(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5289531号
(P5289531)
(45)発行日　平成25年9月11日(2013.9.11)　(24)登録日　平成25年6月14日(2013.6.14)

(51)Int.Cl.　F I
H04W 52/02 (2009.01)　H04W 52/02　111

請求項の数 7　(全 101 頁)

(21)出願番号	特願2011-220089 (P2011-220089)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(22)出願日	平成23年10月4日 (2011.10.4)	(74)代理人	100123434 弁理士　田澤　英昭
(62)分割の表示	特願2008-521119 (P2008-521119) の分割	(74)代理人	100101133 弁理士　濱田　初音
原出願日	平成19年4月27日 (2007.4.27)	(72)発明者	前田　美保 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(65)公開番号	特開2012-23770 (P2012-23770A)	(72)発明者	望月　満 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(43)公開日	平成24年2月2日 (2012.2.2)		
審査請求日	平成23年10月4日 (2011.10.4)		
(31)優先権主張番号	PCT/JP2006/312145		
(32)優先日	平成18年6月16日 (2006.6.16)		
(33)優先権主張国	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	PCT/JP2007/055423		
(32)優先日	平成19年3月16日 (2007.3.16)		
(33)優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動体通信システム及び移動端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

移動端末と基地局が無線通信を実施する際、上記基地局がデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末が上記基地局により通知された受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行する移動体通信システムにおいて、上記基地局は、上記移動端末に送信するデータが発生すると、現在の受信停止周期以下の受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末に送信するデータが発生しなければ、現在の受信停止周期以上の受信停止周期を上記移動端末に通知することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項２】

移動端末と基地局が無線通信を実施する際、上記基地局がデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末が上記基地局により通知された受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行する移動体通信システムにおいて、上記移動端末は、上記基地局から送信するデータが有る旨の通知を受ければ、上記受信停止周期を現在の受信停止周期以下に変更し、上記基地局から送信するデータが有る旨の通知を受けなければ、上記受信停止周期を現在の受信停止周期以上に変更することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項３】

移動端末と基地局が無線通信を実施する際、上記基地局がデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末が上記基地局により通

知された受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行する移動体通信システムにおいて、上記移動端末は、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知の受取処理を実施し、上記通知の受取の有無に対応する上記受信停止周期の変更パラメータを用いて、現在の受信停止周期を変更し、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知を受けずに、現在の受信停止周期を変更する場合、所定回数連続して、自己に送信するデータが有る旨の通知を受けないとき、現在の受信停止周期を変更することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項４】

移動端末と基地局が無線通信を実施する際、上記基地局がデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末が上記基地局により通知された受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行する移動体通信システムにおいて、上記移動端末は、上記基地局から所定回数連続して、自己に送信するデータが有る旨の通知を受けないとき、上記受信停止周期の変更パラメータを用いて、現在の受信停止周期を変更することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項５】

基地局からデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期の通知を受け取る受信停止周期受取手段と、上記受信停止周期受取手段により受け取られた受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行して、データの送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止する電源供給停止手段とを備えた移動端末において、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知の受取処理を実施する通知受取手段と、上記通知受取手段により通知が受け取られれば、上記受信停止周期を現在の受信停止周期以下に変更し、上記通知受取手段により通知が受け取られなければ、上記受信停止周期を現在の受信停止周期以上に変更する受信停止周期変更手段とを設けたことを特徴とする移動端末。

【請求項６】

基地局からデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期の通知を受け取る受信停止周期受取手段と、上記受信停止周期受取手段により受け取られた受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行して、データの送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止する電源供給停止手段とを備えた移動端末において、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知の受取処理を実施する通知受取手段と、上記通知受取手段による通知の受取の有無に対応する上記受信停止周期の変更パラメータを用いて、現在の受信停止周期を変更する受信停止周期変更手段とを設け、

上記受信停止周期変更手段は、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知を受けずに、現在の受信停止周期を変更する場合、通知受取手段により所定回数連続して、自己に送信するデータが有る旨の通知を受け取られないとき、現在の受信停止周期を変更することを特徴とする移動端末。

【請求項７】

基地局からデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期の通知を受け取る受信停止周期受取手段と、上記受信停止周期受取手段により受け取られた受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行して、データの送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止する電源供給停止手段とを備えた移動端末において、上記基地局から自己に送信するデータが有る旨の通知の受取処理を実施する通知受取手段と、上記通知受取手段により所定回数連続して、自己に送信するデータが有る旨の通知を受け取られないとき、上記受信停止周期の変更パラメータを用いて、現在の受信停止周期を変更する受信停止周期変更手段とを設けたことを特徴とする移動端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、基地局のスケジューラが複数の移動端末の送信レート、送信電力（送信許可電力、送信許可最大電力）、送信タイミング、利用周波数などを制御することにより、

基地局が複数の移動端末と無線通信を実施する移動体通信システムと、その移動体通信システムを構成する移動端末とに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年の移動体通信システムでは、データの通信方式の主流が、回線交換方式からパケット通信方式に代わりつつある。

パケット通信方式では、一般的に常時接続を基本とするが、移動体通信システムの移動端末では、携帯できる電池容量に限界がある。

そのため、移動体通信システムでは、パケット通信方式（常時接続）を採用する場合、移動端末の低消費電力化を実現する必要がある。

【０００３】

移動体通信システムの規格化団体として３ＧＰＰ（３rd Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）がある。

現在、３ＧＰＰにおいて、次期バージョンの移動体通信システムであるＵＴＲＡＮシステム（Ｒｅｌｅａｓｅ７）及びＥｖｏｌｖｅｄ ＲＡＮシステム（Ｅ－ＵＴＲＡＮ、ＬＴＥ：Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）の議論が進められており、また、その場において、パケット通信方式における消費電力を削減する議論が進められている。

その議論において、パケット通信方式を利用する移動端末では、無線区間が接続中であっても、送受信データが存在しないことが起こり得るため、移動端末の低消費電力をサポートする状態や低消費電力をサポートする動作を新設することが決定されている。

【０００４】

ＬＴＥシステムにおいては、ＲＲＣレベルで非活動中である状態１「Ｉｄｌｅ」と、活動中である状態２「Ａｃｔｉｖｅ（広義）」が定義されているが、以下に示す非特許文献１には、図１３に示すように、「Ａｃｔｉｖｅ（広義）」の中に、新たな状態２－Ａ「Ａｃｔｉｖｅ（狭義）」と、状態２－Ｂ「Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間」が導入されることが開示されている。

また、以下の非特許文献２には、移動端末の低消費電力を実現するために、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ（図１３の状態２に相当する）の中に、ＤＲＸ／ＤＴＸ期間（ＤＲＸ／ＤＴＸ ｐｅｒｉｏｄ）を設けることは可能であることが記載されている。

【０００５】

図１３の状態１は、「Ｉｄｌｅ」、「ＬＴＥ＿Ｉｄｌｅ」、「ＲＲＣ＿Ｉｄｌｅ」、「ＮＡＳ＿Ｉｄｌｅ」などと称されており、図１３の状態１にある移動端末は、ＮＡＳ（Ｎｏｎ－Ａｃｃｅｓｓ Ｓｔｒａｔｕｍ）により設定されたＤＲＸ周期（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）のＤＲＸ周期とは異なる周期）で受信動作を行う。即ち、Ｐａｇｉｎｇ動作を行う。

図１３の状態２は、「Ａｃｔｉｖｅ」、「ＬＴＥ＿Ａｃｔｉｖｅ」、「ＲＲＣ＿Ａｃｔｉｖｅ」、「ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ」、「Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ」、「ＮＡＳ＿Ａｃｔｉｖｅ」などと称されている。

【０００６】

また、図１３の状態２－Ａは、「Ａｃｔｉｖｅ」、「ＭＡＣ＿Ａｃｔｉｖｅ」などと称されている。

図１３の状態２－Ｂは、「Ｄｏｒｍａｎｔ」、「ＭＡＣ＿Ｄｏｒｍａｎｔ」、「ＤＲＸ／ＤＴＸ期間（ＤＲＸ／ＤＴＸ ｐｅｒｉｏｄ）」、「Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ期間」、「Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ中のＤＲＸ／ＤＴＸ期間」などと称されており、Ａｃｔｉｖｅ中の移動端末における低消費電力を実現するための動作が行われる（例えば、一時的にデータ（ユーザデータ及び制御データ）の送信停止や受信停止が行われる）。

【０００７】

以下の非特許文献３には、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）において、ＤＲＸ動作を行っている期間とＤＴＸ動作を行っている期間が、基地局のＭＡＣ（Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）によってシグナリングされる

技術が開示されている。
以下の特許文献１には、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）におけるＤＴＸ周期とは異なるが、移動端末が基地局に送信するＣＱＩ（Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｑｕａｌｉｔｙ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）の周期を下りデータ送信の有無によって高速／低速を切り替える技術が開示されている。これにより、上り無線資源の有効活用が図られている。
【０００８】
以下の非特許文献４には、Ａｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）中のＤＲＸ周期で、移動端末が自分宛てのデータが存在するか否かを下りスケジューリングチャネルによって確認する技術が開示されている。
以下の非特許文献６には、ＤＲＸ期間の通知方法が記載されている。
図１４を用いて、ＤＲＸ期間の通知方法を説明する。
基地局からの初送データ（ユーザデータ）に付随している制御データ（例えば、Ｌ１／Ｌ２制御信号など）中にはＤＲＸ期間が含まれている。
移動端末が基地局から送信される初送データの受信に失敗した場合には、ＨＡＲＱのＮａｃｋ信号（否定応答信号）を基地局に送信する。
基地局は、移動端末から送信されたＮａｃｋ信号を受信すると、再送を行う。この再送に付随する制御データ中にＤＲＸ期間は含まれない。
移動端末が基地局から送信される再送データの受信に成功した場合には、ＨＡＲＱのＡｃｋ信号（肯定応答信号）を基地局に送信するとともに、タイマーＡをスタートさせる。
基地局は、移動端末から送信されたＡｃｋ信号を受信すると、タイマーＡをスタートさせる。
タイマーＡの終了後、移動端末及び基地局においてＤＲＸ動作を開始する。
【０００９】
以下の非特許文献８には、２つのＤＲＸ周期が設定された場合のＤＲＸ動作について開示されている。
以下の非特許文献５には、上記非特許文献１～４及び特許文献１と趣旨が異なるが、移動端末の能力を示す移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）によって低消費電力の動作を実行するか否かを判断する技術が開示されている。
【００１０】
また、無線リンクを介して、移動端末と基地局間の通信を可能にするために使用される制御信号には、「Ｌ３制御信号」（Ｌａｙｅｒ３　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇ，　Ｌ３メッセージ）等の上位レイヤ信号と、「Ｌ１／Ｌ２制御信号」（Ｌａｙｅｒ１／Ｌａｙｅｒ２　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇ）と呼ばれる信号がある。
Ｌ３制御信号は、主に、呼接続（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔ）発生時を含む初期送信時に、例えば、ＲＲＣレイヤのような上位レイヤから通知される制御信号であり、下りリンクを介して、上りリンク、下りリンクのチャネル設定や無線リソースの割り当てを行う。
一方、Ｌ１／Ｌ２制御信号は、上りリンク、下りリンクの双方において、移動端末と基地局間で頻繁にやり取りされる制御信号であり、上りリンクで移動端末が基地局に対し、無線リソースの割り当てを要求する上りスケジューリングリクエスト信号や、呼接続発生時や継続時を含め、データサイズの変更や通信路の品質要求に合わせて無線リソースを不定期に変更する場合にも、Ｌ１／Ｌ２制御信号を使用する。
Ｌ１／Ｌ２制御信号には、上りリンクもしくは下りリンクで、基地局又は移動端末がデータを受信すると、そのデータを受信できたか否かを相手に応答するＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号や、受信したデータの品質又は通信路の品質を示す品質情報ＣＱＩ（Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｑｕａｌｉｔｙ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）も含まれる。
【００１１】
以下の非特許文献７には、上りリファレンス信号（Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）には、復調（Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）と同期検波（Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）に用いられるリファレンス信号と上りチャネルの品質測定に用いられるリファレンス信号（Ｓｏｕ

ｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）との２種類の信号が存在することが示されている。

ここで、Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ（ＳｏｕｎｄｉｎｇＲＳ）は、基地局が上りの通信品質を測定するために移動端末（ＵＥ）から基地局（ｅＮＢ）に送信される信号である。

【００１２】

以下の非特許文献９には、Ｅ－ＭＢＭＳ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ　Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｍｕｌｔｉｃａｓｔ　Ｓｅｒｖｉｃｅ）とE-MBMS以外（ｎｏｎ－ＭＢＭＳ、ｎｏｎ－ＥＭＢＭＳ）のデータ送信の方法としては、時分割多重（Ｔｉｍｅ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ：ＴＤＭ）のみが用いられることが開示されている。時分割の単位はサブフレーム（Ｓｕｂｆｒａｍｅ）単位とされている。

E-MBMSとは、マルチキャスト・放送型マルチメディアサービスである。複数の移動端末に対してニュースや天気予報、モバイル放送など大容量放送コンテンツが送信される。

【００１３】

基地局は、Ｅ－ＭＢＭＳデータをＤＬ－ＳＣＨ（Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ）やＭＣＨ（Ｍｕｌｔｉｃａｓｔ　Ｃｈａｎｎｅｌ）にマッピングして移動端末に送信する。

また、ＬＴＥは、放送型の通信サービスのみならず（E-MBMS以外（ｎｏｎ－ＭＢＭＳ））、複数の移動端末のうち個別の移動端末に対する通信サービスも提供する。個別の移動端末に対する通信サービスをＵｎｉｃａｓｔサービスと称する。

以下の非特許文献１０には、時分割多重によりE-MBMSに割り当てられたサブフレーム中の先頭１シンボルのみ、あるいは、先頭２シンボルのみをＵｎｉｃａｓｔサービスにて用いることが開示されている。

【００１４】

しかしながら、非特許文献１～３及び特許文献１には、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）において、移動端末の低消費電力を効果的に実現するための具体的手法については開示されていない。

即ち、非特許文献１，２には、移動端末の低消費電力をサポートするための状態（図１３の状態２－Ｂ）を新設することは開示されているが、新設されたＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）において、移動端末の低消費電力を効率良く実現する方法については開示されていない。

【００１５】

また、非特許文献３には、上述したように、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）において、ＤＲＸ動作を行っている期間とＤＴＸ動作を行っている期間が、基地局のＭＡＣによってシグナリングされる技術が開示されているが、移動端末の低消費電力を効率良く実現するためのＤＲＸ／ＤＴＸ周期の設定方法については開示されていない。

また、非特許文献６のＤＲＸ期間の通知方法は、本発明にて開示するＤＲＸ期間の通知方法とは異なる。

更に非特許文献６の方法では、基地局が移動端末からのＮａｃｋ信号を受信する度（図１４に示す「時間（ｉ）」「時間（ｉｉ）」「時間（ｉｉｉ）」）、ＤＲＸ動作を開始するタイミング（ＤＲＸ期間終了タイミング）を決定するためのスケジューリングを行わなければならず、スケジューリングの負荷が大きくなるという問題がある。よって、本発明における基地局のスケジューリング負荷を削減しつつ、ＤＲＸ期間を通知するという課題を解決するものではなく、また、本課題についての示唆もない。

【００１６】

また、非特許文献８にて開示された２つのＤＲＸ周期が設定された場合についてのＤＲＸ動作においては、ＨＡＲＱを適用した場合については全く考慮されていない。

従って、従来のようにＤＲＸ周期情報が、初送データとともにＬ１／Ｌ２制御信号によ

って通知されたり、ラジオベアラのセットアップ時に通知されたり、あらかじめ決められていたりする方法だと、ＨＡＲＱによる再送が該ＤＲＸ周期を超えてしまう場合、ＤＲＸ動作に移行できなくなってしまう、という問題が生じる。

【００１７】

非特許文献９，１０には、ＤＲＸ動作（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作）については何も記載されていない。

Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム内のＵｎｉｃａｓｔサービスに利用可能なシンボルにて、何の情報が通知されるかは開示されていない。

【００１８】

また、特許文献１には、移動端末が基地局に送信するＣＱＩの周期を下りデータ送信の有無によって高速／低速を切り替える技術が開示されているが、高速／低速を切り替えるための移動端末と基地局間のシグナリングについては開示されていない。なお、特許文献１に開示されている技術は、Ａｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）中の移動端末における低消費電力の動作を導入する前の技術である。

【００１９】

次に、非特許文献４には、上述したように、Ａｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）中のＤＲＸ周期で、移動端末が自分宛てのデータが存在するか否かを下りスケジューリングチャネルによって確認する技術が開示されている。言い換えれば、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）の移動端末では、基地局からの下りデータを受信することが不可能になる期間が存在することになる。

したがって、基地局がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）の移動端末に対して、下りデータの送信を望んでも、予め設定された周期以後でなければ、データを送信することができないことになる。

このため、該当の移動端末のスループットが低下することになり、低消費電力の実現よりもスループットを優先したい場合には、それを実現することができない。

【００２０】

以下の非特許文献５には、スループットを優先したい場合にも適用することができるようにするため、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）によって低消費電力の動作を実行するか否かを判断する技術が開示されている。

しかし、現在の技術においては、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）は、移動端末毎に固有の値となっている。

また、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）は、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）コネクション時（ａｔｔａｃｈ時、発信時、位置登録時など）に、移動端末からネットワーク側に通知される。

したがって、現在の技術では、低消費電力の実現とスループットの向上のどちらを優先したいかを示すパラメータが移動端末毎に固有であり、また、通知可能なタイミングが限定されているため、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）の低消費電力を効果的に実現することは困難である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【００２１】

【非特許文献１】３ＧＰＰ規格書　ＴＲ２５．９１３　Ｖ７．２．０
【非特許文献２】３ＧＰＰ規格書　ＴＲ２５．８１３　Ｖ０．９．０
【非特許文献３】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０６０８８８
【非特許文献４】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０６０５９１
【非特許文献５】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０６０８４６
【非特許文献６】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０７０２７９
【非特許文献７】３ＧＰＰ規格書　ＴＲ２５.８１４　Ｖ７．０．０
【非特許文献８】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０７０２６５
【非特許文献９】３ＧＰＰ寄書　Ｒ１－０７１２４５

【非特許文献１０】３ＧＰＰ寄書　Ｒ２－０７０７０１
【特許文献１】特開２００３－２０４２９８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２２】
従来の移動体通信システムは以上のように構成されているので、ＲＲＣレベルで活動中である状態２「Ａｃｔｉｖｅ（広義）」の中に、状態２－Ｂ「Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間」を導入することができる。しかし、移動端末の低消費電力を効率良く実現する方法や、ＤＲＸ／ＤＴＸ周期の設定方法が規定されておらず、移動端末の低消費電力化を必ずしも効率良く実現することができないなどの課題があった。
【００２３】
この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、移動端末の低消費電力化を効率的に実現することができる移動体通信システム及び移動端末を得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００２４】
この発明に係る移動体通信システムは、移動端末と基地局が無線通信を実施する際、上記基地局がデータの一時的な受信停止期間に移行する受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末が上記基地局により通知された受信停止周期で、データの一時的な受信停止期間に移行する移動体通信システムにおいて、上記基地局は、上記移動端末に送信するデータが発生すると、現在の受信停止周期以下の受信停止周期を上記移動端末に通知し、上記移動端末に送信するデータが発生しなければ、現在の受信停止周期以上の受信停止周期を上記移動端末に通知するようにしたものである。
【発明の効果】
【００２５】
このことによって、移動端末の低消費電力化を効率的に実現することができるなどの効果がある。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】この発明の実施の形態１による移動体通信システムを示す構成図である。
【図２】この発明の実施の形態１による移動体通信システムの移動端末を示す構成図である。
【図３】この発明の実施の形態１による移動体通信システムの基地局を示す構成図である。
【図４】この発明の実施の形態１による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図５】プロトコル処理部３３におけるステップＳＴ５の処理内容を示すフローチャートである。
【図６】この発明の実施の形態２による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図７】ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期の決定例を示す説明図である。
【図８】この発明の実施の形態３による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図９】物理チャネルのマッピング例を示す説明図である。
【図１０】この発明の実施の形態５による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図１１】この発明の実施の形態５による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図１２】インジケーターの一例を示す説明図である。
【図１３】移動体通信システムの状態遷移を示す説明図である。

【図１４】非特許文献６で示す基地局が移動端末にＤＲＸ期間を通知する方法の説明図である。
【図１５】本発明で用いる用語の説明図である。
【図１６】この発明の実施の形態１による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図１７】ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期の決定例を示す説明図である。
【図１８】この発明の実施の形態２による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
【図１９】基地局から移動端末へＤＲＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。
【図２０】移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図２１】ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を等しく設定した場合の基地局から移動端末へＤＲＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。
【図２２】下りリンクにおいて、並列に複数のラジオベアラに対応したＤＲＸ周期が設定された場合のタイミング例を示す説明図である。
【図２３】上りデータが有る場合における基地局から移動端末へＤＴＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。
【図２４】上りデータが無い場合の上り送信信号として、サウンディング信号とする場合の一例を示す説明図である。
【図２５】受信信号の受信タイミングからＤＴＸ動作後の送信タイミングまでの時間のパラメータを示す説明図である。
【図２６】下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有り、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を同じにする場合について、基地局から移動端末へＤＲＸ周期やＤＴＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。
【図２７】この発明の実施の形態８による移動体通信システムのＤＲＸ制御の流れを示すシーケンス図である。
【図２８】この発明の実施の形態８による移動体通信システムのＤＴＸ制御の流れを示すシーケンス図である。
【図２９】この発明の実施の形態８による移動体通信システムのＤＴＸ制御、ＤＲＸ制御におけるＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定方法の処理フローを示すフローチャート図である。
【図３０】この発明の実施の形態８によるＨＡＲＱモード時の下りデータ送信におけるＤＲＸ制御の実際の動作例を示す説明図である。
【図３１】この発明の実施の形態８によるＨＡＲＱモード時の上りデータ送信におけるＤＴＸ制御の実際の動作例を示す説明図である。
【図３２】この発明の実施の形態８によるＨＡＲＱモード時の上りデータ送信において、ＤＴＸ周期の異なる２種類のデータ、制御信号が発生した場合におけるＤＴＸ制御の実際の動作例を示す説明図である。
【図３３】この発明の実施の形態８によるＨＡＲＱモード時の下りデータ送信において、ＤＲＸ期間でスリープ中に新たに異なるＤＲＸ周期のデータが発生した場合におけるＤＲＸ制御の実際の動作例を示す説明図である。
【図３４】非特許文献８で示された２つのＤＲＸ周期が設定される場合を示す説明図である。
【図３５】２つのＤＲＸ周期が設定される場合について、ＤＲＸ周期［２］の設定に関しては、実施の形態７で開示した方法を適用し、ＤＲＸ周期［１］の設定に関しては、実施の形態８で開示した方法を適用する説明図である。
【図３６】ＨＡＲＱの最大（ＭＡＸ）再送回数に応じた所要時間とＤＲＸ周期の大小関係によって、実施の形態７で開示した方法と従来の方法とを組み合わせた方法における移動端末と基地局のシーケンス図である。
【図３７】上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミングが重なった場合の一例を示す説明図である。
【図３８】上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミング

が重なった場合の一例を示す説明図である。
【図３９】この発明の実施の形態１２による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図４０】この発明の実施の形態１２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図４１】この発明の実施の形態１２の変形例１による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図４２】この発明の実施の形態１２の変形例１による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図４３】この発明の実施の形態１２の変形例２による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図４４】この発明の実施の形態１２の変形例２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図４５】この発明の実施の形態１２の変形例３による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図４６】サービスのＱｏＳと初期ＤＲＸ周期の関係の一例を示す説明図である。
【図４７】Ｅ－ＭＢＭＳとＥ－ＭＢＭＳ以外の無線リソースの割り当て例を示す説明図である。
【図４８】Ｅ-ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム中の無線リソースの割り当て例を示す説明図である。
【図４９】この発明の実施の形態１３の課題を説明するための移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図５０】この発明の実施の形態１３による移動体通信システムにおけるＥ－ＭＢＭＳの動作及びＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図５１】この発明の実施の形態１３による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図５２】この発明の実施の形態１３の変形例１による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【図５３】この発明の実施の形態１４の課題を説明するための移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図５４】この発明の実施の形態１４による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
【図５５】この発明の実施の形態１４による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。
以降、ＬＴＥシステムについて説明する。ただし、上り及び下りスケジューラが各移動端末へ送信レート、送信電力（送信許可電力、送信許可最大電力）、送信タイミング、利用周波数、利用周波数の幅などを制御及び指示する移動体通信システム（例えば、ＵＴＲＡＮシステム）において、本発明は適用可能である。
実施の形態１.
図１はこの発明の実施の形態１による移動体通信システムを示す構成図である。
図１の移動体通信システムは、ＬＴＥシステムであり、基地局の上りスケジューラ及び下りスケジューラが複数の移動端末の送信レート、送信電力（送信許可電力、送信許可最大電力）、送信タイミング、利用周波数、利用周波数の幅などを制御するものである。
また、図１の移動体通信システムでは、移動端末と基地局が通信するトランスポートチャネル（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｃｈａｎｎｅｌｓ）について説明する。ただし、トランスポートチャネルについては議論中であるため、名称や定義が今後変更されることが考えら

れるが、名称や定義が変更された場合でも、本発明が適用可能であることは言うまでもない。

【００２８】

本発明では、図１３の状態２－Ｂを「Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間」と称するが、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間とＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間の両方が重なっている期間をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）として説明する。

またＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間とは、ある一定時間の受信動作とある一定時間の受信を行わない動作をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ周期にて繰り返す期間として説明する（図１５を参照）。なお、ＤＲＸ周期の繰り返し回数が１回というＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間も存在する。

Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間中であって、受信を行わない期間をＤＲＸ期間（ＤＲＸ　Ｐｅｒｉｏｄ）、ＤＲＸ間隔（ＤＲＸ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ）として説明する（図１５を参照）。

また、ＤＲＸ動作期間中であって、ＤＲＸ期間を除く部分については、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅとして説明する（図１５を参照）。

ＤＲＸ周期にて移動端末３がＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅで行う受信動作の例としては、下記の（１）～（８）の受信動作が考えられる。

（１）移動端末３が自分宛てのデータが存在するか否かを下りスケジューリングチャネルによって確認するデータの受信動作

（２）下りＬ１／Ｌ２制御信号のモニタ動作

（３）測定動作（周辺セル測定、自セルの測定など）

（４）ユーザデータ（Ｔｒａｆｆｉｃデータ）の受信動作

（５）上りタイミング情報（Ｔｉｍｉｎｇ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ、Ｔｉｍｉｎｇ　Ａｄｖａｎｃｅ（ＴＡ））の受信動作

（６）下りリファレンスシグナルの受信動作

（７）上りデータに対するＨＡＲＱ対応のＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の受信動作

（８）前記（１）～（７）の組み合わせ動作

ただし、（８）における（１）～（７）の組み合わせ動作は、時間的に連続でも不連続でもよい。

【００２９】

以下、ＨＡＲＱ（Ｈｙｂｒｉｄ　Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｒｅｐｅａｔ　Ｒｅｑｕｅｓｔ）について説明する。

基地局から移動端末に対する送信データにＨＡＲＱを適用する場合について説明する。

移動端末は、基地局からデータを受信すると、そのデータに対する誤り検出処理を実施する。移動端末は、基地局への応答信号として、前記誤り検出処理で誤りを検出しなかった場合Ａｃｋ信号を送信し、前記誤り検出処理で誤りを検出した場合Ｎａｃｋ信号を送信する。

基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信した場合、新たなデータを移動端末に送信することになるが、移動端末からＮａｃｋ信号を受信した場合、同じデータを移動端末に再送することになる。

移動端末から基地局に対する送信データにも、上記と同様に、ＨＡＲＱを適用することが可能である。

【００３０】

また、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間とは、ある一定時間の送信動作と、ある一定時間の送信を行わない動作をＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ周期にて繰り返す期間として説明する（図１５を参照）。なお、ＤＴＸ周期の繰り返し回数が１回というＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間も存在する。Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間中であって、送信を行わない期間をＤＴＸ期間（ＤＴＸ　Ｐｅｒｉｏｄ）、ＤＴＸ間隔（ＤＴＸ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ）として説明する（図１５を参照）。

また、ＤＴＸ動作期間中であって、ＤＴＸ期間を除く部分については、ＤＴＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅとして説明する（図１５を参照）。

【００３１】

ＤＴＸ周期にて移動端末３がＤＴＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅで行う送信動作の例としては、下記の（１）～（９）の送信動作が考えられる。

（１）下りスケジューリングに用いる情報（例えばＣＱＩ）の送信動作

（２）復調（Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）と同期検波（Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）に用いられるリファレンス信号の送信動作

（３）上りチャネルの品質測定目的のリファレンス信号（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）の送信動作

（４）上りスケジューリングリクエストの送信動作

（５）ユーザデータ（Ｔｒａｆｆｉｃデータ）の送信動作

（６）基地局による上りタイミング測定を行うための送信動作（例えば、Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ、ＣＱＩ、ＲＡＣＨの送信などが考えられる。）

（７）下りデータに対するＨＡＲＱ対応のＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信動作

（８）Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信動作

（９）前記（１）～（８）の組み合わせ動作

ただし、（９）における（１）～（８）の組み合わせ動作は、時間的に連続でも不連続でもよい。

【００３２】

上記で説明した言葉の定義が変更された場合においても、本発明は適用可能である。

例えば、ＤＴＸ周期にて移動端末３が行う送信動作として、（３）上りチャネルの品質測定目的のリファレンス信号（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）が送信されることとなった場合、あるいは、（６）基地局による上りタイミング測定を行うための送信動作として、Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌが送信されることとなった場合に、ＤＴＸ周期がＳｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ送信周期などと呼び方が変ることも考えられる。その場合であっても、本発明は適用可能である。

また、例えば、ＤＴＸ周期にて移動端末３が行う送信動作として、（１）下りスケジューリングに用いる情報（例えば、ＣＱＩ）が送信されることとなった場合、あるいは、（６）基地局による上りタイミング測定を行うための送信動作として、ＣＱＩが送信されることとなった場合に、ＤＴＸ周期がＣＱＩ送信周期などと呼び方が変ることも考えられる。その場合であっても、本発明は適用可能である。

【００３３】

また、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間、あるいは、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間またはＤＴＸ動作期間のいずれかを実施している期間を図１３の状態２－Ｂとしても適用可能である。

なお、今後の議論で、状態の数や各状態の定義が変更される可能性もあるが、状態の数や各状態の定義が変更された場合でも、本発明が適用可能であることは言うまでもない。

【００３４】

図１において、基地局制御装置１は傘下に複数の基地局２を有し、傘下にある複数の基地局２と制御データやユーザデータを送受信する。なお、基地局制御装置１はａＧＷやＲＮＣなどと称される。

基地局２は傘下に複数の移動端末３を有し、傘下にある複数の移動端末３と無線通信を実施する。即ち、基地局２には上り及び下りのスケジューラが存在し、スケジューラが基地局２と移動端末３間のデータの送受信を可能にして、個々の移動端末３及び移動体通信システム全体のスループット向上のためにスケジューリングを行っている。スケジューリングとは、上り及び下りスケジューラが各移動端末へ送信レート、送信電力（送信許可電力、送信許可最大電力）、送信タイミング、利用周波数、利用周波数の幅などを制御及び指示することをいう。

また、ＨＡＲＱ（Ｈｙｂｒｉｄ Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｒｅｐｅａｔ Ｒｅｑｕｅｓｔ）を用いたデータ（制御データ、ユーザデータ）の再送制御を行っている。なお、基地局２はＮｏｄｅＢ、Ｅ－ＵＴＲＡＮ ＮｏｄｅＢ（Ｅ－ＮｏｄｅＢ、ｅＮＢ）などと称される。

移動端末３は基地局２と無線通信を実施する。移動端末３は移動局、ＵＥ（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ）、ＭＳ（Ｍｏｂｉｌｅ Ｓｔａｔｉｏｎ）などと称される。

【００３５】

ここで、基地局２と移動端末３が通信するトランスポートチャネルについて説明する。

ＢＣＨ（Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、基地局２が傘下の移動端末３に報知情報を送信するチャネルである。

ＤＬ－ＳＣＨ（Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、基地局２が傘下の移動端末３に制御データ及びユーザデータを送信する共有チャネル（Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）である。

【００３６】

ＰＣＨ（Ｐａｇｉｎｇ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、基地局２がネットワークにより設定された移動端末３のＤＲＸ周期（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）のＤＲＸ周期とは異なる周期）による移動端末３の不連続な受信（間欠受信）をサポートするチャネルである。

ＵＬ－ＳＣＨ（Ｕｐｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、移動端末３が基地局２に制御データ及びユーザデータを送信する共有チャネルである。

ＲＡＣＨ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、移動端末３から基地局２にランダムに送信されるチャネルである。

なお、複数の基地局２が互いにデータを通信することが検討されている。

【００３７】

図２はこの発明の実施の形態１による移動体通信システムの移動端末を示す構成図である。

プロトコル処理部１１は基地局２又は基地局制御装置１宛ての制御データを送信データバッファ部１３に出力するとともに、基地局２から送信された制御データを収集し、その制御データを用いてプロトコル処理などを実施する。

アプリケーション部１２はユーザデータを送信データバッファ部１３に出力するとともに、基地局２から送信されたユーザデータを収集し、そのユーザデータをユーザが用いる形に変換する処理を実施する。

【００３８】

送信データバッファ部１３はプロトコル処理部１１から出力された制御データ及びアプリケーション部１２から出力されたユーザデータを一時的に格納するとともに、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０により生成されたＳｌｅｅｐ要求信号を制御データとして一時的に格納するメモリなどである。

エンコーダ部１４は送信データバッファ部１３に格納されている制御データ及びユーザデータに対する誤り訂正処理などのエンコード処理を実施する。

なお、エンコーダ部１４が送信データバッファ部１３に格納されている制御データ及びユーザデータに対するエンコード処理を実施せず、その制御データ及びユーザデータを変調部１５に出力するようにしてもよい。

【００３９】

変調部１５はエンコーダ部１４から出力された制御データ及びユーザデータを変調し、変調後の制御データ及びユーザデータをアンテナ１６に出力する処理を実施する。

アンテナ１６は変調部１５による変調後のデータを無線信号として基地局２に送信するとともに、基地局２から送信された無線信号を受信し、その無線信号を復調部１７に出力する。

【００４０】

復調部１７はアンテナ１６から出力された無線信号に対する復調処理を実施して、復調

後の制御データ及びユーザデータをデコーダ部１８に出力する処理を実施する。
デコーダ部１８は復調部１７による復調後の制御データ及びユーザデータに対する誤り訂正などのデコード処理を実施して、デコード後の制御データをプロトコル処理部１１、ＤＴＸ周期保存部２１及びＤＲＸ周期保存部２２に出力し、デコード後のユーザデータをアプリケーション部１２に出力する処理を実施する。

【００４１】

即ち、デコーダ部１８は、デコード後の制御データのうち、データの一時的な受信停止期間であるＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを示す基地局２による判定結果をプロトコル処理部１１に出力し、基地局２により設定されたＤＴＸ周期を示すＤＴＸ周期情報（供給停止周期情報）をＤＴＸ周期保存部２１に出力し、基地局２により設定されたＤＲＸ周期を示すＤＲＸ周期情報（供給停止周期情報）をＤＲＸ周期保存部２２に出力する。
ただし、デコーダ部１８が復調部１７による復調後の制御データ及びユーザデータに対するデコード処理を実施せず、その制御データ及びユーザデータをプロトコル処理部１１やアプリケーション部１２等に出力するようにしてもよい。
なお、アンテナ１６、復調部１７、デコーダ部１８及びプロトコル処理部１１から基地局２による判定結果受信手段が構成されている。

【００４２】

ＤＴＸ判定部１９は例えば送信データバッファ部１３に基地局２に送信するデータが格納されているか否かを確認し、基地局２に送信するデータが格納されていなければ、データの一時的な送信停止期間であるＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行う。なお、ＤＴＸ判定部１９は移行判定手段を構成している。
Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０はＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示す場合、プロトコル処理部１１の指示の下、Ｓｌｅｅｐ要求信号を生成し、そのＳｌｅｅｐ要求信号を制御データとして送信データバッファ部１３に出力する処理を実施する。

【００４３】

ＤＴＸ周期保存部２１はデコーダ部１８によりデコードされた制御データのうち、基地局２により設定されたＤＴＸ周期を示すＤＴＸ周期情報（供給停止周期情報）を保存するメモリなどである。
ＤＲＸ周期保存部２２はデコーダ部１８によりデコードされた制御データのうち、基地局２により設定されたＤＲＸ周期を示すＤＲＸ周期情報（供給停止周期情報）を保存するメモリなどである。
なお、ＤＴＸ判定部１９は、送信データバッファ部１３の中に含まれてもよい。また、ＤＴＸ判定部１９、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０、ＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２はそれぞれ、プロトコル処理部１１の中に含まれてもよい。

【００４４】

制御部２３は移動端末３を構成している全ての処理部の制御を実施する。例えば、制御部２３はＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示し、かつ、プロトコル処理部１１がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨を示す基地局２の判定結果を取得すると、ＤＴＸ周期保存部２１に保存されているＤＴＸ周期情報及びＤＲＸ周期保存部２２に保存されているＤＲＸ周期情報にしたがってデータの送信処理部（例えば、エンコーダ部１４、変調部１５）及び受信処理部（例えば、復調部１７、デコーダ部１８）に対する電源の供給を一時的に停止する処理を実施する。
なお、ＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２及び制御部２３から電源供給停止手段が構成されている。

【００４５】

ここでは、制御部２３が送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止するものについて示したが、プロトコル処理部１１が送信処理部及び受信処理部に対する

電源の供給を一時的に停止するようにしてもよい。
この実施の形態１では、制御部２３がエンコーダ部１４、変調部１５、復調部１７及びデコーダ部１８に対する電源の供給を一時的に停止するものについて説明するが、電源の供給を停止する対象は一例に過ぎず、例えば、プロトコル処理部１１、アプリケーション部１２、送信データバッファ部１３、ＤＴＸ判定部１９、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０、ＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２などに対する電源の供給を一時的に停止するようにしてもよい。

【００４６】

図３はこの発明の実施の形態１による移動体通信システムの基地局を示す構成図である。

ａＧＷ通信部３１は基地局制御装置１とデータの送受信を実施し、基地局制御装置１から送信されたユーザデータ及び制御データを送信データバッファ部３４に出力する処理を実施する。
他基地局通信部３２は他の基地局２とデータの送受信を実施し、他の基地局２から送信されたユーザデータ及び制御データを送信データバッファ部３４に出力する処理を実施する。
プロトコル処理部３３はａＧＷ通信部３１及び他基地局通信部３２と情報の受け渡しを行うほか、移動端末３宛ての制御データを送信データバッファ部３４に出力するとともに、移動端末３から送信された制御データを収集し、その制御データを用いてプロトコル処理などを実施する。

【００４７】

送信データバッファ部３４はプロトコル処理部３３から出力された制御データや、ａＧＷ通信部３１及び他基地局通信部３２から出力されたユーザデータを一時的に格納するメモリなどである。
エンコーダ部３５は送信データバッファ部３４に格納されている制御データ及びユーザデータに対する誤り訂正処理などのエンコード処理を実施する。
なお、エンコーダ部３５が送信データバッファ部３４に格納されている制御データ及びユーザデータに対するエンコード処理を実施せず、その制御データ及びユーザデータを変調部３６に出力するようにしてもよい。

【００４８】

変調部３６はエンコーダ部３５から出力された制御データ及びユーザデータを変調し、変調後の制御データ及びユーザデータをアンテナ３７に出力する処理を実施する。
アンテナ３７は変調部３６による変調後のデータを無線信号として移動端末３に送信するとともに、移動端末３から送信された無線信号を受信し、その無線信号を復調部３８に出力する。

【００４９】

復調部３８はアンテナ３７から出力された無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ及びユーザデータをデコーダ部３９に出力する処理を実施する。
デコーダ部３９は復調部３８による復調後の制御データ及びユーザデータに対する誤り訂正などのデコード処理を実施して、デコード後の制御データをａＧＷ通信部３１、他基地局通信部３２、プロトコル処理部３３、Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０、下りスケジューラ部４２及び上りスケジューラ部４３に出力し、デコード後のユーザデータをａＧＷ通信部３１及び他基地局通信部３２に出力する処理を実施する。
ただし、デコーダ部３９が復調部３８による復調後の制御データ及びユーザデータに対するデコード処理を実施せず、その制御データ及びユーザデータをプロトコル処理部３３やａＧＷ通信部３１等に出力するようにしてもよい。

【００５０】

Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０はデコーダ部３９から出力された制御データの中にＳｌｅｅｐ要求信号が含まれているか否かを判定し、その判定結果をプロトコル処理部３３に出力する。

なお、プロトコル処理部３３は、Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０の判定結果がＳｌｅｅｐ要求信号が含まれている旨を示す場合、例えば、送信データバッファ部３４に移動端末３に送信するデータが格納されているか否かを確認し、移動端末３に送信するデータが格納されていなければ、移動端末３がデータの一時的な受信停止期間であるＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行う。

ここでは、プロトコル処理部３３が、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行可能か否かを判定しているが、この判定は基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行可能か否かを判定することと等価である。

プロトコル処理部３３は、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行うと、その判定結果を制御データとして送信データバッファ部３４に出力する。

【００５１】

ＱｏＳ保存部４１は基地局２と傘下の移動端末３が送受信を実施しているサービスの品質情報であるＱｏＳを保存するメモリなどである。

下りスケジューラ部４２はプロトコル処理部３３の指示の下、基地局２の傘下の移動端末３に対する下りのスケジューリングを実施する。

上りスケジューラ部４３はプロトコル処理部３３の指示の下、基地局２の傘下の移動端末３に対する上りのスケジューリングを実施する。

制御部４４は基地局２を構成している全ての処理部の制御を実施する。

図４はこの発明の実施の形態１による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。

【００５２】

次に動作について説明する。

移動端末３のＤＴＸ判定部１９は、移動端末３の状態が図１３の状態２「Ａｃｔｉｖｅ（広義）」にある場合、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを判定する（ステップＳＴ１）。

