

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号

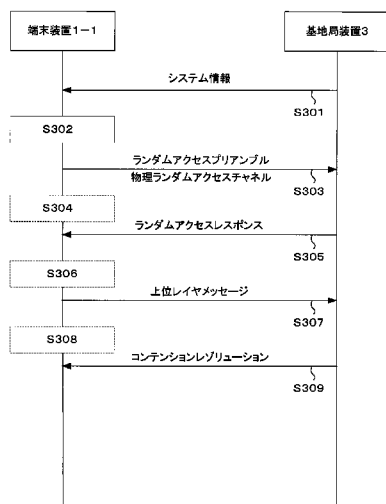
WO 2016/111229 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/18 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086506
- (22) 国際出願日: 2015年12月28日(28.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-001940 2015年1月8日(08.01.2015) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 坪井 秀和(TSUBOI Hidekazu). 上村 克成(UEMURA Katsunari). 加藤 恭之(KATO Yasuyuki). 山田 昇平(YAMADA Shohei).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, CONTROL METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、制御方法及び集積回路



(57) Abstract: A terminal device is provided with a transmission processing unit that notifies the network of the type of the terminal device, and a reception processing unit that derives the number of repetitive transmissions and/or repetitive receptions required on the basis of the received electric power of a downlink reference signal (a first number of repetitions), wherein, when deriving the first number of repetitions, the received electric power of the downlink reference signal is measured on the basis of a first measurement period longer than 200 ms, and the type notified to the network indicates a type different from the type of the terminal device for which the measurement period of 200 ms is used.

(57) 要約: 端末装置が、自端末装置のタイプを前記ネットワークに通知する送信処理部と、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および/または繰り返し受信の回数(第1の繰り返し回数)を導出する受信処理部とを備え、第1の繰り返し回数を導出する際に、200msよりも長い第1の測定期間に基づいて、下りリンク参照信号の受信電力の測定を行い、ネットワークに通知するタイプは、200msの測定期間が使われる端末装置のタイプとは異なるタイプを示す。

FIG. 3:
1-1 Terminal device
3 Base station device
S301 System information
S302 Random access preamble
Physical random access channel
S303 Random access response
S304 Upper-layer message
S305 Random access response
S306 Random access response
S307 Contention resolution



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、制御方法及び集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、基地局装置および端末装置に関連し、より詳細には、データの送受信制御に関する端末装置、基地局装置、制御方法及び集積回路に関する。

本願は、2015年1月8日に、日本に出願された特願2015-001940号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、W-CDMA方式が第三代セルラー移動通信方式として標準化され、サービスが行われている。また、通信速度を更に上げたHSDPAも標準化され、サービスが行われている。

[0003] 一方、3GPPでは、第三代無線アクセスの進化 (Long Term Evolution : LTEまたはEvolved Universal Terrestrial Radio Access : EUTRA) の標準化も行なわれ、LTEサービスが開始されている。LTEの下りリンクの通信方式として、マルチパス干渉に強く、高速伝送に適したOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式が採用されている。また、上りリンクの通信方式として、端末装置のコストと消費電力を考慮し、送信信号のピーク電力対平均電力比PAPR (Peak to Average Power Ratio) を低減できるシングルキャリア周波数分割多重方式SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) のDFT (Discrete Fourier Transform (離散フーリエ変換)) -spread OFDM方式が採用されている。

[0004] また、3GPPでは、LTEの更なる進化のLTE-Advanced (または、Advanced-EUTRA) の議論も継続して行っている。LTE-Advancedでは、上りリンクおよび下りリンクでそれぞれ最大

100MHz帯域幅までの帯域を使用して、最大で下りリンク1Gbps以上、上りリンク500Mbps以上の伝送レートの通信を行なうことが想定されている。

[0005] LTE-Advancedでは、LTEの端末装置も収容できるようにLTEと互換性のある帯域を複数個束ねることで、最大100MHz帯域を実現することが考えられている。なお、LTE-Advancedでは、LTEの1つの20MHz以下の帯域をコンポーネントキャリア(Component Carrier: CC)と呼ぶ。コンポーネントキャリアは、セル(Cell)とも呼ばれている。また、20MHz以下の帯域を束ねることをキャリアアグリゲーション(Carrier Aggregation: CA)と呼ぶ(非特許文献1)。

[0006] 一方、LTE-Advancedでは、マシンタイプコミュニケーション(Machine Type Communication: MTC)またはマシン間通信(Machine Type Communication: M2M)のような特定のカテゴリに対応する端末装置の低コスト化に関する検討が行われている(非特許文献2)。以下、MTC/M2Mの端末装置、またはMTC/M2Mの通信デバイスを、MTCUE(Machine Type Communication User Equipment)とも称する。

[0007] LTE規格及びLTE-Advanced規格対応のシステムと後方互換性を持ちながら、低コストのMTCUEを実現するために、送受信帯域幅の狭帯域化、アンテナポート数/RFチェーン数の削減、送受信データ転送レートの低減、半二重周波数分割多重(Half-duplex Frequency Division Duplex)方式の採用、送受信電力の低減、間欠受信間隔の延長などのコスト低減方法が提案されている。また、低コストのMTCUEを実現する方法として、MTCUEの送受信RF回路、送受信ベースバンド回路の最大帯域幅の低減(Reduction of maximum bandwidth)が有効であることも提案されている。

[0008] また、MTCでは、低コスト化の検討だけでなく、MTCUEの送受信範囲を拡張させるためのカバレッジ拡張(Coverage Enhancement)の検討も行われている。カバレッジを拡張させるために、基地局装置は、MTCUEに下

リリンクデータまたは下リリンク信号を繰り返して送信し、また、MTCUEは、基地局装置に上リリンクデータまたは上リリンク信号を繰り返して送信することが考えられている（非特許文献3）。

[0009] 例えば、基地局装置は、物理報知チャネルPBCHを40ms以内に複数回繰り返してMTCUEに送信する。また、ランダムアクセス手順では、MTCUEが、同じランダムアクセスプリアンプルをランダムアクセスチャネルPRACHの複数のリソースを使用して、繰り返して送信する。そして、ランダムアクセスプリアンプルを受信した基地局装置は、ランダムアクセスレスポンスメッセージを繰り返して送信する。なお、基地局装置は、繰り返す回数（あるいは繰り返し回数と対応付けられたパラメータ（繰り返しレベル、セル拡張レベルなどとも称する））をセル内のMTCUEに報知チャネルBCHで通知したり、また、MTCUE個別に通知したりする（非特許文献3）。

[0010] 例えば、ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数またはランダムアクセスレスポンスメッセージの送信繰り返し回数は、報知チャネルBCHで通知される。また、ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数には、複数種類の送信繰り返し回数があり、MTCUEが複数種類の送信繰り返し回数から1つの送信繰り返し回数を選択できるようにすることも検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0011] 非特許文献1：3GPP TS(Technical Specification)36.300、V11.5.0(2013-03)、Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN)、Overall description Stage2

非特許文献2：3GPP TR(Technical Report)36.888、V12.0.0(2013-06)、Study on provision of low-cost Machine-Type Communications (MTC) User Equipments (UEs) based on LTE (release 12)

非特許文献3: " Rel-12 agreements for MTC" , R1-143784, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #78bis Ljubljana, Slovenia, 6th - 10th October 2014

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、データの繰り返し送信（または、受信）では、繰り返し回数が多すぎると、1回の送受信に多くの時間が費やされる。また、繰り返し回数が少なすぎると、送受信品質の劣化に繋がる。繰り返しによる送受信を効率的に行うためには、MTCUE、または、基地局装置による最適な繰り返し回数の設定とMTCUEおよび基地局装置の繰り返し回数の管理が必要になる。

[0013] 本発明は、端末装置および基地局装置が繰り返しによる送受信を効率的に行うための端末装置、基地局装置、制御方法及び集積回路である。

課題を解決するための手段

[0014] （１）本発明の実施形態における端末装置は、ネットワークに接続する端末装置であって、自端末装置のタイプを前記ネットワークに通知する送信処理部と、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第１の繰り返し回数）を導出する受信処理部とを備え、第１の繰り返し回数を導出する際に、200msよりも長い第１の測定期間に基づいて、下りリンク参照信号の受信電力の測定を行い、ネットワークに通知するタイプは、200msの測定期間が使われる端末装置のタイプとは異なるタイプを示す。

[0015] （２）また、本発明の実施形態の端末装置において、第１の測定期間は、前記ネットワークの基地局装置によって設定される。

[0016] （３）また、本発明の実施形態の端末装置において、第１の測定期間は、既定の値である。

[0017] （４）また、本発明の実施形態の端末装置において、無線リソース制御部は、さらに、ネットワークの基地局装置から繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第２の繰り返し回数）が無線リソース制御接続再設定メ

ッセージにより通知された場合には、第2の繰り返し回数を媒体アクセス制御部に通知する。

[0018] (5) また、本発明の実施形態の端末装置において、無線リソース制御部は、さらに、第1の繰り返し回数が第2の繰り返し回数を上回る場合に、第1の繰り返し回数を媒体アクセス制御部に通知する。

[0019] (6) また、本発明の実施形態における基地局装置は、自基地局装置に接続する端末装置のタイプに基づき、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出するために端末装置に設定される第1の測定期間を端末装置に通知する無線リソース制御部を備える。

[0020] (7) また、本発明の実施形態における制御方法は、繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数が設定される端末装置に適用される制御方法であって、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出するステップと、自端末装置に設定されている繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第2の繰り返し回数）と第1の繰り返し回数とが異なる場合にランダムアクセス手順を実施するステップとを少なくとも含み、ランダムアクセス手順における一部またはすべての繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数の設定は、第1の繰り返し回数に基づき決定される。

[0021] (8) また、本発明の実施形態における集積回路は、繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数が設定される端末装置に実装される集積回路であって、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出する機能と、自端末装置に設定されている繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第2の繰り返し回数）と第1の繰り返し回数とが異なる場合にランダムアクセス手順を実施する機能を前記端末装置に対して発揮させ、ランダムアクセス手順における一部またはすべての繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数の設定は、第1の繰り返し回数に基づき決定される。

発明の効果

[0022] 以上、説明したように、本発明の実施形態によれば、端末装置において繰り返し送受信制御を効率よく行い、また、基地局装置において端末装置に対してデータスケジューリングを効率のよく行うことができる端末装置、基地局装置、制御方法及び集積回路を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示す図である。
- [図2]本発明の実施形態に係る基地局装置の構成の一例を示す図である。
- [図3]本発明の実施形態に係る、初期ランダムアクセス時の送信繰り返し回数および受信繰り返し回数の設定を行うシーケンスチャート図の一例を示したものである。
- [図4]本発明の第1の実施形態に係る、ランダムアクセス手順において繰り返し回数の設定を行うシーケンスチャート図の一例を示したものである。
- [図5]本発明の第2の実施形態に係る、ランダムアクセス手順において繰り返し回数の設定を行うシーケンスチャート図の一例を示したものである。
- [図6]LTEにおける物理チャネル構成例を示す図である。
- [図7]LTEにおける下りリンクのチャネル構成例を示す図である。
- [図8]LTEにおける上りリンクのチャネル構成例を示す図である。
- [図9]基地局装置及び端末装置の制御情報に関する通信プロトコルの構成例を示す図である。
- [図10]基地局装置及び端末装置のユーザ情報に関する通信プロトコルの構成例を示す図である。
- [図11]Contention based Random Access手順を示す図である。
- [図12]Non-contention based Random Access手順を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] LTEの下りリンクとして、OFDM方式が採用されている。また、LTEの上りリンクとして、DFT-spread OFDM方式のシングルキャリア通信方式が採用されている。

[0025] 図6は、LTEの物理チャネル構成を示す図である。下りリンクの物理チャネルは、物理下りリンク共用チャネルPDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、物理下りリンク制御チャネルPDCCH (Physical Downlink Control Channel)、物理報知チャネルPBCH (Physical Broadcast Channel) により構成されている。この他に下りリンク同期信号、下りリンク参照信号の物理信号がある（非特許文献1）。

[0026] 上りリンクの物理チャネルは、物理ランダムアクセスチャネルPRACH (Physical Random Access Channel)、物理上りリンク共用チャネルPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、物理上りリンク制御チャネルPUCCH (Physical Uplink Control Channel) により構成されている。この他に上りリンク参照信号の物理信号がある。上りリンク参照信号には、復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal : DRS) と測定用参照信号 (Sounding Reference Signal : SRS) がある。測定用参照信号には、更に周期的測定用参照信号 (Periodic SRS) と非周期的測定用参照信号 (Aperiodic SRS) とがある。以後、特に明記しない場合、測定用参照信号とは周期的測定用参照信号のことを示す（非特許文献1）。

[0027] 図7は、LTEの下りリンクのチャネル構成を示す図である。図7に示す下りリンクのチャネルは、それぞれ論理チャネル、トランスポートチャネル、物理チャネルから構成されている。論理チャネルは、媒体アクセス制御 (MAC : Medium Access Control) 層で送受信されるデータ送信サービスの種類を定義する。トランスポートチャネルは、無線インターフェースで送信されるデータがどのような特性をもち、そのデータがどのように送信されるかを定義する。物理チャネルは、トランスポートチャネルによって物理層に伝達されたデータを運ぶ物理的なチャネルである。

[0028] 下りリンクの論理チャネルには、報知制御チャネルBCCH (Broadcast Control Channel)、ページング制御チャネルPCCH (Paging Control Channel)、共通制御チャネルCCCH (Common Control Channel)、専用制御チャネルDCCH (Dedicated Control Channel)、専用トラフィックチャネル

D T C H (Dedicated Traffic Channel) が含まれる。

[0029] 下りリンクのトランスポートチャネルには、報知チャネル B C H (Broadcast Channel)、ページングチャネル P C H (Paging Channel)、下りリンク共用チャネル D L - S C H (Downlink Shared Channel) が含まれる。

[0030] 下りリンクの物理チャネルには、物理報知チャネル P B C H (Physical Broadcast Channel)、物理下りリンク制御チャネル P D C C H (Physical Downlink Control Channel)、物理下りリンク共用チャネル P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) が含まれる。これらのチャネルは、基地局装置と端末装置の間で送受信される。

[0031] 次に、論理チャネルについて説明する。報知制御チャネル B C C H は、システム制御情報を報知するために使用される下りリンクチャネルである。ページング制御チャネル P C C H は、ページング情報を送信するために使用される下りリンクチャネルであり、ネットワークが端末装置のセル位置を知らないときに使用される。共通制御チャネル C C C H は、端末装置とネットワーク間の制御情報を送信するために使用されるチャネルであり、ネットワークと無線リソース制御 (R R C : Radio Resource Control) 接続を有していない端末装置によって使用される。

[0032] 専用制御チャネル D C C H は、1 対 1 (point-to-point) の双方向チャネルであり、端末装置とネットワーク間で個別の制御情報を送信するために利用するチャネルである。専用制御チャネル D C C H は、R R C 接続を有している端末装置によって使用される。専用トラフィックチャネル D T C H は、1 対 1 の双方向チャネルであり、1 つの端末装置専用のチャネルであって、ユーザ情報 (ユニキャストデータ) の転送のために利用される。

[0033] 次に、トランスポートチャネルについて説明する。報知チャネル B C H は、固定かつ事前に定義された送信形式によって、セル全体に報知される。下りリンク共用チャネル D L - S C H では、H A R Q (Hybrid Automatic Repeat Request : ハイブリッド自動再送要求)、動的適応無線リンク制御、間欠受信 (D R X : Discontinuous Reception) がサポートされ、セル全体に報知

される必要がある。

[0034] ページングチャネルPCHでは、DRXがサポートされ、セル全体に報知される必要がある。また、ページングチャネルPCHは、トラフィックチャネルや他の制御チャネルに対して動的に使用される物理リソース、すなわち物理下りリンク共用チャネルPD SCHにマッピングされる。

[0035] 次に、物理チャネルについて説明する。物理報知チャネルPBCHは、40ミリ秒周期で報知チャネルBCHをマッピングする。物理下りリンク制御チャネルPDCCHは、下りリンク共用チャネルPD SCHの無線リソース割り当て（下りリンク割り当て：Downlink assignment）、下りリンクデータに対するハイブリッド自動再送要求（HARQ）情報、および、物理上りリンク共用チャネルPUSCHの無線リソース割り当てである上りリンク送信許可（上りリンクグラント：Uplink grant）を端末装置に通知するために使用されるチャネルである。物理下りリンク共用チャネルPD SCHは、下りリンクデータまたはページング情報を送信するために使用されるチャネルである。

[0036] なお、物理下りリンク制御チャネルPDCCHは、1サブフレームの先頭からリソースブロックの1～3シンボルOFDMに配置され、下りリンク共用チャネルPD SCHは、残りのOFDMシンボルに配置される。1サブフレームは、2つのリソースブロックから構成され、1フレームは、10サブフレームで構成される。1リソースブロックは、12本のサブキャリアと7つのOFDMシンボルから構成される。

[0037] また、基地局装置が物理下りリンク制御チャネルPDCCHで端末装置に物理下りリンク共用チャネルPD SCHの無線リソース割り当てを端末装置に通知した場合、端末装置に割り当てられた物理下りリンク共用チャネルPD SCHの領域は、下りリンク割り当てが通知された物理下りリンク制御チャネルPDCCHと同じサブフレーム内の物理下りリンク共用チャネルPD SCHである。

[0038] 次に、チャネルマッピングについて説明する。図7に示されるように、下

リリンクでは、次のようにトランスポートチャネルと物理チャネルのマッピングが行われる。報知チャネルBCHは、物理報知チャネルPBCHにマッピングされる。ページングチャネルPCHおよび下リリンク共用チャネルDL-SCHは、物理下リリンク共用チャネルPDSCHにマッピングされる。物理下リリンク制御チャネルPDCCHは、物理チャネル単独で使用する。

[0039] また、下リリンクにおいて、次のように論理チャネルとトランスポートチャネルのマッピングが行われる。ページング制御チャネルPCCHは、ページングチャネルPCHにマッピングされる。報知制御チャネルBCCHは、報知チャネルBCHと下リリンク共用チャネルDL-SCHにマッピングされる。共通制御チャネルCCCH、専用制御チャネルDCCH、専用トラフィックチャネルDTCHは、下リリンク共用チャネルDL-SCHにマッピングされる。

[0040] 図8は、LTEの上リリンクのチャネル構成を示す図である。図8に示す上リリンクのチャネルは、それぞれ論理チャネル、トランスポートチャネル、物理チャネルから構成されている。各チャネルの定義は下リリンクのチャネルと同じである。

[0041] 上リリンクの論理チャネルには、共通制御チャネルCCCH (Common Control Channel)、専用制御チャネルDCCH (Dedicated Control Channel)、専用トラフィックチャネルDTCH (Dedicated Traffic Channel) が含まれる。

[0042] 上リリンクのトランスポートチャネルには、上リリンク共用チャネルUL-SCH (Uplink Shared Channel) とランダムアクセスチャネルRACH (Random Access Channel) が含まれる。

[0043] 上リリンクの物理チャネルには、物理上リリンク制御チャネルPUSCH (Physical Uplink Control Channel)、物理上リリンク共用チャネルPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) と物理ランダムアクセスチャネルPRACH (Physical Random Access Channel) が含まれる。これらのチャ

ネルは、基地局装置と端末装置の間で送受信される。

[0044] 次に、論理チャネルについて説明する。共通制御チャネルC C C Hは、端末装置とネットワーク間の制御情報を送信するために使用されるチャネルであり、端末装置の状態がネットワークと無線リソース制御（R R C : Radio Resource Control）接続されている状態（R R C接続状態、R R C _ C O N N E C T E D）に移行していない場合に、端末装置または基地局装置によって使用される。

[0045] 専用制御チャネルD C C Hは、1対1（point-to-point）の双方向チャネルであり、端末装置とネットワーク間で個別の制御情報を送信するために利用するチャネルである。専用制御チャネルD C C Hは、R R C接続を有している端末装置によって使用される。専用トラフィックチャネルD T C Hは、1対1の双方向チャネルであり、1つの端末装置専用のチャネルであって、ユーザ情報（ユニキャストデータ）の転送のために利用される。

[0046] 次に、トランスポートチャネルについて説明する。上りリンク共用チャネルU L - S C Hでは、H A R Q（Hybrid Automatic Repeat Request : ハイブリッド自動再送要求）、動的適応無線リンク制御、間欠送信（D T X : Discontinuous Transmission）がサポートされる。ランダムアクセスチャネルR A C Hでは、制限された制御情報が送信される。

