

(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  
2021年1月14日(14.01.2021)



(10) 国際公開番号

**WO 2021/005752 A1**

(51) 国際特許分類:

*H04W 36/14* (2009.01) *H04W 48/18* (2009.01)  
*H04W 36/32* (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)  
*H04W 36/36* (2009.01) *H04W 88/18* (2009.01)  
*H04W 48/16* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/027358

(22) 国際出願日: 2019年7月10日(10.07.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

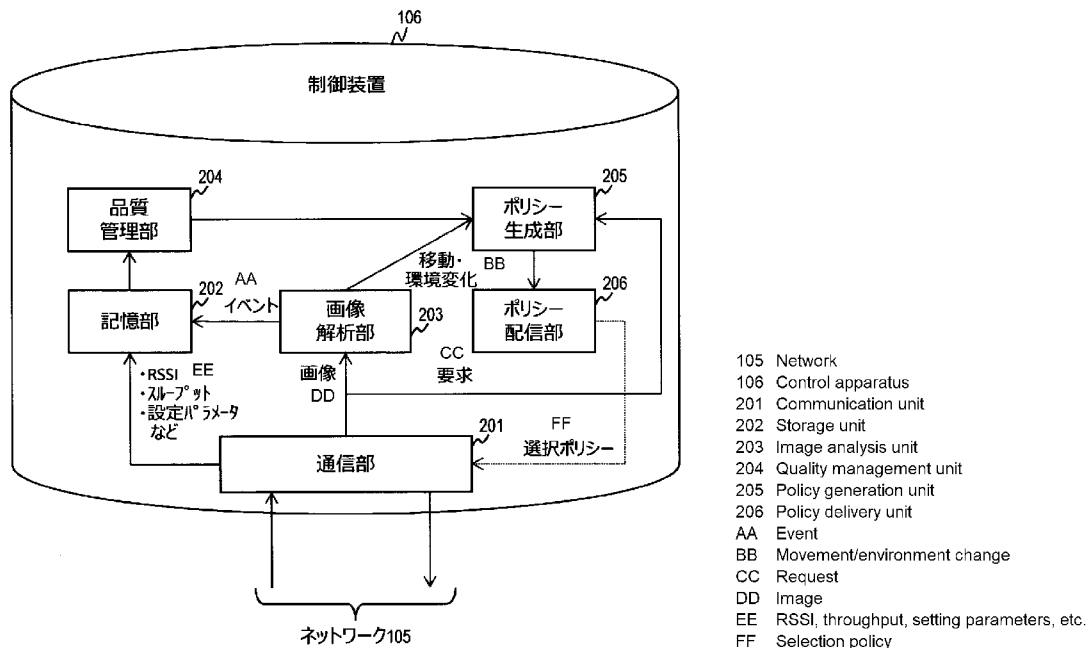
(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 村上 友規 (MURAKAMI, Tomoki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 中平 俊朗 (NAKAHIRA, Toshiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 椎名 亮太 (SHIINA, Ryota); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 原 一貴 (HARA, Kazutaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 谷口 友宏 (TANIGUCHI, Tomohiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(54) Title: CONTROL STATION APPARATUS AND WIRELESS TERMINAL STATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 制御局装置および無線端末局装置



(57) Abstract: A control station apparatus comprises: a policy generation unit that, on the basis of information acquired from a wireless terminal station apparatus that selects one of a plurality of wireless communication systems having different system types to perform wireless communication, calculates priorities of the plurality of wireless communication systems and generates a selection policy indicating the priorities of the plurality of wireless communication systems; and a policy delivery unit that delivers the selection policy indicating the priorities of the plurality of wireless communication

(74) 代理人: 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS);  
〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 1 2 番 2  
2 号 コンワビル 7 階 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

systems to the wireless terminal station apparatus. This makes it possible to select an optimum wireless communication system that maximizes the performance of a respective wireless terminal station apparatus, while suppressing the load and calculation time of the control station apparatus.

(57) 要約: システムの種類が異なる複数の無線通信システムの中から 1 つの前記無線通信システムを選択して無線通信を行う無線端末局装置から取得する情報に基づいて、複数の前記無線通信システムの優先順位を算出し、複数の前記無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを生成するポリシー生成部と、複数の前記無線通信システムの優先順位を示す前記選択ポリシーを前記無線端末局装置に配信するポリシー配信部とを有する。これにより、制御局装置の負荷や計算時間を抑えつつ、各無線端末局装置のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択できる。

## 明 細 書

**発明の名称：** 制御局装置および無線端末局装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の無線通信システムが混在するヘテロジニアスネットワークにおける制御局装置および無線端末局装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、スマートフォンなどの無線端末局装置の爆発的な普及に起因して、無線トラフィックが増加し続けている。これらの無線トラフィックを収容するために、モバイルネットワーク、無線LAN (Local Area Network) などの無線通信システムが様々な場所に設置されるだけでなく、それぞれの無線通信システムにおける伝送速度が増加している。

[0003] さらに、スマートフォンに加えて、IoT端末など多種多様な無線端末局装置も増加しており、それぞれの要求条件に応じた無線通信システムの配備が行われている。このような複数の無線通信システムが混在するヘテロジニアスネットワーク環境において、各々の無線通信システムのパラメータ設定や無線端末局装置に最適な無線通信システムの選択などに関する研究開発が盛んに行われている（例えば、非特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：Damnjanovic, Aleksandar, et al. "A survey on 3GPP heterogeneous networks." IEEE Wireless communications 18.3(2011):10-21.

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ヘテロジニアスネットワークにおいて、無線端末局装置が複数の無線通信システムから一つを選択して通信を行う場合の選択の手法として、ネットワーク上の制御局装置が複数の無線通信システムによりサービスを提供するエリア全体を考慮して各無線端末局装置が選択すべき無線通信システムを指定

する集中制御と、無線端末局装置が個別に無線通信システムを選択する自律分散制御とがある。

[0006] 集中制御は、エリア全体の無線環境の状況把握が可能となるため、最適な無線通信システムを選択することができる。しかしながら、制御局装置側において、無線環境の情報収集にかかる負荷や最大パフォーマンスが得られる無線通信システムを選択するための計算時間などが増加するという課題がある。

[0007] 一方、自律分散制御は、無線端末局装置が自らで周辺環境の状況を把握しながら無線通信システムの選択を行うため、集中制御と比較して制御局装置側の負荷は小さくなるものの、最大パフォーマンスを得ることは難しいという課題がある。

[0008] さらに、無線端末局装置が動的に移動する場合や無線端末局装置の周辺の無線環境が動的に変化する場合には、効果は限定的となる可能性があり、常に最適な無線通信システムが選択されとは限らない。

[0009] 本発明では、複数の無線通信システムが混在するヘテロジニアスネットワークにおいて、集中制御および自律分散制御の課題を解決し、制御局装置の負荷や計算時間を抑えつつ、各無線端末局装置のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択できる制御局装置および無線端末局装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る制御局装置は、システムの種類が異なる複数の無線通信システムの中から1つの前記無線通信システムを選択して無線通信を行う無線端末局装置から取得する情報に基づいて、複数の前記無線通信システムの優先順位を算出し、複数の前記無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを生成するポリシー生成部と、複数の前記無線通信システムの優先順位を示す前記選択ポリシーを前記無線端末局装置に配信するポリシー配信部とを有することを特徴とする。

[0011] 本発明に係る無線端末局装置は、複数の無線通信システムとの間の無線通

信に関する情報を収集して、制御局装置に送信する通信部と、前記制御局装置に複数の無線通信システムの中から無線通信を行う1つの無線通信システムを選択するための優先順位を示す選択ポリシーを要求するポリシー要求部と、前記制御局装置から取得した前記選択ポリシーを保存するポリシー保存部と、前記ポリシー保存部が保存する前記選択ポリシーに基づいて、複数の無線通信システムの中から無線通信を行う1つの無線通信システムを選択するシステム選択部とを有することを特徴とする。

### 発明の効果

[0012] 本発明に係る制御局装置および無線端末局装置は、複数の異なる無線通信システムが混在するヘテロジニアスネットワークにおいて、ネットワーク上に配置される制御局装置がエリア毎の各無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを配信し、無線端末局装置が選択ポリシーの優先順位に従って無線通信システムを選択することにより、従来技術の集中制御および自律分散制御の課題を解決し、制御局装置の負荷や計算時間を抑えつつ、各無線端末局装置のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択することができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態に係るヘテロジニアスネットワークの一例を示す図である。  
[図2]本実施形態に係る制御装置の一例を示す図である。  
[図3]制御装置の記憶部に記憶される情報の一例を示す図である。  
[図4]品質管理部内の情報の一例を示す図である。  
[図5]本実施形態に係る無線基地局の一例を示す図である。  
[図6]本実施形態に係る無線端末局の一例を示す図である。  
[図7]本実施形態に係るポリシー生成手順の一例を示す図である。  
[図8]選択ポリシーを定期的に生成および配信する手順の一例を示す図である。  
。  
[図9]イベント検出時に選択ポリシーを生成および配信する手順の一例を示す図である。

[図10]要求信号の受信時に選択ポリシーを生成および配信する手順の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明に係る制御局装置および無線端末局装置の実施形態について説明する。なお、以降の実施形態では、制御局装置を制御装置、無線端末局装置を無線端末局と称する。

[0015] 図1は、本実施形態に係るヘテロジニアスネットワーク100の一例を示す。図1に示すヘテロジニアスネットワーク100は複数のエリア104を有し、それぞれのエリア104には異なる無線通信システムに対応する複数の無線基地局101が配置され、それぞれの無線基地局101はネットワーク105を介して制御装置106に接続されている。また、各エリア104内では、複数の無線端末局102が使用され、エリア104内の周辺環境を取得するための画像を撮影するカメラ103が配置されている。なお、エリア104は、1つの無線通信システムの無線基地局101がカバーする通信エリアではなく、複数の無線通信システムのいずれかにより通信可能な範囲である。

