

(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
2013年4月4日(04.04.2013)



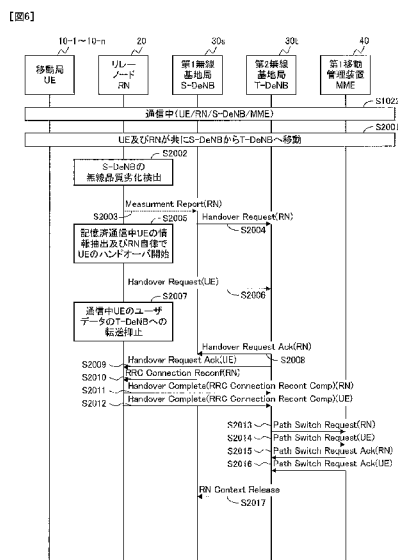
(10) 国際公開番号
WO 2013/046447 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 36/30 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/072600
- (22) 国際出願日: 2011年9月30日(30.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 安岡大知 (YASUOKA, Hirotomo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル 3F 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RELAY NODE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: リレーノード、無線通信システム、および無線通信方法



10-1 to 10-n Mobile stations UE
 20 Relay node RN
 30s First radio base station S-DeNB
 30l Second radio base station T-DeNB
 40 First mobile management equipment MME
 S1022 Communications in progress (UE/RN/S-DeNB/MME)
 S2001 UE and RN both move from S-DeNB to T-DeNB
 S2002 Detect degradation in radio quality of S-DeNB
 S2005 Extract stored information of UE with which RN currently communicates and start handover of UE on the basis of autonomy of RN
 S2007 Suppress the transferring of user data of UE, with which RN currently communicates, to T-DeNB

(57) Abstract: If a relay node and a mobile station in charge of the relay node both move and a handover occurs for both the relay node and the mobile station, the transferring of user data can efficiently be executed. According to an embodiment of the invention, a relay node, which is registered with both a first radio base station and first mobile management equipment and relays the communication between a mobile station and the first radio base station, comprises a first control unit that, upon detection of degradation in radio quality between the relay node and the first radio base station, implements a handover process for the relay node, determines to hand over the mobile station from the first radio base station to a second radio base station, and transmits, to the second radio base station or the first mobile management equipment, a handover control signal for the mobile station.

(57) 要約: リレーノードおよびリレーノード配下の移動局が共に移動して、リレーノードと共に移動局にハンドオーバーが発生した場合に、ユーザデータの転送を効率的に実行する。実施形態に従えば、第1無線基地局および第1移動管理装置に登録され、移動局と第1無線基地局との間の通信を中継するリレーノードは、リレーノードと第1無線基地局との間の無線品質の劣化を検出した時に、リレーノードに対するハンドオーバー処理を実施すると共に、移動局を第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバーすることを決定し、移動局に対するハンドオーバー制御信号を第2無線基地局または第1移動管理装置へ送信する第1の制御部を含む。

WO 2013/046447 A1

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：

リレーノード、無線通信システム、および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、移動局と第1無線基地局との間の通信を中継し、通信中の移動局を第1無線基地局から第2無線基地局へ自局と共にハンドオーバーするリレーノード、無線通信システム、および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、Long Term Evolution (LTE) と称される無線通信システムの規格による高速通信サービスが開始されている。また、3rd Generation Partnership Project (3GPP) では、LTEの発展型であるLTE-Advancedシステムが議論されている。

[0003] LTE-Advancedシステムでは、移動局 (User Equipment、UE) と無線基地局 (evolved NodeB、eNodeB) との間の通信を中継するリレーノード (Relay Node、RN) を用いたリレー技術が検討されている。リレーノードRNと接続される無線基地局eNodeBは、Donor eNodeB (DeNB) と称される。

[0004] LTE-Advancedシステムにおいて検討されている上述のリレー技術では、リレーノードRNは、無線基地局eNodeBと同様の機能を具備する。リレーノードRNが具備する無線基地局eNodeBの機能には、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) 無線インタフェース、S1インタフェース、およびX2インタフェースの無線プロトコルを終端することが含まれる。リレーノードRNは、例えば、無線ネットワークレイヤ (Radio Network Layer、RNL) およびトランスポートネットワークレイヤ (Transport Network Layer、TNL) 等の無線基地局eNodeBで定義される機能を具備し得る。

[0005] また、リレーノードRNは、無線基地局eNodeBの機能の他に、移動

局UEの機能の一部を具備する。例えば、図1に示すように、リレーノードRN s 1は、無線基地局DeNB s 2および移動管理装置MME s 3と無線接続するために、図1に示すような各機能を具備する。すなわち、リレーノードRN s 1は、物理レイヤ(PYS) f 1、メディア・アクセス制御(Media Access Control、MAC) f 2、無線リンク制御(Radio Link Control、RLC) f 4、Packet Data Convergence Protocol(PDCP) f 3、無線リソース制御(Radio Resource Control、RRC) f 5、および非アクセス・ストラタム(Non-Access Stratum、NAS) f 6を具備する。

[0006] 上述のリレー技術では、移動局UEと、Evolved Packet Core(EPC)と称されるコアネットワークのノード(Core Node、CN)との間には、E-UTRAN Radio Access Bearer(E-RAB)が設定される。また、移動局UEとリレーノードRNとの間にはUuベアラが設定され、リレーノードRNと無線基地局DeNBとの間にはUnベアラが設定され、無線基地局DeNBとコアノードCNとの間にはS1ベアラが設定される。

[0007] 3GPPでは、モビリティ管理、セッションセットアップ、およびハンドオーバー等の基地局と同じ機能を搭載したレイヤ3リレーノードを実現する仕様をLTE Release 10で策定することが合意され、その標準化が進められている。

[0008] リレーノードRNは、通信エリア(coverage)の拡大またはトラフィック容量の増加に用いることが可能である。こうしたリレーノードが設置されるシナリオは、様々想定されている。

[0009] 想定されるシナリオの1つとして、バスや電車等の移動車両内の乗客が所持する移動局UEに対して通信エリアを提供するために、リレーノードRNを移動車両に搭載し、移動車両の移動に伴い最適な無線基地局DeNBに接続するシナリオが挙げられる。

[0010] リレーノードRNを移動車両に搭載する上述のシナリオでは、移動車両の移動に伴い最適な無線基地局DeNBに接続するために、リレーノードRNは、ハンドオーバー制御手順を備えることが要求される。

- [0011] なお、従来技術には、無線基地局の負荷が閾値を超えた場合に、無線基地局と接続している無線中継局が別の無線基地局に接続先を切り替える、または無線中継局と接続している端末が別の無線基地局にハンドオーバーする技術がある。
- [0012] また、車内と車外の無線通信が遮断するように設定された車両に移動基地局を搭載し、該車両内の携帯電話は、移動基地局を介してのみ車両外の固定基地局と通信するように設定する従来技術がある。
- [0013] さらに、次のような従来技術がある。すなわち、リレーノードが第1無線基地局から第2無線基地局にハンドオーバーする場合に、第1無線基地局は、リレーノードに対して所定のタイミングを通知する。第2の無線基地局は、その所定のタイミングで下り信号をリレーノードに送信するようにスケジューリングする。リレーノードは、その所定のタイミング以外のタイミングで下り信号を送信するようにスケジューリングする。

先行技術文献

特許文献

- [0014] 特許文献1：特開2011-61453号公報
特許文献2：WO2006/126261号公報
特許文献3：特開2011-4374号公報

非特許文献

- [0015] 非特許文献1：3GPP TS 36.300、“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall Description; Stage 2 (Release 10)”、2011年6月24日
非特許文献2：3GPP TS 36.423、“Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); X2 application protocol (X2AP) (Release 10)”、2011年6月24日
非特許文献3：3GPP TS 23.401、“Technical Specification Gr

oup Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) X2 application protocol (X2AP) (Release 10)”、2011年6月12日

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0016] 前述したように、リレーノードRNを移動車両に搭載するシナリオでは、移動車両の移動に伴い最適な無線基地局DeNBに接続するために、リレーノードRNは、ハンドオーバー制御手順を備えることが要求される。
- [0017] すなわち、移動車両に搭載されたリレーノードRNおよび移動車両中の移動局UEは、移動車両の移動と共に移動する。そこで、リレーノードRNは、現在接続している第1無線基地局Source-DeNB (S-DeNB) から、新たに最適と判断される目的の第2無線基地局Target-DeNB (T-DeNB) へ、通信中の移動局UEと共にハンドオーバーする必要がある。
- [0018] 上述のシナリオにおける具体的なハンドオーバー制御手順は、3GPPにおいて標準化されていない。そこで、移動局UEが第1無線基地局S-DeNBから第2無線基地局T-DeNBへハンドオーバーする場合に関する3GPPで標準化されたハンドオーバー制御手順を上述のシナリオにおけるハンドオーバー制御手順に適用することが考えられる。
- [0019] しかしながら、移動局UEが無線基地局間でハンドオーバーする場合に関する3GPPで標準化されたハンドオーバー制御手順を上述のシナリオにおいて適用すると、ハンドオーバー時のユーザデータの転送 (forwarding) に関して以下のような問題がある。
- [0020] LTEで標準化されたハンドオーバー制御手順では、移動局UEが第1無線基地局S-DeNBから第2無線基地局T-DeNBへハンドオーバーする時に、第1無線基地局S-DeNBから第2無線基地局T-DeNBへユーザデータの転送が行なわれる。すなわち、第1無線基地局S-DeNBから移動局UEへの送信が完了していないパケットを、第1無線基地局S-DeNBから第2無線基地局T-DeNBへ転送するユーザデータの転送が行なわ

れる。このユーザデータの転送が行われることにより、第2無線基地局T-D e N Bは、第1無線基地局S-D e N Bから転送されたパケットをハンドオーバー完了時に移動局U Eに送信することが可能となり、ハンドオーバーに伴うパケットの損失を防ぐことができる。

[0021] 図2は、3 G P Pで標準化されたハンドオーバー制御手順を適用した第1ケースの説明図である。

[0022] 図2に示した無線通信システムにおいて、移動局U E 1は、リレーノードR N 2の通信エリア内に存在し、リレーノードR N 2と接続している。リレーノードR N 2は、第1無線基地局S-D e N B 3 sの通信エリア内に存在し、第1無線基地局S-D e N B 3 sと接続している。第1無線基地局S-D e N B 3 sは、移動管理装置 (Mobility Management Entity、MME) 4およびゲートウェイ (Gateway、GW) 5と夫々接続している。第2無線基地局T-D e N B 3 tは、移動管理装置MME 4およびゲートウェイGW5と夫々接続している。

[0023] 図2に示した無線通信システムでは、リレーノードR N 2の配下にある移動局U E 1のユーザデータは、ゲートウェイGW5および第1無線基地局S-D e N B 3 sを介してリレーノードR N 2に転送される。

[0024] 図2の無線通信システムにおいて、移動局U E 1が、第1無線基地局S-D e N B 3 s配下に存在するリレーノードR N 2の通信エリアから第2無線基地局T-D e N B 3 tの通信エリアに移動したとする。そして、移動局U E 1の移動により、リレーノードR N 2を介在した第1無線基地局S-D e N B 3 sから、第2無線基地局T-D e N B 3 tへの移動局U E 1に対するハンドオーバーが発生したと仮定する。

[0025] 上述の仮定したようなハンドオーバーが発生した場合、ハンドオーバーに伴うユーザデータの転送は、図2の矢印線で示した経路p 1で行われる。

[0026] すなわち、ゲートウェイGW5から第1無線基地局S-D e N B 3 sを介してリレーノードR N 2に転送されたユーザデータは、リレーノードR N 2から第1無線基地局S-D e N B 3 sへ返送される。そして、第1無線基地

局 S-D e N B 3 s は、リレーノード R N 2 から返送されたユーザデータを第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t へ転送する。

[0027] ハンドオーバーが完了すると、第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t は、第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s から転送されたユーザデータを、第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t の通信エリア内に移動した移動局 U E 1 へ送信する。

[0028] 図 3 は、3 G P P で標準化されたハンドオーバー制御手順を適用した第 2 ケースの説明図である。

[0029] 図 2 のケースは、リレーノード R N 2 が第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s の通信エリアに留まり、移動局 U E 1 がリレーノード R N 2 の通信エリアから第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t の通信エリアへ移動し、移動局 U E 1 にハンドオーバーが発生したケースである。

[0030] 一方、図 3 に示したケースは、リレーノード R N 2 と共に移動局 U E 1 が第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s の通信エリアから第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t の通信エリアへ移動したことにより、移動局 U E 1 にハンドオーバーが発生したケースである。

[0031] 図 2 に示したケースと同様に、図 3 に示したケースにおいて、3 G P P で標準化された移動局 U E の無線基地局間のハンドオーバー制御手順を適用したとする。この場合、図 3 に示したハンドオーバーのケースでは、ハンドオーバーに伴うデータ転送は、図 3 の矢印線で示した経路 p 2 で行われることになる。

[0032] すなわち、ゲートウェイ G W 5 から第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s を介してリレーノード R N 2 に転送されたユーザデータは、リレーノード R N 2 から第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s へ返送される。そして、第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s は、リレーノード R N 2 から返送されたユーザデータを第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t へ転送する。さらに、第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t は、第 1 無線基地局 S-D e N B 3 s から転送されたユーザデータを、第 2 無線基地局 T-D e N B 3 t の通信エリアに移動したリレーノード R N 2 へ再び転送する。

[0033] 前述したように、ユーザデータの転送 (forwarding) は、ハンドオーバに伴うパケットの損失を防ぐために実施される。したがって、図3の経路p2のように同一のリレーノードRN2間でユーザデータの転送を実施することは、不要な処理である。また、同一リレーノード間でユーザデータの転送を実施することは、無線回線の効率的な使用とは言えない。

[0034] 本発明の目的は、リレーノードおよびリレーノード配下の移動局が共に移動したことにより、リレーノードおよび移動局にハンドオーバが発生した場合に、ユーザデータの転送 (forwarding) を効率的に実行するハンドオーバ制御手順を提供することである。

課題を解決するための手段

[0035] 実施形態に従えば、第1無線基地局および第1移動管理装置に登録され、移動局と第1無線基地局との間の通信を中継するリレーノードは、リレーノードと第1無線基地局との間の無線品質の劣化を検出した時に、リレーノードに対するハンドオーバ処理を実施すると共に、移動局を第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバすることを決定し、移動局に対するハンドオーバ制御信号を第2無線基地局または第1移動管理装置へ送信する第1の制御部を含む。

[0036] 実施形態に従えば、第1無線基地局および第1移動管理装置に登録され、移動局と第1無線基地局との間の通信を中継するリレーノードと、移動局と第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバするための無線通信方法では、リレーノードが、リレーノードと第1無線基地局との間の無線品質の劣化を検出した時に、リレーノードに対するハンドオーバ処理を実施すると共に、移動局を第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバすることを決定し、移動局に対するハンドオーバ制御信号を第2無線基地局または第1移動管理装置へ送信する。

発明の効果

[0037] 本発明の実施形態に従えば、リレーノードおよびリレーノード配下の移動局が共に移動したことにより、リレーノードおよび移動局にハンドオーバが

発生した場合に、ユーザデータの転送（forwarding）を効率的に実行することができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]リレーノードRNを支える制御プレーンのプロトコルスタックの説明図である。

[図2]3GPPで標準化されたハンドオーバ制御手順を適用した第1ケースの説明図である。

[図3]3GPPで標準化されたハンドオーバ制御手順を適用した第2ケースの説明図である。

[図4]実施形態に従った無線通信システムの構成例である。

[図5]移動局UEが通信を開始するまでの実施形態に従ったハンドオーバ制御のシーケンス図である。

[図6]X2ハンドオーバのケースの実施形態に従ったハンドオーバ制御のシーケンス図である。

[図7]S1ハンドオーバのケースの実施形態に従ったハンドオーバ制御のシーケンス図である。

[図8]移動局UEから“無線環境測定報告”メッセージを受信した場合のリレーノードRNのハンドオーバ処理のフロー図である。

[図9]実施形態に従った移動局UEのハードウェア構成図である。

[図10]実施形態に従ったリレーノードRNのハードウェア構成図である。

[図11]実施形態に従ったリレーノードRNの制御装置の機能的構成図である。

[図12]通信中移動局情報記憶部中に移動局UE毎に格納される情報テーブルの一例である。

[図13]実施形態に従った“ハンドオーバ要求”メッセージの構成例である。

[図14]実施形態に従った別の“ハンドオーバ要求”メッセージの構成例である。

[図15]実施形態に従った“ハンドオーバ完了（無線リソース制御接続再構成

完了)”メッセージの構成例である。

[図16]実施形態に従った無線基地局D e N Bのハードウェア構成図である。

[図17]実施形態に従った無線基地局D e N Bの制御装置の機能的構成図である。

[図18]実施形態に従った“ハンドオーバ要求確認”メッセージの構成例である。

[図19]実施形態に従った別の“ハンドオーバ要求確認”メッセージの構成例である。

[図20]“無線リソース制御接続要求”メッセージの受信から“ハンドオーバ要求メッセージ”の送信までのリレーノードR Nの動作フロー図である。

[図21]“ハンドオーバ要求”メッセージの受信から“ハンドオーバ要求確認”メッセージの送信までの無線基地局D e N Bの動作フロー図である。

[図22]“ハンドオーバ要求確認”メッセージの受信から“ハンドオーバ完了”メッセージの送信までのリレーノードR Nの動作フロー図である。

[図23]“ハンドオーバ完了”メッセージの受信からパス切り替え完了までの無線基地局D e N Bの動作フロー図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、図面を参照しながら、実施形態を詳細に説明する。

なお、以下の実施形態では、3 G P Pで検討されているLTE-Advancedシステムの仕様に適用した場合を一例として説明する。しかしながら、本発明がLTE-Advancedシステムの仕様に適用した場合に限定されることを意図するものではない。

[0040] 図4は、実施形態に従った無線通信システムの構成例である。

図4に示した無線通信システムには、移動局U E 1 0 - 1、リレーノードR N 2 0、第1無線基地局S - D e N B 3 0 s、第2無線基地局T - D e N B 3 0 t、第1移動管理装置M M E 4 0、ゲートウェイG W 5 0が含まれる。

