

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-25973
(P2024-25973A)

(43)公開日 令和6年2月28日(2024.2.28)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
G 0 6 Q	10/06 (2023.01)	G 0 6 Q	10/06	5 J 0 6 2	
G 0 1 S	5/02 (2010.01)	G 0 1 S	5/02	Z 5 K 0 6 7	
H 0 4 W	4/35 (2018.01)	H 0 4 W	4/35	5 L 0 4 9	
H 0 4 W	4/029(2018.01)	H 0 4 W	4/029		
G 0 6 K	17/00 (2006.01)	G 0 6 K	17/00	0 2 2	
		審査請求	未請求	請求項の数	17 O L (全37頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2022-129379(P2022-129379)				
(22)出願日	令和4年8月15日(2022.8.15)				
(71)出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号				
(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所				
(72)発明者	仲島 祐樹 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内				
(72)発明者	中尾 健一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内				
Fターム (参考)	5J062 AA09 CC18 HH05 5K067 AA21 BB27 DD17 DD20 EE10 EE12 EE16 FF03 FF05 FF23 HH22 HH23 最終頁に続く				

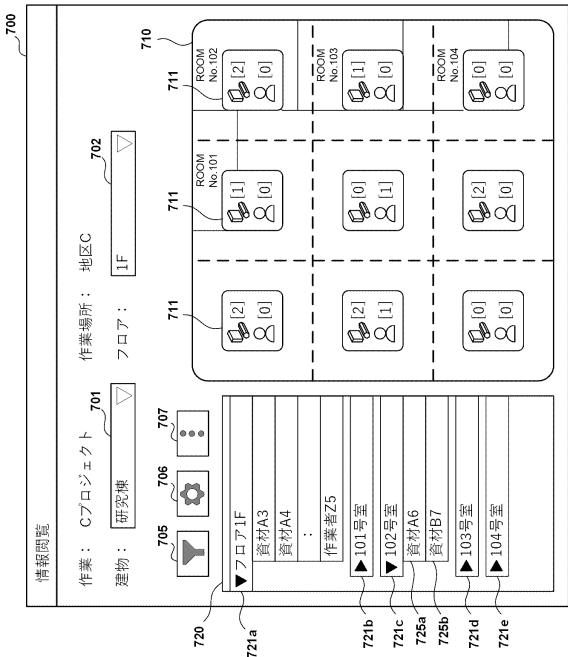
(54)【発明の名称】 表示制御システム、方法及び情報処理装置

(57)【要約】

【課題】管理対象の所在地に関する情報を表示するための改善された仕組みを提供すること。

【解決手段】表示制御システムは、実空間内で移動可能な複数の管理対象にそれぞれ付され、各々が対応する管理対象を識別するための第1識別情報を記憶している複数の第1無線デバイスと、前記実空間に設置され、各々が固有の第2識別情報を記憶している複数の第2無線デバイスと、第1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、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、前記複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる表示制御部と、を含む。前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分される。前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を前記表示装置に表示可能である。

【選択図】 図 1 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

実空間において移動可能な複数の管理対象にそれぞれ付される複数の第 1 無線デバイスであって、各々が対応する管理対象を識別するための第 1 識別情報を記憶している、前記複数の第 1 無線デバイスと、

前記実空間にそれぞれ設置される複数の第 2 無線デバイスであって、各々が固有の第 2 識別情報を記憶している、前記複数の第 2 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取可能な少なくとも 1 つの読取装置と、

第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの結果、及び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、

前記複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる表示制御部と、
を含み、

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示可能である、
表示制御システム。

【請求項 2】

前記座標領域情報は、各座標領域に位置すると推定される管理対象に関する統計情報を含む、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 3】

前記座標領域情報は、ユーザにより指定された管理対象が位置すると推定される座標領域を指し示す標識を含む、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 4】

前記表示制御部は、前記複数の座標領域のサイズを、ユーザ設定に従って可変的に設定する、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記座標領域情報を、前記実空間についての地図画像に重畳して前記表示装置に表示させる、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記複数の座標領域の境界を表す境界線をさらに前記地図画像に重畳する、請求項 5 に記載の表示制御システム。

【請求項 7】

前記推定部は、前記第 1 読取装置により前記第 1 無線デバイスから前記第 1 識別情報が読取られた時点と、前記第 1 読取装置により前記第 2 無線デバイスから前記第 2 識別情報が読取られた時点との間の前記第 1 読取装置の移動量に基づいて、各管理対象が位置する前記位置座標を推定する、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 8】

前記複数の第 2 無線デバイスは、前記実空間に設定される複数の区域にそれぞれ設置され、

前記第 2 識別情報は、各第 2 無線デバイスに対応する設置区域に関連付けられる識別情報を含み、

前記推定部は、前記第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの前記結果、及び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの前記結果に基づいて、前記複数の区域のうちで各管理対象が所在する所在区域をさらに推定し、

前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記所在区域に関する所在区域情報を、前記表示装置に表示可能である、

請求項 1 に記載の表示制御システム。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象のリストを含む、請求項 8 に記載の表示制御システム。

【請求項 10】

前記所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象に関する統計情報を含む、請求項 8 に記載の表示制御システム。

【請求項 11】

前記表示制御部は、画面の第 1 部分に前記座標領域情報を、前記画面の前記第 1 部分と異なる第 2 部分に前記所在区域情報を、並列的に表示させる、請求項 8 に記載の表示制御システム。

10

【請求項 12】

前記表示制御部は、ユーザによる選択に従って、前記座標領域情報及び前記所在区域情報のうちの一方を、前記実空間の地図画像に重畳して前記表示装置に表示させる、請求項 8 に記載の表示制御システム。

【請求項 13】

前記推定部は、前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの前記結果と前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの前記結果との間の時間的相関及び空間的相関の一方又は双方に基づいて、前記複数の区域のうちで各管理対象が所在する前記所在区域を推定する、請求項 8 に記載の表示制御システム。

【請求項 14】

前記複数の区域は、無線信号を遮蔽する遮蔽物で互いに区切られた区域である、請求項 8 に記載の表示制御システム。

20

【請求項 15】

前記複数の管理対象は、前記実空間に所在する複数の物品及び前記実空間において活動する複数のユーザのうちの少なくとも一方を含む、請求項 1 に記載の表示制御システム。

【請求項 16】

実空間において移動可能な複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる方法であって、

前記複数の管理対象に、対応する管理対象を識別するための第 1 識別情報を各々記憶している複数の第 1 無線デバイスが付され、

固有の第 2 識別情報を各々記憶している複数の第 2 無線デバイスが前記実空間に設置され、

30

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記方法は、

第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの結果、及び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定することと、

前記複数の管理対象についてそれぞれ推定された前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示させることと、

を含む方法。

40

【請求項 17】

実空間において移動可能な複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる情報処理装置であって、

前記複数の管理対象に、対応する管理対象を識別するための第 1 識別情報を各々記憶している複数の第 1 無線デバイスが付され、

固有の第 2 識別情報を各々記憶している複数の第 2 無線デバイスが前記実空間に設置され、

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記情報処理装置は、

第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの結果、及

50

び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、

前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示させる制御部と、

を備える情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示制御システム、方法及び情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

R F I D (Radio Frequency I D e n t i f i c a t i o n) は、タグとも呼ばれる小型のデバイス内に埋め込まれた情報を近距離無線通信によって外部のリーダから読取ることを可能にする技術である。例えば、一意な識別情報を埋め込んだ R F I D タグを物品に付しておくことで、物品の所在を効率的に把握することが可能となり、管理下にある物品の情報を可視化することも容易となる。なかでも、リーダから放射される電磁波のエネルギーを利用して情報を送信するパッシブ型 R F I D タグは、バッテリーが不要であるために製造コストが安く、また半永久的に動作できることから、様々な場面での活用が広がっている。

【0003】

特許文献 1 は、建設工事の進捗管理を効率化させるために R F I D を活用する管理システムを開示している。特許文献 1 の管理システムでは、特定の場所に R F I D タグが設置され、建材にも R F I D タグが付与された状況で、ハンディ端末によりそれら R F I D タグから読取られた情報に基づいて、建材の最新の所在地及びステータスがユーザに提示される。

【0004】

特許文献 2 は、遮蔽物の多い環境において不安定になり易い G P S (Global Positioning System) 測位に頼ることなく管理対象の位置を推定するために、R F I D タグからの情報の読取りと自己位置推定法とを組合せる技術を開示している。特許文献 2 の技術によれば、固定的に設置された位置タグの既知の位置と、自己位置推定法 (P D R (Pedestrian Dead Reckoning) ともいう) に従って算出される読取装置の相対的な移動量

に基づいて、管理対象の所在地が推定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2020-129312 号公報

【特許文献 2】特開 2021-141415 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 及び 2 では、それぞれ導出される物品の所在地を含む情報を可視化することが示唆されている。しかし、建設作業などの実際の作業現場には、数多くの物品が存在し得る。そのため、それら物品の所在地を単純に可視化すると、画面上で情報が輻輳し、情報の視認性が低下する。加えて、R F I D タグからの情報の読取りに専ら依拠する特許文献 1 の手法では、物品の所在地を精細に推定しようとする R F I D タグを高密度で設置せざるを得ない。この不都合は、特許文献 2 の手法のように自己位置推定法を組合せることで解決し得るが、自己位置推定法は累積誤差の影響を受け易い。したがって、推定される所在地に関する情報を表示する際には、ユーザによる所在地の把握を効果的に支援するような表示形式の工夫が求められる。

【0007】

本発明は、上述した点に鑑み、管理対象の所在地に関する情報を表示するための改善さ

10

20

30

40

50

れた仕組みを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

ある観点によれば、実空間において移動可能な複数の管理対象にそれぞれ付される複数の第1無線デバイスであって、各々が対応する管理対象を識別するための第1識別情報を記憶している、前記複数の第1無線デバイスと、前記実空間にそれぞれ設置される複数の第2無線デバイスであって、各々が固有の第2識別情報を記憶している、前記複数の第2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可能な少なくとも1つの読み取装置と、第1読み取装置による前記第1無線デバイスからの前記第1識別情報の読み取りの結果、及び前記第1読み取装置による前記第2無線デバイスからの前記第2識別情報の読み取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、前記複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる表示制御部と、を含む表示制御システムが提供される。前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分される。前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示可能である。対応する方法及び情報処理装置もまた提供される。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、管理対象の所在地に関する情報を表示するための改善された仕組みが提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態に係る工程管理システムの構成の一例を示す模式図。

【図2】一実施形態に係る携帯システムに含まれるタグリーダーの構成の一例を示すブロック図。

【図3】一実施形態に係る携帯システムに含まれるユーザ端末の構成の一例を示すブロック図。

【図4】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5】一実施形態に係る対象テーブルの構成の一例を示す説明図。

【図6】一実施形態に係る区域テーブルの構成の一例を示す説明図。

30

【図7】一実施形態に係る位置タグテーブル及びリーダーテーブルの構成の例を示す説明図。

【図8】図6及び図7（A）のデータ例に対応する区域の設定の例及び位置タグの配置の例を概略的に示す模式図。

【図9】一実施形態に係る作業工程テーブルの構成の一例を示す説明図。

【図10】位置タグの設置位置の登録のために提供され得るユーザインタフェース（UI）の一例を示す説明図。

【図11】ある作業工程における管理対象の予定地の登録のために提供され得るUIの一例を示す説明図。

【図12】一実施形態に係る移動量テーブル及びタグ検知テーブルの構成の例を示す説明図。

40

【図13】一実施形態に係る粒度制御テーブルの構成のいくつかの例を示す説明図。

【図14】複数の座標領域の例を示す説明図。

【図15】情報閲覧画面の構成の第1の例を示す説明図。

【図16】情報閲覧画面の構成の第2の例を示す説明図。

【図17】管理対象に関する詳細情報の表示の一例を示す説明図。

【図18】一実施形態に係るデータ送信処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図19】一実施形態に係る所在地推定処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図20】一実施形態に係るステータス更新処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図21】一実施形態に係る表示制御処理の流れの第1の例を示すフローチャート。

50

【図 2 2】一実施形態に係る表示制御処理の流れの第 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】

【0011】

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。

【0012】

< 1. システムの概要 >

図 1 は、一実施形態に係る工程管理システム 1 の構成の一例を示す模式図である。工程管理システム 1 は、作業が進むにつれて日々変化し得る管理対象の所在地を追跡し、作業の進捗に関する情報の可視化を支援するシステムである。本明細書において取り扱う作業は、1 つ以上の作業工程からなるものであり、少なくとも 1 つの作業工程が、管理対象の移動を伴う。以下の説明において、作業が行われる実空間を作業空間ともいう。一例として、建物の建設という作業は、現場への資材の搬入、フロア又は部屋への資材の分配、及び資材の取付けといった一連の作業工程を含み得る。管理対象は、実空間に所在する物品及び実空間において活動するユーザのうちの少なくとも一方を含んでよい。物品とは、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。以下では、建物の建設という作業の例を主に説明するが、本開示に係る技術は、例えば道路工事又はイベント会場の設営など、他の種類の作業にも適用可能である。工程管理システム 1 は、管理対象に関する情報の表示を制御することから、工程管理システム 1 を表示制御システム 1 と呼ぶこともできる。後述する表示制御の用途は、工程管理には限定されない。

【0013】

本実施形態において、工程管理システム 1 は、各管理対象の所在地を示す位置情報を管理する。位置情報の管理のために、実空間に複数の区域が設定されるものとし、それら区域は各管理対象の所在地の候補となる。各管理対象の位置情報は、さらに、各管理対象が位置すると推定される地点の 2 次元又は 3 次元の位置座標をも含む。

