

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



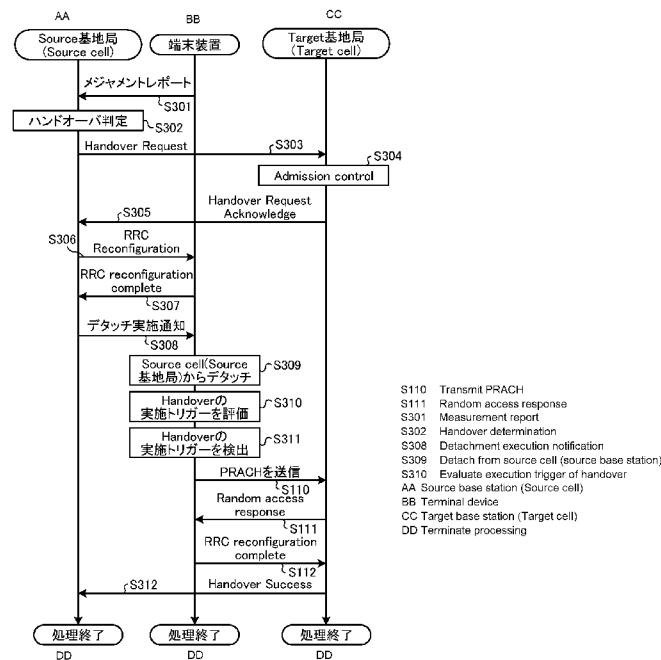
(10) 国際公開番号

WO 2023/013170 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 36/30 (2009.01) H04W 84/06 (2009.01)
H04B 7/185 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/015925
- (22) 国際出願日: 2022年3月30日(30.03.2022)
- (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 2021-129868 2021年8月6日(06.08.2021) JP
- (71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松田 大輝 (MATSUDA, Hiroki); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒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 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, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法



(57) Abstract: A communication device (40) is provided. The communication device (40) includes a transceiver (41) and a processor (43). The processor (43) receives, via the transceiver (41), execution trigger information regarding a trigger for executing handover. The processor (43) executes a detachment procedure to a first non-terrestrial station (30) having a first cell, and then performs evaluation of the trigger using the execution trigger information. On the basis of the evaluation, the processor (43) connects to a second non-terrestrial station (30) having a second cell different from the first cell.

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))
-

(57) 要約：通信装置（４０）が提供される。通信装置（４０）は、トランシーバ（４１）と、プロセッサ（４３）と、を備える。プロセッサ（４３）は、ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、トランシーバ（４１）を介して受信する。プロセッサ（４３）は、第１セルを有する第１非地上局（３０）に対してデタッチ手続きを実施した後に、実施トリガー情報を用いてトリガーの評価を行う。プロセッサ（４３）は、当該評価に基づいて第１セルとは異なる第２セルを有する第２非地上局（３０）に接続する。

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 広域カバレッジ、接続安定性などの要求の高まりから、空中や宇宙に浮遊する装置から無線ネットワークが提供される非地上波ネットワーク（NTN：Non-Terrestrial Network）の検討が開始されている。非地上波ネットワークでは、衛星局や航空機を介して端末装置に無線ネットワークが提供される。また、非地上波ネットワークでは、地上波ネットワークと同一の無線アクセス方式を用いることで、地上波ネットワークおよび非地上波ネットワーク間の統合的な運用が容易となる。非地上波ネットワークにおける低軌道・中軌道衛星などは上空を高速で移動している。そのため、複数の衛星でコンステレーションを形成することにより、端末装置に常に通信サービスを提供することが考えられている。

[0003] 一方、IoT（Internet of Things）端末に対してもNTNサービスの提供が検討されている。非特許文献1には、IoT端末と小型衛星との通信に関する技術が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：R1-2009098, Gatehouse, Sateliot, “Discussion on scenarios applicable to NB-IoT NTN”, 3GPP TSG RAN WG1 #103-e E-meeting, 26 October - 13 November 2020, [Online], [令和3年7月27日検索], インターネット<https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_103-e/Docs/R1-2009098.zip>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した小型衛星は小さいセルを形成して通信を行う。そのため、小型衛星等の非地上局によって提供される通信サービスは断続的なサービスとなってしまう。このように、非地上局が、端末装置に断続的に通信サービスを提供する場合、端末装置が非地上局と通信可能となる時間が限られてしまう。

[0006] そのため、上述したように断続的な通信サービスを提供する非地上局と、端末装置と、が通信を行う場合、短時間でより効率的に通信を実施するための技術が求められる。

[0007] そこで、本開示では、短時間でより効率的に通信を実施することができる仕組みを提案する。

[0008] なお、上記課題又は目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が解決し得、又は達成し得る複数の課題又は目的の1つに過ぎない。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示によれば、通信装置が提供される。通信装置は、トランシーバと、プロセッサと、を備える。プロセッサは、ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して受信する。プロセッサは、第1セルを有する第1非地上局に対してデタッチ手続きを実施した後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行う。プロセッサは、当該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2非地上局に接続する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。

[図2]通信システムが提供する無線ネットワークの一例を示す図である。

[図3]通信システムが提供する衛星通信の概要を示す図である。

[図4]非静止衛星が構成するセルの一例を示す図である。

[図5]本開示の実施形態に係る管理装置の構成例を示す図である。

[図6]本開示の実施形態に係る地上局の構成例を示す図である。

[図7]本開示の実施形態に係る衛星局の構成例を示す図である。

[図8]本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。

[図9]本開示の実施形態に係る衛星通信の一例について説明するための図である。

[図10]ハンドオーバの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。

[図11]ハンドオーバの流れの他の例を説明するためのシーケンス図である。

[図12]本開示の実施形態に係るハンドオーバ処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図13]本開示の実施形態に係るハンドオーバ処理の流れの他の例を示すシーケンス図である。

[図14]本開示の実施形態に係るConditionalハンドオーバ処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図15]本開示の実施形態に係るConditionalハンドオーバ処理の流れの他の例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0012] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字又はアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じて端末装置40₁、40₂、及び40₃のように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、端末装置40₁、40₂、及び40₃を特に区別する必要が無い場合には、単に端末装置40と称する。

[0013] また、本明細書及び図面において、具体的な値を示して説明する場合があるが、値は一例であり、別の値が適用されてもよい。

[0014] また、本明細書及び図面におけるリソースは、Frequency、Time、Resource Element (REG、CCE、CORESETを含む)、Resource Block、Bandwidth Part、Component Carrier、Symbol、Sub-Symbol、Slot、Mini-Slot、Subslot、

Subframe、Frame、PRACH occasion、Occasion、Code、Multi-access physical resource、Multi-access signature、Subcarrier Spacing (Numerology)などを表す。

[0015] 以下に説明される1又は複数の実施形態（実施例、変形例を含む）は、各々が独立に実施されることが可能である。一方で、以下に説明される複数の実施形態は少なくとも一部が他の実施形態の少なくとも一部と適宜組み合わせて実施されてもよい。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を含み得る。したがって、これら複数の実施形態は、互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し得、互いに異なる効果を奏し得る。

[0016] <<1. 概要>>

LTE (Long Term Evolution)、NR (New Radio)等の無線アクセス技術(RAT: Radio Access Technology)が3GPP (3rd Generation Partnership Project)で検討されている。LTE及びNRは、セルラー通信技術の一種であり、基地局がカバーするエリアをセル状に複数配置することで端末装置の移動通信を可能にする。このとき、単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。

[0017] なお、以下の説明では、「LTE」には、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-A Pro (LTE-Advanced Pro)、及びEUTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)が含まれるものとする。また、NRには、NRAT (New Radio Access Technology)、及びFEUTRA (Further EUTRA)が含まれるものとする。なお、単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。以下の説明において、LTEに対応するセルはLTEセルと呼称され、NRに対応するセルはNRセルと呼称される。

[0018] NRは、LTEの次の世代（第5世代）の無線アクセス技術(RAT)である。NRは、eMBB (Enhanced Mobile Broadband)、mMTC (Massive Machine Type Communications)及びURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications)を含む様々なユースケースに対応できる無線アクセス技術である。NRは、これらのユースケースにおける利用シ

ナリオ、要求条件、及び配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討されている。

[0019] さらに、NRでは、広域カバレッジ、接続安定性などの要求の高まりから、非地上波ネットワークの検討が開始されている。非地上波ネットワークでは、衛星局や航空機局等の地上局以外の基地局を介して、端末装置に無線ネットワークが提供されることが予定されている。この地上局以外の基地局は、非地上局又は非地上基地局と称される。地上局により提供される無線ネットワークは地上波ネットワーク（TN: Terrestrial Network）と称される。地上波ネットワークと非地上波ネットワークとを同一の無線アクセス方式とすることで、地上波ネットワーク及び非地上波ネットワークの統合的な運用が可能となる。

[0020] 上述したように、非地上波ネットワークを使用したIoTデータ通信では、小型の移動衛星を用いた通信が検討されている。例えば、Cube-satやmicro-satelliteなどとも呼称される小型衛星は、端末装置に断続的な通信サービスを提供することが一つの特徴としてあげられる。

[0021] このように、断続的な通信サービスを提供する小型衛星と、端末装置と、が通信を行う場合、短時間でより効率的に通信を実施するための技術が求められる。例えば、小型衛星通信においてハンドオーバを適用することは、スムーズなセル間移動の実施において有効である。

[0022] しかしながら、断続的な通信を行う小型衛星通信において、従来のハンドオーバを適用すると、端末装置がハンドオーバ先の小型衛星と通信を開始（アタッチ）する前に、ハンドオーバ元の小型衛星と通信ができなくなってしまうという問題が発生する。

[0023] そこで、本実施形態では以下の手段によりこの問題を解決する。

[0024] 例えば、本実施形態の通信システムは、端末装置が小型の移動衛星と通信を行う移動衛星通信システムである。通信システムが備える端末装置は、ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を受信する。そして、端末装置は、接続しているハンドオーバ元の小型衛星（第1の基

地局の一例) に対してデタッチ手続きを実行した後に、実施トリガー情報を用いてトリガーの評価を行う。端末装置は、トリガーの評価結果に基づいてハンドオーバー先の小型衛星(第2の基地局の一例)に接続する。

[0025] これにより、端末装置は、ハンドオーバー元の小型衛星と通信ができない状態で、ハンドオーバー先の小型衛星に接続することができ、スムーズなセル間移動を実施することができるようになる。そのため、端末装置は、短時間でより効率的に通信を実施することができるようになる。

[0026] 以上、本実施形態の概要を述べたが、以下、本実施形態に係る通信システムを詳細に説明する。

[0027] <<2. 通信システムの構成>>

通信システム1は、Bent-pipe (Transparent) 型の移動衛星通信システムである。通信システム1は、LTE、NR等の無線アクセス技術を使ったセルラー通信システムであり、地上の端末装置に対して、衛星局を介した無線通信を提供する。通信システム1が使用する無線アクセス方式は、LTE、NRに限定されず、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、cdma2000 (Code Division Multiple Access 2000) 等の他の無線アクセス方式であってもよい。

[0028] 以下、通信システム1の構成を具体的に説明する。

[0029] <2. 1. 通信システムの全体構成>

図1は、本開示の実施形態に係る通信システム1の構成例を示す図である。通信システム1は、管理装置10と、地上局20と、衛星局30と、端末装置40と、を備える。通信システム1は、通信システム1を構成する各無線通信装置が連携して動作することで、ユーザに対し、移動通信が可能な無線ネットワークを提供する。本実施形態の無線ネットワークは、例えば、無線アクセスネットワークとコアネットワークとで構成される。なお、本実施形態において、無線通信装置は、無線通信の機能を有する装置のことであり、図1の例では、地上局20、衛星局30、及び端末装置40が該当する。

[0030] 通信システム1は、管理装置10、地上局20、衛星局30、及び端末装

置40をそれぞれ複数備えていてもよい。図1の例では、通信システム1は、管理装置10として管理装置10₁、10₂等を備えており、地上局20として地上局20₁、20₂等を備えている、また、通信システム1は、衛星局30として衛星局30₁、30₂等を備えており、端末装置40として端末装置40₁、40₂、40₃等を備えている。

[0031] 図2は、通信システム1が提供する無線ネットワークの一例を示す図である。地上局20（衛星局30）及び基地局60はセルを構成する。セルとは無線通信がカバーされるエリアである。セルは、マクロセル、マイクロセル、フェムトセル、及びスモールセルの何れであってもよい。なお、通信システム1は、単一の基地局（衛星局）で複数のセルを管理するよう構成されていてもよいし、複数の基地局で1つのセルを管理するよう構成されていてもよい。

[0032] 図2の例では、基地局60₁、60₂は地上波ネットワークTN1を構成し、基地局60₃、60₄、60₅は地上波ネットワークTN2を構成する。地上波ネットワークTN1及び地上波ネットワークTN2は、例えば、電話会社等の無線通信事業者により運営されるネットワークである。地上波ネットワークTN1及び地上波ネットワークTN2は、異なる無線通信事業者により運営されてもよいし、同じ無線通信事業者により運営されてもよい。地上波ネットワークTN1と地上波ネットワークTN2とを1つの地上波ネットワークとみなすことも可能である。

[0033] 地上波ネットワークTN1と地上波ネットワークTN2はそれぞれコアネットワークに接続される。図2の例では、地上波ネットワークTN2を構成する基地局60は、例えば、管理装置10₁等により構成されるコアネットワークCNに接続される。地上波ネットワークTN2の無線アクセス方式がLTEなのであれば、コアネットワークCNはEPCである。また、地上波ネットワークTN2の無線アクセス方式がNRなのであれば、コアネットワークCNは5GCである。勿論、コアネットワークCNは、EPCや5GCに限られず、他の無線アクセス方式のコアネットワークであってもよい。なお

、図2の例では、地上波ネットワークTN1はコアネットワークに接続されていないが、地上波ネットワークTN1はコアネットワークCNに接続されてもよい。また、地上波ネットワークTN1は、コアネットワークCNとは異なる不図示のコアネットワークに接続されてもよい。

[0034] コアネットワークCNはゲートウェイ装置や関門交換機等を備え、ゲートウェイ装置を介して公衆ネットワークPNに接続されている。公衆ネットワークPNは、例えば、インターネット、地域IP網、電話網（携帯電話網、固定電話網等）、等の公衆データネットワークである。ゲートウェイ装置は、例えば、インターネットや地域IP網等に繋がるサーバ装置である。関門交換機は、例えば、電話会社の電話網に繋がる交換機である。管理装置10₁がゲートウェイ装置や関門交換機としての機能を有していてもよい。

[0035] 図2に示す衛星局30、50、及び航空機局70は、何れも、衛星局や航空機局等の非地上局である。非地上波ネットワークを構成する衛星局群（又は衛星局）はスペースボーンプラットフォーム（Spaceborne Platform）と称される。また、非地上波ネットワークを構成する航空機局群（又は航空機局）はエアボーンプラットフォーム（Airborne Platform）と称される。図2の例では、衛星局30₁、30₂、30₃がスペースボーンプラットフォームSBP1を構成し、衛星局50₁がスペースボーンプラットフォームSBP2を構成する。また、航空機局70₃がエアボーンプラットフォームABP1を構成する。

[0036] 端末装置40は、地上局と非地上局の双方と通信可能である。図2の例では、端末装置40₁は、地上波ネットワークTN1を構成する地上局と通信可能である。また、端末装置40₁は、スペースボーンプラットフォームSBP1、SBP2を構成する非地上局と通信可能である。また、端末装置40₁は、エアボーンプラットフォームABP1を構成する非地上局とも通信可能である。なお、端末装置40₁は、他の端末装置40（図2の例では端末装置40₂）と直接通信可能であってもよい。

[0037] 衛星局30等の非地上局は、中継局を介して地上波ネットワーク又はコア

ネットワークと接続可能であってもよい。非地上局は中継局を介さずに非地上局同士で直接通信することも可能である。

[0038] 中継局は、例えば、航空局や地球局である。航空局は、航空機局と通信を行うために、地上又は地上を移動する移動体に設置された無線局である。また、地球局は、衛星局（宇宙局）と通信するために、地球（空中を含む。）に位置する無線局である。地球局は、大型地球局であってもよいし、V S A T (Very Small Aperture Terminal) 等の小型地球局であってもよい。なお、地球局は、V S A T制御地球局（親局、HUB局ともいう。）であってもよいし、V S A T地球局（子局ともいう。）であってもよい。また、地球局は、地上を移動する移動体に設置される無線局であってもよい。例えば、船舶に搭載される地球局として、船上地球局（ESV: Earth Stations on board Vessels）が挙げられる。また、地球局には、航空機（ヘリコプターを含む。）に設置され、衛星局と通信する航空機地球局が含まれていてもよい。また、地球局には、地上を移動する移動体に設置され、衛星局を介して航空機地球局と通信する航空地球局が含まれていてもよい。なお、中継局は、衛星局や航空機局と通信する携帯移動可能な無線局であってもよい。中継局は通信システム1の一部とみなすことが可能である。

[0039] スペースボーンプラットフォームS B P 1、S B P 2を構成する各装置は、端末装置40と衛星通信を行う。衛星通信とは、衛星局と通信装置との無線通信のことである。図3は、通信システム1が提供する衛星通信の概要を示す図である。衛星局は、主に、静止衛星局と低軌道衛星局とに分けられる。

[0040] 静止衛星局は、高度およそ35786 kmに位置し、地球の自転速度と同じ速度で地球を公転する。図3の例であれば、スペースボーンプラットフォームS B P 2を構成する衛星局501が静止衛星局である。静止衛星局は地上の端末装置40との相対速度がほぼ0であり、地上の端末装置40からは静止しているかのように観測される。衛星局501は、地球上に位置する端末装置40₁、40₃、40₄等と衛星通信を行う。

- [0041] 低軌道衛星局は、静止衛星局や中軌道衛星局に比べて低い高度で周回する衛星局である。低軌道衛星局は、例えば、高度500kmから2000kmの間に位置する衛星局である。図3の例であれば、スペースボーンプラットフォームSBP1を構成する衛星局30₂、30₃が低軌道衛星局である。なお、図3には、スペースボーンプラットフォームSBP1を構成する衛星局として衛星局30₂と衛星局30₃の2つしか示されていない。しかしながら、実際には、スペースボーンプラットフォームSBP1を構成する衛星局は、2以上（例えば、数十から数千）の衛星局30によって低軌道衛星コンステレーションが形成されている。低軌道衛星局は、静止衛星局とは異なり、地上の端末装置40との相対速度があり、地上の端末装置40からは移動しているかのように観測される。衛星局30₂、30₃はそれぞれセルを構成し、地球上に位置する端末装置40₁、40₃、40₄等と衛星通信を行う。
- [0042] 図4は、非静止衛星が構成するセルの一例を示す図である。図4には、低軌道衛星局である衛星局30₂が形成するセルC2が示されている。低軌道を周回する衛星局は、地上に所定の指向性を持って地上の端末装置40と通信を行う。例えば、図4に示す角度R1は40°である。図4の場合、衛星局30₂が形成するセルC2の半径D1は、例えば、1000kmである。低軌道衛星局は、一定の速度をもって移動する。低軌道衛星局が地上の端末装置40に衛星通信を提供することが困難になった場合には、後続の低軌道衛星局（neighbor satellite station）が衛星通信を提供する。図4の例の場合、衛星局30₂が地上の端末装置40に衛星通信を提供することが困難になった場合は、後続の衛星局30₃が衛星通信を提供する。なお、上記した角度R1及び半径D1の値はあくまで一例であり上記に限られない。
- [0043] 中軌道、低軌道衛星は、上述の通り上空を非常に高速なスピードで軌道上を移動しており、例えば高度600kmにある低軌道衛星の場合は、7.6km/Sのスピードで軌道上を移動している。低軌道衛星は半径数10km～数100kmのセル（またはビーム）を地上に形成するが、衛星の移動にあわせて地上に形成されたセルも移動するため、地上の端末装置40は移動

