(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年10月6日(06.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/208785 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 36/14 (2009.01) *H04W 36/30* (2009.01)
H04W 36/26 (2009.01) *H04W 48/18* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/013965

(22) 国際出願日： 2021年3月31日(31.03.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: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).

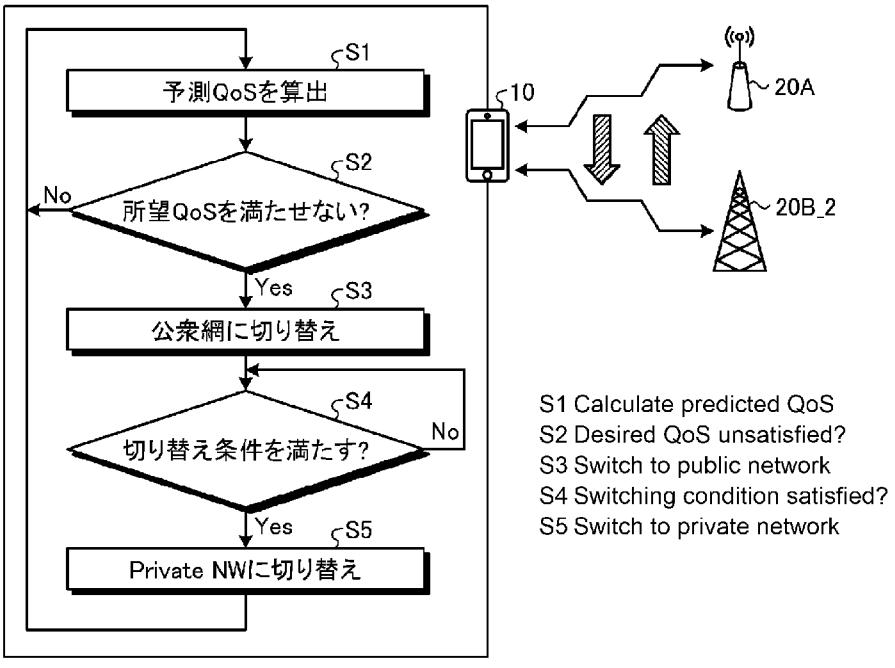
(72) 発明者: 後藤 淳悟 (**GOTO, Jungo**); 〒1400002 東京都品川区東品川４丁目１２番３号 ソニーモバイルコミュニケーションズ株式会社内 Tokyo (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 無線通信装置及び通信方法



(57) **Abstract:** This wireless communication device (10, 10A) comprises a first wireless communication unit (111), a second wireless communication unit (112) and a control unit (130). The first wireless communication unit (111) performs communications by connecting to a first communication network that permits the connection in a predetermined area. The second wireless communication unit (112) performs communications by connecting to a second communication network that is different from the first communication network. The control unit (130) predicts the communication quality of the

WO 2022/208785 A1

[続葉有]

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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

communications performed by the first wireless communication unit (111), and determines, on the basis of whether or not the predicted communication quality satisfies a desired communication quality, whether or not to enable the second wireless communication unit (112) to perform communications.

(57) 要約:無線通信装置(１０、１０Ａ)は、第１無線通信部(１１１)と、第２無線通信部(１１２)と、制御部(１３０)とを備える。第１無線通信部(１１１)は、所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信する。第２無線通信部(１１２)は、第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信する。制御部(１３０)は、第１無線通信部(１１１)による通信の通信品質を予測し、予測した通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、第２無線通信部(１１２)による通信を行うか否かを判定する。

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信装置及び通信方法

技術分野

[0001]　本開示は、無線通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002]　地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な次世代移動通信システムの検討が進んでいる。次世代移動通信システムには、例えば、携帯電話事業者による全国向け５Ｇサービス（公衆網、Public　Network）とは別に、地域の企業や自治体等の様々な主体が自らの建物や敷地内等の所定のエリアでスポット的に柔軟にネットワーク（Private　Network）を構築し利用可能とする仕組み等がある。所定のエリア内には、Private　Networkと公衆網との両方に接続することができる端末装置が含まれ得る。

[0003]　一方、端末装置がキャリアアグリゲーションによって同時に複数のキャリアを通じて通信可能な場合に、キャリアアグリゲーションに対応したサーチ閾値を適切に決定し、セルサーチ及び品質測定を行う技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－２４１６０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、上述した技術は、複数のキャリアを通じて通信可能な端末装置がセルサーチを行うものであり、端末装置が１つのネットワークと通信を行うことを前提としている。

[0006]　このように、従来の技術では、無線通信装置（例えば、端末装置）が、例えばPrivate　Networkと公衆網のように、異なる複数のネットワークに接続することは想定されていなかった。そのため、無線通信装置が複数のネットワークに接続可能な場合に、無線通信装置がより継続的に所望の通信品質（

ＱｏＳ：Quality of Service）を満たす通信を行うことができる仕組みが求められる。

[0007] そこで、本開示では、複数のネットワークに接続可能な無線通信装置が、より継続的に所望の通信品質を満たす通信を行うことができる仕組みを提供する。

[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、無線通信装置が提供される。無線通信装置は、第１無線通信部と、第２無線通信部と、制御部とを備える。第１無線通信部は、所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信する。第２無線通信部は、前記第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信する。制御部は、前記第１無線通信部による通信の通信品質を予測し、予測した前記通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、前記第２無線通信部による通信を行うか否かを判定する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の提案技術に係る通信システムの構成例を示す図である。

[図2]本開示の提案技術に係る通信処理の概要を説明するための図である。

[図3]本開示の第１実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]本開示の第１実施形態に係る公衆網への切り替え処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]本開示の第１実施形態に係るPrivate Networkへの切り替え処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]本開示の第２実施形態に係る端末装置の構成例を示すブロック図である。

[図7]本開示の第２実施形態に係る非優先ＮＷへの切り替え処理の一例を示すフローチャートである。

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、実施形態の類似する構成要素については、同一の符号の後に異なるアルファベット又は数字を付して区別する場合がある。ただし、類似する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。

[0013] 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。

[0014] ＜＜１．はじめに＞＞

上述したように、地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な次世代移動通信システムの検討が進んでいる。次世代移動通信システムには、例えば、携帯電話事業者による全国向け５Ｇサービス（公衆網、Public Network）とは別に、地域の企業や自治体等の様々な主体が自らの建物や敷地内等所定のエリアでスポット的に柔軟にネットワーク（Private Network）を構築し利用可能とする仕組み等がある。

[0015] 従来の移動通信システム（セルラーシステム）では、各セルのエリアがオーバーレイするように複数のセルが配置される。このように、従来のセルラーシステムは、どこでも通信可能なネットワーク設計が行われる。

[0016] 特に、ライセンスバンドを使用する公衆網（Public Network）では、多数のセル内に多数の端末装置が収容される。例えば１つの基地局装置が提供する１つのセルに多数の端末装置が集中すると、基地局装置は、セル内の端末装置間の公平性を配慮してスケジューリング（リソース割り当て）を行う。

[0017] その結果、セル内に収容される端末装置の数やトラフィック量、トラフィックの発生頻度などの外的要因により、各端末装置の通信速度が変動する。

[0018] 一方、例えばローカル５Ｇのようなライセンスバンドを使用するPrivate Network（以下、単にPrivate Networkとも記載する）では、免許が付与された場所に限定してセルが構成される。Private Networkでは、セルは、当該エリア内でPrivate Networkへの接続が許可された端末装置を収容する。

[0019] そのため、Private Networkでは、接続する端末装置の数を制限したり、端末装置の種別に基づくスケジューリングを行ったりすることで、公衆網における外的要因に起因する通信速度の変動を抑制することができる。

[0020] また、Private Networkに接続する端末装置は、公衆網へのRoamingを活用することで、広域のカバレッジを達成することができる。

[0021] ＜１．１．通信システムの一例＞

ここで、本開示の提案技術に係る通信システム１の概要について説明する。図１は、本開示の提案技術に係る通信システム１の構成例を示す図である。

[0022] 図１に示す通信システム１は、端末装置１０と、基地局装置２０Ａ、２０Ｂと、を備える。

[0023] （１）基地局装置２０Ａ

基地局装置２０Ａは、Private Networkシステムに含まれ、配下の装置にPrivate Networkサービスを提供する。ここで、本実施形態に係るPrivate Networkシステムは、予め決められた所定のエリア内において、ライセンスバンド（例えば、第１周波数帯域ｆ１）を使用してサービスを提供するシステムである。基地局装置２０Ａは、ローカル５Ｇシステムの基地局装置である。基地局装置２０Ａは、基地局装置２０ＡのセルＣ＿Ａの内部に位置する装置（例えば、端末装置１０）との無線通信を行う。基地局装置２０Ａは、端末装置１０へのダウンリンク信号を送信し、端末装置１０からのアップリンク信号を受信する。

[0024] 図１では、Private Networkシステムに含まれる基地局装置２０Ａが１つ

の場合について示しているが、これに限定されない。例えば、Private Network システムに複数の基地局装置２０Ａが含まれていてもよい。

[0025] この場合、基地局装置２０Ａは、他の基地局装置２０Ａ（図示省略）と例えばＸ２インタフェースやＸｎインタフェースにより論理的に接続されており、他の基地局装置２０Ａと制御情報等の送受信が可能である。基地局装置２０Ａは、所謂コアネットワーク（図示を省略する）と例えばＳ１インタフェースやＮＧインタフェースにより論理的に接続されており、制御情報等の送受信が可能である。なお、これらの装置間の通信は、物理的には多様な装置により中継され得る。

[0026] （２）基地局装置２０Ｂ

基地局装置２０Ｂは、公衆網システムに含まれ、配下の装置に公衆網サービスを提供する通信装置である。例えば、基地局装置２０Ａは、セルラーシステムの基地局装置である。基地局装置２０ＢのセルＣ＿Ｂの内部に位置する装置（例えば、端末装置１０）との無線通信を行う。基地局装置２０Ｂは、端末装置１０へのダウンリンク信号を送信し、端末装置１０からのアップリンク信号を受信する。

[0027] 基地局装置２０Ｂは、他の基地局装置２０Ｂと例えばＸ２インタフェースにより論理的に接続されており、制御情報等の送受信が可能である。また、基地局装置２０Ｂは、所謂コアネットワーク（図示を省略する）と例えばＳ１インタフェースにより論理的に接続されており、制御情報等の送受信が可能である。なお、これらの装置間の通信は、物理的には多様な装置により中継され得る。

[0028] 公衆網は、上述したように、どこでも通信可能なネットワークである。そのため、公衆網システムでは、帯域外輻射を所定のレベルより低くする条件下で面的なカバレッジを満たすように複数のセル（基地局装置２０Ｂ）が配置される。

[0029] また、複数のオペレータがそれぞれ異なる公衆網サービスを提供し得る。このように、公衆網は１つに限定されず、端末装置１０は複数の公衆網に接

続し得る。例えば、図１では、基地局装置２０Ｂ＿１と、基地局装置２０Ｂ＿２と、基地局装置２０＿３と、がそれぞれ異なる公衆網システムに属していてもよい。この場合、基地局装置２０Ｂ＿１～２０Ｂ＿３は、それぞれ異なる周波数帯域（第２周波数帯域ｆ２～第４周波数帯域ｆ４）を使用して、配下の装置と通信を行う。図１の例では、端末装置１０は、基地局装置２０Ｂ＿１と第２周波数帯域ｆ２を用いた通信、及び、基地局装置２０Ｂ＿２と第３周波数帯域ｆ３を用いた通信を行う場合について示している。

