

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7598516号  
(P7598516)

(45)発行日 令和6年12月11日(2024.12.11)

(24)登録日 令和6年12月3日(2024.12.3)

|            |       |           |         |       |   |
|------------|-------|-----------|---------|-------|---|
| (51)国際特許分類 | F I   |           |         |       |   |
| E 0 2 F    | 9/26  | (2006.01) | E 0 2 F | 9/26  | B |
| E 0 2 F    | 9/24  | (2006.01) | E 0 2 F | 9/24  | B |
| B 6 0 R    | 11/02 | (2006.01) | B 6 0 R | 11/02 | Z |
| H 0 4 N    | 7/18  | (2006.01) | H 0 4 N | 7/18  | J |

請求項の数 9 (全13頁)

|                   |                             |          |                               |
|-------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2024-512668(P2024-512668) | (73)特許権者 | 000005522                     |
| (86)(22)出願日       | 令和5年3月29日(2023.3.29)        |          | 日立建機株式会社                      |
| (86)国際出願番号        | PCT/JP2023/012771           |          | 東京都台東区東上野二丁目16番1号             |
| (87)国際公開番号        | WO2023/190671               | (74)代理人  | 110002572                     |
| (87)国際公開日         | 令和5年10月5日(2023.10.5)        |          | 弁理士法人平木国際特許事務所                |
| 審査請求日             | 令和6年6月5日(2024.6.5)          | (72)発明者  | 多胡 尚                          |
| (31)優先権主張番号       | 特願2022-55797(P2022-55797)   |          | 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 |
| (32)優先日           | 令和4年3月30日(2022.3.30)        | (72)発明者  | 日暮 昌輝                         |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                     |          | 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 |
|                   |                             | (72)発明者  | 田中 正道                         |
|                   |                             |          | 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 |
|                   |                             | (72)発明者  | 荒井 雅嗣                         |
|                   |                             |          | 最終頁に続く                        |

(54)【発明の名称】 物体検知システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の建設機械の車体に取り付けられた物体検知センサが物体を検知したことを示す検知データ、及び前記車体の位置情報を受信する通信部と、  
前記複数の建設機械の少なくとも前記位置情報を記録する記録部と、  
前記検知データ及び前記位置情報に基づいて、集計期間内に前記複数の建設機械の前記物体検知センサが前記物体を検知したときの車体位置を統合し、物体が検知された位置の頻度である検知場所の密度を所定の範囲の分布密度として外部モニタに出力する検知結果出力部と、を有することを特徴とする物体検知システム。

【請求項2】

請求項1に記載の物体検知システムであって、  
前記通信部は、前記建設機械の車体に取り付けられたカメラが撮影した動画データを受信し、  
前記記録部は、前記動画データを記録し、  
前記検知結果出力部は、前記分布密度に前記動画データをリンクさせて前記外部モニタに出力することを特徴とする物体検知システム。

【請求項3】

請求項1に記載の物体検知システムであって、  
前記検知結果出力部は、前記外部モニタ上に、前記分布密度とともに前記物体検知センサが物体を検知した際の時間帯の分布を表示することを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記検知結果出力部は、前記外部モニタ上に、前記物体検知センサが物体を検知した際の日付及び前記車体の動作の種類をさらに表示することを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記検知結果出力部は、前記外部モニタ上に、前記物体検知センサが物体を検知した方向の内訳をさらに表示することを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記検知結果出力部は、複数の前記車体のそれぞれについて前記分布密度を生成し、前記外部モニタ上に前記複数の車体のリストを表示し、前記外部モニタ上に前記分布密度を表示する前記車体を選択可能とすることを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記検知結果出力部は、任意の期間に対して前記分布密度を生成することを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記通信部は、前記建設機械の車体に取り付けられたカメラが撮影した動画データを受信し、

前記記録部は、前記動画データを記録し、

前記動画データを処理する動画処理部をさらに有し、

前記動画処理部は、前記物体検知センサが前記物体を検知した時点の前後所定時間以内に前記通信部が受信した前記動画データを、前記分布密度の表示上の、前記物体検知センサが前記物体を検知した地点と関連付けて保存することを特徴とする物体検知システム。

