

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113844号
(P5113844)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl. F I
H04 J 11/00 (2006.01) H04 J 11/00 Z

請求項の数 32 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2009-527721 (P2009-527721)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成19年8月31日 (2007. 8. 31)		パナソニック株式会社
(65) 公表番号	特表2010-503352 (P2010-503352A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公表日	平成22年1月28日 (2010. 1. 28)	(74) 代理人	100105050
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/007642		弁理士 鷲田 公一
(87) 国際公開番号	W02008/031511	(72) 発明者	ヴェンゲルター クリスティアン
(87) 国際公開日	平成20年3月20日 (2008. 3. 20)		ドイツ国 63225 ランゲン モンツ
審査請求日	平成22年2月2日 (2010. 2. 2)		アストラッセ 4C パナソニック R&
(31) 優先権主張番号	06019092.3	(72) 発明者	D センター ジャーマニー ゲーエムベ
(32) 優先日	平成18年9月12日 (2006. 9. 12)		ーハー内
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		(72) 発明者 西尾 昭彦
(31) 優先権主張番号	07011823.7		大阪府大阪市中央区城見2-1-61 O
(32) 優先日	平成19年6月15日 (2007. 6. 15)		B P パナソニック タワー 7階 1 P
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		R O C パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リンク適応に依存した制御シグナリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために解釈するステップを有する方法であり、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報は制御シグナリング中に含まれていて、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータと前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータとはそれぞれ別個に定められ、

前記情報の解釈は、前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存する、方法。

【請求項 2】

ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を含んでなる前記制御シグナリングを受信側エンティティで受信するステップと、

前記決定されたユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、前記ユーザ・データを前記受信側エンティティで受信するまたは前記受信側エンティティにより送信するステップと、

をさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを定義するリンク適応情報を含んでなる制御データを受信するステップをさらに有する、

請求項 1 または 請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御シグナリングの送信用の前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータのブラインド検出を受信側エンティティで行なうステップをさらに有する、請求項 1 または 請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

ユーザ・データ送信用の前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータは、

- 少なくとも 1 つの適応変調及び符号化方式パラメータ
- ペイロード・サイズ・パラメータ
- 少なくとも 1 つの送信電力制御パラメータ
- 少なくとも 1 つの MIMO パラメータ
- 少なくとも 1 つのハイブリッド自動再送要求パラメータ

10

のうちの少なくとも 1 つを含んでなる、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの適応変調及び符号化方式パラメータは、ユーザ・データの送信に使用される変調方式と符号化率を指示する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記変調方式と前記符号化率またはペイロード・サイズは、前記制御シグナリング内の単一のビット・パターンに合同で符号化される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

20

前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータは、前記制御シグナリングの送信に使用された変調及び符号化方式及び/または送信電力レベルである、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

ユーザ・データ送信用の前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータは、ペイロード・サイズを指示する、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記ペイロード・サイズとユーザに割り当てられたリソース・ブロック数が、非線形の関係をもつ、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

30

前記制御シグナリングは、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータを示すビット・パターンを含んでなり、

前記方法は、前記ビット・パターンを前記ユーザ・データを前記受信側エンティティへ送信するために使用可能なリンク適応パラメータにマッピングするステップをさらに有し、前記マッピングは前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータに依存する、請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

複数のリンク適応表または式が受信側エンティティ及び/または送信側エンティティで保持され、各リンク適応表または式は、使用可能なビット・パターンをユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応パラメータに対応付けるマッピングを定義し、前記マッピングは前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータに依存する、請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 13】

前記ビット・パターンを前記ユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応パラメータにマッピングする前記ステップは、前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータを決定するために前記複数のリンク適応表または式のうちの選択された 1 つに従って行なわれ、前記リンク適応表または式の選択は、前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも 1 つのリンク適応パラメータに依存する、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ビット・パターンによって表現可能なすべての値は、ユーザ・データ送信用の前記

50

少なくとも1つのリンク適応パラメータのすべての可能なセットのうちのサブセットのみをカバーし、前記カバーされたサブセットは、前記制御シグナリングの送信に使用された前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存する、請求項11から請求項13のいずれかに記載の方法。

【請求項15】

前記制御シグナリングの送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータは、前記制御シグナリングの送信に使用された変調及び符号化方式であり、

前記制御シグナリング中の前記ビット・パターンは、前記制御シグナリングの送信用の前記変調及び符号化方式によって生じたスペクトル効率と同等またはそれより高いユーザ・データ送信用のスペクトル効率の範囲をカバーするリンク適応パラメータにマッピングされる、請求項11から請求項14のいずれかに記載の方法。

10

【請求項16】

各ビット・パターンを使用可能な各々のリンク適応パラメータに対応付ける前記マッピングを定義するリンク適応表または式は、任意の数のマッピングを含んでなり、

前記制御シグナリングの送信用の前記変調及び符号化方式によって生じた前記スペクトル効率の周囲のユーザ・データ送信用のスペクトル効率の範囲をカバーする、複数のマッピングのうちの第1のマッピングによって生じたスペクトル効率と別の第2のマッピングによって生じたスペクトル効率の間の刻み幅の細かさ（粒度）が、前記範囲外におけるユーザ・データの送信用の各リンク適応パラメータへのマッピングに対する粒度よりも高い、請求項11から請求項15のいずれかに記載の方法。

20

【請求項17】

各ビット・パターンを使用可能な各々のリンク適応パラメータに対応付ける前記マッピングを定義するリンク適応表または式は、任意の数のマッピングを含んでなり、

前記制御シグナリングの送信用の前記変調及び符号化方式によって生じた前記スペクトル効率の周囲のユーザ・データ送信用のスペクトル効率の範囲をカバーする、複数のマッピングのうちの第1のマッピングによって生じたスペクトル効率と別の第2のマッピングによって生じたスペクトル効率の間の刻み幅の細かさ（粒度）が、前記範囲外におけるユーザ・データの送信用の各リンク適応パラメータへのマッピングに対する粒度よりも低い、請求項11から請求項13のいずれかに記載の方法。

【請求項18】

前記制御シグナリングは固定的なまたは予め定義された変調方式を使用して送信される、請求項1から請求項17のいずれかに記載の方法。

30

【請求項19】

前記制御シグナリングは複数の制御チャネル要素にマッピングされる、請求項1から請求項18のいずれかに記載の方法。

【請求項20】

制御チャネルがそこにマッピングされる制御チャネル要素の数が、各制御チャネルの送信に使用される変調及び符号化方式を生成する、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記制御シグナリングは、ユーザ・データのスケジューリング、トランスポート・フォーマット及び/またはHARQパラメータに関係付けられる、請求項1から請求項20のいずれかに記載の方法。

40

【請求項22】

前記ユーザ・データとそれに関係した前記制御シグナリングは、ダウンリンク・チャネルを介して送信される、請求項1から請求項21のいずれかに記載の方法。

【請求項23】

前記ユーザ・データ及び/またはそれに関係した前記制御シグナリングは、ダウンリンク共有チャネルを介して送信される、請求項1から請求項21のいずれかに記載の方法。

【請求項24】

前記ユーザ・データはアップリンク・チャネルを介して送信され、それに関係した前記

50

制御シグナリングはダウンリンク・チャネルを介して送信される、請求項 1 から請求項 2 1 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 5】

OFDM方式、MC-CDMA方式またはパルス整形を用いたOFDM方式(OFDM/OQAM)が、当該移動通信システム中の通信に使用される、請求項 1 から請求項 2 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 6】

ユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために解釈するための処理ユニットを具備する装置であり、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報は制御シグナリング中に含まれていて、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータと前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータとはそれぞれ別個に定められ、

10

処理ユニットは、前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存して前記情報を解釈するように動作できる、装置。

【請求項 2 7】

ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を含んでなる前記制御シグナリングを受信側エンティティで受信し、前記決定されたユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、前記ユーザ・データを受信するための受信器をさらに具備する、請求項 2 6 に記載の装置。

20

【請求項 2 8】

ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を含んでなる前記制御シグナリングを受信側エンティティで受信するための受信器と、

前記決定されたユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、前記ユーザ・データを送信するための送信器と、

をさらに具備する、請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 2 9】

前記装置は基地局または移動局である、請求項 2 6 から請求項 2 8 のいずれかに記載の装置。

【請求項 3 0】

請求項 1 から請求項 2 5 のうちのいずれか一つに記載の前記方法の各ステップを実行するための手段をさらに具備する、請求項 2 6 から請求項 2 9 のいずれかに記載の装置。

30

【請求項 3 1】

装置のプロセッサにより実行時に、ユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために解釈するように前記装置を動作させる命令を記憶するコンピュータにより読取り可能な媒体であり、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報は制御シグナリング中に含まれていて、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータと前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータとはそれぞれ別個に定められ、

40

前記情報の解釈は、前記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存する、コンピュータにより読取り可能な媒体。

【請求項 3 2】

前記プロセッサにより実行時に、請求項 1 から請求項 2 5 のいずれかに記載の前記方法の各ステップを実行するように前記装置を動作させる命令をさらに記憶する、請求項 3 1 に記載のコンピュータにより読取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザ・データを送信するための制御情報を符号化するための改良方式を提

50

供するための方法と装置に係する。

【背景技術】

【0002】

パケット・スケジューリングと共有チャネル送信

パケット・スケジューリングを採用した無線通信システムにおいては、無線インタフェース・リソースの少なくとも一部は、異なるユーザ（移動局・MS）に動的に割り当てられる。このような動的に割り当てられたリソースは、通常少なくとも1つの共有データ・チャネル（SDCH）にマッピングされる。共有データ・チャネルは、例えば、次のコンフィギュレーションのうちの1つをとり得る。

- CDMA（Code Division Multiple Access：符号分割多重接続）システムでは、1つまたは複数の符号が複数のMS間で動的に共有される。

- OFDMA（Orthogonal Frequency Division Multiple Access：直交周波数分割多重接続）システムでは、1つまたは複数のサブキャリア（サブバンド）が複数のMS間で動的に共有される。

- OFCDMA（Orthogonal Frequency Code Division Multiplex Access：直交周波数符号分割多重接続）またはMC-CDMA（Multi Carrier-Code Division Multiple Access：マルチキャリア符号分割多重接続）システムでは、上記の組合せが複数のMS間で動的に共有される。

【0003】

図1は、単一の共有データ・チャネルを用いたパケット・スケジューリング方式を示す。サブフレーム（タイムスロットとも言う）は、スケジューラ（例えば、物理層またはMAC層のスケジューラ）が動的リソース割当て（DRA）を行なう際の最小の時間間隔を表わす。図1では、TTI（送信時間間隔）は1サブフレームに等しいと仮定される。一般に、TTIは複数のサブフレームにわたることもあることに留意されるべきである。

【0004】

さらに、OFDMシステムにおいて割当て可能な無線リソースの最小単位（リソース・ブロックまたはリソース単位とも言う）は、通常、時間領域での1サブフレームと周波数領域での1サブキャリア/サブバンドによって定義される。同様に、CDMAシステムでは、無線リソースのこの最小単位は、時間領域での1サブフレームと符号領域での1符号によって定義される。

【0005】

OFCDMAまたはMC-CDMAシステムでは、この最小単位は、時間領域での1サブフレーム、周波数領域での1サブキャリア/サブバンド及び符号領域での1符号によって定義される。動的リソース割当ては、時間領域と符号/周波数領域で実行され得ることに留意されたい。

【0006】

パケット・スケジューリングの主要な利点は、時間領域スケジューリング（TDS）によるマルチユーザ・ダイバーシチ利得と動的ユーザ速度適応である。

【0007】

ユーザのチャネル状態が、急速なフェーディング（及び穏やかなフェーディング）に伴って経時変化すると仮定すると、スケジューラは、時間領域スケジューリングにおいて任意の時刻によいチャネル状態をもつユーザに利用可能なリソース（CDMAの場合は符号、OFDMAの場合はサブキャリア/サブバンド）を割り当てることができる。

【0008】

OFDMAにおけるDRAと共有チャネル送信の詳細

時間領域スケジューリング（TDS）により時間領域でマルチユーザ・ダイバーシチを活用することに加えて、OFDMAでは、周波数領域スケジューリング（FDS）によって周波数領域でマルチユーザ・ダイバーシチを活用できる。これは、周波数領域において、OFDM信号は、異なるユーザに動的に割当て可能である（通常、サブバンドにグループ分けされた）複数の狭帯域サブキャリアから構成されるからである。これにより、マル

10

20

30

40

50

チパス伝搬による周波数選択的チャネル特性を利用して、ユーザがよいチャネル品質をもつ周波数（サブキャリア/サブバンド）上にユーザをスケジュールすることができる（周波数領域でのマルチユーザ・ダイバーシチ）。

【 0 0 0 9 】

OFDMAシステムにおける実用的な理由から、帯域幅は、複数のサブキャリアからなる複数のサブバンドに分割される。すなわち、そこにユーザを割当て可能な最小単位は、リソース・ブロック（RB）と表記される、1サブバンドの帯域幅と1サブフレームの時間長（1つまたは複数のOFDMシンボルに対応し得る）を有するものである。通常、サブバンドは連続したサブキャリアからなる。しかし、分散した非連続的なサブキャリアからサブバンドを構成することが望ましい場合もある。スケジューラは、連続したまたは非連続的なサブバンド及び/またはサブフレーム上にユーザを割り当てることもできる。

10

【 0 0 1 0 】

3GPPの長期的発展（Long Term Evolution）においては（非特許文献1を参照 <http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される）、10 MHzのシステムは、15 kHzのサブキャリア間隔で600個のサブキャリアから構成され得る。600個のサブキャリアは、次に、（25個のサブキャリアをまとめて）24個のサブバンドに各サブバンドは375 kHzの帯域幅を占有するグループ分けできる。この例によれば、1サブフレームが0.5 msの時間長をもつと仮定すると、リソース・ブロック（RB）は、375 kHzと0.5 msの大きさになる。

【 0 0 1 1 】

マルチユーザ・ダイバーシチを活用して、周波数領域でスケジューリング利得を得るためには、ユーザがよいチャネル状態をもつリソース・ブロックに任意のユーザのデータを割り当てるべきである。通常、このようなリソース・ブロックは、互い接近しているため、この送信モードは局所化モード（LM）とも表記される。

20

【 0 0 1 2 】

局所化モードのチャネル構成の例を図2に示す。この例では、時間領域と周波数領域で、隣接するリソース・ブロックが4個の移動局（MS1～MS4）に割り当てられている。各リソース・ブロックは、第1層及び/または第2層制御シグナリングを伝送するための部分と、各移動局のユーザ・データを伝送する部分からなる。

【 0 0 1 3 】

代替的に、図3に示すように、分散化モード（DM）でユーザを割り当てることもできる。このコンフィギュレーションでは、ユーザ（移動局）は、リソース・ブロックのある範囲にわたり分散された複数のリソース・ブロックに割り当てられている。分散化モードでは、いくつもの異なる実現オプションが可能である。図3に示した例では、ユーザのペア（MS1/MS2とMS3/MS4）が同じリソース・ブロックを分け合う。いくつものさらに可能な例示的实现オプションが、非特許文献2（<http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される）に記載されている。

30

【 0 0 1 4 】

1サブフレーム内で局所化モードと分散化モードを多重化することが可能であり、その場合、局所化モードと分散化モードに割り振るリソース（RB）の量は、固定的、半固定的（数十/数百個のサブフレームでは一定である）、または動的（サブフレームごとに異なる）でもよいことに留意すべきである。

40

【 0 0 1 5 】

局所化モード及び分散化モードにおいて、任意のサブフレーム内の1つまたは複数のデータ・ブロック（トランスポート・ブロック等と呼ばれる）を、同一のサービスまたは自動再送要求（ARQ）プロセスに属する場合も、属さない場合もある異なるリソースブロック上で、同一のユーザ（移動局）に別々に割り当てることことができる。論理的には、これは異なるユーザを割り当てることとして理解され得る。