[0041] 図4では、移動局U E 1 0 - 1は、リレーノードR N 2 0の通信エリア内

に存在し、リレーノードRN20と接続している。なお、図4では、リレーノードRN20は、通信エリア内に存在する1つの移動局UE10-1と接続している。しかしながら、リレーノードRN20は、通信エリア内の複数の移動局UE10-1~10-n (nは任意の整数)と接続し得る。

[0042] リレーノードRN20は、第1無線基地局S-DeNB30sの通信エリア内に存在し、第1無線基地局S-DeNB30sと接続している。

[0043] 第1無線基地局S-DeNB30sは、第1移動管理装置MME40およびゲートウェイGW50と夫々接続している。第2無線基地局T-DeNB30tは、第1移動管理装置MME40およびゲートウェイGW50と夫々接続している。第1移動管理装置MME40およびゲートウェイGW50は、EPCと称されるコアネットワークに含まれるノードである。

[0044] なお、図4に示した無線通信システムの構成例では、第1無線基地局S-DeNB30sおよび第2無線基地局T-DeNB30tは、同一の第1移動管理装置MME40に接続されている。しかしながら、図4に示した無線システムの構成例とは異なり、実施形態によっては、第2無線基地局T-DeNB30tが、第1無線基地局S-DeNB30sとは異なる第2移動管理装置MMEに接続されてもよい。

[0045] 図4に示した無線通信システムでは、リレーノードRN20の配下にある移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータは、経路p11に示すように、ゲートウェイGW50、無線基地局S-DeNB30sを介してリレーノードRN20に転送される。

[0046] 実施形態では、リレーノードRN20、第1無線基地局S-DeNB30s、第2無線基地局T-DeNB30t、および第1移動管理装置MME40は、次の(1)から(6)に示す処理を実行する。

[0047] (1) リレーノードRN20は、通信エリア内に存在する通信中の全ての移動局UE10-1~10-nを管理する。リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々の通信開始時に行なわれるRRC接続およびE-RAB設定の過程で、移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンス

情報およびコンテキスト情報を捕捉する。そして、リレーノードRN20は、補足したインスタンス情報およびコンテキスト情報を移動局UE毎に記憶する。すなわち、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々のコンテキスト情報を移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンス情報に対応付けて記憶する。

[0048] 一方、リレーノードRN20は、E-RABが解放された場合、対象となる移動局UE10-1~10-nのインスタンス情報およびコンテキスト情報を解放する。E-RABは、終話、無線リンク障害(Radio Link Failure、RLF)等の異常発生、およびリレーノードRN20の配下から別リレーノードRNまたは無線基地局T-DeNBの配下への移動局UE10-1~10-nの移動等により解放される。

[0049] (2) リレーノードRN20は、自局RN20の移動による第1無線基地局S-DeNB30sとの間の無線品質劣化を検出する。

[0050] (3) 図4に示した無線通信システムの構成例のように、第1無線基地局S-DeNB30sおよび第2無線基地局T-DeNB30tが同一の第1移動管理装置MME40に接続され、第1無線基地局S-DeNB30sと第2無線基地局T-DeNB30tとの間にX2インタフェースが確立していたケースを想定する。このケースをX2ハンドオーバーのケースと便宜的に以後称することとする。

[0051] X2ハンドオーバーのケースでは、リレーノードRN20は、自局RN20が備える移動局UEと同様の機能を用いて、上記(2)での自局RN20における無線品質劣化の検出を契機に、自局RN20に対するX2ベースのハンドオーバー処理を実施する。

[0052] また、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-nからの“無線環境測定報告”メッセージの受信を契機とせず、上記(2)での自局RN20における無線品質劣化の検出に基づき、移動局UE10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を開始する。

[0053] すなわち、リレーノードRN20は、通信中の全ての移動局UE10-1

～10-nの情報（上記（1）の処理で取得したインスタンス情報およびコンテキスト情報）を基に、移動局UE 10-1～10-nに対するハンドオーバー制御信号を生成する。そして、リレーノードRN 20は、生成したハンドオーバー制御信号を第2無線基地局T-DeNB 30tへ通知する。

[0054] なお、通信中の全ての移動局UE 10-1～10-nに対するハンドオーバー制御信号の自律的通知は、移動局UE毎に実施されてもよい。また、全ての移動局UE 10-1～10-nに対するハンドオーバー制御信号を1つに束ねて実施されてもよい。

[0055] （4）上記の（3）の仮定とは異なり、第2無線基地局T-DeNB 30tが第1無線基地局S-DeNB 30sとは異なる第2移動管理装置MMEに接続され、第1無線基地局S-DeNB 30sと第2無線基地局T-DeNB 30tとの間にX2インタフェースが確立していないケースを想定する。このケースをS1ハンドオーバーのケースと便宜的に以後称することとする。

[0056] S1ハンドオーバーのケースでは、リレーノードRN 20は、自局RN 20が備える移動局UEと同様の機能を用いて、上記（2）での自局RN 20における無線品質劣化の検出を契機に、自局RN 20に対するS1ベースのハンドオーバー処理を実施する。

[0057] また、リレーノードRN 20は、移動局UE 10-1～10-nからの“無線環境測定報告”メッセージの受信を契機とせずに、上記（2）での自局RN 20における無線品質劣化の検出に基づき、移動局UE 10-1～10-nに対するハンドオーバー処理を開始する。

[0058] すなわち、リレーノードRN 20は、通信中の全ての移動局UE 10-1～10-nの情報（上記（1）の処理で取得したインスタンス情報およびコンテキスト情報）を基に、ハンドオーバー制御信号を生成する。そして、リレーノードRN 20は、生成したハンドオーバー制御信号を第1移動管理装置MME 40へ通知する。

[0059] （5）ハンドオーバー処理の過程において、リレーノードRN 20は、移動

局UE 10-1~10-nに関するユーザデータを第2無線基地局T-DeNB 30tへ夫々転送すること(forwarding)を抑止する。

[0060] したがって、上記(3)のX2ハンドオーバーのケースでは、移動局UE 10-1~10-nに対するハンドオーバー制御信号を第2無線基地局T-DeNB 30tから受信したとしても、リレーノードRN 20は、第2無線基地局T-DeNB 30tへのユーザデータの転送処理を開始しない。また、上記(4)のS1ハンドオーバーのケースでは、移動局UE 10-1~10-nに対するハンドオーバー制御信号を第1移動管理装置40から受信したとしても、リレーノードRN 20は、第2無線基地局T-DeNB 30tへのユーザデータの転送を開始しない。

[0061] 但し、リレーノードRN 20との間の無線品質劣化が発生し、且つ第2無線基地局T-DeNB 30tとは異なる第3無線基地局T-DeNBへハンドオーバーするとリレーノードRN 20が決定した移動局UE 10-x(xはn以下の任意の整数)が存在したとする。この場合、リレーノードRN 20は、移動局UE 10-xを第3無線基地局T-DeNBへハンドオーバーする処理を行う際に、移動局UE 10-xに関する第3無線基地局T-DeNBへのユーザデータの転送を実施する。

[0062] (6)第2無線基地局T-DeNB 30tは、リレーノードRN 20からハンドオーバー制御信号を受信すると、移動局UE 10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を実施する(上記(3)のX2ハンドオーバーのケース)。あるいは、第1移動管理装置MME 40は、リレーノードRN 20からハンドオーバー制御信号を受信すると、移動局UE 10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を実施する(上記(4)のS1ハンドオーバーのケース)。

[0063] (1)から(6)で前述したハンドオーバー処理では、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-DeNB 30sとの間の無線品質劣化を検出すると、自局RN 20に対するハンドオーバー処理を実行する。また、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-DeNB 30sとの間の無線品質劣化の検出を契機に、移動局UE 10-1~10-

nに対するハンドオーバー処理を自律的に実行する。

[0064] すなわち、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに対する記憶済みの情報に基づいて、移動局UE1-1~10-nに対するハンドオーバー処理を開始する。そして、図4中のユーザデータの転送経路p11~p13から明らかなように、リレーノードRN20は、移動局UE1-1~10-nに対するハンドオーバー処理の過程で、移動局UE1-1~10-nに関するユーザデータの転送(forwarding)を行なわない。

[0065] したがって、実施形態に従えば、図3を示して前述したハンドオーバー制御手順が実行された場合とは異なり、同一リレーノードRN20間での不必要なユーザデータの転送をなくし、ユーザデータの転送を効率的に実施することができる。

[0066] 実施形態に従ったハンドオーバー制御手順を図5~図8を参照しながら説明する。

なお、図5~図8を参照しながら説明するシーケンスは、一例にすぎず、必ずしも時系列的に処理されなくてもよく、並列的にもしくは個別に実行されてもよい処理が含まれる。また、実施形態のハンドオーバー制御手順は、図5~図8に図示されない処理の付加を排除するものではない。

[0067] 図5は、移動局UEが通信を開始するまでの実施形態に従ったハンドオーバー制御のシーケンス図である。

[0068] 図5では、リレーノードRN20は、E-UTRANおよびEPCに登録(attach)されており、第1無線基地局S-DeNB30sおよび第1移動管理装置MME40と接続されている(S1001)。また、移動局UE10-1~10-nとリレーノードRN20との間の接続状態は、無線リソース制御(RRC)アイドル状態にある(S1002)。

[0069] 移動局UE10-1~10-nは、セルサーチ処理によりリレーノードRN20を検出し、リレーノードRN20により割り当てられたリソースを用いて、“無線リソース制御接続要求(RRC Connection Request)”メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する(S1003)。

- [0070] リレーノードRN20は、セル無線ネットワーク一時識別子 (Cell Radio Network Temporary Identifier、C-RNTI) といった移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンスを捕捉し、補足したインスタンスを移動局UE毎に記憶する (S1004)。
- [0071] セル無線ネットワーク一時識別子は、制御のために割り振られた移動局UE10-1~10-n夫々の識別子である。セル無線ネットワーク一時識別子といったインスタンスは、無線リソース制御が確立している間は保持される。
- [0072] リレーノードRN20は、“無線リソース制御接続設定 (RRC Connection Setup)” メッセージを移動局UE10-1~10-n夫々へ送信する (S1005)。
- [0073] 移動局UE10-1~10-nは、“無線リソース制御接続設定完了 (RRC Connection Setup Complete)” メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する (S1006)。
- [0074] リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“初期UEメッセージ (Initial UE Message)” を第1移動管理装置MME40へ送信する (S1007)。
- [0075] 夫々の移動局UE10-1~10-nと第1移動管理装置MME40との間で認証処理およびセキュリティ処理が行われた後、第1移動管理装置MME40は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する登録処理を行う。そして、第1移動管理装置MME40は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“初期コンテキスト設定要求 (Initial Context Setup Request)” メッセージをリレーノードRN20へ送信する (S1008)。
- [0076] リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-nに対する“初期コンテキスト設定要求” メッセージによって第1移動管理装置MME40から夫々通知された移動局UE10-1~10-nのコンテキスト情報を移動局UE毎に記憶する (S1009)。すなわち、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々のコンテキスト情報を移動局UE10-

- 1 ~ 10 - n 夫々のインスタンスと対応付けて記憶する。
- [0077] リレーノードRN20に記憶される移動局UE10-1 ~ 10-n 夫々のコンテキスト情報には、S1-MMEインタフェースUE識別情報 (MME UE S1AP ID)、UEセキュリティ機能 (UE Security Capabilities)、UE合計最大ビットレート (UE Aggregate Maximum Bit Rate)、E-RAB識別情報 (E-RAB ID)、E-RABレベルQoSパラメータ (E-RAB Level QoS Parameters)、およびアップリンクGTP (GPRS Tunneling Protocol) トンネル終端点 (UL GTP Tunnel Endpoint) が含まれる。
- [0078] リレーノードRN20は、“UEキャパビリティ・エンクイリ (UE Capability Enquiry)” メッセージを移動局UE10-1 ~ 10-n 夫々へ送信する (S1010)。
- [0079] 移動局UE10-1 ~ 10-n は、“UEキャパビリティ情報 (UE Capability Information)” メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する (S1011)。
- [0080] リレーノードRN20は、移動局UE10-1 ~ 10-n 夫々に対する “UEキャパビリティ情報指示 (UE Capability Info Indication)” メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S1012)。
- [0081] リレーノードRN20は、“セキュリティモード命令 (Security Mode Command)” を移動局UE10-1 ~ 10-n 夫々へ送信する (S1013)。
- [0082] 移動局UE10-1 ~ 10-n は、“セキュリティモード完了 (Security Mode Complete)” メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する (S1014)。
- [0083] リレーノードRN20は、“無線リソース制御接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration)” メッセージを移動局UE10-1 ~ 10-n 夫々へ送信する (S1015)。
- [0084] 移動局UE10-1 ~ 10-n は、“無線リソース制御接続再構成完了 (RRC Connection Reconfiguration Complete)” メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する (S1016)。

- [0085] リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“初期コンテキスト設定応答 (Initial Context Setup Response)”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S1017)。
- [0086] 第1移動管理装置MME40は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“E-RAB設定要求 (E-RAB Setup Request)”メッセージをリレーノードRN20へ送信する (S1018)。
- [0087] リレーノードRN20は、“無線リソース制御接続再構成”メッセージを移動局UE10-1~10-n夫々へ送信する (S1019)。
- [0088] 移動局UE10-1~10-nは、“無線リソース制御接続再構成完了”メッセージをリレーノードRN20へ夫々送信する (S1020)。
- [0089] リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“E-RAB設定応答 (E-RAB Setup Response)”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S1021)。
- [0090] このように、無線リソース制御 (RRC) およびE-RABが設定されると、移動局UE10-1~10-nは、リレーノードRN20、第1無線基地局S-DeNB30s、および第1移動管理装置MME40を介した通信を夫々開始する (S1022)。
- [0091] 上述したように、実施形態では、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンスを移動局UE毎に記憶する。また、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“初期コンテキスト設定要求”メッセージによって第1移動管理装置MME40から通知された移動局UE10-1~10-n夫々のコンテキスト情報を移動局UE毎に記憶する。
- [0092] 図6は、X2ハンドオーバーのケースの実施形態に従ったハンドオーバー制御のシーケンス図である。
- [0093] 図6に示したハンドオーバー制御シーケンス図には、移動局UE10-1~10-n夫々が通信中である状態 (図5のステップS1022) 以降のシーケンスが示されている。

- [0094] 移動局UE10-1~10-nが通信中である時に、移動局UE10-1~10-nおよびリレーノードRN20が第1無線基地局S-DeNB30sの通信エリアから第2無線基地局T-DeNBの通信エリアへ移動したとする(S2001)。
- [0095] リレーノードRN20は、自局RN20と第1無線基地局S-DeNB30sとの間の無線品質が劣化したことを検出する(S2002)。そして、リレーノードRN20は、自局RN20の“無線環境測定報告(Measurement Report)”メッセージを第1無線基地局S-DeNB30sへ送信する(S2003)。
- [0096] 第1無線基地局S-DeNB30sは、リレーノードRN20に対する第2無線基地局T-DeNB30tへのハンドオーバを決定する。そして、第1無線基地局S-DeNB30sは、リレーノードRN20に対する“ハンドオーバ要求(Handover Request)”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する(S2004)。
- [0097] リレーノードRN20は、自局RN20に記憶している、通信中の移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンス情報およびコンテキスト情報(図5のS1004およびS1009で記憶した情報)を抽出する。そして、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに対する第2無線基地局T-DeNB30tへのハンドオーバを決定し、通信中の移動局UE10-1~10-nに対する夫々のハンドオーバ処理を自律的に開始する(S2005)。
- [0098] リレーノードRN20は、抽出したインスタンス情報およびコンテキスト情報に基づいて、移動局UE10-1~10-nに対する“ハンドオーバ要求(Handover Request)”メッセージを生成する。そして、リレーノードRN20は、生成した“ハンドオーバ要求”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する(S2006)。このとき、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ要求”メッセージを1つに束ねて送信してもよい。

- [0099] リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータの夫々の転送（forwarding）を抑止する（S2007）。
- [0100] 第2無線基地局T-DeNB30tは、リレーノードRN20に対する“ハンドオーバ要求確認（Handover Request Ack）”メッセージを第1無線基地局S-DeNB30sへ送信する（S2008）。
- [0101] また、第2無線基地局T-DeNB30tは、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ要求確認”メッセージをリレーノードRN20へ送信する（S2009）。このとき、第2無線基地局T-DeNB30tは、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ要求応答”メッセージを1つに束ねて送信してもよい。
- [0102] ステップ2007において、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータの夫々の転送を抑止している。したがって、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-nに対する“ハンドオーバ要求確認”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tから受信しても、第2無線基地局T-DeNB30tへのユーザデータの転送処理を開始しない。
- [0103] 第1無線基地局S-DeNB30sは、リレーノードRN20に対する“無線リソース制御接続再構成（RRC Connection Reconf）”メッセージをリレーノードRN20へ送信する（S2010）。
- [0104] リレーノードRN20は、自局RN20に対する“ハンドオーバ完了（Handover Complete）”メッセージ（“無線リソース制御接続再構成完了（RRC Connection Reconf Comp）”メッセージ）を、第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する（S2011）。
- [0105] また、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ完了”メッセージ（“無線リソース制御接続再構成完了”メッセージ）を、第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する（S2012）。
- [0106] 第2無線基地局T-DeNB30tは、リレーノードRN20に対する“

パス切り替え要求 (Path Switch Request) ” メッセージを第1移動管理装置MME 40へ送信する (S2013)。

[0107] また、第2無線基地局T-D eNB 30 tは、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“パス切り替え要求”メッセージを第1移動管理装置MME 40へ送信する (S2014)。

[0108] 第1移動管理装置MME 40は、リレーノードRN 20に対する“ベアラ変更要求 (Modify Bearer Request) ”メッセージをゲートウェイ50に送信する。また、第1移動管理装置MME 40は、リレーノードRN 20に対する“ベアラ変更応答 (Modify Bearer Response) ”メッセージをゲートウェイ50から受信する。そして、第1移動管理装置MME 40は、リレーノードRN 20に対する“パス切り替え要求確認 (Path Switch Request Ack) ”メッセージを第2無線基地局T-D eNB 30 tへ送信する (S2015)。

[0109] また、第1移動管理装置MME 40は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ベアラ変更要求”メッセージをゲートウェイ50に送信する。また、第1移動管理装置MME 40は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ベアラ変更応答”メッセージをゲートウェイ50から受信する。そして、第1移動管理装置MME 40は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“パス切り替え要求確認”メッセージを第2無線基地局T-D eNB 30 tへ送信する (S2016)。