[0016] 図1の例では、エリア104(A)には、異なる $m$  ( $m$ は正の整数)種類の無線通信システム(図1では、システム1、システム2、システム3、 $\cdots$ 、システム $m$ と記載)にそれぞれ対応する $m$ 台の無線基地局101-1(A)、無線基地局101-2(A)、無線基地局101-3(A)、 $\cdots$ 、無線基地局101- $m$ (A)が配置されている。なお、図1において、無線基地局はBSと記載されており、例えば「システム1(BS)」のブロックは無線基地局101-1(A)を示す。

[0017] そして、エリア104(A)には、 $n$  ( $n$ は正の整数)台の無線端末局102-1(A)、無線端末局102-2(A)、 $\cdots$ 、無線端末局102- $n$ (A)が使用され、1台のカメラ103(A)が配置されている。なお、図1において、無線端末局はTMと記載されている。図1の例では、無線端末局102-1(A)はシステム $m$ に対応する無線基地局101- $m$ (A)

）に接続され、無線端末局 102-2 (A) はシステム 2 に対応する無線基地局 101-2 (A) に接続され、無線端末局 102-n (A) はシステム 1 に対応する無線基地局 101-1 (A) に接続されている。また、カメラ 103 (A) はシステム 3 に対応する無線基地局 101-3 (A) に接続されている。なお、カメラ 103 は、複数台であってもよい。また、無線端末局 102 がスマートフォンなどのカメラ機能を有する端末である場合、無線端末局 102 のカメラ機能をカメラ 103 の代わりに利用してもよい。

[0018] 同様に、エリア 104 (C) には、異なる  $j$  ( $j$  は正の整数) 種類の無線通信システム (図 1 では、システム 1、システム 2、システム 3、 $\dots$ 、システム  $j$  と記載) にそれぞれ対応する  $j$  台の無線基地局 101-1 (C)、無線基地局 101-2 (C)、無線基地局 101-3 (C)、 $\dots$ 、無線基地局 101- $j$  (C) が配置されている。

[0019] そして、エリア 104 (C) には、 $k$  ( $k$  は正の整数) 台の無線端末局 102-1 (C)、無線端末局 102-2 (C)、 $\dots$ 、無線端末局 102- $k$  (C) が使用され、1 台のカメラ 103 (C) が配置されている。図 1 の例では、無線端末局 102-1 (C) およびカメラ 103 (C) はシステム 2 に対応する無線基地局 101-2 (C) に接続され、無線端末局 102-2 (C) はシステム  $j$  に対応する無線基地局 101- $j$  (C) に接続され、無線端末局 102- $k$  (C) はシステム 3 に対応する無線基地局 101-3 (C) に接続されている。なお、図 1 では、エリア 104 (A) とエリア 104 (C) とが重なることなく分離して記載されているが、各エリア 104 が互いに重なっていてもよい。

[0020] ここで、無線端末局 102 は使用者の動きに応じて移動し、例えば他のエリア 104 に移動した場合、当該無線端末局 102 は移動先のエリア 104 のいずれかの無線基地局 101 に接続される。なお、無線端末局 102 は、エリア 104 に入って最初に接続する無線基地局 101 は、どの無線通信システムに対応した無線基地局 101 であってもよく、以降の実施形態で説明する無線端末局 102 は、一旦、いずれかの無線基地局 101 に接続後に、

複数の無線通信システムの中で最大のパフォーマンスが得られる無線基地局 101 を選択することができる。図 1 の例では、無線基地局 101-1 (A) に接続されている無線端末局 102-n (A) がエリア 104 (A) からエリア 104 (C) に移動した場合、無線端末局 102-n (A) は、エリア 104 (C) の複数の無線通信システムの中のいずれかの無線基地局 101 に一旦接続後に、後述の方法により、エリア 104 (C) の複数の無線通信システムの中で最大のパフォーマンスが得られる無線基地局 101 を選択して接続する。

[0021] なお、以降の説明において、エリア 104 (A) の m 台の無線基地局 101-1 (A) から無線基地局 101-m (A) およびエリア 104 (C) の j 台の無線基地局 101-1 (C) から無線基地局 101-j (C) に共通の説明を行う場合は、符号後半の「一数字 (アルファベット)」を省略して、無線基地局 101 と表記する。同様に、エリア 104 (A) の n 台の無線端末局 102-1 (A) から無線端末局 102-n (A) およびエリア 104 (C) の無線端末局 102-1 (C) から無線端末局 102-k (C) に共通の説明を行う場合は、符号末尾の「一数字 (アルファベット)」を省略して、無線端末局 102 と表記する。また、エリア 104 (A) およびエリア 104 (C) についても共通の説明を行う場合は、エリア 104 と表記する。カメラ 103 (A) およびカメラ 103 (C) についても同様である。なお、無線基地局 101 の符号後半の「一数字」は、当該無線基地局 101 が対応する無線通信システムの種類を示す番号であり、エリア 104 (A) の無線基地局 101-1 (A) とエリア 104 (C) の無線基地局 101-1 (C) は、同じシステム 1 の種類に対応する無線基地局 101 である。また、無線基地局 101、無線端末局 102 およびカメラ 103 の符号末尾の (アルファベット) は個々のエリア 104 を示している。

[0022] 図 1 に示した本実施形態に係るヘテロジニアスネットワーク 100 では、各エリア 104 の無線端末局 102 は、最大のパフォーマンスで無線通信を行うことが可能な無線通信システムを選択することができる。このために、



制御装置１０６は、各無線端末局１０２から得られる無線通信に関する情報（無線環境）やカメラ１０３が撮影した画像から得られる情報（周辺環境）などに基づいて、無線端末局１０２が最適な無線通信システムを選択するためのポリシー（選択ポリシー）を作成して無線端末局１０２に提供する。そして、無線端末局１０２は、制御装置１０６から提供される選択ポリシーに基づいて、パフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択する。

[0023] このように、本実施形態に係るヘテロジニアスネットワーク１００は、従来技術で説明した集中制御と自律分散制御との両方の利点を活かしつつ、従来技術の課題を解消することができる。

[0024] ＜制御装置１０６＞

図２は、本実施形態に係る制御装置１０６の一例を示す。図２において、制御装置１０６は、ネットワーク１０５を介して複数のエリア１０４にそれぞれ配置された複数の無線基地局１０１に接続され、各エリア１０４の無線端末局１０２やカメラ１０３との間で様々な情報を通信し、エリア１０４毎および環境毎の無線通信システムの優先順位を算出し、無線端末局１０２毎に作成した選択ポリシーを各無線端末局１０２に配信する。

[0025] 例えば本実施形態では、制御装置１０６は、無線端末局１０２から無線通信に関する情報および選択ポリシーの要求信号などを受信し、カメラ１０３から画像情報を受信する。そして、制御装置１０６は、無線通信に関する情報および画像情報などに基づいて、無線端末局１０２が無線通信システムを選択するための複数の無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを作成し、作成した選択ポリシーを無線端末局１０２に配信する。

[0026] 図２において、制御装置１０６は、通信部２０１、記憶部２０２、画像解析部２０３、品質管理部２０４、ポリシー生成部２０５およびポリシー配信部２０６を有する。なお、図２において、一般的な制御装置に搭載される機能ブロックは省略されている。

[0027] 通信部２０１は、ネットワーク１０５を介してカメラ１０３から送信され

た画像情報を受信して、画像解析部203に出力する。また、ネットワーク105を介して各無線端末局102から無線通信に関する情報（受信強度（RSSI：Received Signal Strength Indicator）、スループット、接続数および設定パラメータ（変調方式、誤り訂正方式、通信速度などのパラメータ）などの情報）を受信して、記憶部202に出力する。なお、無線通信に関する情報にパケット遅延に関する情報が含まれていてもよい。また、通信部201は、ネットワーク105を介して無線端末局102から受信する選択ポリシーの要求信号をポリシー生成部205に出力する。さらに、通信部201は、ポリシー配信部206から出力される選択ポリシーをネットワーク105を介して各無線端末局102に出力する。なお、図2に示した各機能ブロックは、各種の情報を読み取ることができるようブロック間で相互に信号を変換する機能を有するものとする。

[0028] 記憶部202は、通信部201から入力される無線通信に関する情報と画像解析部203から入力されるイベントの情報とを関連付けてメモリなどの記憶媒体に記憶する。なお、記憶部202に記憶される情報の例は後述する。また、例えば無線端末局102の無線通信に関する情報は時々刻々と変化するので、時系列順に複数の情報が記憶部202に記憶される。なお、過去の情報を統計処理した統計情報が記憶部202に記憶されてもよい。記憶部202に記憶された情報は、品質管理部204により読み出される。ここで、イベントの情報は、例えば、人の有無、人の数、物の有無、物の数、物の種類、人や物の変動率などである。なお、変動率は、人や物の動き（位置の変化、移動方向および移動速度など）を示す値である。

[0029] 画像解析部203は、通信部201を介して受信するカメラ103の画像からイベントを抽出し、記憶部202に出力する。また、画像解析部203は、人や物の移動など環境変化をイベントの変化として判別し、イベントの変化が発生したときに、ポリシー生成部205にイベントの変化を環境変動情報として出力する。ここで、イベントの変化は、例えば記憶部202に記憶された時系列順に前後するイベントを比較して、予め設定された閾値以上

の変化があるか否かにより判別できる。これにより、画像解析部203は、例えばエリア104内の人の数が増えた場合に、イベントの変化が発生したと判断して、ポリシー生成部205に人の数が増えたという環境変動情報を出力する。なお、イベントは、無線端末局102毎に求めてもよいし、エリア104全体で求めてもよい。

