

(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12月29日(29.12.2022)



(10) 国際公開番号

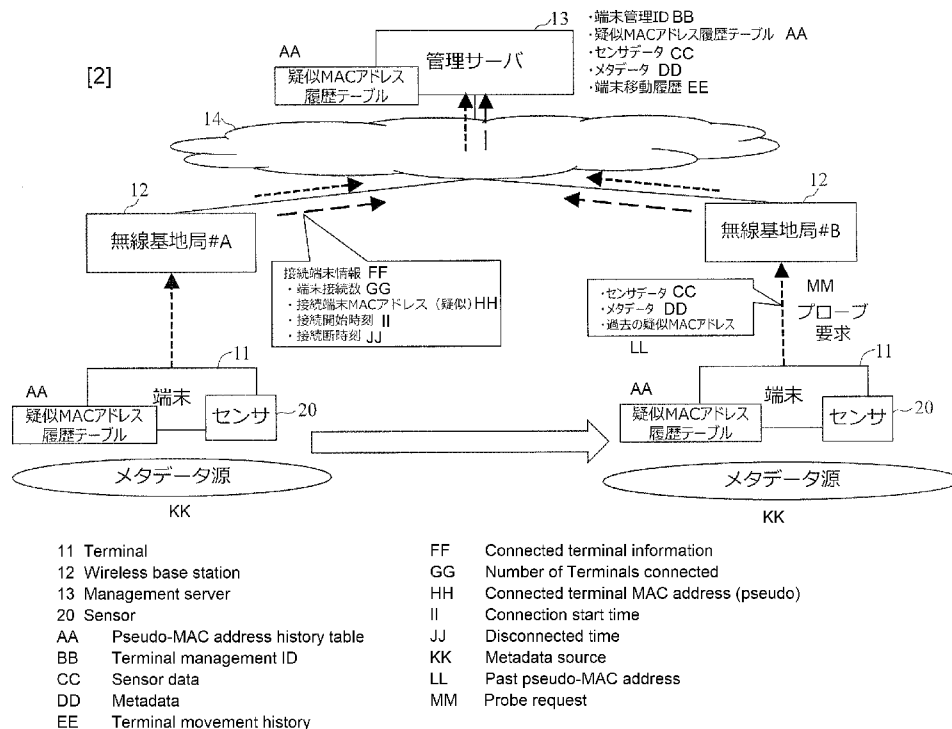
WO 2022/269906 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 8/26 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 4/38 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024157
- (22) 国際出願日: 2021年6月25日(25.06.2021)
- (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: 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: 椎名 亮太(SHIINA, Ryota); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T

T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 玉置 真也 (TAMAKI, Shinya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T 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三丁目9番11号 N T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鈴木 徹也 (SUZUKI, Tetsuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 木村 康隆 (KIMURA, Yasutaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(54) Title: SYSTEM, METHOD, DEVICE, AND PROGRAM FOR COLLECTING DATA

(54) 発明の名称: データを収集するシステム、方法、装置及びプログラム



(57) Abstract: The purpose of the present disclosure is to enable tracking of a terminal across base stations even in a case where MAC address randomization is performed. The present disclosure pertains to a system which collects, from terminals, information to be collected into a data collection unit by using a standardized wireless communication protocol. The terminals each hold a history of pieces of terminal identification information for identifying the terminal itself; store at least one piece of terminal identification information held in the history of the pieces of terminal identification

(74) 代理人: 岡田 賢治, 外 (OKADA, Kenji et al.);
〒1050003 東京都港区西新橋二丁目 1 2 番 5 号
瀬戸口ビル 3 階 アイル知財事務所 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, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

information, and metadata other than the information to be collected, in an extended area within a control system frame that is prescribed by the wireless communication protocol; and transmit the control system frame to the data collection unit. The data collection unit: holds the histories of the pieces of terminal identification information for the terminals, respectively; reads, when the control system frame is received, the terminal identification information and the metadata from the control system frame; specifies the terminal corresponding to the terminal identification information stored in the control system frame, within the histories of the pieces of terminal identification information being held; and links the metadata stored in the control system frame to the information to be collected of the specified terminal.

(57) 要約: 本開示は、MACアドレスのランダム化を実施した場合においても、基地局を跨いだ端末の追跡を可能にすることを目的とする。本開示は、標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムであって、前記端末は、自装置を識別するための端末識別情報の履歴を保持し、前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレーム内の拡張領域に格納し、当該制御系フレームを前記データ収集部に送信し、前記データ収集部は、前記端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、前記制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける、システムである。

明 細 書

発明の名称：

データを収集するシステム、方法、装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、IoT (Internet of Things) 向け通信技術に関する。

背景技術

[0002] 無線LANシステムを使ったIoTのデータ収集システムにおいては、端末識別のためにMAC (Media Access Control) アドレスとメタデータ、センサデータと合わせて、上位サーバへと送信し、メタデータ及びセンサデータと端末との紐づけを行っている。

[0003] これまでの無線LANシステムでは、端末識別情報として送信しているMACアドレスは一般的に端末固有のものであり、複数存在しないといった前提があった。一方、近年、セキュリティ意識の高まりから、Probe Requestをキャプチャすることで端末が一意に特定されてしまうことが問題となり、MACアドレスをランダム化する機能が実装され、多くの端末 (Android、iOSなど) において利用されつつある。

[0004] 非特許文献1及び2では、機器情報格納処理部を設けて、端末識別のためにMACアドレスとメタデータ、センサデータと合わせて、上位サーバへと送信し、端末とメタデータ及びセンサデータとの紐づけを行っている。しかしながら、例えば、端末の移動や持ち出しによって接続先基地局を変更する場合など、MACアドレスのランダム化を実施してしまうと、基地局を跨いだ端末の追跡ができず、連続した端末管理が難しい。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：IoTデータ信頼性向上に向けた無線LANメタデータ収集方式における端末負荷と消費電力の評価、椎名亮太・玉置真也・鈴木徹也・木