[0110] 第2無線基地局T-D eNB 30 tは、リレーノードRN 20に対する“RNコンテキスト解放 (RN Context Release) ”メッセージを第1無線基地局S-D eNB 30 sへ送信する (S2017)。第1無線基地局S-D eNB 30 sは、リレーノードRN 20に対するコンテキストを解放する。

[0111] 図6に示したハンドオーバー制御シーケンスによれば、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-D eNB 30 sとの間の無線品質劣化を検出すると、自局RN 20に対するハンドオーバー処理を実行する。また、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-D eNB

- 30sとの間の無線品質劣化の検出を契機に、移動局UE10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を自律的に実行する。
- [0112] すなわち、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nの記憶済みの情報に基づいて、移動局UE1-1~10-n夫々のハンドオーバー処理を自律的に開始する。
- [0113] また、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータの夫々の転送(forwarding)を抑止する。この結果、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-nに対する“ハンドオーバー要求確認”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tから受信しても、ユーザデータの転送を行なわない。
- [0114] したがって、実施形態に従えば、移動局UE10-1~10-nおよびリレーノードRN20がハンドオーバーした場合に、同一リレーノードRN20間における不必要なユーザデータの転送を防ぎ、ユーザデータの転送処理の効率化を図ることができる。
- [0115] 図7は、S1ハンドオーバーのケースの実施形態に従ったハンドオーバー制御のシーケンス図である。
- [0116] なお、図7に示した第2移動管理装置MME41は、第2無線基地局T-DeNB30tに接続されている移動管理装置MMEを指す。すなわち、図7に示したS1ハンドオーバーのケースでは、第1無線基地局S-DeNB30sは、第1移動管理装置MME40と接続され、第2無線基地局T-DeNB30tは、第1移動管理装置MME40とは異なる第2移動管理装置MME41と接続されている。
- [0117] 図7に示したハンドオーバー制御シーケンス図には、移動局UE10-1~10-n夫々が通信中である状態(図5のステップS1022)以降のシーケンスが示されている。
- [0118] 移動局UE10-1~10-nが通信中である時に、移動局UE10-1~10-nおよびリレーノードRN20が第1無線基地局S-DeNB30sの通信エリアから第2無線基地局T-DeNBの通信エリアへ移動したと

する (S3001)。

[0119] リレーノードRN20は、自局RN20と第1無線基地局S-DeNB30sとの間の無線品質が劣化したことを検出する (S3002)。そして、リレーノードRN20は、自局RN20の“無線環境測定報告 (Measurement Report)”メッセージを第1無線基地局S-DeNB30sへ送信する (S3003)。

[0120] 第1無線基地局S-DeNB30sは、リレーノードRN20に対する第2無線基地局T-DeNB30tへのハンドオーバを決定する。そして、第1無線基地局S-DeNB30sは、リレーノードRN20に対する“ハンドオーバ実行要求 (Handover Required)”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S3004)。

[0121] リレーノードRN20は、自局RN20に記憶している、通信中の移動局UE10-1~10-n夫々のインスタンス情報およびコンテキスト情報 (図5のS1004およびS1009で記憶した情報) を抽出する。そして、リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに対する第2無線基地局T-DeNB30tへのハンドオーバを決定し、通信中の移動局UE10-1~10-n夫々に対するハンドオーバ処理を自律的に開始する (S3005)。

[0122] リレーノードRN20は、抽出したインスタンス情報およびコンテキスト情報に基づいて、移動局UE10-1~10-nに対する“ハンドオーバ実行要求 (Handover Required)”メッセージを生成する。リレーノードRN20は、生成した“ハンドオーバ実行要求”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S3006)。

[0123] 第1移動管理装置MME40は、リレーノードRN20に対する“フォワード・リロケーション要求 (Forward Relocation Request)”メッセージを第2移動管理装置MME41へ送信する (S3007)。

[0124] また、第1移動管理装置MME40は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“フォワード・リロケーション要求”メッセージを第2移動管理

装置MME 41へ送信する (S3008)。

[0125] 第2移動管理装置MME 41は、リレーノードRN 20に対する“ハンドオーバー要求 (Handover Request)”メッセージを第2無線基地局T-D eNB 30tへ送信する (S3009)。

[0126] また、第2移動管理装置MME 41は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバー要求”メッセージを第2無線基地局T-D eNB 30tへ送信する (S3010)。

[0127] 第2無線基地局T-D eNB 30tは、リレーノードRN 20に対する“ハンドオーバー要求確認 (Handover Request Ack)”メッセージを第2移動管理装置MME 41へ送信する (S3011)。

[0128] また、第2無線基地局T-D eNB 30tは、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバー要求確認”メッセージを第2移動管理装置MME 41へ送信する (S3012)。

[0129] 第2移動管理装置MME 41は、リレーノードRN 20に対する“フォワード・リロケーション応答 (Forward Relocation Response)”メッセージを第1移動管理装置MME 40へ送信する (S3013)。

[0130] また、第2移動管理装置MME 41は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“フォワード・リロケーション応答”メッセージを第1移動管理装置MME 40へ送信する (S3014)。

[0131] 第1移動管理装置MME 40は、リレーノードRN 20に対する“ハンドオーバー命令 (Handover Command)”メッセージを第1無線基地局S-D eNB 30sへ送信する (S3015)。

[0132] また、第1移動管理装置MME 40は、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバー命令”メッセージをリレーノードRN 20へ送信する (S3016)。

[0133] 第1無線基地局S-D eNB 30sは、リレーノードRN 20に対する“ハンドオーバー命令”メッセージをリレーノードRN 20へ送信する (S3017)。

- [0134] リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータの夫々の転送 (forwarding) を抑止する (S3018)。したがって、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ命令”メッセージを第1移動管理装置40から受信したとしても、リレーノードRN20は、第2無線基地局T-DeNB30tへのユーザデータの転送を開始しない。
- [0135] リレーノードRN20は、自局RN20に対する“ハンドオーバ完了確認 (Handover Confirm)”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する (S3019)。
- [0136] また、リレーノードRN20は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ完了確認”メッセージを第2無線基地局T-DeNB30tへ送信する (S3020)。
- [0137] 第2無線基地局T-DeNB30tは、リレーノードRN20に対する“ハンドオーバ完了通知 (Handover Notify)”メッセージを第2移動管理装置MME41へ送信する (S3021)。
- [0138] また、第2無線基地局T-DeNB30tは、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバ完了通知”メッセージを第2移動管理装置MME41へ送信する (S3022)。
- [0139] 第2移動管理装置MME41は、リレーノードRN20に対する“フォワード・リロケーション完了 (Forward Relocation Complete)”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S3023)。
- [0140] また、第2移動管理装置MME41は、移動局UE10-1~10-n夫々に対する“フォワード・リロケーション完了”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する (S3024)。
- [0141] 第1移動管理装置MME40は、リレーノードRN20に対する“フォワード・リロケーション完了確認 (Forward Relocation Complete Ack)”メッセージを第2移動管理装置MME41へ送信する (S3025)。
- [0142] また、第1移動管理装置MME40は、移動局UE10-1~10-n夫

々に対する“フォワード・リロケーション完了確認”メッセージを第2移動管理装置MME 41へ送信する(S3026)。

[0143] 第1移動管理装置MME 40は、“RNリソース解放(RN Release Resource)”メッセージを第1無線基地局S-DeNB 30sへ送信する(S3027)。第1無線基地局S-DeNB 30sは、リレーノードRN 20に対するリソースを解放する。

[0144] 図7に示したハンドオーバー制御シーケンスによれば、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-DeNB 30sとの間の無線品質劣化を検出すると、自局RN 20に対するハンドオーバー処理を実行する。また、リレーノードRN 20は、自局RN 20と第1無線基地局S-DeNB 30sとの間の無線品質劣化の検出を契機に、移動局UE 10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を自律的に実行する。

[0145] すなわち、リレーノードRN 20は、通信中の移動局UE 10-1~10-nの記憶済みの情報に基づいて、移動局UE 1-1~10-n夫々のハンドオーバー処理を自律的に開始する。

[0146] また、リレーノードRN 20は、通信中の移動局UE 10-1~10-nに関するユーザデータの夫々の転送(forwarding)を抑止する。この結果、移動局UE 10-1~10-n夫々に対する“ハンドオーバー命令”メッセージを第1移動管理装置40から受信したとしても、リレーノードRN 20は、ユーザデータの転送を行なわない。

[0147] したがって、実施形態に従えば、移動局UE 10-1~10-nおよびリレーノードRN 20がハンドオーバーした場合に、同一リレーノードRN 20間における不必要なユーザデータの転送を防ぎ、ユーザデータの転送処理の効率化を図ることができる。

[0148] 図8は、移動局UEから“無線環境測定報告”メッセージを受信した場合のリレーノードRNのハンドオーバー処理のフロー図である。

[0149] 図6および図7を示して前述したハンドオーバー処理中に、“無線環境測定報告(Measurement Report)”メッセージが移動局UE 10-1~10-n

中の移動局UE 10-xからリレーノードRN 20へ送信されたケースを以下に説明する。

[0150] 移動車両に搭載されたリレーノードRN 20と接続し通信中である、移動車両中の移動局UE 10-1~10-nが、リレーノードRN 20と共に移動した場合、移動局UE 10-1~10-nにとって移動後の最適な接続先ノードは、依然としてリレーノードRN 20であることが多い。

[0151] しかしながら、移動局UE 10-xから送信された“無線環境測定報告”メッセージに基づくと、移動車両の車外にある第2無線基地局T-DeNB 30tまたは第2無線基地局T-DeNB 30tとは異なる第3無線基地局T-DeNBが移動後の最適な接続先ノードとなることが想定し得る。

[0152] そこで、実施形態では、リレーノードRN 20は、ハンドオーバー制御処理中に移動局UE 10-xから受信した“無線環境測定報告”メッセージに基づき、移動局UE 10-xに対するハンドオーバー処理を図8に示す処理フローのように実行する。

[0153] 図8のステップS 4001では、リレーノードRN 20は、通信中の移動局UE 10-1~10-nと共に、第1無線基地局S-DeNB 30sの通信エリアから第2無線基地局T-DeNB 30tの通信エリアへ移動する。ステップS 4001は、例えば、図6のステップ2001および図7のステップ3001に相当する。

[0154] リレーノードRN 20は、第1無線基地局S-DeNB 30sから第2無線基地局T-DeNB 30tへの自局RN 20のハンドオーバー処理を開始する(S 4002)。図8のS 4002の処理は、例えば、図6のステップS 2002およびS 2003の処理、および図7のステップS 3002およびS 3003の処理に相当する。

[0155] リレーノードRN 20は、移動局UE 10-1~10-n夫々のハンドオーバー処理を自律的に開始する(S 4003)。図8のステップS 4003の処理は、例えば、図6のステップ2005およびS 2006の処理、および図7のステップS 3005およびS 3006の処理に相当する。

- [0156] リレーノードRN20は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータを第2無線基地局T-DeNB30tへ夫々転送する処理(forwarding)を抑止する(S4004)。図8のステップS4004の処理は、例えば、図6のステップS2007の処理および図7のステップS3018の処理に相当する。
- [0157] 例えば、図8に示したように、ステップS4004の処理後に、移動局UE10-1~10-n中の移動局UE10-xからの“無線環境測定報告”メッセージをリレーノードRN20が受信したとする。
- [0158] リレーノードRN20は、移動局UE10-xから受信した“無線環境測定報告”メッセージに基づいて、移動局UE10-xを第2無線基地局T-DeNB30tへハンドオーバーするか、または第3無線基地局T-DeNBへハンドオーバーするかを判定する(S4005)。
- [0159] リレーノードRN20は、移動局UE10-xを第2無線基地局T-DeNB30tへハンドオーバーすると判定した場合(ステップS4005において“NO”)、移動局UE10-xを含む移動局UE10-1~10-nを第2無線基地局T-DeNB30tへハンドオーバーする処理を行う(S4006)。図8のステップS4006の処理は、例えば、図6のステップS2012の処理および図7のステップS3020の処理に相当する。
- [0160] 一方、リレーノードRN20は、移動局UE10-xを第3無線基地局T-DeNBへハンドオーバーすると判定した場合(ステップS4005において“YES”)、移動局UE10-xを第3無線基地局T-DeNBへハンドオーバーする処理を行う(S4007)。
- [0161] すなわち、第3無線基地局T-DeNBが第1無線基地局S-DeNBと同一の第1移動管理装置MME40と接続し、第1無線基地局S-DeNBと第3無線基地局T-DeNBとの間にX2接続が確立しているとする。この場合には、リレーノードRN20は、“ハンドオーバー要求(Handover Request)”メッセージを第3無線基地局T-DeNBへ送信して、移動局UE10-xに対するX2ベースのハンドオーバー処理を実行する。

- [0162] また、第3無線基地局T-D eNBが第1無線基地局S-D eNBと異なる第3移動管理装置MMEと接続し、第1無線基地局S-D eNBと第3無線基地局T-D eNBとの間にX2接続が確立していないとする。この場合には、リレーノードRN20は、“ハンドオーバー実行要求 (Handover Required)” メッセージを第3移動管理装置MMEへ送信して、移動局UE10-xに対するS1ベースのハンドオーバー処理を実行する。
- [0163] 移動局UE10-xを第3無線基地局T-D eNBへハンドオーバーする処理では、リレーノードRN20は、ステップS4004で転送を抑制した移動局UE10-xに関するユーザデータを第3無線基地局T-D eNBへ転送する。
- [0164] また、ステップS4005において“YES”の場合、リレーノードRN20は、移動局UE10-xを除いた移動局UE10-1~10-nを第2無線基地局T-D eNB30tへハンドオーバーする処理を実行する (S4008)。図8のステップS4008の処理は、例えば、図6の移動局UE10-x以外についてのステップS2012の処理、および図7の移動局UE10-x以外についてのステップS3020の処理に相当する。
- [0165] リレーノードRN20は、自局RN20に対する第2無線基地局T-D eNB30tへのハンドオーバー処理を実行する (S4009)。図8のステップ4009の処理は、例えば、図6のステップS2011の処理および図7のステップS3019の処理に相当する。
- [0166] こうして、リレーノードRN20は、自局RN20および通信中の夫々の移動局UE10-1~10-nに対するハンドオーバー処理を完了する (S4010)。
- [0167] 以上のように、移動局UE10-xからの“無線環境測定報告”メッセージに基づき移動局UE10-xを第2無線基地局T-D eNB30tへハンドオーバーするとリレーノードRN20が判定したとする。この場合、リレーノードRN20は、移動局UE10-xに対しても他の移動局UE10-1~10-nと同様に、第2無線基地局T-D eNB30tへのハンドオーバー

処理を実行する。この結果、ハンドオーバー実施後において、移動局UE10-xは、他の移動局UE10-1~10-nと同様に、リレーノードRN20および第2無線基地局T-D eNB30tを介した通信を行なう。

[0168] また、移動局UE10-xからの“無線環境測定報告”メッセージに基づき第3無線基地局T-D eNBへハンドオーバーするとリレーノードRN20が判定したとする。この場合、リレーノードRN20は、移動局UE10-xに対する第3無線基地局T-D eNBへのハンドオーバー処理を実行する。この結果、ハンドオーバー実施後において、移動局UE10-xは、他の移動局UE10-1~10-nと異なり、第3無線基地局T-D eNBを介した通信を行なう。

[0169] 図9は、実施形態に従った移動局UEのハードウェア構成図である。

図9に示した移動局UE100は、例えば、移動局UE10-1~10-nに相当する。

[0170] 移動局UE100には、データ処理装置101、汎用加入者識別モジュール(Universal Subscriber Identity Module、USIM)102、LTE用無線装置103a、LTE用アンテナ104a、第3世代(3 Generation、3G)用無線装置103b、第3世代用アンテナ104b、キーボード105、マイク106、およびスピーカー107が含まれる。

[0171] 汎用加入者識別モジュール102、LTE用無線装置103a、第3世代用無線装置103b、キーボード105、マイク106、およびスピーカー107は、データ処理装置101と接続される。

[0172] LTE用アンテナ104aは、LTE用無線装置103aと接続される。第3世代用アンテナ104bは第3世代用無線装置103bと接続される。

[0173] データ処理装置101には、処理部101aおよびメモリ101bが含まれる。

処理部101aは、メモリ101bに格納されたプログラム、および汎用加入者識別モジュール102に格納された電話番号および契約者情報に基づき、各種の処理を実行する。

[0174] なお、図9に示したハードウェア構成図では、移動局UE100は、LTE用無線装置103aおよびLTE用アンテナ104aと、第3世代用無線装置103bおよび第3世代用アンテナ104bとを備える。しかしながら、移動局UE100は、第3世代用無線装置103bおよび第3世代用アンテナ104bを備えなくてもよい。

[0175] 図10は、実施形態に従ったリレーノードRNのハードウェア構成図である。

図10に示したリレーノードRN200は、リレーノードRN20に相当する。

[0176] リレーノードRN200には、制御装置201、レイヤ2スイッチ(L2SW)202、入出力(I/O)ポート203、アナログデジタル(A/D)変換器204、増幅器(AMP)205、アンテナ206、汎用加入者識別モジュール(USIM)207、およびベースバンド処理装置208が含まれる。

[0177] 制御装置201は、呼制御やリレーノードRN200を構成する各部の監視制御を行なう。また、制御装置201は、実施形態のハンドオーバ処理を行う。

[0178] 制御装置201には、中央処理部(Central Processing Unit、CPU)201aおよびメモリ201bが含まれる。制御装置201による各種の処理は、メモリ201bに格納されたプログラムに従い中央処理部201aが処理を実行することにより行なわれる。

[0179] 制御装置201は、汎用加入者識別モジュール207およびレイヤ2スイッチ202と接続される。

[0180] 汎用加入者識別モジュール207には、電話番号や契約者の情報が格納される。

レイヤ2スイッチ202は、ネットワークの中継機器である。レイヤ2スイッチ202は、制御装置201、ベースバンド処理装置208、および入出力ポート203と接続される。