[0030] （３）端末装置１０

端末装置１０は、Private Networkシステムにおいて通信可能な無線通信装置である。端末装置１０は、Private Networkシステムの基地局装置２０Ａとの無線通信を行う。すなわち、端末装置１０は、Private Network（第１の通信ネットワークの一例）に接続し、基地局装置２０Ａを介して無線通信を行う。例えば、端末装置１０は、基地局装置２０Ａからのダウンリンク信号を受信し、基地局装置２０Ａへのアップリンク信号を送信する。

[0031] また、端末装置１０は、公衆網システムにおいて通信可能な無線通信装置である。端末装置１０は、公衆網システムの基地局装置２０Ｂとの無線通信を行う。すなわち、端末装置１０は、公衆網（第２の通信ネットワークの一例）に接続し、基地局装置２０Ｂを介して無線通信を行う。例えば、端末装置１０は、基地局装置２０Ｂからのダウンリンク信号を受信し、基地局装置２０Ｂへのアップリンク信号を送信する。

[0032] また、端末装置１０としては、所謂ＵＥ（User Equipment）に限らず、例えば、ＭＴＣ端末、ｅＭＴＣ（Enhanced MTC）端末、及びＮＢ－ＩｏＴ端末等のような所謂ローコスト端末（Low cost UE）が適用されてもよい。また、ＲＳＵ(Road Side Unit)のようなインフラストラクチャ端末やＣＰＥ(Customer Premises Equipment)のような端末が適用されてもよい。

[0033] ＜１．２．課題＞

上述したように、ライセンスバンドを使用するPrivate Networkシステムでは、例えば基地局装置２０Ａは、接続する端末装置１０を管理し、端末装

置１０の種別に基づいたカバレッジ内において、通信速度や最大遅延を保証するスケジューリングを行うことができる。

[0034] しかしながら、ライセンスバンドを使用するPrivate Networkでは、場所（所有する土地や建物内など）を限定して免許が付与される。そのため、免許の対象外のエリアに与える干渉を抑制する必要があり、対象外エリアとの境界（セルエッジ）では、電界強度が弱くなってしまい、通信速度や最大遅延の保証が難しいという課題がある。

[0035] このように、Private Networkシステムは、エリアを限定して運用されるため、ライセンスを受けているエリア外への干渉を所定のレベル以下にする必要があり、カバレッジのエッジ（セルエッジ）では、公衆網に比べて通信品質が非常に悪くなることが想定される。

[0036] 上述した端末装置１０のように、Private Network及び公衆網の両方に接続できる装置の場合、セルエッジでPrivate Networkから公衆網へローミングを行う方法が考えられる。このとき、Private Networkから公衆網への切り替えには時間がかかるため、低遅延が求められるトラフィックや継続的な通信が求められる場合に、当該通信で通信品質（ＱｏＳ）が満たされなくなるという課題がある。

[0037] このように、複数のネットワーク（例えば、Private Network及び公衆網）に接続可能な無線通信装置（例えば、端末装置１０）が、複数のネットワーク間で継続的にＱｏＳを満たす通信を行うことができる仕組みが求められる。例えば、端末装置１０の接続先がPrivate Networkから公衆網へ切り替わる場合に、端末装置１０が所望のＱｏＳを継続して満たす通信を行うことができる仕組みが求められる。

[0038] ＜１．３．提案技術の概要＞

そこで、本開示の提案技術では、Private Networkに接続している場合に、端末装置１０が通信品質（ＱｏＳ）を予測し、予測した通信品質（以下、予測ＱｏＳとも記載する）に応じて公衆網に切り替えるか否かを判定する。このように、予測ＱｏＳに応じて複数のネットワークを切り替えることで、

端末装置１０は、実際のＱｏＳ（以下、実ＱｏＳとも記載する）が所望のＱｏＳ（以下、所望ＱｏＳとも記載する）を満たさなくなる前に接続先のネットワークを切り替えることができる。

[0039] ここで、図２を用いて、本開示の提案技術に係る通信処理の概要について説明する。図２は、本開示の提案技術に係る通信処理の概要を説明するための図である。

[0040] 図２に示す端末装置１０は、Private Networkに接続し、基地局装置２０Ａと通信を行っているものとする。

[0041] この場合、端末装置１０は、基地局装置２０Ａとの間の通信の予測ＱｏＳを算出する（ステップＳ１）。例えば、端末装置１０は、現在以前の実ＱｏＳ及び実ＱｏＳの変化に応じて、現在より所定期間経過後のＱｏＳを予測ＱｏＳとして推定する。

[0042] 次に、端末装置１０は、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たすか否かを判定する（ステップＳ２）。所望ＱｏＳを満たす場合（ステップＳ２；Ｎｏ）、ステップＳ１に戻る。

[0043] 一方、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせない場合（ステップＳ２；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替える（ステップＳ３）。例えば、端末装置１０は、公衆網を接続先とする通信でのＱｏＳが所望ＱｏＳを満たす基地局装置２０Ｂ＿２と通信を行うことで、接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替える。

[0044] 公衆網に接続し、基地局装置２０Ｂと通信を行っている端末装置１０は、公衆網からPrivate Networkへの切り替え条件を満たすか否かを判定する（ステップＳ４）。例えば、端末装置１０は、基地局装置２０Ａとの間の通信品質を測定し、測定した通信品質が所望の品質を満たすか否かに応じて、切り替え条件を満たすか否かを判定する。

[0045] 例えば、Private Networkとの通信品質が所望の通信品質を満たせず、切り替え条件を満たせない場合（ステップＳ４；Ｎｏ）、ステップＳ４に戻り、端末装置１０は、切り替え条件を満たすか否かの判定を続ける。このよう

に、端末装置１０は、切り替え条件を満たすまで、定期的に判定を行う。

[0046] 一方、例えば、Private Networkとの通信品質が所望の通信品質を満たす、すなわち、切り替え条件を満たす場合（ステップＳ４；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、接続先を公衆網からPrivate Network（ＮＷ）に切り替える（ステップＳ５）。これにより、端末装置１０は、基地局装置２０Ａとの通信を行う。

[0047] このように、予測ＱｏＳに応じて接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替えることで、端末装置１０は、実際のＱｏＳが所望のＱｏＳを満たさなくなる前に接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替えることができる。これにより、端末装置１０は、継続的に実ＱｏＳを満たす通信を行うことができる。

[0048] また、端末装置１０は、Private Networkとの通信品質が所望の通信品質を満たす場合は、公衆網との通信品質によらず、接続先を公衆網からPrivate Networkに切り替える。これにより、端末装置１０は、より通信が安定したPrivate Networkを優先して接続先とすることができる。

[0049] ＜＜２．第１実施形態＞＞

端末装置１０が複数のネットワークに接続する方法として、複数のネットワークから１つを選択して接続する方法、例えばＳＳＳＳ（Single SIM Single Standby）やＤＳＳＳ（Dual SIM Single Standby）がある。

[0050] 以下、端末装置１０が、ＳＳＳＳあるいはＤＳＳＳで、Private Network又は公衆網のいずれか一方に接続して通信を行う場合について第１実施形態として説明する。

[0051] ＜２．１．端末装置の構成例＞

まず、第１実施形態に係る端末装置１０の構成例について説明する。

[0052] 端末装置１０は、基地局装置２０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１０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１０は、通信機能が具

備された撮像装置（例えば、カムコーダ）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１０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。端末装置１０は、複数通信路を持つルータであってもよい。

[0053] また、端末装置１０は、他の通信装置（例えば、基地局装置２０）とＬＰＷＡ（Low Power Wide Area）通信が可能であってもよい。また、端末装置１０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１０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。

[0054] また、端末装置１０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１０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１０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、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。

[0055] 端末装置１０は、同時に複数の基地局装置２０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つの基地局装置２０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基地局装置２０と端末装置１０とで通信することが可能である。或いは、異なる基地局装置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１０とそ

れら複数の基地局装置２０が通信することも可能である。

[0056] 図３は、本開示の第１実施形態に係る端末装置１０の構成の一例を示すブロック図である。図３を参照すると、端末装置１０は、通信部１１０と、記憶部１２０と、制御部１３０と、を有する。なお、図３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いてもよい。また、端末装置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。

[0057] （１）通信部１１０

通信部１１０は、他の装置と通信するための通信インタフェースであり、第１、第２無線通信部１１１、１１２を有する。第１無線通信部１１１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。例えば、第１無線通信部１１１は、ネットワークインタフェースである。第１無線通信部１１１は、公衆網に接続して無線通信を行う通信部である。

[0058] 第２無線通信部１１２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。例えば、第２無線通信部１１２は、ネットワークインタフェースである。第２無線通信部１１２は、Private Networkに接続して無線通信を行う通信部である。

[0059] 通信部１１０は、制御部１３０からの指示に従い、第１、第２無線通信部１１１、１１２のうちの１つを用いて基地局装置２０と通信を行う。例えば、通信部１１０が、第１無線通信部１１１を使用して無線通信を行う場合、通信部１１０は、基地局装置２０Ｂ（図１参照）と通信を行う。また、通信部１１０が第２無線通信部１１２を使用して無線通信を行う場合、通信部１１０は、基地局装置２０Ａ（図１参照）と通信を行う。

[0060] なお、ここでは、通信部１１０が複数の無線通信部を切り替えて通信を行うものとするが、１つの無線通信部を使用して複数のネットワークに接続し通信を行うようにしてもよい。

[0061] （２）記憶部１２０

記憶部１２０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１２０は、端末装置１０の記憶手段として機能する。

[0062] （３）制御部１３０

制御部１３０は、端末装置１０の各部を制御するコントローラである。制御部１３０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１３０は、端末装置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１３０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。また、制御部１３０は、ＣＰＵに加えて、或いは代えて、ＧＰＵにより実現されてもよい。

[0063] 制御部１３０は、トラフィック管理部１３１と、通信制御部１３２と、通信品質測定部１３３と、無線パラメータ収集部１３４と、通信品質予測部１３５と、ＮＷ（Network）サーチ部１３６と、ＮＷ切替判定部１３７と、を備える。制御部１３０を構成する各ブロック（トラフィック管理部１３１～ＮＷ切替判定部１３７）はそれぞれ制御部１３０の機能を示す機能ブロックである。これら機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される１つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の１つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ１つのプロセッサ又は１つの集積回路であってもよい。制御部１３０は上述の機能ブロックとは異なる機能単位で構成されていてもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。

[0064] （トラフィック管理部１３１）

トラフィック管理部１３１は、端末装置１０で発生するトラフィック（アップリンクデータ）、及び、基地局装置２０から受信したトラフィック（ダウンリンクデータ）の管理を行う。例えば、トラフィック管理部１３１は、

基地局装置２０に送信するアップリンクデータを通信制御部１３２に出力する。トラフィック管理部１３１は、基地局装置２０から受信したダウンリンクデータを通信制御部１３２から受け取る。

[0065] また、トラフィック管理部１３１は、トラフィックに要求される通信品質（例えば、所望ＱｏＳ）を管理し、所望ＱｏＳを通信制御部１３２及び通信品質予測部１３５に通知する。

[0066] ここで、トラフィック管理部１３１が管理する通信品質について表１を用いて説明する。表１は、トラフィックの種別と要求されるＱｏＳ（所望ＱｏＳ）との関係の一例について説明するための表である。