即ち、ＤＴＸ判定部１９は、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かを判定する。

【００５３】

ここで、ＤＴＸ動作の一例としては、移動端末３が上りユーザデータや下りのスケジューリングに用いる情報（例えば、ＣＱＩ）と、パイロット信号（上りデータの同期検波補償、上りデータの位相補償などに用いる信号）と、上りチャネルの品質測定目的のリファレンス信号（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）を送信しない動作（ＤＴＸ：Ｄｉｓｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ　Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）のことである。

あるいは、ＤＴＸ動作を次の（１）～（８）の期間及びそれらの組み合わせの動作としてもよい。

（１）下りのスケジューリングに用いる情報（ＣＱＩなど）を送信しない
（２）パイロット信号を送信しない
（３）上りチャネルの品質測定目的のリファレンス信号（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）を送信しない
（４）上りスケジューリングリクエストを送信しない
（５）上りユーザデータを送信しない
（６）基地局による上りタイミング測定を行うための送信をしない
（７）下りデータに対するＨＡＲＱ対応のＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信しない
（８）Ｌ１／Ｌ２制御信号を送信しない

【００５４】

ＤＴＸ判定部１９におけるＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定は、例えば、送信データバッファ部１３内のデータの有無を確認することにより行う。

具体的には、送信データバッファ部１３内にデータが無い場合はＤＴＸ動作を行うことが可能であると判断し、データが有る場合はＤＴＸ動作を行うことが不可能であると判断

する。
ＤＴＸ判定部１９は、ＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定結果をプロトコル処理部１１に出力する。
【００５５】
移動端末３のＳｌｅｅｐ要求信号生成部２０は、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＤＴＸ動作を行うことが可能である旨を示す場合、即ち、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示す場合、プロトコル処理部１１の指示の下、Ｓｌｅｅｐ要求信号を生成し、そのＳｌｅｅｐ要求信号を制御データとして送信データバッファ部１３に出力する。
【００５６】
ここで、Ｓｌｅｅｐ要求信号は、以下の（１）～（５）の意味の全てを有する信号、あるいは、（１）～（５）の何れかの意味、また、その組み合わせを有する信号である。
（１）移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間を開始することを意味する
（２）移動端末３の送信データバッファ部１３内に送信するデータが無い、あるいは、早急に送信するデータが無いことを意味する
（３）図１３の状態２「Ａｃｔｉｖｅ（広義）」中のＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を合せることを基地局２に要求することを意味する
（４）Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間中（図１３の状態２－Ｂ）への遷移を要求することを意味する
（５）Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間の開始を要求することを意味する
なお、Ｓｌｅｅｐ要求信号は、上記の（１）～（５）の意味の全て、あるいは、組み合わせ、あるいは（１）～（５）の何れかの意味を基地局２に通知、伝搬する信号としてもよい。
【００５７】
移動端末３のエンコーダ部１４は、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０が制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）を送信データバッファ部１３に格納すると、送信データバッファ部１３に格納されている制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）に対するエンコード処理を実施する。
移動端末３の変調部１５は、エンコーダ部１４がエンコード処理を実施すると、エンコード処理後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）を変調し、変調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）をアンテナ１６に出力する。
【００５８】
移動端末３のアンテナ１６は、変調部１５による変調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）を無線信号として基地局２に送信する（ステップＳＴ２）。
ここでは、移動端末３が制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）を無線信号として基地局２に送信するものについて示したが、Ｓｌｅｅｐ要求信号の通知方法としては、物理チャネルにマッピングする方法のほか、ＭＡＣシグナリングとして、ＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などがある。
【００５９】
基地局２のアンテナ３７は、移動端末３から送信された無線信号を受信すると、その無線信号を復調部３８に出力する（ステップＳＴ３）。
基地局２の復調部３８は、アンテナ３７から無線信号を受けると、その無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）をデコーダ部３９に出力する。
基地局２のデコーダ部３９は、復調部３８による復調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）に対するデコード処理を実施して、デコード後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ要求信号）をプロトコル処理部３３及びＳｌｅｅｐ要求信号判定部４０に出力する。
【００６０】
基地局２のＳｌｅｅｐ要求信号判定部４０は、デコーダ部３９から制御データを受けると、その制御データの中にＳｌｅｅｐ要求信号が含まれているか否かを判定し、その判定

結果をプロトコル処理部３３に出力する。
基地局２のプロトコル処理部３３は、Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０からＳｌｅｅｐ要求信号が含まれている旨を示す判定結果を受けると、現在、移動端末３がＤＲＸ動作を実施しているか否かを判定し（ステップＳＴ４）、現在、移動端末３がＤＲＸ動作を実施している場合には、ステップＳＴ６の処理に移行する。あるいは、ステップＳＴ４にて、現在、移動端末３がＤＲＸ動作期間中であるか否かを判定してもよい。なお、ステップＳＴ４の処理はオプションであり、必須の処理ではない。
【００６１】
基地局２のプロトコル処理部３３は、現在、移動端末３がＤＲＸ動作を実施していない場合、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であるか否かを判定する（ステップＳＴ５）。ここでは、プロトコル処理部３３が判定処理を実施するようにしているが、下りスケジューラ部４２又は上りスケジューラ部４３が判定処理を実施するようにしてもよい。あるいは、ステップＳＴ５にて、移動端末３がＤＲＸ動作期間へ移行可能であるか否かを判定してもよい。
【００６２】
Ａｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作とは、移動端末３が一定期間、制御データ及びユーザデータの受信を行わないことを意味する。
さらに詳細には、指定されたＤＲＸ周期で、指定されたモニタ信号を受信し、自分宛てのデータが存在した場合には引き続き受信動作を実施し、自分宛てのデータが存在しない場合には受信を休止することを意味する。
あるいは、指定されたタイマーで、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作期間の動作から通常の受信動作へ復旧することも考えられる。
プロトコル処理部３３におけるステップＳＴ５の処理内容の詳細は、図５のフローチャートを参照して後述する。
このステップＳＴ５にてＤＲＸ動作を行うことが不可能であると判断した場合、タイマーなどを用いて一定時間毎にステップＳＴ５の判断を繰り返してもよい。
【００６３】
基地局２のプロトコル処理部３３は、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であると判定すると、基地局２の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる（ステップＳＴ６）。
プロトコル処理部３３は、上記のようにして、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定を行うと、即ち、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能であるか否かの判定を行うと、その判定結果を制御データとして送信データバッファ部３４に出力する。
【００６４】
基地局２のエンコーダ部３５は、プロトコル処理部３３が制御データ（判定結果）を送信データバッファ部３４に格納すると、送信データバッファ部３４に格納されている制御データ（判定結果）に対するエンコード処理を実施する。
基地局２の変調部３６は、エンコーダ部３５がエンコード処理を実施すると、エンコード処理後の制御データ（判定結果）を変調し、変調後の制御データ（判定結果）をアンテナ３７に出力する。
【００６５】
基地局２のアンテナ３７は、変調部３６による変調後の制御データ（判定結果）を無線信号（判定結果信号（情報）、遷移通知信号（情報）、移行通知信号（情報））として移動端末３に送信する（ステップＳＴ７）。
ここでは、ステップＳＴ７の処理をステップＳＴ６の処理を実施した後に実施するものについて示したが、ステップＳＴ７の処理をステップＳＴ６の処理と同時に実施してもよいし、ステップＳＴ６の処理を実施する前に実施してもよい。
【００６６】
また、ここでは、基地局２が制御データ（判定結果）を無線信号として移動端末３に送

信するものについて示したが、判定結果の通知方法としては、物理チャネルにマッピングする方法のほか、ＭＡＣシグナリングとして、ＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などがある。

【００６７】

なお、ステップＳＴ２の処理において、基地局２から移動端末３への応答信号（ＡＣＫ信号／ＮＡＣＫ信号）が存在するチャネル（トランスポートチャネル、物理チャネル）を用いて、Ｓｌｅｅｐ要求信号が送信された場合、即ち、Ｓｌｅｅｐ要求信号がＨＡＲＱによる高速再送制御のサポートがあるチャネル（トランスポートチャネル、物理チャネル）を用いて、移動端末３から基地局２に送信された場合、その応答信号（ＡＣＫ信号／ＮＡＣＫ信号）と制御データ（判定結果）を合わせて送信するようにしてもよい。

この場合、別のチャネル（例えば、ＤＬ－ＳＣＨ）を用いて、制御データ（判定結果）を送信する場合と比較して、更なる下りスケジューリングが不要であるという点や、少ない遅延（Ｄｅｌａｙ）で制御データ（判定結果）を通知できる点で有利である。

【００６８】

移動端末３のアンテナ１６は、基地局２から送信された無線信号を受信すると、その無線信号を復調部１７に出力する（ステップＳＴ８）。

移動端末３の復調部１７は、アンテナ１６から無線信号を受けると、その無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ（判定結果）をデコーダ部１８に出力する。

移動端末３のデコーダ部１８は、復調部１７による復調後の制御データ（判定結果）に対するデコード処理を実施して、デコード後の制御データ（判定結果）をプロトコル処理部１１に出力する。

【００６９】

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させるか否かを判定する（ステップＳＴ９）。

移動端末３の制御部２３は、ステップＳＴ１の処理において、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示し、かつ、プロトコル処理部１１がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨を示す基地局２の制御データ（判定結果）を取得すると、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる旨の判断を実施して、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる（ステップＳＴ１０）。

【００７０】

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させると、ＤＲＸ動作とＤＴＸ動作を行う（ステップＳＴ１１）。

即ち、制御部２３は、ＤＴＸ周期保存部２１に保存されているＤＴＸ周期情報が示す周期に従って、データの送信処理部（例えば、エンコーダ部１４、変調部１５）に対する電源の供給を一時的に停止する。

また、ＤＲＸ周期保存部２２に保存されているＤＲＸ周期情報が示す周期に従って、データの受信処理部（例えば、復調部１７、デコーダ部１８）に対する電源の供給を一時的に停止する。

またはＤＴＸ周期情報に従って、電源の供給を一時的に停止できる期間とＤＲＸ周期情報に従って電源の供給を一時的に停止できる期間が重なる期間において、送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止するようにしてもよい。

ここでは、制御部２３がエンコーダ部１４、変調部１５、復調部１７及びデコーダ部１８に対する電源の供給を一時的に停止するものについて示しているが、電源の供給を停止する対象は一例に過ぎず、例えば、プロトコル処理部１１、アプリケーション部１２、送信データバッファ部１３、ＤＴＸ判定部１９、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０、ＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２などに対する電源の供給を一時的に停止するように

してもよい。

【００７１】

移動端末３の制御部２３は、ステップＳＴ１の処理において、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示していても、プロトコル処理部１１がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが不可能である旨を示す基地局２の制御データ（判定結果）を取得すると（あるいは、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行するという判定結果を取得しなかった場合）、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）には遷移させず、ＤＴＸ動作のみを行う（ステップＳＴ１２）。

即ち、制御部２３は、データの受信処理部（例えば、復調部１７、デコーダ部１８）に対する電源の供給を停止せずに、ＤＴＸ周期保存部２１に保存されているＤＴＸ周期情報が示す周期に従って、データの送信処理部（例えば、エンコーダ部１４、変調部１５）に対する電源の供給を一時的に停止する。

または受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止することができないので、送信処理部に対する電源の供給を一時的に停止する処理を行わなくてもよい。

【００７２】

以下、プロトコル処理部３３におけるステップＳＴ５の処理内容を詳細に説明する。

図５はプロトコル処理部３３におけるステップＳＴ５の処理内容を示すフローチャートである。

基地局２のプロトコル処理部３３は、送信データバッファ部３４内に傘下の移動端末３の送信待ちデータが格納されているか否かを確認する（ステップＳＴ２１）。

ここでは、プロトコル処理部３３がデータの有無を確認するものについて示しているが、下りスケジューラ部４２又は上りスケジューラ部４３がプロトコル処理部３３を通じてデータの有無を確認するようにしてもよいし、直接、送信データバッファ部３４内のデータの有無を確認するようにしてもよい。

【００７３】

また、基地局２のプロトコル処理部３３は、ＱｏＳ保存部４１に保存されているサービスのＱｏＳ、即ち、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を送信してきた移動端末３と基地局２が送受信を実施しているサービスのＱｏＳを確認する（ステップＳＴ２２）。

ここでは、プロトコル処理部３３がサービスのＱｏＳを確認するものについて示したが、下りスケジューラ部４２又は上りスケジューラ部４３がプロトコル処理部３３を通じてサービスのＱｏＳを確認するようにしてもよいし、直接、ＱｏＳ保存部４１に保存されているサービスのＱｏＳを確認するようにしてもよい。

【００７４】

また、基地局２のプロトコル処理部３３は、下りスケジューラ部４２が把握している傘下の移動端末３の下りスケジューリングに用いる情報（例えば、ＣＱＩなど）を確認する（ステップＳＴ２３）。

ここでは、プロトコル処理部３３が移動端末３の下りスケジューリングに用いる情報を確認するものについて示したが、上りスケジューラ部４３がプロトコル処理部３３を通じて下りスケジューリングに用いる情報を確認するようにしてもよいし、直接、下りスケジューラ部４２が把握している下りスケジューリングに用いる情報を確認するようにしてもよい。

【００７５】

さらに、基地局２のプロトコル処理部３３は、下りスケジューラ部４２におけるスケジューリングの負荷を確認する（ステップＳＴ２４）。

ここでは、プロトコル処理部３３が下りスケジューラ部４２の負荷を確認するものについて示したが、上りスケジューラ部４３がプロトコル処理部３３を通じて下りスケジューラ部４２の負荷を確認するようにしてもよいし、直接、下りスケジューラ部４２の負荷を確認するようにしてもよい。

なお、ステップＳＴ２１～ＳＴ２４の処理は同時であってもよいし、任意の順番で実施

するようにしてもよい。また、全てのステップの処理を実施しなくてもよい。

【００７６】

基地局２のプロトコル処理部３３は、ステップＳＴ２１～ＳＴ２４で確認した情報に基づいて、該当の移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が可能であるか否かを判定する（ステップＳＴ２５）。

以下、プロトコル処理部３３におけるステップＳＴ２５の判定処理の具体例について説明する。

【００７７】

プロトコル処理部３３は、ステップＳＴ２１において、送信データバッファ部３４内に「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を送信してきた移動端末３の送信待ちデータが格納されていることを確認した場合には、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が不可能であると判断する。

送信データバッファ部３４内に「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を送信してきた移動端末３の送信待ちデータが格納されているとき、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が可能であると判断すると、ＤＲＸ動作期間中、該当の移動端末３が送信データバッファ部３４に格納されているデータの受信動作を行うことが不可能になるからである。

【００７８】

また、プロトコル処理部３３は、ステップＳＴ２２において確認したＱｏＳ保存部４１に保存されているサービスのＱｏＳ、即ち、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を送信してきた移動端末３と基地局２が送受信を実施しているサービスのＱｏＳが、リアルタイム性への要求が高い場合には、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が不可能であると判断する。

サービスのＱｏＳが、リアルタイム性への要求が高いとき、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が可能であると判断すると、ＤＲＸ動作期間中、例えば、基地局制御装置１からリアルタイム性への要求が高いユーザデータが送信されてきても、そのユーザデータを移動端末３に送信することが不可能になり、要求のＱｏＳを満足することができなくなるからである。

【００７９】

また、プロトコル処理部３３は、ステップＳＴ２３において確認した傘下の移動端末３の下りスケジューリングに用いる情報（例えば、ＣＱＩなど）が悪い品質を示す場合には、仮に、送信データバッファ部３４に該当の移動端末３に対する送信待ちデータが存在していても、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が可能であると判断する。

ＣＱＩ値が悪い品質を示す場合、該当の移動端末３にデータを高速に送信しても受信エラーになる可能性が高いため、該当の移動端末３にデータを送信するよりも、該当の移動端末３の低消費電力を実現しつつ、ＣＱＩ値がよい品質を示す別の移動端末３に対して無線資源を割り当てることの方が、移動体通信システム全体としてのスループットを高めることができるからである。

【００８０】

また、プロトコル処理部３３は、ステップＳＴ２４において確認した下りスケジューリングの負荷が高い場合には、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を送信してきた移動端末３のＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が不可能であると判断する。

移動端末３に対してＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作を実現させるということは、下りスケジューラ部４２にとっては該当の移動端末３が自分宛てのデータが存在するか否かを確認するモニタ信号のＤＲＸ周期毎のリソースを確保する必要である点、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作を行っている移動端末３に対して送信が不可能である点、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作期間への遷移が可能であるか否かを判断する必要がある点などにおいて、通常の受信動作と比較して負荷が高くなる。よって、スケジューリング負荷的に下りスケジューラ部４２におけるＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作がサポート不可能となる場合が存在するからである。

【００８１】

ここでは、プロトコル処理部３３がＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作が可能である

か否かを判定するものについて示したが、プロトコル処理部３３の代わりに、下りスケジューラ部４２又は上りスケジューラ部４３の何れか一方、または、下りスケジューラ部４２と上りスケジューラ部４３が合同で判定するようにしてもよい。

また、判定に用いる情報は、ステップＳＴ２１～ＳＴ２４で確認する情報以外であってもよいし、ステップＳＴ２１～ＳＴ２４で確認する情報の全てを用いなくてもよい。

【００８２】

以上で明らかなように、この実施の形態１によれば、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを判定し、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である場合、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行えば、移動端末３のデータの送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止するように構成したので、移動端末３の低消費電力化を効率的に実現することができるなどの効果を奏する。

【００８３】

即ち、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＴＸ動作を実施していない場合（送信動作を実施している場合）、移動端末３の送信処理部（無線通信にのみ利用する部分）の電源がＯＮされているため、ＤＲＸ動作を行っても効果的な低消費電力化を実現することができない。

しかし、移動端末３のみが知ることが出来る情報（例えば、移動端末３の送信データバッファ部１３内のデータの有無）に基づいて生成される「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を基地局２に通知することにより、基地局２がより積極的にＤＴＸ動作に合せてＤＲＸ動作を同時に行うことができる。

これにより、移動端末３の低消費電力化を一層効果的に実現することが可能になる。その結果、移動端末３の待ち受け時間や連続通話時間などを長くすることができる。

【００８４】

なお、この実施の形態１では、移動端末３が「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を基地局２に送信するものについて示したが、移動端末３がＳｌｅｅｐ要求を行わないとき、移動端末３が「Ｓｌｅｅｐ不要求信号」を基地局２に送信するようにしてもよい。

以下、図１６を用いて、「Ｓｌｅｅｐ不要求信号」を用いた場合の動作例について説明する。

図４とステップの番号が同じ箇所は、図４で説明した同様の処理を行うものとして、ここでは説明を省略する。

【００８５】

移動端末及び基地局において、図１３の状態２－Ａ「Ａｃｔｉｖｅ（狭義）」にある場合を考える（ステップＳＴ１６０１）。

移動端末３のＤＴＸ判定部１９は、移動端末３の状態が図１３の状態２「Ａｃｔｉｖｅ（狭義）」にある場合、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを判定する（ステップＳＴ１６０２）。

即ち、ＤＴＸ判定部１９は、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かを判定する。

【００８６】

ここで、ＤＴＸ動作の一例としては、移動端末３が上りユーザデータや下りのスケジューリングに用いる情報（例えば、ＣＱＩ）と、パイロット信号（上りデータの同期検波補償、上りデータの位相補償などに用いる信号）と、上りチャネルの品質測定目的のリファレンス信号（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）を送信しない動作（ＤＴＸ：Ｄｉｓｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ　Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）として説明する。

ＤＴＸ判定部１９におけるＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定は、例えば、送信データバッファ部１３内のデータの有無を確認することにより行う。

具体的には、送信データバッファ部１３内にデータが無い場合はＤＴＸ動作を行うことが可能であると判断し、データが有る場合はＤＴＸ動作を行うことが不可能であると判断する。

ＤＴＸ判定部１９は、ＤＴＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定結果をプロトコル処理部１１に出力する。

【００８７】

移動端末３のＳｌｅｅｐ要求信号生成部２０は、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＤＴＸ動作を行うことが不可能である旨を示す場合、即ち、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが不可能である旨を示す場合、プロトコル処理部１１の指示の下、Ｓｌｅｅｐ不要求信号を生成し、そのＳｌｅｅｐ不要求信号を制御データとして、送信データバッファ部１３に出力する。

【００８８】

ここで、Ｓｌｅｅｐ不要求信号は、例えば、以下の（１）～（６）の意味の全てを有する信号、あるいは、（１）～（６）の何れかの意味、また、その組み合わせを有する信号である。

（１）移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間を終了することを意味する

（２）移動端末３の送信データバッファ部１３内に送信するデータが有る、あるいは、早急に送信するデータが有ることを意味する

（３）送信データバッファ部１３内のデータ量を通知する

（４）上りリソース割り当て（スケジューリング）を要求する

（５）Ａｃｔｉｖｅ状態の継続を要求する

（６）Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間の終了を要求することを意味する

なお、Ｓｌｅｅｐ不要求信号は、上記の（１）～（６）の意味の全て、あるいは、組み合わせ、あるいは（１）～（６）の何れかの意味を基地局２に通知、伝搬する信号としてもよい。

【００８９】

移動端末３のエンコーダ部１４は、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０が制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）を送信データバッファ部１３に格納すると、送信データバッファ部１３に格納されている制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）に対するエンコード処理を実施する。

移動端末３の変調部１５は、エンコーダ部１４がエンコード処理を実施すると、エンコード処理後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）を変調し、変調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）をアンテナ１６に出力する。

移動端末３のアンテナ１６は、変調部１５による変調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）を無線信号として基地局２に送信する（ステップＳＴ１６０３）。

【００９０】

ここでは、移動端末３が制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）を無線信号として基地局２に送信するものについて示したが、Ｓｌｅｅｐ不要求信号の通知方法としては、物理チャネルにマッピングする方法のほか、ＭＡＣシグナリングとして、ＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などがある。

【００９１】

基地局２のアンテナ３７は、移動端末３から送信された無線信号を受信すると、その無線信号を復調部３８に出力する。

基地局２の復調部３８は、アンテナ３７から無線信号を受けると、その無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）をデコーダ部３９に出力する。

基地局２のデコーダ部３９は、復調部３８による復調後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）に対するデコード処理を実施して、デコード後の制御データ（Ｓｌｅｅｐ不要求信号）をプロトコル処理部３３及びＳｌｅｅｐ要求信号判定部４０に出力する。

【００９２】

基地局２のＳｌｅｅｐ要求信号判定部４０は、デコーダ部３９から制御データを受けると、その制御データの中にＳｌｅｅｐ不要求信号が含まれているか否かを判定し、その判定結果をプロトコル処理部３３に出力する（ステップＳＴ１６０４）。

基地局２のプロトコル処理部３３は、Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０からＳｌｅｅｐ不要求信号が含まれている旨を示す判定結果を受けると、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作を開始できない判断し、ステップ１６０１の処理に戻る。

一方、基地局２のプロトコル処理部３３は、Ｓｌｅｅｐ要求信号判定部４０からＳｌｅｅｐ不要求信号が含まれている旨を示す判定結果を受信しなかった場合には、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であるか否かを判定する（ステップＳＴ５）。

【００９３】

このステップＳＴ５にてＤＲＸ動作を行うことが不可能であると判断した場合、タイマーなどを用いて、一定時間毎にステップＳＴ１６０４とステップＳＴ５の判断を繰り返し実施してもよい。

ステップＳＴ１６０４とステップＳＴ５は任意の順番でもよい。

ステップＳＴ５にてＤＲＸ動作を行うことが可能であると判断した場合、ステップＳＴ６、ステップＳＴ７の処理を行う。

【００９４】

移動端末３の復調部１７は、アンテナ１６から無線信号を受けると、その無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ（判定結果）をデコーダ部１８に出力する。

移動端末３のデコーダ部１８は、復調部１７による復調後の制御データ（判定結果）に対するデコード処理を実施して、デコード後の制御データ（判定結果）をプロトコル処理部１１に出力する。

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移の通知を受信したか否かを判定する（ステップＳＴ１６０５）。

ステップＳＴ１６０５にて、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間への遷移の通知を受信したと判定した場合、ステップＳＴ１０、ステップＳＴ１１の処理を行う。

一方、ステップＳＴ１６０５にて、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間への遷移の通知を受信したと判定しなかった場合、ステップＳＴ１２の処理を行う。

【００９５】

また、この実施の形態１では、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを示す判定結果を移動端末３に送信するものについて示したが、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行うと、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移指示を移動端末３に送信し、移動端末３が基地局２の遷移指示にしたがってＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移するようにしてもよい。

【００９６】

実施の形態２．

図６はこの発明の実施の形態２による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。以下、移動体通信システムの処理内容を説明する。

基地局２のプロトコル処理部３３は、上記実施の形態１と同様にして、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であると判定すると、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作を行う際、移動端末３の消費電力を削減するために最適なＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作に用いるＤＲＸ周期と、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＴＸ動作に用いるＤＴＸ周期を決定する（ステップＳＴ３１）。

【００９７】

ここで、最適なＤＲＸ周期とＤＴＸ周期とは、移動端末３の送信処理部及び受信処理部（無線通信にのみ利用する部分）の電源をＯＦＦすることが可能な期間を出来る限り長く（最適な時間の範囲で長く）する周期のことである。

具体例として、最適なＤＲＸ周期とＤＴＸ周期としては、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を等しい周期に決定する場合や、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を逞倍の周期に決定して、ＤＲＸ周

期とＤＴＸ周期を協調させる場合などが考えられる。更に、別の例としては、ＤＲＸ期間とＤＴＸ期間を等しい期間に決定する場合や、ＤＲＸ期間とＤＴＸ期間を逞倍の期間に決定して、ＤＲＸ期間とＤＴＸ期間を協調させる場合などが考えられる。

以下、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を等しい周期等に決定する場合について詳細に説明するが、同様の方法で、ＤＲＸ期間とＤＴＸ期間を等しい周期等に決定することも可能である。

以下、図７を用いて、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を出来る限り長くする方法の具体例について説明する。

【００９８】

図７において、送信動作が実行されていない期間と受信動作が実行されていない期間が重なる部分が、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間となる。

図７のパターン１は、図６のステップＳＴ３１において、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定していない場合の一例を示している（実施の形態１に相当する）。

【００９９】

図７のパターン２は、図６のステップＳＴ３１において、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を出来る限り長くするために、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定する場合の一例を示している。

パターン２において決定するＤＴＸ周期とＤＲＸ周期としては、次の（１）～（３）のようなものが考えられる。

（１）ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を等しくする

（２）ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期の倍数にする（ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を逞倍の周期）

（３）ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期の約数とする（ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を逞倍の周期）

【０１００】

図７のパターン３は、図６のステップＳＴ３１において、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を出来る限り長くするために、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定するとともに、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期（Ｓｔａｒｔｉｎｇ　Ｐｏｉｎｔ）を同時に決定する場合の一例を示している。前記始期を調整させることも、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を協調させることに含まれると考える。

このときのＤＴＸ周期の始期とＤＲＸ周期の始期を合わせるとは、時間的に完全に一致させる場合のみではなく、ある一定のオフセットが存在してもよい。

オフセットには、上りリンクと下りリンクのタイミングオフセット、さらには、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ期間に必要な時間と、ＤＴＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ期間に必要な時間が異なる場合に生じるオフセットなどが考えられる。

【０１０１】

パターン３は、パターン２と比較して、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を長くすることができる。

図１７のパターン４は、図６のステップＳＴ３１において、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を出来る限り長くするために、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期（Ｓｔａｒｔｉｎｇ　Ｐｏｉｎｔ）を合わせる場合の一例を示している。前記始期を調整させることも、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を協調させることに含まれると考える。

ＤＴＸ周期あるいはＤＲＸ周期が１回のみ繰り返される場合などにおいては、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定しても１回のみの利用であるので、あまり意味はない。

【０１０２】

パターン４を用いて、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期を合わせた場合、ＤＴＸ周期あるいはＤＲＸ周期が１回のみ繰り返される場合などにおいては、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を長くすることができる。

このときのＤＴＸ周期の始期とＤＲＸ周期の始期を合わせるとは、時間的に完全に一致させる場合のみではなく、ある一定のオフセットが存在してもよい。

オフセットには、上りリンクと下りリンクのタイミングオフセット、さらには、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ期間に必要な時間と、ＤＴＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ期間に必要な時間が異なる場合に生じるオフセットなどが考えられる。

【０１０３】

なお、基地局２のプロトコル処理部３３がＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定する際、図５のステップＳＴ２１～ＳＴ２４で確認された情報「傘下の移動端末３の送信待ちデータの有無」「サービスのＱｏＳ」「下りスケジューラが用いる情報」「下りスケジューラ部の負荷」などを考慮して決定するようにしてもよい。

また、基地局２のプロトコル処理部３３がＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定する際、Ａｃｔｉｖｅ中（広義）に用いるＤＴＸ周期を無限大に決定してもよい。

ＤＴＸ周期を無限大に決定すると、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間中、下りスケジューリングに用いる情報（ＣＱＩなど）を送信しないことになる。

【０１０４】

また、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の決定処理は、プロトコル処理部３３の代わりに、下りスケジューラ部４２又は上りスケジューラ部４３の何れか一方、または、下りスケジューラ部４２と上りスケジューラ部４３が合同で行うようにしてもよい。

ここでは、ステップＳＴ３１の処理は、ステップＳＴ６の処理の前に実施するものについて示したが、ステップＳＴ３１の処理は、ステップＳＴ６の処理と同時に実施してもよい。

【０１０５】

基地局２のプロトコル処理部３３は、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定すると、上記実施の形態１と同様に、基地局２の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる（ステップＳＴ６）。

次に、基地局２のプロトコル処理部３３は、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定結果、即ち、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能であるか否かの判定結果を制御データとして送信データバッファ部３４に出力するとともに、ＤＴＸ周期及びＤＲＸ周期の決定結果（ＤＴＸ周期情報及びＤＲＸ周期情報）を制御データとして送信データバッファ部３４に出力する。

ただし、ＤＴＸ周期情報は、ＤＴＸ周期を示すインジケーターなども含むものとする。また、ＤＲＸ周期情報は、ＤＲＸ周期を示すインジケーターなども含むものとする。

【０１０６】

基地局２のエンコーダ部３５は、プロトコル処理部３３が制御データ（判定結果、決定結果）を送信データバッファ部３４に格納すると、送信データバッファ部３４に格納されている制御データ（判定結果、決定結果）に対するエンコード処理を実施する。

基地局２の変調部３６は、エンコーダ部３５がエンコード処理を実施すると、エンコード処理後の制御データ（判定結果、決定結果）を変調し、変調後の制御データ（判定結果、決定結果）をアンテナ３７に出力する。

【０１０７】

基地局２のアンテナ３７は、変調部３６による変調後の制御データ（判定結果、決定結果）を無線信号として移動端末３に送信する（ステップＳＴ３２）。

ここでは、基地局２が制御データ（判定結果、決定結果）を無線信号として移動端末３に送信するものについて示したが、判定結果と決定結果の通知方法としては、物理チャネルにマッピングする方法のほか、ＭＡＣシグナリングとして、ＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などがある。

ＤＴＸ周期及びＤＲＸ周期の通知は、周期が変更された場合に限り通知するようにしてもよいし、周期の変更に関わらず、常に通知するようにしてもよい。

また、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期（Ｓｔａｒｔｉｎｇ　Ｐｏｉｎｔ）を通知するようにしてもよい。始期は、スロット番号、フレーム番号、シンボル番号などで通知される。

ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期の通知は、始期が変更された場合に限り通知するようにしてもよいし、始期の変更に関わらず、常に通知するようにしてもよい。

【０１０８】

なお、上記実施の形態１と同様に、ステップＳＴ２の処理において、基地局２から移動端末３への応答信号（ＡＣＫ信号／ＮＡＣＫ信号）が存在するチャネル（トランスポートチャネル、物理チャネル）を用いて、Ｓｌｅｅｐ要求信号が送信された場合、即ち、Ｓｌｅｅｐ要求信号がＨＡＲＱによる高速再送制御のサポートがあるチャネル（トランスポートチャネル、物理チャネル）を用いて、移動端末３から基地局２に送信された場合、その応答信号（ＡＣＫ信号／ＮＡＣＫ信号）と制御データ（判定結果、決定結果）を合わせて送信するようにしてもよい。

この場合、別のチャネル（例えば、ＤＬ－ＳＣＨ）を用いて、制御データ（判定結果、決定結果）を送信する場合と比較して、更なる下りスケジューリングが不要であるという点や、少ない遅延（Ｄｅｌａｙ）で制御データ（判定結果、決定結果）を通知できる点で有利である。

【０１０９】

移動端末３のアンテナ１６は、基地局２から送信された無線信号を受信すると、その無線信号を復調部１７に出力する（ステップＳＴ３３）。

移動端末３の復調部１７は、アンテナ１６から無線信号を受けると、その無線信号に対する復調処理を実施して、復調後の制御データ（判定結果、決定結果）をデコーダ部１８に出力する。

移動端末３のデコーダ部１８は、復調部１７による復調後の制御データ（判定結果、決定結果）に対するデコード処理を実施して、デコード後の制御データ（判定結果）をプロトコル処理部１１に出力する。また、デコード後の制御データ（決定結果）をＤＴＸ周期保存部２１及びＤＲＸ周期保存部２２に出力する。

【０１１０】

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させるか否かを判定する（ステップＳＴ９）。

移動端末３の制御部２３は、ステップＳＴ１の処理において、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示し、かつ、プロトコル処理部１１がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨を示す基地局２の制御データ（判定結果）を取得すると、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる旨の判断を実施する。

【０１１１】

移動端末３のＤＴＸ周期保存部２１は、デコーダ部１８からデコード後の制御データ（ＤＴＸ周期情報）を受けると、即ち、基地局２から送信されたＤＴＸ周期情報を受けると、そのＤＴＸ周期情報を保存する（ステップＳＴ３４、ＳＴ３５）。

移動端末３のＤＲＸ周期保存部２２は、デコーダ部１８からデコード後の制御データ（ＤＲＸ周期情報）を受けると、即ち、基地局２から送信されたＤＲＸ周期情報を受けると、そのＤＲＸ周期情報を保存する（ステップＳＴ３４、ＳＴ３５）。

なお、ＤＴＸ周期保存部２１及びＤＲＸ周期保存部２２は、デコーダ部１８から出力されたＤＴＸ周期情報又はＤＲＸ周期情報を既に保存しているＤＴＸ周期情報又はＤＲＸ周期情報に上書き保存、あるいは、別途に保存する。

また、デコーダ部１８からＤＴＸ周期及びＤＲＸ周期の始期を示す情報を受けると、その始期も合わせて保存する。

【０１１２】

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる旨の判断を実施すると、上記実施の形態１と同様に、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させる（ステップＳＴ１０）。

【０１１３】

移動端末３の制御部２３は、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移させると、上記実施の形態１と同様にして、ＤＲＸ動作とＤＴＸ動作を行う（ステップＳＴ１１）。

即ち、制御部２３は、ＤＴＸ周期保存部２１に保存されているＤＴＸ周期情報が示す周期に従って、データの送信処理部（例えば、エンコーダ部１４、変調部１５）に対する電源の供給を一時的に停止する。

また、ＤＲＸ周期保存部２２に保存されているＤＲＸ周期情報が示す周期に従って、データの受信処理部（例えば、復調部１７、デコーダ部１８）に対する電源の供給を一時的に停止する。

またはＤＴＸ周期情報に従って、電源の供給を一時的に停止できる期間とＤＲＸ周期情報に従って電源の供給を一時的に停止できる期間が重なる期間において、送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止するようにしてもよい。

ここでは、制御部２３がエンコーダ部１４、変調部１５、復調部１７及びデコーダ部１８に対する電源の供給を一時的に停止するものについて説明するが、電源の供給を停止する対象は一例に過ぎず、例えば、プロトコル処理部１１、アプリケーション部１２、送信データバッファ部１３、ＤＴＸ判定部１９、Ｓｌｅｅｐ要求信号生成部２０、ＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２などに対する電源の供給を一時的に停止するようにしてもよい。

【０１１４】

移動端末３の制御部２３は、ステップＳＴ１の処理において、ＤＴＸ判定部１９の判定結果がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である旨を示していても、プロトコル処理部１１がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが不可能である旨を示す基地局２の制御データ（判定結果）を取得すると、移動端末３の状態をＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）には遷移させず、ＤＴＸ動作のみを行う（ステップＳＴ１２）。

即ち、制御部２３は、データの受信処理部（例えば、復調部１７、デコーダ部１８）に対する電源の供給を停止せずに、ＤＴＸ周期保存部２１に保存されているＤＴＸ周期情報が示す期間だけ、データの送信処理部（例えば、エンコーダ部１４、変調部１５）に対する電源の供給を一時的に停止する。

または受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止することができないので、送信処理部に対する電源の供給を一時的に停止する処理を行わなくてもよい。

【０１１５】

以上で明らかなように、この実施の形態２によれば、移動端末３が基地局２からＤＴＸ周期情報及びＤＲＸ周期情報を受信すると、そのＤＴＸ周期情報及びＤＲＸ周期情報にしたがって送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を停止するように構成したので、移動端末３の状況や移動体通信システム全体の状況が考慮されて決定された最適な期間だけ電源の供給を停止することができるようになり、その結果、移動端末３の低消費電力化を更に効率的に実現することができるなどの効果を奏する。

【０１１６】

即ち、この実施の形態２によれば、上記実施の形態１の効果に加え、以下の効果を得ることができる。

Ａｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間への遷移判断の都度、その時点での移動端末３の状況や、移動体通信システム全体の状況を考慮して最適なＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を決定することができる点で有利である。

加えて、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期の始期を合わせることで、送信動作実行と受信動作実行を同時に行うことができる。これにより、一層、移動端末３の無線通信にのみ利用する部分の電源をＯＦＦすることが可能な期間を長くすることができる。

この結果、移動端末３の低消費電力化を一層効率的に実現することができるようになり、移動端末３の待ち受け時間や連続通話時間などを長くすることができる。

【０１１７】

更に、ステップＳＴ３１において、パターン２を用いて、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期が等しく決定された場合を考える。
その場合のＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の基地局から移動端末への通知方法と、ＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の移動端末における適用方法についての一例を説明する。
その場合、ステップＳＴ３２において、ＤＴＸ周期（あるいはＤＲＸ周期）のみを基地局から移動端末に対して通知することができる。
ＤＴＸ周期のみを受信した移動端末は、受信したＤＴＸ周期をＤＴＸ周期保存部２１とＤＲＸ周期保存部２２に保存する（ステップＳＴ３５）。あるいは、ＤＲＸ周期のみを受信した移動端末は、受信したＤＲＸ周期をＤＴＸ周期保存部２１とＤＲＸ周期保存部２２に保存する。その後、保存した等しい周期によりＤＲＸ動作及びＤＴＸ動作を行う。
これにより、基地局から移動端末へ通知する情報（周期）を削減することができる。これは、無線資源の有効活用という観点において有益である。
さらには、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期が等しい場合には、ＤＴＸ周期保存部２１とＤＲＸ周期保存部２２を１つの保存部とすることもできる。これにより、移動端末のハードウェアの削減という効果を得ることができる。

【０１１８】

更に、ステップＳＴ３１において、パターン２を用いて、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期が協調（前記パターン２における倍数、約数など一定の関係、パターン３、パターン４など）として決定された場合を考える。
その場合のＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の基地局から移動端末への通知方法と、ＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の移動端末における適用方法についての一例を説明する。
その場合、ステップＳＴ３２において、ＤＴＸ周期（あるいはＤＲＸ周期）と協調の関係のみを基地局から移動端末に対して通知することができる。
ＤＴＸ周期と協調の関係のみを受信した移動端末は、受信したＤＴＸ周期をＤＴＸ周期保存部２１に保存し、ＤＴＸ周期と協調の関係から計算した結果をＤＲＸ周期保存部２２に保存する（ステップＳＴ３５）。あるいは、ＤＲＸ周期と協調の関係のみを受信した移動端末は、受信したＤＲＸ周期と協調の関係から計算した結果をＤＴＸ周期保存部２１に保存し、ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期保存部２２に保存する。その後、保存した周期によりＤＲＸ動作及びＤＴＸ動作を行う。
これにより、基地局から移動端末へ通知する情報（周期）を削減することができる。これは、無線資源の有効活用という観点において有益である。

【０１１９】

更に、協調の関係（倍数、約数、一定の関係）が事前に移動端末と基地局間で同意した値（静的：Ｓｔａｔｉｃ）である場合には、ステップＳＴ３２において、協調の関係を基地局から移動端末へ通知する必要はない。これにより、さらに基地局から移動端末へ通知する情報（協調の関係）を削減することができる。これは、無線資源の有効活用という観点において有益である。
上記情報の削減は、パターン３及びパターン４においても適用することができ、同様に無線資源の有効活用という効果を得ることができる。

【０１２０】

以下、変形例１について説明する。
基地局において、条件によってＤＲＸ周期及びＤＴＸ周期の決定方法を変更してもよい。一例としては、（１）条件を満たした場合にのみステップＳＴ３１を実行し、例えば、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を等しく又は協調させるようにし、条件を満たさない場合にはステップＳＴ３１を実行しないようにする。
（２）条件を満たした場合にステップＳＴ３１を実行し、例えば、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を協調させるようにし、条件を満たさない場合にもステップＳＴ３１を実行し、例えば、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を条件を満たした場合とは異なる関係で協調させるなどが考えられる。

【０１２１】

条件の具体例としては、「上り同期を維持するか否か」「ＤＲＸ周期（あるいはＤＴＸ周期）が閾値以上であるか否か」「最後にＴＡを受信してからの経過時間が閾値以上であるか否か」などがある。

変形例１の一例として、ＤＴＸ周期にて移動端末３が行う送信動作として基地局による上りタイミング測定を行うための送信動作となった場合を考える。

【０１２２】

Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間において上り同期を維持する場合は、上り同期を維持することを満たすＤＴＸ周期を決定する必要がある。

一方、上り同期を維持しない場合には、上り同期を維持することを満たすＤＴＸ周期を決定する必要はない。よって、条件を満たすか否かでＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の決定方法を別にするメリットが存在する。

具体的には、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間において上り同期を維持する場合は、ステップＳＴ３１を実行し、維持しない場合は、ステップＳＴ３１を実行しないようにする。もちろん維持する場合は、ステップＳＴ３１を実行せず、維持しない場合はステップＳＴ３１を実行するとしてもよい。

