(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
2017 年 7 月 20 日(20.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/122290 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 92/18 (2009.01) *H04W 72/10* (2009.01)
H04W 8/00 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050804

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 13 日(13.01.2016)

(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: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 太田好明(OHTA Yoshiaki); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 相川慎一郎 (AIKAWA Shinichiro); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 大出高義(ODE Takayoshi); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 土井健二, 外 (DOI Kenji et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜３－９－５ 第三東昇ビル 林・土井国際特許事務所 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

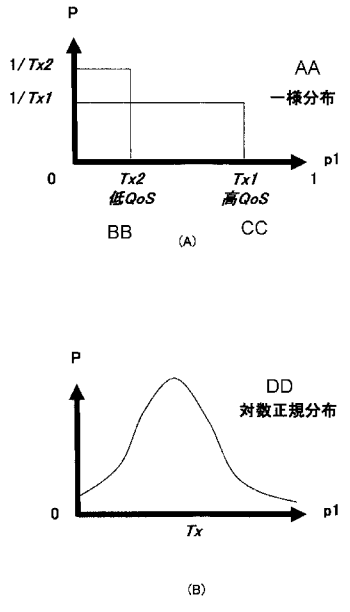
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称 : 無線通信装置、無線通信システム、及び処理方法

[図5]



AA Uniform distribution
BB Low QoS
CC High QoS
DD Logarithmic normal distribution

(57) **Abstract**: This wireless communication device, which performs wireless communication with a first wireless communication device on the basis of a discovery signal, is provided with a control unit that controls the probability of using a discovery signal wireless resource, and a communication unit that makes it possible to transmit the discovery signal to the first wireless communication device using the wireless resource in accordance with said probability.

(57) 要約: ディスカバリー信号に基づいて第１の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置において、前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する制御部と、前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を前記第１の無線通信装置へ送信することを可能とする通信部とを備える。

WO 2017/122290 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信装置、無線通信システム、及び処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信装置、無線通信システム、及び処理方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、標準化団体である３ＧＰＰ（3rd Generation Partnership Project）では、ＬＴＥ（Long Term Evolution）システムや、ＬＴＥシステムをベースとしたＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）システムの仕様が完了又は検討されている。ＬＴＥについては、３ＧＰＰ　Ｒｅｌｅａｓｅ８からＲｅｌｅａｓｅ１２が国際仕様として策定されている。

[0003] ３ＧＰＰ　Ｒｅｌｅａｓｅ１２では、Ｄｅｖｉｃｅ　ｔｏ　Ｄｅｖｉｃｅ　Ｐｒｏｘｉｍｉｔｙ　Ｓｅｒｖｉｃｅ（ＰｒｏＳｅ）（端末近接度に基づいたサービス。以下、「Ｄ２Ｄ通信」と称する場合がある。）が仕様化されている。Ｄ２Ｄ通信は、例えば、コアネットワークを介さないで端末間で無線通信を行う無線通信方式である。Ｄ２Ｄ通信により、例えば、コアネットワークの負荷軽減や既定の帯域幅の容量増大などを図ることが可能となる。

[0004] Ｄ２Ｄ通信については、ＤｉｓｃｏｖｅｒｙとＤｉｒｅｃｔ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎの２つの機能がサポートされている。Ｄｉｓｃｏｖｅｒｙは、例えば、ディスカバリー信号の送受信に基づいて近接端末を発見する機能である。また、Ｄｉｒｅｃｔ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎは、例えば、端末間の直接通信を行う機能である。主に、Ｄｉｓｃｏｖｅｒｙは商用サービス（commercial service）、Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎは警察や消防無線などのＰｕｂｌｉｃ　Ｓａｆｔｅｙでのユースケースが想定されている。また、商用サービスでのＤｉｓｃｏｖｅｒｙはネットワークカバレッジ内で利用されるシナリオとなっている。

[0005] ３ＧＰＰ　Ｒｅｌｅａｓｅ１２では、ディスカバリー信号を送信する方式として以下の２つの方式が規定されている。１番目は、基地局がディスカバ

リー信号を送信するための無線リソースを明示的に端末へ付与し、端末はその無線リソースを用いてディスカバリー信号を送信する方式である。２番目は、基地局がリソースプールを端末へ付与し、端末はリソースプールの中から選択した無線リソースを用いてディスカバリー信号を送信する方式である。

[0006] リソースプールを利用する方式の場合、例えば、端末は乱数ｐ１を取得して取得した乱数が閾値（Tx:tx-Probability）を下回った場合にリソースプールの使用が可能となる。図１４は乱数ｐ１と確率Ｐとの関係例を表している。図１４において、横軸は乱数ｐ１、縦軸は確率Ｐをそれぞれ表している。図１４に示すように、乱数ｐ１が「０」から「Ｔｘ」までの値を取得してリソースプールを使用できる確率は１／Ｔｘであり、その確率１／Ｔｘは「０」から「Ｔｘ」において一様となっている。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS36.300 V12.5.0(2015-03)

非特許文献2：3GPP TS36.211 V12.5.0(2015-03)

非特許文献3：3GPP TS36.212 V12.4.0(2015-03)

非特許文献4：3GPP TS36.213 V12.5.0(2015-03)

非特許文献5：3GPP TS36.321 V12.5.0(2015-03)

非特許文献6：3GPP TS36.322 V12.2.0(2015-03)

非特許文献7：3GPP TS36.323 V12.3.0(2015-03)

非特許文献8：3GPP TS36.331 V12.5.0(2015-03)

非特許文献9：3GPP TS36.413 V12.5.0(2015-03)

非特許文献10：3GPP TS36.423 V12.5.0(2015-03)

非特許文献11：3GPP TR36.842 V12.0.0(2013-12)

非特許文献12：3GPP TR36.843 V12.0.1(2014-03)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、リソースプールを利用する方式の場合、ＱｏＳ（Quality of Service）レベルが所定値よりも高い場合でも、取得した乱数ｐ１が閾値Ｔｘを超える場合、端末はリソースプールを利用することができない可能性がある。また、ＱｏＳレベルが所定値よりも低い場合でも、取得した乱数ｐ１が閾値Ｔｘ以下の場合、端末はリソースプールを利用することができる可能性もある。この場合、ＱｏＳレベルが所定値よりも低いため、端末がディスカバリー信号を送信しても、他の端末を発見することができず、Ｄ２Ｄ通信を行うことができない場合もある。

[0009] そこで、一開示はサービス品質を向上させるようにした無線通信装置、無線通信システム、及び処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 一態様によれば、ディスカバリー信号に基づいて第１の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置において、前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する制御部と、前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を前記第１の無線通信装置へ送信することを可能とする通信部とを備える。

発明の効果

[0011] 一開示によれば、サービス品質を向上させるようにした無線通信装置、無線通信システム、及び処理方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は無線通信システムの構成例を表す図である。

[図2]図２は無線通信システムの構成例を表す図である。

[図3]図３は基地局装置の構成例を表す図である。

[図4]図４は移動局装置の構成例を表す図である。

[図5]図５（Ａ）と図５（Ｂ）は確率分布の例を表す図である。

[図6]図６は移動局装置がＰｒｉｏｒｉｔｙ値を送信する例を表す図である。

[図7]図７は動作例を表すシーケンス図である。

[図8]図８は確率分布の例を表す図である。

[図9]図９は動作例を表すシーケンス図である。

[図10]図１０（Ａ）と図１０（Ｂ）は確率分布の例を表す図である。

[図11]図１１は動作例を表すフローチャートである。

[図12]図１２は基地局装置のハードウェア構成例を表す図である。

[図13]図１３は移動局装置のハードウェア構成例を表す図である。

[図14]図１４は確率分布の例を表す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本明細書における課題及び実施例は一例であり、本願の権利範囲を限定するものではない。特に、記載の表現が異なっていたとしても技術的に同等であれば、異なる表現であっても本願の技術を適用可能であり、権利範囲を限定するものではない。

[0014] また、本明細書で使用している用語や本明細書に記載した技術的内容は、３ＧＰＰなどにおいて通信に関する規格として仕様書に記載された用語や技術的内容が適宜用いられてもよい。このような仕様書の一例としては、上述した非特許文献１から非特許文献１２などがある。

[0015] なお、上述した非特許文献１から非特許文献１２は、日付として上記記載の非特許文献が用いられても良いが、随時更新されており、本願出願日直前に発行された非特許文献１から非特許文献１２に記載された用語や技術的内容が本願明細書において適宜用いられてもよい。

[0016] なお、非特許文献１から非特許文献１２の各文献に記載された概要は以下となる。

[0017] すなわち、非特許文献１（3GPP TS36.300 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄの概要仕様について記載されている。

[0018] また、非特許文献２（3GPP TS36.211 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＰＨＹ（Physical Layer）チャネル（又は物理チャネル）仕様に

ついて記載されている。

[0019] 更に、非特許文献３（3GPP TS36.212 V12.4.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＰＨＹ符号化仕様について記載されている。

[0020] 更に、非特許文献４（3GPP TS36.213 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＰＨＹ手順仕様について記載されている。

[0021] 更に、非特許文献５（3GPP TS36.321 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＭＡＣ（Medium Access Control）仕様について記載されている。

[0022] 更に、非特許文献６（3GPP TS36.322 V12.2.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＲＬＣ（Radio Link Control）仕様について記載されている。

[0023] 更に、非特許文献７（3GPP TS36.323 V12.3.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＰＤＣＰ（Packet Data Convergence Protocol）仕様について記載されている。

[0024] 更に、非特許文献８（3GPP TS36.331 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＲＲＣ（Radio Resource Control）仕様について記載されている。

[0025] 更に、非特許文献９（3GPP TS36.413 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＳ１仕様について記載されている。

[0026] 更に、非特許文献１０（3GPP TS36.423 V12.5.0(2015-03)）は、例えば、ＬＴＥ－ＡのＸ２仕様について記載されている。

[0027] 更に、非特許文献１１（3GPP TR36.842 V12.0.0(2013-12)）は、例えば、ＬＴＥ－Ａのスモールセル技術の検討書である。

[0028] 更に、非特許文献１２（3GPP TR36.843 V12.0.1(2014-03)）は、例えば、Ｄ２Ｄ通信技術の検討書である。

[0029] ［第１の実施の形態］

第１の実施の形態について説明する。図１は第１の実施の形態における無線通信システム１０の構成例を表す図である。無線通信システム１０は、第１から第３の無線通信装置２００－１，２００－２，１００を備える。

[0030] 第１の無線通信装置２００－１と第２の無線通信装置２００－２はディス

カバリー信号に基づいて無線通信を行う。例えば、第１及び第２の無線通信装置２００－１，２００－２はＤ２Ｄ通信を行う。また、第１の無線通信装置２００－１は第３の無線通信装置１００と無線通信を行う。

[0031] 第１又は第３の無線通信装置２００－１，１００は制御部２０７，１０４を備える。制御部２０７，１０４は、ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する。制御部２０７がディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御した場合、制御した確率に関する情報を通信部２０６へ出力してもよい。また、制御部１０４がディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御した場合、制御した確率に関する情報を通信部２０６へ送信してもよい。

[0032] 第１の無線通信装置２００－１は通信部２０６を備える。通信部２０６は制御部２０７，１０４により制御された無線リソースの使用する確率に従って無線リソースを使用してディスカバリー信号を第２の無線通信装置２００－２へ送信する。

