

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第6996492号**  
**(P6996492)**

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(51)国際特許分類

H 0 4 W	72/04 (2009.01)	F I	H 0 4 W	72/04	1 3 6
H 0 4 L	27/26 (2006.01)		H 0 4 W	72/04	1 3 1
			H 0 4 W	72/04	1 3 2
			H 0 4 L	27/26	1 1 3

請求項の数 12 (全70頁)

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

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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末装置、基地局装置および通信方法

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

基地局装置と通信する端末装置であって、

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

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

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

前記サブフレームにおいて前記第2のPDSCHがスケジュールされる場合、前記端末装置は、前記サブフレームにおいて、前記第1のPDSCHはスケジュールされないと想定する、

端末装置。

**【請求項2】**

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

**【請求項3】**

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

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

**【請求項4】**

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

**【請求項5】**

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

10

**【請求項6】**

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

**【請求項7】**

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

20

**【請求項8】**

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

**【請求項9】**

前記第1のPDSCH又は前記第2のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信する送信部をさらに備える、請求項1~8のいずれか1項に記載の端末装置。

**【請求項10】**

端末装置と通信する基地局装置であって、

30

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

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

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

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

40

基地局装置。

**【請求項11】**

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

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

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

前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレーム

50

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

通信方法。

#### 【請求項 12】

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、  
所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、  
前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第  
2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のP  
DCCHと、を送信するステップを有し、

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

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

前記サブフレームにおいて前記第2のPDSCHがスケジュールされる場合、前記基地局  
装置は、前記サブフレームにおいて、前記第1のPDSCHをスケジュールしない、  
通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本開示は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

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

##### 【0003】

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

##### 【0004】

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

10

20

30

40

50

**【0005】**

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

**【0006】**

また、TTIは、データ伝送の手順を規定する単位として用いられている。例えば、データ伝送の手順において、受信されたデータが正しく受信されたかどうかを示すHARQ-ACK（Hybrid Automatic Repeat request - acknowledgement）報告は、データを受信してからTTIの整数倍で規定される時間後に送信される。そのため、データ伝送にかかる時間（遅延、レイテンシー）はTTIに依存して決まることになる。このようなデータ伝送の手順は、非特許文献3に開示されている。10

**【先行技術文献】****【非特許文献】****【0007】**

**【文献】**3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 12), 3GPP TS 36.211 V12.7.0 (2015-09).20

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

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

LTEでは、TTIとして1ミリ秒のみが規定されており、物理チャネルおよび物理信号は1ミリ秒のTTIに基づいて規定されている。また、データ伝送にかかる時間も1ミリ秒の整数倍となる。そのため、データ伝送にかかる時間が重要となるユースケースにおいて、TTIの大きさ（長さ）が特性に影響を与える。また、データ伝送にかかる時間を減少させるために、そのようなユースケースの端末装置に対して多くの物理リソースを連続して割り当てる場合、システム全体の伝送効率が大幅に劣化させる要因となる。30

**【0009】**

本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、データ伝送にかかる時間を考慮して、システム全体の伝送効率を向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。40

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、をモニタリングする受信部を備え、前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレー50

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

**【0011】**

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、を送信する送信部を備え、前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、基地局装置が提供される。10

**【0012】**

また、本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、をモニタリングするステップを有し、前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法が提供される。20

**【0013】**

また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、所定のシンボル数で定義されるサブフレームに基づいて送信される第1のPDCCHと、前記サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数の拡張サブフレームと第2のPDCCH設定により設定されるリソースブロックとに基づいて送信される第2のPDCCHと、を送信するステップを有し、前記第1のPDCCHにより割り当てられる第1のPDSCHは、前記サブフレームのシンボル数に対応するリソースブロックペアに基づいてマッピングされ、前記第2のPDCCHにより割り当てられる第2のPDSCHは、前記拡張サブフレームのシンボル数に対応するサブリソースブロックに基づいてマッピングされる、通信方法が提供される。30

**【発明の効果】**

**【0014】**

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

**【0015】**

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。40

**【図面の簡単な説明】**

**【0016】**

**【図1】**本実施形態の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

**【図2】**本実施形態の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

**【図3】**本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。

**【図4】**本実施形態の端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。

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

**【図6】**本実施形態におけるTTIの一例を示す図である。

**【図7】**本実施形態におけるTTIの一例を示す図である。50

【図 8】S P D S C H 候補のセットの一例を示す図である。

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

【図 10】本実施形態における S P D C C H セットと S P D S C H と P D C C H 領域と P D S C H との一例を示す図である。

【図 11】本実施形態における S R E G の構成の一例を示す図である。

【図 12】本実施形態における S C C E 構成の一例を示す図である。

【図 13】S P D S C H に対する H A R Q - A C K と P D S C H に対する H A R Q - A C K の送信の一例を示す図である。

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

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

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

【図 17】本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 9 0 0 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 18】本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 9 2 0 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 7】

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

【0 0 1 8】

<本実施形態における無線通信システム>

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

【0 0 1 9】

<本実施形態におけるフレーム構成>

本実施形態において、 1 0 m s ( ミリ秒 ) で構成される無線フレーム ( radio frame ) が規定される。無線フレームのそれぞれは 2 つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、 5 m s である。ハーフフレームのそれぞれは、 5 つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、 1 m s であり、 2 つの連続するスロットによって定義される。スロットの時間間隔は、 0 . 5 m s である。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、 ( 2 × i ) 番目のスロットと ( 2 × i + 1 ) 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、 1 0 個のサブフレームが規定される。

【0 0 2 0】

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

【0 0 2 1】

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

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

10

20

30

40

50

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

10

#### 【0022】

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

#### 【0023】

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

20

#### 【0024】

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

#### 【0025】

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

30

#### 【0026】

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

40

#### 【0027】

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

#### 【0028】

50

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

#### 【0029】

下りリンク物理チャネルは、物理報知チャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、PHICH（Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel）、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）、物理下りリンク共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、および、PMCH（Physical Multicast Channel）などを含む。下りリンク物理信号は、同期信号（SS：Synchronization signal）、参照信号（RS：Reference Signal）および検出信号（DS：Discovery signal）などを含む。図1では、簡単のため、PDSCHおよびPDCCHの領域が示されている。

#### 【0030】

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

#### 【0031】

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

#### 【0032】

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

#### 【0033】

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

10

20

30

40

50

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

#### 【0034】

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

10

#### 【0035】

##### <本実施形態における物理リソース>

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

20

#### 【0036】

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

30

#### 【0037】

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

40

50

ンボルの中で構成される。

**【 0 0 3 8 】**

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

**【 0 0 3 9 】**

<本実施形態におけるアンテナポート>

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

**【 0 0 4 0 】**

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

**【 0 0 4 1 】**

<本実施形態における下りリンク物理チャネル>

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

**【 0 0 4 2 】**

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

**【 0 0 4 3 】**

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

10

20

30

40

50

**【0044】**

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

**【0045】**

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

10

**【0046】**

EPDCCCHは、連続する1つまたは複数のECCCE(Enhanced Control Channel Element)の集合によって送信される。ECCCEは、複数のEREG(Enhanced Resource Element Group)で構成される。

**【0047】**

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

20

**【0048】**

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

30

**【0049】**

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

**【0050】**

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

40

**【0051】**

PDCCH領域において、複数のPDCCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。EPDCCCH領域において、複数のEPDCCCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。PDSCH領域において、複数のPDSCHが周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCHおよび/またはEPDCCCHは周波数、時間、および/または、空間多重されてもよい。

**【0052】**

<本実施形態における下りリンク物理信号>

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

50

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

#### 【0053】

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

10

#### 【0054】

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

#### 【0055】

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

20

#### 【0056】

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

#### 【0057】

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

30

#### 【0058】

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

40

#### 【0059】

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

#### 【0060】

50

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

#### 【0061】

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

10

#### 【0062】

MBSFN RSは、PMCHの送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。MBSFN RSは、PMCHの復調を行なうために用いられる。PMCHは、MBSFN RSの送信用いられるアンテナポートで送信される。MBSFN RSは、アンテナポート4で送信される。

20

#### 【0063】

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

#### 【0064】

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

30

#### 【0065】

<本実施形態における上りリンク物理信号>

PUCCHは、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、PUSCHリソースの要求を示すスケジューリング要求（Scheduling Request: SR）、下りリンクデータ（Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対するHARQ-ACKを含む。HARQ-ACKは、ACK/NACK、HARQフィードバック、または、応答情報とも称される。また、下りリンクデータに対するHARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。

40

#### 【0066】

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

50

**【0067】**

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

**【0068】**

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

10

**【0069】**

## &lt;本実施形態における上りリンク物理チャネル&gt;

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

20

**【0070】**

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

30

**【0071】**

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

40

**【0072】**

## &lt;本実施形態における基地局装置 1 の構成例&gt;

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

50

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

#### 【0073】

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

10

#### 【0074】

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

#### 【0075】

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

20

#### 【0076】

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

#### 【0077】

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

30

#### 【0078】

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

40

#### 【0079】

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

#### 【0080】

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

50

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

#### 【 0 0 8 1 】

無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および / または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。10

