信過程(例えば、E-PDCCH監視、ブラインド復号など)を行わずに済む。その代わりに、上記で提案したように、E-PDCCH監視を行わないS SFでPDCCH(DCIフォーマット)はL-PDCCH領域を介して送信/受信/検出してもよい。一方、DwPTS内のOFDMシンボル数は、表5のようにS構成を用いて与えられるため、本方法はS構成を用いて均等に表現することができる。例えば、本方法は、特定S構成が設定された場合の動作と理解してもよく、ここでいう特定S構成は、DwPTS内のOFDMシンボル数がM個(例えば、M=6)以下のS構成を指す。これに制限されるものではないが、既存の表5を参照すると、本方法は、DL正規CPの場合はS構成#0、#5に適用され、DL拡張CPの場合はS構成#0、#4に適用されうる。

20

30

【0106】

2) Case #2: DwPTS内のOFDMシンボル数がN(N>M、(例えば、N=M+1))以上の場合(例えば、N=7): S SFのE-PDCCH領域でPDCCH(DCIフォーマット)に対する送信/検出を行ってもよい。本方法をS構成を用いて均等に表現すれば、既存の表5を参照時に、DL正規CPの場合はS構成#1~#4及び#6~#8に適用され、DL拡張CPの場合はS構成#1~#3及び#5~#7に適用されうる。一方、一般DにAlt 1が適用される場合、S SFにもE-PDCCH領域だけを設定してもよい。すなわち、端末は、E-PDCCH送信が許容されるS SFではE-PDCCHに対する検出過程(例えば、E-PDCCH候補監視)だけを行い、L-PDCCHに対する検出過程を除外/省略/放棄してもよい。一方、一般DにAlt 2が適用される場合に、S SFにもL-PDCCH領域及びE-PDCCH領域の両方を設定してもよい。すなわち、端末はE-PDCCH送信が許容されるS SFではL-PDCCHに対する検出過程及びE-PDCCHに対する検出過程の両方を行ってもよい。ブラインド復号複雑度の側面では、E-PDCCH送信が許容されるS SFではE-PDCCHに対してだけ送信/受信/検出がなされることが好ましい。一方、S SFではE-PDCCH領域の大きさがGP及びUpPTSによって制限される。E-PDC

40

50

CH(DCIフォーマット)/E-PDCCH SSがスロット単位に定義される場合、次の3つの方法(Opt 1~3)を考慮してもよい。

【0107】

Opt 1: 一般Dで2番目のスロット内のE-PDCCH領域を介して送信/検出されるPDCCHが、SSFではL-PDCCH領域を介して送信/検出されるように設定してもよい。例えば、一般DにAlt 1が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループX及びYに対するSSはそれぞれ、1番目のスロット内のE-PDCCH領域及びL-PDCCH領域に構成してもよい。また、一般DにAlt 2が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループA及びBに対するSSはそれぞれ、L-PDCCH領域と1番目のスロット内のE-PDCCH領域とに構成してもよい。すなわち、DCIフォーマットグループAのために構成されたL-PDCCH領域内のSSを介してDCIフォーマットグループA、Cの両方に対するPDCCH送信/検出を行うことができる。

10

【0108】

Opt 1を適用すれば、既存に存在するL-PDCCH領域を再使用することによって、一般Dに適用されるE-PDCCH構造を何ら修正/変形無しでそのままSSFで再使用することができる。

【0109】

Opt 2: 一般Dで1番目及び2番目のスロット内のE-PDCCH領域を介して送信/検出されるPDCCHが、SSFではそれぞれL-PDCCH領域及び1番目のスロット内のE-PDCCH領域を介して送信/検出されるように設定してもよい。例えば、一般DにAlt 1が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループX及びYに対するSSはそれぞれ、L-PDCCH領域及び1番目のスロット内のE-PDCCH領域に構成してもよい。また、一般DにAlt 2が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループA及びCに対するSSはそれぞれ、L-PDCCH領域及び1番目のスロット内のE-PDCCH領域に構成してもよい。すなわち、DCIフォーマットグループAのために構成されたL-PDCCH領域内のSSを介して、DCIフォーマットグループA、Bの両方に対するPDCCH送信/検出を行うことができる。