これにより、例えば、上り同期を維持する場合には、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期及び始期が等しく（パターン３）、上り同期を維持しない場合には、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期などが異なるとすることが可能となる。

【０１２３】

さらには、ステップＳＴ３２にて、例えば、ＤＲＸ周期及び始期のみを基地局から移動端末に通知した場合を考える。

この場合、移動端末は、上り同期を維持する場合には、ステップＳＴ３３にて通知されたＤＲＸ周期及び始期をＤＴＸ周期保存部２１、ＤＲＸ周期保存部２２に保存し、ＤＴＸ動作にも適用する。

一方、上り同期を維持しない場合には、ステップＳＴ３３にて通知されたＤＲＸ周期及び始期をＤＲＸ周期保存部２２にのみ保存し、ＤＴＸ周期保存部２１には保存せずに、ＤＴＸ動作には適用しない。このとき、ＤＴＸ動作は、以前のＤＴＸ周期保存部２１の内容に従うようにしてもよい。

【０１２４】

このようにすれば、基地局から移動端末への通知情報（周期）を削減しつつ、条件を満たすか否かでＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の決定方法を別にすることを実現できる。

基地局から移動端末への通知情報を削減することは、無線資源の有効活用という観点において有益である。この場合の上り同期を維持するか否かについては基地局から移動端末に対して周期とは別に通知するようにしてもよい。この場合においても、ＤＴＸ周期を通知する情報量と比較して、上り同期を維持するか否かを示すパラメータの情報量が小さくなるので、無線資源の有効活用という観点においては有益である。

【０１２５】

また、この実施の形態２及び変形例１では、基地局からＤＲＸ周期が移動端末に送信される場合について述べたが、ＤＲＸ周期（あるいは、ＤＴＸ周期）があらかじめ決められている場合がある。その場合でも、上記例は適用可能である。

具体例としては、ステップＳＴ３２にてＤＲＸ動作を行うことが可能であるか否かの判定結果が通知された場合、移動端末は、あらかじめ決められたＤＲＸ周期をＤＴＸ周期保存部２１に保存する（ステップＳＴ３５）。その後、保存した等しい周期によりＤＲＸ動作及びＤＴＸ動作を行う。

あらかじめ決められるＤＲＸ周期（あるいは、ＤＴＸ周期）とは、静的に移動体通信システムとして決められた値でもよいし、準静的に無線ベアラのセッションが開始されるときに基地局から移動端末に送信されるＬ３メッセージ等で通知されてもよい。

【０１２６】

なお、この実施の形態２及び変形例１では、移動端末３が「Ｓｌｅｅｐ要求信号」を基地局２に送信するものについて示したが、移動端末３がＳｌｅｅｐ要求を行わないとき、

移動端末３が「Ｓｌｅｅｐ不要求信号」を基地局２に送信するようにしてもよい。
図１８はこの発明の実施の形態２による「Ｓｌｅｅｐ不要求信号」を用いた場合の移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。図１８の詳細な説明は、図６の説明と同様であるため省略する。
また、この実施の形態２では、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを示す判定結果を移動端末３に送信するものについて示したが、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行うと、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移指示を移動端末３に送信し、移動端末３が基地局２の遷移指示にしたがってＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）に遷移するようにしてもよい。

【０１２７】
実施の形態３．
図８はこの発明の実施の形態３による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。
上記実施の形態１，２では、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能であるか否かを判定し、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間に移行することが可能である場合、基地局２がＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間に移行することが可能である旨の判定を行えば、データの送信処理部及び受信処理部に対する電源の供給を一時的に停止するものについて示したが、移動端末３のプロトコル処理部１１が低消費電力を優先するか否かを決定し（あるいは、スループットを優先するか否かを決定するようにしてもよい）、その決定内容を示すパラメータを基地局２に送信するようにしてもよい。
この場合、プロトコル処理部１１が優先決定手段を構成し、送信データバッファ部１３、エンコーダ部１４、変調部１５及びアンテナ１６がパラメータ送信手段を構成する。

【０１２８】
即ち、この実施の形態３では、移動端末３の能力を示す移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の中に、移動端末３が低消費電力を優先するか否かを示すパラメータを設けるようにする。この実施の形態３では、移動端末３が低消費電力を優先するか否かを示すパラメータを設けるものについて説明するが、移動端末３がスループットを優先するか否かを示すパラメータを設けるようにしてもよい。
このパラメータは、移動端末３毎に固有の値ではなく、移動端末３の状態や、ユーザの意思などの要因によって変更可能なものである。
あるいは、低消費電力を優先するか否かを示すパラメータを含む移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の全体が変更可能なものであってもよい。

【０１２９】
この実施の形態３では、上記のパラメータを含む移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）をＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）コネクション時（ａｔｔａｃｈ時、発信時、位置登録時など）以外でも、移動端末３からネットワーク側に通知することが可能であるものとする。
具体的には、移動端末３の能力を示す移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更された場合に通知するものとする。あるいは、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更されていない場合でも、事前に決められた周期で通知するものとする。
移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更された場合に通知する場合、変更されたパラメータのみを通知するようにしてもよいし、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の全体を通知するようにしてもよい。

【０１３０】
以下、移動体通信システムの処理内容を具体的に説明する。
移動端末３のプロトコル処理部１１は、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更された場合、あるいは、事前に決められた周期毎に、低消費電力を優先するか否かを示すパラメータを含む移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）

を制御データとして送信データバッファ部１３に出力する。
移動端末３のエンコーダ部１４は、送信データバッファ部１３に格納されている制御データである移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に対するエンコード処理を実施する。
【０１３１】
移動端末３の変調部１５は、エンコーダ部１４によるエンコード処理後の制御データである移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を変調し、アンテナ１６が変調部１５による変調後の制御データを無線信号として基地局２に送信する（ステップＳＴ４１）。
ここでは、移動端末３がパラメータを含む移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を制御データとして基地局２に送信するものを示したが、そのパラメータのみを基地局２に送信するようにしてもよい。
【０１３２】
ここで、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の一例を説明する。
例えば、移動端末３をノート型のパーソナルコンピュータのカードスロットに差し込む形態で利用する場合、「低消費電力の優先順位：低い」、または、「スループットの優先順位：高い」になる。
また、移動端末３を携帯電話の形態で利用する場合、「低消費電力の優先順位：高い」、または、「スループットの優先順位：低い」になる。
これらの場合、ノート型のパーソナルコンピュータの電池容量が、携帯電話の電池容量と比較して大きいからである。
【０１３３】
この実施の形態３では、移動端末３がパラメータを含む移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を制御データとして基地局２に送信するものについて示したが、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の具体的な通知方法としては、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）と呼ばれるプロトコルによってレイヤ３メッセージにマッピングする方法や、物理チャネルにマッピングする方法や、ＭＡＣシグナリングとしてＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などがある。
【０１３４】
このとき、上記実施の形態１で示した「Ｓｌｅｅｐ要求信号」と同時に通知するようにすれば、直接的に「Ｓｌｅｅｐ要求信号」によるＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移に対する移動端末３の要求優先度を示すことになり有効である。
特に、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」と「低消費電力の優先度（スループットの優先度）」の双方を物理チャネルにマッピングして通知する場合の有効的なマッピング方法を開示する。
【０１３５】
従来（３ＧＰＰ　Ｒｅｌｅａｓｅ６規格　ＴＳ２５．３０９等）より物理チャネルにマッピングされている「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ」というＬ１シグナリング（物理チャネルマッピング信号）が存在する。
「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ」とは、上りデータ送信のために基地局２の上りスケジューラ部４３から移動端末３に与えられている現在の「Ｓｅｒｖｉｎｇ　Ｇｒａｎｔ値」について、移動端末３が満足しているか否かを基地局２に通知する上り方向のインジケーターである。
つまり、上りデータ送信時にのみ意味を持つインジケーターである。言い換えれば、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」にて要求有りの場合、移動端末３にてＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間を開始する旨の決定がされたことになるので「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ」を送信する意味はなく、「低消費電力の優先度（スループットの優先度）」を送信する意味はある。
反対に「Ｓｌｅｅｐ要求信号」にて要求無しの場合、移動端末３にてＡｃｔｉｖｅ中のＤＴＸ動作期間を開始する旨の決定がされていないことになるので「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ

」を送信する意味があり、「低消費電力の優先度（スループットの優先度）」を送信する意味はない。

【０１３６】

何の工夫も無く「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ」「Ｓｌｅｅｐ要求信号」「低消費電力の優先度（スループットの優先度）」をＬ１シグナリングとして物理チャネルにマッピングしようとすると、３ビット必要である。

例えば、図９に示すようにマッピングすれば、２ビットで同じ量の情報を移動端末３から基地局２に通知することが可能となり、物理チャネルへのマッピングを１ビット削減することが可能となる。無線資源の有効活用という意味において有効である。

図９は一例であり、「Ｓｌｅｅｐ要求信号」の要求無し、要求有りによって他方のビットが示す情報を「Ｈａｐｐｙ　Ｂｉｔ」あるいは「低消費電力の優先度（スループットの優先度）」と切り替えるマッピングであれば、ここで開示する技術と同等とみなすことができる。

【０１３７】

基地局２の復調部３８は、アンテナ３７が移動端末３から送信された無線信号を受信すると、その無線信号を復調する（ステップＳＴ４２）。

基地局２のデコーダ部３９は、復調部３８による復調後の制御データである移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に対するデコード処理を実施し、デコード処理後の移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）をプロトコル処理部３３に保存する（ステップＳＴ４３）。

【０１３８】

基地局２のプロトコル処理部３３は、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に含まれているパラメータを参照して、移動端末３が低消費電力を優先するか否か（あるいは、スループットを優先するか否か）を確認する（ステップＳＴ４４）。

基地局２のプロトコル処理部３３は、移動端末３が低消費電力を優先している場合、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力を実現するために、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移を可能とする動作を行う（ステップＳＴ４５）。

例えば、図４におけるシーケンスを有効にして、基地局２が、移動端末３から送信されるＳｌｅｅｐ要求信号の受信を受け付けて、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間への移行が可能であるか否かの判定を行うようにする。

【０１３９】

基地局２のプロトコル処理部３３は、移動端末３が低消費電力を優先していない場合（スループットを優先している場合）、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力を実現せずに、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移を不可能とする動作を行う（ステップＳＴ４６）。

例えば、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作期間への移行が可能であるか否かの判定を行わないようにする。

【０１４０】

以上で明らかなように、この実施の形態３によれば、低消費電力を優先するか否かを決定し、その決定内容を示すパラメータを基地局２に送信するように構成したので、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力化の更なる効率的な実現が可能になり、最適な移動端末３の消費電力の削減を実現することができる効果を奏する。

【０１４１】

また、この実施の形態３によれば、以下の効果を得ることができる。

移動端末３の能力を示す移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更された場合にパラメータを通知、あるいは、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）が変更されない場合でも、事前に決められた周期で通知することにより、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）中であっても、移動端末３から基地局２に移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を通知することが可能になる。この効

果は、常時接続の考え方となるパケット通信方式においてより顕著になる。なぜなら、常時接続となるためにＲＲＣコネクションの回数が少なくなり、従来の技術のままでは、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を通知することが可能なタイミングが少ないからである。

これにより、低消費電力の実現とスループットの向上のどちらを優先したいかというパラメータの変更をＡｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）中であっても、移動端末３から基地局２に通知することが可能となり、Ａｃｔｉｖｅ（図１３の状態２）の低消費電力化をより効果的に実現できる。その結果、より最適な移動端末３の消費電力の削減を実現することができる。

【０１４２】

変形例１として、ステップＳＴ４４において、基地局は、移動端末３が低消費電力を優先するか否か（あるいは、スループットを優先するか否か）を確認し、低消費電力を優先すると判断した場合、ステップＳＴ４５においてＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期を閾値Ｘ以上に設定することを可能とするとしてもよい。

一方、ステップＳＴ４４において、基地局は、移動端末３が低消費電力を優先しないと判断した場合、ステップＳＴ４６においてＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期を閾値Ｘより短く設定するとしてもよい。

【０１４３】

ＤＲＸ周期、ＤＴＸ周期の長さは、移動端末の低消費電力に影響を及ぼし、周期が長ければ、移動端末が電源ＯＦＦとする期間を長くすることができるために低消費電力を実現し易くなる。そのため、移動端末の状態に合わせたＡｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力化の更なる効率的な実現が可能になり、最適な移動端末３の消費電力の削減を実現することができる効果を奏する。

変形例１は、「低消費電力を優先するか否か」と「ＤＲＸ周期が長くなることを優先する（許す）か否か」あるいは「ＤＴＸ周期が長くなることを優先する（許す）か否か」というパラメータを別々に移動端末から基地局に対して通知するようにしても実現可能である。

【０１４４】

変形例２として、ステップＳＴ４４において、基地局は、移動端末３がスループットを優先するか否か（あるいは、低消費電力を優先するか否か）を確認し、スループットを優先しないと判断した場合、ステップＳＴ４５において、上りＡｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間において上り同期を維持しないことを許容するとしてもよい。

一方、ステップＳＴ４４において、基地局は、移動端末３がスループットを優先すると判断した場合、ステップＳＴ４６において、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間において上り同期を維持しないことを許容しないとしてもよい。

【０１４５】

上り同期を維持されていない場合、移動端末から基地局に対してデータ（制御データ、ユーザデータ）を送信する場合、データ送信の前に上り同期確立という手順が必要となる。

一方、上り同期が維持されている場合には、そのような手順が不要となる。そのため、上り同期が維持されているか否かは、スループットに影響を及ぼすことになる。そのため、移動端末の状態に合わせたＡｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力化の更なる効率的な実現が可能になり、最適な移動端末３の消費電力の削減を実現することができる効果を奏する。

変形例２は、「スループットを優先するか否か（低消費電力を優先するか否か）」と「上り同期を維持するか否か」というパラメータを別々に移動端末から基地局に対して通知するようにしても実現可能である。

【０１４６】

実施の形態４．

上記実施の形態３では、移動端末３が低消費電力を優先するか否かの決定結果を示すパ

ラメータを移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に含めて、その移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を基地局２に送信するものについて示したが、上記のパラメータを移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に含めずに、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）と別個に上記のパラメータを基地局２に送信するようにしてもよい。

【０１４７】

なお、移動端末３は、上記のパラメータが変更された場合、あるいは、変更されていない場合でも事前に決定された周期毎に上記のパラメータを基地局２に送信するようにする。

この実施の形態４によれば、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）の機能を変更することなく、上記のパラメータを通知することができる効果を奏する。

上記実施の形態３の変形例１，２は、この実施の形態４においても適用可能である。

【０１４８】

実施の形態５．

図１０はこの発明の実施の形態５による移動体通信システムの処理内容を示すシーケンス図である。

上記実施の形態３では、移動端末３のプロトコル処理部１１が低消費電力を優先するか否かを決定し、その決定内容を示すパラメータを移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に含めて、その移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）を基地局２に送信するものについて示したが、移動端末３のプロトコル処理部１１が低消費電力を優先するか否かを決定する際、電池残量を基準にして決定するようにしてもよい。

具体的には、以下の通りである。

【０１４９】

まず、移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）は、電池残量の確認を行う（ステップＳＴ５１）。

移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）は、電池残量と所定の閾値（低消費電力を優先する必要がある下限の電池残量）を比較し、その電池残量が所定の閾値以下であれば、低消費電力を優先する旨の決定（スループットを優先しない旨の決定）を行う。一方、その電池残量が所定の閾値を上回っていれば、低消費電力を優先しない旨の決定（スループットを優先する旨の決定）を行う（ステップＳＴ５２）。

【０１５０】

なお、移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）は、電池を充電中であるか否かを考慮して、低消費電力を優先するか否かを決定するようにしてもよい。電池の充電中であれば、電池残量を気にせずに、スループットを優先する動作を行うことが可能だからである。

所定の閾値は、予め設定されている規定値であってもよいし、上位レイヤによる通知や計算により求められる値であってもよい。

ステップＳＴ４１～ＳＴ４６の処理内容は、上記実施の形態３と同様であるため説明を省略する。

ただし、低消費電力を優先するか否かの決定内容を示すパラメータは、上記実施の形態４と同様に、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）に含めずに、移動端末能力情報（ＵＥ　Ｃａｐａｂｉｌｉｔｉｅｓ）と別個に上記のパラメータを基地局２に送信するようにしてもよい。

【０１５１】

この実施の形態５では、移動端末３が低消費電力を優先するか否かの決定内容を示すパラメータを基地局２に送信するものについて示したが、移動端末３が電池残量を基地局２に送信し、基地局２が電池残量を基準にして、低消費電力を優先するか否かを決定するようにしてもよい。

【０１５２】

図１１はこの発明の実施の形態５による移動体通信システムの処理内容を示すシーケン

ス図である。
移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）は、電池残量の確認を行う（ステップＳＴ５１）。
移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）は、電池残量を確認すると、電池残量を基地局２に送信する（ステップＳＴ６１）。
電池残量の具体的な通知方法としては、例えば、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）と呼ばれるプロトコルによって、レイヤ３メッセージで基地局２に通知する方法などがある。また、物理チャネルにマッピングする方法や、ＭＡＣシグナリングとしてＭＡＣヘッダーなどにマッピングする方法などもある。

【０１５３】
なお、移動端末３のプロトコル処理部１１（または、制御部２３）が電池残量を確認する際、電池の充電中であるか否かを確認し、電池の充電中であれば、電池残量が最大（あるいは無限大）であるとして、基地局２に送信するようにしてもよい。あるいは、電池残量と別個に、充電中であるか否かを示すパラメータを基地局２に送信するようにしてもよい。あるいは、電池残量を送信せずに、充電中であるか否かを示すパラメータを基地局２に送信するようにしてもよい。

【０１５４】
基地局２に送信する情報としては、以下の（１）～（３）が考えられる。
（１）電池残量の絶対値を送信する
（２）電池容量に対する電池残量の割合を送信する
（３）　インジケーターを送信する
インジケーターを送信する場合は、電池残量の絶対値や、電池容量に対する電池残量の割合を送信する場合と比較して、送信する情報量を削減することが可能である。そのため、無線資源を有効利用できるという点で有利である。図１２はインジケーターの一例を示す説明図である。

【０１５５】
基地局２のプロトコル処理部３３（または、制御部４４）は、移動端末３から電池残量を受信すると（ステップＳＴ６２）、電池残量と所定の閾値（低消費電力を優先する必要がある下限の電池残量）を比較する（ステップＳＴ６３）。
基地局２のプロトコル処理部３３（または、制御部４４）は、電池残量が所定の閾値以下であれば、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移を可能とする動作を行う（ステップＳＴ４５）。
一方、電池残量が所定の閾値を上回っていれば、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ／ＤＴＸ動作期間（図１３の状態２－Ｂ）への遷移を不可能とする動作を行う（ステップＳＴ４６）。

【０１５６】
この実施の形態５の場合も、上記実施の形態３，４と同様に、移動端末３の電池残量が多い場合にはスループットを優先する一方、電池残量が少ない場合には低消費電力を優先するように動作することが可能になり、その結果、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力化を効率に実現することができる。
上記実施の形態３の変形例１，２は、この実施の形態５においても適用可能である。

【０１５７】
実施の形態６．
上記実施の形態５では、電池残量を判断基準にして、低消費電力を優先するか否かを決定するものについて示したが、ユーザが移動端末３に自己の意思（低消費電力を優先するか否かを示す意思）を入力し、移動端末３がユーザの意思を判断基準にして、低消費電力を優先するか否かを決定するようにしてもよい。
あるいは、移動端末３がユーザの意思を基地局２に送信し、基地局２がユーザの意思を判断基準にして、低消費電力を優先するか否かを決定するようにしてもよい。

【０１５８】
この実施の形態６の場合は、低消費電力を優先するか否か（あるいは、スループットを

優先するか否か）のユーザの意思に従って動作することが可能になり、その結果、Ａｃｔｉｖｅ（広義）中（図１３の状態２）の低消費電力化をユーザの意思に合わせて効率的に実現することができる。

上記実施の形態３の変形例１，２は、この実施の形態６においても適用可能である。

【０１５９】

実施の形態７．

非特許文献６では、基地局から移動端末に、初送データとともにＤＲＸ周期が送信されることが示されている。通常、ＤＲＸ周期は、初送データとともにＬ１／Ｌ２制御信号によって通知される。

一方、ＬＴＥシステムにおいては、下りデータ送信及び上りデータ送信において、ＨＡＲＱが適用されることが検討されている。ＨＡＲＱ（Ｈｙｂｒｉｄ　ＡＲＱ）が適用される場合、例えば、下りリンクでは、基地局が移動端末にデータを送信し、移動端末は、そのデータの受信状況に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。データ受信成功の場合はＡｃｋ信号、失敗の場合はＮａｃｋ信号を送信する。

基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信した場合、新たなデータを送信することになるが、Ｎａｃｋ信号を受信した場合は再送を行うことになる。つまり、基地局は移動端末から受信成功を示すＡｃｋ信号を受信するまで再送を行うことになる。

【０１６０】

非特許文献６では、Ａｃｋ信号受信後、あらかじめ決められたタイマー時間終了後からＤＲＸ周期がカウントされる。

しかし、ＨＡＲＱが適用されて再送が生じた場合、基地局が初送データとともにＤＲＸ周期を送信してしまうと問題が生じる。

基地局は、ＤＲＸ周期を移動端末に通知した時点で、次に移動端末にリソースを割当てる時間を決めねばならない。しかし、基地局が初送データとともにＤＲＸ周期を送信してしまうと、移動端末からＮａｃｋ信号が返り、再送が必要となった場合には、その分だけ初送データでリソースを割当てた時間を後ろに変更しなければならなくなる。つまり、基地局は、再送する度に、移動端末にリソースを割当てる時間を変更しなければならなくなる。

このように、再送を考慮した場合には、基地局のスケジューリング負荷が増大してしまうという問題が生じる。

【０１６１】

この実施の形態７では、前述のような問題点を解決するため、下りリンクにおいては、基地局が制御信号でＤＲＸ周期情報を移動端末へ通知する方法を開示する。

【０１６２】

図１９は基地局から移動端末へＤＲＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。

図において、下りリンクでは、白抜きはデータを表し、横線はＤＲＸ周期（ＤＲＸインターバル）情報が含まれないＬ１／Ｌ２制御信号を表し、斜線はＤＲＸ周期が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表している。また、上りリンクでは、Ａｃｋ信号、Ｎａｃｋ信号が移動端末から基地局に送信される。

【０１６３】

図１９に示すように、基地局はＤＲＸ周期情報を、従来のように初送データとともに送信するのではなく、上りで移動端末から送信されたＡｃｋ信号を受信した後のデータを付随しない最初のＬ１／Ｌ２制御信号で送信する。

基地局は、下り初送データを送信した後、移動端末よりＡｃｋ信号を受け取った場合、次のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングにてＤＲＸ周期（Ａ）情報を送信して（図中、（１）を参照）、ＤＲＸ動作に移行する。

ＤＲＸ動作後、基地局が移動端末に送信する下りデータが無い場合は、Ｌ１／Ｌ２制御信号のみを送信する。このＬ１／Ｌ２制御信号には、ＤＲＸ周期情報が含まれてもよい（図中、（２）を参照）。

ＤＲＸ周期情報が含まれる場合は、ＤＲＸ周期（Ｂ）が更新され、ＤＲＸ動作に移行す

る。なお、ＤＲＸ周期情報が含まれない場合は、直前のＤＲＸ周期を適用することをあらかじめ決めておいてもよい。

【０１６４】

次に、ＤＲＸ動作後、基地局が送信する下りデータが発生した場合は、下りデータを移動端末に送信する。基地局は、その下りデータとともにＤＲＸ周期情報は送信しない。

同様に、ＤＲＸ動作後、移動端末は、基地局から下りデータを受信して、受信結果が成功でない場合、基地局にＮａｃｋ信号を送信する。

移動端末からのＮａｃｋ信号を受信した基地局は、下り再送データを送信する。基地局は、下り再送データとともにＤＲＸ周期情報は送信しない。

次に、移動端末は、基地局から下りデータを受信して、受信結果が成功である場合、Ａｃｋ信号を基地局に送信する。移動端末からのＡｃｋ信号を受信した基地局は、次のＬ１／Ｌ２制御信号を送信するタイミングでＤＲＸ周期情報（図中、Ｂを参照）を含んだＬ１／Ｌ２制御信号を移動端末に送信する。

【０１６５】

図１９では、（３）において、（２）とＤＲＸ周期（Ｂ）に変更が無いのに、ＤＲＸ周期（Ｂ）情報を含んだＬ１／Ｌ２制御信号を送信しているが、ＤＲＸ周期に変更が無いような場合は、ＤＲＸ周期（Ｂ）情報を含んでいなくてもよく、ＤＲＸ動作への移行を通知する情報（トリガ）であってもよい。

【０１６６】

ＤＲＸ周期の開始タイミング（始期）は、下りデータが有る場合、基地局が、移動端末からのＡｃｋ信号受信後に、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報、もしくは、ＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。

下りデータが無い場合は、基地局が、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報、もしくは、ＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。

【０１６７】

図２０は移動端末と基地局との処理内容の一例を示すシーケンス図である。

基地局は、移動端末への下りデータが発生したか否かを判断し（ステップＳＴ３２０１）、下りデータが発生している場合、下り初送データとともにＤＲＸ周期を含まないＬ１／Ｌ２制御信号を移動端末に送信する（ステップＳＴ３２０２）。

移動端末は、下りデータを受信し（ステップＳＴ３２０３）、データの受信状態を判定する（ステップＳＴ３２０４）。

【０１６８】

移動端末は、受信結果が成功の場合には、Ａｃｋ信号を基地局に送信し（ステップＳＴ３２０５）、受信結果が失敗の場合には、Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する（ステップＳＴ３２０６）。

基地局は、移動端末からの受信結果（Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号）を受信し（ステップＳＴ３２０８）、Ａｃｋ信号かＮａｃｋ信号かを判定する（ステップＳＴ３２０９）。

判定結果がＮａｃｋ信号である場合、下り再送データを送信する（ステップＳＴ３２１０）。ただし、再送データとともにＤＲＸ周期情報は送らない。

移動端末は、Ｎａｃｋ信号を送信した場合、下り再送データを受信し（ステップＳＴ３２０７）、再度、下りデータの受信状態を判定し、その判定結果に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。

【０１６９】

基地局は、移動端末からの受信判定結果がＡｃｋ信号となるまで、下り再送データを繰り返し送信する。

移動端末は、下り再送データの受信状態判定結果が成功である場合、Ａｃｋ信号を基地局に送信する。

基地局は、移動端末からの受信判定結果がＡｃｋ信号となった場合、ＤＲＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号を送信した後（ステップＳＴ３２１１）、ＤＲＸ動作へ移行する（ステップＳＴ３２１３）。

移動端末は、ＤＲＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号を受信した後（ステップＳＴ３２１２）、ＤＲＸ動作へ移行する（ステップＳＴ３２１５）。

基地局は、ＤＲＸ周期後、該移動端末へのスケジューリングが可能となり、アクティブへ移行する（ステップＳＴ３２１４）。また、移動端末は、ＤＲＸ周期後にアクティブになる（ステップＳＴ３２１６）。

【０１７０】

なお、基地局において、移動端末への下りデータが発生していない場合、基地局は、ＤＲＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号を送信して（ステップＳＴ３２１１）、ＤＲＸ動作へ移行する。

移動端末は、ＤＲＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号を受信すると（ステップＳＴ３２１２）、そのＬ１／Ｌ２制御信号に含まれるＤＲＸ周期でＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ３２１５）。

そして、基地局は、ＤＲＸ周期後、該移動端末へのスケジューリングが可能となり、アクティブへ移行する（ステップＳＴ３２１４）。また、移動端末は、ＤＲＸ周期後にアクティブになる（ステップＳＴ３２１６）。

【０１７１】

例えば、ＤＲＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合、基地局が、移動端末からのＡｃｋ信号受信後に、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとしておく。また、下りデータが無い場合は、基地局が、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとしておく。これにより、ＤＲＸ動作後にアクティブになるタイミングが基地局と移動端末で同じとなり、次のデータもしくはＬ１／Ｌ２制御信号等を送受信することが可能となる。

【０１７２】

上記例では、基地局が移動端末へ送信する情報として、ＤＲＸ周期情報について述べたが、ＤＲＸ周期の変更が無い場合はＤＲＸ移行情報であってもよい。

【０１７３】

上記に開示したように、基地局がＡｃｋ信号受信後のデータを付随しないＬ１／Ｌ２制御信号等で、ＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を移動端末に送信することで、ＨＡＲＱが適用されるシステムにおいて、再送が生じた場合も問題無く、ＤＲＸ動作に移行することができる。

さらに、再送の度に移動端末にリソースを割当てる時間を変更しなくてよくなるため、基地局におけるスケジューリングの負荷を軽減することが可能となる効果が得られる。

【０１７４】

さらに、基地局がＡｃｋ信号受信後のＬ１／Ｌ２制御信号等で、ＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を移動端末に送信するので、ＤＲＸ周期を、ＨＡＲＱの再送回数の最大値に応じた所要時間以上に設定する必要が無くなるため、ＨＡＲＱの再送回数の最大値に依存せずにＤＲＸ周期を任意に設定できるという効果が得られる。

また、移動端末がＤＲＸ周期もしくはＤＲＸ移行情報を受信できなかった場合でも、移動端末はＤＲＸ動作に入ることなく受信動作を行い、ＤＲＸ周期後に基地局から送信されるタイミングで受信を行うことになるので、ＤＲＸ周期後の受信エラーの発生を無くすことができる。

このように、移動端末がＤＲＸ周期もしくはＤＲＸ移行情報を受信できずに状態遷移エラーが生じた場合にも、受信エラーの発生を無くせるという効果が得られる。

さらには、基地局が移動端末からのＡｃｋ信号を受信エラーした場合も、基地局と移動端末は、ともにＤＲＸ動作に入ることがないため、状態遷移エラーが生じにくいという効果が得られる。

さらに、状態遷移エラーが生じにくいので、タイマーが無くせるという効果が得られる。

【０１７５】

また、上記実施の形態では、基地局からのＤＲＸ周期の送信タイミングを、Ａｃｋ信号

受信後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとしたが、確実なＤＲＸ動作への移行を行うため、Ａｃｋ信号受信後、ｎ×ＴＴＩ後（ｎは１より大）のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとしてもよい。

これにより、基地局のスケジューラは、Ａｃｋ信号受信後のスケジューリング負荷に応じてＤＲＸ周期を設定するタイミングを調整することが可能になる効果が得られる。

【０１７６】

また、上記ｎは、あらかじめ決められていてもよいし、再送が始まる前に基地局より移動端末に通知されてもよい（例えば、ラジオベアラのセッションがセットアップされたときに、基地局より移動端末に送信されるＬ３メッセージによる通知や、初送データとともに送信されるＬ１／Ｌ２制御信号による通知などが考えられる）。

これにより、移動端末は、Ａｃｋ信号送信後のＬ１／Ｌ２制御信号をｎＴＴＩ後まで連続受信しなくてもよく、低消費電力につながる。

【０１７７】

また、上記実施の形態では、基地局からのＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報の送信タイミングを、Ａｃｋ信号受信後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとしたが、ＤＲＸ周期情報を送信と同時、もしくは、その後のタイミングでＤＲＸ移行情報を送信し、ＤＲＸ移行情報を送信した場合にＤＲＸ動作に移行するようにしてもよい。

このようにすることで、ＤＲＸ周期情報の送信タイミングとＤＲＸ移行情報の送信タイミングの間で、基地局のスケジューラ負荷が増加してしまうが、非特許文献６に示されたように、初送データとともにＤＲＸ周期情報が送信される場合よりも、基地局のスケジューラ負荷が軽減可能になる効果が得られる。

【０１７８】

さらに、上記実施の形態２で開示したように、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を等しく、または、協調させる方法を適用することも可能である。

図２１はＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を等しくした場合に、基地局から移動端末へＤＲＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。

図２１において、下りリンクでは、白抜きはデータを表し、横線はＤＲＸ周期（ＤＲＸインターバル）情報が含まれないＬ１／Ｌ２制御信号を表し、斜線はＤＲＸ周期が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表している。また、上りリンクでは、Ａｃｋ信号、Ｎａｃｋ信号、および、上りチャネル品質評価用や上り同期用として用いられるサウンディング信号が、移動端末から基地局に送信される。

【０１７９】

図２１に示すように、基地局は、ＤＲＸ周期情報を、従来例のように初送データとともに送信するのではなく、上りで移動端末から送信されたＡｃｋ信号を受信した後の最初のＬ１／Ｌ２制御信号で送信する。

基地局は、下り初送データを送信した後、移動端末よりＡｃｋ信号を受け取った場合、次のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングでＤＲＸ周期（Ａ）情報を送信して（図中、（１）を参照）、ＤＲＸ動作に移行する。

【０１８０】

移動端末は、ＤＲＸ周期（Ａ）情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号を受信した場合、ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期（Ａ）に設定する。

移動端末は、ＤＴＸ周期（Ａ）のＤＴＸ動作後のタイミングで、サウンディング信号を基地局に送信する（図中、（４）を参照）。

基地局は、ＤＲＸ周期（Ａ）の後、移動端末に送信する下りデータが無い場合には、Ｌ１／Ｌ２制御信号のみを移動端末に送信する。このＬ１／Ｌ２制御信号には、ＤＲＸ周期情報が含まれてもよい（図中、（２）を参照）。

ＤＲＸ周期情報が含まれる場合は、ＤＲＸ周期（Ｂ）が更新され、ＤＲＸ動作に移行する。なお、ＤＲＸ周期情報が含まれない場合は、直前のＤＲＸ周期を適用することをあらかじめ決めておいてもよい。

【０１８１】

移動端末は、ＤＲＸ周期（Ｂ）情報が含まれたＬ１／Ｌ２制御信号を受信すると、ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期（Ｂ）に設定する。
移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｂ）のＤＴＸ動作後のタイミングで、サウンディング信号を基地局に送信する（図中、（５）を参照）。
基地局は、ＤＲＸ周期（Ｂ）の後、移動端末へ送信する下りデータが発生した場合、下りデータを移動端末に送信する。ただし、基地局は、下りデータとともにＤＲＸ周期情報は送信しない。

【０１８２】

移動端末は、基地局から下りデータを受信して、その受信結果が成功でない場合、Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。
移動端末からのＮａｃｋ信号を受信した基地局は、下り再送データを送信する。ただし、基地局は、下り再送データとともにＤＲＸ周期情報は送信しない。
移動端末は、基地局から下りデータを受信して、その受信結果が成功である場合、Ａｃｋ信号を基地局に送信する。
移動端末からのＡｃｋ信号を受信した基地局は、次のＬ１／Ｌ２制御信号を送信するタイミングで、ＤＲＸ周期（Ｂ）情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号を送信する（図中、（３）を参照）。

【０１８３】

移動端末は、ＤＲＸ周期（Ｂ）情報が含まれたＬ１／Ｌ２制御信号を受信すると、ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期（Ｂ）に設定する。
移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｂ）のＤＴＸ動作後のタイミングで、サウンディング信号を基地局に送信する（図中、（６）を参照）。

【０１８４】

移動端末と基地局との一連の動作は、図２０のシーケンスにおけるステップＳＴ３２１２で、移動端末が、基地局から送信されたＤＲＸ周期情報を受信した場合に、そのＤＲＸ周期情報をＤＴＸ周期とすればよく、移動端末は、そのＤＴＸ周期でＤＴＸ動作に移行するようにすればよい。

【０１８５】

ＤＲＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合には、基地局が、移動端末からのＡｃｋ信号を受信した後に、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。
下りデータが無い場合には、基地局が、移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。

【０１８６】

ＤＴＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合には、基地局が移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の直前の、移動端末から基地局へのＡｃｋ信号の送信タイミングとすればよい。
下りデータが無い場合には、基地局が移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の直前のサウンディング信号の送信タイミングとすればよい。

【０１８７】

ＤＴＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合には、基地局が移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングとしてもよい。
下りデータが無い場合には、基地局が移動端末へ送信したＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングとしてもよい。

【０１８８】

上記の例では、移動端末がＤＴＸ周期を基地局より通知されたＤＲＸ周期に設定するものとしたが、上記実施の形態２で示したようなＤＲＸ周期に設定するようにしてもよい。また、上記実施の形態２で示したようなＤＴＸ周期の通知方法や適用方法を用いてもよい

。
【０１８９】
上記に開示したように、基地局がＡｃｋ信号を受信した後に、データを付随しないＬ１／Ｌ２制御信号等で、ＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ移行情報を移動端末に送信し、ＤＴＸ周期とＤＲＸ周期を等しくするようにすれば、ＨＡＲＱが適用されるシステムにおいても、この実施の形態７で述べた効果に加えて、上記実施の形態２で述べた効果が得られる。
【０１９０】
また、この実施の形態７では、基地局からＤＲＸ周期情報がＬ１／Ｌ２制御信号等で移動端末に送信される場合について述べたが、ＤＲＸ周期情報があらかじめ決められており、基地局があらかじめ決められたＤＲＸ周期のタイミングでリソースを移動端末に割当てている場合がある。本発明は、そのような場合についても適用することができる。
あらかじめ決められるＤＲＸ周期情報は、無線ベアラのセッションが開始されるときに、基地局から移動端末に送信されるＬ３メッセージ等で通知される。
Ｌ３メッセージで通知されるＤＲＸ周期が、例えば、時間間隔の場合、この実施の形態７で開示した発明が適用可能である。ただし、ＤＲＸ周期の変更ができる場合には、基地局から移動端末に送信されるＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ動作移行情報を送信すればよいが、ＤＲＸ周期の変更ができない場合は、ＤＲＸ周期情報を送信することができず、ＤＲＸ動作の移行情報を送信すればよい。
基地局、移動端末ともに、Ｌ１／Ｌ２制御信号で送信されたＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ動作の移行情報に基づいてＤＲＸ動作に移行すればよい。
【０１９１】
Ｌ３メッセージで通知されるＤＲＸ周期が、例えば、絶対時間指定の場合には、あらかじめ割当てられた時間が再送により変更されてしまうという問題が生じてしまう。
例えば、絶対時間指定として、時間軸上で、無線フレーム（１０ｍｓ）が５１２個ナンバリング（０～５１１）され、さらに、無線フレームがＴＴＩ毎に１０個ナンバリング（０～９）され、これが繰り返されることが考えられる。
Ｌ３メッセージで、どの時間に割当てるかが指定される。例えば、無線フレームナンバｎ（ｎ＝０，１，２…，５１１）でＴＴＩナンバ５などである。
この場合、毎無線フレーム毎にＴＴＩナンバ５のタイミングで、ＤＲＸ周期が開始される。ある無線フレームのＴＴＩナンバ５のタイミングで生じた下り初送データが、ＨＡＲＱにより再送が生じて、次の無線フレームのＴＴＩナンバ５のタイミングを越えてしまうという問題が生じる。
【０１９２】
上記の問題を解決するため、Ｌ３メッセージで通知されるＤＲＸ周期が、例えば絶対時間指定の場合には、基地局が移動端末に送信するＬ１／Ｌ２制御信号で、ＤＲＸ周期の絶対時間の変更情報を通知すればよい。
絶対時間を変更するために通知するパラメータとしては、例えば、無線フレームナンバ、ＴＴＩナンバ、ＴＴＩナンバシフト量などがある。例えば、ＴＴＩナンバ９を通知するとか、ＴＴＩナンバのシフト量６（ＴＴＩナンバは１となる）を通知するとかである。また、同様に、無線フレームナンバを通知してもよい。
基地局、移動端末ともに、Ｌ１／Ｌ２制御信号で送信されたＤＲＸ周期の絶対時間の変更情報に基づいてＤＲＸ動作に移行すればよい。
【０１９３】
上記で開示した方法を用いることにより、無線ベアラのセッションが開始されるときに、基地局から移動端末に送信されるＬ３メッセージ等によって、あらかじめＤＲＸ周期が決められる場合であっても、ＨＡＲＱにより再送が生じて、次に割当てられていたタイミングを越えてしまい、基地局で次に発生している下りデータの送信ができないという問題を解消することが可能となる。
【０１９４】

次に、並列に複数の信号や複数のラジオベアラに対応したＤＲＸ周期が設定された場合について説明する。

図２２は下りリンクにおいて、並列に複数のラジオベアラに対応したＤＲＸ周期が設定された場合を示す説明図である。

図２２において、ラジオベアラ（ＲＢ）＃１、＃３はフレキシブル（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ）なＤＲＸ周期の割当て、ＲＢ＃２は固定（Ｆｉｘｅｄ）のＤＲＸ周期の割当てを示している。

【０１９５】

ここで、フレキシブルな割当てはダイナミックな割当とも呼ばれ、初送データとともに送信されるＬ1／Ｌ２制御信号にて基地局から移動端末にＤＲＸ周期が通知される。

固定割当ては、基地局があらかじめ決められたＤＲＸ周期のタイミングでリソースを移動端末に割当てている場合であり、あらかじめ決められるＤＲＸ周期情報が、無線ベアラのセッションが開始される以前に、基地局から移動端末に送信されるＬ３メッセージ等で通知される。

【０１９６】

複数のＲＢが同時に動作している場合、ＤＲＸ周期は次の２通りで決められる。

（１）移動端末が、基地局より通知された各ＲＢのＤＲＸ周期から計算

（２）基地局が、各ＲＢのＤＲＸ周期から計算して移動端末に通知

【０１９７】

（１）の場合、初送データとともに送信されるＬ１／Ｌ２制御信号で、基地局から移動端末にＤＲＸ周期が通知されるのではなく、基地局がＡｃｋ信号を受信した後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ周期情報もしくはＤＲＸ動作の移行情報を通知するという、この実施の形態７で開示した方法を適用することが可能となる。ただし、固定割当てに関しては、前述したように、基地局と移動端末とでＤＲＸ動作に入るタイミング情報を共有するため、ＤＲＸ動作の移行情報の通知が必要となる。

（２）の場合、基地局がＤＲＸ周期を調整して、一つのＤＲＸ周期として通知するので、もし、フレキシブルな割当てが一つでもある場合は、フレキシブルな割当てとなる。また、固定割当てのみの場合が固定割当てとなる。従って、この場合も、この実施の形態７で開示した方法を適用することが可能となる。

