

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6996492号
(P6996492)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 6

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 1

H 0 4 W 72/04 1 3 2

H 0 4 L 27/26 1 1 3

請求項の数 12 (全70頁)

(21)出願番号 特願2018-508443(P2018-508443)
(86)(22)出願日 平成29年1月24日(2017.1.24)
(86)国際出願番号 PCT/JP2017/002272
(87)国際公開番号 WO2017/169008
(87)国際公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)
審査請求日 令和1年12月27日(2019.12.27)
(31)優先権主張番号 特願2016-70600(P2016-70600)
(32)優先日 平成28年3月31日(2016.3.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000002185
ソニーグループ株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74)代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72)発明者 示沢 寿之
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
株式会社内
審査官 田畑 利幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末装置、基地局装置および通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局装置と通信する端末装置であって、

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、
前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第
2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のP
DCCHと、をモニタリングする受信部を備え、
前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシン
ボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、
前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレーム
のシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされ、
前記サブフレームにおいて前記第2のPDSCHがスケジュールされる場合、前記端末装
置は、前記サブフレームにおいて、前記第1のPDSCHはスケジュールされないと想定
する、

端末装置。

【請求項2】

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDCCHが検出される場合、前記第2のPDC
CHは前記所定のサブフレームでは検出されない、請求項1に記載の端末装置。

【請求項3】

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDCCHが検出される場合、前記受信部は、前

記第 2 の P D C C H における共通サーチスペースのみをモニタリングする、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 4】

所定のサブフレームにおいて前記第 1 の P D S C H および前記第 2 の P D S C H が割り当てられる場合、前記第 1 の P D S C H は、前記第 2 の P D S C H の送信に用いられる前記サブリソースブロックを含むリソースブロックを除いてマッピングされる、請求項 1 又は 3 に記載の端末装置。

【請求項 5】

所定のサブフレームにおいて前記第 1 の P D S C H および前記第 2 の P D S C H が割り当てられる場合、前記第 1 の P D S C H は、前記第 2 の P D S C H の送信に用いられる前記サブリソースブロックを含むリソースブロックにおいて、前記第 2 の P D S C H の送信に用いられる前記サブリソースブロックに含まれるリソースエレメントを除いてマッピングされる、請求項 1 又は 3 に記載の端末装置。

10

【請求項 6】

所定のサブフレームにおいて前記第 2 の P D C C H が検出される場合、前記第 1 の P D C C H は前記所定のサブフレームでは検出されない、請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 7】

所定のサブフレームにおいて前記第 2 の P D C C H が検出される場合、前記受信部は、前記第 1 の P D C C H における共通サーチスペースのみをモニタリングする、請求項 1 又は 3 ~ 5 のいずれか 1 項 に記載の端末装置。

20

【請求項 8】

所定のサブフレームにおいて前記第 1 の P D S C H および前記第 2 の P D S C H が割り当てられる場合、前記第 2 の P D S C H は、前記第 1 の P D S C H の送信に用いられる前記リソースブロックに含まれないサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、請求項 1 又は 3 ~ 5 のいずれか 1 項 に記載の端末装置。

【請求項 9】

前記第 1 の P D S C H 又は前記第 2 の P D S C H に対する H A R Q - A C K を送信する送信部をさらに備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の端末装置。

【請求項 10】

端末装置と通信する基地局装置であって、

30

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、を送信する送信部を備え、

前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、

前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされ、

前記サブフレームにおいて前記第 2 の P D S C H がスケジュールされる場合、前記基地局装置は、前記サブフレームにおいて、前記第 1 の P D S C H をスケジュールしない、
基地局装置。

40

【請求項 11】

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、をモニタリングするステップを有し、

前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、

前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレーム

50

のシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされ、
前記サブフレームにおいて前記第2のPDSCHがスケジュールされる場合、前記端末装置は、前記サブフレームにおいて、前記第1のPDSCHはスケジュールされないと想定する、

通信方法。

【請求項12】

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、
所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDSCHと、
前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDSCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDSCHと、を送信するステップを有し、
前記第1のPDSCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、
前記第2のPDSCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされ、
前記サブフレームにおいて前記第2のPDSCHがスケジュールされる場合、前記基地局装置は、前記サブフレームにおいて、前記第1のPDSCHをスケジュールしない、
通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「LTE-Advanced (LTE-A)」、「LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro)」、または「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」とも称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project: 3GPP）において検討されている。なお、以下の説明において、LTEは、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含む。LTEでは、基地局装置（基地局）をeNodeB（evolved NodeB）、端末装置（移動局、移動局装置、端末）をUE（User Equipment）とも称する。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【0003】

LTEは、周波数分割複信（Frequency Division Duplex: FDD）および時分割複信（Time Division Duplex: TDD）に対応している。FDD方式を採用したLTEをFD-LTEまたはLTE FDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を周波数分割多重することによって、少なくとも2つの周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。TDD方式を採用したLTEをTD-LTEまたはLTE TDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を時分割多重することによって、単一の周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。FD-LTEおよびTD-LTEの詳細は、非特許文献1に開示されている。

【0004】

基地局装置は、予め規定されたフレーム構成に基づいて構成される物理リソースに対して、物理チャネルおよび物理信号をマッピングし、送信する。端末装置は、基地局装置から送信された物理チャネルおよび物理信号を受信する。LTEでは、複数のフレーム構成タイプを規定し、それぞれのフレーム構成タイプに対応するフレーム構成の物理リソースを用いてデータ伝送を行う。例えば、フレーム構成タイプ1はFD-LTEに適用可能であり、フレーム構成タイプ2はTD-LTEに適用可能である。フレーム構成の詳細は、非特許文献1に開示されている。

【 0 0 0 5 】

L T Eでは、所定の時間間隔がデータ伝送を行う時間の単位として規定される。そのような時間間隔は送信時間間隔 (T T I: Transmission Time Interval) と呼称される。例えば、 T T I は 1 ミリ秒であり、その場合は 1 つの T T I が 1 つのサブフレーム長に対応する。基地局装置および端末装置は、 T T I に基づいて、物理チャネルおよび / または物理信号の送信および受信を行う。 T T I の詳細は、非特許文献 2 に開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、 T T I は、データ伝送の手順を規定する単位として用いられている。例えば、データ伝送の手順において、受信されたデータが正しく受信されたかどうかを示す H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request - acknowledgement) 報告は、データを受信してから T T I の整数倍で規定される時間後に送信される。そのため、データ伝送にかかる時間 (遅延、レイテンシー) は T T I に依存して決まることになる。このようなデータ伝送の手順は、非特許文献 3 に開示されている。

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 文献 】 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 12), 3GPP TS 36.211 V12.7.0 (2015-09).

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 12), 3GPP TS 36.300 V12.7.0 (2015-09).
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12), 3GPP TS 36.213 V12.7.0 (2015-09).

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

L T Eでは、 T T I として 1 ミリ秒のみが規定されており、物理チャネルおよび物理信号は 1 ミリ秒の T T I に基づいて規定されている。また、データ伝送にかかる時間も 1 ミリ秒の整数倍となる。そのため、データ伝送にかかる時間が重要となるユースケースにおいて、 T T I の大きさ (長さ) が特性に影響を与える。また、データ伝送にかかる時間を減少させるために、そのようなユースケースの端末装置に対して多くの物理リソースを連続して割り当てる場合、システム全体の伝送効率が大幅に劣化させる要因となる。

【 0 0 0 9 】

本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、データ伝送にかかる時間を考慮して、システム全体の伝送効率を向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、をモニタリングする受信部を備え、前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレー

10

20

30

40

50

ムのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、端末装置が提供される。

【 0 0 1 1 】

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、を送信する送信部を備え、前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、基地局装置が提供される。

10

【 0 0 1 2 】

また、本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、をモニタリングするステップを有し、前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法が提供される。

20

【 0 0 1 3 】

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、を送信するステップを有し、前記第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法が提供される。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように本開示によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

【 0 0 1 5 】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本実施形態の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

【 図 3 】 本実施形態の基地局装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【 図 4 】 本実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。

【 図 5 】 本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【 図 6 】 本実施形態における T T I の一例を示す図である。

【 図 7 】 本実施形態における T T I の一例を示す図である。

50

【図 8】SPDSC H 候補のセットの一例を示す図である。

【図 9】本実施形態におけるSPDCC H セットとSPDSC H との一例を示す図である。

【図 10】本実施形態におけるSPDCC H セットとSPDSC H とPDCCH 領域とPDSCH との一例を示す図である。

【図 11】本実施形態におけるSREG の構成の一例を示す図である。

【図 12】本実施形態におけるSCCE 構成の一例を示す図である。

【図 13】SPDSC H に対するHARQ - ACK とPDSCH に対するHARQ - ACK の送信の一例を示す図である。

【図 14】SPDCC H および / またはSPDSC H のリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

【図 15】本開示に係る技術が適用され得るeNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

【図 16】本開示に係る技術が適用され得るeNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

【図 17】本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 900 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 18】本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 920 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0018】

< 本実施形態における無線通信システム >

本実施形態において、無線通信システムは、基地局装置 1 および端末装置 2 を少なくとも具備する。基地局装置 1 は複数の端末装置を収容できる。基地局装置 1 は、他の基地局装置と X2 インタフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置 1 は、S1 インタフェースの手段によってEPC (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置 1 は、S1 - MME インタフェースの手段によってMME (Mobility Management Entity) に接続でき、S1 - U インタフェースの手段によってS - GW (Serving Gateway) に接続できる。S1 インタフェースは、MME および / またはS - GW と基地局装置 1 との間で、多対多の接続をサポートしている。

【0019】

< 本実施形態におけるフレーム構成 >

本実施形態において、10ms (ミリ秒) で構成される無線フレーム (radio frame) が規定される。無線フレームのそれぞれは2つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、5ms である。ハーフフレームのそれぞれは、5つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、1ms であり、2つの連続するスロットによって定義される。スロットの時間間隔は、0.5ms である。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、(2 × i) 番目のスロットと (2 × i + 1) 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、10個のサブフレームが規定される。

【0020】

サブフレームは、下りリンクサブフレーム (第 1 のサブフレーム)、上りリンクサブフレーム (第 2 のサブフレーム)、およびスペシャルサブフレーム (第 3 のサブフレーム) などを含む。

【0021】

下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。

10

20

30

40

50

スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (Guard Period)、およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot)である。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、TDDにおいて下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、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切り替えるために用いられる。

10

【0022】

単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および/またはスペシャルサブフレームから構成される。また、単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、またはスペシャルサブフレームのみで構成されてもよい。

【0023】

複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、FDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ2は、TDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ3は、LAA (Licensed Assisted Access) セカンダリーセルの運用のみに適用できる。

20

【0024】

フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンク - 下りリンク構成が規定される。上りリンク - 下りリンク構成において、1つの無線フレームにおける10のサブフレームのそれぞれは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応する。サブフレーム0、サブフレーム5およびDwPTSは常に下りリンク送信のために予約される。UpPTSおよびそのスペシャルサブフレームの直後のサブフレームは常に上りリンク送信のために予約される。

【0025】

フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが下りリンク送信のために予約される。端末装置2は、それぞれのサブフレームを空のサブフレームとして扱う。端末装置2は、所定の信号、チャネルおよび/または下りリンク送信があるサブフレームで検出されない限り、そのサブフレームにいかなる信号および/またはチャネルも存在しないと想定する。下りリンク送信は、1つまたは複数の連続したサブフレームで専有される。その下りリンク送信の最初のサブフレームは、そのサブフレーム内のどこからでも開始されてもよい。その下りリンク送信の最後のサブフレームは、完全に専有されるか、DwPTSで規定される時間間隔で専有されるか、のいずれかであってもよい。

30

【0026】

なお、フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが上りリンク送信のために予約されてもよい。また、1つの無線フレーム内の10のサブフレームのそれぞれが、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応するようにしてもよい。

40

【0027】

基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号、および、下りリンク参照信号を送信してもよい。基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PRACH、およびSRSを送信してもよい。つまり、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCH、PUSCH、およびDMRSの送信を制限できる。

【0028】

50

図 1 は、本実施形態の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図 1 に示される図は、下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置 1 は、基地局装置 1 から端末装置 2 への下りリンクサブフレームにおいて、下りリンク物理チャネルおよび / または下りリンク物理信号を送信できる。

【 0 0 2 9 】

下りリンク物理チャネルは、物理報知チャネル (P B C H : Physical Broadcast Channel)、P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)、P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)、物理下りリンク制御チャネル (P D C C H : Physical Downlink Control Channel)、拡張物理下りリンク制御チャネル (E P D C C H : Enhanced Physical Downlink Control Channel)、物理下りリンク共有チャネル (P D S C H : Physical Downlink Shared Channel)、および、P M C H (Physical Multicast Channel) などを含む。下りリンク物理信号は、同期信号 (S S : Synchronization signal)、参照信号 (R S : Reference Signal) および検出信号 (D S : Discovery signal) などを含む。図 1 では、簡単のため、P D S C H および P D C C H の領域が示されている。

【 0 0 3 0 】

同期信号は、プライマリー同期信号 (P S S : Primary synchronization signal) およびセカンダリー同期信号 (S S S : Secondary synchronization signal) などを含む。下りリンクにおける参照信号は、セル固有参照信号 (C R S : Cell-specific reference signal)、P D S C H に関連付けられる端末装置固有参照信号 (P D S C H - D M R S : UE-specific reference signal associated with PDSCH)、E P D C C H に関連付けられる復調参照信号 (E P D C C H - D M R S : Demodulation reference signal associated with EPDCCH)、P R S (Positioning Reference Signal)、C S I 参照信号 (C S I - R S : Channel State Information - reference signal)、およびトラッキング参照信号 (T R S : Tracking reference signal) などを含む。P D S C H - D M R S は、P D S C H に関連する U R S または単に U R S とも呼称される。E P D C C H - D M R S は、E P D C C H に関連する D M R S または単に D M R S とも呼称される。P D S C H - D M R S および E P D C C H - D M R S は、単に D L - D M R S または下りリンク復調参照信号とも呼称される。C S I - R S は、N Z P C S I - R S (Non-Zero Power CSI-RS) を含む。また、下りリンクのリソースは、Z P C S I - R S (Zero Power CSI-RS)、C S I - I M (Channel State Information - Interference Measurement) などを含む。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、本実施形態の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図 2 に示される図は、上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置 2 は、端末装置 2 から基地局装置 1 への上りリンクサブフレームにおいて、上りリンク物理チャネルおよび / または上りリンク物理信号を送信できる。上りリンク物理チャネルは、物理上りリンク共有チャネル (P U S C H : Physical Uplink Shared Channel)、物理上りリンク制御チャネル (P U C C H : Physical Uplink Control Channel)、および物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H : Physical Random Access Channel) などを含む。上りリンク物理信号は、参照信号 (Reference Signal: RS) を含む。

【 0 0 3 2 】

上りリンクにおける参照信号は、上りリンク復調信号 (U L - D M R S : Uplink demodulation signal) およびサウンディング参照信号 (S R S : Sounding reference signal) などを含む。U L - D M R S は、P U S C H または P U C C H の送信に関連付けられる。S R S は、P U S C H または P U C C H の送信に関連付けられない。

【 0 0 3 3 】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと

10

20

30

40

50

称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

【0034】

BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御(Medium Access Control: MAC)層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック(transport block: TB)またはMAC PDU(Protocol Data Unit)とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す(deliver)データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

10

【0035】

<本実施形態における物理リソース>

本実施形態において、1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。1つのスロットにおけるシンボルの数は、CP(Cyclic Prefix)のタイプによって決まる。CPのタイプは、ノーマルCPまたは拡張CPである。ノーマルCPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。拡張CPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は6である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス(番号)とシンボルのインデックス(番号)とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルは単にシンボルとも呼称される。

20

【0036】

リソースブロックは、ある物理チャネル(PDSCHまたはPUSCHなど)のリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックを含む。ある物理チャネルは、仮想リソースブロックにマッピングされる。仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマッピングされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において所定数の連続するシンボルで定義される。1つの物理リソースブロックは、周波数領域において所定数の連続するサブキャリアとから定義される。1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数およびサブキャリア数は、そのセルにおけるCPのタイプ、サブキャリア間隔および/または上位層によって設定されるパラメータなどに基づいて決まる。例えば、CPのタイプがノーマルCPであり、サブキャリア間隔が15kHzである場合、1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数は7であり、サブキャリア数は12である。その場合、1つの物理リソースブロックは(7×12)個のリソースエレメントから構成される。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。また、同一の物理リソースブロック番号が対応する、1つのサブフレーム内の2つのリソースブロックは、物理リソースブロックペア(PRBペア、RBペア)として定義される。

30

40

【0037】

リソースエレメントグループ(REG: Resource Element Group)は、リソースエレメントと制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、REGは、PDCCH、PHICH、またはPCFICHのマッピングに用いられる。REGは、同一のOFDMシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、CRSのために用いられない4つの連続したリソースエレメントで構成される。また、REGは、あるサブフレーム内の1番目のスロットにおける1番目のOFDMシンボルから4番目のOFDMシ

50

ンボルの中で構成される。

【 0 0 3 8 】

拡張リソースエレメントグループ (E R E G : Enhanced Resource Element Group) は、リソースエレメントと拡張制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、E R E G は、E P D C C H のマッピングに用いられる。1つのリソースブロックペアは16のE R E G で構成される。それぞれのE R E G はリソースブロックペア毎に0から15の番号が付される。それぞれのE R E G は、1つのリソースブロックペアにおいて、E P D C C H に関連付けられたD M - R S のために用いられるリソースエレメントを除いた9つのリソースエレメントで構成される。

【 0 0 3 9 】

< 本実施形態におけるアンテナポート >

アンテナポートは、あるシンボルを運ぶ伝搬チャネルが、同一のアンテナポートにおける別のシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できるようにするために定義される。例えば、同一のアンテナポートにおける異なる物理リソースは、同一の伝搬チャネルで送信されていると想定できる。すなわち、あるアンテナポートにおけるシンボルは、そのアンテナポートにおける参照信号により伝搬チャネルを推定し、復調することができる。また、アンテナポート毎に1つのリソースグリッドがある。アンテナポートは、参照信号によって定義される。また、それぞれの参照信号は、複数のアンテナポートを定義できる。

【 0 0 4 0 】

2つのアンテナポートは所定の条件を満たす場合、準同一位置 (Q C L : Quasi co-location) であると表すことができる。その所定の条件は、あるアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルの広域的特性が、別のアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できることである。広域的特性は、遅延分散、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得および/または平均遅延を含む。

【 0 0 4 1 】

< 本実施形態における下りリンク物理チャネル >

P B C H は、基地局装置1のサービングセルに固有の報知情報であるM I B (Master Information Block) を報知するために用いられる。P B C H は無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。M I B は、40ms間隔で更新できる。P B C H は10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、S F N (System Frame Number) を4で割った余りが0である条件を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I B の初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I B の再送信 (repetition) が行われる。S F N は無線フレームの番号 (システムフレーム番号) である。M I B はシステム情報である。例えば、M I B は、S F N を示す情報を含む。

【 0 0 4 2 】

P C F I C H は、P D C C H の送信に用いられるO F D M シンボルの数に関する情報を送信するために用いられる。P C F I C H で示される領域は、P D C C H 領域とも呼称される。P C F I C H で送信される情報は、C F I (Control Format Indicator) とも呼称される。

【 0 0 4 3 】

P H I C H は、基地局装置1が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するA C K (ACKnowledgement) またはN A C K (Negative ACKnowledgement) を示すH A R Q - A C K (H A R Q インディケータ、H A R Q フィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、がA C K を示すH A R Q - A C K を受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がN A C K を示すH A R Q - A C K を受信した場合は、端末装置2は対応する上りリンクデータを所定の上りリンクサブフレームで再送する。あるP H I C H は、ある上りリンクデータに対するH A R Q - A C K を送信する。基地局装置1は、同一のP U S C H に含まれる複数の上りリンクデータに対するH A R Q - A C K のそれぞれを複数のP H I C H を用いて送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

P D C C HおよびE P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、D C Iフォーマットとして定義される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

【 0 0 4 5 】

P D C C Hは、連続する1つまたは複数のC C E (Control Channel Element) の集合によって送信される。C C Eは、9つのR E G (Resource Element Group) で構成される。R E Gは、4つのリソースエレメントで構成される。P D C C Hがn個の連続するC C Eで構成される場合、そのP D C C Hは、C C Eのインデックス (番号) であるiをnで割った余りが0である条件を満たすC C Eから始まる。

10

【 0 0 4 6 】

E P D C C Hは、連続する1つまたは複数のE C C E (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。E C C Eは、複数のE R E G (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

【 0 0 4 7 】

下りリンクグラントは、あるセル内のP D S C Hのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のP D S C Hのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のP U S C Hのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のP U S C Hのスケジューリングに用いられる。

20

【 0 0 4 8 】

D C Iには、C R C (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。C R Cパリティビットは、R N T I (Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされる。R N T Iは、D C Iの目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。R N T Iは、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置2に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置2に属するグループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置2は、P D C C HまたはE P D C C Hのモニタリングにおいて、D C Iに付加されたC R Cパリティビットに所定のR N T Iでデスクランブルし、C R Cが正しいかどうかを識別する。C R Cが正しい場合、そのD C Iは端末装置2のためのD C Iであることが分かる。

30

【 0 0 4 9 】

P D S C Hは、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、P D S C Hは、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

【 0 0 5 0 】

P M C Hは、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

40

【 0 0 5 1 】

P D C C H領域において、複数のP D C C Hが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。E P D C C H領域において、複数のE P D C C Hが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。P D S C H領域において、複数のP D S C Hが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。P D C C H、P D S C Hおよび/またはE P D C C Hは周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。

【 0 0 5 2 】

< 本実施形態における下りリンク物理信号 >

同期信号は、端末装置2が下りリンクの周波数領域および/または時間領域の同期をとる

50

ために用いられる。同期信号は、PSS (Primary Synchronization Signal) およびSSS (Secondary Synchronization Signal) を含む。同期信号は無線フレーム内の所定のサブフレームに配置される。例えば、TDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0、1、5、および6に配置される。FDD方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0および5に配置される。

【0053】

PSSは、粗いフレーム/シンボルタイミング同期(時間領域の同期)やセルグループの同定に用いられてもよい。SSSは、より正確なフレームタイミング同期やセルの同定に用いられてもよい。つまり、PSSとSSSを用いることによって、フレームタイミング同期とセル識別を行うことができる。

10

【0054】

下りリンク参照信号は、端末装置2が下りリンク物理チャネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクのCSI (Channel State Information、チャネル状態情報) の算出、および/または、端末装置2のポジショニングの測定を行うために用いられる。

【0055】

CRSは、サブフレームの全帯域で送信される。CRSは、PBCH、PDCCH、PHICH、PCFICH、およびPDSCHの受信(復調)を行うために用いられる。CRSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられてもよい。PBCH、PDCCH、PHICH、およびPCFICHは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。CRSは、1、2または4のアンテナポートの構成をサポートする。CRSは、アンテナポート0~3の1つまたは複数で送信される。

20

【0056】

PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。URSは、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。PDSCHに関連するURSは、アンテナポート5、7~14の1つまたは複数で送信される。

【0057】

PDSCHは、送信モードおよびDCIフォーマットに基づいて、CRSまたはURSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。DCIフォーマット1Aは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。DCIフォーマット2Dは、URSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。

30

【0058】

EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの復調を行なうために用いられる。EPDCCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。EPDCCHに関連するDMRSは、アンテナポート107~114の1つまたは複数で送信される。

40

【0059】

CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。CSI-RSが送信されるリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-RSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置2は、CSI-RSを用いて信号測定(チャネル測定)を行う。CSI-RSは、1、2、4、8、12、16、24および32の一部または全部のアンテナポートの設定をサポートする。CSI-RSは、アンテナポート15~46の1つまたは複数で送信される。なお、サポートされるアンテナポートは、端末装置2の端末装置レイバリティ、RRCPARAMETERの設定、および/または設定される送信モードなどに基づいて決定されてもよい。