[0047] 次に、物理チャネルについて説明する。物理上りリンク制御チャネルP U C C Hは、下りリンクデータに対する応答情報（A C K (Acknowledge)/N A C K (Negative acknowledge)）、下りリンクの無線品質情報、および、上りリンクデータの送信要求（スケジューリングリクエスト : Scheduling Request : S R）を基地局装置に通知するために使用されるチャネルである。物理上りリンク共用チャネルP U S C Hは、上りリンクデータを送信するために使用されるチャネルである。物理ランダムアクセスチャネルP R A C Hは、主に端末装置から基地局装置への送信タイミング情報を取得するためのランダムアクセスプリアンブル送信に使用される。ランダムアクセスプリアンブル送信はランダムアクセス手順の中で行なわれる。

[0048] 次に、チャネルマッピングについて説明する。図8に示されるように、上りリンクでは、次のようにトランスポートチャネルと物理チャネルのマッピングが行われる。上りリンク共用チャネルUL-SCHは、物理上りリンク共用チャネルPUSCHにマッピングされる。ランダムアクセスチャネルRACHは、物理ランダムアクセスチャネルPRACHにマッピングされる。物理上りリンク制御チャネルPUCCHは、物理チャネル単独で使用される。

[0049] また、上りリンクにおいて、次のように論理チャネルとトランスポートチャネルのマッピングが行われる。共通制御チャネルCCCH、専用制御チャネルDCCH、専用トラフィックチャネルDTCHは、上りリンク共用チャネルUL-SCHにマッピングされる。

[0050] 図9は、LTEの端末装置及び基地局装置の制御データを扱うプロトコルスタック（Protocol stack）である。図10は、LTEの端末装置及び基地局装置のユーザデータを扱うプロトコルスタックである。図9及び図10について以下に説明する。

[0051] 物理層（Physical layer：PHY層）は、物理チャネル（Physical Channel）を利用して上位層に伝送サービスを提供する。PHY層は、上位の媒体アクセス制御層（Medium Access Control layer：MAC層）とトランスポートチャネルで接続される。トランスポートチャネルを介して、MAC層とPHY層とレイヤ（layer：層）間でデータが移動する。端末装置と基地局装置のPHY層間において、物理チャネルを介してデータの送受信が行われる。

[0052] MAC層は、多様な論理チャネルを多様なトランスポートチャネルにマッピングを行う。MAC層は、上位の無線リンク制御層（Radio Link Control layer：RLC層）とは論理チャネルで接続される。論理チャネルは、伝送される情報の種類によって大きく分けられ、制御情報を伝送する制御チャネルとユーザ情報を伝送するトラフィックチャネルに分けられる。MAC層は、間欠受送信（DRX・DTX）を行うためにPHY層の制御を行う機能、送信電力の情報を通知する機能、HARQ制御を行う機能等を持っている。

- [0053] また、M A C層は、各論理チャネルに対応する送信バッファのデータ量を通知する機能（バッファステータスレポート（Buffer Status Report : B S R））、上りリンクデータを送信するための無線リソース要求を行う機能（スケジューリングリクエスト（Scheduling Request））を持っている。M A C層は、初期アクセスやスケジューリングリクエストなどを行う場合にランダムアクセス手順を実行する。
- [0054] また、M A C層は、キャリアアグリゲーションを行う場合、セルのアクティベーション／デアクティベーションを行うためにP H Y層の制御を行う機能及び上りリンクの送信タイミングを管理するためにP H Y層の制御を行う機能も持っている。
- [0055] R L C層は、上位層から受信したデータを分割（Segmentation）及び連結（Concatenation）し、下位層が適切にデータ送信できるようにデータサイズを調節する。また、R L C層は、各データが要求するQ o S（Quality of Service）を保証するための機能も持つ。すなわち、R L C層は、データの再送制御等の機能を持つ。
- [0056] パケットデータコンバージェンスプロトコル層（Packet Data Convergence Protocol layer : P D C P層）は、ユーザデータであるI Pパケットを無線区間で効率的に伝送するために、不要な制御情報の圧縮を行うヘッダ圧縮機能を持つ。また、P D C P層は、データの暗号化の機能も持つ。
- [0057] 無線リソース制御層（Radio Resource Control layer : R R C層）は、制御情報のみ定義される。R R C層は、無線ベアラ（Radio Bearer : R B）の設定・再設定を行い、論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルの制御を行う。R Bは、シグナリング無線ベアラ（Signaling Radio Bearer : S R B）とデータ無線ベアラ（Data Radio Bearer : D R B）とに分けられ、S R Bは、制御情報であるR R Cメッセージを送信する経路として利用される。D R Bは、ユーザ情報を送信する経路として利用される。基地局装置と端末装置のR R C層間で各R Bの設定が行われる。
- [0058] なお、P H Y層は一般的に知られる開放型システム間相互接続（Open Syst

ems Interconnection : O S I) モデルの階層構造の中で第一層の物理層に対応し、M A C 層、R L C 層及びP D C P 層はO S I モデルの第二層であるデータリンク層に対応し、R R C 層はO S I モデルの第三層であるネットワーク層に対応する。

[0059] 次に、ランダムアクセス手順について説明する。ランダムアクセス手順には、Contention based Random Access手順（競合ベースランダムアクセス手順）とNon-contention based Random Access手順（非競合ベースランダムアクセス手順）の2つのアクセス手順がある（非特許文献1）。

[0060] 図11は、Contention based Random Access手順を示す図である。Contention based Random Access手順は、端末装置間で競合（衝突）する可能性のあるランダムアクセスであり、Contention based Random Access手順は、基地局装置と接続（通信）していない状態からの初期アクセス時や、基地局装置と接続中であるが上りリンク同期が外れている状態で端末装置に上りリンクデータ送信が発生した場合のスケジューリングリクエストなどに用いられる。

[0061] 図12は、Non-contention based Random Access手順を示す図である。Non-contention based Random Access手順は、端末装置間で競合が発生しないランダムアクセスであり、基地局装置と端末装置が接続中であるが上りリンクの同期が外れている場合に迅速に端末装置と基地局装置との間の上りリンク同期をとるために用いられ、例えばハンドオーバーや端末装置の送信タイミングが有効でない場合等の特別な場合に基地局装置から指示されて端末装置がランダムアクセスを開始する（非特許文献1）。Non-contention based Random Access手順は、R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l : L a y e r 3) 層のメッセージ及び下りリンク制御チャネルP D C C H の制御データにより指示される。

[0062] 図11を用いて、Contention based Random Access手順を簡単に説明する。まず、端末装置1-1がランダムアクセスプリアンプルを基地局装置3に送信する（メッセージ1 : (1)、ステップS111）。そして、ランダム

アクセスプリアンプルを受信した基地局装置3が、ランダムアクセスプリアンプルに対する応答（ランダムアクセスレスポンスメッセージ）を端末装置1-1に送信する（メッセージ2：（2）、ステップS112）。端末装置1-1がランダムアクセスレスポンスに含まれているスケジューリング情報を元に上位レイヤ（Layer2/Layer3）のメッセージを送信する（メッセージ3：（3）、ステップS113）。基地局装置3は、（3）の上位レイヤメッセージを受信できた端末装置1-1に競合解決メッセージを送信する（メッセージ4：（4）、ステップS114）。なお、Contention based Random Accessをランダムプリアンプル送信とも言う。

[0063] 図12を用いて、Non-contention based Random Access手順を簡単に説明する。まず、基地局装置3は、プリアンプル番号（または、シーケンス番号）と使用するランダムアクセスチャネル番号を端末装置1-1に通知する（メッセージ0：（1'）、ステップS121）。端末装置1-1は、指定されたプリアンプル番号のランダムアクセスプリアンプルを指定されたランダムアクセスチャネルRACHに送信する（メッセージ1：（2'）、ステップS122）。そして、ランダムアクセスプリアンプルを受信した基地局装置3が、ランダムアクセスプリアンプルに対する応答（ランダムアクセスレスポンスメッセージ）を端末装置1-1に送信する（メッセージ2：（3'）、ステップS123）。ただし、ステップS121で通知されたプリアンプル番号の値が0の場合は、Contention based Random Access手順を行なう。なお、Non-contention based Random Accessを専用プリアンプル送信とも言う。

[0064] 図11を用いて、端末装置1-1による基地局装置3への接続手順を説明する。まず、端末装置1-1は、物理報知チャネルPBCH等から基地局装置3のシステム情報を取得し、システム情報に含まれているランダムアクセス関連情報からランダムアクセス手順を実行し基地局装置3との接続を行なう。端末装置1-1は、システム情報のランダムアクセス関連情報等からランダムアクセスプリアンプルを生成する。そして、端末装置1-1は、ラン

ダムアクセスチャネルRACHでランダムアクセスプリアンブルを送信する（メッセージ1：（1））。

[0065] 基地局装置3は、端末装置1-1からのランダムアクセスプリアンブルを検出すると、ランダムアクセスプリアンブルから端末装置1-1と基地局装置3との間の送信タイミングのずれ量を算出し、Layer2（L2）／Layer3（L3）メッセージを送信するためスケジューリング（上りリンク無線リソース位置（上りリンク共用チャネルPUSCHの位置）、送信フォーマット（メッセージサイズ）などの指定）を行ない、Temporary C-RNTI（Cell-Radio Network Temporary Identity：端末装置識別情報）を割り当て、物理下りリンク制御チャネルPDCCHにランダムアクセスチャネルRACHのランダムアクセスプリアンブルを送信した端末装置1-1宛の応答（ランダムアクセスレスポンス）を示すRA-RNTI（Random Access-Radio Network Temporary Identity：ランダムアクセスレスポンス識別情報）を配置し、物理下りリンク共用チャネルPDSCHに送信タイミング情報、スケジューリング情報、Temporary C-RNTIおよび受信したランダムアクセスプリアンブルの情報を含んだランダムアクセスレスポンスメッセージを送信する（メッセージ2：（2））。

[0066] 端末装置1-1は、物理下りリンク制御チャネルPDCCHにRA-RNTIがあることを検出すると、物理下りリンク共用チャネルPDSCHに配置されたランダムアクセスレスポンスメッセージの中身を確認し、送信したランダムアクセスプリアンブルの情報が含まれている場合、送信タイミング情報から上りリンクの送信タイミングを調整し、スケジューリングされた無線リソースと送信フォーマットでC-RNTI（またはTemporary C-RNTI）または、IMSI（International Mobile Subscriber Identity）等の端末装置1-1を識別する情報を含むL2／L3メッセージを送信する（メッセージ3：（3））。

[0067] 端末装置1-1は、送信タイミングを調整した場合に、送信タイミングタイマーをスタートする。送信タイミングタイマーが動作している（計時して

いる (running)) 間は、送信タイミングは有効となり、送信タイミングタイマーが満了する、または、停止している場合、送信タイミングは無効となる。送信タイミングが有効である間、端末装置 1-1 は、基地局装置 3 へのデータ送信が可能であり、送信タイミングが無効である場合、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンプルの送信のみ可能である。また、送信タイミングが有効な期間を上りリンク同期状態と言い、送信タイミングが有効でない期間を上りリンク非同期状態とも言う。

[0068] 基地局装置 3 は、端末装置 1-1 からの L2/L3 メッセージを受信すると、受信した L2/L3 メッセージに含まれる C-RNTI (または Temporary C-RNTI) または IMSI を使用して端末装置 1-1 ~ 1-3 間で競合 (衝突) が起こっているかどうか判断するための競合解決メッセージ (コンテンツレゾリューション) を端末装置 1-1 に送信する (メッセージ 4 : (4))。

[0069] なお、端末装置 1-1 は、一定期間内に送信したランダムアクセスプリアンプルに対応するプリアンプル番号を含むランダムアクセスレスポンスメッセージを検出できなかった場合、メッセージ 3 の送信に失敗した場合、または、一定期間内に競合解決メッセージに自端末装置 1-1 の識別情報を検出できなかった場合には、ランダムアクセスプリアンプルの送信 (メッセージ 1 : (1)) からやり直す。

[0070] そして、ランダムアクセスプリアンプルの送信回数がシステム情報で示されたランダムアクセスプリアンプルの最大送信回数を越えた場合、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスに問題が生じたと判断し、RRC 層へランダムアクセスの問題を通知する。端末装置 1-1 は、RRC 層または MAC 層の指示に基づいてランダムアクセス手順を終了する。なお、ランダムアクセス手順成功後は、更に基地局装置 3 と端末装置 1-1 との間で接続の為の制御データのやり取りがされる。この時、基地局装置 3 は、個別に割り当てる上りリンク参照信号や物理上りリンク制御チャネル PUCCH の割り当て情報を端末装置 1-1 に通知する。

- [0071] ランダムアクセス手順完了以降の上りリンクの送信タイミングの更新は、基地局装置3が端末装置1-1から送信される上りリンク参照信号（測定用参照信号、または、復調用参照信号）を測定して、送信タイミングを算出し、算出した送信タイミング情報を含む送信タイミングメッセージを端末装置1-1に通知することで行なわれる。
- [0072] 端末装置1-1は、基地局装置3から通知された送信タイミングメッセージで示された送信タイミングを更新すると送信タイミングタイマーをリスタート（restart）する。なお、基地局装置3も端末装置1-1と同じ送信タイミングタイマーを保持しており、送信タイミング情報を送信した場合、送信タイミングタイマーをスタート、または、リスタートする。このようにすることで、基地局装置3と端末装置1-1で上りリンク同期状態を管理する。なお、送信タイミングタイマーが満了した場合、または、送信タイミングタイマーが動作していない場合、送信タイミングは無効である。
- [0073] 3GPPでは、LTEの更なる進化のLTE-Advancedの議論も行われている。LTE-Advancedでは、上りリンクおよび下りリンクでそれぞれ最大100MHz帯域幅までの帯域を使用して、最大で下りリンク1Gbps以上、上りリンク500Mbps以上の伝送レートの通信を行なうことを想定している。
- [0074] LTE-Advancedでは、LTEの端末装置も収容できるようにLTEの20MHz以下の帯域を複数個束ねることで、最大で100MHz帯域を実現することを考えている。なお、LTE-Advancedでは、LTEの1つの20MHz以下の帯域をコンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）と呼んでいる（非特許文献1）。
- [0075] また、1つの下りリンクのコンポーネントキャリアと1つの上りリンクのコンポーネントキャリアを組み合わせることで1つのセルを構成する。なお、1つの下りリンクコンポーネントキャリアのみでも1つのセルを構成できる。複数セルを束ねて、複数セルを介して基地局装置と端末装置が通信を行うことをキャリアアグリゲーションと言う。

- [0076] 1つの基地局装置が、端末装置の通信能力や通信条件にあった複数のセルを割り当て、割り当てた複数のセルを介して端末装置と通信を行なうようにしている。なお、端末装置に割り当てられた複数のセルは、1つのセルを第一セル（プライマリーセル（Primary Cell：P C e l l））とそれ以外のセルを第二セル（セカンダリーセル（Secondary Cell：S C e l l））とに分類される。第一セルには、物理上りリンク制御チャネルP U C C Hの割り当てなど、第二セルでは行われない機能が設定される。
- [0077] 一方、L T E - A d v a n c e dでは、マシンタイプコミュニケーション（Machine Type Communication：M T C）またはマシン間通信（Machine Type Communication：M 2 M）に対応する端末装置の低コスト化に関する検討が行われている（非特許文献2）。以下、M T C / M 2 Mの端末装置、またはM T C / M 2 Mの通信デバイスを、M T C U E（Machine Type Communication User Equipment）とも称する。
- [0078] L T E規格及びL T E - A d v a n c e d規格対応のシステムと後方互換性を持ちながら、低コストのM T C U Eを実現するために、送受信帯域幅の狭帯域化、アンテナポート数／R Fチェーン数の削減、送受信データ転送レート（Half-duplex Frequency Division Duplex）方式の採用、送受信電力の低減、間欠受信間隔の延長などのコスト低減方法が提案されている。また、低コストのM T C U Eを実現する方法として、M T C U Eの送受信R F回路、送受信ベースバンド回路の最大帯域幅の低減（Reduction of maximum bandwidth）が有効であることも提案されている。
- [0079] また、M T Cの検討では、低コスト化の検討だけでなく、M T C U Eの送受信範囲を拡張させるためのカバレッジ拡張（Coverage Enhancement：C E）の検討も行われている。例えば、端末装置の最大送信電力の低減や、受信回路の簡素化（複数のアンテナで受信せずに単一のアンテナで受信するなど）により低コスト化できる一方、最大送信電力低減による上りリンクのカバレッジ縮小や、受信回路の簡素化での受信時の利得の低減による下りリンクの

カバレッジ縮小が考えられるため、それらを通常のカバレッジ範囲まで拡張することもカバレッジ拡張の検討に含まれる。送受信電力の低減およびカバレッジを拡張させるために、基地局装置は、MTCUEに下りリンクデータまたは下りリンク信号を繰り返して送信し、また、MTCUEは基地局装置に上りリンクデータまたは上りリンク信号を繰り返して送信することが考えられている。繰り返し送信は、同一データのHARQプロセスにおける異なるリダンダンシーバージョン（redundancy version）での送信、同一のリダンダンシーバージョンでの送信や、複数サブフレームにわたる制御チャネルの繰り返し送信なども含む。また、このような新たな機能（最大帯域幅の低減や繰り返し送信など）は、単に端末装置のタイプを規定するものであって、その用途はMTCに限られるものではない。

[0080] 例えば、基地局装置は、物理報知チャネルPBCHを40ms以内に複数回繰り返してMTCUEに送信する。また、基地局装置は、物理下りリンク共用チャネルPD SCH、物理下りリンク制御チャネルPDCCH、拡張物理制御チャネルEPDCCH等を複数回繰り返してMTCUEに送信する。MTCUEは、物理上りリンク共用チャネルPUSCH、物理上りリンク制御チャネルPUCCH等を複数回繰り返してMTCUEに送信する。また、ランダムアクセス手順では、MTCUEが、同じランダムアクセスプリアンブルを複数のランダムアクセスチャネルPRACHの無線リソースを使用して、繰り返して送信する。そして、ランダムアクセスプリアンブルを受信した基地局装置は、ランダムアクセスレスポンスメッセージを繰り返し送信する。また、メッセージ3および競合解決メッセージも繰り返し送信される。

[0081] このように繰り返し送信されたデータを繰り返し受信して合成することにより、カバレッジを拡張することができる。また、繰り返しの回数は、端末装置と基地局装置との距離や配置状況によって必要となるカバレッジ拡張の量（amount of CE）が異なるため、端末装置毎（あるいは端末装置が使用する物理チャネル毎）に繰り返し回数（あるいは繰り返し回数に対応したパラメータ（繰り返しレベル、セル拡張レベルとも称する））を適切に設定する

必要がある。

[0082] そのため、基地局装置は、繰り返し回数をセル内のMTCUEに報知チャンネルBCHで通知したり、また、MTCUE個別に通知したりすることが検討されている（非特許文献3）。

[0083] 例えば、ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数またはランダムアクセスレスポンスメッセージの受信繰り返し回数は、報知チャンネルBCHで通知される。また、ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数には、複数種類の送信繰り返し回数があり、MTCUEが複数種類の送信繰り返し回数から1つの送信繰り返し回数を選択できるようにすることも検討されている。

[0084] 物理下りリンク制御チャンネルPDCCHの受信、拡張物理制御チャンネルEPDCCHの受信、物理上りリンク制御チャンネルPUCCHの送信および物理ランダムアクセスチャンネルPRACH（またはランダムアクセスプリアンプル）の送信に対する繰り返し制御を物理レピティション(PHY repetition)と呼び、物理下りリンク共用チャンネルPDSCHの受信および物理上りリンク共用チャンネルPUSCHの送信に対する繰り返し制御をバンドリング(bundling)とも呼ぶ。

[0085] また、バンドリングが設定されるとき、バンドルサイズが一つのバンドルのサブフレーム数を定義する。バンドリングオペレーションは同じバンドルを構成するそれぞれの送信に対する同じHARQプロセスを発動するHARQエンティティに頼る。一つのバンドル内で、HARQ再送は、ノンアダプティブであり、バンドルサイズに応じて、前回の送信からのフィードバックを待つことなしにトリガされる。一つのバンドルのHARQフィードバックは、バンドルの最後のサブフレームに対してのみ端末装置によって受信(PUSCH用のHARQ-ACK)または送信(PDSCH用のHARQ-ACK)される。バンドリング処理は、MAC層で行われる。

