

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-21773
(P2016-21773A)

(43) 公開日 平成28年2月4日(2016.2.4)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4W 28/06	110	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	136	

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-189629 (P2015-189629)	(71) 出願人	504277388 ▲ホア▼▲ウェイ▼技術有限公司 中華人民共和國518129広東省深▲セ ン▼市龍岡区坂田華為本社ビル
(22) 出願日	平成27年9月28日 (2015.9.28)	(74) 代理人	100146835 弁理士 佐伯 義文
(62) 分割の表示	特願2014-76004 (P2014-76004) の分割	(74) 代理人	100140534 弁理士 木内 敬二
原出願日	平成20年1月9日 (2008.1.9)	(72) 発明者	山田 昇平 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2007-1801 (P2007-1801)	(72) 発明者	中嶋 大一郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成19年1月9日 (2007.1.9)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

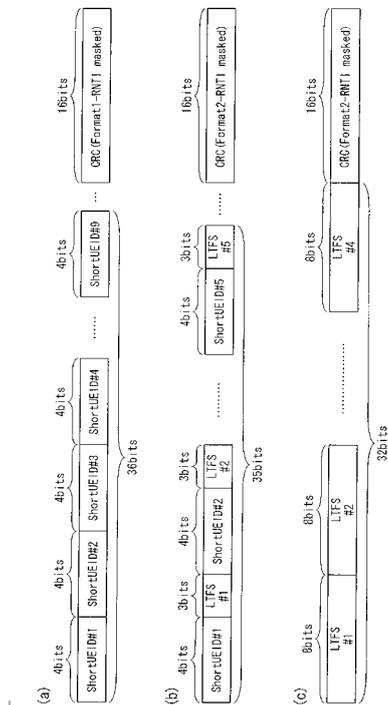
(54) 【発明の名称】 基地局装置、移動局装置、制御情報送信方法、および制御情報受信方法

(57) 【要約】

【課題】無線システムにおいて効率的に制御情報を送受信すること。

【解決手段】基地局装置は、CRC領域とペイロード領域とを含む制御情報を、制御情報送信用チャネルにより、移動局装置へ送信する手段と、ペイロード領域のフォーマットを識別する識別情報を、CRC領域に付与して送信する手段と、識別情報で識別されるフォーマットを示す情報、および移動局装置によって使用される制御情報が配置されるペイロード領域内のフィールドに関する情報を、予め移動局装置へ通知する手段と、を有する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

制御情報を移動局装置(20)に送信するユニット(110)であって、制御情報用送信チャネルにより、前記制御情報はCRC(Cyclic Redundancy Check)領域とペイロード部分を含むユニット(110)を備えた基地局装置(10)であって、

前記CRC領域は、前記ペイロード部分に含まれる制御情報項目の種類、ビット・サイズ、および前記ペイロード部分における位置を示すフォーマットを識別するために使用される識別情報によりマスクされる、

基地局装置(10)。

10

【請求項 2】

前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRB(physical resource block)の位置、変調方式、データ長、およびHARQ(hybrid automatic repeat request)に必要な情報の何れか1つを含む下り制御情報を含む、請求項1に記載の基地局装置(10)。

【請求項 3】

前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、および前記移動局装置が送信したデータに対するHARQの肯定(ACK)/否定(NACK)の何れか1つを含む上り制御情報を含む、請求項1に記載の基地局装置(10)。

20

【請求項 4】

前記移動局装置(20)に割り当てられたフォーマットを示す情報、前記フォーマットを識別する識別情報、および前記移動局装置により使用される制御情報項目が配置される前記ペイロード部分の一部を示す情報を、前もって前記移動局装置(20)に通知するユニット(110)を備える、請求項1に記載の基地局装置(10)。

【請求項 5】

制御情報用送信チャネルにより、基地局装置(10)から制御情報を受信するユニット(201)であって、前記制御情報はCRC(Cyclic Redundancy Check)領域とペイロード部分を含むユニット(201)を備えた移動局装置(20)であって、

30

前記CRC領域は、前記ペイロード部分に含まれる制御情報項目の種類を示すフォーマット、ビット・サイズ、および前記ペイロード部分における位置を識別するために使用される識別情報によりマスクされる、

移動局装置(20)。

【請求項 6】

前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRB(physical resource block)の位置、変調方式、データ長、およびHARQ(hybrid automatic repeat request)に必要な情報の何れか1つを含む下り制御情報を含む、請求項5に記載の移動局装置(20)。

【請求項 7】

前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、および前記移動局装置が送信したデータに対するHARQの肯定(ACK)/否定(NACK)の何れか1つを含む上り制御情報を含む、請求項5に記載の移動局装置(20)。

40

【請求項 8】

前記移動局装置(20)に割り当てられたフォーマットを示す情報、前記フォーマットを識別する識別情報、および前記移動局装置により使用される制御情報項目が配置される前記ペイロード部分の一部を示す情報を、前もって前記基地局装置(10)から受信するユニット(201)を備える、請求項5に記載の移動局装置(20)。

【請求項 9】

50

制御情報を移動局装置(20)に送信するステップであって、制御情報用送信チャネルにより、前記制御情報はCRC(Cyclic Redundancy Check)領域とパイロード部分を含むステップを含む、基地局装置(10)の制御情報送信方法であって、

前記CRC領域は、前記パイロード部分に含まれる制御情報項目の種類を示すフォーマット、ビット・サイズ、および前記パイロード部分における位置を識別するために使用される識別情報によりマスクされる、方法。

【請求項10】

前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRB(physical resource block)の位置、変調方式、データ長、およびHARQ(hybrid automatic repeat request)に必要な情報の何れか1つを含む下り制御情報を含む、請求項9に記載の制御情報送信方法。

10

【請求項11】

前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、および前記移動局装置が送信したデータに対するHARQの肯定(ACK)/否定(NACK)の何れか1つを含む上り制御情報を含む、請求項9に記載の制御情報送信方法。

【請求項12】

前記移動局装置(20)に割り当てられたフォーマットを示す情報、前記フォーマットを識別する識別情報、および前記移動局装置により使用される制御情報項目が配置される前記パイロード部分の一部を示す情報を、前もって前記移動局装置(20)に通知するステップをさらに含む、請求項9に記載の制御情報送信方法。

20

【請求項13】

制御情報用送信チャネルにより、基地局装置(10)から制御情報を受信するステップであって、前記制御情報はCRC(Cyclic Redundancy Check)領域とパイロード部分を含むステップを含む、移動局装置(20)の制御情報受信方法であって、

前記CRC領域は、前記パイロード部分に含まれる制御情報項目の種類を示すフォーマット、ビット・サイズ、および前記パイロード部分における位置を識別するために使用される識別情報によりマスクされる、方法。

30

【請求項14】

前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRB(physical resource block)の位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、および前記移動局装置が送信したデータに対するHARQ(hybrid automatic repeat request)肯定(ACK)/否定(NACK)の何れか1つを含む上り制御情報を含む、請求項13に記載の制御情報受信方法。

【請求項15】

前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRBの位置、変調方式、データ長、およびHARQに必要な情報の何れか1つを含む下り制御情報を含む、請求項13に記載の制御情報受信方法。

40

【請求項16】

前記移動局装置(20)に割り当てられたフォーマットを示す情報、前記フォーマットを識別する識別情報、および前記移動局装置により使用される制御情報項目が配置される前記パイロード部分の一部を示す情報を、前もって前記基地局装置(10)から受信するステップをさらに含む、請求項13に記載の制御情報受信方法。

【請求項17】

請求項9乃至16の何れか1項に記載の方法をコンピュータに実行させる、プログラム

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局装置、移動局装置、制御情報送信方法、および制御情報受信方法に関する。

本願は、2007年1月9日に、日本に出願された特願2007-001801号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

第3世代セルラー移動通信の一方式として、国際的な標準化プロジェクトである3GPP (3rd Generation Partnership Project) において標準化されたW-CDMA (広帯域符号分割多元接続) 方式の通信規格があり、同規格による携帯電話サービスが順次各国で開始されている。3GPPではまた、このような第3世代無線システムの新たな規格として、EUTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) やEUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) と称する通信技術の検討が行われている。また、W-CDMA方式の下りリンクで高速なパケット通信を可能とするHSDPA (High Speed Downlink Packet Access; 高速下りリンクパケット無線アクセス) 方式も標準化されている。

【0003】

以下、HSDPA方式とEUTRAについて、概要を簡単に説明する。

HSDPA方式では、下りリンク物理チャネルは、高速物理下り共用チャネルHS-PSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel) と、HS-PSCH関連共用制御チャネルHS-SCCH (HS-PSCH-related Shared Control Channel) とを含んでいる。

【0004】

高速物理下り共用チャネルHS-PSCHは、下りリンクで複数の移動局が共用する共用チャネルであり、各移動局宛てのパケットデータを送信するために使用される。このHS-PSCHには、トランスポートチャネルとしての高速下り共用チャネルHS-PSCH (High Speed Downlink Shared Channel) が含まれる。

【0005】

HS-PSCH関連共用制御チャネルHS-SCCHは、下りリンクで複数の移動局が共用する共用チャネルであり、各移動局が高速物理下り共用チャネルHS-PSCHを復調するのに必要な情報である変調方式および拡散コードの情報や、誤り訂正復号に必要な情報、HARQ (Hybrid Automatic Repeat request; ハイブリッド自動再送) に必要な情報などを送信するために使用される。

【0006】

また、HSDPA方式の上りリンク物理チャネルは、HS-PSCH関連上り個別物理制御チャネルHS-DPCCH (Dedicated Physical Control Channel for HS-PSCH) を含んでいる。

HS-PSCH関連上り個別物理制御チャネルHS-DPCCHは、上りリンクで各移動局が個別に使用する制御用のチャネルであり、下りチャネルの伝搬路品質情報 (Channel Quality Indicator; CQI) や、HARQ信号に対応した受信確認情報であるACK/NACK (Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 信号などを送信するために使用される。