【０１９８】

このように、並列に複数のラジオベアラに対応したＤＲＸ周期が設定された場合において、この実施の形態７で開示した方法を用いることによって、ＨＡＲＱによって生じる問題を解消することが可能となる。

【０１９９】

次に、変形例１について説明する。

上記の例では、下りリンクにおいて、基地局がＡｃｋ信号を受信した後のデータが付随しないＬ１／Ｌ２制御信号等でＤＲＸ周期情報を移動端末へ通知する方法を説明したが、ここでは、上りリンクにおいて、基地局がＡｃｋ信号を送信した以降のＬ１／Ｌ２制御信号等でＤＴＸ周期情報を移動端末へ通知する方法を説明する。

【０２００】

図２３は上りデータが有る場合における基地局から移動端末へＤＴＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。

図２３において、下りリンクでは、横線は上りリソース割当て情報が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表し、斜線はＤＴＸ周期（ＤＴＸインターバル）情報が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表している。また、上りデータに対するＡｃｋ信号、Ｎａｃｋ信号が基地局から移動端末に送信される。上りリンクでは、白抜きはデータを表し、移動端末から基地局に送信される。

【０２０１】

図２３に示すように、基地局は、上りで移動端末から送信されたデータの受信に成功した場合、Ａｃｋ信号とともにＤＴＸ周期（Ａ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送

信する（図中（１）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ａ）のＤＴＸ動作に移行する。
次に、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ａ）の後、上りデータが存在する場合には、初送データを基地局に送信する。
【０２０２】
基地局は、上りリンクで移動端末から送信されたデータの受信に失敗した場合、Ｎａｃｋ信号とともに再送用の上りリソース割当てをＬ１／Ｌ２制御信号で送信する。
Ｎａｃｋ信号を受信した移動端末は、再送データを基地局に送信する。
基地局は、上りで移動端末から送信された再送データの受信に成功した場合、Ａｃｋ信号とともにＤＴＸ周期（Ｂ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で送信する（図中、（２）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ｂ）のＤＴＸ動作に移行する。
【０２０３】
ここでは、図２３の（２）において、（１）とＤＴＸ周期に変更が無い場合は、基地局から移動端末へ送信するＡｃｋ信号は、上りリソース割当てを伴わないので、基地局から移動端末へ送信するＡｃｋ信号とともにＤＴＸ周期情報を含んでいなくてもよい。この場合、再度、ＤＴＸ周期の直前に通知されたＤＴＸ周期となることをあらかじめ決めておけばよい。
また、基地局が移動端末へ送信する情報としてＤＴＸ周期情報について述べたが、ＤＲＸの場合と同様に、ＤＴＸ周期の変更が無い場合にはＤＴＸ移行情報であってもよい。
【０２０４】
ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局からＤＴＸ周期情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングとすればよい。その送信タイミングからＤＴＸ周期のＤＴＸ動作に移行する。
ＤＴＸ周期に変更が無い場合で、基地局から移動端末へＤＲＸ周期情報が送られてこない場合は、移動端末が基地局からＡｃｋ信号を受信する直前に行った送信の送信タイミングを、ＤＴＸ周期の開始タイミングとすればよい。
【０２０５】
ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局からＤＴＸ周期情報を受信する受信タイミングとしてもよい。その受信タイミングからＤＴＸ周期のＤＴＸ動作に移行する。
ＤＴＸ周期に変更が無い場合で、基地局から移動端末へＤＲＸ周期情報が送られてこない場合は、移動端末が基地局からＡｃｋ信号を受信する受信タイミングを、ＤＴＸ周期の開始タイミングとすればよい。
【０２０６】
図２３では、一例として、上りデータのリソース割当てがあらかじめ決められていない場合について示している。この場合、移動端末が上りデータを送信する前に基地局より送信される上りリソース割当て情報が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を受信する。該上りリソース割当て情報に基づいたリソースで、ＤＴＸ動作後のタイミングで上りデータを送信すればよい。
上りデータのリソース割当てがあらかじめ決められている場合は、移動端末が上りデータを送信する前に基地局より送信される上りリソース割当て情報を受信しなくてもよく、ＤＴＸ動作後のタイミングであらかじめ決められたリソースで上りデータを送信すればよい。
【０２０７】
次に、上りデータがある場合と、上りデータが無い場合が混在している場合について説明する。

上りデータがある場合は、基地局から移動端末へ送信するＡｃｋ信号とともにＤＴＸ周期信号を送信し、上りデータが無い場合は、上り送信信号の後に基地局から移動端末へ送信するＬ１／Ｌ２制御信号でＤＴＸ周期を送信する方法を説明する。

【０２０８】

図２４は上りデータが無い場合の上り送信信号として、サウンディング信号とする場合の一例を示す説明図である。

図２４において、下りリンクでは、横線は上りリソース割当て情報が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表し、斜線はＤＴＸ周期（ＤＴＸインターバル）情報が含まれるＬ１／Ｌ２制御信号を表している。また、上りデータに対するＡｃｋ信号、Ｎａｃｋ信号が基地局から移動端末に送信される。上りリンクでは、白抜きはデータを表し、黒塗りはサウンディング信号を表し、移動端末から基地局に送信される。

【０２０９】

図２４に示すように、移動端末は、サウンディング信号とともに上りデータを基地局に送信する。

基地局は、移動端末から送信されたデータの受信に成功した場合、Ａｃｋ信号、上りタイミング調整用信号（ＴＡ）とともにＤＴＸ周期（Ａ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で送信する（図中、（１）を参照）。

移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ａ）のＤＴＸ動作に移行する。

【０２１０】

次に、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ａ）の後、上りデータが存在しない場合には、サウンディング信号を基地局に送信する。

基地局は、サウンディング信号を受信すると、タイミング調整用信号（ＴＡ）とともにＤＴＸ周期（Ｂ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信する（図中、（２）を参照）。

移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信する直前に行った送信（サウンディング信号の送信）の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ｂ）のＤＴＸ動作に移行する。

【０２１１】

次に、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｂ）の後、上りデータが存在する場合には、サウンディング信号とともに初送データを基地局に送信する。

基地局は、上りで移動端末から送信されたデータの受信に失敗した場合、Ｎａｃｋ信号、タイミング調整用信号とともに再送用の上りリソース割当てをＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信する。ただし、Ｎａｃｋ信号にはＤＴＸ周期は含まれない。

移動端末は、基地局からＮａｃｋ信号を受信すると、再送データを基地局に送信する。

基地局は、上りで移動端末から送信された再送データの受信に成功した場合、Ａｃｋ信号とともにＤＴＸ周期（Ｃ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信する（図中、（３）を参照）。

移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｃ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ｃ）情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ｃ）のＤＴＸ動作に移行する。

【０２１２】

次に、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｃ）の後、上りデータが存在しない場合には、サウンディング信号を基地局に送信する。

基地局は、サウンディング信号を受信すると、タイミング調整用信号（ＴＡ）とともにＤＴＸ周期（Ｄ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信する（図中、（４）を参照）。

移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｄ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ｄ）情報を受信する直前に行った送信（サウンディング信号の送信）の送信タイミングからＤＴ

Ｘ周期（Ｄ）のＤＴＸ動作に移行する。

【０２１３】

次に、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｄ）の後、上りデータが存在しない場合には、サウンディング信号を基地局に送信する。

基地局は、サウンディング信号を受信すると、タイミング調整用信号（ＴＡ）とともにＤＴＸ周期（Ｅ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信する（図中、（５）を参照）。

移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｅ）情報を受信すると、そのＤＴＸ周期（Ｅ）情報を受信する直前に行った送信（サウンディング信号の送信）の送信タイミングからＤＴＸ周期（Ｅ）のＤＴＸ動作に移行する。

【０２１４】

なお、この場合においても、ＤＲＸ周期に変更が無い場合は、基地局から移動端末へ送信するＡｃｋ信号とともにＤＲＸ周期情報を含んでいなくてもよい。あらかじめ、この場合は、例えば、直前のＤＴＸ周期と同じになることを決めておけばよい。

【０２１５】

ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局からＤＴＸ周期情報を受信する直前に行った送信の送信タイミングとすればよい。その送信タイミングからＤＴＸ周期のＤＴＸ動作に移行する。

ＤＴＸ周期に変更が無い場合で、基地局から移動端末へＤＲＸ周期情報が送られてこない場合は、移動端末が基地局からＡｃｋ信号もしくはタイミング調整用の信号を受信する直前に行った送信の送信タイミングを、ＤＴＸ周期の開始タイミングとすればよい。

【０２１６】

ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局からＤＴＸ周期情報を受信する受信タイミングとしてもよい。その受信タイミングからＤＴＸ周期のＤＴＸ動作に移行する。

ＤＴＸ周期に変更が無い場合で、基地局から移動端末へＤＲＸ周期情報が送られてこない場合は、移動端末が基地局からＡｃｋ信号もしくはタイミング調整用の信号を受信する受信タイミングを、ＤＴＸ周期の開始タイミングとすればよい。

【０２１７】

図２４では、上りデータが無い場合の上り送信信号として、サウンディング信号を用いる場合について示したが、サウンディング信号に限るものではなく、例えば、ＣＱＩ信号など、上りデータが無い場合の上り送信信号であればよい。

【０２１８】

また、上記の例では、基地局からＤＴＸ周期情報がＬ１／Ｌ２制御信号で移動端末に送信される場合について述べたが、ＤＴＸ周期情報があらかじめ決められており、基地局が、あらかじめ決められたＤＴＸ周期のタイミングでリソースを移動端末に割当てている場合についても、ここで開示した本発明を適用することができる。

あらかじめ決められるＤＴＸ周期情報は、無線ベアラのセッションが開始されるときに基地局から移動端末に送信されるＬ３メッセージ等で通知され、例えば、時間間隔の場合や絶対時間指定の場合であっても、下りリンクの場合と同様の方法を用いることにより適用することが可能となる。

【０２１９】

さらに、並列に複数の信号や複数のラジオベアラに対応したＤＴＸ周期が設定された場合についても、下りリンクの場合に開示した方法と同様の方法を用いることにより適用することが可能となる。

さらに、上記実施の形態２で示したように、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を等しく、または、協調する方法を適用することも可能である。

ただし、移動端末が上り送信に関連している何らかの基地局からの信号を受信する必要がある場合は、該受信信号の受信タイミングからＤＴＸ動作後の送信タイミングまでの時間をパラメータとしておけばよい。

【０２２０】

図２５は受信信号の受信タイミングからＤＴＸ動作後の送信タイミングまでの時間のパラメータを示す説明図である。
図２５（Ａ）は上りデータが有る場合について示している。
基地局が上りデータに対するＡｃｋ信号とともにＤＴＸ周期（Ａ）情報を移動端末に送信する（図中、（１）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信すると、ＤＴＸ動作に移行するとともに、ＤＲＸ周期をＤＴＸ周期と等しくして、ＤＲＸ動作に移行する。
しかし、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ａ）の後の上りデータ送信に備えて、上りリソース割当てを受信するため、ＤＴＸ周期（Ａ）よりパラメータ（ｔｐ）だけ早く受信する。
基地局は、移動端末に送信したＤＴＸ周期（Ａ）もパラメータ（ｔｐ）も知っているため、上りリソース割当てを移動端末に送信するタイミングを算出することができる。
【０２２１】
図２５（Ｂ）は上りＣＱＩを送信する場合について示している。
基地局がＣＱＩを移動端末に送信した後、ＤＴＸ周期（Ｂ）情報を移動端末に送信する（図中、（２）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信すると、ＤＴＸ動作に移行するとともに、ＤＲＸ周期をＤＴＸ周期と等しくして、ＤＲＸ動作に移行する。
しかし、移動端末は、ＤＴＸ周期（Ｂ）の後のＣＱＩ送信に備えて、下りリファレンス信号を受信するため、ＤＴＸ周期（Ｂ）よりパラメータ（ｔｐ）だけ早く受信する。
基地局は、移動端末に送信したＤＴＸ周期（Ｂ）もパラメータ（ｔｐ）も知っているため、下りリファレンス信号を移動端末に送信するタイミングを算出することができる。
【０２２２】
パラメータ（ｔｐ）は、正の値であってもよいし（送信タイミングからｔｐだけ早く受信）、負の値であってもよい（送信タイミングからｔｐだけ遅く受信）。
パラメータ（ｔｐ）は、あらかじめ設定しておいて、基地局と移動端末とで共有しておいてもよいし、ラジオベアラのセッションが開始されるときに、基地局から移動端末に通知されてもよいし、ＤＴＸ周期とともに基地局から移動端末に通知されてもよい。
ここで開示した方法を用いることによって、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を形式的に等しくすることができ、上記実施の形態２で述べた効果を得ることができる。
【０２２３】
次に、変形例２について説明する。
ここでは、下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信がある場合について、基地局がＤＴＸ周期情報やＤＲＸ周期情報を移動端末に通知する方法を説明する。
【０２２４】
下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有る場合には、ＨＡＲＱが適用されると、上りデータが先に終了して、下りデータのみがあっても、その下りデータに対する上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号が必要となる。
また、下りデータが先に終了して、上りデータのみがあっても、その上りデータに対する下りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号が必要となる。
よって、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を異なる値に設定しても、上り下り両方のデータが終了するまで、ＤＲＸ動作もしくはＤＴＸ動作に移行することができない。
従って、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を異なる値に設定するのは無駄となる。
【０２２５】
さらには、基地局がＤＲＸ周期とＤＴＸ周期の両方を移動端末に通知し、それぞれ個別に、ＤＲＸ動作の開始タイミングと、ＤＴＸ動作の開始タイミングが動作する場合、下りもしくは上りでＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信があるにもかかわらず、ＤＲＸ動作もしくはＤＴＸ動作に移行してしまうため、上りもしくは下りで受信エラーを生じてしまうという問題も生じる。
従って、下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有る場合は、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を同じにする方が好ましい。

【０２２６】
変形例２では、下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有る場合には、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を同じにし、下りデータが先に終了する場合、上記実施の形態７で開示した上りデータ送信に対する方法を適用し、上りデータが先に終了する場合は、上記実施の形態７で開示した下りデータ送信に対する方法を適用した方法を適用する。
【０２２７】
図２６は下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有り、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を同じにする場合について、基地局から移動端末へＤＲＸ周期やＤＴＸ周期を通知する方法の一例を示す説明図である。
この場合、以下の２つの状態に分けられる。
（１）下りデータが先に終了する場合
（２）上りデータが先に終了する場合
【０２２８】
図２６（Ａ）は下りデータが先に終了する場合を示し、（Ｂ）は上りデータが先に終了する場合を示している。
下りデータが先に終了する場合、基地局は、上り最終の初送データもしくは上り最終の再送データに対するＡｃｋ信号とともにＤＴＸ周期（Ａ）情報をＬ１／Ｌ２制御信号によって移動端末に送信する（図中、（１）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ａ）情報を受信すると、ＤＲＸ周期をＤＴＸ周期（Ａ）と等しくする。
【０２２９】
ＤＲＸ周期の開始タイミングは、基地局が移動端末に送信するＤＴＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。
ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局に送信する上り最終の（再送）データの送信タイミングとすればよい。
【０２３０】
ここで開示した方法は、下りデータに上記実施の形態７を適用し、上りデータに変形例１を適用する場合よりも、基地局から移動体端末へ、下り（再送）データが終了した後のＤＲＸ周期情報を送信する必要が無いことにある。従って、基地局のスケジューラのスケジューリング負荷を軽減することができるという効果がある。
【０２３１】
上りデータが先に終了する場合、基地局は、下り最終の初送データもしくは下り最終の再送データに対するＡｃｋ信号を受信した後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号によってＤＲＸ周期（Ｂ）情報を移動端末に送信する（図中、（２）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＴＸ周期（Ｂ）情報を受信すると、ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期（Ｂ）と等しくする。
【０２３２】
ＤＲＸ周期の開始タイミングは、基地局が移動端末に送信するＤＲＸ周期を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとすればよい。
ＤＴＸ周期の開始タイミングは、移動端末が基地局に送信する下り最終の（再送）データに対するＡｃｋ信号を送信する送信タイミングとすればよい。
【０２３３】
また、移動端末が上り送信に先立って、何らかの基地局からの信号を受信する必要がある場合は、該受信タイミングからＤＴＸ動作後の送信タイミングまでの時間をパラメータとしておけばよい。
これにより、移動端末は、移動端末が上り送信に先立って受信する何らかの基地局からの信号の受信タイミングを算出することができる。
該パラメータは、あらかじめ設定しておいて、基地局と移動端末とで共有しておいてもよいし、ラジオベアラのセッションが開始されるときに、基地局から移動端末に通知されてもよいし、ＤＴＸ周期とともに基地局から移動端末に通知されてもよい。

【０２３４】
ここで開示した方法は、下りデータに上記実施の形態７を適用し、上りデータに変形例１を適用する場合よりも、基地局から移動体端末へ、上り最終の（再送）データが終了した後のＤＴＸ周期情報を送信する必要が無いことにある。従って、基地局のスケジューラのスケジューリング負荷を軽減できるという効果がある。
【０２３５】
変形例２で開示した発明により、下りリンクかつ上りリンクにおいて、それぞれデータ送信が有る場合に、ＤＲＸ周期とＤＴＸ周期を同じにし、下りデータが先に終了する場合は、上記実施の形態７で開示した上りデータ送信に対する方法を適用し、上りデータが先に終了する場合は、上記実施の形態７で開示した下りデータ送信に対する方法を適用することで、上記実施の形態２で述べた効果に加えて、無駄なＤＲＸ周期もしくはＤＴＸ周期の設定動作をなくし、下りもしくは上りで、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信があるにもかかわらず、ＤＲＸ動作もしくはＤＴＸ動作に移行してしまうことによる上りもしくは下りでの受信エラーの発生を無くすことができるという効果が得られる。
【０２３６】
実施の形態８．
上記実施の形態７では、ＤＲＸ（ＤＴＸ）動作時のＨＡＲＱによるデータ送信において、ＨＡＲＱモードによるデータ送信が成功（ＤＲＸの場合は、移動端末からＡｃｋ信号を送信、ＤＴＸの場合は、基地局からＡｃｋ信号を送信）したときに、Ｌ１／Ｌ２制御信号によって、次回のデータ送信までのＤＲＸ（ＤＴＸ）期間を基地局から移動端末に通知する方法について説明した。
これにより、ＨＡＲＱの再送が続いて、本来のＤＲＸ周期を超えてしまった場合においても、最後の送信が完了した後に基地局から移動端末へＤＲＸ（ＤＴＸ）期間が通知されるため、ＨＡＲＱによる再送途中で誤ってＤＲＸ（ＤＴＸ）動作に入る危険がなく、基地局におけるスケジューリングの負荷を減らせるという効果が得られるが、下りにおいて、ＨＡＲＱモードでのデータ送信の途中で、どうしても、移動端末は、Ａｃｋ信号の送信後、基地局からのＬ１／Ｌ２制御信号を１回受信する必要があるという問題がある。
また、ＤＲＸ（ＤＴＸ）動作期間中の次回のＡｃｔｉｖｅが始まるタイミングが、ＨＡＲＱによる送信成功のタイミングに依存するため、それぞれの初送開始までの間隔が毎回異なり、ＨＡＲＱでの送信成功まで予想がつかないという問題がある。
【０２３７】
この実施の形態８では、ＤＲＸ動作時のＨＡＲＱによるデータ送信において、初送時にＤＲＸ（ＤＴＸ）周期を設定し、ＨＡＲＱでの再送により最初に設定したＤＲＸ（ＤＴＸ）期間終了タイミングを超えてしまった場合においても、ＤＲＸ（ＤＴＸ）動作に入らずに再送を優先し、ＤＲＸ（ＤＴＸ）期間終了タイミングを、更に、次回のＤＲＸ（ＤＴＸ）周期分延長して再設定するＤＲＸ（ＤＴＸ）制御方法を説明する。
また、ＨＡＲＱを用いたデータ送信において、再送が繰り返されたために、最初に想定したＤＲＸ（ＤＴＸ）期間終了タイミングを超えてしまった場合においても、再送回数を気にすることなく、ＤＲＸ／ＤＴＸ制御を行うことができ、基地局側でのスケジューリング負荷を減らすことができるという効果を得ることができる。
【０２３８】
また、上記実施の形態７のように、下り送信において、途中で基地局から移動端末にＬ１／Ｌ２制御信号で送信する必要がなく、移動端末側で基地局からのＬ１／Ｌ２制御信号を待たずにＤＲＸ動作に移行できる。また、上記実施の形態７と同様に、ＨＡＲＱの再送回数により次回のＡｃｔｉｖｅ（ＷａｋｅＵｐ）タイミングが変動する可能性があるが、初送時に設定したＤＲＸ周期に対し、延長される期間が一定のルールに則って決定されるため、それぞれの初送開始までの間隔はある程度想定することができる。また、一定のルールに従って、ＤＴＸ（ＤＲＸ）周期を設定することにより、急なトラフィックの変化にも対応しやすいという効果を得ることができる。
【０２３９】

図２７はこの発明の実施の形態８による移動体通信システムのＤＲＸ動作における制御の流れを示すシーケンス図である。

以下、この実施の形態８における移動体通信システムのＤＲＸ制御の流れを説明する。

基地局及び移動端末がＡｃｔｉｖｅ（広義）中であることを把握しているときに、ＤＲＸ動作をする必要のある下りデータが発生する。

このとき、基地局は、ＤＲＸ周期の設定処理に移行し、移動端末３の消費電力を削減するために最適なＡｃｔｉｖｅ中（広義）のＤＲＸ動作に用いるＤＲＸ周期を設定する（ステップＳＴ５１０１）。

【０２４０】

図２９はステップＳＴ５１０１におけるＤＲＸ周期設定の動作の一例を示すフローチャートである。

図２９に示すように、この方法は、ＤＴＸ周期設定にもＤＲＸ周期設定にも適用することができる。

まず、基地局２のプロトコル処理部３３は、ＤＲＸ／ＤＴＸ動作中か否かを確認し、動作中ではないと判定すると（ステップＳＴ５３０１）、上記実施の形態１と同様にして、移動端末３がＡｃｔｉｖｅ（広義）中のＤＲＸ動作もしくはＤＴＸ動作を行うことが可能か否かを判定する（ステップＳＴ５３０２）。

【０２４１】

ＤＲＸ／ＤＴＸ動作を行うことが可能であり、基地局が送信するデータ、もしくは、制御信号がＩｄｌｅ期間を周期的に発生するもののみであれば、ＤＲＸ動作モードとなる（ステップＳＴ５３０３）。

ＤＲＸもしくはＤＴＸ動作が必要で、異なったＤＲＸ／ＤＴＸ周期を持つデータ、制御信号が２つ以上ある場合には（ステップＳＴ５３０４）、それぞれのＤＲＸ／ＤＴＸ周期における現時点から最も近いＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミングを算出して比較する（ステップＳＴ５３０５）。

【０２４２】

そして、データ送信開始タイミングから最も近いＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミングを「次回ＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミング」に設定する。また、このとき、同様にして、次のＷａｋｅＵｐタイミング（送信データがあれば、次回データ送信開始タイミング）から最も近いＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミングを「次々回のＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミング」として設定する（ステップＳＴ５３０６）。

更に、次回ＤＲＸ／ＤＴＸ期間終了タイミングと、データ送信開始タイミングとのタイミング差を「ＤＲＸ／ＤＴＸ周期」として設定する。このとき、同様にして、その次のＤＲＸ／ＤＴＸ周期や次々回のＤＲＸ／ＤＴＸ周期も算出する（ステップＳＴ５３０７）。

【０２４３】

基地局は、上記のようにして、ＤＲＸ周期を設定すると（ステップＳＴ５１０１）、データと共にＬ１／Ｌ２制御信号によって、これらのＤＲＸ周期情報（次回ＤＲＸ周期情報を含む）を移動端末に通知する（ステップＳＴ５１０２）。もし、基地局において、このステップがＤＲＸ動作モードに入ってからの繰り返し２回目以降の動作で、かつ、ＤＲＸ期間終了後（ステップＳＴ５１１９）にＷａｋｅＵｐした時に送信するべきデータがなかった場合は、ＤＲＸ周期情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号のみを移動端末に送信する。

移動端末は、基地局からデータとＬ１／Ｌ２制御信号を受信する（ステップＳＴ５１０３）。

移動端末は、ＨＡＲＱモードでなければ（ステップＳＴ５１０４）、基地局から通知されたＤＲＸ周期を元に、次の「ＤＲＸ期間終了タイミング」までＤＲＸ動作（スリープ）する（ステップＳＴ５１１８、ＳＴ５１２０）。

【０２４４】

移動端末は、ＨＡＲＱモードである場合（ステップＳＴ５１０４）、ステップＳＴ５１０３で受信したデータをチェックし、その受信データに問題がなければ、Ａｃｋ信号を基地局に送信し（ステップＳＴ５１０８）、その受信データに問題があれば、Ｎａｃｋ信号

を基地局に送信する（ステップＳＴ５１０７）。

【０２４５】

基地局は、移動端末と同様に、ＨＡＲＱモードであるか否かを確認した後（ステップＳＴ５１０５）、ＨＡＲＱモードでなければ、次の「ＤＲＸ期間終了タイミング」まで待機する。

ＨＡＲＱモードであった場合には、移動端末から送信されたＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を受信し（ステップＳＴ５１０９）、Ａｃｋ信号を受信すれば、ステップＳＴ５１１３の処理に移行する（ステップＳＴ５１１０）。

一方、Ａｃｋ信号を受信しなければ、データのみを移動端末に再送する（ステップＳＴ５１１１）。

基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信するまで、ステップＳＴ５１０９～ＳＴ５１１１の処理を繰り返し実施する。同様に移動端末も、再送データを受信して（ステップＳＴ５１１２）、受信データに問題がなく、Ａｃｋ信号を基地局に送信するまで（ステップＳＴ５１０８）、ステップＳＴ５１０６～ＳＴ５１１２の処理を繰り返し実施する。

【０２４６】

基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信すると、現在のタイミングが、ステップＳＴ５１０１で設定したＤＲＸ周期によるＤＲＸ期間終了タイミングを超えていないかを確認する（ステップＳＴ５１１３）。

基地局は、現在のタイミングがＤＲＸ期間終了タイミングを超えている場合、ステップＳＴ５１０１で算出していた「次回のＤＲＸ周期」分、ＤＲＸ期間終了タイミングを延長し、「次々回のＤＲＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」として更新する（ステップＳＴ５１１５）。

あるいは、ステップＳＴ５１１５で、図２９に示したＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定のステップＳＴ５３０４～ＳＴ５３０７の処理を行なって「次回のＤＲＸ周期」を算出し直し、ＤＲＸ期間終了タイミングを新しく算出しなおした「次回のＤＲＸ周期」分延長したタイミングを「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」として更新してもよい。

基地局は、その後、「次回のＤＲＸ期間終了タイミングを過ぎたら（ステップＳＴ５１１９）、ステップＳＴ５１０１の処理に戻り、次のＤＲＸ周期を設定する（ステップＳＴ５１０１）。

【０２４７】

移動端末においても同様の動作を行う。

即ち、移動端末は、ステップＳＴ５１１４に進んだ時点のタイミングが、ステップＳＴ５１０３で、基地局から受信したＬ１／Ｌ２制御信号にあるＤＲＸ周期情報から得た「ＤＲＸ期間終了タイミング」を超えている場合、「ＤＲＸ期間期間終了タイミング」を「次回のＤＲＸ周期」分延長して求めた「次々回のＤＲＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」として更新する（ステップＳＴ５１１６）。

その後、移動端末は、「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」までスリープし（ステップＳＴ５１１８、ＳＴ５１２０）、ＤＲＸ動作後（ＷａｋｅＵｐ後）、ＳＴ５１０３の処理に戻り、基地局からの受信を待つ。

ステップＳＴ５１１６における「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」は、ステップＳＴ５１０３で基地局から受信してもよいし、ステップＳＴ５１０３では「ＤＲＸ周期」と「次回ＤＲＸ周期」のみ受信し、これを元に該ステップで「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」を算出・再設定してもよい。

【０２４８】

あるいは、ステップＳＴ５１０３では、下りで発生するデータ及び制御信号のそれぞれのＤＲＸ周期情報（データ、制御信号など送信するものが２つ以上あり、それぞれＤＲＸ周期が異なる場合は、そのすべてのＤＲＸ周期情報）をＬ１／Ｌ２制御信号によって受信しておき、再送成功後に、ステップＳＴ５１１４に進んだ時のタイミングが「ＤＲＸ期間終了タイミング」を超えていると判断した場合、移動端末側のステップＳＴ５１１６で、これらのＤＲＸ周期情報を元に、図２９のステップＳＴ５３０４～ＳＴ５３０７記載の方

法により「次回のＤＲＸ周期」を再計算し、「ＤＲＸ期間終了タイミング」を計算しなおした「次回のＤＲＸ周期」分延長したタイミング（＝再計算した「次々回のＤＲＸ期間終了タイミング」）を「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」として更新してもよい。

これにより、ステップＳＴ５１０２で基地局からＬ１／Ｌ２制御信号で通知するＤＲＸ周期情報量を減らし、無線リソースの有効活用ができるという効果を得ることができる。

【０２４９】

図３０は図２７で説明したＤＲＸ動作制御シーケンスによる実際の動作を示したタイミングチャートである。

図３０では、下りリンクの通信において、ＨＡＲＱモードでデータ再送が発生し、再送が終わったタイミングがＤＲＸ周期を超えてしまったときのタイミング例を示している。

【０２５０】

まず、下りリンクで最初のデータとＤＲＸ周期情報（ＤＲＸ周期（Ａ））を含むＬ１／Ｌ２制御信号が移動端末から移動局に送信される（図２７のＳＴ５１０２に相当）。

移動端末は、ＨＡＲＱモードであるため、Ｌ１／Ｌ２制御信号を介して、ＤＲＸ周期（Ａ）を受信し、これを元に「ＤＲＸ期間終了タイミング」を算出すると共に、受信データに問題があるか否かをチェックし、その受信データに問題があれば、上りリンクでＮａｃｋ信号を基地局に送信する。

基地局は、Ｎａｃｋ信号を受信すると、再度、下りリンクでデータを移動端末に再送する。このとき、Ｌ１／Ｌ２制御信号にはＤＲＸ周期情報は含まれない。

【０２５１】

移動端末は、２回目の受信データに問題がなければ、上りリンクでＡｃｋ信号を基地局に送信し、その後、算出した「ＤＲＸ期間終了タイミング」までスリープする。

一方、基地局も同様に「ＤＲＸ期間終了タイミング」まで待った後、次のＤＲＸ周期（Ｂ）をステップＳＴ５１０１で設定して、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて移動端末に通知する。

このとき、下りユーザデータが発生しなかったため、Ｌ１／Ｌ２制御信号のみ送信されている。

【０２５２】

移動端末は、「ＤＲＸ期間終了タイミング」後にＷａｋｅＵｐして、このＤＲＸ周期（Ｂ）の情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号を受信し、次の「ＤＲＸ期間終了タイミング」を算出し、このＤＲＸ期間終了タイミング（Ａ＋Ｂのタイミング）までスリープする。

基地局は、「Ａ＋Ｂ」のタイミングまで待ったあと、新たなＤＲＸ周期（Ａ）をステップＳＴ５１０１で設定して、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて移動端末に通知する。

このとき、下りユーザデータが発生し、Ｌ１／Ｌ２制御信号と共に下りユーザデータが移動端末に送信される。

【０２５３】

「Ａ＋Ｂ」のタイミングまでスリープしていた移動端末は、ＷａｋｅＵｐ後に新たなＤＲＸ周期（Ａ）を含むＬ１／Ｌ２制御信号とユーザデータを受信する。

このとき、無線品質の劣化が原因でＨＡＲＱによる送信がうまくいかず、３回目の再送（通算４回目の送信）で移動端末での受信が成功し、移動端末が上りリンクでＡｃｋ信号を基地局に送信する。

この時点で、既に最初に通知されたＤＲＸ周期（Ａ）により算出された「ＤＲＸ期間終了タイミング（図３０では、Ａ＋Ｂ＋Ａのタイミング）」を超えていたため、「ＤＲＸ期間終了タイミング」をＤＲＸ周期（Ａ）分延長したタイミングを「ＤＲＸ期間終了タイミング（Ａ＋Ｂ＋２×Ａのタイミング）」に再設定し、このタイミングまで移動端末と基地局がスリープする。

【０２５４】

以上のように、ＨＡＲＱモードを考慮したＤＲＸ制御を行うことにより、ＨＡＲＱによる再送が長引いたときにも、問題なくＤＲＸ制御を行うことできる。

また、ＨＡＲＱによる再送が長引いたときは、基地局と移動端末の双方において、自動的に次のＤＲＸ期間終了タイミングを更新することにより、従来例と比べて、基地局側で

のスケジューリング負荷を減らすことができる。
更に、上記実施の形態７のように、下り送信において、途中で基地局から移動端末にＬ１／Ｌ２制御信号で送信する必要がなく、移動端末側で基地局からのＬ１／Ｌ２制御信号を待たずにＤＲＸ動作に移行でき、より消費電力の低減を図ることができる。
【０２５５】
同様に、移動体通信システムのＤＴＸ制御についても説明する。
図２８は移動通信システムのＤＴＸ制御の流れを示すシーケンス図である。
以下、移動体通信システムのＤＴＸ制御の流れを説明する。
【０２５６】
まず、上りリンクにてデータ通信を行なっていないときに、移動端末側で送信データが発生すると（ステップＳＴ５２０１）、移動端末は、上り送信用のリソース割当てやスケジューリングを要求するスケジューリングリクエスト（以下、ＳＲという）を基地局に送信する（ステップＳＴ５２０２）。
基地局は、移動端末からＳＲを受信すると（ステップＳＴ５２０３）、上りリンク用のリソースを確保して（ステップＳＴ５２０５）、ＤＴＸ周期を設定し（ステップＳＴ５２０６）、これらの情報を下りリンクのＬ１／Ｌ２制御信号を介して移動端末に通知する。
ステップＳＴ５２０６でのＤＴＸ周期設定方法については、ＤＲＸ制御の説明箇所で既に記述しているので省略する。
【０２５７】
移動端末は、基地局からＬ１／Ｌ２制御信号を介して、上りのリソース割当てやＤＴＸ周期情報などを受信すると（ステップＳＴ５２０７）、この情報に基づいて、送信用の無線リソースの設定、ＤＴＸ周期の設定や、「ＤＴＸ期間終了タイミング」の設定を実施して（ステップＳＴ５２０７）、上りデータの送信を開始する（ステップＳＴ５２０８）。
基地局は、移動端末から上りデータを受信すると（ステップＳＴ５２０９）、ＨＡＲＱモードでなければ（ステップＳＴ５２１１）、「ＤＴＸ期間終了タイミング」に合わせてステップＳＴ５２０６の処理に戻り、次のＤＴＸ周期を設定する。
ＨＡＲＱモードであれば（ステップＳＴ５２１１）、受信データをチェックし（ステップＳＴ５２１２）、その受信データに問題がなければ、Ａｃｋ信号を移動端末に送信し（ステップＳＴ５２１４）、その受信データに問題があれば、Ｎａｃｋ信号を移動端末に送信する（ステップＳＴ５２１３）。
【０２５８】
移動端末は、基地局からＡｃｋ信号又はＮａｃｋ信号を受信し（ステップＳＴ５２１６）、Ａｃｋ信号の受信であれば（ステップＳＴ５２１７）、ステップＳＴ５２２０の処理に移行し、Ｎａｃｋ信号の受信であれば（ステップＳＴ５２１７）、上りデータを基地局に再送する（ステップＳＴ５２１８）。
ステップＳＴ５２１６～ＳＴ５２１８の処理は、基地局からＡｃｋ信号を受信するまで繰り返し実施される。同様に基地局でも、ステップＳＴ５２１８で再送された上りデータを受信し（ステップＳＴ５２１３）、その受信データに問題がなく、Ａｃｋ信号を移動端末に送信するまで、ステップＳＴ５２１２～ＳＴ５２１５の処理を繰り返し実施する。
【０２５９】
移動端末では、データの送信に成功すると、現在のタイミングが、ステップＳＴ５２０７で算出した「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を超えているか否かを確認し（ステップＳＴ５２２０）、現在のタイミングが次回のＤＴＸ期間終了タイミングを超えている場合は、「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＴＸ周期」分延長し、「次々回のＤＴＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」として更新する（ステップＳＴ５２２１）。
【０２６０】
あるいは、移動端末は、ステップＳＴ５２０４で、これまでに説明した「ＤＴＸ周期情報」を基地局から受信せずに、上りで発生するデータや制御信号のＤＴＸ周期（周期が複数ある場合は、複数のＤＴＸ周期）を受信しておき、ステップＳＴ５２２１で「次回のＤ

ＴＸ期間終了タイミング」を延長する際、ステップＳＴ５２２１で改めて、図２９のステップＳＴ５３０４～ＳＴ５３０７に記載のＤＴＸ周期設定方法に従って再計算した「次回のＤＴＸ周期」を用いて「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を延長してもよい。

これにより、最初のステップＳＴ５２０６において、Ｌ１／Ｌ２制御信号で次回以降のＤＴＸ周期に関する情報を送信する必要がなく、無線リソースを有効に活用することができる。

【０２６１】

一方、基地局は、移動端末からのデータ受信に成功すると、移動端末と同様に、現在のタイミングが「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を超えているか否かを確認し（ステップＳＴ５２１９）、現在のタイミングが次回のＤＴＸ期間終了タイミングを超えている場合には「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＴＸ周期」分延長し、「次々回のＤＴＸ期間終了タイミング」を「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」として更新し（ステップＳＴ５２２２）、このタイミングまでに、ステップＳＴ５２０６にて次回のＤＴＸ周期の設定を行い、これをＬ１／Ｌ２制御信号を介して移動端末に送信する。

ステップＳＴ５２２２では、移動端末側と同じく、「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を延長する際に用いる「ＤＴＸ周期」の値を、ステップＳＴ５２０６で算出したＤＴＸ周期ではなく、ステップＳＴ５２２２の時点で改めて、図２９のステップＳＴ５３０４～ＳＴ５３０７記載の方法で「次回のＤＴＸ周期」を再計算した値を用いてもよい。

【０２６２】

移動端末は、ステップＳＴ５２２１で「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」を更新した後、「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」まで待機する。

「次回のＤＴＸ期間終了タイミング」まで待っている間に、ステップＳＴ５２２３で次のＤＴＸ周期を基地局から受信しておく。この間（ステップＳＴ５２２１～ＳＴ５２２３までの間）、及び、ステップＳＴ５２２３～ＳＴ５２２４の間、移動端末は、消費電力を低減するためにＤＴＸ動作（スリープ）していることが望ましい。

移動端末は、ステップＳＴ５２２４のタイミングで、ＤＴＸ動作を終えた（ＷａｋｅＵｐした）後、ステップＳＴ５２０７～ＳＴ５２２３を繰り返し実施する。

【０２６３】

図３１及び図３２は、図２８で説明したＤＴＸ動作制御シーケンスによる実際の動作を示したタイミングチャートである。

図３１では、ＨＡＲＱモード時、上りリンクでデータ送信が発生した場合の動作タイミングを示し、図３２では、ＨＡＲＱモード時、同じく上りリンクで２種類のＤＴＸ周期を持つデータと制御信号が発生した場合の動作タイミングを示している。

【０２６４】

まず、ＨＡＲＱモードで、上りリンクでデータ送信が発生した場合についての動作タイミングを図３１に沿って説明する。

図３１において、送信データ（１）が発生すると、上りリンクでＳＲが基地局に送信される。

基地局は、ＳＲを受信した後、下りリンクのＬ１／Ｌ２制御信号を介して、データ（１）に対する上りリソース割当て情報と、データ（１）に対するＤＴＸ周期（Ａ）を移動端末に通知する。

移動端末は、上りリソース割当て情報とＤＴＸ周期（Ａ）を受信すると、割当てられた上りリソースを用いて、データ（１）を送信（初送）する。

ただし、図３１の例では、データ（１）の送信（初送）に失敗し、データの再送を３回実施している（通算、４回、データを送信）。

【０２６５】

データ（１）の３回目の再送の後、基地局での受信が成功となり、基地局からＡｃｋ信号が移動端末に送信され、移動端末がＡｃｋ信号を受信する。

この時点で、既に最初に通知されたＤＴＸ周期（Ａ）から算出した「次回のＤＴＸ期間終了タイミング（初送から時間Ａが過ぎたタイミング）」を超えているため、更に次のＤ

ＴＸ周期（Ａ）分を延長した「次々回のＤＴＸ期間終了タイミング（Ａ＋Ａのタイミング）」を「次回のＤＴＸ終了タイミング」として再設定し、このタイミングまで移動端末はスリープする。

その間に、基地局はステップＳＴ５２０６で、ＤＴＸサイクル（ＤＴＸ周期（Ｂ））を設定し、下りのＬ１／Ｌ２制御信号を介して「次回のＤＴＸ周期（Ｂ）」を移動端末に通知する。

移動端末は、「次回のＤＴＸ周期（Ｂ）」を受信して、ＷａｋｅＵｐ後、「次回のＤＴＸ終了タイミング」を再設定し、データ（２）を送信して、基地局からＡｃｋ信号を受信した後、「次回ＤＴＸ終了タイミング（＝データ（１）の初送からＡ＋Ａ＋Ｂ後のタイミング）」までスリープする。

【０２６６】

次にＨＡＲＱモード時、上りリンクで２種類のＤＴＸ周期を持つデータと制御信号が発生した場合の動作例について、図３２に沿って説明する。

上りリンクでデータ（１）が発生した場合、移動端末から基地局にＳＲが送信され、これを受けて、基地局からリソース割当てとＤＴＸサイクル（ＤＴＸ周期（Ａ））の情報が下りリンクのＬ１／Ｌ２制御信号を介して移動端末に通知される。