【 0 0 1 6 】

リンク適応

50

移動通信システムにおいては、リンク適応は、動的リソース割当てによりもたらされる利得を活用するための標準的な手段である。一つのリンク適応技術は、AMC（適応変調及び符号化）である。ここでは、データ・ブロック当りまたはスケジュールされたユーザ当りのデータ伝送速度が、チャネル状態に対応して変調及び符号化方式（MCS）を切り替えることによって、割り当てられた各リソースの瞬時のチャネル品質に合わせて動的に適応される。これには、各受信機へのリンクについての送信機側でのチャネル品質推定が必要となるだろう。通常、ハイブリッドARQ（HARQ）技術が、これに加えて用いられる。あるコンフィギュレーションでは、迅速な/穏やかな電力制御を使用することも道理にかなう場合がある。

【0017】

10

L1/L2制御シグナリング

スケジュールされたユーザに、そのユーザのリソース割当て状態、トランスポート・フォーマット及びその他のユーザ・データに関係した情報（例えば、HARQ）について通知するために、第1層/第2層（L1/L2）制御シグナリングがダウンリンク上で（例えば、ユーザ・データと一緒に）送信される。

【0018】

一般に、L1/L2制御シグナリングで送信される情報は、次の2つの部類に分けることができる。例えば、前述の非特許文献1（29ページの表7.1.1.2.3.1-1 Downlink scheduling information required by a UEを参照）で指定されたとおり、カテゴリ-1の情報を伝える共有制御情報（SCI）とカテゴリ-2/3を伝える個別制御情報（DCI）に

20

【0019】

【表 1】

	フィールド	サイズ	コメント	
カテゴリー1 (リソース指示)	ID (UEまたはグループに固定の)	[8-9]	データ送信の対象となるUE (またはUE sのグループ) を指示する	
	リソース割当て	FFS	UEが復調すべき (仮想) リソース単位 (及び多層送信の場合は層) を指示する。	
	割当ての期間	2-3	割当てが有効である期間、TTIまたは持続的スケジューリングを制御するためにも使用できる。	
カテゴリー2 (トランスポート・フォーマット)	マルチアンテナに関係した情報	FFS	内容は選択されたMIMO/ビーム形成方式に依存する。	
	変調方式	2	QPSK、16QAM、64QAM。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。	
	ペイロード・サイズ	6	解釈は、例えば、変調方式や割り当てられたリソース単位の数に依存し得る (HSDPAを参照)。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。	
カテゴリー3 (HARQ)	非同期ハイブリッドARQが採用される場合	ハイブリッドARQプロセス番号	3	現在の送信が対応しているハイブリッドARQプロセスを指示する。
		リダンダンシー・バージョン	2	増加的冗長性をサポートするために適用。
		新規データ・インジケータ	1	ソフト・バッファ・クリアを処理するために適用。
	同期ハイブリッドARQが採用される場合	再送信シーケンス番号	2	(増加的冗長性をサポートするための) リダンダンシー・バージョンと (ソフト・バッファ・クリアを処理するための) 新規データ・インジケータを引き出すために使用される。

10

20

30

【0020】

下表は、符号化されたL1/L2制御シグナリング情報をどのように変調方式と符号化率 (またはペイロード・サイズ) にマッピングできるかを例示的に示すためのものである。

【0021】

【表 2】

MCS	変調方式インジケータ	変調方式	ペイロード・サイズ・インジケータ	符号率	ペイロード(割り当てられた1個のRBにつき)	ペイロード(割り当てられたM個のRBにつき)
1	00	QPSK	00	0.2	50	$M \times 50$
2	00	QPSK	01	0.4	100	$M \times 100$
3	00	QPSK	10	0.6	150	$M \times 150$
4	00	QPSK	11	0.8	200	$M \times 200$
5	01	16-QAM	00	0.5	250	$M \times 250$
6	01	16-QAM	01	0.6	300	$M \times 300$
7	01	16-QAM	10	0.7	350	$M \times 350$
8	01	16-QAM	11	0.8	400	$M \times 400$
9	10	64-QAM	00	0.6	450	$M \times 450$
10	10	64-QAM	01	0.7	525	$M \times 525$
11	10	64-QAM	10	0.8	600	$M \times 600$
12	10	64-QAM	11	0.9	675	$M \times 675$

【0022】

表のカラム数を妥当な数に制限するために、変調方式インジケータとペイロード・サイズ・インジケータをシグナリングするために(それぞれに2ビットずつ)全部で4ビットだけが使用されると仮定した。表は、変調方式(変調方式インジケータ)とペイロード・サイズ(ペイロード・サイズ・インジケータ)を表わす可能なビット・パターン(太字体で表示)を示している。したがって、ビット・パターン"0000"は、最低のスペクトル効率及び利用率の変調及び符号化方式を表わし、ビット・パターン"1011"は、最高のスペクトル効率及び利用率の変調及び符号化方式を表わす。

【0023】

L1/L2制御シグナリング情報は各サブフレーム中に含めることができるので、制御シグナリング・オーバーヘッドを減少させるためには、L1/L2制御シグナリングの効率のよい符号化が望ましい。

【0024】

特許文献1において、基地局は、移動局がデータを送信するためにその中から選択すべき、データ送信用のある範囲の各種のトランスポート・フォーマットをシグナリングし、トランスポート・フォーマットの上記範囲はチャネル品質に依存する、HSUPA(アップリンク・データ送信)の概念を開示している。データ送信用の所定の範囲の各種トランスポート・フォーマットのこの制御シグナリングは、リンク適応を受けない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0025】

【特許文献1】国際公開第2004/068886A1号パンフレット

【非特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

【非特許文献 1】3GPP TR 25.814: "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", Release 7, v. 7.0.0, June 2006

【非特許文献 2】3GPP RAN WG#1 Tdoc R1-062089, "Comparison between RB-level and Sub-carrier-level Distributed Transmission for Shared Data Channel in E-UTRA Downlink", August 2006

【非特許文献 3】3GPP WG#1 Meeting #46bis Tdoc. R1-062532, "Downlink Link Adaptation and Related Control Signaling"

【非特許文献 4】3GPP RAN WG#1 Tdoc. R1-061672: "Coding Scheme of L1/L2 Control Channel for E-UTRA Downlink", June 2006

【非特許文献 5】3GPP TS 25.321, "Medium ACCEs Control (MAC) protocol specification (Release 6)" V6.1.0 (2004-03)

【非特許文献 6】3GPP TR 25.212: "Multiplexing and channel coding (FDD)", Release 7, v. 7.1.0, June 2006

【非特許文献 7】3GPP TSG-RAN WG1 #44 R1-060450, "Further details on HS-SCCH-less operation for VoIP traffic", February 2006

【非特許文献 8】3GPP TSG-RAN WG1 #44bis R1-060944 "Further Evaluation of HS-SCCH-less operation", March 2006

【非特許文献 9】3GPP TS 25.308: "High Speed Downlink Packet ACCEs (HSDPA); Overall description; Stage 2", v. 5.3.0, December 2002

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 7 】

本発明の主要目的は、ユーザ・データの送信に関連した制御情報を符号化するための改良方式を提案することである。さらに別の目的は、制御シグナリングのオーバーヘッドを減少させることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

上記主要目的は、独立請求項の主題によって解決される。本発明の有利な実施形態は従属請求項の主題である。

【 0 0 2 9 】

本発明の一つの態様は、制御シグナリング中に含まれるユーザ・データ送信用のリンク適応に関する情報を、その制御シグナリングの送信に使用された少なくとも一つのリンク適応パラメータに依存して解釈することである。別の態様は、制御シグナリング中に含まれるユーザ・データ送信用のリソース割当てに関する情報を、その制御シグナリングの送信に使用された少なくとも一つのリンク適応パラメータに依存して、または代替的に、制御シグナリングがいわゆる制御チャネル要素にマッピングされる場合には、その制御シグナリングがそこにマッピングされる制御チャネル要素インデックスに依存して解釈することである。

【 0 0 3 0 】

本発明の例示的な実施形態によると、ユーザ・データ送信用の少なくとも一つのリンク適応パラメータに関する情報が、例えば、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも一つのリンク適応パラメータを決定するために解釈される方法が提供される。これによると、ユーザ・データ送信用の少なくとも一つのリンク適応パラメータは、制御シグナリング中に含まれていて、上記情報の解釈は、上記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも一つのリンク適応パラメータに依存する。

【 0 0 3 1 】

本発明のさらに別の実施形態によると、受信側エンティティは上記制御シグナリングを受信でき、上述したように、その制御シグナリングからユーザ・データ送信用の少なくとも一つのリンク適応パラメータ決定できる。次に、受信側エンティティは、決定されたユ

10

20

30

40

50

ーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、ユーザ・データを受信できる。代替的に、受信側エンティティは、決定されたユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、ユーザ・データを送信することもできる。

【0032】

上記制御シグナリングに加えて、本発明の別の実施形態は、制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータを定義するリンク適応情報を含んでなる制御データを受信できることを提案する。この例示的な実施形態では、制御シグナリングの送信もリンク適応を受けるため、制御シグナリング用に使用されたリンク適応を（例えば、ブロードキャスト・チャンネルでブロードキャストされた、またはより上位の層によってコンフィギュアされた）別の制御データによって受信側エンティティにシグナリングすることが有利であることもあり得る。この実施形態の変形では、ブロードキャスト・チャンネル上の制御データを減少させるために、制御シグナリングに使用されるリンク適応パラメータは、その制御シグナリングがそこにマッピングされるリソースに依存し得る。例えば、これらのリソースは、半固定的に構成され得る。

10

【0033】

代替的に、本発明の別の実施形態は、制御シグナリングに使用されたリンク適応パラメータをブラインド検出することによって、制御シグナリングのブラインド検出が受信側エンティティによって使用されることを予見する。これは、追加の制御データがシグナリングされる必要がないので、制御シグナリングに使用されたリンク適応を指示するための追加のオーバーヘッドが不要であるという利点を有し得る。ブラインド検出を使用した制御シグナリングの受信が処理能力と電力使用の面で移動受信側エンティティにとって許容できない負荷とならないように、可能なリンク適応値の数が所定の数に制限される場合に、例えば、ブラインド検出は有効であると言える。

20

【0034】

本発明のさらに別の実施形態によれば、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは、少なくとも1つの適応変調及び符号化方式パラメータ、ペイロード・サイズ・パラメータ、少なくとも1つの送信電力制御パラメータ、少なくとも1つのMIMO（多重入出力）パラメータ、及び少なくとも1つのハイブリッド自動再送要求パラメータのうちの少なくとも1つを含んでなる。

30

【0035】

本発明のより具体的な例示的な実施形態では、上記少なくとも1つの適応変調及び符号化方式パラメータは、ユーザ・データの送信に使用される変調方式と符号化率（またはペイロード・サイズ）を指示する。

【0036】

本発明のいくつかの実施形態では、変調方式と符号化率は、前記制御シグナリング内の単一のビット・パターンに合同で符号化され得る。基本的に、変調方式と符号化率のこの合同符号化は、例えば、変調シンボルまたはリソース要素当りの情報ビット数として、変調及び符号化方式のペクトル効率を表わすとみなせる。ある場合には、これは、変調方式と符号化率を指示するために要するビット数を減少させる利点を有し得る。代替的に、変調方式とペイロード・サイズ（またはトランスポート・ブロック・サイズ）も単一のビット・パターンに合同で符号化できる。

40

【0037】

前述したように、一つの例示的な実施形態によると、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは、ペイロード・サイズを指示する。したがって、この例では、変調方式は制御シグナリング中で指示されなくてもよく、変調方式はペイロード・サイズと割当てサイズ（すなわち、ユーザに割り当てられたリソース・ブロック数）を復号することから得ることができる。ペイロード・サイズとユーザに割り当てられたリソース・ブロック数は、必ずしも線形関係をもたなくてもよく、非線形関係をもつこともあり得る。すなわち、ペイロード・サイズ用にシグナリングされた任意のビット・パター

50

ンについて、割り当てられた単一のリソース・ブロックに対するペイロード・サイズがPであるとき、割り当てられたM個のリソース・ブロックに対するペイロード・サイズが必ずしもM x Pに等しくなることがある。

【0038】

本発明の別の実施形態によると、制御シグナリングの送信に使用された上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは、その制御シグナリングの送信に使用された変調及び符号化方式及び/または送信電力レベルである。

【0039】

さらに、本発明の別の実施形態では、制御シグナリングは、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータを示すビット・パターンを含んでなる。このビット・パターンは、ユーザ・データを受信側エンティティへ送信するために使用可能なリンク適応パラメータにマッピングされ得る。このマッピングは、したがって、制御シグナリングの送信に使用された上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存し得る。

10

【0040】

本発明のさらに別の実施形態では、複数のリンク適応表または式が受信側エンティティ及び/または送信側エンティティで保持される。各リンク適応表または式は、使用可能なビット・パターンをユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応パラメータに対応付けるマッピングを定義し、このマッピングは制御シグナリングの送信に使用された上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存する。

【0041】

20

この実施形態の変形では、ビット・パターンをユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応パラメータにマッピングすることは、上記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために上記複数のリンク適応表または式のうちの選択された1つに従って行なわれる。適切なリンク適応表または式の選択は、制御シグナリングの送信に使用された上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存し得る。

【0042】

この実施形態の別の変形では、ビット・パターンによって表現可能なすべての値は、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータのすべての可能なセットのうちのサブセットのみをカバーする。さらに、このカバーされたサブセットは、制御シグナリングの送信に使用された上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存し得る。

30

【0043】

本発明の別の実施形態は、リンク適応パラメータのより効率的な符号化を可能にし得る。この実施形態によれば、制御シグナリング送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは、制御シグナリングの送信に使用された変調及び符号化方式であり、制御シグナリング中のビット・パターンは、制御シグナリング送信用の上記変調及び符号化方式によって生じたスペクトル効率と同等またはそれより高いユーザ・データ送信用のスペクトル効率の範囲をカバーするリンク適応パラメータにマッピングされる。したがって、上記ビット・パターンは、ユーザ・データの送信に使用され得るすべての可能なリンク適応パラメータをカバーせず、単にリンク適応パラメータのサブセットへのインデックスを提供するだけである。これは、ユーザ・データの送信に使用され得るすべての可能なリンク適応パラメータがインデックスされる必要はないので、適切なリンク適応値を指示するのに、より少ないビットでことたりるという利点を有し得る。

40

【0044】

本発明の別の実施形態では、各ビット・パターンを使用可能な各々のリンク適応パラメータに対応付ける前記マッピングを定義するリンク適応表または式は、任意の数のマッピングを含んでなる。この実施形態では、制御シグナリングの送信用の変調及び符号化方式によって生じたスペクトル効率の周囲のユーザ・データ送信用のスペクトル効率の範囲をカバーする、複数のマッピングのうちの第1のマッピングによって生じたスペクトル効率と別の第2のマッピングによって生じたスペクトル効率の間の刻み幅の細かさ(粒度)が

50

、前記範囲外におけるユーザ・データの送信用の各リンク適応パラメータへのマッピングに対する粒度よりも高い（または代替的に低い）。

【0045】

本発明の一つのさらに別の例示的な実施形態では、制御シグナリングは固定的なまたは予め定義された変調方式を使用して送信され、符号率だけが適応的である。

【0046】

別の実施形態では、制御シグナリングは複数の制御チャンネル要素にマッピングされる。1つの制御チャンネル要素は、例えば、複数の変調シンボル（リソース要素）を含んでなり得る。制御シグナリングがそこへマッピングされる制御チャンネル要素の数に依存して、異なる変調及び符号化方式が各制御シグナリング（制御チャンネル）の送信に使用される。したがって、ユーザ・データ用のトランスポート・フォーマット（例えば、変調及び符号化方式）は、制御シグナリングに使用された制御チャンネル要素数から決定され得る。

10

【0047】

本発明の別の実施形態は、ユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために解釈するための処理ユニットを具備する装置に関係し、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは制御シグナリング中に含まれている。上記処理ユニットは、上記制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存して前記情報を解釈するように適合され得る。上記装置は、例えば、基地局または移動局であり得る。