- [0181] ベースバンド処理装置 208 は、無線周波数 (Radio Frequency、RF) 変換前のデジタル信号の処理を実行する。ベースバンド処理装置 208 には、デジタル・シグナル・プロセッサ (Digital Signal Processor、DSP) 208a およびメモリ 208b が含まれる。
- [0182] 入出力ポート 203 は、レイヤ 2 スイッチ 202 およびアナログデジタル変換器 204 と接続され、アナログデジタル変換器 204 は、入出力ポート 203 および増幅器 205 と接続され、増幅器 205 はアナログデジタル変換器 204 およびアンテナ 206 と接続される。
- [0183] 図 11 は、実施形態に従ったリレーノード RN の制御装置の機能的構成図である。
- 制御装置 201 には、中央処理部 201a およびメモリ 201b が含まれる。
- [0184] 中央処理部 201a には、通信中移動局管理部 201a1、無線品質検知部 201a2、ハンドオーバー制御部 201a3、信号編集部 201a4、および信号解析部 201a5 が含まれる。
- [0185] メモリ 201b には、通信中移動局情報記憶部 201b1 が含まれる。
- 図 12 は、通信中移動局情報記憶部中に移動局 UE 毎に格納される情報テーブルの一例である。
- [0186] 図 12 に示すように、通信中移動局情報記憶部 201b1 には、セル無線ネットワーク識別子 (C-RNTI) といった移動局 UE 10-1 ~ 10-n のインスタンスが移動局 UE 毎に格納される。
- [0187] 移動局 UE 10-1 ~ 10-n のインスタンスは、通信を開始する際に移動局 UE 10-1 ~ 10-n が夫々送信する“無線リソース制御接続要求”メッセージをリレーノード RN 200 が受信した時に、通信中移動局管理部 201a1 により通信中移動局情報記憶部 201b1 に格納される。
- [0188] 図 12 に示すように、通信中移動局情報記憶部 201b1 には、移動局 UE 10-1 ~ 10-n 夫々のコンテキスト情報が移動局 UE 毎に格納される。

- [0189] 通信中移動局情報記憶部201b1に格納されるコンテキスト情報には、S1-MMEインタフェースUE識別情報(MME UE S1AP ID)、UEセキュリティ機能(UE Security Capabilities)、UE合計最大ビットレート(UE Aggregate Maximum Bit Rate)、E-RAB識別情報(E-RAB ID)、E-RABレベルQoSパラメータ(E-RAB Level QoS Parameters)、およびアップリンクGTPトンネル終端点(UL GTP Tunnel Endpoint)が含まれる。
- [0190] 図12に示したコンテキスト情報は、第1移動管理装置MME40から送信される“初期コンテキスト設定要求”メッセージをリレーノードRN200が受信した時に、通信中移動局管理部201a1により通信中移動局情報記憶部201b1に格納される。“初期コンテキスト設定要求”メッセージは、通信を開始する際の移動局UE10-1~10-n夫々に対する登録(attach)処理を第1移動管理装置MME40が完了した後に送信される。
- [0191] 通信中移動局情報記憶部201b1に格納された情報は、移動局UE10-1~10-n夫々の終話時、無線リンク障害等の異常発生時、およびリレーノードRN200から別のリレーノードRNまたは無線基地局T-DeNBへのハンドオーバー発生時に消去される。
- [0192] 図11に示した無線品質検知部201a2は、リレーノードRn200と第1無線基地局S-DeNB30sとの間の無線品質劣化を検出する。検出結果から、第2無線基地局T-DeNB30tの方が第1無線基地局S-DeNB30sよりも無線品質が良好と判断した場合、無線品質検知部201a2は、通信中セルの無線品質劣化および良好なターゲットセルをハンドオーバー制御部201a3に通知する。
- [0193] 図11に示したハンドオーバー制御部201a3は、無線品質検知部201a2よりハンドオーバー実施のトリガを受信すると、リレーノードRN200に対するターゲットセルへのハンドオーバー処理を実施する。ハンドオーバー制御部201a3は、“無線環境測定報告”メッセージを第1無線基地局S-DeNB30sへ送信する。
- [0194] また、ハンドオーバー制御部201a3は、無線品質検知部201a2より

ハンドオーバ実施のトリガを受信すると、通信中の移動局UE 10-1~10-n 夫々に対するターゲットセルへのハンドオーバ処理を、以下の<1>~<5>に示すように実施する。

[0195] <1>ハンドオーバ制御部201a3は、通信中移動局情報記憶部201b1を参照し、通信中の移動局UE 10-1~10-nの有無を確認する。

[0196] <2>前記<1>において通信中の移動局UE 10-1~10-nが有る場合、ハンドオーバ制御部201a3は、該移動局UE 10-1~10-n 夫々に対するハンドオーバ制御信号の信号編集を信号編集部201a4に指示する。

[0197] <3>前記<2>において信号編集部201a4に指示する際に、ハンドオーバ制御部201a3は、物理セル識別情報(Physical Cell ID、PCI)により隣接セル情報を検索する。そして、ハンドオーバ制御部201a3は、ハンドオーバ候補の無線基地局T-D e n Bを特定し、Public Land Mobile Network(PLMN)およびMME Group等の第2無線基地局T-D e N B 3 0 tに関する情報を取得する。また、第2無線基地局T-D e N B 3 0 tとのX2接続状態情報を取得する。

[0198] ハンドオーバ制御部201a3は、同じMME Groupであり且つX2接続が確立している場合、同一移動管理装置MME内のハンドオーバ(X2ハンドオーバのケース)と判断する。それ以外の場合は、異なる移動管理装置MME間のハンドオーバ(S1ハンドオーバのケース)と判断する。

[0199] 同一移動管理装置MME内のハンドオーバと判断する場合にハンドオーバ制御部201a3が信号編集部201a4に編集を指示するハンドオーバ制御信号は、ハンドオーバ要求(Handover Request)”メッセージである。一方、異なる移動管理装置MME間のハンドオーバと判断する場合のハンドオーバ制御信号は、“ハンドオーバ実行要求(Handover Required)”メッセージである。

[0200] <4>同一移動管理装置MME内のハンドオーバでは、ハンドオーバ制御部201a3は、通信中の移動局UE 10-1~10-nに関するユーザデータ

を第2無線基地局T-D eNB30tへ転送する処理(forwarding)を抑止する。

[0201] ハンドオーバー制御部201a3は、前述の<2>において編集された“ハンドオーバー要求(Handover Request)”メッセージを第2無線基地局T-D eNB30tへ送信する。

[0202] “ハンドオーバー要求確認(Handover Request Ack)”メッセージを第2無線基地局T-D eNB30tより受信すると、ハンドオーバー制御部201a3は、通知された移動局UE10-1~10-nの情報および該受信信号を基に、ハンドオーバー制御信号の信号編集を信号編集部201a4に指示する。すなわち、ハンドオーバー制御部201a3は、“ハンドオーバー完了(無線リソース制御接続再構成完了)”メッセージの信号編集を信号編集部201a4に指示する。

[0203] ハンドオーバー制御部201a3は、信号編集部201a4により編集された“ハンドオーバー完了(無線リソース制御接続再構成完了)”メッセージを第2無線基地局T-D eNB30tへ送信する。

[0204] <5>異なる移動管理装置MME間のハンドオーバーでは、ハンドオーバー制御部201a3は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関するユーザデータを第2無線基地局T-D eNB30tへ夫々転送する処理(forwarding)を抑止する。

[0205] ハンドオーバー制御部201a3は、前述の<2>において編集された“ハンドオーバー実行要求”メッセージを第1移動基地局MME40へ送信する。

[0206] 図11に示した信号編集部201a4は、ハンドオーバー制御部201a3より信号編集を指示された際に、ハンドオーバー制御信号の信号編集を実施する。

[0207] 図13は、実施形態に従った“ハンドオーバー要求”メッセージの構成例である。

同一移動管理装置MME内のハンドオーバー(X2ハンドオーバーのケース)では、信号編集部201a4は、通信中の移動局UE10-1~10-nに

対する“ハンドオーバー要求 (Handover Request)”メッセージを図13に示すような構成で編集する。

- [0208] 信号編集部201a4は、通信中移動局情報記憶部201b1に記憶されている通信中の移動局UE10-1~10-n毎にOld eNB UE X2 AP IDを捕捉し、通信中の移動局UE10-1~10-nの数分、繰り返しOld eNB UE X2 AP IDを設定する。
- [0209] 信号編集部201a4は、リレーノードRN200のハンドオーバー処理で使用するTarget Cell IDおよびGUMMEIを使用して、通信中の移動局UE10-1~10-nに対する“ハンドオーバー要求”メッセージ中のTarget Cell IDおよびGUMMEIを設定する。すなわち、実施形態では、信号編集部201a4は、移動局UE10-1~10-nから“無線環境測定報告”メッセージにより通知された物理セル識別情報(PCI)を基に抽出したTarget Cell IDおよびGUMMEIを使用しない。
- [0210] 信号編集部201a4は、MME UE S1AP ID、UE Security Capabilities、UE Aggregate Maximum Bit Rate、E-RAB ID、E-RAB Level QoS Parameters、およびUL GTP Tunnel Endpoint (オプションとして、Subscriber Profile ID for RAT/Frequency priorityおよびDL Forwarding)を通信中の移動局UE10-1~10-nの数分、繰り返し設定する。これらの情報は、第1移動管理装置MME40から受信した“初期コンテキスト設定要求”メッセージによりリレーノードRN200に通知され、通信中移動局情報記憶部201b1に移動局UE10-1~10-n毎に記憶されている。
- [0211] 信号編集部201a4は、“ハンドオーバー要求”メッセージ送信時に、現在のターゲットセルの物理セル識別情報等からセキュリティ中間鍵KeNB*を移動局UE10-1~10-n毎に作成する。そして、信号編集部201a4は、通信中のUE10-1~10-nの数分、繰り返しAS Security Informationを設定する。
- [0212] 信号編集部201a4は、“ハンドオーバー要求”メッセージ送信時に、通信中の移動局UE10-1~10-n毎にRRC Contextのエンコード情報を作

成し、通信中UE 10-1~10-nの数分、繰り返し設定する。

[0213] 図14は、実施形態に従った別の“ハンドオーバー要求”メッセージの構成例である。

実施形態では、同一移動管理装置MME内のハンドオーバー(X2ハンドオーバーのケース)では、信号編集部201a4は、通信中の移動局UE 10-1~10-nに対する“ハンドオーバー要求(Handover Request)”メッセージを図14に示すような構成で編集することも可能である。

[0214] すなわち、信号編集部201a4は、通信中移動局情報記憶部201b1に記憶されている通信中の全ての移動局UE 10-1~10-nの情報を纏めて1つの“ハンドオーバー要求”メッセージに編集してもよい。

[0215] 図14に示した“ハンドオーバー要求”メッセージにおいて、eNB UE X2AP ID数は、通信中移動局情報記憶部201b1に記憶されている移動局UE 10-1~10-nの数を示す。

[0216] eNB UE X2AP ID Informationは、Old eNB UE X2AP IDをeNB UE X2AP ID数の数分、繰り返し設定可能な情報要素(Initial Element、IE)を示す。

[0217] UE Context Information数は、通信中移動局情報記憶部に記憶されている移動局UE 10-1~10-nの数を示す。

[0218] UE Context Informationには、MME UE S1AP ID、UE Security Capabilities、AS Security Information、UE Aggregate Maximum Bit Rate、およびE-RABs To Be Setup List(オプションとして、Subscriber Profile ID for RAT/Frequency priority)が、UE Context Information数の数分、繰り返し設定される。

[0219] 図13に示した“ハンドオーバー要求”メッセージが用いられた場合、信号編集部201a4は、通信中の移動局UE 10-1~10-nの数分、“ハンドオーバー要求”メッセージを編集する。ハンドオーバー制御部201a3は、編集された“ハンドオーバー要求”メッセージを、通信中の移動局UE 10-1~10-nの数分、第2無線基地局T-DeNB 30tへ送信する。

[0220] 一方、図14に示した“ハンドオーバー要求”メッセージが用いられた場合

、信号編集部201a4は、通信中の移動局UE10-1~10-nに関して1つの“ハンドオーバ要求”メッセージに纏めて編集する。ハンドオーバ制御部201a3は、纏めて編集された“ハンドオーバ要求”メッセージを第2無線基地局T-D e N B 3 0 tへ送信する。

[0221] したがって、図14に示した“ハンドオーバ要求”メッセージを用いることにより、リレーノードRN配下の通信中の移動局UEがハンドオーバする際の制御信号の送信回数を削減することが可能である。

[0222] 図15は、実施形態に従った“ハンドオーバ完了（無線リソース制御接続再構成完了）”メッセージの構成例である。

[0223] 図15には、通信中の移動局UE10-1~10-n毎に編集する場合の“ハンドオーバ完了（Handover Complete）（無線リソース制御接続再構成完了（RRC Connection Recont Comp））”メッセージの構成例が示されている。

[0224] しかしながら、信号編集部201a4は、図15にしたメッセージ中の各情報要素を通信中の移動局UE10-1~10-nに関して1つのハンドオーバ制御信号に纏めて編集することも可能である。この場合、ハンドオーバ制御部201a3は、纏めて編集されたハンドオーバ制御信号を第2無線基地局T-D e N B 3 0 tへ送信すればよい。したがって、この場合には、リレーノードRN配下の通信中の移動局UEがハンドオーバする際の制御信号の送信回数を削減することが可能である。

[0225] 図11に示した信号解析部201a5は、第2無線基地局T-D e N B 3 0 tから受信したハンドオーバ制御信号を解析する。

[0226] また、第2無線基地局T-D e N B 3 0 tから受信したハンドオーバ制御信号が後述の図19に示すように移動局UE10-1~10-nに関して束ねられていた場合には、信号解析部201a5は、束ねられた受信信号を分解して解析する。

[0227] 信号解析部201a5は、ハンドオーバ制御信号の解析結果をハンドオーバ制御部201a3に通知する。

[0228] 図16は、実施形態に従った無線基地局DeNBのハードウェア構成図である。

図16に示した無線基地局DeNB300は、例えば、第1無線基地局S-DeNB30sおよび第2無線基地局T-DeNB30tに相当する。

[0229] 無線基地局DeNB300には、制御装置301、レイヤ2スイッチ(L2SW)302、入出力(I/O)ポート303、アナログデジタル(A/D)変換器304、増幅器(AMP)305、アンテナ306、伝送路インタフェース307、およびベースバンド処理装置308が含まれる。

[0230] 制御装置301は、呼制御や無線基地局DeNB300を構成する各部の監視制御を行なう。また、制御装置301は、実施形態のハンドオーバー処理を行う。

[0231] 制御装置301には、中央処理部(CPU)301aおよびメモリ301bが含まれる。制御装置301による各種の処理は、メモリ301bに格納されたプログラムに従い中央処理部301aが処理を実行することにより行なわれる。

[0232] 制御装置301は、レイヤ2スイッチ202と接続される。

レイヤ2スイッチ302は、ネットワークの中継機器である。レイヤ2スイッチ302は、制御装置301、ベースバンド処理装置308、入出力ポート303、および伝送路インタフェース307と接続される。

[0233] ベースバンド処理装置308は、無線周波数(Radio Frequency、RF)変換前のデジタル信号の処理を実行する。ベースバンド処理装置308には、デジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)308aおよびメモリ308bが含まれる。

[0234] 入出力ポート303は、レイヤ2スイッチ302およびアナログデジタル変換器304と接続され、アナログデジタル変換器304は、入出力ポート303および増幅器305と接続され、増幅器305はアナログデジタル変換器304およびアンテナ306と接続される。また、伝送路インタフェース307は、レイヤ2スイッチ302および無線基地局DeNB300の外

部にあるインターネットプロトコル (Internet Protocol、IP) ネットワークと接続される。

[0235] 図17は、実施形態に従った無線基地局DeNBの制御装置の機能的構成図である。

制御装置301には、中央処理部301aおよびメモリ301bが含まれる。

[0236] 中央処理部301aには、信号解析部301a1、ハンドオーバ制御部301a2、および信号編集部301a3が含まれる。

[0237] 信号解析部301a1は、ハンドオーバ制御信号を解析する。例えば、無線基地局DeNB300が第2無線基地局T-DeNB30tである場合、信号解析部301a1は、リレーノードRN20から受信した“ハンドオーバ要求”メッセージを解析する。

[0238] また、ハンドオーバ制御信号が移動局UE10-1~10-nに関して束ねられていた場合には、信号解析部301a1は、束ねられた受信信号を分解して解析する。

[0239] 信号解析部301a1は、ハンドオーバ制御信号の解析結果をハンドオーバ制御部301a2に通知する。

[0240] ハンドオーバ制御部301a2は、リレーノードRN20に対するハンドオーバ処理を実行する。

[0241] また、ハンドオーバ制御部301a2は、リレーノードRN20の配下の通信中の移動局UE10-1~10-n夫々に対するハンドオーバ処理を実行する。

[0242] 例えば、無線基地局DeNB300が第2無線基地局T-DeNB30tである場合、X2ハンドオーバのケースでは、ハンドオーバ制御部301a2は、移動局UE10-1~10-n夫々に対するターゲットセルへのハンドオーバ処理を、以下の<1>~<5>に示すように実施する。

[0243] <1>ハンドオーバ制御信号(“ハンドオーバ要求”メッセージ)を信号解析部301a1から受信すると、ハンドオーバ制御部301a2は、信号解析部

301a1から通知された移動局UE10-1~10-nの情報と該受信信号を基にハンドオーバー制御を実施する。

[0244] ハンドオーバー制御が成功すると、ハンドオーバー制御部301a2は、信号解析部301a1から通知された移動局UE10-1~10-nの情報と該受信信号とを基にハンドオーバー要求確認”メッセージの信号編集を信号編集部301a3に指示する。

[0245] <2>ハンドオーバー制御部301a2は、信号編集部301a3により編集されたハンドオーバー要求確認”メッセージをリレーノードRN20に送信する。

[0246] <3>ハンドオーバー制御部301a2は、リレーノードRN20から送信された“ハンドオーバー完了（無線リソース制御接続再構成完了）”メッセージを信号解析部301a1から受信する。そして、ハンドオーバー制御部301a2は、信号解析部301a1から通知された移動局UE10-1~10-nの情報と該受信信号とを基に“パス切り替え要求”メッセージの信号編集を信号編集部301a3に指示する。

[0247] <4>ハンドオーバー制御部301a2は、信号編集部301a3により編集された“パス切り替え要求”メッセージを第1移動管理装置MME40へ送信する。

[0248] 図17に示した信号編集部301a3は、ハンドオーバー制御部301a2の指示に基づき、ハンドオーバー制御信号を編集する。

[0249] 図18は、実施形態に従った“ハンドオーバー要求確認”メッセージの構成例である。また、図19は、実施形態に従った別の“ハンドオーバー要求確認”メッセージの構成例である。

