(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月6日(06.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/026295 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 1/16 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04L 1/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/028427

(22) 国際出願日： 2018年7月30日(30.07.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

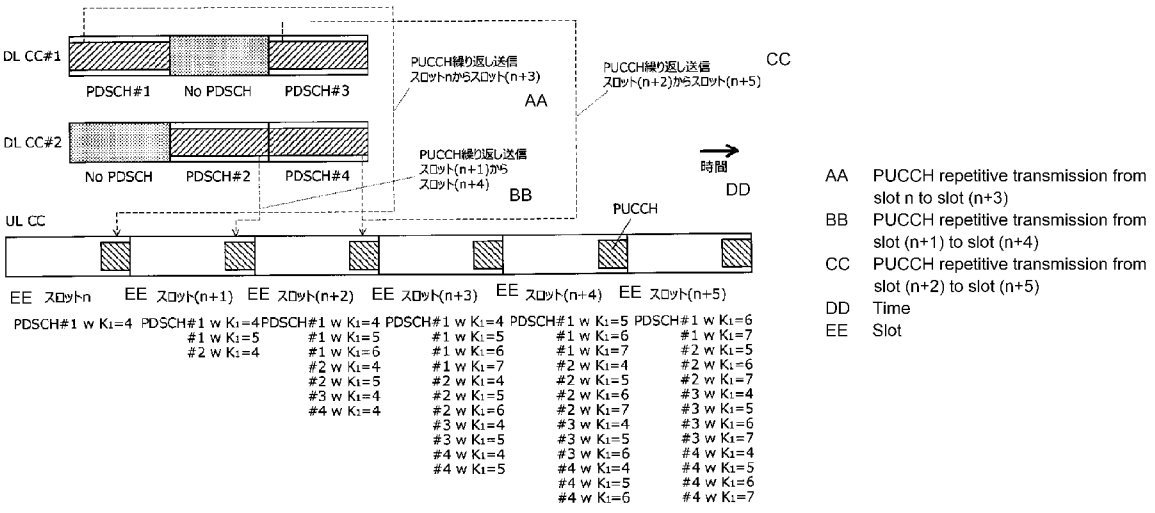
(71) 出願人:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 武 田 一 樹 (**TAKEDA, Kazuki**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(**NAGATA, Satoshi**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワン リフェ(**WANG, Lihui**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). グオ シャオツェン(**GUO, Shaozhen**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). コウ ギョウリン(**HOU, Xiaolin**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(74) 代理人:青木 宏義, 外(**AOKI, Hiroyoshi** et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町５番地１ＪＳ市ヶ谷ビル５Ｆ Tokyo (JP).

(54) **Title:** USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： ユーザ端末および無線通信方法



(57) **Abstract:** In order to appropriately transmit UCI even in a case when PUCCH repetitive transmission is used in a future wireless communication system, a user terminal according to one embodiment of this disclosure comprises: a control unit for determining a code book for physical uplink control channel (PUCCH) transmission by each slot, when physical uplink control channel PUCCH repetitive transmission and hybrid automatic repeat request acknowledgement (HARQ-ACK) code book are set, on the basis of at least one of physical downlink shared channel (PDSCH) candidate occasion, transmission timing of HARQ-ACK corresponding to received PDSCH, and a PUCCH repetitive factor; and a transmission unit for transmitting HARQ-ACK based on the code book with applying the PUCCH repetitive transmission.

WO 2020/026295 A1

［続葉有］

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：将来の無線通信システムにおいて、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が用いられる場合であっても、ＵＣＩを適切に送信するために、本開示のユーザ端末の一態様は、上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫ（Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement）コードブックを設定される場合に、下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））候補オケージョン、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミング、および、ＰＵＣＣＨ繰り返し因数の少なくとも１つに基づいて、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定する制御部と、前記コードブックに基づくＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を適用して送信する送信部と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： ユーザ端末および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 既存のＬＴＥシステム（たとえば、Ｒｅｌ．８－１３）では、ユーザ端末（User Equipment（ＵＥ））は、ＵＬ（Uplink）データチャネル（たとえば、Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））およびＵＬ制御チャネル（たとえば、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））の少なくとも一方を用いて、上りリンク制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））を送信する。

[0003] ＵＣＩは、たとえば、下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））に対する再送制御情報（Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ））、スケジューリングリクエスト（Scheduling Request（ＳＲ））、チャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））などを含んでいてもよい（非特許文献１）。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ（negative-acknowledgement）、Ａ／Ｎなどと呼ばれてもよい。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.213 V13.8.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 13)”、２０１７年１２月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 既存のＬＴＥシステムでは、１つのサービングセルを設定されるユーザ端

末に対してのみ、ＰＵＣＣＨを用いたＨＡＲＱ－ＡＣＫの繰り返し送信を適用可能である。ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信が有効（enabled）に設定された場合であっても、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信のためにはいくつかの制約を満たす必要がある。

[0006] 将来の無線通信システム（たとえば、New Radio（ＮＲ））でも、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の利用が検討されている。しかしながら、将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）のＰＵＣＣＨ繰り返し送信に関して、既存のＬＴＥシステムのような制約がまだ詳細に検討されていない。また、別個のＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することが想定されるか否かについても、まだ検討が進んでいない。これらの内容についてユーザ端末のふるまいを明確化しなければ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信を適切に行うことができず、通信のスループット、周波数利用効率などが劣化するおそれがある。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、将来の無線通信システムにおいて、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が用いられる場合であっても、ＵＣＩを適切に送信できるユーザ端末および無線通信方法を提供することを目的の１つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のユーザ端末の一態様は、上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫ（Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement）コードブックを設定される場合に、下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））候補オケージョン、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミング、および、ＰＵＣＣＨ繰り返し因数の少なくとも１つに基づいて、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定する制御部と、前記コードブックに基づくＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を適用して送信する送信部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、将来の無線通信システムにおいて、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が用いられる場合であっても、ＵＣＩを適切に送信できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ＬＴＥにおけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信の制約の概念説明図である。

[図2]第１の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することがないと想定する場合の一例を示す図である。

[図3]第１の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することがないと想定する場合の一例を示す図である。

[図4]第２の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の一例を示す図である。

[図5]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定の一例を示す図である。

[図6]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック設定の一例を示す図である。

[図7]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック設定の一例を示す図である。

[図8]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック設定の一例を示す図である。

[図9]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序の一例を示す図である。

[図10]第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序の一例を示す図である。

[図11]第４の実施形態における、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の一例を示す図である。

[図12]本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図13]本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図14]無線基地局のベースバンド信号処理部の機能構成の一例を示す図である。

[図15]本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図16]ユーザ端末のベースバンド信号処理部の機能構成の一例を示す図である。

[図17]本発明の一実施形態に係る無線基地局およびユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] （既存のＬＴＥシステムにおけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信）

既存のＬＴＥシステムでは、１つのサービングセルを設定されるユーザ端末に対してのみ、ＰＵＣＣＨを用いたＨＡＲＱ－ＡＣＫの繰り返し送信を適用可能である。当該１つのサービングセルは、周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））のセル、および、時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））のセルのどちらでもよい。当該１つのサービングセルがＴＤＤセルである場合は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信のためにＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングが必要である。

[0012] 本開示において、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの繰り返し送信、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し（HARQ-ACK repetition）、Ａ／Ｎ繰り返し、ＵＣＩ繰り返し、ＰＵＣＣＨ繰り返し、繰り返し、繰り返し送信などは、互いに読み替えられてもよい。

[0013] ＨＡＲＱ-ＡＣＫ繰り返し送信は、上位レイヤシグナリング、たとえば、ＲＲＣ（Radio Resource Control）パラメータである「ackNackRepetition」を用いてユーザ端末に設定可能である。当該ＲＲＣパラメータには、繰り返し因数（repetition factor）が含まれる。繰り返し因数としては、２，４，６などが設定可能である。

[0014] 本開示において、繰り返し因数および繰り返し数（repetition number）は、互いに読み替えられてもよい。

[0015] ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信が有効に設定された場合であっても、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信のためには、以下の制約がある。

[0016] ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－N_{ANRep}－３）からサブフレーム（ｎ－５）でのＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信を、サブフレームｎで繰り返していない。ここで、N_{ANRep}は、繰り返し因数に相当する。

[0017] ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－４）において検出されたＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ応答のみを、サブフレームｎからサブフレーム（ｎ＋N_{ANRep}－１）で送信する。

[0018] ユーザ端末は、サブフレームｎからサブフレーム（ｎ＋N_{ANRep}－１）で、その他の信号またはチャネルを送信しない。

[0019] ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－３）からサブフレーム（ｎ＋N_{ANRep}－５）で検出されたＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ応答を繰り返し送信しない。

[0020] 図１は、既存のＬＴＥシステムにおけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信の制約の概念説明図である。図１に示す例では、サブフレーム（ｎ－７）からサブフレーム（ｎ－５）ではＰＤＳＣＨが検出されず、サブフレーム（ｎ－４）からサブフレーム（ｎ－２）でユーザ端末に対するＰＤＳＣＨが検出されたと想定する。図１に示す例では、繰り返し因数に相当するN_{ANRep}＝４である。

[0021] 図１において、サブフレーム（ｎ－７）からサブフレーム（ｎ－５）でＰＤＳＣＨが検出されなかったため、ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－７）からサブフレーム（ｎ－５）でのＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信を、サブフレームｎにおいて繰り返していない。

[0022] ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－４）で検出されたＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫのみを、サブフレームｎからサブフレーム（ｎ＋３）において繰り返し送信する。

[0023] ユーザ端末は、サブフレームｎからサブフレーム（ｎ＋３）で、その他の信号またはチャネルを送信できない。ユーザ端末は、サブフレーム（ｎ－３

）からサブフレーム（ｎ－１）で検出されたＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ応答を繰り返し送信できない。

[0024]（ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック）

将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）では、ユーザ端末が、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック（ＨＡＲＱ－ＡＣＫサイズと呼ばれてもよい）を、準静的（semi-static）または動的（dynamic）に決定することが検討されている。基地局は、ユーザ端末に対して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックの決定方法を示す情報、たとえば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックが準静的か、動的かを示す情報を、コンポーネントキャリアごと、セルグループ（Cell Group（ＣＧ））ごと、ＰＵＣＣＨグループごと、またはユーザ端末ごとに、上位レイヤシグナリングにより通知してもよい。

[0025] ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックは、ＰＤＳＣＨのＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックサイズ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数などで読み替えられてもよい。

[0026] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、たとえば、ＲＲＣシグナリング、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング、ブロードキャスト情報のいずれか、またはこれらの組み合わせであってもよい。

[0027] ＭＡＣシグナリングは、たとえば、ＭＡＣ制御要素（MAC Control Element、MAC CE）、ＭＡＣ ＰＤＵ（Protocol Data Unit）などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、たとえば、マスタ情報ブロック（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））、最低限のシステム情報（Remaining Minimum System Information（ＲＭＳＩ））、その他のシステム情報（Other System Information（ＯＳＩ））などであってもよい。

[0028] ユーザ端末は、コンポーネントキャリアごと、セルグループごと、ＰＵＣＣＨグループごと、またはユーザ端末ごとに、決定したＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックに基づいて、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを決定（生成）し、生成したＨＡＲＱ－ＡＣＫを、上り制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）または上り共

有チャネル（ＰＵＳＣＨ）の少なくとも一方を用いて送信してもよい。

[0029] ユーザ端末が、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを準静的に決定することを設定される場合、または、準静的なＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを設定される場合、当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックの決定は、タイプ１ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定と呼ばれてもよい。ユーザ端末が、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを動的に決定することを設定される場合、または、動的なＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを設定される場合、当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックの決定は、タイプ２ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定と呼ばれてもよい。

[0030] タイプ１ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックと、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックとは、互いに読み替えられてもよい。タイプ２ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックと、動的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックとは、互いに読み替えられてもよい。

[0031] ユーザ端末は、タイプ１ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定では、上位レイヤシグナリングで設定される構成に基づいてＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数などを決定してもよい。当該設定される構成は、たとえば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのフィードバックタイミングに関連付けられる範囲にわたってスケジュールされるＤＬ（Downlink）送信、たとえば、ＰＤＳＣＨの最大数または最小数などを含んでいてもよい。

[0032] 当該範囲は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングウィンドウ（bundling window）、ＨＡＲＱ－ＡＣＫフィードバックウィンドウ、バンドリングウィンドウ、フィードバックウィンドウなどとも呼ばれる。バンドリングウィンドウは、空間（space）、時間（time）および周波数（frequency）の少なくとも１つの範囲に該当してもよい。

[0033] ユーザ端末は、タイプ２ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定では、下り制御情報、たとえば、ＤＬアサインメント（assignment）に含まれるＤＬ割当インデックス（Downlink Assignment Index（ＤＡＩ））フィールドのビット列に基づいてＨＡＲＱ－ＡＣＫビット数などを決定してもよい。

[0034] ＤＡＩフィールドは、トータルＤＡＩおよびカウンタＤＡＩの少なくとも一方を指示してもよい。

[0035] トータルＤＡＩは、スケジュールされるＤＬデータ（ＰＤＳＣＨ）の総数に関する情報であって、ユーザ端末がフィードバックするＨＡＲＱ－ＡＣＫの総ビット数またはコードブックサイズに相当してもよい。

[0036] カウンタＤＡＩは、スケジュールされるＤＬデータ（ＰＤＳＣＨ）の累積値に関する情報である。たとえば、ある時間単位、たとえば、スロットまたはサブフレーム内で検出される１つまたは複数のコンポーネントキャリアの下りリンク制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））に、コンポーネントキャリアインデックス順にナンバリングしたカウンタＤＡＩがそれぞれ含まれていてもよい。複数の時間単位にわたってスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫをまとめてフィードバックする場合、たとえば、バンドリングウィンドウが複数スロットで構成される場合、当該複数の時間単位にわたってカウンタＤＡＩを適用してもよい。

[0037]（ＰＤＳＣＨ－ｔｏ－ＡＣＫタイミング）

将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）では、ユーザ端末は、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングを、当該ＰＤＳＣＨをスケジュールするＤＣＩに基づいて決定する。当該タイミングは、ＰＤＳＣＨ－ｔｏ－ＡＣＫタイミング、Ｋ１などと呼ばれてもよい。当該ＤＣＩは、ＤＬ ＤＣＩ、ＤＬアサインメント、ＤＣＩフォーマット１＿０、ＤＣＩフォーマット１＿１などと呼ばれてもよい。

[0038] たとえば、ユーザ端末は、ＤＣＩフォーマット１＿０を検出すると、当該ＤＣＩに含まれる、ＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱのタイミング指示フィールド（PDSCH-to-HARQ-timing-indicator field）に基づいて、当該ＰＤＳＣＨの最終シンボルが含まれるスロットｎを基準として、スロット（ｎ＋ｋ）（たとえば、ｋは１から８までの整数）で当該ＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する。

[0039] ユーザ端末は、ＤＣＩフォーマット１＿１を検出すると、当該ＤＣＩに含

まれる、ＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱのタイミング指示フィールド（PDSCH-to-HARQ-timing-indicator field）に基づいて、当該ＰＤＳＣＨの最終シンボルが含まれるスロットｎを基準として、スロット（ｎ＋ｋ）（たとえば、ｋは１から８までの整数）で当該ＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ-ＡＣＫを送信する。ここで、ｋと上記タイミング指示フィールドとの対応関係は、上位レイヤシグナリングによってＰＵＣＣＨ、ＰＵＣＣＨグループまたはセルグループごとに、ユーザ端末に設定されてもよい。

[0040] たとえば、上記対応関係は、ＲＲＣシグナリングのＰＵＣＣＨ設定情報要素（PUCCH Config information element）に含まれるパラメータによって設定されてもよい。当該パラメータは、ｄｌ－ＤａｔａＴｏＵＬ－ＡＣＫ、Ｓｌｏｔ－ｔｉｍｉｎｇ－ｖａｌｕｅ－Ｋ１などと呼ばれてもよい。たとえば、Ｋ１によって、ＰＤＳＣＨ－ｔｏ－ＡＣＫタイミング指示の複数の候補値が上位レイヤシグナリングによって設定され、ＰＤＳＣＨのスケジュールのためのＤＣＩによって、複数の候補値の１つが指示されてもよい。

[0041] Ｋ１は、ＰＵＣＣＨグループまたはセルグループごとに設定されてもよい。Ｋ１は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するチャネル、たとえば、ＰＵＣＣＨまたはＰＵＳＣＨのニューメロロジー（たとえば、サブキャリア間隔）に基づいて判断される時間であってもよい。

[0042] （ＮＲにおけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信）

将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）では、送信期間が４シンボル以上であるＰＵＣＣＨフォーマット１，３および４に関して、上位レイヤシグナリングによって、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定可能である。ＰＵＣＣＨフォーマット１，３および４のすべてに対して、繰り返し因数は共通に設定されてもよい。

[0043] ユーザ端末は、繰り返し送信するスロットの最初のスロットにおいて、ＰＵＣＣＨで送信するＵＣＩを、当該繰り返し送信する残りのスロットにおいても繰り返し送信してもよい。繰り返し送信が適用される各スロットにおいて、ＰＵＣＣＨ用のシンボル数および開始シンボルは同じであってもよい。

ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、連続するスロットで行われてもよいし、非連続のスロットで行われてもよい。

[0044] しかしながら、将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）のＰＵＣＣＨ繰り返し送信に関して、既存のＬＴＥシステムのような制約がまだ詳細に検討されていない。また、別個のＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することが許容（または想定）されるか否かについても、まだ検討が進んでいない。これらの内容についてユーザ端末のふるまいを明確化しなければ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信を適切に行うことができず、通信のスループット、周波数利用効率などが劣化するおそれがある。

[0045] そこで、本発明者らは、将来の無線通信システム（たとえば、ＮＲ）において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が用いられる場合であっても、ＵＣＩを適切に送信するための設定、ならびに、ユーザ端末および基地局の動作を着想した。

[0046] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0047] 以下の実施形態において、ＰＵＣＣＨおよびＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、互いに読み替えられてもよい。

[0048] （無線通信方法）

＜第１の実施形態＞

第１の実施形態では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の制約について説明する。実施形態１．１は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信に制約がない、または、制約が比較的少ないケースに対応する。実施形態１．２は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信に制約がある、または、制約が比較的多いケースに対応する。

[0049] ＜実施形態１．１＞

実施形態１．１では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、任意のＵＣＩタイプに利用可能であってもよい。ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ＵＣＩが周期的に送

信されるケース、ＵＣＩが非周期的に送信されるケース、および、セミパーシステントなリソースで送信されるケースのいずれにおいても利用可能であってもよい。ＵＣＩが周期的に送信されるケースは、たとえば、周期的なＣＳＩ（Periodic CSI（Ｐ－ＣＳＩ））報告を指す。ＵＣＩが非周期的に送信されるケースは、たとえば、非周期的なＣＳＩ（Aperiodic CSI（Ａ－ＣＳＩ））報告を指す。セミパーシステントなリソースで送信されるケースは、たとえば、セミパーシステントなＣＳＩ（Semi-persistent CSI（ＳＰ－ＣＳＩ））報告を指す。

[0050] ＵＣＩタイプは、ＨＡＲＱ-ＡＣＫ、ポジティブＳＲまたはネガティブＳＰ、ＣＳＩパート１またはＣＳＩパート２などを含むＣＳＩのいずれか、またはこれらの組み合わせを意味してもよい。