村康隆・谷口友宏、信学総大、B-8-11、2021年3月

非特許文献2：低レイヤメタデータ収集方式を用いたIoT機器の論理／物理構成一致管理システムへの適用例、玉置真也・椎名亮太・鈴木徹也・木村康隆・黄 掣・秦野智也・山田崇史・谷口友宏、信学総大、B-8-12、2021年3月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本開示は、MACアドレスのランダム化を実施した場合においても、基地局を跨いだ端末の追跡を可能にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示は、低レイヤの通信プロトコルを活用し、センサデータやメタデータを収集しつつ、端末を一意に特定できる真のMACアドレスを用いることなく、端末の識別を行う。端末、基地局、管理サーバを連携し、端末によって生成される疑似MACアドレスや、端末と基地局間のネットワーク接続情報から端末識別を実施する。また、収集するメタデータの種類によっては、メタデータのみで、端末識別を実施してもよい。これらにより端末の移動元を推定可能にし、端末移動履歴を作成する。

[0008] 具体的には、本開示のシステムは、
標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムであって、
前記端末は、
自装置を識別するための端末識別情報の履歴を保持し、
前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレーム内の拡張領域に格納し、当該制御系フレームを前記データ収集部に送信し、
前記データ収集部は、
前記端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、

前記制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、

保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける。

[0009] 具体的には、本開示の方法は、

標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムが実行する方法であって、

前記端末は、自装置を識別するための端末識別情報の履歴を保持し、

前記データ収集部は、前記端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、

前記端末は、前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレーム内の拡張領域に格納し、当該制御系フレームを前記データ収集部に送信し、

前記データ収集部は、

前記制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、

保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける。

[0010] 具体的には、本開示の装置は、

標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムに備わる前記データ収集部として機能する装置であって、

前記端末を識別するための端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、

前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報

、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、

保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける。

[0011] 具体的には、本開示のプログラムは、本開示に係る装置に備わる各機能部としてコンピュータを実現させるためのプログラムであり、本開示に係る装置が実行する通信方法に備わる各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0012] IoTのデータ収集システムにおいて、メタデータに加えて、疑似MACアドレスや、端末と基地局間のネットワーク接続情報から、端末移動履歴を作成し管理に用いることで、MACアドレスのランダム化を実施した場合においても基地局を跨いだ端末の管理がプロトコル改変なしで実現できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]データ収集システム構成の一例を示す。
[図2]本開示のシステムの構成例を示す。
[図3]本開示のシステムの構成例を示す。
[図4]端末が無線基地局に接続する際の動作の一例を示す。
[図5]本開示のシステムの構成例を示す。
[図6]本開示の端末の構成例を示す。
[図7]メタデータを格納する領域を説明する例である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。
なお、本開示は、以下に示す実施形態に限定されるものではない。これらの実施の例は例示に過ぎず、本開示は当業者の知識に基づいて種々の変更、改

良を施した形態で実施することができる。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

[0015] (データ収集システム)

図 1 に、データ収集システムの構成の一例を示す。データ収集システムは、端末 11 が管理サーバ 13 と通信ネットワーク 14 で接続されている。

[0016] 端末 11 は、収集対象の情報、メタデータ及び端末識別情報を、データ収集部として機能する管理サーバ 13 に送信する。収集対象の情報は、例えばセンサ 20 から取得したセンサデータである。メタデータは、端末 11 で取得されるデータであり、センサデータ以外の任意の情報を含む。端末識別情報は、端末 11 を識別可能な任意の情報であり、例えば、MAC アドレスである。

[0017] センサデータは、標準規格化されたプロトコルで規定されるデータフレームを用いて送信される。データフレームには、端末識別情報である MAC アドレスが格納される。一方、センサデータ以外のメタデータは、標準規格化された無線通信プロトコルで規定される制御系フレームを用いて送信される。制御系フレームにも、端末識別情報である MAC アドレスが格納される。

[0018] ここで、標準規格化されたプロトコルで規定されるデータフレームは、例えば TCP/IP のデータフレームである。制御系フレームは、例えば Wi-Fi (IEEE 802.11) で定められているプローブ要求である。プローブ要求は、レイヤ 2 の信号であり、センサデータを送信するための TCP/IP のデータ通信が確立する前に、端末 11 と無線基地局 12 # A 及び 12 # B との間で送受信する。このため、管理サーバ 13 は、TCP/IP のデータ通信が確立する前にプローブ要求で送られてくる情報を得ることができ、例えば、IP アドレスの設定などにプローブ要求で送られてくる情報を利用することができる。

[0019] 管理サーバ 13 は、データフレームからセンサデータ及び端末識別情報を読み出し、センサデータ及び端末識別情報の紐づけを行う。管理サーバ 13 は、制御系フレームからメタデータ及び端末識別情報を読み出し、メタデー

タ及び端末識別情報の紐づけを行う。センサデータ及びメタデータは端末識別情報と紐づけられている。これにより、管理サーバ13は、メタデータ及びセンサデータと端末11との紐づけを行うことが可能になる。

[0020] ここで、端末識別情報の隠蔽処理を行い、MACアドレスがA0:B2:D5:7F:81:B3からD0:C2:D5:9F:10:C5に変わってしまうと、管理サーバ13のデータベース上では無線基地局12#Aの端末11が消え、無線基地局12#Bに新規の端末11が設置されたと見えてしまう。このため、管理サーバ13での端末11の管理が困難になる。

[0021] 本開示では、端末11、無線基地局12#A及び12#B、管理サーバ13を連携し、端末11から端末識別情報として送信されたMACアドレスだけでなく、端末11と無線基地局12#A及び12#B間のネットワーク接続情報などに基づいて端末11の識別を行う。また、収集するメタデータの種類によっては、メタデータのみで、端末11の識別を行う。これらにより、MACアドレスのランダム化を実施した場合においてもプロトコル改変なしで、無線基地局12#A及び12#Bを跨いだ端末11の管理を可能とする。

[0022] 本開示の「収集対象の情報」は、端末11に備わる任意の機器情報など、端末11で取得可能な任意の情報とすることができるが、以下ではその一例として、センサ20で取得されたセンサデータである例について説明する。