【0007】

次に、EUTRAでは、下りリンクにOFDM (直交周波数分割多重) 方式が用いられ

10

20

30

40

50

るとともに、OFDM方式にはチャネル符号化等の適応無線リンク制御に基づく適応変復調・誤り訂正(Adaptive Modulation and Coding Scheme; AMCS)の技術が適用されている。AMCSとは、高速パケットデータ伝送を効率的に行うために、各移動局の伝搬路状況に応じて誤り訂正方式や、誤り訂正の符号化率や、データ変調多値数や、時間および周波数軸の符号拡散率や、マルチコード多重数などの各種無線伝送パラメータを切り替える通信方式である。例えば、データ変調において、伝搬路状況が良好になるにしたがい、QPSK(4相位相偏移変調)から8PSK(8相位相偏移変調)、16QAM(16値直交振幅変調)などのより高い効率の多値変調に切り替えることで、通信システムの最大スループットを増大させることができる。

【0008】

また、OFDM方式におけるチャネル配置方法として、Spread-OFDM方式とNon Spread-OFDM方式の2つが提案されている。Spread-OFDM方式では、物理制御チャネルと物理データチャネルを拡散符号多重により同じ周波数帯域に多重する。一方、Non Spread-OFDM方式では、TDM(時分割多重)、FDM(周波数分割多重)、またはTDMとFDMの組み合わせのいずれかを用いて、物理制御チャネルと物理データチャネルを時間および周波数に多重する。

【0009】

そしてEUTRAでは、OFDM方式による下りリンクの無線フレームを周波数方向および時間方向に分割して、この分割された各ブロックに各移動局へのデータをマッピングする。このマッピングを行うため、各移動局を識別する移動局識別情報を用いることにより、各ブロックへの移動局の割当てを示す割当て情報が基地局から送信される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2001-237803号公報

【特許文献2】特開2004-297756号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ここで、EUTRAにおいて、上記マッピングのための割当て情報をどのような制御情報を用いて基地局と移動局とでやり取りするかが重要な問題であり、効率的な制御情報の送受信方法が必要とされる。

【0012】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、無線システムにおいて効率的に制御情報を送受信することが可能な基地局装置、移動局装置、制御情報送信方法、および制御情報受信方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

(1)本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の一態様は、移動通信システムにおける基地局装置であって、CRC領域とペイロード領域とを含む制御情報を、制御情報送信用チャネルにより、移動局装置へ送信する手段と、前記ペイロード領域のフォーマットを識別する識別情報を、前記CRC領域に付与して送信する手段と、前記識別情報で識別されるフォーマットを示す情報、および前記移動局装置によって使用される制御情報が配置されるペイロード領域内のフィールドに関する情報を、予め前記移動局装置へ通知する手段と、を有することを特徴とする。

【0014】

(2)また、本発明の一態様は、(1)に記載の基地局装置において、前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRBの位置、変調方式、データ長、HARQに必要な情報の少なくともいずれかを含む下りリンク制御情報であることを特徴とする。

【0015】

10

20

30

40

50

(3) また、本発明の一態様は、(1)に記載の基地局装置において、前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、前記移動局装置が送信したデータに対するHARQのACK/NACKの少なくともいずれかを含む上りリンク制御情報であることを特徴とする。

【0016】

(4) また、本発明の一態様は、移動通信システムにおける移動局装置であって、CRC領域とペイロード領域とを含む制御情報を、制御情報送信用チャネルにより、基地局装置から受信する手段と、前記ペイロード領域のフォーマットを識別する識別情報を、前記CRC領域から検出する手段と、前記識別情報で識別されるフォーマットを示す情報、および前記移動局装置によって使用される制御情報が配置されるペイロード領域内のフィールドに関する情報を、前記基地局装置から予め受信する手段と、前記識別情報、前記フォーマットを示す情報、および前記フィールドに関する情報に基づいて、前記制御情報を取得する手段と、を有することを特徴とする。

10

【0017】

(5) また、本発明の一態様は、(4)に記載の移動局装置であって、前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRBの位置、変調方式、データ長、HARQに必要な情報の少なくともいずれかを含む下りリンク制御情報であることを特徴とする。

【0018】

(6) また、本発明の一態様は、(4)に記載の移動局装置において、前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、前記移動局装置が送信したデータに対するHARQのACK/NACKの少なくともいずれかを含む上りリンク制御情報であることを特徴とする。

20

【0019】

(7) また、本発明の一態様は、基地局装置が、CRC領域とペイロード領域とを含む制御情報を、制御情報送信用チャネルにより、移動局装置へ送信する制御情報送信方法であって、前記基地局装置が、前記ペイロード領域のフォーマットを識別する識別情報を、前記CRC領域に付与して送信し、前記識別情報で識別されるフォーマットを示す情報、および前記移動局装置によって使用される制御情報が配置されるペイロード領域内のフィールドに関する情報を、予め前記移動局装置へ通知することを特徴とする。

【0020】

30

(8) また、本発明の一態様は、(7)に記載の制御情報送信方法であって、前記制御情報は、前記移動局装置宛のデータが配置されるPRBの位置、変調方式、データ長、HARQに必要な情報の少なくともいずれかを含む下りリンク制御情報であることを特徴とする。

【0021】

(9) また、本発明の一態様は、(7)に記載の制御情報送信方法であって、前記制御情報は、前記移動局装置がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、送信タイミング制御、電力制御、前記移動局装置が送信したデータに対するHARQのACK/NACKの少なくともいずれかを含む上りリンク制御情報であることを特徴とする。

【0022】

40

(10) また、本発明の一態様は、移動局装置が、CRC領域とペイロード領域とを含む制御情報を、制御情報送信用チャネルにより、基地局装置から受信する制御情報受信方法であって、前記移動局装置が、前記ペイロード領域のフォーマットを識別する識別情報を、前記CRC領域から検出し、前記識別情報で識別されるフォーマットを示す情報、および前記移動局装置によって使用される制御情報が配置されるペイロード領域内のフィールドに関する情報を、前記基地局装置から予め受信し、前記識別情報、前記フォーマットを示す情報、および前記フィールドに関する情報に基づいて、前記制御情報を取得することを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

50

本発明によれば、無線システムにおいて効率的に制御情報を送受信することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施形態による無線システムで用いる下りリンクの無線フレームの構成の一例を示した概略図である。

【図2】本実施形態に係る1つのPRBを配列 $C(f, t)$ により表現した一例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る動的フォーマットが使用される場合の下りリンクにおけるチャネルの配置の一例を示した図である。

10

【図4】本実施形態に係る下りリンク共用制御チャネルPSCCHによって送信する制御情報の一例を示した図である。

【図5】本実施形態に係る下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットの一例を示した図である。

【図6】本実施形態に係るリソース割当て情報の一例を示した図である。

【図7】本実施形態に係る下りリンク共用制御チャネルPSCCHの符号化方法の一例を説明するための図である。

【図8】本実施形態に係る準固定的フォーマットの移動局に対して送信される下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットの一例を示した図である。

【図9】本実施形態に係る下りリンク共用制御チャネルPSCCHのCRC領域に付与する識別情報の一例を説明した図である。

20

【図10】本実施形態に係るフォーマット内グループのグループ化方法の一例を説明した図である。

【図11】本実施形態に係る図8(a)に示した下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットに対して図10(a)に示したフォーマット内グループのグループ化方法を適用した一例を示した図である。

【図12】本実施形態に係る図8(c)に示した下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットに対して図10(a)に示したフォーマット内グループのグループ化方法を適用した一例を示した図である。

【図13】本実施形態に係る図8(c)に示した下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットに対して図10(b)に示したフォーマット内グループのグループ化方法を適用した一例を示した図である。

30

【図14】本実施形態に係る図8(a)に示した下りリンク共用制御チャネルPSCCHの信号フォーマットに対して図10(a)に示したフォーマット内グループのグループ化方法を適用した一例を示した図である。

【図15】本実施形態に係る基地局装置の構成の一例を示す概略ブロック図である。

【図16】本実施形態に係る移動局装置の構成の一例を示す概略ブロック図である。

【図17】本実施形態に係る基地局装置が移動局装置に対してPSCCHフォーマットを設定する手順の一例を示すシーケンス図である。

【図18】本実施形態に係る1TTI内における基地局装置の処理の一例を示すフローチャートである。

40

【図19】本実施形態に係る1TTI内における移動局装置の処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

(実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳しく説明する。

1. 無線フレームの構成

図1は、本実施形態による無線システムで用いる下りリンクの無線フレームの構成を示したものである。

50

同図において、下りリンクの無線フレームは、通信の際に使用される無線リソースの単位であるPRB (Physical Resource Block) と呼ばれるブロックから構成される。1つのPRBは、1または複数のサブキャリアに対応する周波数幅 B_{prb} と、1または複数のOFDMシンボルに対応する時間長 (1サブスロット) とを有するものとして規定される。

【0026】

ここで、図1では、周波数軸について、下りリンク全体の周波数帯域幅 B_{all} を20MHz、ガード用帯域幅を2MHz、1つのPRBの周波数帯域幅 B_{prb} を180kHz、サブキャリアの周波数帯域幅 B_{sc} を15kHzとしている。また、時間軸については、1つの無線フレーム長を10ms、単位送信時間 (サブフレーム) であるTTI (Transmission Time Interval) を1msとしている。1つのサブフレームは2つのサブスロットで構成され、1つのサブスロットは7個のOFDMシンボル (OFDMシンボル長は T_s) で構成される。この無線フレーム構成においては、1つの無線フレームには、周波数軸方向に100個、時間軸方向に20個、すなわち合計で2000個のPRBを含むことになる。ただし、図1には、ガード用帯域については示していない。

