

WO 2024/122017 A1

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 本開示は、ネットワークの途中でデータに遅延や欠損が発生する環境においても、センシングデータの突合を可能にすることを目的とする。本開示は、複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムであって、時系列を識別可能な時系列情報を配信する時系列情報源を備え、前記複数のセンサ端末は、前記時系列情報源からの前記時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して送信することを特徴とするデータ収集システムである。

明 細 書

発明の名称：データ収集システム

技術分野

[0001] 本開示は、IoT (Internet of Things) におけるセンシングデータ収集に関する。

背景技術

[0002] 標準規格化されており、かつ、高い性能を要求しない軽量の通信プロトコルで、端末や機器のネットワーク構成情報や機器情報を取得する。例えば、非特許文献1では、LLDP (Link Layer Discovery Protocol、例えば非特許文献3を参照。)を用いた方法が報告されている。

[0003] IoTにおいては、数多くのセンサー端末をネットワーク接続し、それらが生成するデータ（センシングデータ）を収集する必要がある。また、IoTにおけるデータ活用においては、センサー端末が生成するセンシングデータそのものだけではなく、メタデータと呼ばれる、センシングデータに関するデータの重要性が報告されており（非特許文献2など）、センシングデータとメタデータを合わせて取得且つ流通させることで、利用者がセンシングデータを安全かつ容易に活用することが期待されている。例えば、非特許文献1に開示されるLLDPを利用すれば、経済的なシステム構成で、センシングデータに関するメーカー名や型番などのメタデータ（機器情報）を収集できる。

[0004] 複数のセンサー端末を用いることで、店舗内の店員を無人化した無人店舗又は無人レジシステムが可能になる。このような無人店舗又は無人レジシステムでは、「顧客が棚の製品を手にとった・カゴに入れた」という出来事を確実に把握する為、カメラや商品棚に仕込んだ重量センサ等の両面から情報を突合し、顧客が購入しようとしている製品を特定する。画像データや重量データ等のセンシングデータの突合は、センシングデータに付与されるタイ

ムスタンプに基づいて行われる。

[0005] しかし、このタイムスタンプは、データ収集ネットワークに配置されているIoT-GWなどのネットワーク装置によって付与される。このため、センサ端末からネットワーク装置までのローカルネットワークにおいて遅延、欠損又は順序の入れ替わりが発生した場合、センシングデータの順序の判定に誤りが生じることになる。このため、ネットワークの途中でセンシングデータに遅延や欠損が発生した場合、異なるセンサ端末間でのセンシングデータの突合が困難になる。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：美原 義行、山崎 毅文、岡本 学、佐藤 敦、「ホームネットワークマップ特定プロトコルHTTPの設計と診断ツールへの適用」、情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム、Vol. 2、No. 3、pp. 34-45、Dec. 2012.

非特許文献2：小田 利彦、今井 紘、内藤 丈嗣、竹林 一、「センシングデータ流通市場におけるメタデータの定義・生成・活用の一方式」、2018年度人工知能学会全国大会（第32回）、June 2012.

非特許文献3：IEEE Std 802.1AB-2016, “IEEE Standard for Local and metropolitan area networks—Station and Media Access Control Connectivity Discovery”

非特許文献4：IEEE Std 802.11TM-2016 P. 708 (Probe Request)、P. 712 (Probe Response)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本開示は、ネットワークの途中でセンシングデータに遅延や欠損が発生する環境においても、センシングデータの突合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

[0008] 本開示のデータ収集システムは、複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムであって、時系列を識別可能な時系列情報を配信する時系列情報源を備える。本開示のセンサ端末及び管理ノードは、本開示のデータ収集方法を実行する。

[0009] 具体的には、前記センサ端末は、時系列を識別可能な時系列情報を配信する時系列情報源からの前記時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して送信する。

[0010] 具体的には、前記管理ノードは、時系列を識別可能な時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して前記センサ端末から受信し、受信した前記時系列情報を用いて、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータの順序を判定する。

[0011] 前記複数のセンサ端末は、レイヤ3の通信プロトコルの領域を利用してセンシングデータを送信してもよい。この場合、前記管理ノードは、前記拡張領域に格納されている時系列情報を用いて、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータの順序を判定してもよい。

[0012] 本開示のデータ収集システムは、前記センシングデータを転送するネットワーク装置を備え、前記ネットワーク装置において、前記拡張領域に格納されている時系列情報を、前記センシングデータの格納領域に移動させてもよい。この場合、前記管理ノードは、レイヤ3の通信プロトコルの領域に格納されている時系列情報を用いて、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータの順序を判定してもよい。

[0013] 前記管理ノードは、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータを突合し、突合の結果に基づいて、前記複数のセンサ端末とは異なる装置の制御を行ってもよい。

[0014] 前記時系列情報源は、時刻情報を含む時刻信号を送信するビーコンであってもよい。

[0015] なお、上記各発明は、可能な限り組み合わせることができる。

発明の効果

[0016] 本開示は、ネットワークの途中でデータに遅延や欠損が発生する環境においても、センシングデータの突合を可能にすることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図2]本開示に係るデータ収集システムの端末を説明する図である。

[図3]本開示に係るデータ収集システムの管理ノードを説明する図である。

[図4]端末から管理ノードへ送信されるフレームを説明する図である。

[図5]複数のセンサ端末の一例を示す。

[図6]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。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。

[0019] (実施形態1)

本実施形態では、データ収集システムの基本構成を説明する。

図1は、本実施形態のデータ収集システム301を説明する図である。データ収集システム301は、端末11からネットワーク装置12への通信を標準規格化された通信プロトコル(LLDPやHTTP、IEEE802.11、等)の拡張領域を活用して行うデータ収集システムであって、

端末11は、センサーデバイスが検出したセンシングデータを、前記通信プロトコルで規定されるフレーム内の、メタデータを格納する領域とは異なる領域に格納し、ネットワーク装置12へ送出し、