#### 【 0 0 8 2 】

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

#### 【 0 0 8 3 】

復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。20

#### 【 0 0 8 4 】

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

#### 【 0 0 8 5 】

チャネル測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および / またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および / または制御部 103 に出力する。例えば、UL - DMR S は PUCCH または PUSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、SRS は上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。30

#### 【 0 0 8 6 】

送信部 107 は、制御部 103 からの制御に従って、上位層処理部 101 から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部 107 は、PHICH、PDCCCH、EPDCCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部 107 における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置 1 が端末装置 2 に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信される PDCCH または EPDCCCH を通じて通知される設定に基づいて行われる。40

#### 【 0 0 8 7 】

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

1020304050

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

#### 【0088】

無線送信部 1077 は、多重部 1075 からの信号に対して、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換 (アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部 1077 が出力した送信信号は、送受信アンテナ 109 から送信される。

#### 【0089】

<本実施形態における端末装置 2 の構成例>

図 4 は、本実施形態の端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 2 は、上位層処理部 201、制御部 203、受信部 205、送信部 207、および送受信アンテナ 209 を含んで構成される。また、受信部 205 は、復号化部 2051、復調部 2053、多重分離部 2055、無線受信部 2057、およびチャネル測定部 2059 を含んで構成される。また、送信部 207 は、符号化部 2071、変調部 2073、多重部 2075、無線送信部 2077、および上りリンク参照信号生成部 2079 を含んで構成される。

#### 【0090】

上位層処理部 201 は、上りリンクデータ (トランスポートブロック) を、制御部 203 に出力する。上位層処理部 201 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 201 は、受信部 205、および送信部 207 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 203 に出力する。

#### 【0091】

制御部 203 は、上位層処理部 201 からの制御情報に基づいて、受信部 205 および送信部 207 の制御を行う。制御部 203 は、上位層処理部 201 への制御情報を生成し、上位層処理部 201 に出力する。制御部 203 は、復号化部 2051 からの復号化された信号およびチャネル測定部 2059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 203 は、符号化する信号を符号化部 2071 へ出力する。また、制御部 203 は、端末装置 2 の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

#### 【0092】

上位層処理部 201 は、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および / または、CSI 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 201 における処理および管理は、あらかじめ規定される設定、および / または、基地局装置 1 から設定または通知される制御情報に基づく設定に基づいて行われる。例えば、基地局装置 1 からの制御情報は、RRC パラメータ、MAC 制御エレメントまたは DCI を含む。

#### 【0093】

上位層処理部 201 における無線リソース制御では、自装置における設定情報の管理が行われる。上位層処理部 201 における無線リソース制御では、上りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ (RRC パラメータ)、および / または、MAC 制御エレメント (CE: Control Element) の生成および / または管理が行われる。

#### 【0094】

上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および / または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンク - 下りリンク設定、上りリンク参照 UL - DL 設定、および / または、下

10

20

30

40

50

リリンク参照 U L - D L 設定を含む。なお、上位層処理部 2 0 1 におけるサブフレーム設定は、端末サブフレーム設定とも呼称される。

#### 【 0 0 9 5 】

上位層処理部 2 0 1 におけるスケジューリング制御では、基地局装置 1 からの D C I (スケジューリング情報)に基づいて、受信部 2 0 5 および送信部 2 0 7 に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

#### 【 0 0 9 6 】

上位層処理部 2 0 1 における C S I 報告制御では、基地局装置 1 に対する C S I の報告に関する制御が行われる。例えば、C S I 報告制御では、チャネル測定部 2 0 5 9 で C S I を算出するために想定するための C S I 参照リソースに関する設定が制御される。C S I 報告制御では、D C I および / または R R C パラメータに基づいて、C S I を報告するために用いられるリソース (タイミング) を制御する。10

#### 【 0 0 9 7 】

受信部 2 0 5 は、制御部 2 0 3 からの制御に従って、送受信アンテナ 2 0 9 を介して基地局装置 1 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 2 0 3 に出力する。なお、受信部 2 0 5 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 からの通知または設定に基づいて行われる。

#### 【 0 0 9 8 】

無線受信部 2 0 5 7 は、送受信アンテナ 2 0 9 を介して受信された上りリンクの信号に対して、中間周波数への変換 (ダウンコンバート)、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル (Guard Interval: GI) の除去、および / または、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) による周波数領域の信号の抽出を行う。20

#### 【 0 0 9 9 】

多重分離部 2 0 5 5 は、無線受信部 2 0 5 7 から入力された信号から、P H I C H、P D C C H、E P D C C H または P D S C H などの下りリンクチャネル、下りリンク同期信号および / または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部 2 0 5 5 は、下りリンク参照信号をチャネル測定部 2 0 5 9 に出力する。多重分離部 2 0 5 5 は、チャネル測定部 2 0 5 9 から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。30

#### 【 0 1 0 0 】

復調部 2 0 5 3 は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、B P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 2 0 5 3 は、M I M O 多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。

#### 【 0 1 0 1 】

復号化部 2 0 5 1 は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび / または下りリンク制御情報は制御部 2 0 3 へ出力される。復号化部 2 0 5 1 は、P D S C H に対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。40

#### 【 0 1 0 2 】

チャネル測定部 2 0 5 9 は、多重分離部 2 0 5 5 から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および / またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 2 0 5 5 および / または制御部 2 0 3 に出力する。チャネル測定部 2 0 5 9 が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくとも R R C パラメータによって設定される送信モードおよび / または他の R R C パラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、D L - D M R S は P D S C H または E P D C C H に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定する。C R S は P D C C H または P D S C H に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値、および / または、C S I を報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。C S I - R50

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

#### 【0103】

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

10

#### 【0104】

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

20

#### 【0105】

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

#### 【0106】

##### <本実施形態における制御情報のシグナリング>

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

30

#### 【0107】

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

40

50

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

#### 【0108】

<本実施形態における下リンク制御情報の詳細>

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

10

#### 【0109】

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

20

#### 【0110】

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

30

#### 【0111】

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

#### 【0112】

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

40

#### 【0113】

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

50

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

#### 【0114】

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

#### 【0115】

<本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

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

#### 【0116】

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

#### 【0117】

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

#### 【0118】

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

#### 【0119】

10

20

30

40

50

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

#### 【0120】

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

10

#### 【0121】

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

#### 【0122】

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

20

#### 【0123】

それぞれのECCCEは、複数のEREG (Enhanced resource element group) で構成される。EREGは、EPDCCHのリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各RBペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のEREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、EREG0～EREG15が定義される。各RBペアにおいて、EREG0～EREG15は、所定の信号および/またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信されるEPDCCHに関連付けられる復調用参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、EREGを定義しない。

30

#### 【0124】

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

40

#### 【0125】

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

#### 【0126】

基地局装置1は、端末装置2に対して、EPDCCHに関する設定を行う。端末装置2は

50

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

#### 【 0 1 2 7 】

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

#### 【 0 1 2 8 】

< 本実施形態におけるチャネル状態情報の詳細 >

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

#### 【 0 1 2 9 】

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

#### 【 0 1 3 0 】

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

#### 【 0 1 3 1 】

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

10

20

30

40

50

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

#### 【0132】

CSI報告タイプは、PUCCH CSI報告モードをサポートしている。CSI報告タイプは、PUCCH報告タイプとも呼称される。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するCQIのフィードバックをサポートしている。タイプ1a報告は、サブバンドCQIと第2のPMIのフィードバンクをサポートしている。タイプ2、タイプ2b、タイプ2c報告は、ワイドバンドCQIとPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ2a報告は、ワイドバンドPMIのフィードバンクをサポートしている。タイプ3報告は、RIのフィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドCQIのフィードバックをサポートしている。タイプ5報告は、RIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、RIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ7報告は、CRIとRIのフィードバックをサポートしている。タイプ8報告は、CRIとRIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ9報告は、CRIとRIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ10報告は、CRIのフィードバックをサポートしている。

#### 【0133】

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

#### 【0134】

例えば、CSI測定において、端末装置2は、CRSに基づいてチャネル測定と干渉測定とを行う。例えば、CSI測定において、端末装置2は、CSI-RSに基づいてチャネル測定を行い、CRSに基づいて干渉測定を行う。例えば、CSI測定において、端末装置2は、CSI-RSに基づいてチャネル測定を行い、CSI-IMリソースに基づいて干渉測定を行う。

#### 【0135】

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

#### 【0136】

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

#### 【0137】

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

10

20

30

40

50

対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

#### 【 0 1 3 8 】

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

#### 【 0 1 3 9 】

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

10

#### 【 0 1 4 0 】

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

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

20

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

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

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

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

30

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

#### 【 0 1 4 1 】

<本実施形態におけるマルチキャリア送信の詳細>

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

40

#### 【 0 1 4 2 】

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

#### 【 0 1 4 3 】

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

50

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

#### 【0144】

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

10

#### 【0145】

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

20

#### 【0146】

DCにおいて、プライマリーセルは、MCGに属する。また、SCGにおいて、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル(PSCell: Primary Secondary Cell)と称する。PSCell(pSCellを構成する基地局装置)には、PCe11(PCe11を構成する基地局装置)と同等の機能(能力、性能)がサポートされてもよい。また、PSCe11には、PCe11の一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCe11には、CSSまたはUSSとは異なるサーチスペースを用いて、PDCH送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCe11は、PUCCHを受信できるセルである。