【0060】

50

Z P C S I - R S のリソースは、上位層によって設定される。Z P C S I - R S のリソースはゼロ出力の電力で送信される。すなわち、Z P C S I - R S のリソースは何も送信しない。Z P C S I - R S の設定したリソースにおいて、P D S C H および E P D C C H は送信されない。例えば、Z P C S I - R S のリソースは隣接セルが N Z P C S I - R S の送信を行うために用いられる。また、例えば、Z P C S I - R S のリソースは C S I - I M を測定するために用いられる。

【 0 0 6 1 】

C S I - I M のリソースは、基地局装置 1 によって設定される。C S I - I M のリソースは、C S I 測定において、干渉を測定するために用いられるリソースである。C S I - I M のリソースは、Z P C S I - R S のリソースの一部と重複（オーバーラップ）して設定できる。例えば、C S I - I M のリソースが Z P C S I - R S のリソースの一部と重複して設定される場合、そのリソースでは C S I 測定を行うセルからの信号は送信されない。換言すると、基地局装置 1 は、C S I - I M の設定したリソースにおいて、P D S C H または E P D C C H などを送信しない。そのため、端末装置 2 は、効率的に C S I 測定を行うことができる。

10

【 0 0 6 2 】

M B S F N R S は、P M C H の送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。M B S F N R S は、P M C H の復調を行なうために用いられる。P M C H は、M B S F N R S の送信用いられるアンテナポートで送信される。M B S F N R S は、アンテナポート 4 で送信される。

20

【 0 0 6 3 】

P R S は、端末装置 2 が、端末装置 2 のポジショニングを測定するために用いられる。P R S は、アンテナポート 6 で送信される。

【 0 0 6 4 】

T R S は、所定のサブフレームのみにマッピングできる。例えば、T R S は、サブフレーム 0 および 5 にマッピングされる。また、T R S は、C R S の一部または全部と同様の構成を用いることができる。例えば、リソースブロックのそれぞれにおいて、T R S がマッピングされるリソースエレメントの位置は、アンテナポート 0 の C R S がマッピングされるリソースエレメントの位置と同じにすることができる。また、T R S に用いられる系列（値）は、P B C H、P D C C H、E P D C C H または P D S C H（R R C シグナリング）を通じて設定された情報に基づいて決定できる。T R S に用いられる系列（値）は、セル ID（例えば、物理レイヤセル識別子）、スロット番号などのパラメータに基づいて決定できる。T R S に用いられる系列（値）は、アンテナポート 0 の C R S に用いられる系列（値）とは異なる方法（式）によって決定できる。

30

【 0 0 6 5 】

< 本実施形態における上りリンク物理信号 >

P U C C H は、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物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、P U S C H リソースの要求を示すスケジューリング要求（Scheduling Request: SR）、下りリンクデータ（Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対する H A R Q - A C K を含む。H A R Q - A C K は、A C K / N A C K、H A R Q フィードバック、または、応答情報とも称される。また、下りリンクデータに対する H A R Q - A C K は、A C K、N A C K、または D T X を示す。

40

【 0 0 6 6 】

P U S C H は、上りリンクデータ（Uplink-Shared Channel: UL-SCH）を送信するために用いられる物理チャネルである。また、P U S C H は、上りリンクデータと共に H A R Q - A C K および / またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、P U S C H は、チャネル状態情報のみ、または、H A R Q - A C K およびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

50

【 0 0 6 7 】

P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンプを送信するために用いられる物理チャネルである。P R A C Hは、端末装置 2 が基地局装置 1 と時間領域の同期をとるために用いられることができる。また、P R A C Hは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) 手続き (処理)、ハンドオーバー手続き、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続き、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、および/または、P U S C Hリソースの要求を示すためにも用いられる。

【 0 0 6 8 】

P U C C H領域において、複数のP U C C Hが周波数、時間、空間および/またはコード多重される。P U S C H領域において、複数のP U S C Hが周波数、時間、空間および/またはコード多重されてもよい。P U C C HおよびP U S C Hは周波数、時間、空間および/またはコード多重されてもよい。P R A C Hは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。複数のP R A C Hが符号多重されてもよい。

10

【 0 0 6 9 】

< 本実施形態における上りリンク物理チャネル >

上りリンクDMRSは、P U S C HまたはP U C C Hの送信に関連する。DMRSは、P U S C HまたはP U C C Hと時間多重される。基地局装置 1 は、P U S C HまたはP U C C Hの伝搬路補正を行うためにDMRSを用いてもよい。本実施形態の説明において、P U S C Hの送信は、P U S C HとDMRSを多重して送信することを含む。本実施形態の説明において、P U C C Hの送信は、P U C C HとDMRSを多重して送信することを含む。なお、上りリンクDMRSは、UL - DMRSとも呼称される。SRSは、P U S C HまたはP U C C Hの送信に関連しない。基地局装置 1 は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを用いてもよい。

20

【 0 0 7 0 】

SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC - FDMAシンボルを用いて送信される。つまり、SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC - FDMAシンボルに配置される。端末装置 2 は、あるセルのあるSC - FDMAシンボルにおいて、SRSと、P U C C H、P U S C Hおよび/またはP R A C Hとの同時送信を制限できる。端末装置 2 は、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、その上りリンクサブフレーム内の最後のSC - FDMAシンボルを除くSC - FDMAシンボルを用いてP U S C Hおよび/またはP U C C Hを送信し、その上りリンクサブフレーム内の最後のSC - FDMAシンボルを用いてSRSを送信することができる。つまり、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、端末装置 2 は、SRSと、P U S C HおよびP U C C Hと、を送信することができる。

30

【 0 0 7 1 】

SRSにおいて、トリガータイプの異なるSRSとして、トリガータイプ0 SRSおよびトリガータイプ1 SRSが定義される。トリガータイプ0 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ0 SRSに関するパラメータが設定される場合に送信される。トリガータイプ1 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ1 SRSに関するパラメータが設定され、DCIフォーマット0、1A、2B、2C、2D、または4に含まれるSRSリクエストによって送信が要求された場合に送信される。なお、SRSリクエストは、DCIフォーマット0、1A、または4についてはFDDとTDDの両方に含まれ、DCIフォーマット2B、2C、または2DについてはTDDにのみ含まれる。同じサービングセルの同じサブフレームでトリガータイプ0 SRSの送信とトリガータイプ1 SRSの送信が生じる場合、トリガータイプ1 SRSの送信が優先される。

40

【 0 0 7 2 】

< 本実施形態における基地局装置 1 の構成例 >

図 3 は、本実施形態の基地局装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 1 は、上位層処理部 101、制御部 103、受信部 105、送信部 107、および、送受信アンテナ 109、を含んで構成される。また、受信部 105 は、復号化部

50

1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057、およびチャネル測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077、および下りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。

【0073】

上位層処理部101は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層の処理を行なう。また、上位層処理部101は、受信部105、および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

10

【0074】

制御部103は、上位層処理部101からの制御情報に基づいて、受信部105および送信部107の制御を行う。制御部103は、上位層処理部101への制御情報を生成し、上位層処理部101に出力する。制御部103は、復号化部1051からの復号化された信号およびチャネル測定部1059からのチャネル推定結果を入力する。制御部103は、符号化する信号を符号化部1071へ出力する。また、制御部103は、基地局装置1の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

【0075】

上位層処理部101は、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および/または、CSI報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部101における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部101における処理および管理は、上位層処理部101のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。

20

【0076】

上位層処理部101における無線リソース制御では、下りリンクデータ(トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRCメッセージ(RRCパラメータ)、および/または、MAC CE(Control Element)の生成および/または管理が行われる。

【0077】

上位層処理部101におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンク-下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、および/または、下りリンク参照UL-DL設定の管理が行われる。なお、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。

30

【0078】

上位層処理部101におけるスケジューリング制御では、受信したチャネル状態情報およびチャネル測定部1059から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などに基づいて、物理チャネル(PDSCHおよびPUSCH)を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル(PDSCHおよびPUSCH)の符号化率および変調方式および送信電力などが決定される。例えば、制御部103は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて、制御情報(DCIフォーマット)を生成する。

40

【0079】

上位層処理部101におけるCSI報告制御では、端末装置2のCSI報告が制御される。例えば、端末装置2においてCSIを算出するために想定するためのCSI参照リソースに関する設定が制御される。

【0080】

受信部105は、制御部103からの制御に従って、送受信アンテナ109を介して端末

50

装置 2 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 103 に出力する。なお、受信部 105 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定に基づいて行われる。

【0081】

無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および／または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

10

【0082】

多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号から、PUCCH または PUSCH などの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を分離する。多重分離部 1055 は、上りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

【0083】

復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK（Quadrature Phase shift Keying）、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。

20

【0084】

復号化部 1051 は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報は制御部 103 へ出力される。復号化部 1051 は、PUSCH に対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

【0085】

チャネル測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および／または制御部 103 に出力する。例えば、UL-DMRS は PUCCH または PUSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、SS は上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。

30

【0086】

送信部 107 は、制御部 103 からの制御に従って、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 107 は、PICH、PDCH、EPDCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部 107 における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信される PDCH または EPDCH を通じて通知される設定に基づいて行われる。

40

【0087】

符号化部 1071 は、制御部 103 から入力された HARQ インディケータ（HARQ-ACK）、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部 1073 は、符号化部 1071 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部 1079 は、物理セル識別子（PCI: Physical cell identification）、端末装置 2 に設定された RRC パラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部 1075

50

は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

【 0 0 8 8 】

無線送信部 1 0 7 7 は、多重部 1 0 7 5 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換 (アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 1 0 7 7 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 1 0 9 から送信される。

【 0 0 8 9 】

< 本実施形態における端末装置 2 の構成例 >

図 4 は、本実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 2 は、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 3、受信部 2 0 5、送信部 2 0 7、および送受信アンテナ 2 0 9 を含んで構成される。また、受信部 2 0 5 は、復号化部 2 0 5 1、復調部 2 0 5 3、多重分離部 2 0 5 5、無線受信部 2 0 5 7、およびチャネル測定部 2 0 5 9 を含んで構成される。また、送信部 2 0 7 は、符号化部 2 0 7 1、変調部 2 0 7 3、多重部 2 0 7 5、無線送信部 2 0 7 7、および上りリンク参照信号生成部 2 0 7 9 を含んで構成される。

【 0 0 9 0 】

上位層処理部 2 0 1 は、上りリンクデータ (トランスポートブロック) を、制御部 2 0 3 に出力する。上位層処理部 2 0 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 2 0 1 は、受信部 2 0 5、および送信部 2 0 7 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 2 0 3 に出力する。

【 0 0 9 1 】

制御部 2 0 3 は、上位層処理部 2 0 1 からの制御情報に基づいて、受信部 2 0 5 および送信部 2 0 7 の制御を行う。制御部 2 0 3 は、上位層処理部 2 0 1 への制御情報を生成し、上位層処理部 2 0 1 に出力する。制御部 2 0 3 は、復号化部 2 0 5 1 からの復号化された信号およびチャネル測定部 2 0 5 9 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 2 0 3 は、符号化する信号を符号化部 2 0 7 1 へ出力する。また、制御部 2 0 3 は、端末装置 2 の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

【 0 0 9 2 】

上位層処理部 2 0 1 は、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および / または、C S I 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 2 0 1 における処理および管理は、あらかじめ規定される設定、および / または、基地局装置 1 から設定または通知される制御情報に基づく設定に基づいて行われる。例えば、基地局装置 1 からの制御情報は、R R C パラメータ、M A C 制御エレメントまたは D C I を含む。

【 0 0 9 3 】

上位層処理部 2 0 1 における無線リソース制御では、自装置における設定情報の管理が行われる。上位層処理部 2 0 1 における無線リソース制御では、上りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、R R C メッセージ (R R C パラメータ)、および / または、M A C 制御エレメント (C E : Control Element) の生成および / または管理が行われる。

【 0 0 9 4 】

上位層処理部 2 0 1 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および / または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンク - 下りリンク設定、上りリンク参照 U L - D L 設定、および / または、下

10

20

30

40

50

りリンク参照UL-DL設定を含む。なお、上位層処理部201におけるサブフレーム設定は、端末サブフレーム設定とも呼称される。

【0095】

上位層処理部201におけるスケジューリング制御では、基地局装置1からのDCI（スケジューリング情報）に基づいて、受信部205および送信部207に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

【0096】

上位層処理部201におけるCSI報告制御では、基地局装置1に対するCSIの報告に関する制御が行われる。例えば、CSI報告制御では、チャネル測定部2059でCSIを算出するために想定するためのCSI参照リソースに関する設定が制御される。CSI報告制御では、DCIおよび/またはRRCパラメータに基づいて、CSIを報告するために用いられるリソース（タイミング）を制御する。

10

【0097】

受信部205は、制御部203からの制御に従って、送受信アンテナ209を介して基地局装置1から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部203に出力する。なお、受信部205における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置1からの通知または設定に基づいて行われる。

【0098】

無線受信部2057は、送受信アンテナ209を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および/または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

20

【0099】

多重分離部2055は、無線受信部2057から入力された信号から、PHICH、PDCH、EPDCHまたはPDSCHなどの下りリンクチャネル、下りリンク同期信号および/または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部2055は、下りリンク参照信号をチャネル測定部2059に出力する。多重分離部2055は、チャネル測定部2059から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。

30

【0100】

復調部2053は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部2053は、MIMO多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。

【0101】

復号化部2051は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび/または下りリンク制御情報は制御部203へ出力される。復号化部2051は、PDSCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。

40

【0102】

チャネル測定部2059は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および/またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部2055および/または制御部203に出力する。チャネル測定部2059が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくともRRCパラメータによって設定される送信モードおよび/または他のRRCパラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、DL-DMRSはPDSCHまたはEPDCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定する。CRSはPDCHまたはPDSCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値、および/または、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。CSI-R

50

Sは、C S Iを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。チャネル測定部2059は、C R S、C S I - R Sまたは検出信号に基づいて、R S R P (Reference Signal Received Power) および/またはR S R Q (Reference Signal Received Quality) を算出し、上位層処理部201へ出力する。

【0103】

送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、P U S C HまたはP U C C Hなどの上りリンクチャネルおよび/または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置1から設定または通知に基づいて行われる。

10

【0104】

符号化部2071は、制御部203から入力されたH A R Qインディケータ(H A R Q - A C K)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをB P S K、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M、256 Q A M等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部2079は、端末装置2に設定されたR R Cパラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部2075は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

20

【0105】

無線送信部2077は、多重部2075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換(アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部2077が出力した送信信号は、送受信アンテナ209から送信される。

【0106】

<本実施形態における制御情報のシグナリング>

基地局装置1および端末装置2は、それぞれ制御情報のシグナリング(通知、報知、設定)のために、様々な方法を用いることができる。制御情報のシグナリングは、様々な層(レイヤー)で行うことができる。制御情報のシグナリングは、物理層(レイヤー)を通じたシグナリングである物理層シグナリング、R R C層を通じたシグナリングであるR R Cシグナリング、および、M A C層を通じたシグナリングであるM A Cシグナリングなどを含む。R R Cシグナリングは、端末装置2に固有の制御情報を通知する専用のR R Cシグナリング(Dedicated RRC signaling)、または、基地局装置1に固有の制御情報を通知する共通のR R Cシグナリング(Common RRC signaling)である。R R CシグナリングやM A Cシグナリングなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングは上位層シグナリングとも呼称される。

30

【0107】

R R Cシグナリングは、R R Cパラメータをシグナリングすることにより実現される。M A Cシグナリングは、M A C制御エレメントをシグナリングすることにより実現される。物理層シグナリングは、下りリンク制御情報(D C I: Downlink Control Information)または上りリンク制御情報(U C I: Uplink Control Information)をシグナリングすることにより実現される。R R CパラメータおよびM A C制御エレメントは、P D S C HまたはP U S C Hを用いて送信される。D C Iは、P D C C HまたはE P D C C Hを用いて送信される。U C Iは、P U C C HまたはP U S C Hを用いて送信される。R R CシグナリングおよびM A Cシグナリングは、準静的(semi-static)な制御情報をシグナリングするために用いられ、準静的シグナリングとも呼称される。物理層シグナリングは、動的(dynamic)な制御情報をシグナリングするために用いられ、動的シグナ

40

50

リングとも呼称される。DCIは、PDSCHのスケジューリングまたはPUSCHのスケジューリングなどのために用いられる。UCIは、CSI報告、HARQ-ACK報告、および/またはスケジューリング要求(SR:Scheduling Request)などのために用いられる。

【0108】

<本実施形態における下りリンク制御情報の詳細>

DCIはあらかじめ規定されるフィールドを有するDCIフォーマットを用いて通知される。DCIフォーマットに規定されるフィールドは、所定の情報ビットがマッピングされる。DCIは、下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報、非周期的CSI報告の要求、または、上りリンク送信電力コマンドを通知する。

10

【0109】

端末装置2がモニタするDCIフォーマットは、サービングセル毎に設定された送信モードによって決まる。すなわち、端末装置2がモニタするDCIフォーマットの一部は、送信モードによって異なることができる。例えば、下りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット1をモニタする。例えば、下りリンク送信モード4が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット2をモニタする。例えば、上りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0をモニタする。例えば、上りリンク送信モード2が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0とDCIフォーマット4をモニタする。

20

【0110】

端末装置2に対するDCIを通知するPDCCHが配置される制御領域は通知されず、端末装置2は端末装置2に対するDCIをブラインドデコーディング(ブラインド検出)により検出する。具体的には、端末装置2は、サービングセルにおいて、PDCCH候補のセットをモニタする。モニタリングは、そのセットの中のPDCCHのそれぞれに対して、全てのモニタされるDCIフォーマットによって復号を試みることを意味する。例えば、端末装置2は、端末装置2宛に送信される可能性がある全てのアグリゲーションレベル、PDCCH候補、および、DCIフォーマットについてデコードを試みる。端末装置2は、デコード(検出)が成功したDCI(PDCCH)を端末装置2に対するDCI(PDCCH)として認識する。

30

【0111】

DCIに対して、巡回冗長検査(CRC:Cyclic Redundancy Check)が付加される。CRCは、DCIのエラー検出およびDCIのブラインド検出のために用いられる。CRC(CRCパリティビット)は、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)によってスクランブルされる。端末装置2は、RNTIに基づいて、端末装置2に対するDCIかどうかを検出する。具体的には、端末装置2は、CRCに対応するビットに対して、所定のRNTIでデスクランブルを行い、CRCを抽出し、対応するDCIが正しいかどうかを検出する。

【0112】

RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI(Cell-RNTI)、SPS C-RNTI(Semi Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI(System Information-RNTI)、P-RNTI(Paging-RNTI)、RA-RNTI(Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI(Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI(Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI(MBMS(Multi media Broadcast Multicast Services)-RNTI)、および、eIMTA-RNTIを含む。

40

【0113】

C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1(セル)内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは

50

、あるサブフレームにおける P D S C H または P U S C H をスケジューリングするために用いられる。S P S C - R N T I は、P D S C H または P U S C H のためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。S I - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、S I B (System Information Block) をスケジューリングするために用いられる。P - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。R A - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、R A C H に対するレスポンスをスケジューリングするために用いられる。T P C - P U C C H - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、P U C C H の電力制御を行うために用いられる。T P C - P U S C H - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、P U S C H の電力制御を行うために用いられる。T e m p o r a r y C - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、C - R N T I が設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、M B M S をスケジューリングするために用いられる。e I M T A - R N T I でスクランブルされた C R C を有する制御チャネルは、動的 T D D (e I M T A) において、T D D サービングセルの T D D U L / D L 設定に関する情報を通知するために用いられる。なお、上記の R N T I に限らず、新たな R N T I によって D C I フォーマットがスクランブルされてもよい。

10

【0114】

スケジューリング情報(下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報)は、周波数領域のスケジューリングとして、リソースブロックまたはリソースブロックグループを単位にスケジューリングを行うための情報を含む。リソースブロックグループは、連続するリソースブロックのセットであり、スケジューリングされる端末装置に対する割り当てられるリソースを示す。リソースブロックグループのサイズは、システム帯域幅に応じて決まる。

20

【0115】

<本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

D C I は P D C C H または E P D C C H を用いて送信される。端末装置 2 は、R R C シグナリングによって設定された 1 つまたは複数のアクティベートされたサービングセルの P D C C H 候補のセットおよび / または E P D C C H 候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされる D C I フォーマットに対応するセット内の P D C C H および / または E P D C C H のデコードを試みることである。

30

【0116】

P D C C H 候補のセットまたは E P D C C H 候補のセットは、サーチスペースとも呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース (C S S) と端末固有サーチスペース (U S S) が定義される。C S S は、P D C C H に関するサーチスペースのみに対して定義されてもよい。

【0117】

C S S (Common Search Space) は、基地局装置 1 に固有のパラメータおよび / または予め規定されたパラメータに基づいて設定されるサーチスペースである。例えば、C S S は、複数の端末装置で共通に用いられるサーチスペースである。そのため、基地局装置 1 が複数の端末装置で共通の制御チャネルを C S S にマッピングすることにより、制御チャネルを送信するためのリソースが低減される。

40

【0118】

U S S (UE-specific Search Space) は、少なくとも端末装置 2 に固有のパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。そのため、U S S は、端末装置 2 に固有のサーチスペースであり、端末装置 2 に固有の制御チャネルを個別に送信することができる。そのため、基地局装置 1 は複数の端末装置に固有の制御チャネルを効率的にマッピングできる。

【0119】

50

U S S は、複数の端末装置に共通に用いられるように設定されてもよい。複数の端末装置に対して共通の U S S が設定されるために、端末装置 2 に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定される。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、または所定の端末装置のグループなどである。

【 0 1 2 0 】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは P D C C H 候補のセットによって定義される。P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の C C E (Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、1、2、4 または 8 である。

10

【 0 1 2 1 】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは E P D C C H 候補のセットによって定義される。E P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の E C C E (Enhanced Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。

【 0 1 2 2 】

P D C C H 候補の数または E P D C C H 候補の数は、少なくともサーチスペースおよびアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、C S S において、アグリゲーションレベル 4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 4 および 2 である。例えば、U S S において、アグリゲーション 1、2、4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 6、6、2 および 2 である。

20

【 0 1 2 3 】

それぞれの E C C E は、複数の E R E G (Enhanced resource element group) で構成される。E R E G は、E P D C C H のリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各 R B ペアにおいて、0 から 15 に番号付けされる、16 個の E R E G が定義される。すなわち、各 R B ペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15 が定義される。各 R B ペアにおいて、E R E G 0 ~ E R E G 15 は、所定の信号および / またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート 107 ~ 110 で送信される E P D C C H に関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、E R E G を定義しない。

30

【 0 1 2 4 】

1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、E P D C C H フォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1 つの R B ペアにおける E P D C C H 送信に用いることができるリソースエレメントの数、E P D C C H の送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。また、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4 または 8 である。E P D C C H の送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

40

【 0 1 2 5 】

E P D C C H は、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、E R E G および R B ペアに対する E C C E のマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1 つの E C C E は、複数の R B ペアの E R E G を用いて構成される。局所送信において、1 つの E C C E は、1 つの R B ペアの E R E G を用いて構成される。

【 0 1 2 6 】

基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、E P D C C H に関する設定を行う。端末装置 2 は

50

、基地局装置 1 からの設定に基づいて、複数の E P D C C H をモニタリングする。端末装置 2 が E P D C C H をモニタリングする R B ペアのセットが、設定されうる。その R B ペアのセットは、E P D C C H セットまたは E P D C C H - P R B セットとも呼称される。1 つの端末装置 2 に対して、1 つ以上の E P D C C H セットが設定できる。各 E P D C C H セットは、1 つ以上の R B ペアで構成される。また、E P D C C H に関する設定は、E P D C C H セット毎に個別に行うことができる。