ネットワーク装置12は、前記フレームを管理ノード13へ転送し、

管理ノード１３は、前記フレームに記載される端末１１を識別する情報に基づいて、前記センシングデータと前記メタデータとを関連付けて保管することを特徴とする。

[0020] データ収集ネットワーク１５は、特定の範囲に存在する端末１１と管理ノード１３とを接続するネットワークである。データ収集ネットワーク１５は、例えば、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）、フィールドエリアネットワーク（ＦＡＮ）、ＩｏＴエリアネットワークなどである。同じデータ収集ネットワーク１５内に、単一種類の端末１１が複数存在する場合と、複数種類の端末１１が存在する場合がある。

[0021] 図２は、端末１１を説明する図である。

端末１１は、例えば、ＩｏＴセンサ端末であり、観測対象に関するセンシングを行い、センシングデータを生成する。端末１１は、センサーデバイス１１ａ、センシングデータ格納処理部１１ｂ、機器情報格納処理部１１ｃ、通信プロトコル動作部１１ｄ_１、メタデータ検出部（１１ｅ_１、１１ｅ_２、１１ｅ_３、・・・）、及びメタデータ格納処理部１１ｆを有する。

[0022] センサーデバイス１１ａは、観測対象に関するセンシングを行い、センシングデータ（主データ）を取得する。センシングデータは、例えば、温度、画像、加速度、音、光、ＣＯ２等である。

機器情報格納処理部１１ｃは、観測対象の機器情報（例えば、機器のメーカー名、機種名、型番等）を収集し、フレームの所定位置（プロトコルで規定される“拡張領域”や“オプション領域”等の独自用途で使用可能な領域）に当該情報を格納する。

[0023] センシングデータ格納処理部１１ｂは、センサーデバイス１１ａからのセンシングデータをフレームの所定位置（プロトコルで規定されるペイロード部分など）に格納する。センシングデータ格納処理部１１ｂは、フレームの独自拡張領域の様式／制限に適合するように、センシングデータを、ある短縮コードに変換して格納したり、分割して複数フレームに分けて格納（フラグメンテーション）するなど、加工した後にフレームに格納してもよい。

[0024] センシングデータ格納処理部 11b は、センシングデータをフレームに格納する格納タイミングを任意に設定することができる。例えば、当該格納タイミングをセンシングデータ更新の都度とすることもできるし、センシングデータを逐次格納ではなく一定期間蓄積したタイミングで格納してもよい。また、センシングデータ格納処理部 11b は、センシングデータを一定期間蓄積した場合、その記録（ログ）や、特定の計算／統計処理をした結果をフレームに格納してもよい。

[0025] フレームに格納するセンシングデータの種別や格納タイミングは固定されていても変動してもよい。端末 11 自身の判断、管理ノード 13 からの指示でセンシングデータの種別や格納タイミングを動的に変更してもよい。

また、フレームの送信周期も固定されていてもよいし変動してもよい。端末 11 自身の判断、管理ノード 13 からの指示でフレームの送信周期を動的に変更してもよい。

[0026] メタデータ検出部 11e は、機器情報以外の情報（メタデータ）を取得する。機器情報以外の情報とは、例えば、検出対象の位置情報、時刻情報、人、モノ、又は出来事情報、及びその他情報である。ただし、本発明は機器情報以外の情報をこれらに限定しない。メタデータ検出部 11e は、これらの情報を取得するために、位置情報検出部 11e₁、時刻検出部 11e₂、人、モノ、出来事検出部 11e₃、及びその他の検出部を有する。

[0027] 位置情報検出部 11e₁ は、例えば、GPS、加速度センサ、ジャイロセンサ、あるいは Wi-Fi 信号や BLE (Bluetooth Low Energy) ビーコン信号などの RSSI 受信器である。そして、位置情報検出部 11e₁ が検出する場所メタデータは、GPS 信号、BLE ビーコン信号、無線通信の電波情報、非通信の電波情報（テレビ、ラジオ、電波時計、その他ノイズ等）、電力情報、可視光情報、音波情報、振動情報、加速度情報、その他の場所メタデータ源から取得した位置に関する情報である。

[0028] 時刻検出部 11e₂ は、例えば、GPS、NTP (Network Time Protocol) からの情報受信器である。そして、時刻検出部 11

e_2 が検出する時刻メタデータは、GPS信号、NTPからの情報、その他の時刻メタデータ源から取得した時刻に関する情報である。

[0029] 人、モノ、出来事検出部11e₃は、例えば、BLEビーコン（人に所持させる）、人が所持しているスマートフォンからの情報や画像解析結果からの情報を受信する受信器である。人、モノ、出来事検出部11e₃が検出する人、モノ、又は出来事メタデータは、人に所持させたBLEビーコン、人が所持しているスマートフォンからの情報、画像解析結果からの情報、その他の時事メタデータ源から取得した人、モノ、又は出来事に関する情報である。

[0030] その他の検出部が検出するメタデータとしては、データ収集ネットワーク15のネットワーク構成に関する情報などがある。

[0031] なお、メタデータ検出部11eは、複数の検出対象のうち全てを検出してもよいし、任意の1つを検出してもよい。

[0032] メタデータ格納処理部11fは、メタデータ検出部11eが検出したデータをメタデータとして通信プロトコルで設定されているフレーム内の拡張領域又はオプション領域に格納する。例えば、メタデータ格納処理部11fは、IEEE804.11無線LANの制御系フレームにメタデータを格納することができる。具体的には、Probe Request（プローブ要求）フレームの拡張領域である“Vendor Specific”領域に、各種メタデータを格納する。あるいは、Probe Response（プローブ応答）フレームの拡張領域である“Vendor Specific”領域に、各種メタデータを格納する。

[0033] メタデータ格納処理部11fは、フレームの独自拡張領域の様式／制限に適合するように、メタデータを、ある短縮コードに変換して格納したり、分割して複数フレームに分けて格納（フラグメンテーション）するなど、加工した後にフレームに格納してもよい。

[0034] メタデータ格納処理部11fは、メタデータをフレームに格納する格納タイミングを任意に設定することができる。例えば、当該格納タイミングをメタデータ更新の都度とすることもできるし、メタデータを逐次格納ではなく

一定期間蓄積したタイミングで格納してもよい。また、メタデータ格納処理部 11 f は、メタデータを一定期間蓄積した場合、その記録（ログ）や、特定の計算／統計処理をした結果をフレームに格納してもよい。