[0250] 図18および図19において、信号編集部301a3は、Target eNB To Source eNB Transparent Containerのエンコード情報を通信中の移動局UE10-1~10-n毎に作成し、通信中のUE10-1~10-n数分、繰り返し設定する。

[0251] 図19において、eNB UE X2AP ID数は、“ハンドオーバー要求”メッセージ

により通知された移動局UE分のハンドオーバー準備 (Handover Preparation) 処理が成功した移動局UEの数を示す。

[0252] また、eNB UE X2AP ID Informationには、Old eNB UE X2AP ID、New eNB UE X2AP ID、E-RABs Admitted List、およびTarget eNB To Source eNB Transparent Container (オプションとして、Criticality Diagnostics) がeNB UE X2AP ID数の数分、繰り返し設定される。

[0253] 図18に示した“ハンドオーバー要求確認 (Handover Request Acknowledge) メッセージ”が用いられた場合、信号編集部301a3は、通信中の移動局UE10-1~10-nの数分、“ハンドオーバー要求確認”メッセージを編集する。ハンドオーバー制御部301a2は、編集された“ハンドオーバー要求”メッセージを、通信中の移動局UE10-1~10-nの数分、リレーノードRN20へ送信する。

[0254] 一方、図19に示した“ハンドオーバー要求確認”メッセージが用いられた場合、信号編集部301a3は、“ハンドオーバー要求”メッセージを通信中の移動局UE10-1~10-nに対して1つに纏めて編集する。ハンドオーバー制御部301a2は、纏めて編集された“ハンドオーバー要求”メッセージをリレーノードRN20へ送信する。

[0255] したがって、図19に示した“ハンドオーバー要求確認”メッセージを用いれば、リレーノードRN配下の通信中の移動局UEがハンドオーバーする際の制御信号の送信回数を削減することが可能である。

[0256] 移動局UE100、リレーノードRN200、および無線基地局DeNB300のハンドオーバー処理動作の一例を以下に説明する。

[0257] 以下の一例において、移動局UE100は、移動局10-1~10-nに対応する。リレーノード200は、リレーノード20に対応する。無線基地局DeNB300は、第2無線基地局T-DeNB30tに対応する。また、X2ハンドオーバーのケースにおいて、移動局UE100に対するハンドオーバー制御信号をリレーノード200および無線基地局DeNB300が、図14および図19のように纏めて編集し送受信する場合を一例として説明す

る。

[0258] 図20は、“無線リソース制御接続要求”メッセージの受信から“ハンドオーバー要求メッセージ”の送信までのリレーノードRNの動作フロー図である。図21は、“ハンドオーバー要求”メッセージの受信から“ハンドオーバー要求確認”メッセージの送信までの無線基地局DeNBの動作フロー図である。図22は、“ハンドオーバー要求確認”メッセージの受信から“ハンドオーバー完了”メッセージの送信までのリレーノードRNの動作フロー図である。図23は、“ハンドオーバー完了”メッセージの受信からパス切り替え完了までの無線基地局DeNBの動作フロー図である。

[0259] 図20において、移動局UE100から“無線リソース制御接続要求(RRC Connection Request)”メッセージを受信すると、リレーノードRN200は、移動局100のC-RNTIといったインスタンスを捕捉する(S5001)。そして、通信中移動局管理部201a1は、補足した移動局UE100のインスタンスを通信中移動局情報記憶部201b1に移動局UE毎に記憶する(S5002)。

[0260] その後、第1移動管理装置MME40から“初期コンテキスト設定要求(Initial Context Setup Request)”メッセージを受信すると、通信中移動局管理部201a1は、受信したメッセージに含まれるコンテキスト情報を通信中移動局情報記憶部201b1に移動局UE毎に記憶する(S5003)。すなわち、通信中移動局管理部201a1は、移動局UE100のコンテキスト情報を移動局UE100のインスタンスと対応付けて通信中移動局情報記憶部201b1に記憶する。

[0261] 移動局UE100が通信中であるときに(S5004)、リレーノードRN200と共に移動局UE100が第1無線基地局S-DeNB30sの通信エリアから無線基地局DeNB300の通信エリアへ移動したとする。

[0262] 無線品質検知部201a2は、自局RN200の移動により第1無線基地局S-DeNB30sとの無線品質劣化を検出する(S5005)。そして、第1無線基地局S-DeNB30sよりも無線基地局DeNB300の方

が無線品質良好と判断した場合、無線品質検知部201a2は、通信中セルの無線品質の劣化および良好なターゲットセルをハンドオーバー制御部201a3に通知する。

[0263] ハンドオーバー制御部201a3は、無線品質検知部201a2からの通知をトリガとしてリレーノードRN200に対するハンドオーバー処理を開始する(S5006)。

[0264] ハンドオーバー制御部201a3は、通信中移動局情報記憶部201b1を参照し(S5007)、通信中の移動局UE100の有無を確認する(S5008)。

[0265] 通信中の移動局UE100がない場合(S5008で“無”)には、ハンドオーバー制御部201a3は、リレーノードRN200に対するハンドオーバー処理を続行する。

[0266] 通信中の移動局UE100がある場合(S5008で“有”)には、ハンドオーバー制御部201a3は、通信中の移動局UE100に対する“ハンドオーバー要求(Handover Request)”メッセージの編集を信号編集部201a4に指示する。信号編集部201a4は、“ハンドオーバー要求”メッセージを編集する(S5009)。

[0267] また、ハンドオーバー制御部201a3は、通信中の移動局UE100に対するユーザデータの転送処理を抑止する(S5010)。

[0268] ステップS5009およびS5010は、通信中の移動局UE100の数分、繰り返し実行される。そこで、信号編集部201a4は、通信中の移動局UE100の数に対する“ハンドオーバー要求”メッセージを1つに纏めて編集する。纏めて編集された“ハンドオーバー要求”メッセージは、信号編集部201a4からハンドオーバー制御部201a3へ送信される。

[0269] ハンドオーバー制御部201a3は、信号編集部201a4により纏めて編集された“ハンドオーバー要求”メッセージを無線基地局DeNB300へ送信する(S5011)。

[0270] 図21において、無線基地局DeNB300が“ハンドオーバー要求”メッ

セージをリレーノードRN200から受信すると、信号解析部301a1は、受信したメッセージからeNB UE X2AP ID Informationを抽出する(S5012)。また、信号解析部301a1は、UE Context Informationを抽出する(S5013)。

[0271] ステップS5012におけるeNB UE X2AP ID Informationの抽出は、“ハンドオーバー要求”メッセージに含まれるeNB UE X2AP ID数の数分、繰り返し行なわれる。また、ステップS5013におけるUE Context Informationの抽出は、“ハンドオーバー要求”メッセージに含まれるUE Context Information数の数分、繰り返し行なわれる。

[0272] 信号解析部301a1は、抽出した情報要素をハンドオーバー制御部301a1へ通知する。

[0273] ハンドオーバー制御部301a2は、信号解析部301a1から通知された情報要素を基に、ハンドオーバー準備(Handover Preparation)制御を通信中の移動局UE100毎に行なう(S5014)。そして、ハンドオーバー制御部301a2は、ハンドオーバー準備制御が成功した移動局UE100に対する“ハンドオーバー要求確認(Handover Request Acknowledge)”メッセージの編集を信号編集部301a3に指示する。

[0274] 信号編集部301a3は、ハンドオーバー制御部301a2からの指示に基づき、“ハンドオーバー要求確認”メッセージを編集する(S5015)。

[0275] ステップ5015における編集は、ハンドオーバー準備制御が成功した移動局UE100の数分、繰り返し行なわれる。そこで、信号編集部301a3は、ハンドオーバー準備制御が成功した移動局UE100の数に対応する“ハンドオーバー要求確認”メッセージを1つに纏めて編集する。纏めて編集された“ハンドオーバー要求確認”メッセージは、信号編集部301a3からハンドオーバー制御部301a2へ送信される。

[0276] ハンドオーバー制御部301a2は、信号編集部301a3により纏めて編集された“ハンドオーバー要求確認”メッセージをリレーノードRN200へ送信する(S5016)。

- [0277] 図22において、リレーノードRN200が“ハンドオーバ要求確認”メッセージを無線基地局DeNB300から受信すると、信号解析部201a5は、受信したメッセージからeNB UE X2AP ID Informationを抽出する(S5017)。ステップS5017におけるeNB UE X2AP ID Informationの抽出は、“ハンドオーバ要求確認”メッセージに含まれるeNB UE X2AP ID数の数分、繰り返し行なわれる。
- [0278] 信号解析部201a5は、抽出した情報要素をハンドオーバ制御部201a3へ通知する。
- [0279] ハンドオーバ制御部201a3は、信号解析部201a5から通知された情報要素を基に、ハンドオーバ実行(Handover execution)制御を移動局UE100毎に行なう(S5018)。
- [0280] ハンドオーバ制御部201a3は、移動局UE100に関するユーザデータの夫々の転送を抑止している。したがって、ハンドオーバ制御部201a3は、移動局UE100に対する“ハンドオーバ要求確認”メッセージを無線基地局DeNB300から受信しても、ユーザデータの転送処理を開始しない。
- [0281] ハンドオーバ制御部201a3は、ハンドオーバ実行制御を行なった移動局UE100に対する“ハンドオーバ完了(Handover Complete)”メッセージの編集を信号編集部201a4に指示する。
- [0282] 信号編集部201a4は、ハンドオーバ制御部201a3からの指示に基づき、ハンドオーバ実行制御が行なわれた移動局UE100の“ハンドオーバ完了”メッセージを編集する。編集された“ハンドオーバ要求確認”メッセージは、信号編集部201a4からハンドオーバ制御部201a3へ送信される。
- [0283] ハンドオーバ制御部201a3は、信号編集部201a4により編集された“ハンドオーバ完了”メッセージを無線基地局DeNB300へ送信する(S5019)。
- [0284] 図23において、無線基地局DeNB300が“ハンドオーバ完了”メッ

セージをリレーノード200から受信すると、信号解析部301a1が受信した“ハンドオーバ完了”メッセージを解析する。そして、信号解析部301a1は、解析により得られた情報要素をハンドオーバ制御部301a2へ送信する。

[0285] ハンドオーバ制御部301a2は、信号解析部301a1から受信した情報要素に基づき、第1移動管理装置MME40およびゲートウェイGW50との移動局UE100に対するパス切り替えを行う(S5020)。

[0286] こうしてリレーノードRN200と共に移動した通信中の移動局100のハンドオーバ処理が完了する(S5021)。

[0287] 実施形態では、リレーノードRN200は、自局RN200と第1無線基地局S-DeNB30sとの間の無線品質劣化の検出を契機に、自局RN200に対するハンドオーバ処理と共に、移動局UE100に対するハンドオーバ処理を自律的に実行する。

[0288] すなわち、リレーノードRN200は、通信中の移動局UE100の記憶済みの情報に基づいて、移動局UE100夫々のハンドオーバ処理を自律的に開始する。

[0289] また、リレーノードRN200は、通信中の移動局UE100に関するユーザデータの夫々の転送(forwarding)を抑止する。この結果、リレーノードRN200は、移動局UE100に対する“ハンドオーバ要求確認”メッセージを無線基地局DeNB300から受信しても、ユーザデータの転送を行わない。

[0290] したがって、実施形態に従えば、同一リレーノードRN200間での不必要なユーザデータの転送をなくし、ハンドオーバ処理時のユーザデータの転送を効率的に実施することができる。

[0291] また、実施形態では、ハンドオーバ制御信号は、通信中の移動局100に対して1つに纏めて編集され、リレーノードRn200とハンドオーバのターゲットとする無線基地局DeNB300との間で送受信される。

[0292] したがって、実施形態に従えば、リレーノードRn200と無線基地局D

eNB300との間における移動局UE100に対するハンドオーバー制御信号の送信回数および受信回数を削減することができる。

[0293] 実施形態に従えば、ユーザデータの転送を効率的に実施できること、更にはハンドオーバー制御信号の送信回数を削減することができることから、無線回線効率的な使用、および他の移動局移動局から受ける干渉および他の移動局へ与える干渉の削減が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 第1無線基地局および第1移動管理装置に登録され、移動局と前記第1無線基地局との間の通信を中継するリレーノードであって、
- 前記リレーノードと前記第1無線基地局との間の無線品質の劣化を検出した時に、前記リレーノードに対するハンドオーバ処理を実施すると共に、前記移動局を前記第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバすることを決定し、前記移動局に対するハンドオーバ制御信号を前記第2無線基地局または前記第1移動管理装置へ送信する第1の制御部を含むことを特徴とするリレーノード。
- [請求項2] 前記第1の制御部は、複数の移動局に対する前記ハンドオーバ制御信号を1つのハンドオーバ制御信号に纏めて編集し、纏めて編集された前記ハンドオーバ信号を送信することを特徴とする、請求項1に記載のリレーノード。
- [請求項3] 請求項2に記載のリレーノードと、前記リレーノードと接続され通信中の複数の移動局および前記リレーノードに対するハンドオーバ対象の無線基地局とを含む無線通信システムであって、前記無線基地局が、
- 前記リレーノードから受信した前記複数の移動局に対して1つに纏められたハンドオーバ制御信号を移動局毎に解析し、解析された移動局毎に前記複数の移動局に対するハンドオーバ処理を実行し、ハンドオーバ処理された前記複数の移動局に対するハンドオーバ制御信号を1つのハンドオーバ制御信号に纏めて前記リレーノードに送信する第2の制御部を含むことを特徴とする無線通信システム。
- [請求項4] 前記第1の制御部は、前記無線基地局から受信した前記ハンドオーバ制御信号を解析することを特徴とする請求項3に記載の無線通信システム。
- [請求項5] 前記第1の制御部は、ハンドオーバ要求確認信号を前記第2無線基地局から受信した時に、前記第1無線基地局から受信した前記移動局

に関するユーザデータの転送をせずにハンドオーバー制御を実行し、ハンドオーバー完了信号を前記第2無線基地局へ送信することを特徴とする、請求項1に記載のリレーノード。

[請求項6] 前記第1の制御部は、ハンドオーバー命令信号を前記第1移動管理装置から受信した時に、前記第1無線基地局から受信した前記移動局に関するユーザデータの転送をせずにハンドオーバー制御を実行し、ハンドオーバー確認信号を前記第2無線基地局へ送信することを特徴とする、請求項1に記載のリレーノード。

[請求項7] 前記第1の制御部は、
前記移動局から受信した無線環境測定報告信号に基づいて、前記第2無線基地局と前記第2無線基地局とは異なる第3無線基地局の何れにハンドオーバーするかを決定し、

前記移動局を前記第3無線基地局にハンドオーバーすると決定した場合には、前記移動局に対する前記ユーザデータを前記第3無線基地局へ転送してハンドオーバー制御を実行することを特徴とする、請求項5または6に記載のリレーノード。

[請求項8] 第1無線基地局および第1移動管理装置に登録され、移動局と前記第1無線基地局との間の通信を中継するリレーノードと、前記移動局とが前記第1無線基地局から第2無線基地局へハンドオーバーするための無線通信方法であって、前記リレーノードが、

前記リレーノードと前記第1無線基地局との間の無線品質の劣化を検出した時に、前記リレーノードに対するハンドオーバー処理を実施すると共に、前記移動局を前記第1無線基地局から前記第2無線基地局へハンドオーバーすることを決定し、前記移動局に対するハンドオーバー制御信号を前記第2無線基地局または前記第1移動管理装置へ送信することを特徴とする無線通信方法。

[請求項9] 前記リレーノードは、複数の移動局に対する前記ハンドオーバー制御信号を1つのハンドオーバー制御信号に纏めて編集し、纏めて編集され

た前記ハンドオーバー信号を送信することを特徴とする、請求項9に記載の無線通信方法。

[請求項10]

前記第2無線基地局は、

前記リレーノードから受信した前記ハンドオーバー制御信号を移動局毎に解析し、

解析された前記移動局毎に前記複数の移動局に対するハンドオーバー処理を実行し、ハンドオーバー処理された前記複数の移動局に対するハンドオーバー制御信号を1つのハンドオーバー制御信号に纏めて前記リレーノードに送信する

ことを特徴とする請求項9に記載の無線通信方法。

[請求項11]

前記リレーノードは、前記無線基地局から受信した前記ハンドオーバー制御信号を解析することを特徴とする、請求項10に記載の無線通信方法。

[請求項12]

前記リレーノードは、ハンドオーバー要求確認信号を前記第2無線基地局から受信した時に、前記第1無線基地局から受信した前記移動局に関するユーザデータの転送をせずにハンドオーバー制御を実行し、ハンドオーバー完了信号を前記第2無線基地局へ送信することを特徴とする、請求項8に記載の無線通信方法。

[請求項13]

前記リレーノードは、ハンドオーバー命令信号を前記第1移動管理装置から受信した時に、前記第1無線基地局から受信した前記移動局に関するユーザデータの転送をせずにハンドオーバー制御を実行し、ハンドオーバー確認信号を前記第2無線基地局へ送信することを特徴とする、請求項8に記載の無線通信方法。

[請求項14]

