

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7375184号
(P7375184)

(45)発行日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(24)登録日 令和5年10月27日(2023.10.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W	28/04	(2009.01)	H 0 4 W	28/04	1 1 0
H 0 4 W	72/21	(2023.01)	H 0 4 W	72/21	
H 0 4 W	72/11	(2023.01)	H 0 4 W	72/11	

請求項の数 10 (全62頁)

(21)出願番号	特願2022-522747(P2022-522747)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和2年10月15日(2020.10.15)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65)公表番号	特表2022-551984(P2022-551984 A)		L G ELECTRONICS INC.
(43)公表日	令和4年12月14日(2022.12.14)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨイーデロ, 1 2 8
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/014121		1 2 8, Yeoui-daero, Y eongdeungpo-gu, 0 7
(87)国際公開番号	WO2021/075886		3 3 6 Seoul, Republic of Korea
(87)国際公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)	(74)代理人	100099759
審査請求日	令和4年4月27日(2022.4.27)		弁理士 青木 篤
(31)優先権主張番号	62/915,620	(74)代理人	100123582
(32)優先日	令和1年10月15日(2019.10.15)		弁理士 三橋 真二
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100165191
(31)優先権主張番号	62/923,436		
(32)優先日	令和1年10月18日(2019.10.18)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおいて無線信号送受信方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて端末によって用いられる方法であって、

P D S C H (p h y s i c a l d o w n l i n k s h a r e d c h a n n e l) を
スケジューリングするために D C I (d o w n l i n k c o n t r o l i n f o r m a
t i o n) を受信する段階であって、前記 D C I は、第 1 P D S C H グループに対する第
1 n e w f e e d b a c k i n d i c a t o r (N F I) 値及び第 2 P D S C H グル
ープに対する第 2 N F I 値を含み、前記 D C I は、前記第 1 P D S C H グループのインデッ
クス、及び前記第 1 P D S C H グループのインデックスに基づいて決定される前記第 2 P
D S C H グループのインデックスを含む、段階と、

前記第 1 P D S C H グループに対する第 1 H A R Q - A C K (h y b r i d a u t o
m a t i c r e p e a t a n d r e q u e s t a c k n o w l e d g e m e n t)
情報、及び前記第 2 P D S C H グループに対する第 2 H A R Q - A C K 情報を生成する段
階であって、前記第 1 P D S C H グループは前記 D C I によりスケジューリングされた 1
つ以上の P D S C H を含み、前記第 2 P D S C H グループは前記 D C I によりスケジュー
リングされない 1 つ以上の P D S C H を含む、段階と、

いずれの P D S C H グループにも属しない S P S (s e m i - p e r s i s t e n t
s c h e d u l i n g) P D S C H に対する第 3 H A R Q - A C K 情報が前記第 1 及び第
2 H A R Q - A C K 情報と共に送信されることに基づき、前記 S P S P D S C H に対す
る第 3 H A R Q - A C K 情報を前記第 1 及び第 2 H A R Q - A C K 情報の後に追加する段

階と、

前記第1及び第2 HARQ-ACK情報と前記SPSPDSCHに対する第3 HARQ-ACK情報を含む制御情報を送信する段階を含む、方法。

【請求項2】

前記第1及び第2 HARQ-ACK情報に対しては HARQ-ACK再送信が許容されるが、前記SPSPDSCHに対する前記第3 HARQ-ACK情報に対しては HARQ-ACK再送信が許容されない、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記制御情報は非免許帯域で送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

無線通信システムに用いられる端末であって、

少なくとも一つの送受信機と、

少なくとも一つのプロセッサと、

前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータメモリを含み、前記動作は、

PDSCH (physical downlink shared channel) をスケジューリングするためにDCI (downlink control information) を受信することであって、前記DCIは、第1PDSCHグループに対する第1new feedback indicator (NFI) 値及び第2PDSCHグループに対する第2NFI値を含み、前記DCIは、前記第1PDSCHグループのインデックス、及び前記第1PDSCHグループのインデックスに基づいて決定される前記第2PDSCHグループのインデックスを含むことと、

前記第1PDSCHグループに対する第1HARQ-ACK (hybrid automatic repeat and request acknowledgement) 情報、及び前記第2PDSCHグループに対する第2HARQ-ACK情報を生成することであって、前記第1PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされた1つ以上のPDSCHを含み、前記第2PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされない1つ以上のPDSCHを含むことと、

いずれのPDSCHグループにも属しないSPS (semi-persistent scheduling) PDSCHに対する第3HARQ-ACK情報が前記第1及び第2HARQ-ACK情報と共に送信されることに基づき、前記SPSPDSCHに対する第3HARQ-ACK情報を前記第1及び第2HARQ-ACK情報の後に追加することと、

前記第1及び第2 HARQ-ACK情報と前記SPSPDSCHに対する第3 HARQ-ACK情報を含む制御情報を送信することを含む、端末。

【請求項5】

前記第1及び第2 HARQ-ACK情報に対しては HARQ-ACK再送信が許容されるが、前記SPSPDSCHに対する前記第3 HARQ-ACK情報に対しては HARQ-ACK再送信が許容されない、請求項4に記載の端末。

【請求項6】

前記制御情報は非免許帯域で送信される、請求項4に記載の端末。

【請求項7】

端末のための装置であって、

少なくとも一つのプロセッサと、

前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータメモリを含み、前記動作は、

PDSCH (physical downlink shared channel) をスケジューリングするためにDCI (downlink control informa

10

20

30

40

50

tion)を受信することであって、前記DCIは、第1PDSCHグループに対する第1new feedback indicator (NFI)値及び第2PDSCHグループに対する第2NFI値を含み、前記DCIは、前記第1PDSCHグループのインデックス、及び前記第1PDSCHグループのインデックスに基づいて決定される前記第2PDSCHグループのインデックスを含むことと、

前記第1PDSCHグループに対する第1HARQ-ACK (hybrid automatic repeat and request acknowledgement) 情報、及び前記第2PDSCHグループに対する第2HARQ-ACK情報を生成することであって、前記第1PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされた1つ以上のPDSCHを含み、前記第2PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされない1つ以上のPDSCHを含むことと、

10

いずれのPDSCHグループにも属しないSPS (semi-persistent scheduling) PDSCHに対する第3HARQ-ACK情報が前記第1及び第2HARQ-ACK情報と共に送信されることに基づき、前記SPS PDSCHに対する前記第3HARQ-ACK情報を前記第1及び第2HARQ-ACK情報の後に追加することと、

前記第1及び第2HARQ-ACK情報と前記SPS PDSCHに対する第3HARQ-ACK情報を含む制御情報を送信することを含む、装置。

【請求項8】

前記第1及び第2HARQ-ACK情報に対してはHARQ-ACK再送信が許容されるが、前記SPS PDSCHに対する前記第3HARQ-ACK情報に対してはHARQ-ACK再送信が許容されない、請求項7に記載の装置。

20

【請求項9】

前記制御情報は非免許帯域で送信される、請求項7に記載の装置。

【請求項10】

無線通信システムにおいて基地局により制御情報を受信する方法であって、

PDSCH (physical downlink shared channel) をスケジューリングするためにDCI (downlink control information) を送信する段階であって、前記DCIは、第1PDSCHグループに対する第1new feedback indicator (NFI) 値及び第2PDSCHグループに対する第2NFI値を含み、前記DCIは、前記第1PDSCHグループのインデックス、及び前記第1PDSCHグループのインデックスに基づいて決定される前記第2PDSCHグループのインデックスを含む、段階と、

30

前記第1PDSCHグループに対する第1HARQ-ACK (hybrid automatic repeat and request acknowledgement) 情報、及び前記第2PDSCHグループに対する第2HARQ-ACK情報を受信する段階であって、前記第1PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされた1つ以上のPDSCHを含み、前記第2PDSCHグループは前記DCIによりスケジューリングされない1つ以上のPDSCHを含む、段階と、

いずれのPDSCHグループにも属しないSPS (semi-persistent scheduling) PDSCHに対する第3HARQ-ACK情報が前記制御情報にさらに含まれることに基づいて、前記SPS PDSCHに対する第3HARQ-ACK情報が前記制御情報において、前記第1及び第2HARQ-ACK情報の後に追加される、方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、より詳細には、無線信号送受信方法及び装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

無線通信システムが音声やデータなどのような種々の通信サービスを提供するために広範囲に展開されている。一般に、無線通信システムは、可用のシステムリソース（帯域幅、送信電力など）を共有して複数ユーザとの通信を支援することができる多重接続（multiple access）システムである。多重接続システムの例は、CDMA（code division multiple access）システム、FDMA（frequency division multiple access）システム、TDMA（time division multiple access）システム、OFDMA（orthogonal frequency division multiple access）システム、SC-FDMA（single carrier frequency division multiple access）システムなどがある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、無線信号送受信過程を効率的に行う方法及びそのための装置を提供することにある。

【0004】

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

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1態様として、無線通信システムにおいて端末によって用いられる方法であって、第1PD SCH（physical downlink shared channel）グループに対する第1A/N（acknowledgement/negative acknowledgement）情報、及び第2PD SCHグループに対する第2A/N情報を生成する段階であって、各PD SCHグループはA/N要請のための基本グループである段階と、いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHに対するA/Nが前記第1及び第2A/N情報と共に送信されることに基づき、前記特定PD SCHに対するA/Nを前記第1及び第2A/N情報の後に追加する段階と、前記第1及び第2A/N情報と前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を送信する段階を含む方法が提供される。

30

【0006】

本発明の第2態様として、無線通信システムに用いられる端末であって、少なくとも一つの送受信機；少なくとも一つのプロセッサと、前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータメモリを含む端末が提供され、前記動作は次を含む：第1PD SCH（physical downlink shared channel）グループに対する第1A/N（acknowledgement/negative acknowledgement）情報、及び第2PD SCHグループに対する第2A/N情報を生成し、各PD SCHグループはA/N要請のための基本グループであり；いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHに対するA/Nが前記第1及び第2A/N情報と共に送信されることに基づき、前記特定PD SCHに対するA/Nを前記第1及び第2A/N情報の後に追加し；前記第1及び第2A/N情報と前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を送信する。

40

【0007】

本発明の第3態様として、端末のための装置であって、少なくとも一つのプロセッサ；及び、前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータメモリを含む装置が提供され、前記動作は次を含む：第1PD SCH（physical do

50

wnlink shared channel) グループに対する第1 A/N (acknowledgement/negative acknowledgement) 情報、及び第2 PD SCHグループに対する第2 A/N情報を生成し、各PD SCHグループはA/N要請のための基本グループであり；いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHに対するA/Nが前記第1及び第2 A/N情報と共に送信されることに基づき、前記特定PD SCHに対するA/Nを前記第1及び第2 A/N情報の後に追加し；前記第1及び第2 A/N情報と前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を送信する。

【0008】

本発明の第4態様として、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータプログラムを含むコンピュータ可読記憶媒体が提供され、前記動作は次を含む：第1 PD SCH (physical downlink shared channel) グループに対する第1 A/N (acknowledgement/negative acknowledgement) 情報、及び第2 PD SCHグループに対する第2 A/N情報を生成し、各PD SCHグループはA/N要請のための基本グループであり；いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHに対するA/Nが前記第1及び第2 A/N情報と共に送信されることに基づき、前記特定PD SCHに対するA/Nを前記第1及び第2 A/N情報の後に追加し；前記第1及び第2 A/N情報と前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を送信する。

【0009】

本発明の第5態様として、無線通信システムにおいて基地局によって行われる方法であって、第1 PD SCH (physical downlink shared channel) グループに属する少なくとも一つのPD SCH、及び第2 PD SCHグループに属する少なくとも一つのPD SCHを送信する段階であって、各PD SCHグループはA/N (acknowledgement/negative acknowledgement) 要請のための基本グループである段階と、いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHを送信する段階；及び、前記第1 PD SCHグループに対する第1 A/N情報、第2 PD SCHグループに対する第2 A/N情報、及び前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を受信する段階を含み、前記特定PD SCHに対するA/Nは、前記第1及び第2 A/N情報の後に位置する方法が提供される。

【0010】

本発明の第6態様として、無線通信システムに用いられる基地局であって、少なくとも一つの送受信機；少なくとも一つのプロセッサ；及び、前記少なくとも一つのプロセッサと動作可能に連結され、実行される際に、前記少なくとも一つのプロセッサが動作を行うようにする少なくとも一つのコンピュータメモリを含む基地局が提供され、前記動作は次を含む：第1 PD SCH (physical downlink shared channel) グループに属する少なくとも一つのPD SCH、及び第2 PD SCHグループに属する少なくとも一つのPD SCHを送信し、各PD SCHグループはA/N (acknowledgement/negative acknowledgement) 要請のための基本グループであり；いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCHを送信し；前記第1 PD SCHグループに対する第1 A/N情報、第2 PD SCHグループに対する第2 A/N情報、及び前記特定PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を受信する、ことを含み、前記特定PD SCHに対するA/Nは、前記第1及び第2 A/N情報の後に位置する。

【0011】

好ましくは、前記特定PD SCHは、SPS (semi-persistent scheduling) PD SCHを含むことができる。

【0012】

好ましくは、前記第1及び第2 A/N情報に対してはそれぞれA/N再送信が許容されるが、前記SPS PD SCHに対するA/Nに対してはA/N再送信が許容されなくてよい。

10

20

30

40

50

【0013】

好ましくは、PDSCHスケジューリングのためのDCI (downlink control information) を受信することをさらに含み、前記DCIは、前記第1PDSCHグループに対するA/N要請情報及び前記第2PDSCHグループに対するA/N要請情報を含むことができる。

【0014】

好ましくは、前記制御情報は、非免許帯域で送信されてよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、無線通信システムにおいて無線信号送受信を効率的に行うことができる。

10

【0016】

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

【図面の簡単な説明】

【0017】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付の図面は、本発明に関する実施例を提供し、詳細な説明と一緒に本発明の技術的思想を説明する。

【0018】

20

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

【図2】無線フレーム (radio frame) の構造を例示する。

【図3】スロットのリソースグリッド (resource grid) を例示する。

【図4】自己完備 (self-contained) スロットの構造を例示する。

【図5】自己完備スロット内に物理チャネルがマップされる例を図示する。

【図6】ACK/NACK送信過程を例示する。

【図7】PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 送信過程を例示する。

【図8】制御情報をPUSCHに多重化する例を示す。

30

【図9】非免許帯域を支援する無線通信システムを例示する。

【図10】非免許バンド内でリソースを占有する方法を例示する。

【図11】上りリンク信号送信のための端末のType 1 CAP動作フローチャートである。

【図12】本発明の例に係るA/N送信を例示する。

【図13】本発明の例に係るA/N送信を例示する。

【図14】本発明の例に係るA/N送信を例示する。

【図15】SPS (Semi-Persistent Scheduling) を例示する。

【図16】Type-2コードブックベースのA/Nペイロード構成を例示する。

40

【図17】SPS PDSCHに対するA/Nを同時送信時の問題点を例示する。

【図18】本発明の例に係るA/N送信を例示する。

【図19】本発明の例に係るA/N送信を例示する。

【図20】本発明に適用される通信システム(1)と無線機器を例示する。

【図21】本発明に適用される通信システム(1)と無線機器を例示する。

【図22】本発明に適用される通信システム(1)と無線機器を例示する。

【図23】本発明に適用される通信システム(1)と無線機器を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下の技術は、CDMA (code division multiple acces

50

s)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) などのような様々な無線接続システムに用いられてよい。CDMAは、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) やCDMA2000のような無線技術 (radio technology) によって具現されてよい。TDMAは、GSM (Global System for Mobile communications) /GPRS (General Packet Radio Service) /EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) のような無線技術によって具現されてよい。OFDMAは、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802-20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術によって具現されてよい。UTRAは、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) の一部である。3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) は、E-UTRAを使用するE-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、LTE-A (Advanced) は、3GPP LTEの進化したバージョンである。3GPP NR (New Radio or New Radio Access Technology) は、3GPP LTE/LTE-Aの進化したバージョンである。

【0020】

より多い通信機器がより大きい通信容量を要求することにより、既存のRAT (Radio Access Technology) に比べて向上したモバイルブロードバンド通信に対する必要性が台頭している。また、多数の機器及び物を連結していつでもどこでも様々なサービスを提供するマッシブ (massive) MTC (Machine Type Communications) も次世代通信において考慮される主要課題の一つである。また、信頼度 (reliability) 及び遅延 (latency) に敏感なサービス/端末を考慮した通信システムデザインが議論されている。このようにeMBB (enhanced Mobile BroadBand Communication)、マッシブMTC、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) などを考慮した次世代RATの導入が議論されており、本発明では、便宜上、当該技術をNR (New Radio又はNew RAT) と呼ぶ。

【0021】

説明を明確にするために、3GPP NRを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるものではない。

【0022】

無線通信システムにおいて、端末は基地局から下りリンク (Downlink, DL) で情報を受信し、端末は基地局に上りリンク (Uplink, UL) で情報を送信する。基地局と端末が送受信する情報はデータ及び様々な制御情報を含み、それらが送受信する情報の種類/用途に応じて様々な物理チャネルが存在する。

【0023】

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

【0024】

電源の消えている状態で再び電源が入る或いはセルに新しく進入した端末は、段階S101において基地局と同期を取るなどの初期セル探索 (Initial cell search) 作業を行う。そのために、端末は基地局からSSB (Synchronization Signal Block) を受信する。SSBは、PSS (Primary Synchronization Signal)、SSS (Secondary Sync

hronization Signal) 及びPBCH (Physical Broadcast Channel) を含む。端末は、PSS/SSSに基づいて基地局と同期を取り、セルID (cell identity) などの情報を取得する。また、端末は、PBCHに基づいてセル内放送情報を取得できる。一方、端末は、初期セル探索段階で下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal, DL RS) を受信し、下りリンクチャネル状態を確認することができる。

【0025】

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

【0026】

その後、端末は基地局に接続を完了するために段階S103～段階S106のような任意接続過程 (Random Access Procedure) を行うことができる。そのために、端末は、物理任意接続チャネル (Physical Random Access Channel, PRACH) でプリアンプル (preamble) を送信し (S103)、物理下りリンク制御チャネル及びそれに対応する物理下りリンク共有チャネルでプリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる (S104)。競合ベース任意接続 (Contention based random access) では、追加の物理任意接続チャネルの送信 (S105)、及び物理下りリンク制御チャネル及びそれに対応する物理下りリンク共有チャネルの受信 (S106) のような衝突解決手続 (Contention Resolution Procedure) を行うことができる。

【0027】

上述したような手続を行った端末は、その後、一般の上りリンク/下りリンク信号送信手続として、物理下りリンク制御チャネル/物理下りリンク共有チャネルの受信 (S107) 及び物理上りリンク共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) /物理上りリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) の送信 (S108) を行うことができる。端末が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報 (Uplink Control Information, UCI) と呼ぶ。UCIは、HARQACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement/Negative-ACK)、SR (Scheduling Request)、CSI (Channel State Information) などを含む。CSIは、CQI (Channel Quality Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、RI (Rank Indication) などを含む。UCIは一般にPUCCHで送信されるが、制御情報とトラフィックデータが同時に送信されるべき場合にはPUSCHで送信されてもよい。また、ネットワークの要請/指示に応じて、UCIをPUSCHで非周期的に送信してもよい。

【0028】

図2には無線フレーム (radio frame) の構造を例示する。NRにおいて上りリンク及び下りリンク送信はフレームで構成される。各無線フレームは10msの長さを有し、2個の5msハーフフレーム (Half-Frame, HF) に分割される。各ハーフフレームは5個の1msサブフレーム (Subframe, SF) に分割される。サブフレームは、1個以上のスロットに分割され、サブフレーム内のスロット個数は、SCS (Subcarrier Spacing) に依存する。各スロットはCP (cyclic prefix) によって12個又は14個のOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルを含む。一般 (normal) CPが用いられる場合に、各スロットは14個のOFDMシンボルを含

10

20

30

40

50

む。拡張 (extended) CP が用いられる場合に、各スロットは 12 個の OFDM シンボルを含む。

【0029】

表 1 は、一般 CP が用いられる場合に、SCS によってスロット別シンボルの個数、フレーム別スロットの個数、及びサブフレーム別スロットの個数が変わることを例示する。

【0030】

【表 1】

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$
15KHz ($u=0$)	14	10	1
30KHz ($u=1$)	14	20	2
60KHz ($u=2$)	14	40	4
120KHz ($u=3$)	14	80	8
240KHz ($u=4$)	14	160	16

10

【0031】

* $N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$: スロット内のシンボル数

【0032】

* $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$: フレーム内のスロット数

【0033】

* $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$: サブフレーム内のスロット数

20

【0034】

表 2 は、拡張 CP が用いられる場合に、SCS によってスロット別シンボルの個数、フレーム別スロットの個数、及びサブフレーム別スロットの個数が変わることを例示する。

【0035】

【表 2】

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$
60KHz ($u=2$)	12	40	4

30

【0036】

フレームの構造は例示に過ぎず、フレームにおいてサブフレームの数、スロットの数、シンボルの数は様々に変更されてよい。

【0037】

NR システムでは一つの端末に併合される複数のセルの間に OFDM ヌメロロジー (numerology) (例えば、SCS) が異なるように設定されてよい。これにより、同一の個数のシンボルで構成された時間リソース (例えば、SF、スロット又は TTI) (便宜上、TU (Time Unit) と総称する。) の (絶対時間) 区間が、併合されたセル間に異なるように設定されてよい。ここで、シンボルは、OFDM シンボル (或いは、CP-OFDM シンボル)、SC-FDMA シンボル (或いは、Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM シンボル) を含むことができる。

40

【0038】

図 3 には、スロットのリソースグリッド (resource grid) を例示する。スロットは、時間ドメインにおいて複数のシンボルを含む。例えば、一般 CP では 1 個のスロットが 14 個のシンボルを含むが、拡張 CP では 1 個のスロットが 12 個のシンボルを含む。搬送波は、周波数ドメインにおいて複数の副搬送波を含む。RB (Resource Block) は、周波数ドメインにおいて複数 (例えば、12) の連続した副搬送波と定義される。BWP (Bandwidth Part) は、周波数ドメインにおいて複数の連続した PRB (Physical RB) と定義され、1 つのヌメロロジー (n

50

umerology) (例えば、SCS、CP長など) に対応してよい。搬送波は、最大でN個 (例えば、5個) のBWPを含むことができる。データ通信は、活性化されたBWPで行われ、1つの端末に対しては1つのBWPのみが活性化されてよい。リソースグリッドにおいて、各要素は、リソース要素 (Resource Element, RE) と呼ばれ、1つの複素シンボルがマップされてよい。

【0039】

図4には、自己完備 (self-contained) スロットの構造を例示する。NRシステムにおいて、フレームは、1つのスロット内にDL制御チャネル、DL又はULデータ、UL制御チャネルなどを全て含み得る自己完備構造を特徴とする。例えば、スロット内の先頭N個のシンボルは、DL制御チャネルを送信するために用いられ (以下、DL制御領域)、スロット内の末尾M個のシンボルは、UL制御チャネルを送信するために用いられてよい (以下、UL制御領域)。NとMはそれぞれ、0以上の整数である。DL制御領域とUL制御領域との間にあるリソース領域 (以下、データ領域) は、DLデータ送信のために用いられるか、ULデータ送信のために用いられてよい。制御領域とデータ領域との間にはDL-to-UL或いはUL-to-DLスイッチングのための時間ギャップが存在してよい。例えば、次の構成を考慮できる。各区間は時間順に並べられている。