していなくても、ハンドオーバーが必要となる場合がある。例えば、地上に形成されたセル直径が50kmで地上の端末装置40が移動していないケースを想定した場合、約6～7秒でハンドオーバーが発生する。

[0044] 上述したように、端末装置40は非地上波ネットワークを使った無線通信が可能である。また、通信システム1の衛星局30は、非地上波ネットワークを構成する。これにより、通信システム1は、地上波ネットワークがカバーできないエリアに位置する端末装置40へサービスを拡張することが可能になる。例えば、通信システム1は、IoT (Internet of Things) デバイスやMTC (Machine Type Communications) デバイス等の通信装置に対し、パブリックセーフティ通信やクリティカル通信を提供することが可能になる。また、非地上波ネットワークを使用することによりサービス信頼性や復帰性が向上するので、通信システム1は、物理攻撃又は自然災害に対するサービスの脆弱性を低減することが可能になる。また、通信システム1は、飛行機の乗客やドローンなど航空機端末装置へのサービス接続や船や電車などの移動体端末装置へのサービス接続を実現できる。その他、通信システム1は、A/Vコンテンツ、グループ通信、IoTブロードキャストサービス、ソフトウェアダウンロードサービス、緊急メッセージなどの高効率マルチキャストサービス、高効率ブロードキャストサービス等の提供を実現できる。さらに、通信システム1は、地上波ネットワークと非地上波ネットワーク間のトラフィックオフロードも実現できる。これらの実現のため、通信システム1が提供する非地上波ネットワークは、通信システム1が提供する地上波ネットワークと、上位層で運用統合がなされることが望ましい。また、通信システム1が提供する非地上波ネットワークは、通信システム1が提供する地上波ネットワークと、無線アクセス方式が共通であることが望ましい。

[0045] なお、図中の装置は、論理的な意味での装置と考えてもよい。つまり、同図の装置の一部が仮想マシン (VM: Virtual Machine)、コンテナ (Container)、ドッカー (Docker) などで実現され、それらが物理的に同一のハードウェア上で実装されてもよい。

[0046] また、本実施形態において地上局は、基地局と言い換えることができる。衛星局は、中継局と言い換えることができる。衛星局が基地局としての機能を備えるのであれば、衛星局は、基地局と言い換えることができる。

[0047] なお、LTEの基地局は、eNodeB (Evolved Node B) 又はeNBと称されることがある。また、NRの基地局は、gNodeB又はgNBと称されることがある。また、LTE及びNRでは、端末装置40（移動局、又は端末ともいう。）はUE (User Equipment) と称されることがある。なお、端末装置40は、通信装置の一種であり、移動局、移動局、又は端末とも称される。

[0048] 本実施形態において、通信装置という概念には、携帯端末等の持ち運び可能な移動体装置（端末装置40）のみならず、構造物や移動体に設置される装置も含まれる。構造物や移動体そのものを通信装置とみなしてもよい。また、通信装置という概念には、端末装置40のみならず、基地局及び中継装置も含まれる。通信装置は、処理装置及び情報処理装置の一種である。また、通信装置は、送信装置又は受信装置と言い換えることが可能である。

[0049] 以下、通信システム1を構成する各装置の構成を具体的に説明する。なお、以下に示す各装置の構成はあくまで一例である。各装置の構成は、以下に示す構成とは異なってもよい。

[0050] <2. 2. 管理装置の構成>

次に、管理装置10の構成を説明する。

[0051] 管理装置10は、無線ネットワークを管理する装置である。例えば、管理装置10は地上局20の通信を管理する装置である。コアネットワークがEPCなのであれば、管理装置10は、例えば、MME (Mobility Management Entity) としての機能を有する装置である。また、コアネットワークが5GCなのであれば、管理装置10は、例えば、AMF (Access and Mobility Management Function) 及び／又はSMF (Session Management Function) としての機能を有する装置である。勿論、管理装置10が有する機能は、MME、AMF、及びSMFに限られない。例えば、コアネットワーク

が5 G Cなのであれば、管理装置10は、N S S F (Network Slice Selection Function)、A U S F (Authentication Server Function)、U D M (Unified Data Management)としての機能を有する装置であってもよい。また、管理装置10は、H S S (Home Subscriber Server)としての機能を有する装置であってもよい。

[0052] なお、管理装置10はゲートウェイの機能を有していてもよい。例えば、コアネットワークがE P Cなのであれば、管理装置10は、S - G W (Serving Gateway)やP - G W (Packet Data Network Gateway)としての機能を有していてもよい。また、コアネットワークが5 G Cなのであれば、管理装置10は、U P F (User Plane Function)としての機能を有していてもよい。なお、管理装置10は必ずしもコアネットワークを構成する装置でなくてもよい。例えば、コアネットワークがW - C D M A (Wideband Code Division Multiple Access)やc d m a 2 0 0 0 (Code Division Multiple Access 2000)のコアネットワークであるとする。このとき、管理装置10はR N C (Radio Network Controller)として機能する装置であってもよい。

[0053] 図5は、本開示の実施形態に係る管理装置10の構成例を示す図である。管理装置10は、通信部11と、記憶部12と、制御部13と、を備える。なお、図5に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、管理装置10の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。例えば、管理装置10は、複数のサーバ装置により構成されていてもよい。

[0054] 通信部11は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。通信部11は、ネットワークインタフェースであってもよいし、機器接続インタフェースであってもよい。例えば、通信部11は、N I C (Network Interface Card)等のL A N (Local Area Network)インタフェースであってもよいし、U S B (Universal Serial Bus)ホストコントローラ、U S Bポート等により構成されるU S Bインタフェースであってもよい。また、通

信部 11 は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。通信部 11 は、管理装置 10 の通信手段として機能する。通信部 11 は、制御部 13 の制御に従って地上局 20 等と通信する。

[0055] 記憶部 12 は、D R A M (Dynamic Random Access Memory)、S R A M (Static Random Access Memory)、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 12 は、管理装置 10 の記憶手段として機能する。記憶部 12 は、例えば、端末装置 40 の接続状態を記憶する。例えば、記憶部 12 は、端末装置 40 の R R C の状態や E C M の状態を記憶する。記憶部 12 は、端末装置 40 の位置情報を記憶するホームメモリとして機能してもよい。

[0056] 制御部 13 は、管理装置 10 の各部を制御するコントローラ (controller) である。制御部 13 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、M P U (Micro Processing Unit) 等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 13 は、管理装置 10 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが R A M (Random Access Memory) 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 13 は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や F P G A (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されてもよい。C P U、M P U、A S I C、及び F P G A は何れもコントローラとみなすことができる。

[0057] <2. 3. 地上局の構成>

次に、地上局 20 の構成を説明する。

[0058] 地上局 20 は、端末装置 40 と衛星局 30 を介して無線通信する無線通信装置である。なお、地上局 20 は、衛星局 30 を介さずに、端末装置 40 と通信するよう構成されていてもよい。

[0059] 地上局 20 は通信装置の一種である。より具体的には、地上局 20 は、無線基地局 (Base Station、Node B、eNB、gNB、など) 或いは無線アクセスポイント (Access Point) に相当する装置である。地上局 20 は、無線リレー局であってもよい。また、地上局 20 は、R R H (Remote Radio Head)

と呼ばれる光張り出し装置であってもよい。また、地上局 20 は、FPU (Field Pickup Unit) 等の受信局であってもよい。また、地上局 20 は、無線アクセス回線と無線バックホール回線を時分割多重、周波数分割多重、或いは、空間分割多重で提供する IAB (Integrated Access and Backhaul) ドナーノード、或いは、IAB リレーノードであってもよい。

[0060] なお、地上局 20 が使用する無線アクセス技術は、セルラー通信技術であってもよいし、無線 LAN 技術であってもよい。勿論、地上局 20 が使用する無線アクセス技術は、これらに限定されず、他の無線アクセス技術であってもよい。例えば、地上局 20 が使用する無線アクセス技術は、LPWA 通信技術であってもよい。勿論、地上局 20 が使用する無線通信は、ミリ波を使った無線通信であってもよい。また、地上局 20 が使用する無線通信は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0061] 地上局 20 は、端末装置 40 と NOMA (Non-Orthogonal Multiple Access) 通信が可能であってもよい。ここで、NOMA 通信は、非直交リソースを使った通信（送信、受信、或いはその双方）のことである。なお、地上局 20 は、他の地上局 20 と NOMA 通信可能であってもよい。

[0062] なお、地上局 20 は、基地局ーコアネットワーク間インタフェース（例えば、S1 Interface 等）を介してお互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。また、基地局は、基地局間インタフェース（例えば、X2 Interface、S1 Interface 等）を介して互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。

[0063] なお、基地局（基地局ともいう。）という概念には、ドナー基地局のみならず、リレー基地局（中継局、或いは中継局ともいう。）も含まれる。また、基地局という概念には、基地局の機能を備えた構造物 (Structure) のみならず、構造物に設置される装置も含まれる。

[0064] 構造物は、例えば、高層ビル、家屋、鉄塔、駅施設、空港施設、港湾施設

、スタジアム等の建物である。なお、構造物という概念には、建物のみならず、トンネル、橋梁、ダム、堰、鉄柱等の構築物（Non-building structure）や、クレーン、門、風車等の設備も含まれる。また、構造物という概念には、陸上（狭義の地上）又は地中の構造物のみならず、栈橋、メガフロート等の水上の構造物や、海洋観測設備等の水中の構造物も含まれる。基地局は、情報処理装置と言い換えることができる。

[0065] 地上局20は、ドナー局であってもよいし、リレー局（中継局）であってもよい。また、地上局20は、固定局であってもよいし、移動局であってもよい。移動局は、移動可能に構成された無線通信装置（例えば、基地局）である。このとき、地上局20は、移動体に設置される装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、移動能力（Mobility）をもつリレー局は、移動局としての地上局20とみなすことができる。また、車両、ドローン、スマートフォンなど、もともと移動能力がある装置であって、基地局の機能（少なくとも基地局の機能の一部）を搭載した装置も、移動局としての地上局20に該当する。

[0066] ここで、移動体は、スマートフォンや携帯電話等のモバイル端末であってもよい。また、移動体は、陸上（狭義の地上）を移動する移動体（例えば、自動車、自転車、バス、トラック、自動二輪車、列車、リニアモーターカー等の車両）であってもよいし、地中（例えば、トンネル内）を移動する移動体（例えば、地下鉄）であってもよい。

[0067] また、移動体は、水上を移動する移動体（例えば、旅客船、貨物船、ホバークラフト等の船舶）であってもよいし、水中を移動する移動体（例えば、潜水艇、潜水艦、無人潜水機等の潜水船）であってもよい。

[0068] なお、移動体は、大気圏内を移動する移動体（例えば、飛行機、飛行船、ドローン等の航空機）であってもよい。

[0069] また、地上局20は、地上に設置される地上基地局（地上局）であってもよい。例えば、地上局20は、地上の構造物に配置される基地局であってもよいし、地上を移動する移動体に設置される基地局であってもよい。より具

体的には、地上局 20 は、ビル等の構造物に設置されたアンテナ及びそのアンテナに接続する信号処理装置であってもよい。勿論、地上局 20 は、構造物や移動体そのものであってもよい。「地上」は、陸上（狭義の地上）のみならず、地中、水上、水中も含む広義の地上である。なお、地上局 20 は、地上基地局に限られない。例えば、地上局 20 は、航空機局であってもよい。衛星局 30 から見れば、地球に位置する航空機局も地上局とみなすことができる。

[0070] 航空機局は、航空機等、大気圏内を浮遊可能な無線通信装置である。航空機局は、航空機等に搭載される装置であってもよいし、航空機そのものであってもよい。なお、航空機という概念には、飛行機、グライダー等の重航空機のみならず、気球、飛行船等の軽航空機も含まれる。また、航空機という概念には、重航空機や軽航空機のみならず、ヘリコプターやオートジャイロ等の回転翼機も含まれる。なお、航空機局（又は、航空機局が搭載される航空機）は、ドローン等の無人航空機であってもよい。

[0071] なお、無人航空機という概念には、無人航空システム（UAS : Unmanned Aircraft Systems）、つなぎ無人航空システム（tethered UAS）も含まれる。また、無人航空機という概念には、軽無人航空システム（LTA : Lighter than Air UAS）、重無人航空システム（HTA : Heavier than Air UAS）が含まれる。その他、無人航空機という概念には、高高度無人航空システムプラットフォーム（HAPs : High Altitude UAS Platforms）も含まれる。

[0072] 地上局 20 のカバレッジの大きさは、マクロセルのような大きなものから、ピコセルのような小さなものであってもよい。勿論、地上局 20 のカバレッジの大きさは、フェムトセルのような極めて小さなものであってもよい。また、地上局 20 はビームフォーミングの能力を有していてもよい。この場合、地上局 20 はビームごとにセルやサービスエリアが形成されてもよい。

[0073] 図 6 は、本開示の実施形態に係る地上局 20 の構成例を示す図である。地上局 20 は、無線通信部 21 と、記憶部 22 と、制御部 23 と、を備える。なお、図 6 に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれと

は異なってもよい。また、地上局 20 の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0074] 無線通信部 21 は、他の無線通信装置（例えば、端末装置 40）と無線通信するための信号処理部である。無線通信部 21 は、制御部 23 の制御に従って動作する。無線通信部 21 は 1 又は複数の無線アクセス方式に対応する。例えば、無線通信部 21 は、NR 及び LTE の双方に対応する。無線通信部 21 は、NR や LTE に加えて、W-CDMA や cdma 2000 に対応していてもよい。また、無線通信部 21 は、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 等の自動再送技術に対応していてもよい。

[0075] 無線通信部 21 は、受信処理部 211、送信処理部 212、アンテナ 213 を備える。無線通信部 21 は、受信処理部 211、送信処理部 212、及びアンテナ 213 をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、無線通信部 21 が複数の無線アクセス方式に対応する場合、無線通信部 21 の各部は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部 211 及び送信処理部 212 は、LTE と NR とで個別に構成されてもよい。また、アンテナ 213 は複数のアンテナ素子（例えば、複数のパッチアンテナ）で構成されていてもよい。この場合、無線通信部 21 は、ビームフォーミング可能に構成されていてもよい。無線通信部 21 は、垂直偏波（V 偏波）と水平偏波（H 偏波）とを使用した偏波ビームフォーミングが可能に構成されていてもよい。

[0076] 受信処理部 211 は、アンテナ 213 を介して受信された上りリンク信号の処理を行う。例えば、受信処理部 211 は、上りリンク信号に対して、ダウンコンバート、不要な周波数成分の除去、増幅レベルの制御、直交復調、デジタル信号への変換、ガードインターバル（サイクリックプレフィックス）の除去、高速フーリエ変換による周波数領域信号の抽出等を行う。そして、受信処理部 211 は、これらの処理が行われた信号から、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 等の上りリンクチャネル及び上りリンク参照信号を分離する。

また、受信処理部 2 1 1 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、B P S K (Binary Phase Shift Keying)、Q P S K (Quadrature Phase shift Keying) 等の変調方式を使って受信信号の復調を行う。復調に使用される変調方式は、1 6 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation)、6 4 Q A M、又は 2 5 6 Q A Mであってもよい。この場合、コンステレーション上の信号点は必ずしも等距離である必要はない。コンステレーションは、不均一コンステレーション (NUC: Non Uniform Constellation) であってもよい。そして、受信処理部 2 1 1 は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータ及び上りリンク制御情報は制御部 2 3 へ出力される。

[0077] 送信処理部 2 1 2 は、下りリンク制御情報及び下りリンクデータの送信処理を行う。例えば、送信処理部 2 1 2 は、制御部 2 3 から入力された下りリンク制御情報及び下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の符号化方式を用いて符号化を行う。そして、送信処理部 2 1 2 は、符号化ビットを B P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M等の所定の変調方式で変調する。この場合、コンステレーション上の信号点は必ずしも等距離である必要はない。コンステレーションは、不均一コンステレーションであってもよい。そして、送信処理部 2 1 2 は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号とを多重化し、所定のリソースエレメントに配置する。そして、送信処理部 2 1 2 は、多重化した信号に対して、各種信号処理を行う。例えば、送信処理部 2 1 2 は、高速フーリエ変換による時間領域への変換、ガードインターバル（サイクリックプレフィックス）の付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、アップコンバート、余分な周波数成分の除去、電力の増幅等の処理を行う。送信処理部 2 1 2 で生成された信号は、アンテナ 2 1 3 から送信される。

[0078] アンテナ 2 1 3 は、電流と電波を相互に変換するアンテナ装置（アンテナ部）である。アンテナ 2 1 3 は、1 つのアンテナ素子（例えば、1 つのパッ

チアンテナ）で構成されていてもよいし、複数のアンテナ素子（例えば、複数のパッチアンテナ）で構成されていてもよい。アンテナ 213 が複数のアンテナ素子で構成される場合、無線通信部 21 は、ビームフォーミング可能に構成されていてもよい。例えば、無線通信部 21 は、複数のアンテナ素子を使って無線信号の指向性を制御することで、指向性ビームを生成するように構成されていてもよい。なお、アンテナ 213 は、デュアル偏波アンテナであってもよい。アンテナ 213 がデュアル偏波アンテナの場合、無線通信部 21 は、無線信号の送信にあたり、垂直偏波（V 偏波）と水平偏波（H 偏波）とを使用してもよい。そして、無線通信部 21 は、垂直偏波と水平偏波とを使って送信される無線信号の指向性を制御してもよい。

[0079] 記憶部 22 は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 22 は、地上局 20 の記憶手段として機能する。

[0080] 制御部 23 は、地上局 20 の各部を制御するコントローラ (controller) である。制御部 23 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 23 は、地上局 20 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが RAM (Random Access Memory) 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 23 は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及び FPGA は何れもコントローラとみなすことができる。

[0081] <2. 4. 衛星局の構成>

次に、衛星局 30 の構成を説明する。

[0082] 衛星局 30 は、地上局 20 と端末装置 40 との通信を中継する中継局である。なお、衛星局 30 は、端末装置 40 に基地局の機能を提供する基地局であってもよい。

