

明 細 書

発明の名称： 警報装置、および情報処理システム

技術分野

[0001] 本開示は、警報装置、および情報処理システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、ガスメータ等の自動検針システムとしては、公衆電話回線を利用する双方向方式が知られている。例えば、センタ装置と各需要家に取り付けられた自動検針用のガスメータとの間を端末網制御装置付の公衆電話回線で接続し、センタ装置から電話回線を通じてガスメータによる検針情報を読み込む。また、ガスメータの検針情報とともに、ガスメータの安全情報をセンタ装置に通報する技術も提案されている。

[0003] 例えば、特開２００８－３５４２３号公報（特許文献１）は、警報装置からの警報電文を無線受信し、該無線受信した警報電文に基づいて警報状態を端末網制御手段及び公衆電話回線を介してセンタ装置に通報する警報通報装置を開示している。この警報通報装置は、警報電文の無線受信に応じ、検針機能付ガスメータによる検針情報とともに当該ガスメータに係わる安全監視情報をセンタ装置に伝送するために、安全監視データフラグ一覧中の未使用フラグのうちの、受信した警報電文に対して予め対応付けられたフラグをセットし、端末網制御手段に対する起動要求信号の送信後に端末網制御手段から受信する要求電文に応じ、セットされたフラグを含む応答電文を送信する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－３５４２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 典型的には、ガスメータによる検針情報は、顧客ごとに予め指定された検

針日に定期的にセンタ装置に向けて送信される。しかしながら、この指定された検針日が、顧客の要望により集中してしまった場合には、センタ装置側の処理の高負荷あるいは回線混雑等による通信上の障害の発生のため、実際の検針日が翌日以降の所定日にずれてしまう。そうすると、検針期間が、前回検針日から当該所定日までの期間となってしまう顧客サービス上好ましくない。特許文献1は、上記課題を解決するための技術を何ら教示ないし示唆していない。

[0006] 本開示のある局面における目的は、ガスメータによる検針情報を適切に取得することにより、顧客サービスを向上させることが可能な警報装置、および情報処理システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] ある実施の形態に従うと、屋内に配置され、対象ガスを検出した場合に警報を出力する警報装置が提供される。警報装置は、屋内において使用されるガスの使用量を計測するガスメータと無線通信するための第1通信手段と、センタサーバと通信するための第2通信手段と、第1通信手段を介して、ガスメータから指定検針日における検針情報を取得する検針情報取得手段と、検針情報取得手段により取得された検針情報を記憶する記憶手段と、第2通信手段を介して、記憶手段に記憶された指定検針日の検針情報をセンタサーバに送信する通信制御手段とを備える。

[0008] 好ましくは、検針情報取得手段は、現在日時が指定検針日の所定時刻に到達した場合に、第1通信手段を介して、当該現在日時における検針情報を送信するようにガスメータに指示することで当該現在日時における検針情報を取得し、取得された当該現在日時における検針情報を、指定検針日の検針情報として記憶手段に記憶する。

[0009] 好ましくは、警報装置は、第1通信手段を介して、ガスメータからガスが遮断されたことを示す遮断情報を取得する遮断情報取得手段をさらに備える。遮断情報取得手段は、屋内において対象ガスが検出された場合に、第1通信手段を介して、ガスメータに対象ガスが検出されたことを示す検出情報を

送信し、検出情報の応答としてガスメータから遮断情報を取得する。通信制御手段は、第2通信手段を介して、遮断情報をセンタサーバに送信する。

[0010] 好ましくは、通信制御手段は、指定検針日の検針情報のセンタサーバへの送信が失敗した場合、当該送信が失敗してから所定期間経過後に、指定検針日の検針情報をセンタサーバに再度送信する。

[0011] 好ましくは、通信制御手段は、指定検針日の検針情報のセンタサーバへの送信が成功した場合、記憶手段に記憶された指定検針日の検針情報を削除する。

[0012] 好ましくは、警報装置は、通常時には商用電源からの電力により充電され、商用電源の停電時には警報装置の代替電源として機能する蓄電手段をさらに備える。

[0013] 好ましくは、警報装置は、屋内に配置されたカメラにより撮像された撮像情報を取得する撮像情報取得手段をさらに備える。通信制御手段は、屋内において対象ガスが検出された場合に、第2通信手段を介して、撮像情報取得手段により取得された撮像情報をセンタサーバに送信する。

[0014] 好ましくは、警報装置は、ユーザからの操作入力を受け付ける操作手段をさらに備える。通信制御手段は、操作手段がユーザから緊急指示を受け付けた場合、第2通信手段を介して、緊急情報をセンタサーバに送信する。

[0015] 他の実施の形態に従う情報処理システムは、センタサーバと、屋内に配置され、対象ガスを検出した場合に警報を出力するガス警報機能を有するマスタ警報装置とを備える。マスタ警報装置は、屋内において使用されるガスの使用量を計測するガスメータと無線通信するための第1通信手段を介して、ガスメータから指定検針日における検針情報を取得し、取得した検針情報をマスタ警報装置の第1のメモリに記憶し、センタサーバと通信するための第2通信手段を介して、第1のメモリに記憶された指定検針日の検針情報をセンタサーバに送信する。

[0016] 好ましくは、情報処理システムは、複数のマスタ警報装置と、ガス警報機能を有する複数のスレーブ警報装置とを含む複数の警報装置をさらに備える。

。複数のスレーブ警報装置の各々は、第1通信手段を介して、ガスメータから指定検針日における検針情報を取得し、取得された検針情報を当該スレーブ警報装置の第2のメモリに記憶し、周囲に存在する警報装置を探索し、探索によって発見された第1の警報装置に第2のメモリに記憶された指定検針日の検針情報を送信する。第1の警報装置がマスタ警報装置である場合、第1の警報装置は、第2通信手段を介して、第2のメモリに記憶された指定検針日の検針情報をセンタサーバに送信する。

