

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5356503号
(P5356503)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int. Cl. F I
 HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 136
 HO4J 3/00 (2006.01) HO4J 3/00 A

請求項の数 15 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2011-506798 (P2011-506798)	(73) 特許権者	507142063
(86) (22) 出願日	平成21年4月28日 (2009.4.28)		ノキア シーメンス ネットワークス オ
(65) 公表番号	特表2011-519243 (P2011-519243A)		サケユキチュア
(43) 公表日	平成23年6月30日 (2011.6.30)		フィンランド エフイー-02610 エ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/005772		スプー カラポルティ 3
(87) 国際公開番号	W02009/133467	(74) 代理人	100092093
(87) 国際公開日	平成21年11月5日 (2009.11.5)		弁理士 辻居 幸一
審査請求日	平成22年12月17日 (2010.12.17)	(74) 代理人	100082005
(31) 優先権主張番号	61/125,961		弁理士 熊倉 禎男
(32) 優先日	平成20年4月28日 (2008.4.28)	(74) 代理人	100067013
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	61/048,554	(74) 代理人	100086771
(32) 優先日	平成20年4月29日 (2008.4.29)		弁理士 西島 孝喜
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変調及びコード化スキームをリソースの量にリンクするための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コードレートと記号当たりの非コードビットの数とを含む複数の静的な入力パラメータを準備するステップと、

制御シグナリングビットの数を含む複数のシグナリングされる入力パラメータを準備するステップと、

前記静的な入力パラメータ及び前記複数のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定するステップと、

を備え、前記出力パラメータは、アップリンクに対する所与の変調及びコードスキームを伴う物理的リソースに関連したものであり、

出力パラメータを決定する前記ステップは、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する、方法。

【請求項2】

前記制御シグナリングビットの数は、前記シグナリングされる入力パラメータの1つである、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記静的な入力パラメータは、制御チャンネルと物理的アップリンクデータチャンネルとの間のクオリティ差を含む、請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記クオリティ差を直接的にシグナリングするのではなく、前記クオリティ差及び前記量の項の関係が作表される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記クオリティ差は、少なくとも 1 つのオフセットパラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

制御チャンネルとデータチャンネルとの間のクオリティ差を示すオフセットは、前記シグナリングされる入力パラメータの 1 つである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

コードレートを記号当たりの非コードビットの数で除算したものは、アップリンクデータチャンネルのリソース割り当てから得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

確認及びチャンネルクオリティインジケータに対して異なるオフセットパラメータが使用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記制御記号の数に基づいてアップリンクデータチャンネルがバンクチャーされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

コードレートと記号当たりの非コードビットの数とを含む複数の静的な入力パラメータを準備するように構成されたアップリンクモジュールと、

制御シグナリングビットの数を含む複数のシグナリングされる入力パラメータを準備する手段と、

前記静的な入力パラメータ及び前記複数のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定するように構成されたプロセッサと、

を備え、
前記出力パラメータはアップリンクの変調及びコードスキームに関連したものであり、前記プロセッサは、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する、装置。

【請求項 11】

前記制御シグナリングビットの数は、前記シグナリングされる入力パラメータの 1 つである、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記静的な入力パラメータは、制御チャンネルと物理的アップリンクデータチャンネルとの間のクオリティ差を含む、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

前記クオリティ差を直接的にシグナリングするのではなく、前記クオリティ差及び前記量の項の関係が作表される、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記クオリティ差は、少なくとも 1 つのオフセットパラメータを含む、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 15】

実行可能なコードが記憶されたコンピュータ読み取り可能な媒体を備え、そのコードは、プロセッサによって実行されたときに、請求項 1 乃至 9 の方法を実行する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、ワイヤレステレコミュニケーションの分野に係る。より詳細には、本発明は、ワイヤレステレコミュニケーションにおけるリソース割り当てに関する。

【0002】

関連出願の相互参照：本願は、2008年4月28日に出願された米国仮特許出願第61/125,961号の優先権を主張する。又、本願は、2008年4月29日に出願された米国仮特許出願第61/048,554号及び第61/048,908号の優先権も主張する。

【背景技術】

【0003】

テレコミュニケーション産業は、ブロードバンドサービスをサポートしながら高速アクセスも含む融通性のある手頃な新世代の通信を開発中である。第3世代(3G)移動テレコミュニケーションシステムの多くの特徴が既に確立されているが、他の多くの特徴は、まだ完全ではない。これらの開発においては第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)が中枢である。

【0004】

第3世代の移動テレコミュニケーション内に入るシステムの1つは、固定及び移動顧客に音声、データ、マルチメディア及びワイドバンド情報を配信するユニバーサル移動テレコミュニケーションシステム(UMTS)である。このUMTSは、大きなシステム容量及びデータ容量を収容するように設計される。UMTSでは、電磁スペクトルを効率的に使用することが重要である。スペクトル効率は、周波数分割デュプレックス(FDD)スキームを使用して又は時分割デュプレックス(TDD)スキームを使用して達成できることが知られている。スペース分割デュプレックス(SDD)は、ワイヤレステレコミュニケーションに使用される第3のデュプレックス送信方法である。

【0005】

図1に見られるように、UMTSアーキテクチャーは、ユーザ装置102(UE)、UMTS地上無線アクセスネットワーク104(UTRAN)及びコアネットワーク126(CN)より成る。UTRANとUEとの間のエアインターフェイスは、Uuと称され、UTRANとコアネットワークとの間のインターフェイスは、Iuと称される。

【0006】

高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)及び高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)は、高速パケットアクセス(HSPA)ファミリーにおける更に別の3G移動電話プロトコルである。それらは、高いデータ転送速度を許すUMTSベースのネットワークのための滑らかな進化路を与えるものである。

【0007】

進化型UTRAN(EUTRAN)は、HSPAより最近のプロジェクトであり、3Gを更に未来へ繋げていくことを意味する。EUTRANは、種々の予想される要件に対処するために、UMTS移動電話規格を改善するよう設計される。EUTRANは、しばしば、長期的進化(LTE)によって指示され、システムアーキテクチャー進化(SAE)のような用語にも関連している。EUTRANの1つのターゲットは、全てのインターネットプロトコル(IP)システムがIPデータを効率的に送信できるようにすることである。このシステムは、音声及びデータコールに対してPS(パケット交換)ドメインしか使用せず、即ちシステムは、ボイスオーバーインターネットプロトコル(VOIP)を含む。

【0008】

LTEに関する情報は、参考としてここにそのまま援用する3GPP TS 36.300(V8.0.0, 2007年3月)、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) Overall description; Stage 2 (Release 8)に見ることができる。UTRAN及びEUTRANは、以下に、ある程度詳細に説明するが、特に、E-UTRANが時間と共に進化していることを理解されたい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

UTRANは、1組の無線ネットワークサブシステム128(RNS)より成り、その各々は、図1に見られるように、多数のセル110(C)の地理的カバレッジを有する。サブシステム間のインターフェイスは、Iurと称される。各無線ネットワークサブシステム128(RNS)は、無線ネットワークコントローラ112(RNC)及び少なくとも1つのノードB114を備え、各ノードBは、少なくとも1つのセル110の地理的カバレッジを有する。図1から明らかなように、RNC112とノードB114との間のインターフェイスは、Iubと称され、このIubは、エアインターフェイスではなくて、固定配線である。どのノードB114にも、1つのRNC112しかない。ノードB114は、UE102と無線送信及び受信を行う役割を果たす(ノードBのアンテナは、典型的に塔の頂上に見ることができるか、又は好ましくは見難い位置にある)。RNC112は、RNS128内の各ノード114の論理的リソースを完全に制御し、又、RNC112は、あるセルから別のセルへ又は同じセルの無線チャンネル間でコールを切り換えることを含むハンドオーバー判断を行う役割を果たす。

10

【 0 0 1 0 】

UMTS無線ネットワークにおいて、UEは、サービスクオリティの異なる複数のアプリケーションを同時に実行することをサポートできる。MACレイヤでは、複数の論理的チャンネルを単一のトランスポートチャンネルへマルチプレクスすることができる。トランスポートチャンネルは、論理的チャンネルからのトラフィックがどのように処理されて物理的レイヤへ送信されるか規定することができる。MACと物理的レイヤとの間で交換される基本的データユニットは、トランスポートブロック(TB)と称される。これは、RLC PDU及びMACヘッダより成る。送信時間インターバル(TTI)と称される期間中に、多数のトランスポートブロック及び幾つかの他のブロックが物理的レイヤへと配送される。

20

【 0 0 1 1 】

一般的に述べると、大文字又は小文字の“E”のプレフィックスは、長期的進化(LTE)を意味する。E-UTRANは、UEに向けたE-UTRAユーザ平面(RLC/MAC/PHY)及び制御平面(RRC)プロトコルターミネーションを与えるeNB(E-UTRANノードB)より成る。eNBは、S1を経てアクセスゲートウェイ(aGW)へインターフェイスし、そしてX2を経て相互接続される。

30

【 0 0 1 2 】

E-UTRANアーキテクチャーの一例が、図2に示されている。E-UTRANのこの例は、UEに向けたE-UTRAユーザ平面(RLC/MAC/PHY)及び制御平面(RRC)プロトコルターミネーションを与えるeNBより成る。eNBは、S1インターフェイスによりEPC(進化型パケットコア)に接続され、これは、移動管理エンティティ(MME)及び/又はアクセスゲートウェイ(aGW)のようなゲートウェイで作られる。S1インターフェイスは、MMEとeNBとの間の多数・対・多数関係をサポートする。eNBには、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)が配置される。

40

【 0 0 1 3 】

この例では、互いに通信する必要のあるeNB間にX2インターフェイスが存在する。例外的なケース(例えば、PLMN間ハンドオーバー)では、LTE__ACTIVEのeNB間移動がMMEリロケーションによりS1インターフェイスを経てサポートされる。