[0030] 品質管理部204は、各エリア104に対して記憶部202に記憶された情報からイベント毎の選択すべき無線通信システムの優先順位を算出する。優先順位の算出方法は、例えばイベント毎に各無線通信システムのエリア104全体の平均スループットを求め、平均スループットの高い順に無線通信システムを並べる。例えばイベント1に対するエリア104(A)の無線通信システムの種類がシステム1の平均スループットが $P_{th1}$ 、イベント1に対するエリア104(A)の無線通信システムの種類がシステム2の平均スループットが $P_{th2}$ で、 $P_{th1} < P_{th2}$ の場合、エリア104(A)のイベント1に対する無線通信システムの優先順位は、平均スループットが高い順に、システム2、システム1、・・・となる。なお、平均遅延や最低スループットを基準に優先順位を算出しても構わない。このようにして求めたエリア104毎およびイベント毎の無線通信システムの優先順位の情報は、ポリシー生成部205に出力される。ここで、品質管理部204は、イベントをエリア104全体で求める場合、各エリア104の全ての無線端末局102のイベントは同じになる。この場合、品質管理部204は、無線端末局102毎の無線通信に関する情報（スループットなど）に基づいて、エリア104毎の無線通信システムの優先順位を算出するが、エリア104全体のイベントに基づいて優先順位を調整するようにしてもよい。なお、品質管理部204による優先順位の算出方法については後で詳しく説明する。

[0031] ポリシー生成部205は、品質管理部204から入力される情報と画像解析部203から入力される情報とに基づいて、無線端末局102毎の選択ポリシーを生成する。また、ポリシー生成部205は、画像解析部203からイベント変化の発生が通知された場合、選択ポリシーを更新する。さらに、

通信部 201 から入力される無線端末局 102 からの要求信号に応じて選択ポリシーを生成する。そして、ポリシー生成部 205 は、生成した選択ポリシーをポリシー配信部 206 に出力する。なお、ポリシー生成部 205 は、選択ポリシーを生成する際に、全ての無線端末局 102 が同一の選択ポリシーにならないように、一部の優先順位を入れ替えても構わない。一例として、複数の無線端末局 102 の選択ポリシーが同一の選択ポリシーに集中している場合、2 番目の優先順位のスループットが高い無線端末局 102 の選択ポリシーの優先順位の 1 番目と 2 番目の無線通信システムを入れ替えるようにしてもよい。或いは、1 番目の優先順位と 2 番目の優先順位の無線通信システムのスループットの差が小さい無線端末局 102 の選択ポリシーの優先順位の 1 番目と 2 番目の無線通信システムを入れ替えるようにしてもよい。このような処理を行うことにより、特定の無線通信システムへの集中が回避される。

[0032] ポリシー配信部 206 は、ポリシー生成部 205 から出力される選択ポリシーを通信部 201 に出力する。

[0033] このように、本実施形態に係る制御装置 106 は、無線端末局 102 から受信する無線通信に関する情報およびカメラ 103 から受信する画像情報などに基づいて、無線端末局 102 が使用する無線通信システムを選択するための複数の無線通信システムの優先順位などを示す選択ポリシーを作成し、作成した選択ポリシーを無線端末局 102 に送信することができる。

[0034] 図 3 は、制御装置 106 の記憶部 202 に記憶される情報の一例を示す。図 3 の例では、記憶部 202 には、エリア 104 毎に、無線通信システムの種類（図 3 では「無線通信システム」を略して「システム」と記載）、接続数、無線端末局、受信強度、スループットおよびイベントの種類、などの項目が関連付けられた情報が記憶されている。

[0035] 図 3 の例では、エリア 104（A）には、システム 1 とシステム 2 の 2 つの種類の無線通信システムに対応する無線基地局 101 が存在し、システム 1 の接続数は 10、システム 2 の接続数は 20 である。ここで、接続数は、

当該システムに接続される無線端末局 102 の数を示し、図 3 の例では、システム 1 には無線端末局 102-1 (A)、無線端末局 102-2 (A)、  
・・・、無線端末局 102-10 (A) の 10 台の無線端末局 102 が接続され、システム 2 には無線端末局 102-11 (A)、無線端末局 102-12 (A)、無線端末局 102-13 (A)、・・・、無線端末局 102-30 (A) の 20 台の無線端末局 102 が接続されている。そして、各無線端末局 102 から受信した受信強度およびスループットの情報と、画像解析部 203 がカメラ 103 の画像から抽出したイベントの情報とが無線端末局 102 別に対応付けて記憶部 202 に記憶されている。

[0036] 図 3 において、例えばシステム 1 の無線端末局 102-1 (A) の受信強度は -30 dBm、スループットは 10 Mbps、イベントの種類はイベント 1 である。ここで、イベント 1、イベント 2、イベント 3、・・・、イベント E などは、先に説明したように、例えば、人の有無、人の数、物の有無、物の数、物の種類、人や物の変動率などに対応する情報であり、一例として、イベント 1 は「人が多い」状態を示し、イベント 2 は「人が少ない」状態を示し、イベント 3 は「物の変動率が高い」状態を示し、イベント E は「物の数が少ない」状態などを示す。なお、各無線端末局 102 のイベントの種類は、画像解析部 203 がカメラ 103 の画像情報に基づいて判別する。

[0037] ここで、図 3 では、各無線端末局 102 毎にイベントを抽出するものとして説明しているが、カメラ 103 は、エリア 104 全体の画像を撮影するので、エリア 104 全体でイベントを取得してもよい。この場合、例えばエリア 104 (A) に対して、「人が多い」状態、「人の動きが速い」状態などのイベントの種類が判別されるので、図 3 の例では、同じエリア 104 (A) に存在するシステム 1 の 10 台の無線端末局 102 およびシステム 2 の 20 台の無線端末局 102 は、イベントの種類が同じ（例えばイベント 1）になる。

[0038] なお、無線端末局 102 毎にイベントを抽出する場合、例えば、無線端末局 102 の位置情報を取得して、カメラ 103 が撮影したエリア 104 全体

の画像から無線端末局 102 周辺の画像を抽出することにより、無線端末局 102 毎のイベントの取得が可能である。ここで、無線端末局 102 の位置情報は、例えば GNSS (Global Navigation Satellite System) や無線基地局 101 のビーコンなどから受信する情報により無線端末局 102 自身が取得可能であり、無線端末局 102 から制御装置 106 に送信される無線通信に関する情報に位置情報を含めて送信することができる。この場合、制御装置 106 の画像解析部 203 は、予め決められた位置で撮影されるエリア 104 全体のカメラ 103 の画像と、無線端末局 102 の位置情報とをオーバーラップさせることにより、画像内の無線端末局 102 の位置が分かるので、当該無線端末局 102 周辺の画像を抜き出して解析することができる。このようにして、画像解析部 203 は、エリア 104 全体のイベントだけでなく、無線端末局 102 毎にイベントを抽出することができる。

[0039] 図 4 は、品質管理部 204 内の情報の一例を示す。図 4 の例では、エリア 104 毎に、無線通信システムの種類（図 3 では「無線通信システム」を略して「システム」と記載）、接続数、無線端末局、受信強度、スループットおよびイベントの種類、などの項目が関連付けられた情報が記憶されている。

[0040] ここで、イベント 1 (A) の符号末尾の (\*) はエリア 104 の識別符号を示し、イベント\*はイベントの種類を示す。例えばイベント 1 (A) は、エリア 104 (A) におけるイベント 1 の場合を示す。同様に、イベント 2 (A) はエリア 104 (A) におけるイベント 2、イベント E (A) はエリア 104 (A) におけるイベント E、をそれぞれ示す。また、エリア 104 (C) においても同様に、イベント 1 (C) はエリア 104 (C) におけるイベント 1、イベント 2 (C) はエリア 104 (C) におけるイベント 2、イベント E (C) はエリア 104 (C) におけるイベント E、の場合をそれぞれ示す。

[0041] なお、イベントの種類は、図 3 で説明したように、例えばイベント 1 は「人が多い」状態を示し、イベント 2 は「人が少ない」状態を示し、イベント

Eは「物の数が少ない」状態などを示す。

- [0042] 図4の例では、エリア104（A）における各イベント（イベント1、イベント2、・・・、イベントE）毎の無線通信システムの優先順位が管理されている。
- [0043] 品質管理部204は、図3で説明した記憶部202に記憶された情報に基づいて、図4に示すようなエリア104毎およびイベントの種類毎の無線通信システムの優先順位の情報を作成する。
- [0044] 例えば図3において、エリア104（A）全体でシステム1のイベント1に対応する無線端末局102は、無線端末局102-1（A）と無線端末局102-2（A）の2台なので、無線端末局102-1（A）と無線端末局102-2（A）の平均スループットが求められる。図3の例では、エリア104（A）のシステム1のイベント1に対応する平均スループット $P_{th1}$ は、 $(10 + 100) / 2 = 55 \text{ Mbps}$ となる。同様に、エリア104（A）のシステム2のイベント1に対応する無線端末局102は、無線端末局102-12（A）と無線端末局102-13（A）の2台なので、無線端末局102-12（A）と無線端末局102-13（A）の平均スループットが求められる。図3の例では、エリア104（A）のシステム2のイベント1に対応する平均スループット $P_{th2}$ は、 $(10 + 30) / 2 = 20 \text{ Mbps}$ となる。この場合、エリア104（A）において、システム1のイベント1に対応する平均スループット $P_{th1}$ は、システム2の同じイベント1に対応する平均スループット $P_{th2}$ よりも高いので、エリア104（A）のイベント1に対する優先順位は、高い方からシステム1、システム2の順になる。このようにして、図4の1列目のエリア104（A）のイベント1（A）の優先順位が求められる。なお、図4において、イベント1（A）はエリア104（A）のイベント1を示す。同様に、品質管理部204は、図4に示すように、各エリア104においてイベントの種類毎に無線通信システムの優先順位を求めることができる。
- [0045] このようにして、品質管理部204は、各エリア104において、イベン

