

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/039960 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/32 (2009.01) H04W 48/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005625
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 15 日(15.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-230548 2009 年 10 月 2 日(02.10.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 望月 満 (MOCHIZUKI, Mitsuru) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 前田 美保 (MAEDA, Miho) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 岩根 靖 (IWANE, Yasushi) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 掛樋 勇次 (KAKEHI, Yuji) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 中澤 正幸 (NAKAZAWA, Masayuki) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 末満 大成 (SUEMITSU, Taisei) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高橋 省吾, 外 (TAKAHASHI, Shogo et al.); 〒1008310 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 知的財産センター内 Tokyo (JP).

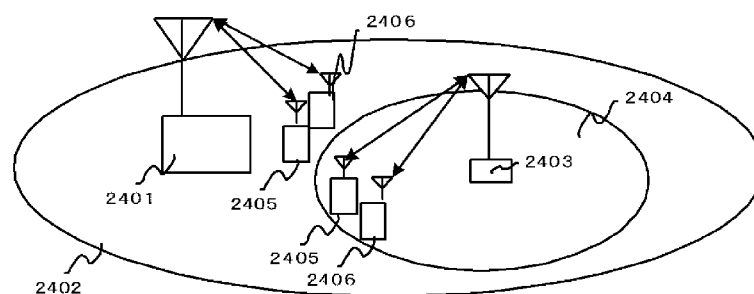
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動体通信システム

[図24]



(57) Abstract: When access groups each consisting of one or more mobile terminals and one or more base stations have been registered, a mobile communication system hybridly permits, for the base stations included in each access group, closed-mode accesses from the mobile terminals included in the same access group and open-mode accesses from mobile stations not included in the same access group, and the communication area of each base station in the open mode is identical with the communication area of each base station in the closed mode. This can eliminates communication areas where accessed base stations are different between the closed-mode and open-mode mobile terminals.

(57) 要約: 移動体通信システムは、1 以上の移動端末および 1 以上の基地局からなるアクセスグループが登録された場合に、前記アクセスグループに含まれる基地局に対し同じアクセスグループに含まれる移動端末からのクローズドモードのアクセス、および同じアクセスグループに含まれない移動端末からのオープンモードのアクセスをハイブリッドに許可し、前記オープンモードにおける基地局の通信エリアと前記クローズドモードにおける基地局の通信エリアとが同一である。これにより、クローズドモードの移動端末とオープンモードの移動端末とでアクセス先となる基地局が異なるような通信エリアを解消できる。



WO 2011/039960 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 移動体通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、複数の移動端末と基地局との間で無線通信を実施する移動体通信システムに関するものである。

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 (HS-DSCH: High Speed-Downlink Shared Channel) 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 Down Link 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さらに高速化するためHSUPA (High Speed Up Link 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。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/HSUPA) とは全く異なるものになる。たとえば、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 Care

er 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1.4/3/5/10/15/20MHzの中で基地局ごと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。

[0004] LTEはW-CDMAのコアネットワーク(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(UE: User Equipment)と通信を行う基地局(Base station)はeNB(E-UTRAN NodeB)、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)(aGW: Access Gatewayと称されることもある)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)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や、モバイル放送など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。

[0005] 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に記載されている。全体的なアーキテクチャ(非特許文献1 4. 6. 1章)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 Management))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)が基地局102で終端するなら、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。基地局 102 は、MME 103 (Mobility Management Entity) 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) とも称される) のスケジューリング (Scheduling) 及び送信を行う。基地局 102 は X2 インタフェースにより、お互いに接続される。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 S1__MME インタフェースにより MME 103 (Mobility Management Entity) に接続され、S1__U インタフェースにより S-GW 104 (Serving Gateway) に接続される。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及び、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。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 (Mobility Anchor Point) となる。更に 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。

[0006] 移動端末 101 と基地局 102 間の制御プロトコル RRC は、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、RRC 接続管理 (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 re-selection)、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。

[0007] 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

事項が、非特許文献 1（5 章）に記載されている。図 2 を用いて説明する。

図 2 は 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 2 において、1 つの無線フレーム（Radio frame）は 1 0 m s である。無線フレームは 1 0 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）がある。サブフレーム単位にて M B S F N（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）用と M B S F N 以外のチャネルの多重が行われる。以降、M B S F N 送信用のサブフレームを M B S F N サブフレーム（MBSFN sub-frame）と称する。非特許文献 2 に、M B S F N 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、M B S F N フレームの構成を示す説明図である。図 3 において、M B S F N フレーム（MBSFN frame）毎に M B S F N サブフレームが割り当てられる。M B S F N フレームの集合（MBSFN frame Cluster）がスケジュールされる。M B S F N フレームの集合の繰り返し周期（Repetition Period）が割り当てられる。

[0008] 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 に記載されている。C S G（Closed Subscriber Group cell）セルにおいても 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（非特許文献 1 5 章）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 4 0 1（Physical Broadcast channel: PBCH）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

ヤネルフォーマットインジケータチャネル 4 0 2 (Physical Control format indicator channel: PCFICH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される。PCFICH は、PDCCHs のために用いる OFDM 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。PCFICH はサブフレーム毎に送信される。物理下り制御チャネル 4 0 3 (Physical downlink control channel: PDCCH) 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。PDCCH は、リソース割り当て (allocation)、DL-SCH (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 HARQ 情報、PCH (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。PDCCH は、上りスケジューリンググラント (Uplink Scheduling Grant) を運ぶ。PDCCH は、上り送信に対する応答信号である ACK/NACK を運ぶ。PDCCH は L1/L2 制御信号とも呼ばれる。物理下り共有チャネル 4 0 4 (Physical downlink shared channel: PDSCH) 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。PDSCH はトランスポートチャネルである DL-SCH (下り共有チャネル) やトランスポートチャネルである PCH がマッピングされている。物理マルチキャストチャネル 4 0 5 (Physical multicast channel: PMCH) 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。PMCH はトランスポートチャネルである MCH (マルチキャストチャネル) がマッピングされている。

[0009] 物理上り制御チャネル 4 0 6 (Physical Uplink control channel: PUCCH) 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。PUCCH は下り送信に対する応答信号 (response) である ACK/NACK を運ぶ。PUCCH は CQI (Channel Quality indicator) レポートを運ぶ。CQI 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 PUCCH は、スケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR) を運ぶ。物理上り共有チャネル 4 0 7 (Physical Uplink shared channel: PUSCH) 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。PUSCHはUL-SCH（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。物理HARQインジケータチャネル408（Physical Hybrid ARQ indicator channel：PHICH）は基地局102から移動端末101へ送信される下りチャネルである。PHICHは上り送信に対する応答であるACK／Nackを運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル409（Physical random access channel：PRACH）は移動端末101から基地局102へ送信される上りチャネルである。PRACHはランダムアクセスプリアンプル（random access preamble）を運ぶ。

- [0010] 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のシンボルが、毎スロットの最初、3番目、最後のOFDMシンボルに挿入される。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。
- [0011] トランスポートチャネル（Transport channel）について（非特許文献15章）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5Aには下りトランスポートチャネルと下り物理チャネル間のマッピングを示す。図5Bには上りトランスポートチャネルと上り物理チャネル間のマッピングを示す。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）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。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。基地局（セル）全体への報知が可能である。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。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。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D R Xをサポートする。基地局（セル）全体への報知が要求される。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。マルチキャストチャネル（Multicast channel: MCH）は基地局（セル）全体への報知に使用される。マルチセル送信におけるMBMSサービス（MTCHとMCH）のS F N合成をサポートする。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。

[0012] 上り共有チャネル（Uplink Shared channel: UL-SCH）にはH A R Q（Hybrid ARQ）による再送制御が適用される。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。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。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。

[0013] H A R Qについて説明する。H A R Qとは自動再送（Automatic Repeat re Quest）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。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出来なかった場合（CRC Cyclic Redundancy Check エラーが発生した場合（CRC=NG））、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（CRCエラーが発生しない場合（CRC=OK））、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。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、HARQ方式の別の例としてIR (Incremental Redundancy) がある。IR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。

[0014] 論理チャネル (Logical channel) について (非特許文献 1 6 章) 図 6 を用いて説明する。図 6 は、LTE 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間のマッピングを示す。報知制御チャネル (Broadcast control channel: BCCH) 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 BCCH はトランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、あるいは下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。ページング制御チャネル (Paging control channel: PCCH) 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。PCCH 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 PCCH はトランスポートチャネルであるページングチャネル (PCH) へマッピングされる。共有制御チャネル (Common control channel: CCCH) は移動端末と基地局間の送信制御情報のためのチャネルである。CCCH は移動端末がネットワークとの間で RRC 接続 (connection) を持っていない場合に用いられる。下り方法では、CCCH はトランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。上り方向では、CCCH はトランスポートチャネルである上り共有チャネル (UL-SCH) へマッピングされる。

[0015] マルチキャスト制御チャネル (Multicast control channel: MCCH) 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MTCH用のMBMS制御情報の送信のために用いられるチャネルである。MCCHはMBMS受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。MCCHはトランスポートチャネルである下り共有チャネル(DL-SCH)あるいはマルチキャストチャネル(MCH)へマッピングされる。個別制御チャネル(Dedicated control channel: DCCH)は移動端末とネットワーク間の個別制御情報を送信するチャネルである。DCCHは上りでは上り共有チャネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル(DL-SCH)にマッピングされる。個別トラフィックチャネル(Dedicated Traffic channel: DTCH)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。DTCHは上り・下りともに存在する。DTCHは上りでは上り共有チャネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャネル(DL-SCH)へマッピングされる。マルチキャストトラフィックチャネル(Multicast Traffic channel: MTCH)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。MTCHはMBMS受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。MTCHは下り共有チャネル(DL-SCH)あるいはマルチキャストチャネル(MCH)へマッピングされる。

[0016] GCIとは、グローバルセル識別子(Global Cell Identity)のことである。LTE及びUMTS(Universal Mobile Telecommunication System)においてCSGセル(Closed Subscriber Group cell)が導入される。CSGについて以下説明する(非特許文献3 3.1章)。CSG(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)。特定された加入者は、PLMN(Public Land Mobile Network)のひとつ以上のE-UTRAN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-UTRANセルを“CSG cell(s)”とよぶ。ただし、PLMNにはアクセス制限がある。CSGセルとは、固有のCSGアイデンティティ(CSG identity: CSG ID, CSG-ID)を報知するPLMNの一部である。あらかじめ利

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CSG-IDを用いてCSGセルにアクセスする。

CSG-IDはCSGセルかセルによって報知される。移動体通信システムにCSG-IDは複数存在する。そして、CSG-IDは、CSG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（UE）によって使用される。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よぶ。CSGホワイトリスト（CSG White List）とは、加入者が属するCSGセルのすべてのCSG-IDが記録されている、USIMに格納されたリストである。CSGホワイトリストは、許可CSGリスト（Allowed CSG ID List）と呼ばれることもある。

[0017] 「適切なセル」（Suitable cell）について以下説明する（非特許文献3 4.3章）。「適切なセル」（Suitable cell）とは、UE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、（1）セルは選択されたPLMNか登録されたPLMN、または「Equivalent PLMNリスト」のPLMNの一部であること、（2）NAS（non-access stratum）によって提供された最新情報にてさらに以下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。（b）そのセルが“ローミングのための禁止されたLAs”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：TA）の一部であること。その場合、そのセルは上記（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、CSGセルとしてシステム情報（System Information：SI）によって特定されたセルに関しては、CSG-IDはUEの「CSGホワイトリスト」（CSG White List）の一部であること（UEのCSG White List中に含まれること）。

[0018] 「アクセプタブルセル」（Acceptable cell）について以下説明する（非特許文献3 4.3章）これは、UE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-UTRAN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。

[0019] セルにキャンプオン(camp on)するとは、UEがセル選択/再選択(cell selection/reselection)処理を完了し、UE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。

[0020] 3GPPにおいて、Home-NodeB (Home-NB、HNB)、Home-eNodeB (Home-eNB、HeNB)と称される基地局が検討されている。UTRANにおけるHNB、またはE-UTRANにおけるHeNB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HeNB及びHNBへのアクセスの3つの異なるモードが開示されている。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。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、HeNBやHNB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、HeNBやHNBがCSGセルとして操作される。これはCSGメンバーのみアクセス可能なCSGセルである。ハイブリッドアクセスモードでは、非CSGメンバーも同時にアクセス許可されているCSGセルである。ハイブリッドアクセスモードのセルは、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。ハイブリッドアクセスモードのセルはハイブリッドセルとも称される。

先行技術文献

非特許文献

[0021] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 V9.0.0 4.6.1章、4.6.2章、5章、6章

非特許文献2：3 G P P R 1－0 7 2 9 6 3

非特許文献3：3 G P P T S 3 6. 3 0 4 V 8. 6. 0 3. 1 章、4. 3 章、5. 2. 4. 8. 1 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 S 2 2. 2 2 0 V 9. 1. 1

非特許文献7：3 G P P R 2－0 9 3 9 5 0

非特許文献8：3 G P P R 3－0 9 1 0 5 3

非特許文献9：3 G P P T S 3 6. 3 3 1

非特許文献10：3 G P P T S 3 6. 1 0 1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0022] H e N B (H N B) のサービスとして、C S G セルにおいては同じ C S G に属する C S G メンバーにサービスや課金設定において優遇する運用が検討されている。

[0023] C S G メンバーに該優遇を受けられるようにするため、ある C S G のメンバーである U E は、他のセルよりも同じ C S G に属する C S G セルに優先的にアクセス可能とする必要がある。C S G メンバーである U E の優先的なアクセスはハイブリッドセルにも適用されると考えられる。ハイブリッドセルは C S G メンバーも非 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。従って、ハイブリッドセルにおいては、オープンアクセスモードでアクセスする非 C S G メンバーよりもクローズドアクセスモードでアクセスする C S G メンバーを優先的にアクセス可能とする必要がある。

[0024] 3 G P P において、ハイブリッドセルにおいて C S G メンバーを優先的にアクセス可能とさせる方法として、ハイブリッドセルへ、あるいはハイブリッドセルからのセル再選択の際に C S G メンバーの U E を優先することで、ハイブリッドセルに非 C S G メンバーの U E よりも長く留まらせることが提案されている（非特許文献 7）

また、別の方法として、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、非CSGメンバーのUEを他セルヘリダイレクトさせることが提案されている（非特許文献8）。

[0025] 3GPPにおいて、ハイブリッドセルにおいてCSGメンバーを優先的にアクセス可能とさせる方法として、非特許文献7で提案されているように、ハイブリッドセルへ、あるいはハイブリッドセルからのセル再選択の際にCSGメンバーのUEを優先することで、ハイブリッドセルに非CSGメンバーのUEよりも長く留まらせるようにすると、クローズドアクセスモードのカバレッジがオープンアクセスモードのカバレッジよりも広がってしまう場合がある。このような場合、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバーのUEとのアクセス先が異なるエリアが生じてしまい、相互のUEのアクセスによって大きな干渉が生じることとなる。これらの干渉により、該エリアに存在するCSGメンバーのUE、非CSGメンバーのUEともに、アクセス失敗が発生する可能性が高くなり、さらには最悪通信できなくなってしまう場合が生じる。この問題点についてはなんら先行文献も無く、3GPPにおける議論もなんらされていない。

[0026] 本発明の目的は、クローズドモードの移動端末とオープンモードの移動端末とでアクセス先となる基地局が異なるような通信エリアを解消できる移動体通信システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0027] 本発明は、1以上の移動端末および1以上の基地局からなるアクセスグループが登録された場合に、前記アクセスグループに含まれる基地局に対し同じアクセスグループに含まれる移動端末からのクローズドモードのアクセス、および同じアクセスグループに含まれない移動端末からのオープンモードのアクセスをハイブリッドに許可する移動体通信システムであって、

前記オープンモードにおける基地局の通信エリアと前記クローズドモードにおける基地局の通信エリアとが同一であることを特徴とする移動体通信システムである。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、オープンモードにおける基地局の通信エリアとクローズドモードにおける基地局の通信エリアとを同一にするので、クローズドモードの移動端末とオープンモードの移動端末とでアクセス先となる基地局が異なるような通信エリアを解消することができ、干渉を大幅に低減することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1] LTE方式の通信システムの構成を示す説明図である。

[図2] 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3] MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) フレームの構成を示す説明図である。

[図4] LTE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] 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6] LTE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3GPPで議論されている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311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312の構成を示すブロック図である。

[図10] 本発明に係るMMEの構成を示すブロック図である。

[図11] 本発明に係るH e N B G Wの構成を示すブロック図である。

[図12] LTE方式の通信システムにおいて移動端末 (UE) が行うセルサーチの概略を示すフローチャートである。

[図13] ハイブリッドセルにおいてCSGメンバーのUEを非CSGメンバーのUEより長く留まらせた場合の概念図である。

[図14] C S GメンバーのU Eのみアクセス可能なエリアで生じる干渉の概念図である。

[図15] 現在 3 G P P で議論されている通常のH O手順の動作例である。

[図16] C S GメンバーU Eからの新たなR R C接続要求をトリガとしてリダイレクトを起動させる場合の動作例である。

[図17] R R C接続確認をトリガとしてリダイレクトを起動させる場合の動作例である。

[図18] 現在 3 G P P で議論されているH O失敗の際のU Eの動作を説明する図である。

[図19] 本発明に係るH O失敗時のU Eの動作の具体例である。

[図20] ハイブリッドセルが混雑状態の際に複数のセルをターゲットセルとする場合のシーケンス例である。

[図21] 複数のターゲットセルに対してシリアルにH O要求を行う場合のシーケンス例である。

[図22] 所望のターゲットセル数を設定した場合のシーケンス例である。

[図23] 通信継続に必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報通知までを複数のターゲットセルに対して行った場合のシーケンス例である。

[図24] 非C S GメンバーのU Eに対するカバレッジとC S GメンバーのU Eに対するカバレッジを同じにした場合の概念図である。

[図25] ハイブリッドセルへ／からのセル再選択手順を非C S GメンバーのU EとC S GメンバーのU Eとで同じにした場合の概念図である。

発明を実施するための形態

[0030] 実施の形態 1 .

図 7 は、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。現在 3 G P P においては、C S G (Closed Subscriber Group) セル (e-UTRANのHome-eNodeB (Home-eNB, HeNB) , UTRANのHome-NB (HNB)) と n o n - C S G 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)。

[0031] 図7について説明する。移動端末(UE)71は基地局72と送受信を行う。基地局72はeNB(non-CSGセル)72-1と、Home-eNB72-2とに分類される。eNB72-1はMME73とインタフェースS1により接続され、eNBとMME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MME73が接続される。eNB間はインタフェースX2により接続され、eNB間で制御情報が通信される。

[0032] Home-eNB72-2はMME73とインタフェースS1により接続され、Home-eNBとMMEとの間で制御情報が通信される。ひとつのMMEに対して複数のHome-eNBが接続される。あるいは、Home-eNB72-2はHeNBGW(Home-eNB GateWay)74を介してMME73と接続される。Home-eNBとHeNBGWはインタフェースS1により接続され、HeNBGW74とMME73はインタフェースS1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を通して情報が通信される。HeNBGW74はひとつまたは複数のMME73と接続され、S1を通して情報が通信される。

[0033] 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間のインタフェースX2はサポートされない。MME73からは、HeNBGW74はeNB72-1として見える。Home-eNB72-2からは、HeNBGW74はMME73として見える。Home-eNB72-2がHeNBGW74を介してEPCに接続されるか否かに関係なく、Home-eNB72-2とEPC間のインタフェースS1は同じである。MME73をまたがるような、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。

[0034] 図8は、本発明に係る移動端末（図7の端末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からの制御データ、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良い。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312に送信信号が送信される。また、移動端末311の受信処理は以下のとおり実行される。基地局312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、図面では省略しているが、各部（801～809）と接続している。

[0035] 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に示す基地局の送信処理を説明する。EPC通信部901は、基地局72とEPC（MME73, HeNBGW74など）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-eNB72-2間のインタフェースX2はサポートされない方向であるため、Home-eNB72-2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、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90

3からの制御データ、またEPC通信部901と他基地局通信部902からのユーザデータ及び制御データが送信データバッファ部904へ保存される。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良い。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。また、基地局72の受信処理は以下のとおり実行される。ひとつもしくは複数の移動端末311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、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は図面では省略しているが各部(901~910)と接続している。

[0036] 現在3GPPにおいて議論されているHome-eNB72-2の機能を以下に示す(非特許文献1 4. 6. 2章)。Home-eNB72-2はeNB72-1と同じ機能を持つ。加えてHeNBGW74と接続する場合、以下示す機能を有する。適当なサービングHeNBGW74を発見する機能を有する。Home-eNB72-2は1つのHeNBGW74に唯一接続する、つまり、HeNBGW74との接続の場合は、Home-eNB72-2でS1におけるFlex機能を使用しない。Home-eNB72-2がHeNBGW74に接続されると、同時に別のHeNBGW74や別のMME73に接続しない。Home-eNB72-2のTACとPLMN

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 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かもしれない。よって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かもしれない。したがって位置による異なったH e N B G W 7 4に接続する必要があるかもしれない。

[0037] 図10は、本発明に係るMME (Mobility Management Entity)の構成を示すブロック図である。P D N G W通信部1001はMME 73とP D N G W間のデータの送受信を行う。基地局通信部1002はMME 73と基地局72間をS1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1001からユーザプレーン処理部1003経由で基地局通信部1002に渡され、1つあるいは複数の基地局72へ送信される。基地局72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1002からユーザプレーン処理部1003経由でP D N G W通信部1001に渡され、P D N G Wへ送信される。

[0038] 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1001から制御プレーン制御部1005へ渡される。基地局72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1002から制御プレーン制御部1005へ渡される。H e N B G W通信部1004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、MME 73とH e N B G W 7 4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1004から受信した制御データはH e N B G W通信部1004から制御プレーン制御部1005へ渡される。制御プレーン制御部1005での処理の結果は、P D N G W通信部1001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1005で処理された結果は、基地局通信部1002経由でS1インタフ

エースにより1つあるいは複数の基地局72へ送信され、またHeNBGW通信部1004経由で1つあるいは複数のHeNBGW74へ送信される。

- [0039] 制御プレーン制御部1005には、NASセキュリティ部1005-1、SAEベアラコントロール部1005-2、アイドルステート（Idle State）モビリティ管理部1005-3などが含まれ、制御プレーンに対する処理全般を行う。NASセキュリティ部1005-1はNAS（Non-Access Stratum）メッセージのセキュリティなどを行う。SAEベアラコントロール部1005-2はSAE（System Architecture Evolution）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1005-3は、待受け（LTE-IDLE状態、単にアイドルとも称される）状態のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成及び制御、傘下の1つあるいは複数の移動端末71のトラッキングエリア（TA）の追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト（TA List）管理などを行う。MME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に接続されるHome-eNB72-2のCSGの管理やCSG-IDの管理、そしてホワイトリスト管理を、アイドルステートモビリティ管理部1005-3で行っても良い。CSG-IDの管理では、CSG-IDに対応する移動端末とCSGセルの関係が管理（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セルの関係であっても良い。ホワイトリスト管理では、移動端末とCSG-ID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が記憶されても良い。これらのCSGに関する管理はMME73の中の他の部分で行われても良い。MME313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は図面では省略しているが各部（1001~1005）と接続している。

[0040] 現在 3 G P P において議論されている M M E 7 3 の機能を以下に示す（非特許文献 1 4 . 6 . 2 章）。M M E 7 3 は C S G（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。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。

[0041] 図 1 1 は、本発明に係る H e N B G W の構成を示すブロック図である。E P C 通信部 1 1 0 1 は H e N B G W 7 4 と M M E 7 3 間を S 1 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 1 1 0 2 は H e N B G W 7 4 と H o m e - e N B 7 2 - 2 間を S 1 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 1 1 0 3 は、E P C 通信部 1 1 0 1 経由で渡された M M E 7 3 からのデータのうちレジストレーション情報など、複数の H o m e - e N B に送信する処理を行う。ロケーション処理部 1 1 0 3 で処理されたデータは、基地局通信部 1 1 0 2 に渡され、ひとつまたは複数の H o m e - e N B 7 2 - 2 に S 1 インタフェースを介して送信される。ロケーション処理部 1 1 0 3 での処理を必要とせず通過（透過）させるだけのデータは、E P C 通信部 1 1 0 1 から基地局通信部 1 1 0 2 に渡され、ひとつまたは複数の H o m e - e N B 7 2 - 2 に S 1 インタフェースを介して送信される。H e N B G W 7 4 の一連の処理は制御部 1 1 0 4 によって制御される。よって制御部 1 1 0 4 は図面では省略しているが各部（1101～1103）と接続している。