発明の効果

[0017] 本開示によると、ガスメータによる検針情報を適切に取得することにより、顧客サービスを向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施の形態1に従う情報処理システムの全体構成の一例を示す図である。

[図2]実施の形態1に従う警報装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に従う検針情報の送信方式を説明するためのフローチャートである。

[図4]実施の形態1に従う遮断情報の送信方式を説明するためのフローチャートである。

[図5]実施の形態1に従う警報装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

[図6]実施の形態2に従うマルチホップ通信方式を説明するための図である。

[図7]図6においてマスタ装置が故障した場合の局面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0020] [実施の形態 1]

<システム構成>

図 1 は、実施の形態 1 に従う情報処理システム 1000 の全体構成の一例を示す図である。図 1 を参照して、情報処理システム 1000 は、警報装置 10、11 と、ガスメータ 20A、20B と、家電機器 30 と、カメラ 31 と、ネットワーク 40 と、センタサーバ 50 とを含む。

[0021] 以下、説明の容易化のため、警報装置 10、11 が住宅内に配置される構成について説明する。ただし、例えば、警報装置 10、11 は、マンションの各部屋に配置される構成であってもよいし、各種の店舗等に配置される構成であってもよい。すなわち、警報装置 10、11 は、屋内であればどのような場所に配置されていてもよい。

[0022] 住宅 201 の屋内には、対象ガスを検出した場合に警報を出力するガス警報機能を有する警報装置 10、家電機器 30 およびカメラ 31 が配置されている。典型的には、ガスメータ 20A は、住宅 201 の屋外に配置される。

[0023] 住宅 202 の屋内には、警報装置 11 が配置されている。なお、住宅 202 の屋内には、住宅 201 と同様に家電機器およびカメラ等が配置されていてもよい。ガスメータ 20B は、住宅 202 の屋外に配置される。

[0024] 警報装置 10 は、ガスメータ 20A と、家電機器 30 と、カメラ 31 と、警報装置 11 と通信可能に構成される。また、警報装置 10 は、ネットワーク 40 を介して、センタサーバ 50 とも通信可能に構成される。警報装置 10 は、複数の通信規格の間のデータ交換を提供するゲートウェイ機能を有しており、プロトコルの異なるネットワーク間でスムーズにデータをやり取りできるように制御する。同様に、警報装置 11 もゲートウェイ機能を有している。

[0025] 警報装置 10 は、例えば、Bluetooth（登録商標）、無線 LAN（Local Area Network）である Wi-Fi（登録商標）等を利用した通信方式で、ガスメータ 20A、家電機器 30 およびカメラ 31 と無線通信を行なう。なお、警報装置 11 は、これらの通信方式で、ガスメータ 20B と無

線通信を行なう。

[0026] また、警報装置１０は、例えば、３Ｇ（3rd Generation）やＬＴＥ（Long Term Evolution）等の携帯電話通信方式、あるいは今後普及が見込まれる無線通信方式であるＬＰＷＡ（Low Power Wide Area）に含まれるＬＴＥ－Ｍ（Long Term Evolution for Machines）やＮＢ－ＩｏＴ（Narrow Band IoT）等を利用して、ネットワーク４０を介して、センタサーバ５０と通信可能に構成される。ネットワーク４０は、携帯電話におけるキャリア網、インターネット網等を含む。

[0027] さらに、警報装置１０は、例えば、Ｗｉ－ＳＵＮ（登録商標）（Wireless Smart Utility Network）を利用して警報装置１１と無線通信を行なう。Ｗｉ－ＳＵＮは、９２０ＭＨｚ帯を使用する特定小電力無線方式であり、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）よりも低消費電力、到達距離が長い、および他の無線との電波干渉を起こしにくい等の特徴を有する。９２０ＭＨｚ帯方式は、他の特定小電力無線方式（４００ＭＨｚ帯）よりも通信速度が速いという利点も有する。なお、警報装置１０は、Ｗｉ－ＳＵＮを利用してガスメータ２０Ａ、家電機器３０およびカメラ３１と無線通信を行なってもよい。

[0028] ガスメータ２０Ａは、住宅２０１内において使用されるガスの使用量を計測する。ガスメータ２０Ａは、ガス流量の計測機能、遮断弁の遮断機能、通信機能および時計機能を有している。

[0029] 具体的には、ガスメータ２０Ａは、上述したＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の通信方式で、警報装置１０と通信可能に構成される。ガスメータ２０Ａは、ガス容器（図示しない）から住宅２０１に設けられたガス機器（図示しない）に流れるガスを計測し、検針情報を警報装置１０に送信する。検針情報は、ガス容器からガス機器に流れるガスの流量の積算値であってもよいし、ガス使用量を表わすデータであってもよいし、これらの２以上が組み合わせられてもよい。

[0030] ガスメータ２０Ｂは、警報装置１１と通信可能に構成され、住宅２０２に設けられたガス機器（図示しない）に流れるガスを計測し、検針情報を警報

装置 1 1 に送信する。

[0031] 家電機器 3 0 は、警報装置 1 0 と通信可能に構成されており、例えば、照明装置、扇風機、掃除機、冷蔵庫、エアコン、テレビ、パーソナルコンピュータ、電子レンジ、空気清浄機等である。家電機器 3 0 は、警報装置 1 0 からの各種指示に従って所定の制御を実行したり、各種情報を警報装置 1 0 に送信したりする。