[0051] ＣＳＩは、チャネル品質指標（Channel Quality Indicator（ＣＱＩ））、プリコーディング行列指標（Precoding Matrix Indicator（ＰＭＩ））、ＣＳＩ－ＲＳリソース指標（CSI-RS Resource Indicator（ＣＲＩ））、ＳＳ／ＰＢＣＨブロックリソース指標（SS/PBCH Block Indicator（ＳＳＢＲＩ））、レイヤ指標（Layer Indicator（ＬＩ））、ランク指標（Rank Indicator（ＲＩ））、レイヤ１における参照信号受信電力（Layer 1 Reference Signal Received Power（Ｌ１－ＲＳＲＰ））、Ｌ１－ＲＳＲＱ（Reference Signal Received Quality）、Ｌ１－ＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）、Ｌ１－ＳＮＲ（Signal to Noise Ratio）などの少なくとも１つを含んでもよい。

[0052] ＣＳＩパート１は、相対的にビット数の少ない情報、たとえば、ＲＩおよび広帯域ＣＱＩを含んでいてもよい。ＣＳＩパート２は、ＣＳＩパート１に基づいて定まる情報などの、相対的にビット数の多い情報、たとえば、部分帯域（サブバンド）ＣＱＩおよびＰＭＩを含んでいてもよい。

[0053] ユーザ端末は、ある制御単位においてＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定された場合、当該制御単位内の１つまたは複数（たとえば、すべて）のコンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））について、ＵＣＩ（たとえ

ば、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＳＲまたはＣＳＩのいずれか、もしくはこれらの組み合わせ）をＰＵＣＣＨで繰り返し送信してもよい。

[0054] 本開示において、制御単位は、たとえば、コンポーネントキャリア（ＣＣ）、ＣＣグループ、セルグループ、ＰＵＣＣＨグループ、ＭＡＣエンティティ、周波数レンジ（Frequency Range（ＦＲ））、バンド、またはＢＷＰ（Bandwidth Part）のいずれか、もしくはこれらの組み合わせであってもよい。上記制御単位は、単にグループと呼ばれてもよい。

[0055] ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定される場合には、複数のＰＵＣＣＨ繰り返し送信が１つのスロット内で重複することがないと想定してもよい。たとえば、ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定される場合には、当該ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の持続時間（duration）より短い周期を有するＤＬセミパーシステントスケジューリング（Semi-persistent Scheduling（ＳＰＳ））、ＳＲ、Ｐ－ＣＳＩ報告およびＳＰ－ＣＳＩ報告が設定されることを期待しなくてもよい。ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の持続時間は、繰り返し因数分のスロットであってもよい。

[0056] 図２は、第１の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することがないと想定する場合の一例を示す図である。図２に示す例では、ユーザ端末は、２スロットのＰＵＣＣＨ繰り返し送信、すなわち繰り返し因数Ｋ＝２を設定されている。この場合、ユーザ端末は、２スロットより短い周期を有するＤＬセミパーシステントスケジューリング（ＳＰＳ）、ＳＲ、Ｐ－ＣＳＩ報告およびＳＰ－ＣＳＩ報告が設定されることはないと想定してもよい。図２に示す例では、たとえば、ユーザ端末に設定されるＤＬセミパーシステントスケジューリング（ＳＰＳ）、ＳＲ、Ｐ－ＣＳＩ報告およびＳＰ－ＣＳＩ報告の少なくとも１つの周期は、４スロットであると想定する。

[0057] たとえば、ユーザ端末が、ＤＬセミパーシステントスケジューリング（ＳＰＳ）に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨを用いて送信する場合、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信に用いるスロットは、スロット＃４ｎおよびスロット

＃（４ｎ＋１）（ｎ＝０，１，…）なので、複数のＰＵＣＣＨ繰り返し送信は同じスロットで重複しない。

[0058] ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定される場合であって、当該ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の持続時間より短い周期を有するＤＬセミパーシステントスケジューリング（ＳＰＳ）、ＳＲ、Ｐ－ＣＳＩ報告およびＳＰ－ＣＳＩ報告の少なくとも１つが設定された場合には、前の（previous）ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を、このＰＵＣＣＨ繰り返し送信とは別の、最新の（latest）ＰＵＣＣＨ繰り返し送信で上書き（override）してもよい。

[0059] 図３は、第１の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が１つのスロットにおいて重複することがないと想定する場合の一例を示す図である。図３に示す例では、ユーザ端末は、８スロットのＰＵＣＣＨ繰り返し送信、すなわち繰り返し因数Ｋ＝８を設定されている。ユーザ端末に設定されるＤＬセミパーシステントスケジューリング（ＳＰＳ）、ＳＲ、Ｐ－ＣＳＩ報告およびＳＰ－ＣＳＩ報告少なくとも１つの周期は、４スロットであると想定する。

[0060] 図３に示す例では、スロット＃０から開始した第１のＰＵＣＣＨ繰り返し送信（スロット＃０からスロット＃７のＰＵＣＣＨ繰り返し送信）は、スロット＃４から開始した第２のＰＵＣＣＨ繰り返し送信（スロット＃４からスロット＃１１のＰＵＣＣＨ繰り返し送信）と一部重複する。ユーザ端末は、スロット＃４からスロット＃７においては、最新のＰＵＣＣＨ繰り返し送信である第２のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を送信してもよい。

[0061] ユーザ端末は、第１のＰＵＣＣＨ繰り返し送信の途中で第２のＰＵＣＣＨ繰り返し送信が開始する場合には、先に送信を開始していた第１のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を中断し、最新の第２のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を上書きしてもよい。

[0062] ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、１キャリア用に使用されてもよいし、複数キャリア用に使用されてもよい。ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ＦＤＤキャリアおよびＴＤＤキャリアのどちらで使用されてもよい。

[0063] ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ある要求、たとえば、遅延または信頼性を有する任意のデータタイプのために使用されてもよい。当該データタイプは、たとえば、データのＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check）がマスキングされるＲＮＴＩ（Radio Network Temporary Identifier）で識別されてもよいし、データのベアラやＱＣＩ（Quality of Service Class Identifier）で識別されてもよい。

[0064] ＜実施形態１．２＞

実施形態１．２では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ＨＡＲＱ－ＡＣＫおよびＳＲの少なくとも一方のために使用され、他のＵＣＩタイプには使用されないと想定されてもよい。

[0065] たとえば、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信にわたってＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信してもよい。この場合、ユーザ端末は、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信のＨＡＲＱ－ＡＣＫが、他のＵＣＩタイプ、たとえば、ＳＲまたはＣＳＩと衝突することを期待しなくてもよい。

[0066] ユーザ端末は、他のＵＣＩタイプの送信期間が、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信のＨＡＲＱ－ＡＣＫと衝突する場合には、当該他のＵＣＩタイプをドロップしてもよいし、送信を保留（pending）してもよい。

[0067] ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信にわたってＨＡＲＱ－ＡＣＫおよびＳＲの少なくとも一方を送信してもよい。この場合、ユーザ端末は、ＳＲ期間（SR occasion）が、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信のＨＡＲＱ－ＡＣＫの最初の繰り返し（最初のスロット）とのみ衝突できると想定してもよい。

[0068] ユーザ端末は、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信が、ＣＳＩなど他のＵＣＩタイプと衝突することを期待しなくてもよい。ユーザ端末は、ＣＳＩなど他のＵＣＩタイプの送信期間が、Ｋ回のＰＵＣＣＨ繰り返し送信のＨＡＲＱ－ＡＣＫと衝突する場合には、当該他のＵＣＩタイプをドロップしてもよいし、送信を保留してもよい。

[0069] ＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ユーザ端末にキャリアアグリゲーションが設定されていない非キャリアアグリゲーション、Ｘ個（たとえば、Ｘ＝２）のコンポーネントキャリアまでのキャリアアグリゲーション、ＦＤＤのみ、ＦＤＤおよび特定のＵＬ－ＤＬ構成のＴＤＤ（たとえば、ＵＬ／ＤＬ比が特定の範囲（０．４以上など））、非コードブロックグループ再送信、ＰＵＣＣＨまたはＰＵＣＣＨおよびＰＵＳＣＨ両方のＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングあり、または、少なくともＰＵＣＣＨのＨＡＲＱ－ＡＣＫバンドリングなし、などの少なくとも１つの条件に限定して使用されてもよい。

[0070] 第１の実施形態によれば、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が適用される条件または制約について、ユーザ端末に適切に設定できる。ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信について、適切な想定に基づいて処理を行うことができる。

[0071] ＜第２の実施形態＞

第２の実施形態では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、１つの制御単位、たとえば、セルグループまたはＰＵＣＣＨグループ内のサービングセルで、１つまたは複数のスロットで異なるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが部分的に重複するようなＰＤＳＣＨのスケジュールを期待しなくてもよい。ユーザ端末は、このようなＰＤＳＣＨのスケジュールの制限を、基地局のスケジューラが実施すると想定してもよい。

[0072] ユーザ端末は、１つの制御単位、たとえば、セルグループまたはＰＵＣＣＨグループでの繰り返し送信のためのＰＵＣＣＨリソースを決定した後は、同じ制御単位内のサービングセルにおいて、１つまたは複数のスロットで複数のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を重複するようなＰＤＳＣＨをスケジュールするＰＤＣＣＨ（ＤＣＩ）を破棄（discard）または無視（ignore）してもよい。

[0073] ユーザ端末は、１つの制御単位での繰り返し送信のためのＰＵＣＣＨリソースを決定した後は、同じ制御単位内のサービングセルにおいて、１つまたは複数のスロットで複数のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を重複するようなＰＤＳＣＨのスケジュールはされないと想定してもよい。

[0074] 図４は、第２の実施形態において、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の一例を示す図である。図４に示す例では、２つのＤＬコンポーネントキャリア（ＤＬ　ＣＣ＃１およびＤＬ　ＣＣ＃２）を含む制御単位（たとえば、セルグループ、ＰＵＣＣＨグループ）が設定され、これらのＤＬコンポーネントキャリアにおけるＰＤＳＣＨに応じて、所定のＵＬコンポーネントキャリア（ＵＬ　ＣＣ）におけるＰＵＣＣＨでＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信をすることを想定する。ＤＬ　ＣＣ＃１、ＤＬ　ＣＣ＃２およびＵＬ　ＣＣの少なくとも２つのコンポーネントキャリアは、同じコンポーネントキャリアに含まれていてもよい。

[0075] ユーザ端末は、ＤＬ　ＣＣ＃１でＤＣＩ＃１およびＤＣＩ＃３を受信する。ユーザ端末は、ＤＬ　ＣＣ＃２でＤＣＩ＃２およびＤＣＩ＃４を受信する。ユーザ端末は、あるスロットでＤＣＩ＃１を検出し、その次のスロットでＤＣＩ＃２を検出し、さらに次のスロットでＤＣＩ＃３およびＤＣＩ＃４を検出する。

[0076] ＤＣＩ＃１からＤＣＩ＃４はいずれも、ＰＤＳＣＨをスケジュールするＤＣＩであってもよい。ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋの値として、Ｋ＝４が設定されるとする。

[0077] ＤＣＩ＃１は、ＵＬ　ＣＣのスロットｎからスロット（ｎ＋３）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を指示する。たとえば、ＤＣＩ＃１は、ＤＣＩ＃１によってスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングがスロットｎから開始することを指示してもよい。

[0078] ＤＣＩ＃２は、ＵＬ　ＣＣのスロット（ｎ＋１）からスロット（ｎ＋４）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を指示する。ＤＣＩ＃３およびＤＣＩ＃４は、ＵＬ　ＣＣのスロット（ｎ＋２）からスロット（ｎ＋５）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を指示する。

[0079] 図４に示す例では、ユーザ端末は、ＤＣＩ＃１に基づいてスロットｎからスロット（ｎ＋３）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を開始する。ＤＣＩ＃２からＤＣＩ＃４に基づくＰＵＣＣＨ繰り返し送信は、ＤＣＩ＃１に基づくＰ

ＵＣＣＨ繰り返し送信と重複するため、ユーザ端末は、ＤＣＩ＃２からＤＣＩ＃４を破棄する。

[0080] 第２の実施形態によれば、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の重複を抑制し、ユーザ端末の処理の複雑化を抑制できる。

[0081] ＜第３の実施形態＞

第３の実施形態では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、１つの制御単位、たとえば、セルグループまたはＰＵＣＣＨグループ内のサービングセルにおいて、１つまたは複数のスロットで異なるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが部分的に重複するようなＰＤＳＣＨをスケジュールされてもよい。

[0082] 第３の実施形態では、ユーザ端末は、所定のセル、セルグループ（ＣＧ）、ＰＵＣＣＨグループなどに対し、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを設定されていると想定する。準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックが設定される場合、ユーザ端末は、特定の例外条件を除き、スケジュールされ得るＰＤＳＣＨ候補に対するＡＣＫ／ＮＡＣＫを送信する。したがって、ユーザ端末によるＤＣＩの検出ミスは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックの決定に影響を与えない。前記特定の例外条件とは、たとえば、部分帯域（ＢＷＰ）の切り替え（スイッチング）が発生するケースなどである。

[0083] 準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックが設定される場合、ユーザ端末は、ＰＤＳＣＨ候補オケージョンごとにＨＡＲＱ－ＡＣＫビットを生成して基地局に送信してもよい。ＰＤＳＣＨ候補オケージョンとは、基地局が、ＤＣＩを利用してユーザ端末にスケジューリングし得る、ＰＤＳＣＨの割り当て候補リソースを指す。各ＰＤＳＣＨ候補オケージョンに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１は、基地局が、ＤＣＩを利用してユーザ端末に通知してもよい。

[0084] ユーザ端末は、特定の例外条件を除き、ＤＣＩにより設定され得るＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信タイミングＫ１に対して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを決定（生成）する。ＰＵＣＣＨ繰り返し送信が設定されている場合、ユーザ端

末は、ＰＤＳＣＨ受信から、所定スロット以降のＫ個のスロットのＰＵＣＣＨまたはＰＵＳＣＨで送信するＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを決定（生成）する。

[0085] ユーザ端末は、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックに関して、各スロットの各ＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを、（１）ＲＲＣから識別されたＰＤＳＣＨの候補オケージョン、（２）ＲＲＣにより設定されたＫ１値のリスト、および、（３）ＲＲＣにより通知されたＰＵＣＣＨ繰り返し因数、の少なくとも１つに基づいて決定してもよい。

[0086] 図５は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック決定の一例を示す図である。図５に示す例では、所定のＤＬコンポーネントキャリア（ＤＬ　ＣＣ）におけるＰＤＳＣＨに応じて、所定のＵＬコンポーネントキャリア（ＵＬ　ＣＣ）におけるＰＵＣＣＨでＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信をすることを想定する。ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋの値として、Ｋ＝４が設定されるとする。

[0087] ユーザ端末は、ＤＬコンポーネントキャリア（ＤＬ　ＣＣ）でＤＣＩを受信する。図５において、このＤＣＩが設定可能なすべてのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値が、４本の矢印で表されている。たとえば、ＤＣＩが実線の矢印で表されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定した場合、当該ＤＣＩによってスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングは、スロットｎから開始する。

[0088] 同様に、図５において、ＤＣＩが破線の矢印で表されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定した場合、当該ＤＣＩによってスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングは、スロット（ｎ＋１）から開始する。ＤＣＩが一点鎖線の矢印で表されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定した場合、当該ＤＣＩによってスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングは、スロット（ｎ＋２）から開始する。ＤＣＩが二点鎖線の矢印で表されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定した場合、当該ＤＣＩによっ

てスケジュールされるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングは、スロット（ｎ＋３）から開始する。

[0089] したがって、図５において、ＵＬコンポーネントキャリアのスロットｎで送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、１（実線の矢印）である。スロット（ｎ＋１）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、２（実線の矢印および破線の矢印）である。スロット（ｎ＋２）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、３（実線の矢印、破線の矢印および一点鎖線の矢印）である。スロット（ｎ＋３）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、４（実線の矢印、破線の矢印、一点鎖線の矢印および二点鎖線の矢印）である。スロット（ｎ＋４）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、３（破線の矢印、一点鎖線の矢印および二点鎖線の矢印）である。スロット（ｎ＋５）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、２（一点鎖線の矢印および二点鎖線の矢印）である。スロット（ｎ＋６）で送信される可能性のある候補Ａ／Ｎ数は、１（二点鎖線の矢印）である。

[0090] 図５に示すように、ユーザ端末は、ＤＣＩがどのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定したとしても、たとえば、スロット（ｎ＋３）では、４個のＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを生成する必要がある。

[0091] 図６は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック設定の一例を示す図である。図６に示す例では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信中の各スロットにおいて、コードブックサイズまたはＰＵＣＣＨフォーマットが異なることが想定される。ＲＲＣにより、このような設定がされる。ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋの値として、Ｋ＝４が設定されるとする。

[0092] 図６に示す例では、２つのＤＬコンポーネントキャリア（ＤＬ　ＣＣ＃１およびＤＬ　ＣＣ＃２）を含む制御単位（たとえば、セルグループ、ＰＵＣＣＨグループ）が設定され、これらのＤＬコンポーネントキャリアにおけるＰＤＳＣＨに応じて、所定のＵＬコンポーネントキャリア（ＵＬ　ＣＣ）におけるＰＵＣＣＨでＨＡＲＱ－ＡＣＫ繰り返し送信をすることを想定する。

ＤＬ　ＣＣ＃１、ＤＬ　ＣＣ＃２およびＵＬ　ＣＣの少なくとも２つのコンポーネントキャリアは、同じコンポーネントキャリアに含まれていてもよい。

[0093] ＤＬ　ＣＣ＃１およびＤＬ　ＣＣ＃２において、ＰＤＳＣＨがスケジュールされ得ないスロットが存在する。たとえば、ＴＤＤを用いて通信するキャリアでは、ＤＬリソースが設定されず、ＰＤＳＣＨがスケジューリングされ得ないスロットが設けられることが想定される。

[0094] ＰＤＳＣＨ＃１をスケジュールするＤＣＩは、このＰＤＳＣＨ＃１に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１を設定する。

[0095] ＰＤＳＣＨ＃１をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝４が設定される場合、スロットｎからスロット（ｎ＋３）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃１　ｗ（with）　Ｋ１＝４）の送信が設定され得る。

[0096] ＰＤＳＣＨ＃１をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝５が設定される場合、スロット（ｎ＋１）からスロット（ｎ＋４）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃１　ｗ（with）　Ｋ１＝５）の送信が設定され得る。

[0097] ＰＤＳＣＨ＃１をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝６が設定される場合、スロット（ｎ＋２）からスロット（ｎ＋５）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃１　ｗ（with）　Ｋ１＝６）の送信が設定され得る。

[0098] ＰＤＳＣＨ＃１をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝７が設定される場合、スロット（ｎ＋３）から不図示のスロット（ｎ＋６）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃１　ｗ（with）　Ｋ１＝７）の送信が設定され得る。

[0099] ＰＤＳＣＨ＃２をスケジュールするＤＣＩは、このＰＤＳＣＨ＃２に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１を設定する。

[0100] ＰＤＳＣＨ＃２をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝４が設定される場

合、スロット（ｎ＋１）からスロット（ｎ＋４）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃２　ｗ（with）　Ｋ１＝４）の送信が設定され得る。

[0101] ＰＤＳＣＨ＃２をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝５が設定される場合、スロット（ｎ＋２）からスロット（ｎ＋５）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃２　ｗ（with）　Ｋ１＝５）の送信が設定され得る。

