

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-110382
(P2024-110382A)

(43)公開日 令和6年8月15日(2024.8.15)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
H 0 4 N	7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	D	5 C 0 5 4
G 0 6 T	7/00 (2017.01)	H 0 4 N	7/18	G	5 C 0 8 6
G 0 8 B	21/02 (2006.01)	G 0 6 T	7/00	6 6 0 B	5 C 0 8 7
G 0 8 B	25/00 (2006.01)	G 0 8 B	21/02		5 H 1 6 1
G 0 8 B	25/04 (2006.01)	G 0 8 B	25/00	5 1 0 M	5 L 0 9 6
		審査請求	未請求	請求項の数	21 O L (全46頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2023-90434(P2023-90434)		(71)出願人	000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号	
(22)出願日	令和5年5月31日(2023.5.31)		(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重	
(31)優先権主張番号	特願2023-14851(P2023-14851)		(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦	
(32)優先日	令和5年2月2日(2023.2.2)		(72)発明者	野間 拓耶 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内	
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		(72)発明者	石河 範明 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内	
			(72)発明者	鈴木 崇大 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 監視システム、監視装置、監視方法、プログラム

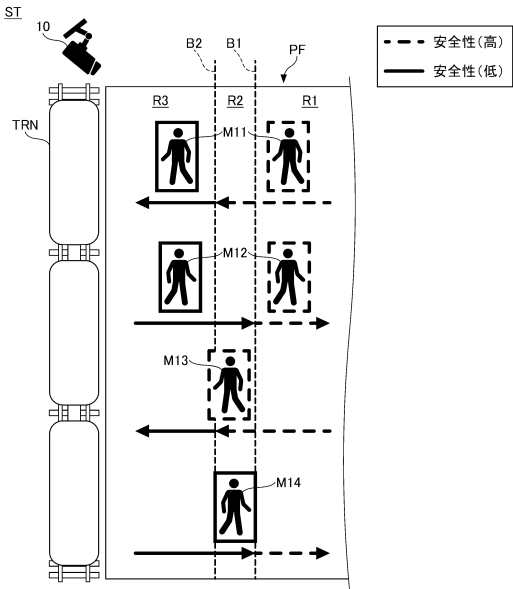
(57)【要約】

【課題】ホームの人の安全性の高低をより適切に判定することが可能な技術を提供する。

【解決手段】一実施形態に係る監視システム1は、駅S TのホームP Fを撮像する撮像部1 0と、撮像部1 0により取得される画像に基づき、ホームP Fの人を検出する追跡部2 0と、追跡部2 0により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が高いか低いかを判定する判定部3 0と、を備え、判定部3 0は、ホームP Fの領域R 1〜R 3のうち、鉄道車両T R Nが入線するホームP Fの一端部から最も離れている領域R 1で人が検出された場合、その人の安全性が高いと判定し、一端部に最も近い領域R 3で人が検出された場合、その人の安全性が低いと判定し、領域R 2で人が検出された場合、その人が領域R 1から移動してきて領域R 2にいるときに、その人の安全性が高いと判定し、その人が領域R 3から移動してきて領域R 2にいるときに、その人の安全性が低いと判定する。

【選択図】図3

監視システムによるホームの人の監視方法の第1例を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駅のホームを撮像する撮像部と、

前記撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する第 1 の検出部と、

前記第 1 の検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する判定部と、を備え、

前記判定部は、前記ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第 1 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定し、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域の間にある前記第 2 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 1 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、その人が前記第 3 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

監視システム。

【請求項 2】

前記判定部は、前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、前記第 2 の領域から移動してきて、所定時間に対して相対的に長く前記第 3 の領域に滞在しているときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定する、

請求項 1 に記載の監視システム。

【請求項 3】

前記判定部は、前記第 1 の領域、前記第 2 の領域、前記第 3 の領域、及び第 4 の領域のうち、前記第 3 の領域よりも前記一端部に近い前記第 4 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

請求項 2 に記載の監視システム。

【請求項 4】

前記判定部は、前記第 2 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 3 の領域から移動してきて前記第 2 の領域におり且つ前記第 3 の領域でその人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定する、

請求項 2 又は 3 に記載の監視システム。

【請求項 5】

前記判定部は、前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 3 の領域から前記第 2 の領域に移動しその後前記第 3 の領域に戻ってきており且つ前記第 2 の領域でその人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定する、

請求項 4 に記載の監視システム。

【請求項 6】

前記判定部は、前記第 2 の領域又は前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 3 の領域から前記第 2 の領域に移動してきた後に、所定時間に対して相対的に長く前記第 2 の領域及び前記第 3 の領域を合わせた領域に滞在しているときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定する、

請求項 2 又は 3 に記載の監視システム。

【請求項 7】

前記判定部は、前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 3 の領域から前記第 4 の領域に移動した後に、所定時間に対して相対的に短い時間で前記第 3 の領域に戻ってきており且つ前回の前記第 3 の領域でその人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性を前記第 1 の状態にあると判定

10

20

30

40

50

する、

請求項 3 に記載の監視システム。

【請求項 8】

前記撮像部は、前記ホーム及び前記鉄道車両を撮像し、

前記第 1 の検出部は、前記撮像部により取得される画像に基づき、前記ホーム、及び前記ホームに入線している前記鉄道車両の中の人を検出し、

前記判定部は、前記第 3 の領域で前記第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が前記第 3 の領域から前記第 4 の領域に移動した後に、所定時間に対して相対的に短い時間で前記第 4 の領域から前記鉄道車両に乗車した後に前記鉄道車両から降車し前記第 4 の領域から前記第 3 の領域に戻ってきており且つ前回の前記第 3 の領域でその人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性を前記第 1 の状態にあると判定する、

10

請求項 3 に記載の監視システム。

【請求項 9】

前記判定部は、前記第 1 の検出部により検出された全ての人のそれぞれについて、その人の安全性が前記第 1 の状態にあるか前記第 2 の状態にあるかを判定し、その個別の判定結果に基づき、前記画像上の人の総合的な安全性に関する判定を行う、

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の監視システム。

【請求項 10】

前記撮像部により取得される画像と、前記判定部の判定結果に関する情報とを表示する表示部を備える、

20

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の監視システム。

【請求項 11】

前記判定部は、前記ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態であるか否かによって、前記第 1 の検出部により検出された人の安全性が前記第 1 の状態にあるか前記第 2 の状態にあるかの判定方法を異ならせる、

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の監視システム。

【請求項 12】

前記判定部は、前記ホームの混雑度が前記所定基準に対して相対的に高い状態で、前記第 1 の検出部により前記ホームで人が検出された場合、その人の位置及び過去の移動履歴のうちの位置のみに基づき、その人の安全性が前記第 1 の状態にあるか前記第 2 の状態にあるかを判定する、

30

請求項 11 に記載の監視システム。

【請求項 13】

前記判定部は、前記ホームの混雑度が前記所定基準に対して相対的に高い状態で、前記第 1 の検出部により前記ホームで人が検出された場合、その人の位置が前記ホームの前記一端部を含む所定領域の外であるときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、その人の位置が前記所定領域内であるときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

請求項 12 に記載の監視システム。

40

【請求項 14】

前記所定領域の前記一端部と反対側の境界線は、前記第 2 の領域と前記第 3 の領域との境界線よりも前記一端部寄りに設定される、

請求項 13 に記載の監視システム。

【請求項 15】

前記撮像部とは別に設けられ、前記ホームの前記一端部付近の人の存在に関する情報を取得する取得部を備え、

前記判定部は、前記ホームの混雑度が前記所定基準に対して相対的に高い状態で、前記第 1 の検出部により人が検出された場合、前記取得部により取得される情報に基づき、その人の安全性が前記第 1 の状態にあるか前記第 2 の状態にあるかを判定する、

50

請求項 1 1 に記載の監視システム。

【請求項 1 6】

前記取得部により取得される情報に基づき、前記ホームの前記一端部付近の人を検出する第 2 の検出部と、を備え、

前記判定部は、前記ホームの混雑度が前記所定基準に対して相対的に高い状態で、前記第 1 の検出部により人が検出された場合、前記第 2 の検出部によりその人が検出されているときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

請求項 1 5 に記載の監視システム。

【請求項 1 7】

前記取得部は、前記ホームの前記一端部に沿って設けられるホームドアの開口部を通過する人に関する情報を取得するセンサ、又は、前記ホームに入線している鉄道車両に取り付けられるカメラである、

請求項 1 5 に記載の監視システム。

【請求項 1 8】

前記ホームの前記一端部に沿って設けられるホームドアの開口部付近の人の存在に関する情報を取得する取得部と、

前記取得部により取得される情報に基づき、前記ホームドアの開口部付近の人を検出する第 2 の検出部と、を備え、

前記判定部は、前記第 1 の検出部により検出された人の安全性が前記第 1 の状態にあるか前記第 2 の状態にあるかを判定し、前記第 2 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の監視システム。

【請求項 1 9】

駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する検出部と、

前記検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する判定部と、を備え、

前記判定部は、前記ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第 1 の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第 3 の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定し、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域の間にある前記第 2 の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人が前記第 1 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、その人が前記第 3 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

監視装置。

【請求項 2 0】

情報処理装置が、駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する検出ステップと、

前記情報処理装置が、前記検出ステップにより検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する判定ステップと、を含み、

前記判定ステップでは、前記ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第 1 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第 3 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定し、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域の間にある前記第 2 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人が前記第 1 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記

10

20

30

40

50

第 1 の状態にあると判定し、その人が前記第 3 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

監視方法。

【請求項 2 1】

情報処理装置に、

駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する判定ステップと、を実行させ、

10

前記判定ステップでは、前記ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第 1 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第 3 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定し、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域の間にある前記第 2 の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人が前記第 1 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 1 の状態にあると判定し、その人が前記第 3 の領域から移動してきて前記第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が前記第 2 の状態にあると判定する、

プログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、監視システム等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像部（カメラ）を用いて、駅のホームの画像を取得し、駅のホームの人を監視する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 では、カメラの画像を用いて、ホームの人の動きを監視し、人がホーム内の所定領域に入ると危険と判定し、危険と判定された対象者に対するメッセージを音声アナウンスしたり、駅員室に危険を知らせたりする。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003-224844 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、人が所定領域の境界線付近に存在する場合、その人の安全性に関する判定結果が頻繁に切り換わってしまう可能性がある。そのため、例えば、駅員等は、判定結果に基づき適切な対応ができない可能性がある。

40

【0006】

そこで、上記課題に鑑み、ホームの人の安全性の高低をより適切に判定することが可能な技術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、本開示の一実施形態では、

駅のホームを撮像する撮像部と、

前記撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する第 1 の

50

検出部と、

前記第1の検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第1の状態にあるか相対的に低い第2の状態にあるかを判定する判定部と、を備え、

前記判定部は、前記ホームに規定される第1の領域、第2の領域、及び第3の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第1の領域で前記第1の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第3の領域で前記第1の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定し、前記第1の領域及び前記第3の領域の間にある前記第2の領域で前記第1の検出部により人が検出された場合、その人が前記第1の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、その人が前記第3の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定する、

10

監視システムが提供される。

【0008】

また、本開示の他の実施形態では、

駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する検出部と、

前記検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第1の状態にあるか相対的に低い第2の状態にあるかを判定する判定部と、を備え、

前記判定部は、前記ホームに規定される第1の領域、第2の領域、及び第3の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第1の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第3の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定し、前記第1の領域及び前記第3の領域の間にある前記第2の領域で前記検出部により人が検出された場合、その人が前記第1の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、その人が前記第3の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定する、

20

監視装置が提供される。

【0009】

また、本開示の更に他の実施形態では、

情報処理装置が、駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人を検出する検出ステップと、

前記情報処理装置が、前記検出ステップにより検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第1の状態にあるか相対的に低い第2の状態にあるかを判定する判定ステップと、を含み、

前記判定ステップでは、前記ホームに規定される第1の領域、第2の領域、及び第3の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第1の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第3の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定し、前記第1の領域及び前記第3の領域の間にある前記第2の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人が前記第1の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、その人が前記第3の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定する、

40

監視方法が提供される。

【0010】

また、本開示の更に他の実施形態では、

情報処理装置に、

駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、前記ホームに存在する人

50

を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第1の状態にあるか相対的に低い第2の状態にあるかを判定する判定ステップと、を実行させ、

前記判定ステップでは、前記ホームに規定される第1の領域、第2の領域、及び第3の領域のうち、鉄道車両が入線する前記ホームの一端部から最も離れている前記第1の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、前記一端部に最も近い前記第3の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定し、前記第1の領域及び前記第3の領域の間にある前記第2の領域で前記検出ステップにより人が検出された場合、その人が前記第1の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第1の状態にあると判定し、その人が前記第3の領域から移動してきて前記第2の領域にいるときに、その人の安全性が前記第2の状態にあると判定する、

10

プログラムが提供される。

【発明の効果】

【0011】

上述の実施形態によれば、ホームの人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

20

【図1】監視システムの一例を示す図である。

【図2】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のメインフローチャートの一例を概略的に示す図である。

【図3】監視システムによるホームの人の監視方法の第1例を説明する図である。

【図4】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第1例を概略的に示す図である。

【図5】監視システムによるホームの人の監視方法の第2例を説明する図である。

【図6】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第2例を概略的に示す図である。

【図7】監視システムによるホームの人の監視方法の第3例を説明する図である。

30

【図8】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例（その1）を概略的に示す図である。

【図9】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例（その2）を概略的に示す図である。

【図10】監視システムによるホームの人の監視方法の第4例を説明する図である。

【図11】監視システムによるホームの人の監視方法の第5例を説明する図である。

【図12】監視システムによるホームの人の監視方法の第6例を説明する図である。

【図13】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図である。

【図14】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図である。

40

【図15】監視システムの他の例を示す図である。

【図16】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第7例を概略的に示すフローチャートである。

【図17】監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第8例を概略的に示すフローチャートである。

【図18】表示部に表示される画面の第1例を示す図である。

【図19】表示部に表示される画面の第2例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

以下、図面を参照して実施形態について説明する。

【0014】

〔監視システムの一例〕

図1を参照して、監視システム1の一例について説明する。

【0015】

図1は、監視システム1の構成の一例を示す図である。

【0016】

監視システム1は、駅STに設置され、鉄道車両TRNが入線し停車するホームPFの状況を監視する。

【0017】

監視システム1は、撮像部10と、追跡部20と、判定部30と、表示部40とを含む。

【0018】

撮像部10は、ホームPFを撮像し、ホームPFの様子を表す画像を取得する。また、撮像部10は、ホームPFの様子に加えて、ホームPFに入線する鉄道車両TRNの中の様子も含む画像を取得可能であってもよい。撮像部10の撮像範囲は、例えば、ホームPFの長さ方向（長手方向）において、入線する鉄道車両TRNが隣り合う形で存在する範囲の全体を含むように設定される。ホームPFの長さ方向（長手方向）は、入線する鉄道車両TRNに沿う方向である。

【0019】

撮像部10は、例えば、ホームPFに常設される単眼型の監視カメラであり、ホームPFの天井部に取り付けられる。例えば、撮像部10は、駅STの営業時間内で、1／30秒ごとに、最新のホームPFの状況を表す画像を取得しそのデータを出力する。

【0020】

監視システム1は、1つの撮像部10によって、ホームPFの監視範囲全体を撮像可能であってもよいし、複数の撮像部10によって、ホームPFの監視範囲全体を撮像可能なようにカバーしてもよい。

【0021】

撮像部10は、追跡部20と一対一の通信線やローカルネットワーク（LAN：Local Area Network）等を通じて通信可能に接続され、撮像部10の出力（画像データ）は、追跡部20に取り込まれる。

【0022】

追跡部20は、撮像部10の出力（画像データ）に基づき、画像解析を行い、ホームPFの人を検出し、画像に対応する撮像範囲内でのその人の移動を追跡する。また、撮像部10の撮像範囲に鉄道車両TRNの内部が含まれる場合、追跡部20は、鉄道車両TRNの内部の人を検出し、ホームPFから鉄道車両TRNの中までその人の移動を追跡してもよい。

