

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7227353号

(P7227353)

(45)発行日 令和5年2月21日(2023.2.21)

(24)登録日 令和5年2月13日(2023.2.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W	72/20	(2023.01)	H 0 4 W	72/04	1 3 6
H 0 4 W	28/04	(2009.01)	H 0 4 W	28/04	1 1 0
H 0 4 W	72/1263	(2023.01)	H 0 4 W	72/12	1 1 0
H 0 4 L	1/16	(2023.01)	H 0 4 L	1/16	

請求項の数 6 (全38頁)

(21)出願番号 特願2021-508476(P2021-508476)

(86)(22)出願日 平成31年3月26日(2019.3.26)

(86)国際出願番号 PCT/JP2019/012900

(87)国際公開番号 WO2020/194514

(87)国際公開日 令和2年10月1日(2020.10.1)

審査請求日 令和3年10月21日(2021.10.21)

(73)特許権者 392026693

株式会社NTTドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(74)代理人 100121083

弁理士 青木 宏義

(74)代理人 100138391

弁理士 天田 昌行

(74)代理人 100158528

弁理士 守屋 芳隆

(72)発明者 武田 一樹

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

山王パークタワー 株式会社NTTドコモ

知的財産部内

(72)発明者 ▲高▼橋 優元

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トランスポートブロック (Transport Block (TB)) ベースの下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) サブコードブックと、コードブロックグループ (Code Block Group (CBG)) ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックを生成する制御部と、

前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報を、1つの上りリンク制御チャネルを用いて送信する送信部と、を有することを特徴とする端末。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1のHARQ-ACKサブコードブックが、SPSリリースに対応するHARQ-ACK又はSPSアクティベーションのための下り制御情報に関連するSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを含み得るように構成し、

前記第3のHARQ-ACKサブコードブックが、前記SPSアクティベーションのための下り制御情報に関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを含み得るように構成することを特徴とする請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記制御部は、前記HARQ-ACKコードブックにおいて、前記第3のHARQ-AC

10

20

Kサブコードブックを、前記第1のHARQ-ACKサブコードブックの後に配置することを特徴とする請求項1又は2に記載の端末。

【請求項4】

トランスポートブロック (Transport Block (TB)) ベースの下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) サブコードブックと、コードブロックグループ (Code Block Group (CBG)) ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックを生成するステップと、

10

前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報を、1つの上りリンク制御チャネルを用いて送信するステップと、を有することを特徴とする端末の無線通信方法。

【請求項5】

トランスポートブロック (Transport Block (TB)) ベースの下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) サブコードブックと、コードブロックグループ (Code Block Group (CBG)) ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報を、1つの上りリンク制御チャネル (PUCCH) を用いて受信する受信部と、前記HARQ-ACK情報に基づいて再送制御を行う制御部と、を有することを特徴とする基地局。

20

【請求項6】

端末と基地局とを有するシステムであって、

前記端末は、

トランスポートブロック (Transport Block (TB)) ベースの下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) サブコードブックと、コードブロックグループ (Code Block Group (CBG)) ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックを生成する制御部と、

30

前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報を、1つの上りリンク制御チャネル (PUCCH) を用いて送信する送信部と、を有し、

前記基地局は、

前記HARQ-ACK情報を受信する受信部と、

前記HARQ-ACK情報に基づいて再送制御を行う制御部と、を有することを特徴とするシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法、基地局及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution (LTE) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (Third Generation Partnershi

50

p Project (3 G P P) Release (R e l .) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、L T E - A d v a n c e d (3 G P P R e l . 1 0 - 1 4) が仕様化された。

【0003】

L T Eの後継システム(例えば、5th generation mobile communication system (5 G)、5 G + (plus)、New Radio (NR)、3 G P P R e l . 1 5以降などともいう)も検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

将来の無線通信システム(例えば、NR)では、セミパーシステントスケジューリング(semi-persistent scheduling (S P S))に基づく送受信が利用される。

【0006】

既存のR e l - 1 5 NRでは、1つのセルグループにつき同時に1つより多いサービ
ングセルに対してS P Sが設定されない(つまり、S P Sの設定は1セルグループにつき
1つ)という仕様になっていた。

【0007】

ところで、R e l - 1 6以降のNRでは、より柔軟な制御のため、1つのセルグループ
内において複数のS P S (multiple SPS)を設定することが検討されている。また、既
存のR e l - 1 5 NRにおけるS P S周期は最小で10msであったが、より短い周期
(例えば、所定数のシンボル単位、スロット単位など)のS P S周期を導入することも検
討されている。

【0008】

この場合、複数のS P Sのための1より多い送達確認情報(例えば、Hybrid Automat
ic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K))を、1つのH A R Q
- A C Kコードブックに含めることが求められる。しかしながら、複数のS P Sに関する
H A R Q - A C Kコードブックをどのように構成するかについては、まだ検討が進んでい
ない。複数のS P Sに関するH A R Q - A C Kコードブックについて明確に規定しなければ、
複数のS P Sを利用する場合に適切なH A R Q制御ができず、通信スループットが劣
化などするおそれがある。

【0009】

そこで、本開示は、複数のS P Sを利用する場合であっても適切にH A R Q - A C Kコ
ードブックを生成できる端末、無線通信方法、基地局及びシステムを提供することを目的
の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一態様に係る端末は、トランスポートブロック(Transport Block (T B)
)ベースの下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel (P D S
C H))に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement
(H A R Q - A C K)サブコードブックと、コードブロックグループ(Code Block Gr
oup (C B G))ベースのP D S C Hに関する第2のH A R Q - A C Kサブコードブック
と、セミパーシステントスケジューリング(Semi-Persistent Scheduling (S P S))
に関する第3のH A R Q - A C Kサブコードブックと、を含むH A R Q - A C Kコードブ
ックを生成する制御部と、前記H A R Q - A C Kコードブックに対応するH A R Q - A C

10

20

30

40

50

K情報を、1つの上りリンク制御チャネルを用いて送信する送信部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本開示の一態様によれば、複数のSPSを利用する場合であっても適切にHARQ-ACKコードブックを生成できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、コードブック生成に関する想定の一例を示す図である。

【図2】図2A及び2Bは、実施形態1-2に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

10

【図3】図3A及び3Bは、実施形態1-3-1に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

【図4】図4A及び4Bは、実施形態1-3-2に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

【図5】図5A及び5Bは、実施形態2-2に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

【図6】図6A及び6Bは、実施形態2-3-1に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

【図7】図7A及び7Bは、実施形態2-3-2に基づくコードブック生成の一例を示す図である。

20

【図8】図8は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

【図9】図9は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

【図10】図10は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

【図11】図11は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

NRでは、セミパーシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling（SPS））に基づく送受信が利用される。本開示において、SPSは、下りリンクSPS（Downlink（DL） SPS）と互いに読み替えられてもよい。

30

【0014】

UEは、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（PDCCH））に基づいて、SPS設定をアクティベート又はディアクティベート（リリース）してもよい。UEは、アクティベートされたSPS設定に基づいて、対応するSPSの下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））の受信を行ってもよい。

【0015】

なお、本開示において、PDCCHは、PDCCHを用いて送信される下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、単にDCIなどで読み替えられてもよい。

40

【0016】

SPS設定をアクティベート又はディアクティベートするためのDCIは、SPSアクティベーションDCI、SPSディアクティベーションDCIなどと呼ばれてもよい。SPSディアクティベーションDCIは、SPSリリースDCI、単にSPSリリースなどと呼ばれてもよい。

【0017】

当該DCIは、所定のRNTI（例えば、設定スケジューリング無線ネットワーク一時識別子（Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier（CS-RNTI）））によってスクランブルされた巡回冗長検査（Cyclic Redundancy Ch

50

eck (CRC)) ビットを有してもよい。

【0018】

UEは、DCI (SPS アクティベーションDCI又はSPS リリースDCI) に基づいて、SPS 設定をアクティベート又はリリースしてもよい。

【0019】

SPS 設定 (SPS に関する設定情報と呼ばれてもよい) は、上位レイヤシグナリングを用いて、UE に設定されてもよい。

【0020】

本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

10

【0021】

MAC シグナリングは、例えば、MAC 制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

【0022】

SPS に関する設定情報 (例えば、RRC の「SPS-Config」情報要素) は、SPS を識別するためのインデックス (SPS インデックス)、SPS のリソースに関する情報、SPS に対するPUCCHリソースに関する情報などを含んでもよい。

20

【0023】

SPS は、スペシャルセル (Special Cell (SpCell)) (例えば、プライマリセル (Primary Cell (PCell)) 又はプライマリセカンダリセル (Primary Secondary Cell (PSCell))) に設定されてもよいし、セカンダリセル (Secondary Cell (SCell)) に設定されてもよい。ただし、既存のRel-15 NRでは、1つのセルグループにつき同時に1つより多いサービングセルに対してSPS が設定されない (つまり、SPS の設定は1セルグループにつき1つ) という仕様になっている。

【0024】

(HARQ-ACKコードブック)