[0023] (第1の実施形態)

図2を参照しながら、本実施形態のシステムについて説明する。本実施形態では、端末識別情報として疑似MACアドレスを用いた端末11の管理を行う。

端末11は、センサ20に加え、疑似MACアドレス履歴テーブルを備える。端末11は、センサデータ、メタデータ、及び疑似MACアドレスを、管理サーバ13に送信する。無線基地局12#Aは、接続端末情報として、端末接続数、接続端末MACアドレス（疑似）、接続開始時刻、接続断時刻を管理サーバ13に送信する。

[0024] 管理サーバ13は、センサデータ及びメタデータと端末11との紐づけを行う。これに加え、管理サーバ13は、疑似MACアドレス履歴テーブル及び端末移動履歴を、個別の端末11ごとに管理する。疑似MACアドレス履歴テーブルは、端末識別情報に、疑似MACアドレスの履歴を紐づけて、端末11を管理する。端末移動履歴は、個別の端末11ごとに、端末移動履歴を更新する。

[0025] 端末11の基地局移動時には、端末11は、疑似MACアドレス履歴テーブルの一部の情報を、制御系フレームの一種であるプローブ要求フレームで管理サーバ13に送信する。すなわち、端末11は、真のMACアドレスは送信せず、過去の疑似MACアドレスを管理サーバ13に送信する。この制御系フレームには、メタデータを格納してもよいが、メタデータは格納されていなくてもよい。無線基地局12#Bは、端末11の接続端末情報として、過去の疑似MACアドレスを管理サーバ13に送信する。

[0026] 管理サーバ13は、端末識別情報として送信された疑似MACアドレスと接続端末情報をマッチングし、過去の無線基地局12#Aや端末識別情報を特定し、個別の端末11ごとに、端末移動履歴を更新する。これにより、端末識別情報として疑似MACアドレスを用いた場合であっても、端末11の管理が可能になる。

[0027] (第2の実施形態)

図3を参照しながら、本実施形態のシステムについて説明する。本実施形態では、端末識別情報として端末11と無線基地局12間のネットワーク接続情報を用いた端末11の管理を行う。以下、ネットワークを(NW)と称する場合がある。

端末11は、センサ20に加え、NW接続情報を備える。端末11は、センサデータ、メタデータ及びNW接続情報を、管理サーバ13に送信する。NW接続情報は、端末11が無線通信に用いた任意の情報であり、例えば、接続先基地局MACアドレス、接続開始時刻、接続断時刻、ch/周波数/送受信信号電力の少なくともいずれかを含む。無線基地局12#Aは、接続

端末情報として、端末接続数、接続端末のMACアドレス（疑似）、接続開始時刻、接続断時刻のほか、 c/h ／周波数／送受信信号電力などのNW接続情報を、管理サーバ13に送信する。

[0028] 管理サーバ13は、センサデータ及びメタデータと端末11との紐づけを行う。これに加え、管理サーバ13は、疑似MACアドレス履歴テーブル、端末移動履歴及び接続端末情報を保持する。

[0029] 基地局移動時には、端末11は、移動前のNW接続情報を、制御系フレームの一種であるプローブ要求で管理サーバ13に送信する。この制御系フレームには、メタデータを格納してもよいが、メタデータは格納されていなくてもよい。無線基地局12#Bは、端末11の接続端末情報として、移動前のNW接続情報を管理サーバ13に送信する。

[0030] 管理サーバ13は、保持しているNW接続情報と、無線基地局12#Bから送信される接続端末情報をもとに、端末識別情報を特定し、個別の端末11ごとに、端末移動履歴を更新する。すなわち、端末11と無線基地局12間のNW接続情報を用いた端末管理を行う。

[0031] 図4に、第1及び第2の実施形態において、端末11が無線基地局12に接続する際の動作の一例を示す。

端末11の無線基地局12を移動しない場合（ステップS11においてYes）、メタデータを制御系フレームに挿入し（S12）、制御系フレームを送信する（S13）。

端末11の無線基地局12を移動した場合（ステップS11においてNo）、端末識別情報を制御系フレームに挿入し（S15）、メタデータを制御系フレームに挿入し（S16）、制御系フレームを送信する（S17）。

[0032] （第3の実施形態）

図5を参照しながら、本実施形態のシステムについて説明する。本実施形態では、メタデータのみを用いた端末11の管理を行う。

端末11は、センサデータ及びメタデータを、管理サーバ13に送信する。無線基地局12#Aは、接続端末情報として、端末接続数、接続開始時刻

、接続断時刻のほか、 $c h$ ／周波数／送受信信号電力などのNW接続情報を、管理サーバ13に送信する。

[0033] 端末11は、メタデータ履歴テーブルを備える。メタデータ履歴テーブルは、無線基地局12#Aに接続していたときのメタデータをテーブルとして保持する。メタデータ履歴は、端末11の収集している任意のデータであり、位置や設置者、環境などの情報が例示できる。

[0034] 管理サーバ13は、センサデータ及びメタデータと端末11との紐づけを行う。これに加え、管理サーバ13は、接続端末情報（無線基地局）及び端末移動履歴を、個別の端末11ごとに管理する。

[0035] 端末11の基地局移動時には、端末11は、メタデータ履歴に格納されている、過去のメタデータの少なくとも一部を管理サーバ13に送信する。この制御系フレームには、メタデータを格納してもよいが、メタデータは格納されていなくてもよい。無線基地局12#Bは、端末11の接続端末情報を管理サーバ13に送信する。

[0036] 管理サーバ13は、収集したメタデータ履歴をもとに、管理サーバ13上の、これまで収集したメタデータから端末識別情報を特定し、個別の端末11ごとに、端末移動履歴を更新する。すなわち、メタデータのみを用いた端末管理を行う。

[0037] 本実施形態では、メタデータとして、位置や設置者、環境などの情報から、場所の特定が可能な場合、疑似MACアドレス履歴テーブルやNW情報などは送信しなくてもよい。例えば、端末11は、無線基地局12の移動時に、メタデータとして、位置や設置者、環境などの情報から、場所の特定が可能な場合、疑似MACアドレス履歴テーブルやNW情報などは送信せず、移動前の無線基地局12#Aに接続していたときのメタデータの少なくとも一部を管理サーバ13へ送信してもよい。