【 0 0 1 4 】

eNBは、無線リソース管理(無線ベアラ制御、無線アドミッション制御、接続移動制御、アップリンク及びダウンリンクの両方におけるUEへのリソースの動的な割り当て)、UEアタッチメントにおける移動管理エンティティ(MME)の選択、(MMEから発信される)ページングメッセージのスケジューリング及び送信、MME又はO&Mから発信されるブロードキャスト情報のスケジューリング及び送信、並びに移動及びスケジューリングのための測定及び測定報告構成のような機能をホストする。MMEは、次のような

50

機能、即ち eNB へのページングメッセージの配布、セキュリティ制御、ユーザデータストリームの IP ヘッダ圧縮及び暗号化、ページングの理由での U 平面パケットの終了、UE 移動をサポートするための U 平面のスイッチング、アイドル状態移動制御、システムアーキテクチャ進化 (SAE) ベアラ制御、並びに NAS シグナリングの暗号化及び完全性保護をホストする。

【0015】

TSG-RAN WG1 #50、R1-073842、ギリシャ、アテネ、2007年8月20-24 “Notes from uplink control signaling discussions” をそのままここに援用する。アテネで開催された RAN1 #50 では、PUSCH の制御シグナリングに関連した多数の仮定が合意された。

・データ及び異なる制御フィールド (ACK/NACK、CQI/PMI) は、個別の変調記号へマップされる。ここで、ACK は、確認を意味し、NACK は、否定確認を意味し、CQI は、チャンネルクオリティインジケータを意味する。

・制御のための異なるコードレートが、異なる数の記号を占有することにより達成される。

・制御シグナリングに対して使用すべきコードレートが PUSCH MCS により与えられる。その関係がテーブルに表される。

・テーブルは、各 PUSCH MCS を、制御シグナリングのための所与のコードレート、即ち ACK/NACK 又はある CQI/PMI サイズに対して使用すべき記号の数、にリンクさせる。

【0016】

3GPP TSG RAN WG1、2008年3月31日から4月4日に中国シンセンで開催されたミーティング #52 bis、R1-081165 も、参考としてここに (そのまま) 援用する。又、3GPP TSG RAN1 #52 - Bis、中国シンセン、2008年3月31日から4月4日: “Resource Provision for UL Control in PUSCH” も、参考としてここに (そのまま) 援用する。RAN1 #52 bis では、上述したマルチプレクシングが更に鋭敏にされた。

・PUSCH の CQI/PMI は PUSCH のデータと同じ変調スキームを使用する。

・データ MCS と制御シグナリングのコードレートとの間の半静的構成のオフセットが適用される (A/N 及び CQI)。

・次のステップ: オフセット値を定義する。例えば、サービスクオリティ (QoS) の異なる複数のサービスが時間マルチプレクスされるときに複数のオフセットが必要とされるかどうか検討する。

【0017】

既存の技術は、PUSCH MCS と、PUSCH 上で制御するためのリソースの量とをどのようにリンクするか、又は UL データとマルチプレクスされるときにアップリンク (UL) 制御信号に対して十分なクオリティをどのように保証するか、に対処するものではない。制御信号に対してリソースを割り当てるときに考慮する必要がある問題が幾つかある。

【0018】

1. 制御チャンネルクオリティ

・ACK/NACK 及び CQI は、BLER 性能に関して厳密な要求がある。

・遅延要求のために制御信号で再送信を適用することはできない。

【0019】

2. データ優位性

・データクオリティは、MCS 選択及び PUSCH 電力制御のための動作点を定義する。

・制御チャンネルは、所与の SINR 動作点に適應しなければならない。

・異なるチャンネルに対して正しいレートのマッチング/デマッチング及びエンコード/デコード動作を遂行するためには無線リンクの両端においてデータと制御との間の

10

20

30

40

50

記号分割に関する情報を事前に知らねばならない。

【 0 0 2 0 】

3. 異なる B (L) E R 動作点

・データチャンネルは、ハイブリッド自動リポート要求 (H A R Q) 及びリンク適応 (L A) を使用し、一方、制御シグナリングは、高速リンク適応からも H A R Q から有益でない。

・チャンネルコード化。

・データチャンネルは、ターボコード及び非常に大きなコードブロックサイズを有する。

・制御チャンネルは、比較的小さなコードブロックサイズ及び小さなコード利得を有する (A C K / N A C K は、繰り返しコードしかもたない)。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 1 】

上述した問題に対する詳細な解決策として利用できる従来技術は本質的にない。 R 1 - 0 8 1 2 9 5 は、データ M C S レベルに基づいて制御領域のサイズを決定する式を提示する。しかしながら、 R 1 - 0 8 1 2 9 5 で提示された解決策には、多数の欠点がある。例えば、

・無用な項 K_c (オフセットパラメータに結合する)

・無用な関数 $\log_2 ()$ (オフセットパラメータに結合する)

・データ M C S と制御チャンネルのサイズとの間の「定義されない」関係

・ R 1 - 0 8 1 2 9 5 ではこの式の実現性を示すための性能結果が提示されない。

20

【 0 0 2 2 】

これらの欠点は、上述した問題を十分に解決すると共に、 U L データとマルチプレクスされるときに U L 制御信号に対する十分なクオリティを保証するための解決策を必要とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

本発明は、 E - U T R A N (L T E 又は 3 . 9 G) の環境に適用することができる。しかしながら、その原理は、このような環境に限定されず、むしろ、他の種々の現在及び将来のワイヤレステレコミュニケーションシステム及びアクセス技術にも適用できる。

30

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態は、例えば、 R e l . 8 ワークアイテムのもとで 3 G P P に指定された U T R A N 長期的進化 (L T E) の U L 部分に係ると共に、 P U S C H (物理的アップリンク共有チャンネル) の U L データと共に送信される非データ関連制御信号 (A C K / N A C K 及び C Q I のような) に対するリソース割り当てにも係る。データ非関連制御シグナリングは、時分割多重化 (T D M) により U L データとでマルチプレクスすることができる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、物理的アップリンク制御チャンネル (P U S C H) の変調及びコード化スキーム (M C S) と、 P U S C H 上で制御するためのリソースの量との間をリンクする方法及び装置を包含する。本発明のある実施形態によれば、制御領域のサイズの柔軟な適応を許して、制御チャンネルのクオリティを制御するように制御リソース (C Q I & A C K / N A C K) の量をスケールアップするためのメカニズム及び / 又は式が提供される。これは、ターゲット要件を満足するために U L 制御シグナリングのクオリティを適応させることができるようにする。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】 U T R A N ネットワークを示す。

【図 2】 L T E アーキテクチャーを示す。

50

- 【図3】提案されたリソース割り当てスキームの入力及び出力パラメータを示す。
- 【図4】不連続送信(DTX)及びACK/NACKのための記号スペースの4つの異なる実施形態を示す。
- 【図5】PUSCH MSCと、PUSCH上で制御するためのリソースの量との間のリンクエージを示す。
- 【図6】PUSCH上のデータと同じ変調スキームを使用するPUSCH上のCQI/PMIを示す。
- 【図7】CQIクオリティターゲットに基づき制御リソースの量がどのように変化するかを示す。
- 【図8】異なるBWオプションがほぼ等しく遂行される場所を示す。 10
- 【図9】持続的割り当てで最も重要なケースである2RBケースを示す。
- 【図10】PUSCH上の制御シグナリング及び未解決問題に関する判断を示す。
- 【図11】本発明の一実施形態による提案されたスキームを示す。
- 【図12】BW割り当てでのoffset_dBを示す。
- 【図13】BLERの例を示す。
- 【図14】BLERデータが40%未満のオフセットの数値を示す。
- 【図15】BLERデータが50%未満のオフセットの数値を示す。
- 【図16】BLERデータが20%未満のオフセットの数値を示す。
- 【図17】BLERデータが20%未満で且つBLER_CQIが10%未満のオフセットの数値を示す。 20
- 【図18】数値の概要である。
- 【図19】シグナリングの態様を示す。
- 【図20】観察を列挙したものである。
- 【図21】改善されたDTX検出を示す。
- 【図22】シミュレーションの仮定を与える。
- 【図23】CQI BLERが10%に等しい制御チャンネル性能2RB(短期間)を示す。
- 【図24】CQI BLERが5%に等しい制御チャンネル性能2RB(短期間)を示す。
- 【図25】CQI BLERが1%に等しい制御チャンネル性能2RB(短期間)を示す。 30
- 【図26】異なるPUSCH BWオプションに対する制御チャンネル性能(短期間)の性能比較を示す。
- 【図27】制御チャンネル性能(長期間)を示す。
- 【図28】RAN1状態を示す。
- 【図29】データMCSに基づいて制御領域のサイズを決定するための提案された式を示す。
- 【図30】制御チャンネルとデータチャンネルとの間の性能差を補償するoffset_dBを示す。
- 【図31】制御チャンネルのサイズ(短期間)を示す。 40
- 【図32】BLERデータが20%未満のオフセットの数値(短期間)を示す。
- 【図33】BLERデータが40%未満のオフセットの数値(短期間)を示す。
- 【図34】BLERデータが50%未満のオフセットの数値(短期間)を示す。
- 【図35】BLERデータが20%未満のオフセットの数値(短期間)を示す。
- 【図36】オフセット数値2RB(短期間)の概要である。
- 【図37】オフセット数値2RB(長期間)を示す。
- 【図38】結論を示す。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0027】
- 本発明の好ましい実施形態を以下に説明する。これは、単に、本発明を実施する1つの 50

仕方を例示するものに過ぎず、本発明の範囲をそれに限定するものではない。

【0028】

本発明のこの実施形態は、多数の予め定められた入力パラメータで制御信号領域のサイズを決定するための方法及び手順を提供する。本発明のこの実施形態は、これらパラメータを入力として利用するアルゴリズムを含む。目標は、この方法及び手順を標準化して、UE及びeNodeBの両方が利用できるようにすることである。