UEは、1以上の送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)) のビットから構成されるHARQ-ACKコードブック単位で、1つのPUCCHリソースを用いてHARQ-ACKフィードバックを送信してもよい。HARQ-ACKビットは、HARQ-ACK情報、HARQ-ACK情報ビットなどと呼ばれてもよい。

30

【0025】

ここで、HARQ-ACKコードブックは、時間領域 (例えば、スロット)、周波数領域 (例えば、コンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)))、空間領域 (例えば、レイヤ)、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、及びTBを構成するコードブロックグループ (Code Block Group (CBG)) の少なくとも1つの単位でのHARQ-ACK用のビットを含んで構成されてもよい。HARQ-ACKコードブックは、単にコードブックと呼ばれてもよい。

40

【0026】

なお、HARQ-ACKコードブックに含まれるビット数 (サイズ) 等は、準静的 (semi-static) 又は動的に (dynamic) 決定されてもよい。準静的にサイズが決定されるHARQ-ACKコードブックは、準静的HARQ-ACKコードブック、タイプ1HARQ-ACKコードブックなどとも呼ばれる。動的にサイズが決定されるHARQ-ACKコードブックは、動的HARQ-ACKコードブック、タイプ2HARQ-ACKコードブックなどとも呼ばれる。

50

【0027】

タイプ1 HARQ-ACKコードブック及びタイプ2 HARQ-ACKコードブックのいずれを用いるかは、上位レイヤパラメータ（例えば、pdsch-HARQ-ACK-Codebook）を用いてUEに設定されてもよい。

【0028】

タイプ1 HARQ-ACKコードブックの場合、UEは、所定範囲（例えば、上位レイヤパラメータに基づいて設定される範囲）において、PDSCHのスケジューリングの有無に関係なく、当該所定範囲に対応するPDSCH候補（又はPDSCH機会（オケーション））に対するHARQ-ACKビットをフィードバックしてもよい。

【0029】

当該所定範囲は、所定期間（例えば、候補となるPDSCH受信用の所定数の機会（occasion）のセット、又は、PDSCHの所定数のモニタリング機会（monitoring occasion））、UEに設定又はアクティブ化されるCCの数、TBの数（レイヤ数又はランク）、1TBあたりのCBG数、空間バンドリングの適用の有無、の少なくとも1つに基づいて定められてもよい。当該所定範囲は、HARQ-ACKウィンドウ、HARQ-ACKバンドリングウィンドウ、HARQ-ACKフィードバックウィンドウなどとも呼ばれる。

【0030】

タイプ1 HARQ-ACKコードブックでは、所定範囲内であれば、UEに対するPDSCHのスケジューリングが無い場合でも、UEは、当該PDSCHに対するビットをコードブック内に確保する。UEは、当該PDSCHが実際にはスケジューリングされてないと判断した場合、当該ビットをNACKビットとしてフィードバックできる。

【0031】

一方、タイプ2 HARQ-ACKコードブックの場合、UEは、上記所定範囲において、スケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACKビットをフィードバックしてもよい。

【0032】

具体的には、UEは、タイプ2 HARQ-ACKコードブックのビット数を、DCI内の所定フィールド（例えば、DL割り当てインデックス（Downlink Assignment Indicator（Index）（DAI））フィールド）に基づいて決定してもよい。DAIフィールドは、カウンタDAI（Counter DAI（C-DAI））及びトータルDAI（Total DAI（T-DAI））を含んでもよい。

【0033】

C-DAIは、所定期間内でスケジューリングされる下り送信（PDSCH、データ、TB）のカウント値を示してもよい。例えば、当該所定期間内にデータをスケジューリングするDCI内のC-DAIは、当該所定期間内で最初に周波数領域（例えば、CC）で、その後に時間領域でカウントされた数値を示してもよい。例えば、C-DAIは、所定期間に含まれる1つ以上のDCIについて、サービングセルインデックスの昇順で、次にPDSCHモニタリング機会の昇順でPDSCH受信又はSPSリリースをカウントした値に該当してもよい。

【0034】

T-DAIは、所定期間内でスケジューリングされるデータの合計値（総数）を示してもよい。例えば、当該所定期間内のある時間ユニット（例えば、PDSCHモニタリング機会）においてデータをスケジューリングするDCI内のT-DAIは、当該所定期間内で当該時間ユニット（ポイント、タイミングなどともいう）までにスケジューリングされたデータの総数値を示してもよい。

【0035】

既存のRel-15 NRにおいて、コードブック内のHARQ-ACKビットの並び順は、以下のように決定される。タイプ1 HARQ-ACKコードブックについては、UEは、SPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、動

10

20

30

40

50

的なPDSCHに対応するHARQ-ACKビットと同じように（例えば、時間ドメインリソース割り当てに関するリスト（テーブル）に従って）HARQ-ACKコードブックに配置する。所定期間内のPDSCH受信機会に該当するSPS PDSCH、SPSリリース及び動的なPDSCHについて、取扱いに違いはない。

【0036】

また、既存のRel-15 NRにおいて、タイプ2 HARQ-ACKコードブックについては、UEは、SPS PDSCHに対応するHARQ-ACKビットを、動的なTBベースPDSCHに対応するHARQ-ACKコードブックの後に配置してもよい。

【0037】

さらに、既存のRel-15 NRでは、UEは、同じPUCCHにおいて、1より多いSPS PDSCH受信に対するHARQ-ACK情報を送信することを予期しない。

【0038】

ところで、Rel-16以降のNRでは、より柔軟な制御のため、1つのセルグループ内において複数のSPS（multiple SPS）を設定することが検討されている。UEは、1又は複数のサービングセルのための複数のSPS設定を利用してもよい。また、既存のRel-15 NRにおけるSPS周期は最小で10msであったが、より短い周期（例えば、所定数のシンボル単位、スロット単位など）のSPS周期を導入することも検討されている。

【0039】

この場合、複数のSPSのための1より多いHARQ-ACK情報を、1つのHARQ-ACKコードブックに含めることが求められる場合がある。しかしながら、複数のSPSに関するHARQ-ACKコードブックをどのように構成するかについては、まだ検討が進んでいない。複数のSPSに関するHARQ-ACKコードブックについて明確に規定しなければ、複数のSPSを利用する場合に適切なHARQ制御ができず、通信スループットが劣化などするおそれがある。

【0040】

そこで、本発明者らは、複数のSPSを利用する場合であっても適切にHARQ-ACKコードブックを生成するための方法を着想した。本発明の一態様によれば、複数のSPS設定のための1つより多いHARQ-ACKを、1つのHARQ-ACKコードブックに適切に多重できる。

【0041】

以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

【0042】

本開示において、コードブックサイズ（Codebook Size（CBS））とコードブックは、互いに読み替えられてもよい。

【0043】

（無線通信方法）

<第1の実施形態>

第1の実施形態は、CBGベース再送がSPS用にはサポートされないケースを説明する。

【0044】

第1の実施形態において、所定のセルにCBGベース送信が設定される場合であっても、UEは、アクティベーションDCI（例えば、DCIフォーマット1_0又は1_1）によってトリガされたSPSに対しては、TBベース送信が適用されると想定してもよい。また、UEは、当該所定のセルにおいて設定されるSPS用のHARQ-ACKフィードバックは、TBベースHARQ-ACKフィードバックであると想定してもよい。

【0045】

複数のSPS PDSCHに対するHARQ-ACKが、1つのHARQ-ACKコー

10

20

30

40

50

ドブックに多重されてもよい（含まれてもよい）。

【0046】

第1の実施形態は、コードブックの決定に関して、実施形態1-1から1-3に大別されてもよい。実施形態1-3は、さらに実施形態1-3-1と1-3-2に分類されてもよい。

【0047】

実施形態1-1では、タイプ1 HARQ-ACKコードブックの決定に、既存のRel-15のメカニズムを利用する。UEは、例えば、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、動的なPDSCHに対応するHARQ-ACKビットと同じように（例えば、時間ドメインリソース割り当てに関するリスト（テーブル）に従って）HARQ-ACKコードブックに配置してもよい。

【0048】

なお、本開示において、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHは、アクティベーションDCIによってアクティベート（トリガ）される1回目のSPS PDSCHを意味してもよい。アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHの周波数リソース、時間リソース、変調符号化方式（Modulation and Coding Scheme（MCS））の少なくとも1つは、アクティベーションDCIの周波数リソース割り当てフィールド、時間リソース割り当てフィールド、MCSインデックスそれぞれの少なくとも1つに基づいて決定されるものとしてもよい。

【0049】

また、本開示において、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHは、アクティベーションDCIによってアクティベートされた2回目以降のSPS PDSCHを意味してもよい。

【0050】

実施形態1-2では、タイプ2 HARQ-ACKコードブックの決定に、既存のRel-15のメカニズムを利用する。UEは、例えば、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKビットを、動的なTBベースPDSCHに対応するHARQ-ACKコードブックの後に配置してもよい。また、UEは、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、C-DAI及びT-DAIの少なくとも一方の値から導出される位置に配置してもよい。

【0051】

実施形態1-3では、タイプ2 HARQ-ACKコードブックの決定に、SPS用のHARQ-ACKのサブブロック（サブコードブック、サブセット、サブグループなどと呼ばれてもよい）を利用する。