ト毎の各無線通信システムのエリア１０４全体の平均スループット（または平均遅延や最低スループット）を求め、平均スループットの高い順（または平均遅延の小さい順や最低スループットの高い順）に無線通信システムを並べることにより、図４に示すような各エリア１０４のイベント毎の優先順位の情報を作成して管理することができる。

[0046] そして、ポリシー生成部２０５は、図４に示すような品質管理部２０４が管理する情報と、画像解析部２０３の解析結果とに基づいて、選択ポリシーを生成する。例えば、エリア１０４（Ａ）の無線端末局１０２に対する画像解析部２０３の解析結果がイベント１（Ａ）である場合、図４の例では、エリア１０４（Ａ）の１列目のイベント１（Ａ）の優先順位が選択ポリシーとして生成され、当該選択ポリシーがポリシー配信部２０６から無線端末局１０２に送信される。そして、無線端末局１０２は、選択ポリシーの優先順位が最も高いシステム１を選択する。

[0047] また、ポリシー生成部２０５は、無線端末局１０２から選択ポリシーの要求信号を受信したときに、画像解析部２０３の当該無線端末局１０２に対する解析結果がイベント１（Ａ）からイベント２（Ａ）に変化した場合、ポリシー生成部２０５は、例えば図４のエリア１０４（Ａ）の２列目のイベント２（Ａ）の優先順位を選択ポリシーとして生成し、当該選択ポリシーがポリシー配信部２０６から無線端末局１０２に送信される。これにより、無線端末局１０２は、イベント１（Ａ）の場合の優先順位が最も高いシステム１から、イベント２（Ａ）の場合の優先順位が最も高いシステム５に接続先を変更することができる。

[0048] このようにして、無線端末局１０２は、複数の無線通信システムの中で最大のパフォーマンスが得られる無線基地局１０１を選択して無線通信を行うことができる。

[0049] 次に、品質管理部２０４による優先順位の算出方法について詳しく説明する。品質管理部２０４は、記憶部２０２に記憶された情報に基づいて、選択すべき無線通信システムの優先順位を算出する。先に説明したように、この



とき、イベントは、画像解析部 203 がカメラ 103 の画像情報を解析して、例えば人や物の状態および変動を抽出する。

[0050] なお、上記の例では、品質管理部 204 は、エリア 104 毎に各イベントに対応して、例えば平均スループット（平均遅延や最低スループットでもよい）を求めて、無線通信システムの優先順位を機械的に算出したが、下記のようにイベントの種類に応じて好ましい無線通信システムを予め決めておいてもよい。或いは、下記の条件を満たす無線通信システムの優先順位が高くなるように、算出した優先順位を調整するようにしてもよい。

- ・イベント（１）「人（＝無線端末局）が多い」：この場合、収容力を上げる必要があるので、「狭帯域化」の無線通信システムを選択するのが好ましい。

- ・イベント（２）「人（＝無線端末局）の動きが速い」：この場合、収容力を上げて通信時間を短くする必要があるので、「狭帯域化，短パケット化」の無線通信システムを選択するのが好ましい。

- ・イベント（３）「見通しが取れない（物が多い）」：この場合、物の影などでも通信が可能なように、「低周波化」の無線通信システムを選択するのが好ましい。

- ・イベント（４）「見通しが取れる（物が少ない）」：この場合、見通し通信が可能なので、「高周波化」の無線通信システムを選択するのが好ましい。

[0051] このように、本実施形態に係るヘテロジニアスネットワーク 100 では、イベントの種類に応じて、無線端末局 102 のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択することができる。

[0052] ここで、１つの応用例として、無線端末局 102 の特性や状態に応じて、図 4 に示すエリア 104 とイベントに対応する優先順位を調整するようにしてもよい。例えば、無線端末局 102 の消費電力が大きい場合は、消費電力の小さい無線通信システムの優先順位が高くなるように調整し、逆に消費電力の大きい無線通信システムの優先順位が低くなるように調整してもよい。

同様の例として、無線端末局 102 が移動端末である場合は通信状態の変動に強い無線通信システムの優先順位が高くなるように調整し、無線端末局 102 が固定端末である場合は高速通信が可能な無線通信システムの優先順位が高くなるように調整してもよい。

[0053] <無線基地局 101>

図 5 は、本実施形態に係る無線基地局 101 の一例を示す。図 5 において、無線基地局 101 は、複数の異なる無線通信システムの少なくとも 1 つに対応し、無線端末局 102 との間で無線通信を行うことができる。例えば図 1 のエリア 104 (A) において、無線基地局 101-1 (A) はシステム 1 を用いた無線通信を無線端末局 102 との間で行うことができる。同様に、無線基地局 101-2 (A) はシステム 2、無線基地局 101-3 (A) はシステム 3、無線基地局 101-m (A) はシステム m、をそれぞれ用いた無線通信を無線端末局 102 との間で行うことができる。

[0054] 図 5 において、無線基地局 101 は、無線端末局側通信部 301 およびネットワーク側通信部 302 を有する。なお、図 5 において、一般的な無線基地局に搭載される機能ブロックは省略されている。

[0055] 無線端末局側通信部 301 は、所定の無線通信システムにより、無線端末局 102 との間で無線通信を行うことができる。例えば図 1 において、無線基地局 101-m (A) は、システム m により、無線端末局 102-1 (A)、無線端末局 102-2 (A) および無線端末局 102-n (A) との間で無線通信を行うことができる。図 1 の例では、無線基地局 101-1 (A) は無線端末局 102-n (A) との間でシステム 1 により無線通信を行っている。同様に、無線基地局 101-2 (A) は無線端末局 102-2 (A) との間でシステム 2 により、無線基地局 101-m (A) は無線端末局 102-1 (A) との間でシステム m により、それぞれ無線通信を行っている。また、カメラ 103 (A) は、無線基地局 101-3 (A) との間でシステム 3 により無線通信を行っている。

[0056] ネットワーク側通信部 302 は、ネットワーク 105 を介して制御装置 1

06との間で通信を行うことができる。本実施形態では、制御装置106から選択ポリシーの情報を受信して無線端末局側通信部301を介して無線端末局102に送信し、無線端末局側通信部301から入力するカメラ103が撮影した画像情報や無線端末局102が送信する無線通信に関する情報および選択ポリシーの要求信号をネットワーク側通信部302から制御装置106にそれぞれ送信する。

[0057] このように、無線基地局101は、無線端末局102およびカメラ103と制御装置106との間で通信される各種の情報を中継することができる。

[0058] ここで、図1の例では、各無線基地局101は、複数の異なる無線通信システムのうち1つの無線通信システムに対応するものとして説明したが、例えば無線基地局101-m(A)が複数の異なる無線通信システム（例えばシステムmとシステム1の2種類）に対応していてもよい。また、エリア104(A)の複数の無線基地局101が対応可能な無線通信システムの種類が、エリア104(C)の複数の無線基地局101が対応可能な無線通信システムの種類とが異なってもよい。例えばエリア104(A)の無線基地局101-1(A)のシステム1と、エリア104(C)の無線基地局101-1(C)のシステム1とが異なってもよい。

[0059] <無線端末局102>

図6は、本実施形態に係る無線端末局102の一例を示す。図6において、無線端末局102は、複数の異なる種類の無線通信システムの無線基地局101と通信を行うために、各無線通信システムに対応する複数の通信部401（通信部401-1から通信部401-p（pは正の整数））、ポリシー保存部402、システム選択部403、センシング部404およびポリシー要求部405を有する。なお、図6において、一般的な無線端末局に搭載される機能ブロックは省略されている。また、無線端末局102がいずれかのエリア104に入ったときに最初に接続する無線基地局101は、どの無線通信方式を用いる無線基地局101であってもよい。

[0060] 通信部401は、接続中の無線基地局101から受信する選択ポリシーを

ポリシー保存部４０２に出力する。また、システム選択部４０３が出力する選択信号によって、通信部４０１の無線通信機能のＯＮ／ＯＦＦを行う。例えば、システム選択部４０３から選択信号が入力された通信部４０１は、無線通信機能をＯＮにして、対応する無線基地局１０１との間で無線通信を行えるように設定する。逆に、選択信号が入力されない通信部４０１は、無線通信機能をＯＦＦにして、無線通信を行わないように設定する。また、通信部４０１は、ポリシー要求部４０５から選択ポリシーの要求信号が出力された場合、無線基地局１０１に当該要求信号を送信する。さらに、通信部４０１は、無線通信に関する情報を収集して制御装置１０６に送信する。ここで、無線通信に関する情報は、先に説明したように、例えば、受信強度、スループット、接続数および設定パラメータなどの情報を基本とし、パケット遅延に関する情報を含めてもよいし、自装置の位置情報など無線端末局１０２に関連する情報を含めてもよい。

[0061] ポリシー保存部４０２は、接続中の通信部４０１により受信される選択ポリシーをメモリなどの記憶媒体に保存する。また、ポリシー保存部４０２により保存された選択ポリシーは、システム選択部４０３により読み出される。

[0062] システム選択部４０３は、ポリシー保存部４０２から読み出した選択ポリシーに基づいて、優先順位が高い順に無線通信システムを選択する。

[0063] センシング部４０４は、無線端末局１０２自身が取得できる環境変動情報（位置情報、移動、周辺の環境変動など）から環境変動が発生したか否かを検出し、環境変動が発生したと認識した場合に、ポリシー要求部４０５にトリガ信号を出力する。ここで、周辺の環境変動は、例えば無線基地局１０１からビーコンなどを受信する受信電力の変動など無線通信に関する変動だけでなく、例えば無線端末局１０２がスマートフォンである場合、照度センサーによる明るさの変動であってもよい。或いは、スマートフォンのカメラによりリアルタイムで撮影される周辺の画像を無線端末局１０２自身が画像解析して、制御装置１０６の画像解析部２０３と同様に人や物の変動を検出す