[0042] 現在 3 G P P において議論されている H e N B G W 7 4 の機能を以下に示す（非特許文献 1 4 . 6 . 2 章）。S 1 アプリケーションについてリレーする。H o m e - e N B 7 2 - 2 への M M E 7 3 の手順の一部分であるが、移動端末 7 1 に関係しない S 1 アプリケーションについて終端する。H e N B G W 7 4 が配置されるとき、移動端末 7 1 に無関係な手順が H o m e - e N B 7 2 - 2 と H e N B G W 7 4 間、そして H e N B G W 7 4 と M M E 7 3 間を通信される。H e N B G W 7 4 と他のノード間でインタフェース X 2 は設定されない。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。

[0043] 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。移動端末にてセルサーチが開始されると、ステップST1201で周辺の基地局から送信される第一同期信号（P-SS）、第二同期信号（S-SS）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-SSとS-SSあわせて、同期信号（SS）にはセル毎に割り当てられたPCI（Physical Cell Identity）に1対1対応するシンクロナイズーションコードが割り当てられている。PCIの数は現在504通りが検討されており、この504通りのPCIを用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルのPCIを検出（特定）する。次に同期がとれたセルに対して、ステップST1202で、基地局からセル毎に送信される参照信号RS（Reference Signal）を検出し受信電力の測定を行う。参照信号RSにはPCI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。ST1201で特定したPCIから該セルのRS用のコードを導出することによって、RSを検出し、RS受信電力を測定することが可能となる。次にST1203で、ST1202までで検出されたひとつ以上のセルの中から、RSの受信品質が最も良いセル（例えば、RS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。次にST1204でベストセルのPBCHを受信して、報知情報であるBCCHを得る。PBCH上のBCCHには、セル構成情報が含まれるMIB（Master Information Block）がのる。MIBの情報としては、例えば、DL（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、SFN（System Frame Number）などがある。

[0044] 次に1205で、MIBのセル構成情報をもとに該セルのDL-SCHを受信して、報知情報BCCHの中のSIB（System Information Block）1を得る。SIB1には該セルへのアクセスに関する情報や、セルセレクト

ンに関する情報、他のSIB (SIB_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、SIB₁にはTAC (Tracking Area Code) が含まれる。次にST1206で、移動端末は、ST1205で受信したTACと、移動端末が既に保有しているTACと比較する。比較した結果、同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して異なる場合は、移動端末は該セルを通してコアネットワーク (Core Network, EPC) (MMEなどが含まれる) へ、TAU (Tracking Area Update) を行うためTAの変更を要求する。コアネットワークは、TAU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 (UE-IDなど) をもとに、TAの更新を行う。コアネットワークはTAの更新後、移動端末にTAU受領信号を送信する。移動端末は該セルのTACで、移動端末が保有するTAC (あるいはTAC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。

[0045] LTEやUMTS (Universal Mobile Telecommunication System) においては、CSG (Closed Subscriber Group) セルの導入が検討されている。前述したように、CSG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。CSGセルに登録されたひとつまたは複数の移動端末がひとつのCSGを構成する。このように構成されたCSGにはCSG-IDと呼ばれる固有の識別番号が付される。なお、ひとつのCSGには複数のCSGセルがあっても良い。移動端末はどれかひとつのCSGセルに登録すればそのCSGセルが属するCSGの他のCSGセルにはアクセス可能となる。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/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情報がのる。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が対応づけられていれば、どちらか一方で良い。また、CSG-IDやTACとGCI (Global Cell Identity) が対応付けられていればGCIでもよい。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。

[0046] 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）。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。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。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。

[0047] 3GPPでは、一時的なCSGメンバーを認める。一時的なメンバーはテンポラリーメンバー（temporary member）、あるいは訪問者（ビジタ：visitor）とも呼ばれる。テンポラリーメンバーはCSGメンバーとして認める期間を設定することが可能である（非特許文献6）。

[0048] 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、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）。

[0049] 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のリストを基に選定した後、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）。

[0050] 3GPPにおいて提案された非特許文献7は、ハイブリッドセルにおいてCSGメンバーを優先的にアクセス可能とさせる方法として、ハイブリッドセルへ、あるいはハイブリッドセルから別のセルへのセル再選択あるいは別のセルからハイブリッドセルへのセル再選択の際にCSGメンバーのUEを優先することで、ハイブリッドセルに非CSGメンバーのUEよりも長く留まらせるようにする技術を開示している。ハイブリッドセルに非CSGメンバーのUEよりも長く留まらせるようにすると、クローズドアクセスモードのカバレッジがオープンアクセスモードのカバレッジよりも広がってしまう場合がある。

[0051] 図13に、ハイブリッドセルにおいてCSGメンバーのUEを非CSGメンバーのUEより長く留まらせた場合の概念図を示す。図中、1301はnon-CSGセルで、ここでは例としてマクロセル（eNB）とする。1302は該non-CSGセルによるカバレッジを示す。1303はハイブリッドセル（ハイブリッドアクセスモードのHeNB）である。1304は該ハイブリッドセルにおいて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によってアクセス可能なカバレッジである。1305（斜線部）は該ハイブリッドセルにおいてクローズドアクセスモードのみアクセス可能なカバレッジを示す。1306はハイブリッドセルの属するCSGと同じCSGメンバーのUEである。1307は非CSGメンバーのUEである。CSGメンバーのUEはカバレッジ1305のエリア外ではnon-CSGセル1301と通信を行っており、カバレッジ1305のエリアへ移動したUE 1306はセル再選択によりハイブリッドセル1303と通信を行なう。

非CSGメンバーのUE 1307は、カバレッジ1305のエリアにおいてもまだnon-CSGセル1301と通信を行っており、カバレッジ1304へ移動して始めてセル再選択によりハイブリッドセル1303と通信を行う。

[0052] このように、ハイブリッドセルにおいて、CSGメンバーのUEを非CSGメンバーのUEに比べて長く留まらせるようにすると、その分、クローズドアクセスモードのカバレッジがオープンアクセスモードのカバレッジより広くなってしまう場合がある。CSGメンバーのUEのみがハイブリッドセルにアクセスできるエリアが生じるためである。そのようなエリア（図中斜線部）では、CSGメンバーのUEはハイブリッドセルにアクセスし、非CSGメンバーのUEは他のセル（図ではマクロセル）にアクセスすることになる。このようなエリアが生じる状況では以下に述べるような干渉の問題が生じる。

[0053] 図14に、CSGメンバーのUEのみアクセス可能なエリアで生じる干渉の概念図を示す。図14（a）は上り通信において生じる干渉を、図14（b）は下り通信において生じる干渉を各々示している。図14中にて図13と同番号の箇所の説明は省略する。図中実線矢印は信号を示し、破線矢印は干渉を示す。

[0054] 図14（a）について説明する。CSGメンバーのUEのみがハイブリッドセルにアクセスできるエリア（図中斜線部）1305では、CSGメンバーのUE（1306）はハイブリッドセル（1303）にアクセスし、非CSGメンバーのUE（1307）はマクロセル（1301）にアクセスすることになる。これにより、上り通信においては以下の干渉が生じてしまう。非CSGメンバーのUE（1307）からマクロセル（1301）への上り信号波が、ハイブリッドセル傘下のCSGメンバーのUE（1306）の上り信号波に干渉を与える（1401）。CSGメンバーのUE（1306）からハイブリッドセル（1303）への上り信号波が、マクロセル傘下の非CSGメンバーのUE（1307）の上り信号波に干渉を与える（1402）。

）。

[0055] 図14(b)について説明する。CSGメンバーのUEのみがハイブリッドセルにアクセスできるエリア(図中斜線部)1305では、CSGメンバーのUE(1306)はハイブリッドセル(1303)にアクセスし、非CSGメンバーのUE(1307)はマクロセル(1301)にアクセスすることになる。これにより、下り通信においては以下の干渉が生じてしまう。ハイブリッドセル(1303)からCSGメンバーのUE(1306)への下り信号波が、マクロセル傘下の非CSGメンバーのUE(1307)の下り信号波に干渉を与える(1403)。マクロセル(1301)から非CSGメンバーのUE(1307)への下り信号波が、ハイブリッドセル傘下のCSGメンバーのUE(1306)への下り信号波に干渉を与える(1404)。

[0056] このように、CSGメンバーのUEのみアクセス可能なエリアにおいて、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバーのUEとのアクセス先が異なることにより、相互のUEのアクセスによって大きな干渉が生じることとなる。これらの干渉により、該エリアに存在するCSGメンバーのUE、非CSGメンバーのUEともに、アクセス失敗が発生する可能性が高くなり、さらには通信できなくなってしまう場合が生じる。いいかえると、CSGメンバーのUEかつ/または非CSGメンバーのUEが通信できなくなるエリアが生じてしまう。この問題点についてはなんら先行文献も無く、3GPPにおける議論もなんらされていない。

[0057] 本実施の形態では上記の問題点を解消するための方法を開示する。ハイブリッドセルにおいて、非CSGメンバーのUEに対するカバレッジとCSGメンバーのUEに対するカバレッジを同じにする。言い換えると、オープンアクセスモードにおけるセル(基地局)の通信エリアとクローズドアクセスモードにおけるセル(基地局)の通信エリアとを同一にする。具体的な方法として、ハイブリッドセルで用いられるカバレッジを規定するパラメータを、非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにする。あるいは

は同じパラメータ値を両UE（CSGメンバーのUEと非CSGメンバーのUE）に対して適用する。ハイブリッドセルで用いられるカバレッジに関するパラメータの例として、セルからの最大送信電力、セルのアンテナのチルト角、あるいは、セル傘下の各UEの最大許容送信電力などである。UEの最大許容送信電力は、非特許文献10に示されるように、UEの上り送信電力を制限させることができるパラメータである。

[0058] 図24に、非CSGメンバーのUEに対するカバレッジとCSGメンバーのUEに対するカバレッジを同じにした場合の概念図を示す。図中、2401はnon-CSGセルで、ここではマクロセル（eNB）とする。2402は該non-CSGセルによるカバレッジを示す。2403はハイブリッドセル（ハイブリッドアクセスモードのHeNB）である。2404は該ハイブリッドセルにおいて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でアクセス可能なカバレッジを示す。2405はハイブリッドセルの属するCSGと同じCSGメンバーのUEである。2406は非CSGメンバーのUEである。

[0059] マクロセル（2401）はハイブリッドセルのようにハイブリッドアクセスモードのセルではなくオープンアクセスモードのみのセルである。このため、マクロセル（2401）の傘下のUEが何であってもカバレッジは該マクロセル（2401）として一つである（2402）。ここでは、ハイブリッドセル（2403）においても同様に、傘下のUEが何であってもカバレッジは該ハイブリッドセル（2403）として一つとする（2404）。

[0060] こうすることで、CSGメンバーのUE（2405）、非CSGメンバーのUE（2406）ともにハイブリッドセル（2403）のカバレッジ（2404）外ではnon-CSGセル（2401）と通信を行うようになる。一方、ハイブリッドセルのカバレッジ（2404）内では、CSGメンバーのUE（2405）、非CSGメンバーのUE（2406）ともにハイブリッドセル（2403）と通信を行うようになる。従って、図14（a）および図14（b）に示したような、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバ

一のUEとのアクセス先が異なるエリアを無くすことができ、該エリアで生じる上りかつ/または下りの干渉を無くすことができる。

[0061] 本実施の形態で開示した方法とすることで、システム内にハイブリッドセルを配置した場合に、CSGメンバーのUEかつ/または非CSGメンバーのUEが通信できなくなるエリアを無くすことができる。従って、システム内のハイブリッドセルの柔軟な配置を可能とし、多種多様なサービスの提供を行えるようになる。

[0062] また、ハイブリッドセルで用いられるカバレージを規定するパラメータを、非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにする、あるいは同じパラメータ値を両UEに対して適用することで、ハイブリッドセルにおける制御処理の簡素化が図れる。また同じパラメータ値を両UEに対して適用するため、パラメータによる異なる制御が不要となり、UEにおける制御処理も簡素化することができる。また、ハイブリッドセルでのパラメータ数を削減でき、傘下のUEに通知が必要となるパラメータ数も削減可能となるため、シグナリング量の削減が可能となる。これにより、無線資源の有効活用等の効果を得ることが出来る。

[0063] 実施の形態2

本実施の形態では上記の問題点を解消するための別の方法を開示する。ハイブリッドセルから別のセルへのセル再選択および別のセルからハイブリッドセルへのセル再選択において、該再選択の手順、ルール、セルランキングクライテリアなどの基準を非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにする。具体的な方法として、ハイブリッドセルから別のセルへのセル再選択および別のセルからハイブリッドセルへのセル再選択に用いる基準を規定するパラメータを両UEに対して同じにする、あるいは同じパラメータ値を適用する。ハイブリッドセルから別のセルへのセル再選択および別のセルからハイブリッドセルへのセル再選択に用いる基準を規定するパラメータ例として、セル再選択を開始するためのサービングセルの受信品質閾値（Sintrasearch、Sintersearch）、セルランキングのクライテリアでセルの

受信品質の測定結果に対して適用するオフセット値 (Qoffset) などがある。

[0064] 図25に、ハイブリッドセルへ／からのセル再選択基準を非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにした場合の概念図を示す。図中、図24と同じ番号の説明は省略する。ハイブリッドセル(2403)へのセル再選択基準を非CSGメンバーのUE(2406)とCSGメンバーのUE(2405)とで同じにすることで、もし、マクロセル(2401)傘下の非CSGメンバーのUE(2406)、CSGメンバーのUE(2405)が同じ位置にいた場合、他の電波環境が同じであった場合、該両UEともに同じ地点で、ハイブリッドセル(2403)へセル再選択することとなる。また、ハイブリッドセル(2403)からのセル再選択基準を非CSGメンバーのUE(2406)とCSGメンバーのUE(2405)とで同じにすることで、もしハイブリッドセル(2403)傘下の非CSGメンバーのUE(2406)、CSGメンバーのUE(2405)が同じ位置にいた場合、他の電波環境が同じであった場合、該両UEともに同じ地点で、マクロセル(2401)へセル再選択することとなる。

[0065] 従って、ハイブリッドセル(2403)において傘下のUEがCSGメンバーであろうと非CSGメンバーであろうとカバレッジは該ハイブリッドセル(2403)として一つとすることができる(2404)。こうすることで、CSGメンバーのUE(2405)、非CSGメンバーのUE(2406)ともにハイブリッドセル(2403)のカバレッジ(2404)外ではnon-CSGセル(2401)と通信を行うようになる。一方、ハイブリッドセルのカバレッジ(2404)内では、CSGメンバーのUE(2405)、非CSGメンバーのUE(2406)ともにハイブリッドセル(2403)と通信を行うようになる。従って、図14(a)および図14(b)に示したような、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバーのUEとのアクセス先が異なるエリアを無くすことができ、該エリアで生じる上りかつ/または下りの干渉を無くすることができる。

[0066] 本実施の形態で開示した方法とすることで、システム内にハイブリッドセ

ルを配置した場合に、CSGメンバーのUEかつ/または非CSGメンバーのUEが通信できなくなるエリアを無くすることができる。従って、システム内のハイブリッドセルの柔軟な配置を可能とし、多種多様なサービスの提供を行えるようになる。

[0067] また、ハイブリッドセルへからのセル再選択において、該再選択の手順、ルール、セルランキングクライテリアなどの基準を非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにすることで、セルにおける制御処理の簡素化が図れる。また同じパラメータ値を両UEに対して適用するため、パラメータによる異なる制御が不要となり、UEにおける制御処理も簡素化することができる。また、セルで用いられるパラメータ数を削減でき、傘下のUEに通知が必要となるパラメータ数も削減可能となるため、シグナリング量の削減が可能となる。これにより、無線資源の有効活用等の効果を得ることが出来る。

[0068] 実施の形態3

本実施の形態では上記の問題点を解消するための別の方法を開示する。実施の形態2においては、ハイブリッドセルへからのセル再選択の場合について開示した。すなわち、RRC_Idle（アイドル）状態のUEに対して、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバーのUEとのアクセス先が異なるエリアを無くすことができ、該エリアで生じる上りかつ/または下りの干渉を無くすることができる。

[0069] 本実施の形態では、RRC接続状態（RRC_connected）のUEに対して、CSGメンバーのUEと、非CSGメンバーのUEとのアクセス先が異なるエリアを無くすことができ、該エリアで生じる上りかつ/または下りの干渉を無くすることができる方法を開示する。

[0070] ハイブリッドセルから別のセルへのハンドオーバー（outbound HO）および別のセルからハイブリッドセルへのハンドオーバー（inbound HO）において、該HOの手順、ルール、クライテリアなどの基準を非CSGメンバーのUEとCSGメンバーのUEとで同じにする。具体的な方法として、ハイ

ブリッドセルへ／からのＨＯの基準を規定するパラメータを両ＵＥに対して同じにする、あるいは同じパラメータ値を適用する。ハイブリッドセルへ／からのＨＯの基準を規定するパラメータの例として、メジャメントレポートでイベントを発生するか否かの判断指標となるパラメータがある。イベント発生の閾値（Thresh、Thresh 1、Thresh 2）、受信品質の測定結果に対して適用するサービングセルのオフセット値（Ocs）、受信品質の測定結果に対して適用するサービングセルの周波数のオフセット値（Ofs）、受信品質の測定結果に対して適用する隣接セルのオフセット値（Ocn）、受信品質の測定結果に対して適用する隣接セルの周波数のオフセット値（Ofn）、イベント毎のオフセット値（Off）、イベント毎のヒステリシス（Hys）などがある。

[0071] こうすることで、ＲＲＣ接続状態のＣＳＧメンバーのＵＥとＲＲＣ接続状態の非ＣＳＧメンバーのＵＥにおいて、ともにハイブリッドセルのカバレッジを同じとすることが可能となる。従って、図１４（ａ）および図１４（ｂ）に示したような、ＣＳＧメンバーのＵＥと、非ＣＳＧメンバーのＵＥとのアクセス先が異なるエリアを無くすことができ、該エリアで生じる上りかつ／または下りの干渉を無くすることができる。

[0072] 本実施の形態で開示した方法とすることで、システム内にハイブリッドセルを配置した場合に、ＣＳＧメンバーのＵＥかつ／または非ＣＳＧメンバーのＵＥが通信できなくなるエリアを無くすることができる。従って、システム内のハイブリッドセルの柔軟な配置を可能とし、多種多様なサービスの提供を行えるようになる。

[0073] また、ハイブリッドセルへ／からのＨＯにおいて、ＨＯの手順、ルール、クライテリアなどの基準を非ＣＳＧメンバーのＵＥとＣＳＧメンバーのＵＥとで同じにすることで、セルにおける制御処理の簡素化が図れる。また同じパラメータ値を両ＵＥに対して適用するため、パラメータによる異なる制御が不要となり、ＵＥにおいての制御処理も簡素化することができる。また、セルで用いられるパラメータ数を削減でき、傘下のＵＥに通知が必要となるパラメータ数も削減可能となるため、シグナリング量の削減が可能となる。

これにより、無線資源の有効活用等の効果を得ることが出来る。

[0074] 実施の形態 1 から実施の形態 3 を組合せて適用してもよい。これにより、UE が RRC-Idle 状態および RRC 接続状態のどちらにおいても、また、RRC-Idle 状態と RRC 接続状態との間で遷移する際の動作においても、CSG メンバーの UE かつ/または非 CSG メンバーの UE が通信できなくなるエリアを無くすることができる。

[0075] 実施の形態 4

3GPP において、ハイブリッドセルにおいて CSG メンバーを優先的にアクセス可能とさせるための別の方法として、ハイブリッドセルが混雑 (congestion) 状態の場合に、非 CSG メンバーの UE を他セルにリダイレクトさせることが提案されている (非特許文献 8) ことを述べた。また、非特許文献 8 には、混雑状態のハイブリッドセルにおいて、既に RRC 接続状態 (RRC_Connected) の非 CSG メンバーの UE を他のセルにリダイレクトさせることが記載されている。

[0076] しかしながら、いつ、どうやってリダイレクトさせるかなど、具体的なことは何ら記載されておらず、実運用できないという問題が生じる。

[0077] 本実施の形態ではこの問題点を解消するための方法を開示する。既に RRC 接続状態 (RRC_Connected) の非 CSG メンバーの UE を他のセルにリダイレクトさせる具体的な方法として、混雑状態のハイブリッドセルにおいて、CSG メンバーの UE から新たに RRC 接続要求 (RRC Connection Request) をセルが受信した場合に、この接続要求をトリガとして、非 CSG メンバーの UE を他のセルへリダイレクトさせる手順を起動する。リダイレクトの具体的方法としては、該非 CSG メンバーの UE を他のセルへハンドオーバー (HO) させるようにする。

[0078] まず、図 15 に通常の HO 手順の動作例を示す (非特許文献 1)。これは 3GPP において議論されている HO 手順の例である。ここでは、ソースセルとターゲットセル間の通信は X2 インタフェースで行う場合について示している。

- [0079] S T 1 5 0 1 でソースセルはメジャメントコントロールメッセージをUEに通知して、UEにメジャメントを行わせる。S T 1 5 0 2 でUEはメジャメント結果をソースセルに対して通知する。S T 1 5 0 3 でソースセルは該UEからのメジャメントレポートを用いてターゲットセルを決定する。このように、通常のHOでは、各セルが、主としてUEの受信品質測定結果を元に、該UEがHO必要かどうか、どのセルへHOさせるかどうかを判断する。つまり、UEからのメジャメントレポート（S T 1 5 0 2）をトリガとしてHO手順を起動する。
- [0080] ターゲットセルを決定したソースセルは、S T 1 5 0 4 で、該ターゲットセルにHOリクエストメッセージを通知する。該HOリクエストメッセージに、HOさせるUEに関する情報である、UEコンテキスト（UE context）情報が含まれる。ターゲットセルはS T 1 5 0 5 で自セルの状態、該UEに関する情報を考慮して該UEへのHOを許可するかどうかを決定する。ここでは許可する場合を示している。HO許可の場合、ターゲットセルはS T 1 5 0 6 でHOリクエストに対する許可メッセージ（Ack）を通知する。該許可メッセージを受信したソースセルは、S T 1 5 0 7 で、UEに対してHO制御情報を通知する。
- [0081] また、ターゲットセルに対して、S T 1 5 0 9 で、HOで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するPDCPのSNステータス情報を、ターゲットセルに通知する。S T 1 5 0 7 でHO制御情報を受信したUEは、S T 1 5 0 8 でソースセルからデタッチを行い、該HO制御情報に含まれるターゲットセル情報に基づいて、S T 1 5 1 0 でターゲットセルに対して同期処理を行う。同期処理確立後、ターゲットセルはS T 1 5 1 1 で上りリソースのアロケーション情報と送信タイミング情報であるTA（timing advance）情報をUEに通知する。該情報を受信したUEは、S T 1 5 1 2 でターゲットセルに対してRRC接続再構成完了メッセージを通知する。これにより、UEとターゲットセル間でのデータ通信が開始される。
- [0082] S T 1 5 1 2 を受信したターゲットセルは、S T 1 5 1 3 で、上位装置で

あるMME、サービングGW（S-GW）を介してソースセルとの間で、HO完遂のための処理を行う。ST 1513のHO完遂のための処理にともなってソースセルはST 1514で該UEに関する情報に付随する制御に用いていたリソースを開放する。

[0083] HO手順において、ST 1504のソースセルのHOリクエスト送信からST 1507のソースセルのHO制御情報送信までをHO準備（プレパレーション）ステップ、ST 1508のUEのデタッチ処理、ST 1509のソースセルのSNステータス情報送信からST 1512のソースセルのRRC接続再構成完了受信までをHO実行（エグゼキューション）ステップ、ST 1513のHO完遂のための処理開始からST 1514のソースセルのリソース開放までをHO完遂（コンプレッション）ステップとする。

