(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
2025年1月23日(23.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/017804 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 12/041 (2021.01) *H04W 36/24* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/026135

(22) 国際出願日： 2023年7月14日(14.07.2023)

(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:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー Tokyo (JP).

(72) 発明者:閔 天楊(**MIN Tianyang**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

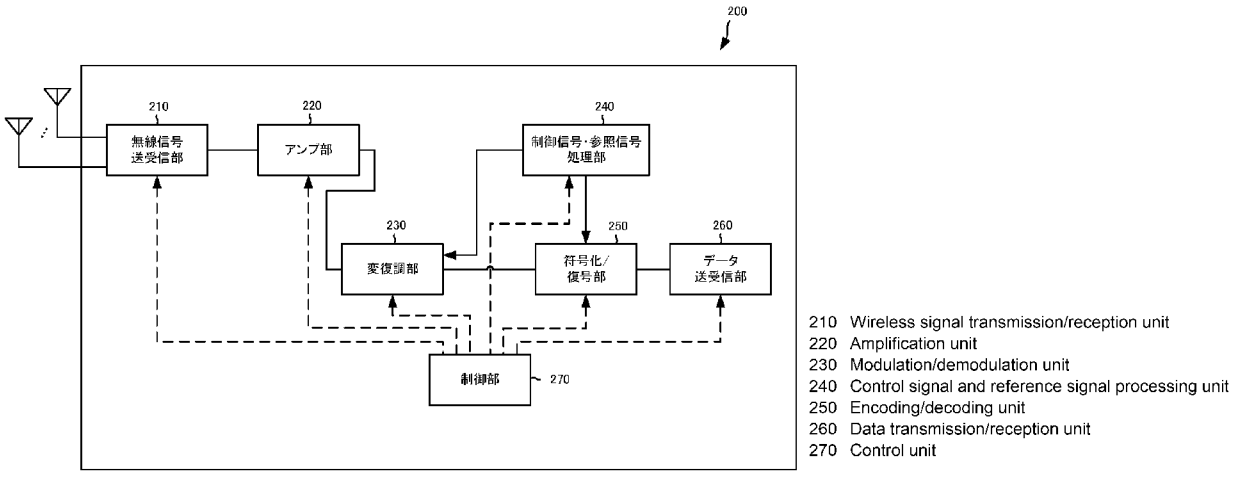
(74) 代理人:三好 秀和，外(**MIYOSHI Hidekazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

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

(54) **Title:** TERMINAL, BASE STATION, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法



(57) **Abstract:** A terminal comprising: a communication unit that communicates with a base station that forms candidate cells of a movement destination of the terminal; and a control unit that generates a security key for the candidate cell on the basis of a key generation parameter for each candidate cell, wherein the communication unit transmits key-related information related to the key generation parameter.

(57) 要約：端末は、前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する。

［続葉有］

WO 2025/017804 A1

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

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、Subsequent CPCに対応する端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、5th generation mobile communication system (5G、New Radio (NR) 又はNext Generation (NG) とも呼ばれる）を仕様化し、さらに、Beyond 5G、5G Evolution或いは6Gと呼ばれる次世代の仕様化も進めている。

[0003] 3GPP Release 18では、特定の候補セルの間を端末が移動する際、端末及びネットワーク間で設定情報の再設定と破棄が繰り返されることで生じるシグナリングオーバーヘッドの増加を抑制する方法などが検討されている（例えば、非特許文献１）。設定情報は、端末と複数の候補セルを形成する基地局との通信に用いる情報である。例えば、設定情報は、UE context、conditional configなどである。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“Revised WID on Further NR mobility enhancements”, RP-221799, 3GPP TSG RAN Meeting #96,Budapest, Hungary, 2022年6月6日-9日

発明の概要

[0005] ところで、候補セルを形成する基地局への端末の移動が完了した場合であっても、端末が設定情報を保持し続けることによって、設定情報の再設定及び破棄を抑制する方式（Subsequent CPC）が提案されている。このような方式において、セキュリティの観点から候補セルに接続するためのセキュリティ鍵（例えば、K_{SN}）を端末が生成するための鍵生成パラメータ（例えば、sk counter value又はNCC (Next Hop Chaining Counter) parameter）を更新す

る必要がある。

[0006] このような背景下において、発明者等は、鋭意検討の結果、セキュリティ鍵の生成において端末が用いる鍵生成パラメータについて、端末と基地局との間で共通認識を持つ仕組みが必要であることを見出した。

[0007] そこで、本開示は、上述した課題を解決するためになされたものであり、端末と基地局との間で鍵生成パラメータについて共通認識を持ち得る端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

[0008] 開示の態様は、端末であって、前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、端末である。

[0009] 開示の態様は、端末と通信を行う通信部と、前記端末の移動先の候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を前記端末が生成すると想定する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を受信する、基地局である。

[0010] 開示の態様は、端末及び基地局を備え、前記端末は、前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、無線通信システムである。

[0011] 開示の態様は、端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行うステップAと、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成するステップBと、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信するステップCと、を備える、無線通信方法である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、無線通信システム10の全体概略構成図である。

[図2]図２は、無線通信システム10において用いられる周波数レンジを示す図

である。

[図3]図３は、無線通信システム10において用いられる無線フレーム、サブフレーム及びスロットの構成例を示す図である。

[図4]図４は、UE200の機能ブロック構成図である。

[図5]図５は、gNB100の機能ブロック構成図である。

[図6]図６は、セキュリティ鍵の生成を説明するための図である。

[図7]図７は、動作例1を説明するための図である。

[図8]図８は、動作例2を説明するための図である。

[図9]図９は、動作例3を説明するための図である。

[図10]図１０は、動作例4を説明するための図である。

[図11]図１１は、動作例5を説明するための図である。

[図12]図１２は、動作例6を説明するための図である。

[図13]図１３は、動作例7を説明するための図である。

[図14]図１４は、動作例8を説明するための図である。

[図15]図１５は、動作例9を説明するための図である。

[図16]図１６は、動作例10を説明するための図である。

[図17]図１７は、gNB100及びUE200のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図18]図１８は、車両2001の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一又は類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0014] ［実施形態］

（１）無線通信システムの全体概略構成

図１は、実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。無線通信システム10は、5G New Radio（NR）に従った無線通信システムであり、Next Generation-Radio Access Network 20（以下、NG-RAN20、及び端末200（以下、UE（User Equipment）200）を含む。

[0015] なお、無線通信システム10は、Beyond 5G、5G Evolution或いは6Gと呼ばれる方式に従った無線通信システムでもよい。

[0016] NG-RAN20は、基地局100（以下、gNB100）を含む。なお、gNB100及びUE200の数を含む無線通信システム10の具体的な構成は、図１に示した例に限定されない。

[0017] NG-RAN20は、実際には複数のNG-RAN Node、具体的には、gNB（又はng-eNB）を含み、5Gに従ったコアネットワーク（5GC、不図示）と接続される。なお、NG-RAN20及び5GCは、単に「ネットワーク」と表現されてもよい。

[0018] gNB100は、5Gに従った無線基地局であり、UE200と5Gに従った無線通信を実行する。gNB100及びUE200は、複数のアンテナ素子から送信される無線信号を制御することによって、より指向性の高いビームBMを生成するMassive MIMO（Multiple-Input Multiple-Output）、複数のコンポーネントキャリア（CC）を束ねて用いるキャリアアグリゲーション（CA）、及びUEと2つのNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時に2以上のトランスポートブロックに通信を行うデュアルコネクティビティ（DC）などに対応することができる。

[0019] また、無線通信システム10は、複数の周波数レンジ（FR）に対応する。図２は、無線通信システム10において用いられる周波数レンジを示す。

[0020] 図２に示すように、無線通信システム10は、FR1及びFR2-1及びFR2-2に対応する。各FRの周波数帯は、次のとおりである。

[0021] ・FR1：410 MHz～7.125 GHz

・FR2-1：24.25 GHz～52.6 GHz

・FR2-2：52.6 GHz～71 GHz

FR1では、15, 30又は60kHzのSub-Carrier Spacing（SCS）が用いられ、5～100MHzの帯域幅（BW）が用いられてもよい。FR2-1は、FR1よりも高周波数であり、60又は120kHz（240kHzが含まれてもよい）のSCSが用いられ、50～400MHzの帯域幅（BW）が用いられてもよい。FR2-2は、FR2-1よりも高周波数であり、120、480kHz又は960kHzのSCSが用いられ、400～2000MHzの帯域幅（BW）が用いられてもよい。

[0022] なお、SCSは、numerologyと解釈されてもよい。numerologyは、3GPP TS38.300において定義されており、周波数ドメインにおける一つのサブキャリア間隔と対応する。

[0023] さらに、無線通信システム10は、FR2-2の周波数帯よりも高周波数帯にも対応する。具体的には、無線通信システム10は、52.6GHzを超え、71GHzまたは114.25GHzまでの周波数帯に対応する。このような高周波数帯は、便宜上「FR2x」と呼ばれてもよい。

[0024] 高周波数帯では位相雑音の影響が大きくなる問題を解決するため、52.6GHzを超える帯域を用いる場合、より大きなSub-Carrier Spacing (SCS) を有するCyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing (CP-OFDM) /Discrete Fourier Transform - Spread (DFT-S-OFDM) を適用してもよい。

[0025] 図３は、無線通信システム10において用いられる無線フレーム、サブフレーム及びスロットの構成例を示す。

[0026] 図３に示すように、1スロットは、14シンボルで構成され、SCSが大きく（広く）なる程、シンボル期間（及びスロット期間）は短くなる。SCSは、図３に示す間隔（周波数）に限定されない。例えば、480kHz、960kHzなどが用いられてもよい。

[0027] また、1スロットを構成するシンボル数は、必ずしも14シンボルでなくてもよい（例えば、28シンボル、56シンボル）。さらに、サブフレーム当たりのスロット数は、SCSによって異なっていてよい。

[0028] なお、図３に示す時間方向（t）は、時間領域、シンボル期間又はシンボル時間などと呼ばれてもよい。また、周波数方向は、周波数領域、リソースブロック、サブキャリア、バンド幅部分（BWP: Bandwidth Part）などと呼ばれてもよい。

[0029] DMRSは、参照信号の一種であり、各種チャネル用に準備される。ここでは、特に断りがない限り、下りデータチャネル、具体的には、PDSCH（Physical Downlink Shared Channel）用のDMRSを意味してよい。但し、上りデータチャネル、具体的には、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）用のDMRSは

、PDSCH用のDMRSと同様と解釈されてもよい。

[0030] DMRSは、デバイス、例えば、コヒーレント復調の一部分として、UE200におけるチャネル推定に用い得る。DMRSは、PDSCH送信に使用されるリソースブロック（RB）のみに存在してよい。

[0031] DMRSは、複数のマッピングタイプを有してよい。具体的には、DMRSは、マッピングタイプA及びマッピングタイプBを有する。マッピングタイプAでは、最初のDMRSは、スロットの2又は3番目のシンボルに配置される。マッピングタイプAでは、DMRSは、実際のデータ送信がスロットのどこで開始されるかに関係なく、スロット境界を基準にしてマッピングされてよい。最初のDMRSがスロットの2又は3番目のシンボルに配置される理由は、制御リソースセット（CORESET：control resource sets）の後に最初のDMRSを配置するためと解釈されてもよい。

[0032] マッピングタイプBでは、最初のDMRSがデータ割り当ての最初のシンボルに配置されてよい。すなわち、DMRSの位置は、スロット境界に対してではなく、データが配置されている場所に対して相対的に与えられてよい。

[0033] また、DMRSは、複数の種類（Type）を有してよい。具体的には、DMRSは、Type 1及びType 2を有する。Type 1とType 2とは、周波数領域におけるマッピング及び直交参照信号（orthogonal reference signals）の最大数が異なる。Type 1は、単一シンボル（single-symbol）DMRSで最大4本の直交信号を出力でき、Type 2は、二重シンボル（double-symbol）DMRSで最大8本の直交信号を出力できる。

[0034] （２）無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム10の機能ブロック構成について説明する。

[0035] 第1に、UE200の機能ブロック構成について説明する。

[0036] 図４は、UE200の機能ブロック構成図である。図４に示すように、UE200は、無線信号送受信部210、アンプ部220、変復調部230、制御信号・参照信号処理部240、符号化/復号部250、データ送受信部260及び制御部270を備える。

[0037] 無線信号送受信部210は、NRに従った無線信号を送受信する。無線信号送受

信部210は、Massive MIMO、複数のCCを束ねて用いるCA、及びUEと2つのNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時に通信を行うDCなどに対応する。

[0038] 実施形態では、無線信号送受信部210は、端末（UE200）の移動先の候補セルを形成する基地局（gNB100）と通信を行う通信部を構成する。候補セルは、DCにおけるSN（Secondary Node）であってもよく、HandoverにおけるTarget cellであってもよい。セルは、gNBと読み替えてもよい。セルの移動は、コンディショナル再設定による移動を含んでもよく、LTM（Lower Layer triggered Mobility）による移動を含んでもよい。コンディショナル再設定は、CHO（Conditional Handover）を含んでもよく、CPC（Conditional PScell Change）を含んでもよく、CPA（Conditional PScell Addition）を含んでもよい。

[0039] アンプ部220は、PA（Power Amplifier)/LNA（Low Noise Amplifier)などによって構成される。アンプ部220は、変復調部230から出力された信号を所定の電力レベルに増幅する。また、アンプ部220は、無線信号送受信部210から出力されたRF信号を増幅する。

[0040] 変復調部230は、所定の通信先（gNB100又は他のgNB）毎に、データ変調/復調、送信電力設定及びリソースブロック割当などを実行する。変復調部230では、Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing（CP-OFDM）/Discrete Fourier Transform - Spread（DFT-S-OFDM）が適用されてもよい。また、DFT-S-OFDMは、上りリンク（UL）だけでなく、下りリンク（DL）にも用いられてもよい。

[0041] 制御信号・参照信号処理部240は、UE200が送受信する各種の制御信号に関する処理、及びUE200が送受信する各種の参照信号に関する処理を実行する。

[0042] 具体的には、制御信号・参照信号処理部240は、gNB100から所定の制御チャネルを介して送信される各種の制御信号、例えば、無線リソース制御レイヤ（RRC）の制御信号を受信する。また、制御信号・参照信号処理部240は、gNB100に向けて、所定の制御チャネルを介して各種の制御信号を送信する。

[0043] 制御信号・参照信号処理部240は、Demodulation Reference Signal（DMRS）、及びPhase Tracking Reference Signal （PTRS）などの参照信号（RS）

を用いた処理を実行する。

[0044] DMRSは、データ復調に用いるフェージングチャネルを推定するための端末個別の基地局～端末間において既知の参照信号（パイロット信号）である。PTRSは、高い周波数帯で課題となる位相雑音の推定を目的した端末個別の参照信号である。

[0045] なお、参照信号には、DMRS及びPTRS以外に、Channel State Information-Reference Signal (CSI-RS)、Sounding Reference Signal (SRS)、及び位置情報用のPositioning Reference Signal (PRS)が含まれてもよい。

[0046] また、チャネルには、制御チャネルとデータチャネルとが含まれる。制御チャネルには、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、RACH (Random Access Channel)、Random Access Radio Network Temporary Identifier(RA-RNTI)を含むDownlink Control Information (DCI))、及びPhysical Broadcast Channel (PBCH)などが含まれる。

[0047] また、データチャネルには、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、及びPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)などが含まれる。データとは、データチャネルを介して送信されるデータを意味する。データチャネルは、共有チャネルと読み替えられてもよい。

[0048] ここで、制御信号・参照信号処理部240は、下りリンク制御情報 (DCI) を受信してもよい。DCIは、既存のフィールドとして、DCI Formats、Carrier indicator (CI)、BWP indicator、FDRA (Frequency Domain Resource Assignment)、TDRA (Time Domain Resource Assignment)、MCS (Modulation and Coding Scheme)、HPN (HARQ Process Number)、NDI (New Data Indicator)、RV (Redundancy Version)などを格納するフィールドを含む。

[0049] DCI Formatフィールドに格納される値は、DCIのフォーマットを指定する情報要素である。CIフィールドに格納される値は、DCIが適用されるCCを指定する情報要素である。BWP indicatorフィールドに格納される値は、DCIが適用されるBWPを指定する情報要素である。BWP indicatorによって指定され得るB