[0032] カメラ 3 1 は、警報装置 1 0 と通信可能に構成されており、警報装置 1 0 からの指示情報に従って、住宅 2 0 1 の屋内の様子を撮像する。また、カメラ 3 1 は、撮像画像を警報装置 1 0 に送信する。カメラ 3 1 は、例えば C C D (Charge Coupled Device) 方式、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 方式その他の方式により実現される。なお、カメラ 3 1 は、ズーム倍率を変更するためのズーム機能および焦点距離を調整するためのフォーカス機能などを有する。

[0033] センタサーバ 5 0 は、ネットワーク 4 0 に接続され、遠隔地から警報装置 1 0 およびガスメータ 2 0 A の監視や制御を行なうためのサーバ装置である。センタサーバ 5 0 は、例えば、警報装置 1 0 を介して、ガスメータ 2 0 A に検針要求を行なうことでガスメータ 2 0 A が持つ情報を取得したり、遮断要求を行なうことでガスメータ 2 0 A にガスの遮断を実行させたりする。なお、センタサーバ 5 0 は、警報装置 1 0 および警報装置 1 1 を介して、ガスメータ 2 0 B に検針要求および遮断要求を行なうこともできる。

[0034] なお、住宅 2 0 1 の屋内には、上記以外にも、火災報知器、見守り用のロボット、心拍数等の生体情報を取得可能な健康機器等が配置されていてもよい。この場合、警報装置 1 0 は、B l u e t o o t h (登録商標) 等の通信方式で、これらの機器等と通信可能に構成され、各種情報のやり取りを行なうことができる。

[0035] <ハードウェア構成>

図 2 は、実施の形態 1 に従う警報装置 1 0 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図 2 を参照して、警報装置 1 0 は、主制御部 1 0 0 と

、通信部１１０と、ガスセンサ１３１と、スピーカ１３２と、操作インターフェイス（Ｉ／Ｆ）１３３と、ＧＰＳモジュール１３４と、ＬＥＤ（light emitting diode）１３５と、バッテリー１３６とを含む。

[0036] 主制御部１００は、警報装置１０における処理全体を制御する主体である。主制御部１００は、主要なコンポーネントとして、プロセッサ１０２と、メインメモリ１０４と、不揮発性メモリ１０６とを含む。

[0037] プロセッサ１０２は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などからなり、不揮発性メモリ１０６に記憶されたプログラムをメインメモリ１０４に展開して実行する。プロセッサ１０２は、当該プログラムを実行することによって、後述する警報装置１０の処理を実現する。

[0038] メインメモリ１０４は、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）やＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）などで構成され、データを揮発的に保持する。不揮発性メモリ１０６は、フラッシュメモリやＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory）などで構成され、データを不揮発的に保持する。以下、メインメモリ１０４および不揮発性メモリ１０６を総称して、単に「メモリ」とも称する。

[0039] 主制御部１００は、上述したコンポーネントを含むシステムＬＳＩ（Large Scale Integration）として実装してもよい。この場合、それぞれのコンポーネントを一体化した、ＳｏＣ（System-on-a-Chip）の形で実装してもよい。

[0040] 通信部１１０は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈモジュール１１１と、ＬＴＥモジュール１１２と、Ｗｉ－ＳＵＮモジュール１１３と、Ｗｉ－Ｆｉモジュール１１４とを含む。

[0041] Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈモジュール１１１は、アンテナ１２１と接続されて、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ規格に準拠した近距離無線通信機能を提供する。Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈモジュール１１１は、例えば、ＢＬＥ（Bluetooth Low Energy）規格に準拠した無線通信、およびClassic Bluetooth規格に準拠した無線通信が実行可能である。典型的には、プロセッサ１０２は、Ｂｌｕｅｔｏｏ

t hモジュール111を介して、ガスメータ20A、家電機器30およびカメラ31と通信する。

[0042] LTEモジュール112は、アンテナ122と接続されて、LTE、3G、LTE-MやNB-IoT等の無線アクセス方式に従う無線通信機能を提供する。典型的には、LTEモジュール112およびアンテナ122は、センタサーバ50と警報装置10との通信に用いられる。

[0043] Wi-SUNモジュール113は、アンテナ123と接続されて、920MHz帯の特定小電力無線通信機能を提供する。典型的には、Wi-SUNモジュール113およびアンテナ123は、警報装置10と警報装置11との通信に用いられる。Wi-Fiモジュール114は、アンテナ124と接続されて、無線LANなどの無線アクセス方式に従う無線通信機能を提供する。

[0044] ガスセンサ131は、対象ガスの有無を検出する。対象ガスは、例えば、可燃性ガスであってよいし、プロパンおよびブタンを主成分とするLPガスであってもよいし、メタンを主成分とする都市ガスであってよい。

[0045] スピーカ132は、プロセッサ102の指示に従って、音声出力する。例えば、ガスセンサ131により対象ガスが検出された場合、プロセッサ102は、スピーカ132を介して、警報音を出力する。

[0046] 操作インターフェイス133は、ユーザからの各種指示を受け付ける。典型的には、操作インターフェイス133は、緊急連絡用のボタン、警報停止用のスイッチ、点検用のスイッチ等を含む。

[0047] GPSモジュール134は、GPS信号または基地局からの位置信号（測位信号）を受信して警報装置10の位置情報を取得する。GPSモジュール134は、取得した位置情報を主制御部100に入力する。