[0086] 報知されるシステム情報の送信は、RRC層レベルで周期的に行われる。それぞれのシステム情報の送信では、MAC層にてHARQ再送処理が行わ

れる。物理下りリンク制御チャネルP D C C Hの受信、拡張物理制御チャネルE P D C C Hの受信、物理上りリンク制御チャネルP U C C Hの送信および物理ランダムアクセスチャネルP R A C H（またはランダムアクセスプリアンブル）の送信に対する繰り返し制御は、P H Y層で行われる。

[0087] 基地局装置3は、繰り返し回数を複数種類設定して、それぞれに対応したレピティションのレベル（Repetition Level）またはバンドリングのサイズ（Bundling Size）を設定するようにしてもよい。例えば、レピティションレベルが3つ設定され、レピティションレベルが1の場合、繰り返し回数は10回に設定され、レピティションレベルが2の場合、繰り返し回数は20回設定され、レピティションレベルが3の場合、繰り返し回数は30回に設定される。このとき、繰り返し回数はチャネルごとに異なる値が設定されてもよい。基地局装置3は端末装置1-1にレピティションレベルまたはバンドリングサイズを個別に通知するようにしてもよい。

[0088] また、M T C U Eのために専用の下りリンク制御チャネル（M P D C C H）が定義されてもよい。この場合、前述のP D C C HおよびE P D C C HのM T C U Eに対する一部あるいはすべての役割をM P D C C Hが果たしてもよい。

[0089] 以上の事項を考慮しつつ、以下、添付図面を参照しながら本発明の適切な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の説明において、本発明の実施形態に関連した公知の機能や構成についての具体的な説明が、本発明の実施形態の要旨を不明瞭にすると判断される場合には、その詳細な説明を省略する。

[0090] <第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について以下に説明する。

[0091] 図1は、本発明の実施形態に係る端末装置の構成を示す図である。端末装置1-1~1-3は、データ生成部101、送信データ記憶部103、送信処理部105、無線部107、受信処理部109、MAC情報抽出部111、データ処理部113、PHY制御部（物理層制御部）115、MAC制御

部（媒体アクセス制御部）１１７、および、ＲＲＣ制御部（無線リソース制御部）１１９から構成される。図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなどの用語によっても表現される、端末装置１の機能および各手順を実現する要素である。

[0092] 上位層からのユーザデータおよびＲＲＣ制御部１１９からの制御データは、データ生成部１０１に入力される。データ生成部１０１は、ＰＤＣＰ層、ＲＬＣ層の機能を持つ。データ生成部１０１は、ユーザデータのＩＰパケットのヘッダ圧縮やデータの暗号化、データの分割及び結合等の処理を行い、データサイズを調節する。データ生成部１０１は、処理を行ったデータを送信データ記憶部１０３に出力する。

[0093] 送信データ記憶部１０３は、データ生成部１０１から入力されたデータを蓄積し、ＭＡＣ制御部１１７からの指示に基づいて指示されたデータを指示されたデータ量分だけ送信処理部１０５に出力する。また、送信データ記憶部１０３は、蓄積されたデータのデータ量の情報をＭＡＣ制御部１１７に出力する。

[0094] 送信処理部１０５は、送信データ記憶部１０３から入力されたデータに符号化を行い、符号化したデータにパンクチャ処理を行う。そして、送信処理部１０５は、パンクチャされたデータに変調・符号化を行なう。そして、送信処理部１０５は、変調・符号化されたデータをＤＦＴ（Discrete Fourier Transform（離散フーリエ変換））－ＩＦＦＴ（Inverse Fast Fourier Transform（逆高速フーリエ変換））処理し、処理後、ＣＰ（Cyclic prefix）を挿入し、ＣＰ挿入後のデータを上りリンクの各コンポーネントキャリア（セル）の物理上りリンク共用チャネル（ＰＵＳＣＨ）に配置し、無線部１０７に出力する。

[0095] また、送信処理部１０５は、ＰＨＹ制御部１１５から受信データの応答指示があった場合、ＡＣＫまたはＮＡＣＫ信号を生成し、生成した信号を物理上りリンク制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）に配置し、無線部１０７に出力する。送信処理部１０５は、ＰＨＹ制御部１１５からランダムアクセスプリアン

ブルの送信指示があった場合、ランダムアクセスプリアンプルを生成し、生成した信号を物理ランダムアクセスチャネルP R A C Hに配置し、無線部107に出力する。

[0096] 無線部107は、送信処理部105から入力されたデータをPHY制御部115から指示された送信位置情報（送信セル情報）の無線周波数にアップコンバートし、送信電力を調整して送信アンテナからデータを送信する。また、無線部107は、受信アンテナより受信した無線信号をダウンコンバートし、受信処理部109に出力する。無線部107は、PHY制御部115から受信した送信タイミング情報を上りリンクの送信タイミングとして設定する。

[0097] 受信処理部109は、無線部107から入力された信号をFFT（Fast Fourier Transform（高速フーリエ変換））処理、復号化、復調処理等を行なう。受信処理部109は、物理下りリンク制御チャネルP D C C Hまたは物理拡張下りリンク制御チャネルE P D C C Hの復調を行い、自端末装置の下りリンク割り当て情報を検出した場合、下りリンク割り当て情報に基づいて、物理下りリンク共用チャネルP D S C Hの復調を行い、下りリンク割り当て情報を取得したことをMAC制御部117に出力する。また、受信処理部109は、上記処理に際し、PHY制御部115から指定される繰り返し回数に基づいて、複数の入力信号を合成して処理するようにしてもよい。

[0098] 受信処理部109は、復調した物理下りリンク共用チャネルP D S C Hのデータの復号処理を行い、復号処理に成功した場合、データをMAC情報抽出部111に出力する。受信処理部109は、物理下りリンク制御チャネルP D C C Hまたは物理拡張下りリンク制御チャネルE P D C C Hの復調を行い、上りリンク送信許可情報（Uplink grant:上りリンクグラント）、上りリンク送信データの応答情報（ACK/NACK）を検出した場合、取得した応答情報をMAC制御部117に出力する。なお、上りリンク送信許可情報は、データの変調・符号化方式、データサイズ情報、HARQ情報、送信位置情報などがある。また、受信処理部109は、入力データの復号処理の成

否をMAC制御部117に通知する。

- [0099] また、受信処理部109は、既知の系列の信号である下りリンク参照信号の受信電力(RSRP)を測定し、PHY制御部115を経由してRRC制御部119に報告してもよい。この際、受信処理部109は、PHY制御部115で設定される受信繰り返し回数(レピティションレベル、バンドリングサイズ)に応じて測定期間(Measurement Period)を変更してもよい。繰り返し回数に応じた測定期間の情報は既定の組み合わせが設定されてもよいし、基地局装置3からRRCメッセージによって通知または報知されてもよい。
- [0100] MAC情報抽出部111は、受信処理部109から入力されたデータからMAC層(Medium Access Control layer)の制御データを抽出し、抽出したMAC制御情報をMAC制御部117に出力する。MAC情報抽出部111は、残りのデータをデータ処理部113に出力する。データ処理部113は、PDCP層、RLC層の機能を持ち、圧縮されたIPヘッダの伸長(復元)機能や暗号化されたデータの復号機能、データの分割及び結合等の処理を行い、データを元の形に戻す。データ処理部113は、RRCメッセージとユーザデータに分け、RRCメッセージをRRC制御部119に出力し、ユーザデータを上位層に出力する。
- [0101] PHY制御部115は、MAC制御部117からの指示により送信処理部105、無線部107、および、受信処理部109を制御する。PHY制御部115は、MAC制御部117から通知された変調・符号化方式、送信電力情報および送信位置情報(送信セル情報)から変調・符号化方式および送信位置を送信処理部105に通知し、送信セルの周波数情報および送信電力情報を無線部107に通知する。また、PHY制御部115は、MAC制御部117の指示により、送信処理部105、無線部107および受信処理部109の電源(電力供給の)ON/OFF制御を行う。ON/OFF制御とは、電力供給を待機電力まで下げることを含む省電力制御を示す。
- [0102] PHY制御部115には、上りリンクおよび／または下りリンクの繰り返

し回数を指定する制御信号が、受信処理部 109、MAC 制御部 117、RRC 制御部 119 の何れからか入力される。

[0103] MAC 制御部 117 は、MAC 層の機能を持ち、RRC 制御部 119 や下位層などから取得した情報をもとに MAC 層の制御を行う。MAC 制御部 117 は、RRC 制御部 119 から指定されたデータ送信制御設定および送信データ記憶部 103 から取得したデータ量情報および受信処理部 109 から取得した上りリンク送信許可情報をもとにデータ送信先およびデータ送信優先順位を決定し、送信するデータに関する情報を送信データ記憶部 103 に通知する。また、MAC 制御部 117 は、PHY 制御部 115 に変調・符号化方式および送信位置情報（送信セル情報）を出力する。

[0104] MAC 制御部 117 は、RRC 制御部 119 から送信タイミングタイマー情報を取得する。MAC 制御部 117 は、送信タイミングタイマーを用いて上りリンクの送信タイミングの有効・無効状態を管理する。MAC 制御部 117 は、MAC 情報抽出部 111 から入力された MAC 制御情報の中で送信タイミングメッセージに含まれる送信タイミング情報を PHY 制御部 115 へ出力する。MAC 制御部 117 は、送信タイミングを設定した場合に、送信タイミングタイマーをスタートまたはリスタートさせる。

[0105] MAC 制御部 117 は、送信データ記憶部 103 に蓄積されているデータ量情報であるバッファステータスレポート（BSR）を作成し、送信データ記憶部 103 に出力する。また、MAC 制御部 117 は、送信電力情報であるパワーヘッドルームレポート（Power Headroom Report：PHR）を作成し、送信データ記憶部 103 に出力する。

[0106] MAC 制御部 117 は、MAC 情報抽出部 111 から入力されるランダムアクセスレスポンスメッセージに繰り返し回数の設定情報（第 1 の情報）が含まれる場合、第 1 の情報に基づいて、PHY 制御部 115 に対して、メッセージ 3 の送信繰り返し回数の設定を通知し、RRC 制御部 119 から通知された繰り返し回数情報（第 2 の情報）が存在する場合であっても、PHY 制御部 115 に対して、第 1 の情報に基づいて、競合解決メッセージの受信

繰り返し回数の設定を通知するようにしてもよい。また、RRC制御部119に対して繰り返し回数の設定情報を通知してもよい。

[0107] MAC制御部117には、上りリンクおよび／または下りリンクの繰り返し回数を指定する制御信号が、MAC情報抽出部111および／またはRRC制御部119から入力されてもよい。また、MAC制御部117は、繰り返し回数の情報を、PHY制御部115に出力してもよい。

[0108] RRC制御部119は、基地局装置3との接続・切断処理、制御データおよびユーザデータのデータ送信制御設定など基地局装置3と通信を行うための各種設定を行う。RRC制御部119は、各種設定に伴う上位層との情報のやり取りを行い、各種設定に伴う下位層の制御を行う。

[0109] RRC制御部119は、RRCメッセージを作成し、作成したRRCメッセージをデータ生成部101に出力する。RRC制御部119は、データ処理部113から入力されたRRCメッセージを解析する。RRC制御部119は、自端末装置の送信能力を示したメッセージを作成し、データ生成部101に出力する。また、RRC制御部119は、MAC層に必要な情報をMAC制御部117に出力し、物理層に必要な情報をPHY制御部115に出力する。

[0110] RRC制御部119は、送信タイミングタイマー情報を取得した場合、MAC制御部117に送信タイミングタイマー情報を出力する。RRC制御部119は、MAC制御部117から物理上りリンク制御チャネルPUCCHまたは上りリンク測定用参照信号の解放を通知された場合、割り当てられている物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび上りリンク測定用参照信号を解放し、PHY制御部115に物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび上りリンク測定用参照信号の解放を指示する。

[0111] RRC制御部119には、上りリンクおよび／または下りリンクの繰り返し回数を指定する情報が、データ処理部113から入力されてもよい。また、RRC制御部119は、繰り返し回数の情報を、MAC制御部117および／またはPHY制御部115に出力してもよい。

- [0112] また、R R C制御部 1 1 9 は、受信処理部 1 0 9 から報告される受信電力（R S R P）の情報と、基地局装置 3 から R R Cメッセージによって通知または報知される情報とに基づき、自端末装置に設定される、および／または基地局装置 3 へ通知（あるいは報告、要求）する繰り返し回数を導出してもよい。その場合、R R C制御部 1 1 9 は、繰り返し回数の情報を、M A C制御部 1 1 7 および／または P H Y制御部 1 1 5 に出力してもよい。また、繰り返し回数の情報は、物理チャネル毎に設定される情報であってもよいし、一部の物理チャネルのみに設定される情報であってもよい。
- [0113] M A C制御部 1 1 7 および／または P H Y制御部 1 1 5 は、R R C制御部 1 1 9 から入力される繰り返し回数の情報に基づき、自端末装置の送信繰り返し回数および／または受信繰り返し回数を設定してもよい。繰り返し回数はチャネル単位で設定されてもよい。
- [0114] なお、送信処理部 1 0 5、無線部 1 0 7、受信処理部 1 0 9、P H Y制御部 1 1 5 は、物理層の動作を行い、送信データ記憶部 1 0 3、M A C情報抽出部 1 1 1、M A C制御部 1 1 7 は、M A C層の動作を行い、データ生成部 1 0 1 及びデータ処理部 1 1 3 は、R L C層及び P D C P層の動作を行い、R R C制御部 1 1 9 は R R C層の動作を行う。P H Y制御部 1 1 5、M A C制御部 1 1 7、R R C制御部 1 1 9 の一部または全部で一つまたは複数の制御部を構成してもよい。
- [0115] 図 1 において、その他の端末装置 1 の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、端末装置 1 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、R R C制御部 1 1 9 の上位には、コアネットワークとの制御を執り行う非アクセス（Non Access Stratum : N A S）層（レイヤ）部や、アプリケーション層（レイヤ）部が存在している。
- [0116] 図 2 は、本発明の実施形態に係る基地局装置の構成を示す図である。基地局装置 3 は、データ生成部 2 0 1、送信データ記憶部 2 0 3、送信処理部 2

０５、無線部２０７、受信処理部２０９、ＭＡＣ情報抽出部２１１、データ処理部２１３、ＰＨＹ制御部２１５、ＭＡＣ制御部２１７、および、ＲＲＣ制御部２１９から構成される。図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなどの用語によっても表現される、基地局装置３の機能および各手順を実行する要素である。

[0117] データ生成部２０１は、ＰＤＣＰ層、ＲＬＣ層の機能を持ち、ユーザデータのＩＰパケットのヘッダ圧縮やデータの暗号化、データの分割及び結合等の処理を行い、データサイズを調節する。データ生成部２０１は、処理を行ったデータとデータの論理チャネル情報を送信データ記憶部２０３に出力する。

[0118] 送信データ記憶部２０３は、データ生成部２０１から入力されたデータをユーザ毎に蓄積し、ＭＡＣ制御部２１７からの指示に基づいて指示されたユーザのデータを指示されたデータ量分だけ送信処理部２０５に出力する。また、送信データ記憶部２０３は、蓄積されたデータのデータ量の情報をＭＡＣ制御部２１７に出力する。

[0119] 送信処理部２０５は、送信データ記憶部２０３から入力されたデータに符号化を行い、符号化したデータにパングチャ処理を行う。そして、パングチャしたデータに変調・符号化を行なう。送信処理部２０５は、変調・符号化されたデータを各セルの物理下りリンク制御チャネルＰＤＣＣＨ、下りリンク同期信号、物理報知チャネルＰＢＣＨ、物理下りリンク共用チャネルＰＤＳＣＨなどの信号及び各チャネルにマッピングし、マッピングしたデータを直列／並列変換、ＩＦＦＴ（Inverse Fast Fourier Transform（逆高速フーリエ変換））変換、ＣＰ挿入などのＯＦＤＭ信号処理を行い、ＯＦＤＭ信号を生成する。

[0120] そして、送信処理部２０５は、生成したＯＦＤＭ信号を無線部２０７に出力する。また、送信処理部２０５は、ＭＡＣ制御部２１７から受信データの応答指示があった場合、ＡＣＫまたはＮＡＣＫ信号を生成し、生成した信号を物理下りリンク制御チャネルＰＤＣＣＨに配置し、無線部２０７に出力す

る。

- [0121] 無線部207は、送信処理部205から入力されたデータを無線周波数にアップコンバートし、送信電力を調整して送信アンテナからデータを送信する。また、無線部207は、受信アンテナより受信した無線信号をダウンコンバートし、受信処理部209に出力する。受信処理部209は、無線部207から入力された信号をFFT (Fast Fourier Transform (高速フーリエ変換)) 処理、復号化、復調処理等を行なう。
- [0122] 受信処理部209は、復調したデータの中で物理上りリンク共用チャネルPUSCHのデータの復号処理を行い、復号処理に成功した場合、データをMAC情報抽出部211に出力する。また、受信処理部209は、復調したデータの中で物理上りリンク制御チャネルPUCCHから取得した制御データの下りリンク送信データの応答情報(ACK/NACK)、下りリンク無線品質情報(CQI)及び上りリンク送信要求情報(スケジューリングリクエスト)をMAC制御部217に出力する。
- [0123] 受信処理部209は、ランダムアクセスプリアンプルを検出した場合、検出したランダムアクセスプリアンプルから送信タイミングを算出して、検出したランダムアクセスプリアンプルの番号と算出した送信タイミングをMAC制御部217に出力する。受信処理部209は、上りリンク参照信号から送信タイミングを算出して、算出した送信タイミングをMAC制御部217に出力する。
- [0124] MAC情報抽出部211は、受信処理部209から入力されたデータからMAC層の制御データを抽出し、抽出した制御情報をMAC制御部217に出力する。MAC情報抽出部211は、残りのデータをデータ処理部213に出力する。データ処理部213は、PDCP層、RLC層の機能を持ち、圧縮されたIPヘッダの伸長(復元)機能や暗号化されたデータの復号機能、データの分割及び結合等の処理を行い、データを元の形に戻す。データ処理部213は、RRCメッセージとユーザデータに分け、RRCメッセージをRRC制御部219に出力し、ユーザデータを上位層に出力する。

- [0125] MAC制御部217は、MAC層の機能を持ち、RRC制御部219や下位層などから取得した情報をもとにMAC層の制御を行う。MAC制御部217は、下りリンクおよび上りリンクのスケジューリング処理を行う。MAC制御部217は、受信処理部209から入力された下りリンク送信データの応答情報（ACK／NACK）、下りリンク無線品質情報（CQI）及び上りリンク送信要求情報（スケジューリングリクエスト）、MAC情報抽出部211から入力された制御情報及び送信データ記憶部203から取得したユーザ毎のデータ量情報、および、端末装置1-1の受信動作状態から下りリンク及び上りリンクのスケジューリング処理を行う。MAC制御部217は、スケジュール結果を送信処理部205に出力する。
- [0126] MAC制御部217は、受信処理部209からランダムアクセスプリアンブル番号と送信タイミングを取得した場合、ランダムアクセスレスポンスメッセージを作成し、ランダムアクセスレスポンスメッセージを送信データ記憶部203に出力する。また、MAC制御部217は、受信処理部209から送信タイミングを取得した場合、送信タイミングを含んだ送信タイミングメッセージを作成し、送信タイミングメッセージを送信データ記憶部203に出力する。
- [0127] MAC制御部217は、送信タイミングタイマーを用いて端末装置1-1の送信タイミンググループの上りリンク送信タイミングを管理する。MAC制御部217は、端末装置1-1に送信タイミンググループ毎の送信タイミングメッセージを送信した場合、対応する送信タイミングタイマーをスタートまたはリスタートさせる。
- [0128] RRC制御部219は、端末装置1-1との接続・切断処理、端末装置1-1の制御データおよびユーザデータをどのセルで送受信するかデータ送信制御設定など端末装置1-1と通信を行うための各種設定を行い、各種設定に伴う上位層との情報のやり取りを行い、各種設定に伴う下位層の制御を行う。
- [0129] RRC制御部219は、各種RRCメッセージを作成し、作成したRRC

メッセージをデータ生成部201に出力する。RRC制御部219は、データ処理部213から入力されたRRCメッセージを解析する。

[0130] また、RRC制御部219は、MAC層に必要な情報をMAC制御部217に出力し、物理層に必要な情報をPHY制御部215に出力する。RRC制御部219は、MAC制御部217から物理上りリンク制御チャネルPUCCHまたは上りリンク測定用参照信号の解放を通知された場合、割り当てられている物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび上りリンク測定用参照信号を解放し、PHY制御部215に物理上りリンク制御チャネルPUCCHおよび上りリンク測定用参照信号の解放を指示する。

