

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-28872
(P2022-28872A)

(43)公開日 令和4年2月16日(2022.2.16)

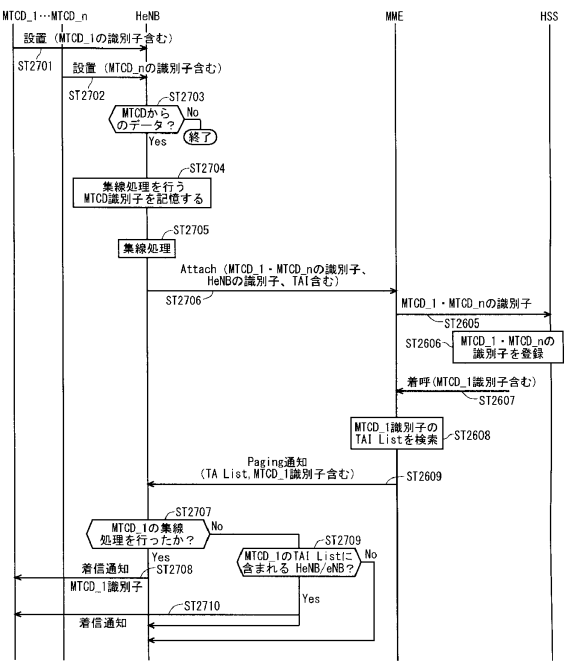
(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	36/38 (2009.01)	H O 4 W	36/38
H O 4 W	36/08 (2009.01)	H O 4 W	36/08
H O 4 W	4/70 (2018.01)	H O 4 W	4/70
H O 4 W	92/12 (2009.01)	H O 4 W	92/12
H O 4 W	76/30 (2018.01)	H O 4 W	76/30
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全89頁)			
(21)出願番号 特願2021-191938(P2021-191938)		(71)出願人 000006013	
(22)出願日 令和3年11月26日(2021.11.26)		三菱電機株式会社	
(62)分割の表示 特願2019-224334(P2019-224334)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
)の分割		(74)代理人 100088672	
原出願日 平成23年9月27日(2011.9.27)		弁理士 吉竹 英俊	
(31)優先権主張番号 特願2010-223641(P2010-223641)		(74)代理人 100088845	
(32)優先日 平成22年10月1日(2010.10.1)		弁理士 有田 貴弘	
(33)優先権主張国・地域又は機関		(72)発明者 前田 美保	
日本国(JP)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
(特許庁注：以下のものは登録商標)		(72)発明者 望月 満	
1. 3 G P P		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 岩根 靖	
		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 移動体通信システム、基地局装置および上位装置

(57)【要約】 (修正有) 【課題】 基地局の傘下に多数の端末群が存在する場合でも、多数の端末から、あるいは多数の端末へ同時にデータを通信する状況が生じたときのコアネットワークの混雑を緩和する移動体通信システム、基地局装置及び上位装置を提供する。

【解決手段】 通信システムは、基地局装置を変更する場合に、その旨を上位装置から基地局装置に通知する。特に、通信端末装置は、M2M用の通信端末装置である。また、通信端末装置と基地局装置との間で通信不能となった場合に、その旨を基地局装置から上位装置に通知する。

【選択図】 図27



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信端末装置および基地局装置が相互に無線通信を行う移動体通信システムであって、前記基地局装置を変更する場合に、その旨を上位装置から前記基地局装置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】

前記通信端末装置は、M2M用の通信端末装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 3】

前記通信端末装置と前記基地局装置との間で通信不能となった場合に、その旨を前記基地局装置から上位装置に通知することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 4】

前記基地局装置を変更する旨の通知とともに、前記通信端末装置を識別する識別符号を前記上位装置から前記基地局装置に通知することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 5】

前記基地局装置を変更する旨の通知を受けた場合に、前記基地局装置は前記通信端末装置との通信を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 6】

通信端末装置と相互に無線通信を行う基地局装置であって、前記基地局装置が変更される場合に、その旨が上位装置から通知された信号を受信することを特徴とする基地局装置。

【請求項 7】

通信端末装置と相互に無線通信を行う基地局装置を制御する上位装置であって、前記基地局装置を変更する場合に、その旨を前記基地局装置に通知することを特徴とする上位装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は通信システム等に関する。

【背景技術】

【0002】

第3世代と呼ばれる通信方式のうち、W-CDMA (Wideband Code division Multiple Access) 方式が2001年から日本で商用サービスが開始されている。また、下りリンク (個別データチャネル、個別制御チャネル) にパケット伝送用のチャネル (High Speed-Downlink Shared Channel: HSDSCH) を追加することにより、下りリンクを用いたデータ送信の更なる高速化を実現するHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) のサービスが開始されている。さらに、上り方向のデータ送信をより高速化するため、HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) 方式についてもサービスが開始されている。W-CDMAは、移動体通信システムの規格化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) により定められた通信方式であり、リリース8版の規格書がとりまとめられている。

【0003】

また、3GPPにおいて、W-CDMAとは別の通信方式として、無線区間についてはロングタームエボリューション (Long Term Evolution: LTE)、コアネットワーク (単にネットワークとも称する) を含めたシステム全体構成については、システムアーキテクチャエボリューション (System Architecture Evolution: SAE) と称される新たな通信方式が検討されている。この通信方式は3.9G (3.9 Generation) システムとも呼ばれる。

【0004】

LTEでは、アクセス方式、無線のチャネル構成やプロトコルが、現在のW-CDMA (HSDPA/HSPA)とは全く異なるものになる。例えば、アクセス方式は、W-CDMAが符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access) を用いているのに対して、LTEは下り方向はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上り方向はSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) を用いる。また、帯域幅は、W-CDMAが5MHzであるのに対し、LTEでは1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHzの中で基地局毎に選択可能となっている。また、LTEでは、W-CDMAのように回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

【0005】

LTEは、W-CDMAのコアネットワーク (General Packet Radio Service: GPRS)とは異なる新たなコアネットワークを用いて通信システムが構成されるため、W-CDMA網とは別の独立した無線アクセス網として定義される。したがって、W-CDMAの通信システムと区別するため、LTEの通信システムでは、移動端末 (User Equipment: UE) と通信を行う基地局 (Base station) はeNB (E-UTRAN NodeB) と称され、複数の基地局と制御データやユーザデータのやり取りを行う基地局制御装置 (Radio Network Controller) は、EPC (Evolved Packet Core) またはaGW (Access Gateway) と称される。このLTEの通信システムでは、ユニキャスト (Unicast) サービスとE-MBMSサービス (Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) とが提供される。E-MBMSサービスとは、放送型マルチメディアサービスであり、単にMBMSと称される場合もある。複数の移動端末に対してニュースや天気予報、モバイル放送などの大容量放送コンテンツが送信される。これを1対多 (Point to Multipoint) サービスともいう。

【0006】

3GPPでの、LTEシステムにおける全体的なアーキテクチャ (Architecture) に関する現在の決定事項が、非特許文献1 (4.6.1章) に記載されている。全体的なアーキテクチャについて図1を用いて説明する。図1は、LTE方式の通信システムの構成を示す説明図である。図1において、移動端末101に対する制御プロトコル、例えばRRC (Radio Resource Control) と、ユーザプレーン、例えばPDCP (Packet Data Convergence Protocol)、RLC (Radio Link Control)、MAC (Medium Access Control)、PHY (Physical layer) とが基地局102で終端するならば、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) は1つあるいは複数の基地局102によって構成される。

【0007】

基地局102は、MME (Mobility Management Entity) 103から通知されるページング信号 (Paging Signaling、ページングメッセージ (paging messages) と称される) のスケジューリング (Scheduling) および送信を行う。基地局102は、X2インタフェースにより、互いに接続される。また基地局102は、S1インタフェースによりEPC (Evolved Packet Core) に接続される。より明確には、基地局102は、S1-MMEインタフェースによりMME (Mobility Management Entity) 103に接続され、S1-UインタフェースによりS-GW (Serving Gateway) 104に接続される。

【0008】

MME 103は、複数あるいは単数の基地局102へのページング信号の分配を行う。また、MME 103は、待受け状態 (Idle State) のモビリティ制御 (Mobility control) を行う。MME 103は、移動端末が待ち受け状態およびアクティブ状態 (Active State) の際に、トラッキングエリア (Tracking Area) リストの管理を行う。

【0009】

S-GW 104は、ひとつまたは複数の基地局102とユーザデータの送受信を行う。S-GW 104は、基地局間のハンドオーバーの際、ローカルな移動性のアンカーポイント (

10

20

30

40

50

Mobility Anchor Point) となる。EPCには、さらにP-GW (PDN Gateway) が存在し、ユーザ毎のパケットフィルタリングやUE-IDアドレスの割当などを行う。

【0010】

移動端末101と基地局102との間の制御プロトコルRRCは、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、RRC接続マネージメント (RRC connection management) などを行う。RRCにおける基地局と移動端末の状態として、RRC_IDLE、RRC_CONNECTEDがある。RRC_IDLEでは、PLMN (Public Land Mobile Network) 選択、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell reselection)、モビリティ等が行われる。RRC_CONNECTEDでは、移動端末はRRC接続 (connection) を有し、ネットワークとのデータの送受信を行うことができ、また、ハンドオーバー (Handover: HO)、隣接セル (Neighbour cell) のメジャメント等が行われる。

10

【0011】

非特許文献1 (5章) に記載される3GPPでの、LTEシステムにおけるフレーム構成に関する現在の決定事項について、図2を用いて説明する。図2は、LTE方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。図2において、1つの無線フレーム (Radio frame) は10msである。無線フレームは10個の等しい大きさのサブフレーム (Sub-frame) に分割される。サブフレームは、2個の等しい大きさのスロット (slot) に分割される。無線フレーム毎に1番目と6番目のサブフレームに下り同期信号 (Downlink Synchronization Signal: SS) が含まれる。同期信号には、第一同期信号 (Primary Synchronization Signal: P-SS) と、第二同期信号 (Secondary Synchronization Signal: S-SS) とがある。

20

【0012】

サブフレーム単位にてMBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 用とMBSFN以外のチャネルの多重が行われる。MBSFN送信 (MBSFN Transmission) とは、同時に複数のセルから同じ波形の送信により実現される同時放送送信技術 (simulcast transmission technique) である。MBSFN領域 (MBSFN Area) の複数のセルからのMBSFN送信は、移動端末によって1つの送信であるに見える。MBSFNとは、このようなMBSFN送信をサポートするネットワークである。以降、MBSFN送信用のサブフレームをMBSFNサブフレーム (MBSFN sub-frame) と称する。

30

【0013】

非特許文献2に、MBSFNサブフレームの割り当て時のシグナリング例が記載されている。図3は、MBSFNフレームの構成を示す説明図である。図3において、MBSFNフレーム (MBSFN frame) 毎にMBSFNサブフレームが割り当てられる。MBSFNフレームは、割当周期 (radio Frame Allocation Period) にて繰り返される。MBSFNサブフレームは、割当周期と割当オフセット (radio Frame Allocation Offset) によって定義された無線フレームにてMBSFNのために割り当てられるサブフレームであり、マルチメディアデータを伝送するためのサブフレームである。以下の式 (1) を満たす無線フレームが、MBSFNサブフレームを含む無線フレームである。

40

【0014】

$$SFN \bmod radioFrameAllocationPeriod = radioFrameAllocationOffset \dots (1)$$

MBSFNサブフレームの割当は6ビットにて行われる。1番左のビットは、サブフレーム2番目 (#1) のMBSFN割当を定義する。2番目のビットはサブフレーム3番目 (#2)、3番目のビットはサブフレーム4番目 (#3)、4番目のビットはサブフレーム7番目 (#6)、5番目のビットはサブフレーム8番目 (#7)、6番目のビットはサブフレーム9番目 (#8) のMBSFN割当を定義する。該ビットが「1」を示す場合、対応するサブフレームがMBSFNのために割当てられることを示す。

【0015】

50

3 G P Pでの、L T Eシステムにおけるチャネル構成に関する現在の決定事項が、非特許文献1（5章）に記載されている。C S Gセル（Closed Subscriber Group cell）においてもn o n - C S Gセルと同じチャネル構成が用いられると想定されている。物理チャネル（Physical channel）について、図4を用いて説明する。図4は、L T E方式の通信システムで使用される物理チャネルを説明する説明図である。図4において、物理報知チャネル（Physical Broadcast channel：P B C H）4 0 1は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される下りチャネルである。B C Hトランスポートブロック（transport block）は、4 0 m s 間隔中の4個のサブフレームにマッピングされる。4 0 m s タイミングの明白なシグナリングはない。物理制御チャネルフォーマットインジケータチャネル（Physical Control Format Indicator Channel：P C F I C H）4 0 2は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される。P C F I C Hは、P D C C H s のために用いるO F D Mシンボルの数について基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ通知する。P C F I C Hは、サブフレーム毎に送信される。

10

【0016】

物理下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel：P D C C H）4 0 3は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される下りチャネルである。P D C C Hは、リソース割り当て（allocation）、D L - S C H（後述の図5に示されるトランスポートチャネルの1つである下り共有チャネル）に関するH A R Q（Hybrid Automatic Repeat reQuest）情報、P C H（図5に示されるトランスポートチャネルの1つであるページングチャネル）を通知する。P D C C Hは、上りスケジューリンググラント（Uplink Scheduling Grant）を運ぶ。P D C C Hは、上り送信に対する応答信号であるA c k（Acknowledgement）／N a c k（Negative Acknowledgement）を運ぶ。P D C C Hは、L 1／L 2制御信号とも呼ばれる。

20

【0017】

物理下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel：P D S C H）4 0 4は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される下りチャネルである。P D S C Hは、トランスポートチャネルであるD L - S C H（下り共有チャネル）やトランスポートチャネルであるP C Hがマッピングされている。物理マルチキャストチャネル（Physical Multicast Channel：P M C H）4 0 5は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される下りチャネルである。P M C Hは、トランスポートチャネルであるM C H（マルチキャストチャネル）がマッピングされている。

30

【0018】

物理上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel：P U C C H）4 0 6は、移動端末1 0 1から基地局1 0 2へ送信される上りチャネルである。P U C C Hは、下り送信に対する応答信号（response）であるA c k／N a c kを運ぶ。P U C C Hは、C Q I（Channel Quality Indicator）レポートを運ぶ。C Q Iとは、受信したデータの品質、もしくは通信路品質を示す品質情報である。またP U C C Hは、スケジューリングリクエスト（Scheduling Request：S R）を運ぶ。物理上り共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel：P U S C H）4 0 7は、移動端末1 0 1から基地局1 0 2へ送信される上りチャネルである。P U S C Hは、U L - S C H（図5に示されるトランスポートチャネルの1つである上り共有チャネル）がマッピングされている。

40

【0019】

物理H A R Qインジケータチャネル（Physical Hybrid ARQ Indicator Channel：P H I C H）4 0 8は、基地局1 0 2から移動端末1 0 1へ送信される下りチャネルである。P H I C Hは、上り送信に対する応答であるA c k／N a c kを運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：P R A C H）4 0 9は、移動端末1 0 1から基地局1 0 2へ送信される上りチャネルである。P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンブル（random access preamble）を運ぶ。

【0020】

下りリファレンスシグナル（Reference signal）は、移動体通信システムとして既知

50

のシンボルである。移動端末の物理レイヤの測定として、リファレンスシンボルの受信電力 (Reference Symbol Received Power: RSRP) がある。

【0021】

非特許文献1 (5章) に記載されるトランスポートチャネル (Transport channel) について、図5を用いて説明する。図5は、LTE方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。図5 (A) には、下りトランスポートチャネルと下り物理チャネルとの間のマッピングを示す。図5 (B) には、上りトランスポートチャネルと上り物理チャネルとの間のマッピングを示す。

【0022】

下りトランスポートチャネルについて報知チャネル (Broadcast Channel: BCH) は、その基地局 (セル) のカバレッジ全体に報知される。BCHは、物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。

10

【0023】

下り共有チャネル (Downlink Shared Channel: DL-SCH) には、HARQ (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。DL-SCHは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が可能である。DL-SCHは、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。準静的なリソース割り当ては、パーシステントスケジューリング (Persistent Scheduling) とも言われる。DL-SCHは、移動端末の低消費電力化のために移動端末のDRX (Discontinuous reception) をサポートする。DL-SCHは、物理下り共有チャネル (PDSCH) へマッピングされる。

20

【0024】

ページングチャネル (Paging Channel: PCH) は、移動端末の低消費電力を可能とするために移動端末のDRXをサポートする。PCHは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が要求される。PCHは、動的にトラフィックに利用できる物理下り共有チャネル (PDSCH) のような物理リソース、あるいは他の制御チャネルの物理下り制御チャネル (PDCCH) のような物理リソースへマッピングされる。

【0025】

マルチキャストチャネル (Multicast Channel: MCH) は、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知に使用される。MCHは、マルチセル送信におけるMBMSサービス (MCHとMCCH) のSFN合成をサポートする。MCHは、準静的なリソース割り当てをサポートする。MCHは、PMCHへマッピングされる。

30

【0026】

上り共有チャネル (Uplink Shared Channel: UL-SCH) には、HARQ (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。UL-SCHは、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。UL-SCHは、物理上り共有チャネル (PUSCH) へマッピングされる。

【0027】

図5 (B) に示されるランダムアクセスチャネル (Random Access Channel: RACH) は、制御情報に限られている。RACHは、衝突のリスクがある。RACHは、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH) へマッピングされる。

40

【0028】

HARQについて説明する。HARQとは、自動再送 (Automatic Repeat request: ARQ) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組み合わせにより、伝送路の通信品質を向上させる技術である。通信品質が変化する伝送路に対しても、再送により誤り訂正が有効に機能するという利点がある。特に、再送にあたって初送の受信結果と再送の受信結果との合成をすることで、更なる品質向上を得ることも可能である。

【0029】

再送の方法の一例を説明する。受信側にて、受信データが正しくデコードできなかった場合、換言すればCRC (Cyclic Redundancy Check) エラーが発生した場合 (CRC

50

= N G)、受信側から送信側へ「N a c k」を送信する。「N a c k」を受信した送信側は、データを再送する。受信側にて、受信データが正しくデコードできた場合、換言すれば C R C エラーが発生しない場合 (C R C = O K)、受信側から送信側へ「A c k」を送信する。「A c k」を受信した送信側は次のデータを送信する。

【0030】

H A R Q 方式の一例として、チェースコンバイニング (Chase Combining) がある。チェースコンバイニングとは、初送と再送に同じデータ系列を送信するもので、再送において初送のデータ系列と再送のデータ系列との合成を行うことで、利得を向上させる方式である。これは、初送データに誤りがあったとしても、部分的に正確なものも含まれており、正確な部分の初送データと再送データとを合成することで、より高精度にデータを送信できるという考え方に基づいている。また、H A R Q 方式の別の例として、I R (Incremental Redundancy) がある。I R とは、冗長度を増加させるものであり、再送においてパリティビットを送信することで、初送と組み合わせて冗長度を増加させ、誤り訂正機能により品質を向上させるものである。

10

【0031】

非特許文献 1 (6 章) に記載される論理チャネル (ロジカルチャネル: Logical channel) について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、L T E 方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。図 6 (A) には、下りロジカルチャネルと下りトランスポートチャネルとの間のマッピングを示す。図 6 (B) には、上りロジカルチャネルと上りトランスポートチャネルとの間のマッピングを示す。

20

【0032】

報知制御チャネル (Broadcast Control Channel: B C C H) は、報知システム制御情報のための下りチャネルである。論理チャネルである B C C H は、トランスポートチャネルである報知チャネル (B C H)、あるいは下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。

【0033】

ページング制御チャネル (Paging Control Channel: P C C H) は、ページング信号を送信するための下りチャネルである。P C C H は、移動端末のセルロケーションをネットワークが知らない場合に用いられる。論理チャネルである P C C H は、トランスポートチャネルであるページングチャネル (P C H) へマッピングされる。

30

【0034】

共有制御チャネル (Common Control Channel: C C C H) は、移動端末と基地局との間の送信制御情報のためのチャネルである。C C C H は、移動端末がネットワークとの間で R R C 接続 (connection) を持っていない場合に用いられる。下り方向では、C C C H は、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。上り方向では、C C C H は、トランスポートチャネルである上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされる。

【0035】

マルチキャスト制御チャネル (Multicast Control Channel: M C C H) は、1 対多の送信のための下りチャネルである。ネットワークから移動端末への 1 つあるいはいくつかの M T C H 用の M B M S 制御情報の送信のために用いられるチャネルである。M C C H は、M B M S 受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。M C C H は、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (D L - S C H) あるいはマルチキャストチャネル (M C H) へマッピングされる。

40

【0036】

個別制御チャネル (Dedicated Control Channel: D C C H) は、移動端末とネットワークとの間の個別制御情報を送信するチャネルである。D C C H は、上りでは上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (D L - S C H) にマッピングされる。

【0037】

50

個別トラフィックチャネル (Dedicated Traffic Channel: D T C H) は、ユーザ情報の送信のための個別移動端末への 1 対 1 通信のチャネルである。D T C H は、上りおよび下りともに存在する。D T C H は、上りでは上り共有チャネル (U L - S C H) へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル (D L - S C H) へマッピングされる。

【0038】

マルチキャストトラフィックチャネル (Multicast Traffic channel: M T C H) は、ネットワークから移動端末へのトラフィックデータ送信のための下りチャネルである。M T C H は、M B M S 受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。M T C H は、下り共有チャネル (D L - S C H) あるいはマルチキャストチャネル (M C H) へマッピングされる。

【0039】

G C I とは、グローバルセル識別子 (Global Cell Identity) のことである。L T E および U M T S (Universal Mobile Telecommunication System) において、C S G セル (Closed Subscriber Group cell) が導入される。C S G について以下に説明する (非特許文献 3 3. 1 章参照)。C S G (Closed Subscriber Group) とは、利用可能な加入者をオペレータが特定しているセルである (特定加入者用セル)。

【0040】

特定された加入者は、P L M N (Public Land Mobile Network) の 1 つ以上の E - U T R A N セルにアクセスすることが許可される。特定された加入者がアクセスを許可されている 1 つ以上の E - U T R A N セルを「C S G c e l l (s)」と呼ぶ。ただし、P L M N にはアクセス制限がある。C S G セルとは、固有の C S G アイデンティティ (C S G identity: C S G I D ; C S G - I D) を報知する P L M N の一部である。予め利用登録し、許可された加入者グループのメンバーは、アクセス許可情報であるところの C S G - I D を用いて C S G セルにアクセスする。

【0041】

C S G - I D は、C S G セルまたはセルによって報知される。移動体通信システムに C S G - I D は複数存在する。そして、C S G - I D は、C S G 関連のメンバーのアクセスを容易にするために、移動端末 (U E) によって使用される。

【0042】

移動端末の位置追跡は、1 つ以上のセルからなる区域を単位に行われる。位置追跡は、待受け状態であっても移動端末の位置を追跡し、呼び出す (移動端末が着呼する) ことを可能にするためである。この移動端末の位置追跡のための区域をトラッキングエリアと呼ぶ。

【0043】

C S G ホワイトリスト (C S G White List) とは、加入者が属する C S G セルのすべての C S G I D が記録されている、U S I M (Universal Subscriber Identity Module) に格納されたリストである。C S G ホワイトリストは、許可 C S G リスト (Allowed C S G ID List) と呼ばれることもある。

【0044】

「適切なセル」 (Suitable cell) について以下に説明する (非特許文献 3 4. 3 章参照)。「適切なセル」 (Suitable cell) とは、U E が通常 (normal) サービスを受けるためにキャンプオン (Camp ON) するセルである。そのようなセルは、以下の (1)、(2) の条件を満たすものとする。

【0045】

(1) セルは、選択された P L M N もしくは登録された P L M N、または「E q u i v a l e n t P L M N リスト」の P L M N の一部であること。

【0046】

(2) N A S (Non-Access Stratum) によって提供された最新情報にて、さらに以下の (a) ~ (d) の条件を満たすこと

(a) そのセルが禁じられた (barred) セルでないこと

10

20

30

40

50

(b) そのセルが「ローミングのための禁止された L A s」リストの一部ではなく、少なくとも1つのトラッキングエリア (Tracking Area : T A) の一部であること。その場合、そのセルは前記 (1) を満たす必要がある

(c) そのセルが、セル選択評価基準を満たしていること

(d) そのセルが、C S Gセルとしてシステム情報 (System Information : S I) によって特定されたセルに関しては、C S G - I D は U E の「C S G ホワイトリスト」 (C S G WhiteList) の一部であること (U E の C S G WhiteList 中に含まれること)。

【0047】

「アクセプタブルセル」 (Acceptable cell) について以下に説明する (非特許文献 3 4 . 3 章参照)。これは、U E が限られたサービス (緊急通報) を受けるためにキャンプオンするセルである。そのようなセルは、以下のすべての要件を充足するものとする。つまり、E - U T R A N ネットワークで緊急通報を開始するための最小のセットの要件を以下に示す。(1) そのセルが禁じられた (barred) セルでないこと。(2) そのセルが、セル選択評価基準を満たしていること。

【0048】

セルにキャンプオン (camp on) するとは、U E がセル選択 / 再選択 (cell selection / reselection) 処理を完了し、U E がシステム情報とページング情報をモニタするセルを選択した状態である。

【0049】

3 G P P において、Home - Node B (Home - N B ; H N B)、Home - e N o d e B (Home - e N B ; H e N B) と称される基地局が検討されている。U T R A N における H N B、または E - U T R A N における H e N B は、例えば家庭、法人、商業用のアクセスサービス向けの基地局である。非特許文献 4 には、H e N B および H N B へのアクセスの3つの異なるモードが開示されている。具体的には、オープンアクセスモード (Open access mode) と、クローズドアクセスモード (Closed access mode) と、ハイブリッドアクセスモード (Hybrid access mode) である。

【0050】

各々のモードは、以下のような特徴を有する。オープンアクセスモードでは、H e N B や H N B は通常のオペレータのノーマルセルとして操作される。クローズドアクセスモードでは、H e N B や H N B が C S G セルとして操作される。これは C S G メンバーのみアクセス可能な C S G セルである。ハイブリッドアクセスモードでは、非 C S G メンバーも同時にアクセス許可されている C S G セルである。ハイブリッドアクセスモードのセル (ハイブリッドセルとも称する) は、言い換えれば、オープンアクセスモードとクローズドアクセスモードの両方をサポートするセルである。

【0051】

3 G P P では、全 P C I (Physical Cell Identity) を、C S G セル用と n o n - C S G セル用とに分割 (P C I スプリットと称する) することが議論されている (非特許文献 5 参照)。また P C I スプリット情報は、システム情報にて基地局から傘下の移動端末に対して報知されることが議論されている。P C I スプリットを用いた移動端末の基本動作を開示する。P C I スプリット情報を有していない移動端末は、全 P C I を用いて (例えば 5 0 4 コード全てを用いて) セルサーチを行う必要がある。これに対して、P C I スプリット情報を有する移動端末は、当該 P C I スプリット情報を用いてセルサーチを行うことが可能である。

【0052】

また 3 G P P では、リリース 1 0 として、ロングタームエボリューションアドヴァンスド (Long Term Evolution Advanced : L T E - A) の規格策定が進められている (非特許文献 6、非特許文献 7 参照)。

【0053】

L T E - A システムでは、高い通信速度、セルエッジでの高いスループット、新たなカバレレッジエリアなどを得るために、リレー (Relay : リレーノード (R N)) をサポートす

10

20

30

40

50

ることが検討されている。リレーノードは、ドナーセル（Donor cell；Donor eNB；DeNB）を介して無線アクセスネットワークに無線で接続される。ドナーセルの範囲内で、ネットワーク（Network：NW）からリレーへのリンクは、ネットワークからUEへのリンクと同じ周波数バンドを共用する。この場合、リリース8のUEも該ドナーセルに接続することを可能とする。ドナーセルとリレーノードとの間のリンクをバックホールリンク（backhaul link）と称し、リレーノードとUEとの間のリンクをアクセスリンク（access link）と称す。

【0054】

FDD（Frequency Division Duplex）におけるバックホールリンクの多重方法として、DeNBからRNへの送信は下り（DL）周波数バンドで行われ、RNからDeNBへの送信は上り（UL）周波数バンドで行われる。リレーにおけるリソースの分割方法として、DeNBからRNへのリンクおよびRNからUEへのリンクが一つの周波数バンドで時分割多重され、RNからDeNBへのリンクおよびUEからRNへのリンクも一つの周波数バンドで時分割多重される。こうすることで、リレーにおいて、リレーの送信が自リレーの受信へ干渉することを防ぐことができる。

10

【0055】

3GPPでは、通常のeNB（マクロセル）だけでなく、ピコeNB（ピコセル（pico cell））、HeNB／HNB／CSGセル、ホットゾーンセル用のノード、リレーノード、リモートラジオヘッド（Remote Radio Head：RRH）などのいわゆるローカルノードが検討されている。

20

【0056】

これらローカルノードは、高速、大容量の通信などのさまざまなサービスの要求に応じて、マクロセルを補完するために配置される。例えば、HeNBは、商店街やマンション、学校、会社などへ数多く設置されることが要求される。このため、HeNBがマクロセルのカバレッジ内に設置される場合も生じる。HeNBがマクロセルのカバレッジ内に設置されるような場合、マクロセル、HeNB、移動端末（UE）らの間で干渉が生じることとなる。これらの干渉により、移動端末（UE）は、マクロセルあるいはHeNBとの通信が妨げられ、通信速度の低下が生じる。さらに干渉電力が大きくなると、通信ができなくなってしまうことになる。したがって、これらのマクロセルとローカルノードとが混在して配置される状況において生じる干渉を回避し、通信品質を最適にするための方法が要求される。

30

【0057】

3GPPにおいて、マシンタイプコミュニケーション（Machine Type Communication：MTC）技術の検討が進められている（非特許文献8参照）。MTC用のデバイス（MTC Device：MTCD）の数は、膨大であることが予想されている。MTCサービスでは、多数のMTCDから、あるいは多数のMTCDへ同時にデータを通信する状況が生じる。これによって、コアネットワーク（Core Network）において混雑状態が生じるという問題が発生する。

【0058】

このような問題を解決するために、非特許文献9には、eNBが、同じMTCDグループのMTCDに共通のシグナリングメッセージを引き止め（hold back）、寄せ集める（aggregation）ことで、シグナリングメッセージをコンパクトにすることが開示されている。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0059】

【非特許文献1】3GPP TS 36.300 V10.0.0 4.6.1章、4.6.2章、5章、6章、10.1.2章、10.7章

【非特許文献2】3GPP TS 36.331 V9.3.0

【非特許文献3】3GPP TS 36.304 V9.3.0 3.1章、4.3章、5

50

． 2 ． 4 章

【非特許文献 4】 3 G P P S 1 - 0 8 3 4 6 1

【非特許文献 5】 3 G P P R 2 - 0 8 2 8 9 9

【非特許文献 6】 3 G P P T R 3 6 . 8 1 4 V 9 . 0 . 0

【非特許文献 7】 3 G P P T R 3 6 . 9 1 2 V 9 . 0 . 0

【非特許文献 8】 3 G P P T S 2 2 . 3 6 8 V 2 . 0 . 0

【非特許文献 9】 3 G P P S 2 - 1 0 3 1 8 6

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 6 0 】

10

前述のように、非特許文献 9 には、e N B が、同じ M T C D グループの M T C D に共通のシグナリングメッセージを引き止め (hold back)、寄せ集める (aggregation) ことで、シグナリングメッセージをコンパクトにすることが開示されている。

【 0 0 6 1 】

しかし、e N B の傘下に多くの M T C D グループが存在する場合には、非特許文献 9 に開示されている方法を用いたとしても、前述のコアネットワークにおいて混雑状態が生じるという問題が再発する。

【 0 0 6 2 】

本発明の目的は、e N B の傘下に多くの M T C D グループが存在する場合でも、多数の M T C D から、あるいは多数の M T C D へ同時にデータを通信する状況が生じたときのコアネットワークの混雑状態を緩和することができる通信システム等を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 6 3 】

本発明の移動体通信システムは、通信端末装置および基地局装置が相互に無線通信を行う移動体通信システムであって、前記基地局装置を変更する場合に、その旨を上位装置から前記基地局装置に通知することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 6 4 】

本発明によれば、基地局の傘下に多数の端末群が存在する場合でも、これらに含まれる多数の端末との間でデータを通信する状況が生じたときのコアネットワークの混雑を緩和することができる。

30

【 0 0 6 5 】

この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 6 】

【図 1】 L T E 方式の通信システムの構成を示す説明図である。

【図 2】 L T E 方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。

。

【図 3】 M B S F N フレームの構成を示す説明図である。

40

【図 4】 L T E 方式の通信システムで使用される物理チャネルを説明する説明図である。

【図 5】 L T E 方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。

【図 6】 L T E 方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。

【図 7】 現在 3 G P P において議論されている L T E 方式の移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。

【図 8】 本発明に係る移動端末 (図 7 の移動端末 7 1) の構成を示すブロック図である。

【図 9】 本発明に係る基地局 (図 7 の基地局 7 2) の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】 本発明に係る M M E (図 7 の M M E 部 7 3) の構成を示すブロック図である。

【図 1 1】 本発明に係る H e N B G W である図 7 に示す H e N B G W 7 4 の構成を示すブ

50

ロック図である。

【図 1 2】 L T E 方式の通信システムにおいて移動端末（ U E ）が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。

【図 1 3】 3 G P P で検討されている M T C のアーキテクチャの一例を示す説明図である。

【図 1 4】 従来技術における U E - M M E 間の制御データのプロトコルスタックを示す図である。

【図 1 5】 実施の形態 1 における M T C D - M M E 間の制御データのプロトコルスタックを示す図である。

【図 1 6】 実施の形態 1 における集線処理に関する H e N B の処理手順を示すフローチャート図である。

【図 1 7】 実施の形態 1 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 1 8】 実施の形態 1 の変形例 1 における集線処理に関する H e N B の処理手順を示すフローチャート移動体通信システムのシーケンスである。

【図 1 9】 実施の形態 1 の変形例 2 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 0】 実施の形態 1 の変形例 3 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 1】 実施の形態 1 の変形例 4 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 2】 実施の形態 2 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 3】 実施の形態 2 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 4】 実施の形態 2 の変形例 1 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 5】 実施の形態 2 の変形例 3 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 6】 実施の形態 3 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 7】 実施の形態 4 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 8】 実施の形態 5 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 2 9】 実施の形態 5 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 0】 現行のページング方法を説明するためのロケーションを示す図における移動体通信システムのシーケンスである。

【図 3 1】 実施の形態 3 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 2】 実施の形態 3 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 3】 実施の形態 4 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 4】 実施の形態 4 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 5】 実施の形態 7 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 6】 実施の形態 7 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【図 3 7】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 3 8】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 3 9】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 4 0】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 4 1】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 4 2】 実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。

【図 4 3】 実施の形態 7 の変形例 1 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

10

20

30

40

50

【図４４】実施の形態７の変形例１における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００６７】

実施の形態１．

図７は、現在３ＧＰＰにおいて議論されているＬＴＥ方式の移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。現在３ＧＰＰにおいては、ＣＳＧ（Closed Subscriber Group）セル（Ｅ－ＵＴＲＡＮのＨｏｍｅ－ｅＮｏｄｅＢ（Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ；ＨｅＮＢ）、ＵＴＲＡＮのＨｏｍｅ－ＮＢ（ＨＮＢ））と、ｎｏｎ－ＣＳＧセル（Ｅ－ＵＴＲＡＮのｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）、ＵＴＲＡＮのＮｏｄｅＢ（ＮＢ）、ＧＥＲＡＮのＢＳＳ）とを含めたシステムの全体的な構成が検討されており、Ｅ－ＵＴＲＡＮについては、図７のような構成が提案されている（非特許文献１ ４．６．１．章参照）。

10

【００６８】

図７について説明する。移動端末装置（以下「移動端末」または「User Equipment（ＵＥ）」という）７１は、基地局装置（以下「基地局」という）７２と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。移動端末装置は、通信端末装置に相当する。以下、移動端末装置を「通信端末」という場合がある。基地局７２は、マクロセルであるｅＮＢ７２－１と、ローカルノードであるＨｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２とに分類される。ｅＮＢ７２－１は、大規模基地局装置に相当し、移動端末ＵＥ７１と通信可能な範囲であるカバレッジとして、比較的大きい大規模カバレッジを有する。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２は、小規模基地局装置に相当し、カバレッジとして、比較的小さい小規模カバレッジを有する。