30

#### 【0147】

DCにおいて、無線ベアラ(データ無線ベアラ(DRB: Data Radio Bearer)および/またはシグナリング無線ベアラ(SRB: Signaling Radio Bearer))は、MeNBとSeNBで個別に割り当てられてもよい。MCG(PCe11)とSCG(PSCe11)に対して、それぞれ個別にデュプレックスモードが設定されてもよい。MCG(PCe11)とSCG(PSCe11)は、互いに同期されなくてもよい。MCG(PCe11)とSCG(PSCe11)に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ(TAG: Timing Advance Group)が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、MCG内のセルに対応するUCIをMeNB(PCe11)のみで送信し、SCG内のセルに対応するUCIをSeNB(pSCe11)のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUCCHおよび/またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

40

#### 【0148】

PUCCHおよびPBCH(MIB)は、PCe11またはPSCe11のみで送信される。また、PRACHは、CG内のセル間で複数のTAG(Timing Advance Group)が設定されない限り、PCe11またはPSCe11のみで送信される。

#### 【0149】

PCe11またはPSCe11では、SPS(Semi-Persistent Scheduling)やDRX

50

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

#### 【0150】

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

#### 【0151】

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

10

#### 【0152】

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

#### 【0153】

<本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

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

20

#### 【0154】

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

#### 【0155】

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

30

#### 【0156】

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

40

50

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

#### 【 0 1 5 7 】

セミパーシステントスケジューリング( S P S )において、1つのD C Iは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、R R C シグナリングによってS P Sに関する情報が設定され、S P Sを有効にするためのP D C C HまたはE P D C C Hを検出した場合、S P Sに関する処理を有効にし、S P Sに関する設定に基づいて所定のP D S C Hおよび/またはP U S C Hを受信する。端末装置2は、S P Sが有効である時にS P SをリリースするためのP D C C HまたはE P D C C Hを検出した場合、S P Sをリリース(無効に)し、所定のP D S C Hおよび/またはP U S C Hの受信を止める。S P Sのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、S P Sはリリースされる。S P Sをリリースするためのデータの空送信は、ゼロM A C S D U (Service Data Unit)を含むM A C P D U (Protocol Data Unit)に対応する。10

#### 【 0 1 5 8 】

R R C シグナリングによるS P Sに関する情報は、S P SのR N T IであるS P S C - R N T I、P D S C Hのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、P U S C Hのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、S P Sをリリースするための設定に関する情報、および/または、S P SにおけるH A R Q プロセスの番号を含む。S P Sは、プライマリーセルおよび/またはプライマリーセカンダリーセルのみにサポートされる。20

#### 【 0 1 5 9 】

<本実施形態における下リンクのリソースエレメントマッピングの詳細>

図5は、本実施形態における下リンクのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのO F D Mシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのO F D Mシンボルは、スロット0(第1のスロット)とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の7つのO F D Mシンボルは、スロット1(第2のスロット)とも呼称される。また、各スロット(リソースブロック)におけるO F D Mシンボルのそれぞれは、O F D Mシンボル番号0~6で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号0~11で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てる。例えば、システム帯域幅が6個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号0~71が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント( k , l )は、サブキャリア番号kとO F D Mシンボル番号lで示されるリソースエレメントである。30

#### 【 0 1 6 0 】

R 0 ~ R 3で示されるリソースエレメントは、それぞれアンテナポート0~3のセル固有参照信号を示す。以下では、アンテナポート0~3のセル固有参照信号はC R S (Cell-specific RS)とも呼称される。この例では、C R Sが4つのアンテナポートの場合であるが、その数を変えることができる。例えば、C R Sは、1つのアンテナポートまたは2つのアンテナポートを用いることができる。また、C R Sは、セルI Dに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。例えば、C R Sは、セルI Dを6で割った余りに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。40

#### 【 0 1 6 1 】

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

10

20

30

40

50

I - R S を示す。CSI - RS は、Walsh 符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル系列とで構成される。また、CSI - RS は、CDM グループ内において、それぞれ Walsh 符号等の直交符号により符号分割多重される。また、CSI - RS は、CDM グループ間において、互いに周波数分割多重（FDM；Frequency Division Multiplexing）される。

#### 【0162】

アンテナポート 15 および 16 の CSI - RS は C1 にマッピングされる。アンテナポート 17 および 18 の CSI - RS は C2 にマッピングされる。アンテナポート 19 および 20 の CSI - RS は C3 にマッピングされる。アンテナポート 21 および 22 の CSI - RS は C4 にマッピングされる。

10

#### 【0163】

CSI - RS のアンテナポート数は複数規定される。CSI - RS は、アンテナポート 15 ~ 22 の 8 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることがある。また、CSI - RS は、アンテナポート 15 ~ 18 の 4 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることがある。また、CSI - RS は、アンテナポート 15 ~ 16 の 2 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることがある。また、CSI - RS は、アンテナポート 15 の 1 つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることがある。CSI - RS は、一部のサブフレームにマッピングされることがある、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングができる。CSI - RS のリソースエレメントに対するマッピングパターンは複数規定される。また、基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、複数の CSI - RS を設定することができる。

20

#### 【0164】

CSI - RS は、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロの CSI - RS は、ゼロパワー CSI - RS とも呼称される。ゼロパワー CSI - RS は、アンテナポート 15 ~ 22 の CSI - RS とは独立に設定される。なお、アンテナポート 15 ~ 22 の CSI - RS は、非ゼロパワー CSI - RS とも呼称される。

#### 【0165】

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

30

#### 【0166】

D1 ~ D2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ CDM グループ 1 ~ CDM グループ 2 の DL - DMRS を示す。DL - DMRS は、Walsh 符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、DL - DMRS は、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。DL - DMRS は、CDM および / または FDM により、アンテナポート間で互いに直交関係にある。DL - DMRS は、CDM グループ内において、それぞれ直交符号により CDM される。DL - DMRS は、CDM グループ間において、互いに FDM される。同じ CDM グループにおける DL - DMRS は、それぞれ同じリソースエлементにマッピングされる。同じ CDM グループにおける DL - DMRS は、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。PDSCH 用の DL - DMRS は、8 つのアンテナポート（アンテナポート 7 ~ 14）の一部または全部を用いることができる。つまり、DL - DMRS に関連付けられる PDSCH は、最大 8 ランクまでの MIMO 送信ができる。EPDCCH 用の DL - DMRS は、4 つのアンテナポート（アンテナポート 107 ~ 110）の一部または全部を用いることができる。また、DL - DMRS は、関連付けられるチャネルのランク数に応じて、CDM の拡散符号長やマッピングされるリソースエлементの数を変えることができる。

40

50

**【 0 1 6 7 】**

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

**【 0 1 6 8 】**

<本実施形態におけるHARQ>

10

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

**【 0 1 6 9 】**

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

20

**【 0 1 7 0 】**

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

30

**【 0 1 7 1 】**

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

**【 0 1 7 2 】**

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

40

**【 0 1 7 3 】**

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

50

Trip Time) に基づいて決定されてもよい。例えば、TTTが8TTIである場合、HARQプロセスの最大数は8にことができる。

#### 【0174】

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

10

#### 【0175】

<本実施形態におけるTTI>

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

20

#### 【0176】

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

30

#### 【0177】

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

40

50

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

#### 【0178】

<本実施形態におけるTTIに関する設定>

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

#### 【0179】

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

#### 【0180】

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

#### 【0181】

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

10

20

30

40

50

TTI 設定は、セル（サービングセル）毎に個別に設定できる。

#### 【0182】

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

#### 【0183】

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

10

#### 【0184】

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

20

#### 【0185】

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

30

#### 【0186】

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

40

50

またはS P U C C H設定（第2のP U C C H設定）を含む。

**【0187】**

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

**【0188】**

本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理下りリンク制御チャネルはP D C C Hまたは第1のP D C C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理下りリンク制御チャネルはS P D C C Hまたは第2のP D C C Hとも呼称される。10

**【0189】**

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

**【0190】**

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

**【0191】**

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

**【0192】**

S T T Iモードにおけるチャネルは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。サブリソースブロックは、リソースエレメントに対するS T T Iモードにおける所定のチャネルのマッピングを表すために用いられる。1つのサブリソースブロックは、時間領域において1つのT T Iに対応する連続するサブキャリアと、周波数領域において1つのリソースブロックに対応する連続するサブキャリアとで定義される。あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックのみに含まれるように構成されてもよいし、2つのリソースブロックに跨って構成されてもよい。また、あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックペア内の2つのリソースブロックに跨って構成されてもよいが、複数のリソースブロックペアに跨って構成されないようにしてもよい。30

