

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7434498号
(P7434498)

(45)発行日 令和6年2月20日(2024.2.20)

(24)登録日 令和6年2月9日(2024.2.9)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 8 B 27/00 (2006.01)	G 0 8 B 27/00			B
G 0 8 B 17/00 (2006.01)	G 0 8 B 17/00			F

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-178678(P2022-178678)	(73)特許権者	000233826 能美防災株式会社 東京都千代田区九段南4丁目7番3号
(22)出願日	令和4年11月8日(2022.11.8)	(74)代理人	110000752 弁理士法人朝日特許事務所
(62)分割の表示	特願2018-150090(P2018-150090))の分割	(72)発明者	佐藤 さやか 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能美防災株式会社内
原出願日	平成30年8月9日(2018.8.9)	(72)発明者	菱野 浩一 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能美防災株式会社内
(65)公開番号	特開2023-11892(P2023-11892A)	審査官	吉村 伊佐雄
(43)公開日	令和5年1月24日(2023.1.24)		
審査請求日	令和4年11月8日(2022.11.8)		
(31)優先権主張番号	特願2017-157983(P2017-157983)		
(32)優先日	平成29年8月18日(2017.8.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 防災システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数階からなる建物における異状の発生又は異状の発生の可能性を示す異状情報を受信する異状情報受信部と、

前記異状情報受信部により異状情報が受信されると、前記建物の各階に設定された複数の避難経路の各々について混雑度を特定する混雑度特定部と、

前記建物の各階に設定された前記複数の避難経路の各々について前記混雑度特定部により特定された各々の混雑度を含む前記建物の立面図又は立体図を表示部に表示させる表示制御部と

を備える防災システム。

【請求項2】

前記混雑度特定部は、前記建物の各階に設定された前記複数の避難経路の各々について避難口付近の混雑度を特定し、

前記立面図又は前記立体図は、前記混雑度特定部により特定された各々の避難口付近の混雑度を含むことを特徴とする請求項1に記載の防災システム。

【請求項3】

前記表示部は、利用者により携帯される端末の表示部であることを特徴とする請求項1に記載の防災システム。

【請求項4】

前記表示制御部は、前記立面図又は前記立体図の表示後、利用者により前記複数階のい

10

20

いずれかの階を選択する操作が行われると、前記選択された階に設定された前記複数の避難経路の各々について前記混雑度特定部により特定された各々の混雑度を含む、前記選択された階の平面図を前記表示部に表示させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の防災システム。

【請求項 5】

前記混雑度特定部は、少なくとも一の利用者により携帯される端末の各々から取得された情報から得られる前記端末の各々の位置に最も近い避難経路を特定し、かつ、前記取得された情報から得られる前記端末の各々の移動速度に基づいて前記特定された避難経路の混雑度を特定することにより、前記建物に設定された前記複数の避難経路の各々について前記混雑度を特定することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の防災システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火災等の異状発生時に在館者の避難を支援するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、火災発生時に在館者に対して避難経路を案内するための案内システムが知られている。例えば、特許文献 1 には、火災等の非常事態発生を在館者に知らせつつ、その避難を促すことができる、フラッシュ光を用いた警報システムが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 186430 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

複数階からなる建物は、消防法により、原則 2 方向に避難可能なように建てることが求められている。そのため、そのような建物には原則複数の避難経路が確保されている。しかし、そのような建物において一斉避難時に一方の避難経路に避難者が集中してしまうと、避難経路が渋滞してしまい、円滑な避難が妨げられてしまう。

30

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、火災等の異状発生時に、在館者に避難経路の混雑度を知らせることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するため、本発明に係る防災システムは、建物における異状の発生又は異状の発生の可能性を示す異状情報を受信する異状情報受信部と、前記異状情報受信部により異状情報が受信されると、前記建物に設定された複数の避難経路の各々について混雑度を特定する混雑度特定部と、前記複数の避難経路の各々について前記混雑度特定部により特定された各々の混雑度のうち、1 以上の混雑度を表示部に表示させる表示制御部とを備える。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る防災システムによれば、火災等の異状発生時に、在館者に避難経路の混雑度を知らせることができ、在館者は混雑していない避難経路を選択して避難することができる。また、混雑度によって自衛消防隊員が適切な避難誘導を行うことができる。また、火災の場合には、初期消火に当たる自衛消防隊員は混雑度が低い経路を選択して火災発生場所に到達することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

- 【 図 1 】 防災システム 1 の構成の一例を示す図である。
- 【 図 2 】 火災受信機 5 の構成の一例を示す図である。
- 【 図 3 】 携帯端末 6 の構成の一例を示す図である。
- 【 図 4 】 支援サーバ 7 の構成の一例を示す図である。
- 【 図 5 】 隊員候補情報データベース 7 2 1 の一例を示す図である。
- 【 図 6 】 混雑度情報データベース 7 2 3 の一例を示す図である。
- 【 図 7 】 自衛消防隊の編成動作の一例を示すシーケンス図である。
- 【 図 8 】 混雑度特定動作の一例を示すフロー図である。
- 【 図 9 】 混雑状況マップ提供動作の一例を示すシーケンス図である。
- 【 図 1 0 】 混雑状況マップの一例を示す図である。
- 【 図 1 1 】 平面図の一例を示す図である。
- 【 図 1 2 】 混雑状況マップの一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

1 . 実施形態

1 - 1 . 防災システム 1 の構成

図 1 は、本発明の一実施形態に係る防災システム 1 の構成の一例を示す図である。防災システム 1 は、自動火災報知設備 2（以下、「自火報設備 2」）と、防災支援システム 3 とを備える。