[0033] このように、本第１の実施の形態においては、第１又は第３の無線通信装置２００－１，１００はディスカバリー信号を使用する確率を制御している。これにより、例えば、ディスカバリー信号のＱｏＳレベルが高い場合に第１の無線通信装置２００－１がディスカバリー信号を送信できないような事態を回避することも可能となる。また、例えば、ディスカバリー信号のＱｏＳレベルが低い場合に第１の無線通信装置２００－１がディスカバリー信号の送信を何度も繰り返すような事態を回避することも可能となる。従って、本無線通信システム１０では、ディスカバリー信号に対するサービス品質、更にはＤ２Ｄ通信に対するサービス品質の向上を図ることが可能となる。

[0034] ［第２の実施の形態］

次に第２の実施の形態について説明する。

[0035] ＜無線通信システムの構成例＞

図２は無線通信システム１０の構成例を表している。無線通信システム１０は、基地局装置（以下、「基地局」と称する場合がある）１００と移動局

装置（以下、「移動局」と称する場合がある）２００－１，２００－２を備える。

[0036] 基地局１００は、例えば、自局のサービスエリアに在圏する移動局２００－１，２００－２と無線通信を行う無線通信装置である。

[0037] 移動局２００－１，２００－２は、例えば、スマートフォン、フィーチャーフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ、ゲーム装置などの無線通信装置である。移動局２００－１，２００－２は、基地局１００と無線通信を行い、通話サービスやＷｅｂページの閲覧サービスなど様々なサービスの提供を受けることができる。

[0038] また、移動局２００－１，２００－２は、Ｄ２Ｄ通信も行うことが可能である。Ｄ２Ｄ通信は、例えば、３ＧＰＰのＲｅｌｅａｓｅ１２において、Ｄｅｖｉｃｅ ｔｏ Ｄｅｖｉｃｅ Ｐｒｏｘｉｍｉｔｙ Ｓｅｒｖｉｃｅ（ＰｒｏＳｅ、端末近接度に基づいたサービス）として仕様化された通信方式である。

[0039] 本第２の実施の形態においては、移動局２００－１，２００－２は、Ｄｉｓｃｏｖｅｒｙによる Ｄ２Ｄ通信を行う。Ｄｉｓｃｏｖｅｒｙによる Ｄ２Ｄ通信では、例えば、移動局２００－１がディスカバリー信号（又は端末間発見信号）を送受信することで他の移動局２００－２を発見し、移動局２００－１，２００－２間でＤ２Ｄ通信を行う。ディスカバリー信号は、例えば、移動局２００－１がＤ２Ｄ通信のために周囲の移動局２００－２を発見することに用いられる信号である。

[0040] 移動局２００－１，２００－２では、基地局１００から同期信号や無線リソースなどのパラメータ情報を受信する。移動局２００－１，２００－２は受信したパラメータ情報に基づいてＤ２Ｄ通信を行う。パラメータ情報にはディスカバリー信号の無線リソースも含まれる。ディスカバリー信号の無線リソースはリソースプールにおいて幾つかの候補があり、例えば、移動局２００－１はそのリソースプールの中から無線リソースを使用してディスカバリー信号を送信する。移動局２００－１，２００－２は、ディスカバリー信

号をＰＳＤＣＨ（Physical Sidelink Discovery Channel：物理サイドリンクディスカバリーチャネル）を用いて送信してもよい。

[0041] なお、基地局１００は、Ｄ２Ｄ通信に関するパラメータ情報をＳＩＢ（System Information Block）１８やＳＩＢ１９により報知（又はブロードキャストで送信）してもよい。ＳＩＢ１８にはＤｉｒｅｃｔ ＣｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎによるＤ２Ｄ通信のパラメータ情報、ＳＩＢ１９にはＤｉｃｏｖｅｒｙによるＤ２Ｄ通信のパラメータ情報がそれぞれ含まれる。

[0042] 基地局１００と移動局２００－１，２００－２間の無線通信に関しては、双方向通信が可能である。すなわち、基地局１００から移動局２００－１，２００－２への方向（以下、「ＤＬ（Down Link）方向」又は「下り方向」と称する場合がある）と、移動局２００－１，２００－２から基地局１００への方向（以下、「ＵＬ（Up Link）方向」又は「上り方向」と称する場合がある）の通信が可能である。

[0043] この場合、基地局１００は、移動局２００－１，２００－２との下り方向と上り方向の無線通信に関して、スケジューリングを行うことで無線リソースの割り当てや、符号化方式と変調方式の決定などを行う。基地局１００は、スケジューリング結果を示すスケジューリング情報を含む制御信号を移動局２００－１，２００－２へ送信する。基地局１００と移動局２００－１，２００－２は、制御信号に含まれるスケジューリング情報に従って無線通信を行う。

[0044] 移動局２００－１，２００－２は、例えば、移動局２００－１，２００－２が上り方向の無線通信を行う際に基地局１００から割り当てられた無線リソースを利用してＤ２Ｄ通信を行ってもよい。

[0045] なお、図２に示す無線通信システム１０においては、基地局１００配下に２台の移動局２００－１，２００－２が存在している例を表しているが、３台以上であってもよく、各移動局が互いにＤ２Ｄ通信を行ってもよい。

[0046] また、図２に示す無線通信システム１０においては、Ｄ２Ｄ通信を行う２つの移動局２００－１，２００－２が基地局１００のセル範囲（又はサービ

ス提供範囲）内に在圏する例を表している。例えば、Ｄ２Ｄ通信を行う２つの移動局２００－１，２００－２の一方が基地局１００のセル範囲内、他方がセル範囲外であってもよい。或いは、移動局２００－１，２００－２が基地局１００のセル範囲内からセル範囲外へ移動してＤ２Ｄ通信を行ってもよい。無線通信システム１０における構成例は、例えば、上記非特許文献をはじめとするＤ２Ｄ通信に関する仕様書などに記載されたシナリオが適宜採用されてもよい。

[0047] また、移動局２００－１，２００－２については同一構成のため、とくに断らない限り、移動局２００として説明する。

[0048] ＜基地局装置の構成例＞

次に、基地局１００の構成例について説明する。図３は基地局１００の構成例を表す図である。基地局１００は、無線送信部１０１、無線受信部１０２、制御部１０４、記憶部１０５、及びネットワーク通信部１０６を備える。なお、無線送信部１０１と無線受信部１０２は無線通信部（又は通信部）１０３に含まれてもよい。

[0049] 無線送信部１０１は、例えば、記憶部１０５から読み出されたデータや制御部１０４から出力された制御信号などに対して、誤り訂正符号化処理（以下、「符号化処理」と称する場合がある）や変調処理、周波数変換処理などを施して、無線信号に変換する。無線送信部１０１は変換後の無線信号を移動局２００へ送信する。

[0050] 無線受信部１０２は、例えば、移動局２００から送信された無線信号を受信する。無線受信部１０２は、受信した無線信号に対して、周波数変換処理や復調処理、誤り訂正復号化処理（以下、「復号化処理」と称する場合がある）などを施してデータや制御信号などを抽出する。無線受信部１０２は、抽出したデータや制御信号などを記憶部１０５や制御部１０４へ出力する。

[0051] 制御部１０４は、上述したスケジューリングを行い、その結果をスケジューリング情報として無線送信部１０１や無線受信部１０２へ出力する。また、制御部１０４は、スケジューリング情報を含む制御信号を生成して無線送

信部１０１へ出力する。制御信号は移動局２００へ向けて送信される。無線送信部１０１や無線受信部１０２はスケジューリング情報に従って無線信号を送信したり受信したりする。

[0052] また、制御部１０４は、移動局２００－１，２００－２間で送受信されるディスカバリー信号のリソースプールに関する情報や同期信号に関する情報などを含むパラメータ情報を生成する。パラメータ情報は移動局２００－１，２００－２においてＤ２Ｄ通信を行う際に利用される。制御部１０４は、生成したパラメータ情報を無線送信部１０１へ出力する。この際、制御部１０４は、パラメータ情報を報知情報として送信するように無線送信部１０１へ指示してもよい。

[0053] さらに、制御部１０４は、移動局２００－１，２００－２においてディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する。具体的には、制御部１０４は、ディスカバリー信号に対する無線リソースの割り当てをＱｏＳレベルに応じて制御する。詳細については後述する。

[0054] 記憶部１０５は、例えば、データや制御信号に関する情報、リソースプールに関する情報などを記憶する。例えば、無線受信部１０２や制御部１０４、ネットワーク通信部１０６はデータや制御信号などを記憶部１０５に適宜記憶する。また、例えば、無線送信部１０１や制御部１０４、ネットワーク通信部１０６は記憶部１０５に記憶されたデータや制御信号に関する情報などを適宜読み出して、スケジューリング情報やパラメータ情報を生成してもよい。

[0055] ネットワーク通信部１０６は、他の装置と接続され、他の装置との間でデータなどを送受信する。その際、ネットワーク通信部１０６は、他の装置へ出力可能なフォーマットのパケットデータに変換して他の装置へ送信したり、他の装置から受信したパケットデータからデータなどを抽出して、記憶部１０５や制御部１０４などに出力したりする。他の装置の例としては、他の基地局やＭＭＥ（Mobility Management Entity）、ＳＧＷ（Serving Gateway）などであってもよい。

[0056] ＜移動局装置の構成例＞

図４は移動局２００の構成例を表す図である。移動局２００は、第１の無線送信部２０１、第１の無線受信部２０２、第２の無線送信部２０４、第２の無線受信部２０５、制御部２０７、及び記憶部２０８を備える。なお、第１の無線送信部２０１と第１の無線受信部２０２は第１の無線通信部（又は第１の通信部）２０３に含まれてもよい。また、第２の無線送信部２０４と第２の無線受信部２０５は第２の無線通信部（又は第２の通信部）２０６に含まれてもよい。第１の無線通信部２０３は基地局１００との無線通信に利用され、第２の無線通信部２０６は他の移動局とのＤ２Ｄ通信に利用される。

[0057] 第１の無線送信部２０１は、例えば、記憶部２０８から読み出したデータや制御部２０７から出力された制御信号などに対して、符号化処理や変調処理、周波数変換処理などを施して無線信号に変換する。第１の無線送信部２０１は無線信号を基地局１００へ送信する。

[0058] 第１の無線受信部２０２は、基地局１００から送信された無線信号を受信する。第１の無線受信部２０２は、受信した無線信号に対して周波数変換処理や復調処理、復号化処理などを施して、無線信号からデータや制御信号、Ｄ２Ｄ通信に用いられるパラメータ情報などを抽出する。第１の無線受信部２０２は抽出したデータや制御信号、パラメータ情報などを制御部２０７や記憶部２０８へ出力する。

[0059] 第２の無線送信部２０４は、例えば、制御部２０７から出力されたディスカバリー信号や記憶部２０８から出力されたデータなどに対して、符号化処理や変調処理、周波数変換処理などを施して無線信号に変換する。第２の無線送信部２０４は、Ｄ２Ｄ通信を行う他の移動局へ無線信号を送信する。

[0060] 第２の無線受信部２０５は、他の移動局から送信された無線信号を受信する。第２の無線受信部２０５は、受信した無線信号に対して周波数変換処理や復調処理、符号化処理などを施して、無線信号からディスカバリー信号やデータなどを抽出する。第２の無線受信部２０５は、例えば、抽出したディ

スカバリー信号やデータなどを制御部２０７や記憶部２０８へ出力する。

[0061] 制御部２０７は、第１の無線受信部２０２から制御信号を受け取り、制御信号からスケジューリング情報などを抽出して第１の無線送信部２０１や第１の無線受信部２０２へ出力する。第１の無線送信部２０１と第１の無線受信部２０２は、制御信号に含まれるスケジューリング情報に従って、無線信号を基地局１００へ送信したり基地局１００から送信された無線信号を受信したりする。

