

(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
2023年3月16日(16.03.2023)

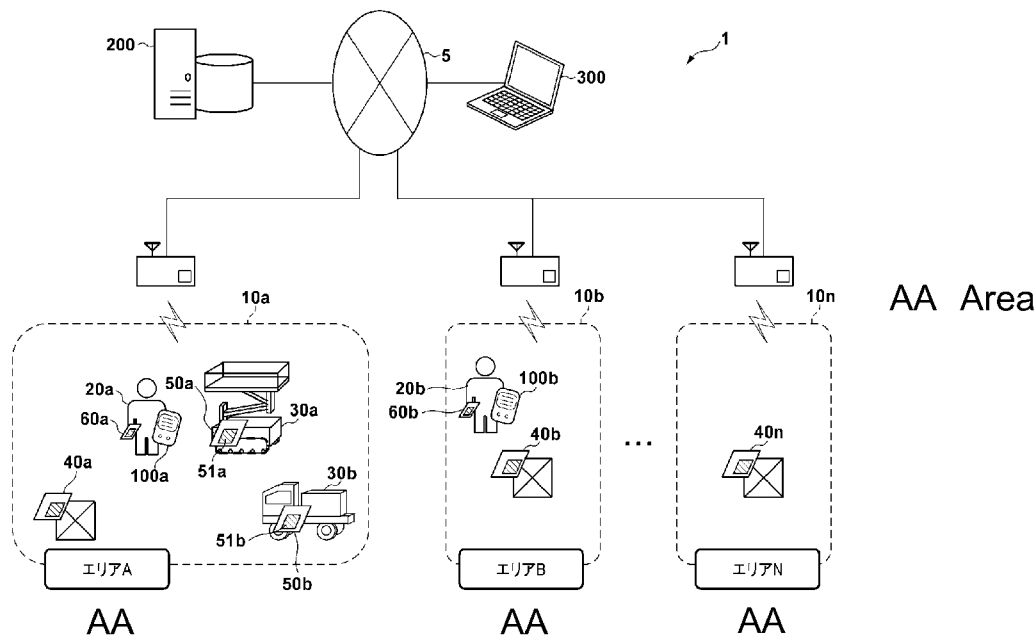


(10) 国際公開番号
WO 2023/037697 A1

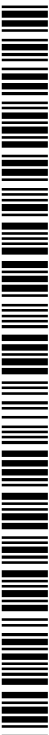
- (51) 国際特許分類:
G06Q 10/06 (2012.01) G01S 5/02 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025035
- (22) 国際出願日: 2022年6月23日(23.06.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-145715 2021年9月7日(07.09.2021) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 富岡 康弘 (TOMIOKA, Yasuhiro); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号紀尾井町パークビル7F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ARTICLE MANAGEMENT SYSTEM, DATA GENERATION METHOD, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 物品管理システム、データ生成方法及び情報処理装置



(57) Abstract: Provided is an article management system comprising: first wireless devices which are respectively installed in a plurality of areas; a second wireless device which is attached to an article; third wireless devices which are respectively carried by a plurality of users; at least one reading device which can read identification information from a wireless device; a history acquisition unit which acquires the history of the position of the article, the history being based on the result of reading identification information from the first wireless devices and the second wireless device, and the



WO 2023/037697 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

histories of the movements of the respective users, the histories being based on the reading results of the identification information from first wireless devices and the third wireless devices; and a generation unit which generates use result data that associates the article with users using the article on the basis of a comparison between the history of the position of the article and the histories of the movements of one or more users.

(57) 要約：複数のエリアにそれぞれ設置される第1無線デバイスと、物品に付される第2無線デバイスと、複数のユーザによりそれぞれ携帯される第3無線デバイスと、無線デバイスから識別情報を読み取り可能な少なくとも1つの読取装置と、前記第1無線デバイス及び前記第2無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく前記物品の位置の履歴、並びに、前記第1無線デバイス及び前記第3無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく各ユーザの移動の履歴を取得する履歴取得部と、前記物品の位置の履歴と1人以上のユーザの移動の履歴との比較に基づいて、前記物品と前記物品を利用したユーザとを関連付ける利用実績データを生成する生成部と、を含む物品管理システムが提供される。

明 細 書

発明の名称：

物品管理システム、データ生成方法及び情報処理装置

技術分野

[0001] 本開示は、物品管理システム、データ生成方法及び情報処理装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、工場や建設作業の現場では、多様な機器（例えば、車両又は機械など）が利用される。適正な作業計画を策定し、作業の進捗を管理し、及び作業の安全を確保するためには、利用実績、即ち誰がどの機器を利用したのにかに関する情報を正確に把握することが重要である。従来、こうした情報を記録に残す目的で、例えば機器の利用に要する鍵の貸出し及び返却の際に、利用者名及び利用時刻等の情報を台帳に記入する業務が行われていた。しかし、手作業で台帳に情報を記入する手法では、例えば記載の不正確さ又は記入忘れに起因して、記録が事実と合わなくなる事態が発生することがあった。

[0003] 特許文献1は、物品を保管する保管庫の解錠及び施錠のための鍵にICタグを搭載し、鍵の貸出し及び返却の際にICタグから読取られる情報に基づいて、鍵の貸出しの履歴を記録する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6762552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1により開示された技術で記録される履歴は、ユーザがいつからいつまで鍵を所持していたかを示すのであって、鍵を用いて利用可能となる物品をいつ誰が利用したのかを示すのではない。こうした技

術は、例えば一旦貸出された鍵が他のユーザに受渡されてもその事実を認識できないなど、物品の利用に関する正確な記録を残すという観点では不完全である。

[0006] 本発明は、上述した点に鑑み、物品の利用に関する正確性の高い記録を残すための仕組みを実現しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0007] ある観点によれば、複数のエリアにそれぞれ設置される第1無線デバイスと、物品に付される第2無線デバイスと、複数のユーザによりそれぞれ携帯される第3無線デバイスと、無線デバイスから当該無線デバイスに記憶されている識別情報を読み取り可能な少なくとも1つの読取装置と、前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第2無線デバイスからの識別情報の読み取りの結果に基づく前記物品の位置の履歴、並びに、前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第3無線デバイスからの識別情報の読み取りの結果に基づく各ユーザの移動の履歴を取得する履歴取得部と、前記物品の位置の履歴と1人以上のユーザの移動の履歴との比較に基づいて、前記物品と前記物品を利用したユーザとを関連付ける利用実績データを生成する生成部と、を含む物品管理システムが提供される。対応する方法及び情報処理装置もまた提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、物品の利用に関する正確性の高い記録を残すことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る物品管理システムの構成の一例を示す模式図。

[図2]一実施形態に係るタグリーダーの構成の一例を示すブロック図。

[図3]一実施形態に係る管理サーバの構成の一例を示すブロック図。

[図4A]一実施形態に係る物品テーブルの構成の一例を示す説明図。

[図4B]一実施形態に係るエリアテーブルの構成の一例を示す説明図。

[図5A]一実施形態に係るリーダーテーブルの構成の一例を示す説明図。

[図5B]一実施形態に係るユーザテーブルの構成の一例を示す説明図。

[図5C]一実施形態に係る読取結果テーブルの構成の一例を示す説明図。

[図6]物品の位置履歴及びユーザの移動履歴の取得について説明するための説明図。

[図7A]一実施形態に係る予約テーブルの構成の一例を示す説明図。

[図7B]一実施形態に係る利用実績テーブルの構成の一例を示す説明図。

[図8]第1実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図。

[図9]第2実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図。

[図10]第3実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図。

[図11]一実施形態に係る位置推定処理の流れの一例を示すフローチャート。

[図12]一実施形態に係る履歴取得処理の流れの一例を示すフローチャート。

[図13]一実施形態に係る利用実績生成処理の流れの第1の例を示すフローチャート。

[図14]一実施形態に係る利用実績生成処理の流れの第2の例を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0011] <1. システムの概要>

図1は、一実施形態に係る物品管理システム1の構成の一例を示す模式図である。ここでは、物品管理システム1は、ユーザによる物品の利用の状況

を管理するためのシステムである。物品管理システム1において、いかなる種類の物品がユーザにより利用されてもよく、物品は無生物（例えば、機械、機器、器具、資材、消費財、部品、車両又はロボット）であっても生物（例えば、動物又は植物）であってもよい。

[0012] 物品管理システム1において、各ユーザが活動し得る空間は、複数のエリア10a～10nに区画される。エリア10aには、ユーザ20a、並びに、物品30a及び30bが存在している。エリア10bには、ユーザ20bが存在している。ユーザ20a及び20bは、複数のエリア10a～10nの間を自在に移動し得る。

[0013] 物品管理システム1は、物品管理の目的のために、タグとも呼ばれる無線デバイスを活用する。本実施形態では、物品管理システム1は、3種類のタグを含む。第1の種類のタグ（第1無線デバイス）は、エリア10a～10nの各々に設置される位置タグである。第2の種類のタグ（第2無線デバイス）は、物品管理システム1において管理される物品の各々に付される物品タグである。第3の種類のタグ（第3無線デバイス）は、ユーザにより携帯されるユーザタグである。

[0014] 図1の例では、エリア10a～10nに、それぞれ位置タグ40a～40nが設置されている。位置タグ40a～40nの各々の設置位置は、固定的であってもよく、又は変更可能であってもよい。エリアそのものが移動する場合（例えば、作業現場の移動）には、エリアの移動に伴って位置タグも移設されてよい。物品30a及び30bには、それぞれ物品タグ50a及び50bが付されている。各物品タグは、対応する物品の移動に伴って移動する。ユーザ20aは、ユーザタグ60aを携帯する。ユーザ20bは、ユーザタグ60bを携帯する。ユーザタグ60a及び60bは、例えば社員証又は入館証のようなICカード型のデバイスであってもよい。なお、本明細書において、ユーザが何らかの対象を携帯するとの表現は、ユーザがその対象と共に移動する様々な態様（例えば、対象を保持し又は装着した状態で移動するなど）を広く包含するものとする。

[0015] 以下の説明において、エリア10a~10nを相互に区別する必要のない場合には、符号の末尾のアルファベットを省略することにより、これらをエリア10と総称する。物品30（物品30a、30b）、位置タグ40（40a~40n）、物品タグ50（物品タグ50a、50b）、ユーザタグ60（ユーザタグ60a、60b）、並びに他の要素についても同様である。物品管理システム1において存在するユーザ20の人数及び物品30の数は、図1に示した例に限定されず、いかなる数であってもよい。

[0016] 本実施形態において、位置タグ40、物品タグ50及びユーザタグ60といったタグの各々は、パッシブ型のRFID（Radio Frequency Identification）タグ（パッシブタグ）であるものとする。パッシブタグは、メモリを内蔵する小型のIC（Integrated Circuit）チップ、及びアンテナで構成され、メモリ内に当該タグを識別する識別情報及びその他の情報を記憶する。本明細書では、識別情報を単にID、タグを識別する識別情報をタグIDともいう。なお、タグIDは、タグが付された対象を識別する情報であるとみなされてもよい。パッシブタグのICチップは、タグリーダから放射される電磁波のエネルギーを利用して動作し、メモリ内に記憶されているタグID及びその他の情報を情報信号へと変調して、情報信号をアンテナから送信（返送）する。

[0017] 図1の例では、物品タグ50a及び50bは、タグ内に埋め込まれた固有のタグID51a及び51bをそれぞれ有する。各物品タグ50のタグID51は、後述するデータベースにおいて、当該物品タグ50が付された物品30に関連付けられる。各ユーザタグ60もまた、タグ内に埋め込まれた固有のタグIDを有する。各ユーザタグ60のタグIDは、当該ユーザタグ60を携帯するユーザ20に関連付けられる。各位置タグ40もまた、タグ内に埋め込まれた固有のタグIDを有する。各位置タグ40のタグIDは、当該位置タグ40が設置されたエリア10に関連付けられる。

[0018] なお、他の実施形態において、各タグは、アクティブ型のRFIDタグであってもよい。各タグが内蔵するバッテリーからの電力を利用して能動的に（

例えば、周期的に) 情報を周囲へ送信する場合、当該タグはビーコンタグと呼ばれてもよい。また別の実施形態において、各タグは、リーダからの信号に応答して、例えばNFC (Near Field Communication) 方式又はBluetooth (登録商標) 方式で情報を返送する無線デバイスであってもよい。各タグは、ICタグ、ICカード又はレスポンドなど、いかなる名称で呼ばれてもよい。

[0019] ユーザ20aは、ユーザタグ60aに加えて、タグリーダ100aを携帯する。ユーザ20bは、ユーザタグ60bに加えて、タグリーダ100bを携帯する。本実施形態において、各タグリーダ100は、ユーザ20により携帯されて複数のエリア10a~10nの間で移動し得る。物品管理システム1は、このような少なくとも1つのタグリーダ100と、管理サーバ200と、端末装置300とを含む。なお、各タグリーダ100は、特定のユーザ20に関連付けられなくてよい。例えば、ユーザ20a及び20bがタグリーダ100a及び100bを互いに交換してもよく、複数のユーザ20がより少数のタグリーダ100を共用してもよい。

[0020] タグリーダ100、管理サーバ200及び端末装置300は、ネットワーク5へ接続される。ネットワーク5は、有線ネットワーク、無線ネットワーク、又はそれらの任意の組合せであってよい。ネットワーク5の例は、インターネット、イントラネット及びクラウドネットワークを含み得る。

[0021] タグリーダ100は、RFIDタグなどの無線デバイスから当該無線デバイスに記憶されている情報を読取可能な読取装置である。例えば、タグリーダ100は、物品30に付された物品タグ50からタグID51を読取ることにより、物品30を検知することができる。タグリーダ100は、周期的に又はユーザ操作などの何らかのトリガに応じて読取りを実行し、タグ読取結果を管理サーバ200へ送信する。タグリーダ100は、管理サーバ200と直接的に通信可能であってもよく、又は何らかの中継装置(例えば、ユーザ20が携帯するPC又はスマートフォン)を介して間接的に管理サーバ200と通信可能であってもよい。タグリーダ100の具体的な構成の一例

