

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5474641号  
(P5474641)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.	F 1
GO6T 17/05 (2011.01)	GO6T 17/05
GO8B 25/04 (2006.01)	GO8B 25/04
GO8B 25/10 (2006.01)	GO8B 25/10
GO9B 29/00 (2006.01)	GO9B 29/00

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-87235 (P2010-87235)
(22) 出願日	平成22年4月5日(2010.4.5)
(65) 公開番号	特開2010-267254 (P2010-267254A)
(43) 公開日	平成22年11月25日(2010.11.25)
審査請求日	平成25年3月28日(2013.3.28)
(31) 優先権主張番号	特願2009-101198 (P2009-101198)
(32) 優先日	平成21年4月17日(2009.4.17)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者	307010694 トモデータサービス有限会社 福岡県大牟田市亀甲町39番地の1
(74) 代理人	10009508 弁理士 加藤 久
(74) 代理人	100093285 弁理士 久保山 隆
(72) 発明者	松浦 智治 福岡県大牟田市亀甲町39番地の1

審査官 岡本 俊威

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】位置検出装置、位置検出方法、位置検出プログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに、前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び前記平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられて格納される記憶手段と、

前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び、高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信する受信手段と、

前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畠し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として表示手段に表示する表示制御手段とを備えたことを特徴とする位置検出装置。

## 【請求項 2】

前記平面図データの表示傾斜角度を変更するための入力手段を備え、

前記表示制御手段は、前記入力手段により入力された変更量に応じて、各高さごとの平面図データの中心点を通る仮想直線を回転軸として、それぞれの平面図データを傾斜させる請求項1記載の位置検出装置。

## 【請求項 3】

前記表示制御手段は、被監視体の位置を示すマークを、所在する高さに対応する平面図

データ上に重畠する請求項1又は2記載の位置検出装置。

【請求項 4】

前記表示制御手段は、被監視体の位置を示すマークを、高さ位置データに準じて重畠する請求項1又は2記載の位置検出装置。

【請求項 5】

前記受信手段は、前記位置通信装置からの撮像された映像を受信する機能を備え、

前記表示制御手段は、前記各高さごとの平面図データが配置された仮想三次元空間を前記表示手段に表示させるとときに、前記位置通信装置からの映像も表示させる請求項1から4のいずれかの項に記載の位置検出装置。

【請求項 6】

地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに基づいて、各高さごとの見取図を表示手段に表示すると共に、被監視体の位置を表示する表示制御手段を備えた位置検出装置の位置検出方法であって、

前記表示制御手段が、前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられた平面図データを記憶手段から読み出すステップと、

前記表示制御手段が、前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置するステップと、

前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信するステップと、

前記表示制御手段が、前記各高さごとの平面図データを、仮想三次元空間の座標系に、X Y座標データ及びZ座標データに基づいて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畠し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として表示手段に表示するステップとを含むことを特徴とする位置検出方法。

【請求項 7】

地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに基づいて、各高さごとの見取図を表示手段に表示すると共に、被監視体の位置を表示する表示制御手段を備えた位置検出装置としてコンピュータを機能させる位置検出プログラムであって、

前記コンピュータを、  
前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び、高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信する受信手段と、

前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられた平面図データを記憶手段から読み出し、前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畠し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として前記表示手段に表示する表示制御手段として機能させることを特徴とする位置検出プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地物を立体的に表示することができる位置検出装置、位置検出方法、位置検出プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

位置検出装置は、物品の所在を把握したり、人の所在や移動を把握したりすることがで

10

20

30

40

50

きるので、物や人の管理に好適である。また、建物内での人の位置が検出できるので、位置検出装置は、災害から被災者を助けるための救助活動支援装置としても好適である。

#### 【0003】

人の位置を特定する装置の一例として、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1に記載のビル管理システムは、ビル勤務者がそれぞれ携帯するGPSの衛星電波を受信して自身の測位機能を有する移動端末と、この移動端末から送信された測位情報を受信して勤務者の所在するビルの階数、又は勤務者がビルの外に出たことを判断して、ビルの照明のコントロール、施錠、警報装置の作動等のセキュリティ管理を行う管理機器端末とを備えたものである。特許文献1に記載のビル管理システムでは、まだ何人の勤務者が残っているかを把握するために、各階に所在する勤務者の人数を表形式に表示している。

10

#### 【0004】

また、救助者の活動を支援するための装置の一例として特許文献2に記載されたものが知られている。この特許文献2に記載の防災システムは、3Dスキャナを用いて取得された構造物の三次元座標データを含む基礎データを記憶する記憶部と、構造物の内部に存在する発信器の三次元座標を演算する演算部と、基礎データに基づいて構造物の画像をディスプレイに表示させると共に、ディスプレイに表示された構造物の座標系上の位置であって発信器の三次元座標に対応する位置に、発信器に対応する特定画像を表示させる画像合成部とを有するものである。この防災システムは、三次元画像データから、建物全体、任意の高さ又は任意の高さ範囲の建物部分を上、下、横、斜めの方向から見た画像をディスプレイ上に再現することができるものである。

20

#### 【0005】

また、建物の表示に関しては、特許文献3に記載されたものが知られている。特許文献3に記載の二次元データの三次元処理システムは、二次元データの高さ位置に関する情報に基づいて、二次元データを三次元空間における平面として三次元座標系にはめ込み、例えば、各階における空調設備を基準に、各二次元データ間における相対的な位置合わせを行うことで、二次元データを重ね表示するものである。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

30

【特許文献1】特開2003-6765号公報

【特許文献2】特開2007-11617号公報

【特許文献3】特開平11-66130号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

特許文献1に記載のビル管理システムでは、各階における所在人数を把握することができるが、所在する位置までを特定できるものではない。特許文献2に記載の防災システムでは、建物全体、任意の高さ又は任意の高さ範囲の建物部分を上、下、横、斜めの方向から見た画像をディスプレイ上に再現することができるよう、建物を三次元データで記憶しているため情報量も膨大となる。また、三次元で建物を表現する場合に、壁面や床面を透過した状態としたり、着色した状態としたりするときには、LCD (Liquid Crystal Display) やCRT (Cathode Ray Tube) に表示させるのに高速な処理能力が必要となる。

40

#### 【0008】

一方、特許文献3においては、二次元データを高さ情報に基づいて配置することで三次元的に表示しているので、二次元データを三次元化する変換作業が不要であり、迅速・容易にかつ再現性よく、三次元空間に取り込んで利用できるものである。しかし、この特許文献3に記載のシステムでは、各階の空調設備や、電気設備、上下階を貫く柱やパイプスペース、又はエレベータ設備等を示す点を基準点として、二次元データ間における相対的な位置合わせをしているので、各階の設備の位置関係は合致したとしても、設備の位置を

50

中心として回転する方向に二次元データがずれることが心配される。

【0009】

また、二次元データ間における相対的な位置合わせを各階の設備により行うと、各階同士の相対的な位置関係はわからても、この二次元データに人や物が所在する位置を表示させようとしても、どの部屋に位置しているかを重畳させて表示することができないため、救助活動支援装置などのような位置検出装置に使用される建物の表示には向かない。

【0010】

そこで本発明は、地物を立体的に表現することで、被監視体の把握が容易で、かつ被監視体の位置を正確に把握することができる位置検出装置、位置検出方法、位置検出プログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の位置検出装置は、地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに、前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び前記平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられて格納される記憶手段と、前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び、高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信する受信手段と、前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畳し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として表示手段に表示する表示制御手段とを備えたことを特徴とする。

20

【0015】

また、本発明の位置検出方法は、地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに基づいて、各高さごとの見取図を表示手段に表示すると共に、被監視体の位置を表示する表示制御手段を備えた位置検出装置の位置検出方法であって、前記表示制御手段が、前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられた平面図データを記憶手段から読み出すステップと、前記表示制御手段が、前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置するステップと、前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信するステップと、前記表示制御手段が、前記各高さごとの平面図データを、仮想三次元空間の座標系に、X Y座標データ及びZ座標データに基づいて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畳し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として表示手段に表示するステップとを含むことを特徴とする。