20

【0048】

本発明の別の実施形態による上記装置は、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を含んでなる前記制御シグナリングを受信側エンティティで受信し、決定されたユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、ユーザ・データを受信するための受信器をさらに具備できる。

【0049】

本発明のさらに別の実施形態による上記装置は、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を含んでなる前記制御シグナリングを受信側エンティティで受信するための受信器と、決定されたユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータを使用して、ユーザ・データを送信するための送信器を具備する。

30

【0050】

さらに、本発明のある実施形態によれば、上記装置は、ここで述べた本発明の様々な実施形態及びそれらの変形の一つによる制御シグナリングを解釈する上記方法の各ステップを実行することができる。

【0051】

本発明の別の実施形態は、装置のプロセッサにより実行時に、ユーザ・データ送信用の少なくとも1つのリンク適応パラメータに関する情報を、ユーザ・データ送信用の前記少なくとも1つのリンク適応パラメータを決定するために解釈するように上記装置を動作させる命令を記憶するコンピュータにより読取り可能な媒体に関係し、ユーザ・データ送信用の上記少なくとも1つのリンク適応パラメータは制御シグナリング中に含まれている。前記情報の解釈は、制御シグナリングの送信に使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに依存し得る。

40

【0052】

本発明の別の実施形態による上記コンピュータにより読取り可能な媒体は、上記プロセッサにより実行時に、ここで述べた本発明の様々な実施形態及びそれらの変形の一つによる制御シグナリングを解釈する上記方法の各ステップを実行するように上記装置を動作させる命令をさらに記憶することができる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

50

【図 1】OFDMA システムの典型的なチャネル構成と送信時間間隔単位で異なるユーザにリソースを割り当てる無線リソースの動的割当てを示す。

【図 2】L1 / L2 制御シグナリングの分配マッピングを有する、局所化モード (LM) における OFDMA システムでのユーザへの典型的なデータ送信を示す。

【図 3】L1 / L2 制御シグナリングの分配マッピングを有する、分散化モード (DM) における OFDMA システムでのユーザへの典型的なデータ送信を示す。

【図 4】本発明のある実施形態による、AMC により制御された L1 / L2 制御シグナリングの例を示す。

【図 5】本発明のある実施形態による、MCS に依存したカテゴリ 2 の制御情報を有する、AMC により制御された L1 / L2 制御シグナリングの例を示す。

10

【図 6】本発明のある実施形態による、L1 / L2 制御シグナリングに使用された変調及び符号化方式に依存して、ユーザ・データ送信用 MCS のきめ細かさ (粒度) を調整することを説明する例を示す。

【図 7】発明の一つの実施形態による、L1 / L2 制御シグナリングに使用された変調及び符号化方式に対応した MCS レベルの異なる範囲の定義を説明する例を示す。

【図 8】本発明の一つの実施形態による、L1 / L2 制御シグナリングの異なるカテゴリを符号化する異なる例を示す。

【図 9】本発明の一つの実施形態による、L1 / L2 制御シグナリングの異なるカテゴリを符号化する異なる例を示す。

【図 10】本発明の概念が実現され得る、本発明の一つの実施形態による移動通信システムを示す。

20

【図 11】従来の制御シグナリング方式による、ユーザ・データ用の割り当てられたリソース要素 (またはブロック) 数、トランスポート・ブロック・サイズ及び変調及び符号化方式間の関係を例示する。

【図 12】制御シグナリング用に使用される低い変調及び符号化方式 (図 12) と高い変調及び符号化方式 (図 13) をそれぞれ仮定する本発明の異なる実施形態による、従来の制御シグナリング方式によるユーザ・データ用の割り当てられたリソース要素 (またはブロック) 数、トランスポート・ブロック・サイズ及び変調及び符号化方式間の関係を示す。

【図 13】制御シグナリング用に使用される低い変調及び符号化方式 (図 12) と高い変調及び符号化方式 (図 13) をそれぞれ仮定する本発明の異なる実施形態による、従来の制御シグナリング方式によるユーザ・データ用の割り当てられたリソース要素 (またはブロック) 数、トランスポート・ブロック・サイズ及び変調及び符号化方式間の関係を示す。

30

【発明を実施するための形態】

【0054】

以下に、添付の図及び図面を参照して本発明をさらに詳細に説明する。図中の類似のまたは同等の細部は、同一の参照番号を付けてある。

【0055】

本発明の一つの態様は、ユーザ・データの送信用の制御シグナリングの内容を、その制御シグナリングを送信するために使用されたリンク適応の少なくとも 1 つのパラメータに依存して解釈することである。例えば、ユーザ・データ用のリンク適応パラメータまたはリソース割当ては、制御シグナリングのリンク適応に依存して解釈され得る。

40

【0056】

本発明の別の態様は、ユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応選択肢を定義する一組のリンク適応値のセットのうちリンク適応のきめ細かさ (粒度) を、制御シグナリングを送信するために使用された少なくとも 1 つのリンク適応パラメータに応じて変更することである。これらの二つの態様は、移動通信システムにおいてアップリンクまたはダウンリンクのユーザ・データ送信について別々にまたは一緒に実現され得る。

【0057】

50

一般に、制御シグナリング情報は、1サブフレーム（または連続した数サブフレーム）のデータ部分内の個々のユーザのユーザ・データを含んでなるデータ・ブロックの位置へのポインタとみなせると理解されるべきである。言い換えれば、制御データは、移動局またはユーザにリソース・ブロックが割り当てられているかどうか、割り当てられている場合、どのリソース・ブロックが割り当てられているか（リソース割当て）、並びに移動局等に向けられたユーザ・データを送信するためにどのトランスポート・フォーマット（リンク適応値）が使用されるかをユーザに指示できる。

【0058】

ある例示的な実施形態では、リンク適応（例えば、適応変調及び符号化）がユーザ・データとそれに関連した制御シグナリングの両方に対して実行されることが仮定される。制御シグナリングは、ユーザ・データを送信するために使用されたリンク適応値（例えば、使用された変調及び符号化方式と符号化率/ペイロード・サイズ）を指示し、受信側エンティティ（例えば、移動局または基地局）がそのユーザ・データを受信（例えば、復調並びに復号）できるようにする。ユーザ・データに対するリンク適応値を指定する制御シグナリング中のリンク適応情報を解釈するとき、制御シグナリングに使用されているリンク適応値が斟酌される。

10

【0059】

同様にまた、別の可能性は、制御シグナリング用のリンク適応値を使用することと、制御シグナリング用のリンク適応パラメータに基づいて、ユーザ・データ送信用に割り当てられたリソース・ブロック数を指定することである。これらの二つのオプションは、もち

20

【0060】

例えば、本発明のある例示的な実施形態では、受信側エンティティは、スペクトル効率の低い変調及び符号化方式（例えば、QPSKのような低位の変調方式及びリソース・ブロック当たり比較的低いペイロード・サイズまたは全体的に低いユーザ・データ比率/スペクトル効率を生じる符号化率）の使用を許容する、無線セル領域内に位置する移動局（例えば、セルの縁部にいるユーザ）である。このようなユーザのデータに対して送信側エンティティ（例えば、無線アクセス・ネットワーク中の基地局またはアクセス・ポイントなど）によって選択される変調及び符号化方式は、可能な変調及び符号化方式の低い方の範囲の各レベルのうちのどれかであるか、またはユーザ・データに関連した制御シグナリングを送信するために使用された変調及び符号化方式とそれほど著しく異ならないと考えられる。したがって、本発明の第1の態様の着想に従って、本発明の一つの実施形態では、制御シグナリングは、ユーザ・データを送信するために理論的に使用され得る可能なリンク適応値の全範囲を指示しなくてもよく、ユーザ・データの送信に適切である、可能なリンク適応値の範囲にマッピングされる。

30

【0061】

例えば、可能なリンク適応選択肢が、0.1から1.0の間（例えば、0.1単位で増分）の符号化率をそれぞれにもつQPSK、16-QAM及び64-QAMの変調方式の使用を許容し、QPSKが0.4の符号化率で制御シグナリングの送信用に使用される場合、QPSKと0.1及び0.3の符号化率のパラメータを生じるリンク適応選択肢は、ユーザ・データの送信用に使用するのにふさわしくない（特に、制御シグナリングが関連したユーザ・データよりも高い信頼性でシグナリングされることを前提とする場合）。したがって、変調及び符号化方式を指示する制御シグナリング中のビットは、このようなリンク適応選択肢をカバーしなくてもよい。同様に、64-QAMと0.3から1.0の間の符号化率を生じるリンク適応選択肢も、QPSKが0.4の符号化率で制御シグナリングの送信用に使用されるとすれば、ユーザ・データの送信用に使用されない可能性が最も高いと思われる。したがって、このようなリンク適応選択肢も、制御シグナリングによってカバーされなくてもよい。よって、制御シグナリング中の変調及び符号化方式に関する情報を解釈するとき、この情報（例えば、ビット・パターン）は、制御シグナリング用に使用された変調及び符号化方式に照らしてユーザ・データ用に使用されるのに適切な変調及び符号化方式にのみマッ

40

50

ピングされればよい。この例では、ユーザ・データ用の変調及び符号化方式を示す制御シグナリング中にビット・パターンは、したがって、{Q P S K、符号化率 0.4} と {6 4 - Q A M；符号化率 0.2}の範囲内のリンク適応値に関係するものだけ解釈されればよい。

【 0 0 6 2 】

代替的に、制御シグナリング中で変調及び符号化方式に関する明示的情報を送信する代わりに、これらのパラメータの暗黙的シグナリングも使用できる。例えば、制御シグナリング中でユーザ・データのペイロード・サイズだけをシグナリングすればよいように、変調及び符号化方式パラメータがユーザ・データのペイロード・サイズに対して暗黙にわかるようにしてもよい。例えば、ペイロード・サイズ・フィールド、割当てサイズ・フィールド（すなわち、ユーザに割り当てられたリソース・ブロック数を示すフィールド）から、及び変調方式フィールド 存在する場合 から、実効MCSレベルを算出できるので、ユーザ・データ用の（残りの）リンク適応パラメータを決定するための動作は上述したケースと同様である。

10

【 0 0 6 3 】

別の可能性は、制御シグナリング中でスペクトル効率をシグナリングすることであり得る。この例では、種々のやり方でスペクトル効率を表わすことができる。

【 0 0 6 4 】

例えば、スペクトル効率は、変調シンボル（またはリソース要素）当りの（未符号化の）情報ビットの数として定義できる。この例では、この定義は、変調シンボル当りの情報ビットの各比率を可能にする変調及び符号化方式の指定に相当する。

20

【 0 0 6 5 】

代替的に、スペクトル効率は、リソース・ブロック当り、サブキャリア当り、システム帯域幅当り、またはヘルツ当りの（未符号化の）情報ビットの数によって定義することもできる。これは本質的に前の定義と同等である。この場合、この定義は、利用可能な物理的リソース（変調シンボルまたはリソース要素）の量が、任意の割当てにおいて、リソース・ブロック、サブキャリア等当り同一である場合に有益である。

【 0 0 6 6 】

制御シグナリングのオーバーヘッドと参照信号用のオーバーヘッドは可変であり得るので、例えば、リソース・ブロック当りのデータの利用可能な物理的リソース（変調シンボルまたはリソース要素）の量は、サブフレーム間で異なる可能性があることに留意すべきである。すなわち、任意の割当てサイズ（通常、リソース・ブロック数で指定される）及び任意のスペクトル効率（または変調及び符号化方式）において、利用可能なリソース要素または変調シンボルに依存してペイロード・サイズがサブフレームごとに異なる可能性がある。同様に、任意のペイロード・サイズであっても、異なるスペクトル効率または変調及び符号化方式になる場合もある。

30

【 0 0 6 7 】

しかし、スペクトル効率の定義についての一つの潜在的な問題は、それがあいまいである場合、すなわち、ユーザ・データ用のスペクトル効率と変調及び符号化方式の間に一義的な対応関係がない場合に存在する。ペイロード・サイズだけがリンク適応パラメータとしてシグナリングされる前述の例にも同じことが言える。両方の例において、同じペイロード・サイズまたは同じスペクトル効率が異なる変調及び符号化方式レベルで送信可能であり、例えば、{Q P S K；符号化率2/3}、{1 6 - Q A M；符号化率1/3} 及び {6 4 - Q A M；符号化率 2/9} が、任意の物理的リソース（リソース要素または変調シンボルの数）において、同じペイロード・サイズ及びスペクトル効率を生じさせる。

40

【 0 0 6 8 】

変調及び符号化方式の暗黙的シグナリングにおけるこれらのあいまい性を避けるために、例えば、シグナリング・フィールド中に存在する同じペイロード・サイズまたはスペクトル効率フィールドに、各エントリーが任意の変調方式によるあるペイロード・サイズまたはスペクトル効率の送信を指示する、複数のエントリーが存在し得る。

50

【 0 0 6 9 】

代替的に、別の可能性は、（例えば、非特許文献3 <http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される において論じられたような）変調方式の「切り替えポイント」を予め定義することである。切り替えポイントは、例えば、より上位のシグナリング（個別またはブロードキャスト）によって指定または設定されることによって、例えば、予め定義される。非特許文献3で概説されたように、切り替えポイントは割り当てられたリソースの量に依存してもよい。

【 0 0 7 0 】

さらに、別の手法は、変調及び符号化方式パラメータのある明示的なシグナリングを制御シグナリングに追加的に含めることであり得る。例えば、ある変調方式を利用することを指示する、追加の変調フィールドがシグナリングされ得る。通常、このフィールドのサイズは、（利用可能な）変調方式の数として2を底にする対数よりも小さい。所与の例では、変調フィールド（フラグ）は、最も適当な変調方式（QPSKまたは16-QAM）間の選択を単に指示し得る。典型的なシナリオでは、ユーザ・データ用の2つの異なる変調方式の間でだけ選択を行なう必要があると仮定できる。すなわち、単一のビットまたはフラグが、異なる変調方式間の「切り替え」を示すのに十分である（上記の例では、{64-QAM; 符号化率 2/9}は、ブロック・エラー率の性能が他の候補よりも通常悪いので重きを置く候補ではない）。

【 0 0 7 1 】

このように明らかとおり、受信側エンティティにおいて正しい変調及び符号化方式パラメータの選択を可能にする制御情報のシグナリング方法には多様な可能性がある。

【 0 0 7 2 】

本発明の別の例示的な実施形態は、小さいデータ部分だけが送信でき、送信されることになる状況を解決することに関係する。この場合、セルの中心部のユーザも、制御シグナリングが高レベルの変調及び符号化方式レベルで送信されたとしても、小さいペイロード・サイズ（スペクトル効率、低レベルの変調及び符号化方式）を送受信できるものとする。この実施形態では、非常に小さな割当てサイズの割当ての場合には、すなわち、ユーザ・データ用にごく制限された量のリソースしかユーザに割り当てられない場合、例外が定義され得る。この場合、セルの中心部のユーザに対しても（すなわち、より大きなペイロード・サイズが結果的に得られる高いMCSレベルを割り当てられると予想され得るユーザに対して）、利用可能なサイズの低い方の範囲からのペイロード・サイズをシグナリングする必要があり得る。

【 0 0 7 3 】

別の例は、制御シグナリングが迅速な/穏やかな送信電力制御を受けるというシナリオに対応することもできる。したがって、制御シグナリングに含まれたデータ用のリンク適応パラメータは、ユーザ・データの送信に使用されるのに適切なスペクトル効率を生み出すリンク適応値にのみ制御シグナリングがマッピングされるように、制御シグナリングの送信に使用された送信電力レベルに依存して解釈され得る。

