(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7099941号
(P7099941)

(45)発行日　令和4年7月12日(2022.7.12)

(24)登録日　令和4年7月4日(2022.7.4)

(51)国際特許分類
Ａ６１Ｂ　6/00 (2006.01)

ＦＩ
Ａ６１Ｂ　6/00　３１０
Ａ６１Ｂ　6/00　３２０Ｚ

請求項の数　6　（全34頁）

(21)出願番号　特願2018-225682(P2018-225682)
(22)出願日　平成30年11月30日(2018.11.30)
(65)公開番号　特開2020-81747(P2020-81747A)
(43)公開日　令和2年6月4日(2020.6.4)
審査請求日　令和3年2月5日(2021.2.5)

(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　110001519
特許業務法人太陽国際特許事務所
(72)発明者　牧野 和浩
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士フイルム株式会社内
(72)発明者　今邨 亮
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士フイルム株式会社内
審査官　蔵田 真彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　移動式放射線撮影装置、移動式放射線撮影装置の作動方法、および移動式放射線撮影装置の作動プログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、
前記本体部に設けられ、前記台車部を操縦するためのハンドルと、
オペレータの前記ハンドルの操作によって前記台車部を走行させる手動走行をアシストするために、前記車輪を回転駆動する車輪駆動部と、
前記台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得部と、
前記第１取得部において取得した前記走行環境に関する情報に応じた、前記台車部の適正走行条件を取得する第２取得部と、
前記手動走行における前記台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得部と、
前記第２取得部において取得した前記適正走行条件から、前記第３取得部において取得した前記走行状態が逸脱した場合、前記車輪駆動部を制御することにより、前記適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御部と、
を備え、
前記適正走行条件は、前記台車部が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けて記憶部に記憶されており、
前記第１取得部は、前記走行環境に関する情報として、前記フロア内における前記台車部の現在の位置を取得し、
前記第２取得部は、前記第１取得部において取得した前記現在の位置に対応する前記適正走行条件を、前記記憶部から読み出して取得する、

移動式放射線撮影装置。
【請求項２】
前記第２取得部は、前記適正走行条件として、前記台車部の走行通路の幅、前記走行通路が曲がり角であるか否か、前記走行通路に存在し、前記手動走行の障害となり得る障害物の多寡、前記走行通路の傾斜の状態、および前記走行通路の凹凸の状態のうちの少なくともいずれか１つに応じた前記台車部の走行速度の第１上限値を取得し、
前記第３取得部は、前記走行状態に関する情報として、前記台車部の走行速度の第１計測値を取得し、
前記走行状態補正制御部は、前記第２取得部において取得した前記第１上限値を、前記第３取得部において取得した前記第１計測値が超えた場合、前記走行状態補正制御を行う請求項１に記載の移動式放射線撮影装置。
【請求項３】
前記障害物の多寡に応じた前記第１上限値は、時間帯毎に設定されている請求項２に記載の移動式放射線撮影装置。
【請求項４】
前記走行状態補正制御を行っている原因を報知する制御を行う表示制御部を備える請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の移動式放射線撮影装置。
【請求項５】
走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、前記本体部に設けられ、前記台車部を操縦するためのハンドルと、オペレータの前記ハンドルの操作によって前記台車部を走行させる手動走行をアシストするために、前記車輪を回転駆動する車輪駆動部とを備える移動式放射線撮影装置の作動方法であって、
前記台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得ステップと、
前記第１取得ステップにおいて取得した前記走行環境に関する情報に応じた、前記台車部の適正走行条件を取得する第２取得ステップと、
前記手動走行における前記台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得ステップと、
前記第２取得ステップにおいて取得した前記適正走行条件から、前記第３取得ステップにおいて取得した前記走行状態が逸脱した場合、前記車輪駆動部を制御することにより、前記適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御ステップと、
を備え、
前記適正走行条件は、前記台車部が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けて記憶部に記憶されており、
前記第１取得ステップでは、前記走行環境に関する情報として、前記フロア内における前記台車部の現在の位置を取得し、
前記第２取得ステップでは、前記第１取得ステップにおいて取得した前記現在の位置に対応する前記適正走行条件を、前記記憶部から読み出して取得する、
移動式放射線撮影装置の作動方法。
【請求項６】
走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、前記本体部に設けられ、前記台車部を操縦するためのハンドルと、オペレータの前記ハンドルの操作によって前記台車部を走行させる手動走行をアシストするために、前記車輪を回転駆動する車輪駆動部とを備える移動式放射線撮影装置の作動プログラムであって、
前記台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得部と、
前記第１取得部において取得した前記走行環境に関する情報に応じた、前記台車部の適正走行条件を取得する第２取得部と、
前記手動走行における前記台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得部と、
前記第２取得部において取得した前記適正走行条件から、前記第３取得部において取得した前記走行状態が逸脱した場合、前記車輪駆動部を制御することにより、前記適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御部として、

コンピュータを機能させ、
前記適正走行条件は、前記台車部が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けて記憶部に記憶されており、
前記第１取得部は、前記走行環境に関する情報として、前記フロア内における前記台車部の現在の位置を取得し、
前記第２取得部は、前記第１取得部において取得した前記現在の位置に対応する前記適正走行条件を、前記記憶部から読み出して取得する、
移動式放射線撮影装置の作動プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示の技術は、移動式放射線撮影装置、移動式放射線撮影装置の作動方法、および移動式放射線撮影装置の作動プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
病院内において、病室を回りながら放射線撮影を行う、移動式放射線撮影装置が知られている。移動式放射線撮影装置は、台車部とハンドルとを備えている。台車部は、走行用の複数の車輪を有する。ハンドルは、台車部を操縦するために、診療放射線技師等のオペレータによって把持される。オペレータは、ハンドルへの力の入れ方を変えたり、ハンドルに力を入れる向きを調節したりするハンドルの操作を行うことにより、台車部の走行速度および走行方向をコントロールする。以下、オペレータのハンドルの操作によって台車部を走行させる走行形態を、手動走行と呼ぶ。
【０００３】
特許文献１に記載の移動式放射線撮影装置は、台車部の車輪を回転駆動するモータ等の車輪駆動部を有し、車輪駆動部で手動走行をアシストしている。そして、車輪駆動部のアシスト力といった台車部の駆動条件をオペレータ毎に記憶し、駆動条件をオペレータ毎に変更している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１０－０８２３１７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
前述のように、手動走行においては、台車部の走行速度および走行方向はオペレータによってコントロールされる。このため、オペレータによっては、台車部の走行環境に関わらず、比較的早い走行速度で台車部を走行させる者もいれば、片手に荷物を持っている等の理由で、走行方向が定まらず台車部を蛇行させてしまう者もいる。したがって、より高い手動走行の安全性を確保する観点からは懸念があった。
【０００６】
本開示の技術は、より安全性の高い手動走行を実現することが可能な移動式放射線撮影装置、移動式放射線撮影装置の作動方法、および移動式放射線撮影装置の作動プログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するために、本開示の移動式放射線撮影装置は、走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、本体部に設けられ、台車部を操縦するためのハンドルと、オペレータのハンドルの操作によって台車部を走行させる手動走行をアシストするために、車輪を回転駆動する車輪駆動部と、台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得部と、第１取得部において取得した走行環境に関する情報に応じた、台車部の適正走行条件

を取得する第２取得部と、手動走行における台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得部と、第２取得部において取得した適正走行条件から、第３取得部において取得した走行状態が逸脱した場合、車輪駆動部を制御することにより、適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御部と、を備える。

【０００８】

適正走行条件は、台車部が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けて記憶部に記憶されており、第１取得部は、走行環境に関する情報として、フロア内における台車部の現在の位置を取得し、第２取得部は、第１取得部において取得した現在の位置に対応する適正走行条件を、記憶部から読み出して取得することが好ましい。

【０００９】

第２取得部は、適正走行条件として、台車部の走行通路の幅、走行通路が曲がり角であるか否か、走行通路に存在し、手動走行の障害となり得る障害物の多寡、走行通路の傾斜の状態、および走行通路の凹凸の状態のうちの少なくともいずれか１つに応じた台車部の走行速度の第１上限値を取得し、第３取得部は、走行状態に関する情報として、台車部の走行速度の第１計測値を取得し、走行状態補正制御部は、第２取得部において取得した第１上限値を、第３取得部において取得した第１計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行うことが好ましい。

【００１０】

障害物の多寡に応じた第１上限値は、時間帯毎に設定されていることが好ましい。

【００１１】

第１取得部は、走行環境を検出する検出センサの検出結果に基づく、走行環境に関する情報を取得することが好ましい。

【００１２】

第１取得部は、走行環境に関する情報として、台車部の走行通路の幅、走行通路が曲がり角であるか否か、走行通路に存在し、手動走行の障害となり得る障害物の多寡、障害物との距離、走行通路の傾斜の状態、および走行通路の凹凸の状態のうちの少なくともいずれか１つを、検出結果に基づき取得することが好ましい。

【００１３】

第２取得部は、適正走行条件として、台車部の走行速度の第２上限値を取得し、第３取得部は、走行状態に関する情報として、台車部の走行速度の第２計測値を取得し、走行状態補正制御部は、第２取得部において取得した第２上限値を、第３取得部において取得した第２計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行うことが好ましい。

【００１４】

第２取得部は、適正走行条件として、台車部の蛇行量の上限値を取得し、第３取得部は、走行状態に関する情報として、台車部の蛇行量の計測値を取得し、走行状態補正制御部は、第２取得部において取得した蛇行量の上限値を、第３取得部において取得した蛇行量の計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行うことが好ましい。

【００１５】

走行状態補正制御を行っている原因を報知する制御を行う表示制御部を備えることが好ましい。

【００１６】

本開示の移動式放射線撮影装置の作動方法は、走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、本体部に設けられ、台車部を操縦するためのハンドルと、オペレータのハンドルの操作によって台車部を走行させる手動走行をアシストするために、車輪を回転駆動する車輪駆動部とを備える移動式放射線撮影装置の作動方法であって、台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得ステップと、第１取得ステップにおいて取得した走行環境に関する情報に応じた、台車部の適正走行条件を取得する第２取得ステップと、手動走行における台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得ステップと、第２取得ステップにおいて取得した適正走行条件から、第３取得ステップにおいて取得した走行状態が逸

脱した場合、車輪駆動部を制御することにより、適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御ステップと、を備える。

【００１７】

本開示の移動式放射線撮影装置の作動プログラムは、走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、本体部に設けられ、台車部を操縦するためのハンドルと、オペレータのハンドルの操作によって台車部を走行させる手動走行をアシストするために、車輪を回転駆動する車輪駆動部とを備える移動式放射線撮影装置の作動方法であって、台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得部と、第１取得部において取得した走行環境に関する情報に応じた、台車部の適正走行条件を取得する第２取得部と、手動走行における台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得部と、第２取得部において取得した適正走行条件から、第３取得部において取得した走行状態が逸脱した場合、車輪駆動部を制御することにより、適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御部として、コンピュータを機能させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【００１８】

本開示の技術によれば、より安全性の高い手動走行を実現することが可能な移動式放射線撮影装置、移動式放射線撮影装置の作動方法、および移動式放射線撮影装置の作動プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】移動式放射線撮影装置を示す図である。

【図２】支柱部の回転方向および移動方向と、アーム部の移動方向と、照射部の回転方向とを示す図である。

【図３】照射部の回転方向を示す図である。

【図４】手動走行の様子を示す図である。

【図５】本体部を上面側から見た図である。

【図６】移動式放射線撮影装置のブロック図である。

【図７】移動式放射線撮影装置のＣＰＵの制御部を示すブロック図である。

【図８】台車部制御部を示すブロック図である。

【図９】地図情報の一例を示す図である。

【図１０】撮影予定情報の一例を示す図である。

【図１１】適正走行条件テーブルの一例を示す図である。

【図１２】第２取得部の処理の概要を示す図である。

【図１３】走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。

【図１４】走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。

【図１５】走行状態補正制御により台車部の走行速度を減速させる様子を示す図である。

【図１６】走行状態補正制御により制動期間内に台車部の速度を減速させることを示すグラフである。

【図１７】原因報知画面を示す図であり、図１７Ａは、現在位置が人の出入りが多い位置であった場合を、図１７Ｂは、現在位置が狭い通路であった場合を、それぞれ示す。

【図１８】走行状態補正制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図１９】障害物の多寡に応じた第１上限値を、時間帯毎に設定した適正走行条件テーブルを示す図である。