[0038] （第4の実施形態）

図6に、端末11の構成例を示す。端末11は、無線送受信処理部21、通信プロトコル動作処理部22、端末識別情報格納処理部23、各種メタデ

ータ格納処置部24、センサデータ格納処理部25、位置情報検出部26、設置者検出部27、環境情報検出部28、センサ20を備える。

[0039] 位置情報検出部26は、センサ20の位置情報を検出する任意の手段であり、例えば、GPSを含む衛星測位システム、加速度センサ、ジャイロ、Wi-Fi信号やBLEビーコン信号などのRSSI (Received Signal Strength Indicator) 受信である。

[0040] 設置者検出部27は、端末11のユーザの情報を検出する任意の手段である。例えば、以下が例示できる。

- ・設置者の識別を行う情報：

- 指紋センサ、静脈センサ、カメラ（顔／虹彩認識）、マイク（声紋検出）

- ・設置者の状況の情報：

- 設置者が身に着けているセンサの出力値（例：血圧、心拍、移動速度、発言／会話）を、通信手段を介して受信する。

[0041] 環境情報検出部28は、センサデータ以外の情報（メタデータ）を取得する。いずれか1つでもよいし、全てでもよい。

[0042] 端末識別情報格納処理部23は、端末11を識別するための、疑似MACアドレス履歴テーブル、NW接続情報などを格納する。

センサデータ格納処理部25は、センサ20からのセンサデータを格納する。

[0043] 無線送受信処理部21は、データフレーム及び制御系フレームを送受信する。例えば、無線送受信処理部21は、制御系フレームの独自拡張領域に、各種のメタデータの格納されている制御系フレームを送信する。センサデータについては、データフレームのペイロード領域に格納して送信する。

通信プロトコル動作処理部22は、制御系フレームを送受信する。

[0044] 各種メタデータ格納処置部24は、位置情報検出部26、設置者検出部27及び環境情報検出部28からのデータを、それぞれ、無線通信プロトコルの制御系フレームの独自拡張領域に格納する。ここで、制御系フレームとは、無線通信プロトコルがWi-Fi (IEEE 802.11) であれば、デ

ータフレーム以外の管理フレーム及び制御フレームである。

[0045] 管理フレームには、

Beaconフレーム（ネットワーク情報を報知するフレーム）、
Probe Requestフレーム（ネットワーク情報を要求するフレーム）、
Probe Responseフレーム（Probe Requestに対する応答）、
Association Requestフレーム（接続を要求するフレーム）、
Association Responseフレーム（Association Requestに対する応答）、
Disassociationフレーム（通信の切断を行うフレーム）、
Authenticationフレーム（相手を認証するフレーム）、
De-Authenticationフレーム（切断（認証中止）するフレーム）、
Actionフレーム（追加の機能全般用のフレーム）、
が含まれる。

[0046] また、制御フレームには、

RTSフレーム（これからデータ送信をしてもいいか確認するフレーム）、
CTSフレーム（これからデータ送信をするというフレーム）、
Ackフレーム（データを正常に受信したという確認フレーム）、
Block Ack Requestフレーム（確認フレーム（Block Ack）を要求するフレーム）、
Block Ackフレーム（複数のMACフレームに対する確認フレームをまとめたもの）、
が含まれる。

[0047] 各種メタデータ格納処置部24は、独自拡張領域の様式／制限に適合するように、データを、ある短縮コードに変換したり、複数フレームに分ける（

フラグメンテーション) するなど、加工した上で格納してもよい。格納タイミングは、データ更新の都度、逐次格納してもよいし、データを一定期間蓄積した上で格納してもよい。格納するデータは、記録(ログ)を含んでいてもよいし、特定の計算/統計処理をした結果を格納してもよい。格納するメタデータ種別及びタイミングは、一定に限らず、端末11側、もしくは、データ分析部やデータ収集部からの指示で動的に変更してもよい。格納するデータは、データ分析部や収集部からの指示または端末側に予め設定された暗号鍵を用いて暗号化して格納してもよい。

[0048] 図7は、IEEE 802.11無線LANの制御系フレームの中の、メタデータを格納する領域を説明する例である。図7(A)は、制御系フレームがプローブ要求フレームである場合の例である。メタデータは、“Vendor Specific”領域EXPに格納される。図7(B)は、制御系フレームがプローブ応答フレームである場合の例である。メタデータは、“Vendor Specific”領域EXPに格納される。なお、図7の出典は次である。

IEEE Std 802.11-2016, p. 708-712,
IEEE Standard for Information Technology,
Local and Metropolitan Area Networks,
Specific Requirements,
Part 11: Wireless LAN MAC and PHY
Specifications,

[0049] 本開示のデータ収集システムは、センサデータの収集に用いる通信プロトコルの拡張機能又はオプション機能を用いて、センサデータ以外のメタデータを収集する。これにより、IoTのデータ収集システムにおいて、高い性能を要求しない低レイヤの通信プロトコルを活用して、センサデータに加えて、メタデータを一括して収集することができるため、コスト向上や運用の

煩雑化、および、センサデータとメタデータの関連付けの際のエラー発生を回避して、経済的かつ信頼性の高いシステムを実現できる。

[0050] なお、上述のシステムでは管理サーバ13がセンサデータを収集する例を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、センサデータに代えて又はセンサデータと共に、端末11の機器情報を収集してもよい。また、本開示の装置はコンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

産業上の利用可能性

[0051] 本開示は情報通信産業に適用することができる。

符号の説明

- [0052] 11：端末
12：無線基地局
13：管理サーバ
20：センサ
21：無線送受信処理部
22：通信プロトコル動作処理部
23：端末識別情報格納処理部
24：各種メタデータ格納処理部
25：センサデータ格納処理部
26：位置情報検出部
27：設置者検出部
28：環境情報検出部