[0083] 衛星局 30 は、大気圏外を浮遊可能な無線通信装置である。衛星局 30 は

、人工衛星等の宇宙移動体に搭載される装置であってもよいし、宇宙移動体そのものであってもよい。宇宙移動体は、大気圏外を移動する移動体である。宇宙移動体としては、人工衛星、宇宙船、宇宙ステーション、探査機等の人工天体が挙げられる。

[0084] なお、衛星局30となる衛星は、低軌道(LEO:Low Earth Orbiting)衛星、中軌道(MEO:Medium Earth Orbiting)衛星、静止(GEO:Geostationary Earth Orbiting)衛星、高楕円軌道(HEO:Highly Elliptical Orbiting)衛星の何れであってもよい。勿論、衛星局は、低軌道衛星、中軌道衛星、静止衛星、又は高楕円軌道衛星に搭載される装置であってもよい。

[0085] 図7は、本開示の実施形態に係る衛星局30の構成例を示す図である。衛星局30は、無線通信部31と、記憶部32と、制御部33と、を備える。なお、図7に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、衛星局30の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0086] 無線通信部31は、他の無線通信装置(例えば、地上局20、端末装置40、衛星局50、他の衛星局30)と無線通信する無線通信インタフェースである。無線通信部31は1又は複数の無線アクセス方式に対応する。例えば、無線通信部31は、NR及びLTEの双方に対応する。無線通信部31は、NRやLTEに加えて、W-CDMAやcdma3000に対応してもよい。無線通信部31は、受信処理部311、送信処理部312、アンテナ313を備える。無線通信部31は、受信処理部311、送信処理部312、及びアンテナ313をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、無線通信部31が複数の無線アクセス方式に対応する場合、無線通信部31の各部分は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部311及び送信処理部312は、LTEとNRとで個別に構成されてもよい。受信処理部311、送信処理部312、及びアンテナ313の構成は、上述の受信処理部311、送信処理部312、及びアンテナ313の構成と同様である。なお、無線通信部31は、無線通信部21と同様に、ビームフォーミング

グ可能に構成されていてもよい。

[0087] 記憶部 32 は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 32 は、衛星局 30 の記憶手段として機能する。

[0088] 制御部 33 は、衛星局 30 の各部を制御するコントローラである。制御部 33 は、例えば、CPU、MPU等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 33 は、衛星局 30 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 33 は、ASICやFPGA等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。

[0089] <2. 5. 端末装置の構成>

次に、端末装置 40 の構成を説明する。

[0090] 端末装置 40 は、地上局 20、衛星局 30、50、基地局 60、航空機局 70 等の他の通信装置と無線通信する無線通信装置である。端末装置 40 は、例えば、携帯電話、スマートデバイス（スマートフォン、又はタブレット）、PDA (Personal Digital Assistant)、パーソナルコンピュータである。また、端末装置 40 は、通信機能が具備された業務用カメラといった機器であってもよいし、FPU (Field Pickup Unit) 等の通信機器が搭載されたバイクや移動中継車等であってもよい。また、端末装置 40 は、M2M (Machine to Machine) デバイス、又はIoT (Internet of Things) デバイスであってもよい。

[0091] なお、端末装置 40 は、地上局 20 とNOMA通信が可能であってもよい。また、端末装置 40 は、地上局 20 と通信する際、HARQ等の自動再送技術を使用可能であってもよい。端末装置 40 は、他の端末装置 40 とサイドリンク通信が可能であってもよい。端末装置 40 は、サイドリンク通信を行う際も、HARQ等の自動再送技術を使用可能であってもよい。なお、端末装置 40 は、他の端末装置 40 との通信（サイドリンク）においてもNO

MA通信が可能であってもよい。また、端末装置40は、他の通信装置（例えば、地上局20、及び他の端末装置40）とLPWA通信が可能であってもよい。また、端末装置40が使用する無線通信は、ミリ波を使った無線通信であってもよい。なお、端末装置40が使用する無線通信（サイドリンク通信を含む。）は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0092] また、端末装置40は、移動体装置であってもよい。移動体装置は、移動可能な無線通信装置である。このとき、端末装置40は、移動体に設置される無線通信装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、端末装置40は、自動車、バス、トラック、自動二輪車等の道路上を移動する車両（Vehicle）、或いは、当該車両に搭載された無線通信装置であってもよい。なお、移動体は、モバイル端末であってもよいし、陸上（狭義の地上）、地中、水上、或いは、水中を移動する移動体であってもよい。また、移動体は、ドローン、ヘリコプター等の大気圏内を移動する移動体であってもよいし、人工衛星等の大気圏外を移動する移動体であってもよい。

[0093] 端末装置40は、同時に複数の基地局または複数のセルと接続して通信を実施してもよい。例えば、1つの基地局が複数のセル（例えば、pCell、sCell）を介して通信エリアをサポートしている場合に、キャリアアグリゲーション（CA: Carrier Aggregation）技術やデュアルコネクティビティ（DC: Dual Connectivity）技術、マルチコネクティビティ（MC: Multi-Connectivity）技術によって、それら複数のセルを束ねて地上局20と端末装置40とで通信することが可能である。或いは、異なる地上局20のセルを介して、協調送受信（CoMP: Coordinated Multi-Point Transmission and Reception）技術によって、端末装置40とそれら複数の地上局20が通信することも可能である。

[0094] 図8は、本開示の実施形態に係る端末装置40の構成例を示す図である。端末装置40は、無線通信部41と、記憶部42と、制御部43と、を備える。なお、図8に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこ

れとは異なってもよい。また、端末装置４０の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0095] 無線通信部４１は、他の無線通信装置（例えば、地上局２０、及び他の端末装置４０）と無線通信するための信号処理部である。無線通信部４１は、制御部４３の制御に従って動作する。無線通信部４１は、受信処理部４１１と、送信処理部４１２と、アンテナ４１３とを備える。無線通信部４１、受信処理部４１１、送信処理部４１２、及びアンテナ４１３の構成は、地上局２０の無線通信部２１、受信処理部２１１、送信処理部２１２及びアンテナ２１３と同様であってもよい。また、無線通信部４１は、無線通信部２１と同様に、ビームフォーミング可能に構成されていてもよい。

[0096] 記憶部４２は、ＤＲＡＭ、ＳＲＡＭ、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部４２は、端末装置４０の記憶手段として機能する。

[0097] 制御部４３は、端末装置４０の各部を制御するコントローラである。制御部４３は、例えば、ＣＰＵ、ＭＰＵ等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部４３は、端末装置４０内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがＲＡＭ等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部４３は、ＡＳＩＣやＦＰＧＡ等の集積回路により実現されてもよい。ＣＰＵ、ＭＰＵ、ＡＳＩＣ、及びＦＰＧＡは何れもコントローラとみなすことができる。

[0098] <<３．小型の移動衛星について>>

以上、通信システム１の構成について説明したが、次に、衛星局３０が小型の移動衛星である場合の課題について説明する。本実施形態では、移動衛星通信として、例えば、Cube-satやmicro-satelliteなどと呼ばれる小型衛星を用いた通信を考える。

[0099] 小型の衛星局３０は、電力やアンテナ利得の点で従来の衛星よりも劣る。そのため、小型の衛星局３０では、セルサイズが従来の衛星よりも小さくなり得る。また、小型衛星を用いた衛星通信では、従来の衛星通信よりも多く

の繰り返し送信が必要になる可能性がある。また、地上局 20 と通信を行う場合、衛星局 30 と地上局 20 との Feeder link の断続性が問題となり得る。

[0100] ここで、図 9 を用いて、小型の衛星局 30 を用いた衛星通信の一例について説明する。図 9 は、本開示の実施形態に係る衛星通信の一例について説明するための図である。

[0101] 図 9 に示す衛星局 30₁ 及び 30₂ は、例えば高度 600 km の低軌道小型衛星である。衛星局 30₂ は、地上局 20₁ と Feeder link を介して接続されているが、衛星局 30₁ は、地上局 20₁ と Feeder link を介して接続されていない (Feeder link 未接続である)。そのため、衛星局 30₂ のカバレッジ内に位置する端末装置 40₅ は、衛星局 30₂ を介して地上局 20₁ と通信を行える。一方、衛星局 30₁ のカバレッジ内に位置する端末装置 40₁ は、地上局 20₁ と通信を行えない場合がある。

[0102] また、低軌道小型衛星である衛星局 30 のセルサイズは、例えば 50 km と通常の衛星局のセルサイズより狭くなる。そのため、複数の衛星局 30 のセルは重複しておらず、互いに独立して形成される。これにより複数の衛星局 30 が、常に通信サービスを提供することができなくなり、衛星局 30 のカバレッジ (セル) 外に位置する端末装置 40₂ は、通信が行えなくなる。

[0103] また、高度 600 km の低軌道小型衛星である衛星局 30 のセルサイズが 50 km の場合、衛星局 30 のセル内に入った端末装置 40 は、およそ 6.5 秒後にはセル外に出てしまう。このように、低軌道小型衛星である衛星局 30、及び、端末装置 40 は、短時間で通信不可能になってしまう。

[0104] また、本開示の実施形態に係る衛星通信のユースケースの一つとして IoT センサーデバイスとの通信が検討されている。IoT センサーデバイスは、狭い範囲に多数配置されることが予想される。

[0105] そのため、衛星局 30 のセル内に入ることで通信可能となった IoT センサーデバイスが一斉に初期アクセスを開始する恐れがある。これにより、初期接続時に送信リソースの衝突が発生することで、IoT センサーデバイス

が衛星局30に接続するまでの遅延がさらに大きくなることが考えられる。

[0106] このような衛星通信において、ハンドオーバー技術を適用することは、端末装置40のスムーズなセル間移動の実施という観点で有効である。

[0107] ここで、図10を用いて、従来のハンドオーバーについて説明する。図10は、ハンドオーバーの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。図10では、端末装置40が、ハンドオーバー元であるSource基地局のSource cellからハンドオーバー先であるTarget基地局のTarget cellにハンドオーバーする場合について示している。

[0108] 図10に示すように、端末装置40は、メジャメントを実施し、メジャメントレポートをSource基地局に送信する（ステップS101）。同様に、端末装置40は、メジャメントを実施し、メジャメントレポートをTarget基地局に送信する（ステップS102）。

[0109] Source基地局は、メジャメントレポートに基づき、端末装置40のハンドオーバーが必要か否かを判定する（ステップS103）。Source基地局は、ハンドオーバーが必要であると判定すると、Target基地局に対してハンドオーバーをリクエストする（ステップS104）。

[0110] Target基地局は、ハンドオーバリクエストを受け取ると流入制御（Admission Control）を行い（ステップS106）、ハンドオーバリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する（ステップS107）。

[0111] 続いて、Source基地局は、端末装置40に、ハンドオーバーコマンドを含むRRC Reconfigurationを送信し（ステップS108）、ハンドオーバーの実施を通知する。

[0112] 端末装置40は、RRC Reconfigurationを受信すると、Source基地局のSource cellからデタッチして（ステップS109）、Target基地局と初期アクセス手続きを実施する。例えば、端末装置40は、PRACH（Physical Random Access Channel）をTarget基地局に送信する（ステップS110）。Target基地局は、Random access responseを端末装置40に送信する（ステップS111）。端末装置40がTarget基地局にRRC reconfiguration

completeを送信する（ステップS 1 1 2）ことで、初期アクセス手続きが完了し、ハンドオーバー処理が完了する。

[0113] なお、初期アクセス手続きとして、端末装置40は、2ステップのランダムアクセス手続き（2-step RACH）を行ってもよく、あるいは、4ステップのランダムアクセス手続き（4-step RACH）を行うようにしてもよい。

[0114] このように、従来のハンドオーバーでは、Source基地局からハンドオーバーコマンドを受信したタイミングで、端末装置40がハンドオーバーを開始する。

[0115] しかしながら、上述した小型衛星を用いた衛星通信の場合、Source基地局（例えば、図9の衛星局30₁参照）からハンドオーバーコマンドを受信したタイミングでは、端末装置40は、Target基地局（例えば、図9の衛星局30₂参照）と通信を行えない。また、端末装置40が、Target基地局（例えば、図9の衛星局30₂参照）と通信を行える状態になると、Source基地局（例えば、図9の衛星局30₁参照）と通信を行えず、ハンドオーバーコマンドを受信することができない。

[0116] このように、上述した小型衛星を用いた衛星通信に、例えば図10に示す従来のハンドオーバーのシーケンスを適用することは難しい。

[0117] また、従来のハンドオーバーの他の例として、Source基地局が予めハンドオーバー候補先の情報を端末装置40に通知しておくConditionalハンドオーバーがある。図11は、ハンドオーバーの流れの他の例を説明するためのシーケンス図である。図11では、端末装置40が、ハンドオーバー先の候補である第1、第2Target基地局のいずれかを選択してハンドオーバーを実行する場合について示している。なお、第1Target基地局は、Target candidate cell#1を有し、第2Target基地局は、Target candidate cell#2を有する。

[0118] 図11に示すように、端末装置40は、メジャメントを実施し、メジャメントレポートをSource基地局に送信する（ステップS 2 0 1）。

[0119] Source基地局は、メジャメントレポートに基づき、端末装置40のConditionalハンドオーバーが必要か否かを判定する（ステップS 2 0 2）。Source基地局は、Conditionalハンドオーバーが必要であると判定すると、第1Target基

地局に対してハンドオーバをリクエストし（ステップS 2 0 3）、第2Target基地局に対してハンドオーバをリクエストする（ステップS 2 0 4）。

[0120] 第1Target基地局は、ハンドオーバリクエストを受け取ると流入制御（Admission Control）を行う（ステップS 2 0 5）。同様に、第2Target基地局は、ハンドオーバリクエストを受け取ると流入制御（Admission Control）を行う（ステップS 2 0 6）。第1Target基地局は、ハンドオーバリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する（ステップS 2 0 7）。第2Target基地局は、ハンドオーバリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する（ステップS 2 0 8）。

[0121] 続いて、Source基地局は、端末装置40に、RRC Reconfigurationを送信する（ステップS 2 0 9）。RRC Reconfigurationには、例えば、ハンドオーバ先の候補である第1、第2Target基地局に関する情報や、Conditionalハンドオーバを実施するための実施トリガーに関する情報が含まれる。

[0122] 端末装置40は、RRC Reconfigurationを受信すると、RRC Reconfiguration completeをSource基地局に送信し（ステップS 2 1 0）、Conditionalハンドオーバを実施するための実施トリガーを評価する（ステップS 2 1 1）。端末装置40は、実施トリガーを評価し、当該実施トリガーを検出すると（ステップS 2 1 2）、Source cell（Source基地局）からデタッチし（ステップS 2 1 3）、ハンドオーバ先の基地局との初期接続手続きを開始する。なお、図11では、第1Target基地局をハンドオーバ先の基地局として検出したものとする。

[0123] 図11に示すように、端末装置40は、第1Target基地局との間で初期接続手続きを実行する。なお、初期接続手続きは、図10に示す手続きと同じである。

[0124] 初期接続手続きを完了し、端末装置40と接続した第1Target基地局は、Source基地局に対して、ハンドオーバが成功したことを示すHandover Successを通知する（ステップS 2 1 4）。Handover Successを受信したSource基地局は、ハンドオーバ先として選出されなかった第2Target基地局にHandove

r Cancelを通知することで（ステップS 2 1 5）、第2Target基地局へのハンドオーバをキャンセルする。

[0125] このように、従来のConditionalハンドオーバでは、Source基地局がハンドオーバ先のTarget基地局を決定するのではなく、候補となるTarget基地局を端末装置40に通知する。これにより、端末装置40は、ハンドオーバを行う時点で接続可能なTarget基地局を選択してハンドオーバを実施することができる。

[0126] また、従来のConditionalハンドオーバでは、シームレスなハンドオーバを実現するために、端末装置は、例えば、図11のステップS 2 1 2でConditionalハンドオーバの実施トリガーを検出してから、次のステップS 2 1 3でSource基地局からデタッチする。換言すると、Source基地局およびTarget基地局候補の全てと通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間を発生させないために、端末装置は、例えば、図11のステップS 2 1 2でConditionalハンドオーバの実施トリガーを検出してから、次のステップS 2 1 3でSource基地局からデタッチする。

[0127] しかしながら、上述した小型衛星を用いた衛星通信の場合、端末装置40が、Target基地局（例えば、図9の衛星局30₂参照）に接続するタイミングでSource基地局（例えば、図9の衛星局30₁参照）とは通信不可能になっている。

[0128] そのため、ステップS 2 1 3でSource基地局からデタッチするために、端末装置40は、通信不可能なSource基地局（例えば、図9の衛星局30₁参照）との接続を維持したままの状態となってしまう。

[0129] このように、上述した小型衛星を用いた衛星通信に、例えば図11に示す従来のConditionalハンドオーバのシーケンスを適用することは難しい。

[0130] そこで、本開示の実施形態では、これらの課題を解決する、より効率的なハンドオーバ方法を提供する。

[0131] <<4. ハンドオーバ手続き>>

以上、小型衛星局のハンドオーバについての課題を説明した。続いて、本

課題を解決する通信システム 1 の動作を説明する。

- [0132] なお、以降の説明における衛星局 30 は、ドローン、気球、飛行機など、通信装置として動作する非地上基地局装置に置き換えることが可能である。また、これに限定されず、地上基地局装置と端末装置 40 間の通信でも、本技術を適用可能である。
- [0133] また、以降の説明において衛星局 30 を単に基地局 (Source 基地局、Target 基地局等) と記載する場合がある。
- [0134] 本開示の実施形態に係る端末装置 40 は、Source cell (Source 基地局) から Target cell (Target 基地局) にハンドオーバーするときに、Source cell からデタッチした後に、Target cell が決定されていないことを特徴とする。なお、詳細は後述するが、ハンドオーバーするときには、Source cell (Source 基地局) に対してデタッチ手続きを行った直後、あるいは、デタッチ手続き後、実施トリガーの評価を行うまでの間が含まれる。
- [0135] また、Source cell は、ハンドオーバー元である移動衛星 (Source 基地局) が形成するセルである。Target cell は、ハンドオーバー先である移動衛星 (Target 基地局) が形成するセルである。
- [0136] 上述した、Target cell が決定されていないとは、端末装置 40 が初期接続を試みる Target cell が確定していないことを意味する。すなわち、端末装置 40 が Target cell への初期接続が可能な状態になっていないことを意味する。もしくは、端末装置 40 が Target cell の Synchronization signal を受信していないことを意味する。または、Target cell が決定されていないことを、Target cell へのハンドオーバーの実施トリガーが発生していない、と読み替えてもよい。実施トリガーが発生していないとは、例えば、Target cell の RSRP が所定の値未満である状態を意味してもよい。
- [0137] このように、本開示の実施形態に係るハンドオーバーでは、端末装置 40 が Source cell と Target cell の両方と通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間が含まれる。
- [0138] なお、ハンドオーバー先の候補となる Target cell が 1 又は複数個、予め設

定されていてもよい。すなわち、端末装置40が、ハンドオーバー先候補として予め設定された1以上のTarget cell (Target基地局)の中から、初期接続手続きを行うTarget cell (Target基地局)を選択するようにしてもよい。