WPは、RRCメッセージに含まれる情報要素（BandwidthPart-Config）によって設定される。FDRAフィールドに格納される値は、DCIが適用される周波数ドメインリソースを指定する情報要素である。周波数ドメインリソースは、FDRAフィールドに格納される値及びRRCメッセージに含まれる情報要素（RA Type）によって特定される。TDRAフィールドに格納される値は、DCIが適用される時間ドメインリソースを指定する情報要素である。時間ドメインリソースは、TDRAフィールドに格納される値及びRRCメッセージに含まれる情報要素（pdsch-TimeDomainAllocationList、pusch-TimeDomainAllocationList）によって特定される。時間ドメインリソースは、TDRAフィールドに格納される値及びデフォルトテーブルによって特定されてもよい。MCSフィールドに格納される値は、DCIが適用されるMCSを指定する情報要素である。MCSは、MCSに格納される値及びMCSテーブルによって特定される。MCSテーブルは、RRCメッセージによって指定されてもよく、RNTIスクランブリングによって特定されてもよい。HPNフィールドに格納される値は、DCIが適用されるHARQ Processを指定する情報要素である。NDIに格納される値は、DCIが適用されるデータが初送データであるか否かを特定するための情報要素である。RVフィールドに格納される値は、DCIが適用されるデータの冗長性を指定する情報要素である。

[0050] 符号化/復号部250は、所定の通信先（gNB100又は他のgNB）毎に、データの分割/連結及びチャネルコーディング/復号などを実行する。

[0051] 具体的には、符号化/復号部250は、データ送受信部260から出力されたデータを所定のサイズに分割し、分割されたデータに対してチャネルコーディングを実行する。また、符号化/復号部250は、変復調部230から出力されたデータを復号し、復号したデータを連結する。

[0052] データ送受信部260は、Protocol Data Unit (PDU)ならびにService Data Unit (SDU)の送受信を実行する。具体的には、データ送受信部260は、複数のレイヤ（媒体アクセス制御レイヤ（MAC）、無線リンク制御レイヤ（RLC）、及びパケット・データ・コンバージェンス・プロトコル・レイヤ（PDCP）など）におけるPDU/SDUの組み立て/分解などを実行する。また、データ送受信

部260は、HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）に基づいて、データの誤り訂正及び再送制御を実行する。

[0053] 制御部270は、UE200を構成する各機能ブロックを制御する。実施形態では、制御部270は、候補セル毎の鍵生成パラメータ（例えば、sk counter value又はNCC（Next Hop Chaining Counter） parameter）に基づいて、候補セルのためのセキュリティ鍵（K_{SN}）を生成する制御部を構成する。具体的には、制御部270は、gNB100に関する情報（K_{gNB}）及び鍵生成パラメータに基づいて、セキュリティ鍵（K_{SN}）を生成する。gNB100に関する情報（K_{gNB}）は、RRCによって設定されてもよい。鍵生成パラメータは、セルの移動に伴って更新されてもよい。

[0054] 実施形態では、制御部270は、CHO、CPC、CPA、LTMなどにおいて、候補セルへの移動が完了した場合であっても、候補セルに関する設定情報（CPC config）を保持し続ける方式（Subsequent CPC）が想定されてもよい。Subsequent CPCによれば、候補セルに関する設定情報の再設定及び破棄を抑制することができる。

[0055] 第1に、制御部270は、鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報の送信を無線信号送受信部210に指示してもよい。言い換えると、無線信号送受信部210は、鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する。鍵関連情報は、MNに送信されてもよい。鍵関連情報は、MNを介してTarget SN（以下、T-SN）に送信されてもよい。鍵関連情報は、MNに対するRRCメッセージ（例えば、RRCReconfigurationComplete）に含まれてもよい。鍵関連情報は、Target gNB（以下、T-gNB）に送信されてもよい。T-gNBに対するRRCメッセージ（例えば、RRCReconfigurationComplete）に含まれてもよい。

[0056] ここで、鍵関連情報は、以下に示す情報を含んでもよい。

[0057] オプション1-1では、鍵関連情報は、セキュリティ鍵の生成に用いた鍵生成パラメータを含んでもよい。すなわち、鍵関連情報は、候補セルのためのK_{SN}の生成に用いたsk counter valueを含んでもよく、候補セルのためのK_{SN}の生成に用いたNCC parameterを含んでもよい。sk counter valueは、単にsk cou

nterと表されてもよく、NCC parameterは、単にNCCと表されてもよい。

[0058] オプション1-2では、鍵関連情報は、候補セルに割り振られた鍵生成パラメータの枯渇を示す情報を含んでもよい。ここで、鍵生成パラメータ（すなわち、鍵生成パラメータに基づいて生成されるセキュリティ鍵）の数は、候補セル毎に異なってもよく、候補セル毎に同じであってもよい。

[0059] なお、オプション1-1及びオプション1-2は組み合わされてもよい。

[0060] 第2に、制御部270は、候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数に関する予測情報の送信を無線信号送受信部210に指示してもよい。言い換えると、無線信号送受信部210は、候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数に関する予測情報を送信する。予想情報は、RRCメッセージ（例えば、UE Assistance Information）に含まれてもよい。

[0061] ここで、予測情報は、以下に示す情報を含んでもよい。

[0062] オプション2-1では、予測情報は、UE200が移動するセルの予測軌跡を示す情報（Predicted UE's trajectory）を含んでもよい。Predicted UE's trajectoryは、将来的なUE200の物理的な位置情報（例えば、緯度、経度、高度など）を含んでもよく、将来的にUE200が滞在するPCell又はPSCellのCell ID及びPCell又はPSCellにUE200が滞在する時間を含んでもよい。Predicted UE's trajectoryは、AIMLモデル（AI（Artificial Intelligence）又はML（Machine Learning））を用いてUE200によって予測されてもよい。

[0063] オプション2-2では、予測情報は、候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数を示す情報を含んでもよい。セキュリティ鍵の数を示す情報は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定されてもよい。例えば、UE200の移動頻度が閾値よりも高いと予測される候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数は、UE200の移動頻度が閾値よりも低いと予測される候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数よりも多くてもよい。

[0064] なお、オプション1-1及びオプション1-2は組み合わされてもよい。

[0065] 第2に、gNB100の機能ブロック構成について説明する。

[0066] 図５は、gNB100の機能ブロック構成図である。図５に示すように、gNB100

は、受信部110、送信部120及び制御部130を有する。

[0067] 受信部110は、UE200から各種信号を受信する。受信部110は、PUCCH又はPUSCHを介してUL信号を受信してもよい。

[0068] 送信部120は、UE200に各種信号を送信する。送信部120は、PDCCH又はPDSCHを介してDL信号を送信してもよい。

[0069] 実施形態では、受信部110及び送信部120は、端末（UE200）と通信を行う通信部を構成する。

[0070] 制御部130は、gNB100を制御する。実施形態では、制御部130は、端末の移動先の候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、候補セルのためのセキュリティ鍵を端末が生成すると想定する制御部を構成する。

[0071] 第1に、制御部130は、鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報の受信を想定してもよい。言い換えると、受信部110は、鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を受信してもよい。

[0072] 第2に、制御部130は、UE200が移動するセルの予測軌跡に基づいて、候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数を特定してもよい。UE200が移動するセルの予測軌跡は、UE200から受信するMeasurement reportに基づいて、AIMLモデル（AI又はML）を用いてgNB100によって予測されてもよい。UE200が移動するセルの予測軌跡は、UE200のmobility history information（visitedCellInfoList IE）又はUE history information IEに基づいて予測されてもよい。UE history information IEは、UE200が過去に滞在したセルのCell ID及びセルにUE200が滞在した時間を含んでもよい。mobility history information又はUE history information IEは、UE200から受信されてもよい。UE200が移動するセルの予測軌跡は、UE200から受信されてもよい。例えば、UE200の移動頻度が閾値よりも高いと予測される候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数は、UE200の移動頻度が閾値よりも低いと予測される候補セルに割り振られるセキュリティ鍵の数よりも多くてもよい。

[0073] （３）セキュリティ鍵の生成

以下において、セキュリティ鍵の生成について説明する。ここでは、DCを

想定して、SN1、SN2、SN3が存在するケースについて例示する。

[0074] 図６の上段に示すように、SN1には、セキュリティ鍵として、Security key 1、Security key 2、Security key 3が割り振られる。Security key 1は、sk counter 1に基づいて生成され、Security key 2は、sk counter 2に基づいて生成され、Security key 3は、sk counter 3に基づいて生成される。SN2には、セキュリティ鍵として、Security key 4、Security key 5、Security key 6が割り振られる。Security key 4は、sk counter 4に基づいて生成され、Security key 5は、sk counter 5に基づいて生成され、Security key 6は、sk counter 6に基づいて生成される。SN3には、セキュリティ鍵として、Security key 7、Security key 8、Security key 9が割り振られる。Security key 7は、sk counter 7に基づいて生成され、Security key 8は、sk counter 8に基づいて生成され、Security key 9は、sk counter 9に基づいて生成される。

[0075] 図６の下段に示すように、UE200がSN1、SN2、SN3、SN2、SN3、SN2、SN1の順で移動するケースについて想定する。このようなケースにおいて、UE200は、セルの移動毎に、候補セルのためのsk counterを更新して、更新されたsk counterに基づいて候補セルのためのSecurity keyを生成する。候補セルに2以上のSecurity key（sk counter）が割り振られる場合には、UE200は、予め決められたルールに基づいてsk counterを更新してもよい。予め決められたルールは、sk counter valueが小さい順に用いるルールであってもよく、sk counter valueが大きい順に用いるルールであってもよい。

[0076] このようなケースを想定した場合に、以下に示す課題が考えられる。

[0077] 第1に、gNB200（候補セル）は、Security keyの生成においてUE200が用いるsk counter valueを知らないため、sk counter valueについてUE200とgNB100との間で認識が異なる可能性がある。

[0078] 第2に、gNB200（候補セル）に割り振ることが可能なSecurity keyが有限であるため、候補セルに対するUE200の移動頻度が高い場合などにおいて、候補セルに割り振られるSecurity keyが枯渇するケースが想定される。従って、

候補セルに割り振られるSecurity keyが枯渇した後において、UE200とgNB200（候補セル）との間で用いるSecurity keyの再利用問題が生じる。

[0079] 第3に、gNB200（候補セル）に割り振ることが可能なSecurity keyが有限であるため、候補セルの各々に割り振られるSecurity keyの適切な数が明確ではない。言い換えると、候補セルの各々に割り振られるSecurity keyの生成に用いるsk counterをUE200に設定する際に、どのような数のsk counterをUE200に設定すべきか明確ではない。

[0080] なお、上述したケースでは、DCについて例示したが、Handoverについても同様である。Handoverでは、sk counterはNCCと読み替えられてもよい。

[0081] 上述した課題を解決するために、以下に示す動作が実行されてもよい。

[0082] （４）動作例

以下において、動作例について説明する。動作例としては、以下に示すバリエーションが考えられる。

[0083] （４．１）動作例1

動作例1では、Source SN（以下、S-SN）に接続されている状態において、T-SN1へのCPC、T-SN1のCPA、T-SN2へのCPC、T-SN2のCPAについて説明する。

[0084] 図７に示すように、ステップS10Aにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SN1に送信する。SgNB addition requestは、T-SN1に割り振られる1以上のSecurity keyを含む。ステップS11Aにおいて、T-SN1は、SgNB addition request AckをMNに送信する。

[0085] ステップS10Bにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SN2に送信する。SgNB addition requestは、T-SN2に割り振られる1以上のSecurity keyを含む。ステップS11Bにおいて、T-SN2は、SgNB addition request AckをMNに送信する。

[0086] ステップS12において、MNは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）の設定情報（SN RRC Reconfig）を含む。SN RRCReconfigは、CPC configと読み替えられてもよい。さらに、RRC Reconfigurationは、T-SN1に割り振られる1以上のSecurity k

eyの生成に用いる1以上のsk counter、T-SN2に割り振られる1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のsk counterを含む。

[0087] ステップS13において、UE200は、RRC Reconfiguration CompleteをMNに送信する。

[0088] ステップS14において、UE200は、T-SN1への接続を実行する条件が満たされたことを検出する。

[0089] ステップS15において、UE200は、RRC Reconfiguration CompleteをMNに送信する。RRC Reconfiguration Completeは、鍵関連情報を含む。RRC Reconfiguration Completeは、T-SN1のためのSecurity keyの生成に用いるsk counterを含んでもよい。RRC Reconfiguration Completeは、T-SN1に割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報を含んでもよい。

[0090] ステップS16において、MNは、SgNB Reconfiguration CompleteをT-SN1に送信する。SgNB Reconfiguration Completeは、ステップS15で受信する鍵関連情報を含んでもよい。

[0091] ステップS17において、UE200は、RACHをT-SN1に送信する。言い換えると、UE200は、T-SN1に対するランダムアクセス手順を実行する。

[0092] ステップS18において、UE200は、候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）の設定情報（CPC config）を削除せずに保持する。UE200は、候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）のsk counterを削除せずに保持する。

[0093] ステップS21において、UE200は、T-SN2への接続を実行する条件が満たされたことを検出する。

[0094] ステップS22において、UE200は、T-SN2のためのSecurity key（New K_SN）を生成する。具体的には、UE200は、T-SN2に対応するsk counter及びK_{gNB}に基づいて、T-SN2のためのSecurity keyを生成する。

[0095] ステップS23において、UE200は、RRC Reconfiguration CompleteをMNに送信する。RRC Reconfiguration Completeは、鍵関連情報を含む。RRC Reconfiguration Completeは、T-SN2のためのSecurity keyの生成に用いるsk counterを含んでもよい。RRC Reconfiguration Completeは、T-SN2に割り振られるS

ecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報を含んでもよい。T-SN2に割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報は、T-SN2で使用可能なSecurity key（sk counter）がない旨を示す情報であってもよく、T-SN2で使用可能なSecurity key（sk counter）が最後の1つである旨を示す情報であってもよい。

[0096] ステップS24において、MNは、SgNB Reconfiguration CompleteをT-SN2に送信する。SgNB Reconfiguration Completeは、ステップS23で受信する鍵関連情報を含んでもよい。

[0097] ステップS25において、UE200は、RACHをT-SN2に送信する。言い換えると、UE200は、T-SN2に対するランダムアクセス手順を実行する。UE200とT-SN2との間の通信では、ステップS22で生成されたSecurity key（New K_SN）が用いられる。

[0098] 動作例1では、鍵関連情報（T-SNのためのSecurity keyの生成に用いるsk counter）がT-SNに送信される。このような構成によれば、Security keyの生成に用いるsk counterについて、UE200とgNB100（候補セル）との間で共通認識を持つことができる。

[0099] （４．２）動作例2

動作例2では、動作例1をLTMに読み替えたケースついて説明する。図８では、図７に示すステップS14に代えてステップS31及びステップS32に実行され、図７に示すステップS21に代えてステップS33及びステップS34に実行される点を除いて、図７と同様である。以下においては、図７と同様のステップの説明については省略する。

[0100] 図８に示すように、ステップS31において、UE200は、L1 measurement reportをS-SNに送信する。L1 measurement reportは、ステップS32において、S-SNは、LTM cell switch commandをUE200に送信する。ここでは、LTM cell switch commandは、S-SNからT-SN1に対する移動を指示するコマンドであるケースについて例示する。

[0101] ステップS33において、UE200は、L1 measurement reportをT-SN1に送信す

る。L1 measurement reportは、ステップS34において、T-SN1は、LTM cell switch commandをUE200に送信する。ここでは、LTM cell switch commandは、T-SN1からT-SN2に対する移動を指示するコマンドであるケースについて例示する。

[0102] 動作例2では、動作例1と同様に、鍵関連情報（T-SNのためのSecurity keyの生成に用いるsk counter）がT-SNに送信される。このような構成によれば、Security keyの生成に用いるsk counterについて、UE200とgNB100（候補セル）との間で共通認識を持つことができる。

[0103] （４．３）動作例3

動作例3では、動作例1又は動作例2において、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報をMNが取得するケースについて説明する。

[0104] 図９に示すように、ステップS28において、MNは、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報を含む鍵関連情報に応じて、sk counter(s)及びSecurity key(s)を候補セル毎に割り振り直す。MNは、鍵関連情報をUE200から取得してもよい。

[0105] ステップS10Xにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SN1に送信する。SgNB addition requestは、T-SN1に割り振り直された1以上のSecurity keyを含む。ステップS11Xにおいて、T-SN1は、SgNB addition request AckをMNに送信する。

[0106] ステップS10Yにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SN2に送信する。SgNB addition requestは、T-SN2に割り振り直された1以上のSecurity keyを含む。ステップS11Yにおいて、T-SN2は、SgNB addition request AckをMNに送信する。

[0107] ステップS29において、MNは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、T-SN1に割り振り直された1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のsk counter、T-SN2に割り振り直された1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のsk counterを含む。候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）

