(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第5031009号
(P5031009)
(45)発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)　(24)登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 28/18	(2009.01)	H04Q	7/00	282
H04W 72/04	(2009.01)	H04Q	7/00	546
H04W 72/08	(2009.01)	H04Q	7/00	548
		H04Q	7/00	554

請求項の数 16 (全 30 頁)

(21)出願番号 特願2009-213668 (P2009-213668)
(22)出願日 平成21年9月15日 (2009.9.15)
(65)公開番号 特開2011-66545 (P2011-66545A)
(43)公開日 平成23年3月31日 (2011.3.31)
審査請求日 平成23年3月31日 (2011.3.31)

(73)特許権者 392026693
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74)代理人 100100712
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
(74)代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74)代理人 100117064
弁理士 伊藤 市太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線基地局及び移動通信方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、
前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、
前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、
各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する選択可能トランスポートフォーマット番号算出部と、
調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。
【請求項２】
前記移動局の数は、各スケジューリング単位期間において、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局の数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局の数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局の数であり、

前記スケジューリングの計算の対象になった移動局は、各スケジューリング単位期間において共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局であり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局の両方を含むことを特徴とする請求項１に記載の無線基地局。

【請求項３】

移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、

前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、

前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、

外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整された前記チャネル品質情報及び取得された該選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項４】

移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、

前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、

前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、

前記下りデータチャネルにおける誤り率を測定するように構成されている測定部と、

測定された前記下りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている算出部と、

調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項５】

無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、

前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、

前記無線基地局が、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項６】

前記移動局の数は、各スケジューリング単位期間において、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局の数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局の数、或いは、実際に

共有チャネルが割り当てられると決定された移動局の数であり、

前記スケジューリングの計算の対象になった移動局は、各スケジューリング単位期間において共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局であり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局の両方を含むことを特徴とする請求項５に記載の移動通信方法。

【請求項７】

無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、

前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、

外部設定パラメータとして、前記無線基地局に対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び入力された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項８】

無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、

前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、

前記下りデータチャネルにおける誤り率を測定する工程と、

測定された前記下りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項９】

移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、

前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、

各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する選択可能トランスポートフォーマット番号算出部と、

調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び決定された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項１０】

前記移動局の数は、各スケジューリング単位期間において、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局の数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局の数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局の数であり、

前記スケジューリングの計算の対象になった移動局は、各スケジューリング単位期間において共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局であり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局の両方を含むことを特徴とする請求項９に記載の無線基地局。

【請求項１１】

移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、

前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、

外部設定パラメータとして、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び取得された該選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項１２】

移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、

前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、

前記上りデータチャネルにおける誤り率を測定するように構成されている測定部と、

測定された前記上りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている算出部と、

調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項１３】

移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、

前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、

前記無線基地局が、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項１４】

前記移動局の数は、各スケジューリング単位期間において、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局の数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局の数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局の数であり、

前記スケジューリングの計算の対象になった移動局は、各スケジューリング単位期間において共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局であり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局の両方を含むことを特徴とする請求項１３に記載の移動通信方法。

【請求項１５】

移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、

前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、

外部設定パラメータとして、前記無線基地局に対して、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び入力された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項１６】

移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、

前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、

前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、

前記上りデータチャネルにおける誤り率を測定する工程と、

測定された前記上りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、

前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、無線基地局及び移動通信方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

３ＧＰＰで規定されているＬＴＥ（Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）方式の移動通信システムにおいて、上りリンク及び下りリンクにおける理論的なピークレート（或いは、ピークスループット）は、非特許文献１に記載されているＴＢＳ（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｂｌｏｃｋ　Ｓｉｚｅ）テーブルによって決定される。

【０００３】

かかるＴＢＳテーブルでは、リソースブロックの数ごとに、使用可能なＴＢＳが定義されている。また、各リソースブロックに対して適用可能なＭＣＳ（Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　ａｎｄ　Ｃｏｄｉｎｇ　Ｓｃｈｅｍｅ、変調方式及び符号化率の組み合わせ）の種類、すなわち、送信フォーマット（ＴＦ：Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｆｏｒｍａｔ）の種類は、２７種類である。

【０００４】

ここで、かかる移動通信システムにおいて、上述のＴＢＳテーブルに規定されている最大のＴＢＳが選択される場合が、ピークレートが実現される場合ということになる。

【先行技術文献】
【非特許文献】
【０００５】
【非特許文献１】３ＧＰＰ　ＴＳ３６．２１３
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、上述のＬＴＥ方式の移動通信システムでは、実際の無線環境によっては、最大のＴＢＳに対応する送信フォーマット（ＴＦ＃２６）が用いられた場合のスループット特性が劣化してしまう、すなわち、ＴＢＳテーブルに規定されている最大のＴＢＳによって決まるピークレートを実現することができない場合がある。
【０００７】
そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、スループット特性を劣化させることなく、高速なピークレートを実現することができる無線基地局及び移動通信方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の第１の特徴は、移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定する選択可能トランスポートフォーマット番号決定部と、調整された前記チャネル品質情報及び決定された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。
【０００９】
本発明の第２の特徴は、移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整された前記チャネル品質情報及び取得された該選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。
【００１０】
本発明の第３の特徴は、移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局であって、前記移動局から、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を受信するように構成されているチャネル品質情報受信部と、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整するように構成されているチャネル品質情報調整部と、前記下りデータチャネルにおける誤り率を測定するように構成されている測定部と、測定された前記下りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている算出部と、調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下り

データチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。

【００１１】

本発明の第４の特徴は、無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、前記無線基地局が、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定する工程と、前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び決定された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００１２】

本発明の第５の特徴は、無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、外部設定パラメータとして、前記無線基地局に対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び入力された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００１３】

本発明の第６の特徴は、無線基地局から移動局に対して下りデータチャネルを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記移動局が、前記無線基地局に対して、前記下りデータチャネルにおけるチャネル品質情報を送信する工程と、前記無線基地局が、前記下りデータチャネルを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果に基づいて、受信された前記チャネル品質情報を調整する工程と、前記下りデータチャネルにおける誤り率を測定する工程と、測定された前記下りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、前記無線基地局が、調整された前記チャネル品質情報及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、前記下りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００１４】

本発明の第７の特徴は、移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定する選択可能トランスポートフォーマット番号決定部と、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び決定された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。

【００１５】

本発明の第８の特徴は、移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信

するように構成されている無線基地局であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、外部設定パラメータとして、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び取得された該選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。

【００１６】

本発明の第９の特徴は、移動局から上りデータチャネルを介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出するように構成されている品質算出部と、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整するように構成されている品質調整部と、前記上りデータチャネルにおける誤り率を測定するように構成されている測定部と、測定された前記上りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている算出部と、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されている選択部とを具備することを要旨とする。

【００１７】

本発明の第１０の特徴は、移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、前記無線基地局が、各スケジューリング単位期間における移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定する工程と、前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び決定された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００１８】

本発明の第１１の特徴は、移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、外部設定パラメータとして、前記無線基地局に対して、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び入力された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００１９】