【0023】

追跡部20は、既知の画像処理技術を用いて、画像の中から人を認識することにより、ホームPFの人を検出し、その人の位置を推定する。

【0024】

追跡部20の機能は、任意のハードウェア或いは任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ等により実現されてよい。例えば、追跡部20は、CPU（Central Processing Unit）、メモリ装置、補助記憶装置、高速演算装置、及びインタフェース装置等を含むコンピュータ（情報処理装置）を中心に構成される。メモリ装置は、例えば、SRAM（Static Random Access Memory）やDRAM（Dynamic Random Access Memory）等である。補助記憶装置は、例えば、HDD（Hard Disc Drive）やSSD（Solid State Drive）やフラッシュメモリやEEPROM（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory）等である。高速演算装置は、例えば、GPU（Graphics Processing Unit）やFPGA（Field-Programmable Gate A

10

20

30

40

50

rray) や A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等を含む。インタフェース装置には、例えば、撮像部 10 や判定部 30 等の監視システム 1 の他の構成要素と通信を行うための通信インタフェースが含まれる。また、インタフェース装置には、例えば、記録媒体と接続するための外部インタフェースが含まれる。これにより、追跡部 20 は、例えば、外部インタフェースを通じて、記録媒体から各種プログラムを取り込み、補助記憶装置にインストールすることができる。

【0025】

例えば、追跡部 20 は、画像データから得られる局所特徴量や画像データそのものに基づき、学習済みモデルを適用して、画像の中の人を認識し、その人のホーム P F での位置を推定する。学習済みモデルは、例えば、教師データセットを用いて、ベースの学習モデルが機械学習（教師あり学習）されることにより得られる。例えば、教師データセットに含まれる個々の教師データは、入力データとしての画像から得られる画像特徴量或いは画像データそのものと、出力データとしての画像上の人が含まれる画像部分を指定するデータとの組み合わせで構成される。これにより、学習済みモデルは、画像データから得られる画像特徴量や画像データそのものを入力として、画像上の人を認識し、画像上の人が含まれる範囲（例えば、矩形範囲）のデータを出力することができる。例えば、学習済みモデルは、ディープニューラルネットワーク（DNN: Deep Neural Network）を中心に構成され、教師データに基づくバックプロパゲーション（誤差逆伝播法）が適用されることにより DNN の機械学習が効率化される。また、学習済みモデルは、画像データを入力として画像データから人を認識可能な U-Net を含んでもよい。

【0026】

また、追跡部 20 は、画像データの特徴点や局所特徴量等に基づき、パターンマッチング等のルールベースのアルゴリズムを適用し、画像の中の人を認識してもよい。

【0027】

追跡部 20 は、既知の物体追跡手法を適用し、画像上の検出した人の移動経路（軌跡）を追跡する。これにより、追跡部 20 は、現在（最新）の画像上の人ホーム P F 上での位置だけでなく、その人の過去のホーム P F 上での位置の履歴（軌跡）を追跡結果として出力することができる。

【0028】

例えば、追跡部 20 は、MOT (Multi Object Tracking) を適用し、画像上で検出した人の移動を追跡する。また、追跡部 20 は、オプティカルフロー法を適用して、画像上で検出した人の移動を追跡してもよい。

【0029】

追跡部 20 は、一対一の通信線やローカルネットワークを通じて判定部 30 と通信可能に接続され、追跡部 20 の出力（検出された物体の位置及び追跡結果）は、判定部 30 に取り込まれる。

【0030】

判定部 30 は、追跡部 20 の出力に基づき、追跡部 20 により現在（最新）の画像上で検出された人の安全性に関する判定（評価）を行う。

【0031】

判定部 30 の機能は、任意のハードウェア或いは任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ等により実現されてよい。例えば、判定部 30 は、CPU、メモリ装置、補助記憶装置、及びインタフェース装置等を含むコンピュータ（情報処理装置）を中心に構成される。メモリ装置は、例えば、SRAM や DRAM 等である。補助記憶装置は、例えば、HDD や SSD やフラッシュメモリ や EEPROM 等である。インタフェース装置には、例えば、追跡部 20 や表示部 40 等の監視システム 1 の他の構成要素と通信を行うための通信インタフェースが含まれる。また、インタフェース装置には、例えば、記録媒体と接続するための外部インタフェースが含まれる。これにより、判定部 30 は、例えば、外部インタフェースを通じて、記録媒体から各種プログラムを取り込み、補助記憶装置にインストールすることができる。

【0032】

例えば、判定部30は、追跡部20により現在（最新）の画像上で検出されたそれぞれの人について、その人の安全性が相対的に高い状態か低い状態かを判定する。

【0033】

また、判定部30は、追跡部20により現在（最新）の画像上で検出されたそれぞれの人の安全性に関する評価結果に基づき、ホームPFの所定範囲を全体として見たときのその所定範囲の人の総合的な安全性に関する評価を行ってもよい。所定範囲は、例えば、撮像部10の撮像範囲に含まれるホームPFの範囲（即ち、監視システム1の監視範囲）の全体である。また、監視システム1に複数の撮像部10が含まれる場合、所定範囲は、複数の撮像部10に対応する複数の撮像範囲ごとに規定され、それぞれの撮像範囲に含まれるホームPFの範囲であってもよい。

10

【0034】

例えば、判定部30は、追跡部20により現在（最新）の画像に基づき検出された、所定範囲の全ての人について、それぞれの人の安全性が相対的に高い状態であると判定した場合、その所定範囲の人の総合的な安全性が相対的に高いと判定する。一方、判定部30は、追跡部20により現在（最新）の画像に基づき検出された、所定範囲の全ての人の中の少なくとも1人について、その人の安全性が相対的に低い状態であると判定した場合、その所定範囲の人の総合的な安全性が相対的に低いと判定する。

【0035】

判定部30は、一対一の通信線やローカルネットワークを通じて表示部40と通信可能に接続され、判定部30の出力（検出された個々の人についての判定結果、及び所定範囲の全体の人についての判定結果）は、表示部40に取り込まれる。

20

【0036】

尚、追跡部20及び判定部30の機能は、1つの情報処理装置により実現されてもよいし、3つ以上の情報処理装置により分散して実現されてもよい。

【0037】

表示部40は、ホームPFに設置され、駅STの駅員や停車中の鉄道車両TRNの乗務員に対して情報を表示する。表示部40は、例えば、液晶ディスプレイや有機EL（Electroluminescence）ディスプレイである。

【0038】

表示部40は、例えば、判定部30の判定結果を表示する。これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、表示部40の表示内容を通じて、ホームPFの個々の人の安全性の判定結果やホームPFの人の総合的な安全性の判定結果を確認することができる。また、表示部40は、判定部30の判定結果と、撮像部10の出力画像とを合わせて表示してもよい。これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、表示部40の表示内容を通じて、ホームPFの実際の状況と併せて、ホームPFの個々の人の安全性の判定結果やホームPFの人の総合的な安全性の判定結果を確認することができる。また、表示部40は、判定部30によるホームPFの個々の人の安全性の判定結果を表示する場合、撮像部10の出力画像に重畳して追跡部20により検出された人を特定する画像（例えば、検出された人を囲む枠）を表示してよい。これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、検出された人とその人に対応する判定結果とを対応付けて確認することができる。

30

40

【0039】

表示部40に表示される画像を生成する処理は、表示部40に搭載される情報処理装置（例えば、マイクロコンピュータ）によって実施されてもよいし、判定部30により実施されてもよい。

【0040】

表示部40は、一対一の通信線やローカルネットワークを通じて、撮像部10と通信可能に直接接続されることで、撮像部10の画像データを取得してもよいし、追跡部20及び判定部30を通じて、撮像部10の画像データを取得してもよい。

50

【 0 0 4 1 】

監視システム 1 は、1 つの表示部 4 0 によって、ホーム P F の監視範囲全体の情報を表示可能であってもよいし、複数の表示部 4 0 によって、ホーム P F の監視範囲全体の情報を表示可能なようにカバーしてもよい。

【 0 0 4 2 】

〔監視システムの処理〕

次に、図 2 を参照して、監視システム 1 の処理の概要について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視に関する処理のメインフローチャートの一例を概略的に示す図である。

10

【 0 0 4 4 】

図 2 のフローチャートは、例えば、ホーム P F の車両の運行時間帯を含む監視対象の時間帯において、所定の処理周期ごとに繰り返し実施される。

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、ステップ S 1 0 にて、追跡部 2 0 は、撮像部 1 0 からの最新の画像を取得する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 0 の処理が完了すると、追跡部 2 0 は、ステップ S 2 0 に進む。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2 0 にて、追跡部 2 0 は、ステップ S 1 0 で取得された画像データに基づき、ホーム P F の人を検出する処理（検出処理）、及び検出した人の移動経路（履歴）を追跡する処理（追跡処理）を実施する。

20

【 0 0 4 8 】

ステップ S 2 0 の処理が完了すると、追跡部 2 0 は、検出処理及び追跡処理の結果を判定部 3 0 に出力する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 0 にて、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 の検出処理及び追跡処理の結果に基づき、現在（最新）の画像上で検出された人ごとに、その人の安全性の高低を判定する処理（個別判定処理）を行う。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 3 0 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、ステップ S 4 0 に進む。

30

【 0 0 5 1 】

ステップ S 4 0 にて、判定部 3 0 は、ステップ S 3 0 の判定結果に基づき、ホーム P F の所定範囲を全体として見たときのその所定範囲の人の総合的な安全性に関する判定を行う処理（総合判定処理）を行う。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 4 0 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、個別判定処理及び総合判定処理の結果を表示部 4 0 に出力する。

【 0 0 5 3 】

尚、ステップ S 4 0 の処理は、省略されてもよい。この場合、ステップ S 3 0 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、個別判定処理の結果を表示部 4 0 に出力する。

40

【 0 0 5 4 】

ステップ S 5 0 にて、表示部 4 0 は、ステップ S 3 0 , S 4 0 の判定結果に基づき、画像を生成し出力する。

【 0 0 5 5 】

これにより、表示部 4 0 は、ステップ S 3 0 , S 4 0 の判定結果を含む画像を表示することができる。

【 0 0 5 6 】

尚、ステップ S 4 0 の処理が省略される場合、表示部 4 0 は、ステップ S 3 0 の判定結果に基づき、画像を生成し出力する。

50

【 0 0 5 7 】

ステップ S 5 0 の処理が完了すると、今回のメインフローチャートの処理を終了する。

【 0 0 5 8 】

このように、本例では、監視システム 1 は、撮像部 1 0 の画像に基づき、ホーム P F の人の安全性を判定（評価）し、判定結果をホーム P F の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員等に向けて表示することができる。

【 0 0 5 9 】

〔ホームの人の監視方法の第 1 例〕

次に、図 3、図 4 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 1 例について説明する。具体的には、判定部 3 0 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 1 例について説明する。

【 0 0 6 0 】

＜概要＞

図 3 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 1 例を説明する図である。具体的には、図 3 は、ホーム P F を移動する人 M 1 1 ～ M 1 4 についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、本例では、ホーム P F において、人の安全性を判定するための領域 R 1 ～ R 3 が設けられる。

【 0 0 6 2 】

領域 R 1 ～ R 3 のうち、領域 R 1 は、ホーム P F の幅方向において、鉄道車両 T R N が隣り合うように入線する一端部（以下、便宜的に「鉄道車両 T R N 側の一端部」）から最も離れている。

【 0 0 6 3 】

領域 R 1 ～ R 3 のうち、領域 R 3 は、ホーム P F の幅方向において、鉄道車両 T R N 側の一端部に最も近い。

【 0 0 6 4 】

領域 R 1 ～ R 3 のうち、領域 R 2 は、ホーム P F の幅方向において、領域 R 1 と領域 R 3 との間にある。

【 0 0 6 5 】

本例では、領域 R 1 ， R 2 の境界線 B 1、及び領域 R 2 ， R 3 の境界線 B 2 は、上面視で、ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部に相当する直線或いは曲線と平行に設定される。

【 0 0 6 6 】

境界線 B 1 は、例えば、ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部に沿って敷設される点字ブロックの内側（ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部から見て遠い方）の境界線に設定される。境界線 B 2 は、例えば、点字ブロックの外側（ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部から見て近い方）の境界線に設定される。

【 0 0 6 7 】

判定部 3 0 は、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 1 で検出されている場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M 1 1 ，人 M 1 2 の判定結果参照）。

【 0 0 6 8 】

一方、判定部 3 0 は、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 3 で検出されている場合、その人の安全性が低いと判定する（人 M 1 1 ， M 1 2 の判定結果参照）。

【 0 0 6 9 】

また、判定部 3 0 は、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 2 で検出されている場合、追跡部 2 0 によるその人の追跡結果（移動経路）に基づき、その人の安全性が高いか低いかを判定する。具体的には、判定部 3 0 は、その人が領

10

20

30

40

50

域 R 1 から領域 R 2 に移動してきている場合、領域 R 1 でのその人の安全性の判定結果を維持し、その人の安全性が高いと判定する（人 M 1 3 の判定結果参照）。一方、判定部 3 0 は、その人が領域 R 3 から領域 R 2 に移動してきている場合、領域 R 3 でのその人の安全性の判定結果を維持し、その人の安全性が低いと判定する（人 M 1 4 の判定結果参照）。

【 0 0 7 0 】

このように、本例では、人の安全性が高い領域 R 1 と、人の安全性が低い領域 R 3 との間に、人の安全性の高低の切り換わりに関する緩衝領域としての領域 R 2 が設けられる。そのため、監視システム 1 は、領域 R 1 と領域 R 3 との間で位置の安定しない形で存在している人の細かな移動によって、その人の安全性が高い状態と低い状態とが頻繁に切り換わってしまうような事態を抑制することができる。

10

【 0 0 7 1 】

尚、本例では、ホーム P F の幅方向の一方のみに鉄道車両 T R N が入線するが、両方に入線してもよい。この場合、判定部 3 0 は、ホーム P F の幅方向において、一端部を基準とする人の安全性の判定と、他端部を基準とする人の安全性の判定との双方を行ってよい。以下、後述の第 2 例～第 5 例についても同様である。

【 0 0 7 2 】

< 処理フロー >

図 4 は、監視システム 1 によるホーム P F の監視に関する処理のサブフローチャートの第 1 例を概略的に示す図である。具体的には、図 4 は、図 2 のステップ S 3 0 の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第 1 例を概略的に示す図である。

20

【 0 0 7 3 】

図 4 のフローチャートは、図 2 のステップ S 2 0 の検出処理で検出された全ての人のそれぞれに対して実行される。以下、図 6、図 8、図 9 のフローチャートについても同様である。

【 0 0 7 4 】

図 4 に示すように、ステップ S 1 0 2 にて、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 1 ～ R 3 の何れに該当するかを判定する。判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 1 に該当する場合、ステップ S 1 0 6 に進み、領域 R 2 に該当する場合、ステップ S 1 0 4 に進み、領域 R 3 に該当する場合、ステップ S 1 0 8 に進む。

30

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 0 4 にて、判定部 3 0 は、前回のフローチャートで対象の人の安全性が高いと判定していたか否かを判定する。判定部 3 0 は、前回のフローチャートでその人の安全性が高いと判定していた場合、ステップ S 1 0 6 に進み、それ以外の場合、ステップ S 1 0 8 に進む。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 6 にて、判定部 3 0 は、対象の人の安全性が高いと判定する。

【 0 0 7 7 】

一方、ステップ S 1 0 8 にて、判定部 3 0 は、対象の人の安全性が低いと判定する。

40

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 0 6 或いはステップ S 1 0 8 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、ステップ S 1 1 0 に進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 1 0 にて、判定部 3 0 は、対象の人の安全性の判定結果を出力する。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 1 0 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、今回のフローチャートの処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

このように、本例では、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により領域 R 2 で人が検出されてい

50

る場合、人が前回のフローチャートで安全性が高いと判定されているときに、その人の安全性が高いと判定し、それ以外のときに、その人の安全性が低いと判定する。これにより、判定部 30 は、その人が領域 R1 から領域 R2 に移動してきた場合に、その人の安全性が高いと判定し、その人が領域 R3 から領域 R2 に移動してきた場合に、その人の安全性が低いと判定することができる。

【0082】

〔ホームの人の監視方法の第 2 例〕

次に、図 5、図 6 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 2 例について説明する。具体的には、判定部 30 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 2 例について説明する。