[0062] また、制御部２０７は、第１の無線受信部２０２からパラメータ情報を受け取り、受け取ったパラメータ情報を第２の無線送信部２０４や第２の無線受信部２０５へ出力する。第２の無線送信部２０４と第２の無線受信部２０５は、パラメータ情報に基づいて他の移動局とＤ２Ｄ通信を行う。

[0063] さらに、制御部２０７はディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する。具体的には、制御部２０７は、ディスカバリー信号に対する無線リソースの割り当てをＱｏＳレベルに応じて制御する。詳細については後述する。

[0064] なお、制御部２０７は、一定の数値範囲内において乱数ｐ１を取得し、取得した乱数ｐ１が閾値以下のときリソースプールの中からディスカバリー信号の無線リソースを使用することを決定し、乱数ｐ１が閾値を超えるときリソースプールを使用できないことを決定してもよい。この場合、制御部２０７は当該決定を第２の無線送信部２０４や第２の無線受信部２０５へ通知し、第２の無線送信部２０４と第２の無線受信部２０５は当該決定に従ってディスカバリー信号を送信する。

[0065] 記憶部２０８は、例えば、データや制御信号に関する情報、リソースプールに関する情報などを記憶する。例えば、第１及び第２の無線受信部２０２，２０５や制御部２０７はデータや制御信号などを記憶部２０８に適宜記憶し、第１及び第２の無線送信部２０１，２０４や制御部２０７は記憶部２０８に記憶されたデータや制御信号に関する情報などを適宜読み出してもよい。

[0066] ＜動作例＞

次に動作例について説明する。図５（Ａ）から図１１を用いて動作例について説明する。

[0067] Ｄ２Ｄ通信においてはディスカバリー信号の送信や受信で用いられる無線リソースはリソースプールの中から選択される。その際、移動局２００では乱数ｐ１を取得し、乱数ｐ１が閾値Ｔｘ以下のときリソースプールが使用可能となり、乱数ｐ１が閾値Ｔｘを超えるときリソースプールが使用不可となる。この場合、図１４の例で説明したように、乱数ｐ１が「０」から「Ｔｘ」までの値が出現し、リソースプールを使用できる確率は１／Ｔｘで一様となっていた。

[0068] これに対して、本第２の実施の形態においては以下の２つの動作例がある。１番目は、ＱｏＳレベルに応じて閾値Ｔｘの値が調整される例である。図５（Ａ）は確率分布の例を表す図である。図５（Ａ）では横軸は乱数ｐ１、縦軸は確率Ｐを表す。図５（Ａ）に示すように、ＱｏＳレベルが「高ＱｏＳ」の場合は閾値Ｔｘ１、ＱｏＳレベルが「低ＱｏＳ」の場合は閾値Ｔｘ２（＜Ｔｘ１）としている。この場合、閾値Ｔｘ１は図１４の閾値Ｔｘに対して、Ｔｘ１＞Ｔｘ、閾値Ｔｘ２はＴｘ２＜Ｔｘであってもよい。このように、本第２の実施の形態においては、ＱｏＳレベルに応じて異なる閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２となるように閾値Ｔｘを設定している。

[0069] 例えば、図５（Ａ）において閾値Ｔｘ１とその確率Ｐ＝１／Ｔｘ１とより形成される四角形の面積と、図１４において閾値Ｔｘとその確率Ｐ＝１／Ｔｘ１とにより形成される四角形の面積とを比較すると、前者の方が後者よりも大きくなっている。従って、取得した乱数ｐ１が閾値Ｔｘ１以下となる確率は、一様分布の場合よりも高くなる。よって、ＱｏＳレベルが「高ＱｏＳ」の場合、リソースプールを使用できる確率は一様分布の場合よりも高くなり、移動局２００ではリソースプールを使用してディスカバリー信号を送信する確率も一様分布の場合より高くすることが可能となる。

[0070] 他方、例えば、図５（Ａ）において閾値Ｔｘ２とその確率Ｐ＝１／Ｔｘ２

とにより形成される四角形の面積と、図１４において閾値Ｔｘとその確率Ｐ＝１／Ｔｘとにより形成される四角形の面積とを比較すると、前者の方が後者よりも小さい。従って、取得した乱数ｐ１が閾値Ｔｘ２以下となる確率は、一様分布の場合（例えば図１４）よりも低くなる。よって、ＱｏＳレベルが「低ＱｏＳ」の場合、移動局２００においてリソースプールを使用できる確率は一様分布の場合よりも低くなり、リソースプールを使用できず、ディスカバリー信号を送信できない場合もある。

[0071] このように、ディスカバリー信号を使用する確率が制御されることで、ＱｏＳレベルが高い場合にディスカバリー信号を送信できないような事態や、ＱｏＳレベルが低い場合にディスカバリー信号の送信を何度も繰り返すような事態を回避することができる。従って、本無線通信システム１０では、ディスカバリー信号に対するサービス品質、更にはＤ２Ｄ通信に対するサービス品質の向上を図ることが可能となる。１番目の動作例の詳細は後述する。

[0072] ２番目の動作例は、乱数ｐ１として閾値Ｔｘが出現する確率Ｐは一様分布によらない関数で決定される例である。図５（Ｂ）では、そのような関数の例として対数正規分布の例を表している。図５（Ｂ）では、横軸が乱数ｐ１、縦軸が確率Ｐをそれぞれ表している。例えば、乱数ｐ１として「０．５」が出現する確率Ｐが最も高く、「０．５」から離れるに従ってその乱数ｐ１が出現する確率が除々に低くなっている。例えば、閾値Ｔｘが「０．６」のとき、乱数ｐ１として取得した値が「０．５」（最も出現しやすい値）であれば、閾値Ｔｘ以下となり、移動局２００ではリソースプールを使用することが可能となる。一方、乱数ｐ１として取得した値が「０．７」であれば閾値Ｔｘより大きい値のため、移動局２００ではリソースプールを使用できない。

[0073] そして、この場合、乱数ｐ１の範囲はディスカバリー信号のＱｏＳレベルに応じて設定される。例えば、ＱｏＳレベルが「高ＱｏＳ」のとき乱数ｐ１の範囲を［０，Ｔｘ］（最小値が「０」で最大値が「Ｔｘ」の範囲）とし、ＱｏＳレベルが「低ＱｏＳ」のとき乱数ｐ１の範囲を［０，１］（最小値が

「０」で最大値が「１」の範囲）とする。乱数ｐ１の範囲を［０，Ｔｘ］とすることで取得される乱数ｐ１は閾値Ｔｘ以下となり、「高ＱｏＳ」の場合、移動局２００ではリソースプールを使用することが可能となる。一方、乱数ｐ１の範囲を［０，１］とすることで取得される乱数ｐ１は閾値Ｔｘを超える場合もあり、「低ＱｏＳ」の場合、移動局２００ではリソースプールを使用できない場合もある。

[0074] この２番目の動作例においても、ディスカバリー信号を使用する確率が制御されることで、ＱｏＳレベルが高い場合にディスカバリー信号を送信できないような事態や、ＱｏＳレベルが低い場合にディスカバリー信号の送信を何度も繰り返すような事態を回避することができる。従って、本無線通信システム１０では、ディスカバリー信号に対するサービス品質、更にはＤ２Ｄ通信に対するサービス品質の向上を図ることが可能となる。

[0075] 次に、１番目の動作例と２番目の動作例の詳細についてこの順番で説明する。

[0076] （１）ＱｏＳレベルに応じて閾値Ｔｘの値が調整される場合の動作例

本動作例として、基地局１００において閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例と、移動局２００において閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例がある。以下、順番に説明する。

[0077] （１－１）基地局１００において閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例

図６は本動作例における無線通信システム１０の構成例、図７は本動作例を表すシーケンス図をそれぞれ表している。現行仕様では、移動局２００（図６の例では移動局２００－１）はディスカバリー信号の総数を基地局１００へ通知している。本第２の実施の形態では、移動局２００－１はディスカバリー信号の総数の加えてＱｏＳレベルを送信する（図７のＳ１０）。移動局２００－１はＱｏＳレベルを表す指標としてＰｒｉｏｒｉｔｙ値を基地局１００へ送信してもよい。例えば、ＱｏＳレベルが「高ＱｏＳ」の場合、Ｐｒｉｏｒｉｔｙ値は「Ｈｉｇｈ」、ＱｏＳレベルが「低ＱｏＳ」の場合、Ｐｒｉｏｒｉｔｙ値は「Ｌｏｗ」などとなる。Ｐｒｉｏｒｉｔｙ値としては「

Ｈｉｇｈ」や「Ｌｏｗ」などに代えて、「０」や「１」などの数値であってもよい。

[0078] 例えば、移動局２００－１では以下のような処理を行う。すなわち、第２の無線受信部２０５においてＤ２Ｄ通信を行う他の移動局（例えば移動局２００－２）から送信された無線信号や無線信号に含まれるデータなどに基づいてＱｏＳを測定し、その結果を制御部２０７へ出力する。他の移動局から送信された無線信号にはディスカバリー信号も含まれる。ＱｏＳの指標としては、例えば、スループット（又は単位時間あたりのデータ量やパケット量）、パケットロス、遅延時間、無線信号の受信電力、ＳＩＮＲ（Signal to Interference and Noise Ratio：信号対干渉雑音比）、ＣＩＮＲ（Carrier to Interference and Noise Ratio：搬送波電力対干渉雑音比）などがある。ＱｏＳの測定は第２の無線受信部２０５ではなく制御部２０７で行われてもよい。制御部２０７は、記憶部２０８に記憶されたテーブルなどに基づいて、ＱｏＳレベルに応じたＰｒｉｏｒｉｔｙ値を決定し、Ｐｒｉｏｒｉｔｙ値をディスカバリー信号の総数とともに第１の無線送信部２０１へ出力する。これにより、第１の無線送信部２０１からＰｒｉｏｒｉｔｙ値が基地局１００へ送信される。

[0079] 基地局１００では、ディスカバリー信号の総数とＰｒｉｏｒｉｔｙ値を受信すると、受信したＰｒｉｏｒｉｔｙ値に応じて閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する（Ｓ１１）。例えば、無線受信部１０２は移動局２００－１から送信されたＰｒｉｏｒｉｔｙ値を受信すると制御部１０４へ出力し、制御部１０４ではＰｒｉｏｒｉｔｙ値に応じて閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する。上述したように、制御部１０４はＰｒｉｏｒｉｔｙ値が「高ＱｏＳ」を表す数値に対しては閾値Ｔｘ１、Ｐｒｉｏｒｉｔｙ値が「低ＱｏＳ」を表す数値に対して閾値Ｔｘ２を設定する。

[0080] そして、基地局１００は、設定した閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を移動局２００－１へ送信する（Ｓ１２）。この場合、基地局１００は閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２をＳＩＢ１９に含めてブロードキャストで送信（又は報知）してもよいし、移

動局２００－１に対して個別に閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を送信してもよい。例えば、制御部１０４は２つの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定すると、閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を無線送信部１０１へ出力する。閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２は無線送信部１０１から基地局１００へ送信される。この閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２は、例えば、移動局２００－１がディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を基地局１００により制御した場合のその確率に関する情報でもある。

[0081] 移動局２００－１では、閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２に基づいてリソースプールの中から無線リソースを選択し、選択した無線リソースを利用してディスカバリー信号を送信する（Ｓ１３）。例えば、制御部２０７は第１の無線受信部２０２を介して閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を受信すると、ＱｏＳレベルに応じていずれかの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を用いて、リソースプールの中から無線リソースを選択する。リソースプールに関する情報は、例えば、ＳＩＢ１９などにより移動局２００－１において受信され、記憶部２０８に記憶されているため、制御部２０７は記憶部２０８からリソースプールに関する情報を適宜読み出して、上述したように乱数ｐ１を取得して選択すればよい。