【 0 0 1 0 】

1 - 1 - 1 . 自火報設備 2 の構成

自火報設備 2 は、防火対象物である建物に設置される。ここで建物とは、例えば、オフィスビル、商業施設、ホテル、マンション等の集合住宅である。自火報設備 2 は、建物の各所に設置される火災感知器 4 と、建物の防災センタに設置される火災受信機 5 とを備える。火災感知器 4 と火災受信機 5 は、信号線を介して接続される。火災受信機 5 は、直接または通信回線 8 を介して支援サーバ 7 とも接続される。ここで通信回線 8 は、例えば、インターネットや無線 LAN 等の通信ネットワークである。自火報設備 2 は、P 型設備であっても R 型設備であってもよい。以下の説明では自火報設備 2 が R 型設備であるものとする。

【 0 0 1 1 】

1 - 1 - 1 - 1 . 火災感知器 4 の構成

火災感知器 4 は火災感知手段の一例であり、例えば光電式の煙感知器である。火災感知器 4 は、図示を省略するが、火災時に発生する煙を検知して火災を検出する火災検出部と、火災検出部が火災を検出すると自己の識別情報であるアドレスを含む火災感知信号を火災受信機 5 に送信する信号送信部とを備える。なお、変形例として、火災感知器 4 は、熱感知器や炎感知器等の他の種類の感知器であってもよい。

【 0 0 1 2 】

1 - 1 - 1 - 2 . 火災受信機 5 の構成

図 2 は、火災受信機 5 の構成の一例を示す図である。火災受信機 5 は、制御部 5 1 と、記憶部 5 2 と、表示部 5 3 と、操作入力部 5 4 と、第 1 通信部 5 5 と、第 2 通信部 5 6 とを備える。

【 0 0 1 3 】

制御部 5 1 は、CPU 等の演算処理装置と RAM 等の揮発性メモリとを備え、記憶部 5 2 に記憶されるプログラムを実行する。記憶部 5 2 は、HDD やフラッシュメモリ等の記憶装置であり、制御部 5 1 により実行されるプログラムと、感知器データベース 5 2 1 を記憶する。感知器データベース 5 2 1 は、図示を省略するが、火災感知器 4 のアドレスと対応付けて、当該感知器の設置場所の地区番号及び地区名称を格納する。なお、変形例として、記憶部 5 2 は外部記憶装置であってもよい。次に、表示部 5 3 は、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイ等の表示器である。操作入力部 5 4 は、操作ボタンやタッチパ

10

20

30

40

50

ネル等の入力装置である。第1通信部55は、火災感知器4と信号線を介して通信を行うための通信インタフェースである。第2通信部56は、支援サーバ7と通信回線8を介して通信を行うための通信インタフェースである。

【0014】

火災受信機5の制御部51は、記憶部52に記憶されるプログラムを実行することにより、火災感知信号受信部511と、火災判定部512と、火災情報送信部513という機能を実現する。

【0015】

火災感知信号受信部511は、火災感知器4から火災感知信号を受信すると、感知器データベース521を参照して、当該信号に含まれるアドレスに対応する設置場所を特定する。また、火災感知信号受信部511は、図示せぬ発信機から信号線を介して火災信号を受信する。

10

【0016】

火災判定部512は、火災感知信号受信部511により受信された信号に基づいて火災の発生を判定する。具体的には、2台目の火災感知器4から火災感知信号が受信された場合と、1台目の火災感知器4から火災感知信号が受信されてから一定時間が経過した場合と、発信機から火災信号が受信された場合に、火災の発生を判定する。また、火災判定部512は、操作入力部54を用いて火災確定操作がなされた場合にも火災の発生を判定する。

なお、自火報設備2として、火災感知器4から送信される火災感知信号が、煙や熱等の検出レベルを信号として送信するいわゆるアナログ式の設備であってもよく、この場合、火災受信機5が火災感知器からの信号に基づいて煙や熱等が火災感知レベルにあることを判定する。

20

【0017】

火災情報送信部513は、火災判定部512により火災の発生が判定されると、火災の確定を通知する火災確定信号を支援サーバ7に送信する。この火災確定信号には、火災の発生場所情報が含まれる。

【0018】

1-1-2. 防災支援システム3の構成

防災支援システム3は、複数の携帯端末6と、支援サーバ7とを備える。携帯端末6と支援サーバ7は、通信回線8を介して接続される。

30

防災支援システム3では、火災受信機5からの火災情報を受けて、複数の携帯端末6に対して、発生場所の情報とともに感知器発報や火災警報の火災情報を提供したり、後述されるような自衛消防活動を支援する情報等を提供するものである。

【0019】

1-1-2-1. 携帯端末6の構成

図3は、携帯端末6の構成の一例を示す図である。携帯端末6は、防火対象物である建物の在館者により携帯される端末である。具体的には、スマートフォンや携帯電話機やタブレット端末やウェアラブル端末である。この携帯端末6は、制御部61と、記憶部62と、表示部63と、操作入力部64と、通信部65と、測位部66とを備える。

40

【0020】

制御部61は、CPU等の演算処理装置とRAM等の揮発性メモリとを備え、記憶部62に記憶されるプログラムを実行する。記憶部62は、フラッシュメモリ等の記憶装置であり、制御部61により実行されるプログラムを記憶する。表示部63は、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等の表示器である。操作入力部64は、操作ボタンやタッチパネル等の入力装置である。通信部65は、支援サーバ7と通信回線8を介して通信を行うための通信インタフェースである。測位部66は、周知の屋内測位技術を用いて携帯端末6の現在位置を測定する。例えば、建物の各所に設置されたBLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy) ビーコン発信機から受信されるビーコン信号の電波強度に基づいて現在位置を測定する。または、Wi-Fi (登録商標) 測位やIMES (Indoor Messaging

50

System) を用いて携帯端末 6 の現在位置を特定してもよい。

【 0 0 2 1 】

制御部 6 1 は、記憶部 6 2 に記憶されるプログラムを実行することにより、情報受信部 6 1 1 と、表示制御部 6 1 2 と、移動速度算出部 6 1 3 と、情報送信部 6 1 4 という機能を実現する。