の設定情報（SN RRCReconfig）が送信済みであるため、RRC Reconfigurationは、候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）の設定情報（SN RRCReconfig）を含まなくてもよい。但し、RRC Reconfigurationは、候補セル（S-SN、T-SN1、T-SN2）の設定情報（SN RRCReconfig）を含んでもよい。

[0108] 動作例3では、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter）は、UEが候補セルに移動する度に更新されてもよい。UE200は、使用済みのSecurity key（sk counter）をカウントするカウンタを候補セル毎に有していてもよい。

[0109] 動作例3では、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報がUE200から送信されるケースが想定される。しかしながら、動作例3はこれに限定されるものではない。例えば、MNは、使用済みのSecurity key（sk counter）をカウントするカウンタを候補セル毎に有していてもよい。SNは、使用済みのSecurity key（sk counter）をカウントするカウンタを有していてもよい。このようなケースにおいて、SNは、使用済みのSecurity key（sk counter）をカウントするカウンタを用いて、Security key（sk counter）の枯渇を検出した場合に、Security key（sk counter）の枯渇を示す情報をMNに送信してもよい。

[0110] 動作例3では、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter）の枯渇を示す情報に応じて、Security key（sk counter）が候補セル毎に割り直される。このような構成によれば、Security keyの再利用問題を解消することができる。すなわち、UE200とgNB100との間のセキュリティを適切に保つことができる。

[0111] （４．４）動作例4

動作例4では、Source gNB（以下、S-gNB）に接続されている状態において、T-gNB1へのCHO、T-gNB2へのCHOについて説明する。

[0112] 図１０に示すように、ステップS40Aにおいて、S-gNBは、Handover requestをT-gNB1に送信する。Handover requestは、T-gNB1に割り振られる1以上のSecurity keyを含む。ステップS41Aにおいて、T-gNB1は、Handover request Ac

kをS-gNBに送信する。

[0113] ステップS40Bにおいて、S-gNBは、Handover requestをT-gNB2に送信する。Handover requestは、T-gNB2に割り振られる1以上のSecurity keyを含む。ステップS41Bにおいて、T-gNB2は、Handover request AckをS-gNBに送信する。

[0114] ステップS42において、S-gNBは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）の設定情報（gNB RRCReconfig）を含む。gNB RRCReconfigは、Target configと読み替えられてもよい。さらに、RRC Reconfigurationは、T-gNB1に割り振られる1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のNCC、T-gNB2に割り振られる1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のNCCを含む。

[0115] ステップS43において、UE200は、T-gNB1への接続を実行する条件が満たされたことを検出する。

[0116] ステップS44において、UE200は、RACHをT-gNB1に送信する。言い換えると、UE200は、T-gNB1に対するランダムアクセス手順を実行する。

[0117] ステップS45において、UE200は、RRC Reconfiguration CompleteをT-gNB1に送信する。RRC Reconfiguration Completeは、鍵関連情報を含む。RRC Reconfiguration Completeは、T-gNB1のためのSecurity keyの生成に用いるNCCを含んでもよい。RRC Reconfiguration Completeは、T-gNB1に割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報を含んでもよい。

[0118] ステップS46において、UE200は、候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）の設定情報（Target config）を削除せずに保持する。UE200は、候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）のNCCを削除せずに保持する。

[0119] ステップS51において、UE200は、T-gNB2への接続を実行する条件が満たされたことを検出する。

[0120] ステップS52において、UE200は、T-gNB2のためのSecurity key（New K_gNB）を生成する。具体的には、UE200は、T-gNB2に対応するNCC及びK_{gNB}に基づいて、T-gNB2のためのSecurity keyを生成する。

[0121] ステップS53において、UE200は、RACHをT-gNB2に送信する。言い換えると

、UE200は、T-gNB2に対するランダムアクセス手順を実行する。UE200とT-gNB2との間の通信では、ステップS52で生成されたSecurity key（New K_gNB）が用いられる。

[0122] ステップS54において、UE200は、RRC Reconfiguration CompleteをT-gNB2に送信する。RRC Reconfiguration Completeは、鍵関連情報を含む。RRC Reconfiguration Completeは、T-gNB2のためのSecurity keyの生成に用いるNCCを含んでもよい。RRC Reconfiguration Completeは、T-gNB2に割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報を含んでもよい。T-gNB2に割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報は、T-gNB2で使用可能なSecurity key（NCC）がない旨を示す情報であってもよく、T-gNB2で使用可能なSecurity key（NCC）が最後の1つである旨を示す情報であってもよい。

[0123] 動作例4では、鍵関連情報（T-gNBのためのSecurity keyの生成に用いるNCC）がT-gNBに送信される。このような構成によれば、Security keyの生成に用いるNCCについて、UE200とgNB100（候補セル）との間で共通認識を持つことができる。

[0124] （４．５）動作例5

動作例5では、動作例4をLTMに読み替えたケースついて説明する。図１１では、図１０に示すステップS43に代えてステップS61及びステップS62に実行され、図１０に示すステップS51に代えてステップS63及びステップS64に実行される点を除いて、図１０と同様である。以下においては、図１０と同様のステップの説明については省略する。

[0125] 図１１に示すように、ステップS61において、UE200は、L1 measurement reportをS-gNBに送信する。L1 measurement reportは、ステップS62において、S-gNBは、LTM cell switch commandをUE200に送信する。ここでは、LTM cell switch commandは、S-gNBからT-gNB1に対する移動を指示するコマンドであるケースについて例示する。

[0126] ステップS63において、UE200は、L1 measurement reportをT-gNB1に送信する。L1 measurement reportは、ステップS64において、T-gNB1は、LTM cell

switch commandをUE200に送信する。ここでは、LTM cell switch commandは、T-gNB1からT-gNB2に対する移動を指示するコマンドであるケースについて例示する。

[0127] 動作例5では、動作例4と同様に、鍵関連情報（T-gNBのためのSecurity keyの生成に用いるNCC）がT-gNBに送信される。このような構成によれば、Security keyの生成に用いるNCCについて、UE200とgNB100（候補セル）との間で共通認識を持つことができる。

[0128] （４．６）動作例6

動作例6では、動作例4又は動作例5において、候補セルに割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報をS-gNBが取得するケースについて説明する。

[0129] 図１２に示すように、ステップS58において、S-gNBは、候補セルに割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報を含む鍵関連情報に応じて、NCC(s)及びSecurity key(s)を候補セル毎に割り振り直す。S-gNBは、鍵関連情報を受信するT-gNBから鍵関連情報を取得してもよい。

[0130] ステップS40Xにおいて、S-gNBは、Handover requestをT-gNB1に送信する。Handover requestは、T-gNB1に割り振り直された1以上のSecurity keyを含む。ステップS41Xにおいて、T-gNB1は、Handover request AckをS-gNBに送信する。

[0131] ステップS40Yにおいて、S-gNBは、Handover requestをT-gNB2に送信する。Handover requestは、T-gNB2に割り振り直された1以上のSecurity keyを含む。ステップS41Yにおいて、T-gNB2は、Handover request AckをS-gNBに送信する。

[0132] ステップS59において、S-gNBは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、T-gNB1に割り振り直された1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のNCC、T-gNB2に割り振り直された1以上のSecurity keyの生成に用いる1以上のNCCを含む。候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）の設定情報（gNB RRCReconfig）が送信済みであるため、RRC Reconfigurationは

、候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）の設定情報（gNB RRCReconfig）を含まなくてもよい。但し、RRC Reconfigurationは、候補セル（S-gNB、T-gNB1、T-gNB2）の設定情報（gNB RRCReconfig）を含んでもよい。

[0133] 動作例6では、候補セルに割り振られるSecurity key（NCC）は、UEが候補セルに移動する度に更新されてもよい。UE200は、使用済みのSecurity key（NCC）をカウントするカウンタを候補セル毎に有していてもよい。

[0134] 動作例6では、候補セルに割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報がUE200から送信されるケースが想定される。しかしながら、動作例6はこれに限定されるものではない。例えば、S-gNBは、使用済みのSecurity key（NCC）をカウントするカウンタを候補セル毎に有していてもよい。T-gNBは、使用済みのSecurity key（NCC）をカウントするカウンタを有していてもよい。このようなケースにおいて、T-gNBは、使用済みのSecurity key（NCC）をカウントするカウンタを用いて、Security key（NCC）の枯渇を検出した場合に、Security key（NCC）の枯渇を示す情報をS-gNBに送信してもよい。

[0135] 動作例6では、候補セルに割り振られるSecurity key（NCC）の枯渇を示す情報に応じて、Security key（NCC）が候補セル毎に割り直される。このような構成によれば、Security keyの再利用問題を解消することができる。すなわち、UE200とgNB100との間のセキュリティを適切に保つことができる。

[0136] （４．７）動作例7

以下において、CPA又はCPCにおいて、T-SNに割り振るSecurity keysの数をgNB100が特定するケースについて説明する。UE200の予測軌跡は、gNB100（ここでは、MN）が有するAIML機能を用いて予測される。動作例7は、上述した動作例1-3に適用されてもよい。

[0137] 図１３に示すように、ステップS70Aにおいて、UE200は、Measurement reportをMNに送信する。Measurement reportは、L1 Measurement reportであってもよく、L3 Measurement reportであってもよい。

[0138] ステップS71Aにおいて、MNは、Measurement reportに基づいて、AIMLモデル（AIモデル）を生成する。AIMLモデルは、Measurement reportとUE200が移

動するセルの軌跡との相関関係の学習によって得られる。

[0139] ステップS72Aにおいて、UE200は、Measurement reportをMNに送信する。Measurement reportは、L1 Measurement reportであってもよく、L3 Measurement reportであってもよい。

[0140] ステップS73Aにおいて、MNは、Measurement reportをAIMLモデルに入力することによって、Measurement reportとUE200が移動するセルの予測軌跡を示す情報（Predicted UE's trajectory）を特定する。

[0141] ステップS74Aにおいて、MNは、Predicted UE's trajectoryに基づいて、候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)）の数を特定する。MNは、Predicted UE's trajectoryに基づいて、UE200が候補セルにアクセスする回数を予測してもよい。候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)）の数は、UE200が候補セルにアクセスする回数と相互に読み替えてもよい。

[0142] ステップS75Aにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SNに送信する。SgNB addition requestは、ステップS74Aで特定された数のSecurity key(s)を含む。

[0143] ステップS76Aにおいて、MNは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、ステップS74Aで特定された数のsk counter(s)を含む。

[0144] 動作例7では、候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定される。このような構成によれば、候補セルのためのSecurity key(s)（sk counter(s)）の枯渇を適切に抑制することができる。

[0145] （４．８）動作例8

以下において、CPA又はCPCにおいて、T-SNに割り振るSecurity keysの数をUE200が特定するケースについて説明する。UE200の予測軌跡は、UE200が有するAIML機能を用いて予測される。動作例8は、上述した動作例1-3に適用されてもよい。

[0146] 図１４に示すように、ステップS80Aにおいて、UE200は、MNに送信すべきMeasurement reportの内容（Measurement result）に基づいて、AIMLモデル（AIモデル）を生成する。AIMLモデルは、Measurement reportとUE200が移動するセルの軌跡との相関関係の学習によって得られる。

[0147] ステップS81Aにおいて、MNは、MNに送信すべきMeasurement reportの内容（Measurement result）をAIMLモデルに入力することによって、Measurement resultとUE200が移動するセルの予測軌跡を示す情報（Predicted UE's trajectory）を特定する。

[0148] ステップS82Aにおいて、UE200は、Predicted UE's trajectoryに基づいて、候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)）の数を特定する。

[0149] ステップS83Aにおいて、UE200は、ReportをMNに送信する。Reprotは、ステップS81Aで予測されたPredicted UE's trajectoryを含んでもよい。Reportは、ステップS82Aで特定されたSecurity key(s)（sk counter(s)）の数を含んでもよい。

[0150] ステップS84Aにおいて、MNは、SgNB addition requestをT-SNに送信する。SgNB addition requestは、ステップS83Aで受信するReportによって特定された数のSecurity key(s)を含む。

[0151] ステップS85Aにおいて、MNは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、ステップS83Aで受信するReportによって特定された数のsk counter(s)を含む。

[0152] 動作例8では、Security key(s)（sk counter(s)）の数がUE200によって特定されるケースについて例示した。しかしながら、動作例8はこれに限定されるものではない。Security key(s)（sk counter(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryを受信するMNによって特定されてもよい。

[0153] 動作例8では、候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定される。このような構成によれば、候補セルのためのSecurity key(s)（sk counter(s)）の枯渇を適切に抑制することができる。

[0154] （４．９）動作例9

以下において、LTMにおいて、T-gNBに割り振るSecurity keysの数をgNB100が特定するケースについて説明する。UE200の予測軌跡は、gNB100（ここでは、S-gNB）が有するAIML機能を用いて予測される。動作例9は、上述した動作例4-6に適用されてもよい。

[0155] 図１５に示すように、ステップS70Bにおいて、UE200は、Measurement reportをS-gNBに送信する。Measurement reportは、L1 Measurement reportであってもよく、L3 Measurement reportであってもよい。

[0156] ステップS71Bにおいて、S-gNBは、Measurement reportに基づいて、AIMLモデル（AIモデル）を生成する。AIMLモデルは、Measurement reportとUE200が移動するセルの軌跡との相関関係の学習によって得られる。

[0157] ステップS72Bにおいて、UE200は、Measurement reportをS-gNBに送信する。Measurement reportは、L1 Measurement reportであってもよく、L3 Measurement reportであってもよい。

[0158] ステップS73Bにおいて、S-gNBは、Measurement reportをAIMLモデルに入力することによって、Measurement reportとUE200が移動するセルの予測軌跡を示す情報（Predicted UE's trajectory）を特定する。

[0159] ステップS74Bにおいて、S-gNBは、Predicted UE's trajectoryに基づいて、候補セルに割り振るSecurity key(s)（NCC(s)）の数を特定する。

[0160] ステップS75Bにおいて、S-gNBは、SgNB addition requestをT-gNBに送信する。SgNB addition requestは、ステップS74Bで特定された数のSecurity key(s)を含む。

[0161] ステップS76Bにおいて、S-gNBは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、ステップS74Bで特定された数のNCC(s)を含む。

[0162] 動作例9では、候補セルに割り振るSecurity key(s)（NCC(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定される。このような構成によれば、候補セルのためのSecurity key(s)（NCC(s)）の枯渇を適切に抑制することができる。

[0163] （４．１０）動作例10

以下において、LTMにおいて、T-gNBに割り振るSecurity keysの数をUE200が特定するケースについて説明する。UE200の予測軌跡は、UE200が有するAIML機能を用いて予測される。動作例10は、上述した動作例4-6に適用されてもよい。

[0164] 図１６に示すように、ステップS80Bにおいて、UE200は、S-gNBに送信すべきMeasurement reportの内容（Measurement result）に基づいて、AIMLモデル（AIモデル）を生成する。AIMLモデルは、Measurement reportとUE200が移動するセルの軌跡との相関関係の学習によって得られる。

[0165] ステップS81Bにおいて、S-gNBは、S-gNBに送信すべきMeasurement reportの内容（Measurement result）をAIMLモデルに入力することによって、Measurement resultとUE200が移動するセルの予測軌跡を示す情報（Predicted UE's trajectory）を特定する。

[0166] ステップS82Bにおいて、UE200は、Predicted UE's trajectoryに基づいて、候補セルに割り振るSecurity key(s)（NCC(s)）の数を特定する。

[0167] ステップS83Bにおいて、UE200は、ReportをS-gNBに送信する。Reportは、ステップS81Bで予測されたPredicted UE's trajectoryを含んでもよい。Reportは、ステップS82Bで特定されたSecurity key(s)（NCC(s)）の数を含んでもよい。

[0168] ステップS84Bにおいて、S-gNBは、SgNB addition requestをT-gNBに送信する。SgNB addition requestは、ステップS83Bで受信するReportによって特定された数のSecurity key(s)を含む。

[0169] ステップS85Bにおいて、S-gNBは、RRC ReconfigurationをUE200に送信する。RRC Reconfigurationは、ステップS83Bで受信するReportによって特定された数のNCC(s)を含む。

[0170] 動作例10では、Security key(s)（NCC(s)）の数がUE200によって特定されるケースについて例示した。しかしながら、動作例8はこれに限定されるものではない。Security key(s)（NCC(s)）の数は、Predicted UE's trajectory

を受信するS-gNBによって特定されてもよい。

[0171] 動作例10では、候補セルに割り振るSecurity key(s)（NCC(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定される。このような構成によれば、候補セルのためのSecurity key(s)（NCC(s)）の枯渇を適切に抑制することができる。

