

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-212050

(P2016-212050A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 19/46 (2010.01)	GO 1 S 19/46	3 F 5 2 2
GO 1 S 5/02 (2010.01)	GO 1 S 5/02 Z	5 J 0 6 2
B 6 5 G 1/137 (2006.01)	B 6 5 G 1/137 A	
B 6 5 G 61/00 (2006.01)	B 6 5 G 61/00 5 2 0	
GO 1 S 19/10 (2010.01)	GO 1 S 19/10	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98301 (P2015-98301)
 (22) 出願日 平成27年5月13日 (2015.5.13)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 中川 健一
 東京都中央区晴海1丁目8番10号 晴海
 アイランドトリトンスクエア オフィスタ
 ワーX リコーITソリューションズ株式
 会社内
 Fターム(参考) 3F522 AA01 AA09 BB01 CC09 DD03
 DD29 DD32 FF02 FF13 GG03
 GG34 HH02 HH17 HH24
 5J062 CC07 CC18 FF01 HH06

(54) 【発明の名称】 位置管理システム、位置管理装置、位置管理方法、及びプログラム

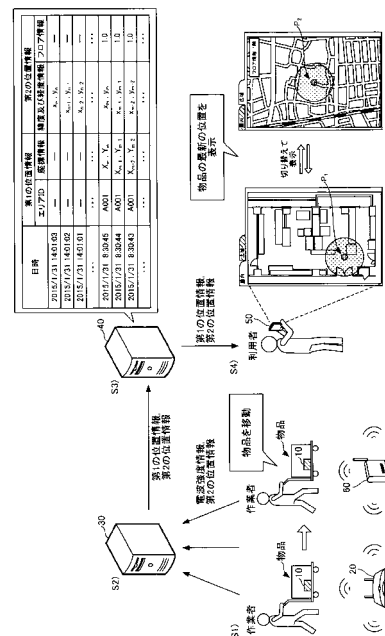
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 屋内及び屋外における機器の現在位置の特定を支援する。

【解決手段】 屋内に設置された第1の機器及びI M E S送信装置と通信を行う第2の機器の位置情報を管理する位置管理システムにおいて、第2の機器の移動を検知する検知手段と、第2の機器の移動が検知された場合、第1の機器から電波を受信する第1の受信手段と、第2の機器の移動が検知された場合、I M E S送信装置から緯度及び経度情報を含む第2の位置情報を受信する第2の受信手段と、電波の強度を測定し、測定された電波の強度に基づいて第2の機器の位置を推定し、第1の位置情報を取得する取得手段と、第1の位置情報及び第2の位置情報を、時刻情報と対応付けて記憶部に格納する記憶手段とを有し、第2の機器がI M E S送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P Sから電波を受信し、受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を第2の位置情報とする。

【選択図】 図4

第1の実施形態に係る位置管理システムの利用シーンを説明するための図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 以上の情報処理装置を含む位置管理システムであって、屋内に設置された所定の第 1 の機器及び I M E S 送信装置と通信を行う第 2 の機器の位置情報を管理する位置管理システムにおいて、

前記第 2 の機器の移動を検知する検知手段と、

前記検知手段により前記第 2 の機器の移動が検知された場合、前記第 1 の機器から所定の無線通信規格による電波を受信する第 1 の受信手段と、

前記検知手段により前記第 2 の機器の移動が検知された場合、前記 I M E S 送信装置から緯度及び経度情報を含む第 2 の位置情報を受信する第 2 の受信手段と、

前記第 1 の受信手段により受信された前記電波の強度を測定し、該測定された電波の強度に基づいて前記第 2 の機器の位置を推定し、該推定された位置を示す第 1 の位置情報を取得する取得手段と、

前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶手段と

を有し、

前記第 2 の受信手段は、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P S から電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を前記第 2 の位置情報とする、位置管理システム。

【請求項 2】

前記第 2 の機器が屋外に移動したか否かを判定して、該判定結果に応じて前記第 2 の機器が屋外に移動したことを前記位置管理システムに含まれる端末装置に通知する通知手段を有し、

前記通知手段は、

前記所定の記憶部に格納された前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて、前記第 2 の機器が屋外に移動したことが否かを判定する、請求項 1 記載の位置管理システム。

【請求項 3】

前記記憶手段は、前記第 2 の機器が前記第 1 の機器と通信することができない屋外に移動した場合、前記第 1 の位置情報を設定せずに、前記第 2 の位置情報を時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する、請求項 2 に記載の位置管理システム。

【請求項 4】

前記通知手段は、

前記所定の記憶部において、最新の時刻情報と対応付けられた第 1 の位置情報が設定されていないことにより前記第 2 の機器が屋外に移動したと判定する、請求項 3 記載の位置管理システム。

【請求項 5】

屋内に設置された所定の第 1 の機器及び I M E S 送信装置と通信を行う第 2 の機器の位置情報を管理する位置管理装置であって、

前記第 2 の機器の移動に応じて、前記第 2 の機器が前記第 1 の機器から受信した電波の強度を示す情報と、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置から受信した緯度及び経度情報を含む第 2 の位置情報とを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記電波の強度を示す情報に基づき、前記第 2 の機器の位置を推定して、該推定された位置を示す第 1 の位置情報を取得する取得手段と、

前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶手段と

を有し、

前記受信手段は、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P S から電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を示す第 2 の位置情報を取得する、位置管理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

1 以上の情報処理装置を含む位置管理システムであって、屋内に設置された所定の第 1 の機器及び I M E S 送信装置と通信を行う第 2 の機器の位置情報を管理する位置管理システムに用いられる位置管理方法において、

前記第 2 の機器の移動を検知する検知手順と、

前記検知手順により前記第 2 の機器の移動が検知された場合、前記第 1 の機器から所定の無線通信規格による電波を受信する第 1 の受信手順と、

前記検知手順により前記第 2 の機器の移動が検知された場合、前記 I M E S 送信装置から緯度及び経度情報を含む第 2 の位置情報を受信する第 2 の受信手順と、

前記第 1 の受信手順により受信された前記電波の強度を測定し、該測定された電波の強度に基づいて前記第 2 の機器の位置を推定し、該推定された位置を示す第 1 の位置情報を取得する取得手順と、

前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶手順と

を有し、

前記第 2 の受信手順は、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P S から電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を前記第 2 の位置情報とする、位置管理方法。

【請求項 7】

屋内に設置された所定の第 1 の機器及び I M E S 送信装置と通信を行う第 2 の機器の位置情報を管理する位置管理装置に用いられる位置管理方法であって、

前記第 2 の機器の移動に応じて、前記第 2 の機器が前記第 1 の機器から受信した電波の強度を示す情報と、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置から受信した緯度及び経度情報を含む第 2 の位置情報とを受信する受信手順と、

前記受信手順により受信された前記電波の強度を示す情報に基づき、前記第 2 の機器の位置を推定して、該推定された位置を示す第 1 の位置情報を取得する取得手順と、

前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶手順と

を有し、

前記受信手順は、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P S から電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を示す第 2 の位置情報を取得する、位置管理方法。

【請求項 8】

屋内に設置された所定の第 1 の機器及び I M E S 送信装置と通信を行う第 2 の機器の位置情報を管理する位置管理装置を、

前記第 2 の機器の移動に応じて、前記第 2 の機器が前記第 1 の機器から受信した電波の強度を示す情報と、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置から受信した緯度及び経度情報を含む第 2 の位置情報とを受信する受信手段、

前記受信手段により受信された前記電波の強度を示す情報に基づき、前記第 2 の機器の位置を推定して、該推定された位置を示す第 1 の位置情報を取得する取得手段、

前記第 1 の位置情報及び前記第 2 の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶制御手段

として機能させ、

前記受信手段は、前記第 2 の機器が前記 I M E S 送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P S から電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を示す第 2 の位置情報を取得する、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置管理システム、位置管理装置、位置管理方法、及びプログラムに関する

10

20

30

40

50

。

【背景技術】

【0002】

物品に貼り付け等された無線タグ等の通信機器が受信する電波を用いて、屋内における物品の位置情報を推定する技術が従来から知られている。このような技術を用いて、例えば物品の管理者等のユーザが、設置場所や保管場所等の物品の位置を把握することが行われている。

【0003】

また、複数の位置測位装置を組み合わせた屋内測位システムが知られている（例えば特許文献1参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の従来技術では、屋内における物品の位置管理を目的としており、物品が屋内から屋外に持ち出された場合等には位置管理を行うことができなかった。したがって、例えば、屋内に設置や保管されている物品が屋外に持ち出された場合には、物品の位置を把握することができなかった。

【0005】

本発明の一実施形態は、上記の点に鑑みてなされたものであり、屋内及び屋外における機器の現在位置の特定を支援することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一実施形態は、1以上の情報処理装置を含む位置管理システムであって、屋内に設置された所定の第1の機器及びI M E S送信装置と通信を行う第2の機器の位置情報を管理する位置管理システムにおいて、前記第2の機器の移動を検知する検知手段と、前記検知手段により前記第2の機器の移動が検知された場合、前記第1の機器から所定の無線通信規格による電波を受信する第1の受信手段と、前記検知手段により前記第2の機器の移動が検知された場合、前記I M E S送信装置から緯度及び経度情報を含む第2の位置情報を受信する第2の受信手段と、前記第1の受信手段により受信された前記電波の強度を測定し、該測定された電波の強度に基づいて前記第2の機器の位置を推定し、該推定された位置を示す第1の位置情報を取得する取得手段と、前記第1の位置情報及び前記第2の位置情報を、時刻情報と対応付けて所定の記憶部に格納する記憶手段とを有し、前記第2の受信手段は、前記第2の機器が前記I M E S送信装置と通信することができない屋外に移動した場合、G P Sから電波を受信し、該受信した電波に基づき測定した緯度及び経度情報を前記第2の位置情報とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一実施形態によれば、屋内及び屋外における機器の現在位置の特定を支援することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態に係る位置管理システムの一例のシステム構成図である。