【0029】

この実施形態により網羅される別の主題は、eNBにおいてACK/NACKの改善されたDTX検出をサポートする構成である。これは、特殊なACK/NACKディメンションニングにより達成される。

10

【0030】

一般的に述べると、DTX状況は、DLリソース割り当て許可の失敗に関連している。DLリソース割り当てが失敗すると、PDCCHに関連したACK/NACKが、所与のULサブフレームから脱落する。というのは、UEがDL割り当てをし損ない、それ故、ACK/NACKを含む理由がなくなるからである。ACK/NACKの存在がUL許可においてシグナリングされない場合には、ノードBは、ACK/NACKが存在しないことを知ることができず、それ故、受信を誤って解釈することがある。A/Nビットの存在がUL PUSCHにおいてシグナリングされる場合には、受信性能を改善することができる。ここでは、このシグナリングをDTXシグナリングと称する。

【0031】

20

制御領域のサイズを定義するための基本的な機能が図3に示されている。ここに提案するリソース割り当てスキームは、上位レイヤを経てシグナリングされる「半静的」入力パラメータ、即ち所与の制御チャンネルとPUSCHデータチャンネルとの間のクオリティ差であるoffset_{dB}と、(所与の制御シグナリング形式に対する)制御シグナリングビットの数であるNとを含む。静的入力パラメータ(ULデータMCS特有)は、ULデータチャンネルの所与のMCSのコードレート(CR)(例えば、3/1)と、所与のULデータMCSに対する非コードビット数/記号[QPSK、16QAM、64QAMで2、4又は6]であるM_{mod}(即ち、M_{mod})である。出力パラメータM_{ctrl}(即ち、M_{ctrl})は、ある数の制御シグナリングビット(N)に対する制御記号/TTIの数である。

30

【0032】

M_{ctrl}は、ULで使用される所与の変調及びコードスキームに関連している。このM_{ctrl}を計算するアルゴリズムは、次のように表すことができる。

【数 1】

$$M_{ctrl} = \left\lceil \frac{N \cdot \frac{CR}{M_{Mod}}}{10^{\frac{-offset_dB}{10}}} \right\rceil$$

但し、分子の分数は、所与のデータMCSに対する（コード化）ビット／リソース要素（即ち、記号）の数であり、そして $\lceil \cdot \rceil$ は、最も近い整数の要素をプラス無限大に向かって丸めるシーリング(ceil)演算である。項 $\frac{CR}{M_{Mod}}$ は、次のパラメータを使用して表現でき

ることにも注意されたい。

- ・入力ビット K_{bits}^{PUSCH} の数（コードブロックセグメント化後に送信されるビットの数）
- ・ $M_{SC}^{PUSCH} \cdot N_{symp}^{PUSCH}$ （PUSCHを搬送するサブフレーム当たりのサブキャリアの全数に、PUSCHを搬送するSC-FDMA記号の数を乗算したもの）

この関係は、次のように表すことができる。

$$\frac{CR}{M_{Mod}} = \frac{M_{SC}^{PUSCH} \cdot N_{symp}^{PUSCH}}{K_{bits}^{PUSCH}}$$

【0033】

改善型DTX検出は、（例えば、UL許可に含まれる1ビットのような）明確なDTXシグナリングが存在しない状況において達成できる。これらの場合には、Mctrl記号を常に予約し、そしてこの記号スペースを使用してNACK又はDTXを送信することができる。しかしながら、この解決策の問題は、制御オーバーヘッドが過剰なことである。

【0034】

DTX検出を改善するための1つの方法は、ある数のACK/NACK記号が常に予約されるように制御シグナリングサイズを定義することである。その考え方は、次のように表すことができる。

【数 2】

$$M_{ctrl} = \max\left(\left\lceil \frac{N \cdot \frac{CR}{M_{Mod}}}{10^{\frac{-offset_dB}{10}}} \right\rceil, K\right)$$

但し、Kは、所定の数で、例えば、8ないし10である。この数は、適度な制御オーバーヘッドを維持しながら十分なDTX検出性能を発揮するように選択される。その手順は、ACK/NACKが存在するときに、A/N（即ち、ACK/NACK）記号の数が、例えば、前記方程式に基づいて計算されるというものである。ACK/NACKが存在しないときにも、Kこの記号が依然予約される。これらのケースでは、UEは、NACK又はDTXのいずれかをシグナリングすることができる。この構成の利益は、制御オーバーヘッドが減少されると同時に、DTX性能が常に保証されることである。

【0035】

本発明の実施形態は、図3に示す機能により具現化することができる。好ましい実施形

10

20

30

40

50

態の1つにおいて、UE及びeNBの両方は、Mctrlを定義するための同じ機能を含む。この方法は、(1)eNBがoffset_dBを定義し、(2)eNBがoffset_dBパラメータをUEへシグナリングし、(3)UEがMctrlを計算し、そして所定の場所に位置するMctrlリソース要素(記号)を使用して所与の制御シグナリング形式を送信し、(4)eNBがMctrlを計算し、そして所定の場所に位置するMctrlリソース要素(記号)を使用して所与の制御シグナリング形式を受信することを含む。

【0036】

別の実施形態では、offset_dBは、異なるPUSCH帯域巾(又は好ましくはグループPUSCH帯域巾)に対して別々に定義される。その一例を以下に示す(2つのグループ)。

- ・offset_dB_1、BW < K RBの場合(Kは、所定の数、例えば、5)
- ・offset_dB_2、BW = K RBの場合

【0037】

更に別の実施形態では、offset_dBは、異なるMCS帯域巾(又は好ましくはMCSのグループ)に対して別々に定義される。その一例を以下に示す(2つのグループ)。

- ・offset_dB_1、QPSKの場合
- ・offset_dB_2、16QAM及び64QAMの場合

【0038】

更に別の実施形態では、offset_dBパラメータは、異なるサービス形式に対して別々に定義される。

- ・offset_dB_1、遅延が重要なサービスの場合
- ・offset_dB_2、遅延が重要でないデータ(低HARQ動作点)の場合

【0039】

更に別の実施形態では、offset_dBパラメータは、異なる制御チャンネルに対して別々に定義される。

- ・offset_dB_1、ACK/NACK(N=1又は2ビット)の場合
- ・offset_dB_2、CQI、N=5ビットの場合
- ・offset_dB_3、CQI、N=100ビットの場合

【0040】

更に別の実施形態では、XdBの安全余裕が、offset_dBパラメータの最上部に適用される。

【0041】

シグナリングに関しては、offset_dBパラメータは、上位レイヤを経てシグナリングされる(例えば、RRCシグナリング)。ACK/NACKに関連した(最初の)offset_dBは、ブロードキャストシグナリングの一部である。持続的UE(即ち、動的なUL許可が得られないもの)は、リソース割り当て許可に含まれるoffset_dBパラメータを有することができる。

【0042】

offset_dB値の定義に関しては、本発明の実施形態は、offset_dBを次の手順に基づいて定義する方法を含む。ULデータチャンネル(HARQを伴ったり伴わなかったりする)のブロックエラー比(BLER)は、ある数(例えば、40%)に制限され、制御チャンネルのBLERは、ある数(例えば、10%)に制限され、offset_dBパラメータの初期値であるクオリティ基準を満足するoffset_dB値を見出し(これは、チャンネルプロファイル、UE速度のような動作環境にも基づく)そしてNBにおいてデフォルトoffset_dBパラメータとして作表することができ、又、測定データ/制御クオリティに基づいてoffset_dB値を増加/減少する。

【0043】

本発明の範囲を逸脱せずに、DTX問題に関して種々の変更をなすことができる。2つ

10

20

30

40

50

の新規実施形態について以下に述べるが、それらをオプション 1 及びオプション 2 と称することにする。

【 0 0 4 4 】

PUSCH を経て ACK / NACK をシグナリングすべきでない場合には、オプション 1 は、K 個の記号を常に予約することを含む。しかしながら、オプション 2 は、L1 の記号を常に予約することを含み、L1 は、データ MCS 及び別の `offset_DTX_dB` パラメータ (`offset_DTX_dB`) に基づく。

【 数 3 】

$$L1 = \left\lceil \frac{N \cdot \frac{CR}{M_{Mod}}}{10^{\frac{-offset_DTX_dB}{10}}} \right\rceil$$

10

【 0 0 4 5 】

PUSCH を経て ACK / NACK をシグナリングすべきである場合には、オプション 1 は、L2 の記号を使用して、A / N をシグナリングすることを含む。或いは又、オプション 2 は、L3 の記号を予約して A / N をシグナリングするか、又は `Mctrl` 記号を使用して A / N をシグナリングすることを含む。

20

$$L2 = \max(M_{ctrl}, K)$$

$$L3 = \max(M_{ctrl}, L1)$$

【 0 0 4 6 】

本発明の更に別の実施形態は、DTX 及び ACK / NACK が、重畳する記号スペースを共有するものである。ACK / NACK は、図 4 A に示すように、DTX とは異なる記号スペースを使用することができる。又は、DTX / NACK は、図 4 B に示すように、同じ記号スペースを使用することができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の更に別の実施形態は、DTX 及び ACK / NACK が非重畳の記号スペースを有するものである。ACK / NACK は、図 4 C に示すように、DTX とは異なる記号スペースを使用することができる。DTX / NACK は、図 4 D に示すように、同じ記号スペースを使用することができ、一方、ACK は、異なる記号スペースを使用することができる。

30

【 0 0 4 8 】

DTX 及び ACK / NACK が非重畳の記号スペースを有する場合には、DTX を A / N と同時にシグナリングすることができる。或いは又、A / N が送信されるときには、DTX がシグナリングされない。

