(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3月14日(14.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/049602 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 17/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/029868

(22) 国際出願日： 2018年8月9日(09.08.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

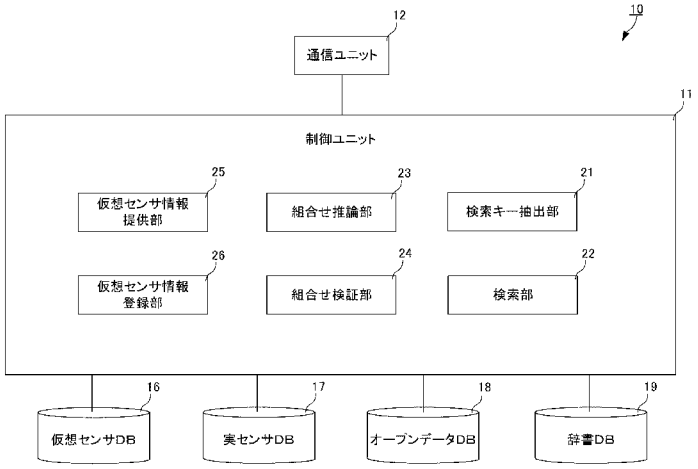
(30) 優先権データ：
特願 2017-170798 2017年9月6日(06.09.2017) JP

(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: 三角 修一(**MISUMI, Shuichi**); 〒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). 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). 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). 今井 紘(**IMAI, Hiroshi**); 〒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). 小田 利彦(**ODA, Toshihiko**); 〒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). 山田 亮

(54) **Title:** VIRTUAL SENSOR GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称： 仮想センサ生成装置



11 Control unit
12 Communication unit
16 Virtual sensor DB
17 Actual sensor data
18 Open data DB
19 Dictionary DB
21 Search key extraction unit
22 Search unit
23 Combination reasoning unit
24 Combination testing unit
25 Virtual sensor information providing unit
26 Virtual sensor information registration unit

(57) **Abstract:** The present invention provides a virtual sensor generation device for efficiently generating a virtual sensor by using information acquired at the time of the generation of a past virtual sensor. According to the present invention, a virtual sensor DB 16 stores virtual sensor information and actual sensor data 17 stores actual sensor information. A search unit 22 searches the virtual sensor DB 16 and the actual sensor data 17 using a search key corresponding to the requirements of virtual sensing data. A virtual sensor information registration unit 26 registers virtual sensor information,

WO 2019/049602 A1

[続葉有]

太(YAMADA, Ryota)；〒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 (TACHIBANA, Kenji)；〒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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

in which searched sensing data is categorized into those that have been used for input data of a generated virtual sensor and those that have not been used for the input data, in the virtual sensor DB 16.

(57) 要約：過去の仮想センサの生成時に取得した情報を活用することによって、仮想センサを効率的に生成する仮想センサ生成装置を提供する。仮想センサＤＢ１６が仮想センサ情報を記憶し、実センサＤＢ１７が実センサ情報を記憶する。検索部２２が、仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、仮想センサＤＢ１６、および実センサＤＢ１７を検索する。仮想センサ情報登録部２６は、検索されたセンシングデータを、生成された仮想センサの入力データに使用されたものと、入力データに使用されなかったものとに区別した仮想センサ情報を仮想センサＤＢ１６に登録する。

明　細　書

発明の名称 ： 仮想センサ生成装置

技術分野

[0001] この発明は、入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサを生成する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、センシングデバイスでセンシングしたセンシングデータを、提供側と利用側との間で流通させるセンサネットワークシステムが検討されている（例えば、特許文献１参照）。ここで言うセンシングデバイスとは、実センサ、あるいは実センサが複数接続されるデバイスである。センシングデータは、観測対象の観測特性をセンシングデバイスでセンシングしたものである。観測対象は、実世界の現象の抽象（人、物、事象等）である。また、観測特性は、実センサで観測する観測対象の特性である。観測対象は、例えば、成人、家庭、自動車である。成人の観測特性は、例えば最高血圧、最低血圧、心拍である。家庭の観測特性は、例えば電力使用量、ガス使用量、水道使用量である。車両の観測特性は、例えば位置、速度、燃料消費率（燃費）である。

[0003] また、入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想デバイス（仮想センサ）にかかる技術も提案されている（例えば、特許文献２参照）。この特許文献２には、出力結果を特定する出力要件を含む検索要求を受け付けると、仮想デバイスマスタデータベースを検索する。この検索で、出力要件に適合する仮想デバイスを所定数抽出すると、抽出した仮想デバイスの情報を出力することが記載されている。また、特許文献２には、仮想デバイスマスタデータベースの検索で、出力要件に適合する仮想デバイスを所定数抽出できなければ、出力要件に適合する仮想デバイスを生成することが記載されている。さらに、生成した仮想デバイスに関する情報を出力すること、および生成した仮想デバイスに関する情報を仮想デバイスマスタデータベ

ースに登録することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第５４４５７２２号公報

特許文献2：特開２０１４－１５３７９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献２は、ユーザの要求に応じて新たに生成した仮想デバイスに関する情報を仮想デバイスマスタデータベースに登録しているだけである。すなわち、特許文献２は、仮想デバイスの生成過程で取得した情報であっても、生成された仮想デバイスに直接的に関連しない情報については、仮想デバイスマスタデータベースに登録することなく破棄していた。したがって、特許文献２では、過去の仮想デバイスの生成時に取得していた情報であっても、そのときに生成された仮想デバイスに直接的に関連しないために破棄した情報については、後の仮想デバイスの生成時に活用することができなかった。

[0006] この発明の目的は、過去の仮想センサの生成時に取得した情報を活用することによって、仮想センシングデータの要件に適合する仮想センサの生成が効率的に行える技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の仮想センサ生成装置は、上記目的を達するために、以下のように構成している。

[0008] 第１記憶部は、入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する。また、第２記憶部は、観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する実センサ情報を記憶する。

[0009] 仮想センサの入力データには、他の仮想センサの仮想センシングデータが

含まれていてもよいし、実センサのセンシングデータが含まれていてもよい。仮想センサは、入力データを加工する処理や、入力データを分析する処理等を行うことによって、仮想センシングデータを取得する。

[0010] 検索部は、仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、第１記憶部、および第２記憶部を検索し、仮想センサ情報、および実センサ情報を抽出する。仮想センサ生成部は、検索部が第１記憶部、および第２記憶部の検索に用いた検索キーに対応する要件の仮想センサを、検索部が抽出した仮想センサ情報、および実センサ情報を用いて生成する。例えば、仮想センサ生成部は、検索部が仮想センサ情報を抽出した仮想センサの仮想センシングデータ、および検索部が実センサ情報を抽出した実センサの実センシングデータの一部または全部を入力データとする仮想センサを生成する。

[0011] さらに、仮想センサ情報登録部は、検索部によって抽出された仮想センサ情報の仮想センサ、および実センサ情報の実センサが、仮想センサ生成部が生成した仮想センサの入力データに使用されたものと、入力データに使用されなかったものとに区別されている仮想センサ情報を第１記憶部に登録する。

[0012] したがって、仮想センサ生成部が仮想センサを生成すると、生成された仮想センサの仮想センサ情報が登録される。したがって、仮想センサ生成部は、過去に生成した仮想センサの情報を活用して、新たな仮想センサの生成が行える。また、仮想センサ情報は、検索部によって抽出された仮想センサ情報の仮想センサ、および実センサ情報の実センサが、生成された仮想センサの入力データに使用されたものと、入力データに使用されなかったものとに区別されている。すなわち、仮想センサ情報には、生成された仮想センサに直接的に関連しない情報であっても、仮想センサの生成時に取得した情報が含まれている。したがって、仮想センサ生成部は、生成する仮想センサの入力データの決定等において、過去に生成された仮想センサに直接的に関連しない情報であっても、過去の仮想センサの生成時に取得した情報を有効に活用することができ、仮想センサの生成が効率的に行える。