[0131] また、RRC制御部219は、端末装置1-1からの測定報告メッセージ、および／または受信処理部209からの上りリンク無線品質情報に基づいて送受信繰り返し回数（受信繰り返し回数、送信繰り返し回数）の情報を設定する。すなわち、RRC制御部219は、端末装置1-1による、PDSCH、PDCCH、EPDCCH、MPDCCHなどの受信繰り返し回数と、物理上りリンク共用チャネルPUSCHおよび物理上りリンク制御チャネルPUCCHの送信繰り返し回数とを端末装置1-1毎に設定する。送受信繰り返し回数は、上りリンクと下りリンク毎に設定されてもよいし、物理チャネル毎に設定されてもよい。

[0132] RRC制御部219は、前述の送受信繰り返し回数を含んだ繰り返し送受信制御メッセージを作成し、繰り返し送受信制御メッセージを送信データ記憶部203に出力する。また、RRC制御部219は、端末装置1-1に対して設定した受信繰り返し回数、送信繰り返し回数をMAC制御部217およびPHY制御部215に通知する。繰り返し送受信制御メッセージは、例えばRRC再設定メッセージでもよいし、新規のRRCメッセージでもよい。送信処理部205、無線部207、受信処理部209、MAC制御部217、RRC制御部219の一部または全部で、一つまたは複数の制御部を構成してもよい。

[0133] なお、送信処理部205、無線部207、受信処理部209は、PHY層

の動作を行い、送信データ記憶部 203、MAC 情報抽出部 211、MAC 制御部 217 は、MAC 層の動作を行い、データ生成部 201 及びデータ処理部 213 は、RLC 層及び PDCP 層の動作を行い、RRC 制御部 219 は RRC 層の動作を行う。図 2 において、その他の基地局装置 3 の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、基地局装置 3 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、RRC 制御部 219 の上位には、無線リソース管理（Radio Resource Management）部や、アプリケーションレイヤ部が存在している。

[0134] 端末装置 1-1 は、2 つまたは 3 つのタイプに分けられてもよい。例えば、第 1 のタイプの端末装置は、カテゴリー 0 ～カテゴリー 13 などに分類される端末である。MTC 用端末ではない端末ともいえる。第 2 のタイプの端末装置は、低コスト化で下りリンクのサポートシステム帯域幅制限を持つ端末である。第 2 のタイプの端末装置は、あるレベルのカバレッジ拡張（セル拡張）を含む。第 2 のタイプの端末装置は、カテゴリー（-1）などに分類されるかもしれない。第 3 のタイプの端末装置は、カバレッジ拡張をサポートする端末である。第 3 のタイプの端末装置は、カテゴリー（-2）などに分類されるかもしれない。すなわち、第 2 のタイプの端末装置は、第 3 のタイプの端末装置よりサポートされる最大繰り返し回数が、少なくともよい。それぞれのタイプでサポートする機能が異なり、その用途は、MTC に限られたものでなくてもよい。また、第 2 のタイプと第 3 のタイプをまとめて、第 2 のタイプとし、第 1 のタイプと機能を区別するようにしてもよい。

[0135] 次に、本実施形態において、端末装置 1-1 によるセル選択について説明する。

[0136] 端末装置 1-1 は、自端末装置の能力に基づき、EUTRA の周波数帯域の RF チャネルを走査（scan）する。このとき、端末装置 1-1 は、自端末装置が保持するセル選択情報（周波数やセルの情報）を用いて走査してもよい。また、端末装置 1-1 は、少ない繰り返し回数でのセル選択を試み、失

敗した場合に繰り返し回数を増やしてセル選択を試みるようにしてもよい。

[0137] 端末装置 1-1 は、各キャリア周波数において、最も電力の強いセルを検索 (search) し、一度最適なセル (suitable cell) を発見 (found) すると、そのセルを選択する。ここで最適なセルとは、選択 PLMN (selected PLMN) か、登録 PLMN (registered PLMN) か、等価 PLMN リスト (Equivalent PLMN list) の PLMN の何れかの一部のセルであり、禁止セルではなく (the cell is not barred)、ローミングのための禁止トラッキングエリア (forbidden tracking areas for roaming) リストに含まれない少なくとも一つのトラッキングエリアの一部のセルであり、後述するセル選択基準を満たすセルである。

[0138] 端末装置 1-1 は、セルを発見した場合、当該セルの報知情報や受信電力などの情報から、当該セルへのアクセスが許可されているか、セル選択基準を満たしているかを判断する。例えば、第 1 のタイプの端末装置 1-1 が取得できるシステム情報 (例えば System Information Block Type1 (SystemInformationBlockType1) に含められて報知される情報) に当該セルが禁止セル (barred cell) か否かを示す情報が含まれてもよいし、第 2 のタイプおよび第 3 のタイプの端末装置 1-1 のための新たなシステム情報 (例えば、System Information Block Type1A (SystemInformationBlockType1A) に含められて報知される情報) に当該セルが第 2 のタイプおよび第 3 のタイプの端末装置 1-1 (MTCUE) にとって禁止セルか否かを示す情報が含まれてもよい。

[0139] また、セル選択基準を満たしているかの判定を行うためのパラメータ (例えば最小要求受信レベル (Qrxlevmin) や最小要求品質レベル (Qqualmin)、Qrxlevmin と Qqualmin に加えるオフセット (それぞれ Qrxlevminoffset、Qqualminoffset) など) が、第 1 のタイプの端末装置 1-1 が取得できるシステム情報 (例えば System Information Block Type1 (SystemInformationBlockType1) に含められて報知される情報) に含まれてもよいし、第 2 のタイプおよび第 3 のタイプの端末装置 1-1 のためのシステム情報 (例えば、System In

formation Block Type1A (SystemInformationBlockType1A) に含められて報知される情報) に含まれてもよいし、両方に含まれてもよい。

[0140] 例えば、第1のタイプの端末装置1-1はSystemInformationBlockType1に含まれるパラメータを使用して、第2のタイプおよび第3のタイプの端末装置1-1はSystemInformationBlockType1Aに含まれる新たなパラメータを使用するようにしてもよい。このとき、新たなシステム情報には、繰り返し回数(繰り返しレベル、セル拡張レベル)毎に独立したパラメータが含まれてもよい。さらに、このとき、すべてのパラメータが繰り返し回数(繰り返しレベル、セル拡張レベル)毎に独立していてもよいし、一部のパラメータのみが独立していてもよい。また、繰り返し回数(繰り返しレベル、セル拡張レベル)毎に独立した値ではなく、基地局装置3のサポートする最大の繰り返し回数(繰り返しレベル、セル拡張レベル)に基づいたパラメータのみが第2のタイプおよび第3のタイプの端末装置1-1(セル拡張に対応している端末装置)向けに報知されてもよい。

[0141] 端末装置1-1は、上りリンクの送信時の最大送信電力レベルから端末装置1-1の最大RF出力電力を減じた値と0デシベルとの大きいほうの値を、測定した受信レベル(RSRP)からQrxlevminとQrxlevminoffsetを減じたものから減じ、その結果をSrxlevとする。

[0142] さらに、端末装置1-1は、測定した品質レベル(RSRQ)からQqualminとQqualminoffsetを減じたものをSqualとする。

[0143] 端末装置1-1は、Srxlevが0より大きく、かつSqualが0より大きいセルをセル選択基準を満たすセルとする。

[0144] 次に、本実施形態において、端末装置1-1によるセル再選択について説明する。なお、端末装置1-1はセル再選択の機能の一部あるいはすべてを有しなくてもよい。例えば、端末装置1-1は異周波数のセル再選択の機能を有さずに、同一周波数内でのセル再選択の機能のみを有してもよい。

[0145] 端末装置1-1は、サービングセル(PCell)の報知情報に、隣接セルのオフセット情報や隣接セルの周波数に対するオフセット情報、頻繁なセ

ル再選択を防ぐためのヒステリシス値が含まれる場合、これを取得する。次に、端末装置 1-1 は、サービングセル (P C e l l) の受信レベル (R S R P) にヒステリシス値を加えた値 (R s) を算出する。また、端末装置 1-1 は、隣接セルの受信レベル (R S R P) からオフセットを減じた値 (R n) を算出する。端末装置 1-1 は、算出した R s と 1 つ以上の隣接セルの R n を比較し、再選択するセルを選択する。

[0146] なお、端末装置 1-1 は、サービングセル (P C e l l) の受信レベル (R S R P) あるいは品質レベル (R S R Q) が決められた閾値以下となる場合に再選択のための測定を行うようにしてもよい。このとき、端末装置 1-1 に設定されている繰り返し回数 (繰り返しレベル、セル拡張レベル) がサービングセル (P C e l l) における最大回数である場合にのみ測定を行うようにしてもよいし、端末装置 1-1 に設定されている繰り返し回数 (繰り返しレベル、セル拡張レベル) がサービングセル (P C e l l) における最大回数でない場合であっても測定を行い、再選択するセルが発見できない場合に後述する方法により繰り返し回数を変更するようにしてもよい。

[0147] 次に、本実施形態において、端末装置 1-1 による初期ランダムアクセス時の送信繰り返し回数および受信繰り返し回数の設定方法について図 3 を用いて説明する。

[0148] まず、端末装置 1-1 は、物理報知チャネル P B C H 等から基地局装置 3 のシステム情報を取得する (ステップ S 3 0 1)。システム情報は予め決められた繰り返し回数で送信 (報知) されていてもよいし、一部のシステム情報のみが予め決められた繰り返し回数で送信 (報知) され、一部のシステム情報を除く他のシステム情報は、一部のシステム情報によって通知される繰り返し回数で送信 (報知) されてもよいし、下りリンクの制御チャネル (P D C C H、E P D C C H、M P D C C H など) においてシステム情報が含まれる P D S C H の繰り返し回数が指定されてもよいし、上記の組み合わせであってもよい。

[0149] 端末装置 1-1 は、前述の手段で繰り返し回数の情報を取得して、システ

ム情報に含まれているランダムアクセス手順に関連する情報を取得する。ランダムアクセス手順に関連する情報は、物理ランダムアクセスチャネルP R A C Hの配置情報、ランダムアクセスプリアンプルの生成情報、ランダムアクセスプリアンプルの選択情報、ランダムアクセスレスポンス受信に関する情報、メッセージ3送信に関する情報、コンテンションレゾリューションメッセージ受信に関する情報などで構成される。

[0150] 端末装置1-1は、ランダムアクセスプリアンプルの選択情報からランダムアクセスプリアンプルを選択する（ステップS302）。そして、端末装置1-1は、ランダムアクセスプリアンプルを物理ランダムアクセスチャネルP R A C Hのリソースを用いて送信する（ステップS303）。ここで、端末装置1-1は、ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数を、基地局装置3から受信した信号の受信電力（R S R Pなど）やパスロス値などから決定してもよいし、P B C Hやその他のシステム情報を取得するために要した受信繰り返し回数に基づき決定してもよいし、下りリンクの無線品質とシステム情報から取得した送信繰り返し回数に関する情報とに基づいて決定してもよいし、最初は最少の繰り返し回数からスタートするようにして、送信が失敗した場合に繰り返し回数を増加させるようにしてもよい。

[0151] 端末装置1-1は、送信の繰り返し回数と対応づけられたランダムアクセスプリアンプルおよび／またはP R A C Hリソースを用いて送信してもよい。ランダムアクセスプリアンプルは、プリアンプル送信の送信繰り返し回数に達するまで、同じ送信電力で送信される。なお、ランダムアクセスプリアンプルの選択情報は、移動局装置が選択するランダムアクセスプリアンプルに関する情報と端末装置1-1が選択するランダムアクセスプリアンプルに関する情報から構成されてもよい。

[0152] 基地局装置3は、端末装置1-1から送信されたランダムアクセスプリアンプルを検出する。ここで基地局装置3は、システムで既定の受信繰り返し回数で端末装置1-1からのランダムアクセスプリアンプルを検出するようにしてもよいし、使用されるランダムアクセスプリアンプルおよび／または

P R A C H リソースに基づいて受信繰り返し回数を設定し、端末装置 1 - 1 からのランダムアクセスプリアンプルを検出するようにしてもよい。

[0153] 基地局装置 3 は、検出したランダムアクセスプリアンプルから端末装置 1 - 1 と基地局装置 3 との間の送信タイミングのずれ量を算出し、L a y e r 2 (L 2) / L a y e r 3 (L 3) メッセージを送信するためスケジューリング（上りリンク無線リソース位置（上りリンク共用チャネル P U S C H の位置）、送信フォーマット（メッセージサイズ）などの指定）を行ない、T e m p o r a r y C - R N T I （Cell-Radio Network Temporary Identity：端末装置識別情報）を割り当て、ランダムアクセスレスポンスメッセージを送信する。物理下りリンク制御チャネル P D C C H、E P D C C H あるいは M P D C C H にランダムアクセスチャネル R A C H のランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置 1 - 1 宛の応答（ランダムアクセスレスポンス）を示す R A - R N T I （Random Access-Radio Network Temporary Identity：ランダムアクセスレスポンス識別情報）を配置し、物理下りリンク共用チャネル P D S C H に送信タイミング情報、スケジューリング情報、T e m p o r a r y C - R N T I および受信したランダムアクセスプリアンプルの情報を含んだランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよいし、予めランダムアクセスプリアンプルおよび／または P R A C H リソースと一意に対応付けられた下りリンクの無線リソースでランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよい。このとき、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信繰り返し回数は、R A - R N T I を配置した P D C C H、E P D C C H あるいは M P D C C H で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、検出したランダムアクセスプリアンプルおよび／または P R A C H リソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。ランダムアクセスレスポンスメッセージは物理下りリンク共用チャネル P D S C H で繰り返し送信される。

[0154] 端末装置 1 - 1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージを受信して中身を確認する（ステップ S 3 0 5）。このとき、ランダムアクセスレスポンス

スメッセージの受信繰り返し回数は、 $RA-RNTI$ が配置されたPDCCH、EPDCCHあるいはMPDCCHで指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ステップS304において、自端末装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルおよび／またはPRACHリソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。また、端末装置1-1は、ランダムアクセスプリアンプル、および／または、物理ランダムアクセスチャネルのリソース（配置情報）と一意に対応づけられた下りリンクリソース領域で物理下りリンク共用チャネルPDSCHを受信し、ランダムアクセスレスポンスメッセージを検出するようにしてもよい。

[0155] 端末装置1-1は、ランダムアクセスレスポンスメッセージに、送信したランダムアクセスプリアンプルの情報が含まれている場合、送信タイミング情報から上りリンクの送信タイミングを調整し、スケジューリングされた無線リソースと送信フォーマットで $C-RNTI$ （またはTemporary C-RNTI）または、 IMS （International Mobile Subscriber Identity）等の端末装置1-1を識別する情報を含むL2/L3メッセージを送信する（ステップS307）。このとき、ステップS306において設定される、このメッセージを送信する際の送信繰り返し回数は、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージで指定された繰り返し回数であってもよいし、自装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルと同じ繰り返し回数であってもよい。端末装置1-1は、設定された送信繰り返し回数に達するまで、メッセージ3を繰り返し送信する。

[0156] また、端末装置1-1は、送信タイミングを調整した場合に、送信タイミングタイマーをスタートする。

[0157] 基地局装置3は、端末装置1-1からのL2/L3メッセージを受信すると、受信したL2/L3メッセージに含まれる $C-RNTI$ （またはTemporary C-RNTI）または IMS を使用して端末装置1-1～1-3間で競合（衝突）が起こっているかどうか判断するための競合解決メッセージ（コンテンションレゾリューション）を端末装置1-1に送信する。競合解決メッセー

ジの送信繰り返し回数は、端末装置 1-1 宛の情報であることを示す C-RNTI を配置した PDCCH、EPDCCH、あるいは MPDCCH で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスプリアンプルおよび／または PRACH リソースに対応付けられた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージで端末装置 1-1 に対して設定した繰り返し回数となるようにしてもよい。

[0158] 端末装置 1-1 は、競合解決メッセージを受信する（ステップ S309）。このとき、ステップ S308 において設定される、競合解決メッセージの受信繰り返し回数は、自端末装置宛の情報であることを示す C-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH、あるいは MPDCCH で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスプリアンプルおよび／または PRACH リソースに対応付けられた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージで設定された繰り返し回数となるようにしてもよい。

[0159] なお、端末装置 1-1 は、一定期間内に設定された送信繰り返し回数で送信したランダムアクセスプリアンプルに対応するプリアンプル番号を含むランダムアクセスレスポンスメッセージを検出しなかった場合、メッセージ 3 の送信に失敗した場合、または、一定期間内に競合解決メッセージに自端末装置 1-1 の識別情報を検出しなかった場合には、ランダムアクセスプリアンプルの送信からやり直す。この際、ランダムアクセスプリアンプルの繰り返し回数を増やすようにしてもよい。そして、ランダムアクセスプリアンプルの送信回数がシステム情報で示されたランダムアクセスプリアンプルの最大送信回数を越えた場合、端末装置 1-1 は、ランダムアクセス失敗と判断する。

[0160] ランダムアクセス手順終了後の物理上りリンク共用チャネル PUSCH の

送信繰り返し回数または物理下りリンク共用チャネルPDSCHの受信繰り返し回数は、ランダムアクセスプリプリアンプルと対応して設定されるようにしてもよい。また、ランダムアクセス手順を終了後の送信繰り返し回数または受信繰り返し回数は、端末装置1-1にシステム情報によってそれぞれ通知されるようにしてもよい。また、前述のランダムアクセス手順のランダムアクセスレスポンスメッセージあるいは競合解決メッセージにおいて通知されてもよい。例えばチャネル毎の送信繰り返し回数および受信繰り返し回数の情報が複数のセットとして既定され、あるいはシステム情報として基地局装置3から報知され、端末装置1-1がセットの何れを適用するかの情報が、使用したランダムアクセスプリアンプル（ランダムアクセスプリアンプルの送信繰り返し回数）と対応していてもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージあるいは競合解決メッセージにおいて通知されてもよいし、個別の設定として他のRRCメッセージやMAC制御要素で通知されてもよいし、上記の組み合わせであってもよい。

[0161] 次に、端末装置1-1がRRC接続状態である場合における繰り返し回数の変更方法について説明する。

[0162] 繰り返し回数の変更方法として、基地局装置3が、端末装置1-1からの報告に基づき、繰り返し回数の変更を通知する方法が考えられる。

[0163] 例えば、基地局装置3は、端末装置1-1から受信する信号の電力や、端末装置1-1から通知される下りリンクのチャネル状態情報（CQI）や下りリンク参照信号の受信電力（RSRP）や受信品質（RSRQ）などの測定結果に基づき、端末装置1-1に対する上りリンクの繰り返し回数や下りリンクの繰り返し回数を設定し、端末装置1-1に通知するようにしてもよい。端末装置1-1への通知方法は、RRC層におけるメッセージ（例えばRRC接続再設定メッセージや新しいRRCメッセージなど）で通知してもよいし、MAC層における制御情報（MAC制御要素）で通知してもよいし、PHY層における下りリンク制御情報や上りリンク制御情報として通知してもよい。また、端末装置1-1は、サービングセル（PCell）の受信

品質あるいは受信電力が閾値よりも低くなる場合にトリガされる特定の測定報告時にタイマーを計時し、タイマー満了までに条件を満たす繰り返し回数が基地局装置 3 から設定されない場合に、接続再設立手順の開始やアイドル状態への遷移を行なってもよい。この場合、タイマー満了までに条件を満たす繰り返し回数が設定された場合にタイマーの計時を停止するようにする。

[0164] また、別の方法として、端末装置 1-1 が自端末装置の状態に基づき、繰り返し回数の変更を行う（および／または基地局装置 3 に通知する）方法が考えられる。

[0165] 例えば、端末装置 1-1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数での送信および／または受信が失敗する場合（より多くの繰り返し回数が必要となる場合）に、予め設定あるいは通知された繰り返し回数設定条件に基づき、繰り返し回数が増える時点（より多くの繰り返し回数に変更される場合のみが好ましい）で無線リンク失敗とみなして、RRC 接続の再設立を試みるようにしてもよい。