[0048] LED135は、プロセッサ102の指示に従って点滅または点灯する。例えば、ガスセンサ131により対象ガスが検出された場合、プロセッサ102は、LED135を点滅または点灯することにより警告を促す。

[0049] バッテリ136は、充放電可能な電力貯蔵要素であり、代表的にはリチウ

ムイオン電池やニッケル水素電池などの二次電池で構成される。警報装置 10 は、AC (Alternative Current) 電源コードによって商用電源 150 に接続され、バッテリー 136 は商用電源 150 によって充電される。具体的には、バッテリー 136 は、通常時（非停電時）には商用電源 150 からの電力により充電され、商用電源 150 の停電時には警報装置 10 の代替電源として機能する。

[0050] なお、警報装置 11 のハードウェア構成は、図 2 中の LTE モジュール 112（およびアンテナ 122）を有していない点で警報装置 10 のハードウェア構成と異なるが、これ以外の構成については同様である。

[0051] <処理手順>

警報装置 10 における各種処理の手順について説明する。

[0052] （検針情報の送信方式）

図 3 は、実施の形態 1 に従う検針情報の送信方式を説明するためのフローチャートである。ここでは、警報装置 10 がセンタサーバ 50 に指定検針日の検針情報を送信する方式について説明する。

[0053] 図 3 を参照して、警報装置 10 のプロセッサ 102 は、予め指定された検針日（指定検針日）に基づく検針タイミングが到来したか否かを判断する（ステップ S10）。

[0054] 具体的には、プロセッサ 102 は、LTE モジュール 112 およびネットワーク 40 を介して、センタサーバ 50 から指定検針日の検針指示を受信した場合に当該検針タイミングが到来したと判断する。あるいは、プロセッサ 102 は、不揮発性メモリ 106 に予め記憶された指定検針日と現在日時とを比較することにより、当該検針タイミングが到来したか否かを判断してもよい。

[0055] プロセッサ 102 は、ガスメータ 20A に対して、現時点での検針情報を警報装置 10 に送信するように指示する（ステップ S12）。具体的には、プロセッサ 102 は、Bluetooth モジュール 111 を介して、当該指示を示す指示情報をガスメータ 20A に送信する。

- [0056] プロセッサ102は、Bluetoothモジュール111を介して、現時点での検針情報をガスメータ20Aから受信する（ステップS14）。プロセッサ102は、受信した検針情報を指定検針日の検針情報としてメモリ（例えば、不揮発性メモリ106）に記憶する（ステップS16）。
- [0057] プロセッサ102は、LTEモジュール112を介して、メモリに記憶されている指定検針日の検針情報をセンタサーバ50に送信する（ステップS18）。続いて、プロセッサ102は、当該検針情報のセンタサーバ50への送信が成功したか否かを判断する（ステップS20）。
- [0058] 例えば、プロセッサ102は、検針情報の送信を行なった場合に、一定時間が経過してもセンタサーバ50からの応答を受信しない場合（すなわち、タイムアウトが発生した場合）、検針情報がセンタサーバ50に到達しなかった（すなわち、送信が失敗した）と判断する。そうではない場合には、プロセッサ102は、検針情報の送信が成功したと判断する。
- [0059] 当該検針情報の送信が成功した場合には（ステップS20においてYES）、プロセッサ102は処理を終了する。当該検針情報の送信が失敗した場合には（ステップS20においてNO）、プロセッサ102は、当該検針情報の送信が失敗してから所定期間（例えば、一日）が経過したか否かを判断する（ステップS22）。所定時間が経過していない場合には（ステップS22においてNO）、プロセッサ102はステップS22の処理を実行する。
- [0060] 所定時間が経過した場合には（ステップS22においてYES）、プロセッサ102は、ステップS18の処理を実行する。すなわち、プロセッサ102は、メモリに記憶されている指定検針日の検針情報をセンタサーバ50に再送信する。
- [0061] 上記によると、警報装置10は、ガスメータ20Aから取得した指定検針日の検針情報をメモリに記憶しておく。そして、センタサーバ50側の処理の高負荷あるいは回線混雑等による通信上の障害が発生し、仮に指定検針日に検針情報を送信できなかった場合であっても、警報装置10は、センタサ

サーバ50と通信可能になった時点で、メモリに記憶された指定検針日の検針情報をセンタサーバ50に送信する。これにより、検針期間がずれることがないため、顧客サービスを向上させることができる。

[0062] (遮断情報の送信方式)

図4は、実施の形態1に従う遮断情報の送信方式を説明するためのフローチャートである。ここでは、警報装置10が対象ガスを検出した場合に、センタサーバ50にガスの遮断情報を送信する方式について説明する。

[0063] 図4を参照して、警報装置10のプロセッサ102は、ガスセンサ131を介して、住宅201の屋内において対象ガスを検出したか否かを判断する(ステップS30)。対象ガスが検出されていない場合には(ステップS30においてNO)、プロセッサ102はステップS30の処理を実行する。

[0064] 対象ガスが検出された場合には(ステップS30においてYES)、プロセッサ102は、Bluetoothモジュール111を介して、対象ガスが検出されたことを示すガス検出情報をガスメータ20Aに送信する(ステップS32)。ガスメータ20Aは、ガス検出情報を受信すると、遮断弁を遮断してガス容器からのガス供給を停止する。そして、ガスメータ20Aは、Bluetoothモジュールを介して、当該遮断が実行されたことを示す遮断情報を警報装置10に送信する。

