(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8月22日(22.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/159490 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 21/02 (2006.01) *G06F 13/14* (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01) *H04Q 9/00* (2006.01)
G06F 13/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/043932

(22) 国際出願日： 2018年11月29日(29.11.2018)

(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 2018-022801 2018年2月13日(13.02.2018) 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).

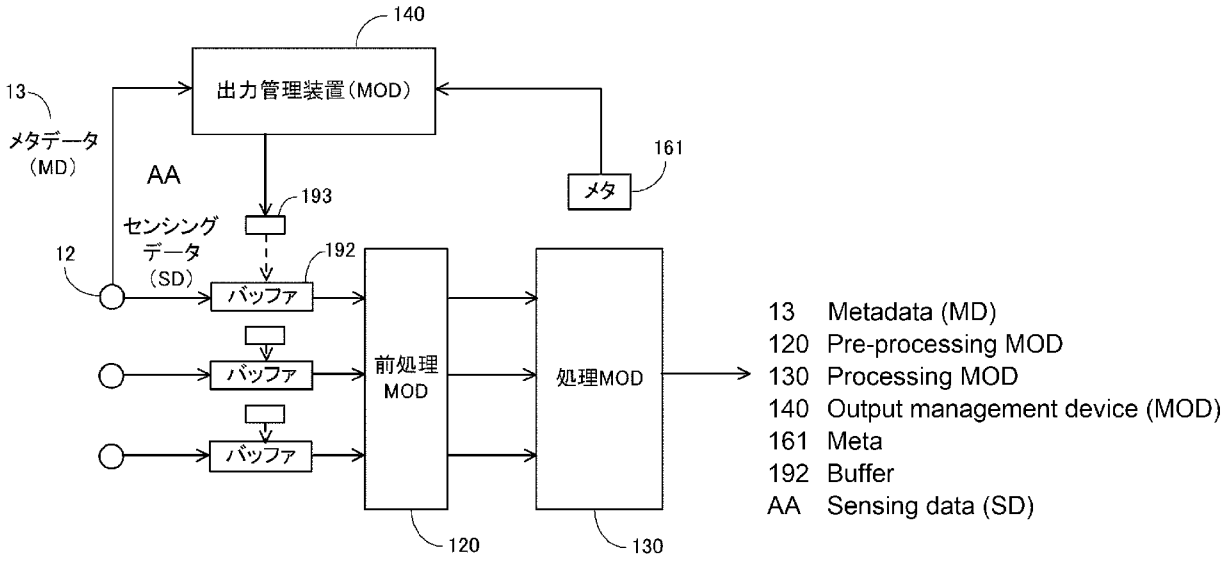
(72) 発明者: 大和 哲二 (**YAMATO, Tetsuji**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 吉川 泰司(**YOSHIKAWA, Taiji**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(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,

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

(54) 発明の名称： 出力管理装置、出力管理方法及びプログラム



(57) **Abstract:** The present invention provides an output management device, an output management method and a program, which are capable of reducing a possibility of, by a processing module, performing inappropriate processing. First metadata, which represents a condition of input data, is associated with a processing module. Second metadata, which represents the attribute of the input data, is associated with the input data. The input data is temporarily stored in a data buffer. An output of the input data from the data buffer to the processing module is controlled by an output control unit. In this output management device, a first acquisition unit acquires first metadata. A second acquisition unit acquires second

WO 2019/159490 A1

[続葉有]

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, 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))

metadata. The notification unit notifies the output control unit of whether to output the input data to the processing module based on the first and second metadata.

(57) 要約:処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することが可能な出力管理装置、出力管理方法及びプログラムを提供する。処理モジュールには、入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられている。入力データには、入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられている。入力データは、データバッファに一時的に記憶される。データバッファから前記処理モジュールへの前記入力データの出力は、出力制御部によって制御される。出力管理装置において、第１取得部は、第１メタデータを取得する。第２取得部は、第２メタデータを取得する。通知部は、第１及び第２メタデータに基づいた処理モジュールへの入力データの出力可否を、出力制御部に通知する。

明　細　書

発明の名称 ： 出力管理装置、出力管理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、出力管理装置、出力管理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特開２０１４－４５２４２号公報（特許文献１）は、仮想センサを生成する仮想センサ生成装置を開示する。この仮想センサ生成装置においては、所定範囲内に存在する実センサが検出され、検出された実センサを用いることによって仮想センサが生成される（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－４５２４２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献１に開示されるような仮想センサは、たとえば、実センサ（デバイスの一例）と、処理モジュールとを含む。処理モジュールは、実センサにより出力されたセンシングデータ（入力データの一例）に処理を施すことによって、入力データとは異なる出力データを生成する。

[0005] 処理モジュールにおいては、入力データの条件が予め決まっている場合がある。このような場合に所定条件を満たさないデータが処理モジュールに入力されると、処理モジュールにおいて不適切な処理が行なわれる可能性がある。

[0006] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することが可能な出力管理装置、出力管理方法及びプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に従う出力管理装置は、処理モジュールへの入力データの出力を管

理するように構成されている。処理モジュールは、少なくとも１つの入力データに基づいて入力データとは異なる出力データを生成するように構成されている。処理モジュールには、入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられている。入力データには、入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられている。入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶される。データバッファから前記処理モジュールへの前記入力データの出力は、出力制御部によって制御される。出力管理装置は、第１取得部と、第２取得部と、通知部とを備える。第１取得部は、第１メタデータを取得するように構成されている。第２取得部は、第２メタデータを取得するように構成されている。通知部は、第１及び第２メタデータに基づいた処理モジュールへの入力データの出力可否を、出力制御部に通知するように構成されている。

[0008] この出力管理装置においては、第１及び第２メタデータに基づいた、処理モジュールへの入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。すなわち、処理モジュールの入力データの条件、及び、処理モジュールに入力される入力データの属性が考慮された入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。したがって、この出力管理装置によれば、必要な事項が考慮された入力データの出力可否が出力制御部に通知され、所定条件を満たさないデータが処理モジュールに入力される可能性が低下するため、処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

[0009] 好ましくは、デバイスは、出力管理装置に第２メタデータを送信し、第２メタデータに対応付けられた入力データを、データバッファに送信するように構成されている。入力データと第２メタデータとは、入力データ及び第２メタデータの各々にＩＤ（identification）を付与することによって対応付けられている。デバイスは、第２メタデータとともに、第２メタデータに付与されているＩＤを出力管理装置に送信するように構成されている。通知部は、第１及び第２メタデータに基づいた処理モジュールへの入力データの出力可否を、第２メタデータに付与されているＩＤとともに出力制御部に通知

するように構成されている。

[0010] この出力管理装置においては、処理モジュールへの入力データの出力可否が、第２メタデータに付与されているＩＤとともに出力制御部に通知される。したがって、この出力管理装置によれば、ＩＤを出力制御部に参照させることによって、入力データ毎の出力可否を出力制御部に認識させることができる。

[0011] 好ましくは、処理モジュールは、複数の入力データに基づいて出力データを生成するように構成されている。

[0012] 好ましくは、入力データは、デバイスによって処理モジュールへ出力される。処理モジュールは、処理モジュールへ入力データを出力するデバイスを切り替え可能に構成されている。

[0013] 好ましくは、入力データは、デバイスによって処理モジュールへ出力される。デバイスは、センサである。入力データは、センサによって生成されたセンシングデータである。

[0014] 好ましくは、処理モジュールは、複数の入力データに基づいて出力データを生成するように構成されている。

[0015] 好ましくは、処理モジュールと、処理モジュールへ入力データを出力するデバイスとによって仮想センサが形成される。

[0016] また、本発明の別の局面に従う出力管理方法は、処理モジュールへの入力データの出力を管理する。処理モジュールは、少なくとも１つの入力データに基づいて入力データとは異なる出力データを生成するように構成されている。処理モジュールには、入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられている。入力データには、入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられている。入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶される。データバッファから処理モジュールへの入力データの出力は、出力制御部によって制御される。出力管理方法は、第１メタデータを取得するステップと、第２メタデータを取得するステップと、第１及び第２メタデータに基づいた処理モジュールへの入力データの出力

可否を、出力制御部に通知するステップとを含む。

[0017] この出力管理方法においては、第１及び第２メタデータに基づいた、処理モジュールへの入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。すなわち、処理モジュールの入力データの条件、及び、処理モジュールに入力される入力データの属性が考慮された入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。したがって、この出力管理方法によれば、必要な事項が考慮された入力データの出力可否が出力制御部に通知され、所定条件を満たさないデータが処理モジュールに入力される可能性が低下するため、処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

[0018] また、本発明の別の局面に従うプログラムは、処理モジュールへの入力データの出力を管理する処理をコンピュータに実行させる。処理モジュールは、少なくとも１つの入力データに基づいて入力データとは異なる出力データを生成するように構成されている。処理モジュールには、入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられている。入力データには、入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられている。入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶される。データバッファから処理モジュールへの入力データの出力は、出力制御部によって制御される。プログラムは、第１メタデータを取得するステップと、第２メタデータを取得するステップと、第１及び第２メタデータに基づいた処理モジュールへの入力データの出力可否を、出力制御部に通知するステップとをコンピュータに実行させるように構成されている。

[0019] このプログラムがコンピュータによって実行されると、第１及び第２メタデータに基づいた、処理モジュールへの入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。すなわち、処理モジュールの入力データの条件、及び、処理モジュールに入力される入力データの属性が考慮された入力データの出力可否が、出力制御部に通知される。したがって、このプログラムによれば、必要な事項が考慮された入力データの出力可否が出力制御部に通知され、所定条件を満たさないデータが処理モジュールに入力される可能性が低下する

ため、処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、処理モジュールが不適切な処理を行なう可能性を低減することが可能な出力管理装置、出力管理方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]出力管理装置の概要を説明するための図である。

[図2]センサネットワークシステムの一例を示す図である。

[図3]仮想センサ管理サーバのハードウェア構成の一例を示す図である。

[図4]前処理プログラムＤＢの一例を示す図である。

[図5]過去判定履歴ＤＢの一例を示す図である。

[図6]処理モジュール側メタデータＤＢの一例を示す図である。

[図7]各ソフトウェアモジュールの関係の一例を示す図である。

[図8]センシングデータ側メタデータの一例を示す図である。

[図9]前処理判定モジュールの詳細な構成の一例を示す図である。

[図10]各データに付与されるＩＤの一例を示す図である。

[図11]出力管理モジュールの詳細な構成の一例を示す図である。

[図12]前処理モジュールの詳細な構成の一例を示す図である。

[図13]前処理判定動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]センシングデータの出力の管理動作の一例を示すフローチャートである。

[図15]前処理動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施の形態」とも称する。）について、図面を用いて詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下で説明する本実施の形態は、あらゆる点において本発明の例示にすぎない。本実施の形

態は、本発明の範囲内において、種々の改良や変更が可能である。すなわち、本発明の実施にあたっては、実施の形態に応じて具体的構成を適宜採用することができる。

[0023] ［１．概要］

図１は、本実施の形態に従う出力管理装置（モジュール）１４０の概要を説明するための図である。図１を参照して、処理モジュール１３０は複数の入力ポートを有し、各入力ポートには実センサ１２（デバイスの一例）によって出力されたセンシングデータ（入力データの一例）が入力される。処理モジュール１３０は、入力データに基づいて入力データとは異なる出力データを生成するように構成されている。すなわち、処理モジュール１３０と、処理モジュール１３０へ入力データを出力する実センサ１２（入力センサ）とによって、いわゆる仮想センサが形成される。仮想センサとは、入力センサが対象を観測することによって生成されたセンシングデータに基づいて、入力センサによって観測された対象とは異なる対象の観測結果をセンシングデータとして出力するセンサモジュールである。仮想センサについては、後程詳しく説明する。

[0024] 処理モジュール１３０においては、入力データの条件が予め決められている場合がある。このような場合に所定条件を満たさないデータが処理モジュール１３０へ入力されると、処理モジュール１３０において不適切な処理が行なわれる可能性がある。

[0025] 本実施の形態に従う出力管理装置１４０は、処理モジュール１３０への入力データの出力の可否を判定するように構成されている。なお、出力管理装置１４０によって入力データの出力が可能であると判定されるまで、センシングデータはデータバッファ１９２に一時記憶される。

[0026] 具体的には、出力管理装置１４０は、処理モジュール側メタデータ（以下、「第１メタデータ」とも称する。）１６１と、センシングデータ側メタデータ（以下、「第２メタデータ」とも称する。）１３とを取得する。第１メタデータ１６１は、処理モジュール１３０に対応付けられており、処理モジ