[0084] 次に、本実施の形態における具体的な方法を開示する。図16に、混雑状態のハイブリッドセルがCSGメンバーUEからの新たなRRC接続要求（RRC Connection Request）をトリガとして、非CSGメンバーUEの他セルへのリダイレクトを起動させる場合の動作例を示す。リダイレクトの具体的方法としてHOを用いる。図中、図15と同じステップ番号の箇所の説明は省略する。本例において、ソースセルはハイブリッドセルである。また、ターゲットセルのアクセスモードは特にこだわらずにセルAとする。

[0085] ハイブリッドセルにおいて非CSGメンバーがRRC接続状態である場合について示す（ST 1612）。該非CSGメンバーUEはコアネットワーク側（MME、S-GWなど）とハイブリッドセルを介してデータ通信などのサービスを行なっても良い。ST 1601で、ハイブリッドセル傘下のCSGメンバーUEが、RRC接続要求を送信する。該RRC接続要求メッセージを受信した混雑状態のハイブリッドセルは、ST 1602で自セルにおいて、リダイレクトさせるRRC接続状態の非CSGメンバーUEを決定する。ここでは、リダイレクトとして他セルへのHOとする。前述のように、通常のHOは主としてUEの受信品質測定結果をトリガとして行われる。しかし、本実施の形態では、混雑状態のハイブリッドセルにおけるCSG

メンバーUEからの新たなRRC接続要求（RRC Connection Request）の受信をトリガとしてHOを行うようにする。また、オープンモードのUE（移動端末）をハイブリッドセル（基地局）から別のセル（基地局）にリダイレクト（ハンドオーバー）させた後に、クローズドモードのUE（移動端末）とハイブリッドセル（基地局）との接続を完了させる。こうすることで、CSGメンバーUE（クローズドモードのUE）の新たなRRC接続要求のタイミングでHO手順を開始することができるため、CSGメンバーUEが通信可能となるまでの制御遅延を低減させることが可能となる。

[0086] ST1602でHOさせる非CSGメンバーUEを決定したハイブリッドセルは、該非CSGメンバーUEを他セルへHOさせる処理を開始する。ST1501で該非CSGメンバーUEにメジャメントコントロールメッセージを通知し、ST1502でUEはメジャメント結果をハイブリッドセルに対して通知する。ST1503でターゲットセルを決定したハイブリッドセルは、図15で示した手順と異なり、ST1605、ST1606でMMEを介してターゲットセルにHO要求メッセージを送信する。図7で示したように、現在の3GPPにおけるHeNBのアーキテクチャでは、セル間のX2インタフェースが無く、HeNB間はMMEあるいはHeNBGWあるいはS-GWを介してS1インタフェースにより接続されることになる。従って、ソースセルであるハイブリッドセルとターゲットセル間のメッセージはMME/HeNBGW/S-GWを介して通信されるようにしておくが良い。該HO要求メッセージに、HOさせるUEに関する情報が含まれる。ターゲットセルはST1505で自セルの状態、該UEに関する情報を考慮して該UEへのHOを許可するかどうかを決定する。ここでは許可する場合を示している。HO許可の場合、ターゲットセルはST1607、ST1608でMMEなどを介してHOリクエストに対する許可メッセージを通知する。これもX2インタフェースが無いためMMEなどを介して行われるようにすると良い。該許可メッセージを受信したソースセルは、ST1507で、UEに対してHO制御情報を通知する。また、ターゲットセルに対して、ST

1609、ST1610で、HOで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するPDCPのSNステータス情報をターゲットセルに通知する。データについてはMMEあるいはHeNBGWを介さず、S-GWを介して通知されても良い。そして、図15と同様に、ST1508からST1514が行われる。

[0087] ST1514においてHOが完遂したのを受けて、ST1603でハイブリッドセルはRRC接続セットアップメッセージを、RRC接続要求したCSGメンバーUEに通知する。該セットアップメッセージを受信した該CSGメンバーUEはセットアップを行い、ST1604でRRC接続セットアップ完了メッセージをハイブリッドセルに通知する。これにより、CSGメンバーUEはコアネットワーク側（MMEなど）とハイブリッドセルを介してデータ通信などのサービスを行なうことが可能となる。

[0088] 一方、非CSGメンバーUEは、ST1512でターゲットセルに対してRRC接続再構成完了メッセージを通知し、UEとターゲットセル間でのデータ通信が開始される。これにより、非CSGメンバーは、RRC接続状態を保ちながらターゲットセルで通信を行なうことが可能となる。

[0089] 図16で示した具体例では、ST1502でUEがメジャメント結果をハイブリッドセルに対して通知し、その情報を元に、ハイブリッドセルがST1503でターゲットセルを決定するようにしている。この方法ではなく、ST1602でHOさせる非CSGメンバーUE決定後にST1501、ST1502を行わないようにしても良い。ST1602の後、ST1503を行うようにする。ハイブリッドセルが周辺に存在するセルを認識していれば、それを元にターゲットセルを決定するようにしても良い。ハイブリッドセルが周辺に存在するセルを認識する方法として、HeNBで周辺セルからの受信品質測定を行いその結果を用いる方法、あるいは、ハイブリッドセル傘下の他のUEからのメジャメント結果を用いる方法がある。ST1501、ST1502を省略することによって、リダイレクト（HO）を行うまでの時間を短縮させることができるため、CSGメンバーUEがハイブリッド

セルにおいてCSGメンバーとしてのサービスを受けられるまでの時間、あるいは非CSGメンバーが他のセルで通信できるまでの時間を短縮させることが可能となる。

[0090] 上記の例では、非CSGメンバーのUEのリダイレクト（HO）完遂後、CSGメンバーUEのRRC接続完遂手順を行うことにしていたが、非CSGメンバーのUEのリダイレクト（HO）と、CSGメンバーUEのRRC接続手順を並行して実施するようにしても良い。こうすることにより、たとえば非CSGメンバーのUEのリダイレクト（HO）が失敗しても、CSGメンバーUEのハイブリッドセルへのRRC接続手順を完遂できるため、CSGメンバーUEのアクセスを優先可能とできる。

[0091] このように、混雑状態のハイブリッドセルが、非CSGメンバーUEのリダイレクトを行わせるトリガを、CSGメンバーのUEからのRRC接続要求とすることによって、該CSGメンバーUEが、該ハイブリッドセルでRRC接続設立、ネットワーク側とのデータの送受信を行うことが可能となり、ハイブリッドセルにおいてCSGメンバーとしてのサービスの提供を受けることが可能となる。

[0092] また、該トリガをCSGメンバーのUEからのRRC接続要求として、RRC接続完遂前に非CSGメンバーUEをリダイレクトさせることによって、混雑状態のハイブリッドセルがRRC接続のためのリソース不足のような場合にも、非CSGメンバーUEをリダイレクトさせ、さらにCSGメンバーをRRC接続させることが可能となる。

[0093] 実施の形態4 第一の変形例

既にRRC接続状態（RRC_Connected）の非CSGメンバーのUEを他のセルへリダイレクトする具体的な別の方法として、混雑状態のハイブリッドセルにおいて、CSGメンバーのUEから新たにRRC接続要求が行われ、RRC接続完了をハイブリッドセルが受信した場合に、このRRC接続完了をトリガとして、非CSGメンバーのUEを他のセルへリダイレクトさせる手順を起動する。

- [0094] 一例として、図 17 に、RRC 接続完了として、RRC 接続セットアップ完了メッセージ (RRC Connection Setup Complete) をトリガとして、非 CSG メンバー UE の他セルへのリダイレクトを起動させる方法について示す。リダイレクトの具体的方法として HO を用いる。図中、ST 1611 は、図 16 に示した ST 1611 の一連の処理と同じである。
- [0095] ハイブリッドセルにおいて非 CSG メンバーが RRC 接続状態である場合について示す (ST 1705)。該非 CSG メンバー UE はコアネットワーク側 (MME など) とハイブリッドセルを介してデータ通信などのサービスを行なっている。ST 1701 で、ハイブリッドセル傘下の CSG メンバー UE が、RRC 接続要求を送信する。ST 1702 でハイブリッドセルは RRC 接続セットアップメッセージを、RRC 接続要求した CSG メンバー UE に通知する。該セットアップメッセージを受信した該 CSG メンバー UE はセットアップを行い、ST 1703 で RRC 接続セットアップ完了メッセージをハイブリッドセルに通知する。該 RRC 接続セットアップ完了メッセージを受信した混雑状態のハイブリッドセルは、ST 1704 で自セルにおいて、リダイレクトさせる RRC 接続状態の非 CSG メンバー UE を決定する。ここでは、リダイレクトとして他セルへの HO とする。混雑状態のハイブリッドセルにおける CSG メンバー UE からの新たな RRC 接続セットアップ完了 (RRC Connection setup complete) メッセージの受信をトリガとして HO を行うようにする。言い換えると、クローズドモードの UE (移動端末) とハイブリッドセル (基地局) との接続を完了させた後に、オープンモードの UE (移動端末) をハイブリッドセル (基地局) から別のセル (基地局) にリダイレクトさせる。
- [0096] こうすることで、CSG メンバー UE は RRC 接続状態となるため、いつでもコアネットワークとのデータ通信を行なえる準備ができている状態となる。従って、例えば、該ハイブリッドセル傘下の他の RRC 接続状態にある非 CSG メンバー UE が通信を終了したり、RRC_Idle 状態に遷移したりした場合に、リダイレクト (HO) させる対象となった非 CSG メンバ

ーUEがまだHO完遂していない場合でも、該CSGメンバーはコアネットワークとハイブリッドセルを介して通信を行なえるようになり、CSGメンバーとしてのサービスの提供を受けることが可能となる。

[0097] 上述した具体例では、リダイレクトの具体的方法としてHOを用いていた。HOに限らず、ハイブリッドセルからのRRC接続のリリース、あるいは、ハイブリッドセルからのRRC接続のリリース後さらに他のセルへのキャンプオンであっても良い。他のセルへキャンプオンさせる方法として、セル選択、あるいはセル再選択を行うようにしても良い。この際、RRC接続のリリースされた該ハイブリッドセルへの選択を禁止する。禁止する時間を一定時間として、タイマーを設けるようにしても良い。こうすることで、該ハイブリッドセルに永久にセル選択、セル再選択できなくなることを防げる。この方法とすることで、非CSGメンバーUEのRRC接続状態を継続させることはできないが、他のセルにおいて再度RRC接続設立可能となる。

[0098] 実施の形態5

非特許文献8には、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、非CSGメンバーのUEを他セルへリダイレクトさせる場合に、セルの報知情報であるCSG-indicatorを変更（FALSE→TRUE）する方法が記載されている。CSG-indicatorはSIB1に含まれており、クローズドアクセスモードのみのCSGセルの場合TRUEが設定され、オープンアクセスモードのみのnon-CSGセルあるいはハイブリッドモードのハイブリッドセルの場合FALSEが設定される。従って、ハイブリッドセルのCSG-indicatorを変更（FALSE→TRUE）することで、ハイブリッドセルをクローズドアクセスモードのみのCSGセルとして動作させ、非CSGメンバーのUEが該ハイブリッドセルにアクセスすることをできなくする。

[0099] しかし、既にRRC接続状態（RRC_Connected）の非CSGメンバーのUEを他のセルへリダイレクトする具体的な方法としてHOとした場合に、この方法を行うと問題が生じる。通常、HO手順では、ターゲットセルへのHO

を失敗した場合（H0 Failure、H0F）、ソースセルの設定に戻るようになって
いる。これは、切り戻り、とも称される。

[0100] 図18に、3GPP規格におけるH0失敗の際のUEの動作を示す（非特
許文献9）。UEがST1801でH0失敗を検出すると、ST1802で
、ソースセルの設定に戻りRRC接続の再設立（re-establishment）手順を
始める。RRC接続の再設立手順にてUEはT311をスタートする（ST
1803）。T311はRRC接続の再設立手順に許される時間で、該時間
のタイマーである。UEはST1802でソースセルの設定に戻るため、suitableセルとしてソースセルを選択することになる。suitableセルを選択した
場合、直ちにST1804へ移行する（A）。ST1804でUEは、タイ
マーT311をストップさせ、T301をスタートさせ、RRC接続再設立
要求をソースセルへ送信する。T301はUEがRRC接続再設立メッセー
ジをソースセルから受信するまでに許される時間で、該時間のタイマーであ
る。その後、UEがRRC接続再設立メッセージを受信できずにT301が
満了した場合（ST1805）、ST1806に移行して、RRC接続の再
設立失敗と判断して、RRC接続状態から離れる。

[0101] 図18に示すように、3GPPの規格においても、ターゲットセルへのH
0を失敗した場合、ソースセルの設定に戻るになっている。通常、ソー
スセルは既にアクセスしていたセルであり、従って、suitableセルである。
つまり、通常のH0失敗ではソースセルへ切り戻り、常にsuitableセルを選
択した場合のプロシーダを行うことになる（A）。

[0102] しかし、混雑状態のハイブリッドセルのSIB1のCSG-indicatorを変更（
FALSE→TRUE）することで、該ハイブリッドセルをクローズドアクセスモード
のみのCSGセルとして動作させ、該ハイブリッドセルに既にRRC接続状
態の非CSGメンバーのUEを他のセルへH0させた場合は問題が生じる。
H0手順におけるソースセル（該ハイブリッドセル）が該非CSGメンバー
UEにとってsuitableセルではなくなってしまうためである。混雑状態の該
ハイブリッドセル（該ソースセル）は、CSG-indicatorがTRUEとなっているた

めである。CSG-indicatorがTRUEの場合、同じCSGメンバーのUEしかsuitableセルとして扱えない。従って、非CSGメンバーのUEはsuitableセルでは無くなってしまふのである。

[0103] このような場合に、非CSGメンバーUEがHO失敗によりソースセルの設定に戻っても、該ハイブリッドセル（該ソースセル）はsuitableセルではないため、何もすることができずにT311のタイマーの満了を待つことになってしまう（B）。UEは、ST1807でT311タイマーの満了によりST1806へ移行し、RRC接続の再設立失敗となり、RRC接続状態から離れなければならなくなってしまう。このように、非CSGメンバーUEのリダイレクトのため通常のHO手順を行った場合、HO失敗時にRRC接続再設立が常に不可能となってしまう問題が生じる。また、HO失敗時にRRC接続状態から離れるまで常にT311満了の時間を待たねばならず、RRC接続状態から離れて次の動作を行なうことができるようになるまで、無駄な時間を費やすことになる。

[0104] これらの問題点については、なんら先行文献もなく3GPPにおいて議論もなんらなされていない。

[0105] 本実施の形態では、上記の問題を解消するため、非CSGメンバーUEのリダイレクト成功以後に混雑状態のハイブリッドセルのSIB1のCSG-indicatorを変更（FALSE→TRUE）する。

[0106] このように、ハイブリッドセル（基地局）への切り戻りが不可となるような設定変更をハンドオーバが成功となった後に実行することにより、混雑状態のハイブリッドセルによりHOさせられた非CSGメンバーUEが、たとえばターゲットセルに対してHO失敗となった場合でも、ソースセルへの切り戻りを行うことが可能となる。従って、図18において、該非CSGメンバーUEは、Aのルートを通してST1804を実行できるようになる。これにより、UEはRRC接続再設立可能となる。

[0107] さらに、該ハイブリッドセルは切り戻った非CSGメンバーUEに対して、再度HOを実行することも可能となる。非CSGメンバーUEは、HOが

成功するまで切り戻りは可能となるため、R R C接続状態から離れてしまうことはなくなる。

[0108] 非C S GメンバーU Eがリダイレクト成功したか否かの判断は、リダイレクトの具体的方法としてH Oとした場合、ハイブリッドセルにおいてH O完遂したか否かで判断すれば良い。H O完遂した場合はリダイレクト成功とし、H O完遂しなかった場合はリダイレクト不成功とすれば良い。H O完遂したかどうかは、図15のS T 1 5 1 4のリソース開放を行ったかどうかで判断すれば良い。

[0109] リダイレクトの具体的方法として、ハイブリッドセルからのR R C接続のリリース、あるいは、ハイブリッドセルからのR R C接続のリリース後さらに他のセルへのキャンプオンであった場合、いずれもR R C接続状態から離れるので特に問題は生じない。よって、該ハイブリッドセルが上記動作を開始した際に、S I B 1のCSG-indicatorを変更(FALSE→TRUE)すれば良い。

[0110] このようにすることで、ハイブリッドセルが混雑(congestion)状態の場合に、非C S GメンバーのU Eを他セルへリダイレクトさせるようにした場合に、非C S GメンバーU EのH O失敗時に常にR R C接続再設立が不可能となる問題を解消することができる。従って、C S Gメンバーに優先的にハイブリッドセルで高速サービスや課金設定などの優遇を受けられるようにできるとともに、非C S GメンバーのU EもR R C接続状態を継続したまま他セルへH Oして通信を継続することが可能となる、という効果が得られる。

[0111] 実施の形態5 第一の変形例

しかし、ハイブリッドセルへの切り戻りが不可となるような設定の変更を、H Oが成功後に変更するようにした場合、いつまでたってもH O成功しなかった場合は、いつまでたってもC S GメンバーU Eが該ハイブリッドセルにアクセスできなくなってしまう。これを防ぐため、所定時間が経過した後にH O失敗とみなし、U Eが該ハイブリッドセルとのR R C接続状態から離れるようにしておくが良い。所定時間はタイマーを用いて計時すれば良い。U Eがソースセルからのリダイレクトによる最初のH O制御情報を受信して

からH Oを成功するまでのタイマーとすれば良い。

[0112] 所定時間の設定はソースセルが行いUEに通知するようにしておく。該所定時間の通知方法を以下に3つ開示する。

[0113] 第一の方法は、セル（ネットワーク側）がUEに報知情報としてBCCHを用いてPBCHあるいはPD SCHにて通知する。セルがマスター情報（MIB）を用いてPBCHにて、あるいはシステム情報（SIB）を用いてPD SCHにて通知する。これは傘下の全移動端末に対して通知可能であり、無線リソースの有効活用という点において優れた方法である。

[0114] 第二の方法は、セルがH OさせるUEを決定した後に、該UEに対して個別チャネル（DCCH）を用いて通知する。セルが該UEに対して通知するメジャメントコントロールメッセージ、あるいはセルが該UEに対して通知するモビリティ（H O）制御情報に含めるようにしても良い。該通知は、リダイレクトによるH Oの際の最初のH O実行ステップより前に行うと良い。これにより、UE毎に許容時間を設定できるようになるため、H OさせるUEの電波状況や能力あるいはCSGメンバーか否かなどに応じて柔軟に設定可能となる。

[0115] 第三の方法は、移動体通信システムとして静的な値とする。移動体通信システムとして静的な値とは、移動体通信システムとして移動端末・基地局などにとって既知の値、規格書などに記載する値を指す。これにより基地局（ネットワーク側）とUEとの間で無線信号が発生しない。よって無線リソースの有効活用という点で効果を得ることが出来る。さらに、静的に決定された値なので、無線信号の受信エラーの発生を防ぐという効果を得ることが出来る。

[0116] 該タイマーの具体例として、実施の形態11で開示した方法が適用できる。例えば、H O成功するまでの該所定時間を従来のH Oのためのタイマー（T304、非特許文献9参照）の整数倍にして該整数値をソースセルからUEに通知する方法などである。こうすることによって、ソースセルが、非CSGメンバーUEの一回のH O失敗までの時間およびCSGメンバーUEの

ハイブリッドセルへのアクセス許容遅延時間を考慮した上で、柔軟にＨＯ成功するまでの所定時間を設定することが可能となる。該タイマーとして、実施の形態１１で開示した新たなタイマーを適用することも可能である。

[0117] こうすることで、非ＣＳＧメンバーのＵＥがいつまでたってもＨＯ成功できず、よっていつまでたってもＣＳＧメンバーＵＥが混雑状態のハイブリッドセルにアクセスできなくなってしまうことを防ぐことができる。

[0118] 実施の形態６

ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、セルの報知情報であるＣＳＧ－ｉｎｄｉｃａｔｏｒを変更（FALSE→TRUE）して非ＣＳＧメンバーのＵＥを他セルへリダイレクトさせる場合に、非ＣＳＧメンバーのＵＥがＨＯ失敗時にＲＲＣ接続状態から離れて次の動作を行なうことができるようになるまで、無駄な時間を費やすことになってしまう。この問題を解消するため、本実施の形態では、ＨＯ失敗時にソースセルの設定に戻ることを許可しないようにする。言い換えると、ＨＯ失敗時にソースセルへ切り戻らないようにする。

[0119] 具体的には、少なくともハイブリッドセルの報知情報であるＣＳＧ－ｉｎｄｉｃａｔｏｒがTRUEとして動作している間は、ハイブリッドセルが非ＣＳＧメンバーのＵＥを他セルへリダイレクト（ＨＯ）させた場合にＨＯ失敗してもソースセルへの設定に戻ることを許可しないようにする。こうすることで、ＨＯ失敗した非ＣＳＧメンバーのＵＥがソースセルの設定に戻ってＲＲＣ接続再設立の手順を行わせないようにできる。従って不要な手続きが排除され、ＨＯ失敗時の制御を簡単化できるという効果が得られる。

[0120] さらに、他セルへリダイレクト（ＨＯ）させられた非ＣＳＧメンバーＵＥがターゲットセルでＨＯ失敗した場合、ただちに、ＲＲＣ接続を離れる手順を開始するようになると良い。

[0121] 図１９に、本実施の形態で開示するＨＯ失敗時のＵＥの動作の具体例を示す。図１９において、図１８と同じステップ番号の説明は省略する。ＵＥがＳＴ１８０１でＨＯ失敗を検出する。該ＵＥは、ＳＴ１９０１にて、ソース

セルが混雑状態でのHOか否かを判断する。混雑状態でのHOではない場合は、ST1802に移行して通常のHO失敗時の手順を実行する。混雑状態でのHOである場合は、該UEはソースセルの設定に戻ることを不許可として、直ちにST1806へ移行する。混雑状態のハイブリッドセルからリダイレクト（HO）させられた非CSGメンバーUEはST1901でYesとなり、ただちにST1806でRRC接続再設立失敗となりRRC接続を離れることになる。

[0122] こうすることで、非CSGメンバーのUEがたとえHO失敗したとしても、通常のRRC接続再設立手順に許される時間（T311）を待たずしてRRC接続を離れてセル選択の手順を行えることになる。従って、該非CSGメンバーUEは遅延無く早い時間でキャンプオン可能なセルを検索することが可能となる。

[0123] なお、RRC接続を離れる手順を開始した場合、セル選択の手順を行うのではなく、セル再選択の手順を行うようにしても良い。さらに該非CSGメンバーUEは遅延無く早い時間でキャンプオン可能なセルを検索することが可能となる。

[0124] RRC接続を離れてセル選択あるいはセル再選択の手順において、セル選択あるいはセル再選択を行う際、該非CSGメンバーUEはソースセルを選択することはない。なぜならば、ソースセルであるハイブリッドセルの報知情報CSG-indicatorがTRUEとして動作している間のHO失敗だからである。ソースセルは、suitableセルではなくなるためキャンプオン不可能となる。従って、ソースセルであった混雑状態のハイブリッドセルを選択することは無く、ただちに、他のセルへアクセスすることが可能となる。

[0125] 実施の形態7

本実施の形態では、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、セルの報知情報であるCSG-indicatorを変更（FALSE→TRUE）して非CSGメンバーのUEを他セルへリダイレクトさせる場合に、非CSGメンバーのUEがHO失敗時に常にRRC接続再設立不可能となってしまう

う問題を解消するための別の方法を開示する。

[0126] 少なくともハイブリッドセルの報知情報であるCSG-indicatorがTRUEとして動作している間は、該ハイブリッドセルからのHOの際のターゲットセルを複数設定するようにする。複数のセルをターゲットセルとして、該非CSGメンバーUEが最初のターゲットセルに対してHO失敗した場合に他のターゲットセルに対してHOを試みるようにする。このようにすることで、HO失敗時に常にRRC接続再設立不可能になってしまう問題を解消することができる。