本発明の第１２の特徴は、移動局から無線基地局に対して上りデータチャネルを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、前記上りデータチャネルにおける品質を算出する工程と、前記無線基地局が、前記上りデータチャネルを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出された該上りデータチャネルにおける品質を調整する工程と、前記上りデータチャネルにおける誤り率を測定する工程と、測定され

た前記上りデータチャネルにおける誤り率に基づいて、前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、前記無線基地局が、調整された前記上りデータチャネルにおける品質及び算出された前記選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、該上りデータチャネル内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【発明の効果】

【００２０】

以上説明したように、本発明によれば、スループット特性を劣化させることなく、高速なピークレートを実現することができる無線基地局及び移動通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムの全体構成図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムで用いられるＴＢＳテーブルの一例を示す図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムにおけるスループット特性の一例を示す図である。

【図５】本発明の第１の実施形態に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図６】本発明の第１の実施形態の変更例１に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図７】本発明の第１の実施形態の変更例１に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図８】本発明の第１の実施形態の変更例２に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図９】本発明の第２の実施形態に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図１０】本発明の第２の実施形態に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図１１】本発明の第２の実施形態の変更例１に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図１２】本発明の第２の実施形態の変更例１に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図１３】本発明の第２の実施形態の変更例２に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

（本発明の第１の実施形態に係る移動通信システム）

図１乃至図４を参照して、本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムについて説明する。

【００２３】

本実施形態に係る移動通信システムは、ＬＴＥ方式の移動通信システムであって、図１に示すように、本実施形態に係る移動通信システムでは、無線基地局ｅＮＢは、移動局ＵＥに対して、ＰＤＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ、下りデータチャネル）を介して下りデータ信号を送信し、ＰＤＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｃｈａｎｎｅｌ、下り制御チャネル）を介して下り制御信号を送信するように構成されている。

【００２４】

また、かかる移動通信システムでは、移動局ＵＥは、無線基地局ｅＮＢに対して、ＰＵＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｕｐｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ、上りデータチャネル）を介して上りデータ信号を送信し、ＰＵＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｕｐｌｉ

ｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ、上り制御チャネル）を介して上り制御信号を送信するように構成されている。
【００２５】
ここで、移動局ＵＥは、かかる上り制御信号として、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果を示す送達確認情報である「ＡＣＫ/ＮＡＣＫ」や、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩ（Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｑｕａｌｉｔｙ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ、チャネル品質情報）を送信するように構成されている。
【００２６】
図２に示すように、無線基地局ｅＮＢは、ＣＱＩ受信部１１と、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２と、ＣＱＩ調整部１３と、ｅＮＢスケジューラ１４と、ＭＣＳ選択部１５と、ＰＤＳＣＨ生成部１６と、送信部１７とを具備している。
【００２７】
ＣＱＩ受信部１１は、ＰＵＣＣＨを介して移動局ＵＥによって送信されたＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩを受信するように構成されている。
【００２８】
ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２は、ＰＵＣＣＨを介して移動局ＵＥによって送信された送達確認情報に基づいて、ＰＤＳＣＨを介して移動局ＵＥに対して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）を判定するように構成されている。
【００２９】
ＣＱＩ調整部１３は、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２によって判定された上述の下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＣＱＩ受信部１１によって受信されたＣＱＩにオフセット量を付加して調整するように構成されている。
【００３０】
具体的には、ＣＱＩ調整部１３は、（式１）によって、ＣＱＩ受信部１１によって受信されたＣＱＩを調整するように構成されている。
【００３１】
$CQI_{adjust} = CQI_{received} + CQI_{offset}$ …（式１）
ここで、CQI_{adjust}は、ＣＱＩ調整部１３により調整されたＣＱＩであり、$CQI_{received}$は、ＣＱＩ受信部１１で受信されたＣＱＩであり、CQI_{offset}は、（式２）によって与えられるオフセット量である。
【数１】

$$\text{CQI offset} = \begin{cases} \text{CQI offset} + \Delta_{adj} \times BLER_{target} & \text{Input}=\text{"ACK"} \\ \text{CQI offset} - \Delta_{adj} \times (1 - BLER_{target}) & \text{Input}=\text{"NACK"} \\ \text{CQI offset} & \text{Input}=\text{"DTX"} \end{cases} \quad \text{―（式2）}$$

【００３２】
ここで、$BLER_{target}$は、ＰＤＳＣＨにおける目標ＢＬＥＲ（Ｂｌｏｃｋ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ、ブロック誤り率）を示すパラメータであり、Δ_{adj}は、ＣＱＩの調整幅を示すパラメータである。
【００３３】
（式１）及び（式２）によれば、ＣＱＩ調整部１３は、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２によって上述の下りデータ信号に対する送達確認結果が「ＡＣＫ」であると判定された場合、ＣＱＩのオフセット量を「$\Delta_{adj} \times BLER_{target}$」だけ増加させるように構成されている。
【００３４】

また、（式１）及び（式２）によれば、ＣＱＩ調整部１３は、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２によって上述の下りデータ信号に対する送達確認結果が「ＮＡＣＫ」であると判定された場合、ＣＱＩのオフセット量を「Δ_{adj}×（１－BLER_{target}）」だけ減少させるように構成されている。

【００３５】

また、（式１）及び（式２）によれば、ＣＱＩ調整部１３は、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２によって上述の下りデータ信号に対する送達確認結果が「ＤＴＸ」であると判定された場合、ＣＱＩのオフセット量を変更しないように構成されている。

【００３６】

ｅＮＢスケジューラ１４は、ＰＤＳＣＨにおけるスケジューリング及びＰＵＳＣＨにおけるスケジューリングを行うように構成されている。

【００３７】

具体的には、ｅＮＢスケジューラ１４は、下りデータ信号を送信する対象となる移動局ＵＥ及び当該下りデータ信号を送信するための無線リソース（例えば、ＰＤＳＣＨ内のリソースブロック）を決定するように構成されている。

【００３８】

また、ｅＮＢスケジューラ１４は、上りデータ信号を送信可能な移動局ＵＥ及び当該上りデータ信号を送信するための無線リソース（例えば、ＰＵＳＣＨ内のリソースブロック）を決定するように構成されている。

【００３９】

ＭＣＳ選択部１５は、ＣＱＩ調整部１３によって調整されたＣＱＩ及び選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）に基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用するＭＣＳ（変調方式及び符号化率の組み合わせ）、すなわち、送信フォーマットを選択するように構成されている。

【００４０】

例えば、ＭＣＳ選択部１５は、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの中から、ＣＱＩ調整部１３によって調整されたＣＱＩに対応する送信フォーマットを選択するように構成されていてもよい。

【００４１】

ここで、ＭＣＳ選択部１５は、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を取得するように構成されている。

【００４２】

図３に、３ＧＰＰのＴＳ３６．２１３の「Ｔａｂｌｅ７．１．７．２．１-１」に規定されている「ＴＢＳテーブル」について示す。ここで、「I_{TBS}」は、ＴＦ＃に対応するＴＢＳインデックスであり、「N_{PRB}」は、リソースブロックの数であり、テーブル内の数字は、トランスポートブロックサイズである。