[0035] フレームに格納するメタデータの種別や格納タイミングは固定されていても変動してもよい。端末 11 自身の判断、管理ノード 13 からの指示でメタデータの種別や格納タイミングを動的に変更してもよい。

[0036] 通信プロトコル動作部 11 d₁ は、所定領域にセンシングデータや機器情報が格納され、拡張領域又はオプション領域にメタデータが格納されたフレームを、例えば、LLDP もしくは HTTP (Home network Topology Identifying Protocol) のような軽量で標準規格化された通信プロトコルを用いてネットワーク装置 12 へ送信する。なお、センシングデータが格納されたフレームの通信プロトコルと、機器情報が格納されたフレームの通信プロトコルとは、同一であっても異なってもよい。後者の場合、メタデータ格納処理部 11 f は、メタデータをいずれか 1 つの通信プロトコルのフレーム（センシングデータが格納されたフレーム又は機器情報が格納されたフレーム）に格納してもよいし、両方の通信プロトコルのフレーム（センシングデータが格納されたフレーム及び機器情報が格納されたフレーム）に格納してもよい。

[0037] さらに、端末 11 は、管理ノード 13 等からの指示に従って動作する機能も持つ。具体的には、端末 11 は、指示解釈部 11 g を有し、管理ノード 13 からの指示に従って、端末自身が発信する BLE ビーコン信号やメタデータ情報（発信する情報、電波強度、送出頻度等）を変化させる場合、その情報を外部に情報発信する。ネットワーク装置 12 との通信と同じプロトコルで情報発信する場合、通信プロトコル動作部 11 d₁ を動作させる。ネットワーク装置 12 との通信と異なるプロトコルで情報発信する場合、通信プロトコル動作部 11 d₁ の他に通信プロトコル動作部 11 d₂ を備え、通信プロトコル動作部 11 d₂ を動作させる。

[0038] なお、端末 11 自体が、他の端末がメタデータを把握する為のビーコン信

号源である場合も含む。例えば、端末 11 は、場所メタデータを識別する為のビーコン信号源であってもよいし、近接した人を識別する為に作業者に所持させるビーコン端末であってもよい。

[0039] ネットワーク装置 12 は、例えば、ネットワークスイッチ、無線アクセスポイント、無線リピータ等の装置である。ネットワーク装置 12 は、下位のデータ収集ネットワーク 15 からアップロードされたフレーム群をそのまま管理ノード 13 へ送出する。

ここで、ネットワーク装置 12 は、端末 11 が有するメタデータの処理部分（メタデータ検出部 11 e 及びメタデータ格納処理部 11 f）を有していてもよい。ネットワーク装置 12 は、センサデバイス 11 a を持たない場合も、端末 11 から送られてきたフレームに、自身の MAC アドレス等の固有情報、接続ポート等のメタデータを追加で付与し、管理ノード 13 へ転送することができる。

ネットワーク装置 12 がメタデータの処理部分を有せば、管理ノード 13 から端末 11 までの論理的なつながりを把握可能となり、より正確な論理的／物理的なネットワーク管理マップを作成することができる。

つまり、ネットワーク装置 12 がレイヤ 3 以上の機能を持たないネットワークスイッチ（スイッチングハブ）や無線リピータ等であっても、本技術はレイヤ 2 で行うため、ネットワーク装置 12 も含めたネットワーク機器のつながりを管理／把握できるようになる。

[0040] 図 3 は、管理ノード 13 を説明する図である。管理ノード 13 は、通信プロトコル動作部 13 a、情報処理部 13 b 及び情報格納部 13 c を有する。管理ノード 13 は、ネットワーク装置 12 から渡されたフレームから情報を取り出して保管し、分析に供する。特に、管理ノード 13 は、収集した 2 以上の情報の組み合わせを情報格納部 13 c に格納する機能を持つことが特徴である。

[0041] 通信プロトコル動作部 13 a は、端末 11 やネットワーク装置 12 からのセンシングデータやメタデータが格納されたフレームを受信する。情報処理

部 1 2 b は、受信したフレームから以下のようなセンシングデータ、機器情報、及びメタデータを取り出し、これらを端末 1 1 の個体を識別する情報（例：MAC アドレス）を基に情報格納部 1 3 c に整理する。

（１）端末の物理的な情報（筐体の特長、画像情報、貼られたラベルの情報、作業者が指をさしている対象、作業者の視線の対象、等の情報）

（２）論理ネットワーク上の端末の識別子（MAC アドレス、U U I D 等）

（３）主データ（温度、画像、加速度、音、光、C O 2 等のセンシングデータ）

（４）各種メタデータ（場所、時刻、人、モノ、出来事等のデータ）

例えば、管理ノード 1 3 は、場所に関するメタデータを参照し、同一場所あるいはある領域内で取得された主データを「場所メタデータ、主データ」という形式で保管する。

[補足]

場所メタデータについて補足する。

G P S 情報のように、端末 1 1 でセンシングされた時点で直接的な場所メタデータとなっている場合もある。一方、B L E ビーコンからの信号、可視光、あるいは音情報のように、端末 1 1 でセンシングされてメタデータとして送出される時点では場所情報かどうかは確定されておらず、管理ノード 1 3 が当該メタデータを場所メタデータとして認識／把握する場合もある。

[補足終了]

[0042] 図 4 は、端末 1 1 から管理ノード 1 3 へ送信されるフレーム 4 1 を説明する図である。図 4 では、ネットワーク装置 1 2 の記載を省略している。フレーム 4 1 は、イーサネット（登録商標）フレームや W i - F i 通信フレームのようなレイヤ 2 通信フレームである。フレーム 4 1 は、MAC アドレス等の通信デバイスの論理識別子 4 1 a、I P アドレスのような送信元や宛先の識別子 4 1 b、温度や画像などのセンシングデータが格納される領域 4 1 c、及びメタデータが格納される拡張領域 4 1 d で構成される。このうち、識別子 4 1 b と領域 4 1 c がレイヤ 3 通信パケットとなる。

[0043] 管理ノード13は、例えば、論理識別子41aのMACアドレスと拡張領域41dの場所メタデータを組み合わせて[MACアドレス、場所メタデータ]、論理識別子41aのMACアドレスと拡張領域41dの設置者メタデータを組み合わせて[MACアドレス、設置者メタデータ]のように紐づけて情報格納部13cに整理する。