**【請求項 9】**

請求項 1 に記載の物体検知システムであって、

前記通信部は、前記建設機械の車体に取り付けられたカメラが撮影した動画データを受信し、

前記記録部は、前記動画データを記録し、

前記建設機械のゲートロックが解除された際に前記カメラを起動させるカメラ制御部をさらに有することを特徴とする物体検知システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、建設機械の稼働現場に適用される物体検知システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

建設機械において、例えば特許文献 1 に開示されているように、車体周囲の物体や人を検知するセンサを搭載して、センサが車体の至近距離に人や物体を検知した際にオペレータに警告を出したり、それによって車体の動きを制限したりする機能が搭載されている。

**【0003】**

さらに、人や物体を検知した方向、場所、時刻、その時の操作等の情報を蓄積することで、現場管理者向けにヒヤリハットの傾向をレポート形式で出力することも可能となっている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【文献】特許第 6 8 0 5 8 8 3 号公報

10

20

30

40

50

**【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、車体が周囲の物体を検知したという単独の情報では、その現場で起こっていたヒヤリハット事象を想像しづらく、改善方法の具体的な提案が困難である。本発明は、建設機械の稼働現場のどこでどのような状況でヒヤリハットが発生したかを容易に把握することが可能な建設機械の物体検知システ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】****【0006】**

上記課題を解決するために、本発明に係る物体検知システムは、複数の建設機械の車体に取り付けられた物体検知センサが物体を検知したことを示す検知データ、及び車体の位置情報を受信する通信部と、複数の建設機械の少なくとも位置情報を記録する記録部と、検知データ及び位置情報に基づいて、集計期間内に複数の建設機械の物体検知センサが物体を検知したときの車体位置を統合し、物体が検知された位置の頻度である検知場所の密度を所定の範囲の分布密度として外部モニタに出力する検知結果出力部と、を有する。

10

**【発明の効果】****【0007】**

上記構成によって、車体が周囲の物体等を検知したという単独の情報と比べ、物体等を検知した位置及びその頻度を外部モニタ上に模式的かつ視覚的に表示させることが可能になる。ゆえに、現場のどこでどのような状況でヒヤリハットが発生したかを容易に把握することが可能になり、現場管理者が安全面の改善を提案することが容易になる。

20

**【0008】**

本発明に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

**【図面の簡単な説明】****【0009】**

【図1】カメラ及び物体検知センサを有する建設機械の構造を示す図。

【図2】建設機械が有するカメラ及び物体検知センサの機能構成を示すブロック図。

【図3】サーバに実装された、物体検知システムの機能ブロック図。

30

【図4】建設機械のカメラが撮影した動画データを記録装置に保存する処理を示すフローチャート。

【図5】建設機械から物体検知システムにデータを送信する処理を示すフローチャート。

【図6】外部モニタに表示されるレポート画面の一例。

【図7】分布密度ウィンドウ上の物体検知位置と関連付けられた動画リスト画面の一例。

【図8】図7の動画一覧中の1つの動画を再生した画面の一例。

**【発明を実施するための形態】****【0010】**

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

**【0011】**

40

図1に、本発明が適用される、カメラ及び物体検知センサを有する建設機械100を示す。

**【0012】**

建設機械100には、原動機としてのエンジン1と、エンジン1によって駆動されるメインポンプ2が搭載されており、メインポンプ2によって送られた作動油によって下部走行体3と上部旋回体4とフロント装置5とがそれぞれ独立して動作する。