【００４３】

例えば、ＭＣＳ選択部１５は、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）として、「ＴＦ＃２５」や「ＴＦ＃２６」等を取得するように構成されている。

【００４４】

なお、図４に、各送信フォーマットＴＦ＃０乃至ＴＦ＃２６が用いられた際のＳＩＮＲとスループットとの関係を示す。

【００４５】

一般的に、ＬＴＥ方式の移動通信システムでは、ＰＤＳＣＨにおいて適用されるＴＢＳ（ＴＦ＃）が大きいほど、ＰＤＳＣＨにおいて適用される符号化率が大きくなるように構成されているため、ＰＤＳＣＨにおける所要の電力が大きくなるように構成されている。

【００４６】

すなわち、ＬＴＥ方式の移動通信システムでは、ＰＤＳＣＨにおいて適用されるＴＢＳ（ＴＦ＃）が小さいほど、ＰＤＳＣＨにおいて適用される符号化率が小さくなるように構成されているため、ＰＤＳＣＨにおける所要の電力が小さくなるように構成されている。

【００４７】

ここで、ＬＴＥ方式の移動通信システムでは、ＴＦ＃２５における符号化率とＴＦ＃２６における符号化率との間には大きな差があるように構成されている。そこで、ＴＦ＃２６における符号化率では通信が不可能な無線環境（ＳＩＮＲ状態）であっても、無線基地局ｅＮＢは、ＴＦ＃２５が用いられている状態でＡＣＫを連続して受信すると、ＣＱＩ調整部によりＣＱＩオフセット量が増加することにより、ＴＦ＃２６を選択してしまい、必ず下りデータ信号の送信に失敗してしまい、スループットが劣化してしまうという問題点がある。

【００４８】

このような無線環境では、無線基地局ｅＮＢに対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号として、「ＴＦ＃２５」を入力することが好ましい。

【００４９】

一方、ＴＦ＃２６における符号化率では通信が可能な無線環境（ＳＩＮＲ状態）では、スループットの向上を図るために、無線基地局ｅＮＢに対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号として、「ＴＦ＃２６」を入力することが好ましい。

【００５０】

ＰＤＳＣＨ生成部１６は、ＭＣＳ選択部１５によって選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）に基づいて、ＰＤＳＣＨを介して送信する下りデータ信号を生成するように構成されている。

【００５１】

送信部１７は、ＰＤＳＣＨ生成部１６によって生成された下りデータ信号を、ＰＤＳＣＨを介して、スケジューリングされた移動局ＵＥに対して送信するように構成されている。

【００５２】

次に、図５を参照して、本実施形態に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明する。

【００５３】

図５に示すように、ステップＳ１０１において、無線基地局ｅＮＢは、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＰＵＣＣＨを介して移動局ＵＥから受信したＣＱＩを調整する。

【００５４】

ステップＳ１０２において、無線基地局ｅＮＢは、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を取得する。

【００５５】

ステップＳ１０３において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＣＱＩ及び選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【００５６】

ステップＳ１０４において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）を用いて、ＰＤＳＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥ宛ての下りデータ信号を送信する。

【００５７】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、開発インパクトの少ないシンプルな制御によって、特定の無線環境において受信特性が劣化する高い符号化率のＭＣＳ（送信フォーマット）を用いることによるスループット特性の劣化を回避することができる。

【００５８】
（変更例１）
図６及び図７を参照して、本発明の第１の実施形態の変更例１に係る移動通信システムについて説明する。以下、本変更例１に係る移動通信システムについて、上述の第１の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。
【００５９】
図６に示すように、本変更例１に係る無線基地局ｅＮＢは、上述の第１の実施形態に係る無線基地局ｅＮＢの構成に加えて、ＰＤＳＣＨ誤り率測定部２１及び選択可能ＴＦ番号算出部２２を具備している。
【００６０】
ＰＤＳＣＨ誤り率測定部２１は、ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部１２によって判定された上述の下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲ（誤り率）等のＰＤＳＣＨにおける受信品質を示す指標（メトリック値）を測定するように構成されている。
【００６１】
例えば、ＰＤＳＣＨ誤り率測定部２１は、かかるメトリック値として、測定周期Ｘ秒ごとに、測定区間Ｙ秒内の上位Ｚ個のＭＣＳに対するＢＬＥＲを測定するように構成されていてもよい。
【００６２】
選択可能ＴＦ番号算出部２２は、ＰＤＳＣＨ誤り率測定部２１によって測定されたＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲ等のメトリック値に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）を算出するように構成されている。
【００６３】
例えば、選択可能ＴＦ番号算出部２２は、上述のメトリック値が所定閾値以上である送信フォーマット（例えば、ＴＦ＃２６によって特定される送信フォーマット）を選択不能と判断してもよい。
【００６４】
ここで、選択可能ＴＦ番号算出部２２は、上述のメトリック値が所定閾値以上である送信フォーマットを、次の測定区間が終了するまで選択不能と判断してもよい。
【００６５】
ＭＣＳ算出部１５は、ＣＱＩ調整部１３によって調整されたＣＱＩ及び選択可能ＴＦ番号算出部２２によって算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）に基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用するＭＣＳ（変調方式及び符号化率の組み合わせ）、すなわち、送信フォーマットを選択するように構成されている。
【００６６】
次に、図７を参照して、本変更例１に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明する。
【００６７】
図７に示すように、ステップＳ２０１において、無線基地局ｅＮＢは、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＰＵＣＣＨを介して移動局ＵＥから受信したＣＱＩを調整する。
【００６８】
ステップＳ２０２において、無線基地局ｅＮＢは、測定したＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を算出する。
【００６９】
ステップＳ２０３において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＣＱＩ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【００７０】
　ステップＳ２０４において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）を用いて、ＰＤＳＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥ宛ての下りデータ信号を送信する。
【００７１】
　本変更例１に係る移動通信システムによれば、受信品質が悪い環境にいる移動局ＵＥや復号性能の悪い移動局ＵＥに対して疎通不可であるＭＣＳの使用を避けることができ、スループット特性の劣化を回避することができる。
【００７２】
（変更例２）
　図８を参照して、本発明の第１の実施形態の変更例２に係る移動通信システムについて説明する。以下、本変更例２に係る移動通信システムについて、上述の第１の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。
【００７３】
　ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）における移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを決定するように構成されている。
【００７４】
　ここで、前記移動局ＵＥの数は、例えば、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（すなわち、「ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ　ＵＥ」）の数であってもよいし、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数であってもよいし、バッファ内にデータが存在する移動局ＵＥの数であってもよいし、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数であってもよいし、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であってもよい。
【００７５】
　なお、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥのことを指し、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでよい。
【００７６】
　以下では、移動局ＵＥの数が、スケジューリング計算の対象になったＵＥの数であるとして、具体例の説明を行う。
【００７７】
　例えば、ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２５」と決定し、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において１つの移動局ＵＥのみがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２６」と決定するように構成されていてもよい。
【００７８】
　なお、上述した例において、ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）における瞬時の移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定しているが、代わりに、平均的な移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよい。
【００７９】
　例えば、ＭＣＳ選択部１５は、１秒間の移動局ＵＥの数の平均値に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよいし、１秒間の移動局ＵＥの数の最小値又は最大値に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよい。　次に、図８を参照して、本変更例２に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明