[0044] このように、データ収集システム301は、高い性能を要求しない通信プロトコルで、端末や機器のネットワーク構成情報、機器情報、センシングデータ及びメタデータを取得することができる。

[0045] (実施形態2)

図5は、センサ端末が使用される態様の一例を示す。センサ端末11-1は、センサーデバイス11aがカメラであり、センシングデータとして画像データを送信するセンサ端末である。センサ端末11-2は、センサーデバイス11aが重量センサであり、センシングデータとして重量データを送信するセンサ端末である。センサ端末11-2は、商品棚に設置され、載せられている商品によって加わる商品棚への荷重を検出する。

[0046] 無人店舗／無人レジシステムでは、センサ端末11-1で撮影された画像データI1、I2、I3を用いて「顧客が棚の製品を手にとった・カゴに入れた」というイベントを検出し、このイベントが検出されたときにセンサ端末11-2で検出された重量データW1、W2、W3の変化を用いて「棚の製品」を特定する。このイベント発生時のセンシングデータの突合は、センシングデータに付与されるタイムスタンプに基づいて行われる。

[0047] しかし、このタイムスタンプは、データ収集ネットワーク15に配置されているIoT-GWなどのネットワーク装置12によって付与される。このため、センサ端末11からネットワーク装置12までのローカルネットワークにおいて遅延、欠損又は順序の入れ替わりが発生した場合、センシングデータの順序の判定に誤りが生じることになる。このため、ネットワークの途中でセンシングデータに遅延や欠損が発生した場合、異なるセンサ端末間でのセンシングデータの突合が困難になる。

- [0048] 図6は、複数のセンサ端末の備わるデータ収集システムの一例を示す。本実施形態のデータ収集システムは、センサ端末11-1及び11-2と、時刻情報源として機能する時刻情報源16と、を備える。時刻情報源16は、時刻情報を含む時刻信号をブロードキャストする。時刻信号は、センサ端末11-1及び11-2がメタデータとして受信可能な信号であり、例えば近接した位置に配置されているセンサ端末11-1及び11-2のみに届くビーコン信号を用いることができる。
- [0049] 時刻信号は、同一空間内にブロードキャストされる任意の信号を用いることが可能であり、時刻情報を含むビーコン信号のほか、時刻情報が含まれているGPS信号等も用いることができる。
- [0050] センサ端末11-1及び11-2は、時刻情報源16からの時刻信号を受信する時刻受信部11e₄を備える。時刻受信部11e₄は、実施形態1で説明したメタデータ検出部を用いることができる。センサ端末11-1及び11-2は、時刻受信部11e₄において受信された時刻情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域41dに格納して送信する。この送信は、例えば、図2で説明したメタデータ格納処置部11f及び通信プロトコル動作部11d₁を用いて行うことができる。
- [0051] センサ端末11-1から送信されるフレーム41は、領域41cにセンシングデータである画像データが格納され、拡張領域41dに時刻情報が格納される。センサ端末11-2から送信されるフレーム41は、領域41cにセンシングデータである重量データが格納され、拡張領域41dに時刻情報が格納される。
- [0052] 管理ノード13は、フレーム41を受信し、拡張領域41dに格納されている時刻情報を用いて、領域41cに格納されているセンシングデータの順序を判定する。管理ノード13は、センサ端末11-1及び11-2から送信されたセンシングデータを突合し、突合の結果に基づいて、センサ端末11-1及び11-2とは異なるレジスタ装置などの装置の制御を行う。
- [0053] 拡張領域41dに格納されている時刻情報は、センサ端末11-1及び1

1-2において格納された、共通の時刻情報源16からの時刻情報である。このため、本実施形態は、ローカルネットワーク内のパケット遅延・欠損・順序入れ替わりの影響を受けないので、同一出来事としての突合の正確性が向上する。

[0054] なお、フレーム41の拡張領域41dに格納されているメタデータは、IoT-GW12G等のプロトコル処理部によって、拡張領域41dから主データと同じ領域41cに載せ替えられてもよい。この場合、管理ノード13は、領域41cに格納されている時刻情報を用いて、センシングデータの順序を判定する。

[0055] 本実施形態は、重量センサであるセンサ端末11-2からの時系列の重量データW1~W3と、カメラからの画像データI1~I3と、それぞれに対して、同一出来事（「顧客Aが棚Bの商品を手にとった」等）として判別することを容易にするような精度の高いタイムスタンプを付与できる。このため、無人店舗等において、棚の重量センサの重量変化と監視カメラの画像データから、どのユーザが何の商品を手にとったかを正確に抽出することができる。

[0056] なお、複数のセンサ端末11-1及び11-2が同一空間に配置され、共通の時刻情報源16から時刻情報を取得する例を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、複数のセンサ端末11-1及び11-2は、時刻同期されている異なる時刻情報源16から時刻情報を取得してもよい。また、時刻情報は、イベントの識別記号、シリアル番号等の、時系列を識別可能な任意の時系列情報であってもよい。

[0057] また、本実施形態では異なるセンサ端末11がセンサ種類の異なるセンサ端末11-1及び11-2である例を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、異なるセンサ端末11はセンサ種類の同じセンサ端末11であってもよい。

[0058] 本開示は、複数のセンサ端末11-1及び11-2で検出されたセンシングデータの時系列やタイミングを正確に取得することができる。このため、

作業空間（オフィス、倉庫、等）における作業者の位置・状態（移動中、停止中、強い衝撃、音、e t c …）メタデータをリアルタイムに収集し、それらを付近の複数センサにおけるイベント発生フラグ（該イベントを識別するための識別子）として利用することにより、大量に蓄積されたデータの検索性が向上する。

[0059] （他の実施形態）

上述したセンサー端末 1 1 及び管理ノード 1 3 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。