について、後にさらに説明する。

- [0022] 管理サーバ200は、ユーザ20及び物品30の位置を追跡し、ユーザ20による物品30の利用の状況をデータベースに記録する情報処理装置である。管理サーバ200は、例えば、高性能な汎用コンピュータを用いて、アプリケーションサーバ、データベースサーバ又はクラウドサーバとして実装されてよい。管理サーバ200の具体的な構成の一例について、後にさらに説明する。
- [0023] 図1には単一の管理サーバ200を示しているが、後に詳しく説明する管理サーバ200の機能は、単一の装置により提供されてもよく、又は物理的に別個の複数の装置が相互に連携することにより提供されてもよい。また、本実施形態では、管理サーバ200がデータベースを保持する例を説明するが、管理サーバ200とは別個の装置がデータベースの一部又は全部を保持していてもよい。例えば、一部のデータは、無線デバイス、タグリーダ100又は端末装置300により保持されてもよい。
- [0024] 端末装置300は、物品管理システム1のユーザ20又は管理者により使用される。端末装置300は、例えば、PC (Personal Computer) 若しくはスマートフォンといった汎用端末であってもよく、又は物品管理の目的に特化した専用端末であってもよい。端末装置300は、携帯型であっても据え置き型であってもよい。端末装置300は、典型的には、ユーザ入力を受け付ける入力デバイス、他の装置（例えば、管理サーバ200）と通信する通信インタフェース、及び情報を表示する表示デバイスを備える。一例として、端末装置300は、ユーザ20が管理サーバ200へ物品30の利用予約を登録する際に使用される。他の例として、端末装置300は、管理サーバ200から提供され得る後述する利用実績データを管理者が閲覧する際に使用される。
- [0025] なお、図1ではタグリーダ100及び端末装置300を別個の装置として描いているが、タグリーダ100及び端末装置300の双方の機能を有する統合的な装置が提供されてもよい。また、端末装置300が、ユーザ20に

より携帯され、タグリーダ100と管理サーバ200との間の通信を中継してもよい。また、本実施形態において説明する管理サーバ200の機能が、端末装置300において実現されてもよい。

[0026] <2. タグリーダの構成例>

図2は、一実施形態に係るタグリーダ100の構成の一例を示すブロック図である。図2を参照すると、タグリーダ100は、制御部111、記憶部112、通信部113、測定部114、電源115、及び読取部116を備える。

[0027] 制御部111は、コンピュータプログラムを記憶するメモリ、及びコンピュータプログラムを実行する1つ以上のプロセッサ（例えば、CPU又はマイクロコントローラ）からなる。制御部111は、本明細書で説明するタグリーダ100の機能全般を制御する。例えば、制御部111は、読取部116にタグ読取レンジ内のRFIDタグの読取りを試行させ、読取られた情報及び読取時刻を、読取結果データとして記憶部112に一時的に記憶させる。また、制御部111は、RFIDタグの読取りと並行して、測定部114にタグリーダ100の位置を測定させ、その測定結果を記憶部112に記憶させる。そして、制御部111は、記憶部112に記憶されている読取結果データ及び測定結果データを、自装置を識別するリーダ識別情報（リーダIDともいう）と共に、通信部113を介して管理サーバ200へ送信する。

[0028] 記憶部112は、例えば、ROM (Read Only Memory) 若しくはRAM (Random Access Memory) などの半導体メモリ、光ディスク、又は磁気ディスクといった、任意の種類記憶媒体を含んでよい。本実施形態において、記憶部112は、上述した読取結果データ、測定結果データ、及びタグリーダ100のリーダIDを記憶する。

[0029] 通信部113は、タグリーダ100が管理サーバ200と通信するための通信インタフェースである。例えば、通信部113は、WLAN (Wireless Local Area Network) アクセスポイントと通信するWLANインタフェース、又はセルラー基地局と通信するセルラー通信インタフェースであってもよ

い。また、通信部113は、中継装置との接続用の接続インタフェース（例えば、Bluetooth（登録商標）インタフェース又はUSB（Universal Serial Bus）インタフェース）であってもよい。

[0030] 測定部114は、タグリーダ100の位置を測定可能なユニットである。本実施形態において、測定部114は、PDR（Pedestrian Dead Reckoning）とも呼ばれる自己位置推定技術を用いて、ある基準位置からのタグリーダ100の相対的な移動量を測定して、測定した移動量を制御部111へ出力する。相対移動量の測定の基準位置は、例えば、タグリーダ100が起動された時点のタグリーダ100の位置であってよい。タグリーダ100の相対移動量は、相対位置として扱われ得る。例えば、測定部114は、3軸加速度センサ114a、ジャイロセンサ114b、及び地磁気センサ114cを含む。3軸加速度センサ114aは、タグリーダ100に固有のデバイス座標系でタグリーダ100に加わる加速度を測定して、第1のセンサデータを出力する。ジャイロセンサ114bは、タグリーダ100の角速度、即ちタグリーダ100の姿勢の変化を測定して、第2のセンサデータを出力する。地磁気センサ114cは、実空間におけるタグリーダ100の方位を測定して、第3のセンサデータを出力する。測定部114は、これらセンサからのセンサデータに基づいて、タグリーダ100の加速度の方向を実空間の座標系における方向に換算しながら加速度を累積することで、タグリーダ100の相対的な移動量を測定することができる。測定部114から制御部111へ出力される相対移動量は、水平面内の2次元ベクトルであってもよく、又は高さ方向の成分も含む3次元ベクトルであってもよい。

[0031] 後に説明するように、本実施形態において、各位置タグ40の設置位置の位置座標は、既知であってデータベースに登録されている。したがって、タグリーダ100がある位置タグ40を検知した時点から現在時点までの相対移動量と、当該位置タグ40の既知の位置座標とに基づいて、タグリーダ100の現在の絶対位置（の位置座標）を推定することができる。本実施形態では、管理サーバ200がタグリーダ100の絶対位置を推定する例を主に

説明するが、タグリーダ100の制御部111又は測定部114がデータベースへアクセスしてタグリーダ100の絶対位置を推定してもよい。他の実施形態において、測定部114は、GPS (Global Positioning System) を利用してタグリーダ100の現在の地理的位置を測定してもよい。また別の実施形態において、測定部114は、接続先の基地局又は無線LANアクセスポイントの既知の位置座標を利用して現在位置を推定する基地局測位又は無線LAN測位を行ってもよい。

[0032] なお、図2にはタグリーダ100が測定部114を含む例を示しているが、測定部114は、タグリーダ100と通信可能であってタグリーダ100と共にユーザにより携帯される外部デバイスに含まれていてもよい。その場合には、タグリーダ100は、外部デバイスから測定部114により測定された相対的な移動量を示す移動量情報を受信する。

[0033] 電源115は、バッテリー及びDC-DCコンバータを含み、タグリーダ100の制御部111、記憶部112、通信部113、測定部114及び読取部116に電子回路を動作させるための電力を供給する。バッテリーは、一次電池であってもよく、又は充電可能な二次電池であってもよい。図示していないものの、タグリーダ100は、電源115の充電のためにタグリーダ100を外部電源へ接続するための接続端子を有していてもよい。

[0034] 読取部116は、上述した位置タグ40、物品タグ50及びユーザタグ60といったタグの各々から当該タグが記憶している情報を読取可能なユニットである。図2を参照すると、読取部116は、RFコントローラ120、パワーアンプ121、フィルタ122、第1カップラ123、第2カップラ124、アンテナ125、電力検知部126及びキャンセラ127を含む。RFコントローラ120は、制御部111による制御に従って、TX端子からパワーアンプ121へ送信信号（例えば、UHF帯で変調された信号）を出力する。パワーアンプ121は、RFコントローラ120から入力された送信信号を増幅して、フィルタ122へ出力する。ここでの送信信号の増幅率は可変的に制御可能であってもよく、増幅率がより高いほどタグリーダ100

から放射される電磁波の出力強度は高められる。フィルタ122は、例えばローパスフィルタであってよく、パワーアンプ121による増幅後の送信信号の不要な低周波成分を除去する。第1カプラ123は、フィルタ122を通過した送信信号をカプラ124及び電力検知部126へ分配する。第2カプラ124は、第1カプラ123から入力される送信信号をアンテナ125へ出力し、及びアンテナ125から入力される受信信号をRFコントローラ120へ出力する。アンテナ125は、カプラ124から入力される送信信号を空中へ電磁波として送信する。また、アンテナ125は、送信信号への応答としてタグリーダ100の読取レンジ内に存在するRFIDタグから返送される信号を受信し、受信信号をカプラ124へ出力する。一例として、アンテナ125は、全方向アンテナであってもよい。他の例として、アンテナ125は、ビーム方向を可変的に制御可能な指向性アンテナであってもよい。電力検知部126は、第1カプラ123から入力される信号の電力レベルを検知し、検知した電力レベルを示す信号RF_DETECTを制御部111へ出力する。キャンセラ127は、搬送波の電力レベルを示す信号CARRIER_CANCELを制御部111から受け付ける。そして、キャンセラ127は、CARRIER_CANCELに基づき、送信信号の搬送波成分をキャンセルすることにより、RFコントローラ120のRX端子へ出力されるべき受信信号の所望の信号成分を抽出する。RFコントローラ120は、RX端子から入力される信号を復調して、RFIDタグから返送されたタグIDその他の情報を取得し、取得した情報を制御部111へ出力する。また、RFコントローラ120は、RX端子から入力される信号の受信レベル（受信強度ともいう）を測定し、測定結果を制御部111へ出力する。

[0035] 本実施形態において、読取部116によるタグ読取りの試行は、ユーザによる明示的な指示を要することなく、（例えば、毎秒1回など）周期的に行われ得る。通信部113から管理サーバ200へのデータの送信もまた、ユーザによる明示的な指示を要することなく、（例えば、数秒ごとに1回など）周期的に、又はタグ読取りの都度行われ得る。制御部111は、冗長なデ

ータの送信を省略して通信の負荷を削減するために、直近の所定の期間内に送信済みのレコードと同一のレコードを、送信されるデータから除外してもよい。制御部111は、RFIDタグからの受信信号の受信レベルが予め設定される最小検知レベルを上回る場合に、当該RFIDタグを検知したと判定して、検知したRFIDタグについての読取結果データを管理サーバ200へ送信してもよい。なお、他の実施形態において、読取部116によるタグ読取りの試行、及び管理サーバ200へのデータの送信の一方又は双方が、タグリーダ100に設けられる入力デバイス（例えば、ボタン）を介して検知されるユーザ操作に応じて行われてもよい。通信部113が中継装置を介して間接的に管理サーバ200と通信する場合、管理サーバ200へのデータの送信は、通信部113と中継装置との間の接続が有効である間のみ行われてもよい。

[0036] <3. 管理サーバの構成例>

<3-1. 基本的な構成>

図3は、一実施形態に係る管理サーバ200の構成の一例を示すブロック図である。図3を参照すると、管理サーバ200は、通信部210、物品データベース(DB)220及び管理部230を備える。

[0037] 通信部210は、管理サーバ200が他の装置と通信するための通信インタフェースである。通信部210は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線通信インタフェースであってもよい。本実施形態において、通信部210は、タグリーダ100及び端末装置300と通信する。物品DB220は、ユーザ20及び物品30の位置の追跡及び物品30の利用状況の把握のための多様な情報を記憶するデータベースである。本実施形態において、物品DB220は、物品テーブル310、エリアテーブル320、リーダテーブル330、ユーザテーブル340、読取結果テーブル350、履歴テーブル360、予約テーブル370及び利用実績テーブル380を含む。管理部230は、物品DB220内のデータを管理する管理機能を提供する、複数のソフトウェアモジュールの集合である。個々のソフトウェアモジュ

ールは、管理サーバ200の1つ以上のプロセッサ（図示せず）がメモリ（図示せず）に記憶されるコンピュータプログラムを実行することにより動作し得る。本実施形態において、管理部230は、位置推定部231、履歴取得部232、予約管理部233及びデータ生成部234を含む。

[0038] <3-2. マスタデータの構成>

図4A及び図4Bは、物品DB220の物品テーブル310及びエリアテーブル320の構成の例をそれぞれ示している。

[0039] 物品テーブル310は、タグID311、物品ID312、名称313及び種別314という4つのデータ項目を有する。タグID311は、システムの管理下の物品30の各々に付された物品タグ50を一意に識別する識別情報である。タグID311の値は、対応する物品タグ50が内部で記憶しているタグIDの値と同一である。物品ID312は、各物品30を一意に識別する識別情報である。名称313は、各物品30の名称を表す。図4Aの例では、物品ID「IT01」、「IT02」及び「IT03」で識別される物品に、それぞれ「物品A」、「物品B」及び「物品C」という名称が与えられている。ここでの「物品A」は図1に示した物品30aに、「物品B」は図1に示した物品30bに対応してよい。種別314は、各物品30が分類される種別を表す。図4Aの例では、「物品A」及び「物品C」の種別は「Type1」であり、「物品B」の種別は「Type2」である。各物品30の名称313及び種別314の値は、ユーザにより決定され、管理部230により提供されるユーザインタフェース（UI）を介して事前に登録されてもよい。その代わりに、名称313及び種別314の値は、物品タグ50に物品関連情報として記憶され、タグリーダ100により読取られてもよい。後者の場合、管理サーバ200は、各物品30の物品タグ50からの初回のタグ読取りに応じて、当該物品30の名称313及び種別314の値をタグリーダ100から受信して、物品テーブル310に登録し得る。

[0040] エリアテーブル320は、タグID321、エリアID322、名称323、及び座標324という4つのデータ項目を有する。タグID321は、

複数のエリア10の各々に設置された位置タグ40を一意に識別する識別情報である。タグID321の値は、対応する位置タグ40が内部で記憶しているタグIDの値と同一である。エリアID322は、各エリア10を一意に識別する識別情報である。名称323は、各エリア10の名称を表す。図4Bの例では、エリアID「AR01」、「AR02」、「AR03」及び「AR04」で識別されるエリアに、それぞれ「エリアA」、「エリアB」、「エリアC」及び「エリアD」という名称が与えられている。これら名称は、実際には、例えば「工事区画X」、「フロアY」、又は「倉庫Z」といったものであってよい。座標324は、各エリア10に設置された位置タグ40の設置位置の位置座標を表す。

[0041] 図5A及び図5Bは、リーダテーブル330及びユーザテーブル340の構成の例をそれぞれ示している。

[0042] リーダテーブル330は、リーダID331及び名称332という2つのデータ項目を有する。リーダID331は、システム内で利用されるタグリーダ100の各々を一意に識別する識別情報である。名称332は、各タグリーダの名称を表す。図5Aの例では、リーダID「RD01」及び「RD02」で識別されるタグリーダ100に、それぞれ「リーダA」及び「リーダB」という名称が与えられている。