【 0 0 7 4 】

本発明の一つの特定の実施形態では、ユーザ・データ用のトランスポート・フォーマット（例えば、変調方式及び符号化率/ペイロード・サイズ）を示す制御シグナリング情報（例えば、以下に定義するカテゴリー2の情報）は、L1/L2制御シグナリングに使用されたリンク適応値に依存して生成される。これは、制御シグナリング情報の解釈は、L1/L2制御シグナリングに適用された変調及び符号化方式及び/または電力レベルに依存することを意味する。

【 0 0 7 5 】

本発明の別の実施形態では、AMCと電力制御がL1/L2制御シグナリングに適用され得る、すなわち、セルの中心部（高ジオメトリ）近くにいる移動局へのL1/L2制御シグナリングは、低い電力及び/または高いMCSレベルで送信可能であり、一方、セルの縁部（低ジオメトリ）近くにいるMSへのL1/L2制御シグナリングは、高い電力及

10

20

30

40

50

び/または低いMCSレベルで送信可能である。図4は、本発明のある実施形態による、AMCにより制御されたL1/L2制御シグナリングの例を示す。L1/L2制御シグナリングの情報ビット数は、高いまたは低い変調及び符号化方式レベルにおいても同一であると例示的な目的で仮定される。したがって、制御シグナリングにおける一定のブロック・エラー率を維持するために、低い変調及び符号化方式では、制御シグナリングの送信のためにより多くのリソースを必要とする。

【0076】

ブラインド検出を行わない場合に、L1/L2制御情報を正しく復号するためには、移動局は適用された変調及び符号化方式を知る必要がある。この場合、この制御情報はブロードキャストまたは個別チャンネルで送信され得る。これは、L1/L2制御シグナリングのための制御シグナリングとみなせる。したがって、このような制御シグナリングの制御データは、カテゴリ0の情報と呼ばれる場合もある。代替的に、受信側エンティティが、変調及び符号化方式レベルのブラインド検出を行なうこともできる。複雑性を妥当な限度内にとどめるために、制御シグナリングに対して利用可能な変調及び符号化方式のレベル数を少数(例えば、2~6)にとどめることができる。

【0077】

図5は、本発明のある実施形態による、MCSに依存したカテゴリ2の制御情報を有する、AMCにより制御されたL1/L2制御シグナリングの例を示す。全体的なサブフレーム構成は、図4に示したものと同様であることに留意されたい。図中央の拡大部内に太線で示したブロックは、各移動局への制御シグナリングのカテゴリ2の情報を示す。例示的な目的で、図の左側に示すように、ユーザ・データとその関連制御シグナリングは、サブフレームに多重化されると仮定される。L1/L2制御シグナリングに対して低い(高い)MCS方式が使用される場合、データに対して利用可能な各MCS方式の低い方(高い方)の領域のうちのあるMCS方式のみが制御情報中でシグナリングされる(右欄参照)。この例では、それぞれ、「低い」とは低いデータ比率のMCSレベルを意味し、「高い」とは高いデータ比率のMCSレベルを意味する。

【0078】

この例示的な実施形態では、したがって、移動局の幾何学的な位置性/SINR(信号対干渉+雑音比)状態を考慮することができる。例えば、移動局MS1とMS2が無線セルのセル縁部に位置しているとすれば、それは、無線セルの中心部近く位置すると仮定される移動局MS3とMS4と比較して無線セルチャンネル品質がより低いことを示唆すると当然考えられる。制御シグナリングを確実に送信するためには、MS1とMS2は、したがって、サブフレームの制御チャンネル部分上で周波数(及び/または符号)としてのより多くのリソースを割り当てられる、すなわち、制御シグナリング用に低い比率のMCSが使用され、一方、よりよいチャンネル品質をもつMS3とMS4はより高いMCSレベルの制御シグナリングを受信する。したがって、MS3とMS4へのユーザ・データは、利用可能な各MCSレベルの上の方の範囲のうちのあるMCSを使用し、MS1とMS2は利用可能な各MCSレベルの下の方の範囲のうちのあるMCSレベルを使用することもまた仮定される。したがって、MS1とMS2に対するMCSレベルに関係した制御シグナリング(ここでは、カテゴリ2の制御)は、MS3とMS4に対するものとは異なるMCSレベルの範囲にマッピングされる。

【0079】

本発明の別の実施形態によれば、本発明の第2の態様を考慮に入れて、一組の可能なリンク適応値のセットの中でリンク適応のきめ細かさ(粒度)を、制御シグナリングに使用されたリンク適応値に対応して変えることができる。上記の例に戻ると、0.4の符号化率のQPSKが制御シグナリングを送信するために使用される。ユーザ・データ用に使用される変調及び符号化方式は、制御シグナリングのこの変調及び符号化方式の周囲のある範囲内にあると見られるので、制御シグナリングに使用されたリンク適応の周囲の特定の範囲内でのリンク適応のきめ細かさ(粒度)を増加させることができる。上記の例では、制御シグナリングは、0.1単位で増加する符号化率を示すことができる。本発明のこの実施

10

20

30

40

50

形態では、制御シグナリングのリンク適応の近くの範囲内にあるリンク適応については、この刻み幅の細かさが変えられる。例えば、{QPSK; 符号化率 0.2} から {QPSK; 符号化率 0.8} までの範囲及び{16-QAM; 符号化率 0.1} から {16-QAM; 符号化率 0.4} までの範囲では、制御シグナリング中のビット・パターンを符号化率が0.05単位で増加するリンク適応値にマッピングすることができ、一方、{16-QAM; 符号化率 0.5} から {64-QAM; 符号化率 1.0}までの範囲では、符号化率の0.2単位の増分（またはそれ以上）が使用される。したがって、ユーザ・データ用の変調及び符号化方式をシグナリングするためのビットパターンの異なる可能な値のマッピングは、変調及び符号化方式（及び/または送信電力）に応じて変更/定義される。

【0080】

10

上記説明が明らかになったように、上述した実施形態の1つの利点は、制御シグナリング送信に適用されたリンク適応値（例えば、AMC電力制御）に依存して内容を生成することによって、制御シグナリングのオーバーヘッドを減少させることができることである。

【0081】

本発明の様々な実施形態によると、制御シグナリングは、ユーザ・データを送信するために使用される（べき）リンク適応値を指定する情報を含んでなり得る、または同情報からなり得る。制御シグナリングは、したがって、ユーザ・データの送信に使用されるべきリンク適応パラメータに関する情報を含むことができる。リンク適応パラメータに関する情報（またはその少なくとも一部）は、受信側エンティティにおける各パラメータにマッピングされるビット・パターン内に符号化され得る。

20

【0082】

図2と図3に示した例では、L1/L2制御シグナリングは、サブフレーム中でダウンリンク・ユーザ・データと共に多重化される。これらの例では、リソース割当て、トランスポート・フォーマット及びその他のユーザ・データに関連した情報は、サブフレームごとに変わる可能性がある。他の場合には、サブフレームによっては制御シグナリングをリソース・ブロックに多重化する必要がない場合もある。

【0083】

ユーザへのリソース割当ては、TTI（送信時間間隔）単位で実行することもできる。この場合のTTI長はサブフレームの倍数であることに留意すべきである。TTI長は、サービス・エリア内ですべてのユーザに対して固定であっても、異なるユーザに対して異なっても、またはユーザごとに動的であってもよい。この変形では、L1/L2制御シグナリングは、TTI当たり1回だけ送信され得る。しかし、あるシナリオでは、受信成功の確実性を高めるために、1つのTTI内でL1/L2制御シグナリングを繰り返すことが道理にかなう場合がある。本発明の大部分の実施形態及びそれらの変形では、1サブフレームの一定のTTI長が例示的な目的で仮定されるが、説明は上記の様々なTTIの構成にも同様にあてはまる。

30

【0084】

制御シグナリングとユーザ・データの多重化は、例えば、図2と図3に示したようなTDM（時間分割多重）によって、FDM（周波数分割多重）によって、CDM（符号分割多重）によって、またはサブフレーム内で分散化した時間周波数リソースによって実現可能である。

40

【0085】

本発明のいくつかの実施形態によれば、制御シグナリング内の情報は、共有制御情報（SCI）と個別制御情報（DCI）の部類に分けることができる。制御シグナリングのSCI部分は、リソース割当て（カテゴリー1の情報）に関連した情報を含み得る。例えば、SCI部分は、リソースを割り当てられているユーザを指示するユーザ識別、ユーザに割り当てられたリソース（リソース・ブロック）を指示するRB割り当て情報を含んでなり得る。ユーザをそこに割当て可能なリソース数は、動的であり得る。選択的に、SCIは、システムにおいて複数のサブフレーム（またはTTIs）にわたる割当てが可能である場合、割当ての期間の指示をさらに含むことができる。

50

【 0 0 8 6 】

通信システム中の他のチャンネルの設定と個別制御情報の設定に応じて、S C Iは、アップリンク送信用の応答（A C K / N A C K）、アップリンク・スケジューリング情報、及び/またはD C Iに関する情報（リソース、M C S等）などの情報をさらに含むことができる。

【 0 0 8 7 】

制御シグナリングのD C I部分は、カテゴリ-1の情報によって指示されたスケジュールされたユーザへ送信されるデータの送信フォーマットに関係した情報（カテゴリ-2の情報）を含むことができる。さらに、（ハイブリッド）A R Qを適用する場合、D C Iは、（H）A R Q情報などの再送信プロトコルに関連した情報（カテゴリ-3の情報）も伝達できる。D C Iは、カテゴリ-1の情報によりスケジュールされたユーザによってだけ復号される必要がある。

10

【 0 0 8 8 】

D C I内のカテゴリ-2の情報は、例えば、変調方式、トランスポート・ブロック（ペイロード）サイズ（または符号化率またはスペクトル効率）、M I M O関連情報等のうちの少なくとも1つに関する情報を含んでなり得る。カテゴリ-3の情報は、H A R Qに関連した情報、例えば、ハイブリッドA R Qプロセス番号、リダンダンシー・バージョン、再送信シーケンス番号を含んでなり得る。トランスポート・ブロック・サイズ（ペイロード・サイズ）または符号率のどちらかが、カテゴリ-2の情報としてシグナリングされ得ることに留意すべきである。いずれにせよ、ペイロード・サイズと符号率は、変調方式情報とリソース情報（割り当てられたリソース・ブロック数）を用いて互いから計算することができる。

20

【 0 0 8 9 】

次の表は、本発明の例示的な実施形態による、制御シグナリング（制御チャンネル）の内容の典型的な定義と概要を示す。各々のフィールドのサイズは、例示的な目的で、また発明を適用することによって実現され得る潜在的な利点を以下で概説するために、記載されているにすぎないことに留意すべきである。

【 0 0 9 0 】

【表 3】

	フィールド	サイズ	コメント		
カテゴリー1 (リソース指示)	ID (UEまたはグループに固定の)	8	データ送信の対象となるUE (またはUE sのグループ) を指示する	10	
	リソース割当て	6、システム帯域幅に依存し得る	UEが復調すべき(仮想)リソース単位(及び多層送信の場合は層)を指示する。		
	割当ての期間	2	割当てが有効である期間、TTIまたは持続的スケジューリングを制御するためにも使用できる。		
カテゴリー2 (トランスポート・フォーマット)	マルチアンテナに関係した情報	6	内容は選択されたMIMO/ビーム形成方式に依存する。	20	
	変調方式	2	QPSK、16QAM、64QAM。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。		
	ペイロード・サイズ	6	解釈は、例えば、変調方式や割り当てられたリソース単位の数に依存し得る(HSDPAを参照)。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。		
カテゴリー3 (HARQ)	非同期ハイブリッドARQが採用される場合	ハイブリッドARQプロセス番号	3	現在の送信が対応しているハイブリッドARQプロセスを指示する。	30
		リダンダンシー・バージョン	2	増加的冗長性をサポートするために適用。	
		新規データ・インジケータ	1	ソフト・バッファ・クリアを処理するために適用。	
	同期ハイブリッドARQが採用される場合	再送信シーケンス番号	2	(増加的冗長性をサポートするための)リダンダンシー・バージョンと(ソフト・バッファ・クリアを処理するための)新規データ・インジケータを引き出すために使用される。	

【0091】

表4は、UEまたはグループ固有のIDが16ビットをもつと仮定される場合の別の例を示す。さらに、割当ての期間のための追加のビットが必要ないように、例えば、リソース割当ての期間を固定的にすることも可能であり得る。

【0092】

制御シグナリング情報として必ずしもシグナリングされなくてもよい別のパラメータは、変調方式である。前に説明したように、例えば、ペイロード・サイズからそれを導出できるからであり、あるいは予め定義されたまたは固定的な変調方式が、制御シグナリングを送信するために使用されるからである。単一の変調方式、例えば、QPSKを使用して制御シグナリングを送信する後者の例示的なケースでは、制御チャネルの変調及び符号化方式レベルは、単に適用された符号率によって決められるだけである。

【0093】

10

20

30

40

【表 4】

	フィールド	サイズ	コメント		
カテゴリー 1 (リソース指示)	ID (UEまたはグループに固定の)	16	データ送信の対象となるUE (またはUE sのグループ) を指示する	10	
	リソース割当て	6、システム帯域幅に依存し得る	UEが復調すべき(仮想)リソース単位(及び多層送信の場合は層)を指示する。		
	割当ての期間	0	割当てが有効である期間、TTIまたは持続的スケジューリングを制御するためにも使用できる。		
カテゴリー 2 (トランスポート・フォーマット)	マルチアンテナに関係した情報	6	内容は選択されたMIMO/ビーム形成方式に依存する。	20	
	変調方式	0	QPSK、16QAM、64QAM。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。		
	ペイロード・サイズ	6	解釈は、例えば、変調方式や割り当てられたリソース単位の数に依存し得る(HSDPAを参照)。多層送信の場合、複数のインスタンスが必要になることもある。		
カテゴリー 3 (HARQ)	非同期ハイブリッドARQが採用される場合	ハイブリッドARQプロセス番号	3	現在の送信が対応しているハイブリッドARQプロセスを指示する。	30
		リダンダンシー・バージョン	2	増加的冗長性をサポートするために適用。	
		新規データ・インジケータ	1	ソフト・バッファ・クリアを処理するために適用。	
	同期ハイブリッドARQが採用される場合	再送信シーケンス番号	2	(増加的冗長性をサポートするための)リダンダンシー・バージョンと(ソフト・バッファ・クリアを処理するための)新規データ・インジケータを引き出すために使用される。	

【0094】

前述したとおり、表3または4に示したペイロード・サイズ・フィールドの代わりに、トランスポート・フォーマット(例えば、カテゴリー2の情報)の指示のために符号率またはスペクトル効率をシグナリングしてもよい。

【0095】

別の考慮点は、制御シグナリングの適当な符号化フォーマットを選択することである。本発明の一つの実施形態によると、様々な符号化フォーマットが制御シグナリングを送信するために提案される。

【0096】

図8と9は、本発明の様々な実施形態による、L1/L2制御シグナリングの異なるカテゴリーを符号化するための様々な例を示す。例えば、カテゴリー1、カテゴリー2及びカテゴリー3の情報を、複数の移動局に対してまとめて符号化することができる(図8a)を参照)。代替的に、図8b)に示すように、カテゴリー1の情報は複数の移動局に対してまとめて符号化するが、カテゴリー2とカテゴリー3の情報は移動局ごとに別々に符号化する。別のオプションは、図8c)に示すように、カテゴリー1、カテゴリー2及びカテゴリー3の情報を各移動局につきまとめて符号化することである。図8d)に示した別のオプションは、各移動局ごとに、カテゴリー1の情報をカテゴリー2とカテゴリー3の情報から切り離して符号化することである。

【0097】

10

20

30

40

50

図9に例示されるように、複数の移動局の情報をまとめて符号化する場合に、カテゴリ-1、カテゴリ-2及びカテゴリ-3の情報のために複数の符号ブロックを使用することもできることに留意すべきである。このオプションは、例えば、それぞれの幾何学的位置性/SINR状態(例えば、セル中心部、セル縁部)に従って分けられたグループ・ユーザに対して、例えば、使用されてもよい。