るようにしてもよい。

[0064] ポリシー要求部405は、センシング部404から出力されるトリガ信号に応じて、選択ポリシーの更新を行うために新たな選択ポリシーの要求信号を通信部401に出力する。そして、要求信号は、通信部401から無線基地局101に送信され、無線基地局101からネットワーク105を介して制御装置106で受信される。

[0065] このようにして、本実施形態に係る無線端末局102は、制御装置106側から受け取る選択ポリシーに基づいて、優先順位が高い順に最適な無線通信システムを選択し、当該無線通信システムの無線基地局101と無線通信を行うことができる。また、無線端末局102は、環境変動が発生した場合に、新たな選択ポリシーを制御装置106に要求することにより、無線端末局102の位置が移動した場合や、周辺的环境などが変動した場合でも、最適な無線通信システムに選択し直すことができる。

[0066] <ポリシー生成手順>

図7は、本実施形態に係るポリシー生成手順の一例を示す。図7において、ポリシー生成手順は、図2で説明した制御装置106の各部により実行される。

[0067] ステップS101において、制御装置106は、選択ポリシーの生成処理を開始する。

[0068] ステップS102において、制御装置106は、各無線通信システムの情報を取得する。例えば、複数の無線基地局101の各々が対応する無線通信システムの種類毎に接続されている無線端末局102の無線通信に関する情報を取得する。これにより、例えば図3で説明したように、無線通信システムの種類が「システム1」および「システム2」の無線基地局101に接続される無線端末局102の台数や、各々の無線端末局102の受信強度およびスループットの情報などが得られる。

[0069] ステップS103において、制御装置106は、カメラ103が撮影した画像の取得を判別し、画像を取得した場合はステップS104の処理に進み

、画像を取得していない場合はステップS 1 0 5 の処理に進む。なお、カメラ1 0 3 が画像を撮影したか否かの判別は、例えば通信部2 0 1 がカメラ1 0 3 から画像情報を受信したか否かにより行うことができる。

[0070] ステップS 1 0 4 において、画像解析部2 0 3 は、カメラ1 0 3 が撮影した画像からイベントを検出する。ここで、イベントは、例えば図3などで説明したように、「人が多い」、「人が少ない」などの情報である。

[0071] ステップS 1 0 5 において、記憶部2 0 2 は、ステップS 1 0 2 で取得した情報と、ステップS 1 0 4 で取得した情報とを内部のメモリなどの記憶装置に記憶する。

[0072] ステップS 1 0 6 において、品質管理部2 0 4 は、図3で説明したような記憶部2 0 2 に記憶されたエリア1 0 4 毎の無線通信に関する情報とイベントの情報とに基づいて、図4で説明したような各エリア1 0 4 およびイベントに対する無線通信システムの種類の優先順位のリストを作成する。

[0073] ステップS 1 0 7 において、ポリシー生成部2 0 5 は、画像解析部2 0 3 の解析結果と、ステップS 1 0 6 で作成された優先順位のリストとを参照して、無線端末局1 0 2 に応じて選択ポリシーを生成する。

[0074] このようにして、制御装置1 0 6 は、無線端末局1 0 2 毎の選択ポリシーを生成することができる。なお、生成された選択ポリシーは、それぞれの無線端末局1 0 2 に送信され、無線端末局1 0 2 は、受信した選択ポリシーに基づいて、最適な無線通信システムを選択する。

[0075] <選択ポリシーの配信手順(1)>

図8は、選択ポリシーを定期的に生成および配信する手順の一例を示す。

図8において、選択ポリシーの生成は図7で説明した手順で実行される。

[0076] ステップS 2 0 1 において、制御装置1 0 6 は、選択ポリシーの生成および配信処理を開始する。

[0077] ステップS 2 0 2 において、制御装置1 0 6 は、図7で説明した手順により、無線端末局1 0 2 毎に選択ポリシーを生成する。

[0078] ステップS 2 0 3 において、ポリシー配信部2 0 6 は、ステップS 2 0 2

で無線端末局 102 毎に生成された選択ポリシーをそれぞれの無線端末局 102 に通信部 201 から配信する。

[0079] ステップ S204 において、ポリシー配信部 206 は、選択ポリシーの配信後、予め設定された時間（ $t$  秒）が経過した場合はステップ S202 の処理に戻り、 $t$  秒が経過していない場合は  $t$  秒が経過するまで待機する。

[0080] このように、選択ポリシーの配信手順（1）では、制御装置 106 は、予め設定された時間が経過するまで新たな選択ポリシーを無線端末局 102 に配信しないようにするので、選択ポリシーの生成や配信処理に要する負荷が軽減されるとともに、無線基地局 101 や通信経路のトラフィック量が軽減される。また、無線端末局 102 が無線通信システムの種類を切り替える頻度が抑制される。

[0081] <選択ポリシーの配信手順（2）>

図 9 は、イベント検出時に選択ポリシーを生成および配信する手順の一例を示す。図 9 において、選択ポリシーの生成は図 7 で説明した手順で実行される。

[0082] ステップ S301 において、制御装置 106 は、イベント検出時に選択ポリシーを生成および配信する処理を開始する。

[0083] ステップ S302 において、ポリシー生成部 205 は、画像解析部 203 がイベントを検出した場合はステップ S303 の処理に進み、イベントを検出していない場合はイベントを検出するまで待機する。

[0084] ステップ S303 において、制御装置 106 は、図 7 で説明した手順により、無線端末局 102 毎に選択ポリシーを生成する。

[0085] ステップ S304 において、ポリシー配信部 206 は、ステップ S303 で無線端末局 102 毎に生成された選択ポリシーをそれぞれの無線端末局 102 に通信部 201 から配信する。

[0086] このように、選択ポリシーの配信手順（2）では、制御装置 106 は、イベントが検出されるまで新たな選択ポリシーを無線端末局 102 に配信しないようにするので、選択ポリシーの配信手順（1）と同様に、選択ポリシー

の生成や配信処理に要する負荷が軽減されるとともに、無線基地局 101 や通信経路のトラフィック量が軽減される。また、無線端末局 102 が無線通信システムの種類を切り替える頻度が抑制される。

[0087] <選択ポリシーの配信手順 (3)>

図 10 は、要求信号の受信時に選択ポリシーを生成および配信する手順の一例を示す。図 10 において、選択ポリシーの生成は図 7 で説明した手順で実行される。

[0088] ステップ S401 において、制御装置 106 は、要求信号の受信時に選択ポリシーを生成および配信する処理を開始する。

[0089] ステップ S402 において、ポリシー生成部 205 は、無線端末局 102 から要求信号を受信した場合はステップ S403 の処理に進み、要求信号を受信していない場合は要求信号を受信するまで待機する。

[0090] ステップ S403 において、制御装置 106 は、図 7 で説明した手順により、無線端末局 102 毎に選択ポリシーを生成する。

[0091] ステップ S404 において、ポリシー配信部 206 は、ステップ S403 で無線端末局 102 毎に生成された選択ポリシーをそれぞれの無線端末局 102 に通信部 201 から配信する。

[0092] このように、選択ポリシーの配信手順 (3) では、制御装置 106 は、要求信号が受信されるまで新たな選択ポリシーを無線端末局 102 に配信しないようにするので、選択ポリシーの配信手順 (1) と同様に、選択ポリシーの生成や配信処理に要する負荷が軽減されるとともに、無線基地局 101 や通信経路のトラフィック量が軽減される。また、無線端末局 102 が無線通信システムの種類を切り替える頻度が抑制される。

[0093] 以上、説明してきたように、本実施形態に係る制御装置 106 および無線端末局 102 は、複数の異なる無線通信システムが混在するヘテロジニアスネットワーク 100 において、ネットワーク 105 上に配置される制御装置 106 がエリア 104 毎の各無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを配信し、無線端末局 102 が選択ポリシーの優先順位に従って無線通信



システムを選択することにより、従来技術の集中制御および自律分散制御の課題を解決し、制御装置１０６の負荷や計算時間を抑えつつ、各無線端末局１０２のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択することができる。つまり、本実施形態に係るヘテロジニアスネットワーク１００では、制御装置１０６が各無線端末局１０２に選択すべき無線通信システムを指定することまでは行わず、エリア１０４毎の優先順位を示す情報（選択ポリシー）を提供するのみであり、無線端末局１０２は無線通信システムを選択する自由度が与えられる。

[0094] 特に、本実施形態では、各無線通信システムの優先順位を決定するために、各無線端末局１０２から取得する無線通信に関する情報と各エリア１０４に設置されたカメラ１０３で取得した画像情報とに基づいてエリア１０４毎の通信品質を解析し、その解析結果から無線端末局１０２毎またはエリア１０４毎の選択ポリシーを生成することにより、無線端末局１０２のパフォーマンスを最大化する最適な無線通信システムを選択することができる。

[0095] なお、上記実施の形態は本発明の例示に過ぎず、本発明が上記実施の形態に限定されるものではないことは明らかである。したがって、本発明の技術思想及び範囲を逸脱しない範囲で構成要素の追加、省略、置換、その他の変更を行ってもよい。

## 符号の説明

[0096] １００・・・ヘテロジニアスネットワーク；１０１・・・無線基地局；１０２・・・無線端末局；１０３・・・カメラ；１０４・・・エリア；１０５・・・ネットワーク；１０６・・・制御装置；２０１・・・通信部；２０２・・・記憶部；２０３・・・画像解析部；２０４・・・品質管理部；２０５・・・ポリシー生成部；２０６・・・ポリシー配信部；３０１・・・無線端末局側通信部；３０２・・・ネットワーク側通信部；４０１・・・通信部；４０２・・・ポリシー保存部；４０３・・・システム選択部；４０４・・・センシング部；４０５・・・ポリシー要求部