[0065] プロセッサ102は、Bluetoothモジュール111を介して、ガスメータ20Aから遮断情報を受信して(ステップS34)、当該遮断情報を現在日時と関連付けてメモリに記憶する(ステップS36)。具体的には、プロセッサ102は、遮断情報と、遮断が実行された遮断日時とを含む遮断関連情報をメモリに記憶する。

[0066] プロセッサ102は、LTEモジュール112を介して、メモリに記憶された遮断関連情報をセンタサーバ50に送信する(ステップS38)。続いて、プロセッサ102は、遮断関連情報のセンタサーバ50への送信が成功したか否かを判断する(ステップS40)。

[0067] 遮断関連情報の送信が成功した場合には(ステップS40においてYES

）、プロセッサ１０２は処理を終了する。遮断関連情報の送信が失敗した場合には（ステップＳ４０においてＮＯ）、プロセッサ１０２は、遮断関連情報の送信が失敗してから所定期間が経過したか否かを判断する（ステップＳ４２）。所定期間が経過していない場合には（ステップＳ４２においてＮＯ）、プロセッサ１０２はステップＳ４２の処理を実行する。

[0068] 所定期間が経過した場合には（ステップＳ４２においてＹＥＳ）、プロセッサ１０２は、ステップＳ３８の処理を実行する。すなわち、プロセッサ１０２は、メモリに記憶されている遮断関連情報をセンタサーバ５０に再送信する。

[0069] 上記によると、警報装置１０は、ガスメータ２０Ａによって遮断弁がいつ遮断されたのかを示す遮断関連情報をメモリに記憶しておく。そして、災害等の発生によりセンタサーバ５０との通信が不能となり遮断関連情報が送信できなかった場合であっても、警報装置１０は、センタサーバ５０との通信可能になった時点で遮断関連情報をセンタサーバ５０に送信する。これにより、センタサーバ５０側で、どの時点でガスが遮断されたのかを精度よく把握することができる。

[0070] <機能構成>

図５は、実施の形態１に従う警報装置１０の機能構成の一例を示すブロック図である。図５を参照して、警報装置１０は、主たる機能構成として、検針情報取得部３０１と、記憶部３０３と、ガス検出部３０５と、遮断情報取得部３０７と、撮像情報取得部３０９と、操作部３１１と、通信制御部３１３と、装置間通信部３１５とを含む。記憶部３０３は、メインメモリ１０４および不揮発性メモリ１０６により実現される。

[0071] 検針情報取得部３０１は、ガスメータ２０Ａと無線通信するための第１通信モジュール（例えば、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈモジュール１１１）を介して、ガスメータ２０Ａから指定検針日における検針情報を取得する。

[0072] ある局面では、検針情報取得部３０１は、現在日時が指定検針日の所定時刻に到達した場合に、第１通信モジュールを介して、現在日時における検針

情報を送信するようにガスメータ20Aに指示する（すなわち、検針指示を行なう）ことで現在日時における検針情報を取得する。検針情報取得部301は、取得された現在日時における検針情報を、指定検針日の検針情報として記憶部303に記憶する。検針情報取得部301は、主に、プロセッサ102および通信部110により実現される。

[0073] ガス検出部305は、住宅201の屋内における対象ガスの有無を検出する。ガス検出部305は、主に、プロセッサ102およびガスセンサ131により実現される。

[0074] 遮断情報取得部307は、第1通信モジュールを介して、ガスメータ20Aからガスが遮断されたことを示す遮断情報を取得する。ある局面では、遮断情報取得部307は、ガス検出部305により対象ガスが検出された場合に、第1通信モジュールを介して、ガスメータ20Aに対象ガスが検出されたことを示す検出情報を送信し、当該検出情報の応答としてガスメータ20Aから遮断情報を取得する。なお、遮断情報取得部307は、遮断情報と現在日時（すなわち、遮断日時）とを関連付けた遮断関連情報を記憶部303に記憶してもよい。

[0075] 撮像情報取得部309は、第1通信モジュールを介して、カメラ31により撮像された撮像情報を取得する。撮像情報取得部309は、撮像情報を記憶部303に記憶する。撮像情報取得部309は、主に、プロセッサ102および通信部110により実現される。

[0076] ある局面では、撮像情報取得部309は、ガス検出部305によりガスが検出された場合に、カメラ31に起動指示を送信し、起動したカメラ31により撮像された撮像情報を取得してもよい。これにより、ガス漏れの発生時の緊急事態における屋内の様子を記憶部303に記憶できるとともに、通常時には撮像情報が記憶されないため、記憶部303の容量を効率的に利用することができる。

[0077] 操作部311は、ユーザからの操作入力を受け付ける。ある局面では、操作部311は、ユーザからの緊急指示を受け付ける。操作部311は、主に

、プロセッサ１０２および操作インターフェイス１３３により実現される。

[0078] 通信制御部 313 は、第 2 通信モジュール（例えば、LTE モジュール 112）を介して、各種情報をセンタサーバ 50 と通信する。通信制御部 313 は、主に、プロセッサ 102 および通信部 110 により実現される。

[0079] ある局面では、通信制御部313は、第2通信モジュールを介して、記憶部303に記憶された指定検針日の検針情報をセンタサーバ50に送信する。通信制御部313は、指定検針日の検針情報のセンタサーバ50への送信が失敗した場合、当該送信が失敗してから所定期間経過後（例えば、1日後）に、指定検針日の検針情報をセンタサーバ50に再度送信する。なお、通信制御部313は、指定検針日の検針情報のセンタサーバ50への送信が成功した場合、記憶部303に記憶された指定検針日の検針情報を送信成功直後、あるいは送信成功から一定期間経過後（例えば、数か月後）に削除してもよい。これにより、記憶部303の容量を効率的に利用することができる。