10

【0027】

下りリンクで送信されるデータは、(a) ユーザが使用するユーザデータ、(b) 移動局識別情報 (UEID; User Equipment Identity)、変調方式、誤り訂正方式、HARQに必要な情報、データ長などの下りリンク制御情報および上りリンク制御情報、(c) ユーザデータや下りリンク制御情報、上りリンク制御情報の復調を行う際の伝搬路推定に用いる既知のパイロット信号、を含み、これらは各サブフレーム内にマッピングされる。また、無線フレームの先頭のサブフレームには、さらに、(d) フレームの同期をとるための同期信号、(e) フレーム全体の構成を通知するための共通制御情報、がマッピングされる。その他、(f) ページング情報や (g) MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) 情報もマッピングされる。

20

【0028】

これらの各データを送信するためのチャネルとして、下りリンク物理チャネルは、下りリンク共用データチャネルPD SCH (Physical Downlink Shared Channel)、下りリンク共用制御チャネルPSCCH (Physical Shared Control Channel)、下りリンクパイロットチャネルDPICH (Downlink Pilot Channel)、同期チャネルSCH (Synchronisation Channel)、共通制御チャネルCCPCH (Common Control Physical Channel)、ページングチャネルPCH (Paging Channel)、マルチキャストチャネルMCH (Multicast Channel) を含んでいる。

30

【0029】

図1に示したサブフレームは、移動局宛てのデータを送信するサブフレームであり、このサブフレームには、下りリンクパイロットチャネルDPICHと、下りリンク共用制御チャネルPSCCHと、下りリンク共用データチャネルPD SCHとが含まれる。サブフレーム内のサブスロット1において、1番目のOFDMシンボルには下りリンクパイロットチャネルDPICHと下りリンク共用制御チャネルPSCCHが配置され、2番目および3番目のOFDMシンボルには下りリンク共用制御チャネルPSCCHが配置され、4番目以降のOFDMシンボルには下りリンク共用データチャネルPD SCHが配置される。また、サブスロット2において、1番目のOFDMシンボルには下りリンクパイロットチャネルDPICHと下りリンク共用データチャネルPD SCHが配置され、2番目以降のOFDMシンボルには下りリンク共用データチャネルPD SCHが配置される。

40

【0030】

下りリンクパイロットチャネルDPICHは、上記(c)のデータを送信するチャネル

50

であり、セルサーチやハンドオーバを行う際の電力測定や、適応変調を行うためのCQI測定や、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHおよび下りリンク共用データチャンネルPDSCHを復調するための伝搬路推定に使用される。

【0031】

下りリンク共用制御チャンネルPSCCHは、上記(b)のデータを送信するチャンネルである。ここで、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの下りリンク制御情報には、ユーザデータの復調に必要な制御情報として、PRBの変調方式、データ長、移動局宛てのデータが配置されるPRBの位置、HARQに必要な情報、などが含まれ、上りリンク制御情報には、電力制御、PRBの送信タイミング制御、移動局がデータを送信するPRBの位置、変調方式、データ長、移動局が送信したデータに対するHARQのACK/NACK、などが含まれる。

10

【0032】

下りリンク共用データチャンネルPDSCHは、上記(a)のデータすなわちユーザデータを送信するチャンネルである。このユーザデータを復調する際には、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHで送信される変調方式やデータ長の情報を用いる。また、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHを復調するためには、下りリンクパイロットチャンネルDPICHのパイロット信号を用いて伝搬路推定を行う。なお、下りリンク共用データチャンネルPDSCHは複数の移動局で共用することができる。

【0033】

図2は、1つのPRBを配列C(f, t)により表現したものである。fはサブキャリア番号、tはOFDMシンボル番号である。PRBの周波数帯域幅 B_{prb} は180kHzであり、サブキャリアの周波数帯域幅 B_{sc} は15kHzであるから、1つのPRBには12本のサブキャリアが含まれる。よって $1 \leq f \leq 12$ である。また、1つのサブスロットは7個のOFDMシンボルからなるが、これは、OFDMシンボル長 T_s が0.07msのShort CP(Short Cyclic Prefix)である場合に相当する。また、OFDMシンボルのガードインターバル長を伸ばしてLong CPとすることもでき、この場合は、例えばOFDMシンボル長 T_s を0.08msとすれば、1つのサブスロットに6個のOFDMシンボルが含まれることになる。よって、Short CPの場合は $1 \leq t \leq 7$ 、Long CPの場合は $1 \leq t \leq 6$ である。

20

【0034】

上りリンクの無線フレームも下りリンクと同様、各々が所定の周波数帯と時間帯とからなるブロックであり、通信で使用される無線リソース単位であるリソースブロックから構成されている。以下、このブロックを、PRU(Physical Resource Unit)と呼称する。例えば、上りリンクの全体の帯域(上りリンク周波数帯域幅)を20MHz、PRU帯域幅を180kHz、サブキャリア周波数帯域幅 B_{sc} を15kHz、1つの無線フレーム長を10ms、ユーザの単位送信時間TTIを1.0ms(サブフレーム)、ガード用帯域を2MHzとする場合、1つの無線フレームは、周波数軸方向に100個、時間軸方向に10個のPRU、つまり1000個のPRUから構成される。

30

【0035】

2. 動的フォーマットと準固定的フォーマット

40

本実施形態の無線システムにおいて、各移動局は、動的フォーマットまたは準固定的フォーマット、もしくは動的フォーマットと準固定的フォーマットの両方で基地局からの制御情報を受信する。ここで、動的フォーマットの場合、制御情報は基地局からTTI(サブフレーム)毎に所定のチャンネルで送信される。一方、準固定的フォーマットの場合は、制御情報は基地局から例えば予め通信開始時に送信され、TTI毎には送信されない。そして予め送信された制御情報とは異なる情報(移動局識別情報など。詳細は後述する。)が、TTI毎に送信される。各移動局が動的フォーマットと準固定的フォーマットのどちらで制御情報を受信するかは、基地局によって指定される。

以下、動的フォーマットと準固定的フォーマットのそれぞれについて説明する。

【0036】

50

2. (1) 動的フォーマット

図3は、下りリンクにおけるチャンネルの配置を示したものである。ここでは、周波数幅5MHz分のサブフレーム1つ分を示している。1つのPRBは周波数帯域幅 B_{prb} が180kHzであり、1サブスロット・5MHz幅内には25個のPRBが含まれる。1サブフレームは2つのサブスロット(サブスロット1およびサブスロット2)で構成される。各サブスロットの先頭のOFDMシンボルには、下りリンクパイロットチャンネルDPICHがサブキャリア3個毎、すなわち $C(x, 1)$: $x = 2, 5, 8, 11$ に配置される。また、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHは、サブスロット1の先頭のOFDMシンボルのうち、下りリンクパイロットチャンネルDPICHに使用されていない領域、すなわち $C(x, 1)$: $x = 2, 5, 8, 11$ と、サブスロット1の2番目と3番目のOFDMシンボル、すなわち $C(x, 2)$: $x = 1 \sim 12$ および $C(x, 3)$: $x = 1 \sim 12$ と、に配置される。サブスロット1とサブスロット2の残りの領域には、下りリンク共用データチャンネルPDSCHが配置される。

10

【0037】

移動局に対するリソースの割当ては、上記配置された下りリンク共用制御チャンネルPSCCHを用いて行う。ここで、上記のとおり、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHはサブスロット1にのみ配置されているが、サブスロット1のPRBとサブスロット2のPRBとは予め関連付けがされており、サブスロット1に配置した下りリンク共用制御チャンネルPSCCHでサブスロット1のPRBを移動局に対して指定すると、当該関連付けにより、サブスロット2のPRBも自動的に決まるようになっている。そのため、各サブスロットで下りリンク共用制御チャンネルPSCCHを用いてサブスロット毎に異なるリソース割当てを行う場合と比べて、制御情報の負荷は軽くて済む。このように、1サブフレームに対して、リソース割当ての指定は25PRB分で行う。

20

【0038】

図4は、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHによって送信する制御情報(動的フォーマットにおける制御情報)を示したものである。また、図5は、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの信号フォーマットを示したものである。上述のように、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHには、下りリンク制御情報または上りリンク制御情報が含まれる。

【0039】

下りリンク制御情報は、3つのカテゴリCat1、Cat2、Cat3の各情報からなる。Cat1は、リソースの割当てに使用され、移動局識別情報と下りリンクのリソース割当て情報とを含む。Cat2は、各移動局に割り当てられた下りリンク共用データチャンネルPDSCHのトランスポートフォーマットを示し、変調方式、ペイロードサイズ、MIMO(Multiple Input Multiple Output)関連情報を含む。Cat3は、HARQに関する情報であり、非同期HARQの場合はプロセス番号と再送番号、同期HARQの場合は再送番号を含む。

30

【0040】

また、上りリンク制御情報も同様に、3つのカテゴリCat1、Cat2、Cat3の各情報からなる。Cat1は、リソースの送信許可に使用され、移動局識別情報と上りデータ送信用のリソース割当て情報とを含む。Cat2は、各移動局が上りデータを送信する際のトランスポートフォーマットを示し、変調方式、ペイロードサイズ、MIMO関連情報を含む。Cat3は、HARQに関する情報であり、上りリンクでは同期HARQを使用するため再送番号を含む。上りリンク制御情報には、さらに、上り時間同期信号が含まれる。この上り時間同期信号は、上りリンクの送信の際、基地局と移動局間の距離の変動によって生じるデータ到達時間の差を移動局側で調整する同期処理のために必要となるものである。

40

【0041】

ここで、これらの各情報のデータサイズは次のとおりである。

移動局識別情報は、基地局内で識別可能であり且つ固有な16ビットのC-RNTI(

50

Cell Specific Radio Network Temporary Identity)を使用する。

【0042】

下りリンク制御情報のリソース割当て情報は、PRB数分のビットマップを用い、移動局がどのPRBを使用すべきかを表す。ここでは25個のPRB(図3参照)があるとしているので、リソース割当て情報は25ビット必要となる。図6にリソース割当て情報の一例を示す。この例の場合、PRB#3とPRB#24が割り当てられている。