【0052】

実施形態1-3-1では、UEは、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、SPS用のHARQ-ACKサブコードブックとして、動的なTBベースPDSCH及びCBGベースPDSCHに対応するHARQ-ACKサブコードブックの後に配置してもよい。

【0053】

実施形態1-3-2では、UEは、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKビットを、SPS用のHARQ-ACKサブコードブックとして、動的なTBベースPDSCH及びCBGベースPDSCHに対応するHARQ-ACKサブコードブックの後に配置してもよい。一方で、UEは、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、C-DAI及びT-DAIの少なくとも一方の値から導出される位置に配置してもよい。

【0054】

なお、特筆しない限り、本開示において、タイプ2 HARQ-ACKのHARQ-ACKコードブックに関するSPS PDSCH用のビットの並び順は、以下の(1) - (3)のルールの順番で適用して決定されてもよい：

(1) より早いSPS機会が先(earlier SPS occasion first)、

(2) より小さいCC(言い換えると、よりCCインデックスが小さいキャリア)が先(lower CC first)、

(3) より小さいSPSインデックスが先(lower SPS index first)。

【0055】

ただし、この順番に限られず、上記(1) - (3)のルールは任意の順番で適用されてもよい。なお、これらのルールの「より早い」は「より遅い」で読み替えられてもよいし、「より小さい」は「より大きい」で読み替えられてもよい。

10

【0056】

以下、第1の実施形態のタイプ2 HARQ-ACKコードブックの具体的な生成について説明する。図1は、コードブック生成に関する想定の一例を示す図である。

【0057】

本想定では、CBGベース再送がSPS用にはサポートされない。つまり、全てのSPS PDSCHはTBベースで再送される。また、TBベースセル(言い換えると、TBベース再送が設定されるセル)における動的なPDSCHは、TBベースで再送される。また、CBGベースセル(言い換えると、CBGベース再送が設定されるセル)における動的なPDSCHは、CBGベースで再送される。

20

【0058】

本想定では、UEは4つのサービングセル(CC0 - CC3)について複数のSPS設定を有している。CC0は、CBGベースセルであり、CBG数は2に設定されている。CC1は、CBGベースセルであり、CBG数は4に設定されている。CC2及び3は、TBベースセルである。各セルの最大TB数は1である。

【0059】

UEは、CC0の-slot 0では、DCIフォーマット1_1を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。UEは、CC0の-slot 1では、既に(図示される-slot 0より前に)DCIフォーマット1_0によってアクティベートされたSPS PDSCHを受信する。UEは、CC0の-slot 3では、DCIフォーマット1_0を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。

30

【0060】

UEは、CC1の-slot 0では、DCIフォーマット1_1を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。UEは、CC0の-slot 1では、DCIフォーマット1_0を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。UEは、CC1の-slot 2では、アクティベーションDCIに該当するDCIフォーマット1_1を受信し、当該DCIによってアクティベートされたSPS PDSCHを受信する。

【0061】

UEは、CC2の-slot 0では、DCIフォーマット1_1を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。UEは、CC2の-slot 1では、SPSリリースに該当するDCIフォーマット1_0を受信する。UEは、CC2の-slot 3では、DCIフォーマット1_1を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。

40

【0062】

UEは、CC3の-slot 1では、DCIフォーマット1_0を受信し、当該DCIに基づいてPDSCHを受信する。UEは、CC3の-slot 3では、既に(図示される-slot 0より前に)DCIフォーマット1_1によってアクティベートされたSPS PDSCHを受信する。

【0063】

本想定に基づく以下のコードブック生成については、図1の全てのSPS PDSCH

50

及び動的な PDSCH に対する HARQ-ACK が、同じ PUCCH において、同じ HARQ-ACK コードブックを用いて送信される例を説明する。

【0064】

なお、図 1 の例では、アクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH、アクティベーション DCI に関連しない SPS PDSCH 及び SPS リリースが全て含まれている。アクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH は、CC1 のスロット 2 の SPS PDSCH であり、アクティベーション DCI に関連しない SPS PDSCH は、CC0 のスロット 1 及び CC3 のスロット 3 の SPS PDSCH である。

【0065】

〔実施形態 1-2 に基づくコードブック生成〕

図 2 A 及び 2 B は、実施形態 1-2 に基づくコードブック生成の一例を示す図である。図 2 A は、図 1 の想定に関して、DCI フォーマット 1_1 に、対応する C-DAI 及び T-DAI が示されている。例えば、CC0 のスロット 0 の DCI フォーマット 1_1 は、(C-DAI, T-DAI) = (1, 2) を含む。また、DCI フォーマット 1_0 及び SPS リリースに、対応する C-DAI が示されている。例えば、CC0 のスロット 3 の DCI フォーマット 1_0 は、(C-DAI) = (6) を含む。

【0066】

なお、通常、DAI の値はモジュロ演算を適用して表される（本来の値を所定の数（例えば、4）で割った余り（つまり、本来の値 mod 所定の数）で表される）。しかしながら、本開示の例においては理解を容易にするため、図 2 A に示すように、モジュロ演算を適用しないで表す。

【0067】

本開示では、(C-DAI) = (x) (x は整数) を含む DCI フォーマット 1_0 によってスケジュールされる PDSCH を PDSCH(x) と表す。また、(C-DAI, T-DAI) = (x, y) (x, y は整数) を含む DCI フォーマット 1_1 によってスケジュールされる PDSCH を PDSCH(x, y) と表す。アクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH、SPS リリースなどについても同様の表記が適用されてもよい。

【0068】

本例では、TB ベースの HARQ-ACK ビットに該当する TB ベースサブコードブックと、CBG ベースの HARQ-ACK ビットに該当する CBG ベースサブコードブックと、から HARQ-ACK コードブックが構成される。

【0069】

なお、DAI の値は、サブコードブックごとに独立にカウントアップされてもよい。以降の例でも同様である。

【0070】

CBG ベースセル (CC0 及び 1) では、特定の DCI フォーマット（本例では、DCI フォーマット 1_1）によってスケジュールされる動的 PDSCH に対する HARQ-ACK は、CBG ベースの HARQ-ACK ビットに該当し、当該特定の DCI フォーマット以外の DCI フォーマット（本例では、DCI フォーマット 1_0）によってスケジュールされる動的 PDSCH に対する HARQ-ACK ビットは、TB ベースの HARQ-ACK ビットに該当してもよい。

【0071】

なお、CBG ベースの HARQ-ACK について、1 PDSCH あたりの HARQ-ACK ビット数は、CBG ベースセルに設定されるなかで最大の CBG 数に該当してもよい。図 1 の想定だと、1 PDSCH あたりの CBG ベースの HARQ-ACK ビット数は、4 となる。

【0072】

TB ベースセル (CC2 及び 3) では、スケジュールする DCI フォーマットに関わらず、動的 PDSCH に対する HARQ-ACK ビットは、TB ベースの HARQ-ACK

10

20

30

40

50

ビットに該当してもよい。

【0073】

図2Bは、図2Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図2Bでは、 o_0^{ACK} から o_{16}^{ACK} の計17ビットが示されている。なお、本明細書では簡単のため、 o_k^{ACK} (k は整数)の「o」の上に付されたチルダ(〜)を省略して記載するが、これは、図面に示すようなチルダを付された表記と互いに読み替え可能である。なお、 o_k^{ACK} は、TBベースコードブックにおける $C-D A I = k + 1$ のPD SCHに対するHARQ-ACKを意味してもよい。

【0074】

上述したように、実施形態1-2では、UEは、まずTBベースのHARQ-ACKビットを並べ、その後にCBGベースのHARQ-ACKビットを並べるようにコードブックを構成する。アクティベーションDCIに関連しないSPS PD SCHに対応するHARQ-ACKビットは、TBベースのHARQ-ACKビットのうち、末尾部分に並べられる。

【0075】

TBベースのHARQ-ACKビットは、CCインデックスがより先(より小さい)、そしてPD SCHモニタリング期間がより先(より小さい)の順番で並べられる。つまり、 $o_0^{ACK} - o_6^{ACK}$ は以下に対応する：

- o_0^{ACK} : CC2のロット0のPD SCH (1、2)、
- o_1^{ACK} : CC1のロット1のPD SCH (2、2)、
- o_2^{ACK} : CC2のロット1のSPSリリース (3)、
- o_3^{ACK} : CC3のロット1のPD SCH (4)、
- o_4^{ACK} : CC1のロット2のアクティベーションDCIに関連するSPS PD SCH (5、5)、
- o_5^{ACK} : CC0のロット3のPD SCH (6)、
- o_6^{ACK} : CC2のロット3のPD SCH (7、7)。

【0076】

o_7^{ACK} はCC0のロット1のSPS PD SCHに対応し、 o_8^{ACK} はCC3のロット3のSPS PD SCHに対応する。これらのビットは、アクティベーションDCIに関連しないSPS PD SCHに対応するHARQ-ACKビットに該当する。

