(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
2019年2月14日(14.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/031162 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 21/00 (2006.01) *H04Q 9/00* (2006.01)
H04M 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/026630

(22) 国際出願日： 2018年7月17日(17.07.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-153898 2017年8月9日(09.08.2017) JP
特願 2017-230051 2017年11月30日(30.11.2017) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 内藤 丈嗣 (**NAITO, Takeshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治, 外 (**TACHIBANA, Kenji** et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島６－２－４０ 中之島インテス２１階 Osaka (JP).

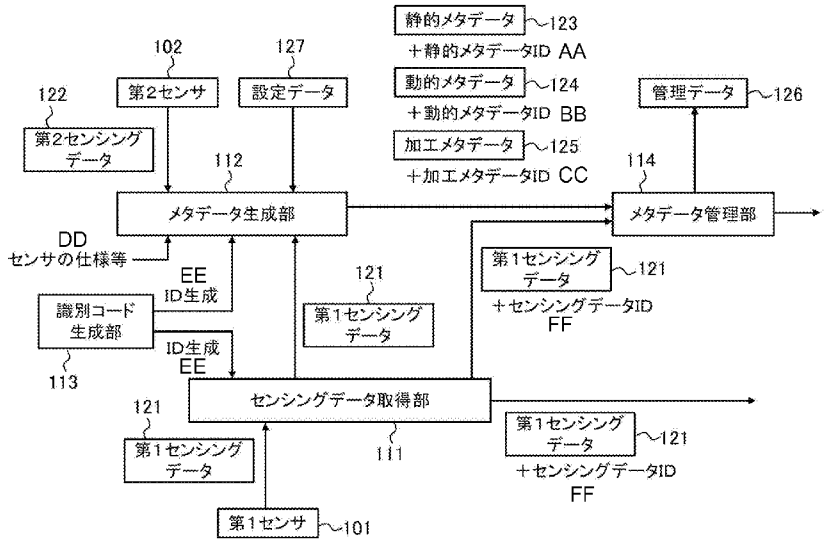
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

WO 2019/031162 A1

(54) **Title:** SENSOR MANAGEMENT UNIT, SENSOR DEVICE, SENSOR MANAGEMENT METHOD, AND SENSOR MANAGEMENT PROGRAM

(54) 発明の名称： センサ管理ユニット、センサ装置、センサ管理方法及びセンサ管理プログラム

[図9]



101... FIRST SENSOR
102... SECOND SENSOR
111... SENSING DATA ACQUISITION UNIT
112... METADATA GENERATION UNIT
113... IDENTIFICATION CODE GENERATION UNIT
114... METADATA MANAGEMENT UNIT
121... FIRST SENSING DATA
122... SECOND SENSING DATA
123... STATIC METADATA
124... DYNAMIC METADATA
125... PROCESSING METADATA
126... MANAGEMENT DATA
127... SETTING DATA
AA... + STATIC METADATA ID
BB... + DYNAMIC METADATA ID
CC... + PROCESSING METADATA ID
DD... SENSOR SPECIFICATIONS, ETC.
EE... ID GENERATION
FF... + SENSING DATA ID

(57) **Abstract:** A sensor management unit according to an aspect of the present invention comprises: a sensing data acquisition unit for acquiring sensing data obtained by observing a subject using a sensor, a metadata generation unit for generating dynamic metadata expressing an attribute of the sensor when the sensing data was obtained that relates to a usage state of the sensor that can change dynamically over time, and a metadata management unit for managing the generated dynamic metadata in association with the sensing data.

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本発明の一側面に係るセンサ管理ユニットは、センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するセンシングデータ取得部と、前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するメタデータ生成部と、生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けて管理するメタデータ管理部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ：

センサ管理ユニット、センサ装置、センサ管理方法及びセンサ管理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、センサ管理ユニット、センサ装置、センサ管理方法及びセンサ管理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、ＩｏＴ（Internet of Things）技術の進化により、様々なデータを蓄積し、蓄積したデータを解析して、得られた知見をフィードバックする仕組みが活用され始めている。これに伴い、センサにより得られたセンシングデータの需要性及び共有化へのニーズが高まってきており、センシングデータの流通性を高めるための技術開発が活発化してきている。

[0003] 例えば、特許文献１では、センサにより得られたセンシングデータを、当該センサを管理するセンサ管理装置から利用者のアプリケーションに送信するためのシステムが提案されている。具体的には、特許文献１で提案されているシステムは、センサ側メタデータとアプリ側メタデータとを取得する。センサ側メタデータは、センシングデータを出力するセンサに関する情報である。アプリ側メタデータは、センシングデータデータを利用するアプリケーションに関する情報である。

[0004] 当該システムは、センサ側メタデータ及びアプリ側メタデータのマッチングを行うことで、アプリケーションの要求を満たすセンシングデータを提供可能なセンサを抽出する。そして、当該システムは、センサを管理するセンサ管理装置に対して、マッチングにより抽出されたセンサとアプリケーションとを特定したデータフロー制御指令を送信する。これにより、センサにより得られたセンシングデータを、センサを管理するセンサ管理装置から利用者のアプリケーションに送信させることができる。

[0005] また、例えば、特許文献２では、センサから出力される出力データに、出力データを識別するための識別情報、出力データの種別を示す種別情報、出力データの形式を示す形式情報等を付加するシステムが提案されている。当該システムによれば、センサから出力される出力データに付加される各情報に基づいて、当該出力データを識別したり、出力データの種別及び形式を特定したりすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第５４４５７２２号公報

特許文献2：特開２００５－２４２５３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記のようなセンシングデータを流通させる従来の技術について、本件発明者は、次のような問題点を見出した。すなわち、センサの利用形態は、時間の経過に応じて変化し得る。例えば、センサ周囲の温度、センサの設置角度、及びセンサと観測対象との間の距離は、センサの設置状況に応じて変化する可能性がある。また、例えば、複数の利用者でセンサを共有する場合、ある利用者が所望するセンサの動作設定と他の利用者が所望するセンサの動作設定とは異なり得る。そのため、２つの異なる時点で採用されているセンサの動作設定が互いに相違する可能性がある。

[0008] センサの設置状況、動作設定等の利用形態に関する要素は、得られるセンシングデータの信頼性、有効性等に影響を及ぼすため、当該センシングデータを利用する際には、当該センサの利用形態を確認することが望まれる。しかしながら、従来のシステムでは、このようにセンサの利用形態が変化し得ることが想定されていなかった。そのため、センシングデータを利用する際に、センサの利用形態を確認するためには、センサにアクセスしたり、センサを管理する装置に問い合わせたりすることになり、これらの処理の分だけ

手間がかかるという問題点があることを本件発明者は見出した。

[0009] 本発明は、一側面では、このような実情を鑑みてなされたものであり、その目的は、センシングデータを利用する際にセンサの利用形態を確認するのにかかる手間を低減するための技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

[0011] すなわち、本発明の一側面に係るセンサ管理ユニットは、センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するセンシングデータ取得部と、前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するメタデータ生成部と、生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けて管理するメタデータ管理部と、を備える。

[0012] 当該構成では、センシングデータの得られた時点におけるセンサの利用形態に関する情報を動的メタデータとして生成し、生成した動的メタデータを当該センシングデータに関連付けて管理する。これにより、センシングデータを利用する際に、関連付けられた動的メタデータを参照することで、利用するセンシングデータの得られた時点におけるセンサの利用形態を確認することができるようになる。したがって、当該構成によれば、センサの利用形態を確認するために、センサにアクセスしたり、センサを管理する装置に問い合わせたりする処理を省略することが可能となるため、センシングデータを利用する際にセンサの利用形態を確認するのにかかる手間を低減することができる。

[0013] なお、センサの種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、センサは、画像センサ、赤外線センサ、音センサ、光センサ、圧力センサ、気圧センサ、温度センサ等であってよい。また、例えば、センサは、環境センサ（気圧、温度、湿度、音圧、音、紫外線、照度、降雨量、ガス等）、バイタルセンサ（血圧、心拍、心電、体温、睡

眠（マイクロ波）、活動量、血糖値等）、車載センサ（画像センサ、レーザセンサ、睡眠（マイクロ波）センサ、等）、ホームセキュリティセンサ（画像センサ、赤外線センサ、活性度（音声）センサ、ガス（CO_2等）センサ、電流センサ、スマートメータ（家電、照明等の電力使用量を計測するセンサ）等）等であってよい。これに応じて、センシングデータは、例えば、画像データ、数値データ、音声データ、言語データ等であってよい。また、動的メタデータにより示されるセンサの利用形態に関する属性は、例えば、センサの動作設定に関する属性、センサの設置状況に関する属性等であってよい。センサの動作設定に関する属性は、例えば、計測範囲の設定値、計測範囲の分解能の設定値、サンプリング周波数の設定値等である。センサの設置状況に関する属性は、例えば、センサの設置角度、センサ周囲の温度、センサと観測対象との間の距離等である。

[0014] 上記一側面に係るセンサ管理ユニットにおいて、前記メタデータ生成部は、取得した前記センシングデータを解析することで、前記センシングデータの特徴量に関する加工メタデータを更に生成してもよく、前記メタデータ管理部は、生成した前記加工メタデータを前記センシングデータに更に関連付けて管理してもよい。当該構成によれば、センシングデータを利用する際に、関連付けられた加工メタデータを参照することで、当該センシングデータの特徴量を特定することができる。そのため、センシングデータを利用する装置において、センシングデータの特徴量を導出する解析の処理を省略することができ、当該センシングデータの利用にかかる処理負荷を低減することができる。

[0015] なお、加工メタデータを生成する際の解析処理の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、解析処理は、ラベリング処理、変化量を導出する演算処理、ベクトル値を導出する演算処理、単位、スケール等を揃えるための変換処理、センシングデータの真値以外のデータを除去するためのクレンジング処理、ＬＰＦ（Low Pass Filter）、ＨＰＦ（High Pass Filter）、ＢＰＦ（Band Pass Filter）等のフィル

タを利用したフィルタリング処理等であってよい。また、解析により加工メタデータとして得られる特徴量は、センシングデータの特徴を示すものである。特徴量の種類は、センシングデータの特徴を示すことができるのであれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、特徴量は、ラベル、変化量、ベクトル値、外れ値等であってよい。

[0016] 上記一側面に係るセンサ管理ユニットにおいて、前記メタデータ生成部は、時間が経過しても変化しない前記センサの仕様に関する属性を示す静的メタデータを更に生成してもよく、前記メタデータ管理部は、生成した前記静的メタデータを前記センシングデータに更に関連付けて管理してもよい。当該構成では、センサの仕様を示す静的メタデータがセンシングデータに関連付けられる。そのため、センサの仕様に基づいて、センシングデータを検索することができるようになる。よって、センシングデータの検索性を高めることができる。

[0017] なお、静的メタデータにより示されるセンサの仕様に関する属性は、例えば、センサの性能に関する属性、センサの機器情報に関する属性、センサの初期設置条件に関する属性等を含んでもよい。センサの性能に関する属性は、例えば、センサの感度限界、ダイナミックレンジ、空間分解能の設定可能範囲、サンプリング周波数の設定可能範囲等を含んでもよい。センサの機器情報に関する属性は、例えば、センサの名称、センサの説明等を含んでもよい。センサの初期設置条件に関する属性は、例えば、設置場所の固有名詞等の情報を含んでもよい。

[0018] 上記一側面に係るセンサ管理ユニットは、前記センシングデータを外部装置に送信する第１通信部と、前記動的メタデータを前記外部装置に送信する第２通信部と、を更に備えてもよい。そして、前記第１通信部は、第１の通信ポートにより前記外部装置と通信してもよく、前記第２通信部は、前記第１の通信ポートとは異なる第２の通信ポートにより前記外部装置と通信してもよい。当該構成によれば、センシングデータ及び動的メタデータを送信するのにかかる通信負荷を分散することができる。

[0019] 上記一側面に係るセンサ管理ユニットにおいて、前記メタデータ生成部は、サブセンサにより前記センサの利用形態を観測することで得られたセンシングデータに基づいて、前記動的メタデータを生成してもよい。当該構成によれば、動的メタデータを適切に生成することができる。なお、サブセンサの種類は、センサの利用形態を観測可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、サブセンサは、温度センサ、ＧＰＳ（Global Positioning System）センサ、加速度センサ、気圧センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ等であってよい。

[0020] 上記一側面に係るセンサ管理ユニットにおいて、前記センシングデータ取得部は、前記センサから出力される信号を処理することで、前記センシングデータを取得してもよい。当該構成によれば、センシングデータを適切に取得することができる。なお、センサから出力される信号を処理する方法は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。

[0021] また、本発明の一側面に係るセンサ装置は、上記いずれかの形態に係るセンサ管理ユニットと、前記センサと、を備える。当該構成によれば、対象を観測することで得られたセンシングデータを、センサの利用形態を確認するのにかかる手間を低減可能に出力するセンサ装置を提供することができる。

[0022] なお、上記各形態に係るセンサ管理ユニットの別の形態として、以上の各構成を実現する情報処理方法であってもよいし、プログラムであってもよいし、このようなプログラムを記憶した、コンピュータその他装置、機械等が読み取り可能な記憶媒体であってもよい。ここで、コンピュータ等が読み取り可能な記憶媒体とは、プログラム等の情報を、電気的、磁気的、光学的、機械的、又は、化学的作用によって蓄積する媒体である。

[0023] 例えば、本発明の一側面に係るセンサ管理方法は、コンピュータが、センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するステップと、前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するステップと、生成した前記動的メタデー

タを前記センシングデータに関連付けるステップと、を実行する、情報処理方法である。

[0024] また、例えば、本発明の一側面に係るセンサ管理プログラムは、コンピュータに、センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するステップと、前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するステップと、生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けるステップと、を実行させるための、プログラムである。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、センシングデータを利用する際にセンサの利用形態を確認するのにかかる手間を低減するための技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図１は、本発明が適用される場面の一例を模式的に例示する。