## 請求の範囲

- [請求項1] システムの種類が異なる複数の無線通信システムの中から1つの前記無線通信システムを選択して無線通信を行う無線端末局装置から取得する情報に基づいて、複数の前記無線通信システムの優先順位を算出し、複数の前記無線通信システムの優先順位を示す選択ポリシーを生成するポリシー生成部と、
- 複数の前記無線通信システムの優先順位を示す前記選択ポリシーを前記無線端末局装置に配信するポリシー配信部と
- を有することを特徴とする制御局装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の制御局装置において、
- 前記無線端末局装置から無線通信に関する情報を取得する品質管理部をさらに有し、
- 前記ポリシー生成部は、前記品質管理部が前記無線端末局装置から取得した無線通信に関する情報に基づいて、複数の前記無線通信システムの中から前記無線端末局装置に適した前記無線通信システムを選択するための前記優先順位を算出する
- ことを特徴とする制御局装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の制御局装置において、
- エリア内の画像を撮影するカメラから取得した画像を解析する画像解析部をさらに有し、
- 前記品質管理部は、前記画像解析部が出力する解析結果と、前記無線端末局装置から取得した無線通信に関する情報とを管理し、
- 前記ポリシー生成部は、前記品質管理部が管理する前記解析結果と前記無線通信に関する情報とに基づいて、複数の無線通信システムの中から無線通信を行う1つの無線通信システムを前記無線端末局装置が選択するための優先順位を示す選択ポリシーを生成する
- ことを特徴とする制御局装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の制御局装置において、

前記ポリシー生成部は、前記解析結果に基づいて、周辺環境を示すイベントを抽出し、前記イベント毎にエリア内の複数の前記無線通信システムの前記優先順位を生成し、

前記ポリシー配信部は、前記優先順位の情報を前記無線端末局装置に配信する

ことを特徴とする制御局装置。

[請求項5]

請求項2から4のいずれか一項に記載の制御局装置において、

前記優先順位は、平均スループット、平均遅延または最低スループットの少なくとも1つに基づいて生成される

ことを特徴とする制御局装置。

[請求項6]

複数の無線通信システムとの間の無線通信に関する情報を収集して、制御局装置に送信する通信部と、

前記制御局装置に複数の無線通信システムの中から無線通信を行う1つの無線通信システムを選択するための優先順位を示す選択ポリシーを要求するポリシー要求部と、

前記制御局装置から取得した前記選択ポリシーを保存するポリシー保存部と、

前記ポリシー保存部が保存する前記選択ポリシーに基づいて、複数の無線通信システムの中から無線通信を行う1つの無線通信システムを選択するシステム選択部と

を有することを特徴とする無線端末局装置。

[請求項7]

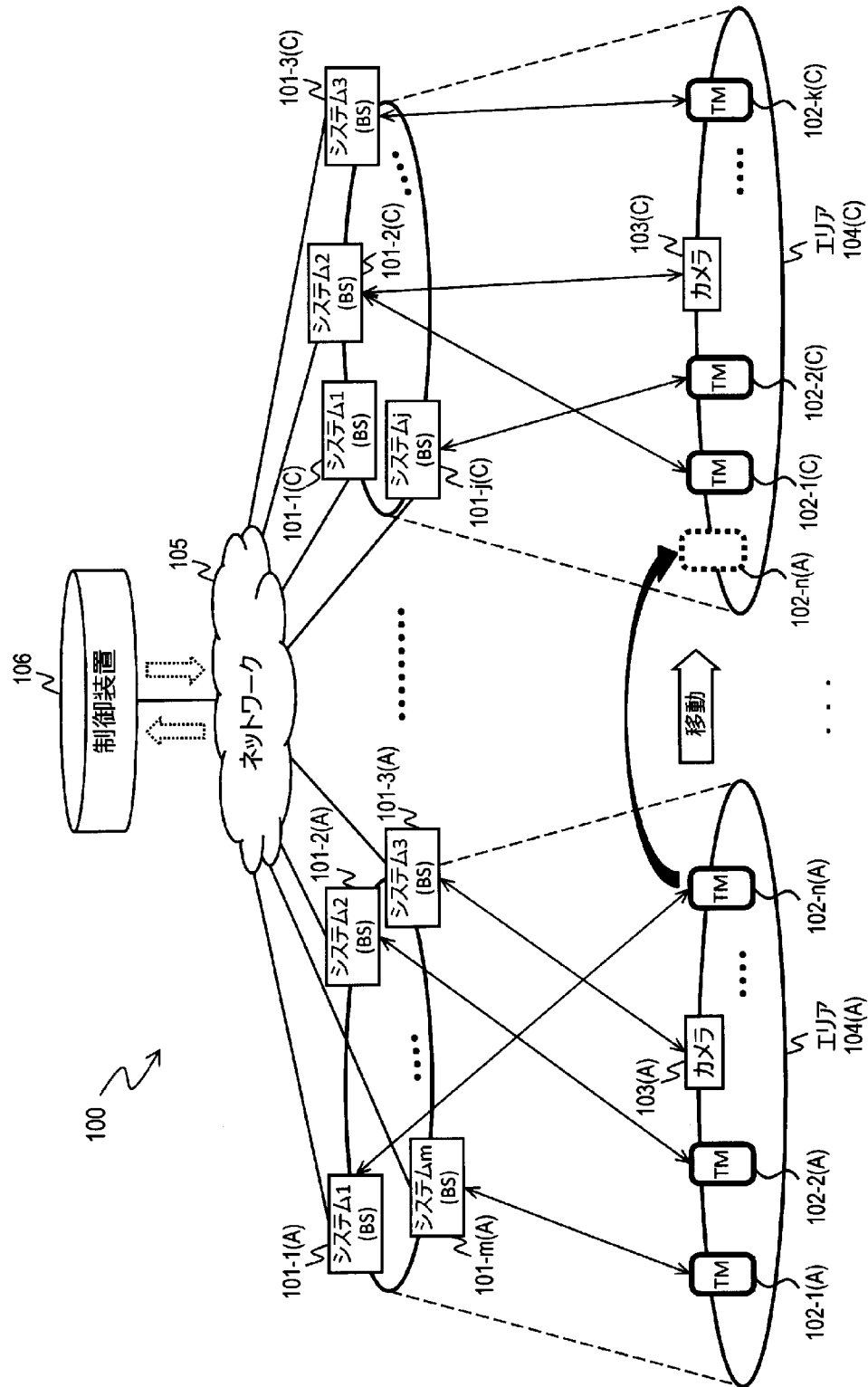
請求項6に記載の無線端末局装置において、

自装置の位置、移動および周辺の環境に関する情報を取得し、前記情報が変動した場合に、前記ポリシー要求部にトリガ信号を出力するセンシング部をさらに有し、

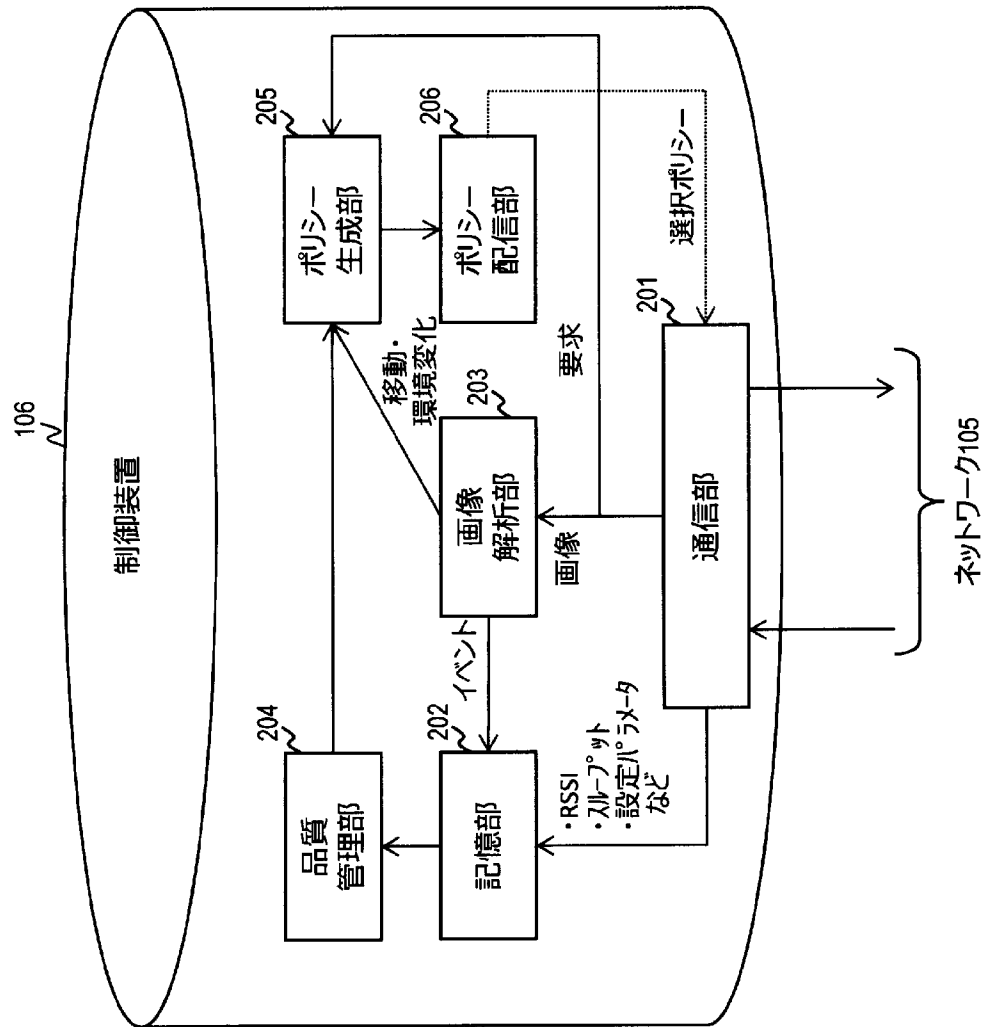
前記ポリシー要求部は、前記センシング部からトリガ信号を入力した場合に、前記制御局装置に前記選択ポリシーを要求する要求信号を送信する