**【0013】**

下部走行体3は一对の履帯6（図1では片側のみを示す）を走行油圧モータ7で駆動制御する。

**【0014】**

50

上部旋回体 4 は下部走行体 3 に対して旋回可能に設けられ、旋回油圧モータ 8 を回転させることで上部旋回体 4 を駆動制御する。

【 0 0 1 5 】

フロント装置 5 は上部旋回体 4 上に搭載されており、ブーム 9、ブーム 9 を駆動するためのブームシリンダ 10、アーム 11、アーム 11 を駆動させるためのアームシリンダ 12、バケット 13、及びバケット 13 を駆動させるためのバケットシリンダ 14 から構成されている。各シリンダはメインポンプ 2 から送られる作動油によって伸縮し、上部旋回体 4、ブーム 9 の回転軸 15、ブーム 9、アーム 11 の回転軸 16、アーム 11、及びバケット 13 の回転軸 17 をそれぞれ駆動させることで掘削や整地等の作業を行う。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、建設機械 100 に搭載されたカメラ及び物体検知センサの機能構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

建設機械 100 の運転席外部には、周囲監視用のカメラ 18 及び物体検知センサ 19 が複数搭載されており、運転席内部には、モニタ制御コントローラ 20、車体制御コントローラ 21、モニタ 22、及び記録装置 23 が搭載されている。

【 0 0 1 8 】

各コントローラと記録装置 23 とは C A N 等の車載ネットワーク 24 で相互に通信を行うことができる。カメラ 18 はモニタ制御コントローラ 20 に、物体検知センサ 19 は車体制御コントローラ 21 に接続されている。モニタ制御コントローラ 20 はカメラ 18 から入力された周囲映像を合成し、各カメラ 18 の映像が分割された映像もしくは隣りあったカメラ 18 の境界をブレンドしたサラウンドビューとしてモニタ 22 に出力する。モニタ 22 は入力された合成映像を表示し、さらにモニタ 22 が表示している映像を記録装置 23 に出力する。

【 0 0 1 9 】

記録装置 23 には通信端末 25 が接続されており、入力されたモニタ 22 の映像と車載ネットワーク 24 に流れる車体情報を保存し、通信端末 25 でインターネットへ接続し、サーバ 26 へのアップロードとサーバ 26 から記録装置 23 へのアクセスの双方を可能にする。また、通信端末 25 は不図示の G P S から位置情報を取得する。

【 0 0 2 0 】

車体制御コントローラ 21 は、車載ネットワーク 24 を介して記録装置 23 へ録画の物体検知センサ 19 の検知信号を送信する。記録装置 23 は、検知信号を受け取ると、予め設定された期間分だけ検知前後の映像と車体データを保存する。さらに、通信端末 25 が取得した物体検知時の車体位置も同時に保存し、映像、車体データと紐付ける。なお、ここでいう車体データとは、エンジン回転数、各種レバーの入力値、位置情報、時刻等、建設機械に設けられるセンサなどから得られる稼働情報を含むものである。

【 0 0 2 1 】

車体制御コントローラ 21 はまた、機械の油圧制御を行うコントローラで、オペレータが操作する旋回レバー 27 の操作量と走行レバー 28 の操作量を取得している。また、車体の操作を許可または禁止するゲートロック装置 29 のロックおよびロック解除の状態も取得している。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、サーバ 26 に実装される、物体検知システムの機能構成を示すブロック図である。なお、以下では、物体検知システムを単に「システム」と呼称する。

【 0 0 2 3 】

システムは、通信部 30、動画処理部 31、検知結果出力部 32、カメラ制御部 33、及び記録部 34 を有する。通信部 30 は、ネットワーク 39 を介して建設機械 100 側の通信端末 25 との間のデータ送受信を行う。

【 0 0 2 4 】

動画処理部 31 は、通信部 30 が受信した、建設機械 100 のカメラ 18 が撮影した動

10

20

30

40

50

画を処理し、必要に応じて保存し、検知結果出力部 3 2 へと送信する。

【 0 0 2 5 】

検知結果出力部 3 2 は、通信部 3 0 が検知データを受信したことに応じて、該検知データに対応する物体の検知位置を記録し、その蓄積によって、物体を検知した位置及び頻度を示す分布密度を演算する。また、ネットワーク 3 9 を介して接続されている外部モニタ 4 0 に上記位置及び頻度を示す分布密度情報を出力し、表示させる。この位置及び頻度を示す分布密度の表示については後に詳述する。