[図2]図２は、実施の形態に係るセンサ管理ユニットのハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[図3]図３は、実施の形態に係るネットワークサーバのハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[図4]図４は、実施の形態に係るユーザ端末のハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[図5]図５は、実施の形態に係るセンサ管理ユニットのソフトウェア構成の一例を模式的に例示する。

[図6]図６は、実施の形態に係るセンシングデータの提供者と利用者とのマッチングの処理手順の一例を例示する。

[図7A]図７Ａは、実施の形態に係る提供側データカタログの一例を模式的に例示する。

[図7B]図７Ｂは、実施の形態に係る利用側データカタログの一例を模式的に例示する。

[図8]図８は、実施の形態に係るセンサ管理ユニットの処理手順の一例を例示する。

[図9]図９は、実施の形態に係るセンサ管理ユニットによるセンシングデータの管理過程の一例を例示する。

[図10]図１０は、実施の形態に係る設定データの一例を模式的に例示する。

[図11]図１１は、実施形態に係る（第１）センシングデータ及び各種メタデータの対応関係を模式的に例示する。

[図12]図１２は、実施の形態に係る管理データの一例を模式的に例示する。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。ただし、以下で説明する本実施形態は、あらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。なお、本実施形態において登場するデータを自然言語により説明しているが、より具体的には、コンピュータが認識可能な疑似言語、コマンド、パラメータ、マシン語等で指定される。

[0028] §１ 適用例

まず、図１を用いて、本発明が適用される場面の一例について説明する。図１は、本実施形態に係るセンサ装置１００の利用場面の一例を模式的に例示する。図１の例では、本実施形態に係るセンサ装置１００は、利用者のユーザ端末３にセンシングデータを提供する提供元として利用されている。ただし、本実施形態に係るセンサ装置１００の利用方法は、このような例に限定される訳ではなく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

[0029] 本実施形態に係るセンサ装置１００は、対象を観測する第１センサ１０１、第１センサ１０１の利用形態を観測する第２センサ１０２、及び各センサ（１０１、１０２）に接続されるセンサ管理ユニット１を備えている。第１センサ１０１は、本発明の「センサ」の一例であり、第２センサ１０２は、

本発明の「サブセンサ」の一例である。各センサ（１０１、１０２）の種類は、観測対象に応じて適宜選択されてよい。

[0030] 本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、第１センサ１０１により得られるセンシングデータ（後述する第１センシングデータ１２１）を管理するように構成された情報処理装置である。具体的に、センサ管理ユニット１は、第１センサ１０１により対象を観測することで得られたセンシングデータ（後述する第１センシングデータ１２１）を取得する。続いて、センサ管理ユニット１は、センシングデータが得られた時点における第１センサ１０１の属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る第１センサ１０１の利用形態に関する属性を示す動的メタデータ（後述する動的メタデータ１２４）を生成する。

[0031] 動的メタデータにより示される第１センサ１０１の利用形態に関する属性は、例えば、第１センサ１０１の動作設定に関する属性、第１センサ１０１の設置状況に関する属性等である。動的メタデータとして保持される情報は、その値が常に一定であるとは限られず、利用形態に応じて変化する可能性のある属性に関するものである。つまり、動的メタデータは、例えば、センシングデータの信頼性、有効性等を判定するために、第１センサ１０１の利用形態に関して、変化したか否かを確認（又は、追跡）する対象となり得る属性の情報を示す。

[0032] 本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、このような動的メタデータを適宜生成する。本実施形態では、第２センサ１０２により、第１センサ１０１の利用形態が監視されている。そこで、動的メタデータを生成する一つの方法として、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、第２センサ１０２により第１センサ１０１の利用形態を観測することで得られたセンシングデータ（後述する第２センシングデータ１２２）に基づいて、動的メタデータを生成する。そして、センサ管理ユニット１は、生成した動的メタデータをセンシングデータに関連付けて管理する。

[0033] 本実施形態では、動的メタデータが関連付けられたセンシングデータは、

ネットワークサーバ２を介してセンサ装置１００から利用者のユーザ端末３に提供される。具体的には、ネットワークサーバ２には、ネットワーク（不図示）を介して複数のセンサ装置１００及び複数のユーザ端末３が接続される。ネットワークの種類は、例えば、インターネット、無線通信網、移動通信網、電話網、専用網等から適宜選択されてよい。

[0034] ネットワークサーバ２は、センシングデータの提供元（センサ装置１００）と利用先（ユーザ端末３で実行されるアプリケーションソフト等）とを後述する方法によりマッチングし、利用先の要求を満たすセンシングデータを提供可能な提供元を抽出する。そして、ネットワークサーバ２は、マッチングの成立したセンサ装置１００とユーザ端末３との間でのセンシングデータの流通を許可する。これにより、本実施形態では、各センサ装置１００から適切なユーザ端末３にセンシングデータが提供されるようになる。

[0035] 以上のとおり、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、センシングデータの得られた時点における第１センサ１０１の利用形態に関する情報を動的メタデータとして生成し、生成した動的メタデータを当該センシングデータに関連付けて管理する。そのため、センサ管理ユニット１は、第１センサ１０１により得られたセンシングデータと共に、当該センシングデータの得られた時点における第１センサ１０１の利用形態に関する情報を示す動的メタデータを各ユーザ端末３に提供することができる。

[0036] これにより、各ユーザ端末３では、センシングデータを利用する際に、関連付けられた動的メタデータを参照することで、利用するセンシングデータの得られた時点における第１センサ１０１の利用形態を確認することができるようになる。つまり、各ユーザ端末３において、第１センサ１０１の利用形態を確認するために第１センサ１０１にアクセスする、第１センサ１０１を管理するセンサ管理ユニット１に問い合わせる等の処理を省略することができる。したがって、本実施形態によれば、センシングデータを利用する際に第１センサ１０１の利用形態を確認するのにかかる手間を低減することができる。

[0037] §２　構成例

［ハードウェア構成］

＜センサ管理ユニット（センサ装置）＞

次に、図２を用いて、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１のハードウェア構成の一例について説明する。図２は、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１のハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[0038] 図２に示されるとおり、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、制御部１１、記憶部１２、通信インタフェース１３、外部インタフェース１４、入力装置１５、出力装置１６、及びドライブ１７が電気的に接続されたコンピュータである。なお、図２では、通信インタフェース及び外部インタフェースをそれぞれ「通信Ｉ／Ｆ」及び「外部Ｉ／Ｆ」と記載している。

[0039] 制御部１１は、ハードウェアプロセッサであるＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）等を含み、プログラム及び各種データに基づいて情報処理を実行するように構成される。記憶部１２は、「メモリ」の一例であり、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等で構成される。本実施形態では、記憶部１２には、センサ管理プログラム８１、第１センシングデータ１２１、第２センシングデータ１２２、静的メタデータ１２３、動的メタデータ１２４、加工メタデータ１２５、管理データ１２６、設定データ１２７等が記憶される。

[0040] 第１センシングデータ１２１は、第１センサ１０１により対象を観測することで得られる。第２センシングデータ１２２は、第２センサ１０２により第１センサ１０１の利用形態を観測することで得られる。各メタデータ１２３～１２５は、第１センサ１０１に関するものであり、第１センシングデータ１２１に関連付けられる。管理データ１２６は、当該関連付けによる第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５との対応関係を示す情報を含む。設定データ１２７は、第１センサ１０１の動作設定を示す情報を含む。センサ管理プログラム８１は、後述する第１センシングデータ１２

１及び各メタデータ１２３～１２５を管理するための情報処理（図８）をセンサ管理ユニット１に実行させる命令を含む。詳細は後述する。

[0041] 通信インタフェース１３は、例えば、有線ＬＡＮ（Local Area Network）モジュール、無線ＬＡＮモジュール等であり、ネットワークを介した有線又は無線通信を行うためのインタフェースである。センサ管理ユニット１は、この通信インタフェース１３を介して、ネットワークサーバ２とデータ通信を行う。

[0042] 外部インタフェース１４は、例えば、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）ポート、専用ポート等であり、外部装置と接続するためのインタフェースである。外部インタフェース１４の種類及び数は、接続される外部装置の種類及び数に応じて適宜選択されてよい。本実施形態では、センサ管理ユニット１は、外部インタフェース１４を介して、各センサ（１０１、１０２）と接続している。

[0043] 第１センサ１０１の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。第１センサ１０１は、例えば、画像センサ、赤外線センサ、音センサ、光センサ、圧力センサ、気圧センサ、温度センサ等であってよい。また、第１センサ１０１は、例えば、環境センサ、バイタルセンサ、車載センサ、ホームセキュリティセンサ等であってよい。環境センサは、気圧、温度、湿度、音圧、音、紫外線、照度、降雨量、ガス等に関する環境情報を計測又は検知可能に構成されたセンサである。バイタルセンサは、血圧、心拍、心電、体温、睡眠状態（マイクロ波）、活動量、血糖値等のバイタル情報を計測又は検知可能に構成されたセンサである。車載センサは、画像センサ、レーザセンサ、睡眠（マイクロ波）センサ等の車両に搭載されるセンサである。ホームセキュリティセンサは、画像センサ、赤外センサ、活性度（音声）センサ、ガス（CO_2等）センサ、電流センサ、スマートメータ（家電、照明等の電力使用量を計測するセンサ）等のホームセキュリティに関する情報を計測又は検知可能に構成されたセンサである。これに応じて、第１センサ１０１により得られる第１センシングデータ１２１は、例え

ば、画像データ、数値データ、音声データ、言語データ等である。第１センサ１０１は、対象の状態を観測可能なように適宜配置される。

[0044] また、第２センサ１０２の種類は、第１センサ１０１の利用形態を観測可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。第２センサ１０２は、例えば、温度センサ、ＧＰＳセンサ、加速度センサ、気圧センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ等であってよい。この第２センサ１０２は、第１センサ１０１の利用形態を観測可能に適宜配置される。例えば、第２センサ１０２として温度センサを採用した場合、第１センサ１０１の近傍に第２センサ１０２を配置することで、当該第２センサ１０２により第１センサ１０１の周囲の温度を観測することができる。また、例えば、第２センサ１０２としてジャイロセンサを採用した場合、第１センサ１０１の筐体（不図示）に第２センサ１０２を取り付けることで、当該第２センサ１０２により第１センサ１０１の姿勢（例えば、向き）を観測することができる。

[0045] なお、図２の例では、センサ管理ユニット１には、１つの第１センサ１０１と１つの第２センサ１０２とが接続されている。しかしながら、センサ管理ユニット１に接続される第１センサ１０１及び第２センサ１０２それぞれの数は、１つに限られなくてもよく、２つ以上であってもよい。センサ管理ユニット１には、複数の第１センサ１０１が接続されてもよい。また、１つの第１センサ１０１の利用形態を観測するために、複数の第２センサ１０２が用いられてもよい。センサ管理ユニット１に接続される各センサ（１０１、１０２）の数は、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

[0046] 入力装置１５は、例えば、マウス、キーボード等の入力を行うための装置である。また、出力装置１６は、例えば、ディスプレイ、スピーカ等の出力を行うための装置である。センシングデータの提供者となるユーザは、入力装置１５及び出力装置１６を利用して、センサ管理ユニット１を操作することができる。

[0047] ドライブ１７は、例えば、ＣＤドライブ、ＤＶＤドライブ等であり、記憶

媒体９１に記憶されたプログラムを読み込むためのドライブ装置である。ドライブ１７の種類は、記憶媒体９１の種類に応じて適宜選択されてよい。上記センサ管理プログラム８１は、この記憶媒体９１に記憶されていてもよい。

[0048] 記憶媒体９１は、コンピュータその他装置、機械等が記録されたプログラム等の情報を読み取り可能なように、当該プログラム等の情報を、電気的、磁気的、光学的、機械的又は化学的作用によって蓄積する媒体である。センサ管理ユニット１は、この記憶媒体９１から、上記センサ管理プログラム８１を取得してもよい。

[0049] ここで、図２では、記憶媒体９１の一例として、ＣＤ、ＤＶＤ等のディスク型の記憶媒体を例示している。しかしながら、記憶媒体９１の種類は、ディスク型に限定される訳ではなく、ディスク型以外であってもよい。ディスク型以外の記憶媒体として、例えば、フラッシュメモリ等の半導体メモリを挙げることができる。

[0050] なお、センサ管理ユニット１の具体的なハードウェア構成に関して、実施形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部１１は、複数のハードウェアプロセッサを含んでもよい。ハードウェアプロセッサは、マイクロプロセッサ、ＦＰＧＡ（field-programmable gate array）、ＤＳＰ（digital signal processor）等で構成されてよい。記憶部１２は、制御部１１に含まれるＲＡＭ及びＲＯＭにより構成されてもよい。入力装置１５及び出力装置１６は省略されてもよい。各センサ（１０１、１０２）が通信インタフェースを備える場合、センサ管理ユニット１は、外部インタフェース１４ではなく、通信インタフェース１３を介して各センサ（１０１、１０２）と接続されてよい。この場合、外部インタフェース１４は省略されてよい。また、図２では、センサ管理ユニット１は、１台の情報処理装置により構成されているが、複数台の情報処理装置により構成されてよい。センサ管理ユニット１が複数台の情報処理装置により構成される場合、各情報処理装置のハードウェア構成は、一致していてもよいし、一致し

ていなくてもよい。また、センサ管理ユニット１は、サービス専用に設計された情報処理装置の他、汎用のデスクトップＰＣ（Personal Computer）、タブレットＰＣ、スマートフォン、スマートフォン以外の携帯電話、ＰＬＣ（programmable logic controller）等であってよい。