このとき通知されるＤＴＸ周期（Ａ）は、図２９を用いて、ステップＳＴ５１０１のＤＲＸ周期設定について説明した方法と同じ方法で決定されている。即ち、データのＤＴＸ周期ａと、上りのＣＱＩ測定の為のサウンディング信号のＤＴＸ周期ｂから現時点に最も近い「ＤＴＸ期間終了タイミング」を選択し、初送からその「ＤＴＸ期間終了タイミング」までの時間をＤＴＸ周期として算出した値である。

【０２６７】

例えば、図３２では、データのＤＴＸ周期ａとサウンディング信号のＤＴＸ周期ｂを比較すると、データのＤＴＸ周期ａの方が近いため、移動端末に通知されるＤＴＸ周期（Ａ）は、データのＤＴＸ周期ａとなっている。

このＤＴＸ周期（Ａ）の移動端末は、割当てられたリソースを用いて、サウンディング信号と共にデータ（１）を送信するが、基地局でうまく受信できず、データ（１）のみ２回再送を行なっている。

２回目の再送の後、基地局での受信が成功となり、Ａｃｋ信号が移動端末に返されたタイミングは、既に最初に通知されたＤＴＸ周期（Ａ）から算出した「ＤＴＸ期間終了タイミング（データ（１）の初送から時間Ａを経過したタイミング）」を超えていたため、基地局と移動端末の双方で「ＤＴＸ期間終了タイミング」をその次のＤＴＸ周期（Ａ）（＝データ周期ａ）分延長し、データ（１）の初送から２×Ａの時間経過したタイミングを「ＤＴＸ期間終了タイミング」として再設定する。

【０２６８】

このタイミングまで移動端末はスリープし、基地局は移動端末のＷａｋｅＵｐに合わせて、その次のＤＴＸ周期（Ｂ）を設定し、Ｌ１／Ｌ２制御信号を介して、次のＤＴＸ周期（Ｂ）を移動端末に通知する。

このＤＴＸ周期（Ｂ）の算出においては、データの周期ａによる次回ＤＴＸ期間終了タイミング（データ（１）の初送より３×ａのタイミング）とサウンディング信号周期ｂによる次回ＤＴＸ期間終了タイミング（データ（１）の初送よりｂのタイミング）を比較して、現タイミングにより近いＤＴＸ周期ｂの期間終了タイミングを選択し、移動端末のＷａｋｅＵｐ予定タイミングから次回のＤＴＸ周期ｂの期間終了タイミングまでをＤＴＸ周期（Ｂ）として設定するという手順を経ている。

【０２６９】

本例では、ＤＴＸ周期の計算を基地局側のＤＴＸ周期設定時（ステップＳＴ５２０６）に行うとして説明したが、移動端末側でそれぞれのデータのＤＴＸ周期を受信して、ステップＳＴ５２０７もしくはステップＳＴ５２２１でＤＴＸ周期を算出・設定してもよい。

【０２７０】

また、ＤＲＸ動作期間中に、ＤＴＸ動作となり、上記実施の形態２等で記載したように

ＤＴＸ周期の始期をＤＲＸ周期始期に合わせる場合、ＤＴＸ動作期間のＡｃｔｉｖｅ開始タイミングを現ＤＲＸ周期の始期に合わせるか、または、現在発生している上りデータや制御信号の送信を優先させ、「次回のＤＴＸ周期」からＤＲＸ周期の始期に合わせるかは、上りリンクの状態によって変えてもよく、いずれの場合においても、上記実施の形態８に記載のＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定、ＤＲＸ／ＤＴＸ制御方法を用いれば対応が可能である。この場合、ＤＲＸ周期にＤＴＸ周期を合わせることもできる。

【０２７１】

以上のような方法で移動端末のＷａｋｅＵｐに合わせて、次回のＤＴＸ周期の設定を行うことにより、異なるＤＴＸ周期のデータや制御信号が存在する場合においても、ＨＡＲＱモードで再送がＤＴＸ周期を超えて発生した場合においても、基地局と移動端末との間におけるＬ１／Ｌ２制御信号の頻度を最低限に抑えると共に、双方の処理負荷を低減することができるＤＴＸ制御方法を得ることができる。

また、一定のルールに従ってＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定、ＤＲＸ／ＤＴＸ制御を行うため、トラフィックの突然の変化が発生した場合においても、ＤＲＸ／ＤＴＸ周期の始期をある程度予想できるため、ＤＲＸ動作期間中に、ＤＴＸ動作となり、ＤＴＸ周期の始期や周期をＤＲＸ周期の始期やＤＲＸ周期に合わせる場合においても、データや制御信号の優先度や上りリンクの状態によってＤＴＸ周期設定を無理なく行うことができる。

【０２７２】

更に、この実施の形態８の変形例１として、図３３に示すように、１つ前のＤＲＸ周期で、移動端末がデータ（１）を受信している間に、ＤＲＸ周期（Ｂ）を持つ受信データ（２）が発生し、このＤＲＸ周期（Ｂ）がデータ（１）のＤＲＸ期間ａ内に１回以上入るほど十分短い場合がある。

このような場合、図２７で説明したＤＲＸ制御のシーケンス図で言えば、１つ前のＤＲＸ動作が終了（ステップＳＴ５１１９がＹｅｓ）したときの次のステップＳＴ５１０１のＤＲＸ周期設定で、新規に発生したデータ（２）のＤＲＸ周期（Ｂ）と、これまでにあったデータ（１）のＤＲＸ周期（Ａ）の双方を考慮して「今回のＤＲＸ周期」を設定する必要がある。ステップＳＴ５１０１での「今回のＤＲＸ周期」の設定では、図２９を用いて説明したようなＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定方法によって、ＤＲＸ周期の再設定を行う必要がある。

【０２７３】

これまで説明したＤＲＸ周期設定方法であれば、異なる２つのＤＲＸ周期におけるＤＲＸ期間終了タイミングを比較し、現在のＤＲＸ周期の始期からより近い終了タイミングまでの時間をＤＲＸ周期として再設定すればよい。

しかし、この例の場合、ＤＲＸ周期の中にＤＲＸ周期（Ｂ）が含まれるため、新規のＤＲＸ周期（Ｂ）の始期でＷａｋｅＵｐできるように、ＤＲＸ周期を設定する必要がある。つまり、ＤＲＸ周期（Ａ）の始期からＤＲＸ周期（Ｂ）の始期までの期間ＣにＤＲＸ周期を設定しなければならない。

その後は、図２９のフローチャート記載の流れに沿って、ＤＲＸ周期を更新すればよい。この変形例におけるＤＲＸ周期の設定は、ＤＴＸ制御において、同じような状況が発生した場合にも適用することができる。

【０２７４】

また、データ（１）のＤＲＸ動作期間中に新規のＤＲＸ周期を持つデータ（２）が発生したときに、データ（１）がＨＡＲＱによる再送中で、その後、再送が成功した際、１つ前のＤＲＸ周期（Ａ）を超えていた場合、図２７におけるステップＳＴ５１１６において、これまでに説明したような方法で「次回のＤＲＸ期間終了タイミング」を１つ前のＤＲＸ周期（Ａ）分延長してもよいし、ＨＡＲＱによるデータ再送中に基地局からＬ１／Ｌ２制御信号を介して新規に発生した下りデータ（２）のＤＲＸ周期（Ｂ）を移動端末側に通知しておき、図２７のステップＳＴ５１１６において、図２９のステップＳＴ５３０４～ＳＴ５３０７で説明した方法でＤＲＸ周期を再計算し、再計算したＤＲＸ周期分「次回のＤＲＸ機関終了タイミング」を延長してもよい。

【０２７５】
以上のように、この実施の形態８で説明したようなＤＲＸ／ＤＴＸ制御方法、ＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定方法を使えば、ＨＡＲＱモードで再送が続き設定したＤＲＸ／ＤＴＸ周期を超えてしまった場合でも、ＨＡＲＱにおける再送回数を気にすることなく、ＤＲＸ／ＤＴＸ制御が可能であり、かつ、従来技術に比べて、基地局のスケジューリング負荷を下げることができるという効果を得ることができる。
また、上記実施の形態７と比べて、ＨＡＲＱモードでの下り送信の途中で基地局が移動端末にＬ１／Ｌ２制御信号を送信する必要もないため、移動端末が、Ｌ１／Ｌ２制御信号を受信することなく、ＤＲＸ動作に移行でき、移動端末の消費電力を低減することができる。
【０２７６】
また、一定のルールに従ってＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定、ＤＲＸ／ＤＴＸ制御を行うため、トラフィックの突然の変化が発生した場合においても、ＤＲＸ／ＤＴＸのＡｃｔｉｖｅタイミングをある程度予想できるため、基地局と移動端末の双方で個別にＤＲＸ／ＤＴＸ制御が行え、例えば、下りでのＤＲＸ制御と上りでのＤＴＸ制御が前後し、ＤＴＸ制御におけるＤＴＸ周期の始期を、ＤＲＸ制御でのＤＲＸ周期の始期に合わせたい場合においても、上りデータ、制御信号の優先度や、ＨＡＲＱでの再送状況に応じて、ＤＴＸ周期の始期やＤＴＸ周期そのものを、どの時点からＤＲＸ周期に合わせるかを柔軟に設定することができる。
【０２７７】
更に、一定のルールに従ったＤＲＸ／ＤＴＸ周期設定、タイミング制御を行えるため、基地局と移動端末でこうした制御負荷を分散させることができ、結果として基地局のスケジューリング負荷を減らすことができる。また、変形例１のように、新規のＤＲＸ動作が必要なデータが発生し、そのＤＲＸ／ＤＴＸ周期がそれまでのデータのＤＲＸ／ＤＴＸ周期に含まれるほど短い場合においても、一定のルールに従ったタイミングでＤＲＸ周期の変更ができ、しかも、それが基地局と移動端末の双方で個別に可能であるというように、複数のＤＲＸ／ＤＴＸ周期の組み合わせや新規データの発生に伴うＤＲＸ／ＤＴＸ周期の変化にも対応できる融通性の高いＤＲＸ／ＤＴＸ制御方法を得ることができるという効果がある。更に、ＤＴＸ周期をＤＲＸ周期に合わせることにより、上記実施の形態２と同様の効果を得ることもできる。
【０２７８】
実施の形態９．
非特許文献８では、２つのＤＲＸ周期が設定される場合について示されている。しかし、非特許文献８では、ＨＡＲＱを適用する場合については全く考慮されていない。従って、従来のようにＤＲＸ周期情報が、初送データとともにＬ１／Ｌ２制御信号によって通知されたり、ラジオベアラのセットアップ時に通知されたり、あらかじめ決められていたりする方法だと、ＨＡＲＱによる再送がＤＲＸ周期を超えてしまうと、ＤＲＸ動作に移行できなくなってしまう問題が生じる。
また、非特許文献８では、ＤＲＸ周期情報ではなく、ＤＲＸ周期変更信号が通知される方法も示されているが、このような方法においても、上述したような問題が生じる。
この実施の形態９では、上記のような問題を解消するため、上記実施の形態７と上記実施の形態８を組み合わせた方法を開示する。
【０２７９】
図３４は非特許文献８で示された２つのＤＲＸ周期が設定される場合を示す説明図である。図３４において、白抜きは下りデータとＬ１／Ｌ２制御信号を表し、斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表している。
ＤＲＸ周期［１］はＤＲＸ周期［２］よりも長く設定され、ＤＲＸ周期［１］はあらかじめ決められて、基地局と移動端末とで共有されており、ＤＲＸ周期［２］はラジオベアラがセットアップされるときに基地局より移動端末に送信される。
【０２８０】

ＤＲＸ周期［１］でＤＲＸ動作に移行している移動端末は、ＤＲＸ周期［１］の後、受信処理を実施して、下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図中、（１）を参照）。
移動端末は、下りデータが無くなると、ＤＲＸ周期［２］でＤＲＸ動作に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期［２］の後、受信処理を実施して、下りデータがあれば、下りデータの受信を行い（図中、（２）を参照）、次のＤＲＸ周期［２］の後まで、下りデータの受信を続ける（図中、（２）を参照）。

【０２８１】

移動端末は、次のＤＲＸ周期［２］の後にＬ１／Ｌ２制御信号を受信して、下りデータが無い場合には、ＤＲＸ周期［２］のＤＲＸ動作に移行する（図中、（３）を参照）。
さらに、移動端末は、ＤＲＸ周期［２］の後、受信処理を実施して、下りデータが無ければ、ＤＲＸ周期［２］のＤＲＸ動作に移行する（図中、（４）を参照）。
そして、ＤＲＸ周期［１］後のタイミングと、ＤＲＸ周期［２］後のタイミングの早い方で、移動端末は受信を行う。図３４では、ＤＲＸ周期［１］後のタイミンが早いため、ＤＲＸ周期［１］後のタイミングで下り受信を行う。下りデータがない場合は、ＤＲＸ周期［１］のＤＲＸ動作に移行する（図中、（５）を参照）。

【０２８２】

非特許文献８に示す従来例は、この様な方法が用いられているが、ＨＡＲＱを適用した場合については全く考慮されていない。従って、図３４のように、ＤＲＸ周期情報が（１）の最後の初送データとともにＬ１／Ｌ２制御信号によって通知される方法だと、ＨＡＲＱによる再送がＤＲＸ周期［２］を超えてしまった場合、ＤＲＸ動作に移行できなくなってしまう問題が生じてしまう。
また、ＤＲＸ周期［１］の直前にＨＡＲＱによる再送が生じて、ＤＲＸ周期［１］を超えてしまった場合、ＤＲＸ周期［１］後の受信ができなくなってしまう問題が生じてしまう。

【０２８３】

非特許文献８では、ＤＲＸ周期情報ではなく、ＤＲＸ周期変更信号が通知される方法も示されているが、このような方法においても、上述したような問題が生じる。
この実施の形態９では、上記のような問題を解消するため、上記実施の形態７と上記実施の形態８を組み合わせた方法を開示する。

【０２８４】

図３５は２つのＤＲＸ周期が設定される場合について、上記実施の形態７と上記実施の形態８を組み合わせた方法の一例を示す説明図である。
ＤＲＸ周期［２］の設定に関しては、上記実施の形態７で開示した方法を適用し、ＤＲＸ周期［１］の設定に関しては、上記実施の形態８で開示した方法を適用する。
下りリンクにおいて、白抜きは下り初送データもしくは再送データと、Ｌ１／Ｌ２制御信号を表し、横線は下り最終の初送データもしくは再送データを表し、斜線はＤＲＸ移行信号を含むＬ１／Ｌ２制御信号を表している。
上りリンクにおいて、白抜きは下り初送データもしくは再送データに対する上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を表し、斜線は下り最終の初送データもしくは再送データに対するＡｃｋ信号を表している。

【０２８５】

基地局は、下りデータを移動端末に送信し（図中、（１）を参照）、最終の初送データもしくは再送データを移動端末に送信した後、移動端末からＡｃｋ信号を受信すると、Ａｃｋ信号受信後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ移行信号を移動端末に送信する（図中、（２）を参照）。
移動端末は、基地局からＤＲＸ移行信号を受信すると、ＤＲＸ周期［２］でＤＲＸ動作に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期［２］の後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信を実施して、自己宛のデータが有る場合には下りデータの受信を行う（図中、（３）を参照）。

なお、ＤＲＸ周期［２］の後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信を実施して、自己宛のデータが無い場合には、再度、ＤＲＸ周期［２］のＤＲＸ動作に移行する。上述の方法により、これら一連の動作を繰り返し行う。

【０２８６】

次に、基地局は、下りデータを移動端末に送信し、再送等により下り初送データもしくは再送データの送信がＤＲＸ周期［１］後のタイミングを超えてしまった場合（図中、（４）を参照）、引き続き、下り初送データもしくは再送データの送信を行う。

基地局は、最終の初送データもしくは再送データを移動端末に送信した後、移動端末からＡｃｋ信号を受信すると、Ａｃｋ信号受信後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ移行信号を移動端末に送信する（図中、（５）を参照）。

移動端末は、ＤＲＸ移行信号を受信すると、ＤＲＸ周期［２］でＤＲＸ動作に移行する。ただし、再送等により下り初送データもしくは再送データの送信がＤＲＸ周期［１］後のタイミングを超えてしまっているので（図中、（４）を参照）、ＤＲＸ周期［１］のＤＲＸ動作に入らずに、再送等を優先し、更にＤＲＸ周期［１］分延長して再設定する。

【０２８７】

この場合、再度、ＤＲＸ周期［１］の設定しなおすことを基地局と移動端末とであらかじめ決めておけばよい。また、基地局から移動端末に設定しなおす情報を通知してもよい。

再度、ＤＲＸ周期［１］が設定しなおされ、次のＤＲＸ周期［１］後のタイミングで基地局から移動端末に対する下り初送データもしくは再送データが無い場合は、ＤＲＸ周期［１］のＤＲＸ動作に移行する。

【０２８８】

この実施の形態９で開示した方法を用いることにより、２つのＤＲＸ周期が設定される場合についても、ＤＲＸ周期［２］後にＤＲＸ動作に移行できなくなってしまったり、ＤＲＸ周期［１］後の受信ができなくなってしまうという問題を解消することが可能となる効果が得られる。

【０２８９】

なお、この実施の形態９では、ＤＲＸ周期［２］に関して、上記実施の形態７で開示した方法を適用し、ＤＲＸ周期［１］に関して、上記実施の形態８で開示した方法を適用するものについて示したが、ＤＲＸ周期［２］に関しても、上記実施の形態８で開示した方法を適用してもよい。

【０２９０】

なお、この実施の形態９では、設定されるＤＲＸ周期を２つとしたが、複数のＤＲＸ周期が設定される場合も、上記実施の形態７で開示した方法と、上記実施の形態８で開示した方法を組み合わせてもよい。

【０２９１】

実施の形態１０．

上記実施の形態９では、２つのＤＲＸ周期が設定される場合について、上記実施の形態７で開示した方法と、上記実施の形態８で開示した方法を組み合わせたものについて示したが、この実施の形態１０では、ＨＡＲＱの最大（ＭＡＸ）再送回数に応じた所要時間とＤＲＸ周期の大小関係によって、上記実施の形態７で開示した方法と従来の方法を組み合わるものについて説明する。

【０２９２】

基地局は、以下に示す条件によって、異なるＤＲＸ周期情報を移動端末に送信する。

ＨＡＲＱの最大（ＭＡＸ）再送回数に応じた所要時間をＴｍａｘとし、ＤＲＸ周期をＴＤＲＸとする。

（１）Ｔｍａｘ　≧　ＴＤＲＸ　の場合

基地局は、上記実施の形態７を適用する。

この場合、基地局は、Ａｃｋ信号を受信した後のＬ１／Ｌ２制御信号等で、ＤＲＸ周期情報を移動端末に通知する。

この場合、ＤＲＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合には、基地局が、移動端末からＡｃｋ信号を受信した後に、移動端末に送信したＤＲＸ周期情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとする。

また、下りデータが無い場合には、基地局が、移動端末に送信したＤＲＸ周期情報を含むＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングとする。

なお、ＤＲＸ周期の開始タイミングは、下りデータが有る場合、基地局がＬ１／Ｌ２制御信号を送信するタイミングとしてもよい。

【０２９３】

（２）Ｔｍａｘ　＜　ＴＤＲＸ　の場合

基地局は、従来の方法を適用する。

この場合、基地局は、初送データとともにＬ１／Ｌ２制御信号もしくはインバンド（ＭＡＣシグナリングとして、ＭＡＣヘッダーなどにマッピング）信号等で、ＤＲＸ周期情報を移動端末に通知する。

この場合、ＤＲＸ周期の開始タイミングは、下りデータの有無にかかわらず、基地局が、初送データとともにＤＲＸ周期情報を送信するＬ１／Ｌ２制御信号もしくはインバンド信号の送信タイミングとする。

ただし、Ｔｍａｘは、あらかじめ決められていてもよいし、セミスタティックに決められてもよいし、ダイナミックに決められてもよい。

【０２９４】

図３６はＨＡＲＱの最大（ＭＡＸ）再送回数に応じた所要時間とＤＲＸ周期の大小関係によって、上記実施の形態７で開示した方法と従来の方法とを組み合わせた方法における移動端末と基地局のシーケンス図である。

基地局は、下りデータが発生すると（ステップＳＴ８１０１）、Ｔｍａｘ＜ＴＤＲＸが成立するか否かを判定する（ステップＳＴ８１０２）。

【０２９５】

基地局は、ＴＤＲＸがＴｍａｘより大きい場合、初送データとともにＤＲＸ周期情報を移動端末に送信する（ステップＳＴ８１０３）。

移動端末は、基地局から初送データを受信すると（ステップＳＴ８１０４）、その初送データとともにＤＲＸ周期情報が送られてきているか否かを判断する（ステップＳＴ８１０５）。

移動端末は、ＤＲＸ周期が送られてきている場合、ＤＲＸ周期開始タイミングを初送データ受信タイミングとして（ステップＳＴ８１０６）、ＨＡＲＱによる再送状態に入る（ＳＴ８１０７）。

【０２９６】

移動端末は、下りデータの受信が成功したら、Ａｃｋ信号を基地局に送信して再送状態を抜ける。

移動端末は、Ａｃｋ信号を送信した後、ＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ８１０８）。

基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信した後、再送状態を抜けて、移動端末にに対するＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ８１０９）。

移動端末と基地局は、ＤＲＸ周期後、アクティブ状態に移行する（ステップＳＴ８１１０、ＳＴ８１１１）。

【０２９７】

基地局は、ＴＤＲＸがＴｍａｘ以下の場合には、初送データとともにＤＲＸ周期情報を送信せずに、ＨＡＲＱによる再送状態に入る（ステップＳＴ８１１２）。

移動端末は、基地局から初送データとともに、ＤＲＸ周期情報が送信されているか否かを判定する（ステップＳＴ８１０５）。

移動端末は、ＤＲＸ周期情報が送信されていない場合、ＨＡＲＱによる再送状態に入る（ステップＳＴ８１１２）。

【０２９８】

移動端末は、下りデータの受信が成功したら、Ａｃｋ信号を基地局に送信して、再送状態を抜ける。
また、移動端末は、Ａｃｋ信号を送信した後、ＤＲＸ動作に移行する。
基地局は、移動端末からＡｃｋ信号を受信した後、最初のＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ周期情報を移動端末に送信する（ステップＳＴ８１１３）。
移動端末は、基地局からＤＲＸ周期信号を受信すると（ステップＳＴ８１１４）、ＤＲＸ周期開始タイミングをＡｃｋ信号の送信タイミングとして（ステップＳＴ８１１５）、ＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ８１１６）。
基地局は、ＤＲＸ周期情報を移動端末に送信した後（ステップＳＴ８１１３）、移動端末Ａに対してＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ８１１７）。
移動端末と基地局は、ＤＲＸ周期後、アクティブ状態に移行する（ステップＳＴ８１１８、ＳＴ８１１９）。

【０２９９】
上述したように、ＨＡＲＱの最大（ＭＡＸ）再送回数に応じた所要時間とＤＲＸ周期の大小関係によって、上記実施の形態７で開示した方法と従来の方法を組み合わせた方法を用いることで、Ｔｍａｘ＜ＴＤＲＸの場合に、初送データと同じＬ１／Ｌ２制御信号でＤＲＸ周期を送信でき、その後、再送が生じても、基地局はＤＲＸ周期後に割当てられた時間を変更する必要が無くなる。従って、スケジューラ負荷を軽減することが可能となる。
さらに、基地局において、移動端末への下りデータがすぐに発生することがわかっているため、ＤＲＸ周期を短くしなければならなくなり、Ｔｍａｘ≧ＴＤＲＸとなった場合も、上記実施の形態７で開示した方法を用いることで、再送における問題を回避することが可能となる。

【０３００】
実施の形態１１．
ＤＴＸ周期をＣＱＩ送信周期（下り通信路の品質の測定結果を送信する周期）とする場合、ＤＴＸ周期はあらかじめ決められるか、もしくは、ＤＲＸ周期と等しいか、それ以上とすることが考えられる。
このような場合、下りデータに対する上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミングが重なる場合が生じる。
Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号とＣＱＩ信号を同時に送信すると、ＰＡＰＲ（Ｐｅａｋ ｔｏ Ａｖｅｒａｇｅ Ｐｏｗｅｒ Ｒａｔｉｏ）が大きくなるため、消費電力の増大、送信電力の低下、隣接チャネル漏洩電力の増加などの問題が発生する。

【０３０１】
このような問題を解消するために、この実施の形態１１では、上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミングが重なる場合、以下の３通りの方法を開示する。
（ａ）ＣＱＩ送信タイミングを遅らせる
（ｂ）ＣＱＩ送信をスキップする（重なったタイミングではＣＱＩを送信しない）
（ｃ）ＣＱＩ送信タイミングは変えずに、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングを遅らせる

【０３０２】
これらの方法を用いることにより、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号とＣＱＩ信号の同時送信をなくし、さらにはＤＴＸ動作に移行することを可能にすることができる。なお、ＤＴＸ周期の開始タイミングについては、以下の２通りの方法を開示する。
（Ａ）あらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングとする
（Ｂ）遅らせたＣＱＩ送信タイミングとする

【０３０３】
ＣＱＩ送信タイミングとＤＴＸ周期の開始タイミングの組み合わせとして、以下の方法を開示する。
（ａ）の方法に対しては、（Ａ）または（Ｂ）の方法が適用できる

（ｂ）の方法に対しては、（Ａ）の方法が適用できる
（ｃ）の方法に対しては、（Ａ）の方法が適用できる
【０３０４】
図３７は上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミングが重なった場合の一例を示す説明図である。
図３７（ａ）はＣＱＩ送信タイミングを１ＴＴＩだけ遅らせ、ＤＴＸ周期の開始タイミングをあらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングとしている例を示し、（ｂ）はＣＱＩ送信をスキップさせて、ＤＴＸ周期の開始タイミングとして、あらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングとしている例を示している。
【０３０５】
移動端末は、基地局から下りリファレンス信号を受信すると、そのリファレンス信号から下り通信路の品質ＣＱＩを算出し、その品質ＣＱＩに対応するＣＱＩ信号を基地局に送信する。ＣＱＩ信号の送信周期（ＴＣＱＩ）はあらかじめ決められるか、もしくは、ＤＲＸ周期と等しいか、それ以上とすることが考えられる。
一方、移動端末は、下りリンクにおいて、基地局から下りデータが送信されると、その下りデータを受信し、下りデータの受信状況に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。
【０３０６】
したがって、移動端末は、基地局から下りデータとともに下りリファレンス信号を受信すると、その下りリファレンス信号から下り通信路の品質ＣＱＩを算出し、その品質ＣＱＩに対応するＣＱＩ信号を基地局に送信するとともに、下りデータの受信状況に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。
この場合には、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングとＣＱＩ信号の送信タイミングが重なってしまう。
【０３０７】
このような場合、図３７（ａ）では、ＣＱＩ送信タイミングを１ＴＴＩ遅らせるようにする。これにより、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングとＣＱＩ信号の送信タイミングが重なることなく送信される。
また、この場合、ＤＴＸ周期の開始タイミングはあらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングとしているので、ＣＱＩを送信した移動端末は、次のあらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングまでＤＴＸ動作に移行することができる。
【０３０８】
また、図３７（ｂ）では、ＣＱＩ送信をスキップするようにする。これにより、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングとＣＱＩ信号の送信タイミングが重なることなく、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号が送信される。
この場合、ＤＴＸ周期の開始タイミングは、あらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングとしているので、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信した移動端末は、次のあらかじめ決められたＣＱＩ送信タイミングまでＤＴＸ動作に移行することができる。
【０３０９】
図３８は上りＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を送信するタイミングとＣＱＩ送信タイミングが重なった場合の一例を示す説明図である。
図３８（ａ）は、ＣＱＩ送信タイミングを１ＴＴＩだけ遅らせ、ＤＴＸ周期の開始タイミングとして遅らせたＣＱＩ送信タイミングとする例を示している。
【０３１０】
移動端末は、基地局から下りリファレンス信号を受信すると、そのリファレンス信号から下り通信路の品質ＣＱＩを算出し、その品質ＣＱＩに対応するＣＱＩ信号を基地局に送信する。ＣＱＩ信号の送信周期（ＴＣＱＩ）はあらかじめ決められるか、もしくは、ＤＲＸ周期と等しいか、それ以上とすることが考えられる。
一方、移動端末は、下りリンクにおいて、基地局から下りデータが送信されると、その下りデータを受信し、下りデータの受信状況に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局

に送信する。

【０３１１】

したがって、移動端末は、基地局から下りデータとともに下りリファレンス信号を受信すると、その下りリファレンス信号から下り通信路の品質ＣＱＩを算出し、その品質ＣＱＩに対応するＣＱＩ信号を基地局に送信するとともに、下りデータの受信状況に応じてＡｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号を基地局に送信する。

この場合には、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングとＣＱＩ信号の送信タイミングが重なってしまう。

【０３１２】

このような場合、ＣＱＩ送信タイミングを１ＴＴＩ遅らせるようにする。これにより、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号の送信タイミングとＣＱＩ信号の送信タイミングが重なることなく送信される。

また、この場合、ＤＴＸ周期の開始タイミングは、遅らせたＣＱＩ送信タイミングとしているので、ＣＱＩを送信した移動端末は、ＤＴＸ周期ＴＣＱＩの後のＣＱＩ送信タイミングまでＤＴＸ動作に移行することができる。

【０３１３】

この実施の形態１１で開示した方法を用いることによって、Ａｃｋ信号／Ｎａｃｋ信号とＣＱＩ信号の同時送信をなくしているため、ＰＡＰＲが大きくなり、消費電力の増大、送信電力の低下、隣接チャネル漏洩電力の増加などの問題の発生を回避することができる。

さらには、ＤＴＸ周期の開始タイミングを開示した方法で決めておくことによって、ＤＴＸ動作に移行することを可能にすることができる。

【０３１４】

実施の形態１２.

非特許文献８では、２つのＤＲＸ周期が設定されている場合について示されている。しかし、非特許文献８に示されたＤＲＸ動作方法では、移動端末の低消費電力という観点において問題である。

非特許文献８のＤＲＸ動作方法の課題について、非特許文献８の説明図である図３４を用いて以下に説明する。

ただし、非特許文献８のＤＲＸ動作方法は、実施の形態９にて既に説明済みである。よって詳細は省略する。

【０３１５】

課題は、ＤＲＸ周期［１］よりも短く設定されているＤＲＸ周期［２］にて動作している移動端末において、続けて受信するデータが存在しないにも関わらず、ＤＲＸ周期［１］が経過するまでの間、ＤＲＸ周期［２］でＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行わなければならない点にある（図３４中、（４）を参照）。

上記課題は、移動端末の低消費電力化を実現する上では問題である。

また、ＤＲＸ周期［１］とＤＲＸ周期［２］の差が大きい場合には、上記課題がより顕著となる。

【０３１６】

この実施の形態１２では、上記のような問題を以下の方法にて解決する。

移動端末は、ＤＲＸ周期の後、Ｌ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）し、自分宛のデータが存在する場合には、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」でのＤＲＸ動作に移行する。

また、移動端末は、ＤＲＸ周期の後、Ｌ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）し、自分宛のデータが存在しない場合には、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」でのＤＲＸ動作に移行するＤＲＸ動作方法を開示する。

【０３１７】

以下、この実施の形態１２による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法を説明する。

図３９はこの発明の実施の形態１２による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。図３９において、白抜きは下りデータを表し、斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表している。

ＤＲＸ周期の長さの関係は、初期ＤＲＸ周期はＤＲＸ周期［２］より長く、ＤＲＸ周期［２］はＤＲＸ周期［３］より長く、ＤＲＸ周期［３］はＤＲＸ周期［４］より短く、ＤＲＸ周期［４］はＤＲＸ周期［５］より短い。

【０３１８】

初期ＤＲＸ周期でＤＲＸ動作に移行している移動端末は、初期ＤＲＸ周期後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図３９中、（１）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［２］が含まれる。

【０３１９】

移動端末は、受信したＤＲＸ周期［２］をＤＲＸ周期として設定する。

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在する場合には、移動端末は、下りデータの受信を行う（図３９中、（２）を参照）。

ＤＲＸ周期［２］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図３９中、（３）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、さらに短いＤＲＸ周期である「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［３］が含まれる。

【０３２０】

移動端末は、受信したＤＲＸ周期［３］をＤＲＸ周期として設定する。

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在しない場合には、移動端末は、ＤＲＸ周期（ＤＲＸ周期［３］）によってＤＲＸ動作を行う（図３９中、（４）を参照）。

この例では、ＤＲＸ周期［３］の始点は、ＤＲＸ周期［３］が通知されるＬ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームの先頭としている（図３９を参照）。他の例としては、ＤＲＸ周期［３］の始点として、連続して下りデータが存在しないことを確認したＬ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームの先頭としてもよい（図３９中、（４）を参照）。

【０３２１】

ＤＲＸ周期［３］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図３９中、（５）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［４］が含まれる。図３９の（５）のＤＲＸ動作は、このＤＲＸ周期［４］を用いて行う。

ＤＲＸ周期［４］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図３９中、（６）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、さらに長いＤＲＸ周期である「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［５］が含まれる。図３９の（６）のＤＲＸ動作は、このＤＲＸ周期［５］を用いて行う。

【０３２２】

図４０はこの発明の実施の形態１２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。

基地局は、初期ＤＲＸ周期を移動端末に通知し、その初期ＤＲＸ周期を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４００１）。

移動端末は、基地局から初期ＤＲＸ周期を受信し、その初期ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４００２）。

【０３２３】

この基地局から移動端末に対する初期ＤＲＸ周期の通知方法の一例としては、次の方法が考えられる。

（１）ラジオベアラがセットアップされるとき、基地局より移動端末に対してＬ３シグナリングを用いて通知する。
（２）ダイナミックなタイミングにて、基地局より移動端末に対して、Ｌ１／Ｌ２制御信号、あるいは、インバンドシグナリング（ＭＡＣシグナリング）を用いて通知する。
（３）移動体通信システムの規定値（Ｓｔａｔｉｃ）として、基地局と移動端末において設定する。

【０３２４】
規定値の具体例としては、ＤＲＸ周期の最大値（例えば、５１２０［ＴＴＩ］）などが考えられる。規定値とした場合は、基地局から移動端末に対して初期ＤＲＸ周期を通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。また、無線区間を通知する必要がないため、移動端末の受信エラーも発生しない。そのため、移動端末の受信エラーで基地局と移動端末において異なる初期ＤＲＸ周期を設定し、移動端末が正常に自分宛ての下りデータを受信することができないという問題も生じないという効果を得ることができる。

【０３２５】
基地局及び移動端末は、上記のＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ４００３、ＳＴ４００４）。
次に、基地局は、当該移動端末に対して、下りデータが発生したか否かを判断する（ステップＳＴ４００５）。

【０３２６】
まず、下りデータが発生している場合の処理内容について説明する。
下りデータが発生した場合は、ステップＳＴ４００６の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨を通知する（ステップＳＴ４００６）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行う（図３９中、（１）を参照）。
そして、基地局は、移動端末に対して下りデータの割り当てを行うとともに、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を通知し、通知した「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４００８）。ただし、ステップＳＴ４００６とステップＳＴ４００８の処理は同時であっても構わないし、順序は任意である。

【０３２７】
移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理によって「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を受信する（ステップＳＴ４００９）。
移動端末は、受信した「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」をＤＲＸ周期に設定する（ステップＳＴ４０１０）。図３９中、（１）を参照。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。
自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ４０１３の処理に移行する。ただし、ステップＳＴ４００７からステップＳＴ４０１１の処理は同時であっても構わないし、順序は任意である。

【０３２８】
基地局は、移動端末に対してステップＳＴ４００６で割り当てた無線リソースを用いて、下りデータを送信する（ステップＳＴ４０１２）。
移動端末は、ステップＳＴ４００７で基地局より割り当てられた無線リソースに応じて、下りデータを受信する（ステップＳＴ４０１３）。

【０３２９】
基地局は、次の送信タイミング（次のリソースブロック（ＲＢ）のタイミング）がＤＲＸ周期を超えるか否かを判断する（ステップＳＴ４０１４）。

次の送信タイミングがＤＲＸ周期を超えない場合には、ステップＳＴ４０１６の処理に移行する。
基地局は、連続して当該移動端末に対するデータが発生しているか否かを判断する（ステップＳＴ４０１６）。データが発生している場合には、ステップＳＴ４０１７の処理に移行する。
基地局は、連続したＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てを行う（ステップＳＴ４０１７）。図３９中、（２）参照。

【０３３０】

基地局は、連続したＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てを行う（ステップＳＴ４０１７）。図３９中、（２）を参照。
基地局は、ステップＳＴ４０１２において、ステップＳＴ４０１７で割り当てた無線リソースに応じて、下りデータを送信する。

【０３３１】

移動端末は、次の受信タイミング（次のリソースブロックのタイミング）がＤＲＸ周期を超えるか否かを判断する（ステップＳＴ４０１５）。
次の受信タイミングがＤＲＸ周期を超えない場合には、ステップＳＴ４０１８の処理に移行する。
移動端末は、連続したＬ１／Ｌ２制御信号にて、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４０１８）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１９）。自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ４０１３の処理に移行する。
移動端末は、ステップＳＴ４０１３において、ステップＳＴ４０１８で基地局より割り当てられた無線リソースに応じて、下りデータを受信する。

【０３３２】

一方、基地局は、次の送信タイミング（次のリソースブロックのタイミング）がＤＲＸ周期を超えるか否かを判断する（ステップＳＴ４０１４）。
次の送信タイミングがＤＲＸ周期を超えると判断した場合には、ステップＳＴ４００５の処理に移行する。図３９中、（３）を参照。
移動端末は、次の受信タイミング（次のリソースブロックのタイミング）がＤＲＸ周期を超えるか否かを判断する（ステップＳＴ４０１５）。
次の受信タイミングがＤＲＸ周期を超えた場合には、ステップＳＴ４００７の処理に移行する。

【０３３３】

また、基地局は、連続して当該移動端末に対するデータが発生しているか否かを判断する（ステップＳＴ４０１６）。データが発生していない場合は、ステップＳＴ４００３の処理に移行し、「ＤＲＸ周期」にてＤＲＸ動作を行う（図３９中、（４）を参照）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１９）。
自分宛てのデータが存在しない場合は、ステップＳＴ４００４の処理に移行し、「ＤＲＸ周期」にてＤＲＸ動作を行う。

【０３３４】

次に、下りデータが発生していない場合について説明する。
基地局は、下りデータが発生していない場合は、ステップＳＴ４０２０の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨の通知を行わない（ステップＳＴ４０２０）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行わない（図３９中、（５）を参照）。
あるいは、ステップＳＴ４０２０にて基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在しない旨の通知をおこなってもよい。下りデー

タが存在しない旨の通知を行った場合、下りデータが存在しない旨の通知を行わない場合と比較して、明確な情報を基地局から移動端末に対して通知するため、移動端末での受信エラーの発生が減るという効果を得ることができる。

次に、基地局は、移動端末に対して、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を通知し、通知した「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４０２１）。

その後、ステップＳＴ４００３の処理に移行し、「ＤＲＸ周期」にてＤＲＸ動作を行う。ただし、ステップＳＴ４０２０とステップＳＴ４０２１の処理は同時であっても構わないし、順序は任意である。

【０３３５】

移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理によって「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を受信する（ステップＳＴ４００９）。

移動端末は、受信した「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」をＤＲＸ周期に設定する（ステップＳＴ４０１０）。図３９中、（５）を参照。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。あるいは、下りデータが存在しない旨の通知を受信したか否かを判断する。

自分宛てのデータが存在しない場合あるいは、下りデータが存在しない旨の通知を受信した場合には、ステップＳＴ４００４の処理に移行し、「ＤＲＸ周期」にてＤＲＸ動作を行う。ただし、ステップＳＴ４００７からステップＳＴ４０１１の処理は同時であっても構わないし、順序は任意である。

【０３３６】

上記の説明では、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を、ステップＳＴ４００６、ステップＳＴ４０２０にて、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて通知する例を示したが、Ｌ１／Ｌ２制御信号ではなく、インバンド信号（ＭＡＣシグナリング）で通知するようにしてもよい。

さらには、ラジオベアラがセットアップされるときに、基地局から移動端末に対して、Ｌ３シグナリングを用いて、ＤＲＸ周期セットが通知されてもよい。

【０３３７】

ＤＲＸ周期セットの例としては、「ＤＲＸ周期Ａ，ＤＲＸ周期Ｂ，ＤＲＸ周期Ｃ，ＤＲＸ周期Ｄ」がある。このときの周期の関係を「ＤＲＸ周期Ａ＞ＤＲＸ周期Ｂ＞ＤＲＸ周期Ｃ＞ＤＲＸ周期Ｄ」とする。

この場合のＤＲＸ周期を変更するトリガとしては、ステップＳＴ４００６，ステップＳＴ４０２０に示すＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号が考えられる。

【０３３８】

具体的には、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて当該移動端末に対する下りデータが存在する旨が通知された場合（ステップＳＴ４００６）、あるいは、現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期への変更が通知された場合、現在のＤＲＸ周期より１つ短いＤＲＸ周期を基地局および移動端末にて設定する。具体的には、現在のＤＲＸ周期がＤＲＸ周期Ｂであったときは、ＤＲＸ周期ＣをＤＲＸ周期に設定する。

一方、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて当該移動端末に対する下りデータが存在する旨が通知されない場合（ステップＳＴ４０２０）あるいは、当該移動端末に対する下りデータが存在しない旨の通知あるいは、現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期への変更が通知された場合、現在のＤＲＸ周期より１つ長いＤＲＸ周期を基地局および移動端末にて設定する。具体的には、現在のＤＲＸ周期がＤＲＸ周期Ｂであったときは、ＤＲＸ周期ＡをＤＲＸ周期に設定する。ラジオベアラがセットアップされるときにＤＲＸ周期セットを通知することにより、ＤＲＸ周期毎のＬ１／Ｌ２制御信号にて、ＤＲＸ周期を通知する必要がなくなるので、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。