【 0 0 2 6 】

カメラ制御部 3 3 は、建設機械 1 0 0 のカメラ 1 8 の起動を制御する。具体的には、建設機械 1 0 0 のゲートロック装置 2 9 が解除されたことをトリガとしてカメラ 1 8 を起動する。

10

【 0 0 2 7 】

記録部 3 4 は、建設機械 1 0 0 の通信端末 2 5 を介して通信部 3 0 に送信されたデータ 3 5 を保存している。受信したデータ 3 5 は機種ごとに保存されている ( 3 5 A、3 5 B、・・・)。各データ 3 5 の中には時系列データ 3 7 と定数データ 3 8 とが存在する。時系列データ 3 7 には、物体検知センサ 1 9 が物体等を検知した時点を中心とした前後所定時間内の録画映像、操作情報、検知センサ情報等に関するデータが含まれる。ここでいう前後所定時間内とは、例えば前後 3 0 秒に設定できるが、予め決定しておかなくても、例えば物体検知センサ 1 9 が物体の検知を開始してから終了するまでの間等、任意の時間を設定できる。定数データ 3 8 には、物体検知センサ 1 9 が物体等を検知した時点における時刻、車体位置等のデータが含まれる。

20

【 0 0 2 8 】

図 4 は、サーバ 2 6 が映像データ及び車体データを保存する際のフローチャートを示す。

【 0 0 2 9 】

まず車体の電源が入ると記録装置 2 3 の電源が ON され、記録の準備が完了する ( ステップ A 1、A 2 )。

【 0 0 3 0 】

カメラ制御部 3 3 は、車体のゲートロック装置 2 9 が解除されているか否かを判断する ( ステップ A 3 )。ゲートロック装置 2 9 が解除されている場合にはカメラ 1 8 を起動させ、撮影・録画を開始させる ( ステップ A 4 )。

30

【 0 0 3 1 】

続いて、通信部 3 0 は、車体制御コントローラ 2 1 から車体の物体検知センサ 1 9 から物体等の検知信号を受信しているか否かを判定する ( ステップ A 5 )。

【 0 0 3 2 】

物体検知センサ 1 9 から検知信号を受信した場合、通信部 3 0 はさらに、記録装置 2 3 から、モニタ制御コントローラ 2 0 が生成した、あらかじめ設定されている時間 T 1 秒からの映像データを抜き出した映像データを受信する ( ステップ A 6 )。また、物体検知センサ 1 9 が物体等を検知した時点における車体データも保存する。

【 0 0 3 3 】

そして通信部 3 0 は、物体検知センサ 1 9 が物体等を検知した時点から所定時間 T 2 秒だけ経過するまで待機する。そして、T 2 秒経過後にそれまでの映像データを記録部 3 4 が記録する ( ステップ A 7、A 8 )。

40

【 0 0 3 4 】

ステップ A 8 で映像データを記録後、車体の電源が OFF されているかを判定する ( ステップ A 9 )。電源が OFF されていない場合にはステップ A 3 へ戻り、検知信号の受信判定とデータの生成・保存を繰り返す。ステップ A 3 でゲートロック装置 2 9 がロックされていた場合とステップ A 5 で検知信号を受信しなかった場合もステップ A 9 の判定を行う。

【 0 0 3 5 】

ステップ A 9 で車体電源が OFF されていると判定されると、記録装置 2 3 の電源を O

50

ＦＦし（ステップＡ１０）、制御フローを終了する。この時、車体の電源はＯＦＦになっているが、記録装置２３は別系統のバッテリー電源（不図示）で駆動しており、記録装置２３は、最後のデータ保存が完了するまで自身の電源をＯＦＦにしない。

【００３６】

図５は、通信端末２５が、記録装置２３に記録された映像データ及び車体データをサーバ２６に送信する際のフローチャートを示す。この制御は図４のデータ生成フローと並行して実行される。