【図２０】第２実施形態の台車部制御部を示すブロック図である。

【図２１】第２実施形態の適正走行条件テーブルを示す図である。

【図２２】前方監視カメラの画像から画像認識した走行環境に関する情報を、第１取得部において取得する様子を示す図である。

【図２３】第２実施形態における第２取得部の処理の概要を示す図である。

【図２４】第２実施形態における走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。

【図２５】第２実施形態における走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。

【図２６】天井カメラの画像から、台車部が蛇行しているか否か、および台車部の蛇行量を導出する第３実施形態の構成を示す図である。
【図２７】蛇行判定部の処理の概要を示す図である。
【図２８】蛇行判定部の処理の概要を示す図である。
【図２９】蛇行量計測部の処理の概要を示す図である。
【図３０】第３実施形態の適正走行条件を示す図である。
【図３１】第３実施形態における走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。
【図３２】第３実施形態における走行状態補正制御部の処理の概要を示す図である。
【図３３】走行状態補正制御により台車部を直進ルートに戻す様子を示す図である。
【図３４】蛇行量を計測する別の方法を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
［第１実施形態］
図１において、移動式放射線撮影装置２は、台車部１０を備えている。台車部１０は、前輪１１と、後輪１２と、後輪駆動部１３とを有する。前輪１１と後輪１２は、本開示の技術に係る「車輪」の一例である。また、後輪駆動部１３は、本開示の技術に係る「車輪駆動部」の一例である。
【００２１】
前輪１１は、移動式放射線撮影装置２の高さ方向を示すＺ軸回りに旋回する左右一対のキャスターである。後輪１２も前輪１１と同じく左右一対ではあるが、Ｚ軸回りには旋回しない。ただし、後輪１２は、後輪駆動部１３によって、移動式放射線撮影装置２の幅方向を示すＹ軸回りに回転する。前輪１１は、この後輪１２の回転に従動して回転する。すなわち、台車部１０は４輪で、かつ後輪駆動型である。なお、後輪駆動型に限らず、前輪１１が前輪駆動部によってＹ軸回りに回転する前輪駆動型であってもよい。また、前輪１１が前輪駆動部によってＹ軸回りに回転し、かつ後輪１２が後輪駆動部によってＹ軸回りに回転する、全輪駆動型であってもよい。
【００２２】
後輪駆動部１３は、左右それぞれの後輪１２に接続された２つのモータである。後輪駆動部１３は、左右の後輪１２をそれぞれ独立に回転させる。このため、後輪駆動部１３によって、左側の後輪１２よりも右側の後輪１２の回転速度が速められた場合、移動式放射線撮影装置２は左に曲がる。一方、後輪駆動部１３によって、右側の後輪１２よりも左側の後輪１２の回転速度が速められた場合、移動式放射線撮影装置２は右に曲がる。
【００２３】
移動式放射線撮影装置２は、台車部１０によって病院内を移動可能である。移動式放射線撮影装置２は、病室を回りながら放射線撮影を行う、いわゆる回診撮影に用いられる。このため移動式放射線撮影装置２は回診車とも呼ばれる。また、移動式放射線撮影装置２は、手術室に持ち込んで、手術の最中に放射線撮影することも可能である。
【００２４】
台車部１０には、本体部１４が搭載されている。本体部１４は、中央部１５、支柱部１６、アーム部１７、および照射部１８等が搭載されている。移動式放射線撮影装置２は、照射部１８が中央部１５の上部に収納された、図１に示す状態で移動される。
【００２５】
中央部１５は、コンソール２０と、カセッテ収納部２１と、ハンドル２２とを有している。コンソール２０は、中央部１５の傾斜した上面に埋め込まれている。コンソール２０は、操作卓２５とディスプレイ２６とで構成される（図５参照）。操作卓２５は、放射線の照射条件を設定する際等に、オペレータＯＰによって操作される。ディスプレイ２６は、照射条件の設定画面をはじめとする各種画面、および放射線画像等を表示する。
【００２６】
カセッテ収納部２１は、中央部１５の背面に配置されている。カセッテ収納部２１は、電子カセッテ３０を収納する。電子カセッテ３０は、周知のように、被写体を透過した放射

線に基づいて、電気信号で表される放射線画像を検出する放射線画像検出器であって、バッテリー内蔵で無線通信が可能な可搬型の放射線画像検出器である。電子カセッテ３０は、縦横のサイズが１７インチ×１７インチ、１７インチ×１４インチ、１２インチ×１０インチ等、複数の種類がある。カセッテ収納部２１は、こうした複数の種類がある電子カセッテ３０を、種類を問わず複数台収納することが可能である。また、カセッテ収納部２１は、収納された電子カセッテ３０のバッテリーを充電する機能を有している。

【００２７】

ハンドル２２は、中央部１５の上方に突き出した位置に設けられている。ハンドル２２は、Ｙ軸方向に長い円柱状をしている（図５参照）。ハンドル２２は、台車部１０を操縦するために、診療放射線技師等のオペレータＯＰ（図４参照）により把持される。

【００２８】

カセッテ収納部２１の上部には、照射スイッチ３２が取り付けられている。照射スイッチ３２は、オペレータＯＰが放射線の照射開始を指示するためのスイッチである。照射スイッチ３２には延長ケーブル（図示せず）が接続されており、中央部１５から取り外して使用することが可能である。照射スイッチ３２は、例えば２段押下型である。照射スイッチ３２は、１段目まで押された（半押しされた）ときにウォームアップ指示信号を発生し、２段目まで押された（全押しされた）ときに照射開始指示信号を発生する。なお、図示は省略するが、中央部１５には、各部に電力を供給するバッテリーが内蔵されている。

【００２９】

支柱部１６は角柱状であり、Ｚ軸方向に沿って立設されている。支柱部１６は、前輪１１の上部の位置、かつＹ軸方向に関して台車部１０の中央の位置に配置されている。支柱部１６内には、電圧発生器３３が設けられている。

【００３０】

アーム部１７は、支柱部１６と同じく角柱状である。アーム部１７は、基端が支柱部１６に取り付けられ、基端の反対側の自由端となる先端に照射部１８が取り付けられている。

【００３１】

照射部１８は、放射線管４０と照射野限定器４１とで構成される。放射線管４０は、放射線として例えばＸ線を発生する。放射線管４０には、フィラメント、ターゲット、グリッド電極等（いずれも図示せず）が設けられている。陰極であるフィラメントと陽極であるターゲットの間には、電圧発生器３３からの電圧が印加される。このフィラメントとターゲットの間に印加される電圧は、管電圧と呼ばれる。フィラメントは、印加された管電圧に応じた熱電子をターゲットに向けて放出する。ターゲットは、フィラメントからの熱電子の衝突によって放射線を放射する。グリッド電極は、フィラメントとターゲットの間に配置されている。グリッド電極は、電圧発生器３３から印加される電圧に応じて、フィラメントからターゲットに向かう熱電子の流量を変更する。このフィラメントからターゲットに向かう熱電子の流量は、管電流と呼ばれる。管電圧、管電流は、照射時間とともに照射条件として設定される。

【００３２】

照射スイッチ３２が半押しされてウォームアップ指示信号が発生された場合、フィラメントが予熱され、同時にターゲットの回転が開始される。フィラメントが規定の温度に達し、かつターゲットが規定の回転数となったときにウォームアップが完了する。このウォームアップが完了した状態において、照射スイッチ３２が全押しされて照射開始指示信号が発生された場合、電圧発生器３３から管電圧が印加され、放射線管４０から放射線が発生される。放射線の発生開始から、照射条件で設定された照射時間が経過したときに、管電圧の印加が停止され、放射線の照射が終了される。

【００３３】

照射野限定器４１は、放射線管４０から発生された放射線の照射野を限定する。照射野限定器４１は、例えば、放射線を遮蔽する鉛等の４枚の遮蔽板が四角形の各辺上に配置され、放射線を透過させる四角形の出射開口が中央部に形成された構成である。照射野限定器４１は、各遮蔽板の位置を変更することで出射開口の大きさを変化させ、これにより放射

線の照射野を変更する。

【００３４】

図２に示すように、支柱部１６は、第１支柱５０および第２支柱５１を有する。第１支柱５０は、台車部１０の上面に設けられている。第１支柱５０は、台車部１０に対して、Ｚ軸回りに回転することが可能である。第２支柱５１は、第１支柱５０に対して、Ｚ軸方向に沿って上下に移動することが可能である。

【００３５】

アーム部１７は、固定アーム５４、第１アーム５５、および第２アーム５６を有する。固定アーム５４は、第２支柱５１に対して、直角に折れ曲がっている。固定アーム５４の基端は、第２支柱５１に取り付けられている。固定アーム５４の先端には、第１アーム５５が取り付けられている。つまり固定アーム５４は、第２支柱５１と第１アーム５５とを接続する。第２アーム５６の先端には、照射部１８が取り付けられている。第１アーム５５は、固定アーム５４に対して、Ｚ軸に直交する、固定アーム５４の折れ曲がった方向（図２では移動式放射線撮影装置２の前後方向を示すＸ軸方向）に沿って前後に移動することが可能である。第２アーム５６は、第１アーム５５に対して、Ｚ軸に直交する、固定アーム５４の折れ曲がった方向（図２ではＸ軸方向）に沿って前後に移動することが可能である。

【００３６】

照射部１８は、その幅方向に平行な軸（図２ではＹ軸）回りに回転することが可能である。また、図３に示すように、照射部１８は、その前後方向に平行な軸（図２ではＸ軸）回りに回転することが可能である。

【００３７】

照射野限定器４１には、把手６０が設けられている。把手６０は、第２アーム５６を、Ｚ軸に直交する、固定アーム５４の折れ曲がった方向に沿って前後に移動させる場合に、オペレータＯＰによって把持される。また、把手６０は、照射部１８を幅方向に平行な軸回りに回転させる場合、および照射部１８を前後方向に平行な軸回りに回転させる場合に、オペレータＯＰによって把持される。

【００３８】

図４に示すように、移動式放射線撮影装置２は、手動走行で病院内を移動される。手動走行とは、オペレータＯＰのハンドル２２の操作によって台車部１０を走行させる走行形態である。オペレータＯＰのハンドル２２の操作とは、オペレータＯＰがハンドル２２を把持して、ハンドル２２への力の入れ方を変えたり、ハンドル２２に力を入れる向きを調節したりする操作である。手動走行においては、ハンドル２２の操作によって、オペレータＯＰが主体的に台車部１０の走行速度および走行方向を定めて台車部１０を走行させる。図４では、オペレータＯＰが、右手ＲＨと左手ＬＨの両手でハンドル２２を把持して、手動走行をしている様子を示している。

【００３９】

後輪駆動部１３は、手動走行をアシストするために、後輪１２を回転駆動する。ただし、この手動走行における後輪駆動部１３の駆動は、あくまでもオペレータＯＰが台車部１０に与えた力にしたがった駆動である。このため、台車部１０が静止している状態において、オペレータＯＰの力が加わらなければ、当然ながら台車部１０は走行しない。逆に、オペレータＯＰの力だけでは台車部１０は走行せず、後輪駆動部１３のアシストがあってはじめて、台車部１０は走行する。なお、オペレータＯＰの力だけで台車部１０を走行可能とし、後輪駆動部１３のアシストは、オペレータＯＰの負荷を軽減するためのものであってもよい。

【００４０】

オペレータＯＰが台車部１０に与えた力は、例えば圧電センサを用いて検出され、この検出結果に応じて、後輪駆動部１３が駆動される。より詳しくは、圧電センサは左右に一対ずつ設けられている。そして、オペレータＯＰの主に左手ＬＨによって加えられた力と、オペレータＯＰの主に右手ＲＨによって加えられた力とを、別々に検出する。一対の圧電

センサで検出された力が同じであった場合、後輪駆動部１３は、左右それぞれの後輪１２を同じ回転速度で回転させ、台車部１０を直進させる。右側の圧電センサで検出された力のほうが、左側の圧電センサで検出された力よりも大きい場合、後輪駆動部１３は、左側の後輪１２よりも右側の後輪１２の回転速度を速めて、台車部１０を左に曲がらせる。左側の圧電センサで検出された力のほうが、右側の圧電センサで検出された力よりも大きい場合、後輪駆動部１３は、右側の後輪１２よりも左側の後輪１２の回転速度を速めて、台車部１０を右に曲がらせる。

【００４１】

図５に示すように、ハンドル２２の前方部分の一帯には、後輪駆動部１３による後輪１２の回転ロックを解除するためのロック解除スイッチ６５が設けられている。ロック解除スイッチ６５は、オペレータＯＰがハンドル２２を把持したことを検知する。より具体的には、ロック解除スイッチ６５は、ハンドル２２へのオペレータＯＰの手の接触を検知する。ロック解除スイッチ６５は、例えば、静電容量の変化で手の接触を検知するセンサ、または温度の変化で手の接触を検知するセンサである。あるいは、ロック解除スイッチ６５は、手で把持されていないときはハンドル２２の表面から突出してオフしており、手で把持されることでハンドル２２内に引っ込んでオンする、機械的なレバースイッチでもよい。なお、図５では、破線によって、オペレータＯＰの右手ＲＨと左手ＬＨの両手でハンドル２２を把持している状態を示している。

【００４２】

図６において、移動式放射線撮影装置２は、前述の後輪駆動部１３、コンソール２０、および電圧発生器３３に加えて、通信Ｉ／Ｆ（Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）７０、現在位置検出部７１、走行速度計測部７２、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）７３、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）７４、およびＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）７５を有する。後輪駆動部１３、コンソール２０、電圧発生器３３、通信Ｉ／Ｆ７０、ＲＯＭ７３、ＲＡＭ７４、およびＣＰＵ７５は、バスライン７６を介して相互に接続されている。なお、ＲＯＭ７３、ＲＡＭ７４、ＣＰＵ７５、およびバスライン７６は、本開示の技術に係る「コンピュータ」の一例である。