【0098】

本発明の別の例示的な実施形態で使用される、L1/L2制御シグナリングの異なるカテゴリのサブフレーム内の符号化及びマッピングについての詳細は、非特許文献4(<http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される)にも記載されている。

【0099】

制御情報の正しい復号化が、ユーザ・データを復調、復号し始める必要条件であると言えるので、本発明のいくつかの実施形態では、(L1/L2)制御情報は、ユーザ・データよりも信頼性を高くして送信される。これは、通常、制御シグナリングの目標ブロック・エラー率はユーザ・データの目標ブロック・エラー率よりも低いことを示唆する。(ハイブリッド)ARQを使用する場合には、この仮定は、最初の送信時の目標ブロック・エラー率についてのものである。

【0100】

いくつかのシナリオにおいては、これは、次には、制御シグナリング用に選択されたトランスポート・フォーマット/リンク適応値(例えば、変調及び符号化方式)が、関連したユーザ・データ用のトランスポート・フォーマット/リンク適応値(例えば、選択された変調及び符号化方式)よりも低い(または同等の)スペクトル効率をもつことを示唆し得る。これとは逆の示唆が妥当であり得るシナリオもあり得ることに留意すべきである。

【0101】

本発明のいくつかの実施形態では、制御シグナリング用のリンク適応値とユーザ・データ用のリンク適応値の間関係の様相が次ように明示され得る。より積極的な変調及び符号化方式の選択(すなわち、より高いスペクトル効率を生じるより高い変調及び符号化方式レベルを使用する傾向)を許容する、ハイブリッドARQをデータ送信に利用することができる。ハイブリッドARQのような効率的なパケット再送信方式の利用によって、複数のハイブリッドARQ送信を用いてデータを送信することが、より低い変調及び符号化方式レベルを選ぶことよりもより効率的であり得る。

【0102】

さらに、典型的なシナリオでは、制御シグナリング用に送信されるべき情報ビットの数は、データ(パケット)に対するビット数より少ないであろう。したがって、制御シグナリングに適用された順方向誤り訂正(FEC)符号化が、データに対する順方向誤り訂正符号化よりも効率が劣ることが考えられる。この推論は、シグナリングとデータで異なる符号化方式を使用する場合、例えば、シグナリングには従来のFEC符号化を使用し、データにはターボFEC符号化を使用する場合に、例えばあてはまるであろうし、さらには、同じFEC符号化方式を使用しても、例えば、ターボであればFEC符号化は大きな符号ブロック・サイズに対してよりも小さい符号ブロック・サイズに対して効率が劣る。この文脈において、任意のSINRにおいて、所定のブロック・エラー率を達成するためには、より低い比率でより高度な符号化が必要になることにも留意すべきである。

【0103】

さらに、例えば、OFDMAを使用するとき、制御シグナリングは分散化モードでマッピングされ、他方、データは局所化モードでマッピングされる可能性がある。これは、送信されたデータ送信用FEC符号化ビットの対数尤度比(復調によって得られる)のばらつきを少なくする効果を生むことができ、ひいては、例えば、ターボ符号化、LDPC符号化、畳込み符号化などの多くの符号化方式におけるFEC復号性能の向上をもたらす。

【0104】

上記の考察を考慮に入れると、カテゴリ-2の情報は、制御シグナリングの送信に使用された変調及び符号化方式レベルと同等以上の(または、ある場合には、若干下がった)

10

20

30

40

50

変調及び符号化方式レベルをシグナリングする可能性を提供するだけでよいと言える。本発明の一つの実施形態によれば、カテゴリ-2の制御シグナリングのためのビット数を減少させ得る。利用可能な各変調方式の全範囲をシグナリングできることを要求されないことから、例えば、変調方式を指示するビットの量を少なくできる。その代わりに、利用可能な各変調方式の一部だけをシグナリングすればよい。これは、シグナリング用により少ないビット数を使用することを許す。例えば、3つの変調方式(QPSK、16-QAM、64-QAM)がシステム中で利用可能であるとすれば、従来の先行技術の方式は、変調方式をシグナリングするために2ビットを必要とした。

【0105】

本発明のある実施形態によれば、シグナリング用ビットの量を1ビットに減らせる。これは、このビットを次のように定義することによって可能となる。

10

- 制御シグナリングがMCS 1~nで送信される場合、変調方式ビットは、変調方式としてQPSKまたは16-QAMを指示する(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)
- 制御シグナリングがMCS n+1~Nで送信される場合、変調方式ビットは、変調方式として16-QAMまたは64-QAMを指示する(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)。

【0106】

この例示的な実施形態を下表に典型的な例として示す。表2の場合もそうであったが、例示的な目的でのみ、(制御シグナリング用のN個の可能な変調及び符号化方式を想定する)本文書で表わされ得る妥当な数のマッピング(すなわち、可能なビット・パターン)を得るために、表5の(及び表6の)ペイロード・サイズ・インジケータは2ビットだけをもつことに留意すべきである。表5及び以降の表において、「インジケータ」は制御チャンネル中でシグナリングされ、制御シグナリングの受信側は、制御チャンネルの変調及び符号化方式(または、以下で概説される、CCE集合サイズ・レベル)と制御シグナリング中のインジケータに基づいて、表に示された必要なトランスポート・フォーマット・パラメータを再構成する。

20

【0107】

【表 5】

制御シグナリングの MCS	MCS	変調方式インジケータ	変調方式	ペイロード・サイズ・インジケータ	スペクトル効率	符号率	ペイロード (割り当てられた 1 個の RB につき)	ペイロード (割り当てられた M 個の RB につき)
1~n	1	0	QPSK	00	0.4	0.2	50	M x 50
1~n	2	0	QPSK	01	0.8	0.4	100	M x 100
1~n	3	0	QPSK	10	1.2	0.6	150	M x 150
1~n	4	0	QPSK	11	1.6	0.8	200	M x 200
1~n	n+1 ~ N	1 0	16-QAM	00	2.0	0.5	250	M x 250
1~n	n+1 ~ N	1 0	16-QAM	01	2.4	0.6	300	M x 300
1~n	n+1 ~ N	1 0	16-QAM	10	2.8	0.7	350	M x 350
1~n	n+1 ~ N	1 0	16-QAM	11	3.2	0.8	400	M x 400
n+1~N	9	1	64-QAM	00	3.6	0.6	450	M x 450
n+1~N	10	1	64-QAM	01	4.2	0.7	525	M x 525
n+1~N	11	1	64-QAM	10	4.8	0.8	600	M x 600
n+1~N	12	1	64-QAM	11	5.4	0.9	675	M x 675

10

20

30

【 0 1 0 8 】

表 5 では、制御シグナリングのリンク適応（ここでは変調及び符号化方式）レベルを示す新しいカラム（表 2 と比較して）が追加されている。この表からわかるとおり、変調方式と符号化率（またはペイロード・サイズ）を示すためのビット・パターンが、このビット・パターンが制御シグナリングのリンク適応値に依存して解釈されるとすれば、（表 2 での 4 ビットに代えて）3 ビットに減少され得る。

【 0 1 0 9 】

一般に、使用可能なビット・パターンをユーザ・データの送信用に使用可能なリンク適応パラメータに対応付けるマッピングを定義するために、リンク適応表または代替的に式を利用でき、上記マッピングは、制御シグナリングを送信するために使用された少なくとも一つのリンク適応パラメータに依存する。ペイロード・サイズ（トランスポート・ブロック・サイズ）の定義のための式及び表の例は、非特許文献 5 に記載されている。一つの例示的な実施形態では、9.2.3 節で示された H S D P A (C D M A) 向けの方式が、チャネライゼーション・コード数をこの例示的な実施形態におけるリソース・ブロック数を定義するものとみなすことによって、O F D M A システムにおけるその使用に適合される。

40

【 0 1 1 0 】

上の表に例示した、制御シグナリング中で指示されるペイロード・サイズは、割り当てられたリソース・ブロック数ときっちり直線的に対応しないことがあり、若干非線形の関係をもち得ることにさらに留意すべきである（例えば、H S D P A 向けの非特許文献 5

50

この文書は参照により本文書に援用され、<http://www.3gpp.org>で得られる の9.2.3節で示され、明記されているように、非特許文献5のCDMAベースのシステムにおいて言及されたチャネライゼーション・コード数は、OFDMシステムにおいてはユーザに割り当てられた変調シンボル数、リソース要素数、またはリソース・ブロック数に相当するとみなせる)。このことは、符号率をシグナリングするためのまたはシスプレットル効率をシグナリングするためのペイロード・サイズが制御シグナリング中でシグナリングされる実現においては、特に有効であり得る。このような場合、マッピングされた値が割り当てられたリソース・ブロック数に依存して変わり得るからである。

【0111】

前述したとおり、制御シグナリング中で必ずしもシグナリングされなくてもよい一つのパラメータは、変調方式である。前に説明したように、例えば、ペイロード・サイズからそれを導出できるからであり、あるいは予め定義されたまたは固定的な変調方式が、ユーザ・データを送信するために使用されるからである。単一の変調方式、例えば、QPSKを使用してユーザ・データを送信する後者の例示的なケースでは、ユーザ・データの変調及び符号化方式レベルは、単に適用された符号率によって決められるだけである。

10

【0112】

表5は二つの別個のマッピング表からなるとみなすこともできる。第1の表は、MCSレベル1～8に対するマッピングを含み、制御シグナリングのMCSレベルが1からnの間にある場合に使用される。第2の表は、MCSレベル5～12に対するマッピングを含み、制御シグナリングのMCSレベルがn+1からNの間にある場合に使用される。したがって、二つの表の各々は、ユーザ・データを送信するために使用できる利用可能な全部のMCSレベル1～12の一部のみを含んでなる。一般に、制御シグナリングの任意の数のMCSレベルに対して、複数のマッピング表をこのように定義することができる。これらの表の一つは、次に、制御シグナリングとリンク適応に実際に使用されるMCSレベルに応じて選択可能であり、すなわち、この例では、MCSレベルとそのパラメータは、次に、MCSレベルを指示する制御シグナリング中の(含まれるべき)ビット・パターンを対応するMCSパラメータにマッピングすることによって得ることができる。

20

【0113】

本発明の別の実施形態によれば、制御シグナリング中の変調方式情報を削除することができる、すなわち、変調方式のシグナリング用のビットは不要である(ここでも制御シグナリング用のN個の可能な変調及び符号化方式を想定する)。

30

- 制御シグナリングがMCS 1～n1で送信される場合、QPSKがデータ送信用に使用される(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)

- 制御シグナリングがMCS n1+1～n2で送信される場合、16-QAMがデータ送信用に使用される(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)

- 制御シグナリングがMCS n2+1～Nで送信される場合、64-QAMがデータ送信用に使用される(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)

40

【0114】

この例示的な実施形態を、前掲の表5と同様の構成をもつ次の表に示す。

【0115】

【表 6】

制御シグナリングのMCS	MCS	変調方式インジケータ	変調方式	ペイロード・サイズ・インジケータ	スペクトル効率	符号率	ペイロード(割り当てられた1個のRBにつき)	ペイロード(割り当てられたM個のRBにつき)
1 ~ n1	1	不要	QPSK	00	0.4	0.2	50	M x 50
1 ~ n1	2	不要	QPSK	01	0.8	0.4	100	M x 100
1 ~ n1	3	不要	QPSK	10	1.2	0.6	150	M x 150
1 ~ n1	4	不要	QPSK	11	1.6	0.8	200	M x 200
n1+1 ~ n2	5	不要	16-QAM	00	2.0	0.5	250	M x 250
n1+1 ~ n2	6	不要	16-QAM	01	2.4	0.6	300	M x 300
n1+1 ~ n2	7	不要	16-QAM	10	2.8	0.7	350	M x 350
n1+1 ~ n2	8	不要	16-QAM	11	3.2	0.8	400	M x 400
n2+1 ~ N	9	不要	64-QAM	00	3.6	0.6	450	M x 450
n2+1 ~ N	10	不要	64-QAM	01	4.2	0.7	525	M x 525
n2+1 ~ N	11	不要	64-QAM	10	4.8	0.8	600	M x 600
n2+1 ~ N	12	不要	64-QAM	11	5.4	0.9	675	M x 675

【0116】

この例示的な実施形態では、ビット・パターンが制御シグナリングのリンク適応値に依存して解釈されるとすれば、変調方式と符号率をシグナリングするために(表2での4ビットに代えて)2ビットだけが必要である。ここで、変調方式の指示はシグナリングされなくてもよい。

【0117】

制御シグナリング用の変調及び符号化方式が受信側エンティティにはわからない場合、受信側エンティティは、制御シグナリングの変調及び符号化方式のブラインド検出を行なえる。ブラインド検出の一つの例は、受信側(移動局)が受信した信号を復調し、送信側エンティティによって制御シグナリングに適用したと思われる利用可能な変調及び符号化方式をいろいろと使用して制御シグナリングの復号を試みることである。本発明の一つの実施形態で使用されるブラインド検出のメカニズムは、非特許文献6の4.3.1節と付属文書A及び非特許文献7または非特許文献8(3つ文書はすべて<http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される)に明記されたもの同様である。

【0118】

10

20

30

40

50

本発明の別の実施形態では、変調方式とパイロード・サイズが合同でシグナリングされる。これは、本質的に、(前述したように)合同符号化により生じるビット・パターンによって指示される、変調及び符号化方式または各変調及び符号化方式のスペクトル効率の暗黙的シグナリングとみなせる。例えば、表2における12個の定義されたMCSレベルは、それぞれの変調方式とパイロード・サイズをもつMCSレベル1~12を指示する4ビットによってシグナリングされる。これは、例えば、MCSシグナリング用ビット数を減少させるための下記概念を使用することによって実現可能である。定義されたオプションの適用性は、制御シグナリング用に定義されたリンク適応/MCS方式の数にも依存することに留意すべきである。

【0119】

一つの例示的実現は、MCSシグナリング(合同MCSインジケータ)用に3ビットを使用するようにする。

- 制御シグナリングがMCS 1~nで送信される場合、3ビットはMCSレベル1~8を示す(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)
- 制御シグナリングがMCS n~Nで送信される場合、3ビットはMCSレベル5~12を示す(制御シグナリングのMCSインデックスが増加すると共にスペクトル効率も増加する)

【0120】

【表 7】

制御シグナリングのMCS	MCS	合同MCSインジケータ	変調方式	スペクトル効率	符号率	ペイロード(割り当てられた1個のRBにつき)	ペイロード(割り当てられたM個のRBにつき)
1~n	1	000	QPSK	0.4	0.2	50	M x 50
1~n	2	001	QPSK	0.8	0.4	100	M x 100
1~n	3	010	QPSK	1.2	0.6	150	M x 150
1~n	4	011	QPSK	1.6	0.8	200	M x 200
1~n	n+1~N	100 000	16-QAM	2.0	0.5	250	M x 250
1~n	n+1~N	101 001	16-QAM	2.4	0.6	300	M x 300
1~n	n+1~N	110 010	16-QAM	2.8	0.7	350	M x 350
1~n	n+1~N	111 011	16-QAM	3.2	0.8	400	M x 400
n+1~N	9	100	64-QAM	3.6	0.6	450	M x 450
n+1~N	10	101	64-QAM	4.2	0.7	525	M x 525
n+1~N	11	110	64-QAM	4.8	0.8	600	M x 600
n+1~N	12	111	64-QAM	5.4	0.9	675	M x 675

【0121】

本発明の他の実施形態によると、MCSシグナリング用に2ビットだけを必要とする。第1の変形では、下記のマッピング規則が定義される。

- 制御シグナリングがMCS 1~n1で送信される場合、2ビットはMCSレベル1~4を指示する。
- 制御シグナリングがMCS n1+1~n2で送信される場合、2ビットはMCSレベル5~8を指示する。
- 制御シグナリングがMCS n2+1~Nで送信される場合、2ビットはMCSレベル9~12を指示する。