10

【0083】

以下、上述の第 1 例と異なる部分を中心に説明し、上述の第 1 例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。

【0084】

＜概要＞

図 5 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 2 例を説明する図である。具体的には、図 5 は、ホーム P F を移動する人 M21～M23 についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

【0085】

図 5 に示すように、本例では、ホーム P F において、人の安全性を判定するための領域 R1～R4 が設けられる。

20

【0086】

本例では、上述の第 1 例と異なり、領域 R3 が領域 R3，R4 に分割される。

【0087】

領域 R4 は、ホーム P F の幅方向において、鉄道車両 T R N 側の一端部に最も近い。

【0088】

領域 R3 は、ホーム P F の幅方向において、領域 R2 と領域 R4 との間にある。

【0089】

本例では、領域 R3，R4 の境界線 B3 は、領域 R1，R2 の境界線 B1、及び領域 R2，R3 の境界線 B2 と同様、ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部に相当する直線或いは曲線と平行に設定される。境界線 B3 は、例えば、ホーム P F にホームドアが設置される場合、上面視において、ホームドアの内側（ホーム P F の幅方向における鉄道車両 T R N 側と反対側）の端面に相当する。

30

【0090】

判定部 30 は、上述の第 1 例と同様、現在（最新）の撮像部 10 の画像に基づき追跡部 20 により人が領域 R1 で検出されている場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M21，人 M22 の判定結果参照）。

【0091】

一方、判定部 30 は、現在（最新）の撮像部 10 の画像に基づき追跡部 20 により人が領域 R4 で検出されている場合、その人の安全性が低いと判定する（M22 の判定結果参照）。

40

【0092】

また、判定部 30 は、現在（最新）の撮像部 10 の画像に基づき追跡部 20 により人が領域 R3 で検出されている場合、その人が領域 R3 に継続して滞在している時間に応じて、その人の安全性の高低を判定する（人 M21～M23 の判定結果参照）。具体的には、判定部 30 は、領域 R3 でのその人の滞在継続時間が所定時間 T1 に対して相対的に短い場合、その人の安全性が低いと判定する（人 M21，M22 の判定結果参照）。一方、判定部 30 は、領域 R3 でのその人の滞在継続時間が T1 に対して相対的に長い場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M23 の判定結果参照）。その人の滞在継続時間が所定時間 T1 に対して相対的に短いこと及び長いことは、例えば、その人の滞在継続時間が所

50

定時間 T 1 より短いこと、及びその人の滞在継続時間が所定時間 T 1 以上であることである。また、その人の滞在継続時間が所定時間 T 1 に対して相対的に短いこと及び長いことは、その人の滞在継続時間が所定時間 T 1 以下であること、及び所定時間 T 1 より長いことであってもよい。これにより、判定部 30 は、ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部に比較的近い領域 R 3 に人が存在する場合でも、その人が領域 R 3 にある程度継続して滞在し鉄道車両 T R N 側（領域 R 4）に近づく可能性が低い状況でその人の安全性が高いとみなすことができる。そのため、判定部 30 は、領域 R 3 に存在する人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0093】

所定時間 T 1 は、例えば、3～5 秒の範囲で設定される。3～5 秒は、例えば、人が停車している鉄道車両 T R N に沿って前後で隣り合うドアとドアの間を歩いて移動する時間に相当する。これにより、判定部 30 は、人が鉄道車両 T R N の前後で隣り合うドアとドアとの間を歩く時間以上或いはその時間を超えて領域 R 3 に滞在している場合、鉄道車両 T R N に乗る意思がなく、鉄道車両 T R N 側（領域 R 4）に近づく可能性が低いとみなすことができる。また、所定時間 T 1 は、固定されていてもよいし、何等かの条件に応じて可変されてもよい。

【0094】

尚、判定部 30 は、領域 R 3 でのある人の継続滞在時間が所定時間 T 1 に対して相対的に長くなり、その人の安全性が高いと判定した場合でも、その後に領域 R 2 に移動し再度領域 R 3 に戻ってくる場合がありうる。この場合、判定部 30 は、上記のルールに沿って、その人の安全性が低いと判定する（人 M 2 3 の判定結果参照）。

【0095】

また、判定部 30 は、現在（最新）の撮像部 10 の画像に基づき追跡部 20 により人が領域 R 2 で検出されている場合、追跡部 20 によるその人の追跡結果（移動経路）に基づき、その人の安全性が高いか低いかを判定する。具体的には、判定部 30 は、その人が領域 R 1 から領域 R 2 に移動してきている場合、領域 R 1 でのその人の安全性の判定結果を維持し、その人の安全性が高いと判定する（人 M 1 3 の判定結果参照）。一方、判定部 30 は、その人が領域 R 3 から領域 R 2 に移動してきている場合、領域 R 3 でのその人の安全性の判定結果を維持する（人 M 2 2，M 2 3 の判定結果参照）。より具体的には、判定部 30 は、領域 R 3 において、その人の安全性が低いと判定していた場合、その人の安全性が低いと判定する（人 M 2 2 の判定結果参照）。一方、判定部 30 は、領域 R 3 において、その人の安全性が高いと判定していた場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M 2 3 の判定結果参照）。これにより、判定部 30 は、領域 R 3 から領域 R 2 に移動してきた人であっても、その人が領域 R 3 にある程度の時間継続して滞在し領域 R 4 に近づく可能性が低い場合、その人の安全性が低い状態が継続しているとみなすことができる。そのため、判定部 30 は、領域 R 3 から領域 R 2 に移動してきた人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0096】

このように、本例では、監視システム 1 は、領域 R 3 での人の継続滞在時間に応じて、その人の安全性の高低を判定する。これにより、監視システム 1 は、領域 R 3 の継続滞在時間の長短によって、その人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0097】

尚、領域 R 3 と R 4 との間には、領域 R 1 と領域 R 3 との間の領域 R 2 のように、人の安全性の高低の移行に関する緩衝領域は設けられない。ホーム P F の鉄道車両 T R N 側の一端部に非常に近い、領域 R 3，R 4 の間の境界線 B 3 付近で人が待機するような状況が考えにくく、領域 R 3，R 4 での人の往来による人の安全性の高低の判定結果の頻繁な切り換えが生じにくいからである。また、本例では、上述の第 1 例と同様、領域 R 3，R 4 を合わせた領域が領域 R 3 と設定されていてもよい。後述の第 3 例についても同様であってよい。

【0098】

＜処理フロー＞

図 6 は、監視システム 1 によるホーム P F の監視に関する処理のサブフローチャートの第 2 例を概略的に示す図である。具体的には、図 6 は、図 2 のステップ S 3 0 の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第 2 例を概略的に示す図である。

【0099】

図 6 に示すように、ステップ S 2 0 2 にて、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 1、領域 R 2、及び領域 R 3 或いは領域 R 4 の何れに該当するかを判定する。判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 1 に該当する場合、ステップ S 2 1 0 に進み、領域 R 2 に該当する場合、ステップ S 2 0 4 に進み、領域 R 3 或いは領域 R 4 に該当する場合、ステップ S 2 0 6 に進む。

10

【0100】

ステップ S 2 0 4 にて、判定部 3 0 は、前回のフローチャートで対象の人の安全性が高いと判定していたか否かを判定する。判定部 3 0 は、前回のフローチャートでその人の安全性が高いと判定していた場合、ステップ S 2 1 0 に進み、それ以外の場合、ステップ S 2 1 2 に進む。

【0101】

一方、ステップ S 2 0 6 にて、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 3、R 4 の何れに該当するかを判定する。判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 3 に該当する場合、ステップ S 2 0 8 に進み、領域 R 4 に該当する場合、ステップ S 2 1 2 に進む。

20

【0102】

ステップ S 2 0 8 にて、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 の追跡結果に基づき、領域 R 3 での対象の人の滞在継続時間が一定時間（所定時間 T 1）以上であるか否かを判定する。判定部 3 0 は、領域 R 3 での対象の人の滞在継続時間が所定時間 T 1 以上である場合、ステップ S 2 1 0 に進み、それ以外の場合、ステップ S 2 1 2 に進む。

【0103】

ステップ S 2 1 0、S 2 1 2、S 2 1 4 は、図 4 のステップ S 1 0 6、S 1 0 8、S 1 1 0 の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0104】

ステップ S 2 1 4 の処理が完了すると、判定部 3 0 は、今回のフローチャートの処理を終了する。

30

【0105】

このように、本例では、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により領域 R 3 で対象の人が検出されている場合、領域 R 3 でのその人の継続滞在時間が所定時間 T 1 以上であるか否かによって、その人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部 3 0 は、対象の人が領域 R 3 にある程度の時間滞在している場合、領域 R 4 に近づく可能性が低いとみなし、その人の安全性が高いと判定することができる。

【0106】

尚、上述の如く、領域 R 3、R 4 を合わせた領域が領域 R 3 と設定される場合、ステップ S 2 0 6 が省略され、ステップ S 2 0 2 で追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 3 であると判定されると、ステップ S 2 0 8 に進む。

40

【0107】

〔ホームの人の監視方法の第 3 例〕

次に、図 7～図 9 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 3 例について説明する。具体的には、判定部 3 0 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 3 例について説明する。

【0108】

以下、上述の第 1 例、第 2 例と異なる部分を中心に説明し、上述の第 1 例、第 2 例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。

50

【 0 1 0 9 】

< 概要 >

図 7 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 3 例を説明する図である。具体的には、図 7 は、ホーム P F を移動する人 M 3 1 ~ M 3 3 についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

【 0 1 1 0 】

図 7 に示すように、本例では、上述の第 2 例と同様、ホーム P F において、人の安全性を判定するための領域 R 1 ~ R 4 が設けられる。

【 0 1 1 1 】

判定部 3 0 は、上述の第 1 例、第 2 例と同様、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 1 で検出されている場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M 3 1 , 人 M 3 2 の判定結果参照）。

10

【 0 1 1 2 】

一方、判定部 3 0 は、上述の第 2 例と同様、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 4 で検出されている場合、その人の安全性が低いと判定する（M 3 2 の判定結果参照）。

【 0 1 1 3 】

また、判定部 3 0 は、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 3 で検出されている場合、その人が領域 R 3 に継続して滞在している時間に応じて、その人の安全性の高低を判定する（人 M 3 1 ~ M 3 3 の判定結果参照）。

20

【 0 1 1 4 】

具体的には、判定部 3 0 は、その人の領域 R 3 での滞在継続時間に関する条件（以下、「滞在継続時間条件」）が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定する。領域 R 2 での滞在継続時間条件は、その人が領域 R 1 から領域 R 2 を経由して或いは領域 R 4 から領域 R 3 に進入後、領域 R 2 , R 3 を合わせた領域に継続して滞在し且つ領域 R 3 でのその人の滞在継続時間が所定時間 T 1 に対して相対的に長い状態になった或いはなっていることである。これにより、判定部 3 0 は、領域 R 3 でのその人の滞在継続時間が所定時間 T 1 に対して相対的に長くなった後に、その人が領域 R 2 に移動し、再度、領域 R 3 に戻ってきた場合に、その人の安全性が高いとの判定を維持できる（人 M 3 3 の判定結果参照）。そのため、判定部 3 0 は、領域 R 2 , R 3 に比較的長い時間継続して滞在しており、領域 R 4 に向かって急に移動する可能性が低い人について、その人の安全性が高いと判定することができる。よって、判定部 3 0 は、追跡部 2 0 により領域 R 3 で検出された人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

30

【 0 1 1 5 】

また、判定部 3 0 は、その人の領域 R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間に関する条件（滞在継続時間条件）が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定してもよい。領域 R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件は、その人が領域 R 1 から領域 R 2 を経由して或いは領域 R 4 から領域 R 3 に進入後、領域 R 2 , R 3 を合わせた領域に継続して滞在し且つその領域でのその人の滞在継続時間が所定時間 T 1 に対して相対的に長い状態になっていることである。これにより、判定部 3 0 は、領域 R 3 から領域 R 2 に移動し、再度、領域 R 3 に戻ってくる過程で、R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立した場合に、その人の安全性が高いとの判定を維持することができる（人 M 3 3 の判定結果参照）。また、判定部 3 0 は、領域 R 3 でのその人の滞在継続時間条件が成立しない場合であっても、領域 R 2 , R 3 を合わせた領域でのその人の滞在継続時間条件が成立すれば、その人の安全性が高いと判定することができる。そのため、例えば、領域 R 2 , R 3 の境界線 B 2 付近に人が存在し、領域 R 2 , R 3 の間で位置が安定しない状況において、領域 R 3 での滞在継続時間条件が成立しない場合であっても、判定部 3 0 は、その人の安全性が高いと判定することができる。

40

50

【0116】

また、判定部30は、現在（最新）の撮像部10の画像に基づき追跡部20により人が領域R2で検出されている場合、追跡部20によるその人の追跡結果（移動経路）に基づき、その人の安全性が高いか低いかを判定する。具体的には、判定部30は、その人が領域R1から領域R2に移動してきている場合、領域R1でのその人の安全性の判定結果を維持し、その人の安全性が高いと判定する（人M31の判定結果参照）。一方、判定部30は、その人が領域R3から領域R2に移動してきている場合、領域R3でのその人の安全性の判定結果を維持する。（人M32，M33の判定結果参照）。具体的には、判定部30は、領域R3でその人の安全性が高いと判定していた場合、その人の安全性が高いとの判定を維持し（人M33の判定結果参照）、領域R3でその人の安全性が低いと判定していた場合、その人の安全性が低いとの判定を維持する（人M32の判定結果参照）。 10

【0117】

また、判定部30は、現在（最新）の撮像部10の画像に基づき追跡部20により人が領域R2で検出されている場合、上述の領域R2，R3を合わせた領域での滞在継続時間条件の成否によって、その人の安全性の高低を判定してもよい。即ち、判定部30は、その人の追跡部20の追跡結果に基づき、領域R2，R3を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立する場合、領域R2でのその人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、領域R2でのその人の安全性が低いと判定してもよい。

【0118】

このように、本例では、判定部30は、領域R2，R3を合わせた領域での継続した滞在状況を考慮して、追跡部20により領域R2，R3で検出された人の安全性の高低を判定する。これにより、監視システム1は、人の領域R2，R3の間を跨る移動に対して、その人の安全性の高低をより適切に判定することができる。 20

【0119】

<処理フロー>

図8は、監視システム1によるホームPFの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例（その1）を概略的に示す図である。具体的には、図8は、図2のステップS30の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第3例（その1）を概略的に示す図である。図9は、監視システム1によるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例（その2）を概略的に示す図である。具体的には、図9は、図2のステップS30の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第3例（その2）を概略的に示す図である。 30

【0120】

本例では、領域R3の滞在フラグF1が用いられる。滞在フラグF1は、上述の領域R3での対象の人の滞在継続時間条件の成否を表し、"オン"の場合、対象の人の滞在継続時間条件が成立している状態を表し、"オフ"の場合、対象の人の滞在継続時間条件が成立していない状態を表す。滞在フラグF1は、初期状態が"オフ"であり、判定部30は、追跡部20の追跡結果（移動経路の履歴）に基づき、滞在フラグF1を逐次更新する。

【0121】

図8に示すように、ステップS302，S304，S306は、図6のステップS202，S204，S206の処理と同じであるため、説明を省略する。 40

【0122】

ステップS308は、図8のステップS208に対応する。

【0123】

ステップS308にて、判定部30は、対象の人の現在（最新）の滞在フラグF1が"オン"であるか否かを判定する。判定部30は、現在（最新）の滞在フラグF1が"オン"である場合、ステップS310に進み、滞在フラグF1が"オフ"である場合、ステップS312に進む。

【0124】

ステップS310，S312，S314は、図6のステップS210，S212，S2 50

14の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0125】

ステップS314の処理が完了すると、判定部30は、今回のフローチャートの処理を終了する。

【0126】

このように、本例では、判定部30は、追跡部20により領域R3で対象の人が検出されている場合、対象の人に対応する領域R3の滞在フラグF1のオン／オフによって、その人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部30は、領域R3での対象の人の滞在継続時間条件の成否に応じて、対象の人の安全性の高低を判定することができる。

