

(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  
2018年6月14日(14.06.2018)



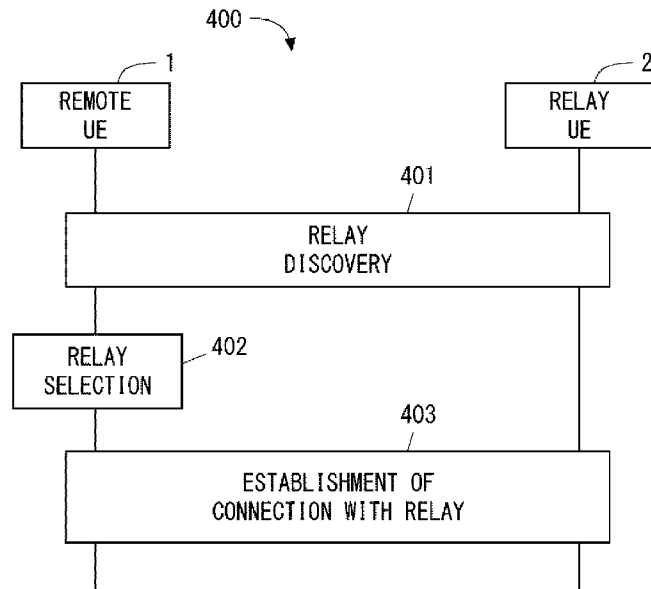
(10) 国際公開番号  
**WO 2018/105158 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04W 40/22 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)  
H04W 88/04 (2009.01)
- (72) 発明者: 大辻 太一(OHTSUJI Taichi); 〒1088001  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電  
気株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023508
- (74) 代理人: 家入 健(IEIRI Takeshi); 〒2210835 神  
奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3  
3番8 アサヒビルディング5階 響国際  
特許事務所 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2017年6月27日(27.06.2017)
- (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 2016-238509 2016年12月8日(08.12.2016) 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, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC  
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港  
区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RELAY SELECTION

(54) 発明の名称: リレー選択のための装置及び方法

[図4]



(57) Abstract: A relay terminal (2) transmits selection assistance information to a remote terminal (1). The selection assistance information includes a first information element transmitted from a base station (3) and received by the relay terminal (2). The first information element indicates at least one among: the frequency band of the base station (3); the system band width thereof; the downlink transmission power thereof; UL/DL configuration; the number of cells to be provided to the relay terminal; the classes of cells; RAT or a communication method to be used between the base station



WO 2018/105158 A1

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,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

---

(3) and the relay terminal (2); and the name or identifier of a mobile operator that provides the base station. This can, for example, contribute to improving appropriateness of relay selection.

(57) 要約: リレー端末(2)は、選択支援情報をリモート端末(1)に送信する。選択支援情報は、基地局(3)から送信されリレー端末(2)によって受信された第1の情報要素を含む。第1の情報要素は、基地局(3)の周波数帯;システム帯域幅;ダウンリンク送信電力;UL/DLコンフィギュレーション;リレー端末に提供されるセルの数;セルの種別;基地局(3)とリレー端末(2)との間で使用されるRAT又は通信方式;及び基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子;のうち少なくとも1つを示す。これにより、例えば、リレー選択の妥当性を高めることに寄与できる。

## 明 細 書

発明の名称： リレー選択のための装置及び方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、端末間直接通信（device-to-device (D2D) 通信）に関し、特にリレー端末の選択に関する。

### 背景技術

[0002] 幾つかの実装において、無線端末は、他の無線端末と直接的に通信できるよう構成される。このような通信は、device-to-device (D2D) 通信と呼ばれる。D2D通信は、ダイレクト通信およびダイレクト・ディスカバリの少なくとも一方を含む。幾つかの実装において、D2D通信をサポートする複数の無線端末は、自律的に又はネットワークの指示に従ってD2D通信グループを形成し、当該D2D通信グループ内の他の無線端末と通信を行う。

[0003] Third Generation Partnership Project (3GPP) Release 12は、Proximity-based services (ProSe) について規定している（例えば、非特許文献1を参照）。ProSeは、ProSeディスカバリ (ProSe discovery) 及びProSeダイレクト通信 (ProSe direct communication) を含む。ProSeディスカバリは、無線端末が近接していること (in proximity) の検出を可能にする。ProSeディスカバリは、ダイレクト・ディスカバリ (ProSe Direct Discovery) 及びネットワークレベル・ディスカバリ (EPC-level ProSe Discovery) を含む。

[0004] ProSeダイレクト・ディスカバリは、ProSeを実行可能な無線端末 (ProSe-enabled User Equipment (UE) ) が他のProSe-enabled UEをこれら2つのUEが有する無線通信技術（例えば、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) technology) の能力だけを用いて発見する手順により行われる。これに対して、EPC-level ProSe Discoveryでは、コアネットワーク (Evolved Packet Core (EPC)) が2つのProSe-enabled UEsの近接を判定し、これをこれらのUEsに知らせる。ProSeダイレクト・ディスカバリは、3つ以上のProSe-enabled UEsにより行われてもよい。

- [0005] ProSeダイレクト通信は、ProSeディスカバリ手順の後に、ダイレクト通信レンジ内に存在する2以上のProSe-enabled UEsの間の通信パスの確立を可能にする。言い換えると、ProSeダイレクト通信は、ProSe-enabled UEが、基地局 (eNodeB) を含む公衆地上移動通信ネットワーク (Public Land Mobile Network (PLMN)) を経由せずに、他のProSe-enabled UEと直接的に通信することを可能にする。ProSeダイレクト通信は、基地局 (eNodeB) にアクセスする場合と同様の無線通信技術 (E-UTRA technology) を用いて行われてもよいし、non-3GPP無線技術、例えばwireless local area network (WLAN)無線技術 (つまり、IEEE 802.11 radio technology) 又はBluetooth (登録商標) 無線技術を用いて行われてもよい。
- [0006] ProSeダイレクト・ディスカバリ及びProSeダイレクト通信は、UE間のダイレクトインタフェースにおいて行われる。当該ダイレクトインタフェースは、PC5インタフェース又はサイドリンク (sidelink) と呼ばれる。すなわち、ProSeダイレクト・ディスカバリ及びProSeダイレクト通信は、D2D通信の一例である。なお、D2D通信は、サイドリンク通信と呼ぶこともでき、peer-to-peer通信と呼ぶこともできる。
- [0007] 3GPP Release 12では、ProSe functionが公衆地上移動通信ネットワーク (PLMN) を介してProSe-enabled UEと通信し、ProSeディスカバリ及びProSeダイレクト通信を支援 (assist) する。ProSe functionは、ProSeのために必要なPLMNに関連した動作に用いられる論理的な機能 (logical function) である。ProSe functionによって提供される機能 (functionality) は、例えば、(a) third-party applications (ProSe Application Server) との通信、(b) ProSeディスカバリ及びProSeダイレクト通信のためのUEの認証、(c) ProSeディスカバリ及びProSeダイレクト通信のための設定情報 (例えば、EPC-ProSe-User IDなど) のUEへの送信、並びに (d) ネットワークレベル・ディスカバリ (i.e., EPC-level ProSe discovery) の提供、を含む。ProSe functionは、1又は複数のネットワークノード又はエンティティに実装されてもよい。本明細書では、ProSe functionを実行する1又は複数のネットワ

ークノード又はエンティティを“ProSe function エンティティ”又は“ProSe functionサーバ”と呼ぶ。

[0008] さらに、3GPP Release 12は、一方のUEがネットワークカバレッジ外であり、他方のUEがネットワークカバレッジ内であるパーシャルカバレッジ・シナリオについて規定している（例えば、非特許文献1のセクション4.4.3、4.5.4および5.4.4を参照）。パーシャルカバレッジ・シナリオにおいて、カバレッジ外のUEはremote UEと呼ばれ、カバレッジ内かつremote UEとネットワークを中継するUEはProSe UE-to-Network Relayと呼ばれる。ProSe UE-to-Network Relayは、remote UEとネットワーク（E-UTRA network (E-UTRAN) 及びEPC）との間でトラフィック（ダウンリンク及びアップリンク）を中継する。

[0009] より具体的に述べると、ProSe UE-to-Network Relayは、UEとしてネットワークにアタッチし、ProSe function エンティティ又はその他のPacket Data Network (PDN) と通信するためのPDN connectionを確立し、ProSeダイレクト通信を開始するためにProSe function エンティティと通信する。ProSe UE-to-Network Relayは、さらに、remote UEとの間でディスカバリ手順を実行し、UE間ダイレクトインタフェース（e.g., サイドリンク又はPC5インタフェース）においてremote UEと通信し、remote UEとネットワークとの間でトラフィック（ダウンリンク及びアップリンク）を中継する。Internet Protocol version 4 (IPv4) が用いられる場合、ProSe UE-to-Network Relayは、Dynamic Host Configuration Protocol Version 4 (DHCPv4) Server及びNetwork Address Translation (NAT) として動作する。IPv6が用いられる場合、ProSe UE-to-Network Relayは、stateless DHCPv6 Relay Agentとして動作する。

[0010] さらに、3GPP Release 13及びRelease 14ではProSeの拡張が議論されている（例えば、非特許文献2-8を参照）。当該議論は、ProSe UE-to-Network Relay 及びProSe UE-to-UE Relayを選択するためのリレー選択基準（relay selection criteria）に関する議論、及びリレー選択の配置を含むリレー選択手順に関する議論を含む。ここで、ProSe UE-to-UE Relayは、2つのremote UEの間でトラフィックを中継するUEである。

- [0011] UE-to-Network Relayのリレー選択の配置に関しては、リモートUEがリレー選択を行う分散 (distributed) リレー選択アーキテクチャ (例えば、非特許文献3-5、7、及び8を参照) と、基地局 (eNodeB (eNB)) 等のネットワーク内の要素がリレー選択を行う集中 (centralized) リレー選択アーキテクチャ (例えば、非特許文献6及び7を参照) が提案されている。UE-to-Network Relayのリレー選択基準に関しては、リモートUEとリレーUEの間のD2Dリンク品質を考慮すること、リレーUEとeNBの間のバックホールリンク品質を考慮すること、並びにD2Dリンク品質及びバックホールリンク品質の両方を考慮することが提案されている (例えば、非特許文献3-8を参照)。
- [0012] 例えば、非特許文献3-5は、分散 (distributed) リレー選択においてD2Dリンク品質及びバックホールリンク品質の両方を考慮することを記載している。一例において、リモートUEは、 $w * \text{D2D link quality} + (1-w) * \text{backhaul link quality}$ という評価式を用いてD2Dリンク品質及びバックホールリンク品質の両方を考慮する、ここで $w$ は予め設定される定数である (非特許文献3を参照)。幾つかの実装において、リレーUEは、リモートUEによるリレー選択をアシストするために、バックホールリンク (リレーUEとeNBの間) の無線品質を示すディスカバリメッセージを送信する (非特許文献4を参照)。これに代えて、リレーUEは、リモートUEによるリレー選択をアシストするために、バックホールリンクの無線品質を暗示的に (implicitly) リモートUEに示してもよい。バックホールリンクの無線品質を暗示的に示すために、例えば、ディスカバリ信号内の優先度情報 (priority information) が使用される (非特許文献5を参照)。
- [0013] 例えば、非特許文献6は、集中 (centralized) リレー選択においてD2Dリンク品質及びバックホールリンク品質の両方を考慮することを記載している。一例において、リモートUEはD2Dリンク品質をeNBに報告し、eNBは報告されたD2Dリンク品質と (報告された) バックホールリンク品質を考慮してリモートUEのためのリレーを選択する。バックホールリンク品質は、既存のセルラーネットワークにおけるeNBによる測定又はリレーUEによる測定報告によって

取得されてもよい。

[0014] 例えば、非特許文献7及び8は、eNBが、バックホールリンク品質を考慮して1又は複数のリレー候補（candidate）UEを選択する。これらのリレー候補UEのみがリレーディスカバリ手順においてリモートUEにより発見されることができる。リモートUEは、D2Dリンク品質に基づいて1又は複数のリレー候補の中からリレーを選択する。バックホールリンク品質はeNBによるリレー候補の選択の際に考慮されているから、したがってリモートUEによるリレー選択にも間接的に考慮されている。

[0015] 本明細書では、ProSe UE-to-Network Relay及びProSe UE-to-UE RelayのようなD2D通信能力およびリレー能力を持つ無線端末を「リレー無線端末」、又は「リレーUE」と呼ぶ。また、リレーUEによる中継サービスを受ける無線端末を「リモート無線端末」又は「リモートUE」と呼ぶ。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0016] 特許文献1：特開2016-096489号公報