[0139] <4. 1. ハンドオーバーの第1例>

図12は、本開示の実施形態に係るハンドオーバー処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図12では、端末装置40がSource cellからTarget cellにハンドオーバーを行う場合の処理について示している。

[0140] 図12に示すように、端末装置40は、メジャメントを実施し、メジャメントレポートをSource基地局に送信する(ステップS301)。

[0141] Source基地局は、メジャメントレポートに基づき、端末装置40のハンドオーバーが必要か否かを判定する(ステップS302)。Source基地局は、ハンドオーバーが必要であると判定すると、Target基地局に対してハンドオーバーをリクエストする(ステップS303)。

[0142] Target基地局は、ハンドオーバリクエストを受け取ると流入制御(Admission Control)を行って(ステップS304)、ハンドオーバーの可否判定を実施し、ハンドオーバリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する(ステップS305)。

[0143] 続いて、Source基地局は、ハンドオーバーに関する情報を通知するため、端末装置40にRRC Reconfigurationを送信する(ステップS306)。RRC Reconfigurationを受信した端末装置40は、RRC reconfiguration completeをSource基地局に送信する(ステップS307)。

[0144] ハンドオーバーに関する情報には、Target cellへのハンドオーバー手続きに関する手続き情報、及び、Target cellへのハンドオーバーを実施するための実施トリガーに関する実施トリガー情報が少なくとも1つ含まれる。なお、ハンドオーバーに関する情報の詳細については後述する。

[0145] なお、上述した手続き情報及び実施トリガー情報以外の情報であって、ハンドオーバーに必要となり得る情報があれば、Source基地局は、当該情報をハ

ンドオーバに関する情報に含めて、端末装置40に送信するようにしてもよい。

[0146] また、Source基地局は、ハンドオーバに関する情報の一部又は全部を、System informationなどのCell specificな情報として端末装置40に通知するようにしてもよい。

[0147] 図12に示すようにRRC reconfiguration completeを受信したSource基地局は、デタッチ手続きの実施を指示するデタッチ実施通知を端末装置40に送信する（ステップS308）。端末装置40は、デタッチ実施通知に従って、Source基地局に対してデタッチ手続きを実行し、Source cell（Source基地局）からデタッチする（ステップS309）。

[0148] なお、例えば、RRC reconfigurationにデタッチ実施通知を含める、換言すると、端末装置40がRRC reconfigurationを受信したことを契機としてデタッチ手続きを実行するようにすることで、Source基地局がデタッチ実施通知の送信を省略し得る。

[0149] ここで、ステップS309において、端末装置40がSource基地局に対してデタッチ手続きを実行することで、端末装置40はSource基地局と通信が行えない状態となる。また、端末装置40は、Target基地局に対してアタッチ手続きを実行していないため、Target基地局とも通信が行えない状態にある。このように、端末装置40は、Source基地局に対してデタッチ手続きを実行した直後から実施トリガーを検出するまでTarget cellが決定されていない状態になる。

[0150] 図12に示すように、Source cell（Source基地局）からデタッチした端末装置40は、ハンドオーバの実施トリガーを評価し（ステップS310）、ハンドオーバの実施トリガーを検出する（ステップS311）。

[0151] 例えば、Target基地局のRSRPが所定の値以上であることがハンドオーバの実施トリガーであるとする。この場合、端末装置40は、Target基地局のRSRPを測定し、測定したRSRPが所定の値以上であるか否かを判定することで実施トリガーを評価する。端末装置40は、RSRPが所定の値

以上であることを検出することで実施トリガーを検出する。上記所定の値はSource基地局から通知または取得されてもよいし、あらかじめ設定されてもよい。

[0152] また、例えば、Target基地局の所定のタイマーが切れることがハンドオーバーの実施トリガーであるとする。この場合、端末装置40は、所定のタイマーが切れた後にTarget cellの測定を開始する。上記所定のタイマーはSource基地局から通知または取得されてもよいし、あらかじめ設定されてもよい。

[0153] また、上記の2つの例のどちらの場合も、端末装置40がSource cellとTarget cellの両方と通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間が含まれ得る。

[0154] 実施トリガーを検出した端末装置40は、Target基地局との間で初期接続手続きを実行する。実施トリガーの検出は、Target cellへの初期接続のためのトリガーと言い換えてもよい。

[0155] 初期接続手続きを完了し、端末装置40と接続したTarget基地局は、Source基地局に対して、ハンドオーバーが成功したことを示すHandover Successを通知する（ステップS312）。本通知は、Target基地局からSource基地局へ直接通知されてもよいし、地上局を介して通知されてもよい。

[0156] このように、本開示の実施形態に係る端末装置40は、Source基地局からデタッチした後にハンドオーバーの実施トリガーを検出して、Target基地局にアタッチする。これにより、小型衛星を用いた衛星通信でも、端末装置40が適切にハンドオーバーを行えるようになる。

[0157] これにより、端末装置40は、スムーズにSource cellからTarget cellに移動することができるようになり、短時間でより効率的な通信を実施することができるようになる。

[0158] <4. 2. ハンドオーバーの第2例>

図13は、本開示の実施形態に係るハンドオーバー処理の流れの他の例を示すシーケンス図である。図13では、端末装置40がデタッチ実施トリガーを検出することでデタッチ手続きを実行する。なお、図12と同じ処理につ

いては同一符号を付して説明を省略する。

[0159] ステップS 3 0 5 でHandover Request Acknowledgeを受信したSource基地局は、RRC reconfigurationを実施し（ステップS 4 0 1）、端末装置4 0 にハンドオーバーに関する情報を通知する。RRC Reconfigurationを受信した端末装置4 0 は、RRC reconfiguration completeをSource基地局に送信する（ステップS 4 0 2）。

[0160] 図1 3 では、Source基地局は、ハンドオーバーに関する情報として、以下の情報を少なくとも1 つ含めて端末装置4 0 に通知する。

- ・ Target cellへのハンドオーバー手続きに関する手続き情報
- ・ Target cellへのハンドオーバーを実施するための実施トリガーに関する実施トリガー情報
- ・ Source cellからのデタッチ手続きを実施するためのデタッチ実施トリガーに関するデタッチ実施トリガー情報

なお、ハンドオーバーに関する情報の詳細については後述する。

[0161] なお、上述した手続き情報、実施トリガー情報及びデタッチ実施トリガー情報以外の情報であって、ハンドオーバーに必要となり得る情報があれば、Source基地局は、当該情報をハンドオーバーに関する情報に含めて端末装置4 0 に送信するようにしてもよい。

[0162] また、Source基地局は、ハンドオーバーに関する情報の一部又は全部を、System informationなどのCell specificな情報として端末装置4 0 に通知するようにしてもよい。

[0163] 図1 3 に示すように、端末装置4 0 は、Source cellからのデタッチを実施するためのデタッチ実施トリガーを評価し（ステップS 4 0 3）、デタッチ実施トリガーを検出する（ステップS 4 0 4）。

[0164] 例えば、Source基地局のRSRPが所定の値以下であることがデタッチ実施トリガーであるとする。この場合、端末装置4 0 は、Source基地局のRSRPを測定し、測定したRSRPが所定の値以下であるか否かを判定することでデタッチ実施トリガーを評価する。端末装置4 0 は、RSRPが所定の

値以下であることを検出することでデタッチ実施トリガーを検出する。

[0165] 実施トリガーを検出した端末装置40は、Source基地局に対してデタッチを要求してもよい（ステップS405）。Source基地局からデタッチ承認及びHandover開始の指示を受信すると（ステップS406）、端末装置40は、Source基地局に対してデタッチ手続きを実行し、Source cellからデタッチする（ステップS309）。なお、Source cellからのデタッチ以降の処理は、図12に示す処理と同じであるため説明を省略する。

[0166] このように、本開示の実施形態に係る端末装置40は、Source基地局からデタッチするデタッチ実施トリガーを検出した場合に、Source cellからデタッチする。この場合も、図12のハンドオーバー処理と同様に、端末装置40が適切にハンドオーバーを行えるようになる。

[0167] これにより、端末装置40は、スムーズにSource cellからTarget cellに移動することができるようになり、短時間でより効率的な通信を実施することができるようになる。

[0168] なお、図13では、端末装置40がデタッチ要求をSource基地局に送信してからSource基地局に対してデタッチ手続きを実行するとしたが、これに限定されない。例えば、端末装置40が、デタッチ実施トリガーを検出するとSource基地局に対してデタッチ手続きを実行するようにしてもよい。この場合、図13のステップS403、S404は省略され得る。

[0169] <4. 3. Conditionalハンドオーバーの第1例>

図14は、本開示の実施形態に係るConditionalハンドオーバー処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図14では、端末装置40が、ハンドオーバー先の候補として予め設定された1以上のTarget基地局候補（例えば、第1、第2Target基地局）の中から接続するTarget基地局を選択してハンドオーバーを実行する場合について示している。

[0170] 図14に示すように、端末装置40は、メジャメントを実施し、メジャメントレポートをSource基地局に送信する（ステップS501）。

[0171] Source基地局は、メジャメントレポートに基づき、端末装置40のCondi

onalハンドオーバーが必要か否かを判定する（ステップS502）。Source基地局は、Conditionalハンドオーバーが必要であると判定すると、第1Target基地局に対してハンドオーバーをリクエストし（ステップS503）、第2Target基地局に対してハンドオーバーをリクエストする（ステップS504）。

[0172] 第1Target基地局は、ハンドオーバーリクエストを受け取ると流入制御（Admission Control）を行う（ステップS505）。同様に、第2Target基地局は、ハンドオーバーリクエストを受け取ると流入制御（Admission Control）を行う（ステップS506）。第1Target基地局は、ハンドオーバーリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する（ステップS507）。第2Target基地局は、ハンドオーバーリクエストに対するAcknowledgeをSource基地局に通知する（ステップS508）。

[0173] 続いて、Source基地局は、RRC reconfigurationを実施し（ステップS509）、端末装置40にConditionalハンドオーバーに関する情報を通知する。RRC Reconfigurationを受信した端末装置40は、RRC reconfiguration completeをSource基地局に送信する（ステップS510）。

[0174] 図14では、Source基地局は、Conditionalハンドオーバーに関する情報として、以下の情報を少なくとも1つ含めて端末装置40に通知する。

- ・ Target cellへのハンドオーバー手続きに関する手続き情報
- ・ Target cellへのハンドオーバーを実施するための実施トリガーに関する実施トリガー情報

なお、Conditionalハンドオーバーに関する情報の詳細については後述する。

[0175] なお、上述した手続き情報及び実施トリガー情報以外の情報であって、Conditionalハンドオーバーに必要となり得る情報があれば、Source基地局は、当該情報をConditionalハンドオーバーに関する情報に含めて、端末装置40に送信するようにしてもよい。

[0176] また、Source基地局は、Conditionalハンドオーバーに関する情報の一部又は全部を、System informationなどのCell specificな情報として端末装置40に通知するようにしてもよい。

- [0177] なお、Source cellからデタッチするまでの処理は、図12と同じであるため説明を省略する。
- [0178] Source cellからデタッチした端末装置40は、Conditionalハンドオーバーの実施トリガーを評価し（ステップS511）、Conditionalハンドオーバーの実施トリガーを検出する（ステップS512）。
- [0179] 例えば、Target基地局のRSRPが所定の値以上であることがConditionalハンドオーバーの実施トリガーであるとする。この場合、端末装置40は、Target基地局候補である第1Target基地局及び第2Target基地局のRSRPを測定し、測定したRSRPが所定の値以上であるか否かを判定することで実施トリガーを評価する。端末装置40は、RSRPが所定の値以上であるTarget基地局候補がある場合、当該Target基地局へのハンドオーバーの実施トリガーを検出したとする。なお、図14では、端末装置40が、第1Target基地局をハンドオーバー先のTarget基地局として実施トリガーを検出したものとする。上記所定の値はSource基地局から通知または取得されてもよいし、あらかじめ設定されてもよい。
- [0180] また、例えば、Target基地局の所定のタイマーが切れることがConditionalハンドオーバーの実施トリガーであるとする。この場合、端末装置40は、所定のタイマーが切れた後にTarget cell候補の測定を開始する。上記所定のタイマーはSource基地局から通知または取得されてもよいし、あらかじめ設定されてもよい。
- [0181] また、上記の2つの例のどちらの場合も、端末装置40がSource cellとTarget cell候補のいずれとも通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間が含まれ得る。
- [0182] 実施トリガーを検出した端末装置40は、Target基地局との間で初期接続手続きを実行する。なお、実施トリガーの検出は、Target cellへの初期接続のためのトリガーと言い換えてもよい。
- [0183] このように、本開示の実施形態に係る端末装置40は、Source cellからデタッチしてからTarget基地局候補からハンドオーバー先の基地局を選択する

。小型衛星を用いた衛星通信でも、端末装置40が適切にConditionalハンドオーバーを行えるようになる。

[0184] これにより、端末装置40は、スムーズにSource cellからTarget cellに移動することができるようになり、短時間でより効率的な通信を実施することができるようになる。

[0185] <4. 4. Conditionalハンドオーバーの第2例>

図15は、本開示の実施形態に係るConditionalハンドオーバー処理の流れの他の例を示すシーケンス図である。図15では、端末装置40がデタッチ実施トリガーを検出することでデタッチ手続きを実行する。なお、図14と同じ処理については同一符号を付して説明を省略する。

[0186] 図15に示すように、ステップS507、S508でHandover Request Acknowledgeを受信したSource基地局は、RRC reconfigurationを実施し（ステップS601）、端末装置40にConditionalハンドオーバーに関する情報を通知する。RRC Reconfigurationを受信した端末装置40は、RRC reconfiguration completeをSource基地局に送信する（ステップS602）。

[0187] 図15では、Source基地局は、Conditionalハンドオーバーに関する情報として、以下の情報を少なくとも1つ含めて端末装置40に通知する。

- ・ Target cellへのハンドオーバー手続きに関する手続き情報
- ・ Target cellへのハンドオーバーを実施するための実施トリガーに関する実施トリガー情報
- ・ Source cellからのデタッチ手続きを実施するためのデタッチ実施トリガーに関するデタッチ実施トリガー情報

なお、Conditionalハンドオーバーに関する情報の詳細については後述する。

[0188] なお、上述した手続き情報、実施トリガー情報及びデタッチ実施トリガー情報以外の情報であって、Conditionalハンドオーバーに必要となり得る情報があれば、Source基地局は、当該情報をConditionalハンドオーバーに関する情報に含めて、端末装置40に送信するようにしてもよい。

[0189] また、Source基地局は、Conditionalハンドオーバーに関する情報の一部又は

全部を、System informationなどのCell specificな情報として端末装置40に通知するようにしてもよい。

[0190] なお、Source cellからデタッチするまでの処理の流れは、図13に示す処理と同じであるため、説明を省略する。また、Source cellからデタッチした後の処理の流れは、図14に示す処理と同じであるため、説明を省略する。

[0191] このように、本開示の実施形態に係る端末装置40は、Source基地局からデタッチするデタッチ実施トリガーを検出した場合に、Source cellからデタッチする。この場合も、図14のConditionalハンドオーバー処理と同様に、端末装置40が適切にConditionalハンドオーバーを行えるようになる。

[0192] これにより、端末装置40は、スムーズにSource cellからTarget cellに移動することができるようになり、短時間でより効率的な通信を実施することができるようになる。

[0193] <<5. ハンドオーバーに関する情報>>

次に、上述したハンドオーバー（又はConditionalハンドオーバー）に関する情報の一例について説明する。端末装置40は、Source cell（Source基地局）から一又は複数のTarget cell（Target基地局）へのハンドオーバー手続きに関する情報を受信する。このように、ハンドオーバー先となるTarget cellは、一つであってもよく、複数であってもよい。例えば、複数の軌道上をそれぞれ移動する複数の衛星が存在する場合、端末装置40は、複数の衛星が形成するTarget cellのいずれか一つに接続する。

[0194] <5. 1. 手続き情報>

まず、Target cellへのハンドオーバー手続きに関する手続き情報の一例について説明する。

[0195] 手続き情報は、例えば以下の情報を少なくとも一つ含む。

- ・情報1-1：Target cellのPRACH（Physical Random Access Channel）送信リソース

- ・情報1-2：Target cellのPRACH送信Preambleシーケンス

- ・ 情報 1-3 : Target cell のセル ID
- ・ 情報 1-4 : Target cell の Uplink / Downlink キャリア周波数
- ・ 情報 1-5 : Target cell の帯域幅
- ・ 情報 1-6 : ハンドオーバー後の端末固有 ID (C-RNTI : Cell-Radio Network Temporary Identifier)
- ・ 情報 1-7 : ハンドオーバー後の Radio Resource Configuration
- ・ 情報 1-8 : ハンドオーバーに関する情報セットを更新する条件
- ・ 情報 1-9 : ハンドオーバーを実施するためのトリガー情報
- ・ 情報 1-10 : Target cell の タイミングアドバンス情報
- ・ 情報 1-11 : Target cell の SSB index
- ・ 情報 1-12 : 送信重みに関する情報
- ・ 情報 1-13 : Random access procedure 処理のスキップに関する情報
- ・ 情報 1-14 : 2-STEP 初期アクセス (又は 4-STEP 初期アクセス) に関する情報

[0196] 上述した手続き情報は、Source 基地局によって、例えば System Information、RRC signaling、MAC CE (Medium Access Control Control Element)、DCI (Downlink Control Information) を用いて通知される。

[0197] なお、情報 1-13 の Random access procedure 処理のスキップについては後述する。

[0198] <5. 2. 実施トリガー情報>

次に、Target cell へのハンドオーバーを実施するための実施トリガーに関する実施トリガー情報の一例について説明する。

[0199] 実施トリガー情報は、例えば以下の情報を少なくとも一つ含む。

- ・ 情報 2-1 : Target cell 候補の RSRP に関する情報
- ・ 情報 2-2 : Target cell 候補の RSRQ (Reference Signal Received Quality) に関する情報
- ・ 情報 2-3 : Target cell 候補の RSSI (Received Signal Strength)

h Indicator) に関する情報

- ・ 情報 2-4 : Target cell 候補のハンドオーバー実施に関するタイマー情報

- ・ 情報 2-5 : Target cell 候補のハンドオーバー実施の開始時刻に関する情報

- ・ 情報 2-6 : Target cell 候補のハンドオーバー実施トリガー検出動作の実施開始時刻に関する情報

- ・ 情報 2-7 : Target cell 候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがE
xpireした後の動作に関する情報

- ・ 情報 2-8 : Target cell 候補以外のcellの同期信号を受信した場合の動作

[0200] 例えば、端末装置 40 は情報 2-1、2-2、2-3 に示す情報を取得すると、Source 基地局に対してデタッチ手続きを実施した後に、Target cell の RSRP、Target cell の RSRQ、Target cell の RSSI の少なくとも一つと上記実施トリガー情報の比較を行い、値が上回る場合に実施トリガーを検出したとする。

[0201] 例えば、端末装置 40 は、情報 2-5 に示すハンドオーバー実施の開始時刻に関する情報を取得すると、当該情報に基づき、現在時刻がハンドオーバー実施の開始時刻を経過したか否かを判定することで実施トリガーの評価を行う。現在時刻が当該開始時刻を経過した場合、端末装置 40 は、実施トリガーを検出したとする。