[0013] また、仮想センシングデータの要件を含む仮想センサの生成要求を受け付ける生成要求受付部と、この生成要求受付部が受け付けた仮想センサの生成要求に含まれている仮想センシングデータの要件に応じた検索キーを生成する検索キー生成部と、を備えてもよい。このように構成すれば、ユーザは、仮想センサの生成要求を行うことによって、簡単に所望の仮想センシングデータを利活用できる。すなわち、ユーザに対して、仮想センサの設計支援が行える。

[0014] また、仮想センサ生成部が生成した仮想センサの仮想センサ情報を、生成要求受付部が受け付けた仮想センサの生成要求の要求元に対して出力する出力部を備えてもよい。このように構成すれば、ユーザは、仮想センサの生成要求を行うことによって、生成された仮想センサの改良等が簡単に行える。

[0015] また、仮想センサ情報登録部は、仮想センサ生成部が生成した仮想センサの仮想センシングデータの利用用途を示す利用用途情報や、生成した仮想センサと類似する別の仮想センサを示す類似センサ情報を第1記憶部に登録する構成にしてもよい。このように構成すれば、仮想センサについて、その仮想センサの仮想センシングデータの利用用途や、その仮想センサに類似する類似センサを参照することができるので、仮想センサの利活用の促進が図れる。

発明の効果

[0016] この発明によれば、過去の仮想センサの生成時に取得した情報を有効に活用することによって、仮想センシングデータの要件に適合する仮想センサの生成が効率的に行える。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]センシングデータ流通システムを示す概略図である。

[図2]仮想センサ生成装置の主要部の構成を示すブロック図である。

[図3]入力管理テーブルを示す図である。

[図4]出力管理テーブルを示す図である。

[図5]実センサ管理テーブルを示す図である。

[図6]オープンデータ管理テーブルを示す図である。

[図7]入力管理テーブルを示す図である。

[図8]出力管理テーブルを示す図である。

[図9]仮想センサ生成装置の動作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

[0018] 以下、この発明の実施形態について説明する。

[0019] まず、この発明の実施形態にかかる仮想センサ生成装置の例を説明する前に、センシングデータ流通システムについて簡単に説明する。図１は、センシングデータ流通システムを示す概略図である。この例にかかるセンシングデータ流通システムは、センサ装置１、アプリケーションシステム２、およびネットワークサーバ３を有している。ネットワークサーバ３には、図示していないネットワークを介して、複数のセンサ装置１、および複数のアプリケーションシステム２がデータ通信可能に接続されている。

[0020] この例では、センサ装置１は、実センシングデータを提供する。また、アプリケーションシステム２は、実センシングデータを利用する。ネットワークサーバ３は、実センシングデータ、および後述する仮想センシングデータの取引を行うインタネット上のマーケットプレースであるセンシングデータ流通市場、すなわちSensing Data Trading Market（ＳＤＴＭ）を実現するための構成である。

[0021] また、センサ装置１、およびアプリケーションシステム２は、仮想センシングデータを取得する構成を有することによって、仮想センシングデータを提供することもできる。

[0022] センサ装置１は、観測対象の観測特性をセンシングする実センサを有する。すなわち、この例では、センサ装置１は、１つ以上の実センサを有する構成である。ここで言う実センサは、実際に存在しているセンサであり、例えば温度センサ、湿度センサ、光センサ、音波センサ、血圧センサ、画像センサ等である。観測対象は、実世界の現象の抽象（人、物、事象等）である。観測対象は、例えば、成人、家庭、自動車である。観測特性は、実センサで

観測する観測対象の特性である。例えば、成人の観測特性は、最高血圧、最低血圧、心拍等である。家庭の観測特性は、電力使用量、ガス使用量、水道使用量等である。車両の観測特性は、位置、速度、燃料消費率（燃費）等である。

[0023] また、仮想センサは、物理的には存在せずアルゴリズムで作動するセンサである。仮想センサは、入力データを処理した処理結果を仮想センシングデータとして取得するプログラム（その仮想センサにかかるアルゴリズムを作動させるプログラム）を実行するコンピュータ等によって構成される。仮想センシングデータは、入力データに対して加工、分析等にかかる処理を行うことによって取得できる。仮想センサの入力データは、実センサのセンシングデータであってもよいし、他の仮想センサの仮想センシングデータであってもよいし、これらの組み合わせであってもよい。また、仮想センサの入力データには、特に利用制限をかけることなく広く一般に公開されているオープンデータ（天気予報にかかるデータ、過去の交通量調査にかかるデータ、地域の人口数を示すデータ等）が含まれていてもよいし、含まれていなくてもよい。

[0024] 例えば、ある地点の熱中症指数を仮想センシングデータとして取得する仮想センサは、当該地点周辺の温度センサ、湿度センサ、日射センサ等の実センサのセンシングデータ、当該地点の天気予報にかかるオープンデータ等を仮想センサの入力データにすればよい。また、ある地点の歩行者人数を仮想センシングデータとして取得する仮想センサは、当該地点周辺の人流を計測した実センサのセンシングデータ等を仮想センサの入力データにすればよい。

[0025] 以下の説明では、実センシングデータと、仮想センシングデータとを区別しない場合、総称してセンシングデータと言う。

[0026] ネットワークサーバ３には、ＳＤＴＭで販売するセンシングデータのメタデータ（提供側データカタログ）が登録される。また、ネットワークサーバ３には、ＳＤＴＭで購入するセンシングデータのメタデータ（利用側データ

カタログ）が登録される。センシングデータの提供側が、提供側データカタログをネットワークサーバ３に登録する。センシングデータの利用側が、利用側データカタログをネットワークサーバ３に登録する。

[0027] 提供側データカタログには、大別すると、データカタログ番号、センシングデータ提供者、センシングデータ提供期間、センシングデータ測定場所、センシングデータ対象、イベントデータ仕様、データ売買契約条件等が登録されている。データカタログ番号は、提供側データカタログを識別する番号である。センシングデータ提供者は、センシングデータを提供する組織（個人、または事業者）を示す情報である。センシングデータ提供期間は、センシングデータを提供する期間を示す情報である。センシングデータ測定場所は、観測対象をセンシングする場所を示す情報である。センシングデータ対象は、センシングデータを示す情報であり、センシングデータの名前（センシングデータ名称）、センシングデータの簡単な説明（センシングデータ説明）、センシングデータを活用するジャンル（ジャンル名）、観測対象等を示す情報を含んでいる。また、観測対象には、観測対象の名前、観測対象の説明、観測対象属性等を示す情報が含まれている。さらに、観測対象属性には、観測対象属性の名前、観測対象属性の説明、観測対象属性の単位、観測対象属性の観測日時種別（間欠型、または常時型）等を示す情報が含まれている。イベントデータ仕様は、イベント条件に記載する際のラベル名（イベントデータ識別名）、イベントデータの値の意味やデータ表現（イベントデータ説明）等を示す情報である。データ売買契約条件は、センシングデータの取引条件を示す情報である。

[0028] 利用側データカタログには、大別すると、データカタログ番号、センシングデータ利用者、センシングデータ利用期間、センシングデータ測定場所、センシングデータ対象、イベントデータ仕様、データ売買契約条件が含まれている。データカタログ番号は、利用側データカタログを識別する番号である。センシングデータ利用者は、センシングデータを利用する組織（個人、または事業者）を示す情報である。センシングデータ利用期間は、センシン