特許文献2：特開2013-093781号公報

### 非特許文献

[0017] 非特許文献1：3GPP TS 23.303 V13.2.0 (2015-12), “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Proximity-based services (ProSe); Stage 2 (Release 13)”, December 2015

非特許文献2：3GPP TR 23.713 V13.0.0 (2015-09), “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on extended architecture support for proximity-based services (Release 13)”, September 2015

非特許文献3：3GPP R1-152778, “Support of UE-Network relays”, Qualcomm Incorporated, May 2015

非特許文献4：3GPP S2-150925, “UE-to-Network Relay conclusions”, Qua

lcomm Incorporated, April 2015

非特許文献5：3GPP R1-153087, “Discussion on UE-to-Network Relay measurement”, Sony, May 2015

非特許文献6：3GPP R2-152560, “Role of eNB when remote UE is in coverage”, Qualcomm Incorporated, May 2015

非特許文献7：3GPP R1-151965, “Views on UE-to-Network Relay Discovery”, NTT DOCOMO, April 2015

非特許文献8：3GPP R1-153188, “Discussion on Relay Selection”, NTT DOCOMO, May 2015

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0018] 発明者は、リレー選択に関する検討を行い、以下に具体的に示される課題を含む幾つかの課題を見出し、これらの課題に対処するための幾つかの改良を考案した。
- [0019] 例えば、非特許文献3-8は、D2Dリンク品質及びバックホールリンク品質のいずれか又は両方がリモートUEのためのリレー選択において考慮されることを記載している。具体的には、非特許文献3は、バックホールリンク品質の具体例としてダウンリンク (DL) Reference Signal Received Power (RSRP) 及びDL Signal-to-Interference plus Noise Ratio (SINR) を示し、バックホールリンクのDL RSRP又はDL SINRがリレー選択において考慮されることを記載している。しかしながら、非特許文献3-8は、eNBとリレーUEとの間のバックホールリンクに関するその他の指標又はパラメータがリレー選択のために考慮されることについて開示していない。
- [0020] 最良のDL RSRPを持つリレーUEが必ずしも最良のスループットをリモートUEに提供できるとは限らない。一例として、最良のDL RSRPを持つ第1のリレーUEが利用できるシステム帯域 (e.g., 20 MHz) よりも他のリレーUE (第2のリレーUE) が利用できるシステム帯域幅 (e.g., 100 MHz) のほうが大きい場合、第1のリレーUEよりも第2のリレーUEのほうがリモートUEに高いスルー



プットを提供できるかもしれない。あるいは、最良のDL RSRPを持つ第1のリレーUEと基地局との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) (e.g., Long Term Evolution (LTE)) よりも第2のリレーUEと基地局との間で使用されるRAT (e.g., New Radio (NR)、5G RAT) のほうが高速通信をサポートする場合、第1のリレーUEよりも第2のリレーUEのほうがリモートUEに高いスループットを提供できるかもしれない。

[0021] なお、特許文献1は、基地局からの報知メッセージ (e.g., Earthquake and Tsunami Warning System (ETWS) 情報) 又は制御メッセージ (e.g., カバレッジ内で使用されるD2D無線リソースを示す割当情報) をリレーUEがリモートUEにD2Dパス上で転送することを開示している。しかしながら、特許文献1は、基地局からの報知メッセージ及び制御メッセージをリモートUEがリレーUE選択のために使用することを何ら開示していない。

[0022] 特許文献2は、基地局 (アンカーAccess Point (AP)) が、リモートUE (端末) と通信するための1つの経路を、1又はそれ以上のリレー (ドリフトAP) を経由して当該端末に至る複数の経路の中から選択することを開示している。経路選択のための指標は、経路品質に関する指標を含む。例えば、経路品質指標は、各無線区間の電界強度、signal to interference and noise ratio (SINR)、carrier to interference and noise ratio (CINR)、パケットロス率、ホップ数などを含む。さらに、経路品質指標は、リレー (ドリフトAP) 若しくはリモートUE (端末) 又はこれら両方の無線資源の余力 (又は残存する無線リソース量) を示してもよい。さらに、経路品質指標は、リレー (ドリフトAP) 若しくはリモートUE (端末) 又はこれら両方の処理能力を示してもよい。しかしながら、特許文献2は、基地局による集中 (centralized) リレー選択について教示しているのみである。したがって、特許文献2は、リモートUEによる分散 (distributed) に使用される何らかの情報をリレーUEがリモートUEに送ることについて開示していない。

[0023] 本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、リレー選択の妥当性 (appropriateness) を高めることに寄与する装置、方法、及び

プログラムを提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

### 課題を解決するための手段

[0024] 第1の態様では、無線端末は、メモリと、前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、1又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信し、前記選択支援情報に基づいて、前記1又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択するよう構成される。各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継する。前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第1の情報要素を含む。前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子。

[0025] 第2の態様では、リモート端末は、メモリと、前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、

リモート端末に選択支援情報を送信するよう構成される。さらに、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成される。前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第1の情報要素を含む。前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子。

[0026] 第3の態様では、無線端末における方法は、1又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信すること、及び前記選択支援情報に基づいて、前記1又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択すること、を含む。前記選択支援情報は、第1の態様におけるそれと同様である。

[0027] 第4の態様では、リレー端末における方法は、リモート端末に選択支援情報を送信すること、及び前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継すること、を含む。前記選択支援情報は、第2の態様におけるそ

れと同様である。

- [0028] 第5の態様では、プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、上述の第3又は第4の態様に係る方法をコンピュータに行わせるための命令群（ソフトウェアコード）を含む。

### 発明の効果

- [0029] 上述の態様によれば、リレー選択の妥当性（appropriateness）を高めることに寄与する装置、方法、及びプログラムを提供できる。

### 図面の簡単な説明

- [0030] [図1]幾つかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。
- 。
- [図2]幾つかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。
- 。
- [図3]幾つかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。
- 。
- [図4]幾つかの実施形態に係るリレーを開始するための手順の一例を示すシーケンス図である。
- [図5]第1の実施形態に係るリレーを開始するための手順の一例を示すシーケンス図である。
- [図6]第1の実施形態に係るリレーを開始するための手順の一例を示すシーケンス図である。
- [図7]第1の実施形態に係るリレー選択手順の一例を示すフローチャートである。
- [図8]幾つかの実施形態に係る無線端末の構成例を示すブロック図である。
- [図9]幾つかの実施形態に係る基地局の構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

- [0031] 以下では、具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。

[0032] 以下に説明される複数の実施形態は、独立に実施されることもできるし、適宜組み合わせられて実施されることもできる。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を有している。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、互いに異なる効果を奏することに寄与する。

[0033] <第1の実施形態>

図1は、本実施形態を含むいくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示している。具体的には、図1は、UE-to-Network Relayに関する例を示している。すなわち、リモートUE1は、少なくとも1つの無線トランシーバを有し、D2Dリンク102 (e.g., PC5インタフェース又はサイドリンク) 上で1又は複数のリレーUE2とD2D通信 (e.g., ProSeダイレクト・ディスカバリ及びProSeダイレクト通信) を行うよう構成されている。また、図1には示されていないが、リモートUE1は、1又は複数の基地局3により提供されるセルラーカバレッジ31内においてセルラー通信を行うよう構成されている。セルラーカバレッジ31は、1又はそれ以上のセルを含む。

[0034] リレーUE2は、少なくとも1つの無線トランシーバを有し、セルラーカバレッジ31内において基地局3とのセルラーリンク101においてセルラー通信を行うとともに、D2Dリンク102上でリモートUE1とD2D通信 (e.g., ProSeダイレクト・ディスカバリ及びProSeダイレクト通信) を行うよう構成されている。

[0035] 基地局3は、無線アクセスネットワーク (i.e., E-UTRAN) 内に配置されたエンティティであり、1又は複数のセルを含むセルラーカバレッジ31を提供し、セルラー通信技術 (e.g., E-UTRA technology) を用いてリレーUE2とセルラーリンク101において通信することができる。さらに、基地局3は、リモートUE1がセルラーカバレッジ31内にいる場合に、リモートUE1とセルラー通信を行うよう構成されている。

[0036] コアネットワーク (i.e., Evolved Packet Core (EPC)) 4は、複数のユーザープレーン・エンティティ (e.g., Serving Gateway (S-GW)及びPacket

Data Network Gateway (P-GW))、及び複数のコントロールプレーン・エンティティ (e.g., Mobility Management Entity (MME) 及び Home Subscriber Server (HSS)) を含む。複数のユーザプレーン・エンティティは、基地局 3 を含む無線アクセスネットワークと外部ネットワークとの間でリモート UE 1 及びリレー UE 2 のユーザデータを中継する。複数のコントロールプレーン・エンティティは、リモート UE 1 及びリレー UE 2 のモビリティ管理、セッション管理 (ベアラ管理)、加入者情報管理、及び課金管理を含む様々な制御を行う。

[0037] いくつかの実装において、近接サービス (e.g., 3GPP ProSe) を利用するために、リモート UE 1 及びリレー UE 2 は、基地局 3 及びコアネットワーク 4 を介して D2D コントローラ 5 と通信するよう構成される。例えば、3GPP ProSe の場合、D2D コントローラ 5 は、ProSe function エンティティに相当する。リモート UE 1 及びリレー UE 2 は、例えば、D2D コントローラ 5 によって提供されるネットワークレベル・ディスカバリ (e.g., EPC-level ProSe Discovery) を利用してもよいし、D2D 通信 (e.g., ProSe ダイレクト・ディスカバリ及び ProSe ダイレクト通信) のリモート UE 1 及びリレー UE 2 における起動 (有効化、activation) を許可することを示すメッセージを D2D コントローラ 5 から受信してもよいし、セルラーカバレッジ 3 1 における D2D 通信に関する設定情報を D2D コントローラ 5 から受信してもよい。

[0038] 図 1 の例では、リレー UE 2 は、UE-to-Network Relay として動作し、リモート UE 1 とセルラーネットワーク (基地局 3 及びコアネットワーク 4) の間でのリレー動作をリモート UE 1 に提供する。言い換えると、リレー UE 2 は、リモート UE 1 に関するデータフロー (トラフィック) をリモート UE 1 とセルラーネットワーク (基地局 3 及びコアネットワーク 4) との間で中継する。これにより、リモート UE 1 は、リレー UE 2 及びセルラーネットワーク (基地局 3 及びコアネットワーク 4) を経由して外部ネットワーク 6 内のノード 7 と通信することができる。

[0039] 図 1 の例では、リモート UE 1 は、セルラーカバレッジ 3 1 の外に位置して

いる（アウト・オブ・カバレッジ）。しかしながら、既に述べたように、リモートUE 1は、セルラーカバレッジ3 1内に位置してもよい。幾つかの実装において、リモートUE 1は、何らかの条件（e.g., ユーザーによる選択）に基づいてセルラーネットワーク（基地局3及びコアネットワーク4）に接続できない場合に、リレーUE 2とのD2D通信（e.g., ダイレクト通信）を行ってもよい。また、幾つかの実装において、リモートUE 1は、基地局3のカバレッジ3 1内において基地局3と直接的にセルラー通信を行いながら、リレーUE 2とのD2D通信をさらに行ってもよい。また、幾つかの実装において、リモートUE 1は、基地局3との直接的なセルラー通信（ダイレクトパスと呼ぶ）といずれかのリレーUE 2とのD2D通信（リレーパスと呼ぶ）のどちらを使用するかを選択してもよい。

[0040] 図2は、いくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの他の構成例を示している。図2の例では、リモートUE 1は、基地局8のセルラーカバレッジ8 1内に位置している。セルラーカバレッジ8 1は、1又はそれ以上のセルを含む。リモートUE 1は、基地局8とのセルラーリンク2 0 1においてセルラー通信を行うよう構成されている。幾つかの実装において、リモートUE 1は、セルラーリンク2 0 1を介した基地局8との直接的なセルラー通信（i.e., ダイレクトパス）といずれかのリレーUE 2とのD2Dリンク1 0 2を介したD2D通信（i.e., リレーパス）のどちらを使用するかを選択してもよい。

[0041] 図2の例では、無線通信ネットワークは、Heterogeneous Network (HetNet) 構造を有してもよい。一例において、基地局8はマクロ基地局であってもよく、基地局3はピコ基地局であってもよく、基地局8のマクロセル（i.e., セルラーカバレッジ8 1）は、基地局3のピコセル（i.e., セルラーカバレッジ3 1）を完全にカバーしてもよい。

[0042] さらに又はこれに代えて、基地局3（又はセルラーカバレッジ3 1）と基地局8（又はセルラーカバレッジ8 1）は、異なるRadio Access Technology (RAT) をサポートしてもよい。図2に示されるように、基地局8はLTE RAT をサポートするLTE eNodeB (eNB) であってもよく、基地局3はNew Radio (N