符号の説明

[0060] 1 1 : 端末

1 1 - 1、1 1 - 2 : センサ端末

1 1 a : センサーデバイス

1 1 b : センシングデータ格納処理部

1 1 c : 機器情報格納処理部

1 1 d 1、1 1 d 2 : 通信プロトコル動作部

1 1 e、1 1 e 1、1 1 e 2、1 1 e 3、・・・ : メタデータ検出部

1 1 f : メタデータ格納処理部

1 1 g : 指示解釈部

1 2 : ネットワーク装置

1 2 G : I o T - G W

1 3 : 管理ノード

1 3 a : 通信プロトコル動作部

1 3 b : 情報処理部

1 3 c : 情報格納部

1 5、1 5 - 1、1 5 - 2 : データ収集ネットワーク

4 1 : フレーム

4 1 a : 論理識別子

4 1 b : 送信元／宛先識別子

4 1 c : 主データ領域

4 1 d : 拡張領域

3 0 1 ～ 3 0 2 : データ収集システム

請求の範囲

- [請求項1] 複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムに備わる前記センサ端末であって、
時系列を識別可能な時系列情報を配信する時系列情報源からの前記時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して送信する
ことを特徴とするセンサ端末。
- [請求項2] レイヤ3の通信プロトコルの領域を利用してセンシングデータを送信することを特徴とする請求項1に記載のセンサ端末。
- [請求項3] 前記時系列情報源は、時刻情報を含む時刻信号を送信するビーコンであることを特徴とする請求項1に記載のセンサ端末。
- [請求項4] 複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムに備わる前記管理ノードであって、
前記管理ノードは、時系列を識別可能な時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して前記センサ端末から受信し、
受信した前記時系列情報を用いて、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータの順序を判定する
管理ノード。
- [請求項5] 前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータを突合し、突合の結果に基づいて、前記複数のセンサ端末とは異なる装置の制御を行うことを特徴とする請求項4に記載の管理ノード。
- [請求項6] 時系列を識別可能な時系列情報を配信する時系列情報源と、
前記時系列情報源からの前記時系列情報を取得する、請求項1から3のいずれかに記載のセンサ端末と、
請求項4又は5に記載の管理ノードと、
を備えるデータ収集システム。
- [請求項7] 複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムに備わる前記センサ端末が実行する方法で

あって、

前記センサ端末は、時系列を識別可能な時系列情報を配信する時刻情報源からの前記時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して送信する

方法。

[請求項8]

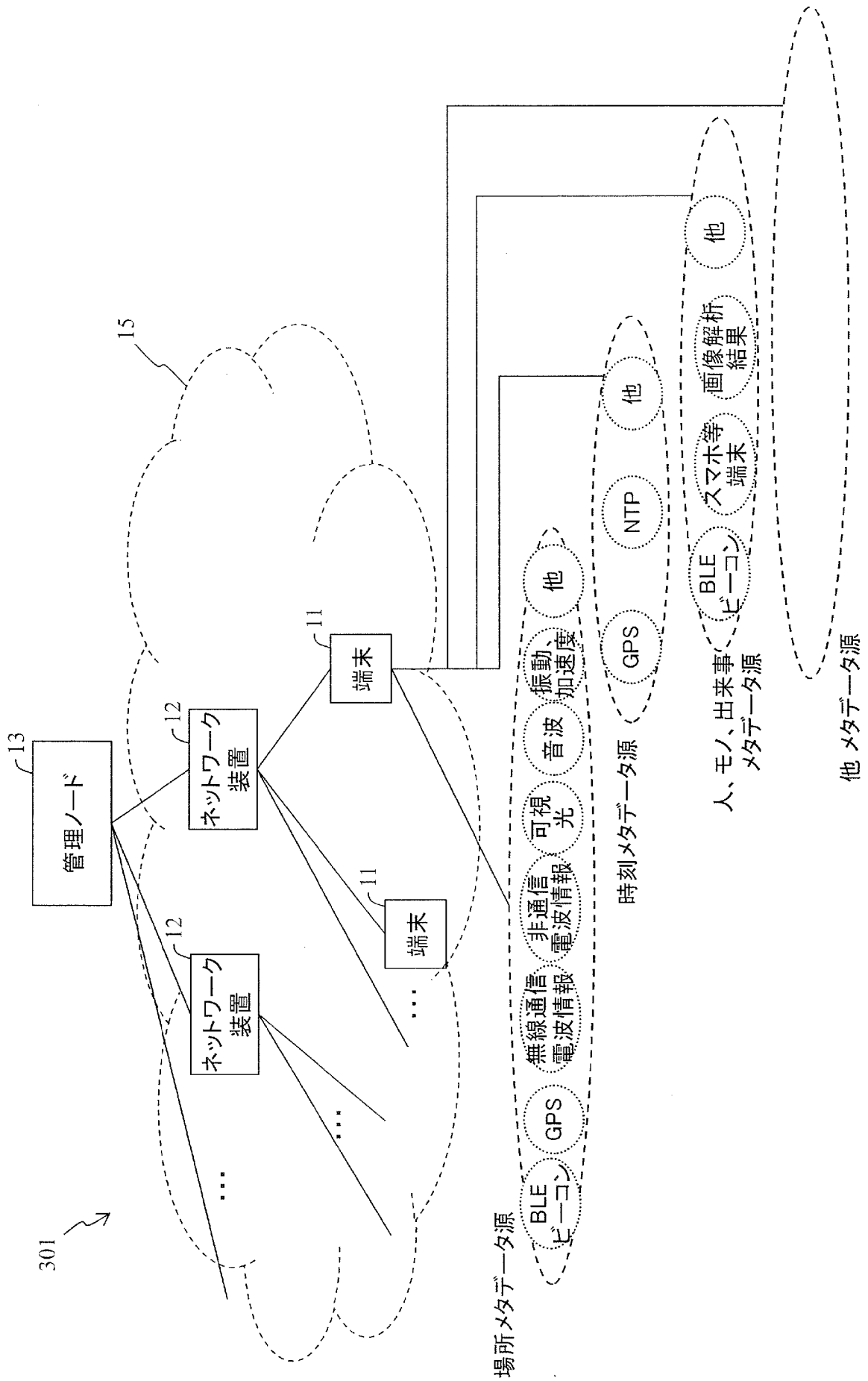
複数のセンサ端末で取得されたセンシングデータを管理ノードに収集するデータ収集システムに備わる前記管理ノードが実行する方法であって、