ュール１３０への入力データの条件を示す。第２メタデータ１３は、実センサ１２によって出力されるセンシングデータに対応付けられており、該センシングデータ（入力データ）の属性を示す。出力管理装置１４０は、第１メタデータ１６１と第２メタデータ１３とに基づいて、処理モジュール１３０への入力データの出力の可否を判定し、判定結果を出力制御部１９３に通知する。出力制御部１９３は、判定結果に従って、データバッファ１９２に一時記憶されたセンシングデータの出力を制御する。

[0027] すなわち、出力管理装置１４０によって、処理モジュール１３０における入力データの条件、及び、処理モジュール１３０に入力される入力データの属性が考慮された入力データの出力可否が、出力制御部１９３に通知される。したがって、出力管理装置１４０によれば、必要な事項が考慮された入力データの出力可否が出力制御部１９３に通知され、所定条件を満たさないデータが処理モジュール１３０に入力される可能性が低下するため、処理モジュール１３０が不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

[0028] ［２．構成］

＜２－１．システム全体の構成＞

図２は、本実施の形態に従う出力管理モジュール（装置）１４０を含むセンサネットワークシステム１０の一例を示す図である。図２の例では、センサネットワークシステム１０は、センサネットワーク部１４と、仮想センサ管理サーバ１００と、アプリケーションサーバ３００とを含む。

[0029] センサネットワーク部１４、仮想センサ管理サーバ１００及びアプリケーションサーバ３００は、インターネット１５を介して相互に通信可能に接続されている。なお、センサネットワークシステム１０に含まれる各構成要素（仮想センサ管理サーバ１００、アプリケーションサーバ３００、センサネットワークアダプタ１１及び実センサ１２等）の数は、図２に示されるものに限定されない。

[0030] センサネットワークシステム１０においては、実センサ１２等によって生成されたセンシングデータが流通可能である。たとえば、実センサ１２によ

って生成されたセンシングデータは仮想センサ管理サーバ１００に流通し得るし、仮想センサによって生成されたセンシングデータはアプリケーションサーバ３００に流通し得る。

[0031] センサネットワーク部１４は、たとえば、複数のセンサネットワークアダプタ１１を含む。複数のセンサネットワークアダプタ１１の各々には複数の実センサ１２が接続されており、各実センサ１２はセンサネットワークアダプタ１１を介してインターネット１５に接続されている。

[0032] 実センサ１２は、対象を観測することによってセンシングデータを得るように構成されている。実センサ１２は、たとえば、画像センサ（カメラ）、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、力センサ、音センサ、ＲＦＩＤ（Radio Frequency IDentification）センサ、赤外線センサ、姿勢センサ、降雨センサ、放射能センサ及びガスセンサ等であり、どのような種類のセンサであってもよい。また、実センサ１２は、必ずしも固設型である必要はなく、携帯電話、スマートフォン及びタブレット等の移動型であってもよい。また、各実センサ１２は、必ずしも単一のセンサで構成されている必要はなく、複数のセンサによって構成されていてもよい。また、実センサ１２は、どのような目的で設置されていてもよく、たとえば、工場におけるＦＡ（Factory Automation）及び生産管理、都市交通制御、気象等の環境計測、ヘルスケア並びに防犯等のために設置されていてもよい。

[0033] センサネットワーク部１４において、たとえば、各センサネットワークアダプタ１１は別々の（遠い）場所に配置され、各センサネットワークアダプタ１１に接続される各実センサ１２は同一の（近い）場所に配置されるが、これらの配置場所はこれに限定されない。

[0034] 各アプリケーションサーバ３００（３００Ａ，３００Ｂ）は、センシングデータを利用するアプリケーションを実行するように構成されており、たとえば、汎用のコンピュータによって実現されている。アプリケーションサーバ３００は、インターネット１５を介して必要なセンシングデータを取得する。

[0035] 仮想センサ管理サーバ１００は、仮想センサを実現するためのサーバである。仮想センサ管理サーバ１００においては、複数の処理モジュール１３０と、前処理モジュール１２０と、前処理判定モジュール１１０と、出力管理モジュール１４０とが実現されるとともに、前処理プログラムＤＢ１７０と、過去判定履歴ＤＢ１５０と、処理モジュール側メタデータＤＢ（以下、「第１メタデータＤＢ」とも称する。）１６０とが管理される。複数の処理モジュール１３０、前処理モジュール１２０、前処理判定モジュール１１０及び出力管理モジュール１４０の各々は、たとえば、ソフトウェアモジュールである。

[0036] 処理モジュール１３０は、少なくとも１つの入力ポートを含み、各入力ポートに入力される入力データに基づいて入力データとは異なる出力データを生成するように構成されている。処理モジュール１３０は、必要に応じて入力ポートへ入力データを出力する実センサ１２を切り替え可能である。たとえば、現在入力ポートに入力データを出力している実センサ１２が故障した場合に、処理モジュール１３０は、入力センサを他の実センサ１２に切り替えることができる。

[0037] 処理モジュール１３０は、たとえば、室内に配置された音センサによって出力される入力データ（音声データ）に基づいて、該室内に存在する人の数を示すデータを出力するように構成されてもよい。この場合には、処理モジュール１３０と、実センサ１２（音センサ）とによって、室内の人の数を検知する仮想センサを実現することができる。

[0038] 前処理モジュール１２０は、各前処理プログラム（後述）が実行されることによって、処理モジュール１３０への入力データに所望の前処理を施すように構成されている。前処理判定モジュール１１０は、処理モジュール１３０への入力データの前処理に関する判定を行なうように構成されている。出力管理モジュール１４０は、処理モジュール１３０への入力データの出力を管理するように構成されている。各ソフトウェアモジュール及び各データベースの詳細については後程説明する。

[0039] ＜２－２．仮想センサ管理サーバのハードウェア構成＞

図３は、仮想センサ管理サーバ１００のハードウェア構成の一例を示す図である。なお、本実施の形態において、仮想センサ管理サーバ１００は、たとえば、汎用コンピュータによって実現される。

[0040] 図３の例では、仮想センサ管理サーバ１００は、制御部１８０と、通信Ｉ／Ｆ（interface）１９５と、記憶部１９０とを含み、各構成は、バス１９７を介して電気的に接続されている。

[0041] 制御部１８０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１８２、ＲＡＭ（Random Access Memory）１８４及びＲＯＭ（Read Only Memory）１８６等を含み、情報処理に応じて各構成要素の制御を行なうように構成されている。

[0042] 通信Ｉ／Ｆ１９５は、インターネット１５を介して、仮想センサ管理サーバ１００の外部に設けられた外部装置（たとえば、アプリケーションサーバ３００及びセンサネットワーク部１４（図２））と通信するように構成されている。通信Ｉ／Ｆ１９５は、たとえば、有線ＬＡＮ（Local Area Network）モジュールや無線ＬＡＮモジュールで構成される。

[0043] 記憶部１９０は、たとえば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等の補助記憶装置である。記憶部１９０は、たとえば、前処理プログラムＤＢ１７０と、過去判定履歴ＤＢ１５０と、第１メタデータＤＢ１６０と、制御プログラム１９１とを記憶するとともに、データバッファ１９２を含む。

[0044] 図４は、前処理プログラムＤＢ１７０の一例を示す図である。前処理プログラムＤＢ１７０は、複数の前処理プログラムを管理するデータベースである。図４の例では、「プログラムＩＤ（identification）」と、「前処理内容」と、「格納場所」とが対応付けて管理されている。「プログラムＩＤ」は、各前処理プログラムを一意に特定可能な情報である。「前処理内容」は、各前処理プログラムが実行されることによって実現される前処理の内容を示す。「格納場所」は、各前処理プログラムが格納されている場所を特定可能な情報（たとえば、メモリ上のアドレス）である。

[0045] たとえば、この例では、プログラムＩＤ「１」の前処理プログラムは、処理モジュール１３０への入力データの「単位変換」を行なうプログラムであり、メモリ上の「アドレス：Ｚ１」に格納されている。なお、「単位変換」は、前処理の一例であり、入力データの単位を（たとえば、華氏から摂氏へ）変換する処理である。

[0046] 図５は、過去判定履歴ＤＢ１５０の一例を示す図である。過去判定履歴ＤＢ１５０は、前処理判定モジュール１１０による判定結果の履歴を管理するデータベースである。図５の例では、過去判定履歴ＤＢ１５０において、各処理モジュール１３０（ＩＤ：Ｍ１，Ｍ２・・・）の入力ポート毎に、前処理判定モジュール１１０（図２）による判定結果の履歴が管理される。たとえば、各処理モジュール１３０の入力ポート毎に、「いつ」、「どのような前処理が必要と判定されたか」が管理される。

[0047] たとえば、この例では、ＩＤがＭ１である処理モジュール１３０のポート１において、２０１８年１月５日の１０時００分０５秒に、入力データに「単位変換」と「桁数調整」とを施す必要があると判定されている。なお、「桁数調整」は、前処理の一例である。「桁数調整」は、処理モジュール１３０の入力データの桁数が予め定められた桁数から外れている場合に、入力データの桁数を予め定められた範囲内に収まるように入力データの桁数を変更する処理である。

[0048] 図６は、処理モジュール側メタデータ（第１メタデータ）ＤＢ１６０の一例を示す図である。第１メタデータＤＢ１６０は、処理モジュール１３０への入力データの条件を示す第１メタデータ１６１（図１）を管理するデータベースである。仮想センサ管理サーバ１００において実現される各処理モジュール１３０の第１メタデータ１６１は、予め第１メタデータＤＢ１６０に登録されている。図６の例では、第１メタデータＤＢ１６０において、各処理モジュール１３０の入力ポート毎に第１メタデータ１６１が管理されている。

[0049] 第１メタデータ１６１には、たとえば、「センサ条件」と「入力データ条

件」とが含まれる。「センサ条件」は、入力データ（センシングデータ）を出力する実センサ１２に求められる基本的な条件であり、たとえば、「種別」、「観測対象」、「設置場所」が含まれる。

[0050] 「種別」は実センサ１２の種類であり、たとえば、温度センサ、照度センサ及びカメラの各々が「種別」の一例である。「観測対象」は実センサ１２によって観測される対象であり、たとえば、外気温、駅改札、照度及び温度の各々が「観測対象」の一例である。「設置場所」は実センサ１２が設置されている場所であり、たとえば、Ｐ１，Ｐ２及びＰ３の各々が「設置場所」の一例である（なお、Ｐ１、Ｐ２及びＰ３の各々は、たとえば、「京都駅前」等の具体的な場所を示すものとする。）。

[0051] 「入力データ条件」は、入力データ（センシングデータ）の属性に関する条件であり、たとえば、「単位系」、「桁数」、「データ数／回」、「データ欠損」が含まれる。「単位系」は、たとえば、入力データの単位系に関する条件を示す。「桁数」は、たとえば、入力データの桁数に関する条件を示す。「データ数／回」は、たとえば、入力ポートへの１度の入力に必要なデータ数に関する条件を示す。「データ欠損」は、たとえば、入力データが欠損（欠落）することに関する条件を示す。

[0052] 再び図３を参照して、制御プログラム１９１は、制御部１８０によって実行される仮想センサ管理サーバ１００の制御プログラムである。たとえば、制御部１８０が制御プログラム１９１を実行することによって、各処理モジュール１３０、前処理モジュール１２０、前処理判定モジュール１１０及び出力管理モジュール１４０が実現されてもよい。また、制御プログラム１９１には、各前処理プログラムが含まれてもよい。制御部１８０が制御プログラム１９１を実行する場合に、制御プログラム１９１は、ＲＡＭ１７４に展開される。そして、制御部１８０は、ＲＡＭ１７４に展開された制御プログラム１９１をＣＰＵ１８２によって解釈及び実行することにより、各構成要素を制御する。

[0053] データバッファ１９２は、実センサ１２によって出力されたセンシングデ

ータを一時的に記憶するように構成されている。処理モジュール１３０への入力データの条件を満たさないデータが処理モジュール１３０へ入力されると、処理モジュール１３０が本来の機能を発揮できない可能性がある。本実施の形態においては、処理モジュール１３０への入力データの出力が可能であると判定された場合に限り、データバッファ１９２に一時記憶されたセンシングデータが処理モジュール１３０へ出力される。データバッファ１９２に一時記憶されたセンシングデータの出力制御については、後程詳しく説明する。