【0014】

図 1 は、本実施形態に係る工程管理システム 1 の構成の一例を示す模式図である。図 1 の例では、実空間に複数の区域 10 a、10 a a、10 a b、10 a c、10 a d、10 a e、10 b、10 b a、及び 10 b b が設定されている。区域 10 a 及び区域 10 b は、例えば、地理的に互いに離れた地区（例えば、異なる工事現場）に相当し得る。区域 10 a a 及び 10 a d は、区域 10 a の空間的粒度よりも狭い空間的粒度で区域 10 a の内部に設定される区域であり、例えば、ある地区に建設される別個の建物に相当し得る。区域 10 a b 及び 10 a c は、区域 10 a a の空間的粒度よりも狭い空間的粒度で区域 10 a a の内部に設定される区域であり、例えば、ある建物を構成する別個のフロアに相当し得る。同様に、区域 10 a e は、区域 10 a d の空間的粒度よりも狭い空間的粒度で区域 10 a d の内部に設定される区域である。図 1 には示していないものの、各フロア内に、さらに狭い空間的粒度で、部屋に相当し得るさらなる区域が設定されてもよい。このように、作業空間に設定される複数の区域はツリー状の階層的関係を有し、後述する区域データがその階層的関係を定義する。以下の説明では、複数の区域の階層的関係において、相対的に広い空間的粒度で設定される区域を上位レベル区域、相対的に狭い空間的粒度で設定される区域を下位レベル区域ともいう。例えば、区域 10 a a、10 a b、10 a c、10 a d 及び 10 a e は、区域 10 a にとっての下位レベル区域である。

【0015】

図 1 の例において、ユーザ 20 a は、携帯システム 100 を携帯しながら、複数の区域の間を移動する。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

10

20

30

40

50

で移動するなど)を広く包含するものとする。また、物品30a、30b及び30cがそれぞれ区域10ab、10aa及び10bに存在する。これら物品は、工程管理システム1により位置情報を管理される対象である。物品に加えて、ユーザ(例えば、作業員、監督者及びその他の関係者)もまた管理対象であってよい。

【0016】

工程管理システム1は、管理対象の所在地を追跡するために、タグとも呼ばれる無線デバイスを活用する。位置タグは、工程管理システム1において管理対象の所在地の候補となる区域の各々に設置される無線デバイス(第2無線デバイス)である。図中では、区域10aに位置タグ40a、区域10aaに位置タグ40aa、区域10abに位置タグ40ab、区域10acに位置タグ40ac、区域10adに位置タグ40ad、区域10aeに位置タグ40aeが設置されている。同様に、区域10bに位置タグ40bが設置されている。1つの区域に2つ以上の位置タグが設置されてもよく、図1の例において区域10baには2つの位置タグが設置されている。各位置タグは、対応する設置区域に関連付けられる識別情報(第2識別情報)を内部のメモリに記憶している。

10

【0017】

対象タグは、工程管理システム1において管理対象の各々に付される無線デバイス(第1無線デバイス)である。図1には、物品30aに付された対象タグ50a、物品30bに付された対象タグ50b、及び物品30cに付された対象タグ50cが示されている。各対象タグは、当該対象タグが付された管理対象を識別するための識別情報(第1識別情報)を内部のメモリに記憶している。

20

【0018】

なお、以下の説明において、区域10a~10bb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、これらを区域10と総称する。物品30(物品30a、30b、...)、位置タグ40(40a、40b、...)、対象タグ50(対象タグ50a、50b...)、ユーザ20、並びに他の要素についても同様である。

【0019】

実空間に設定される区域の数、及び管理対象の数は、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。同様に、工程管理システム1を利用するユーザの人数、及びユーザにより携帯される後述する携帯システム100の数もまた、いかなる数であってもよい。また、複数の区域の階層的関係において、階層の数は少なくとも2であればよい。階層の数が2、3、4又は5である場合の、階層の集合のいくつかの実例を以下に挙示する。なお、各括弧内のリストが1つの階層集合であり、リスト内で右にある階層がより下位の階層である：

30

- ・階層数=2：(地区，建物)，(建物，フロア)，(建物，部屋)，(フロア，部屋)
- ・階層数=3：(地区，建物，フロア)，(地区，建物，部屋)，(建物，フロア，部屋)
- ・階層数=4：(地区，建物，フロア，部屋)，(組織，建物，フロア，部屋)
- ・階層数=5：(組織，地区，建物，フロア，部屋)

【0020】

本実施形態において、位置タグ40及び対象タグ50といったタグの各々は、パッシブ型のRFID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固有の識別情報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、タグリーダー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。

40

【0021】

50

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ндаなど、いかなる名称と呼ばれてもよい。

【0022】

工程管理システム1は、携帯システム100及び管理サーバ200を含む。携帯システム100及び管理サーバ200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もよい。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。

10

【0023】

携帯システム100は、少なくともタグリーダ110を含む。タグリーダ110は、RFIDタグなどの無線デバイスに記憶されている情報を読み取り可能な読み取り装置である。タグリーダ110は、例えば、対象タグ50からタグIDを読み取ることにより、当該対象タグ50が付されている管理対象を検知することができる。タグリーダ110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み取りを試行し、タグ読み取り結果を管理サーバ200へ送信する。タグリーダ110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、後述するユーザ端末160）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110の具体的な構成の一例について、後にさらに説明する。

20

【0024】

図1に示した例において、携帯システム100は、ユーザ端末160をさらに含む。ユーザ端末160は、例えば、ノートブックPC（Personal Computer）、タブレットPC、スマートフォン又はスマートウォッチといった、任意の種類の端末装置又は情報処理装置であってもよい。ユーザ端末160は、工程管理システム1によるユーザ20とのインタラクションのために利用され得る。ユーザ端末160の具体的な構成の一例について、後にさらに説明する。

【0025】

管理サーバ200は、管理対象の位置情報、作業の進捗に関するステータス、及びその他の情報をデータベースにおいて管理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は、タグリーダ110からタグ読み取り結果を受信し、受信したタグ読み取り結果に基づいてデータベースを更新する。管理サーバ200は、各管理対象のステータスの更新を行う際に、タグ読み取り結果に基づいて推定される各管理対象の所在地を、各作業工程における当該管理対象の予定地と照合する。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。

30

【0026】

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（例えば、位置タグ若しくは対象タグ）、タグリーダ110又はユーザ端末160により保持されてもよい。

40

【0027】

なお、図1には携帯システム100が別個の装置であるタグリーダ110及びユーザ端末160を含む例を示している。しかしながら、携帯システム100は、かかる例には限定されない。例えば、タグリーダ110が後述するユーザ端末160の機能の一部又は全

50

部を有していてもよく、ユーザ端末 160 が後述するタグリーダ 110 の機能の一部又は全部を有していてもよい。また、本実施形態において説明する管理サーバ 200 の機能がユーザ端末 160 において実現されてもよい。

【0028】

＜2．携帯システムの構成例＞

＜2-1．タグリーダの構成例＞

図2は、一実施形態に係る携帯システム100に含まれるタグリーダ110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110は、制御部111、記憶部112、通信部113、測定部114、操作部115、及び読取部116を備える。

【0029】

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（Central Processing Unit））からなる。制御部111は、本明細書で説明するタグリーダ110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タグの読取を実行させ、読取られた情報、読取時刻、及び信号の受信レベルを、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110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、自装置のリーダ識別情報（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。

【0030】

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、任意の種類の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110のリーダIDを記憶する。

【0031】

通信部113は、タグリーダ110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。

【0032】

測定部114は、タグリーダ110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とも呼ばれる自己位置推定法を用いて、ある基準位置からのタグリーダ110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110が起動された時点のタグリーダ110の位置であってもよい。タグリーダ110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110に固有のデバイス座標系でタグリーダ110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110の角速度、即ちタグリーダ110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110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110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110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。

【0033】

10

20

30

40

50

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 110 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 110 が現在位置している地点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 110 の絶対位置を推定する例を主に説明するが、タグリーダ 110 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 110 の絶対位置を推定してもよい。

【0034】

なお、タグリーダ 110 が測定部 114 を含む代わりに、携帯システム 100 がタグリーダ 110 とは別個の（例えば、自己位置推定法を用いて相対移動量を測定可能な）測定装置を含んでもよい。

10

【0035】

ある変形例において、測定部 114 は、図 2 に破線で示した気圧センサ 114 d をさらに含んでもよい。気圧センサ 114 d は、大気圧を計測し、計測値を示す気圧データを制御部 111 へ出力する。この変形例において気圧センサ 114 d から出力される気圧データは、タグリーダ 110 が現在位置している地点の高さを推定するために利用され得る。例えば、線形的な気圧－高さモデルにおいて、基準地点の気圧値からの現在位置の気圧値の降下量に所定の係数を乗算することにより、基準地点からの現在位置の相対的な高さを導出することができる。地上に基準地点が設けられる場合には、この相対的な高さが、現在位置の地上高さを表す。基準地点の大気圧を計測する気圧センサが追加的に配備されてもよい。

20

【0036】

操作部 115 は、ユーザ 20 による操作を受付ける。操作部 115 は、例えば、タグリーダ 110 の筐体に配設されるボタン、スイッチ又はレバーのような物理的な入力デバイスを含む。操作部 115 は、入力デバイスを介してユーザ 20 による操作を受付け、操作信号を制御部 111 へ出力する。また、操作部 115 は、マイクロフォンのような音声入力インタフェースを含んでもよい。

【0037】

読取部 116 は、工程管理システム 1 の管理下の位置タグ 40 及び対象タグ 50 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 カプラ 123、第 2 カプラ 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 110 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第 2 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 110 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。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

30

40

50

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。

【0038】

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。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、操作部115を介するユーザ入力の検知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にのみ行われてもよい。

【0039】

<2-2. ユーザ端末の構成例>

図3は、一実施形態に係る携帯システム100に含まれるユーザ端末160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、ユーザ端末160は、制御部161、記憶部162、通信部163、撮影部164、操作部165、表示部171、音声出力部172及び振動部173を備える。

【0040】

制御部161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からなる。プロセッサは、CPUであってもよく、又はマイクロコントローラ（例えば、1チップマイコン）のようなIC（Integrated Circuit）であってもよい。制御部161は、本明細書で説明するユーザ端末160の機能全般を制御する。例えば、制御部161は、工程管理システム1において、管理対象の位置情報又はステータスを閲覧することをユーザ20が望む場合に、求められた情報を提示する画面を表示部171に表示させる。ユーザ20に向けて表示される画面のいくつかの例について、後にさらに説明する。

【0041】

記憶部162は、例えば、ROM若しくはRAM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、任意の種類の記憶媒体を含んでよい。本実施形態において、記憶部162は、例えば、後述する管理サーバ200から受信される地図画像及び管理対象の所在地に関する情報を、画面表示のために一時的に記憶する。

【0042】

通信部163は、ユーザ端末160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163は、WLANインタフェース又はセルラー通信インタフェースであってもよい。図3には示していないものの、ユーザ端末160は、周辺機器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インタフェース）をさらに備えてもよい。

【0043】

撮影部164は、実空間の様子を撮影して静止画又は動画の画像データを生成する、いわゆるカメラユニットである。撮影部164は、生成した画像データを制御部161へ出力する。例えば、撮影部164により生成される画像データは、光学文字認識（Optical Character Recognition）、又は、バーコード若しくはQRコード（登録商標）のような可視的なコードの読取りのために利用されてもよい。

【0044】

操作部 165 は、ユーザ 20 による操作及び情報入力を受付ける。操作部 165 は、例えば、タッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はポインティングデバイスといった入力デバイスを含む。操作部 165 は、入力デバイスを介してユーザ 20 による操作を受付け、操作信号を制御部 161 へ出力する。また、操作部 165 は、マイクロフォンのような音声入力インタフェース又は振動を検知するセンサなど、他の種類の入力デバイスをさらに含んでもよい。

【0045】

表示部 171 は、画像及び情報を表示する。表示部 171 は、例えば、液晶ディスプレイ又は OLED (Organic Light-Emitting Diode) ディスプレイであってよい。音声出力部 172 は、音声を出力する。音声出力部 172 は、例えば、スピーカであってよい。振動部 173 は、ユーザ端末 160 を振動させる。振動部 173 は、例えば、偏心モータを含むバイブレータであってよい。

【0046】

< 3. 管理サーバの構成例 >

< 3-1. 基本的な構成 >

図 4 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 4 を参照すると、管理サーバ 200 は、通信部 210、作業データベース (DB) 220 及び管理部 230 を備える。

【0047】

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、携帯システム 100 (例えば、タグリーダ 110 及びユーザ端末 160 の一方又は双方) と通信する。作業 DB 220 は、管理対象の位置の推定及び作業の進捗の管理のための様々なデータを記憶する、管理部 230 からアクセス可能なデータベースである。本実施形態において、作業 DB 220 は、対象テーブル 310、区域テーブル 320、位置タグテーブル 330、リーダテーブル 340、作業工程テーブル 350、移動量テーブル 360、タグ検知テーブル 370、及び粒度制御テーブル 380 を含む。管理部 230 は、位置推定及び進捗管理に関連する様々な処理を実行する、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、データ管理部 231、推定部 232、ステータス判定部 233、及び表示制御部 234 を含む。

【0048】

< 3-2. データ管理 >

(1) 対象テーブル

図 5 は、作業 DB 220 の対象テーブル 310 の構成の一例を示している。対象テーブル 310 は、タグ ID 311、対象 ID 312、名称 313、対象種別 314、所在区域 315、及び座標 316 という 6 つのデータ項目を有する。タグ ID 311 は、管理対象の各々に付された対象タグ 50 を一意に識別する識別情報である。タグ ID 311 の値は、対応する対象タグ 50 が内部で記憶しているタグ ID の値と同一である。対象 ID 312 は、各管理対象を一意に識別する識別情報である。名称 313 は、管理対象の各々の名称を表す。図 5 の例では、対象 ID 「IT11」で識別される管理対象に「資材 A1」という名称が与えられている。対象種別 314 は、管理対象に関連付けられる種別情報の一態様である。図 5 の例では、「資材 A1」及び「資材 A2」は同じ対象種別「T1」に分類されている一方、「資材 B1」は対象種別「T1」とは異なる対象種別「T2」に分類されている。所在区域 315 は、作業空間に設定される複数の区域のうちで各管理対象が所在すると推定される所在区域を、後述する区域テーブル 320 の区域 ID 321 の値で識別する。図 5 の例では、「資材 A1」及び「資材 A2」は、区域 ID 「AA21」で識別される区域に所在していると推定されている一方、「資材 B1」は区域 ID 「A000