する。

【００８０】

図８に示すように、ステップＳ３０１において、無線基地局ｅＮＢは、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＰＵＣＣＨを介して移動局ＵＥから受信したＣＱＩを調整する。

【００８１】

ステップＳ３０２において、無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったか否かについて判定する。

【００８２】

無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、ステップＳ３０３において、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２５」と決定する。

【００８３】

一方、無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において１つの移動局ＵＥのみがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、ステップＳ３０４において、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２６」と決定する。

【００８４】

ステップＳ３０５において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＣＱＩ及び決定された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【００８５】

ステップＳ３０６において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）を用いて、ＰＤＳＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥ宛ての下りデータ信号を送信する。

【００８６】

ＬＴＥ方式の移動通信システムのような移動通信システムでは、一般的には、複数の移動局ＵＥによってリソースが共有されているため、ピークレートが本当に重要となるのは、サブフレーム内で１つの移動局ＵＥのみが通信を行う場合のみである。

【００８７】

すなわち、１つのサブフレームにおいて複数の移動局ＵＥが通信を行う場合には、各移動局ＵＥにおいてピークレートが実現されない。

【００８８】

したがって、本変更例２に係る移動通信システムによれば、１つのサブフレームにおいて複数の移動局ＵＥが通信を行う場合には、特性劣化を招く最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの選択を禁止することで、スループットの劣化、すなわち、セル容量の劣化を避けることができる。

【００８９】

一方、本変更例２に係る移動通信システムによれば、１つのサブフレームにおいて１つの移動局ＵＥのみが通信を行う場合には、閑散時であり、仮にＴＦ＃２６を選択した場合には必ず誤ってしまうという受信環境においても、セル容量には影響しないため、多少の特性劣化は許容可能であるため、最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの選択を許容するように構成されている。

【００９０】

一方で、本変更例２に係る移動通信システムによれば、ＴＦ＃２６を選択した場合にも誤りが生じないような受信環境では、ＴＦ＃２６も選択することにより、ピークレートを実現することが可能となる。

【００９１】

以上に述べた本実施形態の特徴は、以下のように表現されていてもよい。
【００９２】
本実施形態の第１の特徴は、移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨ（下りデータチャネル）を介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、移動局ＵＥから、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩ（チャネル品質情報）を受信するように構成されているＣＱＩ受信部１１と、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整するように構成されているＣＱＩ調整部１３と、各サブフレーム（スケジューリング単位期間）における移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する選択可能ＴＦ番号決定部２２と、調整されたＣＱＩ及び選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。
【００９３】
本実施形態の第１の特徴において、上述した各サブフレームにおける移動局ＵＥの数は、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ　ＵＥ）の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であり、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥであり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでいてもよい。
【００９４】
本実施形態の第２の特徴は、移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨ（下りデータチャネル）を介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、移動局ＵＥから、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩ（チャネル品質情報）を受信するように構成されているＣＱＩ受信部１１と、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整するように構成されているＣＱＩ調整部１３と、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整されたＣＱＩ及び取得された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。
【００９５】
本実施形態の第３の特徴は、移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨ（下りデータチャネル）を介して下りデータ信号を送信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、移動局ＵＥから、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩ（チャネル品質情報）を受信するように構成されているＣＱＩ受信部１１と、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整するように構成されているＣＱＩ調整部１３と、ＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲ（誤り率）を測定するように構成されているＰＤＳＣＨ誤り率測定部２１と、測定されたＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている選択可能ＴＦ番号算出部２２と、調整されたＣＱＩ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。
【００９６】
本実施形態の第４の特徴は、無線基地局ｅＮＢから移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、移動局ＵＥが、無線基地局ｅＮＢ

に対して、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩを送信する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整する工程と、無線基地局ｅＮＢが、各サブフレームにおける移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＣＱＩ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００９７】

本実施形態の第４の特徴において、上述した各サブフレームにおける移動局ＵＥの数は、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ ＵＥ）の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であり、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥであり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでいてもよい。

【００９８】

本実施形態の第５の特徴は、無線基地局ｅＮＢから移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、移動局ＵＥが、無線基地局ｅＮＢに対して、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩを送信する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整する工程と、外部設定パラメータとして、無線基地局ｅＮＢに対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＣＱＩ及び入力された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【００９９】

本実施形態の第６の特徴は、無線基地局ｅＮＢから移動局ＵＥに対してＰＤＳＣＨを介して下りデータ信号を送信する移動通信方法であって、移動局ＵＥが、無線基地局ｅＮＢに対して、ＰＤＳＣＨにおけるＣＱＩを送信する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＤＳＣＨを介して送信された下りデータ信号に対する送達確認結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、受信されたＣＱＩを調整する工程と、ＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲを測定する工程と、測定されたＰＤＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＣＱＩ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＤＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【０１００】

（第２の実施形態に係る移動通信システム）

図９及び図１０を参照して、本発明の第２の実施形態に係る移動通信システムについて説明する。以下、本実施形態に係る移動通信システムについて、上述の第１の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。

【０１０１】

図９に示すように、無線基地局ｅＮＢは、ＳＩＲ算出部３１と、受信部３２と、ＳＩＲ調整部３３と、ｅＮＢスケジューラ１４と、ＭＣＳ選択部１５と、ＰＤＣＣＨ生成部３４と、送信部１７とを具備している。

【０１０２】

ＳＩＲ算出部３１は、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲ（Ｓｉｇｎａｌ-ｔｏ-Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ　Ｒａｔｉｏ）等のＰＵＳＣＨにおける品質を算出するように構成されている。

【０１０３】

ＳＩＲ算出部３１は、「Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ｓｉｇｎａｌ（ＳＲＳ）」を用いて、品質の算出を行ってもよいし、ＰＵＳＣＨに多重されている「Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　ＲＳ」を用いて、品質の算出を行ってもよい。

【０１０４】

受信部３２は、移動局ＵＥによってＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号を受信し、移動局ＵＥによってＰＵＣＣＨを介して送信された上り制御信号を受信するように構成されている。

【０１０５】

ＳＩＲ調整部３３は、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整するように構成されている。

【０１０６】

具体的には、ＳＩＲ調整部３３は、（式３）によって、ＳＩＲ算出部３１によって算出されたＳＩＲを調整するように構成されている。

【０１０７】

$\mathrm{SIR}_{adjust} = \mathrm{SIR}_{measured} + \mathrm{SIR}_{offset}$ …（式３）

ここで、SIR_{adjust}は、ＳＩＲ調整部３３により調整されたＳＩＲであり、$\mathrm{SIR}_{measured}$は、ＳＩＲ受信部３１で測定されたＳＩＲであり、SIR_{offset}は、（式４）によって与えられるオフセット量である。