【0127】

また、図8に代えて、図9のフローチャートが実施されてもよい。

【0128】

本例では、領域R2，R3を合わせた領域の滞在フラグF2が用いられる。滞在フラグF2は、上述の領域R2，R3を合わせた領域での対象の人の滞在継続時間条件の成否を表し、"オン"の場合、対象の人の滞在継続時間条件が成立している状態を表し、"オフ"の場合、対象の人の滞在継続時間条件が成立していない状態を表す。滞在フラグF2は、初期状態が"オフ"であり、判定部30は、追跡部20の追跡結果（移動経路の履歴）に基づき、滞在フラグF2を逐次更新する。

【0129】

図9に示すように、ステップS402は、図8のステップS302の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0130】

ステップS404は、図8のステップS304に対応する。

【0131】

ステップS404にて、判定部30は、前回のフローチャートで対象の人の安全性が高いと判定していたか否かを判定する。判定部30は、前回のフローチャートでその人の安全性が高いと判定していた場合、ステップS410に進み、それ以外の場合、ステップS408に進む。

【0132】

ステップS406は、図8のステップS306の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0133】

ステップS408は、図8のステップS308に対応する。

【0134】

ステップS408にて、判定部30は、対象の人の現在（最新）の滞在フラグF2が"オン"であるか否かを判定する。判定部30は、現在（最新）の滞在フラグF2が"オン"である場合、ステップS410に進み、"オフ"である場合、ステップS412に進む。

【0135】

ステップS410，S412，S414は、図8のステップS310，S312，S314の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0136】

ステップS414の処理が完了すると、判定部30は、今回のフローチャートの処理を終了する。

【0137】

このように、本例では、判定部30は、追跡部20により領域R2，R3で対象の人が検出されている場合、対象の人に対応する領域R3の滞在フラグF2のオン／オフによって、その人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部30は、領域R2，R3を合わせた領域での対象の人の滞在継続時間条件の成否に応じて、対象の人の安全性の高低を判定することができる。

【0138】

10

20

30

40

50

尚、上述の如く、領域 R 3，R 4 を合わせた領域が領域 R 3 と設定される場合、図 8 では、ステップ S 3 0 6 が省略され、ステップ S 3 0 2 で追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 3 であると判定されると、ステップ S 3 0 8 に進む。同様に、この場合、図 9 では、ステップ S 4 0 6 が省略され、ステップ S 4 0 2 で追跡部 2 0 により検出されている対象の人の位置（座標）が領域 R 3 であると判定されると、ステップ S 4 0 8 に進む。

【0139】

〔ホームの人の監視方法の第 4 例〕

次に、図 1 0 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 4 例について説明する。具体的には、判定部 3 0 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 4 例について説明する。

10

【0140】

以下、上述の第 1 例～第 3 例と異なる部分を中心に説明し、上述の第 1 例～第 3 例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。

【0141】

＜概要＞

図 1 0 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 4 例を説明する図である。具体的には、図 1 0 は、ホーム P F を移動する人 M 4 1～M 4 3 についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

【0142】

20

図 1 0 に示すように、本例では、上述の第 2 例、第 3 例と同様、ホーム P F において、人の安全性を判定するための領域 R 1～R 4 が設けられる。

【0143】

判定部 3 0 は、上述の第 1 例～第 3 例と同様、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 1 で検出されている場合、その人の安全性が高いと判定する（人 M 4 1，人 M 4 2 の判定結果参照）。

【0144】

一方、判定部 3 0 は、上述の第 2 例、第 3 例と同様、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 4 で検出されている場合、その人の安全性が低いと判定する（M 4 2 の判定結果参照）。

30

【0145】

また、判定部 3 0 は、上述の第 3 例と同様、現在（最新）の撮像部 1 0 の画像に基づき追跡部 2 0 により人が領域 R 3 で検出されている場合、その人が領域 R 3 に継続して滞在している時間に応じて、その人の安全性の高低を判定する（人 M 4 1～M 4 3 の判定結果参照）。

【0146】

具体的には、判定部 3 0 は、その人の領域 R 3 での滞在継続時間条件が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定する。

【0147】

本例では、その人の領域 R 3 での滞在継続時間条件は、成立している状態でその人が領域 R 3 から領域 R 4 に移動した場合、猶予期間（所定時間 T 2）が設けられる。即ち、その人の領域 R 3 での滞在継続時間条件は、領域 R 4 への移動後の所定時間 T 2 の間、成立している状態が維持される。所定時間 T 2 は、固定されていてもよいし、何らかの条件に沿って可変されてもよい。具体的には、その人の領域 R 3 から領域 R 4 への移動の時点で、領域 R 3 の滞在継続時間の計時がその時点の状態で一時的に停止され、その時点を中心として所定時間 T 2 の間でその状態が維持される。そして、その時点を中心とする所定時間 T 2 の間でその人が領域 R 3 に戻ってくれば、一時的に停止された滞在継続時間の計時が再開され、領域 R 3 の滞在継続時間が所定時間 T 1 に対して相対的に長い状態が維持される。一方、その時点を中心とする所定時間 T 2 の間でその人が領域 R 3 に戻ってこない場合、滞在継続時間はゼロにリセットされる。これにより、判定部 3 0 は、領域 R 3 での滞在継続

40

50

時間条件が成立した状態で、追跡部 20 により検出されている人が領域 R 4 に移動しても、直ぐに領域 R 3 に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる（人 M 4 3 の判定結果参照）。例えば、ホーム P F に入線している鉄道車両 T R N に乗車しようと領域 R 3 から領域 R 4 に移動した人が目的の列車ではないことに気づいて領域 R 3 にすぐに戻ってくる場合がありうる。このような場合、その人がすぐに領域 R 4 に移動する可能性が低いことから、判定部 30 は、領域 R 3 に戻ってきた人の安全性が高いとみなすことができる。そのため、判定部 30 は、領域 R 3 に存在する人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0148】

また、判定部 30 は、上述の第 3 例と同様、その人の領域 R 2，R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定してもよい。

【0149】

本例では、その人の領域 R 2，R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件は、上述の領域 R 3 での滞在継続時間条件の場合と同様、成立している状態でその人が領域 R 3 から領域 R 4 に移動した場合、猶予期間（所定時間 T 2）が設けられる。これにより、判定部 30 は、領域 R 2，R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立した状態で、追跡部 20 により検出されている人が領域 R 4 に移動しても、直ぐに領域 R 3 に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる（人 M 4 3 の判定結果参照）。そのため、判定部 30 は、領域 R 3 に存在する人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0150】

このように、本例では、追跡部 20 により検出されている人の滞在継続時間条件が成立した状態で、領域 R 3 から領域 R 4 にその人が移動しても、滞在継続時間条件が不成立になるまでの猶予期間（所定時間 T 2）が設けられる。そのため、監視システム 1 は、領域 R 3 で安全性が高いと判定していた人が領域 R 3 から領域 R 4 に移動し、直ぐに領域 R 3 に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いとみなすことができる。よって、監視システム 1 は、より適切に領域 R 3 の人の安全性を判定することができる。

【0151】

＜処理フロー＞

本例では、図 2 のステップ S 30 の処理（個別判定処理）のサブフローチャート（監視システム 1 によるホーム P F の人の監視に関する処理のサブフローチャートの第 4 例）は、上述の第 3 例と同様のフローチャート（図 8、図 9）によって実現可能である。

【0152】

この場合、滞在フラグ F 1，F 2 は、上述の如く、滞在継続時間条件に対して設定される、領域 R 3 から領域 R 4 に対象の人が移動した際の猶予期間（所定時間 T 2）が考慮される形で、判定部 30 によって逐次更新される。

【0153】

このように、本例では、判定部 30 は、追跡部 20 により領域 R 3 で対象の人が検出されている場合、滞在継続時間条件に対して設定される猶予期間（所定時間 T 2）が考慮された滞在フラグ F 1，F 2 のオン／オフによって、その人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部 30 は、例えば、滞在継続時間条件が成立している状態で領域 R 4 に移動した人がすぐに領域 R 3 に戻ってきたような状況で、その人が領域 R 4 に再度向かう可能性が低いと判断して直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる。

【0154】

〔ホームの人の監視方法の第 5 例〕

次に、図 11 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 5 例について説明する。具体的には、判定部 30 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 5 例について説明する。

【0155】

以下、上述の第1例～第4例と異なる部分を中心に説明し、上述の第1例～第4例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。

【0156】

<概要>

図11は、監視システム1によるホームPFの人の監視方法の第5例を説明する図である。具体的には、図11は、ホームPFを移動する人M51～M53についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

【0157】

図11に示すように、本例では、上述の第2例～第4例と同様、ホームPFにおいて、人の安全性を判定するための領域R1～R4が設けられる。

10

【0158】

判定部30は、上述の第1例～第4例と同様、現在（最新）の撮像部10の画像に基づき追跡部20により人が領域R1で検出されている場合、その人の安全性が高いと判定する（人M51，人M52の判定結果参照）。

【0159】

一方、判定部30は、上述の第2例～第4例と同様、現在（最新）の撮像部10の画像に基づき追跡部20により人が領域R4で検出されている場合、その人の安全性が低いと判定する（M52の判定結果参照）。

【0160】

また、判定部30は、上述の第3例、第4例と同様、現在（最新）の撮像部10の画像に基づき追跡部20により人が領域R3で検出されている場合、その人が領域R3に継続して滞在している時間に応じて、その人の安全性の高低を判定する（人M51～M53の判定結果参照）。

20

【0161】

具体的には、判定部30は、その人の領域R3での滞在継続時間条件が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定する。

【0162】

本例では、その人の領域R3での滞在継続時間条件は、成立している状態でその人が領域R3から領域R4に移動し更に領域R4から鉄道車両TRNに乗車した場合、猶予期間（所定時間T3）が設けられる。即ち、その人の領域R3での滞在継続時間条件は、領域R4への移動後の所定時間T3の間、成立している状態が維持される。所定時間T3は、例えば、上述の所定時間T2より大きく（長く）設定される。また、所定時間T3は、固定されていてもよいし、何らかの条件に沿って可変されてもよい。具体的には、その人の領域R3から領域R4への移動の時点で、領域R3の滞在継続時間の計時がその時点の状態で一時的に停止され、その時点を経由して所定時間T3の間でその状態が維持される。そして、その時点を経由して所定時間T3の間で、その人が領域R4から鉄道車両TRNに乗車した後、領域R4に降車し領域R3に戻ってくれば、一時的に停止された滞在継続時間の計時が再開され、領域R3の滞在継続時間が所定時間T1に対して相対的に長い状態が維持される。一方、その時点を経由して所定時間T3の間でその人が鉄道車両TRNに乗車した後に領域R3に戻ってこない場合、滞在継続時間はゼロにリセットされる。これにより、判定部30は、領域R3での滞在継続時間条件が成立した状態で、追跡部20により検出されている人が領域R4を経由して鉄道車両TRNに移動しても、直ぐに領域R4を経由して領域R3に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる（人M43の判定結果参照）。例えば、ホームPFに入線している鉄道車両TRNに領域R3から領域R4を経由して乗車した人が目的の列車ではないことに気づいて領域R4に降車し領域R3にすぐに戻ってくる場合がありうる。このような場合、その人が直ぐに領域R4に移動する可能性が低いことから、判定部30は、領域R3に戻ってきた人の安全性が高いとみなすことができる。そのため、判定部30は、領域R3に存在する人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

30

40

【0163】

50

また、判定部 30 は、上述の第 3 例と同様、その人の領域 R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立する場合、その人の安全性が高いと判定し、成立しない場合、その人の安全性が低いと判定してもよい。

【0164】

本例では、その人の領域 R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件は、上述の領域 R 3 での滞在継続時間条件の場合と同様、成立している状態でその人が領域 R 3 から領域 R 4 に移動し更に領域 R 4 から鉄道車両 T R N に乗車した場合、猶予期間（所定時間 T 3）が設けられる。これにより、判定部 30 は、領域 R 2 , R 3 を合わせた領域での滞在継続時間条件が成立した状態で、追跡部 20 により検出されている人が領域 R 4 を経由して鉄道車両 T R N に移動しても、直ぐに領域 R 4 を経由して領域 R 3 に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる（人 M 4 3 の判定結果参照）。そのため、判定部 30 は、領域 R 3 に存在する人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

10

【0165】

このように、本例では、追跡部 20 により検出されている人の滞在継続時間条件が成立した状態で、領域 R 3 から領域 R 4 にその人が移動しても、滞在継続時間条件が不成立になるまでの猶予期間（所定時間 T 3）が設けられる。そのため、監視システム 1 は、領域 R 3 で安全性が高いと判定していた人が領域 R 3 から領域 R 4 を経由して鉄道車両 T R N に乗車し、直ぐに領域 R 4 に降車し領域 R 3 に戻ってきた場合、直ぐにその人の安全性が高いとみなすことができる。よって、監視システム 1 は、より適切に領域 R 3 の人の安全性を判定することができる。

20

【0166】

尚、判定部 30 は、上述の第 4 例の猶予時間（所定時間 T 2）と、本例の猶予時間（所定時間 T 3）との両方を利用してもよい。この場合、判定部 30 は、追跡部 20 の追跡結果に基づき、鉄道車両 T R N に乗車せずに領域 R 3 に戻ってきたのか、鉄道車両 T R N に乗車して領域 R 3 に戻ってきたのかを判定し、所定時間 T 2 を用いるのか所定時間 T 3 を用いるのかを決定してよい。また、本例では、上述の第 1 例と同様、領域 R 3 , R 4 を合わせた領域が領域 R 3 と設定されていてもよい。この場合、領域 R 3 から鉄道車両 T R N に乗車したときに、滞在継続時間条件が不成立になるまでの猶予期間（所定時間 T 3）が設けられる。

30

【0167】

<処理フロー>

本例では、図 2 のステップ S 30 の処理（個別判定処理）のサブフローチャート（監視システム 1 によるホーム P F の人の監視に関する処理のサブフローチャートの第 5 例）は、上述の第 3 例と同様のフローチャート（図 8、図 9）によって実現可能である。

【0168】

この場合、滞在フラグ F 1 , F 2 は、上述の如く、滞在継続時間条件に対して設定される、領域 R 3 から領域 R 4 に対象の人が移動した際の猶予期間（所定時間 T 3）が考慮される形で、判定部 30 によって逐次更新される。

【0169】

このように、本例では、判定部 30 は、追跡部 20 により領域 R 3 で対象の人が検出されている場合、滞在継続時間条件に対して設定される猶予期間（所定時間 T 3）が考慮された滞在フラグ F 1 , F 2 のオン／オフによって、その人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部 30 は、例えば、滞在継続時間条件が成立している状態で領域 R 4 を経由して鉄道車両 T R N に乗車した人が領域 R 4 に降車し直ぐに領域 R 3 に戻ってきたような状況で、その人が領域 R 4 に再度向かう可能性が低いと判断して直ぐにその人の安全性が高いと判定することができる。

40

【0170】

〔ホームの人の監視方法の第 6 例〕

次に、図 12～図 14 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の

50

第 6 例について説明する。具体的には、判定部 30 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 6 例について説明する。

【0171】

以下、上述の第 1 例～第 5 例と異なる部分を中心に説明し、上述の第 1 例～第 5 例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。

【0172】

<概要>

図 12 は、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 6 例を説明する図である。具体的には、図 12 は、ホーム P F の混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態において、ホーム P F を移動する人 M 61～M 63 についての安全性の高低の判定結果の変遷を示す図である。

10

【0173】

本例では、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度の高低に応じて、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低の判定方法を切り替える。

【0174】

判定部 30 は、例えば、撮像部 10 の出力（撮像画像）に基づき、ホーム P F の混雑度を推定する。具体的には、判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人の数に基づき、ホーム P F の混雑度を推定してよい。また、判定部 30 は、撮像部 10 の出力に代えて、或いは、加えて、ホーム P F の人の数に関する他の情報に基づき、ホーム P F の混雑度を推定してもよい。ホーム P F の人の数に関する他の情報は、例えば、対象のホーム P F がある駅の改札機を単位時間通過した人の数に関する情報や直近の所定時間内でホーム P F に停車した鉄道車両 T R N の乗車率に関する情報等である。

20

【0175】

判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が所定基準（以下、「第 1 の基準」）に対して相対的に高い状態にない場合、追跡部 20 により検出された人の位置及びホーム P F での移動履歴に基づき、その人の安全性の高低を判定する。例えば、判定部 30 は、上述の第 1 例～第 4 例の判定方法の何れか 1 つによって、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低を判定する。