10

20

30

40

50

」で識別される区域に所在していると推定されている。座標 3 1 6 は、各管理対象が位置していると推定される地点の位置座標を表す。本明細書において、管理対象の「所在地」とは、所在区域 3 1 5 又は座標 3 1 6 の値により表される、当該管理対象の位置を意味する。所在区域 3 1 5 及び座標 3 1 6 の値は、後に説明するように、管理対象の移動がタグリーダ 1 1 0 により検知されると、推定部 2 3 2 により更新され得る。

【 0 0 4 9 】

(2) 区域テーブル

図 6 は、作業 DB 2 2 0 の区域テーブル 3 2 0 の構成の一例を示している。区域テーブル 3 2 0 は、作業空間に設定される複数の区域を定義する区域データを収容する。区域テーブル 3 2 0 は、区域 ID 3 2 1、名称 3 2 2、親区域 3 2 3、レベル 3 2 4、地図画像 3 2 5、縮尺 3 2 6、及び方位 3 2 7 という 7 つのデータ項目を有する。区域 ID 3 2 1 は、複数の区域の各々を一意に識別する識別情報である。名称 3 2 2 は、各区域の名称を表す。図 6 の例では、区域 ID 「A 0 0 0」で識別される区域に「地区 A」という名称が与えられている。親区域 3 2 3 は、作業空間に設定された複数の区域の階層的関係において各区域を直接的に包含する区域を、区域テーブル 3 2 0 の他のレコードの区域 ID 3 2 1 の値で識別する。図 6 の例では、区域 ID 「A A 0 0」で識別される区域の親区域は「A 0 0 0」であり、これは「建物 A」が「地区 A」に包含されることを意味する。換言すると、「地区 A」は、「建物 A」のすぐ上の上位レベル区域である。複数の区域の階層的関係における最上位の区域については、親区域 3 2 3 は空欄であってよい。レベル 3 2 4 は、各区域の空間的粒度の指標であり、最上位の区域からのツリー状の階層的関係における当該区域の深さを表す。「地区 A」が「建物 A」の親区域、「建物 A」が「フロア A 2」の親区域、「フロア A 2」が「部屋 A 2-1」の親区域である図 6 の例では、「地区 A」、「建物 A」、「フロア A 2」、「部屋 A 2-1」のレベルは、それぞれ 1、2、3、4 である。地図画像 3 2 5 は、各区域について利用可能な地図画像データがユーザにより登録された場合に、当該地図画像データを格納するためのデータ項目である。縮尺 3 2 6 は、地図画像 3 2 5 の地図上の距離を実空間における距離へ変換するための比率（例えば、画像の 1 画素が実空間における何メートルに相当するか）を表す。方位 3 2 7 は、地図画像 3 2 5 の地図における方位を示す方位情報を格納するためのデータ項目である。例えば、方位情報は、地図画像データの 2 次元座標において特定の方角（例えば、北）を指すベクトルを含んでもよい。図 8 (A) は、図 6 に例示した区域データにより定義される区域のうち「地区 A」に属する区域の位置関係の例を概略的に示している。

【 0 0 5 0 】

(3) 位置タグテーブル

図 7 (A) は、作業 DB 2 2 0 の位置タグテーブル 3 3 0 の構成の一例を示している。位置タグテーブル 3 3 0 は、タグ ID 3 3 1、設置区域 3 3 2、及びタグ位置 3 3 3 という 3 つのデータ項目を有する。タグ ID 3 3 1 は、作業空間に設置された位置タグ 4 0 の各々を一意に識別する識別情報である。タグ ID 3 3 1 の値は、対応する位置タグ 4 0 が内部で記憶しているタグ ID の値と同一である。設置区域 3 3 2 は、各位置タグ 4 0 が設置された区域を、区域テーブル 3 2 0 の区域 ID 3 2 1 の値で識別する。即ち、各位置タグ 4 0 のタグ ID は、位置タグテーブル 3 3 0 において、当該位置タグ 4 0 に対応する設置区域に関連付けられる。図 7 (A) を参照すると、例えば、タグ ID 「T G 5 0 0」は区域 ID 「A 0 0 0」に関連付けられている。これは、タグ ID 「T G 5 0 0」で識別される位置タグ 4 0 が区域 ID 「A 0 0 0」で識別される区域に設置されていることを表す。タグ位置 3 3 3 は、各位置タグ 4 0 の設置位置の位置座標を表す。

【 0 0 5 1 】

図 8 (B) は、図 8 (A) に示した区域の位置関係を前提として、図 7 (A) の位置タグテーブル 3 3 0 のデータ例に対応する位置タグ 4 0 の配置の例を概略的に示している。図示したような建物において、壁面、床面及び天井面は、無線信号を遮蔽することが多い。こうした遮蔽物で互いに区切られた区域の各々に位置タグ 4 0 を設置すると、タグリーダ 1 1 0 がどの位置タグ 4 0 を検知したかに基づいて、タグリーダ 1 1 0 がその検知時点

でどの区域に所在していたかを判定することが可能となる。本実施形態は、こうしたタグ読取りに基づく所在区域の簡易な判定と、後述する自己位置推定法を用いたより精細な位置の推定とを組合せたものである。比較的広い区域については、1つの位置タグ40の検知可能なレンジが十分な面積をカバーしないことがあるため、図8(B)の「フロアA1」のように、1つの区域に2つ以上の位置タグ40が設置され得る。

【0052】

(4) リーダテーブル

図7(B)は、リーダテーブル340の構成の一例を示している。リーダテーブル340は、リーダID341、名称342、及びユーザ343という3つのデータ項目を有する。リーダID341は、システム内で利用されるタグリーダ110の各々を一意に識別する識別情報である。名称342は、各リーダの名称を表す。ユーザ343は、各タグリーダ110を利用するユーザ20を識別する識別情報である。図7(B)の例では、リーダID「RD01」で識別されるタグリーダ110は、「リーダA」という名称を有し、ユーザID「UR91」で識別されるユーザにより利用される。

【0053】

(5) 作業工程テーブル

図9は、作業工程テーブル350の構成の一例を示している。作業工程テーブル350は、管理対象の移動を伴う少なくとも1つの作業工程を含む作業の進捗に関するデータを収容するテーブルである。本実施形態において、作業工程テーブル350は、各作業において扱われる管理対象が当該作業を構成する作業工程の各々の完了時に位置すべき予定地を示す、作業工程ごとのデータ(工程データともいう)を含むものとする。作業工程テーブル350は、作業ID351、場所352、工程ID353、期日354、対象355、予定地356、工程ステータス357、完了日358、及び補助ステータス359という9つのデータ項目を有する。作業ID351は、各作業を一意に識別するための識別情報である。場所352は、各作業が行われる場所を、区域テーブル320において最も広い空間的粒度で設定された区域のうちの1つの区域ID321の値で識別する。工程ID353は、各作業を構成する作業工程の各々を一意に識別するための識別情報である。1つの作業に対し1つ以上の作業工程が存在してよい。期日354は、各作業工程の完了の期日を表す。対象355は、各作業工程において扱われる管理対象の各々を、対象テーブル310の対象ID312の値で識別する。1つの作業工程において1つ以上の管理対象が扱われてよい。予定地356は、各作業工程の完了時に対象355の値で識別される管理対象が位置すべき所在地を、区域テーブル320の区域ID321の値又は位置座標で表す。工程ステータス357は、各作業工程における各管理対象の予定地への移動に関するステータスを表す。例えば、工程ステータス357は、各管理対象の予定地への移動が完了したか否かを示す二値のフラグであってよい。工程ステータス357の値は、後に説明するように、ステータス判定部233により、各管理対象の所在値と予定地との照合の結果として更新され得る。完了日358は、各管理対象の予定地への移動が完了したと判定された日付を表す。補助ステータス359は、ユーザにより任意に設定され得る、各作業工程における各管理対象についての補助的なステータスを表す。後に説明するように、補助ステータス359は、例えば、各管理対象が予定地に実際に存在していることについての(例えば、目視での)受入れ確認が完了したか否かを表してもよい。この場合、補助ステータス359は、受入れステータスと呼ばれてもよい。図9の例では、作業ID「P1」で識別される作業は、工程ID「P11」～「P19」でそれぞれ識別される複数の作業工程を含む。工程ID「P11」で識別される作業工程では、対象ID「IT11」、「IT12」及び「IT21」で識別される管理対象が区域ID「AA00」で識別される区域へ移動する予定である。工程ステータス357の値が「完了」を示すことから、これら管理対象の移動は既に完了していることが分かる。

【0054】

(6) データの登録

データ管理部231は、上述したような作業DB220に記憶される様々なデータを管

10

20

30

40

50

理する。作業DB220の各テーブルに登録すべきデータは、例えば、ユーザ又はエンジニアにより生成され得る。データ管理部231は、そうしたデータを記述したデータファイルを通信部210を介して受信して、各テーブルへのデータの登録を行ってもよい。各区域の地図画像データは、例えばCAD (Computer-Aided Design) 図面に基づくデータであってもよい。また、データ管理部231は、データの登録、修正又は削除を受け付けるためのユーザインタフェース (UI) を、例えばユーザ端末160に提供してもよい。

【0055】

図10は、位置タグの設置位置の登録のために提供され得るUIの一例を示す説明図である。図10に示した位置タグ登録画面510は、例えば、ユーザが作業空間内のある地点に位置タグ40を設置した際に呼び出され、ユーザ端末160の表示部171により表示され得る。位置タグ登録画面510は、地区選択フィールド511、建物選択フィールド512、フロア選択フィールド513、地図表示ボタン514、及び地図表示エリア515を含む。ユーザが位置タグ40を設置した地点の地区、建物及びフロアをフィールド511、512及び513において選択し、地図表示ボタン514を操作 (例えば、タッチ又はクリック) すると、地図表示エリア515にそのフロアの地図画像が表示される。表示された地図画像は、そのフロアに2つの部屋が含まれることを示しており、設置且つ登録済みの位置タグ40を表すアイコン531が地図画像に重畳されている。位置タグ登録画面510は、さらに位置タグ選択フィールド521及びボタン551を含む。ユーザが位置タグ選択フィールド521において新たに設置した位置タグ40のタグIDを選択すると、選択された位置タグ40を表すアイコン532が地図表示エリア515の近傍に表示される。ユーザは、このアイコン532を位置タグ40を設置した地点へ動かす (例えば、ドラッグアンドドロップする) ことにより、新たな位置タグ40の設置位置を指定する (矢印540参照)。そして、ユーザがボタン551を操作すると、選択され又は指定されたタグID及び設置位置を含む登録情報がユーザ端末160から管理サーバ200へ送信される。データ管理部231は、このようにして受け付けた登録情報に基づいて、位置タグテーブル330に位置タグ40に関する新たなレコードを登録し得る。

【0056】

図11は、ある作業工程における管理対象の予定地の登録のために提供され得るUIの一例を示す説明図である。図11に示した予定地登録画面610は、例えば、ある作業の計画が決定した際に呼び出され、ユーザ端末160の表示部171により表示され得る。予定地登録画面610は、建物選択フィールド611、フロア選択フィールド612、地図表示ボタン613、及び地図表示エリア614を含む。ユーザが目的とする予定地の建物及びフロアをフィールド611及び612において選択し、地図表示ボタン613を操作すると、地図表示エリア614にそのフロアの地図画像が表示される。予定地登録画面610は、さらに工程選択フィールド621、対象選択フィールド622、及びボタン641を含む。ユーザが目的とする作業工程を工程選択フィールド621において選択すると、その作業工程で扱われる管理対象が対象選択フィールド622において選択可能となる。そして、ユーザが目的とする管理対象を対象選択フィールド622において選択すると、選択された管理対象を表すアイコン631が地図表示エリア614の近傍に表示される。ユーザは、このアイコン631を対応する管理対象の移動先となるべき予定地へ動かすことにより、選択した作業工程における当該管理対象の予定地を指定する (矢印640参照)。そして、ユーザがボタン641を操作すると、選択され又は指定された対象ID、作業ID、工程ID及び予定地を含む登録情報がユーザ端末160から管理サーバ200へ送信される。データ管理部231は、このようにして受け付けた登録情報に基づいて、作業工程テーブル350に作業工程と管理対象との各組合せに対応する予定地を登録し得る。

【0057】

管理サーバ200により管理されるデータベースの構成は、ここで説明される構成には限定されない。上述した2つ以上のテーブルが1つのテーブルへ統合されてもよく、上述

10

20

30

40

50

した1つのテーブルが2つ以上のテーブルへ分離されてもよい。各テーブルは、追加的なデータ項目を有していてもよく、上述したデータ項目のうちの1つ以上を有していなくてもよい。

【0058】

例えば、対象テーブル310は、管理対象としての物品の製造者及び所有者、並びにユーザの所属組織といった追加的なデータ項目を有していてもよい。また、作業工程テーブル350が保持するものとして説明したデータ項目が、対象テーブル310に統合されてもよい。その場合に、対象テーブル310は、複数の作業工程の各々について予定地及び工程ステータスを示すデータ項目のペアを有し得る。複数の作業工程のステータスをそれぞれ示す複数のデータ項目の代わりに、複数の作業工程に関連する複数のステータス値（例えば、「工程A完了」、「工程B完了」、...など）のうちの1つを択一的に示す単一のデータ項目が採用されてもよい。