【0077】

$o_9^{ACK} - o_{12}^{ACK}$ は、CC0のロット0のPD SCH (1、2)に対応し、 $o_{13}^{ACK} - o_{16}^{ACK}$ は、CC1のロット0のPD SCH (2、2)に対応する。CC0のCBG数は2であって、4ビットでは余る。このため、UEは、 $o_9^{ACK} - o_{10}^{ACK}$ の2ビットを上記PD SCH (1、2)に対応するHARQ-ACKビットとして生成し、 $o_{11}^{ACK} - o_{12}^{ACK}$ の2ビットは $o_9^{ACK} - o_{10}^{ACK}$ と同じ(言い換えると、繰り返す)値を生成してもよい。 $o_{11}^{ACK} - o_{12}^{ACK}$ の2ビットは任意の値(例えば、0で固定)としてもよい。また、PD SCH (1、2)に対応する2ビットは、 $o_9^{ACK} - o_{12}^{ACK}$ の任意の2ビットで示されてもよい。

【0078】

以上説明したように、実施形態1-2によれば、タイプ2 HARQ-ACKコードブックを、例えば、TBベースサブコードブック、CBGベースサブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0079】

[実施形態1-3-1に基づくコードブック生成]

図3A及び3Bは、実施形態1-3-1に基づくコードブック生成の一例を示す図である。以下、図3Aについては図2Aと異なる点のみ説明し、図3Bについては図2Bと異なる点のみ説明し、同じ説明は繰り返さない。

【0080】

図3Aでは、SPSサブコードブックのためのDAIが示されている。CC2のスロット1のSPSリリースが当該SPSサブコードブックのC-DAI=1に該当し、CC1のスロット2のアクティベーションDCIが当該SPSサブコードブックの(C-DAI、T-DAI)=(2, 2)に該当する。これらのDAIをカウントしなくなった分、TBベースサブコードブックのためのDAIの一部は、値が減っている。

【0081】

上述したように、実施形態1-3-1では、UEは、まず動的PDSCHのTBベースのHARQ-ACKビットを並べ、その後に動的PDSCHのCBGベースのHARQ-ACKビットを並べ、さらにその後にSPSに関連するHARQ-ACKビットを並べるようにコードブックを構成する。

【0082】

o₀^{ACK} - o₄^{ACK}は、動的PDSCHのTBベースのHARQ-ACKビットに該当し、それぞれ以下に対応する：

- o₀^{ACK} : CC2のスロット0のPDSCH (1, 2)、
- o₁^{ACK} : CC1のスロット1のPDSCH (2, 2)、
- o₂^{ACK} : CC3のスロット1のPDSCH (3)、
- o₃^{ACK} : CC0のスロット3のPDSCH (4)、
- o₄^{ACK} : CC2のスロット3のPDSCH (5, 5)。

【0083】

o₅^{ACK} - o₁₂^{ACK}は、動的PDSCHのCBGベースのHARQ-ACKビットに該当する。o₅^{ACK} - o₈^{ACK}は、CC0のスロット0のPDSCH (1, 2)に対応し、o₉^{ACK} - o₁₂^{ACK}は、CC1のスロット0のPDSCH (2, 2)に対応する。

【0084】

o₁₃^{ACK} - o₁₆^{ACK}は、SPSに関連するHARQ-ACKビット (SPSサブコードブック) に該当し、それぞれ以下に対応する：

- o₁₃^{ACK} : CC2のスロット1のSPSリリース (1)、
- o₁₄^{ACK} : CC1のスロット2のアクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH (2, 2)、
- o₁₅^{ACK} : CC0のスロット1のSPS PDSCH、
- o₁₆^{ACK} : CC3のスロット3のSPS PDSCH。

【0085】

なお、本例ではSPSサブコードブックのビットの並び順が、SPSリリースに対応するHARQ-ACK、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHに対応するHARQ-ACK、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKの順であったが、これに限られず、任意の順番が利用されてもよい。

【0086】

また、HARQ-ACKコードブック内におけるサブコードブックの順番が、動的PDSCHのTBベースサブコードブック、動的PDSCHのCBGベースサブコードブック、SPSサブコードブックの順であったが、これに限られず、任意の順番が利用されてもよい。本開示の他の例についても同様である。

【0087】

以上説明したように、実施形態1-3-1によれば、タイプ2 HARQ-ACKコードブックを、例えば、動的なPDSCHのTBベースサブコードブック、動的なPDSCHのCBGベースサブコードブック、SPSサブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0088】

[実施形態1-3-2に基づくコードブック生成]

図4A及び4Bは、実施形態1-3-1に基づくコードブック生成の一例を示す図であ

10

20

30

40

50

る。図 4 A については図 2 A と同じであるため、同じ説明は繰り返さない。以下、図 4 B については図 2 B と異なる点のみ説明し、同じ説明は繰り返さない。

【0089】

上述したように、実施形態 1-3-2 では、UE は、まず TB ベースの HARQ-ACK ビット（動的 PDSCH の TB ベースの HARQ-ACK ビット、アクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH 及び SPS リリースに対応する HARQ-ACK ビットを含む）を並べ、その後に CBG ベースの HARQ-ACK ビットを並べ、さらにその後アクティベーション DCI に関連しない SPS PDSCH に対応する HARQ-ACK ビットを並べるようにコードブックを構成する。

【0090】

図 4 B の $o_0^{ACK} - o_6^{ACK}$ は、図 2 B の $o_0^{ACK} - o_6^{ACK}$ と同じであってもよい。図 4 B の $o_7^{ACK} - o_{14}^{ACK}$ は、図 2 B の $o_9^{ACK} - o_{16}^{ACK}$ と同じであってもよい。図 4 B の $o_{15}^{ACK} - o_{16}^{ACK}$ は、図 2 B の $o_7^{ACK} - o_8^{ACK}$ と同じであってもよい。このアクティベーション DCI に関連しない SPS PDSCH に対応する HARQ-ACK ビットは、アクティベーション DCI が検出されなかった SPS サブコードブックと呼ばれてもよい。

【0091】

以上説明したように、実施形態 1-3-2 によれば、タイプ 2 HARQ-ACK コードブックを、例えば、TB ベースサブコードブック、CBG ベースサブコードブック、SPS サブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE 及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0092】

以上説明した第 1 の実施形態によれば、UE は、CBG ベース再送が SPS 用にはサポートされないケースであっても、適切な HARQ-ACK コードブックを生成できる。

【0093】

<第 2 の実施形態>

第 2 の実施形態は、CBG ベース再送が SPS 用にサポートされるケースを説明する。

【0094】

第 2 の実施形態において、所定のセルに CBG ベース送信が設定される場合、UE は、DCI フォーマット 1_0 のアクティベーション DCI に関連する（当該 DCI によってトリガ）される当該セルの SPS PDSCH は TB ベース送信が適用され、DCI フォーマット 1_1 のアクティベーション DCI に関連する当該セルの SPS PDSCH は CBG ベース送信が適用されると想定してもよい。

【0095】

UE は、TB ベース送信が適用される SPS PDSCH に対する HARQ-ACK フィードバックは、TB ベース HARQ-ACK フィードバックであると想定してもよい。UE は、CBG ベース送信が適用される SPS PDSCH に対する HARQ-ACK フィードバックは、CBG ベース HARQ-ACK フィードバックであると想定してもよい。

【0096】

複数の SPS PDSCH に対する HARQ-ACK が、1 つの HARQ-ACK コードブックに多重されてもよい（含まれてもよい）。

【0097】

第 2 の実施形態は、コードブックの決定に関して、実施形態 2-1 から 2-3 に大別されてもよい。実施形態 2-3 は、さらに実施形態 2-3-1 と 2-3-2 に分類されてもよい。

【0098】

実施形態 2-1 では、タイプ 1 HARQ-ACK コードブックについて、CBS の決定に、既存の Rel-15 のメカニズムを利用する。UE は、例えば、アクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH、アクティベーション DCI に関連しない SPS P

10

20

30

40

50

D S C H及びS P Sリリースに対応するH A R Q－A C Kビットを、動的なP D S C Hに対応するH A R Q－A C Kビットと同じように（例えば、時間ドメインリソース割り当てに関するリスト（テーブル）に従って）H A R Q－A C Kコードブックに配置してもよい。

【0099】

なお、あるセルにおいて、アクティベーションD C Iに関連するS P S P D S C H、アクティベーションD C Iに関連しないS P S P D S C H及びS P Sリリースの少なくとも1つに対応するH A R Q－A C Kビット数は、S P Sが設定される当該セルにC B Gが設定されるか否かに基づいて決定されてもよい。例えば、当該ビット数は、1又はXであってもよく、ここで、XはC B G数であってもよい。

【0100】

実施形態2－2では、タイプ2 H A R Q－A C Kコードブックの決定に、既存のR e l－15のメカニズムを利用する。U Eは、例えば、アクティベーションD C Iに関連しないS P S P D S C Hに対応するH A R Q－A C Kビットを、動的なT BベースP D S C Hに対応するH A R Q－A C Kコードブックの後に配置してもよい。また、U Eは、アクティベーションD C Iに関連するS P S P D S C H及びS P Sリリースに対応するH A R Q－A C Kビットを、C－D A I及びT－D A Iの少なくとも一方の値から導出される位置に配置してもよい。