上りリンク制御情報のリソース割当て情報は、開始ブロック番号(4ビット)と終了ブロック番号(4ビット)とによって連続したブロックを指定する。これは、上りリンクでは、シングルキャリア送信器を用いるため連続したブロックで割当てを行う必要があるからである。

10

【0043】

変調方式は、QPSK1/8、QPSK1/4、QPSK1/2、QPSK2/3、16QAM1/2、16QAM2/3、64QAM1/2、64QAM3/5、64QAM2/3、64QAM3/4などが使用可能であるが、そのうちの4つを使用するものとする。よって、当該4つの変調方式を識別するために2ビット必要となる。

【0044】

ペイロードサイズは、下りリンク共用データチャンネルPDSCHで送信されるデータの情報を6ビットで表す。

MIMO関連情報は、2ビットを使用して、アンテナ本数やストリーム数やMIMO制御情報を表す。

20

【0045】

HARQのプロセス番号は、HARQのプロセスを識別するための情報であり、3ビット必要である。

HARQの再送番号は、あるHARQプロセス内の再送の順番を示し、2ビットで表される。

上り時間同期信号は、移動局の現在の同期時間からの差分を示すために1ビット使用する。

【0046】

このように、動的フォーマットでは、下りリンク制御情報の全ビット数56ビットまたは上りリンク制御情報の全ビット数37ビットの制御情報を下りリンク共用制御チャンネルPSCCHにより送信することになる。一方、図3において説明したように、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHは、1つのサブフレームのうち先頭のOFDMシンボルの一部(1PRB当り、12本のサブキャリアから下りリンクパイロットチャンネルDPICH用の4本のサブキャリアを除いた分)と2番目および3番目のOFDMシンボルに配置されているから、図3に示す1サブフレーム・5MHz幅内で下りリンク共用制御チャンネルPSCCHを送信するサブキャリアの数は、

30

$$(12 - 4) \times 25 + 12 \times 25 \times 2 = 800$$

である。この800サブキャリアを、例えば変調方式をQPSKとし符号化率を1/3として符号化した場合、533ビットを送信できる。

40

【0047】

したがって、5MHz幅の1サブフレームには、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHを下りリンク、上りリンクそれぞれに最大で5個(533÷93)収容できる計算となる。すなわち、動的フォーマットで制御情報を送信する場合においては、1TTI(サブフレーム)に対して下りリンク、上りリンクにそれぞれ5つの移動局を割当て可能である(周波数帯域幅5MHz当り)。ただし、上りリンク制御情報と下りリンク制御情報の数は必ずしも同じである必要はない。

【0048】

図7は、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの符号化方法を説明するための図である。下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの符号化のため、各移動局の移動局識別情報

50

C - R N T Iとして、U E I D m a s k e d C R C (C y c l i c R e d u n d a n c y C h e c k ; 巡回冗長検査)を用いる。そして、下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hは、当該チャンネルのデータに対しC R Cを行って得られるC R Cビット列が移動局識別情報C - R N T Iと同じになるように、符号化される。

【0049】

このように、下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hの符号化は、その送信先の移動局に応じて移動局毎に個別に行われる。移動局(動的フォーマットの移動局)は、各T T Iの全ての下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hを受信してC R Cを行い、自分の移動局識別情報C - R N T Iと同じC R Cビット列が得られたら、その下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hが自分宛てであり、且つ正しく復号ができたことを認識する。

10

【0050】

2.(2) 準固定的フォーマット

準固定的フォーマットは、リソース割当て情報、変調方式、ペイロードサイズ、M I M O関連情報、H A R Qに関する情報、移動局識別情報などの一部を、通信開始時等に送信して準固定的とする場合の信号フォーマットである。

【0051】

図8は、準固定的フォーマットの移動局に対して送信される下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hの下りリンク制御情報または上りリンク制御情報の信号フォーマットを示したものである。準固定的フォーマットの場合の下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hの信号フォーマットは、同図(a)~(c)のように各種の形態をとることが可能である。

20

【0052】

図8(a)は、移動局識別情報以外の制御情報(リソース割当て情報、変調方式、ペイロードサイズ、M I M O関連情報、H A R Qに関する情報)を通信開始時等に送信して準固定的とする場合の信号フォーマットである。ここで、移動局識別情報としてS h o r t U E I Dを利用する。S h o r t U E I Dは、一群の複数の移動局の中で各移動局を識別するための識別情報であり、例えば、上記した動的フォーマットのC - R N T Iよりも短い4ビットで構成する。したがって、このS h o r t U E I Dを用いて識別可能な移動局の数は、16である。S h o r t U E I Dは、4ビットに限らずP S C C Hの信号フォーマットに応じて異なるビット数のものを使用することも可能である。

30

【0053】

図8(a)のフォーマットを、フォーマット1と定義する。フォーマット1では、下りリンク共用制御チャンネルP S C C HにはS h o r t U E I DとC R Cのみを配置する。S h o r t U E I Dのフィールドは9フィールド設けられるとともに、各フィールドの位置と、そのフィールドに自局のS h o r t U E I Dを指定された移動局が使用すべきP R Bとは、1対1に対応付けられている。すなわち、あるS h o r t U E I DフィールドにS h o r t U E I Dを指定された移動局に対して、当該S h o r t U E I Dフィールドに対応付けられたP R BまたはP R Uが割り当てられることになる。

【0054】

また、C R C領域には、フォーマット1を示す16ビットの識別情報(F 1 - I D)が付与される。この下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hのフォーマットを識別する識別情報をフォーマットI Dと呼ぶ。このF 1 - I Dを複数用意することにより、フォーマット1を使用する移動局をグループ化する。こうすることで、基地局は、S h o r t U E I Dを指定する移動局をフォーマット1のグループ毎に設定する。このフォーマットI Dは、下りリンク共用制御チャンネルP S C C Hの上りリンク制御情報と下りリンク制御情報で異なるI Dを割り当てるように構成されても良い。

40

【0055】

図8(b)は、S h o r t U E I Dを使用するとともに制御情報の一部を動的に変更する場合の信号フォーマットである。このフォーマットを、フォーマット2と定義する。ここで、動的に変更する制御情報をL T F S (L i m i t e d T r a n s p o r t F o r m a t S e t)と呼ぶ。同図では、L T F Sを3ビットで表現できる情報であると

50

した。この場合、下りリンク共用制御チャネルPSCCHには、Short UEIDとLTF Sのセットを5セット配置できる。CRC領域には、フォーマット2を示す16ビットの識別情報(F2-ID)が付与される。

【0056】

図8(c)は、Short UEIDを使用しないで制御情報の一部を動的に変更する場合の信号フォーマットである。このフォーマットを、フォーマット3と定義する。CRC領域には、フォーマット3を示す16ビットの識別情報(F3-ID)が付与される。Short UEIDを使用しないため、それぞれのLTF Sフィールドを使用できる移動局はグループ内の1つの移動局に限定される。そのため、予め基地局と移動局の間のやり取りによって、LTF Sフィールドとグループ内の移動局との対応付けを設定しておくものとする。LTF Sフィールドは、個々の移動局ごとに使用方法を設定することが可能である。この例では、LTF Sは8ビットで構成されている。

このような構造により、下りリンク共用制御チャネルPSCCHのペイロード部分を複数のフォーマットで共用することが可能となり、同じ物理チャネルで複数のフォーマットを使用することができる。

【0057】

図9は、下りリンク共用制御チャネルPSCCHのCRC領域に付与する識別情報を説明した図である。

図9(a)は、16ビットのIDをC-RNTI、F1-ID、F2-ID、F3-IDで共用する場合の関係を示したものである。16ビットIDでは、65536種類のIDを割り当てることが可能であるが、それらをC-RNTIとして使用する領域、F1-IDとして使用する領域、F2-IDとして使用する領域、F3-IDとして使用する領域に分ける。移動局へのC-RNTIは、他のフォーマットで使用するもの以外が割り当てられる。F1-IDとして利用するIDとして、フォーマット1内ID#1、フォーマット1内ID#2の2つのIDが割り当てられる。これは、上記で説明したように、フォーマット1で使用するIDを複数用意して、それぞれを、フォーマット内グループを識別するためのグループIDとして使用するためである。フォーマット1を使用する移動局群をグループ分けして、それぞれのグループの識別にフォーマット1内IDを使用する。同様に、フォーマット2内ID、フォーマット3内IDも複数用意して、グループIDとして使用する。このグループIDは、下りリンク共用制御チャネルPSCCHの上りリンク制御情報と下りリンク制御情報で異なるIDを割り当てるように構成されても良い。図9(a)に示す16ビットIDの分類は、RRCSigナリングや報知情報で移動局に通知されるように構成される。また、単純に16ビットIDの上位数ビットをフォーマットの識別子として利用することも可能である。また、図9(a)の分類を予め仕様化することによって、RRCSigナリングや報知情報で通知する情報量を削減することも可能である。

【0058】

図9(b)は、図9(a)で説明したフォーマットの識別を物理的な制御信号の配置を行うことにより、16ビットのID領域を効率的に使用方法を示している。下りリンク共用制御チャネルPSCCHの領域をグループ化して、それぞれのPSCCHの領域グループにフォーマットの識別子を対応付けする。下りリンク共用制御チャネルPSCCHの領域が6個存在する場合、下りリンク共用制御チャネルPSCCHの領域ごとに使用可能なフォーマットを制限する。例えば、PSCCH#1とPSCCH#4をフォーマット1用またはC-RNTI用として予め設定し、PSCCH#2とPSCCH#5をフォーマット2用またはC-RNTI用として予め設定する。16ビットIDとして、フォーマット1とフォーマット2に同じ情報列を割り当てたとしても、これらは物理的な制御信号の配置で識別可能である。このようにすることにより、16ビットIDは、C-RNTIまたはフォーマット内IDを指定するため識別子としてのみ使用され、フォーマットを指定するための識別子を削減することが可能となる。これらの対応付けは、報知情報やRRCSigナリングを使用して移動局へ通知される。