【０３３９】
さらには、移動体通信システムとして、ＤＲＸ周期セットが規定値（Ｓｔａｔｉｃ）として基地局と移動端末において設定されていてもよい。ＤＲＸ周期セットの具体例はラジオベアラセットアップ時に通知する場合と同様である。
また、ＤＲＸ周期を変更するトリガの例もラジオベアラセットアップ時に通知する場合と同様である。
規定値とした場合は、基地局から移動端末に対してＤＲＸ周期を通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。また、無線区間を通知する必要がないため、移動端末の受信エラーも発生しない。そのため、移動端末の受信エラーで、基地局と移動端末において異なるＤＲＸ周期を設定し、移動端末が正常に自分宛ての下りデータを受信することができないという問題も生じないという効果を得ることができる。
また、上記の説明では、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を、ステップＳＴ４００６、ステップＳＴ４０２０にて、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて通知する例を示したが、差分（「新たに設定されるＤＲＸ周期－現在のＤＲＸ周期」）のみを通知しても良い。これにより、基地局から移動端末に対してＤＲＸ周期を通知する際の情報量（ビット数、シンボル数）を削減することが可能となり、無線資源の有効活用という効果を得ることができる。また上記、差分を用いる方法は、ＤＲＸ周期の基地局から移動端末に対する通知方法（「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」をＬ１／Ｌ２制御信号、インバンド信号、Ｌ３シグナリング、移動体通信システムとして規定値など）によらず用いることができる。
また、トラフィック状況によりＤＲＸ周期を変更する必要が無い場合には、ＤＲＸ周期を通知しないとすることも可能である。これにより、さらなる無線資源の有効活用という効果を得ることができる。
【０３４０】
上記に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより以下の効果を得ることができる。
一般的に、当該移動端末宛てのデータが有る場合は、当該移動端末宛てトラフィックが高くなることを示し、移動端末の受信が行われない期間を短くすることが望まれる。
反対に、当該移動端末宛てのデータが無い場合は、トラフィックが低くなることを示し、移動端末の受信が行われない期間を長くしてもよいと考えられる。
この実施の形態１２で開示したＤＲＸ動作方法により、移動体通信システムは、ＤＲＸ周期にて、当該移動端末がＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）し、その結果、当該移動端末宛てのデータがある場合は、ＤＲＸ周期を「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」に変更し、反対に当該移動端末宛てのデータがない場合は、ＤＲＸ周期を「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」に変更することが可能となる。
【０３４１】
よって、この実施の形態１２により、トラフィックの状況に応じて、すばやくＤＲＸ周期を変更可能なＤＲＸ動作方法を得ることができる。
これにより、トラフィックの状況に応じて、移動端末が低消費電力を実現することができるという効果を得ることができる。移動端末の低消費電力の実現例としては、移動端末が受信系の電源をＯＦＦすることが可能と考えられる期間を図３９の移動端末の受信系電源例１，例２として示している。
また、この実施の形態１２に示すＤＲＸ動作方法により、ＤＲＸ周期の基地局から移動端末に対する通知方法（「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」をＬ１／Ｌ２制御信号、インバンド信号、Ｌ３シグナリング、移動体通信システムとして規定値など）によらず、ＤＲＸ周期として多くの値を取りえる点において特徴を有する。これにより、トラフィックの状況に柔軟に対応可能となる効果を得ることができる。
【０３４２】
特に非特許文献８に開示されたＤＲＸ動作方法と比較すれば、特に以下の効果を得るこ

とができる。
非特許文献８の課題としては、続けて受信するデータが存在しないにも関わらず、ＤＲＸ周期［１］が経過するまでの間、ＤＲＸ周期［２］でＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行わなければならない点にある（図３４中、（４）を参照）。言い換えれば、トラフックの状況に応じたＤＲＸ周期を素早く設定できないという問題がある。つまり、当該移動端末宛てのデータが無い場合においても、すばやくＤＲＸ周期を変更（長くすること）できないという問題がある。
【０３４３】
この実施の形態１２に開示したＤＲＸ動作方法では、ＤＲＸ周期にてＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）し、そのときの当該移動端末に対するトラフィックの状況に応じて素早くＤＲＸ周期を変更することが可能となるため、上記非特許文献８の課題を解決することができる。
これにより、この実施の形態１２にて開示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、トラフック状況に応じてＤＲＸ周期を素早く設定できるため、トラフックが低くなっている場合においてもＤＲＸ周期を変更する（長くする）ことができないために発生する不必要なＬ１／Ｌ２制御信号を受信する必要がなくなり、より効果的に移動端末の低消費電力化を実現することができる効果が得られる。
【０３４４】
実施の形態１２の変形例１について説明する。
実施の形態１２においては、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」については任意の値を設定可能であったが、変形例１では、現在のＤＲＸ周期とトラフィックの状況に応じて新たに設定されるＤＲＸ周期の関係を一定とする方法を開示する。
現在のＤＲＸ周期と新たに設定されるＤＲＸ周期の関係の具体例を以下に示す。
（ア）差分を規定する方法。具体的に新たなＤＲＸ周期を求める方法例は、以下の通り。
「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」＝「現在のＤＲＸ周期」＋Ｎ
「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」＝「現在のＤＲＸ周期」－Ｎ
（イ）約数、倍数の関係を規定する方法。具体的に新たなＤＲＸ周期を求める方法例は、以下の通り。
「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」＝「現在のＤＲＸ周期」×１／Ｎ
「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」＝「現在のＤＲＸ周期」×Ｎ
以下の説明では、（イ）約数、倍数の関係を規定した場合について説明する。
【０３４５】
図４１は変形例１による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。図４１において、白抜きは下りデータを表し、斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表している。
初期ＤＲＸ周期（図４１では「ｘ」）でＤＲＸ動作に移行している移動端末は、初期ＤＲＸ周期後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４１中、（１）を参照）。
【０３４６】
当該移動端末宛てのデータがある場合は、トラフック状況が高くなることを示しているので、移動端末の受信が行われない期間を短くするために、「現在のＤＲＸ周期×１／Ｎ」を新たなＤＲＸ周期として設定する。図４１ではＮ＝２の例を記載している。よって、新たにＤＲＸ周期として設定される値は「ｘ／２」となる。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在する場合には、移動端末は、下りデータの受信を行う（図４１中、（２）を参照）。
ＤＲＸ周期（ｘ／２）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４１中、（３）を参照）。
移動端末は、「現在のＤＲＸ周期×１／Ｎ」を新たなＤＲＸ周期として設定する。図４１ではＮ＝２の例を記載している。よって、新たにＤＲＸ周期として設定される値は「ｘ

／４」となる。
【０３４７】
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在しない場合には、移動端末は、ＤＲＸ周期（ｘ／４）にてＤＲＸ動作を行う（図４１中、（４）を参照）。この例では、ＤＲＸ周期の始点は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームの先頭としている（図４１を参照）。
ＤＲＸ周期（ｘ／４）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４１中、（５）を参照）。
【０３４８】
本ＤＲＸ動作に用いるＤＲＸ周期は次のように設定する。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して下りデータが存在しない場合は、トラフック状況が低くなることを示しているので、移動端末の受信が行われない期間を長くするために、「現在のＤＲＸ周期×Ｎ」を新たなＤＲＸ周期として設定する。図４１ではＮ＝２の例を記載している。よって、新たにＤＲＸ周期として設定される値は「ｘ／２」となる。
ＤＲＸ周期（ｘ／２）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４１中、（６）を参照）。本ＤＲＸ動作に用いるＤＲＸ周期は「ｘ／２×２＝ｘ」となり「ｘ」である。
【０３４９】
図４２は変形例１による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。図４２は、実施の形態１２による移動端末と基地局との処理内容の一例を示すシーケンス図である図４０と類似している。同じステップ番号は同じ処理を行うため、説明を省略する。
【０３５０】
基地局は、最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、及び現在のＤＲＸ周期と新たに設定されるＤＲＸ周期の関係を示す「Ｎ」を移動端末に通知する（ステップＳＴ４２０１）。
移動端末は、基地局から最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、「Ｎ」を受信する（ステップＳＴ４２０２）。
この基地局から移動端末に対して通知される最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期は、変形例１にて新たに必要なパラメータである。
【０３５１】
実施の形態１２では、ＤＲＸ周期毎に基地局が移動端末に新たなＤＲＸ周期を通知する例、あるいは、ＤＲＸ周期セットが予め基地局から移動端末に対して通知される例、あるいは、ＤＲＸ周期セットが移動体通信システムとして規定されている例を示している。
これと比較して変形例１では、基地局から移動端末に対して、新たなＤＲＸ周期の明示的な通知は行われず、基地局及び移動端末において、各々で「現在のＤＲＸ周期」と「Ｎ」を基に「新たなＤＲＸ周期」が設定される。最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期をパラメータに設けることにより、許容範囲外に長いＤＲＸ周期、許容範囲外に短いＤＲＸ周期が設定されることを防ぐという効果を得られる。
最大ＤＲＸ周期の一例としては、５１２０［ＴＴＩ］が考えられる。また、最小ＤＲＸ周期の一例としては、１［ＴＴＩ］が考えられる。
【０３５２】
この基地局から移動端末に対する基地局より最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、「Ｎ」の通知方法の一例としては、次の方法が考えられる。
（１）ラジオベアラがセットアップされるとき、基地局より移動端末に対してＬ３シグナリングを用いて通知する。
（２）移動体通信システムの規定値（Ｓｔａｔｉｃ）として、基地局と移動端末において設定する。
規定値とした場合は、基地局から移動端末に対して最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、「Ｎ」を通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。また、無線区間を通知する必要がないため、移動端末の受信エラーも発生しない。そ

のため、移動端末の受信エラーで基地局と移動端末において異なる基地局より最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、「Ｎ」を設定し、移動端末が正常に自分宛ての下りデータを受信することができないという問題も生じないという効果を得ることができる。

また、最大ＤＲＸ周期、最小ＤＲＸ周期、「Ｎ」の通知は、同時であっても異なってもよく、順序も任意である。

なお、実施の形態１２にて記載した「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を通知する方法として、ラジオベアラがセットアップされるときに、基地局から移動端末に対してＤＲＸ周期セットが通知される場合、あるいは移動体通信システムとしてＤＲＸ周期セットが規定値として基地局と移動端末において設定されている場合において、上記「最大ＤＲＸ周期」「最小ＤＲＸ周期」のパラメータを用いることができる。これにより、ＤＲＸ周期セットに含まれるＤＲＸ周期においても、その時点における設定可能なＤＲＸ周期を基地局が移動端末に対して通知することが可能となる。これにより、他の移動端末との関係、同一セル内の移動端末の和、当該移動端末のトラフィックの状況などに応じて、より最適なＤＲＸ動作方法を実現可能となる効果を得ることができる。

通知方法としては、トラフィック状況などに応じて、より早く変更可能とする必要が生じる場合も考えられる。よって、よりダイナミックに基地局より移動端末に対して通知可能となるように、上記に加えＬ１／Ｌ２制御信号、インバンド信号などを用いた通知方法が考えられれる。

【０３５３】

まず、下りデータが発生している場合の処理内容について説明する。

基地局は、下りデータが発生した場合はステップＳＴ４００６の処理に移行する。

基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨を通知する（ステップＳＴ４００６）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行う（図４１中、（１）を参照）。

次に、基地局は、新たなＤＲＸ周期を設定する上で、暫定的なＤＲＸ周期として「ＤＲＸ周期’（ＤＲＸ周期’＝ＤＲＸ周期×１／Ｎ）」を計算する（ステップＳＴ４２０３）。

【０３５４】

基地局は、ＤＲＸ周期’が当該移動端末に対してステップＳＴ４２０１で通知した最小ＤＲＸ周期より小さいか否か判断する（ステップＳＴ４２０４）。

ＤＲＸ周期’が最小ＤＲＸ周期より小さくない場合、ステップＳＴ４２０５の処理に移行する。

基地局は、ＤＲＸ周期’をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４２０５）。

一方、ＤＲＸ周期’が最小ＤＲＸ周期より小さい場合、ステップＳＴ４２０６の処理に移行する。

基地局は、ＤＲＸ周期’を破棄し、ＤＲＸ周期の変更を行わない（ステップＳＴ４２０６）。または、ステップＳＴ４２０１で通知した最小ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定してもよい。

【０３５５】

移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ４２１１の処理に移行する。

移動端末は、新たなＤＲＸ周期を設定する上で、暫定的なＤＲＸ周期として「ＤＲＸ周期’（ＤＲＸ周期’＝ＤＲＸ周期×１／Ｎ）」を計算する（ステップＳＴ４２１１）。

【０３５６】

移動端末は、ＤＲＸ周期’がステップＳＴ４２０２で受信した最小ＤＲＸ周期より小さいか否か判断する（ステップＳＴ４２１２）。

ＤＲＸ周期’が最小ＤＲＸ周期より小さくない場合、ステップＳＴ４２１３の処理に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期’をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４２１３）。
一方、ＤＲＸ周期’が最小ＤＲＸ周期より小さい場合は、ステップＳＴ４２１４の処理に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期’を破棄し、ＤＲＸ周期の変更を行わない（ステップＳＴ４２１４）。または、ステップＳＴ４２０２で受信した最小ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定してもよい。

【０３５７】
基地局は、ステップＳＴ４００６において、移動端末に対して割り当てた無線リソースを用いて、下りデータを送信する（ステップＳＴ４０１２）。
移動端末は、ステップＳＴ４００７において、基地局より割り当てられた無線リソースに応じて、下りデータを受信する（ステップＳＴ４０１３）。

【０３５８】
次に、下りデータが発生していない場合について説明する。
基地局は、下りデータが発生していない場合、ステップＳＴ４０２０の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨の通知を行わない（ステップＳＴ４０２０）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行わないあるいは、当該移動端末に対する下りデータが存在しない旨の通知を行う（図４１中、（５）を参照）。
次に、基地局は、新たなＤＲＸ周期を設定する上で、暫定的なＤＲＸ周期として「ＤＲＸ周期’（ＤＲＸ周期’＝ＤＲＸ周期×Ｎ）」を計算する（ステップＳＴ４２０７）。

【０３５９】
基地局は、ＤＲＸ周期’が当該移動端末に対してステップＳＴ４２０１で通知した最大ＤＲＸ周期より大きいか否か判断する（ステップＳＴ４２０８）。
ＤＲＸ周期’が最大ＤＲＸ周期より大きくない場合、ステップＳＴ４２０９の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期’をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４２０９）。
一方、ＤＲＸ周期’が最大ＤＲＸ周期より大きい場合は、ステップＳＴ４２１０の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期’を破棄し、ＤＲＸ周期の変更を行わない（ステップＳＴ４２１０）。または、ステップＳＴ４２０１で通知した最大ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定してもよい。

【０３６０】
移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。自分宛てのデータが存在しない場合あるいは、下りデータが存在しない旨の通知を受信した場合には、ステップＳＴ４２１５の処理に移行する。
移動端末は、新たなＤＲＸ周期を設定する上で、暫定的なＤＲＸ周期として「ＤＲＸ周期’（ＤＲＸ周期’＝ＤＲＸ周期×Ｎ）」を計算する（ステップＳＴ４２１５）。

【０３６１】
移動端末は、ＤＲＸ周期’がステップＳＴ４２０２で受信した最大ＤＲＸ周期より大きいか否か判断する（ステップＳＴ４２１６）。
ＤＲＸ周期’が最大ＤＲＸ周期より大きくない場合、ステップＳＴ４２１７の処理に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期’をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４２１７）。
一方、ＤＲＸ周期’が最大ＤＲＸ周期より大きい場合は、ステップＳＴ４２１８の処理

に移行する。
移動端末は、ＤＲＸ周期’を破棄し、ＤＲＸ周期の変更を行わない（ステップＳＴ４２１８）。または、ステップＳＴ４２０２で受信した最大ＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定してもよい。
【０３６２】
上記変形例１に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、実施の形態１２を用いることによる効果に加えて、以下の効果を得ることができる。
実施の形態１２では「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」については、任意の値を基地局より移動端末に対して通知するのに対して、変形例１では、現在のＤＲＸ周期とトラフィックの状況に応じて新たに設定されるＤＲＸ周期の関係「Ｎ」のみ基地局より移動端末に対して通知する。これにより、基地局から移動端末に対して通知する情報量が削減されることから、無線リソースの有効活用を図ることができる効果が得られる。
【０３６３】
さらに、現在のＤＲＸ周期と新たに設定されるＤＲＸ周期の関係にて上記（イ）約数、倍数の関係を規定する方法を用いることにより、設定されるＤＲＸ周期が、初期ＤＲＸ周期の「Ｎのｎ乗」倍、あるいは、「１／Ｎのｎ乗」倍となる。これにより、基地局にて当該移動端末に対して割り当てる下りリソースの予想がつくという効果を得ることができる。また、移動端末のＬ１／Ｌ２制御信号の受信エラーなどにより、基地局と移動端末の間にＤＲＸ周期の不整合（状態遷移エラー）が生じた場合に、基地局は１つ「より長いＤＲＸ周期」にて当該移動端末に対してＬ１／Ｌ２制御信号を通知すれば、移動端末がＬ１／Ｌ２制御信号を受信可能となり、状態遷移エラーからの復旧が可能となるという効果が得られる。
ＨＡＲＱが適用されて再送が生じた場合のＤＲＸ動作方法については、本明細書の中で大きく二つの方法について開示している。
上記実施の形態７に示す方法と、上記実施の形態８に示す方法である。基地局が当該移動端末に対して割り当てる下りリソースの予想がつくという効果を得るためには、ＨＡＲＱが適用されて再送が生じた場合のＤＲＸ動作方法については、上記実施の形態８に示す方法を用いることで親和性が高くなる。
特に非特許文献８に開示されたＤＲＸ動作方法と比較すれば、特に以下の効果を得ることができる。
変形例１で示した、現在のＤＲＸ周期と新たに設定されるＤＲＸ周期の関係にて上記（イ）約数、倍数の関係を規定する方法を用いることにより、非特許文献８の方法のように、図３４の（４）のような移動端末の低消費電力化としては避けたいＬ１／Ｌ２制御信号受信動作が発生することがないという利点がある。これにより、非特許文献８と比較して移動端末の低消費電力に有利な移動体通信システムを構築可能であるという効果を得ることができる。
【０３６４】
実施の形態１２の変形例２について説明する。
実施の形態１２では、基地局が、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てを１回行なわなければ、当該移動端末に対して、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。移動端末においても、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを１回確認すれば、基地局から通知された「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。
変形例２では、基地局が、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てが連続してＭ回発生しなければ、当該移動端末に対して、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。移動端末においても、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを連続してＭ回確認すれば、基地局から通知された「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。
【０３６５】

図４３は変形例２による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。図４３において、白抜きは下りデータを表し、斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表している。

ＤＲＸ周期の長さの関係は、初期ＤＲＸ周期はＤＲＸ周期［２］より長く、ＤＲＸ周期［２］はＤＲＸ周期［３］より長く、ＤＲＸ周期［３］はＤＲＸ周期［４］より短く、ＤＲＸ周期［４］はＤＲＸ周期［５］より短い。

【０３６６】

初期ＤＲＸ周期でＤＲＸ動作に移行している移動端末は、初期ＤＲＸ周期後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４３中、（１）参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［２］が含まれる。あわせてＤＲＸ周期［２］に対応する「Ｍ（ＤＲＸ周期［２］）」が基地局から移動端末に対して通知される。移動端末は、受信したＤＲＸ周期［２］をＤＲＸ周期として設定する。

【０３６７】

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在する場合には、移動端末は、下りデータの受信を行う（図４３中、（２）参照）。

ＤＲＸ周期［２］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４３中、（３）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［３］が含まれる。合わせてＤＲＸ周期［３］に対応する「Ｍ（ＤＲＸ周期［３］）」が基地局から移動端末に対して通知される。

図４３においては、「Ｍ（ＤＲＸ周期［３］）＝２」として説明する。移動端末は、受信したＤＲＸ周期［３］をＤＲＸ周期として設定する。

【０３６８】

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在しない場合には、移動端末は、ＤＲＸ周期（ＤＲＸ周期［３］）によってＤＲＸ動作を行う（図４３中、（４）を参照）。

この例では、ＤＲＸ周期［３］の始点は、ＤＲＸ周期［３］が通知されるＬ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームの先頭としている（図４３参照）。

【０３６９】

ＤＲＸ周期［３］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４３中、（５）を参照）。

このＬ１／Ｌ２制御信号中には、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」としてＤＲＸ周期［４］が含まれているかもしれない。しかし、ＤＲＸ周期［３］後のＬ１／Ｌ２制御信号にて下りデータの割り当てが行われないことを１回のみ確認したのみであり、「Ｍ（ＤＲＸ周期［３］）＝２」であるので、図３２の（５）では、移動端末は、ＤＲＸ周期［４］をＤＲＸ周期としては設定しない。よって、ＤＲＸ周期は、ＤＲＸ周期［３］のままである。

ＤＲＸ周期［３］後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４３中、（６）を参照）。ＤＲＸ周期［３］後のＬ１／Ｌ２制御信号にて下りデータの割り当てが行われないことを連続してM回（Ｍ（ＤＲＸ周期３）＝２）確認したので、ＤＲＸ周期［４］をＤＲＸ周期として設定する。

【０３７０】

図４４は変形例２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。図４４はこの発明の実施の形態１２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である図４０と類似している。同じステップ番号は同じ処理を行うため説明を省略する。

【０３７１】

下りデータが発生している場合の処理内容について説明する。

基地局は、下りデータが発生した場合は、ステップＳＴ４００６の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨を通知する（ステップＳＴ４００６）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行う（図４３中、（１）を参照）。
基地局は、移動端末に対して、下りデータの割り当てを行うとともに、「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を通知し、通知した「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４００８）。
基地局は、ステップＳＴ４４０８で通知した「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」に対応する「M」を移動端末に通知する（ステップＳＴ４４０１）。ただし、ステップＳＴ４００６とステップＳＴ４００８とステップＳＴ４４０１の処理は同時であっても構わないし、順序は任意である。

【０３７２】
パラメータ「M」の定義は以下の通りである。
トラフィックの状況が低くなり、当該移動端末宛ての下りデータの発生頻度が下がった場合において、現在のＤＲＸ周期をより長いＤＲＸ周期に変更するタイミングを調整するパラメータである。
具体的な使用例としては、基地局が、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てが連続してM回発生しなければ、当該移動端末に対して「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。移動端末においては、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを連続してM回確認すれば、基地局から通知された「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。

【０３７３】
移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理によって「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」を受信する（ステップＳＴ４００９）。
次に、移動端末は、基地局より「M」を受信する（ステップＳＴ４４０２）。
パラメータ「M」は、変形例２にて新たに設けたパラメータである。

【０３７４】
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ４４０３の処理に移行する。
移動端末は、ステップＳＴ４００９で受信したＤＲＸ周期をＤＲＸ周期に設定する（ステップＳＴ４４０３）。図４３中、（１）を参照。

【０３７５】
基地局は、ステップＳＴ４００６において、移動端末に対して割り当てた無線リソースを用いて、下りデータを送信する（ステップＳＴ４０１２）。
移動端末は、ステップＳＴ４００７において、基地局より割り当てられた無線リソースに応じて、下りデータを受信する（ステップＳＴ４０１３）。

【０３７６】
次に下りデータが発生していない場合について説明する。
基地局は、下りデータが発生していない場合、ステップＳＴ４０２０の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨の通知を行わない（ステップＳＴ４０２０）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行わない（図４３中、（５）参照）。

【０３７７】
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を移動端末に通知する（ステップＳＴ４０２１）。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータ

の割り当てが連続してM回（現在のＤＲＸ周期に対応した「M」）発生していないか判断する（ステップＳＴ４４０４）。当該移動端末に対する割り当てを行わない回数がM回未満であった場合、ＤＲＸ周期を変更することなく、ステップＳＴ４００３の処理に移行し、ＤＲＸ動作を行う（図４３中、（５）を参照）。

一方、当該移動端末に対する割り当てを行わない回数がM回となった場合は、ステップＳＴ４４０５の処理に移行する（図４３中、（６）を参照）。

基地局は、通知した「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４４０５）。その後、ステップＳＴ４００３の処理に移行し、ＤＲＸ動作を行う（図４３中、（６）参照）。

【０３７８】

移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ４００７）。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理によって「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を受信する（ステップＳＴ４００９）。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ４０１１）。自分宛てのデータが存在しない場合には、ステップＳＴ４４０６の処理に移行する。

【０３７９】

移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てがないことを連続してM回（現在のＤＲＸ周期に対応した「M」）確認したか判断する（ステップＳＴ４４０６）。割り当てがないことを確認した回数がM回未満であった場合、ＤＲＸ周期を変更することなく、ステップＳＴ４００４の処理に移行し、ＤＲＸ動作を行う（図４３中、（５）を参照）。

一方、割り当てがないことを確認した回数がM回となった場合は、ステップＳＴ４４０７の処理に移行する（図４３中、（６）を参照）。

移動端末は、受信した「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ４４０７）。その後、ステップＳＴ４００４の処理に移行し、ＤＲＸ動作を行う（図４３中、（６）を参照）

【０３８０】

上記の説明では、「M」をステップＳＴ４４０１でＬ１／Ｌ２制御信号にて通知する例を示したが、Ｌ１／Ｌ２制御信号ではなく、対応するＤＲＸ周期と関係付けてインバンド信号（ＭＡＣシグナリング）で通知するようにしてもよい。

さらには、ラジオベアラがセットアップされるときに、基地局から移動端末に対して、Ｌ３シグナリングを用いて通知されるＤＲＸ周期セットと関係付けて「Mセット」が通知されてもよい。あるいは、全てのＤＲＸ周期に対応する「M」を通知するようにしてもよい。

ラジオベアラがセットアップされるときに、ＤＲＸ周期セットと関係付けて「Mセット」を通知することにより、ＤＲＸ周期毎のＬ１／Ｌ２制御信号にて「現在のＤＲＸ周期以下のＤＲＸ周期」が通知される際に「M」を通知する必要がなくなるので、無線リソースの有効活用化を図ることができる効果が得られる。

【０３８１】

さらには、移動体通信システムとして規定されるＤＲＸ周期セットと関係付けて「Mセット」が規定値（Ｓｔａｔｉｃ）として、基地局と移動端末において設定されていてもよい。あるいは、全てのＤＲＸ周期に対応する「M」を設定するようにしてもよい。

規定値とした場合は、基地局から移動端末に対してＤＲＸ周期を通知する必要がないため、無線リソースの有効活用化を図ることができる効果が得られる。

また、無線区間を通知する必要がないため、移動端末の受信エラーも発生しない。そのため、移動端末の受信エラーで基地局と移動端末において異なるＤＲＸ周期を設定し、移動端末が正常に自分宛ての下りデータを受信することができないという問題も生じないという効果を得ることができる。

【０３８２】
上記変形例２に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、実施の形態１２を用いることによる効果に加えて、以下の効果を得ることができる。
実施の形態１２では、基地局が、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てを１回行なわなければ、当該移動端末に対して、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。移動端末においても、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを１回確認すれば、基地局から通知された「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。
【０３８３】
変形例２では、基地局が、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータの割り当てが連続してM回発生しなければ、当該移動端末に対して、「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。移動端末においても、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを連続してM回確認すれば、基地局から通知された「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」を設定する。
これにより、下りデータの割り当てが無かった場合に、素早く「現在のＤＲＸ周期以上のＤＲＸ周期」に移行するのではなく、本当にトラフィックの状況が低くなったか否かを確認する期間を調整することが可能となる。下りデータの割り当てが無いことを確認する回数を変更可能とすること実現している。
これにより、下りスループットと移動端末の低消費電力化を効率的に調整することが可能となる効果が得られる。
【０３８４】
実施の形態１２の変形例３について説明する。
変形例３では、変形例１と変形例２を組み合わせて用いる際の最適な方法の一例を示している。具体的には、変形例１のパラメータ「Ｎ」と変形例２のパラメータ「Ｍ」を同じ値とする。
【０３８５】
図４５は変形例３による移動体通信システムにおけるＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。図４５において、白抜きは下りデータを表し、斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表している。
初期ＤＲＸ周期（図４５では「ｘ」）でＤＲＸ動作に移行している移動端末は、初期ＤＲＸ周期後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４５中、（１）を参照）。
当該移動端末宛てのデータがある場合は、トラフック状況が高くなることを示しているので、移動端末の受信が行われない期間を短くするために、「現在のＤＲＸ周期×１／Ｎ」を新たなＤＲＸ周期として設定する。図４５ではＮ＝２の例を記載している。よって、新たにＤＲＸ周期として設定される値は「ｘ／２」となる。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在する場合には、移動端末は、下りデータの受信を行う（図４５中、（２）を参照）。
【０３８６】
ＤＲＸ周期（ｘ／２）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがあれば、下りデータの受信を行う（図４５中、（３）を参照）。
移動端末は、「現在のＤＲＸ周期×１／Ｎ」を新たなＤＲＸ周期として設定する。図４５ではＮ＝２の例を記載している。よって、新たにＤＲＸ周期として設定される値は「ｘ／４」となる。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、連続して下りデータが存在しない場合には、移動端末は、ＤＲＸ周期＝ｘ／４にてＤＲＸ動作を行う（図４５中、（４）を参照）。
この例では、ＤＲＸ周期の始点は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームの先頭としている（図４５を参照）。
【０３８７】
ＤＲＸ周期（ｘ／４）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下り

データがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４５中、（５）を参照）。ＤＲＸ周期＝ｘ／４後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを１回確認したのみであり、「Ｍ＝Ｎ＝２」であるので、図４５の（５）では、移動端末は、ＤＲＸ周期の変更を行わない。

ＤＲＸ周期（ｘ／４）後、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施して、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ動作に移行する（図４５中、（６）を参照）。ＤＲＸ周期＝ｘ／４後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、下りデータの割り当てが行われないことを２回（図４５中、（５）（６））確認したので、図４５の（６）では、移動端末は、ＤＲＸ周期の変更を行う。ＤＲＸ周期は「ｘ／４×２＝ｘ／２」である。

【０３８８】

変形例３による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図は、変形例１のシーケンスである図４２と、変形例２のシーケンス図である図４４とを合わせて用いることができる。よって説明を省略する。

上記変形例３に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、実施の形態１２、変形例１及び変形例２を用いることによる効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

変形例１のパラメータ「Ｎ」と、変形例２のパラメータ「Ｍ」を同じ値としたことにより、必ず１つ「より長いＤＲＸ周期」で移動端末がＬ１／Ｌ２制御信号をモニタすることになる（図４５中、（６）（７）を参照）。

【０３８９】

これにより、移動端末のＬ１／Ｌ２制御信号の受信エラーなどにより、基地局と移動端末の間にＤＲＸ周期の不整合（状態遷移エラー）が生じた場合に、基地局は１つ「より長いＤＲＸ周期」、あるいは、初期ＤＲＸ周期にて当該移動端末に対してＬ１／Ｌ２制御信号を通知すれば、移動端末がＬ１／Ｌ２制御信号を受信可能となり、状態遷移エラーからの復旧が可能となるという効果が得られる。

ＨＡＲＱが適用されて再送が生じた場合のＤＲＸ動作方法については、本明細書の中で大きく二つの方法について開示している。

上記実施の形態７に示す方法と、上記実施の形態８に示す方法である。上記変形例３の効果を得るためには、ＨＡＲＱが適用されて再送が生じた場合のＤＲＸ動作方法については、上記実施の形態８に示す方法を用いることで親和性が高くなる。

特に非特許文献８に開示されたＤＲＸ動作方法と比較すれば、特に以下の効果を得ることができる。

変形例３では、現在のＤＲＸ周期とトラフィックの状況に応じて新たに設定されるＤＲＸ周期の関係を一定とする方法を用いているので、非特許文献８の方法のように、図３４の（４）のような余分なＬ１／Ｌ２制御信号受信動作が発生することがないという利点がある。これにより、非特許文献８と比較して移動端末の低消費電力に有利な移動体通信システムを構築可能であるという効果を得ることができる。

【０３９０】

実施の形態１２の変形例４について説明する。

実施の形態１２においては、「初期ＤＲＸ周期」を基地局から移動端末に対して通知する方法について示したが、変形例４では、サービスのＱｏＳに応じて初期ＤＲＸ周期を設定する方法を開示する。

【０３９１】

移動端末と基地局の処理内容は、実施の形態１２による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である図４０と類似している。そのため図４０を用いて異なる部分を中心に以下説明する。

ステップＳＴ４００１において、基地局から移動端末に対する初期ＤＲＸ周期の通知は行わない。

その代わりに基地局において、ラジオベアラがセットアップされるときなどに、基地局から移動端末に対して通知されるサービスのＱｏＳに応じて（例えば、図４６の例１に従って）、初期ＤＲＸ周期を選択し、ＤＲＸ周期として設定する。

あわせて、ステップＳＴ４００２において、移動端末では、初期ＤＲＸ周期を受信する代わりに、基地局から通知されるサービスのＱｏＳに応じて（例えば、図４６の例１に従って）、初期ＤＲＸ周期を選択し、ＤＲＸ周期として設定する。

【０３９２】

図４６の例１は、サービスのＱｏＳと初期ＤＲＸ周期との関係例を示している。

ＱｏＳの分類については、図４６の例１に限らない。他の例としては、提供サービスに応じて初期ＤＲＸ周期が関係付けられていてもよい。

また、ＤＲＸ周期についても、図４６の例１に示すように、ＴＴＩ単位の指定に限られず、時間単位［ｍｓ］、サブフレーム単位などが考えられる。

また、サービスのＱｏＳと初期ＤＲＸ周期との関係については、移動体通信システムとして規定されていてもよいし、基地局から移動端末に対して通知されてもよい。

移動体通信システムにおいて、マルチサービスが実現された場合には、基地局および移動端末にて提供されているサービスのうち、最高のＱｏＳに対応する初期ＤＲＸ周期を選択し、ＤＲＸ周期として設定するようにしてもよい。

さらには、図４６の例２に示すように、サービスのＱｏＳに応じて、最大ＤＲＸ周期を設定するようにしてもよい。あるいは、サービスのＱｏＳに応じて、最小ＤＲＸ周期を設定するようにしてもよい。

この変形例４は、変形例１、変形例２、変形例３においても適用可能である。

【０３９３】

上記変形例４に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、実施の形態１２、変形例１、変形例２及び変形例３を用いることによる効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

基地局にて当該移動端末に対する下りデータが発生した場合においても、当該移動端末がＤＲＸ動作中であれば、当該移動端末に対して下りデータを送信することはできない。

よって、ＤＲＸ周期を長く設定することは、移動端末の低消費電力化を図ることができる反面、下りスループットが落ちることになるという短所も生じる。つまり、サービスのＱｏＳが高く要求されている場合には、初期ＤＲＸ周期、あるいは、最大ＤＲＸ周期を短く設定することにより、サービスのＱｏＳを満たしつつ、移動体通信システムとしてＤＲＸ動作を行うことが可能となる。

【０３９４】

変形例４を用いることにより、初期ＤＲＸ周期、あるいは、最大ＤＲＸ周期、あるいは、初期ＤＲＸ周期と最大ＤＲＸ周期を基地局から移動端末に通知することなく、サービスのＱｏＳに応じた最適な初期ＤＲＸ周期、あるいは、最適な最大ＤＲＸ周期を用いたＤＲＸ動作を実現することが可能になる。

これにより、サービスのＱｏＳを満たしつつ、移動端末の低消費電力化につながる最適なＤＲＸ動作を行うことが可能になるという効果を得る。

また、初期ＤＲＸ周期、あるいは、最大ＤＲＸ周期、あるいは、初期ＤＲＸ周期と最大ＤＲＸ周期を基地局から移動端末に対して通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という点においても効果を得ることができる。

【０３９５】

実施の形態１３．

非特許文献９には、Ｅ－ＭＢＭＳ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ　Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｍｕｌｔｉｃａｓｔ　Ｓｅｒｖｉｃｅ）とE-MBMS以外（ｎｏｎ－ＭＢＭＳ、ｎｏｎ－ＥＭＢＭＳ）のデータ送信の方法としては、時分割多重（Ｔｉｍｅ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ：ＴＤＭ）されることが開示されている。

図４７はＥ－ＭＢＭＳとＥ－ＭＢＭＳ以外の無線リソースの割り当て例を示す説明図である。時分割の単位は一例として、サブフレーム（Ｓｕｂｆｒａｍｅ）単位で記載している。

【０３９６】

非特許文献１０には、時分割多重（ＴＤＭ）によりE-MBMSに割り当てられたサブ

フレーム中の先頭１シンボルのみ、あるいは、先頭２シンボルのみをＵｎｉｃａｓｔサービスにて用いることが開示されている。

図４８には、無線リソースの割り当て例が示されている。Ｅ-ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム中の先頭１シンボル（図４８中、（１）を参照）のみＵｎｉｃａｓｔサービスにて用いることを例示している。

非特許文献９，１０には、ＤＲＸ動作（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作）については何も記載されていない。

【０３９７】

Ｅ－ＭＢＭＳとＥ－ＭＢＭＳ以外のデータが時分割多重され、また、Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム中の先頭１シンボル、あるいは、数シンボルのみがＵｎｉｃａｓｔサービスにて利用可能となった場合において、ＤＲＸ動作（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作）との関係にて以下の課題が生じる。

図４９を用いて、実施の形態１３の課題を説明する。

【０３９８】

当該移動端末がＤＲＸ周期（ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている。当該移動端末は、ＤＲＸ周期毎にＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）している（図４９中、（１）（２）を参照）。Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがあれば、当該Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースにより下りデータを受信する。

ダイナミックなスケジューリングにおけるＬ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースは、時間軸としては、Ｌ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームと同じサブフレーム内である。

一方、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行う（図４９中、（１）を参照）。

【０３９９】

Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期、言い換えれば、Ｅ－ＭＢＭＳデータが時分割多重される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）になるタイミングが重なるタイミングにおいて、以下の問題が発生する。

Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム内のＵｎｉｃａｓｔサービスに利用可能なシンボルは、先頭１シンボルのみ、あるいは先頭２シンボルのみであり、Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられていないサブフレーム内のＬ１／Ｌ２制御信号に割り当てられるシンボル数（先頭１シンボルあるいは、先頭２シンボルあるいは、先頭３シンボル）より少ない。

よって、ＤＲＸ動作を行っている移動端末は、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）になるタイミングが重なるタイミングにおいて、Ｌ１／Ｌ２制御信号をモニタしたとしても、そのＬ１／Ｌ２制御信号に自分宛てのデータが存在するか否かを判断することが出来ない可能性が生じる。

【０４００】

以下、実施の形態１３における移動体通信システムとしてのＥ－ＭＢＭＳの動作及びＤＲＸ動作方法を説明する。

図５０はこの発明の実施の形態１３による移動体通信システムにおけるＥ－ＭＢＭＳの動作及びＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。

図５０において、白抜きはＵｎｉｃａｓｔ用下りデータを表し、右上がり斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表し、右下がり斜線はＥ－ＭＢＭＳ用データを表している。

【０４０１】

当該移動端末がＤＲＸ周期（ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている。当該移動端末は、ＤＲＸ周期毎にＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）している（図５０中、（１）を参照）。

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがあれば、当該Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースにより下りデータを受信する。

ダイナミックなスケジューリングにおけるＬ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースは、時間軸としては、Ｌ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームと同じサブフレーム内である。

一方、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行う（図５０中、（１）を参照）。

【０４０２】

当該移動端末は、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期、言い換えれば、Ｅ－ＭＢＭＳデータが時分割多重される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）になるタイミングが重なった場合（図５０中、（２）を参照）、ＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行わない（スキップ）。

当該ＤＲＸ動作中の移動端末は、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレーム（図５０中、（３）を参照）にて、ＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行う。

【０４０３】

Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレームのＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対して下りデータ送信の割り当てが行われた場合、同じサブフレーム内にて割り当てに従って、下りデータの送受信を行う（図５０中、（４）を参照）。

また、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅになるタイミング（ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミング）が重ならない場合には、ＤＲＸ動作において、スキップを行わなかった場合と変わらないタイミングによりＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行う（図５０中、（５）を参照）。

【０４０４】

図５１はこの発明の実施の形態１３による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。

基地局は、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期の始期（ＳｔａｒｔｉｎｇＰｏｉｎｔ）を移動端末に通知する（ステップＳＴ６１０１）。始期は、フレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、シンボル番号などで通知されることが考えられる。

通常、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期の始期の通知は、Ｅ－ＭＢＭＳサービスを受ける移動端末のみが受信すれば足りる。しかし、この実施の形態１３においては、ステップＳＴ６１０１においては、Ｅ－ＭＢＭＳサービスの送信情報（Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期の始期）をＥ－ＭＢＭＳサービスを受信する移動端末、あるいは、Ｅ－ＭＢＭＳサービスを受信する能力を有する移動端末のみならず、当該基地局傘下の全移動端末が受信することに特徴がある。

なぜなら、Ｅ－ＭＢＭＳサービスを受信する移動端末、あるいは、Ｅ－ＭＢＭＳサービスを受信する能力を有する移動端末以外の移動端末であっても、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作を行う可能性があるからである。このような理由から上記の通知には、報知情報を送信するチャネルであるＢＣＨ（Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｃｈａｎｎｅｌ）などが用いられることが考えられる。

【０４０５】

移動端末は、基地局からＥ－ＭＢＭＳ送信周期、Ｅ－ＭＢＭＳ送信周期の始期を受信する（ステップＳＴ６１０２）。

Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作を行わない移動端末、あるいは、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作を行う能力を有さない移動端末が許容される移動体通信システムにおいては、当該基地局傘下の全移動端末がＥ－ＭＢＭＳサービスの送信情報を受信するのではなく、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作を行わない移動端末、あるいは、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作を行う能力を有さない移動端末においては、Ｅ－ＭＢＭＳサービスの送信情報を受信しないとしてもよい。

【０４０６】

基地局及び移動端末は、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作に移行している（ステップＳＴ６１０３，ステップＳＴ６１０４）。