[0051] ＜ネットワークサーバ＞

次に、図３を用いて、本実施形態に係るネットワークサーバ２のハードウェア構成の一例について説明する。図３は、本実施形態に係るネットワークサーバ２のハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[0052] 図３に示されるとおり、本実施形態に係るネットワークサーバ２は、制御部２１、記憶部２２、及び通信インタフェース２３が電気的に接続されたコンピュータである。なお、図３では、図２と同様に、通信インタフェースを「通信Ｉ／Ｆ」と記載している。

[0053] 制御部２１は、上記制御部１１と同様に、ハードウェアプロセッサであるＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ等を含み、プログラム及びデータに基づいて各種情報処理を実行するように構成される。記憶部２２は、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等で構成され、プログラム８２、提供側データカタログ２２１、利用側データカタログ２２２等を記憶する。

[0054] プログラム８２は、後述する提供元及び利用先をマッチングする情報処理（図６）をネットワークサーバ２に実行させる命令を含む。提供側データカタログ２２１は、提供元毎に用意され、各センサ装置１００のセンサ（第１センサ１０１）により提供可能なセンシングデータ（第１センシングデータ１２１）を示す情報を含む。一方、利用側データカタログ２２２は、利用先毎に用意され、利用者の所望するセンシングデータを示す情報を含む。提供側データカタログ２２１及び利用側データカタログ２２２は、提供元及び利用先のマッチングに利用される。詳細は後述する。

[0055] 通信インタフェース２３は、上記通信インタフェース１３と同様に、ネットワークを介した通信を行うためのインタフェースである。通信インタフェース２３は、例えば、有線ＬＡＮモジュール、無線ＬＡＮモジュール等であ

る。ネットワークサーバ２は、この通信インタフェース２３を介して、各センサ装置１００及び各ユーザ端末３とデータ通信を行う。

[0056] なお、ネットワークサーバ２の具体的なハードウェア構成に関して、実施の形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部２１は、複数のハードウェアプロセッサを含んでもよい。ハードウェアプロセッサは、マイクロプロセッサ、ＦＰＧＡ等で構成されてよい。記憶部２２は、制御部２１に含まれるＲＡＭ及びＲＯＭにより構成されてもよい。ネットワークサーバ２は、ユーザインタフェースとして入力装置及び出力装置を更に備えてもよい。また、ネットワークサーバ２は、サービス専用に設計された情報処理装置の他、汎用のサーバ装置、汎用のＰＣ等であってもよい。

[0057] ＜ユーザ端末＞

次に、図４を用いて、本実施形態に係るユーザ端末３のハードウェア構成の一例について説明する。図４は、本実施形態に係るユーザ端末３のハードウェア構成の一例を模式的に例示する。

[0058] 図４に示されるとおり、本実施形態に係るユーザ端末３は、制御部３１、記憶部３２、通信インタフェース３３、入力装置３４、及び出力装置３５が電気的に接続されたコンピュータである。なお、図４では、図２及び図３と同様に、通信インタフェースを「通信Ｉ／Ｆ」と記載している。

[0059] 制御部３１は、上記各制御部（１１、２２）と同様に、ハードウェアプロセッサであるＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ等を含み、プログラム及びデータに基づいて各種情報処理を実行するように構成される。記憶部３２は、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等で構成され、アプリケーションプログラム８３等を記憶する。

[0060] アプリケーションプログラム８３は、所定の情報処理を制御部３１に実行させる命令を含んでおり、各ユーザ端末３から提供されるセンシングデータ（第１センシングデータ１２１）を利用する。アプリケーションプログラム８３の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択さ

れてよい。

[0061] 通信インタフェース３３は、上記各通信インタフェース（１３、２３）と同様に、ネットワークを介した通信を行うためのインタフェースである。通信インタフェース３３は、例えば、有線ＬＡＮモジュール、無線ＬＡＮモジュール等である。ユーザ端末３は、この通信インタフェース３３を介して、ネットワークサーバ２とデータ通信を行う。

[0062] 入力装置３４は、上記入力装置１５と同様に、例えば、マウス、キーボード等の入力を行うための装置である。また、出力装置３５は、上記出力装置１６と同様に、例えば、ディスプレイ、スピーカ等の出力を行うための装置である。センシングデータの利用者は、入力装置３４及び出力装置３５を利用して、ユーザ端末３を操作することができる。

[0063] なお、ユーザ端末３の具体的なハードウェア構成に関して、実施の形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部３１は、複数のハードウェアプロセッサを含んでもよい。ハードウェアプロセッサは、マイクロプロセッサ、ＦＰＧＡ等で構成されてもよい。記憶部３２は、制御部３１に含まれるＲＡＭ及びＲＯＭにより構成されてもよい。また、ユーザ端末３は、サービス専用に設計された情報処理装置の他、汎用のデスクトップＰＣ、タブレットＰＣ、スマートフォン、スマートフォン以外の携帯電話等であってもよい。

[0064] ［ソフトウェア構成］

次に、図５を用いて、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１のソフトウェア構成の一例を説明する。図５は、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１のソフトウェア構成の一例を模式的に例示する。

[0065] センサ管理ユニット１の制御部１１は、記憶部１２に記憶されたセンサ管理プログラム８１をＲＡＭに展開する。そして、制御部１１は、ＲＡＭに展開されたセンサ管理プログラム８１をＣＰＵにより解釈し、各構成要素を制御しながら、当該解釈に基づいた情報処理を実行する。これにより、図５に示されるとおり、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１は、ソフトウェア

モジュールとして、センシングデータ取得部１１１、メタデータ生成部１１２、識別コード生成部１１３、メタデータ管理部１１４、第１通信部１１５、第２通信部１１６、及びカタログ変更部１１７を備えるコンピュータとして構成される。

[0066] センシングデータ取得部１１１は、第１センサ１０１により対象を観測することで得られた第１センシングデータ１２１を取得する。メタデータ生成部１１２は、第１センシングデータ１２１が得られた時点における第１センサ１０１の属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る第１センサ１０１の利用形態に関する属性を示す動的メタデータ１２４を生成する。本実施形態では、メタデータ生成部１１２は、第２センサ１０２により第１センサ１０１の利用形態を観測することで得られた第２センシングデータ１２２等に基づいて、動的メタデータ１２４を生成する。

[0067] 更に、本実施形態では、メタデータ生成部１１２は、動的メタデータ１２４の他に、静的メタデータ１２３及び加工メタデータ１２５を生成する。静的メタデータ１２３は、時間が経過しても変化しない第１センサ１０１の仕様に関する属性を示す。つまり、静的メタデータ１２３として保持される情報は、基本的には、その値が常に一定であり、利用形態に応じて変化する可能性のない属性に関するものである。また、加工メタデータ１２５は、取得した第１センシングデータ１２１の特徴量に関するものであり、取得した当該第１センシングデータ１２１を解析することで生成される。

[0068] 識別コード生成部１１３は、第１センシングデータ１２１を識別するための第１識別コード（後述するセンシングデータＩＤ）、及び各メタデータ１２３～１２５を識別するための第２識別コード（後述する静的メタデータＩＤ、動的メタデータＩＤ、及び加工メタデータＩＤ）を生成する。メタデータ管理部１１４は、生成した各メタデータ１２３～１２５を第１センシングデータ１２１に関連付けて管理する。

[0069] 第１通信部１１５は、第１センシングデータ１２１を各ユーザ端末３等の外部装置に送信する。一方、第２通信部１１６は、各メタデータ１２３～１

２５を外部装置に送信する。カタログ変更部１１７は、第１センサ１０１の利用形態の変更に伴い、ネットワークサーバ２に保存されている提供側データカタログ２２１の内容を変更する。

[0070] センサ管理ユニット１の各ソフトウェアモジュールに関しては後述する動作例で詳細に説明する。なお、本実施形態では、センサ管理ユニット１の各ソフトウェアモジュールがいずれも汎用のＣＰＵにより実現される例について説明している。しかしながら、各ソフトウェアモジュールを実現する方法は、このような例に限定されなくてもよい。上記ソフトウェアモジュールの一部又は全部が、１又は複数の専用のプロセッサにより実現されてもよい。また、センサ管理ユニット１のソフトウェア構成に関して、実施の形態に応じて、適宜、ソフトウェアモジュールの省略、置換及び追加が行われてもよい。

[0071] §３ 動作例

［マッチング処理］

次に、図６を用いて、ネットワークサーバ２による提供元及び利用先のマッチングに係る処理手順について説明する。図６は、本実施形態に係るネットワークサーバ２によるマッチングの処理手順の一例を示す。ただし、以下で説明するマッチングの処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

[0072] （ステップＳ１１及びＳ１２）

まず、ステップＳ１１では、ネットワークサーバ２の制御部２１は、各センサ装置１００により提供可能なセンシングデータを示す提供側データカタログ２２１を取得する。次のステップＳ１２では、制御部２１は、利用者の所望するセンシングデータを示す利用側データカタログ２２２を取得する。

[0073] 図７Ａは、本実施形態に係る提供側データカタログ２２１の一例を模式的に例示する。本実施形態に係る提供側データカタログ２２１は、カタログ番号、提供者情報、提供条件、提供期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様

、利用形態等の情報を含む。ステップＳ１１では、制御部２１は、提供側データカタログ２２１に登録する各種情報を取得することで、提供側データカタログ２２１を適宜生成してもよい。

[0074] 具体的に、カタログ番号は、提供側データカタログ２２１を識別するための番号である。制御部２１は、提供側データカタログ２２１を生成する際に、他の提供側データカタログ２２１に利用されていない任意の番号を適宜生成して、生成した番号をカタログ番号に設定してもよい。

[0075] また、提供者情報は、センシングデータの提供者を特定するための情報であり、例えば、提供者の名称（個人名又は組織名）、提供者の連絡先等を含んでもよい。提供条件の情報は、センシングデータの提供を許諾する諸条件を規定する。提供条件には、例えば、センシングデータの利用用途（営利／非営利／制限無）、提供範囲（第三者への提供可／不可）、アクセス権（複製不可／複製可／改変可／加工可）、個人情報の有無、匿名加工情報の有無、センシングデータの利用に対する費用の支払類型等の条件が含まれてもよい。提供期間の情報は、センシングデータの提供を許諾する期間（例えば、提供の開始日時及び終了日時）を規定する。制御部２１は、提供側データカタログ２２１を生成する際に、各センサ装置１００又はその他の情報処理装置を介して提供者からの入力又は指定を受け付けることで、提供者情報、提供条件、及び提供期間の各情報を取得してもよい。

[0076] また、センサ仕様の情報は、第１センサ１０１の仕様に関する属性を示し、例えば、第１センサ１０１の性能に関する情報、機器情報、初期設置条件に関する情報等を含んでもよい。第１センサ１０１の性能に関する情報は、例えば、第１センサ１０１の感度限界、ダイナミックレンジ、空間分解能の設定可能範囲、サンプリング周波数の設定可能範囲等の情報を含んでもよい。第１センサ１０１の機器情報は、例えば、第１センサ１０１の名称、第１センサ１０１の説明等の情報を含んでもよい。第１センサ１０１の初期設置条件に関する情報は、例えば、第１センサ１０１の設置場所の固有名詞等の情報を含んでもよい。

[0077] 観測内容に関する情報は、第１センサ１０１を用いて行われる観測の属性を示し、例えば、観測の名称（例えば、環境観測）、観測に関する説明、観測の対象物の名称（例えば、Ａ事業所）、観測の対象物に関する説明、観測指標の名称（例えば、温度、湿度等）、観測指標に関する説明等を含んでもよい。データ仕様の情報は、第１センサ１０１により得られる第１センシングデータ１２１の仕様に関する属性を示し、例えば、第１センシングデータ１２１により示される観測値の名称（温度値、最大消費電力値等）、観測値の説明、観測値の単位等の情報を含んでもよい。制御部２１は、提供側データカタログ２２１を生成する際に、各センサ装置１００の第１センサ１０１又は第１センシングデータ１２１に関連付けられた静的メタデータ１２３から、センサ仕様、観測内容及びデータ仕様の各情報を取得してもよい。

[0078] また、利用形態に関する情報は、利用形態に応じて変化し得る第１センサ１０１の属性を示し、例えば、第１センサ１０１の動作設定に関する情報、第１センサ１０１の設置状況に関する情報を含んでもよい。第１センサ１０１の動作設定に関する情報は、例えば、第１センサ１０１の計測範囲の設定値、計測範囲の分解能の設定値、サンプリング周波数の設定値等の情報を含んでもよい。また、第１センサ１０１の設置状況に関する情報は、例えば、第１センサ１０１の設置角度、第１センサ１０１の周囲の温度、第１センサ１０１と観測対象との間の距離等の情報を含んでもよい。制御部２１は、提供側データカタログ２２１を生成する際に、各センサ装置１００又は第１センシングデータ１２１に関連付けられた動的メタデータ１２４から、利用形態に関する情報を取得してもよい。

[0079] 一方、図７Ｂは、本実施形態に係る利用側データカタログ２２２の一例を模式的に例示する。本実施形態に係る利用側データカタログ２２２は、カタログ番号、利用者情報、収受条件、利用期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、利用形態等の情報を含む。ステップＳ１２では、制御部２１は、各ユーザ端末３又はその他の情報処理装置を介して利用者からの入力又は指定を受け付け、利用側データカタログ２２２に登録する各種情報を取得するこ

とで、利用側データカタログ２２２を適宜生成してもよい。

[0080] カタログ番号は、提供側データカタログ２２１のカタログ番号と同様である。また、利用者情報、収受条件、利用期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各情報は、上記提供側データカタログ２２１の提供者情報、提供条件、提供期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各情報に対応する。