【0040】

1. DLのみ構成

【0041】

2. ULのみ構成

【0042】

3. 混合された (Mixed) UL-DL構成

【0043】

— DL領域+GP (Guard Period)+UL制御領域

【0044】

— DL制御領域+GP+UL領域

【0045】

* DL領域: (i) DLデータ領域、(ii) DL制御領域+DLデータ領域

【0046】

* UL領域: (i) ULデータ領域、(ii) ULデータ領域+UL制御領域

【0047】

図5には、自己完備スロット内に物理チャネルがマップされる例を示す。DL制御領域ではPDCCHが送信されてよく、DLデータ領域ではPDSCHが送信されてよい。UL制御領域ではPUCCHが送信されてよく、ULデータ領域ではPUSCHが送信されてよい。GPは、基地局と端末が送信モードから受信モードに切り替わる過程又は受信モードから送信モードに切り替わる過程で時間ギャップを提供する。サブフレーム内でDLからULに切り替わる時点の一部シンボルがGPとして設定されてよい。

【0048】

以下、それぞれの物理チャネルについてより詳細に説明する。

【0049】

PDCCHは、DCI (Downlink Control Information) を運搬する。例えば、PDCCH (すなわち、DCI) は、DL-SCH (downlink shared channel) の送信フォーマット及びリソース割り当て情報、UL-SCH (uplink shared channel) に関するリソース割り当て情報、PCH (paging channel) に関するページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信されるランダム接続応答のような上位層制御メッセージに関するリソース割り当て情報、送信電力制御命令、CS (Configured Scheduling) の活性化/解除などを運ぶ。DCIは、CRC (cyclic redundancy check) を含み、CRCは、PDCCHの所有者又は使用用途によって様々な識別子 (例えば、Radio Network Temporary I

10

20

30

40

50

dentifier, RNTI) でマスク／スクランブルされる。例えば、PDCCHが特定の端末のためのものであれば、CRCは端末識別子（例えば、Cell-RNTI, C-RNTI) でマスクされる。PDCCHがページングに関するものであれば、CRCはP-RNTI (Paging-RNTI) でマスクされる。PDCCHがシステム情報（例えば、SystemInformation Block, SIB) に関するものであれば、CRCはSI-RNTI (System Information RNTI) でマスクされる。PDCCHがランダム接続応答に関するものであれば、CRCはRA-RNTI (Random Access-RNTI) でマスクされる。

【0050】

PDCCHは、AL (Aggregation Level) によって1、2、4、8、16個のCCE (Control Channel Element) で構成される。CCEは、無線チャネル状態によって所定符号率のPDCCHを提供するために用いられる論理的割り当て単位である。CCEは、6個のREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、1個のOFDMシンボルと1個の(P)RBと定義される。PDCCHは、CORESET (Control Resource Set) で送信される。CORESETは、与えられたヌメロロジー（例えば、SCS、CP長など）を有するREGセットと定義される。1つの端末のための複数のCORESETは、時間／周波数ドメインにおいて重なってよい。CORESETは、システム情報（例えば、Master Information Block, MIB) 又は端末特定 (UE-specific) 上位層（例えば、RRC (Radio Resource Control) layer) シグナリングによって設定されてよい。具体的に、CORESETを構成するRB個数及びOFDMシンボル個数（最大で3個）が上位層シグナリングによって設定されてよい。

【0051】

PDCCHの受信／検出のために、端末はPDCCH候補をモニターする。PDCCH候補は、PDCCH検出のために端末がモニターしなければならないCCEを表す。各PDCCH候補は、ALによって1、2、4、8、16個のCCEと定義される。モニタリングは、PDCCH候補を（ブラインド）デコードすることを含む。端末がモニターするPDCCH候補のセットを、PDCCH検索空間 (Search Space, SS) と定義する。検索空間は、共通検索空間 (Common Search Space, CSS) 又は端末特定検索空間 (UE-specific search space, USS) を含む。端末は、MIB又は上位層シグナリングによって設定された1つ以上の検索空間においてPDCCH候補をモニターし、DCIを取得することができる。それぞれのCORESETは1つ以上の検索空間と関連付けられ、各検索空間は1つのCORESETと関連付けられる。検索空間は次のパラメータに基づいて定義されてよい。

【0052】

－ controlResourceSetId: 検索空間と関連付けられたCORESETを示す。

【0053】

－ monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCHモニタリング周期（スロット単位）及びPDCCHモニタリング区間オフセット（スロット単位）を示す。

【0054】

－ monitoringSymbolsWithinSlot: スロット内のPDCCHモニタリングシンボルを示す（例えば、CORESETの最先頭のシンボルを示す）。

【0055】

－ nrofCandidates: AL = {1, 2, 4, 8, 16} 別のPDCCH候補の数（0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8のいずれか一つの値）を示す。

【0056】

* PDCCH候補をモニターしなければならない機会 (occasion) (例え

10

20

30

40

50

ば、時間／周波数リソース)を、PDCCH(モニタリング)機会と定義する。スロット内に1つ以上のPDCCH(モニタリング)機会が構成されてよい。

【0057】

表3は、検索空間タイプ別特徴を例示する。

【0058】

【表3】

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

10

20

【0059】

表4は、PDCCHで送信されるDCIフォーマットを例示する。

【0060】

【表4】

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

30

【0061】

DCIフォーマット0_0は、TBベース(又は、TBレベル)PUSCHをスケジューリングするために用いられ、DCIフォーマット0_1は、TBベース(又は、TBレベル)PUSCH又はCBG(Code Block Group)ベース(又は、CBGレベル)PUSCHをスケジューリングするために用いられ、DCIフォーマット1_0は、TBベース(又は、TBレベル)PDSCHをスケジューリングするために用いられ、DCIフォーマット1_1は、TBベース(又は、TBレベル)PDSCH又はCBGベース(又は、CBGレベル)PDSCHをスケジューリングするために用いられ、DLグラントDCI)。DCIフォーマット0_0/0_1は、ULグラントDCI又はULスケジューリング情報と呼ばれ、DCIフォーマット1_0/1_1は、DLグラントDCI又はULスケジューリング情報と呼ばれてよい。DCIフォーマット2_0は、動的スロットフォーマット情報(例えば、dynamic SFI)を端末に伝達するために用い

40

50

られ、DCIフォーマット2__1は、下りリンク先取（pre-emption）情報を端末に伝達するために用いられる。DCIフォーマット2__0及び／又はDCIフォーマット2__1は、一つのグループとして定義された端末に伝達されるPDCCHであるグループ共通PDCCH（Group common PDCCH）で当該グループ内端末に伝達されてよい。

【0062】

DCIフォーマット0__0とDCIフォーマット1__0は、フォールバック（fallback）DCIフォーマットと呼ばれ、DCIフォーマット0__1とDCIフォーマット1__1はノンフォールバックDCIフォーマットと呼ばれてよい。フォールバックDCIフォーマットは、端末設定に関係なくDCIサイズ／フィールド構成が同一に維持される。一方、ノンフォールバックDCIフォーマットは、端末設定によってDCIサイズ／フィールド構成が変わる。

【0063】

PD SCHは下りリンクデータ（例えば、DL-SCH transport block, DL-SCH TB）を運搬し、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）、64QAM、256QAMなどの変調方法が適用される。TBをエンコードしてコードワード（codeword）を生成する。PD SCHは、最大で2個のコードワードを運ぶことができる。コードワード別にスクランブリング（scrambling）及び変調マッピング（modulation mapping）が行われ、各コードワードから生成された変調シンボルは、1つ以上のレイヤにマップされてよい。各レイヤはDMRS（Demodulation Reference Signal）と共にリソースにマップされてOFDMシンボル信号として生成され、該当のアンテナポートから送信される。

【0064】

PUCCHは、UCI（Uplink Control Information）を運ぶ。UCIは次を含む。

【0065】

－ SR（Scheduling Request）：UL-SCHリソースを要請するために用いられる情報である。

【0066】

－ HARQ（Hybrid Automatic Repeat request）－ ACK（Acknowledgement）：PD SCH上の下りリンクデータパケット（例えば、コードワード）に対する応答である。下りリンクデータパケットが成功裏に受信されたか否かを示す。単一のコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 1ビットが送信され、2つのコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 2ビットが送信されてよい。HARQ-ACK応答は、ポジティブACK（簡単に、ACK）、ネガティブACK（NACK）、DTX又はNACK／DTXを含む。ここで、HARQ-ACKは、HARQ ACK／NACK、ACK／NACKと同じ意味で使われてよい。

【0067】

－ CSI（Channel State Information）：下りリンクチャネルに関するフィードバック情報である。MIMO（Multiple Input Multiple Output）関連フィードバック情報は、RI（Rank Indicator）及びPMI（Precoding Matrix Indicator）を含む。

【0068】

表5は、PUCCHフォーマットを例示する。PUCCHの送信長によってショート（Short）PUCCH（フォーマット0、2）及びロング（Long）PUCCH（フォーマット1、3、4）に区別されてよい。

【0069】

10

20

30

40

50

【表 5】

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{PUCCH}}^{\text{PUCCH}}$	Number of bits	Usage	Etc
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (Pre DFT OCC)

10

【0070】

PUCCHフォーマット0は、最大で2ビットサイズのUCIを運搬し、シーケンスベースでマップされて送信される。具体的に、端末は、複数のシーケンスのうち一つのシーケンスを、PUCCHフォーマット0であるPUCCHで送信することによって特定UCIを基地局に送信する。端末は、肯定（positive）SRを送信する場合に限って、対応するSR設定のためのPUCCHリソース内でPUCCHフォーマット0であるPUCCHを送信する。

20

【0071】

PUCCHフォーマット1は、最大で2ビットサイズのUCIを運搬し、変調シンボルは、時間領域（周波数ホッピングの有無によって異なるように設定される。）において直交カバーコード（OCC）によって拡散される。DMRSは、変調シンボルが送信されないシンボルで送信される（すなわち、TDM（Time Division Multiplexing）されて送信される）。

【0072】

PUCCHフォーマット2は、2ビットよりも大きいビットサイズのUCIを運搬し、変調シンボルはDMRSとFDM（Frequency Division Multiplexing）されて送信される。DMRSは、 $1/3$ の密度で与えられたリソースブロック内のシンボルインデックス#1、#4、#7及び#10に位置する。PN（Pseudo Noise）シーケンスがDMRSシーケンスのために用いられる。2シンボルPUCCHフォーマット2のために周波数ホッピングは活性化されてよい。

30

【0073】

PUCCHフォーマット3は、同一物理リソースブロックにおいて端末多重化がされず、2ビットよりも大きいビットサイズのUCIを運搬する。言い換えると、PUCCHフォーマット3のPUCCHリソースは直交カバーコードを含まない。変調シンボルはDMRSとTDM（Time Division Multiplexing）されて送信される。

40

【0074】

PUCCHフォーマット4は、同一物理リソースブロックにおいて最大4個の端末まで多重化が支援され、2ビットよりも大きいビットサイズのUCIを運搬する。言い換えると、PUCCHフォーマット3のPUCCHリソースは、直交カバーコードを含む。変調シンボルは、DMRSとTDM（Time Division Multiplexing）されて送信される。

【0075】

PUSCHは、上りリンクデータ（例えば、UL-SCH transport block, UL-SCH TB）及び／又は上りリンク制御情報（UCI）を運搬し、CP-OFDM（Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency D

50

ivision Multiplexing) 波形 (waveform) 又は DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 波形に基づいて送信される。PUSCHがDFT-s-OFDM波形に基づいて送信される場合に、端末は変換プリコーディング (transform precoding) を適用してPUSCHを送信する。一例として、変換プリコーディングが不可能な場合 (例えば、transform precoding is disabled) に、端末はCP-OFDM波形に基づいてPUSCHを送信し、変換プリコーディングが可能な場合 (例えば、transform precoding is enabled) に、端末はCP-OFDM波形又はDFT-s-OFDM波形に基づいてPUSCHを送信できる。PUSCH送信は、DCI内のULグラントによって動的にスケジュールされるか、上位層 (例えば、RRC) シグナリング (及び／又はL1 (Layer 1) シグナリング (例えば、PDCCH)) に基づいて半静的 (semi-static) にスケジュール (configured grant) されてよい。PUSCH送信は、コードブックベース又は非コードブックベースで行われてよい。

【0076】

図6にはACK/NACK送信過程を例示する。図6参照すると、端末は、スロット#nにおいてPDCCHを検出できる。ここで、PDCCHは下りリンクスケジューリング情報 (例えば、DCIフォーマット1_0、1_1) を含み、PDCCHは、DL assignment-to-PDSCH offset (K0) とPDSCH-HARQ-ACK reporting offset (K1) を示す。例えば、DCIフォーマット1_0、1_1は次の情報を含むことができる。

【0077】

－ Frequency domain resource assignment: PDSCHに割り当てられたRBセットを示す。

【0078】

－ Time domain resource assignment: K0、スロット内のPDSCHの開始位置 (例えば、OFDMシンボルインデックス) 及び長さ (例えば、OFDMシンボル個数) を示す。

【0079】

－ PDSCH-to-HARQ-feedback timing indicator: K1を示す。

【0080】

－ HARQ process number (4ビット): データ (例えば、PDSCH、TB) に対するHARQプロセスID (Identity) を示す。

【0081】

その後、端末は、スロット#nのスケジューリング情報に基づいてスロット# (n+K0) にPDSCHを受信した後、スロット# (n+K1) にPUCCHでUCIを送信できる。ここで、UCIは、PDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。PDSCHが最大で1個のTBを送信するように構成された場合に、HARQ-ACK応答は1ビットで構成されてよい。PDSCHが最大で2個のTBを送信するように構成された場合に、HARQ-ACK応答は、空間 (spatial) バンドリングが構成されていると2ビットで構成され、空間バンドリングが構成されていないと1ビットで構成されてよい。複数のPDSCHに対するHARQ-ACK送信時点がスロット# (n+K1) と指定された場合に、スロット# (n+K1) に送信されるUCIは、複数のPDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。

【0082】

基地局／端末にはDL送信のために複数の並列DL HARQプロセスが存在する。複数の並列HARQプロセスは、前のDL送信を受信することに成功したか否かに対するHARQフィードバックを待つ間にDL送信が連続して行われるようにする。各HARQプ

10

20

30

40

50

プロセスは、MAC (Medium Access Control) 層の HARQ バッファと関連付けられる。各 DL HARQ プロセスは、バッファ内の MAC PDU (Physical Data Block) の送信回数、バッファ内の MAC PDU に対する HARQ フィードバック、現在リダンダンシーバージョン (redundancy version) などに関する状態変数を管理する。各 HARQ プロセスは HARQ プロセス ID によって区別される。

【0083】

図 7 には PUSCH 送信過程を例示する。図 7 を参照すると、端末は、スロット # n に PDCCH を検出できる。ここで、PDCCH は上りリンクスケジューリング情報 (例えば、DCI フォーマット 0_0、0_1) を含む。DCI フォーマット 0_0、0_1 は、次の情報を含むことができる。

【0084】

– Frequency domain resource assignment: PUSCH に割り当てられた RB セットを示す。

【0085】

– Time domain resource assignment: スロットオフセット K_2 、スロット内の PUSCH の開始位置 (例えば、シンボルインデックス) 及び長さ (例えば、OFDM シンボル個数) を示す。開始シンボルと長さは、SLIV (Start and Length Indicator Value) で指示されるか、それぞれ指示されてよい。

【0086】

その後、端末はスロット # n のスケジューリング情報によってスロット # $(n + K_2)$ に PUSCH を送信できる。ここで、PUSCH は UL-SCH TB を含む。

【0087】

図 8 には、UCI を PUSCH に多重化する例を示す。スロット内に複数の PUCCH リソースと PUSCH リソースとが重なり、PUCCH-PUSCH 同時送信が設定されていない場合に、UCI は、図示のように PUSCH で送信されてよい (UCI ビギーバック又は PUSCH ビギーバック)。図 8 には、HARQ-ACK と CSI が PUSCH リソースに乗せられる場合を例示する。

【0088】

図 9 には、非免許帯域を支援する無線通信システムを例示する。便宜上、免許帯域 (以下、L-バンド) で動作するセルを LCell と定義し、LCell のキャリアを (DL/UL) LCC (Licensed Component Carrier) と定義する。また、非免許帯域 (以下、U-バンド) で動作するセルを UCell と定義し、UCell のキャリアを (DL/UL) UCC (Unlicensed Component Carrier) と定義する。セルのキャリアは、セルの動作周波数 (例えば、中心周波数) を意味できる。セル/キャリア (例えば、Component Carrier, CC) はセルと総称されてよい。

【0089】

キャリア併合 (Carrier Aggregation, CA) が支援される場合に、一つの端末は、併合された複数のセル/キャリアで基地局と信号を送受信することができる。一つの端末に複数の CC が構成された場合に、一つの CC は PCC (Primary CC) として設定され、残りの CC は SCC (Secondary CC) として設定されてよい。特定の制御情報/チャネル (例えば、CSS PDCCH、PUCCH) は、PCC でのみ送受信されるように設定されてよい。データは、PCC/SCC で送受信されてよい。図 9 (a) は、端末と基地局が LCC 及び UCC で信号を送受信する場合を例示する (NSA (non-stand alone) モード)。この場合、LCC は PCC として設定され、UCC は SCC として設定されてよい。端末に複数の LCC が構成された場合に、一つの特定 LCC は PCC として設定され、残りの LCC は SCC として設定されてよい。図 9 (a) は、3GPP LTE システムの LAA に該当する。図 9 (

10

20

30

40

50

b) は、端末と基地局が L C C 無しに 1 つ以上の U C C で信号を送受信する場合を例示する (S A (s t a n d a l o n e) モード)。この場合、U C C のいずれか一つは P C C として設定され、残りの U C C は S C C として設定されてよい。これにより、N R U C e l l では P U C C H、P U S C H、P R A C H 送信などが支援されてよい。3 G P P N R システムの非免許帯域では N S A モードと S A モードの両方が支援されてよい。

【0090】

図 10 には、非免許帯域でリソースを占有する方法を例示する。非免許帯域に対する地域別規制 (r e g u l a t i o n) によれば、非免許帯域内の通信ノードは、信号送信前に他の通信ノードのチャネル使用の有無を判断しなければならない。具体的に、通信ノードは、信号送信に先立って C S (C a r r i e r S e n s i n g) を行うことにより、他の通信ノードが信号送信を行うか否かを確認することができる。他の通信ノードが信号送信を行わないと判断された場合を、C C A (C l e a r C h a n n e l A s s e s s m e n t) が確認されたと定義する。既に定義された或いは上位層 (例えば、R R C) シグナリングによって設定された C C A 臨界値がある場合に、通信ノードは、C C A 臨界値よりも高いエネルギーがチャネルから検出されると、チャネル状態をビジー (b u s y) と判断し、そうでないと、チャネル状態をアイドル (i d l e) と判断できる。参考として、W i - F i 標準 (8 0 2 . 1 1 a c) において、C C A 臨界値は非 W i - F i 信号に対して -62 dBm 、W i - F i 信号に対して -82 dBm と規定されている。チャネル状態がアイドルと判断されると、通信ノードは U C e l l で信号送信を開始することができる。上述した一連の過程を、L B T (L i s t e n - B e f o r e - T a l k) 又は C A P (C h a n n e l A c c e s s P r o c e d u r e) と呼ぶことができる。L B T と C A P は互いに言い換え可能である。

【0091】

ヨーロッパでは F B E (F r a m e B a s e d E q u i p m e n t) と L B E (L o a d B a s e d E q u i p m e n t) と命名される 2 つの L B T 動作を例示している。F B E は、通信ノードがチャネル接続に成功した際に送信を持続できる時間を意味するチャネル占有時間 (c h a n n e l o c c u p a n c y t i m e) (例えば、 $1\sim 10\text{ ms}$) と該チャネル占有時間の少なくとも 5 % に該当するアイドル期間 (i d l e p e r i o d) が 1 つの固定 (f i x e d) フレームを構成し、C C A はアイドル期間の末尾部分において C C A スロット (少なくとも $20\text{ }\mu\text{s}$) の間にチャネルを観測する動作として定義される。通信ノードは、固定フレーム単位で周期的に C C A を行い、チャネルが非占有 (u n o c c u p i e d) 状態である場合には、チャネル占有時間の間にデータを送信し、チャネルが占有 (o c c u p i e d) 状態である場合には送信を保留し、次の周期の C C A スロットまで待つ。

【0092】

一方、L B E では、通信ノードはまず $q \in \{4, 5, \dots, 32\}$ の値を設定した後に 1 個の C C A スロットに対する C C A を行い、最初の C C A スロットでチャネルが非占有状態であれば、最大で $(13/32)q\text{ ms}$ 長の時間を確保してデータを送信することができる。最初の C C A スロットでチャネルが占有状態であれば、通信ノードはランダムに $N \in \{1, 2, \dots, q\}$ の値を選んでカウンターの初期値として保存し、その後、C C A スロット単位でチャネル状態をセンシングしながら、C C A スロット単位でチャネルが非占有状態であれば、カウンターに保存された値を 1 ずつ減らしていく。カウンター値が 0 になると、通信ノードは最大で $(13/32)q\text{ ms}$ 長の時間を確保してデータを送信することができる。

【0093】

具体的に、非免許帯域における上りリンク送信のために複数の C A P タイプ (すなわち、L B T タイプ) が定義されてよい。例えば、上りリンク送信のために T y p e 1 又は T y p e 2 C A P が定義されてよい。端末は、上りリンク信号の送信のために基地局が設定/指示した C A P (例えば、T y p e 1 又は T y p e 2) を行うことができる。

【0094】

(1) Type 1 上りリンク CAP 方法
【0095】

図11は、上りリンク信号送信のための端末の Type 1 CAP 動作フローチャートである。

【0096】

端末は、非免許帯域での信号送信のために CAP を開始することができる (S1510)。端末は、ステップ1によって、競合ウィンドウ (CW) 内でバックオフカウンタ N を任意に選択することができる。このとき、N 値は初期値 N_{init} に設定される (S1520)。 N_{init} は、 $0 \sim CW_p$ の値から任意の値が選択される。続いて、ステップ4によって、バックオフカウンタ値 (N) が0であれば (S1530; Y)、端末は CAP 過程を終了する (S1532)。その後、端末は Tx バースト送信を行うことができる (S1534)。一方、バックオフカウンタ値が0でなければ (S1530; N)、端末はステップ2によって、バックオフカウンタ値を1だけ減らす (S1540)。その後、端末は、UCell(s) のチャンネルがアイドル状態であるか否か確認し (S1550)、チャンネルがアイドル状態であれば (S1550; Y)、バックオフカウンタ値が0であるか確認する (S1530)。逆に、S1550 段階でチャンネルがアイドル状態でなければ、すなわち、チャンネルがビジー状態であれば (S1550; N)、端末はステップ5によって、スロット時間 (例えば、9 μ s) よりも長い遅延期間 (defer duration T_d ; 25 μ sec 以上) の間に当該チャンネルがアイドル状態であるか確認する (S1560)。遅延期間の間にチャンネルがアイドル状態であれば (S1570; Y)、端末は再び CAP 過程を開始することができる。ここで、遅延期間は、16 μ sec 区間及びその直後の m_p 個の連続するスロット時間 (例えば、9 μ s) で構成されてよい。一方、遅延期間間チャンネルがビジー状態であれば (S1570; N)、端末は S1560 段階を再び行い、新しい遅延期間の間にチャンネルがアイドル状態であるか再び確認する。