【0059】

図9(c)は、図9(a)で説明したフォーマット内グループの識別を物理的な制御信号の配置で行うことにより、16ビットのID領域を効率的に使用方法を示している。下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの領域をグループ化して、それぞれのPSCCHの領域グループにフォーマット内グループの識別子を対応付けする。下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの領域が6個存在する場合、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの領域ごとに使用可能なフォーマット内グループを制限する。例えば、PSCCH#1をフォーマット内ID#1用またはC-RNTI用として予め設定し、PSCCH#2をフォーマット内ID#2用またはC-RNTI用として予め設定する。16ビットIDとして、フォーマット内ID#1とフォーマット内ID#2に同じ情報列を割り当てたとしても、これらは物理的な制御信号の配置で識別可能である。このようにすることにより、16ビットIDは、C-RNTIまたはフォーマットを指定するため識別子としてのみ使用され、フォーマット内グループを指定するための識別子を削減することが可能となる。これらの対応付けは、報知情報やRRCシグナリングを使用して移動局へ通知される。

【0060】

図9(b)と図9(c)を組み合わせ使用することも可能である。下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの領域をグループ化して、それぞれのPSCCHの領域グループにフォーマット内グループの一部およびフォーマットの一部を関連付けすることにより、16ビットIDの領域を効率よく利用することが可能である。例えば、PSCCH#1とPSCCH#4を、フォーマット1内ID#1~2用またはフォーマット2内ID#1~2用またはC-RNTI用として予め設定し、PSCCH#2とPSCCH#5を、フォーマット1内ID#3~4用またはフォーマット3内ID#1~2用またはC-RNTI用として予め設定する。16ビットIDとして、フォーマット2内ID#1とフォーマット3内ID#1に同じ情報列を割り当てたとしても、これらは物理的な制御信号の配置で識別可能である。これらの対応付けは、報知情報やRRCシグナリングを使用して移動局へ通知される。

【0061】

フォーマット内グループのグループ化方法としては、関連付けられた物理リソースが異なるものをグループ化する方法や、ユーザが異なるものをグループ化する方法がある。図10(a)は、PRBをグループ化したものであり、PRBグループ1はPRB#1~PRB#4、PRBグループ2はPRB#5~PRB#8、PRBグループ3はPRB#9~PRB#12をそれぞれ含んでいることを示している。PRBグループは、複数無線フレームに渡って設定されても良いし、TTI単位で設定されても良い。図10(b)は、移動局をグループ化したものであり、UEグループ1はUE#1~UE#4、UEグループ2はUE#5~UE#8、UEグループ3はUE#9~UE#12をそれぞれ含んでいることを示している。また、図10(c)は、UEグループとPRBグループをセットにしてグループ化したものであり、グループセット1はPRB#1~PRB#4およびUE#1~UE#4、グループセット2はPRB#5~PRB#8およびUE#5~UE#8、グループセット3はPRB#9~PRB#12およびUE#9~UE#12をそれぞれ含んでいることを示している。ここでは、下りリンクのPRBをグループ化する場合について説明したが、上りリンクのPRUもPRUグループとしてグループ化される。

【0062】

図11~図14は、図8(a)~(c)に示した下りリンク共用制御チャンネルPSCCHの信号フォーマットに対して図10(a)~(c)に示したフォーマット内グループのグループ化方法を適用した例を示したものである。

図11は、図8(a)と図10(a)を組み合わせた場合を示している。フォーマット1の場合、リソース割当て用の情報がないので、予めShort UEIDの配置とPRBまたはPRUの位置を対応付けておく必要がある。その対応付けをフォーマット内IDで識別する。この例では、フォーマット内ID#1の場合、Short UEID#1の領域はPRB#1およびPRB#2と対応付けられ、フォーマット内ID#2の場合、Short UEID#1の領域はPRB#11およびPRB#12と対応付けられている

10

20

30

40

50

ことを示している。

【0063】

図12は、図8(c)と図10(a)を組み合わせた場合を示している。フォーマット3の場合、制限されたリソース割当て用の情報が設定される場合がある。制限されたリソース割当て用の情報は、PRBグループ内のPRB、またはPRUグループ内のPRUを自由に選択できるものとする。LTF Sで選択可能なPRBをPRBグループとして設定し、PRBグループとフォーマット3の対応付けをフォーマット内IDで識別する。この例では、フォーマット内ID#1の場合、LTF SによってPRB#1~PRB#10を選択可能であり、フォーマット内ID#2の場合、LTF SによってPRB#11~PRB#20を選択可能であることを示している。

10

【0064】

図13は、図8(c)と図10(b)を組み合わせた場合を示している。フォーマット3の場合、Short UEID用の情報がないので、予めLTF Sの配置と移動局とを対応付けておく必要がある。その対応付けをフォーマット内IDで識別する。この例では、フォーマット内ID#1の場合、LTF S#1の領域はUE#1と対応付けられ、フォーマット内ID#2の場合、LTF S#1の領域はUE#6と対応付けられていることを示している。

【0065】

図14は、図8(a)と図10(a)を組み合わせた場合を示している。フォーマット1の場合、Short UEIDによってUEグループ内の移動局を識別することが可能である。Short UEIDは、UEグループ内の移動局を自由に選択できるものとする。Short UEIDで選択可能な移動局がUEグループとして設定され、UEグループとフォーマット1の対応付けをフォーマット内IDで識別する。この例では、フォーマット内ID#1の場合、Short UEIDによってUE#1~UE#6を選択可能であり、フォーマット内ID#2の場合、Short UEIDによってUE#7~UE#11を選択可能であることを示している。

20

【0066】

図9(c)と図10(a)を同時に利用した場合、PSCCH#1に配置される準固定的フォーマットの移動局が使用可能なリソースは、PRBグループ1内のPRBに限定される。図9(c)と図10(b)を同時に利用した場合、PSCCH#1に配置される準固定的フォーマットの移動局は、UEグループ1内の移動局のみに限定される。図9(c)と図10(a)と図10(b)を同時に利用した場合は、PSCCH#1に配置される準固定的フォーマットの移動局は、UEグループ1内の移動局であり、使用可能なリソースは、PRBグループ1に限定される。

30

【0067】

3. 基地局および移動局の構成

次に、上述した本実施形態による無線システムを実現する基地局装置および移動局装置の構成を説明する。

図15は、基地局装置10の構成を示すブロック図である。基地局装置10は、データ制御部101と、データ変調部102と、OFDM変調部103と、無線部104と、チャンネル推定部105と、DFT-S-OFDM復調部106と、データ復調部107と、制御データ抽出部108と、スケジューリング部109と、無線リソース制御部110とを含んで構成される。

40

【0068】

データ制御部101へは、各移動局装置(後述する図16の移動局装置20)への送信データと、制御データとが入力される。データ制御部101は、スケジューリング部109からの指示により、制御データを共通制御チャンネルCPCCH、同期チャンネルSCH、ページングチャンネルPCH、下りリンクパイロットチャンネルDPICH、下りリンク共用制御チャンネルPSCCHにマッピングし、送信データを下りリンク共用データチャンネルPDSCHにマッピングする。ここで、データ制御部101はPSCCH生成制御部101

50

1を有しており、このPSCCH生成制御部1011は、スケジューリング部109からの周波数スケジューリング情報に従ってマッピングを行う。

【0069】

データ変調部102は、データ制御部101から入力される各チャンネルのデータを、スケジューリング部109から指示されるMCS情報のデータ変調方式と符号化方式に従ってデータ変調する。

【0070】

OFDM変調部103は、データ変調部102からの入力信号に対して、直列/並列変換、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform; 逆高速フーリエ変換)処理、CP(Cyclic Prefix)挿入、フィルタリングなどのOFDM信号処理を施し、OFDM信号を生成する。

10

【0071】

無線部104は、OFDM変調部103からのデータを無線周波数にアップコンバートして、移動局装置へ下りリンクで送信する。また、無線部104は、移動局装置からの上りリンクのデータを受信し、受信データをベースバンド信号にダウンコンバートしてチャンネル推定部105とDFT-S-OFDM復調部106に渡す。

【0072】

チャンネル推定部105は、無線部104から入力されたデータである上りパイロット信号から無線伝搬路特性を推定し、推定結果をDFT-S-OFDM復調部106とスケジューリング部109へ渡す。

20

【0073】

DFT-S-OFDM復調部106は、無線部104からの受信データに対して、フィルタリング、CP除去、DFT処理、IFFT処理を施し、チャンネル推定部105からの無線伝搬路推定結果に基づいてDFT-S-OFDM復調を行う。

データ復調部107は、制御データ抽出部108により抽出した下りリンクのMCS情報に従って、受信データを復調する。

【0074】

制御データ抽出部108は、受信データをユーザデータと制御データ(上りリンクデータ関連制御情報および上りリンクデータ非関連制御情報)に分離して上位レイヤに渡す。なお、上りリンクデータ関連制御情報には、トランスポートブロックサイズ等の情報が含まれ、上りリンクデータ非関連制御情報には、下りCQIフィードバックの情報や、下りHARQ ACK・NACKの情報が含まれる。制御データ抽出部108はまた、制御データのうち下りリンクのMCS情報をデータ復調部107へ渡し、下りリンクのCQI情報をスケジューリング部109へ渡す。

30

【0075】

スケジューリング部109は、下りリンクのスケジューリングを行うDLスケジューリング部109-1と、上りリンクのスケジューリングを行うULスケジューリング部109-2とを備える。