【0176】

一方、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が所定基準（第 1 の基準）に対して相対的に高い状態にある場合、追跡部 20 により検出された人の位置及びホーム P F での移動履歴のうちの人の位置のみに基づき、その人の安全性の高低を判定する。具体的には、判定部 30 は、ホーム P F の鉄道車両 T R N が入線する一端部を含む所定領域内に人が存在する場合、その人の安全性が低いと判定し、その所定領域の外に人が存在する場合、その人の安全性が高いと判定する。

30

【0177】

尚、ホーム P F の混雑度が所定基準に対して相対的に高いとは、混雑度が所定基準以上であることであってもよいし、所定基準を超えることであってもよい。

【0178】

例えば、図 12 に示すように、ホーム P F には、上述の第 2 例～第 4 例と異なり、領域 R 1～R 4 に加えて、領域 R 5 が設けられる。

40

【0179】

本例では、上述の第 2 例～第 4 例と異なり、領域 R 4 が領域 R 4，R 5 に分割される。

【0180】

領域 R 5 は、ホーム P F の幅方向において、鉄道車両 T R N 側の一端部に最も近い。

【0181】

領域 R 4 は、ホーム P F の幅方向において、領域 R 3 と領域 R 5 との間にある。

【0182】

本例では、領域 R 4，R 5 の境界線 B 4 は、領域 R 1，R 2 の境界線 B 1、領域 R 2，R 3 の境界線 B 2、及び領域 R 3，R 4 の境界線 B 3 と同様、ホーム P F の鉄道車両 T R

50

N S 側の一端部に相当する直線或いは曲線と平行に設定される。境界線 B 4 は、例えば、ホーム P F にホームドアが設置される場合、上面視において、ホームドアの外側（ホーム P F の幅方向における鉄道車両 T R N 側）の端面に相当する。

【0183】

判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人が領域 R 5 の外に存在する、即ち、領域 R 1 ~ R 4 に存在する場合、その人の安全性が高いと判定する。一方、判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人が領域 R 5 内に存在する場合、その人の安全性が低いと判定する。これにより、判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人のホーム P F 上での移動履歴（移動経路）に依らず、その人の位置が領域 R 5 内にあるか否かによってその人の安全性の高低を判定することができる（人 M 6 1 ~ M 6 3 の判定結果参照）。 10

【0184】

例えば、ホーム P F の混雑度が相対的に高くなると、人の移動可能な空間が制限され、人は思い通りに移動できない可能性がある。また、ホーム P F の混雑度が相対的に高くなると、撮像部 10 の画像上での人の重なりによって人の追跡が難しくなる可能性がある。その結果、ホーム P F の人の移動履歴に基づく人の安全性の高低の判定が適切に機能しなくなる可能性がある。これに対して、本例では、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態である場合、ホーム P F 上での人の位置及び移動履歴のうちの人の位置のみによってその人の安全性の高低を判定する。これにより、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が高い状況に合わせて、より適切にホーム P F 上での人の安全性を判定することができる。 20

【0185】

また、例えば、ホーム P F の混雑度が相対的に高くなると、移動する人や待機する人がホーム P F の幅方向における鉄道車両 T R N 側の一端部に比較的近い領域にも多数存在するようになる。そのため、これらの人の安全性が低いと判定されると、ホーム P F の安全性が低いと判定される状態が継続し、鉄道車両 T R N のドアやホームドアを閉めることができない可能性がある。その結果、鉄道車両 T R N の運行に支障が生じる可能性がある。これに対して、本例では、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、人の安全性が低いと判定する領域をホーム P F の幅方向における鉄道車両 T R N 側の一端部の領域 R 5 に限定する。これにより、判定部 30 は、ホーム P F の幅方向の一端部で鉄道車両 T R N に実際に乗り込む人や鉄道車両 T R N から実際に降車している人のみを安全性が低い状態と判定することができる。そのため、判定部 30 は、例えば、領域 R 4 のように鉄道車両 T R N に比較的近い領域に存在する人であっても、鉄道車両 T R N に近づいて乗車する意思がない人の安全性を高いと判定することができる。よって、判定部 30 は、ホーム P F の安全性を確保しつつ、鉄道車両 T R N の発車の遅延を抑制することができる。 30

【0186】

また、本例では、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、更に、ホーム P F の混雑度に応じて、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低の判定方法を切り替えてもよい。つまり、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度に応じて、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低の判定方法を 3 段階以上の多段階で切り替えてもよい。以下、後述の第 7 例についても同様であってよい。 40

【0187】

例えば、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 2 の基準に対して相対的に高い状態でない場合、上述の第 1 例の監視方法によって追跡部 20 により検出された人の安全性の高低を判定する。第 2 の基準は、第 1 の基準より低く設定される。一方、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態でなく且つ第 2 の基準に対して相対的に高い状態である場合、上述の第 2 例 ~ 第 4 例の何れか 1 つの監視方法によって追跡部 20 により検出された人の安全性の高低を判定する。ホーム P F の混雑度が高くなるほど、ホーム P F の幅方向における鉄道車両 P F により近い領域（例えば、上述の第 2 例 ~ 第 4 例の領域 R 3）で人が移動したり滞在したりする可能性が高くなるからである。 50

【0188】

このように、本例では、判定部30は、ホームPFの混雑度が第1の基準に対して相対的に高い状態になると、追跡部20により検出された人の位置及び移動履歴のうちの前者のみによってその人の安全性の高低を判定するように判定方法を切り替える。これにより、判定部30は、ホームPFの混雑度が非常に高い状況に合わせて、より適切にホームPFの人の安全性の高低を判定することができる。

【0189】

<処理フロー>

図13、図14は、監視システム1によるホームPFに関する処理のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図である。具体的には、図13は、図2のステップS30の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図であり、図14は、図13のステップS508の処理の一例を示すサブフローチャートである。

10

【0190】

図13に示すように、ステップS502にて、判定部30は、ホームPFの混雑度を推定する。

【0191】

ステップS502の処理が完了すると、判定部30は、ステップS504に進む。

【0192】

ステップS504にて、判定部30は、ホームPFの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態であるか否かを判定する。判定部30は、ホームPFの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態でない場合、ステップS506に進み、相対的に高い状態である場合、ステップS508に進む。

20

【0193】

ステップS506にて、判定部30は、追跡部20により検出された人のホームPF上での移動履歴（移動経路）を考慮した個別判定処理を行う。例えば、判定部30は、追跡部20により検出された人のホームPF上での移動履歴（移動経路）を考慮した個別判定処理として、上述の図4、図6、図8、及び図9の何れか1つのサブフローチャートの処理を実行する。

【0194】

一方、ステップS508にて、判定部30は、追跡部20により検出された人のホームPF上での移動履歴（移動経路）を考慮しない個別判定処理を行う。具体的には、図14のサブフローチャートの処理を行う。

30

【0195】

図14に示すように、ステップS602にて、判定部30は、人の位置に応じてその人の安全性の高低を判定するための領域を設定する。具体的には、判定部30は、ホームPFの幅方向における鉄道車両TRN側の一端部に安全性が低い領域（例えば、図12の領域R5）を設定する。

【0196】

ステップS602の処理が完了すると、判定部30は、ステップS604に進む。

【0197】

ステップS604にて、判定部30は、追跡部20により検出されている対象の人の位置（座標）がステップS602の設定領域内であるか否かを判定する。判定部30は、対象の人の位置が設定領域外である場合、ステップS606に進み、設定領域内である場合、ステップS608に進む。

40

【0198】

ステップS606、S608、S610は、図4のステップS106、S108、S110の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0199】

ステップS610の処理が完了すると、判定部30は、今回のサブフローチャートの処理を終了する。

50

【0200】

図13に戻り、ステップS506 或いはステップS508の処理が完了すると、判定部30は、今回のサブフローチャートの処理を終了する。

【0201】

このように、本例では、判定部30は、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態でない場合、人の位置及び移動履歴に基づき、その人の安全性の高低を判定し、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態である場合、人の位置のみに基づき、その人の安全性の高低を判定することができる。具体的には、判定部30は、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態である場合、追跡部20により検出された人の位置が設定領域内にあるか否かによって、その人の安全性の高低を判定することができる。

10

【0202】

[監視システムの他の例]

次に、図15を参照して、監視システム1の他の例について説明する。

【0203】

本例では、上述の一例(図1)と同じ或いは対応する構成には同一の符号を付すと共に、上述の一例と異なる部分を中心に説明を説明すると共に、上述の一例と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

【0204】

図15は、監視システム1の他の例を示す図である。

【0205】

図15に示すように、本例では、監視システム1は、撮像部10と、追跡部20と、判定部30と、表示部40とに加えて、センサ50と、検出部60とを含む点で上述の一例(図1)と異なり、他の点で上述の一例と同じであってよい。

20

【0206】

また、本例では、ホームPFの幅方向における鉄道車両TRN側の一端部にホームドアPSDが設置される。

【0207】

センサ50は、ホームドアPFに設けられ、ホームドアPSDの開口部に存在する障害物(人)やホームドアPFと鉄道車両TRNとの間の空間の障害物(人)に関する情報を取得し出力する。例えば、センサ50は、ホームドアPSDの開口部ごとに設けられる。

30

【0208】

センサ50は、検出部50と一対一の通信線やローカルネットワーク等を通じて通信可能に接続され、センサ50の出力(以下、「センサ情報」)は、検出部60に取り込まれる。

【0209】

尚、監視システム1は、センサ50に代えて、或いは、加えて、鉄道車両TRNに取り付けられるカメラを含んでもよい。この場合、カメラは、ホームドアPSDの開口部やホームドアPSDと鉄道車両TRNとの間の空間の様子を撮像可能なように鉄道車両TRNに搭載される。例えば、カメラは、鉄道車両TRNのドアごとに設けられ、鉄道車両TRNの外側面に取り付けられる。また、カメラは、鉄道車両TRNのドアごとに設けられる室内の監視カメラであってもよい。また、本例では、ホームドアPSDは、省略されてもよい。この場合、監視システム1は、センサ50に代えて、鉄道車両TRNに取り付けられるカメラを含む。この場合、カメラは、ホームPFの幅方向における鉄道車両TRNに非常に近い一端部付近の様子を撮像可能なように鉄道車両TRNに搭載される。

40

【0210】

検出部60は、センサ50の出力に基づき、ホームドアPSDの開口部やホームドアPSDと鉄道車両TRNとの間の空間に存在する人を検出する。また、検出部60は、ホームPFに入線している鉄道車両TRNに搭載されるカメラの出力に基づき、ホームドアPSDの開口部やホームドアPSDと鉄道車両TRNとの間の空間の人を検出してもよい。

【0211】

50

検出部 60 の機能は、任意のハードウェア或いは任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ等により実現されてよい。例えば、検出部 60 は、CPU、メモリ装置、補助記憶装置、及びインタフェース装置等を含むコンピュータ（情報処理装置）を中心に構成される。メモリ装置は、例えば、SRAM や DRAM 等である。補助記憶装置は、例えば、HDD や SSD やフラッシュメモリや EEPROM 等である。インタフェース装置には、例えば、判定部 30 やセンサ 50 等の監視システム 1 の他の構成要素と通信を行うための通信インタフェースが含まれる。また、インタフェース装置には、例えば、記録媒体と接続するための外部インタフェースが含まれる。これにより、検出部 60 は、例えば、外部インタフェースを通じて、記録媒体から各種プログラムを取り込み、補助記憶装置にインストールすることができる。

10

【0212】

検出部 60 は、一対一の通信線やローカルネットワーク等を通じて判定部 30 と通信可能に接続され、検出部 60 の出力は、判定部 30 に取り込まれる。

【0213】

尚、追跡部 20、判定部 30、及び検出部 40 の機能は、1つ或いは2つの情報処理装置に統合される形で実現されてもよい。また、追跡部 20、判定部 30、及び検出部 40 の機能は、4つ以上の情報処理装置により分散して実現されてもよい。

【0214】

判定部 30 は、追跡部 20 の出力、及び検出部 60 の出力に基づき、ホーム P F の人の安全性の高低を判定する。

20

【0215】

〔ホームの人の監視方法の第 7 例〕

次に、図 16 を参照して、監視システム 1 によるホーム P F の人の監視方法の第 7 例について説明する。具体的には、判定部 30 によるホーム P F の人の安全性の判定方法の第 7 例について説明する。

【0216】

以下、上述の第 1 例～第 6 例と異なる部分を中心に説明し、上述の第 1 例～第 6 例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。また、本例では、図 15 の監視システム 1 を前提として説明を行う。

【0217】

<概要>

本例では、判定部 30 は、上述の第 6 例と同様、ホーム P F の混雑度の高低に応じて、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低の判定方法を切り替える。

【0218】

判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が所定基準（第 1 の基準）に対して相対的に高い状態にない場合、上述の第 6 例と同様、追跡部 20 により検出された人の位置及びホーム P F での移動履歴に基づき、その人の安全性の高低を判定する。例えば、判定部 30 は、上述の第 1 例～第 4 例の判定方法の何れか 1 つによって、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低を判定する。

【0219】

一方、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が所定基準（第 1 の基準）に対して相対的に高い状態にある場合、センサ 50 や鉄道車両 T R N に搭載のカメラの出力に基づき、追跡部 20 により検出された人の安全性の高低を判定する。例えば、判定部 30 は、追跡部 20 によって検出された人のうち、検出部 60 によっても検出されている人の安全性が低いと判定し、検出部 60 により検出されていない人の安全性が高いと判定する。

40

【0220】

これにより、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態である場合、ホーム P F 上での人の位置及び移動履歴のうちの人の位置のみによってその人の安全性を判定することができる。具体的には、判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人がセンサ 50 等に基づき検出部 60 が検出可能な範囲に位置しているか否かに

50

よって、その人の安全性の高低を判定することができる。そのため、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が高い状況に合わせて、より適切にホーム P F 上の人の安全性を判定することができる。

【0221】

また、本例では、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、安全性が低いと判定する対象を、センサ 50 等に基づき検出部 60 が検出可能な範囲に位置する人のみに限定することができる。これにより、判定部 30 は、ホーム P F の幅方向の一端部で鉄道車両 T R N に実際に乗り込む人や鉄道車両 T R N から実際に降車している人のみを安全性が低い状態と判定することができる。そのため、判定部 30 は、例えば、上述の図 12 の領域 R 4 のように鉄道車両 T R N に比較的近い領域に存在する人であっても、鉄道車両 T R N に近づいて乗車する意思がない人の安全性が高いと判定することができる。よって、判定部 30 は、ホーム P F の安全性を確保しつつ、鉄道車両 T R N の発車の遅延を抑制することができる。

10

【0222】

このように、本例では、判定部 30 は、上述の第 6 例と同様、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態になると、追跡部 20 により検出された人の位置及び移動履歴のうちの前者のみによってその人の安全性の高低を判定するように判定方法を切り替える。これにより、判定部 30 は、ホーム P F の混雑度が非常に高い状況に合わせて、より適切にホーム P F の人の安全性の高低を判定することができる。

【0223】

20

<処理フロー>

本例では、ホーム P F の混雑度に応じて個別判定処理を切り替える処理は、上述の第 6 例の図 13 のサブフローチャートと同じである。そのため、本例では、図 13 を援用し、上述の第 6 例と異なる部分を中心に説明を行う。

【0224】

図 15 は、監視システム 1 によるホーム P F に関する処理のサブフローチャートの第 7 例を概略的に示す図である。具体的には、図 13 のステップ S 508 の処理の他の例を示すサブフローチャートである。

【0225】

尚、図 15 のサブフローチャートの開始時において、後述の人検出フラグは "O F F" に初期化される。

30

【0226】

図 15 に示すように、ステップ S 702 にて、判定部 30 は、最新の検出部 60 の出力を取得する。

【0227】

ステップ S 702 の処理が完了すると、ステップ S 704 に進む。

【0228】

ステップ S 704 にて、判定部 30 は、検出部 60 により人が検出に基づき、人が検出されているか否かを判定する。判定部 30 は、検出部 60 により人が検出されている場合、ステップ S 706 に進み、検出部 60 により人が検出されていない場合、追跡部 20 により検出されている全ての人を対象として、ステップ S 712 に進む。