前記管理ノードは、時系列を識別可能な時系列情報を、レイヤ2の通信プロトコルの拡張領域を利用して前記センサ端末から受信し、

受信した前記時系列情報を用いて、前記複数のセンサ端末から送信されたセンシングデータの順序を判定する

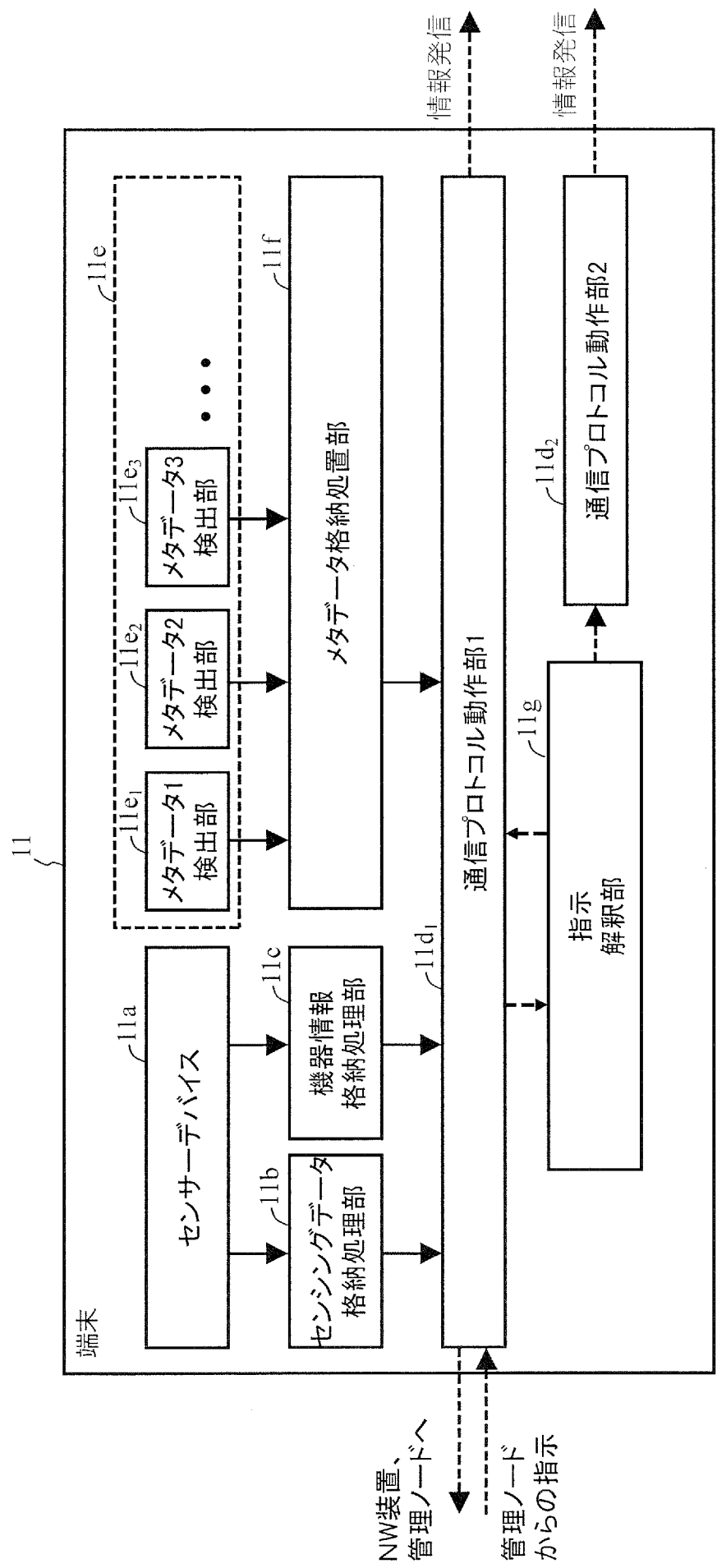
方法。

[図1]



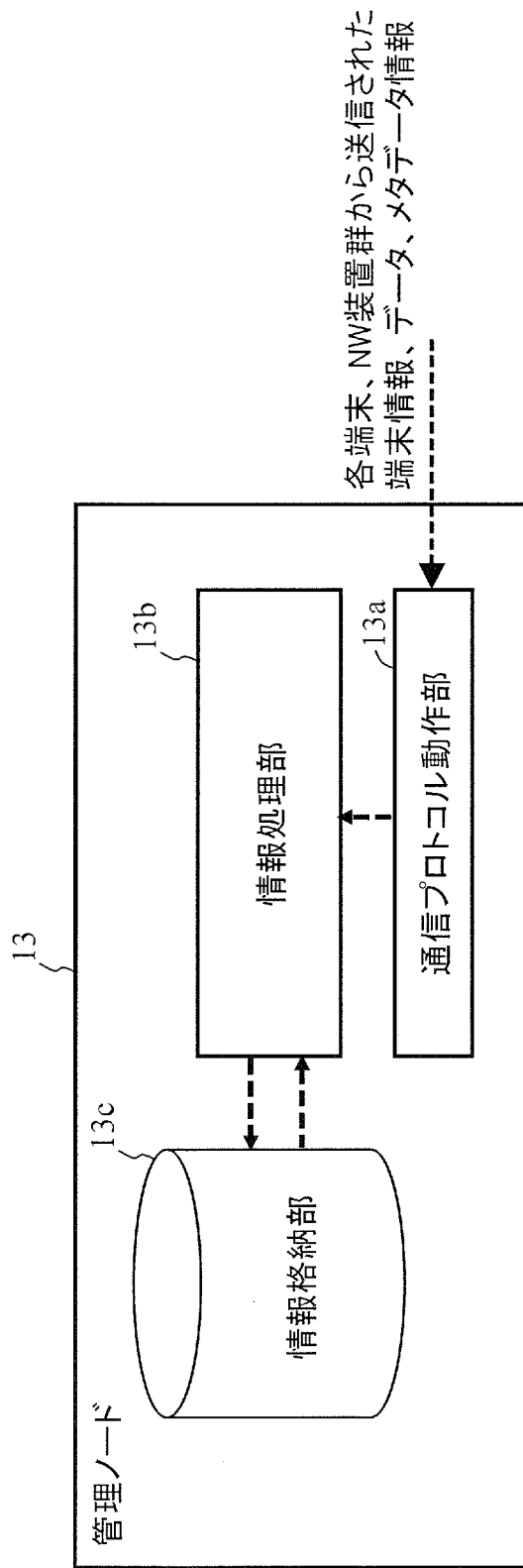
[図2]