【0101】

実施形態2－3では、タイプ2 H A R Q－A C Kコードブックの決定に、S P Sサブコードブックを利用する。

【0102】

実施形態2－3－1では、U Eは、アクティベーションD C Iに関連するS P S P D S C H、アクティベーションD C Iに関連しないS P S P D S C H及びS P Sリリースに対応するH A R Q－A C Kビットを、S P Sサブコードブックとして、動的なT BベースP D S C H及びC B GベースP D S C Hに対応するH A R Q－A C Kサブコードブックの後に配置してもよい。

【0103】

実施形態2－3－1のS P Sサブコードブックは、S P SのT Bベースサブコードブック及びS P SのC B Gベースサブコードブックを含んでもよい。

【0104】

実施形態2－3－2では、U Eは、アクティベーションD C Iに関連しないS P S P D S C Hに対応するH A R Q－A C Kビットを、S P S用のH A R Q－A C Kサブコードブックとして、動的なT BベースP D S C H及びC B GベースP D S C Hに対応するH A R Q－A C Kサブコードブックの後に配置してもよい。一方で、U Eは、アクティベーションD C Iに関連するS P S P D S C H及びS P Sリリースに対応するH A R Q－A C Kビットを、C－D A I及びT－D A Iの少なくとも一方の値から導出される位置に配置してもよい。

【0105】

なお、例えば実施形態2－2及び2－3では、あるセルにおいて、アクティベーションD C Iに関連するS P S P D S C H、アクティベーションD C Iに関連しないS P S P D S C H及びS P Sリリースの少なくとも1つに対応するH A R Q－A C Kビット数は、これらのS P S P D S C H又はS P SリリースのためのD C Iフォーマットに基づいて決定されてもよい。例えば、当該ビット数は、D C Iフォーマット1__0が用いられる場合は1であってもよく、D C Iフォーマット1__1が用いられる場合はXであってもよい（例えば、XはC B G数）。

【0106】

以下、第2の実施形態のタイプ2 H A R Q－A C Kコードブックの具体的な生成について説明する。第2の実施形態についても、コードブック生成に関する想定の一例として、図1の例を説明に用いる。

【0107】

10

20

30

40

50

第2の実施形態の想定が第1の実施形態の想定と異なるところは、CBGベース再送がSPS用にサポートされる点である。UEは、CBGベースセルにおいて、DCIフォーマット1__1のアクティベーションDCIによってトリガされたSPS PD SCH（当該アクティベーションDCIに関連するSPS PD SCH及び関連しないSPS PD SCHの少なくとも一方に該当してもよい）はCBGベースで再送されると想定してもよい。

【0108】

UEは、CBGベースセルにおいて、DCIフォーマット1__0のアクティベーションDCIによってトリガされたSPS PD SCH（当該アクティベーションDCIに関連するSPS PD SCH及び関連しないSPS PD SCHの少なくとも一方に該当してもよい）はTBベースで再送されると想定してもよい。

10

【0109】

また、TBベースセルにおけるSPS PD SCHはTBベースで再送される。なお、UEは、SPSリリース用のHARQ-ACKは常に所定数（例えば、1）ビットであると想定してもよい。動的なPD SCHに関しては、第1の実施形態の想定と同じである。

【0110】

〔実施形態2-2に基づくコードブック生成〕

図5A及び5Bは、実施形態2-2に基づくコードブック生成の一例を示す図である。以下、図5Aについては図2Aと異なる点のみ説明し、図5Bについては図5Bと異なる点のみ説明し、同じ説明は繰り返さない。

【0111】

図5Aにおいて、CC0の-slot1のSPS PD SCHは、CBGベースセルのSPS PD SCHではあるが、トリガしたDCIがDCIフォーマット1__0であるため、TBベース再送が適用される（対応するHARQ-ACKもTBベースである）。

20

【0112】

CC3の-slot3のSPS PD SCHは、トリガしたDCIがDCIフォーマット1__1ではあるが、TBベースセルのSPS PD SCHであるため、TBベース再送が適用される（対応するHARQ-ACKもTBベースである）。

【0113】

一方、CC1の-slot2のSPS PD SCHは、CBGベースセルのSPS PD SCHであり、トリガしたDCIがDCIフォーマット1__1であるため、CBGベース再送が適用される（対応するHARQ-ACKもCBGベースである）。

30

【0114】

このため、当該DCIフォーマット1__1に含まれるDAIは、CBGベースサブコードブックのDAIとしてカウントされ、当該CBGベースサブコードブックの(C-DAI, T-DAI) = (3, 3)に該当する。このDAIをカウントしなくなった分、TBベースサブコードブックのためのDAIの一部(slot4のDAI)は、値が減っている。

【0115】

図5Bは、図5Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図5Bでは、o₀^{ACK}からo₁₉^{ACK}の計20ビットが示されている。

40

【0116】

上述したように、実施形態2-2では、UEは、まずTBベースのHARQ-ACKビットを並べ、その後CBGベースのHARQ-ACKビットを並べるようにコードブックを構成する。アクティベーションDCIに関連しないSPS PD SCHに対応するHARQ-ACKビットは、TBベースのHARQ-ACKビットのうち、末尾部分に並べられる。

【0117】

TBベースのHARQ-ACKビットは、CCインデックスがより先（より小さい）、そしてPD SCHモニタリング期間がより先（より小さい）の順番で並べられる。つまり、o₀^{ACK} - o₅^{ACK}は以下に対応する：

50

- ₀^{ACK} : CC 2 のスロット 0 の PDSCH (1、2)、
- ₁^{ACK} : CC 1 のスロット 1 の PDSCH (2、2)、
- ₂^{ACK} : CC 2 のスロット 1 の SPS リリース (3)、
- ₃^{ACK} : CC 3 のスロット 1 の PDSCH (4)、
- ₄^{ACK} : CC 0 のスロット 3 の PDSCH (5)、
- ₅^{ACK} : CC 2 のスロット 3 の PDSCH (6、6)。

【0118】

○₆^{ACK} は CC 0 のスロット 1 の SPS PDSCH に対応し、○₇^{ACK} は CC 3 のスロット 3 の SPS PDSCH に対応する。これらのビットは、アクティベーション DCI に関連しない SPS PDSCH に対応する HARQ-ACK ビットに該当する。

10

【0119】

○₈^{ACK} - ○₁₁^{ACK} は、CC 0 のスロット 0 の PDSCH (1、2) に対応し、○₁₂^{ACK} - ○₁₅^{ACK} は、CC 1 のスロット 0 の PDSCH (2、2) に対応し、○₁₆^{ACK} - ○₁₉^{ACK} は、CC 1 のスロット 2 のアクティベーション DCI に関連する SPS PDSCH (3、3) に対応する。

【0120】

以上説明したように、実施形態 2-2 によれば、タイプ 2 HARQ-ACK コードブックを、例えば、TB ベースサブコードブック、CBG ベースサブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE 及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

20

【0121】

[実施形態 2-3-1 に基づくコードブック生成]

図 6 A 及び 6 B は、実施形態 2-3-1 に基づくコードブック生成の一例を示す図である。以下、図 6 A については図 5 A と異なる点のみ説明し、図 6 B については図 5 B と異なる点のみ説明し、同じ説明は繰り返さない。

【0122】

図 6 A では、SPS サブコードブックのための DAI が示されている。CC 2 のスロット 1 の SPS リリースが当該 SPS サブコードブックの C-DAI = 1 に該当し、CC 1 のスロット 2 のアクティベーション DCI が当該 SPS サブコードブックの (C-DAI、T-DAI) = (2、2) に該当する。これらの DAI をカウントしなくなった分、TB ベースサブコードブックのための DAI の一部は、値が減っている。

30

【0123】

上述したように、実施形態 2-3-1 では、UE は、まず動的 PDSCH の TB ベースの HARQ-ACK ビットを並べ、その後に動的 PDSCH の CBG ベースの HARQ-ACK ビットを並べ、さらにその後に SPS に関連する HARQ-ACK ビットを並べるようにコードブックを構成する。

【0124】

○₀^{ACK} - ○₄^{ACK} は、動的 PDSCH の TB ベースの HARQ-ACK ビットに該当し、それぞれ以下に対応する：

- ₀^{ACK} : CC 2 のスロット 0 の PDSCH (1、2)、
- ₁^{ACK} : CC 1 のスロット 1 の PDSCH (2、2)、
- ₂^{ACK} : CC 3 のスロット 1 の PDSCH (3)、
- ₃^{ACK} : CC 0 のスロット 3 の PDSCH (4)、
- ₄^{ACK} : CC 2 のスロット 3 の PDSCH (5、5)。

40

【0125】

○₅^{ACK} - ○₁₂^{ACK} は、動的 PDSCH の CBG ベースの HARQ-ACK ビットに該当する。○₅^{ACK} - ○₈^{ACK} は、CC 0 のスロット 0 の PDSCH (1、2) に対応し、○₉^{ACK} - ○₁₂^{ACK} は、CC 1 のスロット 0 の PDSCH (2、2) に対応する。