40

【0229】

ステップ S 706 にて、判定部 30 は、検出部 60 により人が検出されていることを表す人検出フラグを "O N" に設定する。

【0230】

これにより、仮に、撮像部 10 の撮像画像に映っていない人のみが検出部 60 により検出された場合でも、図 2 のステップ S 40 の総合判定処理において、判定部 30 は、人検出フラグの "O N" の設定状態を以て、総合的な安全性が低いと判定することができる。

【0231】

ステップ S 706 の処理が完了すると、判定部 30 は、ステップ S 708 に進む。

50

【0232】

ステップS708にて、判定部30は、追跡部20により検出された人の中から検出部60による被検出者を抽出する。例えば、判定部30は、追跡部20により検出された人ごとに、その人の位置と、検出部60により検出された人の位置、或いは、対応するセンサ50等の設置位置とのマッチング処理を行うことによって、被検出者を抽出する。

【0233】

ステップS708の処理が完了すると、判定部30は、ステップS710に進む。

【0234】

ステップS710の処理は、追跡部20により検出された人ごとに実施される。

【0235】

ステップS710にて、判定部30は、追跡部20により検出された対象の人がステップS708で抽出された、検出部30による被検出者であるか否かを判定する。判定部30は、対象の人が検出部30による被検出者でない場合、ステップS712に進み、被検出者である場合、ステップS714に進む。

10

【0236】

ステップS712, S714, S716は、図4のステップS106, S108, S110の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0237】

ステップS716の処理が完了すると、判定部30は、今回のサブフローチャートの処理を終了する。

20

【0238】

このように、本例では、判定部30は、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態でない場合、人の位置及び移動履歴に基づき、その人の安全性の高低を判定し、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態である場合、人の位置のみに基づき、その人の安全性の高低を判定することができる。具体的には、判定部30は、ホームPFの混雑度が相対的に高い状態である場合、追跡部20により検出された人が、検出部60によりセンサ50等の出力に基づき検出された被検出者であるか否かによって、その人の安全性の高低を判定することができる。

【0239】

〔ホームの人の監視方法の第8例〕

30

次に、図17を参照して、監視システム1によるホームPFの人の監視方法の第8例について説明する。具体的には、判定部30によるホームPFの人の安全性の判定方法の第8例について説明する。

【0240】

以下、上述の第1例～第7例と異なる部分を中心に説明し、上述の第1例～第7例と同じ或いは対応する内容の説明を省略或いは簡略化する場合がある。また、本例では、上述の第7例と同様、図15の監視システム1を前提として説明を行う。

【0241】

＜概要＞

本例では、判定部30は、撮像部10の出力（撮像画像）に基づくホームPFの人の安全性の判定と、センサ50の出力に基づくホームPFの人の安全性の判定とを行う。

40

【0242】

例えば、判定部30は、上述の第1例～第5例の何れか1つの監視方法によって、撮像部10の出力に基づき追跡部20により検出された人の安全性の高低を判定する。

【0243】

併せて、判定部30は、センサ50等の出力に基づき検出部60により人が検出されている場合、検出部60により検出されている人の安全性が低いと判定する。

【0244】

例えば、子供等の背が低い人や車椅子を利用する人等の場合、ホームドアPSDや周囲の人に隠れて撮像部10の撮像画像に映らない可能性がある。そのため、追跡部20は、

50

鉄道車両 T R N に比較的近い場所に存在するこれらの人を検出できず、その結果、判定部 30 は、これらの人の存在を把握することなく、ホーム P F の人の総合的な安全性が高いと判定してしまう可能性がある。これに対して、本例では、検出部 60 は、センサ 50 等の出力に基づきホームドア P S D の開口部やホームドア P S D と鉄道車両 T R N との間に存在する、子供等の背が低い人や車椅子を利用する人等を検出することができる。そして、判定部 30 は、検出部 60 により検出された人について、その人の安全性が低いと判定することができる。そのため、判定部 30 は、ホームドア P S D の開口部やホームドア P S D と鉄道車両 T R N との間に存在する、子供等の背が低い人や車椅子を利用する人の存在を以て、ホーム P F の人の総合的な安全性が低いと判定することができる。

【0245】

10

また、判定部 30 は、追跡部 20 により検出された人と、検出部 50 により検出された人とのマッチングを行ってもよい。

【0246】

このように、本例では、判定部 30 は、撮像部 10 の出力、即ち、ホーム P F の画像に加えて、センサ 50 等の出力に基づき、ホーム P F の人の安全性を判定することができる。

【0247】

＜処理フロー＞

図 17 は、監視システム 1 によるホーム P F に関する処理のサブフローチャートの第 8 例を概略的に示す図である。具体的には、図 17 は、図 2 のステップ S 30 の処理（個別判定処理）のサブフローチャートの第 8 例を概略的に示す図である。

20

【0248】

図 17 に示すように、ステップ S 802 にて、判定部 30 は、撮像部 10 の撮像画像に基づく個別判定処理を行う。具体的には、判定部 30 は、撮像部 10 の出力（撮像画像）に基づき追跡部 20 により検出されたそれぞれの人についての安全性の高低の判定を行う。例えば、判定部 30 は、撮像部 10 の撮像画像に基づく個別判定処理として、上述の図 4、図 6、図 8、及び図 9 の何れか 1 つのサブフローチャートの処理を実行する。

【0249】

ステップ S 802 の処理が完了すると、ステップ S 804 に進む。

【0250】

30

ステップ S 804 にて、判定部 30 は、センサ 50 等の出力に基づく個別判定処理を行う。例えば、判定部 30 は、センサ 50 等の出力に基づく個別判定処理として、上述の図 16 の処理を実行する。

【0251】

ステップ S 804 の処理が完了すると、判定部 30 は、本サブフローチャートの処理を終了する。

【0252】

このように、判定部 30 は、撮像部 10 の出力に基づき、ホーム P F の安全性を判定すると共に、センサ 50 等の出力に基づき、ホーム P F の人の安全性を判定することができる。

40

【0253】

〔表示部の表示内容の具体例〕

次に、図 18、図 19 を参照して、表示部 40 の表示内容の具体例について説明する。

【0254】

＜第 1 例＞

図 18 は、表示部 40 に表示される画面の第 1 例を示す図である。具体的には、図 18 は、上述のホーム P F の人の監視方法の第 1 例～第 5 例の何れか 1 つが適用される場合、或いは、上述のホーム P F の人の監視方法の第 6 例、第 7 例の何れか 1 つが適用され、且つ、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態でない場合の表示部 40 の画面の一例を示す図である。

50

【0255】

図18に示すように、表示部40の画面には、撮像部10により撮像された画像180が表示される。

【0256】

画像180には、鉄道車両TRNと、ホームPFと、ホームPF上の人M11，M12とが映っている。

【0257】

また、表示部40の画面には、画像180に重畳して、画像181～186が表示される。

【0258】

画像181は、ホームPF上の人M11の安全性の高低に関する境界線を表す。画像181は、画像181a，181bを含む。具体的には、画像181aは、上述の境界線B1を表し、画像181bは、上述の境界線B2を表す。これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、人M11，M12の安全性を判定するための領域R1～R3を視覚的に区別して確認することができる。

【0259】

画像182は、人M12が追跡部20により検出されていることを表す矩形枠である。

【0260】

人M11は、ホームPFの幅方向において、鉄道車両TRNのドアDRに向かって、境界線B2に相当する画像181bよりも鉄道車両TRN側の領域R3に足を踏み込んでい

【0261】

画像183は、人M2が追跡部20により検出されていることを表す矩形枠である。

【0262】

人M12は、ホームPFの幅方向において、境界線B1に相当する画像181aから見て鉄道車両TRNと反対側の領域R1に立っていることから、人M12の安全性が高いことを表す点線の枠で囲まれている。

【0263】

これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、人M11，M12のそれぞれの安全性の判定結果を視覚的に確認することができる。

【0264】

尚、画像182，183の矩形枠は、線種ではなく、色や太さ等で区別されてもよい。

【0265】

画像184は、画像182（矩形枠）の上に描画され、画像182に対応する人M1を表す固有の識別番号（ID：Identification）である。

【0266】

画像185は、画像183（矩形枠）の上に描画され、画像183に対応する人M2を表す固有の識別番号（ID）である。

【0267】

画像184，185の識別番号は、基本的に、人M11，M12が追跡部20により検出されて追跡され続けている限り、人M11，M12のそれぞれに対して同じ番号が割り振られる。これにより、駅STの駅員や鉄道車両TRNの乗務員は、画像184，185の識別番号によって、画像120の複数の人の中から人M11や人M12を識別してその動きを容易に確認することができる。

【0268】

画像186は、画像180の画像から検出されるホームPF上の全ての人についての総合的な安全性の判定結果、つまり、上述の総合判定処理の結果を表す。

【0269】

本例では、判定部30は、人M11の安全性が低いと判定していることから、その判定結果に起因して、画像180に対応するホームPF上の人の総合的な安全性が低いと判定

10

20

30

40

50

している。そのため、画像 186 は、判定部 30 によって、画像 180 に対応するホーム P F 上の人の総合的な安全性が低いと判定されていることを表す"判定：危険"の文字情報が描画される。これにより、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、画像 186 を確認することによって、画像 180 に対応するホーム P F 上の人の総合的な安全性を容易に把握することができる。そのため、例えば、鉄道車両 T R N がホーム P F に入線し停車している状態で、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、画像 186 を確認することで、開放しているドア D R を閉めてよいかどうかを判断することができる。

【0270】

尚、画像 186 は、省略されてもよい。例えば、上述の如く、総合判定処理（図 2 のステップ S 40）が省略される場合、画像 186 は、省略される。

10

【0271】

このように、本例では、表示部 40 には、ホーム P F 及び鉄道車両 T R N が映る画像 180 に重畳して、追跡部 20 による人の検出結果や判定部 30 による人の安全性の判定結果に関する情報に相当する画像 181～186 が表示される。これにより、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、ホーム P F 上の人の状況と併せて、追跡部 20 による人の検出状況や判定部 30 によるその人の安全性の判定結果を容易に把握することができる。

【0272】

<第2例>

図 19 は、表示部 40 に表示される画面の第 2 例を示す図である。具体的には、図 19 は、上述のホーム P F の人の監視方法の第 6 例或いは第 7 例が適用され且つホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態である場合の表示部 40 の画面の一例を示す図である。

20

【0273】

図 19 に示すように、表示部 40 の画面には、撮像部 10 により撮像された画像 190 が表示される。

【0274】

画像 190 には、鉄道車両 T R N と、ホーム P F と、ホーム P F 上の人 M 21～M 2 とが映っている。

【0275】

また、表示部 40 の画面には、画像 190 に重畳して、画像 191～197 が表示される。

30

【0276】

画像 191 は、ホーム P F 上の人の安全性の高低に関する境界線を表す。画像 191 は、画像 191 a～191 d を含む。具体的には、画像 191 a～191 d は、それぞれ、上述の境界線 B 1～B 4 を表す。これにより、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、人 M 21～M 25 の安全性を判定するための領域 R 1～R 5 を視覚的に区別して確認することができる。

【0277】

画像 192～196 は、それぞれ、人 M 21～M 25 が追跡部 20 により検出されていることを表す矩形枠である。

40

【0278】

ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、人 M 21 は、境界線 B 4 に相当する画像 191 d よりも鉄道車両 T R N 側の領域 R 5 に存在している。そのため、判定部 30 は、人 M 21 の安全性が低いと判定することができる。

【0279】

また、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、人 M 21 は、ホームドア P S D の開口部に存在している。そのため、人 M 21 は、センサ 50 等の出力に基づき検出部 50 に検出されることにより、判定部 30 は、人 M 21 の安全性が低いと判定することができる。

【0280】

50

よって、人 M 2 1 は、その安全性が低いことを表す実線の矩形枠で囲まれている。

【0281】

一方、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、人 M 2 2 ~ M 2 5 は、領域 R 1 ~ R 4 の何れかに存在している。そのため、判定部 3 0 は、人 M 2 2 ~ M 2 5 の安全性が高いと判定することができる。

【0282】

また、ホーム P F の混雑度が第 1 の基準に対して相対的に高い状態において、人 M 2 2 ~ M 2 5 は、ホームドア P S D よりもホーム P F の内側に存在している。そのため、人 M 2 2 ~ M 2 5 は、センサ 5 0 等の出力に基づき検出されることがなく、判定部 3 0 は、人 M 2 2 ~ M 2 5 の安全性が高いと判定することができる。

【0283】

よって、人 M 2 2 ~ M 2 5 は、その安全性が高いことを表す点線の枠で囲まれている。

【0284】

尚、画像 1 9 2、及び画像 1 9 3 ~ 1 9 6 の矩形枠は、上述の第 1 例（画像 1 8 2、1 8 3）の場合と同様、線種ではなく、色や太さ等で区別されてもよい。また、本例では、上述の第 1 例の場合と同様、画像 1 9 2 ~ 1 9 6 の上に人 M 2 1 ~ M 2 5 のそれぞれを表す固有の識別番号に相当する画像が付されていてもよい。

【0285】

画像 1 9 7 は、画像 1 9 0 に対応するホーム P F 上の人についての総合的な安全性の判定結果、つまり、上述の総合判定処理の結果を表す。

【0286】

本例では、判定部 3 0 は、人 M 2 1 の安全性が低いと判定していることから、その判定結果に起因して、画像 1 9 0 に対応するホーム P F 上の人の総合的な安全性が低いと判定している。そのため、画像 1 9 7 は、判定部 3 0 によって、画像 1 9 0 に対応するホーム P F 上の人の総合的な安全性が低いと判定されていることを表す"判定：危険"の文字情報が描画される。これにより、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、画像 1 9 7 を確認することによって、画像 1 9 0 に対応するホーム P F 上の人の総合的な安全性を容易に把握することができる。そのため、例えば、鉄道車両 T R N がホーム P F に入線し停車している状況で、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、画像 1 9 7 を確認することで、開放しているドア D R を閉めてよいかどうかを判断することができる。

【0287】

尚、画像 1 9 7 は、省略されてもよい。例えば、上述の如く、総合判定処理（図 2 のステップ S 4 0）が省略される場合、画像 1 9 7 は、省略される。また、上述の如く、人がホームドア P S D や周囲の人に隠されることによって、追跡部 2 0 が画像 1 9 0 から特定の人を検出できない場合であっても、センサ 5 0 等の出力に基づき検出部 6 0 によりその人が検出される場合がある。この場合、画像 1 9 0 には、画像 1 9 0 に映っていない人が安全性の低い状態にある旨の情報を表す画像が重畳して表示されてもよい。

【0288】

このように、本例では、表示部 4 0 には、ホーム P F 及び鉄道車両 T R N が映る画像 1 9 0 に重畳して、追跡部 2 0 による人の検出結果や判定部 3 0 による人の安全性の判定結果に関する情報に相当する画像 1 9 1 ~ 1 9 7 が表示される。これにより、駅 S T の駅員や鉄道車両 T R N の乗務員は、ホーム P F 上の人の状況と併せて、追跡部 2 0 による人の検出状況や判定部 3 0 によるその人の安全性の判定結果を容易に把握することができる。

【0289】

〔作用〕

次に、本実施形態に係る監視システム、監視装置、監視方法、及びプログラムの作用について説明する。

【0290】

本実施形態では、監視システムは、撮像部と、第 1 の検出部と、判定部と、を備える。監視システムは、例えば、上述の監視システム 1 である。撮像部は、例えば、上述の撮像

10

20

30

40

50

部 10 である。第 1 の検出部は、例えば、上述の追跡部 20 である。判定部は、例えば、上述の判定部 30 である。具体的には、撮像部は、駅のホームを撮像する。駅のホームは、例えば、上述の駅 S T のホーム P F である。また、第 1 の検出部は、撮像部により取得される画像に基づき、ホームに存在する人を検出する。また、判定部は、第 1 の検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する。より具体的には、判定部は、第 1 の検出部により検出された人の位置及びホームでの移動履歴に基づき、その人の安全性が第 1 の状態にあるか第 2 の状態にあるかを判定する。例えば、判定部は、ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部から最も離れている第 1 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定する。第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域は、それぞれ、例えば、上述の領域 R 1、領域 R 2、及び領域 R 3 である。また、判定部は、第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部に最も近い第 3 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第 2 の状態にあると判定する。そして、判定部は、第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、第 1 の領域及び第 3 の領域の間にある第 2 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が第 1 の領域から移動してきて第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定し、その人が第 3 の領域から移動してきて第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が第 2 の状態にあると判定する。