[0166] また例えば、端末装置 1-1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数での送信および／または受信が失敗する場合（より多くの繰り返し回数が必要となる場合）に、予め設定あるいは通知された繰り返し回数設定条件に基づき、繰り返し回数が増える時点（より多くの繰り返し回数に変更される場合のみが好ましい）でアイドル状態に遷移し、自端末装置内に送信するデータがある場合や自端末装置の呼び出し（ページング）を受信した場合や位置登録を行う場合などに、RRC 接続を設立するために、初期ランダムアクセス手順から開始するようにしてもよい。

[0167] また例えば、端末装置 1-1 は、サービングセル（PCell）の受信レベル（RSRP）の測定結果と、受信レベルと予め設定あるいは通知された繰り返し回数設定条件とに基づき、繰り返し回数が増える時点（より多くの繰り返し回数に変更される場合のみが好ましい）で、後述するランダムアクセス手順により繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）の変更を通知（または要求）するようにしてもよい。

- [0168] 端末装置 1-1 は、前述のような参照信号の受信電力 (RSRP) 測定を行うための期間を、繰り返し回数 (繰り返しレベル、セル拡張レベル) に応じて異なる期間となるように設定してもよい。例えば、端末装置 1-1 はサービングセル (PCell) と同一周波数の測定期間を、繰り返し回数 0 回 (セル拡張しない状態) で 200ms として、繰り返し回数 (繰り返しレベル、セル拡張レベル) の増加に従い測定期間を 200ms から増加させてもよい。セル拡張時の測定期間は、繰り返し回数に対応した期間が予め定義されてもよいし、計算式により繰り返し回数から期間を導出してもよいし、報知情報あるいは端末装置 1-1 に対する個別の RRC メッセージにより期間が通知され、設定されてもよい。
- [0169] また、上記のような受信の失敗を検出するために、端末装置 1-1 は、無線リンク監視 (Radio Link Monitoring: RLM) を行なってもよい。以下、端末装置 1-1 による無線リンク監視について説明する。
- [0170] 端末装置 1-1 において、無線リンク監視のために、PHY 制御部 115 は、受信処理部 109 で測定される参照信号の受信電力などの情報に基づき、サービングセル (PCell) の無線リンク品質が特定の期間 (例えば $T_{\text{Evaluate}} Q_{\text{out}} = 200\text{ms}$) を越えて特定の閾値 (Q_{out}) 以下であると推定 (estimate) されるときに、上位レイヤ (RRC 制御部 119) に対して「同期外れ (out-of-sync)」を通知する。また、PHY 制御部 115 は、受信処理部 109 で測定された参照信号の受信電力などの情報に基づき、サービングセル (PCell) の無線リンク品質が特定の期間 (例えば $T_{\text{Evaluate}} Q_{\text{in}} = 100\text{ms}$) を越えて特定の閾値 (Q_{in}) 以上であると推定されるときに、上位レイヤ (RRC 制御部 119) に対して「同期内 (in-sync)」を通知する。なお、PHY 制御部 115 は、同期外れあるいは同期内の上位レイヤへの通知を特定の間隔 (例えば $T_{\text{Report sync}} = 10\text{ms}$) 以上あけて行うことが望ましい。
- [0171] ここで、例えば、閾値 Q_{out} は、下りリンクの無線リンクが確実 (relia

bly) に受信できず、さらに、既定のパラメータに基づく仮定 (hypothetical) の下りリンク制御チャネルの送信 (もし、端末装置 1-1 が特定のタイプの端末 (例えば第 2 のタイプまたは第 3 のタイプ) である場合は、端末装置 1-1 に設定された繰り返し送信 (バンドリングサイズ) を含めた (考慮した) 送信) のブロック誤り率 (Block error rate) が 10% となるレベルとして定義されてもよい。また、例えば、閾値 Q_{in} は、下りリンクの無線リンク品質が著しく (significantly) Q_{out} の状態よりも確実に受信でき、さらに、既定のパラメータに基づく仮定の下りリンク制御チャネルの送信 (もし、端末装置 1-1 が特定のタイプの端末 (例えば第 2 のタイプまたは第 3 のタイプ) である場合は、端末装置 1-1 に設定された繰り返し送信 (バンドリングサイズ) を含めた (考慮した) 送信) のブロック誤り率 (Block error rate) が 2% となるレベルとして定義されてもよい。

[0172] 上位レイヤ (RRC 制御部 119) は、既定回数 (N_{310} 回) 連続して同期外れを受け取った場合にタイマー (T_{310}) の計時を開始 (Start) あるいは再開始 (Restart) する。また、RRC 制御部 119 は、既定回数 (N_{311} 回) 連続して同期内を受け取った場合にタイマー (T_{310}) の計時を停止 (Stop) する。そして、RRC 制御部 119 は、タイマー (T_{310}) の計時が停止することなく満了 (Expire) した場合に、アイドル状態への遷移あるいは RRC 接続の再設立手順を実施するようにしてもよい。

[0173] 上記は端末装置 1-1 に DRX が設定されていない場合の例であるが、端末装置 1-1 に DRX が設定されている場合、RRC 制御部 119 は、無線リンク品質を測定する期間や上位レイヤへの通知間隔を DRX が設定されていない場合と異なる値をとるように設定してもよい。なお、DRX が設定されている場合であっても、上記タイマー (T_{310}) の計時が行われているときには、同期内を推定するための無線リンク品質を測定する期間や上位レイヤへの通知間隔を、DRX が設定されていない場合の値としてもよい。

[0174] また、タイマー (T_{310})、閾値 (Q_{in} 、 Q_{out})、回数 (N_{310} 、 N_{311})、期間 ($T_{Evaluate\ Q_{out}}$ 、 $T_{Evaluate\ Q_{in}}$)、あるいは間隔 ($T_{Report\ sync}$)

の一部あるいはすべては、繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）毎に独立した値、または、セル拡張に対応した別の値であってもよい。値は、既定の値であってもよいし、例えばあるタイプの端末装置向けのシステム情報が報知情報などによって、基地局装置3から報知されてもよいし、端末装置1-1に対してRRCメッセージなどによって個別に設定されてもよいし、それらの組み合わせであってもよい。

[0175] また、タイマーや閾値、回数などのパラメータは、あるタイプの端末装置とそれ以外の端末装置とで、同一のパラメータに異なる値が設定されてもよい。その際に、あるタイプの端末装置とそれ以外の端末装置とで異なる選択肢から値が選択されてもよい。例えば、T310などのタイマーの取り得る値の幅としてセル拡張に対応していない端末装置向けには0msから2000msが選択できるようにして、セル拡張に対応する端末向けには0msからTms（ $T > 2000$ ）が選択できるようにする。これにより、既存のプロシージャへの影響を軽減しつつセル拡張に対応した端末を導入することができる。

[0176] また、タイマーや閾値、回数などのパラメータは、セル拡張に対応していない端末装置のパラメータとは独立した新たなパラメータに値が設定されてもよいし、その際に、独立したパラメータに対して異なる値の幅を持つ選択肢から値を選択できるようにしてもよい。

[0177] これにより、端末装置1-1は、第1のタイプの端末措置（セル拡張に対応しない端末装置）向けのシステム情報とは異なる、新たなシステム情報を第2のタイプおよび第3のタイプの端末装置（セル拡張に対応する端末装置）向けの報知情報から取得し、自端末装置の繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）に応じた無線リンク監視のパラメータを設定することにより適切な無線リンク監視を行うことができる。

[0178] また、端末装置1-1は、パラメータやその値に基づいて、自端末装置が同期内となる繰り返し回数を導出するようにしてもよい。

[0179] 端末装置1-1は、上述した無線リンク監視などに基づき、受信が失敗す

る場合（同期外れが既定の回数通知される場合やタイマーT310が満了した場合など）に、後述するランダムアクセスを行うことにより、繰り返し回数変更（あるいは繰り返し回数変更が必要であること）を基地局装置3へ通知するようにしてもよい。

[0180] RRC接続中の状態において、ランダムアクセス手順を行う場合における、繰り返し回数の設定方法の一例について図4を用いて説明する。

[0181] 端末装置1-1は、受信電力や受信品質の閾値と、繰り返し回数とが対応づけられた情報を既定の情報として保持するか、RRC層のメッセージとして基地局装置3から取得するように構成されていてもよい。例えば情報は、複数の送信および受信の繰り返し回数と、繰り返し回数に関連付けられた下りリンクの参照信号の受信電力（RSRP）や受信品質（RSRQ）の閾値とで構成されるテーブルであってもよいし、繰り返し回数と、繰り返し回数に関連付けられたブロック誤り率（BLER）の閾値とで構成されるテーブルであってもよい。あるいは、端末装置1-1は、繰り返し回数を示す一つ以上の情報を既定の設定として、あるいは基地局装置3からRRC層のメッセージで通知される設定として保持し、さらに基地局装置3から何れの繰り返し回数が有効であるかを示す情報（繰り返し回数を示す情報と一意に対応するインデックスなど）がRRC層のメッセージとして、あるいはMAC層の制御要素として、あるいは物理層の下りリンクの制御情報として端末装置1-1に通知されるようにしてもよい。また、テーブルや情報は、物理チャネル毎に独立した繰り返し回数が設定されてもよい。

[0182] 端末装置1-1は、情報に基づき繰り返し回数に変更が生じた場合、あるいは、一定時間（あるいは一定回数）データの復調に失敗した場合などに、基地局装置3に対して、ランダムアクセスを通じて、繰り返し回数変更に関する通知（または報告）を行う。なお、繰り返し回数が減る方向に変更が生じる場合は、基地局装置3から新たな設定が行われるまで、現状の繰り返し回数を維持するようにしてもよい。すなわち、端末装置1-1は、繰り返し回数が増える方向に変更が生じる場合にのみ、基地局装置3に対する通知を

行うようにしてもよい。

[0183] また、基地局装置 3 に対する通知を行うために、MAC 制御部 117 は、自端末装置に割り当てられている PUCCH のリソースを解放してもよいし、PUCCH のリソースの解放を RRC 層へ通知してもよいし、TA タイマーを停止させてもよい。すなわち、ランダムアクセスプリアンブル送信以外の上りリンク送信を行なわない状態になるように制御して、ランダムアクセス手順により、繰り返し回数の変更（または、再設定した繰り返し回数）を基地局装置 3 に通知してもよい。また、端末装置 1-1 は、TA タイマーが停止あるいは満了したときに、自端末装置に設定されている送信繰り返し回数の設定（あるいは何れの送信繰り返し回数であることを示すインデックス情報）を解放（Release）するようにしてもよい。

[0184] 端末装置 1-1 は、システム情報あるいは端末装置 1-1 に対して個別に設定された情報に含まれるランダムアクセス関連情報などからランダムアクセスプリアンブルを生成する（ステップ S401）。そして、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンブルをランダムアクセスチャネル PRACH のリソースを用いて送信する（ステップ S402）。ここで、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンブルの送信繰り返し回数を、既に自端末装置に対して設定されている繰り返し回数としてもよいし、自端末装置に設定されている送信繰り返し回数の設定が解放されている場合は、基地局装置 3 から受信した信号の受信電力（RSRP など）やパスロス値などの測定値と、繰り返し回数と対応づけられた閾値とから決定してもよいし、予め決められた繰り返し回数としてもよい。

[0185] 端末装置 1-1 は、前述の手段で繰り返し回数の情報を取得（導出）して、送信時の繰り返し回数と対応づけられたランダムアクセスプリアンブルおよび／または PRACH リソースを用いて送信してもよい。

[0186] 基地局装置 3 は、端末装置 1-1 から送信されたランダムアクセスプリアンブルを検出する。ここで基地局装置 3 は、システムで既定の受信繰り返し回数を用いて端末装置 1-1 から送信されたランダムアクセスプリアンブル

を検出するようにしてもよいし、使用されるランダムアクセスプリアンブルおよび／またはP R A C Hリソースによって受信繰り返し回数を設定し、端末装置1-1からのランダムアクセスプリアンブルを検出するようにしてもよい。

[0187] 基地局装置3は、検出したランダムアクセスプリアンブルから端末装置1-1と基地局装置3との間の送信タイミングのずれ量を算出し、L a y e r 2 (L 2) / L a y e r 3 (L 3) メッセージを送信するためスケジューリング(上りリンク無線リソース位置(物理上りリンク共用チャネルP U S C Hの位置)、送信フォーマット(メッセージサイズ)などの指定)を行ない、T e m p o r a r y C - R N T I (Cell-Radio Network Temporary Identity: 端末装置識別情報)を割り当て、ランダムアクセスレスポンスメッセージを送信する。物理下りリンク制御チャネルP D C C H、E P D C C H、またはM P D C C HにランダムアクセスチャネルR A C Hのランダムアクセスプリアンブルを送信した端末装置1-1宛の応答(ランダムアクセスレスポンス)を示すR A - R N T I (Random Access-Radio Network Temporary Identity: ランダムアクセスレスポンス識別情報)を配置し、物理下りリンク共用チャネルP D S C Hに送信タイミング情報、スケジューリング情報、T e m p o r a r y C - R N T I および受信したランダムアクセスプリアンブルの情報を含んだランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよいし、予めランダムアクセスプリアンブルおよび／またはP R A C Hリソースと関連付けられた物理下りリンク共用チャネルP D S C Hの無線リソースでランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよい。このとき、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信繰り返し回数は、R A - R N T I を配置したP D C C H、E P D C C H、またはM P D C C Hで指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、検出したランダムアクセスプリアンブルおよび／またはP R A C Hリソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。また、本ランダムアクセス手順が、非競合ベースランダムアクセス手順である場合には

、基地局装置 3 は、送信繰り返し回数を、端末装置 1 - 1 に設定した送信繰り返し回数としてもよい。

[0188] 端末装置 1 - 1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージを受信して中身を確認する（ステップ S 4 0 4）。このとき、ランダムアクセスレスポンスメッセージの受信繰り返し回数は、R A - R N T I が配置された P D C C H、E P D C C H、または M P D C C H で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ステップ S 4 0 3 において、自端末装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルおよび／または P R A C H リソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。また、本ランダムアクセス手順が、非競合ベースランダムアクセス手順である場合には、端末装置 1 - 1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージの受信繰り返し回数を、自端末装置に設定されている受信繰り返し回数としてもよい。

[0189] また、ランダムアクセスレスポンスメッセージに繰り返し回数の設定情報が含まれる場合には、端末装置 1 - 1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を受信した設定情報で上書きするようにしてもよい。あるいは、ランダムアクセスレスポンスメッセージに繰り返し回数の設定情報が含まれる場合には、端末装置 1 - 1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を破棄、または無視し、受信した設定情報を用いるようにしてもよい。

[0190] 端末装置 1 - 1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージに、送信したランダムアクセスプリアンプルの情報が含まれている場合、送信タイミング情報から上りリンクの送信タイミングを調整し、スケジューリングされた無線リソースと送信フォーマットで C - R N T I （または Temporary C-RNTI）または、I M S I （International Mobile Subscriber Identity）等の端末装置 1 - 1 を識別する情報を含む L 2 / L 3 メッセージを送信する（ステップ S 4 0 6）。このとき、ステップ S 4 0 5 において設定される、このメッセージを送信する際の送信繰り返し回数は、予め決められた繰り返し回数で

あってもよいし、ランダムアクセスレスポンスで指定された繰り返し回数であってよいし、自端末装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルと同じ繰り返し回数であってよい。

[0191] 端末装置 1-1 は、送信タイミングを調整した場合に、送信タイミングタイマーをスタートする。

[0192] 基地局装置 3 は、端末装置 1-1 からの L2/L3 メッセージを受信すると、受信した L2/L3 メッセージに含まれる C-RNTI（または Temporary C-RNTI）または IMSI を使用して端末装置 1-1 ~ 1-3 間で競合（衝突）が起こっているかどうか判断するための競合解決メッセージ（コンテンツンレゾリューション）を端末装置 1-1 に送信する。競合解決メッセージの送信繰り返し回数は、予め決められた繰り返し回数であってよいし、ランダムアクセスプリアンプルおよび／または P-RACH リソースに対応付けられた繰り返し回数であってよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよい。さらに、競合解決メッセージに、繰り返し回数を再設定する RRC メッセージが含まれるようにしてもよい。また、繰り返し回数の情報は、端末装置 1-1 宛の情報であることを示す C-RNTI を配置した PDCCH、EPDCCH、または MPDCCH で指定されてもよい。

[0193] 端末装置 1-1 は、競合解決メッセージを受信する（ステップ S408）。競合解決メッセージの受信繰り返し回数は、自端末装置宛の情報であることを示す C-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH、または MPDCCH で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってよいし、ステップ S407 において、ランダムアクセスプリアンプルおよび／または P-RACH リソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよい。また、端末装置 1-1 は、競合解決メッセージに、繰り返し回数を再設定する RRC メッセージの一部または全てが含まれる場合、自端末装置に設定されている繰り返し回数を受信した設定情報で上書きす

る。

[0194] なお、端末装置 1-1 は、一定期間内に送信したランダムアクセスプリアンブルに対応するプリアンブル番号を含むランダムアクセスレスポンスメッセージを検出できなかった場合、メッセージ 3 の送信に失敗した場合、または、一定期間内に競合解決メッセージに自端末装置 1-1 の識別情報を検出できなかった場合には、ランダムアクセスプリアンブルの送信からやり直す。この際、ランダムアクセスプリアンブルの繰り返し回数を増やすようにしてもよい。また、この際、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を解放するようにしてもよい。

[0195] そして、ランダムアクセスプリアンブルの送信回数がシステム情報で示されたランダムアクセスプリアンブルの最大送信回数を越えた場合、端末装置 1-1 は、ランダムアクセス失敗と判断し、基地局装置 3 との通信を切断する。

[0196] 上記の構成により、例えば、端末装置 1-1 に RRC メッセージなどにより基地局装置 3 から送信繰り返し回数および／または受信繰り返し回数が設定されている状態でランダムアクセス手順を行う場合、ランダムアクセスプリアンブルを送信する前に設定を解放し、ランダムアクセスプリアンブルの送信から新たな繰り返し回数を端末装置 1-1 が設定して使用することができる。これにより、端末装置 1-1 は通信状態が悪化した場合に、基地局装置 3 からの受信信号を受信できないような状態であっても、端末装置 1-1 自身が繰り返し回数を再設定して、繰り返し回数の変更を基地局装置 3 に通知することができ、さらにランダムアクセス手順を既定（デフォルト、共通、あるいは最大）の繰り返し回数、あるいは受信電力等の測定値に基づく繰り返し回数で始めることができるため、ランダムアクセス失敗を低減することができ、さらにランダムアクセス手順を通して、基地局装置 3 による繰り返し回数の再設定が可能となる。

[0197] また、別の形態として、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンブルあるいはメッセージ 3 の送信までは自端末装置に設定されている繰り返し

回数を使用し、ランダムアクセスレスポンスあるいは競合解決メッセージによって指定される繰り返し回数で設定を上書きすることができる。これにより、端末装置 1-1 は、繰り返し回数の変更を基地局装置 3 に通知することができ、さらにランダムアクセス手順を通して、基地局装置 3 による繰り返し回数の再設定が可能となる。

[0198] また、端末装置 1-1 の測定において、繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）に応じて測定を行う期間を設定できるようにすることで、設定される繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）によらず、適切な測定を行うことが可能となる。

[0199] また、端末装置 1-1 の測定において、繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）に応じて異なるタイマーや閾値の値を設定できるようにすることで、設定される繰り返し回数（繰り返しレベル、セル拡張レベル）によらず、適切な測定を行うことが可能となる。

[0200] 第 1 の実施形態によれば、端末装置 1-1 に効率的なデータ繰り返し送信（または、受信）の繰り返し回数を設定することができる。

[0201] <第 2 の実施形態>

本発明の第 2 の実施形態について以下に説明する。

[0202] 第 1 の実施形態では、RRC 接続状態の端末装置 1-1 がランダムアクセス手順を通して繰り返し回数を再設定する例を示した。本実施形態では、自端末装置に設定されている繰り返し回数と、ランダムアクセス手順で示される繰り返し回数とに基づき、端末装置 1-1 が繰り返し回数を判断する例について説明する。

[0203] 本実施形態で用いられる端末装置 1-1 と基地局装置 3 は、MAC 制御部 117 が、第 1 の実施形態と一部の動作が異なる（動作が追加される）ため、それ以外の詳細な説明は省略する。

[0204] 本実施形態において、MAC 制御部 117 は、MAC 情報抽出部 111 から入力されるランダムアクセスレスポンスメッセージに繰り返し回数の設定情報（第 1 の情報）が含まれる場合、第 1 の情報に基づいて、PHY 制御部