【 0 1 2 7 】

基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、所定数の E P D C C H セットを設定できる。例えば、2 つまでの E P D C C H セットが、E P D C C H セット 0 および / または E P D C C H セット 1 として、設定できる。E P D C C H セットのそれぞれは、所定数の R B ペアで構成できる。各 E P D C C H セットは、複数の E C C E の 1 つのセットを構成する。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数は、その E P D C C H セットとして設定される R B ペアの数、および、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数に基づいて、決定される。1 つの E P D C C H セットに構成される E C C E の数が N である場合、各 E P D C C H セットは、0 ~ N - 1 で番号付けされた E C C E を構成する。例えば、1 つの E C C E に用いられる E R E G の数が 4 である場合、4 つの R B ペアで構成される E P D C C H セットは 1 6 個の E C C E を構成する。

【 0 1 2 8 】

< 本実施形態におけるチャネル状態情報の詳細 >

端末装置 2 は基地局装置 1 に C S I を報告 (レポート) する。C S I を報告するために用いられる時間および周波数のリソースは、基地局装置 1 によって制御される。端末装置 2 は、基地局装置 1 から R R C シグナリングによって C S I に関する設定が行われる。端末装置 2 は、所定の送信モードにおいて、1 つ以上の C S I プロセスが設定される。端末装置 2 によって報告される C S I は、C S I プロセスに対応する。例えば、C S I プロセスは、C S I に関する制御または設定の単位である。C S I プロセスのそれぞれは、C S I - R S リソース、C S I - I M リソース、周期的 C S I 報告に関する設定 (例えば、報告の周期とオフセット) 、および / または、非周期的 C S I 報告に関する設定を独立に設定できる。

【 0 1 2 9 】

C S I は、C Q I (Channel quality indicator) 、P M I (Precoding matrix indicator) 、P T I (Precoding type indicator) 、R I (Rank indicator) 、および / または C R I (CSI-RS resource indicator) で構成される。R I は、送信レイヤの数 (ランク数) を示す。P M I は、予め規定されたプレコーディング行列を示す情報である。P M I は、1 つの情報または 2 つの情報により、1 つのプレコーディング行列を示す。2 つの情報をを用いる場合の P M I は、第 1 の P M I と第 2 の P M I とも呼称される。C Q I は、予め規定された変調方式と符号化率との組み合わせを示す情報である。C R I は、1 つの C S I プロセスにおいて C S I - R S リソースが 2 つ以上設定された場合に、それらの C S I - R S リソースから選択される 1 つの C S I - R S リソースを示す情報 (シングルインスタンス) である。端末装置 2 は、基地局装置 1 に推奨する C S I を報告する。端末装置 2 は、トランスポートブロック (コードワード) 毎に、所定の受信品質を満たす C Q I を報告する。

【 0 1 3 0 】

C R I の報告において、設定される C S I - R S リソースから 1 つの C S I - R S リソースが選択される。C R I が報告された場合、報告される P M I 、C Q I および R I は、その報告された C R I に基づいて算出 (選択) される。例えば、設定される C S I - R S リソースがそれぞれプレコーディングされる場合、端末装置 2 が C R I を報告することにより、端末装置 2 に最適なプレコーディング (ビーム) が報告される。

【 0 1 3 1 】

周期的 C S I 報告が可能なサブフレーム (reporting instances) は、上位層のパラメータ (C Q I P M I インデックス、R I インデックス、C R I インデックス) により設定さ

10

20

30

40

50

れる、報告の周期およびサブフレームオフセットによって決定される。なお、上位層のパラメータは、C S Iを測定するために設定されるサブフレームセットに独立に設定できる。複数のサブフレームセットに対して1つの情報しか設定されない場合、その情報は、サブフレームセット間で共通とすることができる。それぞれのサービングセルにおいて、1つ以上の周期的C S I報告は、上位層のシグナリングによって設定される。

【0132】

C S I報告タイプは、P U C C H C S I報告モードをサポートしている。C S I報告タイプは、P U C C H報告タイプとも呼称される。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するC Q Iのフィードバックをサポートしている。タイプ1 a報告は、サブバンドC Q Iと第2のP M Iのフィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2 b、タイプ2 c報告は、ワイドバンドC Q IとP M Iのフィードバックをサポートしている。タイプ2 a報告は、ワイドバンドP M Iのフィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、R Iのフィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドC Q Iのフィードバックをサポートしている。タイプ5報告は、R IとワイドバンドP M Iのフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、R IとP T Iのフィードバックをサポートしている。タイプ7報告は、C R IとR Iのフィードバックをサポートしている。タイプ8報告は、C R IとR IとワイドバンドP M Iのフィードバックをサポートしている。タイプ9報告は、C R IとR IとP T Iのフィードバックをサポートしている。タイプ10報告は、C R Iのフィードバックをサポートしている。

【0133】

端末装置2は、基地局装置1からC S I測定およびC S I報告に関する情報が設定される。C S I測定は、参照信号および/または参照リソース(例えば、C R S、C S I - R S、C S I - I Mリソース、および/またはD R S)に基づいて行われる。C S I測定に用いられる参照信号は、送信モードの設定などに基づいて決まる。C S I測定は、チャンネル測定と干渉測定とに基づいて行われる。例えば、チャンネル測定は、所望のセルの電力を測定する。干渉測定は、所望のセル以外の電力と雑音電力とを測定する。

【0134】

例えば、C S I測定において、端末装置2は、C R Sに基づいてチャンネル測定と干渉測定とを行う。例えば、C S I測定において、端末装置2は、C S I - R Sに基づいてチャンネル測定を行い、C R Sに基づいて干渉測定を行う。例えば、C S I測定において、端末装置2は、C S I - R Sに基づいてチャンネル測定を行い、C S I - I Mリソースに基づいて干渉測定を行う。

【0135】

C S Iプロセスは、上位層のシグナリングによって端末装置2に固有の情報として設定される。端末装置2は、1つ以上のC S Iプロセスが設定され、そのC S Iプロセスの設定に基づいてC S I測定およびC S I報告を行う。例えば、端末装置2は、複数のC S Iプロセスが設定された場合、それらのC S Iプロセスに基づく複数のC S Iを独立に報告する。それぞれのC S Iプロセスは、セル状態情報のための設定、C S Iプロセスの識別子、C S I - R Sに関する設定情報、C S I - I Mに関する設定情報、C S I報告のために設定されるサブフレームパターン、周期的なC S I報告に関する設定情報、および/または、非周期的なC S I報告に関する設定情報を含む。なお、セル状態情報のための設定は、複数のC S Iプロセスに対して共通であってもよい。

【0136】

端末装置2は、C S I測定を行うためにC S I参照リソースを用いる。例えば、端末装置2は、C S I参照リソースで示される下りリンク物理リソースブロックのグループを用いて、P D S C Hが送信される場合のC S Iを測定する。C S Iサブフレームセットが上位層のシグナリングによって設定された場合、それぞれのC S I参照リソースは、C S Iサブフレームセットのいずれかに属し、C S Iサブフレームセットの両方に属しない。

【0137】

周波数方向において、C S I参照リソースは、測定されるC Q Iの値に関連するバンドに

10

20

30

40

50

対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

【 0 1 3 8 】

レイヤ方向（空間方向）において、C S I 参照リソースは、測定される C Q I が条件をつける R I および P M I によって定義される。すなわち、レイヤ方向（空間方向）において、C S I 参照リソースは、C Q I を測定する時に想定または生成された R I および P M I によって定義される。

【 0 1 3 9 】

時間方向において、C S I 参照リソースは、所定の 1 つ以上の下りリンクサブフレームによって定義される。具体的には、C S I 参照リソースは、C S I 報告するサブフレームより所定数前の有効なサブフレームによって定義される。C S I 参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、送信モード、フレーム構成タイプ、設定される C S I プロセスの数、および / または、C S I 報告モードなどに基づいて決まる。例えば、端末装置 2 に対して、1 つの C S I プロセスと周期的な C S I 報告のモードが設定される場合、C S I 参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、有効な下りリンクサブフレームのうち、4 以上の最小値である。

【 0 1 4 0 】

有効なサブフレームは、所定の条件を満たすサブフレームである。あるサービングセルにおける下りリンクサブフレームは、以下の条件の一部または全部が当てはまる場合、有効であると考えられる。

（ 1 ）有効な下りリンクサブフレームは、ON 状態および OFF 状態に関する R R C パラメータが設定される端末装置 2 において、ON 状態のサブフレームである。

（ 2 ）有効な下りリンクサブフレームは、端末装置 2 において下りリンクサブフレームとして設定される。

（ 3 ）有効な下りリンクサブフレームは、所定の送信モードにおいて、M B S F N（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）サブフレームではない。

（ 4 ）有効な下りリンクサブフレームは、端末装置 2 に設定された測定間隔（measurement gap）の範囲に含まれない。

（ 5 ）有効な下りリンクサブフレームは、周期的な C S I 報告において、端末装置 2 に C S I サブフレームセットが設定される時、周期的な C S I 報告にリンクされる C S I サブフレームセットの要素または一部である。

（ 6 ）有効な下りリンクサブフレームは、C S I プロセスに対する非周期的 C S I 報告において、上りリンクの D C I フォーマット内の対応する C S I リクエストを伴う下りリンクサブフレームにリンクされる C S I サブフレームセットの要素または一部である。その条件において、端末装置 2 に所定の送信モードと、複数の C S I プロセスと、C S I プロセスに対する C S I サブフレームセットとが設定される。

【 0 1 4 1 】

< 本実施形態におけるマルチキャリア送信の詳細 >

端末装置 2 は複数のセルが設定され、マルチキャリア送信を行うことができる。端末装置 2 が複数のセルを用いる通信は、C A（キャリアアグリゲーション）または D C（デュアルコネクティビティ）と称される。本実施形態に記載の内容は、端末装置 2 に対して設定される複数のセルのそれぞれまたは一部に適用できる。端末装置 2 に設定されるセルを、サービングセルとも称する。

【 0 1 4 2 】

C A おいて、設定される複数のサービングセルは、1 つのプライマリーセル（PCell: Primary Cell）と 1 つ以上のセカンダリーセル（SCell: Secondary Cell）とを含む。C A をサポートしている端末装置 2 に対して、1 つのプライマリーセルと 1 つ以上のセカンダリーセルが設定される。

【 0 1 4 3 】

プライマリーセルは、初期コネクション構築（initial connection establishment）手

10

20

30

40

50

続きが行なわれたサービングセル、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続きを開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手続きにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー周波数でオペレーションする。セカンダリーセルは、コネクションの構築または再構築以降に設定される。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションとも称される。

【0144】

DCは、少なくとも2つの異なるネットワークポイントから提供される無線リソースを所定の端末装置2が消費するオペレーションである。ネットワークポイントは、マスター基地局装置 (MeNB: Master eNB) とセカンダリー基地局装置 (SeNB: Secondary eNB) である。デュアルコネクティビティは、端末装置2が、少なくとも2つのネットワークポイントでRRC接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、2つのネットワークポイントは、非理想的バックホール (non-ideal backhaul) によって接続されてもよい。

【0145】

DCにおいて、少なくともS1-MME (Mobility Management Entity) に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置1をマスター基地局装置と称される。また、端末装置2に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置1をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ (MCG: Master Cell Group) とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ (SCG: Secondary Cell Group) とも呼称される。

【0146】

DCにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル (PSCell: Primary Secondary Cell) と称する。PSCell (PSCellを構成する基地局装置) には、PCell (PCellを構成する基地局装置) と同等の機能 (能力、性能) がサポートされてもよい。また、PSCellには、PCellの一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCellには、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCellは、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、PSCellは、PUCCHを受信できるセルである。

【0147】

DCにおいて、無線ベアラ (データ無線ベアラ (DRB: Data Radio Bearer) および/またはシグナリング無線ベアラ (SRB: Signaling Radio Bearer)) は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) に対して、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) は、互いに同期されなくてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ (TAG: Timing Advance Group) が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、MCG内のセルに対応するUCIをMeNB (PCell) のみで送信し、SCG内のセルに対応するUCIをSeNB (PSCell) のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUCCHおよび/またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

【0148】

PUCCHおよびPBCH (MIB) は、PCellまたはPSCellのみで送信される。また、PRACHは、CG内のセル間で複数のTAG (Timing Advance Group) が設定されない限り、PCellまたはPSCellのみで送信される。

【0149】

PCellまたはPSCellでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX

10

20

30

40

50

(Discontinuous Transmission)を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループのPCellまたはPSCellと同じDRXを行ってもよい。

【0150】

セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報/パラメータは、基本的に、同じセルグループのPCellまたはPSCellと共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、PCellまたはPSCellのみに対して適用されてもよい。

【0151】

CAにおいて、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。TDDが適用されるセルとFDDが適用されるセルとが集約される場合に、TDDが適用されるセルおよびFDDが適用されるセルのいずれか一方に対して本開示を適用することができる。

10

【0152】

端末装置2は、端末装置2によってCAがサポートされているバンドの組合せを示す情報を、基地局装置1に送信する。端末装置2は、バンドの組合せのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置1に送信する。

【0153】

<本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

基地局装置1は、端末装置2にPDSCHおよび/またはPUSCHのリソース割り当ての方法として、複数の方法を用いることができる。リソース割り当ての方法は、動的スケジューリング、セミパーシステントスケジューリング、マルチサブフレームスケジューリング、およびクロスサブフレームスケジューリングを含む。

20

【0154】

動的スケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームより後の所定のサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。

【0155】

30

マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームより所定数後の1つ以上のサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。マルチサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。スケジューリングされるサブフレームの数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。

40

【0156】

クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDSCHまたはEPDSCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび/またはRRCシグ

50

ナリングに基づいて決められてもよい。クロスサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。

【0157】

セミパーシステントスケジューリング (SPS) において、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、RRCシグナリングによってSPSに関する情報が設定され、SPSを有効にするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSに関する処理を有効にし、SPSに関する設定に基づいて所定のPDSCHおよび/またはPUSCHを受信する。端末装置2は、SPSが有効である時にSPSをリリースするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSをリリース(無効に)し、所定のPDSCHおよび/またはPUSCHの受信を止める。SPSのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、SPSはリリースされる。SPSをリリースするためのデータの空送信は、ゼロMAC SDU (Service Data Unit) を含むMAC PDU (Protocol Data Unit) に対応する。

10

【0158】

RRCシグナリングによるSPSに関する情報は、SPSのRNTIであるSPS-C-RNTI、PDSCHのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、PUSCHのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、SPSをリリースするための設定に関する情報、および/または、SPSにおけるHARQプロセスの番号を含む。SPSは、プライマリーセルおよび/またはプライマリーセカンダリーセルのみにサポートされる。

20

【0159】

<本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの詳細>

図5は、本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのOFDMシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのOFDMシンボルは、スロット0(第1のスロット)とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の7つのOFDMシンボルは、スロット1(第2のスロット)とも呼称される。また、各スロット(リソースブロック)におけるOFDMシンボルのそれぞれは、OFDMシンボル番号0~6で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号0~11で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てられる。例えば、システム帯域幅が6個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号0~71が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント(k, l)は、サブキャリア番号kとOFDMシンボル番号lで示されるリソースエレメントである。

30

【0160】

R0~R3で示されるリソースエレメントは、それぞれアンテナポート0~3のセル固有参照信号を示す。以下では、アンテナポート0~3のセル固有参照信号はCRS (Cell-specific RS) とも呼称される。この例では、CRSが4つのアンテナポートの場合であるが、その数を変えることができる。例えば、CRSは、1つのアンテナポートまたは2つのアンテナポートを用いることができる。また、CRSは、セルIDに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。例えば、CRSは、セルIDを6で割った余りに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。

40

【0161】

C1~C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15~22の伝送路状況測定用参照信号(CSI-RS)を示す。C1~C4で示されるリソースエレメントは、それぞれCDM (Code Division Multiplexing) グループ1~CDMグループ4のCS

50

I - R Sを示す。C S I - R Sは、W a l s h符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル符号とで構成される。また、C S I - R Sは、C D Mグループ内において、それぞれW a l s h符号等の直交符号により符号分割多重される。また、C S I - R Sは、C D Mグループ間において、互いに周波数分割多重（F D M ; F requency Division Multiplexing）される。

【 0 1 6 2 】

アンテナポート 1 5 および 1 6 のC S I - R SはC 1 にマッピングされる。アンテナポート 1 7 および 1 8 のC S I - R SはC 2 にマッピングされる。アンテナポート 1 9 および 2 0 のC S I - R SはC 3 にマッピングされる。アンテナポート 2 1 および 2 2 のC S I - R SはC 4 にマッピングされる。

10

【 0 1 6 3 】

C S I - R Sのアンテナポート数は複数規定される。C S I - R Sは、アンテナポート 1 5 ~ 2 2 の8つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I - R Sは、アンテナポート 1 5 ~ 1 8 の4つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I - R Sは、アンテナポート 1 5 ~ 1 6 の2つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I - R Sは、アンテナポート 1 5 の1つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。C S I - R Sは、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。C S I - R Sのリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、複数のC S I - R Sを設定することができる。

20

【 0 1 6 4 】

C S I - R Sは、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロのC S I - R Sは、ゼロパワーC S I - R Sとも呼称される。ゼロパワーC S I - R Sは、アンテナポート 1 5 ~ 2 2 のC S I - R Sとは独立に設定される。なお、アンテナポート 1 5 ~ 2 2 のC S I - R Sは、非ゼロパワーC S I - R Sとも呼称される。

【 0 1 6 5 】

基地局装置 1 は、R R Cシグナリングを通じて、端末装置 2 に対して固有の制御情報として、C S I - R Sを設定する。端末装置 2 は、基地局装置 1 によりR R Cシグナリングを通じて、C S I - R Sが設定される。また、端末装置 2 は、干渉電力を測定するためのリソースであるC S I - I Mリソースが設定されることができる。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、C R S、C S I - R Sおよび/またはC S I - I Mリソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

30

【 0 1 6 6 】

D 1 ~ D 2で示されるリソースエレメントは、それぞれC D Mグループ 1 ~ C D Mグループ 2のD L - D M R Sを示す。D L - D M R Sは、W a l s h符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、D L - D M R Sは、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。D L - D M R Sは、C D Mおよび/またはF D Mにより、アンテナポート間で互いに直交関係にある。D L - D M R Sは、C D Mグループ内において、それぞれ直交符号によりC D Mされる。D L - D M R Sは、C D Mグループ間において、互いにF D Mされる。同じC D MグループにおけるD L - D M R Sは、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じC D MグループにおけるD L - D M R Sは、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。P D S C H用のD L - D M R Sは、8つのアンテナポート（アンテナポート 7 ~ 1 4）の一部または全部を用いることができる。つまり、D L - D M R Sに関連付けられるP D S C Hは、最大8ランクまでのM I M O送信ができる。E P D C C H用のD L - D M R Sは、4つのアンテナポート（アンテナポート 1 0 7 ~ 1 1 0）の一部または全部を用いることができる。また、D L - D M R Sは、関連付けられるチャネルのランク数に応じて、C D Mの拡散符号長やマッピングされるリソースエレメントの数を変えることができる。

40

50

【 0 1 6 7 】

アンテナポート7、8、11および13で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート9、10、12および14で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。また、アンテナポート107および108で送信するEPDCCCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート109および110で送信するEPDCCCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。

【 0 1 6 8 】

< 本実施形態におけるHARQ >

本実施形態において、HARQは様々な特徴を有する。HARQはトランスポートブロックを送信および再送する。HARQにおいて、所定数のプロセス（HARQプロセス）が用いられ（設定され）、プロセスのそれぞれはストップアンドウェイト方式で独立に動作する。

【 0 1 6 9 】

下りリンクにおいて、HARQは非同期であり、適応的に動作する。すなわち、下りリンクにおいて、再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされる。下りリンク送信に対応する上りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPUCCHまたはPUSCHで送信される。下りリンクにおいて、PDCCHは、そのHARQプロセスを示すHARQプロセス番号、および、その送信が初送か再送かを示す情報を通知する。

【 0 1 7 0 】

上りリンクにおいて、HARQは同期または非同期に動作する。上りリンク送信に対応する下りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPHICHで送信される。上りリンクHARQにおいて、端末装置の動作は、その端末装置によって受信されるHARQフィードバックおよび/またはその端末装置によって受信されるPDCCHに基づいて決まる。例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがACKである場合、端末装置は送信（再送）を行わず、HARQバッファ内のデータを保持する。その場合、PDCCHが再送を再開するために送信されるかもしれない。また、例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがNACKである場合、端末装置は所定の上りリンクサブフレームで非適応的に再送を行う。また、例えば、PDCCHが受信された場合、HARQフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのPDCCHで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

【 0 1 7 1 】

なお、上りリンクにおいて、所定の条件（設定）を満たした場合、HARQは非同期のみで動作するようにしてもよい。すなわち、下りリンクHARQ-ACKは送信されず、上りリンクにおける再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされてもよい。

【 0 1 7 2 】

HARQ-ACK報告において、HARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。HARQ-ACKがACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できたことを示す。HARQ-ACKがNACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できなかったことを示す。HARQ-ACKがDTXである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は存在しない（送信されていない）ことを示す。

【 0 1 7 3 】

下りリンクおよび上りリンクのそれぞれにおいて、所定数のHARQプロセスが設定（規定）される。例えば、FDDにおいて、サービングセル毎に最大8つのHARQプロセスが用いられる。また、例えば、TDDにおいて、HARQプロセスの最大数は、上りリンク/下りリンク設定によって決定される。HARQプロセスの最大数は、RTT（Round

10

20

30

40

50

Trip Time) に基づいて決定されてもよい。例えば、R T T が 8 T T I である場合、H A R Q プロセスの最大数は 8 にすることができる。

【0174】

本実施形態において、H A R Q 情報は、少なくとも N D I (New Data Indicator) および T B S (トランスポートブロックサイズ) で構成される。N D I は、その H A R Q 情報に対応するトランスポートブロックが初送か再送かを示す情報である。T B S はトランスポートブロックのサイズである。トランスポートブロックは、トランスポートチャネル (トランスポートレイヤー) におけるデータのブロックであり、H A R Q を行う単位とすることができる。D L - S C H 送信において、H A R Q 情報は、さらに H A R Q プロセス I D (H A R Q プロセス番号) を含む。U L - S C H 送信において、H A R Q 情報は、さらにトランスポートブロックに対する符号化後の情報ビットとパリティビットを指定するための情報である R V (Redundancy Version) を含む。D L - S C H において空間多重の場合、その H A R Q 情報は、それぞれのトランスポートブロックに対して N D I および T B S のセットを含む。

【0175】

< 本実施形態における T T I >

図 6 は、本実施形態における T T I の一例を示す図である。図 6 の例において、T T I は 1 サブフレームである。すなわち、P D C C H、E P D C C H、P D S C H、P U S C H または H A R Q - A C K などのデータ送信の時間領域における単位が、1 サブフレームである。下りリンクと上りリンクとの間の矢印は、H A R Q タイミングおよび / またはスケジューリングタイミングを示している。H A R Q タイミングおよびスケジューリングタイミングは、T T I である 1 サブフレームを単位として、規定または設定される。例えば、ある P D S C H が下りリンクサブフレーム n で送信される場合、その P D S C H に対する H A R Q - A C K は 4 サブフレーム後の上りリンクサブフレーム n + 4 で送信される。例えば、上りリンクグラントを通知する P D C C H が下りリンクサブフレーム n で送信される場合、上りリンクグラントに対応する P U S C H は 4 サブフレーム後の上りリンクサブフレーム n + 4 で送信され、その P U S C H に対する H A R Q - A C K は 4 サブフレーム後の下りリンクサブフレーム n + 8 で通知される。なお、図 6 では、T T I が 1 サブフレームである場合を説明したが、T T I が複数のサブフレームであってもよい。すなわち、T T I はサブフレーム長の整数倍であってもよい。