【0097】

表6は、チャンネル接続優先順位クラス (p) に従って、CAP に適用される m_p 、最小 CW ($CW_{min, p}$)、最大 CW ($CW_{max, p}$)、最大チャンネル占有時間 (Maximum Channel Occupancy Time, MCOT) ($T_{ulmcot, p}$) 及び許容された CW サイズ (allowed CW sizes) が変わることを例示する。

【0098】

【表6】

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{min, p}$	$CW_{max, p}$	$T_{ulmcot, p}$	allowed CWp sizes
1	2	3	7	2 ms	{3, 7}
2	2	7	15	4 ms	{7, 15}
3	3	15	1023	6ms or 10 ms	{15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}
4	7	15	1023	6ms or 10 ms	{15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}

【0099】

Type 1 CAP に適用される CW サイズ (CWS) は、様々な方法に基づいて決定されてよい。一例として、CWS は、一定時間区間 (例えば、参照 TU) 内の UL-SCH の HARQ プロセス ID である HARQ_ID_ref と関連した少なくとも一つの HARQ プロセッサのための NDI (New Data Indicator) 値がトグルされるか否かに基づいて調整されてよい。端末が搬送波上でチャンネル接続優先順位クラス p と関連付けられた Type 1 CAP を用いて信号送信を行う場合に、端末は、HARQ

— ID_ref と関連した少なくとも一つのHARQプロセスのためのNDI値がトグルされると、全ての優先順位クラス $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ において $CW_p = CW_{min, p}$ と設定し、そうでないと、全ての優先順位クラス $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ において CW_p を、次に高い許容された値 ($next_higher_allowed_value$) に増加させる。

【0100】

参照サブフレーム n_{ref} (又は、参照スロット n_{ref}) は次のように決定される。

【0101】

端末がサブフレーム (又は、スロット) n_g でULグラントを受信し、サブフレーム (又は、スロット) $n_0, n_1, \dots, n_w$ 内でサブフレーム (又は、スロット) n_0 から始まり、ギャップのないUL-SCHを含む送信を行う場合に、参照サブフレーム (又は、スロット) n_{ref} は、サブフレーム (又は、スロット) n_0 である。

10

【0102】

(2) Type 2上りリンクCAP方法

【0103】

少なくともセンシング区間 $T_{short_ul} = 25 \mu s$ の間にチャネルがアイドルであるとセンシングされると、端末はセンシングの終了した直後 ($immediately_after$) から非免許帯域で上りリンク送信 (例えば、PUSCH) ができる。 T_{short_ul} は、 $T_{sl} (= 9 \mu s) + T_f (= 16 \mu s)$ で構成されてよい。

【0104】

20

実施例：UーバンドでのHARQ-ACKフィードバック

【0105】

Uーバンドでのスタンドアロン動作を支援するために、DLデータ (例えば、PD SCH) 受信に対して、端末のUーバンドPUCCH/PUSCH送信に基づくHARQ-ACKフィードバック動作が必須であり得る (以下、便宜上、HARQ-ACKをA/Nと総称する)。PUCCH/PUSCHは、PUCCH又はPUSCHを表す。一例として、基地局は、LBT (CCA) 動作を行って確保したCOT (Channel Occupancy Time) 区間で端末にDLデータ送信をスケジュールし、同一のCOT区間で当該端末から当該DLデータ受信に対するHARQ-ACKフィードバックが送信されるように指示する過程が考慮されてよい (以下、便宜上、LBT又はCCAをLBTと総称する。)。他の例として、DLデータ信号のデコーディング及び対応するHARQ-ACK信号のエンコーディングに伴う端末プロセッシング時間によって、特定COT区間でスケジュール/送信されたDLデータ受信に対するHARQ-ACKフィードバックを、当該COT後の別のCOT区間で送信するように指示する過程も考慮されてよい。

30

【0106】

以下、本明細書では、UーバンドでのHARQ-ACKフィードバック (以下、A/N) 構成/送信方法について提案する。ここで、A/N構成/送信方法は、LBT動作、COT構成などを考慮して行われてよい。本明細書で提案された事項は、PUCCH/PUSCHを用いたHARQ-ACKフィードバック送信方法に限定されず、PUCCH/PUSCHを用いた他のUCI (例えば、CSI、SR) 送信方法にも類似に適用されてよい。また、本明細書において提案された事項は、LBTベースのUーバンド動作に限定されず、LBTを伴わないLーバンド (又は、Uーバンド) 動作にも類似に適用されてよい。また、以下の説明において、複数のCC (インデックス) は一つ (以上) のCC/ (サービング) セル内に構成された複数のBWP (インデックス) に代替されるか、複数のBWPで構成された複数のCC/ (サービング) セル (すなわち、CC (インデックス) とBWP (インデックス) との組合せ) に代替されてよい。

40

【0107】

まず、次のように用語を定義する。

【0108】

— UCI: 端末がUL送信する制御情報を意味する。UCIは、種々のタイプの制御

50

情報（すなわち、UCIタイプ）を含む。例えば、UCIは、HARQ-ACK、SR、CSIを含む。

【0109】

－ HARQ-ACK：PDSCH上のDLデータ（例えば、送信ブロック（TB）、コードワード（CW））が成功裏に受信されたか否かを示す。単一DLデータに対する応答としてHARQ-ACK 1ビットが送信され、2つのDLデータに対する応答としてHARQ-ACK 2ビットが送信されてよい。HARQ-ACK応答／結果は、ポジティブACK（ACK）、ネガティブACK（NACK）、DTX又はNACK／DTXを含む。ここで、HARQ-ACKは、ACK／NACK、A／N、ANと同じ意味で使われてよい。

10

【0110】

－ HARQプロセス番号／ID：HARQプロセスの番号又は識別子を示す。HARQプロセスは、バッファ内のMAC PDUの送信回数、バッファ内のMAC PDUに対するHARQフィードバック、現在リダンダンシーバージョンなどに関する状態変数を管理する。

【0111】

－ PUCCH：UCI送信のための物理層ULチャンネルを意味する。便宜上、A／N、SR、CSI送信のために、基地局が設定した及び／又は送信を指示したPUCCHリソースをそれぞれA／N PUCCHリソース、SR PUCCHリソース、CSI PUCCHリソースと命名する。

20

【0112】

－ PUSCH：ULデータ送信のための物理層ULチャンネルを意味する。

【0113】

－ スロット：データスケジューリングのための基本時間単位（時間単位（time unit, TU）又は時間インターバル（time interval））を意味する。スロットは複数のシンボルを含む。ここで、シンボルは、OFDMベースシンボル（例えば、CP-OFDMシンボル、DFT-s-OFDMシンボル）を含む。本明細書においてシンボル、OFDMベースシンボル、OFDMシンボル、CP-OFDMシンボル及びDFT-s-OFDMシンボルは、互いに代替可能である。

【0114】

下記に説明する各提案方案は、他の提案方案と相互に背馳しない限り、共に適用されてよい。

30

【0115】

（1）基本動作方式

【0116】

本明細書において提案するA／Nフィードバック構成／送信方法のための基本動作方式について説明すると、次の通りである。本明細書において、A／NトリガリングDCIは少なくともDLグラントDCIを含み、（DLグラントDCIに加えて）ULグラントDCI及び／又はPDSCH／PUSCH送信をスケジュールしない特定DCIをさらに含んでよい。

40

【0117】

1）タイミングベースのA／Nフィードバック方式（以下、t-A／N方式）（図12）

【0118】

A．事前にRRCシグナリングによって複数の候補HARQタイミングを設定した後、基地局は（DLグラント）DCIを用いて複数の候補HARQタイミングのうち一つを端末に指示できる。この場合、端末は、全候補HARQタイミングセットに対応する複数スロット（或いは、スロット集合；便宜上、バンドリングウィンドウという。）での（複数）PDSCH受信に対するA／Nフィードバックを、指示されたHARQタイミングで送信するように動作することができる。ここで、HARQタイミングは、PDSCH-t_o-A／Nタイミング／間隔を意味する。HARQタイミングはスロット単位で表現されて

50

よい。

【0119】

例えば、A/N送信がスロット#mと指示された場合に、A/N情報は、スロット#(m-i)でのPD SCH受信に対する応答情報を含むことができる。ここで、スロット#(m-i)は、候補HARQタイミングに対応するスロットに該当する。図12(a)は、候補HARQタイミングが $i = \{2, 3, 4, 5\}$ と設定された場合を例示する。この場合、A/N送信時点が#(n+5)(=m)と指示されると、端末はスロット#n~#(n+3)(=m-i)のPD SCH受信に対するA/N情報を生成/送信できる(すなわち、4個のスロットの全てに対してA/Nフィードバック)。ここで、スロット#n+1/#n+3のPD SCH受信に対するA/N応答はNACKとして処理されてよい。

10

【0120】

便宜上、このA/Nフィードバック構成/送信方式を“タイプ-1 A/Nコードブック”と称する。

【0121】

B. HARQタイミング指示に加えて、(DL Grant) DCIを用いてc-DAI(counter Downlink Assignment Index)及び/又はt-DAI(total-DAI)が共にシグナルされてよい。c-DAIは、(DL Grant) DCIに対応するPD SCHが何番目にスケジュールされているかを知らせることができる。t-DAIは、現在(スロット)までスケジュールされたPD SCHの総個数(又は、PD SCHが存在するスロットの総個数)を知らせることができる。これにより、端末は、c-DAI初期値から(受信された)最後のt-DAI値までのc-DAI値に対応するPD SCHに対するA/Nを、指示されたHARQタイミングで送信するように動作することができる。端末に構成されたサービングセルの個数が1つである場合に、c-DAIとt-DAIは同じ意味を有してよい。したがって、t-DAIは、サービングセルの個数が複数である場合に限って(DL Grant) DCIに含まれてよい。端末に複数のサービングセルが構成された場合に、c-DAIはセルドメインにおいてまず計数された後、時間ドメインにおいて計数されたPD SCHのスケジューリング順序(又は、PD SCHが存在する(サービングセル、スロット)の順序)を知らせることができる。類似に、t-DAIは、現在(スロット)までスケジュールされたPD SCHの総個数(又は、PD SCHが存在する(サービングセル、スロット)の総個数)を知らせることができる。ここで、c-DAI/t-DAIはPDCCHを基準に定義されてよい。この場合、前の説明においてPD SCHはPDCCHに代替され、PDCCHが存在するスロットは、該PDCCHと関連したPDCCH(或いは、DCI)が存在するPDCCHモニタリング機会に代替されてよい。

20

30

【0122】

c-DAI/t-DAIはそれぞれ2ビット値で指示されてよい。4よりも大きい数は、モジュロ演算によって次のように指示されてよい。

【0123】

— DAIビットが00(例えば、DAI値=1)である場合：4n+1を指示(すなわち、1, 5, 9, ...)

40

【0124】

— DAIビットが01(例えば、DAI値=2)である場合：4n+2を指示(すなわち、2, 6, 10, ...)

【0125】

— DAIビットが10(例えば、DAI値=3)である場合：4n+3を指示(すなわち、3, 7, 11, ...)

【0126】

— DAIビットが11(例えば、DAI値=4)である場合：4n+4を指示(すなわち、4, 8, 12, ...)

【0127】

50

* n は、0 以上の整数を表す。

【0128】

図12(b)は、図12(a)と同じ状況において(DL Grant) DCIによってDAIがシグナルされる場合を例示する。図12(b)を参照すると、スロット# n で、 $DAI=00$ を有するDCIによってスケジュールされたPDSCHが受信され、スロット#($n+2$)で、 $DAI=10$ を有するDCIによってスケジュールされたPDSCHが受信されてよい。この場合、端末は、連続したDAI値(すなわち、 $DAI=00/01/11$) (以下、DAIシーケンス)に該当する3個のPDSCH受信に対してのみA/N情報を生成/送信することができる。ここで、 $DAI=01$ に対応するPDSCH受信に対するA/N応答はNACKとして処理されてよい。

10

【0129】

2) プーリング(pooling)ベースのA/Nフィードバック方式(以下、p-A/N方式)(図13)

【0130】

A. DL Grant DCIを用いて、対応するPDSCHに対するA/Nフィードバック送信を延期(pending/deferring)させる動作を指示することができる。その後、DCIを用いて、(i)全DL HARQプロセスID、或いは(ii)特定の一部DL HARQプロセスIDに対応するPDSCHに対するA/Nフィードバックの送信を指示することができる(pooling)。A/Nフィードバックは、特定信号(例えば、RRC又はDCIシグナリング)に基づいて設定/指示されたタイミングで送信されてよい。A/Nプーリングは、DL Grant(例えば、DCIフォーマット1_0/1_1)、UL Grant(例えば、DCIフォーマット0_0/0_1)又は他のDCI(例えば、端末(グループ)共通DCI)で指示されてよい。便宜上、A/Nプーリングを指示するDCIをプーリングDCIと称する。プーリング対象となるHARQプロセスIDは、あらかじめ設定/定義されているか、プーリングDCIによって指示されてよい。A/Nプーリングは、全体/グループ/個別のHARQプロセスID単位で指示されてよい。

20

【0131】

例えば、図13を参照すると、端末は、基地局から3個のPDSCHを受信することができ、それぞれのPDSCHに割り当てられたHARQプロセスID(HpID)は0、3及び2であってよい。また、それぞれのDL Grant DCIによって3個のPDSCHに対してA/Nペンディング($AN=pe$)が指示されてよい。この場合、端末は、HpID=0/3/2に対応するPDSCH受信に対するA/N送信を延期する。その後、基地局からプーリングDCI($AN=pooling$)を受信すると、端末は全HpID或いは一部HpIDに対応するPDSCH受信に対するA/Nを一度で送信することができる。

30

【0132】

B. t-A/N方式にc-/t-DAIシグナリングが設定された場合(例えば、DL Grant DCIによってDAIがシグナルされる場合)に、A/Nプーリングは、(プーリングDCIによって指示された)HARQプロセスIDに対応するPDSCHに対するA/N送信をプールすること、或いは(プーリングDCIによって指示された)t-DAI値に対応するPDSCHに対するA/N送信をプールすることと定義されてよい。後者の場合、端末は、c-DAI初期値~t-DAI値に対応するPDSCH受信に対するA/N情報を一度で送信することができる。

40

【0133】

(2) 提案方法1

【0134】

提案方法1では、A/NトリガリングDCIを用いて、1)実際のA/N送信タイミングを指示するタイミング-Aと、2)A/Nフィードバック対象となる(DL PDSCH)スロットグループに対応する基準(reference)A/Nタイミングを指示す

50

るタイミングーD、がシグナルされてよい。

【0135】

これに基づき、端末は、タイミングーAと指示された時点で、タイミングーDに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを送信するように動作することができる。この場合、A/Nペイロードは、当該スロットグループに属するスロットインデックス順にマッピング（例えば、オーダリング（ordering））されてよい。

【0136】

一例として、A/NトリガリングDCI（或いは、A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIである場合には、対応するPDSCH）がスロット#nで送信／検出され、当該DCIによってタイミングーA=K及びタイミングーD=Lが指示されてよい。この場合、端末は、スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループ（すなわち、そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを、スロット#（n+K）で送信するように動作できる。ここで、スロットグループは、複数（例えば、M個）の候補タイミング値D_m（m=0, 1, . . . , M-1）で構成されたタイミングセットと規定されてよい。例えば、スロット#nに対応するスロットグループは、スロット#（n-D_m）又はスロット#（n+D_m）（m=0, 1, . . . , M-1）に該当するM個のスロットと構成／定義されてよい。この場合、スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループは、スロット#（n+K-L-D_m）又はスロット#（n+K-L+D_m）（m=0, 1, . . . , M-1）と構成／定義されてよい。

【0137】

一方、スロットグループを規定するタイミングセットは、タイミングーAで指示可能な候補タイミングーA値の集合（例えば、K_m；m=0, 1, . . . , M-1）と同一に設定されるか、独立して（異なるように）設定されてよい。例えば、スロット#nに対応するバンドリングウィンドウはスロット#（n-K_m）と構成され、スロット#nに対応するスロットグループもK_m（m=0, 1, . . . , M-1）と構成されたタイミングセットによって規定されてよい。一例として、A/NトリガリングDCI（或いは、A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIである場合に、対応するPDSCH）がスロット#nで送信／検出され、当該DCIによってタイミングーA=KとタイミングーD=Lが指示されてよい。この場合、端末は、スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを、スロット#（n+K）で送信するように動作できる。ここで、スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループは、スロット#（n+K-（K_m+L））（m=0, 1, . . . , M-1）と構成されてよい。

【0138】

一方、A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である（すなわち、タイミングーAとタイミングーDがいずれもDLグラントDCIによってシグナルされる）場合に、端末は、タイミングーAとして指示された時点で、1）タイミングーAに対応するバンドリングウィンドウ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックと、2）タイミングーDに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを結合して（同時に、例えば、1つのPUCCH/PUSCHで）送信するように動作できる。

【0139】

一例として、DLグラントDCI或いは対応するPDSCHがスロット#nで送信／検出され、当該DCIによってタイミングーA=KとタイミングーD=Lが指示された場合に、端末は、1）スロット#（n+K）に対応するバンドリングウィンドウ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックと、2）スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを結合して、スロット#（n+K）で送信するように動作できる。ここで、スロット#（n+K-L）に対応するスロットグループは、（i）スロット#（n+K-L-D_m）又はスロ

ット# $(n + K - L + D_m)$ ($m = 0, 1, \dots, M - 1$) と構成／定義されるか、
 (i i) スロット# $(n + K - (K_m + L))$ ($m = 0, 1, \dots, M - 1$) と構成／
 定義されてよい。

【0140】

さらに、(例えば、A／NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である場合に) DCIを用いて、タイミング-D及び／又はそれに対応するスロットグループ(それに対するA／Nフィードバック要請)がないことを指示することができる。例えば、タイミング-D=特定値(例えば、0)と設定された場合に、対応するスロットグループ(それに対するA／Nフィードバック要請)がないことを指示できる。

【0141】

さらに、(例えば、A／NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である場合に) DCIを用いて、タイミング-Aに対応するバンドリングウィンドウ(或いは、タイミング-Dに対応するスロットグループ)に属するスロットのうち特定の一部分(例えば、最初或いは最後のスロット)に対してのみA／Nフィードバックを送信するように(例えば、タイミング-D指示フィールドで)指示することができる。

【0142】

さらに他の方法として、タイミング-A／タイミング-D及びそれに対応するスロットグループ(例えば、バンドリングウィンドウ)に対するA／Nフィードバック送信トリガリングを、端末(グループ)共通DCIを用いてシグナルする構造も考慮できる。

【0143】

一方、制限されたDCIフィールドサイズ／ビット数のため、タイミング-Dで指示可能な基準A／Nタイミング(それに対応するA／Nフィードバック対象スロットグループ)には限界があり得る。これを考慮して、タイミング-D指示フィールドの特定状態(s t a t e)を用いて、(特定スロットグループではなく)全体或いは(あらかじめ指定された)特定の一部分HARQプロセスIDに対応するPD SCH受信に対するA／Nフィードバックを送信するように指示してもよい。

【0144】

一方、タイミング-D値別にA／N送信PUCCH／PUSCHリソース(セット)が異なるように設定されてよい。例えば、それぞれのタイミング-D値に対応するスロットグループ別に、A／N送信PUCCH／PUSCHリソース(セット)が異なるように設定されてよい。また、それぞれのA／N送信PUCCH／PUSCHリソース(セット)別に対応する(例えば、当該PUCCH／PUSCHリソース(セット)へのA／Nフィードバック対象スロットグループに対応する)タイミング-D値が異なるように設定されてよい。例えば、PUCCH／PUSCHリソース(セット)別に対応するスロットグループが異なるように設定され、それによってタイミング-D値も異なるように設定されてよい。

【0145】

(3) 提案方法2

【0146】

提案方法2では、一つのスロットグループサイズ(例えば、単一スロットグループ内のスロット数N或いは単一スロットグループ内のスケジューリング可能な最大PD SCH数N)があらかじめ設定された状態で、1) DLグラントDCIによって、当該DCI或いは対応するPD SCHが送信されたスロットの属したスロットグループIDを指示するcurrent-ID(c-ID)がシグナルされ、2) A／NトリガリングDCIによって、A／Nフィードバック対象となる(DL PD SCH)スロットグループIDを指示するfeedback-ID(f-ID)がシグナルされてよい。

【0147】

これに基づき、端末は、A／N送信タイミングとして指示された時点(例えば、スロット)で、feedback-IDに対応するスロットグループ(そこでのPD SCH受信)に対するA／Nフィードバックを送信できる。ここで、feedback-IDに対応

10

20

30

40

50

するスロットグループは、前に $feedback-ID$ と同じ値の $current-ID$ がシグナル／受信されたスロット、すなわち、DL グラント DCI によって $feedback-ID$ と同じ値の $current-ID$ がシグナル／受信されたスロットを含む。

【0148】

このとき、 A/N ペイロードは、(DL グラント DCI によって $counter-DAI$ がシグナルされるように設定された状態で) $feedback-ID$ に対応するスロットグループに対して、DL グラント DCI によって受信された (例えば、1 から N までの) $counter-DAI$ 値の順にマッピング (ordering) されてよい。

【0149】

一例として、図 14 を参照すると、 A/N トリガリング DCI (或いは、 A/N トリガリング DCI が DL グラント DCI である場合に、対応する PDSCH) がスロット # n で送信／検出され、当該 DCI によってタイミング A ($T-A$) = K 及び $feedback-ID$ ($f-ID$) = X が指示されてよい。この場合、端末は、スロットグループ $ID = X$ に対応する (すなわち、DL グラント DCI によって $current-ID$ ($c-ID$) = X と受信された) スロットグループでの PDSCH 受信に対する A/N フィードバックを、スロット # ($n+K$) で送信できる。

【0150】

一方、 $counter-DAI$ は、図 12 (b) のように、一つのスロットグループ (ID) 内において (初期値 (例えば、1) から始まって) 連続する値を有するように決定／シグナルされてよい。すなわち、異なるスロットグループ間に $counter-DAI$ 値は独立して決定／シグナルされてよい。また、スロットグループは、(DCI によって指示される) 同じスロットグループ ID 値に対応する 1 から N までの $counter-DAI$ 値で構成された DAI シーケンス形態として規定されてよい。この場合、スロットグループは、受信／検出された $counter-DAI$ に基づいて不連続スロットで構成されてよい。本明細書において、スロットグループ ID と DAI シーケンス ID は互いに代替／互換されてよい。