【数２】

$$\mathrm{SIR\ offset} = \begin{cases} \mathrm{SIR\ offset} + \Delta_{adj} \times \mathrm{BLER}_{target} & \mathrm{Input} = \text{"ACK"} \\ \mathrm{SIR\ offset} - \Delta_{adj} \times (1 - \mathrm{BLER}_{target}) & \mathrm{Input} = \text{"NACK"} \\ \mathrm{SIR\ offset} & \mathrm{Input} = \text{"DTX"} \end{cases} \quad \text{－（式4）}$$

【０１０８】

ここで、BLER_{target}は、ＰＵＳＣＨにおける目標ＢＬＥＲ（Ｂｌｏｃｋ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ、ブロック誤り率）を示すパラメータであり、Δ_{adj}は、ＳＩＲの調整幅を示すパラメータである。

【０１０９】

（式３）及び（式４）によれば、ＳＩＲ調整部３３は、受信部３２による上述の上りデータ信号に対する受信結果が「ＡＣＫ」であると判定された場合、ＳＩＲのオフセット量を「$\Delta_{adj} \times \mathrm{BLER}_{target}$」だけ増加させるように構成されている。

【０１１０】

また、（式３）及び（式４）によれば、ＳＩＲ調整部３３は、受信部３２による上述の上りデータ信号に対する受信結果が「ＮＡＣＫ」であると判定された場合、ＳＩＲのオフセット量を「$\Delta_{adj} \times (1 - \mathrm{BLER}_{target})$」だけ減少させるように構成されている。

【０１１１】

また、（式３）及び（式４）によれば、ＳＩＲ調整部３３は、受信部３２によって上述の上り制御信号の受信に成功していない場合（受信部３２による上述の上りデータ信号に対する受信結果が「ＤＴＸ」であると判定された場合）、ＳＩＲのオフセット量を変更しないように構成されている。

【０１１２】

ＭＣＳ選択部１５は、ＳＩＲ調整部３３によって調整されたＳＩＲ及び選択可能な最大

トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）に基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用するＭＣＳ（変調方式及び符号化率の組み合わせ）、すなわち、送信フォーマットを選択するように構成されている。

【０１１３】

例えば、ＭＣＳ選択部１５は、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの中から、ＳＩＲ調整部３３によって調整されたＳＩＲに対応する送信フォーマットを選択するように構成されていてもよい。

【０１１４】

ここで、ＭＣＳ選択部１５は、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を取得するように構成されている。

【０１１５】

ＰＤＣＣＨ生成部３４は、ＰＤＣＣＨを介して送信する下り制御信号を生成するように構成されている。

【０１１６】

ここで、ＰＤＣＣＨ生成部３４は、ＰＤＣＣＨを介して送信する下り制御信号内に、スケジューリング信号として、ＭＣＳ選択部１５によって選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）を含めるように構成されている。

【０１１７】

送信部１７は、ＰＤＣＣＨ生成部３４によって生成された下り制御信号（スケジューリング信号）を、ＰＤＣＣＨを介して、スケジューリングされた移動局ＵＥに対して送信するように構成されている。

【０１１８】

次に、図１０を参照して、本実施形態に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明する。

【０１１９】

図１０に示すように、ステップＳ４０１において、無線基地局ｅＮＢは、Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　ＲＳ、或いは、Ｓｏｕｄｉｎｇ　ＲＳを用いて、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出し、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、算出したＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する。

【０１２０】

ステップＳ４０２において、無線基地局ｅＮＢは、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を取得する。

【０１２１】

ステップＳ４０３において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＳＩＲ及び選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内のリソースブロックに対して適用するＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【０１２２】

ステップＳ４０４において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）をスケジューリング信号として含む下り制御信号を、ＰＤＣＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥに送信する。

【０１２３】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、開発インパクトの少ないシンプルな制御によって、特定の無線環境において受信特性が劣化する高い符号化率のＭＣＳ（送信フォーマット）を用いることによるスループット特性の劣化を回避することができる。

【０１２４】

（変更例１）

図１１及び図１２を参照して、本発明の第２の実施形態の変更例１に係る移動通信シス

テムについて説明する。以下、本変更例１に係る移動通信システムについて、上述の第２の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。

【０１２５】

図１１に示すように、本変更例１に係る無線基地局ｅＮＢは、上述の第１の実施形態に係る無線基地局ｅＮＢの構成に加えて、ＰＵＳＣＨ誤り率測定部４１及び選択可能ＴＦ番号算出部２２を具備している。

【０１２６】

ＰＵＳＣＨ誤り率測定部４１は、受信部３２による上述の上りデータ信号に対する受信結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、ＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲ（誤り率）等のＰＵＳＣＨにおける受信品質を示す指標（メトリック値）を測定するように構成されている。

【０１２７】

例えば、ＰＵＳＣＨ誤り率測定部４１は、かかるメトリック値として、測定周期Ｘ秒ごとに、測定区間Ｙ秒内の上位Ｚ個のＭＣＳに対するＢＬＥＲを測定するように構成されていてもよい。

【０１２８】

選択可能ＴＦ番号算出部２２は、ＰＵＳＣＨ誤り率測定部４１によって測定されたＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲ等のメトリック値に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）を算出するように構成されている。

【０１２９】

例えば、選択可能ＴＦ番号算出部２２は、上述のメトリック値が所定閾値以上である送信フォーマット（例えば、ＴＦ＃２６によって特定される送信フォーマット）を選択不能と判断してもよい。

【０１３０】

ここで、選択可能ＴＦ番号算出部２２は、上述のメトリック値が所定閾値以上である送信フォーマットを、次の測定区間が終了するまで選択不能と判断してもよい。

【０１３１】

ＭＣＳ算出部１５は、ＳＩＲ調整部３３によって調整されたＳＩＲ及び選択可能ＴＦ番号算出部２２によって算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマット（すなわち、選択可能な最大ＴＦ）に基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用するＭＣＳ（変調方式及び符号化率の組み合わせ）、すなわち、送信フォーマットを選択するように構成されている。

【０１３２】

次に、図１２を参照して、本変更例１に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明する。

【０１３３】

図１２に示すように、ステップＳ５０１において、無線基地局ｅＮＢは、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出し、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、算出したＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する。

【０１３４】

ステップＳ５０２において、無線基地局ｅＮＢは、測定したＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号（すなわち、選択可能な最大ＴＦ＃）を算出する。