20

【0110】

Opt 2方法を適用すれば、Sにおいても(時間軸上で)各DCIフォーマットグループに対する復号順序を一般Dにおける同一に維持することができる。したがって、DLデータに対する早期復号などによって端末の安定した信号処理を保証することが可能になる。

30

【0111】

Opt 3: 一般Dで1番目及び2番目のスロット内のE-PDCCH領域を介して送信/検出されるPDCCHが、SSFでは両方とも1番目のスロット内のE-PDCCH領域を介してだけ送信/検出されるように設定してもよい。例えば、一般DにAlt 1が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループXに対するSSは、1番目のスロット内のE-PDCCH領域に構成してもよい。すなわち、該当のSSを介してDCIフォーマットグループX、Yの両方に対するPDCCH送信/検出を行うことができる。また、一般DにAlt 2が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループA及びBに対するSSはそれぞれ、L-PDCCH領域及び1番目のスロット内のE-PDCCH領域に構成してもよい。すなわち、DCIフォーマットグループBのために構成されたSSを介して、DCIフォーマットグループB、Cの両方に対するPDCCH送信/検出を行うことができる。他の方法として、一般DにAlt 1が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループX及びYそれぞれに対するSSを、1番目のスロット内のE-PDCCH領域に独立して構成してもよい。また、一般DにAlt 2が適用される場合に、SSFでDCIフォーマットグループAに対するSSはL-PDCCH領域に構成し、DCIフォーマットグループB及びCそれぞれに対するSSを1番目のスロット内のE-PDCCH領域に独立して構成してもよい。この場合、S

40

50

S Fの1番目のスロット内のE - P D C C H領域内にD C IフォーマットグループYに対するS S (又はD C IフォーマットグループCに対するS S)を追加構成するために、S Sリソース (例えば、C C E又はR E) 割当のための信号通知を更に行ってもよい。

【0112】

O p t 3方法を適用すれば、一般DでE - P D C C H領域を介して送信されうるD C IフォーマットグループがS S Fでも同一に維持される。したがって、L - P D C C H領域から誘発される干渉に強靱であり、かつ (U E特定D M R S使用などにより) 改善された性能を保証するP D C C H送信が可能になる。

【0113】

一方、S o l 3方式のC a s e # 2においてD w P T S内のO F D Mシンボル数が特定個数 (例えば、11) 以上の場合に、1番目及び2番目のスロットでE - P D C C H領域はL個 (例えば、4) 以上のO F D Mシンボルで構成してもよい。この場合、A l t 1又はA l t 2などのように、一般Dに適用されるP D C C H送信構成及びS S構成をS S Fにそのまま適用してもよい。

【0114】

表6には、表5にS o l 3が適用される例を示す。陰影は、S S FでC a s e # 1が適用される場合 (すなわち、E - P D C C H受信を除外) を表す。

【0115】

【表8】

(表6)

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	Case #1	Case #2	DwPTS	Case #1	Case #2
0	6592·T <sub>s</sub> (3 symbols)	0	X	7680·T <sub>s</sub> (3 symbols)	0	X
1	19760·T <sub>s</sub> (9 symbols)	X	0	20480·T <sub>s</sub> (8 symbols)	X	0
2	21952·T <sub>s</sub> (10 symbols)	X	0	23040·T <sub>s</sub> (9 symbols)	X	0
3	24144·T <sub>s</sub> (11 symbols)	X	0	25600·T <sub>s</sub> (10 symbols)	X	0
4	26336·T <sub>s</sub> (12 symbols)	X	0	7680·T <sub>s</sub> (3 symbols)	0	X
5	6592·T <sub>s</sub> (3 symbols)	0	X	20480·T <sub>s</sub> (8 symbols)	X	0
6	19760·T <sub>s</sub> (9 symbols)	X	0	23040·T <sub>s</sub> (9 symbols)	X	0
7	21952·T <sub>s</sub> (10 symbols)	X	0	-	-	-
8	24144·T <sub>s</sub> (11 symbols)	X	0	-	-	-