[0082] （１－２）移動局２００において閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例

図８は閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２の設定例、図９は本動作例におけるシーケンス例を表す図である。本動作例では、移動局２００は基地局１００から送信された閾値Ｔｘ（例えば図１４の閾値Ｔｘ）を受信し、閾値Ｔｘに基づいて２つの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を自律的に設定する。この場合、移動局２００は、閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２の平均が閾値Ｔｘとなるように閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定してもよい。これは、例えば、移動局２００ではリソースプールを使用する確率について従来のシステムに対して差別的な取扱いをするのではなくできるだけ平等に取り扱うようにするためである。

[0083] 図９に示すように、基地局１００は閾値Ｔｘを送信する（Ｓ２０）。この場合、基地局１００はＳＩＢ１９により閾値Ｔｘを送信してもよいし、移動局２００－１に対して個別に閾値Ｔｘを送信してもよい。例えば、制御部１０４は記憶部１０５から閾値Ｔｘを読み出して無線送信部１０１へ出力し、

無線送信部１０１から移動局２００－１へ向けて閾値Ｔｘが送信される。

[0084] 次に、移動局２００－１は２つの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２の平均が閾値Ｔｘとなるように自律的に閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する（Ｓ２１）。例えば、制御部２０７は、第１の無線受信部２０２から閾値Ｔｘを受け取り、閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を加算して「２」で除算した値（又は平均）が閾値Ｔｘとなるように閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する。

[0085] そして、移動局２００－１は、Ｓ１３と同様に、ＱｏＳレベルに応じていずれかの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を用いてリソースプールの中から無線リソースを選択し、選択した無線リソースを使用してディスカバリー信号を送信する（Ｓ２２）。

[0086] （２）閾値Ｔｘが出現する確率Ｐは一様分布によらない関数で決定される場合の動作例

図１０（Ａ）と図１０（Ｂ）は本動作例における分布の例を表す図である。図１０（Ａ）と図１０（Ｂ）では対数正規分布の例を表しているが、例えば、一様分布にならなければどのような関数や分布であってもよい。例えば、一次関数や二次関数などのｎ次関数（ｎは１以上の整数）、三角分布や二項分布、ポアソン分布、幾何分布などでもよい。

[0087] 図１０（Ｂ）は、ディスカバリー信号のＱｏＳレベルに応じて乱数ｐ１の範囲が設定された例を表している。図１０（Ｂ）では、ＱｏＳレベルが「高ＱｏＳ」のとき、ｆ（Ｔｘ）＝Ｔｘ（乱数ｐ１の範囲は［０，Ｔｘ］）、ＱｏＳレベルが「低ＱｏＳ」のとき、ｆ（Ｔｘ）＝１（乱数ｐ１の範囲は［０，１］）となっている。乱数ｐ１のこのような調整は移動局２００－１において行われてもよい。

[0088] 図１１は移動局２００－１における動作例を表すフローチャートである。移動局２００－１は処理を開始すると（Ｓ３０）、ディスカバリー信号のＱｏＳレベルに応じて乱数ｐ１の範囲を設定する（Ｓ３１）。例えば、制御部２０７はＳ１０と同様に移動局２００－２から受信したディスカバリー信号などに基づいてＱｏＳレベルを測定してもよい。制御部２０７は上述したよ

うにＱｏＳレベルに応じて乱数ｐ１の範囲を設定する。

[0089] そして、移動局２００－１は、設定した乱数ｐ１の範囲に基づいてリソースプールの中から無線リソースを選択し、選択した無線リソースを使用してディスカバリー信号を送信し（Ｓ３２）、一連の処理を終了する（Ｓ３３）。

[0090] ［その他の実施の形態］

図１２は基地局１００のハードウェア構成例を表す図である。基地局１００は、アンテナ１１０、ＲＦ（Radio Frequency）回路１１１、プロセッサ１１２、メモリ１１３、及びネットワークＩＦ（Interface）１１４を備える。プロセッサ１１２は、メモリ１１３に記憶されたプログラムを読み出して、当該プログラムを実行することで制御部１０４の機能を実現する。プロセッサ１１２は、例えば、第２の実施の形態における制御部１０４に対応する。また、アンテナ１１０とＲＦ回路１１１は、例えば、第２の実施の形態における無線送信部１０１と無線受信部１０２に対応する。さらに、例えば、メモリ１１３は第２の実施の形態における記憶部１０５、ネットワークＩＦ１１４は第２の実施の形態におけるネットワーク通信部１０６にそれぞれ対応する。

[0091] 図１３は移動局２００のハードウェア構成例を表す図である。移動局２００は、アンテナ２１０、ＲＦ回路２１１、プロセッサ２１２、メモリ２１３を備える。プロセッサ２１２は、メモリ２１３に記憶されたプログラムを読み出して、当該プログラムを実行することで制御部２０７の機能を実現する。プロセッサ２１２は、例えば、第２の実施の形態における制御部２０７に対応する。また、アンテナ２１０とＲＦ回路２１１は、例えば、第２の実施の形態における第１及び第２の無線送信部２０１，２０４と第１及び第２の無線受信部２０２，２０５に対応する。さらに、メモリ２１３は、例えば、第２の実施の形態における記憶部２０８に対応する。

[0092] なお、プロセッサ１１２，２１２は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＦＰＧＡ（Field Programmab

le Gate Array）などであってもよい。

[0093] 上述した第２の実施の形態において、ＱｏＳレベルに応じて異なる閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例では２つの閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２を設定する例について説明した。例えば、ＱｏＳレベルが３つの場合、基地局１００又は移動局２００はＱｏＳレベルに応じて３つの閾値Ｔｘ１～Ｔｘ３を設定するようにしてもよい。さらに、例えば、基地局１００又は移動局２００はＱｏＳレベルに応じて４つ以上の閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２，…，Ｔｘｎ（ｎは４以上の整数）を設定してもよい。この場合、ＱｏＳレベルが低い順に、Ｔｘ１＜Ｔｘ２＜…＜Ｔｘｎとなっていてもよい。さらに、ＱｏＳレベルの数と閾値Ｔｘの数は同一であってもよいし、異なっていてもよい。例えば、ＱｏＳレベルの数が３つ（例えば、Ｈｉｇｈ、Ｌｏｗ、ｎｏｒｍａｌ）の場合であっても、閾値Ｔｘの個数は２つ（例えばＴｘ１とＴｘ２）であってもよい。この場合、移動局２００は基地局１００から受信した閾値Ｔｘに基づいて、その平均が閾値Ｔｘとなるように複数の閾値Ｔｘ１，Ｔｘ２，…，Ｔｘｎを設定してもよい。

[0094] また、上述した第２の実施の形態において、移動局２００では乱数ｐ１の範囲をＱｏＳレベルに応じて調整する例を説明した。例えば、このような調整を基地局１００において行われても良い。この場合、基地局１００は乱数ｐ１の範囲を移動局２００へ送信し、移動局２００ではその乱数ｐ１の範囲を用いてリソースプールの中から無線リソースを選択すればよい。

[0095] さらに、上述した第２の実施の形態において、乱数ｐ１の範囲は［０，１］の例について説明した。例えば、乱数ｐ１の範囲は［０，１０］や［０，１００］など、［０，Ｎ］（Ｎは１以上の数）であってもよい。また、乱数ｐ１の最小値も「０」以外の「１」などの数値であってもよい。

[0096] さらに、上述した第２の実施の形態において、乱数ｐ１の範囲についてＱｏＳレベルに応じて異なる範囲を設定する例について説明した。この場合、例えば、最大レベルのＱｏＳにおける乱数ｐ１の範囲を［０，Ｔｘ］とし、ＱｏＳレベルが低くなるに従い、乱数ｐ１の範囲を除々に拡げて［０，１］

に近づくようにする。そして、最小レベルのＱｏＳにおける乱数ｐ１の範囲を［０，１］としてもよい。

[0097] さらに、上述した第２の実施の形態において、移動局２００は第１の無線通信部２０３で基地局１００と無線通信を行い、第２の無線通信部２０６で他の移動局とＤ２Ｄ通信を行う例について説明した。基地局１００との無線通信と他の移動局とのＤ２Ｄ通信は、例えば、１つの無線通信部（第１又は第２の無線通信部２０３，２０６）で行われてもよい。

[0098] ［実施の形態の組み合わせ］

上述した各実施の形態は任意に組み合わせて実施することも可能である。例えば、以下のような組み合わせでも実施できる。

[0099] すなわち、第１の実施の形態と第２の実施の形態とを組み合わせて実施することが可能である。この場合、第１の実施の形態で説明した第１及び第２の無線通信装置２００－１，２００－２は、第２の実施の形態で説明した移動局装置２００として実施することができる。また、第１の実施の形態で説明した第３の無線通信装置１００は、第２の実施の形態で説明した基地局装置１００として実施することができる。従って、第１の実施の形態における制御部２０７は第２の実施の形態における制御部２０７に対応し、第１の実施の形態で説明した制御部２０７の機能は第２の実施の形態で説明した制御部２０７において実施できるし、第２の実施の形態で説明した制御部２０７の機能も第１の実施の形態で説明した制御部２０７において実施できる。

[0100] また、第２の実施の形態とその他の実施の形態とを組み合わせて実施することも可能である。この場合、第２の実施の形態で説明した基地局装置１００と移動局装置２００はその他の実施の形態で説明した基地局装置１００と移動局装置２００として夫々実施することもできる。この場合、基地局装置１００における第２の実施の形態の制御部１０４は、例えば、その他の実施の形態におけるプロセッサ１１２に対応し、プロセッサ１１２において制御部１０４の機能を実施してもよい。また、移動局装置１００における第２の実施の形態の制御部２０７は、例えば、その他の実施の形態におけるプロセ

ッサ２１２に対応し、プロセッサ２１２において制御部２０７の機能を実施してもよい。

[0101] さらに、第１の実施の形態とその他の実施の形態とを組み合わせて実施することも可能である。この場合、第１の実施の形態で説明した第１及び第２の無線通信装置２００－１，２００－２はその他の実施の形態で説明した移動局装置２００に対応し、第１の実施の形態で説明した第３の無線通信装置１００はその他の実施の形態で説明した基地局装置１００に対応する。従って、第１の実施の形態における制御部２０７の機能はその他の実施の形態におけるプロセッサ２１２に対応し、プロセッサ２１２において制御部２０７の機能が実施されてもよい。また、第１の実施の形態における制御部１０４の機能はその他の実施の形態におけるプロセッサ２１２において実施されてもよい。

符号の説明

[0102] １０：無線通信システム
１００：基地局装置
１０１：無線送信部
１０２：無線受信部
１０３：通信部
１０４：制御部
１０５：記憶部
１０６：ネットワーク通信部
１１２：プロセッサ
１１３：メモリ
２００－１，２００－２：移動局装置
２０１：第１の無線送信部
２０２：第１の無線受信部
２０３：第１の無線通信部
２０４：第２の無線送信部
２０５：第２の無線受信部
２０６：第２の無線通信部
２０７：制御部
２０８：記憶部
２１２：プロセッサ
２１３：メモリ

請求の範囲

[請求項1] ディスカバリー信号に基づいて第１の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置において、

前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する制御部と、

前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を前記第１の無線通信装置へ送信することを可能とする通信部とを備える無線通信装置。

[請求項2] 前記制御部は前記ディスカバリー信号に対する前記無線リソースの割り当てを前記ディスカバリー信号のＱｏＳ（Quality of Service）レベルに応じて制御することを特徴とする請求項１記載の無線通信装置。