10

20

【0291】

また、本実施形態では、監視装置は、第 1 の検出部と、判定部と、を備えてもよい。監視装置は、例えば、上述の追跡部 20 及び判定部 30 の双方の機能を実現する情報処理装置である。具体的には、第 1 の検出部は、駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、ホームに存在する人を検出する。また、判定部は、第 1 の検出部により検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する。より具体的には、判定部は、第 1 の検出部により検出された人の位置及びホームでの移動履歴に基づき、その人の安全性が第 1 の状態にあるか第 2 の状態にあるかを判定する。例えば、判定部は、ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部から最も離れている第 1 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定する。また、判定部は、第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部に最も近い第 3 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第 2 の状態にあると判定する。そして、判定部は、第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、第 1 の領域及び第 3 の領域の間にある第 2 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が第 1 の領域から移動してきて第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定し、その人が第 3 の領域から移動してきて第 2 の領域にいるときに、その人の安全性が第 2 の状態にあると判定する。

30

【0292】

また、本実施形態では、情報処理装置が監視方法を実行してもよい。情報処理装置は、例えば、上述の追跡部 20 及び判定部 30 の双方の機能を実現する情報処理装置である。監視方法は、検出ステップと、判定ステップと、を含む。具体的には、検出ステップでは、情報処理装置が、駅のホームを撮像する撮像部により取得される画像に基づき、ホームに存在する人を検出する。また、判定ステップでは、情報処理装置が、検出ステップにより検出された人の位置に応じて、その人の安全性が相対的に高い第 1 の状態にあるか相対的に低い第 2 の状態にあるかを判定する。また、判定ステップでは、ホームに規定される第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部から最も離れている第 1 の領域で検出ステップにより人が検出された場合、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定する。また、判定ステップでは、第 1 の領域、第 2 の領域、及び第 3 の領域のうち、鉄道車両が入線するホームの一端部に最も近い第 3 の領域で検出ス

40

50

テップにより人が検出された場合、その人の安全性が第2の状態にあると判定する。そして、判定ステップでは、第1の領域、第2の領域、及び第3の領域のうち、第1の領域及び第3の領域の間にある第2の領域で検出ステップにより人が検出された場合、その人が第1の領域から移動してきて第2の領域にいるときに、その人の安全性が第1の状態にあると判定し、その人が第3の領域から移動してきて第2の領域にいるときに、その人の安全性が第2の状態にあると判定する。

【0293】

また、本実施形態では、情報処理装置にプログラムを実行させてもよい。具体的には、プログラムは、検出ステップと、判定ステップとを実行させる。

【0294】

これにより、人の安全性が相対的に高い第1の状態に対応する第1の領域と、人の安全性が相対的に低い第2の状態に対応する第3の領域との間に、緩衝領域としての第2の領域を設定することができる。そのため、監視システム等は、人の安全性が第1の状態と第2の状態との間で頻繁に切り換わるような事態を抑制することができる。

【0295】

また、本実施形態では、判定部は、第3の領域で第1の検出部により人が検出された場合、第2の領域から移動してきて、所定時間に対して相対的に長く第3の領域に滞在しているときに、その人の安全性が第1の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。所定時間は、例えば、上述の所定時間T1である。

【0296】

これにより、監視システム等は、第3の領域で人が検出されても、その人がある程度の期間で継続して第3の領域に滞在している場合、鉄道車両が入線するホームの一端部に向かって移動する可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第3の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0297】

また、本実施形態では、判定部は、第1の領域、第2の領域、第3の領域、及び第4の領域のうち、第3の領域よりも一端部に近い第4の領域で第1の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第2の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。第4の領域は、例えば、上述の領域R4である。

【0298】

これにより、監視システム等は、鉄道車両が入線する一端部に比較的近い場所に長く滞在する人の安全性を相対的に高く評価しつつ、鉄道車両が入線する一端部に非常に近い場所の人の安全性を相対的に低く評価することができる。そのため、監視システム等は、鉄道車両が入線するホームの一端部に近い領域（第3の領域及び第4の領域）の人の安全性をより適切に判定することができる。

【0299】

また、本実施形態では、判定部は、第2の領域で第1の検出部により人が検出された場合、その人が第3の領域から移動してきて第2の領域におり且つ第3の領域でその人の安全性が第1の状態にあると判定していたときに、その人の安全性が第1の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。

【0300】

これにより、監視システム等は、例えば、第2の領域と第3の領域との境界線付近である程度の期間滞在している人について、その人が第4の領域に向かって移動する可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第2の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0301】

また、本実施形態では、判定部は、第3の領域で第1の検出部により人が検出された場合、その人が第3の領域から第2の領域に移動しその後第3の領域に戻ってきており且つ第2の領域でその人の安全性が第1の状態にあると判定していたときに、その人の安全性

10

20

30

40

50

が第 1 の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。

【0302】

これにより、監視システム等は、例えば、第 2 の領域と第 3 の領域との境界線付近である程度の期間滞在している人について、その人が第 4 の領域に向かって移動する可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第 3 の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0303】

また、本実施形態では、判定部は、第 2 の領域又は第 3 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が第 3 の領域から第 2 の領域に移動してきた後に、所定時間に対して相対的に長く第 2 の領域及び第 3 の領域を合わせた領域に滞在しているときに、その人の安全性が第 1 の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。所定時間は、例えば、上述の所定時間 T 1 である。

【0304】

これにより、監視システム等は、例えば、第 2 の領域と第 3 の領域との境界線付近である程度の期間滞在している人について、その人が第 4 の領域に向かって移動する可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第 2 の領域及び第 3 の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0305】

また、本実施形態では、判定部は、第 3 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が第 3 の領域から第 4 の領域に移動した後に、所定時間に対して相対的に短い時間で第 3 の領域に戻ってきており且つ前回の第 3 の領域でその人の安全性が第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性を第 1 の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。所定時間は、例えば、上述の所定時間 T 2 である。

【0306】

これにより、監視システム等は、例えば、第 3 の領域から第 4 の領域に移動したものの、目的の鉄道車両と異なることに気づき第 3 の領域に戻ってきた人について、第 4 の領域に再度向かう可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第 3 の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0307】

また、本実施形態では、撮像部は、ホーム及び鉄道車両を撮像してもよい。鉄道車両は、上述の鉄道車両 T R N である。また、第 1 の検出部は、撮像部により取得される画像に基づき、ホーム、及びホームに入線している鉄道車両の中の人を検出してもよい。そして、判定部は、第 3 の領域で第 1 の検出部により人が検出された場合、その人が第 3 の領域から第 4 の領域に移動した後に、所定時間に対して相対的に短い時間で第 4 の領域から鉄道車両に乗車した後に鉄道車両から降車し第 4 の領域から第 3 の領域に戻ってきており且つ前回の第 3 の領域でその人の安全性が第 1 の状態にあると判定していたときに、その人の安全性を第 1 の状態にあると判定してもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。所定時間は、例えば、上述の所定時間 T 3 である。

【0308】

これにより、監視システム等は、例えば、第 3 の領域から鉄道車両に乗車したものの、目的の鉄道車両と異なることに気づき第 3 の領域に戻ってきた人について、第 4 の領域に再度向かう可能性が低く、その人の安全性が相対的に高いとみなすことができる。そのため、監視システム等は、第 3 の領域の人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0309】

また、本実施形態では、判定部は、第 1 の検出部により検出された全ての人のそれぞれについて、その人の安全性が第 1 の状態にあるか第 2 の状態にあるかを判定し、その個別

10

20

30

40

50

の判定結果に基づき、画像上の人の総合的な安全性に関する判定を行ってもよい。また、判定ステップについても同様であってよい。

【0310】

これにより、監視システム等は、個々の人の安全性の高低の判定結果に基づき、ホーム上の画像の範囲の全ての人の総合的な安全性に関する判定を行うことができる。

【0311】

また、本実施形態では、監視システムは、撮像部により取得される画像と、判定部の判定結果に関する情報とを表示する表示部を備えてもよい。

【0312】

これにより、例えば、駅員や鉄道車両の乗務員は、表示部を通じて、ホームの状況と併せて、その状況に対応する人の安全性の高低の判定結果とを確認することができる。

【0313】

また、本実施形態では、判定部は、ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態であるか否かによって、第1の検出部により検出された人の安全性が第1の状態にあるか第2の状態にあるかの判定方法を異ならせてもよい。

【0314】

これにより、判定部は、ホームの混雑度に合わせて、ホームの人の安全性の高低を適切に判定することができる。

【0315】

また、本実施形態では、判定部は、ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態で、第1の検出部によりホームで人が検出された場合、その人の位置及び過去の移動履歴のうちの位置のみに基づき、その人の安全性が第1の状態にあるか第2の状態にあるかを判定してもよい。

【0316】

例えば、ホームの混雑度が相対的に高くなると、移動可能なスペースが限定され、人の過去の移動履歴に基づく安全性の高低の判定が適切に機能しない可能性がある。また、ホームの混雑度が相対的に高くなると、画像上で人同士が重なり合う等により人の移動を追跡すること自体が困難になる可能性がある。これに対して、監視システム等は、ホームの混雑度が相対的に高い場合に、その人の移動履歴に依らず、その人の位置のみによってその人の安全性の高低を判定することができる。そのため、監視システム等は、ホームの混雑状況に合わせて、ホームの人の安全性の高低をより適切に判定することができる。

【0317】

また、本実施形態では、判定部は、ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態で、第1の検出部によりホームで人が検出された場合、その人の位置がホームの一端部を含む所定領域の外であるときに、その人の安全性が第1の状態にあると判定し、その人の位置が所定領域内であるときに、その人の安全性が第2の状態にあると判定してもよい。所定領域は、例えば、上述の領域R5である。

【0318】

これにより、監視システム等は、ホームの混雑度が相対的に高い状態において、ホームの鉄道車両が入線する一端部に近い所定領域の中に検出された人が存在するか否かによって、その人の安全性の高低を判定することができる。

【0319】

また、本実施形態では、所定領域の一端部と反対側の境界線は、第2の領域と第3の領域との境界線よりも一端部寄りに設定されてもよい。

【0320】

これにより、監視システム等は、ホームの鉄道車両が入線する一端部付近で鉄道車両から降車したり鉄道車両に乗車したりする行動を起こしている或いは起こす可能性がより高い人に限定して、その人の安全性が相対的に低いと判定することができる。そのため、例えば、ホームの混雑度が相対的に高い状態において、安全性が相対的に低いと判定される人が存在する状態が継続し、鉄道車両の運行に支障が出るような事態を抑制することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0321】

また、本実施形態では、監視システム等は、取得部を備えてもよい。取得部は、例えば、上述のセンサ50である。具体的には、取得部は、撮像部とは別に設けられ、ホームの鉄道車両が入線する一端部付近の人の存在に関する情報を取得する。そして、判定部は、ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態で、第1の検出部により人が検出された場合、取得部により取得される情報に基づき、その人の安全性が第1の状態にあるか第2の状態にあるかを判定してもよい。

【0322】

これにより、監視システム等は、ホームの混雑度が相対的に高い状態において、取得部により取得される情報、即ち、ホームの一端部付近の人の存在に関する情報と、検出された人の情報とを総合的に考慮して、検出された人の安全性の高低を判定することができる。

10

【0323】

また、本実施形態では、監視システム等は、第2の検出部と、を備えてもよい。第2の検出部は、例えば、上述の検出部60である。具体的には、第2の検出部は、取得部により取得される情報に基づき、ホームの一端部付近の人を検出する。ホームドアは、例えば、上述のホームドアPSDである。そして、判定部は、ホームの混雑度が所定基準に対して相対的に高い状態で、第1の検出部により人が検出された場合、第2の検出部によりその人が検出されているときに、その人の安全性が第2の状態にあると判定してもよい。

20

【0324】

これにより、監視システム等は、ホームの混雑度が相対的に高い状態において、ホームの画像に基づき検出された人のうちのホームの鉄道車両が入線される一端部付近の人の安全性が相対的に低いと判定することができる。

【0325】

また、本実施形態では、監視システム等は、取得部と、第2の検出部と、を備えてもよい。取得部は、例えば、上述のセンサ50である。第2の検出部は、例えば、上述の検出部60である。具体的には、取得部は、ホームの一端部に沿って設けられるホームドアの開口部付近の人の存在に関する情報を取得する。また、第2の検出部は、取得部により取得される情報に基づき、ホームドアの開口部付近の人を検出する。そして、判定部は、第1の検出部により検出された人の安全性が第1の状態にあるか第2の状態にあるかを判定し、第2の検出部により人が検出された場合、その人の安全性が第2の状態にあると判定してもよい。

30

【0326】

これにより、監視システム等は、取得部の情報を用いて、撮像部の画像ではホームドアに隠れて検出できない子供や車椅子の理容者等を検出し、その人の安全性が相対的に低い状態にあると判定することができる。そのため、監視システム等は、ホームの安全性をより向上させることができる。

【0327】

また、本実施形態では、取得部は、ホームの一端部に沿って設けられるホームドアの開口部を通過する人に関する情報を取得するセンサ、又は、ホームに入線している鉄道車両に取り付けられるカメラであってもよい。

40

【0328】

これにより、監視システム等は、鉄道車両が入線するホームの一端部付近の人の存在を検出することができる。

【0329】

以上、実施形態について詳述したが、本開示はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【符号の説明】

50

【 0 3 3 0 】

1 監視システム

1 0 撮像部

2 0 追跡部

3 0 判定部

4 0 表示部

5 0 センサ

6 0 検出部

B 1 ～ B 4 境界線

P F ホーム

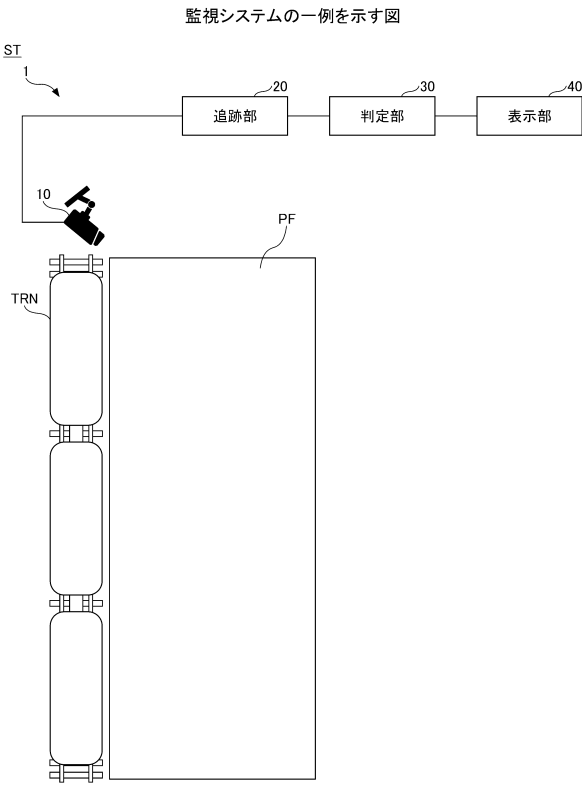
R 1 ～ R 5 領域

S T 駅

T R N 鉄道車両

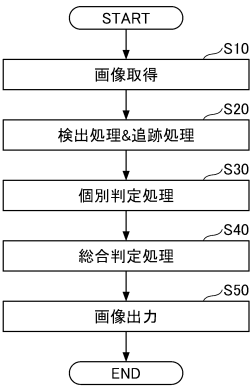
【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理の
メインフローチャートの一例を概略的に示す図



