

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7058087号

(P7058087)

(45)発行日 令和4年4月21日(2022.4.21)

(24)登録日 令和4年4月13日(2022.4.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 1/00 (2006.01)

H 0 4 L 1/00

E

H 0 4 W 72/12 (2009.01)

H 0 4 W 72/12

1 5 0

H 0 4 L 1/16 (2006.01)

H 0 4 L 1/16

請求項の数 12 (全29頁)

(21)出願番号 特願2017-130303(P2017-130303)
(22)出願日 平成29年7月3日(2017.7.3)
(65)公開番号 特開2019-16826(P2019-16826A)
(43)公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)
審査請求日 令和2年6月16日(2020.6.16)

(73)特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町1番地
(74)代理人 100161207
弁理士 西澤 和純
(74)代理人 100129115
弁理士 三木 雅夫
(74)代理人 100133569
弁理士 野村 進
(74)代理人 100131473
弁理士 覚田 功二
(74)代理人 100160783
弁理士 堅田 裕之
(73)特許権者 518446879
鴻穎創新有限公司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末装置、基地局装置、および、通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

P U S C Hのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むP D C C Hを受信する受信部と、

第1の上りリンク情報および第2の上りリンク情報を符号化する符号化部と、

前記P U S C Hを用いて前記第1の上りリンク情報の符号化ビットおよび前記第2の上りリンク情報の符号化ビットを送信する送信部と、を備え、

ターゲット符号化率と変調次数は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて示され、

前記第1の上りリンク情報の符号化変調シンボルの数は、下記(1)の値に少なくとも基づいて与えられ、

Oは、前記第1の上りリンク情報のビット数であり、

Lは、C R Cパリティビットの数であり、

は、R R C層のパラメータに基づいて与えられ、

Q_mは、前記変調次数であり、

Rは、前記ターゲット符号化率であり、

前記第2の上りリンク情報のサイズは前記ターゲット符号化率と前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの数とに少なくとも基づいて与えられる、

端末装置。

【数1】

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right) \quad \dots (1)$$

【請求項 2】

前記符号化変調シンボルの数は、下記(2)の数式に基づいて与えられ、

M_{max} は、前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの最大値であり、P T R S (Phase Tracking Reference Signal)の密度に少なくとも基づいて与えられる、

請求項1に記載の端末装置。

10

【数 2】

$$Q' = \min\left\{\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right), M_{max}\right\} \quad \dots (2)$$

【請求項 3】

前記 P T R S の密度は、前記 P U S C H の送信のためにスケジューリングされた帯域幅に少なくとも基づいて与えられる、

請求項2に記載の端末装置。

20

【請求項 4】

P U S C H のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含む P D C C H を送信する送信部と、

前記 P U S C H を用いて第1の上りリンク情報および第2の上りリンク情報を受信する受信部と、

前記第1の上りリンク制御情報および前記第2の上りリンク情報を復号する復号部と、を備え、

ターゲット符号化率と変調次数は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて示され、

前記第1の上りリンク情報の符号化変調シンボルの数は、下記(1)の値に少なくとも基づいて与えられ、

30

O は、前記第1の上りリンク情報のビット数であり、

L は、C R C パリティビットの数であり、

β は、R R C 層のパラメータに基づいて与えられ、

Q_m は、前記変調次数であり、

R は、前記ターゲット符号化率であり、

前記第2の上りリンク情報のサイズは前記ターゲット符号化率と前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの数とに少なくとも基づいて与えられる、

基地局装置。

40

【数 3】

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right) \quad \dots (1)$$

【請求項 5】

前記符号化変調シンボルの数は、下記(2)の数式に基づいて与えられ、

M_{max} は、前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの最大値であり、P T R S (Phase Tracking Reference Signal)の密度に少なくとも基づいて与えられる、

請求項4に記載の基地局装置。

50

【数 4】

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O + L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{max} \right\} \quad \dots (2)$$

【請求項 6】

前記 P T R S の密度は、前記 P U S C H の送信のためにスケジューリングされた帯域幅に少なくとも基づいて与えられる、

請求項 5 に記載の基地局装置。

10

【請求項 7】

端末装置における通信方法であって、

P U S C H のスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含む P D C C H を受信し、

第 1 の上りリンク情報および第 2 の上りリンク情報を符号化し、

前記 P U S C H を用いて前記第 1 の上りリンク情報および前記第 2 の上りリンク情報を送信し、

ターゲット符号化率と変調次数は、前記下りリンク制御情報に含まれる 1 つのフィールドに基づいて示され、

前記第 1 の上りリンク情報の符号化変調シンボルの数は、下記 (1) の値に少なくとも基づいて与えられ、

20

O は、前記第 1 の上りリンク情報のビット数であり、

L は、C R C パリティビットの数であり、

は、R R C 層のパラメータに基づいて与えられ、

Q_m は、前記変調次数であり、

R は、前記ターゲット符号化率であり、

前記第 2 の上りリンク情報のサイズは前記ターゲット符号化率と前記第 1 の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの数とに少なくとも基づいて与えられる、

通信方法。

【数 5】

30

$$\text{ceil} \left(\frac{(O + L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right) \quad \dots (1)$$

【請求項 8】

前記符号化変調シンボルの数は、下記 (2) の数式に基づいて与えられ、

M_{max} は、前記第 1 の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの最大値であり、P T R S (Phase Tracking Reference Signal) の密度に少なくとも基づいて与えられる、

請求項 7 に記載の通信方法。

40

【数 6】

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O + L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{max} \right\} \quad \dots (2)$$

【請求項 9】

前記 P T R S の密度は、前記 P U S C H の送信のためにスケジューリングされた帯域幅に少なくとも基づいて与えられる、

請求項 8 に記載の通信方法。

50

【請求項 10】

基地局装置における通信方法であって、
 PUSCHのスケジューリングのために用いられる下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信する送信し、
 前記PUSCHを用いて第1の上りリンク情報および第2の上りリンク情報を受信し、
 前記第1の上りリンク情報および前記第2の上りリンク情報を復号し、
 ターゲット符号化率と変調次数は、前記下りリンク制御情報に含まれる1つのフィールドに基づいて示され、
 前記第1の上りリンク情報の符号化変調シンボルの数は、下記(1)の値に少なくとも基づいて与えられ、
 O は、前記第1の上りリンク情報のビット数であり、
 L は、CRCパリティビットの数であり、
 Q_m は、前記変調次数であり、
 R は、前記ターゲット符号化率であり、
 前記第2の上りリンク情報のサイズは前記ターゲット符号化率と前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの数とに少なくとも基づいて与えられる、
 通信方法。

10

【数 7】

$$\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right) \cdots (1)$$

20

【請求項 11】

前記符号化変調シンボルの数は、下記(2)の数式に基づいて与えられ、
 M_{max} は、前記第1の上りリンク情報の前記符号化変調シンボルの最大値であり、PTRS (Phase Tracking Reference Signal) の密度に少なくとも基づいて与えられる、
 請求項10に記載の通信方法。

【数 8】

$$Q' = \min\left\{\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right), M_{max}\right\} \cdots (2)$$

30

【請求項 12】

前記PTRSの密度は、前記PUSCHの送信のためにスケジューリングされた帯域幅に少なくとも基づいて与えられる、
 請求項11に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE: 登録商標)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access: EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている（非特許文献1、2、3、4、5

50

）。また、3GPPにおいて、新たな無線アクセス方式（以下、「New Radio (NR)」と称する。）が検討されている。LTEでは、基地局装置をeNodeB (evolved NodeB)とも称する。NRでは、基地局装置をgNodeBとも称する。LTE、および、NRでは、端末装置をUE (User Equipment)とも称する。LTE、および、NRは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

【0003】

LTEにおいて、端末装置1は、トランスポートブロックを含むPUSCHを用いて上りリンク制御情報を送信してもよい（非特許文献3）。LTEにおいて、トランスポートブロックのサイズは、MCSインデックス、レイヤの数 v 、および、周波数領域においてPUSCHの送信のために割り当てられたリソースブロックの数 N_{RB} に基づいて決定されてもよい（非特許文献3）。

10

【0004】

NRにおいて、トランスポートブロックのサイズを、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、レイヤの数 v 、および、周波数領域において割り当てられたリソースブロックの数 N_{RB} 、スロット/ミニスロット毎におけるPRB毎におけるREの数 $N_{UL} \text{---} PRB \text{---} RE$ (the number of REs per PRB per slot/mini-slot)に基づいて決定することが検討されている（非特許文献6）。端末装置1は、受信したMCSインデックスを用いて、変調次数 Q_m 、および、ターゲット符号化率 R を読み取る。

【0005】

20

非特許文献7において、レイヤ毎のトランスポートブロックのサイズを、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、および、割り当てられたREの数に基づいて決定することが提案されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【文献】"3GPP TS 36.211 V13.0.0 (2015-12)", 6th January, 2016.