30

【0016】

また、本発明の位置検出プログラムは、地物の各高さごとの見取図を示す平面図データに基づいて、各高さごとの見取図を表示手段に表示すると共に、被監視体の位置を表示する表示制御手段を備えた位置検出装置としてコンピュータを機能させる位置検出プログラムであって、前記コンピュータを、前記地物に所在する被監視体の位置を示す経度位置データ、緯度位置データ及び、高さを示す高さ位置データを含む位置データを送信する位置通信装置からの通知を受信する受信手段と、前記平面図データ上の少なくとも2点を位置基準点として、前記位置基準点の経度及び緯度を示すX Y座標データ、及び平面図データの高さ位置を示すZ座標データが関連付けられた平面図データを記憶手段から読み出し、前記各高さごとの平面図データを、前記X Y座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置すると共に、前記被監視体の位置を示すマークを前記位置通信装置からの位置データに基づいて重畳し、前記仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として前記表示手段に表示する表示制御手段として機能

40

50

させることを特徴とする。

#### 【0018】

本発明によれば、地物の各高さごとの見取図を示す平面図データが、この平面図データ上の少なくとも2点のX Y座標データとZ座標データとに基づいて、仮想三次元空間の座標系に配置される。つまり、仮想三次元空間における高さ方向は、各平面図データのZ座標データに基づいて、平面図データが配置される。そして、仮想三次元空間における水平方向は、各平面図データの少なくとも2点のX Y座標データに基づいて配置されるので、各高さごとの平面図データが相対的にずれることなく立体的に配置することができる。従って、二次元の平面図データを仮想三次元空間の立体的な画像として表現することができ、被監視体の位置を表示させる場合でも、平面図データの適切な位置に表示させることができ。10 ここで「地物」とは、建物や施設などの人工的なものや、河や山などの非人工的な天然のものなど、地上にあるすべての物を示す。また、高さごとの平面図データとは、地物を所定高さごとに水平断面した図面や平面視した図面を示し、施設であれば各階ごとの見取図とすることができる。所定高さとは一定間隔だけでなく、異なる高さごととしてもよい。

#### 【0020】

また、本発明は、前記平面図データの表示傾斜角度を変更するための入力手段を備え、前記表示制御手段は、各高さごとの平面図データを、前記入力手段により入力された変更量に応じて、それぞれの平面図データ上の仮想直線を回転軸として傾斜させるのが望ましい。二次元で表現された見取図は平面に沿った方向からでは見にくいが、平面図データの表示傾斜角度の変更量に応じて、各高さごとに対応するそれぞれの平面図データを傾斜させることにより、操作者に対して見えやすい方向へ傾斜させることができる。20

#### 【0021】

前記表示制御手段は、前記各高さの平面図データが配置された仮想三次元空間を前記表示手段に表示させるときに、前記平面図データを正面視したときの画像も表示させるのが望ましい。表示制御手段が、平面図データを正面視したときの画像を、仮想三次元空間に配置された各高さごとの平面図データを示す画像と同じ表示画面に表示することで、各高さごとの見取図を把握しやすくなる。

#### 【0022】

また、本発明の位置検出装置としては、前記表示制御手段が、被監視体の位置を示すマークを、所在する高さに対応する平面図データ上に重畳するのが望ましい。表示制御手段が平面図データ上に被監視体の位置を示すマークを重畳させることで、監視者は地物のどの場所に所在するかを、一目で理解することができる。30

#### 【0023】

また、本発明の位置検出装置の前記表示制御手段は、被監視体の位置を示すマークを、高さ位置データに準じて重畳することも可能である。表示制御手段が被監視体の位置を示すマークを、高さ位置データに準じて重畳することにより、被監視体が位置する高さに応じて、所在する高さの平面図データと、その上に位置する平面図データとの間にマークが表示されるので、被監視体の所在を立体的に把握することができる。

#### 【0024】

更に本発明の位置検出装置の前記受信手段は、前記位置通信装置からの撮像された映像を受信する機能を備え、前記表示制御手段は、前記各高さごとの平面図データが配置された仮想三次元空間を前記表示手段に表示させるときに、前記位置通信装置からの映像も表示させるのが望ましい。表示制御手段が、位置通信装置からの映像を、仮想三次元空間に配置された各高さごとの平面図データを示す画像と同じ表示画面に表示することで、現場の状況が把握しやすくなる。40

#### 【発明の効果】

#### 【0025】

本発明は、各高さごとの平面図データが相対的にずれることなく立体的に配置することができることで、被監視体の位置を表示させる場合でも、平面図データの適切な位置に表50

示させることができるので、被監視体の把握が容易で、かつ被監視体の位置を正確に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施の形態に係る救助活動支援システム全体の構成を示す図である。

【図2】図1に示す救助活動支援システムに用いられる位置通信装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す救助活動支援システムに用いられる救助活動支援装置の構成を示すブロック図である。

【図4】(A)～(D)は、建物の各階を示す見取図である。

10

【図5】救助活動支援装置の表示手段の表示画面の一例を示す図である。

【図6】三次元仮想空間に配置された図面データを示す図である。

【図7】傾斜した状態の1階の見取図である。

【図8】(A)及び(B)は、測量座標系の回転を説明するための図である。

【図9】救助活動支援装置の表示手段の表示画面の他の一例を示す図である。

【図10】見取図を示す図面データを回転させて傾斜させることを説明するための図であり、(A)は正面図、(B)は側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の位置検出装置は、地物の高さごとの見取図を表示する際に、現地で測量した測量座標データが関連付けられた見取図を示す二次元の図面データを仮想三次元空間の立体画像として表示する地物画像表示装置を用いて、被監視体の位置をこの三次元立体画像に重畳させて表示させるものである。

20

この位置検出装置は、二次元の見取図を仮想三次元空間の立体画像として表示することで、地物全体の形状や構成を把握しやすく、人や物の移動を正確に把握することができるものである。

本発明の実施の形態では、位置検出装置の一例である救助活動支援装置を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、救助活動支援システム1は、火災や災害などで、病院や介護施設などに所在する要介護者や、ホテルに滞在する宿泊客などを、消防隊員や救急隊員などの救助者が救助活動を行う際に用いられるものである。

30

救助活動支援システム1は、救助者Rが携帯する位置通信装置2と、救助者Rの位置を建物B内の見取図に重畳させて表示する位置検出装置として機能する救助活動支援装置3とを備えている。位置通信装置2と救助活動支援装置3とは、電気通信回線NWを介して通信可能に接続されている。

救助活動支援装置3は、消防本部H1や、地域の消防署H2に設置されたり、消防車(指令車も含む)Cで搬送され、火災現場で使用されたりするものである。監視者(操作者)である指揮者が、消防本部H1や、地域の消防署H2、又は現場に所在して、救助活動支援装置3を見ながら、被監視体である救助者Rの救助活動を支援する。

【0028】

40

位置通信装置2は、救助者Rの位置を、GPS衛星を使用して救助活動支援装置3へ無線で通知するものである。位置通信装置2は、図2に示すように無線手段21と、GPS測位手段22と、識別情報送信手段23と、撮像手段24とを備えている。位置通信装置2は、電気通信回線NW(例えば、インターネットなど)との接続機能、現在位置を示すデータが取得できるGPS機能および静止画や動画が撮像できるカメラ機能を有する携帯電話が使用できる。

【0029】

無線手段21は、GPS測位手段22から入力した位置データを変調して無線信号としてアンテナ21aを介して救助活動支援装置3へ送信する機能を備えている。GPS測位手段22は、GPS衛星を使用して三次元測位することで、地上の平面的な位置だけでな

50

く高さ方向の位置も測定できるもので、経度を示す経度位置データ及び緯度を示す緯度位置データと、高度を示す高さ位置データとを位置データとして出力する機能を備えている。なお、実施の形態では、経度及び緯度はWGS-84座標系を用いているが、施設内で救助者の位置が特定できれば他の座標系を使用してもよい。

【0030】

識別情報送信手段23には、他の位置通信装置と識別可能な識別情報が格納されており、この識別情報を無線手段21を介して救助活動支援装置3へ送信する機能を備えている。撮像手段24は、静止画や動画などの映像を撮像する機能を備えている。撮像手段24は、静止画や動画などの映像を、無線手段21を介して映像データとして救助活動支援装置3へ送信することができる。