【００４３】

通信Ｉ／Ｆ７０は、電子カセッテ３０と無線通信する無線通信インターフェースを含む。また、通信Ｉ／Ｆ７０は、電子カセッテ３０以外の外部装置とネットワークを介して通信するネットワークインターフェースを含む。外部装置の一例としては、放射線撮影の予定を示す撮影予定情報９６（図８および図１０参照）といった放射線撮影に関する情報を管理する放射線科情報システム（ＲＩＳ；Ｒａｄｉｏｌｏｇｙ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）が挙げられる。また、ネットワークの一例としては、インターネットあるいは公衆通信網等のＷＡＮ（Ｗｉｄｅ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）が挙げられる。

【００４４】

現在位置検出部７１は、台車部１０が手動走行されるフロア内における台車部１０の現在の位置を検出する。台車部１０の現在の位置とは、例えば、前輪１１の前方１ｍの位置を指す。以下、台車部１０の現在の位置を、単に「現在位置」という。

【００４５】

現在位置検出部７１の具体例としては、例えば以下が考えられる。すなわち、現在位置検出部７１は、後輪１２の回転量を検出するロータリーエンコーダ、ジャイロセンサ、加速度センサ等、台車部１０の走行距離および走行方向を検出するセンサを含む。そして、こうしたセンサで検出した走行距離および走行方向から導出した台車部１０の位置と、地図情報９５（図８および図９）とを照らし合わせることで、現在位置を検出する。

【００４６】

上記の台車部１０の走行距離および走行方向は、フロア内の基準位置に対する走行距離および走行方向である。基準位置は、例えば、フロアの地図をディスプレイ２６に表示し、フロアの地図を介してオペレータＯＰに指定させる。

【００４７】

また、以下の構成を採用してもよい。すなわち、フロア内の複数の位置に、位置毎に異なるマーカーを配置する。移動式放射線撮影装置２にはカメラを搭載しておき、カメラでマーカーを撮影させ、画像認識部でマーカーを画像認識させる。そして、画像認識したマーカーで示される位置を、フロア内における台車部１０の現在位置として検出する。この場合の現在位置検出部７１は、マーカーを撮影するカメラと、マーカーを画像認識する画像認識部とを含む。なお、上記した方法の他にも、廊下に磁性体を埋め込んで、磁性体が発生する磁場を磁気センサで検出する構成、あるいは、ＬＩＤＡＲ（Ｌａｓｅｒ Ｉｍａｇｉｎｇ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ Ａｎｄ Ｒａｎｇｉｎｇ）といった測距センサを用いる構成を採用してもよい。

【００４８】

走行速度計測部７２は、手動走行における台車部１０の走行速度を計測する。以下、この走行速度計測部７２において計測された台車部１０の走行速度を、第１計測値という。

【００４９】

走行速度計測部７２は、例えば、自動車等のスピードメーターの原理を用いた構成である。より詳しくは、走行速度計測部７２は、後輪１２の回転量を検出するロータリーエンコーダと、ロータリーエンコーダにおいて検出した回転量を、予め用意された換算式にて第１計測値に換算する換算部とを含む。

【００５０】

ＲＯＭ７３は、各種プログラム、並びに各種プログラムに付随する各種データを記憶する。ＲＡＭ７４は、ＣＰＵ７５が処理を実行するためのワークメモリである。ＣＰＵ７５は、ＲＯＭ７３に記憶されたプログラムをＲＡＭ７４へ読み出し、読み出したプログラムにしたがった処理を実行する。これにより、ＣＰＵ７５は、移動式放射線撮影装置２の各部の動作を統括的に制御する。

【００５１】

ＣＰＵ７５には、前述の照射スイッチ３２およびロック解除スイッチ６５が接続されている。照射スイッチ３２は、ウォームアップ指示信号および照射開始指示信号をＣＰＵ７５に出力する。ロック解除スイッチ６５は、オペレータＯＰの手の接触を検知した旨の検知信号をＣＰＵ７５に出力する。

【００５２】

図７において、ＲＯＭ７３には、作動プログラム８０が記憶されている。作動プログラム８０は、本開示の技術に係る「移動式放射線撮影装置の作動プログラム」の一例である。ＣＰＵ７５は、作動プログラム８０を実行することで、ＲＡＭ７４等と協働して、照射部制御部８５、カセッテ制御部８６、および台車部制御部８７として機能する。

【００５３】

照射部制御部８５は、照射部１８に関連する制御部である。照射部制御部８５は、操作卓２５を介して入力された照射条件を受け付けて、受け付けた照射条件を電圧発生器３３に設定する。また、照射部制御部８５は、照射スイッチ３２からのウォームアップ指示信号を受け付けて、放射線管４０にウォームアップを行わせる。さらに、照射部制御部８５は、照射スイッチ３２からの照射開始指示信号を受け付けて、電圧発生器３３の動作を制御し、設定された照射条件にて放射線管４０から放射線を照射させる。

【００５４】

カセッテ制御部８６は、電子カセッテ３０に関連する制御部である。カセッテ制御部８６は、通信Ｉ／Ｆ７０を介して電子カセッテ３０に様々な制御信号を送信することで、電子カセッテ３０の動作を制御する。電子カセッテ３０に送信する制御信号は、例えば、放射線の照射開始タイミングに合わせて、放射線に応じた電荷の蓄積を指示する信号、放射線の照射終了タイミングに合わせて、蓄積した電荷を読み出させる信号等である。カセッテ制御部８６は、通信Ｉ／Ｆ７０を介して電子カセッテ３０から放射線画像を受け取る。カセッテ制御部８６は、取得した放射線画像を、ディスプレイ２６に表示する制御を行う。

【００５５】

台車部制御部８７は、台車部１０に関連する制御部である。台車部制御部８７は、後輪駆

動部１３の駆動を制御する駆動部制御部を含む。駆動部制御部は、ロック解除スイッチ６５からの検知信号を受け付けて、後輪駆動部１３による後輪１２の回転ロックを解除する。また、駆動部制御部は、圧電センサ等で検出された、オペレータＯＰが台車部１０に与えた力に応じて、後輪駆動部１３を駆動させる。

【００５６】

台車部制御部８７は、走行状態補正制御処理（図１８参照）を実行する。台車部制御部８７は、走行状態補正制御処理を実行するため、図８に示すように、第１取得部９０、第２取得部９１、第３取得部９２、走行状態補正制御部９３、および表示制御部９４を有する。

【００５７】

第１取得部９０は、台車部１０の走行環境に関する情報を取得する。本実施形態においては、第１取得部９０は、走行環境に関する情報として、現在位置検出部７１から現在位置を取得する。第１取得部９０は、取得した現在位置を第２取得部９１に出力する。

【００５８】

第２取得部９１は、第１取得部９０において取得した走行環境に関する情報（本実施形態においては現在位置）に応じた、台車部１０の適正走行条件を取得する。第２取得部９１は、取得した適正走行条件を走行状態補正制御部９３に出力する。

【００５９】

第３取得部９２は、手動走行における台車部１０の走行状態に関する情報を取得する。本実施形態においては、第３取得部９２は、走行状態に関する情報として、走行速度計測部７２から第１計測値を取得する。第３取得部９２は、取得した第１計測値を走行状態補正制御部９３に出力する。

【００６０】

走行状態補正制御部９３は、走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御は、第２取得部９１において取得した適正走行条件から、第３取得部９２において取得した走行状態（本実施形態においては第１計測値）が逸脱した場合、後輪駆動部１３を制御することにより、適正走行条件を満足する走行状態に補正する制御である。走行状態補正制御部９３は、走行状態補正制御を行っている場合、その原因を表示制御部９４に出力する。

【００６１】

表示制御部９４は、走行状態補正制御部９３からの走行状態補正制御を行っている原因を報知する原因報知画面１００（図１７参照）を、ディスプレイ２６に表示する制御を行う。

【００６２】

ＲＯＭ７３には、地図情報９５、撮影予定情報９６、および適正走行条件テーブル９７が記憶されている。

【００６３】

図９に示すように、地図情報９５は、台車部１０が手動走行されるフロアにおける病室等の配置を示す情報である。図９では、一例として３階フロアの地図情報９５を示している。病室は、３０１号室、３０２号室、３０３号室、３０５号室、３０６号室、３０７号室、３０８号室、３１０号室の計８部屋ある。その他に、準備室、処置室、ナースステーション等がある。

【００６４】

準備室は、移動式放射線撮影装置２が待機する部屋である。オペレータＯＰは、この準備室において、ＲＩＳから撮影予定情報９６をダウンロードしてＲＯＭ７３に記憶させたり、使用予定の電子カセッテ３０をカセッテ収納部２１に収納したりする。

【００６５】

台車部１０は、準備室を出発点および終着点として、エレベーターホール、スロープ１、スロープ２、廊下１、廊下２、廊下３、廊下４、廊下５、凸部１、凸部２、曲がり角１、曲がり角２といった３階フロアの各位置を手動走行される。これらエレベーターホール、スロープ１、２、廊下１～５、凸部１、２、曲がり角１、２は、本開示の技術に係る「走行通路」の一例である。

【００６６】

エレベーターホールは、２基のエレベーターとナースステーションで挟まれた部分である。スロープ１は、エレベーターホールから廊下１にかけて斜め下に傾斜した部分である。スロープ２は、エレベーターホールから廊下５にかけて斜め下に傾斜した部分である。廊下１、２は、準備室、３０１号室、および３０２号室を繋ぐ通路である。廊下４、５は、３０７号室、３０８号室、および３０９号室を繋ぐ部分である。廊下３は、３０５号室前の部分である。廊下３は、廊下１、２、４、５に対して直交する。廊下３は、廊下１、２、４、５よりも幅が狭い。

【００６７】

凸部１は、３０１号室と３０２号室との境界に存在する、例えば高さ２～５ｃｍ程度、長さ２～５ｃｍ程度の隆起部分である。凸部２は、３０７号室と３０８号室との境界に存在する、例えば高さ２～５ｃｍ程度、長さ２～５ｃｍ程度の隆起部分である。曲がり角１は、３０３号室前において、直交する廊下２および廊下３を繋ぐ、９０°に折れ曲がった部分である。曲がり角２は、３０６号室前において、直交する廊下３および廊下４を繋ぐ、９０°に折れ曲がった部分である。地図情報９５には、こうした各部屋および各部分のフロア内における位置を表す座標が記憶されている。

【００６８】

図１０において、撮影予定情報９６には、患者ＩＤ（Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ Ｄａｔａ）、患者氏名、病室、撮影部位といった情報が登録されている。ここでは、２０１８年１１月１３日における３階フロアの撮影予定情報９６を示している。放射線撮影を予定している患者の病室は、３０２号室、３０５号室、および３０７号室である。なお、これらの他にも、患者の年齢、性別、病名、病室内のベッドの位置等の情報が登録されていてもよい。

【００６９】

撮影予定情報９６は、オペレータＯＰの求めに応じて、ディスプレイ２６に表示される。オペレータＯＰは、ディスプレイ２６に表示された撮影予定情報９６を見て、台車部１０を走行させる経路を決定する。撮影予定情報９６が図１０に示す内容であった場合、オペレータＯＰは、準備室を出発点および終着点とし、３０２号室から３０５号室、さらには３０７号室へと、台車部１０を順に移動させる、という経路を決定する。なお、台車部制御部８７において、撮影予定情報９６に基づき経路を作成してもよい。

【００７０】

図１１において、適正走行条件テーブル９７は、台車部１０が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けて、適正走行条件を登録したテーブルである。つまり、適正走行条件テーブル９７が記憶されるＲＯＭ７３は、本開示の技術に係る「記憶部」の一例である。

【００７１】

図１１では、台車部１０が手動走行されるフロア内の、予め設定された複数の位置として、前述の３階フロア内の各部分、すなわちエレベーターホール、スロープ１、２、廊下１～５、凸部１、２、曲がり角１、２が示されている。そして、適正走行条件として、台車部１０の走行速度の第１上限値が登録されている。より詳しくは、エレベーターホールには１．０ｋｍ／ｈが、スロープ１、２（下り坂の場合）には１．５ｋｍ／ｈが、廊下１、２、４、５には３．０ｋｍ／ｈが、それぞれ登録されている。また、凸部１、２には１．５ｋｍ／ｈが、曲がり角１、２には１．０ｋｍ／ｈが、廊下３には１．５ｋｍ／ｈが、それぞれ登録されている。この第１上限値は、例えばオペレータＯＰの代表者が登録する。あるいは、オペレータＯＰの代表者が実際に手動走行したときの第１計測値に基づいて、第１上限値が登録されてもよい。なお、凸部に代えて、あるいは加えて、凹部を位置として登録してもよい。また、凸部および凹部が連続する部分を位置として登録してもよい。

【００７２】

エレベーターホールは人の出入りが多い。人は、走行通路に存在し、手動走行の障害となり得る障害物である。このため、エレベーターホールは、言い換えれば、手動走行の障害となり得る障害物が多い。したがって、エレベーターホールには、第１上限値として、比

較的遅い１．０ｋｍ／ｈが設定されている。このエレベーターホールの第１上限値は、本開示の技術に係る「手動走行の障害となり得る障害物の多寡に応じた第１上限値」の一例である。

【００７３】

スロープ１、２では、下り坂の場合、台車部１０に加速がつく。したがって、スロープ１、２には、第１上限値として、比較的遅い１．５ｋｍ／ｈが設定されている。このスロープ１、２の第１上限値は、本開示の技術に係る「走行通路の傾斜の状態に応じた第１上限値」の一例である。なお、スロープ１が下り坂の場合とは、エレベーターホールから廊下１に向けて台車部１０を走行させた場合である。また、スロープ２が下り坂の場合とは、エレベーターホールから廊下５に向けて台車部１０を走行させた場合である。