R) をサポートするNR NodeB (NR NB) であってもよい。3GPPは、2020年以降の導入に向けた第5世代移動通信システム (5G) の標準化作業を開始している。5Gは、LTE及びLTE-Advancedの継続的な改良・発展 (enhancement/evolution) と新たな5Gエア・インタフェース (新たなRadio Access Technology (RAT)) の導入による革新的な改良・発展の組合せで実現されると想定されている。新たなRATは、例えば、LTE/LTE-Advancedの継続的発展が対象とする周波数帯 (e.g., 6 GHz以下) よりも高い周波数帯、例えば10 GHz以上のセンチメートル波帯及び30 GHz以上のミリ波帯をサポートする。第5世代移動通信システムは、Next Generation (NextGen) System (NG System) とも呼ばれる。NG Systemのための新たなRATは、New Radio (NR)、5G RAT、又はNG RATと呼ばれる。本明細書で使用される“LTE”との用語は、特に断らない限り、NG Systemとのインターワーキングを可能とするためのLTE及びLTE-Advancedの改良・発展を含む。NG System とのインターワークのためのLTE及びLTE-Advancedの改良・発展は、LTE-Advanced Pro、LTE+、又はenhanced LTE (eLTE) とも呼ばれる。

[0043] さらに又はこれに代えて、図3に示されるように、基地局3と基地局8は異なるモバイルオペレータによって運用されてもよい。図3の例では、基地局3及びそのセルラーカバレッジ31はオペレータAによって運用され、基地局8及びそのセルラーカバレッジ81はオペレータBによって運用される。リレーUE2は、オペレータAのための加入資格情報 (subscription credentials) を利用して基地局3にアクセスできる。一方、リモートUE1は、オペレータBのための加入資格情報 (subscription credentials) を利用して基地局8にアクセスできる。各加入資格情報は、例えば、リモートUE1及びリレーUE2それぞれのUniversal Integrated Circuit Card (UICC) 内に格納される。

[0044] 続いて以下では、本実施形態を含むいくつかの実施形態に係るリレーを開始するための手順について図4を用いて説明する。リレーを開始するためには、リモートUE1が利用できるリレーUE2を発見するためのリレーディスカ



バリと、発見された1又は複数のリレーUE 2の中からリモートUE 1に適した少なくとも1つの特定のリレーUEを選択するリレー選択が必要である。リレー選択が行われる前の各リレーUE 2は、リレーUE候補又はリレー候補と呼ぶこともできる。既に説明したように、リレー選択は、幾つかの実装においてリモートUE 1により行われる (i. e., 分散 (distributed) リレー選択)。

[0045] 図4は、分散リレー選択を伴う手順の一例(処理400)を示している。ステップ401では、リモートUE 1及びリレーUE 2は、リモートUE 1がUE-to-Network Relay又はUE-to-UE RelayとしてのリレーUE 2を発見するためのリレーディスカバリ手順を実行する。例えば、いわゆるアナウンスメント・モデル(モデルA)に従って、リレーUE 2がディスカバリ信号を送信し、リモートUE 1はリレーUE 2からのディスカバリ信号を検出することによってリレーUE 2を発見してもよい。これに代えて、いわゆる依頼 (solicitation) / 応答 (response) モデル(モデルB)に従って、リモートUE 1がリレーを希望すること示すディスカバリ信号を送信し、リレーUE 2が当該ディスカバリ信号に対する応答メッセージをリモートUE 1に送信し、リモートUE 1はリレーUE 2からの応答メッセージを受信することによってリレーUE 2を発見してもよい。

[0046] ステップ402では、リモートUE 1は、ステップ401で発見された1又は複数のリレーUE 2の中から、適切な少なくとも1つの特定のリレーUE 2を選択する。本実施形態に係るリレー選択手順の詳細については後述する。

[0047] ステップ403では、リモートUE 1は、選択された少なくとも1つの特定のリレーUEのいずれかとone-to-one D2D通信(ダイレクト通信)のためのコネクションを確立する。例えば、リモートUE 1は、ダイレクト通信要求(又はリレー要求)をリレーUE 2に送信してもよい。リレーUE 2は、ダイレクト通信要求(又はリレー要求)の受信に応答して、相互認証 (mutual authentication) のための手順を開始してもよい。

[0048] 続いて以下では、本実施形態に係るリレー選択手順の具体例について説明する。図5は、リモートUE 1によるリレー選択の一例(処理500)を示す

シーケンス図である。ステップ501では、各リレーUE2は、選択支援情報(selection assistance information)をリモートUE1に送信する。リモートUE1は、各リレーUE2から選択支援情報を受信する。各リレーUE2は、リレーディスカバリ手順(e.g., 図4のステップ401)において選択支援情報を送信してもよい。具体的には、各リレーUE2は、いわゆるアナウンスメント・モデル(モデルA)に従って、選択支援情報を包含するディスカバリ信号を送信してもよい。これにより、リモートUE1は、ディスカバリ信号を検出することによって各リレーUE2を発見するとともに、当該リレーUE2の選択支援情報を受信することができる。

[0049] 選択支援情報は、セル情報を含む。セル情報は、基地局情報と呼ぶこともできる。セル情報(又は基地局情報)は、基地局3から送信され各リレー端末2によって受信された情報である。すなわち、各リレーUE2は、基地局3によって送信されるセル情報を受信し、受信したセル情報をリモートUE1にフォワードする。セル情報は、複数のUEによって受信されることができ、ブロードキャスト情報であってもよい。言い換えると、セル情報は、基地局3によってセルラーカバレッジ31内にブロードキャストされてもよい。例えば、LTEの論理チャネルの1つであるBroadcast Control Channel (BCCH)がセル情報の送信のために使用されてもよい。これに代えて、セル情報は、基地局3と各リレーUE2との間の個別シグナリング(e.g., Radio Resource Control (RRC) シグナリング)において各リレーUE2に送信されてもよい。セル情報の具体例については後述する。

[0050] ステップ502では、リモートUE1は、各リレーUE2から受信した選択支援情報を用いてリレー選択を行う。ステップ502のリレー選択において、リモートUE1は、1又は複数のリレーUE2(i.e., リレーUE候補)の中からリモートUE1のための少なくとも1つの特定のリレーUEを選択してもよい。例えば、リモートUE1は、各リレーUE2から受信した選択支援情報を用いて各リレーUE2のアップリンク品質を推定し、推定された各リレーUE2のアップリンク品質を考慮してリレー選択を行う。

- [0051] さらに又はこれに代えて、ステップ502のリレー選択では、リモートUE 1は、リレーパス（e.g., 図2又は図3のセルラーリンク101及びD2Dリンク102）とダイレクトパス（e.g., 図2又は図3のセルラーリンク201）のどちらをリモートUE 1のために使用するかを決定してもよい。具体的には、リモートUE 1は、1又は複数のリレーパスの推定スループット及びダイレクトパスの推定スループットの間で比較し、最良の推定スループットに対応するパスをリモートUE 1のために選択してもよい。
- [0052] 図5の例では、各リレーUE 2は、選択支援情報をリモートUE 1に知らせるために頻繁に無線信号（e.g., ディスカバリ信号）を送信しなければならず、したがって各リレーUE 2の電力消費が大きくなるかもしれない。各リレーUE 2による選択支援情報の送信頻度を低減するために、図6に示されたリレー選択手順（処理600）が採用されてもよい。ステップ601では、リモートUE 1は、選択支援情報の送信要求を包含する無線信号を送信する。ステップ602では、各リレーUE 2は、当該送信要求を受信したことに応答して、選択支援情報を包含する無線信号をリモートUE 1に送信する。
- [0053] 具体的には、いわゆる依頼（solicitation）／応答（response）モデル（モデルB）に従って、リモートUE 1が選択支援情報の送信要求を包含するディスカバリ信号を送信し、各リレーUE 2が選択支援情報を包含する応答信号をリモートUE 1に送信してもよい。これにより、リモートUE 1は、応答信号を検出することによって各リレーUE 2を発見するとともに、当該リレーUE 2の選択支援情報を受信することができる。
- [0054] ステップ603における処理は、図5のステップ502における処理と同様である。すなわち、リモートUE 1は、各リレーUE 2から受信した選択支援情報を考慮してリレー選択を行う。
- [0055] 続いて以下では、上述したセル情報の具体例について説明する。セル情報は、基地局情報と呼ぶこともできる。セル情報（又は基地局情報）は、基地局3の能力（capability）、又は基地局3により提供される1又は以上のセルの能力（capability）を示す。より具体的には、セル情報は、例えば、以

下のうち少なくとも1つを示してもよい：

- (a) 基地局3がサポートする周波数帯、
- (b) 基地局3がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 基地局3のダウンリンク送信電力、
- (d) 基地局3が各リレー端末2に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 基地局3が各リレー端末2に提供するセルの数、
- (f) 基地局3が各リレー端末2に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 基地局3と各リレー端末2との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 基地局3 (又はセルラーカバレッジ3 1) を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子。

[0056] セル情報 (又は基地局情報) は、基地局3がサポートする周波数帯、例えば、デシメートル波 (or Ultra High Frequency (UHF) )、センチメートル波 (or Super high frequency (SHF) )、ミリ波 (or Extremely high frequency (EHF) ) を示してもよい。幾つかの実装において、基地局3がサポートする周波数帯は、基地局3がサポートするシステム帯域幅若しくはRAT又はこれら両方と関連付けられ、これにより基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3がサポートする周波数帯は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0057] セル情報 (又は基地局情報) は、基地局3がサポートするシステム帯域幅 (e.g., 10 MHz、20 MHz、100 MHz、200 MHz) 、を示してもよい。基地局3がサポートするシステム帯域幅は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3がサポートするシステム帯域幅は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0058] セル情報 (又は基地局情報) は、基地局3のダウンリンク送信電力を示し

てもよい。幾つかの実装において、基地局3のダウンリンク送信電力は、基地局3のセルラーカバレッジ31の大きさ若しくはセル種別（e.g., マクロセル、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル）に関連付けられ、さらにセルラーカバレッジ31の大きさ若しくはセル種別はシステム帯域幅に関連付けられる。したがって、幾つかの実装において、基地局3のダウンリンク送信電力は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3のダウンリンク送信電力は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0059] セル情報（又は基地局情報）は、基地局3が各リレー端末2に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク（UL/DL）コンフィグレーションを示してもよい。UL/DLコンフィグレーションは、セルラーリンク101がTime division duplex（TDD）を使用する場合のアップリンクとダウンリンクの時間比率を示す。一例において、UL/DLコンフィグレーションは、TDD LTEがサポートしている7通りのUL/DLコンフィグレーションのうちいずれかを示してもよい。TDD LTEの場合、複数のアップリンク・サブフレーム（ULサブフレーム）と複数のダウンリンク・サブフレーム（DLサブフレーム）が1つの無線フレーム内に共存する。LTE-TDD UL/DLコンフィグレーションは、1つの無線フレーム内でのアップリンク・サブフレームとダウンリンク・サブフレームの配置を意味する。したがって、幾つかの実装において、UL/DLコンフィグレーションは、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3が各リレー端末2に提供する各セルのUL/DLコンフィグレーションは、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0060] セル情報（又は基地局情報）は、基地局3が各リレー端末2に提供するセルの数を示してもよい。3GPP Release 10およびそれ以降は、キャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation（CA））をサポートする。CAでは、リレーUE2は、周波数の異なる複数のセル（Component Carrier（CC）と呼ばれる）

を基地局により設定され、アップリンク通信若しくはダウンリンク通信又はこれら両方のために複数のコンポーネントキャリアを利用することができる。複数のCCは、1つのプライマリCCと1又は複数のセカンダリCCを含む。プライマリCCは、プライマリ周波数とも呼ばれ、プライマリセル（primary cell (PCell)）のために使用されるCCである。セカンダリCCは、セカンダリ周波数とも呼ばれ、セカンダリセル（secondary cell (SCell)）のために使用されるCCである。すなわち、基地局3によりCAを設定されたリレーUE2は、1つのプライマリセル並びに少なくとも1つのセカンダリセルを含む複数のサービングセルを同時に利用することができる。したがって、幾つかの実装において、基地局3が各リレー端末2に提供するセルの数は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3が各リレー端末2に提供するセルの数は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0061] セル情報（又は基地局情報）は、基地局3が各リレー端末2に提供する1又はそれ以上のセルの種別（e.g., マクロセル、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル）を示してもよい。幾つかの実装において、セル種別は基地局3がサポートするRAT又はシステム帯域幅に関連付けられる。したがって、幾つかの実装において、基地局3が各リレー端末2に提供する1又はそれ以上のセルの種別は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3が各リレー端末2に提供する1又はそれ以上のセルの種別は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0062] セル情報（又は基地局情報）は、基地局3と各リレー端末2との間で使用されるRAT又は通信方式（e.g., Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced、LTE-Advanced Pro、5G、キャリアアグリゲーション、デュアルコネクティビティ）を示してもよい。幾つかの実装において、基地局3がサポートするRAT（又は通信方式）は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク1