10

【0031】

救助活動支援装置3は、デスクトップタイプやノートブックタイプのパーソナルコンピュータが使用できる。電源の確保が容易でない現場での使用を考慮すると、救助活動支援装置3は無線通信機能を付加したノートブックタイプのパーソナルコンピュータが望ましい。このようなコンピュータに位置検出プログラムを動作させることで、被監視体である救助者Rの位置を検出する位置検出装置として機能させることができる。

救助活動支援装置3は、図3に示すように、無線手段31と、入力手段32と、表示手段33と、記憶手段34と、表示制御手段35とを備えている。

【0032】

無線手段31は、位置通信装置2からの無線信号をアンテナ31aを介して受信し、復調することで受信データ（位置データ、映像データ）を生成して表示制御手段35へ出力する受信手段としての機能を備えている。

20

【0033】

入力手段32は、キーボード、マウスとすることができる、入力されたデータは表示制御手段35へ出力される。表示手段33は、CRT（Cathode Ray Tube）や、LCD（Liquid Crystal Display）、有機EL（Electro-Luminescence）などが使用でき、表示制御手段35から出力された表示データを表示する。

【0034】

記憶手段34は、大容量の情報を高速に読み書き可能な不揮発性のメモリであり、例えばハードディスク装置や、光ディスク装置やフラッシュメモリなどとすることができます。記憶手段34には、建物図面データが格納されている。この建物図面データは、建物の各階の見取図を示す平面図データに、この見取図上の3点の位置を示す図面の座標（図面座標データ）と、この3点の経度（経度座標データ）、緯度（緯度座標データ）及び各階の高さ（階高さデータ）を示す測量座標データが関連付けられている。また、平面図データには、図1に示す建物Bの角部を示す図面の座標について、経度、緯度及び高さを示す図面座標データが関連付けられていると共に、見取図の縮尺を示す縮尺度データが関連付けられ、建物図面データとして記憶手段34に格納されている。

30

なお、本実施の形態では、経度座標データをX座標データ、緯度座標データをY座標データ、階高さデータをZ座標データと称する。また、経度座標データ・緯度座標データをまとめて、XY座標データと称する。

40

【0035】

ここで、建物図面データについて、更に図4に基づいて説明する。なお、図4では、施設の一例である建物Bとして介護施設を例に図示している。

例えば、図1に示す建物Bが3階建で屋上がある場合には、平面図データとしては、図4（A）から同図（D）に示される各階の見取図G1～G4が準備される。この平面図データは、この建物Bを建設するときのCADデータをそのまま流用したり、消防本部にて管理されている建物Bの紙図面をスキャナ装置で読み込んでイメージデータとしたりすることができます。また、新たに見取図をCAD入力して平面図データとすることも可能である。

【0036】

50

紙図面をイメージデータとするときには、BMP (Bit MaP) ファイル、JPEG (Joint Photographic Experts Group) ファイル、TIFF (Tagged Image File Format) ファイル、GIF (Graphics Interchange Format) ファイル、PNG (Portable Network Graphics) ファイルなどの一般的な静止画ファイル形式とすることができます。しかし、管理する建物が増加することで平面図データとなるイメージデータが増大することを考慮すれば、イメージデータは圧縮処理されているファイル形式とすることが望ましい。

【0037】

ポイントP11、P12は左右方向検知用ポイントであり、ポイントP13は上下方向検知用ポイントである。また、ポイントK11～K14は、建物Bの角を示すポイントである。このような建物図面データが記憶手段34には格納されている。なお、測定のポイントについては、図4(B)から同図(D)に示す2階及び3階と、屋上のそれぞれの見取図G2～G4においても、図4(A)に示す1階の場合と同様に、ポイントP21～P43が設定され、ポイントK21～K44が設定されている。

【0038】

このポイントP11、P12は、見取図G1の左右方向と平行な仮想線上に位置している。図4(A)に示す1階の見取図G1では、事務所の出入り口側の外壁面を見取図G1の左右方向と平行な仮想線と見なすことができるので、事務所の出入り口側の外壁面の両端がポイントP11、P12として指定されている。同様に、図4(B)に示す2階の見取図G2では娯楽室からリハビリ室までの外壁面を見取図G2の左右方向と平行な仮想線と見なすことができるので、その外壁面の両端がポイントP21、P22として指定されている。

【0039】

図3に戻って、表示制御手段35は、救助活動支援装置3全体を統括制御するものであり、演算手段35aと、回転手段35bと、平面図表示手段35cと、映像表示手段35dと、立体化表示手段35eと、高さ判定手段35fと、位置表示手段35gと、傾斜表示手段35hと、移動方向表示手段35jとを備えている。本実施の形態では、記憶手段34と、演算手段35aと、回転手段35bと、平面図表示手段35cと、映像表示手段35dと、立体化表示手段35eと、高さ判定手段35fと、傾斜表示手段35hとにより、二次元の図面データを仮想三次元空間の立体画像として表示する地物画像表示装置として機能させている。

【0040】

演算手段35aは、例えば図4(A)に示す1階であれば、見取図G1の位置基準点となるポイントP11及びポイントP12を結ぶ仮想直線の傾きから測量座標系の座標軸に対する傾きを補正角度として演算する機能を備えている。

【0041】

回転手段35bは、演算手段35aにより演算された補正角度に基づいて、平面図データの座標系の座標軸を基準に測量座標系の座標軸(経度方向及び緯度方向)を回転させる機能を備えている。

【0042】

平面図表示手段35cは、各階の補正した平面図データを、上階から下階へ順番に縦列に並べて正面視した状態で表示手段33に表示する機能を備えている。ここで「正面視した」とは、平面図データの見取図の平面に対して垂直方向に見た状態を示し、傾斜していない状態を示す。

映像表示手段35dは、位置通信装置2からの映像を、無線手段31を介して受信して表示手段33へ、表示する機能を備えている。

立体化表示手段35eは、各階の補正した平面図データを、XY座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間の座標系に対応させて配置し、仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像として表示手段33に表示する機能を備えている。

【0043】

10

20

30

40

50

高さ判定手段 35f は、位置通信装置 2 からの高さ位置データと、各階の平面図データに関連付けられた測量座標データの Z 座標データ（階高さデータ）とを比較し、救助者が何階に所在しているかを判定する。

【0044】

位置表示手段 35g は、位置通信装置 2 からの位置データに基づいて救助者 R の位置を示すマークを、平面図データが配置された仮想三次元空間に重畠させて表示手段 33 へ出力する機能を備えている。位置表示手段 35g は、このマークを表示するときには位置通信装置 2 から送信される識別情報に基づいて識別可能に表示する。ここで識別可能とは、マークの形、色、大きさ、又は文字又は記号などを、位置通信装置 2 ごとに異なさせて表示することを示す。従って、救助者 R が位置通信装置 2 を装着するときに救助者 R と識別情報との対応を取っていれば、複数の救助者 R が同時にマークとして表示手段 33 に表示されても、それぞれのマークと救助者 R と対応付けることができるので、容易に救助者 R を特定することが可能である。

【0045】

傾斜表示手段 35h は、入力手段により入力された変更量に応じて、各階の平面図データの中心点を通る仮想直線を回転軸として、それぞれの平面図データを傾斜させる機能を備えている。

移動方向表示手段 35j は、位置通信装置 2 からの現在地と以前の位置との前後 2箇所の位置データに基づいて救助者 R が移動する方向を、位置平面図データが配置された仮想三次元空間に重畠させて表示手段 33 へ出力する機能を備えている。

【0046】

救助活動支援装置 3 は、図示しない外部接続インターフェース、例えば U S B (Universal Serial Bus) ポートに、平面図が記載された紙図面を読み取り平面図データを生成するスキャナ装置を接続することができる。スキャナ装置により読み取られた平面図データは、記憶手段 34 に格納される。スキャナ装置は自動給紙機構付きのイメージリーダ装置とすることができますが、フラットベッドタイプのイメージリーダ装置でもよい。スキャナ装置は自動給紙機構付きのイメージリーダ装置としたときには複数枚の紙図面を自動的に順次読み取るので、煩雑な読み取り作業が軽減される。