【 0 0 4 9 】

本発明は、PUSCH に対して制御チャンネルのサイズを決める頑健なスキームを提供する。この方法は、非持続的及び持続的の両方の場合に適用できる。この方法は、全ての種類の制御信号 (ACK / NACK 及び CQI) に対して適用できる。このスキームは、異なる動作点及び異なる PUSCH 帯域巾で機能する。シグナリングの必要性は最小にされ、オーバーヘッドの減少で DTX 検出が改善される。

40

【 0 0 5 0 】

本発明は、種々の概念を含み、その幾つかを以下に簡単に述べる。以下の概念は、本発明の範囲から逸脱せずに、複数の従属した仕方で互いに更に組み合わせることができるが理解されよう。

【 0 0 5 1 】

本発明の一実施形態は、複数の実質的に静的な入力パラメータを準備し、複数のシグナリングされる入力パラメータを準備し、前記実質的に静的な入力パラメータ及び前記複数

50

のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定することを含み、前記出力パラメータはアップリンクの変調及びコードスキームに関連したものである方法、である第1の概念を包含する。

【0052】

本発明の一実施形態は、前記第1の概念において、前記出力パラメータを決定することが、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する第2の概念を包含する。

【0053】

本発明の一実施形態は、前記第2の概念において、前記制御シグナリングビットの数が前記シグナリングされる入力パラメータの1つである第3の概念を包含する。

【0054】

本発明の一実施形態は、複数の実質的に静的な入力パラメータを準備する手段と、複数のシグナリングされる入力パラメータを準備する手段と、前記実質的に静的な入力パラメータ及び前記複数のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定する手段とを備え、前記出力パラメータはアップリンクの変調及びコードスキームに関連したものである装置、である第4の概念を包含する。

【0055】

本発明の一実施形態は、前記第4の概念において、出力パラメータを決定する前記手段が、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する第5の概念を包含する。

【0056】

本発明の一実施形態は、前記第5の概念において、前記制御シグナリングビットの数が前記シグナリングされる入力パラメータの1つである第6の概念を包含する。

【0057】

本発明の一実施形態は、複数の実質的に静的な入力パラメータを準備するように構成されたアップリンクモジュールと、複数のシグナリングされる入力パラメータを準備するように構成されたレイヤと、前記実質的に静的な入力パラメータ及び前記複数のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定するように構成されたプロセッサとを備え、前記出力パラメータはアップリンクの変調及びコードスキームに関連したものである装置、である第7の概念を包含する。

【0058】

本発明の一実施形態は、前記第7の概念において、前記プロセッサが、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する第8の概念を包含する。

【0059】

本発明の一実施形態は、前記第8の概念において、前記制御シグナリングビットの数が前記シグナリングされる入力パラメータの1つである第9の概念を包含する。

【0060】

本発明の一実施形態は、実行可能なコードが記憶されたコンピュータ読み取り可能な媒体を備え、そのコードは、プロセッサによって実行されたときに、複数の実質的に静的な入力パラメータを準備し、複数のシグナリングされる入力パラメータを準備し、前記実質的に静的な入力パラメータ及び前記複数のシグナリングされる入力パラメータから、ある量の制御シグナリングビットに対する送信時間インターバル当たりの制御記号の数を表す出力パラメータを決定することを実行するようにされ、前記出力パラメータはアップリンクの変調及びコードスキームに関連したものであるコンピュータプログラム製品、である

10

20

30

40

50

第 10 の概念を包含する。

【 0 0 6 1 】

本発明の一実施形態は、前記第 10 の概念において、前記出力パラメータを決定することが、制御シグナリングビットの数にコードレートを乗算した積を記号当たりの非コードビットの数で除算したものを含む量に対してシーリング演算を使用する第 11 の概念を包含する。

【 0 0 6 2 】

本発明の一実施形態は、前記第 11 の概念において、前記制御シグナリングビットの数が前記シグナリングされる入力パラメータの 1 つである第 12 の概念を包含する。

【 0 0 6 3 】

本発明の付加的な実施形態は、制御信号及び考えられるサウンド基準信号の影響を含めて、実際のコードレートに基づいて（即ち、MCS の CR には基づかず）CR が繰り返し計算されるものを包含する。更に別の実施形態は、制御信号及び考えられるサウンド基準信号の影響を含まずに、公称コードレートに CR が基づくものを包含する。更に別の実施形態は、ACK / NACK 及び CQI が、offset_dB パラメータに対して異なる動的範囲を有するというものである。又、本発明は、シグナリング及び次の項の関係が所定の仕方で作表される（即ち、offset_dB を直接シグナリングするのではない）実施形態も包含する。

【 数 4 】

$$10^{\frac{-offset_dB}{10}}$$

【 0 0 6 4 】

アテネで開催された RAN 1 # 50 において、PUSCH MCS と、PUSCH 上で制御するためのリソースの量との間のリンクについて、TSG-RAN WG1 # 50、R1-073842（参考として援用され上述された）に説明されたように、PUSCH 上の制御シグナリングに関する多数の仮定が合意された。

・データ及び異なる制御フィールド（ACK / NACK、CQI / PMI）が個別の変調記号へマップされる。

・異なる数の記号を占有することにより制御のための異なるコードレートが得られる。

・制御シグナリングに対して使用すべきコードレートは、PUSCH MCS により与えられる。関係がテーブルに表される。

【 0 0 6 5 】

RAN 1 # 52 bis（参考として援用され上述された）では、更に別の幾つかの細部が合意された。

・PUSCH 上の CQI / PMI は、PUSCH 上のデータと同じ変調スキームを使用する。

・データ MCS と制御シグナリング（A / N 及び CQI）のコードレートとの間の半静的構成のオフセット。

【 0 0 6 6 】

ここでは、データ MCS に基づき制御領域のサイズを決定するための式が提案される。又、オフセットパラメータに対する数値セットもここに表される。これらの値を使用して、オフセットパラメータの構成に必要な高レベルシグナリングを設計することができる。

【 0 0 6 7 】

提案される式は、上位レイヤを経てシグナリングされる次のような半静的入力パラメータを含む。

・所与の制御チャンネルと PUSCH データチャンネルとの間の offset_dB の性能差（dB）。

・N：制御シグナリングビットの数（所与の制御シグナリング形式に対する）。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

事前に知られたULデータMCS関係入力パラメータは、次の通りである。

- ・CR：所与のPUSCH MCSのコードレート（例えば、3/1）。
- ・ M_{Mod} ：PUSCH MCSの（非コード）ビット数/記号、QPSK、16QAM、64QAMで[2、4又は6]。

【0069】

M_{ctrl} は、制御記号の数/TTIであり、これは、次のように計算される。

【数5】

$$M_{ctrl} = \left\lceil \frac{N \cdot \frac{CR}{M_{Mod}}}{10^{\frac{-offset_dB}{10}}} \right\rceil \quad 10$$

但し、 $\lceil \cdot \rceil$ は、制御チャンネルサイズを、（プラス）無限大に向かって、サポートされた最も近い整数値へ丸める。サポートされた整数は、PUSCH上の所与の制御シグナリングに対してなされるコード化/繰り返し/パンクチャー仮定に基づくものである。又、

具現化の理由で、 $offset_dB$ を直接シグナリングするのではなく、 $offset_dB$ シグナリングと、項 $10^{\frac{-offset_dB}{10}}$ との関係を作表するのがよい。

【0070】

オフセットパラメータは、PUSCHデータ及びCQIのBLER動作点に基づく。ここでは、 $offset_dB$ パラメータは、RRCシグナリングを経てシグナリングされると仮定する。次のことに注意されたい。

- ・全てのPUSCH MCSに対して共通の $offset_dB$ パラメータで充分である。

- ・異なる帯域巾オプションに対して共通の $offset_dB$ パラメータで充分である。持続的スケジューリングでは適応送信帯域巾が使用されないので、帯域巾依存の $offset_dB$ パラメータを要求する持続的スケジューリングは、特殊なケースである。

【0071】

テーブル1は、 $offset_dB$ パラメータに対する模擬/最適値を示す。ACK/NACK及び異なるCQIサイズに対して異なる $offset_dB$ パラメータが必要であることに注意されたい。テーブル1に表された数値は、 $offset_dB$ パラメータを構成するのに必要なビットの数を推定するのに使用できる。これらの結果に基づいて、制御オーバーヘッドを最小にするために、次のことを提案する。

- ・A/Nシグナリングに関連した $offset_dB$ パラメータは、3ビット（ほぼ6.5dB）を使用して構成される。

- ・CQIシグナリングに関連した $offset_dB$ パラメータは、4ないし5ビット（ほぼ1.5dB）を使用して構成される。

【0072】

周期的CQI及びスケジュールされたCQIは、それら自身の $offset_dB$ パラメータを必要とする。

【0073】

PUSCHを経てACK/NACKをシグナリングするときには、考慮する必要がある重要な問題は、DTX対ACK問題である。テーブル1の結果は、UEがPUSCHにおけるACK/NACKの存在に関して知っているとは仮定している。しかしながら、ACK

10

20

30

40

50

／ N A C Kの存在に関する情報が得られない場合には、必要な A C K / N A C K記号の数が著しく過剰になる。又、 U Eが P U S C Hにおける A C K / N A C Kの存在に関して知らない場合には、 A C K / N A C K及び C Q Iについて異なる式が必要になることに注意されたい。

【 0 0 7 4 】

【表 1】

テーブル 1 : offset_dBパラメータ[3]、非持続性スケジューリング、2RB、
TUチャンネル、v=3 km/hの場合の数値

Offset (dB)			N					
QoS			1	5	10	30	60	90
Data BLER	CQI BLER	A/N BER						
50%	5%	0.1%	7.0	2.0	1.9	1.4	1.3	1.3
40%	1%	0.1%	6.8	2.5	3.1	2.2	2.2	2.2
40%	5%	0.1%	6.8	1.8	1.6	1.2	1.2	1.2
30%	10%	0.1%	6.8	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8
20%	5%	0.1%	6.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0
20%	1%	0.1%	6.3	2.7	2.5	1.5	1.5	1.5
20%	5%	0.1%	6.3	1.2	1.2	0.8	0.8	0.8
20%	10%	0.1%	6.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
10%	1%	10.0%	5.8	2.4	2.2	1.3	1.3	1.3