【0116】

図15は、S o l 3によってP D C C H送信 / 受信を行う例を示す図である。同図で、XはそれぞれD又はUであり、U L - D L構成に従って与えられる。図15を参照すると、S S FでE - P D C C H送信 / 検出はU L - D L構成に従って選択的に行ってもよい (1)。例えば、U L - D L構成が表6の陰影に該当する場合 (すなわち、c a s e # 1) に、S S FではE - P D C C H送信がないという仮定の下に、P D C C H送信 / 検出過程を行ってもよい。一例として、S S FでE - P D C C H検出過程を除外 / 省略

10

20

30

40

50

してもよい。一方、UL - DL構成が表6の陰影に該当しない場合(すなわち、case # 2)、S - SFでE - PDCCH送信/検出過程を正常に行ってもよい。

【0117】

一方、隣接周波数上に展開(deploy)されるLTE TDDシステムと、他のTDDシステム(例えば、時分割 - 同期符号分割多元接続(TD - SCDMA))との相互干渉を避け、これらの安定した共存を図るために、新しいS SF構成(以下、new - S)の導入が考慮されている。具体的に、DL正規CPの場合、DwPTSが6個のOFDMシンボルで構成されたS構成(以下、new - S for n - CP)、DL拡張CPの場合、DwPTSが5個のOFDMシンボルで構成されたS構成(以下、new - S for e - CP)の導入が考慮されている。

10

【0118】

表7に、既存のS SF構成(すなわち、表5)にnew - S for n - CP及びnew - S for e - CPを追加した例を示す。陰影は、new - S for n - CP及びnew - S for e - CPを表す。new - S for n - CP及びnew - S for e - CPが設定される場合に、UpPTSの長さは新しく定義してもよく、表7に例示したように、既存に定義された構成にそのまま従ってもよい。

【0119】

【表9】

20

(表7)

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·Ts (3 symbols)	2192·Ts	2560·Ts	7680·Ts (3 symbols)	2192·Ts	2560·Ts
1	19760·Ts (9 symbols)			20480·Ts (8 symbols)		
2	21952·Ts (10 symbols)			23040·Ts (9 symbols)		
3	24144·Ts (11 symbols)			25600·Ts (10 symbols)		
4	26336·Ts (12 symbols)			7680·Ts (3 symbols)	4384·Ts	5120·Ts
5	6592·Ts (3 symbols)	20480·Ts (8 symbols)				
6	19760·Ts (9 symbols)	23040·Ts (9 symbols)				
7	21952·Ts (10 symbols)	4384·Ts	5120·Ts	12800·Ts (5 symbols)	-	-
8	24144·Ts (11 symbols)			-		
9	13168·Ts (6 symbols)			-		

30

40

【0120】

new - S for n - CP及びnew - S for e - CPによるDwPTS構成を

50

勘案して、下記のように送信モード運営及び対応するRS構造を適用してもよい。

【0121】

- ・TM8又はTM9の場合

【0122】

new-Sfor n-CPに対しては、(DwPTSの)第1スロット内の第3及び第4OFDMシンボルを用いてアンテナポート#7~#10から送信されるDMRSベースの復調をサポートする

【0123】

new-Sfore-CPに対しては、DMRSベースの復調をサポートしない

【0124】

- ・TM7の場合

【0125】

new-Sfore-CPに対しては、(DwPTSの)第1スロット内の第5OFDMシンボルを用いてアンテナポート#5から送信されるDMRSベースの復調をサポートする