【0151】

一方、 A/N トリガリング DCI が DL グラント DCI と同一である (すなわち、 $current-ID$ と $feedback-ID$ が両方とも DL グラント DCI によってシグナルされる) 場合に、端末は、タイミング A で指示された時点に、1) タイミング A に対応するバンドリングウィンドウ或いは $current-ID$ に対応するスロットグループ (そこでの PDSCH 受信) に対する A/N フィードバックと、2) $feedback-ID$ に対応するスロットグループ (そこでの PDSCH 受信) に対する A/N フィードバックを結合して (例えば、concatenate) (同時、例えば、一つの PUSCH/PUSCH) で送信するように動作できる。

【0152】

一方、本明細書において、 A/N トリガリング DCI (例えば、DL グラント DCI、UL グラント DCI) によって $feedback-ID$ がシグナル／指示されるとは、当該 DCI では、 A/N フィードバック送信／要請対象となる総 (PDSCH) スロットグループ (ID) 数を指示する $total-ID$ がシグナルされ、 $total-ID$ と $current-ID$ から決定される特定スロットグループ ID を $feedback-ID$ として適用することを意味できる。一例として、最大で 2 個の (PDSCH) スロットグループ ID (例えば、 $ID=0$ 又は $ID=1$) が設定／構成された状態で、 $current-ID$ が X と指示され、 $total-ID$ が 1 と指示された場合に、 $feedback-ID$ は、($current-ID$ と同じ値である) X と決定／適用されてよい。他の例として、最大で 2 個の (PDSCH) スロットグループ ID (例えば、 $ID=0$ 又は $ID=1$) が設定／構成された状態で、 $current-ID$ が X と指示され、 $total-ID$ が 2 と指示された場合に、 $feedback-ID$ は、($current-ID$ と異なる値である) Y と決定／適用されてよい。この場合、 X と Y は互いに異なる値として決定されてよい (例えば、 $X=0$ であれば $Y=1$ 、又は $X=1$ であれば $Y=0$)。このような

10

20

30

40

50

feedback-ID決定方法を、便宜上、“Method 1”と称する。

【0153】

一例として、DLグラントDCI或いは対応するPDSCHがスロット#nで送信／検出され、当該DCIによってタイミング-A=K、current-ID=X、及びfeedback-ID=Y（又は、total-ID=2）が指示されてよい。この場合、端末は、1）スロット#（n+K）に対応するバンドリングウィンドウ或いはID=Xに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックと、2）ID=Yに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを結合して、スロット#（n+K）で送信できる。

【0154】

一方、本明細書において、A/NトリガリングDCI（例えば、DLグラントDCI、ULグラントDCI）によってシグナル／指示されるfeedback-ID（それに対応する（PDSCH）スロットグループ）に対するtotal-DAI及び／又はNFI（New Feedback Indicator）は、Method 1によって決定されるfeedback-IDに対するtotal-DAI及び／又はNFIを意味するか、（total-IDとして指示された値に関係なく）current-IDと異なる値を有するother-ID（それに対応するスロットグループ）に対するtotal-DAI及び／又はNFIを意味できる。後者の例として、最大で2個の（PDSCH）スロットグループID（例えば、ID=0又はID=1）が設定／構成された状態で、current-ID=Xと指示された場合に、“feedback-IDに対するtotal-DAI及び／又はNFI”は、other-ID=Yに対応するスロットグループに対するtotal-DAI及び／又はNFIを意味できる。この場合、XとYは、互いに異なる値として決定されてよい（例えば、X=0であればY=1、又はX=1であればY=0）。このようなother-ID決定及びtotal-DAI/NFI適用方法を、便宜上、“Method 2”と称する。

【0155】

ここで、NFIは1ビット情報であって、前（例えば、最後）の時点に送信したA/Nフィードバック（以下、以前A/Nフィードバックという。）が、（a）基地局で正確に検出／受信されたか、（b）基地局で検出／受信に失敗したかがシグナルされてよい。（a）において、端末は、以前A/N送信後にスケジュールされたPDSCHに対応するA/Nを除く残りの部分をNACK又はDTX（フィードバック構成／送信を省略）として処理して、アップデートされたA/Nフィードバックを構成／送信することができる。（b）において、端末は、以前A/N送信後にスケジュールされたPDSCHに対応するA/Nを除く残りの部分をそのまま維持して、A/Nフィードバックを構成／送信できる。（a）では、以前DCIによって指示されたNFI値からトグルされたNFI値が、現在DCIによって指示される。（b）では、以前DCIによって受信されたNFI値からトグルされていないNFI値が、現在DCIによって指示されてよい。

【0156】

一例として、DLグラントDCI或いは対応するPDSCHがスロット#nで送信／検出され、当該DCIによってtiming-A=K、current-ID=X及びfeedback-ID=Y（又は、total-ID値が2）とそれぞれ指示された場合に、端末は、1）スロット#（n+K）に対応するバンドリングウィンドウ或いはID=Xに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックと、2）ID=Yに対応するスロットグループ（そこでのPDSCH受信）に対するA/Nフィードバックを結合して、スロット#（n+K）で送信するように動作できる。

【0157】

さらに、（例えば、A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である場合に）DCIを用いて、feedback-ID（又は、other-ID）及び／又はそれに対応するスロットグループ（それに対するA/Nフィードバック要請）がないことを（例えば、feedback-ID（又は、total-ID）指示フィールドによって

10

20

30

40

50

）指示できる。一例として、`feedback-ID`が`current-ID`と同じ値（又は、`total-ID`値が1）として指示された場合に、端末は、`current-ID`に対応する（一つの）スロットグループに対してのみA/Nフィードバックを構成／送信するように動作できる。

【0158】

また、さらに、（例えば、A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である場合に）DCIを用いて、タイミング-Aに対応するバンドリングウィンドウ又は`current-ID`に対応するスロットグループ（或いは、`feedback-ID`（又は、`other-ID`）に対応するスロットグループ）に属するスロットのうち特定の一部（例えば、最初或いは最後のスロット）に対してのみA/Nフィードバックを送信するように（例えば、`feedback-ID`（又は、`total-ID`）指示フィールドによって）指示できる。

10

【0159】

他の方法として、`current-ID`を端末（グループ）共通DCI #1でシグナルし、及び／又は`feedback-ID`及びそれに対応するスロットグループに対するA/Nフィードバック送信トリガリングを端末（グループ）共通DCI #2でシグナルする構造も考慮できる。この場合、端末（グループ）共通DCI #1と#2は別個のDCIであってもよく、同一の単一DCIで構成されてもよい。

【0160】

さらに他の方法として、A/NトリガリングDCIによって`total-DAI`がシグナルされ、端末は、`feedback-ID`に対応するスロットグループ（或いは、タイミング-Aに対応するバンドリングウィンドウ又は`current-ID`に対応するスロットグループ）に対して（1から）`total-DAI`値までの`counter-DAI`値に対してのみA/Nフィードバックを構成／送信するように動作できる。すなわち、1から`total-DAI`値までの`counter-DAI`値に対応するスロット（それによってスケジュールされたPD SCH）に対してのみA/Nフィードバックを構成／送信できる。または、DCIによって、`feedback-ID`（又は、`other-ID`）に対応するスロットグループと`current-ID`に対応するスロットグループ（或いは、タイミング-Aに対応するバンドリングウィンドウ）に対して`total-DAI`がそれぞれシグナルされてよい。この場合、端末は、各スロットグループに対する`total-DAI`に基づいてA/Nフィードバックを構成／送信するように動作できる。

20

30

【0161】

一例として、DLグラントDCIによって指示されるA/Nフィードバック構成関連情報は、少なくとも（i）`current-ID`、（ii）`current-ID`に対応するスロットグループ（それによってスケジュールされたPD SCH）に対する`counter/total-DAI`、及び（iii）`feedback-ID`（又は、`total-ID`）を含むことができる。また、`feedback-ID`（又は、`other-ID`）に対応するスロットグループ（それによってスケジュールされたPD SCH）に対する`total-DAI`がDLグラントDCI（すなわち、A/Nフィードバック構成関連情報）にさらに含まれてよい。

40

【0162】

一方、ULグラントDCIによっては、（i）`current-ID`、（ii）`current-ID`に対応するスロットグループ（それによってスケジュールされたPD SCH）に対する`total-DAI`、（iii）`feedback-ID`（又は、`total-ID`）、（iv）`feedback-ID`（又は、`other-ID`）に対応するスロットグループに対する`total-DAI`が指示されてよい。ここで、`current-ID`と`feedback-ID`は、2個の`feedback-ID` #1と#2として定義／一般化されてよい。これにより、端末は、`feedback-ID` #1と#2に対応するスロットグループに対するA/Nフィードバックを、（PUCCH又は）PUSCHで（例えば、UCIピギーバック形態で）送信するように動作できる。

50

【0163】

他の方法として、`current-ID`（及び／又は`feedback-ID`（又は、`total-ID`））は、`UL`グラント`DCI`に含まなくてもよい。すなわち、`current-ID`（及び／又は`feedback-ID`（又は、`total-ID`））は、`UL`グラント`DCI`を用いたシグナリングが省略されてもよい。この場合、端末は、`DL`グラント`DCI`によって受信した`current-ID`（及び／又は`feedback-ID`（又は、`total-ID`））情報に基づいて（`PUSCH`上の）`A/N`フィードバックを構成／送信するように動作できる。さらに、`UL`グラント`DCI`を用いて、`A/N`フィードバック送信要請（例えば、`A/N`フィードバック対象となるスロットグループ）がないことを特定フィールドで指示できる。ここで、特定フィールドは、例えば、`feedback-ID`（又は、`total-ID`）及び／又は`current-ID`（及び／又は`feedback-ID`（又は、`other-ID`））及び／又は`current-ID`に対応する`total-DAI`指示フィールドを含むことができる。

10

【0164】

さらに他の方法として、`A/N`トリガリング`DCI`（例えば、`DL`グラント`DCI`、`UL`グラント`DCI`）によって`current-ID`と`starting-ID`が指示されてよい。この場合、端末は、`starting-ID`から`current-ID`までの（複数の）連続したスロットグループ`ID`に対応するスロットグループ集合`A`（ここでの`PDSCH`受信）に対する`A/N`フィードバックを構成／送信するように動作できる。`starting-ID`が`current-ID`と同じ値として指示された場合に、端末は、`current-ID`に対応する（一つの）スロットグループに対してのみ`A/N`フィードバックを構成／送信するように動作できる。ここで、`current-ID`は`ending-ID`として定義／一般化されてよい。

20

【0165】

一例として、`DL`グラント`DCI`によって指示される`A/N`フィードバック構成関連情報は、少なくとも（i）`current-ID`、（ii）`current-ID`に対応するスロットグループ（それによってスケジュールされた`PDSCH`）に対する`counter/total-DAI`、（iii）`starting-ID`を含むことができる。また、（`current-ID`に対応するスロットグループを除く）スロットグループ集合`A`に属する（複数）スロットグループのそれぞれに共通に適用される（単一の）`total-DAI`が`DL`グラント`DCI`（すなわち、`A/N`フィードバック構成関連情報）にさらに含まれてよい。

30

【0166】

他の例として、`UL`グラント`DCI`によっては、（i）`current-ID`、（ii）`current-ID`に対応するスロットグループ（それによってスケジュールされた`PDSCH`）に対する`total-DAI`、（iii）`starting-ID`、（iv）（`current-ID`に対応するスロットグループを除く）スロットグループ集合`A`に属する（複数）スロットグループのそれぞれに共通に適用される（単一の）`total-DAI`が指示されてよい。これにより、端末は、`starting-ID`から`current-ID`までに対応するスロットグループ集合に対する`A/N`フィードバックを（`PUSCH`又は）`PUSCH`で（例えば、`UCI`ビギンバック形態で）送信するように動作できる。

40

【0167】

さらに他の例として、`current-ID`（及び／又は`starting-ID`）は`UL`グラント`DCI`に含まなくてもよい。すなわち、`current-ID`（及び／又は`starting-ID`）は、`UL`グラント`DCI`によるシグナリングが省略されてよい。この場合、端末は、`DL`グラント`DCI`によって受信した`current-ID`（及び／又は`starting-ID`）情報に基づいて（`PUSCH`上の）`A/N`フィードバックを構成／送信するように動作できる。さらに、`UL`グラント`DCI`を用いて、`A/N`フィードバック送信要請（例えば、`A/N`フィードバック対象となるスロットグループ）

50

がないことを特定フィールドで指示してよい。ここで、特定フィールドは、例えば、`starting-ID`及び／又は`current-ID`（及び／又は、対応する`total-DAI`）指示フィールドを含むことができる。

【0168】

一方、上述した方法或いはその他の方法を適用した時に同時に送信される（単一）`A/N`フィードバック構成対象となるスロットグループ個数が（例えば、`current-ID`を含めて2個に、又は`current-ID`を含めて3個以上に）動的に変更されてよい。この場合、`A/N`トリガリングDCI（例えば、DL Grant DCI）及び／又はUL Grant DCIによって、`A/N`フィードバック構成対象となる（`current-ID`に対応するスロットグループを除く）複数のスロットグループのそれぞれに共通に適用される（単一の）`total-DAI`が指示されてよい。

10

【0169】

一方、制限されたDCIフィールドサイズ／ビット数のため、`current-ID`／`feedback-ID`（又は、`total-ID`）で指示可能なスロットグループID（それに対応する`A/N`フィードバック対象スロットグループ）に限界があり得る。これを考慮して、`current-ID`／`feedback-ID`（又は、`total-ID`）指示フィールドの特定状態（`state`）を用いて、（特定スロットグループではなく）全体或いは（あらかじめ指定された）特定の一部HARQプロセスIDに対応するPD SCH受信に対する`A/N`フィードバックを送信するように指示できる。

【0170】

20

一方、各スロットグループID値別に（当該IDに対応するスロットグループに対する）`A/N`送信PUCCH/PUSCHリソース（セット）が異なるように設定されるか、各`A/N`送信PUCCH/PUSCHリソース（セット）別に対応する（例えば、該当PUCCH/PUSCHリソース（セット）への`A/N`フィードバック対象となる）スロットグループID値が異なるように設定されてよい。一例として、スロットグループID=Xに対する`A/N`フィードバックに対して、端末は、スロットグループID=Xとして設定されたPUCCH/PUSCHリソース（セット）を選択／使用して送信するように動作できる。

【0171】

さらに、一つの端末に複数のキャリアが併合／設定された状況で（すなわち、CA状況）、スロットグループIDは、`Opt 1-1`）同一時点（例えば、スロットタイミング）又は時間区間において全ての複数キャリアに対して共通に同一のスロットグループIDが指示／規定されるか、`Opt 1-2`）周波数（キャリア）－ファースト（`first`）時間（スロットグループ）－セカンド（`second`）の順に各キャリア別にスロットグループIDが個別に指示／規定されてよい。

30

【0172】

さらに、CA状況においてスロットグループIDが指示／規定された状態で、`counter-DAI`は、1）（`Opt 1-1`が適用された状態で）一つのスロットグループ（ID）内で周波数（キャリア）－ファースト時間（スロット）－セカンドの順にPD SCHスケジューリングカウンタ値が決定／指示されるか、2）（`Opt 1-2`が適用された状態で）各キャリア別に一つのスロットグループ（ID）内でPD SCHスケジューリングカウンタ値が独立して決定／指示されてよい。

40

【0173】

（4）提案方法3

【0174】

提案方法の説明に先立ち、`A/N`フィードバック構成／送信及び関連基本動作方式について説明すると、次の通りである。`t-A/N`方式と`p-A/N`方式は、図12及び図13を参照して説明したのと実質的に同一であり、`A/N`フィードバック構成／送信方式（或いは、`A/N`コードブック方式）を分類するために、次に再び記載した。

【0175】

50

1) タイミングベースのA/Nフィードバック方式 (t-A/N方式)

【0176】

A. RRCシグナリングによって複数の候補HARQタイミングをあらかじめ設定した後、基地局は、(DLグラント)DCIを用いて複数の候補HARQタイミングのうち一つを端末に指示できる。この場合、端末は、全体候補HARQタイミングセットに対応する複数スロット(或いは、スロット集合;バンドリングウィンドウ)での(複数)PDSCCH受信に対するA/Nフィードバックを、指示されたHARQタイミングで送信するように動作できる。ここで、HARQタイミングは、PDSCCH-t-A/Nタイミング/間隔を意味する。HARQタイミングはスロット単位で表現されてよい。以下、上述した方式をType-1 A/Nコードブックと称する。

10

【0177】

B. HARQタイミング指示に加えて、(DLグラント)DCIによってc-DAI(counter Downlink Assignment Index)及び/又はt-DAI(total-DAI)が共にシグナルされてよい。c-DAIは、(DLグラント)DCIに対応するPDSCCHが何番目にスケジュールされたかを知らせることができる。t-DAIは、現在(スロット)までスケジュールされたPDSCCHの総個数(又は、PDSCCHが存在するスロットの総個数)を知らせることができる。これにより、端末は、c-DAI初期値から(受信された)最後のt-DAI値までのc-DAI値に対応するPDSCCHに対するA/Nを、指示されたHARQタイミングで送信するように動作できる。以下、上述した方式をType-2 A/Nコードブックと称する。

20

【0178】

C. PDSCCH(スロット)グループIDベースのA/Nフィードバック方式(以下、Type-2a A/Nコードブック)

【0179】

i. DLグラントDCIによってcurrent-IDがシグナルされ、A/NトリガリングDCIによってfeedback-IDがシグナルされてよい。ここで、current-IDは、DLグラントDCI或いは対応するPDSCCHが送信されたスロットの属したスロットグループIDを指示するために用いられる。また、feedback-IDは、A/Nフィードバック対象となる(DL PDSCCH)スロットグループIDを指示するために用いられる。ここで、DCIによってtotal-IDがシグナルされ、Method 1に基づいてtotal-IDからfeedback-IDが類推されてよい。

30

【0180】

ii. 端末は、A/N送信タイミングとして指示された時点で、feedback-IDに対応するスロットグループ(そこでのPDSCCH受信)に対するA/Nフィードバックを送信することができる。

【0181】

iii. A/NトリガリングDCIがDLグラントDCIと同一である(すなわち、current-IDとfeedback-ID(又は、total-ID)がいずれもDLグラントDCIによってシグナルされた)場合に、端末は、タイミング-Aとして指示された時点で、1)タイミング-Aに対応するバンドリングウィンドウ或いはcurrent-IDに対応するスロットグループ(そこでのPDSCCH受信)に対するA/Nフィードバックと、2)feedback-IDに対応するスロットグループ(そこでのPDSCCH受信)に対するA/Nフィードバックを結合して(同時に、例えば、一つのPUSCH/PUSCHで)送信するように動作できる。

40

【0182】

2) プーリングベースのA/Nフィードバック方式 (p-A/N方式)

【0183】

A. DLグラントDCIを用いて、対応するPDSCCHに対するA/Nフィードバック送信を延期(pending/deferring)させる動作を指示できる。その後、

50

DCIを用いて、(i)全DL HARQプロセスID、或いは(ii)特定の一部DL HARQプロセスIDに対応するPDSCHに対するA/Nフィードバックの送信を指示できる(pooling)。A/Nフィードバックは、特定信号(例えば、RRC又はDCIシグナリング)に基づいて設定/指示されたタイミングで送信されてよい。以下、上述した方式をType-3 A/Nコードブックと称する。

【0184】

B. t-A/N方式にc-D AIシグナリングが設定された場合(例えば、DL グラントDCIによってDAIがシグナルされる場合)に、A/Nプーリングは、(プーリングDCIによって指示された)HARQプロセスIDに対応するPDSCHに対するA/N送信をプールすること、或いは(プーリングDCIによって指示された)t-D AI値に対応するPDSCHに対するA/N送信をプールすることと定義されてよい。後者の場合、端末は、c-D AI初期値~t-D AI値に対応するPDSCH受信に対するA/N情報を一度で送信できる。

【0185】

3) t-A/N方式とp-A/N方式とのダイナミックスイッチング動作方法

【0186】

A. 一例として、DL グラントDCIを用いて、t-A/N方式とp-A/N方式間スイッチングを指示することができる。すなわち、DL グラントDCIを用いて、t-A/N方式とp-A/N方式のうちいずれの方式を適用してA/Nフィードバックを構成/送信するかを指示できる。さらに、同一DL グラントDCIによって、p-A/N方式のためのA/NペンディングもA/Nプーリングも指示されてよい。例えば、DL グラントDCIがp-A/N方式を指示する場合に、DL グラントDCIは、A/Nフィードバック送信をペンドするか、それともプーリングを指示するかをさらに指示できる。

【0187】

B. 他の例として、DL グラントDCIを用いて、t-A/N方式とp-A/N方式の適用のためのA/Nペンディング動作間スイッチングを指示することができる。すなわち、DL グラントDCIによって、t-A/N方式を適用するか、それともp-A/N方式のためにA/Nフィードバック送信をペンドするかを指示できる。このとき、p-A/N方式のためのA/Nプーリング動作は、UL グラントDCI或いは(端末(グループ))共通DCIによって指示されてよい。

【0188】

C. さらに他の例として、PDSCHスケジューリングを含むDL グラントDCIを用いて、t-A/N方式とp-A/N方式のためのA/Nペンディング間スイッチングを指示できる。すなわち、DL グラントDCIを用いて、t-A/Nを適用するか、それともp-A/N方式のためにA/N送信をペンドするかを指示できる。このとき、p-A/N方式のためのA/Nプーリングは、PDSCHスケジューリングを含まないDL グラントDCIによって指示されてよい。

【0189】

4) NFI(New Feedback Indicator) 情報シグナリング

【0190】

A. LBT失敗による端末のA/Nフィードバック送信ドロップ及び/又は基地局でのA/N2フィードバック検出失敗などによる、端末と基地局間A/Nコードブック(ペイロード)構成上の不一致の防止(及びA/N PUCCH(これを含むPUSCHなどのUL送信)に伴われるLBT動作のためのCWS(Contention Window Size)アップデート)を目的に、A/Nフィードバック送信をトリガーする(例えば、DL グラント又はUL グラント)DCIによって1ビットNFIがシグナルされてよい。NFIは、トグリング形態で次の情報を指示できる。

【0191】

i. 以前(最後)の時点に送信したA/Nフィードバック(以下、以前(previous) A/Nフィードバックという。)が、(a)基地局で正しく検出/受信されたか、

10

20

30

40

50

(b) 基地局で検出／受信に失敗したかがシグナルされてよい。(a)の場合、端末は、以前A／N送信後にスケジュールされたPDSCHに対応するA／Nを除く残りの部分をNACK又はDTX（フィードバック構成／送信省略）として処理し、アップデートされたA／Nフィードバックを構成／送信することができる。(b)の場合、端末は、以前A／N送信以後にスケジュールされたPDSCHに対応するA／Nを除く残りの部分をそのまま維持してA／Nフィードバックを構成／送信することができる。

【0192】

ii. (a)の場合には、以前のDCIによって受信されたNFI値からトグルされたNFI値が現在のDCIによって指示される。(b)の場合には、以前のDCIによって受信されたNFI値から非トグルされたNFI値が現在のDCIによって指示されてよい。端末は、トグルされたNFIを受信した場合に、A／N PUCCH（及び／又はPUSCH）送信のためのCWSを最小値にリセットするが、非トグルされたNFIを受信した場合には、CWS値を（一定単位で）増加させるように動作できる。