ことを特徴とする無線端末局装置。

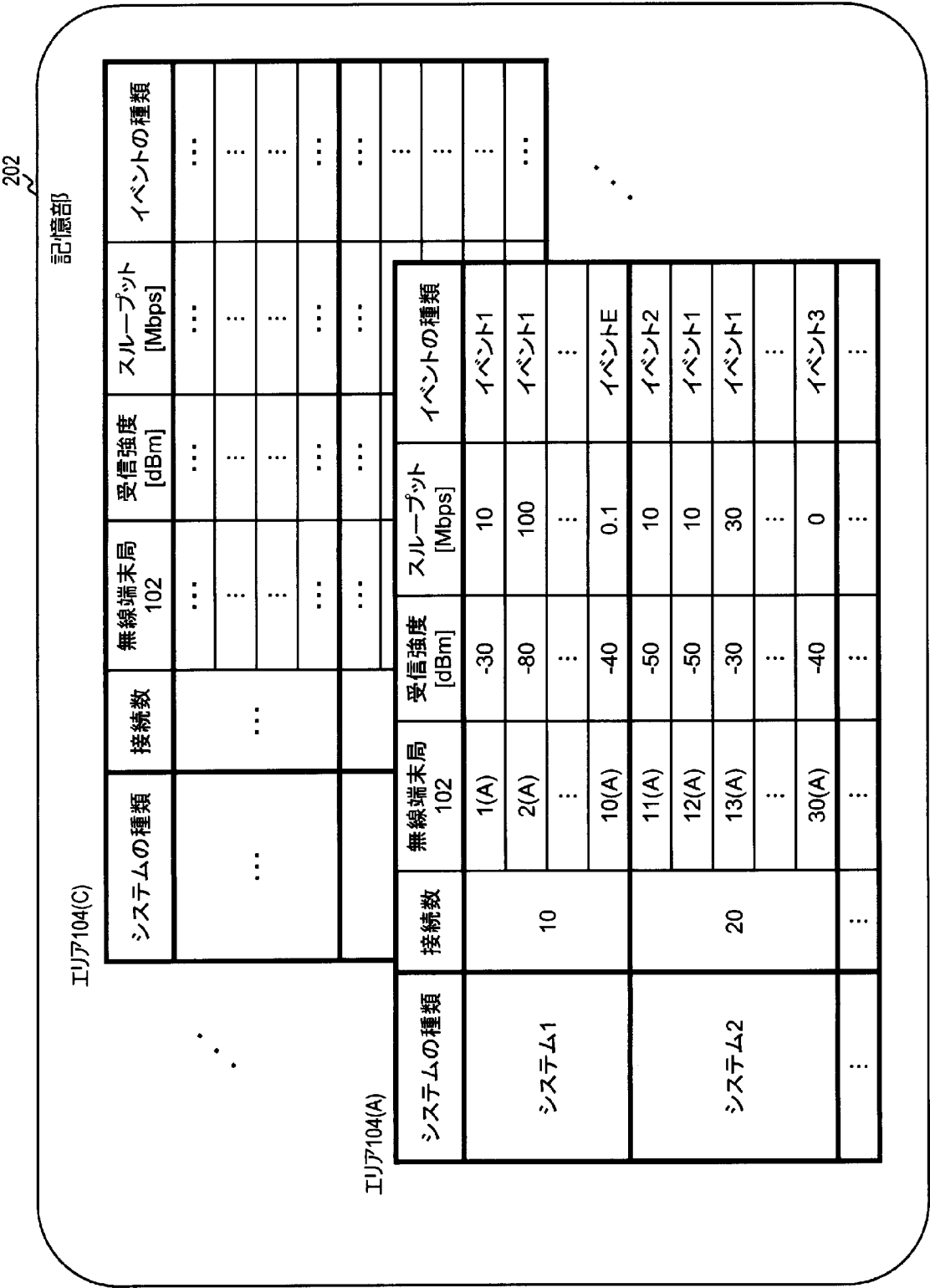
[図1]



[図2]



[図3]



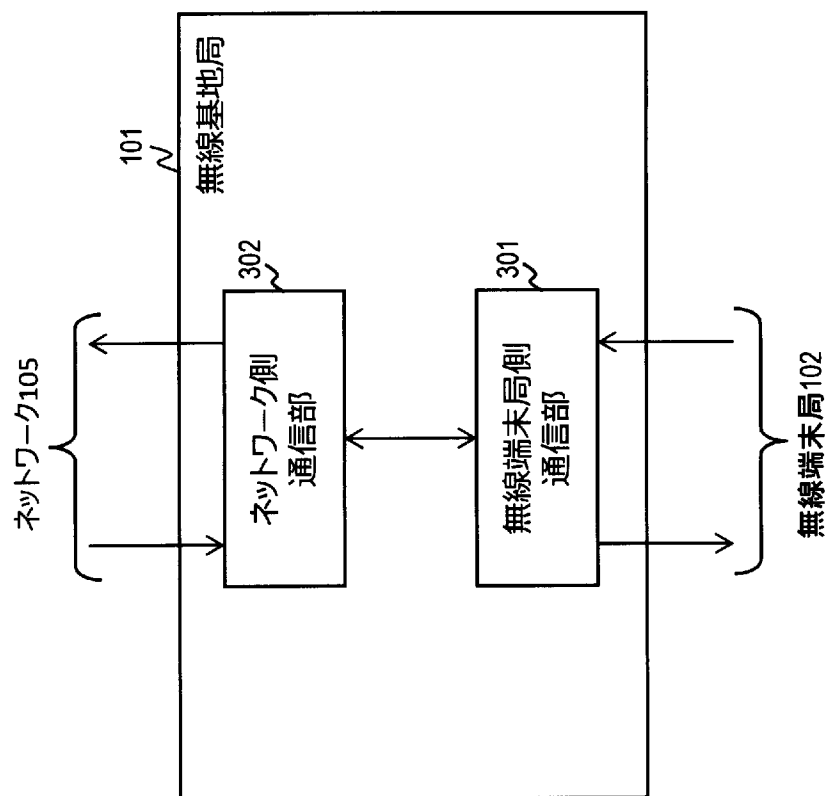
[図4]

204

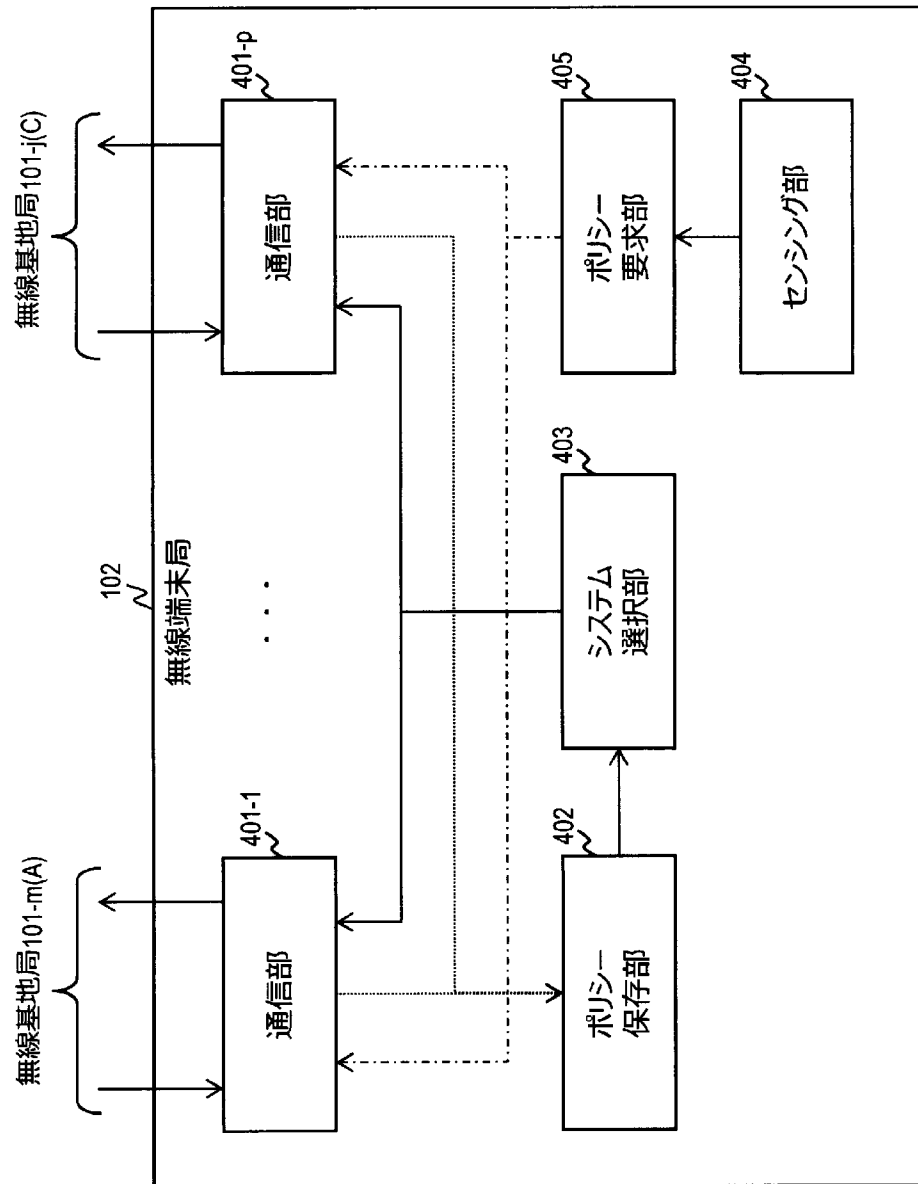
| 品質管理部    |           |          |     |          |  |           |          |     |          |     |
|----------|-----------|----------|-----|----------|--|-----------|----------|-----|----------|-----|
| 優先<br>順位 | エリア104(A) |          |     |          |  | エリア104(C) |          |     |          |     |
|          | イベント1(A)  | イベント2(A) | ... | イベントE(A) |  | イベント1(C)  | イベント2(C) | ... | イベントE(C) | ... |
|          | システム1     | システム5    | ... | システム2    |  | システム3     | システム1    | ... | システム3    | ... |
|          | システム2     | システム1    | ... | システム3    |  | システム4     | システム2    | ... | システム1    | ... |
|          | ⋮         | ⋮        | ⋮   | ⋮        |  | ⋮         | ⋮        | ⋮   | ⋮        | ⋮   |