[0054] ＜２－３．仮想センサ管理サーバのソフトウェア構成＞

図７は、制御部１８０によって実現される各ソフトウェアモジュールの関係の一例を示す図である。図７の例では、処理モジュール１３０、前処理判定モジュール１１０、出力管理モジュール１４０、出力制御部１９３及び前処理モジュール１２０の各々が制御部１８０によって実現される。

[0055] 実センサ１２は、上述のように、センシングデータと、該センシングデータに対応付けられたセンシングデータ側メタデータ（第２メタデータ）１３とを出力するように構成されている。

[0056] 図８は、センシングデータ側メタデータ（第２メタデータ）１３の一例を示す図である。図８の例において、第２メタデータ１３には、たとえば、「センサ属性」と「入力データ属性」とが含まれる。「センサ属性」は、センシングデータを出力する実センサ１２の属性を示し、たとえば、「種別」、「観測対象」、「設置場所」が含まれる。「入力データ属性」は、センシングデータの属性を示し、たとえば、「単位系」、「桁数」、「データ欠損」が含まれる。

[0057] たとえば、実センサ１２は、生成されたセンシングデータを確認することにより、「単位系」、「桁数」、「データ欠損」の有無を認識し、第２メタデータ１３を生成する。同じ実センサ１２であっても、様々な要因でエラーが生じ、生成されたセンシングデータの属性（単位系、桁数等）が変化してしまうことがある。詳細については後述するが、たとえば、センシングデー

タの単位系や桁数が想定外なものになってしまった場合には、センシングデータに前処理を施し、単位系や桁数を想定内のものに変換することが必要になる。

[0058] なお、実センサ１２の属性によってセンシングデータの属性も影響を受けるため、「処理モジュール１３０へ入力される入力データの属性」には、「センサ属性」が含まれてもよい。

[0059] 再び図７を参照して、前処理判定モジュール１１０は、第１メタデータＤＢ１６０から取得される第１メタデータ１６１と、実センサ１２から取得される第２メタデータ１３とに基づいて、実センサ１２によって出力されるセンシングデータの前処理に関する判定を行なう。前処理判定モジュール１１０による判定結果は、前処理モジュール１２０に通知される。なお、この場合に、たとえば、実センサ１２によって出力されたセンシングデータは、データバッファ１９２に一時記憶されている。

[0060] 出力管理モジュール１４０は、第１メタデータ１６１と第２メタデータ１３とに基づいて、実センサ１２によるセンシングデータの出力可否を判定する。判定結果（出力可否情報）は、出力制御部１９３に送信される。出力制御部１９３は、出力可否情報に従って、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力を制御する。

[0061] 前処理モジュール１２０は、前処理判定モジュール１１０から取得された前処理に関する判定結果に従って、前処理モジュール１２０によって出力されたセンシングデータに前処理を施す。処理モジュール１３０には、前処理後のセンシングデータが入力される。以下、各ソフトウェアモジュールの詳細について順に説明する。

[0062] （２－３－１．前処理判定モジュール）

図９は、前処理判定モジュール１１０の詳細な構成の一例を示す図である。なお、各ソフトウェアモジュールによる処理は、処理モジュール１３０の入力ポート毎に行なわれる。各入力ポートに対応する処理は、並列的に行なわれてもよいし、順次行なわれてもよい。以下においては、処理モジュール

１３０の１つの入力ポートに着目した上で、各モジュールについて説明する。

[0063] 図９を参照して、実センサ１２は、第２メタデータ１３と第２メタデータ１３に付与されたＩＤとを前処理判定モジュール１１０に出力し、センシングデータとセンシングデータに付与されたＩＤとをデータバッファ１９２に出力する。センシングデータと、センシングデータに付与されたＩＤとは、データバッファ１９２に一時的に記憶される。このように、前処理判定モジュール１１０には、センシングデータが送信されない。したがって、本実施の形態においては、センシングデータと第２メタデータ１３との両方が前処理判定モジュール１１０に送信される場合と比較して、通信トラフィックが抑制されている。

[0064] 第２メタデータ１３に付与されたＩＤと、センシングデータに付与されたＩＤとは関連性を有している。したがって、第２メタデータ１３とセンシングデータとが別々の宛先に送信されたとしても、各ＩＤを参照することによって後から第２メタデータ１３とセンシングデータとを紐付けることができる。

[0065] 図１０は、各データに付与されるＩＤの一例を示す図である。図１０の例では、センシングデータにはセンシングデータＩＤが付与れており、該センシングデータに対応する第２メタデータ１３には第２メタデータＩＤが付与されている。この例では、センシングデータＩＤの下４桁（００ＸＸ）と、第２メタデータＩＤの下４桁（００ＸＸ）とは同一である。したがって、この例では、各ＩＤの下４桁を参照することによって、後から第２メタデータ１３とセンシングデータとを紐付けることができる。

[0066] 再び図９を参照して、前処理判定モジュール１１０は、取得部１１１，１１２と、判定部１１３と、通知部１１４とを含む。取得部１１１は、第２メタデータ１３と、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとを取得する。取得部１１２は、入力ポートに対応付けられた第１メタデータ１６１（図１）を第１メタデータＤＢ１６０から取得する。

[0067] 判定部１１３は、取得部１１１によって取得された第２メタデータ１３と、取得部１１２によって取得された第１メタデータ１６１とに基づいて、センシングデータの前処理の要否を判定するとともに、前処理が必要である場合には前処理の内容を判定する。

[0068] たとえば、判定部１１３は、第２メタデータ１３によって示される入力データ属性が第１メタデータ１６１によって示される入力データ条件を満たす場合に前処理が不要と判定する一方、第２メタデータ１３によって示される入力データ属性が第１メタデータ１６１によって示される入力データ条件を満たさない場合に前処理が必要と判定する。さらに、判定部１１３は、前処理が必要と判定された場合に、たとえば、入力データ属性が満たさない入力条件の内容に応じて必要な前処理の内容を判定する。たとえば、入力データ条件「桁数」が「３桁」である場合に、入力データ属性「桁数」が「５桁」であるときは、判定部１１３は、桁数を２桁減らす前処理が必要と判定する。

[0069] さらに、判定部１１３は、過去判定履歴ＤＢ１５０を参照することによって、必要と判定された前処理が直前に実行された前処理と同一であるか否かを判定する。仮に同一である場合には必要な前処理プログラムが既に読み出されており、前処理プログラムＤＢ１７０（図４）における検索を改めて行なう必要がないため、過去の判定履歴を参照することによって、前処理に関してより適切な判定をすることができる。

[0070] 通知部１１４は、判定部１１３による判定結果を前処理モジュール１２０に通知する。たとえば、通知部１１４は、前処理の要否、必要な前処理の内容、及び、必要な前処理が直前に実行されているか否かを、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとともに前処理モジュール１２０に通知する。

[0071] （２－３－２．出力管理モジュール）

図１１は、出力管理モジュール１４０の詳細な構成の一例を示す図である。図１１の例では、出力管理モジュール１４０は、取得部１４１，１４２と、判定部１４３と、通知部１４４とを含む。取得部１４１は、第２メタデー

タ１３と、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとを実センサ１２から取得（受信）する。取得部１４２は、入力ポートに対応付けられた第１メタデータ１６１を第１メタデータＤＢ１６０から取得する。

[0072] 判定部１４３は、取得部１１１によって取得された第２メタデータ１３と、取得部１１２によって取得された第１メタデータ１６１とに基づいて、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力可否を判定する。たとえば、判定部１４３は、第２メタデータ１３によって示されるセンサ属性が第１メタデータ１６１によって示されるセンサ条件を満たす場合に出力可能と判定する一方、第２メタデータ１３によって示されるセンサ属性が第１メタデータ１６１によって示されるセンサ条件を満たさない場合に出力不可能と判定する。すなわち、判定部１４３は、前処理を施したとしても処理モジュール１３０の入力データの条件をセンシングデータが満たさない場合に、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力が不可能であると判定する。

[0073] 通知部１４４は、判定部１４３による判定結果を示す出力可否情報を、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとともに、出力制御部１９３に通知する。出力制御部１９３は、出力可否情報に従って、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力を制御する。たとえば、出力制御部１９３は、取得された出力可否情報が「出力可」を示す場合に、出力可否情報とともに受信されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータを前処理モジュール１２０に出力するようにデータバッファ１９２を制御する。また、たとえば、出力制御部１９３は、取得された出力可否情報が「出力不可」を示す場合に、出力可否情報とともに受信されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータをデータバッファ１９２から削除する。

[0074] （２－３－３．前処理モジュール）

図１２は、前処理モジュール１２０の詳細な構成の一例を示す図である。図１２の例では、前処理モジュール１２０は、取得部１２１と、前処理部１２２とを含む。取得部１２１は、前処理判定モジュール１１０による判定結

果と、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとを取得する。

[0075] 取得部１２１によって取得された判定結果が、前処理が必要である旨を示し、かつ、必要な前処理が直前に実行された前処理とは異なる旨を示すとする。この場合に、前処理部１２２は、たとえば、前処理プログラムＤＢ１７０において、判定結果が示す必要な前処理に対応する前処理プログラムを検索し、該前処理プログラムを読み出す。前処理部１２２は、取得部１２１によって取得されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータに前処理を施す。前処理部１２２においては、読み出された前処理プログラムが実行されることによって実現される前処理がセンシングデータに施される。そして、処理モジュール１３０には、前処理モジュール１２０による前処理後のセンシングデータが入力される。

[0076] 取得部１２１によって取得された判定結果が、前処理が必要である旨を示し、かつ、必要な前処理が直前に実行された前処理と同一である旨を示すとする。この場合に、前処理部１２２は、たとえば、前処理プログラムＤＢ１７０における検索を実行しない。前処理部１２２においては、既に読み出されている前処理プログラムが実行されることによって実現される前処理がセンシングデータに施される。そして、処理モジュール１３０には、前処理モジュール１２０による前処理後のセンシングデータが入力される。

[0077] ［３．動作］

＜３－１．前処理判定動作＞

図１３は、前処理判定動作の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、たとえば、実センサ１２から第２メタデータ１３が受信されるタイミングで、制御部１８０が前処理判定モジュール１１０として動作することによって実行される。なお、上述の通り、前処理の判定は、各処理モジュール１３０の入力ポート毎に行なわれるが、ここでは１つの処理モジュール１３０の１つの入力ポートに着目して説明する。

[0078] 図１３を参照して、制御部１８０は、実センサ１２から第２メタデータ１３と、該第２メタデータに付与されたＩＤとを取得する（ステップＳ１００

）。制御部１８０は、入力ポートに対応付けられた第１メタデータ１６１を第１メタデータＤＢ１６０から取得する（ステップＳ１１０）。制御部１８０は、第１メタデータ１６１と第２メタデータ１３とに基づいて、第２メタデータに付与されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータの前処理の要否を判定する（ステップＳ１２０）。制御部１８０は、前処理が必要であると判定されたか否かを判定する（ステップＳ１３０）。

[0079] 前処理が不要であると判定されると（ステップＳ１３０においてＮＯ）、前処理判定モジュール１１０（制御部１８０）は、前処理が不要である旨を、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとともに前処理モジュール１２０に通知する（ステップＳ１６０）。

[0080] 一方、前処理が必要であると判定されると（ステップＳ１３０においてＹＥＳ）、制御部１８０は、必要な前処理の内容を判定する（ステップＳ１４０）。制御部１８０は、過去判定履歴ＤＢ１５０を参照することによって、必要と判定された前処理が直前に実行された前処理と同一であるか否かを判定する（ステップＳ１５０）。そして、前処理判定モジュール１１０（制御部１８０）は、判定結果を、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとともに前処理モジュール１２０に通知する（ステップＳ１６０）。

[0081] このように、前処理判定モジュール１１０においては、第１メタデータ１６１及び第２メタデータ１３に基づいて、処理モジュール１３０への入力データの前処理に関する判定が行なわれる。すなわち、前処理判定モジュール１１０においては、処理モジュール１３０における入力データの条件、及び、処理モジュール１３０へ入力される入力データの属性を考慮した上で、前処理に関する判定が行なわれる。したがって、前処理判定モジュール１１０によれば、前処理に関して必要な事項が考慮されるため、前処理に関する判定を適切に行なうことができる。

[0082] ＜３－２．出力管理動作＞

図１４は、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの処理モジュール１３０への出力の管理動作の一例を示すフローチャートで