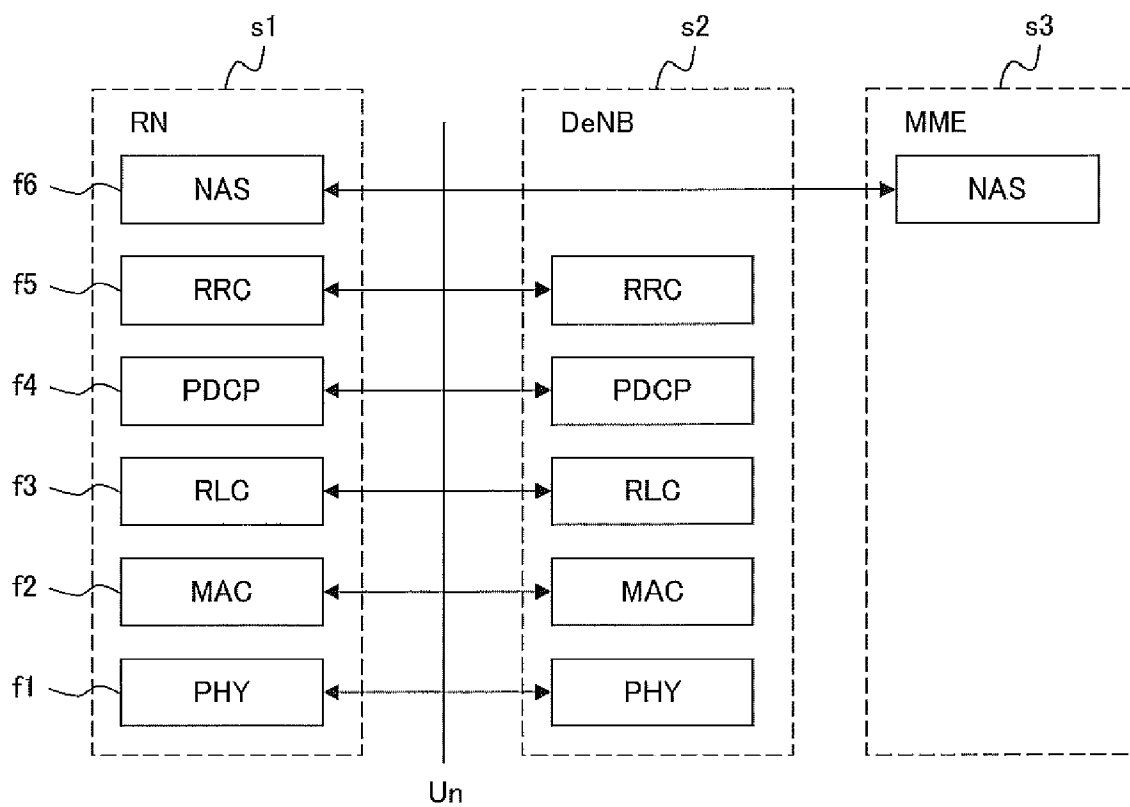
前記リレーノードは、

前記移動局から受信した無線環境測定報告信号に基づいて、前記第2無線基地局と前記第2無線基地局とは異なる第3無線基地局の何れにハンドオーバーするかを決定し、

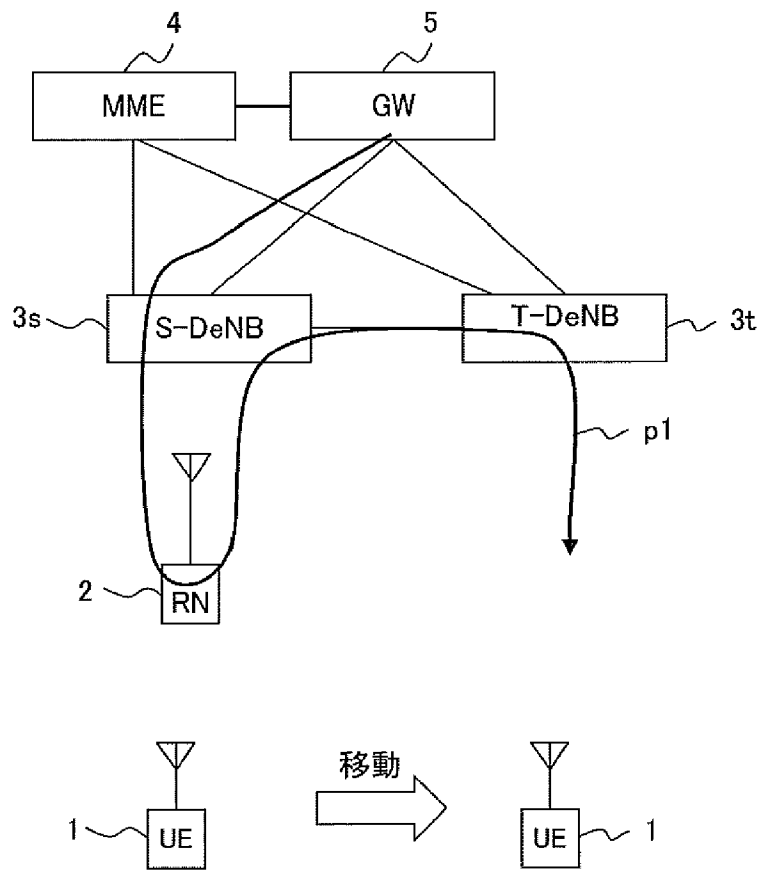
前記移動局を前記第3無線基地局にハンドオーバーすると決定した場

合には、転送を抑止した前記移動局に対する前記ユーザデータを前記第3無線基地局へ転送してハンドオーバー制御を実行することを特徴とする、請求項12または13に記載の無線通信方法。

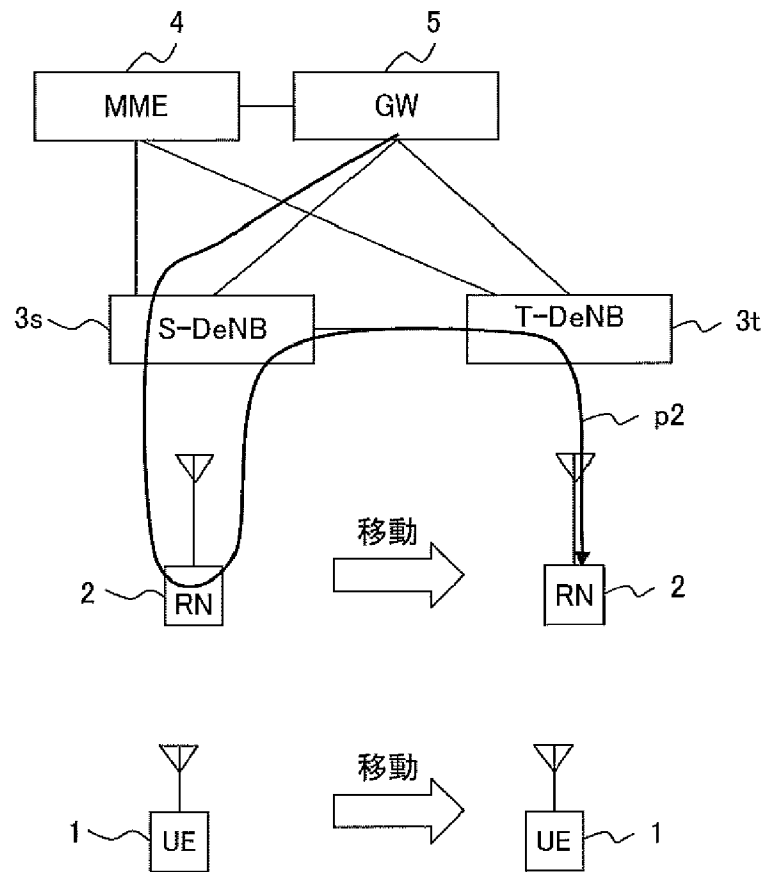
[図1]



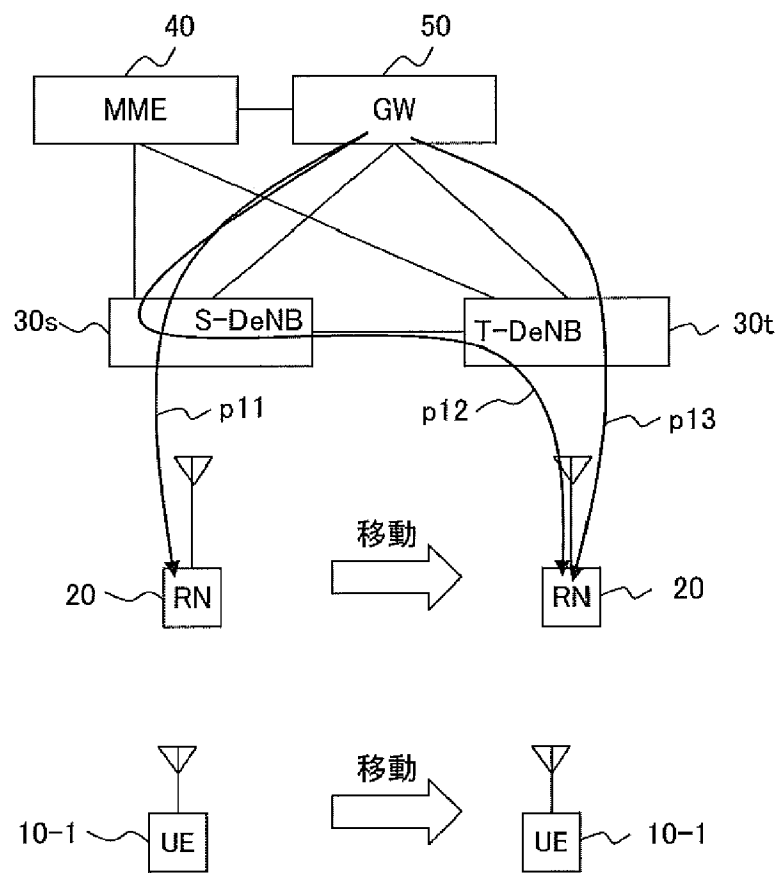
[図2]



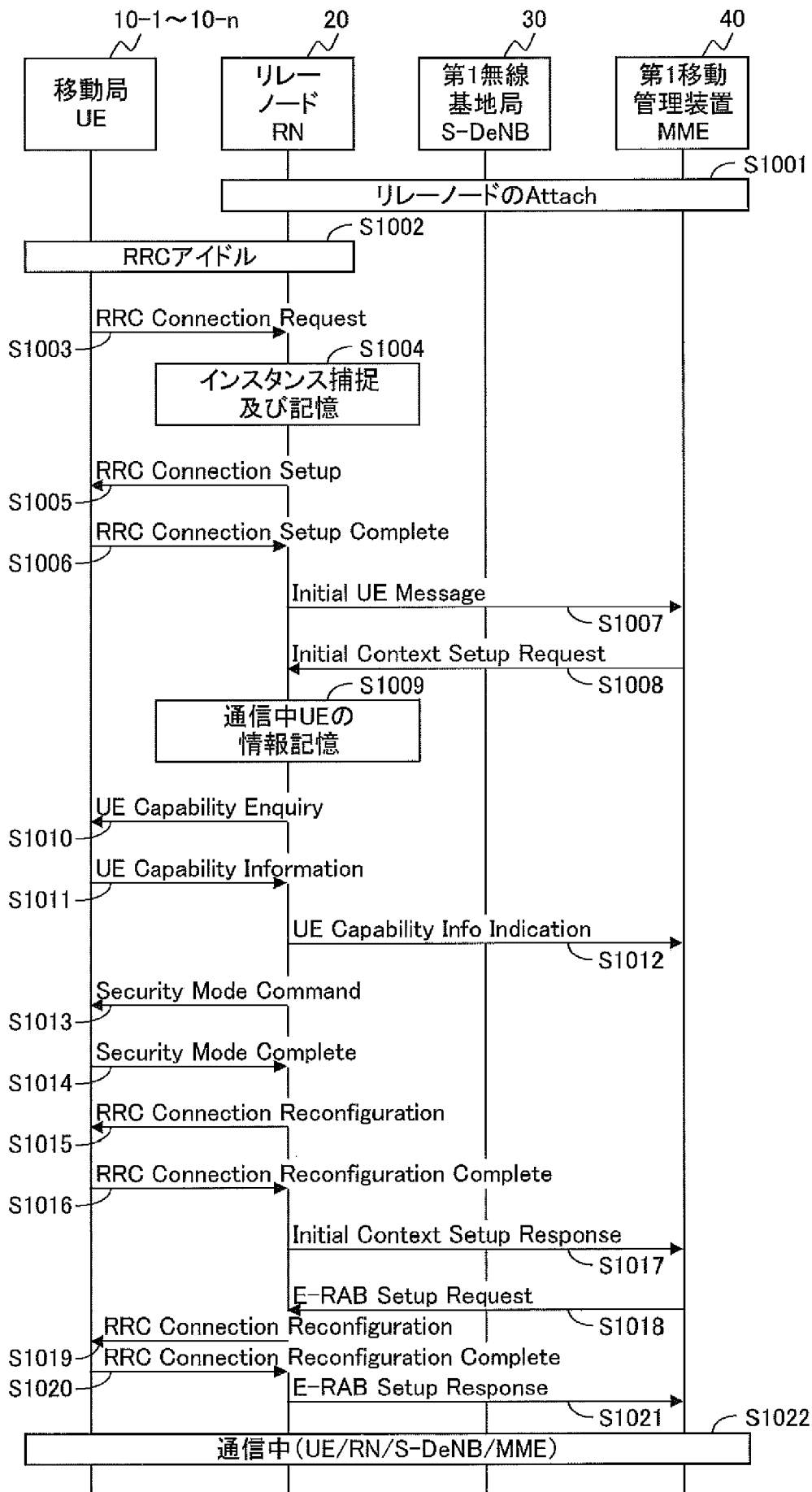
[図3]



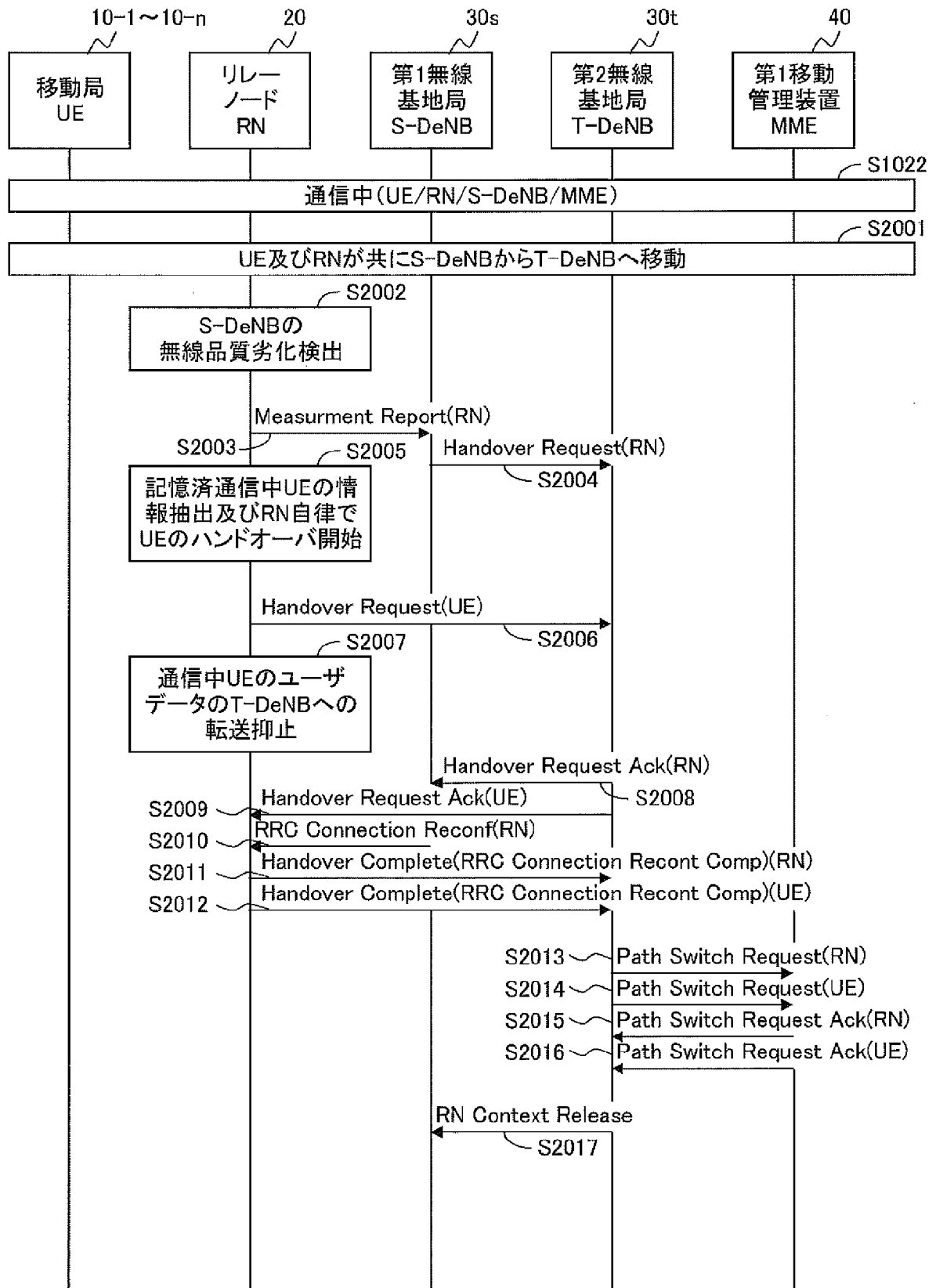
[図4]



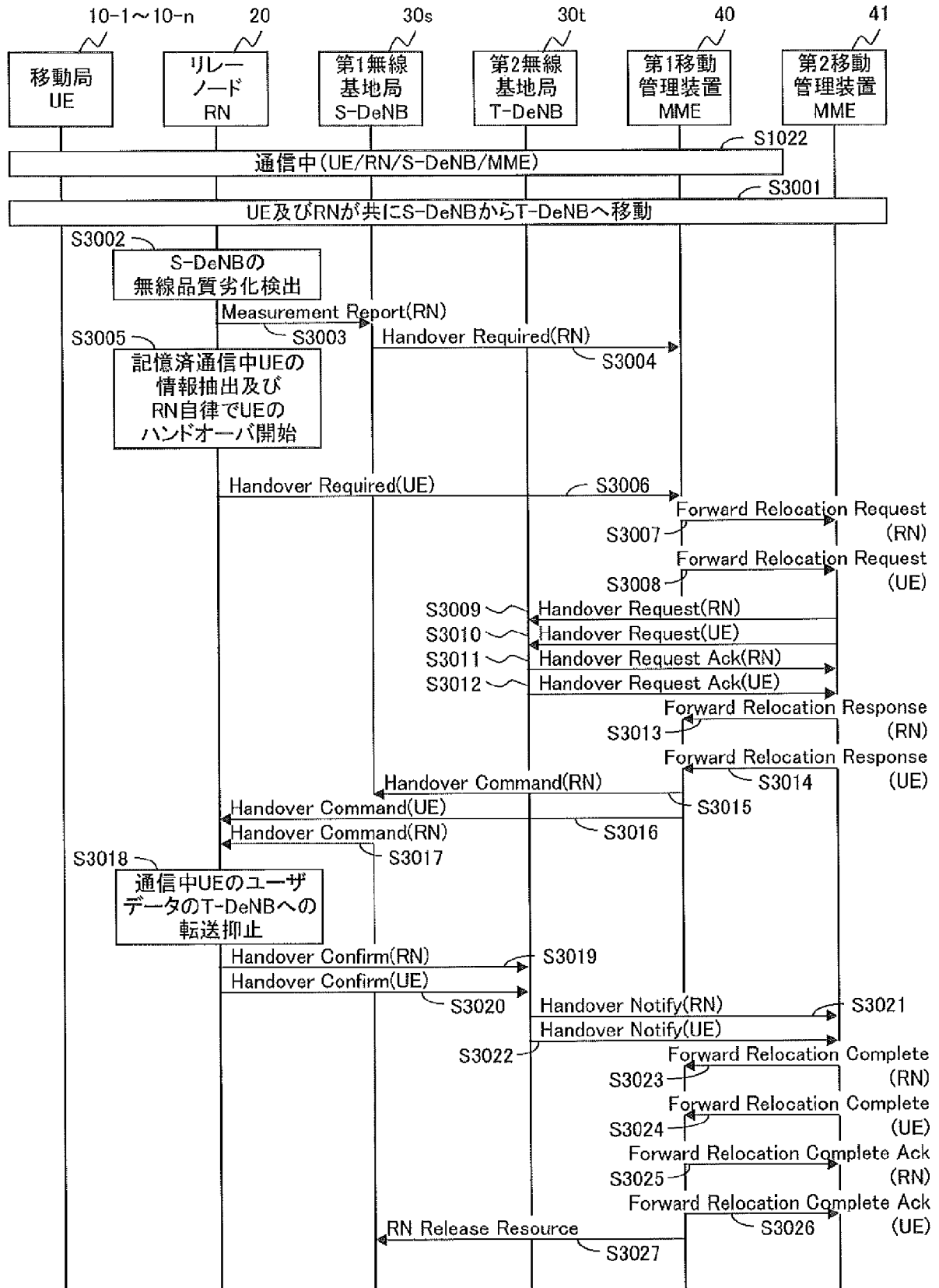
[図5]