[0067]

[表1]

(表1)

Traffic	QoS-1	QoS-2	QoS-3	QoS-4	QoS-5
Live streaming 1	UL 80Mbps	DL 1Mbps	Latency 10msec	Jitter 20msec	誤り率10^{-2}
Live streaming 2	UL 200Mbps	DL 50Mbps	Latency 30msec	Jitter 90msec	誤り率10^{-2}
Remote control	UL 3Mbps	DL 3Mbps	Latency 2msec	–	誤り率10^{-5}
VR	UL 1Mbps	DL 200Mbps	Latency 10msec	Jitter 20msec	誤り率10^{-2}

[0068] トラフィック管理部１３１は、表１に示すようなトラフィックの種別と所望ＱｏＳとの対応情報に基づき、トラフィックの通信品質を管理する。表１に示すような対応情報は、例えば記憶部１２０に記憶されているものとする

。

[0069] 例えば、表１の「ＱｏＳ－１」は、アップリンクにおける所望のスループットを示す指標であり、トラフィック（Traffic）が「Live streaming1」の場合、「UL 80Mbps」である。これは、トラフィック（Traffic）が「Live streaming1」の場合、アップリンクにおいて８０Ｍｂｐｓ以上のスループットが要求されることを示している。

[0070] また、表１の「ＱｏＳ－２」は、ダウンリンクにおける所望のスループットを示す指標であり、トラフィック（Traffic）が「Live streaming2」の場合、「DL 80Mbps」である。これは、トラフィック（Traffic）が「Live streaming2」の場合、ダウンリンクにおいて１Ｍｂｐｓ以上のスループットが要求されることを示している。

[0071] 表１の「ＱｏＳ－３」は、遅延を示す指標であり、トラフィック（Traffic）が「Remote control」（遠隔制御）の場合、「Latency 2msec」である。これは、トラフィック（Traffic）が「Remote control」の場合、許容される遅延時間が２ｍｓｅｃ以下であることを示している。

[0072] 表１の「ＱｏＳ－４」は、ジッタを示す指標であり、トラフィック（Traffic）が「VR」（Virtual Reality）の場合、「Jitter 20msec」である。これは、トラフィック（Traffic）が「VR」の場合、許容されるジッタが２０ｍｓｅｃ以下であることを示している。

[0073] 表１の「ＱｏＳ－５」は、誤り率を示す指標であり、トラフィック（Traffic）が「Live streaming1」の場合、「誤り率 10^{-2}」である。これは、トラフィック（Traffic）が「Live streaming1」の場合、誤り率が１０$^{-2}$以下であることが要求されることを示している。

[0074] このように、トラフィック管理部１３１は、記憶部１２０に記憶される、トラフィック種別と所望ＱｏＳとの対応情報に基づき、トラフィックの種別ごとに所望ＱｏＳを管理する。

[0075] なお、トラフィックに対応する所望ＱｏＳは、表１に示す指標全てを含む必要はない。例えば、表１に示すように「Remote control」に対応する「Q

ｏＳ－４」は、定義されていない。このように、トラフィック管理部１３１は、トラフィックに対応する所望ＱｏＳとして、表１に示す少なくとも一部の指標を管理する。あるいは、トラフィック管理部１３１が表１に示す指標以外の指標を所望ＱｏＳとして管理してもよい。

[0076] また、表１に示すトラフィック種別は一例であり、対応情報に、表１に示すトラフィック種別以外の種別が含まれていてもよい。例えば、トラフィックが映像データの場合、解像度やｆｐｓ、映像の圧縮方法等に応じて所望ＱｏＳが管理され得る。

[0077] 表１に示す「ＱｏＳ－３」の遅延（Latency）は、Round Trip Time（ＲＴ）の値として定義してもよく、１ｗａｙの遅延として定義してもよい。なお、１ｗａｙの遅延を「ＱｏＳ－３」の指標とする場合、ネットワークと端末装置１０との間で高精度な時間同期が行われるものする。この場合、例えば、アップリンクにおける遅延時間は、ネットワーク側から端末装置１０へフィードバックされるものとする。また、ダウンリンクにおける遅延時間は、端末装置１０からネットワーク側へフィードバックされるものとする。

[0078] 表１に示す「ＱｏＳ－５」の誤り率は、通信の信頼性を表す指標であり、初送の誤り率として定義されてもよく、所定回数の再送を実施したときの誤り率として定義されてもよい。

[0079] （通信制御部１３２）

図３に示す通信制御部１３２は、通信部１１０を制御して基地局装置２０との間で無線通信を行う。通信制御部１３２は、公衆網に接続して通信を行う場合、第１無線通信部１１１を制御して基地局装置２０Ｂと通信を行う。通信制御部１３２は、Private Networkに接続して通信を行う場合、第２無線通信部１１２を制御して基地局装置２０Ａと通信を行う。

[0080] 通信制御部１３２は、例えばＮＷ切替判定部１３７による判定結果に応じて接続するネットワークとして、公衆網及びPrivate Networkのいずれか１つを選択する。

[0081] 通信制御部１３２は、通信品質に関する情報を通信品質測定部１３３に通

知する。また、通信制御部１３２は、無線パラメータに関する情報を無線パラメータ収集部１３４に通知する。

[0082] （通信品質測定部１３３）

通信品質測定部１３３は、通信制御部１３２から取得した通信品質に関する情報に基づき、通信を行っているネットワークとの間の通信品質を測定する。通信品質に関する情報には、例えば以下の情報が含まれ得る。

・ＲＳＲＰ（Reference Signal Received Power）

・ＲＳＲＱ（Reference Signal Received Quality）

・ＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）又はＳＮＲ（signal-noise ratio）

・ＲＳＳＩ（Received Signal Strength Indicator）

・pathloss

・誤り率（例えば、ダウンリンク／アップリンクのＢＬＥＲ（BLock Error Ratio））

[0083] また、上述した情報以外にも、例えば、通信品質に関する情報に、アプリケーションなどの上位で取得できる遅延の時間と変化量やジッタの時間と変化量、スループットの情報(平均、ピーク、5%-ile、スループットの変化量などの統計値等が含まれてもよい。

[0084] あるいは、通信品質に関する情報として、例えば、端末装置１０の移動速度に関する情報や位置情報が含まれ得る。

[0085] 例えば、通信制御部１３２が第２無線通信部１１２を介して公衆網に接続している場合、通信品質測定部１３３は、公衆網との間の通信品質を測定する。また、通信制御部１３２が第１無線通信部１１１を介してPrivate Networkに接続している場合、通信品質測定部１３３は、Private Networkとの間の通信品質を測定する。

[0086] 通信品質測定部１３３は、測定した通信品質を、通信品質予測部１３５に出力する。

[0087] （無線パラメータ収集部１３４）

無線パラメータ収集部１３４は、通信制御部１３２を介して、通信部１１０で行われる無線通信のパラメータ情報を収集する。

[0088] 無線パラメータ収集部１３４が収集するパラメータは、一例として以下の情報を含む。

・帯域幅（例えば、ＣＡ（Carrier aggregation）やＤＣ（Dual Connectivity）適用有無の情報を含む）

・ＲＢ（Resource Block）割当て情報（例えば、過去数秒の統計値など）

・MCS tableに関する情報（例えば、６４ＱＡＭ又は２５６ＱＡＭなど）

・通信に使用しているＭＣＳの情報（例えば、過去数秒の統計値など）

・アップリンクのＢＳＲ（buffer status report）の情報

[0089] 無線パラメータ収集部１３４は、収集した無線パラメータを通信品質予測部１３５に出力する。

[0090] （通信品質予測部１３５）

通信品質予測部１３５は、通信品質測定部１３３が測定した通信品質、及び、無線パラメータ収集部１３４が収集した無線パラメータを用いて、通信部１１０による通信品質を予測する。

[0091] 通信品質予測部１３５は、例えば、通信品質の予測として、予測ＱｏＳを推定する。予測ＱｏＳは、例えば現在時刻から所定期間経過後のＱｏＳである。通信品質予測部１３５は、例えば現在時刻以前の実ＱｏＳの変化量から所定期間経過後のＱｏＳを予測ＱｏＳとして算出する。

[0092] 予測ＱｏＳは、表１を用いて説明した所望ＱｏＳと同じ指標であってもよく、表１以外の指標であってもよい。また、通信品質予測部１３５は、例えば、表１に示すＱｏＳの指標全てについて予測ＱｏＳを推定してもよく、例えば、遅延等、少なくとも１つの指標を予測ＱｏＳとして推定するようにしてもよい。

[0093] 通信品質予測部１３５は、例えば、トラフィックの種別に応じて求められる代表的な指標を予測ＱｏＳとして推定してもよい。例えば、「Remote control」のように低遅延が求められるトラフィックの場合、通信品質予測部１

３５は、予測ＱｏＳとしてＲＴＴのような遅延時間やジッタを推定してもよい。また、ダウンリンク及びアップリンクの少なくとも一方において通信速度の保証が必要なトラフィックの場合、通信品質予測部１３５は、予測ＱｏＳとしてスループットを推定する。

[0094] 通信品質予測部１３５は、例えば、予測ＱｏＳの指標として通信速度を用いる場合、接続しているネットワークとの間の通信速度を予測ＱｏＳとして算出する。あるいは、通信品質予測部１３５が、受信品質、移動速度を予測ＱｏＳとして算出してもよい。

[0095] また、通信品質予測部１３５は、端末装置１０が、Private Networkに接続して通信を行っている場合、予測ＱｏＳ及び所望ＱｏＳに基づき、現在時刻から所定期間経過後に、通信部１１０による通信が所望ＱｏＳを満たしているか否かを判定する。換言すると、通信品質予測部１３５は、現在時刻から所定時間経過後に端末装置１０がカバレッジのエッジに位置し、Private Networkとの間の通信品質が劣化するか否かを判定する。

[0096] 通信品質予測部１３５は、例えば予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たすか否かを判定することで、現在時刻から所定期間経過後に、通信部１１０による通信が所望ＱｏＳを満たしているか否かを判定する。

[0097] あるいは、通信品質予測部１３５は、予測ＱｏＳから、ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせなくなるタイミングを予測するようにしてもよい予測したタイミングが所定期間より短い場合、通信品質予測部１３５は、所定期間経過後に、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせないと判定する。

[0098] また、通信品質予測部１３５は、一定期間継続して予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせるか否かを判定するようにしてもよい。

[0099] なお、通信品質予測部１３５は、例えば、通信品質測定部１３３による測定結果、及び、無線パラメータ収集部１３４が収集した無線パラメータを入力とする機械学習を用いて、予測ＱｏＳを算出してもよい。通信品質予測部１３５は、例えば、予測ＱｏＳを入力とする機械学習を用いて、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせるか否かを判定するようにしてもよい。あるいは、通

信品質予測部１３５は、例えば、通信品質測定部１３３による測定結果、及び、無線パラメータ収集部１３４が収集した無線パラメータを入力とする機械学習を用いて、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせるか否かを判定するようにしてもよい。

[0100] ここで、通信品質予測部１３５が、現在時刻から所定期間経過後のＱｏＳを予測ＱｏＳとして推定するとしたが、この場合の所定期間は、例えば、予め決められた期間であるとする。所定期間は、例えば、端末装置１０によるネットワークの切り替えにかかる時間に応じて設定されてもよい。ネットワークの切り替えにかかる時間は、シミュレーション等によって予め算出されてもよく、あるいは、今までの切り替えにかかった時間に基づいて算出されてもよい。あるいは、所定期間は、実ＱｏＳの変化量に応じて変更されてもよい。