【 0 0 2 2 】

情報受信部 6 1 1 は、支援サーバ 7 から、役割情報、移動情報要求、混雑状況マップ及び平面図を受信する。これらの情報については後述する。

【 0 0 2 3 】

表示制御部 6 1 2 は、情報受信部 6 1 1 により受信される役割情報、混雑状況マップ及び平面図を表示部 6 3 に表示させる。

10

【 0 0 2 4 】

移動速度算出部 6 1 3 は、情報受信部 6 1 1 により移動情報要求が受信されると、携帯端末 6 の移動速度を算出する。ここで移動速度は、測位部 6 6 により測定された第 1 の位置と、第 1 の位置よりも所定時間前に測定された第 2 の位置との差分を、所定時間で除することにより算出される。

【 0 0 2 5 】

情報送信部 6 1 4 は、情報受信部 6 1 1 により移動情報要求が受信されると、移動情報を支援サーバ 7 に返信する。この移動情報には、測位部 6 6 により測定された携帯端末 6 の現在位置と、移動速度算出部 6 1 3 により算出された移動速度とが含まれる。また、情報送信部 6 1 4 は、利用者により混雑状況マップの取得を指示する操作が操作入力部 6 4 で行われると、混雑状況マップ要求を支援サーバ 7 に対して送信する。また、情報送信部 6 1 4 は、表示部 6 3 に混雑状況マップを表示後、利用者により特定の階を選択する操作が操作入力部 6 4 で行われると、選択された階の平面図を要求する平面図要求を支援サーバ 7 に対して送信する。

20

【 0 0 2 6 】

1 - 1 - 2 - 2 . 支援サーバ 7 の構成

図 4 は、支援サーバ 7 の構成の一例を示す図である。支援サーバ 7 は、防火対象物である建物に設定された避難経路の混雑度を、携帯端末 6 を携帯する在館者に対して通知するためのコンピュータ装置である。この支援サーバ 7 は、制御部 7 1 と、記憶部 7 2 と、通信部 7 3 とを備える。

30

【 0 0 2 7 】

制御部 7 1 は、CPU 等の演算処理装置と RAM 等の揮発性メモリとを備え、記憶部 7 2 に記憶されるプログラムを実行する。

【 0 0 2 8 】

記憶部 7 2 は、HDD やフラッシュメモリ等の記憶装置であり、制御部 7 1 により実行されるプログラムを記憶する。また、記憶部 7 2 は、隊員候補情報データベース 7 2 1 と、隊員情報データベース 7 2 2 と、混雑度情報データベース 7 2 3 と、平面図データベース 7 2 4 とを記憶する。図 5 は、隊員候補情報データベース 7 2 1 の一例を示す図である。隊員候補情報データベース 7 2 1 は、自衛消防隊の各役割について隊員候補者の隊員 ID を対応付けて格納するデータベースである。具体的には、自衛消防隊の役割と、役割に対して選定される隊員の定数と、隊員選定の際の役割の優先順位と、役割に対して選定される隊員候補の隊員 ID とを対応付けて格納する。ここで隊員 ID とは、例えば、隊員候補の氏名や、隊員候補が携帯する携帯端末 6 の端末 ID である。

40

【 0 0 2 9 】

なおここで、自衛消防隊とは、防火対象物である建物の在館者により構成される自衛組織であって、建物内で発生した異状に対して初期対応を行うための組織である。より具体的には、火災や地震等の災害の発生時に初期対応や応急対策を円滑に行い、建物の利用者の安全を確保するため設置される組織である。自衛消防隊の隊員は、本部隊や地区隊に所属し、各隊員の役割には、例えば、初期消火係、避難誘導係、安全防護係、通報連絡係、

50

応急救護係、非常持出係等がある。

【 0 0 3 0 】

次に、隊員情報データベース 7 2 2 は、編成された自衛消防隊の各隊員の情報を格納するデータベースである。具体的には、図示を省略するが、隊員 ID と、当該隊員に割り当てられた役割と、当該隊員が担当する階とを対応付けて格納する。図 6 は、混雑度情報データベース 7 2 3 の一例を示す図である。混雑度情報データベース 7 2 3 は、防火対象物である建物に設定された避難経路の混雑度を格納するデータベースである。具体的には、建物の階と避難口（非常口）とに対応付けて、当該避難口の場所と、当該避難口付近の混雑度を格納する。ここで、避難口付近とは、具体的には、避難口と、避難口に至る通路（附室を含む）と、避難口近傍の避難階段（非常階段）である。なお、避難階段については、避難口付近に含まず、例えば「2 階避難階段 B」や「2 階 - 3 階間避難階段 A」等として個別に対応付けて当該避難階段の場所と当該避難階段の混雑度を格納するようにしてもよい。また、混雑度とは、避難者の混雑の度合いである。次に、平面図データベース 7 2 4 は、図示を省略するが、防火対象物である建物の各階の平面地図を表す画像データを格納する。なお、変形例として、記憶部 7 2 は外部記憶装置であってもよい。

10

【 0 0 3 1 】

通信部 7 3 は、火災受信機 5 及び携帯端末 6 と通信回線 8 を介して通信を行うための通信インタフェースである。

【 0 0 3 2 】

支援サーバ 7 の制御部 7 1 は、記憶部 7 2 に記憶されるプログラムを実行することにより、異状情報受信部 7 1 1 と、編成部 7 1 2 と、役割情報送信部 7 1 3 と、移動情報取得部 7 1 4 と、混雑度特定部 7 1 5 と、マップ要求受信部 7 1 6 と、マップ生成部 7 1 7 と、表示制御部 7 1 8 という機能を実現する。