[0043] ユーザテーブル340は、ユーザID341、名称342及びタグID343という3つのデータ項目を有する。ユーザID341は、物品管理システム1において物品30を利用するユーザ20の各々を一意に識別する識別情報である。名称342は、各ユーザの名称を表す。図5Bの例では、ユーザID「U001」で識別されるユーザ20の名称は「ユーザA」、ユーザID「U002」で識別されるユーザ20の名称は「ユーザB」、ユーザID「U003」で識別されるユーザ20の名称は「ユーザC」である。タグID343は、各ユーザ20により携帯されるユーザタグ60を一意に識別する識別情報である。タグID343の値は、対応するユーザタグ60が内部で記憶しているタグIDの値と同一である。図には示していないものの、

ユーザテーブル340は、システムへのログインの際に行われるユーザ認証のための認証情報（例えば、パスワード又は生体情報）を保持するさらなるデータ項目を有していてもよい。

[0044] <3-3. 位置の追跡>

読取結果テーブル350は、タグリーダ100から受信される読取結果データのレコード（以下、読取結果レコードという）を蓄積するためのテーブルである。図5Cは、読取結果テーブル350の構成の一例を示している。読取結果テーブル350は、読取時刻351、タグID352、リーダID353及び座標354という4つのデータ項目を有する。読取時刻351は、各読取結果レコードについてタグIDの読取りが行われた時刻を表す。タグID352は、各読取結果レコードについて読取られたタグIDを表す。リーダID353は、各読取結果レコードについてタグ読取りを行ったタグリーダ100を識別する識別情報である。図5Cの例では、読取結果テーブル350の1番目のレコードは、リーダID「RD01」で識別されるタグリーダ100aが、時刻「T01」にタグID「TGA」（例えば、位置タグ40aのタグID）を読取ったことを示している。2番目のレコードは、タグリーダ100aが、時刻「T02」にタグID「TGU1」（例えば、ユーザ20aのユーザタグ60aのタグID）を読取ったことを示している。3番目のレコードは、タグリーダ100aが、時刻「T03」にタグID「TGO1」（例えば、物品30aの物品タグ50aのタグID）を読取ったことを示している。座標354は、タグ読取りが行われた時点でタグリーダ100が存在していた地点の位置座標を表す。

[0045] 位置推定部231は、タグリーダ100からユーザタグ60についての読取結果データが受信されると、読取結果データにより示される読取時刻において、読取られたタグIDに関連付けられているユーザ20が存在していた位置を推定する。ユーザ位置の推定は、タグリーダ100から周期的に受信される測定結果データを用いて行われる。例えば、タグリーダ100aが、読取時刻T01（第1時点）に位置タグ40aのタグIDを読取った後、読

取時刻T02（第2時点）にユーザタグ60aのタグIDを読取ったものとする。読取時刻T01から読取時刻T02までのタグリーダ100aの相対移動量は、2つの時点においてタグリーダ100aにより測定された移動量の差に相当し、位置推定部231は、測定結果データに基づいてこの差を導出することができる。ここで、エリア10aに設置された位置タグ40aの設置位置の座標は既知であり、エリアテーブル320において定義されている。したがって、位置推定部231は、位置タグ40aの既知の位置座標に、読取時刻T01から読取時刻T02までのタグリーダ100aの相対移動量を加算することにより、読取時刻T02においてユーザ20aが存在していた位置を推定することができる。位置推定部231は、このように推定される各ユーザ20の位置座標を、読取結果テーブル350の対応するレコードの座標354の欄に追記する。

[0046] 同様に、位置推定部231は、タグリーダ100から物品タグ50についての読取結果データが受信されると、読取結果データにより示される読取時刻において、読取られたタグIDに関連付けられている物品30が存在していた位置を推定する。物品位置の推定もまた、タグリーダ100から周期的に受信される測定結果データを用いて行われる。例えば、タグリーダ100aが、読取時刻T01（第1時点）に位置タグ40aのタグIDを読取った後、読取時刻T03（第3時点）に物品30aに付された物品タグ50aのタグIDを読取ったものとする。読取時刻T01から読取時刻T03までのタグリーダ100aの相対移動量は、2つの時点においてタグリーダ100aにより測定された移動量の差に相当し、位置推定部231は、測定結果データに基づいてこの差を導出することができる。そして、位置推定部231は、位置タグ40aの既知の位置座標に、読取時刻T01から読取時刻T03までのタグリーダ100aの相対移動量を加算することにより、読取時刻T03において物品30aが存在していた位置を推定することができる。位置推定部231は、このように推定される各物品30の位置座標を、読取結果テーブル350の対応するレコードの座標354の欄に追記する。

[0047] <3-4. 履歴の取得>

履歴取得部232は、読取結果テーブル350から定期的に、各物品30の位置の履歴及び各ユーザ20の移動の履歴を取得する。例えば、履歴取得部232は、予め定義された期間が経過する都度、各物品30の位置の履歴及び各ユーザ20の移動の履歴を取得するための処理を実行して、取得した位置履歴及び移動履歴を履歴テーブル360に格納する。予め定義された期間は、例えば、数時間、半日又は1日など、いかなる長さを有していてもよい。

[0048] より具体的には、履歴取得部232は、タグリーダ100による位置タグ40及び物品タグ50からのタグIDの読取りの結果に基づいて、当該物品タグ50が付された物品30の位置履歴を取得する。また、履歴取得部232は、タグリーダ100による位置タグ40及びユーザタグ60からのタグIDの読取りの結果に基づいて、当該ユーザタグ60を携帯するユーザ20の移動履歴を取得する。本実施形態において、各物品30の位置履歴は、各物品30がどのエリア10に存在したかを時系列で示すデータである。また、各ユーザ20の移動履歴は、各ユーザ20がどのエリアに存在したかを時系列で示すデータである。

[0049] 図6は、履歴取得部232による位置履歴及び移動履歴の取得について説明するための説明図である。図6の上段には、読取結果テーブル350の例示的な内容が一部のみ示されている。例えば、2021年X月Y日の午前8時1分にユーザ20aのユーザタグ60aからタグID「TGU1」が読取られ、その時点でユーザ20aが位置座標(U11, V11)に位置していたと推定されたものとする。また、同じ日の午前8時2分に物品30aの物品タグ50aからタグID「TGO1」が読取られ、その時点で物品30aが位置座標(U12, V12)に位置していたと推定されたものとする。

[0050] 図6の下段には、履歴取得部232により履歴テーブル360に格納される、物品30a(物品A)の位置履歴、ユーザ20a(ユーザA)の移動履歴、及びユーザ20b(ユーザB)の移動履歴の例が示されている。図示し

たように、履歴テーブル360は、対象361、時刻362及びエリア363という3つのデータ項目を有する。対象361は、履歴の各レコード（以下、履歴レコードという）に関連付けられる物品30の物品ID又はユーザ20のユーザIDを示す。時刻362は、上述した期間をより短く区分けした区間（例えば、数分、数十分又は1時間の時間長を有する）の各々の代表時刻（例えば、開始時刻）を表す。エリア363は、対応する区間において対象361の値で識別される物品30又はユーザ20がどのエリア10に存在したかを、当該エリア10のエリアID又は名称で表す。

[0051] 例えば、履歴取得部232は、ある区間に属する読取時刻を示す物品30aについての読取結果レコードを読取結果テーブル350から抽出する。該当する読取結果レコードが無ければ、履歴取得部232は、その区間の物品30aの位置は不明であると判定し、エリア363が空欄の履歴レコードを生成してよい。該当する1つ以上の読取結果レコードが抽出された場合、履歴取得部232は、例えばそれら読取結果レコードにより示される位置座標がそれぞれどのエリア10に属するかを判定する。そして、履歴取得部232は、例えば最も多くの読取結果レコードに対応するエリア10を、その区間において物品30aが存在していたエリア10であると判定し得る。図6の例では、午前8時2分の時点の物品30aの推定位置の座標（U12, V12）がエリアAに属することから、左下に示したように、8時から8時半までの区間に物品30a（物品A）がエリアAに存在したと判定されている。また、午前8時1分の時点のユーザ20aの推定位置の座標（U11, V11）がエリアAに属することから、中央下に示したように、8時から8時半までの区間にユーザ20a（ユーザA）がエリアAに存在したと判定されている。

[0052] ある位置座標がどのエリア10に属するかの判定は、例えば、当該位置座標と、各エリア10の位置タグ40の既知の座標との間の距離に基づいてなされてもよい。一例として、複数の位置タグ40のうちで位置タグ40aが位置座標（U12, V12）の最も近くにある場合、位置座標（U12, V

12) は位置タグ40aに関連付けられているエリア10aに属すると判定され得る。他の例として、エリアテーブル320において各エリア10の半径が予め定義され、位置タグ40の位置座標とエリア10の半径とによって定まる円の内部に位置座標が入る場合に、当該位置座標は当該エリア10に属すると判定されてもよい。さらに別の例として、エリアテーブル320において各エリア10の境界を表す情報（例えば、多角形状の境界の頂点の座標）が予め定義されてもよい。この場合には、定義されたエリア10の境界の内部に位置座標が入る場合に、当該位置座標は当該エリア10に属すると判定され得る。

[0053] なお、ユーザ20又は物品30がどのエリア10に存在したかの判定は、それら対象の位置座標に依拠することなくなされてもよい。例えば、各エリア10のゲートに位置タグ40が設置され、ユーザ20により携帯されるタグリーダ100が、各エリア10に出入りする際に必ず位置タグ40のタグIDを読取ることを想定する。この場合、履歴取得部232は、位置タグ40の検知の履歴からユーザ20又は物品30が存在したエリア10を判定することが可能である（例えば、対象があるエリア10へ入ってから出るまでの間、その対象はそのエリア10に存在する）。

[0054] <3-5. 利用予約の管理>

予約管理部233は、物品30の利用の予約を示す予約データを、物品DB220の予約テーブル370において管理する。例えば、予約管理部233は、予約の登録を受付けるためのUI（例えば、予約登録画面）を端末装置300を介してユーザ20又は管理者へ提供し、提供したUIを介して入力された予約データを予約テーブル370に登録してもよい。予約管理部233は、登録済みの予約データの閲覧、修正又は削除を可能とするUIを端末装置300を介してユーザ20又は管理者に提供してもよい。

[0055] 図7Aは、物品DB220の予約テーブル370の構成の一例を示している。予約テーブル370は、予約ID371、期間372、対象物品373及び予約者374という4つのデータ項目を有する。予約ID371は、予

予約テーブル370の各レコード（以下、予約レコードという）を一意に識別する識別情報である。期間372は、各予約レコードがどの期間を対象としているのかを表す。対象物品373は、各予約レコードがどの物品30を対象としているのかを、当該物品30の物品IDで表す。予約者374は、各予約レコードについて、期間372により表される期間に対象物品373により表される物品30を利用する予定であるユーザ20を、当該ユーザ20のユーザIDで表す。このような予約データの登録、閲覧、修正又は削除を可能とするUIは、当業者に知られているいかなる手法で構成されてもよい。ため、ここではその説明を省略する。

[0056] <3-6. 利用実績データの生成>

データ生成部234は、履歴テーブル360に格納された物品30の位置履歴及び1人以上のユーザ20の移動履歴の間の比較に基づいて、物品30と当該物品30を利用したユーザ20とを関連付ける利用実績データを生成する。例えば、データ生成部234は、予め定義された期間が経過する都度、経過した期間の各物品30についての利用実績データを生成し、生成した利用実績データを利用実績テーブル380に格納する。図7Bは、物品DB220の利用実績テーブル380の構成の一例を示している。利用実績テーブル380は、対象物品381、期間382及び利用者383という3つのデータ項目を有する。利用実績テーブル380の各レコードは、対象物品381、期間382及び利用者383の値の組合せによって、各物品30が各期間にどのユーザ20により利用されたかを表す。データ生成部234は、生成した利用実績データを、例えば、端末装置300を介してユーザ20又は管理者により閲覧可能としてもよい。また、データ生成部234は、特定の期間における利用実績データをデータファイルへ出力して、他の装置へ送信してもよい。

[0057] 本実施形態において、データ生成部234は、ある期間（以下、対象期間という）における各物品30（以下、対象物品という）の位置履歴との相関が最も高い移動履歴を有するユーザ20が、対象期間において対象物品を利

用したユーザであると決定し得る。例えば、データ生成部234は、各ユーザについて、対象期間において対象物品が存在した時間別のエリアに対する、対象期間において当該ユーザが存在した時間別のエリアの一致度を判定する。そして、データ生成部234は、各ユーザについて判定した一致度に基づいて、対象期間において対象物品を利用したユーザを決定する。このとき、位置履歴と移動履歴との間の相関は、判定される一致度がより高いほど高く評価され得る。したがって、原則として、最も高い履歴の一致度を示すユーザが、対象期間において対象物品を利用したユーザであると決定される。

[0058] データ生成部234は、各ユーザについて、対象期間において対象物品が存在した時間別のエリアに対する、対象期間において当該ユーザが存在した時間別のエリアの不一致度をさらに判定してもよい。そして、データ生成部234は、判定した不一致度が基準値を上回るユーザは、履歴の一致度に関わらず、対象期間において対象物品を利用したユーザではないと決定してもよい。即ち、位置履歴と移動履歴との間の相関は、判定される不一致度がより高いほど低く評価され得る。不一致度と比較される基準値は、例えば、予め定義される固定的な値であってもよく、又は一致度にある係数 α ($0 < \alpha < 1$) を乗算した積であってもよい。

[0059] 図8は、第1実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図である。ここでは、対象物品は物品Aである。ある日付の午前8時から正午までの対象期間は、合計8つの区間に分けられており、それら区間の開始時刻が図8の左から2番目の列（以下、時刻列という）に示されている。時刻列の左には、履歴テーブル360から取得され得る物品Aの位置履歴が示されており、物品Aは、対象期間の最初の3つの区間でエリアAに、5番目の区間でエリアCに、7番目及び8番目の区間でエリアBに存在したと判定されている。時刻列の右には、履歴テーブル360から取得され得るユーザA、ユーザB及びユーザCの移動履歴が示されている。