[0202] また、例えば、端末装置 40 は、情報 2-6 に示すハンドオーバー実施トリガー検出動作の実施開始時刻に関する情報を取得すると、当該実施開始時刻から実施トリガーの評価を開始する。これにより、端末装置 40 は、Target cell 外にいる場合に実施トリガーの評価を行うなど実施トリガーの不要な評価を避けることができ、電力消費をより低減することができる。ここで、実施開始時刻に関する情報は、例えばタイマーのような実施開始までの時間を示す情報であってもよい。

[0203] なお、情報 2－7 のTarget cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした後の動作、及び、情報 2－8 のTarget cell候補以外のcellの同期信号を受信した場合の動作については後述する。

[0204] また、上述した実施トリガー情報は、Source基地局によって、例えばSystem Information、RRC signaling、MAC CE、DCIを用いて通知される。

[0205] <5. 3. デタッチ実施トリガー情報>

次に、Source cellからのデタッチ手続きを実施するためのデタッチ実施トリガーに関するデタッチ実施トリガー情報の一例について説明する。

[0206] デタッチ実施トリガー情報は、例えば以下の情報を少なくとも一つ含む。

- ・情報 3－1 : Source cellのRSRP情報
- ・情報 3－2 : Source cellのRSRQ情報
- ・情報 3－3 : Source cellのRSSI情報
- ・情報 3－4 : Source cellからデタッチを実施するタイマーに関する情報
- ・情報 3－5 : Source cellからデタッチを実施する時刻に関する情報
- ・情報 3－6 : Source cellからデタッチ実施の実行に関する情報

[0207] 例えば、端末装置 40 は、情報 3－4 に示すデタッチを実施するタイマーに関する情報を取得すると、当該情報を取得してからの期間を計測し、計測した期間が、タイマーが示す期間を経過したか否かを判定することでデタッチ実施トリガーの評価を行う。計測した期間が、タイマーが示す期間を経過した場合、端末装置 40 は、デタッチ実施トリガーを検出したとしてSource cellからデタッチする。

[0208] 例えば、端末装置 40 は、情報 3－5 に示すデタッチを実施する時刻を取得すると、当該情報に基づき、現在時刻がデタッチを実施する時刻を経過したか否かを判定することでデタッチ実施トリガーの評価を行う。現在時刻がデタッチを実施する時刻を経過した場合、端末装置 40 は、デタッチ実施トリガーを検出したとしてSource cellからデタッチする。

[0209] また、上述したデタッチ実施トリガー情報は、Source基地局によって、例えばSystem Information、RRC signaling、MAC CE、DCIを用いて通知される。

[0210] <5. 4. ハンドオーバー及びConditionalハンドオーバーの切り替えについて>
Source基地局は、図12又は図13に示すハンドオーバー処理、又は、図14又は図15に示すConditionalハンドオーバー処理のどちらのハンドオーバーを実施するかを指示する実施情報を端末装置40に通知し得る。

[0211] 端末装置40は、実施情報を受信した場合、実施情報で指示されるハンドオーバー（ハンドオーバー処理又はConditionalハンドオーバーのどちらか）を実施する。実施情報を受信しなかった場合、端末装置40は、予め設定されているハンドオーバー（ハンドオーバー処理又はConditionalハンドオーバーのどちらか）を実施する。

[0212] Source基地局は、実施情報を、上述した手続き情報に含めて端末装置40に送信する。あるいは、Source基地局は、実施情報を、System information等を用いて予め端末装置40に通知してもよい。

[0213] <5. 5. Target cell候補以外のcellの同期信号を受信した場合>

ここで、Target cell候補以外のCellの同期信号を、Target cell候補よりも先に受信した場合の端末装置40の動作について説明する。端末装置40は、上述した実施トリガー情報に含まれるTarget cell候補以外のcellの同期信号を受信した場合の動作に関する情報（情報2-8参照）に基づいて、以下の動作例のいずれかの動作を行ってもよい。または、あらかじめ決められた以下の動作例のいずれかの動作を行ってもよい。

[0214] ・動作例1-1：端末装置40は、Target cell候補以外のセルには接続しない。

・動作例1-2：端末装置40は、ハンドオーバー実施に関するタイマーがActiveの場合は、Target cell候補以外のセルには接続しない。

・動作例1-3：端末装置40は、ハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireしている場合は、Target cell候補以外のセルに接続してもよい。また

は、Source基地局から通知された、Target cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした後の動作に関する情報に従った動作をする。

[0215] <5. 6. Target cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした場合>

ここで、Target cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした後の端末装置40の動作について説明する。端末装置40は、上述した実施トリガー情報に含まれるTarget cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした後の動作に関する情報（情報2-7参照）に基づいて、以下の動作例のいずれかの動作を行ってもよい。または、あらかじめ決められた以下の動作例のいずれかの動作を行ってもよい。

[0216] ・動作例2-1：Source基地局から端末装置40に通知された、Target cell候補のハンドオーバー実施に関するタイマーがExpireした後の動作に関する情報に従って動作する。

・動作例2-2：タイマーがExpire後は、Cell（Target cell候補、又は、Targetcell候補以外のセル）の同期信号を検知するまで待機する。

・動作例2-3：タイマーがExpireした場合、端末装置40は保持していたConditionalハンドオーバー（又は、ハンドオーバー）に関する情報を破棄する。

[0217] <5. 7. Random access procedure処理のスキップに関する情報を受信した場合>

ここで、Random access procedure処理のスキップに関する情報を受信した場合の端末装置40の動作について説明する。この場合、端末装置40は、Target cellへの初期接続手続きを省略し、データ送信をすぐに開始してもよい。例えば、衛星通信の場合、端末装置40は、Target基地局との間の距離を予め推定しておくことができる。この場合、端末装置40は、初期接続手続きを省略して上りリンクのデータ通信の同期を取ることが可能となる。より具体的には、端末装置40は、衛星の位置情報、移動情報、軌道情報、GPS（Global Positioning System）による端末装置40の位置情報、

及び、時刻情報などを用いて、Target基地局である衛星との間の距離を推定し、上りリンク同期を取った状態でデータを送信し得る。

[0218] <5. 8. その他>

Source基地局は、端末装置40の優先度、又は、データの優先度などに応じて、衝突フリー（Contention Free）なハンドオーバ情報を提供するか、又は、衝突ベース（Contention based）のハンドオーバ情報を提供するか、を切り替えるようにしてもよい。端末装置40は、Source基地局からの情報に基づき、自身の優先度、及び、自身が通信するデータの優先度の少なくとも一方に応じて、衝突フリーなハンドオーバを実行するか、衝突ベースのハンドオーバを実行するかを切り替える。

[0219] 例えば、Source基地局は、重要な（優先度の高い）端末装置40や重要なデータを送受信する端末装置40に対して、衝突フリーなハンドオーバ情報を提供する。一方、例えば、Source基地局は、重要でない（優先度の低い）端末装置40や重要でないデータを送受信する端末装置40に対して、衝突の可能性のある（衝突ベースの）ハンドオーバ情報を提供する。

[0220] 例えば、端末装置40は、衝突フリーなハンドオーバを実施するようSource基地局に対して要求し得る。端末装置40は、衝突フリーなハンドオーバ実施要求を、例えば端末装置40のCapability情報、又は、デタッチ要求（図13、図15のステップS405参照）に含めてSource基地局に通知し得る。

[0221] あるいは、端末装置40は、Source基地局が衝突フリーなハンドオーバ情報、及び、衝突ベースのハンドオーバ情報のどちらを提供するか判断するための判断情報を、Source基地局に提供するようにしてもよい。端末装置40は、判断情報として、例えば、端末装置40のCapability情報、端末装置40の属性情報、又は、端末装置40が送受信するデータの種別に関する情報等をSource基地局に提供し得る。

[0222] <<6. 変形例>>

上述の実施形態は一例を示したものであり、種々の変更及び応用が可能で

ある。

[0223] 例えば、上述の実施形態は、端末装置40は、衛星局30を介して地上局20と通信するものとしたが、端末装置40は、航空機局を介して地上局20と通信してもよい。この場合、上述の実施形態で登場する衛星局30は、航空機局に読み替えてもよい。その他、上述の実施形態で登場する衛星局30は、非地上局（非地上基地局）と読み替えることが可能である。

[0224] また、端末装置40は、地上局（地上基地局）を介して地上局20と通信してもよい。この場合、上述の実施形態で登場する衛星局30は、地上局に読み替えてもよい。地上局には、端末装置が含まれていてもよい。その他、上述の実施形態で登場する衛星局30は、基地局、端末装置、或いは中継局と読み替えることが可能である。

[0225] 本実施形態の管理装置10、地上局20、衛星局30、端末装置40、を制御する制御装置は、専用のコンピュータシステムにより実現してもよいし、汎用のコンピュータシステムによって実現してもよい。

[0226] 例えば、上述の動作を実行するための通信プログラムを、光ディスク、半導体メモリ、磁気テープ、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布する。そして、例えば、該プログラムをコンピュータにインストールし、上述の処理を実行することによって制御装置を構成する。このとき、制御装置は、管理装置10、地上局20、衛星局30、端末装置40の外部の装置（例えば、パーソナルコンピュータ）であってもよい。また、制御装置は、管理装置10、地上局20、衛星局30、端末装置40の内部の装置（例えば、制御部13、制御部23、制御部33、制御部43）であってもよい。

[0227] また、上記通信プログラムをインターネット等のネットワーク上のサーバ装置が備えるディスク装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。また、上述の機能を、OS (Operating System) とアプリケーションソフトとの協働により実現してもよい。この場合には、OS以外の部分を媒体に格納して配布してもよいし、OS以外の部分をサー

バ装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。

[0228] また、上記実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0229] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

[0230] また、上述の実施形態は、処理内容を矛盾させない領域で適宜組み合わせることが可能である。また、上述の実施形態のフローチャートに示された各ステップは、適宜順序を変更することが可能である。

[0231] また、例えば、本実施形態は、装置またはシステムを構成するあらゆる構成、例えば、システム L S I (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等（すなわち、装置の一部の構成）として実施することもできる。

[0232] なお、本実施形態において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、全ての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0233] また、例えば、本実施形態は、1つの機能を、ネットワークを介して複数

の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0234] <<7. むすび>>

以上、本開示の各実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の各実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0235] また、本明細書に記載された各実施形態における効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0236] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

通信装置であって、

トランシーバと、

ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して受信し、

第1セルを有する第1非地上局に対してデタッチ手続きを実施した後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2非地上局に接続する、プロセッサと、

を備える通信装置。

(2)

前記第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施した直後に、前記第1セルと前記第2セルの両方と通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間が含まれる、(1)に記載の通信装置。

(3)

前記実施トリガー情報は、前記第2セルのRSRPに関する情報、前記第2セルのRSRQ (Reference Signal Received Quality) に関する情報、前記第2セルのRSSI (Received Signal Strength Indicator) に関

する情報の少なくとも一つを含み、

前記トリガーの評価とは、第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施した後に、前記第2セルのRSRP、前記第2セルのRSRQ、前記第2セルのRSSIの少なくとも一つと前記実施トリガー情報の比較を行うことである、(1)又は(2)に記載の通信装置。

(4)

前記第1セル及び前記第2セルのカバレッジは重複していない、(1)～(3)のいずれか1つに記載の通信装置。

(5)

前記プロセッサは、前記第1非地上局からデタッチ実施通知を受信した場合に前記デタッチ手続きを実施する、(1)～(4)のいずれか1つに記載の通信装置。

(6)

前記プロセッサは、

前記デタッチ手続きを実施するためのデタッチ実施トリガーに関するデタッチ実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して受信し、

前記デタッチ実施トリガー情報を用いて前記デタッチ実施トリガーの評価を行い、当該評価に基づいて前記第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施する、(1)～(5)のいずれか1つに記載の通信装置。

(7)

前記デタッチ実施トリガー情報は、前記第1通信局が送信する信号の受信電力に関する情報、前記デタッチ手続きを実施する時刻又はタイマーに関する情報、及び、前記デタッチ手続きの実施に関する情報の少なくとも一つを含む、(6)に記載の通信装置。

(8)

前記プロセッサは、前記第1非地上局に対してデタッチ要求を送信する、(1)～(7)のいずれか1つに記載の通信装置。

(9)

前記プロセッサは、ハンドオーバ先候補として予め設定された 1 以上の通信局の中から前記第 2 非地上局を選択する、(1) ~ (8) のいずれか 1 つに記載の通信装置。

(10)

前記実施トリガー情報は、前記ハンドオーバを開始する時刻に関する情報、前記トリガーの前記評価を開始する時刻に関する情報、前記ハンドオーバを行う期間が終了した後の動作に関する情報、及び、前記第 2 非地上局以外の通信局からの同期信号を受信した場合の動作に関する情報の少なくとも 1 つを含む、(1) ~ (9) のいずれか 1 つに記載の通信装置。

(11)

前記通信装置は、ハンドオーバを行う期間に関する情報を、前記トランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記ハンドオーバを行う期間が終了した後、通信局の同期信号の受信を待機する、(1) ~ (10) のいずれか 1 つに記載の通信装置。

(12)

前記通信装置は、ハンドオーバを行う期間に関する情報を、前記トランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記ハンドオーバを行う期間が終了した後、前記ハンドオーバに関する情報を破棄する、(1) ~ (11) のいずれか 1 つに記載の通信装置。

(13)

前記プロセッサは、前記第 2 非地上局より先に他の通信局の同期信号を受信した場合、前記第 2 非地上局の同期信号の受信を待機する、(1) ~ (12) のいずれか 1 つに記載の通信装置。

(14)

前記通信装置は、ハンドオーバを行う期間に関する情報を、前記トランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記第2非地上局より先に他の通信局の同期信号を受信した場合であって、前記ハンドオーバを行う期間が終了している場合、前記他の通信局に接続する、(1)～(13)のいずれか1つに記載の通信装置。

(15)

前記プロセッサは、前記第1非地上局からの情報に基づき、ハンドオーバ先の候補が1つであるハンドオーバ手続き、又は、ハンドオーバ先の候補が複数であるハンドオーバ手続きのいずれか一方を実施する、(1)～(14)のいずれか1つに記載の通信装置。

(16)

前記プロセッサは、前記第1非地上局からの情報に応じて、初期アクセス手続きを省略して前記第2非地上局に接続する、(1)～(15)のいずれか1つに記載の通信装置。

(17)

前記プロセッサは、前記通信装置の優先度、及び、前記通信装置が通信するデータの優先度の少なくとも一方に応じて、衝突フリー (Contention Free) な前記ハンドオーバを実施するか、衝突ベース (Contention based) の前記ハンドオーバを実施するかを切り替える、(1)～(16)のいずれか1つに記載の通信装置。

(18)

第1セルを有し、非地上局として動作する通信装置であって、
トランシーバと、
ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して端末装置に対して送信し、
前記端末装置との間でデタッチ手続きを実施するプロセッサと、
を備え、
前記端末装置は、前記通信装置に対してデタッチ手続きを実施した後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当該評価に基づ

いて前記第 1 セルとは異なる第 2 セルを有する第 2 通信装置に接続する、
通信装置。

(19)

ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を受信し、

第 1 セルを有する第 1 非地上局に対してデタッチ手続きを実施した後に、
前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当該評価に基づ
いて前記第 1 セルとは異なる第 2 セルを有する第 2 非地上局に接続する、
通信方法。

(20)

第 1 セルを有し、非地上局として動作する通信装置の通信方法であって、
ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を端末
装置に対して送信し、

前記端末装置との間でデタッチ手続きを実施する、
ことを含み、

前記端末装置は、前記通信装置に対してデタッチ手続きを実施した後に、
前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当該評価に基づ
いて前記第 1 セルとは異なる第 2 セルを有する第 2 通信装置に接続する、
通信方法。

符号の説明

- [0237] 1 通信システム
- 10 管理装置
- 20 地上局
- 30、50 衛星局
- 40 端末装置
- 60 基地局
- 70 航空機局
- 11 通信部

2 1、3 1、4 1 無線通信部

1 2、2 2、3 2、4 2 記憶部

1 3、2 3、3 3、4 3 制御部

請求の範囲

- [請求項1] 通信装置であって、
 トランシーバと、
 ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して受信し、
 第1セルを有する第1非地上局に対してデタッチ手続きを実施した後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2非地上局に接続する、プロセッサと、
 を備える通信装置。
- [請求項2] 前記第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施した直後に、前記第1セルと前記第2セルの両方と通信不可能になる期間、及び、初期接続の実施が不可能となる期間が含まれる、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記実施トリガー情報は、前記第2セルのRSRPに関する情報、前記第2セルのRSRQ (Reference Signal Received Quality) に関する情報、前記第2セルのRSSI (Received Signal Strength Indicator) に関する情報の少なくとも一つを含み、
 前記トリガーの評価とは、第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施した後に、前記第2セルのRSRP、前記第2セルのRSRQ、前記第2セルのRSSIの少なくとも一つと前記実施トリガー情報の比較を行うことである、請求項1又は2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記第1セル及び前記第2セルのカバレッジは重複していない、請求項1～3のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、前記第1非地上局からデタッチ実施通知を受信した場合に前記デタッチ手続きを実施する、請求項1～4のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記プロセッサは、

前記デタッチ手続きを実施するためのデタッチ実施トリガーに関するデタッチ実施トリガー情報を、前記ランシーバを介して受信し、

前記デタッチ実施トリガー情報を用いて前記デタッチ実施トリガーの評価を行い、当該評価に基づいて前記第1非地上局に対して前記デタッチ手続きを実施する、請求項1～5のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項7] 前記デタッチ実施トリガー情報は、前記第1非地上局が送信する信号の受信電力に関する情報、前記デタッチ手続きを実施する時刻又はタイマーに関する情報、及び、前記デタッチ手続きの実施に関する情報の少なくとも1つを含む、請求項6に記載の通信装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、前記第1非地上局に対してデタッチ要求を送信する、請求項1～7のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項9] 前記プロセッサは、ハンドオーバー先候補として予め設定された1以上の通信局の中から前記第2非地上局を選択する、請求項1～8のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項10] 前記実施トリガー情報は、前記ハンドオーバーを開始する時刻に関する情報、前記トリガーの前記評価を開始する時刻に関する情報、前記ハンドオーバーを行う期間が終了した後の動作に関する情報、及び、前記第2非地上局以外の通信局からの同期信号を受信した場合の動作に関する情報の少なくとも1つを含む、請求項1～9のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項11] 前記通信装置は、ハンドオーバーを行う期間に関する情報を、前記ランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記ハンドオーバーを行う期間が終了した後、通信局の同期信号の受信を待機する、請求項1～10のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項12] 前記通信装置は、ハンドオーバーを行う期間に関する情報を、前記ランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記ハンドオーバを行う期間が終了した後、前記ハンドオーバに関する情報を破棄する、請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記第 2 非地上局より先に他の通信局の同期信号を受信した場合、前記第 2 非地上局の同期信号の受信を待機する、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項14] 前記通信装置は、ハンドオーバを行う期間に関する情報を、前記トランシーバを介して受信し、