**【0193】**

S T T Iモードにおけるチャネルは、拡張サブフレームに基づいて送信および受信される。拡張サブフレームは、S T T IモードにおけるT T I長によって規定または設定される。例えば、T T I長が2シンボルである場合、拡張サブフレームは2シンボルで規定または設定される。拡張サブフレーム長は、サブリソースブロックの時間長である。拡張サブフレームは、サブフレームに対応するシンボル数よりも少ないシンボル数で規定または設定される。拡張サブフレームは、サブサブフレーム、ショートサブフレームとも呼称される。40

**【0194】**

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

**【0195】**

端末装置は、上位層のシグナリングおよび／または物理層のシグナリングを通じて、S T T Iモードにおけるチャネル（S T T Iチャネル）がマッピングされうるリソース（サブリソースブロック）が設定される。S T T Iモードにおけるチャネルがマッピングされうるリソースは、S T T Iチャネル候補とも呼称される。また、1つのS T T Iチャネル設定により設定される一連のS T T Iチャネル候補は、S T T Iチャネル候補のセットとも50

呼称される。

**【 0 1 9 6 】**

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

**【 0 1 9 7 】**

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

10

**【 0 1 9 8 】**

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

20

**【 0 1 9 9 】**

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

30

**【 0 2 0 0 】**

時間領域における S T T I チャネル設定情報の別の一例は、S T T I チャネル候補の T T I を示すビットマップ情報を用いる。例えば、ビットマップ情報における 1 つのビットが、所定数のサブフレームまたは所定数の無線フレーム内の T T I のそれぞれに対応する。ビットマップ情報において、あるビットが 1 である場合、そのビットに対応する T T I は S T T I チャネル候補を含む T T I であることを示す。ビットマップ情報において、あるビットが 0 である場合、そのビットに対応する T T I は S T T I チャネル候補を含む T T I ではないことを示す。具体的には、T T I サイズが 1 サブフレームである場合、5 つのサブフレーム内の T T I の数は 70 となる。その場合、ビットマップ情報は 70 ビットの情報となる。そのビットマップ情報は基準となる T T I から適用され、そのビットマップ情報に対応する T T I 毎に繰り返して適用される。

40

**【 0 2 0 1 】**

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

50

**【 0 2 0 2 】**

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

**【 0 2 0 3 】**

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

**【 0 2 0 4 】**

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

10

**【 0 2 0 5 】**

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

20

**【 0 2 0 6 】**

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

30

**【 0 2 0 7 】**

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

**【 0 2 0 8 】**

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

40

**【 0 2 0 9 】**

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

50

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

#### 【 0 2 1 0 】

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

#### 【 0 2 1 1 】

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

#### 【 0 2 1 2 】

##### < 本実施形態における S P D C C H セットの詳細 >

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

#### 【 0 2 1 3 】

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

#### 【 0 2 1 4 】

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

#### 【 0 2 1 5 】

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

10

20

30

40

50

**【0216】**

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

10

**【0217】**

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

20

**【0218】**

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

20

**【0219】**

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

30

**【0220】**

<本実施形態における S P D C C H のモニタリング>

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

30

**【0221】**

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

40

**【0222】**

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

50

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

#### 【 0 2 2 3 】

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

10

#### 【 0 2 2 4 】

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

20

#### 【 0 2 2 5 】

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

30

#### 【 0 2 2 6 】

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

40

#### 【 0 2 2 7 】

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

#### 【 0 2 2 8 】

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

#### 【 0 2 2 9 】

50

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

#### 【 0 2 3 0 】

そのモニタリング方法は、 S P D C C H セットが設定されるセルに応じて決まるようにしてもよい。例えば、 S P D C C H セットが P C e 1 1 に設定される場合、そのセルにおいて、端末装置は S P D C C H の C S S および S P D C C H の U S S をモニタリングする。 S P D C C H セットが P S C e 1 1 に設定される場合、そのセルにおいて、端末装置は S P D C C H の C S S および S P D C C H の U S S をモニタリングする。 S P D C C H セットが S C e 1 1 に設定される場合、そのセルにおいて、端末装置は P D C C H の C S S および S P D C C H の U S S をモニタリングする。

10

#### 【 0 2 3 1 】

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

20

#### 【 0 2 3 2 】

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

30

#### 【 0 2 3 3 】

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

#### 【 0 2 3 4 】

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

40

#### 【 0 2 3 5 】

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

50

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

#### 【 0 2 3 6 】

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

#### 【 0 2 3 7 】

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

10

#### 【 0 2 3 8 】

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

20

#### 【 0 2 3 9 】

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

30

#### 【 0 2 4 0 】

図10は、本実施形態におけるS P D C C H セットとS P D S C H とP D C C H 領域とP D S C H との一例を示す図である。図10において、S P D C C H およびS P D S C H におけるT T I のサイズは、2シンボル長である。S P D C C H セットは、端末装置に対して、基地局装置によって所定のリソースブロックペア内に設定される。端末装置は、設定されたS P D C C H セット内のS P D C C H 候補をモニタリングし、自分宛てのS P D C C H を探索する。端末装置は、自分宛てのS P D C C H を検出した場合、そのS P D C C H に含まれるD C I によってスケジューリングされるS P D S C H を受信する。図9は、シンボル# 8 および9で構成されるT T I と、シンボル# 1 2 および1 3 で構成されるT T I とにおいて、その端末装置宛てのS P D C C H およびS P D S C H を受信する場合を示している。また、図10は、P D C C H 領域内のP D C C H がP D S C H をスケジューリングしている場合を示している。

40

#### 【 0 2 4 1 】

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

#### 【 0 2 4 2 】

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

50

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

#### 【0243】

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

10

#### 【0244】

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

20

#### 【0245】

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

30

#### 【0246】

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

#### 【0247】

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

40

#### 【0248】

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

50

ロックに含まれるリソースエレメントを除いてマッピングされる。

#### 【0249】

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

#### 【0250】

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

10

#### 【0251】

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

#### 【0252】

20

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

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

#### 【0253】

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

30

#### 【0254】

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

40

#### 【0255】

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

#### 【0256】

図11は、本実施形態におけるSREGの構成の一例を示す図である。各RBペアにおいて、0から13に番号付けされる、14個のSREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、SREG0～SREG13が定義される。各RBペアにおいて、SREG0～SREG13は、所定の信号および/またはチャネルがマッピングされるリソースエレ

50

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

#### 【 0 2 5 7 】

例えば、S P D C C H に関連付けられる復調用参照信号 ( S P D C C H - D M R S ) は、各 R B ペアにおいて、所定のサブキャリア ( サブキャリア # 0 、 5 および 1 0 ) のリソースエレメントにマッピングされる。所定のサブキャリアは、E P D C C H に関連付けられる復調用参照信号 ( E P D C C H - D M R S ) と同じサブキャリアとしてもよい。図 1 1 の例では、所定のサブキャリアは、アンテナポート 1 0 7 および 1 0 8 がマッピングされるサブキャリアと同じである。

10

#### 【 0 2 5 8 】

S P D C C H - D M R S に用いられる系列の生成方法は、E P D C C H - D M R S に用いられる系列の生成方法と同じにしてもよい。例えば、S P D C C H - D M R S に用いられる系列は、E P D C C H - D M R S に用いられる系列と同様に、時間方向に連続する 2 つのリソースエレメントにマッピングされる 2 チップの直交符号に基づいて生成される。図 1 1 の例では、S P D C C H - D M R S は、サブフレーム内の先頭から連続する 2 つのリソースエレメントを単位としてマッピングされる。例えば、S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、2 つの直交符号に対して、それぞれ 2 0 7 および 2 0 8 である。すなわち、アンテナポート 2 0 7 および 2 0 8 の S P D C C H - D M R S は、同一の連続する 2 つのリソースエレメントを用いて符号分割多重できる。

20

#### 【 0 2 5 9 】

S P D C C H - D M R S のアンテナポートのリソースに対するマッピングは、様々な方法を用いることができる。マッピング方法の一例として、S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、S R E G に対してマッピングされる。例えば、図 1 1 の例において、S R E G 番号が偶数の S R E G を構成するリソースエレメントはアンテナポート 2 0 7 に対応し、S R E G 番号が奇数の S R E G を構成するリソースエレメントはアンテナポート 2 0 8 に対応する。このマッピング方法は、S P D C C H の分散送信に用いられてもよい。

#### 【 0 2 6 0 】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、S C C E に対してマッピングされる。例えば、同一の S C C E に含まれるリソースエレメントは、所定の条件に基づいて、アンテナポート 2 0 7 または 2 0 8 に対応する。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定される R N T I などの値、および / または、基地局装置に固有の物理セル I D などの値に基づいた条件である。このマッピング方法は、S P D C C H の局所送信に用いられてもよい。

30

#### 【 0 2 6 1 】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、S P D C C H に対してマッピングされる。例えば、同一の S P D C C H に含まれるリソースエレメントは、所定の条件に基づいて、アンテナポート 2 0 7 または 2 0 8 に対応する。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定される R N T I などの値、および / または、基地局装置に固有の物理セル I D などの値に基づいた条件である。このマッピング方法は、S P D C C H の局所送信に用いられてもよい。