請求の範囲

- [請求項1] 標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムであって、
- 前記端末は、
- 自装置を識別するための端末識別情報の履歴を保持し、
- 前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレーム内の拡張領域に格納し、当該制御系フレームを前記データ収集部に送信し、
- 前記データ収集部は、
- 前記端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、
- 前記制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、
- 保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける、
- システム。
- [請求項2] 前記端末識別情報の履歴は、前記端末で生成された疑似MACアドレスの履歴であり、
- 前記データ収集部は、
- 前記端末識別情報の履歴に、前記端末から受信した疑似MACアドレスの履歴を前記端末ごとに保持し、
- 前記制御系フレームを受信すると、疑似MACアドレスを前記制御系フレームから読み出し、
- 保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている疑似MACアドレスに一致する端末を特定する、
- 請求項1に記載のシステム。

- [請求項3] 前記端末から送信された制御系フレームを前記データ収集部に転送する無線基地局を備え、
前記データ収集部は、
前記端末識別情報の履歴に、前記制御系フレームを転送した前記無線基地局の情報を前記端末ごとに保持し、
前記制御系フレームを受信すると、前記無線基地局の情報を前記制御系フレームから読み出し、
保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記無線基地局の情報前記無線基地局の情報に一致する端末を特定する、
請求項1又は2に記載のシステム。
- [請求項4] 前記メタデータは、前記端末の場所の特定が可能な情報を含み、
前記データ収集部は、
前記端末識別情報の履歴に、前記端末の場所の特定が可能な情報を前記端末ごとに保持し、
前記制御系フレームを受信すると、前記端末の場所の特定が可能な情報を前記制御系フレームから読み出し、
保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記端末の場所に一致する端末を特定する、
請求項1から3のいずれかに記載のシステム。
- [請求項5] 標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムが実行する方法であって、
前記端末は、自装置を識別するための端末識別情報の履歴を保持し、
前記データ収集部は、前記端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、
前記端末は、前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレーム内の拡張領域に

格納し、当該制御系フレームを前記データ収集部に送信し、

前記データ収集部は、

前記制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、

保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける、

方法。

[請求項6]

標準規格化された無線通信プロトコルを用いて、収集対象の情報を端末からデータ収集部に収集するシステムに備わる前記データ収集部として機能する装置であって、

前記端末を識別するための端末識別情報の履歴を前記端末ごとに保持し、

前記端末識別情報の履歴に保持されている少なくとも一つの端末識別情報、及び前記収集対象の情報以外のメタデータを、前記無線通信プロトコルで規定される制御系フレームを受信すると、前記端末識別情報及び前記メタデータを前記制御系フレームから読み出し、

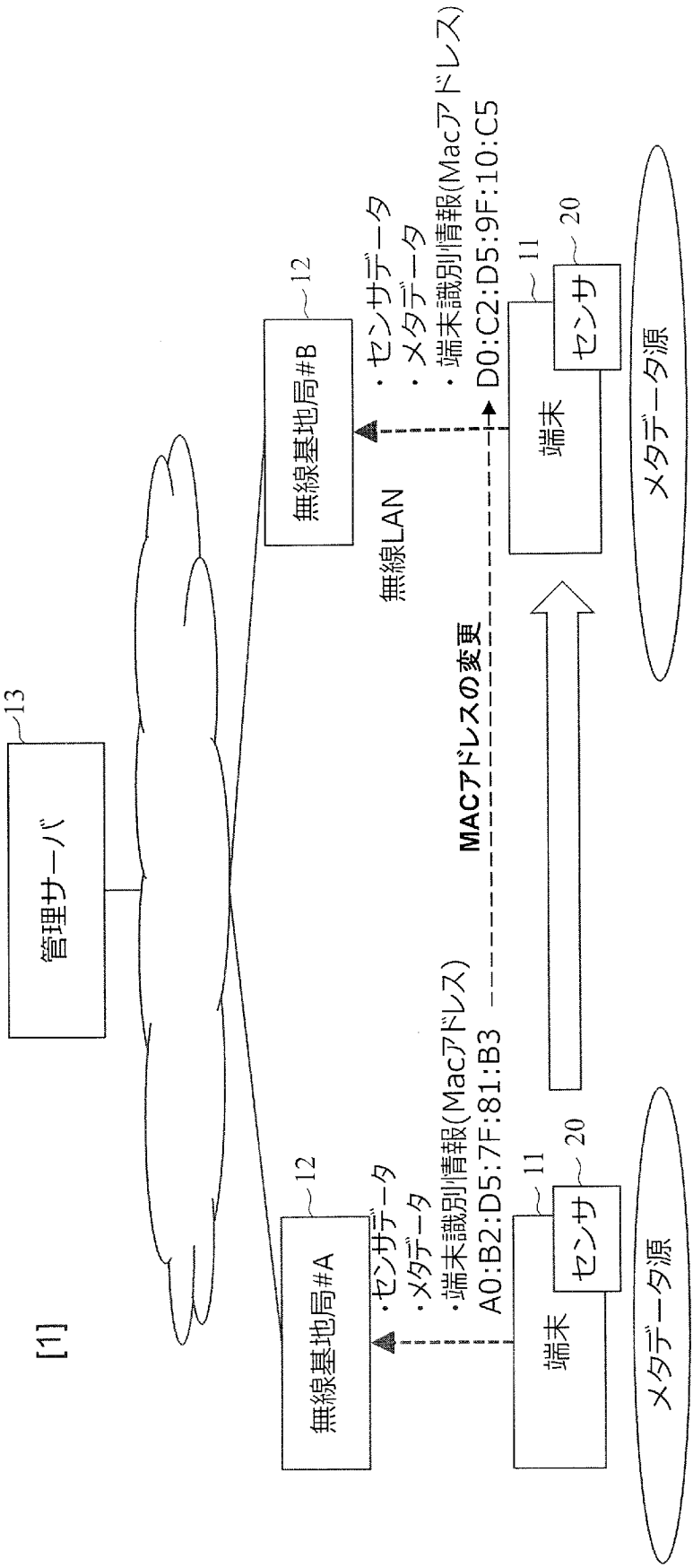
保持している前記端末識別情報の履歴のなかから前記制御系フレームに格納されている端末識別情報に一致する端末を特定し、前記制御系フレームに格納されている前記メタデータを、特定した端末の前記収集対象の情報に紐づける、