"3GPP TS 36.212 V13.0.0 (2015-12)", 6th January, 2016.

"3GPP TS 36.213 V13.0.0 (2015-12)", 6th January, 2016.

"3GPP TS 36.321 V13.0.0 (2015-12)", 14th January, 2016.

30

"3GPP TS 36.331 V13.0.0 (2015-12)", 7th January, 2016.

"On MCS/transport Block Size Determination", R1-1711501, Ericsson, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2, Qingdao, P.R. China, 27th - 30th June 2017.

"Transport block size determination", R1-1710720, Samsung, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2, Qingdao, P.R. China, 27th - 30th June 2017.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、基地局装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法を提供する。本発明の端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、基地局装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法は、効率的に情報のサイズを決定する方法、および/または、効率的に情報のための変調シンボル/符号化シンボル/リソースエレメントの数を決定する方法を備える。ここで、情報はデータ、制御情報、および、参照信号の一部、または、全部を少なくとも含んでもよい。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、端末装置であって、HARQ-ACKとCSIとトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記CSIと前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、前記HARQ-ACKの

50

第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記C S Iの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

【0009】

(2) 本発明の第2の態様は、端末装置であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

10

【0010】

(3) 本発明の第3の態様は、端末装置であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信する受信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記符号化部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

20

【0011】

(4) 本発明の第4の態様は、基地局装置であって、HARQ-ACKとC S Iとトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記C S Iと前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、前記HARQ-ACKの第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記C S Iの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

30

【0012】

(5) 本発明の第5の態様は、基地局装置であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

【0013】

40

(6) 本発明の第6の態様は、基地局装置であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信する送信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記復号部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

【0014】

(7) 本発明の第7の態様は、端末装置の通信方法であって、HARQ-ACKとC S I

50

とトランスポートブロックを個別に符号化し、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記CSIと前記トランスポートブロックを送信し、前記HARQ-ACKの第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記CSIの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

【0015】

(8) 本発明の第8の態様は、端末装置の通信方法であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化し、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信し、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

10

【0016】

(9) 本発明の第9の態様は、端末装置の通信方法であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを受信し、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化し、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信し、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

20

【0017】

(10) 本発明の第10の態様は、基地局装置の通信方法であって、HARQ-ACKとCSIとトランスポートブロックを個別に復号し、PUSCHを用いて前記HARQ-ACKと前記CSIと前記トランスポートブロックを受信し、前記HARQ-ACKの第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記CSIの第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

30

【0018】

(11) 本発明の第11の態様は、基地局装置の通信方法であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号し、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信し、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

【0019】

(12) 本発明の第12の態様は、基地局装置の通信方法であって、下りリンク制御情報を含むPDCCHを送信し、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号し、PUSCHを用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信し、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

40

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、端末装置は効率的に上りリンク送信を行うことができる。また、基地

50

局装置は効率的に上りリンク送信の受信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本実施形態におけるシンボルを示す図である。

【図 2】本実施形態におけるシンボルを示す図である。

【図 3】本実施形態の無線通信システムの概念図である。

【図 4】本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。

【図 5】本実施形態における上りリンクスロットの概略構成を示す図である。

【図 6】本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 7】本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。

【図 8】本実施形態におけるトランスポートブロック (a_k)、タイプ A CSI (o_k)、タイプ B CSI (b_k)、および、HARQ-ACK (c_k) の符号化処理の一例を示す図である。

【図 9】本実施形態の 800 におけるトランスポートブロックの符号化の一例を示す図である。

【図 10】本実施形態における CRC パリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ の概略を示す図である。

【図 11】本実施形態における符号化ビットの多重・インタリーブの例を示す図である。

【図 12】本実施形態における PUSCH の送信に係わるシーケンスチャートの一例を示す図である。

【図 13】本実施形態におけるトランスポートブロックを算出するためのフローを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 および図 2 は、本実施形態におけるシンボルを示す図である。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図 3 において、無線通信システムは、端末装置 1 A ~ 1 C、および基地局装置 3 を具備する。以下、端末装置 1 A ~ 1 C を端末装置 1 という。

【 0 0 2 5 】

以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、端末装置 1 は、1 つまたは複数のサービングセルが設定される。端末装置 1 が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。端末装置 1 に対して設定される複数のサービングセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。また、設定された複数のサービングセルの一部において、本発明が適用されてもよい。複数のサービングセルは、少なくとも 1 つのプライマリセルを含む。複数のサービングセルは、1 つ、または、複数のセカンダリセルを含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

プライマリセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) 手順が行なわれたサービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) 手順を開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手順においてプライマリセルと指示されたセルである。RRC (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、セカンダリセルが設定されてもよい。

【 0 0 2 8 】

下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリアと称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンク

10

20

30

40

50

コンポーネントキャリアと称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリアと称する。

【 0 0 2 9 】

端末装置 1 は、複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）において同時に複数の物理チャネルでの送信、および／または受信を行うことができる。1つの物理チャネルは、複数のサービングセル（コンポーネントキャリア）のうち1つのサービングセル（コンポーネントキャリア）において送信される。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

【 0 0 3 1 】

端末装置 1 から基地局装置 3 への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

P U C C H は、下りリンクの C S I (Channel State Information)、および／または、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest) を送信するために用いられる。C S I、および、H A R Q - A C K は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) である。

【 0 0 3 2 】

P U S C H は、上りリンクデータ (Transport block, Uplink-Shared Channel: UL-SCH)、下りリンクの C S I、および／または、H A R Q - A C K を送信するために用いられる。C S I、および、H A R Q - A C K は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) である。端末装置 1 は、上りリンクグラント (uplink grant) を含む P D

C C H (Physical Downlink Control Channel) の検出に基づいて P U S C H を送信してもよい。

【 0 0 3 3 】

C S I は、チャネル品質指標 (Channel Quality Indicator: CQI)、R I (Rank Indicator)、および、P M I (Precoding Matrix Indicator) を少なくとも含む。C Q I は、P D S C H で送信される単一のトランスポートブロックに対する、変調方式と符号化率の組合せを表現する。R I は、端末装置 1 によって決定される有効なレイヤの数を示す。P M I は、端末装置 1 によって決定されるコードブックを示す。該コードブックは、P D S C H のプリコーディングに関連する。

【 0 0 3 4 】

R I をタイプ A C S I とも称する。タイプ A C S I は R I 以外の C S I を含んでもよい。C Q I および P M I をタイプ B C S I とも称する。タイプ B C S I は C Q I と P M I 以外の C S I を含んでもよい。

【 0 0 3 5 】

H A R Q - A C K は、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) に対応する。H A R Q - A C K は、A C K (acknowledgement)

または N A C K (negative-acknowledgement) を示す。H A R Q - A C K を、A C K / N A C K、H A R Q フィードバック、H A R Q 応答、H A R Q 情報、または、H A R Q 制御情報とも称する。

【 0 0 3 6 】

P R A C H は、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・PTRS (Phase Tracking Reference Signal)

DMRSは、PUSCHまたはPUSCHの送信に関連する。DMRSは、PUSCHと時間多重されてもよい。基地局装置3は、PUSCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用してもよい。