【0047】

以上のように構成された本発明の実施の形態に係る救助活動支援システムの使用状態及び動作について、図面に基づいて説明する。

まず、事前の準備として記憶手段 34 に建物図面データのデータベースを構築する。このデータベースは、救助活動支援装置 3 として機能するコンピュータに構築してもよいし、他のコンピュータで建物図面データのデータベースを構築した後に、救助活動支援装置 3 として機能させるコンピュータに移入してもよい。

【0048】

データベースの構築作業としては、平面図データを紙図面の見取図から読み込む場合と CAD データを利用する場合がある。

平面図データを紙図面から読み込む場合には、紙図面である見取図をスキャナ装置にて読み取り、記憶手段 34 に格納する。

【0049】

平面図データが CAD で作成された電子データや、紙図面の見取図をスキャナ装置で読み取ることで生成された電子データに対して、予め測量した建物の測量点と、この測量点に対応する平面図データ上の点とを関連付ける作業を行う。

【0050】

例えば、図 4 (A) に示す 1 階の見取図 G1 ならば、予めポイント P11 ~ P13 及びポイント K11 ~ K14 ( ポイント P11 とポイント K11 とは同じ位置 ) を決定しておく ( ポイント設定 ) 。次に、ポイント P11 ~ P13 及びポイント K11 ~ K14 に対応する建物 B の経度、緯度と、見取図 G1 が対応する 1 階の高さをそれぞれ測量して測量座標データ ( X 座標データ , Y 座標データ , Z 座標データ ) とする ( ポイント測量 ) 。この

10

20

30

40

50

測量座標データを1階の見取図G1のポイントP11～P13及びポイントK11～K14が位置する図面座標データに関連付ける(座標プロット)。この関連付けは、見取図G1となるイメージデータをCADソフトにて所定レイヤで読み込んだ後に、他のレイヤで見取図G1のポイントP11～P13及びポイントK11～K14に対応する位置の測量座標データを入力することでできる。つまり、この2つのレイヤを重畳させることで、これらを関連付けることができる。また、見取図G1となる平面図データがCADデータである場合でも同様に、CADデータを所定レイヤで読み込み、測量座標データが入力された他のレイヤと重畳させることで、これらを関連付けることができる。

このような関連付けを順次、1階から屋上までの見取図G1～G4全部に実施することで、建物Bに関する測量座標データの入力が完了する。

10

#### 【0051】

このようにして記憶手段34に建物図面データのデータベースが構築されると、救助活動支援装置3は救助活動に使用することができる。

ここで、地物画像表示装置として機能する平面図表示手段35c及び立体化表示手段35eが建物図面データに基づいて表示する方法について、図面に基づいて説明する。

#### 【0052】

まず、表示手段33での表示画面について、図5から図10に基づいて説明する。図5に示す表示手段33の表示画面Dには、右側に平面図表示手段35cによる平面表示領域AR1と、左側に立体化表示手段35eによる立体表示領域ALとが配置されている。

20

#### 【0053】

平面表示領域AR1には、各階の平面図データに基づいて最上階から最下階まで3階分が表示され、表示しきれない階の平面図データを表示させるためのスクロールバーSBが右端に配置されている。

#### 【0054】

立体表示領域ALには、1階から屋上までの平面図データを、XY座標データ及びZ座標データに基づいて仮想三次元空間S(図6参照)の座標系に対応させて配置し、仮想三次元空間の高さ方向を表示画面の上下方向に合わせた画像が表示される。

この仮想三次元空間SのZ軸は、二次元で表示される表示画面の高さ方向であると共に建物Bの高さ方向で、建物Bの高さに合わせた縮尺に調整されている。X軸は、表示画面の左右方向で、矩形状の平面図データの上辺及び下辺と平行である。Y軸は、表示画面と直交する奥行き方向で、平面図データの右辺及び左辺と平行である。X軸及びY軸も、平面図データの大きさに合わせた縮尺に調整されている。なお、図5においては、Y軸が表示画面Dと直交する奥行き方向であるため、見取図は二次元的な線となり指揮者からは間取りを見ることがないが、便宜上、見取図G1～G4を少し傾斜させた状態で図示している。また、図6においては、便宜上、仮想三次元空間Sを遠近法の一点透視図法に基づいて表示している。

30

#### 【0055】

立体表示領域ALには、建物Bが屋上がある3階建てであるため見取図G1～G4の4枚全てが表示されている。しかし、20階や30階などの高層階の建物の場合には、立体表示領域ALに表示しきれない。その場合には、平面表示領域AR1のように立体表示領域ALの右端にスクロールバーが現れることで、表示可能な範囲を移動させることで、各階の平面図データを観察することができる。

40

#### 【0056】

また、立体表示領域ALでは、各階の平面図データで示される建物Bの各角部の上下階を結ぶ仮想輪郭線OLが表示されている。建物Bの場合、仮想輪郭線OLは、ポイントK11, K21, K31, K41を結ぶ線、ポイントK12, K22, K32, K42を結ぶ線、K13, K23, K33, K43を結ぶ線、ポイントK14, K24, K34, K44を結ぶ線である。つまり、仮想輪郭線OLは、同じXY座標データであるポイント同士を高さ方向に結ぶ線である。

#### 【0057】

50

ここで、平面表示領域 A R 1 及び立体表示領域 A L に表示される平面図データの座標系について、図面に基づいて説明する。

建物は、緯度・経度により表される測量座標系の北方向と、建物 B を表す見取図の上方方向とが偶然同じとなる場合を除き、一致するように設計されていないので、例えば図 7 に示すように、緯度・経度を示す軸方向に対して斜めの状態となっていることが多い。しかし、この建物を示す見取図 G 1 ~ G 4 (図 4 参照) などは、矩形状の領域に対して収まりよくするために建物の配置を、図面上の上下方向及び左右方向に合わせている。これは、手書きで紙図面を作成する場合でも、C A D で図面を作成する場合でも同様である。そして、C A D で図面を作成したときの平面図データや、紙図面をスキャナ装置で読み込んで生成された平面図データを表示するときには、この矩形状の領域の一の角部、例えば左下を平面図データの座標系の原点とし、左右方向を X 軸、上下方向を Y 軸として表示される。

#### 【 0 0 5 8 】

具体的には、図 8 ( A ) に示すように、建物 B の 1 階の見取図 G 1 を示す平面図データを、表示手段 3 3 の表示画面に表示するときに、この平面図データの座標系の座標軸 ( X 軸, Y 軸 ) を基準に表示すると、見取図 G 1 は正しく表示される。

#### 【 0 0 5 9 】

しかし、この見取図の上下方向又は左右方向に平行な仮想直線上の 2 点として割り当たたポイント P 1 1, P 1 2 の緯度と経度に基づいた測量座標系を、表示画面の上下方向及び左右方向、つまり図面データの座標系と一致させてしまうと、被監視者を示すマークを表示された平面図データに重畳させて表示するときに、被監視者の位置が、見取図 G 1 上と実際の建物 B 内の位置とは異なる位置に表示されるおそれがある。

#### 【 0 0 6 0 】

図 3 に示す救助活動支援装置 3 では、演算手段 3 5 a が補正角度を演算し、この補正角度に基づいて回転手段 3 5 b が平面図データの座標系の座標軸を基準に、測量座標系の座標軸を回転させる。

#### 【 0 0 6 1 】

つまり、測量座標データ ( X 座標データ, Y 座標データ ) が示すポイント P 1 1, P 1 2 を結ぶ仮想直線 L 1 ( 図 8 においては壁面 W と同じ。 ) と、ポイント P 1 1 を通過する測量座標系の経度方向 ( 図 8 においては点線の仮想直線 L 2 で示す。 ) とのなす角を補正角度 として、演算手段 3 5 a により演算することで、見取図 G 1 の傾きを算出することができる。