10

【0059】

また、区域テーブル320は、各フロアの地上高さを示すデータ項目を有していてもよい。また、区域テーブル320は、各地区又は各建物の地上面の標高を示すデータ項目を有していてもよい。こうした地上高さ又は標高は、例えば、ある管理対象が位置する地点の高さを、気圧の計測値から導出する際に活用されてもよい。

【0060】

<3-3. 所在地の推定>

推定部232は、タグリーダ110（第1読取装置）による対象タグ50からのタグIDの読取りの結果、及び同じタグリーダ110による位置タグ40からのタグIDの読取りの結果に基づいて、当該対象タグ50が付されている管理対象の所在地を推定する。作業DB220の移動量テーブル360及びタグ検知テーブル370は、こうした所在地の推定のために利用される。

20

【0061】

（1）移動量テーブル

図12（A）は、移動量テーブル360の構成の一例を示している。移動量テーブル360は、タグリーダ110から受信される測定結果データのレコード（以下、測定結果レコードという）を蓄積するためのテーブルである。移動量テーブル360は、測定時刻361、リーダID362、及び移動量363という3つのデータ項目を有する。測定時刻361は、各測定結果レコードにより示される測定結果について測定が行われた時刻を表す。リーダID362は、各測定結果レコードにより示される測定結果について測定を行ったタグリーダ110を、リーダテーブル340のリーダID341の値で示す。図12（A）の例では、移動量テーブル360の6つのレコードは、リーダID「RD01」で識別されるタグリーダ110が6つの異なる時刻「ymd1」～「ymd6」で行った移動量測定の結果を示している。移動量363は、測定結果としての相対移動量を表す。ここでは、移動量363は、作業空間の座標系における3次元ベクトルの形式で相対移動量を表している。

30

【0062】

（2）タグ検知テーブル

図12（B）は、タグ検知テーブル370の構成の一例を示している。タグ検知テーブル370は、タグリーダ110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。タグ検知テーブル370は、読取時刻371、タグID372、リーダID373、及び受信強度374という4つのデータ項目を有する。読取時刻371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ID372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ID373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110を、リーダテーブル340のリーダID341の値で示す。図12（B）の例では、タグ検知テーブル370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110が、時刻「ymd1」にタグID「TG511」（例えば、「フロア

40

50

A 1」の位置タグ40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110が、時刻「ymd5」にタグID「TG011」(例えば、「資材A1」の対象タグ50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110が、時刻「ymd6」にタグID「TG021」(例えば、「資材B1」の対象タグ50のタグID)を読取ったことを示している。受信強度374は、各読取結果レコードについてタグ読取り時にタグリーダ110により受信された信号の受信レベルを表す。

【0063】

(3) 所在地の推定

あるタグリーダ110が、第1時点で、ある対象タグ50からタグIDを読取り、さらに、第2時点で、ある位置タグ40からタグIDを読取ったものとする。第2時点は、第1時点の前であっても後であってもよい。推定部232は、このタグリーダ110の第1時点と第2時点との間の相対移動量と、検知された位置タグ40の既知の位置とに基づいて、検知された対象タグ50が付された管理対象の所在地の位置座標を推定することができる。

【0064】

具体的には、推定部232は、携帯システム100から通信部210を介して受信される測定結果データの各レコードを測定結果レコードとして移動量テーブル360に追加する。また、推定部232は、携帯システム100から通信部210を介して受信される読取結果データの各レコードを読取結果レコードとしてタグ検知テーブル370に追加する。タグリーダ110により対象タグ50が検知された場合、推定部232は、次の計算式に従って、対象タグ50がその時点で位置している地点の位置座標(u, v, h)を推定することができる：

$$(u, v, h) = (U_0 + (X - X_0), V_0 + (Y - Y_0), H_0 + (Z - Z_0))$$

ここで、(X, Y, Z)は、対象タグ50からのタグIDの読取時刻におけるタグリーダ110の移動量を表す。また、(X₀, Y₀, Z₀)は、推定の基準として選択される位置タグ(以下、基準位置タグという)からのタグIDの読取時刻におけるタグリーダ110の移動量を表す。また、(U₀, V₀, H₀)は、基準位置タグの設置位置の既知の位置座標を表す。なお、上述した変形例において、高さ方向の成分Hは、上述した計算式の代わりに、大気圧の計測値を気圧-高さモデルを表す関係式に当てはめることにより導出されてもよい。推定部232は、このように推定される管理対象の最新の位置座標で、対象テーブル310の座標316の欄を更新する。

【0065】

推定部232は、ある期間内に同じ対象タグ50が複数回検知された場合に、信号の受信強度が最も高かった時点のタグリーダ110の相対移動量に基づいて、対応する管理対象の位置座標を推定してもよい。また、推定部232は、ある期間内に同じ対象タグ50が複数回検知された場合に、上述した計算式を用いて導出される複数の検知位置の中央(例えば、重心位置)に、対応する管理対象が位置していると推定してもよい。

【0066】

推定部232は、ある管理対象の対象タグ50からのタグIDの読取りの結果と、1つ以上の位置タグ40からのタグIDの読取りの結果との間の相関に基づいて、当該管理対象の所在地の推定に使用する基準位置タグを選択し得る。ここでの相関は、時間的相関及び空間的相関の一方又は双方を含んでよい。例えば、推定部232は、ある対象タグ50に対してタグIDの読取時刻の差が小さい順に各位置タグ40に注目し、最初に次の条件1及び2を共に満たす位置タグ40を基準位置タグとして選択し得る：

・条件1：2つの読取時刻におけるタグリーダの推定位置の間の直線距離が第1閾値を下回る(水平面内の距離及び高さ方向の距離について、別々に閾値判定が行われてもよい)

・条件2：2つの読取時刻の間のタグリーダの累積移動距離(移動経路に沿った延べ移動量)が第2閾値を下回る

【0067】

推定部232は、上述した条件に従って選択した基準位置タグのタグIDに関連付けられている区域に、対応する管理対象が所在すると推定する。即ち、ある管理対象の対象タグ50について選択される基準位置タグの、位置タグテーブル330における設置区域332の値が、当該管理対象の所在区域を識別する。推定部232は、このように推定される管理対象の最新の所在区域の区域IDで、対象テーブル310の所在区域315の欄を更新する。なお、推定部232は、上述した条件を満たす位置タグ40が存在しないために基準位置タグを選択できない管理対象については、所在地は不明であると判定し、所在区域315及び座標316の欄を空欄としてもよい。

【0068】

<3-4. 工程ステータスの更新>

ステータス判定部233は、タグリーダ110による対象タグ50からのタグIDの読取りの結果に基づいて推定される各管理対象の所在地を、作業工程テーブル350により示される予定地と照合して、当該管理対象に関する作業工程のステータスを判定する。本実施形態において、ステータス判定部233は、各管理対象に関連付けられる種別情報に依存して異なる粒度で、当該管理対象について推定される所在地を、作業工程の予定地と照合する。即ち、本実施形態において、各管理対象の所在地と予定地との照合の粒度（以下、照合レベルともいう）は、可変的である。作業DB220の粒度制御テーブル380は、各管理対象に関連付けられる種別情報と照合レベルとの間のマッピングを保持するテーブルである。

【0069】

例えば、粒度制御テーブル380が、ある種別について第1レベルで所在地を予定地と照合するように定義しているものとする。この場合、ステータス判定部233は、ある作業工程での予定地に対応する第1レベル区域、又は当該第1レベル区域に属するいずれかの下位レベル区域に、対応する管理対象の所在地が等しい場合に、当該管理対象に関してその作業工程が完了したと判定し得る。

【0070】

第1実施例において、所在地と予定地との照合の粒度を左右する種別情報は、各管理対象の種別を示す対象種別（例えば、対象テーブル310の対象種別314の値）を含む。この場合、ステータス判定部233は、対象種別が第1種別を示す第1管理対象の所在地を第1の空間的粒度で予定地と照合し、対象種別が第1種別と異なる第2種別を示す第2管理対象の所在地を第1の空間的粒度と異なる第2の空間的粒度で予定地と照合する。

【0071】

図13（A）は、第1実施例に係る粒度制御テーブル380aの構成の一例を示している。ここでは、粒度制御テーブル380aは、対象種別381、種別名383、及び照合レベル385という3つのデータ項目を有する。対象種別381は、管理対象の種別として選択可能な対象種別の各々を一意に識別するための識別情報である。種別名383は、各対象種別の名称を表す。照合レベル385は、各対象種別について予め設定される照合の粒度を表す。照合レベル385の値は、区域テーブル320のレベル324の値に対応し、即ち複数の区域のツリー状の階層的関係における照合レベルの深さを示す。図13（A）の例において、対象種別「T1」に分類される管理対象の照合レベルは「2」である。したがって、ステータス判定部233は、対象種別「T1」に分類される管理対象について、区域テーブル320においてレベル324が「2」を示す区域の粒度で照合を行う。例えば、ある管理対象の対象種別が「T1」であり、ある作業工程におけるこの管理対象の予定地が「建物A」であるものとする。図6の区域テーブル320の例において、「建物A」のレベル324の値は「2」に等しい。よって、ステータス判定部233は、この管理対象について推定された所在区域が「建物A」又は「建物A」に属するいずれかの下位レベル区域に等しい場合に、当該管理対象に関して作業工程は完了したと判定する。ここでの「建物A」に対する「下位レベル区域」は、「フロアA1」、「フロアA2」、「部屋A2-1」、「部屋A2-2」などを含む。

10

20

30

40

50

【0072】

いわゆる汎用材と呼ばれる物品は、建物の様々な部分に使用され、同種の物品の間で互換可能でもあるために、その移動に際して、比較的粗い粒度でその移動先が指定されることが多い。対照的に、個別仕様の専用品は、特定の地点で使用されることが前提とされるために、その移動に際して、比較的精細な粒度でその移動先が指定され得る。汎用材と専用品との間の中間的な役割を有する物品も存在する。ここで説明した第1実施例によれば、こうした物品あるいは管理対象の種別に左右されるステータス更新の多様な要件に柔軟に対処することができる。

【0073】

第2実施例において、所在地と予定地との照合の粒度を左右する種別情報は、各管理対象に関連付けられる複数の作業工程の各々の種別を示す工程種別（例えば、作業工程テーブル350により示される種別）を含む。この場合、ステータス判定部233は、第1作業工程の工程種別が第1種別を示す場合に、第1作業工程に関連するステータスの更新に際して、管理対象の所在地を第1の空間的粒度で予定地と照合する。また、ステータス判定部233は、第2作業工程の工程種別が第1種別と異なる第2種別を示す場合に、第2作業工程に関連するステータスの更新に際して、管理対象の所在地を第1の空間的粒度よりも狭い第2の空間的粒度で予定地と照合する。典型的には、ここでの第2作業工程は、第1作業工程に後続する作業工程であり得る。

【0074】

図13(B)は、第2実施例に係る粒度制御テーブル380bの構成の一例を示している。ここでは、粒度制御テーブル380bは、工程種別382、種別名384、及び照合レベル385という3つのデータ項目を有する。工程種別382は、作業工程の種別の各候補を一意に識別するための識別情報である。種別名384は、各工程種別の名称を表す。図13(B)の例では、工程種別382は、作業工程テーブル350の工程ID353のパターンを表す文字列として定義されており、xは任意の文字に当てはまる。例えば、工程ID「P11」は工程種別「Px1」に適合し、「現場搬入」という名称の工程種別に分類される。同様に、工程ID「P12」は工程種別「Px2」に適合し、「フロア分配」という名称の工程種別に分類される。図13(B)の例において、工程種別「Px2」に分類される工程種別における照合レベルは「3」である。したがって、ステータス判定部233は、工程ID「P12」で識別される作業工程のステータスの更新に際して、区域テーブル320においてレベル324が「3」を示す区域の粒度で照合を行う。例えば、この作業工程におけるある管理対象の予定地が「フロアA2」であるものとする。図6の区域テーブル320の例において、「フロアA2」のレベル324の値は「3」に等しい。よって、ステータス判定部233は、この管理対象について推定された所在区域が「フロアA2」又は「フロアA2」に属するいずれかの下位レベル区域に等しい場合に、当該管理対象に関してこの作業工程は完了したと判定する。ここでの「フロアA2」に対する「下位レベル区域」は、「部屋A2-1」、「部屋A2-2」などを含む。

【0075】

建物若しくは交通インフラの建設、又はイベント会場の設営といった作業の多くで、関係する物品が位置すべき地点は、作業が進むにつれて変化していく。作業の前半には、個々の物品は比較的粗い粒度で作業場所に搬入されていればよい一方で、作業の後半には、個々の物品がその使用目的に応じた特定の地点に届けられている必要があり得る。ここで説明した第2実施例によれば、こうした作業工程ごとの管理対象の配置の多様な要件に柔軟に対処することができる。

【0076】

上述した第1実施例及び第2実施例の組合せもまた想起され得る。図13(C)は、第1実施例及び第2実施例の組合せに係る粒度制御テーブル380cの構成の一例を示している。図13(C)の例では、粒度制御テーブル380cは、対象種別381、工程種別382、及び照合レベル385という3つのデータ項目を有する。このような粒度制御テーブル380cを用いることで、対象種別ごと且つ工程種別ごとに異なる粒度で、各管理

10

20

30

40

50

対象の所在地を予定地と照合することが可能である。

【0077】

ステータス判定部233は、ある管理対象に関連付けられる種別情報が所定の種別を示す場合に、当該管理対象の所在地を位置座標のレベルで予定地と照合してもよい。例えば、図9の例における工程ID「P19」がここでの所定の種別を示しているものとする。作業工程テーブル350において、工程ID「P19」に関連付けられる管理対象の予定地356の欄には、3次元の位置座標（u5，v5，h5）が登録されている。この場合、ステータス判定部233は、この管理対象について推定された位置座標と予定地としての位置座標（u5，v5，h5）との間の距離が予め設定される距離閾値を下回る場合に、当該管理対象に関してこの作業工程は完了したと判定し得る。このように、所在区域ではなく位置座標レベルの精細な照合を取り入れることで、ある作業工程にて特定の物品（例えば、専用品）が設計通りの地点に設置され又は取り付けられているかを自動的に判定してその結果をステータスに反映させることができる。

