

(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  
2022年4月21日(21.04.2022)



(10) 国際公開番号  
**WO 2022/080308 A1**

(51) 国際特許分類:  
H04W 64/00 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)  
H04W 92/14 (2009.01)

京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/037552

(72) 発明者: 下田 忠宏 (SHIMODA, Tadahiro);  
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 望月満 (MOCHIZUKI, Mitsuru);  
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中澤正幸 (NAKAZAWA, Masayuki);  
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 岩山直文 (IWAYAMA, Naofumi);  
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2021年10月11日(11.10.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

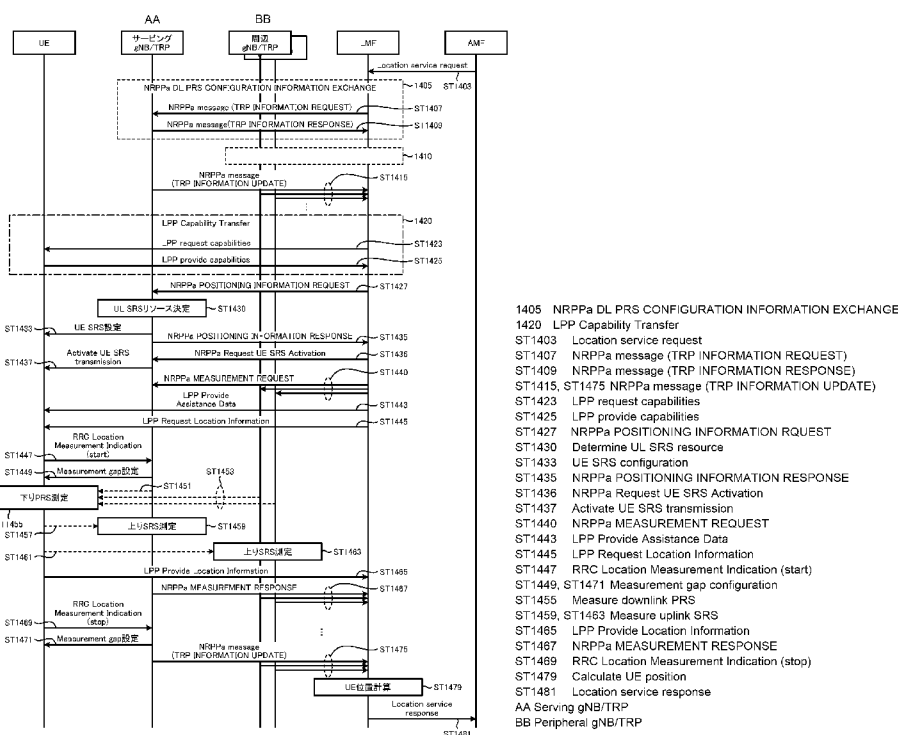
(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2020-172714 2020年10月13日(13.10.2020) JP

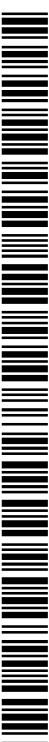
(71) 出願人: 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信システム



(57) Abstract: A communication system comprising a base station and a communication terminal (UE) in connection with the base station, wherein the base station transmits a reception result of an uplink positioning signal transmitted by the communication terminal and position information of the base station to a positioning implementing device, which is a device having a positioning function for deriving the position of the communication terminal, and the communication terminal transmits to the positioning implementing device a reception result of a downlink positioning signal transmitted



WO 2022/080308 A1

(74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013  
東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎  
の門三井ビルディング 特許業務法人酒  
井国際特許事務所 Tokyo (JP).

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

by the base station.

(57) 要約: 通信システムは、基地局と、基地局に接続する通信端末(UE)と、を備え、基地局は、通信端末が送信する上り測位信号の受信結果と自基地局の位置情報とを、通信端末の位置を導出する測位機能を有する装置である測位実施装置へ送信し、通信端末は、基地局が送信する下り測位信号の受信結果を測位実施装置へ送信する。

## 明 細 書

発明の名称：通信システム

技術分野

[0001] 本開示は、無線通信技術に関する。

背景技術

[0002] 移動体通信システムの規格化団体である3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、無線区間についてはロングタームエボリューション (Long Term Evolution: LTE) と称し、コアネットワークおよび無線アクセスネットワーク (以下、まとめて、ネットワークとも称する) を含めたシステム全体構成については、システムアーキテクチャエボリューション (System Architecture Evolution: SAE) と称される通信方式が検討されている (例えば、非特許文献1～5)。この通信方式は3.9G (3.9 Generation) システムとも呼ばれる。

[0003] LTEのアクセス方式としては、下り方向はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上り方向はSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) が用いられる。また、LTEは、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) とは異なり、回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

[0004] 非特許文献1 (5章) に記載される、3GPPでの、LTEシステムにおけるフレーム構成に関する決定事項について、図1を用いて説明する。図1は、LTE方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。図1において、1つの無線フレーム (Radio frame) は10msである。無線フレームは10個の等しい大きさのサブフレーム (Subframe) に分割される。サブフレームは、2個の等しい大きさのスロット (slot) に分割される。無線フレーム毎に1番目および6番目のサブフレームに下り同期信号 (Downlink Synchronization Signal) が含まれる。同期信号には、第一同期信号 (Primary Synchronization Signal: P-SS) と、第二同

期信号 (Secondary Synchronization Signal : S - S S) とがある。

- [0005] 3 G P Pでの、L T Eシステムにおけるチャネル構成に関する決定事項が、非特許文献1 (5章) に記載されている。C S G (Closed Subscriber Group) セルにおいてもn o n - C S Gセルと同じチャネル構成が用いられると想定されている。
- [0006] 物理報知チャネル (Physical Broadcast Channel : P B C H) は、基地局装置 (以下、単に「基地局」という場合がある) から移動端末装置 (以下、単に「移動端末」という場合がある) などの通信端末装置 (以下、単に「通信端末」という場合がある) への下り送信用のチャネルである。B C Hトランスポートブロック (transport block) は、4 0 m s 間隔中の4個のサブフレームにマッピングされる。4 0 m s タイミングの明白なシグナリングはない。
- [0007] 物理制御フォーマットインジケータチャネル (Physical Control Format Indicator Channel : P C F I C H) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。P C F I C Hは、P D C C H s のために用いるO F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルの数を、基地局から通信端末へ通知する。P C F I C Hは、サブフレーム毎に送信される。
- [0008] 物理下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel : P D C C H) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。P D C C Hは、後述のトランスポートチャネルの1つである下り共有チャネル (Downlink Shared Channel : D L - S C H) のリソース割り当て (allocation) 情報、後述のトランスポートチャネルの1つであるページングチャネル (Paging Channel : P C H) のリソース割り当て (allocation) 情報、D L - S C Hに関するH A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 情報を通知する。P D C C Hは、上りスケジューリンググラント (Uplink Scheduling Grant) を運ぶ。P D C C Hは、上り送信に対する応答信号であるA c k (Acknowledgement) / N a c k (Negative Acknowledgement) を運ぶ。P D

CCHは、L1/L2制御信号とも呼ばれる。

[0009] 物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。PDSCHには、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、およびトランスポートチャネルであるPCHがマッピングされている。

[0010] 物理マルチキャストチャネル (Physical Multicast Channel: PMCH) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。PMCHには、トランスポートチャネルであるマルチキャストチャネル (Multicast Channel: MCH) がマッピングされている。

[0011] 物理上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel: PUCCH) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUCCHは、下り送信に対する応答信号 (response signal) であるAck/Nackを運ぶ。PUCCHは、CSI (Channel State Information) を運ぶ。CSIは、RI (Rank Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、CQI (Channel Quality Indicator) レポートで構成される。RIとは、MIMOにおけるチャネル行列のランク情報である。PMIとは、MIMOにて用いるプリコーディングウェイト行列の情報である。CQIとは、受信したデータの品質、もしくは通信路品質を示す品質情報である。またPUCCHは、スケジューリングリクエスト (Scheduling Request: SR) を運ぶ。

[0012] 物理上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel: PUSCH) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャネルである。PUSCHには、トランスポートチャネルの1つである上り共有チャネル (Uplink Shared Channel: UL-SCH) がマッピングされている。

[0013] 物理HARQインジケータチャネル (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel: PHICH) は、基地局から通信端末への下り送信用のチャネルである。PHICHは、上り送信に対する応答信号であるAck/Nackを運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Chann

el : P R A C H) は、通信端末から基地局への上り送信用のチャンネルである。P R A C Hは、ランダムアクセスプリアンプル (random access preamble) を運ぶ。

[0014] 下り参照信号 (リファレンスシグナル (Reference Signal) : R S) は、L T E方式の通信システムとして既知のシンボルである。以下の5種類の下りリファレンスシグナルが定義されている。セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal : C R S) 、M B S F N参照信号 (MBSFN Reference Signal) 、U E固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) であるデータ復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal : D M - R S) 、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal : P R S) 、チャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal : C S I - R S) 。通信端末の物理レイヤの測定として、リファレンスシグナルの受信電力 (Reference Signal Received Power : R S R P) 測定がある。

[0015] 上り参照信号についても同様に、L T E方式の通信システムとして既知のシンボルである。以下の2種類の上りリファレンスシグナルが定義されている。データ復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal : D M - R S) 、サウンディング用参照信号 (Sounding Reference Signal : S R S) である。

[0016] 非特許文献1 (5章) に記載されるトランスポートチャンネル (Transport channel) について、説明する。下りトランスポートチャンネルのうち、報知チャンネル (Broadcast Channel : B C H) は、その基地局 (セル) のカバレッジ全体に報知される。B C Hは、物理報知チャンネル (P B C H) にマッピングされる。

[0017] 下り共有チャンネル (Downlink Shared Channel : D L - S C H) には、H A R Q (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。D L - S C Hは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が可能である。D L - S C Hは、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする

。準静的なりソース割り当ては、パーシステントスケジューリング (Persistent Scheduling) ともいわれる。DL-SCHは、通信端末の低消費電力化のために通信端末の間欠受信 (Discontinuous reception: DRX) をサポートする。DL-SCHは、物理下り共有チャネル (PDSCH) へマッピングされる。

[0018] ページングチャネル (Paging Channel: PCH) は、通信端末の低消費電力を可能とするために通信端末のDRXをサポートする。PCHは、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知が要求される。PCHは、動的にトラフィックに利用できる物理下り共有チャネル (PDSCH) のような物理リソースへマッピングされる。

[0019] マルチキャストチャネル (Multicast Channel: MCH) は、基地局 (セル) のカバレッジ全体への報知に使用される。MCHは、マルチセル送信におけるMBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) サービス (MTCHとMCCH) のSFN合成をサポートする。MCHは、準静的なりソース割り当てをサポートする。MCHは、PMCHへマッピングされる。

[0020] 上りトランスポートチャネルのうち、上り共有チャネル (Uplink Shared Channel: UL-SCH) には、HARQ (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。UL-SCHは、ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なりソース割り当てをサポートする。UL-SCHは、物理上り共有チャネル (PUSCH) へマッピングされる。

[0021] ランダムアクセスチャネル (Random Access Channel: RACH) は、制御情報に限られている。RACHは、衝突のリスクがある。RACHは、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH) へマッピングされる。

[0022] HARQについて説明する。HARQとは、自動再送要求 (Automatic Repeat reQuest: ARQ) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組合せによって、伝送路の通信品質を向上させる技術である。HARQには、通信品質が変化する伝送路に対しても、再送によって誤り訂正が有効に機能するという利点がある。特に、再送にあたって初送の受信結果と再送の受信

結果との合成をすることで、更なる品質向上を得ることも可能である。

- [0023] 再送の方法の一例を説明する。受信側にて、受信データが正しくデコードできなかった場合、換言すればCRC (Cyclic Redundancy Check) エラーが発生した場合 (CRC=NG)、受信側から送信側へ「Nack」を送信する。「Nack」を受信した送信側は、データを再送する。受信側にて、受信データが正しくデコードできた場合、換言すればCRCエラーが発生しない場合 (CRC=OK)、受信側から送信側へ「Ack」を送信する。「Ack」を受信した送信側は次のデータを送信する。
- [0024] 非特許文献1 (6章) に記載される論理チャネル (ロジカルチャネル: Logical channel) について、説明する。報知制御チャネル (Broadcast Control Channel: BCCH) は、報知システム制御情報のための下りチャネルである。論理チャネルであるBCCHは、トランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、あるいは下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。
- [0025] ページング制御チャネル (Paging Control Channel: PCCH) は、ページング情報 (Paging Information) およびシステム情報 (System Information) の変更を送信するための下りチャネルである。PCCHは、通信端末のセルロケーションをネットワークが知らない場合に用いられる。論理チャネルであるPCCHは、トランスポートチャネルであるページングチャネル (PCH) へマッピングされる。
- [0026] 共有制御チャネル (Common Control Channel: CCCH) は、通信端末と基地局との間の送信制御情報のためのチャネルである。CCCHは、通信端末がネットワークとの間でRRC接続 (connection) を有していない場合に用いられる。下り方向では、CCCHは、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。上り方向では、CCCHは、トランスポートチャネルである上り共有チャネル (UL-SCH) へマッピングされる。
- [0027] マルチキャスト制御チャネル (Multicast Control Channel: MCCH)

は、1対多の送信のための下りチャンネルである。MCCHは、ネットワークから通信端末への1つあるいはいくつかのMTCH用のMBMS制御情報の送信のために用いられる。MCCHは、MBMS受信中の通信端末のみに用いられる。MCCHは、トランスポートチャンネルであるマルチキャストチャンネル(MCH)へマッピングされる。

[0028] 個別制御チャンネル(Dedicated Control Channel: DCCCH)は、1対1にて、通信端末とネットワークとの間の個別制御情報を送信するチャンネルである。DCCCHは、通信端末がRRC接続(connection)である場合に用いられる。DCCCHは、上りでは上り共有チャンネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャンネル(DL-SCH)にマッピングされる。

[0029] 個別トラフィックチャンネル(Dedicated Traffic Channel: DTCH)は、ユーザ情報の送信のための個別通信端末への1対1通信のチャンネルである。DTCHは、上りおよび下りともに存在する。DTCHは、上りでは上り共有チャンネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャンネル(DL-SCH)へマッピングされる。

[0030] マルチキャストトラフィックチャンネル(Multicast Traffic channel: MTCH)は、ネットワークから通信端末へのトラフィックデータ送信のための下りチャンネルである。MTCHは、MBMS受信中の通信端末のみに用いられるチャンネルである。MTCHは、マルチキャストチャンネル(MCH)へマッピングされる。

[0031] CGIとは、セルグローバル識別子(Cell Global Identifier)のことである。ECGIとは、E-UTRANセルグローバル識別子(E-UTRAN Cell Global Identifier)のことである。LTE、後述のLTE-A(Long Term Evolution Advanced)およびUMTS(Universal Mobile Telecommunication System)において、CSG(Closed Subscriber Group)セルが導入される。

[0032] 通信端末の位置追跡は、1つ以上のセルからなる区域を単位に行われる。

位置追跡は、待受け状態であっても通信端末の位置を追跡し、通信端末を呼び出す、換言すれば通信端末が着呼することを可能にするために行われる。この通信端末の位置追跡のための区域をトラッキングエリアと呼ぶ。

[0033] また3GPPでは、リリース10として、ロングタームエボリューションアドバンスド (Long Term Evolution Advanced: LTE-A) の規格策定が進められている (非特許文献3、非特許文献4参照)。LTE-Aは、LTEの無線区間通信方式を基本とし、それにいくつかの新技术を加えて構成される。

[0034] LTE-Aシステムでは、100MHzまでのより広い周波数帯域幅 (transmission bandwidths) をサポートするために、二つ以上のコンポーネントキャリア (Component Carrier: CC) を集約する (「アグリゲーション (aggregation) する」) とも称する)、キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: CA) が検討されている。CAについては、非特許文献1に記載されている。

[0035] CAが構成される場合、通信端末であるUEはネットワーク (Network: NW) と唯一つのRRC接続 (RRC connection) を有する。RRC接続において、一つのサービングセルがNASモビリティ情報とセキュリティ入力を与える。このセルをプライマリセル (Primary Cell: PCell) と呼ぶ。下りリンクで、PCellに対応するキャリアは、下りプライマリコンポーネントキャリア (Downlink Primary Component Carrier: DL PCC) である。上りリンクで、PCellに対応するキャリアは、上りプライマリコンポーネントキャリア (Uplink Primary Component Carrier: UL PCC) である。

[0036] UEの能力 (ケーパビリティ (capability)) に応じて、セカンダリセル (Secondary Cell: SCell) が、PCellとともに、サービングセルの組を形成するために構成される。下りリンクで、SCellに対応するキャリアは、下りセカンダリコンポーネントキャリア (Downlink Secondary Component Carrier: DL SCC) である。上りリンクで、SCellに

対応するキャリアは、上りセカンダリコンポーネントキャリア (Uplink Secondary Component Carrier : UL SCC) である。

[0037] 一つのPCellと一つ以上のSCellとからなるサービングセルの組が、一つのUEに対して構成される。

[0038] また、LTE-Aでの新技術としては、より広い帯域をサポートする技術 (Wider bandwidth extension)、および多地点協調送受信 (Coordinated Multiple Point transmission and reception : CoMP) 技術などがある。3GPPでLTE-Aのために検討されているCoMPについては、非特許文献1に記載されている。

[0039] また、3GPPにおいて、将来の膨大なトラフィックに対応するために、スモールセルを構成するスモールeNB (以下「小規模基地局装置」という場合がある) を用いることが検討されている。例えば、多数のスモールeNBを設置して、多数のスモールセルを構成することによって、周波数利用効率を高めて、通信容量の増大を図る技術などが検討されている。具体的には、UEが2つのeNBと接続して通信を行うデュアルコネクティビティ (Dual Connectivity : DCと略称される) などがある。DCについては、非特許文献1に記載されている。

[0040] デュアルコネクティビティ (DC) を行うeNBのうち、一方を「マスタeNB (MeNBと略称される)」といい、他方を「セカンダリeNB (SeNBと略称される)」という場合がある。

[0041] モバイルネットワークのトラフィック量は、増加傾向にあり、通信速度も高速化が進んでいる。LTEおよびLTE-Aが本格的に運用を開始されると、更に通信速度が高速化されることが見込まれる。

[0042] さらに、高度化する移動体通信に対して、2020年以降にサービスを開始することを目標とした第5世代 (以下「5G」という場合がある) 無線アクセスシステムが検討されている。例えば、欧州では、METISという団体が5Gの要求事項がまとめられている (非特許文献5参照)。

[0043] 5G無線アクセスシステムでは、LTEシステムに対して、システム容量

は1000倍、データの伝送速度は100倍、データの処理遅延は10分の1 ( $1/10$ )、通信端末の同時接続数は100倍として、更なる低消費電力化、および装置の低コスト化を実現することが要件として挙げられている。

[0044] このような要求を満たすために、3GPPでは、リリース15として、5Gの規格検討が進められている（非特許文献6～19参照）。5Gの無線区間の技術は「New Radio Access Technology」と称される（「New Radio」は「NR」と略称される）。

[0045] NRシステムは、LTEシステム、LTE-Aシステムを基にして検討が進められているが、以下の点でLTEシステム、LTE-Aシステムからの変更および追加が行われている。

[0046] NRのアクセス方式としては、下り方向はOFDM、上り方向はOFDM、DFT-s-OFDM (DFT-spread-OFDM) が用いられる。

[0047] NRでは、伝送速度向上、処理遅延低減のために、LTEに比べて高い周波数の使用が可能となっている。

[0048] NRにおいては、狭いビーム状の送受信範囲を形成する（ビームフォーミング）とともにビームの向きを変化させる（ビームスイーピング）ことで、セルカバレッジの確保が図られる。

[0049] NRのフレーム構成においては、様々なサブキャリア間隔、すなわち、様々なヌメロロジ (Numerology) がサポートされている。NRにおいては、ヌメロロジによらず、1サブフレームは1ミリ秒であり、また、1スロットは14シンボルで構成される。また、1サブフレームに含まれるスロット数は、サブキャリア間隔15kHzのヌメロロジにおいては1つであり、他のヌメロロジにおいては、サブキャリア間隔に比例して多くなる（非特許文献13 (3GPP TS 38.211) 参照）。

[0050] NRにおける下り同期信号は、同期信号バースト (Synchronization Signal Burst : 以下、SSバーストと称する場合がある) として、所定の周期で、所定の継続時間をもって基地局から送信される。SSバーストは、基地局

のビーム毎の同期信号ブロック (Synchronization Signal Block : 以下、SSブロックと称する場合があります) により構成される。

[0051] 基地局はSSバーストの継続時間内において各ビームのSSブロックを、ビームを変えて送信する。SSブロックは、P-SS、S-SS、およびPBCHによって構成される。

[0052] NRにおいては、NRの下り参照信号として、位相追尾参照信号 (Phase Tracking Reference Signal : PTRS) の追加により、位相雑音の影響の低減が図られている。上り参照信号においても、下りと同様にPTRSが追加されている。

[0053] NRにおいては、スロット内におけるDL/ULの切替えを柔軟に行うために、PDCCHに含まれる情報にスロット構成通知 (Slot Format Indication : SFI) が追加された。

[0054] また、NRにおいては、キャリア周波数帯のうちの一部 (以下、Bandwidth Part (BWP) と称する場合があります) を基地局がUEに対して予め設定し、UEが該BWPにおいて基地局との送受信を行うことで、UEにおける消費電力の低減が図られる。

[0055] 3GPPでは、DCの形態として、EPCに接続するLTE基地局とNR基地局によるDC、5Gコアシステムに接続するNR基地局によるDC、また、5Gコアシステムに接続するLTE基地局とNR基地局によるDCが検討されている (非特許文献12、16、19参照)。

[0056] また、3GPPでは、いくつかの新たな技術が検討されている。例えば、測位技術 (非特許文献24~27参照) やアクセス・バックホール統合 (Integrated Access and Backhaul : IAB) が検討されている (非特許文献16、28、29参照)。

[0057] 測位技術として、例えば、UEと複数の基地局の間の往復遅延時間を用いた測位方法 (Multi-Round Trip Time : Multi-RTT) が検討されている (非特許文献24参照)。

[0058] IABとして、例えば、UEと基地局との間のリンクであるアクセスリン

ク、基地局間のリンクであるバックホールリンクの、無線リソース内における多重や、レイテンシ低減などが検討されている（非特許文献16、28、29参照）。

[0059] また、3GPPでは、サイドリンク（SL: Side Link）通信（PC5通信とも称する）を用いたサービス（アプリケーションでもよい）を、後述するEPS（Evolved Packet System）においても、5Gコアシステムにおいてもサポートすることが検討されている（非特許文献1、16、20、21、22、23参照）。SL通信を用いたサービスとして、たとえば、V2X（Vehicle-to-everything）サービス、プロキシミティサービスなどがある。

## 先行技術文献

### 非特許文献

- [0060] 非特許文献1: 3GPP TS36.300 V16.2.0  
非特許文献2: 3GPP S1-083461  
非特許文献3: 3GPP TR36.814 V9.2.0  
非特許文献4: 3GPP TR36.912 V16.0.0  
非特許文献5: “Scenarios, requirements and KPIs for 5G mobile and wireless system”、ICT-317669-METIS/D1.1  
非特許文献6: 3GPP TR23.799 V14.0.0  
非特許文献7: 3GPP TR38.801 V14.0.0  
非特許文献8: 3GPP TR38.802 V14.2.0  
非特許文献9: 3GPP TR38.804 V14.0.0  
非特許文献10: 3GPP TR38.912 V16.0.0  
非特許文献11: 3GPP RP-172115  
非特許文献12: 3GPP TS37.340 V16.2.0  
非特許文献13: 3GPP TS38.211 V16.2.0  
非特許文献14: 3GPP TS38.213 V16.2.0  
非特許文献15: 3GPP TS38.214 V16.2.0  
非特許文献16: 3GPP TS38.300 V16.2.0

非特許文献17 : 3 G P P T S 3 8 . 3 2 1 V 1 6 . 1 . 0  
非特許文献18 : 3 G P P T S 3 8 . 2 1 2 V 1 6 . 2 . 0  
非特許文献19 : 3 G P P T S 3 8 . 3 3 1 V 1 6 . 1 . 0  
非特許文献20 : 3 G P P T R 2 3 . 7 0 3 V 1 2 . 0 . 0  
非特許文献21 : 3 G P P T S 2 3 . 5 0 1 V 1 6 . 5 . 0  
非特許文献22 : 3 G P P T S 2 3 . 2 8 7 V 1 6 . 3 . 0  
非特許文献23 : 3 G P P T S 2 3 . 3 0 3 V 1 6 . 0 . 0  
非特許文献24 : 3 G P P T S 3 8 . 3 0 5 V 1 6 . 0 . 0  
非特許文献25 : 3 G P P R P - 2 0 0 9 2 8  
非特許文献26 : 3 G P P T S 3 7 . 3 5 5 V 1 6 . 0 . 0  
非特許文献27 : 3 G P P R 1 - 2 0 0 4 4 9 2  
非特許文献28 : 3 G P P R P - 2 0 1 2 9 3  
非特許文献29 : 3 G P P T S 3 8 . 4 0 1 V 1 6 . 0 . 0  
非特許文献30 : 3 G P P T S 2 3 . 2 6 3 V 1 6 . 4 . 0  
非特許文献31 : 3 G P P T S 3 8 . 4 7 3 V 1 6 . 2 . 0  
非特許文献32 : 3 G P P R 2 - 2 0 0 8 2 5 4  
非特許文献33 : 3 G P P T R 3 7 . 9 8 5 V 1 6 . 0 . 0

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0061] 上記の測位技術では、通信端末の測位を行う場合に、測位対象の通信端末と通信可能な1つ以上の基地局との相対的な位置に関する情報が用いられる。そのため、基地局が動く場合においては、測位に用いる情報の精度が劣化する、すなわち、測位精度が劣化する、という問題がある。

[0062] 本開示は、上記課題に鑑み、基地局が動く場合であっても通信端末の測位を精度よく行うことが可能な通信システムを実現することを目的の一つとする。

### 課題を解決するための手段

[0063] 本開示に係る通信システムは、基地局と、基地局に接続する通信端末と、

を備え、基地局は、通信端末が送信する上り測位信号の受信結果と自基地局の位置情報とを、通信端末の位置を導出する測位機能を有する装置である測位実施装置へ送信し、通信端末は、基地局が送信する下り測位信号の受信結果を測位実施装置へ送信する。

### 発明の効果

- [0064] 本開示によれば、基地局が動く場合であっても通信端末の測位を精度よく行うことが可能な通信システムを実現できる。
- [0065] 本開示の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

### 図面の簡単な説明

- [0066] [図1]LTE方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。
- [図2]3GPPにおいて議論されているLTE方式の通信システム200の全体的な構成を示すブロック図である。
- [図3]3GPPにおいて議論されているNR方式の通信システム210の全体的な構成を示すブロック図である。
- [図4]EPCに接続するeNBおよびgNBによるDCの構成図である。
- [図5]NGコアに接続するgNBによるDCの構成図である。
- [図6]NGコアに接続するeNBおよびgNBによるDCの構成図である。
- [図7]NGコアに接続するeNBおよびgNBによるDCの構成図である。
- [図8]図2に示す移動端末202の構成を示すブロック図である。
- [図9]図2に示す基地局203の構成を示すブロック図である。
- [図10]MMEの構成を示すブロック図である。
- [図11]5GC部の構成を示すブロック図である。
- [図12]LTE方式の通信システムにおいて通信端末(UE)が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。
- [図13]NRシステムにおけるセルの構成の一例を示す図である。
- [図14]実施の形態1について、基地局からLMFに対して、自基地局の位置

と時刻情報の組合せを通知する、UEの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図15]実施の形態1について、基地局からLMFに対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せを通知する、UEの測位シーケンスの他の例を示したシーケンス図である。

[図16]実施の形態1の変形例1について、基地局がLMFを有する場合におけるUEの測位シーケンスにおいて、周辺基地局からサービング基地局に対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せを通知する動作を示すシーケンス図である。

[図17]実施の形態1の変形例2について、UEがLMFを有する場合におけるUEの測位シーケンスにおいて、サービング基地局がUEに対して、自基地局および周辺基地局における、位置と時刻情報の組合せを通知する動作を示すシーケンス図である。

[図18]実施の形態2について、DUからCUに対して、自DUの位置を通知する処理を含む、UEの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図19]実施の形態3について、IABノードの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図20]実施の形態3について、IABノードとUEの測位が同時に行われる場合の測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図21]実施の形態4について、CUがアダプテーションレイヤを有する場合におけるプロトコルスタックの一例を示す図である。

[図22]実施の形態4について、DUがアダプテーションレイヤを有する場合におけるプロトコルスタックの一例を示す図である。

[図23]実施の形態4の変形例1について、BAPがアダプテーションレイヤの上位に配置される場合におけるプロトコルスタックの一例を示す図である。

[図24]実施の形態4の変形例1について、アダプテーションレイヤをBAPの上位に配置する場合におけるプロトコルスタックの一例を示す図である。

[図25]実施の形態4の変形例1について、アダプテーションレイヤをBAPの上位に配置する場合におけるプロトコルスタックの他の例を示す図である。

[図26]実施の形態4の変形例1について、リレーUEとIABノードの間ではアダプテーションレイヤを、IABノード間、および、IABノードとIABドナーDUとの間ではBAPを、それぞれ用いる場合におけるプロトコルスタックの一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0067] 実施の形態1.