10

【0193】

以下、Type-2a及びType-1 A／Nコードブックの設定時にDL／ULグラントDCI構成方法及びシグナリング情報について提案する。一方、本明細書では、DCIフォーマット内のフィールド構成及び各フィールドサイズなどが構成可能な（configurable）（すなわち、変更可能な）DCI（フォーマット）を、非（non）フォールバックDCIと称し、DCIフィールド構成及びそれぞれのサイズなどが構成不可能な（すなわち、固定された）DCI（フォーマット）を、フォールバックDCIと称する。本明細書において、特にフォールバックDCIと明示しないDCIは、非フォールバックDCIを意味できる。

20

【0194】

(a) Type-2a A／Nコードブック設定時のDCI構成及びシグナリング情報

【0195】

1) DLグラントDCIによってシグナルされる情報

【0196】

A. 基本的に次の情報を含むことができる（便宜上、基本情報）。

【0197】

i. current-ID情報

30

【0198】

ii. current-IDに対応する（PDSCH）スロットグループに関連したcounter-DAI及びtotal-DAI情報

【0199】

iii. feedback-ID情報

【0200】

1. 又は、DCIによってはtotal-IDがシグナルされ、feedback-ID情報はMethod 1に基づいて決定されてよい。

【0201】

iv. current-IDに対応するA／Nフィードバックに対するNFI情報（すなわち、NFI for current-ID）

40

【0202】

v. feedback-IDに対応するA／Nフィードバックに対するNFI情報（すなわち、NFI for feedback-ID）

【0203】

1. Method 2に基づいて（total-IDで指示された値に関係なく）current-IDと異なる値を有するother-IDに対応するA／Nフィードバックに対するNFI情報に代替可能（すなわち、NFI for other-ID）

【0204】

B. さらに、次の情報を含むことができる。

50

【0205】

i. feedback-IDに対応する(PDSCH)スロットグループに関連したtotal-DAI情報

【0206】

1. Method 2に基づいて(total-IDで指示された値に関係なく)current-IDと異なる値を有するother-IDに対応するA/Nフィードバックに対するtotal-DAI情報に代替可能(すなわち、total-DAI for other-ID)

【0207】

C. さらに、次の情報を含むことができる。

【0208】

i. Type-3コードブックに基づくA/Nフィードバック構成/送信の有無(例えば、Type-2aとType-3のうちどのA/Nコードブックとして構成/送信するかを指示するCTI(Codebook Type Indicator)シグナリング)

【0209】

ii. Notes

【0210】

1. (特定時点に)DCIによってType-3が指示されると、当該DCIによってType-3コードブックベースA/Nフィードバックに対するNFI情報(すなわち、NFI for Type-3)がさらにシグナルされてよい。

【0211】

2. CTI情報は専用の1ビットを用いて明示的に(explicit)シグナルされるか、次のような方法で暗黙的に(implicit)シグナルされてよい。

【0212】

3. その第一の方法は、current-IDに対応する一つの(PDSCH)スロットグループに対してのみA/Nフィードバック送信がDCIによって指示された場合に、NFI for feedback-ID(又は、NFI for other-ID)ビット/フィールドでCTI情報がシグナルされてよい。CTIによってType-3が指示された場合に、counter-DAI、total-DAIビット/フィールド、及び/又はNFI for current-IDビット/フィールドにより、A/Nフィードバック対象となるHARQプロセスIDグループ及び/又は(CA状況で)CC/セルグループが指示される及び/又はNFI for Type-3情報がシグナルされてよい。

【0213】

4. 第二の方法は、current-IDに対応する一つの(PDSCH)スロットグループに対してのみA/Nフィードバック送信がDCIによって指示された場合に、total-DAI for feedback-ID(又は、total-DAI for other-ID)ビット/フィールドでCTI情報がシグナルされてよい。CTIをによってType-3が指示された場合に、counter-DAI、total-DAI(for current-ID)ビット/フィールド、NFI for current-ID、及び/又はNFI for feedback-ID(又は、NFI for other-ID)ビット/フィールドにより、A/Nフィードバック対象となるHARQプロセスIDグループ及び/又は(CA状況で)CC/セルグループが指示される及び/又はNFI for Type-3情報がシグナルされてよい。

【0214】

D. フォールバックDCIベースのDLスケジューリング関連

【0215】

i. 基本的に、フォールバックDCIフォーマットには上述の基本情報のうちcurrent-ID情報及び/又は(当該IDに対応する(PDSCH)スロットグループに関連した)counter-DAI情報のみが含まれる/シグナルされてよい(便宜上、Case 1)

10

20

30

40

50

【0216】

i i. さらに他の方法として、フォールバックDCIフォーマットにはtotal-DAI for current-IDを除く前記全ての基本情報が含まれる／シグナルされてよい。

【0217】

i i i. この場合、フォールバックDCIに含まれない／シグナルされない情報に対して、端末は、非フォールバックDL DCIによって最後に検出／受信された情報（例えば、feedback-ID（又は、total-ID）、NFI、CTI）に基づいてA/Nコードブック（ペイロード）を構成／送信できる。ここで、最後に検出／受信された情報に関連した非フォールバックDL DCIは、フォールバックDL DCIによって指示されたHARQ-ACK（PUCCH）送信時点（スロット）を、HARQ-ACK（PUCCH）送信時点として指示したDCIに限定されてよい。仮に、フォールバックDCIと同じHARQ-ACK（PUCCH）送信時点を示す非フォールバックDCIが存在しない場合、Case 1にしたがって、端末はcurrent-IDに対応するスロットグループに対してのみA/Nフィードバックを構成／送信し、NFI for current-IDに対しては（以前A/Nフィードバックに比べて或いは以前（すなわち、最後）に受信されたNFIビットと比較して）トグルされた形態（又は、非トグルされた形態）として仮定／適用して動作できる。また、端末は、CTIがType-2aコードブックとして指示されることを仮定／適用して動作できる。

【0218】

i v. 一方、端末のDL DCI検出失敗などによる端末と基地局間A/Nフィードバック不一致を事前に防止するために、同一のHARQ-ACK（PUCCH）送信時点（例えば、スロット）を示す複数のフォールバックDL DCIはいずれも同一のcurrent-IDを示すように規定されてよい。これにより、端末は、同一のHARQ-ACK（PUCCH）送信時点を示す複数のフォールバックDL DCIはいずれも同一のcurrent-IDを示すと仮定した状態で動作し、そうでないDCIが検出される場合は、当該DCIを無視できる（discard）。例えば、端末は、当該DCIによって指示される動作を行わなくてよい。

【0219】

E. CBグループ（CBG）単位DL送信動作関連

【0220】

i. CBG単位DL送信が設定されたCC／セルの場合、total-DAI for feedback-ID（又は、total-DAI for other-ID）情報が、TB単位送信に対応するA/NサブコードブックとCBG単位送信に対応するA/Nサブコードブックに対してそれぞれ個別にシグナルされてよい。

【0221】

2) ULグラントDCIによってシグナルされる情報

【0222】

A. 基本的に、次の情報を含むことができる（便宜上、基本情報）。

【0223】

i. 1番目の（PDSCH）スロットグループID（以下、first-ID）に対するtotal-DAI情報

【0224】

i i. 2番目の（PDSCH）スロットグループID（以下、second-ID）に対するtotal-DAI情報

【0225】

i i i. Notes

【0226】

1. 一例として、最大2個までの（PDSCH）スロットグループ（インデックス＝0、1）が定義／設定される場合、first-IDとsecond-IDはそれぞれスロ

10

20

30

40

50

ットグループインデックス0と1に対応してよい。

【0227】

2. 他の例として、`first-ID`と`second-ID`がそれぞれ`current-ID`と`feedback-ID`（又は、`other-ID`）に設定／代替されてよい。この場合、`DCI`によって`current-ID`情報と`feedback-ID`（又は、`total-ID`）情報がさらにシグナルされてよい。

【0228】

A. `feedback-ID`の場合、`DCI`によっては`total-ID`がシグナルされ、`feedback-ID`情報は`Method 1`に基づいて決定されてよい。

【0229】

B. `other-ID`は、`Method 2`に基づいて`current-ID`と異なる値を有するスロットグループIDと決定されてよい。

【0230】

3. さらに他の例として、全スロットグループID／インデックス集合（例えば、ID／インデックス＝0、1）に対するビットマップ情報が`DCI`によってシグナルされてよい。該当のグループIDビットマップにより、各スロットグループID別に当該IDに対応するスロットグループがA／Nフィードバック要請／送信対象であるか否かが指示されてよい。

【0231】

4. 一方、ULグラント`DCI`がスロットグループID／インデックス関連情報／シグナリングを含まなくてよい。この場合、端末は、DLグラント`DCI`によって最後に検出／受信されたスロットグループID／インデックス情報に基づいてA／Nコードブック（ペイロード）を構成／送信するように動作できる。ここで、スロットグループID／インデックスに関連したDLグラント`DCI`は、ULグラント`DCI`によってスケジュールされたPUSCH送信時点（スロット）を、PD SCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示した`DCI`に限定されてよい。

【0232】

B. さらに、次の情報を含むことができる。

【0233】

i. `first-ID`に対応するA／Nフィードバックに対するNFI情報

【0234】

ii. `second-ID`に対応するA／Nフィードバックに対するNFI情報

【0235】

iii. Notes

【0236】

1. この場合、基地局から追加DL（PD SCH）スケジューリング／送信無しにも端末に（PUSCHを用いる）A／Nフィードバック送信が指示されてよい。

【0237】

2. 或いは、ULグラント`DCI`がA／Nフィードバックに対するNFI情報を含なくてもよい。この場合、端末は（各（PD SCH）スロットグループに対して）DLグラント`DCI`によって最後に検出／受信したNFI情報に基づいてA／Nコードブック（ペイロード）を構成／送信するように動作できる。ここで、NFI情報に関連したDLグラント`DCI`は、ULグラント`DCI`によってスケジュールされたPUSCH送信時点（スロット）を、PD SCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示した`DCI`に限定されてよい。

【0238】

C. さらに、次の情報を含むことができる。

【0239】

i. Type-3コードブックに基づくA／Nフィードバック構成／送信の有無（例えば、Type-2aとType-3のうちどのA／Nコードブックとして構成／送信する

10

20

30

40

50

かを指示)

【0240】

ii. Notes

【0241】

1. (特定時点に) DCIによってType-3が指示されると、当該DCIによってType-3コードブックベースA/Nフィードバックに対するNFI情報がさらにシグナルされてよい。

【0242】

D. フォールバックDCIベースのULスケジューリング関連

【0243】

i. 基本的に、フォールバックDCIフォーマットは基本情報が全て含まれない／シグナルされない(省略された)形態であってよい。

【0244】

ii. 他の方法として、フォールバックDCIフォーマットは全ての基本情報(例えば、first-ID及びsecond-IDのそれぞれに対するtotal-DAI及び／又はグループIDビットマップ情報)が含まれる／シグナルされる形態であってよい。

【0245】

iii. 又は、フォールバックDCIフォーマットは、{first-IDに対するtotal-DAI、second-IDに対するtotal-DAI、first-IDに対するNFI、second-IDに対するNFI}が含まれる／シグナルされる形態であってよい。

【0246】

iv. 又は、フォールバックDCIフォーマットは、{first-IDに対するNFI、second-IDに対するNFI}(及び／又はグループIDビットマップ情報)が含まれる／シグナルされる形態であってよい。

【0247】

v. この場合、ULグラントDCIに含まれない／シグナルされない情報に対して、端末は、DLグラントDCIによって最後に検出／受信された情報(例えば、スロットグループID／インデックス、total-DAI、NFI、CTI)に基づいてA/Nコードブック(ペイロード)を構成／送信するように動作できる。ここで、最後に検出／受信された情報に関連したDLグラントDCIは、ULグラントDCIによってスケジュールされたPUSCH送信時点(スロット)を、PDSCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示するDCIに限定される。

【0248】

vi. 一方、ダイナミックグラントDCI送信を伴うスケジューリングでない、構成された(Configured Grant, CG)形態でDCI無しで送信されるCG-PUSCHを用いてA/Nをビジーバックして送信する場合に、端末は、DLグラントDCIによって最後に検出／受信された情報(例えば、スロットグループID／インデックス、total-DAI、NFI、CTI)に基づいてA/Nコードブック(ペイロード)を構成／送信するように動作できる。ここで、最後に検出／受信された情報に関連したDLグラントDCIは、CG-PUSCH送信時点(スロット)を、PDSCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示するDCIに限定される。

【0249】

E. CBグループ(CBG)単位DL送信動作関連

【0250】

i. CBG単位DL送信が設定されたCC／セルの場合、total-DAI(例えば、total-DAI for first-ID及びtotal-DAI for second-ID)情報がTB単位送信に対応するA/NサブコードブックとCBG単位送信に対応するA/Nサブコードブックに対してそれぞれ個別にシグナルされてよい。

【0251】

10

20

30

40

50

一方、端末が Type-2a コードブックに基づいて PUCCH/PUSCH 上に A/N フィードバックを構成/送信する場合、基地局は端末に“PUSCH にピギーバックされて送信される A/N フィードバックがないこと”を指示/認知するようにする方法が必要ながある。そのために、次のような DCI シグナリング及び動作を考慮できる。

【0252】

1) 方法 1

【0253】

A. UL グラント DCI 内の total-DAI ビットが ‘11’ として（又は、total-DAI 値が 4 として）指示され、PUSCH 送信時点に対応するバンドリングウィンドウ区間（又は、以前（例えば、最後）の A/N フィードバック送信時点（或いは、当該送信タイミングとして指示された時点）以後から PUSCH 送信時点までの区間）において検出された DL グラント DCI がなく、UL グラント DCI によって指示された NFI ビットが（以前 A/N フィードバックに比べて或いは以前（例えば、最後）に受信された NFI ビットと比較して）トグルされた場合、端末は PUSCH 上にいずれの A/N もピギーバックしないように動作できる。この方式は、UL グラント DCI によって NFI 情報をシグナルする構造に適用されてよい。ここで、DCI 情報チェック及びそれによる端末動作は、各（PDSCH）スロットグループ（ID）別に独立/個別に行われてよい。

10

【0254】

B. 他の方式として、（UL グラント DCI による別個の NFI 情報シグナリングがない状態で）検出/受信された UL グラント DCI に対して、前記 DCI チェック/端末動作を適用する/行うものの、NFI ビットは（以前 A/N フィードバックに比べて或いは以前（最後）に受信された NFI ビットと比較して）非トグルされた（又は、トグルされた）と仮定されてよい。この方式は、別個の NFI 情報シグナリングがない（例えば、フォールバック）UL グラント DCI（フォーマット）である場合に対して適用されてよい。

20

【0255】

2) 方法 2

【0256】

A. UL グラント DCI 内の total-DAI フィールドでシグナルされる状態（state）のうちの一つを、（PUSCH にピギーバックされる）“A/N フィードバックがないこと”を指示するものと定義できる。端末は、DCI によって当該状態が指示された場合、PUSCH 上に何ら A/N もピギーバックしないように動作できる。この方法は、UL グラント DCI による NFI 情報シグナリングがない構造に適用されてよい。ここで、DCI 情報チェック及びそれによる端末動作は、各（PDSCH）スロットグループ（ID）別に独立/個別に行われてよい。

30

【0257】

3) 方法 3

【0258】

A. UL グラント DCI 内の first-ID 及び second-ID（又は、current-ID 及び feedback-ID（又は、total-ID））ビット/フィールドで一つの（PDSCH）スロットグループ（例えば、first-ID）のみが指示されてよい。この場合、特定 total-DAI フィールド（例えば、second-ID に対する total-DAI フィールド）により、1) 指示されたスロットグループ（例えば、first-ID）の一つに対してのみ A/N フィードバックを（PUSCH にピギーバックして）構成/送信するように指示するか、2) 指示されたスロットグループ（例えば、first-ID）に対しても（すなわち、全てのスロットグループ（first-ID 及び second-ID）に対して）PUSCH にピギーバックされる A/N フィードバックがないことを指示できる。この方法は、（UL グラント DCI による NFI 情報シグナリングがなく）UL グラント DCI によって（PDSCH）スロットグループ ID 情報をシグナルする構造に適用されてよい。例えば、スロットグループ ID 情報は first-ID 及び second-ID（又は、current-ID 及び feed

40

50

back-ID (又は、total-ID) 情報) を含む。

【0259】

一方、単一UL Grant DCIによって、複数スロットにわたって送信される複数のPUSCHリソースをスケジュール／指示する(マルチスロットスケジューリングの場合、当該DCIによってリシグナルされるtotal-DAI、NFI、及び／又はCTI情報を適用する動作が必要であり得る。当該情報の場合、DCIによってスケジュールされた複数のスロット又はPUSCHリソースのうち、1) (a) 最初スロット内PUSCHリソース(すなわち、firstスロットPUSCH)、(b) 最初PUSCHリソース(すなわち、first PUSCH)、(c) 特定シンボル数(又は、non-DMRSシンボル数)及び／又は特定RB数(又は、RE数或いはnon-DMRS RE数)以上で構成された最初PUSCHリソース、(d) PUSCH送信が指示された最初スロットの直後のスロット内に割り当てられたPUSCHリソース、或いは(e) スロット区間(duration)と同じシンボル区間を有する最初PUSCHリソース(すなわち、first full-PUSCH)にのみ(例えば、前記複数のリソースのうち特定の一つのリソース又は特定リソース組合せにのみ)適用されるか、2) (a) LBT(それによるCCA)に最初に成功したfirstスロットPUSCH、(b) first PUSCH、或いは(c) first full-PUSCHにのみ適用されるか、3) (a) A/Nフィードバックがピギーバックされた形態で送信されるfirstスロットPUSCH、(b) first PUSCH、或いは(c) first full-PUSCHにのみ適用されてよい。上記以外のスロット又はPUSCHリソースに対しては、a) DL Grant DCIによって最後に検出／受信された情報(例えば、スロットグループID／インデックス、total-DAI、NFI、CTI、及び／又は下記フォールバックA/N有無の指示情報、pended A/N有無の指示情報)に基づいてA/Nコードブック(ペイロード)を構成／送信する、及び／又はb) 前記情報に対して特定(例えば、デフォルト)値を仮定／適用できる。

【0260】

a) の場合、最後に検出／受信された情報に関連したDL Grant DCIは、PUSCH送信時点(スロット)を、PD SCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示したDCIに限定されてよい。一方、b) の場合、少なくとも一つに対して次のように仮定／適用できる。

【0261】

1) total-DAIに対してはtotal-DAIビットを‘11’と(又は、total-DAI値を4と)仮定／適用し、

【0262】

2) NFIに対しては(以前A/Nフィードバックに比べて或いは以前(例えば、最後)に受信されたNFIビットと比較して)トグルされた(又は、非トグルされた)と仮定／適用し、

【0263】

3) CTIではType-2a(又は、下記の場合、Type-1)コードブックが指示されることを仮定／適用し、

【0264】

4) 下記において“Type-1コードブックベースA/Nフィードバックの有無を示す情報”に対しては、該当のフィールド／シグナリングがないと仮定／適用し、

【0265】

5) 下記において“Pended A/Nの有無を指示する情報”に対しては、当該pended A/Nフィードバックがないと仮定／適用できる。

【0266】

(b) Type-1 A/Nコードブック設定時のDCI構成及びシグナリング情報

【0267】

1) DL Grant DCIによってシグナルされる情報

10

20

30

40

50

【0268】

A. 基本的に次の情報を含むことができる（便宜上、基本情報）。

【0269】

i. フォールバック A/N の有無を指示する情報

【0270】

ii. Notes

【0271】

1. 前記情報は、一つのバンドリングウィンドウ区間で PCell（そこでの PDSCH 送信）をスケジュールするフォールバック DCI 一つのみが送信されたか否かを指示できる。前記情報は 1 ビットのみで構成／シグナルされてよい。

10

【0272】

B. さらに、次の情報を含むことができる。

【0273】

i. Type-3 コードブックに基づく A/N フィードバック構成／送信の有無（例えば、Type-1 と Type-3 のうちどの A/N コードブックとして構成／送信するかを指示する CTI シグナリング）

【0274】

ii. Notes

【0275】

1. （特定時点に）DCI によって Type-3 が指示されると、当該 DCI によって Type-3 コードブックベース A/N フィードバックに対する NFI 情報がさらにシグナルされてよい。

20

【0276】

C. さらに、次の情報を含むことができる。

【0277】

i. Pended A/N の有無を指示する情報

【0278】

ii. Notes

【0279】

1. 前記情報は、Type-1 コードブックに基づいて構成された A/N ペイロードに（以前時点に）ペンディングが指示された A/N（すなわち、pended A/N）をさらに含め、最終 A/N フィードバックを構成するか否かを指示できる。

30

【0280】

D. フォールバック DCI ベースの DL スケジューリング関連

【0281】

i. 基本的に、（少なくとも PCell/PSCell に対応する）当該 DCI フォーマットには前記基本情報が含まれる／シグナルされる形態であってよい。

【0282】

ii. さらに、（PCell/PSCell を除く）SCell に対応するフォールバック DCI フォーマットには前記基本情報が含まれない／シグナルされない形態であってよい。

40

【0283】

E. CB グループ（CBG）単位 DL 送信動作関連

【0284】

i. CBG 単位 DL 送信が設定された CC/セルの場合又は CBG 単位 DL 送信が設定された CC/セルを含む CA である場合に、pended A/N ペイロードは、全てのセル/CC に設定された最大（送信可能）CBG 数、すなわちセル/CC 別に設定された（送信可能）CBG 数のうち最大値に基づいて決定されてよい。TB 単位送信が設定された CC/セルの場合又は TB 単位送信が設定された CC/セルのみが併合された場合に、pended A/N ペイロードは全セル/CC に設定された最大（送信可能）TB 数、

50

すなわちセル／ＣＣ別に設定された（送信可能）ＴＢ数のうち最大値に基づいて決定されてよい。

【０２８５】

２）ＵＬグラントＤＣＩによってシグナルされる情報

【０２８６】

Ａ．基本的に次の情報を含むことができる（便宜上、基本情報）。

【０２８７】

ｉ．Ｔｙｐｅ－１コードブックベースＡ／Ｎフィードバックの有無を指示する情報

【０２８８】

ｉｉ．Ｎｏｔｅｓ

【０２８９】

１．前記情報は、ｔｙｐｅ－１コードブックに基づいて構成されたＡ／ＮペイロードをＰＵＳＣＨにピギーバックして送信するか（そうでないと、０ビット（すなわち、ピギーバック省略）或いはフォールバックＡ／Ｎのみをピギーバックするか）を指示できる。

【０２９０】

Ｂ．さらに、次の情報を含むことができる。

【０２９１】

ｉ．Ｔｙｐｅ－３コードブックに基づくＡ／Ｎフィードバック構成／送信の有無（例えば、Ｔｙｐｅ－１とＴｙｐｅ－３のうちどのＡ／Ｎコードブックとして構成／送信するかを指示）