前記プロセッサは、前記第 2 非地上局より先に他の通信局の同期信号を受信した場合であって、前記ハンドオーバを行う期間が終了している場合、前記他の通信局に接続する、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項15] 前記プロセッサは、前記第 1 非地上局からの情報に基づき、ハンドオーバ先の候補が 1 つであるハンドオーバ手続き、又は、ハンドオーバ先の候補が複数であるハンドオーバ手続きのいずれか一方を実施する、請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項16] 前記プロセッサは、前記第 1 非地上局からの情報に応じて、初期アクセス手続きを省略して前記第 2 非地上局に接続する、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項17] 前記プロセッサは、前記通信装置の優先度、及び、前記通信装置が通信するデータの優先度の少なくとも一方に応じて、衝突フリー（Contention Free）な前記ハンドオーバを実施するか、衝突ベース（Contention based）の前記ハンドオーバを実施するかを切り替える、請求項 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項18] 第 1 セルを有し、非地上局として動作する通信装置であって、
トランシーバと、
ハンドオーバを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報を、前記トランシーバを介して端末装置に対して送信し、

前記端末装置との間でデタッチ手続きを実施するプロセッサと、
を備え、

前記端末装置は、前記通信装置に対してデタッチ手続きを実施した
後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当
該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2通信
装置に接続する、

通信装置。

[請求項19] ハンドオーバーを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報
を受信し、

第1セルを有する第1非地上局に対してデタッチ手続きを実施した
後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当
該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2非地
上局に接続する、

通信方法。

[請求項20] 第1セルを有し、非地上局として動作する通信装置の通信方法であ
って、

ハンドオーバーを実施するためのトリガーに関する実施トリガー情報
を端末装置に対して送信し、

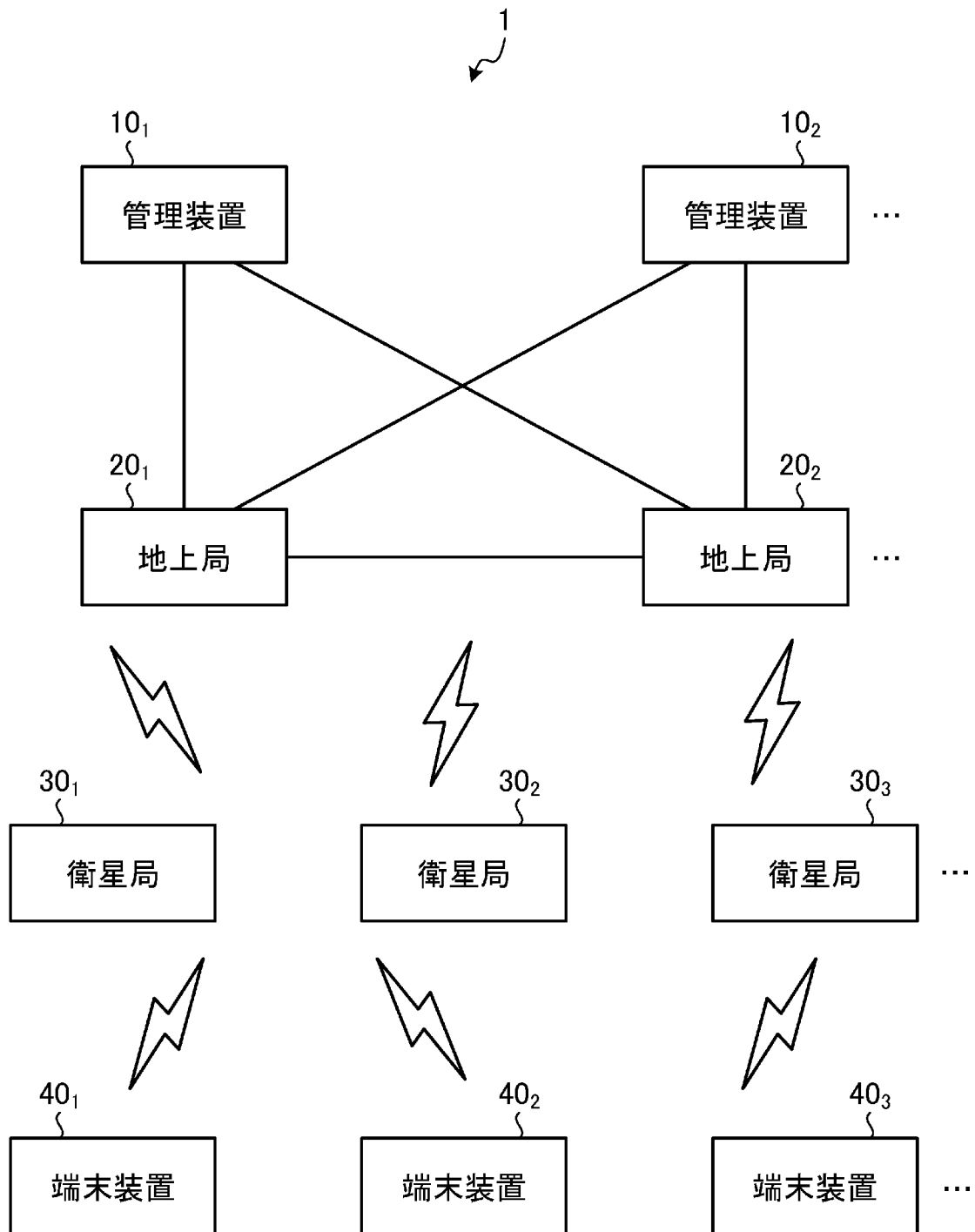
前記端末装置との間でデタッチ手続きを実施する、

ことを含み、

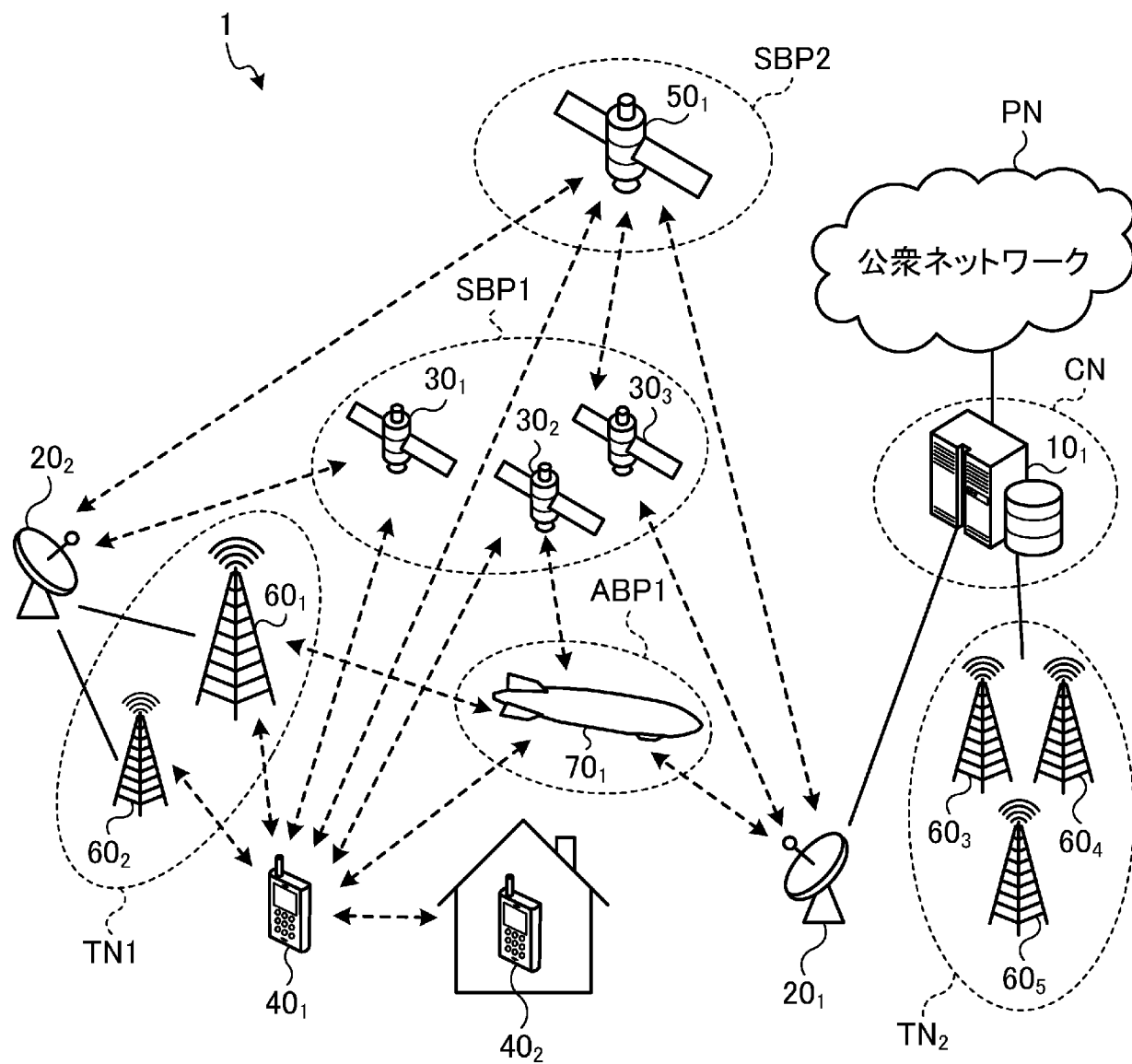
前記端末装置は、前記通信装置に対してデタッチ手続きを実施した
後に、前記実施トリガー情報を用いて前記トリガーの評価を行い、当
該評価に基づいて前記第1セルとは異なる第2セルを有する第2通信
装置に接続する、

通信方法。

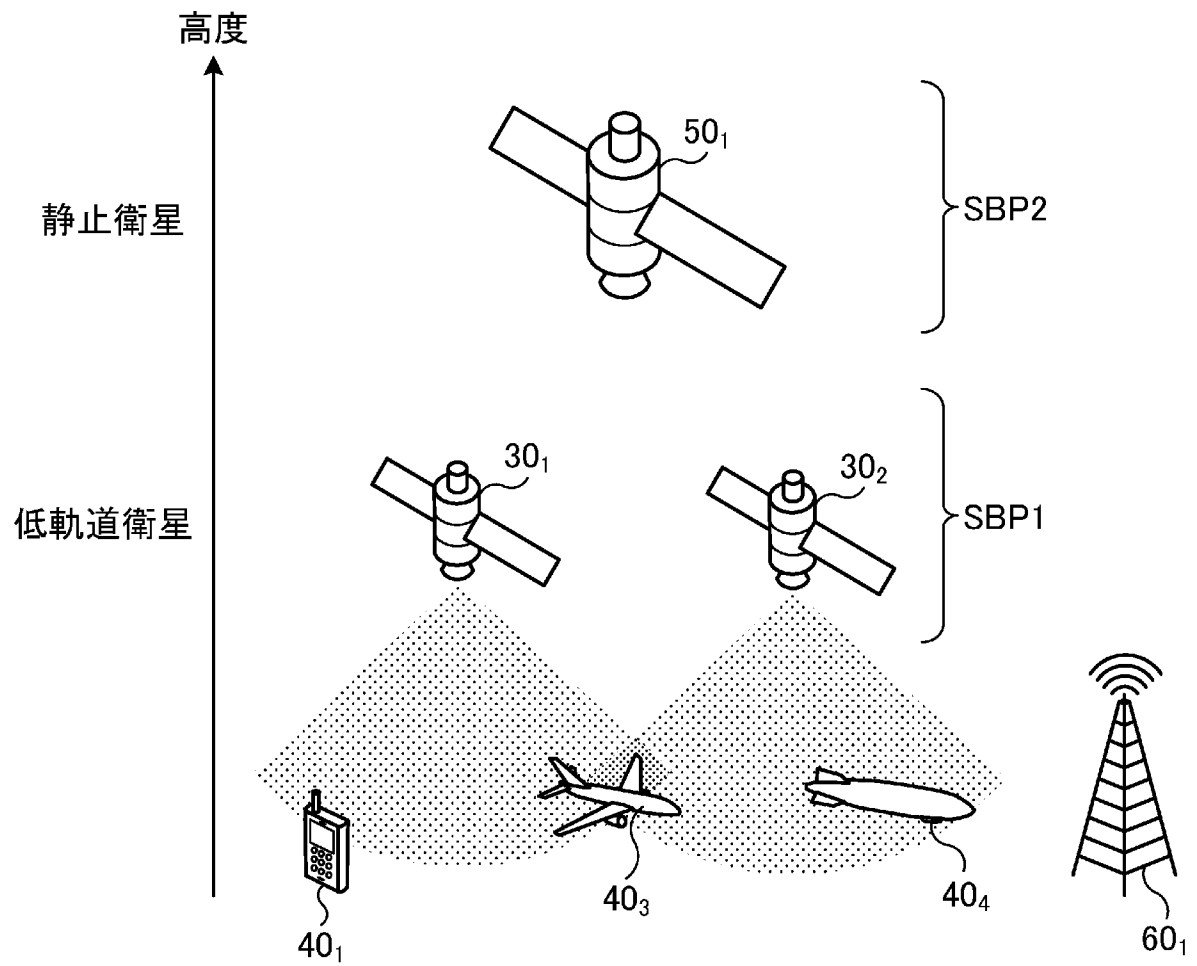
[図1]



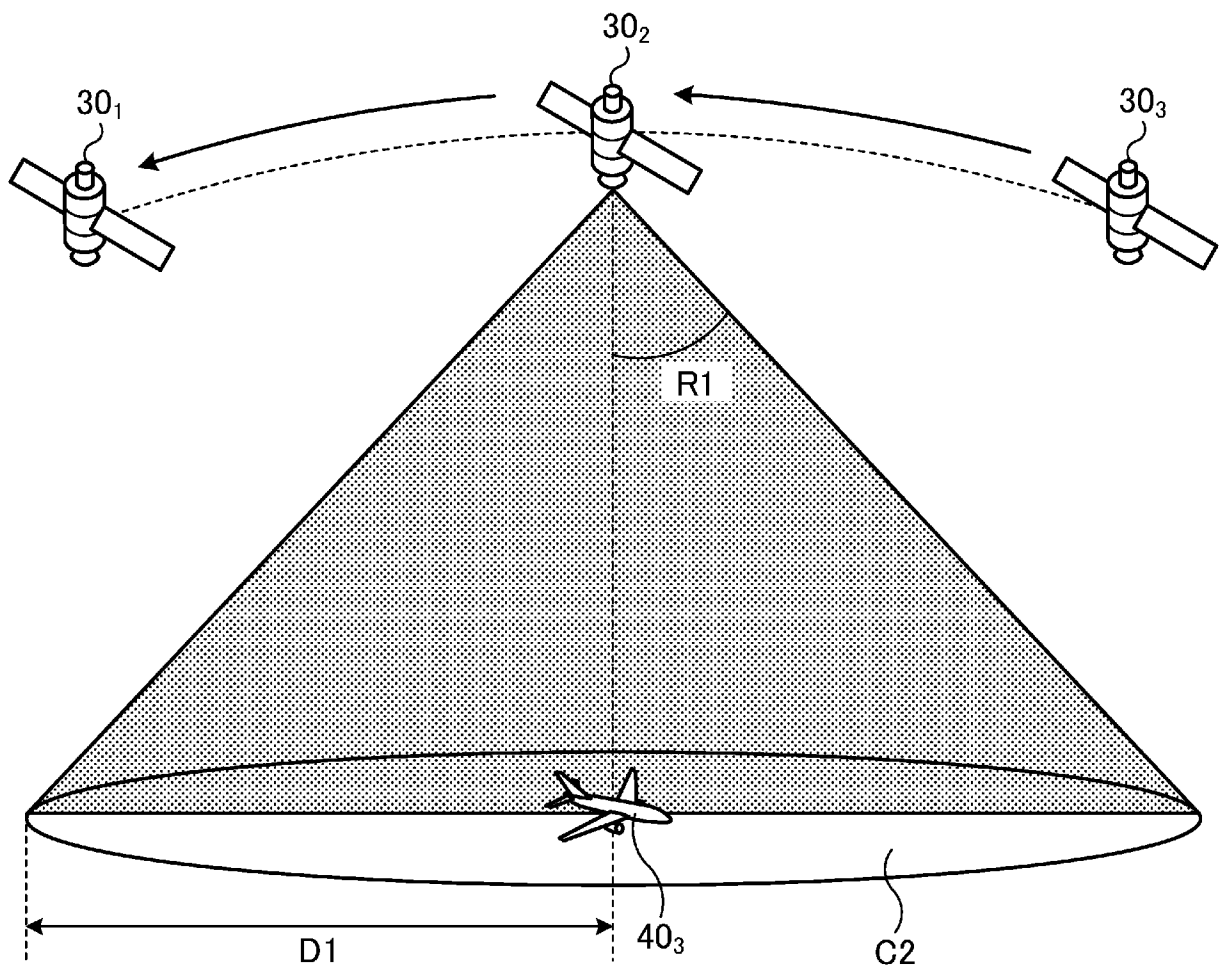
[図2]



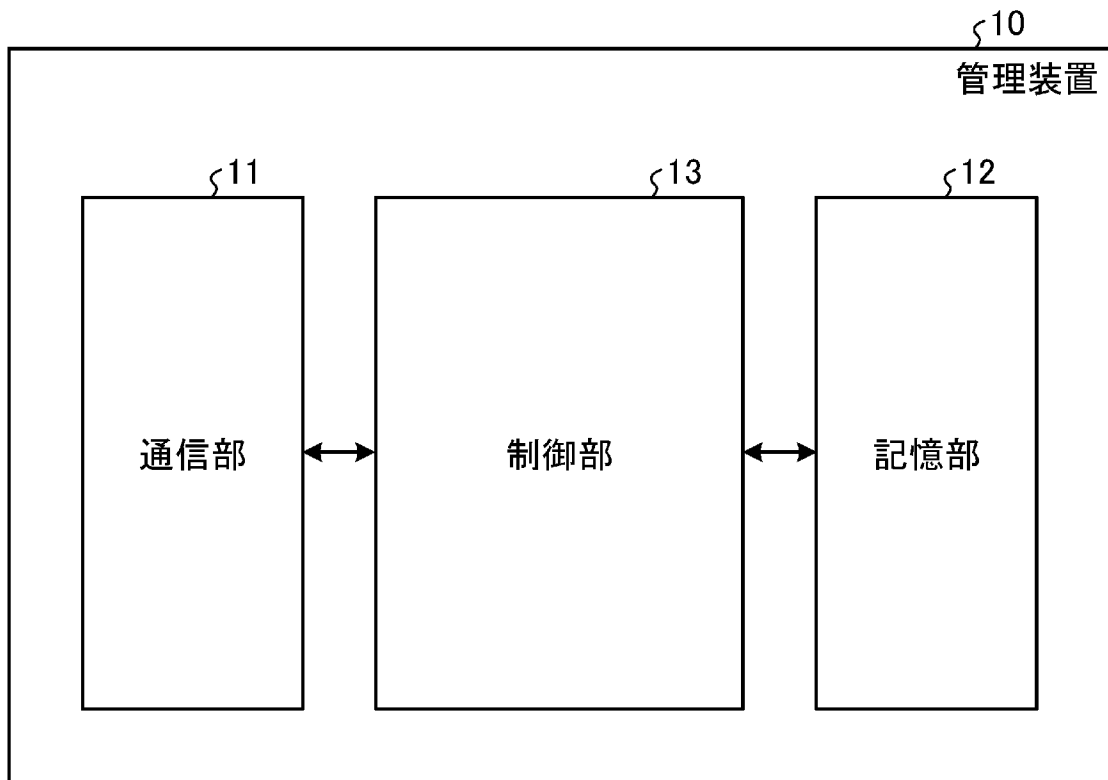
[図3]