01の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3がサポートする周波数帯は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0063] セル情報（又は基地局情報）は、基地局3（又はセルラーカバレッジ31）を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子を示してもよい。幾つかの実装において、異なるモバイルオペレータのネットワークは、異なるシステム帯域幅をサポートし、あるいは異なるRATをサポートする。したがって、幾つかの実装において、基地局3（又はセルラーカバレッジ31）を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子は、基地局3と各リレーUE2との間のセルラーリンク101の推定スループットに影響を与え得る。言い換えると、基地局3（又はセルラーカバレッジ31）を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子は、セルラーリンク101のスループットを評価するための指標の1つとして利用できる。

[0064] 図7は、リモートUE1に配置されたリレー選択エンティティによって行われるリレー選択手順の一例（処理700）を示すフローチャートである。ステップ701では、リモートUE1（リレー選択エンティティ）は、選択支援情報を各リレーUE2から受信する。既に説明したように、選択支援情報は、少なくともセル情報（又は基地局情報）を含む。

[0065] ステップ702では、リモートUE1（リレー選択エンティティ）は、各リレーUE2から受信した選択支援情報を考慮して、リモートUE1に適した少なくとも1つの特定のリレーUE2を選択する。例えば、リモートUE1は、各リレーUE2のセルラーリンク101のアップリンク品質若しくはダウンリンク品質又は両方を推定するために、各リレーUE2から受信したセル情報を使用してもよい。リモートUE1は、基地局3のシステム帯域幅をセル情報から取得、導出、又は推定し、当該システム帯域幅を用いてセルラーリンク101のスループットを推定してもよい。そして、リモートUE1は、1又は複数のリレーUE2の中でセルラーリンク品質が相対的に高い少なくとも1つのリレーUE2を、リモートUE1のための特定のリレーUE2に選択してもよい。さらに又

はこれに代えて、リモートUE 1は、1又は複数のリレーパスの推定スループット及びダイレクトパスの推定スループットの間で比較し、最良の推定スループットに対応するパスをリモートUE 1のために選択してもよい。

[0066] 以上の説明から理解されるように、本実施形態では、各リレーUE（候補）2は、セル情報を含む選択支援情報をリモートUE 1に送信し、リモートUE 1は、受信した選択支援情報を考慮してリレー選択を行う。ここで、セル情報（又は基地局情報）は、基地局3の能力、又は基地局3により提供される1又は以上のセルの能力を示す。

[0067] 既に説明したように、最良のDL RSRPを持つリレーUE 2が必ずしも最良のスループットをリモートUE 1に提供できるとは限らない。一例として、最良のDL RSRPを持つ第1のリレーUEが利用できるシステム帯域（e.g., 20 MHz）よりも他のリレーUE（第2のリレーUE）が利用できるシステム帯域幅（e.g., 100 MHz）のほうが大きい場合、第1のリレーUEよりも第2のリレーUEのほうがリモートUE 1に高いスループットを提供できるかもしれない。あるいは、最良のDL RSRPを持つ第1のリレーUEと基地局3との間で使用されるRAT（e.g., Long Term Evolution (LTE)）よりも第2のリレーUEと基地局3との間で使用されるRAT（e.g., NR、5G RAT）のほうが高速通信をサポートする場合、第1のリレーUEよりも第2のリレーUEのほうがリモートUE 1に高いスループットを提供できるかもしれない。したがって、幾つかの実装において、セルラーリンク101のスループットに影響を与え得る基地局能力又はセル能力（e.g., システム帯域幅、UL/DLコンフィグレーション、RAT種別）を示すセル情報をセル選択のために考慮してもよい。これにより、スループット基準に基づくリレー選択の妥当性（appropriateness）を高めることに寄与できる。

[0068] <第2の実施形態>

本実施形態では、第1の実施形態で説明されたリレー選択手順の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例およびリレー開始手順例は、図1～図5と同様である。



- [0069] 本実施形態では、第1の実施形態と同様に、各リレーUE 2は、選択支援情報をリモートUE 1に送信する。ただし、本実施形態では、選択支援情報は、上述のセル情報 (i. e., 第1の情報要素) に加えて、アップリンク品質情報 (i. e., 第2の情報要素) を含む。アップリンク品質情報は、各リレーUE 2から基地局3へのアップリンク送信の品質を示す。
- [0070] アップリンク品質情報は、リレーUE 2によるアップリンク送信の推定スループットを示してもよい。当該推定スループットは、各リレーUE 2によって計算され、各リレーUE 2からリモートUE 1に送られてもよい。
- [0071] これに代えて、アップリンク品質情報は、アップリンクSINRを示してもよい。
- [0072] これに代えて、アップリンク品質情報は、各リレーUE 2の最大送信電力、各リレーUE 2と基地局3の間のパスロス、及び各リレーUE 2に割り当てられる単位時間当たりのアップリンク無線リソースを示してもよい。リモートUE 1は、アップリンク品質情報を用いて、各リレーUE 2に適用されるアップリンクModulation and Coding Scheme (MCS) を推定してもよい。これに代えて、アップリンク品質情報は、アップリンク品質情報は、各リレーUE 2に適用されるアップリンクMCSそれ自体を示してもよい。各リレーUE 2に適用されるアップリンクMCS及び単位時間当たりのアップリンク無線リソースから各リレーUE 2のアップリンク・スループットを推定できる。したがって、各リレーUE 2に適用されるアップリンクMCSは、各リレーUE 2のアップリンク・スループットと密接に関係している。
- [0073] これに代えて、アップリンク品質情報は、各リレーUE 2の最大送信電力を表すパワークラス情報を示してもよい。LTE ProSeは、public safetyのために31 dBm又は33 dBmの最大送信電力を持つ高出力 (high power) UEを規定している。最大送信電力31 dBm又は33 dBmの高出力UEは、最大送信電力23 dBmの通常UEとUEパワークラスによって区別される。具体的には、高出力UEのUEパワークラスは“クラス1”であり、高出力UEは、クラス1 UE又はクラス1 デバイスとも呼ばれる。これに対して、通常UEのUEパワークラスは“クラス

3”であり、通常UEは、クラス3 UE又はクラス3 デバイスとも呼ばれる。高出力UEは、通常出力（i.e., 最大送信電力23 dBm）のUEに比べて、良好なアップリンク・スループットを提供できることが期待できる。

[0074] さらに又はこれに代えて、アップリンク品質情報は、各リレーUE 2のアップリンク通信性能を表すUEカテゴリ（又はUEクラス）を示してもよい。例えば、UEカテゴリは、各リレーUE 2がサポートする（最大）アップリンク・データレートを表してもよい。UEカテゴリは、各リレーUE 2がサポートする通信パラメータ、例えば、複信（duplex）モード、変調方式、及び最大Multiple-Input Multiple-Output（MIMO）レイヤ数、を表してもよい。高いUEカテゴリ（つまり、高い通信性能）を持つリレーUE 2ほど良好なアップリンク・スループットを提供できることが期待できる。

[0075] 幾つかの実装において、リモートUE 1は、セルラーリンク101及びD2Dリンク102から成るリレーパスのアップリンク・スループットを計算するために、セル情報及びアップリンク品質情報を含む選択支援情報を使用してもよい。例えば、リモートUE 1は、以下の（1）式に従って、k番目のリレーUE 2の実効スループット $R_k$ を計算してもよい：

[数1]

$$R_k = \min(D_k, U_k), \quad \dots(1)$$

ここで、min関数は複数の引数のうちの最小値を返す関数であり、 $U_k$ はセルラーリンク101のアップリンク・スループットの推定値であり、 $D_k$ はD2Dリンク102のスループットの推定値である。

[0076] スループット推定値 $U_k$ 及び $D_k$ は、シャノン容量式（Shannon capacity formula）に従って計算されてもよい。例えば、 $U_k$ は、以下の（2）式により定義される：

[数2]

$$U_k = R_U \cdot TBS_U(n_U, m_U) \cdot (1 - BLER(n_U, SINR_{U,k})), \quad \dots(2)$$

ここで、 $R_U$ は、D2D制御周期内のアップリンク送信のためのリソース割合であ

り、 $TBS_U(n_U, m_U)$ は、アップリンクMCSインデックスが $n_U$ に等しく且つアップリンク・リソースブロック数が $m_U$ に等しいときのアップリンク・トランスポートブロックサイズである。さらに、 $BLER(n_U, SINR_{U,k})$ は、アップリンクMCSインデックスが $n_U$ に等しく且つアップリンクSINRが $SINR_{U,k}$ に等しいときのブロック誤り率である。なお、D2D制御周期は、サイドリンク制御周期又はPSCCH周期とも呼ばれる。LTEでは、サイドリンク送信は、周波数および時間ドメインにおいてアップリンク・リソースのサブセットを使用し、基地局は、D2D制御周期 (e.g., 40ms) 毎にD2D通信用の無線リソースを時間・周波数方向でスケジューリングする。

[0077]  $D_k$ は、以下の(3)式により定義される：

[数3]

$$D_k = R_D \cdot TBS_D(n_D, m_D) \cdot (1 - BLER(n_D, SINR_{D,k})), \quad \dots(3)$$

ここで、 $R_D$ は、D2D制御周期内のD2D送信のためのリソース割合であり、 $TBS_D(n_D, m_D)$ は、D2D送信のMCSインデックスが $n_D$ に等しく且つD2Dリソースブロック数が $m_D$ に等しいときのD2Dトランスポートブロックサイズである。さらに、 $BLER(n_D, SINR_{D,k})$ は、D2D送信のMCSインデックスが $n_D$ に等しく且つD2DリンクのSINRが $SINR_{D,k}$ に等しいときのブロック誤り率である。

[0078] (2)式で使用される $n_U$ 及び $m_U$ の組み合わせは、以下の(4)式により得られる：

[数4]

$$(n_U, m_U) = \arg \max_{(n, m)} (TBS_U(n, m) \cdot (1 - BLER(n_U, SINR_{U,k}))), \quad \dots(4)$$

ここで、arg max演算子 (operator) は、この引数に示された関数が最大となるアップリンクMCSインデックス $n$ 及びアップリンク・リソースブロック数 $m$ の組み合わせを参照する。

[0079] (1)～(4)式に示した例において、アップリンク・リソースブロック数 ( $m_U$ ) は、基地局3がサポートするシステム帯域幅の関数である。言い換えると、アップリンク・リソースブロック数 $m_U$ は、基地局3のシステム帯域幅に

応じて増加する。第1の実施形態において既に説明したように、リモートUE 1は、基地局3がサポートするシステム帯域幅を示すセル情報（又は基地局情報）を各リレーUE 2から受信してもよい。一方、(1)～(4)式に示した例において、アップリンクSINR ( $SINR_{u,k}$ )は、アップリンク品質情報の一例である。

[0080] すなわち、リモートUE 1は、リレーUE 2から受信したセル情報（e.g., システム帯域幅）及びアップリンク品質情報（e.g., アップリンクSINR）を使用することで、リレーUE 2のアップリンク・スループットをより精度良く推定することができる。

[0081] <第3の実施形態>

本実施形態では、第1及び第2の実施形態で説明されたリレー選択手順の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例およびリレー開始手順例は、図1～図5と同様である。

[0082] 本実施形態では、第1又は第2の実施形態と同様に、各リレーUE 2は、選択支援情報をリモートUE 1に送信する。ただし、本実施形態では、選択支援情報は、基地局負荷情報（i.e., 第3の情報要素）をさらに含む。基地局負荷情報は、基地局3の負荷を示す。基地局負荷情報は、アップリンク無線リソースの使用率、基地局3のコンピューティングリソースの使用率、若しくは基地局3に接続しているUE数、又はこれらの任意の組み合わせであってもよい。さらに又はこれに代えて、基地局負荷情報は、基地局3のダウンリンク送信バッファ（キュー）の占有レベル、基地局3のアップリンク受信バッファの占有レベル、又はDL送信若しくはUL受信に関するその他のパケットバッファの占有レベルを示してもよい。

[0083] 幾つかの実装において、リモートUE 1は、各リレーUE 2の実効スループット $R_k$ をより精度良く推定するために基地局負荷情報を使用してもよい。例えば、第2の実施形態で説明された実効スループット $R_k$ の計算において、(4)式の変数 $m$ に以下の(5)式に示す制約条件を課してもよい。

[数5]

$$m \leq (1 - L_U) \cdot M_U, \quad \dots (5)$$

ここで、 $M_U$ は基地局3のシステム帯域幅によって定まる最大のリソースブロック数であり、 $L_U$ は基地局3の負荷である。負荷 $L_U$ は、0以上かつ1以下である。負荷 $L_U$ は、アップリンク無線リソース使用率であってもよい。