[0080] 他の局面では、通信制御部３１３は、第２通信モジュールを介して、遮断情報取得部３０７により取得された遮断情報をセンタサーバ５０に送信する。具体的には、通信制御部３１３は、記憶部３０３に記憶された遮断関連情報をセンタサーバ５０に送信する。

【0081】 さらに他の局面では、通信制御部313は、住宅201の屋内において対象ガスが検出された場合に、第2通信モジュールを介して、撮像情報取得部309により取得された撮像情報をセンタサーバ50に送信する。

[0082] さらに他の局面では、通信制御部 3 1 3 は、操作部 3 1 1 がユーザから緊急指示を受け付けた場合、第 2 通信モジュールを介して、何らかの緊急事態が発生したことを示す緊急情報をセンタサーバ 5 0 に送信する。これにより、ユーザは、直接的に緊急事態をセンタサーバ 5 0 に連絡することができる。

[0083] 装置間通信部 315 は、警報装置 11 と無線通信を行なう。典型的には、装置間通信部 315 は、第 3 通信モジュール（例えば、Wi-SUN モジュー

ール 1 1 3) を介して、警報装置 1 1 と無線通信を行なう。例えば、装置間通信部 3 1 5 は、各種情報（例えば、検針情報、遮断関連情報、撮像情報および緊急情報等）を警報装置 1 1 から受信する。通信制御部 3 1 3 は、第 2 通信モジュールを介して、装置間通信部 3 1 5 により取得された各種情報をセンタサーバ 5 0 に送信する。

[0084] ここで、警報装置 1 1 は、上述した警報装置 1 0 の機能構成のうち、通信制御部 3 1 3 以外の各機能構成（すなわち、検針情報取得部 3 0 1、記憶部 3 0 3、ガス検出部 3 0 5、遮断情報取得部 3 0 7、撮像情報取得部 3 0 9、操作部 3 1 1、装置間通信部 3 1 5）を有する。具体的には、警報装置 1 1 では、指定検針日の検針情報、遮断関連情報、撮像情報、緊急指示情報等が取得される。そして、警報装置 1 1 の装置間通信部は、Wi-SUN モジュールを介して、これらの情報を警報装置 1 0 に送信する。

[0085] <利点>

実施の形態 1 によると、指定検針日に検針情報を送信できなかった場合であっても、警報装置 1 0 とセンタサーバ 5 0 との通信が可能になった時点でメモリに記憶された指定検針日の検針情報がセンタサーバ 5 0 に送信されるため、検針期間がずれることがなく、顧客サービスを向上させることができる。

[0086] ガス遮断時において遮断情報を送信できなかった場合であっても、警報装置 1 0 とセンタサーバ 5 0 との通信が可能になった時点でメモリに記憶された遮断関連情報をセンタサーバ 5 0 に送信できる。これにより、センタサーバ 5 0 側でガス遮断がいつ行われたのかをより精度よく把握できる。

[0087] 公衆電話回線を通じてガスメータによる検針情報を読み込む方式において発生していた通話中に通信ができないという問題も解消される。また、通常時には商用電源からバッテリー 1 3 6 に充電され、停電時には代替電源としてバッテリー 1 3 6 が用いられるため、通信による警報装置 1 0 の電力消費を意識する必要がない。

[0088] [実施の形態 2]

実施の形態2では、警報装置10および複数の警報装置11によるマルチホップ通信方式について説明する。上述したように、警報装置10と警報装置11とは、例えば、Wi-SUNの通信方式を用いて双方向通信可能に構成されている。Wi-SUNでは、複数の装置がバケツリレー方式でデータを中継し、遠隔地間を結ぶマルチホップ通信にも対応している。そのため、警報装置10と複数の警報装置11とはマルチホップ方式でデータを伝送することが可能である。

[0089] 以下の説明では、LTEモジュール112を搭載し、センタサーバ50との無線通信が可能な警報装置10を「マスタ装置10」とも称し、LTEモジュール112を搭載していない警報装置11を「スレーブ装置11」とも称する。

[0090] 図6は、実施の形態2に従うマルチホップ通信方式を説明するための図である。図6を参照して、マスタ装置10A、10B、10Cは、それぞれグループA、B、Cのマスタ装置である。通信範囲401、402、403は、それぞれマスタ装置10A、10B、10CがWi-SUNを用いて通信する場合の通信範囲を示している。

[0091] スレーブ装置11A、11B、11Cは、通信範囲401に在圏しているため、グループAに属している。スレーブ装置11C、11D、11Eは、通信範囲402に在圏しているため、グループBに属している。このことから、スレーブ装置11Cは、グループAおよびBの両方に属している。スレーブ装置11G、11Fは、通信範囲403に在圏しているため、グループCに属している。

[0092] 例えば、ネットワークに新規に参入するスレーブ装置11は、マスタ装置10との間で通信ルートを確立するために、マスタ装置10、または、ネットワークに既に参入している他のスレーブ装置11から、通信ルート、通信品質などの情報を含むルーティング情報を取得する必要がある。そこで、新規参入するスレーブ装置11は、周囲に存在するマスタ装置10や他のスレーブ装置11を探索するためのビーコン要求信号をブロードキャスト送信す