【0176】

図 7 は、本実施形態における T T I の一例を示す図である。図 7 の例において、T T I は 1 シンボルである。すなわち、P D C C H、E P D C C H、P D S C H、P U S C H または H A R Q - A C K などのデータ送信の時間領域における単位が、1 シンボルである。下りリンクと上りリンクとの間の矢印は、H A R Q タイミングおよび / またはスケジューリングタイミングを示している。H A R Q タイミングおよびスケジューリングタイミングは、T T I である 1 シンボルを単位として、規定または設定される。例えば、ある P D S C H が下りリンクサブフレームにおけるシンボル n で送信される場合、その P D S C H に対する H A R Q - A C K は 4 シンボル後の上りリンクサブフレームにおけるシンボル n + 4 で送信される。例えば、上りリンクグラントを通知する P D C C H が下りリンクサブフレームにおけるシンボル n で送信される場合、上りリンクグラントに対応する P U S C H は 4 シンボル後の上りリンクサブフレームにおけるシンボル n + 4 で送信され、その P U S C H に対する H A R Q - A C K は 4 シンボル後の下りリンクサブフレームにおけるシンボル n + 8 で通知される。なお、図 7 では、T T I が 1 シンボルである場合を説明したが、T T I が複数のシンボルであってもよい。すなわち、T T I はシンボル長の整数倍であってもよい。

【0177】

図 6 と図 7 との違いは、T T I のサイズ (長さ) が異なることである。また、既に説明したように、H A R Q タイミングおよびスケジューリングタイミングが T T I に基づいて規定または設定される場合、H A R Q タイミングおよびスケジューリングタイミングは T T

Iを短縮することによって早くすることができる。HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングはシステムのレイテンシー（遅延）を決定する要因となるため、TTIを短縮することはレイテンシーを低減することになる。例えば、高度交通システムのような安全を目的としたデータ（パケット）に対しては、レイテンシーの低減が重要となる。一方で、TTIを短縮した場合、1つのTTIで送信されるTBSの最大値が小さくなり、制御情報のオーバーヘッドが大きくなる可能性がある。そのため、データの目的や用途に応じて、TTIが規定または設定されることが好ましい。例えば、基地局装置は、セル固有または端末装置固有にTTIのサイズ（長さ）および/またはモードを規定または設定することができる。また、HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングがTTIに基づいて規定または設定される場合、TTIのサイズ（長さ）を変えることにより、レイテンシーおよび/または1つのTTIで送信されるTBSの最大値が適応的に設定することができる。これにより、レイテンシーを考慮した効率的なデータ伝送が可能となる。なお、本実施形態の説明において、サブフレーム、シンボル、OFDMシンボルおよびSC-FDMAシンボルは、TTIに読み替えることができる。

10

【0178】

＜本実施形態におけるTTIに関する設定＞

本実施形態において、複数のTTIのサイズが規定される。例えば、TTIのサイズに関するモード（TTIモード）が複数規定され、基地局装置は端末装置に対して上位層のシグナリングを通じてそのモードを設定する。基地局装置は端末装置に設定したTTIモードに基づいてデータ伝送を行う。端末装置は基地局装置により設定されたTTIモードに基づいてデータ伝送を行う。TTIモードの設定は、セル（サービングセル）毎に個別に行うことができる。

20

【0179】

第1のTTIモードはTTIがサブフレームに基づくモードであり、第2のTTIモードはTTIがシンボルに基づくモードである。例えば、第1のTTIモードにおいて図6に示すようなTTIが用いられ、第2のTTIモードにおいて図7に示すようなTTIが用いられる。また、例えば、第1のTTIモードにおいてTTIはサブフレーム長の整数倍であり、第2のTTIモードにおいてTTIはシンボル長の整数倍である。また、例えば、第1のTTIモードにおいてTTIは従来のシステムで用いられている1サブフレームで規定され、第2のTTIモードにおいてTTIは従来のシステムでは用いられていないシンボル長の整数倍で規定または設定される。なお、第1のTTIモードで規定または設定されるTTIは第1のTTIとも呼称され、第2のTTIモードで規定または設定されるTTIは第2のTTIとも呼称される。

30

【0180】

TTIモードの設定は様々な方法を用いることができる。TTIモードの設定の一例において、端末装置は上位層のシグナリングによって第1のTTIモードまたは第2のTTIモードが設定される。第1のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第1のTTIに基づいて行われる。第2のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第2のTTIに基づいて行われる。TTIモードの設定の別の一例において、端末装置は上位層のシグナリングによって第2のTTIモード（拡張TTIモード、STTI（ショートTTI）モード）が設定される。第2のTTIモードが設定されない場合、データ伝送は第1のTTIに基づいて行われる。第2のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第2のTTIに基づいて行われる。なお、第2のTTIは、拡張TTI、またはSTTI（ショートTTI）とも呼称される。

40

【0181】

STTIに関する設定（STTI設定）は、RRCシグナリングおよび/または物理層のシグナリングを通じて設定される。STTI設定は、TTIサイズに関する情報（パラメータ）、下りリンクにおけるSTTIに関する設定（下りリンクSTTI設定）、上りリンクにおけるSTTIに関する設定（上りリンクSTTI設定）、および/または、STTIに関する制御情報を通知する制御チャネルをモニタリングするための情報を含む。S

50

TTI設定は、セル（サービングセル）毎に個別に設定できる。

【0182】

下りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおける下りリンクチャネル（PDSCH、PDCCHおよび/またはEPDCCH）の伝送（送受信）のための設定であり、STTIモードにおける下りリンクチャネルに関する設定を含む。例えば、下りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおけるPDSCHに関する設定、STTIモードにおけるPDCCHに関する設定、および/または、STTIモードにおけるEPDCCHに関する設定を含む。

【0183】

上りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおける上りリンクチャネル（PUSCHおよび/またはPUCCH）の伝送（送受信）のための設定であり、STTIモードにおける上りリンクチャネルに関する設定を含む。例えば、上りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおけるPUSCHに関する設定、および/または、STTIモードにおけるPUCCHに関する設定を含む。

【0184】

STTIに関する制御情報を通知する制御チャネルをモニタリングするための情報は、STTIに関する制御情報（DCI）に付加されるCRCをスクランブルするRNTIである。そのRNTIは、STTI-RNTIとも呼称される。また、STTI-RNTIは、下りリンクにおけるSTTIおよび上りリンクにおけるSTTIに共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。また、STTI設定が複数設定される場合、STTI-RNTIは、全てのSTTI設定に共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。

【0185】

TTIサイズに関する情報は、STTIモードにおけるTTIのサイズ（すなわち、STTIのサイズ）を示す情報である。例えば、TTIサイズに関する情報は、OFDMシンボルを単位としたTTIを設定するOFDMシンボル数を含む。また、TTIサイズに関する情報がSTTI設定に含まれない場合、TTIサイズは予め規定される値にすることができる。例えば、TTIサイズに関する情報がSTTI設定に含まれない場合、TTIサイズは、1シンボル長または1サブフレーム長である。また、TTIサイズに関する情報は、下りリンクにおけるSTTIおよび上りリンクにおけるSTTIに共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。また、STTI設定が複数設定される場合、TTIサイズに関する情報は、全てのSTTI設定に共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。

【0186】

本実施形態の説明において、STTIモードにおけるチャネル（STTIチャネル）は、STTIモードにおける下りリンクチャネルおよび/またはSTTIモードにおける上りリンクチャネルを含む。STTIモードにおけるチャネルに関する設定（STTIチャネル設定）は、STTIモードにおける下りリンクチャネルに関する設定および/またはSTTIモードにおける上りリンクチャネルに関する設定を含む。STTIモードにおけるPDCCHは、SPDCCH（Shortened PDCCH）、FEPDCCH（Further Enhanced PDCCH）、またはRPDSCH（Reduced PDCCH）とも呼称される。STTIモードにおけるPDSCHは、SPDSCH（Shortened PDSCH）、EPDSCH（Enhanced PDSCH）、またはRPDSCH（Reduced PDSCH）とも呼称される。STTIモードにおけるPUSCHは、SPUSCH（Shortened PUSCH）、EPUSCH（Enhanced PUSCH）、またはRPUSCH（Reduced PUSCH）とも呼称される。STTIモードにおけるPUCCHは、SPUCCH（Shortened PUCCH）、EPUCCH（Enhanced PUCCH）、またはRPUCCH（Reduced PUCCH）とも呼称される。STTIチャネルは、SPDCCH、SPDSCH、SPUSCH、またはSPUCCHを含む。STTIチャネル設定は、SPDCCH設定（第2のPDCCH設定）、SPDSCH設定（第2のPDSCH設定）、SPUSCH設定（第2のPUSCH設定）、

10

20

30

40

50

またはS P U C C H設定（第2のP U C C H設定）を含む。

【0187】

本実施形態において、S T T Iモードにおけるチャネルに対するデータ伝送およびスケジューリング方法は、様々な方法または方式を用いることができる。例えば、S T T Iモードにおけるチャネルは、上位層のシグナリングおよび/または物理層のシグナリングを通じて設定または通知される1つ以上の周期的なリソースの一部または全部にマッピングされる。

【0188】

本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理下りリンク制御チャネルはP D C C Hまたは第1のP D C C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理下りリンク制御チャネルはS P D C C Hまたは第2のP D C C Hとも呼称される。

10

【0189】

本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理下りリンク共有チャネルはP D S C Hまたは第1のP D S C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理下りリンク共有チャネルはS P D S C Hまたは第2のP D S C Hとも呼称される。

【0190】

本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理上りリンク制御チャネルはP U C C Hまたは第1のP U C C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理上りリンク制御チャネルはS P U C C Hまたは第2のP U C C Hとも呼称される。

【0191】

本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理上りリンク共有チャネルはP U S C Hまたは第1のP U S C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理上りリンク共有チャネルはS P U S C Hまたは第2のP U S C Hとも呼称される。

20

【0192】

S T T Iモードにおけるチャネルは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。サブリソースブロックは、リソースエレメントに対するS T T Iモードにおける所定のチャネルのマッピングを表すために用いられる。1つのサブリソースブロックは、時間領域において1つのT T Iに対応する連続するサブキャリアと、周波数領域において1つのリソースブロックに対応する連続するサブキャリアとで定義される。あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックのみに含まれるように構成されてもよいし、2つのリソースブロックに跨って構成されてもよい。また、あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックペア内の2つのリソースブロックに跨って構成されてもよいが、複数のリソースブロックペアに跨って構成されないようにしてもよい。

30

【0193】

S T T Iモードにおけるチャネルは、拡張サブフレームに基づいて送信および受信される。拡張サブフレームは、S T T IモードにおけるT T I長によって規定または設定される。例えば、T T I長が2シンボルである場合、拡張サブフレームは2シンボルで規定または設定される。拡張サブフレーム長は、サブリソースブロックの時間長である。拡張サブフレームは、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数で規定または設定される。拡張サブフレームは、サブサブフレーム、ショートサブフレームとも呼称される。

40

【0194】

S T T Iモードにおけるチャネルのトランスポートブロック（コードワード）のそれぞれは、同一のT T Iにおける1つ以上のサブリソースブロックを用いて送信される。

【0195】

端末装置は、上位層のシグナリングおよび/または物理層のシグナリングを通じて、S T T Iモードにおけるチャネル（S T T Iチャネル）がマッピングされうるリソース（サブリソースブロック）が設定される。S T T Iモードにおけるチャネルがマッピングされうるリソースは、S T T Iチャネル候補とも呼称される。また、1つのS T T Iチャネル設定により設定される一連のS T T Iチャネル候補は、S T T Iチャネル候補のセットとも

50

呼称される。

【 0 1 9 6 】

S T T I チャンネル候補のセットは、時間領域における所定の周期の T T I と、周波数領域における所定のサブリソースブロックとによって指定される。同一の S T T I チャンネルにおいて、S T T I チャンネル設定は複数設定することができる。すなわち、S T T I チャンネル候補のセットのそれぞれは、時間領域における周期および / または周波数領域におけるリソースを独立に設定できる。複数の S T T I チャンネル設定が設定される場合、端末装置は設定された複数の S T T I チャンネル候補のセットをモニタリングすることができる。

【 0 1 9 7 】

S T T I チャンネル設定は、時間領域における S T T I チャンネル設定情報、周波数領域における S T T I チャンネル設定情報、および / または、S T T I チャンネルに対する H A R Q - A C K に関する情報を含む。なお、S T T I チャンネル設定は、T T I サイズに関する情報、および / または、S T T I チャンネルに関する制御情報を通知する制御チャンネルをモニタリングするための情報をさらに含んでもよい。時間領域における S T T I チャンネル設定情報は、時間領域における S T T I チャンネル候補のリソースを決定するための情報である。周波数領域における S T T I チャンネル設定情報は、周波数領域における S T T I チャンネル候補のリソースを決定するための情報である。

【 0 1 9 8 】

S T T I チャンネル候補のリソースを決定するための情報は、様々な形式 (フォーマット) を用いることができる。周波数領域における S T T I チャンネルのリソースは、リソースブロックまたはサブリソースブロックを単位として決定 (設定、規定、指定) される。

【 0 1 9 9 】

時間領域における S T T I チャンネル設定情報の一例は、所定数の T T I の周期と所定数の T T I のオフセットを含む。T T I のオフセットは、基準となる T T I からのオフセット (シフト) であり、T T I を単位として設定される。例えば、T T I のオフセットが 3 である場合、S T T I チャンネル候補のセットは、基準となる T T I から 3 T T I をオフセットした T T I を含んで設定される。例えば、T T I の周期が 3 である場合、S T T I チャンネル候補のセットは、2 T T I おきの周期で設定される。T T I の周期が 1 である場合、連続した全ての T T I が設定される。

【 0 2 0 0 】

時間領域における S T T I チャンネル設定情報の別の一例は、S T T I チャンネル候補の T T I を示すビットマップ情報を用いる。例えば、ビットマップ情報における 1 つのビットが、所定数のサブフレームまたは所定数の無線フレーム内の T T I のそれぞれに対応する。ビットマップ情報において、あるビットが 1 である場合、そのビットに対応する T T I は S T T I チャンネル候補を含む T T I であることを示す。ビットマップ情報において、あるビットが 0 である場合、そのビットに対応する T T I は S T T I チャンネル候補を含む T T I ではないことを示す。具体的には、T T I サイズが 1 サブフレームである場合、5 つのサブフレーム内の T T I の数は 7 0 となる。その場合、ビットマップ情報は 7 0 ビットの情報となる。そのビットマップ情報は基準となる T T I から適用され、そのビットマップ情報に対応する T T I 毎に繰り返して適用される。

【 0 2 0 1 】

周波数領域における S T T I チャンネル設定情報の一例は、S T T I チャンネル候補のサブリソースブロックまたはサブリソースブロックのセットを示すビットマップ情報を用いる。例えば、ビットマップ情報における 1 つのビットが、所定数のサブリソースブロックのセットのそれぞれに対応する。ビットマップ情報において、あるビットが 1 である場合、そのビットに対応するサブリソースブロックのセットに含まれるサブリソースブロックは S T T I チャンネル候補を含むサブリソースブロックであることを示す。ビットマップ情報において、あるビットが 0 である場合、そのビットに対応するサブリソースブロックのセットに含まれるサブリソースブロックは S T T I チャンネル候補を含むサブリソースブロックではないことを示す。

【 0 2 0 2 】

周波数領域における S T T I チャンネル設定情報の別の一例は、スタートとなるサブリソースブロックと、連続して割り当てられるサブリソースブロックの数とを用いる。

【 0 2 0 3 】

サブリソースブロックのセットは、周波数領域において連続する所定数のサブリソースブロックで構成される。サブリソースブロックのセットを構成するサブリソースブロックの所定数は、システム帯域幅などの他のパラメータに基づいて決まってもよいし、R R C シグナリングを通じて設定されてもよい。本実施形態の説明では、サブリソースブロックのセットは、単にサブリソースブロックも含まれる。

【 0 2 0 4 】

周波数領域における S T T I チャンネル設定情報により設定されるサブリソースブロックは、全ての T T I で同じであってもよいし、所定数の T T I 毎に切り替えて（ホッピングして）もよい。例えば、ある T T I における S T T I チャンネル候補のサブリソースブロックは、その T T I を示す番号（インデックス、情報）をさらに用いて決定されることにより、S T T I チャンネル候補のサブリソースブロックは T T I 毎に異なって設定される。これにより周波数ダイバーシチ効果が期待できる。

【 0 2 0 5 】

S T T I チャンネルに対する H A R Q - A C K に関する情報は、S T T I チャンネルに対する H A R Q - A C K を報告するリソースに関する情報を含む。例えば、S T T I チャンネルが S P D S C H である場合、S T T I チャンネルに対する H A R Q - A C K に関する情報は、S P D S C H に対する H A R Q - A C K を報告する上りリンクチャンネルにおけるリソースを明示的にまたは黙示的に示す。

【 0 2 0 6 】

同一の S T T I チャンネルに対して複数の S T T I チャンネル設定が設定される場合、S T T I チャンネル設定における全てのパラメータが独立に設定されてもよいし、一部のパラメータが共通に設定されてもよい。例えば、複数の S T T I チャンネル設定において、時間領域における S T T I チャンネル設定情報および周波数領域における S T T I チャンネル設定情報がそれぞれ独立に設定される。例えば、複数の S T T I チャンネル設定において、時間領域における S T T I チャンネル設定情報が共通に設定され、周波数領域における S T T I チャンネル設定情報が独立に設定される。例えば、複数の S T T I チャンネル設定において、時間領域における S T T I チャンネル設定情報が独立に設定され、周波数領域における S T T I チャンネル設定情報が共通に設定される。また、共通に設定される情報は一部のみでもよく、時間領域における S T T I チャンネル設定情報に含まれる T T I の周期が共通に設定されてもよい。

【 0 2 0 7 】

本実施形態における S T T I 設定で設定される情報またはパラメータの一部は、物理層のシグナリングを通じて通知されてもよい。例えば、周波数領域における S T T I チャンネル設定情報は、物理層のシグナリングを通じて通知される。

【 0 2 0 8 】

S T T I モードの端末装置での動作の一例において、端末装置は上位層のシグナリング（R R C シグナリング）のみで動作する。端末装置は、S T T I チャンネル設定が上位層のシグナリングによって設定される場合、対応する S T T I チャンネルのモニタリングまたは受信を開始する。端末装置は、設定されている S T T I チャンネル設定が上位層のシグナリングによってリリースされる場合、対応する S T T I チャンネルのモニタリングまたは受信を停止する。

【 0 2 0 9 】

S T T I モードの端末装置での動作の別の一例において、端末装置は上位層のシグナリング（R R C シグナリング）および物理層のシグナリングで動作する。端末装置は、S T T I チャンネル設定が上位層のシグナリングによって設定され、対応する S T T I チャンネルのスケジューリングを有効（アクティベーション）にする情報（D C I）が物理層のシグナ

10

20

30

40

50

リングを通じて通知される場合、対応する S T T I チャンネルのモニタリングまたは受信を開始する。端末装置は、S T T I チャンネル設定が上位層のシグナリングによって設定され、対応する S T T I チャンネルのスケジューリングをリリースする情報 (D C I) が物理層のシグナリングを通じて通知される場合、対応する S T T I チャンネルのモニタリングまたは受信を停止する。

【 0 2 1 0 】

複数の S T T I チャンネル設定が設定される場合、S T T I チャンネルのスケジューリングを有効にする情報またはリリースする情報は、それぞれの S T T I チャンネルに対して共通に通知してもよいし、独立に通知してもよい。

【 0 2 1 1 】

複数の S T T I チャンネル設定が設定され、異なって設定される S T T I チャンネル候補が同一の T T I で衝突した場合 (すなわち、同一の T T I 内で複数の S T T I チャンネル候補が設定される場合)、端末装置は全ての S T T I チャンネル候補をモニタリングしてもよいし、一部の S T T I チャンネル候補をモニタリングしてもよい。一部の S T T I チャンネル候補をモニタリングする場合、端末装置は、所定の優先度に基づいて、モニタリングする S T T I チャンネル候補を決定してもよい。例えば、所定の優先度は、S T T I チャンネルの種類、S T T I チャンネル設定を示すインデックス (番号) および / またはその端末装置の能力を含む要素 (パラメータ) に基づいて決まる。

【 0 2 1 2 】

< 本実施形態における S P D C C H セットの詳細 >

図 8 は、S P D C C H 候補のセットの一例を示す図である。図 8 の例では、端末装置は、基地局装置により、S P D C C H セット 1 (S P D C C H 候補のセット 1) および S P D C C H セット 2 (S P D C C H 候補のセット 2) が設定されている。T T I サイズは 1 シンボルである。S P D C C H 候補のセット 1 において、T T I の周期が 2 であり、T T I のオフセットが 0 である。ただし、T T I のオフセットにおける基準となる T T I は、図 8 における先頭のシンボル 0 である。S P D C C H 候補のセット 2 において、T T I の周期が 3 であり、T T I のオフセットが 1 である。S P D C C H 候補は、第 2 の P D C C H 候補とも呼称される。なお、S P D C C H 候補は全ての T T I に設定されることが予め規定されてもよい。その場合、T T I の周期とオフセットは設定されなくてもよい。

【 0 2 1 3 】

基地局装置は、端末装置に設定した S P D C C H 候補のいずれかに、その端末装置に対する S P D C C H をマッピングし、送信する。端末装置は、基地局装置に設定された S P D C C H 候補をモニタリングし、その端末装置に対する S P D C C H を検出する。

【 0 2 1 4 】

ある端末装置において、検出された S P D C C H が、その端末装置宛であり、正しく受信 (デコード) できたかどうかを決定する方法の一例は、その端末装置に固有の R N T I (例えば、S T T I - R N T I) を用いることである。例えば、所定の C R C を付加されたコードワード (トランスポートブロック) のそれぞれは、その端末装置に固有の R N T I によりスクランブルされて送信される。そのため、その端末装置がその S P D C C H を受信した場合、コードワードのそれぞれは正しくデスクランブルされるため、その端末装置は付加された C R C により、その端末装置宛での S P D C C H であることを判断できる。一方、その端末装置とは別の端末装置がその S P D C C H を受信した場合、コードワードのそれぞれは正しくデスクランブルされないため、別の端末装置は付加された C R C により、自分宛での S P D C C H でないことを判断できる。

【 0 2 1 5 】

ある端末装置において、検出された S P D C C H が、その端末装置宛であり、正しく受信 (デコード) できたかどうかを決定する方法の別の一例は、ある端末装置に対する S P D C C H が、その端末装置宛であることを示す情報を含む。例えば、ある端末装置に対する S P D C C H は、その端末装置に固有の R N T I を含む。例えば、ある端末装置に対する S P D C C H 内の C R C は、その端末装置に固有の R N T I によりスクランブルされる。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 6 】

S P D C C HはD C Iを送信するために用いられる。S P D C C Hで送信されるD C Iは、S P D S C Hのスケジューリングのために用いられる。あるT T Iで送信されるS P D C C Hは、そのT T IにおけるS P D S C Hをスケジューリングできる。また、あるT T Iで送信されるS P D C C Hは、そのT T Iとは異なるT T IにおけるS P D S C Hをスケジューリングできる。例えば、あるT T Iで送信されるS P D C C Hは、そのT T Iからx番目のT T IにおけるS P D S C Hをスケジューリングできる。ここで、xは予め規定される値またはR R Cシグナリングを通じて設定される値である。また、あるT T Iで送信されるS P D C C Hは、そのT T I以降の所定数のT T Iにおける複数のS P D S C Hをスケジューリングできる。例えば、あるT T Iで送信されるS P D C C Hは、そのT T I以降のy個のT T Iにおける複数のS P D S C Hをスケジューリングできる。ここで、yは予め規定される値またはR R Cシグナリングを通じて設定される値である。