[0102] ＰＤＳＣＨ＃２をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝６が設定される場合、スロット（ｎ＋３）から不図示のスロット（ｎ＋６）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃２　ｗ（with）　Ｋ１＝６）の送信が設定され得る。

[0103] ＰＤＳＣＨ＃２をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝７が設定される場合、スロット（ｎ＋４）から不図示のスロット（ｎ＋７）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃２　ｗ（with）　Ｋ１＝７）の送信が設定され得る。

[0104] ＰＤＳＣＨ＃３およびＰＤＳＣＨ＃４をスケジュールするＤＣＩは、このＰＤＳＣＨ＃３またはＰＤＳＣＨ＃４に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１を設定する。

[0105] ＰＤＳＣＨ＃３およびＰＤＳＣＨ＃４をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝４が設定される場合、スロット（ｎ＋２）からスロット（ｎ＋５）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃３　ｗ（with）　Ｋ１＝４、ＰＤＳＣＨ＃４　ｗ（with）　Ｋ１＝４）の送信が設定され得る。

[0106] ＰＤＳＣＨ＃３およびＰＤＳＣＨ＃４をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝５が設定される場合、スロット（ｎ＋３）から不図示のスロット（ｎ＋６）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃３　ｗ（with）　Ｋ１＝５、ＰＤＳＣＨ＃４　ｗ（with）　Ｋ１＝５）の送信が設定され得る。

[0107] ＰＤＳＣＨ＃３およびＰＤＳＣＨ＃４をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝６が設定される場合、スロット（ｎ＋４）から不図示のスロット（ｎ＋７）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃３　ｗ（with）　Ｋ１＝６、ＰＤＳＣＨ＃４　ｗ（with）　Ｋ１＝６）の送信が設定され得る。

[0108] ＰＤＳＣＨ＃３およびＰＤＳＣＨ＃４をスケジュールするＤＣＩによりＫ１＝７が設定される場合、スロット（ｎ＋５）から不図示のスロット（ｎ＋８）までのＰＵＣＣＨで、このＡ／Ｎ（図６における、ＰＤＳＣＨ＃３　ｗ（with）　Ｋ１＝７、ＰＤＳＣＨ＃４　ｗ（with）　Ｋ１＝７）の送信が設定され得る。

[0109] 図６に示す例では、ユーザ端末は、ＤＣＩがどのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１の値を設定したとしても、スロットｎでは１個、スロット（ｎ＋１）では３個、スロット（ｎ＋２）では７個、スロット（ｎ＋３）では１１個、スロット（ｎ＋４）では１３個、スロット（ｎ＋５）では１３個のＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを生成する必要がある。

[0110] 図６に示すように、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信中の各スロットにおいて、コードブックサイズまたはＰＵＣＣＨフォーマットが異なることが想定される場合、各スロットにおいてコードブックサイズおよびＰＵＣＣＨフォーマットの少なくとも一方が異なる可能性がある。そのため、たとえば、受信側（この場合、基地局）において、繰り返されるＰＵＣＣＨのソフトコンバイニングが適用し難いという問題が生じるおそれがある。

[0111] そこで、ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し間のコードブックサイズおよびＰＵＣＣＨフォーマットの少なくとも一方を、ＰＵＣＣＨ繰り返し間の最大必要コードブックサイズによって決定してもよい。

[0112] ユーザ端末は、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックに関して、少なくとも、（１）ＲＲＣから識別されたＰＤＳＣＨの候補オケージョン、（２）ＲＲＣにより設定されたＫ１値のリスト、および、（３）ＲＲＣにより通知されたＰＵＣＣＨ繰り返し因数、を通知される。したがって、ユーザ端末は、

あらかじめＰＵＣＣＨ繰り返し間の最大必要コードブックサイズを決定することができる。

[0113] ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し間でこの最大必要コードブックサイズを維持するよう、スロットごとのコードブックサイズおよびＰＵＣＣＨフォーマットの少なくとも一方を決定してもよい。

[0114] 図７は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック設定の一例を示す図である。図７に示す例では、ユーザ端末には、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋの値として、Ｋ＝４が設定されるとする。

[0115] 図７に示す例では、スロット（ｎ＋４）またはスロット（ｎ＋５）において、ＰＵＣＣＨ繰り返し間の最大必要コードブックサイズとなる、１３個のＡ／Ｎ送信が設定される。ユーザ端末は、スロットｎからスロット（ｎ＋３）において、コードブックサイズを最大必要コードブックサイズと同一にするために、ダミービットを設定する。

[0116] たとえば、スロットｎでは１個のＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを生成する必要があるため、ユーザ端末は、１２個のダミービットを設定する。ダミービットは、すべて０または１としてもよいし、所定の既知符号によって生成されるスクランブル系列であってもよい。

[0117] ダミービットを設定することにより、ＰＵＣＣＨ繰り返し間でコードブックサイズおよびＰＵＣＣＨフォーマットの少なくとも一方を揃えることができる。

[0118] 図６に示す例では、ユーザ端末は、特定の例外条件を除き、スケジュールされ得るＰＤＳＣＨ候補に対するＡＣＫ／ＮＡＣＫを送信する。したがって、すべてのＨＡＲＱ－ＡＣＫフィードバックオケージョンにおいて、有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫが報告される。

[0119] ユーザ端末は、設定されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１およびＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋに基づいて、有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫのみを報告してもよい。

[0120] 図８は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック

設定の一例を示す図である。図８に示す例において、ユーザ端末には、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミングＫ１として、Ｋ１＝｛４，５，６，７｝が設定されると仮定し、有効なＫ１の値としてＫ１＝４が設定される。ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の繰り返し因数Ｋの値として、Ｋ＝４が設定されるとする。

[0121] 図８に示すように、ユーザ端末は、ＰＤＳＣＨ＃１から＃４をスケジュールする各ＤＣＩによりＫ１＝４が設定される場合のみ、有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫを報告してもよい。ユーザ端末は、ＰＤＳＣＨ＃１から＃４をスケジュールする各ＤＣＩによりＫ１＝｛５，６，７｝が設定されると仮定される場合には、ＮＡＣＫを報告してもよい。

[0122] このように、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックは、特定の例外条件を除き、すべてのＰＤＳＣＨに対して有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫを含んでいてもよいし、その後のＰＤＣＣＨに関連付けられたＰＤＳＣＨに対してのみ有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫのみを含んでいてもよい。

[0123] ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックサイズは、Ｘ個のＰＤＳＣＨに対して有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫを含んでいてもよい。ここで、Ｘ≦Ｙであり、Ｙはすべての関連するＰＤＳＣＨの数であり、Ｘは示されたＰＵＣＣＨリソースの最大ペイロードに依存して決定されるＰＤＳＣＨの数である。ユーザ端末は、関連するＰＤＳＣＨに対して（Ｙ－Ｘ）個のＨＡＲＱ－ＡＣＫをドロップしてもよい。

[0124] 続いて、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信する場合の、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序について説明する。

[0125] ＰＵＣＣＨ繰り返し送信する場合の、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序は、（１）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に早いものからより遅い順に並べる、（２）ＣＣインデックスが低いものからより高い順に並べる、または、（３）Ｋ１の値が小さいものからより大きい順に並べる、のいずれの規則、もしくはこれらの組み合わせによって決定されてもよい。

[0126] 図９は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序の一例を示す図である。ユーザ端末は、図６に示したように、ＵＬコンポーネントキャリアの各スロットにおいて、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを設定する。

[0127] 図９に示す例では、スロット（ｎ＋４）におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットのビット順序として、パターンＡおよびパターンＢが示されている。

[0128] 図９のパターンＡは、（１）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に早いものからより遅い順に並べる規則を適用した後に、（３）Ｋ１の値が小さいものからより大きい順に並べる規則を適用して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序を決定する例を示している。

[0129] 図９のパターンＢは、（３）Ｋ１の値が小さいものからより大きい順に並べる規則を適用した後に、（１）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に早いものからより遅い順に並べる規則を適用して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序を決定する例を示している。

[0130] あるいは、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信する場合の、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序は、（４）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に遅いものからより早い順に並べる、（５）ＣＣインデックスが高いものからより低い順に並べる、または、（６）Ｋ１の値が大きいものからより小さい順に並べる、のいずれの規則、もしくはこれらの組み合わせによって決定されてもよい。

[0131] 図１０は、第３の実施形態における、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序の一例を示す図である。ユーザ端末は、図６に示したように、ＵＬコンポーネントキャリアの各スロットにおいて、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットを設定する。

[0132] 図１０に示す例では、スロット（ｎ＋４）におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットのビット順序として、パターンＡおよびパターンＢが示されている。

[0133] 図１０のパターンＡは、（４）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に遅いものからより早い順に並べる規則を適用した後に、（６）Ｋ１の値が大きいも

のからより小さい順に並べる規則を適用して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序を決定する例を示している。

[0134] 図１０のパターンＢは、（６）Ｋ１の値が大きいものからより小さい順に並べる規則を適用した後に、（４）ＰＤＳＣＨオケージョンが時間的に遅いものからより早い順に並べる規則を適用して、ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブック内のビット順序を決定する例を示している。

[0135] 図９および図１０において、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットのビット順序を、（１）から（３）、または、（４）から（６）の規則の中から任意の２つを組み合わせて適用して決定する例を示しているが、当該ビット順序の決定方法はこれに限られない。当該ビット順序は、（１）から（３）、または、（４）から（６）の規則の中の任意の１つを適用して決定してもよい。当該ビット順序は、（１）から（３）、または、（４）から（６）の規則の中から、図９および図１０で示した組み合わせ以外の任意の２つを組み合わせて適用して決定してもよい。また、上記で示したＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報ビットのビット順序は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を行わない場合にも、同様にして（１）から（６）によって決定することができる。

[0136] 第３の実施形態によれば、ユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の重複が発生する場合であっても、適切なＵＣＩを選択して送信できる。

[0137] ＜第４の実施形態＞

第４の実施形態では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、１つの制御単位、たとえば、セルグループまたはＰＵＣＣＨグループ内のサービングセルにおいて、１つまたは複数のスロットで異なるＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫが、重複しないシンボルで繰り返し送信されるようなＰＤＳＣＨをスケジュールされてもよい。ユーザ端末は、このようなスケジューリングが可能であるかどうかを通知するためのＵＥケーパビリティ（capability）シグナリングを、上位レイヤシグナリングにより基地局に報告してもよい。

[0138] ユーザ端末は、複数のＰＵＣＣＨ繰り返し送信の期間が重複する一方で、

それぞれのＰＵＣＣＨ繰り返し送信のためのリソースは時間的に重複しないと想定してもよい。

[0139] 図１１は、第４の実施形態における、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の一例を示す図である。図１１に示す例は、ユーザ端末が、ＤＬ　ＣＣ＃１でＤＣＩ＃３を受信せず、ＤＬ　ＣＣ＃２でＵＬ　ＣＣのスロット（ｎ＋１）からスロット（ｎ＋４）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を指示するＤＣＩ＃３を検出する点が、図４に示す例と異なる。

[0140] 図１１に示す例では、ユーザ端末は、ＤＣＩ＃１に基づいてスロットｎからスロット（ｎ＋３）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を開始する。ユーザ端末は、ＤＣＩ＃２およびＤＣＩ＃３に基づいてスロット（ｎ＋１）からスロット（ｎ＋４）までのＰＵＣＣＨ繰り返し送信を開始する。たとえば、スロット（ｎ＋１）では、ＤＣＩ＃１に基づくＰＵＣＣＨと、ＤＣＩ＃２およびＤＣＩ＃３に基づくＰＵＣＣＨとが、異なるシンボルにスケジュールされている。

[0141] ＤＣＩ＃１のＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用ＰＵＣＣＨリソースは、ＤＣＩ＃２およびＤＣＩ＃３のＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用ＰＵＣＣＨリソースと異なるため、これらのＰＵＣＣＨ繰り返し送信のためのコードブックサイズおよびＰＵＣＣＨフォーマットは、異なって決定されてもよい。ユーザ端末は、ＤＣＩのＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信用ＰＵＣＣＨリソースを、当該ＤＣＩおよび上位レイヤシグナリング（たとえば、ＲＲＣシグナリング）の少なくとも一方に基づいて決定してもよい。

[0142] 第４の実施形態によれば、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の期間が重複する場合であっても、ユーザ端末は、異なるＰＵＣＣＨリソースを使用してＵＣＩを送信できる。

[0143] ＜第５の実施形態＞

第５の実施形態では、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を設定されたユーザ端末は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信のために以下の制約があると想定してもよい。

[0144] ユーザ端末は、スロット｛ｘ｝でのＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－

ＡＣＫ送信を、スロットｎで繰り返していない。ここで、｛ｘ｝は、スロット（ｎ－Ｋ１）より時間的に前のスロットまたはスロット群に該当する。

[0145] ユーザ端末は、スロット（ｎ－Ｋ１）において検出されたＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ応答のみを、スロットｎからスロット（$n+N_{ANRep}-1$）で送信する。ここで、N_{ANRep}は、繰り返し因数に相当する。

[0146] ユーザ端末は、スロットｎからスロット（$n+N_{ANRep}-1$）で、その他の信号またはチャネルを送信しない。

[0147] ユーザ端末は、スロット（ｎ－Ｋ１）からスロット（$n+N_{ANRep}-K1-1$）で検出されたＰＤＳＣＨ送信に対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫ応答を繰り返し送信しない。

[0148] ユーザ端末は、あるＤＣＩに基づくＰＵＣＣＨ繰り返し送信に、別のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を重複させるような、当該あるＤＣＩより早いＰＤＣＣＨ（ＤＣＩ）のスケジュールを、基地局が制限すると想定してもよい。ユーザ端末は、あるＤＣＩに基づくＰＵＣＣＨ繰り返し送信に、別のＰＵＣＣＨ繰り返し送信を重複させるような、当該あるＤＣＩより早いＰＤＣＣＨ（ＤＣＩ）に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫフィードバックの設定を、基地局が制限すると想定してもよい。

[0149] 第５の実施形態によれば、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の重複を抑制し、ユーザ端末の処理の複雑化を抑制できる。

[0150] ＜その他＞

本開示におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫの生成、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信、ＨＡＲＱ－ＡＣＫの決定およびＨＡＲＱ－ＡＣＫの特定は、互いに読み替えられてもよい。本開示におけるＨＡＲＱ－ＡＣＫ、ＡＣＫ、ＮＡＣＫ、Ａ／Ｎ、ＨＡＲＱ－ＡＣＫビットなどは、互いに読み替えられてもよい。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、任意のＵＣＩ、たとえば、ＳＲまたはＣＳＩ、もしくは、ＵＣＩの任意の組み合わせで読み替えられてもよい。

[0151] 基地局は、各実施形態のユーザ端末動作を想定して、ＵＣＩまたはＨＡＲＱ－ＡＣＫの受信処理（復号など）を行ってもよいし、ユーザ端末に対する

ＰＤＳＣＨ、ＤＣＩなどのスケジュールを行ってもよい。

[0152] （無線通信システム）

以下、本実施の形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、上記実施の形態に係る無線通信方法が適用される。

[0153] 図１２は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム１では、ＬＴＥシステムのシステム帯域幅（たとえば、２０ＭＨｚ）を１単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（ＣＡ）またはデュアルコネクティビティ（ＤＣ）を適用することができる。無線通信システム１は、ＳＵＰＥＲ　３Ｇ、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ、５Ｇ、ＦＲＡ（Future　Radio　Access）、ＮＲ（New　Radio）などと呼ばれてもよい。

[0154] 無線通信システム１は、マクロセルＣ１を形成する基地局１１と、マクロセルＣ１内に配置され、マクロセルＣ１よりも狭いスモールセルＣ２を形成する基地局１２ａから１２ｃと、を備えている。マクロセルＣ１および各スモールセルＣ２には、ユーザ端末２０が配置されている。セル間で異なるニューメロロジーが適用される構成としてもよい。ニューメロロジーとは、あるＲＡＴにおける信号のデザインや、ＲＡＴのデザインを特徴付ける通信パラメータのセットのことをいう。

[0155] ユーザ端末２０は、基地局１１および基地局１２の双方に接続することができる。ユーザ端末２０は、異なる周波数を用いるマクロセルＣ１とスモールセルＣ２を、キャリアアグリゲーション（ＣＡ）またはデュアルコネクティビティ（ＤＣ）により同時に使用することが想定される。ユーザ端末２０は、複数のセル（ＣＣ）（たとえば、２個以上のＣＣ）を用いてキャリアアグリゲーション（ＣＡ）またはデュアルコネクティビティ（ＤＣ）を適用することができる。ユーザ端末は、複数のセルとしてライセンスドバンドＣＣとアンライセンスドバンドＣＣを利用することができる。複数のセルのいず

れかに短縮ＴＴＩを適用するＴＤＤキャリアが含まれる構成とすることができる。

[0156] ユーザ端末２０と基地局１１との間は、相対的に低い周波数帯域（たとえば、２ＧＨｚ）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。ユーザ端末２０と基地局１２との間は、相対的に高い周波数帯域（たとえば、３．５ＧＨｚ、５ＧＨｚ、３０から７０ＧＨｚなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、基地局１１との間と同じキャリアが用いられてもよい。各基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0157] 基地局１１と基地局１２との間（または、２つの基地局１２の間）は、有線接続（たとえば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）または無線接続する構成とすることができる。

[0158] 基地局１１および各基地局１２は、それぞれ上位局装置３０に接続され、上位局装置３０を介してコアネットワーク４０に接続される。上位局装置３０には、たとえば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）、モビリティマネジメントエンティティ（ＭＭＥ）などが含まれるが、これに限定されるものではない。各基地局１２は、基地局１１を介して上位局装置３０に接続されてもよい。

[0159] 基地局１１は、相対的に広いカバレッジを有する基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、ｅＮＢ（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。基地局１２は、局所的なカバレッジを有する基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、ＨｅＮＢ（Home eNodeB）、ＲＲＨ（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、基地局１１および１２を区別しない場合は、基地局１０と総称する。

[0160] 各ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａ等の各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでもよい。

[0161] 無線通信システム１においては、無線アクセス方式として、下りリンク（ＤＬ）にＯＦＤＭＡ（直交周波数分割多元接続）が適用でき、上りリンク（ＵＬ）にＳＣ－ＦＤＭＡ（シングルキャリア－周波数分割多元接続）が適用できる。ＯＦＤＭＡは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。ＳＣ－ＦＤＭＡは、システム帯域幅を端末ごとに１つまたは連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。上りおよび下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限られず、ＵＬでＯＦＤＭＡが用いられてもよい。

[0162] 無線通信システム１では、ＤＬチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される下りデータチャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ）、下り共有チャネル等ともいう）、ブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（ＰＢＣＨ））、Ｌ１／Ｌ２制御チャネルなどが用いられる。ＰＤＳＣＨにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、ＳＩＢ（System Information Block）などが伝送される。ＰＢＣＨにより、ＭＩＢ（Master Information Block）が伝送される。