[請求項3] 前記制御部は前記確率を前記ディスカバリー信号のＱｏＳレベルに応じて制御することを特徴とする請求項１記載の無線通信装置。

[請求項4] 前記制御部は前記ＱｏＳレベルに応じて第１及び第２の閾値を設定することを特徴とする請求項３記載の無線通信装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記ＱｏＳレベルが第１のレベルのときは第１の閾値を設定し、前記ＱｏＳレベルが前記第１のレベルより低い第２のレベルのときは前記第１の閾値より小さい第２の閾値を設定することを特徴とする請求項３記載の無線通信装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記ＱｏＳレベルが前記第１のレベルのときは取得した乱数が前記第１の閾値以下のときに前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用し、前記ＱｏＳレベルが前記第２のレベルのときは取得した前記乱数が前記第２の閾値以下のときに前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用することを夫々決定し、

前記通信部は当該決定に従ってディスカバリー信号を送信することを特徴とする請求項５記載の無線通信装置。

[請求項7] 前記通信部は第２の無線通信装置から送信された第３の閾値を受信

し、

前記制御部は前記第１及び第２の閾値の平均が前記第３の閾値となるように前記第１及び第２の閾値を設定することを特徴とする請求項４記載の無線通信装置。

[請求項8] 前記通信部は、前記ディスカバリー信号の前記ＱｏＳレベルを第２の無線通信装置へ送信し、前記第２の無線通信装置において前記ＱｏＳレベルに応じて設定された第１及び第２の閾値を前記第２の無線通信装置から受信し、

前記制御部は前記第１及び第２の閾値に基づいて前記確率を制御することを特徴とする請求項３記載の無線通信装置。

[請求項9] 前記通信部は前記ＱｏＳレベルを表すＰｒｉｏｒｉｔｙ値を前記第２の無線通信装置へ送信することを特徴とする請求項８記載の無線通信装置。

[請求項10] 前記通信部は前記ディスカバリー信号の総数と前記ＱｏＳレベルを表すＰｒｉｏｒｉｔｙ値を前記第２の無線通信装置へ送信することを特徴とする請求項８記載の無線通信装置。

[請求項11] 前記制御部は閾値以下の乱数を取得して前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を前記乱数に応じて異なる確率とすることを特徴とする請求項１記載の無線通信装置。

[請求項12] 前記制御部は取得した乱数が前記閾値以下のときに前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用することを決定し、

前記通信部は当該決定に従って前記ディスカバリー信号を送信することを特徴とする請求項１１記載の無線通信装置。

[請求項13] 前記制御部は取得可能な前記乱数の範囲を前記ディスカバリー信号のＱｏＳレベルに応じて制御することを特徴とする請求項１１記載の無線通信装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記ＱｏＳレベルが第１のレベルのときは前記乱数の範囲を最小値から前記閾値以下の範囲とし、前記ＱｏＳレベルが前

記第１のレベルより低い第２のレベルのときは前記乱数の範囲を前記最小値から最大値までの範囲とすることを特徴とする請求項１３記載の無線通信装置。

[請求項15] 前記無線通信装置は基地局装置であり、前記第１の無線通信装置は移動局装置であることを特徴とする請求項１記載の無線通信装置。

[請求項16] 第１の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置において、

ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する制御部と、

前記確率に関する情報を前記第１の無線通信装置へ送信することを可能とする通信部と

を備え、前記第１の無線通信装置は前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を第２の無線通信装置へ送信し、前記第１及び第２の無線通信装置は前記ディスカバリー信号に基づいて無線通信を行うことを特徴とする無線通信装置。

[請求項17] ディスカバリー信号に基づいて無線通信を行う第１及び第２の無線通信装置と、

前記第１の無線通信と無線通信を行う第３の無線通信装置と

を備えた無線通信システムであって、

前記第１又は第３の無線通信装置は、ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御する制御部を備え、

前記第１の無線通信装置は、前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を前記第２の無線通信装置へ送信することを可能とする通信部を備える

ことを特徴とする無線通信システム。

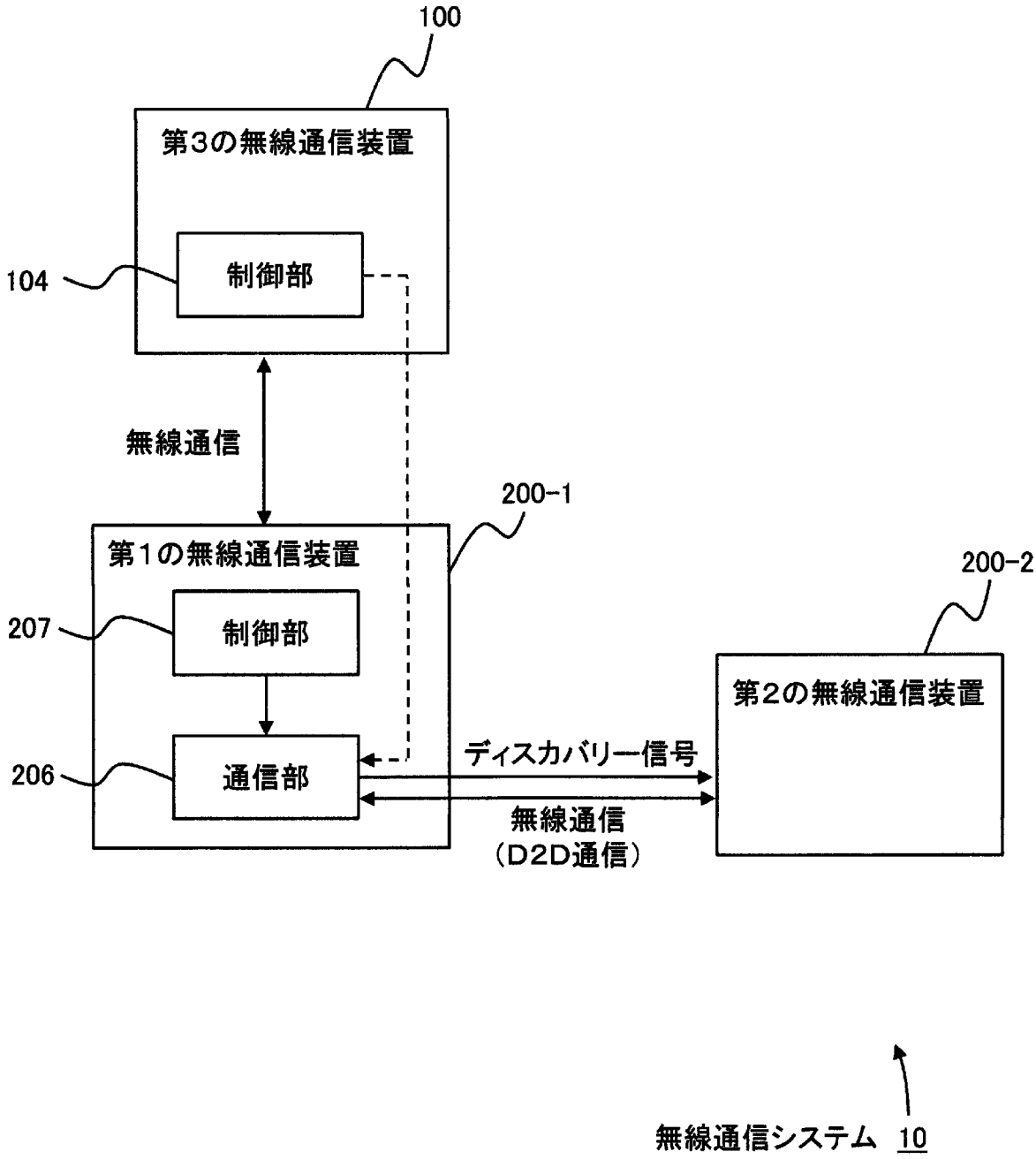
[請求項18] 制御部と通信部を備え、ディスカバリー信号に基づいて第１の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置における処理方法であって、

前記制御部により、前記ディスカバリー信号の無線リソースを使用する確率を制御し、

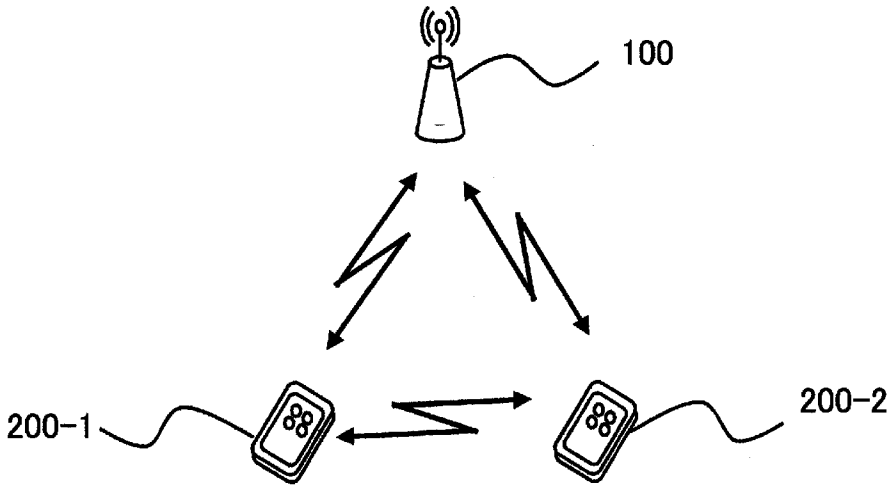
前記通信部により、前記確率に従って前記無線リソースを使用して前記ディスカバリー信号を前記第１の無線通信装置へ送信することを可能とする

ことを特徴とする処理方法。

[図1]

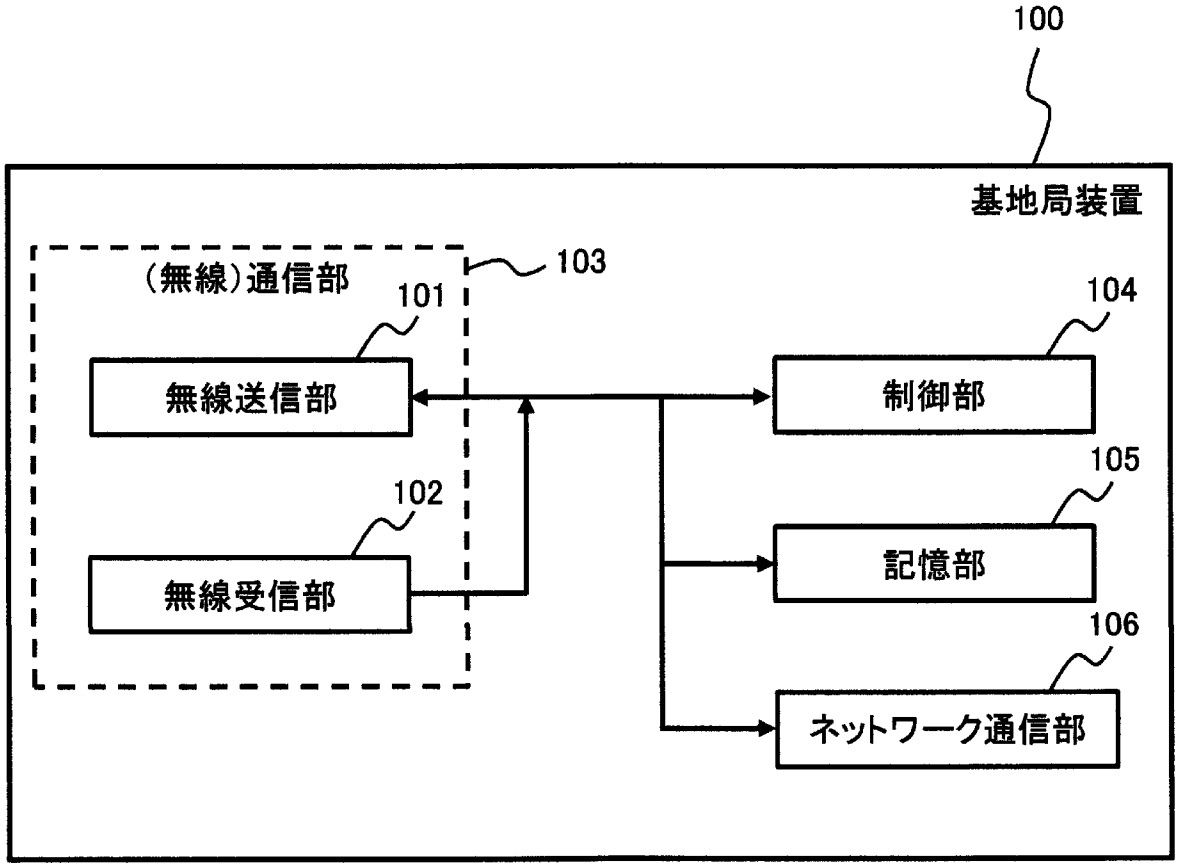

100
第3の無線通信装置
104
制御部
無線通信
200-1
第1の無線通信装置
207
制御部
206
通信部
200-2
第2の無線通信装置
ディスカバリー信号
無線通信
(D2D通信)
無線通信システム 10