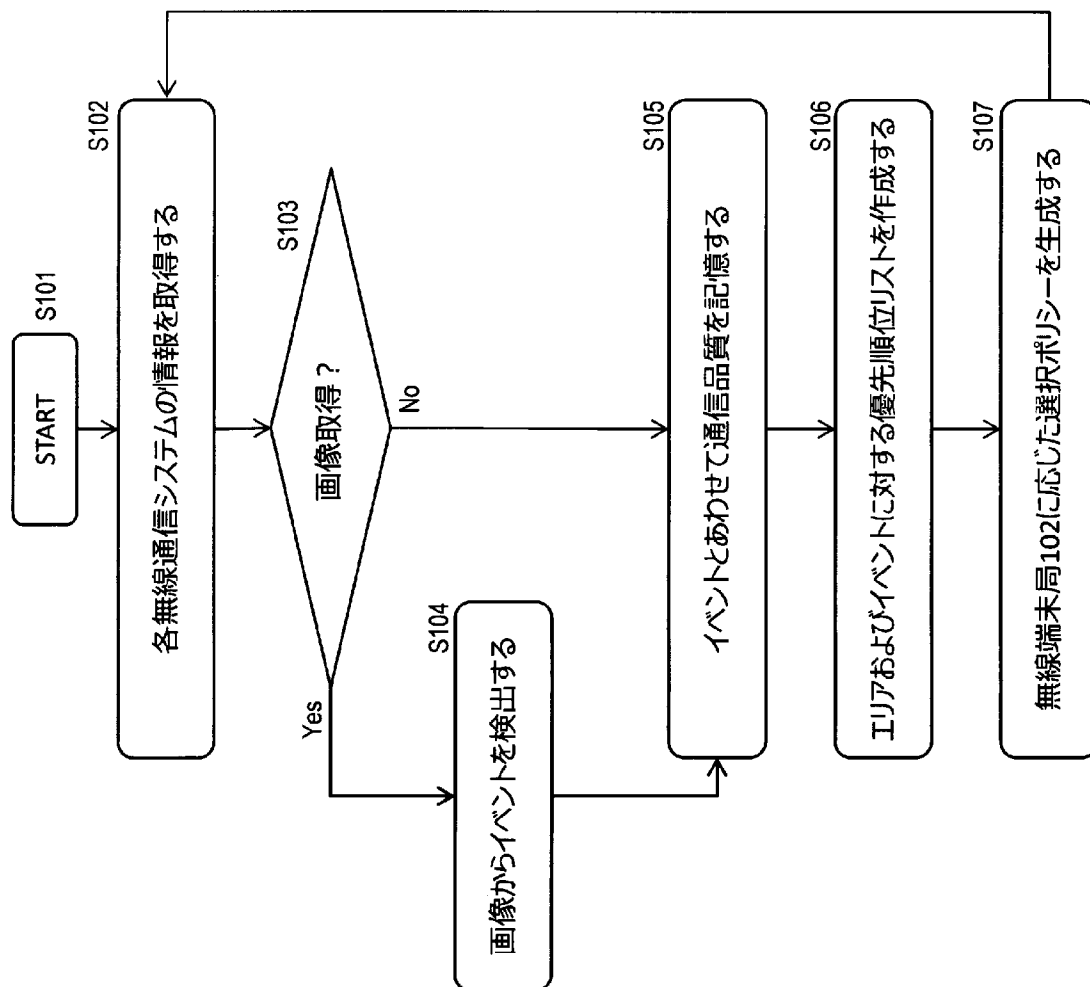
[図5]



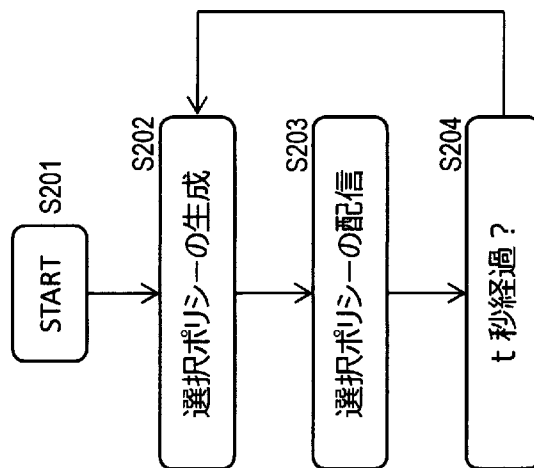
[図6]



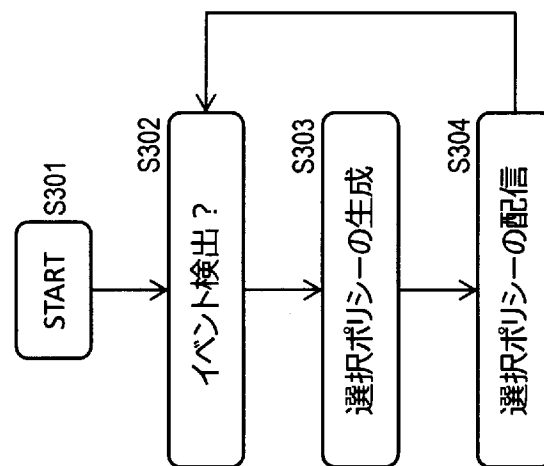
[図7]



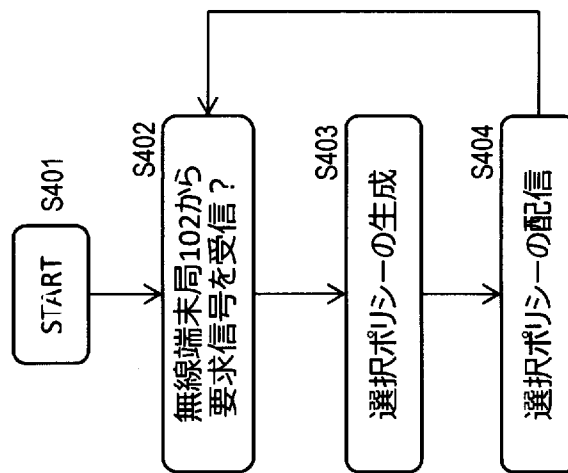
[図8]



[図9]



[図10]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/027358

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W36/14 (2009.01) i, H04W36/32 (2009.01) i, H04W36/36 (2009.01) i, H04W48/16 (2009.01) i, H04W48/18 (2009.01) i, H04W88/06 (2009.01) i, H04W88/18 (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)

Int.Cl. H04W36/14, H04W36/32, H04W36/36, H04W48/16, H04W48/18, H04W88/06, H04W88/18

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 | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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<br>A    | JP 2013-537775 A (SK TELECOM CO., LTD.) 03 October 2013, paragraphs [0281]-[0295], [0302]-[0313], fig. 12<br>& US 2013/0073710 A1, paragraphs [0298]-[0312], [0319]-[0330], fig. 12 & WO 2012/064067 A2 & KR 10-2012-0050142 A & CN 104205948 A | 1-3, 5-6<br>4, 7      |
| Y<br>A    | JP 2015-146470 A (NEC CORPORATION) 13 August 2015, paragraphs [0101]-[0116], fig. 25<br>& WO 2014/038196 A1, paragraphs [0101]-[0116], fig. 25                                                                                                  | 1-3, 5-6<br>4, 7      |

☒ 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  
21.08.2019

Date of mailing of the international search report  
03.09.2019

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/JP2019/027358

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2018-148297 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 20 September 2018, paragraphs [0021]-[0025], [0035], [0036], [0055]-[0062], fig. 1, 2 (Family: none) | 3<br>1-2, 4-7         |
| Y<br>A    | JP 2014-110493 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 12 June 2014, paragraphs [0037]-[0044], fig. 14 (Family: none)                                       | 6<br>1-5, 7           |



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W36/14(2009.01)i, H04W36/32(2009.01)i, H04W36/36(2009.01)i, H04W48/16(2009.01)i,  
H04W48/18(2009.01)i, H04W88/06(2009.01)i, H04W88/18(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. H04W36/14, H04W36/32, H04W36/36, H04W48/16, H04W48/18, H04W88/06, H04W88/18

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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Y<br>A          | JP 2013-537775 A (エスケーテレコム株式会社) 2013.10.03,<br>[0281]-[0295], [0302]-[0313], 図 12<br>& US 2013/0073710 A1, [0298]-[0312], [0319]-[0330], Fig. 12<br>& WO 2012/064067 A2 & KR 10-2012-0050142 A & CN 104205948 A | 1-3, 5-6<br>4, 7 |
| Y<br>A          | JP 2015-146470 A (日本電気株式会社) 2015.08.13, [0101]-[0116],<br>図 25 & WO 2014/038196 A1, [0101]-[0116], Fig. 25                                                                                                      | 1-3, 5-6<br>4, 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

21.08.2019

国際調査報告の発送日

03.09.2019

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)

本橋 史帆

5 J

7890

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<br>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<br>請求項の番号 |
| Y<br>A                | JP 2018-148297 A (日本電信電話株式会社) 2018.09.20,<br>[0021]-[0025], [0035]-[0036], [0055]-[0062], 図 1, 図 2 (ファミリーなし) | 3<br>1-2, 4-7  |
| Y<br>A                | JP 2014-110493 A (日本電信電話株式会社) 2014.06.12,<br>[0037]-[0044], 図 14 (ファミリーなし)                                   | 6<br>1-5, 7    |