20

【００６９】

ｅＮＢ７２－１は、ＭＭＥ、あるいはＳ－ＧＷ、あるいはＭＭＥおよびＳ－ＧＷを含むＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ部（以下「ＭＭＥ部」という場合がある）７３とＳ１インタフェースにより接続され、ｅＮＢ７２－１とＭＭＥ部７３との間で制御情報が通信される。ひとつのｅＮＢ７２－１に対して、複数のＭＭＥ部７３が接続されてもよい。ｅＮＢ７２－１間は、Ｘ２インタフェースにより接続され、ｅＮＢ７２－１間で制御情報が通信される。

【００７０】

Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２は、ＭＭＥ部７３とＳ１インタフェースにより接続され、Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２とＭＭＥ部７３との間で制御情報が通信される。ひとつのＭＭＥ部７３に対して、複数のＨｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２が接続される。あるいは、Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２は、ＨｅＮＢＧＷ（Home-eNB GateWay）７４を介してＭＭＥ部７３と接続される。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２とＨｅＮＢＧＷ７４とは、Ｓ１インタフェースにより接続され、ＨｅＮＢＧＷ７４とＭＭＥ部７３とはＳ１インタフェースを介して接続される。ひとつまたは複数のＨｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２がひとつのＨｅＮＢＧＷ７４と接続され、Ｓ１インタフェースを通して情報が通信される。ＨｅＮＢＧＷ７４は、ひとつまたは複数のＭＭＥ部７３と接続され、Ｓ１インタフェースを通して情報が通信される。

30

【００７１】

さらに現在３ＧＰＰでは、以下のような構成が検討されている。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２間のＸ２インタフェースはサポートされない。ＭＭＥ部７３からは、ＨｅＮＢＧＷ７４はｅＮＢ７２－１として見える。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２からは、ＨｅＮＢＧＷ７４はＭＭＥ部７３として見える。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２が、ＨｅＮＢＧＷ７４を介してＭＭＥ部７３に接続されるか否かに関係なく、Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２とＭＭＥ部７３との間のインタフェースは、Ｓ１インタフェースで同じである。複数のＭＭＥ部７３にまたがるような、Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２へのモビリティ、あるいはＨｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２からのモビリティはサポートされない。Ｈｏｍｅ－ｅＮＢ７２－２は、唯一のセルをサポートする。

40

【００７２】

図８は、本発明に係る移動端末（図７の移動端末７１）の構成を示すブロック図である。図８に示す移動端末７１の送信処理を説明する。まず、プロトコル処理部８０１からの制

50

御データ、およびアプリケーション部 802 からのユーザデータが、送信データバッファ部 803 へ保存される。送信データバッファ部 803 に保存されたデータは、エンコーダ部 804 へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッファ部 803 から変調部 805 へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコーダ部 804 でエンコード処理されたデータは、変調部 805 にて変調処理が行われる。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部 806 へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ 807 から基地局 72 に送信信号が送信される。

【0073】

また、移動端末 71 の受信処理は、以下のとおりに実行される。基地局 72 からの無線信号がアンテナ 807 により受信される。受信信号は、周波数変換部 806 にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部 808 において復調処理が行われる。復調後のデータは、デコーダ部 809 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 801 へ渡され、ユーザデータはアプリケーション部 802 へ渡される。移動端末 71 の一連の処理は、制御部 810 によって制御される。よって制御部 810 は、図 8 では省略しているが、各部 801 ~ 809 と接続している。

【0074】

図 9 は、本発明に係る基地局（図 7 の基地局 72）の構成を示すブロック図である。図 9 に示す基地局 72 の送信処理を説明する。EPC 通信部 901 は、基地局 72 と EPC（MME 部 73、HeNB GW 74 など）との間のデータの送受信を行う。他基地局通信部 902 は、他の基地局との間のデータの送受信を行う。Home-eNB 72-2 間の X2 インタフェースはサポートされない方向であるため、Home-eNB 72-2 では、他基地局通信部 902 が存在しないことも考えられる。EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 は、それぞれプロトコル処理部 903 と情報の受け渡しを行う。プロトコル処理部 903 からの制御データ、ならびに EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 からのユーザデータおよび制御データは、送信データバッファ部 904 へ保存される。

【0075】

送信データバッファ部 904 に保存されたデータは、エンコーダ部 905 へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッファ部 904 から変調部 906 へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコードされたデータは、変調部 906 にて変調処理が行われる。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部 907 へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ 908 より一つもしくは複数の移動端末 71 に対して送信信号が送信される。

【0076】

また、基地局 72 の受信処理は以下のとおりに実行される。ひとつもしくは複数の移動端末 71 からの無線信号が、アンテナ 908 により受信される。受信信号は、周波数変換部 907 にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部 909 で復調処理が行われる。復調されたデータは、デコーダ部 910 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 903 あるいは EPC 通信部 901、他基地局通信部 902 へ渡され、ユーザデータは EPC 通信部 901 および他基地局通信部 902 へ渡される。基地局 72 の一連の処理は、制御部 911 によって制御される。よって制御部 911 は、図 9 では省略しているが、各部 901 ~ 910 と接続している。

【0077】

現在 3GPP において議論されている Home-eNB 72-2 の機能を以下に示す（非特許文献 1 4.6.2 章参照）。Home-eNB 72-2 は、eNB 72-1 と同じ機能を有する。加えて、HeNB GW 74 と接続する場合、Home-eNB 72-2 は

10

20

30

40

50

、適当なサービング H e N B G W 7 4 を発見する機能を有する。H o m e - e N B 7 2 - 2 は、1 つの H e N B G W 7 4 に唯一接続する。つまり、H e N B G W 7 4 との接続の場合は、H o m e - e N B 7 2 - 2 は、S 1 インタフェースにおける F l e x 機能を使用しない。H o m e - e N B 7 2 - 2 は、1 つの H e N B G W 7 4 に接続されると、同時に別の H e N B G W 7 4 や別の M M E 部 7 3 に接続しない。

【0078】

H o m e - e N B 7 2 - 2 の T A C と P L M N I D は、H e N B G W 7 4 によってサポートされる。H o m e - e N B 7 2 - 2 を H e N B G W 7 4 に接続すると、「U E a t t a c h m e n t」での M M E 部 7 3 の選択は、H o m e - e N B 7 2 - 2 の代わりに、H e N B G W 7 4 によって行われる。H o m e - e N B 7 2 - 2 は、ネットワーク計画なしで配備される可能性がある。この場合、H o m e - e N B 7 2 - 2 は、1 つの地理的な領域から別の地理的な領域へ移される。したがって、この場合の H o m e - e N B 7 2 - 2 は、位置によって、異なった H e N B G W 7 4 に接続する必要がある。

10

【0079】

図 10 は、本発明に係る M M E の構成を示すブロック図である。図 10 では、前述の図 7 に示す M M E 部 7 3 に含まれる M M E 7 3 a の構成を示す。P D N G W 通信部 1 0 0 1 は、M M E 7 3 a と P D N G W との間のデータの送受信を行う。基地局通信部 1 0 0 2 は、M M E 7 3 a と基地局 7 2 との間の S 1 インタフェースによるデータの送受信を行う。P D N G W から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、P D N G W 通信部 1 0 0 1 から、ユーザプレーン通信部 1 0 0 3 経由で基地局通信部 1 0 0 2 に渡され、1 つあるいは複数の基地局 7 2 へ送信される。基地局 7 2 から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、基地局通信部 1 0 0 2 から、ユーザプレーン通信部 1 0 0 3 経由で P D N G W 通信部 1 0 0 1 に渡され、P D N G W へ送信される。

20

【0080】

P D N G W から受信したデータが制御データであった場合、制御データは、P D N G W 通信部 1 0 0 1 から制御プレーン制御部 1 0 0 5 へ渡される。基地局 7 2 から受信したデータが制御データであった場合、制御データは、基地局通信部 1 0 0 2 から制御プレーン制御部 1 0 0 5 へ渡される。

【0081】

H e N B G W 通信部 1 0 0 4 は、H e N B G W 7 4 が存在する場合に設けられ、情報種別によって、M M E 7 3 a と H e N B G W 7 4 との間のインタフェース (I F) によるデータの送受信を行う。H e N B G W 通信部 1 0 0 4 から受信した制御データは、H e N B G W 通信部 1 0 0 4 から制御プレーン制御部 1 0 0 5 へ渡される。制御プレーン制御部 1 0 0 5 での処理の結果は、P D N G W 通信部 1 0 0 1 経由で P D N G W へ送信される。また、制御プレーン制御部 1 0 0 5 で処理された結果は、基地局通信部 1 0 0 2 経由で S 1 インタフェースにより 1 つあるいは複数の基地局 7 2 へ送信され、また H e N B G W 通信部 1 0 0 4 経由で 1 つあるいは複数の H e N B G W 7 4 へ送信される。

30

【0082】

制御プレーン制御部 1 0 0 5 には、N A S セキュリティ部 1 0 0 5 - 1、S A E ベアラコントロール部 1 0 0 5 - 2、アイドルステート (I d l e S t a t e) モビリティ管理部 1 0 0 5 - 3 などが含まれ、制御プレーンに対する処理全般を行う。N A S セキュリティ部 1 0 0 5 - 1 は、N A S (N o n - A c c e s s S t r a t u m) メッセージのセキュリティなどを行う。S A E ベアラコントロール部 1 0 0 5 - 2 は、S A E (S y s t e m A r c h i t e c t u r e E v o l u t i o n) のベアラの管理などを行う。アイドルステートモビリティ管理部 1 0 0 5 - 3 は、待受け状態 (L T E - I D L E 状態、単にアイドルとも称される) のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成および制御、傘下の 1 つあるいは複数の移動端末 7 1 のトラッキングエリア (T A) の追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト (T A L i s t) 管理などを行う。

40

【0083】

50

MME 73 aは、UEが登録されている（registered）追跡領域（トラッキングエリア：Tracking Area：TA）に属するセルへ、ページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。MME 73 aに接続されるHome-eNB 72-2のCSGの管理やCSG-IDの管理、そしてホワイトリスト管理は、アイドルステートモビリティ管理部1005-3で行ってもよい。

【0084】

CSG-IDの管理では、CSG-IDに対応する移動端末とCSGセルとの関係が管理（追加、削除、更新、検索）される。例えば、あるCSG-IDにユーザアクセス登録された一つまたは複数の移動端末と該CSG-IDに属するCSGセルとの関係であってもよい。ホワイトリスト管理では、移動端末とCSG-IDとの関係が管理（追加、削除、更新、検索）される。例えば、ホワイトリストには、ある移動端末がユーザ登録した一つまたは複数のCSG-IDが記憶されてもよい。これらのCSGに関する管理は、MME 73 aの中の他の部分で行われてもよい。MME 73 aの一連の処理は、制御部1006によって制御される。よって制御部1006は、図10では省略しているが、各部1001~1005と接続している。

【0085】

現在3GPPにおいて議論されているMME 73 aの機能を以下に示す（非特許文献14.6.2章参照）。MME 73 aは、CSG（Closed Subscriber Groups）のメンバーの1つ、あるいは複数の移動端末のアクセスコントロールを行う。MME 73 aは、ページングの最適化（Paging optimization）の実行をオプションとして認める。

【0086】

図11は、本発明に係るHeNB GWである図7に示すHeNB GW 74の構成を示すブロック図である。EPC通信部1101は、HeNB GW 74とMME 73 aとの間のS1インタフェースによるデータの送受信を行う。基地局通信部1102は、HeNB GW 74とHome-eNB 72-2との間のS1インタフェースによるデータの送受信を行う。ロケーション処理部1103は、EPC通信部1101経由で渡されたMME 73 aからのデータのうちレジストレーション情報などを、複数のHome-eNB 72-2に送信する処理を行う。ロケーション処理部1103で処理されたデータは、基地局通信部1102に渡され、ひとつまたは複数のHome-eNB 72-2にS1インタフェースを介して送信される。

【0087】

ロケーション処理部1103での処理を必要とせず通過（透過）させるだけのデータは、EPC通信部1101から基地局通信部1102に渡され、ひとつまたは複数のHome-eNB 72-2にS1インタフェースを介して送信される。HeNB GW 74の一連の処理は、制御部1104によって制御される。よって制御部1104は、図11では省略しているが、各部1101~1103と接続している。

【0088】

現在3GPPにおいて議論されているHeNB GW 74の機能を以下に示す（非特許文献14.6.2章参照）。HeNB GW 74は、S1アプリケーションについてリレーする。Home-eNB 72-2へのMME 73 aの手順の一部分であるが、HeNB GW 74は、移動端末71に関係しないS1アプリケーションについて終端する。HeNB GW 74が配置されるとき、移動端末71に無関係な手順がHome-eNB 72-2とHeNB GW 74との間、そしてHeNB GW 74とMME 73 aとの間を通信される。HeNB GW 74と他のノードとの間でX2インタフェースは設定されない。HeNB GW 74は、ページングの最適化（Paging optimization）の実行をオプションとして認める。

【0089】

次に移動体通信システムにおける一般的なセルサーチ方法の一例を示す。図12は、LTE方式の通信システムにおいて移動端末（UE）が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。移動端末は、セルサーチを開始すると、ステップS

10

20

30

40

50

T 1 2 0 1で、周辺の基地局から送信される第一同期信号（P－S S）、および第二同期信号（S－S S）を用いて、スロットタイミング、フレームタイミングの同期をとる。P－S SとS－S Sとを合わせて、同期信号（S S）には、セル毎に割り当てられたP C I（Physical Cell Identity）に1対1に対応するシンクロナイゼーションコードが割り当てられている。P C Iの数は現在5 0 4通りが検討されており、この5 0 4通りのP C Iを用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルのP C Iを検出（特定）する。

【0 0 9 0】

次に同期がとれたセルに対して、ステップS T 1 2 0 2で、基地局からセル毎に送信される参照信号R S（cell-specific Reference Signal：C R S）を検出し受信電力（R S R Pとも称される。）の測定を行う。参照信号R Sには、P C Iと1対1に対応したコードが用いられており、そのコードで相関をとることによって他セルと分離できる。ステップS T 1 2 0 1で特定したP C Iから、該セルのR S用のコードを導出することによって、R Sを検出し、R S受信電力を測定することが可能となる。

10

【0 0 9 1】

次にステップS T 1 2 0 3で、ステップS T 1 2 0 2までで検出されたひとつ以上のセルの中から、R Sの受信品質が最もよいセル（例えば、R Sの受信電力が最も高いセル、つまりベストセル）を選択する。

【0 0 9 2】

次にステップS T 1 2 0 4で、ベストセルのP B C Hを受信して、報知情報であるB C C Hを得る。P B C H上のB C C Hには、セル構成情報が含まれるM I B（Master Information Block）がのる。したがってP B C Hを受信してB C C Hを得ることで、M I Bが得られる。M I Bの情報としては、例えば、D L（ダウンリンク）システム帯域幅（送信帯域幅設定（transmission bandwidth configuration：dl-bandwidth）とも呼ばれる）、送信アンテナ数、S F N（System Frame Number）などがある。

20

【0 0 9 3】

次にステップS T 1 2 0 5で、M I Bのセル構成情報をもとに該セルのD L－S C Hを受信して、報知情報B C C Hの中のS I B（System Information Block）1を得る。S I B 1には、該セルへのアクセスに関する情報や、セルセレクションに関する情報、他のS I B（S I B k； $k \geq 2$ の整数）のスケジューリング情報が含まれる。また、S I B 1には、T A C（Tracking Area Code）が含まれる。

30

【0 0 9 4】

次にステップS T 1 2 0 6で、移動端末は、ステップS T 1 2 0 5で受信したS I B 1のT A Cと、移動端末が既に保有しているT A（Tracking Area）リスト内のT A Cとを比較する。比較した結果、ステップS T 1 2 0 5で受信したT A CがT Aリスト内に含まれるT A Cと同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して、ステップS T 1 2 0 5で受信したT A CがT Aリスト内に含まれなければ、移動端末は該セルを通してコアネットワーク（Core Network，E P C）（M M Eなどが含まれる）へ、T A U（Tracking Area Update）を行うためにT Aの変更を要求する。コアネットワークは、T A U要求信号とともに移動端末から送られてくる該移動端末の識別番号（U E－I Dなど）をもとに、T Aリストの更新を行う。コアネットワークは、移動端末に更新後のT Aリストを送信する。移動端末は、受信したT Aリストにて移動端末が保有するT A Cリストを書き換える（更新する）。その後、移動端末は、該セルで待ち受け動作に入る。

40

【0 0 9 5】

L T EやU M T S（Universal Mobile Telecommunication System）においては、C S G（Closed Subscriber Group）セルの導入が検討されている。前述したように、C S Gセルに登録したひとつまたは複数の移動端末のみにアクセスが許される。C S Gセルと登録されたひとつまたは複数の移動端末とがひとつのC S Gを構成する。このように構成されたC S Gには、C S G－I Dと呼ばれる固有の識別番号が付される。なお、ひとつのC S Gには、複数のC S Gセルがあってもよい。移動端末は、どれかひとつのC S Gセルに登録すれば、そのC S Gセルが属するC S Gの他のC S Gセルにはアクセス可

50

能となる。

【0096】

また、LTEでのHome-eNBやUMTSでのHome-NBが、CSGセルとして使われることがある。CSGセルに登録した移動端末は、ホワイトリストを有する。具体的には、ホワイトリストはSIM (Subscriber Identity Module) / USIMに記憶される。ホワイトリストには、移動端末が登録したCSGセルのCSG情報が格納される。CSG情報として具体的には、CSG-ID、TAI (Tracking Area Identity)、TACなどが考えられる。CSG-IDとTACとが対応付けられていれば、どちらか一方でよい。また、CSG-IDおよびTACと、GCI (Global Cell Identity) とが対応付けられていればGCIでもよい。

10

【0097】

以上から、ホワイトリストを有しない（本発明においては、ホワイトリストが空 (empty) の場合も含める）移動端末は、CSGセルにアクセスすることは不可能であり、non-CSGセルのみにしかアクセスできない。一方、ホワイトリストを有する移動端末は、登録したCSG-IDのCSGセルにも、non-CSGセルにもアクセスすることが可能となる。

【0098】

3GPPでは、全PCI (Physical Cell Identity) を、CSGセル用とnon-CSGセル用とに分割 (PCIスプリットと称する) することが議論されている（非特許文献5参照）。またPCIスプリット情報は、システム情報にて基地局から傘下の移動端末に対して報知されることが議論されている。非特許文献5は、PCIスプリットを用いた移動端末の基本動作を開示する。PCIスプリット情報を有していない移動端末は、全PCIを用いて（例えば504コード全てを用いて）セルサーチを行う必要がある。これに対して、PCIスプリット情報を有する移動端末は、当該PCIスプリット情報を用いてセルサーチを行うことが可能である。

20

【0099】

また3GPPでは、ハイブリッドセルのためのPCIは、CSGセル用のPCI範囲の中には含まれないことが決定されている（非特許文献1 10.7章参照）。

【0100】

3GPPでは、移動端末がCSGセルをセレクション、あるいはリセレクションする方法について2つのモードが存在する。1つ目は、自動 (Automatic) モードである。自動モードの特徴を以下に示す。移動端末内の許可CSGリスト (Allowed CSG ID List) を利用して、セレクション、あるいはリセレクションを行う。PLMNの選択が完了した後、non-CSGセル、あるいは許可CSGリストに存在するCSG-IDを伴うCSGセルである場合にのみ、選択している該PLMN中の1つのセルにキャンプオンする。移動端末の許可CSGリストが空であるならば、移動端末は、CSGセルの自立 (autonomous) サーチ機能を停止する（非特許文献3 5.2.4.8.1章参照）。

30

【0101】

2つ目は、手動 (Manual) モードである。手動モードの特徴を以下に示す。移動端末は、現在選択されているPLMNで利用可能なCSGのリストを、ユーザに示す。移動端末がユーザに提供するCSGのリストは、移動端末に保存されている許可CSGリストに含まれるCSGに限られない。ユーザが該CSGのリストに基づいてCSGを選定した後、移動端末は、選択されたCSG-IDを伴うセルへキャンプオンし、登録 (register) を試みる（非特許文献3 5.2.4.8.1章参照）。

40

【0102】

HeNBおよびHNbBに対しては、様々なサービスへの対応が求められている。例えば、オペレータは、ある決められたHeNBおよびHNbBに移動端末を登録させ、登録した移動端末のみにHeNBおよびHNbBのセルへのアクセスを許可することで、該移動端末が使用できる無線リソースを増大させて、高速に通信を行えるようにする。その分、オペレータは、課金料を通常よりも高く設定する、といったサービスである。

50

【0103】

このようなサービスを実現するため、登録した（加入した、メンバーとなった）移動端末のみがアクセスできるCSGセル（Closed Subscriber Group cell）が導入されている。CSGセル（Closed Subscriber Group cell）は、商店街やマンション、学校、会社などへ数多く設置されることが要求される。例えば、商店街では店舗毎、マンションでは部屋毎、学校では教室毎、会社ではセクション毎にCSGセルを設置し、各CSGセルに登録したユーザのみが該CSGセルを使用可能とするような使用方法が要求されている。HeNB/HNBは、マクロセルのカバレッジ外での通信を補完するためだけでなく、上述したような様々なサービスへの対応が求められている。このため、HeNB/HNBがマクロセルのカバレッジ内に設置される場合も生じる。

10

【0104】

3GPPにおいて、MTC技術の検討が進められている（非特許文献8参照）。MTCは、従来の人対人（Human to Human：H2H）の通信と異なり、機械対機械（Machine to Machine：M2M）の通信である。すなわち、ヒューマンインタラクション（Human Interaction）、つまり人と人とのやり取りを必要としない。MTC技術を用いたサービス（以下「MTCサービス」という）の応用例として、ガス、電力、水道などのメータリング（Metering）、すなわち計測や、輸送管理および発注管理（Tracking&Tracing）などがある。MTCサービスの特徴として、MTC用のデバイス（MTC Device：MTC D）の数が膨大であることがある。一例として、1つのセルの傘下に3万台以上のMTC Dが存在することが想定されている。

20

【0105】

3GPPでは、MTCのアーキテクチャが検討されている（3GPP R3-100315（以下「非特許文献10」という）参照）。図13は、3GPPで検討されているMTCのアーキテクチャの一例を示す図である。LTEの通信システムだけでなく、WCDMA（登録商標）の通信システムでもMTCサービスのサポートが検討されている。

【0106】

図13において、MTC D 1301～1304と、NB/eNB 1305との間は、インタフェースUu 1311～1314で接続されている。SGSN/MME（Serving GPRS Support Node/ Mobility Management Entity）1306は、NB/eNB 1305とIuPS/S1インタフェース1315で接続されている。図示していないが、NBとSGSNとの間には、無線ネットワーク制御装置（Radio Network Controller：RNC）が存在している。NBとRNCとの間は、Iubインタフェースで接続され、RNCはIuPSインタフェースを介してSGSNに接続される。

30

【0107】

HLR/HSS（Home Location Register/Home Subscriber Server）1307は、Gr/S6aインタフェース1316を介して、SGSN/MME 1306と接続される。通信オペレータ領域1317には、NB/eNB 1305、SGSN/MME 1306、およびHLR/HSS 1307などが含まれる。

【0108】

MTCサーバ1308は、通信オペレータ領域1317に含まれる。MTCサービスを行うMTCユーザ1309は、アプリケーションプログラムインタフェース（Application Program Interface：API）1310を介して、MTCサーバ1308と接続される。MTCサーバ1308が通信オペレータ領域1317のいずれのノードに接続されるかについては、3GPPにおいて現在検討中である。

40

【0109】

MTCサービス用の情報は、MTCユーザ1309によって、MTCサーバ1308から、通信オペレータ領域1317のノードであるNB/eNB 1305、SGSN/MME 1306、HLR/HSS 1307を用いて、MTC D 1301～1304へ通知される。逆にMTC D 1301～1304からの情報は、通信オペレータ領域1317のノードであるNB/eNB 1305、SGSN/MME 1306、HLR/HSS 1307を用

50

いて、MTCサーバ1308へ通知され、MTCユーザ1309によって該情報が利用される。

【0110】

MTCサービスでは、多数のMTC Dから、あるいは多数のMTC Dへ同時にデータを通信する状況が生じる。このような状況は、例えば、1日1回午前1時に検針データをMTC DからMTCサーバに送信する場合、あるいは検針データを送信することをMTCサーバからMTC Dに要求する場合などに生じる。他の例としては、全てのMTC Dに対して、一斉にソフトウェアのバージョンアップのためのデータを送信する場合などがある。

【0111】

従来の通信方式では、H2H通信に最適化されているので、多数のMTC Dが同時にデータを通信する状況に対する対策は、為されていない。多数のMTC Dから、あるいは多数のMTC Dへ同時にデータを通信する状況では、無線ネットワーク(Radio Network)、コアネットワーク(Core Network)において混雑状態が生じてしまうという問題が発生する。すなわち、これらのネットワークが過負荷状態となってしまうという問題が発生する。

【0112】

例えば、MTCサーバから一斉に多数のMTC Dに検針データを送信することを要求するような場合、MTC D 1301～1304から、通信オペレータ領域1317のノードであるNB/eNB 1305、SGSN/MME 1306、HLR/HSS 1307を用いて、MTCサーバ1308へ多数のデータが送信される。このような状況では、NB/eNB 1305とSGSN/MME 1306との間の通信に、過負荷状態が発生する。これによって、通信リソース不足、あるいはNB/eNB 1305およびSGSN/MME 1306の処理の過負荷状態が発生するという問題が生じる。

【0113】

前記コアネットワークにおける混雑状態の発生という課題に対して、前述の非特許文献9では、以下の解決策が開示されている。eNBが、同じグループのMTC Dに共通のシグナリングメッセージを引き止め(hold back)、寄せ集める(aggregation)ことで、シグナリングメッセージをコンパクトにすることが記載されている。具体的には、eNBが、事前に決められた時間、あるいは多くの非アクセスストラタム(Non-Access Stratum: NAS)シグナリングメッセージ(NAS Signaling messages)が到着するまで、MTC DからのNASシグナリングメッセージを引き止める方法が記載されている。しかし、非特許文献9には、eNBの傘下に多くのMTC Dグループが存在する場合の課題については示唆されておらず、解決策も開示されていない。また、eNBでMTC Dからのシグナリングメッセージを引き止め、寄せ集めた後、コアネットワーク側へ送信する方法についても開示されていない。

【0114】

前記コアネットワークにおける混雑状態の発生という課題に対して、3GPP S2-101008(以下「非特許文献11」という)では、以下の解決策が開示されている。同じMTC Dグループ内のMTC Dが、MTC DではないUEに対する1つのネットワーク資源を共有することが記載されている。しかし、非特許文献11には、eNBの傘下に多くのMTC Dグループが存在する場合の課題については示唆されておらず、解決策も開示されていない。また非特許文献11には、MTC DからMTCサーバへのメッセージに、ソースアドレスとしての移動加入者識別番号(International Mobile Subscriber Identity: IMSI)とMTC Dの番号、セル番号をマッピングすることが開示されている。しかし、同じMTC Dグループ内のMTC Dが、1つのネットワーク資源を共有する方法については開示されていない。

【0115】

3GPP R2-103269(以下「非特許文献12」という)には、MTC Dが地下に設置されている場合などは、個々のMTC DとeNBとの間のチャネル品質が悪く、直接の通信は不適切であるという問題が記載されている。このような問題に対して、非特許

10

20

30

40

50

文献 12 では、eNB とは別に、eNB と MTC D との間に集中装置 (concentrator) を設置することが開示されている。しかし、非特許文献 12 には、集中装置から eNB へ送信する方法については開示されていない。

【0116】

実施の形態 1 で解決する課題について、以下に説明する。eNB の傘下に多くの MTC D グループが存在する場合においては、前述の非特許文献 9 に開示された方法、すなわち eNB が、同じ MTC D グループの MTC D に共通のシグナリングメッセージを引き止め、寄せ集める方法では、シグナリングメッセージを削減することができない。実施の形態 1 では、eNB の傘下に多くの MTC D グループが存在する場合でも、多数の MTC D から 10
のデータを通信する状況が生じたときに、コアネットワークの混雑の緩和が可能な通信システムについて開示する。本実施の形態の通信システムは、移動体通信システムである。MTC D グループは、端末装置群に相当する。

【0117】

実施の形態 1 での解決策を以下に示す。HeNB が、傘下の MTC D からコアネットワークである MME、あるいは SGSN、あるいは MTC サーバなどへのデータを集線 (concentrate) する集線処理を行う。HeNB は、傘下の MTC D からコアネットワークである MME、あるいは SGSN、あるいは MTC サーバなどへのデータをそのまま送信するのではなく、また中継するのではなく、また経由させるのではなく、集線する。これによって、HeNB の傘下に、属する MTC D グループが異なる MTC D が多く存在する場合であっても、集線処理を行うことが可能となる。したがって、HeNB の傘下に、属 20
する MTC D グループが異なる MTC D が多く存在する状況下であっても、コアネットワークにおける混雑を緩和することができる。

【0118】

また、HeNB がクローズドアクセスモード (Closed access mode)、あるいはハイブリッドアクセスモード (Hybrid access mode) で動作する場合、同じ CSG に属する MTC D からコアネットワークへのデータを集線するようにしてもよい。これによって、HeNB は、傘下の MTC D のうち、自 HeNB と同じ CSG へ登録している MTC D からのデータのみを処理することができ、CSG メンバーのみアクセス可能なセルとして動作するというクローズドアクセスモードの趣旨に沿った処理となる。

【0119】

また、HeNB がハイブリッドアクセスモードで動作する場合、オープンアクセスモード (Open access mode) は MTC D 以外の移動端末が用い、クローズドアクセスモードは MTC D が用いるようにしてもよい。MTC D は、同じ CSG の HeNB へのみアクセスが許されるようにしてもよい。この場合、HeNB は、クローズドアクセスモードでアクセスする通信端末からコアネットワークへのデータを集線するようにしてもよい。

【0120】

HeNB で行う処理は、eNB が行っても同じ効果を得ることができる。以下では、便宜上、HeNB を中心に説明する。

【0121】

HeNB と MTC D との間の通信方法の具体例として、以下の (1), (2) の 2 つを開示する。(1) 3GPP によって標準規格化された移動体通信システムの通信方法。(2) 3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方法。 40

【0122】

3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方法の具体例として、以下の (1) ~ (5) の 5 つを開示する。(1) 赤外線通信。(2) 同軸ケーブルによる通信。(3) 光ファイバーによる通信。(4) ブルートゥース (Bluetooth (登録商標)) による通信。(5) ジグビー (ZigBee (登録商標)) による通信。

【0123】

HeNB における集線処理の対象である、MTC D からコアネットワークへのデータの具体例について、以下に開示する。まず、集線処理の対象となるデータの内容の具体例とし 50

て、以下の（１），（２）の２つを開示する。（１）制御データ。（２）ユーザデータ。次に、集線処理の対象となるシグナリングの具体例として、以下の（１），（２）の２つを開示する。（１）NASシグナリング、あるいはNASメッセージ。（２）RRCシグナリング、あるいはRRCメッセージ。

【０１２４】

HeNBが、傘下の移動端末（UE）がMTC Dであるか、MTC D以外であるかを区別する方法の具体例として、以下の（１）～（３）の３つを開示する。以下の説明では、MTC D以外の移動端末（UE）を「ノーマルUE」と称することもある。

【０１２５】

（１）MTC DとノーマルUEとで用いる識別子を別体系とする。例えば、現行のUE-IDとは別にMTC D-IDを新設する。現行のUE-IDをノーマルUE用の識別子とし、MTC D-IDをMTC D用の識別子としてもよい。

【０１２６】

（２）MTC Dか否かを区別するためのインジケータ（以下「MTC Dインジケータ」とも称する）を新設する。MTC Dインジケータの具体例として、以下の（a）～（g）の７つを開示する。（a）MTC Dであるか、ノーマルUEであるかを示すインジケータ。

（b）MTC Dであるか否かを示すインジケータ。MTC Dでない旨を示すインジケータが含まれていれば、HeNBは該UEをノーマルUEと判断する。（c）ノーマルUEであるか否かを示すインジケータ。ノーマルUEでない旨を示すインジケータが含まれていれば、HeNBは該UEをMTC Dと判断する。（d）MTC Dである旨を示すインジケータ。MTC Dである旨を示すインジケータが含まれていなければ、HeNBは該UEをノーマルUEと判断する。（e）MTC Dでない旨を示すインジケータ。MTC Dでない旨を示すインジケータが含まれていなければ、HeNBは該UEをMTC Dと判断する。

（f）ノーマルUEである旨を示すインジケータ。ノーマルUEである旨を示すインジケータが含まれていなければ、HeNBは該UEをMTC Dと判断する。（g）ノーマルUEでない旨を示すインジケータ。ノーマルUEでない旨を示すインジケータが含まれていなければ、HeNBは該UEをノーマルUEと判断する。

【０１２７】

（３）3GPPによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方法でアクセスしてきたか否かで判断する。3GPPによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方法でアクセスしてきた移動端末は、MTC Dと判断する。

【０１２８】

以上に述べたHeNBが、傘下の移動端末（UE）がMTC Dであるか、MTC D以外であるかを区別する方法の具体例のうち、具体例（１）、具体例（２）－（d）、具体例（２）－（g）、および具体例（３）は、現行のUEがノーマルUEであれば、新規に追加するパラメータや処理が不要となる。したがって、具体例（１）、具体例（２）－（d）、具体例（２）－（g）、または具体例（３）を用いることによって、現行のUEの仕様変更を伴わずに課題を解決することができる。

【０１２９】

UEがMTC Dであるか、MTC D以外であるかの区別をHeNBへ通知する方法の具体例として、以下の（１），（２）の２つを開示する。（１）RRCメッセージ、あるいはRRCシグナリングを用いて、該UEがMTC DであるかMTC D以外であるかの区別をHeNBへ通知する。RRCメッセージ、あるいはRRCシグナリングに前記別体系とした識別子を用いる。またRRCメッセージ、あるいはRRCシグナリングにMTC Dインジケータをマッピングする。RRCシグナリングの具体例としては、「RRC Connection Request」（非特許文献２参照）などがある。後述する具体例（２）と比較して、本具体例（１）は、HeNBが集線処理の対象であるコアネットワークへのデータを受信する前に、MTC Dであるか否かの判断が可能となる。したがって、HeNBでの集線処理における制御遅延を防止することができる。

【０１３０】

(2) 集線処理を行うコアネットワークへのデータを用いて、該UEがMTC Dであるか、MTC D以外であるかの区別をHeNBへ通知する。コアネットワークへのデータに、前記別体系とした識別子を用いる。またコアネットワークへのデータに、MTC Dインジケータをマッピングする。ここで、コアネットワークデータへのヘッダー／フッターに、前記別体系とした識別子を用いるようにしてもよい。また、コアネットワークデータへのヘッダー／フッターに、MTC Dインジケータをマッピングするようにしてもよい。コアネットワークデータのヘッダー／フッターを用いて、該UEがMTC DであるかMTC D以外であるかの区別が可能となれば、HeNBがMTC Dからコアネットワークへのメッセージの中身を常に解釈しなくてよくなる。したがって、HeNBの処理の負荷を軽減することができる。

10

【0131】

集線処理の具体例として、以下の(1)～(4)の4つを開示する。(1)NASシグナリング、あるいはNASメッセージを終端し、別途MMEへ通知する。この際、不要なデータを削減してMMEへ通知してもよい。これによって、HeNBからコアネットワークへの通信量が削減でき、コアネットワークの混雑を緩和することができる。(2)NASシグナリング、あるいはNASメッセージを解釈し、別途MMEへ通知する。この際、不要なデータを削減してMMEへ通知してもよい。これによって、HeNBからコアネットワークへの通信量が削減でき、コアネットワークの混雑を緩和することができる。(3)1つ、あるいは複数のMTC Dからのコアネットワークへのデータを、まとめてMMEへ通知する。これによって、HeNBからコアネットワークへの通信回数が削減でき、コアネットワークの混雑を緩和することができる。(4)前記(1)～(3)の組み合わせ。