【０２９２】

ｉｉ．Ｎｏｔｅｓ

【０２９３】

１．（特定時点に）ＤＣＩによってＴｙｐｅ－３が指示されると、当該ＤＣＩによってＴｙｐｅ－３コードブックベースＡ／Ｎフィードバックに対するＮＦＩ情報がさらにシグナルされてよい。

【０２９４】

Ｃ．さらに、次の情報を含むことができる。

【０２９５】

ｉ．Ｐｅｎｄｅｄ Ａ／Ｎ有無を指示する情報

【０２９６】

ｉｉ．Ｎｏｔｅｓ

【０２９７】

１．前記情報は、Ｔｙｐｅ－１コードブックに基づいて構成されたＡ／Ｎペイロードに、（以前時点に）ペンディングが指示されたＡ／Ｎ（すなわち、ｐｅｎｄｅｄ Ａ／Ｎ）をさらに含み、最終Ａ／Ｎフィードバックを構成するか否かを指示できる。

【０２９８】

Ｄ．フォールバックＤＣＩベースのＵＬスケジューリング関連

【０２９９】

ｉ．基本的に、フォールバックＤＣＩフォーマットには前記基本情報が含まれない／シグナルされない形態であってよい。

【０３００】

ｉｉ．ＵＬグラントＤＣＩに含まれない／シグナルされない情報に対して、端末はＤＬグラントＤＣＩによって最後に検出／受信された情報（例えば、フォールバックＡ／Ｎ有無の指示情報、ＣＴＩ、ｐｅｎｄｅｄ Ａ／Ｎ有無の指示情報）に基づいてＡ／Ｎコードブック（ペイロード）を構成／送信するように動作できる。ここで、最後に検出／受信された情報に関連したＤＬグラントＤＣＩは、ＵＬグラントＤＣＩによってスケジュールされたＰＵＳＣＨ送信時点（スロット）を、ＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信時点として指示したＤＣＩに限定されてよい。

【０３０１】

10

20

30

40

50

i i i . 一方、ダイナミックグラントDCI送信を伴うスケジューリングでない、CG (Configured Grant) 形態でDCI無しに送信されるCG-PUSCHを用いてA/Nをピギーバックして送信できる。この場合、端末は、DLグラントDCIによって最後に検出／受信された情報（例えば、フォールバックA/N有無の指示情報、CTI、pended A/N有無の指示情報）に基づいてA/Nコードブック（ペイロード）を構成／送信できる。最後に検出／受信された情報に関連したDLグラントDCIは、CG-PUSCH送信時点（スロット）を、PDSCHに対するHARQ-ACK送信時点として指示したDCIに限定されてよい。

【0302】

E. CBグループ (CBG) 単位DL送信動作関連

10

【0303】

i . 先のDLグラントDCIにおけると同様に、pended A/Nペイロードが全セル／CCに設定された最大（送信可能）CBG数或いはTB数に基づいて決定されてよい。

【0304】

一方、(Type-2a又はType-1 A/Nコードブック設定及びそれによる) DL/ULグラントDCI情報構成及びシグナリング動作は、CA状況でPUSCH送信を行うように設定されたPUSCHセル／CC（例えば、PCell又はPSCell）がUバンド上で動作するセル／CCである場合に限定されてよい。この場合、CAされた全セル／CCに対応するDL/ULグラントDCIは、本明細書の提案方法によって構成されてよい。一方、PUSCHセル／CCがLバンド上で動作するセル／CCである場合、(既存Type-1又はType-2 A/Nコードブックを設定した状態で) 既存と同じDL/ULグラントDCI情報構成及びシグナリング動作が適用されてよい。この場合、併合された全セル／CCに対応するDL/ULグラントDCIは、既存と同一に構成されてよい。

20

【0305】

他の方案として、Type-2a又はType-1 A/Nコードブック設定及びそれによるDL/ULグラントDCI情報の構成／シグナリングは、マルチキャリア、すなわち、端末にCAによって設定された複数セル／CC集合に、Uバンド上で動作するセル／CCが含まれた場合に限定されてよい。この場合、併合された全セル／CCに対応するDL/ULグラントDCIを上述の提案方法のように構成できる。一方、マルチキャリアにLバンド上で動作するセル／CCのみが含まれた場合に、既存Type-1又はType-2 A/Nコードブック設定及びそれによる既存DL/ULグラントDCI情報の構成／シグナリングが適用されてよい。この場合、併合された全てのセル／CCに対応するDL/ULグラントDCIは、既存と同一に構成されてよい。

30

【0306】

(5) 提案方法4

【0307】

(a) 特定PDSCHに対するA/Nフィードバックアップデート

【0308】

特定PDSCH或いはHARQプロセスIDに対して、(端末が支援可能な最小プロセシング時間に比べて) 不足した(PDSCHデコーディング及びA/N準備(preparation)動作にかかる) プロセシング時間が基地局からスケジュール／指示されることがある。この場合、端末は、(当該PDSCHに対応する) DCIにより指示された(最初) A/N (PUSCH) 送信時点では、当該PDSCH (又は、HARQプロセスID) に対してNACKをフィードバック (或いはDTX) するように動作できる。

40

【0309】

その後、(前記PDSCH (又は、HARQプロセスID) に対する基地局からの別個の再送信スケジューリングはなかった状態で) 前記PDSCHを含むスロットグループIDに対する (Type-2aコードブックベースの) A/Nフィードバック送信又は前記

50

HARQプロセスIDを含むHARQプロセスグループに対する（Type-3コードブックベースの）A/Nフィードバック送信が、基地局から（再び）指示されてよい。この場合、端末は、当該PDSCH（又は、HARQプロセスID）の実際／最終デコーディング結果を反映して当該PDSCH（又は、HARQプロセスID）に対するA/Nフィードバックをアップデートできる。一例として、デコーディング結果がACKである場合、基地局から（再び）指示されたA/N（PUCCH）送信時点では当該PDSCH（又は、HARQプロセスID）に対してACKをフィードバックできる。

【0310】

一方、上の動作は、PDSCH（又は、HARQプロセスID）に対応するNFIのトグルの有無に関係なく適用されるか、当該NFIが非トグルである場合とトグルである場合のいずれか一つの場合にのみ適用されてよい。この場合、他の場合には、上記のようなフィードバックアップデートを省略（例えば、以前フィードバックを維持）できる。

【0311】

さらに、HARQプロセスIDに対して、不足したプロセッシング時間が基地局からスケジュール／指示された場合に、それに対応するHARQ-ACK送信時点で端末が送信するHARQ-ACKフィードバックのアップデート（以下、updated feedback）は、当該HARQプロセスIDに対して指示されたNDI値によって変わってよい。一例として、NDI値が（以前値と比較して）非トグルされた状態で、端末が当該HARQプロセスIDに対して以前にACKをフィードバックしたか／したし、実際／最終PDSCHデコーディング結果がACKであった場合に、端末は、HARQ-ACKフィードバック（例えば、updated feedback）をACKとしてアップデート／報告できる。他の例として、NDI値が（以前値と比較して）非トグルされた状態で、端末が当該HARQプロセスIDに対して以前にNACKをフィードバックしたか／したし、実際／最終PDSCHデコーディング結果がNACKであった場合に、端末はHARQ-ACKフィードバック（例えば、updated feedback）をNACKとして報告できる。さらに他の例として、NDIが（以前値と比較して）トグルされた状態で指示され、新しいTB又はPDSCHがスケジュール／送信された場合に、端末は、当該TB又はPDSCHに対するプロセッシング時間の不足により、HARQ-ACKフィードバック（例えば、updated feedback）を、有効（valid）でない値（例えば、NACK）として報告してよい。

【0312】

（b）CBG再送信が設定されたCC関連A/Nフィードバック

【0313】

Type-3コードブックベースのA/Nフィードバック送信が基地局から指示された場合に、PUCCH（又は、PUSCH）で送信されるA/Nペイロードサイズは、端末に設定された（configured）CC個数、各CC別に設定されたHARQプロセス個数、各CC別に設定された最大TB個数又は最大CBG個数に比例して増加してよい。これらのうち、特にCBG個数は、他のパラメータに比べて急激にA/Nペイロードサイズを増加させる要因になり得るため、それによって多くのPUCCHリソースオーバーヘッドが誘発されることがある。

【0314】

上にようにUL（PUCCH）リソースオーバーヘッドが増加する問題を考慮し、Type-3コードブックベースのA/Nフィードバック送信が指示された場合に、CBG単位（再）送信が設定されたCCに対しては、各HARQプロセスID別にTBレベル（level）A/Nを生成／マッピング／送信するように動作できる。これに制限されるものではないが、CBG単位（再）送信が設定されたCCに対して、TBレベルA/Nは同一の一つのHARQプロセスIDに対応するCB間に又はCBG間にA/Nをバンドルすることによって生成されてよい。一例として、TBレベルA/Nは、複数CBのそれぞれに対するCBレベルA/N間又は複数CBGのそれぞれに対するCBGレベルA/N間にlogical AND演算を適用することによって生成されてよい。これにより、A／

10

20

30

40

50

NペイロードサイズとPUCCHリソースオーバーヘッドが減少し得る。一方、Type-3コードブックベースのA/Nフィードバック送信でない場合（例えば、Type-1/2コードブック）、CBG単位（再）送信が設定されたCCに対しては、当該PD SCH（又は、HARQプロセスID）に対してCBGレベルA/Nを生成/マッピング/送信するように動作できる。

【0315】

又は、Type-3コードブックベースのA/Nフィードバック送信が指示された場合、CBG単位（再）送信が設定されたCCに対して、TBレベルA/Nを生成/送信するか或いはCBGレベルA/Nを生成/送信するかを、上位層信号（例えば、RRCシグナリング）によって設定することができる。

【0316】

(c) A/Nフィードバック不一致 (misalignment) に対するハンドリング

【0317】

Type-1コードブックベースのA/Nフィードバック送信が設定された状況において、端末が特定時点（例えば、スロット#n）でHARQプロセスID=Xに対してACKをフィードバック/送信することができる。その後、他の特定時点（例えば、スロット#(n+K)）でのtype-3コードブックベースのA/Nフィードバック送信が、基地局から端末に指示されてよい。一方、特定DCIがHARQプロセスID=Xに対応するPD SCHをスケジュールしながら、それに対するA/N送信タイミングを、type-3コードブックベースA/N送信が指示された時点（例えば、スロット#(n+K)）と同じ時点として指示できる。仮に、端末が当該DCIの検出に失敗すると、type-3コードブック上でHARQプロセスID=Xに対して端末と基地局間にA/Nフィードバック不一致（例えば、DTX-to-ACKエラー）が発生することがある。これにより、非効率的な（RLCレベル）再送信が余計にもたらされることがある。

【0318】

上の問題を解決するために、特定時点（例えば、スロットY）がtype-3コードブックベースA/N送信時点として指示された場合に、端末は、PD SCH送信をスケジュールしながら、スロットYをA/N送信タイミングとして指示する（及び/又は新しいTBの最初送信をスケジュール（或いは、トグルされたNDI値を指示）する）DCI（受信）を期待せず、このようなDCIはないと仮定した状態で動作できる。これにより、前記のようなDCIを受信した場合に、端末は当該DCIを無視できる（discard）。例えば、端末は、当該DCIによって指示される動作を行わなくてよい。

【0319】

一方、上記において端末が期待しないで無視する対象となるDCIから、PD SCH送信をスケジュールしながら同時にtype-3コードブックベースA/N送信を指示するDCIは除外されてよい。すなわち、端末は、当該DCIを無視せずに対応する動作を行うことができる。例えば、端末は、当該DCIによってスケジュールされたPD SCHに対するA/Nまで含めてtype-3コードブックベースA/Nフィードバックを構成/送信できる。

【0320】

(d) A/Nペンディング (pending) が指示されたPD SCH処理

【0321】

まず、端末にType-1 A/Nコードブック方式が設定された状態で特定DLグラントDCIによって（例えば、PD SCHに対するA/Nタイミングが無効（invalid）又は非数値値（non-numerical value）で指示される形態で）A/Nペンディングが指示されたPD SCHの場合、当該PD SCHに対するA/Nフィードバック（以下、pended A/N）は、1）特定DCIによって別個のA/Nプーリングを指示することによって、（端末にとって）当該pended A/NをType-3 A/Nコードブック形態で送信する形態であるか、2）別個のA/Nプーリング無しでさらに他の（例えば、PD SCHに対するA/Nタイミングが有効（valid）

10

20

30

40

50

又は数値値 (numerical value) 形態で指示される) DL グラント DCI で指示された A/N タイミングに送信される Type-1 A/N コードブックに当該 pending A/N を追加する動作を考慮できる。一方、前記のように Type-1 A/N コードブックに pending A/N を追加する形態で A/N ペイロードを構成して送信する動作を考慮する場合に、1) 追加される総 pending A/N 情報/ビット個数、及び 2) A/N ペイロード上の当該 pending A/N 情報/ビットのマッピング順序が、端末と基地局間に一致するように構成/マップすることが必須である。仮に、A/N ペイロード上の pending A/N 個数/マッピングに対して端末と基地局間に不一致が発生した場合には、UCI デコーディング性能が低下するだけでなく、深刻な ACK/NACK エラー (例えば、NACK-to-ACK) が発生し、不要な PDSCH 再送信オーバーヘッド及び大きいレイテンシーを招くことがある。

10

【0322】

上の問題を考慮して、Type-1 A/N コードブックに追加可能な (最大) pending A/N 情報/ビット個数 (例えば、P ビット) を、(基地局が) 端末に RRC シグナリングによって設定できる。端末は、実際 pending A/N の有無に関係なく常に Type-1 A/N コードブックに当該 P ビットを追加し、最終 A/N ペイロードを構成することができる。さらに他の方法として、DCI (例えば、DL グラント) 内の特定 (例えば、1 ビット) フィールドを用いて、(基地局が) 端末に pending A/N 有無 (或いは、前記 P ビット追加の有無) を指示できる。当該フィールドで指示された情報によって、端末は Type-1 A/N コードブックに pending A/N ビット (或いは、当該 P ビット) を追加する又は追加しない形態で最終 A/N ペイロードを構成できる。さらに他の方法として、前記追加される pending A/N ビット個数 P に対して (0 を含めて異なる値を有する) 複数の候補が (RRC によって) 端末に設定されてよく、DCI (例えば、DL グラント) 内の特定フィールドで当該候補のうち一つの値が指示されてよい。端末は、指示された値に相応するビット個数を Type-1 A/N コードブックに追加して最終 A/N ペイロードを構成することができる。

20

【0323】

一方、最終 A/N ペイロード上には、Type-1 A/N コードブックから優先して、MSB (Most Significant Bit) で始まる低いビットインデックス部分にマップされ (例えば、一番目の A/N サブコードブック形態で構成)、その後、pending A/N 情報が (高いビットインデックス部分に) マップされる形態で構成されてよい (例えば、2 番目の A/N サブコードブック形態で構成)。さらに、A/N ペイロード上の pending A/N 情報/ビット間のマッピング順序を一致させるために、A/N ペンディング動作を指示する DCI (例えば、DL グラント) 内の特定フィールドを用いて、(基地局が) 端末に指示された A/N ペンディングに対応する PDCCH/PDSCH が (A/N ペンディングが指示された全 PDCCH/PDSCH のうち) 何番目にスケジュール/送信されたものか示すために、その順序値 (例えば、counter-DAI) を知らせることができる。端末は、(Type-1 A/N コードブックに) 当該順序値の順序によって構成/マップされた pending A/N ビット (ペイロード) を追加する形態で最終 A/N ペイロードを構成することができる。この場合、DCI (例えば、DL グラント) 内に前記順序値を指示するフィールドは、counter-DAI シグナリングに用いられるフィールドとして適用されるか、(A/N フィードバック送信に用いられる) PUCCH リソースを割り当てるフィールド (例えば、PUCCH Resource Indicator, PRI) と決定/考慮されてよい。

30

40

【0324】

一方、特定時点の DCI (例えば、DL グラント) により、対応する PDSCH に対して A/N ペンディング動作が指示された状態で、当該 PDSCH に対する (pending) A/N フィードバックを以後の特定時点の他の DCI により、(Type-1 コードブックベース A/N フィードバック時点として) 指示された A/N タイミングで送信できる。この場合、(pending A/N が送信される) 当該 A/N タイミングに対する決定

50

が必要であり得る。そのための方案として、各DCIにより、当該DCIで指示されたA/Nタイミングに（以前時点にA/Nペンディングが指示されたPDSCHに対する）`pending A/N`を（追加して）送信するか否かを直接指示できる。ここで、DCIは、例えばType-1コードブックベースA/NフィードバックをトリガーするDCIを含むことができる。さらに他の方案として、A/Nペンディングが指示された（DCI又はPDSCH送信）時点以後に送信された（例えば、PDSCHに対するA/Nタイミングが有効（`valid`）又は数字値（`numerical value`）で指示される）DCIで指示されたA/Nタイミングのうち最も早い時点で当該`pending A/N`を（追加して）送信できる。ここで、DCIは、例えば、Type-1コードブックベースA/NフィードバックをトリガーするDCIを含むことができる。

10

【0325】

さらに、A/Nペイロードに対する端末と基地局間の不一致を防止するために、上記のような（Type-1 A/Nコードブックに追加されて同一UL時点で送信される）方式で、`pending A/N`送信が可能な時点を設定／指定する方法を考慮できる。具体的に、スロット#*n*で送信されたDCI（例えば、DLグラント）によって、又はスロット#*n*で送信されたPDSCHに対してA/Nペンディング動作が指示された場合に、スロット#（*n*+*T*）時点／その後の時点（及び／又は、スロット#（*n*+*T*+*F*）時点／その前の時点）で送信される（Type-1 A/Nコードブックを運ぶ）PUCCH（PUSCH）によってのみ当該`pending A/N`送信が可能なように設定／指定されてよい。また、さらに、`pending A/N`に対応するPDSCH受信スロットがDCI（例えば、DLグラント）によって指示されたA/N送信タイミングに対応するバンドリングウィンドウに含まれたスロット*X*と一致する場合に、端末は、スロット*X*に対応するA/Nビットに`pending A/N`情報／ビットをマップする形態で当該バンドリングウィンドウに対するType-1 A/Nコードブックを構成できる。

20

【0326】

また、端末にType-2 A/Nコードブック方式が設定された状態で、特定DLグラントDCIによって（例えば、PDSCHに対するA/Nタイミングが無効又は非数字値で指示される形態で）A/Nペンディングが指示されたPDSCHの場合、当該PDSCHに対する（`pending`）A/Nフィードバックは、1）特定DCIによって別個のA/Nプーリングを指示することによって（端末にとって）当該`pending A/N`をType-3 A/Nコードブック形態で送信するようにするか、2）別個のA/Nプーリング無しでさらに他の（例えば、PDSCHに対するA/Nタイミングが有効又は数字値形態で指示される）DLグラントDCIで指示されたA/Nタイミングで送信されるType-2 A/Nコードブックに当該`pending A/N`を追加する動作を考慮できる。一方、この場合にも、上記ようにType-2 A/Nコードブックに`pending A/N`を追加する形態でA/Nペイロードを構成して送信する動作を考慮する場合に、1）追加される総`pending A/N`情報／ビット個数、及び2）A/Nペイロード上の`pending A/N`情報／ビットマッピング順序が、端末と基地局間に一致するように構成／マップすることが（UCIデコーディング性能及びPDSCH再送信オーバーヘッド／レイテンシーの側面で）必須であり得る。

30

40

【0327】

これを考慮して、A/Nペイロード上の総`pending A/N`情報／ビット個数、及び`pending A/N`情報／ビット間マッピング順序を（端末と基地局間に）一致させるために、（基地局が）A/Nペンディング動作を指示するDCI（例えば、DLグラント）内の特定フィールドを用いて、当該DCIによって指示されたA/Nペンディングに対応するPDCCH/PDSCHが（A/Nペンディングが指示された全PDCCH/PDSCHのうち）何番目にスケジュール／送信されているかを示すために、順序値（例えば、`counter-DAI`）及び／又は現在時点まで端末にA/Nペンディングが指示されたPDCCH/PDSCHの個数が合計していくつであるかの総和値（例えば、`total-DAI`）に関する情報を知らせることができる。これにより、端末は、（Type

50

ー 2 A/Nコードブックに) 当該総和値に基づいて及び/又は当該順序値の順序によって構成/マップされた `pending A/N` ビット (ペイロード) を追加する形態で最終 A/N ペイロードを構成できる。一方、最終 A/N ペイロード上には `Type-2 A/N` コードブックから優先して、MSB で始まる低いビットインデックス部分にマップされ (例えば、1 番目のサブコードブック形態で構成)、その後に `pending A/N` 情報が (高いビットインデックス部分に) マップされる形態で構成されてよい (例えば、2 番目のサブコードブック形態で構成)。

【0328】

一方、特定時点の DCI (例えば、DL グラント) により、対応する PDSCH に対して A/N ペンディング動作が指示された状態で、当該 PDSCH に対する (`pending`) A/N フィードバックを以後の特定時点の他の DCI から (`Type-2` コードブックベース A/N フィードバック時点として) 指示された A/N タイミングで送信できる。この場合、(`pending A/N` が送信される) 当該 A/N タイミングに対する決定が必要であり得る。そのための方案として、各 DCI により、当該 DCI から指示された A/N タイミングに (以前時点に A/N ペンディングが指示された PDSCH に対する) `pending A/N` を (追加して) 送信するか否かを直接指示できる。ここで、DCI は、例えば、`Type-2` コードブックベース A/N フィードバックをトリガーする DCI を含むことができる。さらに他の方案として、A/N ペンディングが指示された (DCI 又は PDSCH 送信) 時点の後に送信された (例えば、PDSCH に対する A/N タイミングが有効 (`valid`) 又は数値値 (`numerical value`) で指示される) DCI で指示された A/N タイミングのうち最も早い時点で `pending A/N` を (追加して) 送信するように動作できる。ここで、DCI は、例えば、`Type-2` コードブックベース A/N フィードバックをトリガーする DCI を含むことができる。

【0329】

また、端末に `Type-2a A/N` コードブック方式が設定された状態で特定 DL グラント DCI によって (特定 (PDSCH) スロットグループ ID = X と指定されると同時に) A/N ペンディングが指示された PDSCH の場合、当該 PDSCH に対する (`pending`) A/N フィードバックは、1) 特定 DCI によって別個の A/N プーリングを指示することによって (端末にとって) `pending A/N` を `Type-3 A/N` コードブック形態で送信するか、2) 別個の A/N プーリング無しでさらに他の特定 (例えば、スロットグループ ID = X に対する A/N フィードバックを要請する) DL グラント DCI で指示された A/N タイミングで送信される `Type-2a A/N` コードブックに `pending A/N` を含むことができる。一方、後者の場合、`pending A/N` フィードバックが送信される A/N タイミングに対する決定が必要であり得る。そのための方案として、A/N ペンディングが指示された (DCI 又は PDSCH 送信) 時点以後に送信された特定 (例えば、(`Type-2a` コードブックベース A/N フィードバックをトリガーしながら) スロットグループ ID = X に対する A/N フィードバックを要請する) (例えば、PDSCH に対する A/N タイミングが有効 (`valid`) 又は数値値 (`numerical value`) で指示される) DCI で指示された A/N タイミングのうち最も早い時点で `pending A/N` を (追加して) 送信できる。