[0127] 具体的な動作について示す。図20に、ハイブリッドセルが混雑状態の際に複数のセルをターゲットセルとする場合のシーケンス例を示す。図20において図17と同じステップ番号の説明は省略する。本例において、ソースセルはハイブリッドセルである。ST1704でソースセルがリダイレクト（HO）させるRRC接続状態の非CSGメンバーUEを決定する。ST2025でソースセルはHOさせる該非CSGメンバーUEに対してメジャメントコントロールメッセージを通知し、ST2026で該UEはメジャメントレポートをソースセルに対して通知する。ソースセルは該メジャメントレポートにもとづいてST2001で複数のターゲットセルを決定する。実施の形態4で開示したように、ST2025、ST2026を省略することも可能である。

[0128] ST2001で複数のターゲットセルを決定したソースセルは、ST2002、ST2003、ST2004で複数のターゲットセルに対するHO要求メッセージを、MME（あるいはHeNBGW）を介して各々のターゲットセルに通知する。この際、ソースセルからMMEに通知するHO要求メッセージは、ST2002に示すように一つのメッセージ内に複数のターゲットセルの情報を含めるようにしても良いし、ターゲットセル毎に別々のメッセージとしても良い。複数のターゲットセルとして、本例ではターゲットセルA、ターゲットセルBとする。各ターゲットセルは、ST2005、ST2006で各々自セルの負荷状況、HO要求メッセージに含まれるUEに関

する情報などを基にしてH Oを許可するか否か決定する。本例ではH Oを許可した場合について記載する。もしH O許可しない場合は、ソースセルに対してH O要求に対してA c kを返さない、あるいは許可しない旨のN a c kを返す。H Oを許可したターゲットセルは、S T 2 0 0 7、S T 2 0 0 8、S T 2 0 0 9でH O許可する旨のH O要求許可メッセージを、MMEを介してソースセルに通知する。この際、MMEからソースセルに通知するH O要求許可メッセージは、S T 2 0 0 9に示すように一つのメッセージ内に複数のターゲットセルの情報を含めるようにしても良いし、ターゲットセル毎に別々のメッセージとしても良い。このようにすることで、ソースセルはH O許可した複数のターゲットセルの情報を得ることができる。

[0129] S T 2 0 1 0でソースセルはH O許可した複数のターゲットセルの中で該U EにH Oさせる優先順位を決定する。S T 2 0 1 1でソースセルは該U Eに対してH O制御情報を通知する。該H O制御情報の中に、一つのターゲットセルに関する情報だけでなく、複数のターゲットセルに関する情報を含めるようにする。さらに、該複数のターゲットセルの優先順位の情報を含めるようにする。優先順位を数値情報で含めるようにしても良い。例えば、最も高いものから順に、1、2、3・・・として、各ターゲットセル情報に付随させておくとも良い。また、優先順位が最も高いターゲットセルをプライマリーターゲットセル、次をセカンダリーターゲットセルなどとして通知するようにしても良い。また、別の方法として、S T 2 0 1 1を複数回U Eに通知するようにしても良い。一つのH O制御情報に一つのターゲットセルに関する情報を含めるようにして、複数のターゲットセル数だけU Eに通知するようにしても良い。該U Eは優先順位の高いターゲットセルからH Oを行い、H O失敗時は次の優先順位のターゲットセルにH Oを行うようにする。

[0130] H O準備ステップ（S T 2 0 0 2からS T 2 0 1 1）において、H O要求メッセージを複数のターゲットセルに対して通知するのではなく、通常のH Oの手順と同じように一つのターゲットセルに対して通知して、H O失敗した場合にH O準備ステップ以降を繰り返すようにしても良い。

- [0131] しかし、通常のH O手順では、H O制御情報をソースセルから受信したUEはソースセルに対してデタッチを行う。従って、H O失敗時に新たなターゲットセルに対してH O準備ステップを行った場合、ソースセルからUEへ再度新たなターゲットセルのH O制御情報を通知しなくてはならない。この時にUEはデタッチしていることになるため、ソースセルはUEに対して新たなターゲットセルのH O制御情報を通知できなくなってしまう。
- [0132] H O準備ステップを複数のターゲットセルに対して行い、UEのデタッチ前に複数のターゲットセルのH O制御情報をUEに通知しておき、H O失敗時にH O実行ステップ以降を繰返し行うようにすることによって、上記のような問題を解消することも可能となる。
- [0133] S T 2 0 1 0で複数のターゲットセルの中で該UEにH Oさせる優先順位を決定したソースセルは、S T 2 0 1 3、S T 2 0 1 4で優先順位が最も高いターゲットセル（ここではターゲットセルA）に対してH Oで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報をターゲットセルに通知する。データについてはMMEを介さず、S - G Wを介して通知されても良い。
- [0134] 一方S T 2 0 1 1でH O制御情報を通知された該UEは、S T 2 0 1 2でソースセルに対してデタッチを行い、S T 2 0 1 5で優先順位が最も高いターゲットセル（ターゲットセルA）に対して同期処理を開始する。本例では、H O失敗の場合について示す。S T 2 0 1 5にて同期処理失敗あるいはR R C接続再構成完了メッセージをターゲットセルが受信できないなどで、H O失敗となる（S T 2 0 1 6）。
- [0135] H O失敗の場合、ソースセルは次の優先順位のターゲットセル（ここではターゲットセルB）に対してH Oで通信を継続させるために必要な情報を通知しておかなくてはならない。このため、ソースセルはターゲットセルAと該UEがH O失敗したことを認識しなくてはならない。このため、ある一定時間の間にターゲットセルAあるいはMMEからUEコンテキスト開放メッセージが来なかったらH O失敗と判断するようにしておく。UEコンテキス

ト開放メッセージの送受信はH O完遂のための処理の一部である。ある一定の時間を計時するタイマーを設けても良い。UEコンテキスト開放メッセージを受信したらタイマーをストップさせるようにすれば良い。ソースセルは、該タイマーが満了した場合はH O失敗と判断し（S T 2 0 1 7）、S T 2 0 1 8、S T 2 0 1 9で次の優先順位のターゲットセルBに対してH Oで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報をターゲットセルに通知する。データについてはMMEを介さず、S -GWを介して通知しても良い。該タイマーに、通常のH Oのためのタイマー（T 3 0 4、非特許文献9参照）を用いても良い。あるいは、通常のH Oのためのタイマーの設定値にもとづいて導出するようにしても良い。例えば、通常のH Oのためのタイマー値よりもある一定の時間短くして、UEが該通常のタイマーによりH O失敗と判断して、次の優先順位のターゲットセルに同期処理を開始する以前に、ソースセルから次の優先順位のターゲットセルに対してH Oに必要な情報を通知できるようにしておくが良い。

[0136] 一方、S T 2 0 1 6でターゲットセルAに対してH O失敗と判断した該UEは、S T 2 0 1 1でソースセルより受信したH O制御情報に含まれる複数のターゲットセルに関する情報に従って、S T 2 0 2 0で次の優先順位のターゲットセル（ここではターゲットセルB）に対して同期処理を開始する。該UEは、S T 2 0 1 1でソースセルより受信したH O制御情報に複数のターゲットセルが含まれている場合に、H O失敗時に再度H Oを行うこと、そのための同期処理（S T 2 0 1 5）を可能としておくが良い。また、受信した該複数のターゲットセルの範囲内のセルに対して、H O失敗時に再度H Oを行うようにすれば良い。S T 2 0 1 1にて優先順位を受信している場合は、該優先順位に従ってH Oを行うようにすれば良い。

[0137] 該UEがターゲットセルBに対して同期処理確立後、ターゲットセルBはS T 2 0 2 1で上りリソースのアロケーション情報と送信タイミング情報であるT A（timing advance）情報を該UEに通知する。該情報を受信した該UEは、S T 2 0 2 2でターゲットセルBに対してR R C接続再構成完了メ

ッセージを通知する。これにより、該UEとターゲットセルB間でのデータ通信が開始される。ST2022を受信したターゲットセルBは、ST2023で、上位装置であるMME、S-GWを介してソースセルとの間で、HO完遂のための処理を行う。ST2023のHO完遂のための処理にともなってソースセルはST2024で該UEに関する情報に付随する制御に用いていたリソースを開放する。

[0138] 上記のように、HO準備ステップを複数のターゲットセルに対して行い、HO失敗時にHO実行ステップ以降を繰返し行うようにすることで、HO失敗時に、常にRRC接続再設立不可能となるのではなく、他のターゲットセルに対してHOを試みることができるようになる。従って、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、非CSGメンバーのUEを他セルヘリダイレクトさせるようにした場合に、非CSGメンバーUEのHO失敗時に常にRRC接続再設立が不可能となる問題を解消することができる。従って、CSGメンバーに優先的にハイブリッドセルで高速サービスや下記設定などの優遇を受けられるようにできるとともに、非CSGメンバーのUEもRRC接続状態を継続したまま他セルへHOして通信を継続することが可能となる、という効果が得られる。

[0139] もし、複数のターゲットセル全てに対してHO失敗となった場合は、実施の形態6で開示した方法を適用すれば良い。ソースセルが混雑状態によるHOで失敗となった場合は、ソースセルの設定に戻らず、直ちにRRC接続状態から離れるようにすれば良い。こうすることで、非CSGメンバーUEが、たとえ全てのターゲットセルに対してHO失敗となったとしても、該UEは遅延無く早い時間でキャンプオン可能なセルを検索することが可能となる。

[0140] 少なくともハイブリッドセルの報知情報であるCSG-indicatorがTRUEとして動作している間、該ハイブリッドセルからのHOの際のターゲットセルを複数のセルとすることを許可する際に、ターゲットセル数に最大値を設けるようにしても良い。ST2001の複数のターゲットセル決定

において最大値を設けても良いし、ST2010のターゲットセルの優先順位決定において最大値を設けるようにしても良い。また、該HOを行うターゲットセルの最大値を設けて、UEが該最大値以内でターゲットセルにHOを行えるようにしても良い。最大値は、あらかじめ決められていても良いし、UEが用いる場合は、ソースセル、あるいはコアネットワーク側（MME、HeNBGW）からソースセルを介してUEに通知するようにしても良い。通知方法として、報知情報を用いてソースセル傘下のUEに同報的に通知しても良いし、個別にUEに通知するようにしても良い。個別にUEに通知する場合は、HO制御情報に含めて通知するようにしても良い。

[0141] 最大値を設定することで、ソースセルがターゲットセルあるいはUEに対して通知しなければならない情報量やメッセージのシグナリング量を制限することができる。また、システムとして複雑な動作となったり、多くのセル、MME、HeNBGW、S-GW間でのシグナリングが輻輳したりして生じる制御遅延を回避することができる。

[0142] 実施の形態8

実施の形態7では、HO準備ステップを複数のターゲットセルに対して行う際、一例として複数のターゲットセルに対して並行にHO要求を行う方法を開示した。本実施の形態では別の方法として、複数のターゲットセルに対してシリアルにHO要求を行う方法を開示する。

[0143] 図21に、複数のターゲットセルに対してシリアルにHO要求を行う場合のシーケンス例を示す。HO全体のシーケンスである図20のうち、異なる動作となるST2001からST2010までの処理を新たに示した。ソースセルはハイブリッドセルである。i番目のターゲットセルをターゲットセル#iで示す。

[0144] ST2101でソースセルは複数のターゲットセルを決定する。ソースセルはST2102で決定したターゲットセルに優先順位づけを行う。ST2103でiに0を入れ、ST2104で $i = i + 1$ とする。ST2105でソースセルは優先順位i番目のターゲットセルへHO要求を行う。ST21

06、ST2107でH O要求を、MMEを介してターゲットセル# iに通知する。ターゲットセル# iは該UEに対するH Oを許可するか否かを判断して(ST2108)、ST2109、ST2110でH O要求許可／不許可メッセージを、MMEを介してソースセルに通知する。該H O要求許可／不許可メッセージを受信したソースセルは、ST2101で決定した複数のターゲットセル全てに対してH O要求を通知したかどうかを判断する。通知していない場合は、ST2104にもどり、次の優先順位のターゲットセルに対して、ST2110までの処理を繰り返す。ST2111で全てのターゲットセルにH O要求を通知した場合は、ST2112に移行して、H O要求許可メッセージを受信したターゲットセルに対して再度優先順位を決定する。

[0145] ここでは、ST2105からST2110までのH O準備ステップを順次行うことを説明したが、後続のH O実行ステップおよびH O完遂ステップについても順次行う。

[0146] このようにすることで、ソースセルは必要に応じてH O要求メッセージをシグナリングすれば良くなる。従って、並行に行うシグナリング量を削減できるため、セル、MME、HeNB GW間のインタフェースにおけるシグナルの輻輳を低減でき、シグナリング送受信エラーを低減することが可能となる。ソースセルにおいて、H O要求許可/不許可メッセージの誤受信を低減することが可能となる。

[0147] 実施の形態8 第一の変形例

複数のターゲットセルに対してシリアルにH O要求を行う場合、所望のターゲットセル数を設定しておいても良い。

[0148] 図22に所望のターゲットセル数を設定した場合のシーケンス例を示す。図22において図21と同じ番号の説明は省略する。ST2201でソースセルはH O要求許可メッセージを受信したターゲットセル数をカウントし、該所望のターゲットセル数を満たしたか否かを判断する。満たしていない場合は、ST2104に戻って次の優先順位のターゲットセルに対して再度H

○要求を繰り返す。S T 2 2 0 1で該所望のターゲットセル数を満たしている場合は、S T 2 1 1 2に移行する。

[0149] このようにすることで、ソースセルは最小限必要な数のターゲットセルのみにH O要求メッセージをシグナリングすればよくなる。無駄なシグナリングを無くすることが可能となり、システムとしての動作を安定させることが可能となる。

[0150] また、別の方法として、複数のターゲットセルに対してシリアルにH O要求を行う場合、ある時間間隔内に、H O要求許可メッセージを受信したターゲットセルを、ターゲットセルとしても良い。ある時間間隔を計時するタイマーを設けても良い。該時間間隔内でH O要求許可メッセージを受信したターゲットセルをターゲットセルとして、S T 2 1 1 2でU Eに通知するターゲットセルの優先順位を再度決定するようにする。

[0151] 具体例として、図22において、S T 2 1 0 3で $i = 0$ とするとともに該時間間隔を計時するタイマーをスタートさせ、S T 2 2 0 1の処理をタイマーが満了したか否かで判断するようにする。満了していない場合は、S T 2 1 0 4に戻り、満了した場合は、S T 2 1 1 2に移行するようにすれば良い。

[0152] このようにすることで、H O準備ステップにかかる時間を制限させることが可能となるため、混雑状態のハイブリッドセルから他セルへリダイレクト(H O)させられる非C S GメンバーU Eの通話が途切れる時間を制限することが可能となる。また、新たに該ハイブリッドセルにR R C接続を行うC S GメンバーU Eが通信可能となるまでの遅延時間を削減可能となる。

[0153] なお、これらの方法は組合せて用いても良い。また、本実施の形態8第一の変形例で開示した方法は、実施の形態7で開示した、複数のターゲットセルに対して並行してH O要求を行う場合にも適用可能である。

[0154] 実施の形態9

実施の形態7、8では、少なくともハイブリッドセルの報知情報であるC S G - i n d i c a t o rがTRUEとして動作している間は、該ハイブリッド

セルからのH Oの際のターゲットセルを複数のセルとすることを許可した。具体的な動作例として、H O準備ステップを複数のターゲットセルに対して行い、H O失敗時にH O実行ステップ以降を繰返し行うようにする方法を開示した。

[0155] 本実施の形態では、別の具体的な動作例として、H O準備ステップおよびH O実行ステップのうちターゲットセルに対してH Oで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報をターゲットセルに通知するまでを、複数のターゲットセルに対して行い、それ以降を繰返し行うようにする方法を開示する。

[0156] 図23に、通信継続に必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報通知までを複数のターゲットセルに対して行った場合のシーケンス例を示す。ソースセルはハイブリッドセルである。図23において図20と同じ番号については説明を省略する。図23のS T 2 0 1 0でソースセルが複数のターゲットセルの優先順位を決定し、S T 2 0 1 1で非C S GメンバーUEに対してH O制御情報を通知するまでは、図20と同じである。S T 2 3 0 1、S T 2 3 0 2、S T 2 3 0 3にて、ソースセルは、H Oで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するP D C PのS Nステータス情報を、複数のターゲットセルに通知する。データについてはMMEを介さずS - G Wを介して通知しても良い。該複数のターゲットセルはS T 2 0 1 1でUEに通知したH O制御情報に含まれる複数のターゲットセルと同じにすると良い。本例ではターゲットセルA、ターゲットセルBとする。ソースセルからS - G Wに通知する、H Oで通信を継続させるために必要なデータは、S T 2 3 0 1に示すように一つのメッセージ内に複数のターゲットセルの情報を含めるようにしても良いし、ターゲットセル毎に別々のメッセージとしても良い。また、ソースセルからMMEあるいはH e N B G Wに通知する、H Oで通信を継続させるために必要なデータに関するP D C PのS Nステータス情報についても、S T 2 3 0 1に示すように一つのメッセージ内に複数のターゲットセルの情報を含めるようにしても良いし、ターゲットセル毎

に別々のメッセージとしても良い。

[0157] こうすることで、ターゲットセルとなった全てのセルにおいて、ST2002、ST2003、ST2004でソースセルから通知されたUEに関するコンテキスト情報だけでなく、HOで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するPDCPのSNステータス情報が通知されることになる。従って、非CSGメンバーUEが、優先順位の最も高いターゲットセルにHO失敗して次の優先順位のターゲットセルにHOを行ったとしても、該ターゲットセルではHOに必要な情報を有していることになり、非CSGメンバーにHOを可能とする。

[0158] また、この場合、UEがターゲットセルの優先順位を決定するようにしても良い。HO失敗した場合に、UEが次のターゲットセルを選択したとしても、既にターゲット候補となるセルはHOに必要な情報を有しているので、該UEがHOを行うことは可能となる。UEがターゲットセルの優先順位を決定することで、ST2011でソースセルは複数のターゲットセルの情報を通知するが、優先順位の情報については通知しなくて済む。よって、情報量の削減が可能となる。さらに、図20で示したST2017の処理が不要になる。既にソースセルはターゲットセル全てにHOに必要な情報を通知しているので、UEがHO失敗した場合に、次の優先順位のセルに対してHOに必要な情報を送る必要がなくなる。このため、ソースセルが、UEとターゲットセル間でのHO失敗を認識する必要がなくなる。従って、ST2017の処理を不要にできるのである。このようにすることで、ソースセルにおけるHO処理を簡単化することが可能となる。また、UEがターゲットセルの優先順位を決定することで、UEにとって、より接続の可能性の高いターゲットセルを選択できるという効果が得られる。また、HO失敗毎に、ソースセルからターゲットセルへ、HOで通信を継続させるために必要なデータとそれに関するPDCPのSNステータス情報を通知する必要がなくなるため、HO完遂までの時間を短縮できる効果が得られる。

[0159] 本実施の形態で開示した方法とすることで、HO失敗時に、常にRRC接

続再設立不可能となるのではなく、他のターゲットセルに対してH Oを試みることができるようになる。従って、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合に、非C S GメンバーのU Eを他セルへリダイレクトさせるようにした場合に、非C S GメンバーU EのH O失敗時に常にR R C接続再設立が不可能となる問題を解消することができる。従って、C S Gメンバーに優先的にハイブリッドセルで高速サービスや下記設定などの優遇を受けられるようにできるとともに、非C S GメンバーのU EもR R C接続状態を継続したまま他セルへH Oして通信を継続することが可能となる、という効果が得られる。

[0160] 実施の形態7から実施の形態9で開示した方法は、少なくともハイブリッドセルの報知情報であるC S G - i n d i c a t o rがTRUEとして動作している間としたが、これにかぎらず、H O先を複数のターゲットセルとする場合のH O手順に適用しても良い。これにより、H O失敗となる可能性を低減することができる。

[0161] 実施の形態10

本実施の形態では、混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトである旨を、ソースセル（該混雑状態のハイブリッドセル）がリダイレクト対象となるU Eに対して通知する。該通知はH O実行ステップより前に行うのが望ましい。

[0162] 具体的な方法例として、図16で開示したS T 1 6 0 2でソースセルがH OさせるR R C接続状態の非C S GメンバーU Eを決定した後に、該U Eに対して個別チャネル（D C C H）を用いて通知する。該通知はH O実行ステップより前に行うのが望ましい。

[0163] S T 1 5 0 1でソースセルが該U Eに対して通知するメジャメントコントロールメッセージに含めるようにしても良い。これにより、ソースセルあるいは該U Eは、通常のH Oでのメジャメントと混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトによるH Oでのメジャメントを区別することが可能となり、該2種類のH Oでメジャメントの方法、例えばレポートの基準やイベン

トの閾値などを異ならせることが可能となる。

[0164] また、別の方法として、ST1507のメジャメントH0制御情報に含めるようにしても良い。これによって同様に、ソースセルあるいは該UEは、通常のH0と混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトによるH0とを区別することが可能となる。また、メジャメントコントロールを省略するような場合にも適用可能となる。

[0165] 混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトである旨を示す具体的方法として、1ビットの情報としても良い。例えば、“0”の場合は通常のH0、“1”の場合は混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトによるH0とするなどが考えられる。

[0166] 混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトである旨を、ソースセルがリダイレクト対象となるUEに対して通知することで、実施の形態6で開示したUEが行うソースセルが混雑状態によるH0か否かの判断に用いることが可能となる（図19のST1901）。該UEがH0失敗した際に、ソースセルの設定に戻るか（切り戻るか）、ソースセルの設定に戻らないか（切り戻らないか）の判断に用いることが可能となる。また、実施の形態7で、混雑状態のハイブリッドセルにリダイレクト（H0）させられるUEがH0失敗時に再度H0を行うか否かの判断指標としても良い。例えば、通常のH0とリダイレクトによるH0とでターゲットセルの最大数が異なるような場合など、該混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトである旨の情報にもとづいて、H0再試行できるターゲットセル数を変更すれば良い。

[0167] 本実施の形態で開示した方法とすることで、リダイレクト対象となるUEは、混雑状態のハイブリッドセルからのリダイレクトである旨を明示的に受信することが可能となるので、誤って他のH0の方法を採用してしまうなど誤動作が生じにくくなる。従って、システムとして、ハイブリッドセルにおいて他セルへリダイレクトさせる方法を用いた場合にも動作を安定させることができる。

[0168] 実施の形態11

本実施の形態では、ターゲットセルを複数設定したＨＯのための許容時間をＵＥにて計時するタイマーを、従来のターゲットセルが単数のＨＯのための許容時間を計時するタイマーとは別に新たに設ける。

[0169] 通常のＨＯのためのタイマー（Ｔ３０４、非特許文献９参照）は、ＵＥがソースセルからのＨＯ制御情報を受信してからＨＯ成功するまで、つまりＲＲＣ接続再構成完了メッセージをターゲットセルに送信するまでを計時する。すなわち、該タイマーは一つのターゲットセルに対するＨＯのためのタイマーである。一つのターゲットセルに対してＨＯ失敗か否かを判断するタイマーとなる。複数のターゲットセルに対してＨＯを可能とするような場合は、該タイマーがターゲットセル一つずつのＨＯに対して用いられることになる。つまり、複数のターゲットセルに対してＨＯを可能とするような場合には、一連のＨＯに対する許容時間を設定できなくなってしまう。一連のＨＯに対する許容時間は、ソースセルでサービスを行おうとしているＵＥのサービス開始までの遅延時間や、ＨＯしているＵＥの通信中断時間を決定する。従ってシステムの動作を決定する上で重要である。

[0170] そこで、本実施の形態では、ＵＥでのＨＯのための許容時間（タイマー）を従来のＨＯのための許容時間（タイマー）とは別に新たに設ける。具体例として、ＵＥがソースセルからのＨＯ制御情報を受信してから一連のＨＯを成功するまでの許容時間（タイマー）を設ける。