【００７４】

廊下１、２、４、５は、廊下３よりも幅が広い。したがって、廊下１、２、４、５には、第１上限値として、比較的速い３．０ｋｍ／ｈが設定されている。対して廊下３には、第１上限値として、比較的遅い１．５ｋｍ／ｈが設定されている。この廊下１～５の第１上限値は、本開示の技術に係る「走行通路の幅に応じた第１上限値」の一例である。

【００７５】

凸部１、２では、台車部１０に衝撃が加わる。したがって、凸部１、２には、第１上限値として、比較的遅い１．５ｋｍ／ｈが設定されている。この凸部１、２の第１上限値は、本開示の技術に係る「走行通路の凹凸の状態に応じた第１上限値」の一例である。

【００７６】

曲がり角１、２は見通しが悪い。したがって、曲がり角１、２には、第１上限値として、比較的遅い１．０ｋｍ／ｈが設定されている。この曲がり角１、２の第１上限値は、本開示の技術に係る「走行通路が曲がり角であるか否かに応じた第１上限値」の一例である。

【００７７】

図１１においては、理解を助けるため、適正走行条件テーブル９７の横に、各位置の第１上限値の設定原因を示している。この設定原因が、表示制御部９４によって報知される、走行状態補正制御を行っている原因である。

【００７８】

図１２において、第２取得部９１は、第１取得部９０において取得した現在位置に対応する適正走行条件（本実施形態においては第１上限値）を、ＲＯＭ７３の適正走行条件テーブル９７から読み出して取得する。図１２では、第１取得部９０において取得した現在位置がエレベーターホールであった場合を例示している。この場合、第２取得部９１は、エレベーターホールに対応する適正走行条件である第１上限値１．０ｋｍ／ｈを、適正走行条件テーブル９７から読み出して取得する。

【００７９】

現在位置を、前述のように前輪１１の前方１ｍの位置とした場合を考える。この場合、第２取得部９１において適正走行条件を取得するタイミングは、台車部１０がその前方に存在する位置の手前１ｍに到達したときである。このため、台車部１０の前方に存在する位置が例えば凸部１、２であった場合は、台車部１０が凸部１、２の手前１ｍに到達したときに、凸部１、２の第１上限値である１．５ｋｍ／ｈが第２取得部９１において取得される。

【００８０】

図１３に示すように、走行状態補正制御部９３は、第２取得部９１において取得した適正走行条件から、第３取得部９２において取得した走行状態が逸脱していない場合、走行状態補正制御を行わない。本実施形態においては、適正走行条件が第１上限値、走行状態が第１計測値である。このため、前文を言い換えれば、走行状態補正制御部９３は、第３取得部９２において取得した第１計測値が、第２取得部９１において取得した第１上限値以下の場合（第１上限値≧第１計測値）、走行状態補正制御を行わない、となる。

【００８１】

図１３では、第２取得部９１からの第１上限値が１．０ｋｍ／ｈ、第３取得部９２からの

第１計測値が０．８ｋｍ／ｈであった場合を例示している。この場合、第１計測値は第１上限値以下であるため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行わない。

【００８２】

対して図１４に示すように、走行状態補正制御部９３は、第２取得部９１において取得した適正走行条件から、第３取得部９２において取得した走行状態が逸脱した場合、走行状態補正制御を行う。言い換えれば、走行状態補正制御部９３は、第２取得部９１において取得した第１上限値を、第３取得部９２において取得した第１計測値が超えた場合（第１上限値＜第１計測値）、走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御部９３は、走行状態補正制御として、第１上限値と第１計測値との差の分、予め設定された制動期間内に台車部１０の速度を減速させる駆動制御信号を後輪駆動部１３に出力する。なお、制動期間は数秒単位であり、例えば３秒である。

【００８３】

台車部１０の速度を減速させる駆動制御信号は、具体的には、後輪１２に後進方向の負荷を掛ける信号である。後進方向の負荷は、例えば、後輪１２にブレーキを掛けることで生じさせる。あるいは、後輪１２に後進方向のトルクを掛けることで生じさせる。後進方向の負荷は、当然ではあるが、オペレータＯＰが台車部１０に与える力より小さい。

【００８４】

図１４では、第２取得部９１からの第１上限値は図１３と同じく１．０ｋｍ／ｈであるが、第３取得部９２からの第１計測値が１．２ｋｍであった場合を例示している。この場合、第１計測値が第１上限値を超えているため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御部９３は、第１上限値と第１計測値との差が０．２ｋｍ／ｈであるため、制動期間内に台車部１０の速度を０．２ｋｍ／ｈ減速させる駆動制御信号を出力する。こうした走行状態補正制御を行うことにより、図１５に示すように、移動式放射線撮影装置２の走行速度が、１．２ｋｍ／ｈから１．０ｋｍ／ｈに減速される。

【００８５】

図１６に示すように、第１計測値Ａのように第１上限値との差が比較的大きい場合、走行状態補正制御による後輪１２への負荷は、制動期間内に速度を第１上限値とするために比較的大きいものとなる。対して、第１計測値Ｂのように第１上限値との差が比較的小さい場合、走行状態補正制御による後輪１２への負荷は、第１計測値Ａの場合と比較して小さいものとなる。このように、走行状態補正制御部９３は、第１上限値と第１計測値との差に応じて、後輪１２への負荷の掛け方を異ならせる。なお、第１上限値と第１計測値との差が大きい程、制動期間を長くする等、第１上限値と第１計測値との差に応じて、制動期間を変更してもよい。

【００８６】

図１７において、原因報知画面１００には、メッセージ１０１とＯＫボタン１０２とが表示される。メッセージ１０１は、走行状態補正制御を行っている原因、および走行状態補正制御の内容を示す文章である。ＯＫボタン１０２は、原因報知画面１００の表示を消すためのボタンである。

【００８７】

図１７Ａは、現在位置が、人の出入りが多い位置であるエレベーターホールであった場合の原因報知画面１００を例示している。この場合、メッセージ１０１は、走行状態補正制御を行っている原因が「障害物の多寡」であり、走行速度を第１上限値の１．０ｋｍ／ｈ以下に制限している、という内容である。また、図１７Ｂは、現在位置が、走行通路の幅が狭い位置である廊下３であった場合の原因報知画面１００を例示している。この場合、メッセージ１０１は、走行状態補正制御を行っている原因が「走行通路の幅」であり、走行速度を第１上限値の１．５ｋｍ／ｈ以下に制限している、という内容である。

【００８８】

次に、上記構成による作用について、図１８のフローチャートを参照して説明する。図１８では、走行状態補正制御処理について説明する。走行状態補正制御処理は、作動プログラム８０にしたがってＣＰＵ７５によって実行される処理である。ＣＰＵ７５は、オペレ

ータＯＰによってハンドル２２が把持され、ロック解除スイッチ６５によって後輪１２の回転ロックが解除されて、手動走行が開始されたことを条件に、走行状態補正制御処理を実行する。走行状態補正制御処理は、図８で示した台車部制御部８７、すなわち、第１取得部９０、第２取得部９１、第３取得部９２、走行状態補正制御部９３、および表示制御部９４として、ＣＰＵ７５を機能させる処理である。

【００８９】

まず、第１取得部９０において、走行環境に関する情報として、現在位置検出部７１からの現在位置が取得される（ステップＳＴ１００）。現在位置は、第１取得部９０から第２取得部９１に出力される。

【００９０】

図１２で示したように、第１取得部９０において取得した現在位置に対応する第１上限値が、第２取得部９１によって適正走行条件テーブル９７から読み出されて取得される（ステップＳＴ１１０）。第１上限値は、第２取得部９１から走行状態補正制御部９３に出力される。

【００９１】

また、第３取得部９２において、走行状態に関する情報として、走行速度計測部７２からの第１計測値が取得される（ステップＳＴ１２０）。第１計測値は、第３取得部９２から走行状態補正制御部９３に出力される。

【００９２】

図１８では、説明の便宜上、ステップＳＴ１００、ステップＳＴ１１０、およびステップＳＴ１２０の処理を分けて記載した。しかし、これらステップＳＴ１００、ステップＳＴ１１０、およびステップＳＴ１２０の処理は、実際には並行して行われる。なお、ステップＳＴ１００は、本開示の技術に係る「第１取得ステップ」の一例である。ステップＳＴ１２０は、本開示の技術に係る「第２取得ステップ」の一例である。ステップＳＴ１３０は、本開示の技術に係る「第３取得ステップ」の一例である。

【００９３】

図１３で示したように、適正走行条件から走行状態が逸脱していない場合、すなわち、第１計測値が第１上限値以下の場合（ステップＳＴ１３０でＮＯ）、走行状態補正制御部９３において走行状態補正制御は行われない。対して図１４で示したように、適正走行条件から走行状態が逸脱した場合、すなわち、第１上限値を第１計測値が超えた場合（ステップＳＴ１３０でＹＥＳ）、走行状態補正制御部９３において走行状態補正制御が行われる（ステップＳＴ１４０）。走行状態補正制御は、図１４～図１６で示したように、第１上限値と第１計測値との差の分、制動期間内に台車部１０の速度を減速させる駆動制御信号を後輪駆動部１３に出力する制御である。なお、ステップＳＴ１４０は、本開示の技術に係る「走行状態補正制御ステップ」の一例である。

【００９４】

図１７で示したように、表示制御部９４によって、走行状態補正制御を行っている原因を報知する原因報知画面１００が、ディスプレイ２６に表示される（ステップＳＴ１５０）。なお、ステップＳＴ１５０の処理は、実際にはステップＳＴ１４０の処理と並行して行われる。

【００９５】

これらステップＳＴ１００～ステップＳＴ１５０までの処理は、オペレータＯＰの手がハンドル２２から離れ、後輪１２の回転ロックがなされて、手動走行が停止される（ステップＳＴ１６０でＹＥＳ）まで繰り返し続けられる。

【００９６】

以上説明したように、移動式放射線撮影装置２は、走行状態補正制御部９３において、適正走行条件から台車部１０の走行状態が逸脱した場合、適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う。したがって、より安全性の高い手動走行を実現することが可能となる。例えば、エレベーターホールを３．０ｋｍ／ｈで手動走行して、エレベーターから出てきた人に移動式放射線撮影装置２をぶつけそうになるおそれがない。ま

た、曲がり角を２．０ｋｍ／ｈで手動走行して、反対側から来た人に移動式放射線撮影装置２をぶつけそうになるおそれがない。あるいは、凸部を３．０ｋｍ／ｈで手動走行して、凸部を越えたときの衝撃により移動式放射線撮影装置２が故障しそうになるおそれもない。

【００９７】

走行状態補正制御部９３は、適正走行条件から台車部１０の走行状態が逸脱していない場合は、走行状態補正制御を行わない。このため、適正走行条件内で台車部１０を手動走行させているオペレータＯＰにとっては、自分の意に沿わない走行状態補正制御が行われることがないため、操作のストレスは少ない。

【００９８】

適正走行条件としての第１上限値は、適正走行条件テーブル９７という形で、台車部１０が手動走行されるフロア内の予め設定された複数の位置のそれぞれに対応付けてＲＯＭ７３に記憶されている。そして、第１取得部９０は、走行環境に関する情報として現在位置を取得し、第２取得部９１は、現在位置に対応する第１上限値を、ＲＯＭ７３から読み出して取得する。したがって、台車部１０が手動走行されるフロアの実際の状態に即した適正走行条件を設定することができる。また、こうしてフロアの実際の状態に即して設定された適正走行条件に基づいて、フロアの実際の状態に即した走行状態補正制御を行うことができる。

【００９９】

適正走行条件は、走行通路の幅、走行通路が曲がり角であるか否か、障害物の多寡、走行通路の傾斜の状態、および走行通路の凹凸の状態のうちの少なくともいずれか１つに応じた、台車部１０の走行速度の第１上限値である。そして、第３取得部９２は、走行状態に関する情報として第１計測値を取得する。走行状態補正制御部９３は、第１上限値を第１計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行う。したがって、各位置において安全を確保することが可能な走行速度で台車部１０を手動走行させることができる。

【０１００】

表示制御部９４は、走行状態補正制御を行っている原因を示す原因報知画面１００をディスプレイ２６に表示する制御を行う。走行状態補正制御によって台車部１０が減速した場合に原因報知画面１００が表示されないと、オペレータＯＰは故障と勘違いしたりして戸惑うおそれがある。しかし、原因報知画面１００によって、走行状態補正制御がなぜ行われているのかをオペレータＯＰに報せるので、オペレータＯＰが戸惑うおそれはない。原因報知画面１００を表示することに代えて、あるいは加えて、音声で報知してもよい。

【０１０１】

なお、図１９に示す適正走行条件テーブル１０５のように、障害物の多寡に応じた第１上限値を、時間帯毎に設定してもよい。

【０１０２】

図１９においては、障害物の多寡に応じた第１上限値として、エレベーターホールに対応する第１上限値を例に挙げて説明する。エレベーターホールに対応する第１上限値には、９：００～１８：００の時間帯の１．０ｋｍ／ｈと、１８：００以降の時間帯の３．０ｋｍ／ｈの２つが設定されている。９：００は、例えば病院の始業時間であり、１８：００は、例えば面会者の受け入れ終了時間である。このため、９：００～１８：００の時間帯は、患者、医師、看護師等が、回診、検査等でエレベーターホールを出入りしたり、患者の面会者がエレベーターホールを出入りしたりすることが考えられる。対して、１８：００以降の時間帯は、エレベーターホールを人が出入りする頻度は少ないと考えられる。したがって、９：００～１８：００の時間帯には、第１上限値として、比較的遅い１．０ｋｍ／ｈが、１８：００以降の時間帯には、第１上限値として、比較的速い３．０ｋｍ／ｈが、それぞれ設定されている。