10

【0078】

ステータス判定部233は、本節で説明した手法に従って、各作業工程で扱われる管理対象の各々の最新の所在地を予定地と照合し、予定地に適切に移動したと判定される管理対象の工程ステータス357の値を「完了」に更新する。

【0079】

<3-5. 位置情報の提示>

表示制御部234は、ユーザによる管理対象の所在地の把握及びステータスの確認を支援するために、複数の管理対象の各々に関する情報をユーザ端末160の表示部171に表示させることができる。とりわけ、本実施形態において、管理対象の所在地の大局的な又は概略的な把握を可能にするために、作業空間が複数の座標領域（グリッドともいう）に規則的に区分される。そして、表示制御部234は、各管理対象について推定される位置座標が属する座標領域に関する座標領域情報を画面上に表示可能とされる。加えて、表示制御部234は、各管理対象について推定される所在区域に関する所在区域情報を画面上に表示可能とされる。表示制御部234がこうした管理対象に関する情報の表示を制御し得ることから、工程管理システム1を表示制御システム1と呼ぶこともできる。

20

【0080】

図14は、作業空間に設定される複数の座標領域の例を示している。図14に示した区域10cは、ある建物の1つのフロアに相当する。区域10cは、フロア内の部屋にそれぞれ相当する区域10ca、10cb、10cc及び10cdを含む。図中では、2×2の合計4個の矩形の座標領域GR1～GR4が規則的に区域10cに設定されている。これら座標領域の形状は均一であってよく、座標領域の間の境界線の間隔は各座標軸において一定であってよい。図中に一点鎖線で示した座標領域の境界線は、図中に太線で示した空間内の小区域（区域10ca、10cb、10cc及び10cd）の境界線には必ずしも一致しない。

30

【0081】

作業空間に設定される座標領域の数及びサイズは、図14に示した例には限定されない。座標領域のサイズは、予め固定的に設定されていてもよい。その代わりに、表示制御部234は、座標領域のサイズを、表示すべき区域のサイズに依存して異なる値に設定してもよい。また、表示制御部234は、座標領域のサイズを、ユーザ設定（例えば、ユーザ入力により指定される設定、又はユーザが保存した設定ファイルに記述される設定）に従って可変的に設定してもよい。それにより、ユーザは、後述する座標領域情報を閲覧の目的に適した様々な粒度で閲覧することができる。

40

【0082】

図14には、区域10cに設置されている複数の位置タグ（例えば、位置タグ40ca、40cf）の設置位置を表すアイコンも示されている。加えて、区域10cに所在する複数の管理対象（例えば、物品30ca）の推定位置を表すアイコンも示されている。例えば、物品30caは、区域10ccの外側ではあるものの、区域10ccのドアの近く

50

の位置にある。そのために、区域 10cc のドアを通過するタグリーダ 110 により短時間のうちに区域 10cc に設置されている位置タグ 40cf 及び物品 30ca の対象タグが検知されると、物品 30ca の所在区域が区域 10cc であると誤認される虞がある。後述する座標領域単位の情報の表示は、こうした所在区域の認識の誤りには影響を受けない点で有益である。

【0083】

図 15 は、本実施形態において表示制御部 234 により提供され得る情報閲覧画面 700 の構成の第 1 の例を示している。情報閲覧画面 700 は、例えば、ユーザ端末 160 の操作部 165 を介するユーザ入力に応じて呼び出され、ユーザ端末 160 の表示部 171 により表示され得る。図 15 を参照すると、情報閲覧画面 700 は、建物選択フィールド 701、フロア選択フィールド 702、機能ボタン 705、706、707、地図表示エリア 710、及びリスト表示エリア 720 を含む。ユーザが位置情報を閲覧することを望む建物及びフロアをフィールド 701 及び 702 において選択すると、選択されたフロアの地図画像が地図表示エリア 710 に表示される。表示制御部 234 は、この地図画像に、複数の座標領域の境界を表す境界線（図中の破線）を重畳し、さらに座標領域情報を重畳する。図 15 の例では、3×3 の合計 9 個の座標領域が、選択されたフロアに設定されている。

【0084】

一例として、画面上に表示される座標領域情報は、各座標領域に位置すると推定される管理対象に関する統計情報を含み得る。ここでの統計情報は、例えば、次のうちの 1 つ以上を含んでよい：

- 1) 各座標領域に現在位置していると推定される管理対象の個数
- 2) 各座標領域に現在位置していると推定される管理対象の分類別個数
- 3) 過去の一定期間において各座標領域に位置していると推定された管理対象の個数
- 4) 過去の一定期間において各座標領域に位置していると推定された管理対象の分類別個数

- 5) 特定のフィルタリング条件に適合する、1)～4) のいずれかの個数

フィルタリング条件は、例えば、管理対象に関連する条件、作業工程に関連する条件、及び管理対象を検知したタグリーダに関連する条件のうちの 1 つ以上を含み得る。例えば、管理対象に関連する条件は、管理対象の名称又は対象種別に関連する条件を含み得る。作業工程に関連する条件は、工程 ID、期日、予定地、工程ステータス、完了日、又は補助ステータスに関連する条件を含み得る。タグリーダに関連する条件は、特定のタグリーダ（例えば、ログインユーザが利用しているタグリーダ）により検知された管理対象のみ、という条件を含み得る。

【0085】

情報閲覧画面 700 の機能ボタン 705 は、上述したフィルタリング条件をユーザに指定させるための UI を呼び出すボタンである。そうした UI は、公知のいかなる手法に従って構成されてもよい。ここではその詳細な説明を省略する。図 15 の例では、地図表示エリア 710 の 9 個の座標領域の各々に、ボックス 711 が重畳されている。各ボックス 711 は、対応する座標領域に現在位置していると推定される物品の個数及びユーザの人数を示す。こうした座標領域単位の統計情報を提示することで、最新時点又はユーザにより指定される時点の管理対象の所在地の概略を、ユーザが簡易且つ迅速に把握することが可能となる。また、管理対象が多数存在する状況における、画面上での情報の輻輳を回避することもできる。

【0086】

図 15 に示したように、表示制御部 234 は、情報閲覧画面 700 の第 1 部分（地図表示エリア 710）に座標領域情報を表示させつつ、当該画面の第 2 部分（リスト表示エリア 720）に所在区域情報を並列的に表示させてもよい。一例として、所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象のリストを含み得る。図 15 の例では、リスト表示エリア 720 は、展開可能且つ折畳み可能なリスト項目 721a、721b、721c

、721d及び721eを含む。リスト項目721aは、フロア選択フィールド702において選択された「フロア1F」に対応する。リスト項目721b、721c、721d及び721eは、「フロア1F」内の4つの部屋にそれぞれ対応する。ユーザがいずれかのリスト項目721を操作すると、操作されたリスト項目721に対応する区域に所在する管理対象のリストが表示される（もう一度同じリスト項目721が操作されると、一旦表示された管理対象のリストは非表示となる）。図15の例では、「102号室」に対応するリスト項目721cが展開され、「102号室」に所在する2つの物品に対応するリスト項目725a及び725bが表示されている。このような座標領域情報及び所在区域情報の並列的な表示を提供することで、ユーザが形式の異なる2通りの表示を見比べながら作業空間内のどこにどの管理対象が所在しているかをより詳しく調べることが可能となる。

10

【0087】

機能ボタン706は、情報表示関連の設定をユーザが変更することを可能にするUIを呼び出すボタンである。機能ボタン707は、何らかの補助的機能を起動することを可能にするUIを呼び出すボタンである。これらUIは、公知のいかなる手法に従って構成されてもよい。ここではそれらの詳細な説明を省略する。情報表示関連の設定は、例えば、上述した座標領域のサイズを含み得る。補助的機能は、例えば、表示された管理対象に関する一覧データファイルのダウンロードを含み得る。

【0088】

図15の例とは異なり、所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象に関する統計情報を含んでもよい。ここでの統計情報は、例えば、次のうちの1つ以上を含んでよい：

20

- 1) 各区域に現在所在すると推定される管理対象の個数
- 2) 各区域に現在所在すると推定される管理対象の分類別個数
- 3) 過去の一定期間において各区域に所在すると推定された管理対象の個数
- 4) 過去の一定期間において各区域に所在すると推定された管理対象の分類別個数
- 5) 特定のフィルタリング条件に適合する、1)～4)のいずれかの個数

ここでのフィルタリング条件は、座標領域情報に関連して上で説明した条件と同様であってよい。

【0089】

30

図16は、本実施形態において表示制御部234により提供され得る情報閲覧画面700の構成の第2の例を示している。第2の例において、表示制御部234は、ユーザによる選択に従って、座標領域情報及び所在区域情報のうちの一方を、地図表示エリア710において地図画像に重畳して表示させる。図16を参照すると、情報閲覧画面700は、図15に関連して説明した構成要素に加えて、表示切替えボタン703を含む。表示切替えボタン703は、地図表示エリア710に表示される情報を、座標領域情報と所在区域情報との間で切替えるためのボタンである。例えば、地図表示エリア710に座標領域情報が表示されている状態で、ユーザが表示切替えボタン703を操作すると、表示制御部234は、座標領域情報の代わりに所在区域情報を地図表示エリア710に表示させる。地図表示エリア710に所在区域情報が表示されている状態で、ユーザが表示切替えボタン703を操作すると、表示制御部234は、所在区域情報の代わりに座標領域情報を地図表示エリア710に表示させる。図16の例では、地図表示エリア710において座標領域の境界線及びボックス711は消去されており、代わりに5個のボックス731が地図画像に重畳されている。各ボックス731は、対応する区域に現在所在すると推定される物品の個数及びユーザの人数を示す。

40

【0090】

なお、ここでは座標領域情報を地図画像に重畳する第1表示モード、及び所在区域情報を地図画像に重畳する第2表示モードのうちの一方が選択可能とされる例を説明したが、管理対象の個別の位置座標を重畳する第3表示モードがさらに選択可能とされてもよい。第3表示モードでは、表示制御部234は、例えば、指定されたフィルタリング条件に適

50

合する管理対象の位置座標に対応する地図表示エリア 710 内の地点に、それぞれの管理対象を表すアイコンを配置し得る。

【0091】

概して、自己位置推定法に依拠する位置座標は、センサ出力の累積誤差の影響を受け易く、管理対象の位置を正確に捕捉できていないことがある。そのため、図 16 の例のように地図表示エリア 710 においてユーザ選択に従って所在区域情報を表示可能とすることで、位置座標の精度が十分でない場合にも有用な情報をユーザに提供して、管理対象の所在地の把握を効果的に支援することができる。

【0092】

表示制御部 234 は、ユーザにより指定された特定の管理対象に関する詳細情報を画面上に表示させてもよい。図 17 は、そうした詳細情報の表示の一例を示している。例えば、ユーザが図 15 の情報閲覧画面 700 においてリスト項目 725 b を操作すると、表示制御部 234 は、情報閲覧画面 700 のリスト表示エリア 720 を図 17 の詳細表示エリア 740 に遷移させる。詳細表示エリア 740 には、ユーザにより指定された管理対象である「資材 B 7」に関する詳細情報が表示されている。例えば、その詳細情報は、「資材 B 7」の種別、所在区域、位置座標、最終検知日時、及びステータス情報を含む。

【0093】

さらに、図 17 の例では、詳細表示エリア 740 に補助ステータスフィールド 741 及びボタン 742 が配置されている。ユーザは、補助ステータスフィールド 741 において、事前に設定される複数の候補ステータス値のうちの 1 つを選択することができる。補助ステータスフィールド 741 において選択されたステータス値は、例えばボタン 742 の操作に応じて、上述した作業工程テーブル 350 の補助ステータス 359 の欄に反映され得る。図 17 の例では、補助ステータスフィールド 741 において「受入完了」というステータス値が選択されている。例えば、ある作業工程において補助ステータスフィールド 741 を介する受入れ確認の登録が完了していることが、後続する作業工程のステータスの更新が開始される条件とされてもよい。

【0094】

表示制御部 234 は、画面上でユーザにより特定の管理対象が選択されたことに応じて、選択された当該管理対象が位置すると推定される座標領域（又は在区域）を指し示す標識を、地図表示エリア 710 に表示させてもよい。図 17 の例では、「資材 B 7」の位置座標が 9 個の座標領域のうちの右上の座標領域に含まれることから、右上の座標領域に重畳されたボックス 711 に、その枠を強調する標識 712 が付加されている。この標識 712 も座標領域情報の一種であってよい。標識 712 を視認したユーザは、関心を有する管理対象が作業空間のどの辺りに位置しているかを容易く知得することができる。

【0095】

< 4. 処理の流れ >

本節では、工程管理システム 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 18 ～図 22 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。

【0096】

< 4-1. データ送信処理 >

図 18 は、携帯システム 100 により実行されるデータ送信処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0097】

まず、S11 で、タグリーダ 110 の読取部 116 は、読取レンジ内に電磁波を放射することにより、近傍の R F I D タグからのタグ I D の読取りを試行する。タグ読取りの試行の結果、電磁波のエネルギーを利用して近傍の R F I D タグからタグ I D が受信されると（S12 - Y E S）、処理は S16 へ進む。一方、タグ I D が受信されない場合（S12 - N O）、処理は S13 へ進む。

【0098】

S 1 3 で、タグリーダー 1 1 0 の測定部 1 1 4 は、例えば 3 軸加速度センサ、ジャイロセンサ及び地磁気センサから出力されるセンサデータに基づいて、タグリーダー 1 1 0 の相対移動量を測定する。ここで、測定部 1 1 4 は、さらに気圧センサに大気圧を計測させてもよい。次いで、S 1 4 で、制御部 1 1 1 は、例えば内部のリアルタイムクロックを参照することにより、現在時刻を測定時刻として取得する。次いで、S 1 5 で、制御部 1 1 1 は、通信部 1 1 3 を介して管理サーバ 2 0 0 へ、測定部 1 1 4 により測定された相対移動量（及び気圧値）、測定時刻、並びにタグリーダー 1 1 0 のリーダー ID を含む測定結果データを送信する。