[0081] 利用者情報は、センシングデータの利用者を特定するための情報である。収受条件の情報は、センシングデータの提供を受諾する諸条件を規定する。利用期間の情報は、センシングデータの提供を受ける又は提供を受けることを所望する期間（例えば、利用の開始日時及び終了日時）を規定する。センサ仕様の情報は、センシングデータの提供を所望するセンサの仕様に関する属性を示す。観測内容に関する情報は、センシングデータの提供を所望する観測の属性を示す。データ仕様の情報は、提供を所望するセンシングデータの仕様に関する属性を示す。利用形態に関する情報は、センシングデータの提供を所望するセンサの利用形態に応じて変化し得る属性を示す。利用者情報、収受条件、利用期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各情報で規定される項目は、上記提供側データカタログ２２１の提供者情報、提供条件、提供期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各情報と同様であってよい。

[0082] なお、提供側データカタログ２２１及び利用側データカタログ２２２の生成は、ネットワークサーバ２によって行われなくてもよい。提供側データカタログ２２１は、各センサ装置１００又は提供者の他の情報処理装置により生成されてもよい。また、利用側データカタログ２２２は、各ユーザ端末３又は利用者の他の情報処理装置により生成されてもよい。この場合、制御部２１は、各センサ装置１００又は提供者の他の情報処理装置からネットワークを介して提供側データカタログ２２１を取得してもよい。また、制御部２１は、各ユーザ端末３又は利用者の他の情報処理装置からネットワークを介して利用側データカタログ２２２を取得してもよい。

[0083] （ステップＳ１３及びＳ１４）

次のステップＳ１３では、制御部２１は、提供側データカタログ２２１の各項目と利用側データカタログ２２２の各項目とを照合することで、提供元と利用先とをマッチングする。次のステップＳ１４では、当該マッチングの結果に基づいて、利用者の要求を満たすセンシングデータ（第１センシングデータ１２１）を提供可能なセンサ装置１００（第１センサ１０１）を抽出する。

[0084] マッチングの方法の一例として、制御部２１は、提供側データカタログ２２１の提供条件、提供期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各項目と利用側データカタログ２２２の収受条件、利用期間、センサ仕様、観測内容、データ仕様、及び利用形態の各項目とを照合し、各項目同士が適合するか否かを判定する。当該判定の結果、制御部２１は、項目の全て又は一部が適合した場合に、提供側データカタログ２２１に対応するセンサ装置１００を、利用側データカタログ２２２に対応する利用者の要求を満たすセンシングデータを提供可能なものとして抽出する。一方、そうではない場合、制御部２１は、提供側データカタログ２２１に対応するセンサ装置１００を、利用側データカタログ２２２に対応する利用者の要求を満たすセンシングデータを提供可能なものではないと判定する。ただし、マッチングの方法は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

[0085] （ステップＳ１５）

次のステップＳ１５では、制御部２１は、抽出したセンサ装置１００から対象のユーザ端末３へのセンシングデータ（第１センシングデータ１２１）の流通を許可する。当該許可の処理の一例として、制御部２１は、抽出したセンサ装置１００に対して、対象のユーザ端末３へのセンシングデータの送信を許可することを示すデータフロー許可指令を送信する。これに応じて、各センサ装置１００は、データフロー許可指令により指定された対象のユーザ端末３に対して、第１センサ１０１により対象を観測することで得られた

第１センシングデータ１２１の送信を開始する。抽出したセンサ装置１００に対するデータ流通の許可が完了すると、制御部２１は、本動作例に係るマッチングの処理を終了する。

[0086] ［センシングデータの管理処理］

次に、図８及び図９を用いて、センサ管理ユニット１による第１センシングデータ１２１を管理するための処理手順について説明する。図８は、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１による第１センシングデータ１２１を管理するための処理手順の一例を示す。図９は、本実施形態に係るセンサ管理ユニット１による第１センシングデータ１２１の管理過程の一例を模式的に例示する。以下で説明する処理手順は、本発明の「センサ管理方法」の一例である。ただし、以下で説明する処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

[0087] （ステップＳ１０１）

まず、ステップＳ１０１では、センサ管理ユニット１の制御部１１は、センシングデータ取得部１１１として動作し、第１センサ１０１により対象を観測することで得られた第１センシングデータ１２１を取得する。

[0088] 本実施形態では、センサ管理ユニット１は、第１センサ１０１の動作設定を示す設定データ１２７を保持している。そこで、制御部１１は、設定データ１２７を参照し、第１センサ１０１の動作設定を特定する。

[0089] 図１０は、本実施形態に係る設定データ１２７の一例を模式的に例示する。設定データ１２７は、例えば、第１センサ１０１の動作設定を示す情報として、計測範囲の設定値、計測範囲の分解能の設定値、サンプリング周波数の設定値等の情報を含んでいる。制御部１１は、これらの情報に基づいて、第１センサ１０１の動作を制御する。

[0090] 具体的には、制御部１１は、設定データ１２７により示される計測範囲の設定値及び分解能の設定値に基づいて、第１センサ１０１の動作を制御する。そして、制御部１１は、設定データ１２７により示される設定値をサンプ

リング周波数に設定し、第１センサ１０１から出力される信号のサンプリング処理を行う。これにより、制御部１１は、第１センシングデータ１２１を取得することができる。

[0091] ただし、第１センシングデータ１２１を取得する方法は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、上記第１センサ１０１の制御及びサンプリング処理は、他の情報処理装置により行われてもよい。この場合、制御部１１は、当該他の情報処理装置から第１センシングデータ１２１を取得してもよい。第１センシングデータ１２１を取得すると、制御部１１は、次のステップＳ１０２に処理を進める。

[0092] なお、第１センシングデータ１２１は、一定の時間幅を有する時系列データとなるように構成されてもよいし、一時点の観測結果を示すように構成されてもよい。第１センシングデータ１２１の構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

[0093] （ステップＳ１０２）

次のステップＳ１０２では、制御部１１は、識別コード生成部１１３として動作して、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１を識別するためのセンシングデータＩＤを生成する。センシングデータＩＤは、「第１識別コード」の一例である。

[0094] センシングデータＩＤの構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、制御部１１は、他の第１センシングデータ１２１に付与していない、すなわち、他の第１センシングデータ１２１と対になっているセンシングデータＩＤの文字列とは異なる任意の文字列をセンシングデータＩＤとして適宜生成してもよい。制御部１１は、生成したセンシングデータＩＤを、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１と対にする。これにより、センシングデータＩＤの生成が完了すると、制御部１１は、次のステップＳ１０３に処理を進める。

[0095] （ステップＳ１０３）

次のステップＳ１０３では、制御部１１は、メタデータ生成部１１２とし

て動作し、静的メタデータ１２３、動的メタデータ１２４、及び加工メタデータ１２５を生成する。各メタデータ１２３～１２５を生成すると、制御部１１は、次のステップＳ１０４に処理を進める。

[0096] （１）静的メタデータ

静的メタデータ１２３は、上記のとおり、時間が経過しても変化しない第１センサ１０１の仕様に関する属性を示すように構成される。そのように構成される限り、静的メタデータ１２３の内容は、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。静的メタデータ１２３は、例えば、第１センサ１０１の性能に関する属性、第１センサ１０１の機器情報に関する属性、第１センサ１０１の初期設置条件に関する属性等の情報を含んでもよい。制御部１１は、第１センサ１０１又は第１センサ１０１の仕様に関する情報を保持する他の情報処理装置から各項目に対応する情報を取得し、取得した情報に基づいて静的メタデータ１２３を生成してよい。

[0097] （２）動的メタデータ

動的メタデータ１２４は、上記のとおり、第１センシングデータ１２１が得られた時点における第１センサ１０１の属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る第１センサ１０１の利用形態に関する属性を示すように構成される。そのように構成される限り、動的メタデータ１２４の内容は、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。動的メタデータ１２４により示される第１センサ１０１の利用形態に関する属性は、例えば、第１センサ１０１の動作設定に関する属性、第１センサ１０１の設置状況に関する属性等を含んでもよい。

[0098] 第１センサ１０１の動作設定に関する属性は、例えば、計測範囲の設定値、計測範囲の分解能の設定値、サンプリング周波数の設定値等である。本実施形態では、第１センサ１０１の動作設定に関する情報は、設定データ１２７として記憶部１２に記憶されている。そこで、制御部１１は、設定データ１２７を参照することで、第１センサ１０１の動作設定に関する情報を取得し、取得した情報に基づいて、動的メタデータ１２４を生成してもよい。

[0099] また、第１センサ１０１の設置状況に関する属性は、例えば、第１センサ１０１の設置角度、第１センサ１０１の周囲の温度、第１センサ１０１と観測対象との間の距離等である。本実施形態では、センサ管理ユニット１に接続される第２センサ１０２によって、第１センサ１０１の利用形態が監視されている。そこで、制御部１１は、第２センサ１０２により第１センサ１０１の利用形態を観測することで得られた第２センシングデータ１２２に基づいて、動的メタデータ１２４を生成してもよい。

[0100] 具体例として、第２センサ１０２が温度センサであり、第１センサ１０１の近傍に配置されている場合、第２センサ１０２により得られる第２センシングデータ１２２は、第１センサ１０１の周囲の温度を示す。そこで、制御部１１は、当該第２センシングデータ１２２を取得し、取得した第２センシングデータ１２２に基づいて、第１センサ１０１の周囲の温度を示すデータを動的メタデータ１２４として生成してもよい。

[0101] また、第２センサ１０２がジャイロセンサであり、第１センサ１０１の筐体に取り付けられている場合、第２センサ１０２により得られる第２センシングデータ１２２は、第１センサ１０１の傾きを示す。そこで、制御部１１は、当該第２センシングデータ１２２を取得し、取得した第２センシングデータ１２２に基づいて、第１センサ１０１の設置角度を示すデータを動的メタデータ１２４として生成してもよい。

[0102] なお、動的メタデータ１２４の構成は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、上記第１センサ１０１の動作設定に関する属性の情報及び設置状況に関する属性の情報のうちの少なくとも一方は省略されてもよい。また、動的メタデータ１２４は、上記第１センサ１０１の動作設定に関する属性の情報及び設置状況に関する属性の情報以外の第１センサ１０１の利用形態に関する属性の情報を含んでもよい。

[0103] また、制御部１１は、設定データ１２７及び第２センシングデータ１２２に依らず、動的メタデータ１２４を生成してもよい。例えば、制御部１１は

、第１センシングデータ１２１に基づいて、動的メタデータ１２４を生成してもよい。具体例として、第１センサ１０１が赤外線センサである場合、制御部１１は、第１センシングデータ１２１を解析することで、第１センサ１０１と観測対象との間の距離を特定し、特定した距離を示すデータを動的メタデータ１２４として生成してもよい。

[0104] また、動的メタデータ１２４は、第１センシングデータ１２１が得られた時点における第１センサ１０１の利用形態に関する属性を示すように構成される。そのため、動的メタデータ１２４により示される第１センサ１０１の利用形態の時点と第１センシングデータ１２１が得られた時点とは一致しているのが好ましい。しかしながら、この「第１センシングデータ１２１が得られた時点」は、厳密でなくてもよい。

[0105] つまり、動的メタデータ１２４により示される第１センサ１０１の利用形態の時点と第１センシングデータ１２１が得られた時点とは、完全には一致していなくてもよく、動的メタデータ１２４の利用に致命的な影響を与えない限り、互いにずれていてもよい。この動的メタデータ１２４により示される第１センサ１０１の利用形態の時点と第１センシングデータ１２１が得られた時点とが動的メタデータ１２４の利用に致命的な影響を与えない程度に互いにずれている状態も、「第１センシングデータ１２１が得られた時点」に含まれるものとする。

[0106] したがって、制御部１１は、動的メタデータ１２４の生成に利用する設定データ１２７及び第２センシングデータ１２２を、第１センシングデータ１２１と同一のタイミングで取得してもよいし、第１センシングデータ１２１とは異なるタイミングで取得してもよい。なお、第２センシングデータ１２２を取得する方法は、上記ステップＳ１０１における第１センシングデータ１２１を取得する方法と同様であってよい。

[0107] （３）加工メタデータ

加工メタデータ１２５は、上記のとおり、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１の特徴量を示すように構成される。そのように構

成される限り、加工メタデータ１２５の内容は、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。制御部１１は、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１に対して所定の解析処理を実行することで、加工メタデータ１２５を生成することができる。

[0108] なお、加工メタデータ１２５を生成する際の所定の解析処理の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。当該所定の解析処理は、例えば、ラベリング処理、変化量を導出する演算処理、ベクトル値を導出する演算処理、変換処理、クレンジング処理、フィルタリング処理等であってよい。変換処理は、単位、スケール等を揃えるための演算処理である。クレンジング処理は、センシングデータの真値以外のデータを除去するための演算処理である。フィルタリング処理は、ＬＰＦ、ＨＰＦ、ＢＰＦ等のフィルタをセンシングデータに適用するための演算処理である。

[0109] また、解析処理により加工メタデータ１２５として得られる特徴量の種類は、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１の特徴を示すものであれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。加工メタデータ１２５として得られる特徴量は、例えば、ラベル、変化量、ベクトル値、外れ値等であってよい。

[0110] （４）その他

なお、動的メタデータ１２４及び加工メタデータ１２５の内容は、第１センシングデータ１２１を取得するタイミング及び内容に依存する。そのため、制御部１１は、ステップＳ１０１～Ｓ１０３の処理を繰り返す度に、取得した第１センシングデータ１２１に対して動的メタデータ１２４及び加工メタデータ１２５を新たに生成する。

[0111] 一方、静的メタデータ１２３の内容は、第１センシングデータ１２１には依存しない。そのため、制御部１１は、静的メタデータ１２３を一度作成した後には、同一の第１センサ１０１に対して、静的メタデータ１２３を新たに生成しなくてもよい。つまり、制御部１１は、本ステップＳ１０３を最初に実行する時のみ、静的メタデータ１２３を生成してもよい。