20

【 0 0 3 3 】

異状情報受信部 7 1 1 は、防火対象物である建物における異状の発生を示す異状情報を受信する。具体的には、火災受信機 5 から火災確定信号を受信する。

【 0 0 3 4 】

編成部 7 1 2 は、異状情報受信部 7 1 1 により火災確定信号が受信されると、隊員候補情報データベース 7 2 1 を参照して自衛消防隊を編成する。具体的には、隊員候補情報データベース 7 2 1 において優先順位の高い役割から順に、優先順位の高い隊員候補を、定数を満たすまで隊員に選定してゆく。選定された隊員の隊員 ID は、割り当てられた役割と担当階とに対応付けられて、隊員情報データベース 7 2 2 に格納される。

30

【 0 0 3 5 】

役割情報送信部 7 1 3 は、編成部 7 1 2 により選定された隊員が携帯する携帯端末 6 に対して、割り当てられた役割と担当階とを通知する役割情報を送信する。

なお、自衛消防隊の隊員および各隊員の役割については、消防計画に基づいて予め定められたものであってもよく、この場合、定められた隊員が携帯する携帯端末 6 に対して、定められた役割と担当階とを通知する役割情報を送信する。

【 0 0 3 6 】

移動情報取得部 7 1 4 は、編成部 7 1 2 により自衛消防隊が編成されると、避難誘導係の隊員が携帯する携帯端末 6 の移動情報を周期的に取得する。ここで、避難誘導係の移動情報を取得する理由は、避難誘導係は、避難者の隊列の先頭と最後尾に付いて、避難者を避難場所へ誘導する役割であるため、避難誘導係の移動速度を知ることができれば、避難者の移動速度を知ることができると考えられるからである。具体的には、移動情報取得部 7 1 4 は、隊員情報データベース 7 2 2 を参照して避難誘導係の隊員を特定し、特定した隊員が携帯する携帯端末 6 に対して、移動情報を要求する移動情報要求を送信する。そして、送信した移動情報要求に対する応答として移動情報を受信する。

40

【 0 0 3 7 】

混雑度特定部 7 1 5 は、移動情報取得部 7 1 4 により移動情報が取得されると、取得された移動情報に含まれる位置情報と、混雑度情報データベース 7 2 3（特に、避難口の場

50

所情報)とを参照して、移動情報を送信した携帯端末6の現在位置に最も近い避難口を特定する。避難口を特定すると、受信された移動情報に含まれる移動速度に基づいて、特定した避難口付近の混雑度を特定する。具体的には、移動速度(時速)が0km以上1km未満の場合には、混雑度「高」と判定し、1km以上3km未満の場合には、混雑度「中」と判定し、3km以上の場合には、混雑度「低」と判定する。なお、この判定基準はあくまで一例であり、混雑度のカテゴリ数と閾値は、適宜設定されてよい。

【0038】

混雑度特定部715は、混雑度を特定すると、特定した混雑度を、特定した避難口と対応付けて混雑度情報データベース723に格納する。すなわち、混雑度特定部715は、異状情報受信部711により火災確定信号が受信された後、防火対象物である建物に設定された複数の避難経路の各々について混雑度を特定する。その際、混雑度特定部715は、建物が複数階からなる建物である場合には、当該建物の各階に設定された複数の避難経路の各々について混雑度を特定する。

10

なお、混雑度特定部715は、必ずしも建物に設定されたすべての避難経路について混雑度を特定しなくてもよい。建物に設定された避難経路のうち、支援サーバ7の利用者により予め指定された避難経路についてだけ、混雑度を特定するようにしてもよい。

【0039】

マップ要求受信部716は、携帯端末6から、混雑状況マップ要求及び平面図要求を受信する。

【0040】

マップ生成部717は、マップ要求受信部716により混雑状況マップ要求が受信されると、混雑度情報データベース723を参照して混雑状況マップを生成する。この混雑状況マップには、防火対象物である建物の各階に設定された複数の避難経路の各々について混雑度が示される。また、マップ要求受信部716により平面図要求が受信されると、混雑度情報データベース723と平面図データベース724とを参照して、要求された平面図を生成する。この平面図には、当該階に設定された複数の避難経路の各々について混雑度が示される。

20

【0041】

表示制御部718は、マップ生成部717により生成される混雑状況マップ及び平面図を携帯端末6に対して送信する。すなわち、表示制御部718は、防火対象物である建物に設定された複数の避難経路の各々について、混雑度特定部715により特定された混雑度を、携帯端末6の表示部63に表示させる。その際、表示制御部718は、建物が複数階からなる建物である場合には、当該建物の各階に設定された複数の避難経路の各々について、混雑度特定部715により特定された混雑度を、携帯端末6の表示部63に表示させる。

30

【0042】

1-2. 防災システム1の動作

防災システム1の動作について説明する。具体的には、自衛消防隊の編成動作と、混雑度特定動作と、混雑状況マップ提供動作について説明する。

【0043】

1-2-1. 自衛消防隊の編成動作

図7は、自衛消防隊の編成動作の一例を示すシーケンス図である。この動作は、火災受信機5の火災判定部512が火災の発生を判定すると実行される。

40

【0044】

火災受信機5の火災判定部512が火災の発生を判定すると、火災情報送信部513は、火災の確定を通知する火災確定信号を支援サーバ7に送信する(Sa1)。送信された火災確定信号が支援サーバ7の異状情報受信部711により受信されると、支援サーバ7の編成部712は、隊員候補情報データベース721を参照して自衛消防隊を編成する(Sa2)。具体的には、隊員候補情報データベース721において優先順位の高い役割から順に、優先順位の高い隊員候補を、定数を満たすまで隊員に選定してゆく。選定された

50

隊員の隊員IDは、割り当てられた役割と担当階とに対応付けられて、隊員情報データベース722に格納される。自衛消防隊の編成が完了すると、役割情報送信部713は、選定された隊員が携帯する携帯端末6に対して、割り当てられた役割と担当階とを通知する役割情報を送信する(Sa3)。送信された役割情報が携帯端末6の情報受信部611により受信されると、携帯端末6の表示制御部612は、利用者の操作に応じて、受信された役割情報を表示部63に表示させる(Sa4)。