【0099】

S 1 6 で、制御部 1 1 1 は、現在時刻をタグ ID の読取時刻として取得する。次いで、S 1 7 で、制御部 1 1 1 は、通信部 1 1 3 を介して管理サーバ 2 0 0 へ、読取ったタグ ID、読取時刻、受信レベル、及びタグリーダー 1 1 0 のリーダー ID を含む読取結果データを送信する。

【0100】

その後、処理は S 1 1 へ戻る。こうしたデータ送信処理は、携帯システム 1 0 0 においてタグ読取りの試行がアクティブ化されている期間中に反復的に行われ得る。

【0101】

< 4 - 2 . 所在地推定処理 >

図 1 9 は、管理サーバ 2 0 0 により実行される所在地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 9 の所在地推定処理が開始される時点で、移動量テーブル 3 6 0 にはいくつかの測定結果レコードが、タグ検知テーブル 3 7 0 にはいくつかの読取結果レコードが蓄積されているものとする。

【0102】

まず、S 2 1 で、管理サーバ 2 0 0 の推定部 2 3 2 は、1 つの管理対象に注目し、その管理対象に付された対象タグ 5 0 についての読取結果レコードをタグ検知テーブル 3 7 0 から取得する。次いで、S 2 2 で、推定部 2 3 2 は、取得した読取結果レコードと同じタグリーダー 1 1 0 から受信された 1 つ以上の位置タグ 4 0 についての読取結果レコードを、タグ検知テーブル 3 7 0 から抽出する。次いで、S 2 3 で、推定部 2 3 2 は、対象タグ 5 0 についての読取結果レコードと 1 つ以上の位置タグ 4 0 についての読取結果レコードとの間の相関に基づいて、所在地推定の基準とすべき 1 つの基準位置タグを選択する。

【0103】

次いで、S 2 4 で、推定部 2 3 2 は、対象タグ 5 0 の読取時刻と基準位置タグの読取時刻との間のタグリーダー 1 1 0 の相対移動量を、移動量テーブル 3 6 0 の測定結果レコードを参照することにより算出する。次いで、S 2 5 で、推定部 2 3 2 は、算出したタグリーダー 1 1 0 の相対移動量及び基準位置タグの既知の位置に基づいて、注目した管理対象の位置座標を推定する。さらに、S 2 6 で、推定部は、位置タグテーブル 3 3 0 において基準位置タグに関連付けられている区域が注目した管理対象の所在区域であると推定する。

【0104】

そして、S 2 7 で、推定部 2 3 2 は、S 2 5 で推定した位置座標の座標値、及び S 2 6 で推定した所在区域の区域 ID で、対象テーブル 3 1 0 の座標 3 1 6 及び所在区域 3 1 5 の欄をそれぞれ更新する。

【0105】

推定部 2 3 2 は、ある期間内に移動した可能性のある 1 つ以上の管理対象の各々に順次注目して、上述した処理を反復し得る。こうした処理が定期的に行われることで、作業 DB 2 2 0 において、各管理対象の最新の所在地を示す位置情報が維持され得る。

【0106】

< 4 - 3 . ステータス更新処理 >

図 2 0 は、管理サーバ 2 0 0 により実行されるステータス更新処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 2 0 のステータス更新処理は、例えば、図 1 9 の所在地推定処理と同様に定期的に行われてもよく、又はユーザ端末 1 6 0 においてステータス更新の

10

20

30

40

50

指示が入力されたことに応じて実行されてもよい。

【0107】

まず、S31で、ステータス判定部233は、作業工程テーブル350において定義されている作業を構成する作業工程のうち進捗を更新すべき作業工程を選択する。ここで選択される作業工程は、例えば、所在地が変化した管理対象に関連付けられている作業工程、ユーザにより指定された作業工程、又はその期日が到来した作業工程であってよい。次いで、S32で、ステータス判定部233は、選択した作業工程についてステータスが未完了の1つの管理対象を選択する。

【0108】

次いで、S33で、ステータス判定部233は、選択した管理対象の対象種別及び作業工程の工程種別の一方又は双方に基づいて、粒度制御テーブル380を参照することにより、所在地を予定地と照合するための照合レベルを決定する。次いで、S34で、ステータス判定部233は、選択した管理対象の最新の所在地（所在区域又は位置座標）を対象テーブル310から取得する。また、ステータス判定部233は、選択した作業工程におけるその管理対象の予定地を作業工程テーブル350から取得する。

【0109】

次いで、S35で、ステータス判定部233は、S33で決定した照合レベルで、選択した管理対象の所在地を予定地と照合する。例えば、予定地が区域IDで表され、その区域のレベルが照合レベルに等しいとすると、管理対象の所在区域の区域IDが予定地又は当該予定地に属するいずれかの下位レベル区域の区域IDに等しい場合に、所在地は予定地に適合すると判定され得る。予定地が位置座標で表され、照合レベルが位置座標レベルの照合を示す場合には、管理対象の位置座標と予定地の位置座標との間の距離が所定の距離閾値を下回るときに、所在地は予定地に適合すると判定され得る。所在地が予定地に適合する場合（S36-YES）、S37で、ステータス判定部233は、選択した作業工程における選択した管理対象のステータスを「完了」に更新する。照合が失敗した場合（S36-NO）、S37はスキップされ、ステータスは更新されない。

【0110】

次いで、S38で、ステータス判定部233は、S31で選択した作業工程についてステータスが未完了の残りの管理対象が存在するかを判定する。未完了の残りの管理対象が存在する場合、処理はS32へ戻り、ステータス判定部233は、残りの管理対象から新たな未完了の管理対象を選択して、S33～S38を反復する。ステータスが未完了の残りの管理対象が存在しない場合、S31で選択した作業工程についてのステータス更新処理は終了する。図示していないものの、当然ながら、他の作業工程について上述したステータス更新処理がさらに反復されてもよい。

【0111】

<4-4. 表示制御処理>

(1) 第1の例

図21は、ユーザ端末160及び管理サーバ200が互いに連携することにより実行される表示制御処理の流れの第1の例を示すフローチャートである。ここでは、図15を用いて説明した第1の例に係る情報閲覧画面700が、ユーザにより呼び出され、ユーザ端末160の制御部161による制御の下で表示部171により表示されるものとする。

【0112】

まず、S41で、管理サーバ200の表示制御部234は、ユーザ端末160において指定され得るフィルタリング条件に適合する1つ以上の管理対象の位置情報を対象テーブル310から取得する。例えば、表示制御部234は、指定された区域に現時点で所在すると推定される管理対象の所在区域及び位置座標を対象テーブル310から取得し得る。次いで、S42で、表示制御部234は、指定された区域の地図画像データを区域テーブル320から取得する。次いで、S43で、表示制御部234は、指定された区域に複数の座標領域を設定する。

【0113】

10

20

30

40

50

次いで、S 4 4で、表示制御部 2 3 4は、S 4 1で取得した1つ以上の管理対象の所在区域に基づいて、所在区域情報として、所在区域別の管理対象のリストを生成する。また、S 4 5で、表示制御部 2 3 4は、S 4 1で取得した1つ以上の管理対象の位置座標に基づいて、座標領域情報として、座標領域別の管理対象の統計情報を生成する。

【0114】

次いで、S 4 6で、表示制御部 2 3 4は、生成した所在区域情報を通信部 2 1 0を介してユーザ端末 1 6 0へ送信する。ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1は、情報閲覧画面 7 0 0のリスト表示エリア 7 2 0において所在区域別の管理対象のリストを表示するように表示部 1 7 1を制御する。また、S 4 7で、表示制御部 2 3 4は、生成した座標領域情報を地図画像データと共に通信部 2 1 0を介してユーザ端末 1 6 0へ送信する。ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1は、同じ情報閲覧画面 7 0 0の地図表示エリア 7 1 0において地図画像に座標領域別の統計情報を重畳して表示するように表示部 1 7 1を制御する。

10

【0115】

表示すべき管理対象のフィルタリング条件が変更された場合には、S 4 1以降の表示制御処理が再実行され、画面表示が更新されてもよい。また、表示制御部 2 3 4は、対象テーブル 3 1 0に格納されている位置情報を監視し、位置情報に変化があった場合に、表示制御処理を再実行して、ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1に画面表示を更新させてもよい。

【0116】

(2) 第2の例

図 2 2は、ユーザ端末 1 6 0及び管理サーバ 2 0 0が互いに連携することにより実行される表示制御処理の流れの第2の例を示すフローチャートである。ここでは、図 1 6を用いて説明した第2の例に係る情報閲覧画面 7 0 0が、ユーザにより呼び出され、ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1による制御の下で表示部 1 7 1により表示されるものとする。

20

【0117】

まず、S 5 1で、管理サーバ 2 0 0の表示制御部 2 3 4は、ユーザ端末 1 6 0において指定され得るフィルタリング条件に適合する1つ以上の管理対象の位置情報を対象テーブル 3 1 0から取得する。次いで、S 5 2で、表示制御部 2 3 4は、指定された区域の地図画像データを区域テーブル 3 2 0から取得する。次いで、S 5 3で、表示制御部 2 3 4は、指定された区域に複数の座標領域を設定する。

30

【0118】

次いで、S 5 4で、表示制御部 2 3 4は、管理対象の所在区域に基づいて、所在区域別の管理対象のリストを生成する。また、S 5 5で、表示制御部 2 3 4は、同じく管理対象の所在区域に基づいて、所在区域情報として、所在区域別の管理対象の統計情報を生成する。さらに、S 5 6で、表示制御部 2 3 4は、管理対象の位置座標に基づいて、座標領域情報として、座標領域別の管理対象の統計情報を生成する。

【0119】

次いで、S 5 7で、表示制御部 2 3 4は、生成した所在区域別の管理対象のリストを通信部 2 1 0を介してユーザ端末 1 6 0へ送信する。ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1は、情報閲覧画面 7 0 0のリスト表示エリア 7 2 0において所在区域別の管理対象のリストを表示するように表示部 1 7 1を制御する。次いで、S 5 8で、制御部 1 6 1は、操作部 1 6 5を介して、ユーザによる表示モードの指定を受付ける。座標領域情報を地図画像に重畳する第1表示モードが指定された場合には(S 5 9-Y E S)、処理はS 6 0へ進む。一方、所在区域情報を地図画像に重畳する第2表示モードが指定された場合には(S 5 9-N O)、処理はS 6 1へ進む。

40

【0120】

S 6 0で、表示制御部 2 3 4は、座標領域情報を地図画像データと共に通信部 2 1 0を介してユーザ端末 1 6 0へ送信する。ユーザ端末 1 6 0の制御部 1 6 1は、情報閲覧画面 7 0 0の地図表示エリア 7 1 0において地図画像に座標領域別の統計情報を重畳して表示するように表示部 1 7 1を制御する。一方、S 6 1では、表示制御部 2 3 4は、所在区域

50

情報を地図画像データと共に通信部 210 を介してユーザ端末 160 へ送信する。ユーザ端末 160 の制御部 161 は、情報閲覧画面 700 の地図表示エリア 710 において地図画像に所在区域別の統計情報を重畳して表示するように表示部 171 を制御する。

【0121】

上述した第 1 の例と同様に、表示すべき管理対象のフィルタリング条件が変更された場合には、S51以降の表示制御処理が再実行され、画面表示が更新されてもよい。また、表示制御部 234 は、対象テーブル 310 に格納されている位置情報を監視し、位置情報に変化があった場合に、表示制御処理を再実行して、ユーザ端末 160 の制御部 161 に画面表示を更新させてもよい。

【0122】

<5. まとめ>

ここまで、図 1～図 22 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。上述した実施形態では、実空間において移動可能な複数の管理対象に、各々が対応する管理対象を識別するための第 1 識別情報を記憶している複数の第 1 無線デバイスがそれぞれ付される。上記実空間には、各々が固有の第 2 識別情報を記憶している複数の第 2 無線デバイスが設置される。そして、第 1 読取装置による第 1 無線デバイスからの第 1 識別情報の読取りの結果、及び第 1 読取装置による第 2 無線デバイスからの第 2 識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標が推定される。上記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、表示制御部は、上記複数の管理対象についてそれぞれ推定される位置座標が属する座標領域に関する座標領域情報を表示装置に表示させる。かかる構成によれば、各管理対象の具体的な位置よりもむしろ座標領域単位の概略的な情報が表示されるため、数多くの管理対象が扱われる状況において、画面上で情報が輻輳して視認性が低下する事態を回避することができる。例えば、座標領域情報として、座標領域別の統計情報、又は指定された管理対象が位置すると推定される座標領域を指し示す標識が提供されてもよい。それにより、ユーザは、複数の管理対象の所在地の分布や、特に関心を有する管理対象の大まかな所在地を、簡易且つ迅速に把握することができる。

【0123】

自己位置推定法を用いた位置推定では、移動量の測定誤差が累積する結果として、必ずしも正確性の高い位置情報が得られるとは限らない。そこで、推定位置を具体的に表示する代わりに座標領域単位の情報を表示することで、累積誤差に対する表示情報の感度を抑制して、安定的な情報の提供をもたらすことができる。あるいは、座標領域情報だけでなく、自己位置推定法に依拠せずに推定され得る管理対象の所在区域に関する情報をも並列的に又は選択的に表示可能とすることで、ユーザによる管理対象の所在地の把握を一層効果的に支援することができる。

【0124】

上述した実施形態では、第 1 読取装置による第 1 無線デバイス及び第 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、各管理対象がどの区域に所在しているか、及び各管理対象がどの地点に位置しているかが推定される。こうした無線デバイスからの識別情報の読取りは、GPS 衛星又は無線基地局といった外部装置との通信を要しない。そのため、屋内、地下、又はトンネル内といった外部通信の困難な環境においても所在地推定のための記録を安定的に収集して、後の位置情報の提供に役立てることができる。