20

【0132】

HeNBがNASシグナリングを終端する概念について、図14および図15を用いて説明する。まず、図14を用いて、従来の技術におけるUE-MME間の制御データのプロトコルスタックについて説明する。図14は、従来の技術におけるUE-MME間の制御データのプロトコルスタックを示す図である。UEとHeNBとの間のインタフェースは、LTE-Uu1401として定義されている(非特許文献1、3GPP TS23.401 V10.0.0(以下「非特許文献13」という)参照)。HeNBとMMEとの間のインタフェースは、S1-MME1402として定義されている(非特許文献13参照)。

30

【0133】

UE、HeNB、MMEに、レイヤ1(L1)プロトコル1403-1, 1403-2, 1403-3, 1403-4が存在する。UE、HeNBに、MAC(Medium Access Control)プロトコル1404-1, 1404-2が存在する。HeNB、MMEに、レイヤ2(L2)プロトコル1405-1, 1405-2が存在する。UE、HeNBに、RLC(Radio Link Control)プロトコル1406-1, 1406-2が存在する。HeNB、MMEに、IP(Internet Protocol)1407-1, 1407-2が存在する。UE、HeNBに、PDCCP(Packet Data Convergence Protocol)1408-1, 1408-2が存在する。HeNB、MMEに、SCTP(Stream Control Transport Protocol for the control plane)1409-1, 1409-2が存在する。UE、HeNBに、RRC(Radio Resource Control)プロトコル1410-1, 1410-2が存在する。HeNB、MMEに、S1-AP(S1 Application Protocol)1411-1, 1411-2が存在する。

40

【0134】

HeNB内の各プロトコル層において、中継(Relay)1412が行われる。UE、MMEに、NAS(Non-Access Stratum)プロトコル1413-1, 1413-2が存在する。NASプロトコルは、移動性管理の機能と、ユーザプレーンベアラの起動、変更、非活性化をサポートする。

【0135】

次に図15を用いて、実施の形態1におけるMTC D-MME間の制御データのプロトコ

50

ルスタックについて説明する。図 15 は、実施の形態 1 における M T C D - M M E 間の制御データのプロトコルスタックを示す図である。図 15 において、図 14 に示すプロトコル層に対応する部分については、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0136】

M T C D と H e N B との間のインタフェースは、L T E - U u 1 4 0 1 として定義されている。M T C D に、レイヤ 1 (L 1) プロトコル 1 4 0 3 - 1、M A C プロトコル 1 4 0 4 - 1、R L C プロトコル 1 4 0 6 - 1、P D C P 1 4 0 8 - 1、R R C プロトコル 1 4 1 0 - 1、M T C 用 N A S プロトコル 1 5 0 1 - 1 が存在する。ここで、M T C 用 N A S プロトコルは、M M E まで至っていないが、便宜上「N A S」という文言を用いることとする。

10

【0137】

H e N B 内に、レイヤ 1 (L 1) プロトコル 1 4 0 3 - 2、M A C プロトコル 1 4 0 4 - 2、R L C プロトコル 1 4 0 6 - 2、P D C P 1 4 0 8 - 2、R R C プロトコル 1 4 1 0 - 2、M T C 用 N A S プロトコル 1 5 0 1 - 2 が存在する。H e N B 内に M T C 用 N A S プロトコル 1 5 0 1 - 2 が存在することによって、H e N B が前述の集線 1 5 0 4 を行うことができる。H e N B 内の各プロトコル層において、中継 1 4 1 2 が行われる。H e N B、M M E に、S 1 - A P 1 5 0 2 - 1、1 5 0 2 - 2、1 5 0 2 - 3 が存在する。図 15 では、H e N B 内の S 1 - A P を、S 1 - A P 1 5 0 2 - 1 と S 1 - A P 1 5 0 2 - 3 とに分離して記載しているが、H e N B 内の S 1 - A P は、1 つであってもよい。M M E には、ノーマル U E 用 N A S プロトコル 1 5 0 3 が存在する。

20

【0138】

実施の形態 1 におけるノーマル U E - M M E 間の制御データのプロトコルスタックについては、従来の技術と同様であるので、説明を省略する（図 14 参照）。但し、M M E にノーマル U E 用 N A S プロトコル 1 5 0 3 が存在する（図 15 参照）。

【0139】

次に、実施の形態 1 を用いた具体的な動作例を、図 16 および図 17 を用いて説明する。本動作例では、H e N B における集線処理の対象である、M T C D からコアネットワークへのデータの具体例として、N A S シグナリングの場合について開示する。また、H e N B が、傘下の移動端末 (U E) が M T C D であるか、M T C D 以外であるかを区別する方法の具体例として、R R C メッセージ「R R C Connection Request」に M T C D インジケータをマッピングする場合について開示する。また、集線処理の具体例として、1 つ、あるいは複数の M T C D からのコアネットワークへのデータを、まとめて M M E へ通知する場合について開示する。

30

【0140】

まず図 16 を用いて、実施の形態 1 における H e N B の集線処理の具体例について説明する。図 16 は、実施の形態 1 における集線処理に関する H e N B の処理手順を示すフローチャートである。

【0141】

ステップ S T 1 6 0 1 において、H e N B は、U E から R R C メッセージ「R R C Connection Request」を受信したか否かを判断する。H e N B は、U E から R R C メッセージを受信したと判断した場合は、ステップ S T 1 6 0 2 へ移行する。H e N B は、U E から R R C メッセージを受信していないと判断した場合は、ステップ S T 1 6 0 1 の判断処理を繰り返す。

40

【0142】

ステップ S T 1 6 0 2 において、H e N B は、ステップ S T 1 6 0 1 で受信した R R C メッセージにマッピングされる M T C D インジケータを確認し、ステップ S T 1 6 0 3 に移行する。

【0143】

ステップ S T 1 6 0 3 において、H e N B は、ステップ S T 1 6 0 2 で確認した M T C D インジケータに基づいて、R R C メッセージを M T C D から受信したか否か、すなわち、

50

ステップ S T 1 6 0 1 で受信した R R C メッセージを送信した U E が M T C D であるか否かを判断する。H e N B は、R R C メッセージを M T C D から受信した、すなわち R R C メッセージを送信した U E が M T C D であると判断した場合は、ステップ S T 1 6 0 4 へ移行する。H e N B は、R R C メッセージを M T C D から受信していない、すなわち R R C メッセージを送信した U E が M T C D ではないと判断した場合は、ステップ S T 1 6 0 5 へ移行する。

【 0 1 4 4 】

ステップ S T 1 6 0 4 において、H e N B は、M T C D からコアネットワークへのデータを集線処理する。ステップ S T 1 6 0 4 の処理を終了した後は、H e N B は、全ての処理手順を終了する。ステップ S T 1 6 0 5 において、H e N B は、U E からコアネットワークへのデータを集線処理しない。すなわちデータは、H e N B 経由で、U E からコアネットワークへ送信される。ステップ S T 1 6 0 5 の処理を終了した後は、H e N B は、全ての処理手順を終了する。

10

【 0 1 4 5 】

次に図 1 7 を用いて、実施の形態 1 における移動体通信システムのシーケンスの具体例について説明する。図 1 7 は、実施の形態 1 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。H e N B の傘下に、m 個のノーマル U E と n 個の M T C D とが存在するとする。ここで、m および n は、それぞれ自然数を示す。m 個のノーマル U E を、ノーマル U E _ 1 ~ ノーマル U E _ m で表し、n 個の M T C D を、M T C D _ 1 ~ M T C D _ n で表す。

20

【 0 1 4 6 】

ステップ S T 1 7 0 1 において、ノーマル U E _ 1 は、H e N B に、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を送信する。ステップ S T 1 7 0 2 において、ノーマル U E _ m は、H e N B に、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を送信する。このように本実施の形態では、ノーマル U E _ 1 ~ ノーマル U E _ m のうち、ノーマル U E _ 1 およびノーマル U E _ m が、コアネットワークへの送信データが発生したとして、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を H e N B に送信するものとする。

【 0 1 4 7 】

ステップ S T 1 7 0 3 において、M T C D _ 1 は、H e N B に、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を送信する。ステップ S T 1 7 0 4 において、M T C D _ n は、H e N B に、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を送信する。このように本実施の形態では、M T C D _ 1 ~ M T C D _ n のうち、M T C D _ 1 および M T C D _ n が、コアネットワークへの送信データが発生したとして、M T C D インジケータを含む R R C メッセージである「R R C Connection Request」を H e N B に送信するものとする。

30

【 0 1 4 8 】

ステップ S T 1 7 0 5 において、H e N B は、受信した「R R C Connection Request」に含まれる M T C D インジケータを確認し、R R C メッセージが M T C D からのデータであるか否かを判断する。H e N B は、M T C D からのデータであると判断した場合は、ステップ S T 1 7 0 7 へ移行する。H e N B は、M T C D からのデータではないと判断した場合は、ステップ S T 1 7 0 6 へ移行する。

40

【 0 1 4 9 】

本動作例においては、ステップ S T 1 7 0 1 はノーマル U E _ 1 からの R R C メッセージの送信処理であるので、ステップ S T 1 7 0 5 では、M T C D からのデータではないと判断され、ステップ S T 1 7 0 6 へ移行する。また、ステップ S T 1 7 0 2 はノーマル U E _ m からの R R C メッセージの送信処理であるので、ステップ S T 1 7 0 5 では、M T C D からのデータではないと判断され、ステップ S T 1 7 0 6 へ移行する。また、ステップ S T 1 7 0 3 は M T C D _ 1 からの R R C メッセージの送信処理であるので、ステップ S

50

T 1 7 0 5では、M T C Dからのデータであると判断され、ステップS T 1 7 0 7へ移行する。また、ステップS T 1 7 0 4はM T C D__nからのR R Cメッセージの送信処理であるので、ステップS T 1 7 0 5では、M T C Dからのデータであると判断され、ステップS T 1 7 0 7へ移行する。

【0150】

ステップS T 1 7 0 6において、H e N Bは、傘下のM T C D以外の移動端末（U E）であるノーマルU Eからコアネットワークへのデータを集線処理しない設定とする。本動作例では、H e N Bは、傘下のM T C D以外のU Eについて、U EからのN A Sシグナリングを集線処理しない設定、具体的には、ノーマルU EからコアネットワークへのN A Sシグナリングを集線処理しない設定とする。

10

【0151】

ステップS T 1 7 0 7において、H e N Bは、傘下のM T C Dからコアネットワークへのデータを集線処理する設定とする。本動作例では、H e N Bは、傘下のU EのうちのM T C Dについて、U EからのN A Sシグナリングを集線処理する設定、具体的には、M T C DからコアネットワークへのN A Sシグナリングを集線処理する設定とする。

【0152】

ステップS T 1 7 0 8において、ノーマルU E__1は、H e N B経由でM M Eへ、コアネットワークへのデータであるN A Sシグナリングを送信する。H e N Bは、ステップS T 1 7 0 6において、ノーマルU E__1からのN A Sシグナリングの集線処理を行わない設定になっているので、ノーマルU E__1から送信されたN A Sシグナリングは、そのままH e N B経由でM M Eへ通知される。

20

【0153】

ステップS T 1 7 0 9において、ノーマルU E__mは、H e N B経由でM M Eへ、コアネットワークへのデータであるN A Sシグナリングを送信する。H e N Bは、ステップS T 1 7 0 6において、ノーマルU E__mからのN A Sシグナリングの集線処理を行わない設定になっているので、ノーマルU E__mから送信されたN A Sシグナリングは、そのままH e N B経由でM M Eへ通知される。同様に、他のノーマルU EからH e N B経由でM M EへN A Sシグナリングが送信された場合、他のノーマルU Eから送信されたN A Sシグナリングは、そのままH e N B経由でM M Eへ通知される。

【0154】

ステップS T 1 7 1 0において、M T C D__1は、M M Eへ、コアネットワークへのデータであるN A Sシグナリングを送信する。H e N Bは、ステップS T 1 7 0 7において、M T C D__1からのN A Sシグナリングの集線処理を行う設定になっているので、M T C D__1から送信されたN A Sシグナリングは、ステップS T 1 7 1 2において集線処理が行われる。また、ステップS T 1 7 1 2、あるいはステップS T 1 7 0 7において、H e N Bが通常の「R R C Connection Request」を受信した場合の処理（非特許文献2参照）を省略してもよい。また、ステップS T 1 7 1 2において、H e N Bは、「R R C Connection Request」を送信したM T C Dに対して、「R R C Connection reject」を通知してもよい。また、「R R C Connection reject」に、M T C Dからコアネットワークへのデータを受信した旨を示す情報をマッピングしてもよい。また「R R C Connection reject」に、M T C Dからコアネットワークへのデータの再送を要求する情報をマッピングしてもよい。

30

40

【0155】

ステップS T 1 7 1 1において、M T C D__nは、M M Eへ、コアネットワークへのデータであるN A Sシグナリングを送信する。H e N Bは、ステップS T 1 7 0 7において、M T C D__nからのN A Sシグナリングの集線処理を行う設定になっているので、M T C D__nから送信されたN A Sシグナリングは、ステップS T 1 7 1 2において集線処理が行われる。同様に、他のM T C DからM M EへN A Sシグナリングが送信された場合、他のM T C Dから送信されたN A Sシグナリングは、ステップS T 1 7 1 2において集線処理が行われる。

50

【0156】

ステップST1712において、HeNBは、傘下のMTCDからのコアネットワークへのデータであるNASシグナリングの集線処理を行う。ステップST1713において、HeNBは、MTCD__1、MTCD__nからコアネットワークへのデータであるMMEへのデータをまとめて、MMEに通知する。

【0157】

実施の形態1により、以下の効果を得ることができる。実施の形態1によれば、HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータを集線する集線処理を行う。このとき、MTCDグループにわたって集線処理を行う。つまり、MTCDグループとは無関係に集線処理を行うので、HeNBの傘下に多くのMTCDグループが存在する場合であっても、HeNBからコアネットワークへの通信回数、あるいはデータ量を削減することができる。これによって、HeNBの傘下に多くのMTCDグループが存在し、多数のMTCDからデータを通信する状況が生じた場合であっても、コアネットワークの混雑を緩和することが可能な移動体通信システムを得ることができる。

10

【0158】

また、MTCDが3GPPによって標準規格化された移動体通信システムとしての無線環境の悪い場所に設定されている場合であっても、非特許文献12に示す集中装置のように別途エンティティを設ける必要がなく、HeNBが起点となって3GPP網を用いてMTCDユーザ、MTCSサーバと通信することが可能となる。別途エンティティを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。

20

【0159】

実施の形態1 変形例1.

前述の実施の形態1を用いた場合、以下の課題が発生する。集線処理を行うことで、集線処理を行わない場合と比較して、MTCDからコアネットワークへのデータの伝達に遅延が発生する。遅延が発生する具体例を、前述の図17を用いて説明する。

【0160】

集線処理を行わないノーマルUE__1からコアネットワークへのNASシグナリングは、ステップST1708において、そのままHeNB経由でMMEへ通知される。これに対して、集線処理を行うMTCD__1からコアネットワークへのNASシグナリングは、ステップST1712において、HeNB内で集線処理が行われてから、ステップST1713において、別途HeNBからMMEへ通知される。このように、集線処理を行うと、HeNB内で制御遅延が発生する。

30

【0161】

一般的にMTCDは、遅延に寛容なものが多いと考えられているが、遅延発生に敏感なMTCDも考えられる。具体例としては、地震発生を感知する機能を搭載したMTCDなどである。そのような遅延発生に敏感なMTCDに、前述の実施の形態1を用いることによって遅延が発生することは、MTCDサービス上問題がある。

【0162】

実施の形態1の変形例1での解決策を以下に示す。実施の形態1での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態1と同様とする。

40

【0163】

HeNBは、傘下のMTCDのうち、遅延が許されるMTCDから、コアネットワークであるMME、あるいはSGSN、あるいはMTCSサーバなどへのデータを集線（concentrate）する。HeNBは、傘下のMTCDのうち、遅延が許されないMTCDから、コアネットワークであるMME、あるいはSGSN、あるいはMTCSサーバなどへのデータは集線しない。

【0164】

HeNBは、傘下のMTCDのうち、優先順位が低いMTCD（Low priority MTCD）から、コアネットワークであるMME、あるいはSGSN、あるいはMTCSサーバな

50

どへのデータを集線 (concentrate) する。H e N B は、傘下の M T C D のうち優先順位が高い M T C D (High priority M T C D) から、コアネットワークである M M E、あるいは S G S N、あるいは M T C サーバなどへのデータは集線しない。

【0165】

H e N B が、傘下の移動端末 (U E) が優先順位の低い M T C D であるか否かを区別する方法の具体例を、以下に開示する。優先順位を表すインジケータ (以下「優先順位インジケータ」とも称する) を新設する。

【0166】

優先順位インジケータの具体例として、以下の (a) ~ (g) の 7 つを開示する。

【0167】

(a) 優先順位が高いか、低いかを示すインジケータ。

【0168】

(b) 優先順位が低いか否かを示すインジケータ。優先順位が低くないことを示すインジケータが含まれていれば、H e N B は、M T C D を優先順位が高いと判断する。

【0169】

(c) 優先順位が高いか否かを示すインジケータ。優先順位が高くないことを示すインジケータが含まれていれば、H e N B は、M T C D を優先順位が低いと判断する。

【0170】

(d) 優先順位が低い M T C D である旨を示すインジケータ。優先順位が低い M T C D である旨を示すインジケータが含まれていなければ、H e N B は、M T C D を優先順位が高い M T C D であると判断する。

【0171】

(e) 優先順位が低い M T C D でない旨を示すインジケータ。優先順位が低い M T C D でない旨を示すインジケータが含まれていなければ、H e N B は、M T C D を優先順位が低い M T C D であると判断する。

【0172】

(f) 優先順位が高い M T C D である旨を示すインジケータ。優先順位が高い M T C D である旨を示すインジケータが含まれていなければ、H e N B は、M T C D を優先順位が低い M T C D であると判断する。

【0173】

(g) 優先順位が高い M T C D でない旨を示すインジケータ。優先順位が高い M T C D でない旨を示すインジケータが含まれていなければ、H e N B は、M T C D を優先順位が高い M T C D であると判断する。

【0174】

ここで優先順位について「低い」、あるいは「高い」と記載したが、優先順位インジケータが 2 値である必要はない。優先順位が複数あってもよい。優先順位インジケータは、例えば整数で示されてもよい。具体例として、優先順位インジケータが、「0」、「1」、「2」、「3」と示され、数字が大きいほど優先順位が高いとする。この具体例の場合、優先順位インジケータが「0」または「1」の M T C D は、集線処理による制御遅延に寛容であるとして、H e N B は、該 M T C D からコアネットワークへのデータを集線 (concentrate) する。これに対し、優先順位インジケータが「2」または「3」の M T C D は、集線処理による制御遅延に敏感であるとして、H e N B は、該 M T C D からコアネットワークへのデータは集線しない。

【0175】

M T C D が優先順位の低い M T C D であるか否かの区別を、H e N B へ通知する方法の具体例として、以下の (1)、(2) の 2 つを開示する。

【0176】

(1) R R C メッセージ、あるいは R R C シグナリングを用いて、M T C D が優先順位の低い M T C D であるか、優先順位の高い M T C D であるかの区別を H e N B へ通知する。また R R C メッセージ、あるいは R R C シグナリングに、優先順位インジケータをマッピング

10

20

30

40

50

ングする。RRCシグナリングの具体例としては、「RRC Connection Request」（非特許文献2参照）などがある。後述する具体例（2）と比較して、本具体例（1）は、HeNBが、集線処理の対象であるコアネットワークへのデータを受信する前に、MTCDであるか否かの判断が可能となる。したがって、HeNBでの集線処理における制御遅延を防止することができる。

【0177】

（2）集線処理を行うコアネットワークへのデータを用いて、MTCDが優先順位の低いMTCDであるか、優先順位の高いMTCDであるかの区別をHeNBへ通知する。またコアネットワークへのデータ（以下「コアネットワークデータ」という場合がある）に、優先順位インジケータをマッピングする。また、コアネットワークデータのヘッダーまたはフッターに、優先順位インジケータをマッピングするようにしてもよい。コアネットワークデータのヘッダーまたはフッターを用いて、UEがMTCDであるか、MTCD以外であるかの区別が可能となれば、HeNBがMTCDからコアネットワークへのメッセージの中身を常に解釈しなくてよくなる。これによって、HeNBの処理の負荷を軽減することができる。

【0178】

次に、実施の形態1の変形例1を用いた具体的な動作例を、図18を用いて説明する。図18は、実施の形態1の変形例1における集線処理に関するHeNBの処理手順を示すフローチャートである。図18において、図16に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0179】

本動作例では、HeNBにおける集線処理の対象である、MTCDからコアネットワークへのデータの具体例として、NASシグナリングの場合について開示する。また、HeNBが、傘下の移動端末（UE）がMTCDであるか、MTCD以外であるかを区別する方法の具体例として、RRCメッセージ「RRC Connection Request」にMTCDインジケータをマッピングする場合について開示する。また、HeNBが、傘下のMTCDが優先順位の低いMTCDであるか、優先順位の高いMTCDであるかを区別する方法の具体例として、RRCメッセージ「RRC Connection Request」に優先順位インジケータをマッピングする場合について開示する。

【0180】

HeNBは、前述のステップST1601～ステップST1603の処理を順次行う。本変形例では、HeNBは、ステップST1603において、UEがMTCDであると判断した場合は、ステップST1801へ移行し、UEがMTCDではないと判断した場合は、ステップST1605へ移行する。

【0181】

ステップST1801において、HeNBは、RRCメッセージにマッピングされる優先順位インジケータを確認し、ステップST1802へ移行する。

【0182】

ステップST1802において、HeNBは、ステップST1801で確認した優先順位インジケータに基づいて、RRCメッセージを優先順位が低いMTCDから受信したか否か、すなわち、ステップST1601で受信したRRCメッセージを送信したMTCDが優先順位の低いMTCDであるか否かを判断する。HeNBは、RRCメッセージを優先順位が低いMTCDから受信した、すなわちMTCDが優先順位の低いMTCDであると判断した場合は、ステップST1604へ移行し、前述の処理を行う。HeNBは、RRCメッセージを優先順位が低いMTCDから受信していない、すなわちMTCDが優先順位の低いMTCDではないと判断した場合は、ステップST1605へ移行し、前述の処理を行う。

【0183】

実施の形態1の変形例1における移動体通信システムのシーケンスの具体例については、図17に示すステップST1705とステップST1706との間に、図18に示すステ

10

20

30

40

50

ップ S T 1 8 0 1 およびステップ S T 1 8 0 2 が設けられること以外は、図 1 7 に示す実施の形態 1 における移動体通信システムのシーケンスと同様であるので、図示および説明を省略する。

【 0 1 8 4 】

実施の形態 1 の変形例 1 によって、実施の形態 1 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。遅延に寛容な M T C D については、実施の形態 1 と同様の処理を実行することによって、実施の形態 1 と同様に、コアネットワークの混雑を緩和することができる。さらに、遅延発生に敏感な M T C D については、H e N B による集線処理を行わないようにすることができるので、集線処理による制御遅延の影響を受けないようにすることができる。

10

【 0 1 8 5 】

実施の形態 1 変形例 2 .

実施の形態 1 の変形例 2 では、前述の実施の形態 1 の開始時期および終了時期について開示する。

【 0 1 8 6 】

実施の形態 1 の変形例 2 での解決策を以下に示す。実施の形態 1 での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態 1 と同様とする。

【 0 1 8 7 】

コアネットワークである M M E 、 S G S N などの指示によって、実施の形態 1 の処理の実行を開始する。コアネットワークである M M E 、 S G S N などの指示によって、実施の形態 1 の処理の実行を停止する。

20

【 0 1 8 8 】

コアネットワークである M M E 、 S G S N などが、H e N B へ実施の形態 1 の処理（以下「集線処理」とも称する）の開始（以下「集線 O N」とも称する）を指示するきっかけ（トリガ）の具体例として、以下の（１）～（３）の３つを開示する。（１）コアネットワークである M M E 、 S G S N などのエンティティ、すなわち構成要素が過負荷（Overload）となった場合。（２）コアネットワークである M M E 、 S G S N などの処理負荷が閾値以上となった場合。コアネットワークである M M E 、 S G S N などの M T C D 関連の処理負荷が閾値以上となった場合としてもよい。（３）通信量が閾値以上となった場合。M T C D 関連の通信量が閾値以上となった場合としてもよい。通信量は、M M E と H e N B との間の通信量としてもよい。また S G S N と H e N B との間の通信量としてもよい。

30

【 0 1 8 9 】

コアネットワークが、集線処理の停止（以下「集線 O F F」とも称する）を指示するきっかけの具体例として、以下の（１）～（３）の３つを開示する。（１）コアネットワークである M M E 、 S G S N などのエンティティが過負荷（Overload）でなくなった場合。（２）コアネットワークである M M E 、 S G S N などの処理負荷が閾値未満となった場合。コアネットワークである M M E 、 S G S N などの M T C D 関連の処理負荷が閾値未満となった場合としてもよい。（３）通信量が閾値未満となった場合。M T C D 関連の通信量が閾値未満となった場合としてもよい。通信量は、M M E と H e N B との間の通信量としてもよい。また S G S N と H e N B との間の通信量としてもよい。

40

【 0 1 9 0 】

コアネットワークである M M E 、 S G S N などが、H e N B への集線 O N、あるいは集線 O F F の指示に用いるプロトコルの具体例としては、S 1 - A P などがある。

【 0 1 9 1 】

コアネットワークである M M E 、 S G S N などが、H e N B へ集線 O N を指示するシグナリングの具体例として、以下の（１）～（４）の４つを開示する。（１）集線 O N、あるいは開始、あるいはスタートを示すシグナリングを新設する。（２）N A S メッセージの終端 O N、あるいは開始、あるいはスタートを示すシグナリングを新設する。（３）N A S メッセージの解釈 O N、あるいは開始、あるいはスタートを示すシグナリング新設する。（４）既存の S 1 - A P シグナリングである「Overload Start」を用いる（3 G P P

50

TS 36.413 V9.3.0（以下「非特許文献14」という）参照）。

【0192】

現在の規格では、MMEから「Overload Start」を受信したeNBは、傘下の移動端末からのRRC接続（RRC Connection）などを拒絶する処理などを行う。これに対し、本実施の形態1の変形例2では、MMEから「Overload Start」を受信したeNBは、傘下のMTC Dに対して集線処理を行う。

【0193】

具体例（4）は、具体例（1）～（3）と比較して、新たなシグナリングを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。また、現在の「Overload Start」の規格は、eNB傘下の移動端末からのアクセス自体を拒絶する。これに対し、具体例（4）は、ノーマルUE以外のUEであるMTC Dからのデータを集線処理することによって、通信回数の削減、あるいは通信量の削減を行い、コアネットワーク側の過負荷状態を緩和させる。ノーマルUEからのデータは、通常通りコアネットワーク側へ送信するようにしてもよい。これによって、eNBの傘下の移動端末からのアクセス自体は拒絶されないようにすることができる。したがって、ユーザフレンドリーな移動体通信システムを構築することができる。

10

【0194】

コアネットワークであるMME、SGSNなどが、HeNBへ集線OFFを指示するシグナリングの具体例として、以下の（1）～（4）の4つを開示する。（1）集線OFF、あるいは停止、あるいはストップを示すシグナリングを新設する。（2）NASメッセージの終端OFF、あるいは停止、あるいはストップを示すシグナリングを新設する。（3）NASメッセージの解釈OFF、あるいは停止、あるいはストップを示すシグナリングを新設する。（4）既存のS1-APシグナリングである「Overload stop」を用いる（非特許文献14参照）。

20

【0195】

現在の規格では、MMEから「Overload stop」を受信したeNBは、MMEに対して通常の操作を開始する。これに対し、本実施の形態1の変形例2では、MMEから「Overload stop」を受信したeNBは、傘下のMTC Dに対して集線処理を停止する。

【0196】

具体例（4）は、具体例（1）～（3）と比較して、新たなシグナリングを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。また、MMEの過負荷状態が解消した場合には、ノーマルUE以外のUEであるMTC Dからのデータについても、遅延が発生し得る集線処理を停止することができる。したがって、ユーザフレンドリーな移動体通信システムを構築することができる。

30

【0197】

次に、実施の形態1の変形例2を用いた具体的な動作例を、図19を用いて説明する。図19は、実施の形態1の変形例2における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。HeNBの傘下に、MTC D_1～MTC D_nが存在するとする。

【0198】

本動作例では、コアネットワークであるMME、SGSNなどが、HeNBへ集線処理の開始を指示するきっかけの具体例として、通信量が閾値以上となった場合について開示する。また、コアネットワークであるMME、SGSNなどが、HeNBへ集線処理の停止を指示するきっかけの具体例として、通信量が閾値未満となった場合について開示する。コアネットワークであるMME、SGSNなどが、HeNBへ集線ONを指示するシグナリングの具体例として、集線ONを示すシグナリングを新設する場合について開示する。また、コアネットワークであるMME、SGSNなどが、HeNBへ集線OFFを指示するシグナリングの具体例として、集線OFFを示すシグナリングを新設する場合について開示する。

40

【0199】

ステップST1901において、MMEは、MMEとHeNBとの間の通信量が閾値以上

50

となったか否かを判断する。MMEは、前記通信量が閾値以上となったと判断した場合は、ステップST1902へ移行する。MMEは、前記通信量が閾値以上となっていない、すなわち閾値未満であると判断した場合は、ステップST1904へ移行する。

【0200】

ステップST1902において、MMEは、HeNBへ集線ONを示すシグナリングを通知する。

【0201】

ステップST1904において、MMEは、HeNBへ集線OFFを示すシグナリングを通知する。

【0202】

ステップST1906において、HeNBは、集線ONを示すシグナリングを受信したか否かを判断する。集線ONを示すシグナリングを受信したと判断した場合は、ステップST1903へ移行する。集線ONを示すシグナリングを受信していないと判断した場合は、ステップST1905へ移行する。また、図示はしていないが、ステップST1906において集線ONを示すシグナリングを受信していないと判断した後に、HeNBは、集線OFFを示すシグナリングを受信したか否かを判断してもよい。集線OFFを示すシグナリングを受信したと判断した場合に、ステップST1905へ移行するようにしてもよい。集線OFFを示すシグナリングを受信していないと判断した場合は、通常の処理を行うようにしてもよい。

【0203】

ステップST1903において、HeNBは、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータに対する集線処理を実行する。また、ステップST1903において、HeNBが通常の「RRC Connection Request」を受信した場合の処理（非特許文献2参照）を省略してもよい。また、ステップST1903において、HeNBは、「RRC Connection Request」を送信したMTCDに対して、「RRC Connection reject」を通知してもよい。また、「RRC Connection reject」に、MTCDからコアネットワークへのデータを受信した旨を示す情報をマッピングしてもよい。また「RRC Connection reject」に、MTCDからコアネットワークへのデータの再送を要求する情報をマッピングしてもよい。

【0204】

ステップST1905において、HeNBは、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータに対する集線処理を実行しない。

【0205】

本変形例では、実施の形態1と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態1の変形例1とも組み合わせて用いることができる。

【0206】

実施の形態1の変形例2によって、実施の形態1の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。本実施の形態1の変形例2を用いることによって、コアネットワークの混雑、あるいはコアネットワークのエンティティに過負荷が発生した場合に、コアネットワークの意思によって、HeNBの集線処理を開始することができる。集線処理の開始によって、移動端末へのサービスは継続したまま、コアネットワークの混雑を緩和することができる。

【0207】

また、コアネットワークの混雑が緩和、あるいはコアネットワークのエンティティの過負荷が解消された場合には、コアネットワークの意思によって、HeNBの集線処理を停止することができる。常に、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータを集線する方法である実施の形態1と比較して、集線処理の停止によって、集線処理で発生するMTCDサービスへの制御遅延が解消され、ユーザフレンドリーな移動体通信システムを構築することができる。

【0208】

実施の形態 1 変形例 3 .

前述の実施の形態 1 の変形例 2 を用いた場合、以下の課題が発生する。集線処理を行う能力を有する H e N B と、集線処理を行う能力を有していない H e N B とが存在する場合を考える。集線処理を行う能力を有していない H e N B に対して、コアネットワークである M M E 、 S G S N などが、実施の形態 1 の変形例 2 の処理を実行して、集線処理の開始や停止の指示を通知することは無駄となる。具体的には、コアネットワークから H e N B までの通信リソースの無駄、およびコアネットワークの処理の無駄が発生する。

【 0 2 0 9 】

実施の形態 1 の変形例 3 での解決策を以下に示す。実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 と同様とする。

【 0 2 1 0 】

H e N B が、M T C D からのデータの集線処理に関する能力情報をコアネットワークである M M E 、 S G S N などへ通知する。コアネットワークは、M T C D からのデータの集線処理を行う能力がある H e N B に対して、前述の実施の形態 1 の変形例 2 の処理を実行する。

【 0 2 1 1 】

H e N B がコアネットワークへ通知する集線処理に関する能力情報の具体例として、以下の (1) ~ (3) の 3 つを開示する。(1) M T C D からのデータを集線することができるか否かの情報。あるいは、M T C D からのデータを集線することができる旨の情報。あるいは、M T C D からのデータを集線することができない旨の情報。(2) N A S シグナリングを解釈することができるか否かの情報。あるいは、N A S シグナリングを解釈することができる旨の情報。あるいは、N A S シグナリングを解釈することができない旨の情報。(3) N A S シグナリングを終端することができるか否かの情報。あるいは、N A S シグナリングを終端することができる旨の情報。あるいは、N A S シグナリングを終端することができない旨の情報。

【 0 2 1 2 】

前記集線処理に関する能力情報の具体例のうち、(1) の M T C D からのデータを集線することができる旨の情報、(2) の N A S シグナリングを解釈することができる旨の情報、および (3) の N A S シグナリングを終端することができる旨の情報を用いることは、集線処理を行う能力を有していない H e N B が、前記集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する必要がない点において有効である。

【 0 2 1 3 】

H e N B が、集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの具体例として、以下の (1) ~ (3) の 3 つを開示する。(1) H e N B 設置時。H e N B の集線処理を行う能力に変更が生じることがない場合、通信リソースの無駄が発生しないという効果を得ることができる。(2) 周期的。H e N B の集線処理を行う能力に変更が生じる場合に有効である。また、周期的に能力情報が通知されるので、通信エラーに強いという効果を得ることができる。(3) H e N B の能力変更時。H e N B の集線処理を行う能力に変更が生じる場合に有効である。具体例 (2) と比較して、能力変更時のみの通知であるので、通信リソースの無駄が発生しないという効果を得ることができる。

【 0 2 1 4 】

H e N B が、集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する際のシグナリングの具体例として、以下の (1) ~ (3) の 3 つを開示する。

【 0 2 1 5 】

(1) 新たに S 1 シグナリング、あるいは S 1 メッセージを設ける。制御用の S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。また、受信側である M M E 、 S G S N などからの応答メッセージ不要の S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。応答メッセージ不要の S 1 シグナリングは、「クラス 2 (Class 2) 」とも称される (非特許文献 1 4 参照) 。また移動端末とは無関係の S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。移動端末とは無関

10

20

30

40

50

係の S 1 シグナリングは、「non UE associated Signalling」とも称される（非特許文献 1 4 参照）。新たに設ける S 1 シグナリングにマッピングするパラメータとしては、前記「HeNB がコアネットワークへ通知する集線処理に関する能力情報」がある。

【0216】

（2）新たに S 1 シグナリング、あるいは S 1 メッセージを設ける。制御用の S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。また、受信側である MME、SGSN などからの応答メッセージが必要な S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。応答メッセージが必要な S 1 シグナリングは、「クラス 1（Class1）」とも称される（非特許文献 1 4 参照）。また移動端末とは無関係の S 1 シグナリングを設けるようにしてもよい。新たに設ける S 1 シグナリングにマッピングするパラメータとしては、前記「HeNB がコアネットワークへ通知する集線処理に関する能力情報」がある。

10

【0217】

（3）既存の S 1 シグナリングを用いる。既存の制御用の S 1 シグナリングを用いるようにしてもよい。また、既存の移動端末とは無関係の S 1 シグナリングを用いるようにしてもよい。既存の S 1 シグナリングに追加が必要なパラメータとしては、前記「HeNB がコアネットワークへ通知する集線処理に関する能力情報」がある。具体例（1）、（2）と比較して、新たなシグナリングを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。

【0218】

次に、既存の S 1 シグナリングの具体例として、以下の（a）、（b）の 2 つを開示する。

20

【0219】

（a）「S1 SETUP REQUEST」（非特許文献 1 4 参照）。「S1 SETUP REQUEST」の目的は、eNB と MME とが、S 1 インタフェースを正しく共同利用するのに必要なアプリケーションレベルのデータを交換することである。既に含まれているパラメータは、eNB の CSG-ID、グローバルセル識別子および TAC などのように、eNB 固有の情報である。HeNB の集線処理に関する能力情報も、HeNB 固有の情報である。したがって、HeNB が集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するために「S1 SETUP REQUEST」を用いることによって、受信する MME が HeNB 固有の情報を一度に得ることができる。これによって、MME の処理負荷の軽減、また移動体通信システムとしての制御遅延防止という効果を得ることができる。

30

【0220】

（b）「eNB Configuration Update」（非特許文献 1 4 参照）。「eNB Configuration Update」の目的は、eNB と MME とが、S 1 インタフェースを正しく共同利用するのに必要なアプリケーションレベルのデータを更新することである。既に含まれているパラメータは、eNB の CSG-ID および TAC などのように、eNB 固有の情報である。HeNB の集線処理に関する能力情報も、HeNB 固有の情報である。したがって、HeNB が集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するために「eNB Configuration Update」を用いることによって、受信する MME が HeNB 固有の情報を一度に得ることができる。これによって、MME の処理負荷の軽減、また移動体通信システムとしての制御遅延防止という効果を得ることができる。

40

【0221】

次に、実施の形態 1 の変形例 3 を用いた具体的な動作例を、図 20 を用いて説明する。図 20 は、実施の形態 1 の変形例 3 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 20 において、図 19 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0222】

本動作例では、HeNB が集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの具体例として、HeNB 設置時について開示する。

【0223】

50

ステップ S T 2 0 0 1 において、H e N B が設置される。ステップ S T 2 0 0 2 において、H e N B は、M M E へ H e N B の集線処理に関する能力情報を通知する。集線処理に関する能力情報を受信した M M E は、該情報を記憶および管理する。

【 0 2 2 4 】

ステップ S T 2 0 0 3 において、M M E は、ステップ S T 2 0 0 2 で受信した集線処理に関する能力情報に基づいて、H e N B が集線処理を行う能力があるか否かを判断する。M M E は、H e N B が集線処理を行う能力があると判断した場合は、ステップ S T 1 9 0 1 へ移行する。M M E は、H e N B が集線処理を行う能力がないと判断した場合は、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了する。

【 0 2 2 5 】

ステップ S T 2 0 0 3 で H e N B が集線処理を行う能力があると判断された後は、前述の図 1 9 と同様に、M M E および H e N B によって、ステップ S T 1 9 0 1 ～ステップ S T 1 9 0 6 の各処理が行われる。本変形例では、図 2 0 に示すように、ステップ S T 2 0 0 3 の処理後にステップ S T 1 9 0 1 の処理を行うようにしているが、ステップ S T 2 0 0 3 の処理とステップ S T 1 9 0 1 の処理とは任意の順番で行ってもよく、ステップ S T 1 9 0 1 の処理後にステップ S T 2 0 0 3 の処理を行うようにしてもよい。

【 0 2 2 6 】

本変形例では、実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態 1 の変形例 1 と組み合わせて用いることができる。

【 0 2 2 7 】

実施の形態 1 の変形例 3 によって、実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。集線処理を行う能力を有していない H e N B に対して、コアネットワークが集線処理の開始や停止の指示を通知することを防止することができる。これによって、コアネットワークから H e N B までの通信リソースを有効に活用することができるとともに、コアネットワークの処理の負荷を軽減することができる。

【 0 2 2 8 】

実施の形態 1 変形例 4 .