基地局は、当該移動端末に対して、下りデータが発生したか否かを判断する（ステップＳＴ６１０５）。

【０４０７】

まず、下りデータが発生している場合の処理内容について説明する。
基地局は、下りデータが発生した場合、ステップＳＴ６１０６の処理に移行する。
基地局は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０６）。Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合、ステップＳＴ６１１１の処理に移行する。
基地局は、通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミング（図５０中、（２）を参照）にて送信動作を行わない（スキップ）ようにする（ステップＳＴ６１１１）。
通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングの次のサブフレーム（図５０中、（３）を参照）にて、当該移動端末に対するＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送信動作を行う。
【０４０８】
移動端末は、ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０７）。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合、ステップＳＴ６１１２の処理に移行する。
移動端末は、通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミング（図５０中、（２）を参照）にて受信動作を行わない（スキップ）ようにする（ステップＳＴ６１１２）。
通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングの次のサブフレーム（図５０中、（３）を参照）にて、ＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信動作を行う。
【０４０９】
基地局は、ステップＳＴ６１１１、あるいは、ステップＳＴ６１０８において、移動端末に対して割り当てた無線リソースを用いて、下りデータを送信する（ステップＳＴ６１１３）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ６１１０）。自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ６１１４の処理に移行する。
移動端末は、ステップＳＴ６１１２、あるいは、ステップＳＴ６１０９において、基地局により割り当てられた無線リソースに応じて、下りデータを受信する（ステップＳＴ６１１４）。
【０４１０】
基地局は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０６）。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重ならなかった場合には、ステップＳＴ６１０８の処理に移行する。
基地局は、通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングにて送信動作を行う（ステップＳＴ６１０８）。その後、ステップＳＴ６１１３の処理に移行する。
移動端末は、通常のＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングにて受信動作を行う（ステップＳＴ５１０９）。その後、ステップＳＴ６１１４の処理に移行する。
【０４１１】
次に、下りデータが発生していない場合について説明する。
基地局は、下りデータが発生していない場合、ステップＳＴ６１０３の処理に移行する（ステップＳＴ６１０５）。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ６１１０）。自分宛てのデータが存在しない場合には、

ステップＳＴ６１０４の処理に移行する。

【０４１２】

この実施の形態１３により以下の効果を得ることができる。

基地局と移動端末の間で新たに送受信される情報を設けることなく、Ｅ－ＭＢＭＳサービスとＵｎｉｃａｓｔサービスを齟齬なくサービスすることができるという効果を得ることができる。

この実施の形態１３の課題を解決する上で、基地局と移動端末の間で新たに送受信される情報を設けていない点において、無線リソースの有効活用化を図ることができるという点において効果的な解決手段である。

【０４１３】

実施の形態１３の変形例１について説明する。

実施の形態１３では、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅになるタイミングが重なった場合、ＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送受信動作を行わないことで課題を解決している。

この変形例１においては、移動端末は、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）になるタイミングが重なった場合（図５０中、（２）を参照）にもＵｎｉｃａｓｔサービスにて利用可能な先頭１シンボル、あるいは、数シンボルを用いてＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作におけるＬ１／Ｌ２制御信号の送受信を行うこととする。これにより以下の新たな課題が発生する。

Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム内のＵｎｉｃａｓｔサービスに利用可能なシンボル以外の部分はＥ－ＭＢＭＳにより利用され、Ｕｎｉｃａｓｔサービスにおいては利用することはできない。よって、Ｅ－ＭＢＭＳに割り当てられたサブフレーム内のＵｎｉｃａｓｔサービスに利用可能なシンボルにて、基地局から移動端末に対して送信されたＬ１／Ｌ２制御信号で当該移動端末に対して下りデータ送信の割り当てが行われた場合、Ｅ－ＭＢＭＳ用データとＵｎｉｃａｓｔ用データの衝突が発生するという問題が生じる（図４９中、（３）を参照）。

この変形例１では、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅになるタイミングが重なった場合、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて下りデータの割り当てが行われた場合において、実際の下りデータの割り当ては、次のサブフレーム（あるいは移動体通信システムとして規定サブフレーム後、あるいは、基地局から移動端末に通知されたサブフレーム後）で行うことにより課題を解決する。

【０４１４】

図５０を用いて、変形例１による移動体通信システムとしてのＥ－ＭＢＭＳの動作及びＤＲＸ動作方法の一例を説明する。図５０において、白抜きはＵｎｉｃａｓｔ用下りデータを表し、右上がり斜線はＬ１／Ｌ２制御信号を表し、右下がり斜線はＥ－ＭＢＭＳ用データを表している。

当該移動端末がＤＲＸ周期（ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている。当該移動端末は、ＤＲＸ周期毎にＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）している（図５０中、（１）を参照）。

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがあれば、当該Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースにより下りデータを受信する。

ダイナミックなスケジューリングにおけるＬ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースは、時間軸としては、Ｌ１／Ｌ２制御信号が含まれるサブフレームと同じサブフレーム内である。

一方、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信処理の結果、自分宛ての下りデータがなければ、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行う（図５０中、（１）を参照）。

【０４１５】

当該移動端末は、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期、言い換えれば、Ｅ－ＭＢＭＳデータが時分割多重される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）になるタイミングが重なった場合（図５０中、（２）を参照）にもＵｎｉｃａｓｔサービスにて利用可能な先頭１シンボル、あるいは、数シンボルを用いてＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作にお

けるＬ１／Ｌ２制御信号の送受信を行う。
当該Ｌ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対して下りデータの割り当てが行われた場合、同じサブフレーム内では下りデータの送受信は行わず、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレーム（図５０中、（４）を参照）にて下りデータの送受信を行う。
また、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期と、ＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅになるタイミング（ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミング）が重ならない場合に、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて当該移動端末に対して下りデータの割り当てが行われた場合、通常のダイナミックなスケジューリングと同様に、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースと時間軸としては、同じサブフレーム内にて下りデータの送受信を行う。
【０４１６】
図５２は変形例１による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。図５２は、この発明の実施の形態１３による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である図５１と類似している。同じステップ番号は同じ処理を行うため、説明を省略する。
【０４１７】
下りデータが発生している場合の処理内容について説明する。
基地局は、下りデータが発生した場合、ステップＳＴ６２０１の処理に移行する。
基地局は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号にて、当該移動端末に対する下りデータが存在する旨を通知する（ステップＳＴ６２０１）。言い換えれば、下りデータの割り当て（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）を行う（図５０中、（２）を参照）。その後、ステップＳＴ６１０６の処理に移行する。
【０４１８】
移動端末は、ＤＲＸ周期後のＬ１／Ｌ２制御信号の受信処理を実施する（ステップＳＴ６２０２）。その後、ステップＳＴ６１１０の処理に移行する。
移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ６１１０）。自分宛てのデータが存在する場合には、ステップＳＴ６１０７の処理に移行する。
【０４１９】
基地局は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０６）。Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合には、ステップＳＴ６２０３の処理に移行する。
基地局は、下りデータの送信タイミングを１サブフレーム飛ばし（ステップＳＴ６２０３）、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレーム（図５０中、（４）を参照）にて下りデータの送信を行う（ステップＳＴ６１１３）。
【０４２０】
移動端末は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０７）。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合、ステップＳＴ６２０４の処理に移行する。
移動端末は、下りデータの受信タイミングを１サブフレーム飛ばし（ステップＳＴ６２０４）、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレーム（図５０中、（４）を参照）にて下りデータの受信を行う（ステップＳＴ６１１４）。
【０４２１】
基地局は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０６）。
Ｌ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重ならなかった場合、ステップＳＴ６１１３の処理に移行する。

移動端末に対して割り当てた無線リソースにおいて、通常のダイナミックなスケジューリングと同様に、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースと時間軸としては、同じサブフレーム内にて下りデータを送信する。

【０４２２】

移動端末は、当該移動端末に対すＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なるか否かを判断する（ステップＳＴ６１０７）。

Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重ならなかった場合、ステップＳＴ６１１４の処理に移行する。

ステップＳＴ６２０２において、基地局より割り当てられた無線リソースに応じて、通常のダイナミックなスケジューリングと同様に、Ｌ１／Ｌ２制御信号にて割り当てられる無線リソースと時間軸としては、同じサブフレーム内にて下りデータを受信する。

【０４２３】

次に、下りデータが発生していない場合について説明する。

基地局は、下りデータが発生していない場合、ステップＳＴ６１０３の処理に移行する（ステップＳＴ６１０５）。

移動端末は、Ｌ１／Ｌ２制御信号の受信（モニタ）の結果、自分宛のデータが存在するか否かを判断する（ステップＳＴ６１１０）。自分宛てのデータが存在しない場合には、ステップＳＴ６１０４の処理に移行する。

上記の説明では、ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合、下りデータの受信タイミングを１サブフレーム飛ばして、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレームで下りデータを送受信する例を示した。別の例としては、Ｅ－ＭＢＭＳが送信される周期から移動体通信システムとして規定サブフレーム後、あるいは、基地局から移動端末に通知されたサブフレーム後に下りデータを送受信してもよい。

その場合は、ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号（ＤＲＸ動作期間中のＬ１／Ｌ２制御信号の送信タイミングがＥ－ＭＢＭＳの送信タイミングと重なる場合のＬ１／Ｌ２制御信号のみでもよい）に次のようなパラメータを追加することで、上記動作を実施することが可能である。例えば「０：ＤＲＸ動作に移行」「１：次のサブフレームのＬ１／Ｌ２制御信号をモニタ」「２：ｎサブフレーム後のＬ１／Ｌ２制御信号をモニタ」、または「０：ＤＲＸ動作に移行」「１：次のサブフレームにて下りデータ割り当て」「２：ｎサブフレーム後にて下りデータ割り当て」などである。

【０４２４】

上記変形例１に示したＤＲＸ動作方法を用いることにより、実施の形態１３を用いることによる効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

実施の形態１３と比較して、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作において、移動端末がＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅ（図１５を参照）となるタイミングを変更することなく、Ｅ－ＭＢＭＳサービスとＵｎｉｃａｓｔサービスを齟齬なくサービス可能となる。

移動端末がＤＲＸ動作期間中のＡｃｔｉｖｅとなるタイミングにおいて、自分宛ての下りデータが割り当てられているか否かを確認（モニタ）する動作以外の動作を行う場合、それらの動作の動作タイミング（周期）が変更されないという効果を得ることができる。

ＤＲＸ動作期間中に自分宛ての下りデータが割り当てられているか否かを確認する動作以外の移動端末の動作例としては、（１）Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　ＲＳ送信、（２）ＣＱＩ送信、（３）周辺セル測定などが考えられる。

ＤＲＸ動作期間中に自分宛ての下りデータが割り当てられているか否かを確認する動作のみを実施の形態１３で示す方法であるＥ－ＭＢＭＳが送信される周期の次のサブフレームとし、上記（１）（２）（３）などの動作をＥ－ＭＢＭＳが送信される周期と同じサブフレームとしてもよい。しかし移動端末の低消費電力化を考える上で移動端末が送信動作及び受信動作を行わなければならないタイミングは可能な限り合わせることが効果的である。そのため、本変形例１は移動端末の低消費電力化において効果的である。

【０４２５】
実施の形態１４.
移動体通信システムにおいて、移動端末が割り当てられたＣ－ＲＮＴＩ（Ｃｅｌｌ Ｒａｄｉｏ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）とＧ－ＲＮＴＩ（グループＲＮＴＩ）（ＧＥＲＡＮ Ｒａｄｉｏ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）の両方を使用することで、Ｌ１／Ｌ２制御信号をモニタすることが考えられている。
Ｃ－ＲＮＴＩとは、制御ＲＮＣ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｉｎｇ Ｒａｄｉｏ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）によって割り当てられた移動端末の識別子である。Ｃ－ＲＮＴＩは、セルの中で唯一（ｕｎｉｑｕｅ）である。
ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行っている移動端末においては、ＤＲＸ周期とＧ－ＲＮＴＩの送信周期が重ならないタイミングにおいては、Ｇ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号を取りこぼすという課題を生じる。
Ｇ－ＲＮＴＩが割り当てられた移動端末において、移動端末がＤＲＸ動作（Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作）を行った場合において、以下の課題が生じる。
図５３を用いて、実施の形態１４の課題を説明する。
図５３において、右上がり斜線はＣ－ＲＮＴＩ用のＬ１／Ｌ２制御信号を表し、右下がり斜線はＧ－ＲＮＴＩ用のＬ１／Ｌ２制御信号を表している。
【０４２６】
当該移動端末がＤＲＸ周期（Ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている場合、当該移動端末は、ＤＲＸ周期（Ｘ）毎にＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）している（図５３中、（１）（２）（４）（５）（６）を参照）。よって、移動端末においては、図５３に示す移動端末の受信系電源例に例示するような低消費電力動作を行っていることも考えられる。
当該移動端末に対して基地局よりＣ－ＲＮＴＩのみではなく、Ｇ－ＲＮＴＩが割り当てられ、Ｇ－ＲＮＴＩを用いてＬ１／Ｌ２制御信号をモニタする必要が発生した場合を考える。Ｇ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号の通知周期、あるいは、変更周期が「Ｙ」であるとする。
【０４２７】
ＤＲＸ周期（Ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている当該移動端末においては、周期Ｘと周期Ｙが重なっているタイミング（図５３中、（１）（５）におけるＧ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号を受信することは可能である。
一方、周期Ｘと周期Ｙが重なっていないタイミング（図５３中、（３））におけるＧ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号を受信することは、ＤＲＸ周期（Ｘ）により低消費電力を実現しようとしている移動端末においては不可能である。
以上のように、Ｇ－ＲＮＴＩが割り当てられた移動端末において、低消費電力を実現する上で課題が生じる。
【０４２８】
以下、実施の形態１４による移動体通信システムとしてのＤＲＸ動作方法を説明する。
図５４はこの発明の実施の形態１４による移動体通信システムとしてのＤＲＸ動作方法の一例を示す説明図である。
当該移動端末がＤＲＸ周期（Ｘ）にてＤＲＸ動作を行っている場合、当該移動端末は、ＤＲＸ周期（Ｘ）毎にＬ１／Ｌ２制御信号を受信（モニタ）している（図５４中、（１）（３）（５）（７）（９）を参照）。
当該移動端末に対して基地局よりＣ－ＲＮＴＩのみではなく、Ｇ－ＲＮＴＩが割り当てられ、Ｇ－ＲＮＴＩを用いてＬ１／Ｌ２制御信号をモニタする必要が発生した場合を考える。Ｇ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号の通知周期（あるいは、変更周期）が「Ｙ」であるとする。
【０４２９】
基地局は、Ｇ－ＲＮＴＩが割り当てられた当該移動端末に対してＤＲＸ周期を再度計算する。再計算の際には、周期Ｘと周期Ｙが重ならないタイミング（図５３中、（３）を参

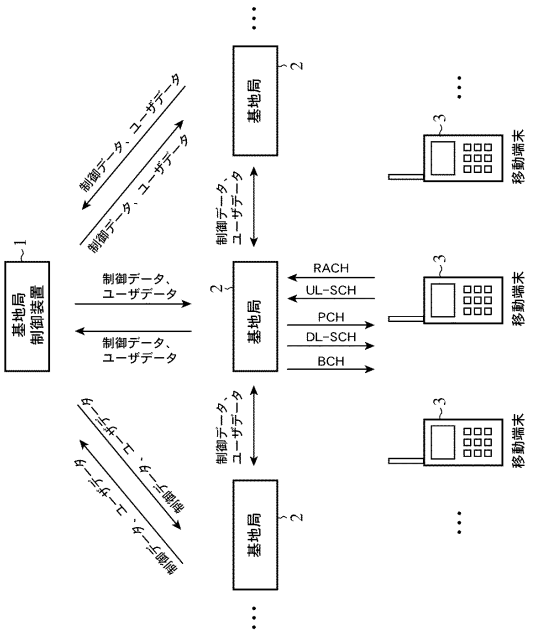
照）におけるＧ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号を当該移動端末が受信可能となるよう計算する。
　具体例としては、周期Ｘと周期Ｙの最大公約数を新たにＤＲＸ周期とすることが考えられる。例えば、図５３中の周期「Ｚ」がそれにあたる。
【０４３０】
　基地局から移動端末に対して、ＤＲＸ周期（Ｚ）が再度通知された場合、移動端末は、図５４中、（１）（２）（３）（４）（５）（６）（７）（８）（９）において、Ｌ１／Ｌ２制御信号を受信することとなり、周期Ｘと周期Ｙが重ならないタイミング（図５３中、（３）を参照）においても、移動端末はＬ１／Ｌ２制御信号を受信することとなる。
【０４３１】
　図５５はこの発明の実施の形態１４による移動端末と基地局の処理内容の一例を示すシーケンス図である。
　基地局は、移動端末に対してＤＲＸ周期を通知し、そのＤＲＸ周期を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ６５０１）。
　移動端末は、基地局からＤＲＸ周期を受信し、そのＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ６５０２）。
【０４３２】
　基地局から移動端末に対する初期ＤＲＸ周期の通知方法の一例としては、下記の方法が考えられる。
（１）ラジオベアラがセットアップされるとき、基地局より移動端末に対してＬ３シグナリングを用いて通知する。
（２）ダイナミックなタイミングにて基地局より移動端末に対して、Ｌ１／Ｌ２制御信号、あるいは、インバンドシグナリング（ＭＡＣシグナリング）を用いて通知する。
【０４３３】
　基地局及び移動端末は、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作に移行している（ステップＳＴ６５０３，ステップＳＴ６５０４）。
　基地局は、移動端末に対してＧ－ＲＮＴＩを通知する（ステップＳＴ６５０５）。
　移動端末は、基地局からＧ－ＲＮＴＩを受信する（ステップＳＴ６５０６）。
【０４３４】
　基地局は、ステップＳＴ６５０１で移動端末に対して通知したＤＲＸ周期と、Ｇ－ＲＮＴＩに対応したＬ１／Ｌ２制御信号の通知周期（あるいは、変更周期）とから当該移動端末に対するＤＲＸ周期を再計算する（ステップＳＴ６５０７）。
　基地局は、移動端末に対してＤＲＸ周期を再通知し、そのＤＲＸ周期を当該移動端末のＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ６５０８）。
　移動端末は、基地局からＤＲＸ周期を再受信し、そのＤＲＸ周期をＤＲＸ周期として設定する（ステップＳＴ６５０９）。
【０４３５】
　基地局は、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ６５１０）。
　移動端末は、ＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作に移行する（ステップＳＴ６５１１）。その際、移動端末は、Ｇ－ＲＮＴＩが通知されているか否かに関わらず、基地局から通知されたＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行うことが可能となる。
【０４３６】
　なお、この実施の形態１４の課題は、当該移動端末にＧ－ＲＮＴＩが割り当てられたときのみならず、移動端末が異なる周期において、Ｌ１／Ｌ２制御信号中の複数の情報を受信する必要がある場合においても発生する。その場合においても、この実施の形態１４を用いれば当該課題を解決することができる。
【０４３７】
　この実施の形態１４により、以下の効果を得ることができる。
　基地局と移動端末の間で新たに送受信される情報を設けることなく、当該移動端末に対してＧ－ＲＮＴＩが割り当てられた場合においても、移動体通信システムとして齟齬なく

、Ａｃｔｉｖｅ中のＤＲＸ動作が実現可能になる効果が得られる。

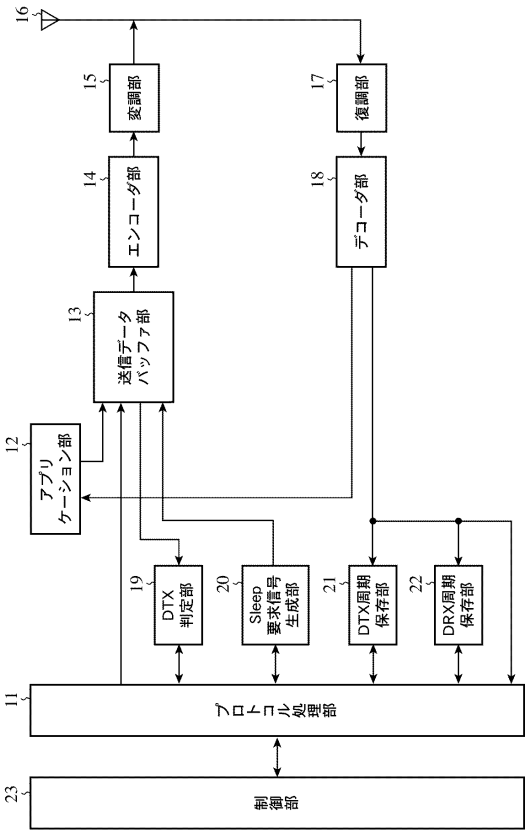
この実施の形態１４の課題を解決する上で、基地局と移動端末の間で新たに送受信される情報を設けていない点において、無線リソースの有効活用を図るという点において効果的な解決手段である。

さらには、移動端末においては、基地局よりＧ－ＲＮＴＩが通知されているか否かに関わらず、基地局から通知されたＤＲＸ周期にてＤＲＸ動作を行うことが可能となり、移動端末内の処理内容が単純化できるという効果を得ることができる。

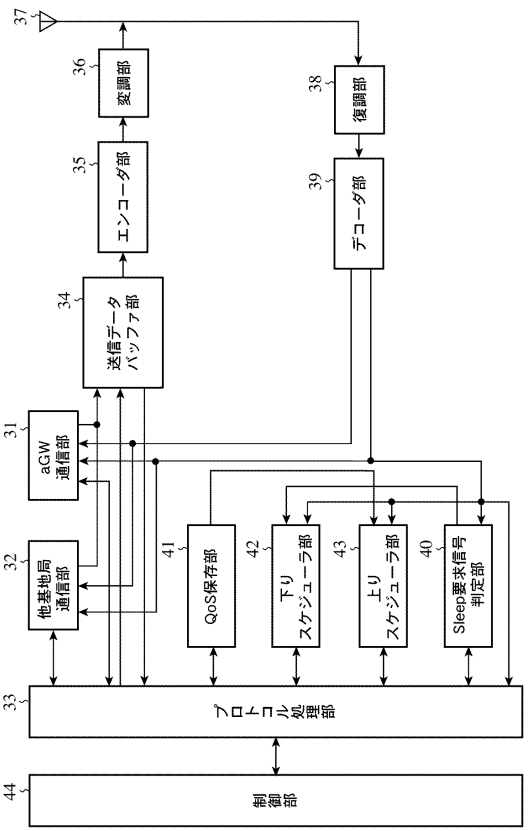
【図１】



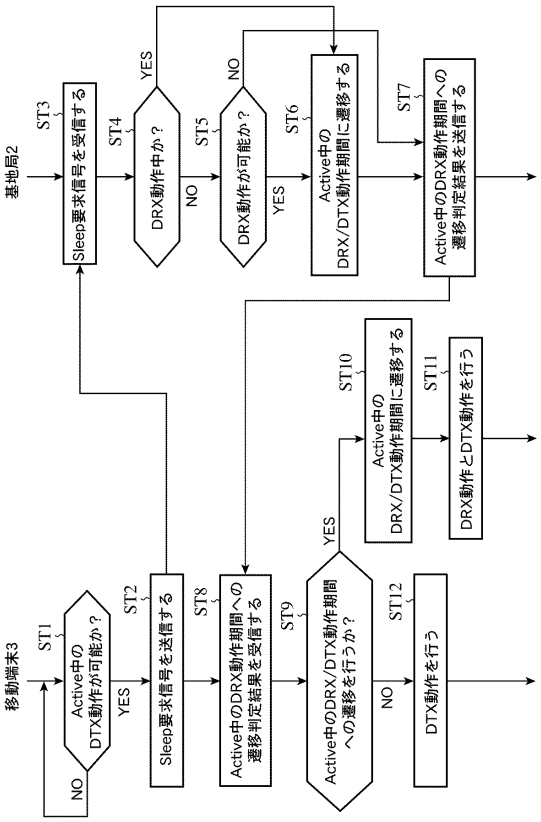
【図２】



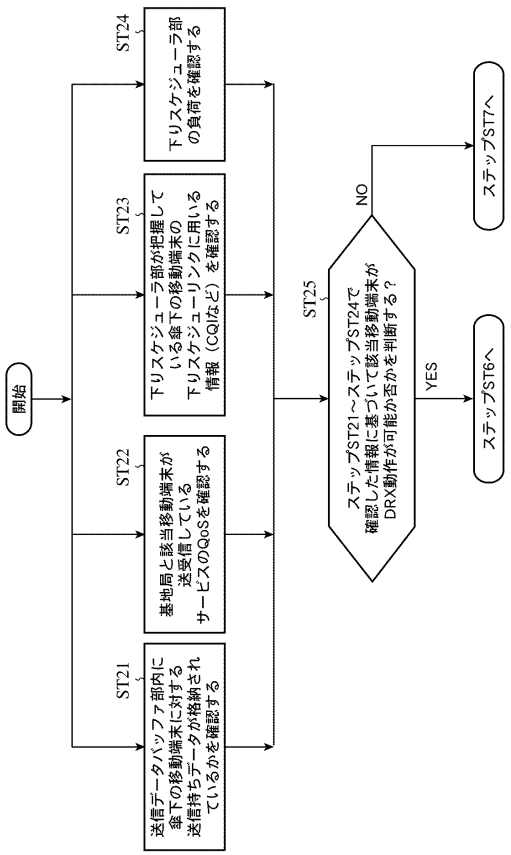
【図３】


37
36
変調部
38
復調部
35
エンコーダ部
39
デコーダ部
34
送信データ
バッファ部
31
aGW
通信部
32
他基地局
通信部
41
QoS保存部
42
下り
スケジューラ部
43
上り
スケジューラ部
40
Sleep要求信号
判定部
33
プロトコル処理部
44
制御部

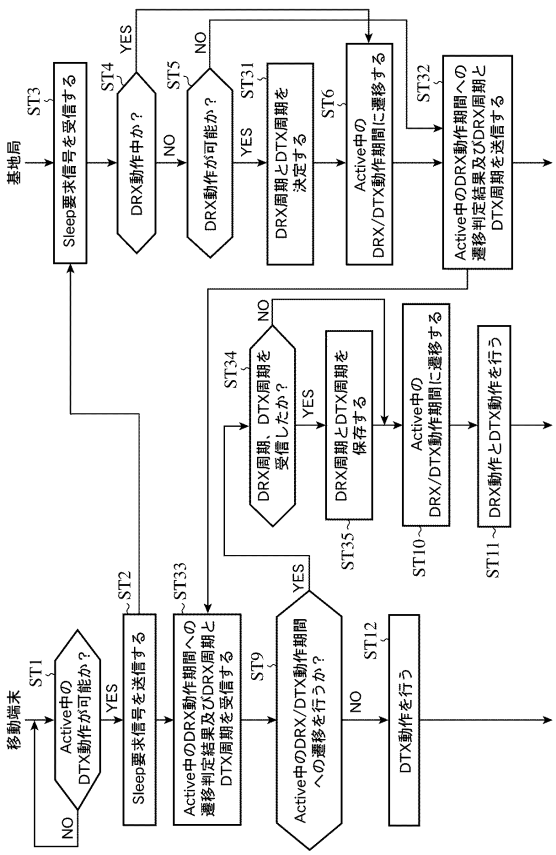
【図４】


基地局2
ST3
Sleep要求信号を受信する
ST4
DRX動作中か？
YES
NO
ST5
DRX動作が可能か？
NO
YES
ST6
Active中の
DRX/DTX動作期間に遷移する
ST7
Active中のDRX動作期間への
遷移判定結果を送信する
移動端末3
ST1
Active中の
DTX動作が可能か？
NO
YES
ST2
Sleep要求信号を送信する
ST8
Active中のDRX動作期間への
遷移判定結果を受信する
ST9
Active中のDRX/DTX動作期間
への遷移を行うか？
YES
NO
ST10
Active中の
DRX/DTX動作期間に遷移する
ST11
DRX動作とDTX動作を行う
ST12
DTX動作を行う

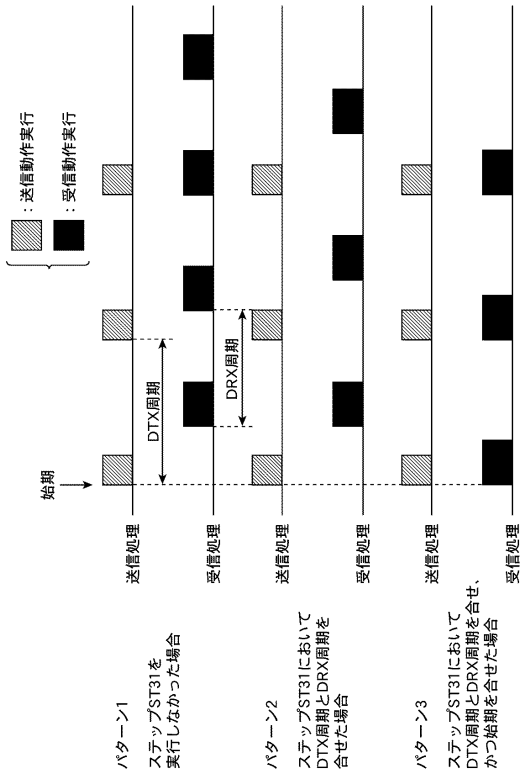
【図５】


開始
ST21
送信データバッファ部内に
傘下の移動端末に対する
送信待ちデータが格納され
ているかを確認する
ST22
基地局と該当移動端末が
送受信している
サービスのQoSを確認する
ST23
下りスケジューラ部が把握して
いる傘下の移動端末の
下りスケジューリングに用いる
情報（CQIなど）を確認する
ST24
下りスケジューラ部
の負荷を確認する
ST25
ステップST21～ステップST24で
確認した情報に基づいて該当移動端末が
DRX動作が可能か否かを判断する？
YES
NO
ステップST6へ
ステップST7へ

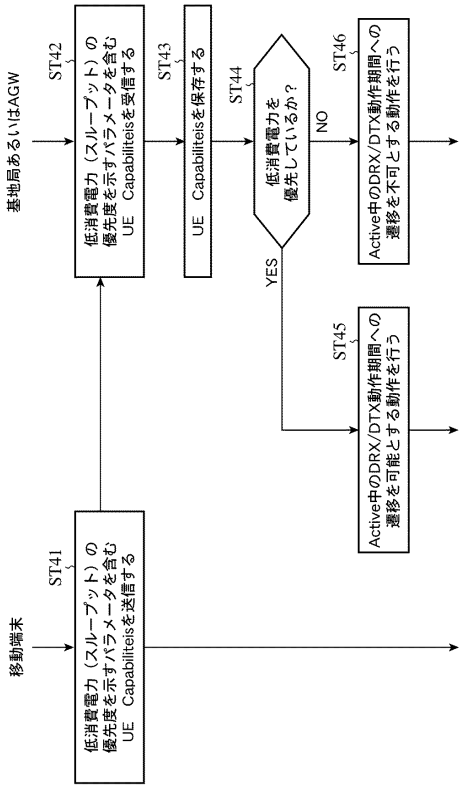
【図６】


基地局
ST3
Sleep要求信号を受信する
ST4
DRX動作中か？
YES
NO
ST5
DRX動作が可能か？
NO
YES
ST31
DRX周期とDTX周期を
決定する
ST6
Active中の
DRX/DTX動作期間に遷移する
ST32
Active中のDRX動作期間への
遷移判定結果及びDRX周期と
DTX周期を送信する
移動端末
ST1
Active中の
DTX動作が可能か？
NO
YES
ST2
Sleep要求信号を送信する
ST33
Active中のDRX動作期間への
遷移判定結果及びDRX周期と
DTX周期を受信する
ST9
Active中のDRX/DTX動作期間
への遷移を行うか？
YES
NO
ST12
DTX動作を行う
ST34
DRX周期、DTX周期を
受信したか？
NO
YES
ST35
DRX周期とDTX周期を
保存する
ST10
Active中の
DRX/DTX動作期間に遷移する
ST11
DRX動作とDTX動作を行う

【図７】



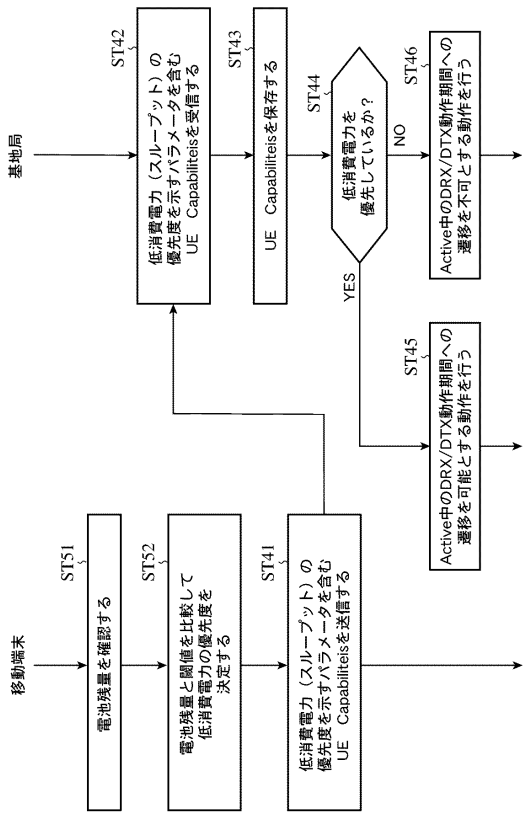
【図８】



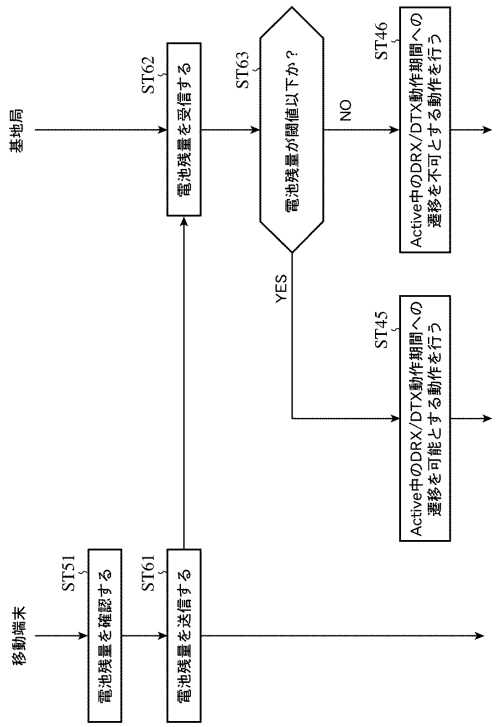
【図９】

Bit 1 Sleep要求信号	Bit 2
0（要求無）	Happy bitをマッピング
1（要求有）	低消費電力の優先度をマッピング

【図１０】



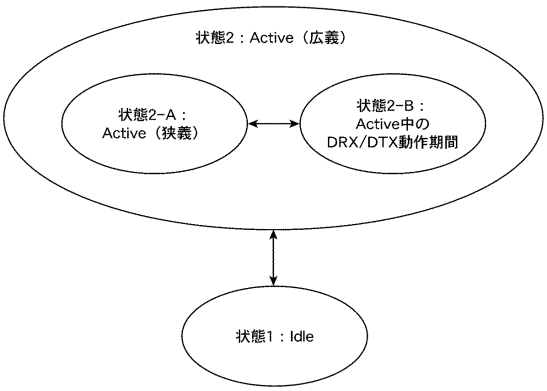
【図１１】



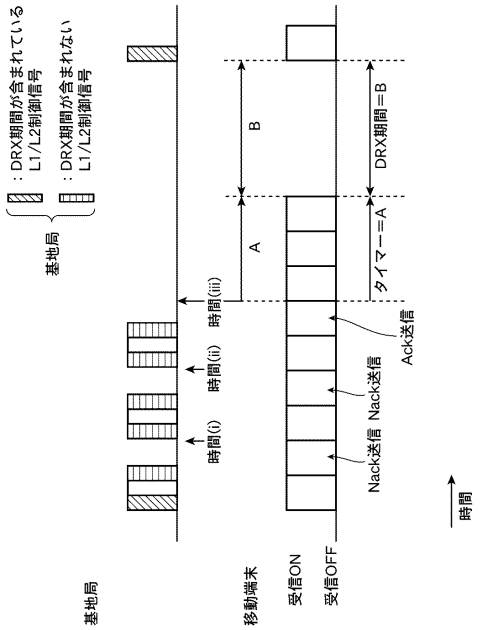
【図１２】

インジケーター	電池容量に対する電池残量の割合
11	75％以上～100％ or 充電中
10	50％以上～75％未満
01	25％以上～50％未満
00	0％以上～25％未満