図2は、3GPPにおいて議論されているLTE方式の通信システム200の全体的な構成を示すブロック図である。図2について説明する。無線アクセスネットワークは、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 201と称される。通信端末装置である移動端末装置(以下「移動端末 (User Equipment: UE)」という) 202は、基地局装置(以下「基地局 (E-UTRAN NodeB: eNB)」という) 203と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。

[0068] ここで、「通信端末装置」とは、移動可能な携帯電話端末装置などの移動端末装置だけでなく、センサなどの移動しないデバイスも含んでいる。以下の説明では、「通信端末装置」を、単に「通信端末」という場合がある。

[0069] 移動端末202に対する制御プロトコル、例えばRRC (Radio Resource Control) と、ユーザプレーン(以下、U-Planeと称する場合もある)、例えばPDCP (Packet Data Convergence Protocol)、RLC (Radio Link Control)、MAC (Medium Access Control)、PHY (Physical layer) とが基地局203で終端するならば、E-UTRANは1つあるいは複数の基地局203によって構成される。

[0070] 移動端末202と基地局203との間の制御プロトコルRRC (Radio Resource Control) は、報知 (Broadcast)、ページング (paging)、RRC 接続管理 (RRC connection management) などを行う。RRCに

における基地局203と移動端末202との状態として、RRC\_IDLEと、RRC\_CONNECTEDとがある。

[0071] RRC\_IDLEでは、PLMN (Public Land Mobile Network) 選択、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティなどが行われる。RRC\_CONNECTEDでは、移動端末はRRC接続 (connection) を有し、ネットワークとのデータの送受信を行うことができる。またRRC\_CONNECTEDでは、ハンドオーバ (Handover: HO)、隣接セル (Neighbor cell) の測定 (メジャメント (measurement)) などが行われる。

[0072] 基地局203は、1つあるいは複数のeNB207により構成される。またコアネットワークであるEPC (Evolved Packet Core) と、無線アクセスネットワークであるE-UTRAN201とで構成されるシステムは、EPS (Evolved Packet System) と称される。コアネットワークであるEPCと、無線アクセスネットワークであるE-UTRAN201とを合わせて、「ネットワーク」という場合がある。

[0073] eNB207は、移動管理エンティティ (Mobility Management Entity: MME)、あるいはS-GW (Serving Gateway)、あるいはMMEおよびS-GWを含むMME/S-GW部 (以下「MME部」という場合がある) 204とS1インタフェースにより接続され、eNB207とMME部204との間で制御情報が通信される。一つのeNB207に対して、複数のMME部204が接続されてもよい。eNB207間は、X2インタフェースにより接続され、eNB207間で制御情報が通信される。

[0074] MME部204は、上位装置、具体的には上位ノードであり、基地局であるeNB207と、移動端末 (UE) 202との接続を制御する。MME部204は、コアネットワークであるEPCを構成する。基地局203は、E-UTRAN201を構成する。

[0075] 基地局203は、1つのセルを構成してもよいし、複数のセルを構成してもよい。各セルは、移動端末202と通信可能な範囲であるカバレッジとし

て予め定める範囲を有し、カバレッジ内で移動端末202と無線通信を行う。1つの基地局203が複数のセルを構成する場合、1つ1つのセルが、移動端末202と通信可能に構成される。

[0076] 図3は、3GPPにおいて議論されている5G方式の通信システム210の全体的な構成を示すブロック図である。図3について説明する。無線アクセスネットワークは、NG-RAN (Next Generation Radio Access Network) 211と称される。UE202は、NR基地局装置(以下「NR基地局 (NG-RAN NodeB: gNB)」という) 213と無線通信可能であり、無線通信で信号の送受信を行う。また、コアネットワークは、5Gコア (5G Core: 5GC) と称される。

[0077] UE202に対する制御プロトコル、例えばRRC (Radio Resource Control) と、ユーザプレーン(以下、U-Planeと称する場合もある)、例えばSDAP (Service Data Adaptation Protocol)、PDCP (Packet Data Convergence Protocol)、RLC (Radio Link Control)、MAC (Medium Access Control)、PHY (Physical layer) とがNR基地局213で終端するならば、NG-RANは1つあるいは複数のNR基地局213によって構成される。

[0078] UE202とNR基地局213との間の制御プロトコルRRC (Radio Resource Control) の機能はLTEと同様である。RRCにおけるNR基地局213とUE202との状態として、RRC\_IDLEと、RRC\_CONNECTEDと、RRC\_INACTIVEとがある。

[0079] RRC\_IDLE、RRC\_CONNECTEDは、LTE方式と同様である。RRC\_INACTIVEは5GコアとNR基地局213との間の接続が維持されつつ、システム情報 (System Information: SI) の報知、ページング (paging)、セル再選択 (cell re-selection)、モビリティなどが行われる。

[0080] gNB217は、アクセス・移動管理機能 (Access and Mobility Management Function: AMF)、セッション管理機能 (Session Management

Function: SMF)、あるいはUPF (User Plane Function)、あるいはAMF、SMFおよびUPFを含むAMF/SMF/UPF部(以下「5GC部」という場合がある)214とNGインタフェースにより接続される。gNB217と5GC部214との間で制御情報および/あるいはユーザデータが通信される。NGインタフェースは、gNB217とAMFとの間のN2インタフェース、gNB217とUPFとの間のN3インタフェース、AMFとSMFとの間のN11インタフェース、および、UPFとSMFとの間のN4インタフェースの総称である。一つのgNB217に対して、複数の5GC部214が接続されてもよい。gNB217間は、Xnインタフェースにより接続され、gNB217間で制御情報および/あるいはユーザデータが通信される。

[0081] 5GC部214は、上位装置、具体的には上位ノードであり、1つまたは複数の基地局203および/あるいは基地局213に対して、ページング信号の分配を行う。また、5GC部214は、待受け状態(Idle State)のモビリティ制御(Mobility Control)を行う。5GC部214は、移動端末202が待ち受け状態のとき、インアクティブ状態(Inactive State)および、アクティブ状態(Active State)のときに、トラッキングエリア(Tracking Area)リストの管理を行う。5GC部214は、移動端末202が登録されている(registered)追跡領域(トラッキングエリア:Tracking Area)に属するセルへ、ページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。

[0082] NR基地局213も、基地局203同様、1つあるいは複数のセルを構成してもよい。1つのNR基地局213が複数のセルを構成する場合、1つ1つのセルが、UE202と通信可能に構成される。

[0083] gNB217は、中央ユニット(Central Unit:以下、CUと称する場合がある)218と分散ユニット(Distributed Unit:以下、DUと称する場合がある)219に分割されていてもよい。CU218は、gNB217の中に1つ構成される。DU219は、gNB217の中に1つあるいは複数

構成される。CU218は、DU219とF1インタフェースにより接続され、CU218とDU219との間で制御情報および／あるいはユーザデータが通信される。

- [0084] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献21（3GPP TS 23.501）に記載の統合データ管理（Unified Data Management：UDM）機能、ポリシー制御機能（Policy Control Function：PCF）が含まれてもよい。UDMおよび／あるいはPCFは、図3における5GC部214に含まれるとしてもよい。
- [0085] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献24（3GPP TS 38.305）に記載の位置管理機能（Location Management Function：LMF）が設けられてもよい。LMFは、非特許文献30（3GPP TS 23.263）に開示されているように、AMFを経由して基地局に接続されていてもよい。
- [0086] 5G方式の通信システムにおいて、非特許文献21（3GPP TS 23.501）に記載の非3GPP相互動作機能（Non-3GPP Interworking Function：N3IWF）が含まれてもよい。N3IWFは、UEとの間における非3GPPアクセスにおいて、アクセスネットワーク（Access Network：AN）をUEとの間で終端してもよい。
- [0087] 図4は、EPCに接続するeNBおよびgNBによるDCの構成を示した図である。図4において、実線はU-Planeの接続を示し、破線はC-Planeの接続を示す。図4において、eNB223-1がマスタ基地局となり、gNB224-2がセカンダリ基地局となる（このDC構成を、EN-DCと称する場合がある）。図4において、MME部204とgNB224-2との間のU-Plane接続がeNB223-1経由で行われる例について示しているが、MME部204とgNB224-2との間で直接行われてもよい。
- [0088] 図5は、NGコアに接続するgNBによるDCの構成を示した図である。図5において、実線はU-Planeの接続を示し、破線はC-Plane

の接続を示す。図5において、gNB224-1がマスタ基地局となり、gNB224-2がセカンダリ基地局となる（このDC構成を、NR-DCと称する場合がある）。図5において、5GC部214とgNB224-2との間のU-Plane接続がgNB224-1経由で行われる例について示しているが、5GC部214とgNB224-2との間で直接行われてもよい。

[0089] 図6は、NGコアに接続するeNBおよびgNBによるDCの構成を示した図である。図6において、実線はU-Planeの接続を示し、破線はC-Planeの接続を示す。図6において、eNB226-1がマスタ基地局となり、gNB224-2がセカンダリ基地局となる（このDC構成を、NG-EN-DCと称する場合がある）。図6において、5GC部214とgNB224-2との間のU-Plane接続がeNB226-1経由で行われる例について示しているが、5GC部214とgNB224-2との間で直接行われてもよい。

[0090] 図7は、NGコアに接続するeNBおよびgNBによるDCの、他の構成を示した図である。図7において、実線はU-Planeの接続を示し、破線はC-Planeの接続を示す。図7において、gNB224-1がマスタ基地局となり、eNB226-2がセカンダリ基地局となる（このDC構成を、NE-DCと称する場合がある）。図7において、5GC部214とeNB226-2との間のU-Plane接続がgNB224-1経由で行われる例について示しているが、5GC部214とeNB226-2との間で直接行われてもよい。

[0091] 図8は、図2に示す移動端末202の構成を示すブロック図である。図8に示す移動端末202の送信処理を説明する。まず、プロトコル処理部301からの制御データ、およびアプリケーション部302からのユーザデータが、送信データバッファ部303へ保存される。送信データバッファ部303に保存されたデータは、エンコーダ部304へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッ

ァ部303から変調部305へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコーダ一部304でエンコード処理されたデータは、変調部305にて変調処理が行われる。変調部305にて、MIMOにおけるプリコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部306へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ307-1~307-4から基地局203に送信信号が送信される。図8において、アンテナの数が4つである場合について例示したが、アンテナ数は4つに限定されない。

[0092] また、移動端末202の受信処理は、以下のように実行される。基地局203からの無線信号がアンテナ307-1~307-4により受信される。受信信号は、周波数変換部306にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部308において復調処理が行われる。復調部308にて、ウェイト計算および乗算処理が行われてもよい。復調後のデータは、デコーダ一部309へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部301へ渡され、ユーザデータはアプリケーション部302へ渡される。移動端末202の一連の処理は、制御部310によって制御される。よって制御部310は、図8では省略しているが、各部301~309と接続している。制御部310は、例えば、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路で実現される。すなわち、移動端末202の一連の処理が記述されたプログラムをプロセッサが実行することにより制御部310が実現される。移動端末202の一連の処理が記述されたプログラムはメモリに格納されている。メモリの例は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリー、等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。制御部310は、FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、DSP (Digital Signal Processor) などの専用の処理回路で実現されてもよい。図8において、移動端末202が送信に用いるアンテナ数と受信に用いるアンテナ数は、

同じであってもよいし、異なってもよい。

[0093] 図9は、図2に示す基地局203の構成を示すブロック図である。図9に示す基地局203の送信処理を説明する。EPC通信部401は、基地局203とEPC（MME部204など）との間のデータの送受信を行う。5GC通信部412は、基地局203と5GC（5GC部214など）との間のデータの送受信を行う。他基地局通信部402は、他の基地局との間のデータの送受信を行う。EPC通信部401、5GC通信部412、および他基地局通信部402は、それぞれプロトコル処理部403と情報の受け渡しを行う。プロトコル処理部403からの制御データ、ならびにEPC通信部401、5GC通信部412、および他基地局通信部402からのユーザデータおよび制御データは、送信データバッファ部404へ保存される。

[0094] 送信データバッファ部404に保存されたデータは、エンコーダ部405へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに、送信データバッファ部404から変調部406へ直接出力されるデータが存在してもよい。エンコードされたデータは、変調部406にて変調処理が行われる。変調部406にて、MIMOにおけるプリコーディングが行われてもよい。変調されたデータは、ベースバンド信号に変換された後、周波数変換部407へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ408-1~408-4より一つもしくは複数の移動端末202に対して送信信号が送信される。図9において、アンテナの数が4つである場合について例示したが、アンテナ数は4つに限定されない。

[0095] また、基地局203の受信処理は以下のように実行される。一つもしくは複数の移動端末202からの無線信号が、アンテナ408により受信される。受信信号は、周波数変換部407にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部409で復調処理が行われる。復調されたデータは、デコーダ部410へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部403あるいは5GC通信部412あるいはEPC通信部401あるいは他基地局通信部4

02へ渡され、ユーザデータは5GC通信部412あるいはEPC通信部401あるいは他基地局通信部402へ渡される。基地局203の一連の処理は、制御部411によって制御される。よって制御部411は、図9では省略しているが、各部401～410、412と接続している。制御部411は、上述した移動端末202の制御部310と同様に、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路、または、FPGA、ASIC、DSPなどの専用の処理回路で実現される。図9において、基地局203が送信に用いるアンテナ数と受信に用いるアンテナ数は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0096] 図9は、基地局203の構成について示したブロック図であるが、基地局213についても同様の構成としてもよい。また、図8および図9について、移動端末202のアンテナ数と、基地局203のアンテナ数は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0097] 図10は、MMEの構成を示すブロック図である。図10では、前述の図2に示すMME部204に含まれるMME204aの構成を示す。PDN GW通信部501は、MME204aとPDN GW (Packet Data Network Gate Way) との間のデータの送受信を行う。基地局通信部502は、MME204aと基地局203との間のS1インタフェースによるデータの送受信を行う。PDN GWから受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、PDN GW通信部501から、ユーザプレーン通信部503経由で基地局通信部502に渡され、1つあるいは複数の基地局203へ送信される。基地局203から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、基地局通信部502から、ユーザプレーン通信部503経由でPDN GW通信部501に渡され、PDN GWへ送信される。

[0098] PDN GWから受信したデータが制御データであった場合、制御データは、PDN GW通信部501から制御プレーン制御部505へ渡される。基地局203から受信したデータが制御データであった場合、制御データは

、基地局通信部502から制御プレーン制御部505へ渡される。

[0099] HeNB GW通信部504は、MME204aとHeNB GW (Home-eNB Gate Way) との間のデータの送受信を行う。HeNB GW通信部504がHeNB GWから受信した制御データは制御プレーン制御部505に渡される。HeNB GW通信部504は、制御プレーン制御部505から入力される制御データをHeNB GWへ送信する。

[0100] 制御プレーン制御部505には、NASセキュリティ部505-1、SAEベアラコントロール部505-2、アイドルステート (Idle State) モビリティ管理部505-3などが含まれ、制御プレーン (以下、C-Planeと称する場合もある) に対する処理全般を行う。NASセキュリティ部505-1は、NAS (Non-Access Stratum) メッセージのセキュリティなどを行う。SAEベアラコントロール部505-2は、SAE (System Architecture Evolution) のベアラの管理などを行う。アイドルステートモビリティ管理部505-3は、待受け状態 (アイドルステート (Idle State) : LTE-IDLE状態、または、単にアイドルとも称される) のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成および制御、傘下の1つあるいは複数の移動端末202のトラッキングエリアの追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト管理などを行う。

[0101] MME204aは、1つまたは複数の基地局203に対して、ページング信号の分配を行う。また、MME204aは、待受け状態 (Idle State) のモビリティ制御 (Mobility control) を行う。MME204aは、移動端末202が待ち受け状態のとき、および、アクティブ状態 (Active State) のときに、トラッキングエリア (Tracking Area) リストの管理を行う。MME204aは、移動端末202が登録されている (registered) 追跡領域 (トラッキングエリア : Tracking Area) に属するセルへ、ページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。MME204aに接続されるeNB207のCSGの管理、CSG IDの管理、およびホワイトリストの管理は、アイドルステートモビリティ管理部505-3で行

われてもよい。

[0102] MME 204 aの一連の処理は、制御部506によって制御される。よって制御部506は、図10では省略しているが、各部501~505と接続している。制御部506は、上述した移動端末202の制御部310と同様に、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路、または、FPGA、ASIC、DSPなどの専用の処理回路で実現される。

[0103] 図11は、5GC部の構成を示すブロック図である。図11では、前述の図3に示す5GC部214の構成を示す。図11は、図5にて示す5GC部214に、AMFの構成、SMFの構成およびUPFの構成が含まれた場合について示している。Data Network通信部521は、5GC部214とData Networkとの間のデータの送受信を行う。基地局通信部522は、5GC部214と基地局203との間のS1インタフェース、および/あるいは、5GC部214と基地局213との間のNGインタフェースによるデータの送受信を行う。Data Networkから受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、Data Network通信部521から、ユーザプレーン通信部523経由で基地局通信部522に渡され、1つあるいは複数の、基地局203および/あるいは基地局213へ送信される。基地局203および/あるいは基地局213から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは、基地局通信部522から、ユーザプレーン通信部523経由でData Network通信部521に渡され、Data Networkへ送信される。

[0104] Data Networkから受信したデータが制御データであった場合、制御データは、Data Network通信部521からユーザプレーン通信部523経由でセッション管理部527へ渡される。セッション管理部527は、制御データを制御プレーン制御部525へ渡す。基地局203および/あるいは基地局213から受信したデータが制御データであった場合、制御データは、基地局通信部522から制御プレーン制御部525に渡される。制御プレーン制御部525は、制御データをセッション管理部52

7へ渡す。

- [0105] 制御プレーン制御部525は、NASセキュリティ部525-1、PDUセッションコントロール部525-2、アイドルステート (Idle State) モビリティ管理部525-3などを含み、制御プレーン (以下、C-Planeと称する場合もある) に対する処理全般を行う。NASセキュリティ部525-1は、NAS (Non-Access Stratum) メッセージのセキュリティなどを行う。PDUセッションコントロール部525-2は、移動端末202と5GC部214との間のPDUセッションの管理などを行う。アイドルステートモビリティ管理部525-3は、待受け状態 (アイドルステート (Idle State) : RRC\_IDLE状態、または、単にアイドルとも称される) のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成および制御、傘下の1つあるいは複数の移動端末202のトラッキングエリアの追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト管理などを行う。
- [0106] 5GC部214の一連の処理は、制御部526によって制御される。よって制御部526は、図11では省略しているが、各部521~523, 525, 527と接続している。制御部526は、上述した移動端末202の制御部310と同様に、プロセッサおよびメモリを含んで構成される処理回路、または、FPGA、ASIC、DSPなどの専用の処理回路で実現される。
- [0107] 次に通信システムにおけるセルサーチ方法の一例を示す。図12は、LTE方式の通信システムにおいて通信端末 (UE) が行うセルサーチから待ち受け動作までの概略を示すフローチャートである。通信端末は、セルサーチを開始すると、ステップST601で、周辺の基地局から送信される第一同期信号 (P-SS)、および第二同期信号 (S-SS) を用いて、スロットタイミング、フレームタイミングの同期をとる。
- [0108] P-SSとS-SSとを合わせて、同期信号 (Synchronization Signal : SS) という。同期信号 (SS) には、セル毎に割り当てられたPCIに1対1に対応するシンクロナイゼーションコードが割り当てられている。PC

1 の数は 504 通りが検討されている。通信端末は、この 504 通りの PCI を用いて同期をとるとともに、同期がとれたセルの PCI を検出（特定）する。

[0109] 通信端末は、次に同期がとれたセルに対して、ステップ ST 602 で、基地局からセル毎に送信される参照信号（リファレンスシグナル：RS）であるセル固有参照信号（Cell-specific Reference Signal：CRS）を検出し、RS の受信電力（Reference Signal Received Power：RSRP）の測定を行う。参照信号（RS）には、PCI と 1 対 1 に対応したコードが用いられている。そのコードで相関をとることによって他セルと分離できる。ステップ ST 601 で特定した PCI から、該セルの RS 用のコードを導出することによって、RS を検出し、RS の受信電力を測定することが可能となる。

[0110] 次にステップ ST 603 で、通信端末は、ステップ ST 602 までで検出された一つ以上のセルの中から、RS の受信品質が最もよいセル、例えば、RS の受信電力が最も高いセル、つまりベストセルを選択する。

[0111] 次にステップ ST 604 で、通信端末は、ベストセルの PBCH を受信して、報知情報である BCCH を得る。PBCH 上の BCCH には、セル構成情報が含まれる MIB（Master Information Block）がマッピングされる。したがって、PBCH を受信して BCCH を得ることで、MIB が得られる。MIB の情報としては、例えば、DL（ダウンリンク）システム帯域幅（送信帯域幅設定（transmission bandwidth configuration：dl-bandwidth）とも呼ばれる）、送信アンテナ数、SFN（System Frame Number）などがある。

[0112] 次にステップ ST 605 で、通信端末は、MIB のセル構成情報をもとに該セルの DL-SCH を受信して、報知情報 BCCH 中の SIB（System Information Block）1 を得る。SIB 1 には、該セルへのアクセスに関する情報、セルセレクションに関する情報、他の SIB（SIB $k$ ； $k \geq 2$  の整数）のスケジューリング情報が含まれる。また、SIB 1 には、トラッ

キングエリアコード (Tracking Area Code : T A C) が含まれる。

- [0113] 次にステップ S T 6 0 6 で、通信端末は、ステップ S T 6 0 5 で受信した S I B 1 の T A C と、通信端末が既に保有しているトラッキングエリアリスト内のトラッキングエリア識別子 (Tracking Area Identity : T A I) の T A C 部分とを比較する。トラッキングエリアリストは、T A I リスト (T A I list) とも称される。T A I はトラッキングエリアを識別するための識別情報であり、M C C (Mobile Country Code) と、M N C (Mobile Network Code) と、T A C (Tracking Area Code) とによって構成される。M C C は国コードである。M N C はネットワークコードである。T A C はトラッキングエリアのコード番号である。
- [0114] 通信端末は、ステップ S T 6 0 6 で比較した結果、ステップ S T 6 0 5 で受信した T A C がトラッキングエリアリスト内に含まれる T A C と同じならば、該セルで待ち受け動作に入る。比較して、ステップ S T 6 0 5 で受信した T A C がトラッキングエリアリスト内に含まれなければ、通信端末は、該セルを通して、M M E などが含まれるコアネットワーク (Core Network, E P C) へ、T A U (Tracking Area Update) を行うためにトラッキングエリアの変更を要求する。
- [0115] 図 1 2 に示す例においては、L T E 方式におけるセルサーチから待ち受けまでの動作の例について示したが、N R 方式においては、ステップ S T 6 0 3 において、ベストセルに加えてベストビームを選択してもよい。また、N R 方式においては、ステップ S T 6 0 4 において、ビームの情報、例えば、ビームの識別子を取得してもよい。また、N R 方式においては、ステップ S T 6 0 4 において、リメイニングミニマム S I (Remaining Minimum S I : R M S I) のスケジューリング情報を取得してもよい。N R 方式においては、ステップ S T 6 0 5 において、R M S I を受信するとしてもよい。
- [0116] コアネットワークを構成する装置 (以下「コアネットワーク側装置」という場合がある) は、T A U 要求信号とともに通信端末から送られてくる該通信端末の識別番号 (U E - I D など) をもとに、トラッキングエリアリスト

の更新を行う。コアネットワーク側装置は、通信端末に更新後のトラッキングエリアリストを送信する。通信端末は、受信したトラッキングエリアリストに基づいて、通信端末が保有するTACリストを書き換える（更新する）。その後、通信端末は、該セルで待ち受け動作に入る。

[0117] スマートフォンおよびタブレット型端末装置の普及によって、セルラー系無線通信によるトラフィックが爆発的に増大しており、世界中で無線リソースの不足が懸念されている。これに対応して周波数利用効率を高めるために、小セル化し、空間分離を進めることが検討されている。

[0118] 従来のセルの構成では、eNBによって構成されるセルは、比較的広い範囲のカバレッジを有する。従来は、複数のeNBによって構成される複数のセルの比較的広い範囲のカバレッジによって、あるエリアを覆うように、セルが構成されている。

[0119] 小セル化された場合、eNBによって構成されるセルは、従来のeNBによって構成されるセルのカバレッジに比べて範囲が狭いカバレッジを有する。したがって、従来と同様に、あるエリアを覆うためには、従来のeNBに比べて、多数の小セル化されたeNBが必要となる。

[0120] 以下の説明では、従来のeNBによって構成されるセルのように、カバレッジが比較的大きいセルを「マクロセル」といい、マクロセルを構成するeNBを「マクロeNB」という。また、小セル化されたセルのように、カバレッジが比較的小さいセルを「スモールセル」といい、スモールセルを構成するeNBを「スモールeNB」という。

[0121] マクロeNBは、例えば、非特許文献7に記載される「ワイドエリア基地局 (Wide Area Base Station)」であってもよい。

[0122] スモールeNBは、例えば、ローパワーノード、ローカルエリアノード、ホットスポットなどであってもよい。また、スモールeNBは、ピコセルを構成するピコeNB、フェムトセルを構成するフェムトeNB、HeNB、RRH (Remote Radio Head)、RRU (Remote Radio Unit)、RRE (Remote Radio Equipment) またはRN (Relay Node) であってもよい。

また、スモール eNB は、非特許文献 7 に記載される「ローカルエリア基地局 (Local Area Base Station)」または「ホーム基地局 (Home Base Station)」であってもよい。