【0126】

new-Sfor n-CPに対しては、DMRSベースの復調をサポートしない

【0127】

E-PDCCHの場合、UE特定プリコーディングによる制御チャネルの送信性能の向上のために、主に、(TM9に基づく)アンテナポート#7~#14又はそのサブセットを用いたDMRSベースの送信を考慮してもよい。この場合、new-Sfore-CPに対してはアンテナポート#7~#14又はそのサブセットを用いたDMRSベースの(DLデータ)復調がサポートされないため、E-PDCCH送信も許容されないことがある。

【0128】

そこで、TDDシステムにおいてE-PDCCHを使用するように設定された場合であっても、(DwPTS区間を通じて)アンテナポート#7~#14又はそのサブセットを用いたDMRSベースの復調が許容されないSSFに対しては、Sol2方法を適用(すなわち、L-PDCCH送信だけを許容/仮定)することを提案する。例えば、DwPTSが特定個数(例えば、3個)のOFDMシンボルで構成されるS構成、及びnew-Sfore-CPに設定された場合に対してだけ、(SSFに対して)Sol2方法(すなわち、L-PDCCH送信のみを許容/仮定)を適用することができる。

【0129】

表8に、表7にSol3及び上記の追加提案が適用される例を示す。陰影は、SSFでCase#1が適用される場合(すなわち、E-PDCCH受信を除外)を表す。

【0130】

10

20

30

【表 10】

(表 8)

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	Case #1	Case #2	DwPTS	Case #1	Case #2
0	$6592 \cdot T_s$ (3 symbols)	0	X	$7680 \cdot T_s$ (3 symbols)	0	X
1	$19760 \cdot T_s$ (9 symbols)	X	0	$20480 \cdot T_s$ (8 symbols)	X	0
2	$21952 \cdot T_s$ (10 symbols)	X	0	$23040 \cdot T_s$ (9 symbols)	X	0
3	$24144 \cdot T_s$ (11 symbols)	X	0	$25600 \cdot T_s$ (10 symbols)	X	0
4	$26336 \cdot T_s$ (12 symbols)	X	0	$7680 \cdot T_s$ (3 symbols)	0	X
5	$6592 \cdot T_s$ (3 symbols)	0	X	$20480 \cdot T_s$ (8 symbols)	X	0
6	$19760 \cdot T_s$ (9 symbols)	X	0	$23040 \cdot T_s$ (9 symbols)	X	0
7	$21952 \cdot T_s$ (10 symbols)	X	0	$12800 \cdot T_s$ (5 symbols)	0	X
8	$24144 \cdot T_s$ (11 symbols)	X	0	-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$ (6 symbols)	X	0	-	-	-

## 【0131】

図16に、本発明に適用されうる基地局、リレー及び端末を例示する。

## 【0132】

図16を参照すると、無線通信システムは、基地局(BS)110及び端末(UE)120を含む。無線通信システムがリレーを含む場合は、基地局又は端末をリレーに置き替えてもよい。

## 【0133】

基地局110は、プロセッサ112、メモリ114及び無線周波(RF)ユニット116を含む。プロセッサ112は、本発明で提案した手順及び/又は方法を実現するように構成してもよい。メモリ114は、プロセッサ112に接続し、プロセッサ112の動作と関連した種々の情報を記憶する。RFユニット116は、プロセッサ112に接続し、無線信号を送信及び/又は受信する。端末120は、プロセッサ122、メモリ124及びRFユニット126を含む。プロセッサ122は、本発明で提案した手順及び/又は方法を実現するように構成してもよい。メモリ124は、プロセッサ122に接続し、プロセッサ122の動作と関連した種々の情報を記憶する。RFユニット126は、プロセッサ122に接続し、無線信号を送信及び/又は受信する。