[0172] （４．１１）動作例11

動作例11では、その他の動作例について説明する。その他の動作例としては、以下に示す動作例が考えられる。

[0173] 動作例11-1では、上述した動作例1-3において、MNは、sk counterとSecurity keyとの対応関係を保存してもよい。同様に、SNは、sk counterとSecurity keyとの対応関係を保存してもよい。

[0174] 動作例11-2では、上述した動作例1-3において、UE200及びgNB100（MN又はSN）は、予め定められたルールに基づいて定められたsk counterを用いて、Security keyをUE200が生成すると想定してもよい。予め決められたルールは、sk counter valueが小さい順に用いるルールであってもよく、sk counter valueが大きい順に用いるルールであってもよい。

[0175] 動作例11-3では、上述した動作例1-3において、UE200及びgNB100（MN又はSN）は、gNB100から通知されたルールに基づいて定められたsk counterを用いて、Security keyをUE200が生成すると想定してもよい。

[0176] 動作例11-4では、上述した動作例4-6において、S-gNBは、NCCとSecurity keyとの対応関係を保存してもよい。同様に、T-gNBは、NCCとSecurity keyとの対応関係を保存してもよい。

[0177] 動作例11-5では、上述した動作例4-6において、UE200及びgNB100（S-gNB又はT-gNB）は、予め定められたルールに基づいて定められたNCCを用いて、Security keyをUE200が生成すると想定してもよい。予め決められたルールは、NCC valueが小さい順に用いるルールであってもよく、NCC valueが大きい順に用いるルールであってもよい。

[0178] 動作例11-6では、上述した動作例4-6において、UE200及びgNB100（S-gNB又

はT-gNB）は、gNB100から通知されたルールに基づいて定められたNCCを用いて、Security keyをUE200が生成すると想定してもよい。

[0179] （５）作用及び効果

実施形態では、UE200は、T-SNのためのSecurity keyの生成に用いる鍵生成パラメータ（例えば、sk counter又はNCC）を送信する（例えば、動作例1,2,4,5）。このような構成によれば、Security keyの生成に用いる鍵生成パラメータについて、UE200とgNB100（候補セル）との間で共通認識を持つことができる。

[0180] 実施形態では、UE200は、候補セルに割り振られるSecurity key（sk counter/NCC）の枯渇を示す情報を送信する（例えば、動作例3,6）。このような構成によれば、gNB100は、Security key（sk counter）を振り直すことができるため、Security keyの再利用問題を解消することができ、UE200とgNB100との間のセキュリティを適切に保つことができる。

[0181] 実施形態では、候補セルに割り振るSecurity key(s)（sk counter(s)/NCC(s)）の数は、Predicted UE's trajectoryに基づいて特定される。このような構成によれば、候補セルのためのSecurity key(s)（NCC(s)）の枯渇を適切に抑制することができる。

[0182] （６）その他の実施形態

以上、実施形態に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

[0183] 上述した開示では、鍵関連情報がRRC Reconfiguration Completeに含まれるケースについて例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。鍵関連情報は、RRC Reconfiguration Complete以外のRRC messageに含まれてもよい。

[0184] 上述した開示において、設定（configure）、アクティブ化（activate）、更新（update）、指示（indicate）、有効化（enable）、指定（specify）、選択（select）、は互いに読み替えられてもよい。同様に、リンクする（lin

k）、関連付ける（associate）、対応する（correspond）、マップする（map）、は互いに読み替えられてもよく、配置する（allocate）、割り当てる（assign）、モニタする（monitor）、マップする（map）、も互いに読み替えられてもよい。

[0185] さらに、固有（specific）、個別（dedicated）、UE固有、UE個別、は互いに読み替えられてもよい。同様に、共通（common）、共有（shared）、グループ共通（group-common）、UE共通、UE共有、は互いに読み替えられてもよい。

[0186] 上述した実施形態の説明に用いたブロック構成図（図４及び図５）は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0187] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼ばれる。何れも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0188] さらに、上述したgNB100及びUE200（当該装置）は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１７は、当該装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図１７に示すように、当該装置は、

プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006及びバス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0189] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。当該装置のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0190] 当該装置の各機能ブロック（図４及び図５参照）は、当該コンピュータ装置の何れかのハードウェア要素、又は当該ハードウェア要素の組み合わせによって実現される。

[0191] また、当該装置における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0192] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU）によって構成されてもよい。

[0193] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。さらに、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいし、2つ以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、１以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

[0194] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory（ROM）、Erasable Programmable ROM（EPROM）、Electrically Erasable Programmable ROM（EEPROM）、Random Access Memory（RAM）などの少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る方法を実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0195] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Compact Disc ROM（CD-ROM）などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記録媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0196] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

[0197] 通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex：FDD）及び時分割複信（Time Division Duplex：TDD）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。

[0198] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカ、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力

装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0199] また、プロセッサ1001及びメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0200] さらに、当該装置は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor： DSP）、Application Specific Integrated Circuit（ASIC）、Programmable Logic Device（PLD）、Field Programmable Gate Array（FPGA）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0201] また、情報の通知は、本開示において説明した態様/実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、Downlink Control Information（DCI）、Uplink Control Information（UCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、Medium Access Control（MAC）シグナリング、報知情報（Master Information Block（MIB）、System Information Block（SIB））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。

[0202] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（LTE）、LTE-Advanced（LTE-A）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system（4G）、5th generation mobile communication system（5G）、6th generation mobile communication system（6G）、xth generation mobile communication system（xG）（xは、例えば整数、小数）、Future Radio Access（FRA）、New Radio（NR）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband（UMB）、IEEE 802.11（W

i-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、Ultra-WideBand（UWB）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0203] 本開示において説明した各態様/実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0204] 本開示において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード（network nodes）からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局及び基地局以外の他のネットワークノード（例えば、MME又はS-GWなどが考えられるが、これらに限られない）の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、MME及びS-GW）であってもよい。

[0205] 情報、信号（情報等）は、上位レイヤ（又は下位レイヤ）から下位レイヤ（又は上位レイヤ）へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0206] 入出力された情報は、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報は削除されてもよい。入力された情報は他の装置へ送信されてもよい。

[0207] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：true又はfalse）によって行われてもよいし、数値の比較

（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0208] 本開示において説明した各態様/実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0209] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0210] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line：DSL）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0211] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術の何れかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0212] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であっても

よい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0213] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0214] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0215] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるため、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0216] 本開示においては、「基地局（Base Station：BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0217] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head：RRH）によって通信サービスを提供することもできる。

[0218] 「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0219] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、基地局が端末に対して、情報に基づく制御・動作を指示することと読み替えられてもよい。

[0220] 本開示においては、「移動局（Mobile Station：MS）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment：UE）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0221] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0222] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（IoT）機器であってもよい。

[0223] また、本開示における基地局は、移動局（ユーザ端末、以下同）として読み替えてもよい。例えば、基地局及び移動局間の通信を、複数の移動局間の通信（例えば、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様/実施形態を適用してもよい。この場合、基地局が有する機能を移動局が有する構成と

してもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0224] 同様に、本開示における移動局は、基地局として読み替えてもよい。この場合、移動局が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0225] 無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。

[0226] サブフレームはさらに時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、1ms）であってもよい。

[0227] ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔（SubCarrier Spacing：SCS）、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval：TTI）、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0228] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（OFDM））シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（SC-FDMA）シンボルなど）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0229] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッ

ピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0230] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、何れも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

[0231] 例えば、１サブフレームは送信時間間隔（TTI）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、１スロット又は１ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、１－１３シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0232] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0233] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0234] なお、１スロット又は１ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、１以上のTTI（すなわち、１以上のスロット又は１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0235] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel.8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0236] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0237] リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば１２であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0238] また、RBの時間領域は、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレーム、又は１TTIの長さであってもよい。１TTI、１サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。

[0239] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB：PRB）、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group：SCG）、リソースエレメントグループ（Resource Element Group：REG）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0240] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（Resource Element：RE）によって構成されてもよい。例えば、１REは、１サブキャリア及び１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0241] 帯域幅部分（Bandwidth Part：BWP）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB（com

mon resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

[0242] BWPには、UL用のBWP（UL BWP）と、DL用のBWP（DL BWP）とが含まれてもよい。UEに対して、１キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

[0243] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号/チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

[0244] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix：CP）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0245] 「接続された（connected）」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、１又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができ

る。

[0246] 参照信号は、Reference Signal (RS) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

[0247] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0248] 上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

[0249] 本開示において使用する「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0250] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0251] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0252] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)

、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0253] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0254] 図１８は、車両2001の構成例を示す。図１８に示すように、車両2001は、駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、左右の前輪2007、左右の後輪2008、車軸2009、電子制御部2010、各種センサ2021～2029、情報サービス部2012と通信モジュール2013を備える。

[0255] 駆動部2002は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドで構成される。

[0256] 操舵部2003は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0257] 電子制御部2010は、マイクロプロセッサ2031、メモリ（ROM、RAM）2032、通信ポート（IOポート）2033で構成される。電子制御部2010には、車両に備えられた各種センサ2021～2027からの信号が入力される。電子制御部2010は

、ECU（Electronic Control Unit）と呼んでもよい。

[0258] 各種センサ2021～2028からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ2021からの電流信号、回転数センサ2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ2024によって取得された車速信号、加速度センサ2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ2028によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0259] 情報サービス部2012は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカ、テレビ、ラジオといった、運転情報、交通情報、エンターテイメント情報等の各種情報を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。情報サービス部2012は、外部装置から通信モジュール2013等を介して取得した情報を利用して、車両1の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。

[0260] 運転支援システム部2030は、ミリ波レーダ、LiDAR（Light Detection and Ranging）、カメラ、測位ロケータ（例えば、GNSSなど）、地図情報（例えば、高精細（HD）マップ、自動運転車（AV）マップなど）、ジャイロシステム（例えば、IMU（Inertial Measurement Unit）、INS（Inertial Navigation System）など）、AI（Artificial Intelligence）チップ、AIプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。また、運転支援システム部2030は、通信モジュール2013を介して各種情報を送受信し、運転支援機能または自動運転機能を実現する。

[0261] 通信モジュール2013は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ2031及び車両1の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール2013は通信ポート2033を介して、車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、ア

クセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、左右の前輪2007、左右の後輪2008、車軸2009、電子制御部2010内のマイクロプロセッサ2031及びメモリ（ROM、RAM）
2032、センサ2021～2028との間でデータを送受信する。

[0262] 通信モジュール2013は、電子制御部2010のマイクロプロセッサ2031によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール2013は、電子制御部2010の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、基地局、移動局等であってもよい。

[0263] 通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された電流センサからの電流信号を、無線通信を介して外部装置へ送信する。また、通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された、回転数センサ2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ2024によって取得された車速信号、加速度センサ2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ2028によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などについても無線通信を介して外部装置へ送信する。

[0264] 通信モジュール2013は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部2012へ表示する。また、通信モジュール2013は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ2031によって利用可能なメモリ2032へ記憶する。メモリ2032に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ2031が車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、左右の前輪2007、左右の後輪2008、車軸2009、センサ2021～2028などの制御を行ってもよい。

[0265] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0266] （付記）

上述した開示は、以下のように表現されてもよい。

[0267] 第1の特徴は、端末であって、前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、端末である。

[0268] 第2の特徴は、第1の特徴において、前記鍵関連情報は、前記セキュリティ鍵の生成に用いた前記鍵生成パラメータを含む、端末である。

[0269] 第3の特徴は、第1の特徴又は第2の特徴において、前記鍵関連情報は、前記候補セルに割り振られた前記鍵生成パラメータの枯渇を示す情報を含む、端末である。

[0270] 第4の特徴は、端末と通信を行う通信部と、前記端末の移動先の候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を前記端末が生成すると想定する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を受信する、基地局である。

[0271] 第5の特徴は、端末及び基地局を備え、前記端末は、前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、無線通信システムである。

[0272] 第6の特徴は、端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行うステ

ップAと、前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成するステップBと、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信するステップCと、を備える、無線通信方法である。

符号の説明

[0273] 10 無線通信システム
20 NG-RAN
100 gNB
110 受信部
120 送信部
130 制御部
200 UE
210 無線信号送受信部
220 アンプ部
230 変復調部
240 制御信号・参照信号処理部
250 符号化/復号部
260 データ送受信部
270 制御部
1001 プロセッサ
1002 メモリ
1003 ストレージ
1004 通信装置
1005 入力装置
1006 出力装置
1007 バス
2001 車両
2002 駆動部
2003 操舵部

2004　アクセルペダル

2005　ブレーキペダル

2006　シフトレバー

2007　左右の前輪

2008　左右の後輪

2009　車軸

2010　電子制御部

2012　情報サービス部

2013　通信モジュール

2021　電流センサ

2022　回転数センサ

2023　空気圧センサ

2024　車速センサ

2025　加速度センサ

2026　ブレーキペダルセンサ

2027　シフトレバーセンサ

2028　物体検出センサ

2029　アクセルペダルセンサ

2030　運転支援システム部

2031　マイクロプロセッサ

2032　メモリ（ROM, RAM）

2033　通信ポート

請求の範囲

[請求項1] 端末であって、

前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、

前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、

前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、端末。

[請求項2] 前記鍵関連情報は、前記セキュリティ鍵の生成に用いた前記鍵生成パラメータを含む、請求項１に記載の端末。

[請求項3] 前記鍵関連情報は、前記候補セルに割り振られた前記鍵生成パラメータの枯渇を示す情報を含む、請求項１に記載の端末。

[請求項4] 端末と通信を行う通信部と、

前記端末の移動先の候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を前記端末が生成すると想定する制御部と、を備え、

前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を受信する、基地局。

[請求項5] 端末及び基地局を備え、

前記端末は、

前記端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行う通信部と、

前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成する制御部と、を備え、

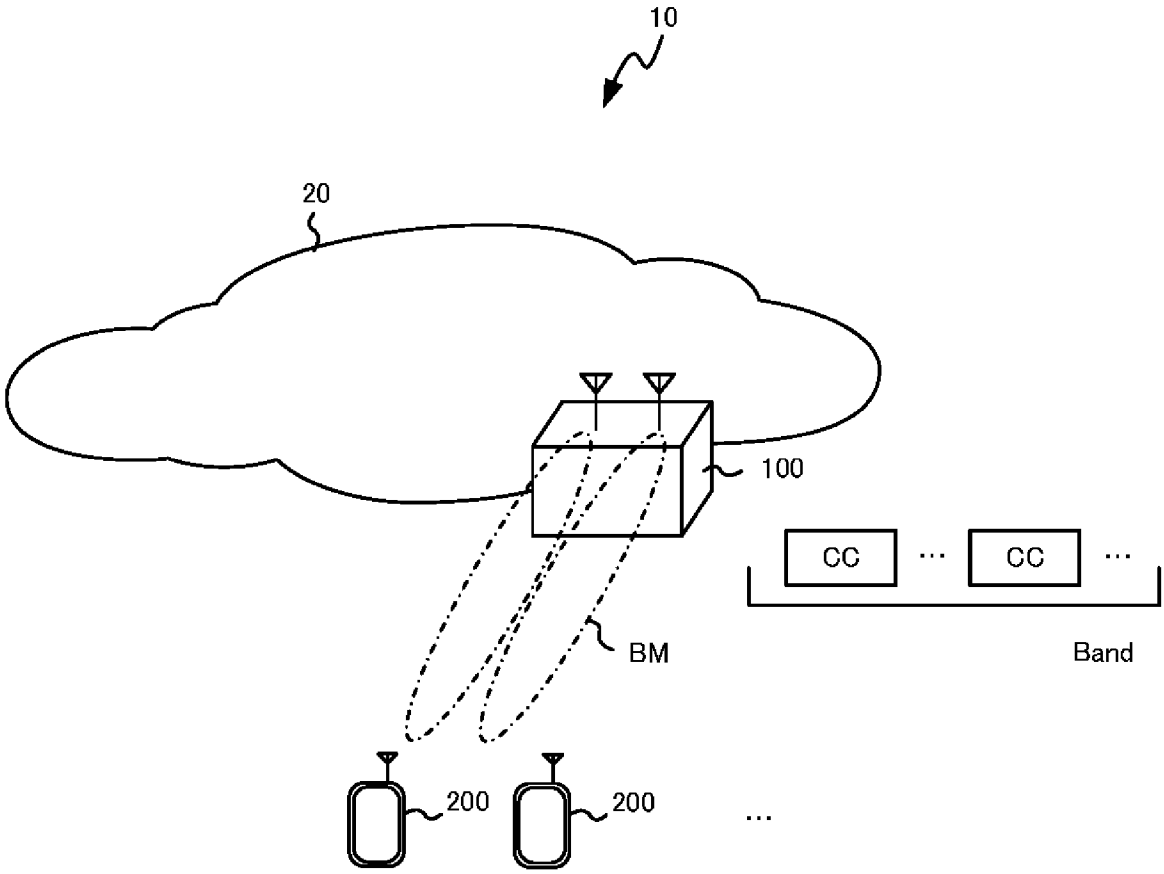
前記通信部は、前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信する、無線通信システム。