【0038】

PTRSは、PUSCHの送信に関連する。PTRSはA個のシンボルおきにマップされてもよい。PTRSの時間密度Aは以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。PTRSはB個のシンボルおきにマップされてもよい。PTRSの周波数密度Bは以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。すなわち、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数 N_{PTRS} は、以下の(1)から(9)の一部または全部に少なくとも基づいて決定されてもよい。

(1) ターゲット符号化率R

(2) 変調次数 Q_m

(3) サブキャリアの数で表現される、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのスケジュールされた帯域幅 M_{SC}

(4) サブキャリアの数で表現される、同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのスケジュールされた帯域幅 $M_{SC_initial}$

(5) トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数 N_{symb}

(6) 同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数 $N_{symb_initial}$

(7) PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE}

(8) PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの仮想的な数 $N_{virtual_{RE}}$

(9) CP (Cyclic Prefix) 長を示す上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLength

トランスポートブロックの現在のスロットにおけるPUSCH再送信のためのPTRSの時間密度Aは、同じトランスポートブロックのPUSCH初期送信のためのPTRSの時間密度Aによって与えられてもよい。トランスポートブロックの現在のスロットにおけるPUSCH再送信のためのPTRSの周波数密度Bは、同じトランスポートブロックのPUSCH初期送信のためのPTRSの周波数密度Bによって与えられてもよい。

【0039】

M_{SC} は、 $M_{SC_initial}$ とは異なる値であってもよい。 N_{symb} は、 $N_{symb_initial}$ とは異なる値であってもよい。

【0040】

端末装置1は、上りリンクグラントに基づいて、R、 Q_m 、 M_{SC} 、 $M_{SC_initial}$ 、 N_{symb} 、 $N_{symb_initial}$ 、 N_{RE} 、および/または、 $N_{virtual_{RE}}$ を取得してもよい。基地局装置3は、上りリンクグラントを用いて、端末装置1に、R、 Q_m 、 M_{SC} 、 $M_{SC_initial}$ 、 N_{symb} 、 $N_{symb_initial}$ 、 N_{RE} 、および/または、 $N_{virtual_{RE}}$ を通知してもよい。

【0041】

基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・PDSCH (Physical Downlink Control Channel)

P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C I フォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、上りリンクグラント (uplink grant) を含む。上りリンクグラントは、単一のセル内の単一のP U S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。上りリンクグラントは、単一のセル内の複数のスロットにおける複数のP U S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。上りリンクグラントは、単一のセル内の複数のスロットにおける単一のP U S C Hのスケジューリングに用いられてもよい。

【 0 0 4 2 】

P D S C Hは、下りリンクデータ (Transport block, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。

10

【 0 0 4 3 】

U L - S C HおよびD L - S C Hは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (transport block: TB) またはM A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。

【 0 0 4 4 】

以下、本実施形態の無線フレーム (radio frame) の構成について説明する。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。図 4 において、横軸は時間軸である。無線フレームのそれぞれは、1 0 m s 長であってもよい。また、無線フレームのそれぞれは1 0 のスロットから構成されてもよい。スロットのそれぞれは、1 m s 長であってもよい。

20

【 0 0 4 6 】

以下、本実施形態のスロットの構成の一例について説明する。図 5 は、本実施形態における上りリンクスロットの概略構成を示す図である。図 5 において、1つのセルにおける上りリンクスロットの構成を示す。図 5 において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。上りリンクスロットは N^{UL}_{sym} 個のS C - F D M Aシンボルを含んでもよい。上りリンクスロットは N^{UL}_{sym} 個のO F D Mシンボルを含んでもよい。以下、本実施形態では、上りリンクスロットがO F D Mシンボルを含む場合を用いて説明をするが、上りリンクスロットがS C - F D M Aシンボルを含む場合にも本実施形態を適用することはできる。

30

【 0 0 4 7 】

図 5 において、 l はO F D Mシンボル番号 / インデックスであり、 k はサブキャリア番号 / インデックスである。スロットのそれぞれにおいて送信される物理シグナルまたは物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のO F D Mシンボルによって定義される。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリア番号 / インデックス k 、および、O F D Mシンボル番号 / インデックス l によって表される。

【 0 0 4 8 】

40

上りリンクスロットは、時間領域において、複数O F D Mシンボル l ($l = 0, 1, \dots, N^{UL}_{sym}$) を含む。上りリンクにおけるノーマルC P (normal Cyclic Prefix) に対して、 N^{UL}_{sym} は7または14であってもよい。上りリンクにおける拡張C P (extended CP) に対して、 N^{UL}_{sym} は6または12であってもよい。

【 0 0 4 9 】

端末装置 1 は、上りリンクにおけるC P長を示す上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLengthを基地局装置 3 から受信する。基地局装置 3 は、セルに対応する該上位層のパラメータUL-CyclicPrefixLengthを含むシステムインフォメーションを、該セルにおいて報知してもよい。

【 0 0 5 0 】

50

上りリンクスロットは、周波数領域において、複数のサブキャリア k ($k = 0, 1, \dots, N_{ULRB} \cdot N_{RBSC}$) を含む。 N_{ULRB} は、 N_{RBSC} の倍数によって表現される、サービングセルに対する上りリンク帯域幅設定である。 N_{RBSC} は、サブキャリアの数によって表現される、周波数領域における（物理）リソースブロックサイズである。サブキャリア間隔 f は 15 kHz であってもよい。 N_{RBSC} は 12 であってもよい。周波数領域における（物理）リソースブロックサイズは 180 kHz であってもよい。

【0051】

1つの物理リソースブロックは、時間領域において $N_{UL_{\text{symb}}}$ の連続する OFDM シンボルと周波数領域において N_{RBSC} の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは $(N_{UL_{\text{symb}}} \cdot N_{RBSC})$ のリソースエレメントから構成される。1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応してもよい。物理リソースブロックは周波数領域において、周波数の低いほうから順に番号 $n_{PRB} (0, 1, \dots, N_{ULRB} - 1)$ が付けられてもよい。

10

【0052】

本実施形態における下りリンクのスロットは、複数の OFDM シンボルを含む。本実施形態における下りリンクのスロットの構成は上りリンクと基本的に同じであるため、下りリンクのスロットの構成の説明は省略する。

【0053】

以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

【0054】

20

図6は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF (Radio Frequency) 部12、および、ベースバンド部13を含んで構成される。上位層処理部14は、媒体アクセス制御層処理部15、および、無線リソース制御層処理部16を含んで構成される。無線送受信部10を送信部、受信部、符号化部、復号部、または、物理層処理部とも称する。

【0055】

上位層処理部14は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、無線送受信部10に出力する。上位層処理部14は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

30

【0056】

上位層処理部14が備える媒体アクセス制御層処理部15は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部15は、無線リソース制御層処理部16によって管理されている各種設定情報/パラメータに基づいて、ランダムアクセス手順の制御を行う。

【0057】

上位層処理部14が備える無線リソース制御層処理部16は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部16は、自装置の各種設定情報/パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報/パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した各種設定情報/パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報/パラメータをセットする。

40

【0058】

無線送受信部10は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部10は、基地局装置3から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部14に出力する。無線送受信部10は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置3に送信する。

【0059】

50

R F 部 1 2 は、アンテナ部 1 1 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート: down covert）、不要な周波数成分を除去する。R F 部 1 2 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

【 0 0 6 0 】

ベースバンド部 1 3 は、R F 部 1 2 から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をディジタル信号に変換する。ベースバンド部 1 3 は、変換したディジタル信号から C P（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、C P を除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【 0 0 6 1 】

ベースバンド部 1 3 は、データを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、S C - F D M A シンボルを生成し、生成された S C - F D M A シンボルに C P を付加し、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 1 3 は、変換したアナログ信号を R F 部 1 2 に出力する。

【 0 0 6 2 】

R F 部 1 2 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 1 3 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート（up convert）し、アンテナ部 1 1 を介して送信する。また、R F 部 1 2 は、電力を増幅する。また、R F 部 1 2 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。R F 部 1 2 を送信電力制御部とも称する。