【０１０３】

このように、障害物の多寡に応じた第１上限値を、時間帯毎に設定すれば、フロアの実際の状態にさらに即した走行状態補正制御を行うことができる。

【０１０４】
なお、図１９で示した適正走行条件テーブル１０５は、あくまでも一例である。障害物の多寡に応じた第１上限値を、時間帯毎に設定する態様としては、以下のような態様を採用することが可能である。例えば、配膳車が動き回る食事の前後の時間帯の第１上限値を、比較的遅い値に設定する。あるいは、面会者が比較的多いと考えられる、休日の９：００～１１：００の時間帯の第１上限値を比較的遅い値に設定する。
【０１０５】
［第２実施形態］
図２０～図２５に示す第２実施形態では、走行環境を検出する検出センサの検出結果に基づく、走行環境に関する情報を取得する。
【０１０６】
図２０において、第２実施形態の台車部制御部１１０は、画像認識部１１１を有する。また、ＲＯＭ７３には、適正走行条件テーブル１１２が記憶されている。さらに、第３取得部９２は、走行速度計測部１１３から、台車部１０の走行速度の第２計測値を取得する。走行速度計測部１１３は、符号を変えただけで上記第１実施形態の走行速度計測部７２と同じである。また、第２計測値も、名前を変えただけで上記第１実施形態の第１計測値と同じである。なお、上記第１実施形態と同じ構成については同じ符号を付し、説明を省略する。
【０１０７】
画像認識部１１１は、前方監視カメラ１１４から、撮影した画像１１５（図２２参照）を受け取る。画像認識部１１１は、受け取った画像を画像認識して、その画像認識結果を第１取得部９０に出力する。第１取得部９０は、画像認識部１１１からの画像認識結果を、走行環境に関する情報として取得する。前方監視カメラ１１４は、例えば、台車部１０の前方側の支柱部１６の面に取り付けられ、手動走行における進行方向である台車部１０の前方を撮影する。前方監視カメラ１１４は、本開示の技術に係る「走行環境を検出する検出センサ」の一例である。前方監視カメラ１１４が撮影した画像１１５は、本開示の技術に係る「走行環境を検出する検出センサの検出結果」の一例である。
【０１０８】
図２１に示すように、適正走行条件テーブル１１２は、複数の走行環境にそれぞれ対応付けて、適正走行条件を登録したテーブルである。図２１では、走行環境として、走行通路の幅が２．１ｍ未満、走行通路の幅が２．１ｍ以上、曲がり角、障害物あり、障害物との距離３ｍ、障害物との距離２ｍ、障害物との距離１ｍ、走行通路に下り坂の傾斜あり、および走行通路に凹凸あり、の計９種が示されている。そして、適正走行条件として、台車部１０の走行速度の第２上限値が登録されている。より詳しくは、走行通路の幅が２．１ｍ未満には１．５ｋｍ／ｈが、走行通路の幅が２．１ｍ以上には３．０ｋｍ／ｈが、曲がり角には１．０ｋｍ／ｈが、それぞれ登録されている。また、障害物ありには１．０ｋｍ／ｈが、障害物との距離３ｍには１．０ｋｍ／ｈが、障害物との距離２ｍには０．８ｋｍ／ｈが、障害物との距離１ｍには０．５ｋｍ／ｈが、それぞれ登録されている。さらに、走行通路に下り坂の傾斜あり、および走行通路に凹凸ありには、ともに１．５ｋｍ／ｈが登録されている。この第２上限値は、第１上限値と同じく、オペレータＯＰの代表者が登録するか、あるいはオペレータＯＰの代表者が実際に手動走行したときの第１計測値に基づいて登録される。図１１の場合と同様に、図２１においても、適正走行条件テーブル１１２の横に、第２上限値の設定原因を示している。
【０１０９】
ここで、「障害物の多寡」とは、障害物が相対的に多い、少ないという概念である。このため、図２１で示した適正走行条件テーブルの走行環境の「障害物あり」のように、障害物が１つでも存在する場合および障害物が１つも存在しない場合も、「障害物の多寡」という概念に含まれる。
【０１１０】
図２２に示すように、前方監視カメラ１１４で撮影した画像１１５には、台車部１０の前

方の走行通路の様子が映し出されている。画像認識部１１１は、こうした走行通路の様子が映し出された画像１１５を画像認識して、画像１１５から、走行通路の幅、走行通路が曲がり角であるか否か、障害物の多寡、障害物との距離、走行通路の傾斜の状態、および走行通路の凹凸の状態を画像認識結果として導出する。そして、導出したこれらの画像認識結果を、走行環境に関する情報として第１取得部９０に出力する。

【０１１１】

図２２に示す画像１１５には、幅２．１ｍ以上の走行通路、下り坂のスロープＳＬ、および女性ＦＭが２ｍ前方に映し出されている。このため、画像認識部１１１は、走行通路の幅が２．１ｍ以上、走行通路に下り坂の傾斜あり、障害物あり、および障害物との距離２ｍを画像認識結果として導出する。

【０１１２】

図２３において、第２取得部９１は、第１取得部９０において取得した走行環境に対応する適正走行条件（本実施形態においては第２上限値）を、ＲＯＭ７３の適正走行条件テーブル１１２から読み出して取得する。第１取得部９０において取得した走行環境が複数あった場合、第２取得部９１は、複数の走行環境に対応する適正走行条件のうちで、最も厳しい適正走行条件を読み出す。例えば、第１取得部９０において取得した走行環境が、走行通路の幅２．１ｍ以上、障害物との距離３ｍ、および走行通路に凹凸ありであった場合、第２取得部９１は、第２上限値が最も低く最も厳しい適正走行条件である、走行通路に凹凸ありの場合の第２上限値１．５ｋｍ／ｈを読み出す。

【０１１３】

図２３では、第１取得部９０において取得した走行環境が、障害物との距離１ｍであった場合を例示している。この場合、第２取得部９１は、障害物との距離１ｍに対応する適正走行条件である第２上限値０．５ｋｍ／ｈを、適正走行条件テーブル１１２から読み出して取得する。

【０１１４】

図２４に示すように、走行状態補正制御部９３は、第３取得部９２において取得した第２計測値が、第２取得部９１において取得した第２上限値以下の場合（第２上限値≧第２計測値）、走行状態補正制御を行わない。図２４では、第２取得部９１からの第２上限値が０．５ｋｍ／ｈ、第３取得部９２からの第２計測値が０．２ｋｍ／ｈであった場合を例示している。この場合、第２計測値は第２上限値以下であるため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行わない。

【０１１５】

対して図２５に示すように、走行状態補正制御部９３は、第２取得部９１において取得した第２上限値を、第３取得部９２において取得した第２計測値が超えた場合（第２上限値＜第２計測値）、走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御の内容は、上記第１実施形態と同じである。

【０１１６】

図２５では、第２取得部９１からの第２上限値は図２４と同じく０．５ｋｍ／ｈであるが、第３取得部９２からの第２計測値が０．８ｋｍであった場合を例示している。この場合、第２計測値が第２上限値を超えているため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御部９３は、第２上限値と第２計測値との差が０．３ｋｍ／ｈであるため、制動期間内に台車部１０の速度を０．３ｋｍ／ｈ減速させる駆動制御信号を出力する。こうした走行状態補正制御を行うことにより、移動式放射線撮影装置２の走行速度が、０．８ｋｍ／ｈから０．５ｋｍ／ｈに減速される。

【０１１７】

このように、第２実施形態では、第１取得部９０は、走行環境を検出する検出センサの検出結果に基づく、走行環境に関する情報を取得する。より詳しくは、第１取得部９０は、走行環境に関する情報として、台車部１０の走行通路の幅、走行通路が曲がり角であるか否か、障害物の多寡、障害物との距離、走行通路の傾斜の状態、および走行通路の凹凸の状態のうちの少なくともいずれか１つを、検出結果に基づき取得する。第２取得部９１は

、適正走行条件として、台車部１０の走行速度の第２上限値を取得し、第３取得部９２は、走行状態に関する情報として、台車部１０の走行速度の第２計測値を取得する。そして、走行状態補正制御部９３は、第２上限値を第２計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行う。したがって、上記第１実施形態と同じく、より安全性の高い手動走行を実現することが可能となる。

【０１１８】

また、検出センサによってリアルタイムで検出した走行環境の検出結果を用いるので、さらにフロアの実際の状態に即した走行状態補正制御を行うことができる。例えば、食事の配膳車、看護師が持ち運ぶ体温計等を搭載したカート等、位置が固定されていない障害物、あるいは設備工事等で突発的に生じた凸部といった、時々刻々と変化する走行環境にも対応することができる。

【０１１９】

走行環境を検出する検出センサは、例示した前方監視カメラ１１４に限らない。超音波センサ、赤外線センサ、ＬＩＤＡＲといった測距センサを用いて、障害物との距離を検出してもよい。また、ＭＥＭＳ（Ｍｉｃｒｏ　Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｓｙｓｔｅｍｓ）式モーションセンサを用いて、走行通路の傾斜および凹凸の状態を検出してもよい。

【０１２０】

［第３実施形態］

図２６～図３３に示す第３実施形態では、台車部１０の蛇行量に基づいて、走行状態補正制御を行う。

【０１２１】

図２６において、天井カメラ１２０は、走行通路の天井に取り付けられ、走行通路を上から撮影する。このため、天井カメラ１２０によって撮影される画像１２１には、オペレータＯＰによって走行通路を手動走行する移動式放射線撮影装置２が映し出される。ここでは、オペレータＯＰが左手ＬＨでハンドル２２を把持しつつ手動走行している様子が映し出されている。移動式放射線撮影装置２には、天井カメラ１２０で撮影可能な箇所、例えば支柱部１６の上面に、マーカー１２２が設けられている。

【０１２２】

天井カメラ１２０は、通信Ｉ／Ｆ７０を介して移動式放射線撮影装置２に接続されている。天井カメラ１２０は、撮影した画像１２１を、画像認識部１２５に出力する。画像認識部１２５は、画像１２１に映し出されたマーカー１２２を画像認識する。画像認識部１２５は、画像１２１内のマーカー１２２の位置を、第１取得部９０に出力する。第１取得部９０は、画像認識部１２５からの画像１２１内のマーカー１２２の位置を、走行環境に関する情報として取得する。第１取得部９０は、取得した画像１２１内のマーカー１２２の位置を、蛇行判定部１２６および蛇行量計測部１２７に出力する。

【０１２３】

図２７および図２８に示す枠１３０内のように、蛇行判定部１２６は、設定期間ＳＰにおけるマーカー１２２の位置の軌跡に基づいて、台車部１０が蛇行しているか否かを判定する。設定期間ＳＰは数秒単位であり、例えば５秒である。

【０１２４】

図２７において、設定期間ＳＰにおけるマーカー１２２の位置の軌跡が、走行通路の縁１３１に対して平行ではないが、マーカー１２２Ａおよびマーカー１２２Ｂで示すように一方向に限定されていた場合、蛇行判定部１２６は、台車部１０の動きは蛇行ではないと判定する。蛇行判定部１２６は、蛇行ではないとの判定結果を蛇行量計測部１２７に出力する。この場合、蛇行量計測部１２７は、蛇行量を計測しない。

【０１２５】

一方、図２８において、設定期間ＳＰにおけるマーカー１２２の位置の軌跡が、マーカー１２２Ｃ、マーカー１２２Ｄ、およびマーカー１２２Ｅで示すように、走行通路の縁１３１に対して平行でない二つの方向で構成されていた場合、蛇行判定部１２６は、台車部１

０の動きは蛇行であると判定する。蛇行判定部１２６は、蛇行であるとの判定結果を蛇行量計測部１２７に出力する。この場合、蛇行量計測部１２７は、蛇行量を計測する。このように、マーカー１２２の位置の軌跡に基づいて、台車部１０が蛇行しているか否かを判定するので、病室に進入する等の理由で、単に台車部１０が曲げられているのか、蛇行であるのかを峻別することができる。

【０１２６】

図２９において、蛇行量計測部１２７は、枠１３５内に示すように、第１取得部９０からのマーカー１２２の位置に基づいて、台車部１０の蛇行量の計測値を導出する。より詳しくは、蛇行量計測部１２７は、現在のマーカー１２２Ｅの位置から、直進ルートＬＲに下した垂線の長さＳＭ１を、蛇行量の計測値とする。直進ルートＬＲは、設定期間ＳＰの最初のマーカー１２２Ｃの位置を通り、かつ走行通路の縁１３１と平行な線である。蛇行量計測部１２７は、こうして導出した蛇行量の計測値を、第３取得部９２に出力する。第３取得部９２は、蛇行量計測部１２７からの蛇行量の計測値を、走行状態に関する情報として取得する。

【０１２７】

図３０に示すように、本実施形態においては、適正走行条件として、台車部１０の蛇行量の上限値がＲＯＭ７３に記憶されている。第２取得部９１は、ＲＯＭ７３から蛇行量の上限値を読み出して取得する。