[0112] また、静的メタデータ１２３を生成するタイミングは、本ステップＳ１０３を実行するタイミングと異なっていてもよい。制御部１１は、ステップＳ１０１を実行する前、例えば、第１センサ１０１をセンサ管理ユニット１に接続し、センサ管理ユニット１に第１センサ１０１を登録するための初期設定の際に、静的メタデータ１２３を生成してもよい。

[0113] （ステップＳ１０４）

次のステップＳ１０４では、制御部１１は、識別コード生成部１１３として動作して、ステップＳ１０３で生成した静的メタデータ１２３、動的メタデータ１２４、及び加工メタデータ１２５それぞれを識別するための静的メタデータＩＤ、動的メタデータＩＤ、及び加工メタデータＩＤを生成する。各メタデータＩＤは、「第２識別コード」の一例である。

[0114] 各メタデータＩＤの構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、制御部１１は、上記センシングデータＩＤと同様に、各メタデータＩＤを生成することができる。制御部１１は、生成した静的メタデータＩＤを、ステップＳ１０３で生成した静的メタデータ１２３と対にする。制御部１１は、生成した動的メタデータＩＤを、ステップＳ１０３で生成した動的メタデータ１２４と対にする。制御部１１は、生成した加工メタデータＩＤを、ステップＳ１０３で生成した加工メタデータ１２５と対にする。これにより、各メタデータＩＤの生成が完了すると、制御部１１は、次のステップＳ１０５に処理を進める。

[0115] なお、上記のとおり、静的メタデータ１２３は、ステップＳ１０１を実行する前に生成されてもよい。そのため、静的メタデータＩＤを生成するタイミングは、本ステップＳ１０４を実行するタイミングと異なっていてもよい。制御部１１は、ステップＳ１０１を実行する前、例えば、第１センサ１０１をセンサ管理ユニット１に接続し、センサ管理ユニット１に第１センサ１０１を登録するための初期設定の際に、静的メタデータＩＤを生成してもよい。

[0116] （ステップＳ１０５）

次のステップＳ１０５では、制御部１１は、メタデータ管理部１１４として動作し、ステップＳ１０３で生成した各メタデータ１２３～１２５を、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１に関連付ける。

[0117] 本実施形態では、第１センシングデータ１２１に対してセンシングデータＩＤが生成されており、各メタデータ１２３～１２５に対して各メタデータＩＤが生成されている。そこで、制御部１１は、センシングデータＩＤ及び各メタデータＩＤを用いて、各メタデータ１２３～１２５を第１センシングデータ１２１に関連付ける。

[0118] また、本実施形態では、当該関連付けによる第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５との対応関係を示す情報は、管理データ１２６として記憶部１２に記憶されている。そのため、制御部１１は、当該関連付けの結果を管理データ１２６に追加することで、当該管理データ１２６を更新する。これにより、制御部１１は、各メタデータ１２３～１２５と第１センシングデータ１２１との対応関係を管理する。

[0119] 図１１及び図１２を用いて、これらの処理の具体例を詳細に説明する。図１１は、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５の対応関係を模式的に例示する。図１２は、本実施形態に係る管理データ１２６の一例を模式的に例示する。なお、図１１及び図１２では、動的メタデータ１２４及び加工メタデータ１２５は、第１センシングデータ１２１を取得する度に新たに生成されるのに対して、静的メタデータ１２３は、１度生成された後には新たに生成されない例を示す。

[0120] 図１１の例では、ステップＳ１０１が繰り返し実行されることで、「Ｄ０００００」等の第１センシングデータ１２１が取得され、これに応じて、「ＩＤ＿Ｄ００００」等のセンシングデータＩＤが各第１センシングデータ１２１に紐付けられている。また、ステップＳ１０３が繰り返し実行されることで、各第１センシングデータ１２１に対して、「ＤＭ００００」等の動的メタデータ１２４及び「ＰＭ００００」等の加工メタデータ１２５が生成されている。これに応じて、「ＩＤ＿ＤＭ００００」等の動的メタデータＩＤが

各動的メタデータ１２４に紐付けられ、「ＩＤ＿ＰＭ００００」等の加工メタデータＩＤが各加工メタデータ１２５に紐付けられている。更に、静的メタデータ１２３「ＳＭ００００」が生成され、これに応じて、静的メタデータＩＤ「ＩＤ＿ＳＭ００００」が当該静的メタデータ１２３に紐付けられている。

[0121] この場合、制御部１１は、動的メタデータ１２４及び加工メタデータ１２５を、対応する第１センシングデータ１２１に関連付ける。図１１の例では、動的メタデータ１２４「ＤＭ０００ｎ」及び加工メタデータ１２５「ＰＭ０００ｎ」は、第１センシングデータ１２１「Ｄ０００ｎ」に関連付けられている（ｎは、０～５）。これに対して、制御部１１は、静的メタデータ１２３を、各第１センシングデータ１２１に共通して関連付ける。図１１の例では、静的メタデータ「ＳＭ００００」は、各第１センシングデータ１２１「Ｄ０００ｎ」に関連付けられている（ｎは、０～５）。

[0122] 制御部１１は、これらの関連付けによる対応関係を示す情報を管理データ１２６として保存する。図１２の例では、管理データ１２６の各レコード（行データ）は、各関連付けによる対応関係を示す。具体的には、管理データ１２６の各レコードは、センシングデータＩＤ、動的メタデータＩＤ、加工メタデータＩＤ、及び静的メタデータＩＤそれぞれを格納するフィールドを有している。制御部１１は、関連付けした第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５の各ＩＤを新たなレコードの各フィールドに格納することで、関連付けの結果を管理データ１２６に追加することができる。なお、図１２の例では、管理データ１２６は、テーブル形式で表現されている。しかしながら、管理データ１２６のデータ形式は、このようなテーブル形式に限られなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。

[0123] 以上により、制御部１１は、各メタデータ１２３～１２５を第１センシングデータ１２１に関連付けることができる。また、当該関連付けによる対応関係は、管理データ１２６により管理された状態になる。これらの処理が完了した後、制御部１１は、次のステップＳ１０６に処理を進める。

[0124] （ステップＳ１０６）

次のステップＳ１０６では、制御部１１は、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を記憶部１２に保存する。当該保存処理が完了した後、制御部１１は、次のステップＳ１０７に処理を進める。

[0125] なお、本ステップＳ１０６による保存処理は、このタイミングで実行されなくてもよい。制御部１１は、第１センシングデータ１２１を取得した後、任意のタイミングで当該第１センシングデータ１２１を記憶部１２に保存してもよい。また、制御部１１は、各メタデータ１２３～１２５を生成した後、任意のタイミングで当該各メタデータ１２３～１２５を記憶部１２に保存してもよい。

[0126] （ステップＳ１０７）

次のステップＳ１０７では、制御部１１は、第１通信部１１５として動作し、ネットワークサーバ２により流通を許可されたユーザ端末３に対して、ステップＳ１０１で取得した第１センシングデータ１２１を送信する。このとき、制御部１１は、第１センシングデータ１２１と共にセンシングデータＩＤをユーザ端末３に送信してもよい。

[0127] また、制御部１１は、第２通信部１１６として動作し、当該ユーザ端末３に対して、ステップＳ１０３で生成した各メタデータ１２３～１２５を送信する。このとき、第１センシングデータ１２１と同様に、制御部１１は、各メタデータ１２３～１２５と共に各メタデータＩＤをユーザ端末３に送信してもよい。

[0128] なお、データ送信にかかる負荷を低減するため、第１通信部１１５は、第１の通信ポートにより外部装置（ユーザ端末３）と通信するのに対して、第２通信部１１６は、当該第１の通信ポートとは異なる第２の通信ポートにより外部装置と通信してもよい。つまり、制御部１１は、第１の通信ポートにより第１センシングデータ１２１をユーザ端末３に送信するのに対して、第２の通信ポートにより各メタデータ１２３～１２５をユーザ端末３に送信してもよい。

[0129] 通信ポートは、データ通信を行うためのエンドポイントである。例えば、ＴＣＰ（Transmission Control Protocol）又はＵＤＰ（User Datagram Protocol）で異なるポート番号を指定することにより、制御部１１は、第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５を異なる通信ポートで送信することができる。ただし、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を送信するポートは、このような例に限定されなくてもよく、同一であってもよい。

[0130] また、制御部１１は、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を、ネットワークサーバ２を介して対象のユーザ端末３に送信するようにしてもよいし、ネットワークサーバ２を介さずに対象のユーザ端末３に直接送信するようにしてもよい。ネットワークサーバ２を介して送信する場合、当該ネットワークサーバ２は、各センサ管理ユニット１から受信した第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を対象のユーザ端末３に転送する。

[0131] また、第１センシングデータ１２１を送信するタイミングと各メタデータ１２３～１２５を送信するタイミングは、同時であってもよいし、互いに異なっていてもよい。更に、各メタデータ１２３～１２５を送信するタイミングも、同時であってもよいし、互いに異なっていてもよい。第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を送信するタイミングは、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

[0132] これにより、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５の送信が完了すると、制御部１１は、本動作例に係る一連の処理を終了する。ユーザ端末３では、アプリケーションプログラム８３が、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を利用することができるようになる。本動作例に係る一連の処理を終了した後、制御部１１は、上記ステップＳ１０１から処理を再度実行してもよい。すなわち、第１センサ１０１による対象の観測を終了するまで、制御部１１は、上記ステップＳ１０１～Ｓ１０７の一連の処理を繰り返し実行してもよい。

[0133] （補足）

なお、以上の本動作例に係るセンサ管理のための処理手順は可能な限り変更されてもよい。例えば、ステップＳ１０１～Ｓ１０６の一連の処理とステップＳ１０７の処理とは異なるタイミングで実行されてもよい。ステップＳ１０２の処理は、ステップＳ１０３の処理よりも後に実行されてもよい。ステップＳ１０１～Ｓ１０４の一連の処理を複数回実行した後に、制御部１１は、ステップＳ１０５による関連付けの処理を実行してもよい。

[0134] また、ステップＳ１０１及びＳ１０３の処理を繰り返し実行している間に、動的メタデータ１２４の内容に変更が生じた場合、制御部１１は、カタログ変更部１１７として動作し、提供側データカタログ２２１の利用形態の内容を、生成した動的メタデータ１２４の内容に適合するように変更する指令をネットワークサーバ２に送信してもよい。これにより、第１センサ１０１の最新の利用形態に関する情報を提供側データカタログ２２１に反映することができる。

[0135] ただし、提供側データカタログ２２１の利用形態の内容を更新する方法は、このような例に限定されなくてもよい。第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５がネットワークサーバ２を介して各ユーザ端末３に送信される場合、ネットワークサーバ２は、このような指令を待たず、各センサ管理ユニット１から受信した動的メタデータ１２４の内容に基づいて、対象の提供側データカタログ２２１の利用形態の情報を変更してもよい。

[0136] また、制御部１１は、ネットワークサーバ２、各ユーザ端末３、又はその他の情報処理装置を介して、第１センサ１０１の動作設定の変更を利用者から受け付けてもよい。このとき、利用側データカタログ２２２の利用形態に関する情報が、第１センサ１０１の動作設定の変更内容の指定に用いられてもよい。すなわち、制御部１１は、第１センサ１０１の動作設定の変更を指示する指令として、利用側データカタログ２２２の利用形態に関する情報を受信してもよい。

[0137] そして、制御部１１は、利用者により指定された内容に設定データ１２７の内容を修正し、第１センシングデータ１２１を取得する際の第１センサ１０１の動作設定を変更してもよい。これにより、１つの第１センサ１０１を複数の利用者で共有する際に、各利用者の要望に応じて、第１センサ１０１の動作設定を変更することができる。

[0138] ［特徴］

以上のとおり、本実施形態では、ステップＳ１０１～Ｓ１０５の処理により、第１センシングデータ１２１の得られた時点における第１センサ１０１の利用形態に関する情報を動的メタデータ１２４として生成し、生成した動的メタデータ１２４を当該第１センシングデータ１２１に関連付けて管理する。そのため、ステップＳ１０７では、第１センサ１０１により得られた第１センシングデータ１２１と共に、当該第１センシングデータ１２１の得られた時点における第１センサ１０１の利用形態に関する情報を示す動的メタデータ１２４を各ユーザ端末３に提供することができる。

[0139] これにより、各ユーザ端末３では、第１センシングデータ１２１を利用する際に、関連付けられた動的メタデータ１２４を参照することで、利用する第１センシングデータ１２１の得られた時点における第１センサ１０１の利用形態を確認することができる。つまり、各ユーザ端末３において、第１センサ１０１の利用形態を確認するために第１センサ１０１にアクセスする、第１センサ１０１を管理するセンサ管理ユニット１に問い合わせる等の処理を省略することができる。したがって、本実施形態によれば、第１センシングデータ１２１を利用する際に第１センサ１０１の利用形態を確認するのにかかる手間を低減することができる。

[0140] なお、各ユーザ端末３は、動的メタデータ１２４を、第１センシングデータ１２１の信頼性、有効性等の判定に用いることができる。更に、各ユーザ端末３は、動的メタデータ１２４を継続的に取得することで、対象の第１センサ１０１の利用形態が変更されたか否かを追跡することができる。

[0141] また、本実施形態では、動的メタデータ１２４の他に、静的メタデータ１

２３を生成し、生成した静的メタデータ１２３を第１センシングデータ１２１に関連付けている。これにより、各ユーザ端末３では、静的メタデータ１２３を取得することで、第１センサ１０１の仕様に基づいて、第１センシングデータ１２１を検索することができるようになる。よって、本実施形態によれば、静的メタデータ１２３を付与することで、第１センシングデータ１２１の検索性を高めることができる。