【 0 0 6 3 】

図 7 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 3 0、および、上位層処理部 3 4 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 は、アンテナ部 3 1、R F 部 3 2、および、ベースバンド部 3 3 を含んで構成される。上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御層処理部 3 5、および、無線リソース制御層処理部 3 6 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 を送信部、受信部、符号化部、復号部、または、物理層処理部とも称する。

【 0 0 6 4 】

上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

【 0 0 6 5 】

上位層処理部 3 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、媒体アクセス制御層の処理を行う。媒体アクセス制御層処理部 3 5 は、無線リソース制御層処理部 3 6 によって管理されている各種設定情報 / パラメータに基づいて、ランダムアクセス手順の制御を行う。

【 0 0 6 6 】

上位層処理部 3 4 が備える無線リソース制御層処理部 3 6 は、無線リソース制御層の処理を行う。無線リソース制御層処理部 3 6 は、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、R R C メッセージ、M A C C E（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 3 0 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 3 6 は、端末装置 1 各々の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 3 6 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報 / パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 3 6 は、各種設定情報 / パラメータを示す情報を送信 / 報知する。

【 0 0 6 7 】

無線送受信部 3 0 の機能は、無線送受信部 1 0 と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

端末装置 1 が備える符号 1 0 から符号 1 6 が付された部のそれぞれは、回路として構成さ

10

20

30

40

50

れてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、少なくとも 1 つのプロセッサと前記少なくとも 1 つのプロセッサと連結されるメモリとして構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、少なくとも 1 つのプロセッサと前記少なくとも 1 つのプロセッサと連結されるメモリとして構成されてもよい。

【0069】

以下、PUSCHを用いて送信される、トランスポートブロック、タイプA CSI、タイプB CSI、および、HARQ-ACKの符号化処理について説明する。

【0070】

図8は、本実施形態におけるトランスポートブロック(a_k)、タイプA CSI(o_k)、タイプB CSI(b_k)、および、HARQ-ACK(c_k)の符号化処理の一例を示す図である。図8の800から803において、トランスポートブロック(a_k)、タイプA CSI(o_k)、タイプB CSI(b_k)、および、HARQ-ACK(c_k)は個別に符号化される。図8の804において、トランスポートブロックの符号化ビット(f_k)、タイプA CSIの符号化ビット(q_k)、タイプB CSIの符号化ビット(g_k)、および、HARQ-ACKの符号化ビット(h_k)は、多重、および、インタリーブされる。図8の805において、804において多重、および、インタリーブされた符号化ビットから、ベースバンド信号(PUSCHの信号)を生成する。

【0071】

図9は、本実施形態の800におけるトランスポートブロックの符号化の一例を示す図である。8001において、トランスポートブロック a_k にCRCパリティビットが付加することによって、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k が生成される。8001におけるCRCパリティビットは、トランスポートブロック a_k に基づき生成される。

【0072】

8011において、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k は複数のコードブロック $P_{i,k}$ に分割されてもよい。8011において、CRCパリティビットが付加されたトランスポートブロックの系列 s_k は1つのコードブロック $P_{0,k}$ にマップされてもよい。ここで、系列 s_k が対応するコードブロックの数 C は、トランスポートブロック a_k のサイズに少なくとも基づいて与えられてもよい。

【0073】

8012のそれぞれにおいて、コードブロック $P_{i,k}$ にCRCパリティビットを付加することによって、CRCパリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ が生成される。8012におけるCRCパリティビットは、コードブロック $P_{i,k}$ に基づき生成される。図10は、本実施形態におけるCRCパリティビットが付加されたコードブロックの系列 $p_{i,k}$ の概略を示す図である。コードブロックは、トランスポートブロックのためのCRCパリティビットを含んでもよい。系列 $p_{i,k}$ のサイズは K_r である。すなわち、 K_r は、CRCパリティビットを含む r 番目のコードブロックのサイズである。

【0074】

8013において、端末装置1は、系列 $p_{i,k}$ のそれぞれをチャネル符号化(例えば、ターボ符号化、LDPC符号化)する。8013において、端末装置1は、チャネル符号化された複数の系列を収集、選択、および/または、除去することによってトランスポートブロックの符号化ビットの系列 f_k を生成する。

【0075】

図11は、本実施形態における符号化ビットの多重・インタリーブの例を示す図である。符号化ビットの多重・インタリーブには、行列(matrix)が用いられてもよい。行列の列はOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルに対応してもよい。図11における四角は行列の要素である。行列の1つの要素は、1つの符号化変調シンボルに対応してもよ

10

20

30

40

50

い。符号化変調シンボルは Q_m 個の符号化ビットのグループである。 Q_m は、PUSCH（トランスポートブロック）に対する変調次数である。1つの符号化変調シンボルから、1つの複素数値シンボルが生成される。Dが付された四角はDMRSがマップされる要素である。Pが付された四角はPTRSがマップされる要素である。Hが付された四角はHARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素である。Aが付された四角はタイプA CSIの符号化変調シンボルがマップされる要素である。Bが付された四角はタイプB CSIの符号化変調シンボルがマップされる要素である。斜線が付された四角はトランスポートブロックの符号化変調シンボルがマップされる要素である。

【0076】

OFDMの場合、端末装置1は、1つの列にマップされる複数の符号化変調シンボルから生成される複数の複素数値シンボルを、PUSCHのために割り当てられる1つのOFDMシンボルにおける複数のリソースエレメントにマップしてもよい。すなわち、OFDMの場合、図11の符号化変調シンボルは変調シンボルに置き換えられてもよい。OFDMの場合、1つの行は1つのサブキャリアに対応しており、1つの要素は1つのリソースエレメントに対応している。SC-FDMAの場合、端末装置1は、1つの列にマップされる複数の符号化変調シンボルから生成される複数の複素数値シンボルをDFTPリコーディングすることによって得られる複数の複素数値シンボルを、PUSCHのために割り当てられる1つのSC-FDMAシンボルにおける複数のリソースエレメントにマップしてもよい。

【0077】

トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、DMRSがマップされる要素、PTRSがマップされる要素、タイプA CSIがマップされる要素、および、タイプB CSIがマップされる要素を避けてマップされてもよい。

【0078】

トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされてもよい。この場合、HARQ-ACKの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックの符号化変調シンボルの一部を上書きしてもよい。この場合、HARQ-ACKの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックの符号化変調シンボルがマップされた要素を上書きしてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルは、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマ

【0079】

ップされてもよい。すなわち、トランスポートブロックの符号化変調シンボルのマッピングにおいて、HARQ-ACKの符号化変調シンボルがマップされる要素はスキップされてもよい。

【0080】

図12は、本実施形態におけるPUSCHの送信に係わるシーケンスチャートの一例を示す図である。1200において、基地局装置3は、初期送信を指示する上りリンクグラント1201を含むPDCCH1202を、端末装置1に送信する。1210において、端末装置1は、PDCCH1202の検出に基づいて、上りリンク制御情報1211（HARQ-ACK、タイプA CSI、および/または、タイプB CSI）とトランスポートブロック1212を含むPUSCH初期送信1213を行う。基地局装置3が成功裏にトランスポートブロック1212を復号できなかった場合、基地局装置3は、1220にお

10

20

30

40

50

いて再送信を指示する上りリンクグラント 1221 を含む PDCCH 1222 を、端末装置 1 に送信する。端末装置 1 は、上りリンク制御情報 1231 (HARQ-ACK、タイプ A CSI、および/または、タイプ B CSI) とトランスポートブロック 1212 を含む PUSCH 再送信 1233 を行う。

【0081】

上りリンク制御情報 1211 のための Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および/または、 Q'_{CSI_B} の算出のために用いられるパラメータ (v 、 C 、 C' 、 K 、 K_r' 、 $MSC_initial$ 、 $NPTRS_initial$ 、 $Nsymb_initial$ 、 Q_m 、 R) は、上りリンクグラント 1201 に基づいて与えられてもよい。上りリンク制御情報 1231 のための Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および/または、 Q'_{CSI_B} の算出のために用いられるパラメータ (v 、 C 、 C' 、 K 、 K_r' 、 $MSC_initial$ 、 $NPTRS_initial$ 、 $Nsymb_initial$ 、 Q_m 、 R) は、上りリンクグラント 1201 に基づいて与えられてもよい。