[0101] 通信品質予測部１３５は、判定結果をＮＷサーチ部１３６及びＮＷ切替判定部１３７に通知する。

[0102] （ＮＷサーチ部１３６）

ＮＷサーチ部１３６は、通信品質予測部１３５が、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせないと判定した場合に、Roaming先のNetworkのサーチを行う。ＮＷサーチ部１３６は、例えば、第１無線通信部１１１を介して公衆網の基地局装置２０Ｂからバンド情報（周波数帯域や帯域幅など）や報知情報（例えばＳＩＢ１）等を受信し、セル情報や通信品質に関する情報を取得する。このように、ＮＷサーチ部１３６は、通信品質予測部１３５の判定結果に応じてセルサーチを行う。

[0103] また、通信部１１０が公衆網に接続して通信を行っている場合、ＮＷサーチ部１３６は、周期的にPrivate Networkのセルサーチを行う。この場合、ＮＷサーチ部１３６は、Private Networkの基地局装置２０Ａからバンド情報（周波数帯域や帯域幅など）や報知情報（例えばＳＩＢ１）等を受信し、セル情報や通信品質に関する情報を取得する。

[0104] ＮＷサーチ部１３６は、セルサーチの結果をＮＷ切替判定部１３７に通知

する。

[0105] （ＮＷ切替判定部１３７）

ＮＷ切替判定部１３７は、通信先のNetworkを切り替えるか否かを判定する。

[0106] 例えば、通信部１１０がPrivate Networkに接続して通信を行っている場合に、通信品質予測部１３５が、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせないと判定したとする。この場合、ＮＷ切替判定部１３７は、切り替え条件に応じて接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替えるか否かを判定する。

[0107] ＮＷ切替判定部１３７は、ＮＷサーチ部１３６のサーチ結果に基づき、公衆網のＱｏＳを算出する。ＮＷ切替判定部１３７は、算出した公衆網のＱｏＳが所望ＱｏＳを満たす場合、接続先をPrivate Networkから公衆網（Roaming先）に切り替えると判定する。あるいは、公衆網に切り替えることでＱｏＳが改善すると推定される場合、ＮＷ切替判定部１３７は、接続先をPrivate Networkから公衆網（Roaming先）に切り替えると判定する。ＮＷ切替判定部１３７は、例えば算出した公衆網のＱｏＳが予測ＱｏＳより良い場合、公衆網に切り替えることでＱｏＳが改善すると判定する。

[0108] ＮＷ切替判定部１３７は、接続先をPrivate Networkから公衆網（Roaming先）に切り替えると判定した場合、接続先を切り替えるよう通信制御部１３２に通知する。これにより、通信制御部１３２は、接続先をPrivate Networkから公衆網に切り替えて通信を行う。

[0109] あるいは、ＮＷ切替判定部１３７は、接続先をPrivate Networkから公衆網（Roaming先）に切り替えると判定した場合、接続先の切り替えを推奨する情報をユーザに提示するようにしてもよい。この場合、通信制御部１３２は、ユーザからの指示に従って接続先の切り替えを行う。

[0110] なお、ＮＷ切替判定部１３７が、現在使用しているＳＩＭを使用してRoamingを行ったことがある、すなわち、Roaming実績のある公衆網にRoamingを行うか否かを判定するようにしてもよい。あるいは、ＮＷ切替判定部１３７が、予め決められた公衆網にRoamingを行うか否かを判定するようにしてもよい

。すなわち、ＮＷ切替判定部１３７は、Roamingできない公衆網についてRoamingを行うか否かの判定を行わないことで、Roamingできない公衆網が接続先として選択されないようにしてもよい。ＮＷ切替判定部１３７は、公衆網を、例えば、国番号（ＭＣＣ）と事業者コード（ＭＮＣ）の組み合わせ（ＰＬＭＮ（Public Land Mobile Network））で識別してもよい。

[0111] 一方、通信部１１０が公衆網に接続して通信を行っている場合、ＮＷ切替判定部１３７は、ＮＷサーチ部１３６によるPrivate Networkのセルサーチ結果に基づき、接続先を切り替えるか否かを判定する。

[0112] この場合、ＮＷ切替判定部１３７は、ＮＷサーチ部１３６のサーチ結果に基づき、Private NetworkのＱｏＳを算出する。ＮＷ切替判定部１３７は、算出したPrivate NetworkのＱｏＳが所望ＱｏＳを満たす場合、接続先を公衆網（Roaming先）からPrivate Networkに戻す（切り替える）と判定する。あるいは、Private Networkに戻すことでＱｏＳが改善すると推定される場合、ＮＷ切替判定部１３７は、接続先を公衆網（Roaming先）からPrivate Networkに戻すと判定する。ＮＷ切替判定部１３７は、例えば、算出したPrivate NetworkのＱｏＳが公衆網の予測ＱｏＳより良い場合、Private Networkに戻すことでＱｏＳが改善すると判定する。

[0113] このように、ＮＷ切替判定部１３７が、Private NetworkのＱｏＳ（通信品質）に基づき、接続先をPrivate Networkに戻すか否かを判定する。これにより、Private Networkの通信品質が改善した場合に、より早く端末装置１０の接続先をPrivate Networkに戻すことができるようになる。

[0114] ＜２．２．切り替え処理＞

＜２．２．１．公衆網への切り替え処理＞

次に、図４を用いて、端末装置１０が実行する公衆網への切り替え処理について説明する。図４は、本開示の第１実施形態に係る公衆網への切り替え処理の一例を示すフローチャートである。図４に示す切り替え処理は、例えば、Private Networkに接続している端末装置１０によって周期的に実行される。

[0115] 図４に示すように、端末装置１０は、Private Networkから信号を受信する（ステップＳ１０１）。端末装置１０は、基地局装置２０Ａを介してPrivate Networkから信号を受信する。

[0116] 端末装置１０は、受信した信号に基づき、通信品質を測定する（ステップＳ１０２）。端末装置１０は、例えば、ＲＳＲＰ等の通信品質を測定する。

[0117] 端末装置１０は、受信した信号から無線パラメータを抽出する（ステップＳ１０３）。例えば、端末装置１０は、ＰＤＣＣＨやＭＡＣ ＣＥ、ＲＲＣ、ＮＡＳで受信した制御情報から通信品質に係る無線パラメータを抽出する。

[0118] 端末装置１０は、測定した通信品質、及び、抽出した無線パラメータに基づき、予測ＱｏＳを推定する（ステップＳ１０４）。例えば、端末装置１０は、通信品質、無線パラメータに基づき、現在時刻から所定期間経過後のＱｏＳを予測ＱｏＳとして推定する。

[0119] 続いて、端末装置１０は、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせるか否かを判定する（ステップＳ１０５）。所定期間、所望ＱｏＳを満たせる場合（ステップＳ１０５；Ｎｏ）、処理を終了する。

[0120] 一方、所望ＱｏＳを満たせない場合（ステップＳ１０５；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、セルサーチを行い、切り替え先の通信品質を推定する（ステップＳ１０６）。端末装置１０は、Roaming先のNetworkに関してセルサーチを行い、受信した報知情報（例えば、ＳＩＢ１）から取得できる無線パラメータ等から切り替え先の通信品質を推定する。

[0121] 端末装置１０は、推定した通信品質に基づき、Roaming先のNetworkに切り替えるか否かを判定する（ステップＳ１０７）。端末装置１０は、例えば、推定した通信品質（ＱｏＳ）が所定の条件を満たす場合に、Roaming先のNetworkに切り替えると判定する。所定の条件は、例えば、所望ＱｏＳを満たすこと、及び、Roaming先のNetworkに切り替えることで通信品質が改善すること、の少なくとも一方を含む。

[0122] Roaming先のNetworkに切り替えない場合（ステップＳ１０７；Ｎｏ）、処

理を終了する。一方、Roaming先のNetworkに切り替える場合（ステップＳ１０７；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、接続先をRoaming先のNetwork（公衆網）に切り替え（ステップＳ１０８）、処理を終了する。

[0123] なお、Roaming先のNetworkが複数存在する場合、端末装置１０は、ステップＳ１０６及びステップＳ１０７を繰り返し実施し、例えば通信品質が最も高いNetwork（公衆網）に切り替える。あるいは、端末装置１０が、複数のNetworkのうちRoaming実績のあるNetwork（公衆網）に切り替えてもよい。

[0124] ＜２．２．２．Private Networkへの切り替え処理＞

次に、図５を用いて、端末装置１０が実行するPrivate Networkへの切り替え処理について説明する。図５は、本開示の第１実施形態に係るPrivate Networkへの切り替え処理の一例を示すフローチャートである。図５に示す切り替え処理は、例えば、公衆網（Roaming先のNetwork）に接続している端末装置１０によって周期的に実行される。

[0125] 図５に示すように、端末装置１０は、Roaming先から信号を受信する（ステップＳ２０１）。端末装置１０は、基地局装置２０Ｂを介して公衆網から信号を受信する。

[0126] 端末装置１０は、受信した信号に基づき、通信品質を測定する（ステップＳ２０２）。端末装置１０は、例えば、ＲＳＲＰ等の通信品質を測定する。

[0127] 端末装置１０は、受信した信号から無線パラメータを抽出する（ステップＳ２０３）。例えば、端末装置１０は、ＰＤＣＣＨやＭＡＣ ＣＥ、ＲＲＣ、ＮＡＳで受信した制御情報から通信品質に係る無線パラメータを抽出する。

[0128] 端末装置１０は、測定した通信品質、及び、抽出した無線パラメータに基づき、予測ＱｏＳを推定する（ステップＳ２０４）。例えば、端末装置１０は、通信品質、無線パラメータに基づき、予測ＱｏＳを推定する。

[0129] 続いて、端末装置１０は、セルサーチを行い、Private Networkの通信品質を推定する（ステップＳ２０５）。端末装置１０は、Private Networkに関してセルサーチを行い、受信した報知情報（例えば、ＳＩＢ１）から取得

できる無線パラメータ等からPrivate Networkの通信品質（ＱｏＳ）を推定する。

[0130] 端末装置１０は、推定した通信品質に基づき、Networkを切り替えるか否かを判定する（ステップＳ２０６）。端末装置１０は、例えば、所定の条件を満たす場合に、Roaming先からPrivate Networkに切り替えると判定する。所定の条件は、例えば、所望ＱｏＳを満たすこと、及び、Private Networkに切り替えることで通信品質が改善すること、の少なくとも一方を含む。

[0131] Private Networkに切り替えない場合（ステップＳ２０６；Ｎｏ）、処理を終了する。一方、Private Networkに切り替える場合（ステップＳ２０６；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、接続先をPrivate Networkに切り替え（ステップＳ２０７）、処理を終了する。

[0132] ＜＜３．第２実施形態＞＞

上述した第１実施形態では、端末装置１０が、ＳＳＳＳ又はＤＳＳＳで通信を行う場合について説明したが、これに限定されない。例えば、端末装置１０が、ＤＳＤＳ（Dual SIM Dual Standby）、ＤＳＤＶ（Dual SIM Dual VoLTE）、又は、ＤＳＤＡ（Dual SIM Dual Active）のように複数のNetworkにアタッチできる場合も同様にRoaming先に切り替えることができる。かかる場合について、第２実施形態として説明する。