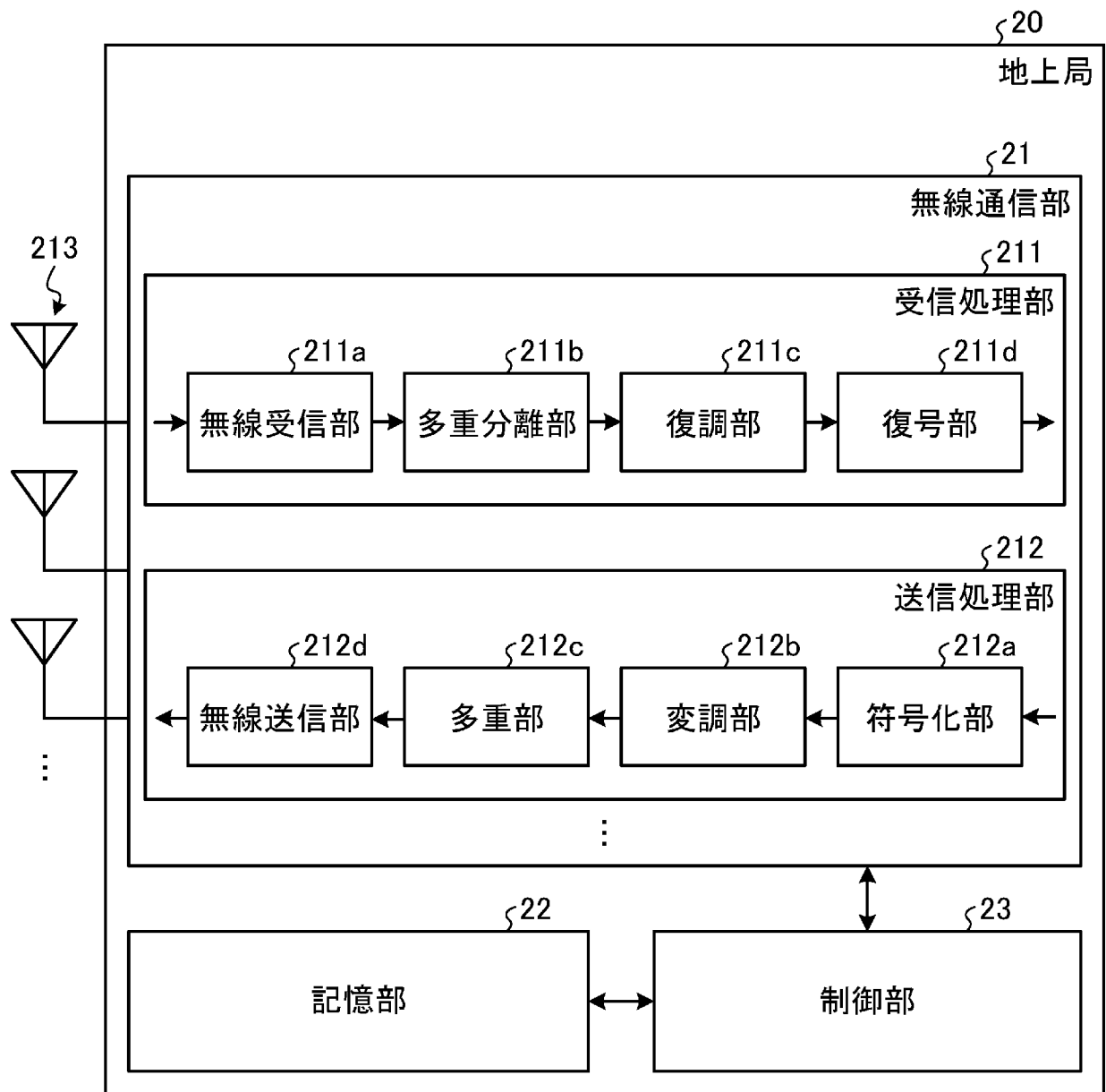
[図4]



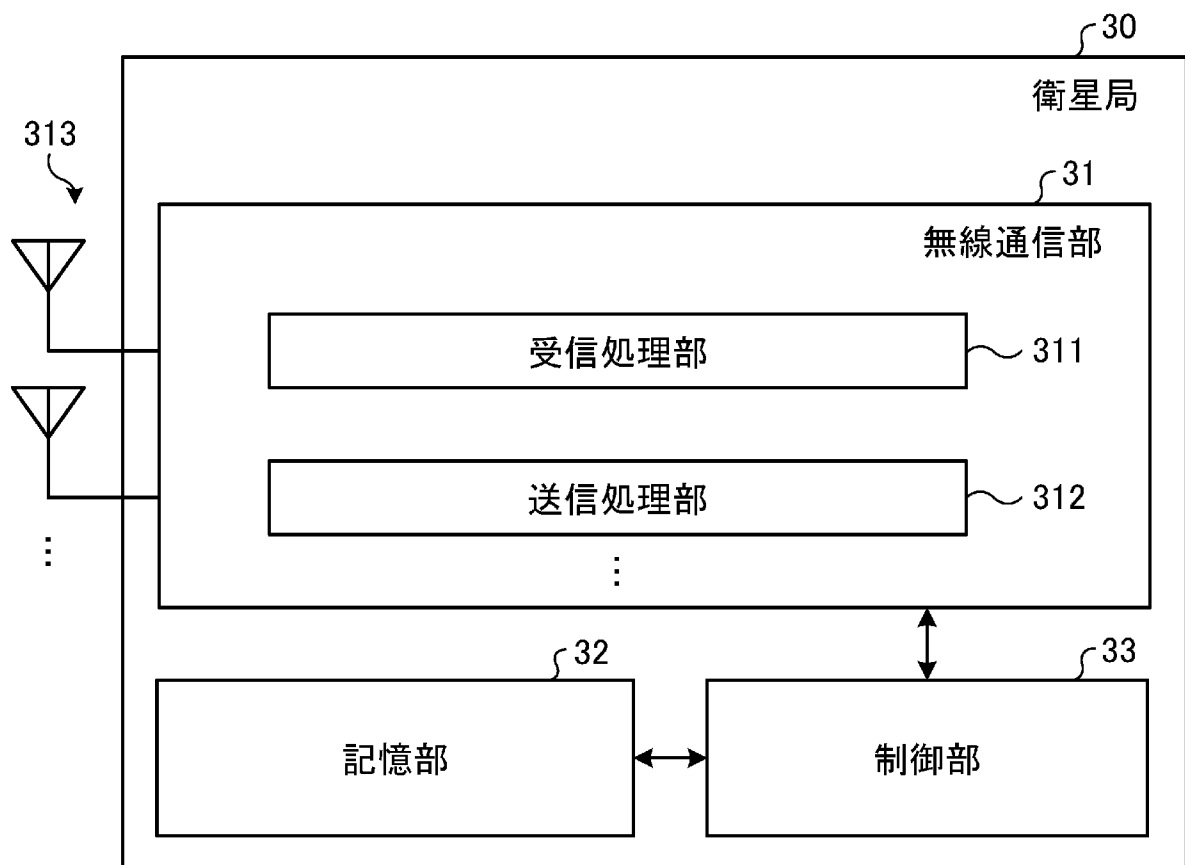
[図5]



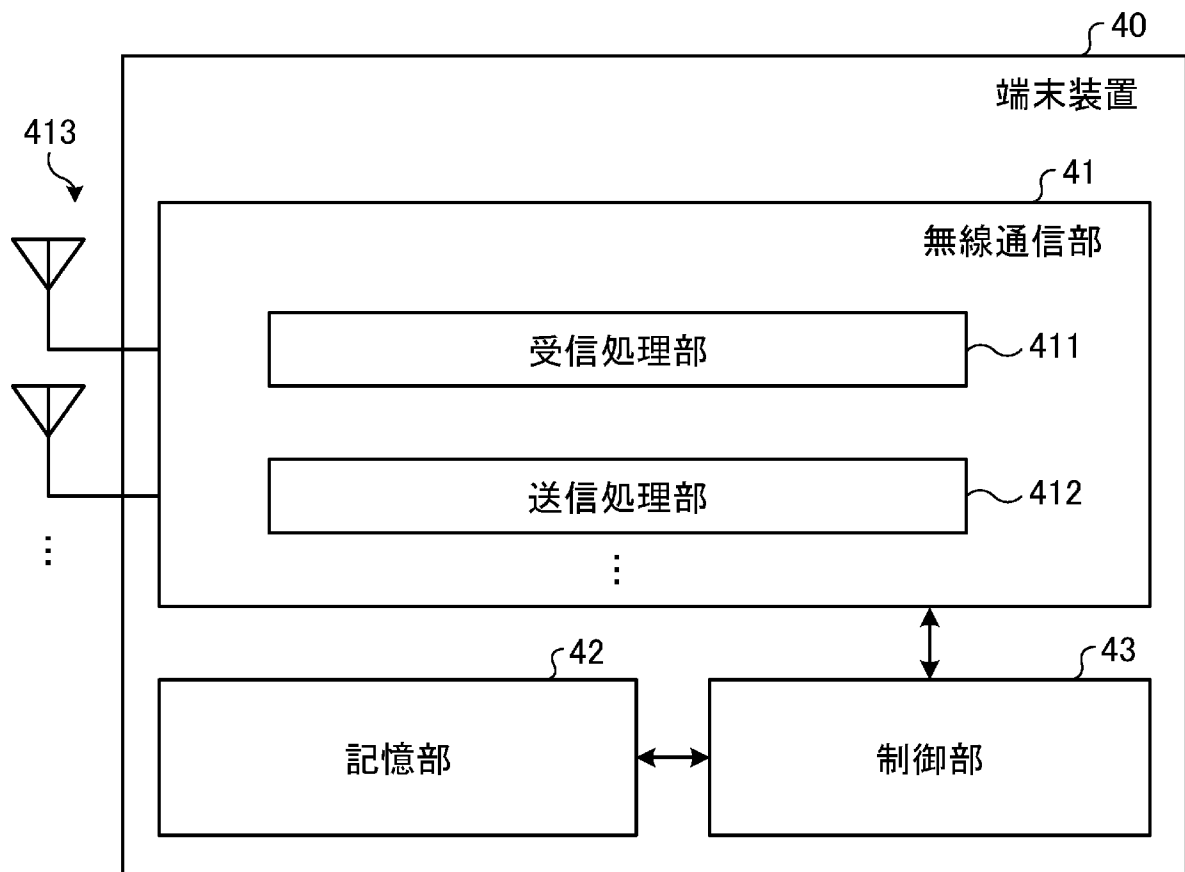
[図6]



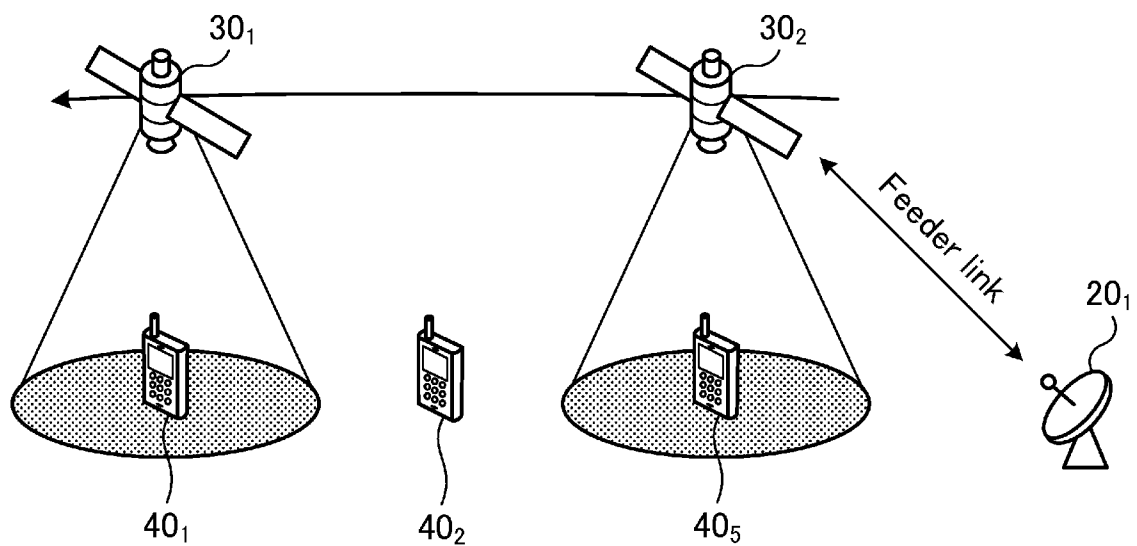
[図7]



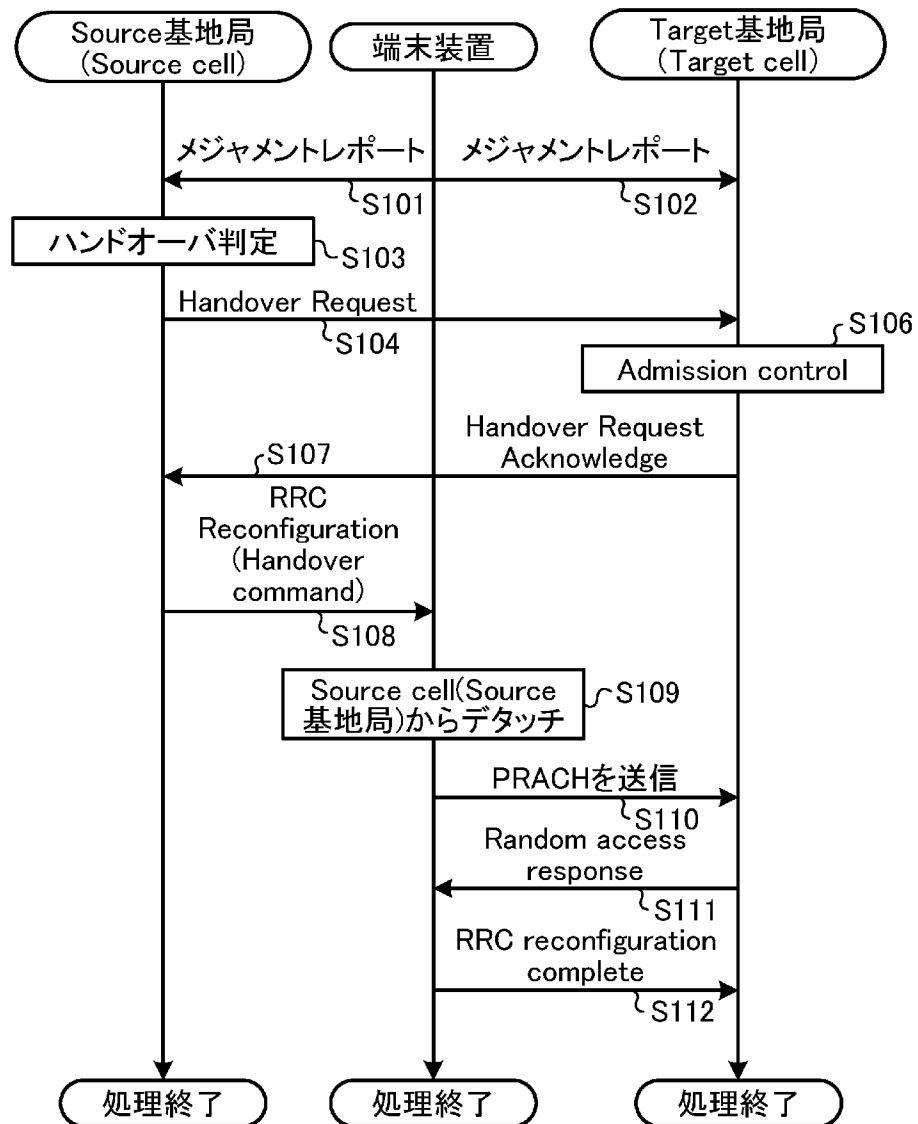
[図8]



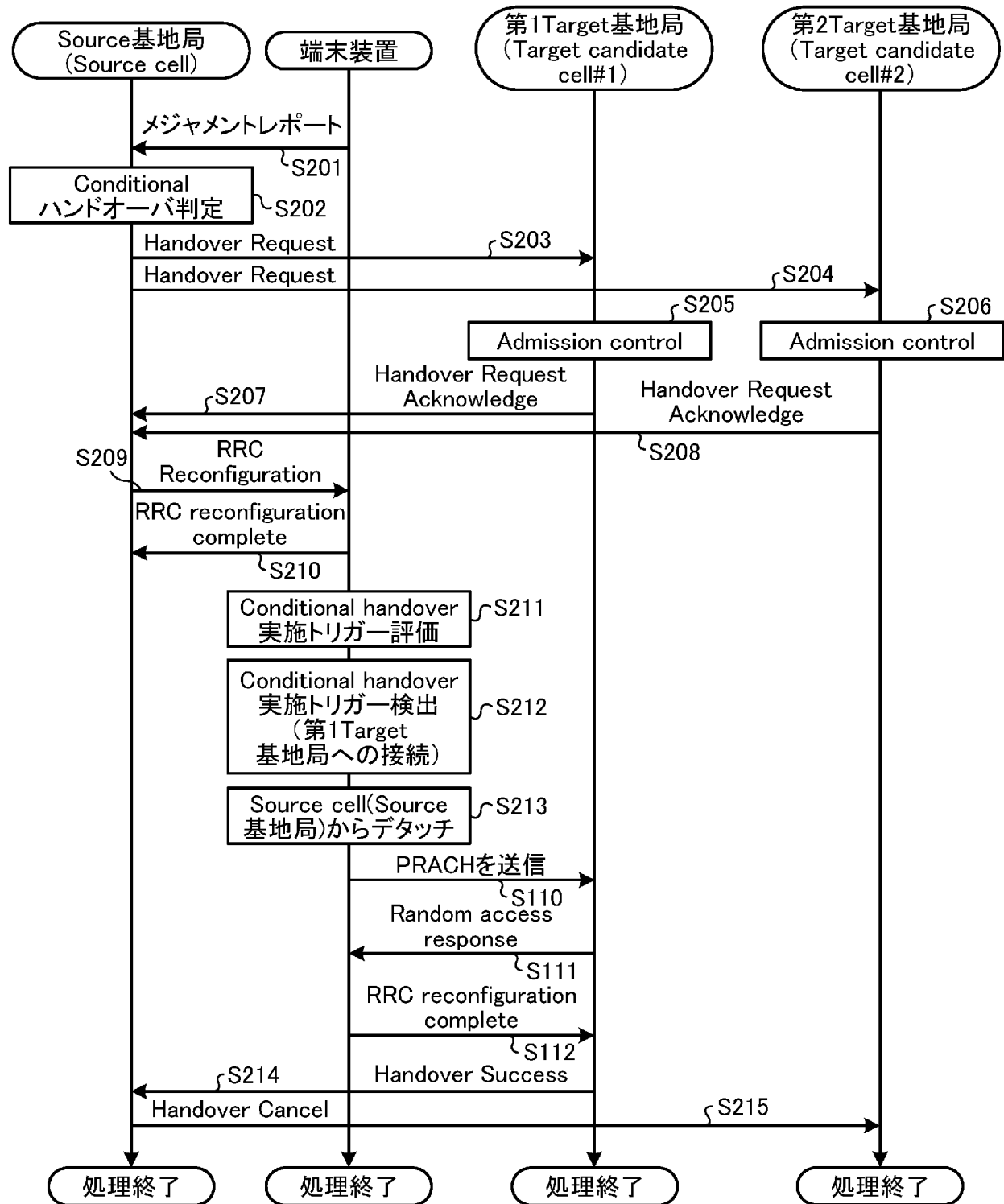
[図9]