装置。

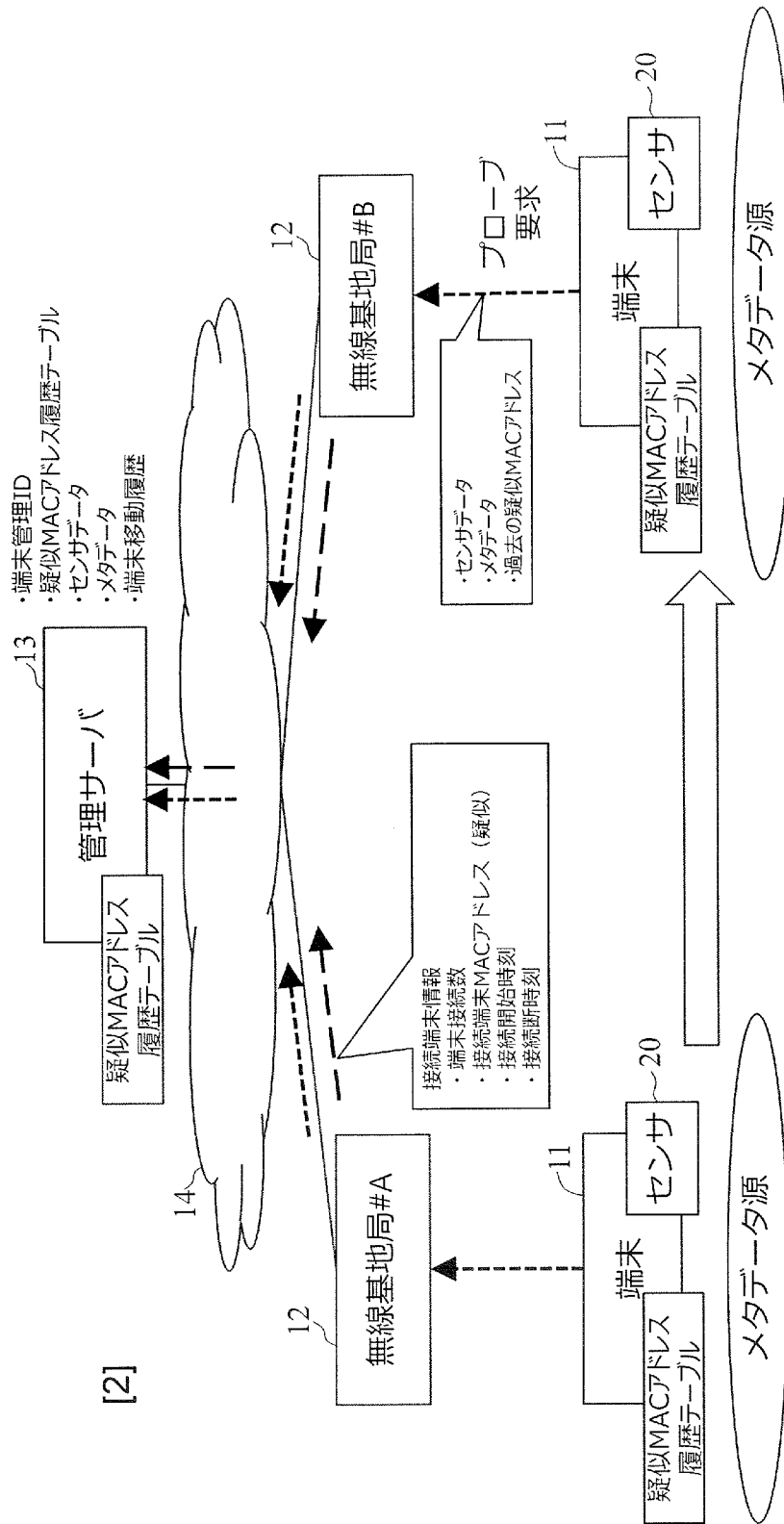
[請求項7]

請求項6に記載の装置に備わる各機能部としてコンピュータを実現させるためのプログラム。

[図1]