【図2】第1の実施形態に係る無線タグの一例のハードウェア構成図である。

【図3】第1の実施形態に係るコンピュータの一例のハードウェア構成図である。

【図4】第1の実施形態に係る位置管理システムの利用シーンを説明するための図である。

。

【図5】第1の実施形態に係る位置管理システムの一例の機能構成図である。

【図6】設置エリアデータベースの一例を示す図である。

【図7】移動履歴情報データベースの一例を示す図である。

【図8】地図情報データベースの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 9】物品情報データベースの一例を示す図である。

【図 10】第 1 の実施形態に係る屋内における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図である。

【図 11】第 1 の実施形態に係る屋外における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図である。

【図 12】第 1 の実施形態に係る位置情報の表示処理の一例のシーケンス図である。

【図 13】物品の選択画面の一例を示す図である。

【図 14】物品が屋内にある場合における位置表示画面の一例を示す図である。

【図 15】物品が屋外にある場合における位置表示画面の一例を示す図である。

【図 16】第 2 の実施形態に係る位置管理システムの一例の機能構成図である。

10

【図 17】第 2 の実施形態に係る持ち出し通知処理の一例のフローチャートである。

【図 18】持ち出し通知画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】

[第 1 の実施形態]

< システム構成 >

まず、本発明の第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 について、図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 の一例のシステム構成図である。第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 は、無線タグ 10 と、無線通信装置 20 と、変換装置 30 と、管理装置 40 とを有する。また、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 は、利用者端末 50 と、I M E S (Indoor Messaging System) 送信機 60 とを有する。さらに、変換装置 30、管理装置 40、及び利用者端末 50 は、例えばインターネットや電話回線網等のネットワーク N を介して通信可能に接続される。

20

【0011】

無線タグ 10 は、設置場所や保管場所等の位置が管理される管理対象の物品毎に貼り付け等される機器である。無線タグ 10 が貼り付け等された物品が移動された場合、無線タグ 10 は、無線通信装置 20 から受信した無線通信の電波強度を測定して、測定した電波強度に関する情報 (電波強度情報) を変換装置 30 に送信する。

30

【0012】

また、無線タグ 10 が貼り付け等された物品が移動された場合、無線タグ 10 は、I M E S 送信機 60 や G P S (Global Positioning System) から緯度及び経度情報等の位置情報を取得する。より詳しくは、無線タグ 10 は、屋内においては I M E S 送信機 60 から位置情報を取得し、屋外においては G P S から受信した電波に基づき位置情報を取得する。

【0013】

無線通信装置 20 は、所定の無線通信規格により無線タグ 10 等と無線通信を行う装置である。無線通信装置 20 は、管理対象の物品が設置や保管等される部屋又はフロア等 (すなわち、後述する「エリア」) に複数台設置され、所定の時間毎に、周囲の所定の範囲内に無線通信の電波を送信している。ここで、所定の無線通信規格としては、例えば、Z i g b e e (登録商標)、R F I D (Radio Frequency Identifier)、B l u e t o o t h (登録商標)、赤外線、W i - F i (登録商標)、超音波等の各種無線通信の規格を用いることができる。

40

【0014】

変換装置 30 は、無線タグ 10 から電波強度情報や、緯度及び経度情報等の位置情報を受信する情報処理装置である。また、変換装置 30 は、無線タグ 10 から受信した電波強度情報を位置情報に変換する。そして、変換装置 30 は、電波強度情報から変換された位置情報と、緯度及び経度情報等の位置情報を管理装置 40 に送信する。

【0015】

50

ここで、以降では、変換装置 30 において電波強度情報から変換された位置情報を「第 1 の位置情報」と表す。一方、I M E S 送信機 60 から取得される I M E S 規格に準じた位置情報や G P S から受信した電波に基づき取得される位置情報を「第 2 の位置情報」と表す。

【 0 0 1 6 】

管理装置 40 は、変換装置 30 から受信した第 1 の位置情報及び第 2 の位置情報を管理する記憶装置又は情報処理装置である。また、管理装置 40 は、管理対象の物品が設置や保管等される部屋又はフロア等の地図に関する情報も管理しており、利用者端末 50 からの要求に応じて、第 1 の位置情報や第 2 の位置情報、地図に関する情報を要求元の利用者端末 50 に送信する。

10

【 0 0 1 7 】

なお、位置管理システム 1 は、管理装置 40 の代わりに、例えば、外部のサービス提供者により提供されるクラウドストレージ等を用いてもよいし、A S P (Application Service Provider)、W e b サービスなどと称されるさまざまな提供形態に適合することができる。

【 0 0 1 8 】

利用者端末 50 は、管理対象の物品の位置を表示するために利用者（ユーザ）が利用する情報処理装置である。利用者端末 50 は、管理装置 40 から探索を所望する物品の第 1 の位置情報や第 2 の位置情報、地図に関する情報を取得することで、地図上に物品の位置を表示させる。これにより、利用者は、物品の設置場所や保管場所等を知ることができる。ここで、利用者端末 50 は、例えば、携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、ノート P C、デスクトップ P C 等を用いることができる。

20

【 0 0 1 9 】

I M E S 送信機 60 は、I M E S 規格に準じた第 2 の位置情報を送信する装置である。I M E S 送信機 60 は、エリアに 1 台以上設置され、所定の時間毎に、周囲の所定の範囲内に第 2 の位置情報を送信している。ここで、I M E S 規格に準じた第 2 の位置情報には、予め設定された I M E S 送信機 60 の緯度及び経度情報、フロア情報等が含まれる。フロア情報とは、建物等の階層に関する情報であり、例えば 0 . 5 階単位で設定される。これにより、第 2 の位置情報に含まれる緯度及び経度情報が示す緯度及び経度において、建物内の何階に無線タグ 10 が貼り付け等された物品があるのかを知ることができるようになる。

30

【 0 0 2 0 】

なお、図 1 に示される位置管理システム 1 の構成は一例であって、他の構成であってもよい。例えば、変換装置 30 及び管理装置 40 は、それぞれ複数台の装置で構成されていてもよいし、変換装置 30 及び管理装置 40 が一台の装置で構成されていてもよい。

【 0 0 2 1 】

< ハードウェア構成 >

次に、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 のハードウェア構成について、説明する。

【 0 0 2 2 】

まず、無線タグ 10 のハードウェア構成について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、第 1 の実施形態に係る無線タグの一例のハードウェア構成図である。無線タグ 10 は、R A M (Random Access Memory) 101 と、R O M (Read Only Memory) 102 と、C P U (Central Processing Unit) 103 とを有する。また、無線タグ 10 は、センサ 104 と、無線モジュール 105 と、I M E S / G P S 受信モジュール 106 と、3 G (3rd Generation) 通信モジュール 107 とを有する。さらに、これらの各ハードウェアは、バス B1 で相互に接続されている。

40

【 0 0 2 3 】

R A M 101 は、プログラムやデータを一時保存する揮発性の半導体メモリである。R O M 102 は、電源を切ってもデータを保持することができる不揮発性の半導体メモリで

50

ある。CPU 103は、例えばROM 102からプログラムやデータをRAM 101上に読み出して、各種処理を実行する演算装置である。

【0024】

センサ104は、例えば、加速度センサやジャイロセンサ等であり、無線タグ10が貼り付け等された物品の振動等により、物品の移動が開始されたことや物品が移動中であることを検知する各種センサである。

【0025】

無線モジュール105は、所定の無線通信規格により無線通信装置20と無線通信を行うモジュールである。

【0026】

IMES/GPS受信モジュール106は、IMES送信機60から送信されるIMES規格に準じた電波やGPSから送信される電波を受信するモジュールである。

【0027】

3G通信モジュール107は、3G回線により通信を行うモジュールである。

【0028】

本実施形態に係る無線タグ10は、図2に示すハードウェア構成により、後述する各種処理が実現される。

【0029】

次に、変換装置30、管理装置40、及び利用者端末50のハードウェア構成について、図3を参照しながら説明する。図3は、第1の実施形態に係るコンピュータの一例のハードウェア構成図である。コンピュータ200は、入力装置201と、表示装置202と、外部I/F203と、RAM204と、ROM205と、CPU206と、通信I/F207と、HDD(Hard Disk Drive)208とを有する。また、これら各ハードウェア構成は、バスB2で相互に接続されている。

【0030】

入力装置201は、キーボードやマウス、タッチパネル等を含み、コンピュータ200に各種信号を入力するのに用いられる。表示装置202は、ディスプレイ等を含み、各種の処理結果を表示する。なお、変換装置30及び管理装置40は、入力装置201及び/又は表示装置202を必要なときに接続して利用する形態であってもよい。

【0031】

外部I/F203は、外部装置とのインターフェースである。外部装置には、記録媒体203a等がある。これにより、コンピュータ200は、外部I/F203を介して記録媒体203aの読み取り及び/又は書き込みを行うことができる。記録媒体203aには、CD(Compact Disk)、DVD(Digital Versatile Disk)、SDメモリカード(SD memory card)、USBメモリ(Universal Serial Bus memory)等がある。