以上が、自衛消防隊の編成動作についての説明である。

【0045】

1-2-2. 混雑度特定動作

図8は、混雑度特定動作の一例を示すフロー図である。この動作は、自衛消防隊の編成(Sa2)後に、支援サーバ7により所定の周期で実行される。

10

【0046】

支援サーバ7の移動情報取得部714は、隊員情報データベース722を参照して、避難誘導係の隊員を特定する(Sb1)。隊員を特定すると、当該隊員が携帯する携帯端末6に対して、移動情報を要求する移動情報要求を送信する(Sb2)。そして、この移動情報要求に対する応答として移動情報を受信する(Sb3)。移動情報が受信されると、混雑度特定部715は、受信された移動情報に含まれる位置情報と、混雑度情報データベース723(特に、避難口の場所情報)とを参照して、携帯端末6の現在位置に最も近い避難口を特定する(Sb4)。避難口を特定すると、受信された移動情報に含まれる移動速度に基づいて、ステップSb4で特定した避難口付近の混雑度を特定する(Sb5)。具体的には、移動速度(時速)が0km以上1km未満の場合には、混雑度「高」と判定し、1km以上3km未満の場合には、混雑度「中」と判定し、3km以上の場合には、混雑度「低」と判定する。混雑度を特定すると、特定した混雑度を、ステップSb4で特定した避難口と対応付けて混雑度情報データベース723に格納する(Sb6)。データベースへの格納が完了すると、移動情報取得部714は、隊員情報データベース722に登録されているすべての避難誘導係について移動情報を取得したか否かを判定し(Sb7)、すべての避難誘導係について移動情報を取得していない場合には(Sb7のNO)、ステップSb1に戻り、すべての避難誘導係について移動情報を取得している場合には(Sb7のYES)、本混雑度特定動作は終了する。

20

以上が、混雑度特定動作についての説明である。

30

【0047】

1-2-3. 混雑状況マップ提供動作

図9は、混雑状況マップ提供動作の一例を示すシーケンス図である。この動作は、自衛消防隊の編成(Sa2)後に実行される。

【0048】

携帯端末6の情報送信部614は、利用者により混雑状況マップの取得を指示する操作が操作入力部64で行われると、混雑状況マップ要求を支援サーバ7に対して送信する(Sc1)。送信された混雑状況マップ要求が支援サーバ7のマップ要求受信部716により受信されると、支援サーバ7のマップ生成部717は、混雑度情報データベース723を参照して混雑状況マップを生成する(Sc2)。混雑状況マップが生成されると、支援サーバ7の表示制御部718は、生成された混雑状況マップを携帯端末6に対して送信する(Sc3)。送信された混雑状況マップが携帯端末6の情報受信部611により受信されると、携帯端末6の表示制御部612は、受信された混雑状況マップを表示部63に表示させる(Sc4)。

40

【0049】

図10は、表示部63に表示される混雑状況マップの一例を示す図である。この混雑状況マップは、防火対象物である建物の立面図Mと、各避難口付近の混雑度を示す図形D1~D3とにより構成される。なお、混雑度情報データベース723に避難階段の混雑度を個別に格納している場合は、避難階段の混雑度のみを表示してもよく、それらの表示を切り替えられるようにしてもよい。ここで、斜め格子模様の図形D1は混雑度「高」を示し

50

、網掛けの図形 D 2 は混雑度「中」を示し、白色の図形 D 3 は混雑度「低」を示す。同マップでは、例えば、2階東側の避難口付近の混雑度が「高」であり、2階西側の避難口付近の混雑度が「中」であることが示されている。また、同マップでは出火階も火災のマークにより示されている。この混雑状況マップを見ることで、利用者はいずれの避難経路が混雑しているかを知ることができる。

【 0 0 5 0 】

混雑状況マップの表示後、利用者により特定の階を選択する操作が行われると、携帯端末 6 の情報送信部 6 1 4 は、選択された階の平面図を要求する平面図要求を支援サーバ 7 に対して送信する (S c 5)。送信された平面図要求が支援サーバ 7 のマップ要求受信部 7 1 6 により受信されると、支援サーバ 7 のマップ生成部 7 1 7 は、混雑度情報データベース 7 2 3 と平面図データベース 7 2 4 とを参照して、選択された階の平面図を生成する (S c 6)。平面図が生成されると、支援サーバ 7 の表示制御部 7 1 8 は、生成された平面図を携帯端末 6 に対して送信する (S c 7)。送信された平面図が携帯端末 6 の情報受信部 6 1 1 により受信されると、携帯端末 6 の表示制御部 6 1 2 は、受信された平面図を表示部 6 3 に表示させる (S c 8)。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 は、表示部 6 3 に表示される平面図の一例を示す図である。この平面図には、避難口と、その避難口付近の混雑度が示されている。同図において、斜め格子模様の避難口は、避難口付近の混雑度が「高」であることを示し、白色の避難口は、避難口付近の混雑度が「低」であることを示す。すなわち、同図では、東側の避難口の混雑度が「高」であり、西側の避難口の混雑度が「低」であることが示されている。なお、避難口付近の混雑度が「中」である場合には、網掛けの避難口が表示される。この平面図を見ることで、利用者はいずれの避難経路が混雑しているかを知ることができる。なお、この平面図における各避難口の混雑度の表示は、各避難口から避難した際に建物から出るまでの避難経路の混雑度であってもよく、例えば表示している平面図のフロアから 1 階出口までの混雑度の平均や混雑度が高い場所を何回通るかに基づき混雑度を判定して表示するようにしてもよい。