【０１２８】

図３１に示すように、走行状態補正制御部９３は、第３取得部９２において取得した蛇行量の計測値が、第２取得部９１において取得した蛇行量の上限値以下の場合（上限値≧計測値）、走行状態補正制御を行わない。図３１では、第２取得部９１からの蛇行量の上限値が５０ｃｍ、第３取得部９２からの蛇行量の計測値が２０ｃｍであった場合を例示している。この場合、蛇行量の計測値は蛇行量の上限値以下であるため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行わない。

【０１２９】

対して図３２に示すように、走行状態補正制御部９３は、第２取得部９１において取得した蛇行量の上限値を、第３取得部９２において取得した蛇行量の計測値が超えた場合（上限値＜計測値）、走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御部９３は、走行状態補正制御として、台車部１０を、制動期間内に直進させる駆動制御信号を後輪駆動部１３に出力する。なお、制動期間は、上記第１実施形態と同じく数秒単位であり、例えば３秒である。

【０１３０】

台車部１０を直進させる駆動制御信号は、具体的には、蛇行している方向とは反対の方向に台車部１０を曲げる信号である。台車部１０を曲げる方法は、例えば、曲げたい方向とは反対側の後輪１２の回転速度を速めるか、または曲げたい方向と同じ側の後輪１２に、後進方向の負荷を掛けるか、である。

【０１３１】

図３２では、第３取得部９２からの蛇行量の計測値が５１ｃｍであった場合を例示している。この場合、蛇行量の計測値が蛇行量の上限値を超えているため、走行状態補正制御部９３は走行状態補正制御を行う。走行状態補正制御を行うことにより、図３３に示すように、移動式放射線撮影装置２が、５０ｃｍ以上蛇行している状態から、直進している状態に戻される。

【０１３２】

このように、第３実施形態では、第２取得部９１は、適正走行条件として、台車部１０の蛇行量の上限値を取得する。第３取得部９２は、走行状態に関する情報として、台車部１０の蛇行量の計測値を取得する。そして、走行状態補正制御部９３は、蛇行量の上限値を蛇行量の計測値が超えた場合、走行状態補正制御を行う。

【０１３３】

図２６の画像１２１で示したように、片手に荷物を持っている等の理由で、オペレータＯＰが片手でハンドル２２を操作する場合等、台車部１０を蛇行させてしまうことがある。

また、オペレータＯＰの癖、例えば左手ＬＨよりも右手ＲＨの力が強いといった理由で、台車部１０を蛇行させてしまうこともある。しかし、第３実施形態によれば、こうした台車部１０を蛇行させてしまうような状況においても、蛇行量は上限値以内に抑えられるので、手動走行の安全性を確保することができる。

【０１３４】

画像認識部１２５は、移動式放射線撮影装置２以外のコンピュータに設けられていてもよい。この場合、天井カメラ１２０は、移動式放射線撮影装置２以外のコンピュータに画像１２１を出力する。また、第１取得部９０は、移動式放射線撮影装置２以外のコンピュータの画像認識部１２５から、画像１２１内のマーカー１２２の位置を取得する。

【０１３５】

蛇行量を計測する方法は、天井カメラ１２０で撮影した画像１２１を解析する上記の方法に限らない。例えば以下の方法を採用してもよい。すなわち、走行通路の複数箇所に、異なる周波数の電波を送信する複数台の電波送信機を設けておく。また、移動式放射線撮影装置２には、電波送信機からの電波を受信する電波受信機を設けておく。移動式放射線撮影装置２では、電波受信機で受信した電波の周波数および強度から、走行通路における位置を特定する。そして、特定した位置の軌跡に基づいて、蛇行量を導出する。また、ジャイロセンサ、加速度センサを用いてもよい。

【０１３６】

図３４に示すように、現在位置検出部７１において検出した現在位置Ｌに基づいて、蛇行量を計測してもよい。すなわち、現在位置Ｌと走行通路の縁１３１との距離ＳＭ２を、蛇行量の計測値として算出する。この場合、各走行通路における台車部１０の走行領域ＤＡを、予め地図情報９５に登録しておく。走行状態補正制御部９３は、現在位置Ｌと走行通路の縁１３１との距離ＳＭ２に基づいて、現在位置Ｌが走行領域ＤＡ内にあるか否かを判定する。図３４に例示するように、現在位置Ｌが走行領域ＤＡ内にない場合、走行状態補正制御部９３は、現在位置Ｌが走行領域ＤＡ内にないと判定し、走行状態補正制御を行う。つまり、この場合は、走行領域ＤＡの幅が、本開示の技術に係る「蛇行量の上限値」の一例である。

【０１３７】

また、現在位置Ｌと走行通路の縁１３１との距離ＳＭ２を、所定間隔、例えば１秒間隔でサンプリングし、その結果得られた距離ＳＭ２の履歴に基づいて、蛇行量を計測してもよい。この場合、計測した蛇行量の単位時間当たり、例えば５秒当たりの変動量が、予め設定された蛇行量の上限値を越えた場合、走行状態補正制御部９３は、走行状態補正制御を行う。

【０１３８】

上記各実施形態では、走行通路の傾斜の状態に関して、傾斜が下り坂の場合のみに言及したが、傾斜が上り坂の場合も走行状態補正制御を行ってもよい。ただし、傾斜が上り坂の場合の走行状態補正制御は、走行速度の計測値が走行速度の下限値以下となった場合に、走行速度を下限値まで加速する制御となる。

【０１３９】

第１取得部９０、第２取得部９１、および第３取得部９２は、１つの取得部が担ってもよい。

【０１４０】

上記各実施形態において、例えば、第１取得部９０、第２取得部９１、第３取得部９２、走行状態補正制御部９３、表示制御部９４、画像認識部１１１、１２５、および蛇行量計測部１２７といった各種の処理を実行する処理部（Processing Unit）のハードウェア的な構造としては、次に示す各種のプロセッサ（Processor）を用いることができる。各種のプロセッサには、上述したように、ソフトウェア（作動プログラム８０）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるＣＰＵに加えて、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：ＰＬＤ）、および／また

はＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

【０１４１】

１つの処理部は、これらの各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種または異種の２つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のＦＰＧＡの組み合わせ、および／または、ＣＰＵとＦＰＧＡとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を１つのプロセッサで構成してもよい。

【０１４２】

複数の処理部を１つのプロセッサで構成する例としては、第１に、クライアントおよびサーバ等のコンピュータに代表されるように、１つ以上のＣＰＵとソフトウェアの組み合わせで１つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第２に、システムオンチップ（System On Chip:ＳｏＣ）等に代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を１つのＩＣ（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサの１つ以上を用いて構成される。

【０１４３】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路（circuitry）を用いることができる。

【０１４４】

以上の記載から、以下の付記項１に記載の発明を把握することができる。

【０１４５】

［付記項１］

走行用の車輪を有し、本体部が搭載される台車部と、

前記本体部に設けられ、前記台車部を操縦するためのハンドルと、

オペレータの前記ハンドルの操作によって前記台車部を走行させる手動走行をアシストするために、前記車輪を回転駆動する車輪駆動部と、

前記台車部の走行環境に関する情報を取得する第１取得プロセッサと、

前記第１取得プロセッサにおいて取得した前記走行環境に関する情報に応じた、前記台車部の適正走行条件を取得する第２取得プロセッサと、

前記手動走行における前記台車部の走行状態に関する情報を取得する第３取得プロセッサと、

前記第２取得プロセッサにおいて取得した前記適正走行条件から、前記第３取得プロセッサにおいて取得した前記走行状態が逸脱した場合、前記車輪駆動部を制御することにより、前記適正走行条件を満足する走行状態に補正する走行状態補正制御を行う走行状態補正制御プロセッサと、

を備える移動式放射線撮影装置。

【０１４６】

本開示の技術は、上述の種々の実施形態および種々の変形例のうちの少なくともいずれか２つを適宜組み合わせることも可能である。また、上記各実施形態に限らず、要旨を逸脱しない限り種々の構成を採用し得ることはもちろんである。さらに、本開示の技術は、プログラムに加えて、プログラムを非一時的に記憶する記憶媒体にもおよぶ。

【０１４７】

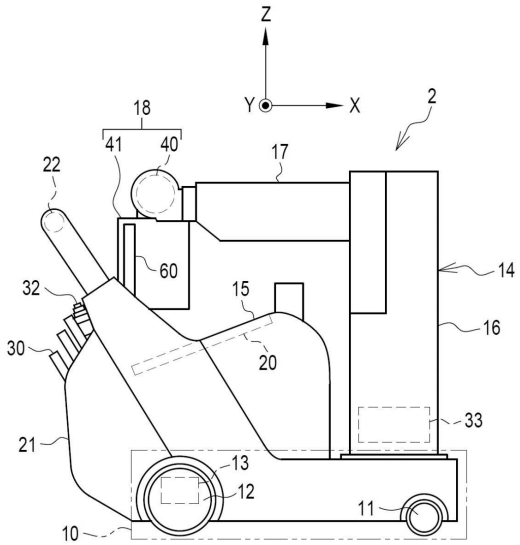
以上に示した記載内容および図示内容は、本開示の技術に係る部分についての詳細な説明であり、本開示の技術の一例に過ぎない。例えば、上記の構成、機能、作用、および効果に関する説明は、本開示の技術に係る部分の構成、機能、作用、および効果の一例に関する説明である。よって、本開示の技術の主旨を逸脱しない範囲内において、以上に示した記載内容および図示内容に対して、不要な部分を削除したり、新たな要素を追加したり、置き換えたりしてもよいことはいうまでもない。また、錯綜を回避し、本開示の技術に係る部分の理解を容易にするために、以上に示した記載内容および図示内容では、本開示の技術の実施を可能にする上で特に説明を要しない技術常識等に関する説明は省略されてい

る。
【０１４８】
本明細書において、「Ａおよび／またはＢ」は、「ＡおよびＢのうちの少なくとも１つ」と同義である。つまり、「Ａおよび／またはＢ」は、Ａだけであってもよいし、Ｂだけであってもよいし、ＡおよびＢの組み合わせであってもよい、という意味である。また、本明細書において、３つ以上の事柄を「および／または」で結び付けて表現する場合も、「Ａおよび／またはＢ」と同様の考え方が適用される。
【０１４９】
本明細書に記載された全ての文献、特許出願および技術規格は、個々の文献、特許出願および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。
【符号の説明】
【０１５０】
２　移動式放射線撮影装置
１０　台車部
１１　前輪（車輪）
１２　後輪（車輪）
１３　後輪駆動部（車輪駆動部）
１４　本体部
１５　中央部
１６　支柱部
１７　アーム部
１８　照射部
２０　コンソール
２１　カセッテ収納部
２２　ハンドル
２５　操作卓
２６　ディスプレイ
３０　電子カセッテ
３２　照射スイッチ
３３　電圧発生器
４０　放射線管
４１　照射野限定器
５０　第１支柱
５１　第２支柱
５４　固定アーム
５５　第１アーム
５６　第２アーム
６０　把手
６５　ロック解除スイッチ
７０　通信Ｉ／Ｆ
７１　現在位置検出部
７２、１１３　走行速度計測部
７３　ＲＯＭ
７４　ＲＡＭ
７５　ＣＰＵ
７６　バスライン
８０　作動プログラム
８５　照射部制御部
８６　カセッテ制御部

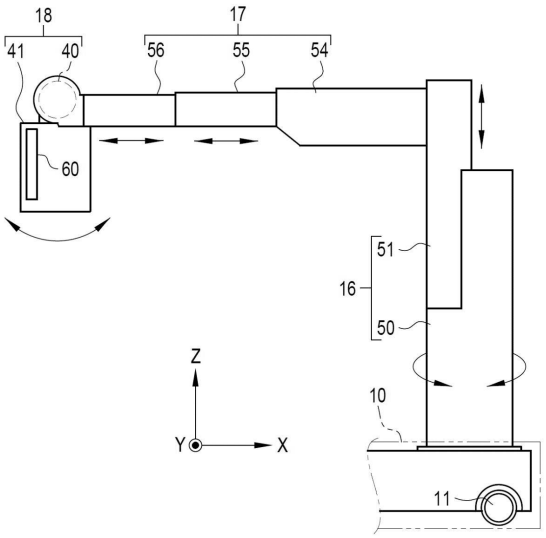
８７、１１０　台車部制御部
９０　第１取得部
９１　第２取得部
９２　第３取得部
９３　走行状態補正制御部
９４　表示制御部
９５　地図情報
９６　撮影予定情報
９７、１０５、１１２　適正走行条件テーブル
１００　原因報知画面
１０１　メッセージ
１０２　ＯＫボタン
１１１、１２５　画像認識部
１１５、１２１　画像
１２０　天井カメラ
１２２、１２２Ａ、１２２Ｂ、１２２Ｃ、１２２Ｄ、１２２Ｅ　マーカー
１２６　蛇行判定部
１２７　蛇行量計測部
１３０、１３５　枠
１３１　走行通路の縁
ＤＡ　走行領域ＦＭ　女性
Ｌ　現在位置
ＬＨ　左手
ＬＲ　直進ルート
ＯＰ　オペレータ
ＲＨ　右手
ＳＬ　スロープ
ＳＭ１　マーカーの位置から直進ルートに下した垂線の長さ（蛇行量の計測値）
ＳＭ２　現在位置と走行通路の縁との距離（蛇行量の計測値）
ＳＰ　設定期間
ＳＴ１００～ＳＴ１６０　ステップ
Ｘ　移動式放射線撮影装置の前後方向を示す軸
Ｙ　移動式放射線撮影装置の幅方向を示す軸
Ｚ　移動式放射線撮影装置の高さ方向を示す軸