[請求項6] 端末の移動先の候補セルを形成する基地局と通信を行うステップAと、

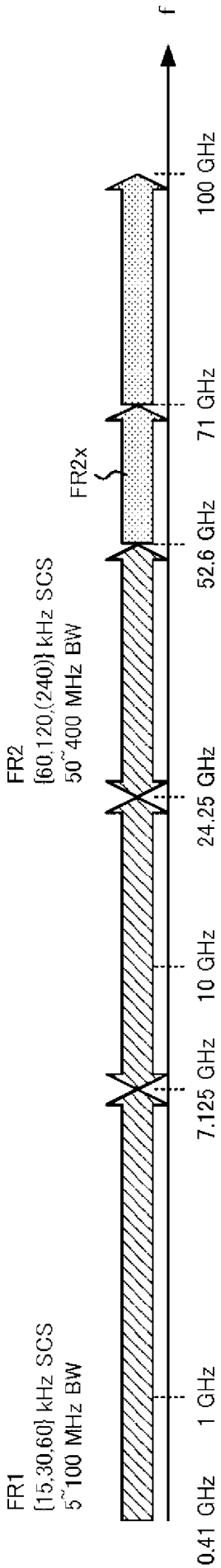
前記候補セル毎の鍵生成パラメータに基づいて、前記候補セルのためのセキュリティ鍵を生成するステップBと、

前記鍵生成パラメータに関連する鍵関連情報を送信するステップCと、を備える、無線通信方法。

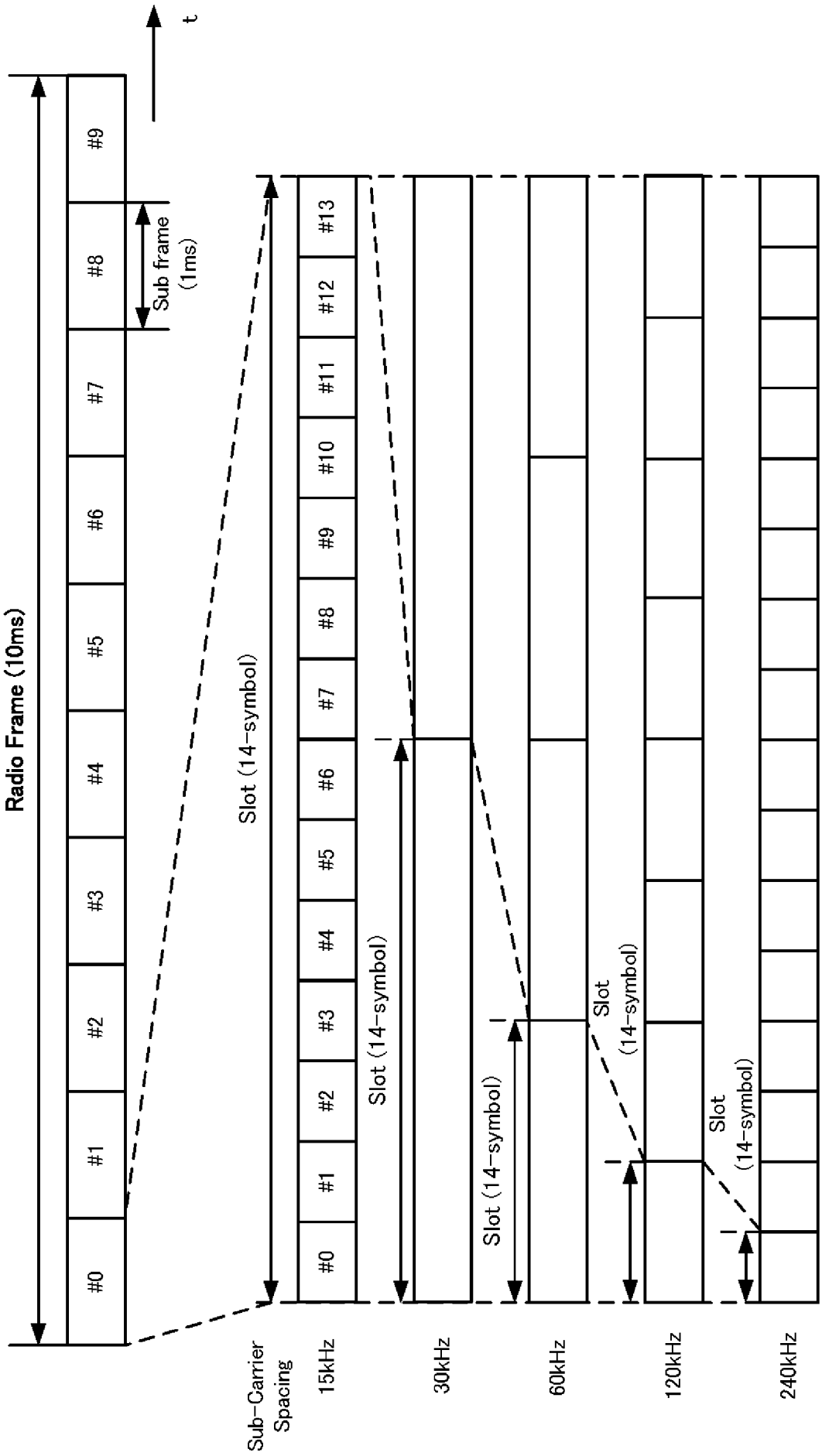
[図1]



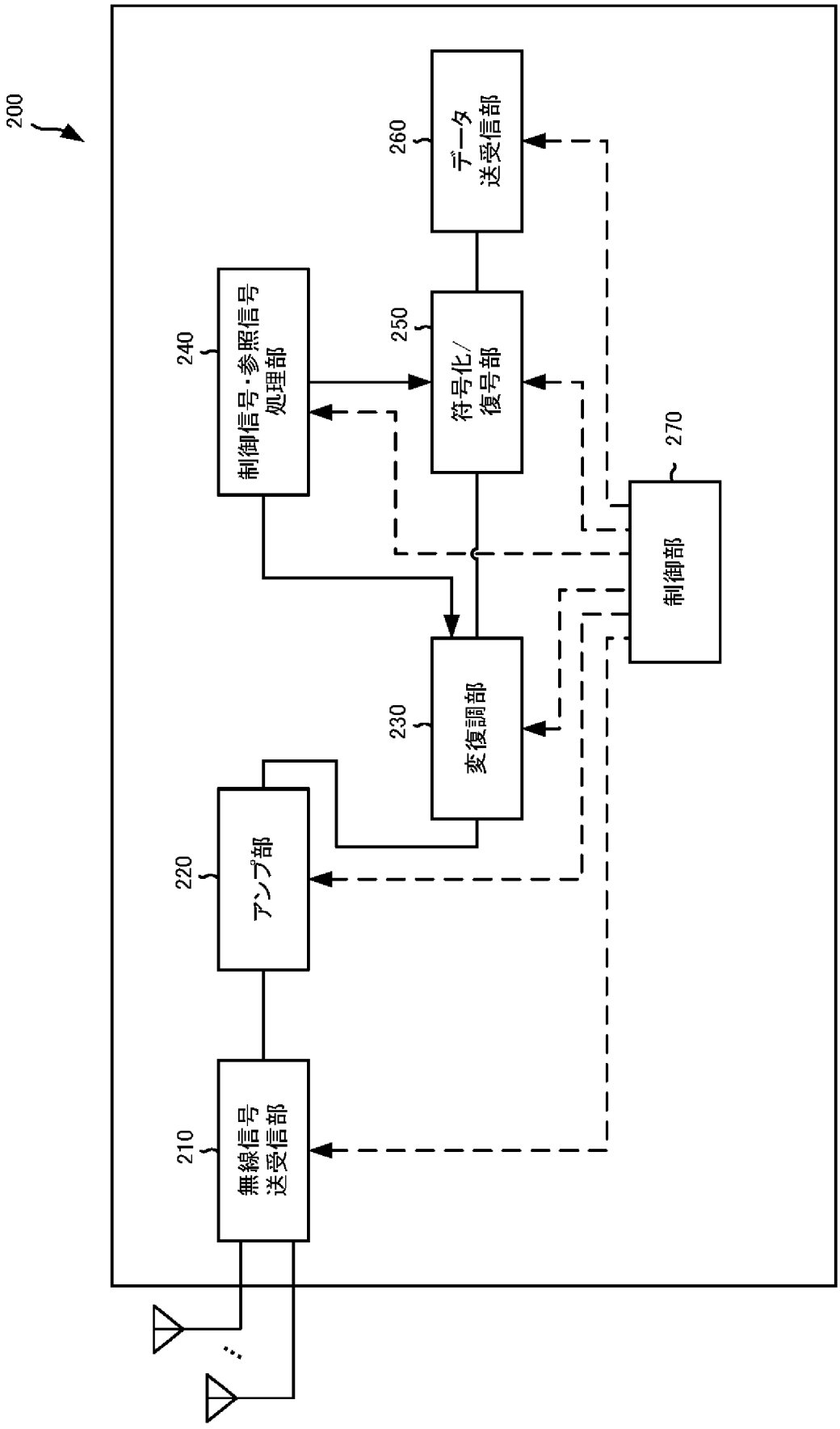
[図2]


f
FR1
{15,30,60} kHz SCS
5~100 MHz BW
FR2
{60,120,(240)} kHz SCS
50~400 MHz BW
FR2x
0.41 GHz
1 GHz
7.125 GHz
10 GHz
24.25 GHz
52.6 GHz
71 GHz
100 GHz

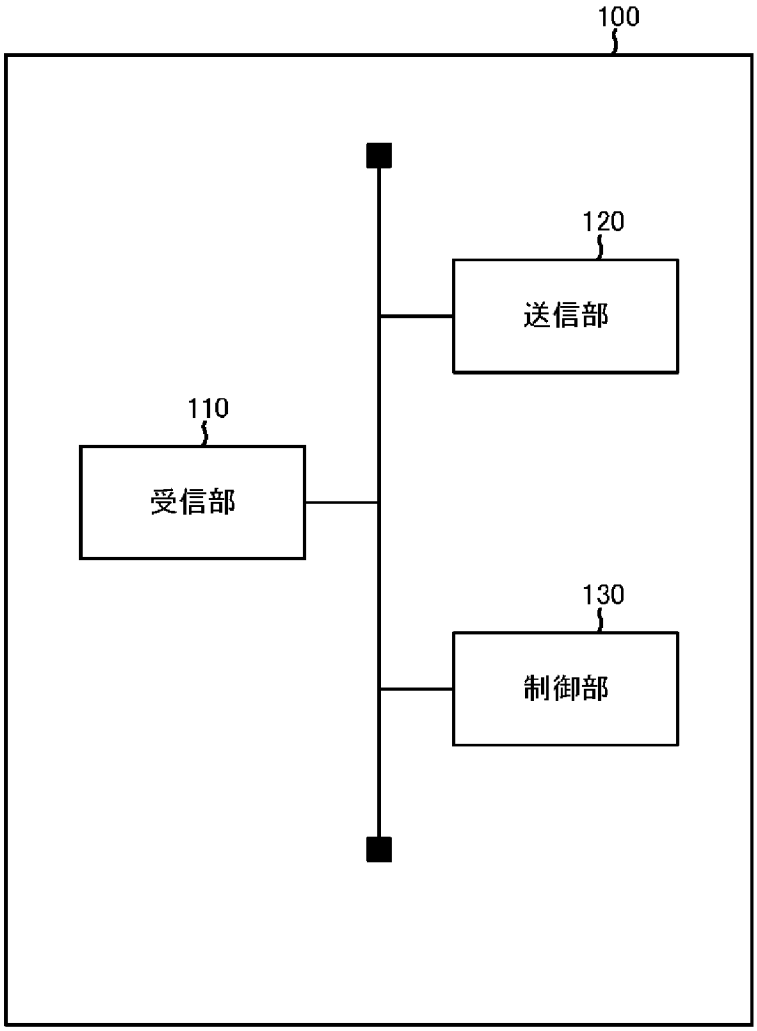
[図3]


t
Radio Frame (10ms)
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
Sub frame (1ms)
Slot (14-symbol)
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
#11
#12
#13
Slot (14-symbol)
Slot (14-symbol)
Slot (14-symbol)
Slot (14-symbol)
Sub-Carrier Spacing
15kHz
30kHz
60kHz
120kHz
240kHz

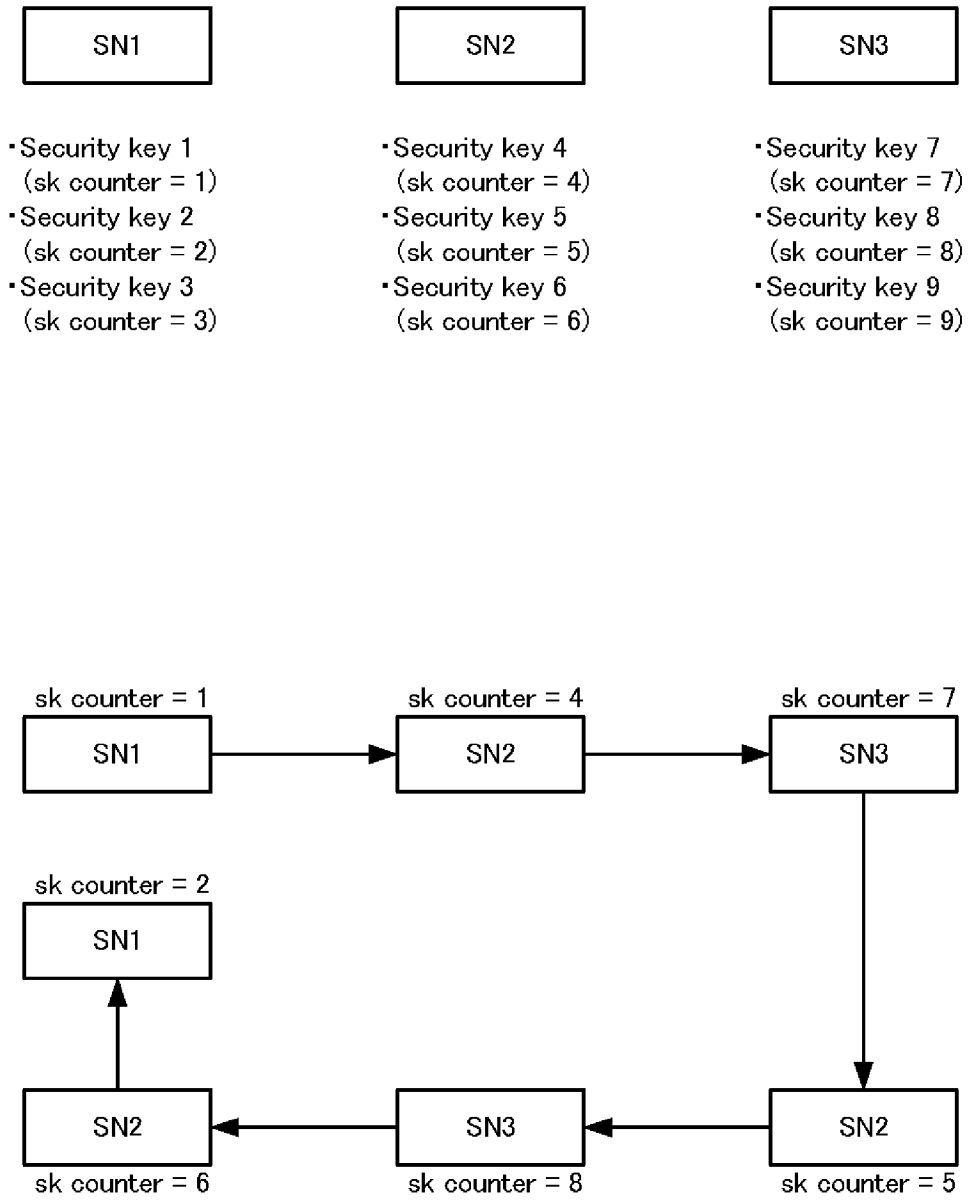
[図4]


200
260
データ送受信部
240
制御信号・参照信号処理部
250
符号化/復号部
270
制御部
230
変復調部
220
アンプ部
210
無線信号送受信部