本実施の形態 1 の変形例 4 では、実施の形態 1 の変形例 3 と同じ課題について別の解決策を開示する。実施の形態 1 の変形例 4 での解決策を以下に示す。実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態 1 および実施の形態 1 の変形例 2 と同様とする。

【 0 2 2 9 】

実施の形態 1 の変形例 4 では、集線処理を行う能力を有する H e N B に対しても、集線処理を行う能力を有していない H e N B に対しても、コアネットワークである M M E 、 S G S N などは、前述の実施の形態 1 の変形例 2 の処理を実行する。集線処理の開始や停止の指示を受信した H e N B において、集線処理を行う能力を有するか否かで動作を異ならせる。

【 0 2 3 0 】

集線処理を行う能力を有する H e N B の動作の具体例としては、実施の形態 1 、実施の形態 1 の変形例 1 、および実施の形態 1 の変形例 2 がある。

【 0 2 3 1 】

集線処理を行う能力を有していない H e N B の動作の具体例を、以下に開示する。まず、コアネットワークである M M E 、 S G S N などから集線処理の開始指示を受信した H e N B の動作の具体例として、以下の (1) ～ (4) の 4 つを開示する。

【 0 2 3 2 】

(1) 傘下の移動端末からコアネットワークである M M E 、 S G S N などへのデータの送受信を停止、あるいは拒否する。M M E へのデータの具体例として、N A S メッセージ、N A S シグナリングがある。

【 0 2 3 3 】

(2) 傘下の移動端末からの R R C 接続関連のシグナリングを拒否する。R R C 接続関連

10

20

30

40

50

のシグナリングの具体例として、「RRC CONNECTION REQUEST」、「RRC CONNECTION Reestablishment Request」（非特許文献 2 参照）などがある。

【0234】

（3）現行の MME から「Overload Start」を受信したときの動作を行う（非特許文献 14 参照）。具体的には、緊急（emergency）呼以外の RRC 接続設立を拒絶する。

【0235】

（4）前記（1）～（3）の組み合わせ。

【0236】

コアネットワークである MME、SGSN などから集線処理の停止指示を受信した HeNB の動作の具体例としては、通常の動作を行うことが挙げられる。

10

【0237】

次に、実施の形態 1 の変形例 4 を用いた具体的な動作例を、図 21 を用いて説明する。図 21 は、実施の形態 1 の変形例 4 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 21 において、図 19 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0238】

本動作例では、コアネットワークが HeNB へ集線 ON を指示するシグナリングの具体例として、既存の S1-AP シグナリングである「Overload Start」を用いる場合について開示する。また、コアネットワークが HeNB へ集線 OFF を指示するシグナリングの具体例として、既存の S1-AP シグナリングである「Overload stop」を用いる場合について開示する。また、集線処理を行う能力を有していない HeNB が、コアネットワークから集線処理の開始指示を受信した場合の動作例として、現行の「Overload Start」を受信したときの動作を行う場合について開示する。

20

【0239】

ステップ ST1901 において、MME は、MME と HeNB との間の通信量が閾値以上となったか否かを判断する。MME は、前記通信量が閾値以上となったと判断した場合は、ステップ ST2101 へ移行する。MME は、前記通信量が閾値以上となっていない、すなわち閾値未満であると判断した場合は、ステップ ST2104 へ移行する。

【0240】

ステップ ST2101 において、MME は、HeNB へ「Overload Start」を通知する。ステップ ST2104 において、MME は、HeNB へ「Overload Stop」を通知する。

30

【0241】

ステップ ST2107 において、HeNB は、「Overload Start」を受信したか否かを判断する。「Overload Start」を受信したと判断した場合は、ステップ ST2102 へ移行する。「Overload Start」を受信していないと判断した場合は、ステップ ST2105 へ移行する。図示はしていないが、ステップ ST2107 において、「Overload Start」を受信していないと判断した後に、HeNB は、「Overload Stop」を受信したか否かを判断してもよい。そして、「Overload Stop」を受信したと判断した場合に、ステップ ST2105 へ移行し、「Overload Stop」を受信していないと判断した場合は、ステップ ST2106 へ移行するようにしてもよい。

40

【0242】

ステップ ST2102 において、HeNB は、自セルが集線処理を行う能力を有するか否かを判断する。HeNB は、集線処理を行う能力を有すると判断した場合は、ステップ ST1903 へ移行する。HeNB は、集線処理を行う能力を有していないと判断した場合は、ステップ ST2103 へ移行する。

【0243】

ステップ ST1903 において、HeNB は、傘下の MTC D からコアネットワークへのデータに対する集線処理を実行して、処理を終了する。ステップ ST2103 において、HeNB は、傘下の移動端末からの緊急（emergency）呼以外の RRC 接続設立を拒絶

50

して、処理を終了する。

【0244】

ステップST2105において、HeNBは、自セルが集線処理を行う能力を有するか否かを判断する。HeNBは、集線処理を行う能力を有すると判断した場合は、ステップST1905へ移行する。HeNBは、集線処理を行う能力を有していないと判断した場合は、ステップST2106へ移行する。

【0245】

ステップST1905において、HeNBは、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータに対する集線処理を実行しない。ステップST2106において、HeNBは、通常動作を行う。

10

【0246】

ステップST2105の判断処理を省略して、集線処理を行う能力の有無とは無関係に、ステップST2104においてMMEから「Overload Stop」を受信したHeNBが、ステップST2106へ移行して通常動作を行うようにしてもよい。

【0247】

本変形例では、実施の形態1および実施の形態1の変形例2と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態1の変形例1とも組み合わせて用いることができる。

【0248】

実施の形態1の変形例4によって、実施の形態1および実施の形態1の変形例2の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。実施の形態1の変形例3と比較して、HeNBが自セルの集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する必要がなくなり、HeNBとコアネットワークとの間の通信リソースを有効に活用することができる。

20

【0249】

またコアネットワークが、傘下のHeNBの集線処理を行う能力の有無を記憶し、集線処理に関する能力の有無によって動作を分ける必要がなくなり（図20のステップST2003参照）、コアネットワークの処理の負荷を軽減することができる。

【0250】

また、コアネットワークの混雑が発生し、コアネットワークがHeNBへ集線ONを指示するシグナリングを通知した場合、HeNBが集線処理を行う能力を有するか否かに関わらず、HeNBとコアネットワークとの間の通信、あるいはコアネットワークの処理負荷の軽減につながる動作が開始される（図21のステップST2103、ステップST1903参照）。したがって、HeNBが集線処理を行う能力を有するか否かに関わらず、コアネットワークの混雑を回避することが可能となる。

30

【0251】

実施の形態2.

本実施の形態2では、実施の形態1を用いてHeNBによって集線処理を行った後、HeNBからコアネットワークであるMME、SGSNなどヘータを送信する具体的な方法について開示する。

【0252】

実施の形態2での解決策を以下に示す。HeNBがきっかけ(trigger)あるいは起点となって、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータを送信する。

40

【0253】

HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータの送信のトリガとなる条件の具体例として、以下の(1)、(2)の2つを開示する。

【0254】

(1) HeNBが、傘下のMTCDからの上りデータの受信とは無関係に、傘下のMTCDからのデータをコアネットワークへ送信する。該送信は、MTCD用リソースで行うようにしてもよい。MTCD用リソースの具体例としては、MTCD用の通信が許可された

50

時間、あるいは許可された期間、あるいは許可されたリソースなどがある。MTC D用の通信が許可された時間または期間は、許可期間に相当する。MTC D用の通信が許可されたリソースは、許可リソースに相当する。MTC D用リソースの設定は、コアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどがHeNBへ設定、あるいは更新してもよいし、静的に決定、すなわち予め決定されていてもよい。

【0255】

前述の非特許文献9では、eNBがMTC Dからのメッセージを受信した時点から、決められた時間だけメッセージを保留する。これに対し、本具体例では、HeNBがMTC Dからのメッセージを受信した時点と無関係に、MTC D用の通信が許可された時間などに、コアネットワークへ送信を行う。したがって本具体例では、コアネットワーク側が、HeNBからMTC D用の送信が行われる可能性のある時間を把握することが可能となる。非特許文献9では、コアネットワーク側で、eNBがMTC Dからメッセージを受信する時点を把握することが不可能であるので、MTC Dからメッセージを受信した時点を基準として、eNBからMTC D用の送信が行われる可能性のある時間を把握することは不可能である。したがって、非特許文献9と比較して、本具体例では、コアネットワークがMTC Dによる負荷の調整を容易に行うことができる。

【0256】

また、3GPP TR 23.888 V0.5.1（以下「非特許文献15」という）では、ネットワークオペレータがMTC Dに対して、予め定義された期間（period）のみネットワークにアクセスすることを許可することが開示されている。これに対し、本具体例では、MTC Dに対してネットワークへアクセスすることを許可する期間の設定を必要としない。したがって、コアネットワークから、多数存在するMTC Dへの許可期間の通知、あるいは設定が不要となるので、無線リソースを有効に活用することができる。さらに、本具体例では、コアネットワークの各MTC Dの時間管理、あるいはコアネットワークとMTC Dとの同期確立が不要となるので、通信システムが複雑化することを回避することができる。

【0257】

（2）HeNBが、傘下のMTC Dからの上りデータの受信をきっかけに、傘下のMTC DからのデータをコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへ送信する。

【0258】

MTC Dからの上りデータの具体例として、以下の（a），（b）の2つを開示する。

【0259】

（a）RRCメッセージ、RRCシグナリングの受信。非特許文献9では、eNBがNASシグナリングの受信をきっかけに、MTC Dからのデータをコアネットワークへ送信することが開示されている。本具体例では、RRCシグナリングの受信をきっかけにして、MTC Dからのデータをコアネットワークへ送信する。これによって、非特許文献9と比較して、早い段階で集線処理の準備を行うことが可能となる。RRCメッセージを受信した時点から、予め決められた時間の経過後、あるいはコアネットワークから設定された時間の経過後に、傘下のMTC Dからのデータをコアネットワークへ送信するようにしてもよい。あるいは、予め決められた回数、傘下のMTC DからのRRCメッセージを受信した場合に、傘下のMTC Dからのデータをコアネットワークへ送信するようにしてもよい。

【0260】

（b）3GPPによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方式で送信された上りデータの受信。本具体例によって、MTC Dが、3GPPで標準規格化された移動体通信システムとしての無線環境の悪い場所に設定されている場合であっても、前記の具体例（2）のように、HeNBが傘下のMTC Dからの上りデータの受信をきっかけとして、傘下のMTC Dからのデータをコアネットワークへ送信することが可能となる。

【0261】

3 G P Pによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方式で送信された上りデータを受信した時点から、予め決められた時間の経過後に、あるいはコアネットワークから設定された時間の経過後に、傘下のM T C Dからのデータをコアネットワークへ送信するようにしてもよい。あるいは、予め決められた回数、傘下のM T C Dから3 G P Pによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信方式で送信された上りデータを受信した場合に、傘下のM T C Dからのデータをコアネットワークへ送信するようにしてもよい。

【0262】

H e N Bが、傘下のM T C DからコアネットワークであるM M E、S G S N、M T CサーバなどへのデータをS - G W経由で送信する際のシグナリングの具体例を、以下に開示する。ユーザデータグラムプロトコル (User Datagram Protocol: U D P) を用いて送信する (非特許文献13参照)。該データはユーザデータであってもよい。

10

【0263】

H e N Bが、傘下のM T C DからコアネットワークであるM M E、S G S N、M T CサーバなどへのデータをM M E経由で送信する際のシグナリングの具体例を、以下に開示する。S 1インタフェース (「S 1 - M M E」あるいは「S 1 - U」とも称される) を用いる。該データは制御データであってもよい。

【0264】

S 1インタフェースを用いて、傘下のM T C Dからコアネットワークへのデータを送信する際の更なる具体例を、以下に開示する。新たにS 1シグナリング、あるいはS 1メッセージを設ける。制御用のS 1シグナリングを設けるようにしてもよい。また、受信側であるM M E、S G S Nなどからの応答メッセージ不要のS 1シグナリングを設けるようにしてもよい。応答メッセージ不要のS 1シグナリングは、「クラス2 (Class2)」とも称される (非特許文献14参照)。また移動端末とは無関係のS 1シグナリングを設けるようにしてもよい。移動端末とは無関係のS 1シグナリングは、「non UE associated Signaling」とも称される (非特許文献14参照)。

20

【0265】

新たに設けるS 1シグナリングにマッピングするパラメータの具体例として、以下の(1) ~ (8)の8つを開示する。(1) H e N Bの識別子。受信側で、どのH e N B経由のデータであるかを識別可能となるので、P C I (Physical Cell Identity)、C G I (Cell Global Identity) などであってもよい。(2) M T C Dの識別子。受信側で、どのM T C Dからのデータであるかを識別可能となるので、I M S I、M T C Dの製造番号などであってもよい。本パラメータは、集線処理を行うM T C Dの数だけ、すなわち集線処理を行うM T C Dの数と同数であってもよい。(3) M T C用のP D U (Protocol Data Unit)。P D Uとは、同位レイヤ間で意味を持つデータの固まりである。これによって、新たに設けるS 1シグナリングに、M T C Dからコアネットワークへのデータをマッピングすることが可能となる。本パラメータは、集線処理を行うM T C Dの数だけ、すなわち集線処理を行うM T C Dの数と同数であってもよい。(4) M T C用のS D U (Service Data Unit)。S D Uとは、上位レイヤから転送依頼されたデータの固まりである。これによって、新たに設けるS 1シグナリングに、M T C Dからコアネットワークへのデータをマッピングすることが可能となる。本パラメータは、集線処理を行うM T C Dの数だけ、すなわち集線処理を行うM T C Dの数と同数であってもよい。(5) サービスの種類、あるいはサービスの識別子。これによってサービス別にデータの送信先が異なる場合などに対応することができる。また、1つのM T C Dで複数のサービスに対応する場合であっても、サービス別にデータの送信先が異なる場合などに対応することができる。(6) どのM T Cサーバ向けのデータであるか、あるいはどのM T Cユーザ向けのデータであるかを示す情報。具体例としては、M T Cサーバの識別子、あるいはM T Cユーザの識別子。これによって、送信先を適切に変更することができる。(7) 前記(5)と前記(6)との組み合わせを示す識別子、あるいはインデックス。(8) 前記(1) ~ (7)の組み合わせ。

30

40

50

【0266】

次に、実施の形態2を用いた具体的な動作例を、図22を用いて説明する。図22は、実施の形態2における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図22において、図17および図19に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0267】

本動作例では、HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータの送信のトリガとなる条件の具体例として、HeNBが、傘下のMTCDからの上りデータの受信とは無関係に、傘下のMTCDからのデータをコアネットワークへ送信する場合について開示する。またコアネットワークへの送信は、MTCD用の通信が許可された期間において行われる場合について開示する。

10

【0268】

ステップST2201において、MMEは、HeNBが傘下のMTCDからのデータをコアネットワークへ送信することが許可された期間を表す期間情報をHeNBへ通知する。換言すれば、MMEは、MTCD用の通信を許可する期間を表す期間情報をHeNBへ通知する。

【0269】

次に、MTCD__1が前述のステップST1703の処理を行い、MTCD__nが前述のステップST1704の処理を行う。MTCD__1およびMTCD__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNBは、前述のステップST1705およびステップST1903の処理を行う。ステップST1903の処理を終了した後は、ステップST2202へ移行する。

20

【0270】

ステップST2202において、HeNBは、ステップST2201で受信した期間情報に基づいて、MTCD用の通信が許可された期間であるか否かを判断する。HeNBは、MTCD用の通信が許可された期間であると判断した場合は、ステップST2203へ移行する。HeNBは、MTCD用の通信が許可された期間でないと判断した場合は、ステップST2202の判断処理を繰り返す。

【0271】

ステップST2203において、HeNBは、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータを、S1インタフェースを用いてMMEへ送信する。本動作例では、実際には、ステップST1703の処理の後に、ステップST1705、ステップST1903およびステップST2202に相当する処理が行われるが、理解を容易にするために、図示および説明を省略している。

30

【0272】

また、ステップST1705において、MTCDからのデータではないと判断された場合は、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了する。あるいは、ステップST1705において、MTCDからのデータではないと判断された場合は、ステップST2202と同様の処理を行い、MTCD用の通信が許可された期間に、MTCDからのデータは無いことを示してもよい。例えば、「empty」を通知してもよい。これによって、MMEが、MTCD用の通信が許可された期間に何らかのデータを受信することになり、HeNBとMMEとの間の通信エラーを低減することができる。

40

【0273】

また、ステップST2202の判断処理を繰り返している間、HeNBが別途、傘下のMTCDからRRCメッセージを受信し、ステップST1705、ステップST1903およびステップST2202に相当する処理が行われることも考えられるが、理解を容易にするために、説明を省略している。

【0274】

次に、実施の形態2を用いた具体的な動作例を、図23を用いて説明する。図23は、実

50

施の形態 2 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 2 3 において、図 1 7 および図 2 2 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0275】

本動作例では、HeNB が、傘下の MTC D からコアネットワークへのデータの送信のトリガとなる条件の具体例として、HeNB が、傘下の MTC D からの上りデータの受信をきっかけに、傘下の MTC D からのデータをコアネットワークへ送信する場合について開示する。また上りデータの具体例としては、RRC シグナリングである場合について開示する。

【0276】

ステップ ST 2 3 0 1 において、MME は、RRC メッセージを受信したときから、MTC D からのデータをコアネットワークへ送信するまでの時間を HeNB に設定する。換言すれば、MME は、RRC メッセージを受信してから集線処理するまでの時間である集線処理時間を HeNB に設定する。

【0277】

次に、ステップ ST 1 7 0 3 において、MTC D __ 1 が「RRC Connection Request」を HeNB に送信する処理を行い、ステップ ST 1 7 0 4 において、MTC D __ n が「RRC Connection Request」を HeNB に送信する処理を行う。MTC D __ 1 および MTC D __ n から送信された「RRC Connection Request」を受信した HeNB は、前述のステップ ST 1 7 0 5 およびステップ ST 1 9 0 3 の処理を行う。ステップ ST 1 9 0 3 の処理を終了した後は、HeNB は、ステップ ST 2 3 0 2 へ移行する。

【0278】

ステップ ST 2 3 0 2 において、HeNB は、RRC メッセージの受信から、ステップ ST 2 3 0 1 で設定された集線処理時間が経過したか否かを判断する。HeNB は、集線処理時間が経過したと判断した場合は、ステップ ST 2 2 0 3 へ移行する。HeNB は、集線処理時間が経過していないと判断した場合、ステップ ST 2 3 0 2 の判断処理を繰り返す。本動作例では、HeNB は、ステップ ST 2 3 0 2 において、集線処理時間が経過したか否かを判断する処理を行うが、前回、傘下の MTC D からコアネットワークへのデータを送信してから最初に受信した RRC メッセージの受信から、集線処理時間が経過したか否かを判断する処理を行うようにしてもよい。

【0279】

本動作例では、実際には、ステップ ST 1 7 0 3 の処理の後に、ステップ ST 1 7 0 5、ステップ ST 1 9 0 3 およびステップ ST 2 3 0 2 に相当する処理が行われるが、理解を容易にするために、説明を省略している。

【0280】

また、ステップ ST 1 7 0 5 において、MTC D からのデータではないと判断された場合は、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了する。あるいは、ステップ ST 1 7 0 5 において、MTC D からのデータではないと判断された場合は、ステップ ST 2 2 0 2 と同様の処理を行い、MTC D 用の通信が許可された期間に、MTC D からのデータは無いことを示してもよい。例えば、「empty」を通知してもよい。これによって、MME が、MTC D 用の通信が許可された期間に何らかのデータを受信することになり、HeNB と MME との間の通信エラーを低減することができる。

【0281】

また、ステップ ST 2 3 0 2 の判断処理を繰り返している間、HeNB が別途、傘下の MTC D から RRC メッセージを受信し、ステップ ST 1 7 0 5、ステップ ST 1 9 0 3 およびステップ ST 2 3 0 2 に相当する処理が行われることも考えられるが、理解を容易にするために、説明を省略している。

【0282】

本実施の形態では、実施の形態 1 と組み合わせた例について主に記載したが、本実施の形

10

20

30

40

50

態は、実施の形態 1 の変形例 1、実施の形態 1 の変形例 2、実施の形態 1 の変形例 3 および実施の形態 1 の変形例 4 と組み合わせることができる。

【0283】

また、本実施の形態は、非特許文献 9 に開示されている eNB が MTC D グループに共通のシグナリングメッセージを引き止め (hold back)、寄せ集める (aggregation) 際にも用いることができる。

【0284】

実施の形態 2 によって、以下の効果を得ることができる。HeNB が、傘下の MTC D からコアネットワークへのデータを集線処理した後、HeNB からコアネットワークへデータを送信する方法を確立することができる。

【0285】

実施の形態 2 変形例 1.

実施の形態 2 の変形例 1 では、実施の形態 2 における HeNB が、傘下の MTC D からコアネットワークである MME、SGSN、MTC サーバなどへのデータを MME 経由で S1 インタフェースを用いて送信する際の他の具体例を開示する。

【0286】

新たに S1 シグナリング、あるいは S1 メッセージを設ける。制御用の S1 シグナリングを設けるようにしてもよい。また、受信側である MME、SGSN などからの応答メッセージが必要な S1 シグナリングを設けるようにしてもよい。応答メッセージが必要な S1 シグナリングは、「クラス 1 (Class1)」とも称される (非特許文献 14 参照)。

【0287】

HeNB が、MME からの応答メッセージにおいて、成功を示すメッセージ、たとえば「Successful メッセージ」あるいは「Ack メッセージ」を受信した場合、次のデータの送信を行うようにしてもよい。HeNB が、MME からの応答メッセージにおいて、失敗を示すメッセージ、たとえば「Unsuccessful メッセージ」、「failure メッセージ」あるいは「Nack メッセージ」を受信した場合、再送を行うようにしてもよい。また、移動端末とは無関係の S1 シグナリングを設けるようにしてもよい。移動端末とは無関係の S1 シグナリングは、「non UE associated Signaling」とも称される (非特許文献 14 参照)。

【0288】

新たに設ける S1 シグナリングにマッピングするパラメータの具体例は、前述の実施の形態 2 と同様であるので、説明を省略する。

【0289】

次に、実施の形態 2 の変形例 1 を用いた具体的な動作例を、図 24 を用いて説明する。図 24 は、実施の形態 2 の変形例 1 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 24 において、図 17 および図 22 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0290】

本動作例では、HeNB が、傘下の MTC D からコアネットワークへの送信のトリガとなる条件の具体例として、HeNB が、傘下の MTC D からの上りデータの受信とは無関係に、傘下の MTC D からのデータをコアネットワークへ送信する場合について開示する。またコアネットワークへの送信は、MTC D 用の通信が許可された期間において行われる場合について開示する。

【0291】

MME が前述のステップ ST 2201 の処理を行う。次に、ステップ ST 1703 において、MTC D__1 が「RRC Connection Request」を HeNB に送信する処理を行い、ステップ ST 1704 において、MTC D__n が「RRC Connection Request」を HeNB に送信する処理を行う。MTC D__1 および MTC D__n から送信された「RRC Connection Request」を受信した HeNB は、前述のステップ ST 1705 およびステップ ST 1903 の処理を行う。ステップ ST 1903 の処理を終了した後は、HeNB

10

20

30

40

50

Bは、前述のステップST2202およびステップST2203の処理を行う。

【0292】

次に、ステップST2401において、ステップST2203でHeNBからクラス1のS1インタフェースを用いたシグナリングによって傘下のMTCDからコアネットワークへのデータを受信したMMEは、受信したデータのメッセージに対する応答メッセージをHeNBへ送信する。

【0293】

次に、ステップST2402において、HeNBは、成功を示すメッセージ、たとえばAckメッセージを受信したか否かを判断する。具体的には、HeNBは、ステップST2401で受信した応答メッセージが成功を示すメッセージであるか否か、たとえばAckメッセージであるか否かを判断する。HeNBは、応答メッセージが成功を示すメッセージであると判断した場合、たとえばAckメッセージであると判断した場合は、ステップST2404へ移行する。HeNBは、応答メッセージが成功を示すメッセージでないと判断した場合、すなわち、失敗を示すメッセージ、たとえばNackメッセージであると判断した場合は、ステップST2403へ移行する。

【0294】

ステップST2403において、HeNBは、ステップST2203で送信した傘下のMTCDからコアネットワークへのデータをMMEへ再送し、ステップST2402へ戻って判断処理を繰り返す。

【0295】

ステップST2404において、HeNBは、傘下のMTCDからコアネットワークへの次のデータを、S1インタフェースを用いてMMEへ送信する。

【0296】

本変形例では、実施の形態1と組み合わせた例について主に記載したが、本変形例は、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3および実施の形態1の変形例4とも組み合わせて用いることができる。

【0297】

また、本変形例は、非特許文献9に開示されているeNBがMTCDグループに共通のシグナリングメッセージを引き止め(hold back)、寄せ集める(aggregation)際にも用いることができる。

【0298】

実施の形態2の変形例1によって、以下の効果を得ることができる。HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータを集線処理した後、HeNBからコアネットワークへデータを送信する方法を確立することができる。

【0299】

実施の形態2 変形例2.

実施の形態2の変形例2では、実施の形態2におけるHeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータをMME経由でS1インタフェースを用いて送信する際の他の具体例を開示する。既存のS1シグナリング、あるいはS1メッセージを用いる。既存の制御用のS1シグナリングを用いるようにしてもよい。また、既存の移動端末とは無関係のS1シグナリングを用いるようにしてもよい。

【0300】

HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータをMME経由でS1インタフェースを用いて送信する際に、既存のS1シグナリングに必要なパラメータの具体例として、以下の(1)～(5)の5つを開示する。(1)HeNBの識別子。(2)MTCDの識別子。集線処理を行うMTCDの数だけ、すなわち集線処理を行うMTCDの数と同数あってもよい。(3)MTC用のPDU、あるいはSDU。集線処理を行うMTCDの数だけ、すなわち集線処理を行うMTCDの数と同数あってもよい。(4)サービスの種類、あるいはサービスの識別子。(5)ど

10

20

30

40

50

の M T C サーバ向けのデータであるか、あるいはどの M T C ユーザ向けのデータであるかを示す情報。

【0301】

次に、既存の S 1 シグナリングの具体例として、以下の (a) , (b) の 2 つを開示する。

【0302】

(a) 「S1 SETUP REQUEST」(非特許文献 1 4 参照)。「S1 SETUP REQUEST」にマッピングされるパラメータには、前述の既存の S 1 シグナリングに必要なパラメータの具体例 (1) の H e N B の識別子である「Global eNB ID」が既に含まれる。したがって、「S1 SETUP REQUEST」に新たに追加が必要なパラメータは、前述の具体例 (2) の M T C D の識別子、前述の具体例 (3) の M T C 用の P D U あるいは S D U、前述の具体例 (4) のサービスの種類、あるいはサービスの識別子、および前述の具体例 (5) のどの M T C サーバ向けのデータであるか、あるいはどの M T C ユーザ向けのデータであるかを示す情報である。M T C D の識別子は、集線処理を行う M T C D の数だけ、すなわち集線処理を行う M T C D の数と同数あってもよい。M T C 用の P D U あるいは S D U は、集線処理を行う M T C D の数だけ、すなわち集線処理を行う M T C D の数と同数あってもよい。

10

【0303】

「S1 SETUP REQUEST」に対する M M E からの成功を示す応答メッセージである「S1 SETUP RESPONSE」中に、M T C D からのデータを正常に受信した旨を示すパラメータを追加してもよい。正常に受信した旨を示すパラメータを含む「S1 SETUP RESPONSE」を受信した H e N B は、次の M T C D からのデータを送信するようにしてもよい。あるいは、正常に受信した旨を示すパラメータを新設せず、「S1 SETUP RESPONSE」を受信した H e N B は、次の M T C D からのデータを送信するようにしてもよい。「S1 SETUP REQUEST」に対する M M E からの失敗を示す応答メッセージである「S1 SETUP FAILURE」中に、M T C D からのデータを正常に受信できなかった旨を示すパラメータを追加してもよい。正常に受信できなかった旨を示すパラメータを含む「S1 SETUP FAILURE」を受信した H e N B は、同じ M T C D からのデータを再送するようにしてもよい。あるいは、正常に受信できなかった旨を示すパラメータを新設せず、「S1 SETUP FAILURE」を受信した H e N B は、同じ M T C D からのデータを再送するようにしてもよい。

20

30

【0304】

(b) 「eNB Configuration Update」(非特許文献 1 4 参照)。「eNB Configuration Update」にマッピングされるパラメータには、前述の既存の S 1 シグナリングに必要なパラメータの具体例 (1) の H e N B の識別子である「eNB Name」が既に含まれる。したがって、「S1 SETUP REQUEST」に新たに追加が必要なパラメータは、前述の具体例 (2) の M T C D の識別子、前述の具体例 (3) の M T C 用の P D U あるいは S D U、前述の具体例 (4) のサービスの種類、あるいはサービスの識別子、および前述の具体例 (5) のどの M T C サーバ向けのデータであるか、あるいはどの M T C ユーザ向けのデータであるかを示す情報である。M T C D の識別子は、集線処理を行う M T C D の数だけ、すなわち集線処理を行う M T C D の数と同数あってもよい。M T C 用の P D U あるいは S D U は、集線処理を行う M T C D の数だけ、すなわち集線処理を行う M T C D の数と同数あってもよい。

40

【0305】

「eNB Configuration Update」に対する M M E からの成功を示す応答メッセージである「eNB Configuration Update Acknowledge」中に、M T C D からのデータを正常に受信した旨を示すパラメータを追加してもよい。正常に受信した旨を示すパラメータを含む「eNB Configuration Update Acknowledge」を受信した H e N B は、次の M T C D からのデータを送信するようにしてもよい。あるいは、正常に受信した旨を示すパラメータを新設せず、「eNB Configuration Update Acknowledge」を受信し

50

たHeNBは、次のMTCDからのデータを送信するようにしてもよい。「eNB Configuration Update」に対するMMEからの失敗を示す応答メッセージである「eNB Configuration Update FAILURE」中に、MTCDからのデータを正常に受信できなかった旨を示すパラメータを追加してもよい。正常に受信できなかった旨を示すパラメータを含む「eNB Configuration Update FAILURE」を受信したHeNBは、同じMTCDからのデータを再送するようにしてもよい。あるいは、正常に受信できなかった旨を示すパラメータを新設せず、「eNB Configuration Update FAILURE」を受信したHeNBは、同じMTCDからのデータを再送するようにしてもよい。

【0306】

本変形例では、実施の形態1と組み合わせた例について主に記載したが、本変形例は、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3および実施の形態1の変形例4とも組み合わせて用いることができる。

10

【0307】

また、本変形例は、非特許文献9に開示されているeNBがMTCDグループに共通のシグナリングメッセージを引き止め(hold back)、寄せ集める(aggregation)際にも用いることができる。

【0308】

実施の形態2の変形例2によって、実施の形態2の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。実施の形態2および実施の形態2の変形例1と比較して、新たなシグナリングを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。

20

【0309】

実施の形態2 変形例3.