【0032】

RAM204は、プログラムやデータを一時保存する揮発性の半導体メモリである。ROM205は、電源を切ってもデータを保持することができる不揮発性の半導体メモリである。CPU206は、例えばHDD208やROM205等からプログラムやデータをRAM204上に読み出して、各種処理を実行する演算装置である。

【0033】

通信I/F207は、コンピュータ200をネットワークNに接続するためのインターフェースである。また、変換装置30の通信I/F207には、無線タグ10又は/及び無線通信装置20と所定の無線通信規格により無線通信を行うための無線モジュールが含まれる。さらに、変換装置30の通信I/F207には、無線タグ10と3G回線により通信を行うための通信モジュールが含まれる。

【0034】

HDD208は、プログラムやデータを格納している不揮発性のメモリである。格納されるプログラムやデータには、コンピュータ200の全体を制御する基本ソフトウェアであるOS(Operating System)やOS上で動作する各種プログラムがある。なお、コンピ

10

20

30

40

50

ュータ 200 は、HDD 208 に代えて、例えば SSD (Solid State Drive) 等の不揮発性のメモリを有していてもよい。

【0035】

本実施形態に係る変換装置 30、管理装置 40、及び利用者端末 50 は、図 3 に示すコンピュータ 200 により、後述する各種処理が実現される。

【0036】

<利用シーン>

次に、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 の利用シーンについて、図 4 を参照しながら説明する。図 4 は、第 1 の実施形態に係る位置管理システムの利用シーンを説明するための図である。

【0037】

第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 は、例えば、工場における金型や各種部品又は備品等の物品管理に用いられる。管理対象の物品には、それぞれ無線タグ 10 が貼り付け等されている。また、工場における所定の 1 区画 (例えば、1 部屋や 1 フロア等) を示す 1 エリアには、複数台の無線通信装置 20 と、少なくとも 1 台の IMES 送信機 60 とが設置されている。そして、無線通信装置 20 及び IMES 送信機 60 は、所定の間隔毎に、それぞれの通信規格に準じた電波を周囲に送信している。

【0038】

このとき、工場の作業員等が建物の屋内において管理対象の物品を移動させる場合について説明する。

【0039】

S1) まず、作業員が屋内において物品を移動させると、この物品に貼り付け等されている無線タグ 10 が物品の移動を検知する。すると、無線タグ 10 は、複数の無線通信装置 20 から電波を受信し、受信した電波の電波強度を測定する。また、無線タグ 10 は、IMES 送信機 60 から送信される電波を受信し、第 2 の位置情報を取得する。そして、無線タグ 10 は、測定した電波強度を示す電波強度情報と、第 2 の位置情報とを変換装置 30 に送信する。

【0040】

なお、無線タグ 10 は、物品が移動している間、所定の間隔 (例えば、数ミリ秒ないし数秒といった時間間隔) 毎に、複数の無線通信装置 20 から電波を受信して電波強度を測定するとともに、IMES 送信機 60 から第 2 の位置情報を取得する。

【0041】

S2) 変換装置 30 は、無線タグ 10 から受信した電波強度情報に基づき、この無線タグ 10 の第 1 の位置情報を取得する。すなわち、変換装置 30 は、無線タグ 10 から受信した電波強度情報を第 1 の位置情報に変換する。このような変換は、変換装置 30 が無線タグ 10 から電波強度情報及び第 2 の位置情報を受信する都度行われる。

【0042】

そして、変換装置 30 は、第 1 の位置情報及び第 2 の位置情報を管理装置 40 に送信する。なお、変換装置 30 が取得した第 1 の位置情報及び第 2 の位置情報を管理装置 40 に送信する処理は、管理装置 40 から変換装置 30 に対する問い合わせ処理に対する応答として行われる形態を採用してもよい。

【0043】

S3) 管理装置 40 は、変換装置 30 から受信した第 1 の位置情報及び第 2 の位置情報を、日時と対応付けて記憶領域に格納する。これにより、本実施形態に係る位置管理システム 1 では、無線タグ 10 が貼り付け等された物品が移動された場合における所定の間隔毎の第 1 の位置情報及び第 2 の位置情報の履歴情報 (すなわち、移動履歴情報) が管理される。

【0044】

S4) 物品の位置を知りたいと所望する利用者は、利用者端末 50 を操作して、管理装置 40 で管理されている無線タグ 10 の移動履歴情報から該当の物品に貼り付け等されて

10

20

30

40

50

いる無線タグ10の最新の第1の位置情報及び第2の位置情報を取得する。

【0045】

そして、利用者端末50は、屋内の地図上に第1の位置情報に基づく物品の位置 P_1 を表示させる。これにより、利用者は、屋内の地図上に表示された位置 P_1 により該当の物品の位置を知ることができる。

【0046】

また、利用者端末50は、屋内の地図と切り替え可能に表示される屋外を含む広域的な地図上に、IMES送信機60から取得した第2の位置情報に基づく物品の位置 P_2 を表示させる。これにより、物品が屋外に持ち出された場合には、広域的な地図に表示を切り替えることで、GPSから取得した第2の位置情報に基づく物品の位置を表示させること

10

【0047】

このように、本実施形態に係る位置管理システム1では、物品が屋内にある場合にはIMES送信機60から取得した第2の位置情報に基づく位置を表示させる。一方で、物品が屋外(IMES送信機60から送信される電波が届かない建物の外)にある場合にはGPSから取得した第2の位置情報に基づく位置を表示させる。したがって、本実施形態に係る位置管理システム1では、屋内と屋外でシームレスに物品の位置管理を行うことができるようになる。

【0048】

なお、屋外とは、無線通信装置20やIMES送信機60からの電波が届かない、建物の外の範囲を言うものとする。したがって、建物の外であっても無線タグ10が無線通信装置20やIMES送信機60から電波が受信可能であれば屋内と言うものとする。

20

【0049】

<機能構成>

次に、第1の実施形態に係る位置管理システム1の機能構成について、図5を参照しながら説明する。図5は、第1の実施形態に係る位置管理システムの一例の機能構成図である。無線タグ10は、移動検知部11と、無線通信部12と、電波強度測定部13と、IMES/GPS受信部14と、3G通信部15とを有する。

【0050】

移動検知部11は、例えばCPU103、センサ104等により実現され、無線タグ10が貼り付け等された物品の振動等により、この物品の移動が開始されたことや物品が移動中であることを検知する。

30

【0051】

無線通信部12は、無線モジュール105等により実現され、屋内において無線通信装置20等と無線通信を行う。例えば、無線通信部12は、電波強度測定部13により生成された電波強度情報と、IMES/GPS受信部14により取得された第2の位置情報とを変換装置30に送信する。

【0052】

電波強度測定部13は、例えばCPU103等により実現され、無線通信部12により受信された無線通信の電波の電波強度を測定して、電波強度情報を生成する。

40

【0053】

IMES/GPS受信部14は、例えばCPU103、IMES/GPS受信モジュール106等により実現され、屋内においてIMES送信機60からIMES規格に準じた電波を受信し、第2の位置情報を取得する。また、IMES/GPS受信部14は、屋外においてGPSから電波を受信し、緯度及び経度を測位(測定)することで、第2の位置情報を取得する。

【0054】

なお、IMES送信機60から取得した第2の位置情報には、緯度及び経度情報とフロア情報が含まれるものとし、GPSから取得した第2の位置情報には、緯度及び経度情報が含まれるものとする。

50

【 0 0 5 5 】

3 G 通信部 1 5 は、例えば C P U 1 0 3、3 G 通信モジュール 1 0 7 等により実現され、屋外において 3 G 回線を用いて変換装置 3 0 に、G P S から取得された第 2 の位置情報を送信する。

【 0 0 5 6 】

また、変換装置 3 0 は、無線通信部 3 1 と、位置情報取得部 3 2 と、ネットワーク通信部 3 3 と、設置エリアデータベース 3 4 と、予測モデルデータベース 3 5 とを有する。

【 0 0 5 7 】

無線通信部 3 1 は、例えば C P U 2 0 6、通信 I / F 2 0 7 等により実現され、無線タグ 1 0 又は無線通信装置 2 0 と無線通信を行い、電波強度情報及び第 2 の位置情報を受信する。

10

【 0 0 5 8 】

位置情報取得部 3 2 は、例えば C P U 2 0 6 等により実現され、無線通信部 3 1 から受信した電波強度情報と、設置エリアデータベース 3 4 に記憶された設置エリア情報と、予測モデルデータベース 3 5 に記憶された予測モデルとに基づき第 1 の位置情報を取得する。

【 0 0 5 9 】

ネットワーク通信部 3 3、例えば C P U 2 0 6、通信 I / F 2 0 7 等により実現され、ネットワーク N を介して、位置情報取得部 3 2 により取得された第 1 の位置情報と、無線タグ 1 0 から受信した第 2 の位置情報とを管理装置 4 0 に送信する。

20

【 0 0 6 0 】

また、ネットワーク通信部 3 3 は、無線タグ 1 0 が屋外にある場合において、3 G 回線を用いて無線タグ 1 0 から送信された第 2 の位置情報を受信し、受信した第 2 の位置情報を管理装置 4 0 に送信する。

【 0 0 6 1 】

設置エリアデータベース 3 4 は、例えば H D D 2 0 8 又は変換装置 3 0 とネットワークを介して接続された記憶装置により実現され、設置エリア情報を記憶する。設置エリア情報の詳細については、後述する。