グデータを利用する期間を示す情報である。センシングデータ測定場所は、観測対象をセンシングする場所を示す情報である。センシングデータ対象は、センシングデータを示す情報であり、センシングデータの名前（センシングデータ名称）、センシングデータの簡単な説明（センシングデータ説明）、センシングデータを活用するジャンル（ジャンル名）、観測対象等を示す情報を含んでいる。また、観測対象には、観測対象の名前、観測対象の説明、観測対象属性等を示す情報が含まれている。さらに、観測対象属性には、観測対象属性の名前、観測対象属性の説明、観測対象属性の単位、観測対象属性の観測日時種別（間欠型、または常時型）等を示す情報が含まれている。イベントデータ仕様は、イベント条件に記載する際のラベル名（イベントデータ識別名）、イベントデータの値の意味やデータ表現（イベントデータ説明）等を示す情報である。データ売買契約条件は、センシングデータの取引条件を示す情報である。

[0029] ネットワークサーバ３は、提供側データカタログと、利用側データカタログとのマッチングを行って、利用側の要求を満たすセンシングデータを提供できる提供側を抽出する。この例のセンシングデータ流通システムでは、ネットワークサーバ３が抽出した提供側に対してデータフロー制御指令が送信される。このデータフロー制御指令は、提供側から利用側にセンシングデータを流通させることを指令するものである。

[0030] 提供側と利用側とはネットワークサーバ３を介してデータ通信を行うこともできれば、ネットワークサーバ３を介することなくデータ通信を行うこともできる。例えば、提供側は、センシングデータを、ネットワークサーバ３を介して利用側に送信してもよいし、ネットワークサーバ３を介することなく利用側に送信してもよい。

[0031] なお、センサ装置１の中には、実センシングデータを提供する提供側の装置として動作するだけでなく、仮想センシングデータを取得するための入力データをＳＤＴＭで購入する利用側の装置としても動作するものがある。また、アプリケーションシステム２の中には、センシングデータを利用する利

用側の装置として動作するだけでなく、仮想センシングデータを取得し、取得した仮想センシングデータをＳＤＴＭで販売する提供側の装置としても動作するものがある。

[0032] この発明の実施形態にかかる仮想センサ生成装置の例について説明する。図２は、この例にかかる仮想センサ生成装置の主要部の構成を示すブロック図である。仮想センサ生成装置１０は、制御ユニット１１と、通信ユニット１２と、仮想センシングデータベース（仮想センサＤＢ）１６と、実センサデータベース（実センサＤＢ）１７と、オープンデータデータベース（オープンデータＤＢ）１８と、辞書データベース（辞書ＤＢ）１９とを備えている。

[0033] この例の仮想センサ生成装置１０は、ユーザから要求された仮想センサを生成する。また、この例の仮想センサ生成装置１０は、生成した仮想センサの情報をユーザに出力することによって、当該ユーザに対する仮想センサの設計を支援する。また、仮想センサ生成装置１０は、例えば、インタネット等のネットワークに接続されたサーバ装置であり、上述したネットワークサーバ３、および仮想センサの設計を要求するユーザの端末（以下、ユーザ端末と言う。）等との間でデータ通信を行う。ユーザ端末は、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、スマートフォン等である。

[0034] 制御ユニット１１は、仮想センサ生成装置１０本体各部の動作を制御する。また、制御ユニット１１は、図２に示すように、検索キー抽出部２１、検索部２２、組合せ推論部２３、組合せ検証部２４、仮想センサ情報提供部２５、および仮想センサ情報登録部２６を有している。これらの部２１、２２、２３、２４、２５および２６の詳細については後述する。

[0035] 通信ユニット１２は、ネットワークを介して接続された機器との間におけるデータ通信を制御する。例えば、通信ユニット１２は、上述したネットワークサーバ３、およびユーザ端末等との間でデータ通信を行う。この例では、通信ユニット１２が、この発明で言う生成要求受付部、および出力部に相当する構成を有する。

[0036] 仮想センサＤＢ１６は、仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶するデータベースである。この例の仮想センサＤＢ１６は、入力管理テーブル１６ａ、および出力管理テーブル１６ｂを記憶している。図３は、この例の入力管理テーブルを示す図である。入力管理テーブル１６ａは、仮想センサの名前と、その仮想センサの入力データとを対応付けて登録したテーブルである。図３には、入力データが気象１、気象２、および天気予報１の３つである仮想センサＶ１と、入力データが交通１、および交通２の２つである仮想センサＶ２とを例示している。この図３に示す例の仮想センサＶ１、Ｖ２は、生成時に未使用にした入力データが対応づけられていないものである。例えば、仮想センサＶ１、Ｖ２は、この例にかかる仮想センサ生成装置１０で生成されたものではなく、すでに生成されていたものである。また、仮想センサＶ１、Ｖ２は、この例にかかる仮想センサ生成装置１０で生成されたものであるが、生成時に未使用にした入力データが存在しなかったものである。

[0037] また、図４は、この例の出力管理テーブルを示す図である。出力管理テーブル１６ｂは、仮想センサの名前、仮想センサの出力要件、想定受取相手、および競合アプリを対応付けて登録したテーブルである。仮想センサの出力要件とは、その仮想センサの出力である仮想センシングデータを特定するための情報（例えば、３時間後のＸ地域の熱中症指数、３時間後のＹ地点の歩行者人数等）である。想定受取相手は、その仮想センサの出力である仮想センシングデータを利用する利用者の種別を示す情報（例えば、工事現場管理者、冷感商品の小売店、選挙運動管理者、市場調査員等）である。また、競合アプリは、その仮想センサの出力である仮想センシングデータと同じ用途で使用できる他のデータを示す情報（例えば、天気予報、交通量調査データ等）である。仮想センサＶ１は、図４に示すように、出力要件が３時間後のＸ地域の熱中症指数であり、想定受取相手が工事現場管理者、および冷感商品の小売店であり、競合アプリが天気予報（オープンンデータ）である。また、仮想センサＶ２は、図４に示すように、出力要件が３時間後のＸ地域の歩行者人数であり、想定受取相手が選挙運動管理者、および市場調査員であ

り、競合アプリが交通量調査データ（オープンンデータ）である。

[0038] この例では、仮想センサＤＢ１６が、この発明で言う第１記憶部に相当する。

[0039] 実センサＤＢ１７は、実センサに関する実センサ情報を記憶するデータベースである。この例の実センサＤＢ１７は、上述したセンシングデータ流通システムで提供されている実センシングデータの名前、観測特性、測定場所、観測時間間隔を対応付けて登録した実センサ管理テーブル１７ａを記憶している。図５は、この例の実センサ管理テーブルを示す図である。図５は、気象１、気象２、気象３、交通１、交通２にかかる実センサ情報を例示している。気象１は、観測特性が温度、および湿度であり、測定場所（観測場所）がＡ地点近隣であり、観測時間間隔が５分である。気象２は、観測特性が日射量であり、測定場所（観測場所）がＡ地点近隣であり、観測時間間隔が５分である。気象３は、観測特性が風力であり、測定場所（観測場所）がＡ地点の近隣駅であり、観測時間間隔が５分である。交通１は、観測特性が人流であり、測定場所（観測場所）がＡ地点の近隣交差点であり、観測時間間隔が５分である。交通２は、観測特性が人流であり、測定場所（観測場所）がＡ地点の近隣駅であり、観測時間間隔が５分である。

[0040] この例では、実センサＤＢ１７が、この発明で言う第２記憶部に相当する。

[0041] また、この例のオープンデータＤＢ１８は、オープンデータに関する情報を記憶するデータベースである。この例のオープンデータＤＢ１８は、オープンデータの名前、観測特性、観測エリア、更新時間間隔を対応付けて登録したオープンデータ管理テーブル１８ａを記憶している。図６は、この例のオープンデータ管理テーブルを示す図である。図６は、天気予報１、および商業１にかかるオープンデータの情報を例示している。天気予報１は、観測特性が温度、および降水確率であり、観測エリアが広域であり、更新時間間隔が６時間である。商業１は、観測特性が熱中症指数とアイスクリームの売上の相関であり、観測エリアが関西地域であり、更新時間間隔が月毎である