10

【0082】

PUSCH 初期送信 1213 のためのパラメータ (MSC 、 $NPTRS$ 、 $Nsymb$) は、パラメータ ($MSC_initial$ 、 $NPTRS_initial$ 、 $Nsymb_initial$) と同じである。PUSCH 再送信 1233 のためのパラメータ (MSC 、 $NPTRS$ 、 $Nsymb$) は、パラメータ ($MSC_initial$ 、 $NPTRS_initial$ 、 $Nsymb_initial$) とは個別に定義され、且つ、上りリンクグラント 1221 に基づいて与えられてもよい。

20

【0083】

以下、トランスポートブロックサイズの決定方法について説明をする。

【0084】

端末装置 1 および基地局装置 3 は、トランスポートブロックサイズ候補のセットの中からトランスポートブロックサイズ TBS を決定してもよい。トランスポートブロックサイズ候補のビット数は 8 の倍数であるという条件を少なくとも満たす。トランスポートブロックサイズ候補のビット数は他の条件を満たしてもよい。

【0085】

端末装置 1 および基地局装置 3 は、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} よりも大きく、且つ、最も小さいトランスポートブロックサイズ候補を、トランスポートブロックサイズ TBS として選択してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} よりも小さく、且つ、最も大きいトランスポートブロックサイズ候補を、トランスポートブロックサイズ TBS として選択してもよい。

30

【0086】

一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} は、数式 (1) によって与えられてもよい。一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。すなわち、トランスポートブロックサイズは、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。レイヤの数は、空間多重されるレイヤの数であってもよい。本実施形態ではレイヤの数 v が 1 の場合について詳述するが、本実施形態はレイヤの数 v が 1 より大きい場合に適用してもよい。本実施形態では 1 つのトランスポートブロックが PUSCH において送信される場合について詳述するが、本実施形態は複数のトランスポートブロックが PUSCH において送信される場合に適用してもよい。

40

【0087】

【数 1】

$$TBS_{temp} = Q_m \cdot R \cdot N_{RE} \cdot v$$

wherein

- Q_m is the modulation order
- R is the target code rate
- N_{RE} is the number of the allocated REs
- v is the number of layers

10

【 0 0 8 8 】

変調次数 Q_m は上りリンクグラントに含まれる第 1 のフィールドによって示されてもよい。ターゲット符号化率 R は上りリンクグラントに含まれる第 2 のフィールドによって示されてもよい。PUSCH 送信のためのレイヤの数 v は上りリンクグラントに含まれる第 3 のフィールドによって示されてもよい。第 1 のフィールドは第 2 のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。第 1 のフィールドは第 3 のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。第 2 のフィールドは、第 3 のフィールドと同じでもよいし、異なってもよい。

20

【 0 0 8 9 】

トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされる場合、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は、数式 (2) によって与えられてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされる場合、割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は、数式 (3) によって与えられてもよい。

30

【 0 0 9 0 】

【 数 2 】

40

50

$$N_{RE} = M_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - (Q'_{ACK} + Q'_{CSI_A} + Q'_{CSI_B}) - N_{PTRS_initial}$$

wherein

- $M_{SC_initial}$ is the scheduled bandwidth for initial PUSCH transmission for the same transport block,

expressed as the number of subcarriers

- $N_{symb_initial}$ is the number of SC-FDMA symbols or OFDM symbols for initial PUSCH transmission

for the same transport block

10

- Q'_{ACK} is the number of coded modulation symbols for HARQ - ACK

- Q'_{CSI_A} is the number of coded modulation symbols for type A CSI

- Q'_{CSI_B} is the number of coded modulation symbols for type B CSI

- $N_{PTRS_initial}$ is the number of REs for the Phase Tracking Reference Signal for initial PUSCH transmission

for the same transport block

【 0 0 9 1 】

20

【 数 3 】

$$N_{RE} = M_{SC} \cdot N_{symb} - (Q'_{CSI_A} + Q'_{CSI_B}) - N_{PTRS_initial}$$

【 0 0 9 2 】

HARQ - ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、HARQ - ACK のためのリソースエレメントの数、および、HARQ - ACK のための変調シンボル / 複素数値シンボルの数と同じである。タイプ A CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、タイプ A CSI のためのリソースエレメントの数、および、タイプ A CSI のための変調シンボル / 複素数値シンボルの数と同じである。タイプ B CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} は、タイプ B CSI のためのリソースエレメントの数、および、タイプ B CSI のための変調シンボル / 複素数値シンボルの数と同じである。CSI の符号化変調シンボルの数 Q' は、タイプ A CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} 、および、タイプ B CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} の和であってもよい。

30

【 0 0 9 3 】

HARQ - ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} は、HARQ - ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。タイプ A CSI の符号化ビットの数 Q_{CSI_A} は、タイプ A CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。タイプ B CSI の符号化ビットの数 Q_{CSI_B} は、タイプ B CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} と変調次数 Q_m を乗算することによって得られる。

40

【 0 0 9 4 】

HARQ - ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、数式 (4) によって与えられてもよい。タイプ A CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式 (4) によって与えられてもよい。タイプ B CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_B} は、数式 (4) によって与えられてもよい。つまり、HARQ - ACK に対して、数式 (4) の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q_{ACK} に置き換えられてもよい。また、タイプ A CSI に対して、数式 (4) の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_A} に置き換えられてもよい。また、タイプ B CSI に対して、数式 (4) の符号化変調シン

50

ボルの数 Q' は、 $QC'SI_B$ に置き換えられてもよい。

【 0 0 9 5 】

【 数 4 】

$$Q' = \min \left\{ \left\lceil \frac{(O+L) \cdot (M_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - N_{PTRS_initial}) \cdot \beta}{\sum_{r=0}^{C'-1} K'_r} \right\rceil, M_{\max} \right\}$$

wherein

- O is the number of HARQ-ACK bits or type A CSI bits or type B CSI bits
- L is the number of CRC parity bits for HARQ-ACK or type A CSI or type B CSI
- For HARQ-ACK, $\beta = \beta^{HARQ-ACK}$. For type A CSI, $\beta = \beta^{CSI-A}$. For type B CSI, $\beta = \beta^{CSI-B}$.
- C' is the virtual number of code blocks
- K'_r is the virtual r -th code block size including CRC parity bits

10

【 0 0 9 6 】

M_{\max} は HARQ-ACK、タイプ A CSI、または、タイプ B CSI の符号化変調シンボルの最大値である。HARQ-ACK のための M_{\max} はタイプ A CSI のための M_{\max} と同じでもよいし、異なってもよい。HARQ-ACK のための M_{\max} はタイプ B CSI のための M_{\max} と同じでもよいし、異なってもよい。タイプ A CSI のための M_{\max} はタイプ B CSI のための M_{\max} と同じでもよいし、異なってもよい。

【 0 0 9 7 】

HARQ-ACK、または、タイプ A CSI のための M_{\max} は、 M_{sc} 、 $PTRS$ の周波数密度 B 、および、HARQ-ACK またはタイプ A CSI の符号化変調シンボルがマップされる OFDM シンボル (SC-FDMA シンボル) に PTRS がマップされるかどうかにも基づいて与えられてもよい。