10

【 0 2 1 7 】

S P D C C H候補は、R R Cシグナリングを通じて、S P D C C Hセットとして設定できる。S P D C C Hセットは、S P D C C Hに対するS T T I設定に対応する。S P D C C Hセットは、S P D C C H - P R Bセットとも呼称される。S P D C C Hセットは、端末装置固有に設定されるが、複数の端末装置に対して同一の設定をすることができる。S P D C C Hセットは、1つの端末装置に対して複数設定することができる。

【 0 2 1 8 】

S P D C C Hセットは、リソースブロックペアを単位に設定できる。S P D C C Hセットとして設定されるリソースブロックペアの数は、予め規定される複数種類の中から設定される。T T I長が複数設定できる場合、S P D C C Hセットとして設定されるリソースブロックペアの数の種類は、T T I長に依存して決まるようにしてもよい。例えば、T T I長が14シンボルである場合、設定可能なリソースブロックペアの数は、2、4または8である。T T I長が7シンボルである場合、設定可能なリソースブロックペアの数は、4、8または16である。T T I長が2シンボルである場合、設定可能なリソースブロックペアの数は、4、8、16または32である。

20

【 0 2 1 9 】

S P D C C Hセットで設定されるリソースブロックペア内のそれぞれのT T Iにおいて、複数のS P D C C H候補が設定される。複数のS P D C C H候補は、S P D C C Hサーチスペースとも呼称される。それぞれのT T IにおけるS P D C C H候補の数は、アグリゲーションレベル毎に規定または設定される。T T I長が複数設定できる場合、それぞれのT T IにおけるS P D C C H候補の数は、T T I長に依存して決まるようにしてもよい。

30

【 0 2 2 0 】

< 本実施形態におけるS P D C C Hのモニタリング >

S P D C C Hセットにおいて、U S Sおよび/またはC S Sが規定または設定される。また、S P D C C Hセットにおいて、U S Sのみが規定または設定されるようにしてもよい。すなわち、S P D C C Hセットにおいて、C S Sは規定または設定されない。

【 0 2 2 1 】

端末装置に対してS P D C C Hセットが設定される場合の端末装置のモニタリング方法は様々な方法を用いることができる。そのモニタリング方法の一例として、ある端末装置に対してS P D C C Hセットが設定される場合、その端末装置はS P D C C HのU S SおよびP D C C HのC S Sをモニタリングする。その端末装置はP D C C HのU S Sをモニタリングしない。また、その端末装置に対してS P D C C Hセットが設定される場合でも、その端末装置がS P D C C HのU S Sをモニタリングしないサブフレームでは、その端末装置はP D C C HのU S Sをモニタリングする。

40

【 0 2 2 2 】

そのモニタリング方法の別の一例として、ある端末装置に対してS P D C C Hセットが設定される場合、その端末装置はS P D C C HのU S SおよびS P D C C HのC S Sをモニタリングする。その端末装置はP D C C HのC S SおよびP D C C HのU S Sをモニタリ

50

ングしない。また、その端末装置に対してSPDCCCHセットが設定される場合でも、その端末装置がSPDCCCHのUSSおよび/またはSPDCCCHのCSSをモニタリングしないサブフレームでは、その端末装置はPDCCCHのCSSおよび/またはPDCCCHのUSSをモニタリングする。

【0223】

そのモニタリング方法の別の一例として、ある端末装置に対してSPDCCCHセットが設定される場合、その端末装置はSPDCCCHのCSSおよび/またはUSSと、PDCCCHのCSSおよび/またはUSSとをモニタリングする。さらに、あるサブフレームにおいて、SPDCCCHが検出される場合、または、SPDSCCHがスケジューリングされる場合、端末装置はそのサブフレームではPDSCCHがスケジューリングされないと想定する。換言すれば、その場合、端末装置はそのサブフレームではPDCCCHが検出されないと想定する。もし検出された場合、そのPDCCCHは無視してもよい。なお、その場合でも、PDCCCHのCSSのみはモニタリングするようにしてもよい。

10

【0224】

そのモニタリング方法の別の一例として、ある端末装置に対してSPDCCCHセットが設定される場合、その端末装置はSPDCCCHのCSSおよび/またはUSSと、PDCCCHのCSSおよび/またはUSSとをモニタリングする。さらに、あるサブフレームにおいて、SPDCCCHが検出される場合、または、SPDSCCHがスケジューリングされる場合、端末装置はそのサブフレームではPDSCCHがスケジューリングされうると想定する。換言すれば、その場合でも、端末装置はそのサブフレームでPDCCCHをモニタリングする。

20

【0225】

そのモニタリング方法の別の一例として、ある端末装置に対してSPDCCCHセットが設定される場合、その端末装置はSPDCCCHのCSSおよび/またはUSSと、PDCCCHのCSSおよび/またはUSSとをモニタリングする。さらに、あるサブフレームにおいて、PDCCCHまたはEPDCCCHが検出される場合、または、PDSCCHがスケジューリングされる場合、端末装置はそのサブフレームではSPDSCCHがスケジューリングされないと想定する。換言すれば、その場合、端末装置はそのサブフレームではSPDCCCHが検出されないと想定する。もし検出された場合、そのSPDCCCHは無視してもよい。なお、その場合でも、SPDCCCHのCSSのみはモニタリングするようにしてもよい。

30

【0226】

そのモニタリング方法の別の一例として、ある端末装置に対してSPDCCCHセットが設定される場合、その端末装置はSPDCCCHのCSSおよび/またはUSSと、PDCCCHのCSSおよび/またはUSSとをモニタリングする。さらに、あるサブフレームにおいて、PDCCCHまたはEPDCCCHが検出される場合、または、PDSCCHがスケジューリングされる場合、端末装置はそのサブフレームではSPDSCCHがスケジューリングされうると想定する。換言すれば、その場合でも、端末装置はそのサブフレームではSPDCCCHをモニタリングする。

【0227】

同一のサブフレームにおいて、端末装置がSPDSCCHおよびPDSCCHの両方がスケジューリングされる場合、その端末装置は、そのSPDSCCHがマッピングされるリソースエレメントを含むRBペアに、そのPDSCCHがマッピングされないと想定する。

40

【0228】

同一のサブフレームにおいて、端末装置がSPDSCCHおよびPDSCCHの両方がスケジューリングされる場合、その端末装置は、そのSPDSCCHがマッピングされるリソースエレメントを含むRBペアにも、そのPDSCCHがマッピングされうが、そのPDSCCHはそのSPDSCCHがマッピングされるリソースエレメントに対して、パンクチャリングまたはレートマッチングされる。

【0229】

50

同一のサブフレームにおいて、端末装置がSPDSCCHおよびPDSCCHの両方がスケジューリングされる場合、その端末装置は、そのPDSCCHがマッピングされるリソースエレメントを含むRBペアに、そのSPDSCCHがマッピングされないと想定する。

【0230】

そのモニタリング方法は、SPDCCCHセットが設定されるセルに応じて決まるようにしてもよい。例えば、SPDCCCHセットがPCellに設定される場合、そのセルにおいて、端末装置はSPDCCCHのCSSおよびSPDCCCHのUSSをモニタリングする。SPDCCCHセットがPSCellに設定される場合、そのセルにおいて、端末装置はSPDCCCHのCSSおよびSPDCCCHのUSSをモニタリングする。SPDCCCHセットがSCellに設定される場合、そのセルにおいて、端末装置はPDCCCHのCSSおよびSPDCCCHのUSSをモニタリングする。

10

【0231】

ある端末装置があるサブフレームにおいてPDCCCHおよびSPDCCCHの両方をモニタリングする場合、所定の条件において、PDCCCHがSPDSCCHをスケジューリングできるようにしてもよい。例えば、SPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIがPDCCCH領域に含まれる場合、そのPDCCCH領域内のPDCCCHがそのSPDSCCHをスケジューリングすることができる。また、例えば、SPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIがPDCCCH領域の直後のTTIである場合、そのPDCCCH領域内のPDCCCHがそのSPDSCCHをスケジューリングすることができる。

【0232】

PDCCCHがSPDSCCHをスケジューリングできる場合、そのSPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIにおいて、端末装置はさらにSPDCCCHをモニタリングしてもよい。例えば、PDCCCHがSPDSCCHをスケジューリングされるかどうかに関わらず、その端末装置はそのSPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIにおいて、SPDCCCHをモニタリングする。また、例えば、PDCCCHがSPDSCCHをスケジューリングされる場合、その端末装置はそのSPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIにおいて、SPDCCCHをモニタリングしない。また、例えば、PDCCCHがSPDSCCHをスケジューリングされない場合、その端末装置はそのSPDSCCHがマッピングされるリソースのTTIにおいて、SPDCCCHをモニタリングする。また、例えば、また、例えば、端末装置は、あるTTIにおいて、PDCCCHによりスケジューリングされるSPDSCCHと、SPDCCCHによりスケジューリングされるSPDSCCHとが同時にスケジューリングされないと想定する。

20

30

【0233】

また、PDCCCHはSPDSCCHをスケジューリングできるかどうかは、端末装置のケイパビリティ情報に基づいて決定してもよい。すなわち、端末装置は、PDCCCHによりSPDSCCHをスケジューリングできるかどうかを示すケイパビリティ情報を基地局装置に通知する。端末装置は、RRCシグナリングを通じて、PDCCCHによりSPDSCCHをスケジューリングされうるかどうかを設定する。

【0234】

換言すれば、第1のTTI長の制御チャンネルが第2のTTI長の共有チャンネルをスケジューリングできるかどうかは、端末装置のケイパビリティ情報に基づいて決定してもよい。すなわち、端末装置は、第1のTTI長の制御チャンネルにより第2のTTI長の共有チャンネルをスケジューリングできるかどうかを示すケイパビリティ情報を基地局装置に通知する。端末装置は、RRCシグナリングを通じて、第1のTTI長の制御チャンネルにより第2のTTI長の共有チャンネルをスケジューリングされうるかどうかを設定する。

40

【0235】

SPDCCCHセットが設定可能な端末装置は、EPDCCCHセットも設定可能であってもよい。換言すれば、ある端末装置がSPDCCCHの受信をサポートする場合、その端末装置はEPDCCCHの受信もサポートする。また、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットが設定可能な端末装置に対する設定は様々な方法を用いることができる。その設定

50

の一例として、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットが設定可能な端末装置は、SPDCCCHセットまたはEPDCCCHセットのいずれかのみが設定される。すなわち、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットが同時に設定されない。

【0236】

その設定の別の一例として、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットが設定可能な端末装置は、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットの両方が設定されうるが、同じサブフレームでのモニタリングは設定されない。すなわち、その端末装置は、あるサブフレームでは、SPDCCCHおよびEPDCCCHの両方をモニタリングしない。

【0237】

その設定の別の一例として、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットが設定可能な端末装置は、SPDCCCHセットおよびEPDCCCHセットの両方が設定されうるが、同じサブフレームでSPDCCCHおよびEPDCCCHの両方をモニタリングする場合、SPDCCCH候補の数および/またはEPDCCCH候補の数は、SPDCCCHまたはEPDCCCHのいずれかのみをモニタリングする場合に比べて低減される。

10

【0238】

SPDCCCHのモニタリングに用いられるRNTIは、PDCCCHのモニタリングに用いられるRNTIと独立して設定されてもよい。SPDCCCHのモニタリングに用いられるRNTIは、SPDCCCH設定に含まれるパラメータに基づいて設定できる。換言すれば、SPDCCCHに含まれるDCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIは、PDCCCHに含まれるDCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIと独立して設定されてもよい。

20

【0239】

図9は、本実施形態におけるSPDCCCHセットとSPDSCCHとの一例を示す図である。図9において、SPDCCCHおよびSPDSCCHにおけるTTIのサイズは、2シンボル長である。SPDCCCHセットは、端末装置に対して、基地局装置によって所定のリソースブロックペア内に設定される。端末装置は、設定されたSPDCCCHセット内のSPDCCCH候補をモニタリングし、自分宛てのSPDCCCHを探索する。端末装置は、自分宛てのSPDCCCHを検出した場合、そのSPDCCCHに含まれるDCIによってスケジューリングされるSPDSCCHを受信する。図9は、シンボル#2および3で構成されるTTIと、シンボル#8および9で構成されるTTIとにおいて、その端末装置宛てのSPDCCCHおよびSPDSCCHを受信する場合を示している。

30

【0240】

図10は、本実施形態におけるSPDCCCHセットとSPDSCCHとPDCCCH領域とPDSCCHとの一例を示す図である。図10において、SPDCCCHおよびSPDSCCHにおけるTTIのサイズは、2シンボル長である。SPDCCCHセットは、端末装置に対して、基地局装置によって所定のリソースブロックペア内に設定される。端末装置は、設定されたSPDCCCHセット内のSPDCCCH候補をモニタリングし、自分宛てのSPDCCCHを探索する。端末装置は、自分宛てのSPDCCCHを検出した場合、そのSPDCCCHに含まれるDCIによってスケジューリングされるSPDSCCHを受信する。図9は、シンボル#8および9で構成されるTTIと、シンボル#12および13で構成されるTTIとにおいて、その端末装置宛てのSPDCCCHおよびSPDSCCHを受信する場合を示している。また、図10は、PDCCCH領域内のPDCCCHがPDSCCHをスケジューリングしている場合を示している。

40

【0241】

本実施形態で説明されるSPDCCCHのモニタリングの一部は、以下のように換言することができる。

【0242】

基地局装置と通信する端末装置は、基地局装置からの上位層のシグナリングにより1つ以上の第2のPDCCCH設定を設定する上位層処理部と、第2のPDCCCH設定が設定されない場合、第1のPDCCCHにおける共通サーチスペースおよび端末装置固有サーチスペース

50

ースのみをモニタリングし、第2のP D C C H設定が設定される場合、少なくとも第2のP D C C Hにおける端末装置固有サーチスペースをモニタリングする受信部と、を備える。第1のP D C C Hは、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される。第2のP D C C Hは、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと、第2のP D C C H設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される。

【0243】

端末装置の受信部は、第2のP D C C H設定が設定される場合、第1のP D C C Hにおける端末装置固有サーチスペースをモニタリングしない。端末装置の受信部は、第2のP D C C H設定が設定される場合、さらに第1のP D C C Hにおける共通サーチスペースをモニタリングする。端末装置の受信部は、第2のP D C C H設定が設定される場合、さらに第2のP D C C Hにおける共通サーチスペースをモニタリングする。

10

【0244】

第2のP D C C Hの送信に用いられるリソースブロックの設定可能な値の組み合わせは、第2のP D C C H設定により設定される拡張サブフレームのシンボル数に基づいて決まる。設定可能な値の組み合わせに含まれる最小値は、拡張サブフレームのシンボル数が少ないほど大きくなる。設定可能な値の組み合わせに含まれる最小値は、拡張サブフレームのシンボル数が多いほど小さくなる。設定可能な値の組み合わせに含まれる最大値は、拡張サブフレームのシンボル数が少ないほど大きくなる。設定可能な値の組み合わせに含まれる最大値は、拡張サブフレームのシンボル数が多いほど小さくなる。

20

【0245】

端末装置と通信する基地局装置は、端末装置に対して上位層のシグナリングにより1つ以上の第2のP D C C H設定を設定する上位層処理部と、第2のP D C C H設定が設定されない場合、第1のP D C C Hにおける共通サーチスペースまたは端末装置固有サーチスペースに、第1のP D C C Hをマッピングして送信し、第2のP D C C H設定が設定される場合、少なくとも第2のP D C C Hにおける端末装置固有サーチスペースに、第2のP D C C Hをマッピングして送信する送信部と、を備える。第1のP D C C Hは、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される。第2のP D C C Hは、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと、第2のP D C C H設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される。

30

【0246】

基地局装置と通信する端末装置は、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のP D C C Hと、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のP D C C H設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のP D C C Hと、をモニタリングする受信部を備える。第1のP D C C Hにより割り当てられる第1のP D S C Hは、サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされる。第2のP D C C Hにより割り当てられる第2のP D S C Hは、拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる。

【0247】

40

所定のサブフレームにおいて第1のP D C C Hが検出される場合、第2のP D C C Hは所定のサブフレームでは検出されない。所定のサブフレームにおいて第1のP D C C Hが検出される場合、受信部は、第2のP D C C Hにおける共通サーチスペースのみをモニタリングする。所定のサブフレームにおいて第1のP D S C Hおよび第2のP D S C Hが割り当てられる場合、第1のP D S C Hは、第2のP D S C Hの送信に用いられるサブリソースブロックを含むリソースブロックを除いてマッピングされる。

【0248】

所定のサブフレームにおいて第1のP D S C Hおよび第2のP D S C Hが割り当てられる場合、第1のP D S C Hは、第2のP D S C Hの送信に用いられるサブリソースブロックを含むリソースブロックにおいて、第2のP D S C Hの送信に用いられるサブリソースブ

50

ロックに含まれるリソースエレメントを除いてマッピングされる。

【 0 2 4 9 】

所定のサブフレームにおいて第 2 の P D C C H が検出される場合、第 1 の P D C C H は所定のサブフレームでは検出されない。所定のサブフレームにおいて第 2 の P D C C H が検出される場合、受信部は、第 1 の P D C C H における共通サーチスペースのみをモニタリングする。

【 0 2 5 0 】

所定のサブフレームにおいて第 1 の P D S C H および第 2 の P D S C H が割り当てられる場合、第 2 の P D S C H は、第 1 の P D S C H の送信に用いられるリソースブロックに含まれないサブリソースブロックに基づいてマッピングされる。

10

【 0 2 5 1 】

端末装置と通信する基地局装置は、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D C C H と、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第 2 の P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第 2 の P D C C H と、を送信する送信部を備える。第 1 の P D C C H により割り当てられる第 1 の P D S C H は、サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされる。第 2 の P D C C H により割り当てられる第 2 の P D S C H は、拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる。

【 0 2 5 2 】

< 本実施形態における S P D C C H のリソースエレメントマッピングおよび S P D C C H に関連付けられる復調用参照信号の詳細 >

20

S P D C C H は、所定のリソースエレメントのグループに基づいて、リソースエレメントマッピングが行われる。

【 0 2 5 3 】

アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは S P D C C H 候補のセットによって定義される。S P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の S C C E (Shortened Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。また、1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数の組み合わせは、その S P D S C H に対する T T I 長に依存して規定されてもよい。ここで、S C C E は、S P D C C H を送信するために用いられる制御チャネルエレメントである。S C C E は、F E C C E (Enhanced Control Channel Element) とも呼称される。

30

【 0 2 5 4 】

S P D C C H 候補の数は、少なくとも T T I 長、サーチスペースおよび / またはアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、C S S において、アグリゲーションレベル 4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 4 および 2 である。例えば、U S S において、アグリゲーション 1、2、4 および 8 における P D C C H 候補の数はそれぞれ 6、6、2 および 2 である。

40

【 0 2 5 5 】

それぞれの S C C E は、複数の S R E G (Shortened resource element group) で構成される。S R E G は、S P D C C H のリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。S R E G は、F E R E G (Further enhanced resource element group) とも呼称される。

【 0 2 5 6 】

図 11 は、本実施形態における S R E G の構成の一例を示す図である。各 R B ペアにおいて、0 から 13 に番号付けされる、14 個の S R E G が定義される。すなわち、各 R B ペアにおいて、S R E G 0 ~ S R E G 13 が定義される。各 R B ペアにおいて、S R E G 0 ~ S R E G 13 は、所定の信号および / またはチャネルがマッピングされるリソースエレ

50

メント以外のリソースエレメントに対して、シンボル毎に順に定義される。例えば、S P D C C Hに関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、S R E Gを定義しない。

【0257】

例えば、S P D C C Hに関連付けられる復調用参照信号(S P D C C H - D M R S)は、各R Bペアにおいて、所定のサブキャリア(サブキャリア# 0、5および10)のリソースエレメントにマッピングされる。所定のサブキャリアは、E P D C C Hに関連付けられる復調用参照信号(E P D C C H - D M R S)と同じサブキャリアとしてもよい。図11の例では、所定のサブキャリアは、アンテナポート107および108がマッピングされるサブキャリアと同じである。

10

【0258】

S P D C C H - D M R Sに用いられる系列の生成方法は、E P D C C H - D M R Sに用いられる系列の生成方法と同じにしてもよい。例えば、S P D C C H - D M R Sに用いられる系列は、E P D C C H - D M R Sに用いられる系列と同様に、時間方向に連続する2つのリソースエレメントにマッピングされる2チップの直交符号に基づいて生成される。図11の例では、S P D C C H - D M R Sは、サブフレーム内の先頭から連続する2つのリソースエレメントを単位としてマッピングされる。例えば、S P D C C H - D M R Sのアンテナポートは、2つの直交符号に対して、それぞれ207および208である。すなわち、アンテナポート207および208のS P D C C H - D M R Sは、同一の連続する2つのリソースエレメントを用いて符号分割多重できる。

20

【0259】

S P D C C H - D M R Sのアンテナポートのリソースに対するマッピングは、様々な方法を用いることができる。マッピング方法の一例として、S P D C C H - D M R Sのアンテナポートは、S R E Gに対してマッピングされる。例えば、図11の例において、S R E G番号が偶数のS R E Gを構成するリソースエレメントはアンテナポート207に対応し、S R E G番号が奇数のS R E Gを構成するリソースエレメントはアンテナポート208に対応する。このマッピング方法は、S P D C C Hの分散送信に用いられてもよい。

【0260】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R Sのアンテナポートは、S C C Eに対してマッピングされる。例えば、同一のS C C Eに含まれるリソースエレメントは、所定の条件に基づいて、アンテナポート207または208に対応する。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定されるR N T Iなどの値、および/または、基地局装置に固有の物理セルIDなどの値に基づいた条件である。このマッピング方法は、S P D C C Hの局所送信に用いられてもよい。

30

【0261】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R Sのアンテナポートは、S P D C C Hに対してマッピングされる。例えば、同一のS P D C C Hに含まれるリソースエレメントは、所定の条件に基づいて、アンテナポート207または208に対応する。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定されるR N T Iなどの値、および/または、基地局装置に固有の物理セルIDなどの値に基づいた条件である。このマッピング方法は、S P D C C Hの局所送信に用いられてもよい。

40

【0262】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R Sのアンテナポートは、リソースエレメントに対してマッピングされる。例えば、各R Bペアにおいて、S P D C C H - D M R Sのアンテナポート207および208は、S P D C C H - D M R Sがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先に、先頭のシンボルから交互にマッピングされる。すなわち、同一のS R E Gにおいて、S P D C C H - D M R Sのアンテナポート207および208がマッピングされるため、ダイバーシチ効果が高くなる。このマッピング方法は、S P D C C Hの分散送信に用いられてもよい。

50

【 0 2 6 3 】

S P D C C H - D M R S の R B ペアにおけるリソースエレメントマッピングは、図 1 1 で示される例とは異なる方法を用いてもよい。例えば、S P D C C H - D M R S は、各 R B ペアにおいて、所定のサブキャリア（サブキャリア # 1、6 および 1 1）のリソースエレメントにマッピングされる。所定のサブキャリアは、E P D C C H - D M R S のアンテナポート 1 0 9 および 1 1 0 がマッピングされるサブキャリアと同じである。その場合の S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、それぞれ 2 0 9 および 2 1 0 とすることができる。また、アンテナポート 2 0 7 および 2 0 8 と、アンテナポート 2 0 9 および 2 1 0 とは、所定の条件に基づいて、切り替えて用いてもよい。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定される R N T I などの値、および / または、基地局装置に固有の物理セル I D などの値に基づいた条件である。