10

20

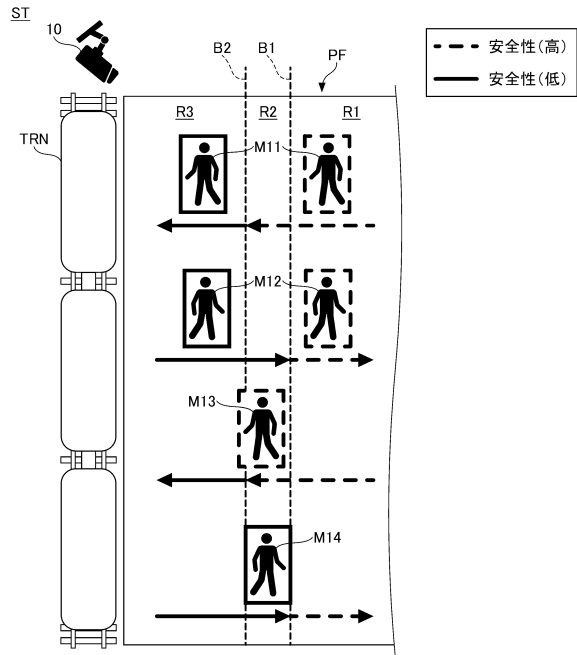
30

40

50

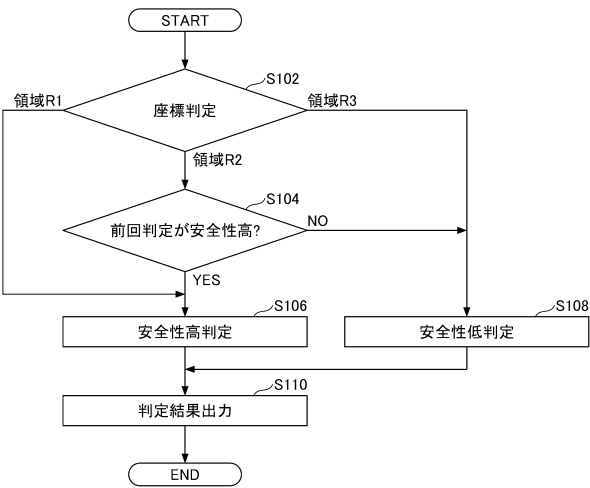
【図 3】

監視システムによるホームの人の監視方法の第1例を説明する図



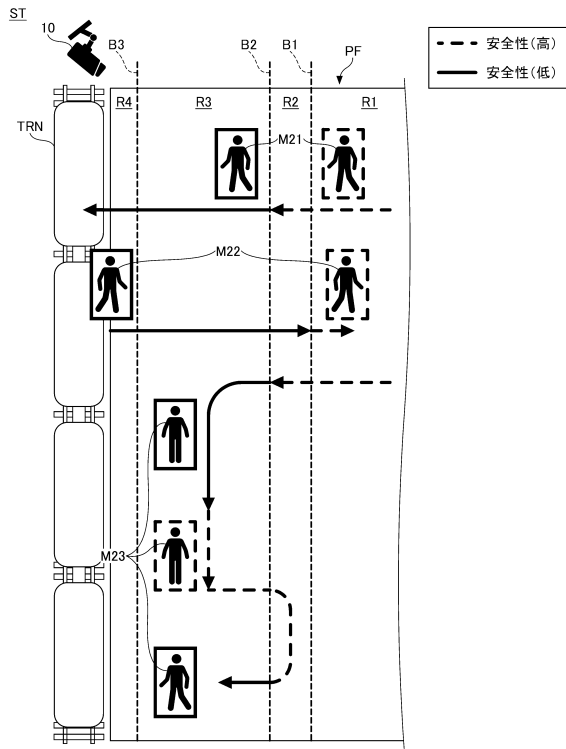
【図 4】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第1例を概略的に示す図



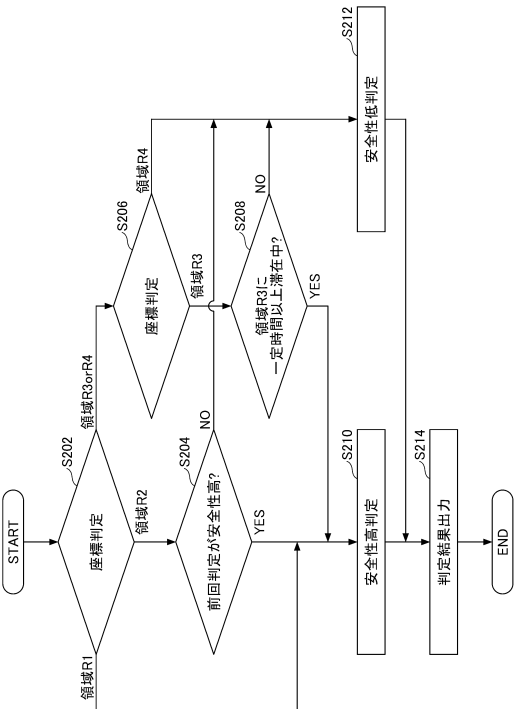
【図 5】

監視システムによるホームの人の監視方法の第2例を説明する図



【図 6】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第2例を概略的に示す図



10

20

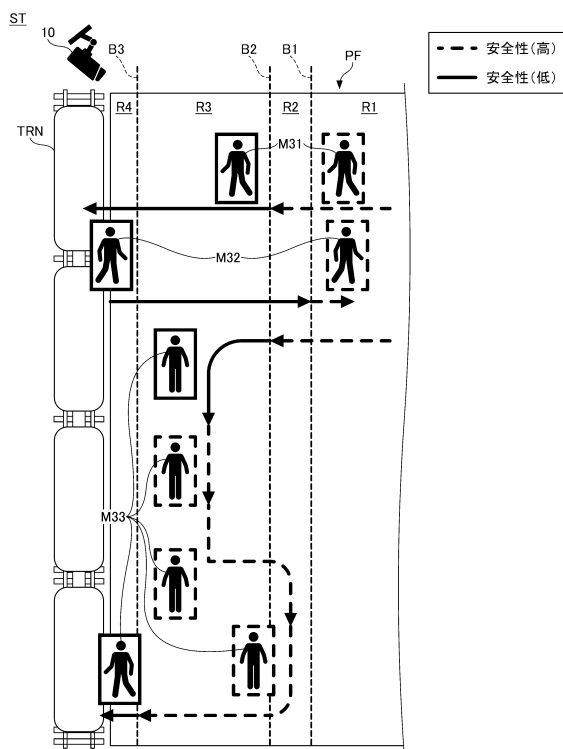
30

40

50

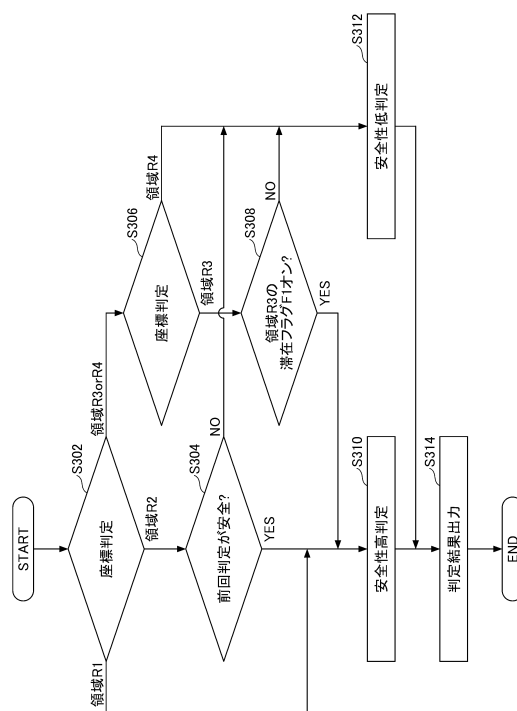
【圖 7】

監視システムによるホームの人の監視方法の第3例を説明する図



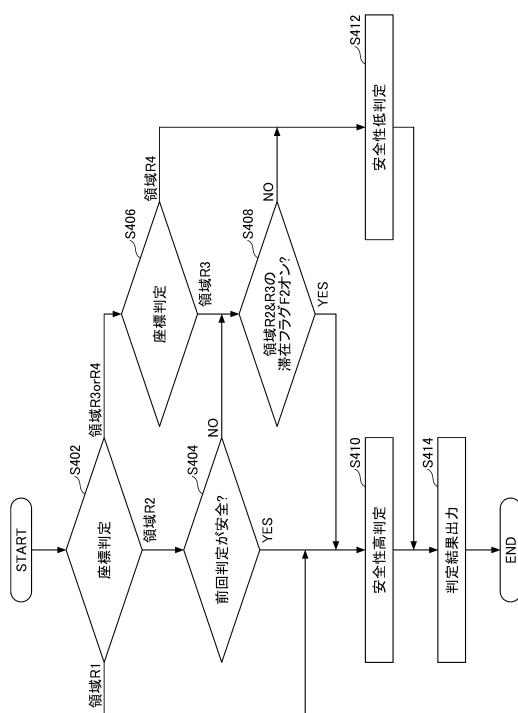
【圖 8】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例(その1)を概略的に示す図



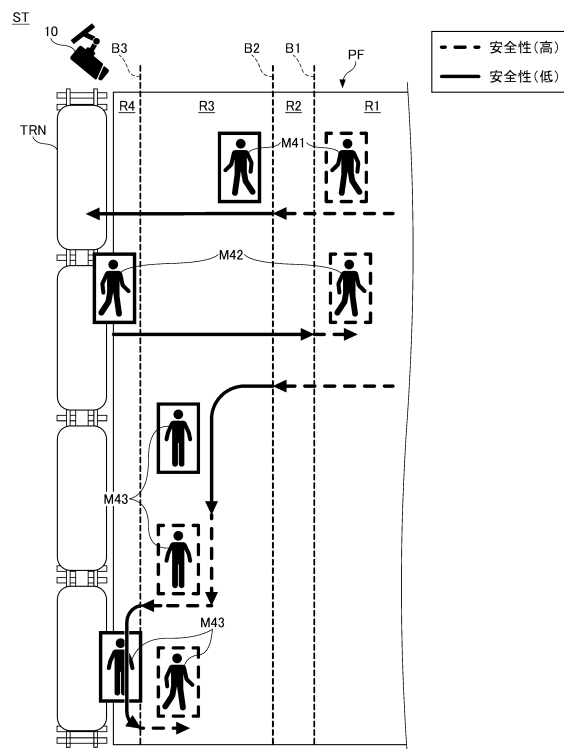
【圖 9】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第3例(その2)を概略的に示す図



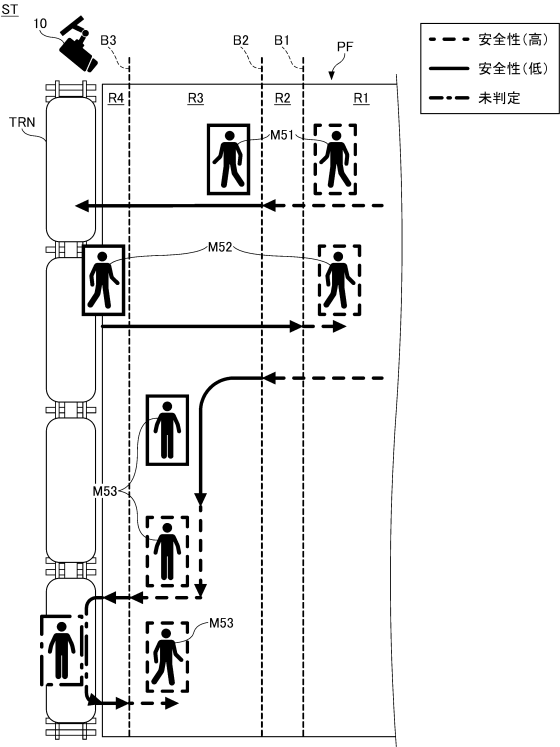
【図 10】

監視システムによるホームの人の監視方法の第4例を説明する図



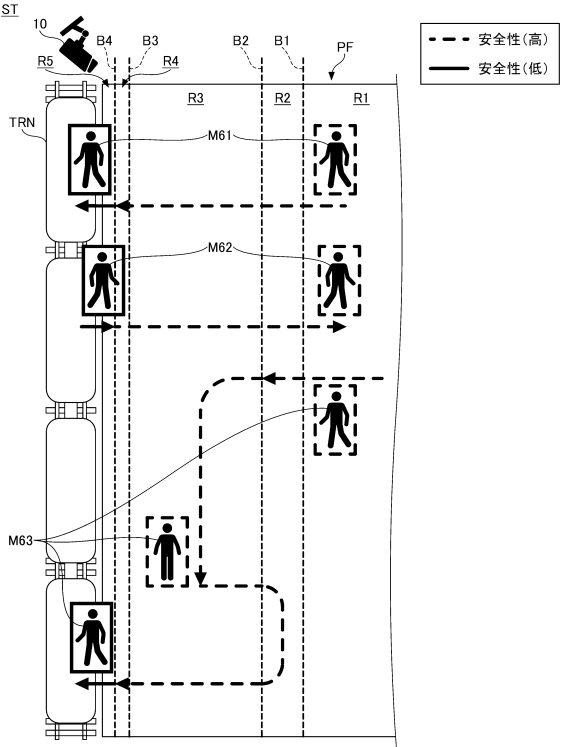
【図 1 1】

監視システムによるホームの人の監視方法の第5例を説明する図



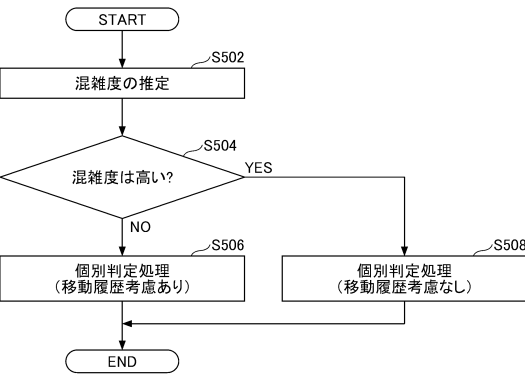
【図 1 2】

監視システムによるホームの人の監視方法の第6例を説明する図



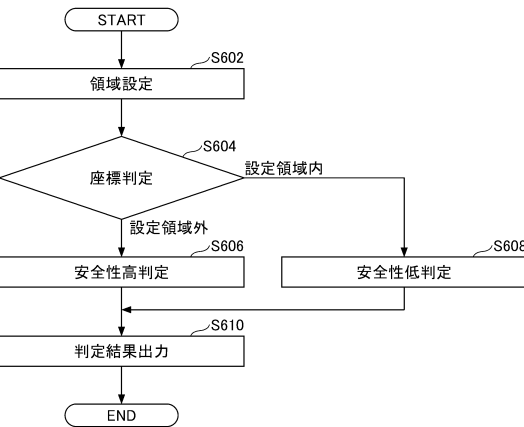
【図 1 3】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図



【図 1 4】

監視システムによるホームの人の監視に関する処理のサブフローチャートの第6例を概略的に示す図



10

20

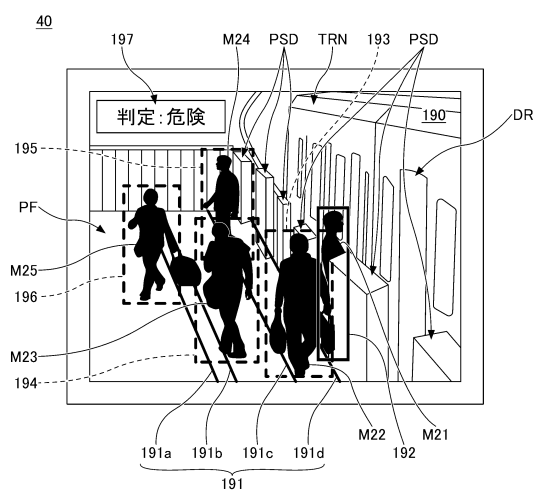
30

40

50

【図 19】

表示部に表示される画面の第2例を示す図



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 6 1 L 23/00 (2006.01)	G 0 8 B 25/04 K	
	B 6 1 L 23/00 Z	

富士電機株式会社内

(72)発明者 植草 秀明
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内

F ターム (参考)	5C054 CA04 CC02 CD00 FC12 FC13 FE09 FE14 FE16 FE28 HA19 HA26
	5C086 AA22 BA30 CA28 CB36 DA08 DA14 DA33 FA18
	5C087 AA02 AA03 AA25 BB02 BB74 DD03 DD49 EE07 FF01 FF04 GG02 GG08 GG66
	5H161 AA01 MM01 MM11 MM15 NN01 NN10
	5L096 BA02 CA02 FA69 HA08