。

[0042] 辞書ＤＢ１９は、語彙を意味によって分類・配列した辞書を登録したデータベースである。辞書ＤＢ１９には、同義語を登録した同義語辞書、関連語を登録した関連語辞書、類似語を登録した類似語辞書等、１つ以上の辞書が登録されている。すなわち、辞書ＤＢ１９は、登録されている辞書が１つであってもよいし、複数であってもよい(１つ以上の辞書が登録されていればよい。)。

[0043] 上述した、仮想センサＤＢ１６、実センサＤＢ１７、オープンデータＤＢ１８、および辞書ＤＢ１９は、いずれか２つ以上のデータベースを組み合わせて統合した構成にしてもよい。例えば、仮想センサＤＢ１６、および実センサＤＢ１７を１つのデータベースで構成してもよいし、仮想センサＤＢ１６、実センサＤＢ１７、およびオープンデータＤＢ１８を１つのデータベースで構成してもよい。

[0044] 次に、制御ユニット１１が有する各部２１、２２、２３、２４、２５および２６について説明する。

[0045] この例にかかる仮想センサ生成装置１０は、ユーザ端末から送信されてきた仮想センサの生成要求を通信ユニット１２において受信する。この仮想センサの生成要求には、生成を要求する仮想センサの出力要件が含まれている。例えば、上述した「３時間後のＸ地域の熱中症指数」や、「３時間後のＹ地点の歩行者人数」等が仮想センサの生成要求に含まれている。

[0046] 検索キー抽出部２１は、通信ユニット１２においてユーザ端末から受信した仮想センサの生成要求に含まれている仮想センサの出力要件から、キーワードになる語彙を抽出する。また、検索キー抽出部２１は、辞書ＤＢ１９に記憶している辞書を用いて、仮想センサの出力要件から抽出したキーワードの同義語、関連語、類似語等を検索キーとして抽出する。例えば、ユーザ端末から受信した仮想センサの生成要求に含まれている仮想センサの出力要件が「Ｘ地域での３時間後のアイスクリームの売上」である場合、例えば「Ｘ地域の熱中症指数」、「Ｘ地域の歩行者人数」等を、検索キーとして抽出す

る。

[0047] 検索部２２は、検索キー抽出部２１が抽出した検索キーで、仮想センサＤＢ１６、実センサＤＢ１７、およびオープンデータＤＢ１８のそれぞれを検索し、該当する仮想センサの情報、該当する実センサの情報、および該当するオープンデータの情報を抽出する。

[0048] 組合せ推論部２３は、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサの中から、出力要件に適合する仮想センサの入力データの組合せパターンを１つ以上生成する。仮想センサの入力データの組合せパターンを生成する手法としては、例えば、以下に示す手法Ａ～Ｃが考えられるが、他の手法で生成してもよい。

[0049] ＜組合せパターン生成手法Ａ＞

組合せ推論部２３は、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータの全てを仮想センサの入力データとした１つの組合せパターンを生成する。

[0050] ＜組合せパターン生成手法Ｂ＞

組合せ推論部２３は、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータを、その属性によってグループに分類する。例えば、センシングデータの種別にかかる属性（温度、日射量、人流等）を分類項目にして、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータをグループに分類する。

[0051] 組合せ推論部２３は、各グループから１つずつ抽出したセンシングデータの組合せを、仮想センサの入力データの１つの組合せパターンとして生成する。組合せ推論部２３が生成する仮想センサの入力データの組合せパターンは、各グループからセンシングデータを１つずつ抽出した場合の全ての組合せである。例えば、グループＸに分類されたセンシングデータが４つであり、グループＹに分類されたセンシングデータが２つであり、グループＺに分類されたセンシングデータが２つであった場合、組合せ推論部２３は、仮想センサの入力データの組合せパターンとして、合計１６個（４×２×２）の

組合せパターンを生成する。

[0052] ＜組合せパターン生成手法Ｃ＞

組合せ推論部２３は、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータを、その属性によってグループに分類する。例えば、センシングデータの種別にかかる属性（温度、日射量、人流等）を分類項目にして、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータをグループに分類する。

[0053] 組合せ推論部２３は、グループ毎に、そのグループに属する属性のセンシングデータが仮想センサの出力に与える影響度の大きさを判断し、この影響度の大きさに基づいて、各グループを順位づけする。仮想センサの出力に与える影響度が大きいグループほど、順位を上位にする。例えば、その属性によって分類されたグループが、グループW、グループＸ、グループＹ、グループＺであり、判断された影響度が、グループWが1.2、グループＸが1.5、グループＹが1.8、グループＺが1.4であった場合、上位からグループＹ、グループＸ、グループＺ、グループWの順に順位づけする。

[0054] 組合せ推論部２３は、仮想センサの入力データに対して、予め定められた属性数（ｎ）に基づき、上記ｎ個のグループを抽出する。組合せ推論部２３は、例えばｎ＝３である場合、上記の例ではグループＸ、グループＹ、およびグループＺを抽出し、グループWを抽出しない。また、組合せ推論部２３は、例えばｎ＝２である場合、上記の例ではグループＸ、およびグループＹを抽出し、グループＺ、およびグループWを抽出しない。

[0055] 組合せ推論部２３は、上記の処理で抽出した各グループから１つずつ抽出したセンシングデータの組合せを、仮想センサの入力データの１つの組合せパターンとして生成する。組合せ推論部２３が生成する仮想センサの入力データの組合せパターンは、上記の処理で抽出した各グループからセンシングデータを１つずつ抽出した場合の全ての組合せである。すなわち、組合せ推論部２３は、予め定められた属性数（ｎ）のグループを抽出し、抽出したグループを対象にして、上述した＜組合せパターン生成手法Ｂ＞を行う。

[0056] 組合せ検証部２４は、組合せ推論部２３によって生成された仮想センサの入力データの組合せパターン毎に仮想センサの適正度を推定する。組合せ検証部２４は、入力データの組合せパターン毎に、出力要件が類似するオープンデータ（検索部２２によって検索されたオープンデータ）との類似度が最大になるように、入力データを処理する処理プログラムにおける各入力データのパラメータを多変量解析等で調整する。組合せ検証部２４は、このとき最大となった類似度を仮想センサの適正度であると推定する。

[0057] 例えば、組合せ検証部２４は、上述した＜組合せパターン生成手法Ａ＞によって、仮想センサの入力データの組合せパターンが設定されている場合、出力要件が類似するオープンデータとの類似度が最大になるように、入力データを処理する処理プログラムにおける各入力データのパラメータを多変量解析等で調整する。組合せ検証部２４は、入力データ毎に、その入力データについて調整されたパラメータの大きさによって、当該入力データが仮想センサのセンシングデータ（出力）に与える影響が大きいか、小さいかを判断する。具体的には、組合せ検証部２４は、パラメータの大きさが、予め定めた閾値よりも大きいか小さいかを判断基準にして、その入力データが仮想センサの出力に与える影響が大きいか、小さいかを判断する。組合せ検証部２４は、仮想センサの出力に与える影響が大きいと判断した入力データを、仮想センサの入力データにすると判断するとともに、仮想センサの出力に与える影響が小さいと判断した入力データを、仮想センサの入力データにしないと判断する。

[0058] また、組合せ検証部２４は、上述した＜組合せパターン生成手法Ｂ＞、または＜組合せパターン生成手法Ｃ＞によって、仮想センサの入力データの組合せパターンが設定されている場合、出力要件が類似するオープンデータとの類似度が最大であった入力データの組合せパターンを、仮想センサの入力データの組合せパターンに決定する。したがって、組合せ検証部２４は、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサのセンシングデータであって、決定した組合せパターンに含まれていない入力データを、この

仮想センサの入力データにしないと判断する。

[0059] なお、この場合、組合せ検証部２４は、決定した組合せパターンにおいて、仮想センサの出力に与える影響が小さいと判断される入力データを、仮想センサの入力データにしないと追加的に判断するように構成してもよい。