【０１３５】

ステップＳ５０３において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＳＩＲ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内のリソースブロックに対して適用するＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【０１３６】
　ステップＳ５０４において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）をスケジューリング信号として含む下り制御信号を、ＰＤＣＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥに送信する。
【０１３７】
　本変更例１に係る移動通信システムによれば、受信品質が悪い環境にいる移動局ＵＥや復号性能の悪い無線基地局ｅＮＢに対して疎通不可であるＭＣＳの使用を避けることができ、スループット特性の劣化を回避することができる。
【０１３８】
（変更例２）
　図１３を参照して、本発明の第２の実施形態の変更例２に係る移動通信システムについて説明する。以下、本変更例２に係る移動通信システムについて、上述の第２の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。
【０１３９】
　ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）における移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを決定するように構成されている。
【０１４０】
　ここで、前記移動局ＵＥの数は、例えば、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（すなわち、「ＲＲＣ　ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ　ＵＥ」）の数であってもよいし、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数であってもよいし、バッファ内にデータが存在する移動局ＵＥの数であってもよいし、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数であってもよいし、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であってもよい。
【０１４１】
　なお、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥのことを指し、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでよい。
【０１４２】
　以下では、移動局ＵＥの数が、スケジューリング計算の対象になったＵＥの数であるとして、具体例の説明を行う。
【０１４３】
　例えば、ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２５」と決定し、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において１つの移動局ＵＥのみがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２６」と決定するように構成されていてもよい。
【０１４４】
　なお、上述した例において、ＭＣＳ選択部１５は、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）における瞬時の移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定しているが、代わりに、平均的な移動局の数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよい。
【０１４５】
　例えば、ＭＣＳ選択部１５は、１秒間の移動局の数の平均値に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよい。
【０１４６】
　或いは、ＭＣＳ選択部１５は、１秒間の移動局の数の最小値又は最大値に基づいて、選

択可能な最大トランスポートブロックサイズを決定してもよい。

【０１４７】

次に、図１３を参照して、本変更例２に係る無線基地局ｅＮＢの動作について説明する。

【０１４８】

図１３に示すように、ステップＳ６０１において、無線基地局ｅＮＢは、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出し、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果（ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ）に基づいて、算出したＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する。

【０１４９】

ステップＳ６０２において、無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったか否かについて判定する。

【０１５０】

無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において複数の移動局ＵＥがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、ステップＳ６０３において、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２５」と決定する。

【０１５１】

一方、無線基地局ｅＮＢは、各サブフレーム（各スケジューリング単位期間）において１つの移動局ＵＥのみがスケジューリング計算の対象になったと判定した場合、ステップＳ６０４において、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの番号を「ＴＦ＃２６」と決定する。

【０１５２】

ステップＳ６０５において、無線基地局ｅＮＢは、調整されたＳＩＲ及び決定された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内のリソースブロックに対して適用するＭＣＳ（送信フォーマット）を選択する。

【０１５３】

ステップＳ６０６において、無線基地局ｅＮＢは、選択されたＭＣＳ（送信フォーマット）をスケジューリング信号として含む下り制御信号を、ＰＤＣＣＨを介して、スケジュールされた移動局ＵＥに送信する。

【０１５４】

本変更例２に係る移動通信システムによれば、１つのサブフレームにおいて複数の移動局ＵＥが通信を行う場合には、特性劣化を招く最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの選択を禁止することで、スループットの劣化、すなわち、セル容量の劣化を避けることができる。

【０１５５】

一方、本変更例２に係る移動通信システムによれば、１つのサブフレームにおいて１つの移動局ＵＥのみが通信を行う場合には、閑散時であり、仮にＴＦ＃２６を選択した場合には必ず誤ってしまうという受信環境においても、セル容量には影響しないため、多少の特性劣化は許容可能であるため、最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットの選択を許容するように構成されている。

【０１５６】

一方で、本変更例２に係る移動通信システムによれば、ＴＦ＃２６を選択した場合にも誤りが生じないような受信環境ではＴＦ＃２６も選択することにより、ピークレートを実現することが可能となる。

【０１５７】

以上に述べた本実施形態の特徴は、以下のように表現されていてもよい。

【０１５８】

本実施形態の第１の特徴は、移動局ＵＥからＰＵＳＣＨ（上りデータチャネル）を介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲ（品質）を算出するように構成されているＳＩＲ算出部３１と、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整するように構成されているＳＩＲ調整部３３と、各サブフレーム（スケジューリング単位期間）における移動局ＵＥの数に基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する選択可能ＴＦ番号決定部２２と、調整されたＳＩＲ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。

【０１５９】

本実施形態の第１の特徴において、上述した各サブフレームにおける移動局ＵＥの数は、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ　ＵＥ）の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であり、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥであり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでいてもよい。

【０１６０】

本実施形態の第２の特徴は、移動局ＵＥからＰＵＳＣＨ（上りデータチャネル）を介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲ（品質）を算出するように構成されているＳＩＲ算出部３１と、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整するように構成されているＳＩＲ調整部３３と、外部設定パラメータとして、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを取得し、調整されたＳＩＲ及び取得された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。

【０１６１】

本実施形態の第３の特徴は、移動局ＵＥからＰＵＳＣＨ（上りデータチャネル）を介して上りデータ信号を受信するように構成されている無線基地局ｅＮＢであって、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲ（品質）を算出するように構成されているＳＩＲ算出部３１と、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整するように構成されているＳＩＲ調整部３３と、ＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲ（誤り率）を測定するように構成されているＰＵＳＣＨ測定部４１と、測定されたＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出するように構成されている選択可能ＴＦ番号算出部２２と、調整されたＳＩＲ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択するように構成されているＭＣＳ選択部１５とを具備することを要旨とする。

【０１６２】

本実施形態の第４の特徴は、移動局ＵＥから無線基地局ｅＮＢに対してＰＵＳＣＨを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する工程と、無線基地局ｅＮＢが、各サブフレームにおける移動局ＵＥの数に基づいて

、選択可能な最大トランスポートブロックサイズを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＳＩＲ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【０１６３】

本実施形態の第４の特徴において、上述した各サブフレームにおける移動局ＵＥの数は、各サブフレームにおいて、ＲＲＣコネクションが確立されている移動局ＵＥ（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ ＵＥ）の数、Ｎｏｎ-ＤＲＸ状態である移動局ＵＥの数、バッファ内にデータが存在する移動局の数、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥの数、或いは、実際に共有チャネルが割り当てられると決定された移動局ＵＥの数であり、スケジューリングの計算の対象になった移動局ＵＥは、各サブフレームにおいて共有チャネルの割り当てが行われる可能性のある移動局ＵＥであり、実際に共有チャネルの割り当てが行われた移動局ＵＥ及び実際には共有チャネルの割り当てが行われなかった移動局ＵＥの両方を含んでいてもよい。

【０１６４】

本実施形態の第５の特徴は、移動局ＵＥから無線基地局ｅＮＢに対してＰＵＳＣＨを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する工程と、外部設定パラメータとして、無線基地局ｅＮＢに対して、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを入力する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＳＩＲ及び入力された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【０１６５】

本実施形態の第５の特徴は、移動局ＵＥから無線基地局ｅＮＢに対してＰＵＳＣＨを介して上りデータ信号を送信する移動通信方法であって、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、ＰＵＳＣＨを介して送信された上りデータ信号に対する受信結果に基づいて、算出されたＰＵＳＣＨにおけるＳＩＲを調整する工程と、ＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲを測定する工程と、測定されたＰＵＳＣＨにおけるＢＬＥＲに基づいて、選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットを算出する工程と、無線基地局ｅＮＢが、調整されたＳＩＲ及び算出された選択可能な最大トランスポートブロックサイズに対応する送信フォーマットに基づいて、ＰＵＳＣＨ内の各リソースブロックに対して適用する変調方式及び符号化率を選択する工程とを有することを要旨とする。