10

20

【 0 0 7 5 】

とりわけ、本発明のこの実施形態は、データ M C Sに基づいて制御領域のサイズを決定するための詳細な式を提供する。又、この式は、 P U S C Hにおける制御チャンネルのサイズを決定する方法として使用されることも提案される。提案された式は、シグナリング負担を最小にし、制御チャンネルクオリティをターゲットレベルに保持する。更に、これは、持続的且つ動的にスケジュールされたデータと、 A C K / N A C K及び C Q Iのような全ての種類の制御形式との両方に適用できる。

【 0 0 7 6 】

【表 2】

テーブル 2 : M_{ctrl} パラメータ、N=30、0 dBと 3 dBとの間で変化するoffset_dB
の場合の非量子化数値

Data MCS	CR	N offset_dB Mmod	N						
			0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
QPSK 1/10	10.0	2	150.0	168.3	188.8	211.9	237.7	266.7	299.3
QPSK 1/6	6.0	2	90.0	101.0	113.3	127.1	142.6	160.0	179.6
QPSK 1/4	4.0	2	60.0	67.3	75.5	84.8	95.1	106.7	119.7
QPSK 1/3	3.0	2	45.0	50.5	56.7	63.6	71.3	80.0	89.8
QPSK 1/2	2.0	2	30.0	33.7	37.8	42.4	47.5	53.3	59.9
QPSK 2/3	1.5	2	22.5	25.2	28.3	31.8	35.7	40.0	44.9
QPSK 3/4	1.3	2	20.0	22.4	25.2	28.3	31.7	35.6	39.9
16QAM 1/2	2.0	4	15.0	16.8	18.9	21.2	23.8	26.7	29.9
16QAM 2/3	1.5	4	11.3	12.6	14.2	15.9	17.8	20.0	22.4
16QAM 3/4	1.3	4	10.0	11.2	12.6	14.1	15.8	17.8	20.0
16QAM 5/6	1.2	4	9.0	10.1	11.3	12.7	14.3	16.0	18.0
64QAM 1/2	2.0	6	10.0	11.2	12.6	14.1	15.8	17.8	20.0
64QAM 2/3	1.5	6	7.5	8.4	9.4	10.6	11.9	13.3	15.0
64QAM 3/4	1.3	6	6.7	7.5	8.4	9.4	10.6	11.9	13.3
64QAM 5/6	1.2	6	6.0	6.7	7.6	8.5	9.5	10.7	12.0

40

【 0 0 7 7 】

上述した各実施形態は、ここに述べる方法に適合する標準的なオペレーティングシステムソフトウェアを伴う汎用又は特殊使用のコンピュータシステムを使用して具現化することができる。ソフトウェアは、システムの特定ハードウェアのオペレーションを駆動するように設計され、他のシステムコンポーネント及び I / Oコントローラに適合することが

50

できる。この実施形態のコンピュータシステムは、単一処理ユニット、並列オペレーションが可能な複数処理ユニットを含むCPUプロセッサを備えているか、或いはCPUを、例えば、クライアント及びサーバにおいて1つ以上の処理ユニットにわたり1つ以上の位置に分散させることもできる。メモリは、磁気メディア、光学的メディア、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、データキャッシュ、データオブジェクト、等を含む既知の形式のデータ記憶及び/又は伝送媒体で構成される。更に、CPUと同様に、メモリは、1つ以上の形式のデータ記憶装置を含む単一の物理的位置に存在してもよいし、或いは複数の物理的システムにわたって種々の形態で分散されてもよい。

【0078】

10

添付図面及びそれを参照した最適な実施形態の説明は、方法、システム、移動装置、ネットワーク要素、及び考慮中のソフトウェア製品の完全に厳密な取り扱いを主張するものではないことを理解されたい。当業者であれば、ここに述べるステップ及び信号は、種々の形式の中間の相互作用を除外するものでない一般的な原因・結果の関係を表すものであることが理解されると共に、ここに述べる種々のステップ及び構造は、ここに更に詳細に述べる必要のないハードウェア及びソフトウェアの種々の異なる組み合わせを使用して、種々の異なるシーケンス及び構成により具現化できることも理解されるであろう。

【符号の説明】

【0079】

102: ユーザ装置(UE)

20

104: UMTS地上無線アクセスネットワーク(UTRAN)

110: セル(C)

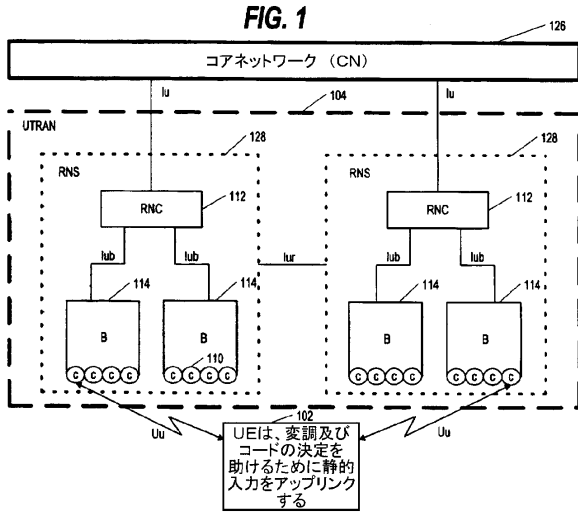
112: 無線ネットワークコントローラ(RNC)

114: ノードB

126: コアネットワーク(CN)

128: 無線ネットワークサブシステム(RNS)