## 【0134】

以上説明した実施例は、本発明の構成要素及び特徴を所定形態に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ない形態で実施してもよいし、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してもよい。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更してもよい。ある実施例の一部構成や特徴は

10

20

30

40

50

、別の実施例に含まれてもよく、別の実施例の対応する構成又は特徴に置き換えてもよい。特許請求の範囲において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、出願後の補正により新しい請求項として含めたりしてもよいことは明らかである。

**【0135】**

本明細書においては、本発明の実施例は主に、リレーと基地局とのデータ送受信関係を中心に説明されている。このような送受信関係は、端末と基地局との間、又は端末とリレーとの間の信号送受信にも同一ノ類似に拡張可能である。本明細書において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によっては、その上位ノードによって行ってもよい。すなわち、基地局を含む複数のネットワークノードからなるネットワークにおいて端末との通信のために行われる種々の動作は、基地局又は基地局以外の別のネットワークノードによっても実行できることは明らかである。基地局は、固定局、ノードB、進化ノードB (eNB)、アクセスポイントなどの用語に置き代えてもよい。また、端末は、ユーザ装置 (UE)、MS (Mobile Station)、MSS (Mobile Subscriber Station) などの用語に代えてもよい。

10

**【0136】**

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、ソフトウェア又はそれらの結合などによって実現してもよい。ハードウェアによる実現の場合、本発明の一実施例は、一つ又はそれ以上の特定用途集積回路 (ASIC)、デジタル信号プロセッサ (DSP)、デジタル信号処理デバイス (DSPD)、プログラム可能論理デバイス (PLD)、フィールドプログラム可能ゲートアレイ (FPGA)、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実現してもよい。

20

**【0137】**

ファームウェア又はソフトウェアによる実現の場合、本発明の一実施例は、上で説明された機能又は動作を行うモジュール、手順、関数などの形態とすることができる。ソフトウェアコードは、メモリユニットに記憶し、プロセッサによって駆動してもよい。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て、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してもよい。

**【0138】**

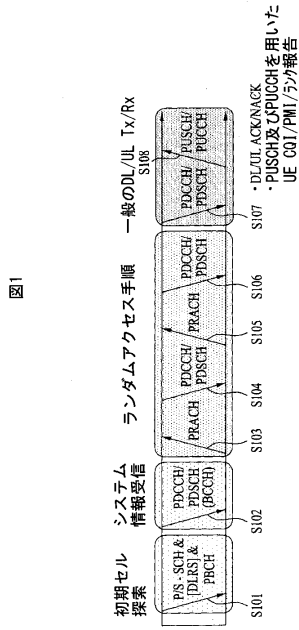
本発明は、本発明の特徴から逸脱しない範囲で別の特定の形態に具体化し得るということは、当業者にとっては自明である。したがって、上記の詳細な説明は、いずれの面においても制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的な解釈により決定すべきであり、本発明の等価的範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

30

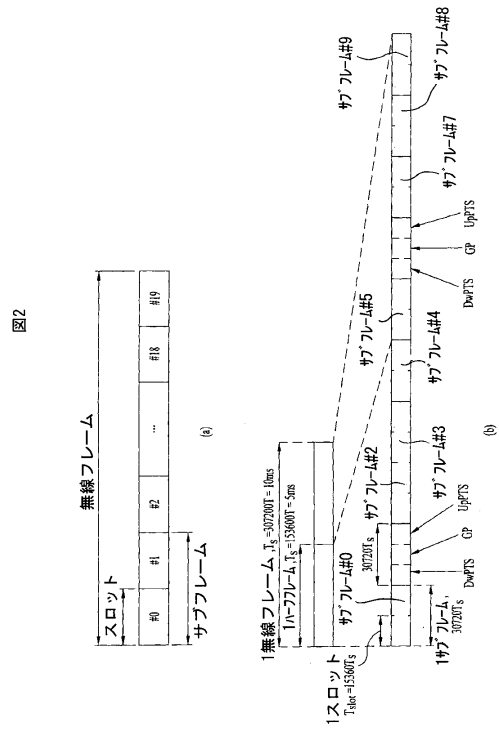
**【産業上の利用可能性】****【0139】**

本発明は、無線移動通信システムの端末機、基地局、又はその他の装備に利用可能である。具体的には、本発明は、アップリンク制御情報を送信する方法及びそのための装置に適用可能である。