実施の形態2の変形例3では、実施の形態2におけるHeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータをMME経由でS1インタフェースを用いて送信する際の他の具体例を開示する。既存のS1シグナリング、あるいはS1メッセージを用いる。既存の制御用のS1シグナリングを用いるようにしてもよい。また、既存の移動端末と関係があるS1シグナリングを用いるようにしてもよい。既存の移動端末と関係があるS1シグナリングは、「UE associated Signalling」とも称される(非特許文献14参照)。

30

【0310】

HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークであるMME、SGSN、MTCサーバなどへのデータをMME経由でS1インタフェースを用いて送信する際に、既存のS1シグナリングに必要なパラメータの具体例として、以下の(1)～(9)の9つを開示する。

【0311】

(1) HeNBの識別子。受信側で、どのHeNB経由のデータであるかを識別可能となるので、PCI(Physical Cell Identity)、CGI(Cell Global Identity)などであってもよい。

【0312】

(2) MTCDの識別子。受信側で、どのMTCDからのデータであるかを識別可能となるので、IMSI、MTCDの製造番号などであってもよい。本パラメータは、集線処理を行うMTCDの数だけ、すなわち集線処理を行うMTCDの数と同数であってもよい。

40

【0313】

(3) MTC用のPDU。PDUとは、同位レイヤ間で意味を持つデータの固まりである。PDUを用いることによって、新たに設けるS1シグナリングに、MTCDからコアネットワークへのデータをマッピングすることが可能となる。本パラメータは、集線処理を行うMTCDの数だけ、すなわち集線処理を行うMTCDの数と同数であってもよい。

【0314】

(4) MTC用のSDU。SDUとは、上位レイヤから転送依頼されたデータの固まりで

50

ある。S D Uを用いることによって、新たに設けるS 1シグナリングに、M T C Dからコアネットワークへのデータをマッピングすることが可能となる。本パラメータは、集線処理を行うM T C Dの数だけ、すなわち集線処理を行うM T C Dの数と同数あってもよい。

【0315】

(5) S 1シグナリングが、M T C用であることを示すインジケータ。あるいは、S 1シグナリングが、ノーマルU Eとは無関係であることを示すインジケータ。本パラメータが存在することで、H e N Bが、傘下のM T C Dからコアネットワークへのデータ送信用に、S 1シグナリングを用いているか否かを判断することが可能となる。これによって、M T C Dからコアネットワークへのデータ送信時には、S 1シグナリング中のノーマルU Eに関するパラメータを含めなくてもよい、あるいはノーマルU Eに関するパラメータは無意味な情報であることを示すなどの動作が可能となる。

10

【0316】

(6) サービスの種類、あるいはサービスの識別子。これによって、サービス別にデータの送信先が異なる場合などに対応することができる。また、1つのM T C Dで複数のサービスに対応する場合であっても、サービス別にデータの送信先が異なる場合などに対応することができる。

【0317】

(7) どのM T Cサーバ向けのデータであるか、あるいはどのM T Cユーザ向けのデータであるかを示す情報。具体例としては、M T Cサーバの識別子、あるいはM T Cユーザの識別子。これによって、送信先を適切に変更することができる。

20

【0318】

(8) 前記(6)と前記(7)との組み合わせを示す識別子、あるいはインデックス。

【0319】

(9) 前記(1)～(8)の組み合わせ。

【0320】

次に、既存のS 1シグナリングの具体例として、以下の(a)，(b)の2つを開示する。

【0321】

(a) 「Initial UE Message」(非特許文献14参照)。現行の規格では、e N Bは、上りN A Sメッセージを受信したとき、N A SのP D Uを含む「Initial UE Message」を用いて、M M Eへ該メッセージを送信する。したがってH e N Bが、傘下のM T C DからコアネットワークへのデータをM M Eへ「Initial UE Message」を用いて送信することは、同様の目的で現行の規格と同様のS 1シグナリングを用いることができることになる。これによって、移動体通信システムが複雑化することを回避することができる。但し、H e N Bが上りN A Sメッセージを受信しない場合においても、本変形例を用いることができる。

30

【0322】

次に、「Initial UE Message」に追加および変更が必要なパラメータについて説明する。「Initial UE Message」にマッピングされるパラメータには、(1) H e N Bの識別子である「C G I」が既に含まれる。したがって「Initial UE Message」に新たに追加が必要なパラメータの具体例としては、以下の(2)～(8)がある。(2) M T C Dの識別子。(3) M T C用のP D U。(4) M T C用のS D U。「Initial UE Message」には、N A S－P D Uが既に含まれる。例えば、S 1シグナリングがM T C用であれば、N A S－P D UをM T C用のP D Uとしてもよい。(5) S 1シグナリングが、M T C用であることを示すインジケータ。(6) どのM T Cサーバ向けのデータであるか、あるいはどのM T Cユーザ向けのデータであるかを示す情報。(7) どのM T Cサーバ向けのデータであるか、あるいはどのM T Cユーザ向けのデータであるかを示す情報。(8) 前記(6)と前記(7)との組み合わせを示す識別子、あるいはインデックス。

40

【0323】

「Initial UE Message」に含まれるパラメータにおいて変更が必要なパラメータは、

50

「eNB UE S1AP ID」である。現行の規格では、eNBは移動端末に使用されるために固有の「eNB UE S1AP ID」を割り当て、「Initial UE Message」中にマッピングする。「eNB UE S1AP ID」とは、S1インタフェース上で移動端末に関連する固有の識別子である。HeNBにおいて集線処理をした後に、HeNBからコアネットワークヘデータを送信する場合、送信されるデータには、複数のMTC Dからのデータが含まれる場合がある。つまり、移動端末固有にはS1インタフェースを用いない。したがって、「eNB UE S1AP ID」をHeNBが割り当て不可能な状況が発生する。また、現行の規格では「Initial UE Message」には「eNB UE S1AP ID」を必ずマッピングする必要がある。つまり、集線処理によって複数のMTC Dからのデータを1つの「Initial UE Message」で送信するような場合、「eNB UE S1AP ID」の取扱いにおいて、移動体通信システムとして統一がなくなるという問題が発生する。移動体通信システムとして統一が図られなければ、安定した通信網が供給できないなどの問題が発生する。そこで、例えばS1シグナリングがMTC用であれば、「eNB UE S1AP ID」はマッピングされていても、受信側で無効なパラメータ、あるいは送信側でのマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、HeNBの処理が明確となり、統一した移動体通信網の構築が可能となり、安定した通信網の供給が可能となる。

10

【0324】

(b) 「Uplink NAS Transport」(非特許文献14参照)。現行の規格では、eNBは、移動端末に関連するS1インタフェースによる接続が存在するMMEに送信すべきNASメッセージを受信したとき、NASのPDUを含む「Uplink NAS Transport」を用いてMMEへ該メッセージを送信する。したがって、HeNBが、傘下のMTC DからコアネットワークへのデータをMMEへ「Uplink NAS Transport」を用いて送信することは、同様の目的で現行の規格と同様のS1シグナリングを用いることができることになる。これによって、移動体通信システムが複雑化することを回避することができる。但し、HeNBが上りNASメッセージを受信しない場合においても、本変形例を用いることができる。また、S1インタフェースによる接続が存在しない場合においても、本変形例を用いることができる。

20

【0325】

次に、「Uplink NAS Transport」に追加および変更が必要なパラメータについて説明する。「Uplink NAS Transport」にマッピングされるパラメータには、(1) HeNBの識別子である「CGI」が既に含まれる。したがって「Initial UE Message」に新たに追加が必要なパラメータの具体例としては、以下の(2)～(8)がある。(2) MTC Dの識別子。(3) MTC用のPDU。(4) MTC用のSDU。「Uplink NAS Transport」には、NAS-PDUが既に含まれる。例えば、S1シグナリングがMTC用であれば、NAS-PDUをMTC用のPDUとしてもよい。(5) S1シグナリングが、MTC用であることを示すインジケータ。(6) どのMTCサーバ向けのデータであるか、あるいはどのMTCユーザ向けのデータであるかを示す情報。(7) どのMTCサーバ向けのデータであるか、あるいはどのMTCユーザ向けのデータであるかを示す情報。(8) 前記(6)と前記(7)との組み合わせを示す識別子、あるいはインデックス。

30

40

【0326】

「Uplink NAS Transport」に含まれるパラメータにおいて変更が必要なパラメータとして、以下の(b1)、(b2)の2つを開示する。

【0327】

(b1) 「eNB UE S1AP ID」。現行の規格では、eNBは移動端末に使用されるために固有の「eNB UE S1AP ID」を割り当て、「Uplink NAS Transport」中にマッピングする。「eNB UE S1AP ID」とは、S1インタフェース上で該移動端末に関連する固有の識別子である。HeNBにおいて集線処理をした後に、HeNBからコアネットワークヘデータを送信する場合、送信されるデータには、複数のMTC Dからのデータが含まれる場合がある。つまり、移動端末固有にはS1インタフェースを用いない。これによ

50

って、「eNB UE S1AP ID」をHeNBが割り当て不可能な状況が発生する。

【0328】

また、現行の規格では、「Uplink NAS Transport」には「eNB UE S1AP ID」を必ずマッピングする必要がある。つまり、集線処理によって複数のMTC Dからのデータを1つの「Uplink NAS Transport」で送信するような場合、「eNB UE S1AP ID」の取扱いにおいて、移動体通信システムとして統一がなくなるという問題が発生する。移動体通信システムとして統一が図られなければ、安定した通信網が供給できないなどの問題が発生する。そこで、例えばS1シグナリングがMTC用であれば、「eNB UE S1AP ID」はマッピングされていても、受信側で無効なパラメータ、あるいは送信側でのマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、HeNBの処理が明確となり、統一した移動体通信網の構築が可能となり、安定した通信網の供給が可能となる。

10

【0329】

(b2)「MME UE S1AP ID」。「MME UE S1AP ID」とは、S1インタフェース上で移動端末に関連する固有の識別子である。HeNBにおいて集線処理をした後に、HeNBからコアネットワークヘデータを送信する場合、送信されるデータには、複数のMTC Dからのデータが含まれる場合がある。つまり、移動端末固有にはS1インタフェースを用いない。これによって、「MME UE S1AP ID」をHeNBが割り当て不可能な状況が発生する。

【0330】

また、現行の規格では、「Uplink NAS Transport」には「MME UE S1AP ID」を必ずマッピングする必要がある。つまり、集線処理によって、複数のMTC Dからのデータを1つの「Uplink NAS Transport」で送信するような場合、「MME UE S1AP ID」の取扱いにおいて、移動体通信システムとして統一がなくなるという問題が発生する。移動体通信システムとして統一が図られなければ、安定した通信網が供給できないなどの問題が発生する。そこで、例えばS1シグナリングがMTC用であれば、「MME UE S1AP ID」はマッピングされていても、受信側で無効なパラメータ、あるいは送信側でのマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、HeNBの処理が明確となり、統一した移動体通信網の構築が可能となり、安定した通信網の供給が可能となる。

20

【0331】

本変形例では、実施の形態1と組み合わせた例について主に記載したが、本変形例は、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3および実施の形態1の変形例4とも組み合わせて用いることができる。

30

【0332】

また、本変形例は、非特許文献9に開示されているeNBがMTC Dグループに共通のシグナリングメッセージを引き止め(hold back)、寄せ集める(aggregation)際にも用いることができる。

【0333】

実施の形態2の変形例3によって、実施の形態2の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。実施の形態2および実施の形態2の変形例1と比較して、新たなシグナリングを設ける必要がない点において、移動体通信システムが複雑化することを回避することができるという利点がある。

40

【0334】

実施の形態2 変形例4.

前述の実施の形態2を用いた場合、以下の課題が発生する。集線処理を行う能力を有するHeNBと、集線処理を行う能力を有していないHeNBとが存在する場合を考える。集線処理を行う能力を有していないHeNBへコアネットワークであるMME、SGSNなどが実施の形態2の処理を実行して、S1インタフェースを介してMTC D用の通信として許可された時間、あるいは許可された期間、あるいは許可されたリソースを通知することは無駄となる。具体的には、コアネットワークからHeNBまでの通信リソースの無駄、およびコアネットワークの処理の無駄が発生する。

50

【0335】

実施の形態2の変形例4での解決策を以下に示す。実施の形態1および実施の形態2での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態1および実施の形態2と同様とする。

【0336】

HeNBは、MTC Dからのデータの集線処理に関する能力情報をコアネットワークであるMME、SGSNなどへ通知する。コアネットワークは、MTC Dからのデータの集線処理を行う能力があるHeNBに対して、実施の形態2を実行して、MTC D用リソースの通知を実行する。

【0337】

また、コアネットワークは、集線処理を行うHeNBのみに対して、実施の形態2を実行して、MTC D用リソースの通知を実行するようにしてもよい。

【0338】

また、実施の形態1の変形例2を実行する場合、コアネットワークがHeNBへ集線処理の開始を指示する際に、MTC D用リソースの通知を実行するようにしてもよい。その場合、集線ONの指示とともに、MTC D用リソースを通知してもよい。実施の形態1の変形例2で開示した、コアネットワークがHeNBへ集線ONを指示するシグナリングの具体例として、パラメータにMTC D用リソースを追加してもよい。

【0339】

HeNBがコアネットワークへ通知する集線処理に関する能力情報の具体例は、実施の形態1の変形例3と同様であるので説明を省略する。

【0340】

HeNBが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの具体例として、以下の(1)～(5)の5つを開示する。

【0341】

(1) HeNB設置時。HeNBの集線処理を行う能力に変更が生じることがない場合、通信リソースの無駄が発生しないという効果を得ることができる。

【0342】

(2) 周期的。HeNBの集線処理を行う能力に変更が生じる場合に有効である。また、周期的に能力情報が通知されるので、通信エラーに強いという効果を得ることができる。

【0343】

(3) HeNBの能力変更時。HeNBの集線処理を行う能力に変更が生じる場合に有効である。具体例(3)は、具体例(2)と比較して、能力変更時のみの通知であるので、通信リソースの無駄が発生しないという効果を得ることができる。

【0344】

(4) HeNBが集線処理を開始するとき。あるいは集線処理の開始前。集線処理に関する能力情報として、集線処理を開始する旨を通知してもよい。集線処理を行う能力を有するHeNBであっても、傘下にMTC Dが存在しなければ、コアネットワークからのMTC D用リソースの通知は無駄となる。具体例(4)は、具体例(1)～(3)と比較して、実際にMTC D用リソースが必要なHeNBにのみ、コアネットワークがMTC D用リソースを通知することが可能となる。したがって、本具体例(4)は、よりコアネットワークからHeNBまでの通信リソースを有効に活用することができるとともに、コアネットワークの処理の負荷を軽減することができる。

【0345】

(5) 集線処理を終了の際。集線処理に関する能力情報として、集線処理を終了する旨を通知してもよい。具体例(4)と具体例(5)とは、組み合わせて用いることができる。

【0346】

HeNBが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する際のシグナリングの具体例は、実施の形態1の変形例3と同様であるので説明を省略する。その際、具体例(2)を用い、応答メッセージが必要なS1シグナリングを設けた場合、応答メッセージに

10

20

30

40

50

M T C D用リソースをマッピングするようにしてもよい。これによって、通信手順を省略することができ、H e N Bやコアネットワークの処理の負荷を軽減することができるとともに、通信リソースを有効に活用することができる。

【0347】

また、具体例（3）を用い、既存の応答メッセージが必要な既存のS1シグナリングを設けた場合、応答メッセージにM T C D用リソースをマッピングするようにしてもよい。これによって、通信手順を省略することができ、H e N Bやコアネットワークの処理の負荷を軽減することができるとともに、通信リソースを有効に活用することができる。応答メッセージの具体例としては、「S1 SETUP RESPONSE」、「S1 SETUP FAILURE」「ENB CONFIGURATION UPDATE ACKNOWLEDGE」「eNB Configuration Update FAILURE」などがある。

10

【0348】

M T C D用リソースの解放の方法についての具体例として、以下の（1）～（3）の3つを開示する。（1）M T C D用リソースについて有効期間を、予め決定しておく。有効期間を経過した場合、コアネットワークは、M T C D用リソースを解放する。（2）コアネットワークが、H e N Bへ、M T C D用リソースの通知を行う場合、あわせて該リソースの有効期間を通知する。有効期間を経過した場合、コアネットワークは、M T C D用リソースを解放する。（3）H e N Bが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの前述の具体例（5）を用いた場合、該通知を受信したコアネットワークは、M T C D用リソースを解放する。

20

【0349】

前記具体例（1）～（3）を用いて、M T C D用リソースを解放することで、無駄なリソースを確保する必要が無くなる。また、解放した通信リソースは、他の通信、例えばノーマルUE用の通信に用いることができる。これによって、通信リソースを有効に活用することができる。

【0350】

前記具体例（1）および（2）については、H e N Bが集線処理を行っている場合においても有効期間が経過し、コアネットワークにおいてM T C D用リソースが解放される場合が考えられる。したがって、H e N BがM T C D用リソースを要求することができるようにしてもよい。M T C D用リソースの要求情報をコアネットワークへ通知する際のシグナリングの具体例は、実施の形態1の変形例3で開示したH e N Bが、集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する際のシグナリングの具体例を用いることができるので、説明を省略する。

30

【0351】

実施の形態2の変形例3を用いた具体的な動作例を、図25を用いて説明する。図25は、実施の形態2の変形例3における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図25において、図17、図20および図22に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0352】

本動作例では、H e N Bが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの具体例として、H e N B設置時について開示する。また、H e N Bは、集線処理能力を有することとする。H e N Bが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知する際のシグナリングの具体例として、既存のS1シグナリングである「S1 SETUP REQUEST」を用いる場合について開示する。また、「S1 SETUP」手順は成功したとして、M T C D用リソースを「S1 SETUP REQUEST」の応答メッセージである「S1 SETUP RESPONSE」を用いて通知する場合について開示する。

40

【0353】

ステップS T 2 0 0 1において、H e N Bが設置される。ステップS T 2 5 0 1において、H e N Bは、MMEへH e N Bの集線処理に関する能力情報を通知する。この通知には「S1 SETUP REQUEST」を用いる。「S1 SETUP REQUEST」のパラメータとして、

50

集線処理に関する能力情報をマッピングする。

【0354】

ステップST2003において、MMEは、ステップST2501で受信した集線処理に関する能力情報に基づいて、HeNBが集線処理を行う能力があるか否かを判断する。MMEは、集線処理を行う能力があると判断した場合は、ステップST2502へ移行する。MMEは、集線処理を行う能力がないと判断した場合は、ステップST2503へ移行する。本動作例では、HeNBは集線処理能力を有するので、集線処理を行う能力があると判断され、ステップST2502へ移行する。

【0355】

ステップST2502において、MMEは、HeNBへMTCD用リソースを通知する。この通知には「S1 SETUP RESPONSE」を用いる。「S1 SETUP RESPONSE」のパラメータとして、MTCD用リソースをマッピングする。

【0356】

ステップST2503において、MMEは、HeNBへ「S1 SETUP RESPONSE」を通知する。「S1 SETUP RESPONSE」のパラメータとして、MTCD用リソースはマッピングしない。つまり、ステップST2503でHeNBへ通知される「S1 SETUP RESPONSE」には、MTCD用リソースを含まない。

【0357】

次に、ステップST1703において、MTCD__1が「RRC Connection Request」をHeNBに送信する処理を行い、ステップST1704において、MTCD__nが「RRC Connection Request」をHeNBに送信する処理を行う。MTCD__1およびMTCD__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNBは、前述のステップST1705およびステップST1903の処理を行う。ステップST1903の処理を終了した後は、HeNBは、ステップST2504へ移行する。

【0358】

ステップST2504において、HeNBは、ステップST2502で受信した、MTCD用リソースであるか否かを判断する。HeNBは、MTCD用リソースであると判断した場合は、ステップST2203へ移行し、HeNBが、傘下のMTCDからコアネットワークへのデータをMMEへS1インタフェースを用いて送信する。HeNBは、MTCD用リソースでないと判断した場合は、ステップST2504の判断処理を繰り返す。

【0359】

本変形例では実施の形態1および実施の形態2と組み合わせた例について主に記載したが、本変形例は、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3、実施の形態1の変形例4、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3とも組み合わせて用いることができる。

【0360】

また、本変形例は、非特許文献10に開示されているeNBがMTCDグループに共通のシグナリングメッセージを引き止め(hold back)、寄せ集める(aggregation)際にも用いることができる。

【0361】

実施の形態2の変形例4によって、実施の形態2の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。集線処理を行う能力を有していないHeNBに対して、コアネットワークがMTCD用リソースを通知することを防止することができる。これによって、コアネットワークからHeNBまでの通信リソースを有効に活用できるとともに、コアネットワークの処理の負荷を軽減することができる。

【0362】

実施の形態3.

本実施の形態3では、実施の形態1を実行した際のページング(Paging)方法について開示する。本実施の形態3では、HeNBとMTCDとの間の通信方法として、3GPPによって標準規格化された移動体通信システムを用いた場合について開示する。

10

20

30

40

50

【0363】

実施の形態3を用いた具体的な動作例を、図26を用いて説明する。図26は、実施の形態3における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図26において、図17に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0364】

本動作例では、HeNBで集線処理を行うMTC Dからコアネットワークへのデータの具体例として、NASシグナリングの場合について開示する。また、HeNBが、傘下の移動端末(UE)がMTC Dであるか、MTC D以外であるかを区別する方法の具体例として、RRCメッセージ「RRC Connection Request」にMTC Dインジケータをマッピングする場合について開示する。

10

【0365】

まず、ステップST1703において、MTC D__1が「RRC Connection Request」をHeNBに送信する処理を行い、ステップST1704において、MTC D__nが「RRC Connection Request」をHeNBに送信する処理を行う。MTC D__1およびMTC D__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNBは、前述のステップST1705およびステップST1707の処理を行う。ステップST1707の処理を終了した後は、ステップST2601へ移行する。

【0366】

本動作例では、ステップST1703の処理の後に、ステップST1705、ステップST1707およびステップST2202に相当する処理が行われるが、理解を容易にするために、説明を省略している。

20

【0367】

また、ステップST1705において、MTC Dからのデータではないと判断された場合は、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了する。

【0368】

ステップST2601において、MTC D__1は、HeNBへ、MTC D__1の識別子を含むアタッチメッセージを送信する。アタッチの詳細な方法については、非特許文献13に開示されている。ステップST2602において、MTC D__nは、HeNBへ、MTC D__nの識別子を含むアタッチメッセージを送信する。

30

【0369】

ステップST2603において、HeNBは、ステップST2601で受信したMTC D__1からのアタッチメッセージと、ステップST2602で受信したMTC D__nからのアタッチメッセージとを集線処理する。本動作例では、集線処理として、複数のMTC Dからコアネットワークへのデータであるアタッチメッセージを、まとめてMMEへ通知することとする。

【0370】

ステップST2604において、HeNBは、ステップST2603で集線処理を行うことによって集線されたアタッチメッセージをMMEへ通知する。アタッチメッセージには、集線処理の対象となったMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、HeNBの識別子と、TAIとが含まれる。アタッチメッセージの通知方法としては、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3を用いることができる。

40

【0371】

ステップST2605において、MMEは、HSS(Home Subscriber Server)へ、アタッチメッセージとして受信したMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子を通知する。HSSとは、3GPP移動体通信網における加入者情報データベースであり、認証情報および在圏情報の管理を行うエンティティである。

【0372】

50

ステップ S T 2 6 0 6 において、H S S は、アタッチ処理された M T C D の識別子である M T C D _ 1 の識別子と M T C D _ n の識別子とを登録し、管理する。

【 0 3 7 3 】

ステップ S T 2 6 0 7 において、M M E は、M T C D _ 1 宛の着信を受信したとする。着信の詳細な方法については、非特許文献 1 3 および非特許文献 1 4 に開示されている。着信には、M T C D _ 1 の識別子が含まれる。これによって、M T C D _ 1 単体に着信させることができる。

【 0 3 7 4 】

ステップ S T 2 6 0 8 において、M M E は、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリスト (T A I List ととも称される) を検索する。

【 0 3 7 5 】

ステップ S T 2 6 0 9 において、M M E は、H e N B へ、M T C D _ 1 宛のページングを通知する。ページングには、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストと、M T C D _ 1 の識別子が含まれる。M T C D _ 1 の識別子が含まれることによって、M T C D _ 1 単体に着信させることができる。

【 0 3 7 6 】

ステップ S T 2 6 1 0 において、H e N B は、ステップ S T 2 6 0 9 で受信したページングに含まれる M T C D _ 1 のトラッキングエリアリスト (T A I List) に含まれるトラッキングエリアに、自 H e N B が含まれるか否かを判断する。H e N B は、自 H e N B が含まれると判断した場合は、ステップ S T 2 6 1 1 へ移行する。H e N B は、自 H e N B が含まれないと判断した場合は、ステップ S T 2 6 1 1 の処理を行わない。

【 0 3 7 7 】

ステップ S T 2 6 1 1 において、H e N B は、M T C D _ 1 宛のページングを通知する。ページングは、3 G P P によって標準規格化された移動体通信システムにおいて通知する。具体的には、ページングメッセージは、論理チャネルである P C C H にマッピングされ、P C C H は、トランスポートチャネルである P C H へマッピングされ、P C H は、物理チャネルである P D S C H へマッピングされる。P D C C H で全移動端末共通のページングインジケータを送信する。ページングインジケータが送信された P D C C H によって、前記ページングメッセージがマッピングされた P D S C H のリソースが割り当てられる。ページングの通知の詳細な方法については、非特許文献 1、非特許文献 2 および非特許文献 1 6 に開示されている。

【 0 3 7 8 】

本実施の形態では、実施の形態 1、実施の形態 2、実施の形態 2 の変形例 1、実施の形態 2 の変形例 2 および実施の形態 2 の変形例 3 と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態 1 の変形例 1、実施の形態 1 の変形例 2、実施の形態 1 の変形例 3 および実施の形態 2 の変形例 4 と組み合わせて用いることができる。

【 0 3 7 9 】

以上に述べた実施の形態 3 では、実施の形態 1 を実行し、H e N B と M T C D との間の通信方法として、3 G P P によって標準規格化された移動体通信システムを用いた場合のページング (Paging) 方法について開示している。実施の形態 3 を実行することによって、3 G P P によって標準規格化された移動体通信システムを用いた場合に、ページング (Paging) を実現することができる。

【 0 3 8 0 】

実施の形態 4 .

本実施の形態 4 では、実施の形態 1 を実行した際のページング (Paging) 方法について開示する。本実施の形態 4 では、H e N B と M T C D との間の通信方法として、3 G P P によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムを用いた場合について開示する。

【 0 3 8 1 】

実施の形態 4 での解決策を以下に示す。実施の形態 1 での解決策と異なる部分を中心に説

10

20

30

40

50

明する。説明していない部分については、実施の形態 1 と同様とする。

【0382】

HeNB は、3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムを用いてアクセスしてきた MTC D からのデータを集線処理し、3GPP によって標準規格化された移動体通信システムのプロトコルを用いて、コアネットワークである MME、あるいは SGSN、あるいは MTC サーバなどへ通知する。HeNB は、集線処理を行った MTC D の識別子を記憶し、MME から集線処理を行った MTC D の識別子を含んだページングメッセージを受信したときには、傘下の MTC D へ着信を通知する。

【0383】

集線処理の具体例として、以下の (1) ~ (3) の 3 つを開示する。(1) 3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムによるアクセスを、3GPP によって標準規格化された移動体通信システムのプロトコルにませ変える。3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムによるアクセスがあった場合、アクセス内容を解釈し、アクセス内容に即した 3GPP によって標準規格化された移動体通信システムのプロトコルを選定し、プロトコルに必要なパラメータをコアネットワークである MME、あるいは SGSN、あるいは MTC サーバなどへ通知する。(2) 1 つ、あるいは複数の MTC D からのコアネットワークへのデータを、まとめて MME へ通知する。これによって、HeNB からコアネットワークへの通信回数を削減することができ、コアネットワークの混雑を緩和することができる。(3) (1) と (2) との組み合わせ。

【0384】

集線処理の具体例について、前記の具体例 (1) を選択した場合における、3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムによるアクセス内容と、アクセス内容に即した 3GPP によって標準規格化された移動体通信システムのプロトコルとの組み合わせの具体例として、以下の (a) ~ (h) の 8 つを開示する。以下の説明では、3GPP によって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムを「3GPP 以外」と称し、3GPP によって標準規格化された移動体通信システムを「3GPP 内」と称することもある。

【0385】

(a) 3GPP 以外で MTC D の電源 ON を通知してきた場合、3GPP 内で「Attach procedure」を選定。「Attach procedure」の詳細は、非特許文献 13 に開示されている。(b) 3GPP 以外で MTC D の設置を通知してきた場合、3GPP 内で「Attach procedure」を選定。(c) 3GPP 以外で MTC D の位置の登録を通知してきた場合、3GPP 内で「Attach procedure」を選定。(d) 3GPP 以外で MTC D の移動を通知してきた場合、3GPP 内で「Tracking Area Update procedure」を選定。「Tracking Area Update procedure」の詳細は、非特許文献 13 に開示されている。(e) 3GPP 以外で MTC D の通信要求、あるいは発呼要求、あるいは着呼応答を通知してきた場合、3GPP 内で「Service Request procedures」を選定。「Service Request procedures」の詳細は、非特許文献 13 に開示されている。(f) 3GPP 以外で MTC D の電源 OFF を通知してきた場合、3GPP 内で「Detach procedure」を選定。「Detach procedure」の詳細は、非特許文献 13 に開示されている。(g) 3GPP 以外で MTC D の設置解除を通知してきた場合、3GPP 内で「Detach procedure」を選定。(h) 3GPP 以外で MTC D の故障を通知してきた場合、3GPP 内で「Detach procedure」を選定。

【0386】

集線処理の具体例について、前記の具体例 (1) を選択した場合における、プロトコルに必要なパラメータの具体例として、以下の (a) ~ (d) の 4 つを開示する。

【0387】

(a) 3GPP 内において「Attach procedure」を選定した場合、以下の (a1) ~ (a4)。(a1) MTC D の識別子。(a2) HeNB の識別子。(a3) HeNB の

トラッキングエリア。(a 4) 前記(a 1)～(a 3)の組み合わせ。

【0388】

(b) 3 G P P 内において「Tracking Area Update procedure」を選定した場合、以下の(b 1)～(b 4)。(b 1) M T C D の識別子。(b 2) H e N B の識別子。(b 3) H e N B のトラッキングエリア。(b 4) 前記(b 1)～(b 3)の組み合わせ。

【0389】

(c) 「Service Request procedures」を選定した場合、以下の(c 1)～(c 4)。(c 1) M T C D の識別子。(c 2) H e N B の識別子。(c 3) H e N B のトラッキングエリア。(c 4) 前記(c 1)～(c 3)の組み合わせ。

【0390】

(d) 「Detach procedure」を選定した場合、(d 1) M T C D の識別子。

【0391】

実施の形態 4 を用いた具体的な動作例を、図 2 7 を用いて説明する。図 2 7 は、実施の形態 4 における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 2 7 において、図 1 7 および図 2 6 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0392】

本動作例では、集線処理の具体例としては、前記の具体例(3)である具体例(1)と具体例(2)との組み合わせを用いた場合について開示する。また、3 G P P 以外によるアクセス内容と、アクセス内容に即した 3 G P P 内のプロトコルとの組み合わせの具体例としては、3 G P P 以外で M T C D の設置を通知してきた場合、および 3 G P P 内で「Attach procedure」を選定した場合について開示する。また、3 G P P 以外によるアクセスを 3 G P P 内のプロトコルに寄せ変える場合における、「Attach procedure」に必要なパラメータの具体例として、前記の具体例(a)の(a 1) M T C D の識別子、(a 2) H e N B の識別子、(a 3) H e N B のトラッキングエリアとした場合について開示する。

【0393】

ステップ S T 2 7 0 1 において、M T C D __ 1 は、H e N B へ、M T C D __ 1 の識別子を含む M T C D の設置通知を送信する。

【0394】

ステップ S T 2 7 0 2 において、M T C D __ n は、H e N B へ、M T C D __ n の識別子を含む M T C D の設置通知を送信する。

【0395】

ステップ S T 2 7 0 3 において、H e N B は、ステップ S T 2 7 0 2 における M T C D __ n の識別子を含む M T C D の設置通知を 3 G P P 以外で受信したか否かを確認し、前記 M T C D の設置通知が、M T C D からのデータであるか否かを判断する。H e N B は、M T C D の識別子を含む M T C D の設置通知を 3 G P P 以外で受信したと判断した場合は、M T C D からのデータであると判断し、ステップ S T 2 7 0 4 へ移行する。H e N B は、M T C D の識別子を含む M T C D の設置通知を 3 G P P 以外で受信しなかったと判断した場合は、M T C D からのデータではないと判断し、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了する。

【0396】

また、M T C D の識別子が含まれているか否かを確認せずに、3 G P P 以外で受信した場合は、M T C D からのデータであると判断し、ステップ S T 2 7 0 4 へ移行するようにしてもよい。3 G P P 内で受信した場合は、ノーマル U E からのデータであると判断し、本実施の形態の本質的な部分ではないので、説明を省略することとして、処理を終了するようにしてもよい。

【0397】

ステップ S T 2 7 0 4 において、H e N B は、集線処理を行う M T C D の識別子を記憶する。本動作例においては、M T C D __ 1 の識別子と M T C D __ n の識別子とを記憶する。

【0398】

ステップST2705において、HeNBは、集線処理を行う。本動作例においては、HeNBは、MTCD__1およびMTCD__nからのコアネットワークへのデータをまとめてMMEへ通知する。また、3GPP以外によるアクセスであるステップST2701とステップST2702との内容を解釈し、「設置」に関するアクセスであると理解する。次に、「設置」に関するアクセスに即した3GPP内のプロトコルとして「Attach procedure」を選定する。また「Attach procedure」にパラメータとして、ステップST2701で受信したMTCD__1の識別子と、ステップST2702で受信したMTCD__nの識別子と、自HeNBの識別子と、HeNBのトラッキングエリアとをマッピングする。

10

【0399】

本動作例では、ステップST2701の処理の後に、ステップST2703、ステップST2704およびステップST2705に相当する処理が行われるが、理解を容易にするために、説明を省略している。

【0400】

ステップST2706において、HeNBは、ステップST2705で集線処理を行うことによって集線されたアタッチメッセージをMMEへ通知する。アタッチメッセージには、集線処理の対象となったMTCDの識別子であるMTCD__1の識別子およびMTCD__nの識別子と、HeNBの識別子と、TAIとが含まれる。該通知には、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3を用いることができる。

20

【0401】

ステップST2706の処理の後は、MMEがステップST2605の処理を行い、HSSがステップST2606の処理を行う。次にMMEが、ステップST2607においてMTCD__1宛の着信を受信し、MMEがステップST2608およびステップST2609の処理を行う。

【0402】

次に、ステップST2707において、HeNBは、ステップST2609で受信したページングに含まれるMTCD__1についての集線処理を行ったか否かを判断する。ステップST2707の処理の判断には、ステップST2704で記憶した情報を用いるとよい。集線処理を行ったと判断した場合は、ステップST2708へ移行する。集線処理を行っていないと判断した場合は、ステップST2709へ移行する。本動作例においては、HeNBは、MTCD__1についての集線処理を行っているので、ステップST2708へ移行する。

30

【0403】

ステップST2708において、HeNBは、MTCD__1宛の着信をMTCD__1へ通知する。ステップST2708の着信の通知は、ステップST2701で用いられた3GPP以外の通信システムを用いて行う。ステップST2709において、HeNBは、ステップST2609で受信したページングに含まれるMTCD__1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自HeNBが含まれるか否かを判断する。自HeNBが含まれると判断した場合は、ステップST2710へ移行する。自HeNBが含まれないと判断した場合は、ステップST2710の処理を行わない。ステップST2710において、HeNBは、3GPP内の通信システムを用いて着信の通知を行う。

40

【0404】

本実施の形態では、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3および実施の形態2の変形例4とも組み合わせて用いることができる。

【0405】

また本実施の形態では、HeNBとMTCDとの間の通信方法が3GPP以外である場合

50

について説明したが、H e N BとM T C Dとの間の通信方法が3 G P P内である場合でも本実施の形態を用いることができる。

【0406】

以上に述べた実施の形態4では、実施の形態1を実行し、H e N BとM T C Dとの間の通信方法として、3 G P Pによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムを用いた場合のページング(Paging)方法について開示している。実施の形態4を実行することによって、3 G P Pによって標準規格化された移動体通信システム以外の通信システムを用いた場合に、ページング(Paging)を実行することができる。

【0407】

実施の形態4 変形例1.

前述の実施の形態4を用いた場合、以下の課題が発生する。M T C Dが移動し、H e N B経由でのM T Cサーバとの通信が不可能となった場合であっても、H e N B内で集線処理を行ったM T C Dとして、M T C Dの識別子が記憶され続ける。これによって、H e N Bの記憶領域が不要なデータに用いられるという課題が発生する。

【0408】

実施の形態4の変形例1での解決策として、以下の(1)，(2)の2つを開示する。(1) M T C Dは、移動して、H e N B経由でのM T Cサーバとの通信が不可能となった場合、その旨をH e N Bへ通知する。M T C Dは、移動する場合、その旨をソースH e N Bへ通知する。該通知を受信したH e N Bは、集線処理を行ったM T C Dの記憶から、該M T C Dを削除する。

【0409】

(2) M T C Dは、移動して、H e N B経由でのM T Cサーバとの通信が不可能となった場合、その旨をH e N B経由でコアネットワークへ通知する。M T C Dは、移動する場合、その旨をソースH e N B経由でコアネットワークへ通知する。該通知を受信したコアネットワークは、M T C Dのソースセルを変更するか否かを判断する。コアネットワークは、ソースセルを変更する旨の決定をした場合は、ソースセルを変更する旨をH e N Bへ通知する。該通知を受信したH e N Bは、集線処理を行ったM T C Dの記憶から、M T C Dを削除する。コアネットワークからH e N Bへのソースセルを変更する旨の通知には、M T C Dの識別子が含まれる。

【0410】

M T C DからH e N Bへ通知する内容の具体例として、以下の(1)～(3)の3つを開示する。(1) 移動する旨。(2) サービングセルを変更する旨。(3) ハンドオーバーする旨。

【0411】

実施の形態4の変形例1により、実施の形態4の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。M T C Dが移動し、H e N B経由でのM T Cサーバとの通信が不可能となった場合、つまりH e N BがM T C Dの集線処理を行うことができなくなった場合、H e N Bの記憶領域から、M T C Dのデータを削除することが可能となる。これによって、無駄なデータでH e N Bの記憶領域を使用することを防ぐことができる。

【0412】

実施の形態5.