[図2]

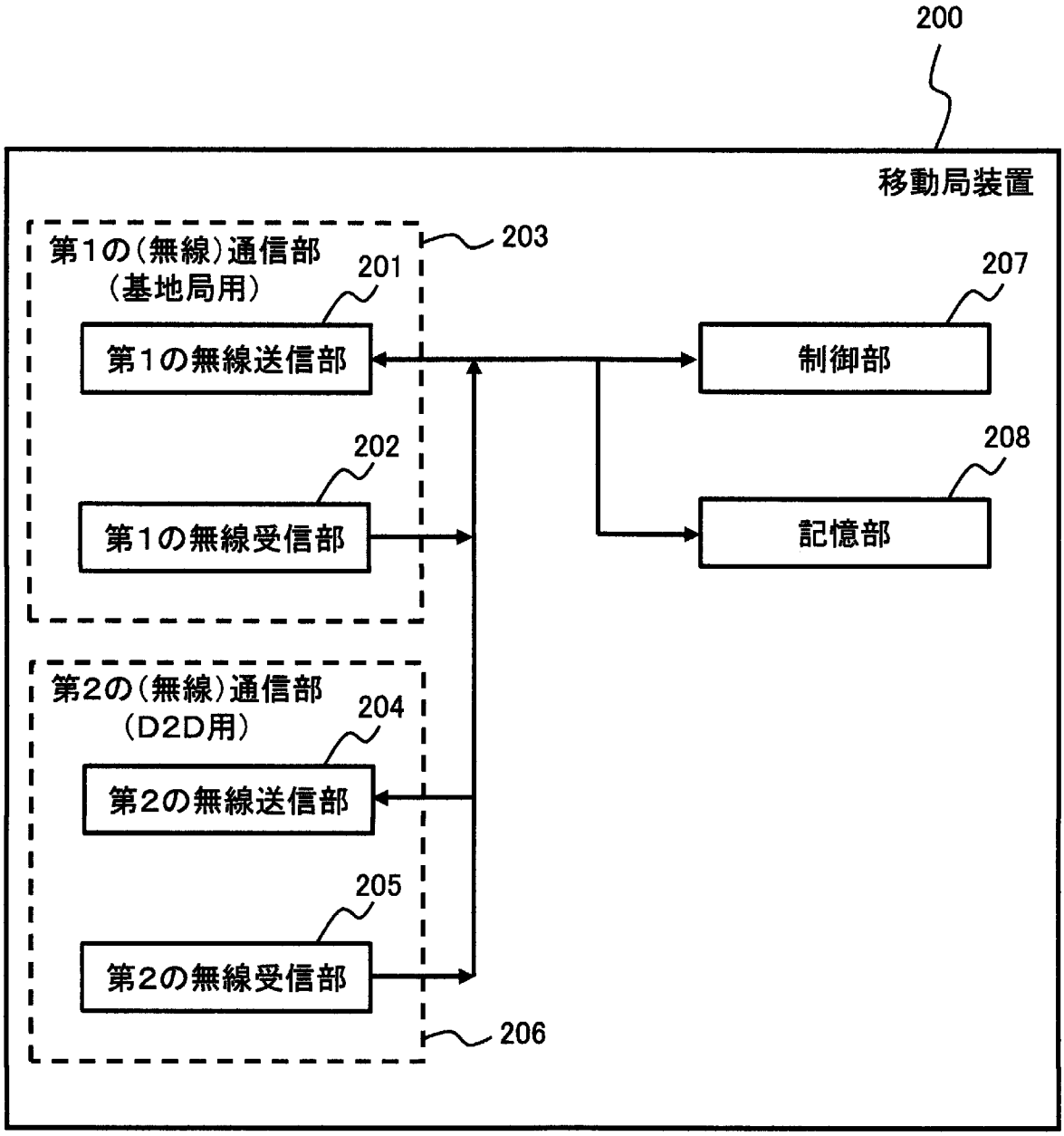


無線通信システム 10

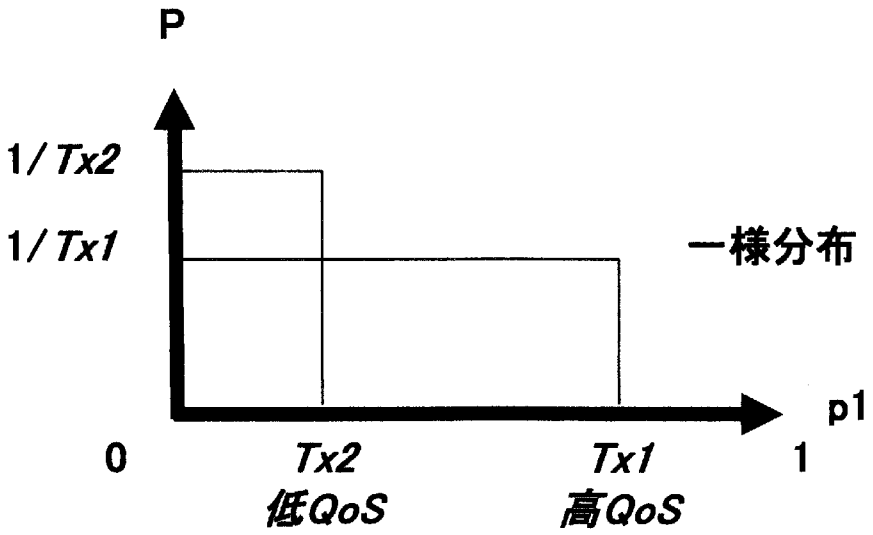
[図3]


100
基地局装置
(無線)通信部
103
101
無線送信部
102
無線受信部
104
制御部
105
記憶部
106
ネットワーク通信部

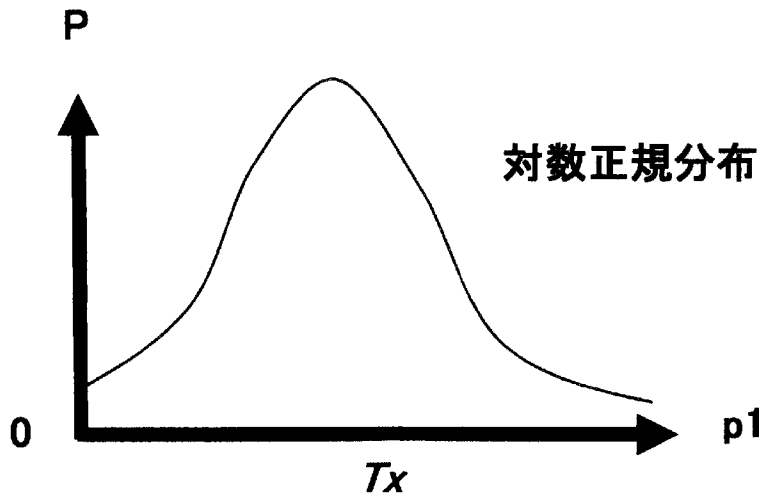
[図4]


200
移動局装置
第1の(無線)通信部
(基地局用)
201
203
第1の無線送信部
207
制御部
202
208
第1の無線受信部
記憶部
第2の(無線)通信部
(D2D用)
204
第2の無線送信部
205
第2の無線受信部
206

[図5]

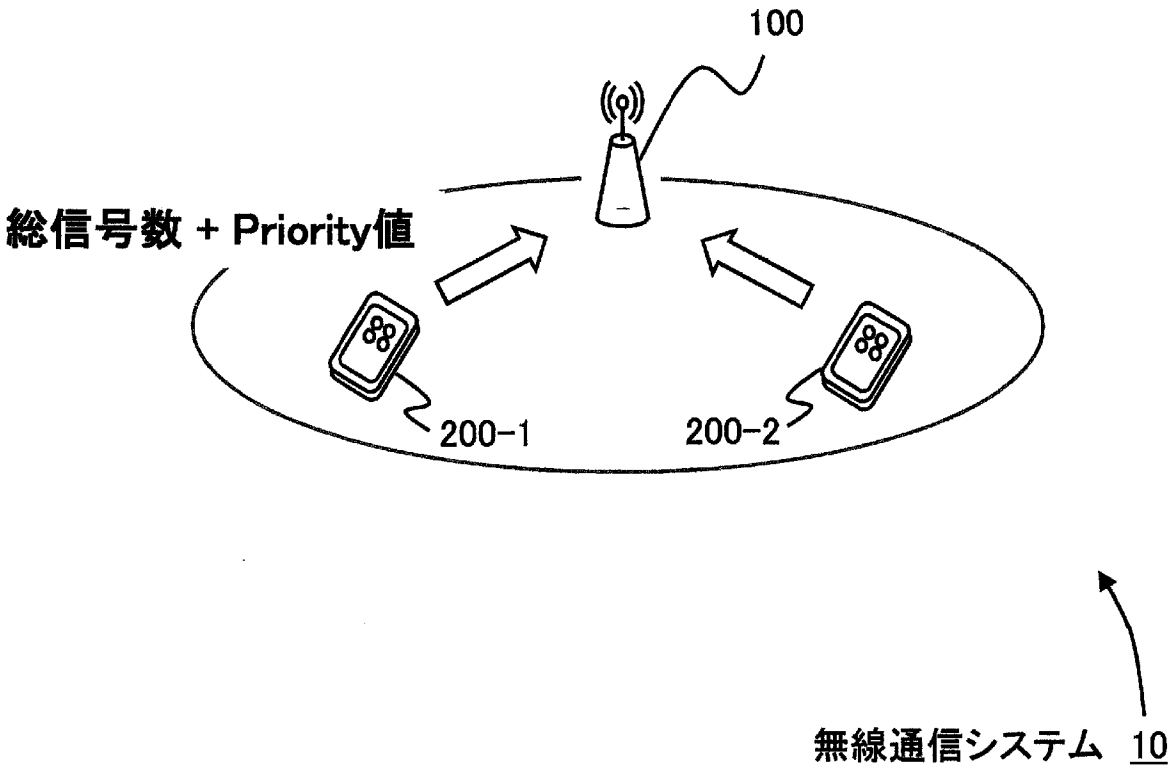


(A)