[0123] 図 13 は、NR におけるセルの構成の一例を示す。NR のセルでは、狭いビームを形成し、方向を変えて送信する。図 13 に示す例において、基地局 750 は、ある時間において、ビーム 751-1 を用いて移動端末との送受信を行う。他の時間において、基地局 750 は、ビーム 751-2 を用いて移動端末との送受信を行う。以下同様にして、基地局 750 はビーム 751-3 ~ 751-8 のうち 1 つあるいは複数を用いて移動端末との送受信を行う。このようにすることで、基地局 750 は広範囲のセルを構成する。

[0124] 図 13 において、基地局 750 が用いるビームの数を 8 とする例について示したが、ビームの数は 8 とは異なってもよい。また、図 13 に示す例において、基地局 750 が同時に用いるビームの数を 1 つとしたが、複数であってもよい。

[0125] 3GPP において、D2D (Device to Device) 通信、V2V (Vehicle to Vehicle) 通信のため、サイドリンク (SL: Side Link) がサポートされている (非特許文献 1、非特許文献 16 参照)。SL は PC5 インタフェースによって規定される。

[0126] SL に用いられる物理チャネル (非特許文献 1 参照) について説明する。物理サイドリンク報知チャネル (PSBCH: Physical sidelink broadcast channel) は、システムと同期に関連する情報を運び、UE から送信される。

[0127] 物理サイドリンクディスカバリチャネル (PSDCH: Physical sidelink discovery channel) は、UE からサイドリンクディスカバリメッセージを運ぶ。

[0128] 物理サイドリンク制御チャネル (PSCCH: Physical sidelink control channel) は、サイドリンク通信と V2X サイドリンク通信のための UE からの制御情報を運ぶ。

- [0129] 物理サイドリンク共有チャネル (PSSCH: Physical sidelink shared channel) は、サイドリンク通信とV2Xサイドリンク通信のためのUEからのデータを運ぶ。
- [0130] 物理サイドリンクフィードバックチャネル (PSFCH: Physical sidelink feedback channel) は、PSSCH送信を受信したUEから、PSSCHを送信したUEに、サイドリンク上でのHARQフィードバックを運ぶ。
- [0131] SLに用いられるトランスポートチャネル (非特許文献1参照) について説明する。サイドリンク報知チャネル (SL-BCH: Sidelink broadcast channel) は、予め決められたトランスポートフォーマットを有し、物理チャネルであるPSBCHにマッピングされる。
- [0132] サイドリンクディスカバリチャネル (SL-DCH: Sidelink discovery channel) は、固定サイズの予め決められたフォーマットの周期的報知送信を有する。また、SL-DCHは、UE自動リソース選択 (UE autonomous resource selection) と、eNBによってスケジュールされたリソースアロケーションの両方をサポートする。UE自動リソース選択では衝突リスクが有り、UEがeNBによって個別リソースをアロケーションされた時は、衝突は無い。また、SL-DCHは、HARQコンバイニングをサポートするが、HARQフィードバックはサポートしない。SL-DCHは物理チャネルであるPSDCHにマッピングされる。
- [0133] サイドリンク共有チャネル (SL-SCH: Sidelink shared channel) は、報知送信をサポートする。SL-SCHは、UE自動リソース選択 (UE autonomous resource selection) と、eNBによってスケジュールされたリソースアロケーションの両方をサポートする。UE自動リソース選択では衝突リスクが有り、UEがeNBによって個別リソースをアロケーションされた時は、衝突は無い。また、SL-SCHは、HARQコンバイニングをサポートするが、HARQフィードバックはサポートしない。また、SL-SCHは、送信電力、変調、コーディングを変えることによって、動的リ

ンクアダプテーションをサポートする。SL-SCHは物理チャネルであるPSSCHにマッピングされる。

- [0134] SLに用いられる論理チャネル（非特許文献1参照）について説明する。サイドリンク報知制御チャネル（SBCCCH：Sidelink Broadcast Control Channel）は、一つのUEから他のUEにサイドリンクシステム情報を報知するためのサイドリンク用チャネルである。SBCCCHはトランスポートチャネルであるSL-BCHにマッピングされる。
- [0135] サイドリンクトラフィックチャネル（STCH：Sidelink Traffic Channel）は、一つのUEから他のUEにユーザ情報を送信するための1対多のサイドリンク用トラフィックチャネルである。STCHは、サイドリンク通信能力を有するUEと、V2Xサイドリンク通信能力を有するUEによってのみ用いられる。2つのサイドリンク通信能力を有するUE間の1対1通信もまたSTCHで実現される。STCHはトランスポートチャネルであるSL-SCHにマッピングされる。
- [0136] サイドリンク制御チャネル（SCCH：Sidelink Control Channel）は、一つのUEから他のUEに制御情報を送信するためのサイドリンク用制御チャネルである。SCCHはトランスポートチャネルであるSL-SCHにマッピングされる。
- [0137] 3GPPでは、NRにおいてもV2X通信をサポートすることが検討されている。NRにおけるV2X通信の検討が、LTEシステム、LTE-Aシステムを基にして進められているが、以下の点でLTEシステム、LTE-Aシステムからの変更および追加が行われている。
- [0138] LTEではSL通信はブロードキャスト（broadcast）のみであった。NRでは、SL通信として、ブロードキャストに加え、ユニキャスト（unicast）とグループキャスト（groupcast）のサポートが検討されている（非特許文献22（3GPP TS 23.287）参照）。
- [0139] ユニキャスト通信やグループキャスト通信では、HARQのフィードバック（Ack/Nack）、CSI報告等のサポートが検討されている。

- [0140] SL通信で、ブロードキャストに加え、ユニキャスト (unicast) とグループキャスト (groupcast) をサポートするため、PC5-Sシグナリングのサポートが検討されている (非特許文献22 (3GPP TS 23.287) 参照)。たとえば、SL、すなわちPC5通信を実施するためのリンクを確立するため、PC5-Sシグナリングが実施される。該リンクはV2Xレイヤで実施され、レイヤ2リンクとも称される。
- [0141] また、SL通信において、RRCシグナリングのサポートが検討されている (非特許文献22 (3GPP TS 23.287) 参照)。SL通信におけるRRCシグナリングを、PC5 RRCシグナリングとも称する。たとえば、PC5通信を行うUE間で、UEのケーパビリティを通知することや、PC5通信を用いてV2X通信を行うためのASレイヤの設定などを通知することが提案されている。
- [0142] UEの測位が、基地局とUEとの間における測位信号送受信を用いて行われてもよい。下りの測位信号は、例えば、PRS (Positioning Reference Signal) であってもよいし、SSブロックであってもよいし、DM-RSであってもよいし、PTRSであってもよい。上りの測位信号は、例えば、SRS (Sounding Reference Signal) であってもよいし、PRACHであってもよいし、DM-RSであってもよいし、PTRSであってもよい。例えば、基地局はUEに対して下り測位信号を送信してもよい。UEは基地局に対し、上り測位信号を送信してもよい。基地局からの下り測位信号送信と、UEからの上り測位信号送信は、独立に行われてもよい。他の例として、UEは、基地局からの下り測位信号受信を契機として上り測位信号を送信してもよい。他の例として、基地局は、UEからの上り測位信号受信を契機として下り測位信号を送信してもよい。
- [0143] UEは、下り測位信号受信結果を、LMFに通知してもよい。下り測位信号の受信結果には、例えば、下り測位信号の伝搬遅延に関する情報が含まれてもよいし、下り測位信号の到来方向に関する情報が含まれてもよい。他の例として、UEはLMFに対し、下り測位信号を受信してから上り測位信号

を送信するまでの時間差に関する情報を送信してもよいし、上り測位信号送信時刻に関する情報を送信してもよいし、下り測位信号受信時刻に関する情報を送信してもよい。

[0144] 基地局は、上り測位信号受信結果を、L M Fに通知してもよい。上り測位信号の受信結果には、例えば、上り測位信号の伝搬遅延に関する情報が含まれてもよいし、上り測位信号の到来方向に関する情報が含まれてもよい。他の例として、基地局はL M Fに対して、下り測位信号送信時刻に関する情報を通知してもよいし、上り測位信号受信時刻に関する情報を送信してもよいし、上り測位信号を受信してから下り測位信号を送信するまでの時間差に関する情報を送信してもよい。

[0145] L M Fは、U E、および／あるいは基地局からの前述の情報を用いて、U Eの位置を導出してもよい。

[0146] U Eの測位において、基地局は、静止していてもよいし、動いていてもよい。

[0147] 前述において、以下に示す問題が生じる。すなわち、U Eの測位において、基地局との相対的な位置に関する情報が用いられる。従って、基地局が動くことにより、U Eの測位結果に誤差が生じる、という問題が生じる。

[0148] 本実施の形態1では、前述の問題点に対する解決策を開示する。

[0149] 基地局はL M Fに対し、自基地局の位置に関する情報を通知する。時刻情報を通知してもよい。基地局はL M Fに対し、該情報を1回送付してもよいし、複数回送付してもよい。

[0150] 基地局はL M Fに対し、自基地局の位置と時刻情報を対応付けた情報を通知してもよい。L M Fは、該情報を、U Eの位置計算に用いてもよい。このことにより、例えば、該時刻における基地局の位置が判明しているため、L M FはU Eの位置を精度良く計算可能となる。

[0151] 基地局がL M Fに通知する情報の例として、以下の(1)～(12)を開示する。

[0152] (1) 基地局を識別する情報。

- [0153] (2) 基地局の位置に関する情報。
- [0154] (3) 測位信号の受信結果に関する情報。
- [0155] (4) 時刻に関する情報。
- [0156] (5) 基地局の速度に関する情報。
- [0157] (6) 基地局の加速度に関する情報。
- [0158] (7) 測位方法に関する情報。
- [0159] (8) 通知内容の有効期間に関する情報。
- [0160] (9) 測位対象のUEに関する情報。
- [0161] (10) DUに関する、前述の(1)～(8)と同様の情報あるいはその組合せ。
- [0162] (11) TRPに関する、前述の(1)～(8)と同様の情報あるいはその組合せ。
- [0163] (12) 前述の(1)～(11)の組合せ。
- [0164] 前述の(1)の情報は、例えば、基地局の識別子であってもよい。該識別子の情報は、例えば、gNB-IDであってもよい。LMFは、該情報を用いて、通知元の基地局を識別してもよい。このことにより、例えば、LMFは通知元の基地局を容易に識別可能となり、その結果、通信システムにおける測位プロシーダを迅速に実行可能となる。
- [0165] 前述の(2)の情報は、例えば、基地局の位置を示す情報を含んでもよい。基地局の位置を示す情報は、例えば、緯度、経度、および／あるいは高度を示す情報であってもよいし、所定の地点からの相対位置を示す情報であってもよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置計算における誤差を低減可能となる。
- [0166] 前述の(2)の情報に、基地局の位置の精度に関する情報が含まれてもよい。精度に関する該情報は、例えば、座標軸に関係なく設けられてもよいし、座標軸毎に設けられてもよい。座標軸毎に設けられる例として、緯度、経度、高度のそれぞれについて精度が与えられてもよいし、水平方向、すなわち緯経度方向の精度と、鉛直方向、すなわち、高度方向の精度が設けられて

もよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置計算における精度を導出可能となる。

[0167] 前述の(2)の情報は、例えば、非特許文献33(3GPP TR37.985)に開示されたゾーンに関する情報を含んでもよい。ゾーンに関する該情報は、1つであってもよいし、複数であってもよい。LMFは、該情報を用いて、測位に用いる基地局の変更を行ってもよい。例えば、LMFは、UEの測位に用いる基地局を、同じゾーンに属する基地局としてもよい。このことにより、例えば、測位に用いる基地局が存在する範囲を不用に大きくすることを防止可能となり、その結果、測位精度を向上可能となる。

[0168] LMFは、基地局の位置を示す情報とゾーンを示す情報を用いて、基地局へのゾーンの再割り当てを行ってもよい。LMFは基地局に対し、再割り当て後のゾーンの情報を通知してもよい。基地局は、該情報を用いて、自基地局のゾーンの情報を更新してもよい。このことにより、例えば、該基地局配下のUEが行うサイドリンク通信において、他UEへの干渉を低減可能となる。

[0169] 前述の(3)の情報には、測位信号の伝搬遅延に関する情報が含まれてもよいし、該伝搬遅延の精度に関する情報が含まれてもよいし、測位信号の到来角に関する情報が含まれてもよいし、該到来角の精度に関する情報が含まれてもよいし、前述の複数の組合せの情報が含まれてもよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置を迅速に導出可能となる。

[0170] 前述の(4)の情報には、例えば、基地局の位置を導出した時刻に関する情報が含まれてもよいし、該時刻の精度に関する情報が含まれてもよいし、UEに測位信号を送信した時刻に関する情報が含まれてもよいし、該時刻の精度に関する情報が含まれてもよいし、UEから測位信号を受信した時刻に関する情報が含まれてもよいし、該時刻の精度に関する情報が含まれてもよいし、前述の複数の組合せの情報が含まれてもよい。LMFは、該情報を用いて、ある時刻におけるUEの位置を導出してもよい。例えば、LMFは、基地局の位置を導出した時刻と、UEに測位信号を送信した時刻と、UEか

ら測位信号を受信した時刻とが互いに近接する時刻の組合せを用いて、UEの位置を導出してもよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置導出の精度を向上可能となる。

[0171] 前述の(5)の情報は、例えば、基地局の一次元的な速さであってもよいし、水平方向、鉛直方向それぞれの速度であってもよいし、緯度、経度、および／あるいは高度方向の速度であってもよい。LMFは、該情報を用いて、UEの位置を計算してもよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置導出の精度を向上可能となる。

[0172] 前述の(6)の情報は、例えば、基地局の加速度の絶対値であってもよいし、水平方向、鉛直方向それぞれの加速度であってもよいし、緯度、経度、および／あるいは高度方向の加速度であってもよい。LMFは、該情報を用いて、UEの位置を計算してもよい。このことにより、例えば、LMFはUEの位置導出の精度を向上可能となる。

[0173] 前述の(7)の情報は、例えば、通信システムの電波を用いた測位方法を示す情報であってもよい。該測位方法は、例えば、非特許文献24(3GPP TS 38.305)にて開示された、OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival)であってもよいし、E-CID(Enhanced Cell ID)であってもよいし、NR E-CIDであってもよいし、複数基地局のそれぞれとUEとの間の往復伝搬遅延時間(Round-Trip Time: RTT)を用いるマルチRTT(Multi-RTT)であってもよいし、DL-AoD(Downlink Angle of Departure)であってもよいし、DL-TDOA(Downlink Time Difference Of Arrival)であってもよいし、UL-TDOA(Uplink Time Difference Of Arrival)であってもよいし、UL-AoA(Uplink Angle of Arrival)であってもよい。他の例として、前述の(7)の情報は、GNSS(Global Navigation Satellite System)を用いた測位であってもよいし、気圧センサを用いた測位であってもよいし、WLAN(Wireless Local Area Network)を用いた測位であってもよいし、ブルートゥース(登録商標)(Bluetooth)を用いた測位であってもよいし、地上波ビ

ーコンシステム (Terrestrial Beacon System) を用いた測位であってもよい。LMFは、該情報を用いて、UEの測位方法に関する情報を取得してもよい。このことにより、例えば、LMFは、UEの測位方法に関する情報を迅速に取得可能となり、その結果、LMFはUEの測位を迅速に実行可能となる。

[0174] 前述の(8)の情報は、基地局からLMFへの通知の有効期間を示す情報であってもよい。該有効期間は、例えば、UEの測位についての要件(例、精度)を用いて決められてもよいし、基地局の速度を用いて決められてもよい。LMFは、該情報を用いて、基地局の位置等に関する情報が有効な期間を取得してもよい。LMFは、該有効期間が満了した場合において、基地局に対して位置等の情報の通知を要求してもよい。基地局は、該有効期間が満了した場合において、LMFに対して該通知を再び行ってもよい。このことにより、例えば、UEの測位精度を向上可能となる。

[0175] 前述の(9)の情報は、測位対象のUEの識別子に関する情報であってもよい。識別子に関する該情報は、例えば、UE-IDであってもよいし、非特許文献21(3GPP TS 23.501)において開示されたSubscription Permanent Identifier(SUPI)、Subscription Concealed Identifier(SUCI)、Permanent Equipment Identifier(PEI)、および/あるいは5G Globally Unique Temporary Identifier(5G-GUTI)であってもよい。LMFは、該情報を用いて、UEを識別してもよい。このことにより、例えば、複数のUEの測位が行われている場合においても、LMFはUEを迅速に識別可能となる。

[0176] 前述の(10)の情報は、例えば、前述の(1)~(8)において、基地局をDUに読替えた情報であってもよい。前述の(10)の情報は、1つであってもよいし、複数、例えば、DUの個数の分含まれてもよい。このことにより、例えば、CUとDUに分かれた構成の基地局を用いた通信システムにおいても、UEの測位精度を向上可能となる。

[0177] 前述の(11)の情報は、例えば、前述の(1)~(8)において、基地

局をTRPに読替えた情報であってもよい。前述の(11)の情報は、1つであってもよいし、複数、例えば、TRPの個数の分含まれてもよい。このことにより、例えば、TRPを有する基地局を用いた通信システムにおいても、UEの測位精度を向上可能となる。

[0178] 基地局の位置と時刻情報を対応付けた情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、gNBからLMFへのアシスタンスデータ通知に含まれてもよい。例えば、該アシスタンスデータ通知に、前述の(4)の情報が含まれてもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0179] 他の例として、該情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、上り情報/UE設定データの通知に含まれてもよい。例えば、該通知に、前述の(2)および(4)の情報が含まれてもよい。このことにより、例えば、前述と同様の効果が得られる。

[0180] 他の例として、該情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、測位信号受信結果の通知に含まれてもよい。例えば、該通知に、前述の(2)および(4)の情報が含まれてもよい。(4)の該情報は、例えば、基地局の位置を取得した時刻の情報であってもよい。このことにより、例えば、前述と同様の効果が得られる。

[0181] 他の例として、該情報を送信するための新たなシグナリングが設けられてもよい。新たなシグナリングは、例えば、TRP情報更新(TRP information update)であってもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける後方互換性を確保可能となる。

[0182] 基地局は、自基地局の位置と時刻情報を対応付けた情報を、1回のみ通知するとしてもよい。1回の該通知に、該対応付けた情報が1つのみ含まれてもよいし、複数含まれてもよい。複数含まれる場合の例として、複数の該情報に含まれる時刻の範囲が、測位信号の送受信の時間を含むようにしてもよい。このことにより、例えば、LMFは、基地局および/あるいはUEの位置の導出に補外処理でなく補間処理を適用可能となり、その結果、位置計算

の精度を向上可能となる。複数含まれる場合の他の例として、複数の該情報に含まれる時刻の範囲が、測位信号の送受信の時間を含まないようにしてもよい。例えば、該範囲の終点が、測位信号の送受信の時間の終点より前に来てもよい。このことにより、例えば、測位の遅延を低減可能となる。

[0183] 他の例として、基地局は、自基地局の位置と時刻情報を対応付けた情報を、複数回通知するとしてもよい。複数回の該通知は、例えば、回数を指定して行われてもよいし、回数を指定しないで行われてもよい。複数回の該通知は、例えば、周期的に行われてもよい。回数および／あるいは周期に関する情報を、あらかじめ規格で定めてもよいし、LMFが決定してもよいし、AMFが決定してもよいし、基地局が決定してもよい。LMFおよび／あるいはAMFは基地局に対し、該情報を通知してもよい。例えば、LMFは該情報をLPPシグナリングおよび／あるいはNRPPaシグナリングを用いて基地局に通知してもよい。AMFは該情報を、NASシグナリングを用いて基地局に通知してもよい。基地局は、周期的な該通知を、測位信号送受信前に開始してもよいし、LMFからの測位信号送受信開始指示を契機として開始してもよいし、UEへの上り測位信号送信指示のあとに開始してもよい。基地局は周期的な該通知を、UEとの測位信号送受信完了を契機として終了してもよいし、LMFへの測位信号送受信結果通知を契機として終了してもよい。このことにより、例えば、UEの測位精度向上が可能となる。

[0184] 該情報の複数回通知に関する他の例として、基地局は、LMFへの該通知の有効期間の満了を契機としてLMFに対して再度通知を行ってもよいし、前回の通知に含まれる位置と、現時点での基地局の位置とが所定の値以上離れたことを契機として再度通知を行ってもよい。前述の所定の値は、例えば、UE測位の要件（例、精度）を用いて決められてもよい。このことにより、例えば、UE測位の精度を向上可能となる。

[0185] 該情報の複数回通知に関する他の例として、基地局は、所定のイベントを契機として該通知を行ってもよい。基地局は、例えば、該通知を、LMFからの測位信号送受信開始指示を契機として行ってもよいし、UEへの上り測

位信号送信指示を契機として行ってもよいし、UEとの測位信号送受信完了を契機として行ってもよいし、LMFへの測位信号送受信結果通知を契機として行ってもよいし、前述のうちいずれか複数において行ってもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0186] 基地局からLMFへの該情報の通知は、基地局からLMFに対して自律的に行われてもよい。例えば、基地局は、所定のイベントを契機として該通知を行ってもよい。所定のイベントは、例えば、LMFからの測位信号送受信開始指示の受信であってもよいし、UEへの上り測位信号送信指示の送信であってもよいし、UEとの測位信号送受信完了であってもよいし、LMFへの測位信号送受信結果通知の送信であってもよいし、前述のうち複数であってもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0187] 基地局からLMFへの該情報の通知に関する他の例として、LMFが基地局に対して該情報の通知を要求してもよい。基地局は、該要求を契機として、該情報をLMFに通知してもよい。

[0188] LMFは基地局に対し、該情報の通知開始を要求してもよいし、該情報の通知停止を要求してもよい。基地局は、該要求を契機として、該情報の通知を開始してもよいし、該情報の通知を停止してもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける複雑性を回避可能となる。

[0189] 該要求に関する他の例として、LMFは基地局に対し、複数個の該情報を通知することを要求してもよい。複数個の該情報の、基地局からLMFへの通知は、一度に行われてもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。他の例として、基地局からLMFへの通知が複数回に分けて行われてもよい。該通知が、周期的に行われてもよい。

[0190] LMFから基地局への該要求に含まれる情報の例として、以下の(A)～(J)を開示する。

- [0191] (A) 開始要求。
- [0192] (B) 停止要求。
- [0193] (C) 時間を指定する情報。
- [0194] (D) 通知の周期に関する情報。
- [0195] (E) 通知の回数に関する情報。
- [0196] (F) 通知に含まれる情報の数に関する情報。例えば、1回の通知に含まれる、基地局の位置と時刻の組合せの情報の個数。
- [0197] (G) 測位方法に関する情報。
- [0198] (H) 通知内容に関する情報。
- [0199] (I) 測位の要件に関する情報。
- [0200] (J) 前述の(A)～(I)の組合せ。
- [0201] 基地局は、前述の(A)に関する情報を用いて、LMFに対して通知を開始してもよい。このことにより、例えば、基地局において該通知を開始するための処理に関する設計の複雑性を回避可能となる。
- [0202] 基地局は、前述の(B)に関する情報を用いて、LMFに対する通知を停止してもよい。このことにより、例えば、基地局において該通知を停止するための処理に関する設計の複雑性を回避可能となる。
- [0203] 前述の(C)に示す情報は、例えば、基地局からLMFに通知する時刻情報の範囲を示す情報であってもよい。該時刻情報は、例えば、上述した、基地局がLMFに通知する情報の(4)として開示した情報であってもよい。前述の(C)に示す情報には、該時刻情報の範囲の始点を示す情報が含まれてもよいし、終点を示す情報が含まれてもよいし、該範囲の期間を示す情報が含まれてもよい。基地局は、前述の(C)に示す情報を用いて、LMFに対する該通知に含める情報を決定してもよい。このことにより、例えば、基地局からLMFに対する該通知における情報の過不足を防止可能となる。
- [0204] 前述の(D)に示す情報は、例えば、基地局からLMFに対する該通知の周期が含まれてもよいし、該周期に対するオフセットの情報が含まれてもよいし、前述の両方が含まれてもよい。該オフセットは、例えば、基地局が該

通知を送信する時刻の、周期による剰余で与えられてもよいし、ある送信時刻の情報で与えられてもよい。該オフセットは、時刻を用いた情報で与えられてもよいし、無線フレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、および／あるいはシンボル番号を用いた情報で与えられてもよい。基地局は、該情報を用いて、LMFに対して該通知を行ってもよい。このことにより、例えば、LMFは基地局の位置変化を追跡可能となり、その結果、UEの位置計算を迅速に可能となる。

[0205] 前述の（E）に示す情報は、例えば、1回であってもよいし、複数回であってもよい。例えば、LMFが前述の（E）の値を小さく設定することにより、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。他の例として、LMFが前述の（E）の値を大きく設定することにより、基地局の位置を高精度で計算可能となり、その結果、UE位置の測位精度を向上可能となる。

[0206] 前述の（F）に示す情報は、例えば、基地局からLMFへの1回の通知に含まれる、位置に関する情報の個数であってもよい。該情報の値は、1であってもよいし、2以上であってもよい。例えば、LMFが前述の（F）の値を小さく設定することにより、基地局における処理量を削減可能となる。他の例として、LMFが前述の（F）の値を大きく設定することにより、ある時刻における基地局の位置を高精度で計算可能となり、その結果、UE位置の測位精度を向上可能となる。

[0207] 前述の（G）に示す情報は、例えば、LMFが基地局に要求する測位方法に関する情報を含んでもよい。該測位方法に関する情報は、例えば、上述した、基地局がLMFに通知する情報の（7）として開示した情報と同様であってもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0208] 前述の（H）に示す情報は、例えば、上述した、基地局がLMFに通知する情報の例として開示した（1）～（12）を示すものであってもよい。基地局は、前述の（H）の情報を用いて、LMFに通知する情報を導出しても

よい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能とするとともに、基地局における処理量を低減可能となる。

[0209] 前述の(1)に示す情報は、例えば、測位のレイテンシに関する情報であってもよいし、測位の精度に関する情報であってもよい。基地局は、例えば、測位の精度に関する情報を用いて、LMFに対する通知を再び実行するかどうかを判断してもよい。例えば、基地局が、前回の通知時点の位置から、所定の値以上動いた場合において、LMFに対して再度通知を行うとしてもよい。前述の所定の値は、例えば、前述の(1)に含まれる精度の要件を用いて決められてもよい。このことにより、例えば、UE測位の精度を向上可能となる。

[0210] LMFから基地局への該情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、LMFからgNBへのアシスタンスデータ要求のシグナリング(例、TRP information request)に含まれてもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0211] 他の例として、該情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、UL SRS設定要求のシグナリング(例、positioning information request)に含まれてもよい。このことにより、例えば、前述と同様の効果が得られる。

[0212] 他の例として、該情報は、非特許文献24(3GPP TS 38.305)に開示された、測位信号送受信要求のシグナリング(例、Measurement request)に含まれてもよい。このことにより、例えば、前述と同様の効果が得られる。

[0213] 他の例として、該情報を送信するための新たなシグナリングが設けられてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける後方互換性を確保可能となる。