【0125】

上述した実施形態では、異なる複数の空間的粒度で実空間に複数の区域が設定され、各管理対象の所在区域はそれら複数の区域のうちのいずれかである。そして、各管理対象に関連付けられる種別情報に依存して異なる粒度で、当該管理対象の所在地が工程管理における予定地と照合され、作業工程のステータスが更新される。したがって、上述した実施形態に係る仕組みは、管理対象の移動を伴う作業の工程管理における、管理対象の所在地の把握の用途において特に有益である。但し、本開示に係る技術は、そうした用途には限定されない。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 6 】

< 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。

【 0 1 2 7 】

本明細書の開示は、少なくとも以下の表示制御システム、方法及び情報処理装置を含む。

（項目 1）

実空間において移動可能な複数の管理対象にそれぞれ付される複数の第1無線デバイスであって、各々が対応する管理対象を識別するための第1識別情報を記憶している、前記複数の第1無線デバイスと、

前記実空間にそれぞれ設置される複数の第2無線デバイスであって、各々が固有の第2識別情報を記憶している、前記複数の第2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取可能な少なくとも1つの読取装置と、

第1読取装置による前記第1無線デバイスからの前記第1識別情報の読取りの結果、及び前記第1読取装置による前記第2無線デバイスからの前記第2識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、

前記複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる表示制御部と、
を含み、

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示可能である、
表示制御システム。

（項目 2）

前記座標領域情報は、各座標領域に位置すると推定される管理対象に関する統計情報を含む、項目 1 に記載の表示制御システム。

（項目 3）

前記座標領域情報は、ユーザにより指定された管理対象が位置すると推定される座標領域を指し示す標識を含む、項目 1 又は 2 に記載の表示制御システム。

（項目 4）

前記表示制御部は、前記複数の座標領域のサイズを、ユーザ設定に従って可変的に設定する、項目 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

（項目 5）

前記表示制御部は、前記座標領域情報を、前記実空間についての地図画像に重畳して前記表示装置に表示させる、項目 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

（項目 6）

前記表示制御部は、前記複数の座標領域の境界を表す境界線をさらに前記地図画像に重畳する、項目 5 に記載の表示制御システム。

（項目 7）

前記推定部は、前記第1読取装置により前記第1無線デバイスから前記第1識別情報が読取られた時点と、前記第1読取装置により前記第2無線デバイスから前記第2識別情報が読取られた時点との間の前記第1読取装置の移動量に基づいて、各管理対象が位置する前記位置座標を推定する、項目 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

（項目 8）

前記複数の第2無線デバイスは、前記実空間に設定される複数の区域にそれぞれ設置され、

前記第2識別情報は、各第2無線デバイスに対応する設置区域に関連付けられる識別情

10

20

30

40

50

報を含み、

前記推定部は、前記第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの前記結果、及び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの前記結果に基づいて、前記複数の区域のうちで各管理対象が所在する所在区域をさらに推定し、

前記表示制御部は、前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記所在区域に関する所在区域情報を、前記表示装置に表示可能である、

項目 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 9)

前記所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象のリストを含む、項目 8 に記載の表示制御システム。

(項目 10)

前記所在区域情報は、各区域に所在すると推定される管理対象に関する統計情報を含む、項目 8 又は 9 に記載の表示制御システム。

(項目 11)

前記表示制御部は、画面の第 1 部分に前記座標領域情報を、前記画面の前記第 1 部分と異なる第 2 部分に前記所在区域情報を、並列的に表示させる、項目 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 12)

前記表示制御部は、ユーザによる選択に従って、前記座標領域情報及び前記所在区域情報のうちの一方を、前記実空間の地図画像に重畳して前記表示装置に表示させる、項目 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 13)

前記推定部は、前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの前記結果と前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの前記結果との間の時間的相関及び空間的相関の一方又は双方に基づいて、前記複数の区域のうちで各管理対象が所在する前記所在区域を推定する、項目 8 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 14)

前記複数の区域は、無線信号を遮蔽する遮蔽物で互いに区切られた区域である、項目 8 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 15)

前記複数の管理対象は、前記実空間に所在する複数の物品及び前記実空間において活動する複数のユーザのうちの少なくとも一方を含む、項目 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の表示制御システム。

(項目 16)

実空間において移動可能な複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる方法であって、

前記複数の管理対象に、対応する管理対象を識別するための第 1 識別情報を各々記憶している複数の第 1 無線デバイスが付され、

固有の第 2 識別情報を各々記憶している複数の第 2 無線デバイスが前記実空間に設置され、

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記方法は、

第 1 読取装置による前記第 1 無線デバイスからの前記第 1 識別情報の読取りの結果、及び前記第 1 読取装置による前記第 2 無線デバイスからの前記第 2 識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定することと、

前記複数の管理対象についてそれぞれ推定された前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示させることと、

を含む方法。

(項目 17)

10

20

30

40

50

実空間において移動可能な複数の管理対象に関する情報を表示装置に表示させる情報処理装置であって、

前記複数の管理対象に、対応する管理対象を識別するための第1識別情報を各々記憶している複数の第1無線デバイスが付され、

固有の第2識別情報を各々記憶している複数の第2無線デバイスが前記実空間に設置され、

前記実空間は、複数の座標領域に規則的に区分され、

前記情報処理装置は、

第1読取装置による前記第1無線デバイスからの前記第1識別情報の読取りの結果、及び前記第1読取装置による前記第2無線デバイスからの前記第2識別情報の読取りの結果に基づいて、各管理対象が位置する位置座標を推定する推定部と、

前記複数の管理対象についてそれぞれ推定される前記位置座標が属する前記座標領域に関する座標領域情報を、前記表示装置に表示させる制御部と、

を備える情報処理装置。

【0128】

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。

【符号の説明】

【0129】

1：表示制御システム、5：ネットワーク、10（10a，10b，...）：区域、20（20a）：ユーザ、30（30a，30b，...）：物品、40（40a，40b，...）：位置タグ（第2無線デバイス）、50（50a，50b，...）：対象タグ（第1無線デバイス）、100：携帯システム、110：タグリーダ（読取装置）、160：ユーザ端末（端末装置／情報処理装置）、161：制御部、163：通信部、171：表示部（表示装置）、200：管理サーバ（情報処理装置）、210：通信部、220：作業DB（データベース）、231：データ管理部、232：推定部、233：ステータス判定部、234：表示制御部、320：区域テーブル（区域データ）、350：作業工程テーブル（工程データ）、357：工程ステータス、381：対象種別（種別情報）、382：工程種別（種別情報）、385：照合レベル、700：情報閲覧画面、GR1～GR4：座標領域

10

20

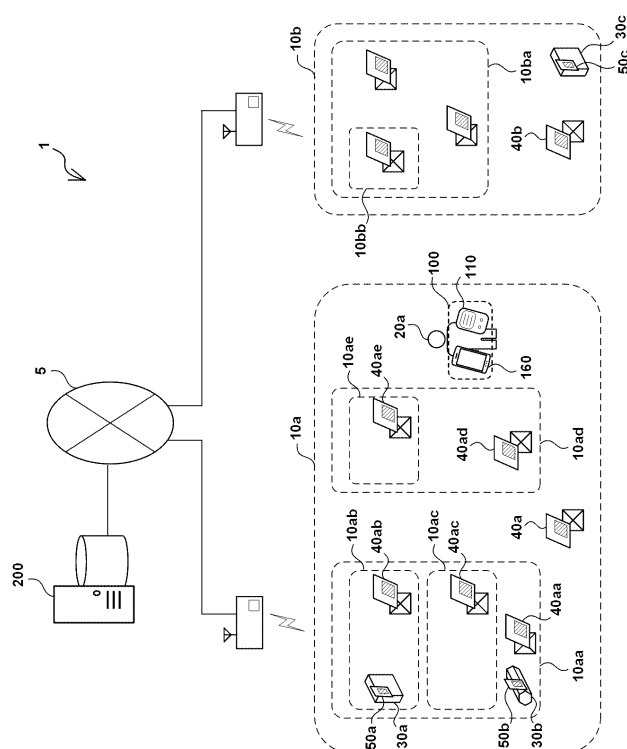
30

40

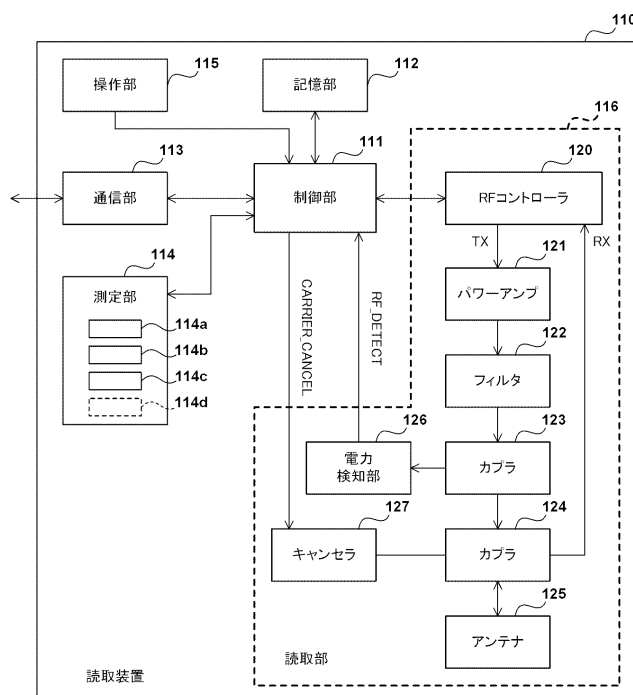
50

【図面】

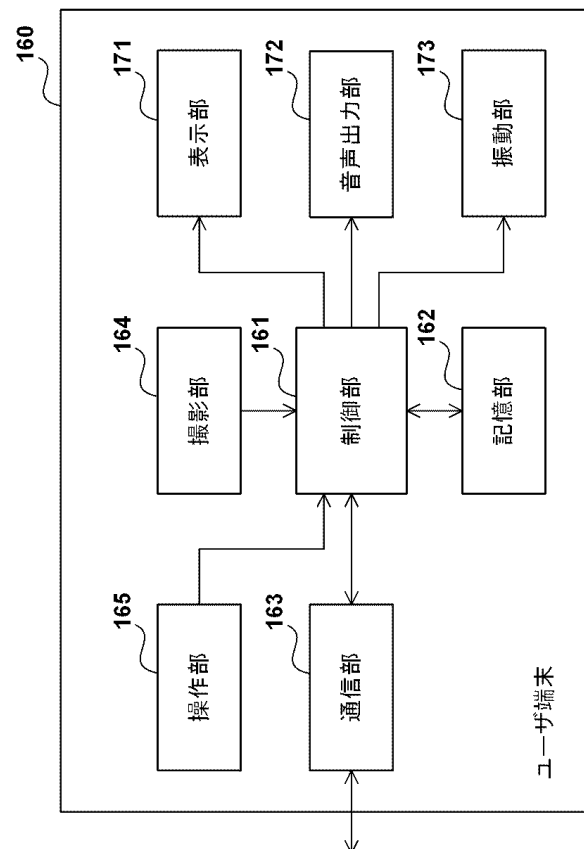
【図 1】



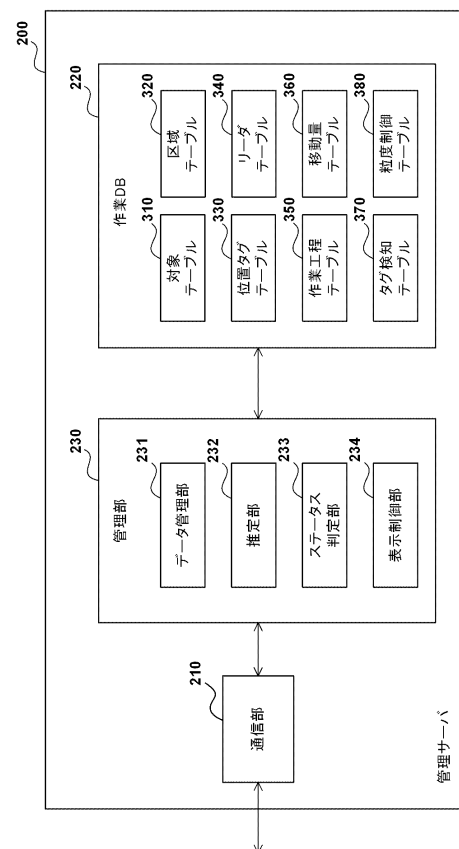
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

310

311	312	313	314	315	316
タグID	対象ID	名称	対象種別	所在区域	座標
TG011	IT11	資材A1	T1	AA21	(u, v, h)
TG012	IT12	資材A2	T1	AA21	(u, v, h)
TG021	IT21	資材B1	T2	A000	(u, v, h)
TG022	IT22	資材B2	T2	A000	(u, v, h)
TG031	IT31	備品C1	T3	A000	(u, v, h)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
TG091	UR91	作業者Z1	T9	AA10	(u, v, h)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 6】

320

321	322	323	324	325	326	327
区域ID	名称	親区域	レベル	地図画像	縮尺	方位
A000	地区A	—	1	IMA0	xxx	yyy
AA00	建物A	A000	2	—	—	—
AA10	フロアA1	AA00	3	IMA1	xxx	yyy
AA20	フロアA2	AA00	3	IMA2	xxx	yyy
AA21	部屋A2-1	AA20	4	—	—	—
AA22	部屋A2-2	AA20	4	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B000	地区B	—	1	IMB0	xxx	yyy
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 7】