[0084] 幾つかの実装において、リモートUE1は、遅延要件を満たす送信が可能であるか否かを評価するために基地局負荷情報を使用してもよい。遅延要件は、最大遅延または平均遅延であってもよい。ここで言う遅延は、例えば、リモートUE1の送信データがリレーUE2及び基地局3を介して宛先ノード（e.g., 図1のノード7）に到達するまでの遅延時間であってもよい。

[0085] <第4の実施形態>

本実施形態では、第1～第3の実施形態で説明されたリレー選択手順の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例およびリレー開始手順例は、図1～図5と同様である。

[0086] 本実施形態では、第1、第2、又は第3の実施形態と同様に、各リレーUE2は、選択支援情報をリモートUE1に送信する。ただし、本実施形態では、選択支援情報は、リレー負荷情報を示す。リレー負荷情報は、各リレーUE2と接続又は通信している他のリモートUEの数を示してもよい。さらに又はこれに代えて、リレー負荷情報は、D2D無線リソースの使用率、リレーUE2のアップリンク送信バッファの占有レベル、リレーUE2のダウンリンク受信バッファ（キュー）の占有レベル、又はUL送信若しくはDL受信に関するその他のパケットバッファの占有レベルを示してもよい。

[0087] 1つのリレーUE2に接続している（又は各リレーUE2と通信している）リモートUEの数が増加するにつれて、そのリレーUE2が各リモートUEに提供できる実効スループットは低下すると考えられる。したがって、リモートUE1は、接続している又は通信しているリモートUEの数が小さいリレーUE2ほど、リモートUE1のために優先的に選択してもよい。これにより、リモートUE1は、より高い実効スループットを新たなリモートUE1に提供できるリレーU

E2を、当該リモートUE1のために選択することができる。

[0088] 幾つかの実装において、リモートUE1は、各リレーUE2の実効スループット $R_k$ をより精度良く推定するためにリレー負荷情報を使用してもよい。例えば、第2の実施形態で説明された実効スループット $R_k$ の計算において、(3)式に代えて以下の(6)式を使用してもよい：

[数6]

$$D_k = \frac{1}{N_{UE} + 1} \cdot R_D \cdot TBS_D(n_D, m_D) \cdot (1 - BLER(n_D, SINR_{D,k})), \dots (6)$$

ここで、 $N_{UE}$ は、k番目のリレーUE2と接続又は通信している他のリモートUEの数である。

[0089] 幾つかの実装において、リモートUE1は、遅延要件を満たす送信が可能であるか否かをより精度良く評価するために、第3の実施形態で説明された基地局負荷情報に加えて、リレー負荷情報をさらに使用してもよい。

[0090] <第5の実施形態>

本実施形態では、第1～第4の実施形態で説明されたリレー選択手順の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例およびリレー開始手順例は、図1～図5と同様である。

[0091] 本実施形態では、第1、第2、第3、又は第4の実施形態と同様に、各リレーUE2は、選択支援情報をリモートUE1に送信する。ただし、本実施形態では、選択支援情報は、各リレーUE2と基地局3の間のパスロスを示す。3GPPのリレーUEのサイドリンク送信電力は、基地局3とリレーUE2の間のパスロスに応じて制御される。当該パスロスが大きくなるにつれて、リレーUE2のサイドリンク送信電力が増加する。

[0092] したがって、リモートUE1は、各リレーUE2のサイドリンク送信電力を推定するために、各リレーUE2と基地局3の間のパスロスを使用してもよい。言い換えると、リモートUE1は、各リレーUE2へのサイドリンク送信に必要とされる(最大)送信電力を推定するために、各リレーUE2と基地局3の間のパスロスを使用してもよい。例えば、リモートUE1は、必要とされるサイ

ドリンク送信電力が最小のリレーUE 2 をリモートUE 1 のために優先的に選択してもよい。これに代えて、リモートUE 1 は、リレーパスでのサイドリンク送信電力（又はサイドリンク送信に要する消費電力）とダイレクトパスでのアップリンク送信電力（又はアップリンク送信に要する消費電力）とを比較し、小さい送信電力（又は消費電力）をもたらすパスを選択してもよい。

[0093] 最後に、上述の複数の実施形態に係るリモートUE 1、リレーUE 2、及び基地局3の構成例について説明する。図8は、リモートUE 1の構成例を示すブロック図である。リレーUE 2も、図8に示されているのと同様の構成を有してもよい。Radio Frequency (RF) トランシーバ801は、基地局3と通信するためにアナログRF信号処理を行う。RFトランシーバ801により行われるアナログRF信号処理は、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、及び増幅を含む。RFトランシーバ801は、アンテナ802及びベースバンドプロセッサ803と結合される。すなわち、RFトランシーバ801は、変調シンボルデータ（又はOFDMシンボルデータ）をベースバンドプロセッサ803から受信し、送信RF信号を生成し、送信RF信号をアンテナ802に供給する。また、RFトランシーバ801は、アンテナ802によって受信された受信RF信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをベースバンドプロセッサ803に供給する。

[0094] ベースバンドプロセッサ803は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理（データプレーン処理）とコントロールプレーン処理を行う。デジタルベースバンド信号処理は、(a) データ圧縮／復元、(b) データのセグメンテーション／コンカテネーション、(c) 伝送フォーマット（伝送フレーム）の生成／分解、(d) 伝送路符号化／復号化、(e) 変調（シンボルマッピング）／復調、及び(f) Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) によるOFDMシンボルデータ（ベースバンドOFDM信号）の生成などを含む。一方、コントロールプレーン処理は、レイヤ1（e.g., 送信電力制御）、レイヤ2（e.g., 無線リソース管理、及びhybrid automatic repeat request (HARQ) 処理）、及びレイヤ3（e.g., アタッチ、モビリティ、及び通話管理に関するシグ

ナリング)の通信管理を含む。

- [0095] 例えば、LTEおよびLTE-Advancedの場合、ベースバンドプロセッサ803によるデジタルベースバンド信号処理は、Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤ、Radio Link Control (RLC) レイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、ベースバンドプロセッサ803によるコントロールプレーン処理は、Non-Access Stratum (NAS) プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。
- [0096] ベースバンドプロセッサ803は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ (e.g., Digital Signal Processor (DSP)) とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ (e.g., Central Processing Unit (CPU)、又はMicro Processing Unit (MPU)) を含んでもよい。この場合、コントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサは、後述するアプリケーションプロセッサ804と共通化されてもよい。
- [0097] アプリケーションプロセッサ804は、CPU、MPU、マイクロプロセッサ、又はプロセッサコアとも呼ばれる。アプリケーションプロセッサ804は、複数のプロセッサ (複数のプロセッサコア) を含んでもよい。アプリケーションプロセッサ804は、メモリ806又は図示されていないメモリから読み出されたシステムソフトウェアプログラム (Operating System (OS)) 及び様々なアプリケーションプログラム (例えば、通話アプリケーション、WEBブラウザ、メーラ、カメラ操作アプリケーション、音楽再生アプリケーション) を実行することによって、リモートUE1の各種機能を実現する。
- [0098] いくつかの実装において、図8に破線(805)で示されているように、ベースバンドプロセッサ803及びアプリケーションプロセッサ804は、1つのチップ上に集積されてもよい。言い換えると、ベースバンドプロセッサ803及びアプリケーションプロセッサ804は、1つのSystem on Chip (SoC) デバイス805として実装されてもよい。SoCデバイスは、システムLarge Scale Integration (LSI) またはチップセットと呼ばれることもある。



[0099] メモリ806は、揮発性メモリ若しくは不揮発性メモリ又はこれらの組合せである。メモリ806は、物理的に独立した複数のメモリデバイスを含んでもよい。揮発性メモリは、例えば、Static Random Access Memory (SRAM) 若しくはDynamic RAM (DRAM) 又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、マスクRead Only Memory (MROM)、Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM)、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの任意の組合せである。例えば、メモリ806は、ベースバンドプロセッサ803、アプリケーションプロセッサ804、及びSoC805からアクセス可能な外部メモリデバイスを含んでもよい。メモリ806は、ベースバンドプロセッサ803内、アプリケーションプロセッサ804内、又はSoC805内に集積された内蔵メモリデバイスを含んでもよい。さらに、メモリ806は、Universal Integrated Circuit Card (UICC) 内のメモリを含んでもよい。

[0100] メモリ806は、上述の複数の実施形態で説明されたりモートUE1による処理を行うための命令群およびデータを含むソフトウェアモジュール（コンピュータプログラム）を格納してもよい。いくつかの実装において、ベースバンドプロセッサ803又はアプリケーションプロセッサ804は、当該ソフトウェアモジュールをメモリ806から読み出して実行することで、上述の実施形態でシーケンス図及びフローチャートを用いて説明されたりモートUE1の処理を行うよう構成されてもよい。

[0101] 図9は、上述の実施形態に係る基地局3の構成例を示すブロック図である。図9を参照すると、基地局3は、RFトランシーバ901、ネットワークインターフェース903、プロセッサ904、及びメモリ905を含む。RFトランシーバ901は、リモートUE1及びリレーUE2と通信するためにアナログRF信号処理を行う。RFトランシーバ901は、複数のトランシーバを含んでもよい。RFトランシーバ901は、アンテナ902及びプロセッサ904と結合される。RFトランシーバ901は、変調シンボルデータ（又はOFDMシンボルデータ）をプロセッサ904から受信し、送信RF信号を生成し、送信R

F信号をアンテナ902に供給する。また、RFトランシーバ901は、アンテナ902によって受信された受信RF信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをプロセッサ904に供給する。

[0102] ネットワークインターフェース903は、ネットワークノード (e.g., Mobility Management Entity (MME)およびServing Gateway (S-GW)) と通信するために使用される。ネットワークインターフェース903は、例えば、IEEE 802.3 seriesに準拠したネットワークインターフェースカード (NIC) を含んでもよい。

[0103] プロセッサ904は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理 (データプレーン処理) とコントロールプレーン処理を行う。例えば、LTEおよびLTE-Advancedの場合、プロセッサ904によるデジタルベースバンド信号処理は、PDCPレイヤ、RLCレイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、プロセッサ904によるコントロールプレーン処理は、S1プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

[0104] プロセッサ904は、複数のプロセッサを含んでもよい。例えば、プロセッサ904は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ (e.g., DSP) とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ (e.g., CPU又はMPU) を含んでもよい。

[0105] メモリ905は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。揮発性メモリは、例えば、SRAM若しくはDRAM又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、例えば、MROM、PROM、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの組合せである。メモリ905は、プロセッサ904から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ904は、ネットワークインターフェース903又は図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ905にアクセスしてもよい。

[0106] メモリ905は、上述の複数の実施形態で説明された基地局3による処理を行うための命令群およびデータを含むソフトウェアモジュール (コンピュ

ータプログラム)を格納してもよい。いくつかの実装において、プロセッサ904は、当該ソフトウェアモジュールをメモリ905から読み出して実行することで、上述の実施形態でシーケンス図及びフローチャートを用いて説明された基地局3の処理を行うよう構成されてもよい。

[0107] 図8及び図9を用いて説明したように、上述の実施形態に係るリモートUE1、リレーUE2、及び基地局3が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む1又は複数のプログラムを実行する。このプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、Compact Disc Read Only Memory(CD-ROM)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、Programmable ROM(PROM)、Erasable PROM(EPROM)、フラッシュROM、Random Access Memory(RAM))を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体(transitory computer readable medium)によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0108] <その他の実施形態>

上述の実施形態は、各々独立に実施されてもよいし、適宜組み合わせて実施されてもよい。

[0109] さらに、上述した実施形態は本件発明者により得られた技術思想の適用に関する例に過ぎない。すなわち、当該技術思想は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは勿論である。

[0110] 例えば、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

[0111] (付記 1)

無線端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、

を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、1又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信し、前記選択支援情報に基づいて、前記1又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択するよう構成され、

各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継し、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、

無線端末。

[0112] (付記 2)

前記第 1 の情報要素は、前記基地局がサポートするシステム帯域幅を少なくとも示す、

付記 1 に記載の無線端末。

[0113] (付記 3)

前記第 1 の情報要素は、前記基地局がリレー UE に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーションを少なくとも示す、

付記 1 又は 2 に記載の無線端末。

[0114] (付記 4)

前記選択支援情報は、各リレー端末から前記基地局へのアップリンク送信の品質を示す第 2 の情報要素をさらに含む、

付記 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[0115] (付記 5)

前記第 2 の情報要素は、各リレー端末の最大送信電力を表すパワークラス情報若しくは各リレー端末のアップリンク通信性能を表す端末カテゴリ情報又は両方を含む、

付記 4 に記載の無線端末。

[0116] (付記 6)