ある。このフローチャートに示される処理は、たとえば、実センサ１２によって第２メタデータ１３が出力されたタイミングで実行される。すなわち、このタイミングで、第２メタデータ１３が対応付けられたセンシングデータは、データバッファ１９２に一時記憶されている。なお、上述の通り、センシングデータの出力管理は各処理モジュール１３０の入力ポート毎に行なわれるが、ここでは１つの処理モジュール１３０の１つの入力ポートに着目して説明する。

[0083] 図１４を参照して、右方のフローチャートは、制御部１８０（仮想センサ管理サーバ１００）が出力管理モジュール１４０として動作することによって実行される一方、左方のフローチャートは、制御部１８０が出力制御部１９３として動作することによって実行される。

[0084] 図１４の右方を参照して、制御部１８０は、第２メタデータ１３と、該第２メタデータ１３に付与されたＩＤとを受信する（ステップＳ２００）。制御部１８０は、処理モジュール１３０の入力ポートに対応付けられている第１メタデータ１６１を第１メタデータＤＢ１６０から取得する（ステップＳ２１０）。

[0085] 制御部１８０は、第１メタデータ１６１と第２メタデータ１３とに基づいて、第２メタデータ１３が対応付けられたセンシングデータの、データバッファ１９２から処理モジュール１３０への出力可否を判定する（ステップＳ２２０）。制御部１８０は、ステップＳ２２０における判定結果を示す出力可否情報を、第２メタデータ１３に付与されたＩＤとともに出力制御部１９３に通知する（ステップＳ２３０）。

[0086] 図１４の左方を参照して、制御部１８０は、出力可否情報及びＩＤが取得されたか否かを判定する（ステップＳ３００）。出力可否情報及びＩＤが取得されていないと判定されると（ステップＳ３００においてＮＯ）、制御部１８０は、出力可否情報が取得されるまで待機する。

[0087] 一方、出力可否情報及びＩＤが取得されたと判定されると（ステップＳ３００においてＹＥＳ）、制御部１８０は、ＩＤの照合を行なうことによって

、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータのうち対象のセンシングデータを特定する（ステップＳ３１０）。

[0088] 制御部１８０は、出力可否情報を参照することによって、特定されたセンシングデータが出力可であるか否かを判定する（ステップＳ３２０）。出力が可能であると判定されると（ステップＳ３２０においてＹＥＳ）、制御部１８０は、対象のセンシングデータと、該センシングデータに付与されたＩＤとを前処理モジュール１２０に出力するようにデータバッファ１９２を制御する（ステップＳ３３０）。一方、出力が不可能であると判定されると（ステップＳ３２０においてＮＯ）、制御部１８０は、対象のセンシングデータをデータバッファ１９２から削除するための処理を実行する（ステップＳ３４０）。

[0089] このように、出力管理モジュール１４０においては、第１メタデータ１６１及び第２メタデータ１３に基づいた、処理モジュール１３０へのセンシングデータの出力可否が、出力制御部１９３（データバッファ１９２から処理モジュール１３０へのデータ出力を制御する。）に通知される。すなわち、処理モジュール１３０の入力データの条件、及び、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの属性が考慮されたセンシングデータの出力可否に基づいて、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力が制御される。したがって、出力管理モジュール１４０によれば、所定条件を満たさないセンシングデータが処理モジュール１３０に入力される可能性が低下するため、処理モジュール１３０が不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

[0090] また、出力管理モジュール１４０においては、出力可否情報が、第２メタデータ１３に付与されているＩＤとともに出力制御部１９３に通知される。したがって、出力管理モジュール１４０によれば、ＩＤを出力制御部１９３に参照させることによって、センシングデータ毎の出力可否を出力制御部１９３に認識させることができる。

[0091] ＜３－３．前処理動作＞

図１５は、前処理動作の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、前処理判定モジュール１１０から判定結果及びＩＤ（第２メタデータ１３に付与されたＩＤ）が通知されたタイミングで、制御部１８０が前処理モジュール１２０として動作することによって実行される。なお、上述の通り、センシングデータの前処理は、各処理モジュール１３０の入力ポート毎に行なわれるが、ここでは１つの処理モジュール１３０の１つの入力ポートに着目して説明する。

[0092] 図１５を参照して、制御部１８０は、実センサ１２から受信されるセンシングデータに付与されたＩＤと、前処理判定モジュール１１０から通知されたＩＤとを照合する（ステップＳ４００）。制御部１８０は、前処理判定モジュール１１０から通知されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータが受信されたか否かを判定する（ステップＳ４１０）。

[0093] 前処理判定モジュール１１０から通知されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータが受信されていないと判定されると（ステップＳ４１０においてＮＯ）、制御部１８０は、該センシングデータが受信されるまで待機する。一方、前処理判定モジュール１１０から通知されたＩＤに対応するＩＤが付与されたセンシングデータが受信されたと判定されると（ステップＳ４１０においてＹＥＳ）、制御部１８０は、前処理判定モジュール１１０から取得された判定結果を参照することによって、対象のセンシングデータに必要な前処理を判定する（ステップＳ４２０）。

[0094] 制御部１８０は、さらに、前処理判定モジュール１１０から取得された判定結果を参照することによって、必要な前処理が直前にセンシングデータに施された前処理と同一であるか否かを判定する（ステップＳ４３０）。

[0095] 必要な前処理が直前にセンシングデータに施された前処理とは異なると判定されると（ステップＳ４３０においてＮＯ）、制御部１８０は、前処理プログラムＤＢ１７０において必要な前処理プログラムを検索する（ステップＳ４４０）。そして、制御部１８０は、必要な前処理プログラムが前処理プログラムＤＢ１７０に存在するか否かを判定する（ステップＳ４５０）。前

処理プログラムＤＢ１７０に必要な前処理プログラムが存在すると判定されると（ステップＳ４５０においてＹＥＳ）、制御部１８０は、該前処理プログラムを読み出し、読み出された前処理プログラムを実行することによって、対象のセンシングデータに前処理を施す（ステップＳ４６０）。その後、前処理モジュール１２０（制御部１８０）は、前処理後のセンシングデータを処理モジュール１３０へ出力する（ステップＳ４７０）。

[0096] ステップＳ４３０において、必要な前処理プログラムが直前にセンシングデータに施された前処理と同一であると判定されると（ステップＳ４３０においてＹＥＳ）、制御部１８０は、既に読み出されている前処理プログラムを実行することによって、対象のセンシングデータに前処理を施す（ステップＳ４６０）。

[0097] また、ステップＳ４５０において、前処理プログラムＤＢ１７０に必要な前処理プログラムが存在しないと判定されると（ステップＳ４５０においてＮＯ）、前処理モジュール１２０（制御部１８０）は、前処理が施されていないセンシングデータとともに、所定メッセージを処理モジュール１３０へ出力する（ステップＳ４８０）。所定メッセージは、たとえば、必要な前処理プログラムが存在しない旨を示すメッセージである。

[0098] このように、前処理モジュール１２０においては、前処理判定モジュール１１０における判定結果に従って、センシングデータに前処理が施される。すなわち、前処理モジュール１２０においては、処理モジュール１３０における入力データの条件、及び、処理モジュール１３０に入力される入力データ（センシングデータ）の属性が考慮された上で、入力データに前処理が施される。したがって、前処理モジュール１２０によれば、処理モジュール１３０の入力データに適切な前処理が施されるため、処理モジュール１３０に不適切なデータが入力される可能性を低減することができる。

[0099] また、センシングデータと第２メタデータ１３とはＩＤを介して対応付けられている。そして、前処理の判定において、ＩＤを考慮することによって、入力データ毎に前処理に関する判定が行なわれる。前処理モジュール１２

０によれば、該判定結果に基づいて、入力データ毎に適切な前処理を施すことができる。

[0100] ［４．特徴］

以上のように、本実施の形態に従う出力管理装置（モジュール）１４０においては、第１メタデータ１６１及び第２メタデータ１３に基づいた、処理モジュール１３０へのセンシングデータの出力可否が、出力制御部１９３に通知される。すなわち、処理モジュール１３０の入力データの条件、及び、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの属性が考慮されたセンシングデータの出力可否に基づいて、データバッファ１９２に一時記憶されているセンシングデータの出力が制御される。したがって、出力管理モジュール１４０によれば、所定条件を満たさないセンシングデータが処理モジュール１３０に入力される可能性が低下するため、処理モジュール１３０が不適切な処理を行なう可能性を低減することができる。

[0101] 処理モジュール１３０は、本発明の「処理モジュール」の一例であり、出力管理モジュール１４０は、本発明の「出力管理装置」の一例である。第１メタデータ１６１は、本発明の「第１メタデータ」の一例であり、第２メタデータ１３は、本発明の「第２メタデータ」の一例である。取得部１４２は、本発明の「第１取得部」の一例であり、取得部１４１は、本発明の「第２取得部」の一例であり、通知部１４４は、本発明の「通知部」の一例である。データバッファ１９２は、本発明の「データバッファ」の一例であり、出力制御部１９３は、本発明の「出力制御部」の一例である。

[0102] ［５．変形例］

以上、実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。以下、変形例について説明する。但し、以下の変形例は適宜組合せ可能である。

[0103] ＜５－１＞

上記実施の形態において、各処理モジュール１３０の各入力ポートは、い

ずれかの実センサ１２からセンシングデータの入力を受け付けることとした。しかしながら、各入力ポートにデータを出力する主体は、必ずしも実センサ１２でなくてもよい。各入力ポートにデータを出力する主体は、たとえば、データセットを記憶したストレージであってもよいし、仮想センサであってもよい。なお、データセットは、予め生成された複数のデータの集合である。たとえば、予め所定期間、対象を観測することによって得られたセンシングデータの集合は、データセットの一例である。各入力ポートにデータを出力する主体が必ずしも実センサ１２である必要がないため、処理モジュール１３０の入力データは、必ずしもセンシングデータでなくてもよい。たとえば、入力データは、ショッピングサイトにおける各ユーザの購買履歴データや、ゲームサイトにおける各ユーザのスコアデータ等であってもよい。

[0104] ＜５－２＞

また、上記実施の形態において、仮想センサ管理サーバ１００によって行なわれた処理は、複数のサーバ等によって実現されてもよい。

[0105] ＜５－３＞

また、必ずしもセンシングデータ毎に第２メタデータ１３が対応付けられている必要はない。たとえば、複数のセンシングデータに１つの第２メタデータ１３が対応付けられていてもよい。この場合には、同一の第２メタデータ１３が対応付けられた複数のセンシングデータの各々には、同一の前処理が施されることになる。

符号の説明

[0106] １０　センサネットワークシステム、１１　センサネットワークアダプタ、１２　実センサ、１３　センシングデータ側メタデータ（第２メタデータ）、１４　センサネットワーク部、１５　インターネット、１００　仮想センサ管理サーバ、１１０　前処理判定モジュール、１１１，１１２，１２１，１４１，１４２　取得部、１１３，１４３　判定部、１１４，１４４　通知部、１２０　前処理モジュール、１２２　前処理部、１３０　処理モジュール、１４０　出力管理モジュール、１５０　過去判定履歴ＤＢ、１６０

処理モジュール側メタデータ（第１メタデータ）ＤＢ、１６１　処理モジュール側メタデータ（第１メタデータ）、１７０　前処理プログラムＤＢ、１８０　制御部、１８２　ＣＰＵ、１８４　ＲＡＭ、１８６　ＲＯＭ、１９０　記憶部、１９１　制御プログラム、１９２　データバッファ、１９３　出力制御部、１９５　通信Ｉ／Ｆ、１９７　バス、３００　アプリケーションサーバ。

請求の範囲

[請求項1] 処理モジュールへの入力データの出力を管理するように構成された出力管理装置であって、

前記処理モジュールは、少なくとも１つの前記入力データに基づいて前記入力データとは異なる出力データを生成するように構成されており、

前記処理モジュールには、前記入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられており、

前記入力データには、前記入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられており、

前記入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶され、

前記データバッファから前記処理モジュールへの前記入力データの出力は、出力制御部によって制御され、

前記出力管理装置は、

前記第１メタデータを取得するように構成された第１取得部と、

前記第２メタデータを取得するように構成された第２取得部と、

前記第１及び第２メタデータに基づいた前記処理モジュールへの前記入力データの出力可否を、前記出力制御部に通知するように構成された通知部とを備える、出力管理装置。

[請求項2] 前記デバイスは、前記出力管理装置に前記第２メタデータを送信し、前記第２メタデータに対応付けられた前記入力データを前記データバッファに送信するように構成されており、