[0171] ＵＥがＨＯ失敗して複数のターゲットセルに対してＨＯを繰返し行うような場合、該タイマー内に、いずれかのターゲットセルへＲＲＣ接続再構成完了メッセージを送信できれば一連のＨＯ成功と判断する。しかし、該許容時間内にいずれのターゲットセルへもＲＲＣ接続再構成完了メッセージを送信できない場合は、一連のＨＯ失敗とみなし、ＨＯ失敗の処理を行う。ＨＯ失敗の処理として、実施の形態６で開示したＵＥが行うソースセルが混雑状態によるＨＯか否かの判断に用いることが可能となる（図１９のＳＴ１９０１）。こうすることで、一連のＨＯに対する許容時間を制限できるため、ソースセルでサービスを行おうとしているＵＥのサービス開始までの遅延時間や

、ＨＯしているＵＥの通信中断時間を制限することが可能となる。

なお、本実施の形態で開示した一連のＨＯに対する許容時間と、従来のＨＯ許容時間をあわせて用いても良い。複数のターゲットセルに対してＨＯを可能とするような場合に、従来のＨＯ許容時間をターゲットセル一つずつのＨＯに対する許容時間として、一連のＨＯについて一連のＨＯに対する許容時間を用いるようにすれば良い。ターゲットセルひとつずつのＨＯに対するタイマーを用いることでＵＥは該ターゲットセルへのＨＯ失敗を認識でき、次の優先順位のターゲットセルへのＨＯを行うようにできる。

[0172] 従来のＨＯのための許容時間を一連のＨＯに対する許容時間とし、新たに設けたＨＯのための許容時間をターゲットセル一つずつのＨＯに対する許容時間としてもよい。いずれにしても上記の効果を得ることが可能となる。

[0173] 一連のＨＯに対する許容時間（タイマー）の通知方法を以下に３つ開示する。第一の方法は、セル（ネットワーク側）がＵＥに報知情報としてＢＣＣＨを用いてＰＢＣＨあるいはＰＤＳＣＨにて通知する。セルがマスター情報（ＭＩＢ）を用いてＰＢＣＨにて、あるいはシステム情報（ＳＩＢ）を用いてＰＤＳＣＨにて通知する。これは傘下の全移動端末に対して通知可能であり、無線リソースの有効活用という点において優れた方法である。

[0174] 第二の方法は、セルがＨＯさせるＵＥを決定した後に、該ＵＥに対して個別チャネル（ＤＣＣＨ）を用いて通知する。該通知はＨＯ実行ステップより前に行う。セルが該ＵＥに対して通知するメジャメントコントロールメッセージ、あるいはセルが該ＵＥに対して通知するモビリティ（ＨＯ）制御情報に含めるようにしても良い。これにより、ＵＥ毎に許容時間を設定できるようになるため、ＨＯさせるＵＥの電波状況や能力あるいはＣＳＧメンバーか否かなどに応じて柔軟に設定可能となる。

[0175] 第三の方法は、移動体通信システムとして静的な値とする。移動体通信システムとして静的な値とは、移動体通信システムとして移動端末・基地局などにとって既知の値、規格書などに記載する値を指す。これにより基地局（ネットワーク側）とＵＥとの間で無線信号が発生しない。よって無線リソー

スの有効活用という点で効果を得ることが出来る。さらに、静的に決定された値なので、無線信号の受信エラーの発生を防ぐという効果を得ることが出来る。

[0176] また、UEでのHOのための許容時間（タイマー）を従来のHOのための許容時間（タイマー）とは別に新たに設ける方法の別の具体例として、一連のHOのための許容時間を従来のHOのための許容時間の整数倍にする。例えば、一連のHOのためのタイマーを T_{total} 、従来のHOのためのタイマーを T_{single} として、 $T_{total} = T_{single} \times n$ （ n は正の整数）とする。 n の値の通知方法は、前述の方法を用いることが可能となる。新たに詳細な許容時間を設けるよりも、 n は正の整数なので情報量を少なくすることが可能となる。また、 n をターゲットセルの最大値としても良い。ターゲットセルの最大値に関しては実施の形態7に開示した方法を適用することが可能である。ターゲットセルの最大値がソースセルよりUEに通知される場合は、この n の値を通知しなくても良い。情報量をさらに少なくすることが可能となる。

[0177] 本実施の形態で開示した具体例において、従来のHO許容時間をターゲットセル一つずつのHOに対する許容時間として、新たに設けたHO許容時間を一連のHOに対する許容時間として用いるようにした。これに限らず、従来のHOのための許容時間を一連のHOに対する許容時間とし、新たに設けたHOのための許容時間をターゲットセル一つずつのHOに対する許容時間としてもよい。いずれにしても上述の効果を得ることが可能となる。

[0178] 本実施の形態は、ハイブリッドセルが混雑（congestion）状態の場合の該ハイブリッドセルからのHOの際のターゲットセルを複数のセルとする場合に限らず、HOの際にターゲットセルを複数のセルとした場合一般に適用できる。

[0179] UEのCSG登録抹消の際に、セルあるいはネットワーク主導のHOを行うようにして、該HOに対して、実施の形態4から実施の形態11で開示した方法を適用しても良い。該UEがCSG登録抹消された場合、該CSGに属するセルがsuitableセルではなくなる。UEが、該UEが属するCSGと

同じCSGに属するセルと、RRC接続状態である場合に、該UEのCSG登録抹消の際に、セルあるいはネットワーク主導のHOが行われる場合、ソースセルがsuitableセルではなくなるために生じる問題を解消することが可能となる。

[0180] CSGのテンポラリー（一時的）メンバーUEのCSG登録期間満了の際に、セルあるいはネットワーク主導のHOを行うようにして、該HOに対して、実施の形態4から実施の形態11で開示した方法を適用しても良い。該テンポラリーメンバーUEがCSG登録期間満了した場合、該CSGに属するセルがsuitableセルではなくなるために生じる、上記と同様の問題を解消することが可能となる。

[0181] HeNBの電源がoffされる際に、セルあるいはネットワーク主導のHOを行うようにして、該HOに対して、実施の形態4から実施の形態11で開示した方法を適用しても良い。HeNBの電源がoffされた場合、該セル（HeNB）にアクセス不可能となるため、これによって生じる上記と同様の問題を解消することが可能となる。

[0182] 本発明についてはシステムの周波数キャリアについては特に言及していないが、同じ周波数キャリア内（intra-frequency）のセル再選択、セル選択、ハンドオーバーであっても良いし、他の周波数キャリアへ（inter-frequency）のセル再選択、セル選択、ハンドオーバーであっても良い。例えばCSGセルがnon-CSGセルと異なる専用周波数キャリアで運用されるような場合にも適用できる。

[0183] 本発明において、実施の形態1から実施の形態11で個別に記載したが、これらは組合せて用いても良い。

[0184] システム内のハイブリッドセルの柔軟な配置や多種多様なサービスの提供を可能にするとともに、ハイブリッドセルにおいて、オープンアクセスモードでアクセスする非CSGメンバーよりもクローズドアクセスモードでアクセスする同じCSGに属するCSGメンバーを優先的にアクセス可能としてサービスや課金設定において優遇することが可能となる。

[0185] 本発明についてはLTEシステム（E-UTRAN）を中心に記載したが、W-CDMAシステム（UTRAN、UMTS）及びLTEアドバンスド（LTE-Advanced）について適用可能である。更には、CSG（Closed Subscriber Group）が導入される移動体通信システムおよび、CSGと同じようにオペレータが加入者を特定し、特定された加入者がアクセスを許可されるような通信システム、HeNBと同じように通常のセルと比較してセル半径の小さいセルが導入されるような通信システムにおいて適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 1以上の移動端末および1以上の基地局からなるアクセスグループが登録された場合に、前記アクセスグループに含まれる基地局に対し同じアクセスグループに含まれる移動端末からのクローズドモードのアクセス、および同じアクセスグループに含まれない移動端末からのオープンモードのアクセスをハイブリッドに許可する移動体通信システムであって、
- 前記オープンモードにおける基地局の通信エリアと前記クローズドモードにおける基地局の通信エリアとが同一であることを特徴とする移動体通信システム。
- [請求項2] 前記通信エリアを規定するパラメータが前記オープンモードと前記クローズドモードとで同一であることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。
- [請求項3] 前記クローズドモードのアクセスおよび前記オープンモードのアクセスをハイブリッドに許可するハイブリッド基地局から別の基地局への再選択または別の基地局から前記ハイブリッド基地局への再選択を実行する基準のうち、前記クローズドモードにおいて再選択を実行する基準と前記オープンモードにおいて再選択を実行する基準とが同一であることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。
- [請求項4] 前記クローズドモードにおいて再選択を実行する基準を規定するパラメータと、前記オープンモードにおいて再選択を実行する基準を規定するパラメータとが同一であることを特徴とする請求項3記載の移動体通信システム。
- [請求項5] 前記クローズドモードのアクセスおよび前記オープンモードのアクセスをハイブリッドに許可するハイブリッド基地局から別の基地局へのハンドオーバまたは別の基地局から前記ハイブリッド基地局へのハンドオーバを実行する基準のうち、前記クローズドモードにおいてハンドオーバを実行する基準と前記オープンモードにおいて再選択を実行

する基準とが同一であることを特徴とする請求項 1 記載の移動体通信システム。

[請求項6] 前記クローズドモードにおいてハンドオーバを実行する基準を規定するパラメータと、前記オープンモードにおいてハンドオーバを実行する基準を規定するパラメータとが同一であることを特徴とする請求項 5 記載の移動体通信システム。

[請求項7] 混雑状態のときにオープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にリダイレクトさせることを特徴とする請求項 1 記載の移動体通信システム。

[請求項8] クローズドモードの移動端末から前記ハイブリッド基地局に接続が要求された場合、オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にリダイレクトさせた後に、前記クローズドモードの移動端末と前記ハイブリッド基地局との接続を完了させることを特徴とする請求項 7 記載の移動体通信システム。

[請求項9] クローズドモードの移動端末から前記ハイブリッド基地局に接続が要求された場合、前記クローズドモードの移動端末と前記ハイブリッド基地局との接続を完了させた後に、オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にリダイレクトさせることを特徴とする請求項 7 記載の移動体通信システム。

[請求項10] オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にハンドオーバさせることによってリダイレクトさせる場合、

前記ハイブリッド基地局への切り戻りが不可となるような設定変更を、ハンドオーバが成功となった後に実行することを特徴とする請求項 7 記載の移動体通信システム。

[請求項11] オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にハンドオーバさせることによってリダイレクトさせる場合、

所定時間が経過したときに、前記オープンモードの移動端末と前記ハイブリッド基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 7 記

載の移動体通信システム。

[請求項12] 前記ハイブリッド基地局から別の基地局へのリダイレクトに失敗した場合、前記ハイブリッド基地局への切り戻りを禁止することを特徴とする請求項7記載の移動体通信システム。

[請求項13] 前記ハイブリッド基地局からリダイレクトさせるターゲットの基地局を複数設定することを特徴とすることを特徴とする請求項7記載の移動体通信システム。

[請求項14] オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にハンドオーバーさせることによってリダイレクトさせる場合、

ハンドオーバー準備工程、ハンドオーバー実行工程およびハンドオーバー完遂工程からなるハンドオーバー全工程のうち、前記ハンドオーバー準備工程を複数の基地局に対して並行して行い、ハンドオーバー実行工程およびハンドオーバー完遂工程を複数の基地局に対して成功するまで順次行うことを特徴とする請求項13記載の移動体通信システム。

[請求項15] 前記ハイブリッド基地局がオープンモードの移動端末を別の基地局にハンドオーバーさせることによってリダイレクトさせる場合、

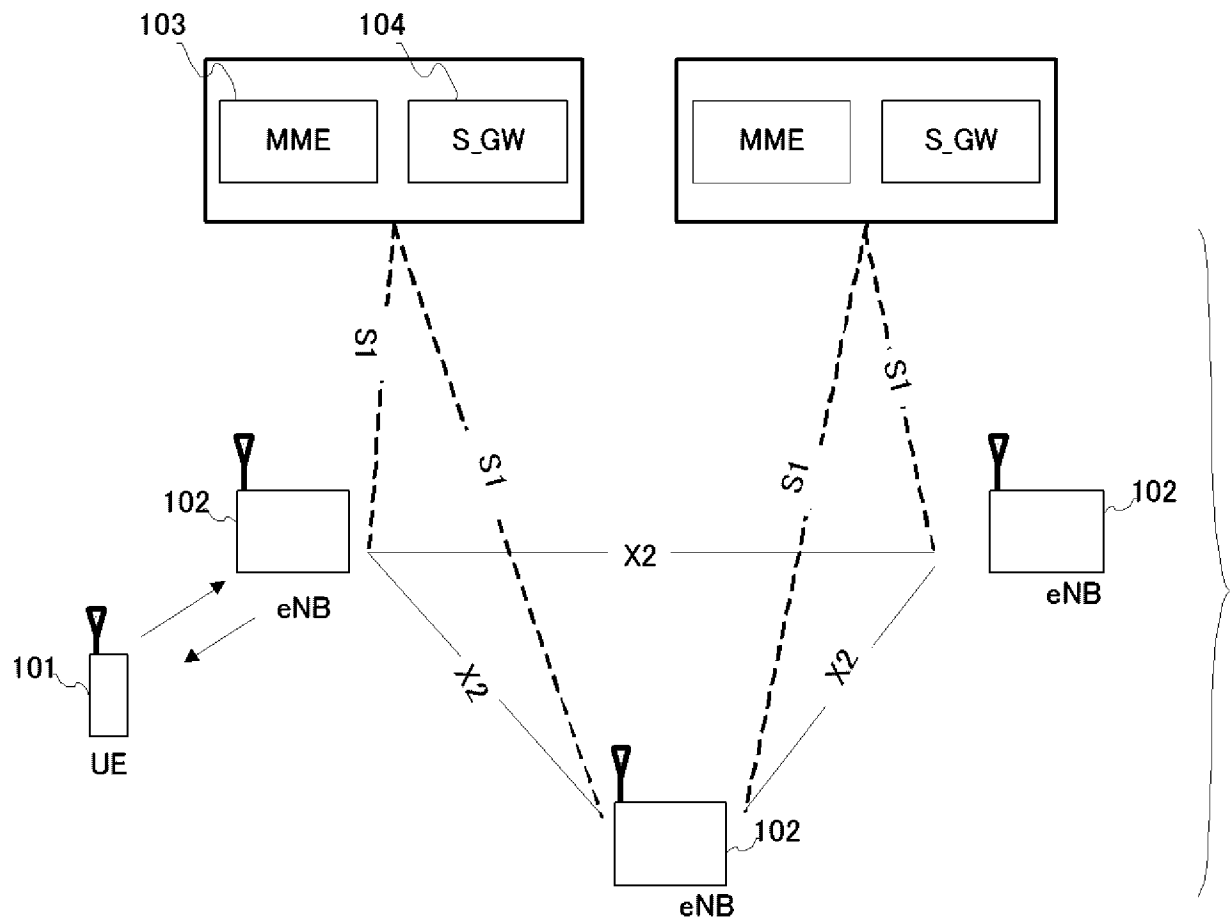
ハンドオーバー準備工程、ハンドオーバー実行工程およびハンドオーバー完遂工程からなるハンドオーバー全工程を複数の基地局に対して成功するまで順次行うことを特徴とする請求項13記載の移動体通信システム。

[請求項16] 前記ハイブリッド基地局は、別の基地局にリダイレクトさせることをオープンモードの移動端末に通知することを特徴とする請求項7記載の移動体通信システム。

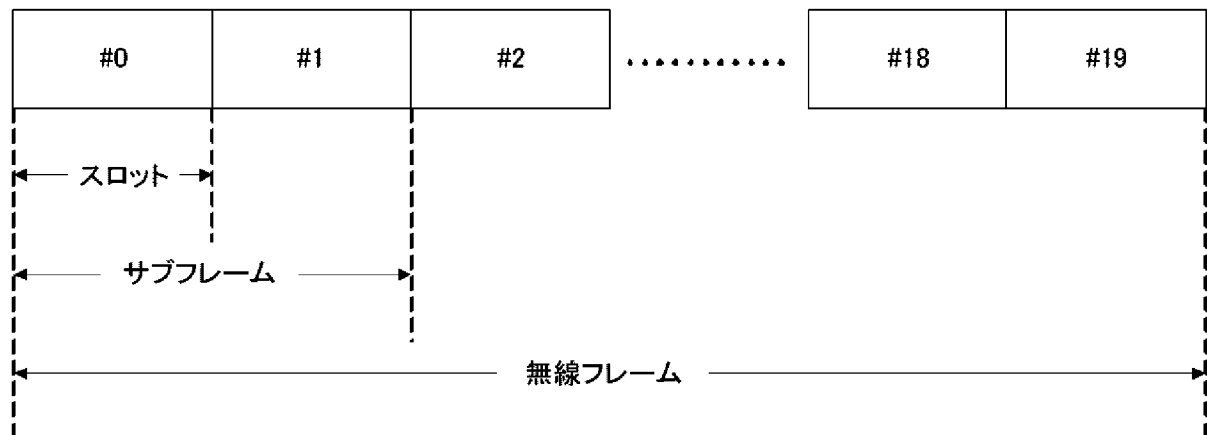
[請求項17] オープンモードの移動端末を前記ハイブリッド基地局から別の基地局にハンドオーバーさせることによってリダイレクトさせる場合、

複数のターゲット基地局に対する一連のハンドオーバーの失敗を規定する時間を設定し、当該時間を経過したときにハンドオーバー失敗とすることを特徴とする請求項13記載の移動体通信システム。

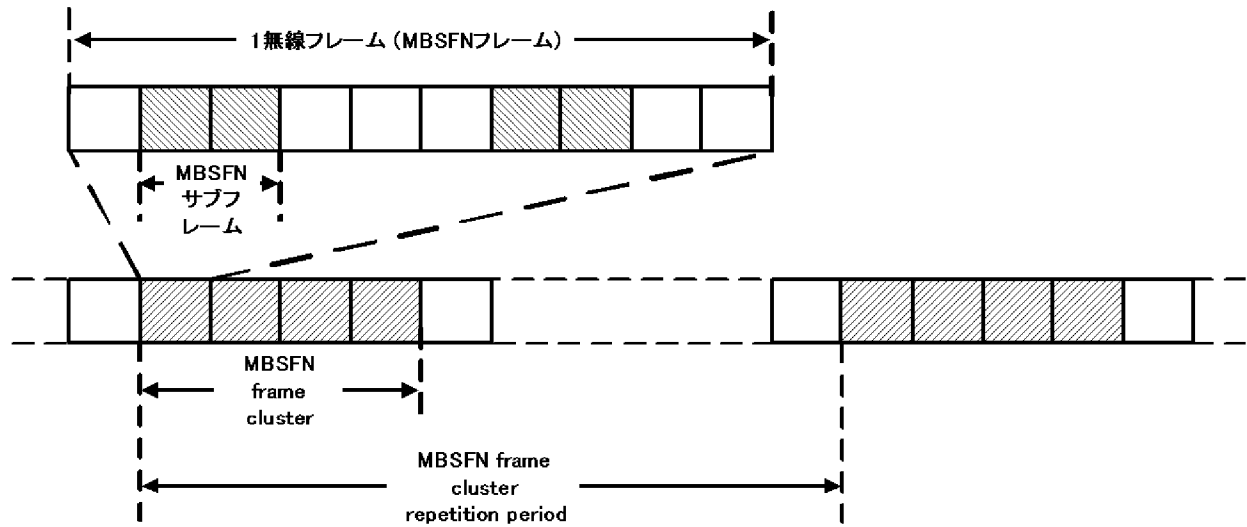
[図1]



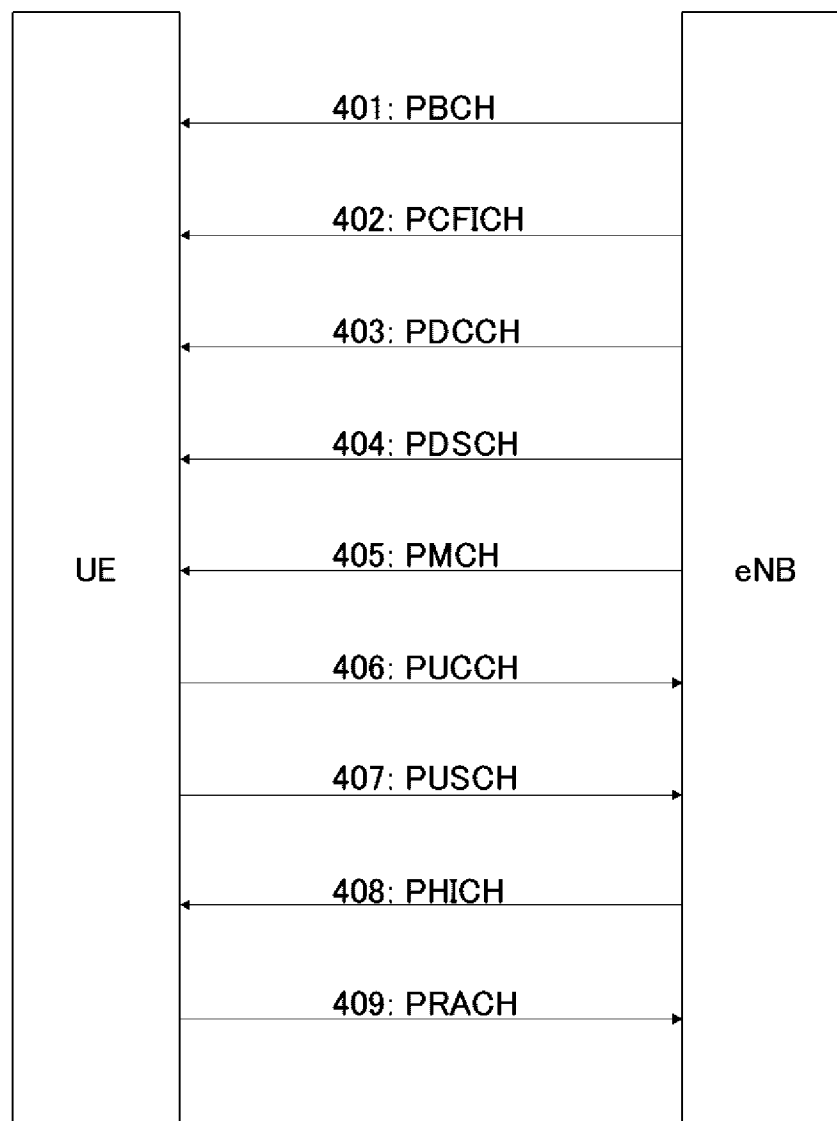
[図2]



[図3]

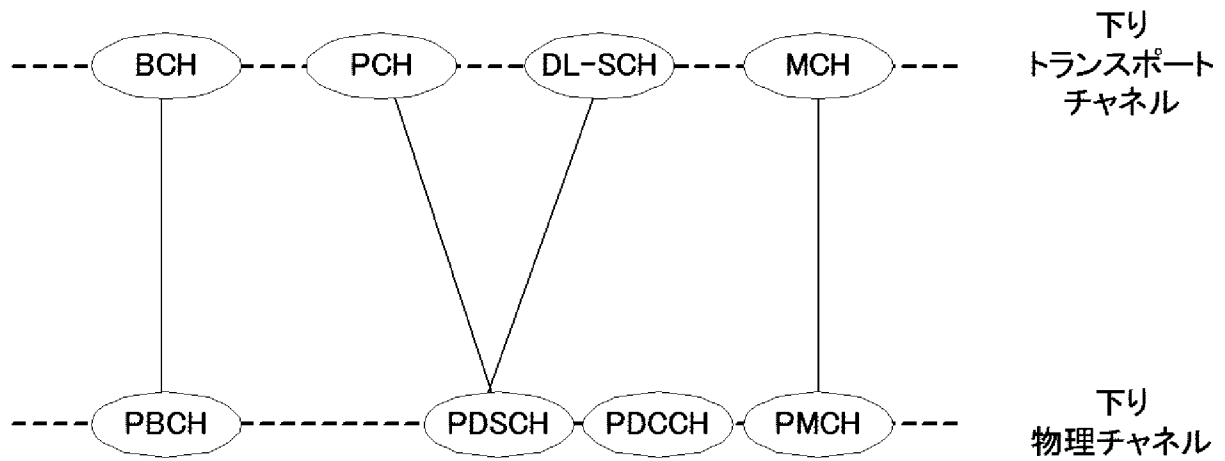


[図4]