【０１６６】

なお、上述の無線基地局ｅＮＢや移動局ＵＥの動作は、ハードウェアによって実施されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実施されてもよいし、両者の組み合わせによって実施されてもよい。

【０１６７】

ソフトウェアモジュールは、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）や、フラッシュメモリや、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）や、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）や、ＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ ａｎｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）や、レジスタや、ハードディスクや、リムーバブルディスクや、ＣＤ-ＲＯＭといった任意形式の記憶媒体内に設けられていてもよい。

【０１６８】

かかる記憶媒体は、プロセッサが当該記憶媒体に情報を読み書きできるように、当該プロセッサに接続されている。また、かかる記憶媒体は、プロセッサに集積されていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ＡＳＩＣ内に設けられていてもよい。かか

るＡＳＩＣは、無線基地局ｅＮＢや移動局ＵＥ内に設けられていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ディスクリートコンポーネントとして無線基地局ｅＮＢや移動局ＵＥ内に設けられていてもよい。

【０１６９】

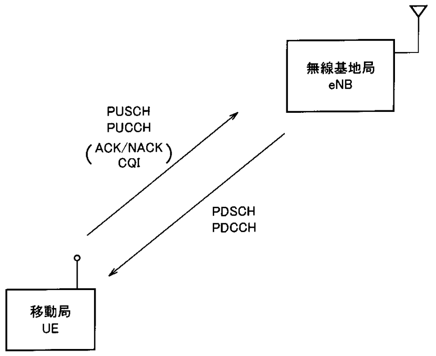
以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

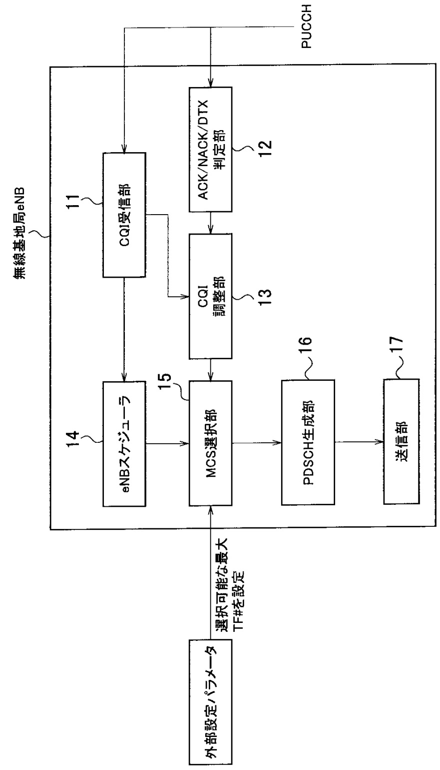
【０１７０】

ＵＥ…移動局
ｅＮＢ…無線基地局
１１…ＣＱＩ受信部
１２…ＡＣＫ/ＮＡＣＫ/ＤＴＸ判定部
１３…ＣＱＩ調整部
１４…ｅＮＢスケジューラ
１５…ＭＣＳ選択部
１６…ＰＤＳＣＨ生成部
１７…送信部
２１…ＰＤＳＣＨ誤り率測定部
２２…選択可能ＴＦ番号算出部
３１…ＳＩＲ算出部
３２…受信部
３３…ＳＩＲ調整部
３４…ＰＤＣＣＨ生成部
４１…ＰＵＳＣＨ誤り率測定部

【図１】



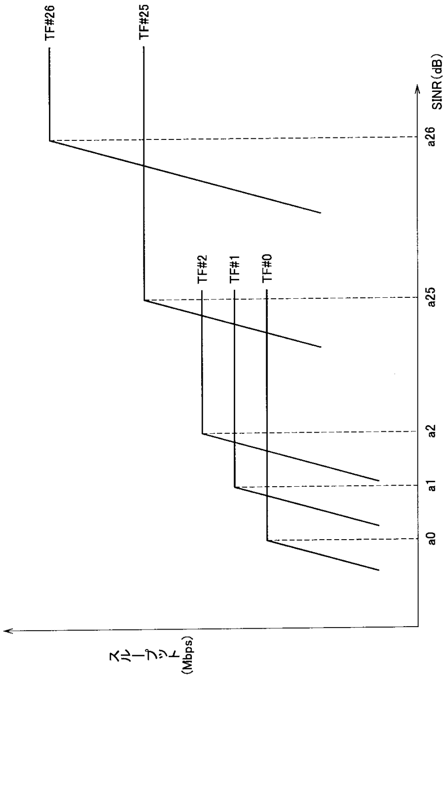
【図２】



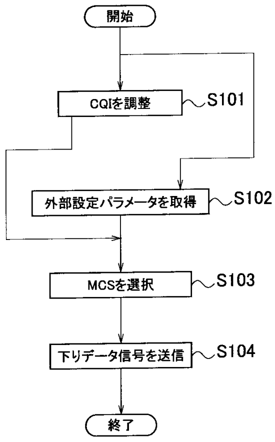
【図３】

I_{TBS} \ N_{PRB}	1	2	3	・・・	108	109	110
0	16	32	56	・・・			
1	24	56	88	・・・			
2	32	72	144	・・・			
・・・	・・・	・・・	・・・		・・・	・・・	・・・
24	584	1192	1800	・・・	66592	66592	66592
25	616	1256	1864	・・・	68808	68808	71112
26	712	1480	2216	・・・	75376	75376	75376