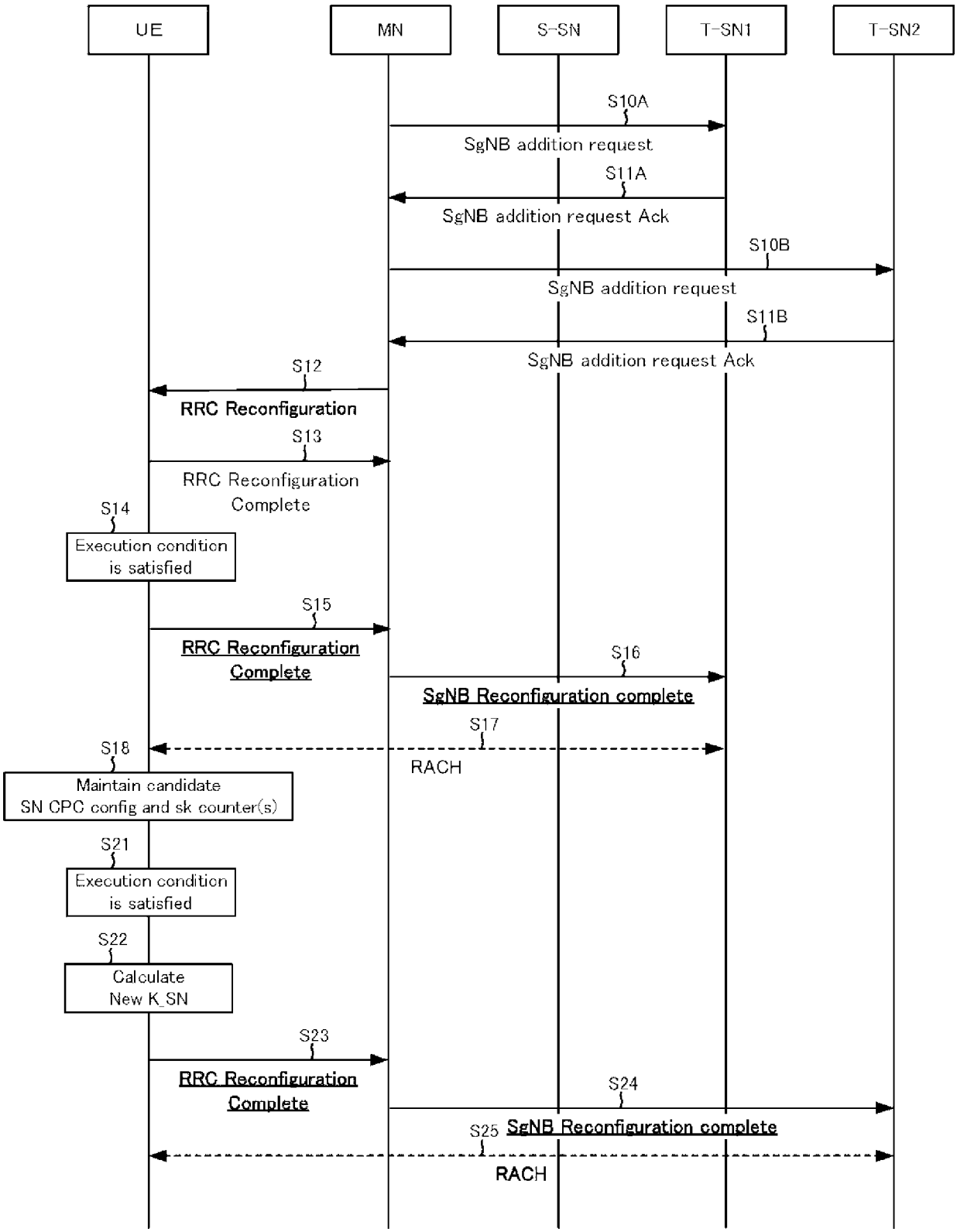
[図5]



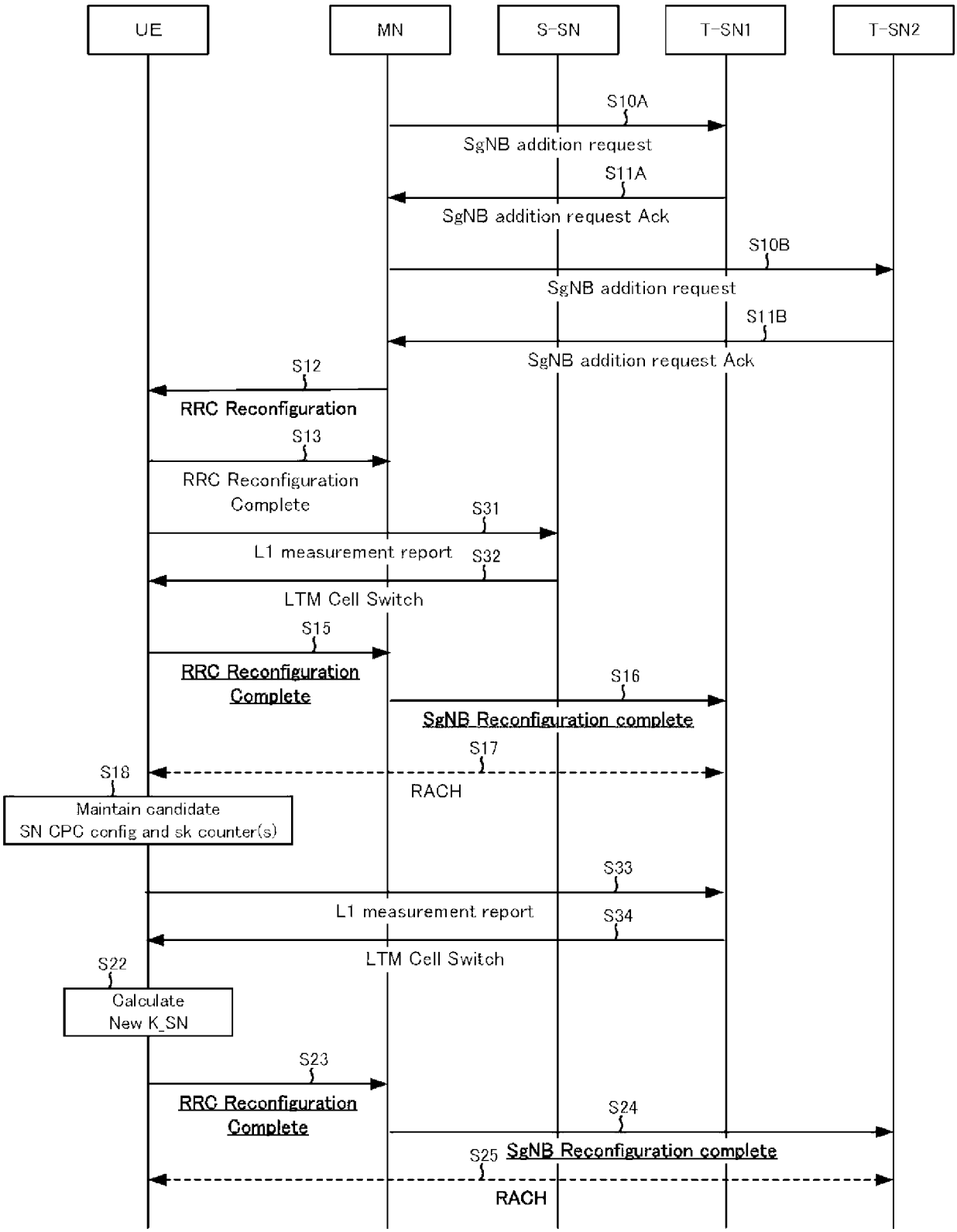
[図6]


SN1
SN2
SN3
・Security key 1 (sk counter = 1)
・Security key 2 (sk counter = 2)
・Security key 3 (sk counter = 3)
・Security key 4 (sk counter = 4)
・Security key 5 (sk counter = 5)
・Security key 6 (sk counter = 6)
・Security key 7 (sk counter = 7)
・Security key 8 (sk counter = 8)
・Security key 9 (sk counter = 9)
sk counter = 1
SN1
sk counter = 4
SN2
sk counter = 7
SN3
sk counter = 2
SN1
SN2
sk counter = 6
SN3
sk counter = 8
SN2
sk counter = 5

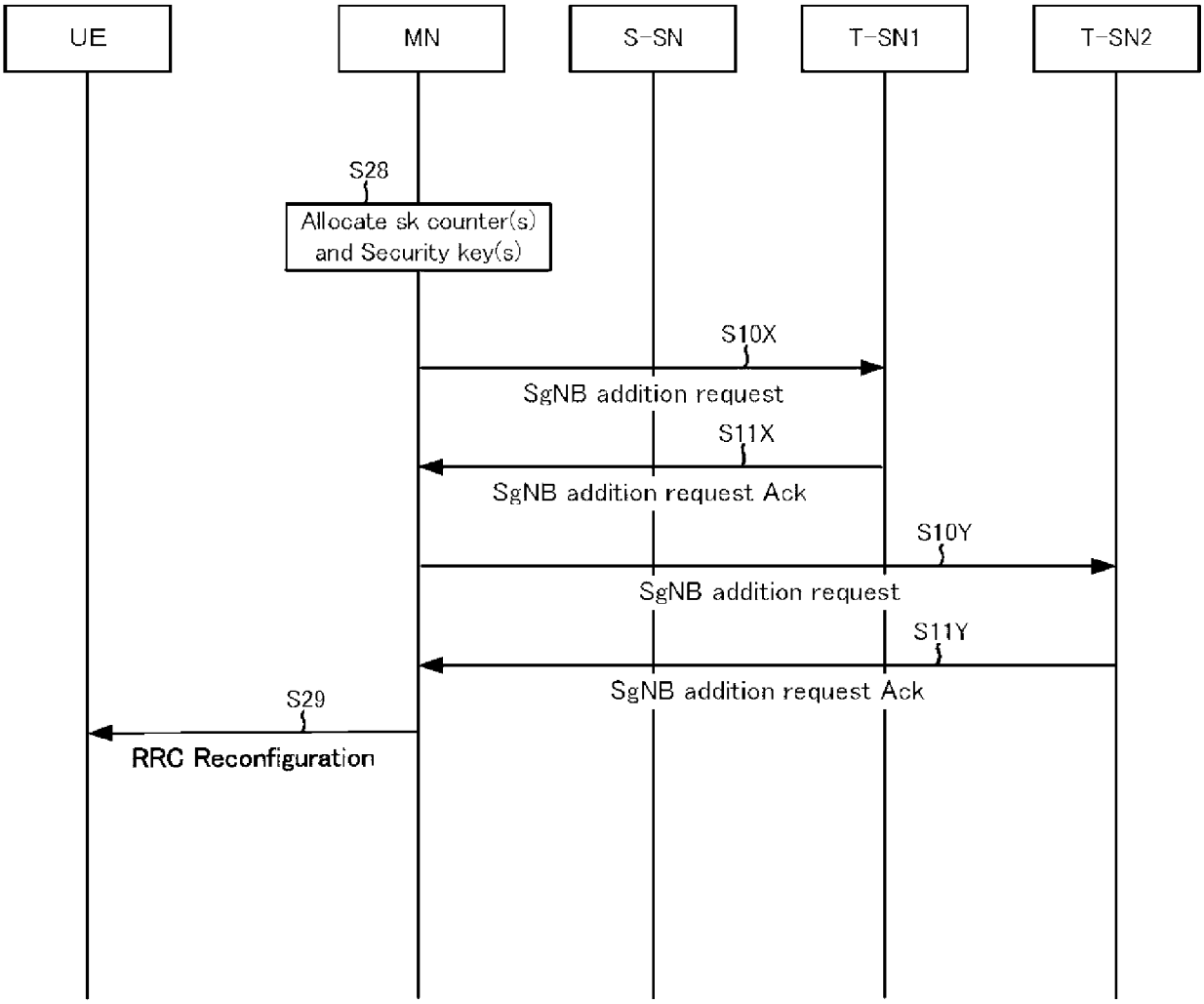
[図7]


UE
MN
S-SN
T-SN1
T-SN2
S10A
SgNB addition request
S11A
SgNB addition request Ack
S10B
SgNB addition request
S11B
SgNB addition request Ack
S12
RRC Reconfiguration
S13
RRC Reconfiguration Complete
S14
Execution condition is satisfied
S15
RRC Reconfiguration Complete
S16
SgNB Reconfiguration complete
S17
RACH
S18
Maintain candidate SN CPC config and sk counter(s)
S21
Execution condition is satisfied
S22
Calculate New K_SN
S23
RRC Reconfiguration Complete
S24
S25 SgNB Reconfiguration complete
RACH

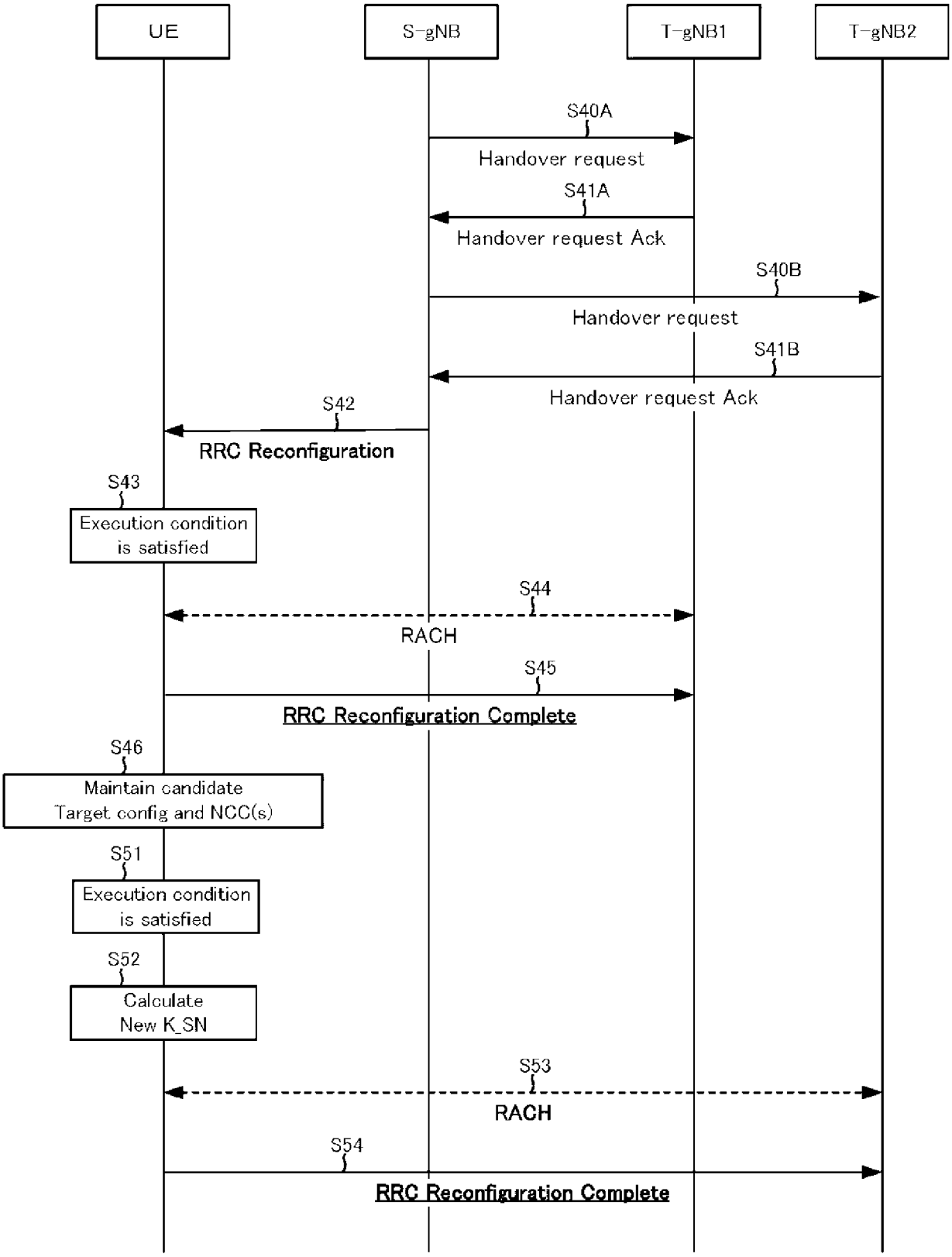
[図8]


UE
MN
S-SN
T-SN1
T-SN2
S10A
SgNB addition request
S11A
SgNB addition request Ack
S10B
SgNB addition request
S11B
SgNB addition request Ack
S12
RRC Reconfiguration
S13
RRC Reconfiguration Complete
S31
L1 measurement report
S32
LTM Cell Switch
S15
RRC Reconfiguration Complete
S16
SgNB Reconfiguration complete
S17
RACH
S18
Maintain candidate SN CPC config and sk counter(s)
S33
L1 measurement report
S34
LTM Cell Switch
S22
Calculate New K_SN
S23
RRC Reconfiguration Complete
S24
S25 SgNB Reconfiguration complete
RACH