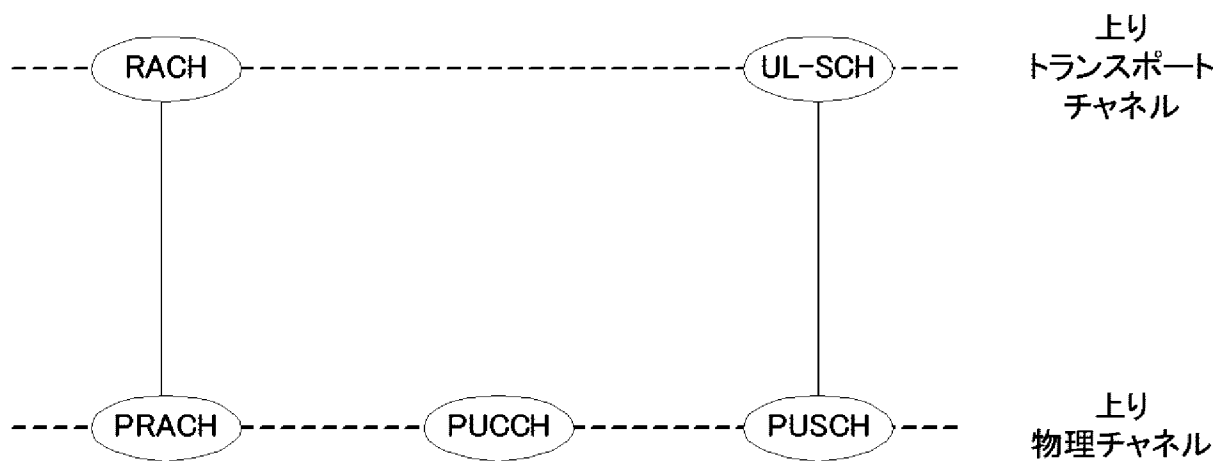


[図5]

[A]

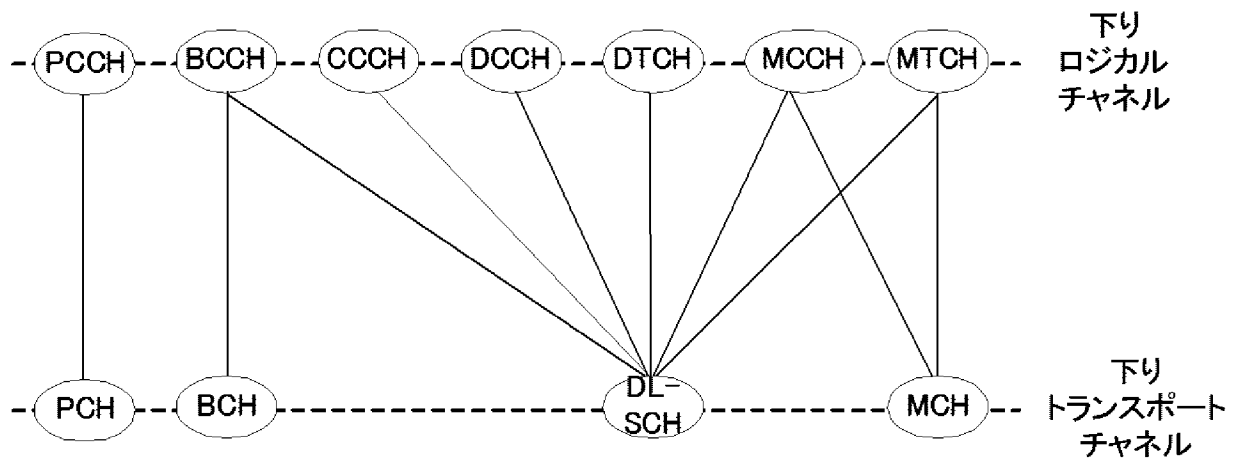


[B]

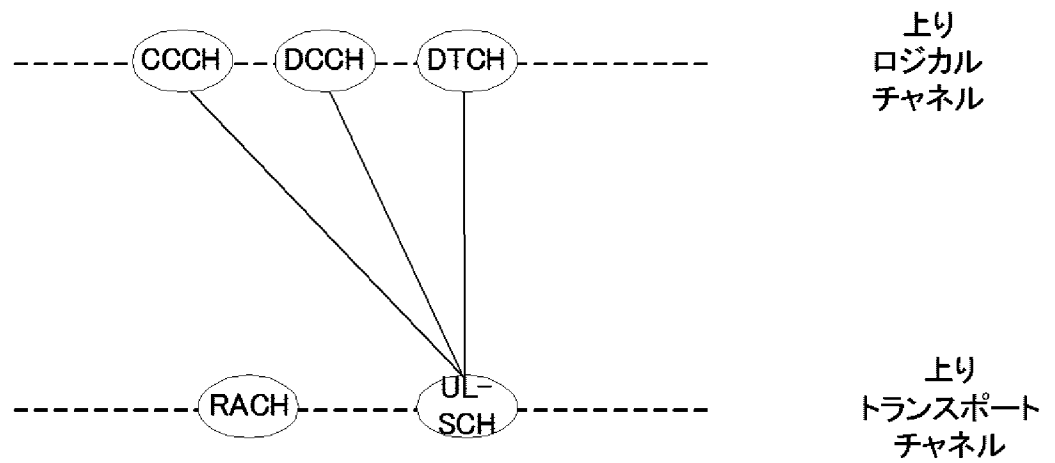


[図6]

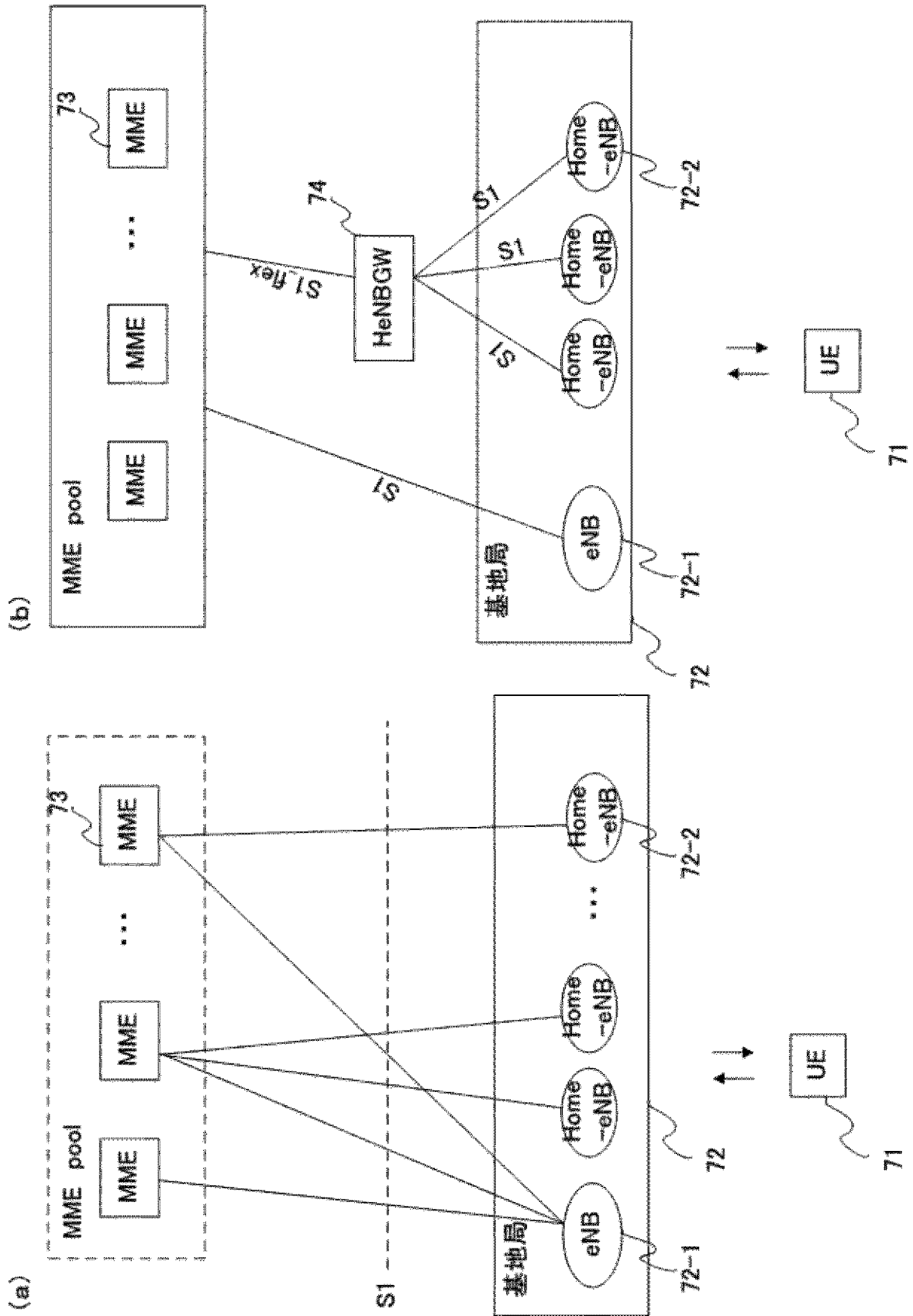
[A]



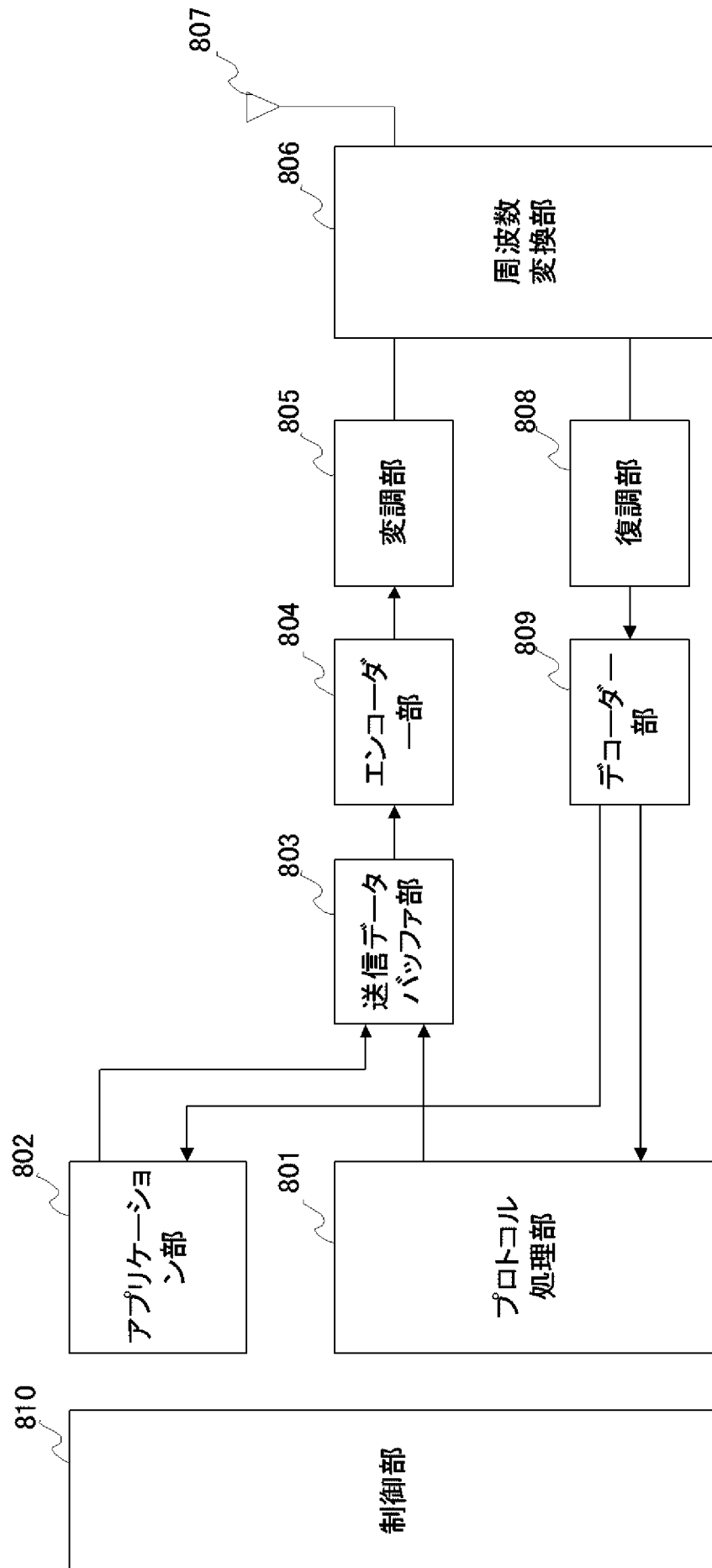
[B]



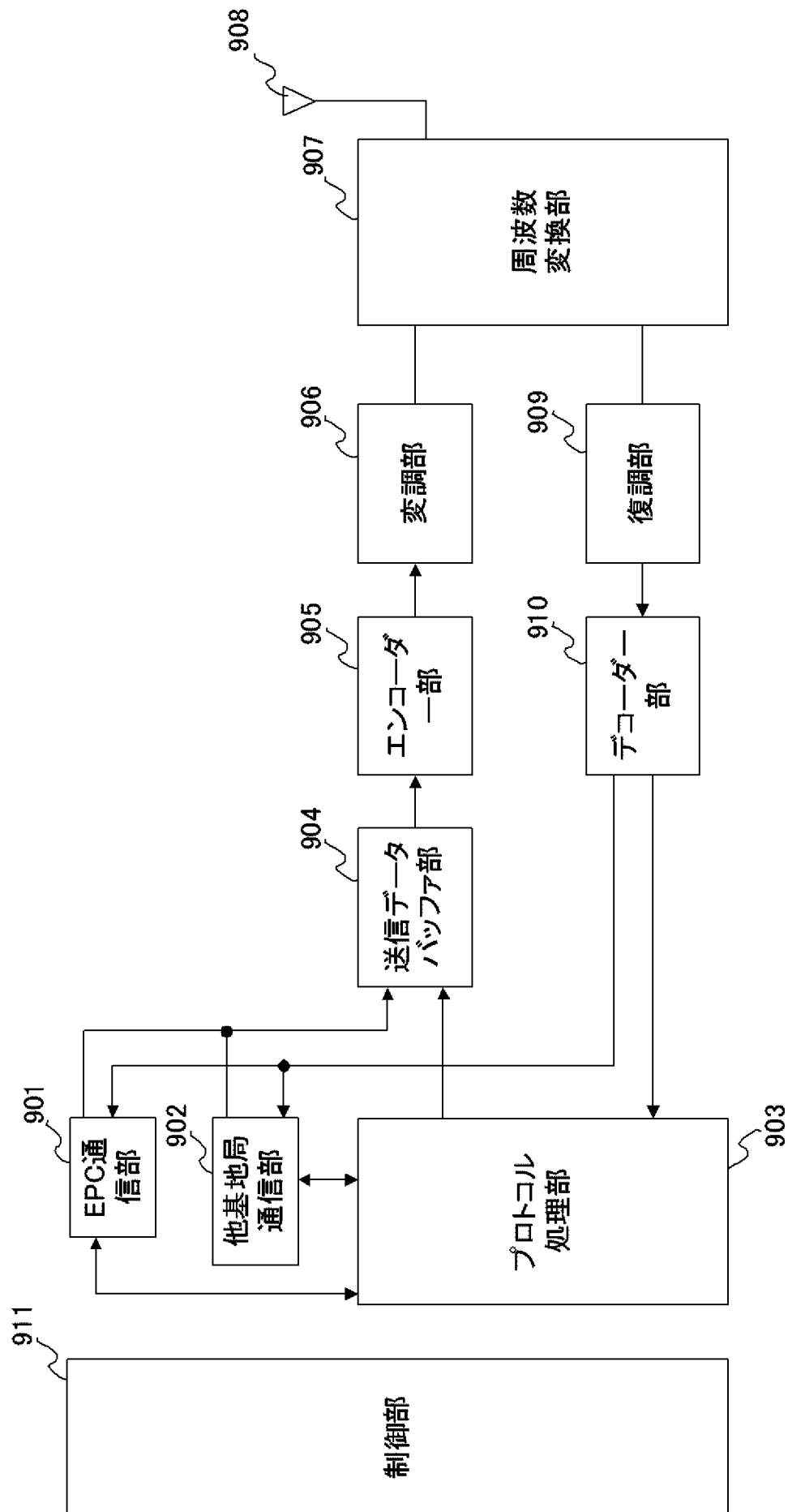
[図7]



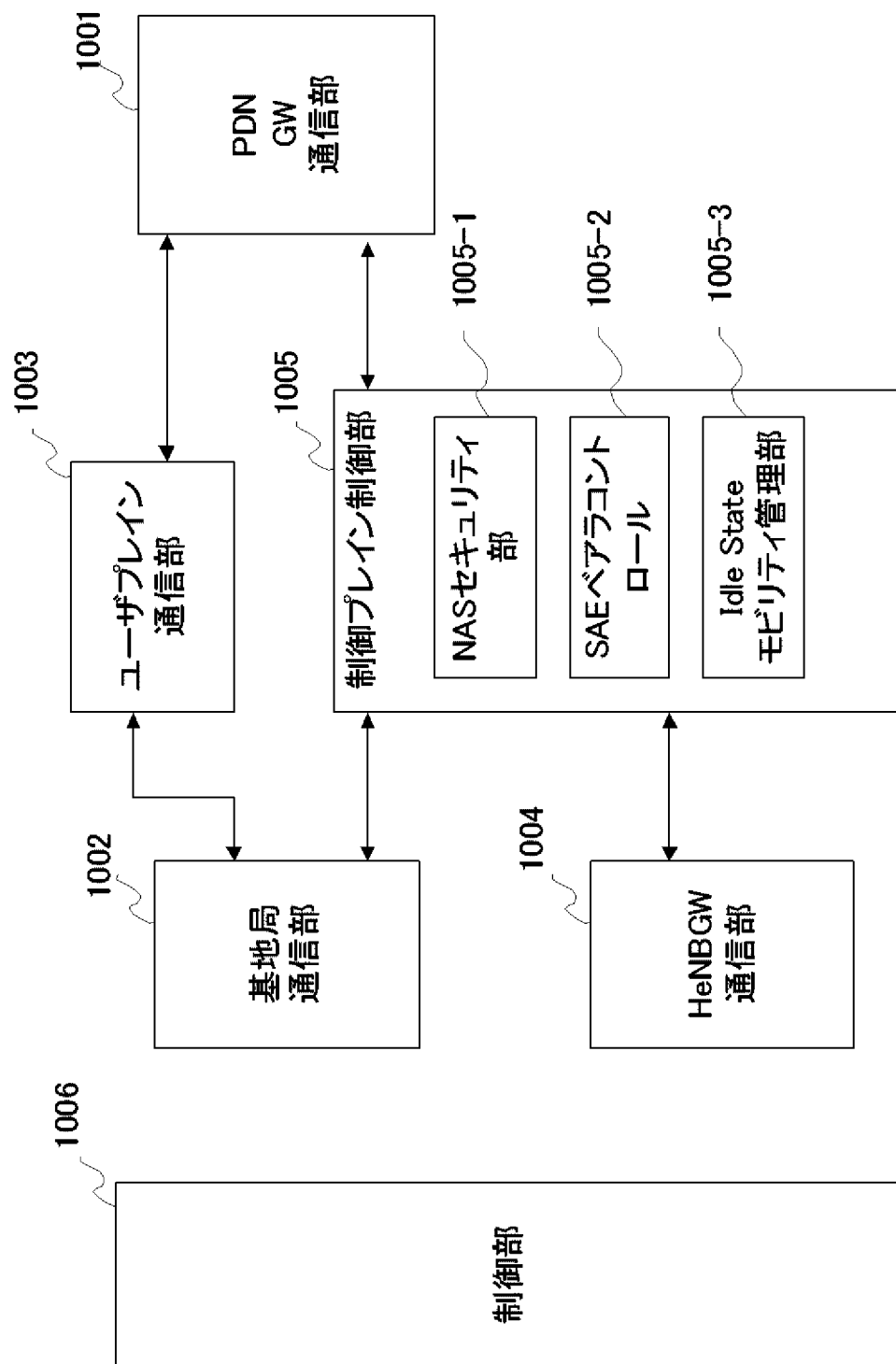
[図8]



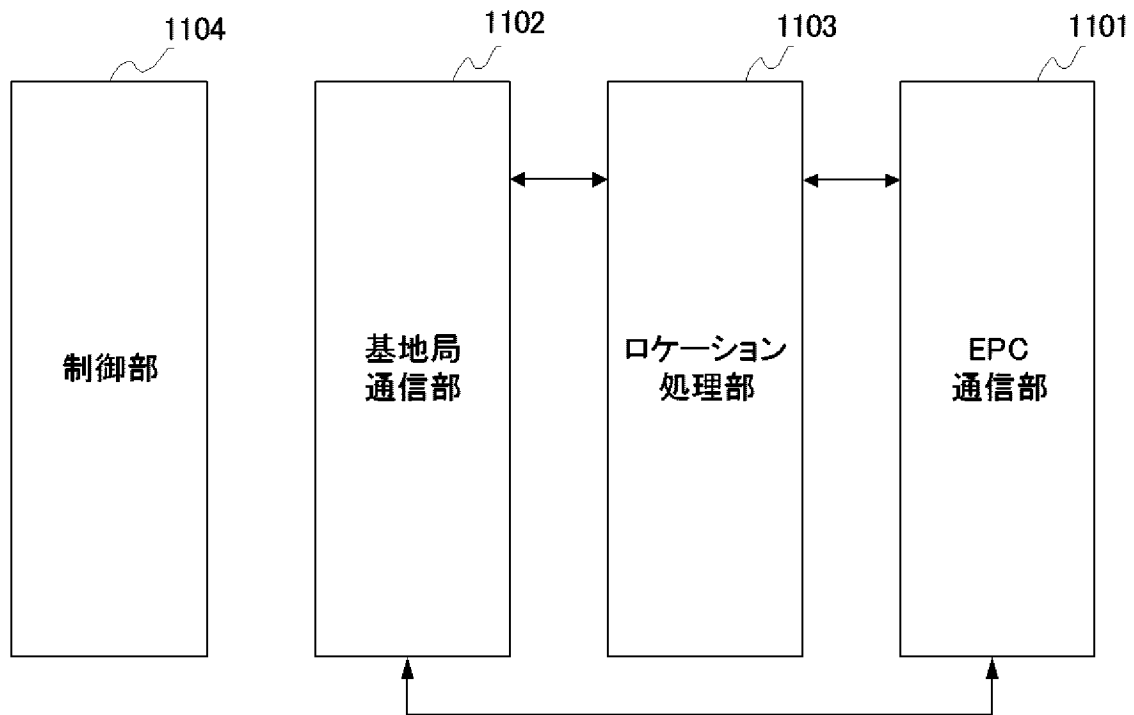
[図9]