【 0 0 6 2 】

予測モデルデータベース 3 5 は、例えば H D D 2 0 8 又は変換装置 3 0 とネットワークを介して接続された記憶装置により実現され、電波強度情報に基づき第 1 の位置情報を推定するための予測モデルを記憶する。このような予測モデルは、例えば、ランダムフォレスト (Random Forest) やサポートベクターマシン (Support Vector Machine) 等の機械学習アルゴリズムを用いた学習器により、複数の位置の電波強度の情報を予め学習させることで生成された、ある電波強度が計測される位置の位置情報を推定するための電波強度の距離減衰モデルである。

30

【 0 0 6 3 】

また、管理装置 4 0 は、ネットワーク通信部 4 1 と、情報管理部 4 2 と、移動履歴情報データベース 4 3 と、地図情報データベース 4 4 と、物品情報データベース 4 5 とを有する。

40

【 0 0 6 4 】

ネットワーク通信部 4 1 は、例えば C P U 2 0 6、通信 I / F 2 0 7 等により実現され、ネットワーク N を介して、変換装置 3 0 から第 1 の位置情報や第 2 の位置情報を受信する。また、ネットワーク通信部 4 1 は、ネットワーク N を介して、利用者端末 5 0 から物品の位置情報等の取得要求を受信する。

【 0 0 6 5 】

情報管理部 4 2 は、例えば C P U 2 0 6 等により実現され、各種データベースから情報の読み出しや各種データベースへの情報の書き込み (格納) を行う。例えば、情報管理部 4 2 は、ネットワーク通信部 4 1 により利用者端末 5 0 から物品の位置情報の取得要求を受信すると、当該取得要求に応じて、当該物品の最新の第 1 の位置情報及び第 2 の位置情

50

報を移動履歴情報データベース43から取得する。

【0066】

移動履歴情報データベース43、地図情報データベース44、及び物品情報データベース45は、例えばHDD208又は管理装置40とネットワークを介して接続された記憶装置により実現され、それぞれ移動履歴情報、地図情報、及び物品情報を記憶する。移動履歴情報、地図情報、及び物品情報の詳細については、後述する。

【0067】

また、利用者端末50は、ネットワーク通信部51と、入力部52と、表示部53とを有する。

【0068】

ネットワーク通信部51は、例えばCPU206、通信I/F207等により実現され、ネットワークNを介して、管理装置40に物品の位置情報の取得要求を送信する。また、ネットワーク通信部51は、当該取得要求に応じて管理装置40から送信される物品の第1の位置情報及び第2の位置情報等を受信する。

【0069】

入力部52は、例えばCPU206、入力装置201等により実現され、利用者（ユーザ）により入力を受け付ける。例えば、入力部52は、入力装置201から入力された物品（位置を表示させる物品）の指定を受け付ける。

【0070】

表示部53は、例えばCPU206、表示装置202等により実現され、ネットワーク通信部51により物品の第1の位置情報及び第2の位置情報、並びに地図に関する情報等を受信すると、地図上に、物品の位置を表示させる。

【0071】

ここで、設置エリアデータベース34に記憶される設置エリア情報について、図6を参照しながら説明する。図6は、設置エリアデータベースの一例を示す図である。設置エリア情報は、無線通信装置20が設置されるエリアを管理する情報であり、装置ID及び設置エリアIDのデータ項目を有する。装置IDは、無線通信装置20を一意に識別するための識別情報である。設置エリアIDは、例えば、工場等の建物内における所定の1区画を示す1エリアを識別する識別情報である。

【0072】

例えば、図6では、装置ID「AP1」と「AP2」が設置エリアID「A001」に対応付けられている。これは、設置エリアID「A001」のエリアには、装置ID「AP1」及び「AP2」の2台の無線通信装置20が設置されている意味している。このように設置エリアデータベース34に記憶される設置エリア情報には、無線通信装置20が設置されているエリアが管理されている。

【0073】

次に、移動履歴情報データベース43に記憶される移動履歴情報について、図7を参照しながら説明する。図7は、移動履歴情報データベースの一例を示す図である。移動履歴情報は、無線タグ10の第1の位置情報と第2の位置情報の時間毎の履歴を管理する情報であり、タグID毎に、日時、第1の位置情報、及び第2の位置情報のデータ項目を有する。

【0074】

タグIDは、無線タグ10を一意に識別する識別情報である。日時は、例えば無線タグ10が電波強度情報や第2の位置情報を変換装置30に送信した日付及び時刻に関する情報である。

【0075】

第1の位置情報は、エリアIDと座標情報を含む。エリアIDは図6で説明した設置エリアIDと同様に、例えば、工場等の建物内における所定の1区画を示す1エリアを識別する識別情報である。エリアIDと設置エリアIDとで管理される区画エリアの情報は同じ区画割りによる区画エリア情報であってもよいし、エリアIDと設置エリアIDとで異

10

20

30

40

50

なる区画割りによる区画エリア情報であってもよい。座標情報は、対応付けられたエリアIDが示すエリアにおける位置を示す座標の情報である。ここで、このような座標は、エリアIDが示すエリアにおいて予め設定された基準点からの相対座標である。

【0076】

第2の位置情報は、緯度及び経度情報とフロア情報を含む。緯度及び経度情報は、IMES送信機60から無線タグ10が受信した緯度及び経度を示す情報、又はGPSから無線タグ10が受信した電波に基づき測定された緯度及び経度を示す情報である。フロア情報は、IMES規格により定められる建物等の階層に関する情報である。このため、無線タグ10がGPSから第2の位置情報を取得した場合、フロア情報は設定されない(図7では設定されていないことを「-」で示している。)。同様に、無線タグ10が貼り付け等された物品が屋外にある場合には、無線タグ10は無線通信装置20と通信できないことから第1の位置情報は設定されない。

10

【0077】

例えば、図7では、タグID「T001」の無線タグ10の日時「2015/1/31 14:01:01」から「2015/1/31 14:01:03」における移動履歴情報は、屋外における移動履歴である。このとき、第1の位置情報は設定されず、第2の位置情報はGPSから取得された緯度及び経度情報が設定されている。

【0078】

一方、タグID「T001」の無線タグ10の日時「2015/1/31 8:30:43」から「2015/1/31 8:30:45」における移動履歴情報は、屋内における移動履歴である。このとき、第1の位置情報には、位置情報取得部32により取得されたエリアIDと座標情報が設定されている。また、第2の位置情報には、無線タグ10がIMES送信機60から取得した緯度及び経度情報とフロア情報が設定されている。

20

【0079】

このように、移動履歴情報データベース43に記憶される移動履歴情報には、無線タグ10の屋内や屋外における移動履歴情報(換言すれば、この無線タグ10が貼り付け等された物品の移動履歴情報)が管理されている。なお、図7において、日時は、年月日及び時分秒としているが、これに加えて、例えば、1000分の1秒(ミリ秒)単位まで管理してもよい。なお、以降では、屋内における移動履歴情報に含まれる第1の位置情報及び第2の位置情報を「屋内の位置情報」、屋外における移動履歴情報に含まれる第1の位置情報及び第2の位置情報を「屋外の位置情報」とも表す。

30

【0080】

次に、地図情報データベース44に記憶される地図情報について、図8を参照しながら説明する。図8は、地図情報データベースの一例を示す図である。地図情報は、エリアIDにより示されるエリアの地図表示データを管理する情報であり、エリアID及び地図表示データのデータ項目を有する。エリアIDは、図7で説明したエリアIDと同様である。地図表示データは、上述した地図に関する情報であり、対応付けられたエリアIDにより示されるエリアの地図を表示させるためのデータである。地図表示データは、JPEG(Joint Photographic Experts Group)、BMP(Bit Map)、PNG(Portable Network Graphics)等のラスタ形式のデータである場合に限られず、ベクタ形式のデータであってもよい。

40

【0081】

例えば、図8では、エリアID「A001」が地図表示データ「X棟1階」に対応付けられている。これは、エリアID「A001」のエリアの地図は、地図表示データ「X棟1階」であることを意味している。なお、図8に示す地図情報データベース44では、建物の屋内における地図表示データが管理されているが、これ加えて、建物の屋外を含む広域的な地図表示データが管理されていてもよい。

【0082】

次に、物品情報データベース45に記憶される物品情報について、図9を参照しながら説明する。図9は、物品情報データベースの一例を示す図である。物品情報は、無線タグ

50

10と物品とを対応付けて管理する情報であり、タグID及び物品名のデータ項目を有する。タグIDは、無線タグ10を一意に識別する識別情報である。物品名は、対応付けられたタグIDの無線タグ10が貼り付け等されている物品の名称である。

【0083】

例えば、図9では、タグID「T001」の無線タグ10は、物品名「の金型」に対応付けられている。これは、タグID「T001」の無線タグ10が、物品名「の金型」に貼り付け等されていることを意味している。なお、図9において、物品情報は、データ項目「物品名」の代わりに、又は「物品名」に加えて、物品を一意に識別するための識別情報である「物品ID」等のデータ項目を有していてもよい。

【0084】

<処理の詳細>

次に、第1の実施形態に係る位置管理システム1の処理の詳細について説明する。

【0085】

まず、例えば工場の作業者等が、無線タグ10が貼り付け等された物品を屋内で移動させた場合において、この無線タグ10の移動履歴情報を管理装置40に格納する処理について、図10を参照しながら説明する。図10は、第1の実施形態に係る屋内における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図である。