[0163] Ｌ１／Ｌ２制御チャネルは、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（ＰＤＣＣＨ）、Enhanced Physical Downlink Control Channel（ＥＰＤＣＣＨ））、ＰＣＦＩＣＨ（Physical Control Format Indicator Channel）、ＰＨＩＣＨ（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。ＰＤＣＣＨにより、ＰＤＳＣＨおよびＰＵＳＣＨのスケジューリング情報を含む下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））などが伝送される。ＰＣＦＩＣＨにより、ＰＤＣＣＨに用いるＯＦＤＭシンボル数が伝送される。ＰＨＩＣＨにより、ＰＵＳＣＨに対するＨＡＲＱの送達確認情報（ＡＣＫ／ＮＡＣＫ）が伝送される。ＥＰＤＣＣＨは、ＰＤＳＣＨ（下り共有データチャネル）と周波数分割多重され、ＰＤＣＣＨと同様にＤＣＩ等の伝送に用いられる。

[0164] 無線通信システム１では、ＵＬチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される上りデータチャネル（Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ）、上り共有チャネル等ともいう）、上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（ＰＲＡＣＨ））などが用いられる。ＰＵＳＣＨにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報が伝送される。送達確認情報（ＡＣＫ／ＮＡＣＫ）や無線品質情報（ＣＱＩ）などの少なくとも１つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））は、ＰＵＳＣＨまたはＰＵＣＣＨにより、伝送される。ＰＲＡＣＨにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0165] ＜基地局＞

図１３は、本実施の形態に係る基地局の全体構成の一例を示す図である。基地局１０は、複数の送受信アンテナ１０１と、アンプ部１０２と、送受信部１０３と、ベースバンド信号処理部１０４と、呼処理部１０５と、伝送路インターフェース１０６と、を備えている。送受信アンテナ１０１、アンプ部１０２、送受信部１０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されればよい。基地局１０は、下りデータの送信装置であり、上りデータの受信装置であってもよい。

[0166] 基地局１０からユーザ端末２０に送信される下りデータは、上位局装置３０から伝送路インターフェース１０６を介してベースバンド信号処理部１０４に入力される。

[0167] ベースバンド信号処理部１０４では、下りデータに関して、ＰＤＣＰ（Packet Data Convergence Protocol）レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、ＲＬＣ（Radio Link Control）再送制御などのＲＬＣレイヤの送信処理、ＭＡＣ（Medium Access Control）再送制御（たとえば、ＨＡＲＱの送信処理）、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（ＩＦＦＴ））処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部１０３に転送

される。下り制御信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部１０３に転送される。

[0168] 送受信部１０３は、ベースバンド信号処理部１０４からアンテナごとにプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部１０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部１０２により増幅され、送受信アンテナ１０１から送信される。送受信部１０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路または送受信装置から構成することができる。送受信部１０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部および受信部から構成されてもよい。

[0169] 上り信号については、送受信アンテナ１０１で受信された無線周波数信号がアンプ部１０２で増幅される。送受信部１０３は、アンプ部１０２で増幅された上り信号を受信する。送受信部１０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部１０４に出力する。

[0170] ベースバンド信号処理部１０４では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（ＦＦＴ））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（ＩＤＦＴ））処理、誤り訂正復号、ＭＡＣ再送制御の受信処理、ＲＬＣレイヤおよびＰＤＣＰレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース１０６を介して上位局装置３０に転送される。呼処理部１０５は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理、基地局１０の状態管理、および、無線リソースの管理を行う。

[0171] 伝送路インターフェース１０６は、所定のインターフェースを介して、上位局装置３０と信号を送受信する。伝送路インターフェース１０６は、基地局間インターフェース（たとえば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェース）を介して他の基地局１０と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

[0172] 送受信部１０３は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビー

ムフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアナログビームフォーミング回路（たとえば、位相シフタ、位相シフト回路）またはアナログビームフォーミング装置（たとえば、位相シフト器）から構成することができる。送受信アンテナ１０１は、たとえばアレーアンテナにより構成することができる。送受信部１０３は、シングルＢＦ、マルチＢＦを適用できるように構成されている。

[0173] 送受信部１０３は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビームを用いて信号を受信してもよい。送受信部１０３は、制御部３０１によって決定された所定のビームを用いて信号を送信および受信してもよい。

[0174] 送受信部１０３は、下り信号（たとえば、下り制御信号（下り制御チャネル）、下りデータ信号（下りデータチャネル、下り共有チャネル）、下り参照信号（ＤＭ－ＲＳ、ＣＳＩ－ＲＳ等）、ディスカバリ信号、同期信号、ブロードキャスト信号など）を送信する。送受信部１０３は、上り信号（たとえば、上り制御信号（上り制御チャネル）、上りデータ信号（上りデータチャネル、上り共有チャネル）、上り参照信号など）を受信する。

[0175] 送受信部１０３は、複数のスロットにわたって候補オケージョンが設定される１以上のＰＤＳＣＨを送信する。

[0176] 送受信部１０３は、ユーザ端末２０に、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを設定するための設定情報を送信してもよい。ＰＵＣＣＨ繰り返し送信の設定情報と、準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックの設定情報は、別個の情報（たとえば、別個のＲＲＣパラメータ）として送信されてもよいし、１つの情報として送信されてもよい。

[0177] 本発明の送信部および受信部は、送受信部１０３と伝送路インターフェース１０６の両方、またはいずれか一方により構成される。

[0178] 図１４は、本実施の形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。この図では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとす

る。ベースバンド信号処理部１０４は、制御部３０１と、送信信号生成部３０２と、マッピング部３０３と、受信信号処理部３０４と、測定部３０５と、を少なくとも備えている。

[0179] 制御部３０１は、基地局１０全体の制御を実施する。制御部３０１は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路または制御装置から構成することができる。

[0180] 制御部３０１は、たとえば、送信信号生成部３０２による信号の生成や、マッピング部３０３による信号の割り当てを制御する。制御部３０１は、受信信号処理部３０４による信号の受信処理や、測定部３０５による信号の測定を制御する。

[0181] 制御部３０１は、下り信号および上り信号のスケジューリング（たとえば、リソース割り当て）を制御する。具体的には、制御部３０１は、下りデータチャネルのスケジューリング情報を含むＤＣＩ（ＤＬアサインメント、ＤＬグラント）、上りデータチャネルのスケジューリング情報を含むＤＣＩ（ＵＬグラント）を生成および送信するように、送信信号生成部３０２、マッピング部３０３および送受信部１０３を制御する。

[0182] 制御部３０１は、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信中の各スロットにおいて、コードブックサイズまたはＰＵＣＣＨフォーマットが異なることを設定し、ユーザ端末２０が当該コードブックまたはＰＵＣＣＨフォーマットを用いてＰＵＣＣＨ繰り返し送信を行うよう、当該ユーザ端末２０に対するＤＣＩおよびＰＤＳＣＨの少なくとも一方のスケジューリングを制御してもよい。

[0183] 送信信号生成部３０２は、制御部３０１からの指示に基づいて、下り信号（下り制御チャネル、下りデータチャネル、ＤＭ－ＲＳ等の下り参照信号など）を生成して、マッピング部３０３に出力する。送信信号生成部３０２は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路または信号生成装置から構成することができる。

[0184] マッピング部３０３は、制御部３０１からの指示に基づいて、送信信号生成部３０２で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして

、送受信部１０３に出力する。マッピング部３０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路またはマッピング装置から構成することができる。

[0185] 受信信号処理部３０４は、送受信部１０３から入力された受信信号に対して、受信処理（たとえば、デマッピング、復調、復号など）を行う。たとえば、受信信号は、ユーザ端末２０から送信される上り信号（上り制御チャネル、上りデータチャネル、上り参照信号など）である。受信信号処理部３０４は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路または信号処理装置から構成することができる。

[0186] 受信信号処理部３０４は、受信処理により復号された情報を制御部３０１に出力する。たとえば、受信処理部３０４は、プリアンブル、制御情報、ＵＬデータの少なくとも１つを制御部３０１に出力する。また、受信信号処理部３０４は、受信信号および受信処理後の信号を、測定部３０５に出力する。

[0187] 測定部３０５は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部３０５は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路または測定装置から構成することができる。

[0188] 測定部３０５は、たとえば、受信した信号の受信電力（たとえば、Reference Signal Received Power（ＲＳＲＰ））、受信品質（たとえば、Reference Signal Received Quality（ＲＳＲＱ））やチャネル状態等について測定してもよい。測定結果は、制御部３０１に出力されてもよい。

[0189] ＜ユーザ端末＞

図１５は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、複数の送受信アンテナ２０１と、アンプ部２０２と、送受信部２０３と、ベースバンド信号処理部２０４と、アプリケーション部２０５と、を備えている。送受信アンテナ２０１、アンプ部２０２、送受信部２０３は、それぞれ１つ以上を含むように構成されればよい。ユーザ端末２０は、下りデータの受信装置であり、上りデータの送信装置であっても

よい。

[0190] 送受信アンテナ２０１で受信された無線周波数信号は、アンプ部２０２で増幅される。送受信部２０３は、アンプ部２０２で増幅された下り信号を受信する。送受信部２０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部２０４に出力する。送受信部２０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路または送受信装置から構成することができる。送受信部２０３は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部および受信部から構成されてもよい。

[0191] ベースバンド信号処理部２０４は、入力されたベースバンド信号に対して、ＦＦＴ処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りデータは、アプリケーション部２０５に転送される。アプリケーション部２０５は、物理レイヤやＭＡＣレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。下りデータのうち、システム情報や上位レイヤ制御情報もアプリケーション部２０５に転送される。

[0192] 上りリンクのユーザデータは、アプリケーション部２０５からベースバンド信号処理部２０４に入力される。ベースバンド信号処理部２０４では、再送制御の送信処理（たとえば、ＨＡＲＱの送信処理）や、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（ＤＦＴ））処理、ＩＦＦＴ処理などが行われて送受信部２０３に転送される。送受信部２０３は、ベースバンド信号処理部２０４から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部２０３で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部２０２により増幅され、送受信アンテナ２０１から送信される。

[0193] 送受信部２０３は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアナログビームフォーミング回路（たとえば、位相シフタ、位相シフト回路）またはアナロ

グビームフォーミング装置（たとえば、位相シフト器）から構成することができる。送受信アンテナ２０１は、たとえばアレーアンテナにより構成することができる。送受信部２０３は、シングルＢＦ、マルチＢＦを適用できるように構成されている。

[0194] 送受信部２０３は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビームを用いて信号を受信してもよい。送受信部２０３は、制御部４０１によって決定された所定のビームを用いて信号を送信および受信してもよい。

[0195] 送受信部２０３は、下り信号（たとえば、下り制御信号（下り制御チャネル）、下りデータ信号（下りデータチャネル、下り共有チャネル）、下り参照信号（ＤＭ－ＲＳ、ＣＳＩ－ＲＳ等）、ディスカバリ信号、同期信号、報知信号など）を受信する。送受信部２０３は、上り信号（たとえば、上り制御信号（上り制御チャネル）、上りデータ信号（上りデータチャネル、上り共有チャネル）、上り参照信号など）を送信する。

[0196] 送受信部２０３は、制御部４０１により決定されたコードブックに基づくＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を適用して送信してもよい。

[0197] 図１６は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。この図では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。ユーザ端末２０が有するベースバンド信号処理部２０４は、制御部４０１と、送信信号生成部４０２と、マッピング部４０３と、受信信号処理部４０４と、測定部４０５と、を少なくとも備えている。

[0198] 制御部４０１は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部４０１は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路または制御装置から構成することができる。

[0199] 制御部４０１は、たとえば、送信信号生成部４０２による信号の生成や、マッピング部４０３による信号の割り当てを制御する。制御部４０１は、受信信号処理部４０４による信号の受信処理や、測定部４０５による信号の測定を制御する。

[0200] 制御部４０１は、上りリンク制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックを設定される場合に、下りリンク共有チャネル（ＰＤＳＣＨ）候補オケージョン、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミング、および、ＰＵＣＣＨ繰り返し因数の少なくとも１つに基づいて、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定してもよい。

[0201] 制御部４０１は、ＰＵＣＣＨ繰り返し間で最大必要コードブックサイズを維持するよう、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定してもよい。制御部４０１は、最大必要コードブックサイズを維持するために、ダミービットを設定してもよい。

[0202] 制御部４０１は、有効なＰＵＣＣＨ繰り返し因数が設定される場合のみ、有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫを報告するよう制御してもよい。制御部４０１は、ＰＤＳＣＨ候補オケージョン、コンポーネントキャリアインデックス、または、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ送信タイミングのいずれか、もしくはこれらの組み合わせによってコードブック内のビット順序を決定してもよい。

[0203] 送信信号生成部４０２は、制御部４０１からの指示に基づいて、上り信号（上り制御チャネル、上りデータチャネル、上り参照信号など）を生成して、マッピング部４０３に出力する。送信信号生成部４０２は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路または信号生成装置から構成することができる。

[0204] 送信信号生成部４０２は、制御部４０１からの指示に基づいて上りデータチャネルを生成する。たとえば、送信信号生成部４０２は、基地局１０から通知される下り制御チャネルにＵＬグラントが含まれている場合に、制御部４０１から上りデータチャネルの生成を指示される。

[0205] マッピング部４０３は、制御部４０１からの指示に基づいて、送信信号生成部４０２で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部２０３へ出力する。マッピング部４０３は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路またはマッピング装

置から構成することができる。

[0206] 受信信号処理部４０４は、送受信部２０３から入力された受信信号に対して、受信処理（たとえば、デマッピング、復調、復号など）を行う。たとえば、受信信号は、基地局１０から送信される下り信号（下り制御チャネル、下りデータチャネル、下り参照信号など）である。受信信号処理部４０４は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路または信号処理装置から構成することができる。受信信号処理部４０４は、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0207] 受信信号処理部４０４は、制御部４０１の指示に基づいて、下りデータチャネルの送信および受信をスケジューリングする下り制御チャネルをブラインド復号し、当該ＤＣＩに基づいて下りデータチャネルの受信処理を行う。受信信号処理部４０４は、ＤＭ－ＲＳまたはＣＲＳに基づいてチャネル利得を推定し、推定されたチャネル利得に基づいて、下りデータチャネルを復調する。

[0208] 受信信号処理部４０４は、受信処理により復号された情報を制御部４０１に出力する。受信信号処理部４０４は、たとえば、報知情報、システム情報、ＲＲＣシグナリング、ＤＣＩなどを、制御部４０１に出力する。受信信号処理部４０４は、データの復号結果を制御部４０１に出力してもよい。受信信号処理部４０４は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部４０５に出力する。

[0209] 測定部４０５は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部４０５は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路または測定装置から構成することができる。

[0210] 測定部４０５は、たとえば、受信した信号の受信電力（たとえば、ＲＳＲＰ）、ＤＬ受信品質（たとえば、ＲＳＲＱ）やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部４０１に出力されてもよい。

[0211] （ハードウェア構成）

上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示して

いる。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェアおよびソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的または論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的または論理的に分離した２つ以上の装置を直接的または間接的に（たとえば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置または上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0212] ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0213] たとえば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１７は、一実施形態に係る基地局およびユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０およびユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0214] 以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。基地局１０およびユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つまたは複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0215] たとえば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、またはその他の手法を用いて、２以上のプロセッサによって実行されてもよい。プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0216] 基地局１０およびユーザ端末２０における各機能は、たとえば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２およびストレージ１００３におけるデータの読み出しおよび書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0217] プロセッサ１００１は、たとえば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（ＣＰＵ））によって構成されてもよい。たとえば、上述のベースバンド信号処理部１０４（２０４）、呼処理部１０５などは、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0218] プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３および通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。たとえば、ユーザ端末２０の制御部４０１は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0219] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、たとえば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically EPROM）、ＲＡＭ（Random Access

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

[0220] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、たとえば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（たとえば、コンパクトディスク（Compact Disc ROM（ＣＤ－ＲＯＭ）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（たとえば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0221] 通信装置１００４は、有線ネットワークおよび無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、たとえばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、たとえば周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））および時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。たとえば、上述の送受信アンテナ１０１（２０１）、アンプ部１０２（２０２）、送受信部１０３（２０３）、伝送路インターフェース１０６などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部１０３は、送信部１０３ａと受信部１０３ｂとで、物理的にまたは論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0222] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（たとえば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど

）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（たとえば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode（ＬＥＤ）ランプなど）である。入力装置１００５および出力装置１００６は、一体となった構成（たとえば、タッチパネル）であってもよい。

[0223] プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0224] 基地局１０およびユーザ端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor（ＤＳＰ））、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部または全てが実現されてもよい。たとえば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0225] （変形例）

本開示において説明した用語および本開示の理解に必要な用語については、同一のまたは類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。たとえば、チャネルおよびシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。信号はメッセージであってもよい。参照信号は、ＲＳ（Reference Signal）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。コンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0226] 無線フレームは、時間領域において１つまたは複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該１つまたは複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において１つまたは複数のスロットによって構成されてもよ

い。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（たとえば、１ｍｓ）であってもよい。

[0227] ここで、ニューメロロジーとは、ある信号またはチャネルの送信および受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。たとえば、サブキャリア間隔（Subcarrier Spacing（ＳＣＳ））、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval（ＴＴＩ））、ＴＴＩあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも１つを示してもよい。

[0228] スロットは、時間領域において１つまたは複数のシンボル、たとえば、Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ）シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（ＳＣ－ＦＤＭＡ）シンボルなどによって構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0229] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において１つまたは複数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるＰＤＳＣＨ（またはＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＡと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるＰＤＳＣＨ（またはＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＢと呼ばれてもよい。

[0230] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

[0231] たとえば、１サブフレームは送信時間間隔（Transmission Time Interva

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

[0232] ここで、ＴＴＩは、たとえば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。たとえば、ＬＴＥシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、ＴＴＩ単位で割り当てるスケジューリングを行う。ＴＴＩの定義はこれに限られない。

[0233] ＴＴＩは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。ＴＴＩが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（たとえば、シンボル数）は、当該ＴＴＩよりも短くてもよい。

[0234] １スロットまたは１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれる場合、１以上のＴＴＩ（すなわち、１以上のスロットまたは１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0235] １ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１２におけるＴＴＩ）、ノーマルＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常ＴＴＩより短いＴＴＩは、短縮ＴＴＩ、ショートＴＴＩ、部分ＴＴＩ（partialまたはfractional　TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0236] ロングＴＴＩ（たとえば、通常ＴＴＩ、サブフレームなど）は、１ｍｓを超える時間長を有するＴＴＩで読み替えてもよいし、ショートＴＴＩ（たとえば、短縮ＴＴＩなど）は、ロングＴＴＩのＴＴＩ長未満かつ１ｍｓ以上のＴＴＩ長を有するＴＴＩで読み替えてもよい。

[0237] リソースブロック（Resource Block（ＲＢ））は、時間領域および周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、１つまたは複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。

[0238] ＲＢは、時間領域において、１つまたは複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレームまたは１ＴＴＩの長さであってもよい。１ＴＴＩ、１サブフレームは、それぞれ１つまたは複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0239] １つまたは複数のＲＢは、物理リソースブロック（Physical RB（ＰＲＢ））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（ＳＣＧ））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（ＲＥＧ））、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

[0240] リソースブロックは、１つまたは複数のリソースエレメント（Resource Element（ＲＥ））によって構成されてもよい。たとえば、１ＲＥは、１サブキャリアおよび１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0241] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシンボルなどの構造は例示に過ぎない。たとえば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームまたは無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロットまたはミニスロットに含まれるシンボルおよびＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、ならびにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix（ＣＰ））長などの構成は、様々に変更することができる。