【 図 1 】



【 図 2 】

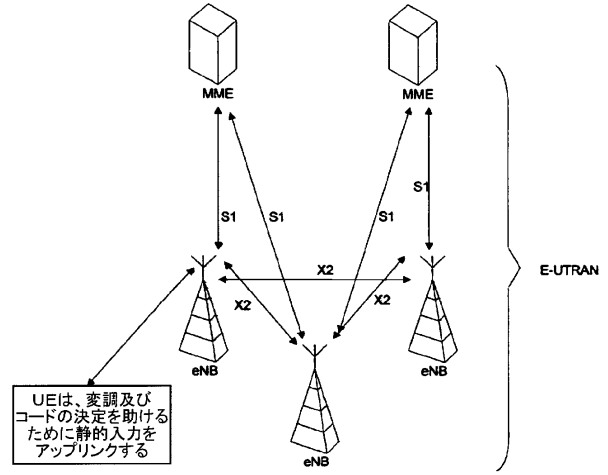


FIG. 2

【 図 3 】

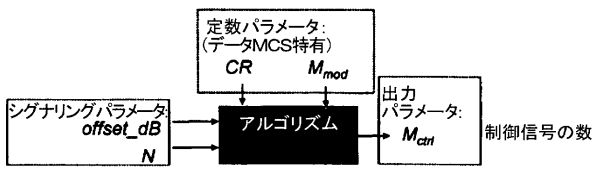


FIG. 3

【 図 4 A 】

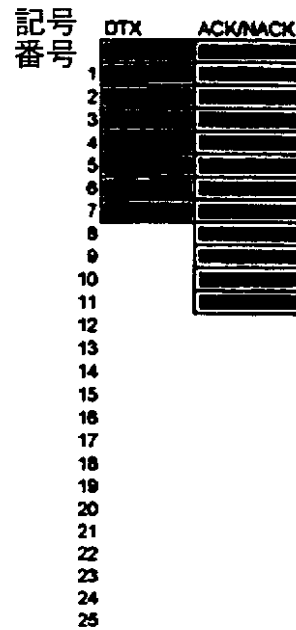


FIG. 4A

【図4B】

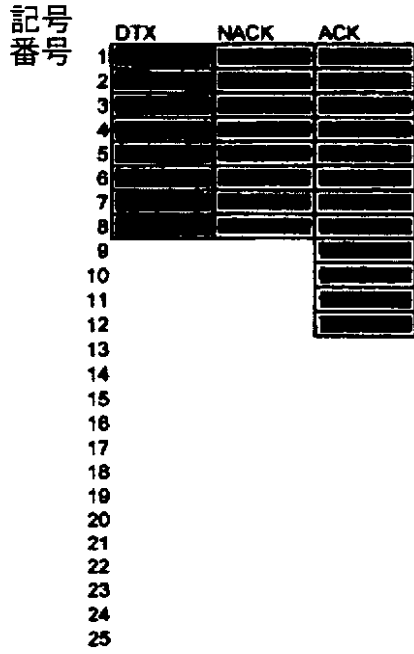


FIG. 4B

【図4C】

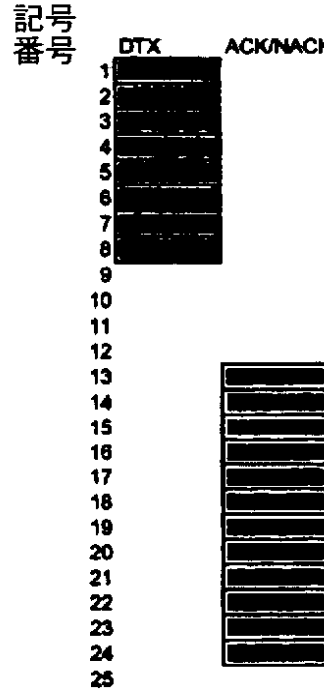


FIG. 4C

【図4D】

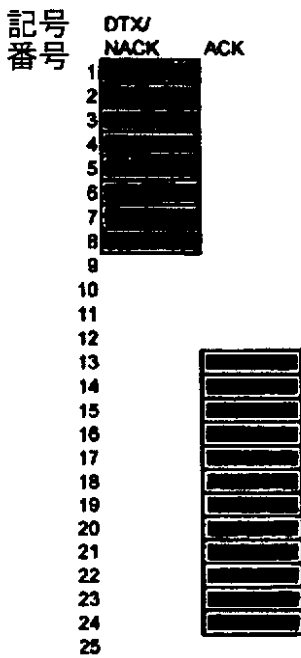


FIG. 4D

【図5】

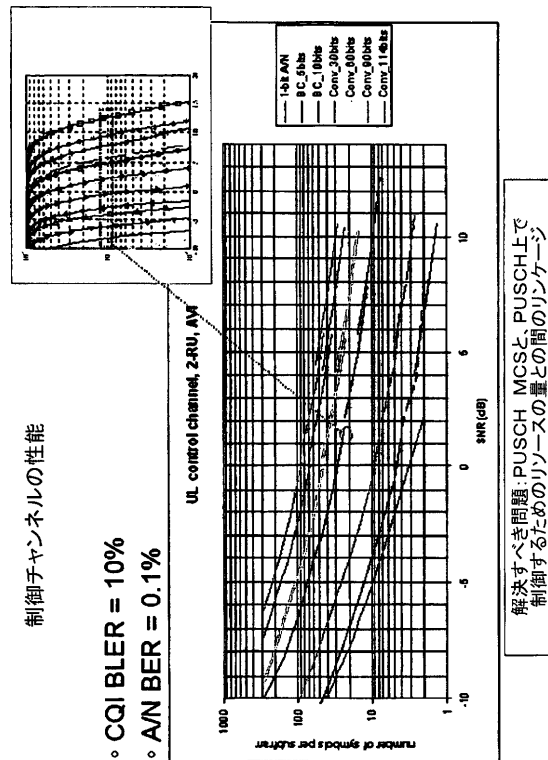


FIG 5

【 図 6 】

制御チャネルの性能

- CQI BLER = 5%
- AN BER = 0.1%

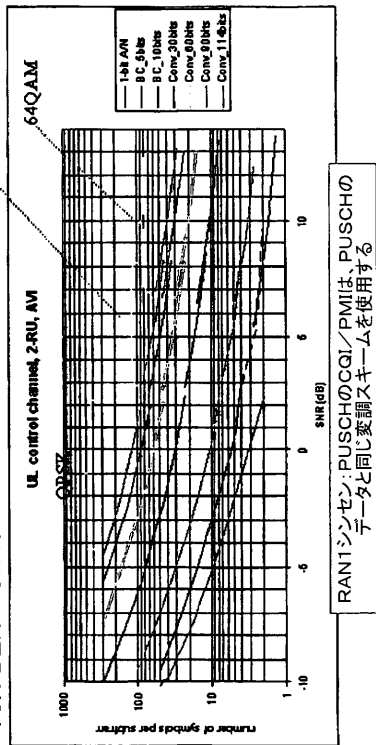
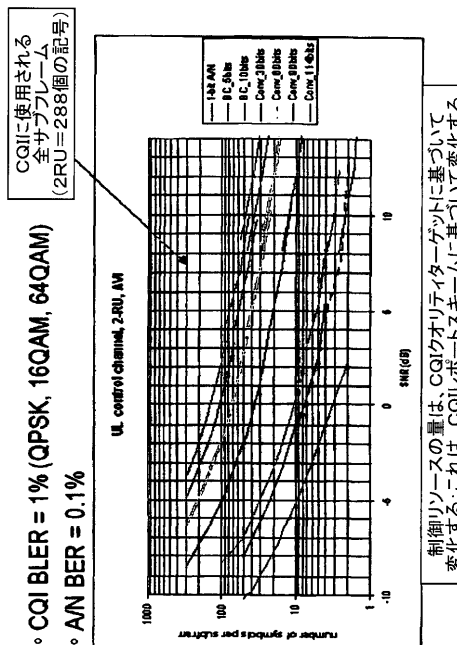


FIG 6

【 図 7 】

制御チャネルの性能

- CQI BLER = 1% (QPSK, 16QAM, 64QAM)
- AN BER = 0.1%



制御リソースの量は、CQIクオリティターゲットに基づいて変化する。これは、CQIレポートスキームに基づいて変化する。

FIG 7

【 図 8 】

制御チャネルの性能

- ・異なるPUSCH BWオプションの比較
- ・5ビットCQI、ブロックコード
- ・動的(非持続的)スケジューリング → AVI解決策

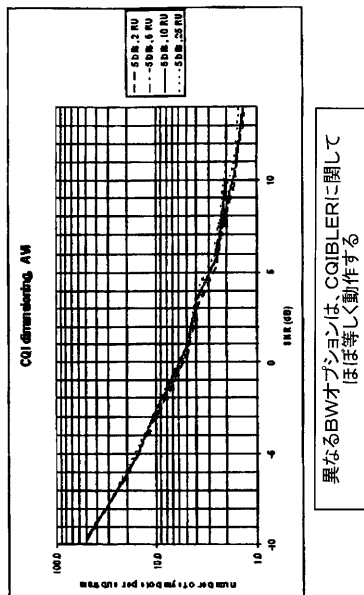
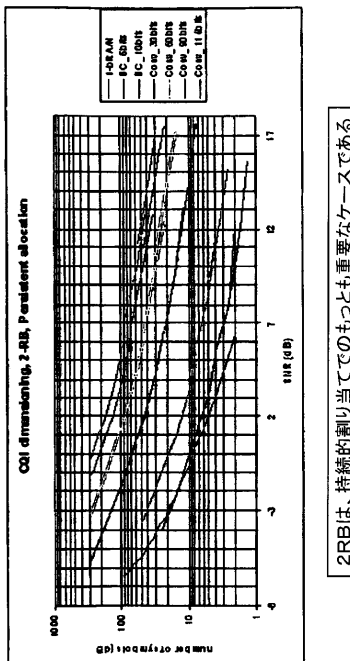


FIG 8

【 図 9 】

持続的割り当て、2RB

- 2 RBs
- CQI BLER=5%, AN BER=0.1%, FH OFF



2RBは、持続的割り当てでの最も重要なケースである

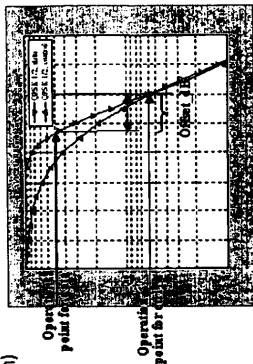
FIG 9

【 10 】

シンセンの判断

- **Control signaling on PUSCH**
 - Modulation scheme
 - CA/PMI on PUSCH uses the same modulation scheme as data on PUSCH
 - Code rate for control
 - Continue discussion until next meeting.
 - Offset
 - Semi-statically configured offset between the data MCS and the code rate of the control signaling (AN and CQI)
 - Next steps: Define the offset values. Discuss whether multiple offsets are needed e.g. when multiple services with different QoS are time multiplexed
- **Open issues**
 - Linkage between PUSCH MCS and amount of resources for control on PUSCH (i.e. offset values)
 - UE procedure
 - NB procedure
 - Signaling support

FIG 10



【 12 】

Offset_dB (続き)

- **Offset_dB: Compensates the performance difference between control and data channel**
 - Different BLER operation point (data & control)
 - Different Packet size (coding gain)
 - No coding (AN)
 - BW allocation (persistent allocation)

FIG 12

【 11 】

提案されたスキーム

- N : Number of control signalling bits (for given control type)
- M_{ctrl} : Number of control symbols for a certain control type
- $BPRE$: bits/resource element (symbol) for given data MCS
 - $BPRE = CR / M_{mod}$, $M_{mod} \in \{2, 4, 6\}$, $CR \in \{...4, 3.2, 2.4/3, ...\}$
- **offset_dB**: quality difference between given control type and PUSCH data, configured via RRC
 - S()NR requirement for control - S()NR requirement for data
 - Configured/signalled via RRC
 - Common for all data MCS?

この報告は、3GPP TSG RAN WG1 R1-130606 (2013.06.06)で議論された。

$$\square: \text{cell operation } M_{ctrl} = \left\lceil \frac{N \cdot BPRE}{10^{-\frac{\text{offset_dB}}{10}}} \right\rceil$$