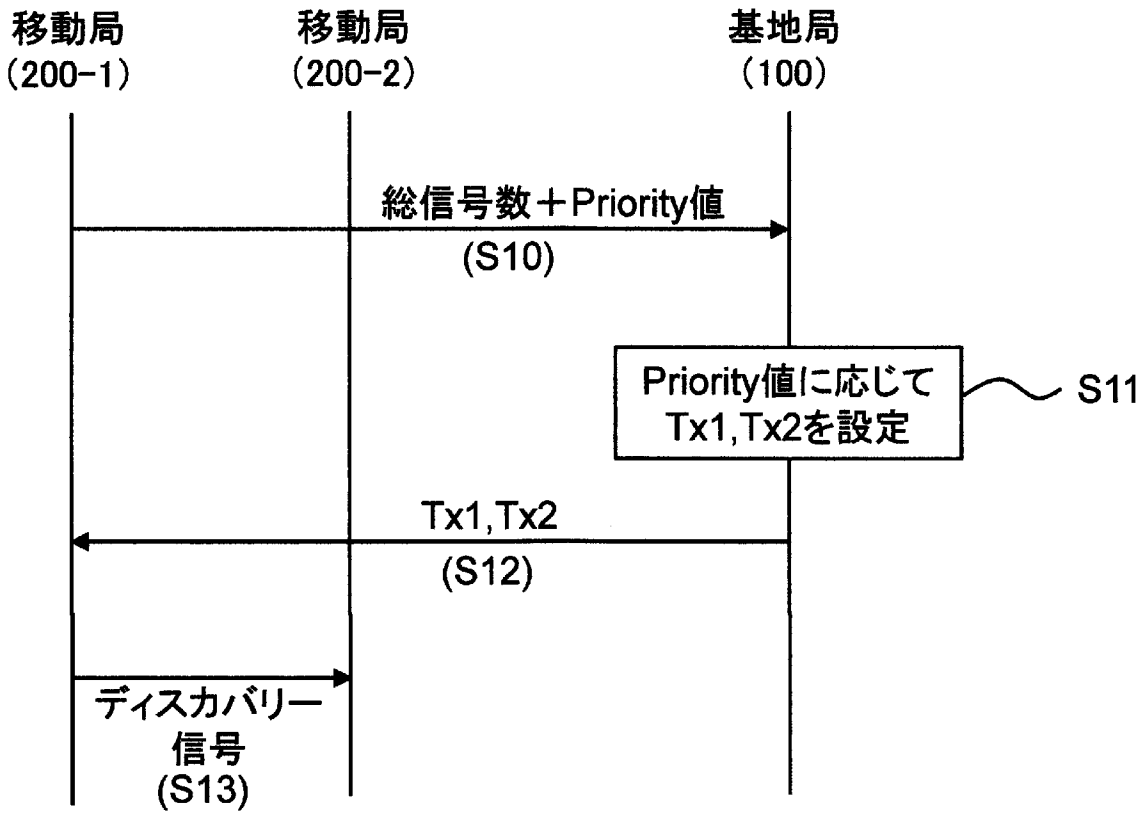


(B)

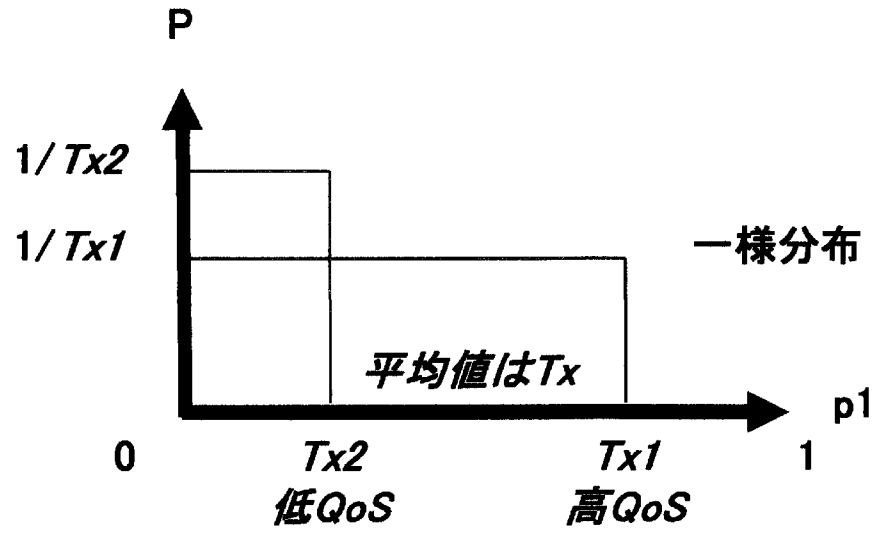
[図6]



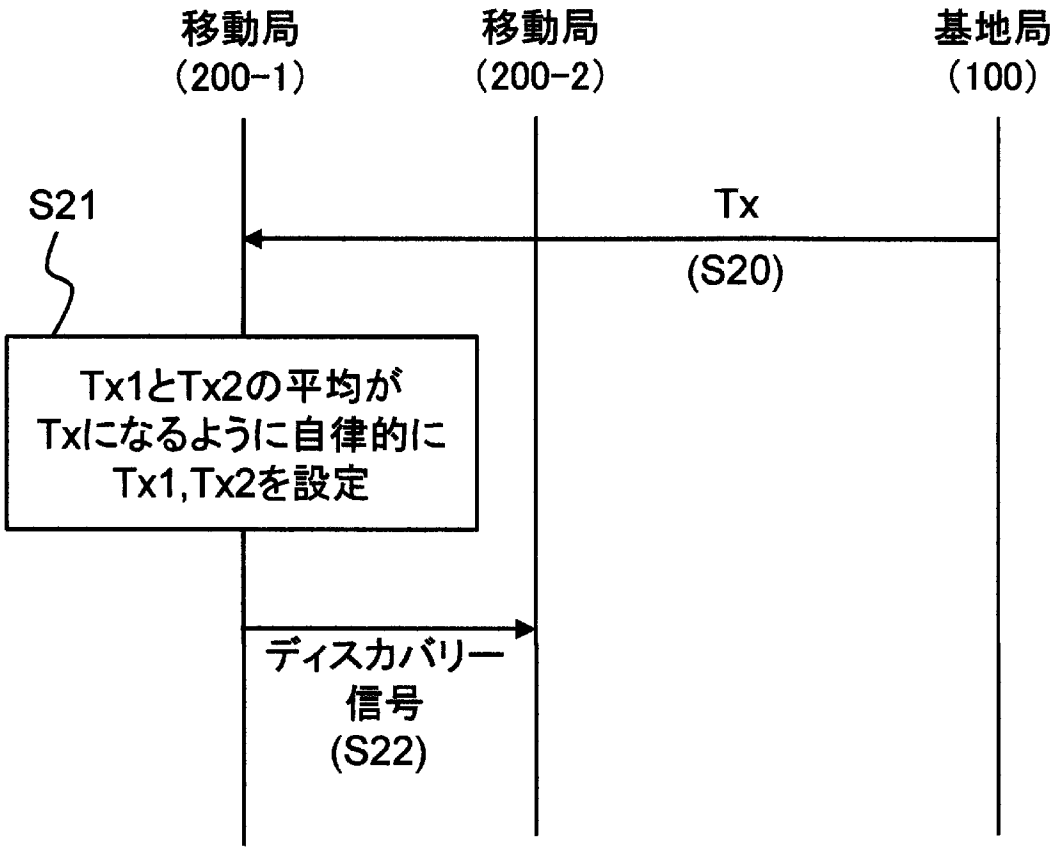
[図7]


移動局
(200-1)
移動局
(200-2)
基地局
(100)
総信号数＋Priority値
(S10)
Priority値に応じて
Tx1,Tx2を設定
S11
Tx1,Tx2
(S12)
ディスカバリー
信号
(S13)

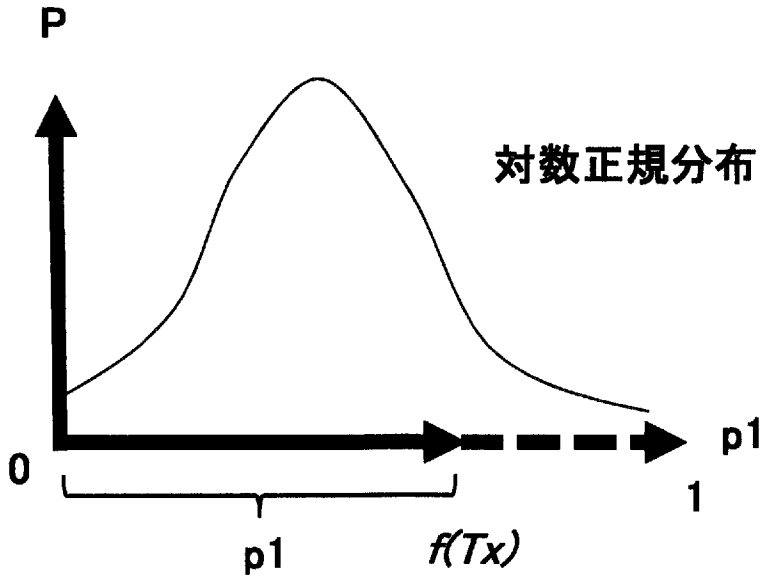
[図8]



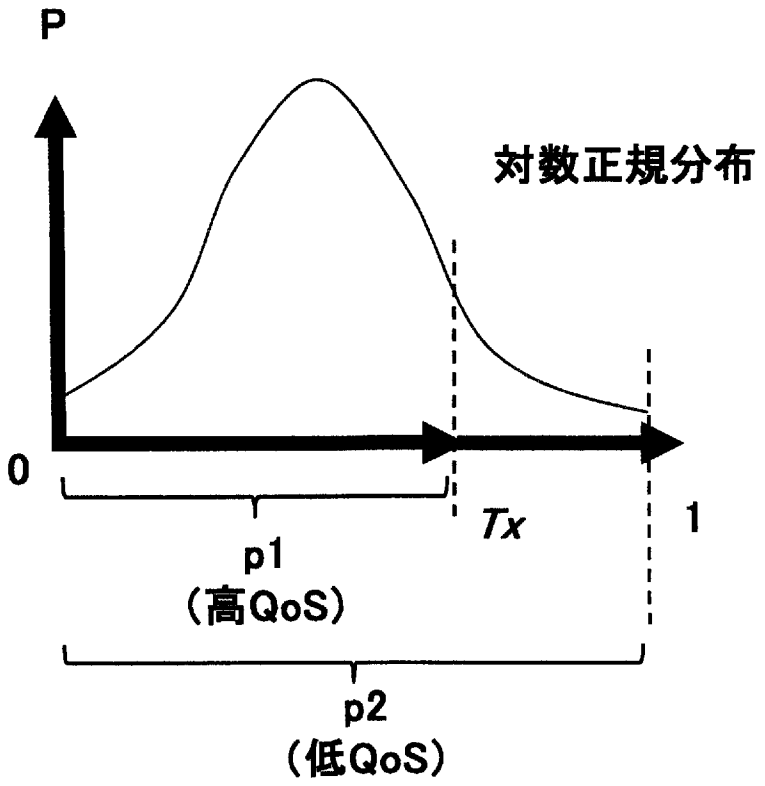
[図9]


移動局
(200-1)
移動局
(200-2)
基地局
(100)
S21
Tx
(S20)
Tx1とTx2の平均が
Txになるように自律的に
Tx1,Tx2を設定
ディスカバリー
信号
(S22)

[図10]