#### 【 0 0 6 2 】

この演算は、見取図 G 1 上のポイント P 1 1, P 1 2 を結ぶ仮想直線 L 1 が見取図 G 1 の左右方向と平行な仮想線なので、以下の式 ( 1 ) で算出することができる。

$$\text{補正角度} = \tan^{-1} [ ( Y' - Y ) / ( X' - X ) ] \cdots ( 1 )$$

但し、ポイント P 1 1 の経度を X 、緯度を Y とし、ポイント P 1 2 の経度を X' 、緯度を Y' とする。

#### 【 0 0 6 3 】

次に、回転手段 3 5 b が、図 8 ( B ) に示すように、この補正角度 に基づいて平面図データが位置することになる仮想水平面 H ( 図 6 参照 ) の座標系の座標軸を基準に測量座標系の座標軸 ( 経度方向及び緯度方向 ) を回転させ、補正する。

#### 【 0 0 6 4 】

見取図 G 1 の Z 座標データ ( 階高さデータ ) が示す仮想三次元空間 S の仮想水平面 H の座標系の座標軸が、補正角度 により補正されているので、座標軸が補正された仮想水平面 H に平面図データを配置することで、表示画面 D の左右方向及び見取図 G 1 の左右方向と、表示画面 D の奥行き方向及び見取図 G 1 の上下方向とを一致させた表示を立体表示領域 A L に行うことができる。

同様にして、見取図 G 2, G 3, G 4 についても、それぞれの平面図データを仮想三次元空間 S へ配置する。そうすることで、それぞれの階に対応した平面図データが、補正さ

10

20

30

40

50

れた座標軸に基づいて順番に表示されるので、全ての階の平面図データの方向を合わせた状態で表示画面Dの立体表示領域A Lに表示させることができる。

また、平面表示領域A R 1においても、座標軸が補正された仮想水平面Hを表示画面Dの二次元平面に対応させて、見取図G 1からそれぞれ見取図G 2～G 4（図5においては見取図G 2, G 3）の各平面図データを配置することで、それぞれの階に対応した平面図データが、補正された座標軸に基づいて順番に表示される。従って、表示画面Dの左右方向及び見取図G 1の左右方向と、表示画面Dの上下方向及び見取図G 1の上下方向とを一致させた表示を平面表示領域A R 1に行うことができる。

#### 【0065】

なお、本実施の形態では、図7に示す見取図G 1の傾きとして表示画面の左右方向に対する補正角度 $\theta$ を算出していたが、例えば、ポイントP 1 3をポイントP 1 1の上下方向に平行な仮想直線上に位置されることで、見取図G 1の上下方向に対する傾きを算出するようにしてもよい。

#### 【0066】

このように、表示画面Dの左右方向及び見取図G 1の左右方向と、表示画面Dの奥行き方向及び見取図G 1の上下方向とを一致させた表示を立体表示領域A Lに行うことができ、全ての階の平面図データの方向を合わせた状態で表示画面Dの立体表示領域A Lに表示させることができるので、長方形状の建物が表示画面の対角線に沿って斜めに表示されたり、建物の正面が表示画面の下方に向くところが上側に向いたりして、見えにくい状態となってしまうことを防止することができる。

また、表示画面Dの立体表示領域A Lに、二次元の平面図データを、仮想三次元空間に表示を行うと共に、平面表示領域A R 1に、平面図表示手段3 5 cにより平面図データを正面視したときの画像を表示することで、同じ表示画面Dで傾斜した状態の平面図データと傾斜していない状態の平面図データとが表示されるので、各高さごとの見取図を把握しやすくなることができる。

#### 【0067】

図5に示す表示画面Dでは、右側に平面図表示手段3 5 cによる平面表示領域A R 1が表示されているが、平面表示領域A R 1の代わりに図9に示すように映像表示領域A R 2として、映像表示手段3 5 dによる映像M Vを表示するようにしてもよい。

映像表示手段3 5 dによる映像M Vは、被監視体である救助者が携帯する位置通信装置2の撮像手段2 4が送信したものである。映像表示手段3 5 dには、位置通信装置2からの映像を無線手段3 1を介して受信し、表示手段3 3の表示画面Dに表示する。そうすることで、救助者が活動を行っている現場の状況などがより詳細に把握することができる。

図9においては、救助者RがマークM 1又はマークM 2にて示される位置から、部屋の角K Dに向かって撮像している例を示している。なお、この映像M Vは、動画とするだけでなく、定期的に撮像される静止画でもよい。

#### 【0068】

移動方向表示手段3 5 jは、位置通信装置2からの現在地と以前の位置との前後2箇所の経度位置データおよび緯度位置データから救助者Rの移動方向を算出する。この移動方向は、一般的な2点を通る直線の公式（式（2））により算出することができる。但し、位置通信装置2から送信された2箇所の経度位置データおよび緯度位置データで示される2点を $(X_1, Y_1)$ 、 $(X_2, Y_2)$ とする。

$$y = (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) \times (x - X_2) - Y_2 \dots \dots \dots (2)$$

そして、移動方向表示手段3 5 jは、算出された移動方向を矢印Fにて、立体表示領域A Lに表示された仮想三次元空間Sの平面図データに重畳させて表示手段3 3へ表示する。そうすることで、救助者Rの移動している方向が容易に把握することができる。また、映像表示領域A R 2に映像M Vが表示されていれば、撮像されている方向を容易に把握することができる。

#### 【0069】

次に、無線手段3 1を介して位置通信装置2から受信した通知に含まれる位置データ（

10

20

30

40

50

経度位置データ、緯度位置データ、高さ位置データ)に基づいて位置表示手段35gが、補正された座標軸に基づいて平面図データに表示する。このとき、被監視体である救助者Rの位置を示すマークを、所在する階に対応する平面図データ上に重畠する。表示制御手段35の位置表示手段35gが平面図データ上に救助者Rの位置を示すマークM1(図5参照)を重畠させることで、指揮者は建物B内のどの場所に所在するかを、一目で理解することができる。マークM1を所在する階に対応する平面図データ上に重畠させるときには、高さ判定手段35fが位置通信装置2からの高さ位置データに基づいて救助者Rが所在する位置を特定し、位置表示手段35gが該当する平面図データ上に重畠させる。

#### 【0070】

また、救助者Rの位置を示すマークを、高さ位置データに準じて重畠することも可能である。位置表示手段35gが救助者Rの位置を示すマークM2(図5参照)を、高さ位置データに準じて重畠することにより、救助者Rが位置する高さに応じて、所在する階の平面図データと上階の平面図データとの間にマークM2が表示されるので、救助者Rの所在を立体的に把握することができる。マークM2を高さ位置データに準じて重畠するときには、位置表示手段35gが位置通信装置2からの高さ位置データに基づいて仮想三次元空間SのZ軸に対応する高さにマークM2を重畠させる。マークM2を高さ位置データに基づいて表示することで、例えば、救助者が階段や昇降機などで、下階と上階との間(上下方向の平面図データの間)に位置したときに、管理者がその救助者の位置を明確に認識したい場合、容易に、かつ正確に把握することができる。

#### 【0071】

このようにして、見取図G1上に、建物B内に突入した救助者Rの位置を示すマークM1又はマークM2を重畠させる。複数の救助者により救助活動を行う場合には、位置通信装置2の識別情報送信手段23からの識別情報に応じて表示することで、複数のマークを表示することが可能である。救助活動を行う際に消防隊では、救助者二人一組として行動し、二組を1チームとして編成している。そして、中規模の消防隊では2チーム、大規模の消防隊ではそれ以上のチームが編成されている。従って、火災の規模によって突入する救助者の数も異なるが、少なくとも2名の救助者が突入することになるので、救助者が建物B内に突入したときには、それぞれの救助者の位置を指揮者が把握できるのが望ましい。

#### 【0072】

図5に示す例では、救助者Rを示すマークM1又はM2が「」で示されているが、2名以上の救助者が突入した場合に、位置通信装置2のそれぞれに割り当てられた識別情報と救助者Rとの対応を予め取っておくことで、それぞれの救助者Rを星形( )や、二重丸( )、三角( )又は( )などとすることで、外からは判りにくい建物B内での複数の救助者Rの位置を容易に判別することが可能である。