前記入力データと前記第２メタデータとは、前記入力データ及び前記第２メタデータの各々にＩＤ（identification）を付与することによって対応付けられており、

前記デバイスは、前記第２メタデータとともに、前記第２メタデータに付与されている前記ＩＤを前記出力管理装置に送信するように構

成されており、

前記通知部は、前記第１及び第２メタデータに基づいた前記処理モジュールへの前記入力データの出力可否を、前記第２メタデータに付与されている前記ＩＤとともに前記出力制御部に通知するように構成されている、請求項１に記載の出力管理装置。

[請求項3] 前記処理モジュールは、複数の前記入力データに基づいて前記出力データを生成するように構成されている、請求項１又は請求項２に記載の出力管理装置。

[請求項4] 前記入力データは、デバイスによって前記処理モジュールへ出力され、

前記処理モジュールは、前記処理モジュールへ前記入力データを出力する前記デバイスを切り替え可能に構成されている、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の出力管理装置。

[請求項5] 前記入力データは、デバイスによって前記処理モジュールへ出力され、

前記デバイスは、センサであり、

前記入力データは、前記センサによって生成されたセンシングデータである、請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の出力管理装置。

[請求項6] 前記処理モジュールは、複数の前記入力データに基づいて前記出力データを生成するように構成されている、請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の出力管理装置。

[請求項7] 前記処理モジュールと、前記処理モジュールへ前記入力データを出力する前記デバイスとによって仮想センサが形成される、請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の出力管理装置。

[請求項8] 処理モジュールへの入力データの出力を管理する出力管理方法であって、

前記処理モジュールは、少なくとも１つの前記入力データに基づい

て前記入力データとは異なる出力データを生成するように構成されており、

前記処理モジュールには、前記入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられており、

前記入力データには、前記入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられており、

前記入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶され、

前記データバッファから前記処理モジュールへの前記入力データの出力は、出力制御部によって制御され、

前記出力管理方法は、

前記第１メタデータを取得するステップと、

前記第２メタデータを取得するステップと、

前記第１及び第２メタデータに基づいた前記処理モジュールへの前記入力データの出力可否を、前記出力制御部に通知するステップとを含む、出力管理方法。

[請求項9] 処理モジュールへの入力データの出力を管理する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記処理モジュールは、少なくとも１つの前記入力データに基づいて前記入力データとは異なる出力データを生成するように構成されており、

前記処理モジュールには、前記入力データの条件を示す第１メタデータが対応付けられており、

前記入力データには、前記入力データの属性を示す第２メタデータが対応付けられており、

前記入力データは、デバイスによって出力された後にデータバッファに一時的に記憶され、

前記データバッファから前記処理モジュールへの前記入力データの

出力は、出力制御部によって制御され、

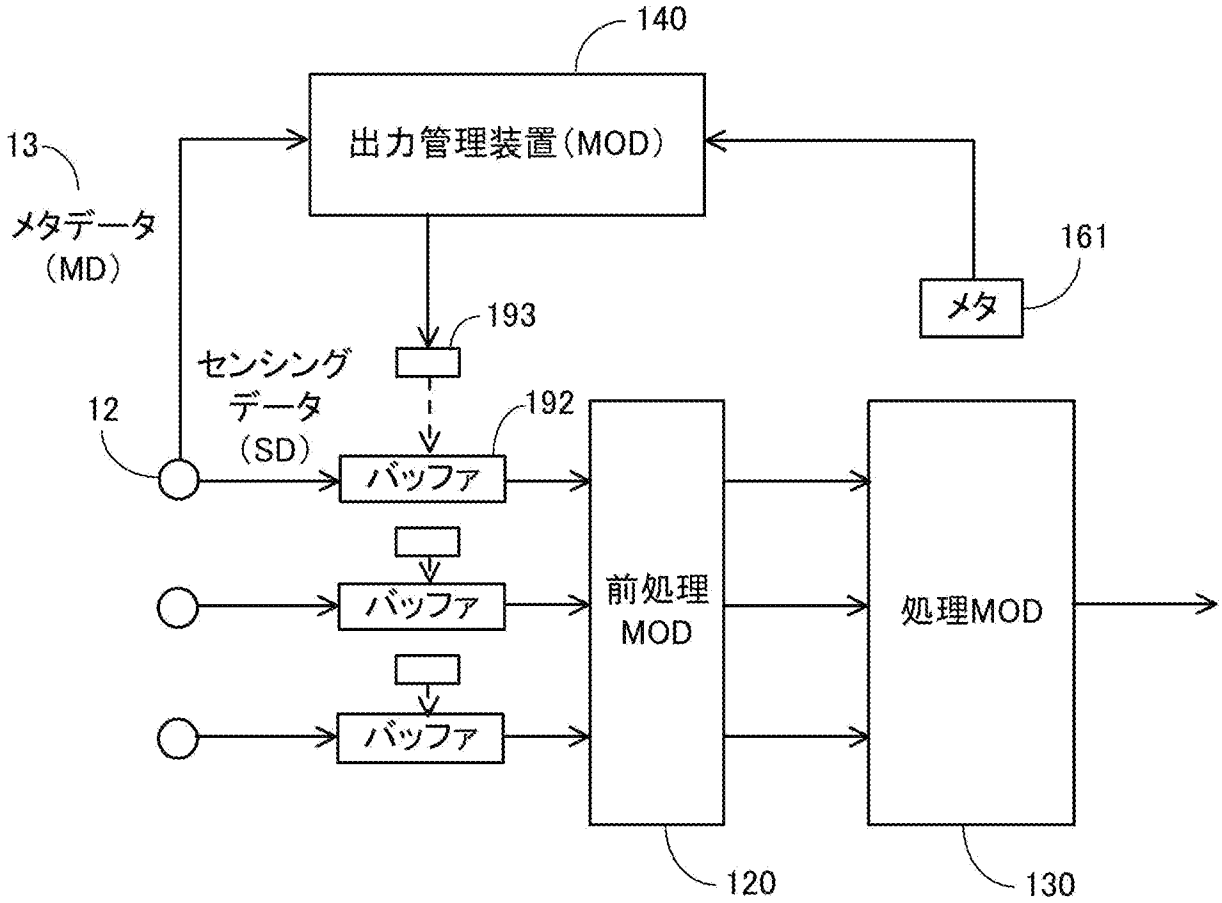
前記プログラムは、

前記第１メタデータを取得するステップと、

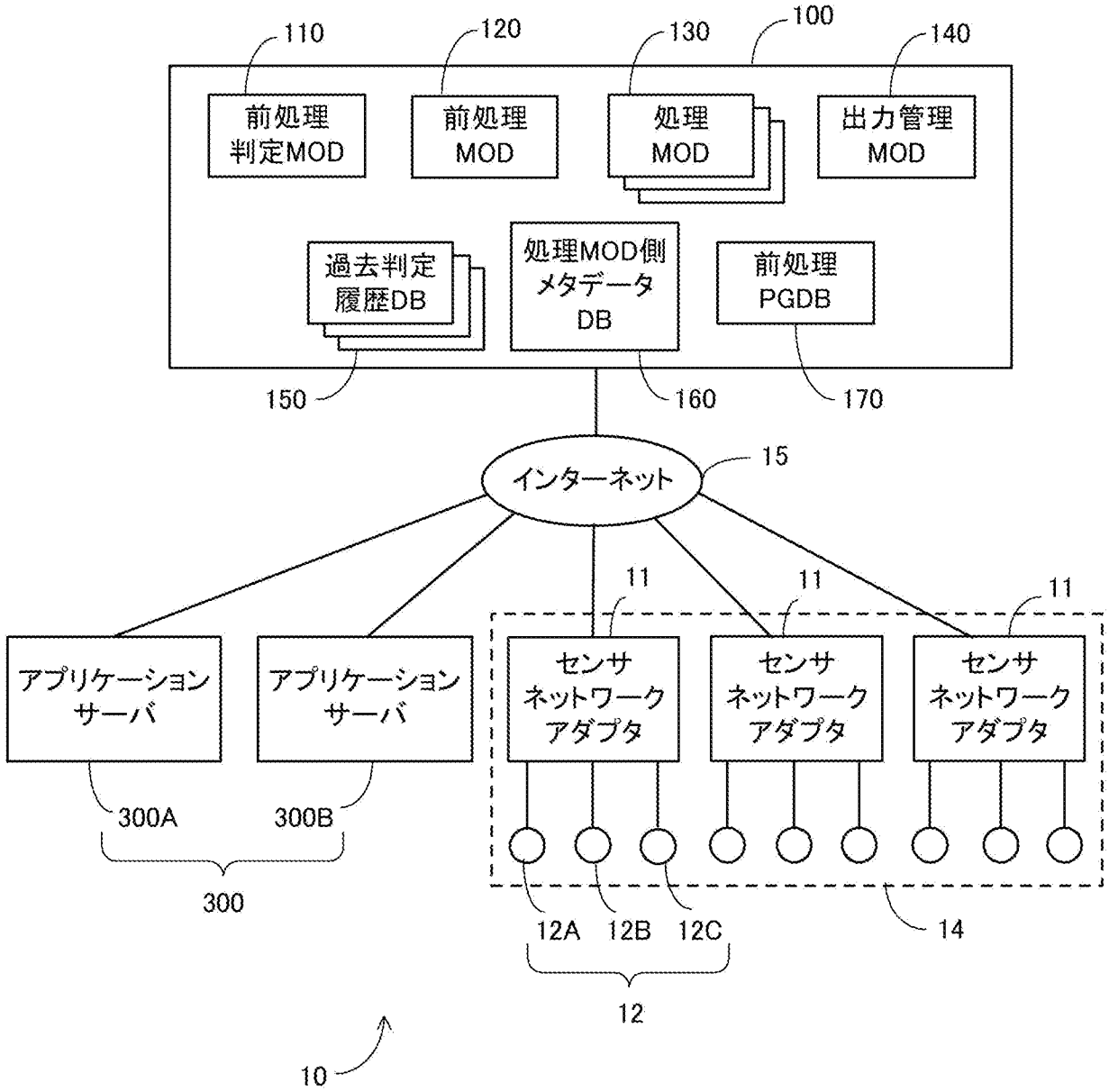
前記第２メタデータを取得するステップと、

前記第１及び第２メタデータに基づいた前記処理モジュールへの前記入力データの出力可否を、前記出力制御部に通知するステップとを前記コンピュータに実行させるように構成されている、プログラム。

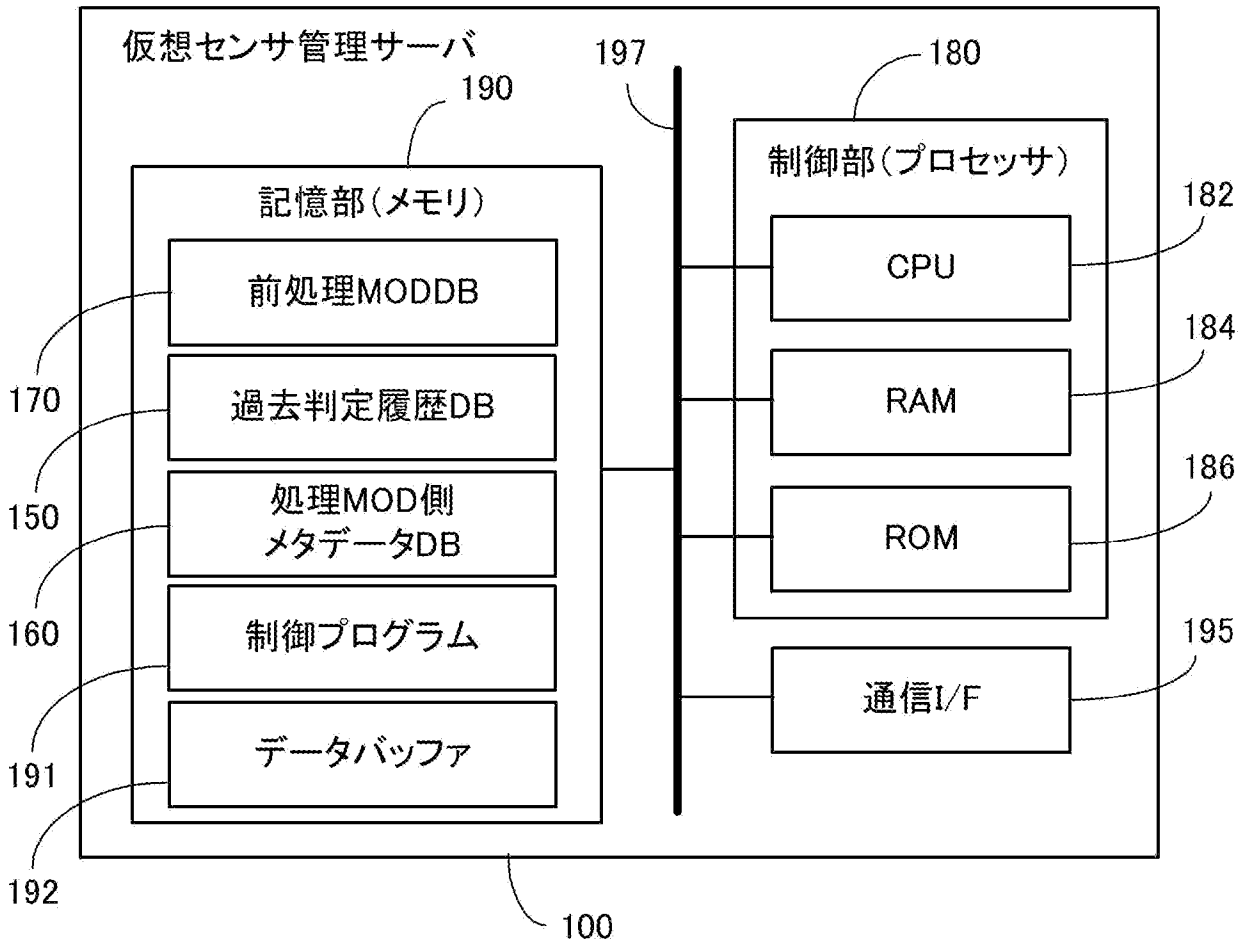
[図1]