[2]

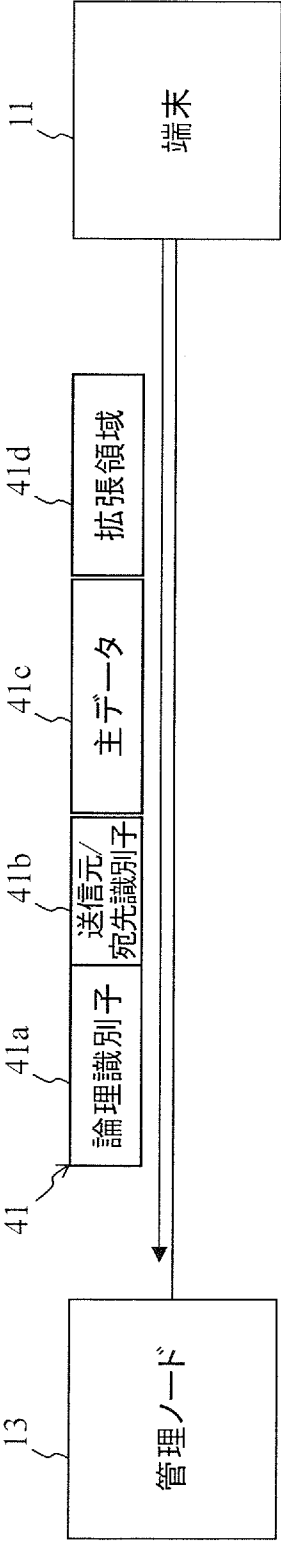


[図3]

[3]

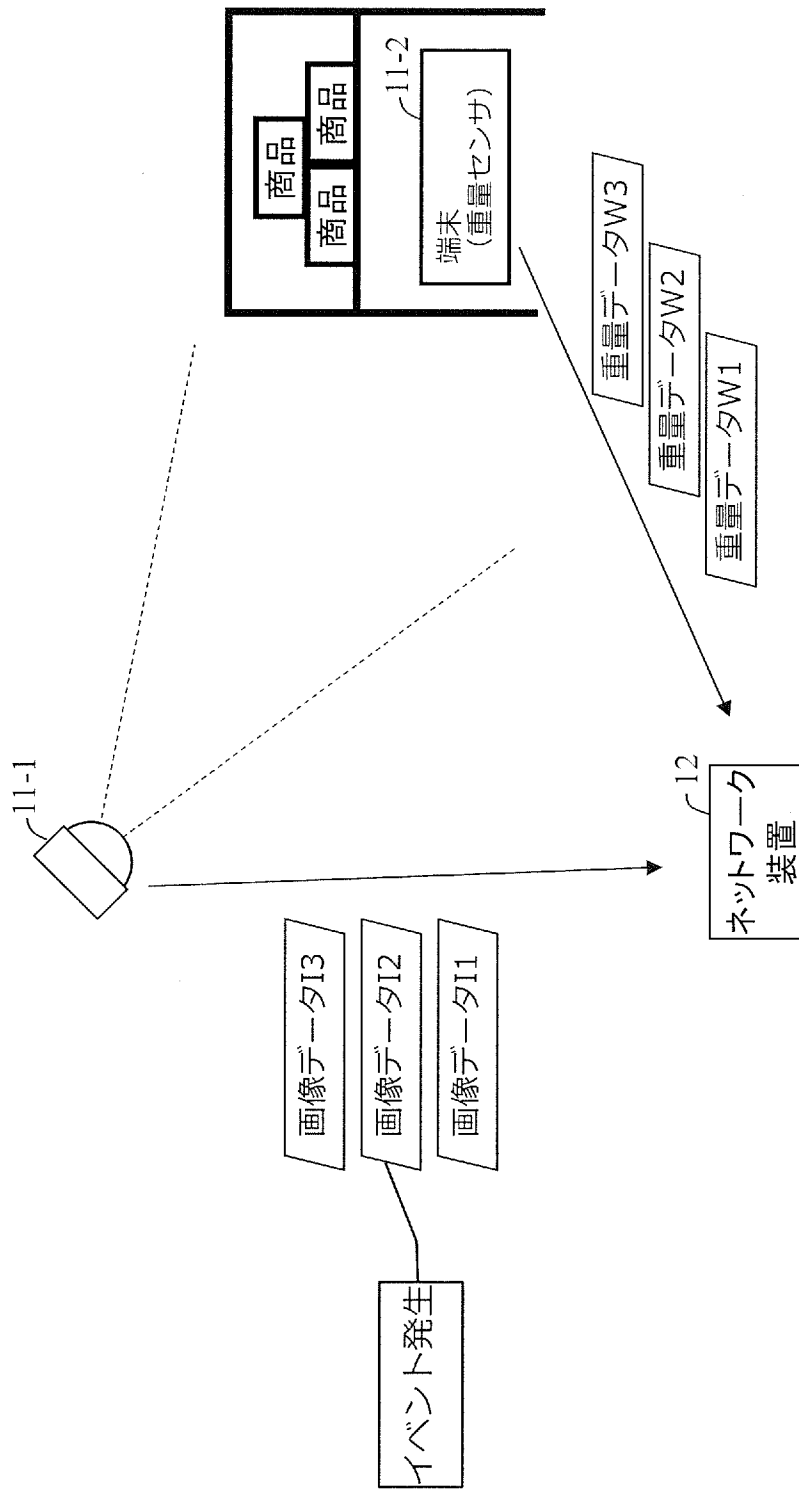


[図4]



[4]