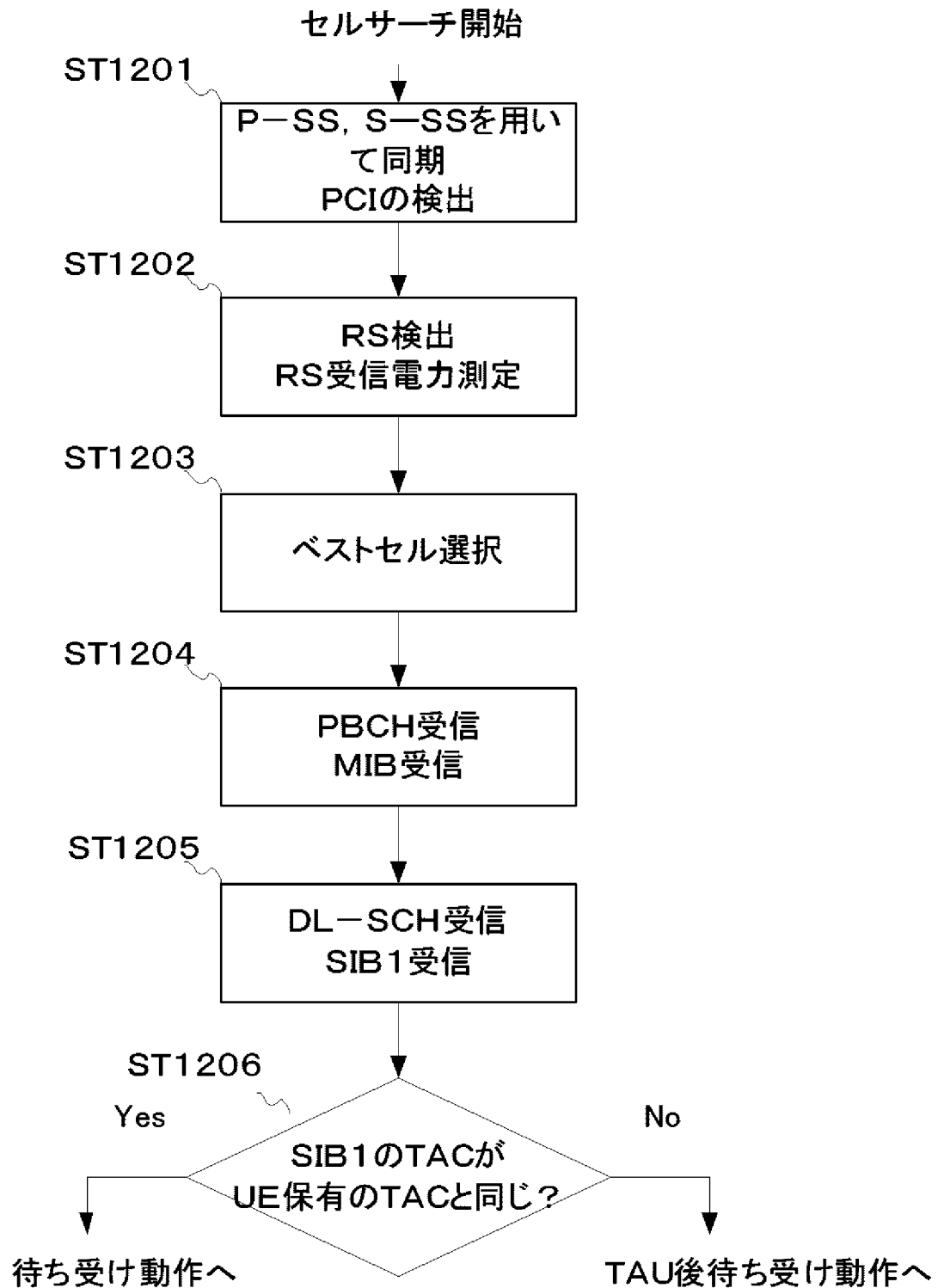
[図10]



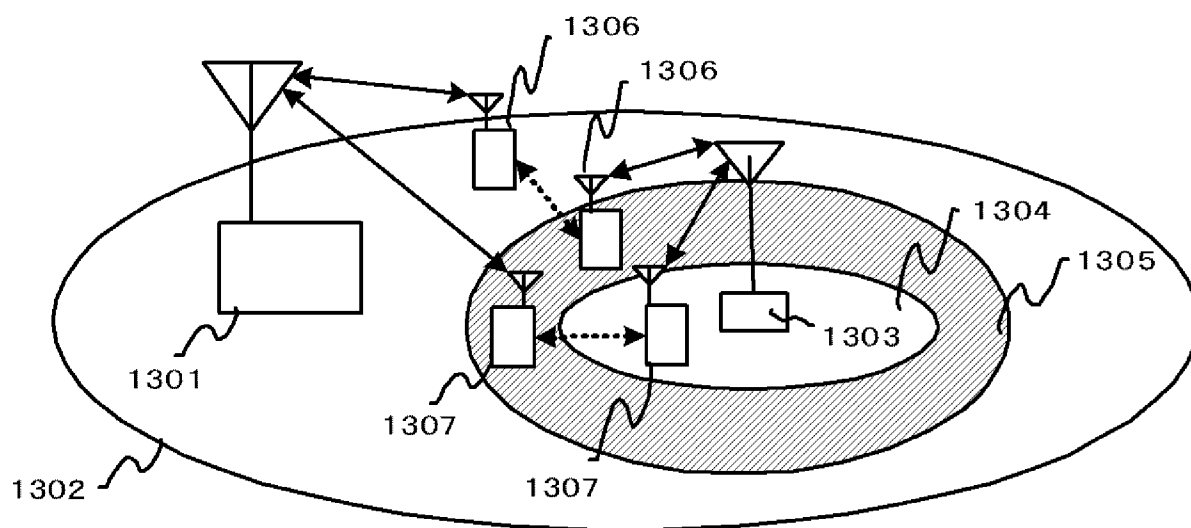
[図11]



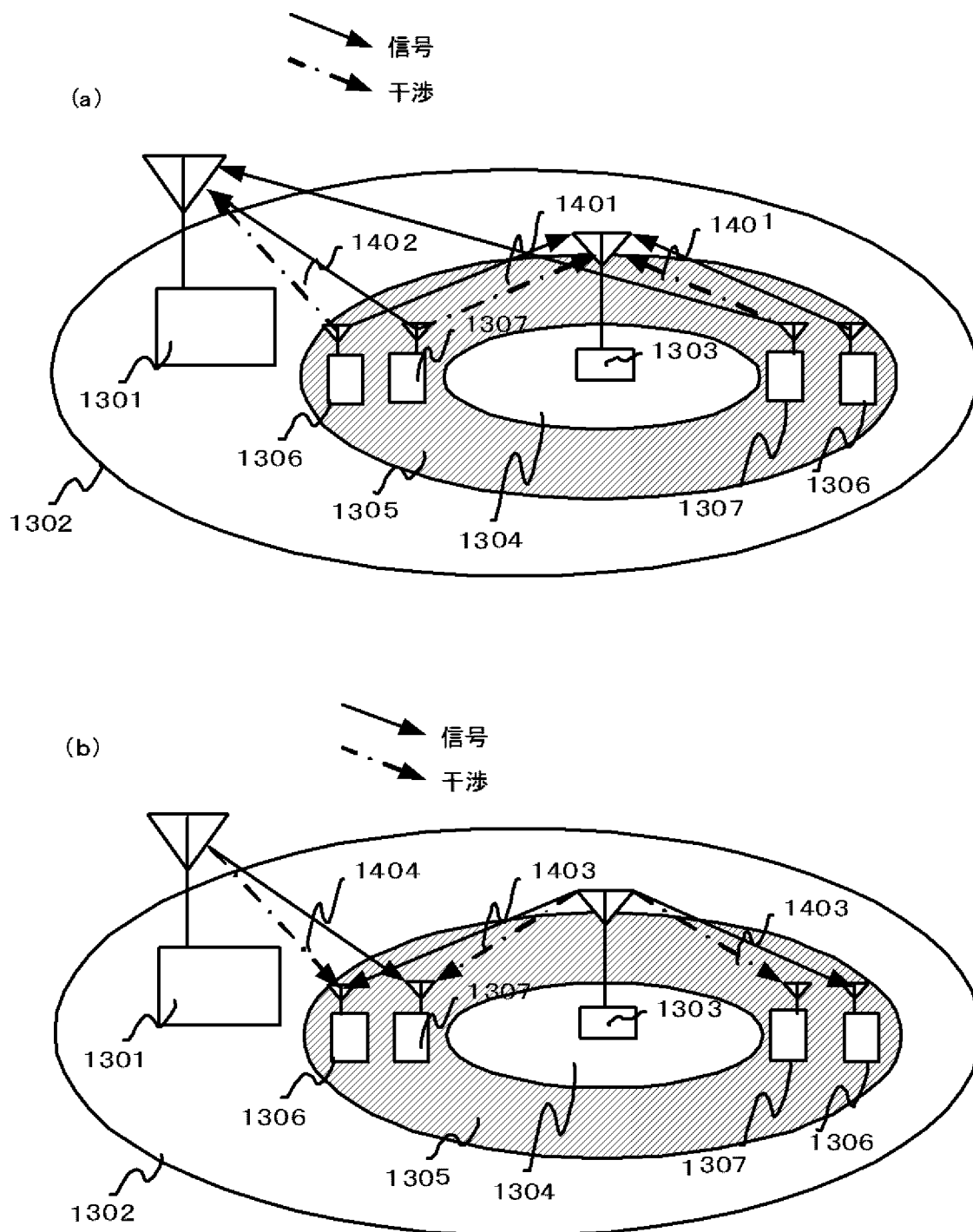
[図12]



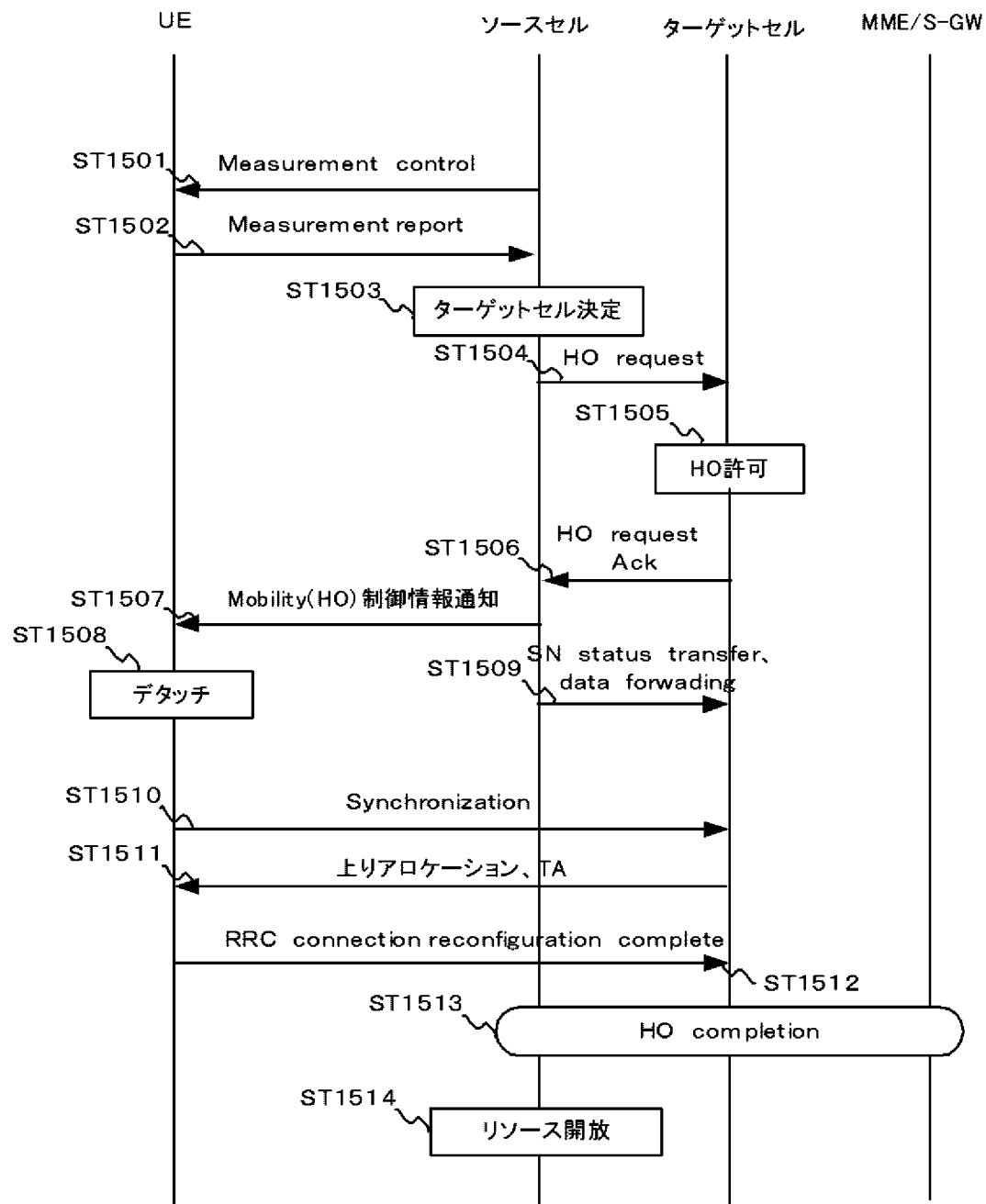
[図13]



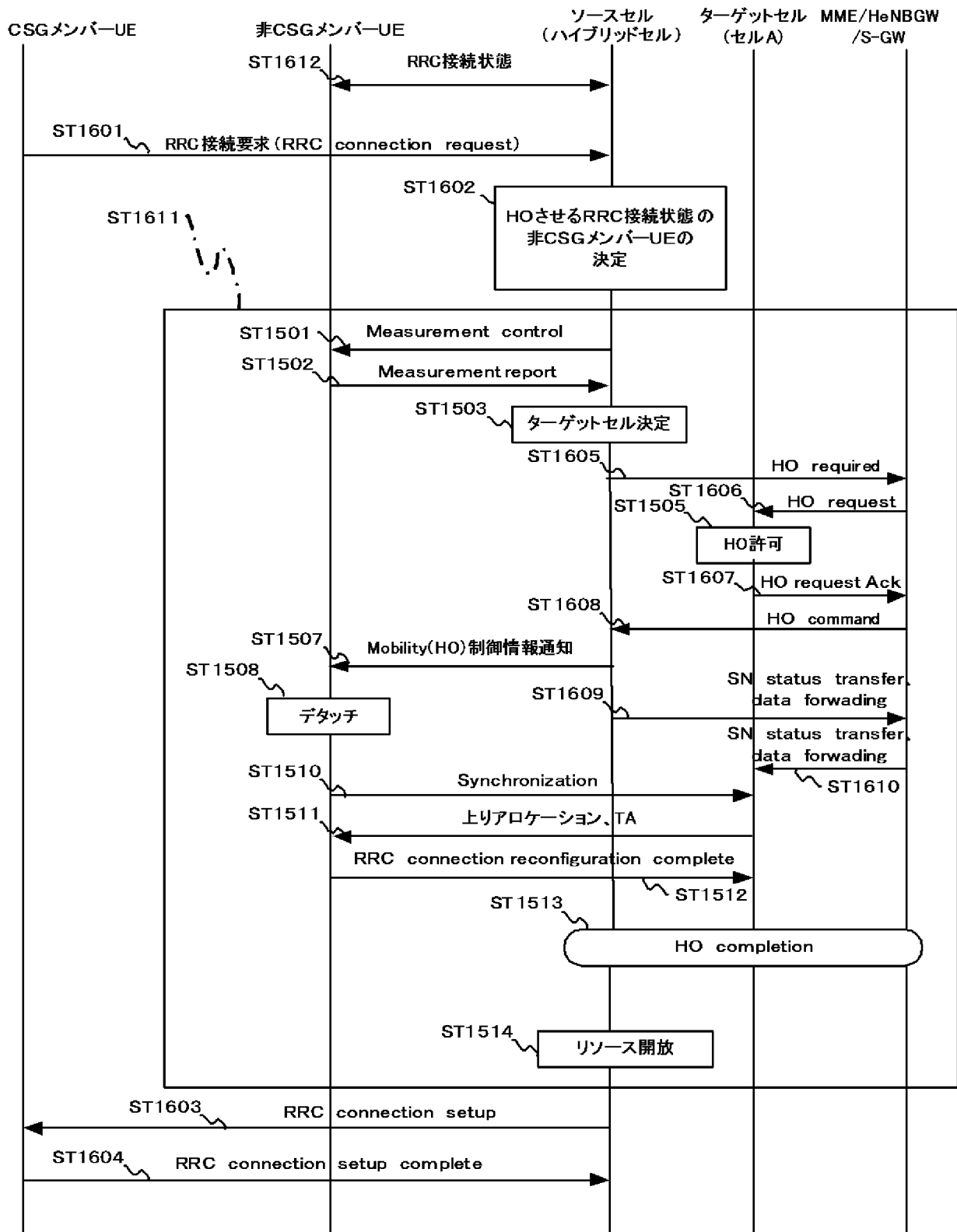
[図14]



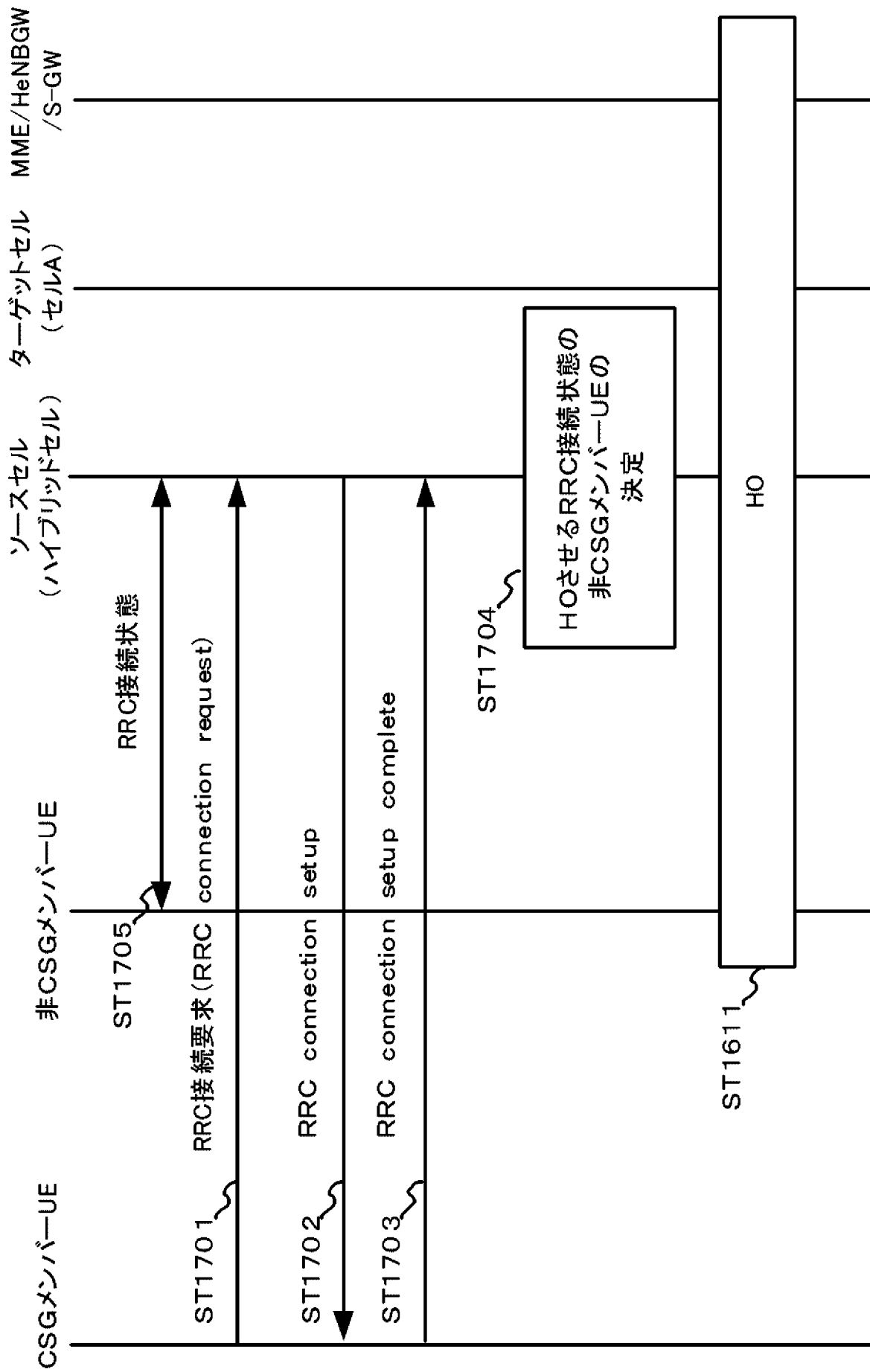
[図15]



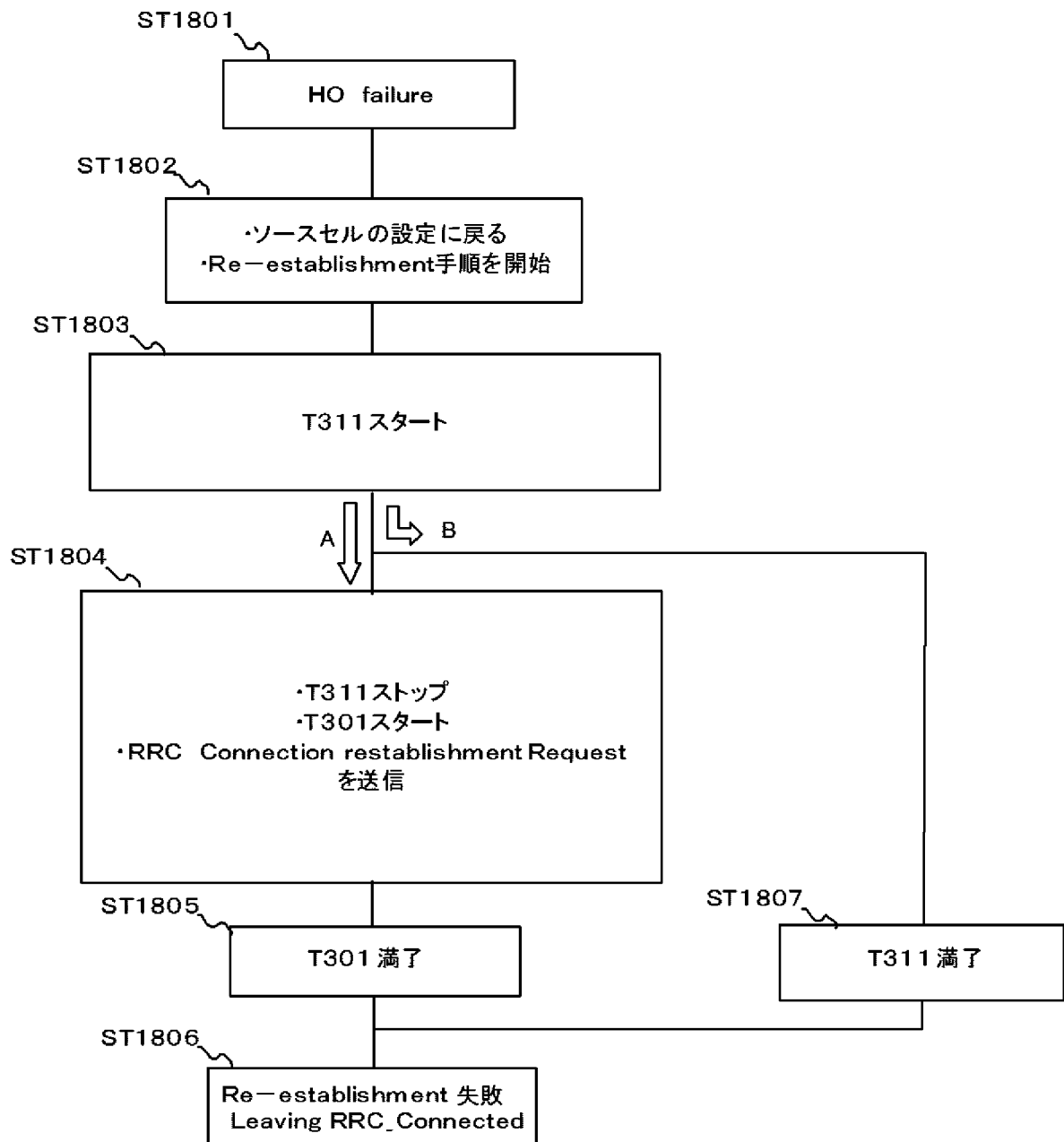
[図16]