FIG 11

【 13 】

例

- BLER_data < 30%
- BLER_CQI < 5%
- Offset_dB = 1.1 dB

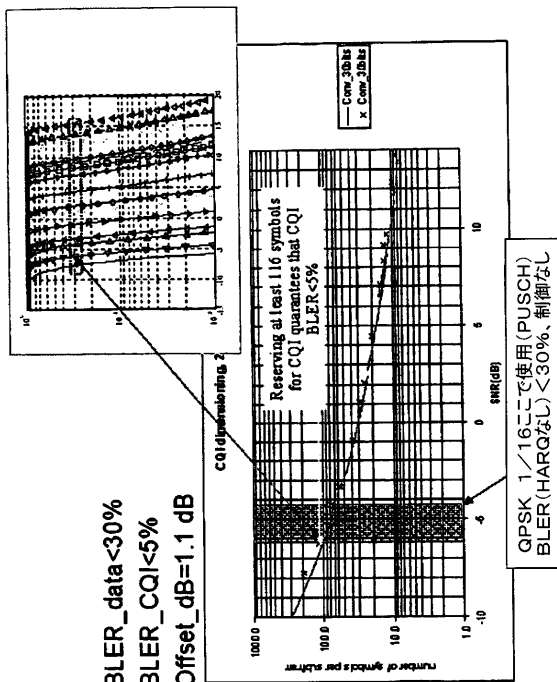


FIG 13

【 図 14 】

オフセットの数値

- BLER_data < 40%
- BLER_CQI < 5%

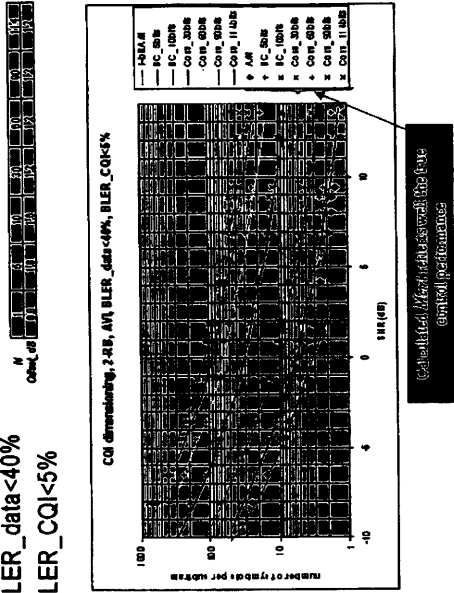


FIG 14

【 図 15 】

オフセットの数値

- BLER_data < 50%
- BLER_CQI < 5%

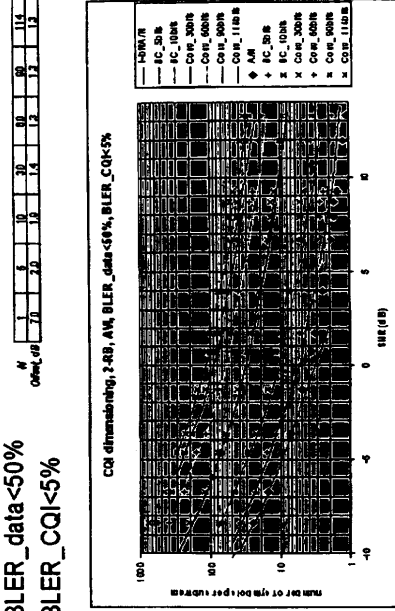


FIG 15

【 図 16 】

オフセットの数値

- BLER_data < 20%
- BLER_CQI < 1%

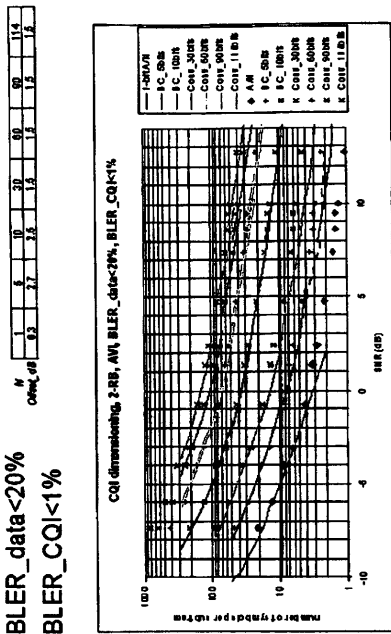


FIG 16

【 図 17 】

オフセットの数値

- BLER_data < 20%
- BLER_CQI < 10%

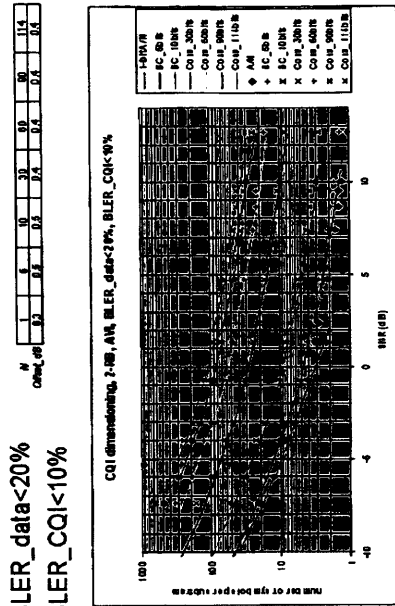


FIG 17

シミュレーション仮定

【 図 2 2 】

- Both short-term (non-persistent scheduling) and long-term performance (persistent scheduling) are considered
 - Frequency hopping OFF
- Bandwidth allocation: [2, 6, 10, 25] RBs
- TU channel, $v=3$ km/h, 2 receiving antennas
- Channel coding
 - Block coding (32, N) with $N=5, N=10$
 - Tail-biting convolutional codes (1/3)
 - Simple matching has been used to support variable code rates for CQI
 - Convolutional codes:
 - repetition of every Nth bit
 - puncturing of parity bits only
 - Block codes:
 - Repetition/puncturing for every Nth bit
- Practical receiver assumptions, realistic channel estimation

FIG 22

【 図 2 3 】

制御チャネルの性能、2RB (短期的)

- CQI BLER = 10%
- AN BER = 0.1%

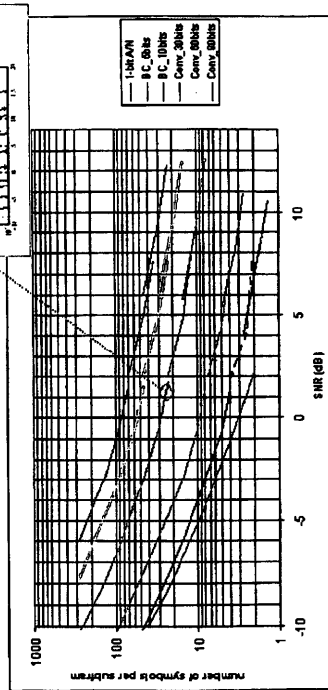


FIG 23

【 図 2 4 】

制御チャネルの性能、2RB (短期的)

• RAN1シナセン: PUSCHのCQI/PMIは、PUSCHのデータと同じ変調スキームを使用する

- CQI BLER = 5%
- AN BER = 0.1%

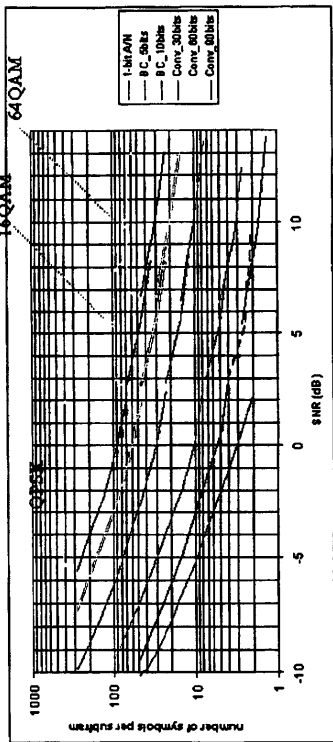


FIG 24

【 図 2 5 】

制御チャネルの性能、2RB (短期的)

- CQI BLER = 1%
- AN BER = 0.1%

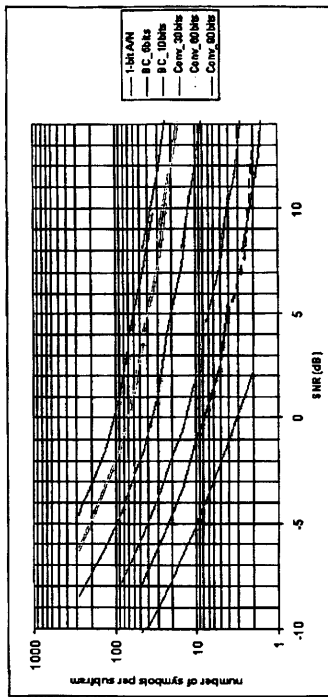


FIG 25

【 図 26 】

制御チャネルの性能、2RB
(短期的)

- 異なるPUSCH BWオプシヨンの性能比較
 - 5ビットCQI、プロックコード
 - 異なるBWオプシヨンは、CQIBLERに関してほぼ等しく動作する
 - PUSCHデータ(短期的性能)についても同じことが言える

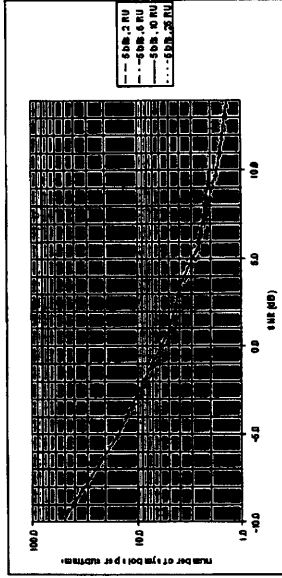


FIG 26

【 図 28 】

RAN1状態

- Control signaling on PUSCH
 - Modulation scheme
 - CQI/PMI on PUSCH uses the same modulation scheme as data on PUSCH
 - Offset
 - Semi-statically configured offset between the data MCS and the code rate of the control signaling (AN and CQI)
 - Next steps: Define the offset values. Discuss whether multiple offsets are needed e.g. when multiple services with different QoS are time multiplexed
- Open issues
 - Formula to determine the size of control region based on data MCS
 - Offset values

FIG 28

【 図 27 】

制御チャネルの性能、2RB
(長期的)

- 2 RBs, FH OFF
- CQI BLER=5%,
- AN BER=0.1%

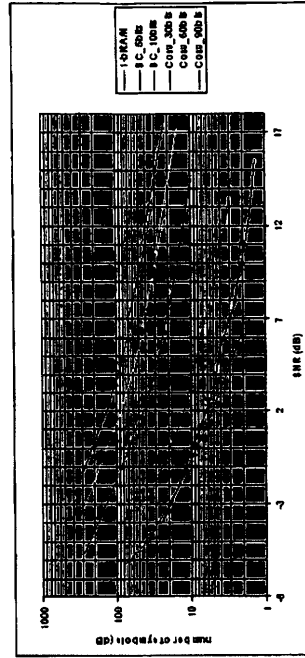


FIG 27

【 図 29 】

データMCSに基づき制御領域のサイズを決定するための提案された式

- M_{ctrl} : Number of control symbols for given control type
- N : Number of control signalling bits (for given control type)
- CR : coding rate of given PUSCH MCS, e.g., 3/1
- M_{mod} : number of (uncoded) bits/symbol $M_{mod} \in \{2, 4, 6\}$
- $offset_dB$: quality difference between given control type and PUSCH data
 - S()NR requirement for control - S()NR requirement for data
 - Configured/signalled via RRC
 - $\lceil \cdot \rceil$: cell operation
 - rounds the control channel size to the nearest supported integer value, towards (plus) Infinity.