30

【 0 0 9 8 】

タイプ B CSI のための M_{\max} は、 M_{sc} 、 N_{symb} 、 $PTRS$ の周波数密度 B 、および、HARQ-ACK またはタイプ A CSI の符号化変調シンボルがマップされる OFDM シンボル (SC-FDMA シンボル) に PTRS がマップされるかどうか、変調次数 Q_m 、HARQ-ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、HARQ-ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} 、タイプ A CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} 、および、タイプ A CSI の符号化ビットの数 Q_{CSI_A} の一部、または、全部に少なくとも基づいて与えられてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素を避けてマップされる場合、タイプ B CSI のための M_{\max} は、HARQ-ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、または、HARQ-ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} に少なくとも基づいて与えられてもよい。トランスポートブロックの符号化変調シンボルが、HARQ-ACK の符号化変調シンボルがマップされる要素にマップされる場合、タイプ B CSI のための M_{\max} は、HARQ-ACK の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、HARQ-ACK の符号化ビットの数 Q_{ACK} の何れも用いずに与えられてもよい。

40

【 0 0 9 9 】

基地局装置 3 は、HARQ-ACK を示す RRC 層のパラメータと CSI_A を示す RRC 層のパラメータと CSI_B を示す RRC 層のパラメータを含む情報を端末装置 1 に送信してもよい。

50

【 0 1 0 0 】

トランスポートブロックサイズ TBS を決定するために用いられる Q' の算出のために TBS を用いることは好ましくない。そこで、数式 (4) では、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に基づいて算出される仮想的なコードブロックの数 C' 、および、CRC パリティビットを含む仮想的な r 番目のコードブロックサイズ K'_r が用いられる。すなわち、 C' と K'_r は、トランスポートブロックサイズ TBS の代わりに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に基づいて算出される C と K_r である。

【 0 1 0 1 】

端末装置 1 および基地局装置 3 は、トランスポートブロックサイズ候補のセットの中から仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を決定してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ よりも大きく、且つ、最も小さいトランスポートブロックサイズ候補を、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ として選択してもよい。端末装置 1 および基地局装置 3 は、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ よりも小さく、且つ、最も大きいトランスポートブロックサイズ候補を、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ として選択してもよい。

【 0 1 0 2 】

仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ は、数式 (5) によって与えられてもよい。仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。すなわち、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ は、変調次数 Q_m 、ターゲット符号化率 R 、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ 、および、レイヤの数 v に少なくとも基づいて与えられてもよい。

【 0 1 0 3 】

【 数 5 】

$$TBS_{temp}^{virtual} = Q_m \cdot R \cdot N_{RE}^{virtual} \cdot v$$

wherein

- $N_{RE}^{virtual}$ is the number of the virtual allocated REs

【 0 1 0 4 】

仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ は、数式 (6) によって与えられてもよい。すなわち、数式 4 における ($N_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - N_{PTRS_initial}$) は、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ に置き換えられてもよい。

【 0 1 0 5 】

【 数 6 】

$$N_{RE}^{virtual} = M_{SC_initial} \cdot N_{symb_initial} - N_{PTRS_initial}$$

【 0 1 0 6 】

割り当てられたリソースエレメントの数 N_{RE} は Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および / ま

たは、 Q'_{CSI_B} に基づいて与えられるが、仮想的なリソースエレメントの数 $N_{virtual_RE}$ は Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} とは関係なく与えられる。

【0107】

すなわち、トランスポートブロックサイズ TBS 、および、一時的なトランスポートブロックサイズ TBS_{temp} を算出するために必要な Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および / または、 Q'_{CSI_B} は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} を用いずに算出される仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ 、および、仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual_temp}$ に少なくとも基づいて与えられてもよい。

10

【0108】

図13は、本実施形態におけるトランスポートブロックを算出するためのフローを示す図である。1300において、端末装置1と基地局装置3は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および、 Q'_{CSI_B} を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を算出する。1302において、端末装置1と基地局装置3は、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を用いて、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および / または、 Q'_{CSI_B} を算出する。1304において、端末装置1と基地局装置3は、 Q'_{ACK} 、 Q'_{CSI_A} 、および / または、 Q'_{CSI_B} を用いて、トランスポートブロックサイズ TBS を算出する。

【0109】

$HARQ-ACK$ の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} は、数式(7)によって与えられてもよい。タイプA CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(7)によって与えられてもよい。タイプB CSI の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI_A} は、数式(7)によって与えられてもよい。つまり、 $HARQ-ACK$ に対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{ACK} に置き換えられてもよい。また、タイプA CSI に対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_A} に置き換えられてもよい。また、タイプB CSI に対して、数式(7)の符号化変調シンボルの数 Q' は、 Q'_{CSI_B} に置き換えられてもよい。

20

【0110】

【数7】

$$Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$$

30

wherein

- O is the number of HARQ-ACK bits or type A CSI bits or type B CSI bits

- L is the number of CRC parity bits for HARQ-ACK or type A CSI or type B CSI

- For HARQ-ACK, $\beta = \beta^{HARQ-ACK}$. For type A CSI, $\beta = \beta^{CSI-A}$. For type B CSI, $\beta = \beta^{CSI-B}$.

40

【0111】

以下、本実施形態における、端末装置1および基地局装置3の種々の態様について説明する。

【0112】

(1) 本実施形態の第1の態様は、端末装置1であって、 $HARQ-ACK$ と CSI とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、 $PUSCH$ を用いて前記 $HARQ-ACK$ と前記 CSI と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、前記 $HARQ-ACK$ の第1の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記 CSI の第2の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブ

50

ックのサイズを、前記第 1 の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第 2 の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

【0113】

(2) 本実施形態の第 1 の態様において、前記符号化部は、前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルの一部を、前記第 1 の符号化変調シンボルで上書きする。

【0114】

(3) 本実施形態の第 1 の態様において、前記符号化部は、前記第 1 の符号化変調シンボルによって前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルが上書きされる場合、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第 1 の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第 2 の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算し、前記トランスポートブロックの符号化変調シンボルが前記 HARQ-ACK の符号化変調シンボルを避けてマップされる場合、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第 1 の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記第 2 の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

10

【0115】

(4) 本実施形態の第 2 の態様は、端末装置 1 であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCH を用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記符号化部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

20

【0116】

(6) 本実施形態の第 3 の態様は、端末装置 1 であって、下りリンク制御情報を含む PDCCH を受信する受信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に符号化する符号化部と、PUSCH を用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを送信する送信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記符号化部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

30

【0117】

(7) 本実施形態の第 4 の態様は、基地局装置 3 であって、HARQ-ACK と CSI とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCH を用いて前記 HARQ-ACK と前記 CSI と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、前記 HARQ-ACK の第 1 の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} 、および、前記 CSI の第 2 の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} を計算し、前記トランスポートブロックのサイズを、前記第 1 の符号化変調シンボルの数 Q'_{ACK} を用いずに、且つ、前記第 2 の符号化変調シンボルの数 Q'_{CSI} に少なくとも基づいて計算する。

40

【0118】

(8) 本実施形態の第 5 の態様は、基地局装置 3 であって、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、PUSCH を用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記復号部は、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' を用いずに、仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ を計算し、前記仮想的なトランスポートブロックサイズ $TBS_{virtual}$ に少なくとも基づいて、前記符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズ TBS を計算する。

【0119】

50

(9) 本実施形態の第 6 の態様は、基地局装置 3 であって、下りリンク制御情報を含む P D C C H を送信する送信部と、上りリンク制御情報とトランスポートブロックを個別に復号する復号部と、 P U S C H を用いて前記上りリンク制御情報と前記トランスポートブロックを受信する受信部と、を備え、前記下りリンク制御情報は、ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m を示し、前記復号部は、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m に少なくとも基づいて、前記上りリンク制御情報の符号化変調シンボルの数 Q' を計算し、前記ターゲット符号化率 R と変調次数 Q_m と前記符号化変調シンボルの数 Q' に少なくとも基づいて、前記トランスポートブロックのサイズを計算する。

【 0 1 2 0 】

(1 0) 本実施形態の第 2、第 3、第 5 または第 6 の態様において、前記上りリンク制御情報は H A R Q - A C K である。

10

【 0 1 2 1 】

(1 1) 本実施形態の第 2、第 3、第 5 または第 6 の態様において、前記上りリンク制御情報は C S I である。

【 0 1 2 2 】

(1 2) 本実施形態の第 2、第 3、第 5 または第 6 の態様において、上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' は、H A R Q - A C K の符号化変調シンボル数 $Q_{A' C K}$ 、または、C S I の符号化変調シンボル数 $Q_{C S I}$ であってもよい。上りリンク制御情報のための符号化変調シンボルの数 Q' は、H A R Q - A C K の符号化変調シンボル数 $Q_{A' C K}$ 、および、C S I の符号化変調シンボル数 $Q_{C S I}$ の和であってもよい。