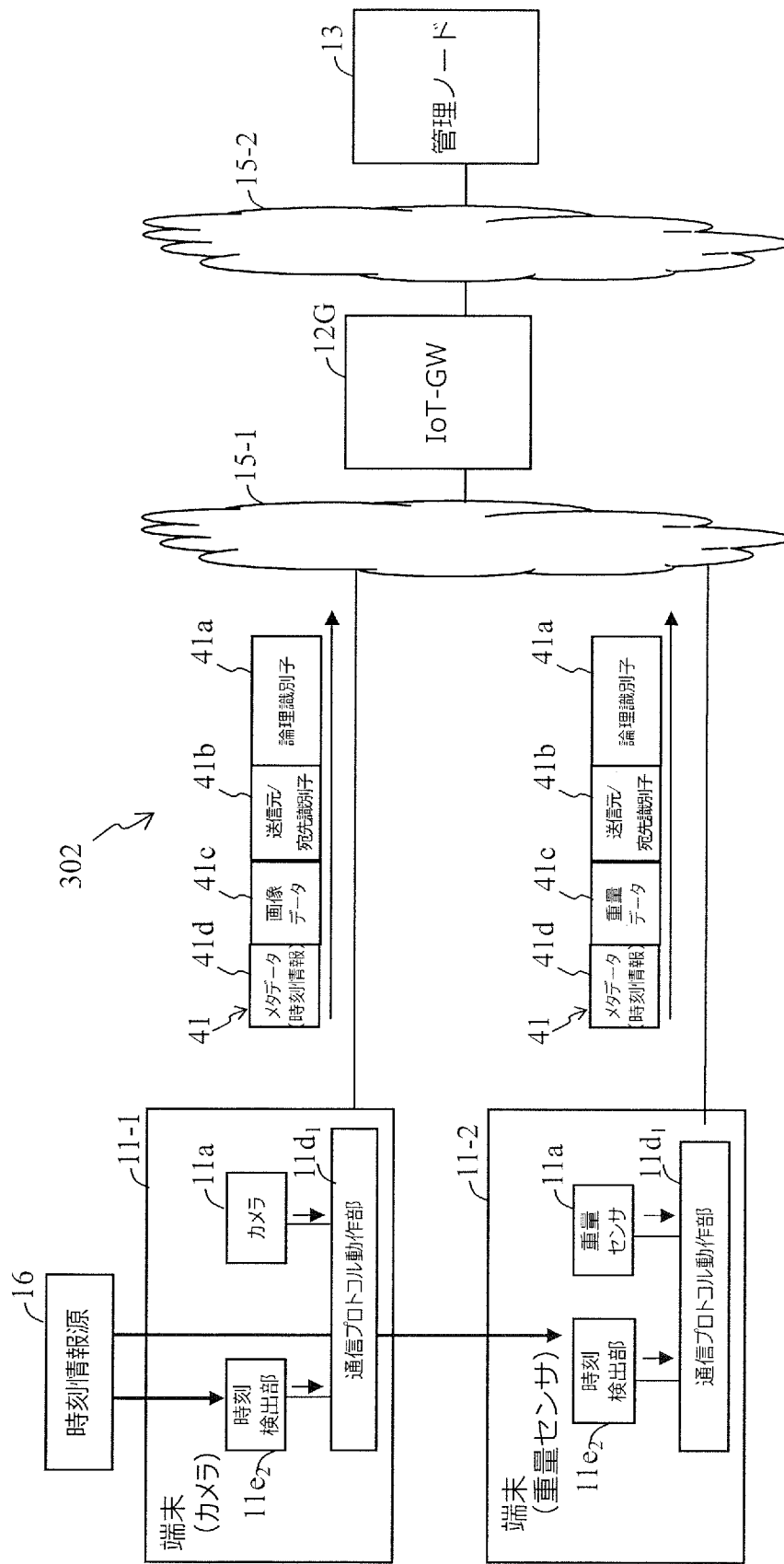
[図5]



[5]

[図6]

[6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 12/44**(2006.01)i; **H04L 12/28**(2006.01)i; **H04L 69/324**(2022.01)i

FI: H04L12/44 Z; H04L12/28 100S; H04L69/324

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)

H04L12/44; H04L12/28; H04L69/324

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2021-012518 A (CLASSMETHOD INC) 04 February 2021 (2021-02-04) paragraphs [0010]-[0012], [0023]-[0028], [0039], [0083]-[0092], fig. 1	1-8
Y	US 2011/0216658 A1 (ETKIN, Raul Hernan) 08 September 2011 (2011-09-08) paragraphs [0011]-[0037]	1-8
Y	小森 達也 ほか, 次世代ボディエリアネットワーク規格 SmartBANの実装と評価 Experimental Implementation and its Functional Evaluation of Next Generation Body Area Network, SmartBAN. 電子情報通信学会技術研究報告 vol. 116 no. 81 IEICE Technical Report. 02 June 2016, pp. 23-28, (KOMORI, Tatsuya et al.) chapters 1, 3, section 5	1-8



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

14 February 2023

Date of mailing of the international search report

21 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/045226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-012518	A	04 February 2021	(Family: none)	
US	2011/0216658	A1	08 September 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/44(2006.01)i; H04L 12/28(2006.01)i; H04L 69/324(2022.01)i FI: H04L12/44 Z; H04L12/28 100S; H04L69/324														
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）） H04L12/44; H04L12/28; H04L69/324														
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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023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 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2021-012518 A (クラスメソッド株式会社) 04.02.2021 (2021 - 02 - 04) [0010]-[0012], [0023]-[0028], [0039], [0083]-[0092], 図1	1-8												
Y	US 2011/0216658 A1 (ETKIN Raul Hernan) 08.09.2011 (2011 - 09 - 08) [0011]-[0037]	1-8												
Y	小森 達也 ほか, 次世代ボディアエリアネットワーク規格 SmartBANの実装 と評価 Experimental Implementation and its Functional Evaluation of Next Generation Body Area Network, SmartBAN, 電子情報通信学会技術研究報告 Vo 1. 116 No. 81 IEICE Technical Report, 2016.06.02, pp.23-28 第1章, 第3章第5節	1-8												
☐ 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>* 引用文献のカテゴリー</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>			* 引用文献のカテゴリー	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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 14.02.2023	国際調査報告の発送日 21.02.2023													
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） 鈴木 香苗 5X 4811 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

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/JP2022/045226

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-012518	A	04.02.2021	(ファミリーなし)	
US	2011/0216658	A1	08.09.2011	(ファミリーなし)	