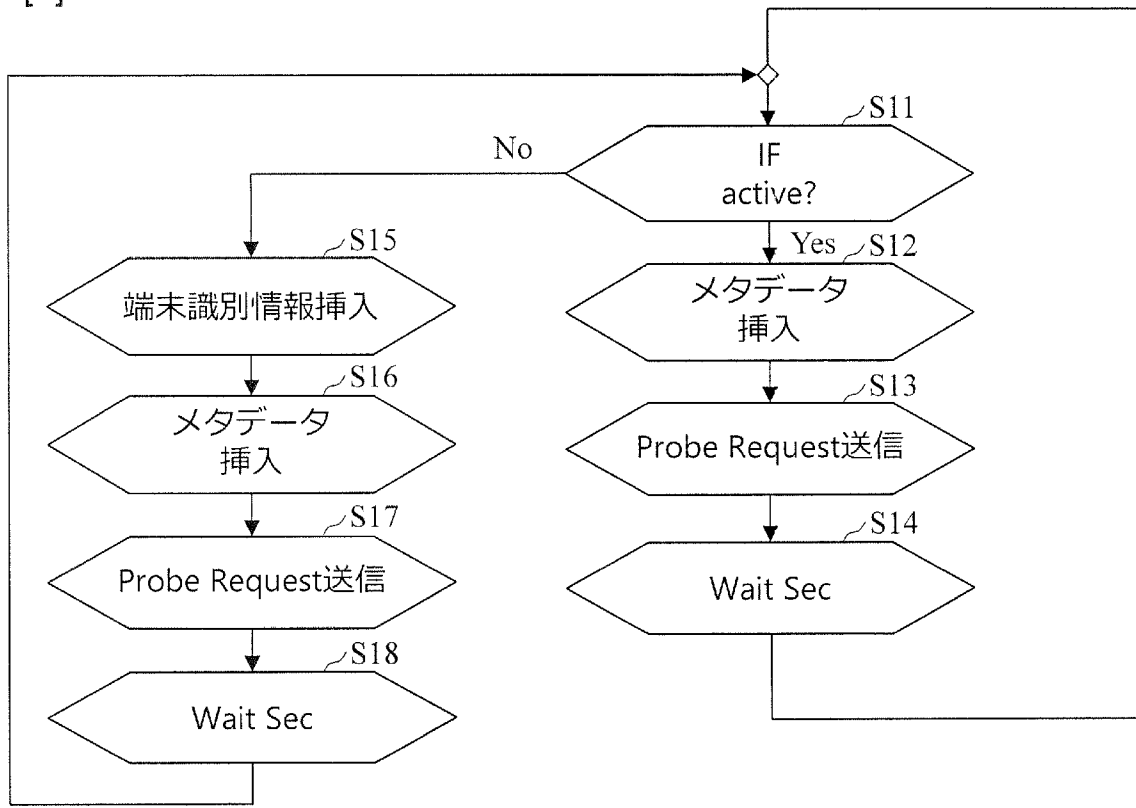


[図2]

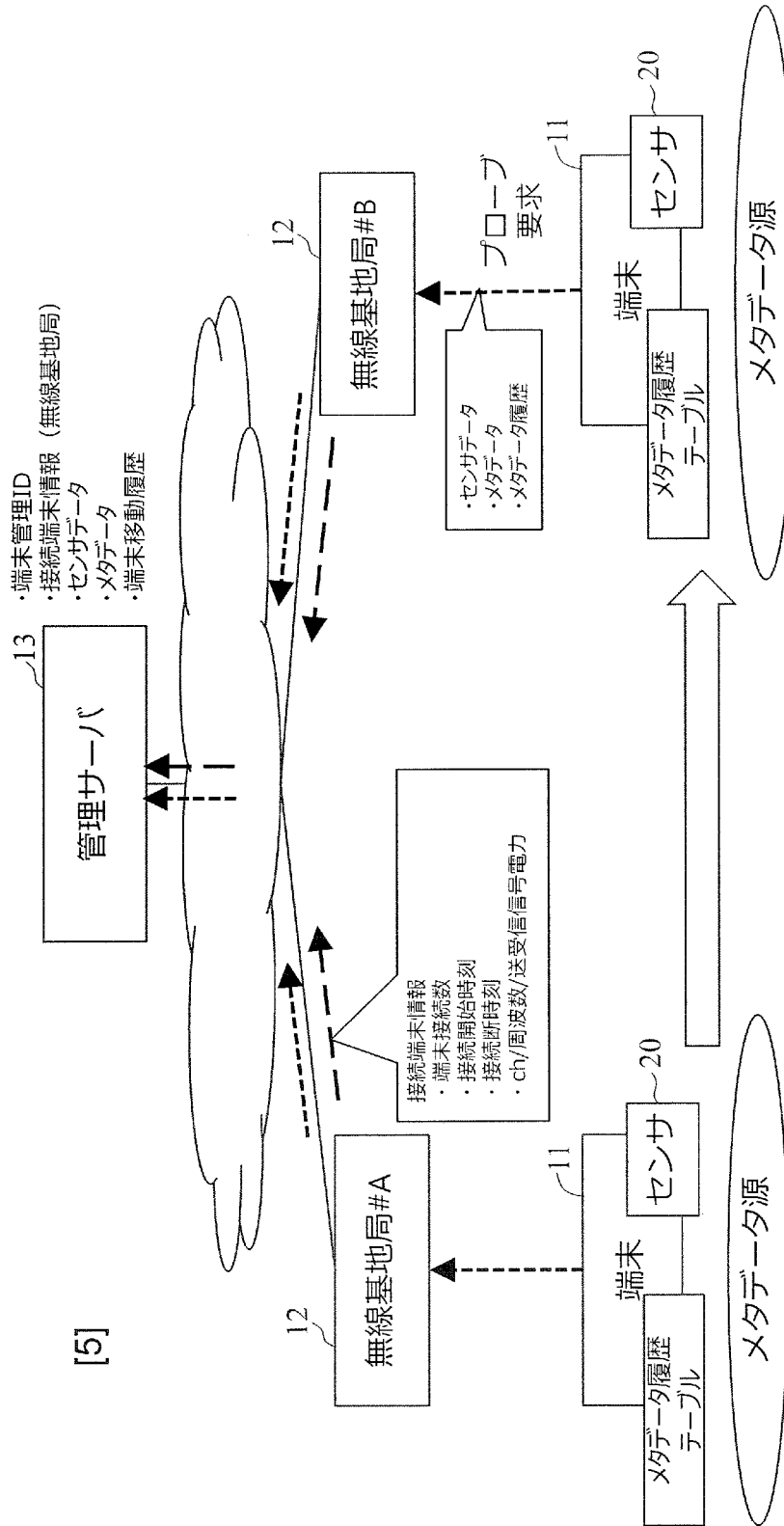


[図4]

[4]