40

#### 【 0 2 6 2 】

マッピング方法の別の一例として、S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、リソースエレメントに対してマッピングされる。例えば、各 R B ペアにおいて、S P D C C H - D M R S のアンテナポート 2 0 7 および 2 0 8 は、S P D C C H - D M R S がマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先に、先頭のシンボルから交互にマッピングされる。すなわち、同一の S R E G において、S P D C C H - D M R S のアンテナポート 2 0 7 および 2 0 8 がマッピングされるため、ダイバーシチ効果が高くなる。このマッピング方法は、S P D C C H の分散送信に用いられてもよい。

50

**【0263】**

S P D C C H - D M R S の R B ペアにおけるリソースエレメントマッピングは、図 11 で示される例とは異なる方法を用いてもよい。例えば、S P D C C H - D M R S は、各 R B ペアにおいて、所定のサブキャリア（サブキャリア # 1、6 および 11）のリソースエレメントにマッピングされる。所定のサブキャリアは、E P D C C H - D M R S のアンテナポート 109 および 110 がマッピングされるサブキャリアと同じである。その場合の S P D C C H - D M R S のアンテナポートは、それぞれ 209 および 210 とすることができます。また、アンテナポート 207 および 208 と、アンテナポート 209 および 210 とは、所定の条件に基づいて、切り替えて用いてもよい。所定の条件は、基地局装置による設定または通知される値、端末装置に設定される R N T I などの値、および / または、基地局装置に固有の物理セル ID などの値に基づいた条件である。

10

**【0264】**

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

20

**【0265】**

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

**【0266】**

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

30

**【0267】**

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

**【0268】**

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

40

**【0269】**

50

図12は、本実施形態におけるSCCE構成の一例を示す図である。図12の例は、1つのSCCEを構成するSREGの数が2である場合を示しており、TTI長が2である場合のSCCE構成に好適である。図12において、点線で示されるリソースが1つのSCCEを示している。TTI長が2である場合、アグリゲーションレベルが2であるSPDCHは、同じTTIにおいて、SPDCHセット内の2つのSCCEに対応する。

#### 【0270】

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

10

#### 【0271】

また、図12の例において、スタートシンボルが3である場合、SREG2および3で構成されるSCCEのリソースエレメントの数が、他のSCCEに比べて半減となる。そのため、そのようなSCCEに対する対処方法は様々な方法を用いることができる。そのようなSCCEは、SCCEにおけるSPDCHの送信のために利用可能なリソースエレメントの数に基づいて決定されてもよい。例えば、対処が必要なSCCEであるか否かは、その利用可能なリソースエレメントの数が所定数より多いか少ないかに基づいて決定される。その所定数はRRCシグナリングにより設定または予め規定されてもよい。

20

#### 【0272】

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

#### 【0273】

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

30

#### 【0274】

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

#### 【0275】

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

#### 【0276】

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

40

#### 【0277】

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

50

**【 0 2 7 8 】**

S P D C C H に関する復調参照信号は、S P D C C H 設定で設定されるリソースプロックペアのそれぞれにおいて、所定のサブキャリアに含まれる全てのリソースエレメントにマッピングされる。

**【 0 2 7 9 】**

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

**【 0 2 8 0 】**

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

10

**【 0 2 8 1 】**

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

20

**【 0 2 8 2 】**

<本実施形態における S P D S C H に対する H A R Q - A C K 送信 >

端末装置は、スケジューリングされた S P D S C H に対する H A R Q - A C K を送信する。S P D S C H に対する H A R Q - A C K の送信は、様々な方法を用いることができる。

**【 0 2 8 3 】**

30

S P D S C H に対する H A R Q - A C K の送信方法の一例として、端末装置は、S P D S C H に対する H A R Q - A C K を、所定の T T I における S P U C C H または S P U S C H で送信できる。例えば、端末装置はある T T I で受信された S P D S C H に対する H A R Q - A C K を、その T T I から 4 T T I 後の S P U C C H または S P U S C H で送信される。

**【 0 2 8 4 】**

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

40

**【 0 2 8 5 】**

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

**【 0 2 8 6 】**

50

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

#### 【 0 2 8 7 】

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

10

#### 【 0 2 8 8 】

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

20

#### 【 0 2 8 9 】

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

#### 【 0 2 9 0 】

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

30

#### 【 0 2 9 1 】

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

40

#### 【 0 2 9 2 】

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

#### 【 0 2 9 3 】

50

なお、以上の説明では、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するサブフレームに含まれる場合の、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法が説明されたが、これに限定されるものではない。上記のS P D S C Hに対するH A R Q - A C Kの送信方法は、S P D S C Hに対するH A R Q - A C Kを送信するT T Iが、P U S C Hを送信するサブフレームに含まれる場合にも適用することができる。

#### 【 0 2 9 4 】

<本実施形態におけるS P U S C H送信>

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

10

#### 【 0 2 9 5 】

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

#### 【 0 2 9 6 】

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

#### 【 0 2 9 7 】

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

20

#### 【 0 2 9 8 】

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

#### 【 0 2 9 9 】

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

30

#### 【 0 3 0 0 】

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

40

#### 【 0 3 0 1 】

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

#### 【 0 3 0 2 】

S P U S C Hの送信方法の一例として、S P U S C Hを送信するT T Iが、P D S C Hに

50

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

#### 【0303】

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

10

#### 【0304】

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

#### 【0305】

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

20

#### 【0306】

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

#### 【0307】

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

30

#### 【0308】

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

#### 【0309】

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

#### 【0310】

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

40

#### 【0311】

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

#### 【0312】

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

50

**【 0 3 1 3 】**

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

**【 0 3 1 4 】**

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

**【 0 3 1 5 】**

端末装置の送信部は、第2のHARQ - ACKを送信する拡張サブフレームを含むサブフレームで送信される第1のHARQ - ACKが生じる場合、第1のHARQ - ACKは、第2のHARQ - ACKを送信する第2のPUCCHまたは第2のPUSCHで送信される。10

**【 0 3 1 6 】**

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

**【 0 3 1 7 】**

端末装置の受信部は、サブフレームに基づいて送信される第1のPUSCHの割り当て情報を通知する第1のPDCCHを受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第1のPUSCHを送信する。第1のPUSCHは、第2のHARQ - ACKを送信する拡張サブフレームを含むサブフレームでは送信されない。20

**【 0 3 1 8 】**

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

**【 0 3 1 9 】**

端末装置の受信部は、拡張サブフレームに基づいて送信される第2のPUSCHの割り当て情報を通知する第2のPDCCHを受信する。端末装置の送信部は、割り当て情報に基づいて第2のPUSCHを送信する。第1のHARQ - ACKは、第2のPUSCHを送信する拡張サブフレームを含むサブフレームでは送信されない。30

**【 0 3 2 0 】**

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

**【 0 3 2 1 】**

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

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

**【 0 3 2 2 】**

本実施形態において、所定のチャネルまたは信号が、所定のリソースエレメントにマッピングされない場合、そのマッピングは所定の方法を用いることができる。所定の方法の一40

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

#### 【0323】

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

#### 【0324】

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

#### 【0325】

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

#### 【0326】

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

#### 【0327】

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

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

#### 【 0 3 2 8 】

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

10

#### 【 0 3 2 9 】

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

20

30

#### 【 0 3 3 0 】

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

40

#### 【 0 3 3 1 】

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

50

**【 0 3 3 2 】**

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

**【 0 3 3 3 】**

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

**【 0 3 3 4 】**

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

**【 0 3 3 5 】**

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

**【 0 3 3 6 】**

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

10

20

30

40

50

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

#### 【0337】

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

#### 【0338】

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

10

#### 【0339】

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

20

#### 【0340】

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

30

#### 【0341】

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

#### 【0342】

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

40

50

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

#### 【0343】

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

10

#### 【0344】

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

20

#### 【0345】

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

#### 【0346】

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

30

#### 【0347】

図14は、SPDCCHおよび/またはSPDSCHのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図14は、下りリンクにおける2つのリソースブロックペアのリソースエレメントを示す。リソースエレメントR0~R3は、それぞれCRSがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントC1~C4は、それぞれCSI-RSがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントCFIは、PCFICHがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントHIは、PHICHがマッピングされるリソースエレメントである。

40

#### 【0348】

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

50

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

#### 【 0 3 4 9 】

S P D C C H および / または S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、さらに、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボル以降にマッピングされるようにしてもよい。例えば、S P D C C H および / または S P D S C H のスタートシンボルが 3 である場合、S P D C C H および / または S P D S C H はスロット 0 のシンボル 3 からスロット 1 のシンボル 6 にマッピングされうる。図 14 の例では、端末装置は、スロット 0 のシンボル 0 における S P D C C H および / または S P D S C H の送信またはマッピングを想定しない。そのため、端末装置は、スロット 0 のシンボル 0 における S P D C C H および / または S P D S C H を受信またはモニタリングしなくてもよい。