[0214] つづいて、実施の形態1にかかる通信システムにおけるUEの測位方法について説明する。

- [0215] 図14は、基地局からLMFに対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せを通知する、UEの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。図14は、測位方法として、マルチRTTを用いた場合について示す。図14に示す測位シーケンス例において、基地局はLMFに対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せの情報を周期的に通知する場合について示す。図14は、UEの位置を導出する測位機能を基地局の上位装置が有する場合のシーケンス例、すなわち、上位装置が測位実施装置として動作する場合のシーケンス例を示す。
- [0216] 図14に示すステップST1403において、AMFはLMFに対し、測位サービスの要求を行う。該要求は、例えば、UE位置の測定に関する要求であってもよい。AMFは、該要求を、5Gシステム外に存在する位置サービス(Location Service: LCS)クライアントからの要求を契機として行ってもよいし、UEからの要求を契機として行ってもよいし、AMFが自発的に行ってもよい。
- [0217] 5Gシステム外に存在するLCS、UE、および／あるいはAMFからの該要求に、UEが接続する基地局の位置に関する情報の要求が含まれてもよい。AMFはLMFに対し、該基地局の位置に関する情報を要求してもよい。このことにより、例えば、LCSは、UEが接続する基地局の位置を迅速に把握可能となり、位置情報サービスにおける処理を迅速に実行可能となる。
- [0218] 非特許文献21(3GPP TS 23.501)に開示されたNWDAF(Network Data Analytics Function)がLMFに対し、UEおよび／あるいは基地局の位置に関する情報を要求してもよい。該要求は、AMF経由で行われてもよい。AMFは、NWDAFからの該要求を契機として、ステップST1403の処理を行ってもよい。このことにより、例えば、NWDAFにおける位置情報の処理が可能となり、その結果、通信ネットワーク装置における他の装置の処理量を削減可能となる。
- [0219] 図14に示すプロシージャ1405において、LMFとサービング基地局

との間で、下りPRS設定情報の交換が行われる。プロシージャ1405におけるシグナリングは、例えば、NRPPaシグナリングであってもよい。ステップST1407において、LMFはサービング基地局に対し、TRP情報を要求する。ステップST1409において、サービング基地局はLMFに対して、TRP情報を通知する。ステップST1409には、サービング基地局のセル、DU、および／あるいはTRP（以下、セル等と称する場合がある）の識別子に関する情報が含まれてもよいし、セル等のタイミングに関する情報（例、フレームタイミング）が含まれてもよいし、セル等のPRS設定に関する情報が含まれてもよいし、セル等のSSブロック、SSバーストに関する情報（例、周波数および／あるいは時間リソースに関する情報）が含まれてもよいし、セル等からのPRS送信方向に関する情報が含まれてもよいし、セル等の位置に関する情報が含まれてもよい。

[0220] 図14に示すプロシージャ1410において、プロシージャ1405と同様の処理が、LMFと周辺基地局との間で行われる。

[0221] 図14に示すステップST1415において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局はLMFに対し、自基地局の位置および／あるいは時刻情報を通知する。ステップST1415の通知には、例えば、NRPPaシグナリングが用いられてもよい。ステップST1415において送信される情報には、基地局がLMFに通知する情報の例として開示した上記の(1)～(12)が含まれてもよい。ステップST1415の送信は、繰り返し行われてもよい。LMFは、ステップST1415を用いて、サービング基地局および／あるいは周辺基地局の位置に関する情報を取得する。図14に示す例において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局は、プロシージャ1405および／あるいはプロシージャ1410を契機としてステップST1415の通知を開始する。

[0222] 図14に示すプロシージャ1420において、LMFとUEとの間で、測位に関するケーパビリティの要求および通知が行われる。プロシージャ1420におけるシグナリングは、例えば、LPPシグナリングであってもよい。

。ステップS T 1 4 2 3において、L M FからU Eに対して、測位に関するケーパビリティの要求が行われる。ステップS T 1 4 2 5において、U EからL M Fに対して、測位に関するケーパビリティの通知が行われる。

[0223] 図14に示すステップS T 1 4 2 7において、L M Fはサービング基地局に対して、測位情報の要求が行われる。該要求には、上り測位信号、例えば、上りS R Sの設定の要求が含まれてもよい。ステップS T 1 4 3 0において、サービング基地局は、U Eの上りS R Sリソースを決定する。ステップS T 1 4 3 3において、サービング基地局はU Eに対し、上りS R Sの設定を行う。ステップS T 1 4 3 5において、サービング基地局はL M Fに対して、測位情報要求に対する応答を送信する。該応答には、U EのS R S設定、例えば、S R Sの時間および／あるいは周波数リソースに関する情報が含まれてもよい。

[0224] 図14に示すステップS T 1 4 3 6において、L M Fはサービング基地局に対し、U EのS R S送信のアクティベーションを要求する。ステップS T 1 4 3 7において、サービング基地局はU Eに対し、S R S送信のアクティベーションを要求する。U Eは、ステップS T 1 4 3 7を契機として、S R Sの送信を開始する。

[0225] 図14に示すステップS T 1 4 4 0においてL M Fはサービング基地局および／あるいは周辺基地局に対して、測位信号の測定要求を行う。該要求には、例えば、N R P P aシグナリングが用いられてもよい。該N R P P aシグナリングには、例えば、非特許文献24（3 G P P T S 3 8, 3 0 5）にて開示されたN R P P a M E A S U R E M E N T R E Q U E S Tが用いられてもよい。

[0226] 図14に示すステップS T 1 4 4 3において、L M FはU Eに対して、測位に用いる情報を通知する。該情報は、例えば、サービング基地局および／あるいは周辺基地局の下りP R Sに関する情報であってもよいし、フレームタイミングに関する情報であってもよいし、前述の組合せであってもよい。該情報の通知には、例えば、L P Pシグナリングが用いられてもよい。該L P Pシグナリングは、例えば、非特許文献24（3 G P P T S 3 8, 3 0

- 5) にて開示されたLPP Provide Assistance Dataであってもよい。
- [0227] 図14に示すステップST1445において、LMFはUEに対して、測位を要求する。該要求には、例えば、LPPシグナリングが用いられてもよい。該LPPシグナリングは、例えば、非特許文献24(3GPP TS38.305)にて開示されたLPP Request Location Informationであってもよい。UEは、該要求に従い、PRSの測定処理を行う。
- [0228] 図14に示すステップST1447において、UEはサービング基地局に対して、測位信号送受信のためのメジャメントギャップ設定を要求する。該要求には、RRCシグナリング、例えば、非特許文献24(3GPP TS38.305)に開示されたRRC Location Measurement Indicationが用いられてもよい。該要求には、測位用メジャメントギャップの開始に関する情報が含まれてもよい。ステップST1449において、サービング基地局はUEに対して、メジャメントギャップ設定を指示する。UEは、ステップST1449による指示に従い、メジャメントギャップを設定する。
- [0229] 図14に示すステップST1451、ステップST1453において、サービング基地局、周辺基地局はそれぞれUEに対してPRSを送信する。ステップST1455において、UEはサービング基地局および／あるいは周辺基地局からのPRSの受信処理を行う。該受信処理はPRSの測定処理を含む。
- [0230] 図14に示すステップST1457において、UEはサービング基地局に対してSRSを送信する。ステップST1459において、サービング基地局はUEからのSRSの受信処理を行う。該受信処理はSRSの測定処理を含む。
- [0231] 図14に示すステップST1461において、UEは周辺基地局に対してSRSを送信する。ステップST1463において、周辺基地局はUEからのSRSの受信処理を行う。該受信処理はSRSの測定処理を含む。

- [0232] 図14に示すステップST1465において、UEはLMFに対して、測位信号の受信結果に関する情報を通知する。該通知には、例えば、LPPシグナリングが用いられてもよい。該LPPシグナリングは、例えば、非特許文献24（3GPP TS38.305）にて開示されたLPP Provide Location Informationであってもよい。
- [0233] 図14に示すステップST1467において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局はLMFに対し、測位信号の受信結果に関する情報を通知する。該通知には、例えば、NRPPaシグナリングが用いられてもよい。該NRPPaシグナリングは、例えば、非特許文献24（3GPP TS38.305）において開示されたNRPPa MEASUREMENT RESPONSEが用いられてもよい。
- [0234] 図14に示すステップST1469において、UEはサービング基地局に対し、メジャメントギャップの変更を要求する。該要求は、メジャメントギャップを測位前の設定に戻す要求であってもよい。該要求には、RRCシグナリング、例えば、非特許文献24（3GPP TS38.305）に開示されたRRC Location Measurement Indicationが用いられてもよい。該要求には、測位用メジャメントギャップの停止に関する情報が含まれてもよい。ステップST1471において、サービング基地局はUEに対して、メジャメントギャップの設定を指示する。UEはステップST1471による指示に従い、メジャメントギャップ設定を変更する。
- [0235] 図14に示すステップST1475において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局からLMFに対し、自基地局の位置および／あるいは時刻情報が送信される。ステップST1475において送信される情報は、ステップST1415と同様であってもよい。LMFは、ステップST1475を用いて、サービング基地局および／あるいは周辺基地局の位置に関する情報を取得する。図14に示す例において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局は、ステップST1467に示す測位信号の受信結果に関する情報の通知を契機として、ステップST1475に示す周期的な送信を終

了させてもよい。例えば、ステップS T 1 4 6 7の後に送信されるステップS T 1 4 6 7のシグナリングを、最後の送信処理としてもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0236] 図14に示すステップS T 1 4 7 9において、LMFはUEの位置を計算する。LMFにおけるUE位置の計算には、ステップS T 1 4 1 5、ステップS T 1 4 6 5、ステップS T 1 4 6 7、および／あるいはステップS T 1 4 7 5の情報が用いられてもよい。

[0237] 図14に示すステップS T 1 4 8 1において、LMFはAMFに対し、計算したUE位置に関する情報を通知する。AMFは、該情報を、UEに通知してもよいし、5Gシステム外のLCSに対して通知してもよいし、自AMFにおいて用いてもよい。

[0238] 図14に示すステップS T 1 4 8 1に、基地局の位置および／あるいは時刻に関する情報が含まれてもよい。AMFは、基地局の位置および／あるいは時刻に関する情報をUEに通知してもよいし、5Gシステム外のLCSに対して通知してもよいし、自AMFにおいて用いてもよい。このことにより、例えば、AMFは動く基地局に対してRNAおよび／あるいはトラッキングエリアを適切に指定可能となる。

[0239] LMFはNWDAFに対し、UEおよび／あるいは基地局の位置に関する情報を通知してもよい。該通知は、AMF経由で行われてもよい。LMFは、NWDAFへの該通知を、NWDAFから該情報の要求があった場合において行うとしてもよい。NWDAFは、該情報を用いて、位置情報に関するデータ処理を行ってもよい。このことにより、例えば、通信ネットワーク装置における他の装置のデータ処理量を削減可能となる。

[0240] 図14において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局が、プロシージャ1405および／あるいはプロシージャ1410を契機としてステップS T 1 4 1 5の通知を開始する例について示したが、他の処理、例えば、ステップS T 1 4 4 0に示す測位信号の測定要求を契機として開始してもよい。このことにより、例えば、測位信号の測定要求前におけるステップS

T 1 4 1 5 の処理が不要となり、その結果、L M F と基地局との間のシグナリング量を削減可能となる。

[0241] 図 1 4 において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局が L M F に対するステップ S T 1 4 1 5 および／あるいはステップ S T 1 4 7 5 の処理は、各基地局から同時に行われてもよいし、異なるタイミングで行われてもよい。異なるタイミングで行われることにより、例えば、L M F と基地局間のインタフェースにおけるシグナリング負荷を平準化可能となる。

[0242] 図 1 5 は、基地局から L M F に対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せを通知する、U E の測位シーケンスの他の例を示したシーケンス図である。図 1 5 は、測位方法として、マルチ R T T を用いた場合について示す。図 1 5 においては、基地局が、L M F からの要求を契機として、自基地局の位置と時刻情報の組合せの情報を通知する例について示す。図 1 5 において、図 1 4 と同様の処理には同じステップ番号を付し、共通する説明を省略する。

[0243] 図 1 5 に示すステップ S T 1 4 0 3 ～ステップ S T 1 4 3 7 は、図 1 4 と同様である。

[0244] 図 1 5 に示すステップ S T 1 5 3 8 において、L M F はサービング基地局および／あるいは周辺基地局に対して、基地局の位置および／あるいは時刻に関する情報を要求する。該要求には、N R P P a シグナリングが用いられてもよい。該要求には、L M F から基地局への該要求に含まれる情報として開示した上記の ( A ) ～ ( J ) が含まれてもよい。

[0245] 図 1 5 に示すステップ S T 1 5 3 9 において、サービング基地局および／あるいは周辺基地局は L M F に対し、自基地局の位置および／あるいは時刻情報を通知する。ステップ S T 1 5 3 9 の通知には、例えば、N R P P a シグナリングが用いられてもよい。ステップ S T 1 5 3 9 において送信される情報には、基地局が L M F に通知する情報の例として開示した上記の ( 1 ) ～ ( 1 2 ) が含まれてもよい。L M F は、ステップ S T 1 5 3 9 を用いて、サービング基地局および／あるいは周辺基地局の位置に関する情報を取得す

る。

[0246] 図15におけるステップST1440～ステップST1471は、図14と同様である。

[0247] 図15におけるステップST1573、ステップST1574は、それぞれステップST1538、ステップST1539と同様である。

[0248] 図15におけるステップST1479～ステップST1481は、図14と同様である。

[0249] UEはLMFに対し、下り測位信号受信結果と時刻情報を組合せた情報を通知してもよい。該時刻情報は、例えば、UEが下り測位信号を受信した時刻の情報であってもよい。UEは、組合せた該情報を複数送信してもよい。該通知は、基地局および／あるいはAMFを経由して行われてもよい。LMFは、該情報を用いて、UEの位置を導出してもよい。このことにより、例えば、UEの測位精度を向上可能となる。

[0250] LMFは、基地局から通知された、組合せの該情報を用いて、UEの位置を計算してもよい。例えば、LMFは、UEと基地局との間で測位信号が送受信された時刻における基地局の位置を計算してもよい。LMFは、基地局の位置の計算に、基地局の速度に関する情報を用いてもよいし、基地局の加速度に関する情報を用いてもよい。他の例として、LMFは、基地局の速度および／あるいは加速度を求めてもよい。LMFは、前述で計算した基地局の位置、速度、および／あるいは加速度に関する情報を用いて、UEの位置を計算してもよい。このことにより、例えば、UEの位置計算の精度を向上可能となる。

[0251] LMFは、UE位置の計算結果をAMFに通知してもよい。AMFは、該情報を、位置サービス (Location Service) 機能を有する装置に通知してもよい。該装置は、例えば、UEであってもよいし、5Gネットワークの外側のネットワークに存在する装置であってもよい。このことにより、例えば、通信システムを含むシステムにおいて、UE位置情報を用いた処理が可能となる。

[0252] 基地局は、LMFへのシグナリングをAMF経由で行ってもよい。LMFは、基地局へのシグナリングをAMF経由で行ってもよい。このことにより、例えば、基地局とLMFとの間のインタフェースにおける複雑性を回避可能となる。

[0253] 本実施の形態1により、基地局が動く場合における、UEの測位の精度を向上可能となる。

[0254] 実施の形態1の変形例1.

上記の実施の形態1では、5GCにLMFが存在する場合のUEの測位方法について説明したが、LMFを基地局が有する場合において、実施の形態1において開示した方法が用いられてもよい。サービング基地局が有するLMFは、自基地局の位置および時刻に関する情報を取得してもよい。周辺基地局はサービング基地局に対し、自基地局の位置および時刻に関する情報を通知してもよい。

[0255] 図16は、基地局がLMFを有する場合におけるUEの測位シーケンスにおいて、周辺基地局からサービング基地局に対して、自基地局の位置と時刻情報の組合せを通知する動作を示すシーケンス図である。図16は、測位方法として、マルチRTTを用いた場合について示す。図16は、UEの位置を導出する測位機能を基地局が有する場合のシーケンス例、すなわち、基地局が測位実施装置として動作する場合のシーケンス例を示す。図16に示す測位シーケンス例において、周辺基地局は、サービング基地局に対し、該情報を周期的に通知する。図16において、図14と同様の処理には同じステップ番号を付し、該処理の詳細については説明を省略する。

[0256] 図16において、図14と同じステップ番号の処理は、図14の各ステップにおけるLMFを、サービング基地局に読替えた処理である。

[0257] 図16において、ステップST1403をUEが行ってもよい。例えば、UEがサービング基地局に対して、測位サービスの要求を行ってもよい。このことにより、例えば、LMFを有するサービング基地局への測位サービスの要求を迅速に実行可能となる。UEはAMFに対し、ステップST140

3の処理を行ったことを通知してもよい。AMFに対する該通知を、サービング基地局が行ってもよい。このことにより、例えば、AMFは、LMFに対して測位サービスの要求が行われたことを把握可能となり、その結果、測位サービスが重複して行われることを防止可能となる。

[0258] 図16において、サービング基地局はステップST1481をUEに対して行ってもよい。該動作は、例えば、UEが測位サービスの要求を行った場合に行われるとしてもよい。このことにより、例えば、LMFを有するサービング基地局は、測位結果をUEに迅速に通知可能となる。サービング基地局はAMFに対し、ステップST1481の処理を行ったことを通知してもよい。このことにより、例えば、AMFは、測位が完了したことを把握可能となる。その結果、測位に関する処理における不要な処理待ち時間の発生を防止可能となる。

[0259] 他の例として、周辺基地局からサービング基地局に対する、自基地局の位置と時刻情報の組合せの通知が、サービング基地局からの要求を契機として行われてもよい。例えば、図15におけるステップST1538、ステップST1539、ステップST1573、ステップST1574において、LMFをサービング基地局に読替えた処理が行われてもよい。このことにより、例えば、サービング基地局と周辺基地局との間のシグナリング量を削減可能となる。

[0260] 本変形例1により、サービング基地局がLMFを有し、基地局が動く場合においても、ある時刻における基地局の位置を計算可能となり、その結果、UEの測位精度を向上可能となる。

[0261] 実施の形態1の変形例2.

上記の実施の形態1では、5GCにLMFが存在する場合のUEの測位方法について説明したが、LMFをUEが有する場合において、実施の形態1において開示した方法が用いられてもよい。UEが有するLMFは、サービング基地局および／あるいは周辺基地局の位置および時刻に関する情報を取得してもよい。周辺基地局はUEに対し、サービング基地局経由で自基地局

の位置および時刻に関する情報を通知してもよい。サービング基地局はUEに対し、自基地局および／あるいは周辺基地局の該情報を通知してもよい。

[0262] 図17は、UEがLMFを有する場合におけるUEの測位シーケンスにおいて、サービング基地局がUEに対して、自基地局および周辺基地局における、位置と時刻情報の組合せを通知する動作を示すシーケンス図である。図17は、測位方法として、マルチRTTを用いた場合について示す。図17は、UEの位置を導出する測位機能をUEが有する場合のシーケンス例、すなわち、UEが測位実施装置として動作する場合のシーケンス例を示す。図17に示す測位シーケンス例において、サービング基地局はUEに対し、該情報を周期的に通知する。図17において、図14と同様の処理には同じステップ番号を付し、該処理の詳細については説明を省略する。

[0263] 図17において、図14と同じステップ番号の処理は、図14の各ステップにおけるLMFを、UEに読替えた処理である。

[0264] 図17に示すステップST1714において、周辺基地局はサービング基地局に対して、自基地局の位置および／あるいは時刻情報を通知する。ステップST1714の通知には、例えば、NRPPaシグナリングが用いられてもよい。ステップST1714において送信される情報には、基地局がLMFに通知する情報の例として開示した上記の(1)～(12)が含まれてもよい。ステップST1714の送信は、繰り返し行われてもよい。

[0265] 図17に示すステップST1715において、サービング基地局はUEに対して、自基地局および／あるいは周辺基地局の位置および／あるいは時刻情報を通知する。ステップST1715の通知には、例えば、NRPPaシグナリングが用いられてもよい。ステップST1715において送信される情報には、基地局がLMFに通知する情報の例として開示した上記の(1)～(12)が含まれてもよい。ステップST1715は、繰り返し行われてもよい。ステップST1715の送信は、ステップST1714を契機として行われてもよいし、ステップST1714とは独立に行われてもよい。

[0266] 図17に示すステップST1774、ステップST1775は、それぞれ

、ステップST1714、ステップST1715と同様である。

[0267] 図17において、ステップST1403をUE内部において行ってもよい。例えば、UEは他の装置に対して、ステップST1403を送信しないとしてもよい。該動作は、例えば、UEが測位サービスの要求を行った場合に行われるとしてもよい。このことにより、例えば、UEは、LMFを有する自UEへの測位サービスの要求を迅速に実行可能となる。UEはAMFに対し、ステップST1403の処理を行ったことを通知してもよい。このことにより、例えば、AMFは、LMFに対して測位サービスの要求が行われたことを把握可能となり、その結果、測位サービスが重複して行われることを防止可能となる。

[0268] 図17において、UEはステップST1481を自UE内部において対して行ってもよい。例えば、UEは他の装置に対して、ステップST1481を送信しないとしてもよい。該動作は、例えば、UEが測位サービスの要求を行った場合に行われるとしてもよい。このことにより、例えば、LMFを有するUEは、測位結果を自UEに迅速に通知可能となる。UEはAMFに対し、ステップST1481の処理を行ったことを通知してもよい。このことにより、例えば、AMFは、測位が完了したことを把握可能となる。その結果、測位に関する処理における不要な処理待ち時間の発生を防止可能となる。

[0269] 他の例として、周辺基地局からサービング基地局、および／あるいは、サービング基地局からUEに対する、自基地局および／あるいは周辺基地局の位置と時刻情報の組合せの通知が、UEからの要求を契機として行われてもよい。また、周辺基地局からサービング基地局に対する、自基地局および／あるいは周辺基地局の位置と時刻情報の組合せの通知が、UEからの要求を契機として行われてもよい。UEはサービング基地局に対して、該組合せの通知を要求してもよい。サービング基地局は周辺基地局に対し、該組合せの通知を要求してもよい。周辺基地局は、サービング基地局からの要求を契機として、自基地局についての該組合せの通知を行ってもよい。サービング基

地局は、周辺基地局からの該通知を契機として、UEに対して、自基地局および／あるいは周辺基地局についての該組合せの通知を行ってもよい。このことにより、例えば、UEとサービング基地局間、サービング基地局と周辺基地局との間のシグナリング量を削減可能となる。

[0270] 本変形例2により、サービング基地局がUEを有し、基地局が動く場合においても、ある時刻における基地局の位置を計算可能となり、その結果、UEの測位精度を向上可能となる。

[0271] 実施の形態2.

5G方式の基地局は、上述したように、中央ユニット(CU)と分散ユニット(DU)とに分割された構成とすることが可能である。本実施の形態では、CUとDUが分離した構成を有する基地局を用いて、UEの測位が行われる場合について説明する。該測位において、UEとDUとの間で測位信号が送受信されてもよい。CUはLMFに対して、DUの位置に関する情報を通知してもよい。

[0272] 前述の構成において、以下に示す問題が生じる。すなわち、CUはDUの位置を把握している必要がある。ところが、CUがDUの位置を取得するための方法が、上記の非特許文献1～非特許文献33をはじめとする、これまでに策定済みの規格等では開示されていない。そのため、例えば、DUが動く場合において、CUはDUの位置を把握できず、UEの測位における精度悪化、あるいは測位不可能となる、という問題が生じる。

[0273] そこで、本実施の形態では、前述の問題を解決する方法を開示する。すなわち、本実施の形態にかかる通信システムにおいて、DUはCUに対し、自DUの位置に関する情報を通知する。該情報に、時刻情報に関する情報が含まれてもよい。該時刻情報は、例えば、DUが自DUの位置情報を取得した時刻に関する情報であってもよい。

[0274] DUからCUへの該通知は、F1シグナリングを用いて行われてもよい。該F1シグナリングは、例えば、非特許文献31(3GPP TS 38.473)に記載のF1セットアップ要求(F1 SETUP REQUEST)のシグナリン

グであってもよいし、DU設定更新 (GNB-DU CONFIGURATION UPDATE) のシグナリングであってもよい。このことにより、例えば、DUからCUへのシグナリング回数を削減可能となる。他の例として、新たなF1シグナリングが設けられてもよい。このことにより、例えば、既存のF1シグナリングの変更が不要となり、その結果、通信システムの設計における複雑性を回避可能となる。

[0275] 該通知に用いるシグナリングに関する他の例として、該通知がRRCシグナリングを用いて行われてもよい。例えば、アクセス・バックホール統合 (Integrated Access and Backhaul) (非特許文献16 (3GPP TS 38.300) 参照) がされている基地局において、該通知がRRCシグナリングを用いて行われてもよい。該通知用のRRCシグナリングが設けられてもよいし、該通知が、RRCシグナリングにカプセル化されて送信されてもよい。例えば、該通知が、RRCシグナリングにカプセル化されたF1インタフェースのシグナリングを用いて行われてもよいし、RRCシグナリングを用いたLPPシグナリングおよび／あるいはNRPPaシグナリングを用いて行われてもよい。このことにより、例えば、CUとDUが無線で接続されている場合においてもDUからCUへの該通知が可能となる。

[0276] 該通知に用いるシグナリングに関する他の例として、該通知がLPPシグナリングで行われてもよいし、NRPPaシグナリングを用いて行われてもよい。例えば、非特許文献24 (3GPP TS 38.305) に開示された、TRP情報応答 (TRP INFORMATION RESPONSE) を用いて行われてもよい。CUは、該情報をLMFに転送してもよい。

[0277] DUは、LPPプロトコルを終端してもよいし、NRPPaプロトコルを終端してもよい。このことにより、例えば、DUの位置に関する情報のLMFへの通知を迅速に実行可能となる。

[0278] DUからCUへの該通知に用いられる情報の例として、以下の(a)～(f)を開示する。

[0279] (a) DUを識別する情報。

- [0280] (b) D Uの位置に関する情報。
- [0281] (c) 時刻に関する情報。
- [0282] (d) 測位方法に関する情報。
- [0283] (e) T R Pに関する、前述の (a) ~ (c) と同様の情報あるいはその組合せ。
- [0284] (f) 前述の (a) ~ (e) の組合せ。
- [0285] 前述の (a) に関する情報は、例えば、D Uの識別子であってもよい。該識別子は、例えば、D U-IDであってもよい。C Uは、該情報を用いて、通知元のD Uを識別してもよい。このことにより、例えば、C Uは通知元のD U基地局を容易に識別可能となり、その結果、通信システムにおける測位プロシージャを迅速に実行可能となる。
- [0286] 前述の (b) に関する情報は、実施の形態1において、基地局がL M Fに通知する情報の例として開示した (2) と同様の情報であってもよい。例えば、該情報にD Uの位置に関する情報が含まれてもよいし、D Uの位置の精度に関する情報が含まれてもよい。このことにより、例えば、L M FはU Eの位置計算における精度を導出可能となる。
- [0287] 前述の (c) に関する情報は、実施の形態1において、基地局がL M Fに通知する情報の例として開示した (4) と同様の情報であってもよい。例えば、D Uの位置を導出した時刻に関する情報が含まれてもよいし、該時刻の精度に関する情報が含まれてもよい。L M Fは、該情報を用いて、ある時刻におけるU Eの位置を導出してもよい。このことにより、例えば、L M FはU Eの位置導出の精度を向上可能となる。
- [0288] 前述の (d) に関する情報は、実施の形態1において、基地局がL M Fに通知する情報の例として開示した (7) と同様の情報であってもよい。L M Fは、該情報を用いて、U Eの測位方法に関する情報を取得してもよい。このことにより、例えば、L M Fは、U Eの測位方法に関する情報を迅速に取得可能となり、その結果、L M FはU Eの測位を迅速に実行可能となる。
- [0289] 前述の (e) に関する情報は、例えば、前述の (a) ~ (c) において、