10

【 0 2 6 4 】

1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、S P D C C H フォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、1 つの R B ペアにおける S P D C C H 送信に用いることができるリソースエレメントの数、S P D C C H の送信方法および / または T T I 長などに基づいて、決定される。例えば、1 つの S P D C C H に用いられる S C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。また、1 つの S C C E に用いられる S R E G の数は、T T I 長、サブフレームの種類および / またはサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定される。例えば、1 つの S C C E に用いられる S R E G の数は、2、4 または 8 である。S P D C C H の送信方法として、分散送信および局所送信がサポートされてもよい。

20

【 0 2 6 5 】

S P D C C H は、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送信および局所送信は、S R E G および R B ペアに対する S C C E のマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1 つの S C C E は、複数の R B ペアの S R E G を用いて構成される。局所送信において、1 つの S C C E は、1 つの R B ペアの S R E G を用いて構成される。

【 0 2 6 6 】

S P D C C H において、S R E G 構成は定義されず、S C C E 構成のみが定義されてもよい。その場合、S P D C C H は局所送信のみがサポートされるかもしれない。

30

【 0 2 6 7 】

基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、S P D C C H に関する設定を行う。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、所定数の S P D C C H の候補をモニタリングする。端末装置 2 が S P D C C H をモニタリングする R B ペアのセットが、設定されうる。その R B ペアのセットは、S P D C C H セットまたは S P D C C H - P R B セットとも呼称される。1 つの端末装置 2 に対して、1 つ以上の S P D C C H セットが設定できる。各 S P D C C H セットは、1 つ以上の R B ペアで構成される。また、S P D C C H に関する設定は、S P D C C H セット毎に個別に行うことができる。

【 0 2 6 8 】

基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、所定数の S P D C C H セットを設定できる。例えば、2 つまでの S P D C C H セットが、S P D C C H セット 0 および / または S P D C C H セット 1 として、設定できる。S P D C C H セットのそれぞれは、所定数の R B ペアで構成できる。各 S P D C C H セットは、複数の S C C E の 1 つのセットを構成する。1 つの S P D C C H セットに構成される S C C E の数は、T T I 長、その S P D C C H セットとして設定される R B ペアの数、および / または、1 つの S C C E に用いられる S R E G の数に基づいて、決定される。1 つの S P D C C H セットに構成される S C C E の数が N である場合、各 S P D C C H セットは、0 ~ N - 1 で番号付けされた S C C E を構成する。例えば、1 つの S C C E に用いられる S R E G の数が 4 である場合、4 つの R B ペアで構成される S P D C C H セットは 16 個の S C C E を構成する。

40

【 0 2 6 9 】

50

図 1 2 は、本実施形態における S C C E 構成の一例を示す図である。図 1 2 の例は、1 つの S C C E を構成する S R E G の数が 2 である場合を示しており、T T I 長が 2 である場合の S C C E 構成に好適である。図 1 2 において、点線で示されるリソースが 1 つの S C C E を示している。T T I 長が 2 である場合、アグリゲーションレベルが 2 である S P D C C H は、同じ T T I において、S P D C C H セット内の 2 つの S C C E に対応する。

【 0 2 7 0 】

S P D C C H セットは、サブフレームに対するスタートシンボルを設定できる。そのスタートシンボルは、あるサブフレームにおいて、S P D C C H のリソースエレメントマッピングが開始されるシンボルを示している。例えば、そのスタートシンボルが 3 である場合、あるサブフレームにおいて、S P D C C H は、スロット 0 のシンボル 3 からそのサブフレームの最後のシンボルまでマッピングされうる。例えば、そのスタートシンボルより前のシンボルは、P D C C H の送信のために用いられる領域とすることができる。

10

【 0 2 7 1 】

また、図 1 2 の例において、スタートシンボルが 3 である場合、S R E G 2 および 3 で構成される S C C E のリソースエレメントの数が、他の S C C E に比べて半減となる。そのため、そのような S C C E に対する対処方法は様々な方法を用いることができる。そのような S C C E は、S C C E における S P D C C H の送信のために利用可能なリソースエレメントの数に基づいて決定されてもよい。例えば、対処が必要な S C C E であるか否かは、その利用可能なリソースエレメントの数が所定数より多いか少ないかに基づいて決定される。その所定数は R R C シグナリングにより設定または予め規定されてもよい。

20

【 0 2 7 2 】

その対処方法の一例として、利用可能なリソースエレメントの数が所定数より少ない S C C E は、S P D C C H の送信に用いられない。すなわち、そのような S C C E を含む T T I では、S P D C C H は送信されないため、端末装置はその S P D C C H をモニタリングしない。

【 0 2 7 3 】

その対処方法の別の一例として、利用可能なリソースエレメントの数が所定数より少ない S C C E を含む T T I では、他の T T I に比べて、1 つの S C C E を構成する S R E G の数、アグリゲーションレベルの組み合わせなどが異なる。例えば、そのような S C C E を含む T T I では、他の T T I に比べて、アグリゲーションレベルが高くなる。

30

【 0 2 7 4 】

S P D C C H セットに対してスタートシンボルが設定される場合、S C C E 構成はそのスタートシンボルに基づいて決まるようにしてもよい。例えば、スタートシンボルから順に S C C E を構成してもよい。

【 0 2 7 5 】

本実施形態で説明される S P D C C H のリソースエレメントマッピングおよび S P D C C H に関連付けられる復調用参照信号の一部は、以下のように換言できる。

【 0 2 7 6 】

基地局装置と通信する端末装置は、基地局装置からの上位層のシグナリングにより 1 つ以上の S P D C C H 設定を設定する上位層処理部と、S P D C C H 設定に基づいて、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと S P D C C H 設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される S P D C C H をモニタリングする受信部と、を備える。S P D C C H は、1 つ以上の制御チャネルエレメントによって送信される。制御チャネルエレメントは、複数のリソースエレメントグループによって構成される。リソースエレメントグループは、S P D C C H 設定で設定されるリソースブロックペアのそれぞれにおいて、リソースブロックペアにおけるシンボルに対応して規定される。

40

【 0 2 7 7 】

リソースブロックペアのそれぞれに構成されるリソースエレメントグループの数は、リソースブロックペアにおけるシンボル数と同じである。

50

【0278】

SPDCCCHに関連付けられる復調参照信号は、SPDCCCH設定で設定されるリソースブロックペアのそれぞれにおいて、所定のサブキャリアに含まれる全てのリソースエレメントにマッピングされる。

【0279】

SPDCCCHに関連付けられる復調参照信号は、SPDCCCH設定で設定されるリソースブロックペアのそれぞれにおいて、SPDCCCHのマッピングに用いられるリソースエレメントグループに対応するシンボルを含む2つの連続するシンボルにおけるリソースエレメントにマッピングされる。

【0280】

SPDCCCH設定は、拡張サブフレームのシンボル数を示す情報を含む。SPDCCCHの送信に用いられる制御チャンネルエレメントの数は、少なくとも拡張サブフレームのシンボル数に基づいて決定される。制御チャンネルエレメントを構成するリソースエレメントグループの数は、少なくとも拡張サブフレームのシンボル数に基づいて決定される。リソースブロックペアのそれぞれにおけるリソースエレメントグループの構成は、拡張サブフレームのシンボル数に関わらず共通に用いられる。

【0281】

端末装置と通信する基地局装置は、端末装置に対して上位層のシグナリングにより1つ以上のSPDCCCH設定を設定する上位層処理部と、SPDCCCH設定に基づいて、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームとSPDCCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信されるSPDCCCHを送信する送信部と、を備える。SPDCCCHは、1つ以上の制御チャンネルエレメントによって送信される。制御チャンネルエレメントは、複数のリソースエレメントグループによって構成される。リソースエレメントグループは、SPDCCCH設定で設定されるリソースブロックペアのそれぞれにおいて、リソースブロックペアにおけるシンボルに対応して規定される。

【0282】

<本実施形態におけるSPDSCCHに対するHARQ-ACK送信>

端末装置は、スケジューリングされたSPDSCCHに対するHARQ-ACKを送信する。SPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信は、様々な方法を用いることができる。

【0283】

SPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信方法の一例として、端末装置は、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを、所定のTTIにおけるSPUCCHまたはSPUSCHで送信できる。例えば、端末装置はあるTTIで受信されたSPDSCCHに対するHARQ-ACKを、そのTTIから4TTI後のSPUCCHまたはSPUSCHで送信される。

【0284】

図13は、SPDSCCHに対するHARQ-ACKとPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信の一例を示す図である。図13では、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合を示している。その場合、端末装置は、SPDSCCHに対するHARQ-ACKとPDSCCHに対するHARQ-ACKとを同時に送信する必要があるが、シングルキャリア送信のみをサポートしている端末装置は同時送信ができないため、特別な処理が必要になるかもしれない。そのような処理は様々な方法を用いることができる。

【0285】

SPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信方法の一例として、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信しない(ドロップする)。すなわち、端末装置は、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを優先して送信する。

【0286】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信しない（ドロップする）。すなわち、端末装置は、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを優先して送信する。

【 0 2 8 7 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信のためのS P U C C HまたはS P U S C Hを通じて送信する。すなわち、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kは、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信のためのS P U C C HまたはS P U S C Hにピギーバックされる。

10

【 0 2 8 8 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信のためのP U C C HまたはP U S C Hを通じて送信する。すなわち、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kは、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信のためのP U C C HまたはP U S C Hにピギーバックされる。

20

【 0 2 8 9 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、端末装置は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iを含むサブフレームに、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信することになるP D S C Hがスケジューリングされないと想定する。すなわち、あるサブフレームにおいて、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kと、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kが同時に送信しないように、S P D S C HおよびP D S C Hはスケジューリングされる。

【 0 2 9 0 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、端末装置は、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれるT T Iの全てまたは一部に、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信することになるS P D S C Hがスケジューリングされないと想定する。すなわち、あるサブフレームにおいて、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kと、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kが同時に送信しないように、S P D S C HおよびP D S C Hはスケジューリングされる。

30

【 0 2 9 1 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C KおよびP D S C Hに対するH A R Q - A C Kの両方を個別に送信する。その端末装置は、S P U C C HまたはS P U S C Hと、P U C C HまたはP U S C Hとを同時に送信する能力を有する。

40

【 0 2 9 2 】

S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法の一例として、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C KおよびP D S C Hに対するH A R Q - A C Kの両方を個別に送信するが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信のためのP U C C HまたはP U S C Hは、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kが送信されるT T Iに含まれるリソースエレメントをパンクチャリングまたはレートマッチングして送信される。

【 0 2 9 3 】

50

なお、以上の説明では、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合の、SPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信方法が説明されたが、これに限定されるものではない。上記のSPDSCCHに対するHARQ-ACKの送信方法は、SPDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するTTIが、PUSCHを送信するサブフレームに含まれる場合にも適用することができる。

【0294】

<本実施形態におけるSPUSCH送信>

端末装置は、SPDSCCHによりスケジューリングされるSPUSCHを送信する。SPUSCHの送信は、様々な方法を用いることができる。

10

【0295】

SPUSCHの送信方法の一例として、端末装置は、SPUSCHを、所定のTTIで送信できる。例えば、端末装置はあるTTIでスケジューリングされたSPUSCHを、そのTTIから4TTI後に送信される。

【0296】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信しない(ドロップする)。すなわち、端末装置は、SPUSCHを優先して送信する。

【0297】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、SPUSCHを送信しない(ドロップする)。すなわち、端末装置は、PDSCCHに対するHARQ-ACKを優先して送信する。

20

【0298】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、PDSCCHに対するHARQ-ACKを、そのSPUSCHを通じて送信する。すなわち、PDSCCHに対するHARQ-ACKは、そのSPUSCHにピギーバックされる。

【0299】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、SPUSCHのコードワード(トランスポートブロック)を、PDSCCHに対するHARQ-ACKの送信のためのPUCCHまたはPUSCHを通じて送信する。すなわち、SPUSCHのコードワード(トランスポートブロック)は、PDSCCHに対するHARQ-ACKの送信のためのPUCCHまたはPUSCHにピギーバックされる。

30

【0300】

SPUSCHの送信方法の一例として、端末装置は、SPUSCHを送信するTTIを含むサブフレームに、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信することになるPDSCCHがスケジューリングされないと想定する。すなわち、あるサブフレームにおいて、SPUSCHと、PDSCCHに対するHARQ-ACKが同時に送信しないように、SPDSCCHおよびPDSCCHはスケジューリングされる。

40

【0301】

SPUSCHの送信方法の一例として、端末装置は、PDSCCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれるTTIの全てまたは一部に、SPUSCHがスケジューリングされないと想定する。すなわち、あるサブフレームにおいて、SPUSCHと、PDSCCHに対するHARQ-ACKが同時に送信しないように、SPDSCCHおよびPDSCCHはスケジューリングされる。

【0302】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PDSCCHに

50

対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、SPUSCHと、PD SCHに対するHARQ-ACKとの両方を個別に送信する。その端末装置は、SPUCCHまたはSPUSCHと、PUCCHまたはPUSCHとを同時に送信する能力を有する。

【0303】

SPUSCHの送信方法の一例として、SPUSCHを送信するTTIが、PD SCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合、端末装置は、SPUSCHと、PD SCHに対するHARQ-ACKとの両方を個別に送信するが、PD SCHに対するHARQ-ACKの送信のためのPUCCHまたはPUSCHは、SPUSCHが送信されるTTIに含まれるリソースエレメントをパンクチャリングまたはレートマッ

10

【0304】

なお、以上の説明では、SPUSCHを送信するTTIが、PD SCHに対するHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる場合の、SPUSCHの送信方法が説明されたが、これに限定されるものではない。上記のSPUSCHの送信方法は、SPUSCHを送信するTTIが、PUSCHを送信するサブフレームに含まれる場合にも適用することができる。

【0305】

本実施形態で説明されるSPD SCHに対するHARQ-ACK送信およびSPUSCH送信の一部は、以下のように換言できる。

20

【0306】

基地局装置と通信する端末装置は、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPD SCHと、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームに基づいて送信される第2のPD SCHと、を受信する受信部と、第1のPD SCHの受信に対するフィードバックである第1のHARQ-ACKを所定のサブフレーム以降で送信し、第2のPD SCHの受信に対するフィードバックである第2のHARQ-ACKを所定の拡張サブフレーム以降で送信する送信部と、を備える。

【0307】

第1のHARQ-ACKは、第1のPD SCHを受信したサブフレームから所定数後のサブフレームにおける第1のPUCCHまたは第1のPUSCHで送信される。第2のHARQ-ACKは、第2のPD SCHを受信した拡張サブフレームから所定数後の拡張サブフレームにおける第2のPUCCHまたは第2のPUSCHで送信される。

30

【0308】

第2のHARQ-ACKは、第1のHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームでは送信されない。

【0309】

端末装置の受信部は、第1のHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームで送信されうる第2のHARQ-ACKは受信されないと想定する。

【0310】

端末装置の送信部は、第1のHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームで送信される第2のHARQ-ACKが生じる場合、第2のHARQ-ACKはドロップされる。

40

【0311】

端末装置の送信部は、第1のHARQ-ACKを送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームで送信される第2のHARQ-ACKが生じる場合、第2のHARQ-ACKは、第1のHARQ-ACKを送信する第1のPUCCHまたは第1のPUSCHで送信される。

【0312】

第1のHARQ-ACKは、第2のHARQ-ACKを送信する拡張サブフレームを含むサブフレームでは送信されない。

50

【 0 3 1 3 】

端末装置の受信部は、第 2 の H A R Q - A C K を送信する拡張サブフレームを含むサブフレームで送信されうる第 1 の H A R Q - A C K は受信されないと想定する。

【 0 3 1 4 】

端末装置の送信部は、第 2 の H A R Q - A C K を送信する拡張サブフレームを含むサブフレームで送信される第 1 の H A R Q - A C K が生じる場合、第 1 の H A R Q - A C K はドロップされる。

【 0 3 1 5 】

端末装置の送信部は、第 2 の H A R Q - A C K を送信する拡張サブフレームを含むサブフレームで送信される第 1 の H A R Q - A C K が生じる場合、第 1 の H A R Q - A C K は、第 2 の H A R Q - A C K を送信する第 2 の P U C C H または第 2 の P U S C H で送信される。

10

【 0 3 1 6 】

端末装置の受信部は、サブフレームに基づいて送信される第 1 の P U S C H の割り当て情報を通知する第 1 の P D C C H を受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第 1 の P U S C H を送信する。第 2 の H A R Q - A C K は、第 1 の P U S C H を送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームでは送信されない。

【 0 3 1 7 】

端末装置の受信部は、サブフレームに基づいて送信される第 1 の P U S C H の割り当て情報を通知する第 1 の P D C C H を受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第 1 の P U S C H を送信する。第 1 の P U S C H は、第 2 の H A R Q - A C K を送信する拡張サブフレームを含むサブフレームでは送信されない。

20

【 0 3 1 8 】

端末装置の受信部は、拡張サブフレームに基づいて送信される第 2 の P U S C H の割り当て情報を通知する第 2 の P D C C H を受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第 2 の P U S C H を送信する。第 2 の P U S C H は、第 1 の H A R Q - A C K を送信するサブフレームに含まれる拡張サブフレームでは送信されない。

【 0 3 1 9 】

端末装置の受信部は、拡張サブフレームに基づいて送信される第 2 の P U S C H の割り当て情報を通知する第 2 の P D C C H を受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第 2 の P U S C H を送信する。第 1 の H A R Q - A C K は、第 2 の P U S C H を送信する拡張サブフレームを含むサブフレームでは送信されない。

30

【 0 3 2 0 】

端末装置と通信する基地局装置は、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第 1 の P D S C H と、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームに基づいて送信される第 2 の P D S C H と、を送信する送信部と、第 1 の P D S C H の受信に対するフィードバックである第 1 の H A R Q - A C K を所定のサブフレーム以降で受信し、第 2 の P D S C H の受信に対するフィードバックである第 2 の H A R Q - A C K を所定の拡張サブフレーム以降で受信する受信部と、を備える。

【 0 3 2 1 】

< 本実施形態における S P D C C H および / または S P D S C H のリソースエレメントマッピング >

40

既に説明したように、S T T I モードにおけるチャネルは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。すなわち、S P D C C H および / または S P D S C H は、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。本実施形態において説明される S P D C C H および / または S P D S C H のリソースエレメントマッピングは、モニタリングされる S P D C C H および / または S P D S C H の候補にも適用される。

【 0 3 2 2 】

本実施形態において、所定のチャネルまたは信号が、所定のリソースエレメントにマッピングされない場合、そのマッピングは所定の方法を用いることができる。所定の方法の一

50

例は、レートマッチングである。レートマッチングにおいて、所定のチャンネルまたは信号は、所定のリソースエレメントを飛ばしてマッピングされる。端末装置は、所定のチャンネルまたは信号の受信（復調、復号）において、所定のリソースエレメントに対するマッピングにレートマッチングが用いられることを認識または想定する必要がある。所定の方法の別の一例は、パンクチャリングである。パンクチャリングにおいて、所定のチャンネルまたは信号は、所定のリソースエレメントを飛ばさずにマッピングが想定されるが、その所定のリソースエレメントは別のチャンネルまたは信号がマッピング（上書き）される。端末装置は、所定のチャンネルまたは信号の受信（復調、復号）において、所定のリソースエレメントに対するマッピングにパンクチャリングが用いられることを認識または想定することが好ましいが、認識または想定しなくてもよい。その場合、受信精度は劣化するが、符号化率などを調整することにより、端末装置は受信することができる。本実施形態の説明において、リソースエレメントマッピングは、レートマッチングおよびパンクチャリングのいずれも適用できる。

10

【0323】

S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hは、様々な条件、基準または尺度に基づいて、リソースエレメントにマッピングされる。換言すると、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの送信のために用いられるアンテナポートのそれぞれにおいて、複素数値シンボルのブロックは、その対象となる（現在の）T T Iの中で、所定の条件、基準または尺度を満たすリソースエレメントにマッピングされる。所定の条件、基準または尺度は、以下の条件、基準または尺度の少なくとも一部である。S P D C C Hおよび/またはS P D S C H（第2のP D S C H）のリソースエレメントへのマッピングに用いられる条件、基準または尺度は、それぞれ第2の条件、第2の基準または第2の尺度とも呼称される。P D S C H（第1のP D S C H）のリソースエレメントへのマッピングに用いられる条件、基準または尺度は、それぞれ第1の条件、第1の基準または第1の尺度とも呼称される。

20

【0324】

（1）S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、送信のために割り当てられるサブリソースブロック内である。なお、P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、送信のために割り当てられるリソースブロック内である。

【0325】

（2）S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、P B C Hおよび同期信号の送信のために用いられない。なお、P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、P B C Hおよび同期信号の送信のために用いられない。

30

【0326】

（3）S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、C R Sのために用いられないと端末装置によって想定される。なお、P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、C R Sのために用いられないと端末装置によって想定される。端末装置によって想定されるC R Sは、S P D C C Hおよび/またはS P D S C HおよびP D S C Hでそれぞれ異なってもよい。例えば、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hのマッピングにおいて想定されるC R Sは、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hのマッピングにおいて想定されるC R Sとは独立に設定される。

40

【0327】

（4）S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに関連付けられるD M R Sが送信されないサブリソースブロックにおいて、そのS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hは、C R Sが送信されるアンテナポート、または、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに関連付けられるD M R Sが送信されるアンテナポートで送信される。S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに関連付けられるD M R Sは、そのS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるD M R Sとすることができる。なお、P D S C Hに関連付けられるD M R Sが送信されないサブリソースブロックにおいて、そのP D S C Hは、C R Sが送信されるア

50

ンテナポートが送信されるアンテナポートで送信される。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHが送信されるアンテナポートは、PDSCCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

【0328】

(5) SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるサブリソースブロックにおいて、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCCHは、CRSが送信されるアンテナポート、または、SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSは、そのDMRS、および/または、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCCHがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるDMRSとすることができる。なお、PDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるサブリソースブロックにおいて、そのPDSCCHは、PDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHが送信されるアンテナポートは、PDSCCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。すなわち、SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートは、PDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

10

【0329】

(6) SPDCCHおよび/またはSPDSCCHがMBSFNサブフレームで送信される場合、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCCHはSPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSは、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCCHがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるDMRSとすることができる。MBSFNサブフレームは、RRCSグナリングによって、セル固有または端末装置固有に設定される。なお、PDSCCHがMBSFNサブフレームで送信される場合、そのPDSCCHはPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHが送信されるアンテナポートは、PDSCCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。すなわち、SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートは、PDSCCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

20

30

【0330】

(7) SPDCCHおよび/またはSPDSCCHは、SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。なお、PDSCCHは、PDSCCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHに関連付けられるDMRSは、PDSCCHに関連付けられるDMRSと同じであってもよいし、異なってもよい。また、SPDCCHおよび/またはSPDSCCHは、さらにPDSCCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされなくてもよい。

40

【0331】

(8) SPDCCHおよび/またはSPDSCCHは、セル固有または端末装置固有に設定されるZP CSI-RSおよび/またはNZP CSI-RSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。なお、PDSCCHは、セル固有または端末装置固有に設定されるZP CSI-RSおよび/またはNZP CSI-RSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。SPDCCHおよび/またはSPDSCCHのマッピングにおけるZP CSI-RSおよび/またはNZP CSI-RSは、PDSCCHのマッピングにおけるZP CSI-RSおよび/またはNZP CSI-RSと、同じ設定であってもよいし、異なる設定であってもよい。