20

【 0 1 2 3 】

これにより、端末装置 1 と基地局装置 3 は効率的に情報のサイズ、および / または、情報のための変調シンボル / 符号化シンボル / リソースエレメントの数を決定することができる。

【 0 1 2 4 】

本発明に関わる基地局装置 3、および端末装置 1 で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、C P U (Central Processing Unit) 等を制御するプログラム (コンピュータを機能させるプログラム) であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的に R A M (Random Access Memory) に蓄積され、その後、F l a s h R O M (Read Only Memory) などの各種 R O M や H D D (Hard Disk Drive) に格納され、必要に応じて C P U によって読み出し、修正・書き込みが行われる。

30

【 0 1 2 5 】

尚、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

【 0 1 2 6 】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置 1、又は基地局装置 3 に内蔵されたコンピュータシステムであって、O S や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D - R O M 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

40

【 0 1 2 7 】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良

50

く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0128】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

【0129】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置3は、eNodeBに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

【0130】

また、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置1、基地局装置3の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【0131】

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

【0132】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【符号の説明】

【0133】

1 (1A、1B、1C) 端末装置

3 基地局装置

10 無線送受信部

11 アンテナ部

12 RF部

13 ベースバンド部

14 上位層処理部

15 媒体アクセス制御層処理部

16 無線リソース制御層処理部

30 無線送受信部

31 アンテナ部

32 RF部

33 ベースバンド部

34 上位層処理部

35 媒体アクセス制御層処理部

10

20

30

40

50

3 6 無線リソース制御層処理部

【図面】

【図 1】

(k, l)	周波数領域インデックス k と時間領域インデックスを持つリソースエレメント
k	サブキャリアのインデックス／周波数領域インデックス
l	SC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルのインデックス／時間領域インデックス
ν_{PRB}	周波数領域における物理リソースブロックの番号
v	レイヤの数
C	トランスポートブロックのためのコードブロックの数
C'	仮想的なトランスポートブロックのための仮想的なコードブロックの数
K_r	CRC/パリティビットを含む、 r 番目のコードブロックのサイズ
K'_r	CRC/パリティビットを含む、仮想的な r 番目のコードブロックのサイズ
L	HARQ-ACK、タイプA CSI、または、タイプB CSIのためのCRC/パリティビット
M_{SC}	サブキャリアの数で表現される、トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのスケジュールされた帯域幅
$M_{\text{SC}, \text{initial}}$	サブキャリアの数で表現される、同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのスケジュールされた帯域幅
N_{PTRS}	トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数
$N_{\text{PTRS}, \text{initial}}$	同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのPTRSのためのリソースエレメントの数
N_{RE}	PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの数
$N_{\text{RE}}^{\text{virtual}}$	PUSCHのために割り当てられたリソースエレメントの仮想的な数
N_{ymb}	トランスポートブロックのための現在のスロットにおけるPUSCH送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数
$N_{\text{ymb}, \text{initial}}$	同じトランスポートブロックのためのPUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数
$N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$	サブキャリアの数によって表現される、周波数領域におけるリソースブロックのサイズ
$N_{\text{sc}}^{\text{UL}, \text{RB}}$	$N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の倍数によって表現される、上りリンク帯域幅設定
$N_{\text{sc}}^{\text{UL}, \text{ymb}}$	スロットにおけるSC-FDMAシンボルまたはOFDMシンボルの数

【図 2】

O	HARQ-ACKビット数、タイプA CSIビット数、または、タイプB CSIビット数
Q_{ACK}	HARQ-ACKのための符号化ビットの数
$Q_{\text{CSI}, \text{A}}$	タイプA CSIのための符号化ビットの数
$Q_{\text{CSI}, \text{B}}$	タイプB CSIのための符号化ビットの数
Q_m	変調次数
Q'_{ACK}	HARQ-ACKのための符号化変調シンボルの数
$Q'_{\text{CSI}, \text{A}}$	タイプA CSIのための符号化変調シンボルの数
$Q'_{\text{CSI}, \text{B}}$	タイプB CSIのための符号化変調シンボルの数
R	ターゲット符号化率
TBS	トランスポートブロックサイズ
TBS_{temp}	一時的なトランスポートブロックサイズ
TBS^{virtual}	仮想的なトランスポートブロックサイズ
$TBS^{\text{virtual}, \text{temp}}$	仮想的な一時的なトランスポートブロックサイズ