D UをT R Pに読替えた情報であってもよい。前述の（e）の情報、1つであってもよいし、複数、例えば、T R Pの個数の分含まれてもよい。このことにより、例えば、T R Pを有する基地局を用いた通信システムにおいても、U Eの測位精度を向上可能となる。

[0290] C UはD Uに対し、D Uの位置に関する情報の通知を要求してもよい。該要求は、F 1シグナリングで行われてもよいし、R R Cシグナリングで行われてもよいし、L P Pシグナリングで行われてもよいし、N R P P aシグナリングで行われてもよい。例えば、非特許文献24（3 G P P T S 3 8, 3 0 5）に開示された、T R P情報要求（TRP INFORMATION REQUEST）を用いて行われてもよいし、新たなシグナリングを用いて行われてもよい。C Uは、L P Pプロトコルを終端してもよいし、N R P P aプロトコルを終端してもよい。このことにより、例えば、D Uの位置に関する情報のL M Fへの通知を迅速に実行可能となる。

[0291] 図18は、D UからC Uに対して、自D Uの位置を通知する処理を含む、U Eの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。図18は、測位方法として、マルチR T Tを用いた場合について示す。図18において、図14と同様の処理には同じステップ番号を付し、共通する説明を省略する。

[0292] 図18において、図14と同じステップ番号の処理は、図14の各ステップにおける基地局を、C Uに読替えた処理である。

[0293] 図18に示すプロシージャ1805において、図14のプロシージャ1405と同様の処理が行われる。

[0294] 図18に示すステップS T 1 4 0 7は、図14と同様である。

[0295] 図18に示すステップS T 1 8 0 7において、C UはD Uに対し、D Uの位置に関する情報を要求する。ここでのC Uはサービング基地局のC U（サービングg N B - C U）、D Uはサービング基地局のD U（サービングg N B - D U）である。以降の説明においても同様とする。該要求は、F 1シグナリングで行われてもよいし、R R Cシグナリングで行われてもよいし、L P Pシグナリングで行われてもよいし、N R P P aシグナリングで行われて

もよい。例えば、非特許文献24（3GPP TS 38.305）に開示された、TRP情報要求（TRP INFORMATION REQUEST）を用いて行われてもよいし、新たなシグナリングを用いて行われてもよい。

[0296] 図18に示すステップST1808において、DUはCUに対し、自DUの位置に関する情報を通知する。該情報には、DUからCUへの該通知に用いられる情報の例として開示した上記の（a）～（f）の情報が含まれてもよい。ステップST1808のシグナリングは、F1シグナリングを用いて行われてもよいし、RRCシグナリングを用いて行われてもよいし、LPPシグナリングで行われてもよいし、NRPPaシグナリングで行われてもよい。

[0297] 図18に示すステップST1409は、図14と同様である。

[0298] 図18に示すステップST1851において、DUがUEに対し、PRSを送信する。

[0299] 図18に示すステップST1857において、UEはDUに対し、SRSを送信する。ステップST1859において、DUはSRSの測定処理を行う。

[0300] 図18に示すステップST1866において、DUはCUに対し、上りSRSの測定結果に関する情報を通知する。CUは、ステップST1467に示すLMFへの測定結果通知において、ステップST1866で受信した情報の通知を含めてもよい。CUは、LMFへの測定結果通知において、上記のステップST1808で通知を受けた、DUの位置に関する情報を併せて通知してもよい。

[0301] 図18に示すシーケンスが、周辺基地局がCUとDUと分割された構成を有する場合について適用されてもよい。この場合において、周辺基地局のDUがステップST1808の処理を行うとしてもよい。このことにより、例えば、周辺基地局がCUとDUとに分割された場合においても、サービング基地局のDUの位置を測定可能となる。

[0302] 図18に示すシーケンスにおいて、サービング基地局のDUが複数用いら

れてもよい。前述において、一部のDUがUEとの間のシグナリング、データ、および／あるいは測位信号の送受信に用いられてもよいし、他のDUはUEとの間で測位信号送受信を行うとしてもよい。この場合において、周辺基地局が測位に用いられてもよいし、用いられなくてもよい。周辺基地局を用いることにより、例えば、UE測位の精度を向上可能となる。周辺基地局を用いないことにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0303] 本実施の形態において開示された方法が、TRPの位置に関する情報の通知に用いられてもよい。例えば、DUはCUに対し、配下のTRPの位置に関する情報を通知してもよい。該情報には時刻に関する情報が含まれてもよい。CUは該情報をLMFに転送してもよい。LMFは該情報を用いて、TRPの位置を計算してもよい。このことにより、例えば、TRPを有する基地局を用いた測位においても、UE測位の精度を向上可能となる。

[0304] 本実施の形態2により、DUからCUへの、自DUの位置に関する情報を通知可能となり、その結果、LMFにおいてUE測位の精度を向上可能となる。

[0305] 本実施の形態では、上位装置がLMFを有する場合の例について説明したが、基地局がLMFを有する構成としてもよいし、UEがLMFを有する構成としてもよい。

[0306] 実施の形態3.

5G方式の基地局は、アクセス・バックホール統合(Integrated Access and Backhaul: IAB)(非特許文献16(3GPP TS 38.300)参照)をサポート可能である。すなわち、IABをサポートする基地局(以下、IAB基地局と称する場合がある)を用いて、UEの測位が行われてもよい。ところが、IAB基地局を用いた測位がどのように行われるかが、上記の非特許文献1~非特許文献33をはじめとする、これまでに策定済みの規格等では開示されていない。そのため、IAB基地局を用いた測位を実行できないという問題が生じる。

- [0307] そこで、本実施の形態3では、前述の問題を解決する方法を開示する。
- [0308] すなわち、IABを適用した通信システムにおいて、IABノード（IABノードとして動作する基地局）はIABドナーCU（IABドナーとして動作する基地局のCU）に対し、自ノードの位置に関する情報を通知する。該通知は、IAB親ノード、および／あるいはIABドナーDUを経由して行われてもよい。
- [0309] 該通知に、F1シグナリングが用いられてもよい。F1シグナリングを用いた該通知と、実施の形態2において開示した通知方法が、組み合わせて用いられてもよい。このことにより、例えば、自ノードの位置に関する情報の通知に関し、CU、DU間の通信路が有線、無線にかかわらず同じI/Fを使用可能となり、その結果、通信システムにおける複雑性を回避可能となる。
- [0310] 該F1シグナリングが、RRCシグナリングにカプセル化されてもよいし、非特許文献16（3GPP TS 38.300）に開示されたBAP（Backhaul Adaptation Protocol）サブレイヤにおけるシグナリングにカプセル化されてもよい。
- [0311] 他の例として、該通知に、RRCシグナリングが用いられてもよい。既存のRRCシグナリングが用いられてもよいし、自ノードの位置に関する情報の通知に用いられるRRCシグナリングが設けられてもよい。このことにより、例えば、IABノードはIABドナーCUに対して、自ノードの位置を迅速に通知可能となる。
- [0312] IABノードからIABドナーCUに対する通知に含まれる情報は、実施の形態2にて開示した、DUからCUへの該通知に用いられる上記の情報（a）～（f）について、DUをIABノードに読替えたものであってもよい。このことにより、例えば、自ノードの位置に関する情報の通知に関し、CU、DU間の通信路が有線、無線にかかわらず同じI/Fを使用可能となり、その結果、通信システムにおける複雑性を回避可能となる。
- [0313] IABノードの測位が行われてもよい。該測位は、例えば、IABノード

と I A B ドナー D U、I A B ノードと周辺基地局との間における測位信号の送受信を用いて行われてもよい。測位信号の送受信による I A B ノードの測位は、例えば、非特許文献 2 4 ( 3 G P P T S 3 8, 3 0 5 ) にて開示された方法を用いて行われてもよいし、実施の形態 1 ~ 実施の形態 1 の変形例 2 において開示した方法を用いて行われてもよい。前述の方法において、U E を I A B ノードに読替えて行われてもよい。実施の形態 1 ~ 実施の形態 1 の変形例 2 において開示した方法は、例えば、I A B ドナー D U が動く場合において用いられてもよい。このことにより、例えば、ある時刻における I A B ドナー D U の位置を高精度で計算可能となり、その結果、I A B ノードの位置計算の精度を向上可能となる。

[0314] I A B ノードは、N A S シグナリングを終端可能としてもよいし、L P P シグナリングを終端可能としてもよいし、N R P P a シグナリングを終端可能としてもよい。このことにより、例えば、L M F と I A B ノードとの間で L P P シグナリングおよび／あるいは N R P P a シグナリングを用いた送受信が可能となり、その結果、I A B ノードの測位が可能となる。

[0315] 図 1 9 は、I A B ノードの測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。図 1 9 は、測位方法として、マルチ R T T を用いた場合について示す。図 1 9 において、図 1 4 と同様の処理には同じ番号を付し、該処理の詳細については説明を省略する。

[0316] 図 1 9 において、図 1 4 と同様のプロシージャ番号、ステップ番号の処理は、図 1 4 における各プロシージャ、各ステップについて、サービング基地局を I A B ドナーに読替えた処理である。

[0317] 図 1 9 における処理のうち、プロシージャ番号、ステップ番号の下から 3 , 4 桁目が「1 9」となっている処理は、図 1 4 のプロシージャ番号、ステップ番号の内、下から 1、2 桁が同じとなっている処理について、サービング基地局を I A B ドナーに、U E を I A B ノードに読替えた処理である。

[0318] I A B ノードを用いた U E の測位が行われてもよい。該測位は、例えば、U E と I A B ノード、U E と周辺基地局との間における測位信号の送受信を

用いて行われてもよい。該測位は、例えば、実施の形態1～実施の形態1の変形例2と、実施の形態2とを組合わせた方法を用いて行われてもよい。

[0319] IABノードの測位とUEの測位が分かれて行われてもよい。例えば、IABノードの測位の後にUEの測位が行われてもよい。前述において、例えば、図19に示す測位シーケンスと図14に示す測位シーケンスとが組み合わせて用いられてもよい。このことにより、例えば、UEの測位処理における複雑性を回避可能となる。

[0320] IABノードとUEの測位が同時に行われてもよい。該測位は、例えば、UEとIABノード、UEと周辺基地局、IABノードとIABドナーDU、IABノードと周辺基地局との間における測位信号の送受信を用いて行われてもよい。該測位方法は、実施の形態1～実施の形態1の変形例2、実施の形態2、および、本実施の形態3において開示した方法を組合わせた方法で行われてもよい。例えば、図14、図18および図19のそれぞれに示すシーケンスを組合せて用いられてもよい。このことにより、例えば、測位におけるレイテンシを低減可能となる。

[0321] 図20は、IABノードとUEの測位が同時に行われる場合の測位シーケンスの一例を示すシーケンス図である。図20は、測位方法として、マルチRTTを用いた場合について示す。図20において、図14、図18、図19と同様の処理には同じ番号を付し、該処理の詳細については説明を省略する。

[0322] 図20において、プロシージャ番号、ステップ番号の下から3, 4桁目が「14」となっている処理は、図14と同様である。

[0323] 図20において、プロシージャ番号、ステップ番号の下から3, 4桁目が「18」となっている処理は、図18と同様である。

[0324] 図20において、プロシージャ番号、ステップ番号の下から3, 4桁目が「19」となっている処理は、図19と同様である。

[0325] IABノードの測位の要否を、IABドナーが判断してもよい。例えば、IABドナーのCUが判断してもよい。IABドナーは、例えば、LMFか

らのTRP情報要求 (TRP INFORMATION REQUEST) のシグナリングを契機として、該判断を行ってもよいし、SRS設定要求のシグナリングを契機として該判断を行ってもよいし、LMFからIABドナーへの、位置と時間に関する情報の要求 (実施の形態1参照) を契機として該判断を行ってもよいし、IABドナーが自律的に判断してもよい。

[0326] IABノードにおける該判断は、例えば、IABノードの位置変化に関する情報を用いて行われてもよいし、測位の要件に関する情報、例えば、実施の形態1においてLMFから基地局への該要求に含まれる情報として開示した(1)の情報を用いて行われてもよい。

[0327] IABドナーは、IABノードの測位の要否に関する情報をLMFに通知してもよい。該通知は、例えば、LMFへのTRP情報応答 (TRP INFORMATION RESPONSE) に含めて行われてもよいし、該通知のための新たなシグナリングが設けられてもよい。LMFは、該情報を用いて、IABノードの測位を開始してもよいし、IABノードの測位を行わないとしてもよい。IABノードの測位を行わないことにより、例えば、不要なIABノード測位を実行しなくてよくなり、その結果、レイテンシ削減可能となるとともに、通信システムにおけるシグナリング量を削減可能となる。

[0328] IABノードは、LMFとの間のLPPプロトコルを終端してもよいし、NRPPaプロトコルを終端してもよい。このことにより、例えば、IABノード位置に関する情報のLMFへの通知を迅速に実行可能となる。

[0329] 本実施の形態3によって、IAB基地局を用いたUEの測位が可能となる。

[0330] 実施の形態1～本実施の形態3において、基地局は他の基地局に対し、自基地局の位置に関する情報を通知してもよいし、時刻に関する情報を通知してもよいし、前述の組合せに関する情報を通知してもよい。例えば、周辺基地局はサービング基地局に対し、自基地局の位置および／あるいは時刻に関する情報を通知してもよい。サービング基地局は、自基地局に関する該情報および／あるいは周辺基地局に関する該情報をLMFに通知してもよい。こ

のにより、例えば、基地局とLMFとの間のシグナリング量を削減可能となる。

[0331] サービング基地局は周辺基地局に対し、基地局の位置および／あるいは時間に関する情報を要求してもよい。周辺基地局は、該要求を契機として、サービング基地局に対し、自基地局の位置および／あるいは時刻に関する情報を通知してもよい。このことにより、例えば、基地局間の不要なシグナリングを削減可能となる。

[0332] 実施の形態4.

SL通信においては、リレー (relay) を介したUEとNWとの間の通信が提案されている (非特許文献20 (3GPP TR 23.703)、23 (3GPP TS 23.303) 参照)。UEとNWとの間のリレーを、UE-t o -NWリレー、あるいは、UE-NW間リレーと称する場合がある。本開示では、UEとNWとの間のリレーを実施するUEを、リレーUEと称する場合がある。

[0333] たとえば、RANノード (たとえばgNB) のカバレッジ内のUEだけでなく、より遠方のUEとRANノードとの間で通信を行う必要性が生じる場合がある。このような場合、UE-NW間リレーを用いる方法が考えられる。たとえば、gNBとUE (リモートUEと称する場合がある) との間の通信を、リレーUEを介して行う。この場合、gNBとリレーUEとの間の通信をUuで行い、リレーUEとリモートUEとの間の通信をPC5で行う。

[0334] サイドリンクのリレーにおいて、アダプテーションレイヤをRLCレイヤとPDCPレイヤの間に設けることが検討されている (非特許文献32 (3GPP R2-2008254) 参照)。

[0335] ところが、CU-DU分離の基地局においてサイドリンクリレーが用いられる場合にアダプテーションレイヤを有すべき装置について、上記の非特許文献1～非特許文献33をはじめとする、これまでに策定済みの規格等では開示されていない。このことにより、例えば、CUとDUを互いに異なるベンダーが供する場合における相互動作 (Inter-operability) が担保されず、

前述の場合においてサイドリンクを用いた中継が動作しないという問題が生じる。

[0336] そこで、本実施の形態では、前述の問題に対する解決策を開示する。

[0337] すなわち、本実施の形態にかかる通信システムにおいては、CUがアダプテーションレイヤを有する。DUは、アダプテーションレイヤを有さない。F1インタフェースにおいて、アダプテーションレイヤのPDUが送受信される。この場合において、アダプテーションレイヤのPDUがRLC SDUであってもよい。このことにより、例えば、DUの回路規模を削減可能となる。

[0338] 図21は、CUがアダプテーションレイヤを有する場合における、リモートUE、リレーUE、基地局のDU（gNB-DU）、および基地局のCU（gNB-CU）の間のプロトコルスタックの一例を示す図である。図21のプロトコルスタックは、Uプレーンデータについて示している。図21に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。

[0339] 図21において、アダプテーション（ADAPT）レイヤは、リレーUEとgNB-CUとの間で終端される。PDCPレイヤは、リモートUEとgNB-CUとの間で終端される。

[0340] 図21においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

[0341] 図21においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとgNB-CUとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0342] 他の解決策を開示する。DUがアダプテーションレイヤを有する。CUは

、アダプテーションレイヤを有さない。F1インタフェースにおいて、アダプテーションレイヤのSDUが送受信される。この場合において、アダプテーションレイヤのSDUがPDCP PDUであってもよい。このことにより、例えば、CUの処理量を削減可能となる。

[0343] 図22は、DUがアダプテーションレイヤを有する場合における、リモートUE、リレーUE、基地局のDU (gNB-DU)、および基地局のCU (gNB-CU) の間のプロトコルスタックの一例を示す図である。図22のプロトコルスタックは、Uプレーンデータについて示している。図22に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。

[0344] 図22において、アダプテーションレイヤは、リレーUEとgNB-DUとの間で終端される。PDCPレイヤは、リモートUEとgNB-CUとの間で終端される。

[0345] 図22においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

[0346] 図22においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとgNB-DUとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0347] 本実施の形態4により、CUとDUを互いに異なるベンダーが供する場合における相互動作 (Inter-operability) が可能となる。

[0348] 実施の形態4の変形例1.

IAB基地局において、サイドリンクを用いた中継 (Sidelink Relay) を行おうとすると、以下の問題が生じる。すなわち、BAPと、サイドリンクのアダプテーションレイヤを含んだプロトコルスタックが開示されていない

ため、IAB基地局を用いたサイドリンク中継を実行できないという問題が生じる。

[0349] そこで、本実施の形態の変形例1では、前述の問題に対する解決策を開示する。

[0350] すなわち、本実施の形態の変形例1にかかる通信システムにおいては、BAPを、サイドリンクのアダプテーションレイヤの上位に配置する。アダプテーションレイヤが、リレーUEとIABノード、IABノードとIABドナーDUとの間で、それぞれ終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0351] 図23は、BAPがアダプテーションレイヤの上位に配置される場合における、リモートUE、リレーUE、IABノード、IABドナーDU、およびIABドナーCU (gNB-CU) の間のプロトコルスタックの一例を示す図である。図23のプロトコルスタックは、Uプレーンデータについて示している。図23に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。

[0352] 図23において、アダプテーションレイヤは、リレーUEとIABノード、IABノードとIABドナーDUとの間でそれぞれ終端される。BAPは、IABノードとIABドナーDUとの間で終端される。

[0353] 図23においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

[0354] 図23においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとIABノード、IABノードとIABドナーDUとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

- [0355] 図23においてはIABノードが1つである場合について示したが、IABノードが複数接続されてもよい。例えば、IABノードが複数、縦列に接続されてもよい。この場合において、複数のIABノード間のプロトコルスタックは、IABノードとIABドナーDUの間のプロトコルスタックと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。
- [0356] 他の解決策を開示する。サイドリンクのアダプテーションレイヤを、BAPの上位に配置する。IABノードは、アダプテーションレイヤのプロトコル処理を行わないとしてもよい。このことにより、例えば、IABノードにおける回路規模を削減可能となる。
- [0357] サイドリンクのアダプテーションレイヤを、BAPの上位に配置する場合において、アダプテーションレイヤの処理をIABドナーCUが行うとしてもよい。このことにより、例えば、IABドナーDUの回路規模を削減可能となる。
- [0358] 図24は、アダプテーションレイヤをBAPの上位に配置する場合における、リモートUE、リレーUE、IABノード、IABドナーDU、およびIABドナーCU（gNB-CU）の間のプロトコルスタックの一例を示す図である。図24においては、IABドナーCUがアダプテーションレイヤを有する場合について示している。図24のプロトコルスタックは、Uプレーンデータについて示している。図24に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。
- [0359] 図24において、アダプテーションレイヤは、リレーUEとIABドナーCUとの間で終端される。BAPは、IABノードとIABドナーDUとの間で終端される。
- [0360] 図24においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

- [0361] 図24においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとIABノード、IABノードとIABドナーDUとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。
- [0362] 図24においてはIABノードが1つである場合について示したが、IABノードが複数接続されてもよい。例えば、IABノードが複数、縦列に接続されてもよい。この場合において、複数のIABノード間のプロトコルスタックは、IABノードとIABドナーDUの間のプロトコルスタックと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。
- [0363] サイドリンクのアダプテーションレイヤを、BAPの上位に配置する場合において、アダプテーションレイヤの処理をIABドナーDUが行うとしてもよい。このことにより、例えば、IABドナーCUの処理量を削減可能となる。
- [0364] 図25は、アダプテーションレイヤをBAPの上位に配置する場合における、リモートUE、リレーUE、IABノード、IABドナーDU、およびIABドナーCU (gNB-CU) の間のプロトコルスタックの他の例を示す図である。図25においては、IABドナーDUがアダプテーションレイヤを有する場合について示している。図25のプロトコルスタックは、Uプレーンデータについて示している。図25に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。
- [0365] 図25において、アダプテーションレイヤは、リレーUEとIABドナーDUとの間でそれぞれ終端される。BAPは、IABノードとIABドナーDUとの間で終端される。
- [0366] 図25においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下

のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

[0367] 図25においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとIABノード、IABノードとIABドナーDUとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0368] 図25においてはIABノードが1つである場合について示したが、IABノードが複数接続されてもよい。例えば、IABノードが複数、縦列に接続されてもよい。この場合において、複数のIABノード間のプロトコルスタックは、PHY、MAC、RLC、BAPが互いに終端する形としてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0369] 他の解決策を開示する。リレーUEとIABノードの間ではアダプテーションレイヤを、IABノード間、および、IABノードとIABドナーDUの間ではBAPを用いる。この場合において、リレーUEと直接接続するIABノードのみが、アダプテーションレイヤの処理を行うとしてもよい。このことにより、例えば、IABノード間、および、IABノードとIABドナーDUとの間において、アダプテーションレイヤのヘッダおよび/あるいはトレーラが不要となり、その結果、IABノード間、および、IABノードとIABドナーDUとの間において送受信されるデータのサイズを削減可能となる。

[0370] 図26は、リレーUEとIABノードとの間ではアダプテーションレイヤを、IABノード間、および、IABノードとIABドナーDUの間ではBAPを、それぞれ用いる場合における、リモートUE、リレーUE、IABノード、IABドナーDU、およびIABドナーCU (gNB-CU) の間のプロトコルスタックの一例を示す図である。図26のプロトコルスタック

クは、Uプレーンデータについて示している。図26に示す例においては、リモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示している。

[0371] 図26において、アダプテーションレイヤは、リレーUEとIABノードとの間で終端される。BAPは、IABノードとIABドナーDUとの間で終端される。IABドナーDUも、IABドナーCUも、アダプテーションレイヤを有さない。

[0372] 図26においてはUプレーンの場合について示したが、Cプレーンについても同様としてもよい。例えば、Cプレーンにおいて、PDCPレイヤ以下のプロトコルスタックを、Uプレーンと同様としてもよい。このことにより、例えば、通信システムの複雑性を回避可能となる。

[0373] 図26においてはリモートUEがアダプテーションレイヤを有さない場合について示したが、アダプテーションレイヤを有するとしてもよい。この場合において、リモートUEとリレーUE、リレーUEとIABノードとの間でそれぞれ、アダプテーションレイヤが終端されるとしてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0374] 図26においてはIABノードが1つである場合について示したが、IABノードが複数接続されてもよい。例えば、IABノードが複数、縦列に接続されてもよい。この場合において、複数のIABノード間のプロトコルスタックは、PHY、MAC、RLC、BAPが互いに終端する形としてもよい。このことにより、例えば、通信システムにおける柔軟性を向上可能となる。

[0375] 本変形例1により、IAB基地局において、サイドリンクを用いた中継を実行可能となる。

[0376] 本開示では、サービスデータが発生したUEをUE-TXとした。たとえば、UE-TXをUE1とし、UE-RXをUE2とした場合、UE2でサービスデータが発生し、UE1に対してデータを送信するような場合は、UE2をUE-TXとし、UE1をUE-RXとして本開示の方法を適用する

とよい。このことにより、同様の効果を得ることができる。

[0377] 前述の各実施の形態およびその変形例は、例示に過ぎず、各実施の形態およびその変形例を自由に組合せることができる。また各実施の形態およびその変形例の任意の構成要素を適宜変更または省略することができる。

[0378] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において、サブフレームは、第5世代通信システムにおける通信の時間単位の一例である。サブフレームはスケジューリング単位であってもよい。前述の各実施の形態およびその変形例において、サブフレーム単位として記載している処理を、TTI単位、スロット単位、サブスロット単位、ミニスロット単位として行ってもよい。

[0379] 例えば、前述の各実施の形態およびその変形例において開示した方法は、V2X (Vehicle-to-everything) サービスに限らずSL通信が用いられるサービスに適用してもよい。たとえば、プロキシミティサービス (Proximity-based service)、パブリックセイフティ (Public Safety)、ウェアラブル端末間通信、工場における機器間通信など、多種のサービスで用いられるSL通信に適用してもよい。

[0380] 本開示は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、限定的なものではない。例示されていない無数の変形例が、想定され得るものと解される。

## 符号の説明

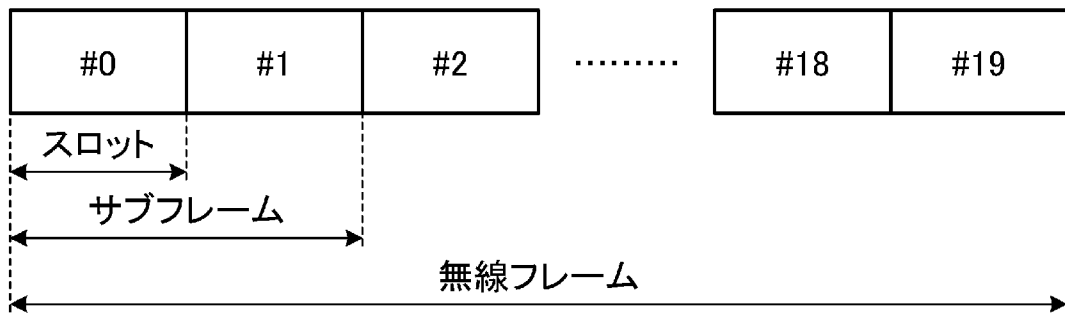
[0381] 200, 210 通信システム、202 通信端末装置 (通信端末)、203, 207, 213, 217, 223-1, 224-1, 224-2, 226-1, 226-2, 750 基地局装置 (基地局)、204 MME/S-GW部 (MME部)、204a MME、214 AMF/SMF/UPF部 (5GC部)、218 中央ユニット、219 分散ユニット、301, 403 プロトコル処理部、302 アプリケーション部、303, 404 送信データバッファ部、304, 405 エンコーダ部、305, 406 変調部、306, 407 周波数変換部、307-1~307-4

, 408-1~408-4 アンテナ、308, 409 復調部、309, 410 デコーダー部、310, 411, 506, 526 制御部、401 EPC通信部、402 他基地局通信部、412 5GC通信部、501 PDN GW通信部、502, 522 基地局通信部、503, 523 ユーザプレーン通信部、504 HeNBGW通信部、505, 525 制御プレーン制御部、505-1, 525-1 NASセキュリティ部、505-2 SAEベアラコントロール部、505-3, 525-3 アイドルステートモビリティ管理部、521 Data Network通信部、525-2 PDUセッションコントロール部、527 セッション管理部、751-1~751-8 ビーム。