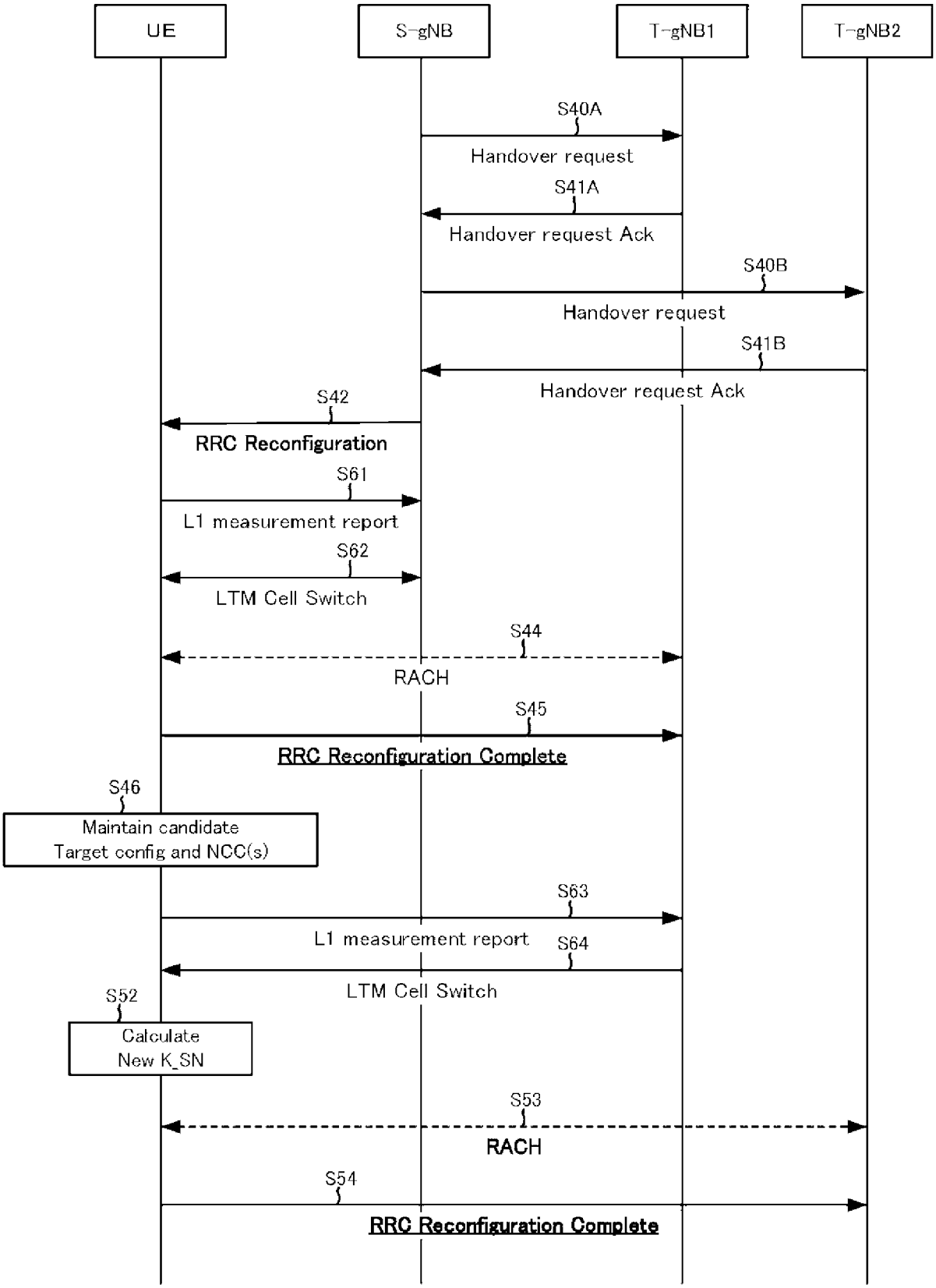
[図9]


UE
MN
S-SN
T-SN1
T-SN2
S28
Allocate sk counter(s) and Security key(s)
S10X
SgNB addition request
S11X
SgNB addition request Ack
S10Y
SgNB addition request
S11Y
SgNB addition request Ack
S29
RRC Reconfiguration

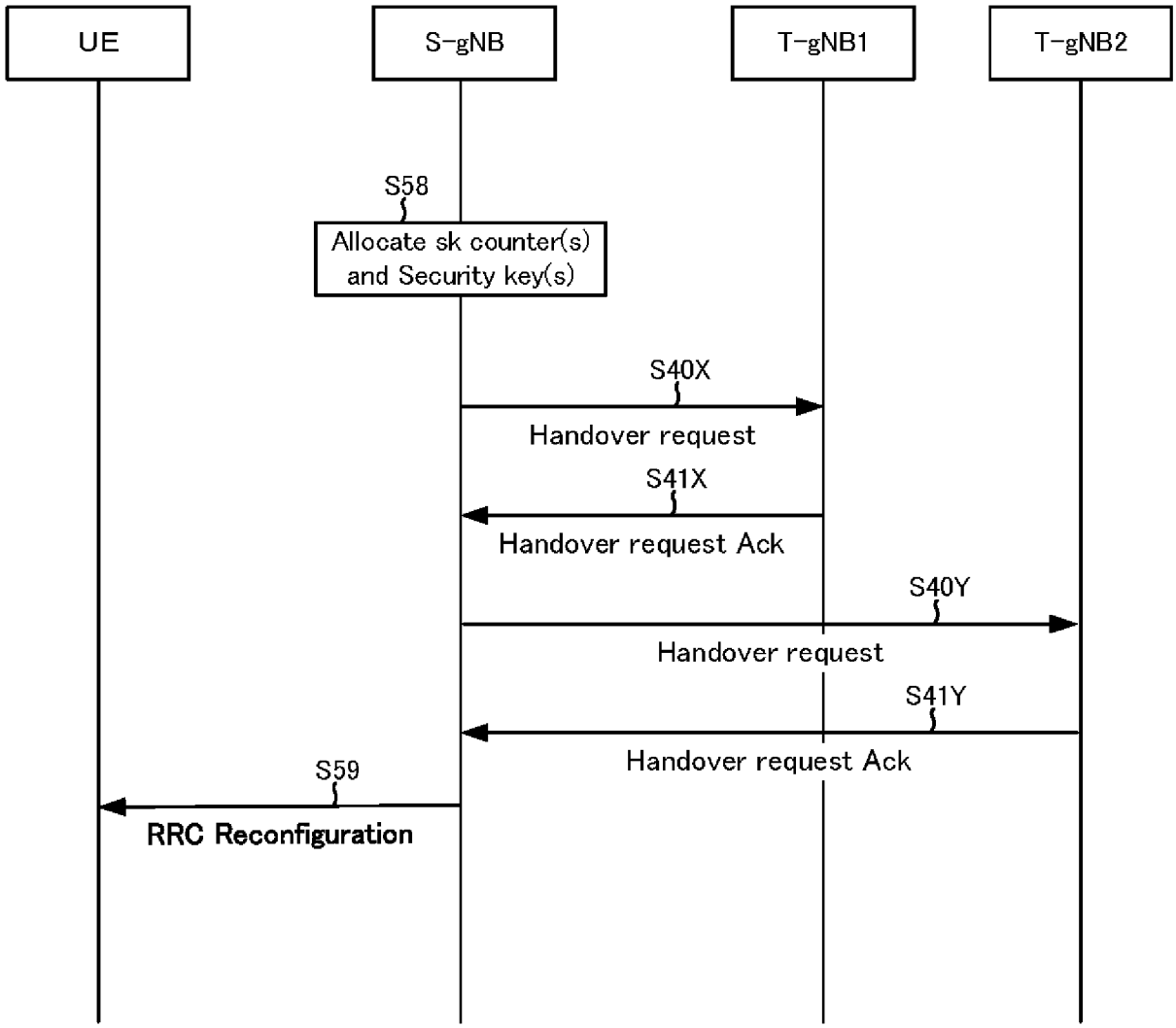
[図10]


UE
S-gNB
T-gNB1
T-gNB2
S40A
Handover request
S41A
Handover request Ack
S40B
Handover request
S41B
Handover request Ack
S42
RRC Reconfiguration
S43
Execution condition is satisfied
S44
RACH
S45
RRC Reconfiguration Complete
S46
Maintain candidate Target config and NCC(s)
S51
Execution condition is satisfied
S52
Calculate New K_SN
S53
RACH
S54
RRC Reconfiguration Complete

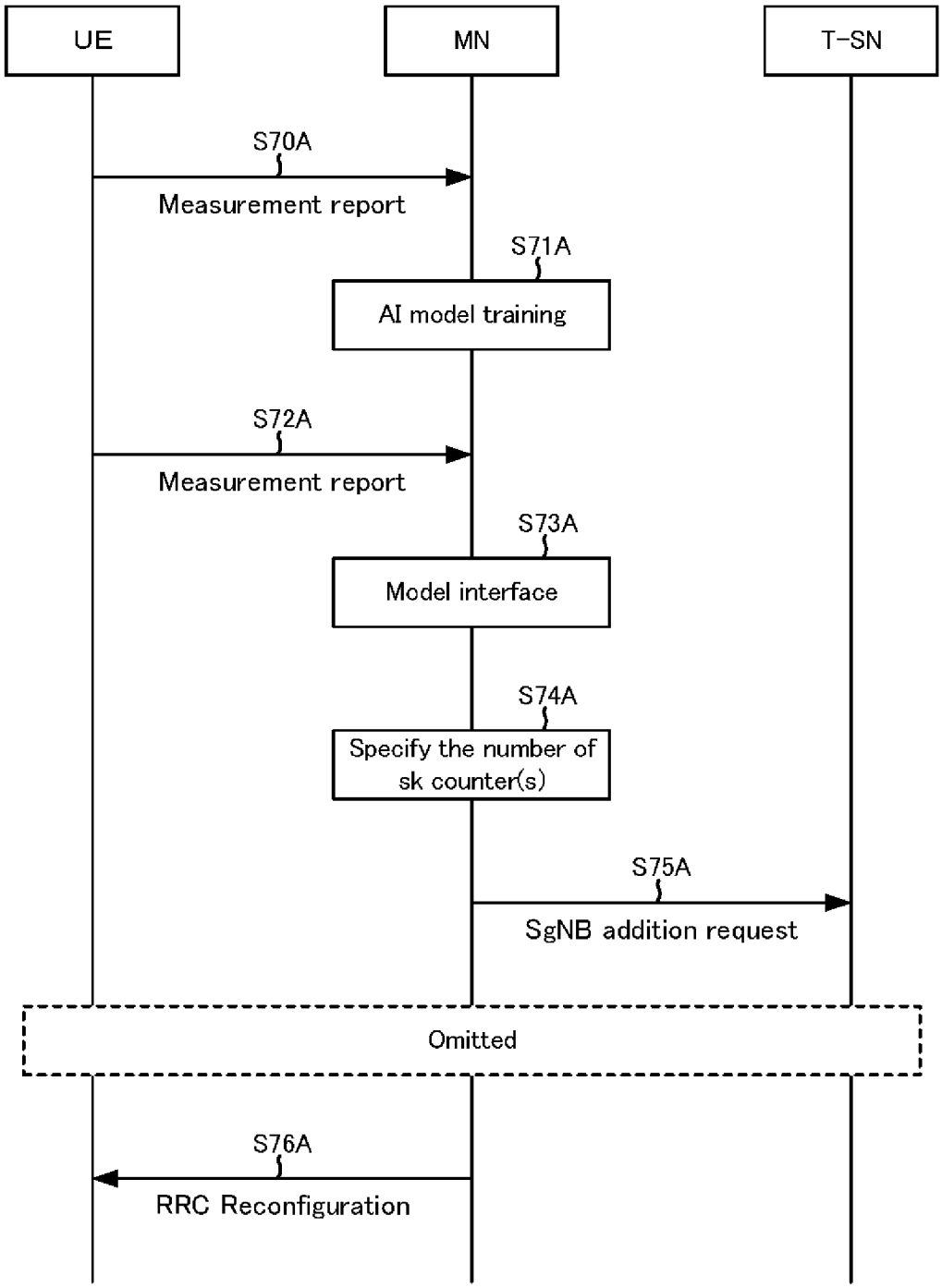
[図11]


UE
S-gNB
T-gNB1
T-gNB2
S40A
Handover request
S41A
Handover request Ack
S40B
Handover request
S41B
Handover request Ack
S42
RRC Reconfiguration
S61
L1 measurement report
S62
LTM Cell Switch
S44
RACH
S45
RRC Reconfiguration Complete
S46
Maintain candidate
Target config and NCC(s)
S63
L1 measurement report
S64
LTM Cell Switch
S52
Calculate
New K_SN
S53
RACH
S54
RRC Reconfiguration Complete

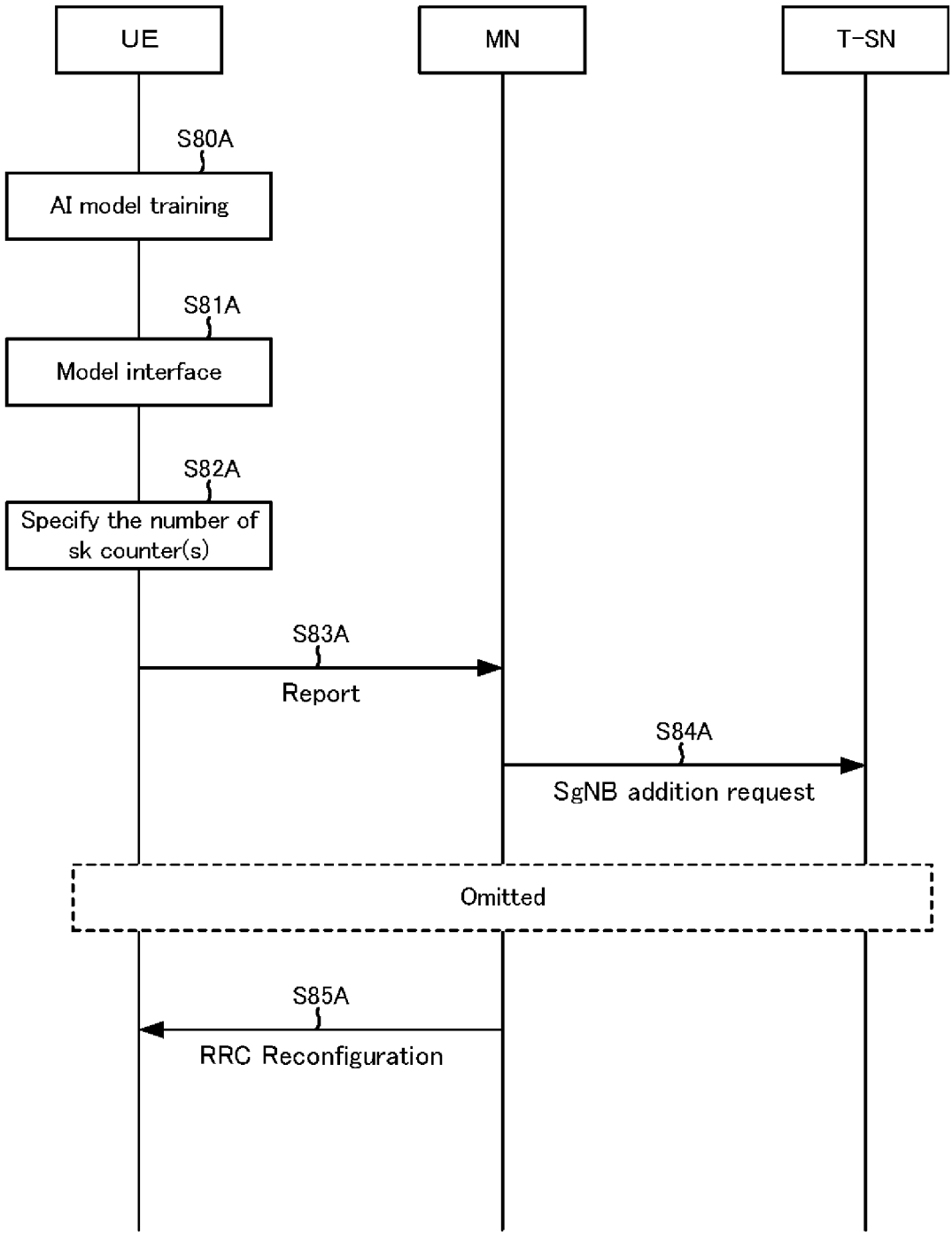
[図12]