10

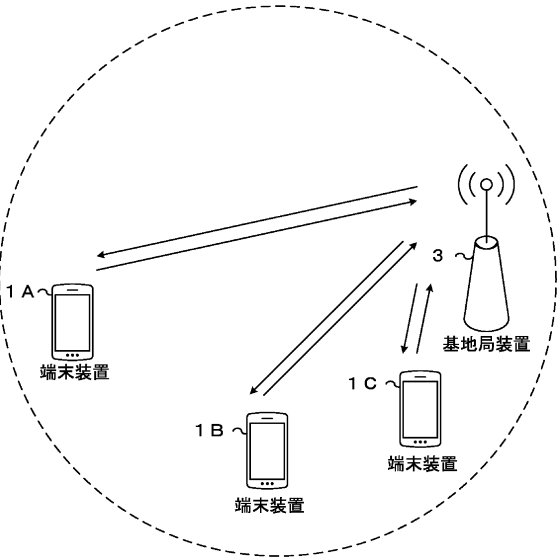
20

30

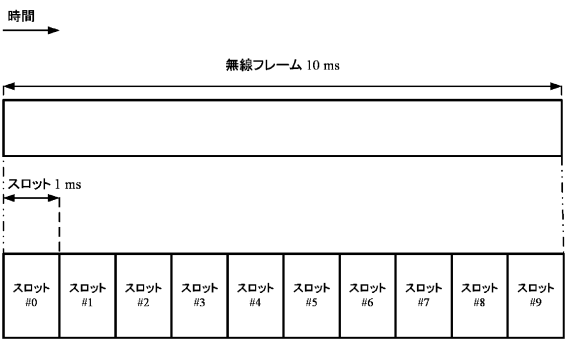
40

50

【図 3】



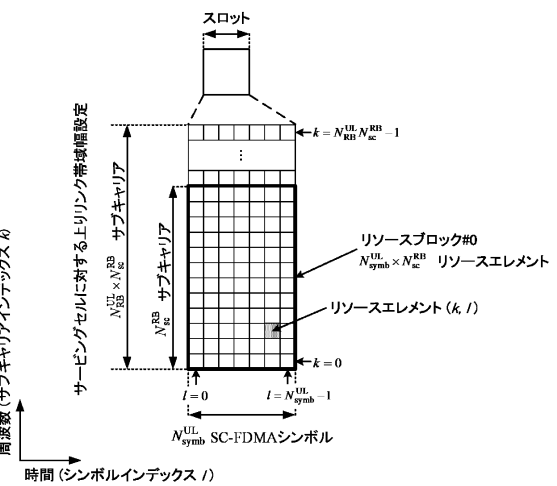
【図 4】



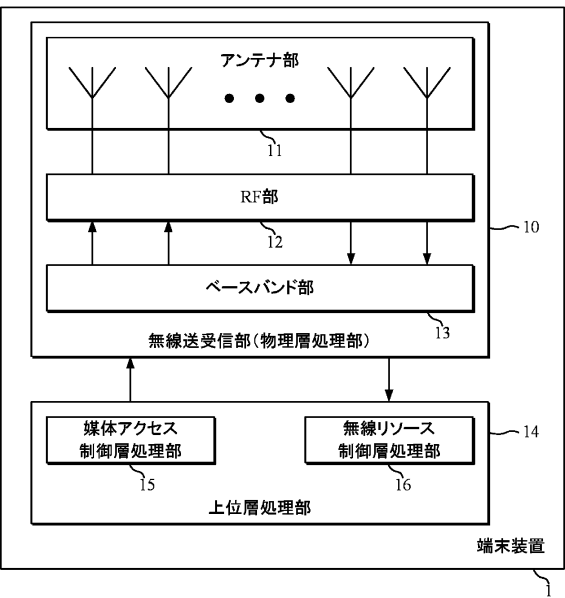
10

20

【図 5】



【図 6】

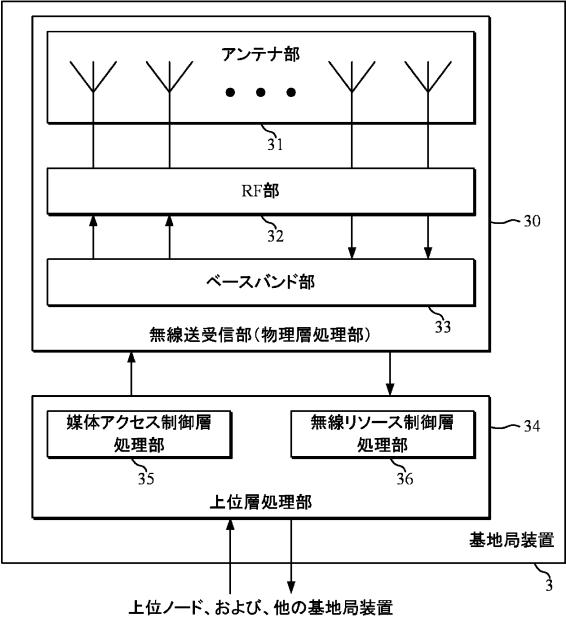


30

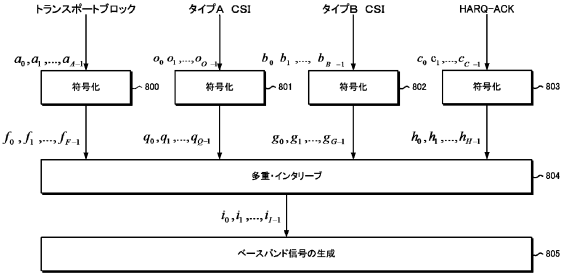
40

50

【図 7】



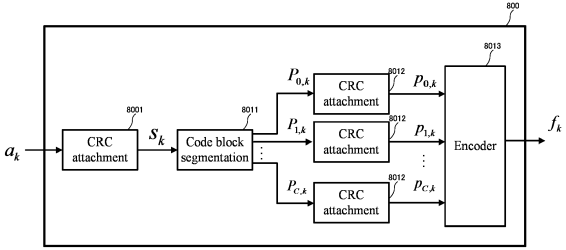
【図 8】



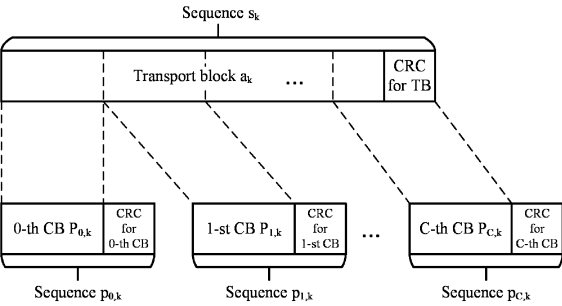
10

20

【図 9】



【図 10】

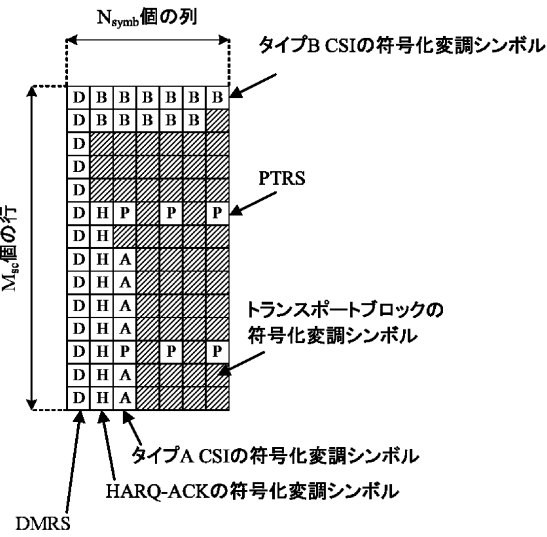


30

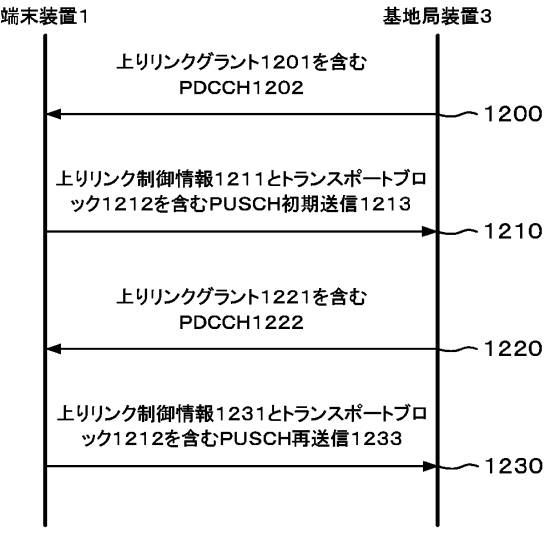
40

50

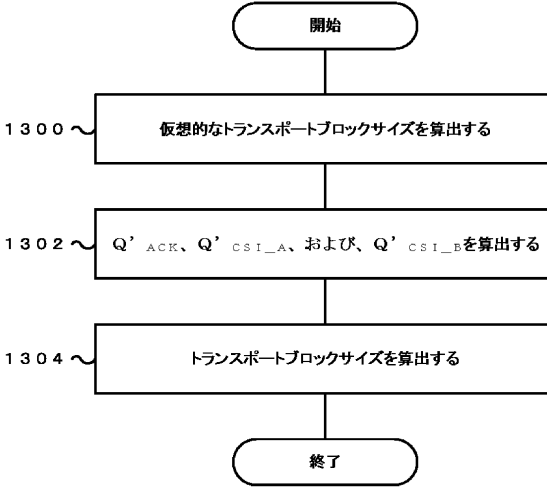
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

F G I N N O V A T I O N C O M P A N Y L I M I T E D

中華人民共和國香港新界屯門海榮路 2 2 號屯門中央廣場 2 6 樓 2 6 2 3 室

F l a t 2 6 2 3 , 2 6 / F T u e n M u n C e n t r a l S q u a r e , 2 2 H o i W
i n g R o a d , T u e n M u n , N e w T e r r i t o r i e s , T h e H o n g K o n
g S p e c i a l A d m i n i s t r a t i v e R e g i o n o f t h e P e o p l e ' s
R e p u b l i c o f C h i n a

(74)代理人 100161207

弁理士 西澤 和純

(74)代理人 100129115

弁理士 三木 雅夫

(74)代理人 100133569

弁理士 野村 進

(74)代理人 100131473

弁理士 覚田 功二

(72)発明者 鈴木 翔一

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 吉村 友樹

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 李 泰雨

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 大内 渉

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 劉 麗清

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 2 6 0 9 4 (J P , A)

特表 2 0 1 3 - 5 3 3 6 7 8 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 7 / 1 3 6 0 0 2 (W O , A 1)

Intel Corporation , UCI multiplexing onto PUSCH[online] , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_
AH_1706 R1-1710558 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSG
R1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710558.zip , 2017年06月Huawei, HiSilicon , On transmission of UCI on PUSCH[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #89 R
1-1706958 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs
/R1-1706958.zip , 2017年05月Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell , On Details of the PT-RS Design for DFT-s-OFDM[onlin
e] , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1706 R1-1711631 , Internet URL:http://www.3
gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711631.zip , 2017
年06月

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 1 / 0 0

H 0 4 W 7 2 / 1 2

H 0 4 L 1 / 1 6