[0133] ＜３．１．端末装置の構成例＞

図６は、本開示の第２実施形態に係る端末装置１０Ａの構成例を示すブロック図である。図６に示す端末装置１０Ａは、制御部１３０Ａを除き、図３に示す端末装置１０と同じ構成を有する。制御部１３０Ａは、通信制御部１３２Ａと、通信品質測定部１３３Ａと、無線パラメータ収集部１３４Ａと、通信品質予測部１３５Ａと、ＮＷ切替判定部１３７Ａと、を有し、ＮＷサーチ部１３６を有していない点を除き、図３に示す端末装置１０の制御部１３０と同様の構成を有する。

[0134] 上述したように、端末装置１０Ａは、複数のNetwork（例えば、Private Network及び公衆網）に同時にアタッチすることができる。そこで、本実施形

態に係る端末装置１０Ａは、アタッチしている複数のNetworkの中で接続先を切り替えるか否かを判定する。そのため、本実施形態に係る端末装置１０Ａでは、ＮＷサーチ部１３６を省略している。

[0135] （通信制御部１３２Ａ）

図６の通信制御部１３２Ａは、通信部１１０を介して複数のNetwork（例えば、Private Network及び公衆網）に接続する。例えば、ＤＳＤＳの場合、通信制御部１３２Ａは、スタンバイ状態でPrivate Network及び公衆網の両方に接続し、基地局装置２０Ａ、２０Ｂ（図１参照）から制御信号を受信する。また、通信制御部１３２Ａは、データ通信を行う場合、第１無線通信部１１１及び第２無線通信部１１２のいずれか一方を介して通信を行う。

[0136] すなわち、通信制御部１３２Ａは、Private Network及び公衆網のそれぞれからNetworkの周波数（周波数帯や帯域幅）に関する情報、報知情報（例えばＳＩＢ）及びＲＲＣやＮＡＳのシグナリングを受信する。通信制御部１３２Ａは、例えば、ＳＩＢ及びＲＲＣやＮＡＳのシグナリングからセル情報を取得する。

[0137] このように、通信制御部１３２Ａは、スタンバイ状態からアクティブ状態に遷移するための信号をPrivate Network及び公衆網のそれぞれから受信する。通信制御部１３２Ａは、受信した信号に基づき、通信品質に関する情報を通信品質測定部１３３Ａに通知する。また、通信制御部１３２Ａは、受信した信号に基づき無線パラメータに関する情報を無線パラメータ収集部１３４Ａに通知する。

[0138] （通信品質測定部１３３Ａ）

通信品質測定部１３３Ａは、通信制御部１３２Ａから取得した通信品質に関する情報に基づき、複数のネットワークそれぞれとの間の通信品質を測定する。なお、通信品質測定部１３３Ａが測定を行う通信品質は、図３に示す通信品質測定部１３３が測定する通信品質と同じである。

[0139] 通信品質測定部１３３Ａは、測定した複数のネットワークそれぞれとの間の通信品質を通信品質予測部１３５Ａに出力する。

[0140] （無線パラメータ収集部１３４Ａ）

無線パラメータ収集部１３４Ａは、通信制御部１３２Ａを介して、通信部１１０で行われる複数のネットワークとの間の無線通信におけるパラメータ情報を収集する。なお、無線パラメータ収集部１３４Ａが収集を行う無線パラメータは、図３に示す無線パラメータ収集部１３４が収集する無線パラメータと同じである。

[0141] 無線パラメータ収集部１３４Ａは、収集した複数のネットワークの無線パラメータを通信品質予測部１３５Ａに出力する。

[0142] （通信品質予測部１３５Ａ）

通信品質予測部１３５Ａは、通信品質測定部１３３Ａが測定した通信品質、及び、無線パラメータ収集部１３４Ａが収集した無線パラメータを用いて、複数のNetworkごとに、現在時刻から所定期間経過後のＱｏＳ（予測ＱｏＳ）を予測する。なお、通信品質予測部１３５Ａが推定する予測ＱｏＳは、図３に示す通信品質予測部１３５が推定する予測ＱｏＳと同じである。

[0143] また、通信品質予測部１３５Ａは、端末装置１０が、優先して接続するNetwork（以下、優先ＮＷとも記載する。例えば、Private Network）に接続して通信を行っている場合、所定期間後に、通信部１１０による通信が所望ＱｏＳを満たしているか否かを判定する。なお、かかる判定は、図３に示す通信品質予測部１３５による判定と同じである。

[0144] 通信品質予測部１３５Ａは、判定結果をＮＷ切替判定部１３７Ａに通知する。

[0145] （ＮＷ切替判定部１３７Ａ）

ＮＷ切替判定部１３７Ａは、通信先のNetworkを切り替えるか否かを判定する。

[0146] 例えば、通信部１１０が優先ＮＷ（例えば、Private Network）に接続して通信を行っている場合に、通信品質予測部１３５Ａが、予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせないと判定したとする。この場合、ＮＷ切替判定部１３７Ａは、通信先（データ通信を行う接続先）を優先ＮＷから非優先ＮＷ（例えば

、公衆網）に切り替えるか否かを判定する。

[0147] ＮＷ切替判定部１３７Ａは、通信品質予測部１３５Ａによる非優先ＮＷの予測ＱｏＳに基づき、通信先を優先ＮＷから非優先ＮＷ（例えば、公衆網）に切り替えるか否かを判定する。ＮＷ切替判定部１３７Ａは、非優先ＮＷの予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たす場合、通信先を切り替えると判定する。あるいは、非優先ＮＷに切り替えることでＱｏＳが改善すると推定される場合、ＮＷ切替判定部１３７Ａは、通信先を切り替えると判定する。例えば、非優先ＮＷの予測ＱｏＳが、優先ＮＷの予測ＱｏＳより良い場合、ＮＷ切替判定部１３７Ａは、通信先を切り替えると判定する。

[0148] なお、通信部１１０が非優先ＮＷ（例えば、公衆網）に接続して通信を行っている場合、ＮＷ切替判定部１３７Ａは、図３のＮＷ切替判定部１３７と同様に、優先ＮＷのＱｏＳに基づき、通信先を優先ＮＷ（例えば、Private Network）に戻すか否かを判定する。

[0149] ＜３．２．切り替え処理＞

次に、図７を用いて、端末装置１０が実行する非優先ＮＷへの切り替え処理について説明する。図７は、本開示の第２実施形態に係る非優先ＮＷへの切り替え処理の一例を示すフローチャートである。図７に示す切り替え処理は、例えば、優先ＮＷと通信を行っている端末装置１０によって周期的に実行される。

[0150] 図７に示すように、端末装置１０は、各ＮＷ（優先ＮＷ及び非優先ＮＷ）から信号を受信する（ステップＳ３０１）。端末装置１０は、基地局装置２０Ａを介してPrivate Networkから信号を受信し、基地局装置２０Ｂを介して公衆網から信号を受信する。

[0151] 端末装置１０は、受信した信号に基づき、各ＮＷの通信品質を測定する（ステップＳ３０２）。端末装置１０は、例えば、ＲＳＲＰ等の通信品質を測定する。

[0152] 端末装置１０は、受信した信号から各ＮＷの無線パラメータを抽出する（ステップＳ３０３）。例えば、端末装置１０は、ＰＤＣＣＨやＭＡＣ　ＣＥ

、ＲＲＣ、ＮＡＳで受信した制御情報から通信品質に係る無線パラメータを抽出する。

[0153] 端末装置１０は、測定した各ＮＷの通信品質、及び、抽出した各ＮＷの無線パラメータに基づき、各ＮＷの予測ＱｏＳを推定する（ステップＳ３０４）。例えば、端末装置１０は、各ＮＷの通信品質、無線パラメータに基づき、各ＮＷの予測ＱｏＳを推定する。

[0154] 続いて、端末装置１０は、優先ＮＷの予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たせるか否かを判定する（ステップＳ３０５）。所望ＱｏＳを満たせると判定した場合（ステップＳ３０５；Ｎｏ）、処理を終了する。

[0155] 一方、所望ＱｏＳを満たせない場合（ステップＳ３０５；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、非優先ＮＷの予測ＱｏＳに基づき、通信先を切り替えるか否かを判定する（ステップＳ３０６）。端末装置１０は、例えば、非優先ＮＷの予測ＱｏＳが所望ＱｏＳを満たすと推定される場合、又は、非優先ＮＷに切り替えることで通信品質が改善する場合に、通信先を非優先ＮＷに切り替えると判定する。

[0156] 通信先を切り替えない場合（ステップＳ３０６；Ｎｏ）、処理を終了する。一方、通信先を切り替える場合（ステップＳ３０６；Ｙｅｓ）、端末装置１０は、通信先を非優先ＮＷ（公衆網）に切り替え（ステップＳ３０７）、処理を終了する。

[0157] なお、非優先ＮＷが複数存在する場合、端末装置１０は、ステップＳ３０６を繰り返し実施し、例えば通信品質が最も高い非優先ＮＷに切り替える。あるいは、端末装置１０が、複数の非優先ＮＷのうち直近に通信を行った非優先ＮＷに切り替えてもよい。

[0158] なお、通信先を非優先ＮＷから優先ＮＷに切り替える切替処理は、図５に示す切り替え処理と同様であるため、説明を省略する。

[0159] 以上の様に、第２実施形態に係る端末装置１０Ａは、非優先ＮＷ及び優先ＮＷの予測ＱｏＳに応じて通信先を非優先ＮＷから優先ＮＷに切り替えることで、端末装置１０は、実際のＱｏＳが所望のＱｏＳを満たさなくなる前に

接続先を非優先ＮＷから優先ＮＷに切り替えることができる。これにより、端末装置１０は、継続的に所望ＱｏＳを満たす通信を行うことができる。

[0160] また、第２実施形態に係る端末装置１０Ａは、非優先ＮＷ及び優先ＮＷの両方にアタッチできるため、セルサーチを行わずに非優先ＮＷから優先ＮＷへの切り替えを判定することができる。

[0161] なお、ここでは、優先ＮＷをPrivate Network、非優先ＮＷを公衆網としたが、これに限定されない。例えば、非優先ＮＷがライセンスバンドを使用した他のPrivate Networkであってもよい。

[0162] また、ここでは、端末装置１０Ａが、通信先を優先ＮＷと非優先ＮＷとの間で切り替えるとしたが、これに限定されない。例えば、端末装置１０Ａが、接続先として優先して接続するNetworkを複数のNetwork間で切り替えるようにしてもよい。

[0163] 例えば、端末装置１０Ａが、ライセンスバンドを使用する第１、第２のPrivate Networkと接続して通信を行う場合において、第１のPrivate Networkを優先ＮＷ、第２のPrivate Networkを非優先ＮＷとして通信を行っているものとする。

[0164] この場合、上述した第２実施形態では、端末装置１０Ａが、第１のPrivate Networkの予測ＱｏＳに応じて通信先を優先ＮＷである第１のPrivate Networkから非優先ＮＷである第２のPrivate Networkに切り替えるとした。これを、例えば、端末装置１０Ａが、第１のPrivate Networkの予測ＱｏＳに応じて優先ＮＷを第１のPrivate Networkから第２のPrivate Networkに切り替えるようにしてもよい。なお、優先ＮＷを第２のPrivate Networkから第１のPrivate Networkに切り替える方法は、第１のPrivate Networkから第２のPrivate Networkに切り替える方法と同じである。