【図面】

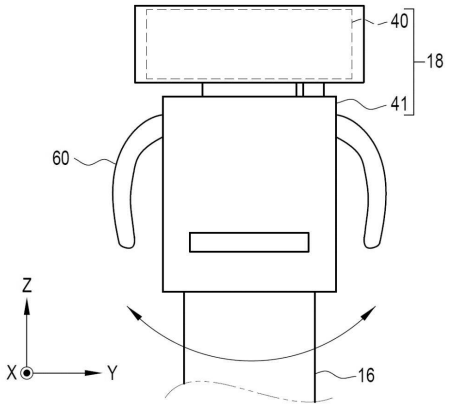
【図１】


Z
Y
X
2
18
41
40
17
22
60
14
32
15
16
30
20
33
21
13
12
11
10

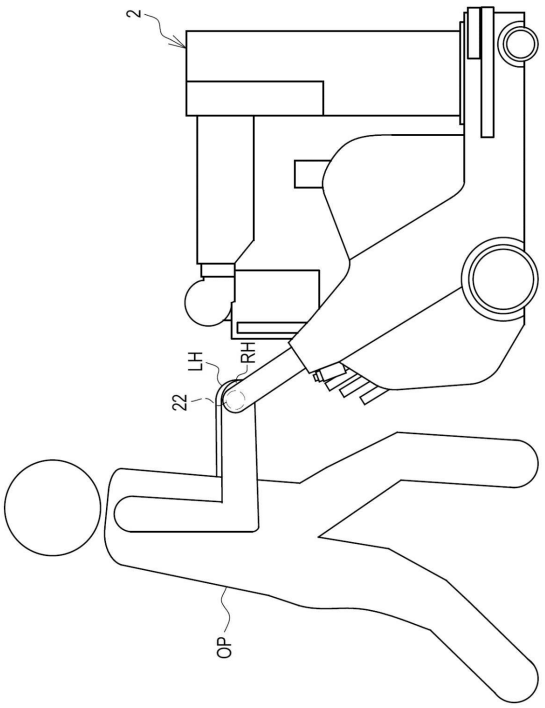
【図２】


18
17
41
40
56
55
54
60
51
16
50
Z
Y
X
10
11

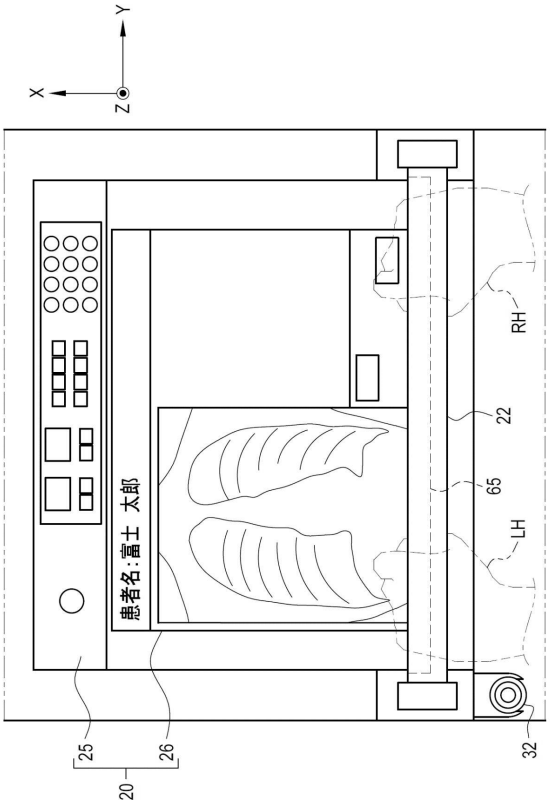
【図３】


40
18
41
60
Z
X
Y
16

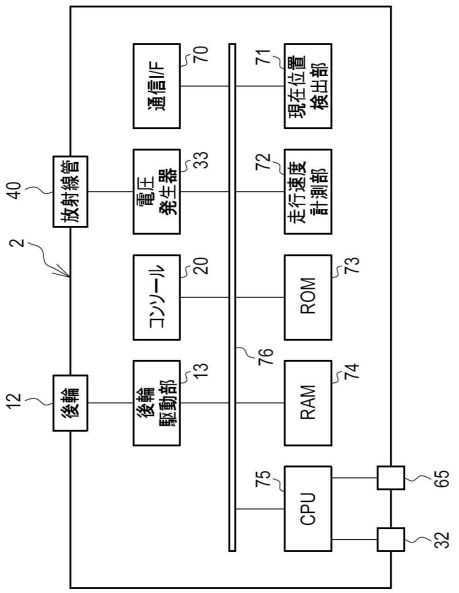
【図４】


2
LH
RH
22
OP

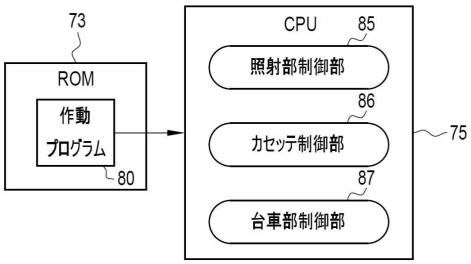
【図５】


Y
X
Z
患者名:富士 太郎
RH
LH
22
65
25
26
20
32

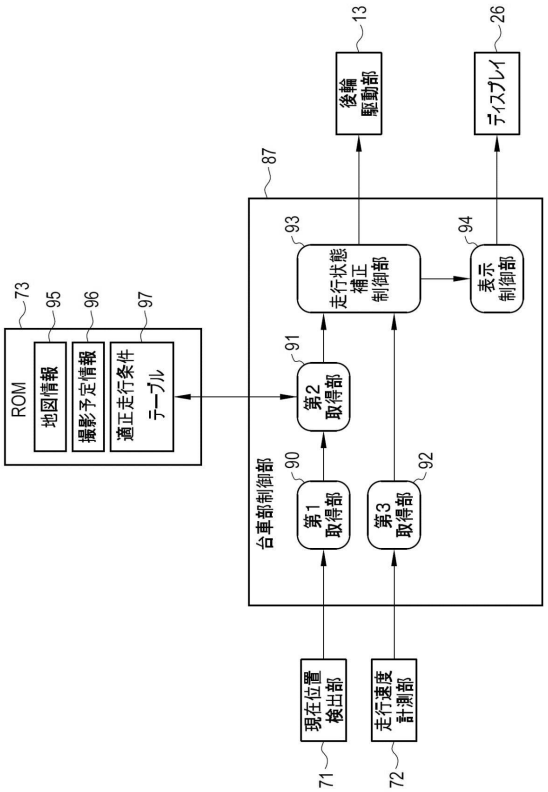
【図６】


通信I/F
70
現在位置検出部
71
放射線管
40
電圧発生器
33
走行速度計測部
72
2
コンソール
20
ROM
73
後輪
12
後輪駆動部
13
RAM
74
CPU
75
65
32

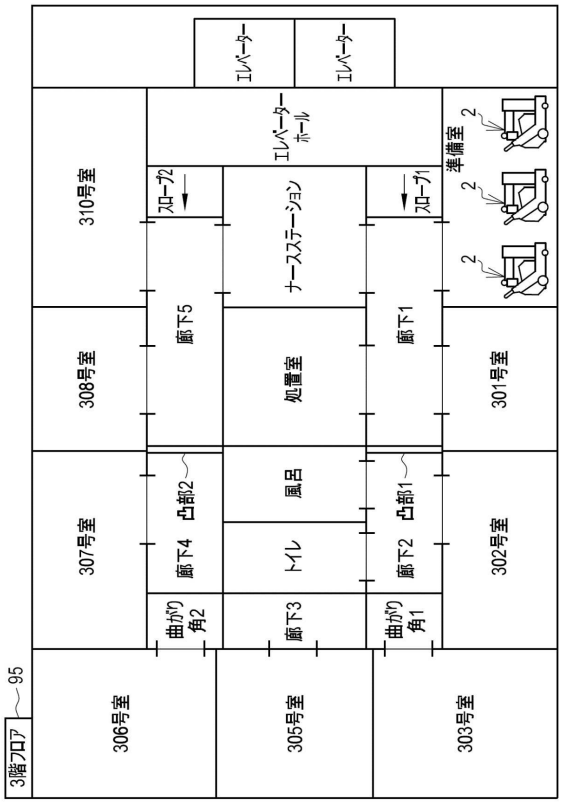
【図７】


73
ROM
作動プログラム
80
CPU
85
照射部制御部
86
カセッテ制御部
87
台車部制御部
75

【図８】


後輪駆動部
13
ディスプレイ
26
87
走行状態補正制御部
93
表示制御部
94
73
ROM
地図情報
95
撮影予定情報
96
適正走行条件テーブル
97
91
第2取得部
台車部制御部
90
第1取得部
92
第3取得部
現在位置検出部
71
走行速度計測部
72

【図９】



【図１０】

96

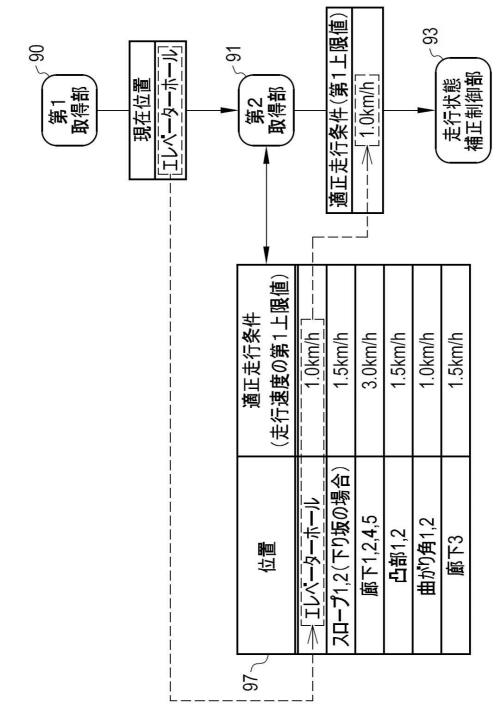
2018.11.13　3階放射線撮影予定			
患者ID	患者氏名	病室	撮影部位
P0001	富士　太郎	302	胸部
P0005	山田　春子	305	胸部
P0020	鈴木　一男	305	腹部
P0050	田中　大介	307	胸部

【図１１】

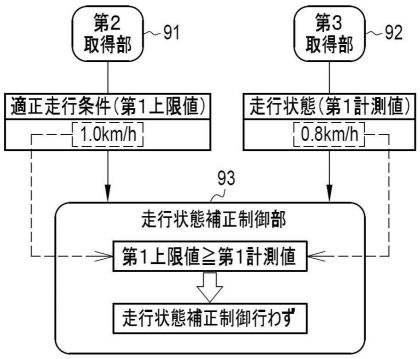
97

位置	適正走行条件（走行速度の第1上限値）	設定原因
エレベーターホール	1.0km/h	障害物の多寡
スロープ1,2（下り坂の場合）	1.5km/h	傾斜の状態
廊下1,2,4,5	3.0km/h	幅
凸部1,2	1.5km/h	凹凸の状態
曲がり角1,2	1.0km/h	曲がり角
廊下3	1.5km/h	幅