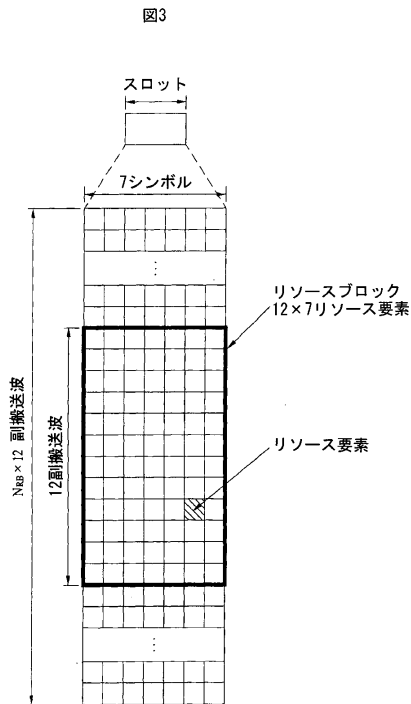
【 図 1 】



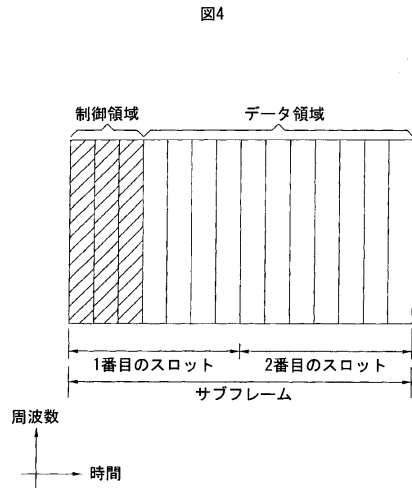
【 図 2 】



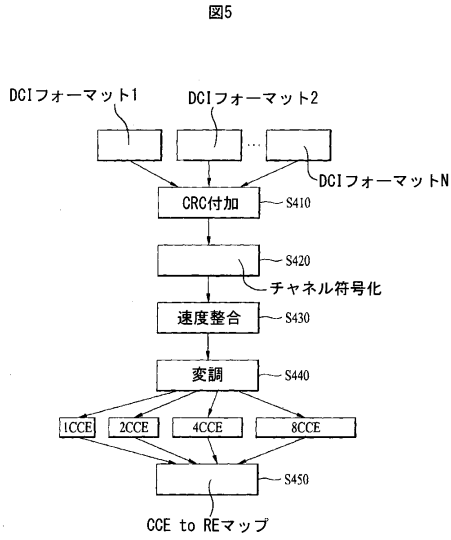
【 図 3 】



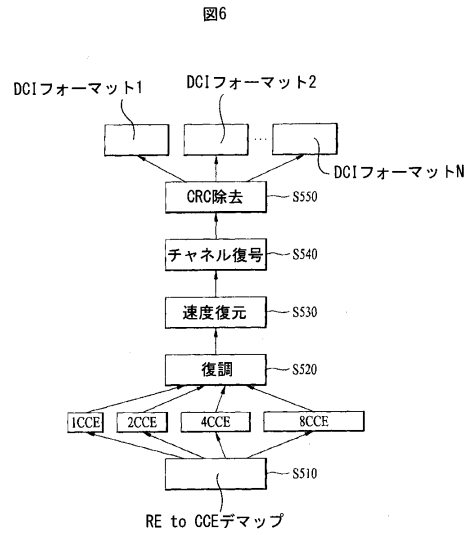
【 図 4 】



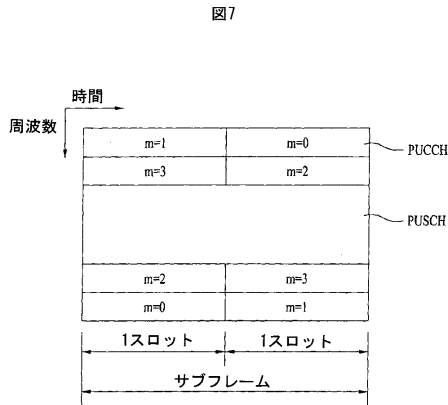
【 図 5 】



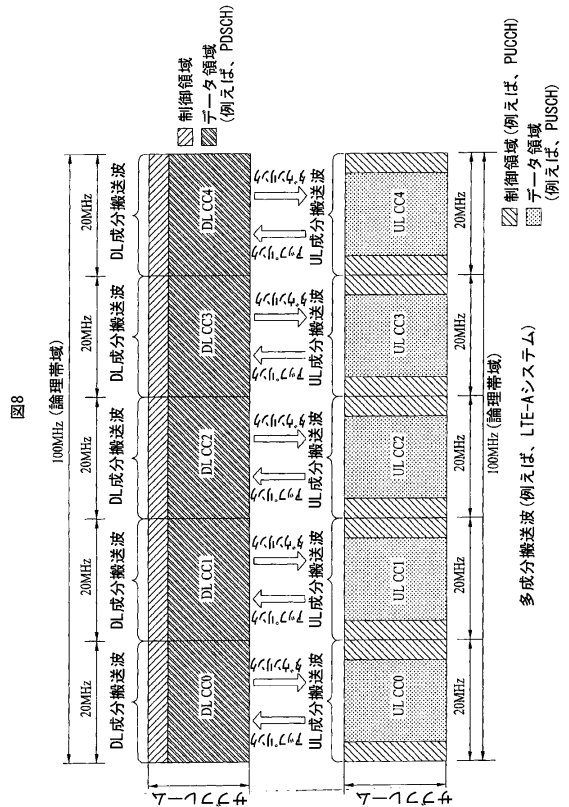
【 図 6 】



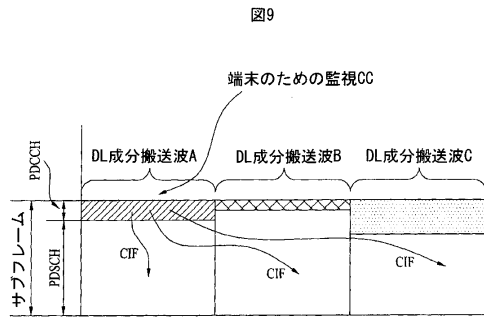
【 図 7 】



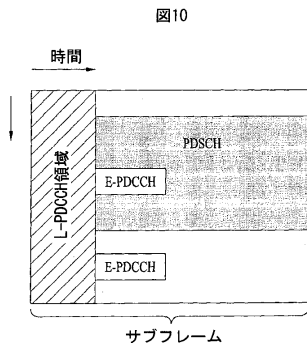
【 図 8 】



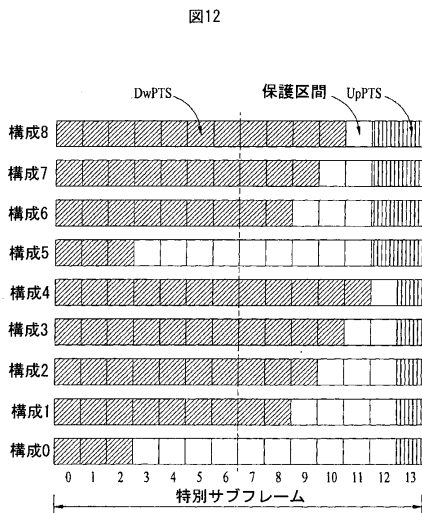
【図9】



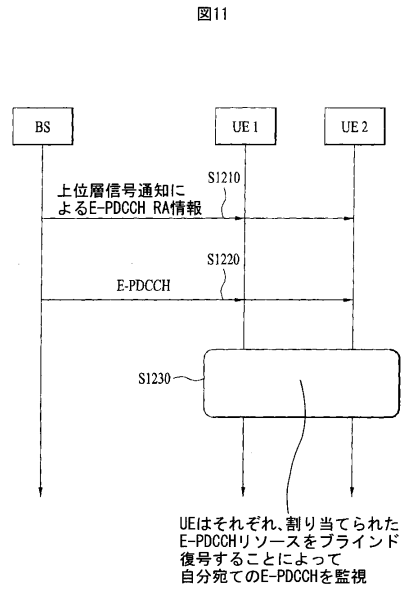
【図10】



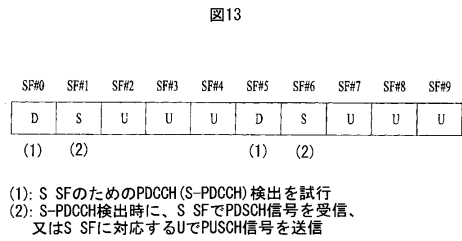
【図12】



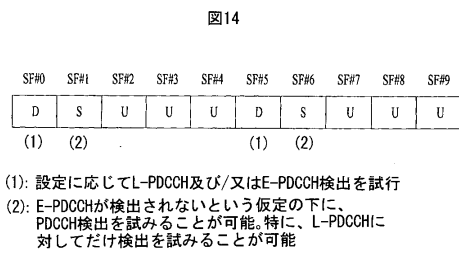
【図11】



【図13】