#### 【0073】

このように、地物画像表示装置として機能する表示制御手段35により、建物の各階の見取図を示す平面図データが、この平面図データ上の2点のXY座標データとZ座標データとに基づいて、仮想三次元空間Sの座標系に配置されているので、各階の平面図データが相対的にならずれることなく立体的に配置することができる。従って、救助者Rの位置をマークM1又はM2により示される場合でも、平面図データの適切な位置に表示させることができる。従って、本実施の形態に係る救助活動支援装置3は、建物を立体的に表現することで、被監視体である救助者Rの把握が容易で、かつ救助者Rの位置を正確に把握することができる。

#### 【0074】

次に、立体表示領域ALについて、見取図G1～G4が平面に沿って水平に表示されていると、二次元的な線に見えるため、見取図G1～G4の間取りを確認することができない。平面図データの表示傾斜角度を変更したい場合には、入力手段32の所定キー(例えば、カーソルキー)を操作することで変更することができる。

例えば、カーソルキーの一つである上矢印キーを押下する。この上矢印キーを押下して

10

20

30

40

50

いる間の時間が変更量となる。図10(A)及び同図(B)に示すように、傾斜表示手段35hは、上矢印キーを押下している間、各階の平面図データの中心点Oを通る仮想直線Lxを回転軸として、それぞれの平面図データを傾斜させる。つまり、見取図G1~G4である平面図データの手前を下降させ、奥側を上昇させる。各階に対応するそれぞれの平面図データを傾斜させることにより、指揮者に対して見えやすい方向へ平面図データを傾斜させることができる。

例えば、図5にマークM2として救助者Rの位置を表示したときに、入力手段32を操作して平面図データの表示傾斜角度を調整しながら観察すれば、より救助者Rの位置を把握しやすくすることができ、有効である

【0075】

各階の平面図データを傾斜させ過ぎたときには、下矢印キーを押下する。そうすることで、傾斜表示手段35hは、反対に、平面図データの手前を上昇させ、奥側を下降させる。このようにして、各階の平面図データの表示傾斜角度を調整することができる。

【0076】

本実施の形態では、それぞれの平面図データの中心点Oを通る仮想直線Lxを回転軸として傾斜させているが、それぞれの平面図データ上の仮想直線であれば、中心点Oでなくても、平面図データの前端辺と重なる仮想直線でも、または後端辺と重なる仮想直線であってもよい。仮想直線は、表示画面Dと平行となる直線とする方が、平面図データを傾斜させたときに観察しやすいので望ましい。また、仮想直線を回転軸として平面図データを傾斜させることの他に、仮想三次元空間S全体を前傾させたり、斜め前方向に傾斜させたりするようにしてもよい。

【0077】

以上のように、本実施の形態に係る救助活動支援装置3によれば、建物図面データとして建物の見取図を示す平面図データを使用して指揮者に見やすい状態で表示することができる。特に、建物図面データの基礎となる平面図データは、CADで作図された図面データはもとより、建物の紙図面をスキャナ装置で読み込んでイメージデータを採用することができるので活用範囲が広い。それは、消防本部では、地域の消防署や他の関係機関との情報の共有化や迅速な救助活動を実施するために、要介護者が所在する施設や学校などの教育機関に、建物のCADデータの提供を要請している。しかし、新たに建設されたものならCADデータの提供も可能であるが、以前に建設されたものでは紙図面で提供されているのが実体である。つまり、ほとんどが電子化されていない。このような状態でも、本発明の救助活動支援装置は、紙図面で提供される見取図をスキャナ装置で読み込むことで生成されるイメージデータを平面図データとし、この平面図データに基づいて救助活動を支援することにより、地域の消防活動に貢献することができる。

【0078】

本実施の形態では、救助活動支援装置3内の記憶手段34に、介護施設の建物図面データが格納されている。この建物図面データとして格納される平面図データのそれぞれは二次元の図面データであるので、三次元立体図面のデータよりデータ量が少ない。従って、転送時間が短時間で済むので、消防本部H1や消防署H2に設置されたコンピュータの記憶手段に建物図面データを格納しておき、救助活動支援装置3を搭載した消防車Cが出動して移動している最中に、火災現場となった建物に関する建物図面データを、電気通信回線NWを介して消防本部H1又は消防署H2に設置されたコンピュータから送信することによりしてもよい。

【0079】

なお、本実施の形態に係る救助活動支援システム1では、位置通信装置2として携帯電話を使用しているが、建物内でのGPSによる測位は、衛星からのGPS信号が大幅に減衰してしまうため良好に受信できないおそれがある。その場合には、HGPS(High Sensitivity GPS:高感度GPS), AGPS(Assisted GPS)を使用することで、より精度よく救助者Rの位置を特定することが可能である。また、GPSの他、無線LAN方式・各種タグ方式・光利用のLED方式・超音波方式等により救助者Rの位置を特定するこ

10

20

30

40

50

とができる。また、本実施の形態では、位置通信装置 2 を被監視者である救助者 R が携行する携帯電話としているが、位置通信装置 2 を物流を管理するために物品に添付する装置としたり、建物内を警備するためのロボットに内蔵させたりすることができる。

#### 【 0 0 8 0 】

また、本実施の形態では、建物 B として 1 棟の介護施設を例に説明したが、プラントや工場、大規模ショッピングモールなど、複数の建物が敷地内にそれぞれ個々に配置された施設でも適用することが可能である。

#### 【 0 0 8 1 】

更に、図 5 の表示画面 D においては、Y 軸を表示画面と直交する奥行き方向とすると、見取図は二次元的な線となるため、予め表示当初から、三次元仮想空間 S 全体が傾斜した状態で平面図データを表示させたり、図 10 ( B ) に示すように、それぞれの平面図データを個々に傾斜させた状態で表示させたりしてもよい。また、仮想三次元空間 S の画像を、遠近法による表示画像としてもよい。

10

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 8 2 】

本発明は、火災や災害などで容易に施設内部に入れない状況のときに、救助者の救助活動を施設外部から指示して支援するための救助活動支援装置に好適であることに、化学工場などの施設内に勤務する従業員や作業員、危険区域に立ち入る出入り業者などの被監視者の位置を把握することで安全管理を行う安全管理支援装置、工場内を移動するロボットの位置を検出して動線管理を行ったり、製品（商品）の流れや原材料の流れを監視したりする生産管理支援装置、倉庫に格納されている商品の物品管理支援装置などに好適である。

20

また、本発明は、施設としては、要介護者が所在する病院や介護施設、工場などの他に、動物園やショッピングモール、博物館の展示ルームなどで使用することができる。その場合には、観客や買い物客などに位置通信装置として GPS 機能付き携帯電話を携行させることで、人気の度合いや、観客・買い物客の動線などの検出、動態調査することができる。また、被監視体は、移動体である救助者だけでなく、移動しない物品でもよい。そうすることで、位置検出装置として機能する救助活動支援装置は倉庫管理や在庫管理などの物品管理装置としても応用することができる。

更に、山や河、沿岸などの自然物の所定高さごとの断面図や平面図を平面図データとして仮想三次元空間 S に配置して表示画面に表示させることで、山や河での形状が把握しやすくなり、人や物の所在や移動を容易に把握することができる。

30

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 8 3 】

- 1 救助活動支援システム
- 2 位置通信装置
- 2 1 無線手段
  - 2 1 a アンテナ
- 2 2 GPS 測位手段
- 2 3 識別情報送信手段
- 2 4 撮像手段
- 3 救助活動支援装置
  - 3 1 無線手段
    - 3 1 a アンテナ
  - 3 2 入力手段
  - 3 3 表示手段
  - 3 4 記憶手段
  - 3 5 表示制御手段
    - 3 5 a 演算手段
    - 3 5 b 回転手段

40

50

3 5 c 平面図表示手段  
3 5 d 映像表示手段  
3 5 e 立体化表示手段  
3 5 f 高さ判定手段  
3 5 g 位置表示手段  
3 5 h 傾斜表示手段  
3 5 j 移動方向表示手段