前記第 2 の情報要素は、各リレー端末の前記アップリンク送信に適用される Modulation and Coding Scheme (MCS) の推定値を含む、

付記 4 又は 5 に記載の無線端末。

[0117] (付記 7)

前記選択支援情報は、前記基地局の負荷を示す第 3 の情報要素をさらに含む、

付記 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[0118] (付記 8)

前記選択支援情報は、各リレー端末の負荷を示す第 4 の情報要素をさらに

含む、

付記 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[0119] (付記 9)

前記第 4 の情報要素は、各リレー端末と接続又は通信している他のリモート端末の数を示す、

付記 8 に記載の無線端末。

[0120] (付記 10)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記他のリモート端末の数が小さいリレー端末ほど前記少なくとも 1 つの特定のリレー端末に優先的に選択するよう構成されている、

付記 9 に記載の無線端末。

[0121] (付記 11)

前記選択支援情報は、前記基地局と各リレー端末との間のパスロスを示す第 5 の情報要素をさらに含む、

付記 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[0122] (付記 12)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 1 又は複数のリレー端末のいずれかを介するリレー経路と、前記無線端末と前記基地局又は他の基地局との間の直接的な無線リンクのどちらを前記無線端末の通信のために使用するかを決定するよう構成されている、

付記 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[0123] (付記 13)

リレー端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、  
を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

リモート端末に選択支援情報を送信するよう構成され、且つ

前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
  - (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
  - (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
  - (d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
  - (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
  - (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
  - (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
  - (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、
- リレー端末。

[0124] (付記14)

前記選択支援情報は、1又は複数のリレー端末の中から前記リモート端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択することを前記リモート端末に引き起こす、

付記13に記載のリレー端末。

[0125] (付記15)

前記選択支援情報は、1又は複数のリレー端末のいずれかを介するリレー経路と、前記リモート端末と前記基地局又は他の基地局との間の直接的な無線リンクのどちらを前記リモート端末の通信のために使用するかを決定する

ことを前記リモート端末に引き起こす、  
付記 13 又は 14 に記載のリレー端末。

[0126] (付記 16)

前記第 1 の情報要素は、前記基地局がサポートするシステム帯域幅を少なくとも示す、  
付記 13～15 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0127] (付記 17)

前記第 1 の情報要素は、前記基地局がリレー UE に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィギュレーションを少なくとも示す、  
付記 13～16 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0128] (付記 18)

前記選択支援情報は、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンク送信の品質を示す第 2 の情報要素をさらに含む、  
付記 13～17 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0129] (付記 19)

前記第 2 の情報要素は、前記リレー端末の最大送信電力を表すパワークラス情報若しくは各リレー端末のアップリンク通信性能を表す端末カテゴリ情報又は両方を含む、  
付記 18 に記載のリレー端末。

[0130] (付記 20)

前記第 2 の情報要素は、各リレー端末の前記アップリンク送信に適用される Modulation and Coding Scheme (MCS) の推定値を含む、  
付記 18 又は 19 に記載のリレー端末。

[0131] (付記 21)

前記選択支援情報は、前記基地局の負荷を示す第 3 の情報要素をさらに含む、  
付記 13～20 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0132] (付記 22)



前記選択支援情報は、前記リレー端末の負荷を示す第4の情報要素をさらに含む、

付記13～21のいずれか1項に記載のリレー端末。

[0133] (付記23)

前記第4の情報要素は、前記リレー端末と接続又は通信している他のリモート端末の数を示す、

付記22に記載のリレー端末。

[0134] (付記24)

前記選択支援情報は、前記基地局と前記リレー端末との間のパスロスを示す第5の情報要素をさらに含む、

付記13～23のいずれか1項に記載のリレー端末。

[0135] (付記25)

無線端末における方法であって、

1又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信すること、及び前記選択支援情報に基づいて、前記1又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択すること、を備え、

各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス(D2D)リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウン

リンク コンフィグレーション、

- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、  
方法。

[0136] (付記 26)

リレー端末における方法であって、

リモート端末に選択支援情報を送信すること、及び

前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継すること、  
を備え、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第 1 の情報要素を含み、

前記第 1 の情報要素は、以下のうち少なくとも 1 つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、

方法。

[0137] (付記 27)

無線端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、

1 又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信すること、及び前記選択支援情報に基づいて、前記 1 又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも 1 つの特定のリレー端末を選択すること、を備え、

各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第 1 の情報要素を含み、

前記第 1 の情報要素は、以下のうち少なくとも 1 つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用される Radio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、プログラム。

[0138] (付記 28)

リレー端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記リレー端末は、前記リレー端末とリモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記方法は、前記リモート端末に選択支援情報を送信することを備え、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、プログラム。

[0139] この出願は、2016年12月8日に提出された日本出願特願2016-238509を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

## 符号の説明

- [0140] 1 リモートUE  
2 リレーUE

- 3 基地局
- 4 コアネットワーク
- 5 device-to-device (D2D) コントローラ
- 6 外部ネットワーク
- 7 ノード
- 8 基地局
  - 101 セルラーリンク
  - 102 D2Dリンク
  - 201 セルラーリンク
  - 801 radio frequency (RF) トランシーバ
  - 803 ベースバンドプロセッサ
  - 804 アプリケーションプロセッサ
  - 806 メモリ
  - 904 プロセッサ
  - 905 メモリ

## 請求の範囲

[請求項1]

無線端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、  
を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、1又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信し、前記選択支援情報に基づいて、前記1又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択するよう構成され、

各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継し、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、無線端末。

- [請求項2] 前記第1の情報要素は、前記基地局がサポートするシステム帯域幅を少なくとも示す、  
請求項1に記載の無線端末。
- [請求項3] 前記第1の情報要素は、前記基地局がリレーUEに提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーションを少なくとも示す、  
請求項1又は2に記載の無線端末。
- [請求項4] 前記選択支援情報は、各リレー端末から前記基地局へのアップリンク送信の品質を示す第2の情報要素をさらに含む、  
請求項1～3のいずれか1項に記載の無線端末。
- [請求項5] 前記第2の情報要素は、各リレー端末の最大送信電力を表すパワークラス情報若しくは各リレー端末のアップリンク通信性能を表す端末カテゴリ情報又は両方を含む、  
請求項4に記載の無線端末。
- [請求項6] 前記第2の情報要素は、各リレー端末の前記アップリンク送信に適用されるModulation and Coding Scheme (MCS) の推定値を含む、  
請求項4又は5に記載の無線端末。
- [請求項7] 前記選択支援情報は、前記基地局の負荷を示す第3の情報要素をさらに含む、  
請求項1～6のいずれか1項に記載の無線端末。
- [請求項8] 前記選択支援情報は、各リレー端末の負荷を示す第4の情報要素をさらに含む、  
請求項1～7のいずれか1項に記載の無線端末。
- [請求項9] 前記第4の情報要素は、各リレー端末と接続又は通信している他のリモート端末の数を示す、  
請求項8に記載の無線端末。
- [請求項10] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記他のリモート端末の数が小さいリレー端末ほど前記少なくとも1つの特定のリレー端末に優先

的に選択するよう構成されている、  
請求項 9 に記載の無線端末。

[請求項11] 前記選択支援情報は、前記基地局と各リレー端末との間のパスロス  
を示す第 5 の情報要素をさらに含む、  
請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[請求項12] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 1 又は複数のリレー端末  
のいずれかを介するリレー経路と、前記無線端末と前記基地局又は他  
の基地局との間の直接的な無線リンクのどちらを前記無線端末の通信  
のために使用するかを決定するよう構成されている、  
請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[請求項13] リレー端末であって、  
メモリと、  
前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、  
を備え、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサは、  
リモート端末に選択支援情報を送信するよう構成され、且つ  
前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバ  
イス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホー  
ルリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィ  
ックを中継するよう構成され、  
前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によ  
って受信された第 1 の情報要素を含み、  
前記第 1 の情報要素は、以下のうち少なくとも 1 つを示す：  
(a) 前記基地局がサポートする周波数帯、  
(b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、  
(c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、  
(d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク  
・ダウンリンク コンフィグレーション、



- (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、リレー端末。

[請求項14] 前記選択支援情報は、1又は複数のリレー端末の中から前記リモート端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択することを前記リモート端末に引き起こす、  
請求項13に記載のリレー端末。

[請求項15] 前記選択支援情報は、1又は複数のリレー端末のいずれかを介するリレー経路と、前記リモート端末と前記基地局又は他の基地局との間の直接的な無線リンクのどちらを前記リモート端末の通信のために使用するかを決定することを前記リモート端末に引き起こす、  
請求項13又は14に記載のリレー端末。

[請求項16] 前記第1の情報要素は、前記基地局がサポートするシステム帯域幅を少なくとも示す、  
請求項13～15のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項17] 前記第1の情報要素は、前記基地局がリレーUEに提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィギュレーションを少なくとも示す、  
請求項13～16のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項18] 前記選択支援情報は、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンク送信の品質を示す第2の情報要素をさらに含む、  
請求項13～17のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項19] 前記第2の情報要素は、前記リレー端末の最大送信電力を表すパワークラス情報若しくは各リレー端末のアップリンク通信性能を表す端

末カテゴリ情報又は両方を含む、  
請求項 18 に記載のリレー端末。

[請求項20] 前記第2の情報要素は、各リレー端末の前記アップリンク送信に適用されるModulation and Coding Scheme (MCS) の推定値を含む、  
請求項 18 又は 19 に記載のリレー端末。

[請求項21] 前記選択支援情報は、前記基地局の負荷を示す第3の情報要素をさらに含む、  
請求項 13～20 のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項22] 前記選択支援情報は、前記リレー端末の負荷を示す第4の情報要素をさらに含む、  
請求項 13～21 のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項23] 前記第4の情報要素は、前記リレー端末と接続又は通信している他のリモート端末の数を示す、  
請求項 22 に記載のリレー端末。

[請求項24] 前記選択支援情報は、前記基地局と前記リレー端末との間のパスロスを示す第5の情報要素をさらに含む、  
請求項 13～23 のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項25] 無線端末における方法であって、  
1 又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信すること、  
及び  
前記選択支援情報に基づいて、前記 1 又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも1つの特定のリレー端末を選択すること、  
を備え、  
各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、
- (d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が各リレー端末に提供する1又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、方法。

[請求項26]

リレー端末における方法であって、  
リモート端末に選択支援情報を送信すること、及び  
前記リレー端末と前記リモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継すること、  
を備え、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第1の情報要素を含み、

前記第1の情報要素は、以下のうち少なくとも1つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、

- (d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、
- (e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、
- (f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、
- (g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用される Radio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び
- (h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、方法。

[請求項27]

無線端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、

1 又は複数のリレー端末の各々から選択支援情報を受信すること、及び

前記選択支援情報に基づいて、前記 1 又は複数のリレー端末の中から前記無線端末に適した少なくとも 1 つの特定のリレー端末を選択すること、

を備え、

各特定のリレー端末は、各特定のリレー端末と前記無線端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び各特定のリレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記無線端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され各リレー端末によって受信された第 1 の情報要素を含み、

前記第 1 の情報要素は、以下のうち少なくとも 1 つを示す：

- (a) 前記基地局がサポートする周波数帯、
- (b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、
- (c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、

(d) 前記基地局が各リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、

(e) 前記基地局が各リレー端末に提供するセルの数、

(f) 前記基地局が各リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、

(g) 前記基地局と各リレー端末との間で使用される Radio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び

(h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項28]

リレー端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記リレー端末は、前記リレー端末とリモート端末との間のデバイス・ツー・デバイス (D2D) リンク及び前記リレー端末と基地局との間のバックホールリンクを介して、前記リモート端末と前記基地局との間でトラフィックを中継するよう構成され、