[0242] 本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。たとえば、無線リソースは、所定のインデ

ックスによって指示されてもよい。

[0243] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル、たとえば、Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ）、Physical Downlink Control Channel（ＰＤＣＣＨ）などおよび情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネルおよび情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0244] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。たとえば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、またはこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0245] 情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤおよび下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0246] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（たとえば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新または追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0247] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。たとえば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（たとえば、下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））、上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））、上位レイヤシグナリング（たとえば、Radio Resource Control（ＲＲＣ）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Informa

tion Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））など）、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号またはこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0248] 物理レイヤシグナリングは、Ｌ１／Ｌ２（Layer 1／Layer 2）制御情報（Ｌ１／Ｌ２制御信号）、Ｌ１制御情報（Ｌ１制御信号）などと呼ばれてもよい。ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、たとえば、ＲＲＣ接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。ＭＡＣシグナリングは、たとえば、ＭＡＣ制御要素（MAC Control Element（ＭＡＣ ＣＥ））を用いて通知されてもよい。

[0249] 所定の情報の通知（たとえば、「Ｘであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（たとえば、当該所定の情報の通知を行わないことによってまたは別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0250] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真（true）または偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（たとえば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0251] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0252] ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。たとえば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line（ＤＳＬ））など）および無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方

を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術および無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0253] 本開示において使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。

[0254] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（ＱＣＬ））」、「ＴＣＩ状態（Transmission Configuration Indication state）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0255] 本開示においては、「基地局（Base Station（ＢＳ））」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「ＮｏｄｅＢ」、「ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）」、「ｇＮｏｄｅＢ（ｇＮＢ）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「帯域幅部分（Bandwidth Part（ＢＷＰ））」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0256] 基地局は、１つまたは複数（たとえば、３つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（たとえば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head（ＲＲＨ）））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通

信サービスを行う基地局および基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部または全体を指す。

[0257] 本開示においては、「移動局（Mobile Station（ＭＳ））」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment（ＵＥ））」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0258] 移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアントまたはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0259] 基地局および移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。基地局および移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（たとえば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（たとえば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型または無人型）であってもよい。基地局および移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。たとえば、基地局および移動局の少なくとも一方は、センサなどのＩｏＴ（Internet of Things）機器であってもよい。

[0260] 本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。たとえば、基地局およびユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（たとえば、Ｄ２Ｄ（Device-to-Device）、Ｖ２Ｘ（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局１０が有する機能をユーザ端末２０が有する構成としてもよい。「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（たとえば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。たとえば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替え

られてもよい。

[0261] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末２０が有する機能を基地局１０が有する構成としてもよい。

[0262] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する１つまたは複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の１つ以上のネットワークノード（たとえば、ＭＭＥ（Mobility Management Entity）、Ｓ－ＧＷ（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）またはこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0263] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。たとえば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0264] 本開示において説明した各態様／実施形態は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＬＴＥ－Ｂ（LTE-Beyond）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ（4th generation mobile communication system）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、Ｎｅｗ－ＲＡＴ（Radio Access Technology）、ＮＲ（New Radio）、ＮＸ（New radio access）、ＦＸ（Future generation radio access）、ＧＳＭ（登録商標）（Global System for Mobile communications）、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＢ（Ultra Mobile Broadband）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ

８０２．２０、ＵＷＢ（Ultra-WideBand）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（たとえば、ＬＴＥまたはＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0265] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0266] 本開示において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第１および第２の要素の参照は、２つの要素のみが採用され得ることまたは何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0267] 本開示において使用する「判断（決定）（determining）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。たとえば、「判断（決定）」は、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索）、確認（ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0268] 「判断（決定）」は、受信（receiving）（たとえば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（たとえば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0269] 「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（cho

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

[0270] 「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0271] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0272] 本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、またはこれらのあらゆる変形は、２またはそれ以上の要素間の直接的または間接的なあらゆる接続または結合を意味し、互いに「接続」または「結合」された２つの要素間に１またはそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合または接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。たとえば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

[0273] 本開示において、２つの要素が接続される場合、１つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、ならびにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視および不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」または「結合」されると考えることができる。

[0274] 本開示において、「ＡとＢが異なる」という用語は、「ＡとＢが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0275] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」およびこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「または（or）」は、排他的論理和ではないこと

が意図される。

[0276] 本開示において、たとえば、英語でのa, anおよびtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0277] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨および範囲を逸脱することなく修正および変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

[請求項1] 上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫ（Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement）コードブックを設定される場合に、下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））候補オケージョン、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミング、および、ＰＵＣＣＨ繰り返し因数の少なくとも１つに基づいて、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定する制御部と、

前記コードブックに基づくＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を適用して送信する送信部と、を有することを特徴とするユーザ端末。

[請求項2] 前記制御部は、ＰＵＣＣＨ繰り返し間で最大必要コードブックサイズを維持するよう、前記スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定することを特徴とする請求項１に記載のユーザ端末。

[請求項3] 前記制御部は、前記最大必要コードブックサイズを維持するために、ダミービットを設定することを特徴とする請求項２に記載のユーザ端末。

[請求項4] 前記制御部は、有効な前記ＰＵＣＣＨ繰り返し因数が設定される場合のみ、有効なＨＡＲＱ－ＡＣＫを報告するよう制御することを特徴とする請求項１に記載のユーザ端末。

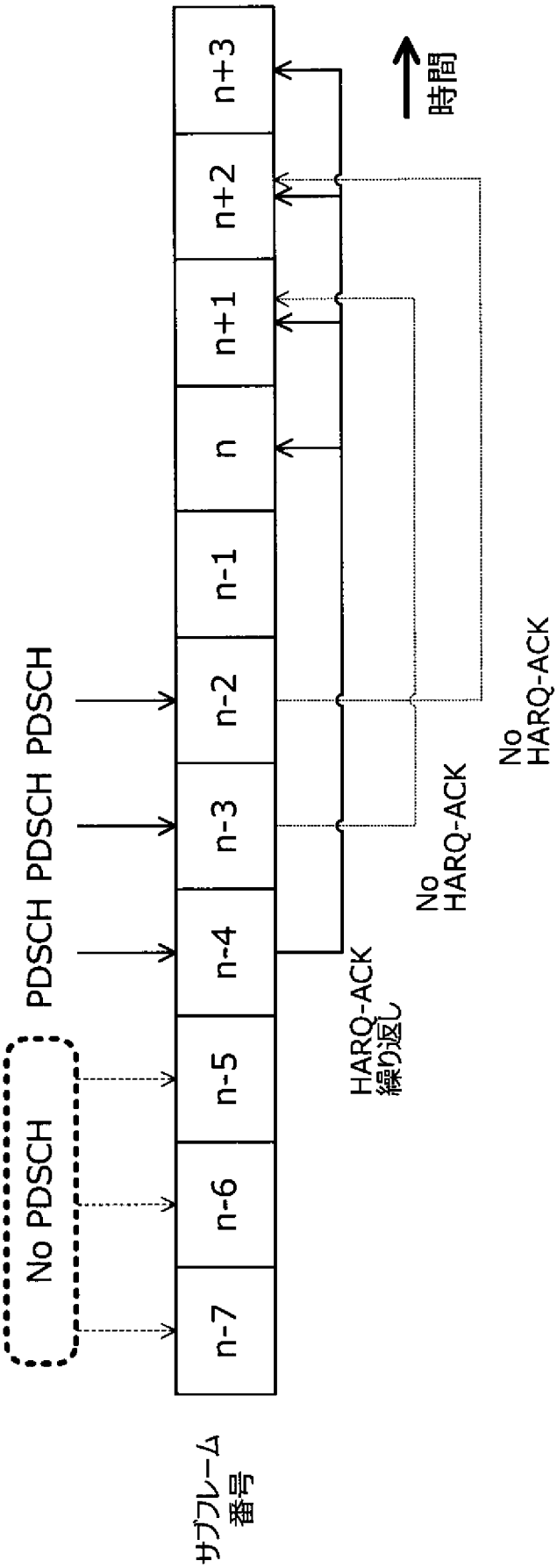
[請求項5] 前記制御部は、前記ＰＤＳＣＨ候補オケージョン、コンポーネントキャリアインデックス、または、前記タイミングのいずれか、もしくはこれらの組み合わせによって前記コードブック内のビット順序を決定することを特徴とする請求項１に記載のユーザ端末。

[請求項6] 上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））繰り返し送信および準静的ＨＡＲＱ－ＡＣＫ（Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement）コードブックを

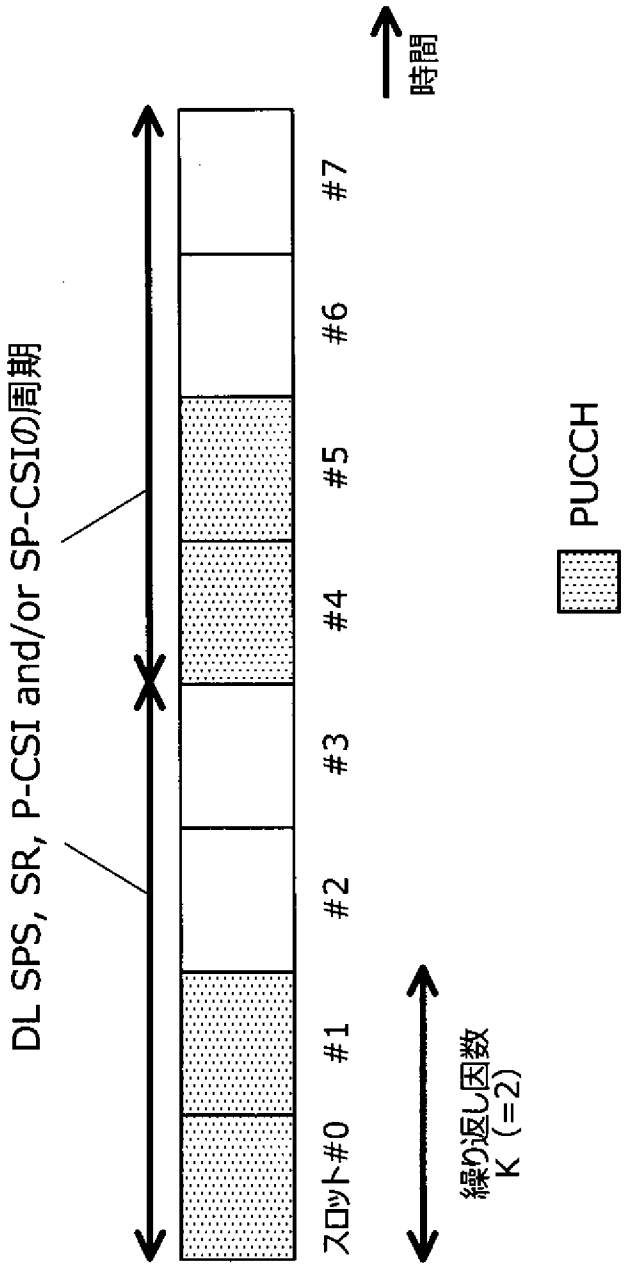
設定される場合に、下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））候補オケージョン、受信したＰＤＳＣＨに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信タイミング、および、ＰＵＣＣＨ繰り返し因数の少なくとも１つに基づいて、スロットごとのＰＵＣＣＨ送信のためのコードブックを決定するステップと、

前記コードブックに基づくＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＰＵＣＣＨ繰り返し送信を適用して送信するステップと、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

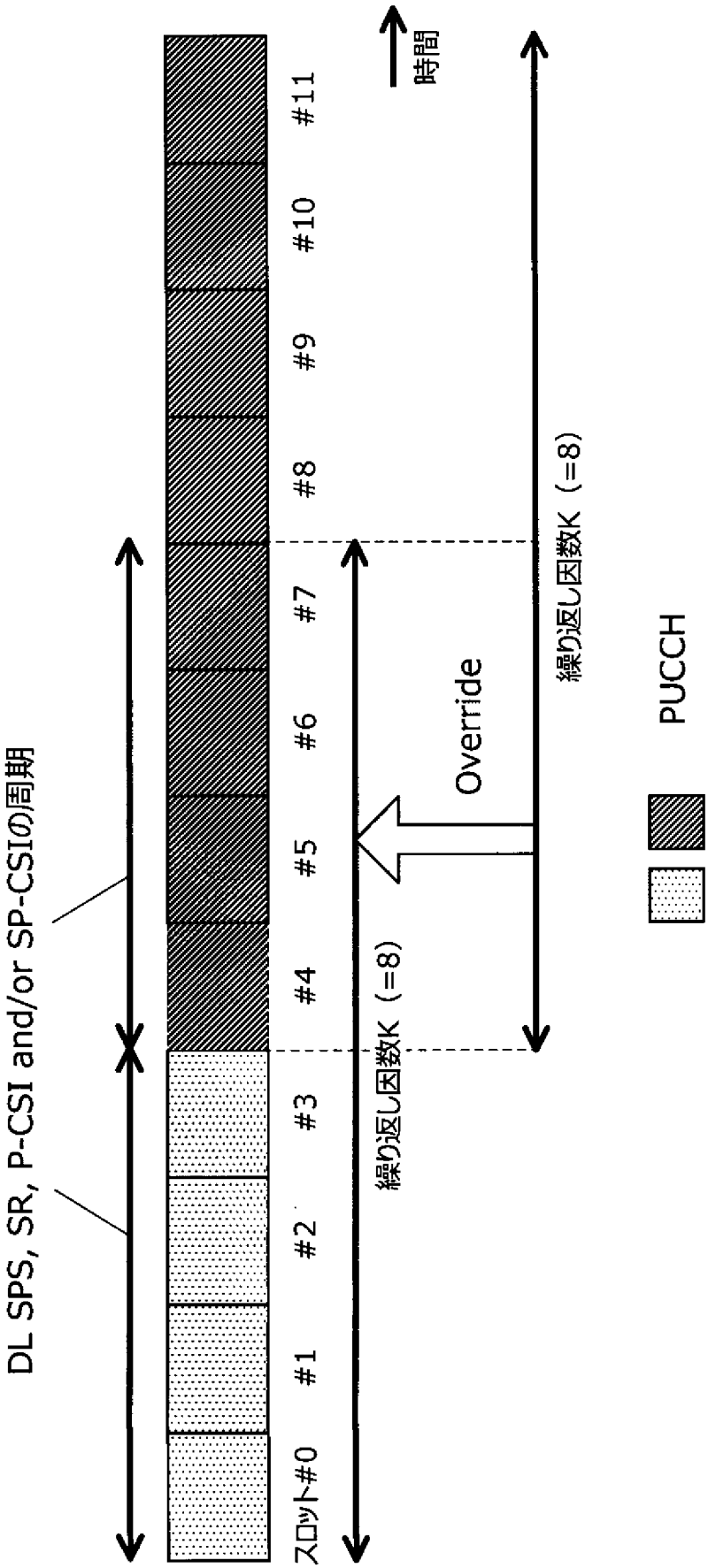
[図1]


サブフレーム番号
n-7
n-6
n-5
n-4
n-3
n-2
n-1
n
n+1
n+2
n+3
No PDSCH
PDSCH PDSCH PDSCH
HARQ-ACK 繰り返し
No HARQ-ACK
No HARQ-ACK
時間

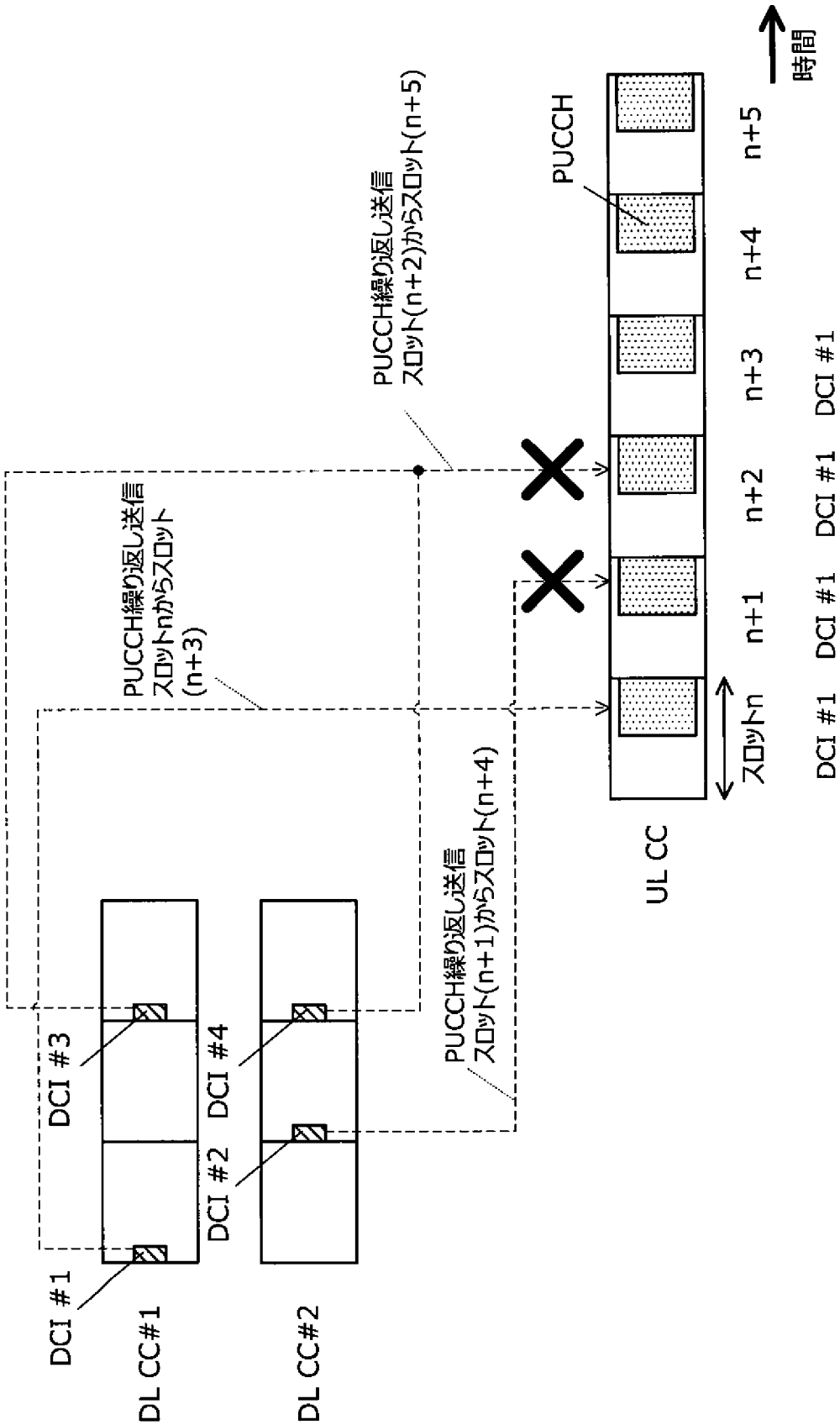
[図2]


DL SPS, SR, P-CSI and/or SP-CSIの周期
スロット#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
時間
繰り返し因数
K (=2)
PUCCH