本実施の形態5では、実施の形態1を実行した際のページング(Paging)方法について開示する。本実施の形態5では、M T C D毎へのページングではなく、H e N B毎でのページング方法について開示する。集線処理を行ったH e N B毎であってもよい。

【0413】

実施の形態5での解決策を以下に示す。実施の形態1での解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態1と同様とする。

【0414】

オペレータ、あるいはM T Cユーザへの登録などは、M T C D個別で行わず、集線処理を行うH e N B単位で行う。サービス形態の一例を挙げる。家屋に設置されるH e N B毎に

10

20

30

40

50

1つのMTC Dとしての契約を行う。HeNBの傘下に複数のMTC Dが存在した場合であっても、HeNBとして1つの契約となる。集線処理を行ったHeNB単位でコアネットワークへ登録し、ページングはHeNB宛へ行う。ページングを受信したHeNBは、傘下の全てのMTC Dへ着信通知を行う。

【0415】

集線処理の具体例について、以下に開示する。実施の形態1で開示した具体例(1)～(4)と合わせて、以下の具体例(5)の動作を行う。(5)傘下のMTC Dからコアネットワークへのデータ中に含まれるMTC Dの識別子を削除し、代わりに自HeNBの識別子をマッピングする。既にHeNBの識別子を付加してコアネットワークへ通知するようなメッセージの場合は、MTC Dの識別子を削除するのみでよい。

10

【0416】

コアネットワークへの登録方法の具体例について、以下に開示する。MMEは、HSSにMTC Dの識別子ではなく、MTC Dのコアネットワークへのデータを集線処理したHeNBの識別子を通知する。HSSは、MTC Dの識別子ではなく、集線処理したHeNBの識別子を登録する。

【0417】

HeNBが傘下の全てのMTC Dへ着信を通知する具体例として、以下の(1)，(2)の2つを開示する。(1)報知情報を用いる。(2)グループ呼出しを用いる。

【0418】

実施の形態5を用いた具体的な動作例を、図28を用いて説明する。図28は、実施の形態5における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図28において、図17および図26に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

20

【0419】

本動作例では、HeNBで集線処理を行うMTC Dからコアネットワークへのデータの具体例として、NASシグナリングの場合について開示する。また、HeNBが、傘下の移動端末(UE)がMTC Dであるか、MTC D以外であるかを区別する方法の具体例として、RRCメッセージ「RRC Connection Request」にMTC Dインジケータをマッピングする場合について開示する。またHeNBが、傘下の全てのMTC Dへ着信を通知する具体例については、報知情報を用いる場合について開示する。

30

【0420】

まず、MTC D__1がステップST1703の処理を行い、MTC D__nがステップST1704の処理を行う。次に、MTC D__1およびMTC D__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNBは、ステップST1705およびステップST1707の処理を行う。次に、MTC D__1がステップST2601の処理を行い、MTC D__nがステップST2602の処理を行う。

【0421】

次に、ステップST2801において、HeNBは、ステップST2601で受信したMTC D__1からのアタッチメッセージと、ステップST2602で受信したMTC D__nからのアタッチメッセージとを集線処理する。本動作例では、集線処理として、複数のMTC Dからコアネットワークへのデータであるアタッチメッセージを、まとめてMMEへ通知することとする。その際、傘下のMTC Dからコアネットワークへのデータ中に含まれるMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子と、MTC D__nの識別子とを、MMEへ通知しない。MTC Dの識別子を通知しない代わりに、自HeNBの識別子を通知する。但し、自HeNBの識別子は、現行の規格のeNBからMMEへの「Attach procedure」で通知されるパラメータである(非特許文献13参照)。本動作例のステップST2801では、傘下のMTC Dから受信したアタッチメッセージから、MTC Dの識別子を削除するのみでもよい。

40

【0422】

ステップST2802において、HeNBは、ステップST2801で集線処理を行うこ

50

とによって集線されたアタッチメッセージをMMEへ通知する。アタッチメッセージには、集線処理の対象となったMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子は含まれず、HeNBの識別子と、TAIとが含まれる。またTAIの通知は任意である。ステップST2802の通知には、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3を用いることができる。

【0423】

ステップST2803において、MMEは、HSSへアタッチメッセージで受信したHeNBの識別子を通知する。ステップST2804において、HSSは、アタッチ処理されたHeNBを登録し、管理する。

【0424】

ステップST2805において、MMEは、HeNB宛の着信を受信したとする。着信の詳細な方法については、非特許文献13および非特許文献14に開示されている。着信には、HeNBの識別子が含まれる。これによって、HeNB単位の着信をすることができる。

【0425】

ステップST2806において、MMEは、自MMEの傘下にHeNBが存在するか否かを判断する。存在すると判断した場合は、ステップST2807へ移行し、存在しないと判断した場合は、処理を終了する。本動作例では、自MMEの傘下にHeNBが存在するので、ステップST2807へ移行する。ステップST2806の処理を行わずに、MMEは、ステップST2807において、傘下の基地局であるeNB、HeNBなどへ、ページングを通知してもよい。

【0426】

ステップST2807において、MMEは、HeNBへHeNB宛のページングを通知する。該ページングには、MTC D__1のトラッキングエリアリスト、MTC D__1の識別子および「UE Identity Index value」は含まれない。「UE Identity Index value」の説明は、後述の実施の形態6に示す。MTC D__1のトラッキングエリアリストおよびMTC D__1の識別子が含まれない代わりに、HeNBの識別子が含まれる。HeNBの識別子が含まれることによって、HeNB単位の着信させることができる。

【0427】

ステップST2808において、HeNBは、ステップST2807で受信したページングに含まれる識別子が、HeNBの識別子であるか否かを判断する。HeNBは、HeNBの識別子であると判断した場合は、ステップST2809へ移行する。HeNBは、HeNBの識別子でないと判断した場合は、移動端末の識別子であると判断して、ステップST2610へ移行する。本動作例では、ステップST2807において受信したページングに含まれる識別子は、HeNBの識別子であるので、ステップST2809へ移行する。

【0428】

ステップST2809において、HeNBは、ステップST2807で受信したページングに含まれるHeNBの識別子が、自HeNBの識別子であるか否かを判断する。自HeNBであると判断した場合は、ステップST2810へ移行する。自HeNBでないと判断した場合は、処理を終了する。本動作例では、ステップST2807で受信したページングに含まれるHeNBの識別子は、自HeNBの識別子であるので、ステップST2810へ移行する。

【0429】

ステップST2810において、HeNBは、傘下の全てのMTC Dへ報知情報を用いて着信を通知する。

【0430】

ステップST2811において、HeNBは、通常通りに移動端末識別子を含むページングを通知する。該ページングは、3GPPによって標準規格化された移動体通信システムで通知する。具体的には、ページングメッセージは、論理チャネルであるPCC Hにマッ

10

20

30

40

50

ピングされ、P C C Hは、トランスポートチャネルであるP C Hへマッピングされ、P C Hは、物理チャネルであるP D S C Hへマッピングされる。P D C C Hで全移動端末共通のページングインジケータを送信する。ページングインジケータが送信されたP D C C Hによって、前記ページングメッセージがマッピングされたP D S C Hのリソースが割り当てられる。ページングの通知の詳細な方法については、非特許文献1、非特許文献2および非特許文献16に開示されている。

【0431】

本実施の形態では、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態1の変形例1、実施の形態1の変形例2、実施の形態1の変形例3および実施の形態2の変形例4とも組み合わせて用いることができる。

10

【0432】

また実施の形態では、H e N BとM T C Dとの間の通信方法が3 G P P内である場合について説明したが、H e N BとM T C Dとの間の通信方法が3 G P P以外である場合でも本実施の形態を用いることができる。

【0433】

以上に述べた実施の形態5では、実施の形態1を実行し、M T C D毎へのページングではなく、H e N B毎でのページング方法について開示している。実施の形態5を実行することによって、H e N B毎でのページングを実現することができる。

20

【0434】

実施の形態5 変形例1.

本実施の形態5の変形例1では、実施の形態5を実行して、オペレータ、あるいはM T C ユーザへの登録などは、M T C D個別で行わず、集線処理を行うH e N B単位で行った場合であっても、M T C D毎へのページングを行う方法について開示する。

【0435】

実施の形態5の変形例1での解決策を以下に示す。実施の形態1および実施の形態5の解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態1および実施の形態5と同様とする。

【0436】

H e N Bは、集線処理を行ったM T C Dの識別子を記憶し、M M Eから該H e N Bの識別子とは別にM T C Dの識別子を含むページングメッセージを受信したときには、傘下のM T C Dへ着信を通知する。

30

【0437】

実施の形態5の変形例1を用いた具体的な動作例を、図29を用いて説明する。図29は、実施の形態5の変形例1における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図29において、図17、図26および図28に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0438】

本動作例では、H e N Bで集線処理を行うM T C Dからコアネットワークへのデータの具体例として、N A Sシグナリングの場合について開示する。また、H e N Bが、傘下の移動端末(U E)がM T C Dであるか、M T C D以外であるかを区別する方法の具体例として、R R Cメッセージ「R R C Connection Request」にM T C Dインジケータをマッピングする場合について開示する。

40

【0439】

まず、M T C D__1がステップS T 1 7 0 3の処理を行い、M T C D__nがステップS T 1 7 0 4の処理を行う。次に、M T C D__1およびM T C D__nから送信された「R R C Connection Request」を受信したH e N Bは、ステップS T 1 7 0 5およびステップS T 1 7 0 7の処理を行う。次に、M T C D__1がステップS T 2 6 0 1の処理を行い、M T C D__nがステップS T 2 6 0 2の処理を行う。次に、M T C D__1およびM T C D__nから送信されたアタッチメッセージを受信したH e N Bは、ステップS T 2 7 0 4、

50

ステップ S T 2 8 0 1 およびステップ S T 2 8 0 2 の処理を行う。次に、M M E がステップ S T 2 8 0 3 の処理を行い、H S S がステップ S T 2 8 0 4 の処理を行う。

【 0 4 4 0 】

ステップ S T 2 9 0 1 において、M M E は、H e N B 宛の着信を受信したとする。着信の詳細な方法については、非特許文献 1 3 および非特許文献 1 4 に開示されている。着信には、H e N B の識別子とは別に、個別に呼び出したい M T C D _ 1 の識別子が含まれる。これによって、オペレータなどへの登録を M T C D 個別で行わず、集線処理を行う H e N B 単位で行った場合であっても、M T C D 毎へのページングを行うことができる。M M E は、ステップ S T 2 9 0 1 の処理の後に、ステップ S T 2 8 0 6 の処理を行う。ステップ S T 2 8 0 6 において、M M E が、自 M M E の傘下に H e N B が存在すると判断した場合は、ステップ S T 2 9 0 2 へ移行する。

10

【 0 4 4 1 】

ステップ S T 2 9 0 2 において、M M E は、H e N B へ H e N B 宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D _ 1 の識別子は含まれるが、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストは含まれない。H e N B は、ステップ S T 2 8 0 8 およびステップ S T 2 8 0 9 の処理を行う。ステップ S T 2 8 0 9 において、H e N B が、ステップ S T 2 9 0 2 で受信したページングに含まれる H e N B の識別子が、自 H e N B の識別子であると判断した場合は、ステップ S T 2 9 0 3 へ移行する。

【 0 4 4 2 】

ステップ S T 2 9 0 3 において、H e N B は、ステップ S T 2 9 0 2 で受信したページングに含まれる M T C D _ 1 識別子の M T C D _ 1 についての集線処理を行ったか否かを判断する。ステップ S T 2 9 0 3 の判断には、ステップ S T 2 7 0 4 で記憶した情報を用いるとよい。集線処理を行ったと判断した場合は、ステップ S T 2 6 1 1 へ移行する。集線処理を行っていないと判断した場合は、処理を終了する。

20

【 0 4 4 3 】

本変形例では、実施の形態 1、実施の形態 2、実施の形態 2 の変形例 1、実施の形態 2 の変形例 2 および実施の形態 2 の変形例 3 と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態 1 の変形例 1、実施の形態 1 の変形例 2、実施の形態 1 の変形例 3 および実施の形態 2 の変形例 4 と組み合わせて用いることができる。

【 0 4 4 4 】

また本変形例では、H e N B と M T C D との間の通信方法が 3 G P P 内である場合について説明したが、H e N B と M T C D との間の通信方法が 3 G P P 以外である場合でも、本変形例を用いることができる。

30

【 0 4 4 5 】

以上に述べた実施の形態 5 の変形例 1 では、実施の形態 1 に加えて、実施の形態 5 を実行し、オペレータ、あるいは M T C ユーザへの登録などは、M T C D 個別で行わず、集線処理を行う H e N B 単位で行った場合であっても、M T C D 毎のページングを行う方法について開示している。実施の形態 5 の変形例 1 を実行することによって、オペレータ、あるいは M T C ユーザへの登録などを、集線処理を行う H e N B 単位で行った場合に、M T C D 毎のページングを実現することができる。

40

【 0 4 4 6 】

実施の形態 6 .

実施の形態 6 で解決する課題について、以下に説明する。実施の形態 5 において、H e N B が、傘下の全ての M T C D へ着信を通知する場合に報知情報を用いる場合、無線区間、つまり H e N B と M T C D との間が通常のページング送信とは異なる。M M E から H e N B へのページング中には、無線区間の設定に用いるパラメータが存在する。したがって、無駄なパラメータが存在することとなり、リソースの無駄が発生する。

【 0 4 4 7 】

実施の形態 6 での解決策を以下に示す。実施の形態 1、あるいは実施の形態 5 の解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態 1、あるいは

50

実施の形態 5 と同様とする。

【0448】

MTCD 毎へのページングではなく、HeNB 毎でのページングを実行する場合、MME から HeNB へのページングメッセージは、現行の規格（非特許文献 14 参照）と異ならせる。MME は、受信した着呼に、MTCD 識別子ではなく、HeNB 識別子が含まれていた場合、MME から HeNB へのページングメッセージは、現行の規格と異ならせる。

【0449】

現行の規格とは異ならせるページングメッセージの具体例として、以下の（１），（２）の 2 つ開示する。

【0450】

（１）新たな HeNB 単位のページングメッセージを設ける。または新たな集線処理を行った場合のページングメッセージを設ける。新たなメッセージに含まれるパラメータの具体例としては、HeNB の識別子がある。

【0451】

（２）既存の S1 シグナリングである「Paging」を、HeNB 単位のページングに用いる。既存の S1 シグナリングである「Paging」を、集線処理を行った場合のページングに用いる。

【0452】

次に「Paging」に追加および変更が必要なパラメータについて説明する。追加が必要なパラメータの具体例としては、HeNB の識別子がある。変更が必要なパラメータの具体例として、以下の（a）～（c）の 3 つを開示する。

【0453】

（a）「UE Identity Index value」。現行の規格では、「UE Identity Index value」は、eNB がページングを送信する無線フレームである「Paging Frame：PF」を計算するために用いられる。HeNB が、傘下の MTCD へ報知情報を用いて着信を通知する場合、HeNB においてページングを送信する無線フレームの計算は不要である。したがって、「UE Identity Index value」の指定が移動体通信システム上不可能な状況が発生する。また、現行の規格では、「Paging」には「UE Identity Index value」を必ずマッピングする必要がある。つまり、MTCD 毎へのページングではなく、HeNB 毎でのページングを現行の「Paging」で送信するような場合、「UE Identity Index value」の取扱いにおいて、移動体通信システムとして統一がなくなるという問題が発生する。移動体通信システムとして統一が図られなければ、安定した通信網が供給できないなどの問題が発生する。そこで、例えば「Paging」に HeNB の識別子がマッピングされていれば、HeNB 毎でのページングであると判断し、「UE Identity Index value」はマッピングされていても、受信側で無効なパラメータとするか、あるいは送信側でのマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、MME および HeNB の処理が明確となり、統一した移動体通信網の構築が可能となり、安定した通信網の供給が可能となる。

【0454】

（b）「UE Paging Identity」。現行の規格では、「UE Paging Identity」は呼び出される移動端末の識別子である。HeNB が、傘下の全ての MTCD へ報知情報を用いて着信を通知する場合、HeNB において、移動端末の一種である MTCD の個別の識別子は不要である。また、発呼側からも MTCD の個別の識別子は通知されないことが想定される。したがって、「UE Paging Identity」の指定が移動体通信システム上不可能な状況が発生する。また、現行の規格では、「Paging」には「UE Paging Identity」を必ずマッピングする必要がある。つまり、MTCD 毎へのページングではなく、HeNB 毎でのページングを現行の「Paging」で送信するような場合、「UE Paging Identity」の取扱いにおいて、移動体通信システムとして統一がなくなるという問題が発生する。移動体通信システムとして統一が図られなければ、安定した通信網が供給できないなどの問題が発生する。そこで、例えば「Paging」に HeNB の識別子がマッピングさ

10

20

30

40

50

れていれば、HeNB毎でのページングであると判断し、「UE Paging Identity」はマッピングされていても、受信側で無効なパラメータとするか、あるいは送信側でのマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、MMEおよびHeNBの処理が明確となり、統一した移動体通信網の構築が可能となり、安定した通信網の供給が可能となる。

【0455】

(c)「TA情報」。現行の規格では、「TA情報」は、TA情報に属するeNBがページングを送信する。HeNBが、傘下のMTCDへ報知情報を用いて着信を通知する場合、ページング中にHeNBの識別子が含まれる。これによって、ページングに含まれるHeNBの識別子と一致するHeNBが、傘下のMTCDへ着信を通知するようにしてもよい。したがって「TA情報」は、特に必要ではないパラメータとなる。一方、現行の規格では、「Paging」には「TA情報」を必ずマッピングする必要がある。つまり、MTCD毎へのページングではなく、HeNB毎でのページングを現行の「Paging」で送信するような場合、不要なパラメータである「TA情報」が通知される。そこで、例えば「Paging」にHeNBの識別子がマッピングされていれば、HeNB毎でのページングであると判断し、送信側での「TA情報」のマッピングを必須とせずにオプションとする。これによって、無駄なパラメータの送信を防止することが可能となる。

10

【0456】

実施の形態6により、実施の形態5の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。MMEからHeNBへのページング中の無駄なパラメータを削減することができ、リソースを有効に活用することができる。

20

【0457】

実施の形態7.

実施の形態7で解決する課題について、以下に説明する。まず、現行のページング方法について説明する。非特許文献14には、以下のことが開示されている。MMEからeNBへ通知されるページングメッセージ中に含まれるTAI Listで示されたトラッキングエリアに属する各セルでは、無線インタフェース上でページングを発生させる。

【0458】

図30を用いて、現行のページング方法について再度説明する。図30は、現行のページング方法を説明するためのロケーションを示す図である。まず、図30のロケーションについて説明する。eNB3001、HeNB3003、HeNB3005、HeNB3007が設置されている。eNB3001は、カバレッジ3002を持つ。HeNB3003は、カバレッジ3004を持つ。HeNB3005は、カバレッジ3006を持つ。HeNB3007は、カバレッジ3008を持つ。HeNB3007のカバレッジ3008内に、移動端末3009が存在する。eNB3001のカバレッジ3002内に、eNB3001、HeNB3003、HeNB3005およびHeNB3007が存在する。トラッキングエリア#1(TA#1)3016に、eNB3001、HeNB3003、HeNB3005およびHeNB3007が含まれる。

30

【0459】

また、eNB3010、HeNB3012およびHeNB3014が設置されている。eNB3010は、カバレッジ3011を持つ。HeNB3012は、カバレッジ3013を持つ。HeNB3014は、カバレッジ3015を持つ。eNB3010のカバレッジ3011内に、eNB3010、HeNB3012およびHeNB3014が存在する。トラッキングエリア#2(TA#2)3017に、eNB3010、HeNB3012およびHeNB3014が含まれる。

40

【0460】

移動端末3009のトラッキングエリアリストとして、トラッキングエリア#1(TA#1)3016と、トラッキングエリア#2(TA#2)3017とが登録されている場合を考える。前記ロケーションにおいて、移動端末3009に着信が発生した場合の、現行のページング方法について説明する。

50

【0461】

現行の規格では、MMEからeNBへ通知されるページングメッセージ中に含まれるTA Listで示されたトラッキングエリアに属する各セルでは、無線インタフェース上でページングを発生させる。したがって、トラッキングエリア#1(TA#1)3016に属するeNB3001、HeNB3003、HeNB3005およびHeNB3007と、トラッキングエリア#2(TA#2)3017に属するeNB3010、HeNB3012およびHeNB3014とから、無線インタフェースを用いてページングが発生する。無意味なページング送信は、無線リソースを有効に活用することができず、また干渉が発生するという従来からの課題がある。

【0462】

次に、実施の形態7で解決する課題について、以下に説明する。集線処理を行う能力を有するHeNBと、集線処理を行う能力を有していないHeNBとが存在する場合を考える。前述の実施の形態3および実施の形態4を実行した場合、集線処理能力を有していないHeNBからMTCDへのページング通知、あるいは着信通知が無駄となる。これによって、無線リソースを有効に活用することができないという課題が生じる。

【0463】

前述の実施の形態3を実行した場合の無線リソースの無駄を、図31および図32を用いて説明する。図31および図32は、実施の形態3を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図31と図32とは、境界線L1の位置で、つながっている。図31および図32において、図17および図26に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0464】

本動作例では、図30に示すロケーション図を用いて説明する。HeNB3003とHeNB3007とが、集線処理を行う能力を有するHeNBとし、HeNB3005が、集線処理を行う能力を有していないHeNBとする。移動端末3009は、MTCDとし、MTCDの識別子をMTCD__1とする。

【0465】

まず、MTCD__1がステップST1703の処理を行い、MTCD__nがステップST1704の処理を行う。次に、MTCD__1およびMTCD__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNB3007は、ステップST1705およびステップST1707の処理を行う。次に、MTCD__1がステップST2601の処理を行い、MTCD__nがステップST2602の処理を行う。次に、MTCD__1およびMTCD__nから送信されたアタッチメッセージを受信したHeNB3007は、ステップST2603およびステップST2604の処理を行う。次に、MMEがステップST2605の処理を行う。次に、HSSがステップST2606の処理を行う。

【0466】

ステップST2607において、MMEが、MTCD__1宛の着信を受信した後、ステップST2608において、MMEは、MTCD__1のトラッキングエリアリスト(TA Listとも称される)を検索する。本動作例では、MMEは、MTCD__1のトラッキングエリアリストが、トラッキングエリア#1(TA#1)3016とトラッキングエリア#2(TA#2)3017とを含むことが判明する。

【0467】

ステップST3101において、MMEは、HeNB3007へMTCD__1宛のページングを通知する。該ページングには、MTCD__1のトラッキングエリアリストおよびMTCD__1の識別子が含まれる。

【0468】

ステップST3102において、MMEは、HeNB3005へMTCD__1宛のページングを通知する。該ページングには、MTCD__1のトラッキングエリアリストおよびMTCD__1の識別子が含まれる。

10

20

30

40

50

【0469】

ステップST3103において、MMEは、HeNB3003へMTC D__1宛のページングを通知する。該ページングには、MTC D__1のトラッキングエリアリストおよびMTC D__1の識別子が含まれる。

【0470】

ステップST3104において、HeNB3007は、ステップST3101で受信したページングに含まれるMTC D__1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自HeNBが含まれるか否かを判断する。自HeNBが含まれると判断した場合は、ステップST3105へ移行する。自HeNBが含まれないと判断した場合は、ステップST3105の処理を行わない。本動作例では、図30に示すように、トラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリア#1(TA#1)3016に、自HeNB3007が含まれている。したがってステップST3104の処理の後には、ステップST3105へ移行する。

10

【0471】

ステップST3105において、HeNB3007は、MTC D__1宛のページングをMTC D__1へ通知する。該ページングは、3GPPによって標準規格化された移動体通信システムで通知する。該ページングの通知の詳細な方法については、非特許文献1、非特許文献2および非特許文献16に開示されている。

【0472】

ステップST3106において、HeNB3005は、ステップST3102で受信したページングに含まれるMTC D__1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自HeNBが含まれるか否かを判断する。自HeNBが含まれると判断した場合は、ステップST3107へ移行する。自HeNBが含まれないと判断した場合は、ステップST3107の処理を行わない。本動作例では、図30に示すように、トラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリア#1(TA#1)3016に、自HeNB3005が含まれている。したがってステップST3106の処理の後には、ステップST3107へ移行する。

20

【0473】

ステップST3107において、HeNB3005は、MTC D__1宛のページングを通知する。該ページングは、3GPPによって標準規格化された移動体通信システムで通知する。該ページングの通知の詳細な方法については、非特許文献1、非特許文献2および非特許文献16に開示されている。

30

【0474】

ステップST3108において、HeNB3003は、ステップST3103で受信したページングに含まれるMTC D__1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自HeNBが含まれるか否かを判断する。自HeNBが含まれると判断した場合は、ステップST3109へ移行する。自HeNBが含まれないと判断した場合は、ステップST3109の処理を行わない。本動作例では、図30に示すように、トラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリア#1(TA#1)3016に、自HeNB3003が含まれている。したがってステップST3108の処理の後には、ステップST3109へ移行する。

40

【0475】

ステップST3109において、HeNB3003は、MTC D__1宛のページングを通知する。該ページングは、3GPPによって標準規格化された移動体通信システムで通知する。該ページングの通知の詳細な方法については、非特許文献1、非特許文献2および非特許文献16に開示されている。

【0476】

前述のように、MTC Dの識別子がMTC D__1である移動端末3009は、HeNB3007のカバレッジ3008内に位置するので、ステップST3105におけるHeNB3007からのページングを受信することになる。したがって、ステップST3107に

50

における H e N B 3 0 0 5 からのページング、およびステップ S T 3 1 0 9 における H e N B 3 0 0 3 からのページングは無駄となる。

【 0 4 7 7 】

次に、実施の形態 4 を実行した場合の無線リソースの無駄を、図 3 3 および図 3 4 を用いて説明する。図 3 3 および図 3 4 は、実施の形態 4 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明するための移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図 3 3 と図 3 4 とは、境界線 L 2 の位置で、つながっている。図 3 3 および図 3 4 において、図 2 6、図 2 7、図 3 1 および図 3 2 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【 0 4 7 8 】

本動作例では、図 3 0 に示すロケーション図を用いて説明する。H e N B 3 0 0 3 と H e N B 3 0 0 7 とが、集線処理を行う能力を有する H e N B とし、H e N B 3 0 0 5 が、集線処理を行う能力を有していない H e N B とする。移動端末 3 0 0 9 は、M T C D とし、M T C D の識別子を M T C D _ 1 とする。移動端末 3 0 0 9 からのデータを、H e N B 3 0 0 7 が集線処理したとする。

【 0 4 7 9 】

まず、M T C D _ 1 がステップ S T 2 7 0 1 の処理を行い、M T C D _ n がステップ S T 2 7 0 2 の処理を行う。次に、H e N B 3 0 0 7 が、ステップ S T 2 7 0 3 ~ ステップ S T 2 7 0 6 の処理を行う。次に、M M E がステップ S T 2 6 0 5 の処理を行い、H S S がステップ S T 2 6 0 6 の処理を行う。

【 0 4 8 0 】

ステップ S T 2 6 0 7 において、M M E が、M T C D _ 1 宛の着信を受信した後、ステップ S T 2 6 0 8 において、M M E は、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリスト (T A I L i s t と称される) を検索する。本動作例では、M M E は、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストが、トラッキングエリア # 1 (T A # 1) 3 0 1 6 とトラッキングエリア # 2 (T A # 2) 3 0 1 7 とを含むことが判明する。

【 0 4 8 1 】

ステップ S T 3 1 0 1 において、M M E は、H e N B 3 0 0 7 へ M T C D _ 1 宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストおよび M T C D _ 1 の識別子が含まれる。

【 0 4 8 2 】

ステップ S T 3 1 0 2 において、M M E は、H e N B 3 0 0 5 へ M T C D _ 1 宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストおよび M T C D _ 1 の識別子が含まれる。

【 0 4 8 3 】

ステップ S T 3 1 0 3 において、M M E は、H e N B 3 0 0 3 へ M T C D _ 1 宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D _ 1 のトラッキングエリアリストおよび M T C D _ 1 の識別子が含まれる。

【 0 4 8 4 】

H e N B 3 0 0 7 は、集線処理を行う能力を有する。したがって、ステップ S T 2 7 0 7 において、H e N B は、ステップ S T 3 1 0 1 で受信したページングに含まれる M T C D _ 1 についての集線処理を行ったか否かを判断する。ステップ S T 2 7 0 7 の処理の判断には、ステップ S T 2 7 0 4 で記憶した情報を用いるとよい。集線処理を行ったと判断した場合は、ステップ S T 2 7 0 8 へ移行する。集線処理を行っていないと判断した場合は、ステップ S T 2 7 0 9 へ移行する。本動作例においては、H e N B 3 0 0 7 は、M T C D _ 1 についての集線処理を行っているので、集線処理を行ったと判断され、ステップ S T 2 7 0 8 へ移行する。

【 0 4 8 5 】

また、H e N B 3 0 0 5 は、集線処理を行う能力を有していない。したがって、現行のページング方法の通り、ステップ S T 3 1 0 6 において、H e N B 3 0 0 5 は、ステップ S

10

20

30

40

50

T 3 1 0 2で受信したページングに含まれるM T C D __ 1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自H e N Bが含まれるか否かを判断する。自H e N Bが含まれると判断した場合は、ステップS T 3 1 0 7へ移行する。自H e N Bが含まれないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 7の処理を行わない。本動作例では、図30に示すように、トラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリア# 1 (T A # 1) 3 0 1 6に、自H e N B 3 0 0 5が含まれている。したがってステップS T 3 1 0 6の処理の後には、ステップS T 3 1 0 7へ移行する。

【0486】

また、H e N B 3 0 0 3は、集線処理を行う能力を有する。したがってステップS T 3 2 0 1において、H e N Bは、ステップS T 3 1 0 3で受信したページングに含まれるM T C D __ 1についての集線処理を行ったか否かを判断する。集線処理を行ったと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 9へ移行する。集線処理を行っていないと判断した場合は、ステップS T 3 2 0 2へ移行する。本動作例においては、H e N B 3 0 0 3は、M T C D __ 1についての集線処理を行っていないので、集線処理を行っていないと判断され、ステップS T 3 2 0 2へ移行する。

10

【0487】

ステップS T 3 2 0 2において、H e N Bは、ステップS T 3 1 0 3で受信したページングに含まれるM T C D __ 1のトラッキングエリアリストに含まれるトラッキングエリアに、自H e N Bが含まれるか否かを判断する。自H e N Bが含まれると判断した場合は、ステップS T 3 2 0 3へ移行する。自H e N Bが含まれないと判断した場合は、ステップS T 3 2 0 3の処理を行わない。ステップS T 3 2 0 3において、H e N Bは、3 G P P内の通信システムを用いて着信の通知を行う。本動作例においては、H e N B 3 0 0 3は、M T C D __ 1のトラッキングエリアに含まれるので、ステップS T 3 2 0 3の処理を実行する。

20

【0488】

前述のように、M T C Dの識別子がM T C D __ 1である移動端末3 0 0 9は、H e N B 3 0 0 7のカバレッジ3 0 0 8内に位置するので、ステップS T 3 1 0 5におけるH e N B 3 0 0 7からのページングを受信することになる。したがって、ステップS T 3 1 0 7におけるH e N B 3 0 0 5からのページング、およびステップS T 3 2 0 3におけるH e N B 3 0 0 3からのページングは無駄となる。

30

【0489】

実施の形態7での解決策を以下に示す。H e N Bで集線処理を行う旨を、M T C Dの識別子とともにコアネットワーク側であるM M E、H S Sなどへ登録する。集線処理を行うか否かの情報を、以下「集線処理状況」とも称する。M T C D宛のページングが発生した場合は、ページングメッセージ中に集線処理状況を含ませる。H e N Bが、集線処理を行う旨を示す情報が含まれるページングメッセージを受信した場合、自H e N Bが集線処理を行う能力を有する場合にページングメッセージを送信する。

【0490】

H e N Bで集線処理を行う旨を、コアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、以下の(1)～(4)の4つを開示する。(1) H e N Bが、傘下のM T C Dからコアネットワークへのデータを集線する毎。(2) M T C Dのアタッチメッセージを集線処理する際、あるいは集線処理の際に「Attach procedure」を選定する際。本具体例(2)は、具体例(1)と比較して、H e N Bが集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録する回数が少なくなる。したがって、通信リソースを有効に活用することができ、H e N Bの処理の負荷を軽減することができる。(3) M T C DのT A Uメッセージを集線処理する際、あるいは集線処理の際に「Tracking Area Update procedure」を選定する際。本具体例(3)は、具体例(1)と比較して、H e N Bが集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録する回数が少なくなる。したがって、通信リソースを有効に活用することができ、H e N Bの処理の負荷を軽減することができる。(4) 前記(2)と前記(3)との組み合わせ。

40

50

【0491】

コアネットワークが、集線処理を行う旨の登録を削除するタイミングの具体例としては、MTC Dからの「Detach procedure」を受信した際である。登録方法の具体例を以下に開示する。MTC Dの識別子と関連付けて集線処理状況を記憶する。

【0492】

登録するエンティティの具体例として、以下の(1)，(2)の2つを開示する。(1) MME。着信処理の際に、他のエンティティに問い合わせを行う必要がなくなる。したがって制御遅延を防止することができ、通信システムの処理の負荷を軽減することができるという点で有効である。(2) HSS。他の登録情報とともに記憶することができるので、データの一元管理が可能となるという点において有効である。具体例(1)と比較して、移動端末の移動によってMMEが変更になった場合であっても、登録情報を有効に活用することができるという点で有効である。つまり、HeNBからHSSへの集線処理を行う旨の登録回数を削減することができる。これによって、通信リソースを有効に活用することができ、HeNBの処理の負荷を軽減することができる。

10

【0493】

ページングが発生した場合に、ページングメッセージ中に集線処理を行った旨を示す情報を含ませる方法の具体例として、以下の(1)，(2)の2つを開示する。(1) 登録場所がHSSであった場合、発信元、あるいは着信元のMMEが、HSSに集線処理状況を問い合わせる。MMEは、その問い合わせ結果をページングメッセージ中にマッピングする。(2) 登録場所がMEEであった場合、着信元のMMEが着信のあったMTC Dの集線処理状況を検索する。MMEは、その検索結果をページングメッセージ中にマッピングする。

20

【0494】

実施の形態7を用いた具体的な動作例を、図35および図36を用いて説明する。図35および図36は、実施の形態7における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図35と図36とは、境界線L3の位置で、つながっている。図35および図36において、図17、図26、図31および図32に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0495】

本動作例では、図30に示すロケーション図を用いて説明する。HeNB3003とHeNB3007とが、集線処理を行う能力を有するHeNBとし、HeNB3005が、集線処理を行う能力を有していないHeNBとする。移動端末3009は、MTC Dとし、MTC Dの識別子をMTC D__1とする。また、HeNBで集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、MTC Dのアタッチメッセージを集線する際について開示する。また、登録するエンティティの具体例がHSSである場合について開示する。また、実施の形態3を実行した場合について開示する。

30

【0496】

まず、MTC D__1がステップST1703の処理を行い、MTC D__nがステップST1704の処理を行う。次に、MTC D__1およびMTC D__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNB3007は、ステップST1705およびステップST1707の処理を行う。次に、MTC D__1がステップST2601の処理を行い、MTC D__nがステップST2602の処理を行う。次に、MTC D__1およびMTC D__nから送信されたアタッチメッセージを受信したHeNB3007は、ステップST2603において、ステップST2601で受信したMTC D__1からのアタッチメッセージと、ステップST2602で受信したMTC D__nからのアタッチメッセージとを集線処理する。つまり、アタッチメッセージの集線処理を行っている。これによって、本動作例では、集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録する。