【0086】

作業者等は、無線タグ10が貼り付け等された物品の移動を開始する。すると、無線タグ10の移動検知部11は、物品の移動が開始されたことを検知する（ステップS1001）。このとき、無線タグ10は、移動検知部11による移動開始の検知を契機として、電源から無線モジュール105及びIMES/GPS受信モジュール106に電力を供給する。そして、無線通信部12は、無線通信装置20から送信される無線通信の電波を受信する。また、IMES/GPS受信部14は、IMES送信機60から送信されるIMES規格に準じた電波を受信する。

【0087】

このように、無線タグ10の無線モジュール105及びIMES/GPS受信モジュール106には、移動検知部11による移動開始の検知を契機として電力が供給される。したがって、物品が移動していない間における無線モジュール105及びIMES/GPS受信モジュール106の消費電力を抑えることができる。

【0088】

次に、無線タグ10の電波強度測定部13は、無線通信部12により無線通信装置20から受信した電波の電波強度を測定し、電波強度情報を生成する（ステップS1002）。このとき、電波強度測定部13は、複数の無線通信装置20から送信された複数の電波を無線通信部12により受信して、それぞれの電波の電波強度を測定して、電波強度情報を生成する。

【0089】

すなわち、電波強度測定部13により生成される電波強度情報には、装置IDと電波強度の値との組が複数含まれる。例えば、電波強度情報には、（装置ID，電波強度の値）＝（AP1，50）、（AP2，60）等の複数の装置IDと電波強度の値との組が含まれる。また、電波強度情報には、電波強度測定部13が当該電波強度情報を生成した日時（日付及び時刻に関する情報）が含まれてもよい。

【0090】

次に、無線タグ10のIMES/GPS受信部14は、IMES送信機60から受信した電波に含まれる第2の位置情報を取得する（ステップS1003）。なお、IMES/GPS受信部14は、複数のIMES送信機60からIMES規格に準じた電波を受信した場合、電波強度（受信強度）が強い電波に含まれる第2の位置情報を取得する。

【0091】

無線タグ10の無線通信部12は、電波強度測定部13により生成された電波強度情報と、IMES/GPS受信部14により取得された第2の位置情報とを変換装置30に送

10

20

30

40

50

信する（ステップS1004）。なお、無線通信部12は、電波強度情報と第2の位置情報を直接に変換装置30に送信してもよいし、1以上の無線通信装置20を介して変換装置30に送信してもよい。

【0092】

例えば、無線タグ10と変換装置30とが直接に無線通信を行うことができない距離に存在する場合には、無線タグ10の無線通信部12は、付近の無線通信装置20に電波強度情報と第2の位置情報を送信する。そして、無線通信装置20は、変換装置30に直接に送信できる場合、変換装置30に電波強度情報と第2の位置情報を送信する。一方、無線通信装置20は、直接に送信することができない場合、他の無線通信装置20に電波強度情報と第2の位置情報を送信する。このように、無線タグ10の無線通信部12は、1

10

【0093】

次に、変換装置30の位置情報取得部32は、無線通信部31により電波強度情報と第2の位置情報を受信すると、電波強度情報と、設置エリア情報と、予測モデルとに基づき第1の位置情報を取得する（ステップS1005）。

【0094】

より具体的には、位置情報取得部32は、設置エリア情報を参照して、電波強度情報に含まれる無線通信装置20の装置IDを設置エリアIDに変換する。すなわち、電波強度情報に含まれる各（装置ID，電波強度の値）をそれぞれ（設置エリアID，電波強度の値）に変換する。そして、位置情報取得部32は、各（設置エリアID，電波強度の値）と、予測モデルとに基づき、無線タグ10の第1の位置情報を推定して、この推定された第1の位置情報を取得する。このとき取得される第1の位置情報は、上述したように、エリアIDと、このエリアIDが示すエリアにおける基準点からの座標（相対座標）情報とが含まれる。これにより、変換装置30において電波強度情報が第1の位置情報に変換される。

20

【0095】

なお、本実施形態では、ステップS1005において無線通信装置20の装置IDを設置エリアIDに変換したが、この変換は後述するステップS1007において行われてもよい。すなわち、ステップS1005において、位置情報取得部32は、各（装置ID，電波強度の値）と、予測モデルとに基づき、無線タグ10の第1の位置情報を推定して、この推定された第1の位置情報を取得してもよい。

30

【0096】

そして、変換装置30のネットワーク通信部33は、ネットワークNを介して、第1の位置情報と第2の位置情報を管理装置40に送信する（ステップS1006）。

【0097】

管理装置40の情報管理部42は、ネットワーク通信部41により第1の位置情報と第2の位置情報を受信すると、日時（日付及び時刻に関する情報）と対応付けて移動履歴情報データベース43に記憶される移動履歴情報に格納する（ステップS1007）。このとき、第1の位置情報及び第2の位置情報と対応付ける日時は、無線タグ10が電波強度情報や第2の位置情報を送信した日時とすればよい。ただし、これに限られず、例えば、管理装置40が変換装置30から第1の位置情報及び第2の位置情報を受信した日時としてもよい。

40

【0098】

以上で説明したステップS1002～ステップS1007の処理は、無線タグ10が貼り付け等された物品を作業等が移動させている間、所定の間隔（例えば、数ミリ秒ないし数秒といった時間間隔）毎に行われる。すなわち、物品に貼り付け等された無線タグ10の移動検知部11により物品が移動中であることが検知されている間、所定の間隔毎に行われる。

【0099】

50

これにより、作業等が屋内で物品を移動させた場合における移動履歴情報（すなわち、屋外における移動履歴情報）が管理装置 40 において管理される。

【0100】

なお、無線タグ 10 は、移動検知部 11 により物品の移動開始や移動中が検知されないで所定の時間（例えば、60 秒）経過すると、電源から無線モジュール 105 及び I M E S / G P S 受信モジュール 106 への電力の供給を停止させる。このため、例えば物品が静止してから所定の時間経過すると、無線通信部 12 及び I M E S / G P S 受信部 14 は、それぞれ無線通信装置 20 及び I M E S 送信機 60 から送信される電波の受信を停止する。

【0101】

次に、例えば工場の作業等が、無線タグ 10 が貼り付け等された物品を屋外で移動させた場合において、この無線タグ 10 の移動履歴情報を管理装置 40 に格納する処理について、図 11 を参照しながら説明する。図 11 は、第 1 の実施形態に係る屋外における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図である。

【0102】

作業等は、無線タグ 10 が貼り付け等された物品の移動を開始する。すると、無線タグ 10 の移動検知部 11 は、物品の移動が開始されたことを検知する（ステップ S 1101）。このとき、無線タグ 10 は、移動検知部 11 による移動開始の検知を契機として、電源から無線モジュール 105 及び I M E S / G P S 受信モジュール 106 に電力を供給する。

【0103】

ここで、無線タグ 10 が貼り付け等された物品は屋外にあるため、無線通信部 12 は、無線通信装置 20 から送信される電波を受信することができない。また、同様に、I M E S / G P S 受信部 14 は、I M E S 送信機 60 から送信される電波を受信することができない。この場合、I M E S / G P S 受信部 14 は、G P S から送信される電波を受信する。

【0104】

無線タグ 10 の I M E S / G P S 受信部 14 は、G P S から受信した電波に基づき緯度及び経度を測定し、第 2 の位置情報を取得する（ステップ S 1102）。

【0105】

無線タグ 10 の 3 G 通信部 15 は、第 2 の位置情報を変換装置 30 に送信する（ステップ S 1103）。なお、本実施形態の 3 G 通信部 15 は、3 G 回線を用いて第 2 の位置情報を変換装置 30 に送信したが、これに限られない。すなわち、無線タグ 10 は、例えば L T E（Long Term Evolution）等を用いて第 2 の位置情報を変換装置 30 に送信してもよい。

【0106】

変換装置 30 のネットワーク通信部 33 は、無線タグ 10 から受信した第 2 の位置情報を管理装置 40 に送信する（ステップ S 1104）。このように、変換装置 30 は、無線タグ 10 から受信した第 2 の位置情報を管理装置 40 に転送する。

【0107】

管理装置 40 の情報管理部 42 は、ネットワーク通信部 41 により第 2 の位置情報を受信すると、日時と対応付けて移動履歴情報データベース 43 に記憶される移動履歴情報に格納する（ステップ S 1105）。このとき、第 2 の位置情報と対応付ける日時は、無線タグ 10 が第 2 の位置情報を送信した日時とすればよい。ただし、これに限られず、例えば管理装置 40 が変換装置 30 から第 2 の位置情報を受信した日時としてもよい。

【0108】

以上で説明したステップ S 1102 ~ ステップ S 1205 の処理は、無線タグ 10 が貼り付け等された物品を作業等が移動させている間、所定の間隔（例えば、数ミリ秒ないし数秒といった時間間隔）毎に行われる。すなわち、物品に貼り付け等された無線タグ 10 の移動検知部 11 により物品が移動中であることが検知されている間、所定の間隔毎に

10

20

30

40

50

行われる。

【0109】

これにより、作業者等が屋外で物品を移動させた場合における移動履歴情報（すなわち、屋内における移動履歴情報）が管理装置40において管理される。

【0110】

なお、無線タグ10は、移動検知部11により物品の移動開始や移動中が検知されないで所定の時間（例えば、60秒）経過すると、電源から無線モジュール105及びIMES/GPS受信モジュール106への電力の供給を停止させる。このため、例えば物品が静止してから所定の時間経過すると、IMES/GPS受信部14は、GPSから送信される電波の受信を停止する。