N W 電気通信回線

H 1 消防本部

H 2 消防署

C 消防車

B 建物

G 1 ~ G 4 見取図

P 1 1 ~ P 1 3 , P 2 1 ~ P 2 3 , P 3 1 ~ P 3 3 , P 4 1 ~ P 4 3 ポイント

K 1 1 ~ K 1 4 , K 2 1 ~ K 2 4 , K 3 1 ~ 3 4 , K 4 1 ~ K 4 4 ポイント

M 1 , M 2 マーク

M V 映像

R 救助者

W 壁

K D 角

D 表示画面

A R 1 平面表示領域

A R 2 映像表示領域

S B スクロールバー

A L 立体表示領域

S 仮想三次元空間

H 仮想水平面

補正確度

L 1 , L 2 , L x 仮想直線

O L 仮想輪郭線

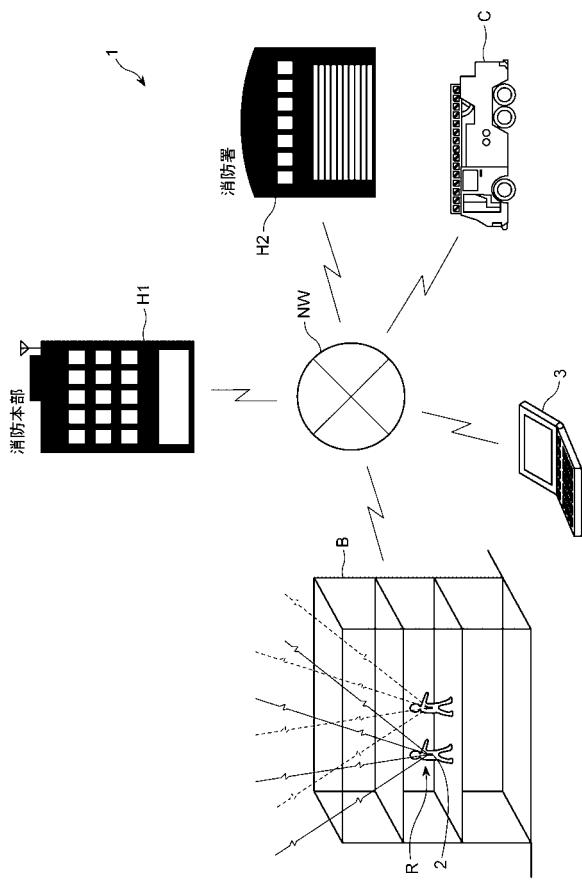
O 中心点

10

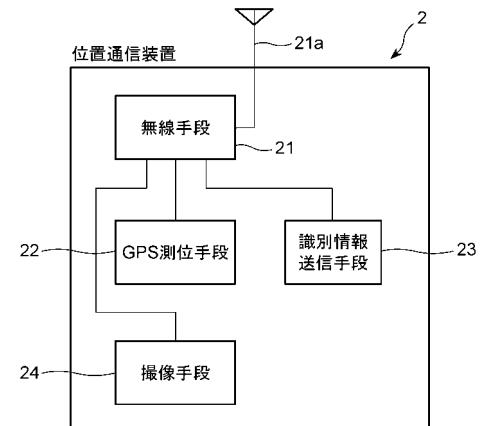
20

30

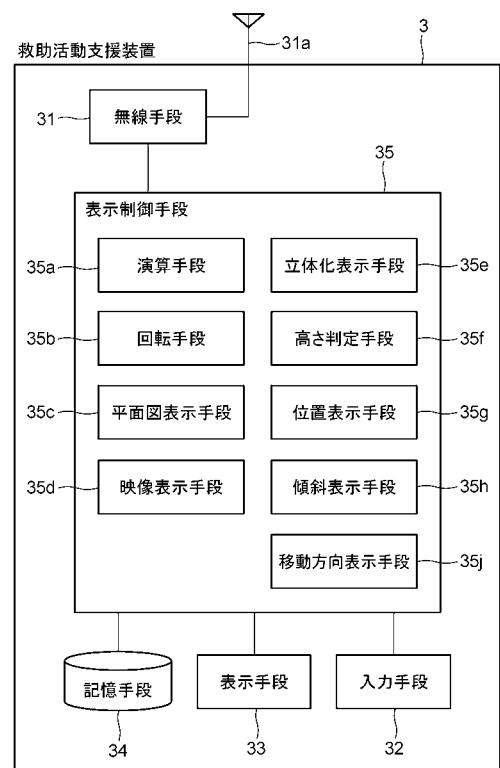
【図1】