[0142] また、本実施形態では、動的メタデータ１２４の他に、加工メタデータ１２５を生成し、生成した加工メタデータ１２５を第１センシングデータ１２１に関連付けている。これにより、各ユーザ端末３では、第１センシングデータ１２１を利用する際に、関連付けられた加工メタデータ１２５を参照することで、所定の解析処理を実行しなくても、第１センシングデータ１２１の特徴量を取得することができる。よって、本実施形態によれば、各ユーザ端末３において、第１センシングデータ１２１の特徴量を導出する解析処理を省略することができ、当該第１センシングデータ１２１の利用にかかる処理負荷を低減することができる。

[0143] また、本実施形態では、第１センサ１０１の他に第２センサ１０２をセンサ管理ユニット１に接続し、当該第２センサ１０２によって、第１センサ１０１の利用形態を監視している。そのため、ステップＳ１０３では、第２センサ１０２により得られる第２センシングデータ１２２に基づいて、動的メタデータ１２４を適切に生成することができる。

[0144] §４ 変形例

以上、本発明の実施の形態を詳細に説明してきたが、前述までの説明はあらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。例えば、以下のような変更が可能である。なお、以下では、上記実施形態と同様の構成要素に関しては同様の符号を用い、上記実施形態と同様の点については、適宜説明を省略した。以下の変形例は適宜組み合わせ可能である。

[0145] ＜４．１＞

上記実施形態では、センサ装置１００（センサ管理ユニット１）は、ネットワークを介してネットワークサーバ２に接続され、ネットワークサーバ２によるマッチングの結果に従って、各利用者のユーザ端末３に第１センシングデータ１２１を送信する。しかしながら、第１センシングデータ１２１の提供方法は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５は、記憶媒体に記憶されてもよく、当該記憶媒体を介して外部装置に提供されてもよい。この場合、第１通信部１１５及び第２通信部１１６の少なくとも一方は省略されてもよい。また、センサ管理ユニット１は、第１通信部１１５及び第２通信部１１６を備えるのではなく、第１センシングデータ１２１及び各メタデータ１２３～１２５を送信する１つの通信部を備えてもよい。

[0146] ＜４．２＞

上記実施形態のステップＳ１０３では、センサ管理ユニット１の制御部１１は、第２センサ１０２により得られる第２センシングデータ１２２に基づいて、動的メタデータ１２４を生成することができる。しかしながら、動的メタデータ１２４の生成方法は、このような例に限定されなくてもよく、制御部１１は、第２センシングデータ１２２に基づかないで、動的メタデータ１２４を生成してもよい。この場合、第２センサ１０２は省略されてもよい。

[0147] ＜４．３＞

上記実施形態では、動的メタデータ１２４の他に、静的メタデータ１２３及び加工メタデータ１２５が生成され、第１センシングデータ１２１に関連付けられる。しかしながら、静的メタデータ１２３及び加工メタデータ１２５は必ずしも生成されなくてもよい。静的メタデータ１２３及び加工メタデータ１２５のうちの少なくとも一方は省略されてもよい。

[0148] ＜４．４＞

上記実施形態では、提供側データカタログ２２１の内容を動的メタデータ

１２４に基づいて変更するため、センサ管理ユニット１は、ソフトウェアモジュールとしてカタログ変更部１１７を備えている。しかしながら、このカタログ変更部１１７は、省略されてもよい。

[0149] また、上記実施形態では、第１センシングデータ１２１にセンシングデータＩＤが紐付けられ、各メタデータ１２３～１２５に各メタデータＩＤが紐付けられている。これらのセンシングデータＩＤ及び各メタデータＩＤは、第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５との関連付けに利用されている。しかしながら、第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５とを関連付ける方法は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。センシングデータＩＤ及び各メタデータＩＤに依らずに、第１センシングデータ１２１と各メタデータ１２３～１２５との関連付けが行われてもよい。この場合、センシングデータＩＤ及び各メタデータＩＤは省略されてもよい。

[0150] また、上記実施形態において、センサ装置１００（センサ管理ユニット１）は、ユーザ端末３等の外部装置に対して、第１センシングデータ１２１と共に又は第１センシングデータ１２１に代えて、第２センシングデータ１２２を提供してもよい。この場合、センサ管理ユニット１は、第２センシングデータ１２２に対して各メタデータ１２３～１２５を生成し、生成した各メタデータ１２３～１２５を第２センシングデータ１２２に関連付けて管理してもよい。つまり、第２センシングデータ１２２が、第１センシングデータ１２１と共に又は第１センシングデータ１２１に代えて、本発明の「センシングデータ」として取り扱われてもよい。

[0151] また、上記実施形態において、動的メタデータ１２４は、利用形態に応じて変化する可能性のある属性に関するものであるのに対して、静的メタデータ１２３は、利用形態に応じて変化する可能性のない属性に関するものである。この変化する／変化しない期間は、センシングデータを提供する期間に限られてもよい。つまり、ネットワークサーバ２によるマッチングの結果、センサ管理ユニット１から対象のユーザ端末３に第１センシングデータ１２

１が提供されている期間内に変化する可能性のある第１センサ１０１の属性が動的メタデータ１２４の対象として取り扱われ、その可能性のない第１センサ１０１の属性が静的メタデータ１２３の対象として取り扱われてよい。この場合、静的メタデータ１２３の示す属性は、第１センシングデータ１２１を提供する期間外に変化して（変更されて）もよい。

符号の説明

[0152] １…センサ管理ユニット、

１１…制御部、１２…記憶部、１３…通信インタフェース、

１４…外部インタフェース、１５…入力装置、１６…出力装置、

１７…ドライブ、

１００…センサ装置、

１０１…第１センサ（センサ）、１０２…第２センサ（サブセンサ）、

１１１…センシングデータ取得部、１１２…メタデータ生成部、

１１３…識別コード生成部、１１４…メタデータ管理部、

１１５…第１通信部、１１６…第２通信部、

１１７…カタログ変更部、

１２１…第１センシングデータ、１２２…第２センシングデータ、

１２３…静的メタデータ、１２４…動的メタデータ、

１２５…加工メタデータ、

１２６…管理データ、１２７…設定データ、

２…ネットワークサーバ、

２１…制御部、２２…記憶部、２３…通信インタフェース、

２２１…提供側データカタログ、

２２２…利用側データカタログ、

３…ユーザ端末、

３１…制御部、３２…記憶部、３３…通信インタフェース、

３４…入力装置、３５…出力装置、

８１…センサ管理プログラム、

８２…プログラム、８３…プログラム、

９１…記憶媒体

請求の範囲

[請求項1] センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するセンシングデータ取得部と、

前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するメタデータ生成部と、

生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けて管理するメタデータ管理部と、

を備える、

センサ管理ユニット。

[請求項2] 前記動的メタデータにより示される前記センサの利用形態に関する属性は、前記センサの動作設定に関する属性を含む、

請求項１に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項3] 前記動的メタデータにより示される前記センサの利用形態に関する属性は、前記センサの設置状況に関する属性を含む、

請求項１又は２に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項4] 前記メタデータ生成部は、取得した前記センシングデータを解析することで、前記センシングデータの特徴量に関する加工メタデータを更に生成し、

前記メタデータ管理部は、生成した前記加工メタデータを前記センシングデータに更に関連付けて管理する、

請求項１から３のいずれか１項に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項5] 前記メタデータ生成部は、時間が経過しても変化しない前記センサの仕様に関する属性を示す静的メタデータを更に生成し、

前記メタデータ管理部は、生成した前記静的メタデータを前記センシングデータに更に関連付けて管理する、

請求項１から４のいずれか１項に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項6] 前記センシングデータを外部装置に送信する第１通信部と、

前記動的メタデータを前記外部装置に送信する第２通信部と、

を更に備え、

前記第１通信部は、第１の通信ポートにより前記外部装置と通信し、

前記第２通信部は、前記第１の通信ポートとは異なる第２の通信ポートにより前記外部装置と通信する、

請求項１から５のいずれか１項に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項7] 前記メタデータ生成部は、サブセンサにより前記センサの利用形態を観測することで得られたセンシングデータに基づいて、前記動的メタデータを生成する、

請求項１から６のいずれか１項に記載のセンサ管理ユニット。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか１項に記載のセンサ管理ユニットと、

前記センサと、

を備える、

センサ装置。

[請求項9] コンピュータが、

センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するステップと、

前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するステップと、

生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けるステップと、

を実行する、

センサ管理方法。

[請求項10] コンピュータに、

センサにより対象を観測することで得られたセンシングデータを取得するステップと、

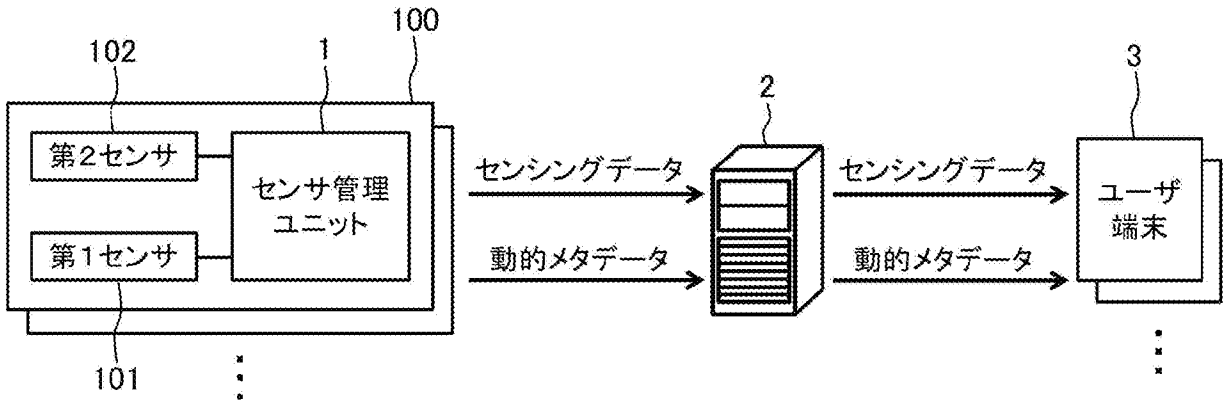
前記センシングデータが得られた時点における前記センサの属性であって、時間の経過に伴い動的に変化し得る前記センサの利用形態に関する属性を示す動的メタデータを生成するステップと、