【0122】

第2の代替の変形では、下記のマッピング規則もまたMCSシグナリング用に2ビットだけの使用を許す。

- L1/L2制御シグナリングがMCS 1~n1で送信される場合、2ビットはMCS

10

20

30

40

50

レベル 1 ~ 4 を指示する。

- L 1 / L 2 制御シグナリングが M C S $n 1 + 1 \sim n 2$ で送信される場合、2 ビットは M C S レベル 4 ~ 7 を指示する。
- L 1 / L 2 制御シグナリングが M C S $n 2 + 1 \sim n 3$ で送信される場合、2 ビットは M C S レベル 7 ~ 1 0 を指示する。
- L 1 / L 2 制御シグナリングが M C S $n 3 + 1 \sim N$ で送信される場合、2 ビットは M C S レベル 9 ~ 1 2 を指示する。

【 0 1 2 3 】

したがって、上記のマッピング方法からわかるとおり、マッピング規則において定義されるべき制御シグナリングの M C S 範囲の数は、ユーザ・データ用の M C S レベルを指示するためのビット数に依存する。ユーザ・データ用の M C S レベルのために n ビットを使用するものとし、ユーザ・データ用に定義された N 個の M C S レベルがある場合は、制御シグナリング用の全 M C S レベルは、ユーザ用の各 M C S レベルが部分的に重複することが望ましくない場合には、 $\text{ceil}(N/2^n)$ 個の範囲に分配され得る ($\text{ceil}()$ = 天井関数)。ユーザ用の各 M C S レベルの部分的重複が望ましい場合には、少なくとも $\text{ceil}(N/2^n)$ 個の範囲が制御シグナリング用の M C S レベルに対して定義される必要がある。

【 0 1 2 4 】

この例示的な変形では、個々に定義された範囲の M C S レベルが部分的に重複することに留意すべきである。したがって、一つの例示的な実現概念によれば、ユーザ・データ用の M C S レベルのある範囲を生み出す、M C S 範囲の部分的重複が制御シグナリングに対して定義され得る。この考え方は、本発明の一つの実施形態による、L 1 / L 2 制御シグナリングに使用された変調及び符号化方式に対応した M C S レベルの異なる範囲の定義を説明する例示す図 7 に示される。

【 0 1 2 5 】

システムが制御シグナリング用の変調及び符号化方式レベルを明示的に定義しなくてもよいようにする別の可能性は、いわゆる制御チャネル要素 (C C E) 上にマッピングされるように制御シグナリングを送信することであり得る。この場合、制御シグナリング (制御チャネル) は、集合化された可変数の C C E (C C E 集合サイズ) 上にマッピングされる。制御チャネルがそこにマッピングされ得る C C E の一様ではない数は、任意のユーザに対して固定的、半固定的または動的であり得る。固定的構成は、任意のユーザへの制御情報がそこへマッピングされる C C E の数が固定されている。半固定的構成では、複数の移動端末の個々の制御チャネル用の C C E の数が、例えば、接続設定時に設定され得る。動的構成においては、各制御チャネルがそこにマッピングされ得る可能な C C E の数が多様に存在し得る (すなわち、C C E 集合サイズの多様なレベルがある) ので、移動端末はその制御チャネルがマッピングされた C C E の数が何個であるか (すなわち、どの C C E 集合サイズ・レベルか) を決定するために、ブラインド検出を行なう必要がある。C C E は、物理的に (時間 / 周波数領域で) 隣接するまたは隣接しないリソース要素 (変調シンボル) にマッピングされ得る。さらに、C C E が隣接するリソース要素にマッピングされる場合には、制御チャネルは、物理的に (時間 / 周波数領域で) 隣接するまたは隣接しない C C E にマッピングされ得る。

【 0 1 2 6 】

別の例では、任意のサブフレーム中で、異なる移動局への複数の制御チャネルが異なる数の制御チャネル要素にマッピングされ得る (すなわち、異なる変調及び符号化方式で送信され得る) 。さらに、異なる制御チャネル・タイプ (例えば、アップリンク・リソース割当ての指示とダウンリンク・リソース割当ての指示) は、異なるペイロード・サイズをもち得る。

【 0 1 2 7 】

実際には、このような異なる制御チャネル・タイプを同じ数の制御チャネル要素にマッピングしても、結果的に、異なる変調及び符号化方式になる可能性がある。また、異なる制御チャネル・タイプを同等または同一の変調及び符号化方式で送信しても、結果的に、

10

20

30

40

50

異なる数の制御チャンネル要素へのマッピングが発生する可能性がある。(厳密に同一の変調及び符号化方式を使用することは、きめ細かさ(粒度)の理由により不可能であろう)。

【0128】

ある集合サイズは、したがって、ある変調符号化方式に(または、例えば、単一の変調方式を使用する場合には、ある符号率に)対応し得る。変調及び符号化方式(または符号率)は、異なるタイプの制御チャンネル(例えば、アップリンク割当てのためとダウンリンク割当てのため)に対しては異なり得る。これは、例えば、異なる制御チャンネル・タイプの異なるペイロード・サイズと有限であるCCEのきめ細かさ(粒度)から結果的に生じ得る。

10

【0129】

前掲の表7に関して提案したのと同様のマッピング概念を、MCSシグナリングのオーバーヘッド数を1ビットだけに減少させるように定義できる。この例を例示的な目的で以下の表8に示す。表8では、制御シグナリングのMCSレベルの代替として、ユーザへの各制御チャンネルのCCE集合サイズ・レベルが示される。

【0130】

上に説明したように、CCE集合サイズ・レベルは、各制御チャンネルがそこへマッピングされるCCE(またはリソース要素)の数を示す。例えば、6個の異なるCCE集合サイズ・レベル $C_1 \sim C_6$ がある。それぞれは C_1 = 制御チャンネル当り2個のCCE、 C_2 = 制御チャンネル当り4個のCCE、 C_3 = 制御チャンネル当り8個のCCE、 C_4 = 制御チャンネル当り10個のCCE、 C_5 = 制御チャンネル当り16個のCCE、及び C_6 = 制御チャンネル当り24個のCCEである。したがって、表8(並びに本文書に示した他の同様の表)において、ユーザ・データ用のトランスポート・フォーマット(または、より広義には、リンク適応)の解釈を、そのユーザ・データに関連付けられた制御シグナリング(制御チャンネル)のMCSまたはCCE集合サイズ・レベルに依存させることができる。

20

【0131】

【表 8】

制御シグナリング のMCS	CCE集合サイ ズ・レベル	MCS	変調方式インジケ ータ	変調方式	ペイロード・サイ ズ・インジケータ	スペクトル効率	結果的な符号率	ペイロード(割り当 てられた1個のR Bにつき)	ペイロード(割り当 てられたM個のR Bにつき)
1~n1	C ₆	1	不要	QPSK	0	0.4	0.2	50	M x 50
1~n1	C ₆	2	不要	QPSK	1	0.8	0.4	100	M x 100
n1+1 ~n2	C ₅	3	不要	QPSK	0	1.2	0.6	150	M x 150
n1+1 ~n2	C ₅	4	不要	QPSK	1	1.6	0.8	200	M x 200
n2+1 ~n3	C ₄	5	不要	16-QAM	0	2.0	0.5	250	M x 250
n2+1 ~n3	C ₄	6	不要	16-QAM	1	2.4	0.6	300	M x 300
n3+1 ~n4	C ₃	7	不要	16-QAM	0	2.8	0.7	350	M x 350
n3+1 ~n4	C ₃	8	不要	16-QAM	1	3.2	0.8	400	M x 400
n4+1 ~n5	C ₂	9	不要	64-QAM	0	3.6	0.6	450	M x 450
n4+1 ~n5	C ₂	10	不要	64-QAM	1	4.2	0.7	525	M x 525
n5+1 ~N	C ₁	11	不要	64-QAM	0	4.8	0.8	600	M x 600
n5+1 ~N	C ₁	12	不要	64-QAM	1	5.4	0.9	675	M x 675

【0132】

本発明のさらに別の実施形態では、すべての利用可能なペイロード・サイズ（または符号率）をシグナリングする必要はないことから、ペイロード・サイズ（または符号率）を示すビットの量を減少させることができる。代わりに、利用可能なペイロード・サイズ（または符号率）の一部だけをインデックス付けできる。これは、ペイロード・サイズ（または符号率）をシグナリングするために、より少ないビット数を使用することを許す。通常、この場合も、表8に示したように、変調方式はシグナリングされる必要はない。

【0133】

本発明の一つの実施形態では、制御チャネル（例えば、アップリンク割当て、ダウンリンク割当て等）の送信用に4個の異なるCCE集合レベルが定義される。この実施形態によれば、結果的に生じる変調及び符号化方式は、1/12以下、1/6以下、1/3及び2/3以下の符号率のQPSKである。すなわち、CCE集合サイズは、任意の制御チャネル・タイプ（例えば、ダウンリンク割当て）に対して、8n、4n、2n及びn個の（ここでnは整数

10

20

30

40

50

) C C Eである。異なる制御チャネル・サイズではペイロード・サイズが異なる可能性がある。実際の結果的な符号率とC C E集合サイズは互いに若干異なる可能性がある。

【 0 1 3 4 】

前掲の表2と表5～表8では、12個の異なるM C Sレベルが定義されていることが例示的な目的でのみ仮定された。もちろん、M C Sレベルの数はこれより多くても(または少なくとも)よく、上に定義された制御シグナリング用のリンク適応に依存したマッピングは、ユーザ・データ用のM C Sレベル数に応じて変わり得る。上述した様々な表に係る例は、一般的な概念を示すために簡易化したものを示すことにさらに留意すべきである。

【 0 1 3 5 】

これまで説明した本発明の大部分の実施形態では、制御シグナリングはリンク適応方式としての適応変調及び符号化を受けることが例示的な目的で仮定された。代替的に(または加えて)、本発明のいくつかの実施形態によれば、送信電力制御を制御シグナリング用のリンク適応のために使用できる。制御シグナリングが電力制御される場合も、上述した方法が同様に適用可能である。制御シグナリングの変調及び符号化方式に依存してカテゴリ-2の情報の解釈をする代わりに、この解釈は、制御シグナリングを送信するために使用された送信電力レベルに依存してもよい。

【 0 1 3 6 】

例えば、送信電力レベルをある電力レベル範囲に関連付けることが可能であり、カテゴリ-2情報の解釈は制御シグナリングに使用された電力レベル範囲に依存し得る。この場合、受信側エンティティは送信電力レベルを知らずに制御シグナリングを正しく受信し、復号する可能性がある。送信した電力レベルに関する追加情報が、受信側エンティティにシグナリングされ得る。したがって、受信側エンティティは、制御シグナリングの送信電力レベルを別途に通知されてもよいし、または自ら送信電力レベルの推定を試みてもよい。

【 0 1 3 7 】

前述したとおり、本発明の別の態様は、ユーザ・データの送信に使用可能なリンク適応選択肢を定義する一組のリンク適応値のセットのうちのリンク適応のきめ細かさ(粒度)を、制御シグナリングを送信するために使用された少なくとも1つのリンク適応パラメータに応じて変えることである。本発明のさらに別の実施形態では、したがって、M C Sレベルのきめ細かさ(粒度)が制御シグナリングのM C S / 電力レベルに依存することが提案される。それに応じて、図6は、本発明のある実施形態による、L1 / L2制御シグナリングに使用された変調及び符号化方式に依存して、ユーザ・データ送信用M C Sのきめ細かさ(粒度)を調整することを説明する例を示すが、この調整は下記の規則に従う。

- 制御シグナリングがM C S 1 ~ n (低いM C Sレベル)で送信される場合、M C Sのきめ細かさ(粒度)は、低いM C Sレベル側では細かく、高いM C Sレベル側では粗い(またはC C E集合サイズ C_3 または C_4)。

- 制御シグナリングがM C S n + 1 ~ N (高いM C Sレベル)で送信される場合、M C Sのきめ細かさ(粒度)は、低いM C Sレベル側では粗く、高いM C Sレベル側では細かい(またはC C E集合サイズ C_1 または C_2)。

【 0 1 3 8 】

下の表9によるM C Sの表は、低いM C Sレベル側では細かいM C Sのきめ細かさ(粒度)であり、高いM C Sレベル側では粗いM C Sのきめ細かさ(粒度)であるとき、どのような具合になるかを例示的に示す。

【 0 1 3 9 】

10

20

30

40

【表 9】

制御シグナリングの MCS	CCE集合サイズ・ レベル	MCS	合同MCSインジケ ータ	変調方式	スペクトル効率	符号率	ペイロード（割り当 てられた1個のRB につき）	ペイロード（割り当 てられたM個のRB につき）
1～n	C ₃ , C ₄	1-1	0000	QPSK	0.4	0.2	50	M x 50
1～n	C ₃ , C ₄	2-1	0001	QPSK	0.6	0.3	75	M x 75
1～n	C ₃ , C ₄	3-1	0010	QPSK	0.8	0.4	100	M x 100
1～n	C ₃ , C ₄	4-1	0011	QPSK	1.0	0.5	125	M x 125
1～n	C ₃ , C ₄	5-1	0100	QPSK	1.2	0.6	150	M x 150
1～n	C ₃ , C ₄	6-1	0101	QPSK	1.4	0.7	175	M x 175
1～n	C ₃ , C ₄	7-1	0110	QPSK	1.6	0.8	200	M x 200
1～n	C ₃ , C ₄	8-1	0111	16-QAM	2.0	0.5	250	M x 250
1～n	C ₃ , C ₄	9-1	1000	16-QAM	2.4	0.6	300	M x 300
1～n	C ₃ , C ₄	10-1	1001	16-QAM	2.8	0.7	350	M x 350
1～n	C ₃ , C ₄	11-1	1010	16-QAM	3.2	0.8	400	M x 400
1～n	C ₃ , C ₄	12-1	1011	64-QAM	4.8	0.8	600	M x 600

10

20

30

【0140】

低いMCSレベル側では粗いMCSのきめ細かさ（粒度）であり、高いMCSレベル側では細かいMCSのきめ細かさ（粒度）であるときには、表10（下を参照）によるMCS表が使用され得る。

【0141】

【表 10】

制御シグナリングの MCS	CCE集合サイズ・ レベル	MCS	合同MCSインジケ ータ	変調方式	スペクトル効率	符号率	ペイロード (割り当 てられた1個のRB につき)	ペイロード (割り当 てられたM個のRB につき)
n+1~N	C ₁ , C ₂	1-2	0000	QPSK	1.0	0.5	125	M x 125
n+1~N	C ₁ , C ₂	2-2	0001	16-QAM	1.6	0.4	200	M x 200
n+1~N	C ₁ , C ₂	3-2	0010	16-QAM	2.0	0.5	250	M x 250
n+1~N	C ₁ , C ₂	4-2	0011	16-QAM	2.4	0.6	300	M x 300
n+1~N	C ₁ , C ₂	5-2	0100	16-QAM	2.8	0.7	350	M x 350
n+1~N	C ₁ , C ₂	6-2	0101	16-QAM	3.2	0.8	400	M x 400
n+1~N	C ₁ , C ₂	7-2	0110	64-QAM	3.6	0.6	450	M x 450
n+1~N	C ₁ , C ₂	8-2	0111	64-QAM	3.9	0.65	488	M x 488
n+1~N	C ₁ , C ₂	9-2	1000	64-QAM	4.2	0.7	525	M x 525
n+1~N	C ₁ , C ₂	10-2	1001	64-QAM	4.5	0.75	563	M x 563
n+1~N	C ₁ , C ₂	11-2	1010	64-QAM	4.8	0.8	600	M x 600
n+1~N	C ₁ , C ₂	12-2	1011	64-QAM	5.1	0.85	638	M x 638

【0142】

前述したような本発明の二つの態様を互いに取り合わせることもできる。したがって、ユーザ・データの送信用の制御シグナリングの内容を、その制御シグナリングを送信するために使用されたリンク適応の少なくとも1つのパラメータに依存して解釈する態様に関係する本発明の実施形態と、リンク適応レベルのきめ細かさ（粒度）を制御シグナリングに使用されたリンク適応値に依存して変えることを実現する本発明の実施形態とを組み合わせることができる。例えば、前掲の各MCS表は、ユーザ・データの送信に利用可能なすべてのMCSレベルの一部だけをカバーするようにできる。