40

【0497】

次に、ステップST3301において、HeNB3007は、ステップST2603で集線処理を行うことによって集線されたアタッチメッセージと、集線処理を行う旨とをMM

50

Eへ通知する。アタッチメッセージには、集線処理の対象となったMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、HeNBの識別子と、TAIとが含まれる。アタッチメッセージ中に集線処理を行う旨を含ませてもよい。該通知には、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3を用いることができる。

【0498】

ステップST3302において、MMEは、HSS（Home Subscriber Server）へアタッチメッセージとして受信したMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、集線処理を行う旨とを通知する。

【0499】

ステップST3303において、HSSは、アタッチ処理されたMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、集線処理を行う旨とを登録し、管理する。登録および管理の際は、集線処理状況をMTC Dの識別子と関連付けて行う。ステップST2607において、MMEが、MTC D__1宛の着信を受信した後、MMEは、ステップST2608の処理を行う。

【0500】

次に、ステップST3304において、MMEは、MTC D__1の集線状況をHSSへ問い合わせる。ステップST3305において、HSSは、MTC D__1の集線状況をMMEへ報告する。本動作例では、MTC D__1は、集線処理されているので、集線処理を行う旨が報告される。

【0501】

ステップST3306において、MMEは、ステップST3305で受信した集線状況報告に基づいて、MTC D__1が集線処理されたか否かを判断する。MTC D__1が集線処理されたと判断した場合は、ステップST3307へ移行する。MTC D__1が集線処理されていないと判断した場合は、ステップST3101へ移行する。本動作例では、MTC D__1は集線処理されており、ステップST3305において集線処理を行う旨が報告されている。したがって、MTC D__1が集線処理されたと判断され、ステップST3307へ移行する。

【0502】

ステップST3307において、MMEは、MTC D__1宛のページングメッセージに集線処理した旨を追加する。したがって、ステップST3307の処理を実行する本動作例においては、ステップST3101において、MMEからHeNB3007へ通知されるMTC D__1宛のページングメッセージ中には、MTC D__1のトラッキングエリアリストおよびMTC D__1の識別子の他に、集線処理した旨が含まれる。同様に、ステップST3102において、MMEからHeNB3005へ通知されるMTC D__1宛のページングメッセージ中には、MTC D__1のトラッキングエリアリストおよびMTC D__1の識別子の他に、集線処理した旨が含まれる。同様に、ステップST3103において、MMEからHeNB3003へ通知されるMTC D__1宛のページングメッセージ中には、MTC D__1のトラッキングエリアリストおよびMTC D__1の識別子の他に、集線処理した旨が含まれる。

【0503】

ステップST3308において、HeNB3007は、ステップST3101で受信したページングに、集線処理した旨が含まれているか否かを判断する。集線処理した旨が含まれていると判断した場合は、ステップST3309へ移行する。集線処理した旨が含まれていないと判断した場合は、ステップST3104へ移行する。本動作例では、ステップST3101で受信したページングに、集線処理した旨が含まれている。したがってステップST3308の処理の後には、ステップST3309へ移行する。

【0504】

ステップST3309において、HeNB3007は、自HeNBが集線処理能力を有するか否かを判断する。自HeNBが集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップS

10

20

30

40

50

T 3 1 0 4へ移行する。自H e N Bが集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 4およびステップS T 3 1 0 5の処理を行わない。本動作例では、H e N B 3 0 0 7は集線処理能力を有するので、ステップS T 3 1 0 4へ移行する。次にH e N B 3 0 0 7は、ステップS T 3 1 0 4およびステップS T 3 1 0 5の処理を行う。

【0505】

ステップS T 3 3 1 0において、H e N B 3 0 0 5は、ステップS T 3 1 0 2で受信したページングに、集線処理した旨が含まれているか否かを判断する。集線処理した旨が含まれていると判断した場合は、ステップS T 3 3 1 1へ移行する。集線処理した旨が含まれていないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 6へ移行する。本動作例では、ステップS T 3 1 0 2で受信したページングに集線処理した旨が含まれている。したがってステップS T 3 3 1 0の処理の後、ステップS T 3 3 1 1へ移行する。

10

【0506】

ステップS T 3 3 1 1において、H e N B 3 0 0 5は、自H e N Bが集線処理能力を有するか否かを判断する。自H e N Bが集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップS T 3 1 0 6へ移行する。自H e N Bが集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 6およびステップS T 3 1 0 7の処理を行わない。本動作例では、H e N B 3 0 0 5は集線処理能力を有していないので、ステップS T 3 1 0 6およびステップS T 3 1 0 7の処理を行わない。実施の形態3を実行した場合の無線リソースの無駄を説明する図3 1および図3 2では、図3 2のステップS T 3 1 0 7に示すように、H e N B 3 0 0 5は、M T C D __ 1を受信することがない、無駄なM T C D __ 1宛のページングを通知する。本実施の形態では、図3 2のステップS T 3 1 0 7に示すような無駄なページングを削減することができる。

20

【0507】

ステップS T 3 3 1 2において、H e N B 3 0 0 3は、ステップS T 3 1 0 3で受信したページングに、集線処理した旨が含まれているか否かを判断する。集線処理した旨が含まれていると判断した場合は、ステップS T 3 3 1 3へ移行する。集線処理した旨が含まれていないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 8へ移行する。本動作例では、ステップS T 3 1 0 3で受信したページングに集線処理した旨が含まれている。したがってステップS T 3 3 1 2の処理の後、ステップS T 3 3 1 3へ移行する。

【0508】

ステップS T 3 3 1 3において、H e N B 3 0 0 3は、自H e N Bが集線処理能力を有するか否かを判断する。自H e N Bが集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップS T 3 1 0 8へ移行する。集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップS T 3 1 0 8およびステップS T 3 1 0 9の処理を行わない。本動作例では、H e N B 3 0 0 3は集線処理能力を有するので、ステップS T 3 1 0 8へ移行する。次にH e N B 3 0 0 3は、ステップS T 3 1 0 8およびステップS T 3 1 0 9の処理を行う。

30

【0509】

実施の形態7を用いた具体的な動作例を、図3 7および図3 8を用いて説明する。図3 7および図3 8は、実施の形態7における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。図3 7と図3 8とは、境界線L 4の位置で、つながっている。図3 7および図3 8において、図1 7、図2 6、図3 1～図3 6に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

40

【0510】

本動作例では、図3 0に示すロケーション図を用いて説明する。H e N B 3 0 0 3とH e N B 3 0 0 7とが、集線処理を行う能力を有するH e N Bとし、H e N B 3 0 0 5が、集線処理を行う能力を有していないH e N Bとする。移動端末3 0 0 9は、M T C Dとし、M T C Dの識別子をM T C D __ 1とする。また、H e N Bで集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、M T C Dのアタッチメッセージを集線する際について開示する。また、登録するエンティティの具体例がM M Eである場合について開示する。また、実施の形態3を実行した場合について開示する。

50

【0511】

まず、MTC D__1がステップST 1703の処理を行い、MTC D__nがステップST 1704の処理を行う。次に、MTC D__1およびMTC D__nから送信された「RRC Connection Request」を受信したHeNB 3007は、ステップST 1705およびステップST 1707の処理を行う。次に、MTC D__1がステップST 2601の処理を行い、MTC D__nがステップST 2602の処理を行う。次に、MTC D__1およびMTC D__nから送信されたアタッチメッセージを受信したHeNB 3007は、ステップST 2603およびステップST 3301の処理を行う。

【0512】

次に、ステップST 3401において、MMEは、ステップST 3301のアタッチメッセージで受信したMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、集線処理を行う旨とを登録し、管理する。登録および管理の際は、集線処理状況をMTC Dの識別子と関連付けて行う。次に、MMEがステップST 2605の処理を行い、HSSがステップST 2606の処理を行う。ステップST 2607において、MMEが、MTC D__1宛の着信を受信した後、MMEは、ステップST 2608の処理を行う。

【0513】

次に、ステップST 3402において、MMEは、MTC D__1の集線状況を検索する。ステップST 3402の処理の後、図36と同様に、MMEは、ステップST 3306、ステップST 3307、ステップST 3101～ステップST 3103の処理を行う。また、HeNB 3007は、ステップST 3308、ステップST 3309、ステップST 3104およびステップST 3105の処理を行う。またHeNB 3005は、ステップST 3310、ステップST 3311、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行う。またHeNB 3003は、ステップST 3312、ステップST 3313、ステップST 3108およびステップST 3109の処理を行う。

【0514】

本動作例では、図36に示すシーケンスと同様に、ステップST 3311において、HeNB 3005は、自HeNBが集線処理能力を有するか否かを判断する。自HeNBが集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップST 3106へ移行する。自HeNBが集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行わない。本動作例では、HeNB 3005は集線処理能力を有していないので、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行わない。実施の形態3を実行した場合の無線リソースの無駄を説明する図31および図32では、図32のステップST 3107に示すように、HeNB 3005は、MTC D__1を受信することがない、無駄なMTC D__1宛のページングを通知する。本実施の形態では、図32のステップST 3107に示すような無駄なページングを削減することができる。

【0515】

実施の形態7を用いた具体的な動作例を、図39および図40を用いて説明する。図39および図40は、実施の形態7における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。図39と図40とは、境界線L5の位置で、つながっている。図39および図40において、図26、図27および図31～図36に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0516】

本動作例では、図30に示すロケーション図を用いて説明する。HeNB 3003とHeNB 3007とが、集線処理を行う能力を有するHeNBとし、HeNB 3005が、集線処理を行う能力を有していないHeNBとする。移動端末3009は、MTC Dとし、MTC Dの識別子をMTC D__1とする。また、HeNBで集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、集線処理の際に「Attach procedure」を選定した場合について開示する。また、登録するエンティティの具体例がHSSである場合について開示する。また、実施の形態4を実行した場合について開示する。

【0517】

まず、MTC D__1がステップST 2701の処理を行い、MTC D__nがステップST 2702の処理を行う。次に、HeNB 3007が、ステップST 2703およびステップST 2704の処理を行う。

【0518】

次に、ステップST 2705において、HeNB 3007は、集線処理を行う。本動作例においては、MTC D__1およびMTC D__nからのコアネットワークへのデータをまとめてMMEへ通知する。また3GPP以外によるアクセスであるステップST 2701およびステップST 2702の内容を解釈し、「設置」に関するアクセスであると理解する。次に「設置」に関するアクセスに即した3GPP内のプロトコルとして「Attach procedure」を選定する。集線処理の際に「Attach procedure」を選定している。したがって、本動作例では集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録する。

10

【0519】

ステップST 3501において、HeNB 3007は、ステップST 2705で集線処理を行うことによって集線されたアタッチメッセージと、集線処理を行う旨とをMMEへ通知する。アタッチメッセージには、集線処理の対象となったMTC Dの識別子であるMTC D__1の識別子およびMTC D__nの識別子と、HeNBの識別子と、TAIとが含まれる。アタッチメッセージ中に集線処理を行う旨を含ませてもよい。該通知には、実施の形態2、実施の形態2の変形例1、実施の形態2の変形例2および実施の形態2の変形例3を用いることができる。

20

【0520】

ステップST 3501の処理の後には、MMEは、ステップST 3302、ステップST 2608、ステップST 3304、ステップST 3306、ステップST 3307およびステップST 3101～ステップST 3103の処理を行う。またHSSは、ステップST 3303、ステップST 2607およびステップST 3305の処理を行う。また、HeNB 3007は、ステップST 3308、ステップST 3309、ステップST 2707、ステップST 2708、ステップST 2709およびステップST 2710の処理を行う。またHeNB 3005は、ステップST 3310、ステップST 3311、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行う。またHeNB 3003は、ステップST 3312、ステップST 3313、ステップST 3201、ステップST 3109、ステップST 3202およびステップST 3203の処理を行う。

30

【0521】

ステップST 3310において、HeNB 3005は、ステップST 3102で受信したページングに集線処理した旨が含まれているか否かを判断する。集線処理した旨が含まれていると判断した場合は、ステップST 3311へ移行する。集線処理した旨が含まれていないと判断した場合は、ステップST 3106へ移行する。本動作例では、ステップST 3102で受信したページングに集線処理した旨が含まれている。したがってステップST 3310の処理の後には、ステップST 3311へ移行する。

【0522】

ステップST 3311において、HeNB 3005は、自HeNBが集線処理能力を有するか否かを判断する。自HeNBが集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップST 3106へ移行する。自HeNBが集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行わない。本動作例では、HeNB 3005は集線処理能力を有していないので、ステップST 3106およびステップST 3107の処理を行わない。実施の形態4を実行した場合の無線リソースの無駄を説明する図33および図34では、図34のステップST 3107に示すように、HeNB 3005は、MTC D__1を受信することがない、無駄なMTC D__1宛のページングを通知する。本実施の形態では、図34のステップST 3107に示すような無駄なページングを削減することができる。

40

【0523】

50

実施の形態 7 を用いた具体的な動作例を、図 4 1 および図 4 2 を用いて説明する。図 4 1 および図 4 2 は、実施の形態 7 における移動体通信システムの他のシーケンスを示す図である。図 4 1 と図 4 2 とは、境界線 L 6 の位置で、つながっている。図 4 1 および図 4 2 において、図 2 6、図 2 7、図 3 1～図 3 6、図 3 9 および図 4 0 に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0524】

本動作例では、前述の図 3 0 に示すロケーション図を用いて説明する。HeNB 3003 と HeNB 3007 とが、集線処理を行う能力を有する HeNB とし、HeNB 3005 が、集線処理を行う能力を有していない HeNB とする。移動端末 3009 は、MTCD とし、MTCD の識別子を MTCD__1 とする。また、HeNB で集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、MTCD のアタッチメッセージを集線する際について開示する。また、登録するエンティティの具体例が MME である場合について開示する。また、実施の形態 4 を実行した場合について開示する。

10

【0525】

本動作例では、図 3 9 および図 4 0 に示すシーケンスと同様に、ステップ ST 3311 において、HeNB 3005 は、自 HeNB が集線処理能力を有するか否かを判断する。自 HeNB が集線処理能力を有すると判断した場合は、ステップ ST 3106 へ移行する。自 HeNB が集線処理能力を有していないと判断した場合は、ステップ ST 3106 およびステップ ST 3107 の処理を行わない。本動作例では、HeNB 3005 は集線処理能力を有していないので、ステップ ST 3106 およびステップ ST 3107 の処理を行わない。実施の形態 4 を実行した場合の無線リソースの無駄を説明する図 3 3 および図 3 4 では、図 3 4 のステップ ST 3107 に示すように、HeNB 3005 は、MTCD__1 を受信することがない、無駄な MTCD__1宛のページングを通知する。本実施の形態では、図 3 4 のステップ ST 3107 に示すような無駄なページングを削減することができる。

20

【0526】

実施の形態 7 により、実施の形態 3 および実施の形態 4 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。HeNB が、集線処理を行う旨を示す情報が含まれるページングメッセージを受信した場合、自 HeNB が集線処理を行う能力を有する場合にページングメッセージを送信する。これによって、集線処理を行う MTCD 宛のページングは、集線処理を行う能力を有していない HeNB からの通知を削減することができる。集線処理を行う MTCD が集線処理能力を有していない HeNB の傘下に存在することはない。したがって、無駄な HeNB からのページング送信のみを削減し、着信漏れを防ぎつつ、無線リソースを有効に活用することができ、干渉を削減することができる。

30

【0527】

実施の形態 7 変形例 1.

実施の形態 7 の変形例 1 で解決する課題について、以下に説明する。実施の形態 7 を用いた場合、以下の課題が発生する。図 3 6 を用いて課題を説明する。実施の形態 7 を用いることによって、集線処理を行う MTCD 宛のページングは、集線処理を行う能力を有していない HeNB からの通知を削減することができる。一方で、図 3 6 のステップ ST 3102 などにおいて、集線処理を行う能力を有していない HeNB へ通知されないページングメッセージが通知される。したがって、通信リソースの無駄が発生し、図 3 6 のステップ ST 3310 およびステップ ST 3311 などにおいて、MME、あるいは集線処理を行う能力を有していない HeNB の無駄な処理の負荷が発生するという課題がある。

40

【0528】

実施の形態 7 の変形例 1 での解決策を以下に示す。実施の形態 7 の解決策と異なる部分を中心に説明する。説明していない部分については、実施の形態 7 と同様とする。

【0529】

HeNB において集線処理を行う旨を MTCD の識別子とともに、コアネットワーク側である MME、HSS などへ登録する。集線処理を行うか否かの情報を、以下「集線処理状

50

況」とも称する。集線処理を行うMTC D宛のページングが発生した場合、MMEは、集線処理を行う能力を有するHeNBに、ページングメッセージを送信する。集線処理を行うMTC D宛のページングが発生した場合、MMEは、集線処理を行う能力を有していないHeNBに、ページングメッセージを送信しない。

【0530】

MMEが、傘下のHeNBの集線処理を行う能力を把握する具体例を、以下に開示する。前述の実施の形態1の変形例3を用いて、HeNBがMTC Dからのデータの集線処理に関する能力情報をコアネットワークであるMME、SGSNなどへ通知する。

【0531】

実施の形態7の変形例1を用いた具体的な動作例を、図43および図44を用いて説明する。図43および図44は、実施の形態7の変形例1における移動体通信システムのシーケンスを示す図である。図43と図44とは、境界線L7の位置で、つながっている。図43および図44において、図17、図26、図31、図32、図35および図36に示すステップに対応するステップについては、同一の参照符を付して、共通する説明を省略する。

【0532】

本動作例では、前述の図30に示すロケーション図を用いて説明する。HeNB3003とHeNB3007とが、集線処理を行う能力を有するHeNBとし、HeNB3005が、集線処理を行う能力を有していないHeNBとする。移動端末3009は、MTC Dとし、MTC Dの識別子をMTC D__1とする。また、HeNBが集線処理に関する能力情報をコアネットワークへ通知するタイミングの具体例として、HeNB設置時について開示する。また、HeNBで集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例として、MTC Dのタッチメッセージを集線する際について開示する。また、登録するエンティティの具体例がHSSである場合について開示する。また、実施の形態3を実行した場合について開示する。

【0533】

ステップST3701において、HeNB3007が設置される。ステップST3702において、HeNB3007は、MMEへHeNB3007の集線処理に関する能力情報を通知する。

【0534】

ステップST3703において、HeNB3005が設置される。ステップST3704において、HeNB3005は、MMEへHeNB3005の集線処理に関する能力情報を通知する。

【0535】

ステップST3705において、HeNB3003が設置される。ステップST3706において、HeNB3003は、MMEへHeNB3003の集線処理に関する能力情報を通知する。

【0536】

ステップST3707において、MMEは、傘下のHeNBの能力情報を登録し、管理する。登録および管理の際は、能力情報をHeNBの識別子と関連付けて行う。

【0537】

ステップST3306において、MMEは、ステップST3305で受信した集線状況報告に基づいて、MTC D__1が集線処理されたか否かを判断する。MTC D__1が集線処理されたと判断した場合は、ステップST3708へ移行する。MTC D__1が集線処理されていないと判断した場合は、ステップST3101へ移行する。本動作例では、MTC D__1は集線処理されており、ステップST3305で集線処理を行う旨が報告されている。したがって、MTC D__1が集線処理されたと判断され、ステップST3708へ移行する。

【0538】

ステップST3708において、MMEは、傘下のHeNBのうち集線処理を行う能力を

10

20

30

40

50

有するH e N Bを選定する。選定には、ステップS T 3 7 0 7で登録した情報を用いるとよい。本動作例では、H e N B 3 0 0 3とH e N B 3 0 0 7とが集線処理を行う能力を有するH e N Bであると選定される。一方、H e N B 3 0 0 5は、集線処理を行う能力を有するH e N Bであると選定されない。M M Eは、集線処理を行う能力を有するH e N Bにページングメッセージを送信し、集線処理を行う能力を有していないH e N Bにページングメッセージを送信しない。

【0539】

したがって、ステップS T 3 1 0 1において、M M Eは、H e N B 3 0 0 7へM T C D __ 1宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D __ 1のトラッキングエリアリストおよびM T C D __ 1の識別子が含まれる。ステップS T 3 1 0 3において、M M Eは、H e N B 3 0 0 3へM T C D __ 1宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D __ 1のトラッキングエリアリストおよびM T C D __ 1の識別子が含まれる。M M Eは、H e N B 3 0 0 5へM T C D __ 1宛のページングを通知しない。図36では、ステップS T 3 1 0 2に示すように、通知されないページングメッセージが、M M EからH e N B 3 0 0 5へ通知される。本実施の形態では、図36のステップS T 3 1 0 2に示すような無駄な通信を削減することができる。

【0540】

一方、ステップS T 3 3 0 6において、M M Eが着信のあった移動端末を集線処理されていないと判断した場合、ステップS T 3 1 0 1において、M M Eは、H e N B 3 0 0 7へM T C D __ 1宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D __ 1のトラッキングエリアリストおよびM T C D __ 1の識別子が含まれる。ステップS T 3 1 0 2において、M M Eは、H e N B 3 0 0 5へM T C D __ 1宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D __ 1のトラッキングエリアリストおよびM T C D __ 1の識別子が含まれる。ステップS T 3 1 0 3において、M M Eは、H e N B 3 0 0 3へM T C D __ 1宛のページングを通知する。該ページングには、M T C D __ 1のトラッキングエリアリストおよびM T C D __ 1の識別子が含まれる。

【0541】

本変形例では、実施の形態3と組み合わせた例について主に記載したが、実施の形態4とも組み合わせて用いることができる。

【0542】

実施の形態7の変形例1により、実施の形態7の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。M M Eが、集線処理を行うM T C D宛のページングメッセージを受信した場合、集線処理を行う能力を有するH e N Bにページングメッセージを送信する。これによって、集線処理を行うM T C D宛のページングの、集線処理を行う能力を有していないH e N Bへの通知を削減することができる。集線処理を行うM T C Dが集線処理能力を有していないH e N Bの傘下に存在することはない。したがって、無駄なH e N Bへのページング通知のみを削減し、着信漏れを防ぎつつ、通信リソースを有効に活用することができ、M M Eあるいは集線処理を行う能力を有していないH e N Bの処理の負荷を軽減することができる。

【0543】

実施の形態7 変形例2。

実施の形態7の変形例2で解決する課題について、以下に説明する。実施の形態7を用いた場合、以下の課題が発生する。図35および図36を用いて課題を説明する。実施の形態7を用いることによって、集線処理を行うM T C D宛のページングは、集線処理を行う能力を有していないH e N Bからの通知を削減することができる。一方で、M T C Dの集線処理を行っていないH e N BからM T C D宛のページングは、図36のステップS T 3 1 0 3およびステップS T 3 1 0 9に示すように、以前通知される。無意味なページング送信は、無線リソースを有効に活用することができず、干渉が発生するという課題がある。

【0544】

実施の形態 7 の変形例 2 での解決策を以下に示す。H e N B は、H e N B で集線処理を行った H e N B の識別子を M T C D の識別子とともに、コアネットワーク側である M M E 、H S S などへ登録する。

【0545】

実施の形態 7 と同様に、M T C D 宛のページングが発生した場合は、ページングメッセージ中に集線処理を行った H e N B の識別子を含ませる。H e N B が、集線処理を行った H e N B の識別子が含まれるページングメッセージを受信した場合、H e N B の識別子が自 H e N B のものであった場合に、ページングメッセージを送信する。

【0546】

H e N B が集線処理を行った H e N B の識別子をコアネットワークへ登録するタイミングの具体例については、実施の形態 7 の「H e N B で集線処理を行う旨をコアネットワークへ登録するタイミング」の具体例と同様であるので、説明を省略する。

【0547】

コアネットワークが、集線処理を行った H e N B の識別子の登録を削除するタイミングの具体例としては、M T C D からの「Detach procedure」を受信したときが挙げられる。

【0548】

登録方法の具体例を以下に開示する。M T C D の識別子と関連付けて集線処理を行った H e N B の識別子を記憶する。

【0549】

登録するエンティティの具体例は、実施の形態 7 と同様であるので、説明を省略する。ページングが発生した場合に、ページングメッセージ中に集線処理を行った H e N B の識別子を含ませる方法の具体例は、実施の形態 7 のページングが発生した場合にページングメッセージ中に集線処理を行った旨を示す情報を含ませる方法の具体例と同様であるので、説明を省略する。

【0550】

あるいは、実施の形態 7 の変形例 1 と同様に、集線処理を行う M T C D 宛のページングが発生した場合、M M E は、集線処理を行った H e N B にページングメッセージを送信する。集線処理を行う M T C D 宛のページングが発生した場合、M M E は、集線処理を行った H e N B 以外の H e N B に、ページングメッセージを送信しない。

【0551】

実施の形態 7 の変形例 2 により、実施の形態 7 および実施の形態 7 の変形例 1 の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

【0552】

集線処理を行った H e N B 以外の H e N B からの M T C D 宛のページングを削減することができる。あるいは、集線処理を行った H e N B 以外へのページング通知を削減することができる。集線処理を行う M T C D が、集線処理を行った H e N B 以外の H e N B の傘下に存在することはない。したがって、無駄な H e N B からのページング、あるいは無駄な H e N B へのページング通知のみを削減し、着信漏れを防ぎつつ、無線リソースを有効に活用することができ、通信リソースを有効に活用することができる。また、M M E あるいは集線処理を行う能力を有していない H e N B の処理の負荷を軽減することができる。

【0553】

本発明で開示した方法は、e N B / N B に限らず、H e N B 、H N B 、ピコ e N B (L T E ピコセル (E U T R A N pico cell)) 、ピコ N B (W C D M A ピコセル (U T R A N pico cell)) 、ホットゾーンセル用のノードなどの、いわゆるローカルノードにも適用できる。M T C サービスをサポートするローカルノードに、本発明で開示した方法を行うことで、コアネットワークにおける混雑を回避することが可能となる。

【0554】

以上の各実施の形態では、L T E システム (E - U T R A N) を中心に説明したが、本発明の通信システムは、W - C D M A システム (U T R A N 、U M T S) および L T E アドヴァンスド (L T E - A d v a n c e d) にも適用することが可能である。

10

20

30

40

50

【0555】

この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

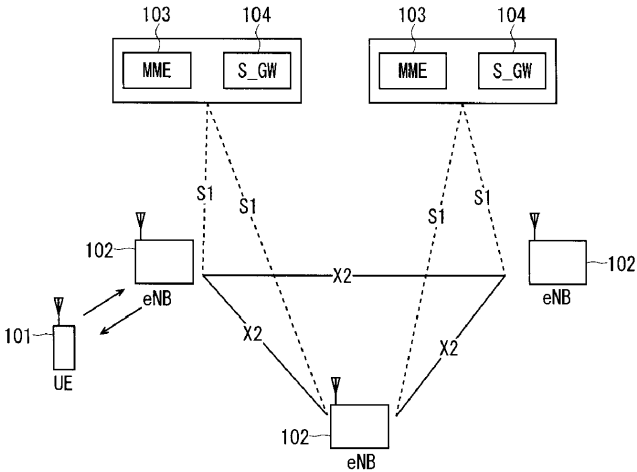
【符号の説明】

【0556】

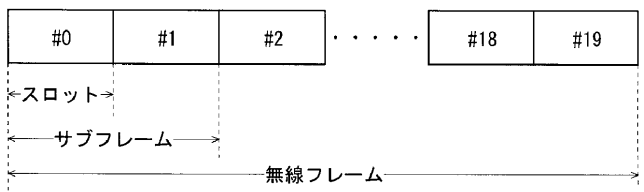
1301～1304 MTC D、1305 NB／eNB、1306 SGSN／MME、1307 HLR／HSS、1308 MTCサーバ、1309 MTCユーザ、1310 API、1311～1314 Uuインタフェース、1315 IuPS／S1インタフェース、1316 Gr／S6aインタフェース、1317 通信オペレータ領域、3001、3010 eNB、3003、3005、3007、3012、3014 HeNB、3002、3004、3006、3008、3011、3013、3015 カバレッジ、3009 移動端末、3016 トラッキングエリア#1（TA#1）、3017 トラッキングエリア#2（TA#2）。

【図面】

【図1】



【図2】



10

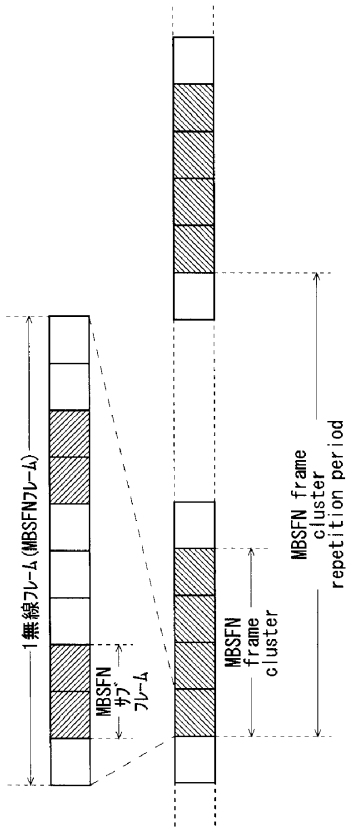
20

30

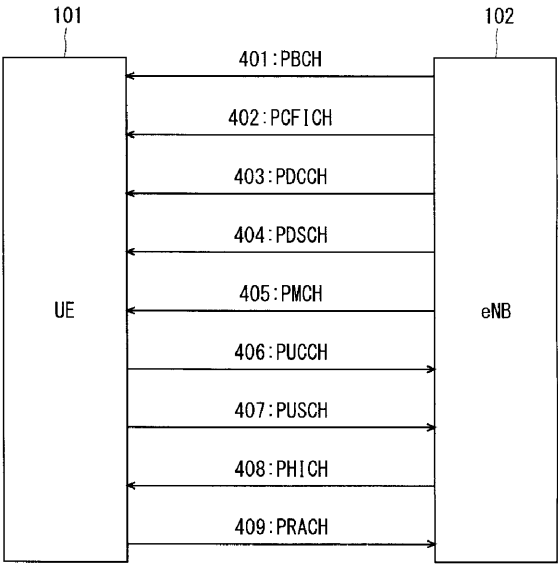
40

50

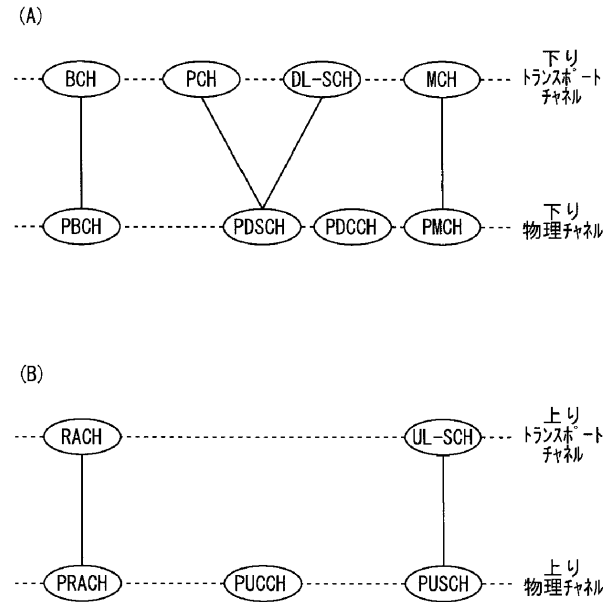
【図 3】



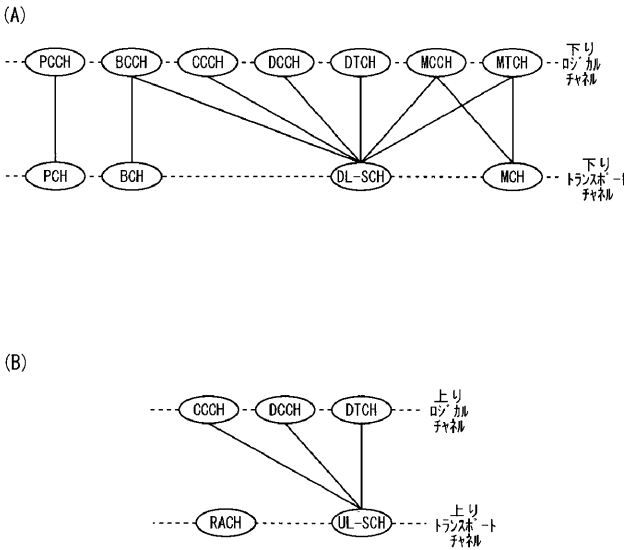
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

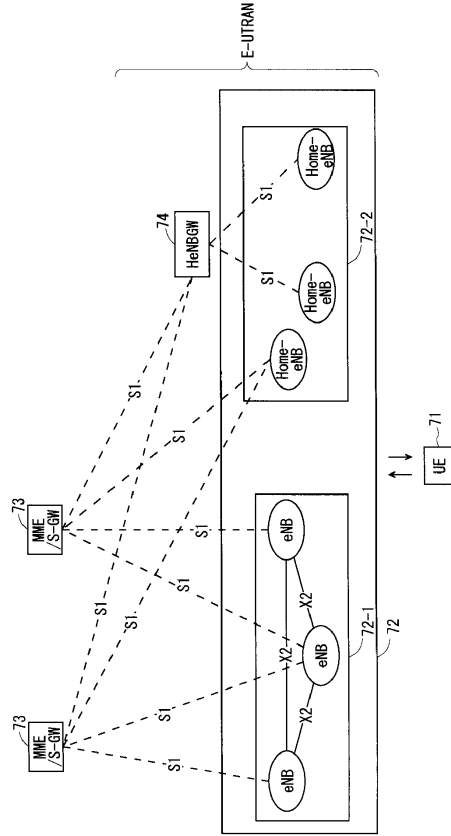
20

30

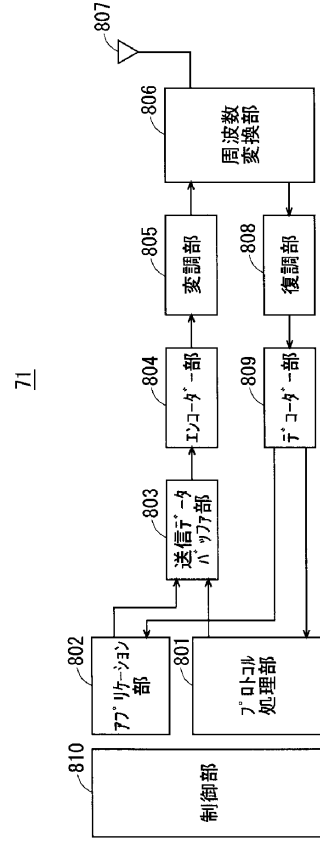
40

50

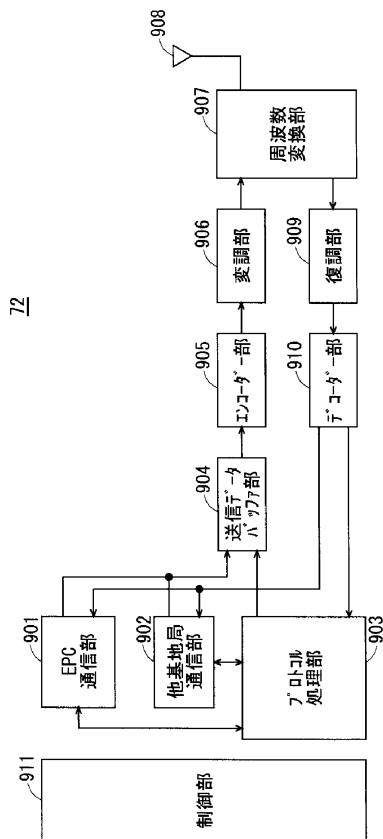
【図 7】



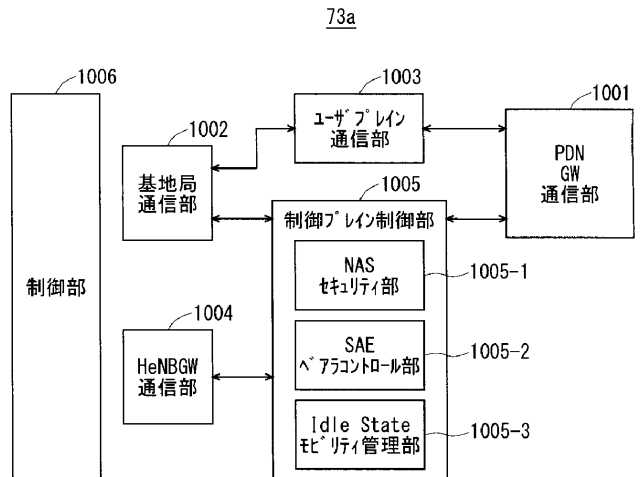
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