【0126】

50

o₁₃^{ACK} - o₁₉^{ACK}は、SPSに関連するHARQ-ACKビット（SPSサブコードブック）に該当し、それぞれ以下に対応する：

- o₁₃^{ACK}：CC2の-slot 1のSPSリリース（1）、
- o₁₄^{ACK} - o₁₇^{ACK}：CC1の-slot 2のアクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH（2、2）、
- o₁₈^{ACK}：CC0の-slot 1のSPS PDSCH、
- o₁₉^{ACK}：CC3の-slot 3のSPS PDSCH。

【0127】

なお、本例ではSPSサブコードブックのビットの並び順が、SPSリリースに対応するHARQ-ACK、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHに対応するHARQ-ACK、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKの順であったが、これに限られず、任意の順番が利用されてもよい。

【0128】

以上説明したように、実施形態2-3-1によれば、タイプ2 HARQ-ACKコードブックを、例えば、動的なPDSCHのTBベースサブコードブック、動的なPDSCHのCBGベースサブコードブック、SPSサブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0129】

〔実施形態2-3-2に基づくコードブック生成〕

図7A及び7Bは、実施形態2-3-1に基づくコードブック生成の一例を示す図である。図7Aについては図5Aと同じであるため、同じ説明は繰り返さない。以下、図7Bについては図5Bと異なる点のみ説明し、同じ説明は繰り返さない。

【0130】

上述したように、実施形態2-3-2では、UEは、まずTBベースのHARQ-ACKビット（動的PDSCHのTBベースのHARQ-ACKビット、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを含む）を並べ、その後CBGベースのHARQ-ACKビットを並べ、さらにその後アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKビットを並べるようにコードブックを構成する。

【0131】

図7Bのo₀^{ACK} - o₅^{ACK}は、図5Bのo₀^{ACK} - o₅^{ACK}と同じであってもよい。図7Bのo₆^{ACK} - o₁₇^{ACK}は、図5Bのo₈^{ACK} - o₁₉^{ACK}と同じであってもよい。図7Bのo₁₈^{ACK} - o₁₉^{ACK}は、図5Bのo₆^{ACK} - o₇^{ACK}と同じであってもよい。このアクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKビットは、アクティベーションDCIが検出されなかったSPSサブコードブックと呼ばれてもよい。

【0132】

以上説明したように、実施形態2-3-2によれば、タイプ2 HARQ-ACKコードブックを、例えば、TBベースサブコードブック、CBGベースサブコードブック、SPSサブコードブックの順のビット列を用いて生成できる。基地局がこの構成順を理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0133】

以上説明した第2の実施形態によれば、UEは、CBGベース再送がSPS用にはサポートされるケースであっても、適切なHARQ-ACKコードブックを生成できる。

【0134】

（無線通信システム）

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの

10

20

30

40

50

組み合わせを用いて通信が行われる。

【0135】

図8は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって仕様化されるLong Term Evolution (LTE)、5th generation mobile communication system New Radio (5G NR) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

【0136】

また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ (マルチRATデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC))) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

【0137】

EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスタノード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

【0138】

無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC))) をサポートしてもよい。

【0139】

無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する基地局12 (12a-12c) と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

【0140】

ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してもよい。

【0141】

各CCは、第1の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR1)) 及び第2の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR2)) の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯 (サブ6GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

【0142】

また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) 及び周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。

【0143】

複数の基地局10は、有線 (例えば、Common Public Radio Interface (CPRI

10

20

30

40

50

）に準拠した光ファイバ、X2 インターフェースなど）又は無線（例えば、NR 通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局 11 及び 12 間において NR 通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局 11 は Integrated Access Backhaul (IAB) ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局 12 は IAB ノードと呼ばれてもよい。

【0144】

基地局 10 は、他の基地局 10 を介して、又は直接コアネットワーク 30 に接続されてもよい。コアネットワーク 30 は、例えば、Evolved Packet Core (EPC)、5G Core Network (5GCN)、Next Generation Core (NGC) などの少なくとも 1 つを含んでもよい。

【0145】

ユーザ端末 20 は、LTE、LTE-A、5G などの通信方式の少なくとも 1 つに対応した端末であってもよい。

【0146】

無線通信システム 1 においては、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク (Downlink (DL)) 及び上りリンク (Uplink (UL)) の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) などが利用されてもよい。

【0147】

無線アクセス方式は、波形 (waveform) と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム 1 においては、UL 及び DL の無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

【0148】

無線通信システム 1 では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (PBCH))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) などが用いられてもよい。

【0149】

また、無線通信システム 1 では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (PRACH)) などが用いられてもよい。

【0150】

PDSCH によって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block (SIB) などが伝送される。PUSCH によって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、PBCH によって、Master Information Block (MIB) が伝送されてもよい。

【0151】

PDCCH によって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、PDSCH 及び PUSCH の少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) を含んでもよい。

【0152】

なお、PDSCH をスケジューリングする DCI は、DL アサインメント、DL DCI などと呼ばれてもよいし、PUSCH をスケジューリングする DCI は、UL グラント、UL DCI などと呼ばれてもよい。なお、PDSCH は DL データで読み替えられてもよいし、PUSCH は UL データで読み替えられてもよい。

10

20

30

40

50

【0153】

PDCCHの検出には、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補 (PDCCH candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESETは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するCORESETをモニタしてもよい。

【0154】

1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

【0155】

PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

【0156】

なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。

【0157】

無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

【0158】

同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SSS) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

【0159】

また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (UL-RS)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRSS))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

【0160】

(基地局)

図9は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えら

10

20

30

40

50

れてもよい。

【0161】

なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

【0162】

制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

【0163】

制御部110は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部110は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部110は、信号として送信するデータ、制御情報、系列(sequence)などを生成し、送受信部120に転送してもよい。制御部110は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

【0164】

送受信部120は、ベースバンド(baseband)部121、Radio Frequency(RF)部122、測定部123を含んでもよい。ベースバンド部121は、送信処理部1211及び受信処理部1212を含んでもよい。送受信部120は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ(phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

【0165】

送受信部120は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部1211、RF部122から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部1212、RF部122、測定部123から構成されてもよい。

【0166】

送受信アンテナ130は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

【0167】

送受信部120は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部120は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

【0168】

送受信部120は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【0169】

送受信部120（送信処理部1211）は、例えば制御部110から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol(PDCP)レイヤの処理、Radio Link Control(RLC)レイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、Medium Access Control(MAC)レイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【0170】

送受信部120（送信処理部1211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform(DFT))処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform(FFT))処理、プリコーディング

10

20

30

40

50

、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【0171】

送受信部120（RF部122）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ130を介して送信してもよい。

【0172】

一方、送受信部120（RF部122）は、送受信アンテナ130によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

【0173】

送受信部120（受信処理部1212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（FFT））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（IDFT））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【0174】

送受信部120（測定部123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（RSSI））、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部110に出力されてもよい。

【0175】

伝送路インターフェース140は、コアネットワーク30に含まれる装置、他の基地局10などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末20のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

【0176】

なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも1つによって構成されてもよい。

【0177】

なお、送受信部120は、トランスポートブロック（Transport Block（TB））ベースの下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）サブコードブックと、コードブロックグループ（Code Block Group（CBG））ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling（SPS））に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットを、1つの上りリンク制御チャネル（PUCCH）を用いて受信してもよい。

【0178】

（ユーザ端末）

図10は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230を備えている。なお、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230は、それぞれ1つ以上が備えられて

10

20

30

40

50

もよい。

【0179】

なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

【0180】

制御部210は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部210は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

【0181】

制御部210は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部210は、送受信部220及び送受信アンテナ230を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部210は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部220に転送してもよい。

【0182】

送受信部220は、ベースバンド部221、RF部222、測定部223を含んでもよい。ベースバンド部221は、送信処理部2211、受信処理部2212を含んでもよい。送受信部220は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバ、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

【0183】

送受信部220は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部2211、RF部222から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部2212、RF部222、測定部223から構成されてもよい。

【0184】

送受信アンテナ230は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

【0185】

送受信部220は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部220は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

【0186】

送受信部220は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【0187】

送受信部220（送信処理部2211）は、例えば制御部210から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCPレイヤの処理、RLCレイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、MACレイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【0188】

送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、IFFT処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【0189】

なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、

10

20

30

40

50

当該チャネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

【0190】

送受信部220(RF部222)は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。

【0191】

一方、送受信部220(RF部222)は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

10

【0192】

送受信部220(受信処理部2212)は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ-デジタル変換、FFT処理、IDFT処理(必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号(誤り訂正復号を含んでもよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【0193】

送受信部220(測定部223)は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部223は、受信電力(例えば、RSRP)、受信品質(例えば、RSRQ、SINR、SNR)、信号強度(例えば、RSSI)、伝搬路情報(例えば、CSI)などについて測定してもよい。測定結果は、制御部210に出力されてもよい。