[0060] データ生成部234は、候補ユーザの一次フィルタリングとして、対象物品の位置履歴に含まれるエリアを移動履歴に含む1人以上のユーザを特定し

、それらユーザを履歴比較の対象とする。位置履歴に含まれるエリアの個数（図8の例ではエリアA、B及びCの3個）が多い場合には、位置履歴における出現回数の多い方から所定の個数のエリアのみが、候補ユーザの一次フィルタリングのために使用されてよい。図8の例では、ユーザCの移動履歴は物品Aの位置履歴に記述されたどのエリアも含まないため、ユーザCは履歴比較の対象から除外されている。履歴比較の前に、こうした一次フィルタリングを通じて候補ユーザを絞り込むことで、利用実績の決定に要する処理時間を短縮し、演算の負荷を軽減することができる。

[0061] 図8の下部には、データ生成部234により集計されるいくつかの統計値が示されている。物品検知回数は、対象物品がタグリーダ100により検知された回数（区間単位の回数）である。ここでは、対象物品である物品Aが合計8つの区間のうち6つの区間で検知されているため、物品検知回数は6である。一致数は、対象物品の位置履歴と各候補ユーザの移動履歴との間で、エリアが一致している区間の個数である。ユーザAは、図中に黒丸で示した5つの区間で対象物品と同じエリアで検知されているため、ユーザAの一致数は5である。ユーザBは、図中に黒丸で示した3つの区間で対象物品と同じエリアで検知されているため、ユーザBの一致数は3である。不一致数は、対象物品の位置履歴と各候補ユーザの移動履歴との間で、エリアが一致していない区間の個数である。なお、位置履歴及び移動履歴の少なくとも一方のエリアが空欄の区間は、集計において無視されてよい。ユーザAについては、エリアが不一致となる区間が無いいため、ユーザAの不一致数はゼロである。ユーザBは、図中にX印で示した2つの区間で対象物品とは異なるエリアで検知されているため、ユーザBの不一致数は2である。ここで、対象物品の物品検知回数を T 、候補ユーザ k についての一致数を r_k 、不一致数を s_k として、一致度 $R_k = r_k / T$ 、不一致度 $S_k = s_k / T$ と定義する。すると、図8の例におけるユーザAの一致度 R_A 及び不一致度 S_A 、並びにユーザBの一致度 R_B 及び不一致度 S_B は、次のように算出され得る：

$$R_A = 5 / 6 = 83.3\%$$

$$S_A = 0 / 6 = 0\%$$

$$R_B = 3 / 6 = 50\%$$

$$S_B = 2 / 6 = 33.3\%$$

この場合、データ生成部234は、候補ユーザのうちでユーザAの一致度が最も高く、ユーザAの不一致度は基準値（例えば、係数 $\alpha = 0.3$ とした場合、25%）を下回ることから、対象期間においてユーザAが物品Aを利用したと決定し得る。

[0062] データ生成部234は、予約テーブル370において保持されている予約データにさらに基づいて、利用実績データを生成してもよい。利用実績の決定において予約データを考慮することで、多数の履歴の相互比較を回避して演算の負荷を軽減することができ、あるいは、同等の相関を示す複数のユーザ20が存在する場合に確度の高い決定を行うことができる。

[0063] 一例として、データ生成部234は、対象期間において特定のユーザ20がある物品30を利用する予定であったことを予約データが示す場合に、当該物品30の位置履歴に対して、最初にその特定のユーザ20の移動履歴を比較してもよい。そして、それら履歴の間の相関が所定の基準を満たす場合には、他のユーザ20の移動履歴を考慮することなく、対象期間においてその特定のユーザ20が当該物品30を利用したと決定してもよい。ここでの所定の基準とは、上述した履歴間の一致度がある基準値を上回ることを含んでもよく、履歴間の不一致度が他の基準値を上回らないことをさらに含んでもよい。物品30の利用者として登録されたユーザ20は、予約に従って実際にその物品30を利用する蓋然性が高い。そのため、このような手法によって、多くのケースで、候補ユーザの一次フィルタリング、並びに複数のユーザ20についての統計値の算出及び相互比較を回避することが可能となる。予約者であるユーザ20の移動履歴と対象物品の位置履歴との間の相関が基準を満たさない場合には、残りのユーザ20に対する一時フィルタリング並びに候補ユーザについての統計値の算出及び相互比較を経て、対象物品を利用したユーザ20が決定されてよい。

[0064] 図9は、第2実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図である。ここでは、対象物品は物品Cである。ある日付の午前8時から正午までの対象期間（YMD__1）は、合計8つの区間に区分けされており、それら区間の開始時刻が時刻列に示されている。時刻列の左には物品Cの位置履歴、時刻列の右にはユーザD、ユーザE及びユーザAの移動履歴が示されている。

[0065] 図9の上部には、予約テーブルに登録済みの予約データが部分的に示されており、この予約データは対象期間において物品CをユーザDが利用する予定であったことを表す。したがって、データ生成部234は、予約者であったユーザDの移動履歴をまず物品Cの位置履歴と比較する。図9の下部に示したように、この例においては、物品検知回数 $T=6$ 、ユーザDについて的一致数 $r_D=4$ 、不一致数 $s_D=2$ と集計され、一致度 R_D 及び不一致度 S_D は次のように算出され得る：

$$R_D = 4 / 6 = 66.7\%$$

$$S_D = 2 / 6 = 33.3\%$$

この場合、データ生成部234は、ユーザDの不一致度 S_D が基準値（例えば、係数 $\alpha=0.3$ とした場合、20%）を上回ることから、ユーザDの移動履歴は基準を満たさず、対象期間においてユーザDは物品Cを利用しなかったと決定し得る。

[0066] データ生成部234は、このように予約者が対象期間において対象物品を利用したユーザではないと決定した場合、残りのユーザ20について第1実施例で説明したような候補ユーザの一次フィルタリングを行う。そして、データ生成部234は、候補ユーザとして特定されるユーザEについて、履歴間的一致度 $R_E=4/6=66.7\%$ 及び不一致度 $S_E=0/6=0\%$ が基準を満たすため、対象期間においてユーザEが物品Cを利用したと決定し得る。

[0067] 他の例として、データ生成部234は、対象物品の位置履歴に対し2人以上の候補ユーザの移動履歴が同程度の相関を示す場合、それら候補ユーザの

うち対象物品の予約者であったことを予約データが示すユーザが対象物品を利用したと優先的に決定してもよい。物品30の利用者として登録されたユーザ20は、予約に従って実際にその物品30を利用する蓋然性が高いことから、このような手法によって、事実整合する利用実績を高い確度で決定することができる。

[0068] 図10は、第3実施例に係る履歴の比較に基づく利用実績の決定について説明するための説明図である。ここでは、対象物品は物品Aである。ある日付の13時から17時までの対象期間(YMD_2)は、合計8つの区間に分けられており、それら区間の開始時刻が時刻列に示されている。時刻列の左には物品Aの位置履歴、時刻列の右にはユーザA、ユーザB及びユーザCの移動履歴が示されている。

[0069] データ生成部234は、候補ユーザの一次フィルタリングとして、対象物品の位置履歴に含まれるエリアを移動履歴に含む1人以上のユーザを特定し、それらユーザを履歴比較の対象とする。図10の例では、ユーザA~Cが候補ユーザとして特定されており、これら候補ユーザについての一一致度及び不一致度は次のように算出され得る：

$$R_A = 4 / 6 = 66.7\%$$

$$S_A = 1 / 6 = 16.7\%$$

$$R_B = 4 / 6 = 66.7\%$$

$$S_B = 1 / 6 = 16.7\%$$

$$R_C = 0 / 6 = 0\%$$

$$S_C = 4 / 6 = 66.7\%$$

この場合、ユーザA及びユーザBの双方が基準を満たすことから、データ生成部234は、予約テーブル370を参照する。

[0070] 図10の下部には、予約テーブルに登録済みの予約データが部分的に示されており、この予約データは対象期間において物品AをユーザBが利用する予定であったことを表す。したがって、データ生成部234は、対象期間における履歴間の相関及び利用予約に基づいて、対象期間においてユーザBが

物品 A を利用したと決定し得る。

[0071] <4. 処理の流れ>

本節では、物品管理システム 1 において実行され得るいくつかの処理の流れの例を、図 1 1 ~ 図 1 4 のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の説明では、処理ステップを S (ステップ) と略記する。

[0072] <4 - 1. 位置推定処理>

図 1 1 は、主として管理サーバ 2 0 0 の位置推定部 2 3 1 により実行される位置推定処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 1 1 の位置推定処理は、物品管理システム 1 において少なくとも 1 つのタグリーダ 1 0 0 が稼働している間に反復的に実行され得る。

[0073] まず、S 1 1 1 で、位置推定部 2 3 1 は、タグリーダ 1 0 0 から送信される測定結果データを通信部 2 1 0 を介して受信する。S 1 1 2 で、位置推定部 2 3 1 は、測定結果データの受信と並行して、タグリーダ 1 0 0 からの読取結果データの受信を待ち受ける。タグリーダ 1 0 0 から読取結果データが受信された場合、処理は S 1 1 3 へ進む。読取結果データが受信されない場合、処理は S 1 1 1 へ戻る。

[0074] S 1 1 3 で、位置推定部 2 3 1 は、タグリーダ 1 0 0 から受信した読取結果データに対応するレコードを読取結果テーブル 3 5 0 へ追加する。その後の処理は、S 1 1 4 で、受信した読取結果データが位置タグ 4 0 のタグ ID が読取られたことを示しているかに依存して分岐する。位置タグ 4 0 のタグ ID が読取られた場合には、処理は S 1 1 1 へ戻る。位置タグ 4 0 ではなく物品タグ 5 0 又はユーザタグ 6 0 のタグ ID が読取られた場合には、処理は S 1 1 5 へ進む。

[0075] S 1 1 5 で、位置推定部 2 3 1 は、受信した読取結果データにより示される読取時刻 (又は時間的にその近く) におけるタグリーダ 1 0 0 の位置を、同じタグリーダ 1 0 0 が位置タグ 4 0 を検知した時点からのタグリーダ 1 0 0 の相対移動量に基づいて導出する。ここで導出される位置は、ある時点で検知された位置タグ 4 0 の既知の位置座標と、測定結果データから算出され

得る当該時点からのタグリーダ100の相対移動量との和により表され得る。そして、位置推定部231は、導出した位置に、検知された対象（物品タグ50を付された物品30又はユーザタグ60を携帯するユーザ20）が位置していると推定する。次いで、S116で、位置推定部231は、検知された対象の推定位置の位置座標を、S113で読取結果テーブル350に追加した読取結果レコードの座標354の欄に追記する。そして、処理はS111へ戻る。

[0076] <4-2. 履歴取得処理>

図12は、主として管理サーバ200の履歴取得部232により実行される履歴取得処理の流れの一例を示すフローチャートである。図12の履歴取得処理は、例えば、数時間、半日又は1日などといった期間が経過するごとに、経過した期間を対象として実行され得る。

[0077] S121で示したように、履歴取得処理は、対象期間に含まれる区間の各々についての履歴取得の反復（ループ）から構成される。1回の反復において扱われる区間を、ここでは対象区間という。まず、S122で、履歴取得部232は、対象区間に属する読取時刻を有する読取結果レコードを、読取結果テーブル350から抽出する。

[0078] 次いで、S123で、履歴取得部232は、複数のユーザ20の各々を対象ユーザとする履歴取得の反復（サブループ）を開始する。まず、S124で、履歴取得部232は、S122で取得した読取結果レコードから、対象ユーザのユーザタグ60のタグIDを示すレコードをさらに抽出する。次いで、S125で、履歴取得部232は、抽出した読取結果レコードの位置座標の値（ユーザタグ60の検知位置）に基づいて、対象区間において対象ユーザが存在したエリア10を判定する。例えば、履歴取得部232は、ユーザタグ60の検知位置の最も近くに設置された位置タグ40に関連付けられているエリア10に対象ユーザが存在したと判定してもよい。その代わりに、履歴取得部232は、簡易的なエリア半径の定義、又はより複雑な形状を有する境界の定義によって定まるあるエリア10の領域内にユーザタグ60

の検知位置が入る場合に、対象ユーザが当該エリア10に存在したと判定してもよい。S124で複数の読取結果レコードが抽出された場合には、履歴取得部232は、それら読取結果レコードの位置座標の値に基づいて、対象ユーザが存在したエリア10を、多数決方式で判定してもよい。次いで、S126で、履歴取得部232は、対象ユーザのユーザID、対象区間を代表する時刻、及びS125で判定したエリア10のエリアID又は名称を含む履歴レコードを、履歴テーブル360へ追加する。全ての対象ユーザについてこうした移動履歴の取得が終了したと判定されると(S127)、処理はS130へ進む。

[0079] S130で、履歴取得部232は、複数の物品30の各々を対象物品とする履歴取得の反復(サブループ)を開始する。まず、S131で、履歴取得部232は、S122で取得した読取結果レコードから、対象物品の物品タグ50のタグIDを示すレコードをさらに抽出する。次いで、S132で、履歴取得部232は、抽出した読取結果レコードの位置座標の値(物品タグ50の検知位置)に基づいて、対象区間において対象物品が存在したエリア10を判定する。ここでのエリア判定の手法は、S125に関連して説明した手法と同様であってよい。次いで、S133で、履歴取得部232は、対象物品の物品ID、対象区間を代表する時刻、及びS132で判定したエリア10のエリアID又は名称を含む履歴レコードを、履歴テーブル360へ追加する。全ての対象物品についてこうした位置履歴の取得が終了したと判定されると(S134)、処理はS136へ進む。

[0080] S136で、履歴取得部232は、対象期間内に未処理の区間が残っているかを判定し、未処理の区間が残っていれば次の区間についてS122~S134の処理ステップを実行する。全ての区間について履歴の取得が終了したと判定されると、図12の履歴取得処理は終了する。

[0081] <4-3. 利用実績生成処理>

図13及び図14は、主として管理サーバ200のデータ生成部234により実行される利用実績生成処理の流れの一例を示すフローチャートである

。利用実績生成処理は、例えば、上述した履歴取得処理と同様に、対象期間が経過するごとに定期的に行われる。なお、利用実績生成処理は、システムの管理下の各物品30について反復されるが、図13及び図14では、説明の簡明さのために、単一の対象物品についての処理の流れのみを示す。