【図14】



【 図 1 5 】

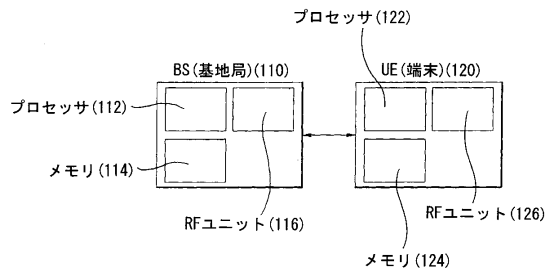
図15

SF#0	SF#1	SF#2	SF#3	SF#4	SF#5	SF#6	SF#7	SF#8	SF#9
X	S	X	X	X	X	S(X)	X	X	X
(1)					((1))				

X : UL-DL構成に応じてそれぞれU又はDに設定  
(1): S SF構成又はDwPTS長に応じてE-PDCCH  
検出を選択的に実行

【 図 1 6 】

図16



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2012-0117223

(32)優先日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 ヤン スクチェル

大韓民国, 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, トンアン-ク, ホジェ 1(イル) -  
ドン, #533, エルジー インスティテュート

(72)発明者 アン ジュンキ

大韓民国, 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, トンアン-ク, ホジェ 1(イル) -  
ドン, #533, エルジー インスティテュート

(72)発明者 ソ ドンヨン

大韓民国, 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, トンアン-ク, ホジェ 1(イル) -  
ドン, #533, エルジー インスティテュート

審査官 石川 雄太郎

(56)参考文献 特表2014-508471(JP, A)

国際公開第2012/032726(WO, A1)

CATT, Qualcomm, LGE, New Postcom, Huawei, HiSilicon, CMCC, CATR, InterDigital, Potevio  
, ITRI, China Telecom, Way forward on Remaining details of RE mapping for ePDCCH[online]  
], 3GPP TSG-RAN WG1#70 R1-123876, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/ts  
g\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_70/Docs/R1-123876.zip>, 2012年 8月13日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00

H04J 11/00