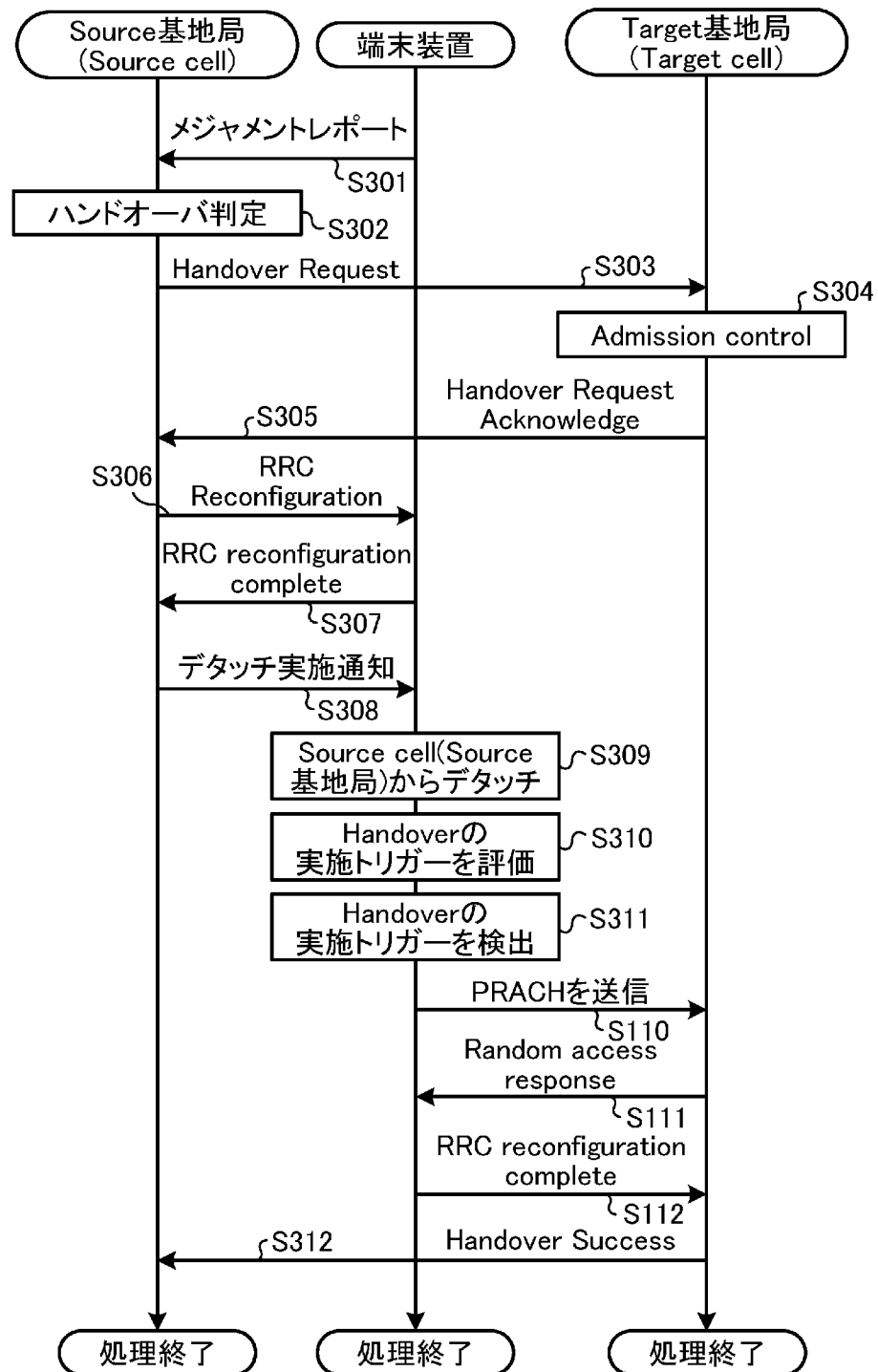
[図10]



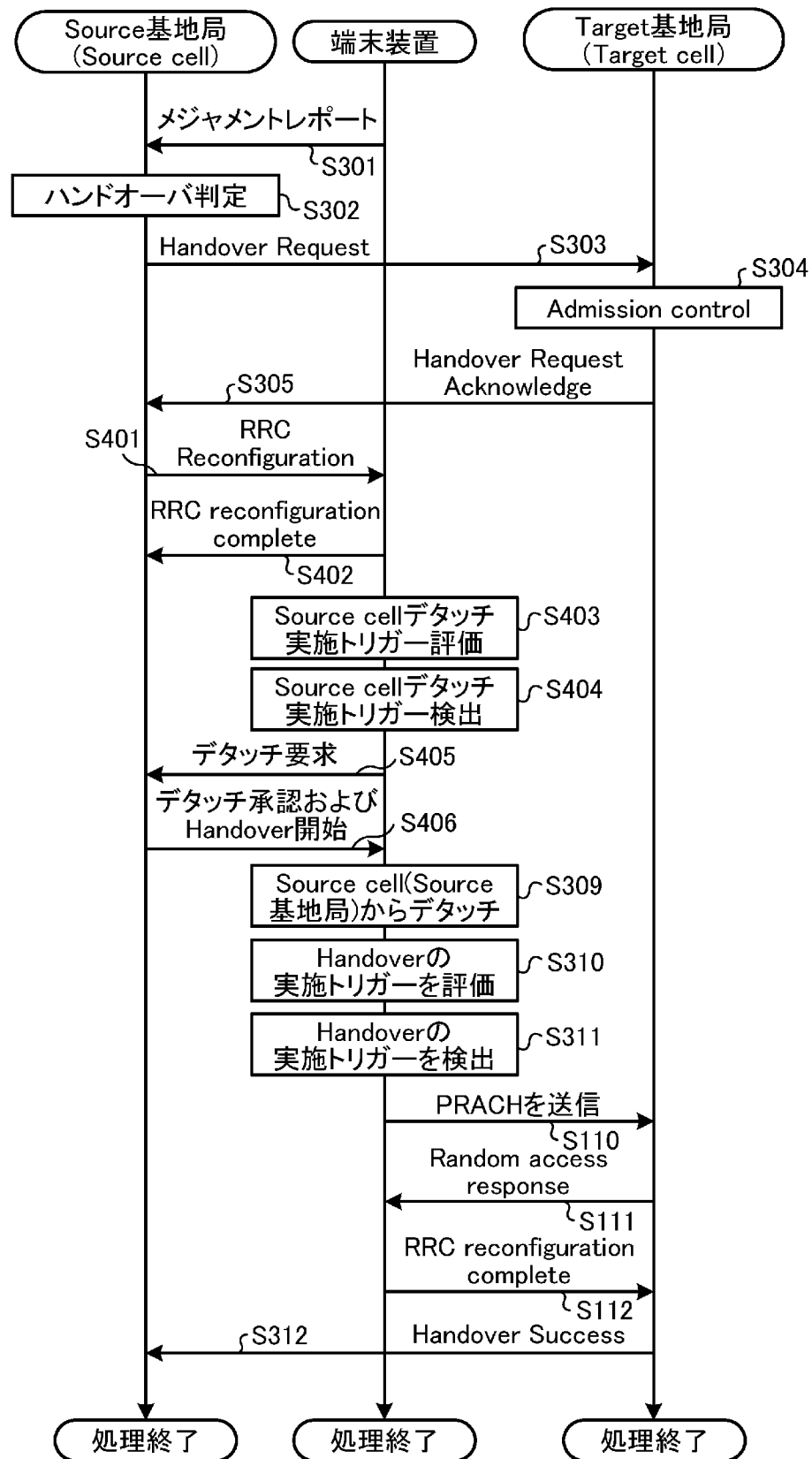
[図11]



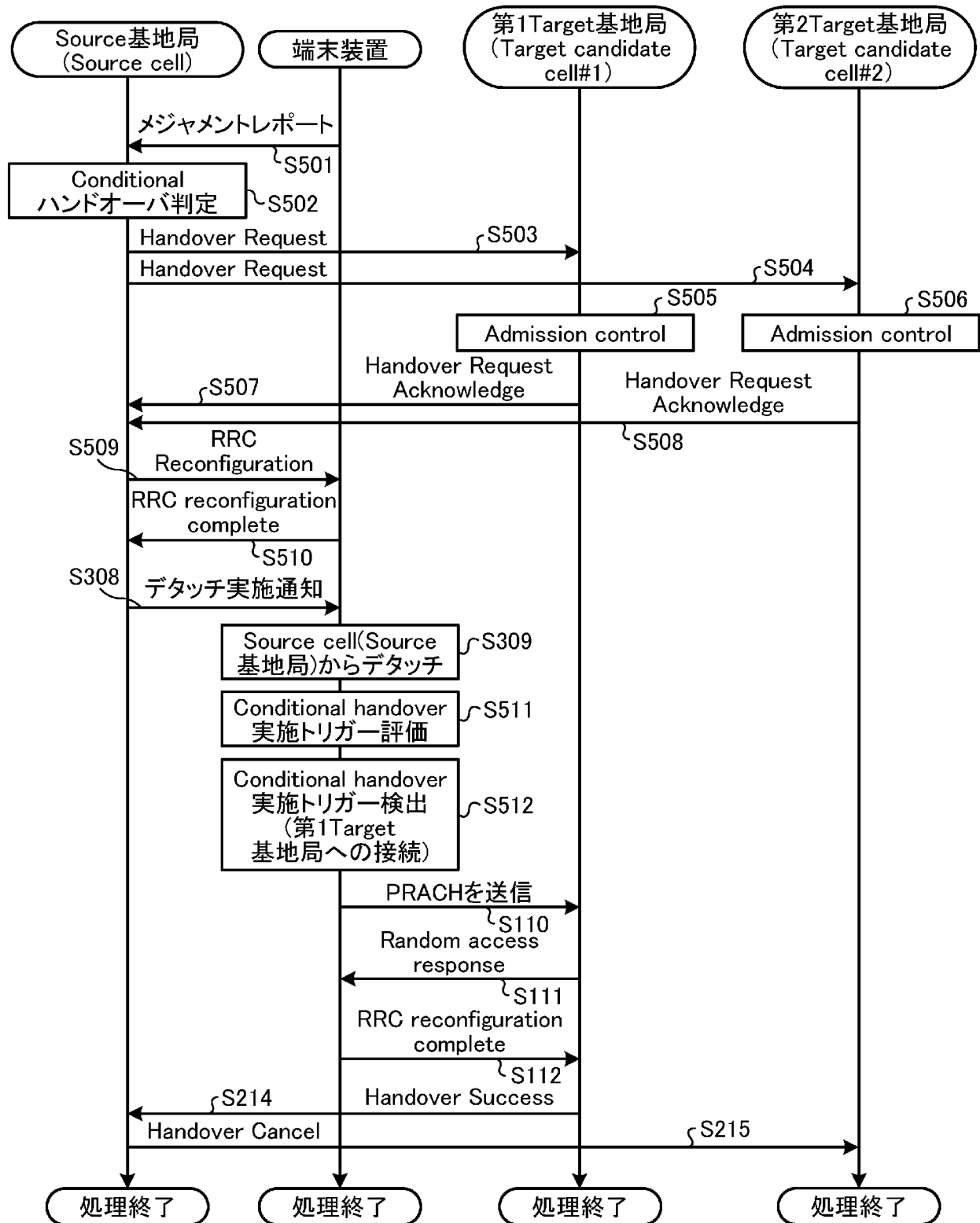
[図12]



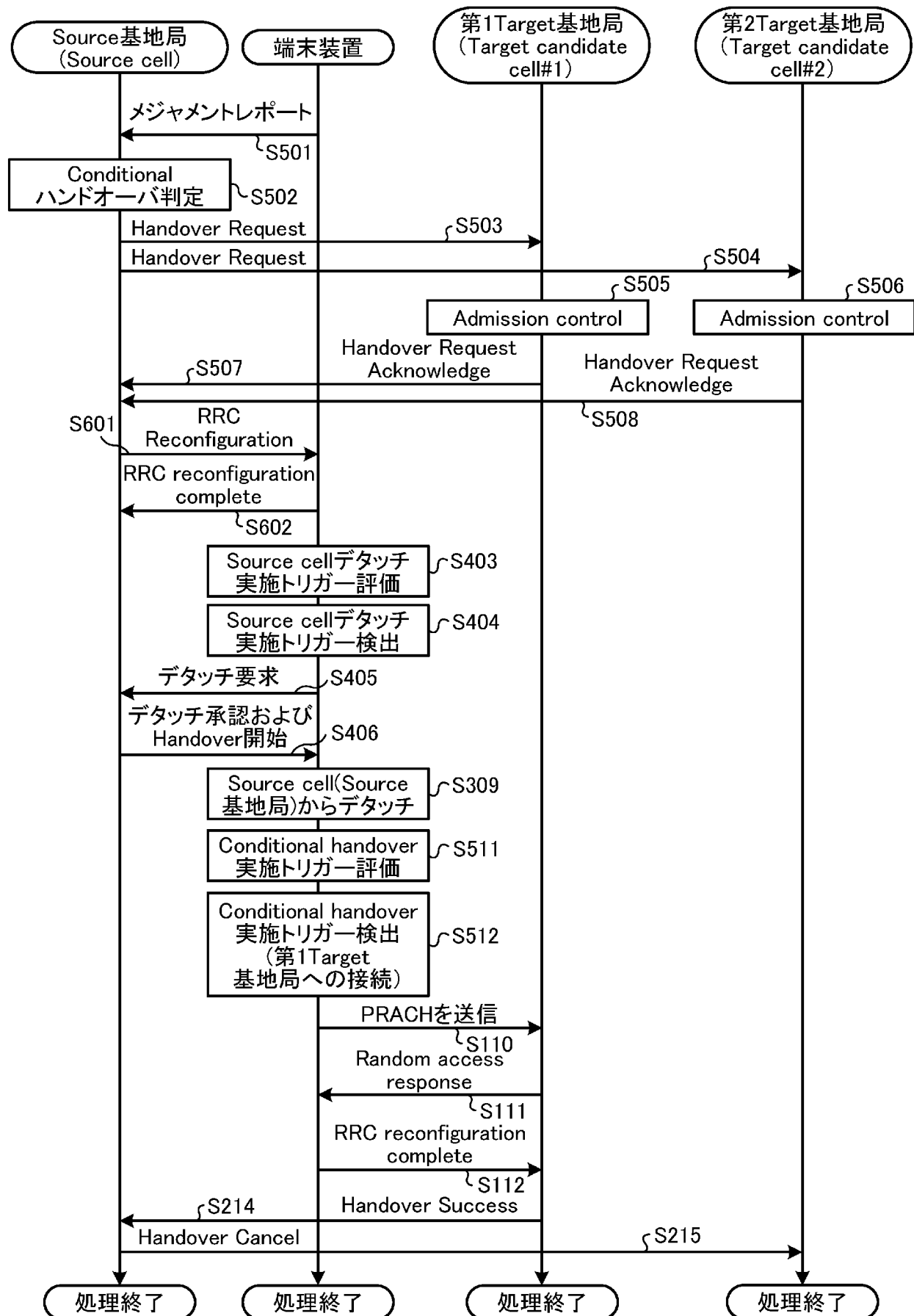
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 36/30**(2009.01)i; **H04B 7/185**(2006.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i

FI: H04W36/30; H04W84/06; H04B7/185

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00; H04B7/185

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-511377 A (QUALCOMM INCORPORATED) 29 August 2000 (2000-08-29) p. 17, lines 8-10, p. 22, lines 21-22, p. 30, line 26 to p. 32, line 9, fig. 1	1-2, 10, 18-20
Y	p. 17, lines 8-10, p. 22, lines 21-22, p. 30, line 26 to p. 32, line 9, fig. 1	3-17
Y	JP 2021-503217 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 04 February 2021 (2021-02-04) paragraph [0040]	3-17
A	SONY. Signaling storm during HOs and Timer based trigger details[online]. 3GPP TSG RAN WG2 #115-e R2-2108065. 05 August 2021 whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/015925

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2000-511377	A	29 August 2000	US	5926470 A
				fig. 1, column 5, lines 31-32, column 10, lines 3-48, column 24, lines 47-52	
				WO	1997/044983 A2
JP	2021-503217	A	04 February 2021	CN	1225788 A
				US	2019/0150052 A1
				paragraph [0098]	
JP	2021-503217	A	04 February 2021	WO	2019/098902 A1
				CN	111345067 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 36/30(2009.01)i; H04B 7/185(2006.01)i; H04W 84/06(2009.01)i FI: H04W36/30; H04W84/06; H04B7/185										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04W4/00-99/00; H04B7/185										
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 <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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2000-511377 A（クワアルコム・インコーポレイテッド）29.08.2000（2000-08-29） Page17 Lines8-10, Page22 Lines21-22, Page30 Line26 - Page32 Line9, 図1	1-2, 10, 18-20								
Y	Page17 Lines8-10, Page22 Lines21-22, Page30 Line26 - Page32 Line9, 図1	3-17								
Y	JP 2021-503217 A（テレフオンアクチーボラゲット エルエム エリクソン（パブル））04.02.2021（2021-02-04） [0040]	3-17								
A	Sony, Signaling storm during H0s and Timer based trigger details[online], 3GPP TSG RAN WG2 #115-e R2-2108065, 2021.08.05 Whole document	1-20								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 20.06.2022		国際調査報告の発送日 28.06.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 齋藤 浩兵 5J 3794 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/015925

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2000-511377	A	29.08.2000	US	5926470	A	
				FIG.1, Column5 Lines31-32, Column10 Lines3-48, Column24 Lines47-52			
				WO	1997/044983	A2	
				CN	1225788	A	
JP	2021-503217	A	04.02.2021	US	2019/0150052	A1	
				[0098]			
				WO	2019/098902	A1	
				CN	111345067	A	