【0330】

さらに、`Type-1` 或いは `Type-2 A/N` コードブック方式が設定された場合には、特定 DCI により、`Type-3 A/N` コードブック方式に基づく A/N フィードバック送信を動的にトリガーする動作が適用/許容されてよい。一方、`Type-2a A/N` コードブック方式が設定された場合には、DCI ベースの動的 `Type-3 A/N` コードブックトリガリングが適用/許容されないように規定/定義されてよい。また、さらに、`Type-1` 或いは `Type-2 A/N` コードブック方式が設定された場合には、DCI (例えば、DL グラント) を用いた前記のような (PDSCH に対して無効又は非数値 A/N タイミング値を指示する形態の) A/N ペンディング指示動作が適用/許容されなくてよい。一方、`Type-2a` 方式が設定された場合には、DCI による (無

10

20

30

40

50

効又は非数字 A / N タイミング値を指示する形態の) A / N ペンディング指示動作が適用 / 許容されるように規定 / 定義されてよい。

【0331】

(e) SPS PDSCH に対する A / N フィードバック送信動作

【0332】

まず、SPS (Semi-Persistent Scheduling) について説明する。一般のユニキャストデータ (例えば、PDSCH) は、スケジューリング (例えば、DCI) によって送信の都度に動的にリソースが割り当てられる。これと違い、SPS は、VoIP やストリーミングのように中 / 低速の要求データレートで周期的に発生するトラフィックに対してリソースをあらかじめ予約しておく方式である。SPS は、特定トラフィックに対してリソースをあらかじめ予約することによって、スケジューリングオーバーヘッドを減少させ、リソースを安定に割り当てることができる。

【0333】

図15にDL SPS送信を例示する。図15を参照すると、SPS構成情報は、RRC (Radio Resource Control) シグナリングによって与えられ、SPS構成情報は、SPS PDSCH周期 / オフセットなどを含むことができる。ここで、SPS構成情報は、SPS時間リソースに関する情報を含み、SPS時間リソースは、SPS PDSCH周期 / オフセットなどを含むことができる。端末は、RRCシグナリングによってSPS構成情報が割り当てられても、直ちにSPS PDSCHを受信しなく、SPS活性化 (activation) / 解除 (release) はPDCCHによって行われる。端末は、SPS活性化用PDCCH (SPS活性化PDCCH) を受信すると、RRCシグナリングによって割り当てられたスロットでSPS PDSCHを受信する。SPS活性化PDCCHは、SPS PDSCHのためのRB割り当て情報、MCS (Modulation and Coding Scheme) 情報を運ぶ。その後、SPS活性化PDCCH内のスケジューリング情報に基づいて、SPS PDSCHは、対応するPDCCH無しで、SPS PDSCH周期に合わせて周期的に受信される。一方、端末は、SPS解除用PDCCH (SPS解除PDCCH) を受信すると、SPS PDSCH受信を中断する。SPS PDSCHに対するA / N情報は、SPS活性化PDCCH内のPUCCHリソース情報 / HARQタイミング情報 (例えば、PDSCH-to-HARQ-ACK reporting offset (K1) ; 図6参照) に基づいて送信されてよい。

【0334】

図16には既存のType-2 A / Nコードブック方式を例示する。図16は、基本的に図12 (b) と同一であり、SPS PDSCHが追加された点異なる。図16を参照すると、端末は、スロット # n でDAI = 00 を有するDCIによってスケジュールされたPDSCHを受信し、スロット # (n + 2) でDAI = 10 を有するDCIによってスケジュールされたPDSCHを受信することができる。また、端末は、スロット # (n + 1) でSPS PDSCHを受信することができる。SPS PDSCHに対するA / Nは、DAIベースA / Nコードブックの最後に付加される。具体的に、 $t - DAI = 3$ がシグナルされた場合に、端末は、連続したDAI値 (すなわち、DAI = 00 / 01 / 11) (以下、DAIシーケンス) に当該する3個のPDSCH受信に対してのみA / N情報を生成 / 送信することができる。ここで、DAI = 01 に対応するPDSCH受信に対するA / N応答はNACKと処理され、SPS PDSCHに対するA / NはDAIシーケンスに対するA / Nの次に付加される。また、 $t - DAI$ がシグナルされない場合に、端末は、候補HARQタイミングに対応する全スロットにおけるPDSCH受信に対してA / N情報を生成 / 送信することができる。DAIシーケンスに対するA / Nは、A / NペイロードのMSB部分に配置され、SPS PDSCHに対するA / Nは、A / Nペイロードの末尾に配置される。

【0335】

一方、Type-2a (又は、Type-1又はType-2) A / Nコードブック方

式が設定／指示された状況で、対応するDCI（例えば、DL Grant）無しに送信されるSPS PDSCH及びそれに対するA/Nフィードバックを考慮できる。Type-2a（又は、Type-1又はType-2）A/Nコードブック方式に関してより詳細な事項は、提案方法3を参照できる。この場合、SPS PDSCHに対する別個のロットグループID指定がないことにより、SPS PDSCHに対応するA/Nフィードバックに対応する（例えば、端末のLBT失敗及び／又は基地局のA/N検出失敗による）再送信要請が不可能なことから、1）SPS PDSCHに対するA/Nフィードバック送信時点、及び2）Type-2a A/Nコードブック上でのA/Nフィードバック構成／マッピングに対する規則が必要であり得る。

【0336】

まず、SPS PDSCHに対するA/Nフィードバック送信時点の場合、例えば、SPS PDSCH周期がL個スロットに設定され、SPS PDSCHに対応するA/Nタイミング（ディレイ）がK個スロットと指示されることを仮定できる。この場合、スロット#nで送信されたSPS PDSCHに対するA/Nフィードバックは、スロット#(n+K)～スロット#(n+K+L-1)の区間内に指示された全A/Nタイミングをで（反復して）送信されてよい。他の方法として、スロット#nで送信されたSPS PDSCHに対するType-2a（又は、Type-1又はType-2）コードブックベースのA/Nフィードバックは、スロット#(n+K)でのみ送信され、さらに、スロット#(n+K)～スロット#(n+K+L-1)の区間内にType-3コードブックベースのA/Nタイミングとして指示された時点で（追加）送信されてよい。さらに他の方法として、Type-2a A/Nコードブック方式で動作する場合には、SPS活性化DCI（例えば、SPS活性化PDCCH）を用いて、後に送信されるSPS PDSCHの属する特定（スロット）グループIDを指定できる。これにより、（基地局からの要請による）当該（スロット）グループIDに対するA/Nフィードバック構成／送信時に当該SPS PDSCHに対するA/Nまで含めて構成／送信できる。

【0337】

図17には、Type-2a A/Nコードブック上でSPS PDSCHに対するA/N構成／マッピング時における問題点を例示する。図17は、A/Nコードブック上でSPS PDSCHに対するA/Nと、DCI（例えば、DL Grant）によってスロットグループIDが指定されたPDSCHに対するA/Nとを分離しないで構成／マップした場合を例示する。図17を参照すると、端末は、グループ#A（例えば、グループID #0）に対応するPDSCHとグループ#B（例えば、グループID #1）に対応するPDSCHを受信する。また、端末は、グループ#Aに対応する候補HARQタイミング区間でSPS PDSCHを受信する。端末は、グループ#A／#Bに対するA/N送信が要請されたと仮定する。このとき、SPS PDSCHに対するA/N送信時点がグループ#A／#Bに対するA/N送信時点と重なることがある。この場合、図16に例示した既存のType-2 A/Nコードブック方式によれば、SPS PDSCHに対するA/Nは、グループ#Aに対するA/N情報の末尾に付加されてよい。

【0338】

しかしながら、グループ#A／#Bに対するA/N情報はそれぞれA/N再送信要請が可能であるが、SPS PDSCHはグループIDがないためA/N再送信要請が不可である。このため、グループ#A／#Bに対するA/N情報を初期送信する時と再送信する時にA/Nペイロード構成／マッピングが異なってくる。グループ#A／#Bに対するA/N情報を再送信する時はSPS PDSCHが存在しないか、新しいSPS PDSCHが存在し得るわけである。このため、例えば、図示のように、A/Nペイロード内でグループ#Bに対するA/N情報の位置がA/N送信時点によって変わることがあり、端末と基地局間にA/N不一致などの問題が発生し得る。

【0339】

したがって、この提案では、Type-2a A/Nコードブック上でSPS PDSCHに対するA/N構成／マッピングにおいて、DCI（例えば、DL Grant）によって

10

20

30

40

50

スロットグループIDが指定されたPD SCHに対するA/Nと分離された形態で構成／マップされてよい。一例として、Type-2コードブックのA/Nペイロード上にスロットグループIDが指定されたPD SCHに対するA/Nから、MSB (Most Significant Bit) で始まる低いビットインデックス部分にマップされ（例えば、1番目のサブコードブック形態で構成）、その後、SPS PD SCHに対するA/Nが（高いビットインデックス部分に）マップされる形態で構成されてよい（例えば、2番目のサブコードブック形態で構成）。

【0340】

図18には、本発明の一例に係るA/N送信過程を例示する。図18を参照すると、端末は、第1PD SCHグループに属するPD SCHと第2PD SCHグループに属するPD SCHを受信することができる（S1802）。ここで、PD SCHグループは、（スロット）グループに対応し、各PD SCHグループは、A/N要請のための基本グループとして用いられる。また、端末はSPS PD SCHを受信することができる（S1804）。その後、端末は、第1PD SCHグループに対する第1A/N情報、及び／又は第2PD SCHグループに対する第2A/N情報を生成することができる。この時、SPS PD SCHに対するA/Nが前記第1A/N情報（及び第2A/N情報）と共に送信されることに基づき、前記SPS PD SCHに対するA/Nは、前記第1A/N情報（及び第2A/N情報）の後に追加されてよい。その後、端末は、前記第1A/N情報（及び第2A/N情報）と前記SPS PD SCHに対するA/Nを含む制御情報を送信できる（S1806）。ここで、制御情報は、PUCCH又はPUSCHで送信されてよい。

【0341】

また、SPS PD SCHは、いずれのPD SCHグループにも属しない特定PD SCH（すなわち、指定されたグループIDがないPD SCH）として一般化されてよい。また、前記第1及び第2A/N情報に対してはそれぞれA/N再送信が許容されるが、前記SPS PD SCHに対するA/Nに対してはA/N再送信が許容されなくてよい。また、PD SCHスケジューリングのためのDCIを受信することをさらに含むことができ、前記DCIは、前記第1PD SCHグループに対するA/N要請情報及び前記第2PD SCHグループに対するA/N要請情報を含むことができる。また、提案方法は、非免許帯域（例えば、共有スペクトル）で動作する場合に限って適用されてよい。例えば、前記制御情報は非免許帯域で送信されてよい。

【0342】

図19には本発明の一例に係るA/Nペイロード構成を例示する。図17のPD SCH受信状況を仮定し、図18の一部としてA/Nペイロード構成が可能である。基地局は端末に、（case 1）第1PD SCHグループ（例えば、グループ#A）に対する第1A/N情報のみを要請する、（case 2）第2PD SCHグループ（例えば、グループ#B）に対する第2A/N情報のみを要請する、或いは（case 3）第1及び第2PD SCHグループに対するA/Nの両方を要請する、ことができる。これにより、A/Nペイロード内で各グループに対するA/NとSPS PD SCHに対するA/Nは次のように構成されてよい。

【0343】

－ Case 1：[グループ#Aに対するA/N情報] + [SPS PD SCHに対するA/N]

【0344】

－ Case 2：[グループ#Aに対するA/N情報] + [SPS PD SCHに対するA/N]

【0345】

－ Case 3：[グループ#A／#Bに対するA/N情報] + [SPS PD SCHに対するA/N]

【0346】

また、Type-3 A/Nコードブック上でSPS PD SCHに対するA/N構成／

マッピングにおいて、DCI（例えば、DL Grant）によってHARQプロセスIDが指定されたPDSCHに対するA/Nと分離された形態で構成／マップされてよい。一例として、Type-3コードブックのA/Nペイロード上に、DCIでHARQプロセスIDが指定されたPDSCHに対するA/Nから、MSBで始まる低いビットインデックス部分にマップされ（例えば、1番目のサブコードブック形態で構成）、その後、SPS PDSCHに対するA/Nが（高いビットインデックス部分に）マップされる形態で構成されてよい（例えば、2番目のサブコードブック形態で構成）。

【0347】

図20に、本発明に適用される通信システム1を例示する。

【0348】

図20を参照すると、本発明に適用される通信システム1は、無線機器、基地局及びネットワークを含む。ここで、無線機器は、無線接続技術（例えば、5G NR（New RAT）、LTE（Long Term Evolution））を用いて通信を行う機器を意味し、通信／無線／5G機器と呼ぶことができる。これに制限されるものではないが、無線機器は、ロボット100a、車両100b-1、100b-2、XR（extended Reality）機器100c、携帯機器（Hand-held device）100d、家電100e、IoT（Internet of Thing）機器100f、AI機器／サーバー400を含むことができる。例えば、車両は、無線通信機能を備えている車両、自律走行車両、車両間通信が可能な車両などを含むことができる。ここで、車両は、UAV（Unmanned Aerial Vehicle）（例えば、ドローン）を含むことができる。XR機器は、AR（Augmented Reality）／VR（Virtual Reality）／MR（Mixed Reality）機器を含み、HMD（Head-Mounted Device）、車両に設けられたHUD（Head-Up Display）、テレビ、スマートフォン、コンピュータ、ウェアラブルデバイス、家電機器、デジタルサイネージ（signage）、車両、ロボットなどの形態として具現されてよい。携帯機器は、スマートフォン、スマートパッド、ウェアラブル機器（例えば、スマートウォッチ、スマートグラス）、コンピュータ（例えば、ノートパソコンなど）などを含むことができる。家電は、TV、冷蔵庫、洗濯機などを含むことができる。IoT機器は、センサー、スマートメーターなどを含むことができる。例えば、基地局、ネットワークは無線機器として具現されてもよく、特定無線機器200aは、他の無線機器に基地局／ネットワークノードとして動作してもよい。

【0349】

無線機器100a～100fは、基地局200を介してネットワーク300に連結されてよい。無線機器100a～100fにはAI（Artificial Intelligence）技術が適用されてよく、無線機器100a～100fはネットワーク300を介してAIサーバー400に連結されてよい。ネットワーク300は、3Gネットワーク、4G（例えば、LTE）ネットワーク又は5G（例えば、NR）ネットワークなどを用いて構成されてよい。無線機器100a～100fは、基地局200／ネットワーク300を介して互いに通信することもできるが、基地局／ネットワークを介さずに直接通信（例えば、サイドリンク通信（sidelink communication））することもできる。例えば、車両100b-1、100b-2は、直接通信（例えば、V2V（Vehicle to Vehicle）／V2X（Vehicle to everything）communication）ができる。また、IoT機器（例えば、センサー）は、他のIoT機器（例えば、センサー）又は他の無線機器100a～100fと直接通信ができる。

【0350】

無線機器100a～100f／基地局200、基地局200／基地局200間には、無線通信／連結150a、150b、150cがなされてよい。ここで、無線通信／連結は、上りリンク／下りリンク通信150aとサイドリンク通信150b（又は、D2D通信）、基地局間通信150c（例えば、リレー（relay）、IAB（Integrat

10

20

30

40

50

ed Access Backhaul)のような様々な無線接続技術(例えば、5G NR)によってなされてよい。無線通信/連結150a, 150b, 150cを介して無線機器と基地局/無線機器、基地局と基地局は互いに無線信号を送信/受信することができる。例えば、無線通信/連結150a, 150b, 150cは、様々な物理チャネルを通じて信号を送信/受信することができる。そのために、本発明の様々な提案に基づき、無線信号の送信/受信のための様々な構成情報設定過程、様々な信号処理過程(例えば、チャネルエンコーディング/デコーディング、変調/復調、リソースマッピング/デマッピングなど)、リソース割り当て過程などのうち少なくとも一部が行われてよい。

【0351】

図21には、本発明に適用可能な無線機器を例示する。

10

【0352】

図21を参照すると、第1無線機器100と第2無線機器200は様々な無線接続技術(例えば、LTE、NR)を用いて無線信号を送受信することができる。ここで、{第1無線機器100、第2無線機器200}は、図20の{無線機器100x、基地局200}及び/又は{無線機器100x、無線機器100x}に対応してよい。

【0353】

第1無線機器100は、1つ以上のプロセッサ102及び1つ以上のメモリ104を含み、さらに、1つ以上の送受信機106及び/又は1つ以上のアンテナ108を含むことができる。プロセッサ102は、メモリ104及び/又は送受信機106を制御し、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び/又は動作順序図を具現するように構成されてよい。例えば、プロセッサ102は、メモリ104内の情報を処理して第1情報/信号を生成した後、第1情報/信号を含む無線信号を送受信機106から送信してよい。また、プロセッサ102は、第2情報/信号を含む無線信号を送受信機106から受信した後、第2情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ104に保存することができる。メモリ104は、プロセッサ102と連結されてよく、プロセッサ102の動作に関連した様々な情報を保存することができる。例えば、メモリ104は、プロセッサ102によって制御されるプロセスの一部又は全部を行うか、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び/又は動作順序図を実行するための命令を含むソフトウェアコードを保存することができる。ここで、プロセッサ102とメモリ104は、無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部であってよい。送受信機106は、プロセッサ102と連結されてよく、1つ以上のアンテナ108を介して無線信号を送信及び/又は受信することができる。送受信機106は、送信機及び/又は受信機を含むことができる。送受信機106は、RF(Radio Frequency)ユニットに言い換えてもよい。本発明において、無線機器は、通信モデム/回路/チップを意味してもよい。

20

30

【0354】

第2無線機器200は、1つ以上のプロセッサ202、1つ以上のメモリ204を含み、さらに、1つ以上の送受信機206及び/又は1つ以上のアンテナ208をさらに含むことができる。プロセッサ202は、メモリ204及び/又は送受信機206を制御し、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び/又は動作順序図を具現するように構成されてよい。例えば、プロセッサ202は、メモリ204内の情報を処理して第3情報/信号を生成した後、送受信機206から第3情報/信号を含む無線信号を送信してよい。また、プロセッサ202は、第4情報/信号を含む無線信号を送受信機206から受信した後、第4情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ204に保存することができる。メモリ204は、プロセッサ202と連結されてよく、プロセッサ202の動作と関連した様々な情報を保存することができる。例えば、メモリ204は、プロセッサ202によって制御されるプロセスの一部又は全部を行うか、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び/又は動作順序図を実行するための命令を含むソフトウェアコードを保存することができる。ここで、プロセッサ202とメモリ204は、無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部

40

50

であってよい。送受信機 206 は、プロセッサ 202 と連結されてよく、1 つ以上のアンテナ 208 を介して無線信号を送信及び／又は受信することができる。送受信機 206 は、送信機及び／又は受信機を含むことができる。送受信機 206 は、RF ユニットに言い換えてもよい。本発明において、無線機器は、通信モデム／回路／チップを意味してもよい。

【0355】

以下、無線機器 100, 200 のハードウェア要素についてより具体的に説明する。これに制限されるものではないが、一つ以上のプロトコル層が一つ以上のプロセッサ 102, 202 によって具現されてよい。例えば、一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、一つ以上の層（例えば、PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC、SDAP のような機能的な層）を具現することができる。一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図によって、一つ以上の PDU (Protocol Data Unit) 及び／又は一つ以上の SDU (Service Data Unit) を生成することができる。一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図によって、メッセージ、制御情報、データ又は情報を生成できる。一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、本文書に開示された機能、手続、提案及び／又は方法によって、PDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を含む信号（例えば、ベースバンド信号）を生成し、それを一つ以上の送受信機 106, 206 に提供できる。一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、一つ以上の送受信機 106, 206 から信号（例えば、ベースバンド信号）を受信することができ、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図によって、PDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を取得することができる。

【0356】

一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ又はマイクロコンピュータと呼ぶことができる。一つ以上のプロセッサ 102, 202 は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれらの組合せによって具現されてよい。一例として、一つ以上の ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、一つ以上の DSP (Digital Signal Processor)、一つ以上の DSPD (Digital Signal Processing Device)、一つ以上の PLD (Programmable Logic Device) 又は一つ以上の FPGA (Field Programmable Gate Arrays) が一つ以上のプロセッサ 102, 202 に含まれてよい。本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図は、ファームウェア又はソフトウェアを用いて具現されてよく、ファームウェア又はソフトウェアは、モジュール、手続、機能などを含むように具現されてよい。本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図を実行するように設定されたファームウェア又はソフトウェアは、一つ以上のプロセッサ 102, 202 に含まれるか、一つ以上のメモリ 104, 204 に保存され、一つ以上のプロセッサ 102, 202 によって駆動されてよい。本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図は、コード、命令語及び／又は命令語の集合の形態でファームウェア又はソフトウェアによって具現されてよい。

【0357】

一つ以上のメモリ 104, 204 は一つ以上のプロセッサ 102, 202 と連結されてよく、様々な形態のデータ、信号、メッセージ、情報、プログラム、コード、指示及び／又は命令を保存することができる。一つ以上のメモリ 104, 204 は、ROM、RAM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブ、レジスタ、キャッシュメモリ、コンピュータ可読記憶媒体及び／又はそれらの組合せによって構成されてよい。一つ以上のメモリ 104, 204 は、一つ以上のプロセッサ 102, 202 の内部及び／又は外部に位置してよい。また、一つ以上のメモリ 104, 204 は、有線又は無線連結のような様

々な技術によって1つ以上のプロセッサ102, 202と連結されてよい。

【0358】

1つ以上の送受信機106, 206は、1つ以上の他の装置に、本文書の方法及び／又は動作順序図などで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを送信できる。1つ以上の送受信機106, 206は、1つ以上の他の装置から、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図などで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを受信することができる。例えば、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のプロセッサ102, 202と連結されてよく、無線信号を送受信できる。例えば、1つ以上のプロセッサ102, 202は、1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置にユーザデータ、制御情報又は無線信号を送信するように制御できる。また、1つ以上のプロセッサ102, 202は、1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置からユーザデータ、制御情報又は無線信号を受信するように制御できる。また、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208と連結されてよく、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208を介して、本文書に開示された説明、機能、手続、提案、方法及び／又は動作順序図などで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを送受信するように設定されてよい。本文書において、1つ以上のアンテナは複数の物理アンテナであるか、複数の論理アンテナ（例えば、アンテナポート）であってよい。1つ以上の送受信機106, 206は、受信されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理するために、受信された無線信号／チャネルなどをRFバンド信号からベースバンド信号に変換（Convert）してよい。1つ以上の送受信機106, 206は、1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを、ベースバンド信号からRFバンド信号に変換してよい。そのために、1つ以上の送受信機106, 206は（アナログ）オシレーター及び／又はフィルターを含むことができる。