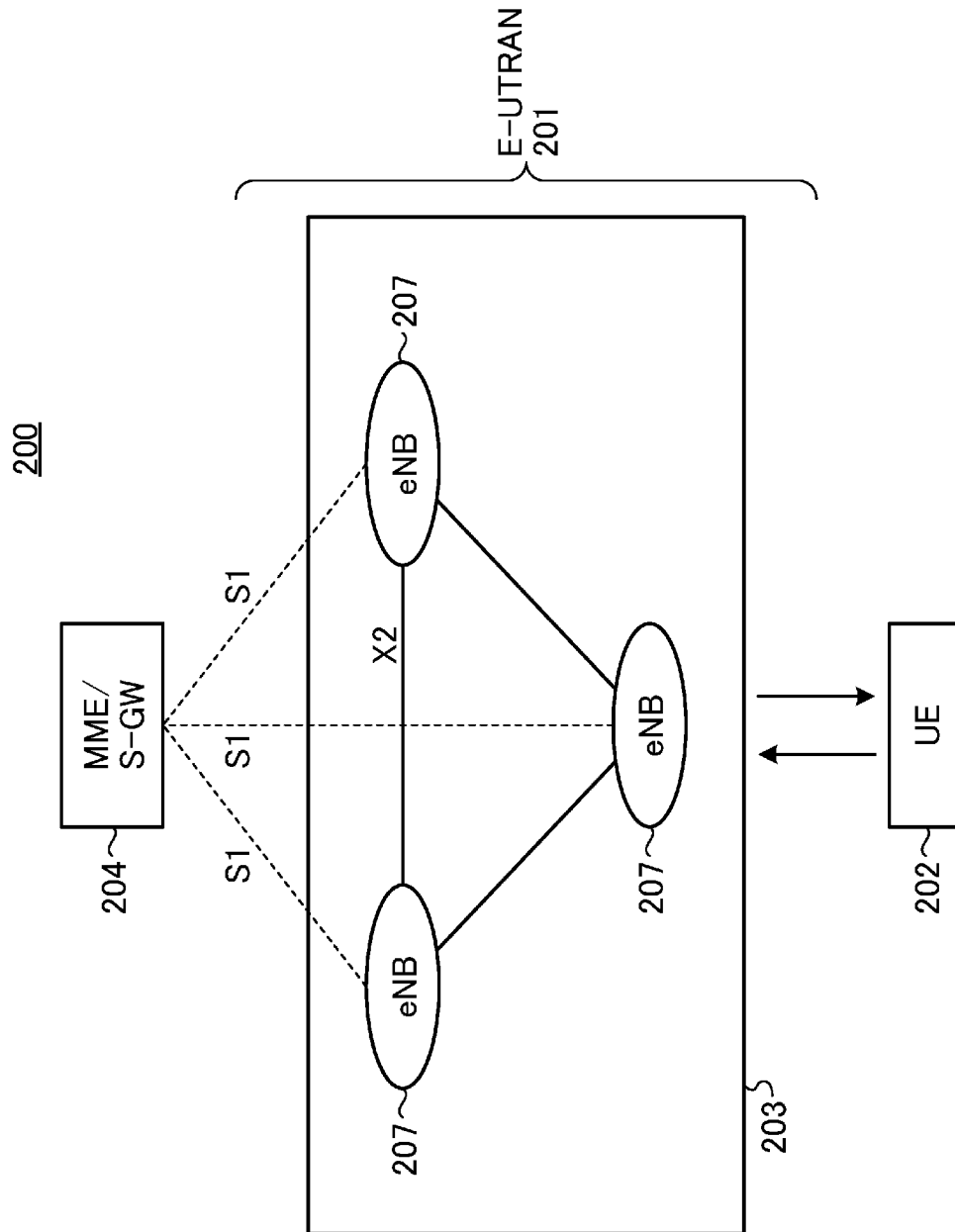
## 請求の範囲

- [請求項1] 基地局と、  
前記基地局に接続する通信端末と、  
を備え、  
前記基地局は、前記通信端末が送信する上り測位信号の受信結果と自基地局の位置情報とを、前記通信端末の位置を導出する測位機能を有する装置である測位実施装置へ送信し、  
前記通信端末は、前記基地局が送信する下り測位信号の受信結果を前記測位実施装置へ送信する、  
ことを特徴とする通信システム。
- [請求項2] 前記基地局は、自基地局の前記位置情報を導出した時刻の情報を該位置情報と対応付けて前記測位実施装置へ送信する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記基地局は中央ユニットと1つ以上の分散ユニットとで構成され、  
前記位置情報は前記分散ユニットのそれぞれの位置を示す、  
ことを特徴とする請求項1または2に記載の通信システム。
- [請求項4] アクセス・バックホール統合をサポート可能な基地局を含んで構成される通信システムであって、  
前記アクセス・バックホール統合のドナーとして動作する第1の基地局は、前記アクセス・バックホール統合のノードとして動作する第2の基地局が送信する測位信号の受信結果と自基地局の位置情報とを、前記第2の基地局の位置を導出する測位機能を有する装置である測位実施装置へ送信し、  
前記第2の基地局は、前記第1の基地局が送信する測位信号の受信結果を前記測位実施装置へ送信する、  
ことを特徴とする通信システム。

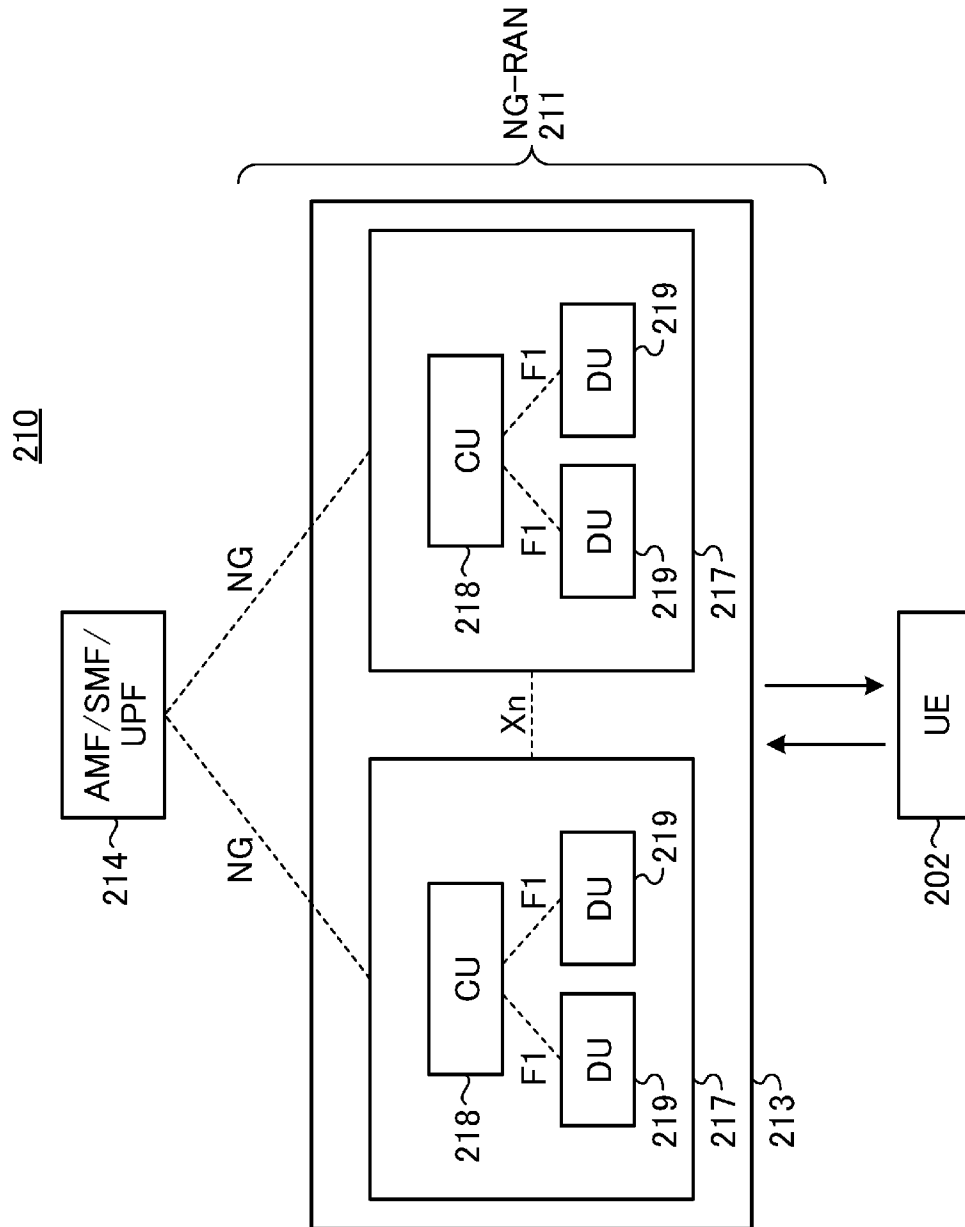
[図1]



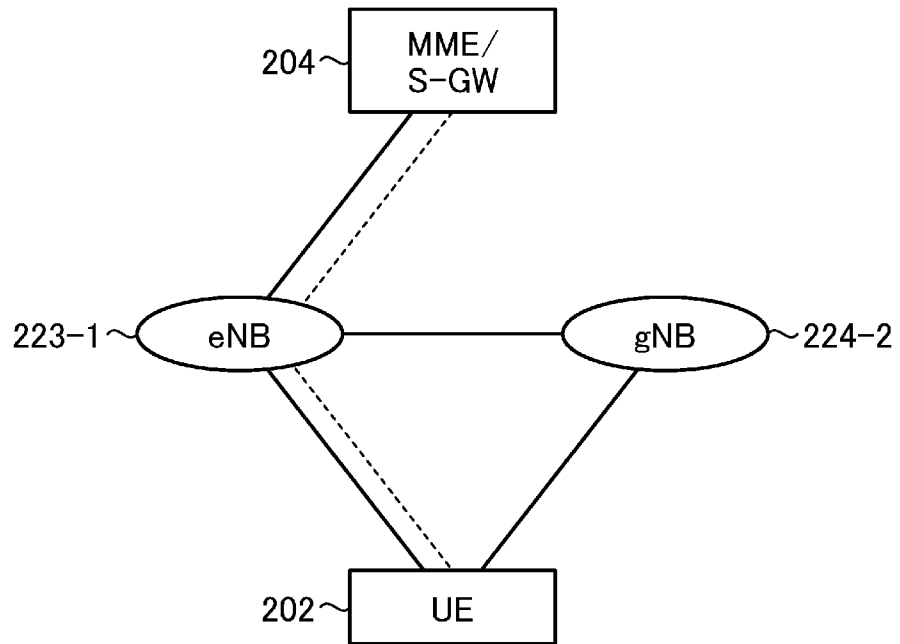
[図2]



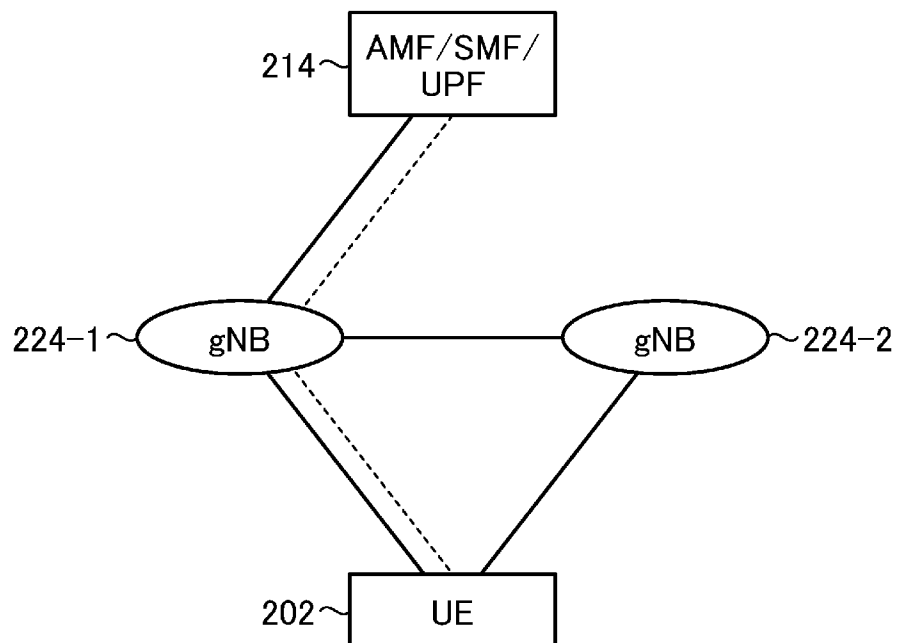
[図3]



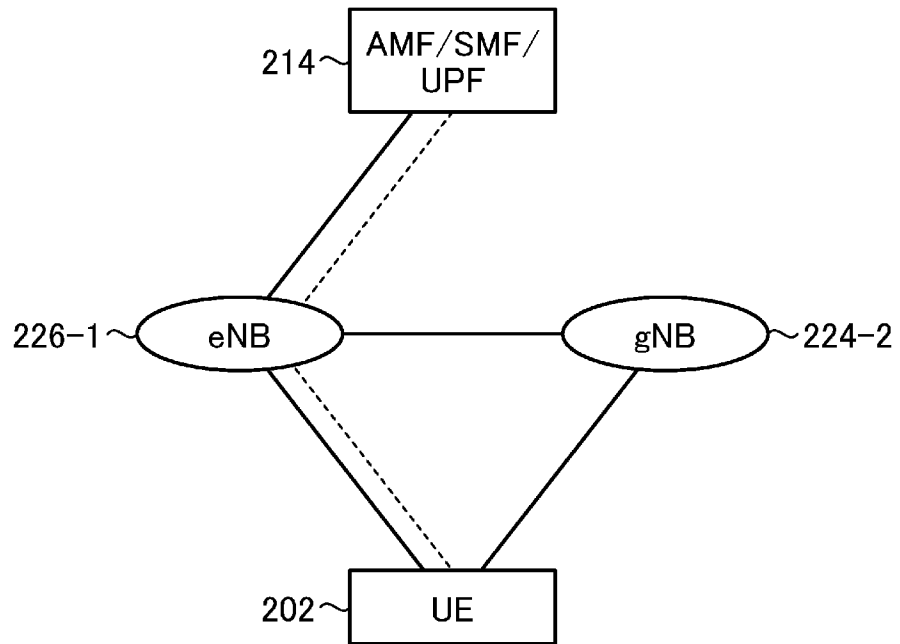
[図4]



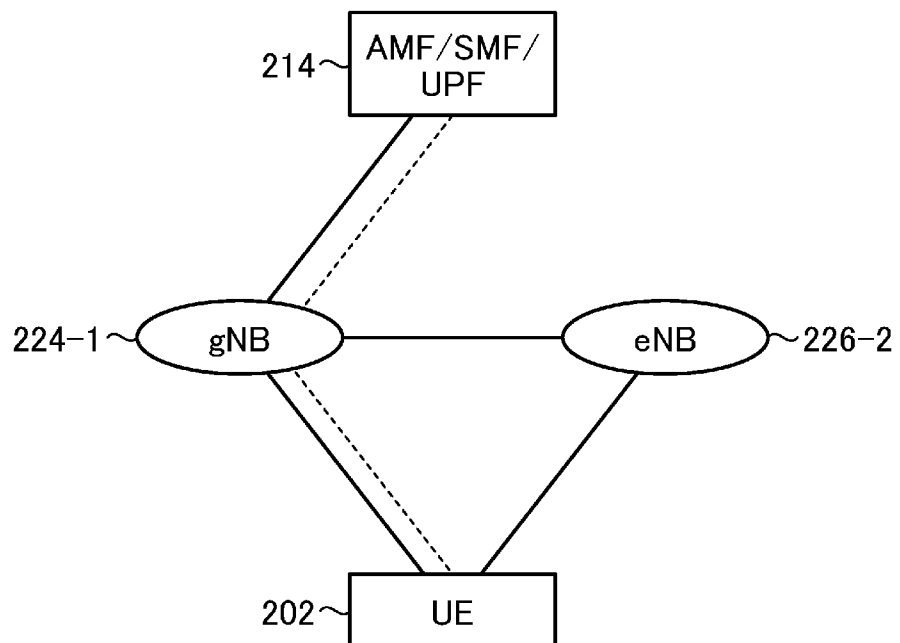
[図5]



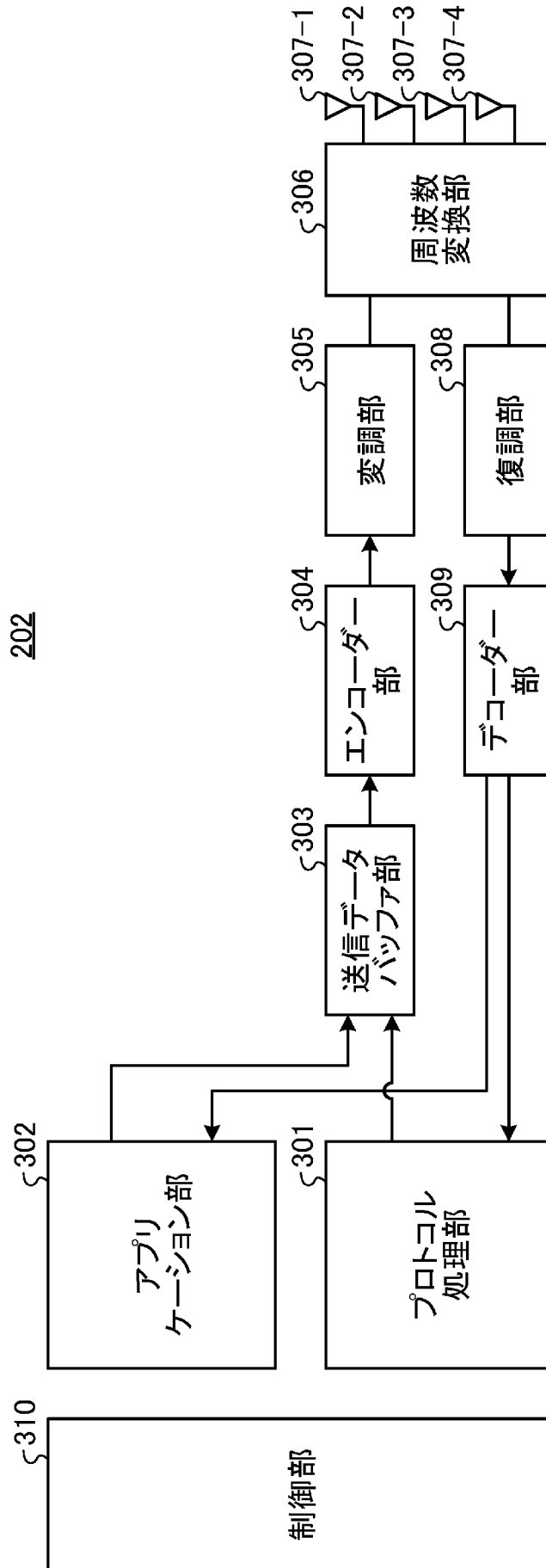
[図6]



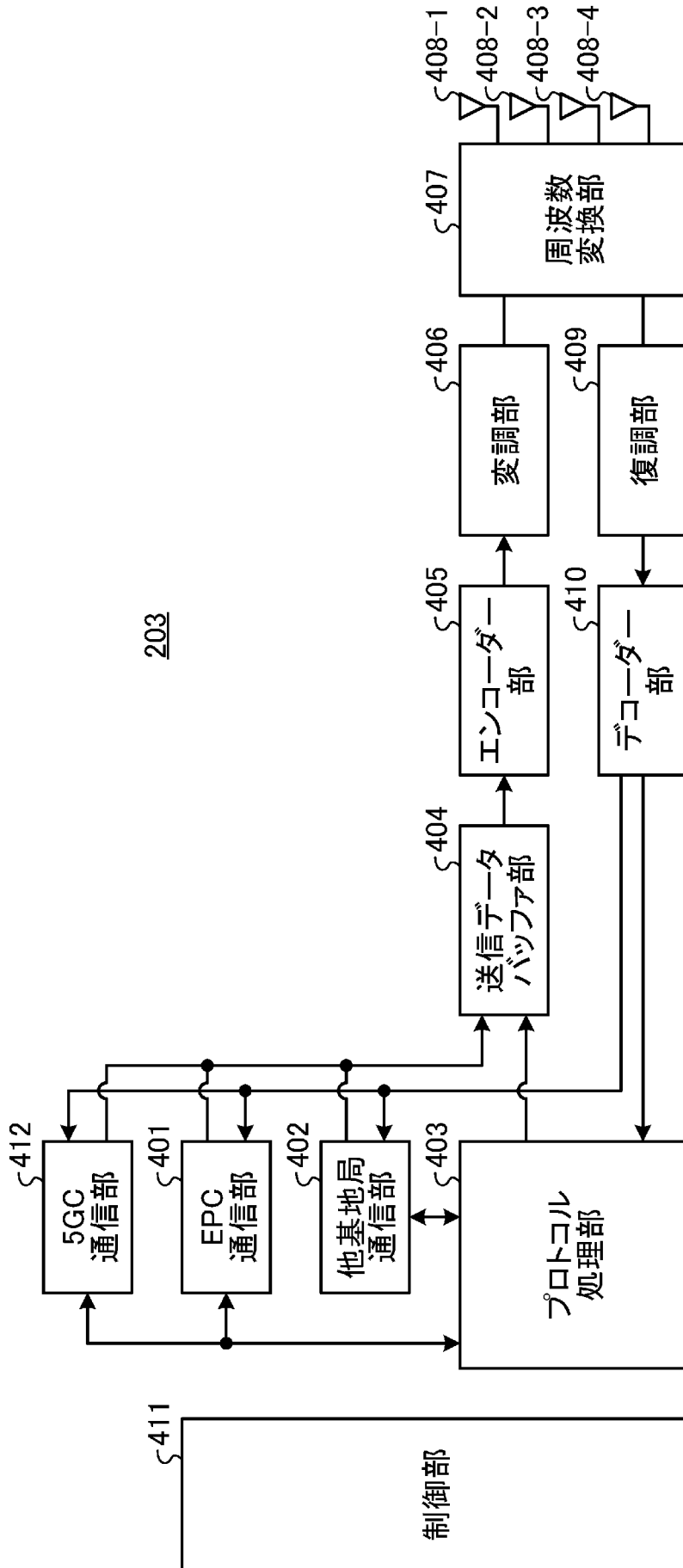
[図7]



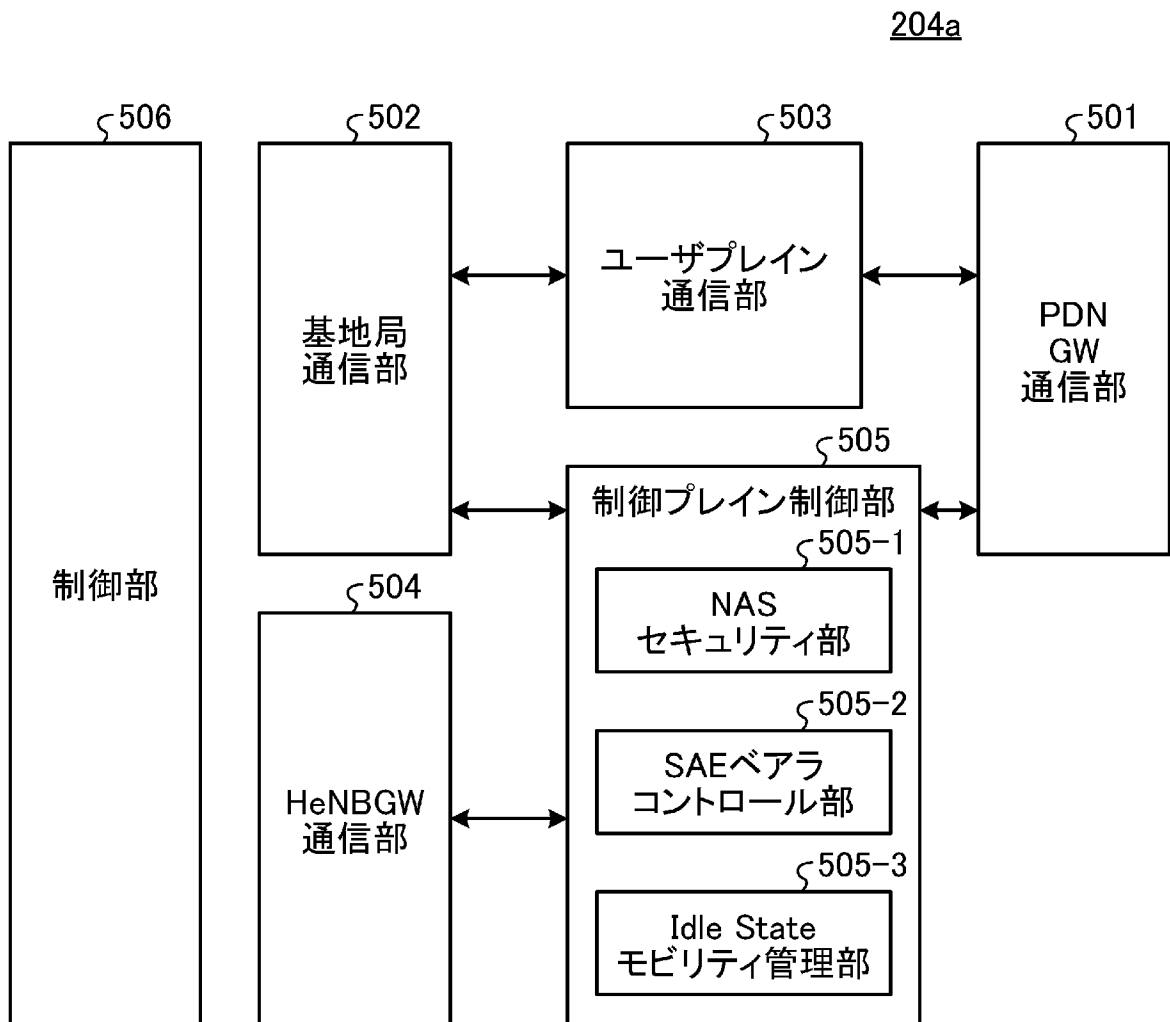
[図8]