【0143】

本発明の別の実施形態によると、MCS表の内容、すなわち、予め定義され得る、MCSシグナリング用ビットにマッピングされた変調方式とペイロード・サイズをサービス・エリアまたは無線セル内の各移動局へブロードキャストしてもよいし、または移動局ごとコンフィギュアしてもよい。

【0144】

本発明のさらに別の実施形態では、制御シグナリング情報はMIMOに関係した情報を含むこともできる。したがって、MIMOに関係した情報の解釈もまた、制御シグナリングのリンク適応値（MCSレベル、送信電力、MIMO方式等）に依存し得る。本発明の別の実施形態では、カテゴリー3の情報も制御シグナリングのリンク適応値に依存し得る。

【0145】

本発明の別の実施形態は、カテゴリ-1（すなわち、スケジューリングに関係した情報）、カテゴリ-2及びカテゴリ-3の情報（すなわち、送信フォーマット/リンク適応に関係した情報）が、図8及び図9に示されるように、別々に符号化される状況に係する。この場合、異なるMCSレベルが、カテゴリ-1とカテゴリ-2/3の情報の送信に適用され得る。したがって、カテゴリ-2の情報の内容は、カテゴリ-1の情報を送信するために使用されたリンク適応値（MCSレベル、送信電力等）、カテゴリ-2/3の情報を送信するために使用されたリンク適応値、またはこれらの二つのオプションの組合せのいずれかに依存し得る。

【0146】

さらに、本発明の別の実施形態では、カテゴリ-2/3の制御情報のサイズは、カテゴリ-1の情報の送信に使用されたリンク適応値に依存し得る。例えば、高いMCSレベルがカテゴリ-1の情報用に使用される場合には、制御シグナリング中のカテゴリ-2/3の情報に対するビット数は、カテゴリ-1の情報用に低いMCSレベルを使用する反対のケースに比較して増加され得る。これと逆の場合もある。代替的に、カテゴリ-2/3の情報を送信するために使用されるリソースは、カテゴリ-1の情報用に高いMCSレベルを使用するときには、カテゴリ-1の情報用に低いMCSレベルを使用するときと比べて減少され得る。

【0147】

本発明の別の実施形態によれば、カテゴリ-2及び/またはカテゴリ-3の制御情報のMCSレベルは、カテゴリ-1の情報の送信に使用されたMCSレベルに依存し得る。例えば、カテゴリ-1の情報用にMCSレベル $n_1 \sim n_2$ が使用される場合には、カテゴリ-2/3の情報用にはMCSレベル $m_1 \sim m_2$ が使用される。

【0148】

本発明のさらに別の実施形態では、カテゴリ-2及び/またはカテゴリ-3の制御情報のサブフレーム（またはTTI）内の配置は、カテゴリ-1の情報の送信に使用されたMCSレベルに依存する。例えば、カテゴリ-2及び/またはカテゴリ-3の制御情報は、カテゴリ-1の情報の送信に使用されたMCSレベルに依存して、分散的または局所的にマッピングされ得る。別の例では、ある移動局が複数のリソース・ブロック上に割り当てられている場合、カテゴリ-2及び/またはカテゴリ-3の制御情報は、カテゴリ-1の情報の送信に使用されたMCSレベルに依存して、所定の移動局へ割り当てられた単一のリソース・ブロック内にマッピングされ得るか、または割り当てられた複数のリソース・ブロックにまたがってマッピングされ得る。

【0149】

例えば、HSDPAとは対照的に、リソース・ブロック当り利用可能な変調シンボル（リソース要素）の数は（HSDPAの場合の各リソースはチャネライゼーション・コードである）、例えば、可変のL1/L2制御チャンネル・サイズ、可変の参照信号オーバーヘッド等の他の用途のためのリソース要素の占有に依存して変わり得ることに留意すべきである。この場合、シグナリングされたペイロード・サイズ、符号率及びスペクトル効率の解釈は、リソース・ブロック当りまたは割り当てられたリソース当り実際に利用可能なリソース要素数に依存して変わり得る。さらに、シグナリングされた符号率またはスペクトル効率は、割り当てられたリソース（リソース・ブロック）の量及び/または配置に依存し得る。

【0150】

上記の大部分の実施形態では、ユーザ・データ用のリンク適応（またはトランスポート・フォーマット）は、関連した制御シグナリングの変調及び符号化方式レベルまたはCCE集合サイズ・レベルに基づいて決定される。

【0151】

本発明のさらに別の実施形態では、リソース割当て（表3及び表4に示した、例えば、カテゴリ-1の情報として提供される）は、関連した制御シグナリングの変調及び符号化方式レベルまたはCCE集合サイズ・レベルに基づいて決定され得る。この実施形態の変

10

20

30

40

50

形では、リソース割当てだけが、関連した制御シグナリングの変調及び符号化方式レベルまたはCCE集合サイズ・レベルに基づいて決定される（一方、リンク適応パラメータ/トランスポート・フォーマットは、制御シグナリングのリンク適応パラメータまたはCCE集合サイズ・レベルに依存して決定されない）。

【0152】

変調及び符号化方式レベルに依存したまたはCCE集合サイズ・レベルに依存したユーザ・データ用のリソース割当てを実現する方法にはいくつかの異なる可能性がある。一つの例では、制御チャンネルのMCSレベルまたはCCE集合サイズ・レベルは、各制御チャンネルMCSレベルまたはCCE集合サイズ・レベルにおいてユーザにシグナリング可能であり/割り当てられる異なるリソース・ブロック数を示す複数の数的範囲の一つを選択する。

10

【0153】

例えば、制御シグナリング用の複数のMCSレベルは、制御シグナリング用の各々のMCSレベルにおいてスケジューラが割り当て、所定の複数のリソース・ブロック数との組合せでのみ使用され得る。例えば、制御シグナリング用の各MCSレベルがユーザ・データ用の予め決められたある割当てサイズに対応して使用されるとすれば、可能なリソース・ブロック割当ての数は減少され、ユーザに割り当てられたリソース・ブロックの配置をシグナリングするためのより小さいシグナリング・フィールド（すなわち、すべてのリソース・ブロック割当てが可能である場合に比べてより少ないビット数を要する）を設計することが可能になる。例えば、各制御チャンネルMCSレベルが、移動端末に割り当てら

20

【0154】

別の例では、制御チャンネルのMCSレベルまたはCCE集合サイズが、リソース・ブロックをユーザに割り当て可能な物理チャンネルの特定の範囲または（領域）を決定できる。

【0155】

例えば、物理チャンネル上のリソース・ブロックは、リソース・ブロックの異なるサブセットに分割可能とし、スケジューラは関連した制御チャンネルのMCSレベルに関連付けられたサブセットに属するリソース・ブロックをユーザに割り当てる。したがって、移動端末は、制御チャンネルのMCSレベルから、物理チャンネルのどのサブセットにユーザ・データがマッピングされているかを知り、リソース・ブロックのそのサブセット全体を復調することができ、または制御チャンネル中のさらに別の制御情報によってそのサブセット中の割り当てられたリソース・ブロックを指示され得る。

30

【0156】

異なるサブセットを異なる送信電力レベル（または送信電力範囲）に割り当てることができる。したがって、低い制御チャンネルMCSレベルが使用される場合には（通常、セル縁部のユーザに対して）、セル縁部での性能を向上させるために、より大きな電力をもつサブセットがシグナリングされる/割り当てられる。

【0157】

さらに別の例では、制御チャンネルのMCSレベルまたはCCE集合サイズが、リソース・ブロックの割当てサイズのきめ細かさ（粒度）を決定できる。

40

【0158】

例えば、低い制御チャンネルMCSレベルが使用される場合には、リソース・ブロックの範囲を狭めた細かいきめ細かさのリソース・ブロックが、割り当てられ/シグナリングされ得る（例えば、リソース・ブロックのサブセット内のリソース・ブロック分解度/粒度が1以上）。高い制御チャンネルMCSレベルが使用される場合には、リソース・ブロックの範囲をそれほど狭めずに粗いきめ細かさ（粒度）のリソース・ブロックが、割り当てられ/シグナリングされ得る（例えば、リソース・ブロックのサブセット内のリソース・ブロック分解度/粒度が5以上、この場合のサブセットは低い制御チャンネルMCSレベルの

50

場合のサブセットよりも通常大きい)。定義されたサブセットは、一部重複することも、または重複しないこともあり得る。さらに、高い制御チャンネルMCSレベルの場合のサブセットは、利用可能なリソース・ブロックの完全なセットに等しいこともある。

【0159】

変調及び符号化方式レベルに依存した、またはCCE集合サイズ・レベルに依存したユーザ・データ用リソース割当てのいろいろな例示的な可能性のうちの2つまたはすべてを必要に応じて結合できることに留意すべきである。

【0160】

別の実施形態では、ユーザ・データのリンク適応パラメータ（またはそのトランスポート・フォーマットまたは変調及び符号化方式パラメータ）及び/またはリソース割当ては、CCEのうちのどれが制御シグナリングを伝送ために利用されるかに依存し得る。したがって、この実施形態では、ユーザ・データのリンク適応パラメータ（またはそのトランスポート・フォーマットまたは変調及び符号化方式パラメータ）及び/またはリソース割当ては、制御シグナリングの特定のCCEへのマッピングに基づいて決定され得る。

【0161】

第1カラムをMCSインデックスに代えてCCEインデックス（制御チャンネル用に利用可能な様々なCCEを識別する）を指定するカラムに置き換えるならば、基本的に、この概念は前掲の表5～10によって説明可能である。さらに、上述した変調及び符号化方式レベルに依存した、またはCCE集合サイズ・レベルに依存したリソース割当ては、MCSレベルまたはCCE集合サイズ・レベルの代わりにCCEインデックスを使用しても実

【0162】

表5～10に関して、トランスポート・フォーマット・パラメータ（すなわち、変調及び符号化方式）は、（前掲の各表の右端のカラムに示した、所定のペイロード・サイズまたはトランスポート・ブロック・サイズを与える）実際の割り当てられたリソース・ブロック数には依存しないことにさらに留意すべきである。しかし、ユーザ・データの符号化/復号化のためのペイロード・サイズまたはトランスポート・ブロック・サイズ（すなわち、ユーザ・データ送信に含まれた情報ビット数）を決定するために、割り当てられたリソース・ブロック数は移動端末に知られる必要がある。

【0163】

一般に、相互関係が次のように定義され得る。

$$TBS = \log_2(MoS) \cdot CR \cdot numRE \quad (1)$$

$$SE = \log_2(MoS) \cdot CR \quad (2)$$

$$TBS = SE \cdot numRE \quad (3)$$

ここで、TBSはトランスポート・ブロック・サイズ（ペイロード・サイズに等しいとみなせる）を示し、MoSは変調方式（すなわち、方式において異なる変調シンボル数）を示し、CRは符号率を示す。さらに、numREは、変調シンボル数に通常比例する、割り当てられたリソース要素数を示す。さらに、SEはスペクトル効率を示す。上の式からわかるとおり、トランスポート・ブロック・サイズは、割り当てられたリソース要素数とスペクトル効率の関数である。だから、最も一般的な場合、割り当てられたリソース要素（またはブロック）の数が増加すると、ユーザ・データのトランスポート・ブロック・サイズも増加する。

【0164】

ここで、制御シグナリングが（制御シグナリング用に使用されたリンク適応値、CCEインデックスまたはCCE集合サイズ・レベルに相対的な）トランスポート・ブロック・サイズを指示するような実現を考えると、受信側でユーザ・データ用のリンク適応の対応するスペクトル効率を決定できるように、割り当てられたリソース要素数も受信側に知られる必要がある。スペクトル効率が、さらに変調及び符号化方式に一意にマッピングされ得るとすれば、変調方式と符号化率を指定するための追加の制御情報は不要である。そうでなければ、変調及び符号化方式を明確に指定するために、制御シグナリング中で追加の

インデックスが提供され得る。

【0165】

基本的に、これらの相互関係は、図11、図12及び図13に示される。図11は、背景技術の節で説明したような従来の方式を示す。x軸はユーザに割り当てられたリソース要素（ブロック）数を示し、y軸はトランスポート・ブロック・サイズを示す。縦棒は、割り当てられたリソース要素（ブロック）数とトランスポート・ブロック・サイズに依存する、ユーザ・データ用の様々な可能な変調及び符号化方式レベル（例えば、本文書中で前掲の表に示されたようなMCSレベル1～12）を示す。横点線で示されるように、ある任意のトランスポート・ブロック・サイズが、割り当てられたリソース・ブロックの異なる数に対して、ユーザ・データ用のある特定のMCSレベルを暗示する（すなわち、縦棒と上記トランスポート・ブロック・サイズを示す横線の交点によって特定のMCSレベルが識別される）。図示された例では、横線によって示されたトランスポート・ブロック・サイズは、割り当てられたリソース要素数がN3のときには高いMCSレベル（MCS11）、割り当てられたリソース要素数がN4のときには中程度のMCSレベル（MCS8）、割り当てられたリソース要素数がN5のときには低いMCSレベル（MCS3）のMCSレベルを生じさせる（ $N3 < N4 < N5$ ）。

10

【0166】

図12と図13は、MCSレベル、割当てサイズ及びトランスポート・ブロック・サイズ間の相互関係の図11に示したのと同じ形式の表現を示す。しかし、制御シグナリングのMCSレベル（またはCCE集合サイズ・レベルまたはCCEインデックス）を斟酌して、ユーザ・データに関連した制御シグナリングを解釈することにより、各々の割当てサイズについて、制御シグナリングによって特定されるユーザ・データのMCSレベルの範囲が減少される（MCSレベルの全範囲の一部にだけ相当するより短い縦棒によって示されるように 図11に示したような全MCSレベル範囲を示す点線の縦棒によって示されるように）。図12では、ユーザ・データ用の制御シグナリングがMCSレベルの低い方の部分的範囲にだけ関係すると解釈されるように、制御シグナリングは低いMCSレベルでのみ送信されることが仮定される。したがって、任意のトランスポート・ブロック・サイズについて、図11の従来の例と比較して、限定的な数の所定のリンク適応値の組合せのみをシグナリングできる。これは、トランスポート・ブロック・サイズのシグナリングに要するビット数が減少されるように、制御チャネルを設計することを可能にする。

20

30

【0167】

図12と対照的に、図13では、ユーザデータ用の制御シグナリング情報が可能なMCSレベルの上の方の部分的範囲にだけマッピングされるように、ユーザ・データ用の制御シグナリングは高いMCSレベルで送信されることが仮定される。ここでもまた、任意のトランスポート・ブロック・サイズについて、図11の従来の例と比較して、限定的な数の所定のリンク適応値の組合せのみをシグナリングできる。

【0168】

図12と図13において、最小割当てサイズではすべてのMCSレベルがユーザ・データ用に使用可能であるから、最小割当てサイズ（一番左の縦棒）については例外が予想されることに留意すべきである。すべてのトランスポート・ブロック・サイズをユーザ・データ送信用に割り当てることができるように、割り当てられた異なる各リソース要素数に対するMCSレベルの縦棒が（y軸に「投影された」とき）トランスポート・ブロック・サイズの連続した範囲をカバーするようになることにも留意すべきである。

40

【0169】

さらに、様々な例示的な実施形態においてここに概説した本発明の概念は、図10に例示するような移動通信システムにおいて有利に利用され得る。この移動通信システムは、アクセス及びコア・ゲートウェイ（ACGW）とノードBsからなる「2ノード・アーキテクチャ」をもつことができる。ACGWは、呼及びデータ接続の外部ネットワークへのルーティングなどのコア・ネットワーク機能を処理できるとともに一部のRAN機能も実行できる。したがって、ACGWは、今日の3GネットワークではGGSN及びSGSN