前記方法は、前記リモート端末に選択支援情報を送信することを備え、

前記選択支援情報は、前記基地局から送信され前記リレー端末によって受信された第 1 の情報要素を含み、

前記第 1 の情報要素は、以下のうち少なくとも 1 つを示す：

(a) 前記基地局がサポートする周波数帯、

(b) 前記基地局がサポートするシステム帯域幅、

(c) 前記基地局のダウンリンク送信電力、

(d) 前記基地局が前記リレー端末に提供する各セルのアップリンク・ダウンリンク コンフィグレーション、

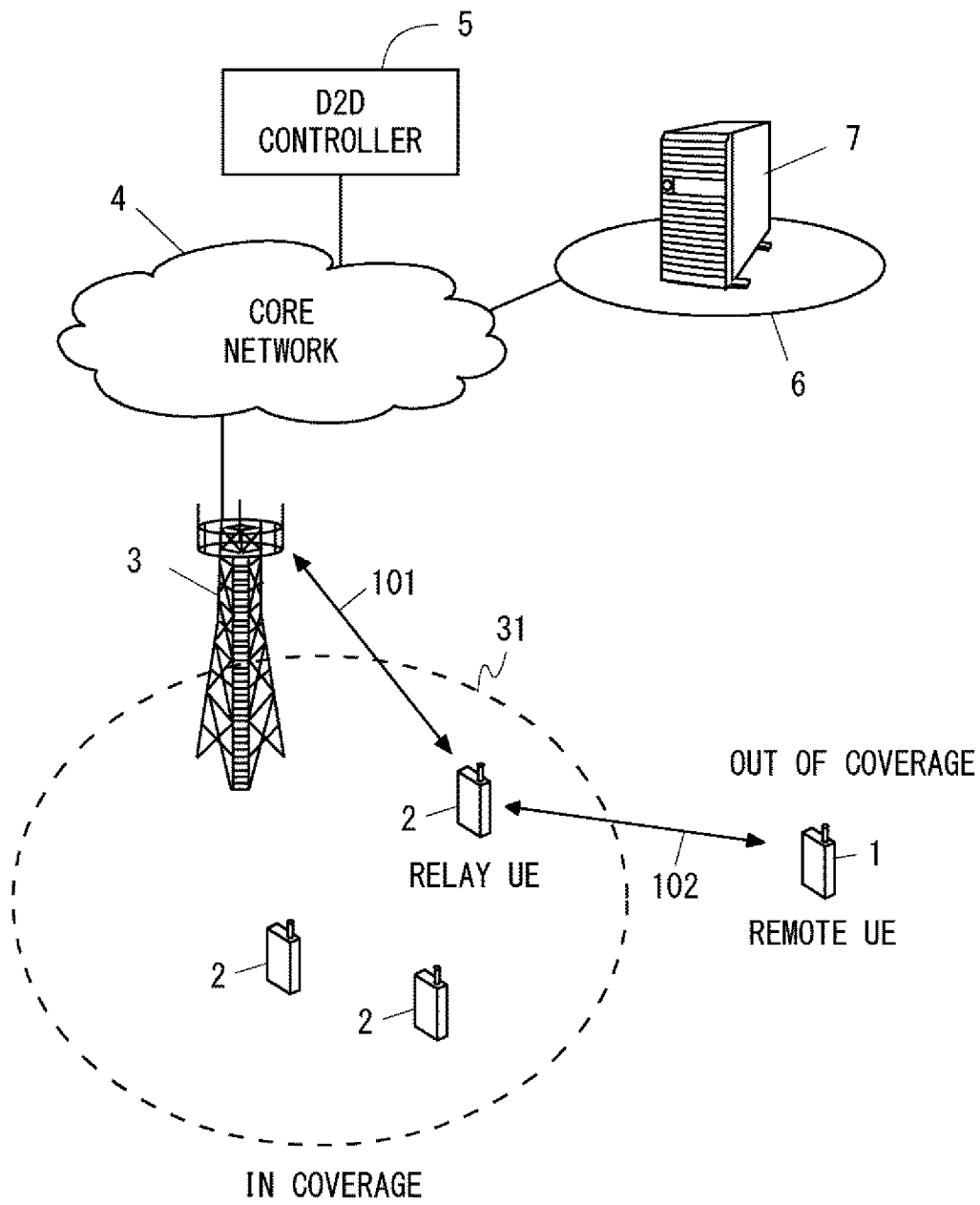
(e) 前記基地局が前記リレー端末に提供するセルの数、

(f) 前記基地局が前記リレー端末に提供する 1 又はそれ以上のセルの種別、

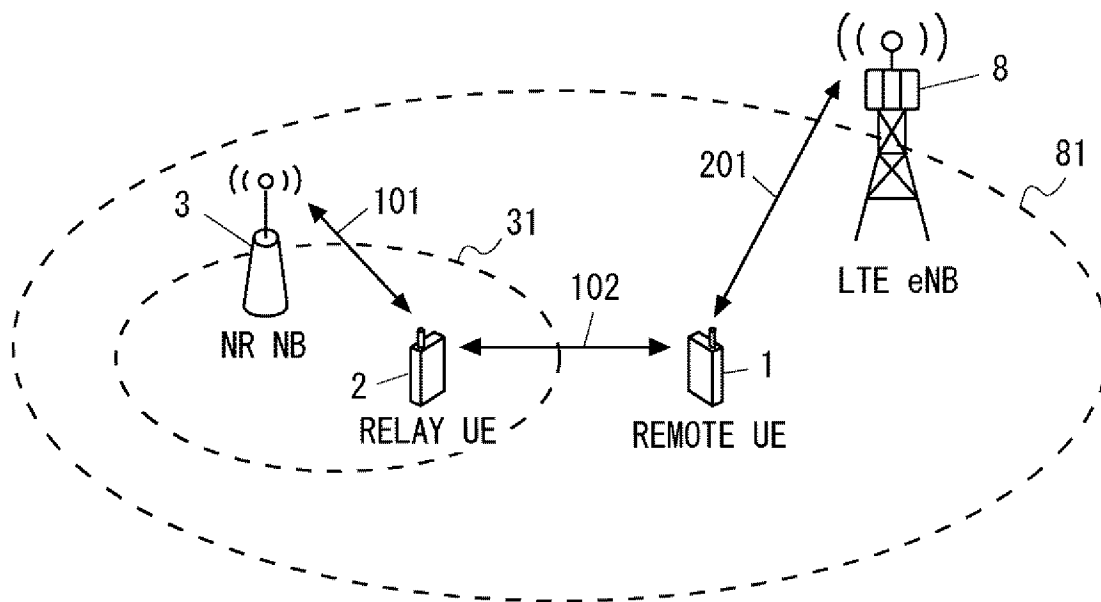
(g) 前記基地局と前記リレー端末との間で使用されるRadio Access Technology (RAT) 又は通信方式、及び

(h) 前記基地局を提供するモバイルオペレータの名称又は識別子、非一時的なコンピュータ可読媒体。

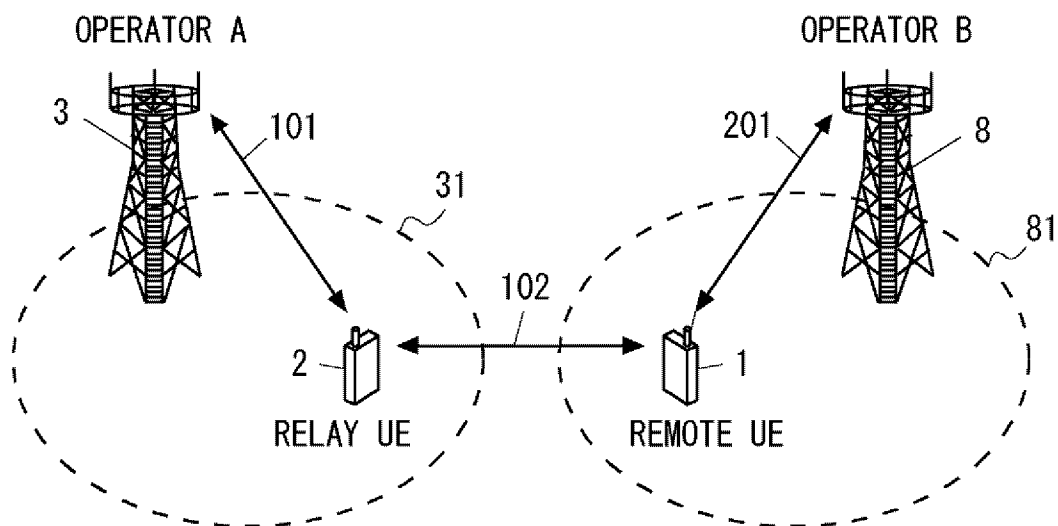
[図1]



[図2]

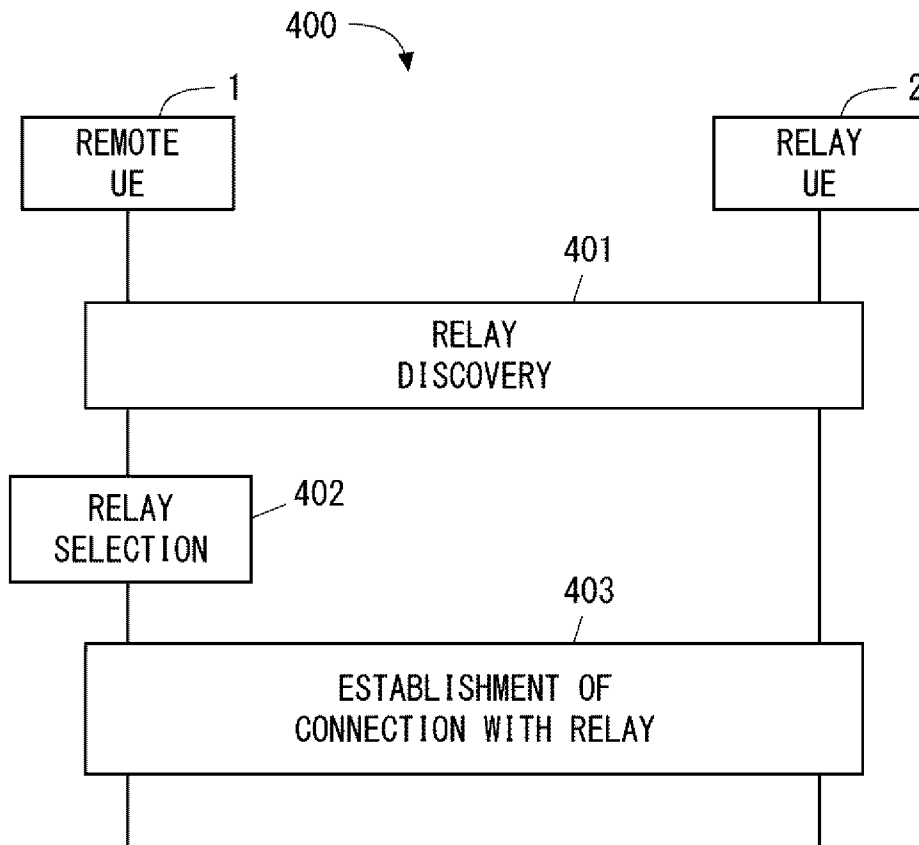


[図3]