生成した前記動的メタデータを前記センシングデータに関連付けるステップと、

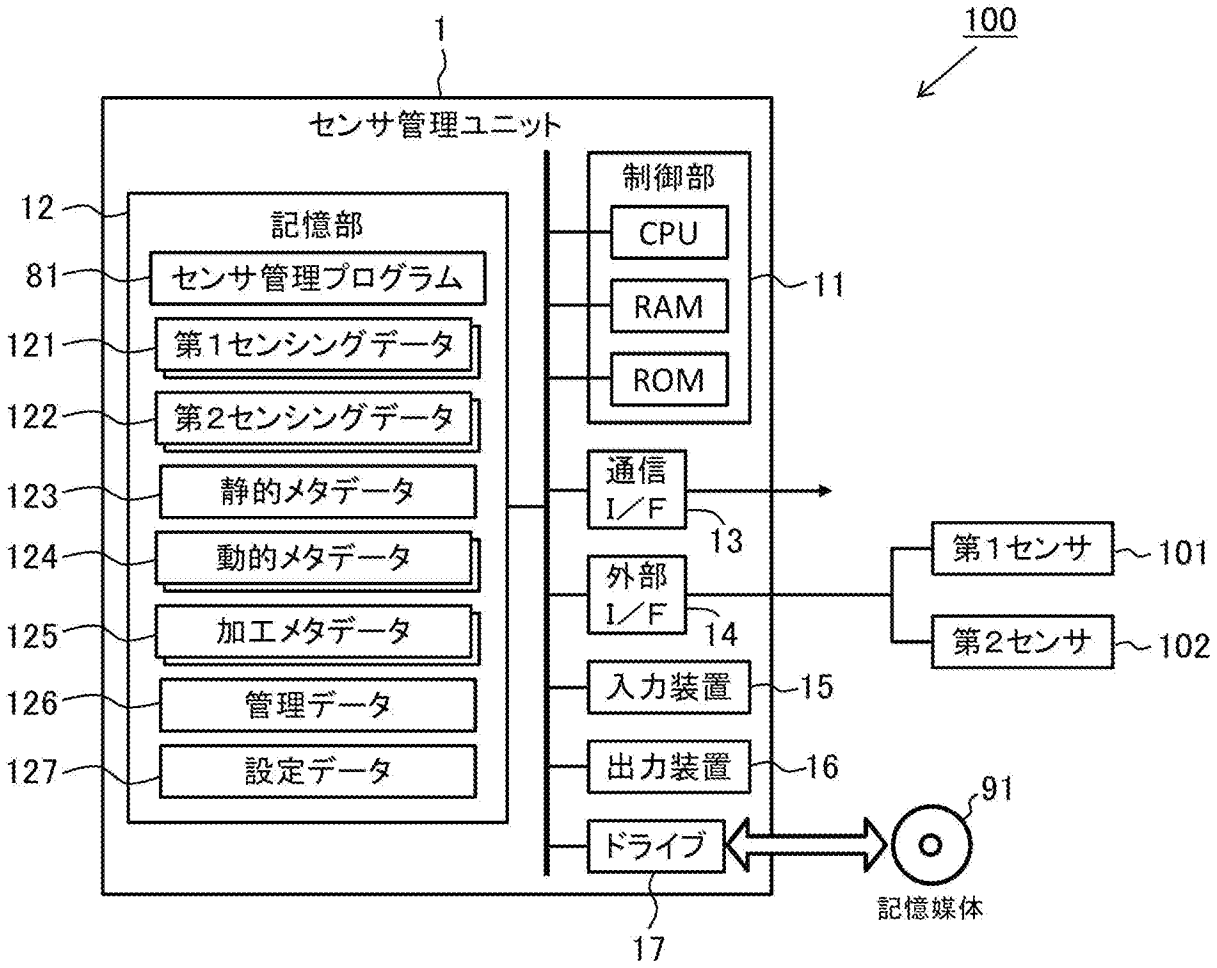
を実行させるための、

センサ管理プログラム。

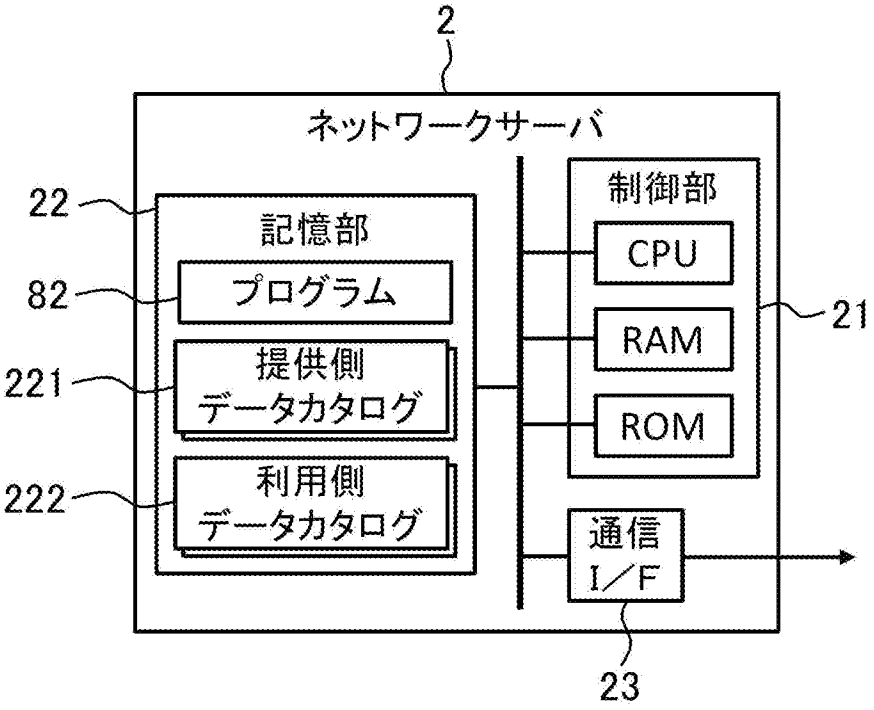
[図1]


100
102
1
2
3
第2センサ
センサ管理ユニット
第1センサ
センシングデータ
動的メタデータ
センシングデータ
動的メタデータ
ユーザ端末
101

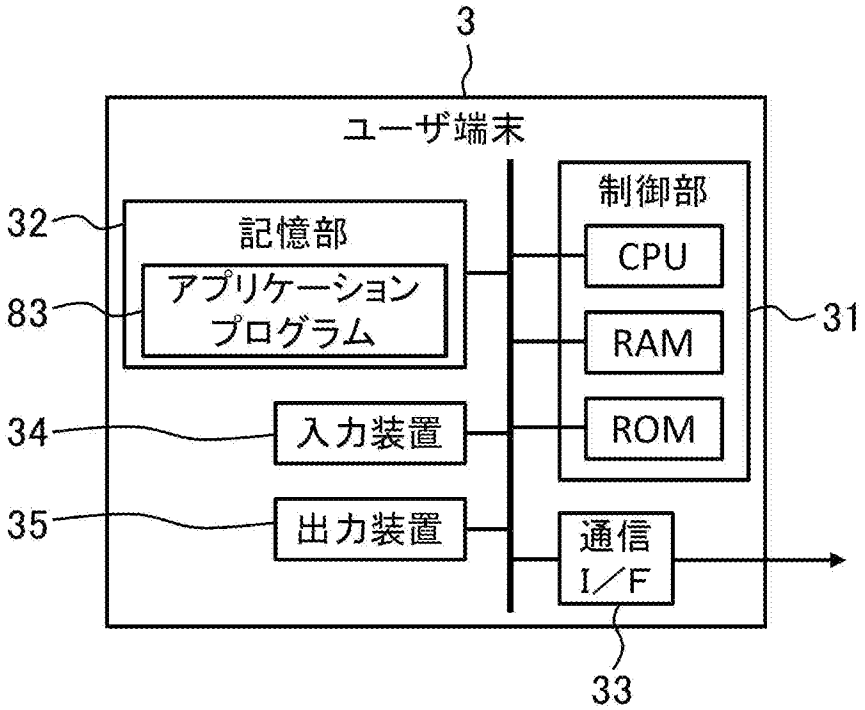
[図2]


1
100
センサ管理ユニット
制御部
CPU
RAM
ROM
11
12
記憶部
81
センサ管理プログラム
121
第1センシングデータ
122
第2センシングデータ
123
静的メタデータ
124
動的メタデータ
125
加工メタデータ
126
管理データ
127
設定データ
通信I/F
13
外部I/F
14
入力装置
15
出力装置
16
ドライブ
17
第1センサ
101
第2センサ
102
91
記憶媒体

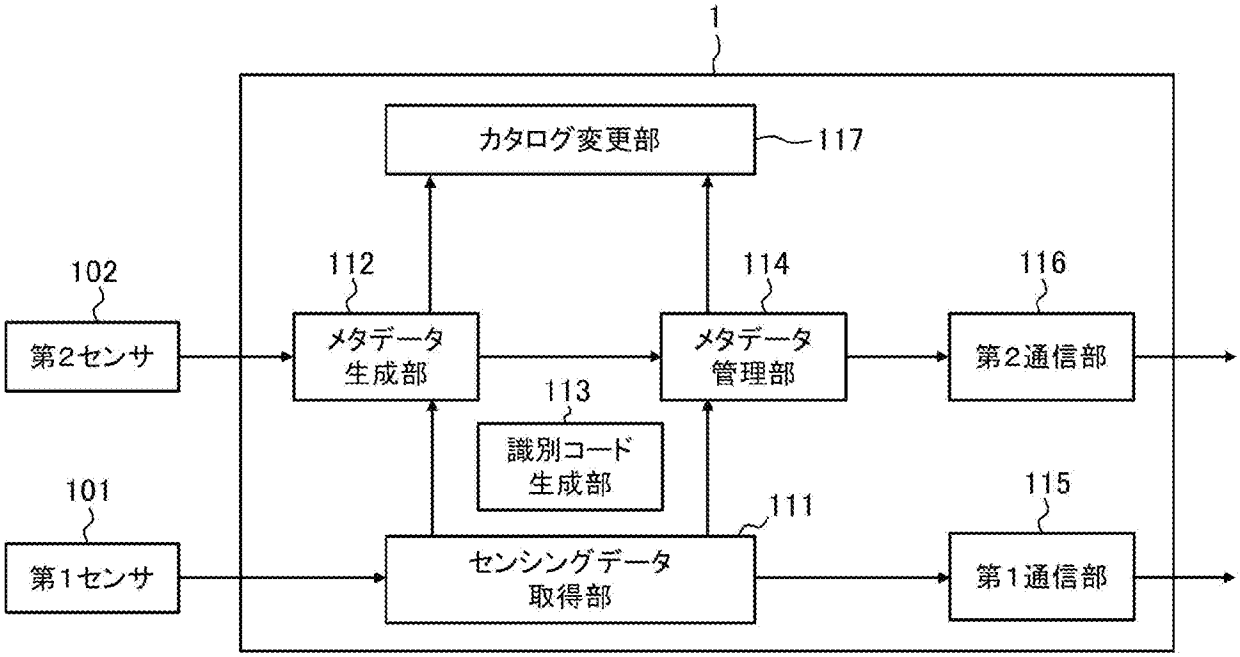
[図3]


2
ネットワークサーバ
22
記憶部
82
プログラム
221
提供側
データカタログ
222
利用側
データカタログ
制御部
CPU
RAM
ROM
21
通信
I／F
23

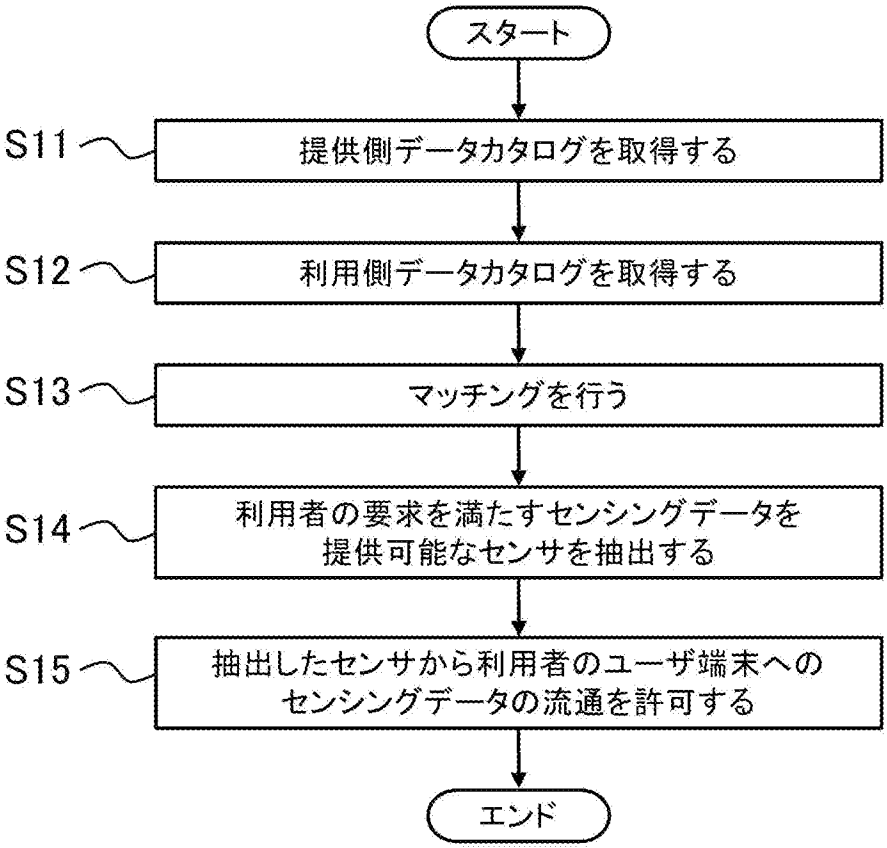
[図4]


3
ユーザ端末
32
記憶部
83
アプリケーション
プログラム
34
入力装置
35
出力装置
制御部
CPU
RAM
ROM
31
通信
I／F
33

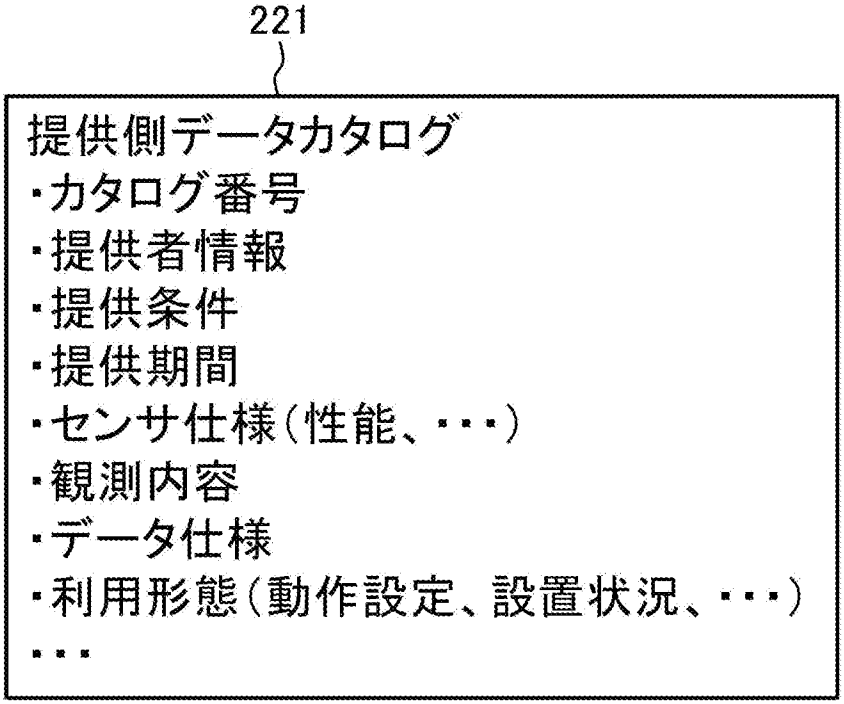
[図5]


1
カタログ変更部
117
102
112
114
116
第2センサ
メタデータ
生成部
メタデータ
管理部
第2通信部
113
識別コード
生成部
101
111
115
第1センサ
センシングデータ
取得部
第1通信部

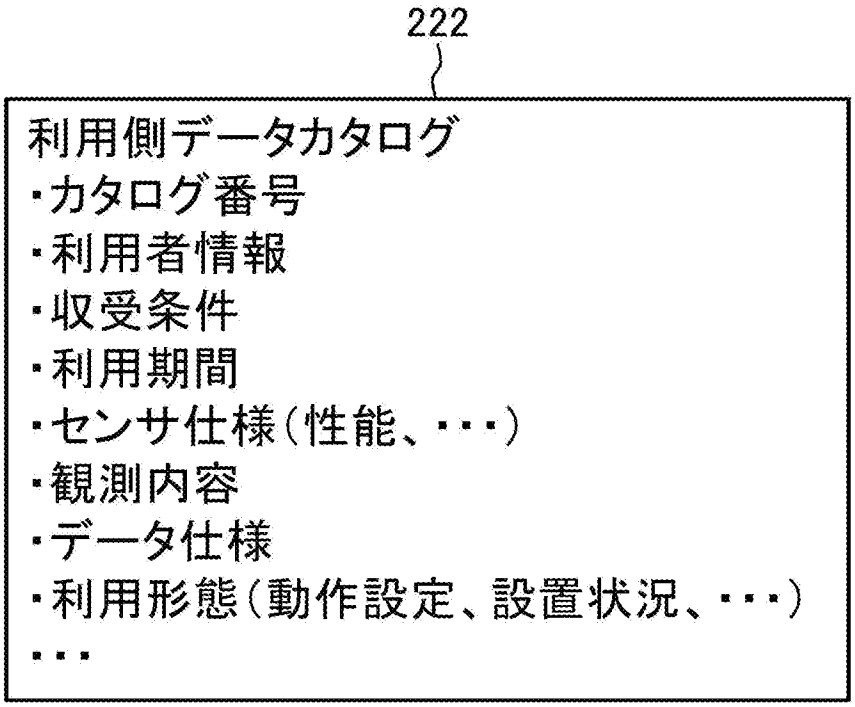
[図6]