115に対して、メッセージ3の送信繰り返し回数の設定を通知し、第1の情報とRRC制御部119から通知された繰り返し回数情報（第2の情報）とを比較して第2の情報で指定される繰り返し回数が、第1の情報で指定される繰り返し回数以上である場合に、PHY制御部115に対して、第2の情報に基づいて、競合解決メッセージの受信繰り返し回数の設定を通知するようにしてもよい。また、RRC制御部119に対して繰り返し回数の設定情報を通知してもよい。

[0205] 本実施形態において、端末装置1-1が、RRC接続状態において、ランダムアクセス手順を行う場合における、繰り返し回数の変更方法の一例について図5を用いて以下に説明する。

[0206] 端末装置1-1は、受信電力や受信品質の閾値と、繰り返し回数とが対応づけられた情報を既定の情報として保持するか、RRC層のメッセージとして基地局装置3から取得するように構成されていてもよい。例えば情報は、複数の送信および受信の繰り返し回数と、繰り返し回数に関連付けられた下りリンクの参照信号の受信電力（RSRP）や受信品質（RSRQ）の閾値とで構成されるテーブルであってもよいし、繰り返し回数と、繰り返し回数に関連付けられたブロック誤り率（BLER）の閾値とで構成されるテーブルであってもよい。あるいは、端末装置1-1は、繰り返し回数を示す一つ以上の情報を既定の設定として、あるいは基地局装置3からRRC層のメッセージで通知される設定として保持し、さらに基地局装置3から何れの繰り返し回数が有効であることを示す情報（繰り返し回数を示す情報と一意に対応するインデックスなど）がRRC層のメッセージとして、あるいはMAC層の制御要素として、あるいは物理層の下りリンクの制御情報として端末装置1-1に通知されるようにしてもよい。また、テーブルや情報は、物理チャネル毎に独立した繰り返し回数が設定されてもよい。

[0207] 端末装置1-1は、情報に基づき繰り返し回数に変更が生じた場合、あるいは、一定時間（あるいは一定回数）データの復調に失敗した場合などに、基地局装置3に対して、ランダムアクセスを通じて、繰り返し回数変更に関

する通知（または報告）を行う。なお、繰り返し回数が減る方向に変更が生じる場合は、基地局装置 3 から新たな設定が行われるまで、現状の繰り返し回数を維持するようにしてもよい。すなわち、繰り返し回数が増える方向に変更が生じる場合にのみ、基地局装置 3 に対する通知を行うようにしてもよい。

[0208] また、基地局装置 3 に対する通知を行うために、MAC 制御部 117 が自端末装置に割り当てられている P U C C H のリソースを解放してもよいし、T A タイマーを停止させてもよい。すなわち、ランダムアクセスプリアンブル送信以外の上りリンク送信を行なわない状態になるように制御して、ランダムアクセス手順により、繰り返し回数の変更を基地局装置 3 に通知してもよい。また、端末装置 1-1 は、T A タイマーが停止あるいは満了したときに、自端末装置に設定されている送信繰り返し回数の設定（あるいは何れの送信繰り返し回数であることを示すインデックス情報）を解放（リリース）するようにしてもよい。

[0209] 端末装置 1-1 は、システム情報あるいは端末装置 1-1 に対して個別に設定された情報に含まれるランダムアクセス関連情報などからランダムアクセスプリアンブルを生成する（ステップ S 5 0 1）。そして、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンブルをランダムアクセスチャネル P R A C H のリソースを用いて送信する（ステップ S 5 0 2）。ここで、端末装置 1-1 は、ランダムアクセスプリアンブルの送信繰り返し回数を、既に自端末装置に対して設定されている繰り返し回数としてもよいし、自端末装置に設定されている送信繰り返し回数の設定が解放されている場合は、基地局装置 3 から受信した信号の受信電力（R S R P など）やパスロス値などの測定値と、繰り返し回数と対応づけられた閾値とから決定してもよいし、予め決められた繰り返し回数としてもよい。

[0210] 端末装置 1-1 は、前述の手段で繰り返し回数の情報を取得（導出）して、送信時の繰り返し回数と対応づけられたランダムアクセスプリアンブルおよび／または P R A C H リソースを用いて送信してもよい。

- [0211] 基地局装置3は、端末装置1-1から送信されたランダムアクセスプリアンプルを検出する。ここで基地局装置3は、システムで既定の受信繰り返し回数で端末装置1-1から送信されたランダムアクセスプリアンプルを検出するようにしてもよいし、使用されるランダムアクセスプリアンプルおよび／またはP R A C Hリソースによって受信繰り返し回数を設定し、端末装置1-1からのランダムアクセスプリアンプルを検出するようにしてもよい。
- [0212] 基地局装置3は、検出したランダムアクセスプリアンプルから端末装置1-1と基地局装置3との間の送信タイミングのずれ量を算出し、L a y e r 2 (L 2) / L a y e r 3 (L 3) メッセージを送信するためスケジューリング（上りリンク無線リソース位置（上りリンク共用チャネルP U S C Hの位置）、送信フォーマット（メッセージサイズ）などの指定）を行ない、T e m p o r a r y C - R N T I（Cell-Radio Network Temporary Identity：端末装置識別情報）を割り当て、ランダムアクセスレスポンスメッセージを送信する。下りリンク制御チャネルP D C C H、E P D C C H、またはM P D C C HにランダムアクセスチャネルR A C Hのランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1-1宛の応答（ランダムアクセスレスポンス）を示すR A - R N T I（Random Access-Radio Network Temporary Identity：ランダムアクセスレスポンス識別情報）を配置し、下りリンク共用チャネルP D S C Hに送信タイミング情報、スケジューリング情報、T e m p o r a r y C - R N T Iおよび受信したランダムアクセスプリアンプルの情報を含んだランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよいし、予めランダムアクセスプリアンプルおよび／またはP R A C Hリソースと関連付けられた下りリンク共用チャネルP D S C Hの無線リソースでランダムアクセスレスポンスメッセージを送信するようにしてもよい。このとき、ランダムアクセスレスポンスメッセージの送信繰り返し回数は、R A - R N T Iを配置したP D C C H、E P D C C H、またはM P D C C Hで指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、検出したランダムアクセスプリアンプルおよび／またはP R A C Hリソースに対応付

けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。また、本ランダムアクセス手順が、非競合ベースランダムアクセス手順である場合には、基地局装置 3 は、送信繰り返し回数を、端末装置 1-1 に設定した送信繰り返し回数としてもよい。

[0213] 端末装置 1-1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージを受信して中身を確認する（ステップ S504）。このとき、ランダムアクセスレスポンスメッセージの受信繰り返し回数は、RA-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH、または MPDCCH で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ステップ S503 において、自端末装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルおよび／または PRACH リソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよい。また、本ランダムアクセス手順が、非競合ベースランダムアクセス手順である場合には、端末装置 1-1 は、RA-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH、または MPDCCH を受信するための繰り返し回数や、PDSCH（ランダムアクセスレスポンスメッセージ）を受信するための繰り返し回数を、自端末装置に設定されている受信繰り返し回数としてもよい。一方、本ランダムアクセス手順が競合ベースランダムアクセス手順である場合には、端末装置 1-1 は、RA-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH、または MPDCCH を受信するための繰り返し回数や、PDSCH（ランダムアクセスレスポンスメッセージ）を受信するための繰り返し回数が自端末装置に設定されているであっても、設定されている繰り返し回数を無効としてもよい。

[0214] ランダムアクセスレスポンスメッセージに繰り返し回数の設定情報が含まれる場合には、端末装置 1-1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を受信した設定情報で上書きするようにしてもよい。

[0215] 端末装置 1-1 は、ランダムアクセスレスポンスメッセージに、送信したランダムアクセスプリアンプルの情報が含まれている場合、送信タイミング情報から上りリンクの送信タイミングを調整し、スケジューリングされた無

線リソースと送信フォーマットでC-RNTI（またはTemporary C-RNTI）または、IMSI（International Mobile Subscriber Identity）等の端末装置1-1を識別する情報を含むL2/L3メッセージを送信する（ステップS506）。このとき、ステップS505において設定される、このメッセージを送信する際の送信繰り返し回数は、自端末装置に送信繰り返し回数が設定されている場合は、設定されている繰り返し回数であってもよいし、自端末装置に送信繰り返し回数が設定されていない場合は、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、自端末装置が最後に送信したランダムアクセスプリアンプルと同じ繰り返し回数であってもよい。

[0216] 端末装置1-1は、送信タイミングを調整した場合に、送信タイミングタイマーをスタートする。

[0217] 基地局装置3は、端末装置1-1からのL2/L3メッセージを受信すると、受信したL2/L3メッセージに含まれるC-RNTI（またはTemporary C-RNTI）またはIMSIを使用して端末装置1-1～1-3間で競合（衝突）が起こっているかどうか判断するための競合解決メッセージ（コンテンションレゾリューション）を端末装置1-1に送信する。競合解決メッセージの送信繰り返し回数は、基地局装置3が端末装置1-1にRRCメッセージなどによって設定していた繰り返し回数であってもよい、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスプリアンプルおよび／またはPRACHリソースに対応付けられた繰り返し回数であってもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよい。さらに、競合解決メッセージに、繰り返し回数を再設定するRRCメッセージが含まれるようにしてもよい。また、繰り返し回数の情報は、端末装置1-1宛の情報であることを示すC-RNTIを配置したPDCCH、EPDCCHまたはMPDCCHで指定されてもよい。

[0218] 競合解決メッセージに繰り返し回数の設定情報が含まれる場合には、端末装置1-1は、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を受信した設定情報で上書きするようにしてもよい。ここで、本ランダムアクセス手順

が競合ベースランダムアクセス手順であるとき、端末装置 1-1 は、自端末装置に設定されている繰り返し回数が、競合解決メッセージで指定される繰り返し回数と異なる場合に、競合解決メッセージで指定される繰り返し回数を選択するようにしてもよい。

[0219] 端末装置 1-1 は、競合解決メッセージを受信する（ステップ S 5 0 8）。競合解決メッセージの受信繰り返し回数は、自端末装置宛の情報であることを示す C-RNTI が配置された PDCCH、EPDCCH または MPDCCH で指定されてもよいし、予め決められた繰り返し回数であってもよいし、ステップ S 5 0 7 において、ランダムアクセスプリアンブルおよび／または P-RACH リソースに対応付けられた繰り返し回数となるようにしてもよいし、ランダムアクセスレスポンスメッセージと同じ繰り返し回数となるようにしてもよい。また、端末装置 1-1 は、競合解決メッセージに、繰り返し回数を再設定する RRC メッセージが含まれる場合、自端末装置に設定されている繰り返し回数を受信した設定情報で上書きする。

[0220] なお、端末装置 1-1 は、一定期間内に送信したランダムアクセスプリアンブルに対応するプリアンブル番号を含むランダムアクセスレスポンスメッセージを検出できなかった場合、メッセージ 3 の送信に失敗した場合、または、一定期間内に競合解決メッセージに自端末装置 1-1 の識別情報を検出できなかった場合には、ランダムアクセスプリアンブルの送信からやり直す。この際、ランダムアクセスプリアンブルの繰り返し回数を増やすようにしてもよい。また、この際、自端末装置に設定されている繰り返し回数の設定を解放するようにしてもよい。

[0221] そして、ランダムアクセスプリアンブルの送信回数がシステム情報で示されたランダムアクセスプリアンブルの最大送信回数を越えた場合、端末装置 1-1 は、ランダムアクセス失敗と判断し、基地局装置 3 との通信を切断する。

[0222] 上記の構成により、例えば、端末装置 1-1 に RRC メッセージなどにより基地局装置 3 から送信繰り返し回数および／または受信繰り返し回数が設

定されている状態でランダムアクセス処理を行う場合に、ランダムアクセスレスポンスメッセージの受信にはランダムアクセスプリアンプルや既定の設定に基づく繰り返し回数を適用し、競合解決メッセージの受信には自端末装置に設定されている繰り返し回数を適用することができる。これにより、端末装置 1-1 は、必要とされる繰り返し回数に基づいた、効率的なランダムアクセス手順ができる。

[0223] また、物理チャネル（例えば PDSCH）のバンドリングサイズを、特定の場合（例えば競合ベースランダムアクセス手順におけるランダムアクセスレスポンス）にのみ異なるサイズに変更できるようにすることで、端末装置 1-1 の繰り返し回数の設定と基地局装置 3 の保持する設定情報とに不整合が生じることを防ぐことが可能となる。

[0224] 第 2 の実施形態によれば、ランダムアクセス手順を通して、端末装置 1-1 に効率的なデータ繰り返し送信（または、受信）の繰り返し回数を設定することができる。

[0225] 上記各実施形態において、基地局装置 3 の機能は他の装置が実装してもよい。例えば、基地局装置 3 と無線接続されたりレー局装置が実装してもよい。

[0226] また、上記各実施形態において、端末装置 1-1 は、既存の LTE あるいは LTE-Advanced の端末装置のような多くの機能（特徴）を持たず、限定された機能（特徴）のみを有する新しい（拡張された）タイプ（あるいはカテゴリー）の端末装置として、MTCUE である例を示したが、これに限定されるものではなく、セル拡張（繰り返し送受信）を行う現状、あるいは将来の端末装置（および基地局装置や、その通信システム）に適用することができる。

[0227] なお、以上説明した実施形態は単なる例示に過ぎず、様々な変形例、置換例を用いて実現することができる。例えば、上りリンク送信方式は、FDD（周波数分割復信）方式と TDD（時分割復信）方式のどちらの通信システムに対しても適用可能である。また、実施形態で示される各パラメータや各

イベントの名称は、説明の便宜上呼称しているものであって、実際に適用される名称と本発明の実施形態の名称とが異なっても、本発明の実施形態において主張する発明の趣旨に影響するものではない。

- [0228] また、各実施形態で用いた「接続」とは、ある装置と別のある装置とを、物理的な回線を用いて直接接続される構成にだけ限定されるわけではなく、論理的に接続される構成や、無線技術を用いて無線接続される構成を含む。
- [0229] また、各実施形態で用いた端末装置には、MAC層機能を実現する部（MAC Entity）が一つだけ存在してもよいし、複数存在してもよい。MAC層機能を実現する部が複数存在する場合、「端末装置ごとに設定される」とは、複数のMAC層機能を実現する部すべてに同じ設定がなされてもよいし、MAC層機能を実現する部ごとに独立した設定がなされてもよい。
- [0230] また、端末装置1とは、可搬型あるいは可動型の移動局装置のみならず、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器や測定機器、車載装置、さらに身に着けることが可能なウェアラブル機器やヘルスケア機器などに対し通信機能を搭載したものを含む。また、端末装置1は、機器対機器の通信（Machine Type Communication、マシンタイプ通信）だけではなく、人対人または人対機器の通信に用いられてもよい。
- [0231] また、端末装置1は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE（User Equipment）、MS（Mobile Station）とも称される。基地局装置3は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB（NodeB）、eNB（evolved NodeB）、BTS（Base Transceiver Station）、BS（Base Station）とも称される。
- [0232] なお、基地局装置3は、3GPPが規定するUMTSにおいてNBと称され、EUTRAおよびAdvanced EUTRAにおいてeNBと称される。なお、3GPPが規定するUMTS、EUTRAおよびAdvanced

e d E U T R Aにおける端末装置 1 はUE と称される。

[0233] また、説明の便宜上、機能的なブロック図を用いて、端末装置 1 および基地局装置 3 の各部の機能またはこれらの機能の一部を実現するための方法、手段、またはアルゴリズムのステップについて具体的に組み合わせて記載したが、これらは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュール、または、これらを組み合わせたものによって、直接的に具体化され得る。

[0234] もしハードウェアによって実装されるのであれば、端末装置 1 および基地局装置 3 は説明したブロック図の構成以外に端末装置 1 および基地局装置 3 へ電力を供給する給電装置やバッテリー、液晶などのディスプレイ装置及びディスプレイ駆動装置、メモリ、入出力インターフェース及び入出力端子、スピーカー、その他の周辺装置によって構成される。

[0235] もしソフトウェアによって実装されるのであれば、その機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上の一つ以上の命令またはコードとして保持され、または伝達され得る。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータプログラムをある場所から別の場所への持ち運びを助ける媒体を含むコミュニケーションメディアやコンピュータ記録メディアの両方を含む。

[0236] そして、一つ以上の命令またはコードをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録された一つ以上の命令またはコードをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより端末装置 1 や基地局装置 3 の制御を行なっても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0237] 本発明の各実施形態に記載の動作をプログラムで実現してもよい。本発明の各実施形態に関わる端末装置 1 および基地局装置 3 で動作するプログラムは、本発明の各実施形態に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU 等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAM に蓄積され、その後、各種ROM やHDD に格納され、必要に応じてCP

Uによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。

[0238] また、プログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の各実施形態の機能が実現される場合もある。

[0239] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、半導体媒体（例えば、RAM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるディスクユニット等の記憶装置のことをいう。さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

[0240] また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0241] また、上記各実施形態に用いた端末装置1および基地局装置3の各機能ブロック、または諸特徴は、本明細書で述べられた機能を実行するように設計された汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向けの集積回路（ASIC）あるいは一般用途向けの任意の集積回路（IC）、フィールドプログラマブルゲートアレイシグナル（FPGA）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものによって、実装または実行され得る。

[0242] 汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであっても良いが、代わりにプロセッサは従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、

またはステートマシンであっても良い。汎用用途プロセッサ、または上述した各回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。

[0243] プロセッサはまた、コンピューティングデバイスを組み合わせたものとして実装されても良い。例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと接続された一つ以上のマイクロプロセッサ、またはその他のそのような構成を組み合わせたものである。

[0244] 以上、この発明の実施形態について具体例に基づいて詳述してきたが、本発明の各実施形態の趣旨ならびに特許請求の範囲は、これらの具体例に限定されないことは明らかであり、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。すなわち、本明細書の記載は例示説明を目的としたものであり、本発明の各実施形態に対して何ら制限を加えるものではない。

[0245] また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0246] 1、1-1、1-2、1-3…端末装置
3…基地局装置
101、201…データ生成部
103、203…送信データ記憶部
105、205…送信処理部
107、207…無線部
109、209…受信処理部
111、211…MAC情報抽出部
113、213…データ処理部
115、215…PHY制御部

1 1 7、2 1 7…MAC制御部

1 1 9、2 1 9…RRC制御部

請求の範囲

- [請求項1] ネットワークに接続する端末装置であって、
 自端末装置のタイプを前記ネットワークに通知する送信処理部と、
 下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出する受信処理部とを備え、
 前記第1の繰り返し回数を導出する際に、200msよりも長い第1の測定期間に基づいて、下りリンク参照信号の受信電力の測定を行い、
 前記ネットワークに通知するタイプは、200msの測定期間が使われる端末装置のタイプとは異なるタイプを示す端末装置。
- [請求項2] 前記第1の測定期間は、前記ネットワークの基地局装置によって設定される
 請求項1記載の端末装置。
- [請求項3] 前記第1の測定期間は、既定の値である
 請求項1記載の端末装置。
- [請求項4] 前記端末装置は、さらに、前記ネットワークの基地局装置から繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第2の繰り返し回数）が無線リソース制御接続再設定メッセージにより通知された場合には、前記第2の繰り返し回数を媒体アクセス制御部に通知する無線リソース制御部を備える請求項1記載の端末装置。
- [請求項5] 前記無線リソース制御部は、さらに、前記第1の繰り返し回数が前記第2の繰り返し回数を上回る場合に、前記第1の繰り返し回数を媒体アクセス制御部に通知する請求項4記載の端末装置。
- [請求項6] 基地局装置であって、
 自基地局装置に接続する端末装置のタイプに基づき、下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出するために前記端末装置

に設定される第1の測定期間を前記端末装置に通知する無線リソース制御部を備える基地局装置。

[請求項7]

ネットワークに接続する端末装置に適用される制御方法であって、
自端末装置のタイプを前記ネットワークに通知するステップと、
下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出するステップとを少なくとも含み、