【0359】

図22には、本発明に適用される無線機器の他の例を示す。無線機器は、使用の例／サービスによって様々な形態として具現されてよい（図20参照）。

【0360】

図22を参照すると、無線機器100, 200は、図21の無線機器100, 200に対応し、様々な要素（element）、成分（component）、ユニット／部（unit）、及び／又はモジュール（module）で構成されてよい。例えば、無線機器100, 200は、通信部110、制御部120、メモリ部130及び追加要素140を含むことができる。通信部は、通信回路112及び送受信機114を含むことができる。例えば、通信回路112は、図21の一つ以上のプロセッサ102, 202及び／又は一つ以上のメモリ104, 204を含むことができる。例えば、送受信機114は、図21の一つ以上の送受信機106, 206及び／又は一つ以上のアンテナ108, 208を含むことができる。制御部120は、通信部110、メモリ部130及び追加要素140と電氣的に連結されて無線機器の諸般動作を制御する。例えば、制御部120は、メモリ部130に保存されたプログラム／コード／命令／情報に基づいて無線機器の電氣的／機械的動作を制御することができる。また、制御部120は、メモリ部130に保存された情報を、通信部110を介して外部（例えば、他の通信機器）に無線／有線インターフェースを通じて送信するか、或いは通信部110を介して外部（例えば、他の通信機器）に無線／有線インターフェースを通じて受信された情報をメモリ部130に保存することができる。

【0361】

追加要素140は、無線機器の種類によって様々な構成されてよい。例えば、追加要素140は、パワーユニット／バッテリー、入出力部（I/O unit）、駆動部及びコンピューティング部のうち少なくとも一つを含むことができる。これに制限されるものではないが、無線機器は、ロボット（図20, 100a）、車両（図20, 100b-1,

10

20

30

40

50

100b-2)、XR機器(図20, 100c)、携帯機器(図20, 100d)、家電(図20, 100e)、IoT機器(図20, 100f)、デジタル放送用端末、ホログラム装置、公共安全装置、MTC装置、医療装置、フィンテック装置(又は、金融装置)、保安装置、気候/環境装置、AIサーバー/機器(図20, 400)、基地局(図20, 200)、ネットワークノードなどの形態で具現されてよい。無線機器は、使用の例/サービスによって移動可能である或いは固定した場所で用いられてよい。

【0362】

図22で、無線機器100, 200内の様々な要素、成分、ユニット/部、及び/又はモジュールは、全体が有線インターフェースを通じて相互連結されるか、少なくとも一部が通信部110を介して無線で連結されてよい。例えば、無線機器100, 200内で制御部120と通信部110は有線で連結され、制御部120と第1ユニット(例えば、130, 140)は通信部110を介して無線で連結されてよい。また、無線機器100, 200内の各要素、成分、ユニット/部、及び/又はモジュールは、一つ以上の要素をさらに含むことができる。例えば、制御部120は、一つ以上のプロセッサ集合で構成されてよい。例えば、制御部120は、通信制御プロセッサ、アプリケーションプロセッサ(Application processor)、ECU(Electronic Control Unit)、グラフィック処理プロセッサ、メモリ制御プロセッサなどの集合で構成されてよい。他の例として、メモリ部130は、RAM(Random Access Memory)、DRAM(Dynamic RAM)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ(flash memory)、揮発性メモリ(volatile memory)、不揮発性メモリ(non-volatile memory)及び/又はこれらの組合せによって構成されてよい。

【0363】

図23には、本発明に適用される車両又は自律走行車両を例示する。車両又は自律走行車両は、移動型ロボット、車両、電車、有/無人飛行体(Aerial Vehicle, AV)、船舶などとして具現されてよい。

【0364】

図23を参照すると、車両又は自律走行車両100は、アンテナ部108、通信部110、制御部120、駆動部140a、電源供給部140b、センサー部140c及び自律走行部140dを含むことができる。アンテナ部108は、通信部110の一部として構成されてよい。ブロック110/130/140a~140dはそれぞれ、図22のブロック110/130/140に対応する。

【0365】

通信部110は、他の車両、基地局(例えば、基地局、路側基地局(Road Side unit)など)、サーバーなどの外部機器と信号(例えば、データ、制御信号など)を送受信できる。制御部120は、車両又は自律走行車両100の要素を制御して様々な動作を行うことができる。制御部120は、ECU(Electronic Control Unit)を含むことができる。駆動部140aは、車両又は自律走行車両100を地上で走行させることができる。駆動部140aは、エンジン、モーター、パワートレイン、ホイール、ブレーキ、操向装置などを含むことができる。電源供給部140bは、車両又は自律走行車両100に電源を供給し、有/無線充電回路、バッテリーなどを含むことができる。センサー部140cは、車両状態、周辺環境情報、ユーザ情報などを得ることができる。センサー部140cは、IMU(inertial measurement unit)センサー、衝突センサー、ホイールセンサー(wheel sensor)、速度センサー、傾斜センサー、重量感知センサー、ヘディングセンサー(heading sensor)、ポジションモジュール(position module)、車両前進/後進センサー、バッテリーセンサー、燃料センサー、タイヤセンサー、ステアリングセンサー、温度センサー、湿度センサー、超音波センサー、照度センサー、ペダルポジションセンサーなどを含むことができる。自律走行部140dは、走行中の車線を維持する技術、アダプティブクルーズコントロールのように速度を自動で調節する技術、決められた

経路に沿って自動で走行する技術、目的地が設定されると自動で経路を設定して走行する技術などを具現することができる。

【0366】

一例として、通信部110は、外部サーバーから地図データ、交通情報データなどを受信することができる。自律走行部140dは、取得されたデータに基づいて自律走行経路とドライビングプランを生成することができる。制御部120は、ドライビングプランに基づき、車両又は自律走行車両100が自律走行経路に沿って移動するように駆動部140aを制御することができる（例えば、速度／方向調節）。自律走行途中に通信部110は、外部サーバーから最新交通情報データを非／周期的に取得し、周辺車両から周辺交通情報データを取得することができる。また、自律走行途中にセンサー部140cは、車両状態、周辺環境情報を取得できる。自律走行部140dは、新しく取得されたデータ／情報に基づいて自律走行経路とドライビングプランを更新することができる。通信部110は、車両位置、自律走行経路、ドライビングプランなどに関する情報を外部サーバーに伝達できる。外部サーバーは、車両又は自律走行車両から収集された情報に基づき、AI技術などを用いて交通情報データをあらかじめ予測でき、予測された交通情報データを車両又は自律走行車両に提供することができる。

10

【0367】

以上で説明された実施例は、本発明の構成要素及び特徴が所定の形態で結合したものである。各構成要素又は特徴は、特に明示的言及がない限り、選択的なものとして考慮されるべきである。各構成要素又は特徴は、他の構成要素又は特徴と結合しない形態で実施されてもよい。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合させて本発明の実施例を構成することも可能である。本発明の実施例において説明される動作の順序は変更されてよい。ある実施例の一部の構成又は特徴は他の実施例に含まれてもよく、或いは他の実施例の対応する構成又は特徴に取り替えられてもよい。特許請求の範囲において明示的な引用関係を有しない請求項を結合させて実施例を構成するか、或いは出願後の補正によって新しい請求項として含めることができることは明らかである。

20

【0368】

本発明は、本発明の特徴から逸脱しない範囲において他の特定の形態で具体化できることは当業者に自明である。したがって、前記の詳細な説明は、いかなる面においても制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮されるべきである。本発明の範囲は、添付する請求項の合理的解釈によって決定されなければならない、本発明の等価的範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

30

【産業上の利用可能性】

【0369】

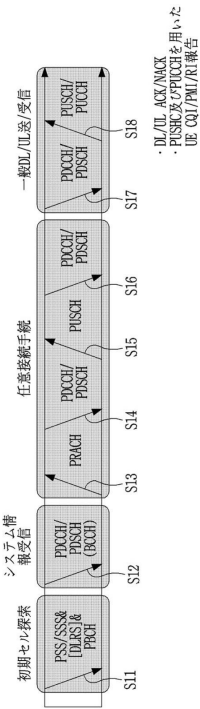
本発明は、無線移動通信システムの端末機、基地局、又はその他の装備に利用可能である。

40

50

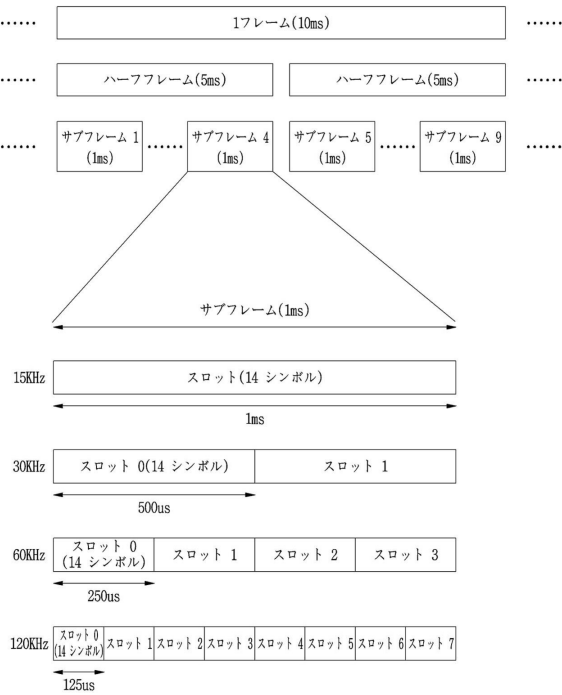
【図面】
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

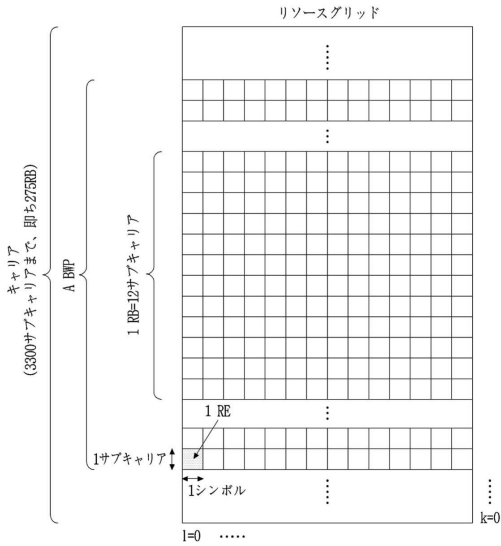


10

20

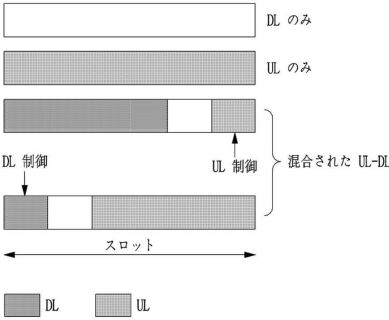
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

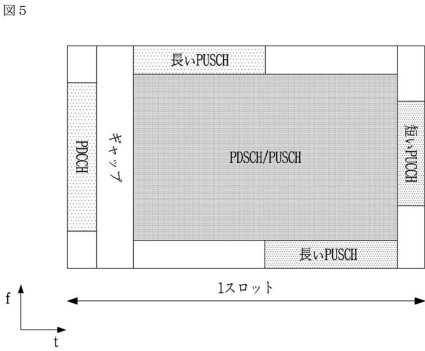


30

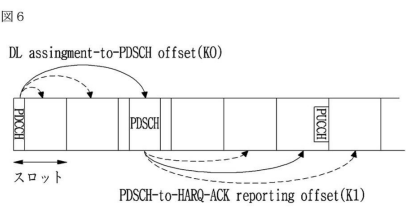
40

50

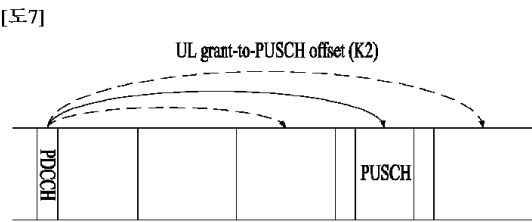
【図 5】



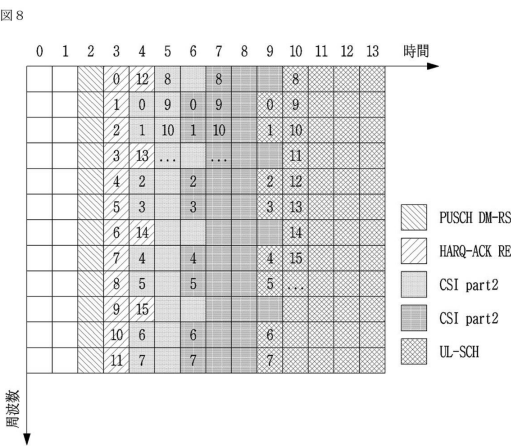
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

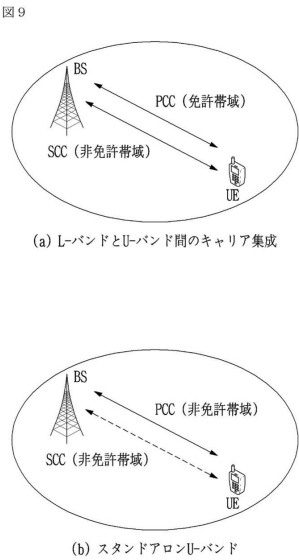
20

30

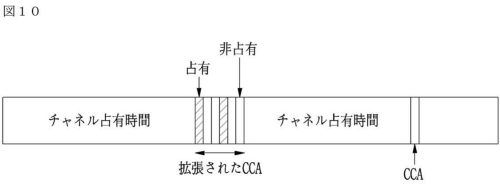
40

50

【図 9】

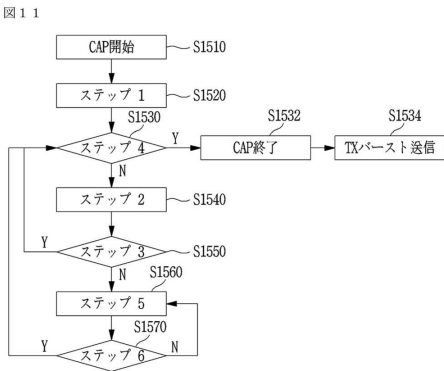


【図 10】

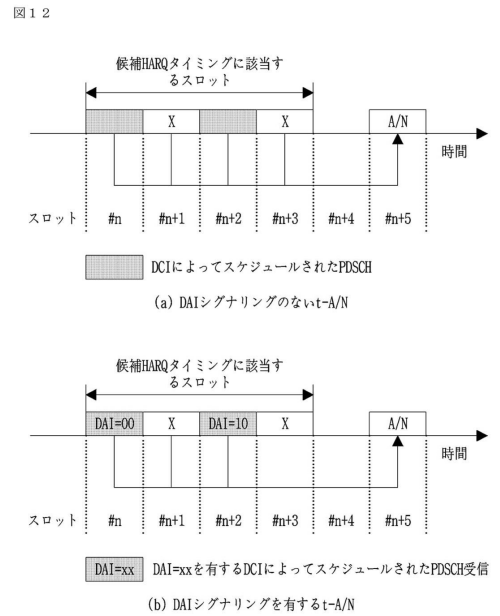


10

【図 11】



【図 12】



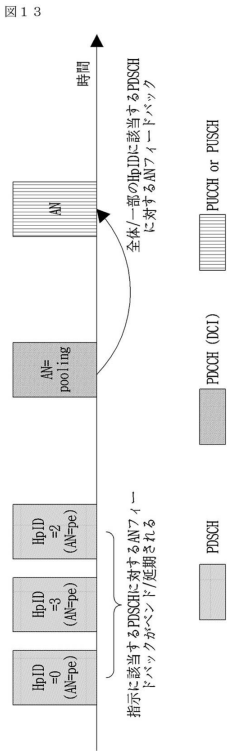
20

30

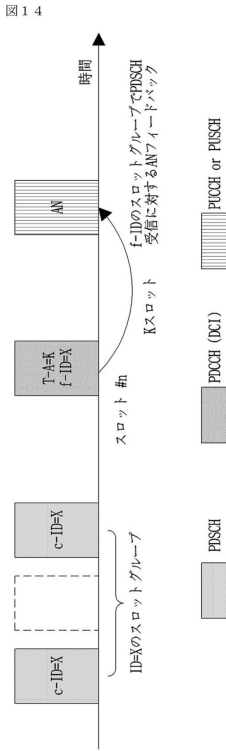
40

50

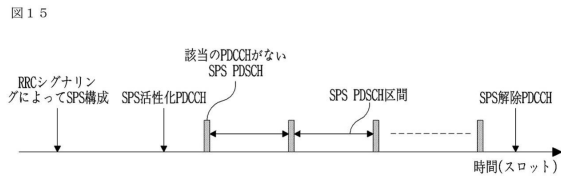
【図 1 3】



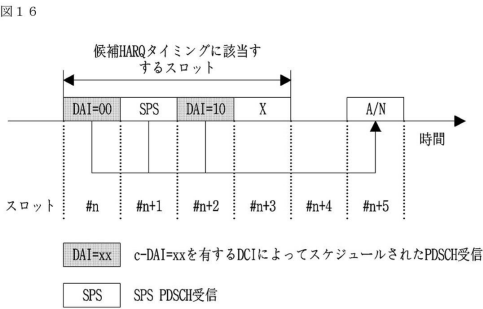
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



A/Nペイロード(ビット)

w/ t-DAI	A/N for DAI=00	DTX for DAI=01	A/N for DAI=10	A/N for SPS
w/o t-DAI	A/N for DAI=00	DTX for DAI=01	A/N for DAI=10	DTX A/N for SPS

10

20

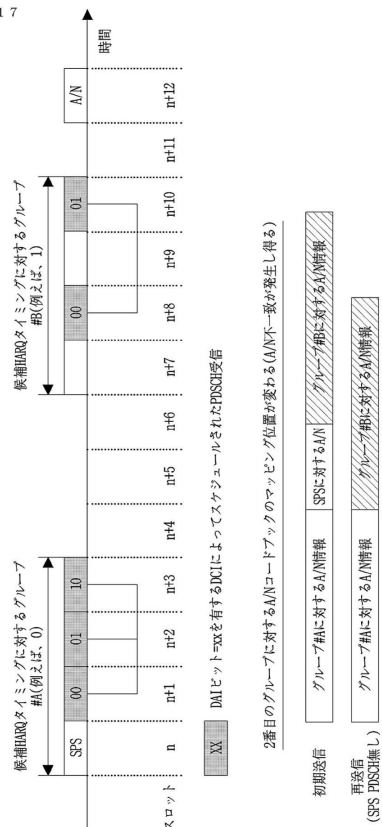
30

40

50

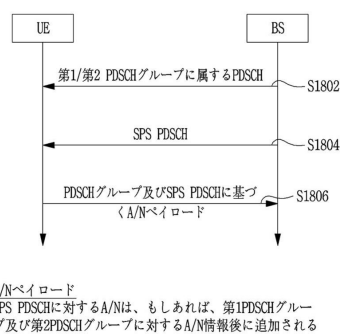
【図 17】

图 17



【図 18】

图 18



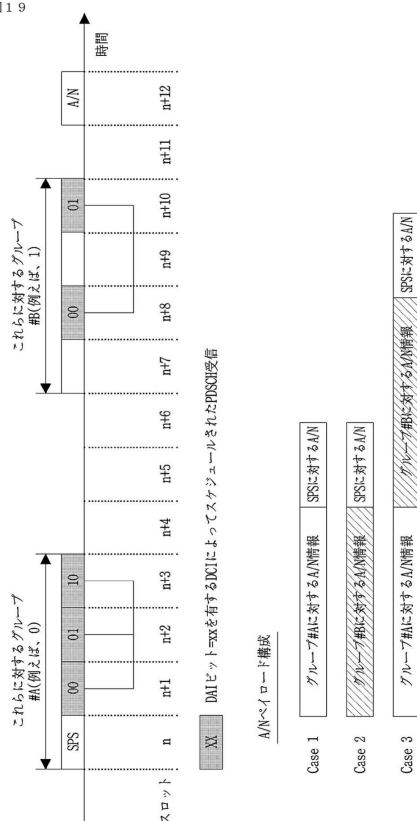
A/Nペイロード
SPS PDSCHに対するA/Nは、もしあれば、第1PDSCHグループ及び第2PDSCHグループに対するA/N情報後に追加される

10

20

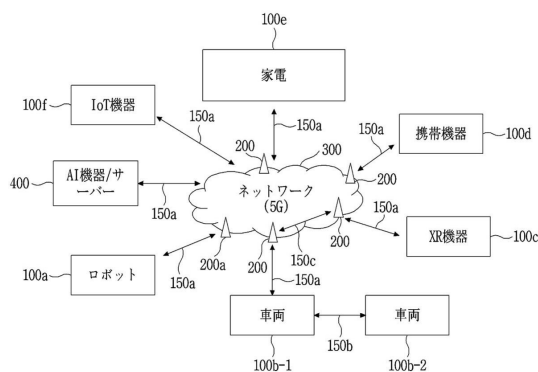
【図 19】

图 19



【図 20】

图 20



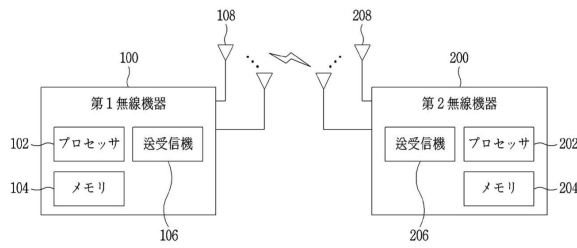
30

40

50

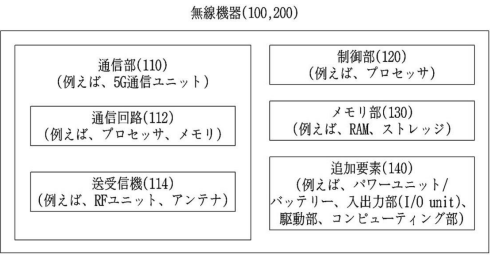
【図 2 1】

図 2 1



【図 2 2】

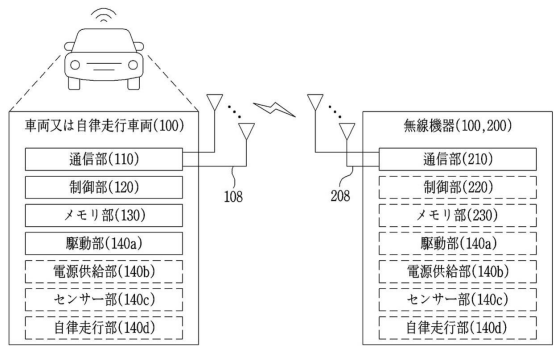
図 2 2



10

【図 2 3】

図 2 3



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 河合 章

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 ヤン ソクチェル

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョーク, ヤンジェーデロ 1 1ーギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 キム ソンウク

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョーク, ヤンジェーデロ 1 1ーギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 OPPO, HARQ enhancements for NR-U, 3GPP TSG RAN WG1#98b R1-1910792, フランス, 3GPP, 2019年10月08日

Xiaomi, Discussion on HARQ enhancement for NR-U, 3GPP TSG RAN WG1#98b R1-1911295, フランス, 3GPP, 2019年10月07日

Ericsson, HARQ-ACK Handling for URLLC, 3GPP TSG RAN WG1#96b R1-1904137, フランス, 3GPP, 2019年04月03日

Ericsson, HARQ and scheduling enhancements for NR-U, 3GPP TSG RAN WG1#98b R1-1910949, フランス, 3GPP, 2019年10月08日

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

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