50

【 0 3 3 2 】

(9) S P D C C H および / または S P D S C H は、その S P D C C H および / または S P D S C H に関連付けられる E P D C C H を送信するリソースブロックペア、サブリソースブロック、拡張リソースエレメントグループまたはリソースエレメントにマッピングされない。例えば、S P D C C H および / または S P D S C H は、その S P D C C H および / または S P D S C H に関連付けられる E P D C C H がマッピングされるリソースエレメントを含むサブリソースブロックにマッピングされない。なお、P D S C H は、その P D S C H に関連付けられる E P D C C H を送信するリソースブロックペアにマッピングされない。

【 0 3 3 3 】

(1 0) S P D C C H および / または S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、そのサブフレーム内の 1 番目のスロットにおける所定のインデックスで示されるシンボル以降のシンボル (S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボル) にマッピングされる。すなわち、S P D C C H および / または S P D S C H がマッピングされうるサブリソースブロックが、あるサブフレーム内において、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルよりも前のシンボルを含む場合、その S P D C C H および / または S P D S C H はそのシンボルにマッピングされない。S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、セル固有または端末装置固有に設定される。例えば、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、下りリンク S T T I 設定に含まれて設定される。S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスの最小値は 0 にすることができる。また、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルは、設定されずに予め規定されてもよく、例えば 0 にすることができる。すなわち、S P D C C H および / または S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、全てのシンボルにマッピングされうる。

【 0 3 3 4 】

なお、P D S C H は、あるサブフレームにおいて、そのサブフレーム内の 1 番目のスロットにおける所定のインデックスで示されるシンボル以降のシンボル (P D S C H のスタートシンボル) にマッピングされる。S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスとは、同じであってもよいし、異なってもよい。P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスの最小値は 1 である。

【 0 3 3 5 】

(1 1) S P D C C H および / または S P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループのリソースエレメントにマッピングされない。なお、P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループを含むシンボル (すなわち、あるサブフレームにおける最初のシンボル) にマッピングされない。すなわち、S P D C C H および / または S P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループを含むシンボルにおいて、そのリソースエレメントグループを除くリソースエレメントにマッピングされうる。S P D C C H および / または S P D S C H のリソースエレメントマッピングは、P C F I C H または P H I C H の送信に用いられるリソースエレメントにおいて、レートマッチングされることが好ましい。

【 0 3 3 6 】

(1 2) S P D C C H および / または S P D S C H は、その S P D C C H および / または S P D S C H に関連付けられる P D C C H を送信するリソースブロックペア、サブリソースブロック、シンボル、T T I、リソースエレメントグループまたはリソースエレメントにマッピングされない。すなわち、S P D C C H および / または S P D S C H は、その S P D C C H および / または S P D S C H に関連付けられる P D C C H を送信するリソースエレメントまたはリソースエレメントグループを含むリソースブロックペア、サブリソー

10

20

30

40

50

スブロック、シンボル、TTI、またはリソースエレメントグループにマッピングされない。

【0337】

なお、PDSCHは、そのPDSCHに関連付けられるPDCCHを含む全てのPDCCHの送信に関わらずマッピングされる。例えば、PDCCHは基地局装置から設定または通知されるCFIで示されるシンボルで送信され、PDSCHはそのPDCCHの送信に用いられるシンボルにマッピングされない。そのため、端末装置は、PDSCHのマッピングにおいて、PDCCHの送信に用いられるリソースエレメントを認識または想定する必要がなくてもよい。

【0338】

一方、SPDCCHおよび/またはSPDSCHは、PDCCHの送信に用いられるリソースエレメントを含むシンボルにもマッピングされる場合、端末装置はPDSCHのマッピングにおいて、PDCCHの送信に用いられるリソースエレメントを認識または想定することが好ましい。SPDCCHおよび/またはSPDSCHのリソースエレメントマッピングは、PDCCHの送信に用いられるリソースエレメントにおいて、パンクチャリングされることが好ましい。また、SPDCCHおよび/またはSPDSCHのリソースエレメントマッピングにおいて、PDCCHは、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCHに関連付けられるPDCCHだけでなく、端末装置が認識または受信できる一部または全てのPDCCHを含む。

【0339】

(13-1) SPDCCHおよび/またはSPDSCHは、端末装置にスケジューリングされる(認識または受信する)PDSCHの送信に用いられるリソースブロック、リソースブロックペアまたはリソースブロックグループにマッピングされない。例えば、あるPDSCHがある端末装置に対してスケジューリングされる場合、その端末装置は、SPDCCHおよび/またはSPDSCHがそのPDSCHの送信に用いられるリソースブロックまたはリソースブロックグループ内のサブリソースブロックにマッピングされないと想定する。なお、その場合でも、そのリソースブロックまたはリソースブロックグループ内のPDSCHのスタートシンボルより前のシンボル(PDCCH領域)は、SPDCCHおよび/またはSPDSCHがマッピングされてもよい。

【0340】

SPDCCHおよび/またはSPDSCHが端末装置にスケジューリングされるPDSCHの送信に用いられるリソースブロック、リソースブロックペアまたはリソースブロックグループにマッピングされない場合、PDSCHはSPDCCHおよび/またはSPDSCHのマッピングに関わらずマッピングできる。すなわち、あるPDSCHがあるリソースブロックを含むリソースにスケジューリングされる場合、そのリソースブロック内のサブリソースブロックを含むSPDCCHおよび/またはSPDSCHはマッピングされない。換言すると、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるPDSCHの送信に用いられるリソースブロック内のサブリソースブロックを用いるSPDCCHおよび/またはSPDSCHがマッピング(送信)されないと想定する。端末装置は、そのSPDCCHおよび/またはSPDSCHの候補はモニタリングしなくてもよい。

【0341】

換言すると、SPDCCHおよび/またはSPDSCHの候補とスケジューリングされるPDSCHが同じリソースエレメント、リソースブロックまたはサブリソースブロックで衝突する場合、PDSCHが優先してマッピングされ、SPDCCHおよび/またはSPDSCHはマッピングされない。

【0342】

(13-2) SPDCCHおよび/またはSPDSCHは、端末装置にスケジューリングされる(認識または受信する)PDSCHの送信に関わらずマッピングされる。例えば、あるPDSCHがある端末装置に対してスケジューリングされる場合でも、その端末装置は、SPDCCHおよび/またはSPDSCHがそのPDSCHの送信に用いられるリソ

10

20

30

40

50

ースブロックまたはリソースブロックグループ内のサブリソースブロックにマッピングされうると想定する。すなわち、P D S C Hのスケジューリングに関わらず、端末装置は設定されるS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補をモニタリングする。

【0343】

S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hが端末装置にスケジューリングされるP D S C Hの送信に関わらずマッピングされる場合、P D S C Hのマッピングは、そのS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに依存する。例えば、P D S C Hは、全てのS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補に対応するリソースエレメントにマッピングされない。例えば、P D S C Hは、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補のうち、検出されたS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに対応するリソースエレメントにマッピングされない。すなわち、P D S C Hは、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補のうち、検出されないS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hに対応するリソースエレメントにもマッピングされる。

10

【0344】

また、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの送信に用いられるサブリソースブロックを含むリソースブロックまたはサブフレームでは、P D S C Hがスケジューリングされないようにしてもよい。例えば、端末装置は、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補に対応するサブリソースブロックを含むリソースブロックまたはサブフレームにおいて、P D S C Hがスケジューリングされないと想定する。

【0345】

換言すると、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hの候補とスケジューリングされるP D S C Hが同じリソースエレメント、リソースブロックまたはサブリソースブロックで衝突する場合、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hが優先してマッピングされ、P D S C HはS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントでマッピングされる。

20

【0346】

(13-3) 上記の(13-1)および(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが、所定の条件に基づいて切り替えて用いられる。例えば、P D S C HがE P D C C Hでスケジューリングされる場合、上記の(13-1)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられ、P D S C HがP D C C Hでスケジューリングされる場合、上記の(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられる。例えば、P D S C HがE P D C C Hでスケジューリングされる場合、上記の(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられ、P D S C HがP D C C Hでスケジューリングされる場合、上記の(13-1)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられる。

30

【0347】

図14は、S P D C C Hおよび/またはS P D S C Hのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図14は、下りリンクにおける2つのリソースブロックペアのリソースエレメントを示す。リソースエレメントR0~R3は、それぞれC R Sがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントC1~C4は、それぞれC S I - R Sがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントC F Iは、P C F I C Hがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントH Iは、P H I C Hがマッピングされるリソースエレメントである。

40

【0348】

図14の例では、T T Iが1シンボルである。すなわち、1つのサブリソースブロックは、1つのシンボルと12のサブキャリアで示される12のリソースエレメントにより構成される。端末装置は、所定の設定に基づいて、スロット0のシンボル0、スロット0のシンボル5、およびスロット1のシンボル3におけるサブリソースブロックのセット(リソースブロック0および1)にマッピングされるS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hを受信またはモニタリングする。スロット0のシンボル0におけるS P D C C Hおよび/またはS P D S C Hは、C R S、P C F I C HおよびP H I C Hの送信に用いられるリソ

50

ースエレメント以外のリソースエレメントにマッピングされる。スロット 0 のシンボル 5 における S P D C C H および / または S P D S C H は、全てのリソースエレメントにマッピングされる。スロット 1 のシンボル 3 における S P D C C H および / または S P D S C H は、C S I - R S の送信に用いられるリソースエレメント以外のリソースエレメントにマッピングされる。

【 0 3 4 9 】

S P D C C H および / または S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、さらに、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボル以降にマッピングされるようにしてもよい。例えば、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルが 3 である場合、S P D C C H および / または S P D S C H はスロット 0 のシンボル 3 からスロット 1 のシンボル 6 にマッピングされうる。図 1 4 の例では、端末装置は、スロット 0 のシンボル 0 における S P D C C H および / または S P D S C H の送信またはマッピングを想定しない。そのため、端末装置は、スロット 0 のシンボル 0 における S P D C C H および / または S P D S C H を受信またはモニタリングしなくてもよい。

【 0 3 5 0 】

なお、以上の説明において、T T I のサイズは、シンボル長が一定のシンボルを単位としたシンボル数に基づいて規定される場合を説明したが、これに限定されるものではない。T T I のサイズは様々な方法または単位により規定されてもよい。本実施形態において、T T I のサイズは時間の長さとすることができる。例えば、T T I のサイズを規定する別の一例は、それぞれの T T I を構成するシンボル数は一定であり、それぞれのシンボルのシンボル長が異なる。具体的には、基地局装置は、サブキャリア間隔およびシンボル長を可変させた信号を送信できる。サブキャリア間隔を e 倍にした場合、シンボル長は 1 / e 倍になる。また、基地局装置は、異なるシンボル長の信号を 1 つのコンポーネントキャリアに多重して送信できる。すなわち、1 つのコンポーネントキャリアにおいて、異なる T T I 長の信号を送信できるため、以上で説明した方法は同様に適用することができる。

【 0 3 5 1 】

上記の実施形態の詳細により、基地局装置 1 と端末装置 2 が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

【 0 3 5 2 】

< 応用例 >

[基地局に関する応用例]

(第 1 の応用例)

図 1 5 は、本開示に係る技術が適用され得る e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。e N B 8 0 0 は、1 つ以上のアンテナ 8 1 0、及び基地局装置 8 2 0 を有する。各アンテナ 8 1 0 及び基地局装置 8 2 0 は、R F ケーブルを介して互いに接続され得る。

【 0 3 5 3 】

アンテナ 8 1 0 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、基地局装置 8 2 0 による無線信号の送受信のために使用される。e N B 8 0 0 は、図 1 5 に示したように複数のアンテナ 8 1 0 を有し、複数のアンテナ 8 1 0 は、例えば e N B 8 0 0 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 1 5 には e N B 8 0 0 が複数のアンテナ 8 1 0 を有する例を示したが、e N B 8 0 0 は単一のアンテナ 8 1 0 を有してもよい。

【 0 3 5 4 】

基地局装置 8 2 0 は、コントローラ 8 2 1、メモリ 8 2 2、ネットワークインタフェース 8 2 3 及び無線通信インタフェース 8 2 5 を備える。

【 0 3 5 5 】

コントローラ 8 2 1 は、例えば C P U 又は D S P であってよく、基地局装置 8 2 0 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 8 2 1 は、無線通信インタフェース 8 2 5 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケ

10

20

30

40

50

ットをネットワークインタフェース 8 2 3 を介して転送する。コントローラ 8 2 1 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 8 2 1 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 8 2 2 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 8 2 1 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

10

【0356】

ネットワークインタフェース 8 2 3 は、基地局装置 8 2 0 をコアネットワーク 8 2 4 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 8 2 1 は、ネットワークインタフェース 8 2 3 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 8 0 0 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 8 2 3 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 8 2 3 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 8 2 3 は、無線通信インタフェース 8 2 5 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

20

【0357】

無線通信インタフェース 8 2 5 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE - Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 8 1 0 を介して、eNB 8 0 0 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 8 2 5 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 8 2 6 及び RF 回路 8 2 7 などを含み得る。BB プロセッサ 8 2 6 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 8 2 6 は、コントローラ 8 2 1 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 8 2 6 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 8 2 6 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 8 2 0 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 8 2 7 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 8 1 0 を介して無線信号を送受信する。

30

【0358】

無線通信インタフェース 8 2 5 は、図 1 5 に示したように複数の BB プロセッサ 8 2 6 を含み、複数の BB プロセッサ 8 2 6 は、例えば eNB 8 0 0 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース 8 2 5 は、図 1 5 に示したように複数の RF 回路 8 2 7 を含み、複数の RF 回路 8 2 7 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 1 5 には無線通信インタフェース 8 2 5 が複数の BB プロセッサ 8 2 6 及び複数の RF 回路 8 2 7 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 2 5 は単一の BB プロセッサ 8 2 6 又は単一の RF 回路 8 2 7 を含んでもよい。

40

【0359】

(第2の応用例)

図 1 6 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 8 3 0 は、1 つ以上のアンテナ 8 4 0、基地局装置 8 5 0、及び R

50

R H 8 6 0を有する。各アンテナ 8 4 0及びR R H 8 6 0は、R Fケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 8 5 0及びR R H 8 6 0は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

【 0 3 6 0 】

アンテナ 8 4 0の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、M I M Oアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、R R H 8 6 0による無線信号の送受信のために使用される。e N B 8 3 0は、図 1 6に示したように複数のアンテナ 8 4 0を有し、複数のアンテナ 8 4 0は、例えばe N B 8 3 0が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 1 6にはe N B 8 3 0が複数のアンテナ 8 4 0を有する例を示したが、e N B 8 3 0は単一のアンテナ 8 4 0を有してもよい。

10

【 0 3 6 1 】

基地局装置 8 5 0は、コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2、ネットワークインタフェース 8 5 3、無線通信インタフェース 8 5 5及び接続インタフェース 8 5 7を備える。コントローラ 8 5 1、メモリ 8 5 2及びネットワークインタフェース 8 5 3は、図 1 5を参照して説明したコントローラ 8 2 1、メモリ 8 2 2及びネットワークインタフェース 8 2 3と同様のものである。

【 0 3 6 2 】

無線通信インタフェース 8 5 5は、L T E又はL T E - A d v a n c e dなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、R R H 8 6 0及びアンテナ 8 4 0を介して、R R H 8 6 0に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 8 5 5は、典型的には、B Bプロセッサ 8 5 6などを含み得る。B Bプロセッサ 8 5 6は、接続インタフェース 8 5 7を介してR R H 8 6 0のR F回路 8 6 4と接続されることを除き、図 1 5を参照して説明したB Bプロセッサ 8 2 6と同様のものである。無線通信インタフェース 8 5 5は、図 1 6に示したように複数のB Bプロセッサ 8 5 6を含み、複数のB Bプロセッサ 8 5 6は、例えばe N B 8 3 0が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 1 6には無線通信インタフェース 8 5 5が複数のB Bプロセッサ 8 5 6を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 5 5は単一のB Bプロセッサ 8 5 6を含んでもよい。

20

【 0 3 6 3 】

接続インタフェース 8 5 7は、基地局装置 8 5 0（無線通信インタフェース 8 5 5）をR R H 8 6 0と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 8 5 7は、基地局装置 8 5 0（無線通信インタフェース 8 5 5）とR R H 8 6 0とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

30

【 0 3 6 4 】

また、R R H 8 6 0は、接続インタフェース 8 6 1及び無線通信インタフェース 8 6 3を備える。

【 0 3 6 5 】

接続インタフェース 8 6 1は、R R H 8 6 0（無線通信インタフェース 8 6 3）を基地局装置 8 5 0と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 8 6 1は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

40

【 0 3 6 6 】

無線通信インタフェース 8 6 3は、アンテナ 8 4 0を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 8 6 3は、典型的には、R F回路 8 6 4などを含み得る。R F回路 8 6 4は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 8 4 0を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 8 6 3は、図 1 6に示したように複数のR F回路 8 6 4を含み、複数のR F回路 8 6 4は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 1 6には無線通信インタフェース 8 6 3が複数のR F回路 8 6 4を含む例を示したが、無線通信インタフェース 8 6 3は単一のR F回路 8 6 4を含んでもよい。

【 0 3 6 7 】

50

図 1 5 及び図 1 6 示した e N B 8 0 0、e N B 8 3 0、基地局装置 8 2 0 または基地局装置 8 5 0 は、図 3 などを参照して説明した基地局装置 1 に対応し得る。

【 0 3 6 8 】

[端末装置に関する応用例]

(第 1 の応用例)

図 1 7 は、本開示に係る技術が適用され得る端末装置 2 としてのスマートフォン 9 0 0 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン 9 0 0 は、プロセッサ 9 0 1、メモリ 9 0 2、ストレージ 9 0 3、外部接続インタフェース 9 0 4、カメラ 9 0 6、センサ 9 0 7、マイクロフォン 9 0 8、入力デバイス 9 0 9、表示デバイス 9 1 0、スピーカ 9 1 1、無線通信インタフェース 9 1 2、1 つ以上のアンテナスイッチ 9 1 5、1 つ以上のアンテナ 9 1 6、バス 9 1 7、バッテリー 9 1 8 及び補助コントローラ 9 1 9 を備える。

10

【 0 3 6 9 】

プロセッサ 9 0 1 は、例えば C P U 又は S o C (System on Chip) であってよく、スマートフォン 9 0 0 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 9 0 2 は、R A M 及び R O M を含み、プロセッサ 9 0 1 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 9 0 3 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 9 0 4 は、メモリーカード又は U S B (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 9 0 0 へ接続するためのインタフェースである。

20

【 0 3 7 0 】

カメラ 9 0 6 は、例えば、C C D (Charge Coupled Device) 又は C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 9 0 7 は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン 9 0 8 は、スマートフォン 9 0 0 へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス 9 0 9 は、例えば、表示デバイス 9 1 0 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 9 1 0 は、液晶ディスプレイ (L C D) 又は有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン 9 0 0 の出力画像を表示する。スピーカ 9 1 1 は、スマートフォン 9 0 0 から出力される音声信号を音声に変換する。

30

【 0 3 7 1 】

無線通信インタフェース 9 1 2 は、L T E 又は L T E - A d v a n c e d などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 9 1 2 は、典型的には、B B プロセッサ 9 1 3 及び R F 回路 9 1 4 などを含み得る。B B プロセッサ 9 1 3 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、R F 回路 9 1 4 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 9 1 6 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 9 1 2 は、B B プロセッサ 9 1 3 及び R F 回路 9 1 4 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 9 1 2 は、図 1 7 に示したように複数の B B プロセッサ 9 1 3 及び複数の R F 回路 9 1 4 を含んでもよい。なお、図 1 7 には無線通信インタフェース 9 1 2 が複数の B B プロセッサ 9 1 3 及び複数の R F 回路 9 1 4 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 9 1 2 は単一の B B プロセッサ 9 1 3 又は単一の R F 回路 9 1 4 を含んでもよい。

40

【 0 3 7 2 】

さらに、無線通信インタフェース 9 1 2 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 L A N (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの B B プロセッサ 9 1 3 及び R F 回路 9 1 4 を含んでもよい。

【 0 3 7 3 】

50

アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

【0374】

アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 17 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 17 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

10

【0375】

さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

【0376】

バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 17 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

20

【0377】

（第 2 の応用例）

図 18 は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 920 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置 920 は、プロセッサ 921、メモリ 922、GPS（Global Positioning System）モジュール 924、センサ 925、データインタフェース 926、コンテンツプレーヤ 927、記憶媒体インタフェース 928、入力デバイス 929、表示デバイス 930、スピーカ 931、無線通信インタフェース 933、1 つ以上のアンテナスイッチ 936、1 つ以上のアンテナ 937 及びバッテリー 938 を備える。

30

【0378】

プロセッサ 921 は、例えば CPU 又は SOC であってよく、カーナビゲーション装置 920 のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ 922 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 921 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

【0379】

GPS モジュール 924 は、GPS 衛星から受信される GPS 信号を用いて、カーナビゲーション装置 920 の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ 925 は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース 926 は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク 941 に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

40

【0380】

コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インタフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

【0381】

50

無線通信インタフェース 933 は、LTE 又は LTE - Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、図 18 に示したように複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含んでもよい。なお、図 18 には無線通信インタフェース 933 が複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 933 は単一の BB プロセッサ 934 又は単一の RF 回路 935 を含んでもよい。

10

【0382】

さらに、無線通信インタフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を含んでもよい。

【0383】

アンテナスイッチ 936 の各々は、無線通信インタフェース 933 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 937 の接続先を切り替える。

20

【0384】

アンテナ 937 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 933 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 920 は、図 18 に示したように複数のアンテナ 937 を有してもよい。なお、図 18 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 937 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 920 は単一のアンテナ 937 を有してもよい。

【0385】

さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。

30

【0386】

バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 18 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【0387】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両）940 として実現されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

40

【0388】

なお、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0389】

また、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

基地局装置と通信する端末装置であって、

50

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、をモニタリングする受信部を備え、

前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、

前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、端末装置。

(2)

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDCCHが検出される場合、前記第2のPDCCHは前記所定のサブフレームでは検出されない、前記(1)に記載の端末装置。

(3)

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDCCHが検出される場合、前記受信部は、前記第2のPDCCHにおける共通サーチスペースのみをモニタリングする、前記(1)に記載の端末装置。

(4)

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDSCHおよび前記第2のPDSCHが割り当てられる場合、前記第1のPDSCHは、前記第2のPDSCHの送信に用いられる前記サブリソースブロックを含むリソースブロックを除いてマッピングされる、前記(1)または前記(3)に記載の端末装置。

(5)

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDSCHおよび前記第2のPDSCHが割り当てられる場合、前記第1のPDSCHは、前記第2のPDSCHの送信に用いられる前記サブリソースブロックを含むリソースブロックにおいて、前記第2のPDSCHの送信に用いられる前記サブリソースブロックに含まれるリソースエレメントを除いてマッピングされる、前記(1)または前記(3)に記載の端末装置。

(6)

所定のサブフレームにおいて前記第2のPDCCHが検出される場合、前記第1のPDCCHは前記所定のサブフレームでは検出されない、前記(1)に記載の端末装置。

(7)

所定のサブフレームにおいて前記第2のPDCCHが検出される場合、前記受信部は、前記第1のPDCCHにおける共通サーチスペースのみをモニタリングする、前記(1)または前記(3)から前記(5)のいずれか1項に記載の端末装置。

(8)

所定のサブフレームにおいて前記第1のPDSCHおよび前記第2のPDSCHが割り当てられる場合、前記第2のPDSCHは、前記第1のPDSCHの送信に用いられる前記リソースブロックに含まれないサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、前記(1)または前記(3)から前記(5)のいずれか1項に記載の端末装置。

(9)

端末装置と通信する基地局装置であって、

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、を送信する送信部を備え、

前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、

前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、基地局装置。

(10)

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

10

20

30

40

50

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、をモニタリングするステップを有し、
 前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、
 前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法。
 (11)

端末装置と通信する基地局装置であって、

10

所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、を送信するステップを有し、
 前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、
 前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法。