DLスケジューリング部109-1は、移動局装置より受信されたCQI情報、無線リソース制御部110から通知される各移動局装置の使用可能なPRBの情報、間欠送受信サイクル、PSCCHフォーマット(図17にて後述する)、バッファ状況などの制御情報に基づいて、下りリンクの各チャンネルに送信データ(ユーザデータ)をマッピングするためのスケジューリング処理、および各データを変調するためのMCS情報の算出を行う。

40

【0076】

ULスケジューリング部109-2は、チャンネル推定部105から通知される上りリンクの無線伝搬路推定結果、移動局からのリソース割当て要求、無線リソース制御部110から通知される各移動局装置の使用可能なPRUの情報、間欠送受信サイクル、PSCCHフォーマット、バッファ状況などの制御情報に基づいて、上りリンクの各チャンネルに移動局装置がユーザデータをマッピングするためのスケジューリング処理、および各データ

50

を変調するためのMCS情報の算出を行う。

【0077】

無線リソース制御部110は、各移動局装置の無線リソース制御部（後述する図16の無線リソース制御部203）との間で、RRCシグナリングを用いてPSCCHフォーマットの設定管理を行う。また、無線リソース制御部110は、スケジューリング部109に対して、各移動局装置の使用可能なPRBまたはPRUの情報、間欠送受信サイクル、PSCCHフォーマット、バッファ状況などの制御情報を通知する。

【0078】

図16は、移動局装置20の構成を示すブロック図である。移動局装置20は、送信部21と、受信部22と、無線部201と、スケジューリング部202と、無線リソース制御部203と、無線制御部204とを含んで構成される。また、送信部21は、データ制御部211と、データ変調部212と、DFT-S-OFDM変調部213とを含んで構成され、受信部22は、チャンネル推定部221と、OFDM復調部222と、データ復調部223と、制御データ抽出部224とを含んで構成される。

10

【0079】

データ制御部211へは、送信データ（ユーザデータ）と制御データ（上りリンクデータ関連制御情報および上りリンクデータ非関連制御情報）とが入力される。データ制御部211は、スケジューリング部202からの指示により、入力された送信データと制御データを上りリンクのPRUにマッピングする。

【0080】

データ変調部212は、データ制御部211から入力される各データを、スケジューリング部202から指示されるMCS情報のデータ変調方式と符号化方式に従ってデータ変調する。

20

【0081】

DFT-S-OFDM変調部213は、データ変調部212から入力されるデータに対して、直列/並列変換、拡散符号およびスクランプリングコードの乗算処理、DFT変換、サブキャリアマッピング処理、IFFT処理、CP挿入、フィルタリングなどのDFT-spread OFDM信号処理を施し、DFT-spread OFDM信号を生成する。なお、上りリンクの通信方式は、DFT-spread OFDM方式以外のものを適用することが可能であり、例えば、VSCRF-CDMA方式のようなシングルキャリア方式、OFDM方式のようなマルチキャリア方式でもよい。

30

【0082】

無線部201は、DFT-S-OFDM変調部213からのデータを無線制御部204により指示された無線周波数にアップコンバートして、基地局装置（図15の基地局装置10）へ上りリンクで送信する。また、無線部201は、基地局装置からの下りリンクのデータを受信し、受信データをベースバンド信号にダウンコンバートしてチャンネル推定部221とOFDM復調部222に渡す。

【0083】

チャンネル推定部221は、無線部201からの下りリンクパイロットチャンネルDPICHを用いて無線伝搬路特性を推定し、推定結果をOFDM復調部222へ渡す。また、チャンネル推定部221は、無線伝搬路推定結果をCQI情報に変換して、CQI情報をデータ制御部211とスケジューリング部202へ渡す。なお、このCQI情報は、無線伝搬路推定結果を基地局装置に通知するために用いられるものである。

40

【0084】

OFDM復調部222は、無線部201からの受信データに対して、CP除去、フィルタリング、FFT処理などのOFDM信号処理を施し、チャンネル推定部221からの無線伝搬路推定結果に基づいてOFDM復調を行う。

データ復調部223は、制御データ抽出部224により抽出した下りリンクのMCS情報に従って、受信データを復調する。

【0085】

50

制御データ抽出部 224 は、受信データをユーザデータ（下りリンク共用データチャンネル P D S C H）と制御データ（下りリンク共用制御チャンネル P S C C H）に分離する。また、制御データ抽出部 224 は、分離した制御データのうち下りリンクの M C S 情報をデータ復調部 223 へ渡し、上りリンクの M C S 情報とスケジューリング情報をスケジューリング部 202 へ渡す。

【0086】

スケジューリング部 202 は、基地局装置から受信された上りリンクの M C S 情報とスケジューリング情報に従って、データ制御部 211、データ変調部 212、および D F T - S - O F D M 変調部 213 に対して送信データと制御データを物理チャンネルにマッピングするための指示を行う。

10

【0087】

無線リソース制御部 203 は、使用可能な P R B または P R U の情報、間欠送受信サイクル、P S C C H フォーマットなどを管理し、これらの管理情報を送信部 21、受信部 22、スケジューリング部 202、無線制御部 204 へ渡して移動局装置 20 全体の制御を行う。

【0088】

4. 基地局および移動局の動作

次に、図 17 ~ 図 19 を参照して、上記説明した基地局と移動局の動作を説明する。

【0089】

20

図 17 は、基地局が移動局に対して P S C C H フォーマットを設定する手順を示すシーケンス図である。P S C C H フォーマットは、移動局が動的フォーマットと準固定的フォーマットのいずれを使用するかの情報と、動的フォーマットまたは準固定的フォーマットのそれぞれに対する設定情報とで構成される。準固定的フォーマットに対する設定情報には、移動局に割り当てられたフォーマットを示す情報、移動局に割り当てられたフォーマット内グループ群を示す情報、フォーマットまたはフォーマット内グループの識別情報、フォーマットと下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の物理配置との関係を示す情報、フォーマット内グループと下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の物理配置との関係を示す情報、フォーマット内グループで使用可能な P R B 群または P R U 群との関係を示す情報、フォーマット内グループで使用する S h o r t U E I D、どの制御情報を L T F S とするかなどの情報が含まれる。動的フォーマットに対する設定情報には、移動局識別情報 C - R N T I が含まれる。

30

【0090】

図 17 において、基地局は、移動局と通信を開始する際（無線ペアラセットアップ時、発信時、受信時）や、移動局との通信中に制御信号フォーマットの変更を行う際に、R R C シグナリングを用いて P S C C H フォーマットの設定信号を移動局へ送信する（ステップ S 101、ステップ S 102）。移動局は、基地局から送信された P S C C H フォーマットの設定信号を受信して、その P S C C H フォーマットを保持し、次回以降の通信（下りリンク共用データチャンネル P D S C H および上りリンク共用データチャンネル P U S C H の送受信、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H による制御情報の受信）を当該 P S C C H フォーマットに従って行う（ステップ S 103）。一方、基地局も各移動局へ送信した P S C C H フォーマットを保持し、次回以降の各移動局との通信を当該 P S C C H フォーマットに従って行う（ステップ S 104）。

40

【0091】

図 18 は、1 T T I 内における基地局の処理を示すフローチャートである。

基地局は、各 T T I において、P S C C H フォーマットの設定に基づきスケジューリング可能な移動局の検出を行い（ステップ S 201）、検出されたスケジューリング可能な移動局の中から優先度の高い移動局を選定する（ステップ S 202）。この優先度の判定は、各移動局の伝搬路状況、パッファ状況、サービスクラス、Q o S (Q u a l i t y o f S e r v i c e) などに基いて行う。次いで基地局は、選定した移動局に対して

50

割り当てる P R B または P R U を決定して周波数スケジューリングを行い（ステップ S 2 0 3 ）、当該選定した移動局のうち動的フォーマットの移動局へは下りリンク共用制御チャンネル P S C C H で制御情報（ C - R N T I 、 C a t 2 、 C a t 3 ）を送信し、準固定的フォーマットの移動局へはフォーマット I D （またはグループ I D ）と L T F S を送信する（ステップ S 2 0 4 ）。そして、基地局は、移動局へ送信した下りリンク共用制御チャンネル P S C C H で指定した P R B に当該移動局宛ての下りリンク共用データチャンネル P D S C H を配置して、ユーザデータを送信する（ステップ S 2 0 5 ）。その後、次の T T I へ移る（ステップ S 2 0 6 ）。

【 0 0 9 2 】

なお、基地局は、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H を配置する際、移動局に割り当てられたフォーマットを示す情報、移動局に割り当てられたフォーマット内グループ群を示す情報、フォーマットまたはフォーマット内グループの識別情報、フォーマットと下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の物理配置との関係を示す情報、フォーマット内グループと下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の物理配置との関係、フォーマット内グループと使用可能な P R B 群の関係、フォーマット内グループで使用する S h o r t U E I D 群、に基づいて配置を行う。

10

【 0 0 9 3 】

図 1 9 は、1 T T I 内における移動局の処理を示すフローチャートである。

移動局は、各 T T I において、P S C C H フォーマット（図 1 7 のステップ S 1 0 3 で受信済み）の設定に従って、自身の使用可能な P R B または P R U が含まれるかどうか、自身の検出すべき下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の物理配置、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の C R C 領域に含まれるべき情報列などに基づき検出すべき C - R N T I またはフォーマット I D （またはグループ I D ）を特定する（ステップ S 3 0 1 ）。使用可能な P R B または P R U が含まれない場合は、その T T I での処理を終える。

20

【 0 0 9 4 】

使用可能な P R B または P R U が含まれる場合、移動局は、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H を受信し（ステップ S 3 0 2 ）、C R C チェックで自局の C - R N T I またはフォーマット I D （またはグループ I D ）が検出（ステップ S 3 0 3 ）されたときは、P S C C H フォーマットに従って下りリンク共用制御チャンネル P S C C H 内のデータの解析を行う（ステップ S 3 0 4 ）。ここで、準固定的フォーマットの場合、移動局は、検出されたフォーマット I D （またはグループ I D ）と P S C C H フォーマットによって定められたフォーマットを解釈し、S h o r t U E I D および L T F S を取得する。移動局は、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H 内のデータの解析後、指定された変調方式、符号化方式などに従って、下りリンク共用データチャンネル P D S C H や上りリンク共用データチャンネル P U S C H の送受信を行う（ステップ S 3 0 6 ）。S h o r t U E I D が含まれるフォーマットにおいて、移動局が自身の S h o r t U E I D を検出できなければ、この下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の処理を終える。