以上が、混雑状況マップ提供動作についての説明である。

【 0 0 5 2 】

以上説明した防災システム 1 によれば、携帯端末 6 を携帯する在館者は、火災発生時に各避難経路の混雑状況を知ることができる。その結果、各在館者は、混雑度の高い避難経路を避けて、混雑度のより低い避難経路を通って避難することができる。特に、本防災システムによれば、複数階にわたって避難経路の混雑状況を確認することができるため、自身が存在する階だけでなく、下層階の混雑状況も加味して最適な避難経路を選択することができる。特に、混雑度が高い場所が狭い範囲である場合に、避難中に避難の列が一時期停滞したとしても、先に進むと混雑が解消するなどの情報がわかれば、落ち着いて避難することができる。

【 0 0 5 3 】

2 . 変形例

上記の実施形態は、下記のように変形してもよい。なお、下記の 2 以上の変形例は互いに組み合わせてもよい。

【 0 0 5 4 】

2 - 1 . 変形例 1

携帯端末 6 の移動速度算出部 6 1 3 は、測位部 6 6 により測定された位置情報に代えて、携帯端末 6 が備える加速度センサやジャイロセンサ等のセンサ類 (図示略) を用いて移動速度を算出するようにしてもよい。

また、移動速度の算出は、別途監視カメラを用いてもよく、フレーム内の人数や人の移動を画像処理によって判別し、混雑度としてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、上記の実施形態において、携帯端末 6 側で移動速度を算出せずに、支援サーバ 7

側で、携帯端末 6 から提供される位置情報に基づいて移動速度を算出するようにしてもよい。その場合、携帯端末 6 から支援サーバ 7 に対して、測位部 6 6 により測定された第 1 の位置と、第 1 の位置よりも所定時間前に測定された第 2 の位置とが移動情報として通知され、支援サーバ 7 の混雑度特定部 7 1 5 は、通知された第 1 の位置と第 2 の位置の差分を上記所定時間により除することにより移動速度を算出する。

【 0 0 5 6 】

2 - 2 . 変形例 2

支援サーバ 7 の異状情報受信部 7 1 1 は、避難が必要となるような情報として、火災確定信号に代えて又は加えて、地震、津波、洪水、テロ等の他の異状の発生又はその可能性を示す情報を受信するようにしてもよい。

【 0 0 5 7 】

2 - 3 . 変形例 3

支援サーバ 7 の移動情報取得部 7 1 4 は、避難誘導係の隊員が携帯する携帯端末 6 に限られず、他の係の隊員が携帯する携帯端末 6 の移動情報も取得してもよい。加えて、隊員に選定されていない在館者（隊員候補及びそうでない者を含む）が携帯する携帯端末 6 の移動情報も取得してもよい。

【 0 0 5 8 】

2 - 4 . 変形例 4

支援サーバ 7 の移動情報取得部 7 1 4 により、避難誘導係の隊員だけでなく在館者全体の移動情報が取得される場合、支援サーバ 7 の混雑度特定部 7 1 5 は、取得された各移動情報に含まれる位置に基づいて避難経路の混雑度を特定してもよい。より具体的には、避難口付近の所定領域（例えば、避難口から半径 1 0 m の領域）内の人数に基づいて避難経路の混雑度を特定してもよい。その際、避難口付近の所定領域内の人数が多くなるほど、混雑度が高いと判定される。なお、在館者全体の移動情報を取得して避難経路の混雑度を特定する場合、支援サーバ 7 は避難誘導係の隊員を特定しなくとも混雑度を判定することができるため、自衛消防隊員の編成を行う機能を備えなくともよい。

【 0 0 5 9 】

移動速度に代えて避難口付近の所定領域内の人数に基づいて混雑度を特定するにあたっては、混雑度特定部 7 1 5 は、携帯端末 6 から取得される移動情報によらずに、各避難口付近に設置されたカメラにより撮影された画像を解析することにより所定領域内の人数を計数するようにしてもよい。ここで、避難口付近とは、上述したように、避難口と、避難口に至る通路（附室を含む）と、避難口近傍の避難階段である。または、混雑度特定部 7 1 5 は、各避難口付近に設置されたマイクにより収集された音声を解析することにより所定領域内の人数を計数するようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

2 - 5 . 変形例 5

防火対象物である建物の各階に 3 箇所以上の避難口が備えられている場合には、支援サーバ 7 のマップ生成部 7 1 7 は、建物を立体図で示す混雑状況マップを生成してもよい。図 1 2 は、そのような混雑状況マップの一例を示す図である。また別の例として、マップ生成部 7 1 7 は、混雑状況マップに代えて、各避難口とその混雑度を対応付けたリストである混雑状況リストを生成してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、マップ生成部 7 1 7 は、避難経路の混雑度を色、文字、記号又は明滅により表現した混雑状況マップ及び平面図を生成してもよい。混雑度を色で表現する場合、例えば、混雑度「高」を赤色で表現し、混雑度「中」を黄色で表現し、混雑度「低」を青色で表現してもよい。その場合、図 1 0 に例示する図形 D に代えて又は加えて、避難階段の絵文字の色を混雑度に応じて変化させてもよい。また、図 1 1 に例示する平面図において避難経路を表す矢印が示される場合には、その矢印の色を混雑度に応じて変化させてもよい。

【 0 0 6 2 】

2 - 6 . 変形例 6

10

20

30

40

50

支援サーバ7の表示制御部718は、携帯端末6の表示部53に限られず、防火対象物である建物の各所に設置されるデジタルサイネージや、自火報設備2内の火災表示機や、防災センタ内の表示装置（いずれも図示略）に表示させてもよい。ここで、デジタルサイネージとは、電子的な表示装置を備え、広告やフロアガイド、ニュース等の情報を表示する電子看板である。なお、デジタルサイネージや火災表示機等に表示させる場合、表示制御部718は、支援サーバ7でなく、デジタルサイネージの制御装置や火災受信機等の表示装置を制御する装置に設けられていてもよい。