る。

- [0093] マスタ装置 10 または他のスレーブ装置 11 がビーコン要求信号を受信できれば、ビーコン要求信号を受信したマスタ装置 10 または他のスレーブ装置 11 は、ビーコン要求信号に対するビーコン応答信号をブロードキャスト送信する。新規参入するスレーブ装置 11 は、ビーコン応答信号を受信すると、このビーコン応答信号の送信元との間で、ルーティング情報の送受信を行ない、通信ルートを構築する。
- [0094] 典型的には、マスタ装置 10 は、同グループに属している各スレーブ装置 11 から各種情報を受信して、当該各種情報をセンタサーバ 50 に送信する。ここで、各スレーブ装置 11 は、対応するガスメータから指定検針日における検針情報を受信し、当該受信した検針情報を当該スレーブ装置の内部メモリに記憶している。なお、各スレーブ装置は、上述した遮断関連情報および撮像情報等を内部メモリに記憶している。
- [0095] 例えば、マスタ装置 10 A は、スレーブ装置 11 A, 11 B, 11 C の各々が内部メモリに記憶している検針情報や遮断情報を当該スレーブ装置 11 から受信する。マスタ装置 10 A は、スレーブ装置 11 A, 11 B, 11 C の各々の検針情報および遮断情報をセンタサーバ 50 に送信する。
- [0096] なお、スレーブ装置 11 C はグループ B にも属しているため、スレーブ装置 11 C の内部メモリに記憶された情報は、マスタ装置 10 B を介してセンタサーバ 50 に送信されてもよい。
- [0097] ここで、あるマスタ装置 10 が故障する等の要因により、当該マスタ装置 10 がセンタサーバ 50 および他のスレーブ装置 11 と通信不能な状態になったケースを想定する。
- [0098] 図 7 は、図 6 においてマスタ装置 10 が故障した場合の局面を示す図である。図 7 を参照して、マスタ装置 10 B が故障する等の要因により、マスタ装置 10 B がセンタサーバ 50 および他のスレーブ装置 11 と通信不能な状態となっている。この場合、グループ B に属しているスレーブ装置 11 D および 11 E は、マスタ装置 10 B を介してセンタサーバ 50 に情報を送信す

ることができない。

[0099] そのため、スレーブ装置 11E は、例えば、ビーコン要求信号を出して周囲に存在する他の装置を探索し、応答してきた（探索によって発見された）スレーブ装置 11D との通信を確立する。同様に、スレーブ装置 11D はスレーブ装置 11C との通信を確立する。スレーブ装置 11C は、スレーブ装置 11B を介してマスタ装置 10A と通信可能である。すなわち、スレーブ装置 11E は、スレーブ装置 11D、11C、11B を介してマスタ装置 10A と通信可能になる。

[0100] したがって、スレーブ装置 11E は、内部メモリに記憶している検針情報（あるいは、遮断情報等）をマスタ装置 10A に送信する。マスタ装置 10A は、スレーブ装置 11E から受信した検針情報（あるいは、遮断情報）をセンタサーバ 50 に送信する。

[0101] このように、スレーブ装置 11 は、探索によって発見された装置 K1 に内部メモリに記憶された各種情報 P を送信する。そして、探索された装置 K1 がマスタ装置 10 である場合には、装置 K1 は、当該スレーブ装置 11 の内部メモリに記憶された各種情報 P をセンタサーバ 50 に送信する。一方、探索された装置 K1 がスレーブ装置 11 である場合には、装置 K1 は、さらに自身によって探索された他の装置 K2 に各種情報 P を送信する。

[0102] なお、図 6 および図 7 中の通信ルートは一例であって、他の通信ルートが採用される構成であってもよい。例えば、スレーブ装置 11E が探索によってスレーブ装置 11C を発見した場合には、スレーブ装置 11E は、スレーブ装置 11D を介さずにスレーブ装置 11C との通信を確立する。さらに、スレーブ装置 11C は、探索によってマスタ装置 10A を発見した場合には、スレーブ装置 11B を介さずにマスタ装置 10A との通信を確立する。この場合、スレーブ装置 11E は、スレーブ装置 11C を介してマスタ装置 10A と通信可能になる。

[0103] [その他の実施の形態]

(1) 上述した実施の形態において、警報装置 10、11 は、ガスメータ

による検針情報を取得しているが、ガスメータ以外の各種メータと通信することにより各種メータによる検針情報をさらに取得する構成であってもよい。警報装置 10, 11 は、例えば、Bluetooth モジュールを介して、水道の使用量を計測する水道メータから検針情報（例えば、水道使用量を示すデータ）を取得したり、電気（電力）の使用量を計測する電気メータから検針情報（例えば、電気使用量を示すデータ）を取得したりする構成であってもよい。警報装置 10 は、これらの検針情報をセンタサーバ 50 に送信する。これにより、ライフラインであるガス・電気・水道の検針情報を一括管理することで顧客サービスをより向上させることが可能となる。

[0104] (2) 上述した実施の形態において、コンピュータを機能させて、上述のフローチャートで説明したような制御を実行させるプログラムを提供することもできる。このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、CD (Compact Disk Read Only Memory)、二次記憶装置、主記憶装置およびメモリカードなどの一時的でないコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

[0105] プログラムは、コンピュータのオペレーティングシステム (OS) の一部として提供されるプログラムモジュールのうち、必要なモジュールを所定の配列で所定のタイミングで呼出して処理を実行させるものであってもよい。その場合、プログラム自体には上記モジュールが含まれず OS と協働して処理が実行される。このようなモジュールを含まないプログラムも、本実施の形態にかかるプログラムに含まれ得る。

[0106] また、本実施の形態にかかるプログラムは他のプログラムの一部に組み込まれて提供されるものであってもよい。その場合にも、プログラム自体には上記他のプログラムに含まれるモジュールが含まれず、他のプログラムと協働して処理が実行される。このような他のプログラムに組み込まれたプログラム