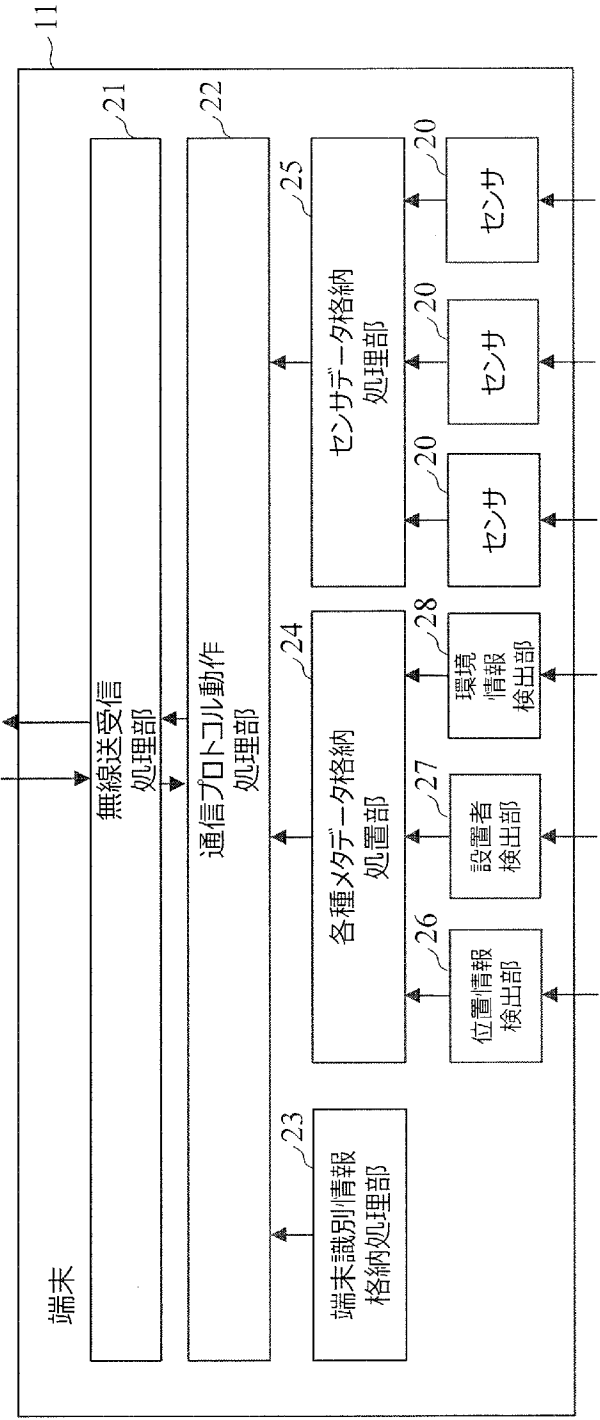


[図5]



[図6]

[6]



[図7]

[7]

(A)

Table 9-33—Probe Request frame body (*continued*)

Order	Information	Notes
19	Extended Request	The Extended Request element is optionally present if dot11RadioMeasurementActivated is true.
Last	Vendor Specific	One or more vendor-specific elements are optionally present. These elements follow all other elements.

EXP

(B)

Table 9-34—Probe Response frame body (*continued*)

Order	Information	Notes
64	Quiet Channel	Either one Quiet Channel element containing an AP Quiet Mode field equal to 0 or, in an infrastructure BSS, one or more Quiet Channel elements each containing an AP Quiet Mode field equal to 1 are optionally present if dot11VHTOptionImplemented is true, and either dot11SpectrumManagementRequired or dot11RadioMeasurementActivated is true.
65	Operating Mode Notification	The Operating Mode Notification element is optionally present if dot11OperatingModeNotificationImplemented is true.
66	Reduced Neighbor Report	The Reduced Neighbor Report element is optionally present if dot11TVHTOptionImplemented is true.
67	TVHT Operation	The TVHT Operation element is present for a TVHT STA when the dot11TVHTOptionImplemented is true; otherwise it is not present.
68	Estimated Service Parameters	The Estimated Service Parameters element is optionally present if dot11EstimatedServiceParametersOptionImplemented is true.
69	Relay Capabilities	The Relay Capabilities element is present if dot11RelayActivated is true; otherwise not present.
Last-1	Vendor Specific	One or more vendor-specific elements are optionally present. These elements follow all other elements, except the Requested elements.
Last	Requested elements	Elements requested by the Request element or Extended Request element(s) of the Probe Request frame are present if dot11MultiDomainCapabilityActivated or dot11EstimatedServiceParametersOptionImplemented is true. See 11.1.4.3.2 and 11.46.

EXP

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 8/26(2009.01)i; H04W 4/38(2018.01)i; H04W 84/12(2009.01)i
 FI: H04W8/26; H04W4/38; H04W84/12

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

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.
A	玉置真也、椎名亮太、鈴木徹也、木村康隆、谷口友宏、黄撃、秦野智也、辻幸嗣, IOT データ信頼性向上に向けた無線 LAN メタデータ収集方式の実装, 電子情報通信学会 2020 年通信ソサイエティ大会講演論文集 2, 01 September 2020, section 2, (TAMAKI, Shin'ya. SHIINA, Ryota. SUZUKI, Tetsuya. KIMURA, Yasutaka. TANIGUCHI, Tomohiro. KO, Sei. HATANO, Tomoya. TSUJI, Koji. Implementation of Wi-Fi Low Layer Metadata Collection Method for IoT Data Trustworthiness.), non-official translation (Lecture proceedings 2 of the 2020 communication society conference of IEICE)	1-7
A	WO 2020/235641 A1 (PREFERRED NETWORKS, INC.) 26 November 2020 (2020-11-26) paragraph [0052]	1-7
A	US 2020/0403967 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraph [0045]	1-7

☐ 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
 18 August 2021 (18.08.2021)

Date of mailing of the international search report
 31 August 2021 (31.08.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/024157

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2020/235641 A1	26 Nov. 2020	(Family: none)	
US 2020/0403967 A1	24 Dec. 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 8/26(2009.01)i; H04W 4/38(2018.01)i; H04W 84/12(2009.01)i FI: H04W8/26; H04W4/38; H04W84/12														
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）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021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				
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												
A	玉置真也、椎名亮太、鈴木徹也、木村康隆、谷口友宏、黄撃、秦野智也、辻幸嗣、IoTデータ信頼性向上に向けた無線LANメタデータ収集方式の実装、電子情報通信学会2020年通信ソサイエティ大会講演論文集2, 2020.09.01 第2節	1-7												
A	WO 2020/235641 A1 (PREFERRED NETWORKS, INC.) 26.11.2020 (2020-11-26) 段落[0052]	1-7												
A	US 2020/0403967 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 24.12.2020 (2020-12-24) Paragraph [0045]	1-7												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 18.08.2021	国際調査報告の発送日 31.08.2021													
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） 松野 吉宏 5J 3571 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/JP2021/024157

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/235641	A1	26.11.2020	(ファミリーなし)	
US	2020/0403967	A1	24.12.2020	(ファミリーなし)	