【0063】

2-7. 変形例7

支援サーバ7は、火災受信機5と一体であってもよい。すなわち、火災受信機5が支援サーバ7の機能を実施するようにしてもよい。

【0064】

2-8. 変形例8

上記の混雑度特定動作において、ある避難口について混雑度「高」が特定された場合に、支援サーバ7は、当該避難口を担当する自衛消防隊員に在館者の避難誘導を促すようにしてもよい。その際の処理の内容は以下の通りである。

【0065】

上記の混雑度特定動作において、混雑度特定部715により混雑度「高」が特定されると（Sb5）、支援サーバ7の表示制御部718は、ステップSb1で特定された避難誘導係の隊員（言い換えると、混雑度「高」の避難口を担当する隊員）が携帯する携帯端末6に対して避難誘導指示を送信する。この避難誘導指示は、ステップSb5で特定された混雑度と、在館者の避難誘導を促すメッセージを含む情報である。この避難誘導指示が携帯端末6の情報受信部611により受信されると、携帯端末6の表示制御部612は、受信された避難誘導指示に含まれる混雑度とメッセージを表示部63に表示させる。この混雑度とメッセージを見た隊員は、自身が担当する階における在館者の避難誘導を促されることになる。その結果、隊員による避難誘導が行われ、渋滞が発生している避難口においても落ち着いた避難が実現される。

【0066】

なお、携帯端末6に送信される上記のメッセージは、在館者を誘導すべき避難口を指示するものであってもよい。具体的に、ステップSb5で混雑度「高」が特定された避難口よりも混雑度が低い他の避難口が存在する場合には、当該他の避難口を通して避難するよう在館者を誘導することを促すメッセージであってもよい。その場合、支援サーバ7は、混雑度特定部715により混雑度「高」が特定されると（Sb5）、混雑度情報データベース723を参照して、その混雑度が特定された避難口と同階に存在する他の避難口の混雑度を特定する。そして、特定した2つの混雑度を比較する。この比較の結果、他の避難口の混雑度の方が低い場合には、表示制御部612は、当該他の避難口を通して避難するよう在館者を誘導することを促すメッセージを上記の避難誘導指示に含める。一方、他の避難口の混雑度も「高」である場合には、上記のように、単に在館者の避難誘導を促すメッセージを避難誘導指示に含める。このように、より混雑度の低い避難口に在館者を誘導するよう隊員を促すことで、より迅速な避難が実現される。

【0067】

なお、以上説明した避難誘導指示動作では、避難誘導係の隊員に対して避難誘導を指示しているが、他の係の隊員に対して一時的に避難誘導を指示するようにしてもよい。その場合、支援サーバ7は、隊員情報データベース722を参照して、ステップSb5で混雑度「高」が特定された避難口の階を担当する隊員を特定する。そして、特定した隊員が携帯する携帯端末6に対して上記の避難誘導指示を送信する。

【0068】

また、以上説明した避難誘導指示動作において、避難誘導指示を送信するために満たすべき混雑度の条件は、混雑度が「高」である場合に限られない。例えば、混雑度が「高」又は「中」である場合に、避難誘導指示を送信するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

2 - 9 . 変形例 9

支援サーバ 7 は、火災受信機 5 から感知器発報信号を受信するようにし、当該信号を受信後に、自衛消防隊員の候補者に現場確認を要請するようにしてもよい。そして、現場確認の結果、火災の発生を確認した旨の通知を受信した場合に、自衛消防隊を編成するようにしてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

1 ... 防災システム、 2 ... 自火報設備、 3 ... 防災支援システム、 4 ... 火災感知器、 5 ... 火災受信機、 6 ... 携帯端末、 7 ... 支援サーバ、 8 ... 通信回線、 5 1 ... 制御部、 5 2 ... 記憶部、 5 3 ... 表示部、 5 4 ... 操作入力部、 5 5 ... 第 1 通信部、 5 6 ... 第 2 通信部、 6 1 ... 制御部、 6 2 ... 記憶部、 6 3 ... 表示部、 6 4 ... 操作入力部、 6 5 ... 通信部、 6 6 ... 測位部、 7 1 ... 制御部、 7 2 ... 記憶部、 7 3 ... 通信部、 5 1 1 ... 火災感知信号受信部、 5 1 2 ... 火災判定部、 5 1 3 ... 火災情報送信部、 5 2 1 ... 感知器データベース、 6 1 1 ... 情報受信部、 6 1 2 ... 表示制御部、 6 1 3 ... 移動速度算出部、 6 1 4 ... 情報送信部、 7 1 1 ... 異状情報受信部、 7 1 2 ... 編成部、 7 1 3 ... 役割情報送信部、 7 1 4 ... 移動情報取得部、 7 1 5 ... 混雑度特定部、 7 1 6 ... マップ要求受信部、 7 1 7 ... マップ生成部、 7 1 8 ... 表示制御部、 7 2 1 ... 隊員候補情報データベース、 7 2 2 ... 隊員情報データベース、 7 2 3 ... 混雑度情報データベース、 7 2 4 ... 平面図データベース