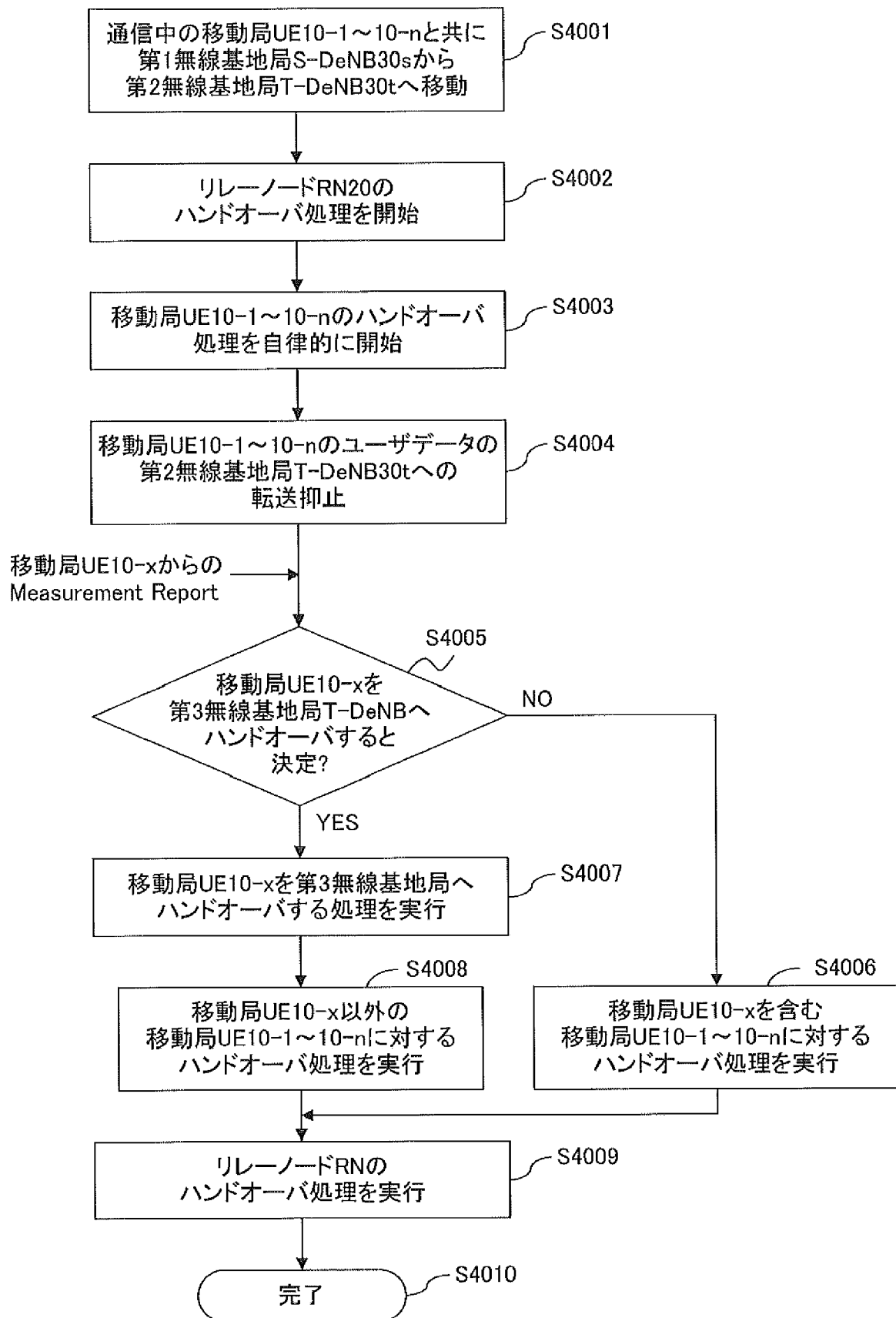
[図6]



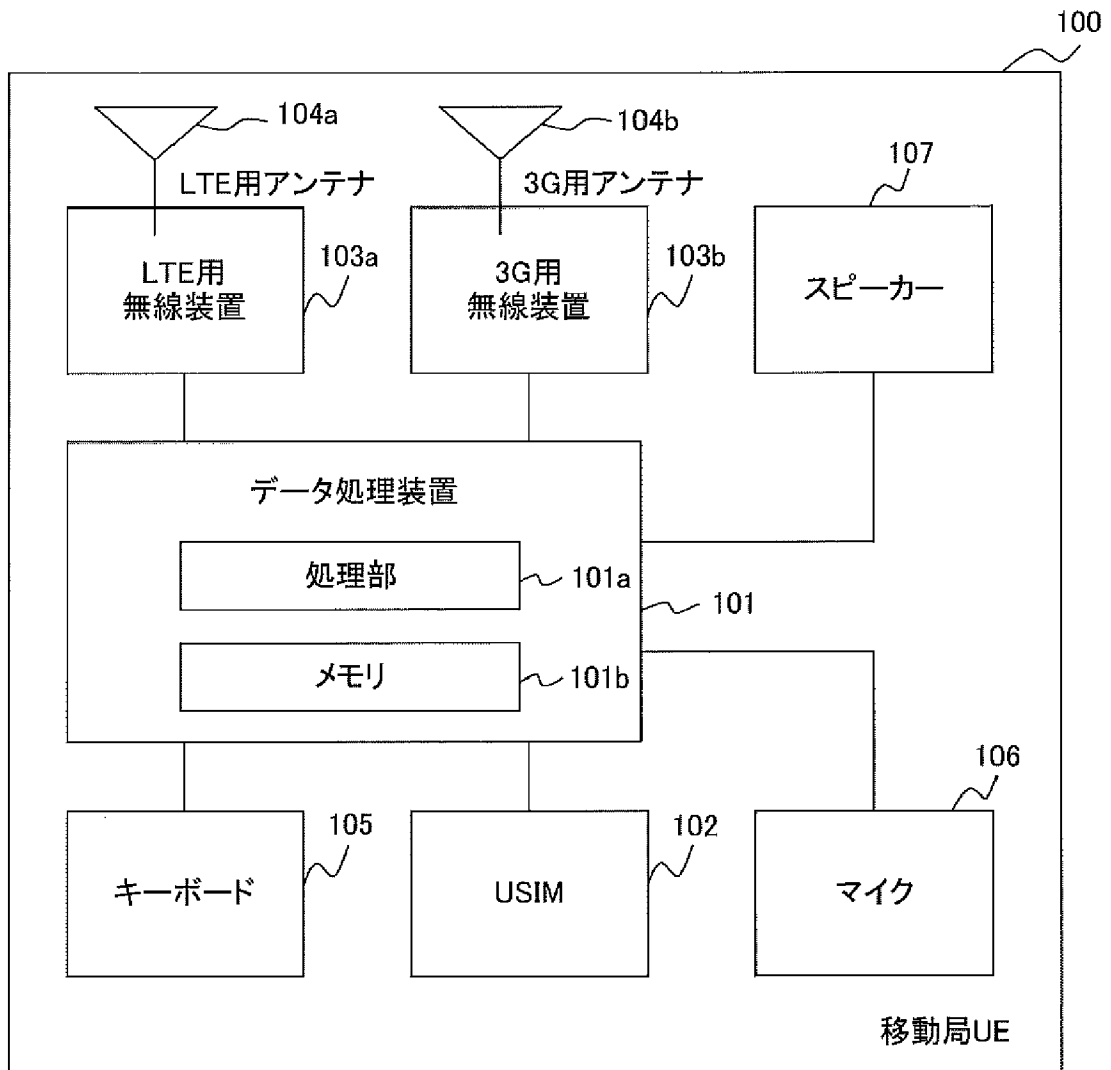
[図7]



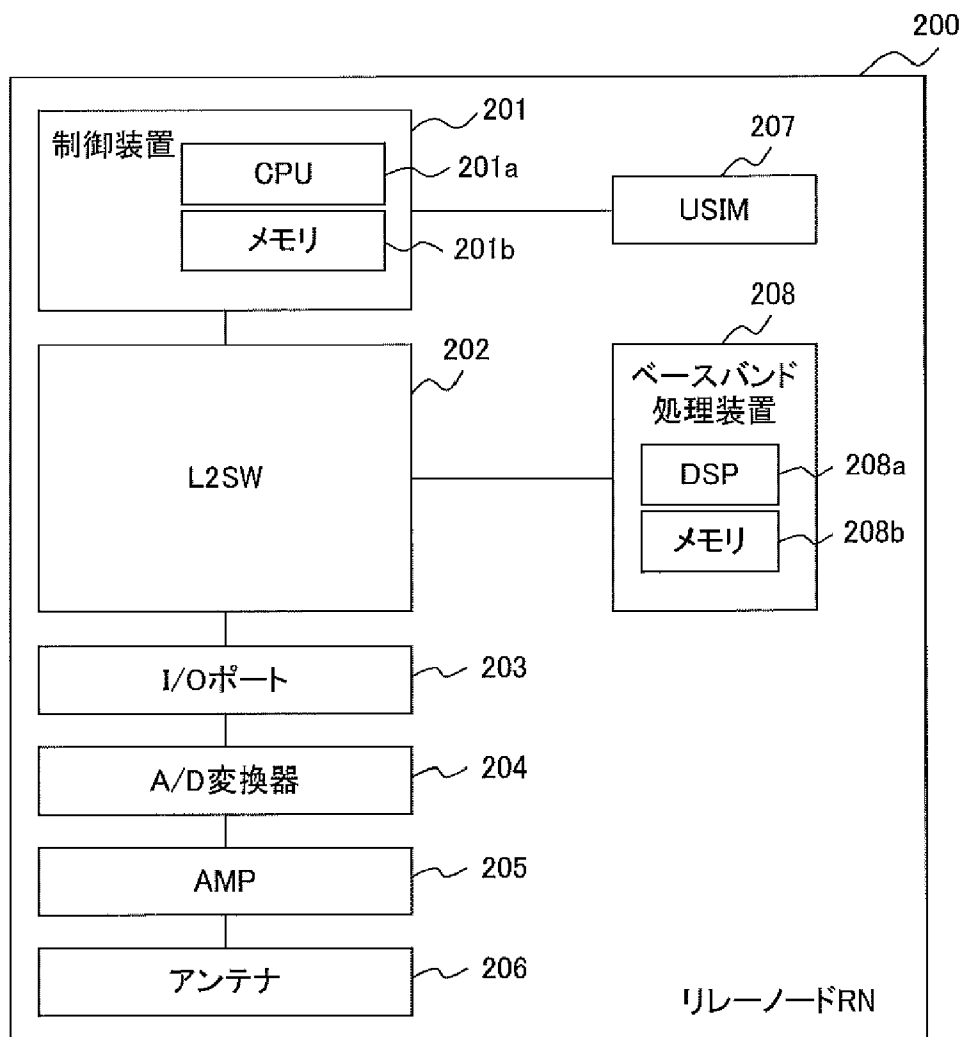
[図8]



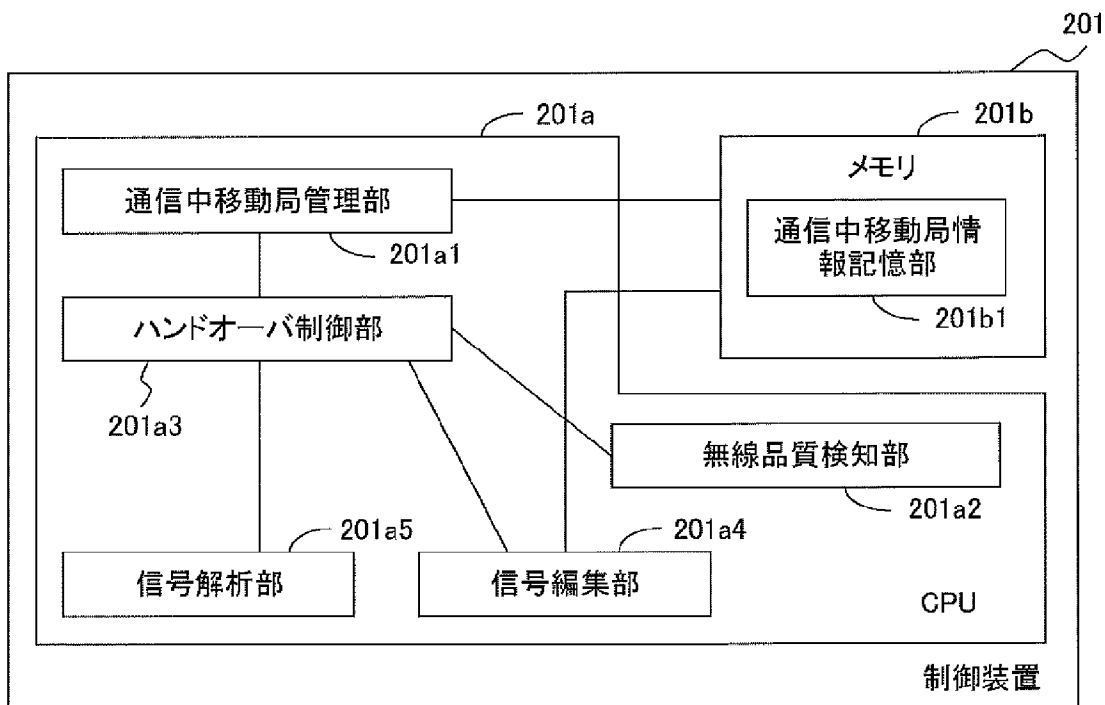
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

| |
|-------------------------------|
| インスタンス (C-RNTI) |
| MME UE S1AP ID |
| UE Security Capabilities |
| UE Aggregate Maximum Bit Rate |
| E-RAB ID |
| E-RAB Level QoS Parameters |
| UL GTP Tunnel Endpoint |

[図13]

| IE/Group Name | Presence |
|--|----------|
| Message Type | M |
| Old eNB UE X2AP ID | M |
| Cause | M |
| Target Cell ID | M |
| GUMMEI | M |
| UE Context Information | |
| > MME UE S1AP ID | M |
| > UE Security Capabilities | M |
| > AS Security Information | M |
| > UE Aggregate Maximum Bit Rate | M |
| > Subscriber Profile ID for RAT/Frequency priority | O |
| > E-RABs To Be Setup List | |
| >>E-RABs To Be Setup Item | |
| >>>E-RAB ID | M |
| >>>E-RAB Level QoS Parameters | M |
| >>> DL Forwarding | O |
| >>> UL GTP Tunnel Endpoint | M |
| > RRC Context | M |
| >Handover Restriction List | O |
| >Location Reporting Information | O |
| >Management Based MDT Allowed | O |
| UE History Information | O |
| Trace Activation | O |
| SRVCC Operation Possible | O |
| CSG Membership Status | O |