[0165] ＜＜４．変形例＞＞

上述した各実施形態では、端末装置１０、１０Ａが、データ通信を行う場合に、複数のNetworkのうちの１つ（例えば、Private Network又は公衆網）に切り替えて通信を行うとしたがこれに限定されない。例えば、端末装置１

０、１０Ａが、複数のNetworkと同時にデータ通信を行うものとしてもよい。

[0166] この場合、Private Networkは、端末装置１０の識別を行うためのトラフィックを収容する。また、例えば映像データのようなユーザデータは、予測ＱｏＳに基づき、Private Network又は公衆網のいずれか一方で伝送されてもよい。より具体的には、例えば、端末装置１０とユーザデータのやり取りを行うアプリケーションサーバがインターネットに接続されており、端末装置１０は、公衆網を介して当該アプリケーションサーバとユーザデータのやり取りを行う。一方、アプリケーションサーバとやり取りを行うために必要なユーザ情報（あるいは顧客情報）は、Private Network内で管理され、端末装置１０は、当該ユーザ情報のやり取りをPrivate Networkとの間で行うようにしてもよい。

[0167] あるいは、端末装置１０が複数のNetworkと同時にデータ通信を行う場合、複数のNetworkでの予測ＱｏＳに基づいて通信を行うユーザデータを分割し、複数のNetworkそれぞれに対してユーザデータを伝送するようにしてもよい。具体的に、端末装置１０は、Private Network及び公衆網それぞれの予測ＱｏＳに応じて、例えば、ユーザデータを６０％と４０％に分割する。端末装置１０は、例えば、６０％に分割したユーザデータをPrivate Networkで伝送し、４０％に分割したユーザデータを公衆網で伝送する。

[0168] なお、ここでは、同時にデータ通信を行える複数のNetworkが、Private Network及び公衆網であるとしたが、これに限定されない。例えば、上述したように、複数のNetworkが、ライセンスバンドを使用した複数のPrivate Network（例えば、第１、第２のPrivate Network）であってもよい。

[0169] また、上述した各実施形態では、端末装置１０、１０Ａが、受信した信号から通信品質を測定したり、無線パラメータを収集したりするとしたが、これに限定されない。例えば、端末装置１０、１０Ａが、Networkから予測ＱｏＳ算出に使用する情報を取得するようにしてもよい。かかる情報には、例えば、基地局装置２０が収容する端末装置１０の数や、ダウンリンク又はアップリンクのトラフィック量、遅延時間等の情報が含まれる。

[0170] また、上述した第２実施形態では、端末装置１０Ａが、基地局装置２０を介して、ＲＲＣやＮＡＳなどのシグナリングからセル情報を取得するとしたが、これに限定されない。端末装置１０Ａは、ＲＲＣやＮＡＳなどのシグナリングから、帯域情報として、ＣＡ可否に関する情報、ＤＳＳ（Dynamic spectrum sharing）の適用情報などの情報を取得してもよい。また、端末装置１０Ａが４ＧでNetworkに接続する場合、端末装置１０Ａは、ＲＲＣやＮＡＳなどのシグナリングから、ＮＡＳで５Ｇが使用できるか否かを示す情報を取得してもよい。なお、これらの情報は、端末装置１０ＡがＲＲＣやＮＡＳなどのシグナリングに含まれていてもよく、Networkからこれらのシグナリングとは別に通知されてもよい。

[0171] ＜＜５．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。

[0172] 本実施形態の端末装置１０、１０Ａ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。

[0173] 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、通信装置１００、１００Ａ～１００Ｃ及び端末装置２００、２００Ｂ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、端末装置１０、１０Ａの内部の装置（例えば、制御部１３０、１３０Ａ）であってもよい。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。なお、この分散・統合による構成は動的に行われてもよい。

[0177] 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。

[0178] 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ＬＳＩ（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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] なお、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無く、他の効果があってもよい。

[0182] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信する第１無線通信部と、

前記第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信する第２無線通信部と、

前記第１無線通信部による通信の通信品質を予測し、予測した前記通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、前記第２無線通信部による通信を行うか否かを判定する制御部と、

を備える無線通信装置。

（２）

前記制御部は、前記第１無線通信部による通信を行っている場合であって、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質が所定条件を満たすか否かに応じて、前記第１無線通信部による通信を前記第２無線通信部による通信に切り替えるか否かを判定する、（１）に記載の無線通信装置。

（３）

前記制御部は、前記第２無線通信部によるセルサーチ結果及び報知情報の少なくとも一方に基づき、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質を算出する、（２）に記載の無線通信装置。

（４）

前記制御部は、前記第２無線通信部が受信した制御情報に基づき、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質を算出する、（２）に記載の無線通信装置。

（５）

前記制御部は、前記第２無線通信部による通信を行っている場合であって、前記第１無線通信部による通信の前記通信品質が所定条件を満たすか否かに応じて、前記第２無線通信部による通信を前記第１無線通信部による通信に切り替えるか否かを判定する、（１）～（４）のいずれか１つに記載の無線通信装置。

（６）

前記制御部は、前記第２無線通信部による通信を行うと判定した場合に、前記第２無線通信部を介して一部の伝送データを伝送し、前記第１無線通信部を介して残りの前記伝送データを伝送する、（１）に記載の無線通信装置。

（７）

前記第２の通信ネットワークは、公衆網である、（１）～（６）のいずれか１つに記載の無線通信装置。

（８）

前記第２の通信ネットワークは、前記所定のエリアと同じ又は異なるエリアにおいて接続を許可するネットワークである、（１）～（６）のいずれか１つに記載の無線通信装置。

（９）

所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信することと、

前記第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信することと、

前記第１の通信ネットワークに接続した通信の通信品質を予測し、予測した前記通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、前記第２の通

信ネットワークに接続した通信を行うか否かを判定することと、

を含む通信方法。

符号の説明

[0183] １　通信システム

１０、１０Ａ　端末装置

２０Ａ、２０Ｂ　基地局装置

１１０　通信部

１１１　第１無線通信部

１１２　第２無線通信部

１２０　記憶部

１３０、１３０Ａ　制御部

１３１　トラフィック管理部

１３２、１３２Ａ　通信制御部

１３３、１３３Ａ　通信品質測定部

１３４、１３４Ａ　無線パラメータ収集部

１３５、１３５Ａ　通信品質予測部

１３６　ＮＷサーチ部

１３７、１３７Ａ　ＮＷ切替判定部

請求の範囲

[請求項1] 所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信する第１無線通信部と、

前記第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信する第２無線通信部と、

前記第１無線通信部による通信の通信品質を予測し、予測した前記通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、前記第２無線通信部による通信を行うか否かを判定する制御部と、

を備える無線通信装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記第１無線通信部による通信を行っている場合であって、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質が所定条件を満たすか否かに応じて、前記第１無線通信部による通信を前記第２無線通信部による通信に切り替えるか否かを判定する、請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記第２無線通信部によるセルサーチ結果及び報知情報の少なくとも一方に基づき、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質を算出する、請求項２に記載の無線通信装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記第２無線通信部が受信した制御情報に基づき、前記第２無線通信部による通信の前記通信品質を算出する、請求項２に記載の無線通信装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記第２無線通信部による通信を行っている場合であって、前記第１無線通信部による通信の前記通信品質が所定条件を満たすか否かに応じて、前記第２無線通信部による通信を前記第１無線通信部による通信に切り替えるか否かを判定する、請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記第２無線通信部による通信を行うと判定した場合に、前記第２無線通信部を介して一部の伝送データを伝送し、前記第１無線通信部を介して残りの前記伝送データを伝送する、請求項１

に記載の無線通信装置。

[請求項7] 前記第２の通信ネットワークは、公衆網である、請求項１に記載の無線通信装置。

[請求項8] 前記第２の通信ネットワークは、前記所定のエリアと同じ又は異なるエリアにおいて接続を許可するネットワークである、請求項１に記載の無線通信装置。

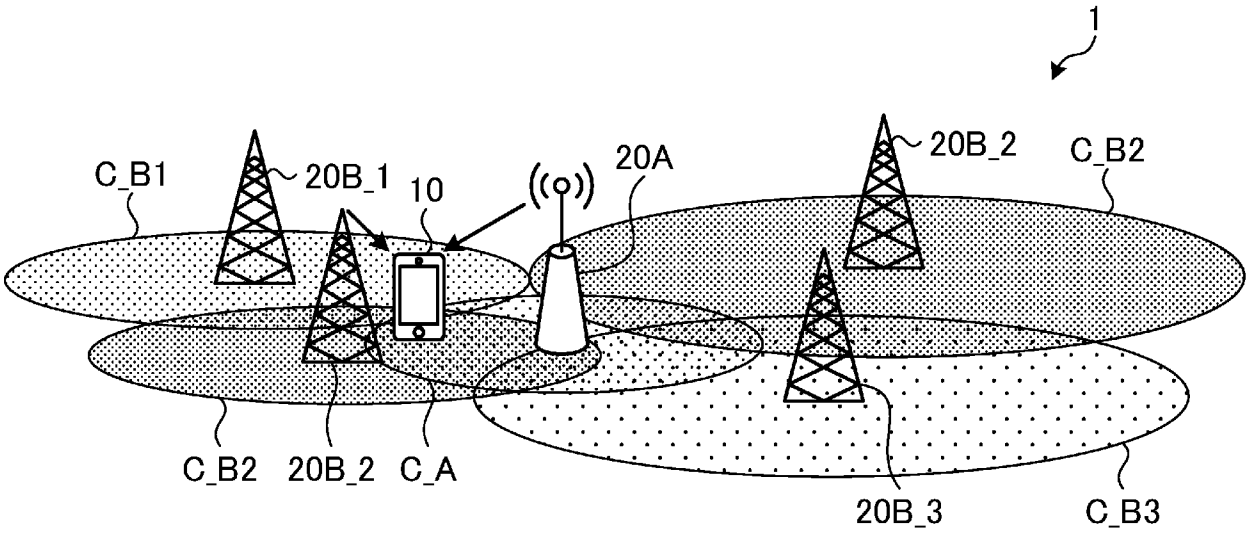
[請求項9] 所定のエリアにおいて接続を許可する第１の通信ネットワークに接続して通信することと、