前記第1の繰り返し回数を導出する際に、200msよりも長い第1の測定期間に基づいて、下りリンク参照信号の受信電力の測定を行い、

前記ネットワークに通知するタイプは、200msの測定期間が使われる端末装置のタイプとは異なるタイプを示す制御方法。

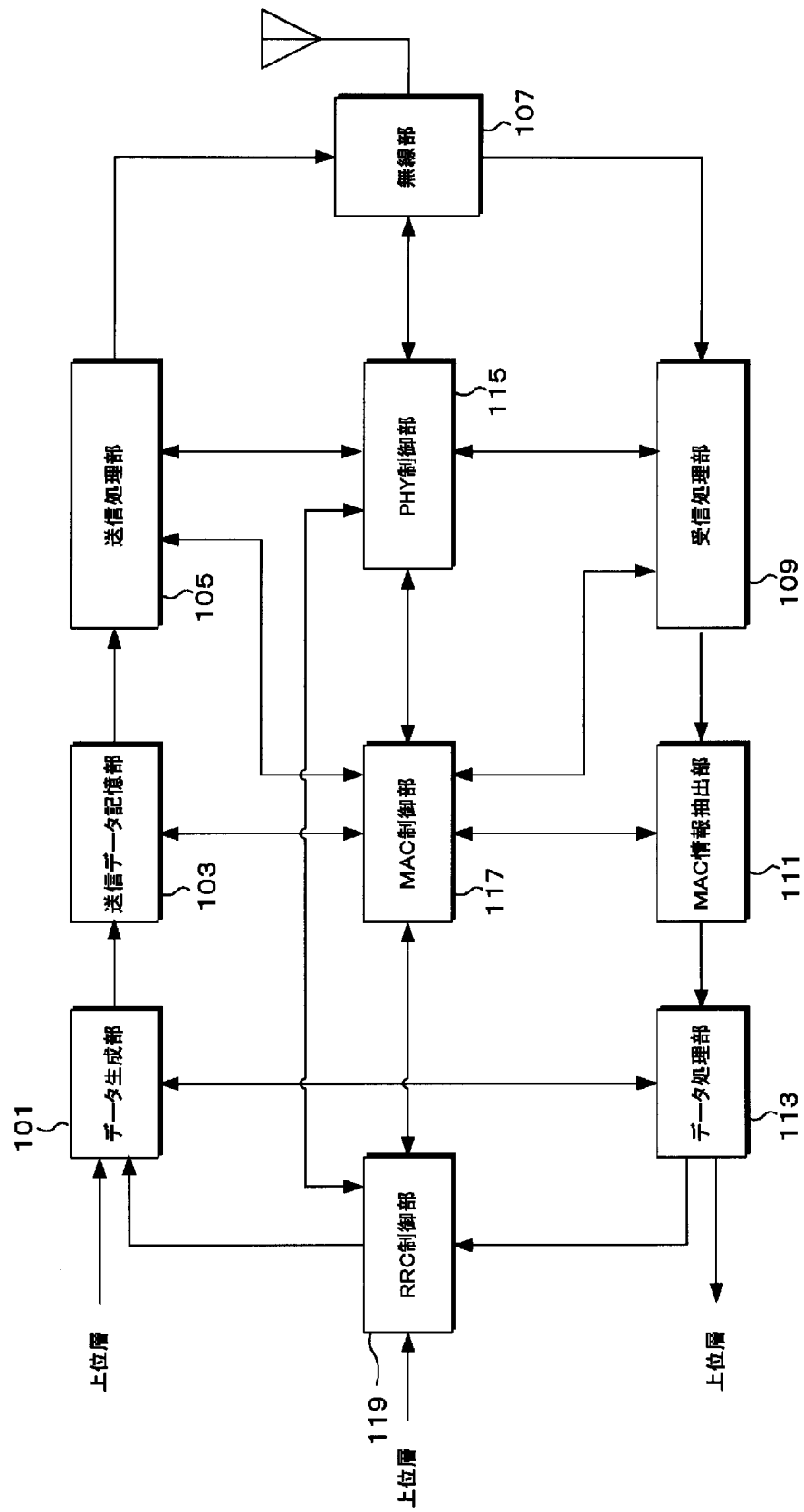
[請求項8]

ネットワークに接続する端末装置に実装される集積回路であって、
自端末装置のタイプを前記ネットワークに通知する機能と、
下りリンク参照信号の受信電力に基づき必要な繰り返し送信および／または繰り返し受信の回数（第1の繰り返し回数）を導出する機能とを前記端末装置に対して発揮させ、

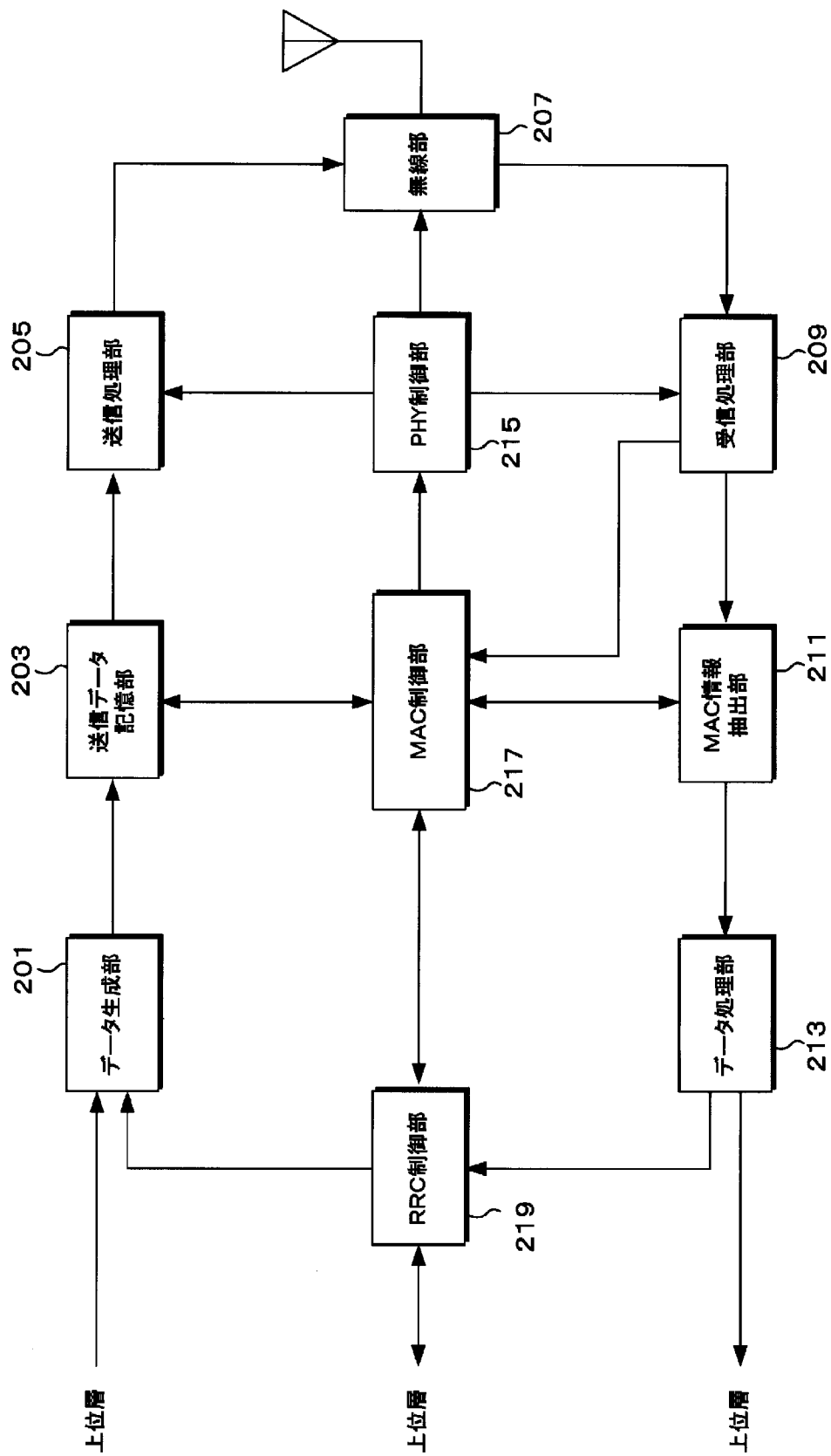
前記第1の繰り返し回数を導出する際に、200msよりも長い第1の測定期間に基づいて、下りリンク参照信号の受信電力の測定を行い、

前記ネットワークに通知するタイプは、200msの測定期間が使われる端末装置のタイプとは異なるタイプを示す集積回路。

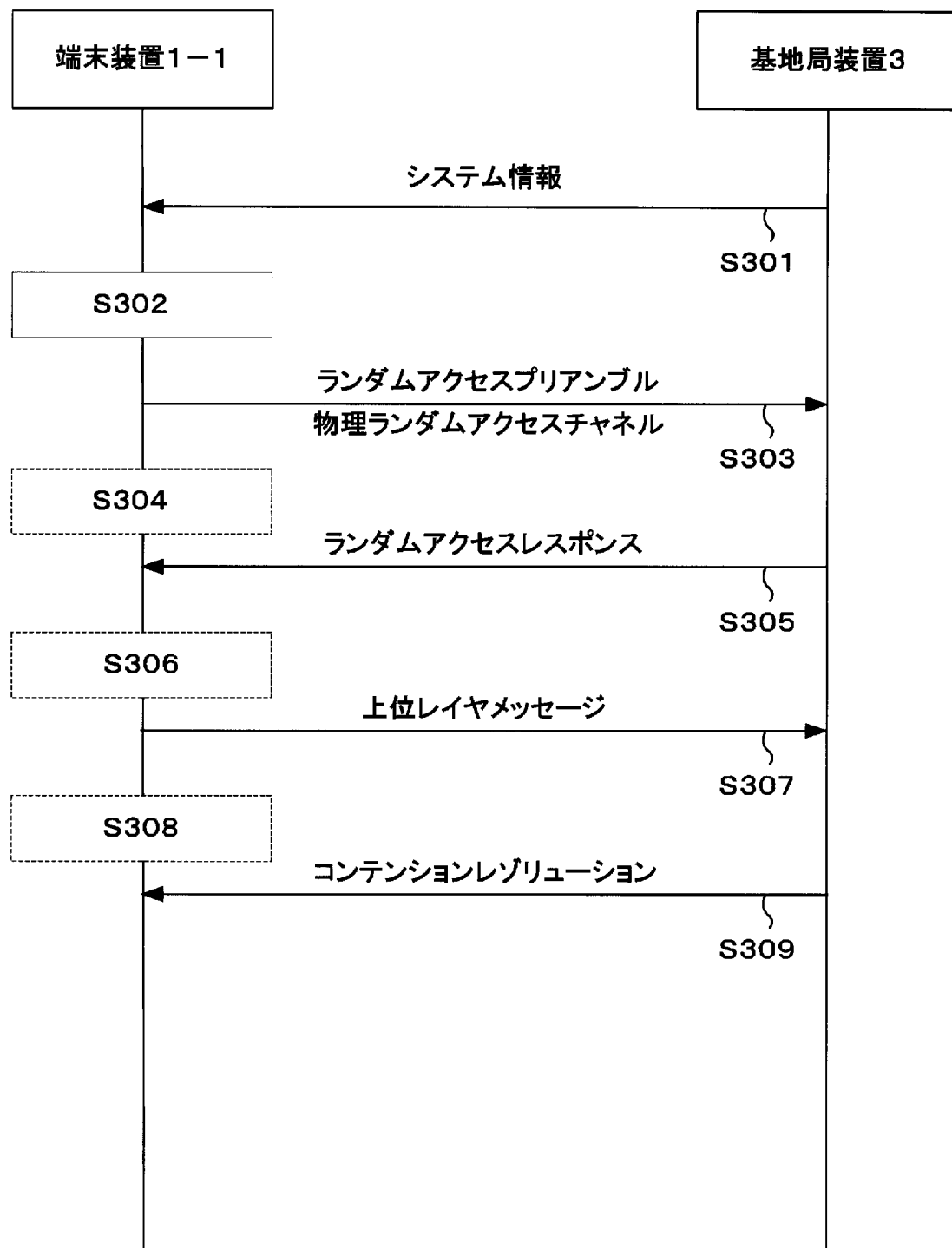
[図1]



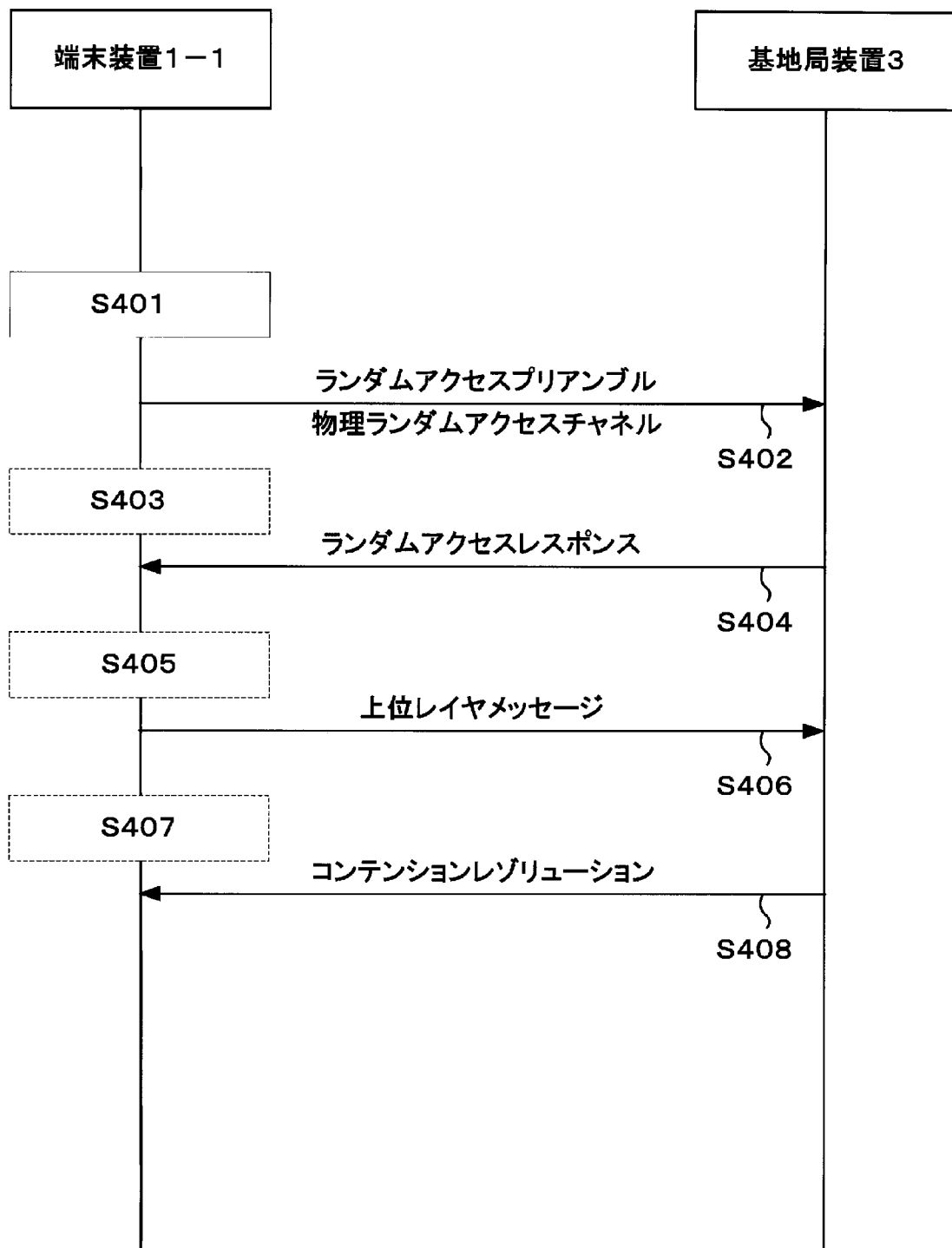
[図2]



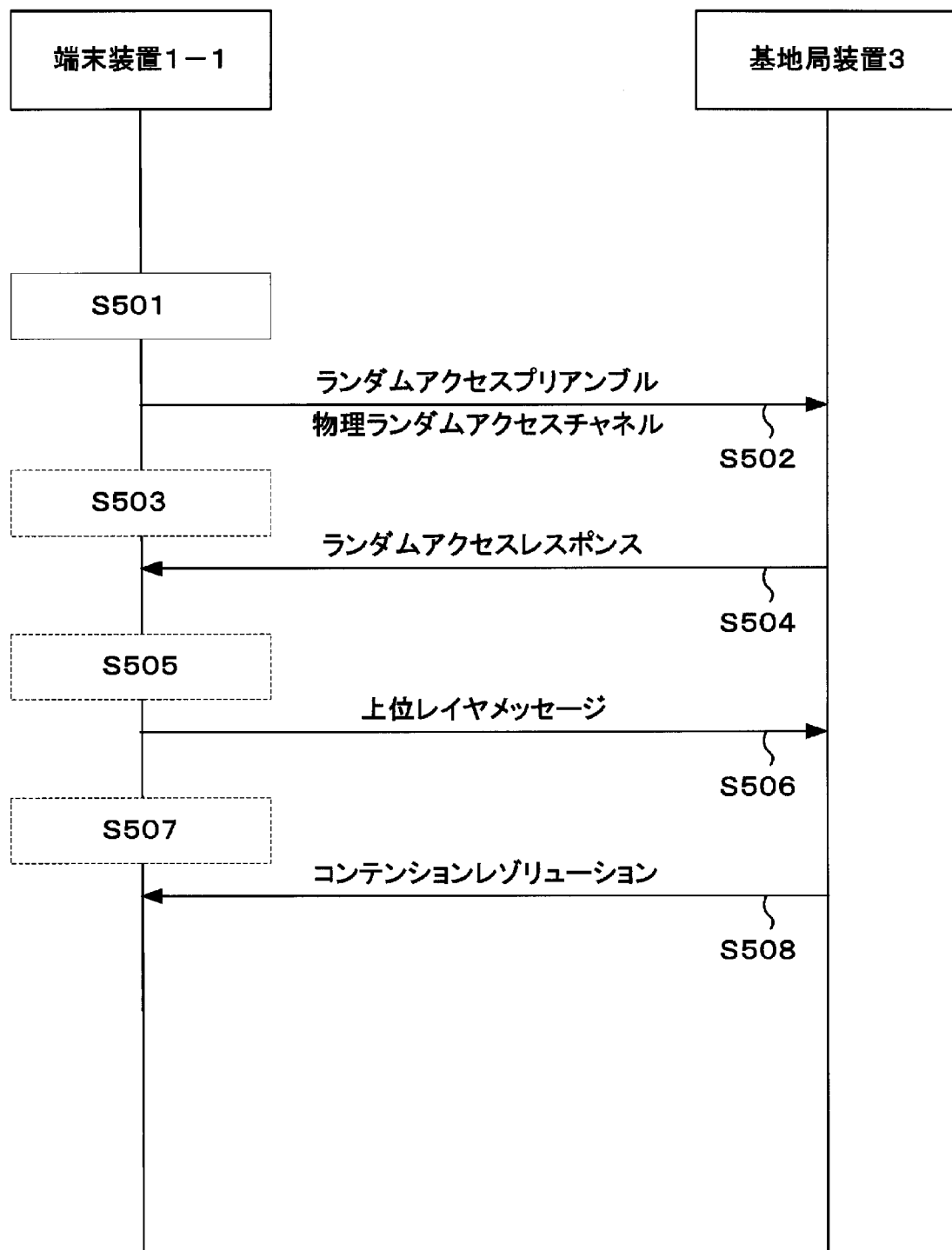
[図3]