$$M_{ctrl} = \left\lceil \frac{N \cdot CR}{\frac{M_{mod}}{10^{-\frac{offset_dB}{10}}}} \right\rceil$$

FIG 29

【 図 30 】

offset_dB (続き)

- offset_dB: Compensates the performance difference between control and data channel
- Different BLER operation point (data & control)
- Different packet size & coding gain
 - No coding (M/N)

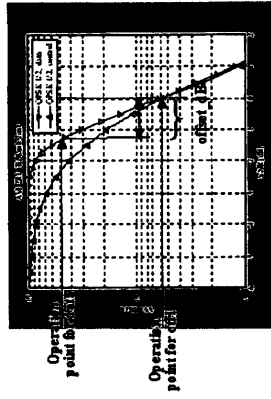
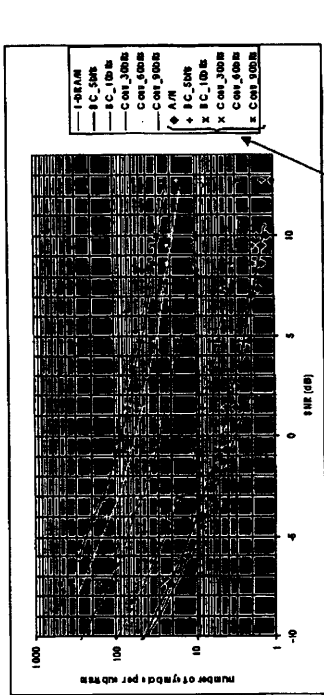


FIG 30

【 図 32 】

オフセットの数値 (短期的)

- BLER_data < 20%
- BLER_CQI < 10%



計算されたM_{eff}は、真の制御性能を反映する

FIG 32

【 図 31 】

制御チャンネルのサイズ (短期的)

- BLER_data < 30%
- BLER_CQI < 5%
- Offset_dB = 1.1 dB

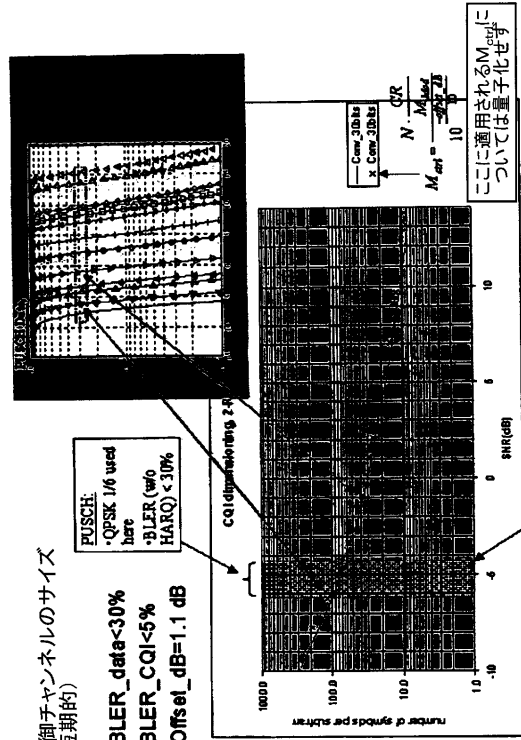


FIG 31

【 図 33 】

オフセットの数値 (短期的)

- BLER_data < 40%
- BLER_CQI < 5%

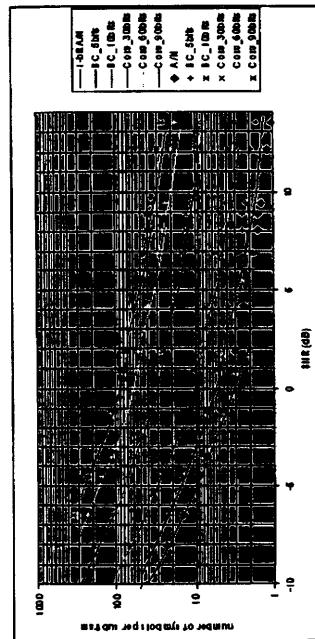


FIG 33

【 図 3 4 】

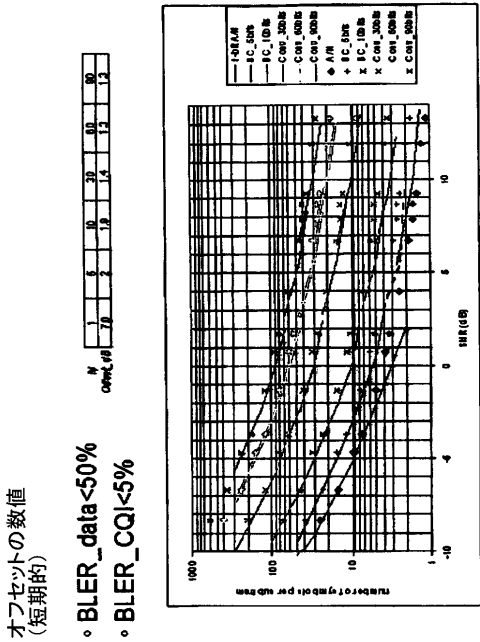


FIG 34

【 図 3 6 】

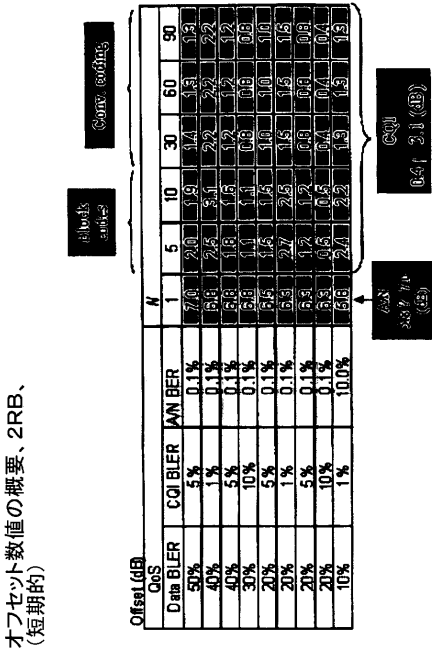


FIG 36

【 図 3 5 】

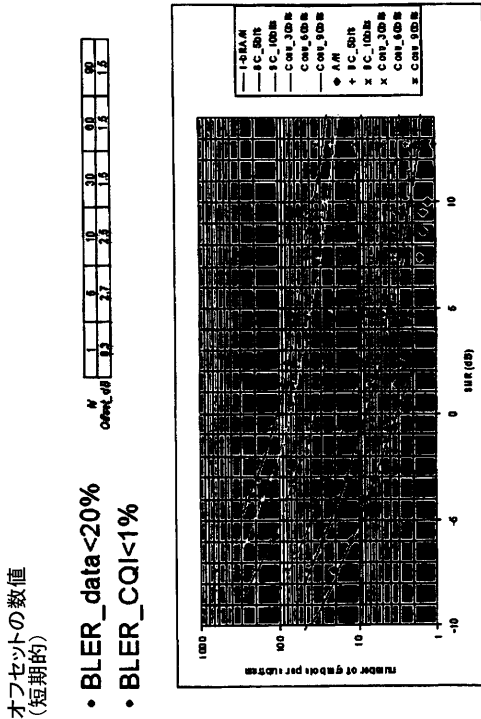


FIG 35

【 図 3 7 】

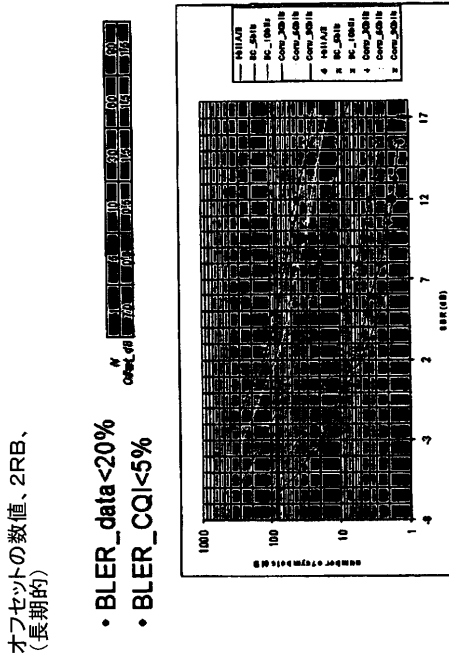


FIG 37

【 3 8 】

結論

- **We have presented a robust scheme to size the PUSCH control channel**
 - Calculated control size reflects well the true control performance
- **The proposed scheme is applicable for all situations**
 - Both ACK/NACK and CQI
 - Both dynamically scheduled and persistently scheduled data
- **We propose that the equation below is adopted as method to size the control channel on PUSCH**

$$M_{CR} = \left\lceil \frac{N_{CR} M_{max}}{10^{\frac{M_{max}}{10}} \beta} \right\rceil$$

FIG 38

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/048,908

(32)優先日 平成20年4月29日(2008.4.29)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100139712

弁理士 那須 威夫

(72)発明者 キヌヌネン パシ エイノ タピオ

フィンランド エフイーエン - 9 0 2 4 0 オウル タリクーヤ 1 ベー 1 7

(72)発明者 パユコスキ カリ ペッカ

フィンランド エフイーエン - 2 9 0 4 0 オウル プランティエ 3

(72)発明者 ティイロラ エサ タパニ

フィンランド エフイーエン - 9 0 4 5 0 ケムペレ ポルティケロンクーヤ 1 2

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 1 4 8 5 8 3 (W O , A 1)

Results for the linkage between PUSCH MCS and ACK/NACK resource amount on PUSCH , 3GPP

TSG RAN WG1 Meeting #52bis R1-081218 , 2 0 0 8 年 3 月 3 1 日 , pp.1-7

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 J 3 / 0 0