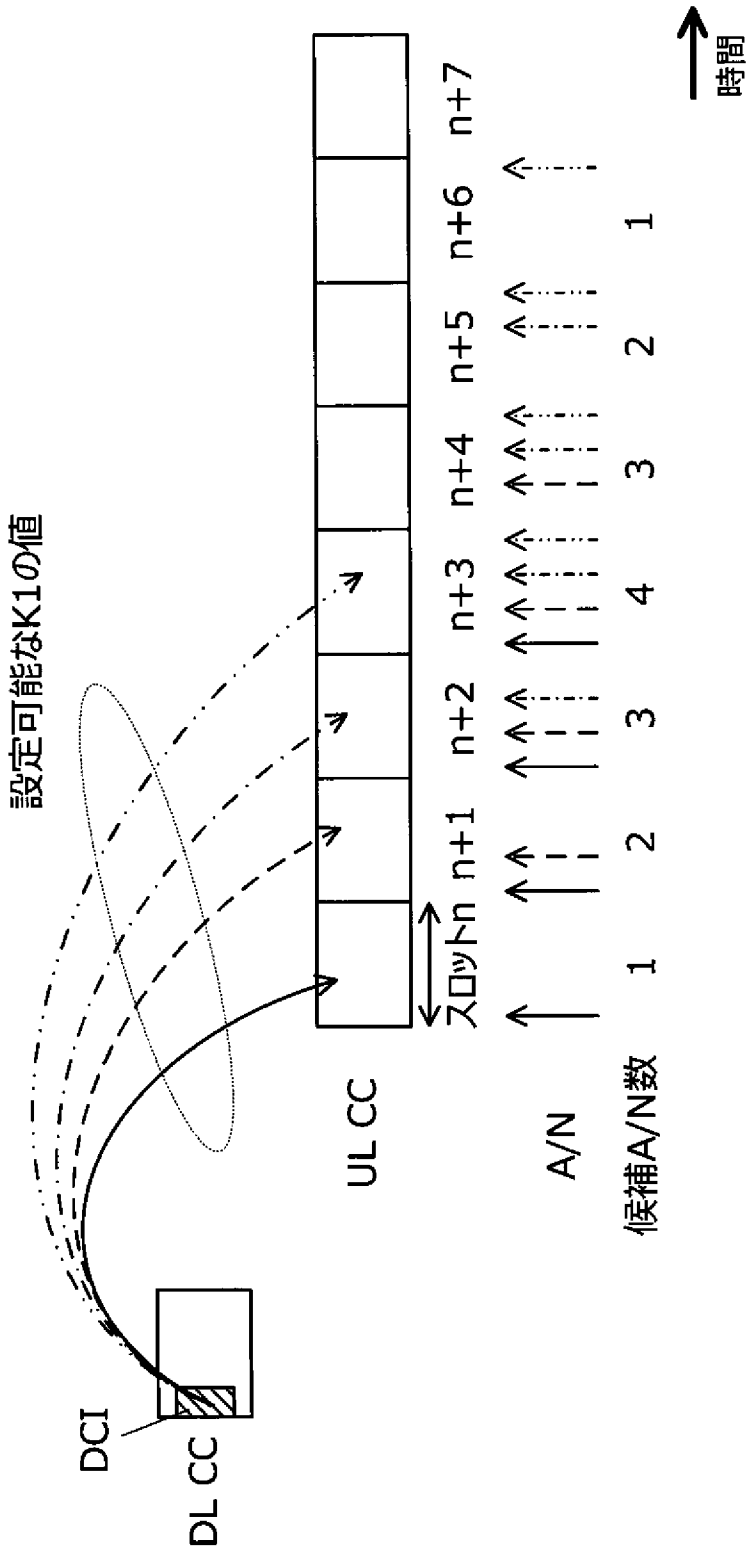
[図3]


スロット#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
#11
時間
DL SPS, SR, P-CSI and/or SP-CSIの周期
繰り返し因数K（=8）
Override
繰り返し因数K（=8）
PUCCH

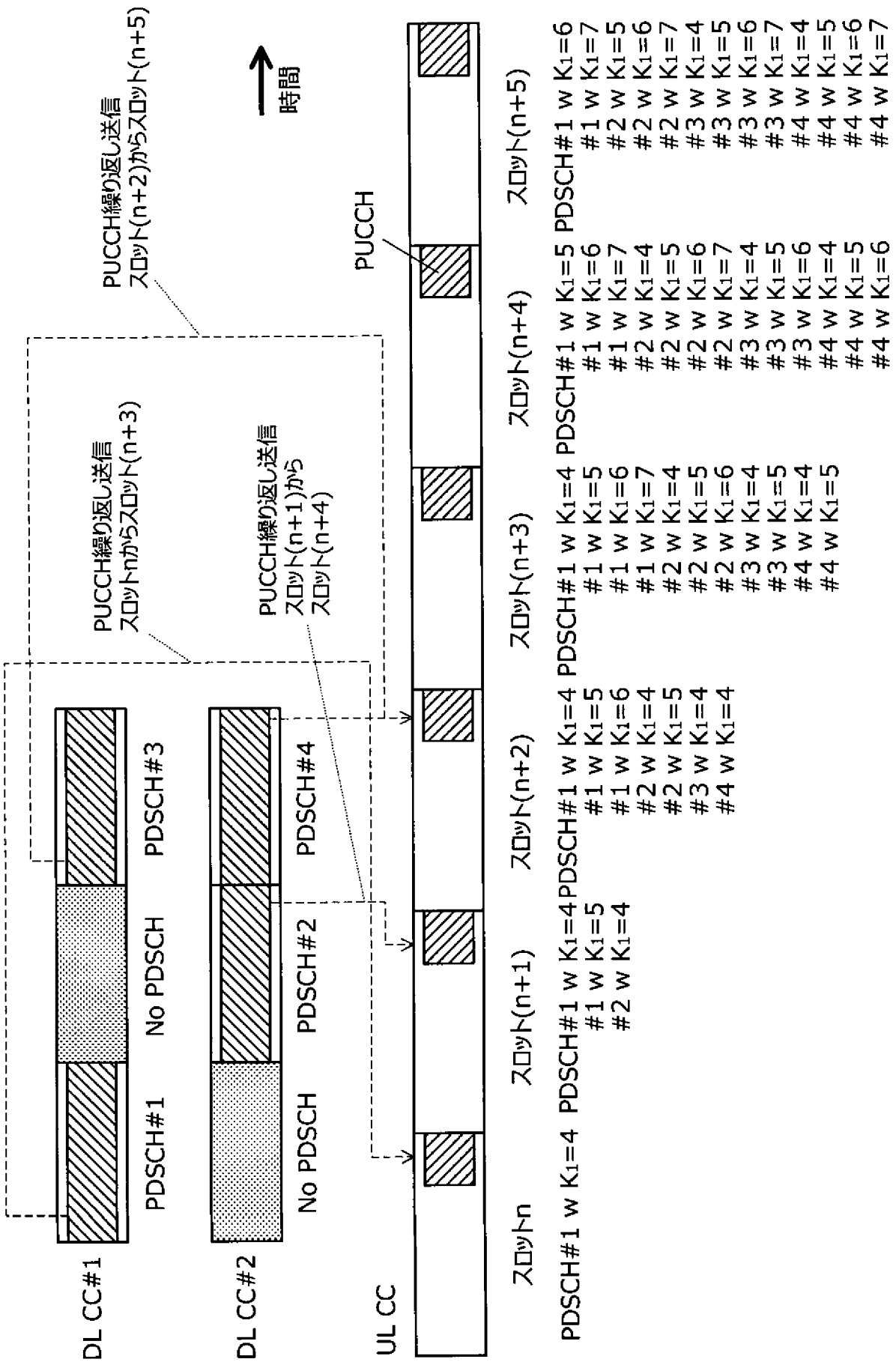
[図4]


DCI #1
DL CC#1
DCI #2
DCI #3
DCI #4
DL CC#2
PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロット
(n+3)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+1)からスロット(n+4)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+2)からスロット(n+5)
PUCCH
UL CC
スロットn
n+1
n+2
n+3
n+4
n+5
時間
DCI #1
DCI #1
DCI #1
DCI #1

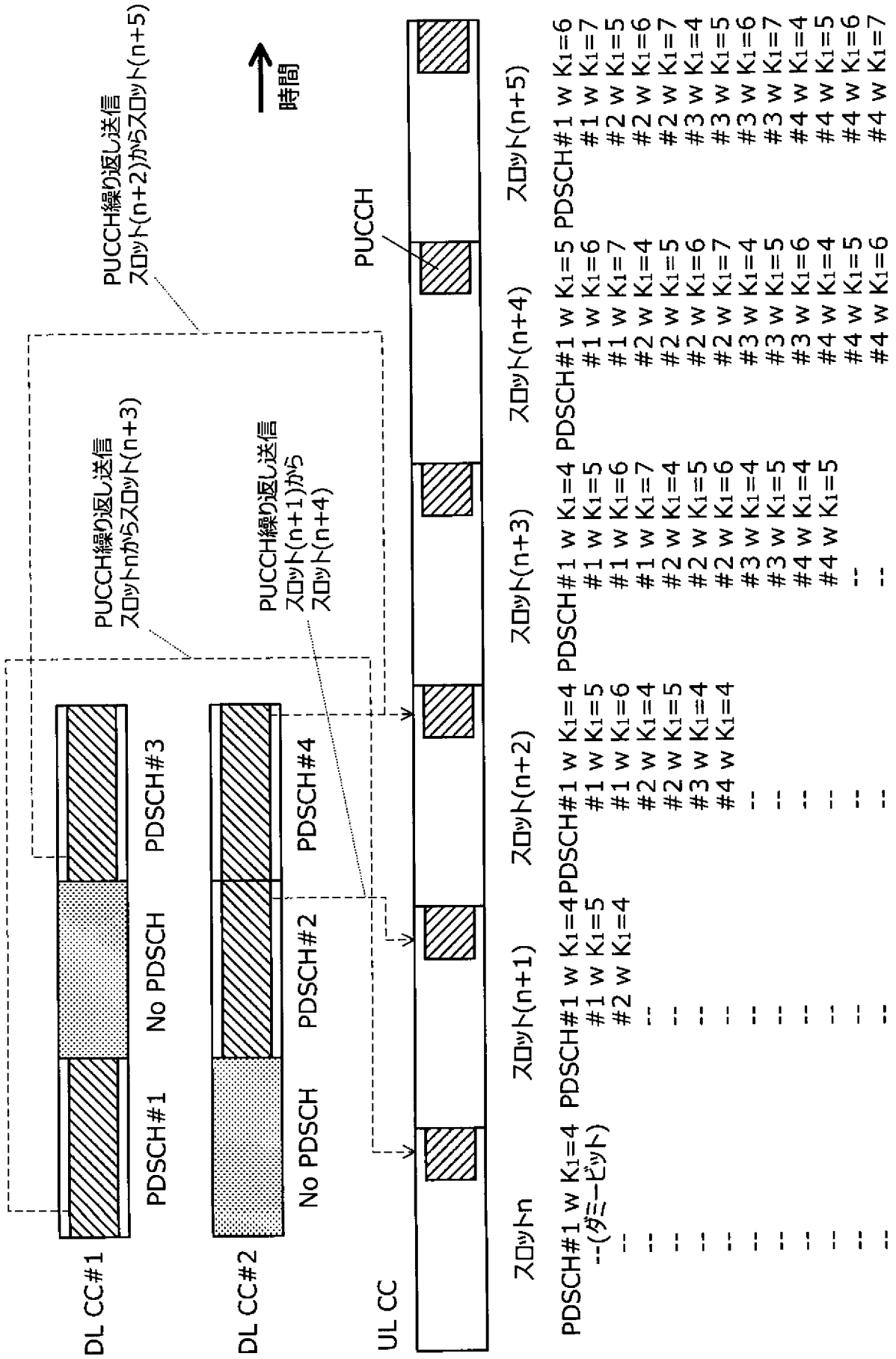
[図5]


設定可能なK1の値
DCI
DL CC
UL CC
スロットn n+1 n+2 n+3 n+4 n+5 n+6 n+7
A/N
候補A/N数 1 2 3 4 3 2 1
時間

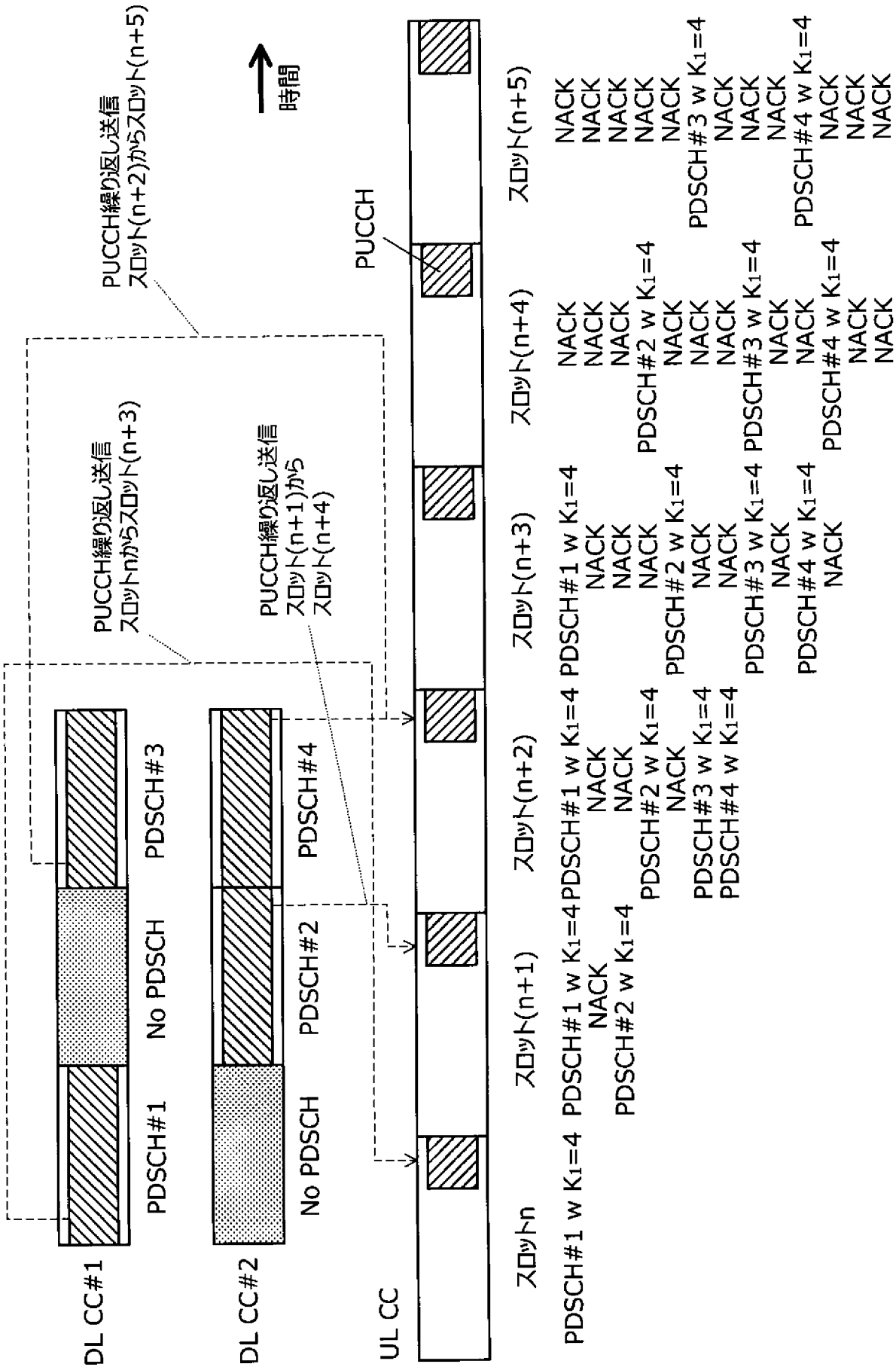
[図6]


PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロット(n+3)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+1)から
スロット(n+4)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+2)からスロット(n+5)
時間
PUCCH
DL CC#1
DL CC#2
UL CC
PDSCH#1
No PDSCH
PDSCH#3
No PDSCH
PDSCH#2
PDSCH#4
スロットn
スロット(n+1)
スロット(n+2)
スロット(n+3)
スロット(n+4)
スロット(n+5)
PDSCH#1 w K1=4
PDSCH#1 w K1=4
#1 w K1=5
#2 w K1=4
PDSCH#1 w K1=4
#1 w K1=5
#1 w K1=6
#2 w K1=4
#2 w K1=5
#3 w K1=4
#4 w K1=4
PDSCH#1 w K1=4
#1 w K1=5
#1 w K1=6
#1 w K1=7
#2 w K1=4
#2 w K1=5
#2 w K1=6
#2 w K1=7
#3 w K1=4
#3 w K1=5
#3 w K1=6
#4 w K1=4
#4 w K1=5
PDSCH#1 w K1=5
#1 w K1=6
#1 w K1=7
#2 w K1=4
#2 w K1=5
#2 w K1=6
#2 w K1=7
#3 w K1=4
#3 w K1=5
#3 w K1=6
#4 w K1=4
#4 w K1=5
#4 w K1=6
PDSCH#1 w K1=6
#1 w K1=7
#2 w K1=5
#2 w K1=6
#2 w K1=7
#3 w K1=4
#3 w K1=5
#3 w K1=6
#3 w K1=7
#4 w K1=4
#4 w K1=5
#4 w K1=6
#4 w K1=7

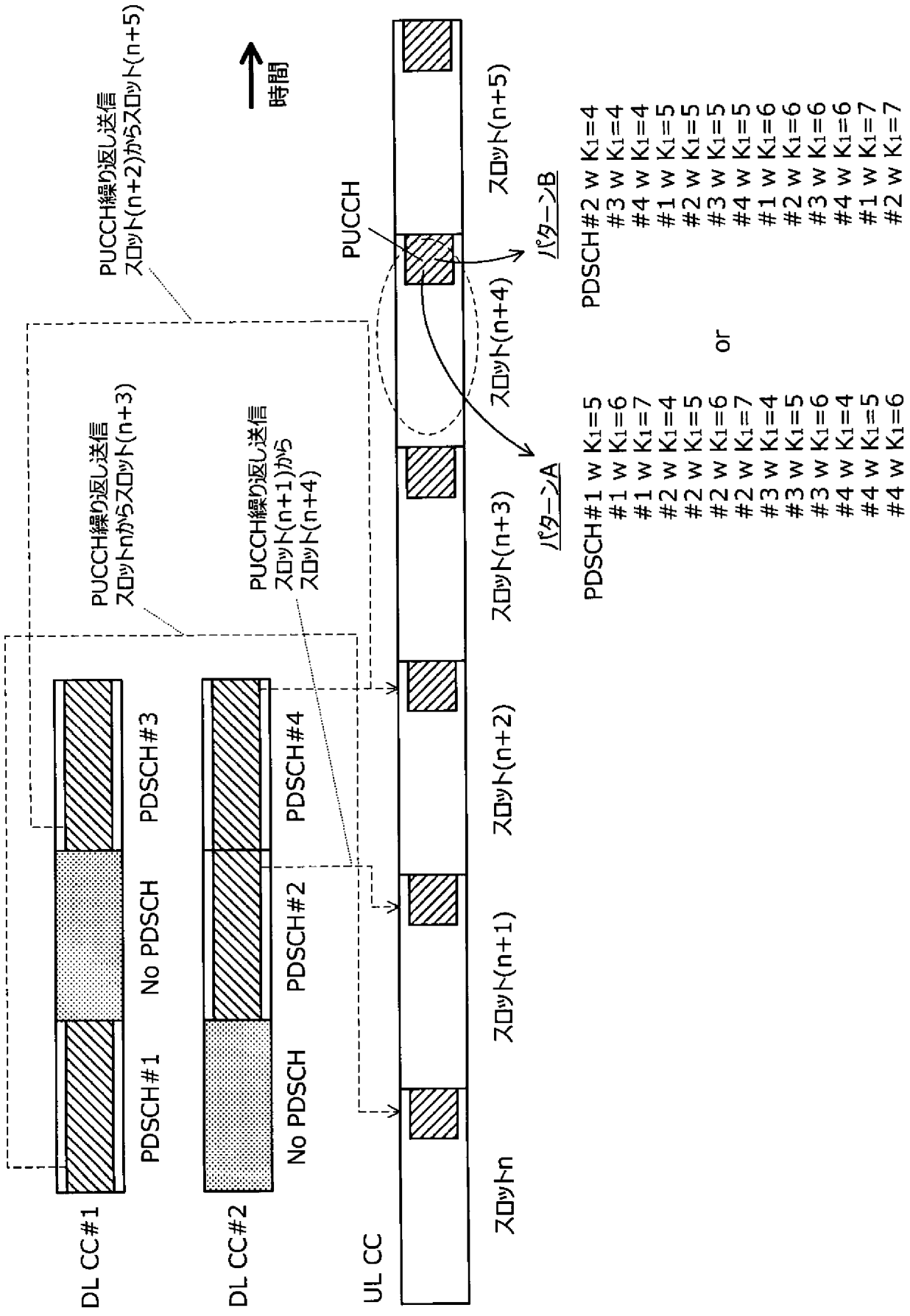
[図7]


PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロット(n+3)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+2)からスロット(n+5)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+1)から
スロット(n+4)
時間
PUCCH
DL CC#1
DL CC#2
UL CC
PDSCH#1
No PDSCH
PDSCH#3
No PDSCH
PDSCH#2
PDSCH#4
スロットn
スロット(n+1)
スロット(n+2)
スロット(n+3)
スロット(n+4)
スロット(n+5)
PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=5 PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=5 PDSCH#1 w K1=6
--(ダミービット) #1 w K1=5 #1 w K1=5 #1 w K1=6 #1 w K1=5 #1 w K1=6 #1 w K1=7
-- #2 w K1=4 #1 w K1=6 #1 w K1=7 #1 w K1=6 #1 w K1=7 #2 w K1=5
-- -- #2 w K1=4 #1 w K1=7 #2 w K1=4 #2 w K1=5 #2 w K1=6 #2 w K1=7
-- -- #2 w K1=5 #2 w K1=4 #2 w K1=5 #2 w K1=6 #2 w K1=7 #3 w K1=4
-- -- #3 w K1=4 #2 w K1=5 #2 w K1=6 #2 w K1=7 #3 w K1=5 #3 w K1=5
-- -- #4 w K1=4 #2 w K1=6 #2 w K1=7 #3 w K1=4 #3 w K1=6 #3 w K1=6
-- -- -- #3 w K1=4 #3 w K1=5 #3 w K1=6 #4 w K1=4 #3 w K1=7 #3 w K1=7
-- -- -- #3 w K1=5 #4 w K1=4 #3 w K1=6 #4 w K1=5 #4 w K1=4 #4 w K1=4
-- -- -- #4 w K1=4 -- #4 w K1=4 #4 w K1=5 #4 w K1=5 #4 w K1=5
-- -- -- -- -- -- #4 w K1=5 #4 w K1=6 #4 w K1=6
-- -- -- -- -- -- -- #4 w K1=6 #4 w K1=7

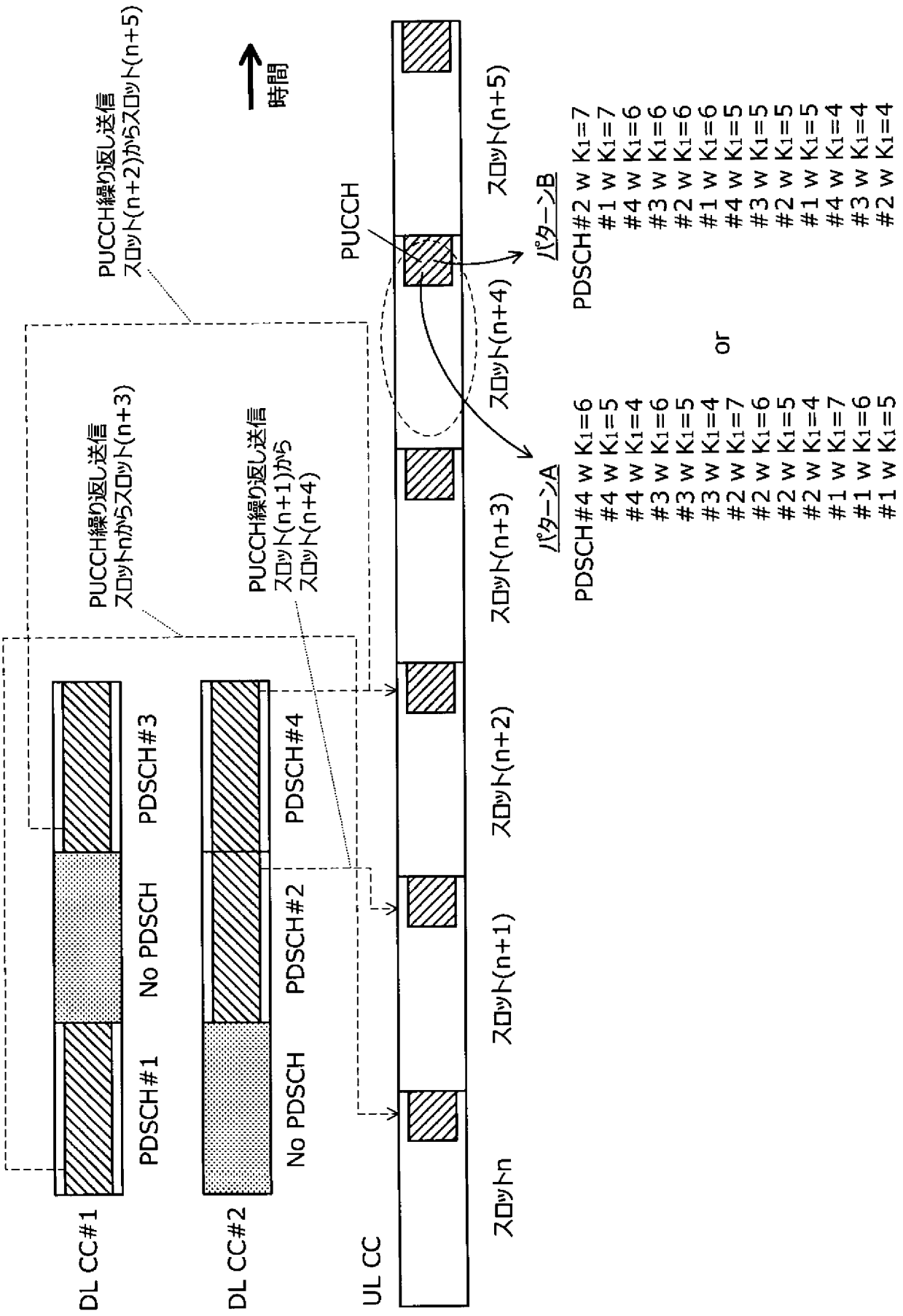
[図8]


DL CC#1
DL CC#2
UL CC
PDSCH#1
No PDSCH
PDSCH#3
No PDSCH
PDSCH#2
PDSCH#4
PUCCH
時間
PUCCH繰り返し送信
スロットn+2からスロットn+5
PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロットn+3
PUCCH繰り返し送信
スロットn+1から
スロットn+4
スロットn
スロットn+1
スロットn+2
スロットn+3
スロットn+4
スロットn+5
PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=4 PDSCH#1 w K1=4
NACK NACK NACK NACK
PDSCH#2 w K1=4 PDSCH#2 w K1=4 PDSCH#2 w K1=4 PDSCH#2 w K1=4
NACK NACK NACK NACK
PDSCH#3 w K1=4 PDSCH#3 w K1=4 PDSCH#3 w K1=4 PDSCH#3 w K1=4
NACK NACK NACK NACK
PDSCH#4 w K1=4 PDSCH#4 w K1=4 PDSCH#4 w K1=4 PDSCH#4 w K1=4
NACK NACK NACK NACK

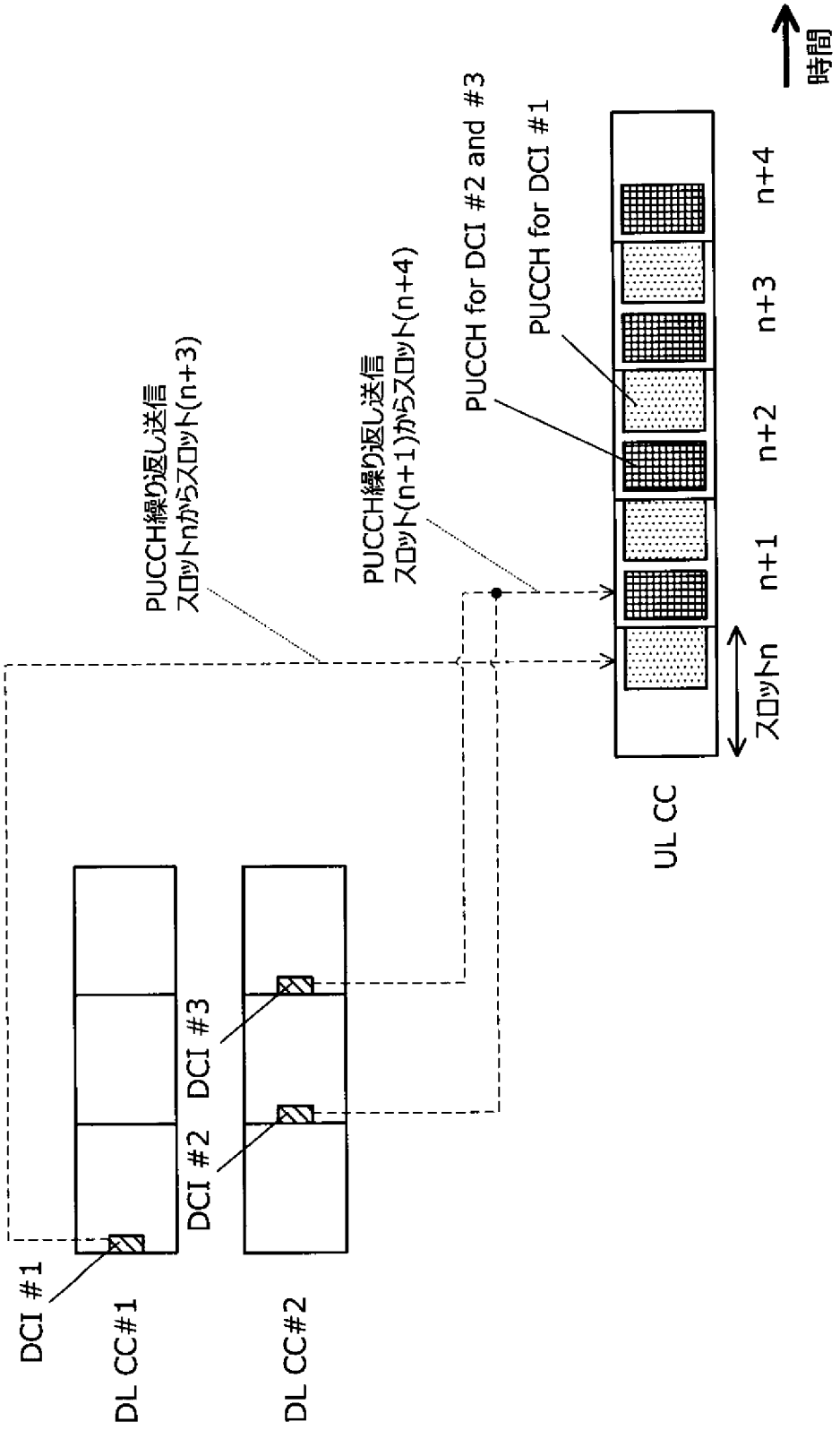
[図9]


PUCCH繰り返し送信
スロットn+2からスロットn+5
時間
PUCCH
スロットn+5
パターンB
PDSCH#2 w K1=4
#3 w K1=4
#4 w K1=4
#1 w K1=5
#2 w K1=5
#3 w K1=5
#4 w K1=5
#1 w K1=6
#2 w K1=6
#3 w K1=6
#4 w K1=6
#1 w K1=7
#2 w K1=7
or
スロットn+4
スロットn+3
パターンA
PDSCH#1 w K1=5
#1 w K1=6
#1 w K1=7
#2 w K1=4
#2 w K1=5
#2 w K1=6
#2 w K1=7
#3 w K1=4
#3 w K1=5
#3 w K1=6
#4 w K1=4
#4 w K1=5
#4 w K1=6
PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロットn+3
PUCCH繰り返し送信
スロットn+1から
スロットn+4
スロットn+2
スロットn+1
スロットn
DL CC#1
PDSCH#1
No PDSCH
PDSCH#3
DL CC#2
No PDSCH
PDSCH#2
PDSCH#4
UL CC

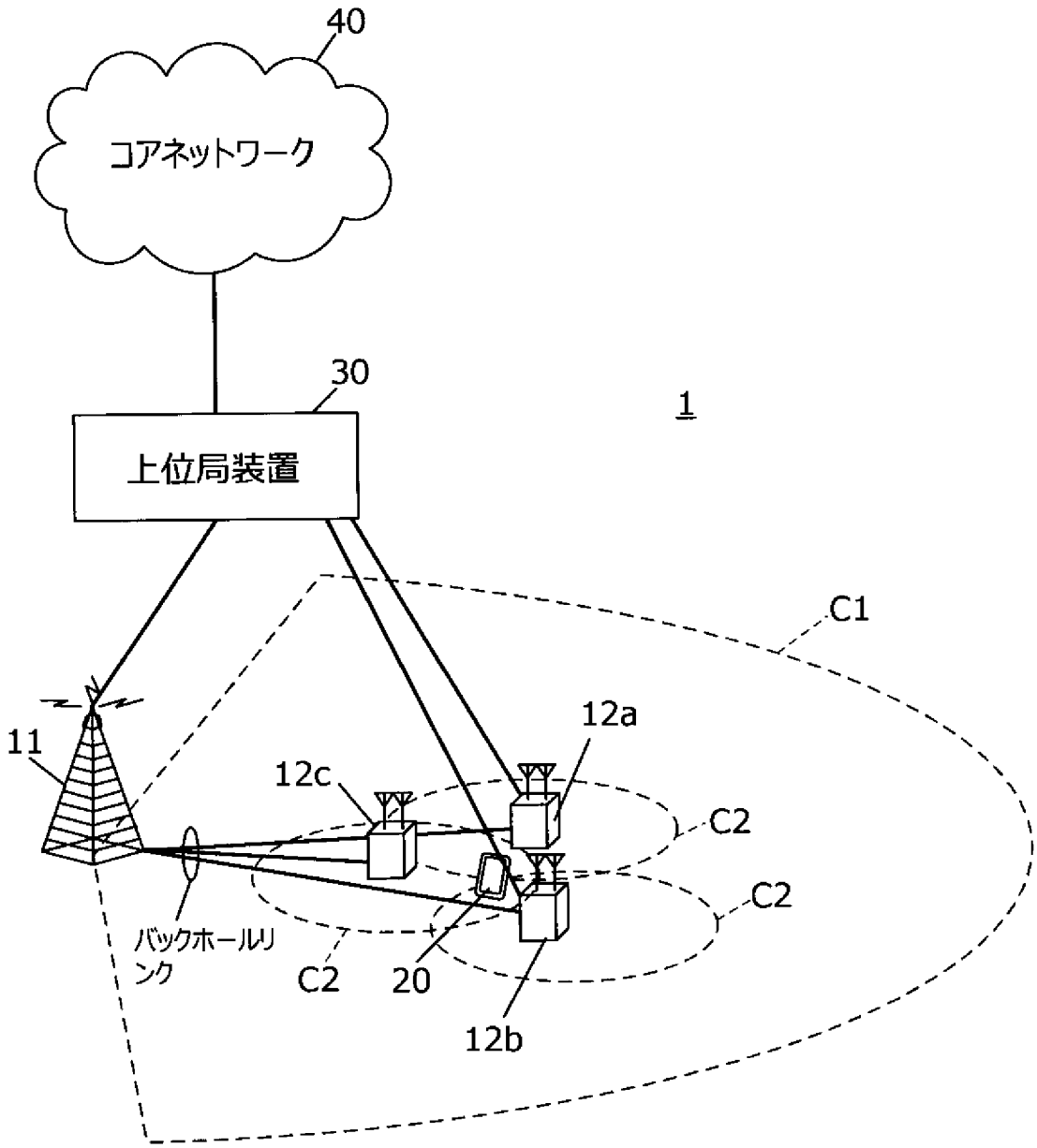
[図10]


PUCCH繰り返し送信
スロットn+2からスロットn+5
時間
PUCCH
スロットn+5
パターンB
PDSCH#2 w K1=7
#1 w K1=7
#4 w K1=6
#3 w K1=6
#2 w K1=6
#1 w K1=6
#4 w K1=5
#3 w K1=5
#2 w K1=5
#1 w K1=5
#4 w K1=4
#3 w K1=4
#2 w K1=4
or
PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロットn+3
PUCCH繰り返し送信
スロットn+1から
スロットn+4
スロットn+4
スロットn+3
パターンA
PDSCH#4 w K1=6
#4 w K1=5
#4 w K1=4
#3 w K1=6
#3 w K1=5
#3 w K1=4
#2 w K1=7
#2 w K1=6
#2 w K1=5
#2 w K1=4
#1 w K1=7
#1 w K1=6
#1 w K1=5
DL CC#1
PDSCH#1
No PDSCH
PDSCH#3
DL CC#2
No PDSCH
PDSCH#2
PDSCH#4
UL CC
スロットn
スロットn+1
スロットn+2