330

331	332	333
タグID	設置区域	タグ位置
TG500	A000	(U, V, H)
TG511	AA10	(U, V, H)
TG512	AA10	(U, V, H)
TG513	AA10	(U, V, H)
TG514	AA20	(U, V, H)
TG515	AA21	(U, V, H)
TG516	AA22	(U, V, H)
⋮	⋮	⋮
TG600	B000	(U, V, H)
⋮	⋮	⋮

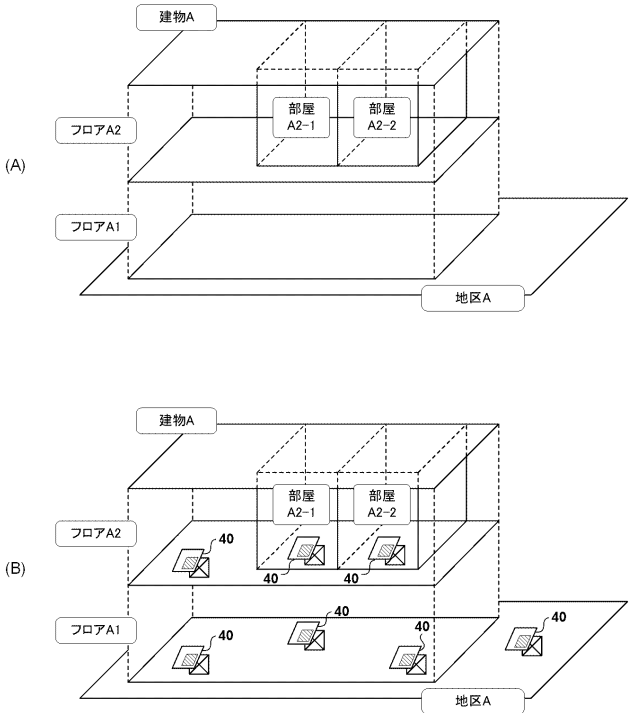
(A)

(B)

340

341	342	343
リーダーID	名称	ユーザ
RD01	リーダーA	UR91
RD02	リーダーB	UR92
⋮	⋮	⋮

【図 8】



10

20

30

40

50

【図 1 3】

(A)

対象種別	種別名	照合レベル
T1	資材A	2
T2	資材B	2
T3	備品	3
⋮	⋮	⋮

380a

(B)

工程種別	種別名	照合レベル
Px1	現場搬入	2
Px2	フロア分配	3
⋮	⋮	⋮
Px9	取付け	4

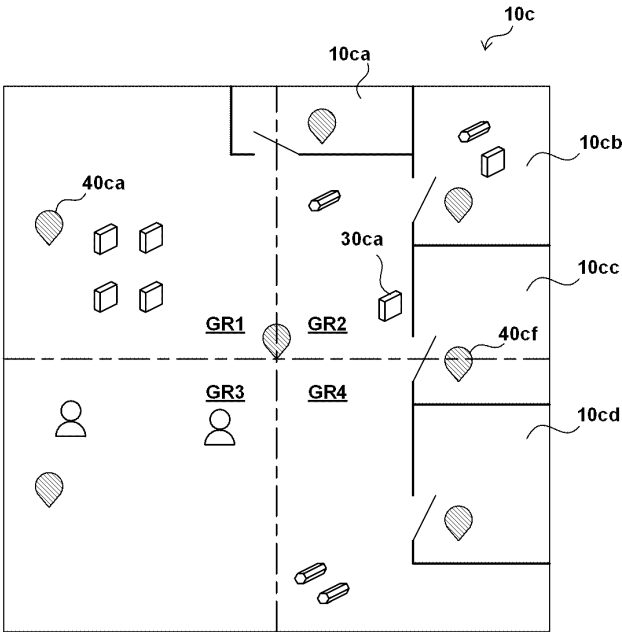
380b

(C)

対象種別	工程種別	照合レベル
T1	Px1	2
T1	Px2	2
T1	⋮	⋮
T2	Px1	3
T2	Px2	4
⋮	⋮	⋮

380c

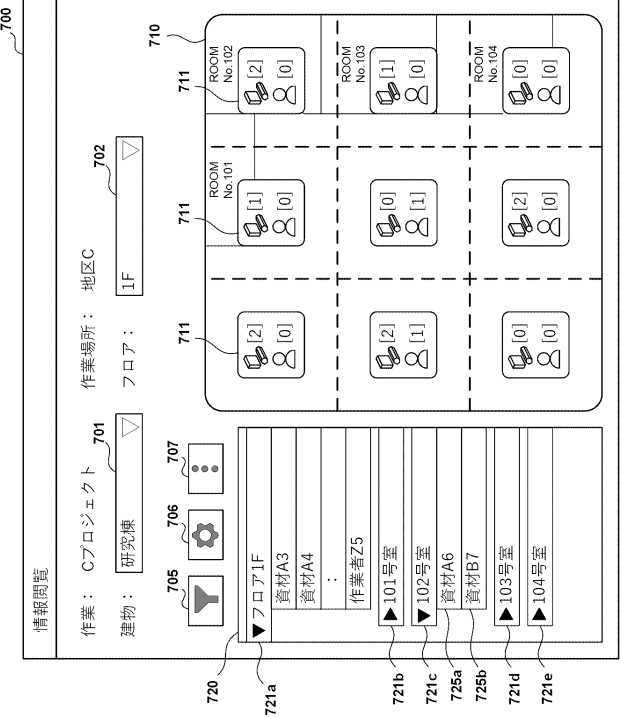
【図 1 4】



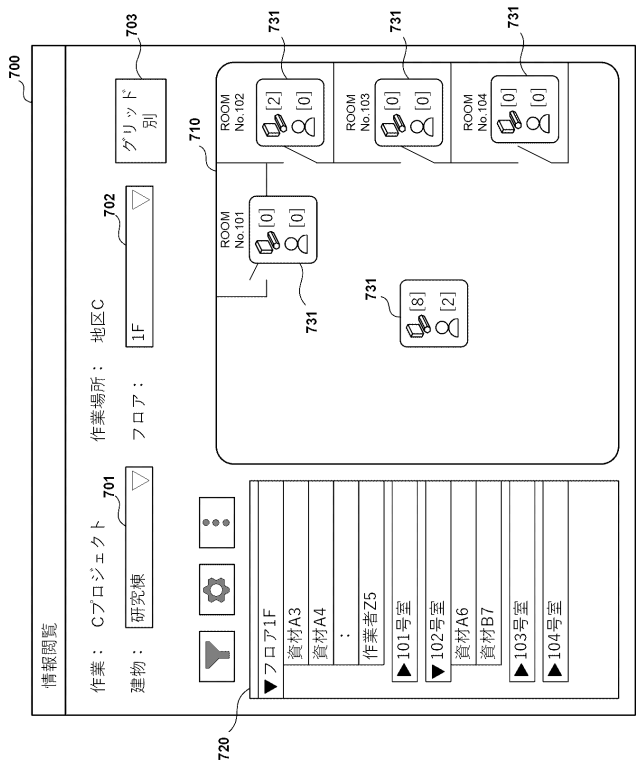
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

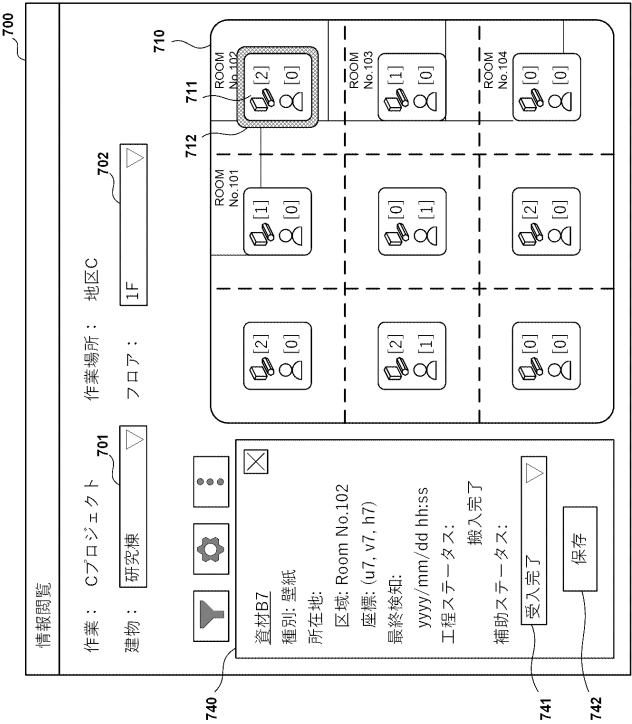


30

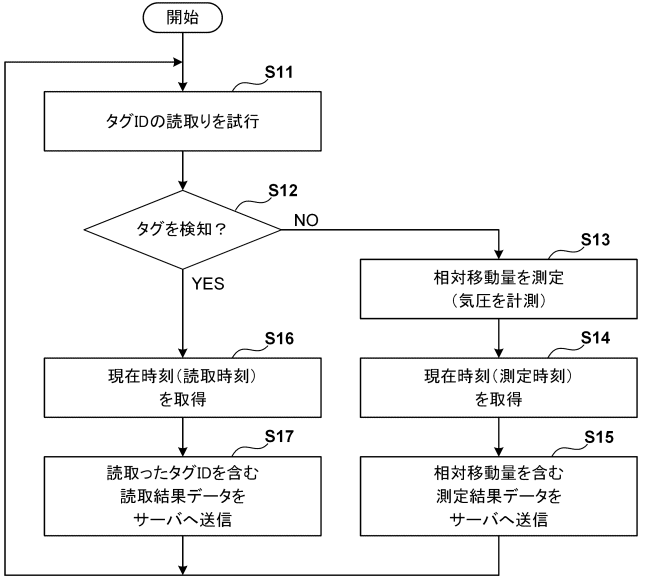
40

50

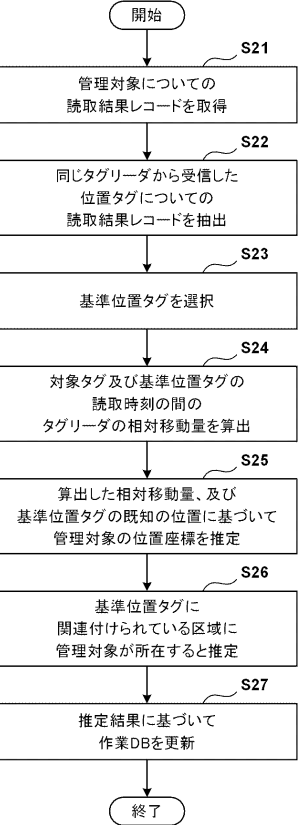
【図 17】



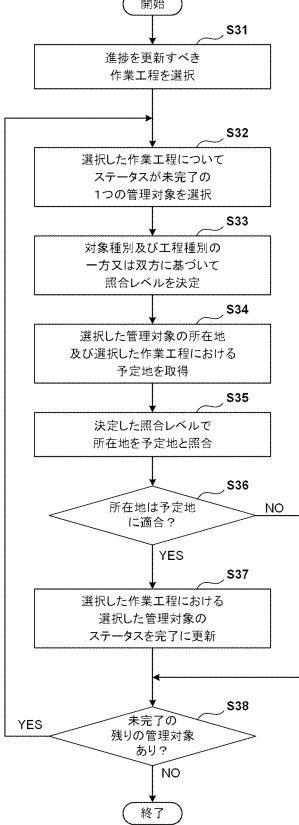
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

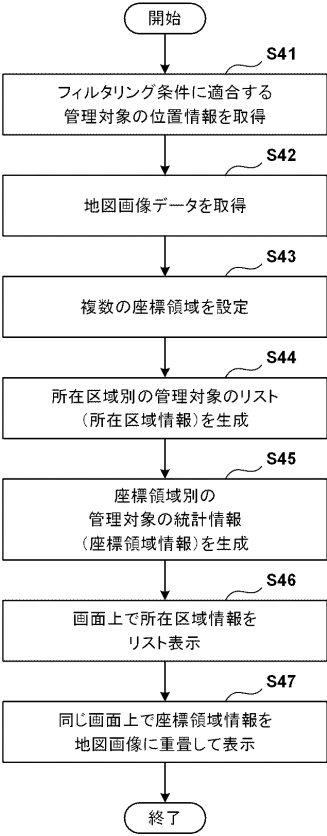
20

30

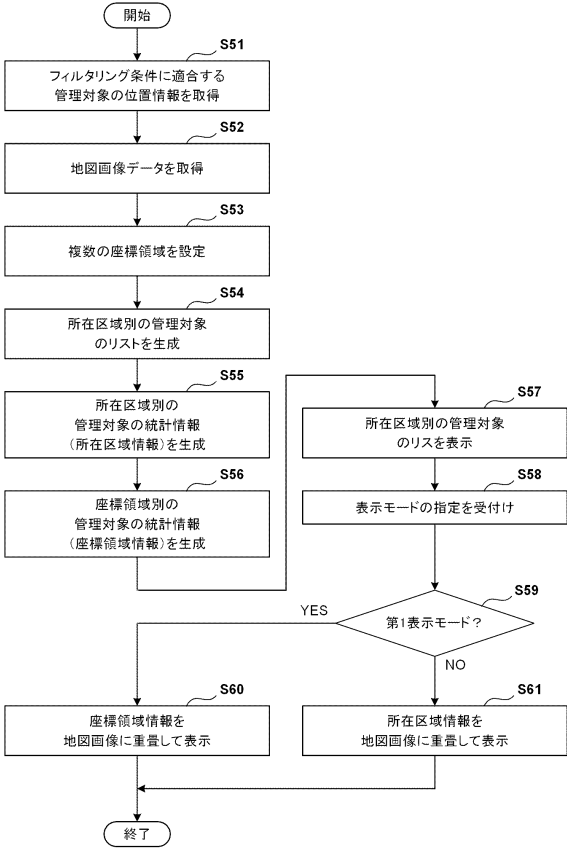
40

50

【図 2 1】



【図 2 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 Q 50/08 (2012.01)	G 0 6 Q 50/08	
F ターム (参考)	5L049 AA06 CC07	