10

【0111】

また、本実施形態に係る位置管理システム1において、物品が屋内から屋外へ移動されるような場合には、無線タグ10が無線通信装置20及びIMES送信機60から電波を受信することができる間は、図10の処理を実行すればよい。そして、無線タグ10が無線通信装置20及びIMES送信機60から電波を受信することができなくなった場合に、図11の処理を実行すればよい。

【0112】

一方、物品が屋外から屋内へ移動されるような場合には、無線タグ10が無線通信装置20及びIMES送信機60から電波を受信することができない間は、図11の処理を実行すればよい。そして、無線タグ10が無線通信装置20及びIMES送信機60から電波を受信することができるようになった場合に、図10の処理を実行すればよい。

20

【0113】

次に、利用者（ユーザ）が物品の位置を利用者端末50に表示させる処理について、図12を参照しながら説明する。図12は、第1の実施形態に係る位置情報の表示処理の一例のシーケンス図である。

【0114】

まず、ユーザは、利用者端末50を操作して、例えば図13に示す物品の選択画面1000を表示装置202に表示させる。そして、ユーザは、物品の選択画面1000において、探したい物品（すなわち、現在の位置を表示させたい物品）を選択する（ステップS1201）。これは、例えば、ユーザが物品の選択画面1000に表示された物品名の一覧1100から所望の物品名を選択することにより行うことができる。

30

【0115】

次に、利用者端末50のネットワーク通信部51は、入力部52により物品名の選択を受け付けると、選択された物品名の物品の位置情報の取得要求を管理装置40に送信する（ステップS1202）。ここで、当該取得要求には、選択された物品名が含まれる。なお、当該取得要求には、物品名の代わりに、選択された物品名の物品を一意に識別する物品IDが含まれてもよい。

【0116】

管理装置40の情報管理部42は、ネットワーク通信部41により位置情報の取得要求を受信すると、該当の第1の位置情報及び第2の位置情報と地図表示データを取得する（ステップS1203）。

40

【0117】

すなわち、まず、情報管理部42は、物品名に対応付けられたタグIDを物品情報データベース45に記憶された物品情報から取得する。次に、情報管理部42は、取得したタグIDに対応付けられた最新の第1の位置情報及び第2の位置情報（つまり、日時が最も新しい第1の位置情報及び第2の位置情報）を、移動履歴情報データベース43に記憶された移動履歴情報から取得する。最後に、情報管理部42は、取得した第1の位置情報に含まれるエリアIDに対応付けられた地図表示データを、地図情報データベース44に記憶された地図情報から取得する。このようにして、情報管理部42は、ユーザにより選択された物品名の物品の最新の第1の位置情報及び第2の位置情報と、エリアの地図を表示

50

させるための地図表示データとを取得する。

【0118】

なお、最新の第1の位置情報に含まれるエリアIDが設定されていない場合（すなわち、最新の第1の位置情報及び第2の位置情報が屋外の位置情報である場合）、情報管理部42は、地図表示データを取得しない。

【0119】

そして、管理装置40のネットワーク通信部41は、情報管理部42により取得された第1の位置情報及び第2の位置情報と地図表示データを利用者端末50に送信する（ステップS1204）。また、このとき、管理装置40のネットワーク通信部41は、第1の位置情報の誤差を示す第1の誤差情報と、第2の位置情報の誤差を示す第2の誤差情報とを利用者端末50に送信する。

10

【0120】

なお、第1の誤差情報は、例えば、予測モデルデータベース35に記憶された予測モデルの予測精度や無線通信装置20が用いる無線通信の規格等に基づいて、位置管理システム1の管理者等により予め設定された値を用いればよい。また、第2の誤差情報は、IMES規格に準じた測位誤差を用いればよい。

【0121】

最後に、利用者端末50の表示部53は、ネットワーク通信部51により第1の位置情報及び第2の位置情報と地図表示データ等を受信すると、例えば図14に示す物品の位置表示画面2000を表示装置202に表示させる（ステップS1205）。図14に示す物品の位置表示画面2000は、物品が屋内にある場合（すなわち、管理装置40から屋内の位置情報を受信した場合）における位置表示画面である。図14に示す物品の位置表示画面2000は、屋内の位置表示画面2100と、屋外を含む広域的な位置表示画面2200とをタブ2001又はタブ2002で切り替えて表示させることができる。

20

【0122】

屋内の位置表示画面2100は、第1の位置情報に基づく物品の最新の位置が、地図表示データに基づき表示された地図上に位置 P_1 で表示されている。また、屋内の位置表示画面2100では、第1の誤差情報に基づき、物品の位置の誤差を示す誤差範囲 R_1 が表示されている。これにより、ユーザは、建物の屋内の地図上に表示された物品の位置を知ることができる。ここで、屋内の位置表示画面2100において、タブ2002を選択することにより、屋外を含む広域的な位置表示画面2200に表示を切り替えることができる。

30

【0123】

広域的な位置表示画面2200は、第2の位置情報に基づく物品の最新の位置が、屋外を含むより広域的な範囲を示す地図上に位置 P_2 で表示されている。さらに、広域的な位置表示画面2200では、第2の誤差情報に基づき、物品の位置の誤差を示す誤差範囲 R_2 が表示されている。また、フロア情報Fには、第2の位置情報に含まれるフロア情報に基づき、該当の物品が建物の何階にあるのかが表示されている。これにより、ユーザは、工場外を含む屋外の地図上に表示された物品の位置を知ることができる。

40

【0124】

ここで、利用者端末50は、ステップS1205で管理装置40から屋外の位置情報を受信した場合、例えば図15に示す物品の位置表示画面3000を表示装置202に表示させる。図15に示す物品の位置表示画面3000は、物品が屋外にある場合における位置表示画面である。図15に示す物品の位置表示画面3000は、屋内の位置表示画面3100と、屋外を含む広域的な位置表示画面3200とをタブ3001又はタブ3002で切り替えて表示させることができる。

【0125】

屋内の位置表示画面3100には、該当の物品が屋内にはないことを示す画面が表示されている。このように、利用者端末50は、屋外の位置情報を受信した場合、屋内の位置表示画面3100には、該当の物品が屋内にはないことを示す画面が表示される。ここで

50

、屋内の位置表示画面 3 1 0 0 において、タブ 3 0 0 2 を選択することにより、屋外を含む広域的な位置表示画面 3 2 0 0 に表示を切り替えることができる。

【 0 1 2 6 】

広域的な位置表示画面 3 2 0 0 は、第 2 の位置情報に基づく物品の最新の位置が、屋外を含むより広域的な範囲を示す地図上に位置 P_3 で表示されている。さらに、広域的な位置表示画面 2 3 0 0 では、第 2 の誤差情報に基づき、物品の位置の誤差を示す誤差範囲 R_3 が表示されている。なお、第 2 の位置情報は、無線タグ 1 0 が GPS から受信した電波から取得した緯度及び経度情報である。これにより、ユーザは、物品が屋外に持ち出された場合等においても、工場外を含む屋外の地図上に表示された物品の位置を知ることができる。

10

【 0 1 2 7 】

以上のように、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、物品に貼り付け等された無線タグ 1 0 の屋内における移動履歴情報と屋外における移動履歴情報を管理する。しかも、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、屋内での移動履歴情報には I M E S 規格に準じた位置情報を用いる一方、屋外での移動履歴情報には GPS から受信した電波に基づき測位（測定）された位置情報を用いる。これにより、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、物品の位置管理を屋内と屋外でシームレスに行うことができる。

【 0 1 2 8 】

また、第 1 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、I M E S 規格に準じた位置情報に加えて、無線タグ 1 0 が受信する電波の電波強度情報に基づく位置情報を用いることで、屋内においては高い精度で物品の位置管理を行うことができる。

20

【 0 1 2 9 】

[第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 について説明する。第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、管理対象の物品が屋外に持ち出された場合、例えば管理者等が利用する利用者端末 5 0 に、物品が屋外に持ち出されたことを通知するものである。これにより、管理者等のユーザは、例えば盗難等により意図せずに物品が屋外に持ち出されたことを知ることができる。なお、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態との相違点について説明し、第 1 の実施形態と実質的に同様の機能構成を有する箇所については同一の符号を付することにより重複した説明を省くこととする。

30

【 0 1 3 0 】

< 機能構成 >

まず、第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 の機能構成について、図 1 6 を参照しながら説明する。図 1 6 は、第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 の一例の機能構成図である。本実施形態の管理装置 4 0 A は、持出通知部 4 6 を有する。

【 0 1 3 1 】

持出通知部 4 6 は、例えば CPU 2 0 6 等により実現され、物品が屋外に持ち出されたことと判定された場合、予め設定された利用者端末 5 0 に対して、物品が屋外に持ち出されたことを通知する。ここで、持出通知部 4 6 は、移動履歴情報データベース 4 3 に記憶された移動履歴情報に、屋外の位置情報が格納されたことにより、物品が屋外に持ち出されたことと判定する。

40

【 0 1 3 2 】

< 処理の詳細 >

次に、第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 の処理の詳細について説明する。

【 0 1 3 3 】

以降では、管理対象の物品が屋外に持ち出された場合に、予め設定された利用者端末 5 0 に対して、物品が屋外に持ち出されたことを通知する処理について、図 1 7 を参照しながら説明する。図 1 7 は、第 2 の実施形態に係る持ち出し通知処理の一例のフローチャートである。