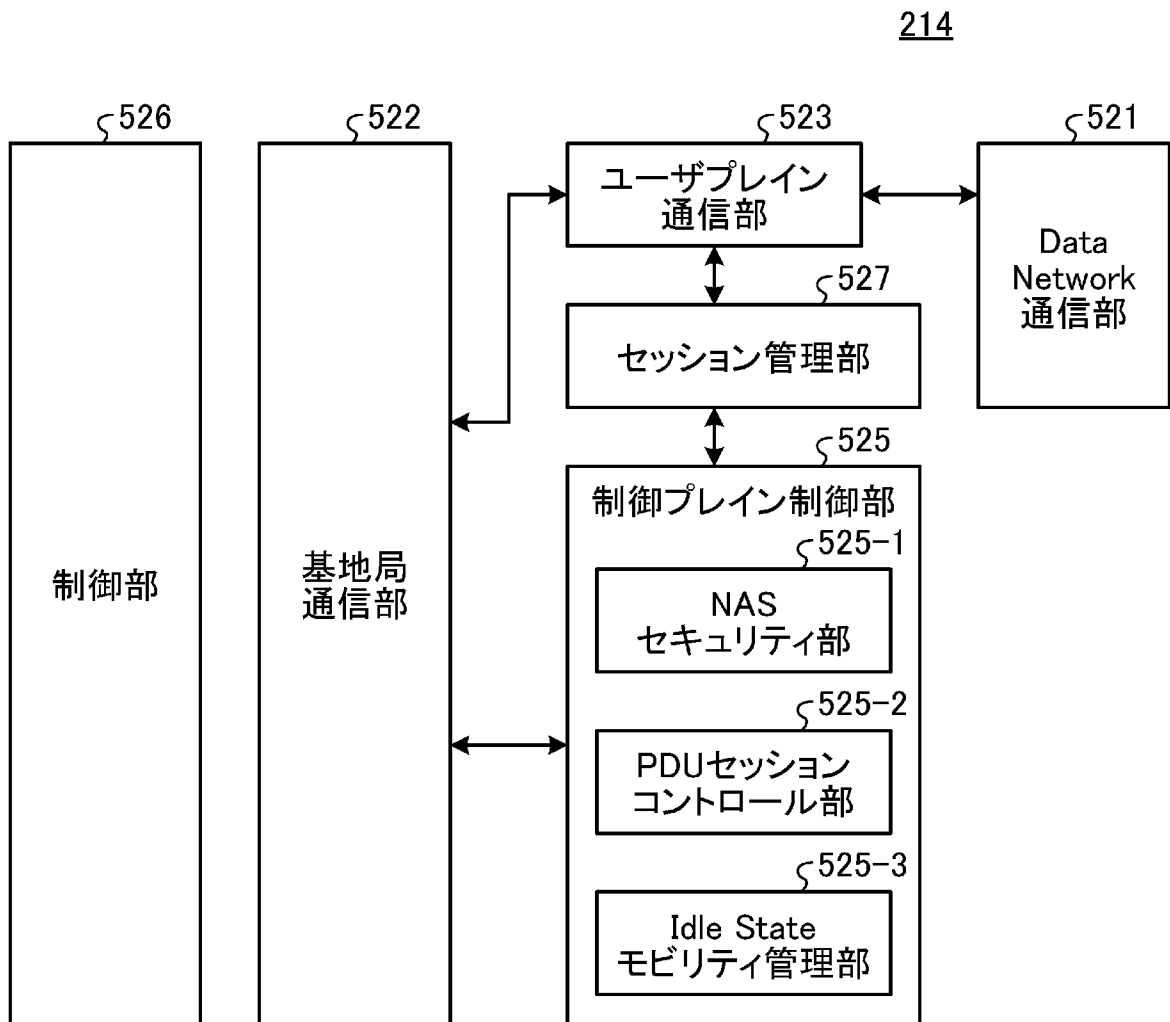
[図9]



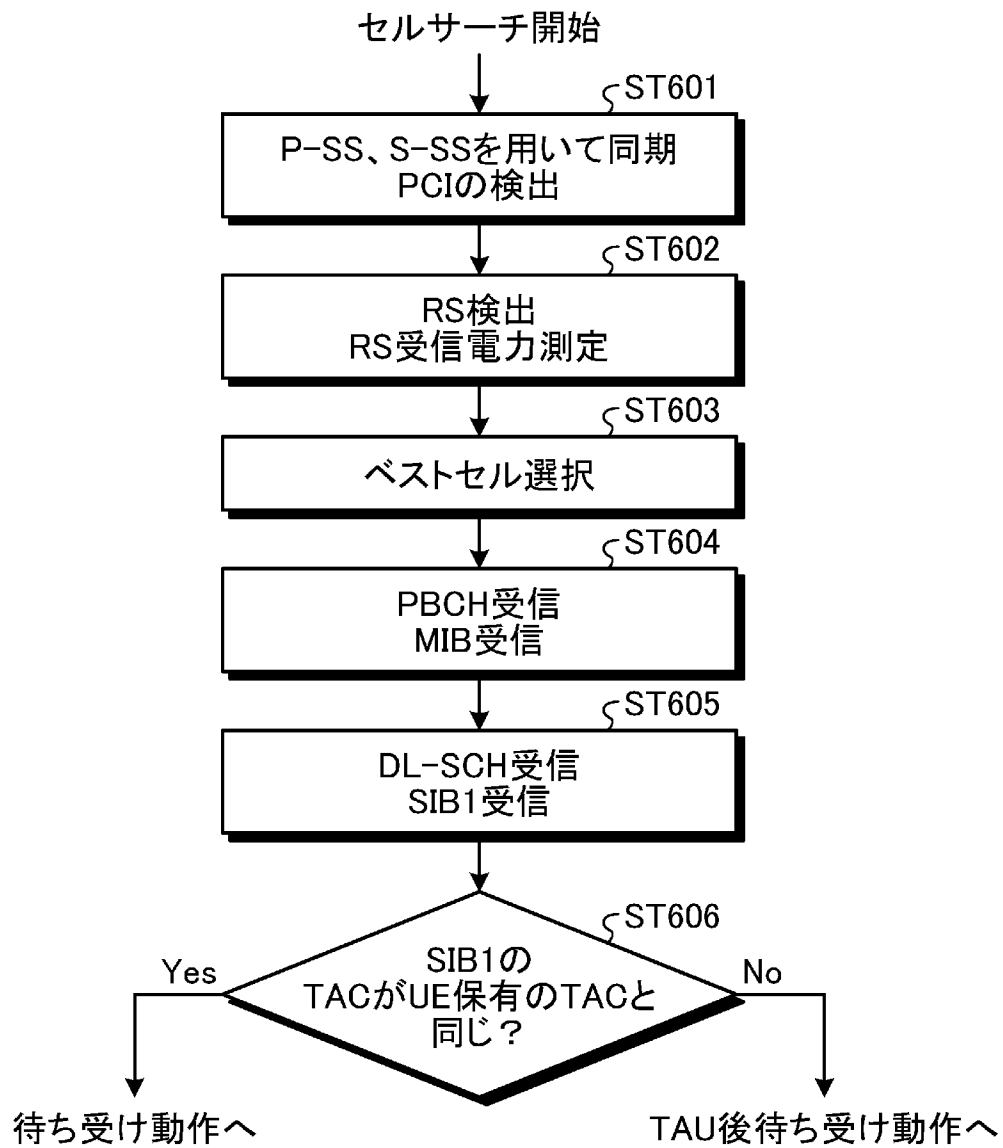
[図10]



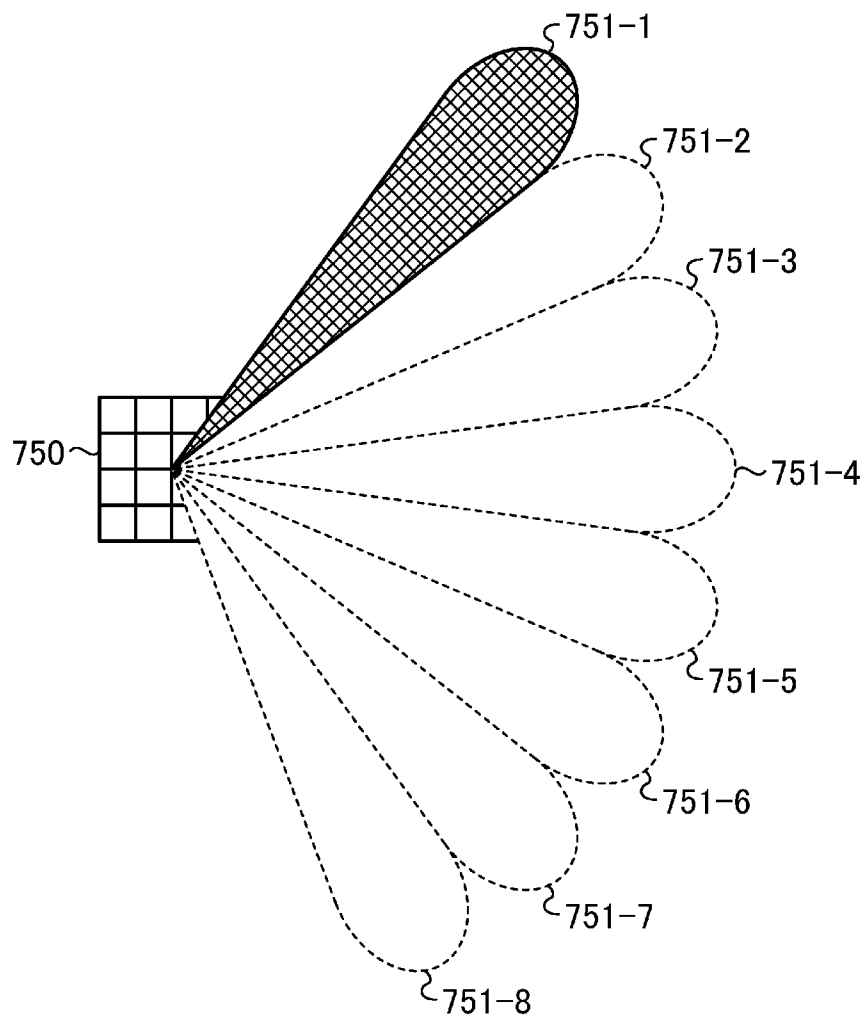
[図11]



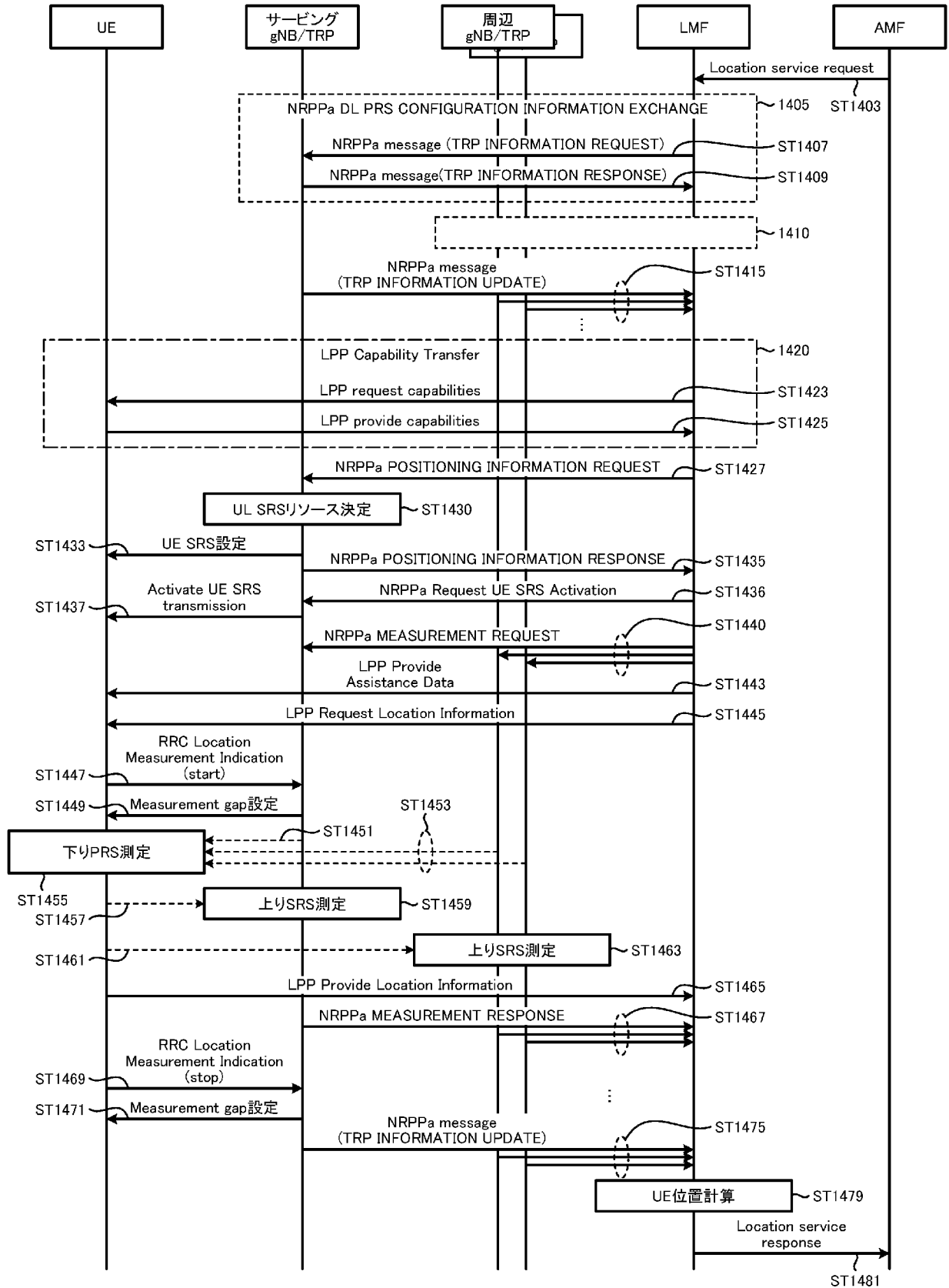
[図12]



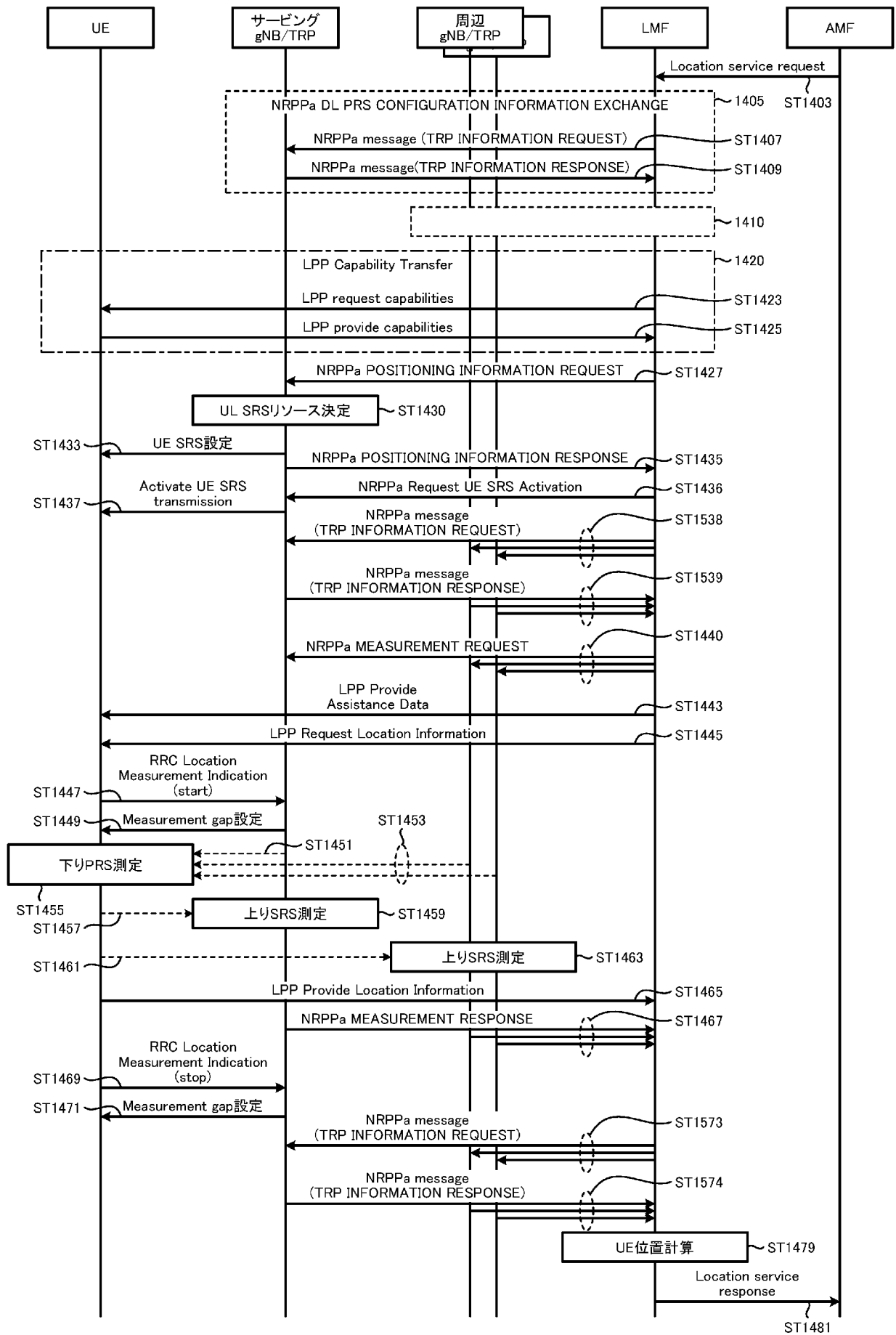
[図13]



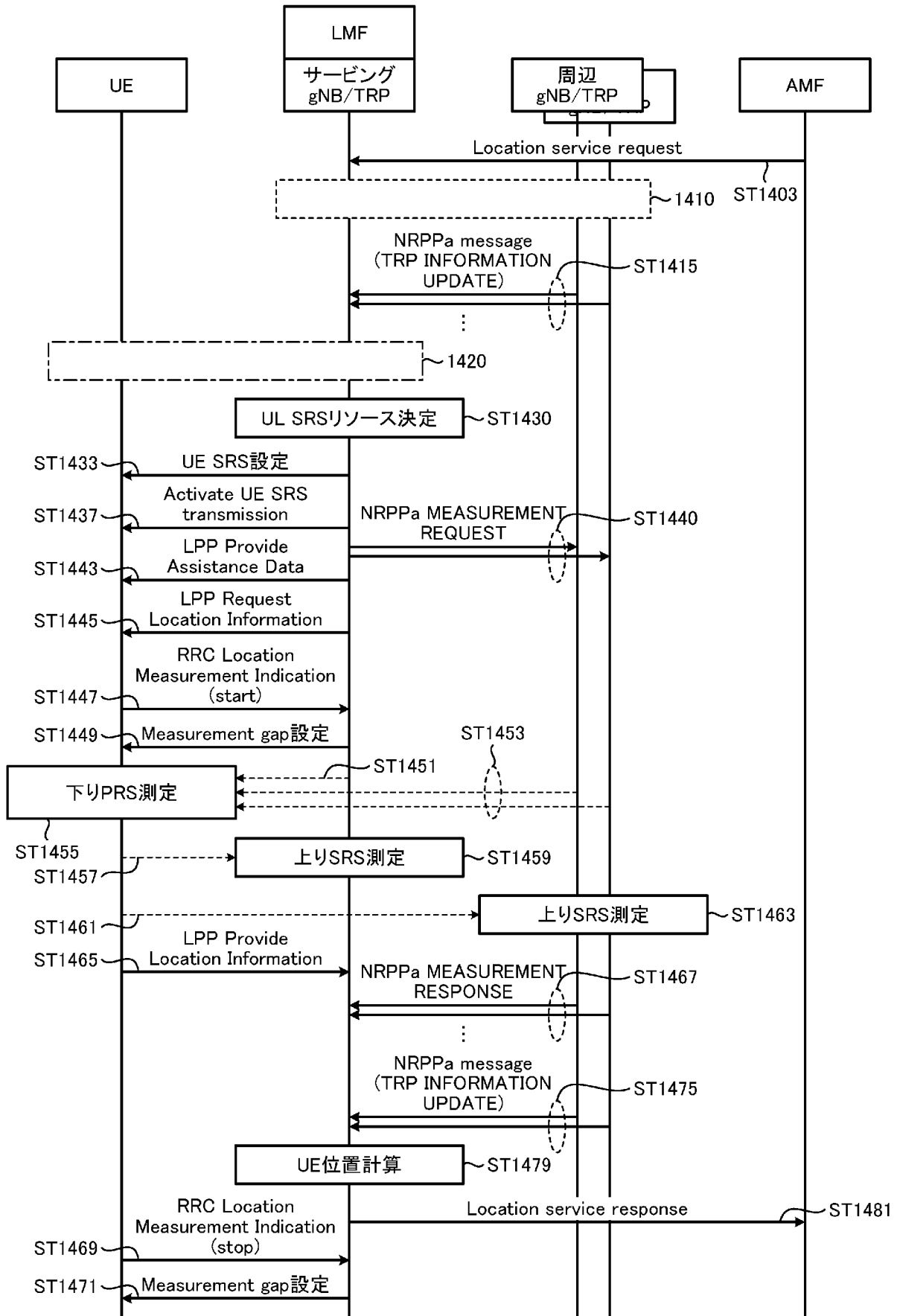
[図14]



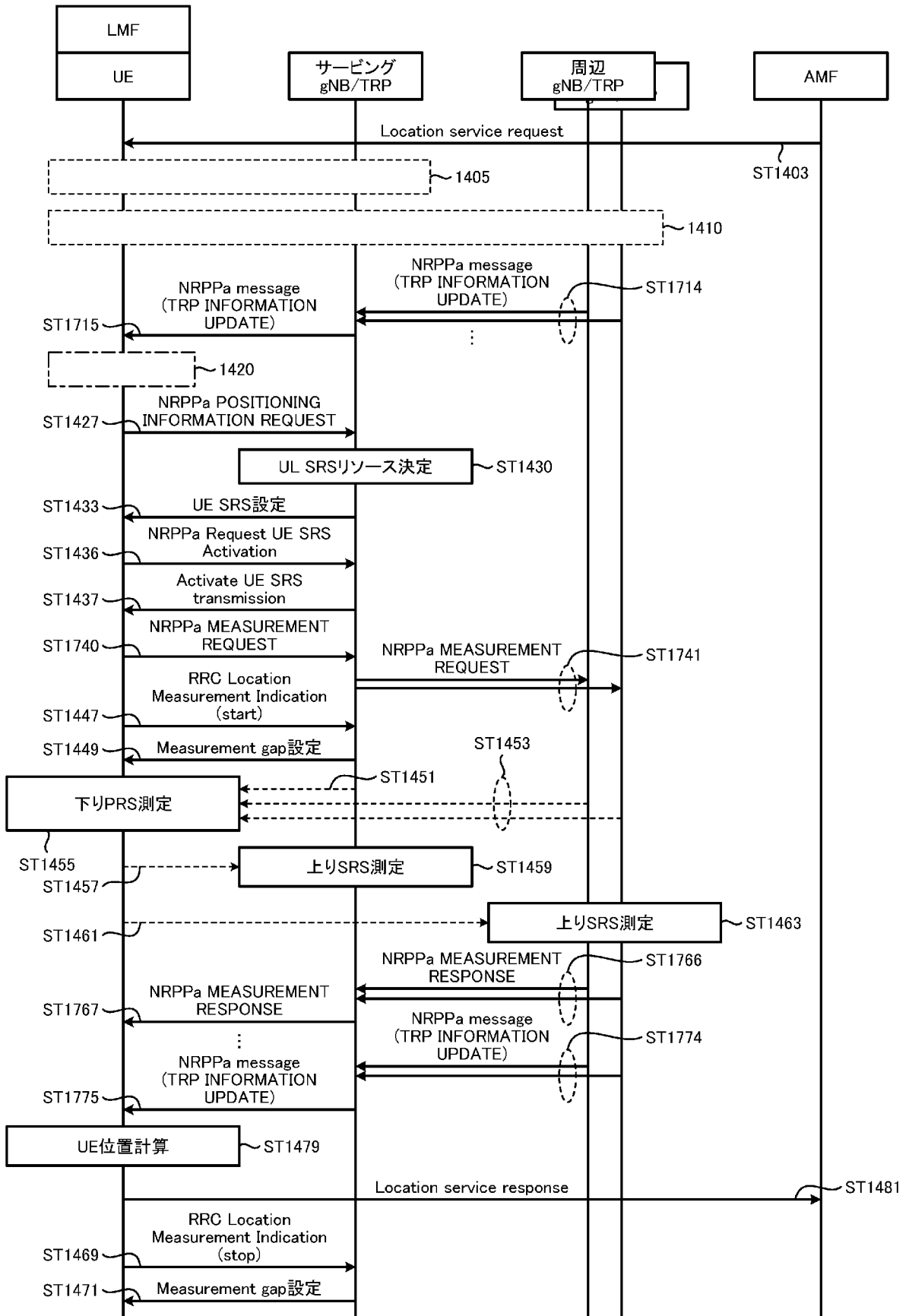
[図15]



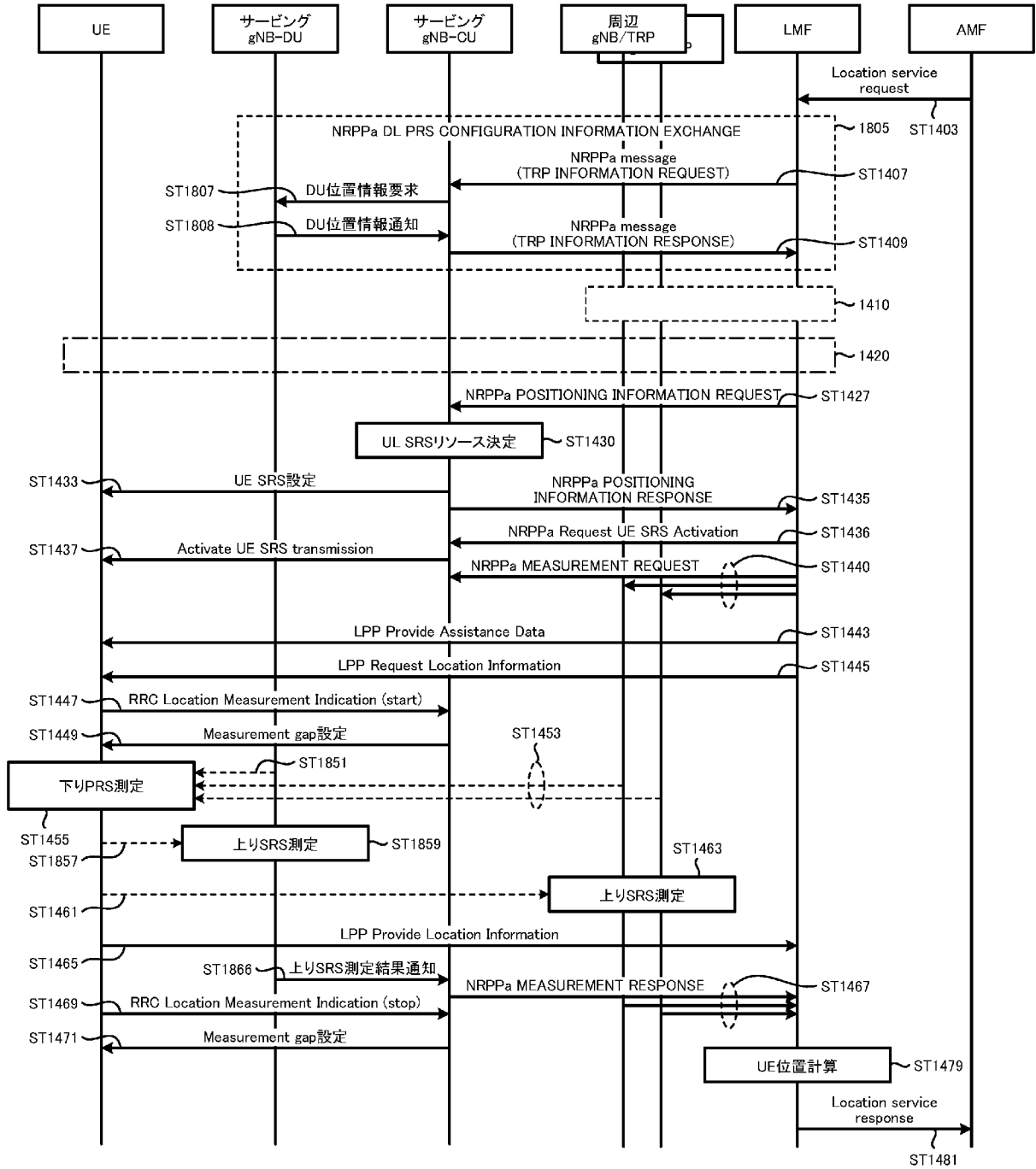
[図16]