[0082] 図13に示した第1の例では、予約データを参照する前に、候補ユーザの一次フィルタリングが行われる。図14に示した第2の例では、まず最初に、予約データが参照され、対象物品を利用する予定であった予約者について履歴間の相関が判定される。

[0083] (1) 第1の例

図13の第1の例において、まず、S141で、データ生成部234は、対象期間における対象物品の位置履歴に基づく一次フィルタリングを実行して、対象物品を利用したユーザの候補を特定する。例えば、データ生成部234は、対象期間における対象物品の位置履歴に記述されている、最大でM個のエリア10を特定する（例えば、 $M=5$ ）。そして、データ生成部234は、特定したエリア10を対象期間の移動履歴に含むユーザ20を、候補ユーザとして特定する。

[0084] 次に、S142で、データ生成部234は、対象物品の位置履歴と、S141で特定した候補ユーザの各々の移動履歴との間の一致度及び不一致度を判定する。次に、S143で、データ生成部234は、S142で判定した一致度が第1基準値を上回る候補ユーザを選択する。次に、S144で、データ生成部234は、S143で選択した候補ユーザから、S142で判定した不一致度が（第1基準値よりも低い）第2基準値を上回る候補ユーザを除外する。

[0085] ここまでの処理の結果として、ゼロ又は1人以上の任意の数の選択された候補ユーザが残っている。S145で、データ生成部234は、少なくとも1人の選択された候補ユーザが残っているかを判定する。選択された候補ユーザが残っていない場合、処理はS146へ進む。一方、少なくとも1人の

選択された候補ユーザが残っている場合、処理はS 1 4 7へ進む。

[0086] S 1 4 6で、データ生成部2 3 4は、対象期間において対象物品をどのユーザ2 0も利用しなかったと決定する。そして、処理はS 1 5 2へ進む。

[0087] S 1 4 7で、データ生成部2 3 4は、残っている候補ユーザのうち一致度が最も高い候補ユーザが複数存在するかを判定する。一致度が最も高い候補ユーザが1人だけ存在する場合、処理はS 1 4 8へ進む。一方、一致度が最も高い候補ユーザが複数存在する場合、処理はS 1 4 9へ進む。

[0088] S 1 4 8で、データ生成部2 3 4は、一致度が最も高い候補ユーザが対象期間において対象物品を利用したと決定する。そして、処理はS 1 5 2へ進む。

[0089] S 1 4 9で、データ生成部2 3 4は、対象期間における対象物品についての予約データを参照し、残っている候補ユーザに対象物品を利用する予定であった予約者が含まれるかを判定する。残っている候補ユーザに予約者が含まれない場合、処理はS 1 5 0へ進む。一方、残っている候補ユーザに予約者が含まれる場合、処理はS 1 5 1へ進む。

[0090] S 1 5 0で、データ生成部2 3 4は、残っている複数の候補ユーザのうち対象物品を利用したユーザ2 0を、何らかの他の条件に従って決定する。例えば、データ生成部2 3 4は、残っている複数の候補ユーザの全員が対象期間において対象物品を利用した「可能性がある」と決定してもよい。そして、処理はS 1 5 2へ進む。

[0091] S 1 5 1で、データ生成部2 3 4は、対象物品を利用する予定であった予約者が対象期間において実際に対象物品を利用したと決定する。そして、処理はS 1 5 2へ進む。

[0092] S 1 5 2で、データ生成部2 3 4は、S 1 4 6、S 1 4 8、S 1 5 0又はS 1 5 1での決定に従って、対象期間についての対象物品の利用実績のレコードを生成して、生成したレコードを利用実績テーブル3 8 0へ追加する。

[0093] (2) 第2の例

図1 4の第2の例において、まず、S 1 6 0で、データ生成部2 3 4は、

対象期間における対象物品の利用予約が存在するかを、予約テーブル370を参照して判定する。利用予約が存在しない場合、処理はS165へ進む。利用予約が存在する場合、処理はS161へ進む。

[0094] S161で、データ生成部234は、予約テーブル370の予約レコードにより示される予約者を、優先的に履歴比較を行うべき第1候補ユーザとして特定する。次いで、S162で、データ生成部234は、対象物品の位置履歴と第1候補ユーザの移動履歴との間の一致度及び不一致度を判定する。次いで、S163で、データ生成部234は、位置履歴と移動履歴との間の相関、即ちS162で判定した一致度及び不一致度がある基準を満たすか否かを判定する。ここでの基準とは、例えば、一致度が上述した第1基準値を上回り、かつ不一致度が上述した第2基準値を上回らないことであってよい。履歴間の相関が基準を満たす場合、処理はS164へ進む。一方、履歴間の相関が基準を満たさない場合、処理はS165へ進む。

[0095] S164で、データ生成部234は、予約者である第1候補ユーザが対象期間において実際に対象物品を利用したと決定する。そして、処理はS167へ進む。

[0096] S165で、データ生成部234は、第1候補ユーザ以外のユーザ20に対し、対象物品の位置履歴に基づく一次フィルタリングを実行して、対象物品を利用したユーザの候補を特定する。ここでの一次フィルタリングは、図13のS141と同様に行われてよい。次いで、S166で、データ生成部234は、S165で特定した候補ユーザの各々の移動履歴と対象物品の位置履歴との間の相関を判定し、判定した相関に基づいて、対象期間において対象物品を利用したユーザ20を決定する。ここでの決定は、第1候補ユーザが既に除外されていることを除いて、図13のS142～S150と同様に行われてよい。そして、処理はS167へ進む。

[0097] S167で、データ生成部234は、S164又はS166での決定に従って、対象期間についての対象物品の利用実績のレコードを生成して、生成したレコードを利用実績テーブル380へ追加する。

[0098] <5. まとめ>

ここまで、図1～図14を用いて、本開示に係る技術の様々な実施形態、実施例及び変形例について詳細に説明した。上述した実施形態によれば、物品管理システムにおいて、複数のエリアにそれぞれの第1無線デバイスが設置され、第2無線デバイスが物品に付され、複数のユーザによりそれぞれの第3無線デバイスが携帯される。少なくとも1つの読取装置は、無線デバイスからの識別情報の読取りを試行する。そして、第1及び第2無線デバイスからの読取りの結果に基づく物品の位置履歴、並びに第1及び第3無線デバイスからの読取りの結果に基づく各ユーザの移動履歴が取得され、これら履歴の比較に基づいて物品を誰が実際に利用したかを示すデータが生成される。かかる構成によれば、物品を実際に利用したユーザを示す利用実績データを、手作業での台帳への情報の記入といった負担をユーザに課すことなく自動的に生成することができる。また、物品の位置の追跡及びユーザの移動の追跡が、物品が利用されている間に継続的に行われるため、鍵の貸出し及び返却の履歴から利用実績を間接的に把握するような既存の手法と比較して、上述した実施形態に係る利用実績データの正確性はより高くなる。

[0099] また、上述した実施形態によれば、物品の利用の予約を示す予約データがデータベースにおいて管理され、物品を実際に利用したユーザを示す利用実績データは、当該予約データにさらに基づいて生成される。一例として、ある期間に物品を利用する予定であった予約者の移動履歴と当該物品の位置履歴との間の比較が優先的に行われてもよい。それにより、多くのケースで、多数のユーザについて履歴比較を反復することを回避して、利用実績データの生成に要する演算の負荷を軽減することができる。他の例として、物品の位置履歴に対して複数のユーザの移動履歴が同程度の相関を示す場合に、予約データにより示される予約者であるユーザが優先的に、当該物品を利用したユーザとして決定されてもよい。それにより、利用実績の曖昧性を解消して、事実整合する利用実績を高い確度で決定することができる。

[0100] また、上述した実施形態によれば、利用実績の決定の基礎となる物品の位

置履歴とユーザの移動履歴との間の相関が、ある期間において物品が存在した時間別のエリアに対する、当該期間においてユーザが存在した時間別のエリアの一致度により表され得る。かかる構成によれば、物品の位置履歴とユーザの移動履歴との間の相関を定量的な数値によって客観的に評価して、物品の利用実績を正確に決定することができる。物品の位置履歴とユーザの移動履歴との間の上記相関は、さらに、ある期間において物品が存在した時間別のエリアに対する、当該期間においてユーザが存在した時間別のエリアの不一致度により表され得る。かかる構成によれば、物品が存在したエリアから離れて他のエリアへ移動したユーザを当該物品を利用したユーザであると誤って決定してしまう可能性を排除することができる。

[0101] また、上述した実施形態によれば、少なくとも1つの読取装置の各々は、ユーザにより携帯されて複数のエリア間で移動し得る。かかる構成によれば、システム内の多様な無線デバイスをユーザの通常の活動に伴って逐次検知して、読取結果を収集することができる。したがって、物品の位置履歴の取得及びユーザの移動履歴の取得のためにユーザに追加的な作業負担が課されることもない。

[0102] また、上述した実施形態によれば、少なくとも1つの読取装置は、基準位置からの相対的な移動量を測定可能である。また、第1無線デバイスの各々の設置位置は既知とされる。そして、第1無線デバイスからの識別情報の読取時刻から、第2又は第3無線デバイスからの識別情報の読取時刻までの間に測定された相対移動量と、当該第1無線デバイスの既知の設置位置とに基づいて、物品又はユーザの位置が推定される。物品又はユーザがどのエリアに存在したかは、この推定位置に基づいて判定され得る。かかる構成によれば、読取装置が例えばGPS衛星などの外部システムと常に通信していなくても、経時的に蓄積されるデータから、物品及びユーザの位置をある程度精細に推定することができる。それにより、装置のコスト及び電力消費の低減と、正確な利用実績の決定とを両立させることが容易となる。

[0103] また、上述した実施形態によれば、各無線デバイスは、RFIDタグであ

り、読取装置は、読取レンジ内へ放射した電磁波のエネルギーを利用してRFIDタグから返送されて来る情報を読取る。この場合、各物品に付される無線デバイス及び各ユーザにより携帯される無線デバイスにバッテリー及び複雑な送受信機を搭載する必要がなく、システムで多数の物品が管理され多数のユーザが活動する状況でも、上述した仕組みを低コストで取入れることができる。

[0104] <6. その他の実施形態>

上記実施形態は、1つ以上の機能を実現するプログラムをネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出して実行する処理の形式でも実現可能である。また、1つ以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0105] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

[0106] 本願は、2021年9月7日提出の日本国特許出願特願2021-145715を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のエリアにそれぞれ設置される第1無線デバイスと、
物品に付される第2無線デバイスと、
複数のユーザによりそれぞれ携帯される第3無線デバイスと、
無線デバイスから当該無線デバイスに記憶されている識別情報を読み取り可能な少なくとも1つの読取装置と、
前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第2無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく前記物品の位置の履歴、並びに、前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第3無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく各ユーザの移動の履歴を取得する履歴取得部と、
前記物品の位置の履歴と1人以上のユーザの移動の履歴との比較に基づいて、前記物品と前記物品を利用したユーザとを関連付ける利用実績データを生成する生成部と、
を含む物品管理システム。
- [請求項2] 前記物品管理システムは、
前記物品の利用の予約を示す予約データをデータベースにおいて管理する予約管理部、
をさらに備え、
前記生成部は、前記予約データにさらに基づいて、前記利用実績データを生成する、
請求項1に記載の物品管理システム。
- [請求項3] 前記生成部は、第1ユーザがある期間に前記物品を利用する予定であったことを前記予約データが示す場合に、前記期間の前記物品の位置の履歴と、前記期間の少なくとも前記第1ユーザの移動の履歴とを比較する、請求項2に記載の物品管理システム。
- [請求項4] 前記生成部は、前記物品の位置の履歴に対して第2ユーザの移動の履歴及び第3ユーザの移動の履歴が同程度の相関を示す場合に、前記

第2ユーザ及び前記第3ユーザのうち前記物品を利用する予定であったことを前記予約データが示すユーザを優先的に、前記物品を利用したユーザとして決定する、請求項2に記載の物品管理システム。

[請求項5] 前記物品の前記位置の履歴は、前記物品がどのエリアに存在したかを時系列で示し、

各ユーザの前記移動の履歴は、各ユーザがどのエリアに存在したかを時系列で示す、

請求項1～4のいずれか1項に記載の物品管理システム。

[請求項6] 前記生成部は、

前記1人以上のユーザの各々について、ある期間において前記物品が存在した時間別のエリアに対する、当該期間において当該ユーザが存在した時間別のエリアの一致度を判定し、

各ユーザについて判定した前記一致度に基づいて、前記期間において前記物品を利用したユーザを決定する、

請求項5に記載の物品管理システム。

[請求項7] 前記生成部は、

前記1人以上のユーザの各々について、ある期間において前記物品が存在した時間別のエリアに対する、当該期間において当該ユーザが存在した時間別のエリアの不一致度を判定し、

判定した前記不一致度が基準値を上回るユーザは、前記期間において前記物品を利用したユーザではないと決定する、

請求項6に記載の物品管理システム。

[請求項8] 前記少なくとも1つの読取装置の各々は、ユーザにより携帯されて前記複数のエリア間で移動する、請求項1～7のいずれか1項に記載の物品管理システム。

[請求項9] 各エリアに設置された前記第1無線デバイスの設置位置は既知であり、

前記少なくとも1つの読取装置は、基準位置からの相対的な移動量

を測定可能であり、

前記物品管理システムは、

前記第1無線デバイスから識別情報が読取られた第1時点から、前記第2無線デバイス又は各第3無線デバイスから識別情報が読取られた第2時点までの、前記少なくとも1つの読取装置により測定される前記相対的な移動量に基づいて、前記物品又は各ユーザの前記第2時点における位置を推定する位置推定部、

をさらに備え、

前記履歴取得部は、前記位置推定部により推定される前記物品又は各ユーザの前記第2時点における前記位置に基づいて、前記第2時点において前記物品又は各ユーザがどのエリアに存在したかを判定する、請求項8に記載の物品管理システム。

[請求項10] 前記無線デバイスは、RFID (Radio Frequency Identification) タグであり、

前記少なくとも1つの読取装置は、読取レンジ内へ電磁波を放射し、前記電磁波のエネルギーを利用して前記無線デバイスから返送されて来る情報を読取る、

請求項1～9のいずれか1項に記載の物品管理システム。

[請求項11] 情報処理装置により実行されるデータ生成方法であって、

複数のエリアにそれぞれ設置される第1無線デバイス、物品に付される第2無線デバイス、及び、複数のユーザによりそれぞれ携帯される第3無線デバイス、を含む複数の無線デバイスから当該無線デバイスに記憶されている識別情報を読取り可能な少なくとも1つの読取装置と通信して、前記識別情報の読取りの結果を受信することと、