[0060] この例では、この発明で言う仮想センサ生成部が、組合せ推論部２３、および組合せ検証部２４によって構成される。

[0061] 仮想センサ情報提供部２５は、通信ユニット１２を制御して、組合せ検証部２４によって適正度が最大であるとされた仮想センサの情報を、仮想センサの生成要求を送信してきたユーザ端末に送信する。これにより、ユーザ端末は、仮想センサの生成要求を仮想センサ生成装置１０に送信することにより、仮想センサの情報を得ることができる。仮想センサ情報提供部２５は、生成した仮想センサの情報だけでなく、当該仮想センサの利用用途（想定受取相手）、類似する仮想センサやオープンデータの情報（競合するアプリの情報）を追加的に送信してもよい。

[0062] なお、ユーザは、取得した仮想センサの情報に基づいて、当該仮想センサを改良する変更等を行うこともできる。

[0063] 仮想センサ情報登録部２６は、今回生成した仮想センサの情報（組合せ検証部２４によって適正度が最大であるとされた仮想センサの情報）を仮想センサＤＢ１６に登録する。このとき、仮想センサ情報登録部２６は、検索部２２によって検索されたセンシングデータであって、生成した仮想センサの入力データであるセンシングデータと、生成した仮想センサの入力データとして使用していないセンシングデータとを区別した仮想センサ情報を仮想センサＤＢ１６に登録する。図７は、仮想センサＶｎにかかる情報が登録された入力管理テーブルを示し、図８は、仮想センサＶｎにかかる情報が登録された出力管理テーブルを示している。仮想センサＶｎは、今回生成された仮想センサであり、生成時に検索部２２が仮想センサＶ１、仮想センサＶ２、商業Ｘ、および気象３を抽出している。そして、組合せ検証部２４によって適正度が最大であると判定された仮想センサは、入力データの組合せが、仮

想センサＶ１、仮想センサＶ２、商業Ｘである（気象３が入力データとして使用されていない。）。

[0064] この制御ユニット１１は、ハードウェアＣＰＵ、メモリ、その他の電子回路によって構成されている。ハードウェアＣＰＵが、この発明にかかる仮想センサ生成プログラムを実行することにより、上述した、検索キー抽出部２１、検索部２２、組合せ推論部２３、組合せ検証部２４、仮想センサ情報提供部２５、および仮想センサ情報登録部２６として動作する。また、メモリは、この発明にかかる仮想センサ生成プログラムを展開する領域や、この仮想センサ生成プログラムの実行時に生じたデータ等を一時記憶する領域を有している。制御ユニット１１は、ハードウェアＣＰＵ、メモリ等を一体化したＬＳＩであってもよい。

[0065] 以下、この仮想センサ生成装置１０の動作について説明する。図９は、仮想センサ生成装置の動作を示すフローチャートである。

[0066] 仮想センサ生成装置１０は、通信ユニット１２においてユーザ端末から、仮想センサの生成要求を受信するのを待っている（ｓ１）。制御ユニット１１は、ユーザ端末から仮想センサの生成要求を通信ユニット１２で受信すると、検索キー抽出部２１が受信した仮想センサの生成要求に含まれている仮想センサの出力要件から、キーワードになる語彙を抽出する（ｓ２）。例えば、仮想センサの出力要件として、「〇〇地点での３時間後のアイスクリームの売り上げ推定」という文が、ｓ１で受信した仮想センサの生成要求に含まれている。ｓ２では、「〇〇地点」、「アイスクリーム」、「売り上げ」等をキーワードになる語彙として抽出する。検索キー抽出部２１は、辞書ＤＢ１９に記憶している辞書を用いて、仮想センサの出力要件から抽出したキーワードの同義語、関連語、類似語等を検索キーとして抽出する（ｓ３）。例えば、ｓ３では、「アイスクリーム」に関連する語彙として、「熱い」、「熱中症」等を抽出する。また「売り上げ」に関連する語彙として、「人数」、「歩行者」等を抽出する。

[0067] 検索部２２は、ｓ３で抽出された検索キーで、仮想センサＤＢ１６、実セ

ンサＤＢ１７、およびオープンデータＤＢ１８を検索し、該当する仮想センサに関する情報、該当する実センサに関する情報、および該当するオープンデータに関する情報を抽出する（ｓ４）。ｓ４における、仮想センサＤＢ１６、実センサＤＢ１７、およびオープンデータＤＢ１８の検索は、例えば公知のオントロジー技術を利用して行う。

[0068] 組合せ推論部２３は、ｓ４における検索で抽出した、検索部２２によって検索された仮想センサ、および実センサの中から、出力要件に適合する仮想センサの入力データの組合せパターンを１つ以上生成する（ｓ５）。ｓ５では、例えば、上述した＜組合せパターン生成手法Ｂ＞、または＜組合せパターン生成手法Ｃ＞の手法によって、仮想センサの入力データの組合せパターンが１つ以上生成される。

[0069] 組合せ検証部２４は、組合せ推論部２３によって生成された仮想センサの入力データの組合せパターン毎に仮想センサの適正度を推定する（ｓ６）。ｓ６では、組合せ検証部２４は、入力データの組合せパターン毎に、出力要件が類似するオープンデータ（検索部２２によって検索されたオープンデータ）との類似度が最大になるように、入力データを処理する処理プログラムにおける各入力データのパラメータを多変量解析等で調整する。組合せ検証部２４は、このとき最大となった類似度を仮想センサの適正度であると推定する。組合せ検証部２４は、今回の仮想センサの生成要求に応じた仮想センサの入力データを、適正度が最大であった入力データの組合せパターンに決定する（ｓ７）。

[0070] なお、ｓ７では、組合せ検証部２４は、適正度が最大であった入力データの組合せパターンにおいて、入力データ毎に、その入力データが仮想センサのセンシングデータ（出力）に与える影響が大きいか、小さいかを判断する。そして、組合せ検証部２４は、適正度が最大であった入力データの組合せパターンにおいて、仮想センサの出力に与える影響が大きいと判断した入力データを、仮想センサの入力データにすると判断するとともに、仮想センサの出力に与える影響が小さいと判断した入力データを、仮想センサの入力デ

ータにしないと判断するようにしてもよい。

[0071] 仮想センサ情報提供部２５は、入力データがｓ７で決定した入力パターンである仮想センサの情報を、今回仮想センサの生成要求を送信してきたユーザ端末に送信する（ｓ８）。仮想センサ情報提供部２５は、ｓ８で生成した仮想センサの情報だけでなく、当該仮想センサの利用用途（想定受取相手）、類似する仮想センサやオープンデータの情報（競合するアプリの情報）も追加的に送信してもよい。

[0072] また、仮想センサ情報登録部２６は、今回生成した仮想センサの情報を仮想センサＤＢ１６に登録する（ｓ９）。仮想センサ情報登録部２６は、検索部２２によって検索されたセンシングデータであって、生成した仮想センサの入力データであるセンシングデータと、生成した仮想センサの入力データとして使用していないセンシングデータとを区別した仮想センサ情報を仮想センサＤＢ１６に登録する。また、仮想センサ情報登録部２６は、生成した仮想センサの利用用途（想定受取相手）、類似する仮想センサやオープンデータの情報（競合するアプリの情報）も追加的に仮想センサＤＢ１６に登録してもよい。

[0073] なお、ｓ８、ｓ９にかかる処理は、どちらを先に実行してもよいし、また、同時並行的に実行してもよい。

[0074] このように、仮想センサ生成装置１０は、仮想センサを生成すると、その仮想センサにかかる情報を仮想センサＤＢ１６に登録する。したがって、仮想センサ生成装置１０は、仮想センサの生成によって、仮想センサＤＢ１６を成長させることができる。