30

【 0 0 9 5 】

一方、ステップ S 3 0 3 における C R C チェックで自局の C - R N T I を検出できなかった場合、移動局は、P S C C H フォーマットによって定められた検出すべき下りリンク共用制御チャンネル P S C C H のすべてを検出したかどうかを判断し（ステップ S 3 0 5 ）、すべての下りリンク共用制御チャンネル P S C C H を検出した場合は、この T T I での処理を終える。すべての下りリンク共用制御チャンネル P S C C H を検出していない場合は、検出すべき下りリンク共用制御チャンネル P S C C H を更新し（ステップ S 3 0 8 ）、再度、下りリンク共用制御チャンネル P S C C H の検出処理を行う。

40

【 0 0 9 6 】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【 0 0 9 7 】

50

なお、上述した実施形態における基地局装置、移動局装置の一部、または全部をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、基地局装置、移動局装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0098】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。

10

【0099】

また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0100】

また、上述した実施形態における基地局装置、移動局装置の一部、または全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現しても良い。基地局装置、移動局装置の各機能ブロックは個別にプロセッサ化してもよいし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いても良い。

20

【0101】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0102】

無線システムにおいて効率的に制御情報を送受信することが可能である。

【符号の説明】

【0103】

- 10 基地局装置
- 101 データ制御部
- 102 データ変調部
- 103 OFDM変調部
- 104 無線部
- 105 チャンネル推定部
- 106 DFT-S-OFDM復調部
- 107 データ復調部
- 108 制御データ抽出部
- 109 スケジューリング部
- 109-1 DLスケジューリング部
- 109-2 ULスケジューリング部
- 110 無線リソース制御部
- 20 移動局装置
- 21 送信部

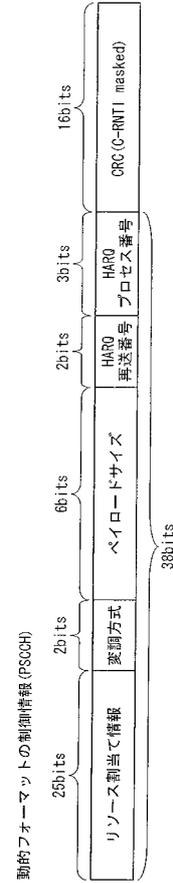
40

50

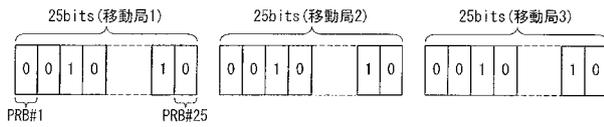
【 図 4 】

	フィールド	データサイズ
Cat. 1 (リソース指定)	移動局識別情報(C-RNTI)	16bits
	リソース割り当て情報	25bits(下リリンク) 8bits(上リリンク)
Cat. 2 (トランスポート フォーマット)	MIMO関連情報	2bits
	変調方式	2bits
	ペイロードサイズ	6bits
Cat. 3 (HARQ)	非同期HARQの場合	プロセス番号 3bits 再送番号 2bits
	同期HARQの場合	再送番号 2bits

【 図 5 】



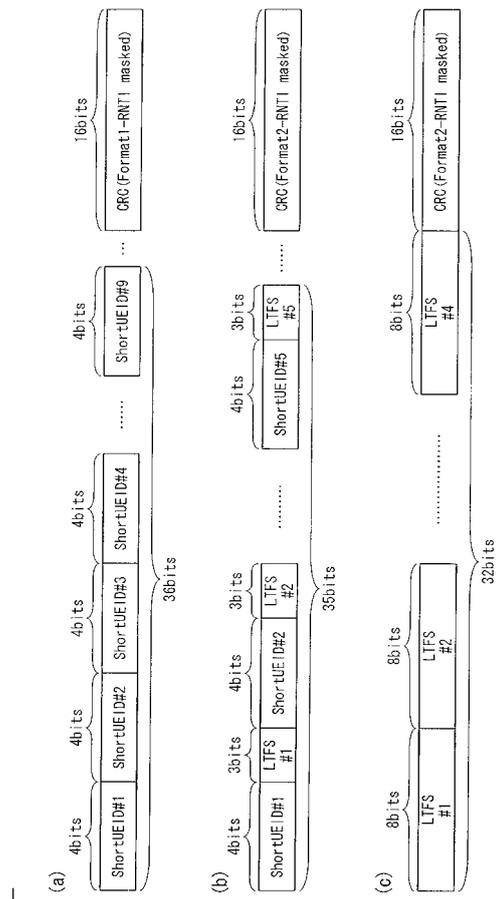
【 図 6 】



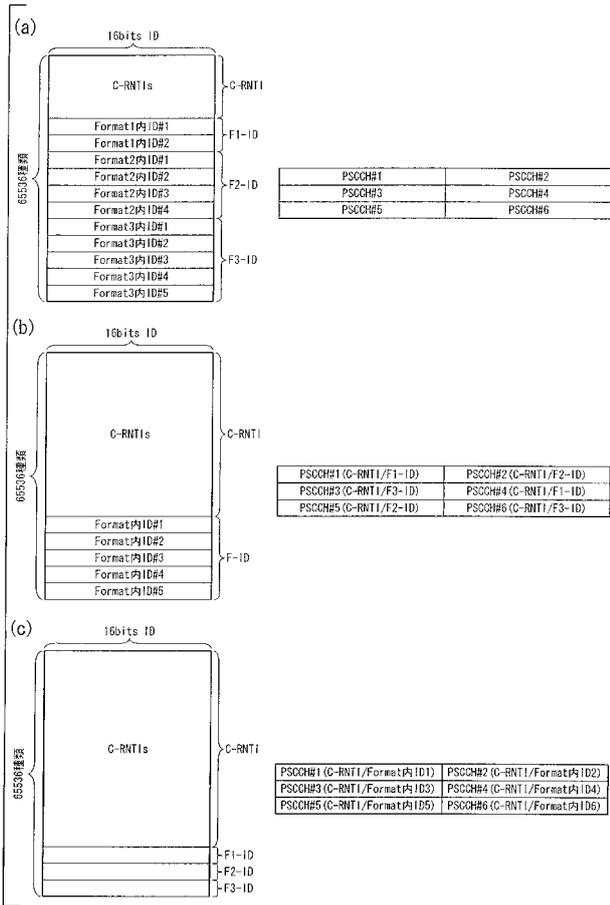
【 図 8 】

【 図 7 】

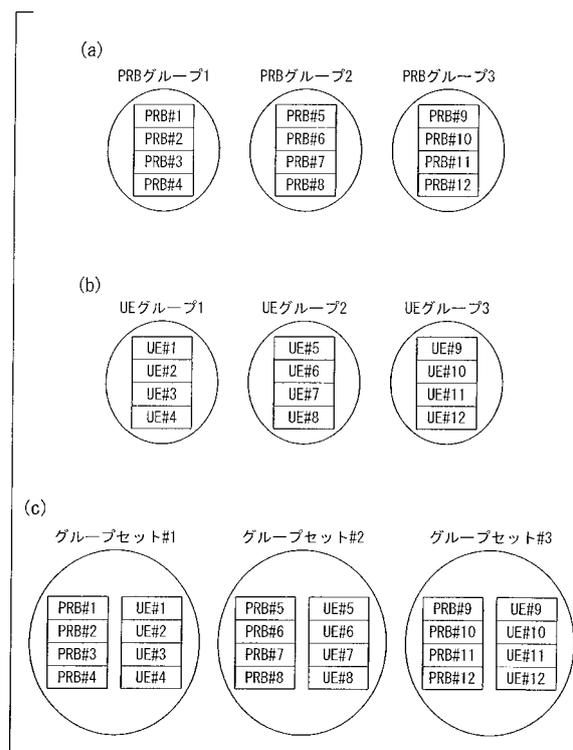
移動局1に対するCat1.2.3	CRC
移動局2に対するCat1.2.3	CRC
移動局3に対するCat1.2.3	CRC
移動局4に対するCat1.2.3	CRC