140
出力管理装置(MOD)
13
メタデータ
(MD)
161
メタ
193
センシング
データ
(SD)
12
192
バッファ
バッファ
バッファ
前処理
MOD
処理MOD
120
130

[図2]


110
120
130
100
140
前処理
判定MOD
前処理
MOD
処理
MOD
出力管理
MOD
過去判定
履歴DB
処理MOD側
メタデータ
DB
前処理
PGDB
150
160
170
インターネット
15
11
11
11
アプリケーション
サーバ
アプリケーション
サーバ
センサ
ネットワーク
アダプタ
センサ
ネットワーク
アダプタ
センサ
ネットワーク
アダプタ
300A
300B
300
12A
12B
12C
12
14
10

[図3]



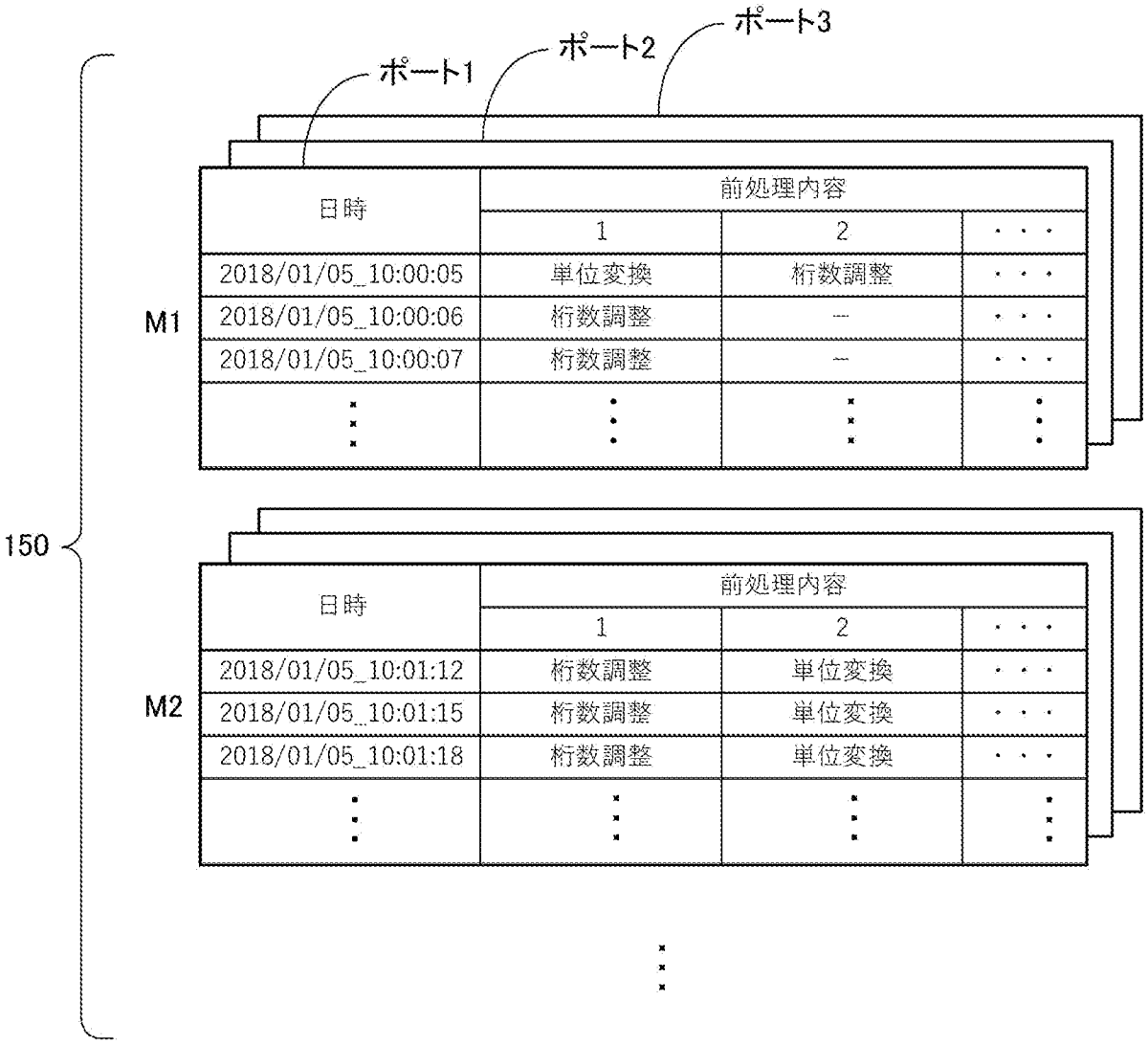
[図4]

前処理プログラムDB

プログラムID	前処理内容	格納場所
1	単位変換（°F→°C）	Z1
2	桁数調整（５桁に調整）	Z2
⋮	⋮	⋮

170

[図5]


ポート1
ポート2
ポート3
150
M1
日時
前処理内容
1
2
・・・
2018/01/05_10:00:05
単位変換
桁数調整
2018/01/05_10:00:06
桁数調整
2018/01/05_10:00:07
桁数調整
M2
2018/01/05_10:01:12
桁数調整
単位変換
2018/01/05_10:01:15
桁数調整
単位変換
2018/01/05_10:01:18
桁数調整
単位変換

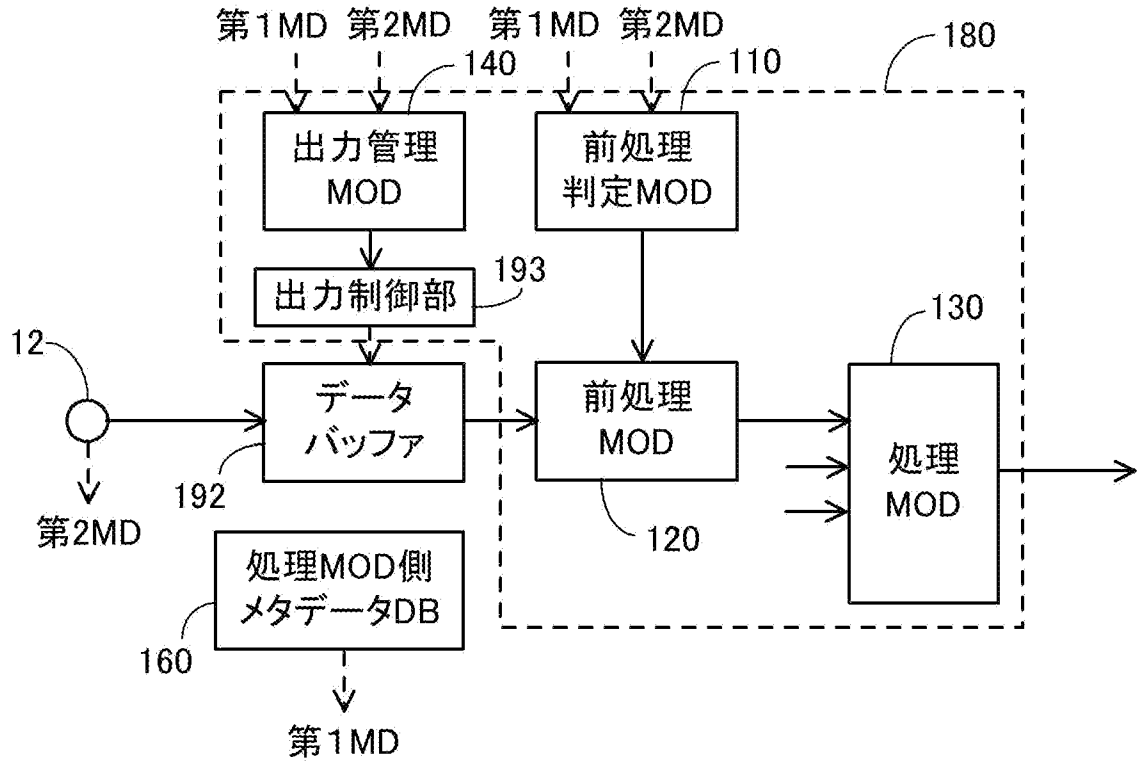
[図6]

処理モジュール側メタデータDB

処理モジュールID	ポート番号	メタデータ								
		センサ条件				入力データ条件				
		種別	観測対象	設置場所	・・・	単位系	桁数	データ数／回	データ欠損	・・・
M1	1	温度センサ	外気温	P1	・・・	℃	5	3	許可	・・・
	2	温度センサ	外気温	P2	・・・	℃	4	3	不許可	・・・
	3	温度センサ	外気温	P3	・・・	℃	4	3	不許可	・・・
M2	1	カメラ	駅改札	問わない	・・・	-	-	1	許可	・・・
	2	照度センサ	照度	問わない	・・・	lx	10	1	不許可	・・・
	3	温度センサ	温度	問わない	・・・	℉	3	1	不許可	・・・
：：	：：	：：	：：	：：	：：	：：	：：	：：	：：	：：

160

[図7]