20

【0194】

なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。

【0195】

なお、制御部210は、トランスポートブロック(Transport Block(TB))ベースの下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel(PDSCH))に関する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ-ACK)サブコードブックと、コードブロックグループ(Code Block Group(CBG))ベースのPDSCHに関する第2のHARQ-ACKサブコードブックと、セミパーシステントスケジューリング(Semi-Persistent Scheduling(PS))に関する第3のHARQ-ACKサブコードブックと、を含むHARQ-ACKコードブックを生成してもよい。

30

【0196】

送受信部220は、前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットを、1つの上りリンク制御チャネル(PUCCH)を用いて送信してもよい。なお、前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットは、PUSCHで送信されてもよいし、PUCCH及びPUSCHの組み合わせを用いて送信されてもよい。

40

【0197】

制御部210は、前記第3のHARQ-ACKサブコードブックを、SPSリリースに対応するHARQ-ACK、SPSアクティベーションのための下り制御情報(SPSアクティベーションDCI)に関連するSPS PDSCH(セミパーシステントスケジューリングの設定に基づく下り共有チャネル)に対応するHARQ-ACK及び当該SPSアクティベーションのための下り制御情報に関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを含み得るように構成してもよい。

【0198】

例えば、前記第3のHARQ-ACKサブコードブックは、SPSリリースに対応する

50

HARQ-ACK、SPSアクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHに対応するHARQ-ACK及び当該SPSアクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを全て含んでもよい。

【0199】

制御部210は、前記第1のHARQ-ACKサブコードブック及び前記第2のHARQ-ACKサブコードブックの少なくとも一方を、SPSリリースに対応するHARQ-ACK又はSPSアクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを含み得るように構成し、前記第3のHARQ-ACKサブコードブックを、SPSアクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKを含み得るように構成してもよい。

10

【0200】

例えば、前記第3のHARQ-ACKサブコードブックは、SPSアクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ-ACKのみを含んでもよい。

【0201】

制御部210は、CBGベースのPDSCHが設定されたセル（CBGセル）において、特定の下り制御情報フォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）によってアクティベートされたSPS（SPS PDSCH）にはCBGベース送信が適用されるが、そうではないSPS（例えば、DCIフォーマット1_0によってアクティベートされたSPS）にはTBベース送信が適用されると想定してもよい。

【0202】

20

（ハードウェア構成）

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

【0203】

30

ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【0204】

例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図11は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

40

【0205】

なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

50

【0206】

例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、2以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

【0207】

基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

10

【0208】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部110（210）、送受信部120（220）などの少なくとも一部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

【0209】

また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、制御部110（210）は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

20

【0210】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory（ROM）、Erasable Programmable ROM（EPROM）、Electrically EPROM（EEPROM）、Random Access Memory（RAM）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

30

【0211】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（Compact Disc ROM（CD-ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

40

【0212】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD））及び時分割複信（Time Division Duplex（TDD））の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部120（220）、送受信アン

50

テナ 130 (230) などは、通信装置 1004 によって実現されてもよい。送受信部 120 (220) は、送信部 120a (220a) と受信部 120b (220b) とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

【0213】

入力装置 1005 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置 1006 は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode (LED) ランプなど）である。なお、入力装置 1005 及び出力装置 1006 は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0214】

また、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1007 によって接続される。バス 1007 は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【0215】

また、基地局 10 及びユーザ端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

【0216】

（変形例）

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号 (reference signal) は、RS と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

【0217】

無線フレームは、時間領域において 1 つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該 1 つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において 1 つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長（例えば、1ms）であってもよい。

【0218】

ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャンネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTI あたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも 1 つを示してもよい。

【0219】

スロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

【0220】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域におい

10

20

30

40

50

て1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（PUSCH）マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（PUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

【0221】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を送信する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

10

【0222】

例えば、1サブフレームはTTIと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

【0223】

ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

20

【0224】

TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

30

【0225】

なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

【0226】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（3GPP Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

40

【0227】

なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

【0228】

リソースブロック（Resource Block（RB））は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャ

50

リア (subcarrier)) を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

【0229】

また、RBは、時間領域において、1つ又は複数のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

【0230】

なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック (Physical RB (PRB))、サブキャリアグループ (Sub-Carrier Group (SCG))、リソースエレメントグループ (Resource Element Group (REG))、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

10

【0231】

また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント (Resource Element (RE)) によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

【0232】

帯域幅部分 (Bandwidth Part (BWP)) (部分帯域幅などと呼ばれてもよい) は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

20

【0233】

BWPには、UL BWP (UL用のBWP) と、DL BWP (DL用のBWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

【0234】

設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

30

【0235】

なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

【0236】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

40

【0237】

本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル (PUCCH、PDCCHなど) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

【0238】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表

50

されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

【0239】

また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0240】

入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

【0241】

情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

【0242】

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（L1／L2）制御情報（L1／L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（CE））を用いて通知されてもよい。

【0243】

また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

【0244】

判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

【0245】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0246】

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line（DSL））など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

10

20

30

40

50

【0247】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

【0248】

本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0249】

本開示においては、「基地局（Base Station（BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNB（eNodeB）」、「gNB（gNodeB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（TP）」、「受信ポイント（Reception Point（RP）」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（TRP）」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

【0250】

基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head（RRH）」）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

【0251】

本開示においては、「移動局（Mobile Station（MS）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment（UE）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0252】

移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0253】

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（IoT）機器であってもよい。

【0254】

また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device（D2

10

20

30

40

50

D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言(例えば、「サイド(side)」)で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

【0255】

同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。

【0256】

本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード(upper node)によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード(network nodes)を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード(例えば、Mobility Management Entity(MME)、Serving-Gateway(S-GW)などが考えられるが、これらに限られない)又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

【0257】

本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【0258】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution(LTE)、LTE-Advanced(LTE-A)、LTE-Beyond(LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system(4G)、5th generation mobile communication system(5G)、Future Radio Access(FRA)、New-Radio Access Technology(RAT)、New Radio(NR)、New radio access(NX)、Future generation radio access(FX)、Global System for Mobile communications(GSM(登録商標))、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand(UWB)、Bluetooth(登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて(例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

【0259】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0260】

本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【0261】

本開示において使用する「判断(決定)(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断(決定)」は、判定(judging)、計算(cal

10

20

30

40

50

culating)、算出 (computing)、処理 (processing)、導出 (deriving)、調査 (investigating)、探索 (looking up、search、inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認 (ascertaining) などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

【0262】

また、「判断 (決定)」は、受信 (receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信 (transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力 (input)、出力 (output)、アクセス (accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること) などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

【0263】

また、「判断 (決定)」は、解決 (resolving)、選択 (selecting)、選定 (choosing)、確立 (establishing)、比較 (comparing) などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断 (決定)」は、何らかの動作を「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

【0264】

また、「判断 (決定)」は、「想定する (assuming)」、「期待する (expecting)」、「みなす (considering)」などで読み替えられてもよい。

【0265】

本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力 (the nominal UE maximum transmit power) を意味してもよいし、定格最大送信電力 (the rated UE maximum transmit power) を意味してもよい。

【0266】

本開示において使用する「接続された (connected)」、「結合された (coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2 又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1 又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

【0267】

本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光 (可視及び不可視の両方) 領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができる。

【0268】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

【0269】

本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【0270】

本開示において、例えば、英語でのa、an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【0271】

以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないことは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明