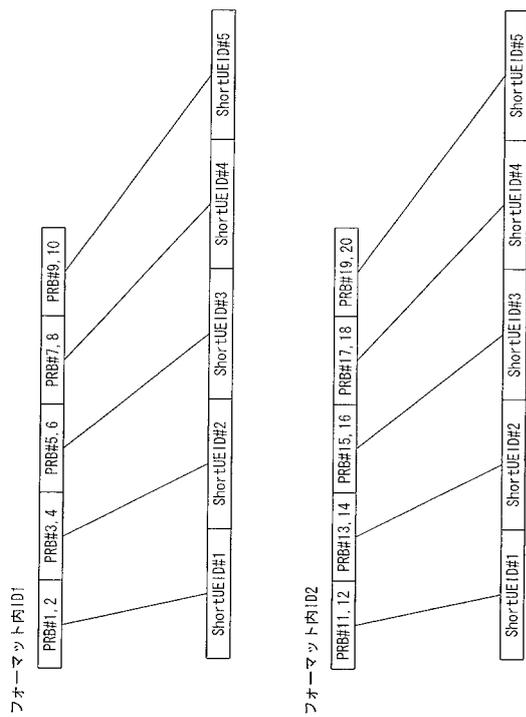
【 図 9 】



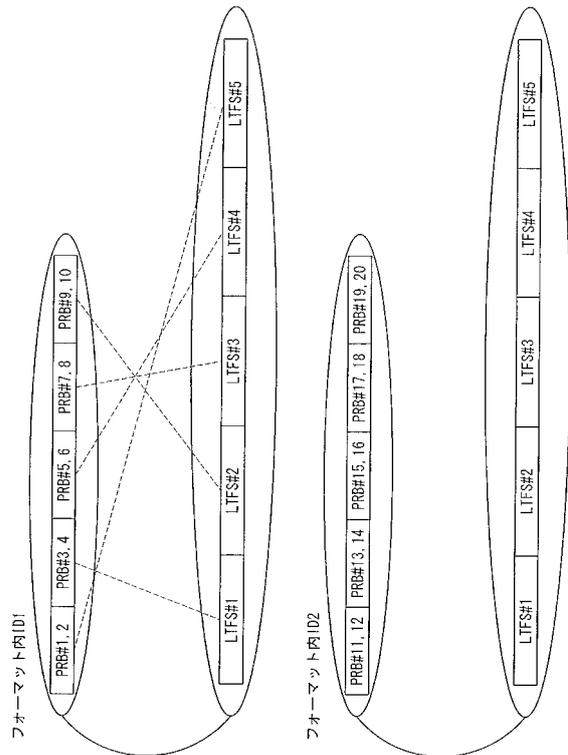
【 図 10 】



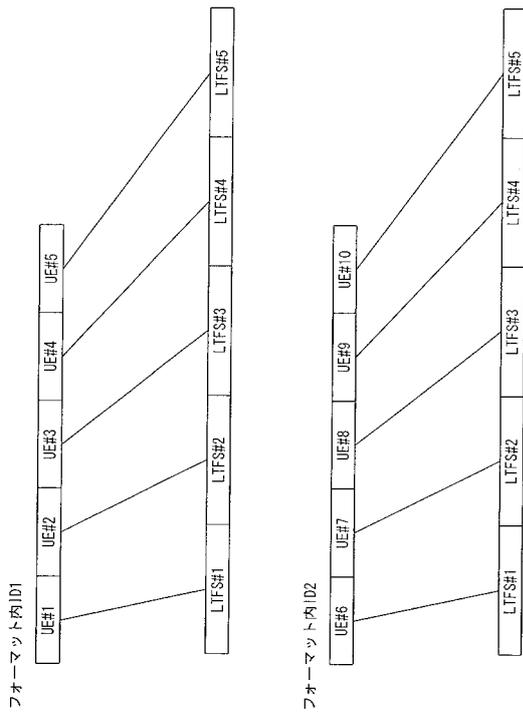
【 図 11 】



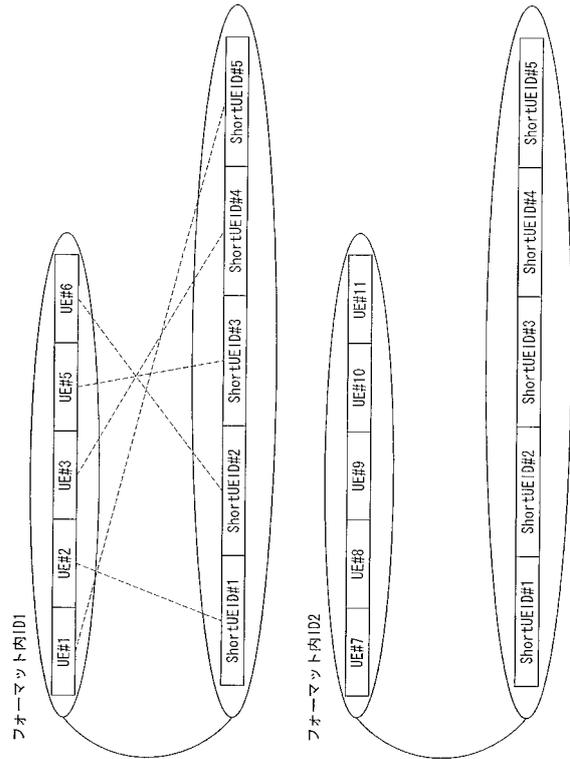
【 図 12 】



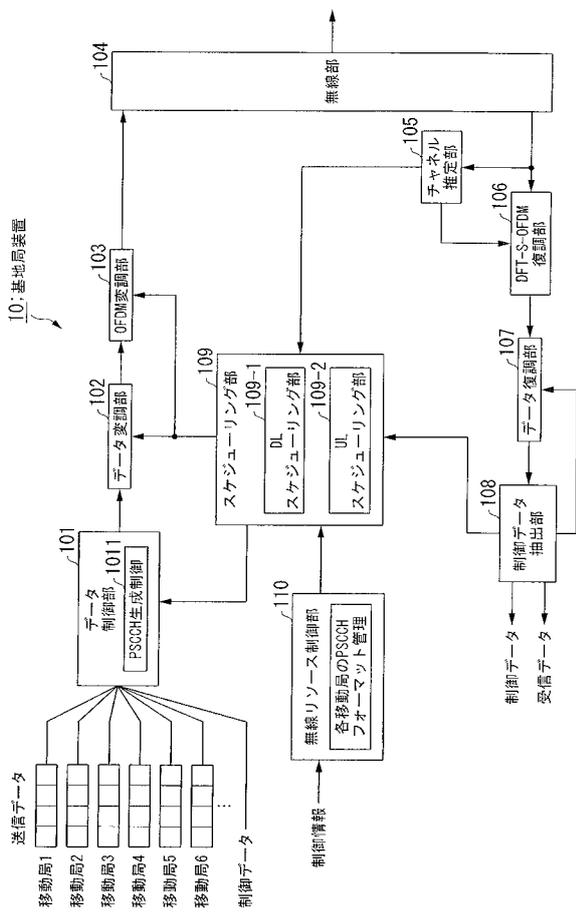
【図 13】



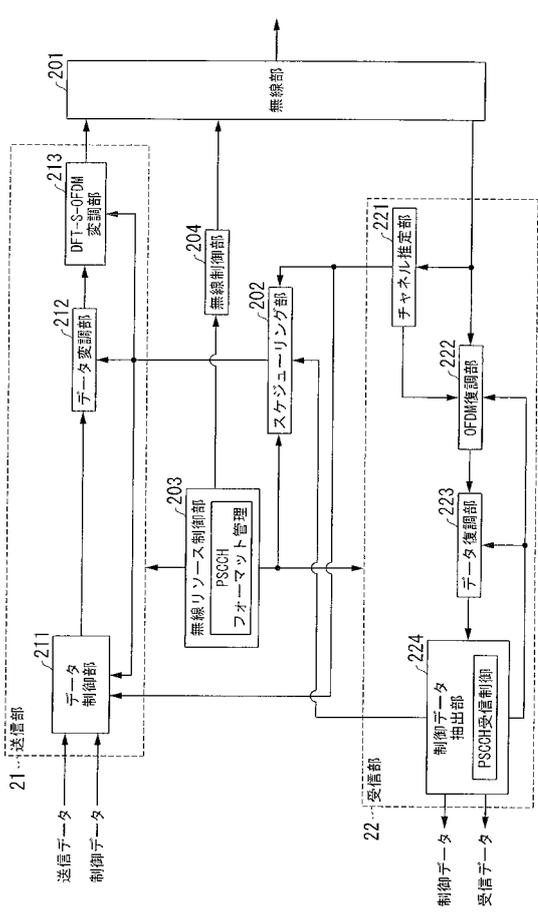
【図 14】



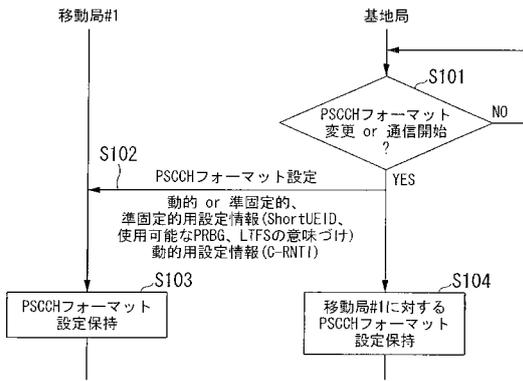
【図 15】



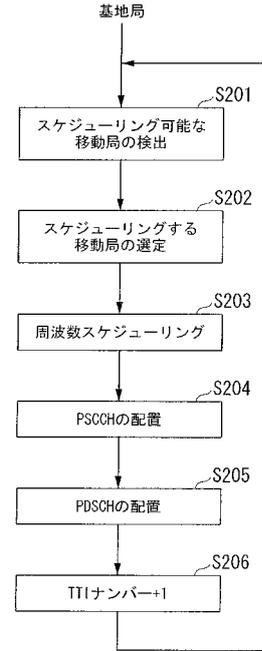
【図 16】



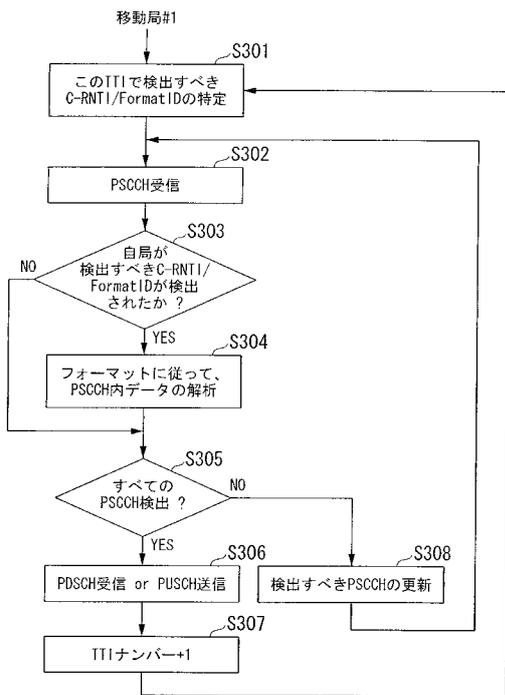
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 日比 慶一

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内