も、本実施の形態にかかるプログラムに含まれ得る。

[0107] (3) 上述の実施の形態として例示した構成は、本発明の構成の一例であり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略する等、変更して構成することも可能である。また、上述した実施の形態において、その他の実施の形態で説明した処理や構成を適宜採用して実施する場合であってもよい。

[0108] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0109] 10, 11 警報装置、20A, 20B ガスメータ、30 家電機器、31 カメラ、40 ネットワーク、50 センタサーバ、100 主制御部、102 プロセッサ、104 メインメモリ、106 不揮発性メモリ、110 通信部、111 Bluetoothモジュール、112 LTEモジュール、113 Wi-SUNモジュール、114 Wi-Fiモジュール、121, 122, 123, 124 アンテナ、131 ガスセンサ、132 スピーカ、133 操作インターフェイス、134 GPSモジュール、136 バッテリ、150 商用電源、201, 202 住宅、301 検針情報取得部、303 記憶部、305 ガス検出部、307 遮断情報取得部、309 撮像情報取得部、311 操作部、313 通信制御部、315 装置間通信部、401, 402, 403 通信範囲、1000 情報処理システム。

請求の範囲

- [請求項1] 屋内に配置され、対象ガスを検出した場合に警報を出力する警報装置であって、
- 前記屋内において使用されるガスの使用量を計測するガスメータと無線通信するための第1通信手段と、
- センタサーバと通信するための第2通信手段と、
- 前記第1通信手段を介して、前記ガスメータから指定検針日における検針情報を取得する検針情報取得手段と、
- 前記検針情報取得手段により取得された検針情報を記憶する記憶手段と、
- 前記第2通信手段を介して、前記記憶手段に記憶された前記指定検針日の検針情報を前記センタサーバに送信する通信制御手段とを備える、警報装置。
- [請求項2] 前記検針情報取得手段は、
- 現在日時が前記指定検針日の所定時刻に到達した場合に、前記第1通信手段を介して、当該現在日時における検針情報を送信するように前記ガスメータに指示することで当該現在日時における検針情報を取得し、
- 前記取得された当該現在日時における検針情報を、前記指定検針日の検針情報として前記記憶手段に記憶する、請求項1に記載の警報装置。
- [請求項3] 前記第1通信手段を介して、前記ガスメータからガスが遮断されたことを示す遮断情報を取得する遮断情報取得手段をさらに備え、
- 前記遮断情報取得手段は、前記屋内において前記対象ガスが検出された場合に、前記第1通信手段を介して、前記ガスメータに前記対象ガスが検出されたことを示す検出情報を送信し、前記検出情報の応答として前記ガスメータから前記遮断情報を取得し、
- 前記通信制御手段は、前記第2通信手段を介して、前記遮断情報を

前記センタサーバに送信する、請求項 1 または 2 に記載の警報装置。

[請求項4] 前記通信制御手段は、前記指定検針日の検針情報の前記センタサーバへの送信が失敗した場合、当該送信が失敗してから所定期間経過後に、前記指定検針日の検針情報を前記センタサーバに再度送信する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の警報装置。

[請求項5] 前記通信制御手段は、前記指定検針日の検針情報の前記センタサーバへの送信が成功した場合、前記記憶手段に記憶された前記指定検針日の検針情報を削除する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の警報装置。

[請求項6] 通常時には商用電源からの電力により充電され、前記商用電源の停電時には前記警報装置の代替電源として機能する蓄電手段をさらに備える、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の警報装置。

[請求項7] 前記屋内に配置されたカメラにより撮像された撮像情報を取得する撮像情報取得手段をさらに備え、

前記通信制御手段は、前記屋内において前記対象ガスが検出された場合に、前記第 2 通信手段を介して、前記撮像情報取得手段により取得された撮像情報を前記センタサーバに送信する、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の警報装置。

[請求項8] ユーザからの操作入力を受け付ける操作手段をさらに備え、
前記通信制御手段は、前記操作手段が前記ユーザから緊急指示を受け付けた場合、前記第 2 通信手段を介して、緊急情報を前記センタサーバに送信する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の警報装置。

[請求項9] センタサーバと、
屋内に配置され、対象ガスを検出した場合に警報を出力するガス警報機能を有するマスタ警報装置とを備え、

前記マスタ警報装置は、

前記屋内において使用されるガスの使用量を計測するガスメータと無線通信するための第 1 通信手段を介して、前記ガスメータから指

定検針日における検針情報を取得し、

前記取得した検針情報を前記マスタ警報装置の第1のメモリに記憶し、

前記センタサーバと通信するための第2通信手段を介して、前記第1のメモリに記憶された前記指定検針日の検針情報を前記センタサーバに送信する、情報処理システム。

[請求項10]

複数の前記マスタ警報装置と、前記ガス警報機能を有する複数のスレーブ警報装置とを含む複数の警報装置をさらに備え、

前記複数のスレーブ警報装置の各々は、

前記第1通信手段を介して、前記ガスメータから指定検針日における検針情報を取得し、

前記取得された検針情報を当該スレーブ警報装置の第2のメモリに記憶し、

周囲に存在する警報装置を探索し、前記探索によって発見された第1の警報装置に前記第2のメモリに記憶された前記指定検針日の検針情報を送信し、

前記第1の警報装置が前記マスタ警報装置である場合、前記第1の警報装置は、前記第2通信手段を介して、前記第2のメモリに記憶された前記指定検針日の検針情報を前記センタサーバに送信する、請求項9に記載の情報処理システム。