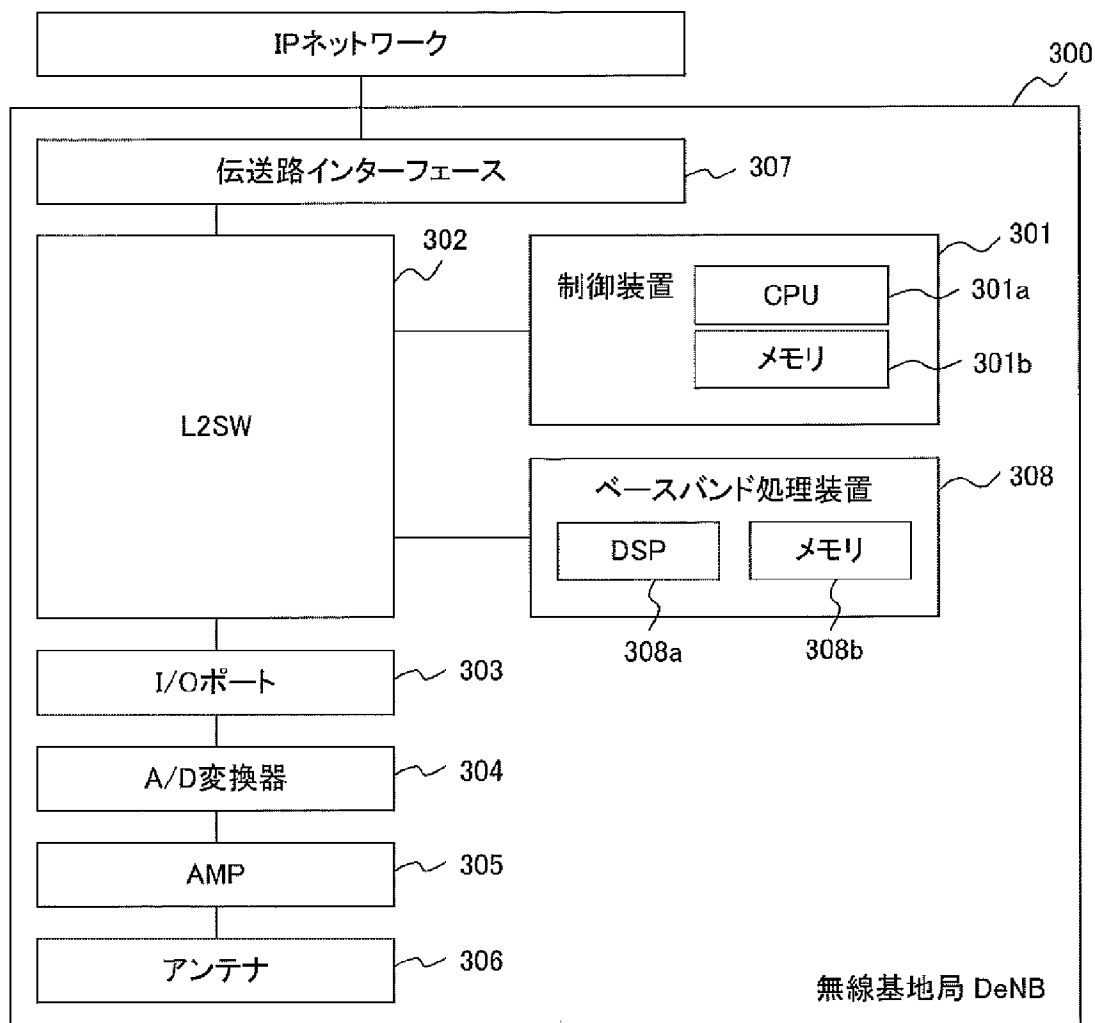
[図14]

| IE/Group Name | Presence |
|--|----------|
| Message Type | M |
| eNB UE X2AP ID数 | M |
| eNB UE X2AP ID Information | M |
| > Old eNB UE X2AP ID | M |
| > Cause | M |
| > Target Cell ID | M |
| > GUMMEI | M |
| UE Context Information数 | M |
| UE Context Information | |
| > MME UE S1AP ID | M |
| > UE Security Capabilities | M |
| > AS Security Information | M |
| > UE Aggregate Maximum Bit Rate | M |
| > Subscriber Profile ID for RAT/Frequency priority | O |
| > E-RABs To Be Setup List | |
| >>E-RABs To Be Setup Item | |
| >>>E-RAB ID | M |
| >>>E-RAB Level QoS Parameters | M |
| >>> DL Forwarding | O |
| >>> UL GTP Tunnel Endpoint | M |
| > RRC Context | M |
| >Handover Restriction List | O |
| >Location Reporting Information | O |
| >Management Based MDT Allowed | O |
| UE History Information | O |
| Trace Activation | O |
| SRVCC Operation Possible | O |
| CSG Membership Status | O |

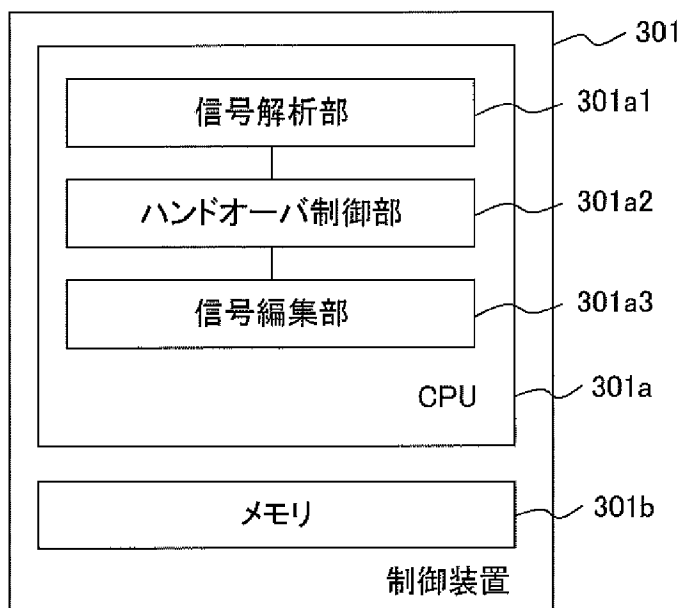
[図15]

| IE/Group Name | Presence |
|---|----------|
| rrcConnectionReconfigurationComplete | M |
| rrc-TransactionIdentifier | M |
| criticalExtensions | M |
| rrcConnectionReconfigurationComplete-r8 | M |
| nonCriticalExtension | O |
| criticalExtensionsFuture | M |

[図16]



[図17]



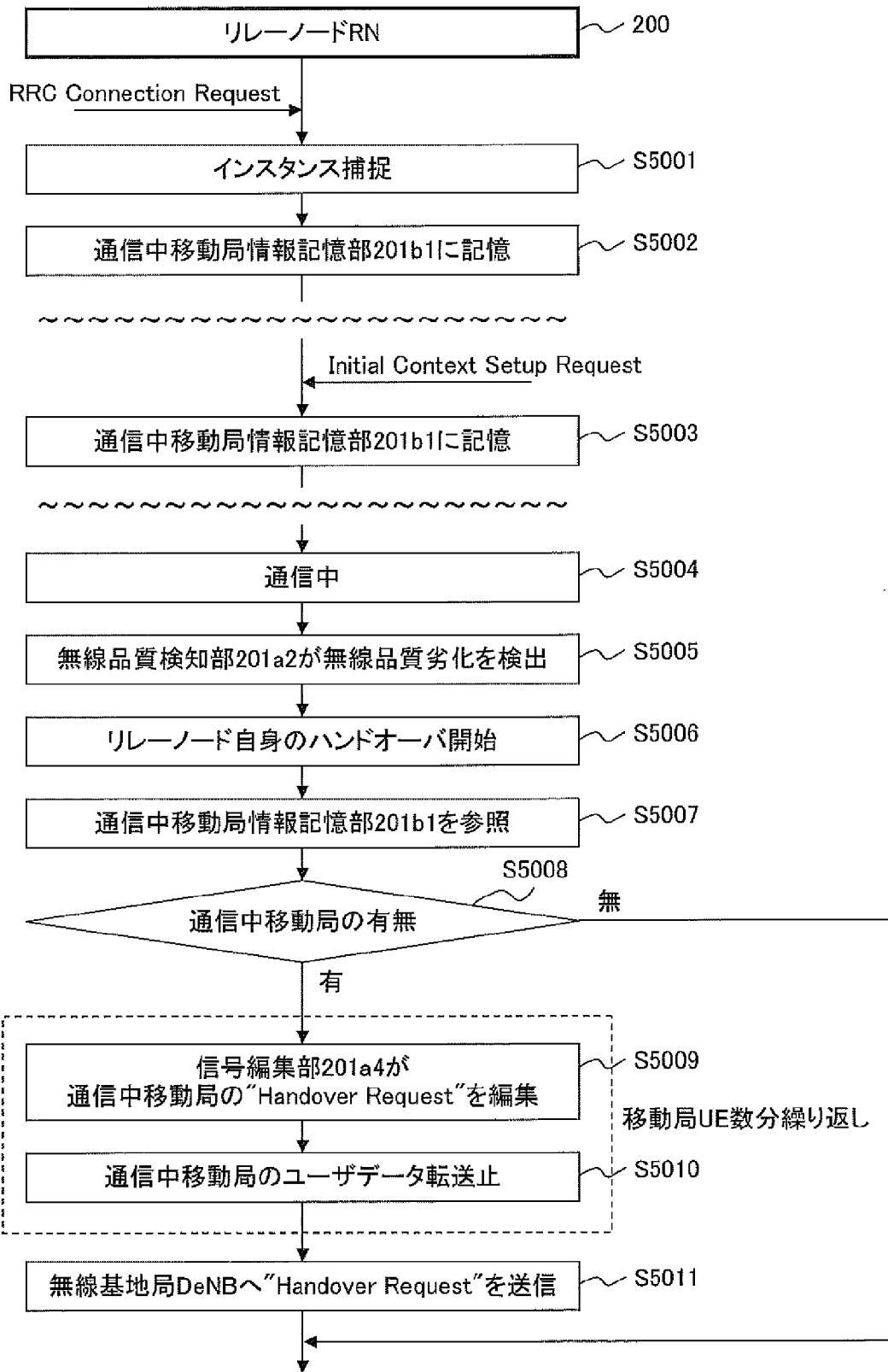
[図18]

| IE/Group Name | Presence |
|--|----------|
| Message Type | M |
| Old eNB UE X2AP ID | M |
| New eNB UE X2AP ID | M |
| E-RABs Admitted List | |
| > E-RABs Admitted Item | |
| >> E-RAB ID | M |
| >> UL GTP Tunnel Endpoint | O |
| >> DL GTP Tunnel Endpoint | O |
| E-RABs Not Admitted List | O |
| Target eNB To Source eNB Transparent Container | M |
| Criticality Diagnostics | O |

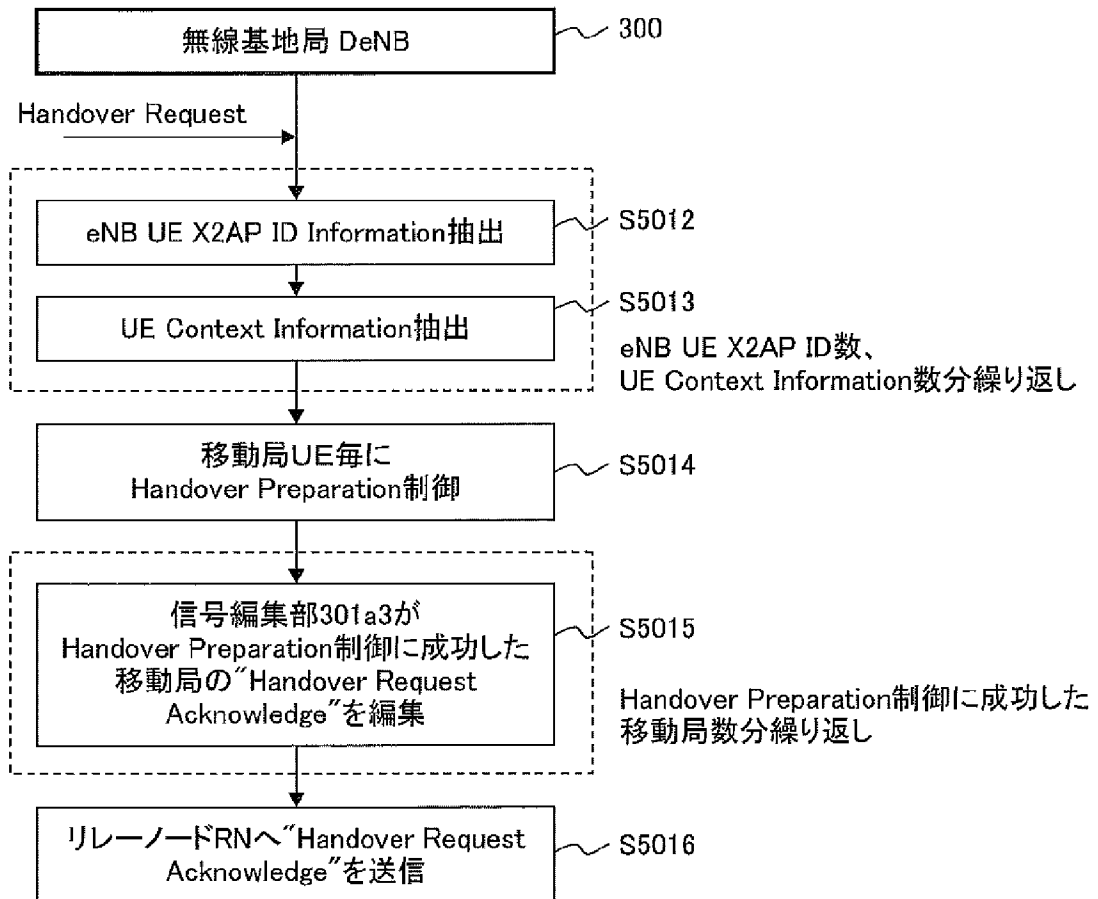
[図19]

| IE/Group Name | Presence |
|--|----------|
| Message Type | M |
| eNB UE X2AP ID数 | M |
| eNB UE X2AP ID Information | M |
| > Old eNB UE X2AP ID | M |
| > New eNB UE X2AP ID | M |
| > E-RABs Admitted List | |
| >> E-RABs Admitted Item | |
| >>> E-RAB ID | M |
| >>> UL GTP Tunnel Endpoint | O |
| >>> DL GTP Tunnel Endpoint | O |
| > E-RABs Not Admitted List | O |
| > Target eNB To Source eNB Transparent Container | M |
| > Criticality Diagnostics | O |

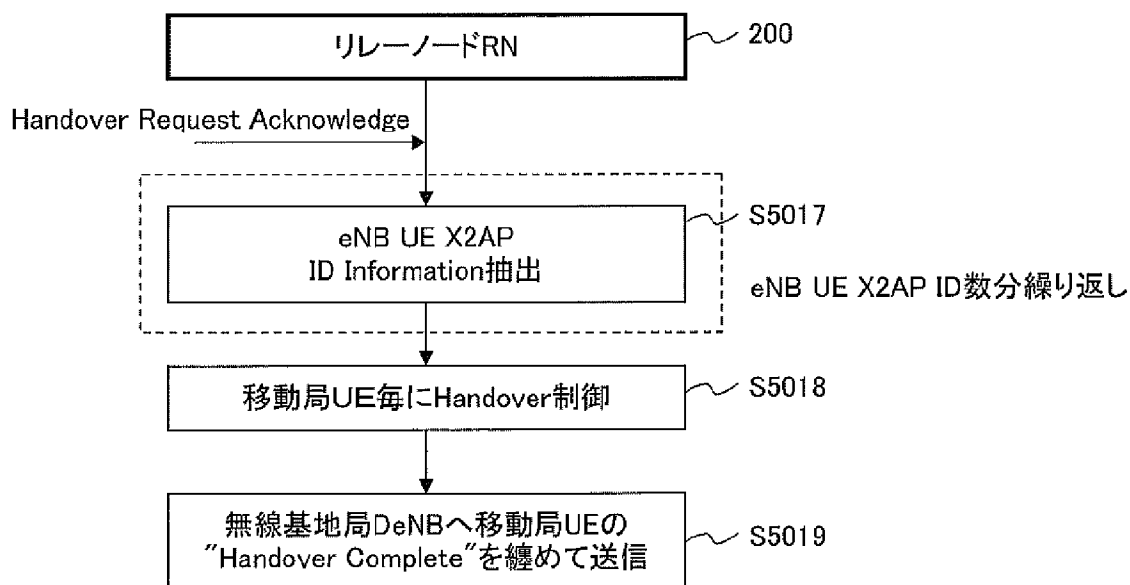
[図20]



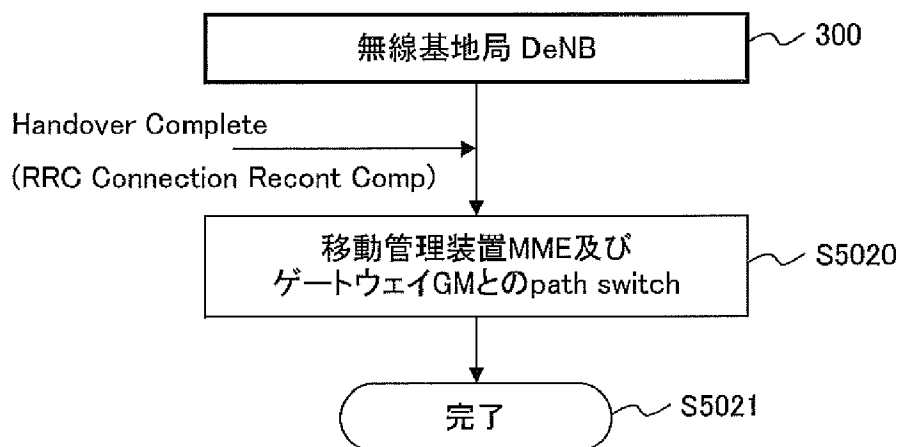
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/30 (2009.01) i, H04W84/18 (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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | WO 2010/089949 A1 (Sharp Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0007], [0008], [0012], [0026] to [0028], [0040], [0041], [0044], [0052], [0103] to [0115]; fig. 1 (Family: none) | 1-6, 8-13 |
| X | JP 2009-534899 A (Nokia Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0021] to [0023], [0026] to [0032], [0035] to [0039], [0046], [0047]; fig. 1, 2 & US 2007/0249347 A1 & EP 2011358 A & WO 2007/119168 A2 & KR 10-2008-0109857 A & CN 101449613 A | 1-6, 8-13 |

 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
24 October, 2011 (24.10.11)Date of mailing of the international search report
01 November, 2011 (01.11.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/072600

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 2011-135439 A (Fujitsu Toshiba Mobile Communications Ltd.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraphs [0029] to [0033], [0037], [0038] (Family: none) | 1-6, 8-13 |
| A | WO 2010/146661 A1 (Fujitsu Ltd.), 23 December 2010 (23.12.2010), paragraphs [0017], [0018] (Family: none) | 7, 14 |

| | | |
|--|---|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W36/30(2009.01)i, H04W84/18(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 (IPC)) Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 | | |
| 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 |
| X | WO 2010/089949 A1 (シャープ株式会社) 2010.08.12, 段落 7, 8, 12, 26-28, 40, 41, 44, 52, 103-115, 図 1 (ファミリーなし) | 1-6, 8-13 |
| X | JP 2009-534899 A (ノキア コーポレイション) 2009.09.24, 段落 21-23, 26-32, 35-39, 46, 47, 図 1, 2 & US 2007/0249347 A1 & EP 2011358 A & WO 2007/119168 A2 & KR 10-2008-0109857 A & CN 101449613 A | 1-6, 8-13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 24.10.2011 | 国際調査報告の発送日 01.11.2011 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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) 中村 信也 電話番号 03-3581-1101 内線 3534 | 5 J 4058 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| X | JP 2011-135439 A (富士通東芝モバイルコミュニケーションズ株式会社) 2011. 07. 07, 段落 29-33, 37, 38 (ファミリーなし) | 1-6, 8-13 |
| A | WO 2010/146661 A1 (富士通株式会社) 2010. 12. 23, 段落 17, 18 (ファミリーなし) | 7, 14 |