[0075] また、仮想センサ生成装置１０は、検索部２２によって抽出された仮想センサの仮想センサ情報、および実センサの実センサ情報であって、生成した仮想センサの入力データに使用したものと、入力データに使用しなかったものとを区別した仮想センサ情報を仮想センサＤＢ１６に登録する。すなわち、仮想センサの生成時に、仮想センサＤＢ１６に登録される仮想センサ情報には、生成された仮想センサに直接的に関連しない情報であっても、その仮

想センサの生成時に取得した情報が含まれている。したがって、仮想センサ生成装置１０は、生成する仮想センサの入力データの決定等において、過去に生成された仮想センサに直接的に関連しない情報であっても、過去の仮想センサの生成時に取得した情報を有効に活用することができ、仮想センサの生成が効率的に行える。仮想センサ生成装置１０は、例えば、仮想センサの生成時に、検索部２２によって検索された仮想センサの仮想センサ情報に、入力データとして使用されなかったセンシングデータにかかる情報が含まれていると、そのセンシングデータを今回生成する仮想センサの入力データにするかどうか等を判断することで、より適正な出力が得られる仮想センサを効率的に生成できる。

[0076] また、仮想センサ生成装置１０は、仮想センサの生成要求を行ったユーザ端末に対して、生成した仮想センサの情報を出力する。したがって、ユーザは、仮想センサ生成装置１０で生成された仮想センサを基にして、より適正な出力が得られる仮想センサを簡単に生成できる。すなわち、仮想センサ生成装置１０は、ユーザに対する仮想センサの設計支援が行える。

[0077] また、仮想センサ生成装置１０は、生成した仮想センサの仮想センシングデータの利用用途を示す利用用途情報や、生成した仮想センサと類似する別の仮想センサを示す類似センサ情報を加えて出力する。したがって、ユーザは、競合するオープンデータの確認や、仮想センシングデータを利用する相手の想定が簡単に行えるので、この仮想センサの仮想センシングデータをＳＤＴＭで販売するときの指標にできる。

[0078] また、仮想センサ生成装置１０は、ユーザ端末から、改良された仮想センサにかかる情報のフィードバックを受け付け、この情報に基づいて仮想センサＤＢ１６を更新するようにしてもよい。このように構成すれば、仮想センサＤＢ１６を効率的に成長させることができる。

[0079] また、図９では、仮想センサの入力データの組合せパターンが、上述した＜組合せパターン生成手法Ｂ＞、または＜組合せパターン生成手法Ｃ＞の手法によって生成された場合を例にしたが、＜組合せパターン生成手法Ａ＞の

手法によって生成されている場合には、上述したｓ６、ｓ７にかかる処理を、以下に示す処理に置き換えればよい。

[0080] 組合せ検証部２４は、入力データの組合せパターンについて、出力要件が類似するオープンデータ（検索部２２によって検索されたオープンデータ）との類似度が最大になるように、入力データを処理する処理プログラムにおける各入力データのパラメータを多変量解析等で調整する。組合せ検証部２４は、入力データ毎に、その入力データについて調整されたパラメータの大きさによって、当該入力データが仮想センサのセンシングデータ（出力）に与える影響が大きいか、小さいかを判断する。組合せ検証部２４は、仮想センサの出力に与える影響が大きいと判断した入力データを、仮想センサの入力データにすると判断するとともに、仮想センサの出力に与える影響が小さいと判断した入力データを、仮想センサの入力データにしないと判断する。

[0081] なお、この例の仮想センサ生成装置１０は、ユーザ端末から仮想センサの仮想センサ生成要求を受け付けるとしたが、例えば操作部（不図示）において仮想センサ生成要求にかかる入力操作を受け付ける構成であってもよい。このように構成すれば、ユーザは、仮想センサ生成装置１０において直接仮想センサの生成を行うことができる。

[0082] また、上記の例では、オープンデータは、生成する仮想センサの入力データに使用しないものとして説明したが、仮想センサの入力データに使用することも可能である。

[0083] なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合せてもよい。

[0084] また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0085] （付記１）

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを有し、

前記ハードウェアプロセッサが、

入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサの前記仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する第１記憶部、および観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する実センサ情報を記憶する第２記憶部を検索し、前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を抽出し、

前記第１記憶部、および前記第２記憶部の検索に用いた前記検索キーに対応する要件の前記仮想センサを、抽出した前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を用いて生成し、

さらに、抽出した前記仮想センサ情報の前記仮想センサ、および前記実センサ情報の実センサを、生成した前記仮想センサの前記入力データに使用されたものと、前記入力データに使用されなかったものとに区別した前記仮想センサ情報を前記第１記憶部に登録する、

仮想センサ生成装置。

[0086] （付記２）

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、

前記ハードウェアプロセッサが、

入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサの前記仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する第１記憶部、および観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する実センサ情報を記憶する第２記憶部を検索し、前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を抽出し、

前記第１記憶部、および前記第２記憶部の検索に用いた前記検索キーに対応する要件の前記仮想センサを、抽出した前記仮想センサ情報、および前記

実センサ情報を用いて生成し、

さらに、抽出した前記仮想センサ情報の前記仮想センサ、および前記実センサ情報の実センサを、生成した前記仮想センサの前記入力データに使用されたものと、前記入力データに使用されなかったものとに区別した前記仮想センサ情報を前記第１記憶部に登録する、

仮想センサ生成方法。

符号の説明

[0087] １…センサ装置

２…アプリケーションシステム

３…ネットワークサーバ

１０…仮想センサ生成装置

１１…制御ユニット

１２…通信ユニット

１６…仮想センシングデータベース（仮想センサＤＢ）

１６ａ…入力管理テーブル

１６ｂ…出力管理テーブル

１７…実センサデータベース（実センサＤＢ）

１７ａ…実センサ管理テーブル

１８…オープンデータデータベース（オープンデータＤＢ）

１８ａ…オープンデータ管理テーブル

１９…辞書データベース（辞書ＤＢ）

２１…検索キー抽出部

２２…検索部

２３…組合せ推論部

２４…組合せ検証部

２５…仮想センサ情報提供部

２６…仮想センサ情報登録部

請求の範囲

[請求項1] 入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する第１記憶部と、

観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する実センサ情報を記憶する第２記憶部と、

前記仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、前記第１記憶部、および前記第２記憶部を検索し、前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を抽出する検索部と、

前記検索部が前記第１記憶部、および前記第２記憶部の検索に用いた前記検索キーに対応する要件の仮想センサを、前記検索部が抽出した前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を用いて生成する仮想センサ生成部と、

前記検索部によって抽出された前記仮想センサ情報の仮想センサ、および前記実センサ情報の実センサが、前記仮想センサ生成部が生成した前記仮想センサの前記入力データに使用されたものと、前記入力データに使用されなかったものとに区別されている前記仮想センサ情報を前記第１記憶部に登録する仮想センサ情報登録部と、を備えた仮想センサ生成装置。

[請求項2] 前記仮想センシングデータの要件を含む前記仮想センサの生成要求を受け付ける生成要求受付部と、

前記生成要求受付部が受け付けた前記仮想センサの生成要求に含まれている前記仮想センシングデータの要件に応じた前記検索キーを生成する検索キー生成部と、を備えた請求項１に記載の仮想センサ生成装置。

[請求項3] 前記仮想センサ生成部が生成した前記仮想センサの前記仮想センサ情報を、前記生成要求受付部が受け付けた前記仮想センサの生成要求の要求元に対して出力する出力部を備えた、請求項２に記載の仮想センサ生成装置。

[請求項4] 前記仮想センサ情報登録部は、前記仮想センサ生成部が生成した前記仮想センサの前記仮想センシングデータの利用用途を示す利用用途情報を前記第１記憶部に登録する、請求項１～３のいずれかに記載の仮想センサ生成装置。