前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第2無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づいて、前記物品の位置の履歴を取得することと、

前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前

記第3無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づいて、各ユーザの移動の履歴を取得することと、

前記物品の位置の履歴と1人以上のユーザの移動の履歴との比較に基づいて、前記物品と前記物品を利用したユーザとを関連付ける利用実績データを生成することと、

を含む、データ生成方法。

[請求項12]

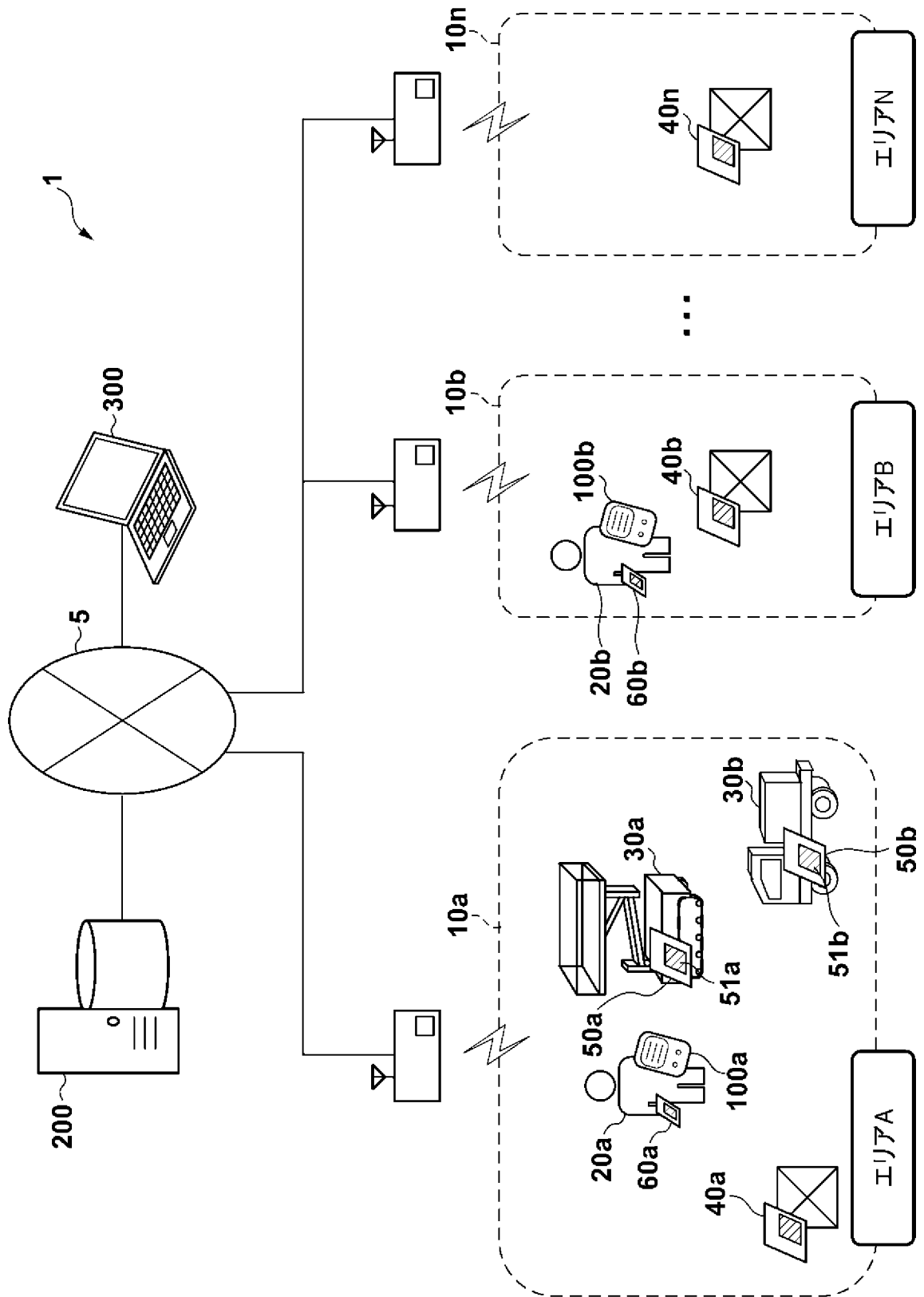
複数のエリアにそれぞれ設置される第1無線デバイス、物品に付される第2無線デバイス、及び、複数のユーザによりそれぞれ携帯される第3無線デバイス、を含む複数の無線デバイスから当該無線デバイスに記憶されている識別情報を読取り可能な少なくとも1つの読取装置と通信する通信部と、

前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第2無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく前記物品の位置の履歴、並びに、前記少なくとも1つの読取装置による前記第1無線デバイス及び前記第3無線デバイスからの識別情報の読取りの結果に基づく各ユーザの移動の履歴を取得する履歴取得部と、

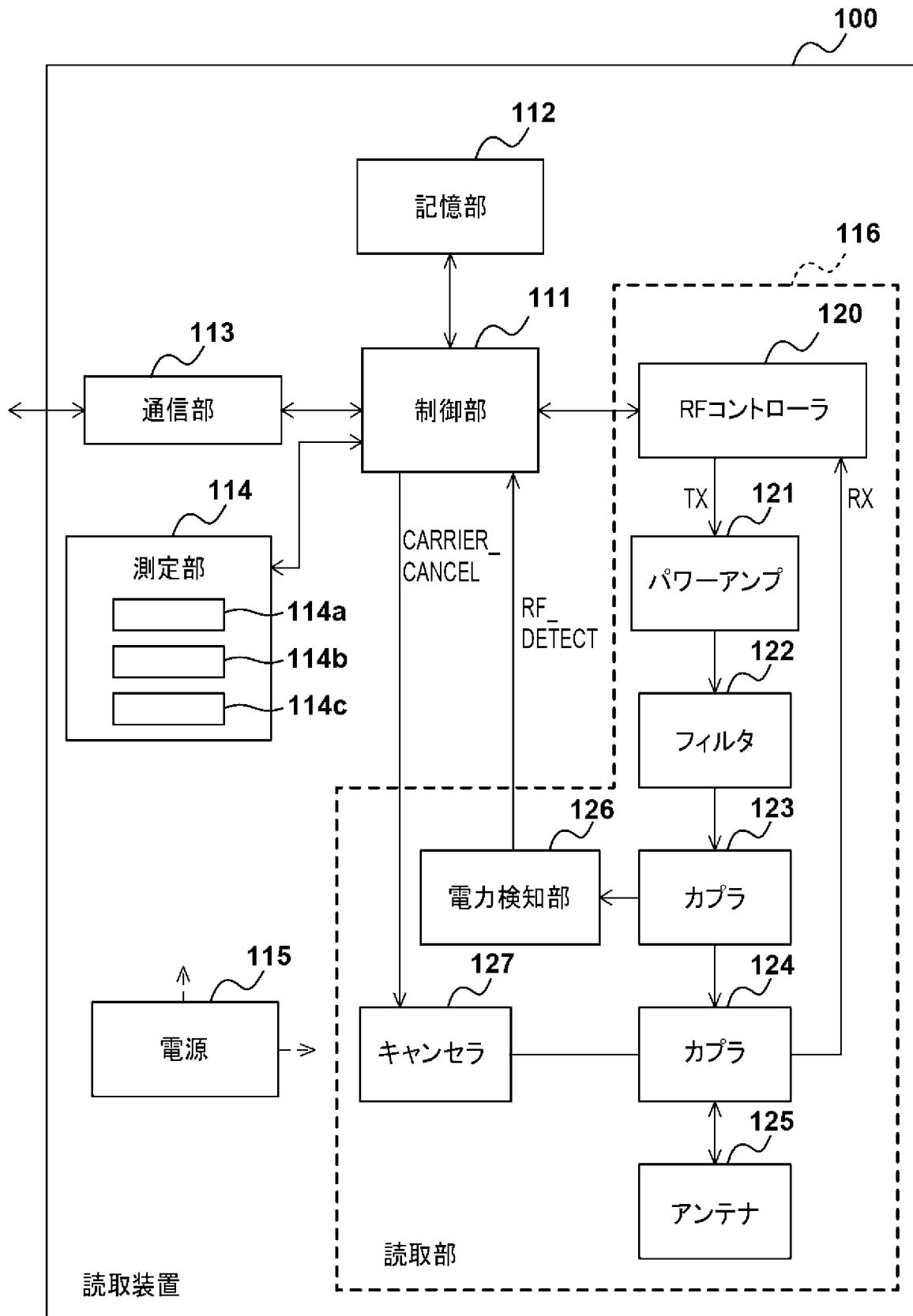
前記物品の位置の履歴と1人以上のユーザの移動の履歴との比較に基づいて、前記物品と前記物品を利用したユーザとを関連付ける利用実績データを生成する生成部と、

を備える情報処理装置。

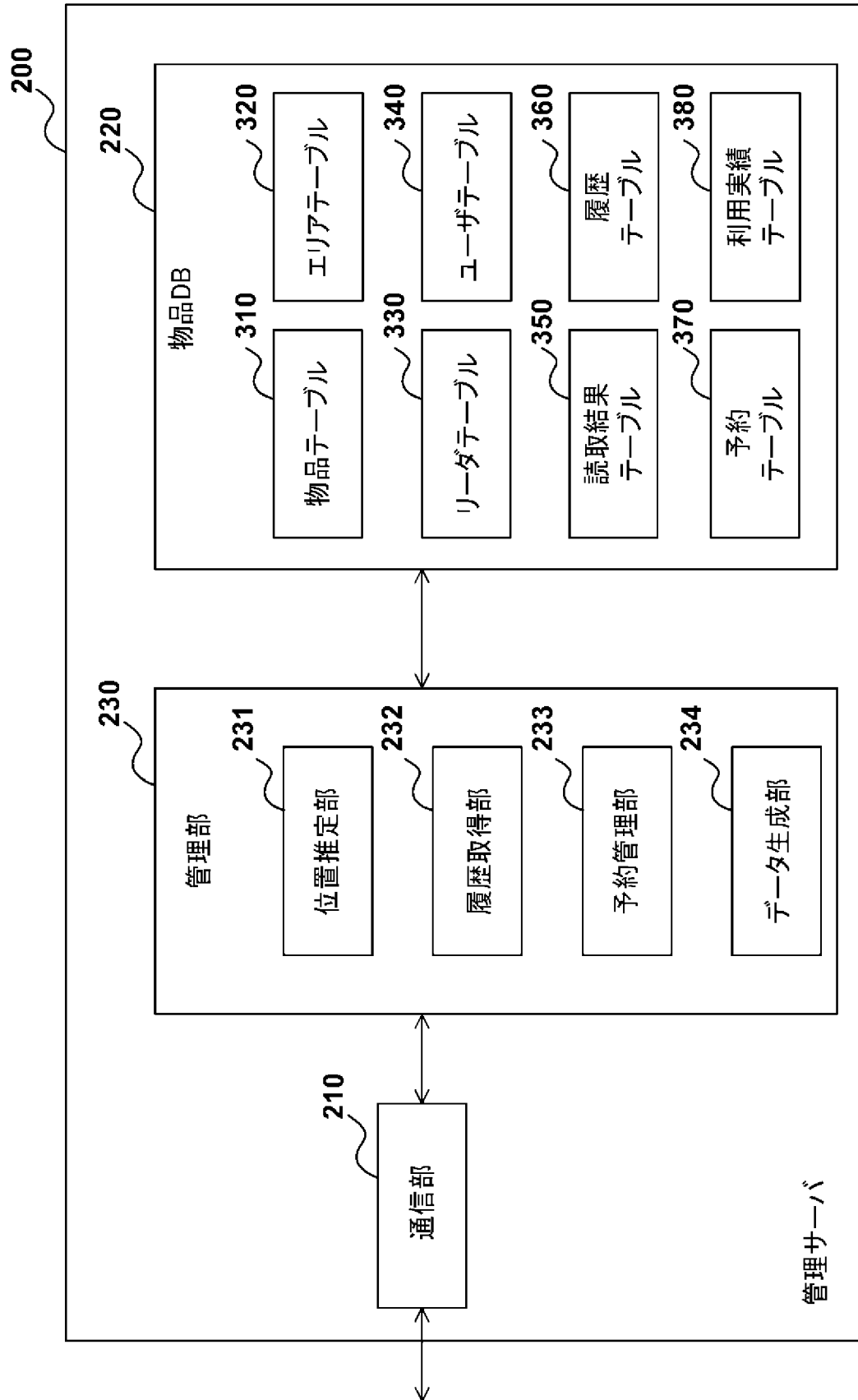
[図1]



[図2]



[図3]



[図4A]

310

311 タグID	312 物品ID	313 名称	314 種別
TG01	IT01	物品A	Type1
TG02	IT02	物品B	Type2
TG03	IT03	物品C	Type1
:	:	:	:

[図4B]

320

321 タグID	322 エリアID	323 名称	324 座標
TGA	AR01	エリアA	(Ua, Va)
TGB	AR02	エリアB	(Ub, Vb)
TGC	AR03	エリアC	(Uc, Vc)
TGD	AR04	エリアD	(Ud, Vd)
:	:	:	:

[図5A]

リーダID	名称
RD01	リーダA
RD02	リーダB
:	:

[図5B]

ユーザID	名称	タグID
U001	ユーザA	TGU1
U002	ユーザB	TGU2
U003	ユーザC	TGU3
:	:	:

[図5C]

読取時刻	タグID	リーダID	座標
T01	TGA	RD01	—
T02	TGU1	RD01	(U01, V01)
T03	TG01	RD01	(U02, V02)
T04	TGU1	RD01	(U03, V03)
T05	TGB	RD02	—
T06	TGU2	RD02	(U04, V04)
:	:	:	:

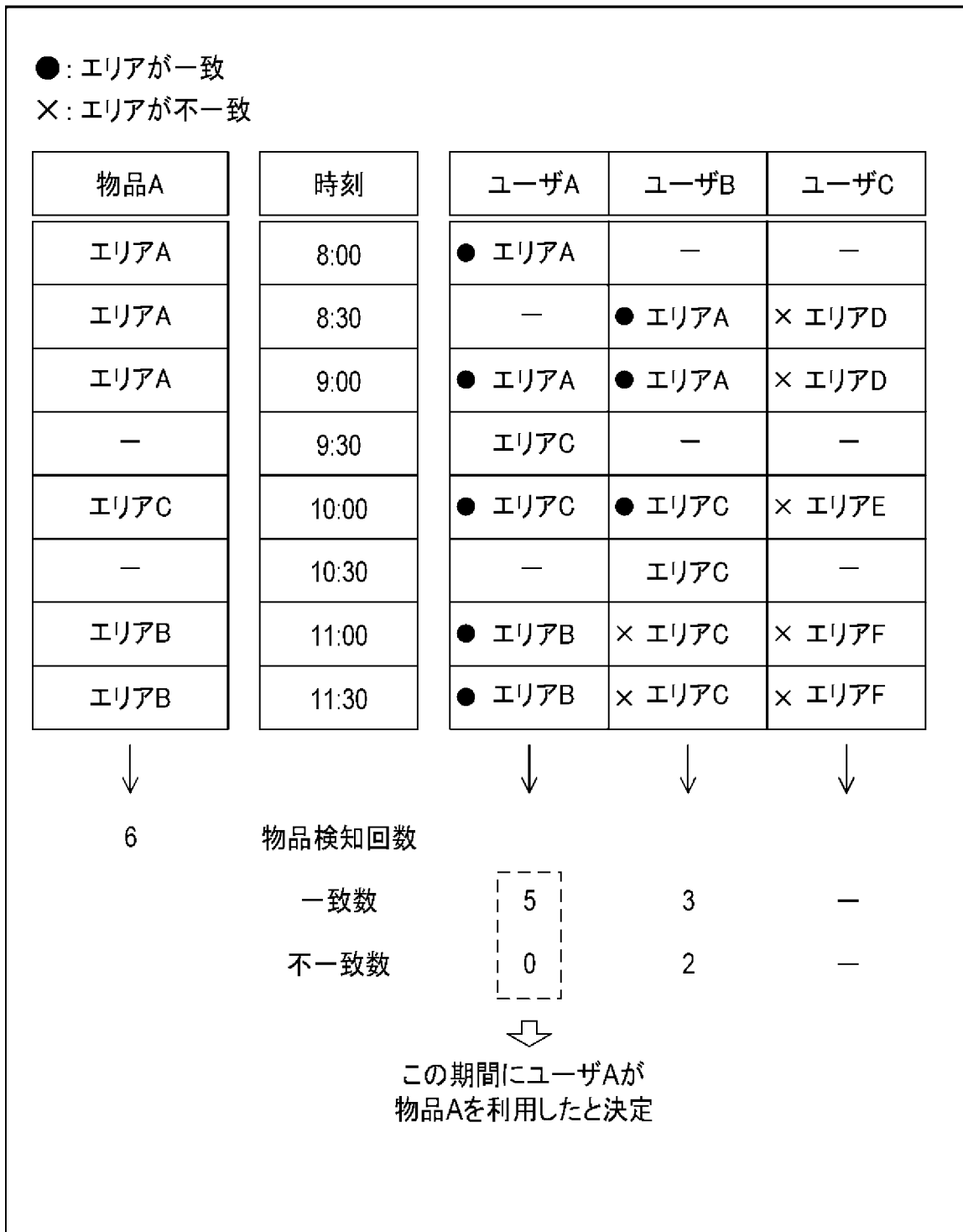
[図7A]

予約ID	期間	対象物品	予約者
1001	YMD_1	IT01	U001
1002	YMD_2	IT01	U002
1003	YMD_1	IT03	U004
:	:	:	:

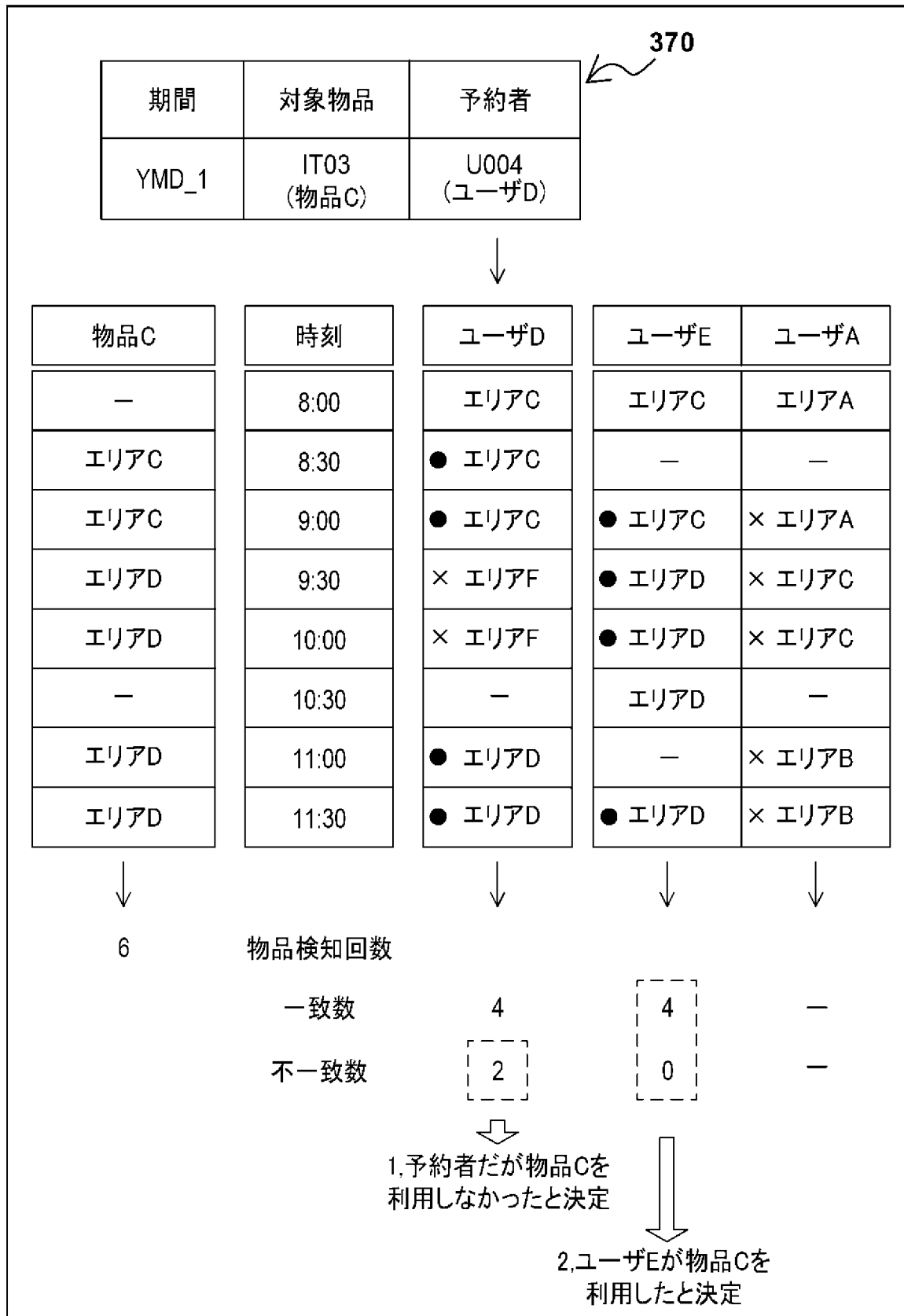
[図7B]

対象物品	期間	利用者
T01	YMD_1	U001
T01	YMD_2	U002
T01	YMD_3	—
:	:	:
T02	YMD_1	—
T02	YMD_2	U001
T02	YMD_3	—
:	:	:

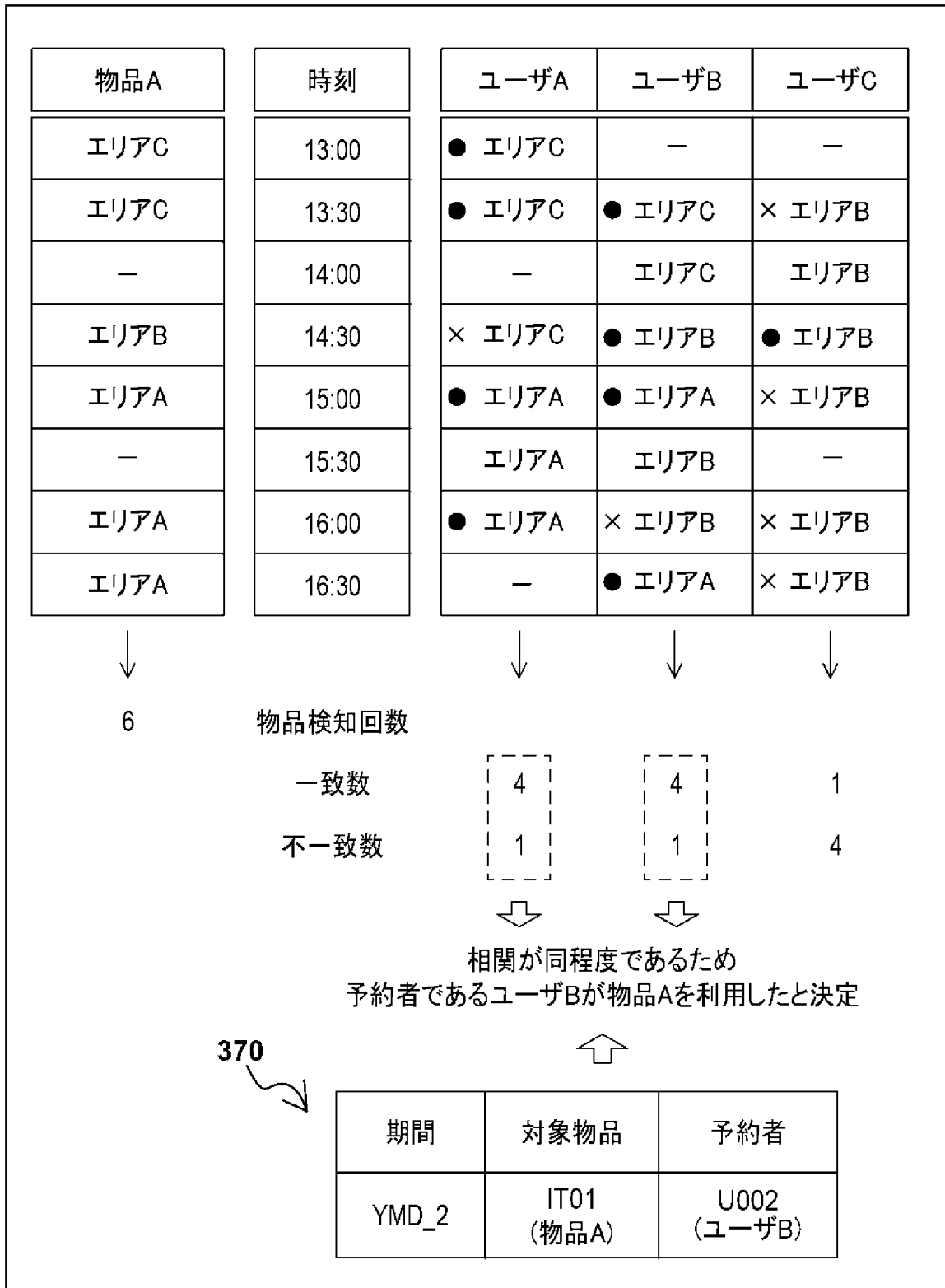
[図8]



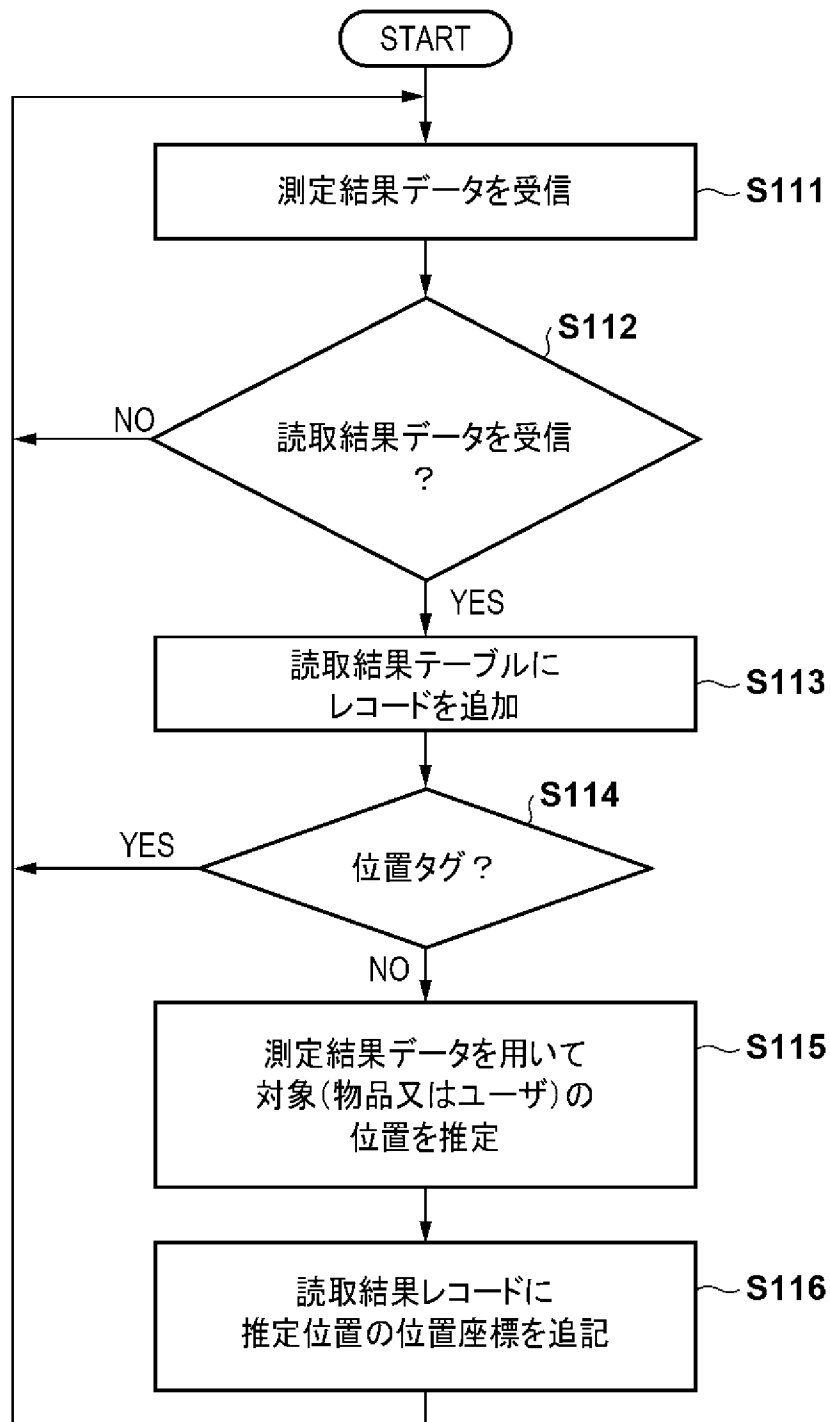
[図9]