前記第１の通信ネットワークとは異なる第２の通信ネットワークに接続して通信することと、

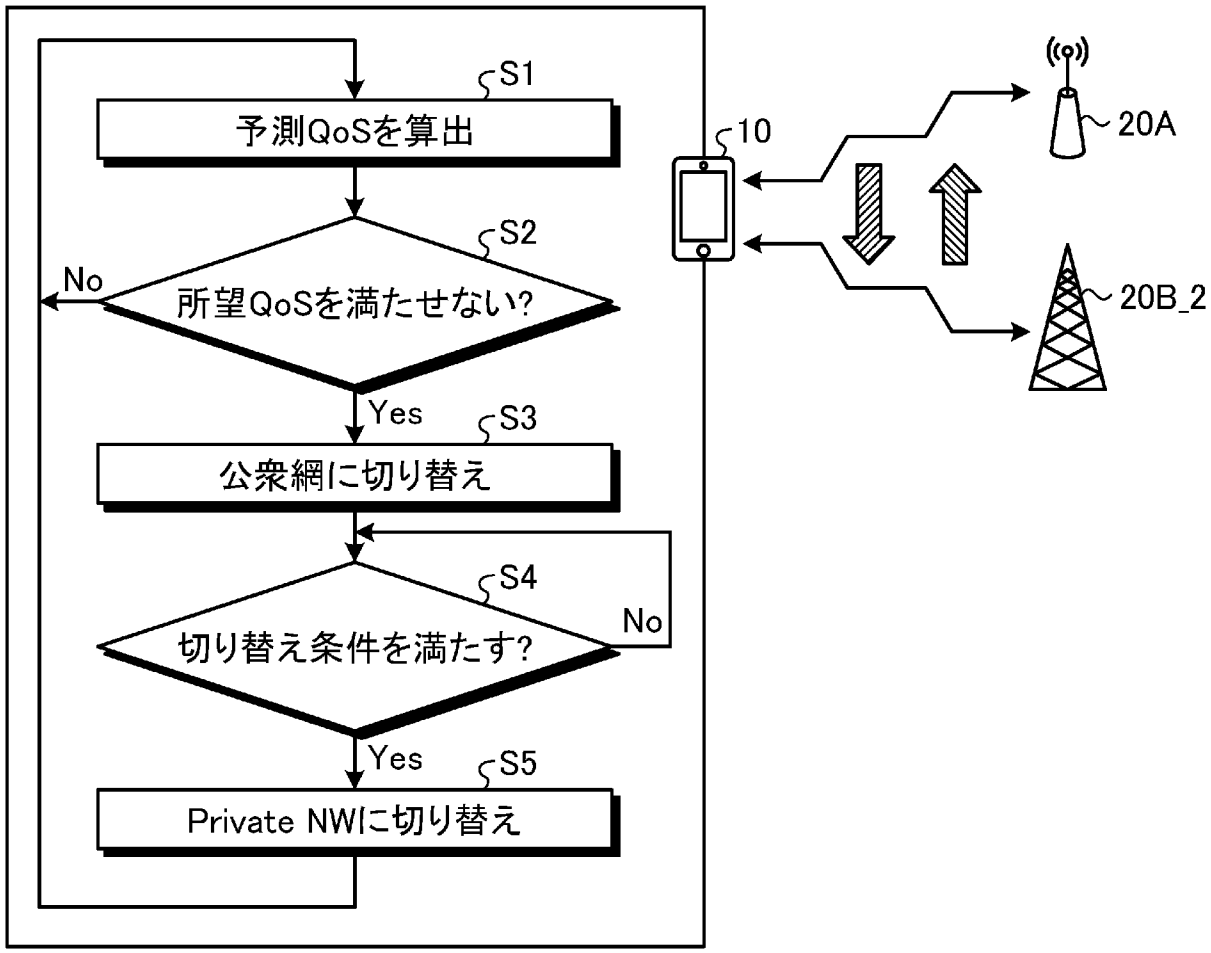
前記第１の通信ネットワークに接続した通信の通信品質を予測し、予測した前記通信品質が所望の通信品質を満たすか否かに基づいて、前記第２の通信ネットワークに接続した通信を行うか否かを判定することと、

を含む通信方法。

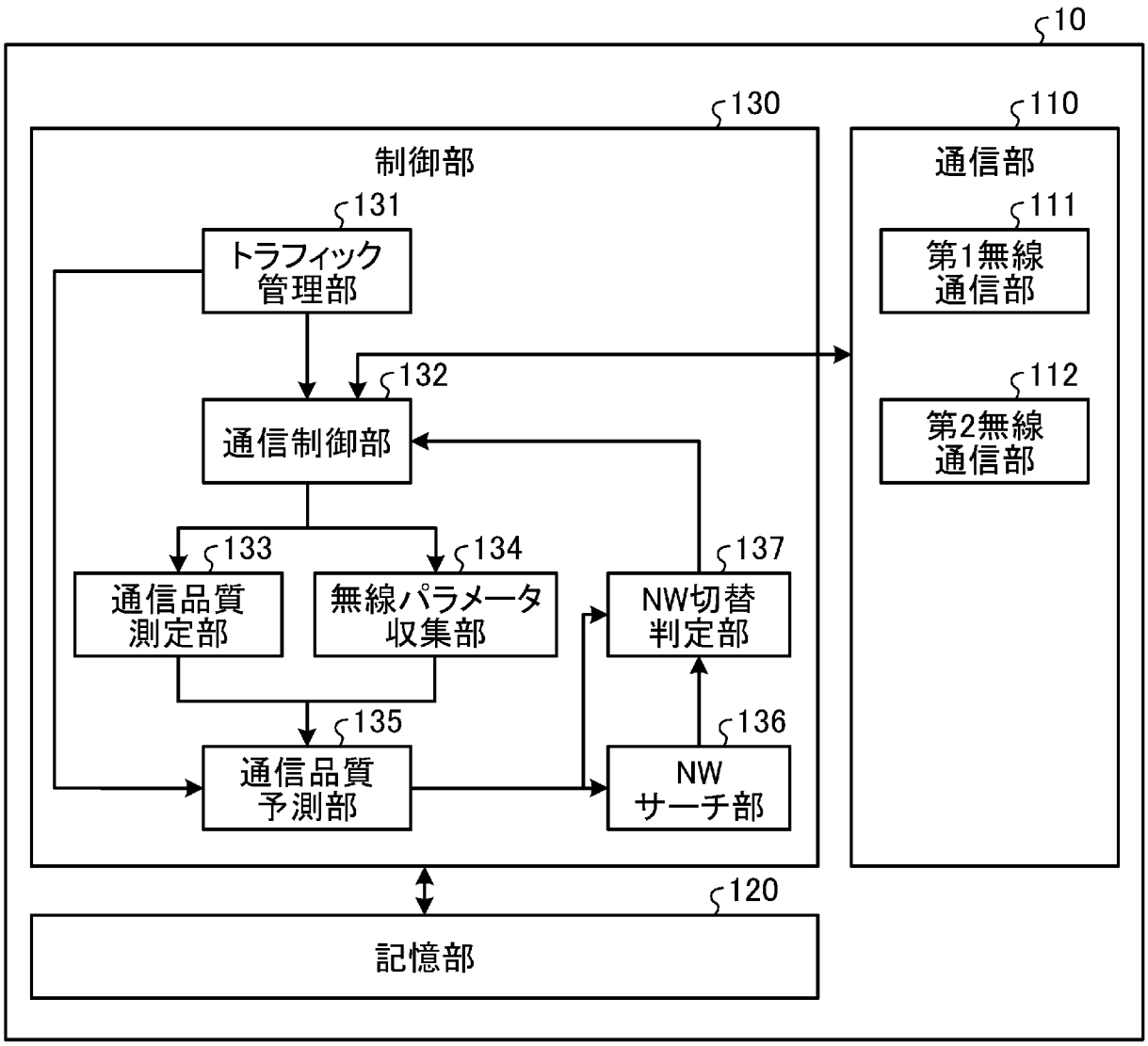
[図1]


1
C_B1
20B_1
10
20A
20B_2
C_B2
C_B2
20B_2
C_A
20B_3
C_B3

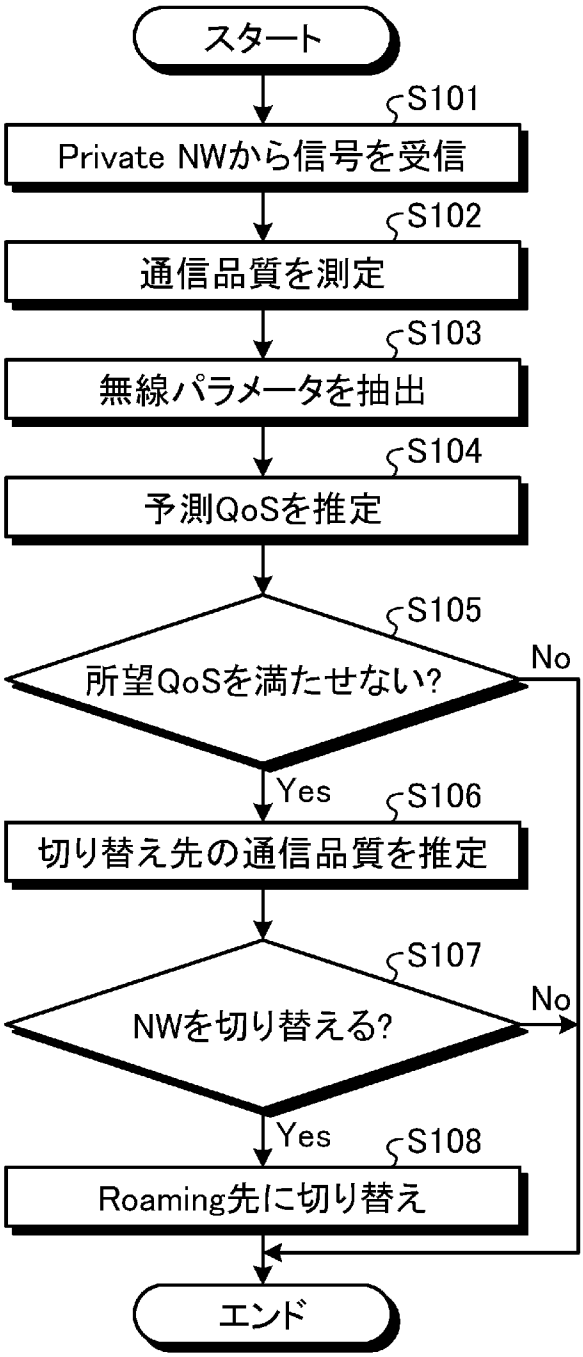
[図2]


S1
予測QoSを算出
S2
No
所望QoSを満たせない?
Yes
S3
公衆網に切り替え
S4
No
切り替え条件を満たす?
Yes
S5
Private NWに切り替え
10
20A
20B_2

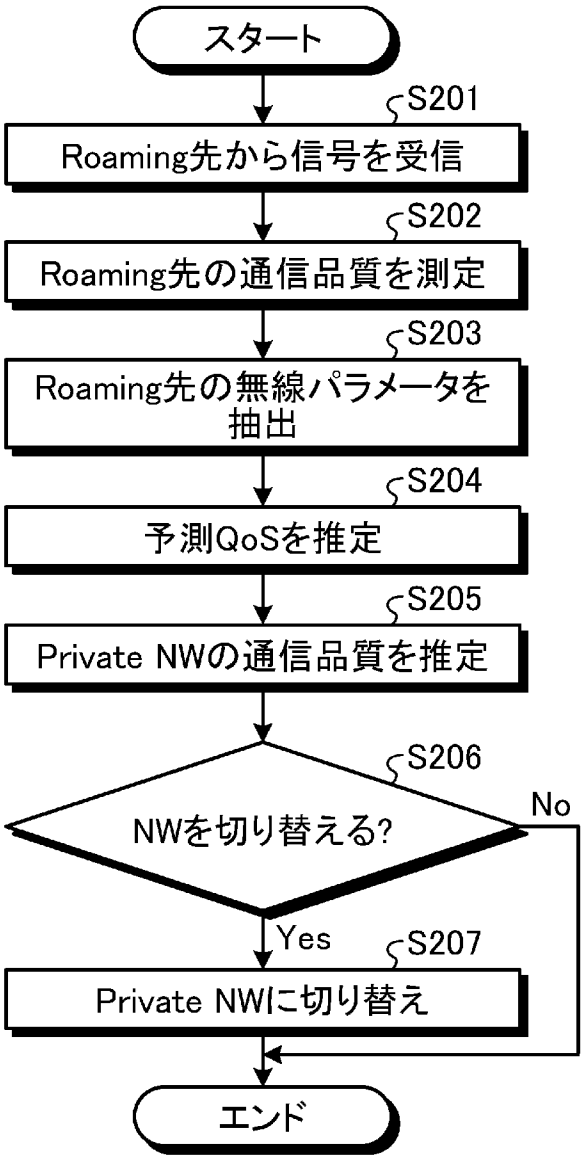
[図3]