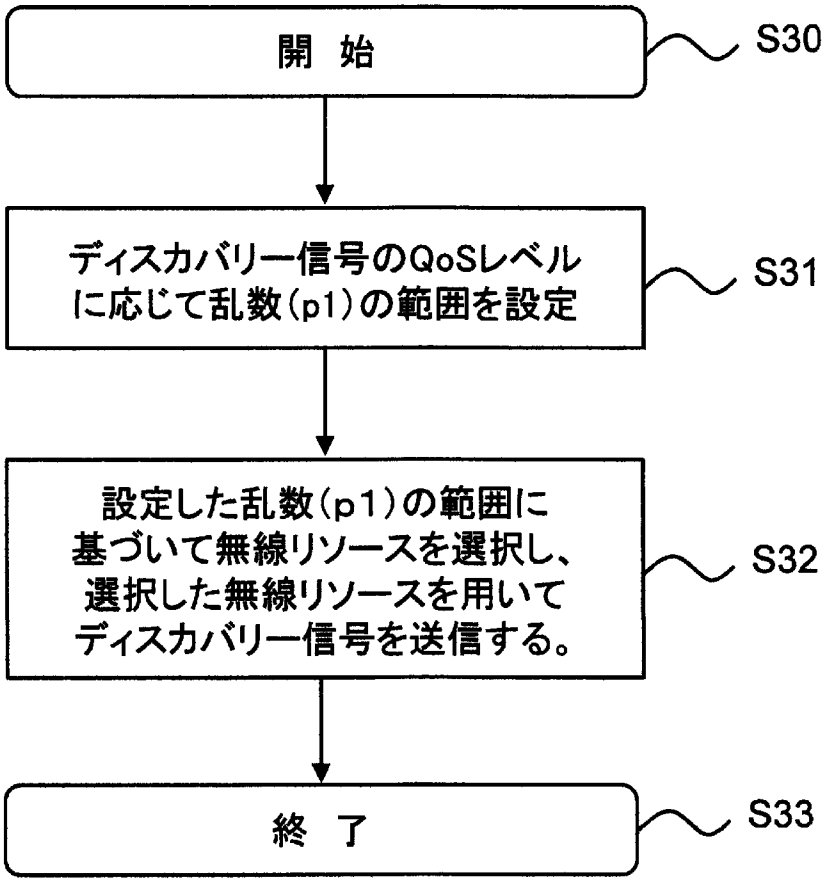


(A)

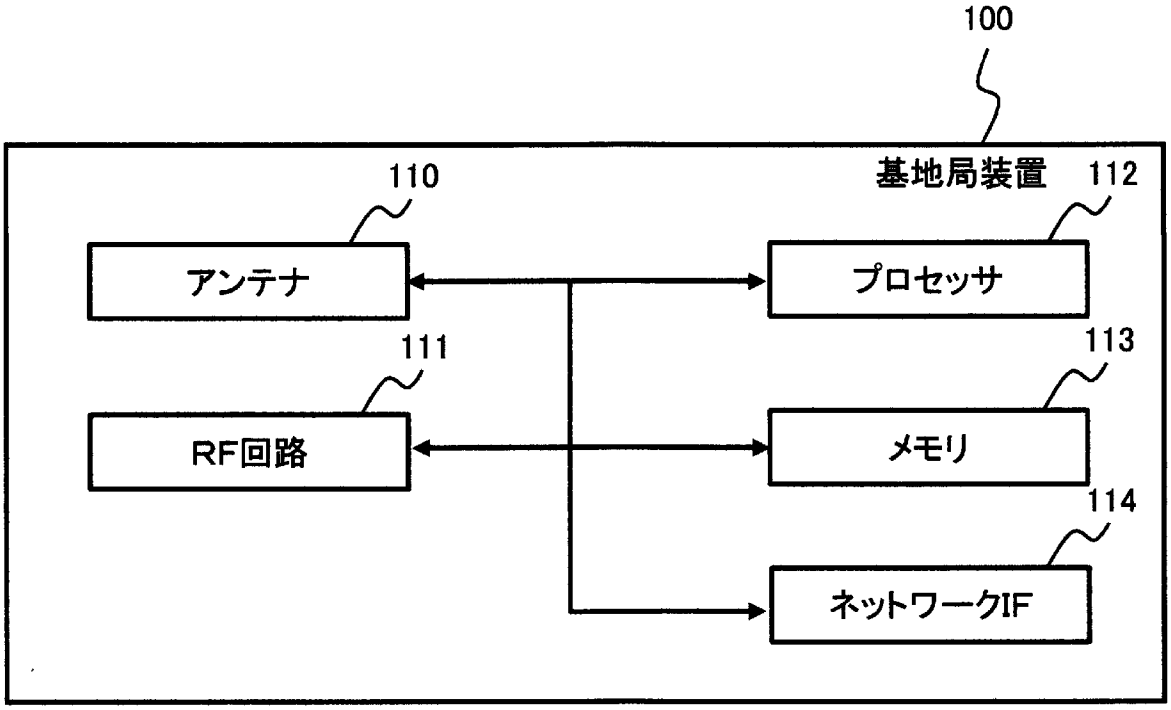


(B)

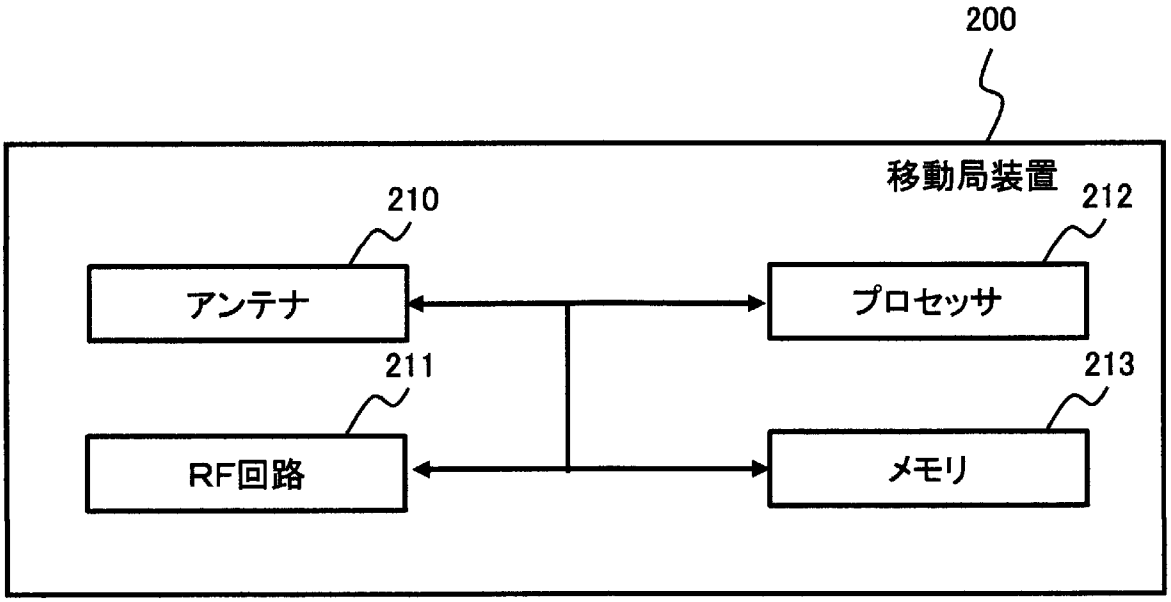
[図11]


開 始
S30
ディスカバリー信号のQoSレベル
に応じて乱数(p1)の範囲を設定
S31
設定した乱数(p1)の範囲に
基づいて無線リソースを選択し、
選択した無線リソースを用いて
ディスカバリー信号を送信する。
S32
終 了
S33

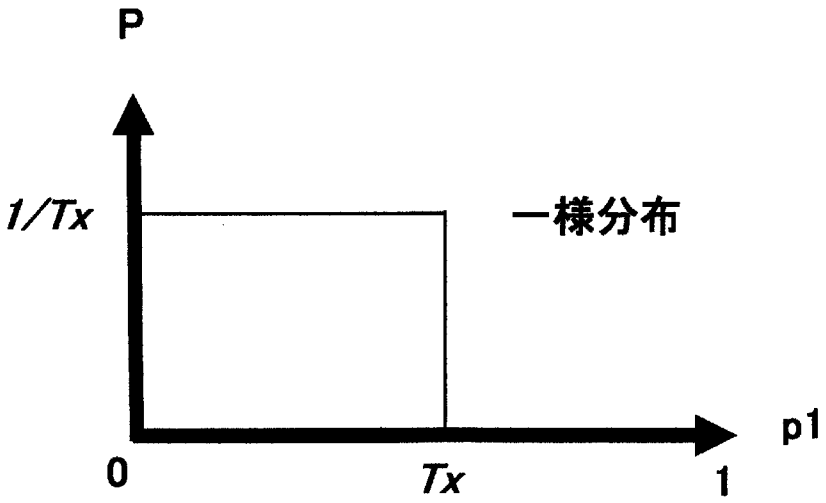
[図12]


100
基地局装置
110
アンテナ
111
RF回路
112
プロセッサ
113
メモリ
114
ネットワークIF

[図13]


200
移動局装置
210
アンテナ
211
RF回路
212
プロセッサ
213
メモリ

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/050804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W92/18(2009.01)i, *H04W8/00*(2009.01)i, *H04W72/10*(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)
H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26

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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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 A	JP 2015-529030 A (LG Electronics Inc.), 01 October 2015 (01.10.2015), paragraphs [0058] to [0067]; fig. 10 & US 2015/0163729 A1 paragraphs [0073] to [0082]; fig. 10 & WO 2014/007556 A1 & EP 2871888 A1 & CN 104429130 A	1,15-18 2-6,8-14 7
Y A	WO 2015/020173 A1 (KDDI Corp.), 12 February 2015 (12.02.2015), paragraph [0060] & JP 2015-35712 A	2-6,8-14 7
Y A	Intel Corporation, "On remaining details of D2D discovery", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79, R1-144654, 2014.11, pp. 1-7	4-6,8-14 7

☒ 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
23 March 2016 (23.03.16)	05 April 2016 (05.04.16)
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/JP2016/050804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CATT, "Detailed Signaling Flows for D2D Discovery", 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #86, R2-142103, 2014.05, pp. 1-4	1-18
A	ITRI, "On Discovery Resource Management", 3GPP TSG RAN2 Meeting #87, R2-143463, 2014.08, pp. 1-3	1-18
A	"Study on LTE Device to Device Proximity Services; Radio Aspects (Release 12)", 3GPP TR 36.843 V12.0.1, 2014.03, pp. 16-21	1-18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５０８０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W92/18(2009.01)i, H04W8/00(2009.01)i, H04W72/10(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.　H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 Y A	JP 2015-529030 A (エルジー　エレクトロニクス　インコーポレイティド) 2015.10.01, 段落［００５８］－［００６７］, [図１０] & US 2015/0163729 A1, 段落 [0073]－[0082], 図 10 & WO 2014/007556 A1 & EP 2871888 A1 & CN 104429130 A	1,15-18 2-6,8-14 7
Y A	WO 2015/020173 A1（ＫＤＤＩ株式会社）2015.02.12, 段落[0060] & JP 2015-35712 A	2-6,8-14 7

☑　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
「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
２３．０３．２０１６	０５．０４．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｊ　３１３９
東　昌秋
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

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 A	Intel Corporation, “On remaining details of D2D discovery”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79, R1-144654, 2014.11, pp. 1-7	4-6,8-14 7
A	CATT, “Detailed Signaling Flows for D2D Discovery”, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #86, R2-142103, 2014.05, pp. 1-4	1-18
A	ITRI, “On Discovery Resource Management”, 3GPP TSG RAN2 Meeting #87, R2-143463, 2014.08, pp. 1-3	1-18
A	“Study on LTE Device to Device Proximity Services; Radio Aspects (Release 12)“, 3GPP TR 36.843 V12.0.1, 2014.03, pp. 16-21	1-18