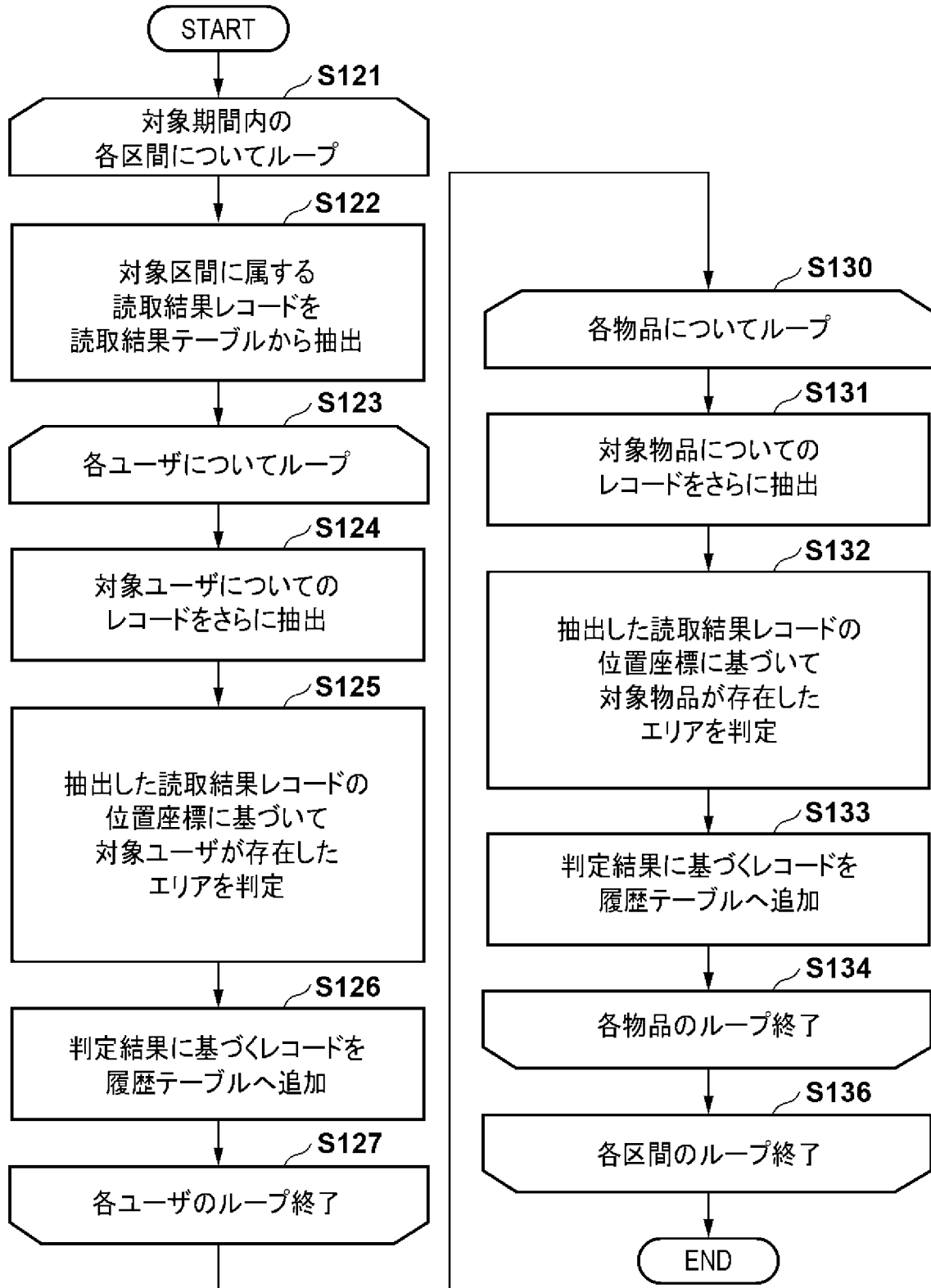
[図10]



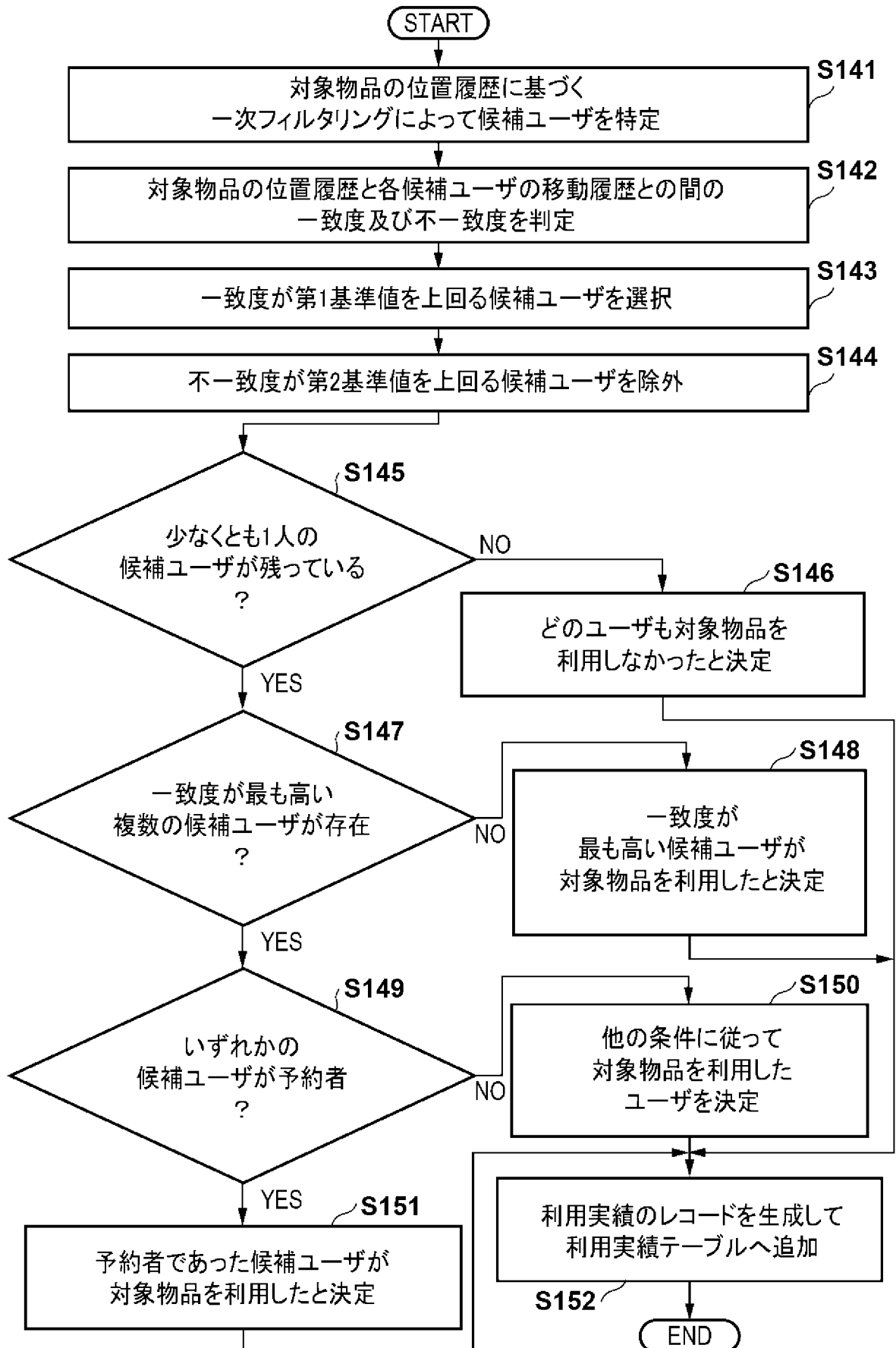
[図11]



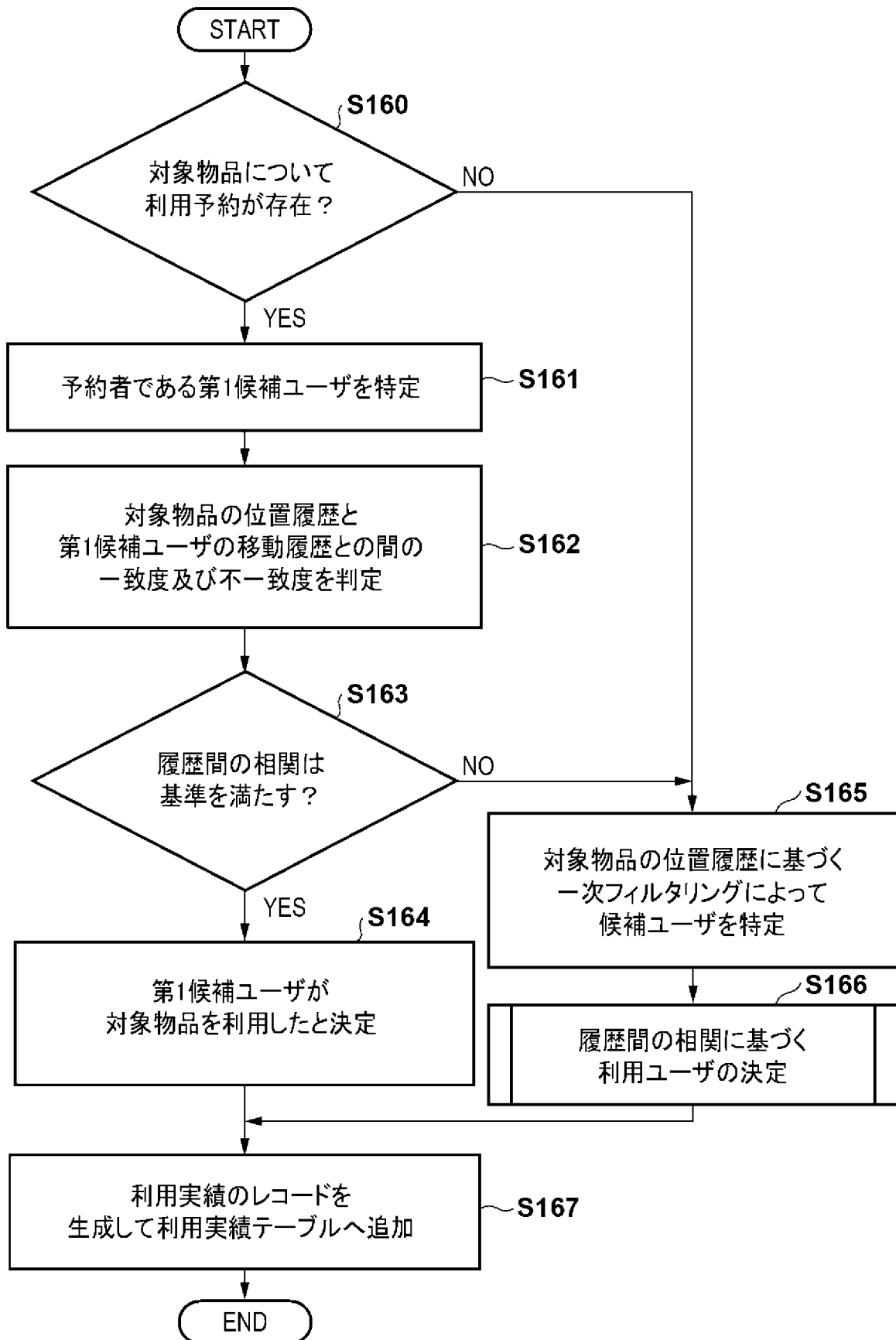
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G06Q 10/06</i> (2012.01)i; <i>G01S 5/02</i> (2010.01)i FI: G06Q10/06; G01S5/02 Z		
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) G06Q10/06; G01S5/02		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-142594 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 17 August 2017 (2017-08-17) paragraphs [0033]-[0066], fig. 1	1-3, 5, 8, 10-12 4, 6-7, 9
Y	JP 2011-060041 A (TOSHIBA TEC CORP) 24 March 2011 (2011-03-24) paragraphs [0015]-[0031], fig. 1	1-3, 5, 8, 10-12
Y	JP 2021-057040 A (AVANZA CO LTD) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0072]-[0081], fig. 7	2-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 September 2022		Date of mailing of the international search report 27 September 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/025035

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-142594	A	17 August 2017	(Family: none)
JP 2011-060041	A	24 March 2011	(Family: none)
JP 2021-057040	A	08 April 2021	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06Q 10/06(2012.01)i; G01S 5/02(2010.01)i FI: G06Q10/06; G01S5/02 Z										
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）） G06Q10/06; G01S5/02										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y A	JP 2017-142594 A（日本電信電話株式会社）17.08.2017（2017 - 08 - 17） 段落[0033]-[0066], 図1	1-3, 5, 8, 10-12 4, 6-7, 9								
Y	JP 2011-060041 A（東芝テック株式会社）24.03.2011（2011 - 03 - 24） 段落[0015]-[0031], 図1	1-3, 5, 8, 10-12								
Y	JP 2021-057040 A（株式会社アヴァンザ）08.04.2021（2021 - 04 - 08） 段落[0072]-[0081], 図7	2-3								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 14.09.2022	国際調査報告の発送日 27.09.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田上 隆一 5L 4176 電話番号 03-3581-1101 内線 3563									

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/025035

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2017-142594 A	17.08.2017	(ファミリーなし)	
JP 2011-060041 A	24.03.2011	(ファミリーなし)	
JP 2021-057040 A	08.04.2021	(ファミリーなし)	