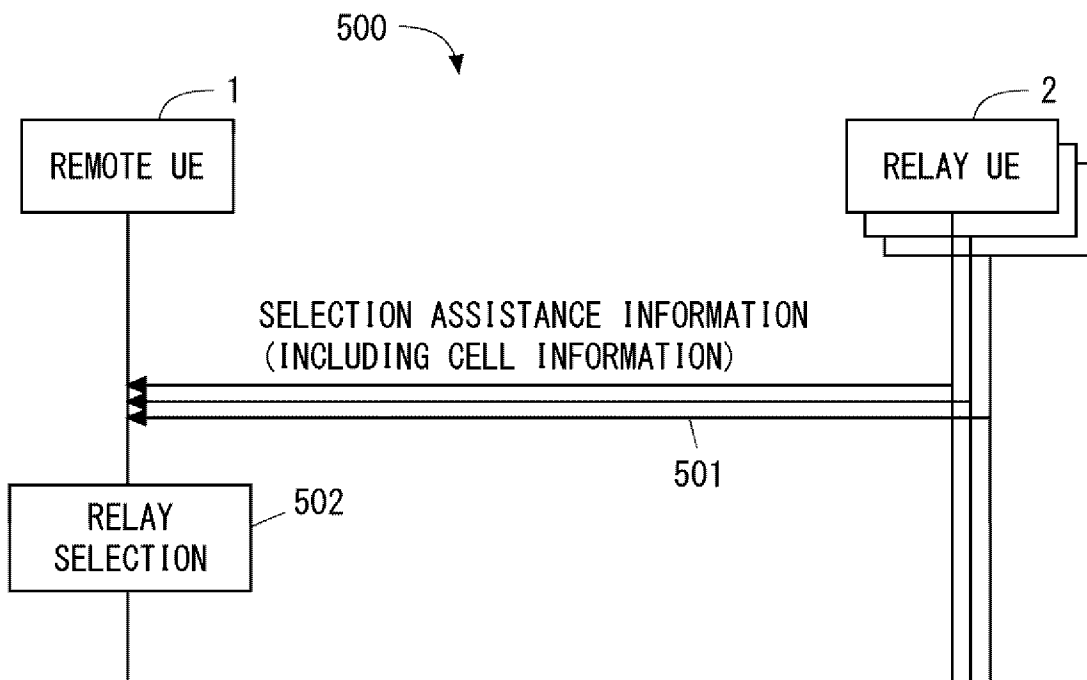




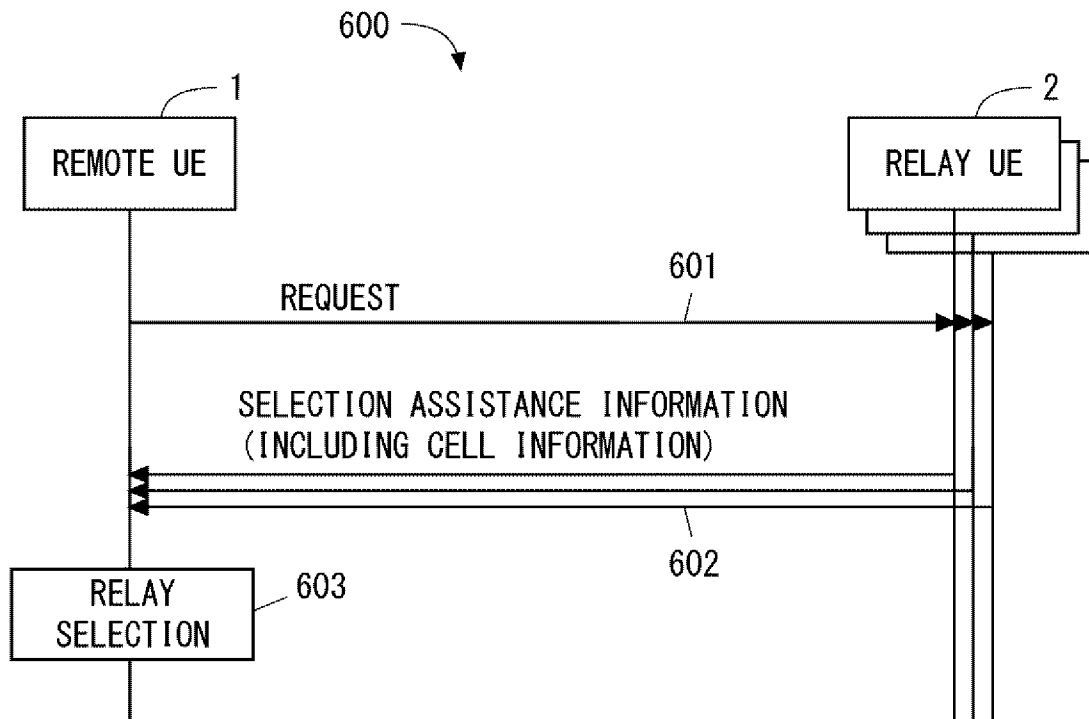
[図4]



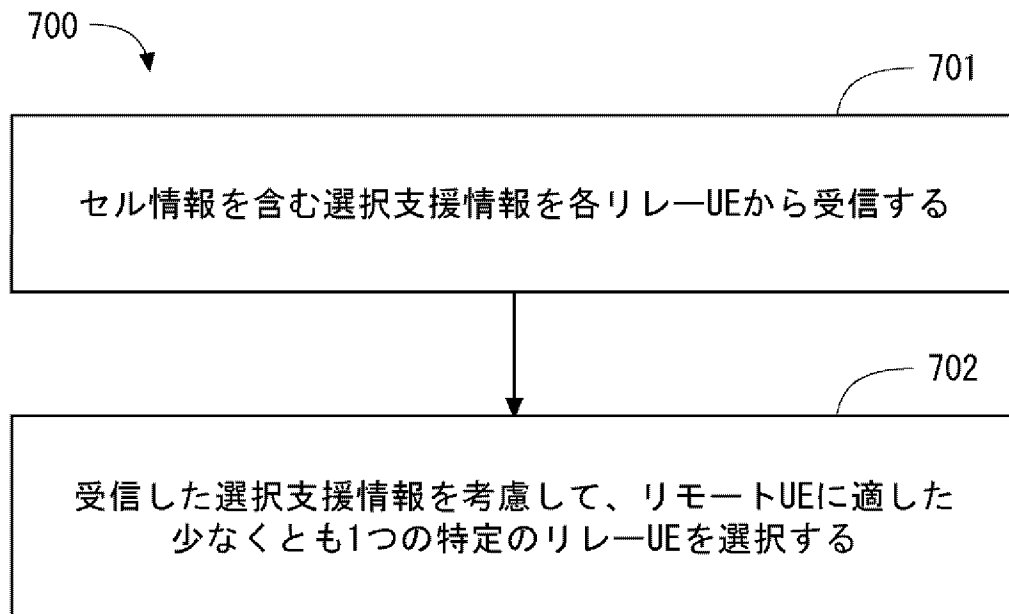
[図5]



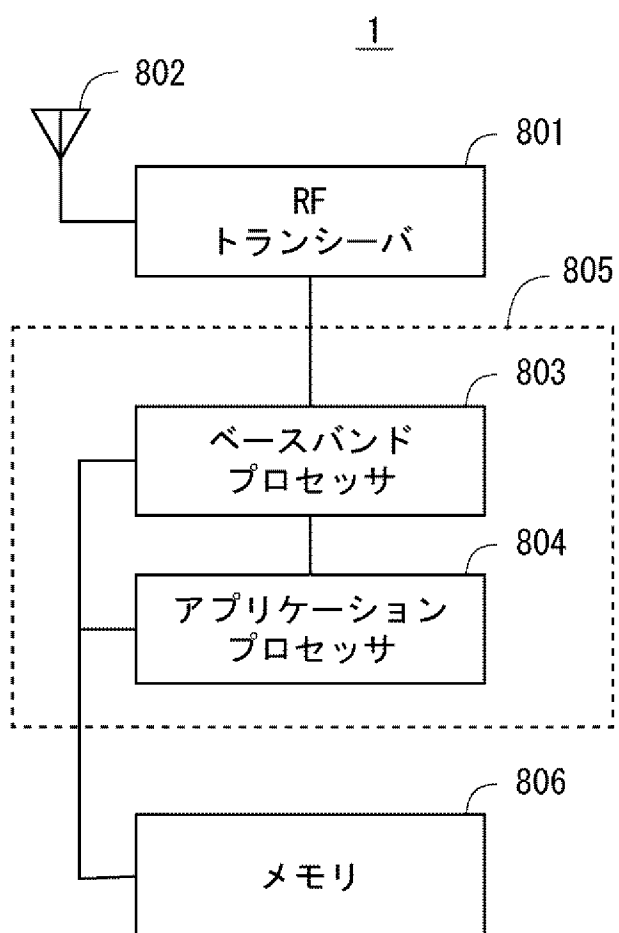
[図6]



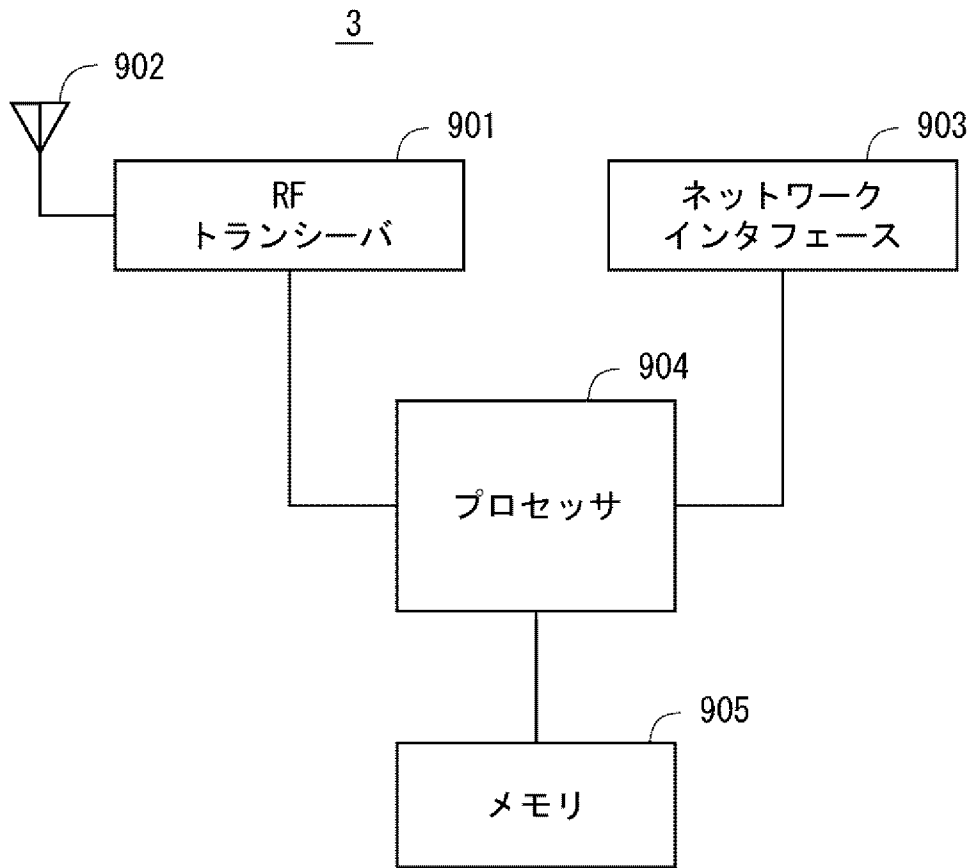
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/023508

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W40/22(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(2009.01)i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	Huawei, Hisilicon, Update and Evaluation UE-to-network relay solution R12, 3GPP TSG-SA WG2#100 S2-134066[online], 2013.11.05[retrieval date 2017.08.07], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_100_San_Francisco/Docs/S2-134066.zip>, entire text	1-28
Y	Samsung, Radio resource configuration changes for CA, UE specific, 3GPP TSG-RAN WG2#70bis R2-103795[online], 2010.06.22[retrieval date 2017.08.07], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_70bis/Docs/R2-103795.zip>, entire text	1-28

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 August 2017 (07.08.17)	Date of mailing of the international search report 29 August 2017 (29.08.17)
--	---

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Panasonic, Pcell and Scell Common information, 3GPP TSG-RAN WG2#70bis R2-103609[online], 2010.06.22[retrieval date 2017.08.07], Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_70bis/Docs/R2-103609.zip>, entire text	1-28
Y	Qualcomm Incorporated, Support of UE-Network relays, 3GPP TSG-RAN WG1#81 R1-152778[online], 2015.05.15[retrieval date 2017.08.07], Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_81/Docs/R1-152778.zip>, entire text	4-11,18-24
Y	JP 2011-514031 A (Nortel Networks Ltd.), 28 April 2011 (28.04.2011), paragraphs [0017], [0023], [0035] to [0038]; fig. 1, 4 & US 2009/0185492 A1 paragraphs [0026], [0032], [0044] to [0048]; fig. 1, 4 & WO 2009/092155 A1 & EP 2571317 A1 & KR 10-2010-0103857 A & CN 102017714 A	12,15
A	Sony, Considerations on ProSe Relays Selection, 3GPP TSG-SA WG2#105 S2-143134[online], 2014.10.08[retrieval date 2017.08.07], Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_105_Sapporo/Docs/S2-143134.zip>, entire text	1-28

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H04W40/22(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(2009.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	Huawei, Hisilicon, Update and Evaluation UE-to-network relay solution R12, 3GPP TSG-SA WG2#100 S2-134066[online], 2013.11.05 [検索日 2017.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_100_San_Francisco/Docs/S2-134066.zip>, 全文	1-28

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07.08.2017	国際調査報告の発送日 29.08.2017
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 三枝 保裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J	6305
--	---	-----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	Samsung, Radio resource configuration changes for CA, UE specific, 3GPP TSG-RAN WG2 #70bis R2-103795[online], 2010.06.22 [検索日 2017.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_70bis/Docs/R2-103795.zip>, 全文	1-28
Y	Panasonic, Pcell and Scell Common information, 3GPP TSG-RAN WG2 #70bis R2-103609[online], 2010.06.22[検索日 2017.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_70bis/Docs/R2-103609.zip>, 全文	1-28
Y	Qualcomm Incorporated, Support of UE-Network relays, 3GPP TSG-RAN WG1#81 R1-152778[online], 2015.05.15[検索日 2017.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_81/Docs/R1-152778.zip>, 全文	4-11, 18-24
Y	JP 2011-514031 A (ノーテル・ネットワークス・リミテッド) 2011.04.28, 段落[0017], [0023], [0035]-[0038], 図1, 4 & US 2009/0185492 A1, 段落[0026], [0032], [0044]-[0048], 図1, 4 & WO 2009/092155 A1 & EP 2571317 A1 & KR 10-2010-0103857 A & CN 102017714 A	12, 15
A	Sony, Considerations on ProSe Relays Selection, 3GPP TSG-SA WG2#105 S2-143134[online], 2014.10.08[検索日 2017.08.07], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TS GS2_105_Sapporo/Docs/S2-143134.zip>, 全文	1-28