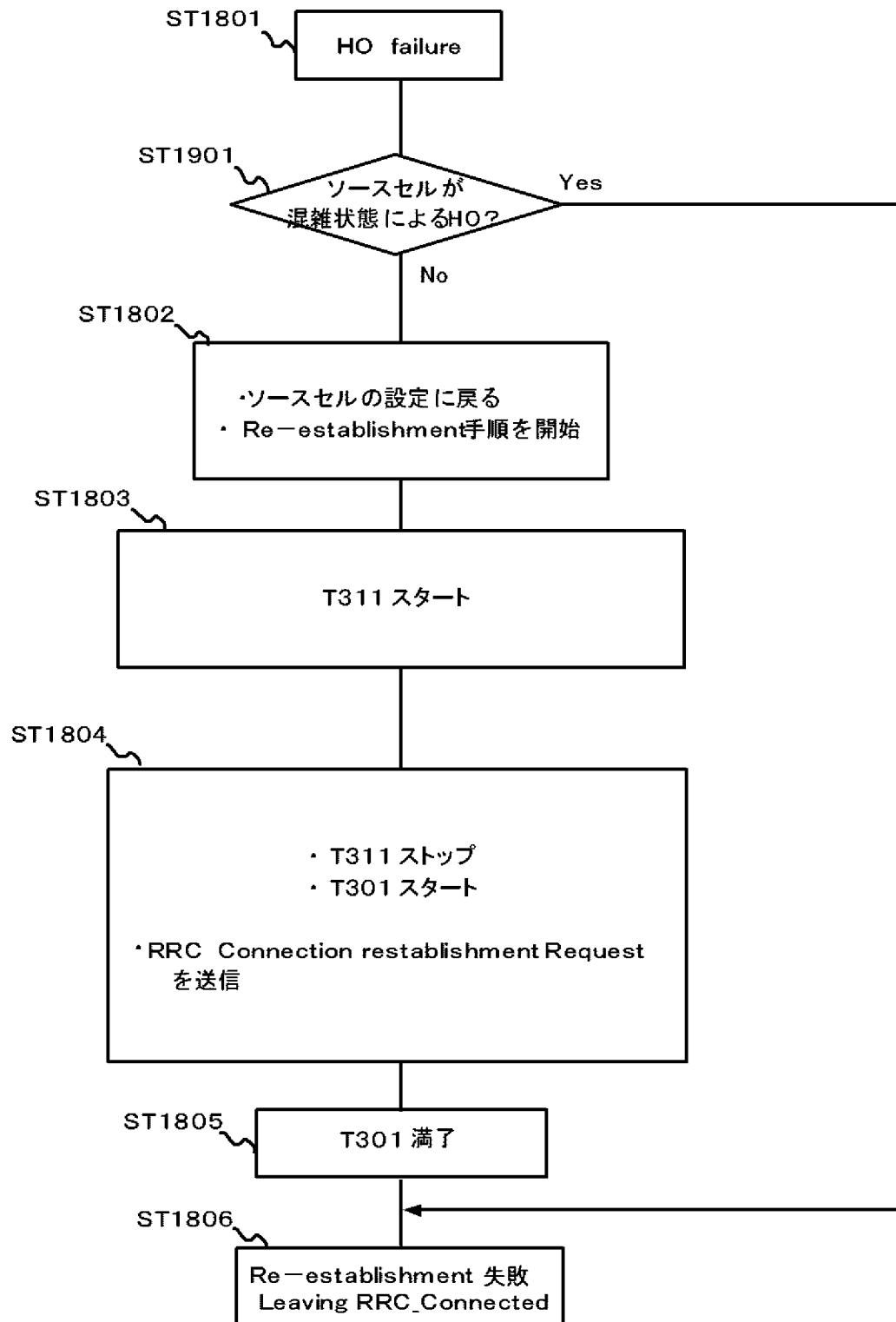
[図17]



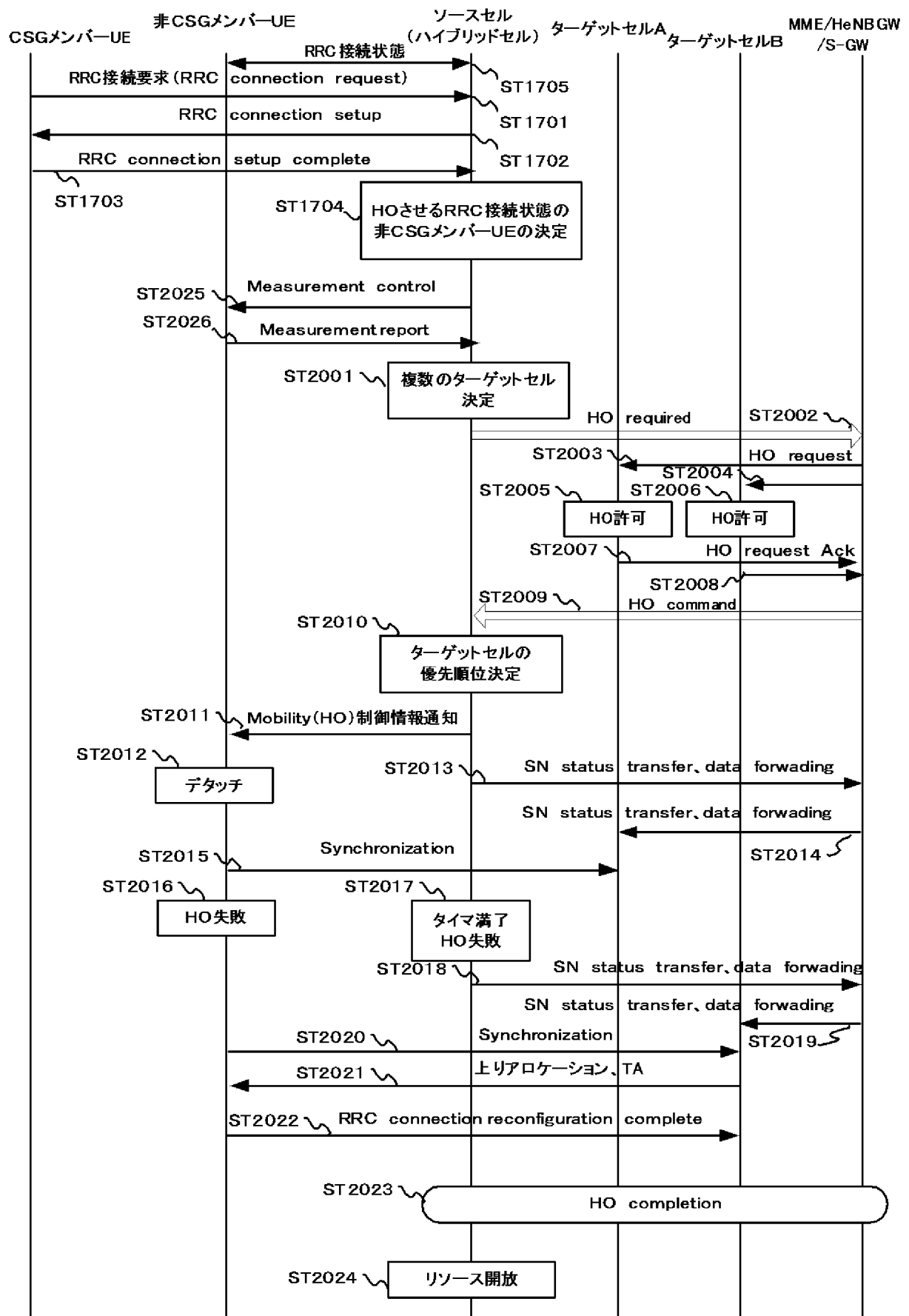
[図18]



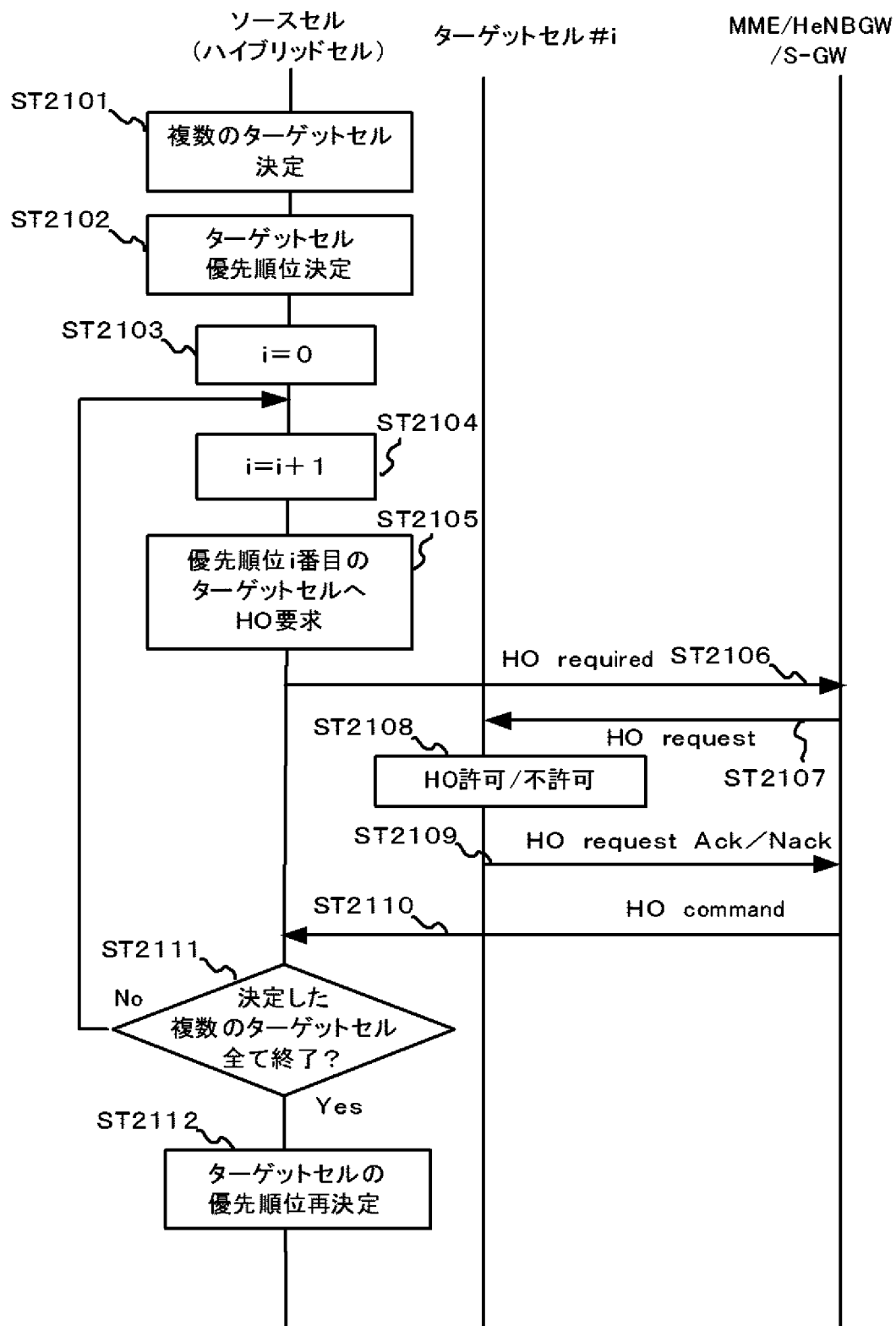
[図19]



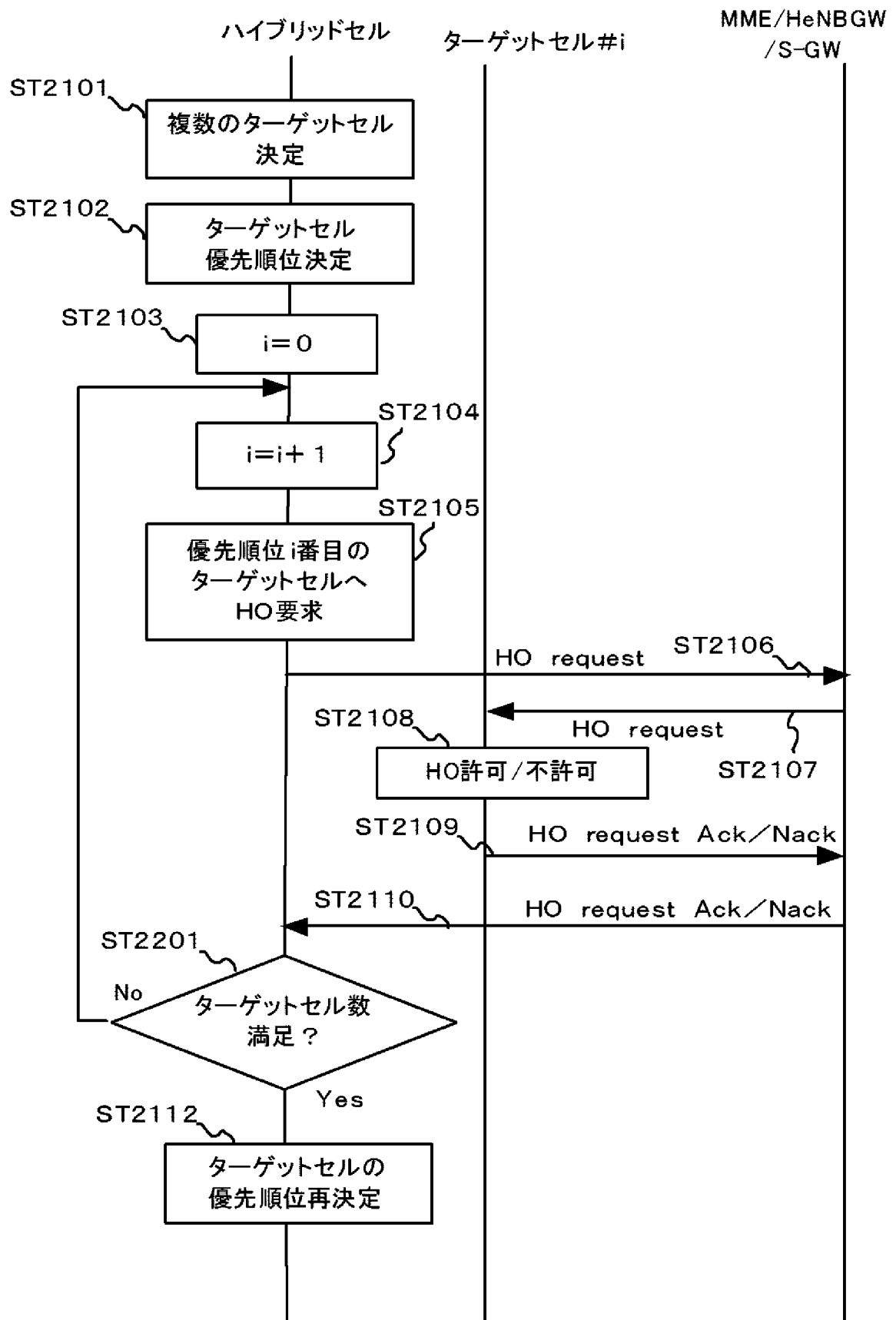
[図20]



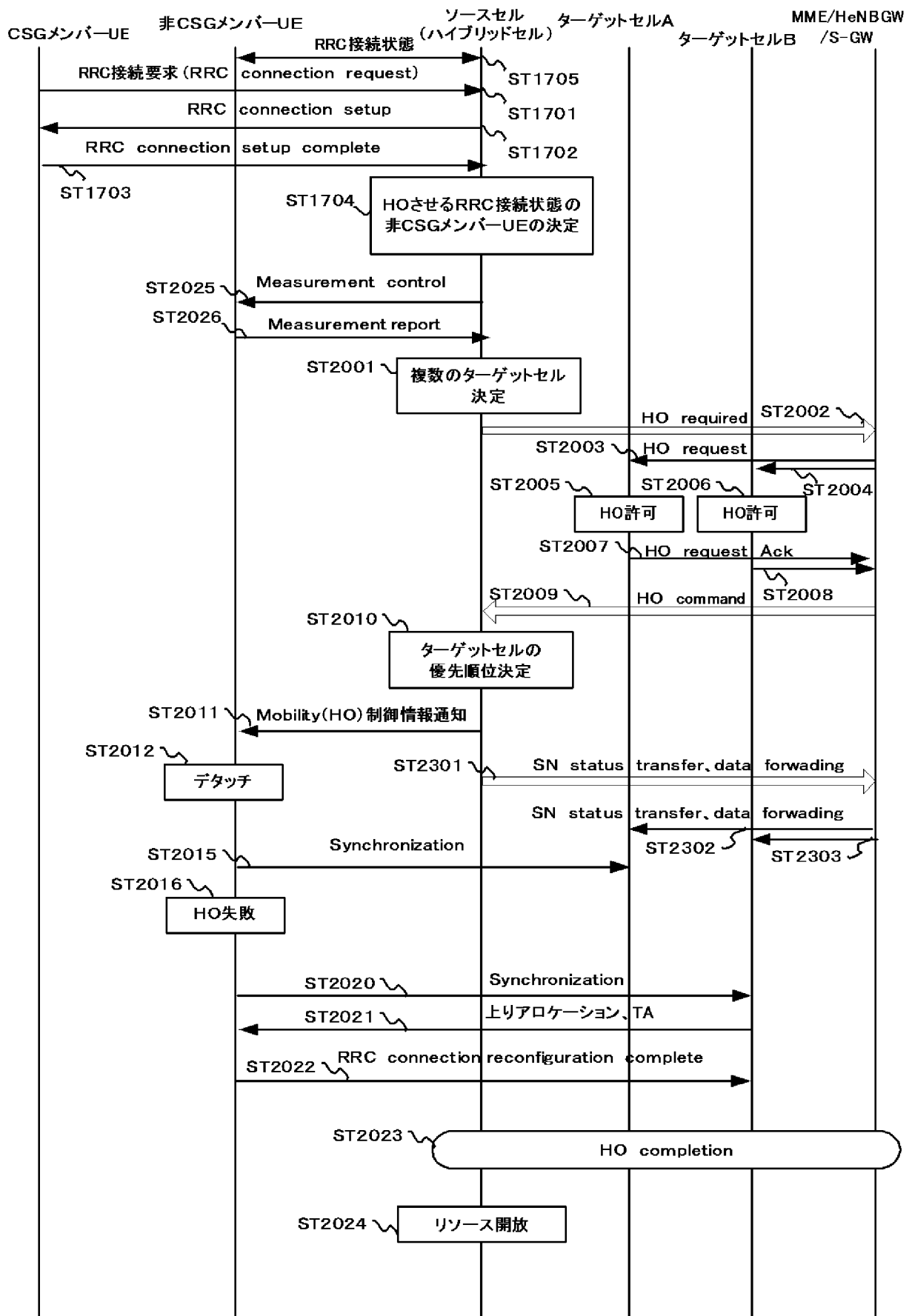
[図21]



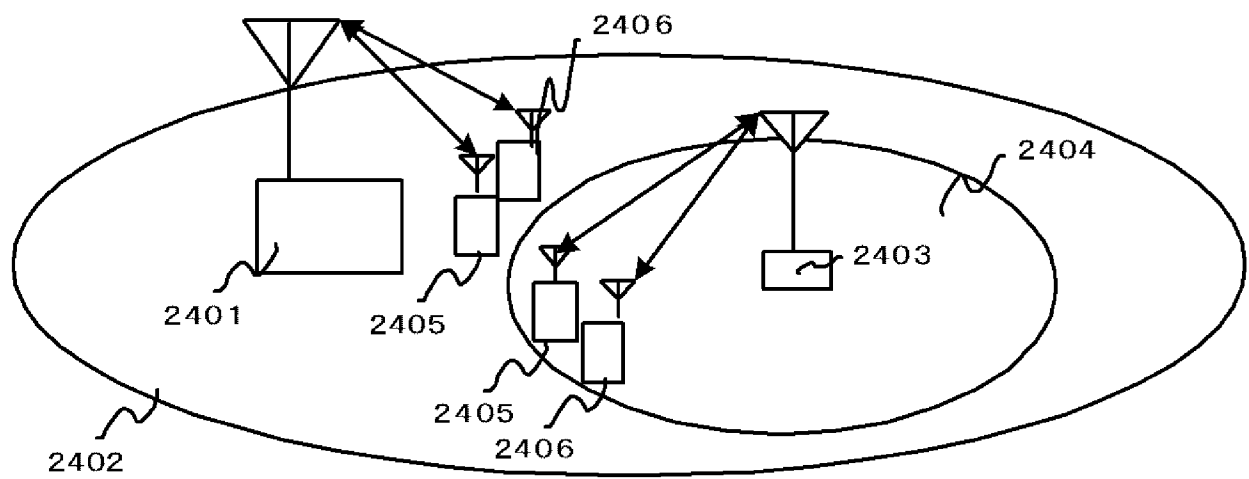
[図22]



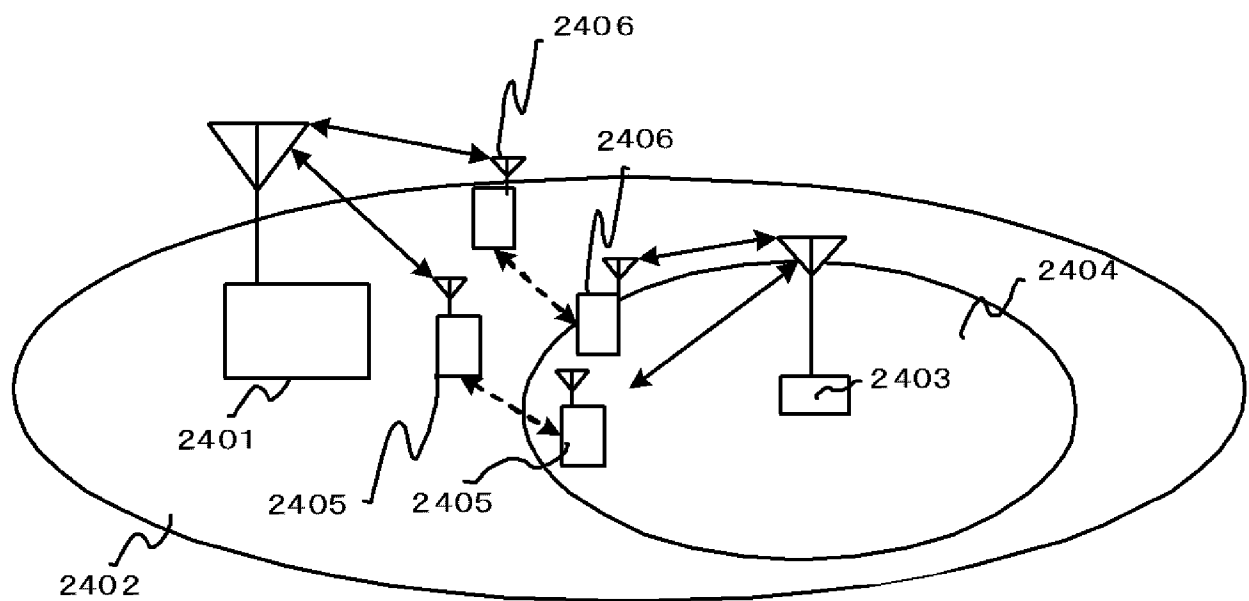
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/32(2009.01) i, H04W48/12(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W16/32, H04W48/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/081816 A1 (NTT Docomo Inc.), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text; all drawings & US 2010/0029283 A & EP 2117252 A1 & CA 2672124 A	1-17
A	WO 2009/023604 A2 (QUALCOMM Inc.), 19 February 2009 (19.02.2009), entire text; all drawings & JP 2010-536311 A & US 2009/0042595 A1 & EP 2186366 A & CA 2693279 A	1-17

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 November, 2010 (30.11.10)

Date of mailing of the international search report
07 December, 2010 (07.12.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W16/32 (2009.01) i, H04W48/12 (2009.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W16/32, H04W48/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2008/081816 A1 (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.07.10, 全文、全図 & US 2010/0029283 A & EP 2117252 A1 & CA 2672124 A	1-17
A	WO 2009/023604 A2 (QUALCOMM Incorporated) 2009.02.19, 全文、全図 & JP 2010-536311 A & US 2009/0042595 A1 & EP 2186366 A & CA 2693279 A	1-17

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

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

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 0 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5 J

4 2 3 9

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