10

#### 【 0 3 5 0 】

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

20

#### 【 0 3 5 1 】

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

#### 【 0 3 5 2 】

##### < 応用例 >

30

##### [ 基地局に関する応用例 ]

##### ( 第 1 の応用例 )

図 15 は、本開示に係る技術が適用され得る e N B の概略的な構成の第 1 の例を示すプロック図である。e N B 8 0 0 は、1 つ以上のアンテナ 8 1 0 、及び基地局装置 8 2 0 を有する。各アンテナ 8 1 0 及び基地局装置 8 2 0 は、R F ケーブルを介して互いに接続され得る。

#### 【 0 3 5 3 】

アンテナ 8 1 0 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 8 2 0 による無線信号の送受信のために使用される。e N B 8 0 0 は、図 15 に示したように複数のアンテナ 8 1 0 を有し、複数のアンテナ 8 1 0 は、例えば e N B 8 0 0 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 15 には e N B 8 0 0 が複数のアンテナ 8 1 0 を有する例を示したが、e N B 8 0 0 は単一のアンテナ 8 1 0 を有してもよい。

40

#### 【 0 3 5 4 】

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

#### 【 0 3 5 5 】

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

50

ットをネットワークインターフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (RadioBearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

10

#### 【0356】

ネットワークインターフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インターフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインターフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインターフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインターフェース 823 は、有線通信インターフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インターフェースであってもよい。ネットワークインターフェース 823 が無線通信インターフェースである場合、ネットワークインターフェース 823 は、無線通信インターフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

20

#### 【0357】

無線通信インターフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE - Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インターフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信号を送受信する。

30

#### 【0358】

無線通信インターフェース 825 は、図 15 に示したように複数の BB プロセッサ 826 を含み、複数の BB プロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インターフェース 825 は、図 15 に示したように複数の RF 回路 827 を含み、複数の RF 回路 827 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 15 には無線通信インターフェース 825 が複数の BB プロセッサ 826 及び複数の RF 回路 827 を含む例を示したが、無線通信インターフェース 825 は単一の BB プロセッサ 826 又は単一の RF 回路 827 を含んでもよい。

40

#### 【0359】

##### (第 2 の応用例)

図 16 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び R

50

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

#### 【 0 3 6 0 】

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

10

#### 【 0 3 6 1 】

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

#### 【 0 3 6 2 】

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

20

#### 【 0 3 6 3 】

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

30

#### 【 0 3 6 4 】

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

#### 【 0 3 6 5 】

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

40

#### 【 0 3 6 6 】

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

#### 【 0 3 6 7 】

50

図15及び図16示したeNB800、eNB830、基地局装置820または基地局装置850は、図3などを参照して説明した基地局装置1に対応し得る。

### 【0368】

#### [端末装置に関する応用例]

##### (第1の応用例)

図17は、本開示に係る技術が適用され得る端末装置2としてのスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インターフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インターフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

10

### 【0369】

プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC(System on Chip)であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インターフェース904は、メモリーカード又はUSB(Universal Serial Bus)デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインターフェースである。

20

### 【0370】

カメラ906は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)又はCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ(LCD)又は有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

30

### 【0371】

無線通信インターフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インターフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インターフェース912は、図17に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図17には無線通信インターフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インターフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

40

### 【0372】

さらに、無線通信インターフェース912は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN(Local Area Network)方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ913及びRF回路914を含んでもよい。

### 【0373】

50

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

#### 【0374】

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

10

#### 【0375】

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

#### 【0376】

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

20

#### 【0377】

##### （第 2 の応用例）

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

30

#### 【0378】

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

#### 【0379】

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

40

#### 【0380】

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

#### 【0381】

50

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

#### 【 0382 】

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

#### 【 0383 】

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

#### 【 0384 】

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

#### 【 0385 】

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

#### 【 0386 】

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

#### 【 0387 】

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

#### 【 0388 】

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

#### 【 0389 】

また、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

#### ( 1 )

基地局装置と通信する端末装置であって、

10

20

30

40

50

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

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

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

(2)

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

(3)

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

(4)

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

(5)

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

(6)

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

(7)

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

(8)

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

(9)

端末装置と通信する基地局装置であって、

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

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

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

(10)

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

10

20

30

40

50

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

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

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

(11)

端末装置と通信する基地局装置であって、

10

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

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

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

#### 【符号の説明】

##### 【0390】

20

1 基地局装置

2 端末装置

101、201 上位層処理部

103、203 制御部

105、205 受信部

107、207 送信部

109、209 送受信アンテナ

1051、2051 復号化部

1053、2053 復調部

1055、2055 多重分離部

30

1057、2057 無線受信部

1059、2059 チャネル測定部

1071、2071 符号化部

1073、2073 变調部

1075、2075 多重部

1077、2077 無線送信部

1079 下りリンク参照信号生成部

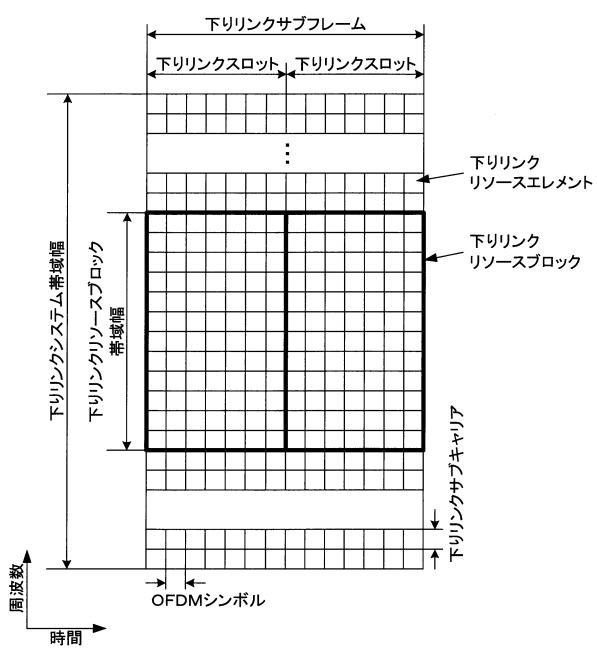
2079 上りリンク参照信号生成部

40

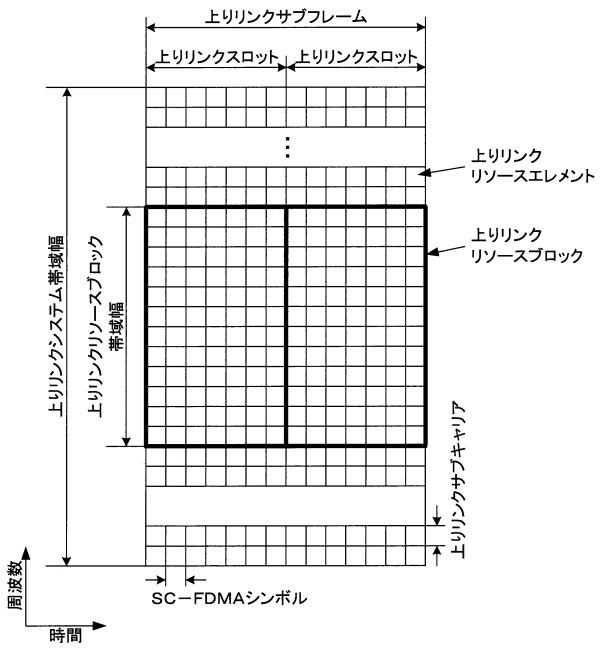
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