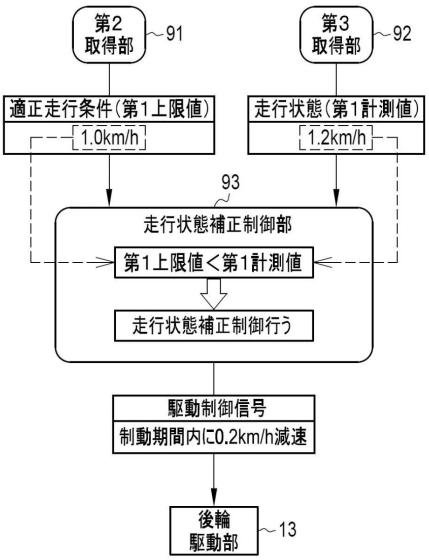
【図１２】



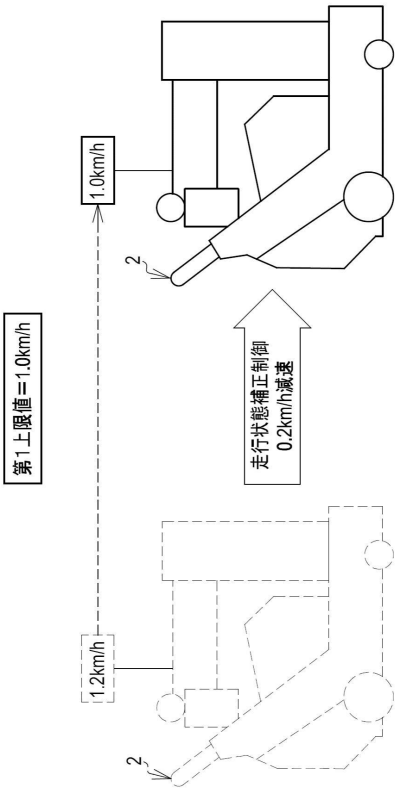
【図１３】



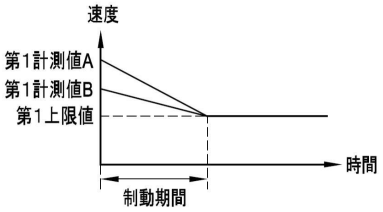
【図１４】



【図１５】



【図１６】



【図１７】

図17A

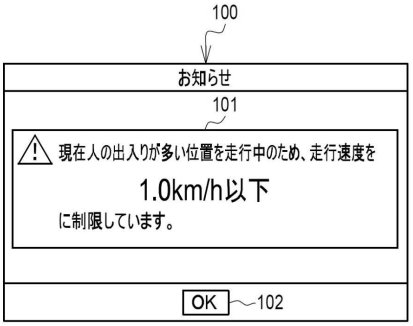
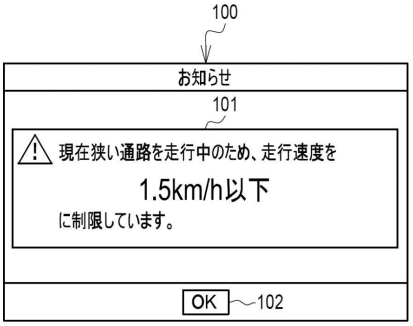
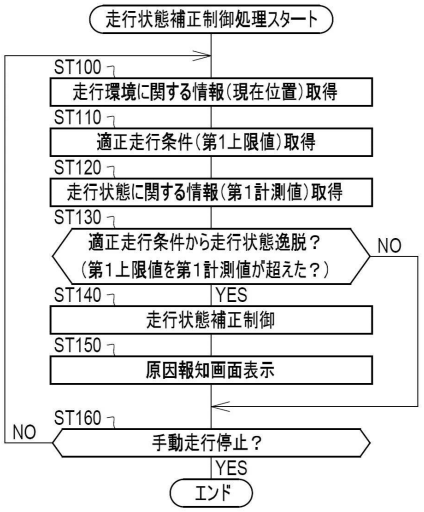


図17B



【図１８】

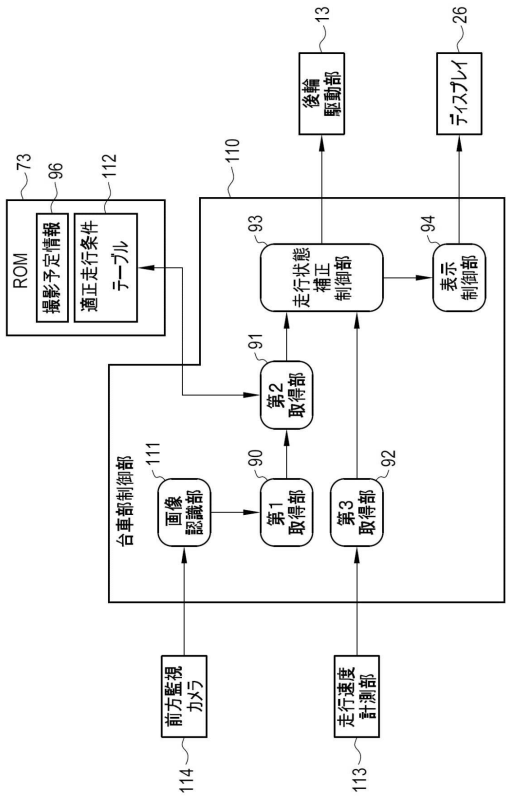


【図１９】

105

位置	時間帯	適正走行条件 (走行速度の第1上限値)
エレベーターホール	9:00～18:00	1.0km/h
	18:00以降	3.0km/h
スロープ1,2(下り坂の場合)		1.5km/h
廊下1,2,4,5		3.0km/h
凸部1,2		1.5km/h
曲がり角1,2		1.0km/h
廊下3		1.5km/h

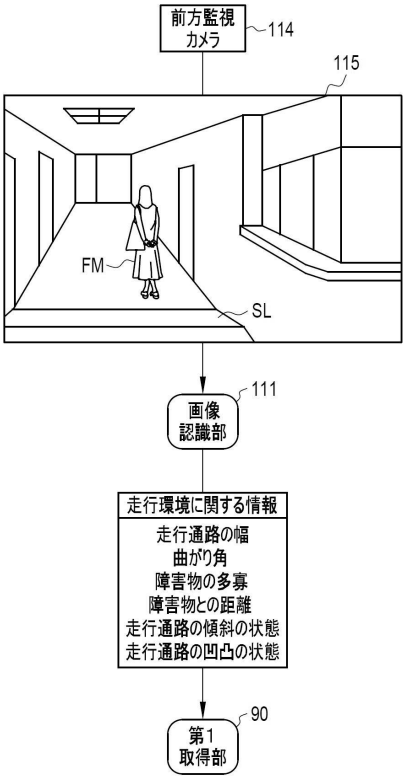
【図２０】



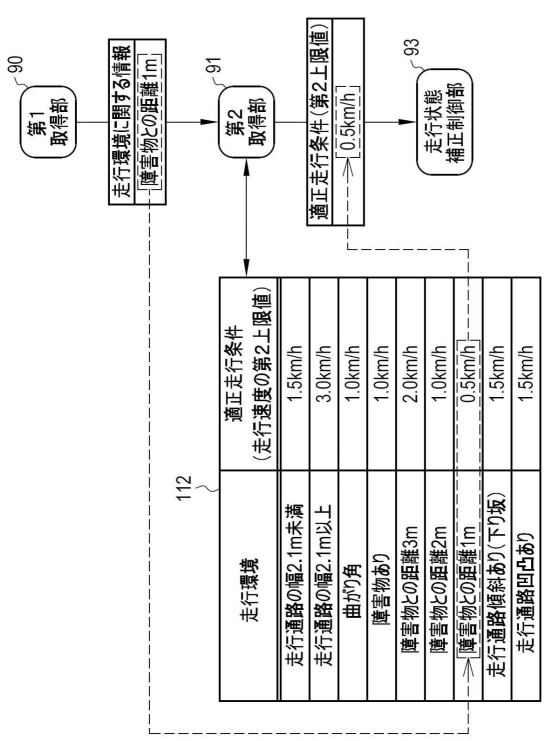
【図２１】



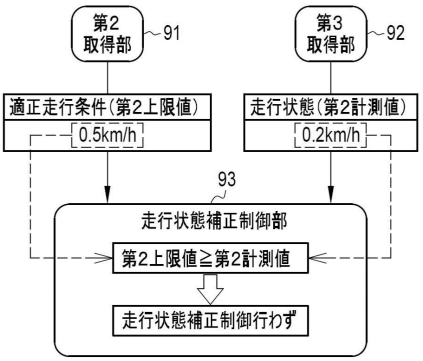
【図２２】



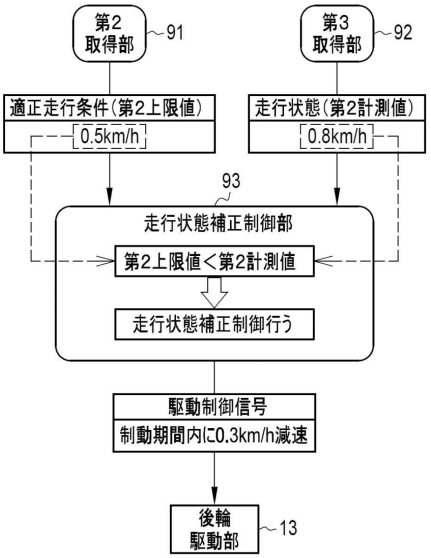
【図２３】



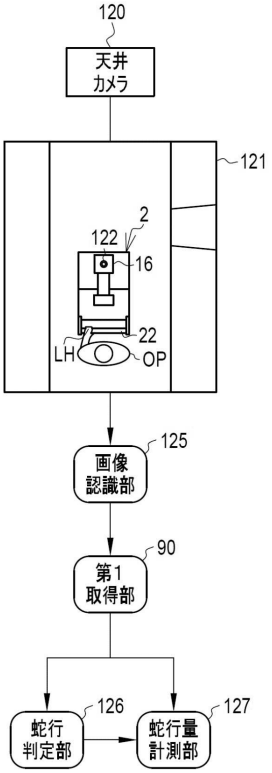
【図２４】



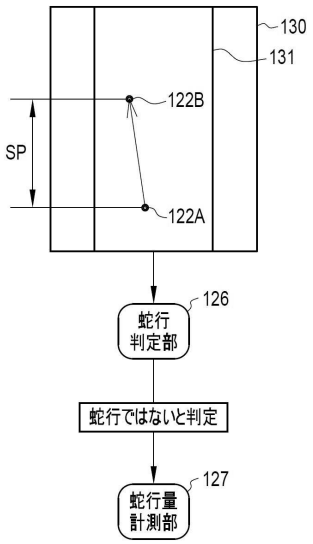
【図２５】



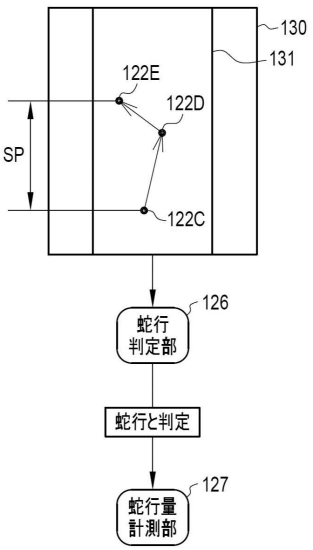
【図２６】



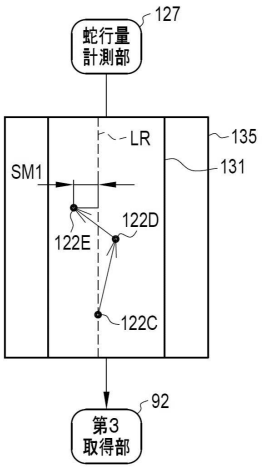
【図２７】



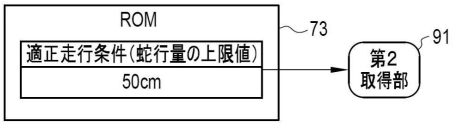
【図２８】



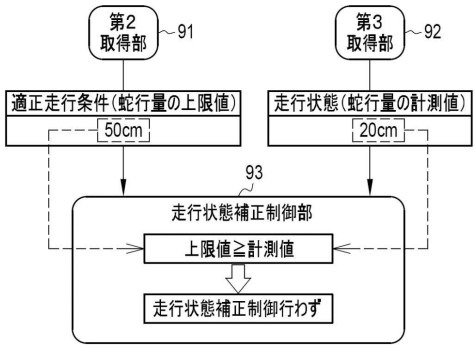
【図２９】



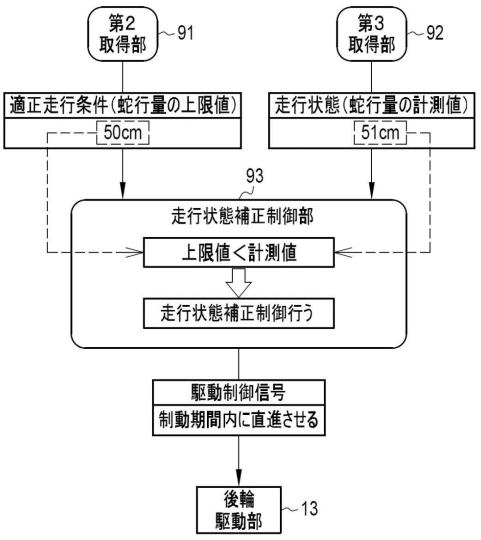
【図３０】



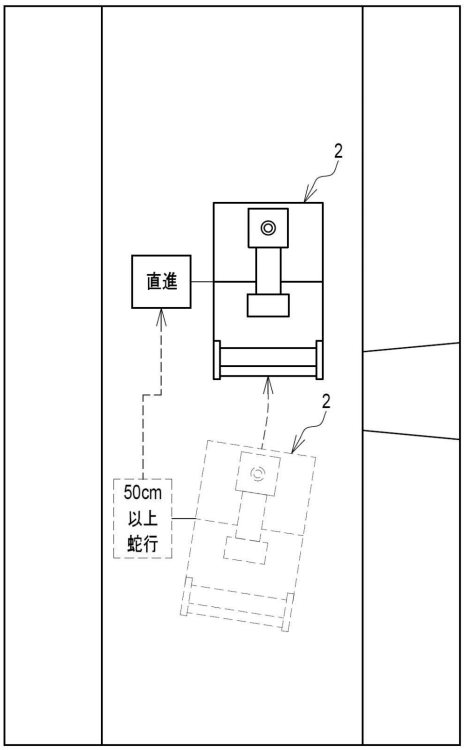
【図３１】



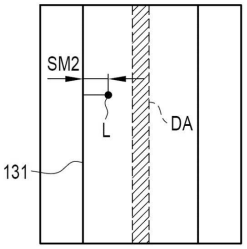
【図３２】



【図３３】



【図３４】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０００－２０１９１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０９４１６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１７８３６１（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１４１６６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１５８５０８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００６／０１２０５１２（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１７－００６３４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２０７３９３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１７／０３４７９７９（ＵＳ，Ａ１）
特開２００７－０４４１３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　６／００－６／１４