10
130
制御部
131
トラフィック
管理部
132
通信制御部
133
通信品質
測定部
134
無線パラメータ
収集部
135
通信品質
予測部
137
NW切替
判定部
136
NW
サーチ部
110
通信部
111
第1無線
通信部
112
第2無線
通信部
120
記憶部

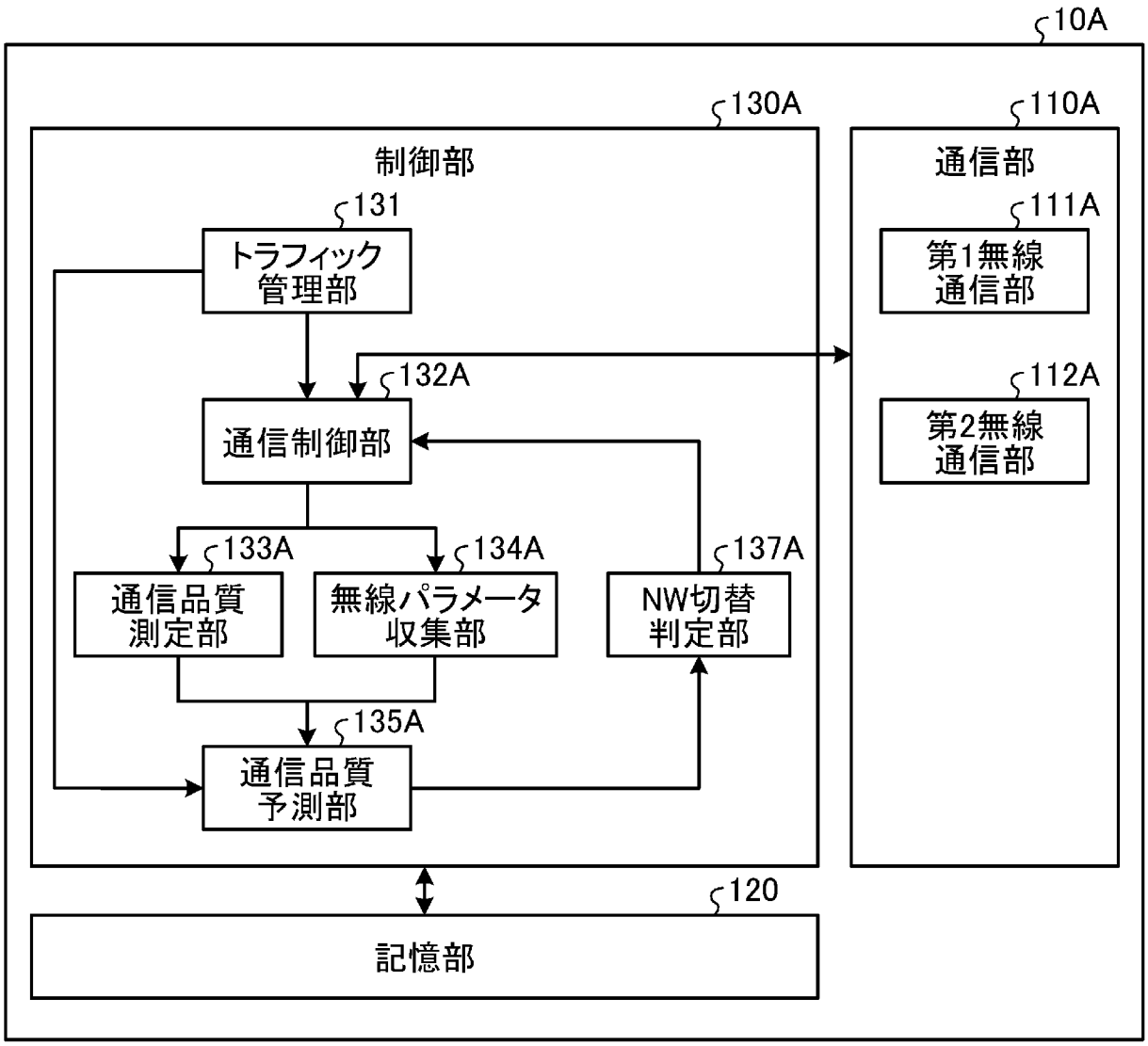
[図4]


スタート
S101
Private NWから信号を受信
S102
通信品質を測定
S103
無線パラメータを抽出
S104
予測QoSを推定
S105
所望QoSを満たせない?
No
Yes
S106
切り替え先の通信品質を推定
S107
NWを切り替える?
No
Yes
S108
Roaming先に切り替え
エンド

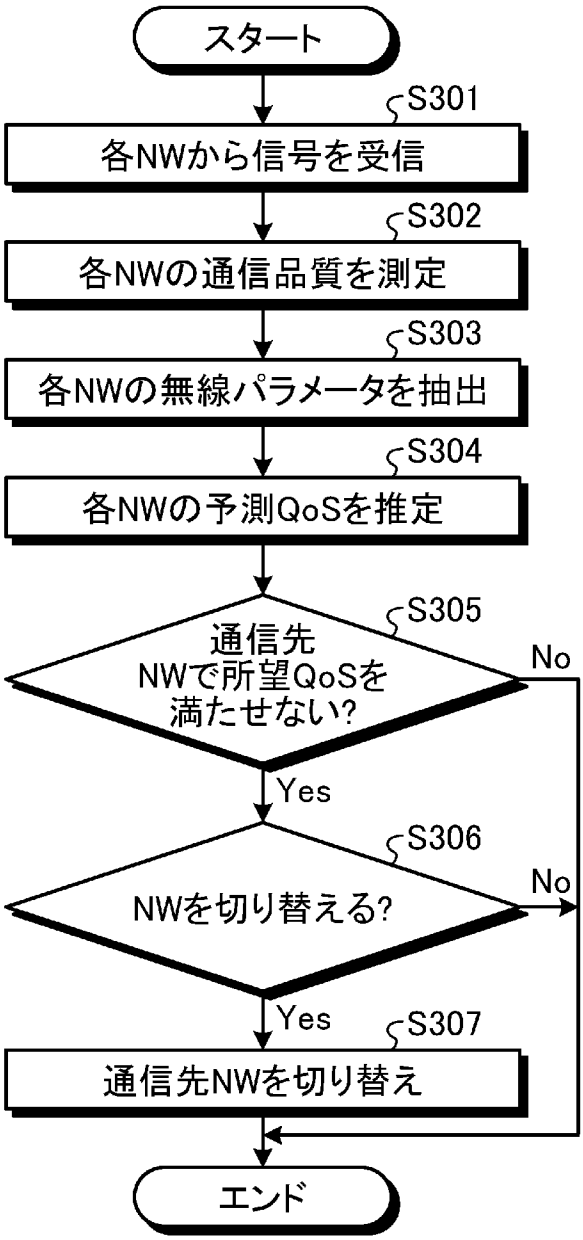
[図5]


スタート
S201
Roaming先から信号を受信
S202
Roaming先の通信品質を測定
S203
Roaming先の無線パラメータを抽出
S204
予測QoSを推定
S205
Private NWの通信品質を推定
S206
NWを切り替える?
No
Yes
S207
Private NWに切り替え
エンド

[図6]


10A
130A
制御部
131
トラフィック
管理部
132A
通信制御部
133A
通信品質
測定部
134A
無線パラメータ
収集部
137A
NW切替
判定部
135A
通信品質
予測部
110A
通信部
111A
第1無線
通信部
112A
第2無線
通信部
120
記憶部

[図7]


スタート
S301
各NWから信号を受信
S302
各NWの通信品質を測定
S303
各NWの無線パラメータを抽出
S304
各NWの予測QoSを推定
S305
通信先
NWで所望QoSを
満たせない?
No
Yes
S306
NWを切り替える?
No
Yes
S307
通信先NWを切り替え
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/013965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W 36/14(2009.01)i; H04W 36/26(2009.01)i; H04W 36/30(2009.01)i; H04W 48/18(2009.01)i
FI: H04W36/14; H04W48/18 115; H04W36/26; H04W36/30
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)
H04W36/14; H04W36/26; H04W36/30; H04W48/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-508782 A (MOTOROLA, INC) 05 April 2007 (2007-04-05) paragraphs [0005], [0016]-[0031], fig. 3-6	1, 7-9 2-6
Y	JP 2007-134993 A (TOSHIBA CORP) 31 May 2007 (2007-05-31) paragraphs [0016], [0060]-[0061], fig. 7	2-4
Y	JP 2016-514390 A (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 19 May 2016 (2016-05-19) paragraphs [0029], [0032]-[0049], fig. 3	5-6

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May 2021 (18.05.2021)	01 June 2021 (01.06.2021)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/013965

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-508782 A	05 Apr. 2007	US 2005/0083840 A1 paragraphs [0005], [0022]-[0040], fig. 3-6 WO 2005/041462 A2 KR 10-2006-0058734 A CN 1868218 A	
JP 2007-134993 A	31 May 2007	US 2008/0004020 A1 paragraphs [0028], [0073]-[0074], fig. 7	
JP 2016-514390 A	19 May 2016	US 2015/0365841 A1 paragraphs [0036], [0039]-[0056], fig. 3 US 2018/0227787 A1 WO 2014/124894 A1 EP 2768256 A1 CN 105075331 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/013965

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 36/14(2009.01)i; H04W 36/26(2009.01)i; H04W 36/30(2009.01)i; H04W 48/18(2009.01)i
FI: H04W36/14; H04W48/18 115; H04W36/26; H04W36/30

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））

H04W36/14; H04W36/26; H04W36/30; H04W48/18

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

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 2007-508782 A (モトローラ・インコーポレイテッド) 05.04.2007 (2007-04-05) ［０００５］、［００１６］－［００３１］、［図３］－［図６］	1,7-9
Y		2-6
Y	JP 2007-134993 A (株式会社東芝) 31.05.2007 (2007-05-31) ［００１６］、［００６０］－［００６１］、［図７］	2-4
Y	JP 2016-514390 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）) 19.05.2016 (2016-05-19) ［００２９］、［００３２］ー［００４９］、［図３］	5-6

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
18.05.2021	01.06.2021

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

権限のある職員（特許庁審査官）
桑原　聡一　5J 3984
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/JP2021/013965

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-508782 A	05.04.2007	US 2005/0083840 A1 [0005],[0022]-[0040], FIGs.3-6 WO 2005/041462 A2 KR 10-2006-0058734 A CN 1868218 A	
JP 2007-134993 A	31.05.2007	US 2008/0004020 A1 [0028],[0073]-[0074], FIG.7	
JP 2016-514390 A	19.05.2016	US 2015/0365841 A1 [0036],[0039]-[0056], FIG.3 US 2018/0227787 A1 WO 2014/124894 A1 EP 2768256 A1 CN 105075331 A	