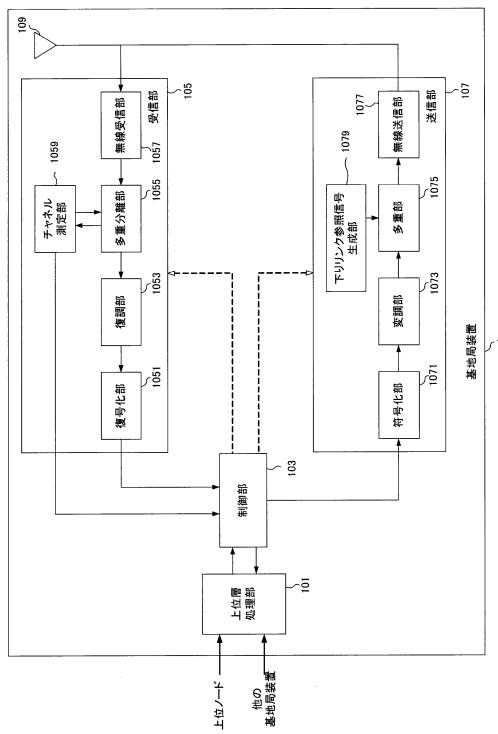
10

20

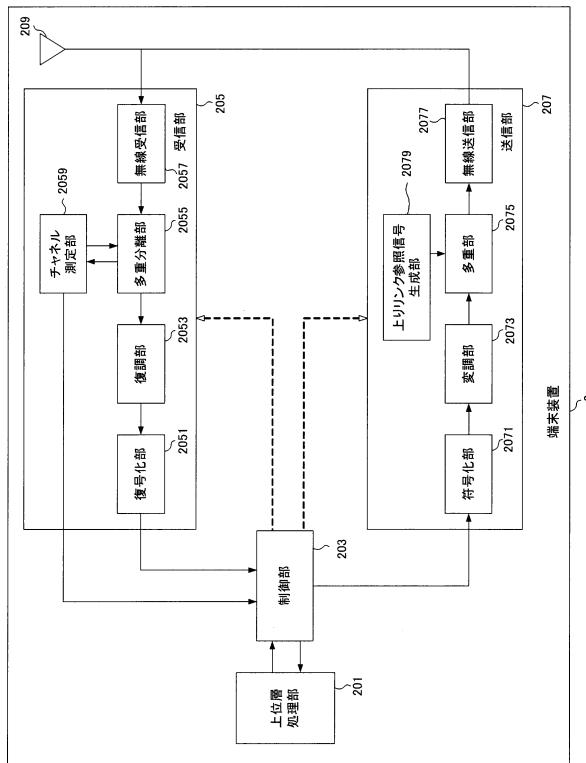
30

40

【図 3】

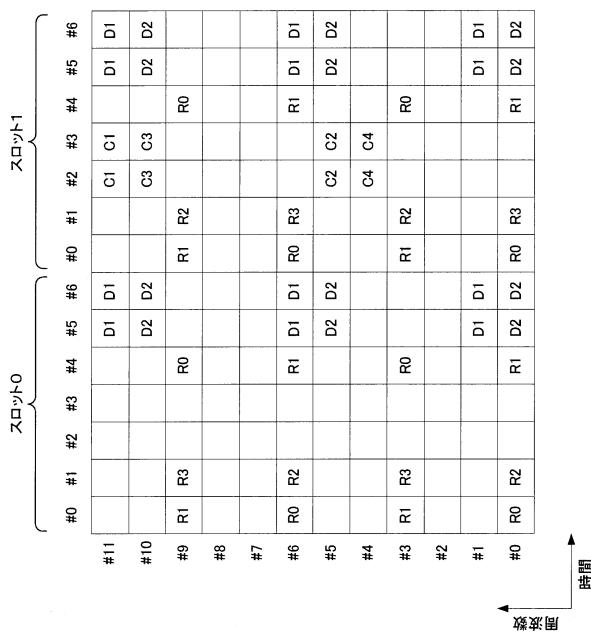


【図 4】

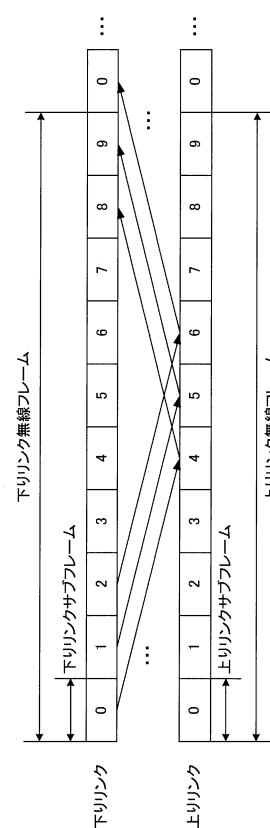


50

【図 5】



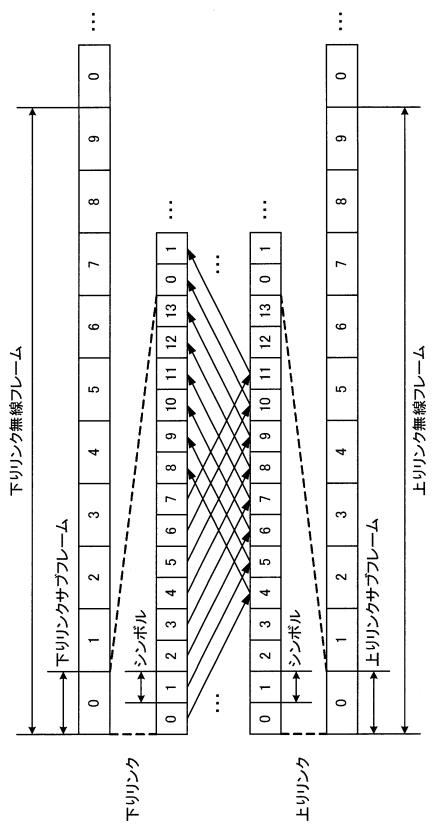
【図 6】



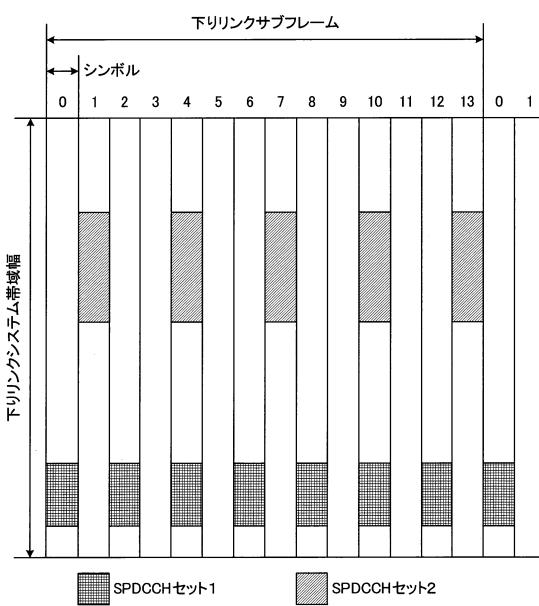
10

20

【図 7】



【図 8】

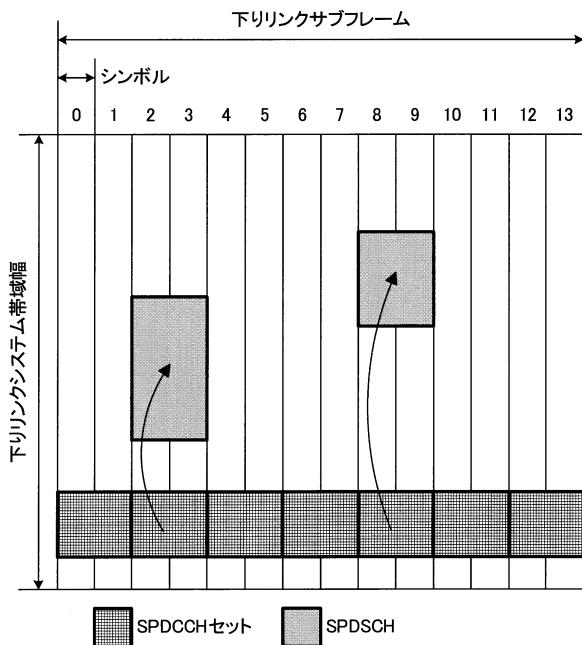


30

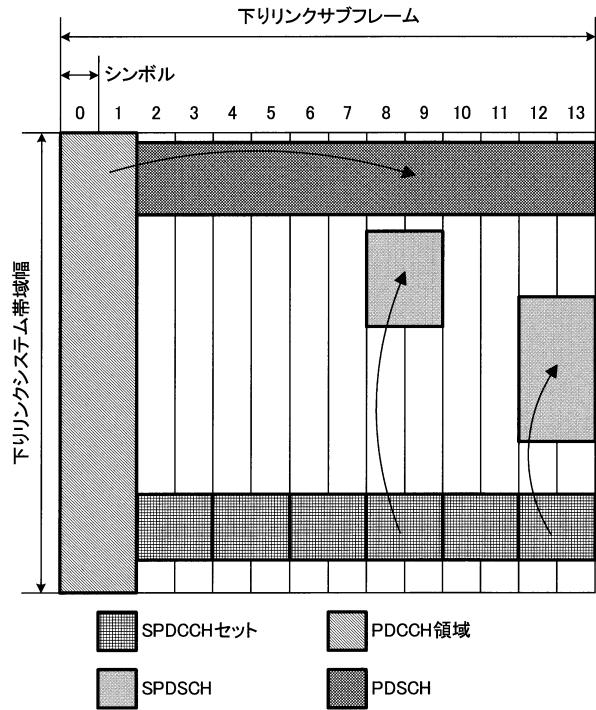
40

50

【図 9】



【図 10】



【図 11】

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Slot0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Slot1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	4	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
時間	6	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

周波数

This table shows a 13x13 grid of numbers representing resource allocation. The columns are labeled 0 to 11, and the rows are labeled Slot0 and Slot1, with time indices 0 to 6. The values represent resource units or power levels assigned to specific subchannels over time and frequency.