UE
S-gNB
T-gNB1
T-gNB2
S58
Allocate sk counter(s) and Security key(s)
S40X
Handover request
S41X
Handover request Ack
S40Y
Handover request
S41Y
Handover request Ack
S59
RRC Reconfiguration

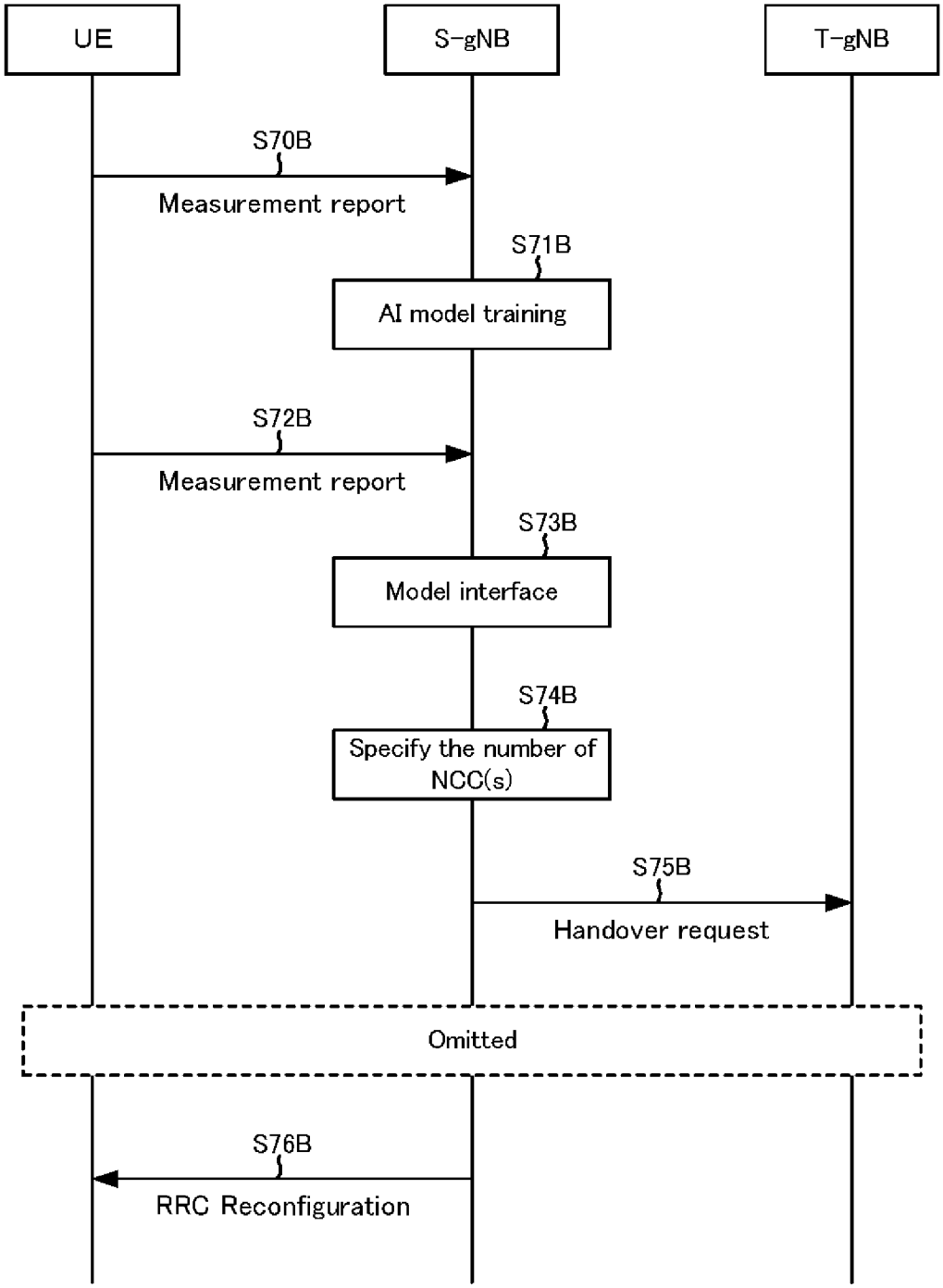
[図13]


UE
MN
T-SN
S70A
Measurement report
S71A
AI model training
S72A
Measurement report
S73A
Model interface
S74A
Specify the number of sk counter(s)
S75A
SgNB addition request
Omitted
S76A
RRC Reconfiguration

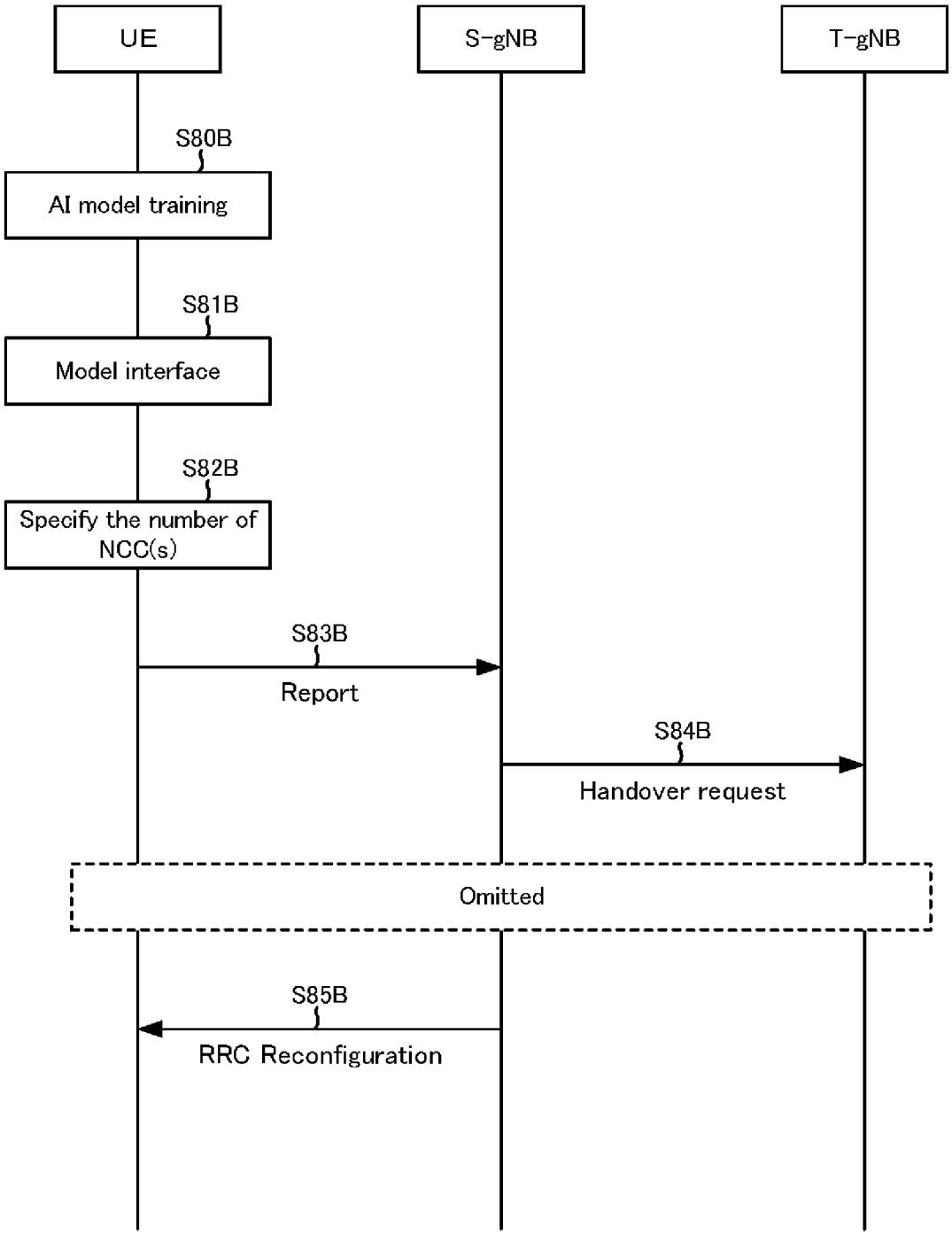
[図14]


UE
MN
T-SN
S80A
AI model training
S81A
Model interface
S82A
Specify the number of sk counter(s)
S83A
Report
S84A
SgNB addition request
Omitted
S85A
RRC Reconfiguration

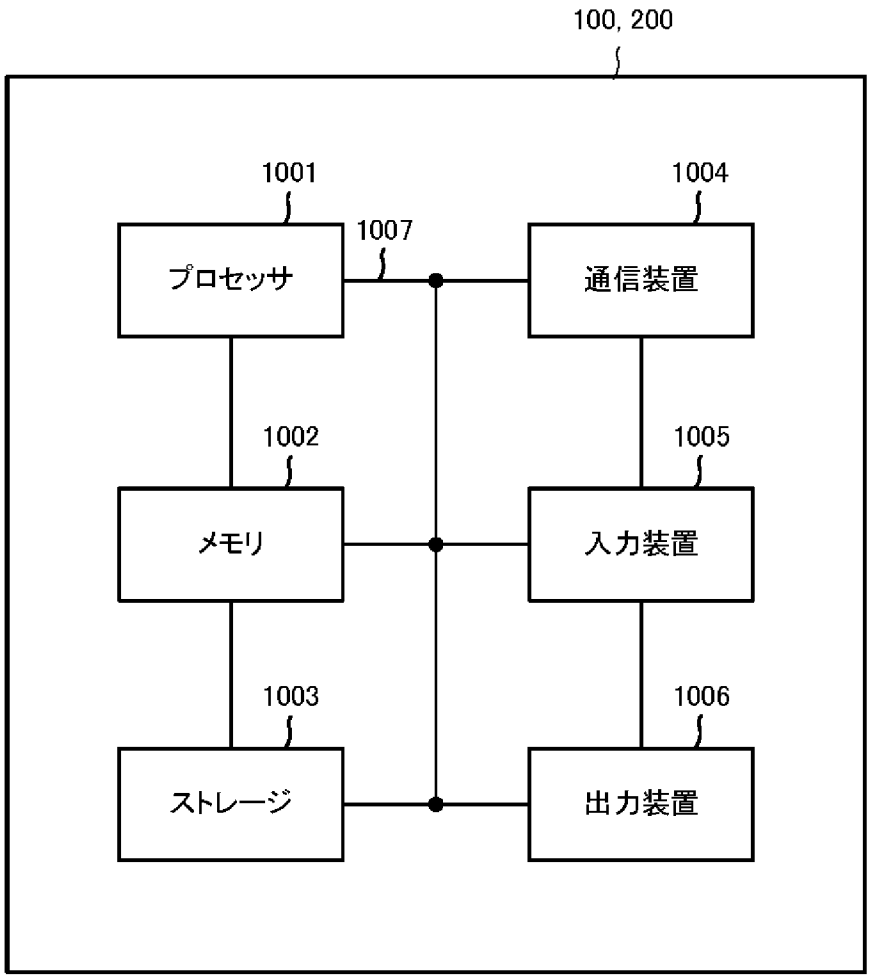
[図15]


UE
S-gNB
T-gNB
S70B
Measurement report
S71B
AI model training
S72B
Measurement report
S73B
Model interface
S74B
Specify the number of NCC(s)
S75B
Handover request
Omitted
S76B
RRC Reconfiguration

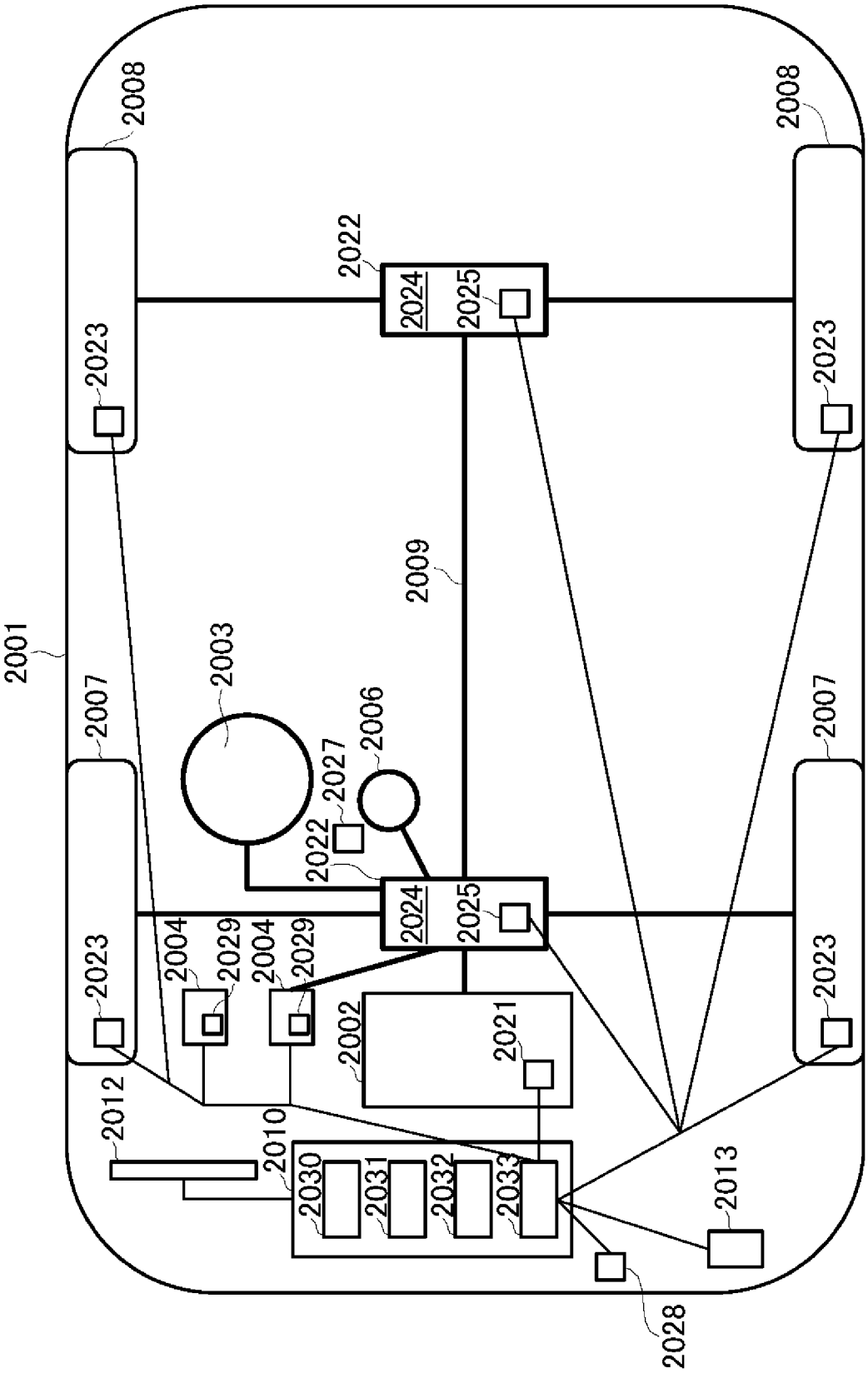
[図16]


UE
S-gNB
T-gNB
S80B
AI model training
S81B
Model interface
S82B
Specify the number of NCC(s)
S83B
Report
S84B
Handover request
Omitted
S85B
RRC Reconfiguration

[図17]


100, 200
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

[図18]


2001
2002
2003
2004
2004
2006
2007
2007
2007
2008
2008
2009
2010
2012
2013
2021
2022
2022
2023
2023
2023
2023
2024
2024
2025
2025
2027
2028
2029
2029
2030
2031
2032
2033

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/026135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 12/041(2021.01)i; ***H04W 36/24***(2009.01)i
FI: H04W12/041; H04W36/24

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)

H04W12/041; H04W36/24

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	Huawei, HiSilicon, NR-DC with selective SCG activation[online], 3GPP TSG RAN WG2 #122 R2-2305920, 26 May 2023, pp. 1-8 pp. 5-7, "2.4 Execution conditions for subsequent CPC", "2.5 Reply LS from SA3 on the security issue"	1-6

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
29 January 2024	**06 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/026135

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 12/041(2021.01)i; H04W 36/24(2009.01)i
FI: H04W12/041; H04W36/24

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））

H04W12/041; H04W36/24

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	Huawei, HiSilicon, NR-DC with selective SCG activation[online], 3GPP TSG RAN WG2 #122 R2-2305920, 2023.05.26, １－８頁 ５－７頁「2.4 Execution conditions for subsequent CPC」「2.5 Reply LS from SA3 on the security issue」	１－６

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
29.01.2024	06.02.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
桑江　晃 5J 4239

電話番号 03-3581-1101 内線 3534