[請求項5] 前記仮想センサ情報登録部は、前記仮想センシングデータの要件が、前記仮想センサ生成部が生成した前記仮想センサと類似する別の仮想センサを示す類似センサ情報を前記第１記憶部に登録する、請求項１～４のいずれかに記載の仮想センサ生成装置。

[請求項6] 入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する第１記憶部と、観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する実センサ情報を記憶する第２記憶部とに接続されたコンピュータが、

前記仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、前記第１記憶部、および前記第２記憶部を検索し、前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を抽出するステップと、

前記抽出するステップで前記第１記憶部、および前記第２記憶部の検索に用いた前記検索キーに対応する要件の仮想センサを、前記抽出するステップで抽出した前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を用いて生成するステップと、

前記抽出するステップで抽出された前記仮想センサ情報の仮想センサ、および前記実センサ情報の実センサが、前記仮想センサを生成するステップで生成された前記仮想センサの前記入力データに使用されたものと、前記入力データに使用されなかったものとに区別されている前記仮想センサ情報を前記第１記憶部に登録するステップと、

を実行する仮想センサ生成方法。

[請求項7] 入力データを処理して仮想センシングデータを取得する仮想センサに関する仮想センサ情報を記憶する第１記憶部と、観測対象の観測特性をセンシングした実センシングデータを出力する実センサに関する

実センサ情報を記憶する第２記憶部とに接続されたコンピュータに、

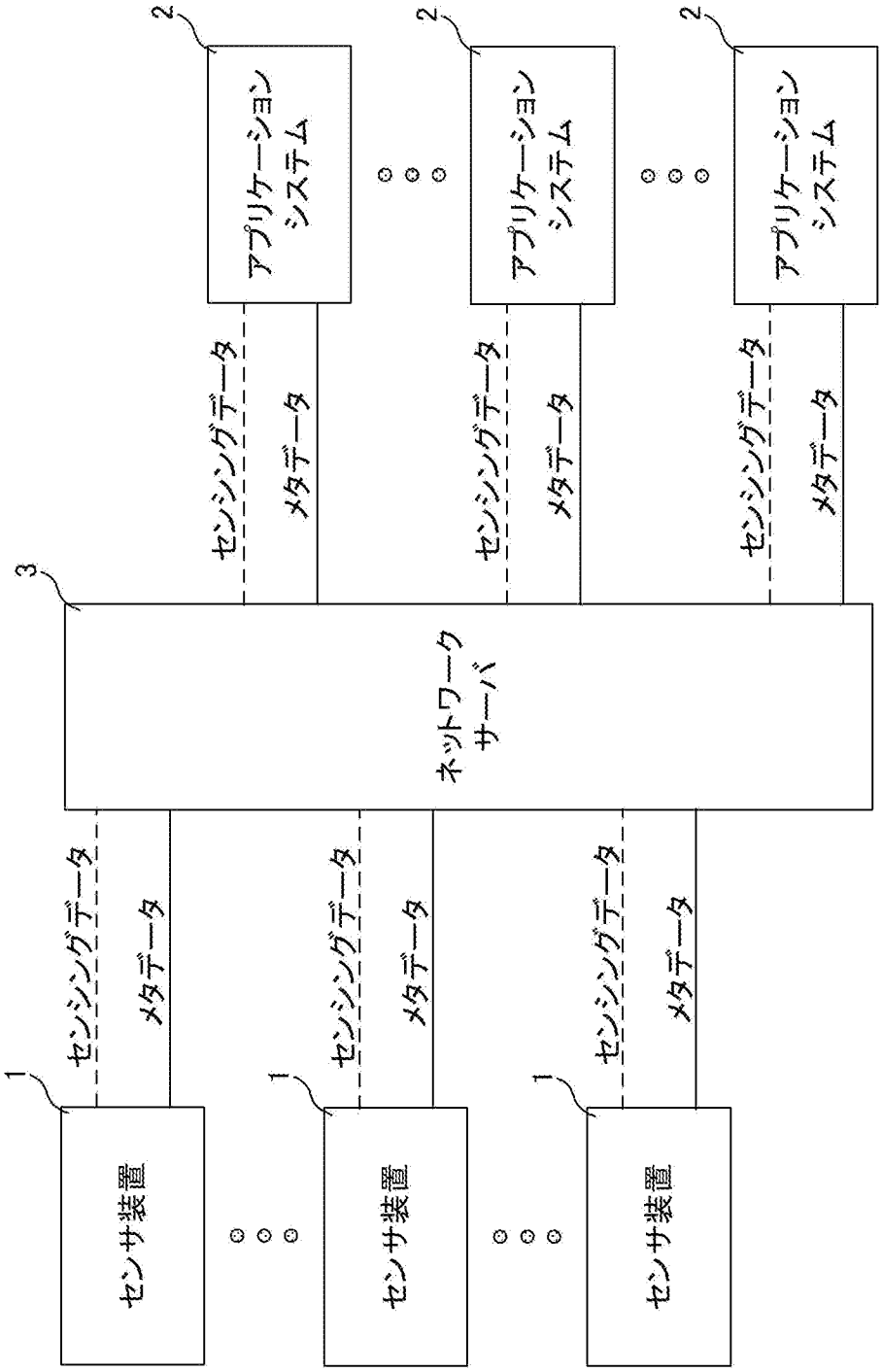
前記仮想センシングデータの要件に応じた検索キーで、前記第１記憶部、および前記第２記憶部を検索し、前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を抽出するステップと、

前記抽出するステップで前記第１記憶部、および前記第２記憶部の検索に用いた前記検索キーに対応する要件の仮想センサを、前記抽出するステップで抽出した前記仮想センサ情報、および前記実センサ情報を用いて生成するステップと、

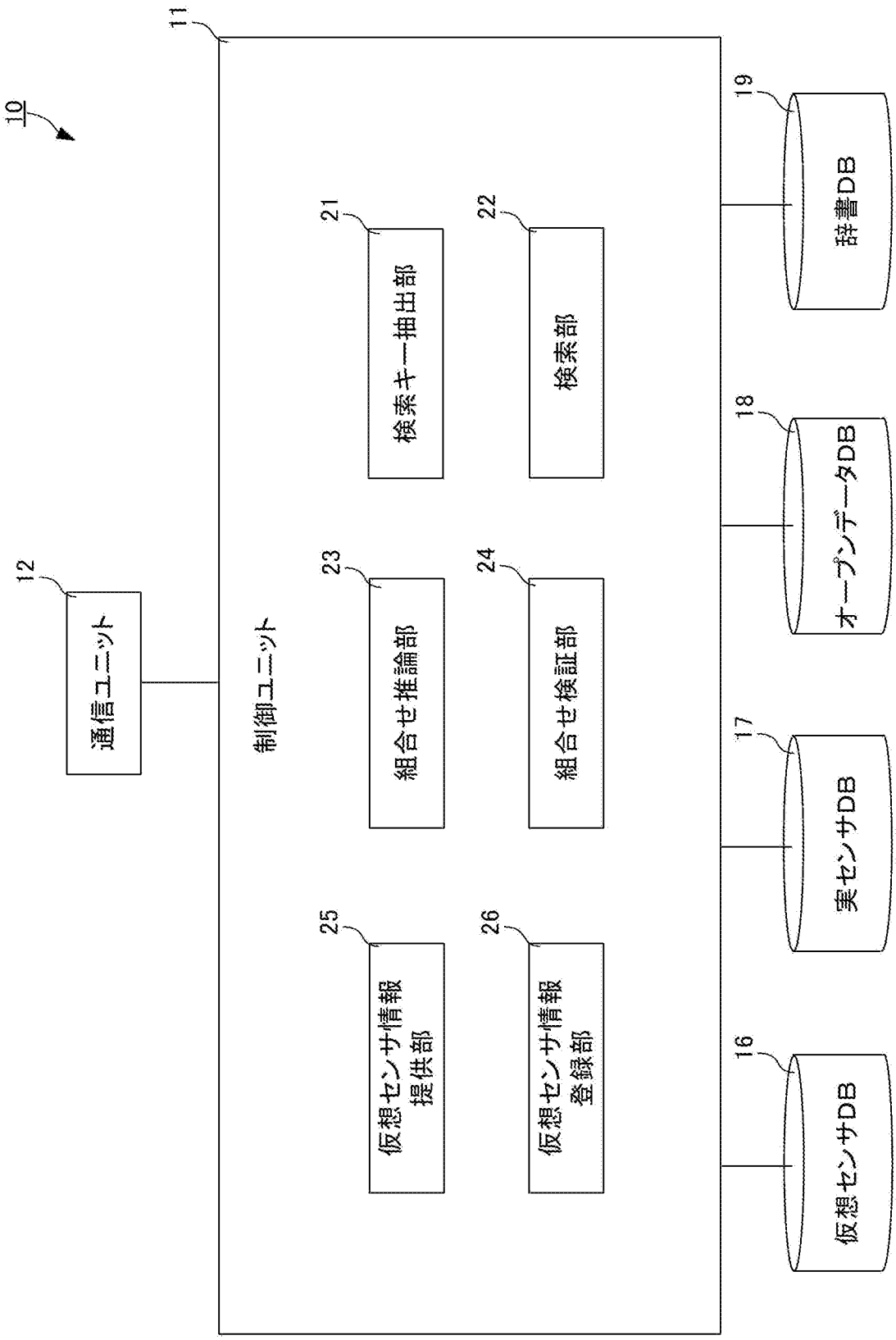
前記抽出するステップで抽出された前記仮想センサ情報の仮想センサ、および前記実センサ情報の実センサが、前記仮想センサを生成するステップで生成された前記仮想センサの前記入力データに使用されたものと、前記入力データに使用されなかったものとに区別されている前記仮想センサ情報を前記第１記憶部に登録するステップと、