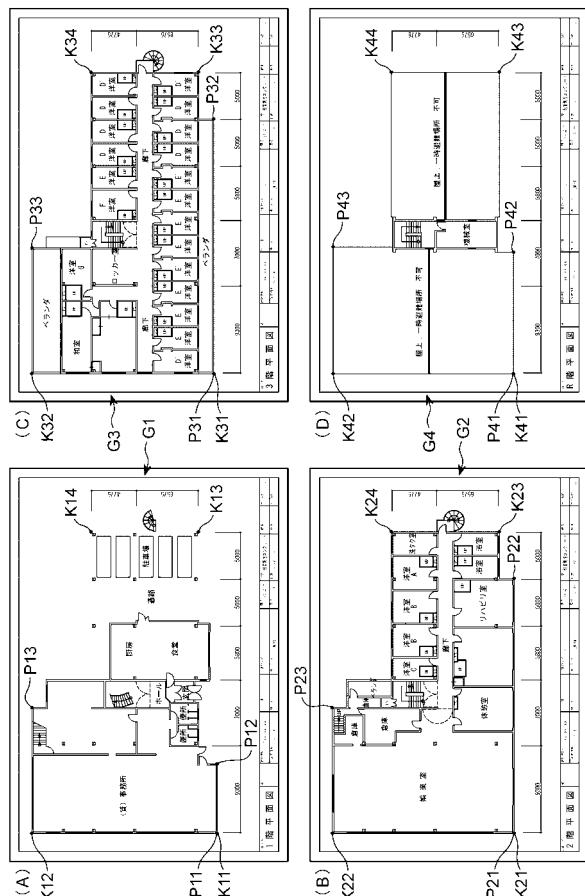
【図2】



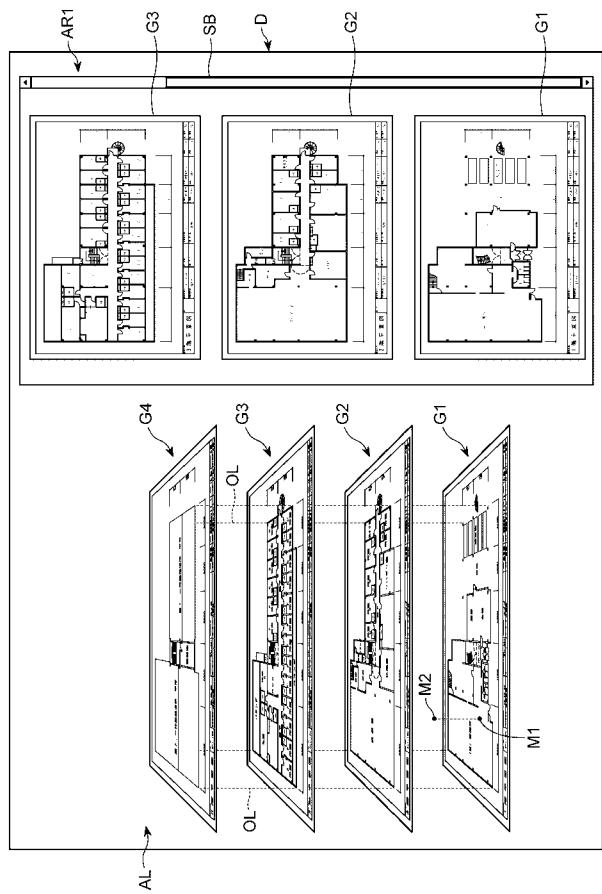
【図3】



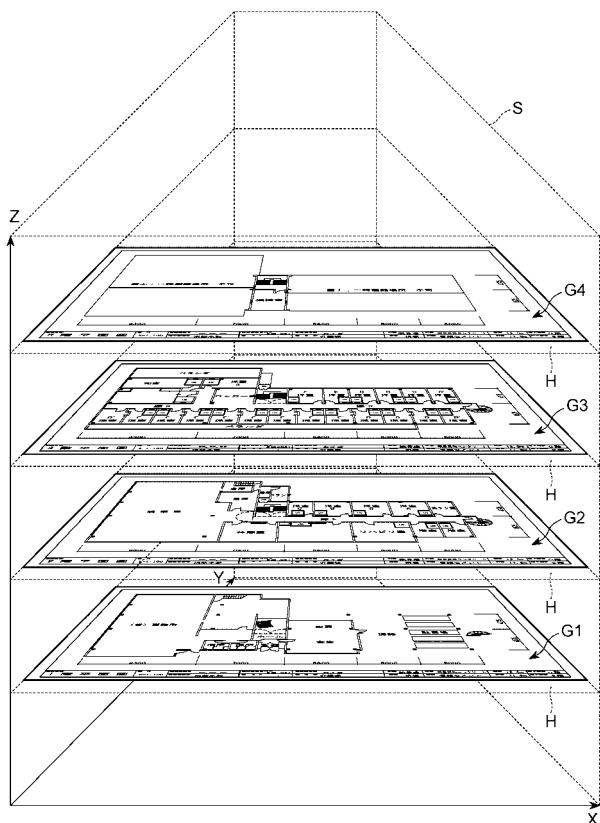
【図4】



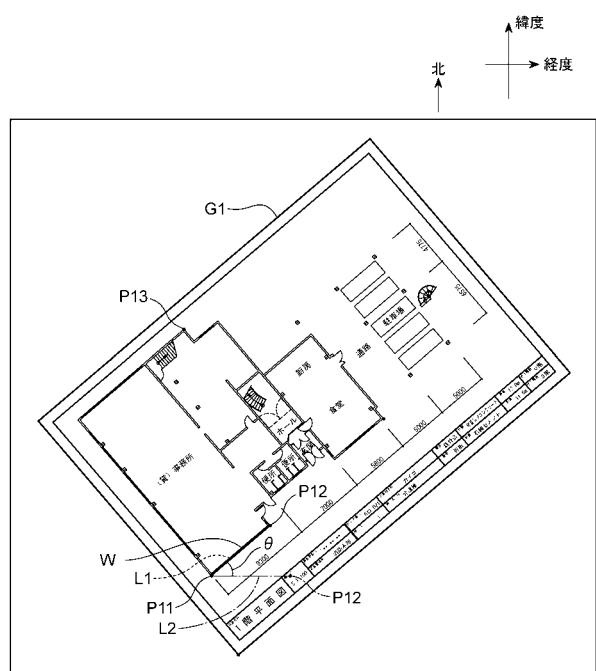
【図5】



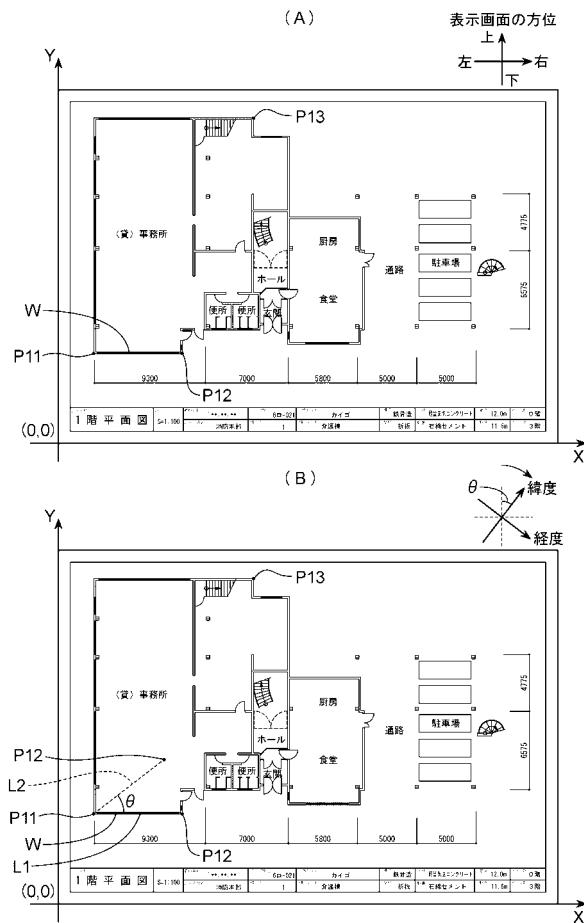
【図6】



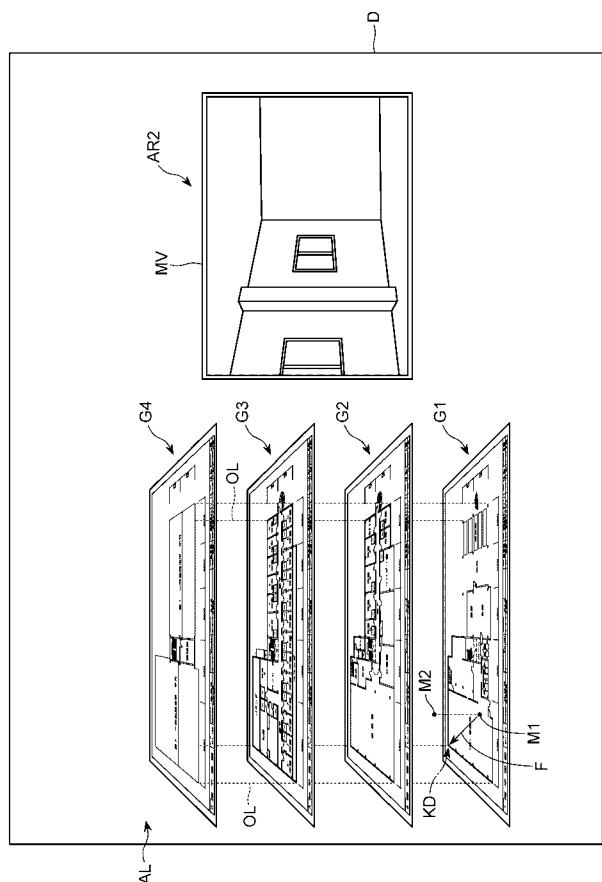
【図7】



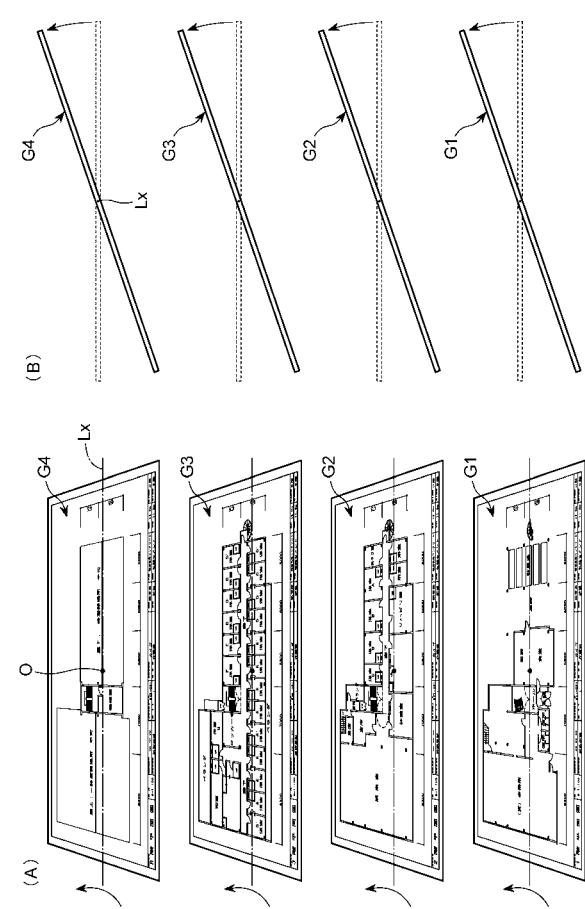
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-278996(JP,A)  
特開2009-193564(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 17 / 05  
G 08 B 23 / 00 - 31 / 00  
G 09 B 29 / 00 - 29 / 10