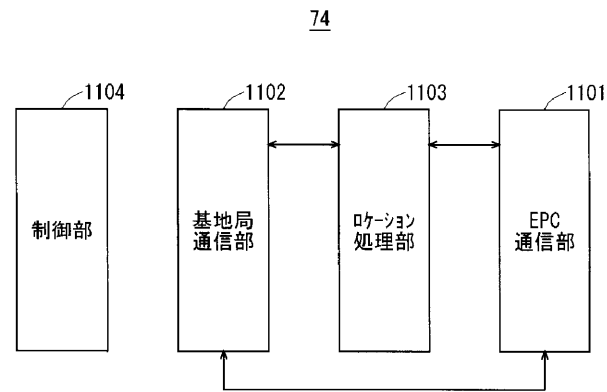
20

30

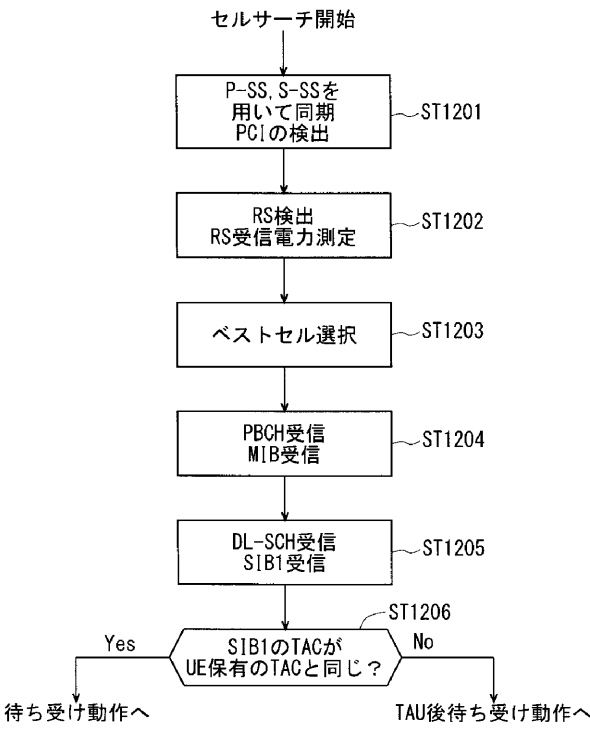
40

50

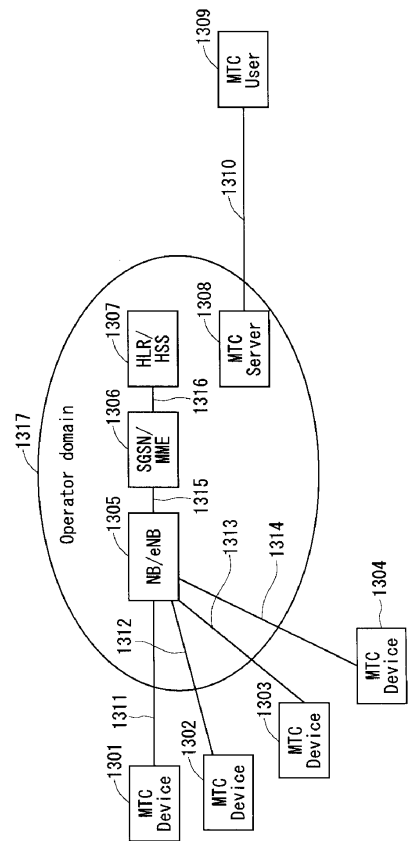
【図 1 1】



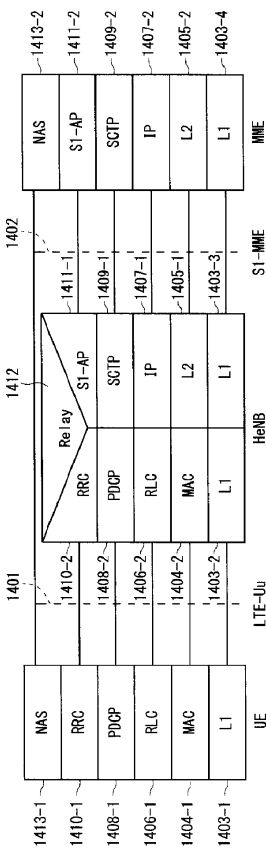
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

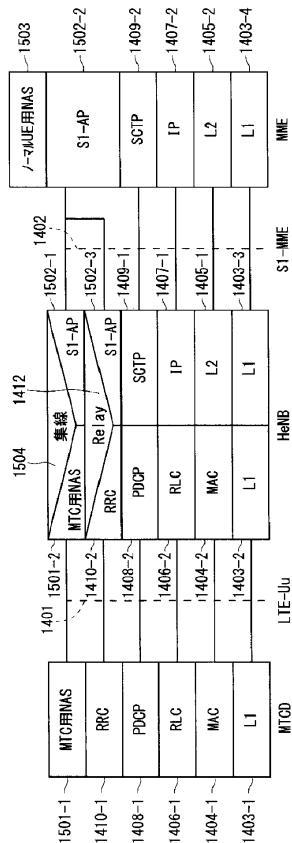
20

30

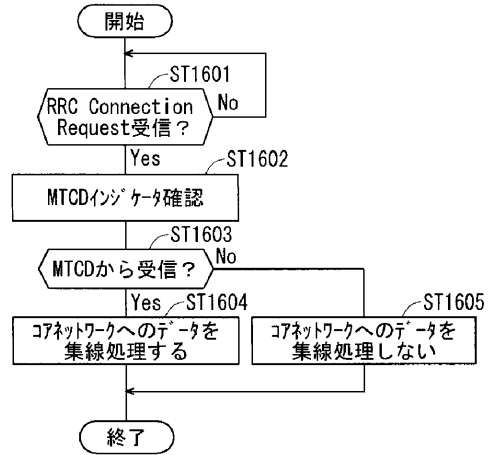
40

50

【図 15】



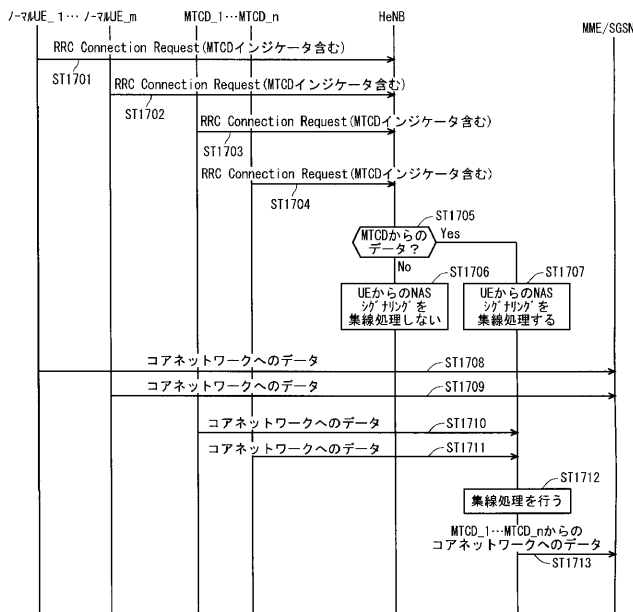
【図 16】



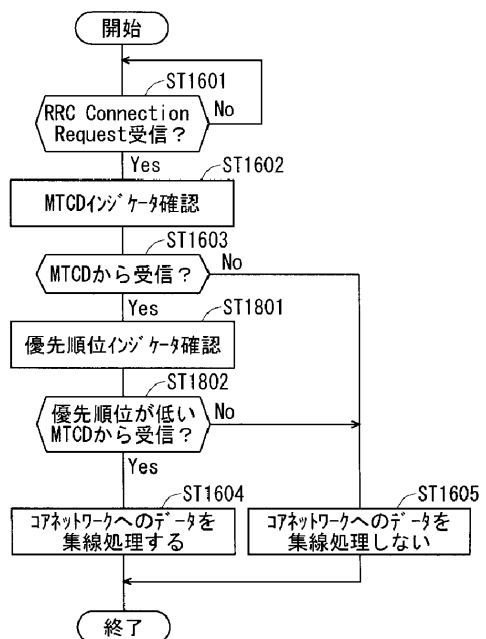
10

20

【図 17】



【図 18】

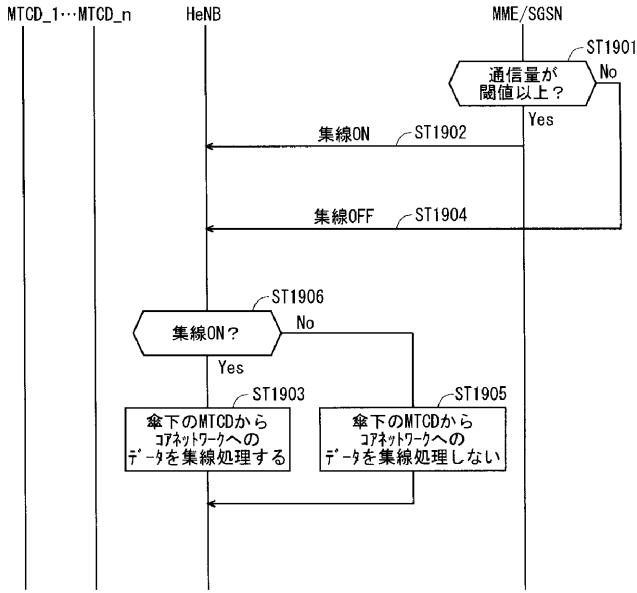


30

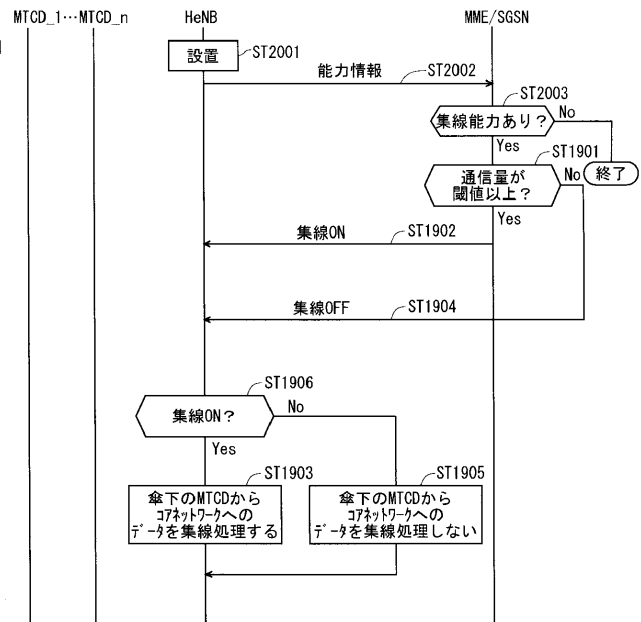
40

50

【図 19】



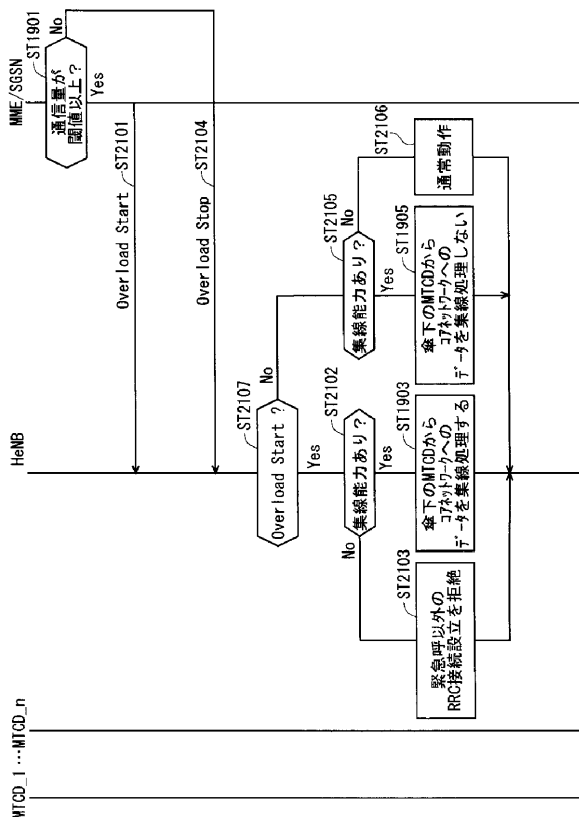
【図 20】



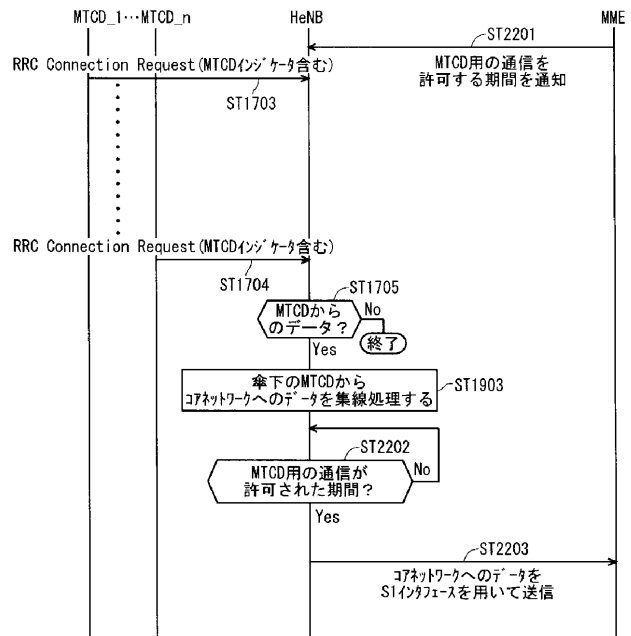
10

20

【図 21】



【図 22】

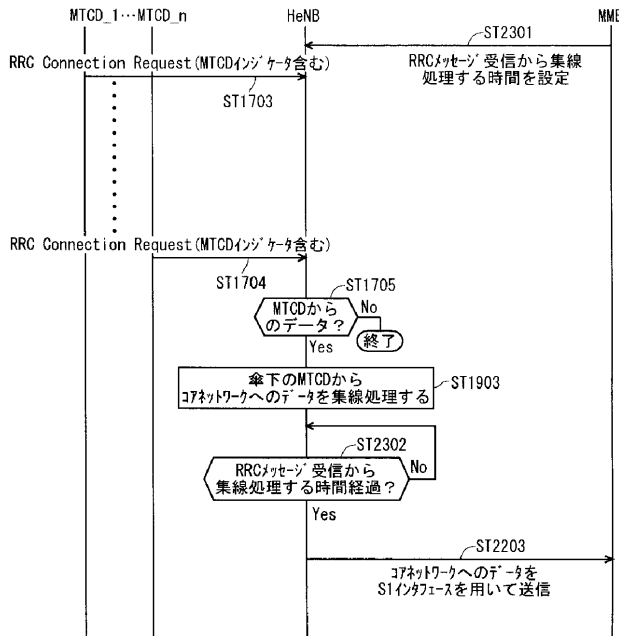


30

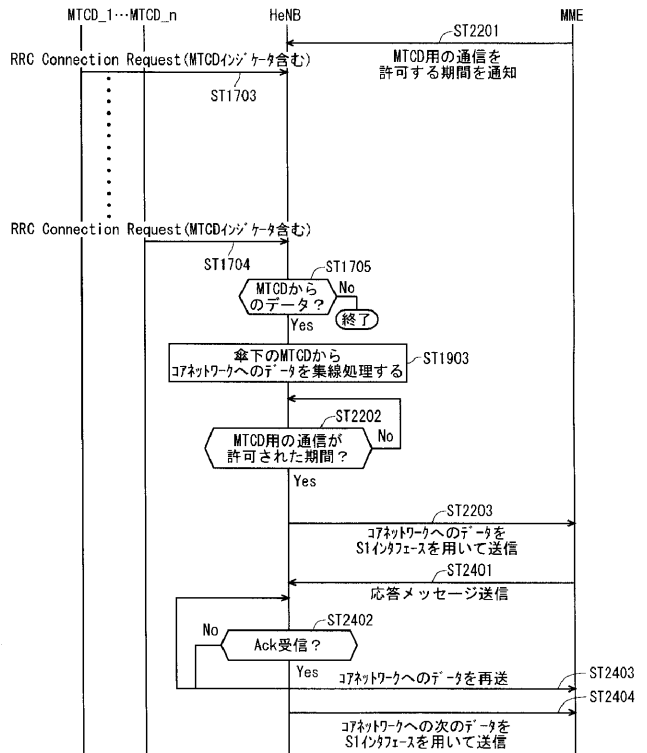
40

50

【図 23】



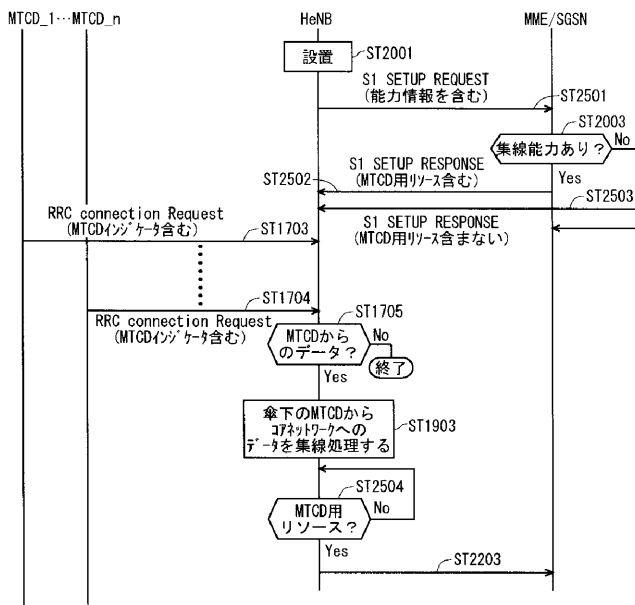
【図 24】



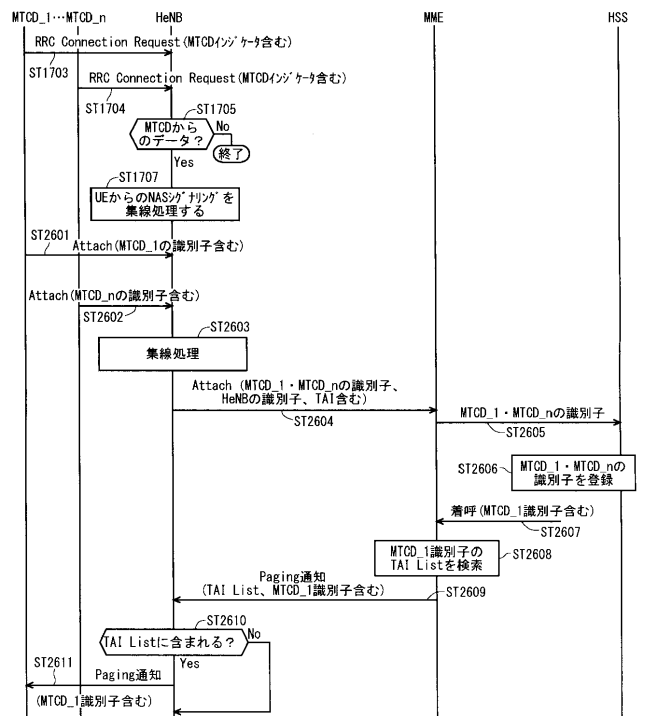
10

20

【図 25】



【図 26】

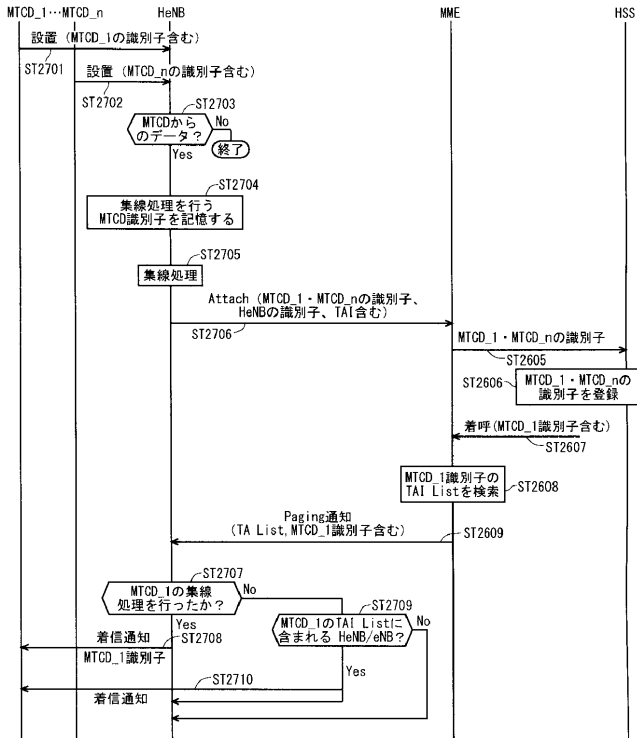


30

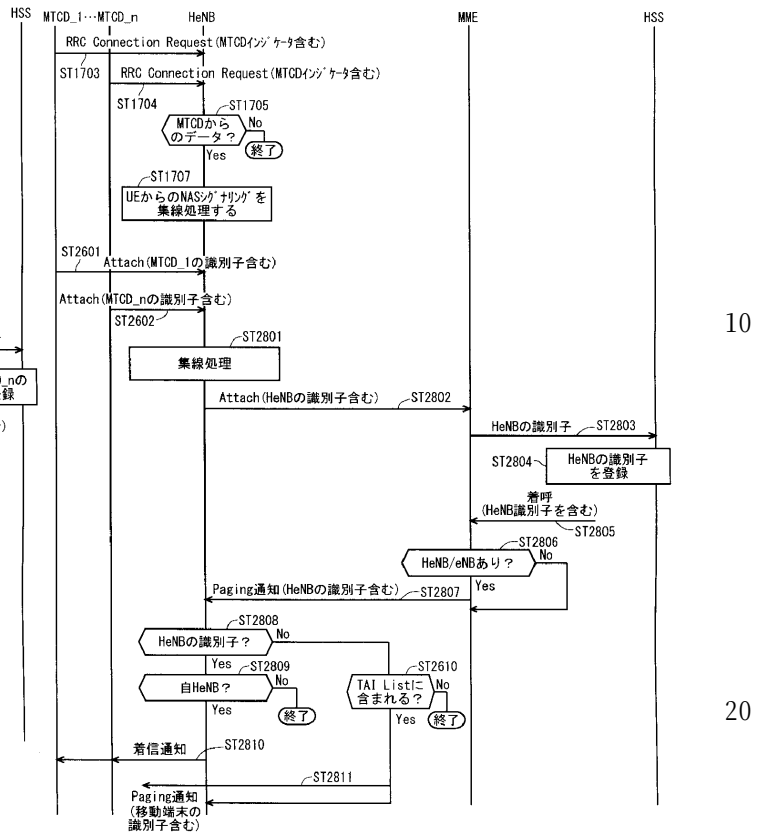
40

50

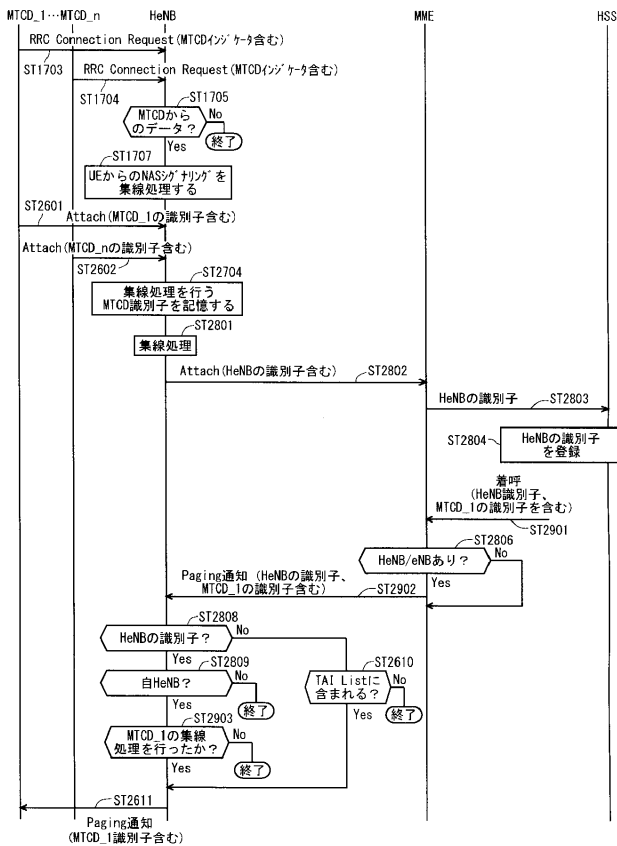
【図 27】



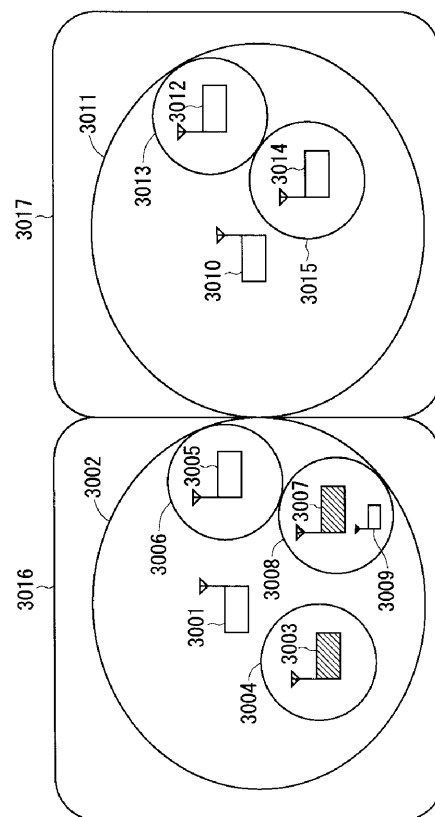
【図 28】



【図 29】



【図 30】



10

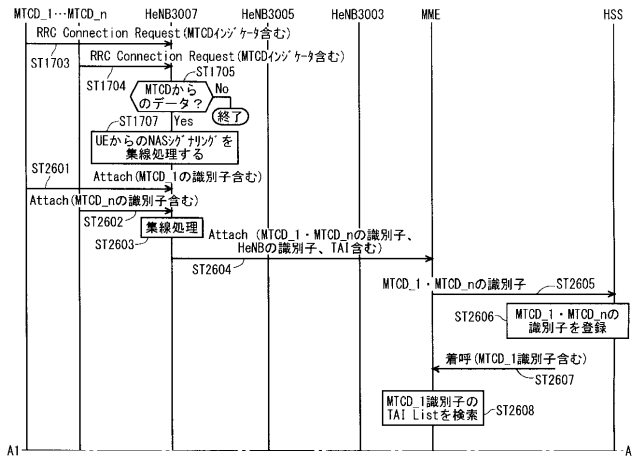
20

30

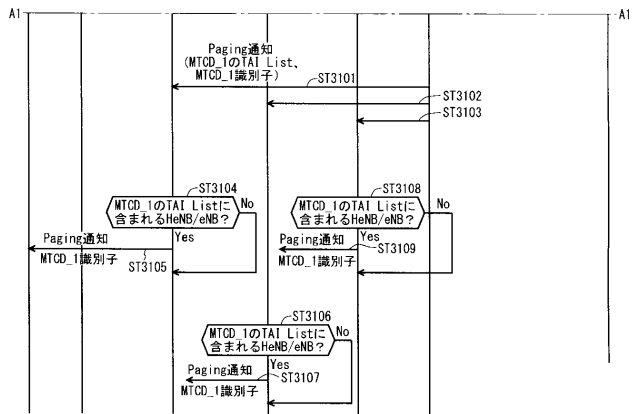
40

50

【図 3 1】

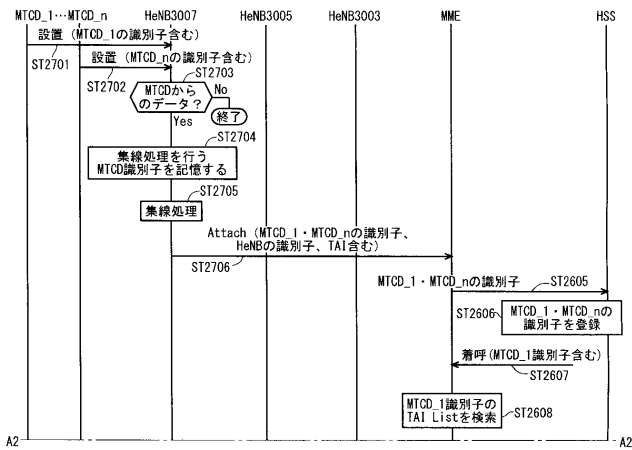


【図 3 2】

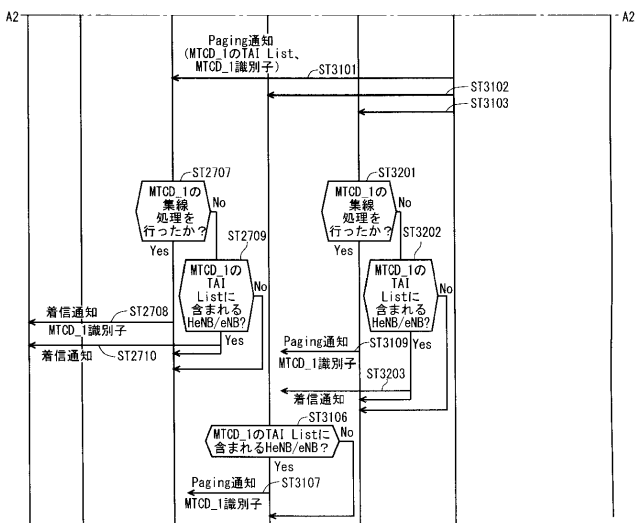


10

【図 3 3】



【図 3 4】



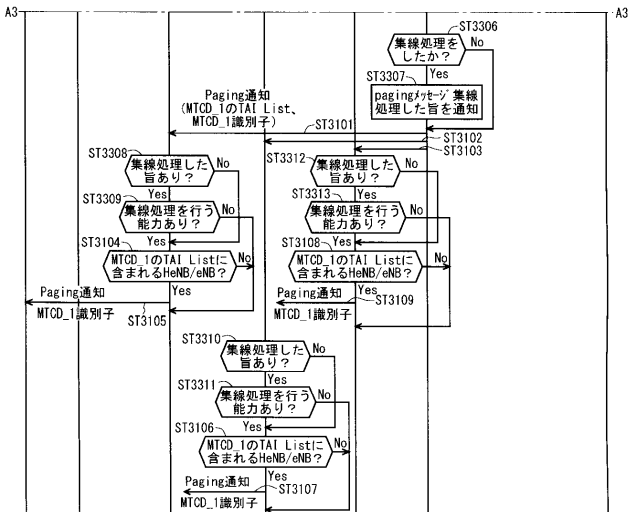
20

30

40

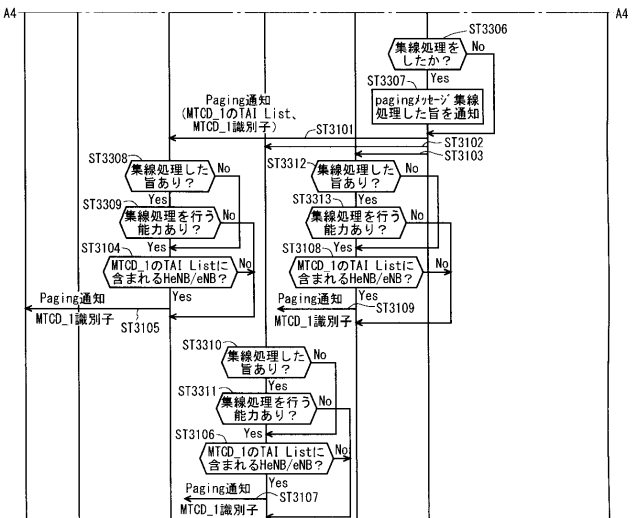
50

【圖 3 6】



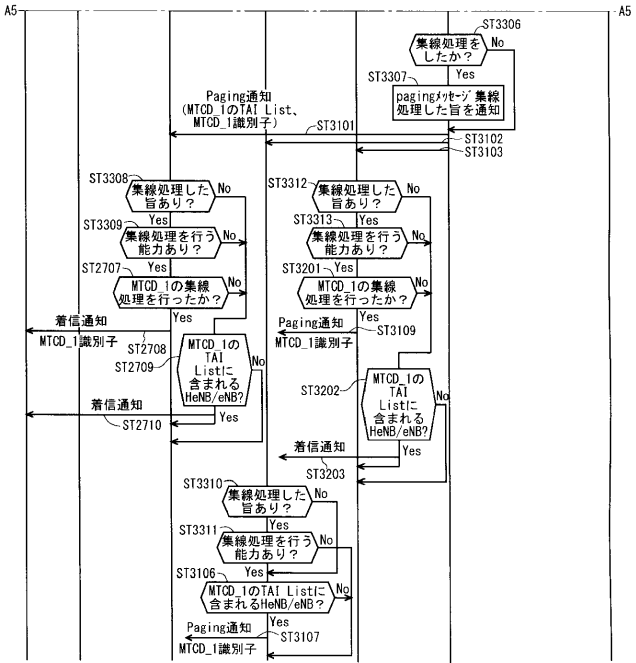
30

【圖 38】

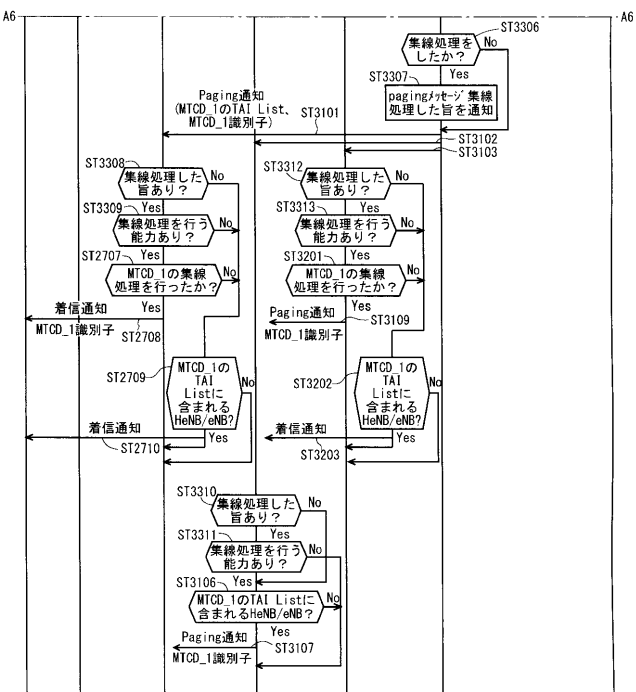


50

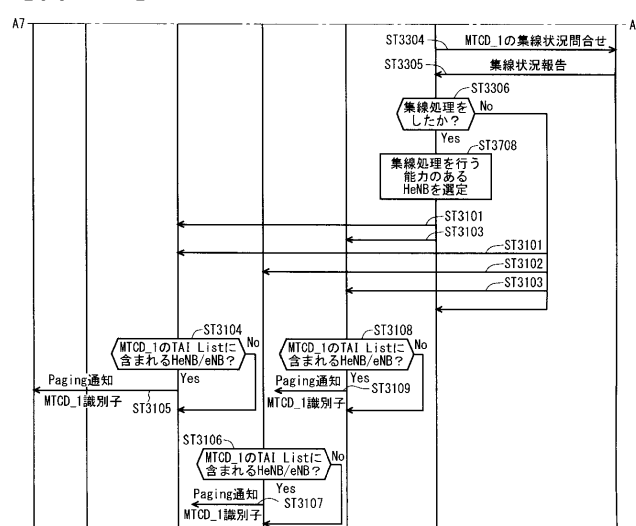
【圖 40】



【圖 4 2】



【図 4 4】



50

フロントページの続き

三菱電機株式会社内

(72)発明者 野並 隆之

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 末満 大成

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 中井 祐一

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