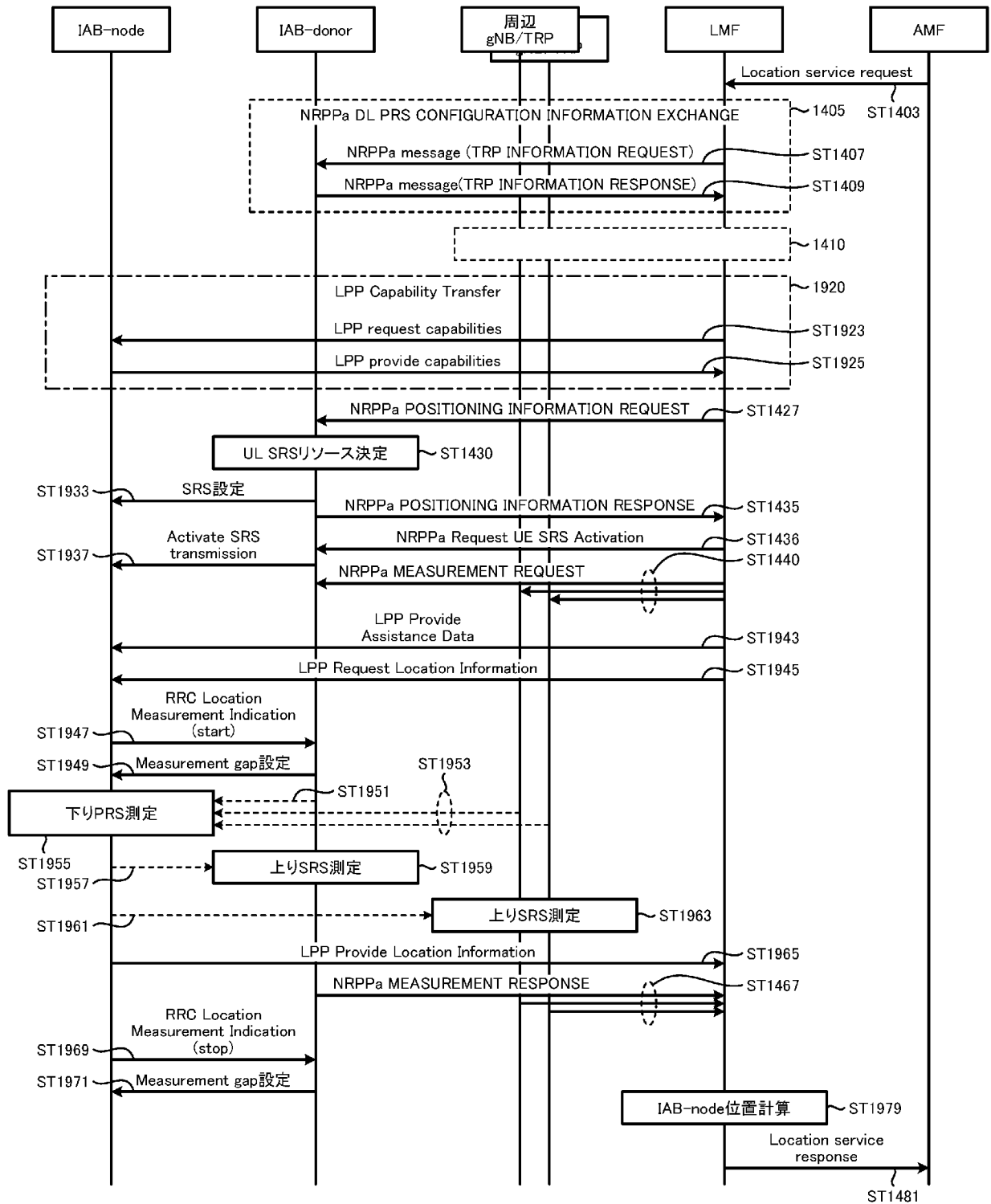
[図17]



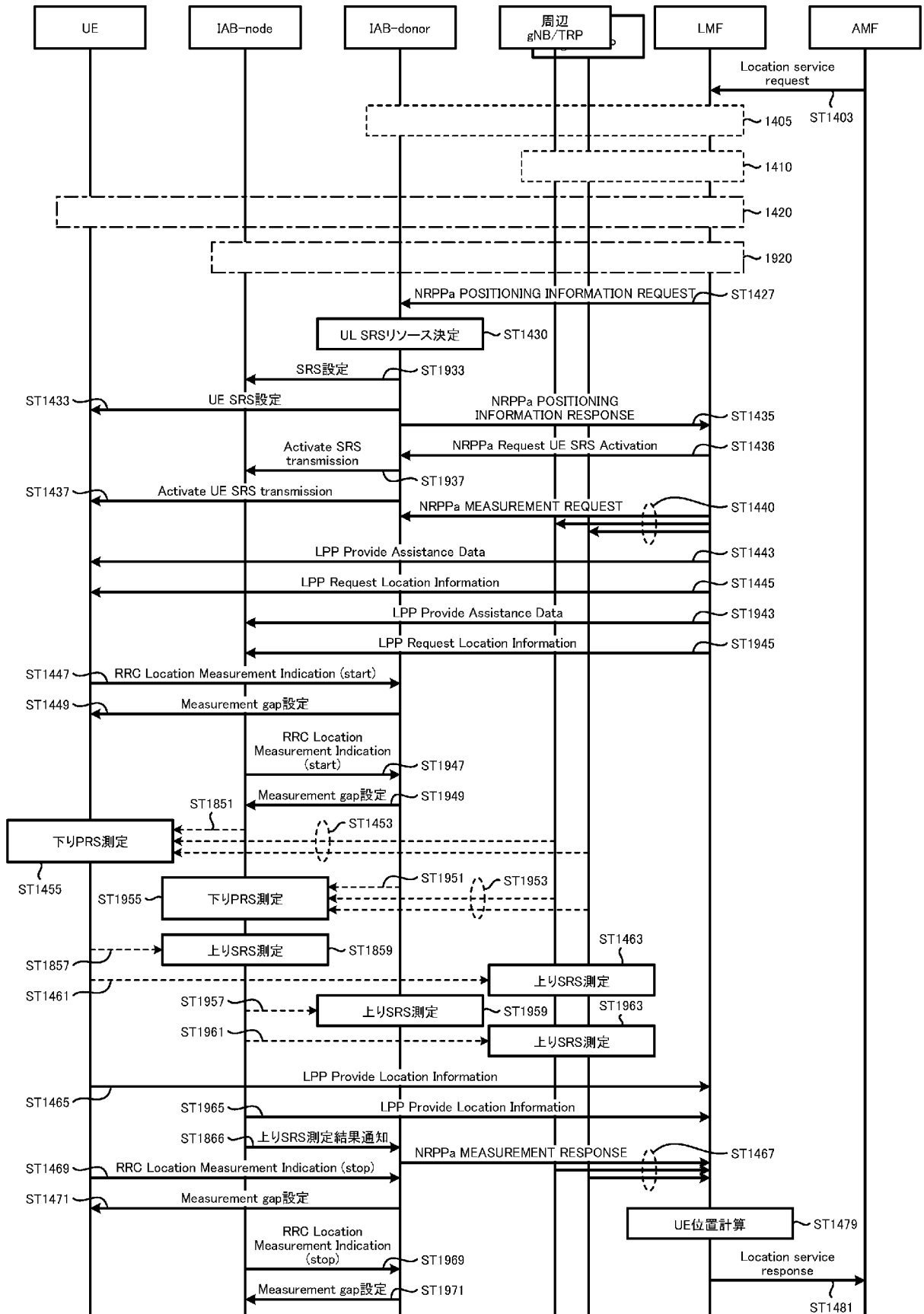
[図18]



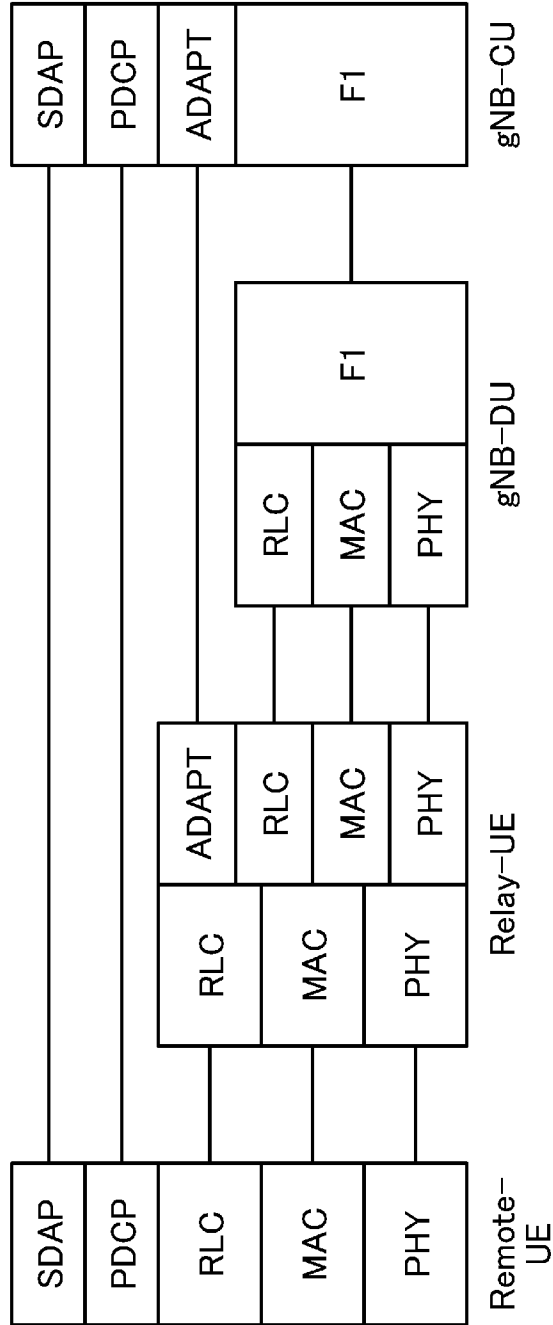
[図19]



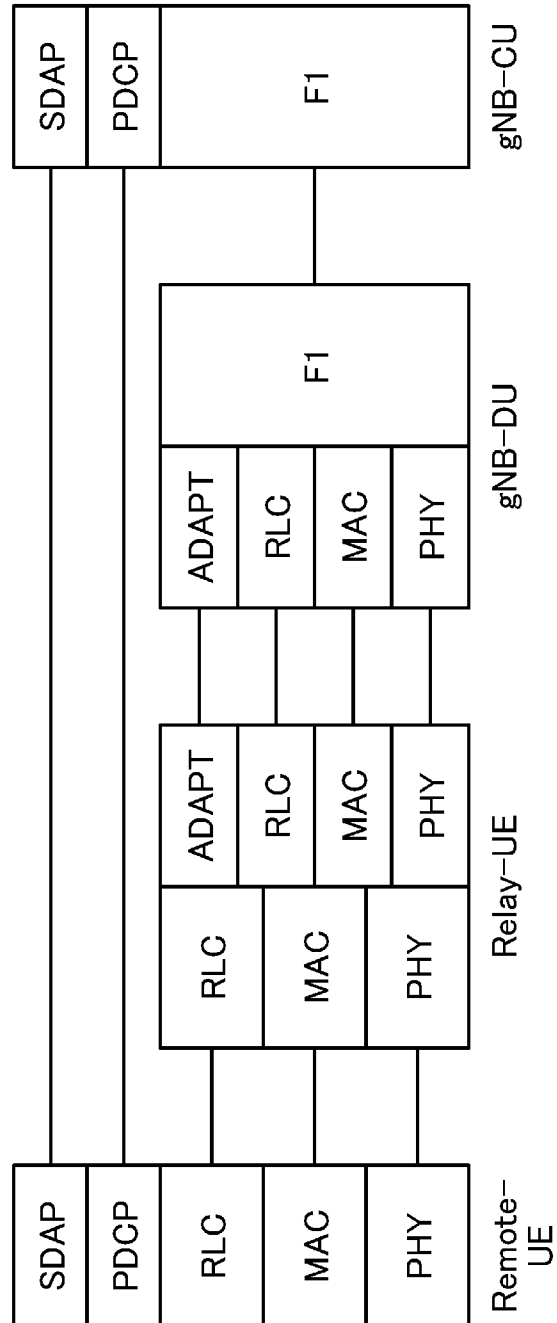
[図20]



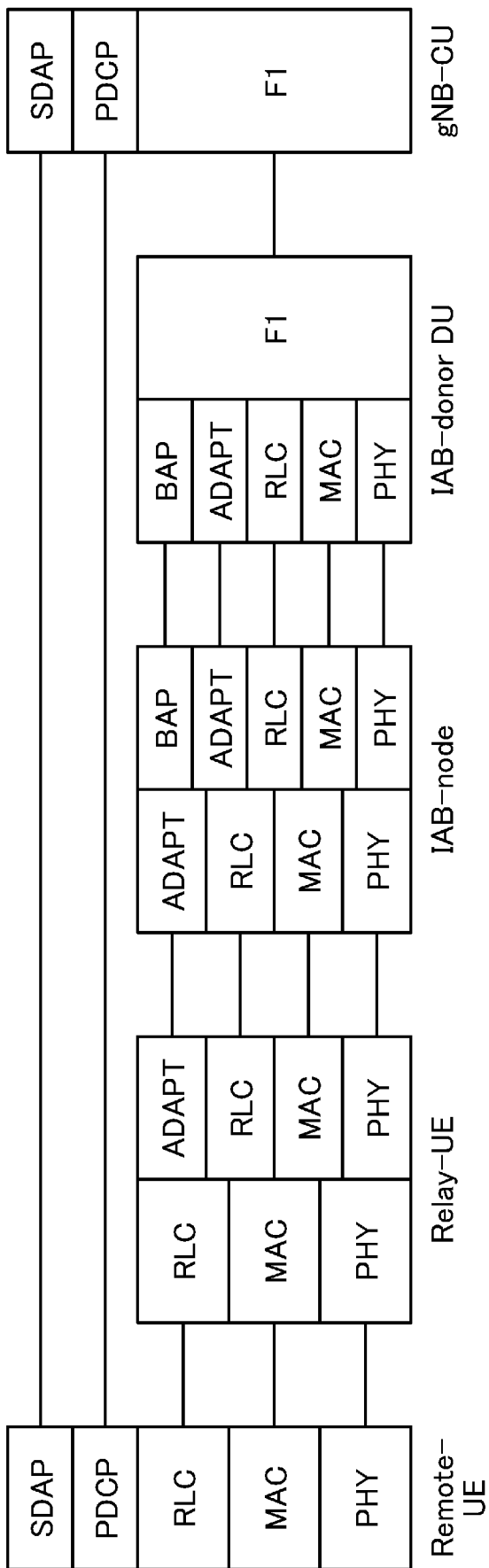
[図21]



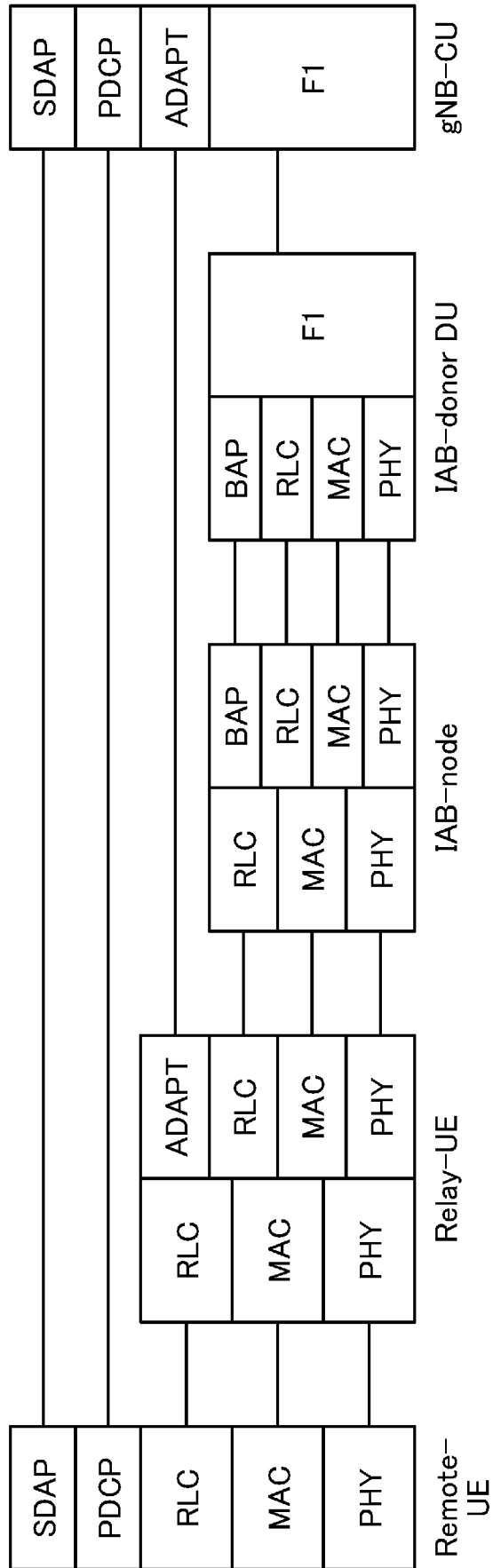
[図22]



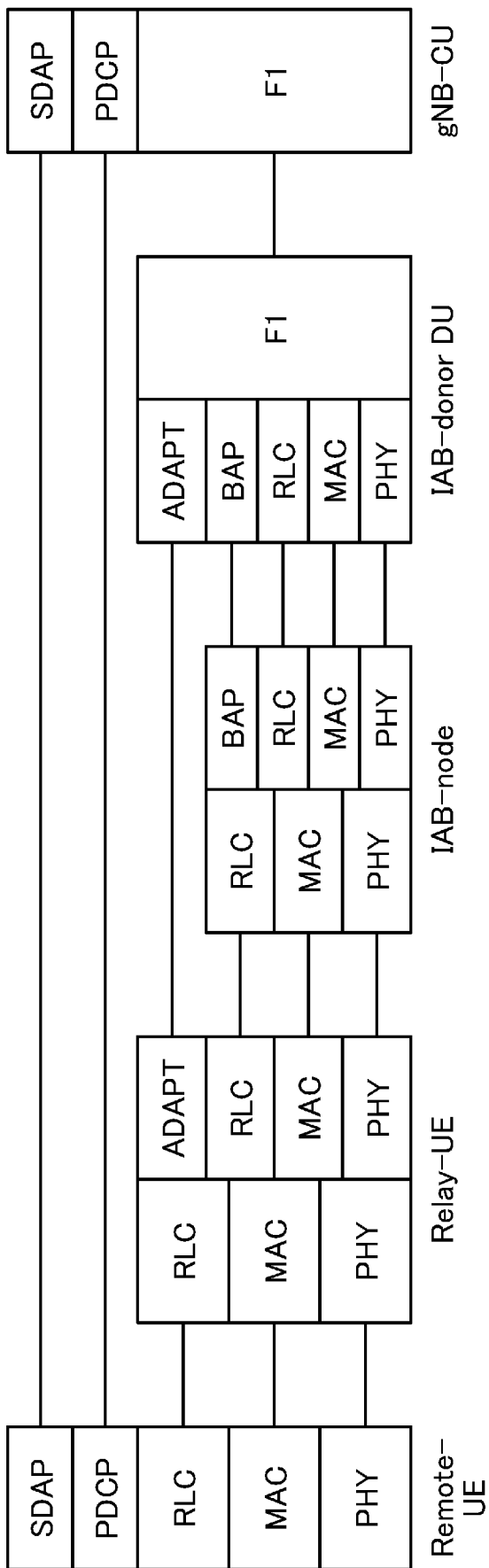
[23]



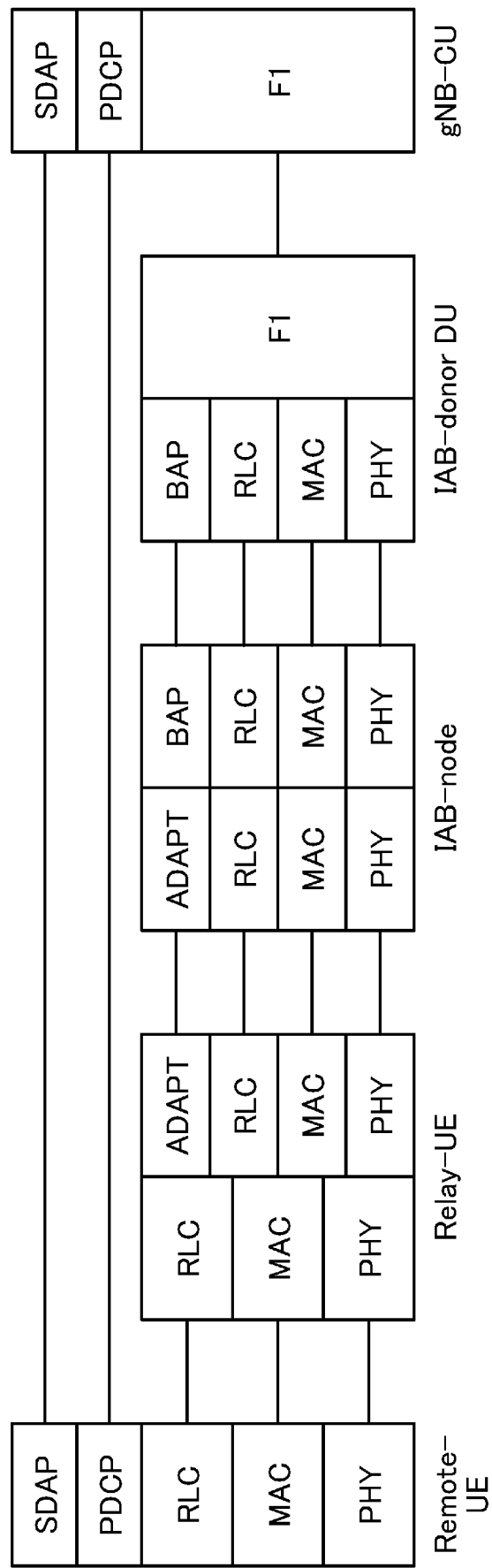
[図24]



[25]



[図26]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/037552

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04W 64/00</i> (2009.01)i; <i>H04W 92/14</i> (2009.01)i; <i>H04W 88/04</i> (2009.01)i FI: H04W64/00 173; H04W92/14; H04W64/00 130; H04W88/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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 Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	3GPP; TSG RAN; NR Radio Access Network (NG-RAN); Stage 2 functional specification of User Equipment (UE) positioning in NG-RAN (Release 16), 3GPP TS 38.305 V16.2.0 (September 2020) 02 October 2020 pages 95, 99	1, 3
A	entire text, all drawings	2, 4
Y	HUAWEI, DEUTSCHE TELEKOM. LGU+, BT, ORANGE, CMCC, (TP for BL CR for TS 38.455/TS 38.473): TRP Geographical Coordinates [online], 3GPP TSG RAN WG3 #108-e R3-204170, 12 June 2020, [retrieved on 10 December 2021], Internet<URL: <a href="https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_108-e/Docs/R3-204170.zip">https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_108-e/Docs/R3-204170.zip</a> > page 1	1, 3
A	entire text, all drawings	2, 4
Y	RAN1, NR Positioning Enhancements [online], 3GPP TSG RAN #89e RP-201780, 07 September 2020, [retrieved on 10 December 2021], Internet<URL: <a href="https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_89e/Docs/RP-201780.zip">https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_89e/Docs/RP-201780.zip</a> > page 10	1, 3
A	entire text, all drawings	2, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 <b>10 December 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>21 December 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/037552**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP; TSG SA; Study on enhancements for cyber-physical control applications in vertical domains; Stage 1 (Release 17), 3GPP TR 22.832 V17.3.0 (September 2020) 04 October 2020 page 79	2, 4
.....		

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04W 64/00(2009.01)i; H04W 92/14(2009.01)i; H04W 88/04(2009.01)i                  FI: H04W64/00 173; H04W92/14; H04W64/00 130; H04W88/04</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>3GPP; TSG RAN; NR Radio Access Network(NG-RAN); Stage 2 functional specification of User Equipment(UE) positioning in NG-RAN(Release 16), 3GPP TS 38.305 V16.2.0 (2020-09), 2020.10.02 pp.95,99</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>全文,全図</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Huawei, Deutsche Telekom, LGU+, BT, Orange, CMCC, (TP for BL CR for TS 38.455/TS 38.473): TRP Geographical Coordinates[online], 3GPP TSG RAN WG3 #108-e R3-204170, 2020.06.12, [検索日 2021.12.10], Internet&lt;URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_108-e/Docs/R3-204170.zip&gt; p.1</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>全文,全図</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>RAN1, NR Positioning Enhancements[online], 3GPP TSG RAN #89e RP-201780, 2020.09.07, [検索日2021.12.10], Internet&lt;URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_89e/Docs/RP-201780.zip&gt; p.10</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>全文,全図</td> <td>2,4</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	3GPP; TSG RAN; NR Radio Access Network(NG-RAN); Stage 2 functional specification of User Equipment(UE) positioning in NG-RAN(Release 16), 3GPP TS 38.305 V16.2.0 (2020-09), 2020.10.02 pp.95,99	1,3	A	全文,全図	2,4	Y	Huawei, Deutsche Telekom, LGU+, BT, Orange, CMCC, (TP for BL CR for TS 38.455/TS 38.473): TRP Geographical Coordinates[online], 3GPP TSG RAN WG3 #108-e R3-204170, 2020.06.12, [検索日 2021.12.10], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_108-e/Docs/R3-204170.zip> p.1	1,3	A	全文,全図	2,4	Y	RAN1, NR Positioning Enhancements[online], 3GPP TSG RAN #89e RP-201780, 2020.09.07, [検索日2021.12.10], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_89e/Docs/RP-201780.zip> p.10	1,3	A	全文,全図	2,4
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
Y	3GPP; TSG RAN; NR Radio Access Network(NG-RAN); Stage 2 functional specification of User Equipment(UE) positioning in NG-RAN(Release 16), 3GPP TS 38.305 V16.2.0 (2020-09), 2020.10.02 pp.95,99	1,3																					
A	全文,全図	2,4																					
Y	Huawei, Deutsche Telekom, LGU+, BT, Orange, CMCC, (TP for BL CR for TS 38.455/TS 38.473): TRP Geographical Coordinates[online], 3GPP TSG RAN WG3 #108-e R3-204170, 2020.06.12, [検索日 2021.12.10], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_108-e/Docs/R3-204170.zip> p.1	1,3																					
A	全文,全図	2,4																					
Y	RAN1, NR Positioning Enhancements[online], 3GPP TSG RAN #89e RP-201780, 2020.09.07, [検索日2021.12.10], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_89e/Docs/RP-201780.zip> p.10	1,3																					
A	全文,全図	2,4																					
<p><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。</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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										
* 引用文献のカテゴリー	“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																						
“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	“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																						
“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	“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																						
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																						
“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																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>10.12.2021</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>21.12.2021</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>野村 潔 5J 1209</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3534</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	3GPP; TSG SA; Study on enhancements for cyber-physical control applications in vertical domains; Stage 1(Release 17), 3GPP TR 22.832 V17.3.0 (2020-09), 2020.10.04 p.79	2,4
.....		