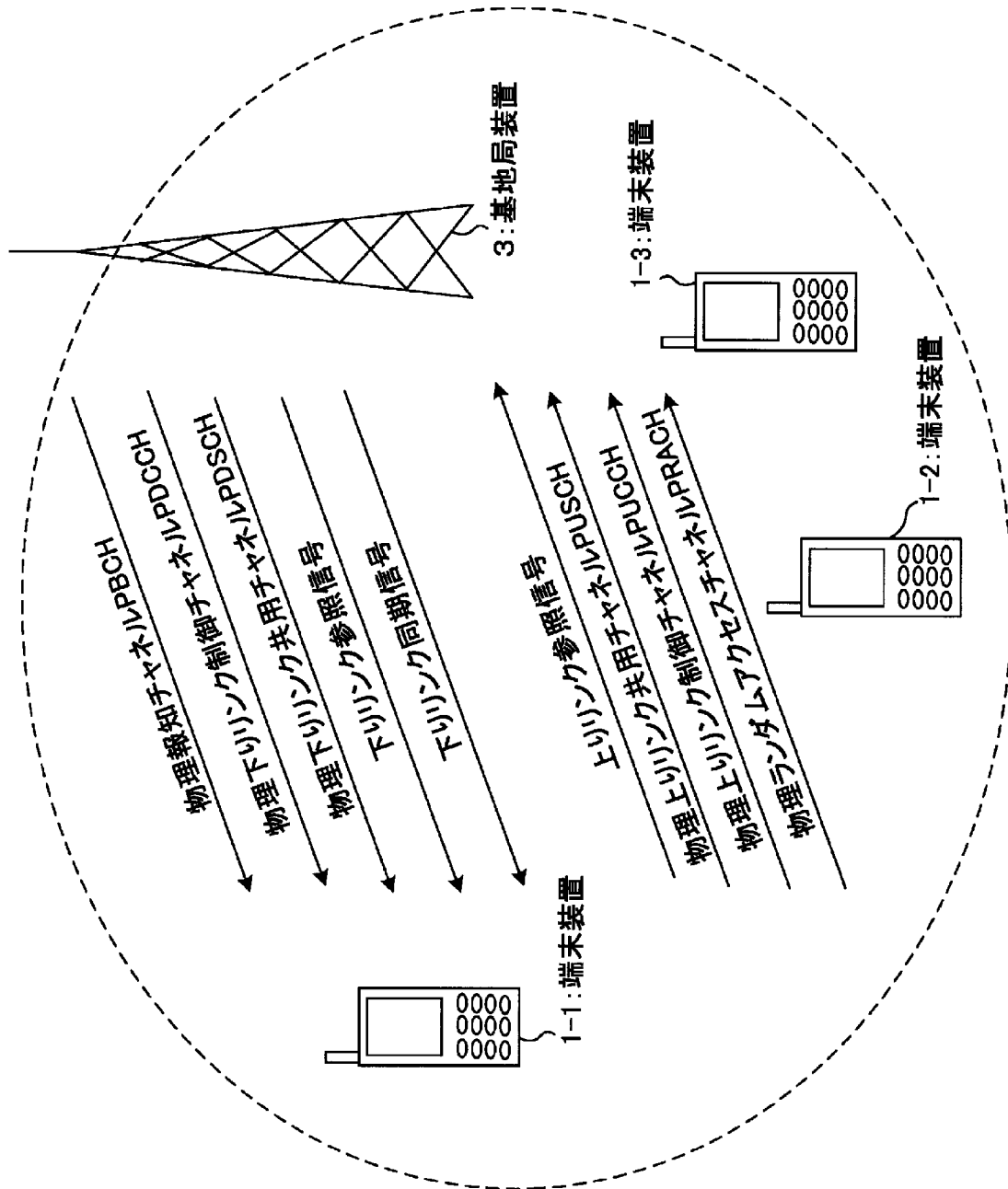
[図4]



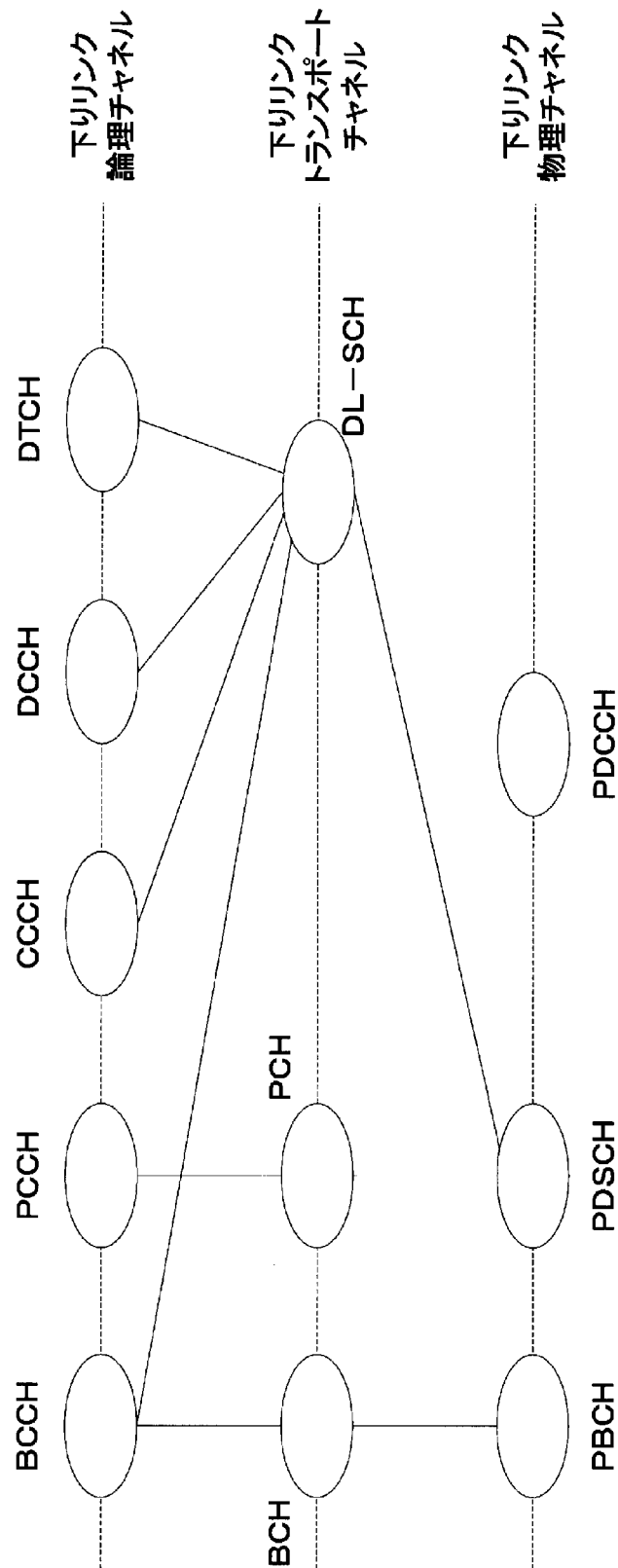
[図5]



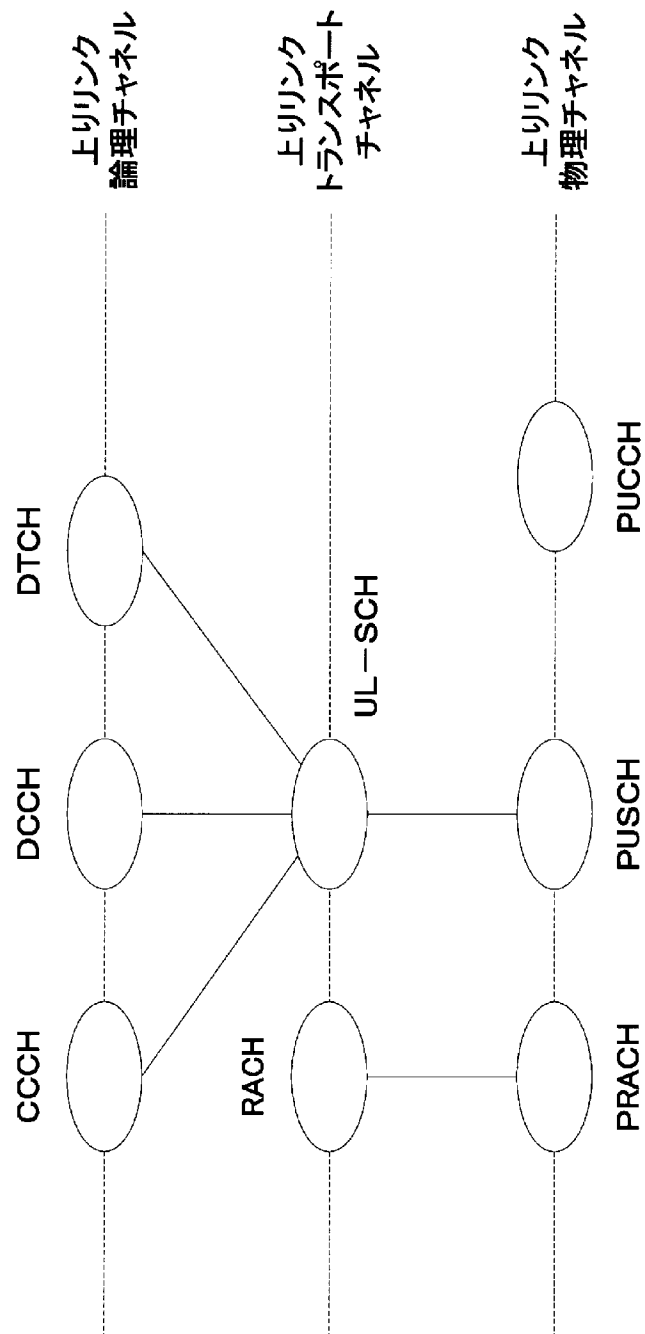
[図6]



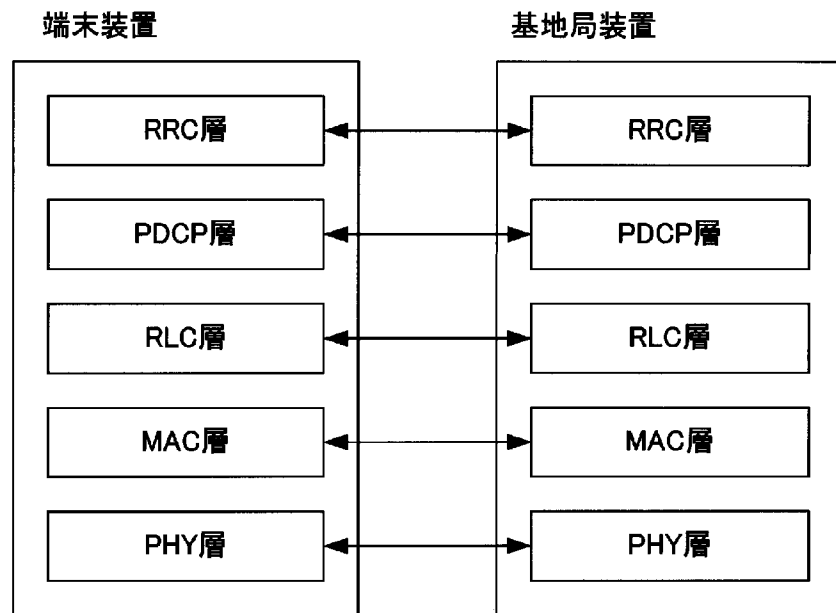
[図7]



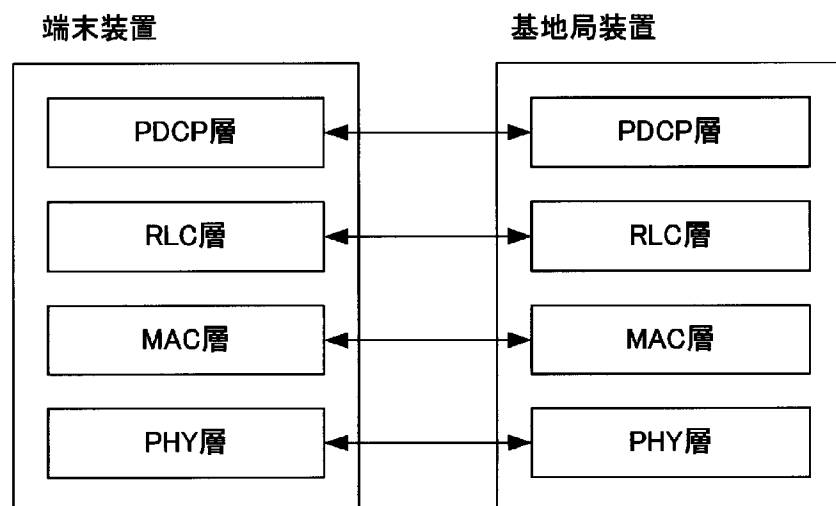
[図8]



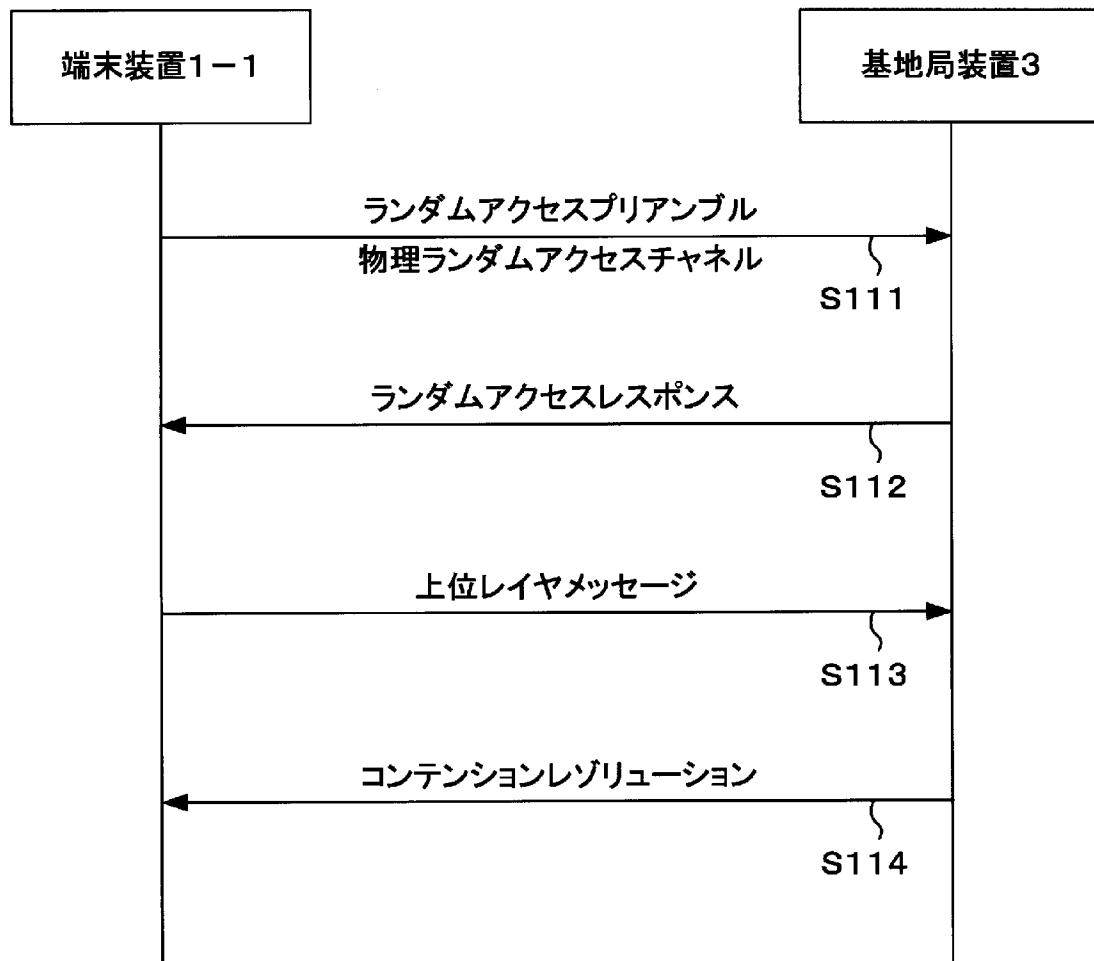
[図9]



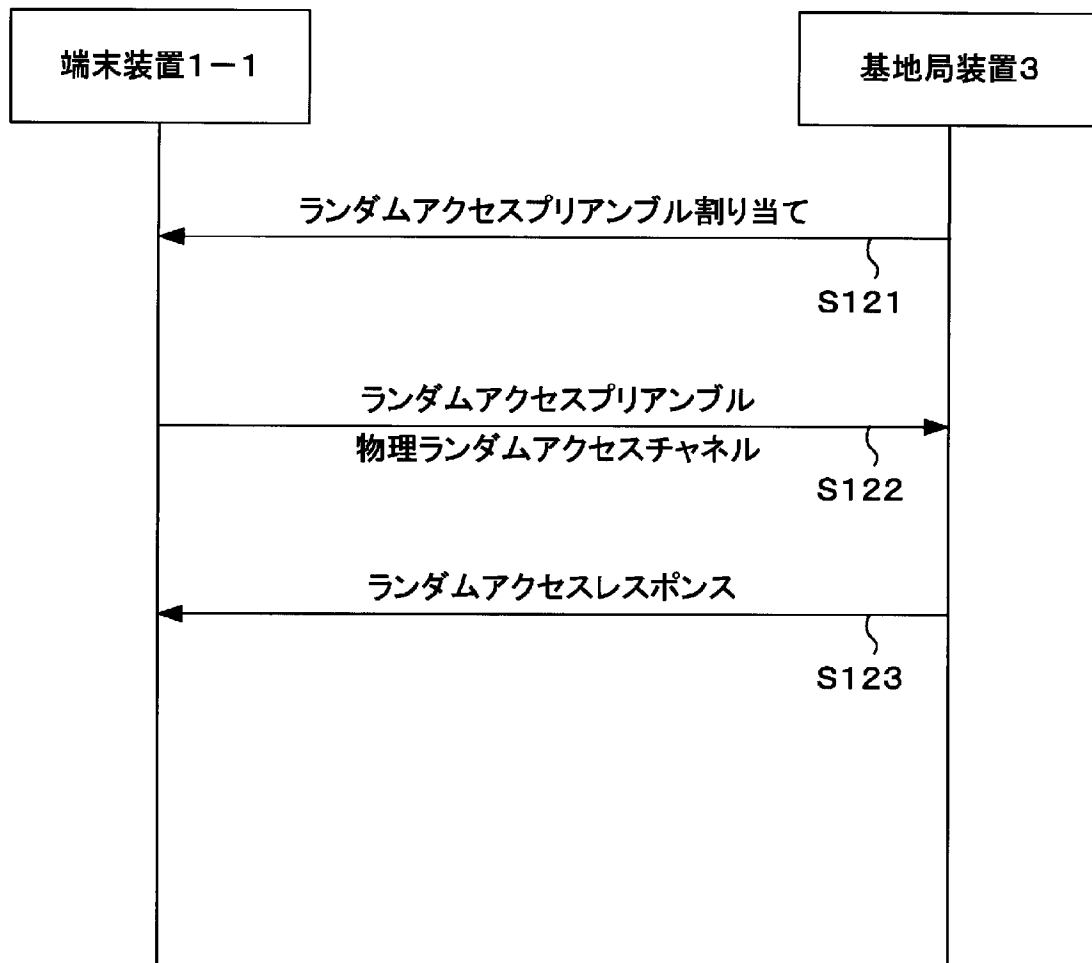
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/18(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W74/08(2009.01)i, H04W88/02(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W28/18, H04W24/10, H04W74/08, H04W88/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2014/181646 A1 (NTT Docomo Inc.), 13 November 2014 (13.11.2014), paragraphs [0035] to [0042] & JP 2014-220662 A & CN 105210442 A	1-4, 6-8 5
Y A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Capability signalling for Low Complexity MTC UE[online], 3GPP TSG-RAN WG2#85 R2-140727, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140727.zip>, 2014.02. 14	1-4, 6-8 5
Y A	Samsung, Updated simulation results for MTC RSRP/RSRQ measurement[online], 3GPP TSG-RAN WG4#72 R4-144519, Internet<URL:http://www.3gpp. org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_72/Docs/R4- 144519.zip>, 2014.08.22	1-4, 6-8 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 February 2016 (18.02.16)

Date of mailing of the international search report
01 March 2016 (01.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086506

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-183486 A (NTT Docomo Inc.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraph [0050] & WO 2014/148181 A1	2, 6 5
Y A	WO 2014/163143 A1 (Kyocera Corp.), 09 October 2014 (09.10.2014), paragraph [0083] (Family: none)	4 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W28/18(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W74/08(2009.01)i, H04W88/02(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W28/18, H04W24/10, H04W74/08, H04W88/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	W0 2014/181646 A1 (株式会社N T T ドコモ) 2014. 11. 13, [O O 3 5] - [O O 4 2] & JP 2014-220662 A & CN 105210442 A	1-4, 6-8 5
Y A	Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Capability signalling for Low Complexity MTC UE[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #85 R2-140727, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140727.zip>, 2014. 02. 14	1-4, 6-8 5

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 正明

5 J

4 2 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	Samsung, Updated simulation results for MTC RSRP/RSRQ measurement[online], 3GPP TSG-RAN WG4#72 R4-144519, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_72/Docs/R4-144519.zip>, 2014.08.22	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2014-183486 A (株式会社N T T ドコモ) 2014.09.29, 段落 [O 5 O] & WO 2014/148181 A1	2, 6 5
Y A	WO 2014/163143 A1 (京セラ株式会社) 2014.10.09, [O O 8 3] (ファミリーなし)	4 5