【図 12】

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Slot0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Slot1	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	4	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
時間	6	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

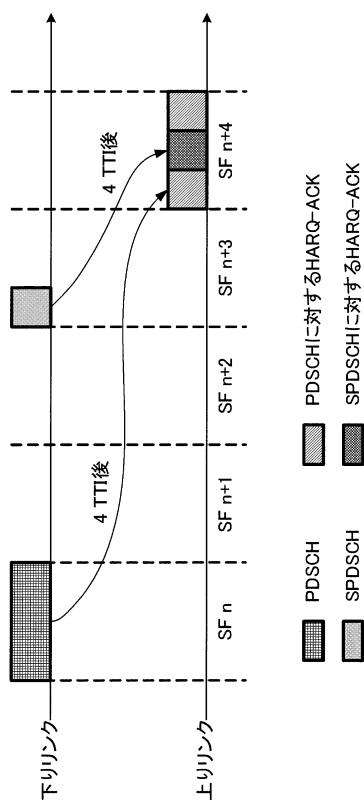
周波数

30

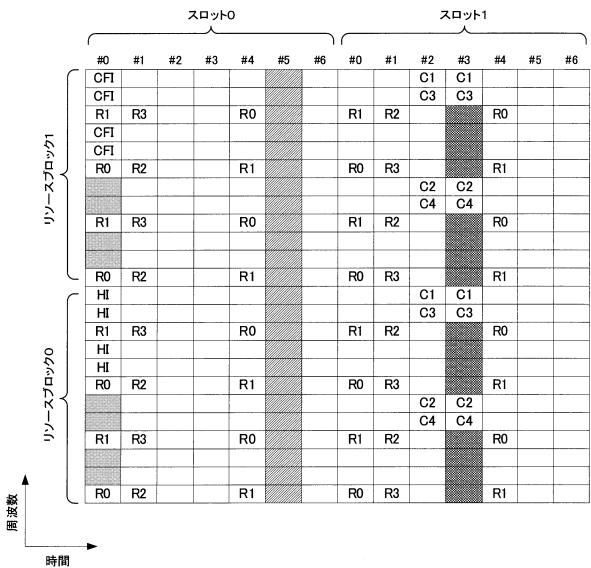
40

This table shows a 13x13 grid of numbers representing resource allocation, similar to Figure 11 but with different values. The columns are labeled 0 to 11, and the rows are labeled Slot0 and Slot1, with time indices 0 to 6. The values represent resource units or power levels assigned to specific subchannels over time and frequency.

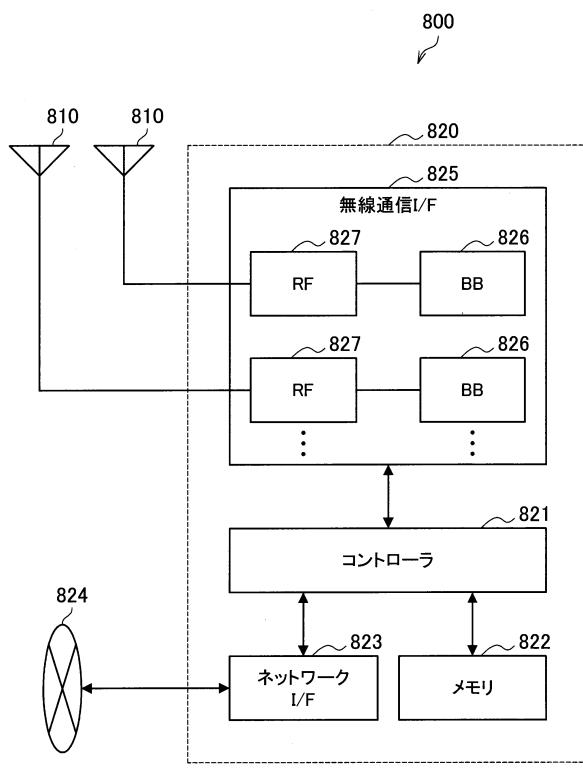
【図 1 3】



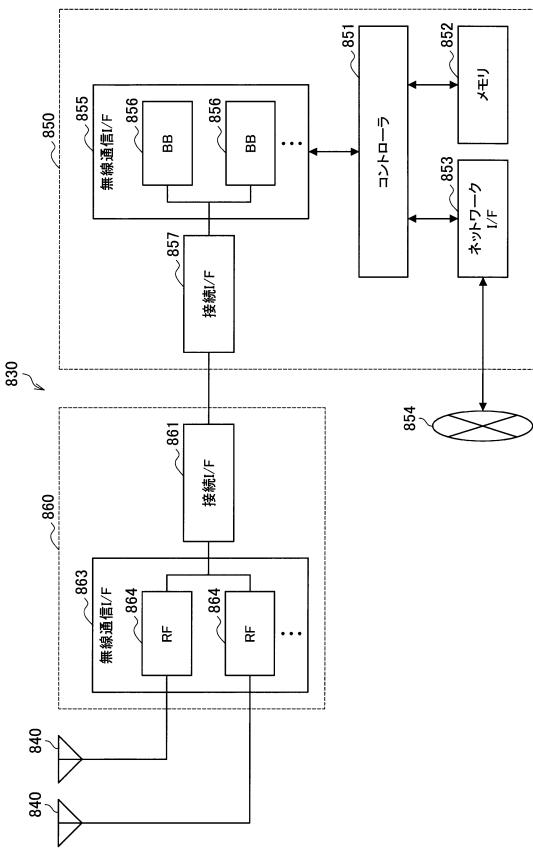
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

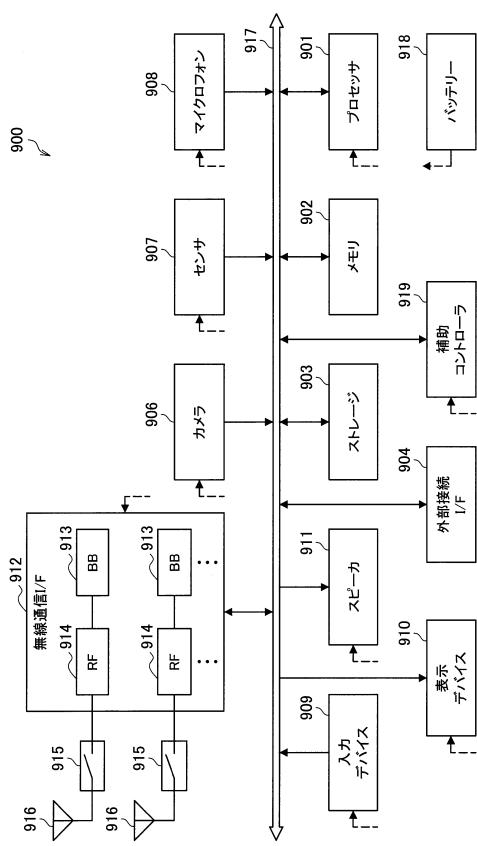
20

30

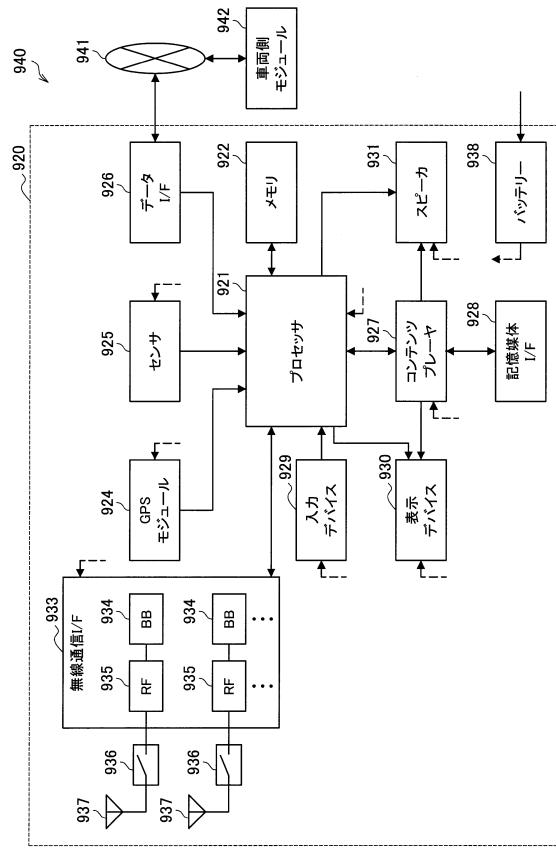
40

50

【図17】



【図18】



10

20

30

40

50

---

## フロントページの続き

- (56)参考文献  
国際公開第2016/040290 (WO, A1)  
特表2017-533620 (JP, A)  
特表2017-519421 (JP, A)  
特表2017-521894 (JP, A)  
Qualcomm Incorporated, "TTI Shortening and Reduced Processing Time for DL Transmissions", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160905, [online], 2016年02月06日, pages 1-3, [https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_84/Docs/R1-160905.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160905.zip), [検索日 2021.02.28]  
NTT DOCOMO, INC., "DL aspects of TTI shortening", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160964, [online], 2016年02月05日, pages 1-7, [https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_84/Docs/R1-160964.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160964.zip), [検索日 2021.02.26]  
ZTE, "Downlink control channels for short TTI", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #84 R1-160983, [online], 2016年02月06日, pages 1-5, [https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_84/Docs/R1-160983.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160983.zip), [検索日 2021.02.26]
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)  
H04W 4/00 - 99/00  
H04L 27/00 - 27/38  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 4  
CT WG1、4