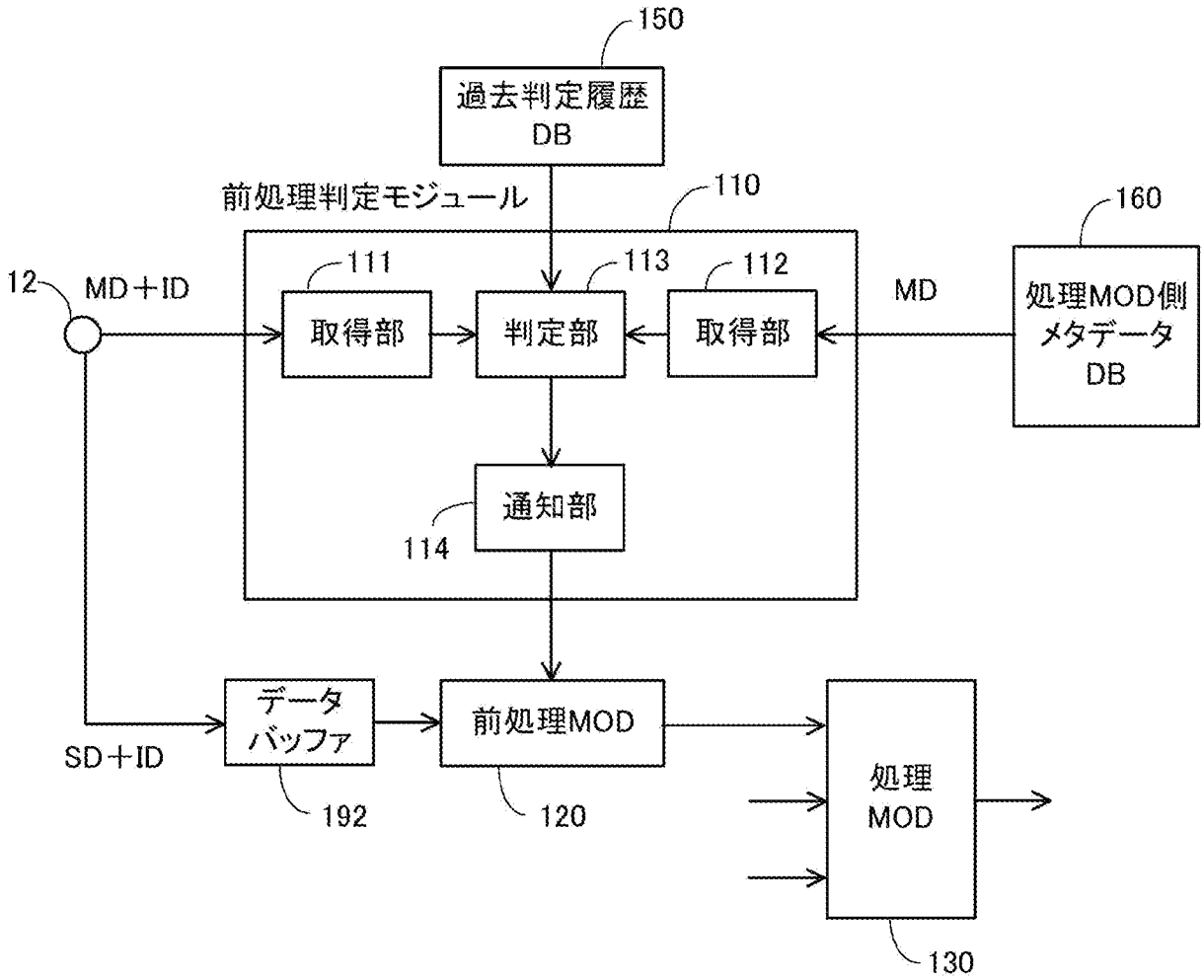
[図8]

センシングデータ側メタデータ

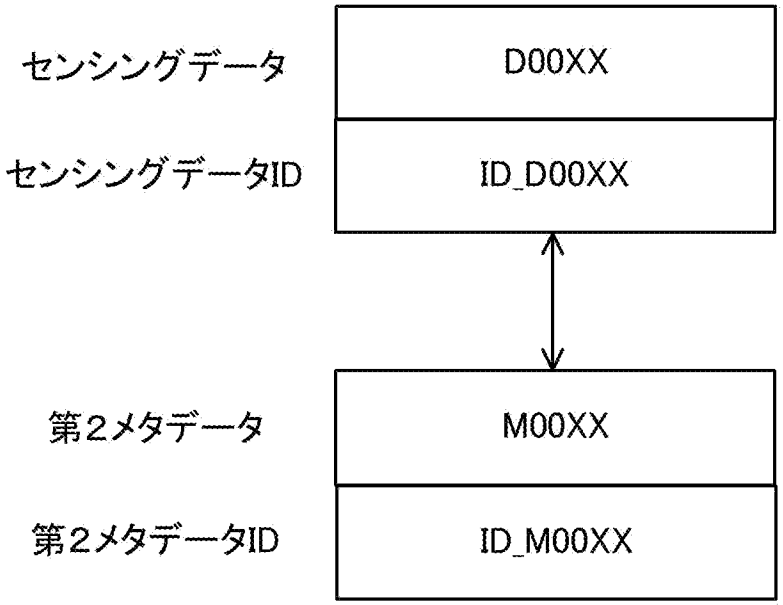
ID	センサ属性				入力データ属性			
	種別	観測対象	設置場所	・・・	単位系	桁数	データ欠損	・・・
X1	温度センサ	外気温	P1	・・・	℃	5	なし	・・・

13

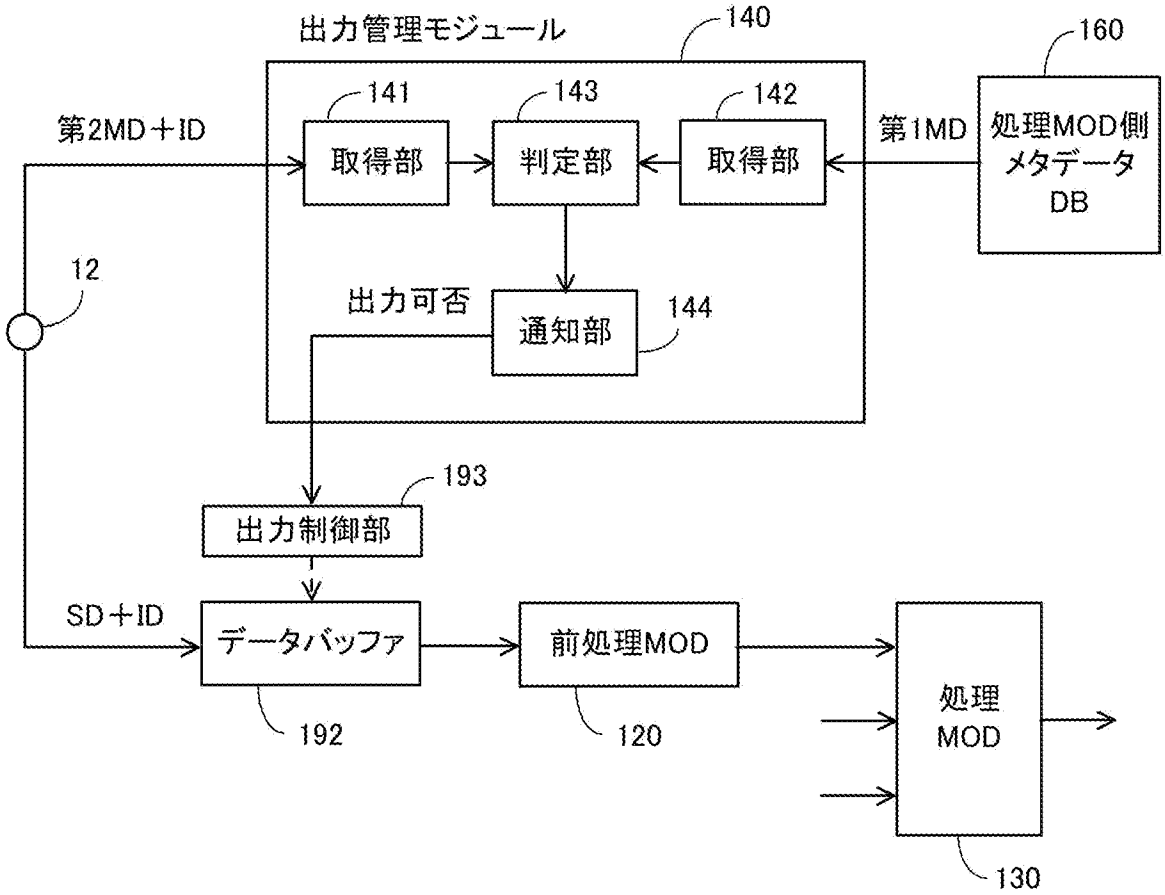
[図9]


150
過去判定履歴
DB
前処理判定モジュール
110
160
12
MD＋ID
111
113
112
MD
処理MOD側
メタデータ
DB
取得部
判定部
取得部
通知部
114
データ
バッファ
前処理MOD
処理
MOD
SD＋ID
192
120
130

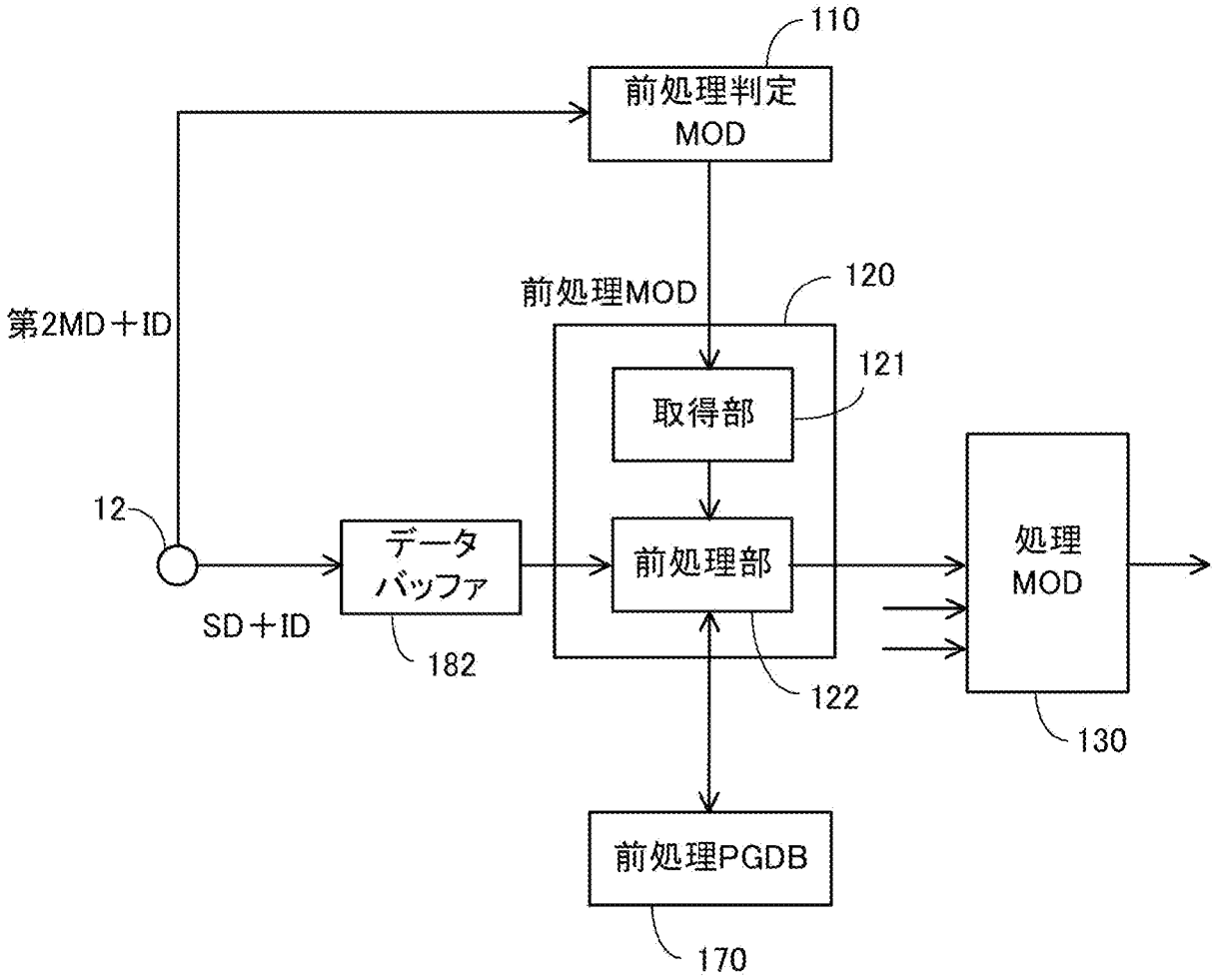
[図10]