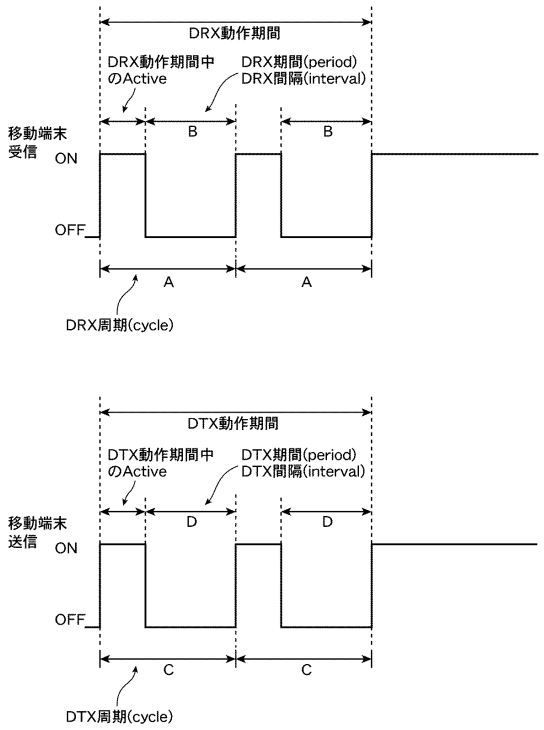
【図１３】



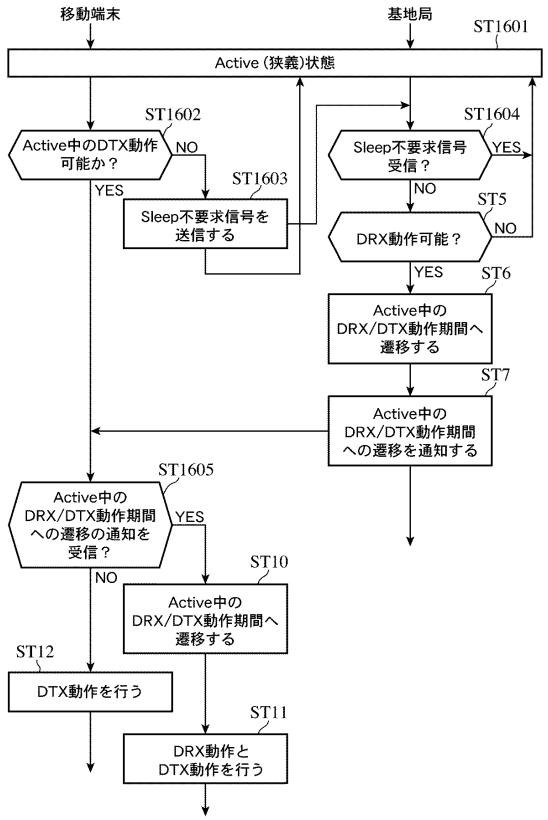
【図１４】



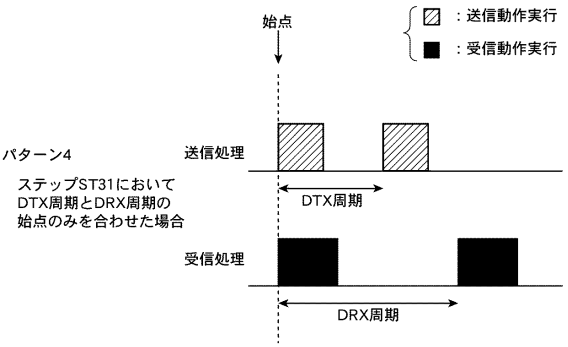
【図１５】



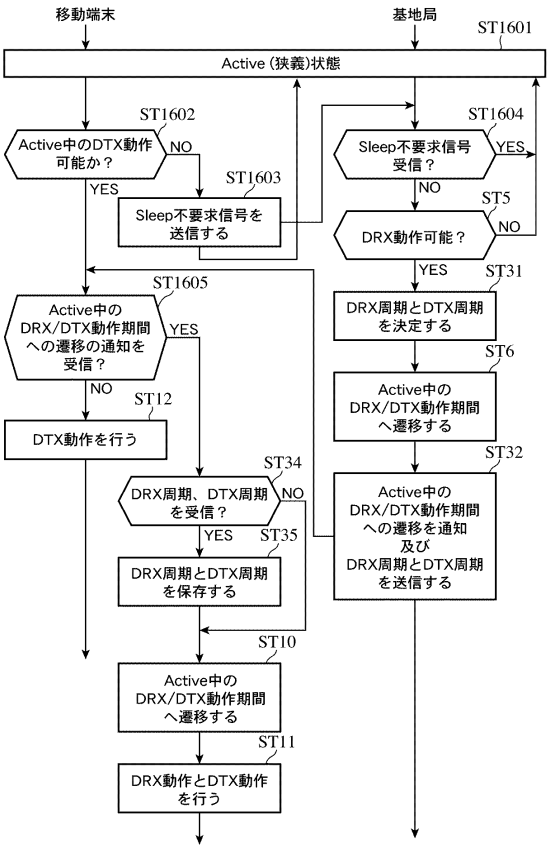
【図１６】



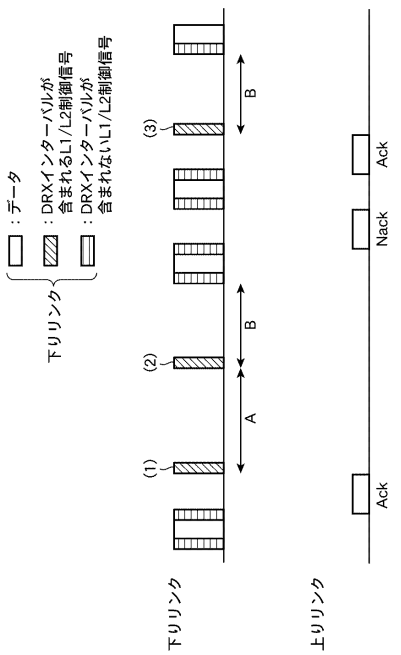
【図１７】



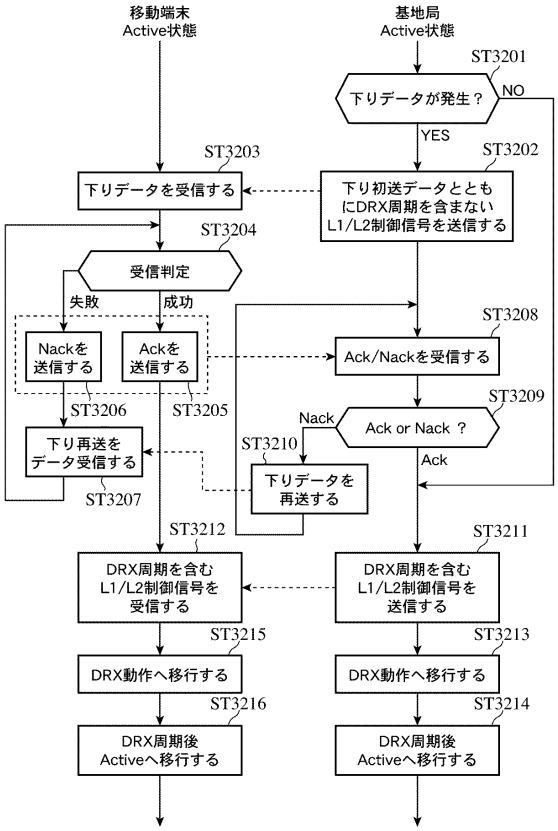
【図１８】



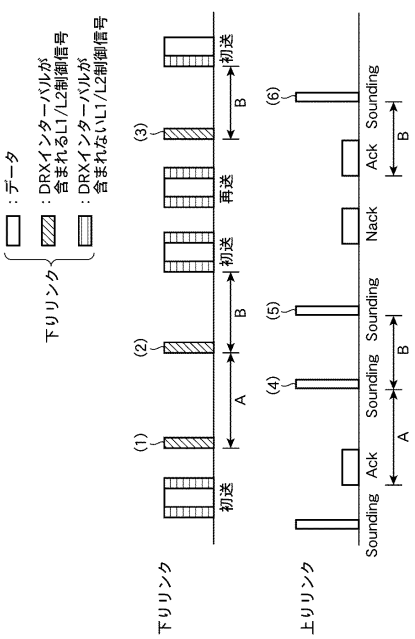
【図１９】



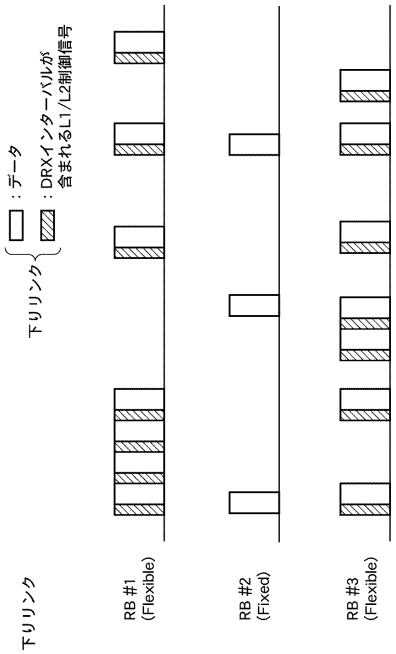
【図２０】



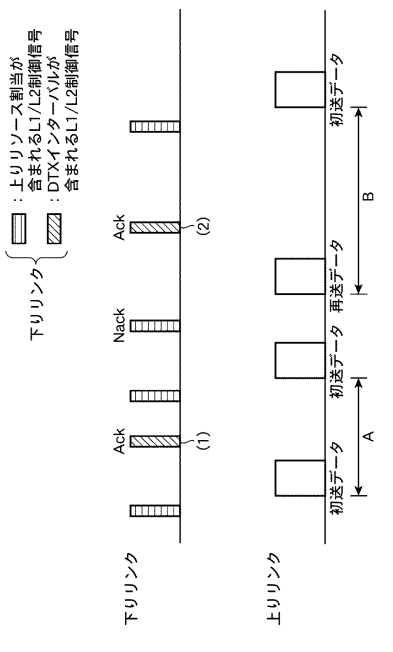
【図２１】



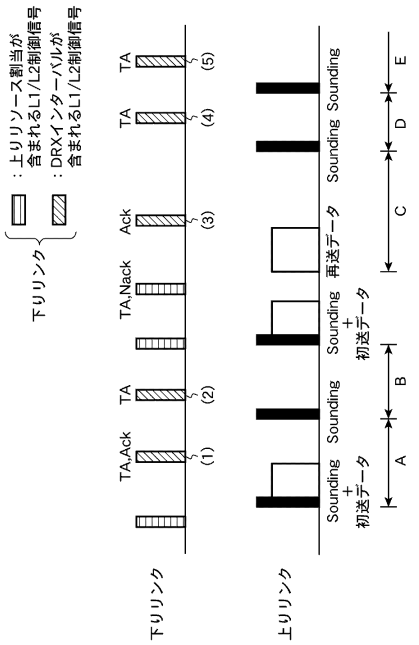
【図２２】



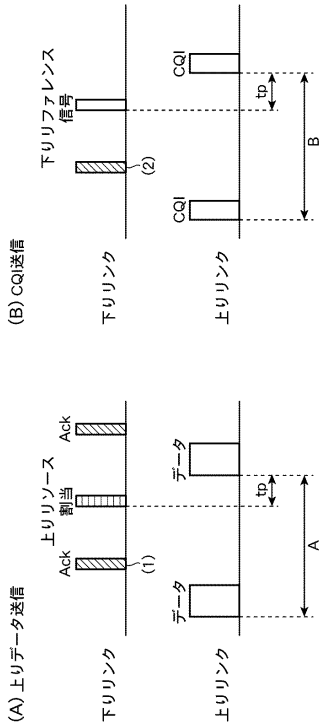
【図２３】



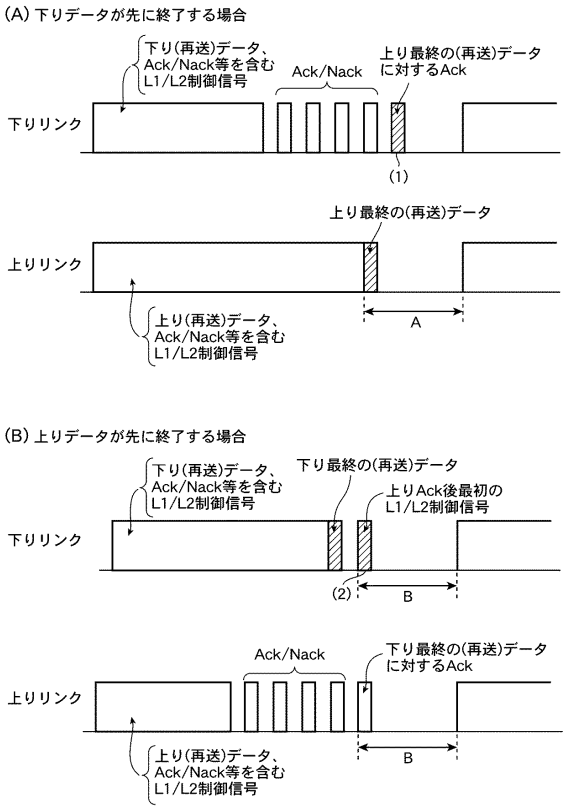
【図２４】



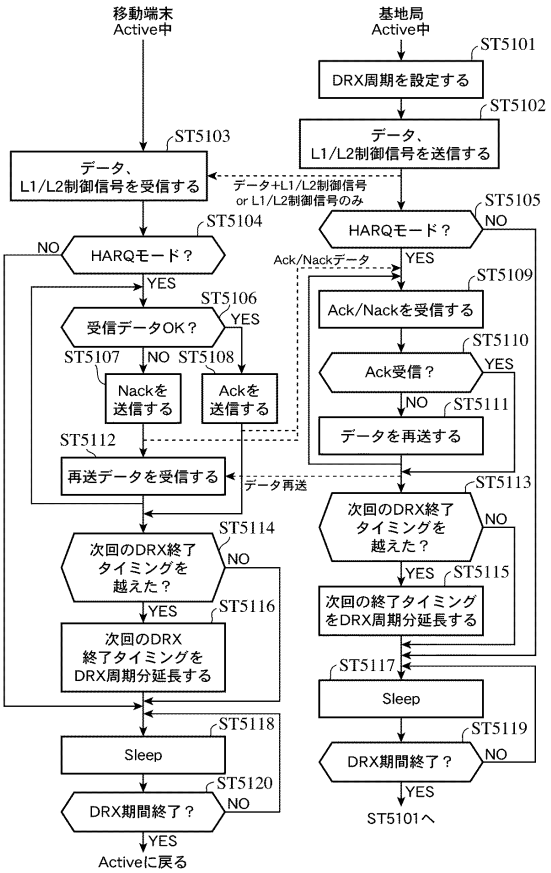
【図２５】



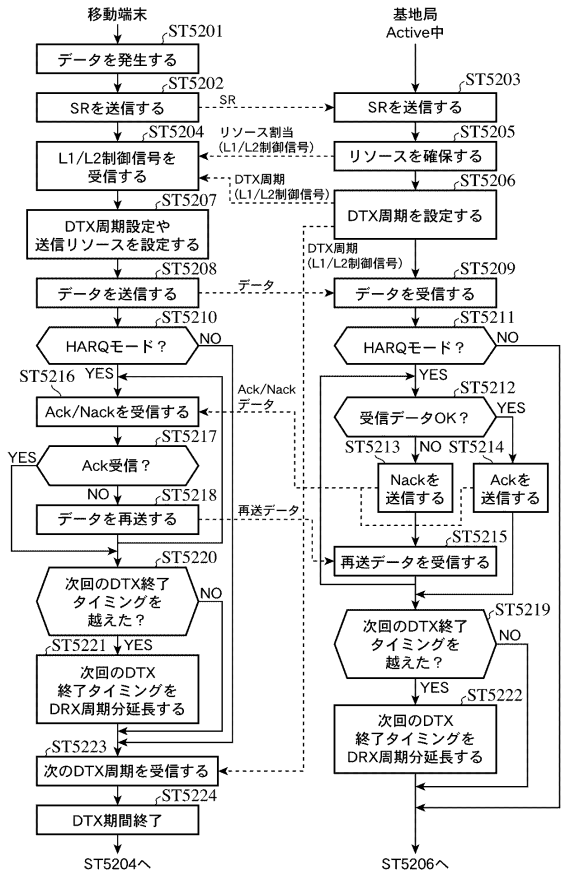
【図２６】



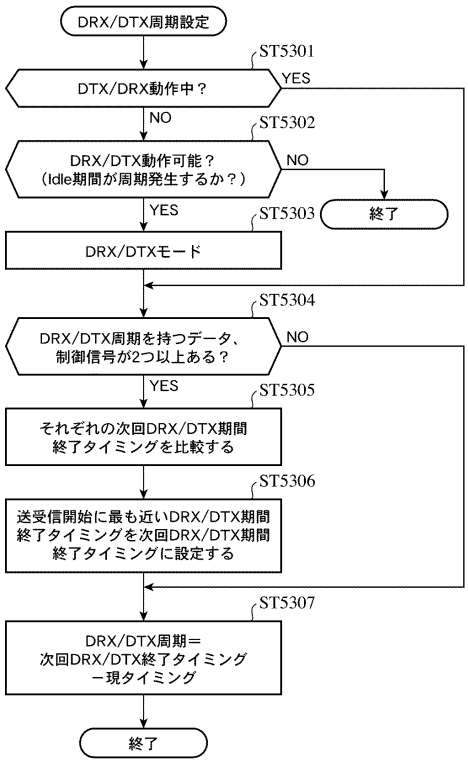
【図２７】



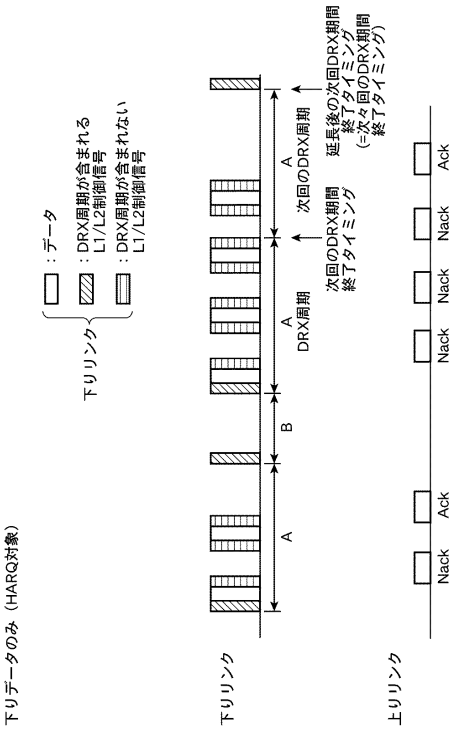
【図２８】



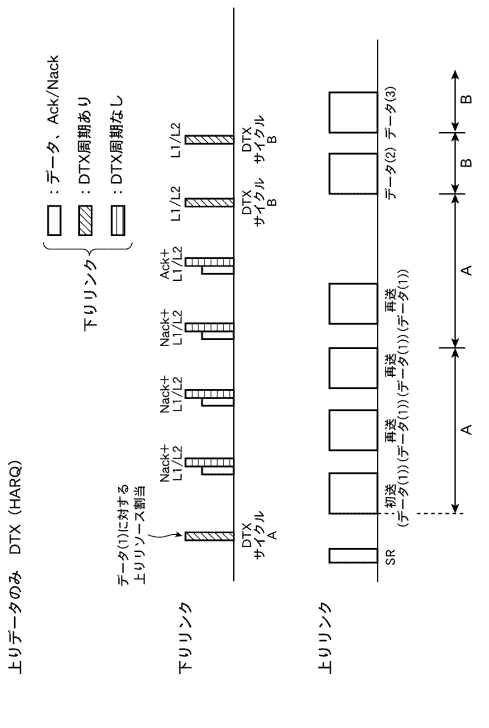
【図２９】



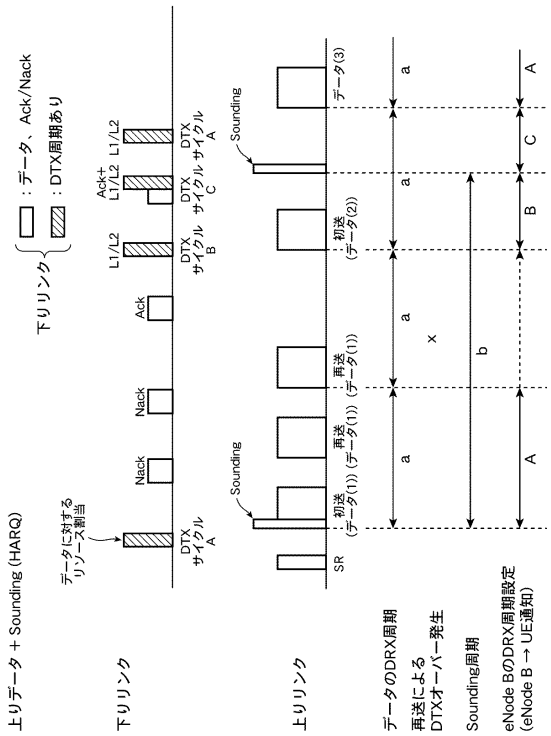
【図３０】



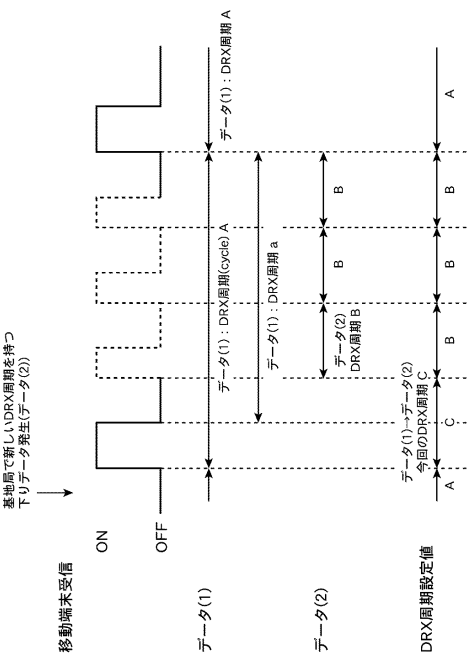
【図３１】



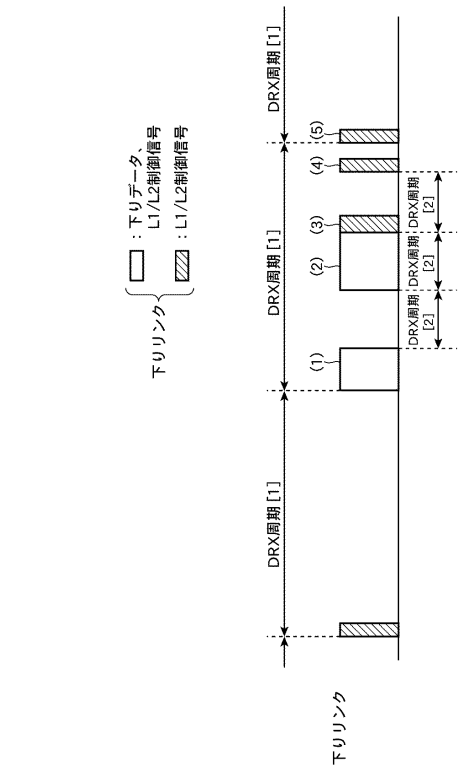
【図３２】



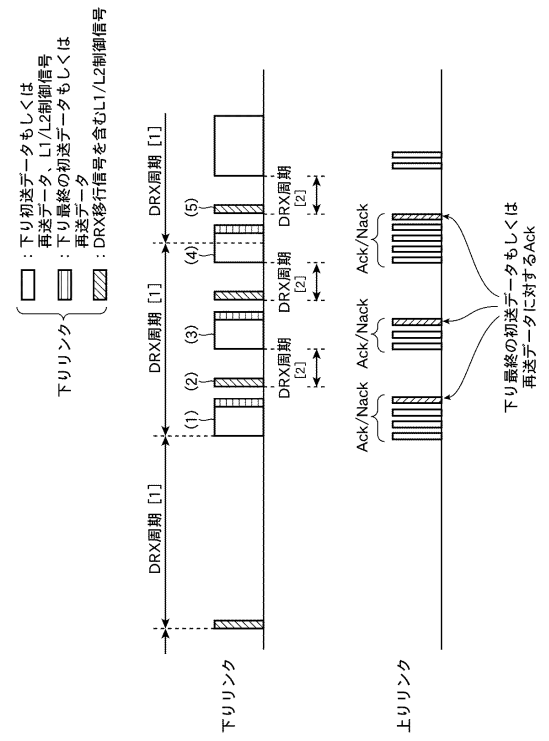
【図３３】



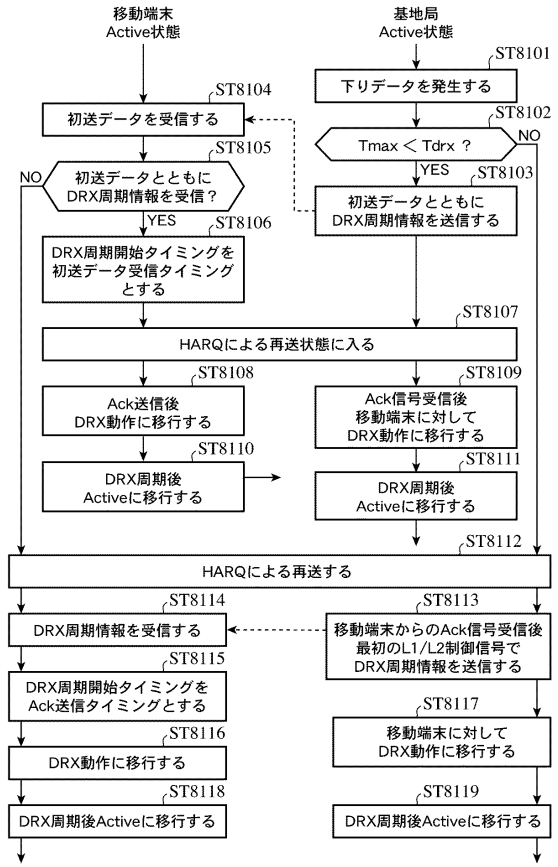
【図３４】



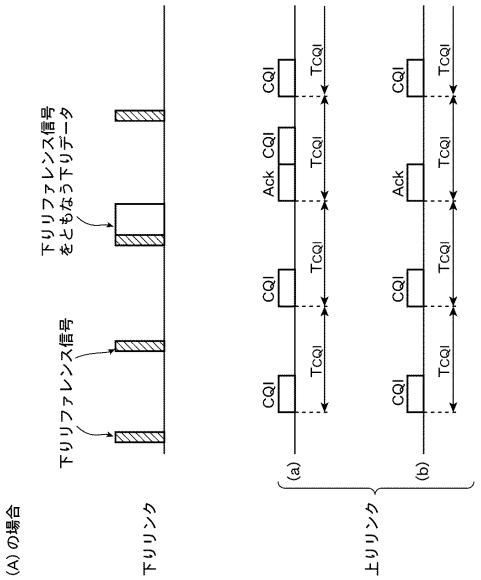
【図３５】



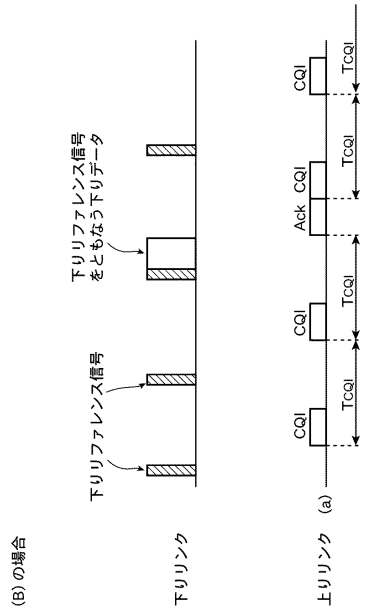
【図３６】



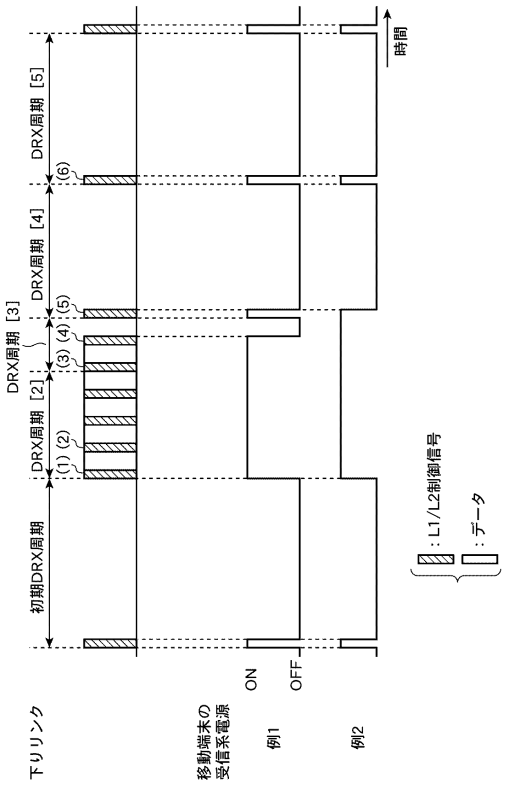
【図３７】



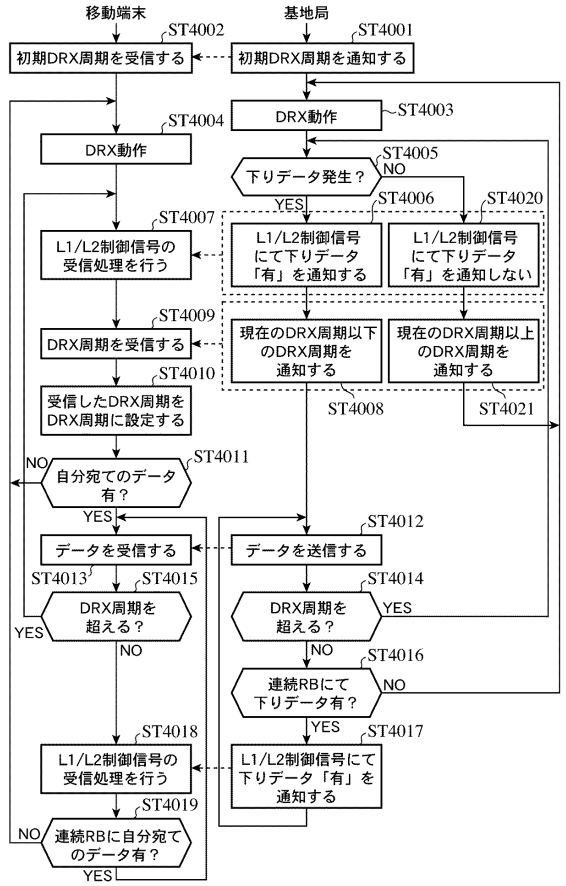
【図３８】



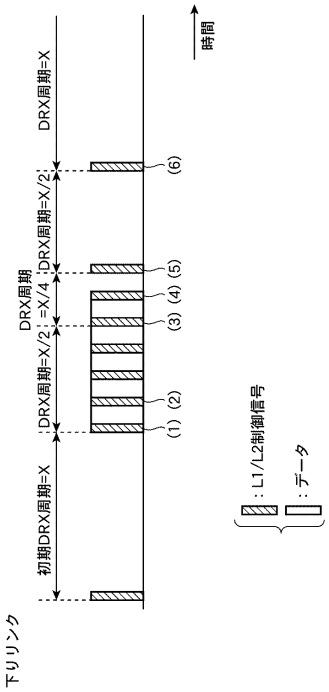
【図３９】



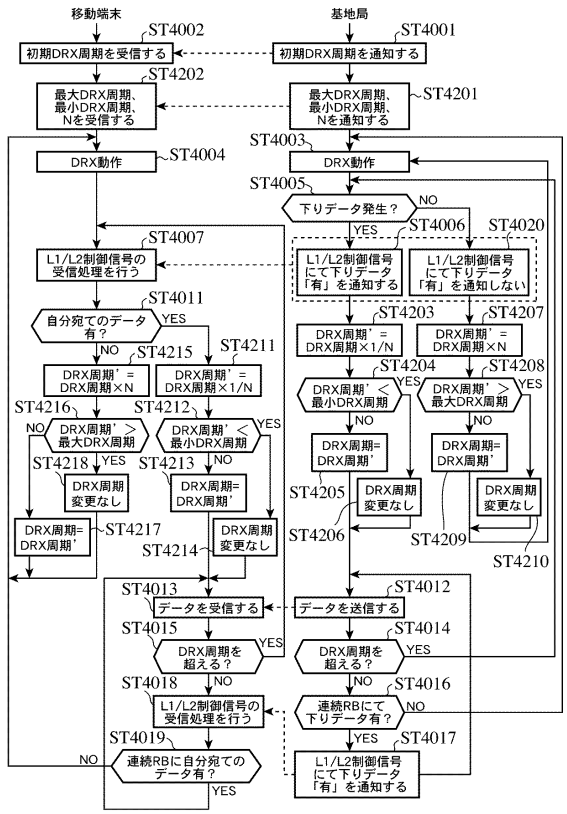
【図４０】



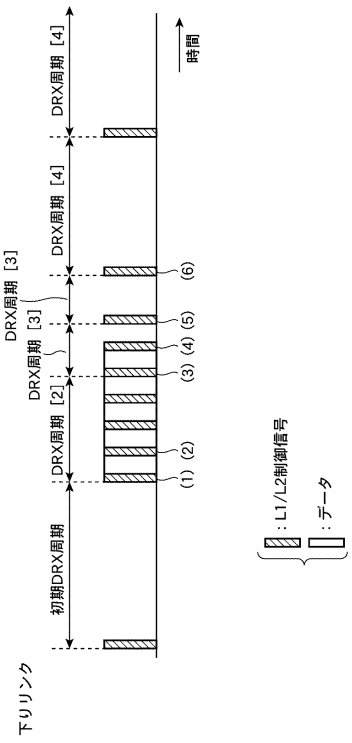
【図４１】



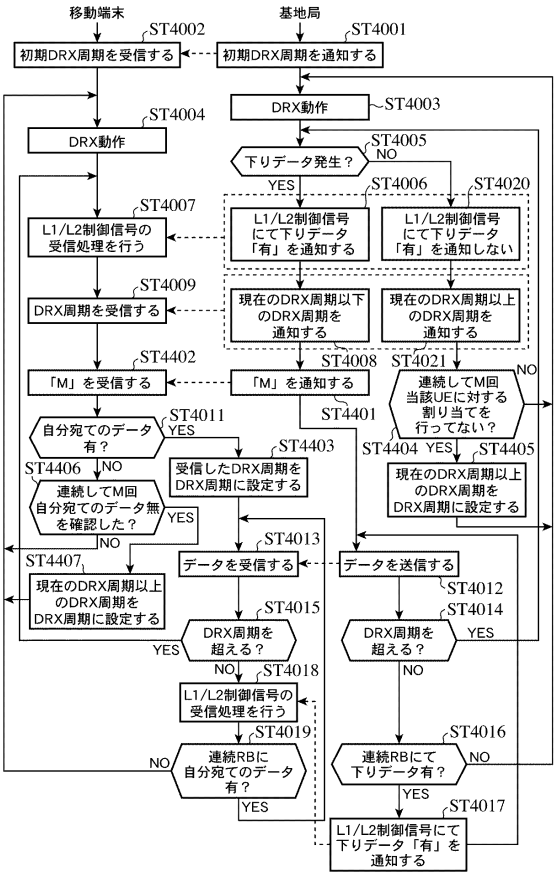
【図４２】



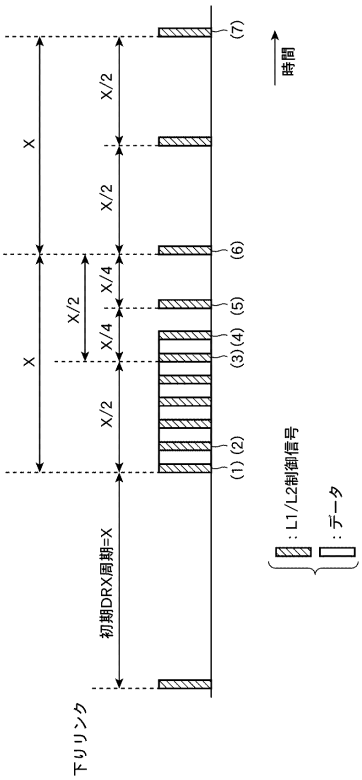
【図４３】



【図４４】



【図４５】



【図４６】

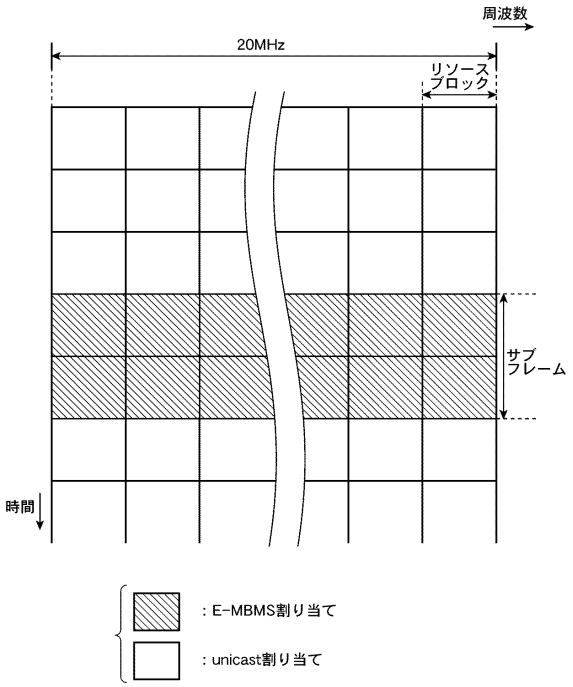
例1

QoS	初期DRX周期［TTI］
高	320
中	2560
低	5120

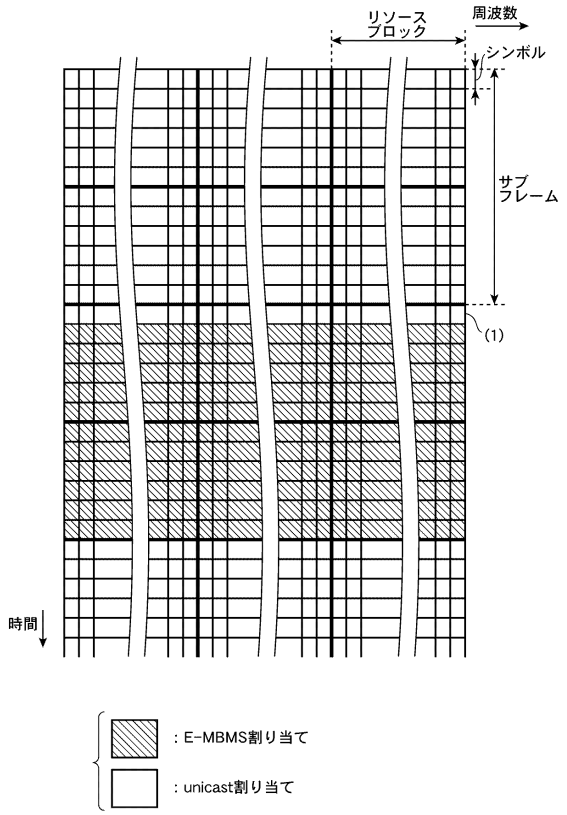
例2

QoS	最大DRX周期［TTI］
高	320
中	2560
低	5120

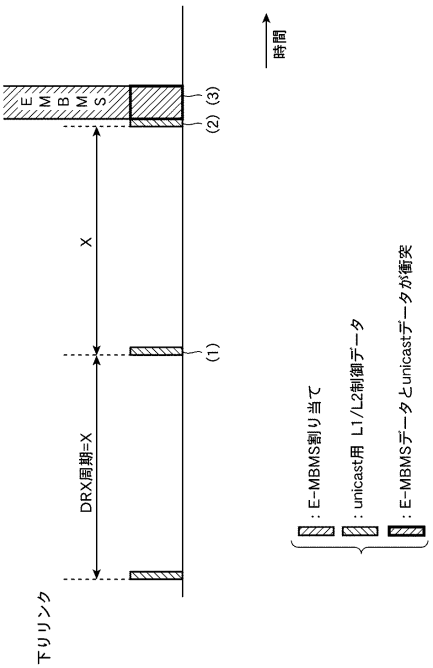
【図４７】



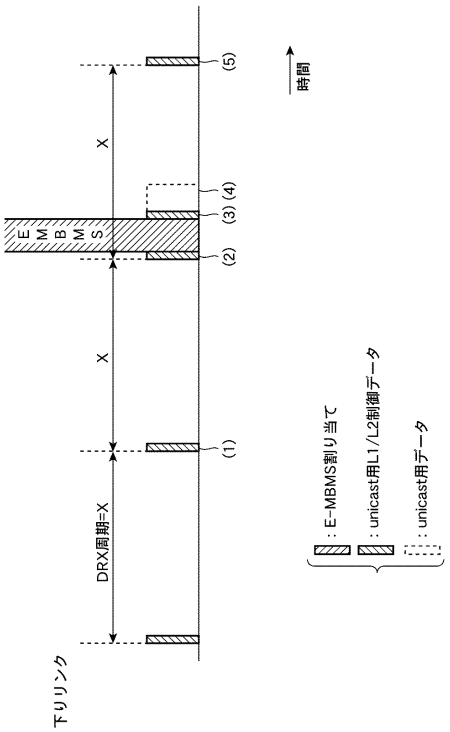
【図４８】



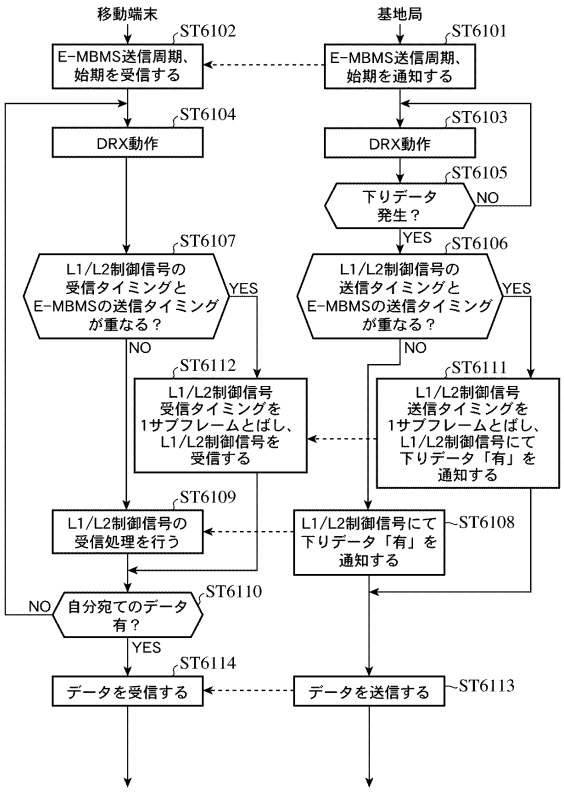
【図４９】



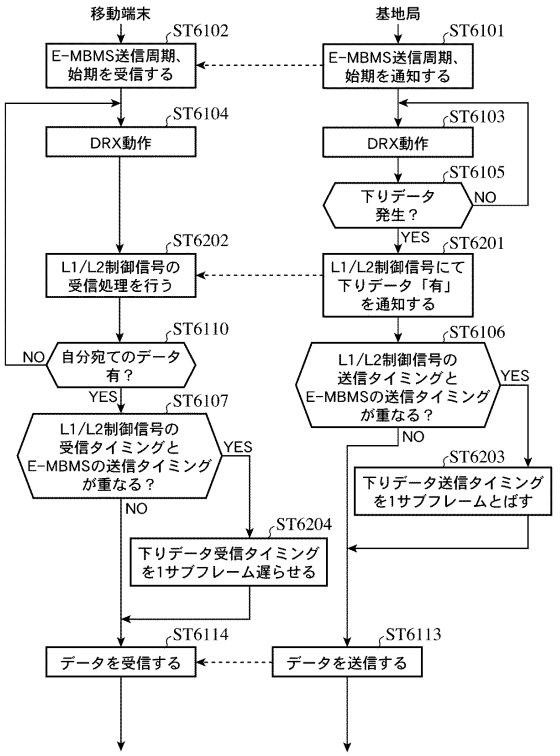
【図５０】



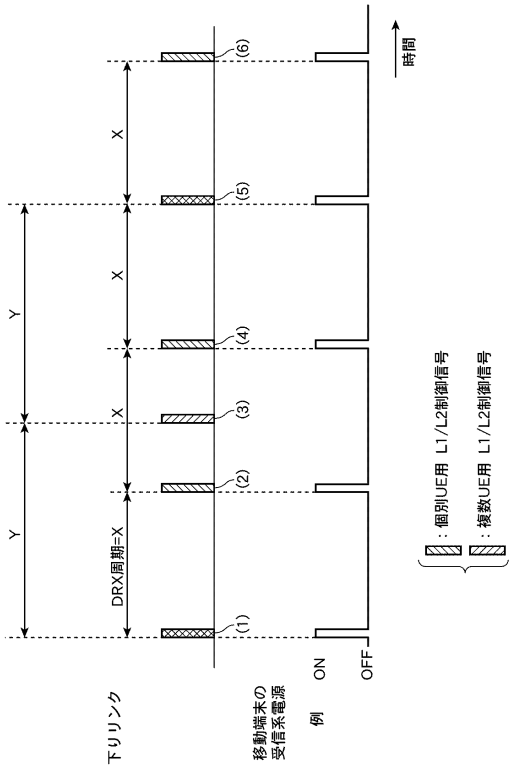
【図５１】



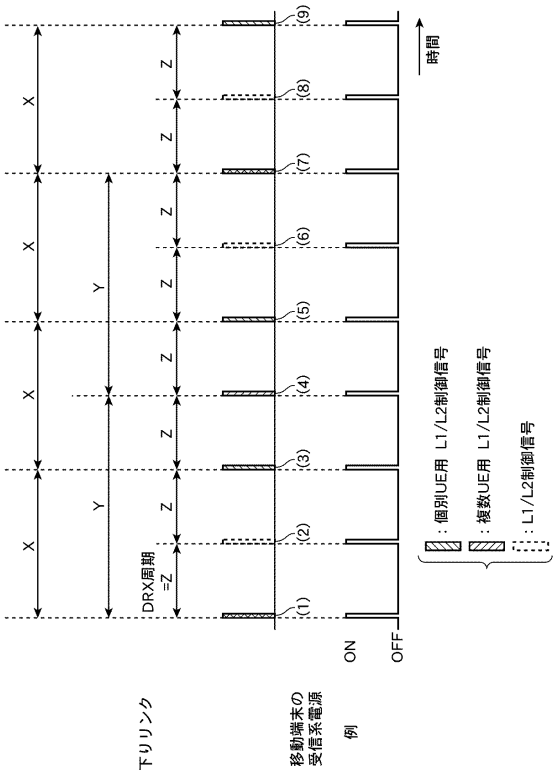
【図５２】



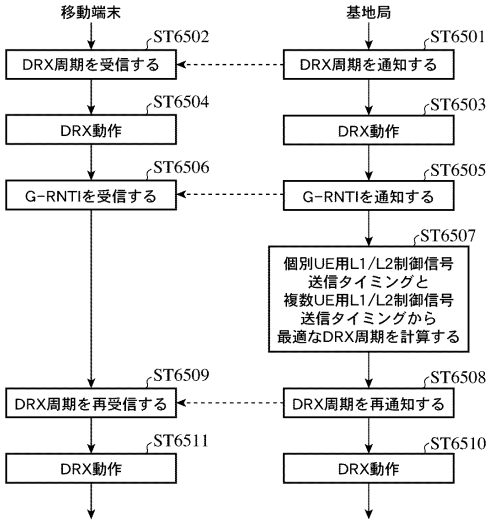
【図５３】



【図５４】



【図５５】



フロントページの続き

(72)発明者　岩根　靖
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　御宿　哲也
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　草野　正明
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　藤江　良一
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　谷　重紀
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　多田　恵子
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　福井　範行
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　高野　道明
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

審査官　望月　章俊

(56)参考文献　特開２００４－１４７０４９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２８９２３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｗ４／００－Ｈ０４Ｗ９９／００
Ｈ０４Ｂ７／２４－Ｈ０４Ｂ７／２６