【 0 1 3 4 】

50

管理装置 40 の持出通知部 46 は、物品が屋外に持ち出されたか否かを判定する（ステップ S 1701）。ここで、持出通知部 46 は、所定の時間毎に、移動履歴情報データベース 43 に記憶された移動履歴情報に屋外の位置情報が格納された否かを判定する。そして、屋外の位置情報が移動履歴情報に格納されたと判定された場合、持出通知部 46 は、物品が屋外に持ち出されたと判定する。

【0135】

ステップ S 1701 において、物品が屋外に持ち出されたと判定された場合、管理装置 40 の持出通知部 46 は、予め設定された利用者端末 50 に対して、屋外に持ち出された物品の物品名やタグ ID を含む通知を送信する（ステップ S 1702）。これにより、当該通知を受信した利用者端末 50 の表示装置 202 には、例えば図 18 に示す持出通知画面 4000 を表示され、この利用者端末 50 のユーザは、持ち出された物品の物品名等を知ることができる。

10

【0136】

ステップ S 1701 において、物品が屋外に持ち出されていないと判定された場合、管理装置 40 の持出通知部 46 は、再度、ステップ S 1701 の処理を行う。このように、本実施形態の持出通知部 46 は、移動履歴情報データベース 43 に記憶された移動履歴情報が更新された都度、ステップ S 1701 の処理を行えばよい。

【0137】

以上のように、第 2 の実施形態に係る位置管理システム 1 では、管理対象の物品が屋外に持ち出された場合に、例えば管理者等が用いる利用者端末 50 に物品が持ち出されたことを通知する。これにより、例えば物品の盗難等を防止することができる。

20

【0138】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は斯かる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【符号の説明】

【0139】

- 1 位置管理システム
- 10 無線タグ
- 11 移動検知部
- 12 無線通信部
- 13 電波強度測定部
- 14 I M E S / G P S 受信部
- 15 3 G 通信部
- 20 無線通信装置
- 30 変換装置
- 31 無線通信部
- 32 位置情報取得部
- 33 ネットワーク通信部
- 34 設置エリアデータベース
- 35 予測モデルデータベース
- 40 管理装置
- 41 ネットワーク通信部
- 42 情報管理部
- 43 移動履歴情報データベース
- 44 地図情報データベース
- 45 物品情報データベース
- 50 利用者端末
- 51 ネットワーク通信部
- 52 入力部

30

40

50

- 5 3 表示部
- 6 0 I M E S 送信機
- N ネットワーク

【先行技術文献】

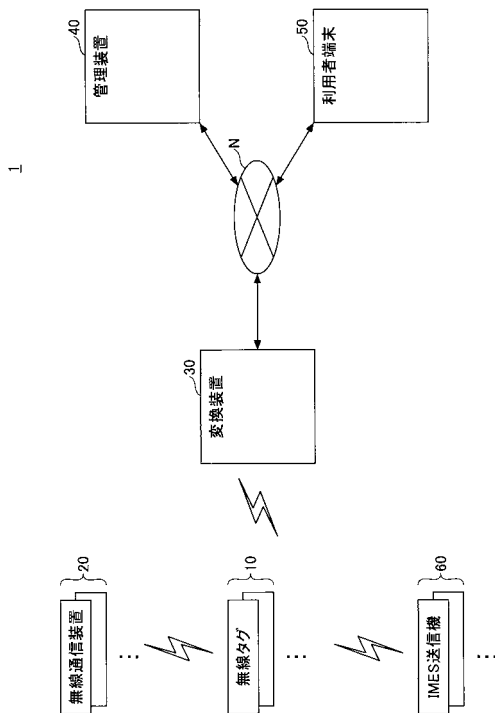
【特許文献】

【0140】

【特許文献1】特許第5225242号公報

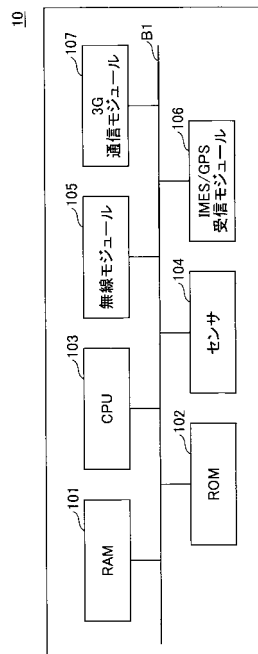
【図1】

第1の実施形態に係る位置管理システムの一例のシステム構成図



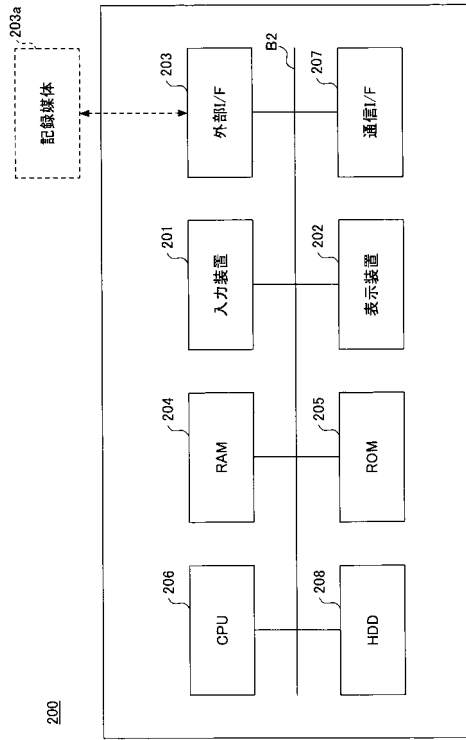
【図2】

第1の実施形態に係る無線タグの一例のハードウェア構成図



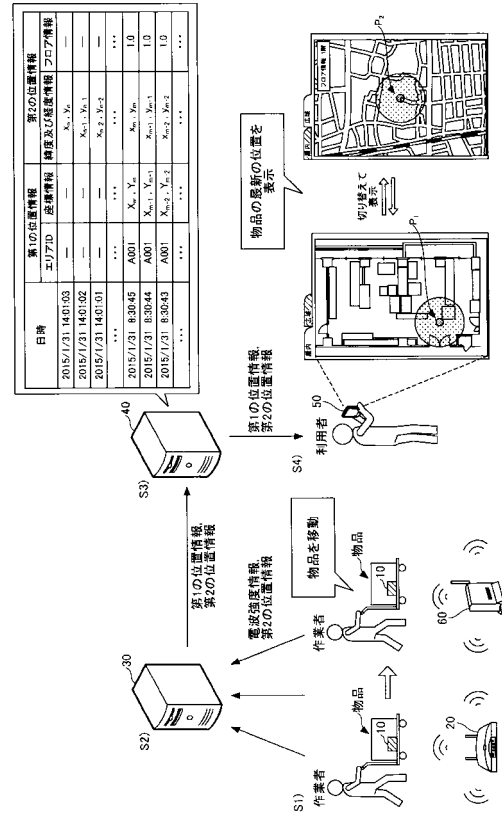
【 図 3 】

第1の実施形態に係るコンピュータの一例のハードウェア構成図



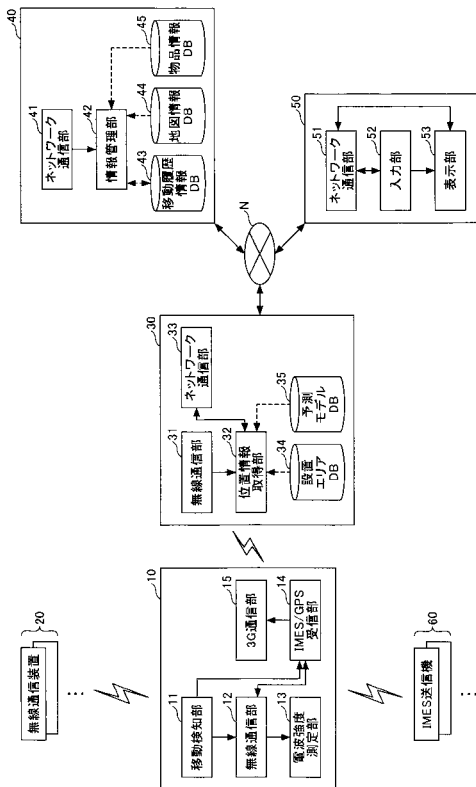
【 図 4 】

第1の実施形態に係る位置管理システムの利用シーンを説明するための図



【 図 5 】

第1の実施形態に係る位置管理システムの一例の機能構成図



【 図 6 】

設置エリアデータベースの一例を示す図

装置ID	設置エリアID
AP1	A001
AP2	A001
AP3	A002
...	...

【 図 7 】

移動履歴情報データベースの一例を示す図

43

日時	エリアID	座標情報	精度及び経度情報	第2の位置情報	フロア情報
2015/1/31 14:01:03	—	—	X_n, Y_n	—	—
2015/1/31 14:01:02	—	—	X_{n-1}, Y_{n-1}	—	—
2015/1/31 14:01:01	—	—	X_{n-2}, Y_{n-2}	—	—
...
2015/1/31 8:30:45	A001	X_n, Y_n	X_n, Y_n	1.0	1.0
2015/1/31 8:30:44	A001	X_{n-1}, Y_{n-1}	X_{n-1}, Y_{n-1}	1.0	1.0
2015/1/31 8:30:43	A001	X_{n-2}, Y_{n-2}	X_{n-2}, Y_{n-2}	1.0	1.0
...