スタート
S11
提供側データカタログを取得する
S12
利用側データカタログを取得する
S13
マッチングを行う
S14
利用者の要求を満たすセンシングデータを
提供可能なセンサを抽出する
S15
抽出したセンサから利用者のユーザ端末への
センシングデータの流通を許可する
エンド

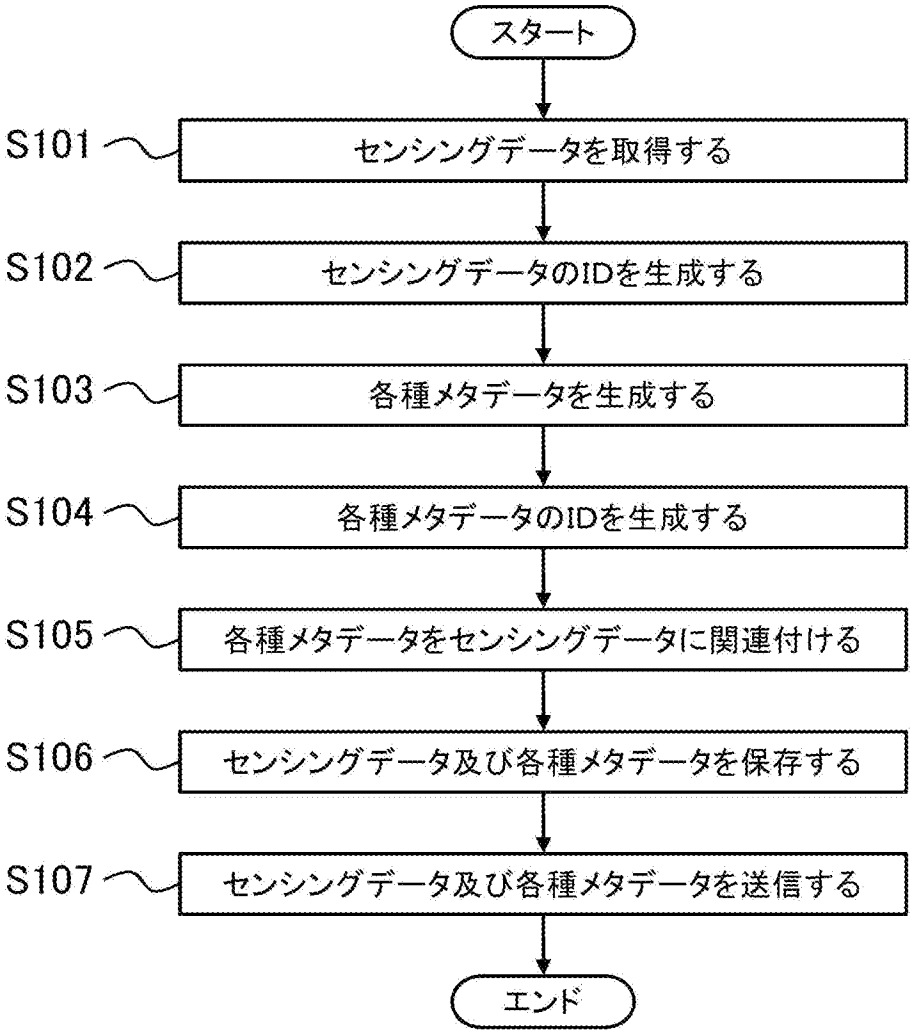
[図7A]


221
提供側データカタログ
・カタログ番号
・提供者情報
・提供条件
・提供期間
・センサ仕様(性能、・・・)
・観測内容
・データ仕様
・利用形態(動作設定、設置状況、・・・)
・・・

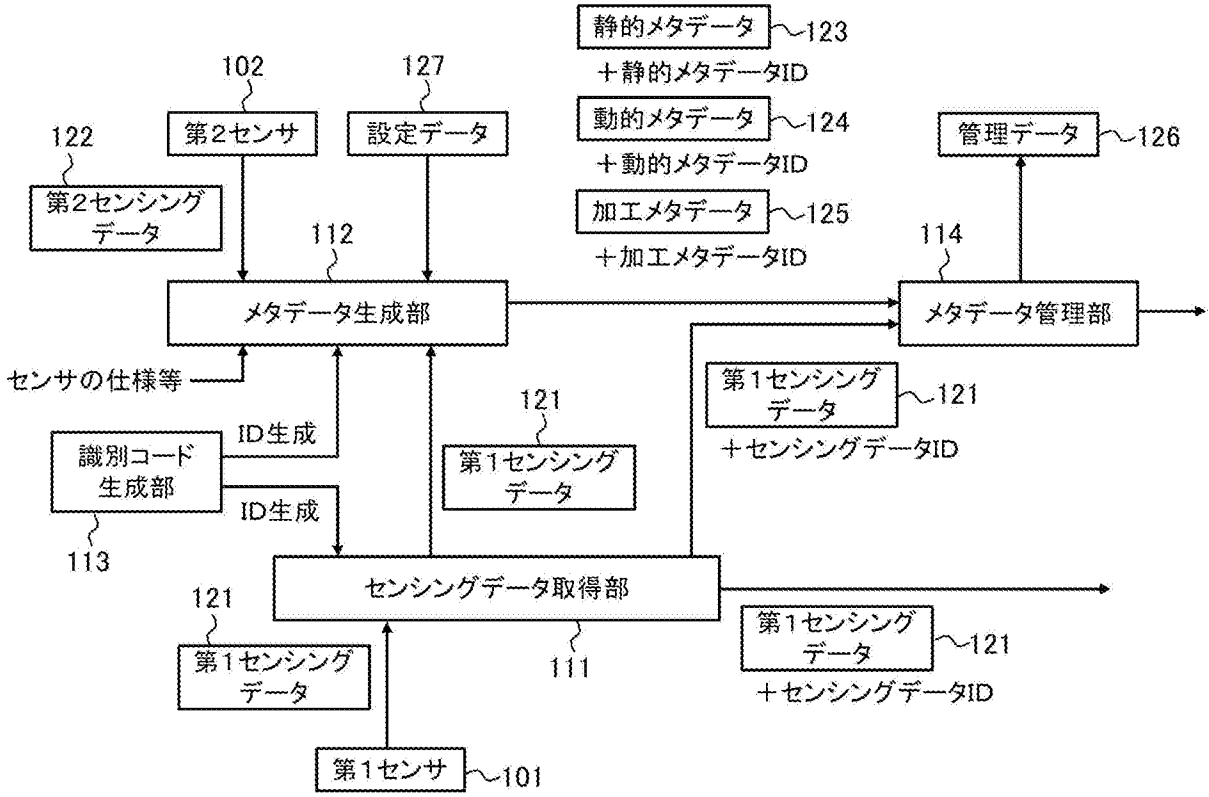
[図7B]


222
利用側データカタログ
・カタログ番号
・利用者情報
・収受条件
・利用期間
・センサ仕様(性能、・・・)
・観測内容
・データ仕様
・利用形態(動作設定、設置状況、・・・)
・・・

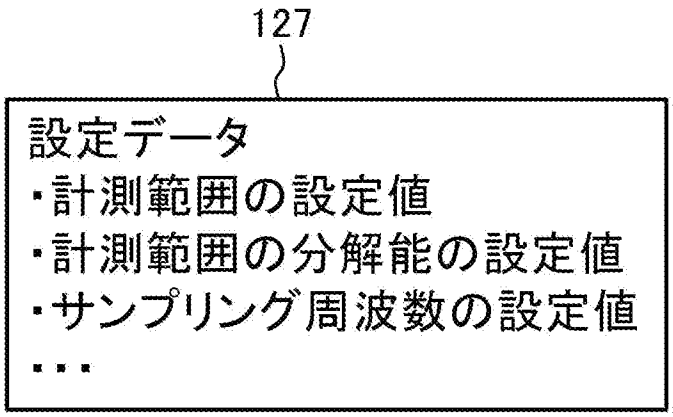
[図8]


スタート
S101
センシングデータを取得する
S102
センシングデータのIDを生成する
S103
各種メタデータを生成する
S104
各種メタデータのIDを生成する
S105
各種メタデータをセンシングデータに関連付ける
S106
センシングデータ及び各種メタデータを保存する
S107
センシングデータ及び各種メタデータを送信する
エンド

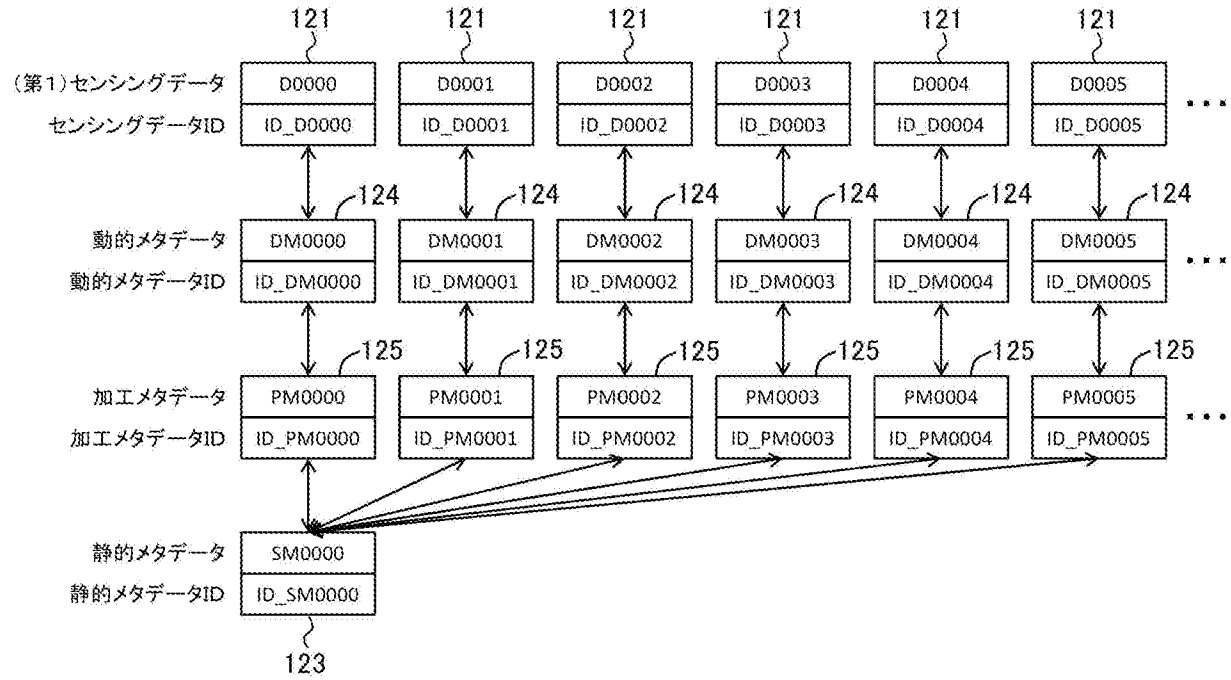
[図9]


静的メタデータ
123
＋静的メタデータID
動的メタデータ
124
＋動的メタデータID
加工メタデータ
125
＋加工メタデータID
管理データ
126
102
第2センサ
127
設定データ
122
第2センシングデータ
112
メタデータ生成部
114
メタデータ管理部
センサの仕様等
121
第1センシングデータ
＋センシングデータID
ID生成
識別コード生成部
ID生成
113
121
第1センシングデータ
センシングデータ取得部
111
121
第1センシングデータ
＋センシングデータID
第1センサ
101

[図10]


127
設定データ
・計測範囲の設定値
・計測範囲の分解能の設定値
・サンプリング周波数の設定値
・・・

[図11]



[図12]

126

センシングデータID	動的メタデータID	加工メタデータID	静的メタデータID
ID_D0000	ID_DM0000	ID_PM0000	ID_SM0000
ID_D0001	ID_DM0001	ID_PM0001	ID_SM0000
ID_D0002	ID_DM0002	ID_PM0002	ID_SM0000
ID_D0003	ID_DM0003	ID_PM0003	ID_SM0000
ID_D0004	ID_DM0004	ID_PM0004	ID_SM0000
ID_D0005	ID_DM0005	ID_PM0005	ID_SM0000
⋮	⋮	⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/026630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01D21/00(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)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. G01D21/00, H04M11/00, H04Q9/00

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2017-111501 A (OMRON CORPORATION) 22 June 2017, paragraphs [0039]-[0074], fig. 1-5 & WO 2017/104287 A1	1-10
A	JP 2017-84134 A (OMRON CORPORATION) 18 May 2017, paragraphs [0039]-[0116], fig. 1-20 & WO 2017/073660 A1	1-10

☐ 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
02.08.2018	14.08.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２６６３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01D21/00(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)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.　G01D21/00, H04M11/00, H04Q9/00

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	JP 2017-111501 A（オムロン株式会社）2017.06.22, 【００３９】－【００７４】、図１－図５ & WO 2017/104287 A1	１－１０
Ａ	JP 2017-84134 A（オムロン株式会社）2017.05.18, 【００３９】－【０１１６】、図１－図２０ & WO 2017/073660 A1	１－１０

☐　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
０２．０８．２０１８	１４．０８．２０１８

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）　２Ｆ　９４１６
深田　高義
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６