10

20

30

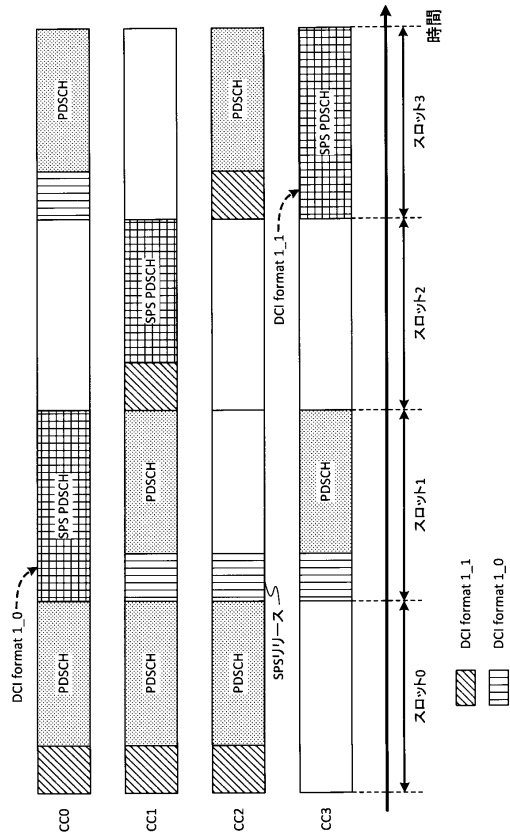
40

50

を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

【図面】

【図 1】



【図 2】

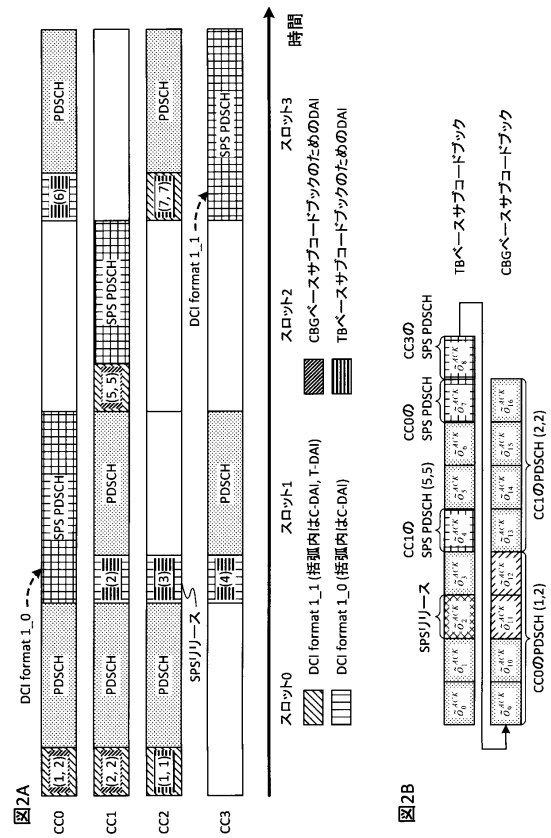
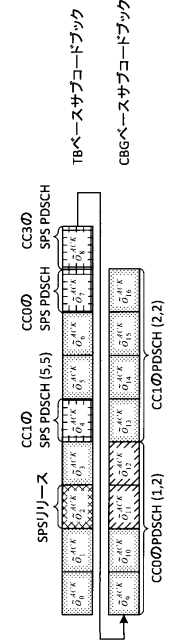


図2B



10

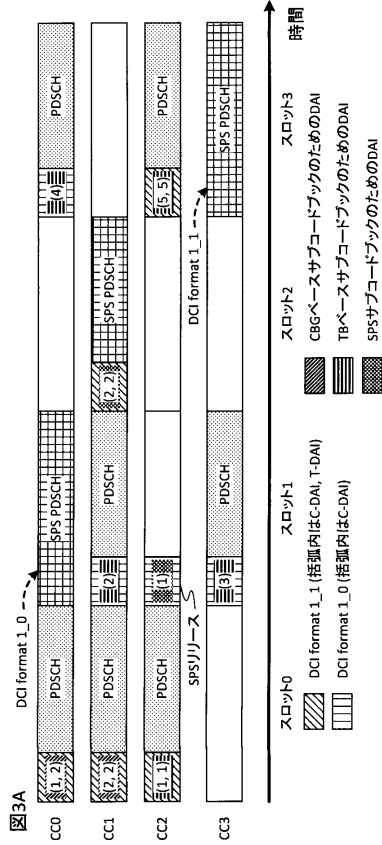
20

30

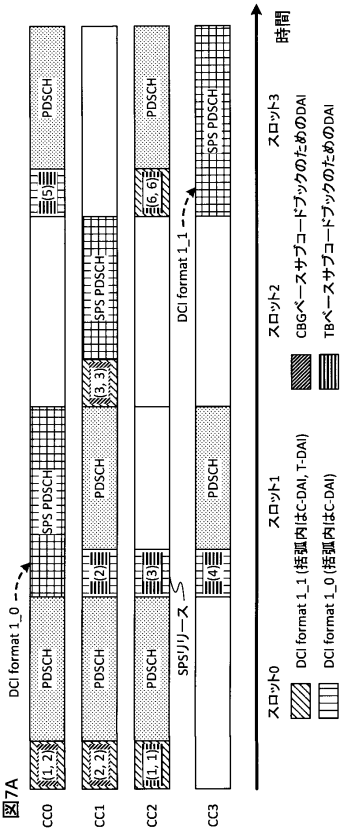
40

50

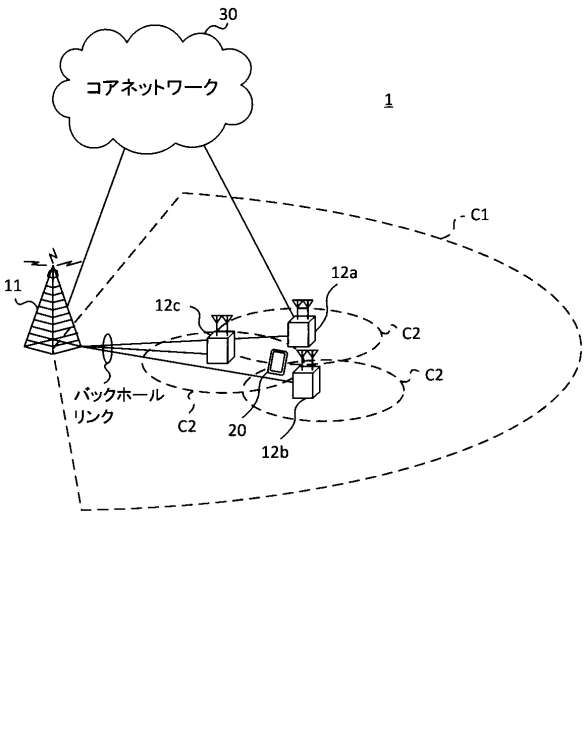
【図 3】



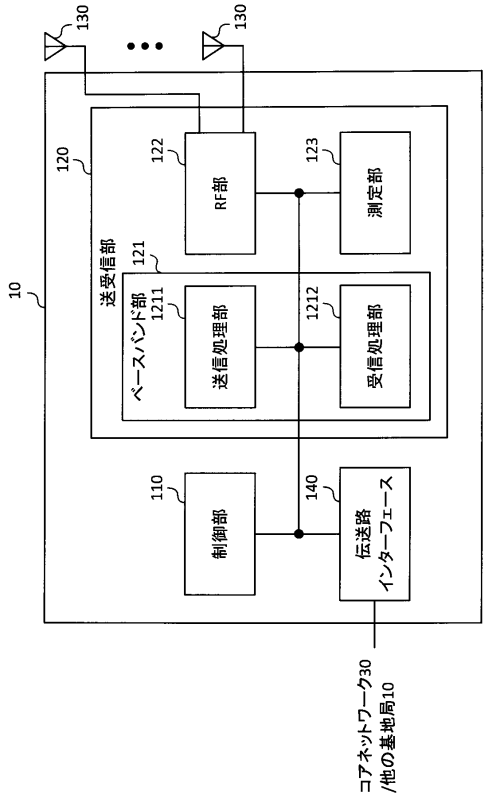
【図 7】



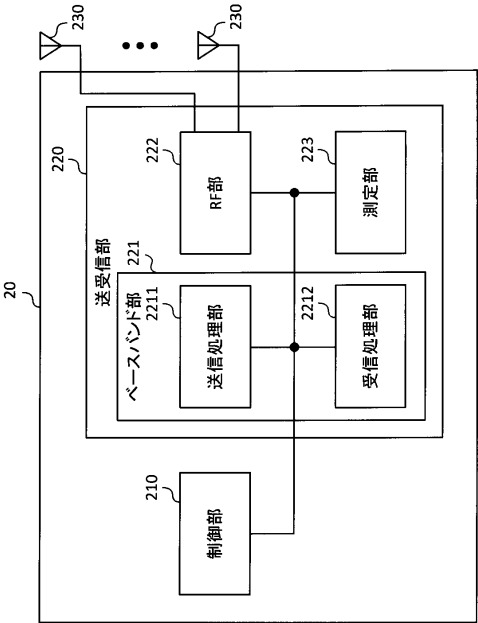
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

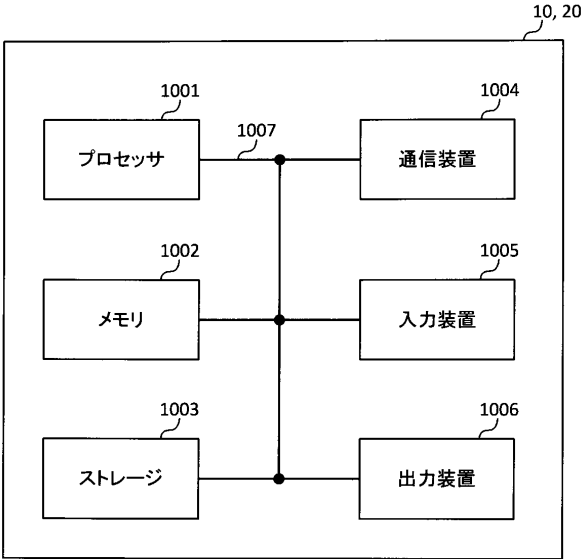
20

30

40

50

【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 永田 聡
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 ジャン シャオホン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 ワン リフェ
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 グオ シャオツェン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 コウ ギョウリン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 リ アンシン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- 審査官 桑江 晃
- (56)参考文献 国際公開第2019/003635 (WO, A1)
Samsung, Text Proposal to 38.213 on Semi-static HARQ-ACK Codebook[online], 3GPP TS G RAN WG1 adhoc_NR_AH_1801 R1-1801268, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1801/Docs/R1-1801268.zip>, 2018年01月26日, 1-9頁
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04W 72/04
H04W 28/04
H04W 72/12
H04L 1/16