タグID:T002
タグID:T001

屋外における移動履歴情報

屋内における移動履歴情報

【 図 8 】

地図情報データベースの一例を示す図

44

エリアID	地図表示データ
A001	X棟1階
A002	X棟2階
A003	Y棟1階
...	...

【 図 9 】

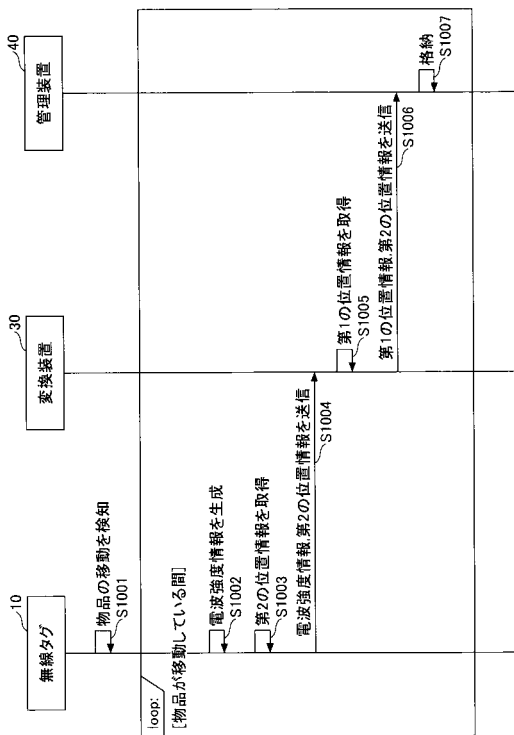
物品情報データベースの一例を示す図

45

タグID	物品名
T001	○の金型
T002	○×の金型
T003	△△の金型
...	...

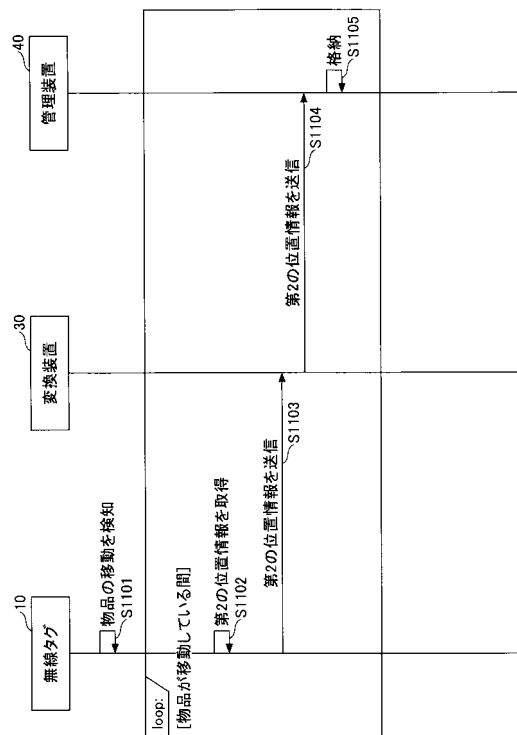
【 図 10 】

第1の実施形態に係る屋内における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図



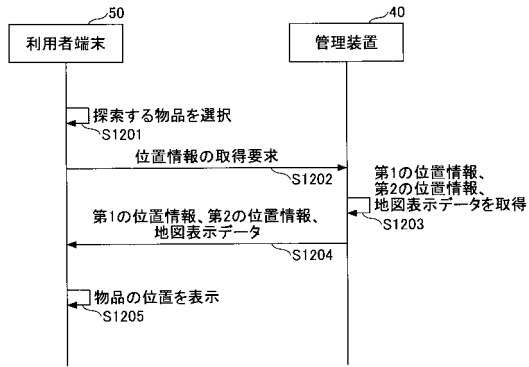
【 図 11 】

第1の実施形態に係る屋外における移動履歴情報の格納処理の一例のシーケンス図



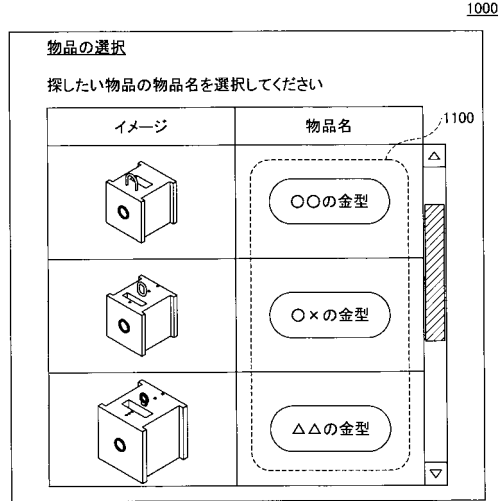
【 図 1 2 】

第1の実施形態に係る位置情報の表示処理の一例のシーケンス図



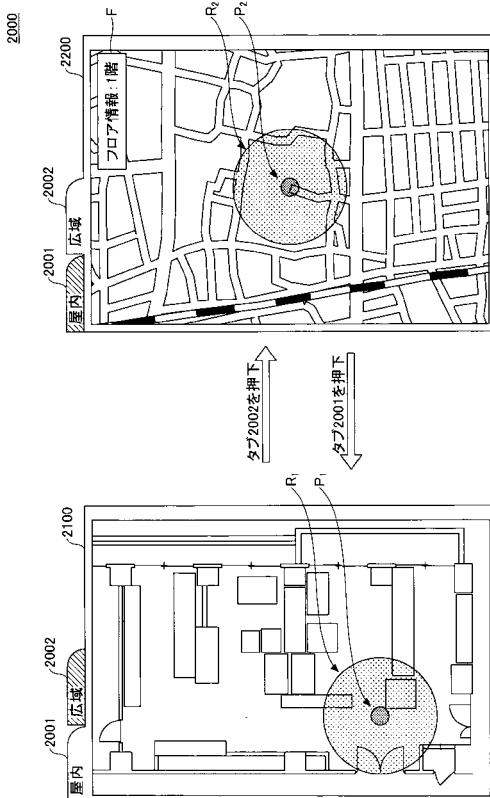
【 図 1 3 】

物品の選択画面の一例を示す図



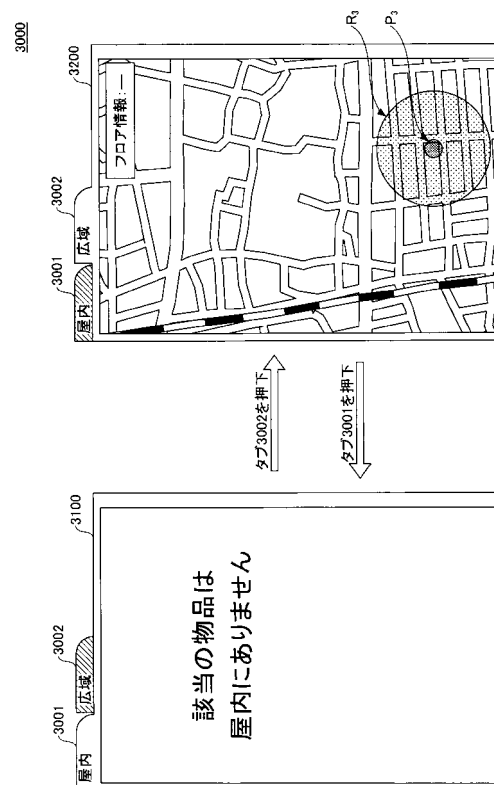
【 図 1 4 】

物品が屋内にある場合における位置表示画面の一例を示す図



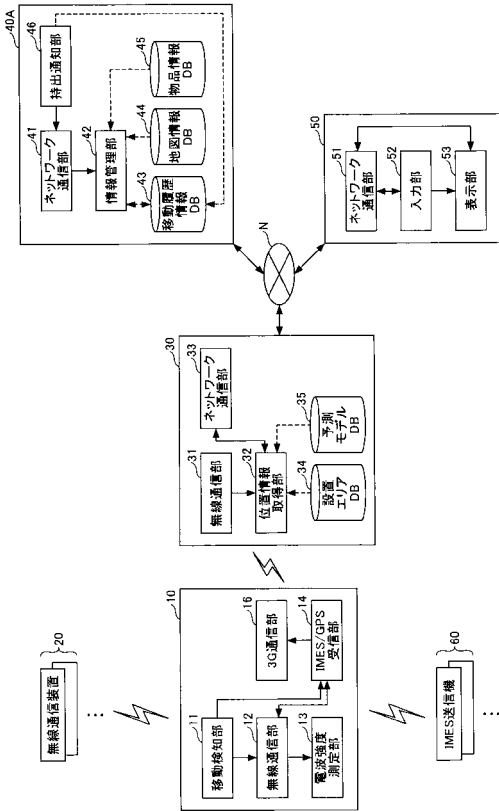
【 図 1 5 】

物品が屋外にある場合における位置表示画面の一例を示す図



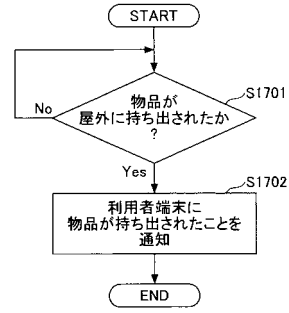
【 図 1 6 】

第2の実施形態に係る位置管理システムの一例の機能構成図



【 図 1 7 】

第2の実施形態に係る持ち出し通知処理の一例のフローチャート



【 図 1 8 】

持ち出し通知画面の一例を示す図