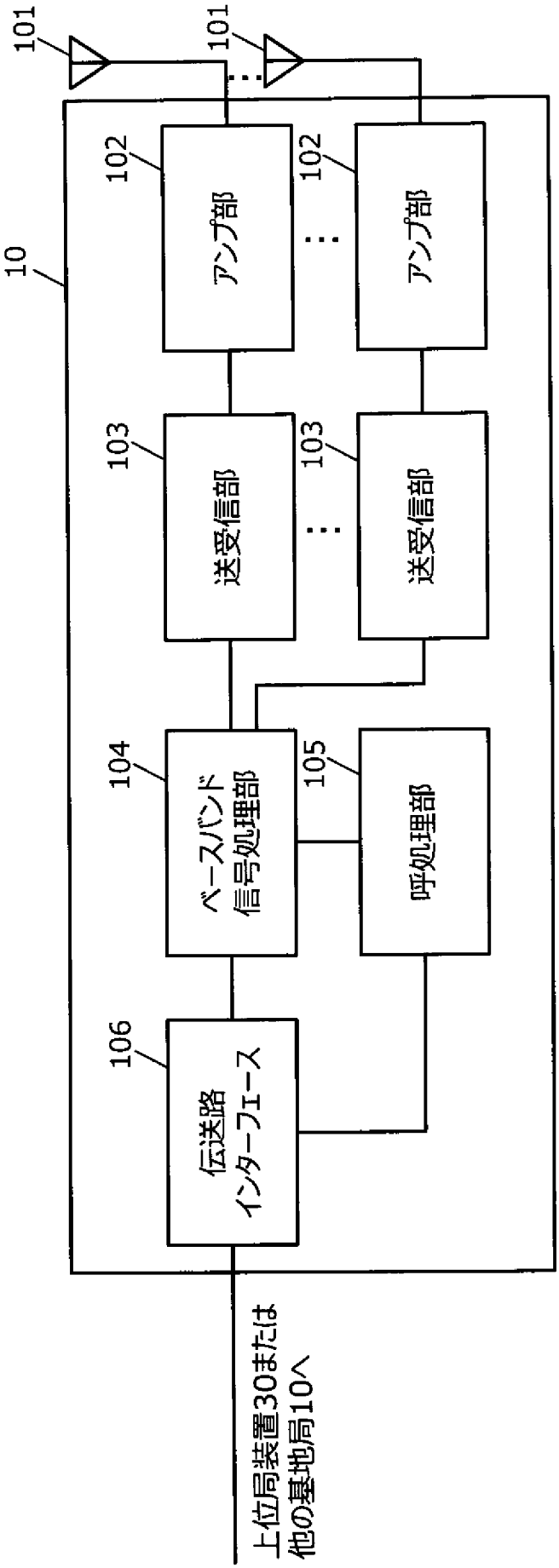
[図11]


時間
PUCCH for DCI #2 and #3
PUCCH for DCI #1
PUCCH繰り返し送信
スロットnからスロット(n+3)
PUCCH繰り返し送信
スロット(n+1)からスロット(n+4)
n+4
n+3
n+2
n+1
スロットn
UL CC
DCI #1
DCI #2
DCI #3
DL CC#1
DL CC#2

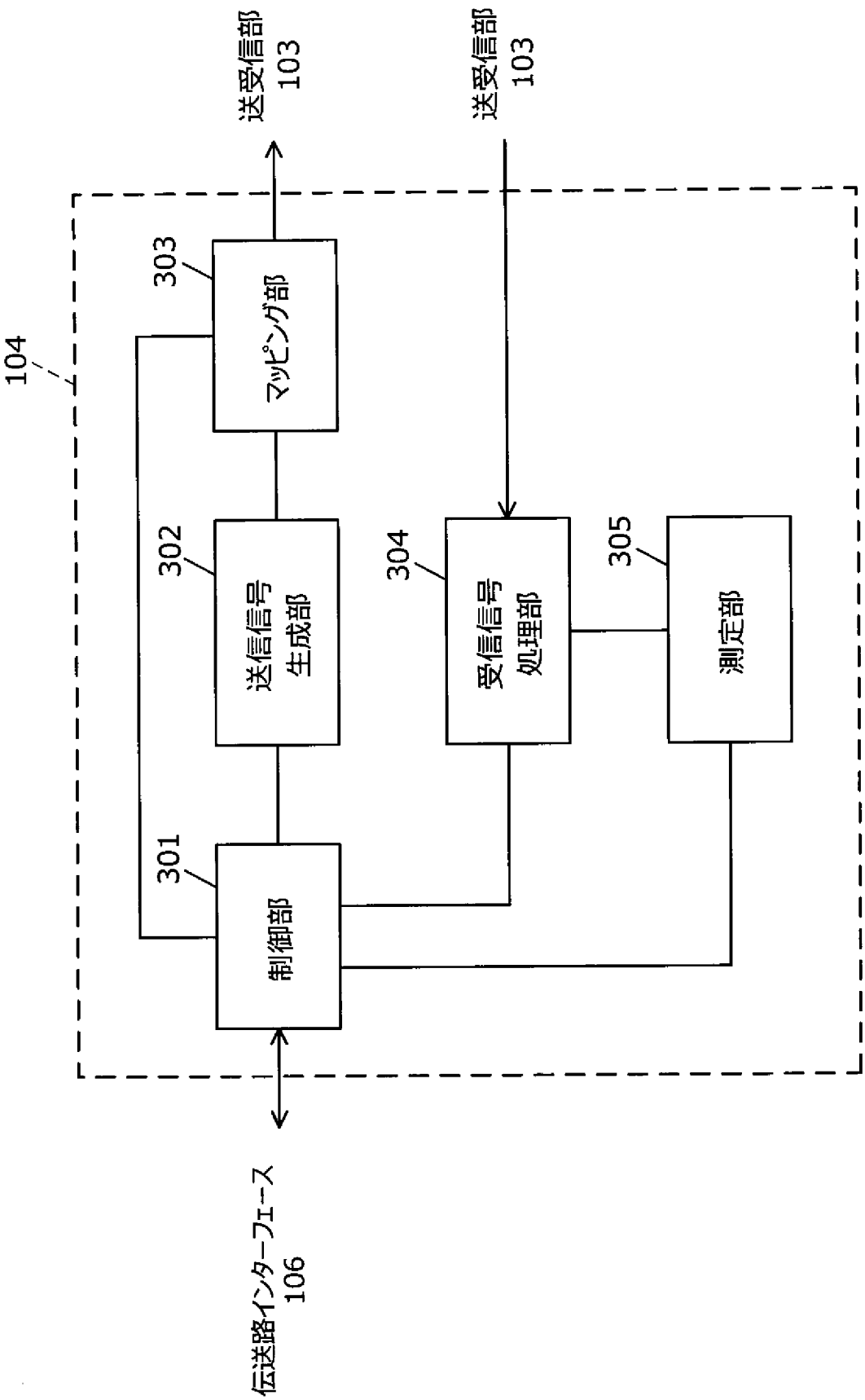
[図12]



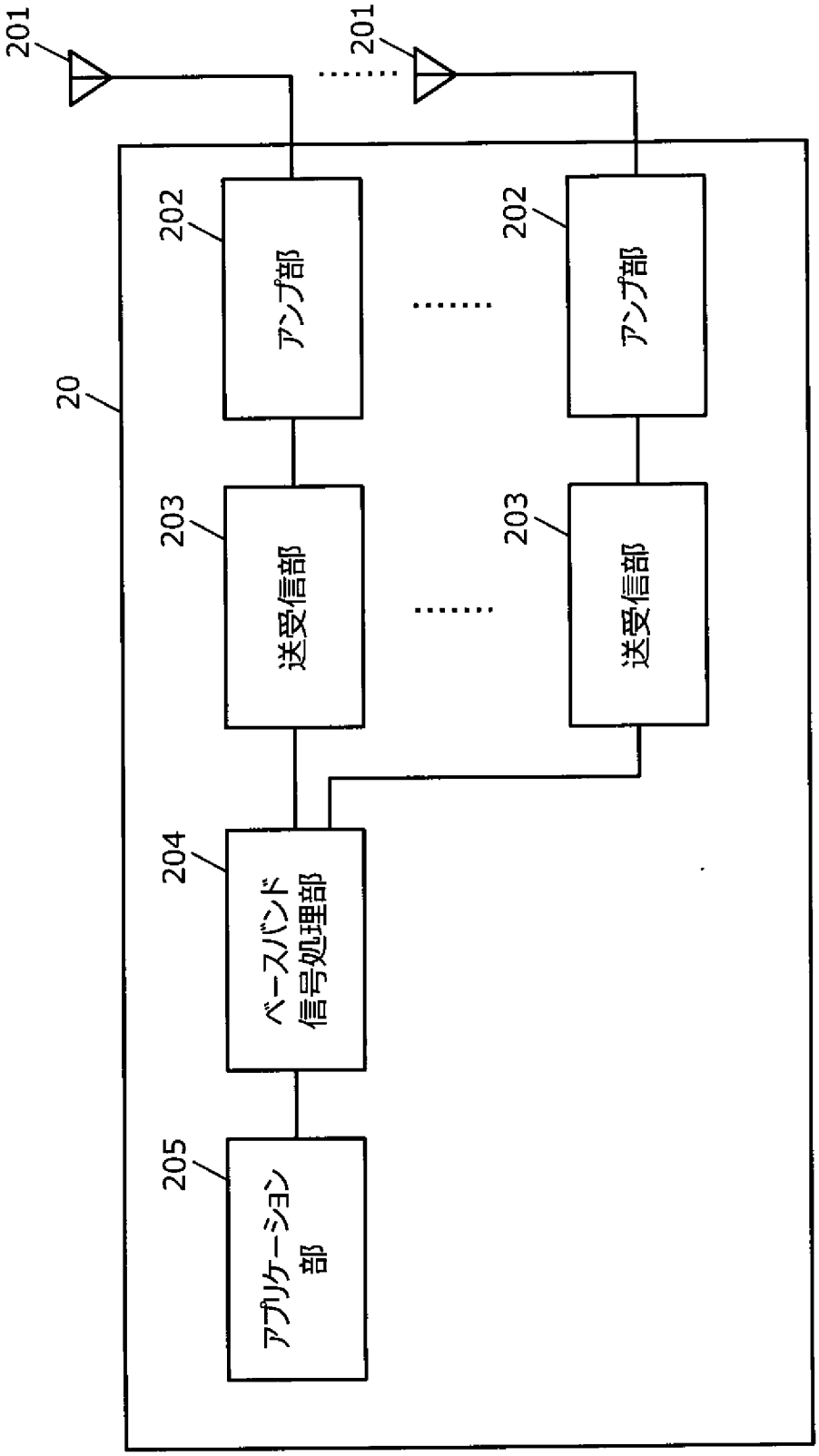
[図13]


101
101
10
102
アンプ部
102
アンプ部
103
送受信部
103
送受信部
104
ベースバンド信号処理部
105
呼処理部
106
伝送路インターフェース
上位局装置30または他の基地局10へ

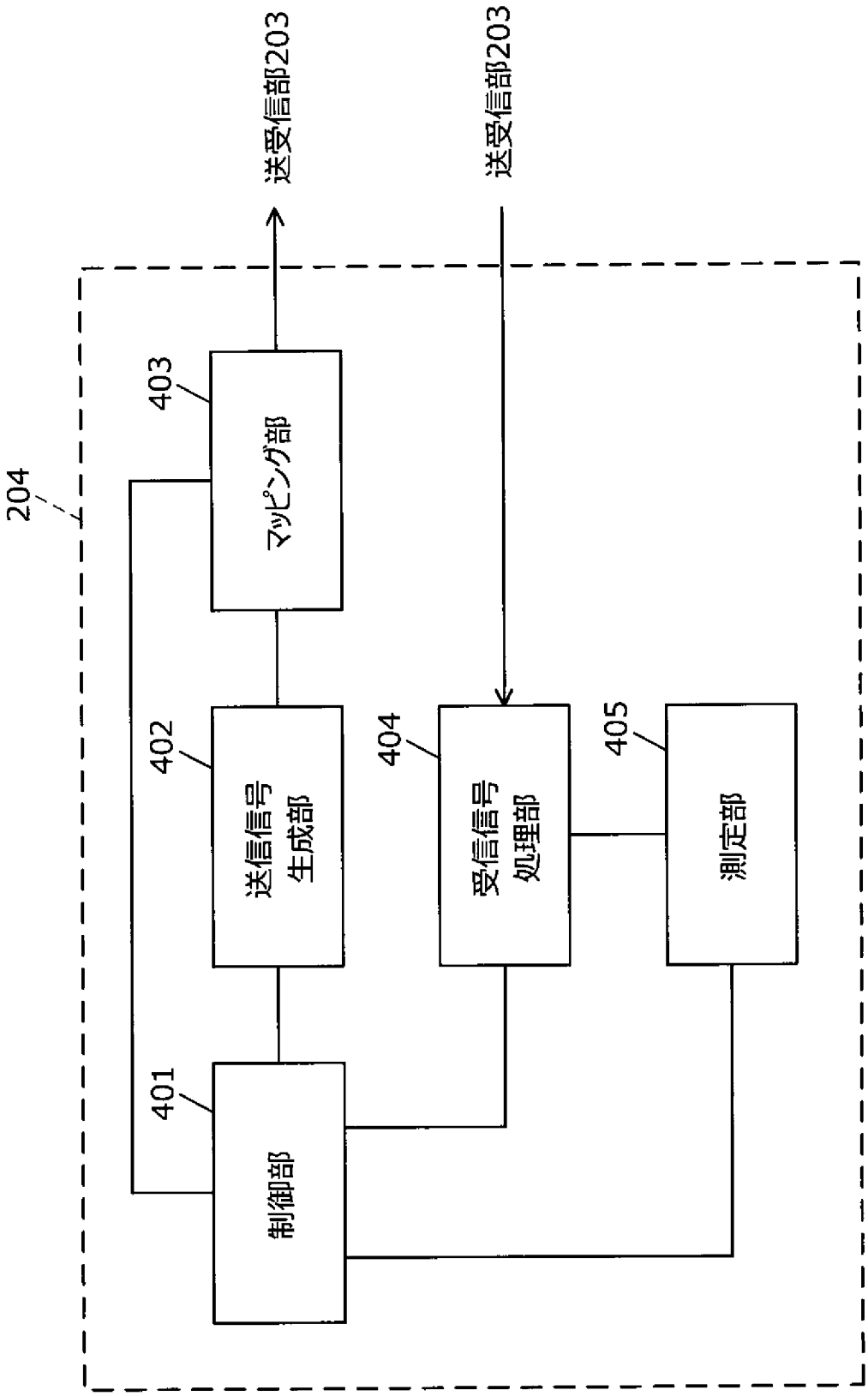
[図14]


送受信部
103
送受信部
103
104
303
マッピング部
302
送信信号
生成部
304
受信信号
処理部
305
測定部
301
制御部
伝送路インターフェース
106

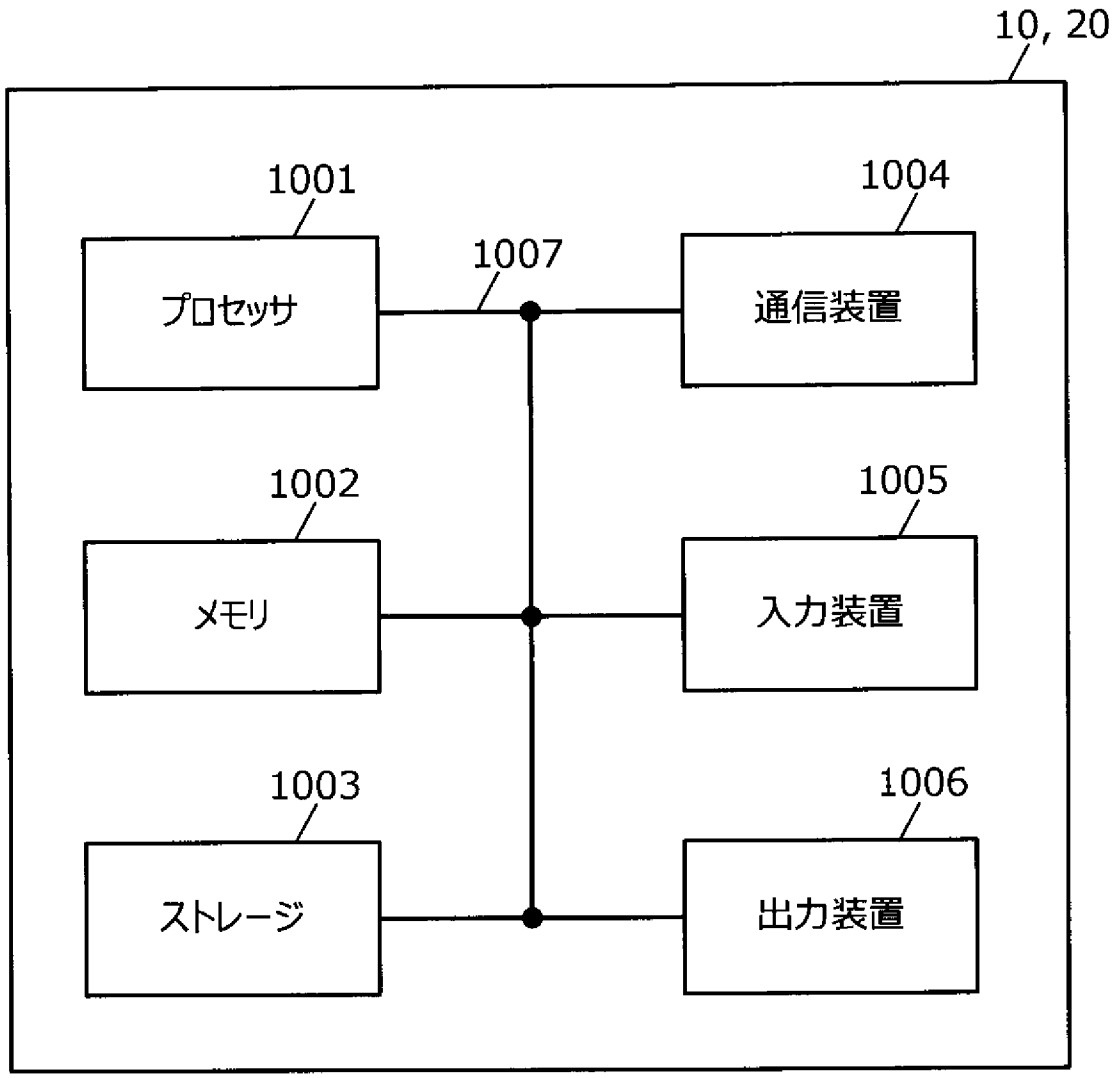
[図15]


201
201
20
202
アンプ部
202
アンプ部
203
送受信部
203
送受信部
204
ベースバンド信号処理部
205
アプリケーション部

[図16]


送受信部203
送受信部203
204
403
マッピング部
402
送信信号
生成部
404
受信信号
処理部
405
測定部
401
制御部

[図17]


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/028427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04L1/16(2006.01)i, H04L1/08(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H04L1/16, H04L1/08, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
3GPP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	3GPP TS 38.213 U15.2.0, 29 May 2018, [retrieved on 02 October 2018], Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.213/38213-f20.zip>, pp. 20-25, 36-66	1, 4-6 2, 3
A	LG Electronics, Remaining issues on CA and HARQ-ACK codebook, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis R1-1804562, 07 April 2018, [retrieved on 02 October 2018], Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1804562.zip>, sections 1, 2	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02.10.2018	09.10.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/028427

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Huawei, HiSilicon, Discussion on semi-static HARQ-ACK codebook when slot aggregation for UCI reliability, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#93 R1-1807138, 11 May 2018, [retrieved on 02 October 2018], Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807138.zip>, sections 1, 2	2-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２８４２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16(2006.01)i, H04L1/08(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16, H04L1/08, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

3GPP

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	3GPP TS 38.213 V15.2.0, 2018.06.29, [retrieved on 2018.10.02], Retrieved from the Internet: <URL:	1,4-6
A	http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.213/38213-f20.zip>, pp. 20～25, 36～66	2,3

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０２．１０．２０１８	０９．１０．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｋ　３０５５
川口　貴裕
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	LG Electronics, Remaining issues on CA and HARQ-ACK codebook, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis R1-1804562, 2018.04.07, [retrieved on 2018.10.02], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1804562.zip>, 第１節～第２節	2,3
A	Huawei, HiSilicon, Discussion on semi-static HARQ-ACK codebook when slot aggregation for UCI reliability, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93 R1-1807138, 2018.05.11, [retrieved on 2018.10.02], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807138.zip>, 第１節～第２節	2-4