10

20

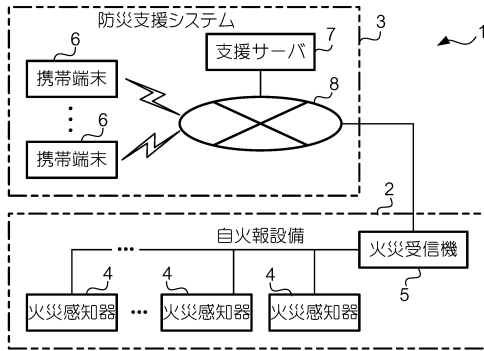
30

40

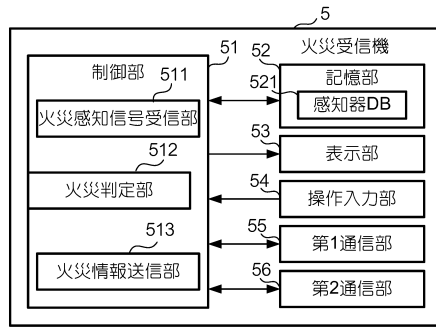
50

【 図面 】

【 図 1 】

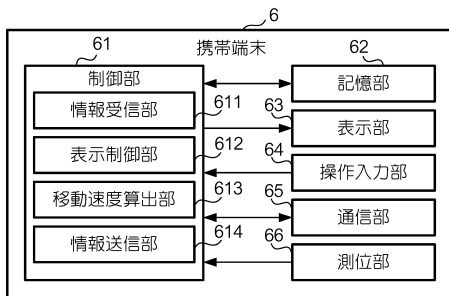


【 図 2 】

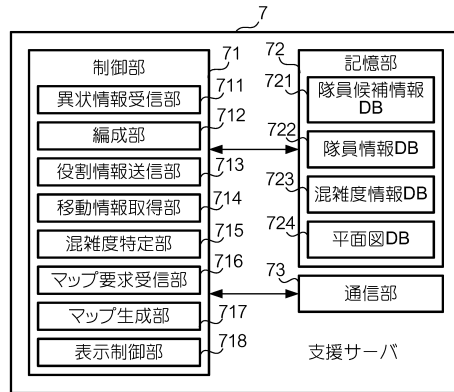


10

【 図 3 】



【 図 4 】



20

30

40

50

【 図 5 】

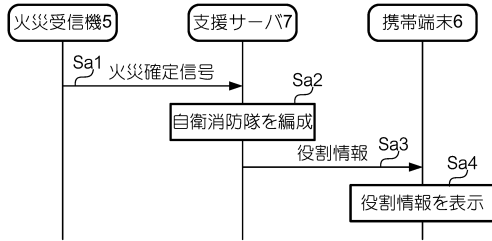
役割 (部隊/担当)	本部隊						1階・地区隊						:
	本部長	隊長	避難誘導	安全防護	応急救護	通報連絡	隊長	初期消火	避難誘導	安全防護	応急救護	通報連絡	
役割優先順位	1	2	5	6	7	8	3	4	9	10	11	12	:
定数	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	:
隊員候補	001	002	003	004	005	006	009	010	011	012	013	014	:
	002	003	004	005	006	007	011	012	015	015	014	016	
	003	004	012	006	007	005	010	011	012	020	016	017	
	009	009		007	008	008	012	015			017	018	
			008			015							

【 図 6 】

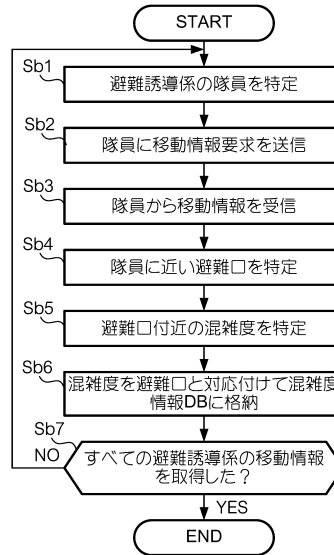
階	避難口	場所	混雑度
1階	避難口A	...	高
	避難口B	...	中
2階	避難口A	...	高
	避難口B	...	中
:	:	:	:

10

【 図 7 】



【 図 8 】



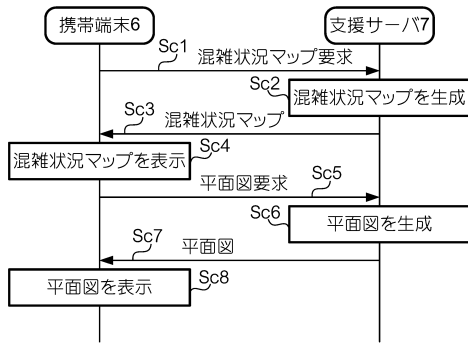
20

30

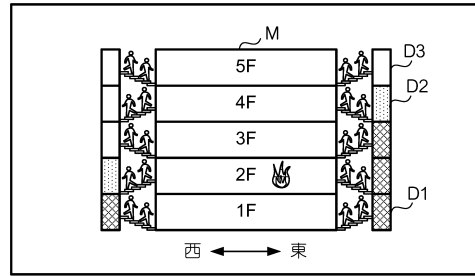
40

50

【 図 9 】

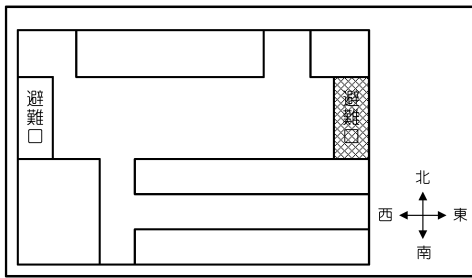


【 図 1 0 】

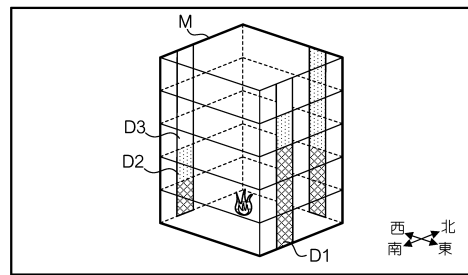


10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 カナダ国特許出願公開第2890503(CA, A1)

特開2013-73300(JP, A)

特開2004-295729(JP, A)

特開2012-78971(JP, A)

特開2017-130065(JP, A)

特開2017-33242(JP, A)

特開2017-138841(JP, A)

特開2009-44394(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01C21/00 - 21/36

23/00 - 25/00

G08B17/00

23/00 - 31/00

G08G1/00 - 99/00