【符号の説明】

【0390】

20

1 基地局装置

2 端末装置

101、201 上位層処理部

103、203 制御部

105、205 受信部

107、207 送信部

109、209 送受信アンテナ

1051、2051 復号化部

1053、2053 復調部

1055、2055 多重分離部

30

1057、2057 無線受信部

1059、2059 チャンネル測定部

1071、2071 符号化部

1073、2073 変調部

1075、2075 多重部

1077、2077 無線送信部

1079 下りリンク参照信号生成部

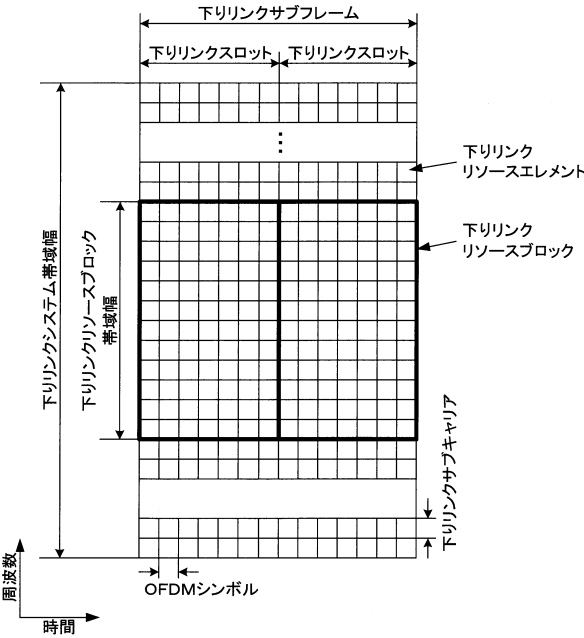
2079 上りリンク参照信号生成部

40

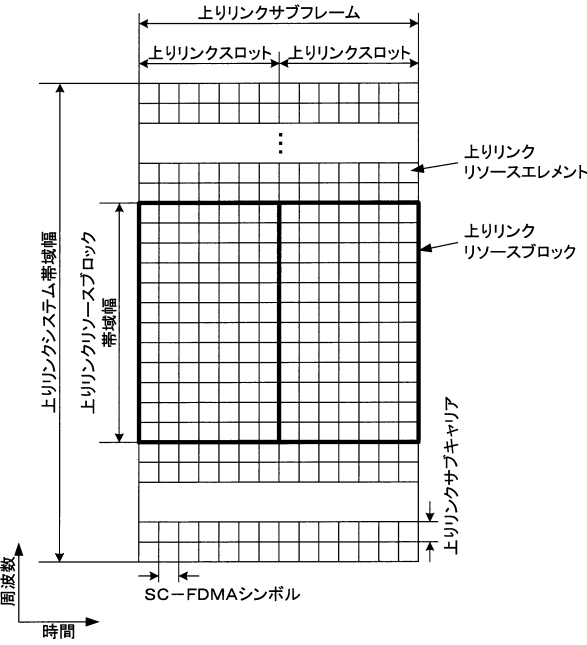
50

【図面】

【図 1】



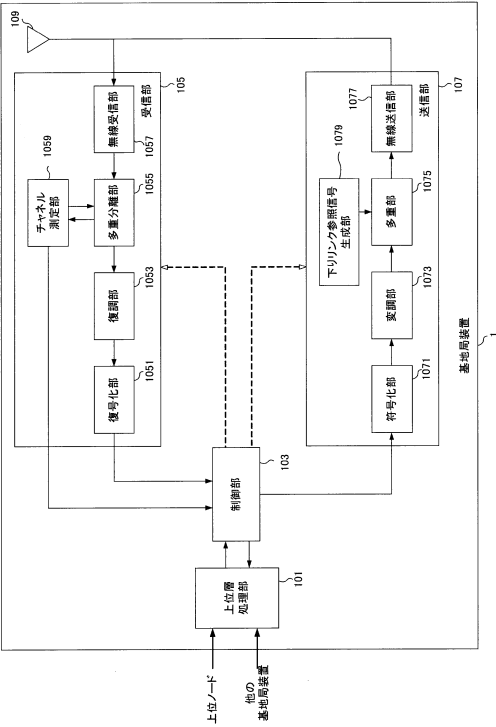
【図 2】



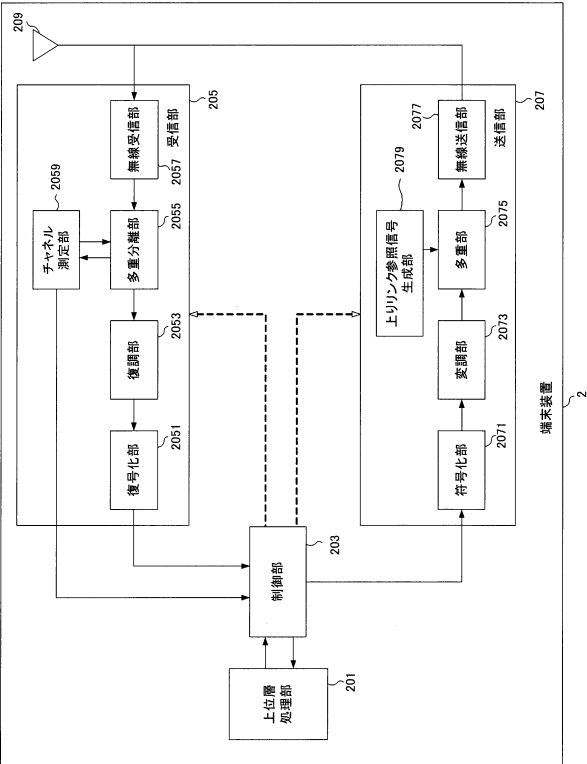
10

20

【図 3】



【図 4】

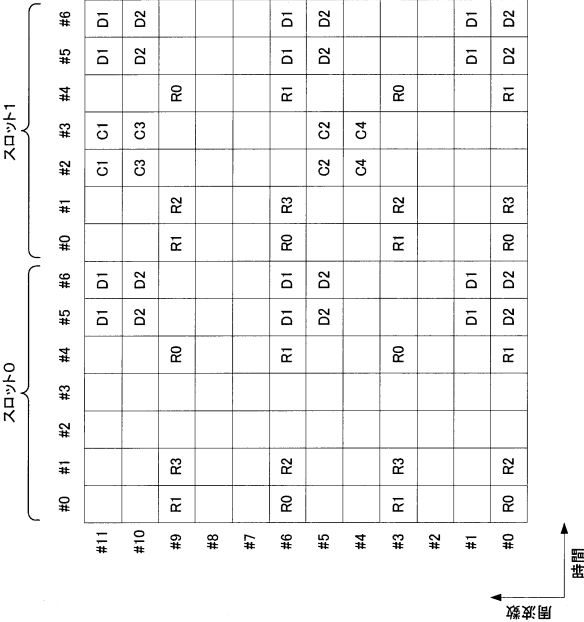


30

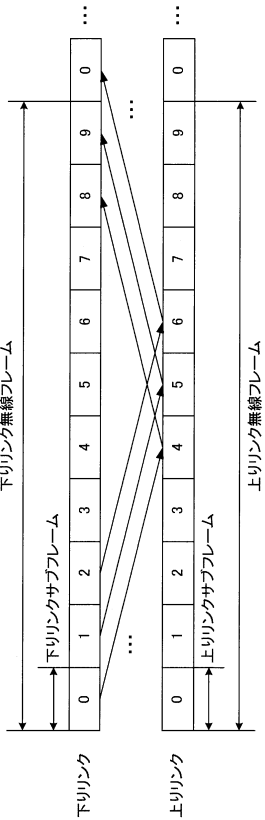
40

50

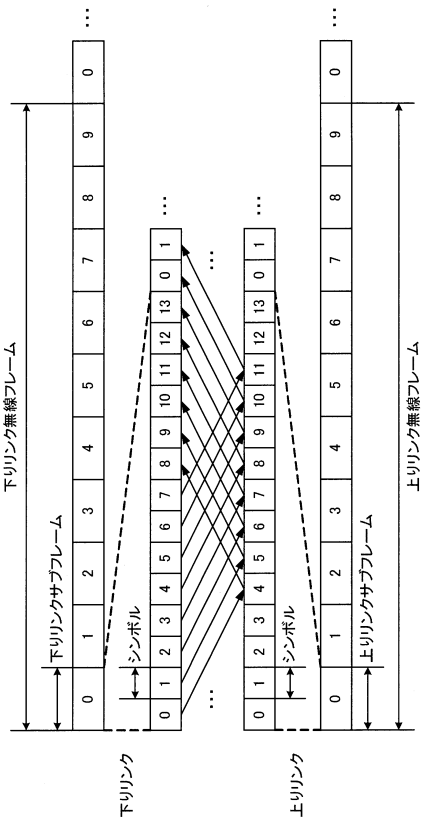
【図 5】



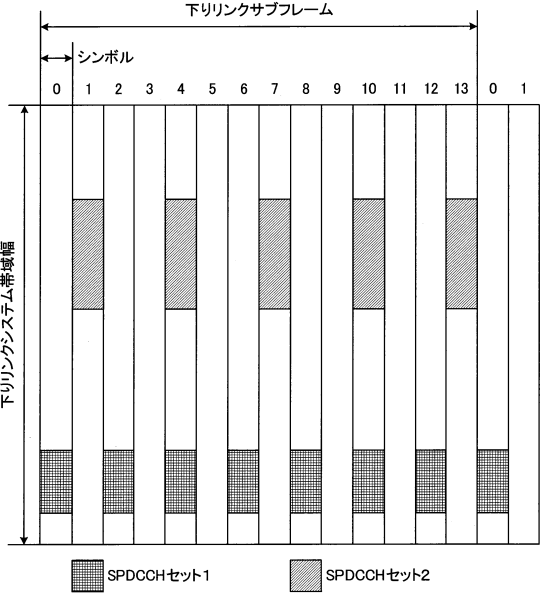
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

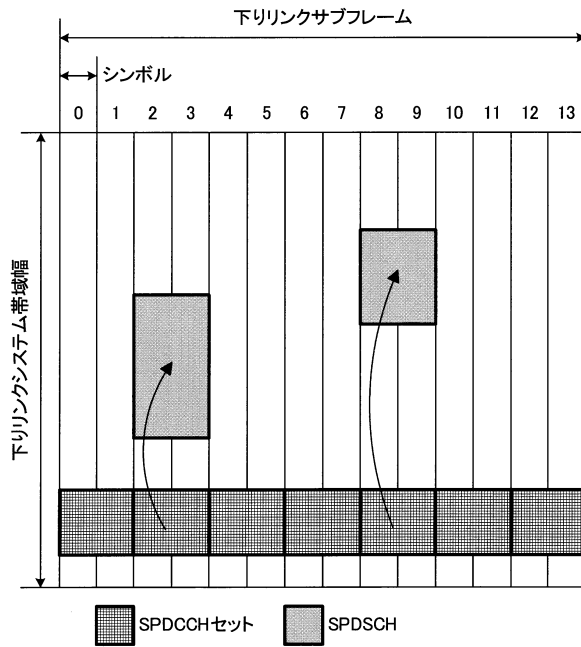
20

30

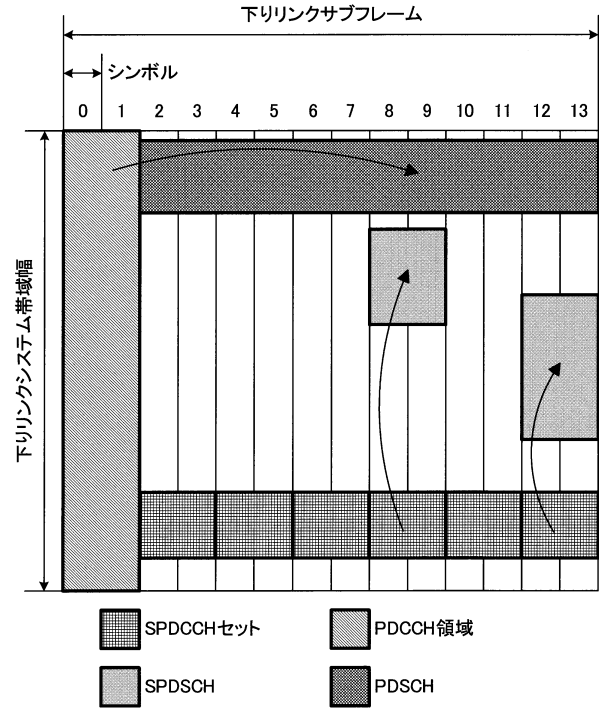
40

50

【図 9】



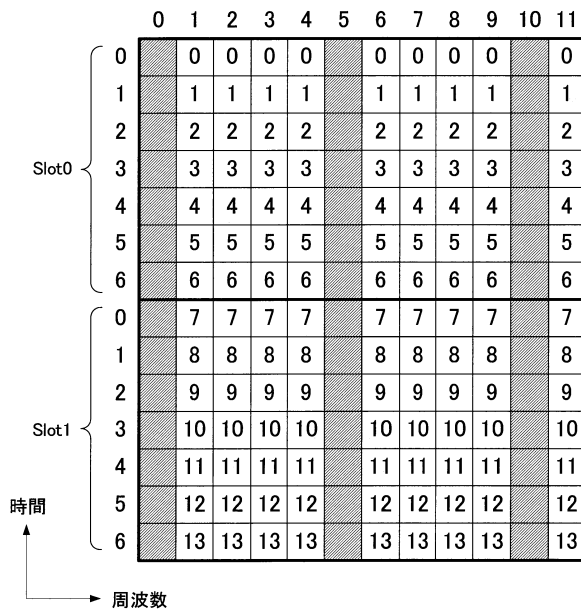
【図 10】



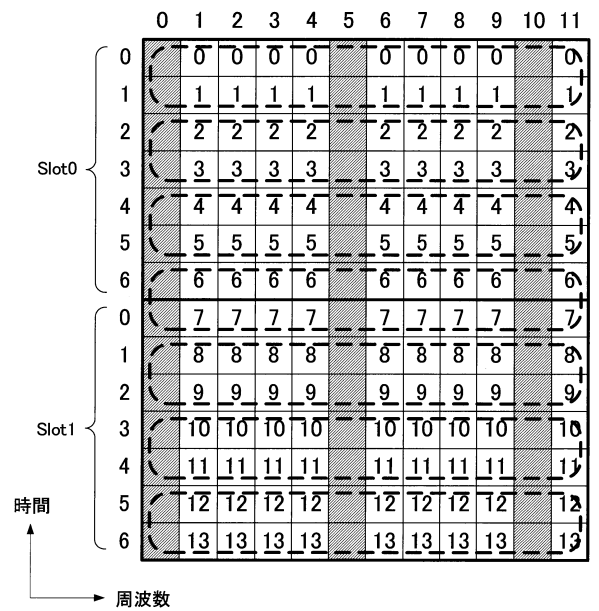
10

20

【図 11】



【図 12】

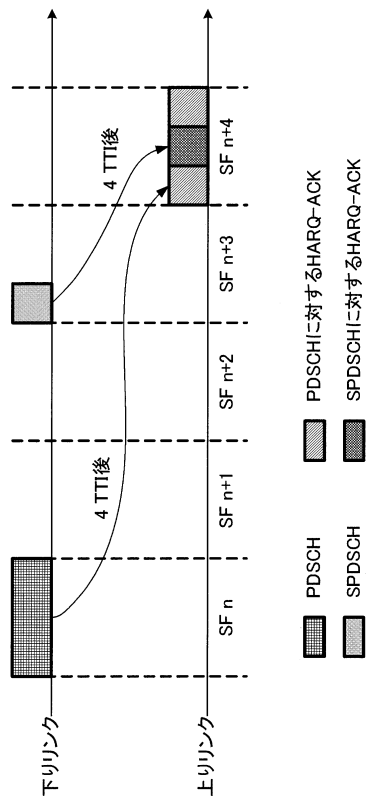


30

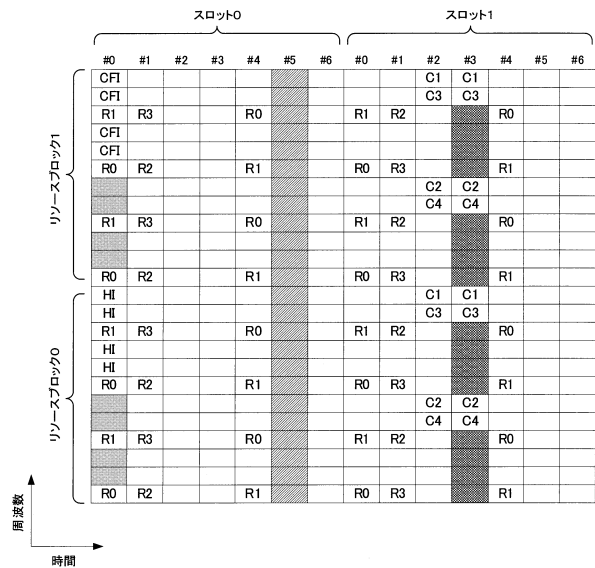
40

50

【図 1 3】



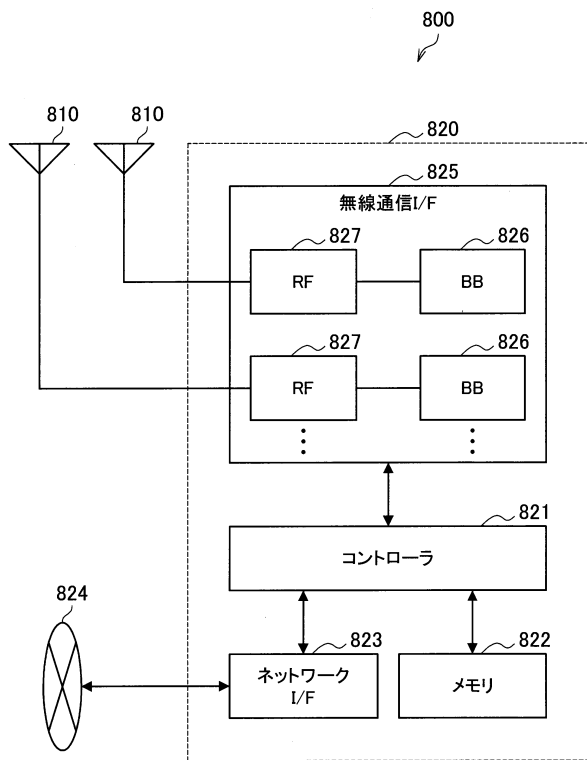
【図 1 4】



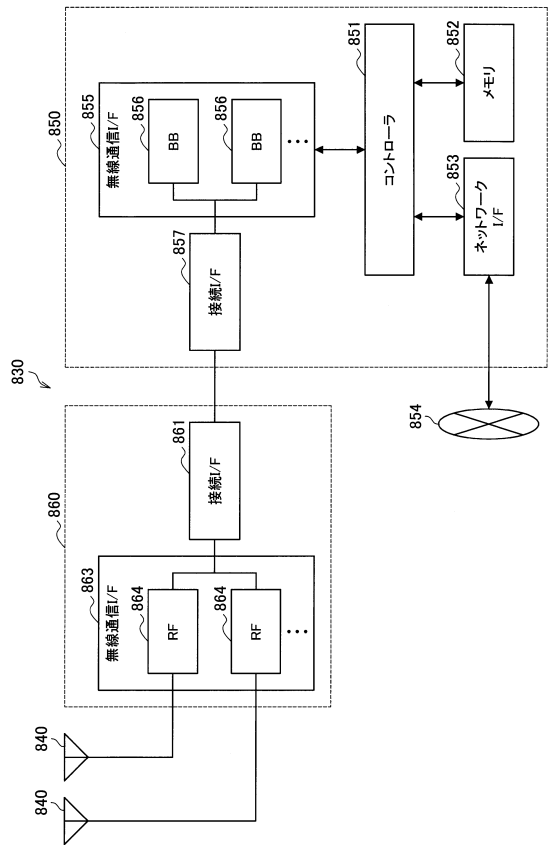
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

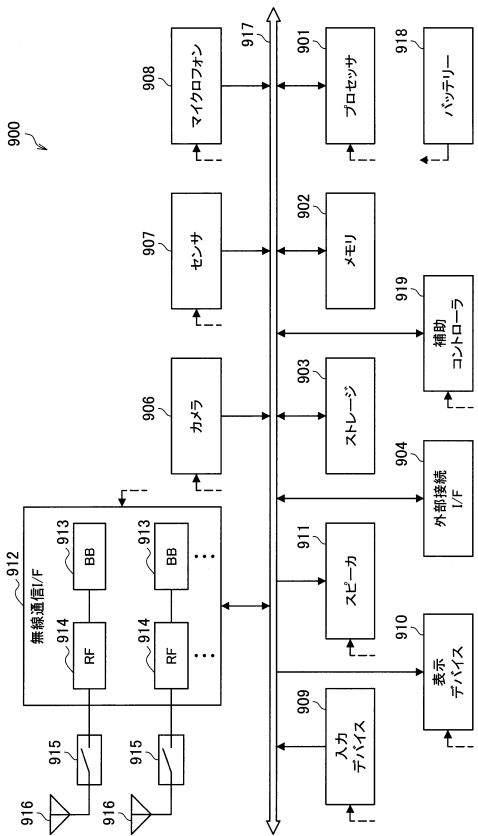


30

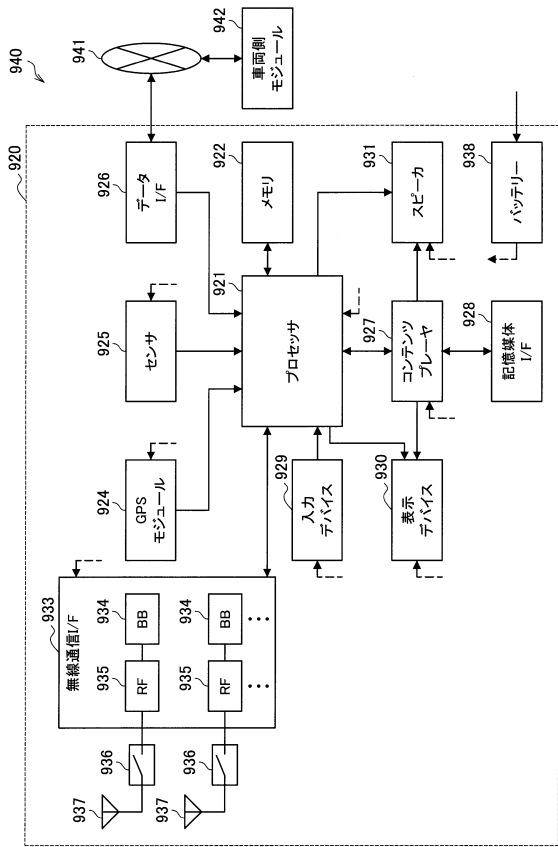
40

50

【図 17】



【図 18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 6 / 0 4 0 2 9 0 (W O , A 1)
特表 2 0 1 7 - 5 3 3 6 2 0 (J P , A)
特表 2 0 1 7 - 5 1 9 4 2 1 (J P , A)
特表 2 0 1 7 - 5 2 1 8 9 4 (J P , A)
Qualcomm Incorporated , "TTI Shortening and Reduced Processing Time for DL Transmissions" , 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160905 , [online] , 2016年02月06日 , pages 1-3 , https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160905.zip , [検索日 2021.02.28]
NTT DOCOMO, INC. , "DL aspects of TTI shortening" , 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160964 , [online] , 2016年02月05日 , pages 1-7 , https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160964.zip , [検索日 2021.02.26]
ZTE , "Downlink control channels for short TTI" , 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160983 , [online] , 2016年02月06日 , pages 1-5 , https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160983.zip , [検索日 2021.02.26]
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 L 2 7 / 0 0 - 2 7 / 3 8
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 、 4