を実行させる仮想センサ生成プログラム。

[図1]



[図2]


10
11
制御ユニット
12
通信ユニット
21
検索キー抽出部
22
検索部
23
組合せ推論部
24
組合せ検証部
25
仮想センサ情報提供部
26
仮想センサ情報登録部
16
仮想センサDB
17
実センサDB
18
オープンデータDB
19
辞書DB

[図3]

16a

名前	入力データ
仮想センサV1	気象1 気象2 天気予報1
仮想センサV2	交通1 交通2
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛

[図4]

16b

名前	出力要件	想定受取相手	競合アプリ
仮想センサV1	3時間後の X地域の 熱中症指数	工事現場管理者 冷感商品の小売店	天気予報 (オープンデータ)
仮想センサV2	3時間後の X地域の 歩行者人数	選挙運動管理者 市場調査員	交通量調査データ (オープンデータ)
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛

[図5]

17a

名前	観測特性	測定場所	観測時間間隔
気象1	温度、湿度	A地点近隣	5分毎
気象2	日射量	A地点近隣	5分毎
気象3	風力	A地点近隣駅	5分毎
交通1	人流	A地点近隣交差点	5分毎
交通2	人流	A地点近隣駅	5分毎
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛

[図6]

18a

名前	観測特性	観測エリア	更新時間間隔
天気予報1	温度、降水確率	広域	6時間毎
商業1	熱中症指数と アイスクリーム売上 の相関	関西地域	月毎
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛

[図7]

16a

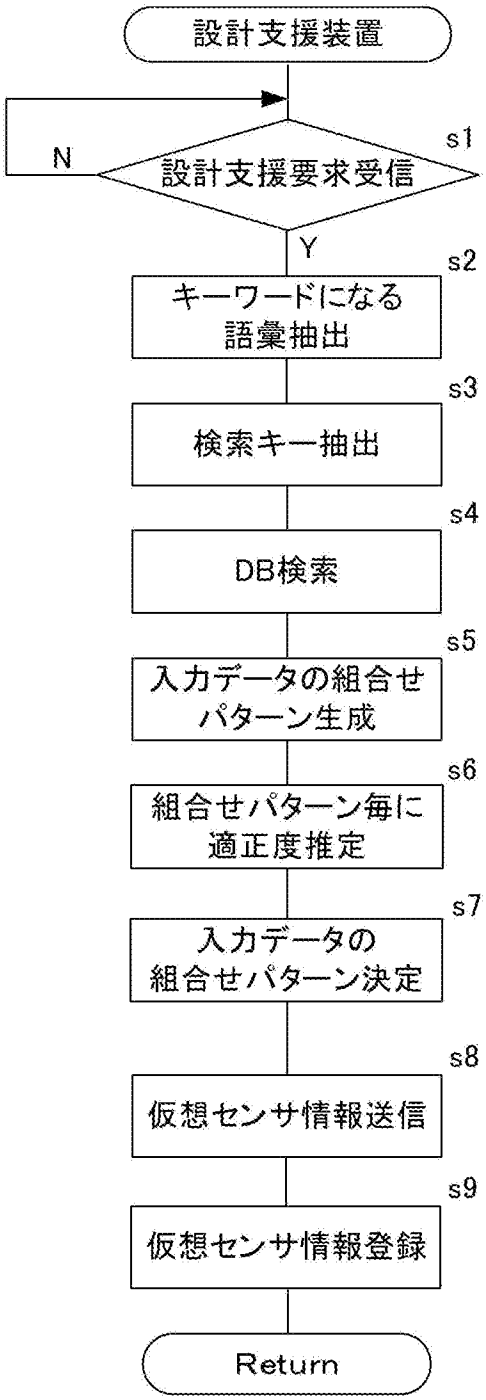
名前	入力データ
仮想センサV1	気象1 気象2
仮想センサV2	交通1 交通2
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛
仮想センサVn	仮想センサV1 仮想センサV2 商業X
	未使用 / 気象3

[図8]

16b

名前	出力要件	想定受取相手	競合アプリ
仮想センサV1	3時間後の X地域の 熱中症指数	工事現場管理者 冷感商品の小売店	天気予報 (オープンデータ)
仮想センサV2	3時間後の X地域の 歩行者人数	選挙運動の最適化 市場調査	交通量調査データ (オープンデータ)
⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛	⊛ ⊛ ⊛
仮想センサVn	X地域での 3時間後の アイスクリームの 売上	冷感商品の小売店	当該地点での昨年の 販売実績データ

[図9]


設計支援装置
s1
N
設計支援要求受信
Y
s2
キーワードになる
語彙抽出
s3
検索キー抽出
s4
DB検索
s5
入力データの組合せ
パターン生成
s6
組合せパターン毎に
適正度推定
s7
入力データの
組合せパターン決定
s8
仮想センサ情報送信
s9
仮想センサ情報登録
Return

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/029868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G06F17/30(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. G06F17/30

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 2014-153797 A (OMRON CORPORATION) 25 August 2014, paragraphs [0036], [0046], [0050]-[0059] (Family: none)	1-7
A	JP 2013-55570 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 21 March 2013, paragraphs [0043], [0044], [0056], fig. 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-172247 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 02 September 2013, paragraphs [0041]-[0047], fig. 3 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 22.10.2018	Date of mailing of the international search report 30.10.2018
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／ＪＰ２０１８／０２９８６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F17/30(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.　G06F17/30

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 2014-153797 A (オムロン株式会社) 2014.08.25, 段落[0036],[0046],[0050]-[0059] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2013-55570 A (沖電気工業株式会社) 2013.03.21, 段落[0043]-[0044],[0056],[図5] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2013-172247 A (沖電気工業株式会社) 2013.09.02, 段落[0041]-[0047],[図3] (ファミリーなし)	1-7

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　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
２２．１０．２０１８	３０．１０．２０１８

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）　５Ｍ　４０６３
鹿野　博嗣
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９９