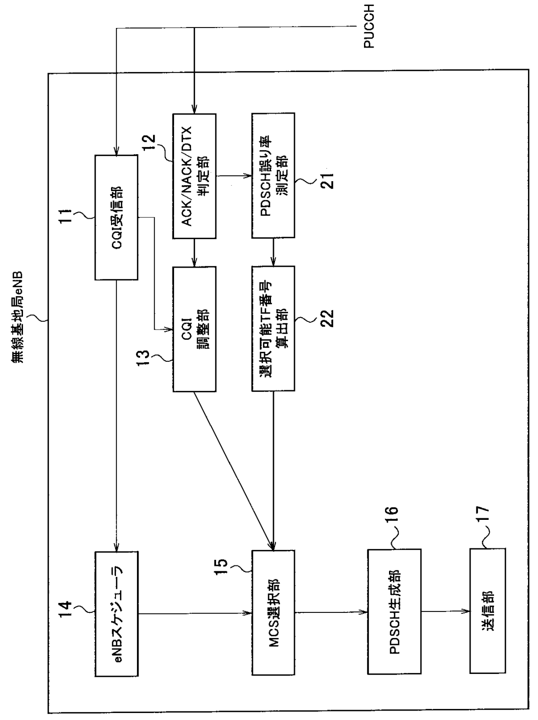
【図４】



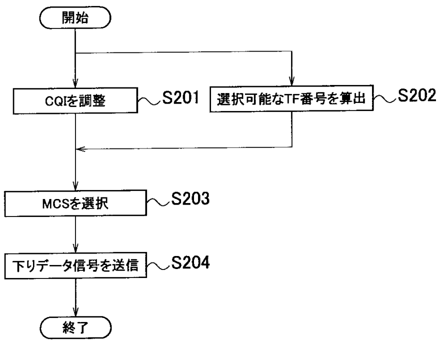
【図５】


開始
CQIを調整
S101
外部設定パラメータを取得
S102
MCSを選択
S103
下りデータ信号を送信
S104
終了

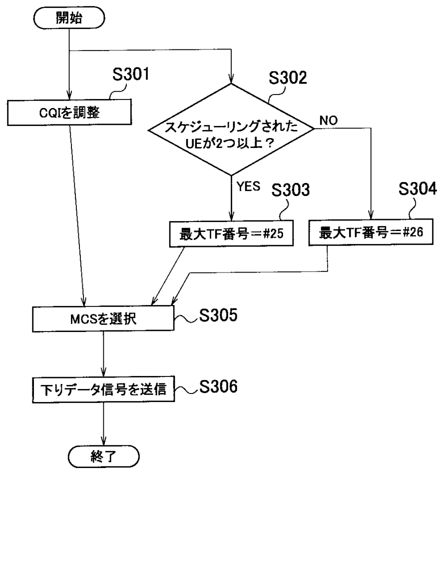
【図６】


PUCCH
無線基地局eNB
11
CQI受信部
12
ACK/NACK/DTX
判定部
21
PDSCH誤り率
測定部
13
CQI
調整部
22
選択可能TF番号
算出部
14
eNBスケジューラ
15
MCS選択部
16
PDSCH生成部
17
送信部

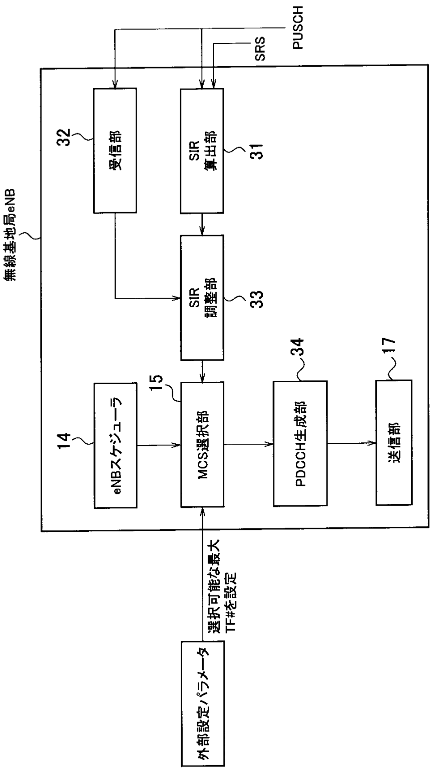
【図７】


開始
CQIを調整
S201
選択可能なTF番号を算出
S202
MCSを選択
S203
下りデータ信号を送信
S204
終了

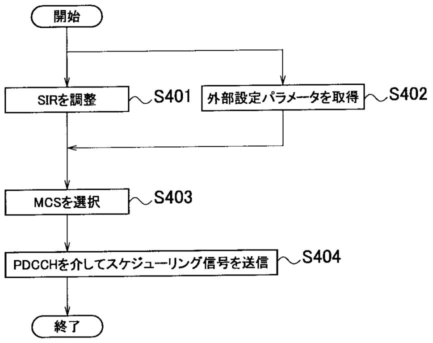
【図８】


開始
S301
CQIを調整
S302
スケジューリングされた
UEが2つ以上？
NO
YES
S303
S304
最大TF番号＝#25
最大TF番号＝#26
MCSを選択
S305
下りデータ信号を送信
S306
終了

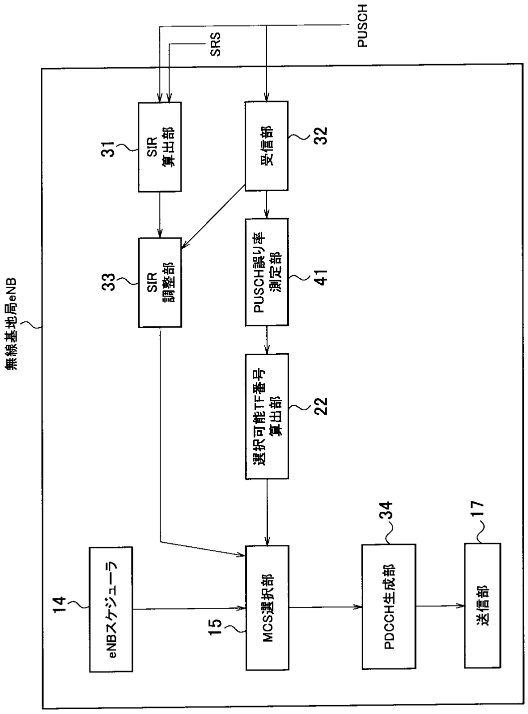
【図９】



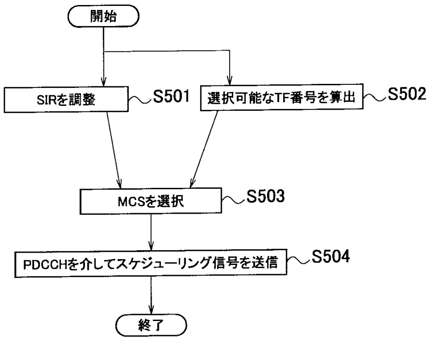
【図１０】



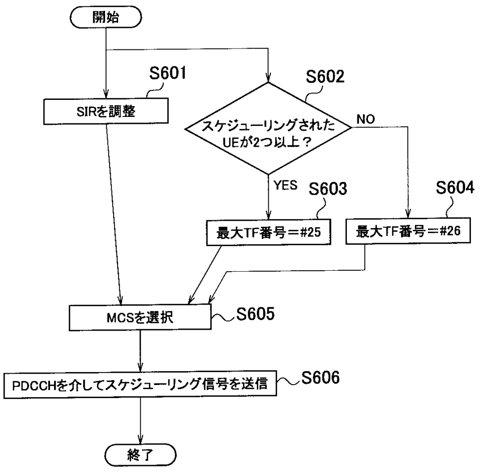
【図１１】



【図１２】



【図１３】


開始
S601
SIRを調整
S602
スケジューリングされたUEが2つ以上？
NO
YES
S603
最大TF番号＝#25
S604
最大TF番号＝#26
MCSを選択
S605
PDCCHを介してスケジューリング信号を送信
S606
終了

フロントページの続き

(72)発明者　大久保　尚人
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(72)発明者　石井　啓之
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(72)発明者　安部田　貞行
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官　中村　信也

(56)参考文献　特開２００５－３１８４７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－８６３０４（ＪＰ，Ａ）
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical layer procedures(Release8), 3GPP TS36.213 V8.7.0(2009-05), ２００９年　5月, P.25-33

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　　７／２４　－　７／２６
Ｈ０４Ｗ　　４／００　－９９／００