50

によって実行される機能と、例えば、無線リソース制御(RRC)、ヘッダ圧縮、暗号化/インテグリティ保護及びアウトターARQといったRAN機能を統合するものであるとみなせる。ノードBは、例えば、分割/連結、リソースのスケジューリングと割当て、多重化及び物理層機能といった機能を処理できる。例示的な目的でのみ、各拡張型ノードB(eNodeBs)が一つの無線セルだけを制御するように図示されている。言うまでもなく、ビーム形成アンテナ及び/またはその他の技術を使用して、各拡張型ノードBが数個の無線セルまたは論理的無線セルを制御することもできる。

【0170】

この例示的なネットワーク・アーキテクチャにおいて、共有データ・チャンネルが、移動局(UEs)と基地局(各拡張型ノードB)間の無線インタフェース上でアップリンク及び/またはダウンリンクでの通信のために使用され得る。この共有データ・チャンネルは、図1に示したような構成をもち得る、すなわち、図2または図3に例示的に示したサブフレームを連結したものと見ることができる。本発明の例示的な実施形態によれば、共有データ・チャンネルは、本文書中の背景技術の節で説明したように、非特許文献1に示されるように定義でき、または非特許文献9(<http://www.3gpp.org>で得られ、参照により本文書に援用される)に明記されたようなHS-DSCHとして定義できる。

10

【0171】

一つの例示的なシナリオによれば、制御シグナリングはアップリンク・ユーザ・データに関係付けられる。カテゴリ-1、カテゴリ-2及びカテゴリ-3の情報が、そのため、基地局から一つ以上の移動局へダウンリンクでシグナリングされ得る。このようにして、基地局は、アップリンク・データ送信の配置とトランスポート・フォーマット(MCSレベル、MIMO等)を定義する。

20

【0172】

代替的なシナリオでは、カテゴリ-1の情報がダウンリンクでシグナリングされ得るとともに、カテゴリ-2とカテゴリ-3の情報がアップリンクでシグナリングされ得る。この例示的なシナリオでは、基地局はアップリンク送信の配置だけを定義し、一方、移動局がそのアップリンク・データ送信用のトランスポート・フォーマット(例えば、MCSレベル)を定義する。基地局は、次に、ダウンリンクで送信されたカテゴリ-1の情報用に使用されたMCSに依存して、アップリンクで送信されたカテゴリ-2の情報を定義/解釈できる。

30

【0173】

本発明のいくつかの実施形態では、制御シグナリングは、ユーザ・データのスケジューリング、トランスポート・フォーマット及び/またはHARQパラメータに関係付けられる。さらに、本発明のいくつかの実施形態では、ユーザ・データとそれに関係した制御シグナリングは、ダウンリンク・チャンネルを介して送信される。

【0174】

本発明のいくつかのさらに別の実施形態では、ユーザ・データ及び/またはそれに関係した制御シグナリングは、ダウンリンク共有チャンネルを介して送信される。本発明の代替的な実施形態では、ユーザ・データはアップリンク・チャンネルを介して送信され、それに関係した制御シグナリングはダウンリンク・チャンネルを介して送信される。

40

【0175】

移動通信システム中の通信には、例えば、OFDM方式、MC-CDMA方式またはパルス整形を用いたOFDM方式(OFDM/OQAM)が使用できる。

【0176】

要約すれば、制御情報用に使用されたMCSレベルに依存してデータ送信用のMCS表を修正することは、次の利点を有し得る。本文書で提案したいくつかの実現法では、L1/L2制御シグナリングの減少が(例えば、変調方式及び/またはペイロード・サイズのシグナリング用ビットを減少させることによって)実現され得る。表3のL1/L2制御シグナリングを最適化し、つまり、変調方式のビットを削除し、ペイロード・サイズのビットを3に減少させることによって、カテゴリ-2の情報は36%減少可能である(14

50

から9ビットへ)。さらに、L1/L2制御シグナリングの減少により、データ送信に利用可能なリソースを増やすことができ、ひいてはより高いシステム・スループットを得ることができる。修正したMCS表(例えば、表9と表10による)を定義することによって、データMCSレベルのきめ細かさ(粒度)を改良することは、より精度の高いMCSの選択、すなわち、データ伝送速度のチャンネル状態へのよりよい適応をもたらすことができ、ひいてはより高いシステム・スループットを得ることができる。

【0177】

本発明の別の実施形態は、ハードウェア及びソフトウェアを使用した、上述した様々な実施形態の実現に関する。本発明の多様な実施形態は、コンピューティング・デバイス(プロセッサ)を使用して実現または実施され得ることが認識される。コンピューティング・デバイスまたはプロセッサは、例えば、汎用プロセッサ、デジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)またはその他のプログラム可能な論理デバイス等であり得る。本発明の多様な実施形態は、上記のデバイスの組合せによって実施または実現されてもよい。

10

【0178】

さらに、本発明の多様な実施形態は、プロセッサで実行されるまたは直接ハードウェアに組み込むソフトウェア・モジュールを用いても実現可能である。また、ソフトウェア・モジュールとハードウェア実装の組合せも可能である。ソフトウェア・モジュールは、コンピュータで読取り可能などんな種類の記憶媒体3/4例えば、RAM、EPROM、EEPROM、フラッシュ・メモリ、レジスタ、ハード・ディスク、CD-ROM、DVD等3/4に記憶されてもよい。

20

【0179】

以上の文面において、本発明の様々な実施形態とその変形を説明した。具体的な実施形態の形で示した本発明へのいろいろな変形及び/または修正が、広義に説明された本発明の精神または範囲を逸脱しない限りにおいてなされ得ることは当業者によって理解されるであろう。

【0180】

上記の実施形態の大部分は3GPPベースの通信システムに関連して概説されており、以上の節で使用された用語は3GPPの用語に主に関係することにさらに留意すべきである。しかし、3GPPベースのアーキテクチャにかかわる多様な実施形態の用語と説明は、本発明の原理と概念を上記のシステムに限定するように意図されてはいない。

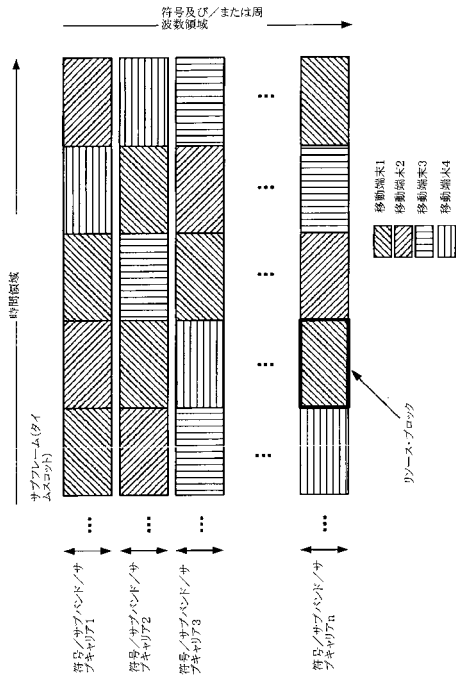
30

【0181】

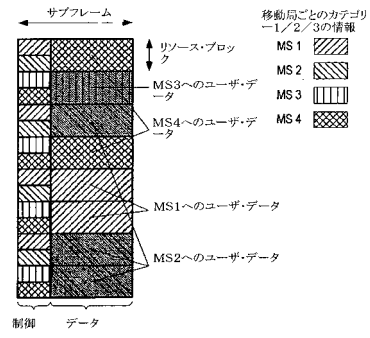
また、前述の背景技術の節で述べた詳細な説明は、本文書に説明した主に3GPPの特徴を生かした例示的な実施形態をよりよく理解してもらうためのものであり、移動通信ネットワークにおけるプロセス及び機能のここで述べた特定の実現に本発明を限定するものと理解すべきではない。しかしながら、本文書で提案された改良は、背景技術の節で説明したアーキテクチャに容易に適用可能である。さらに、本発明の概念は、3GPPによって現在検討中のLTE RANに容易に使用することもできる。

40

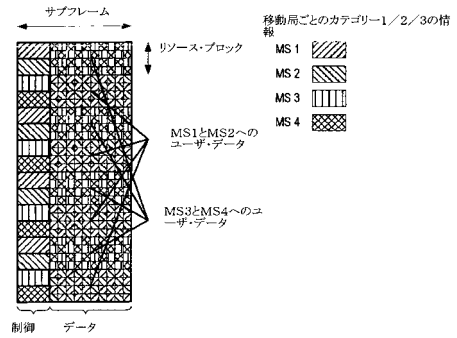
【図1】



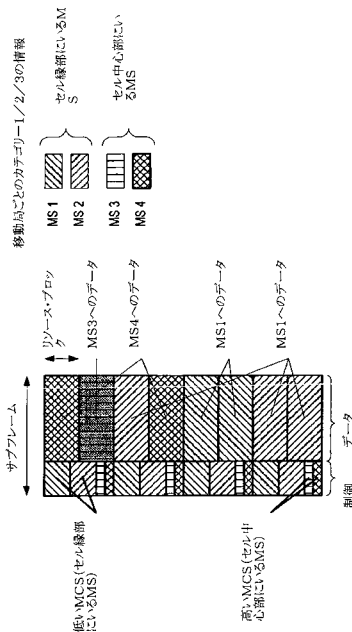
【図2】



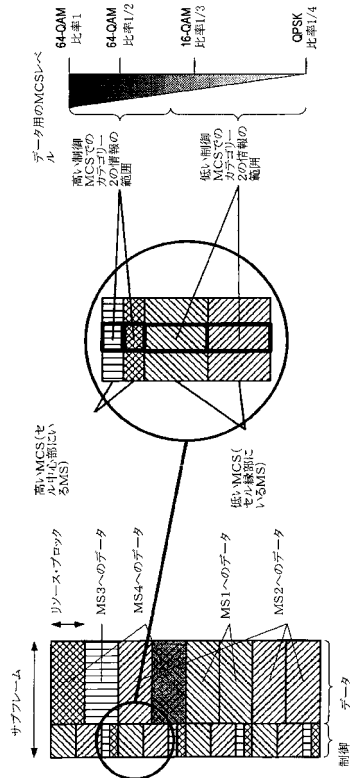
【図3】



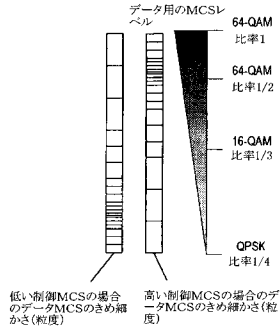
【図4】



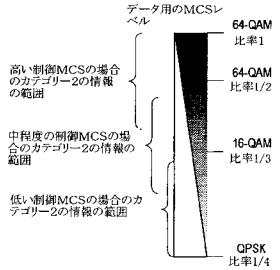
【図5】



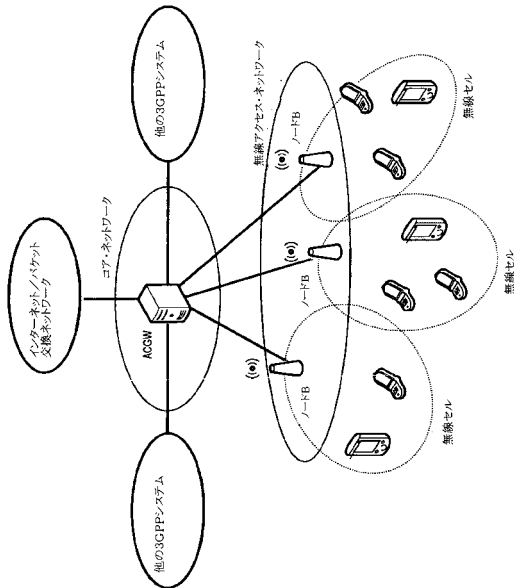
【図6】



【図7】



【図10】



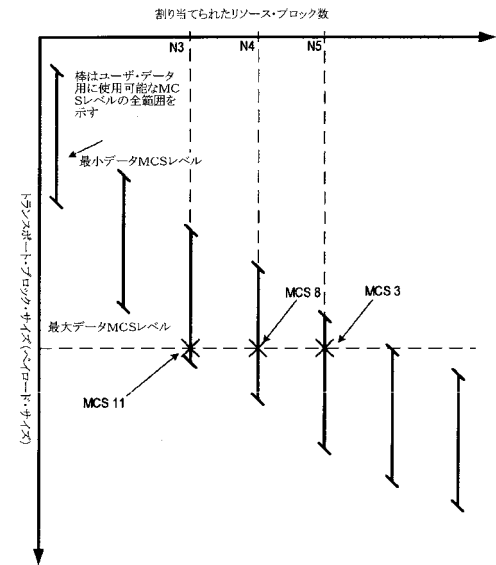
【図8】

カテゴリー-1/2/3 (MS 1, 2, 3, 4)	カテゴリー-1 (MS 1, 2, 3, 4)	カテゴリー-2/3(MS 1) カテゴリー-2/3(MS 2) カテゴリー-2/3(MS 3) カテゴリー-2/3(MS 4)
a)	b)	
カテゴリー-1/2/3(MS 1) カテゴリー-1/2/3(MS 2) カテゴリー-1/2/3(MS 3) カテゴリー-1/2/3(MS 4)	カテゴリー-1(MS 1) カテゴリー-1(MS 2) カテゴリー-1(MS 3) カテゴリー-1(MS 4)	カテゴリー-2/3(MS 1) カテゴリー-2/3(MS 2) カテゴリー-2/3(MS 3) カテゴリー-2/3(MS 4)
c)	d)	

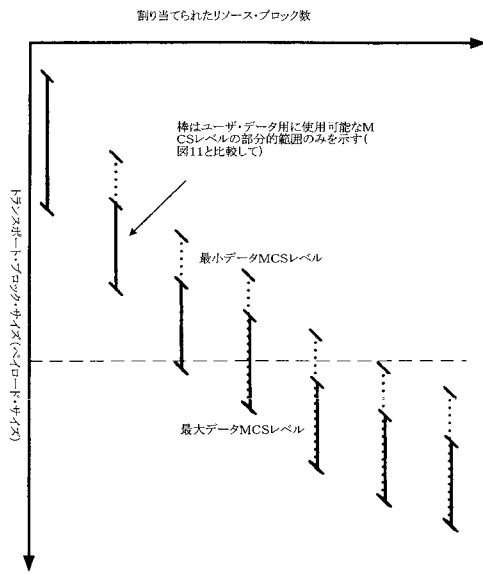
【図9】

カテゴリー-1 (MS 1, 2)	カテゴリー-2/3(MS 1) カテゴリー-2/3(MS 2)	カテゴリー-1 (MS 1, 2)	カテゴリー-2/3 (MS 1, 2)
カテゴリー-1 (MS 3, 4)	カテゴリー-2/3(MS 3) カテゴリー-2/3(MS 4)	カテゴリー-1 (MS 3, 4)	カテゴリー-2/3 (MS 3, 4)
カテゴリー-1/2/3(MS 1, 2)			
カテゴリー-1/2/3(MS 3, 4)			

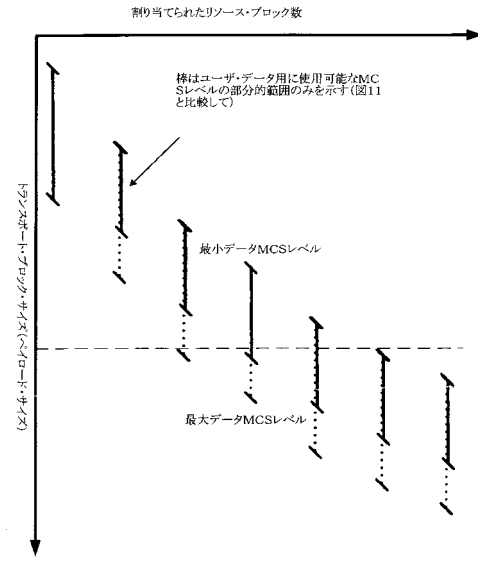
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 秀俊

大阪府大阪市中央区城見2-1-61 OBP パナソニック タワー 7階 IPROC パナ
ソニック株式会社内

審査官 中木 努

(56)参考文献 特開2003-051764(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00