センシングデータ
D00XX
センシングデータID
ID_D00XX
第2メタデータ
M00XX
第2メタデータID
ID_M00XX

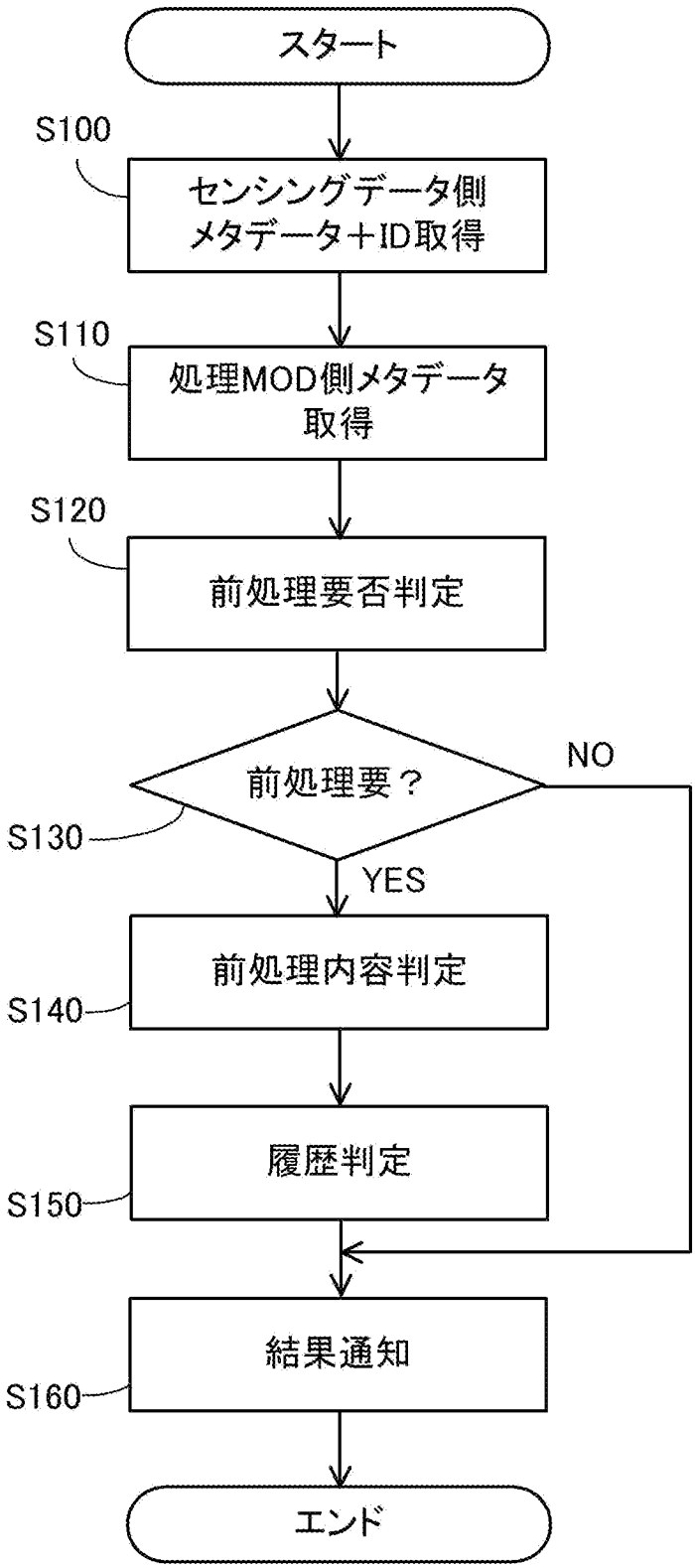
[図11]


出力管理モジュール
140
160
141
143
142
第2MD＋ID
取得部
判定部
取得部
第1MD
処理MOD側
メタデータ
DB
12
出力可否
通知部
144
193
出力制御部
SD＋ID
データバッファ
前処理MOD
処理
MOD
192
120
130

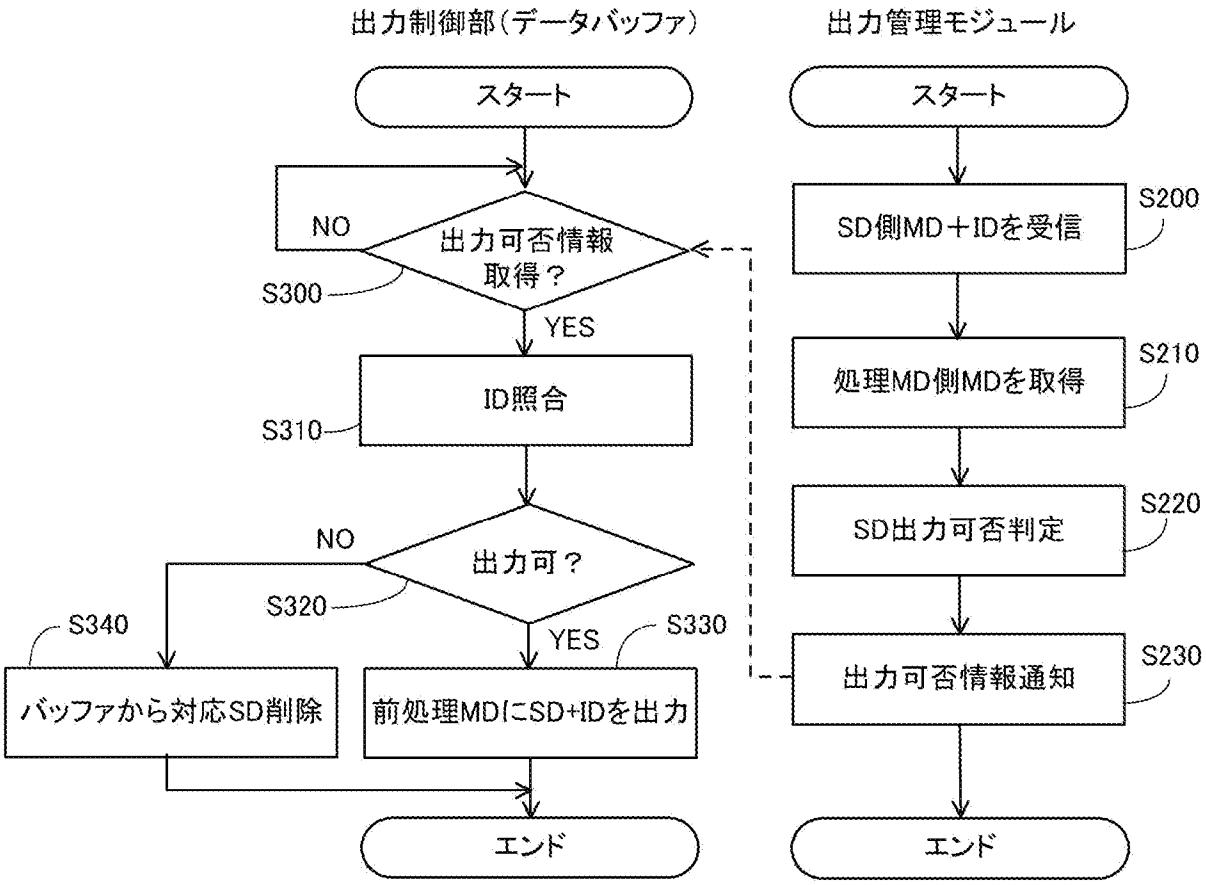
[図12]


110
前処理判定
MOD
第2MD＋ID
前処理MOD
120
121
取得部
12
データ
バッファ
前処理部
処理
MOD
SD＋ID
182
122
130
前処理PGDB
170

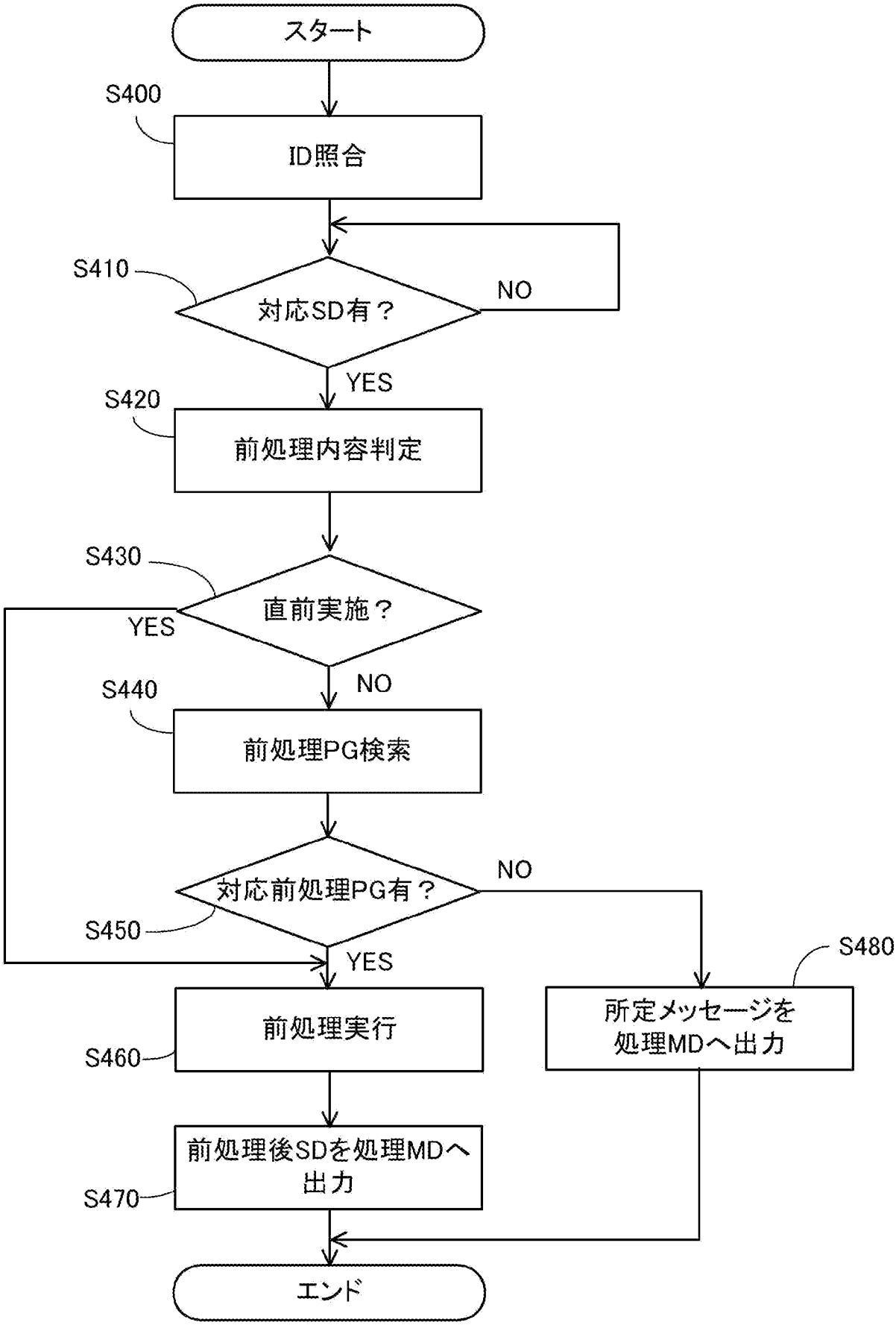
[図13]


スタート
S100
センシングデータ側
メタデータ＋ID取得
S110
処理MOD側メタデータ
取得
S120
前処理要否判定
前処理要？
NO
S130
YES
前処理内容判定
S140
履歴判定
S150
結果通知
S160
エンド

[図14]


出力制御部（データバッファ）
出力管理モジュール
スタート
スタート
SD側MD＋IDを受信
S200
NO
出力可否情報取得？
S300
YES
処理MD側MDを取得
S210
ID照合
S310
SD出力可否判定
S220
NO
出力可？
S320
YES
S330
S340
出力可否情報通知
S230
バッファから対応SD削除
前処理MDにSD+IDを出力
エンド
エンド

[図15]


スタート
S400
ID照合
S410
対応SD有？
NO
YES
S420
前処理内容判定
S430
直前実施？
YES
NO
S440
前処理PG検索
対応前処理PG有？
NO
S450
YES
S480
前処理実行
所定メッセージを
処理MDへ出力
S460
前処理後SDを処理MDへ
出力
S470
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/043932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01D21/02(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i, G06F13/12(2006.01)i, G06F13/14(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. G01D21/02, G06F13/00, G06F13/12, G06F13/14, 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	WO 2017/104287 A1 (OMRON CORPORATION) 22 June 2017, paragraphs [0039]-[0074], fig. 1-5 & EP 3392775 A1	1-9
A	WO 2015/182416 A1 (OMRON CORPORATION) 03 December 2015, paragraphs [0025]-[0077], fig. 1-5 (Family: none)	1-9
A	JP 2013-172247 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 02 September 2013, paragraphs [0025]-[0116], fig. 1-10 (Family: none)	1-9

☐ 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
13.12.2018	08.01.2019

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４３９３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01D21/02(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i, G06F13/12(2006.01)i, G06F13/14(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.　G01D21/02, G06F13/00, G06F13/12, G06F13/14, 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	WO 2017/104287 A1（オムロン株式会社）2017.06.22, ［００３９］－［００７４］、図１－図５ & EP 3392775 A1	１－９
Ａ	WO 2015/182416 A1（オムロン株式会社）2015.12.03, ［００２５］－［００７７］、図１－図５（ファミリーなし）	１－９
Ａ	JP 2013-172247 A（沖電気工業株式会社）2013.09.02, 【００２５】－【０１１６】、図１－図１０（ファミリーなし）	１－９

☐　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
１３．１２．２０１８	０８．０１．２０１９

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