【００３７】

まず車体の電源が入ると通信端末２５の電源がＯＮされる（ステップＢ１）。

【００３８】

続いて通信端末２５は、自身がサーバ２６と通信可能であるか否かの判定を行う（ステップＢ２）。通信できていなければリトライし、通信ができるまで以降の制御は行わない。

【００３９】

通信端末２５とサーバ２６とが通信可能である場合、通信端末２５は記録装置２３を参照し、記録装置２３に未送信のデータが存在するか否かを判定する（ステップＢ３）。未送信データがない場合はステップＢ２へと戻る。

【００４０】

記録装置２３に未送信データが保存されている場合、さらに未送信データが１つか複数かを判定する（ステップＢ４）。保存されているデータが１つのみであればそのデータをサーバ２６に送信する（ステップＢ５）。未送信データが２つ以上保存されていたら、その中で最も古いデータをサーバ２６に送信する（ステップＢ６）。これは、後述するように保存された映像データは時系列に沿って動画リスト内に表示されるが、最も古いデータから送信しないと、動画リスト内で動画の順序が入れ替わってしまい、取り扱いが煩雑になるおそれがあるからである。

【００４１】

ステップＢ５、Ｂ６の送信処理後は、いずれの場合も、それぞれのステップで行った送信処理が確実に完了したか否かを判定する（ステップＢ７）。

【００４２】

データ送信が完了していない場合は、通信端末２５がサーバ２６と通信可能であるか否かを判定する（ステップＢ８）。通信可能である場合にはステップＢ７へ戻り、データの送信完了まで待機する。通信可能でない場合には、ステップＢ２へと戻り、通信可能になるまで待機する。

【００４３】

ステップＢ７でデータ送信が完了したと判定された場合に、車体の電源がＯＦＦされているかを判定する（ステップＢ９）。電源がＯＦＦされていなければステップＢ２へ戻り、未送信データのチェックと送信を繰り返す。

【００４４】

車体電源がＯＦＦされていると判定された場合には、通信端末２５の電源をＯＦＦし（ステップＢ１０）、制御フローを終了する。この時、車体の電源はＯＦＦになっているが、通信端末２５は別系統のバッテリー電源（不図示）で駆動しており、通信端末２５は、最後のデータ送信が完了するまで自身の電源をＯＦＦにしない。

【００４５】

図６は、システムが外部モニタに表示するレポート画面の一例である。

【００４６】

図６に示すレポート画面は、通信部３０が建設機械１００の通信端末２５から受信した車体データに基づいてシステムの検知結果出力部３２が外部モニタ４０に出力し、外部モニタ４０の画面上に表示される。レポート画面上には、稼働機リストウィンドウ４１、分布密度ウィンドウ４３、検出時刻ウィンドウ４５、検出日ウィンドウ４６、及び検出方向ウィンドウ４７が表示されている。

【００４７】

10

20

30

40

50

稼働機リストウィンドウ 4 1 には図 3 で説明した機種情報 3 6 のリストが表示されている。各機体に対して切替スイッチ 4 2 が割り当てられていて、切替スイッチ 4 2 が有効になっている車体を集計対象として、当該車体に対応する受信データ 3 5 を記録部 3 4 から参照する。

#### 【 0 0 4 8 】

検知結果出力部 3 2 は集計対象期間内の受信データ 3 5 から、集計対象期間内に物体検知センサ 1 9 が物体等を検知した時の車体位置を統合し、検知場所の密度に比例して色が濃くなる分布密度 4 4 を分布密度ウィンドウ 4 3 のマップ上に描画する。その際、分布密度 4 4 を示す所定の範囲で撮影された動画データとの連携情報（リンク）をこの分布密度 4 4 に付加する。これによって、分布密度 4 4 とその範囲における動画とがリンクされ、後述のように分布密度 4 4 の任意の箇所をクリックすることで、分布密度 4 4 を示す範囲（領域）での動画を参照することができる。ここでいう検知場所の密度とは、集計対象期間内において物体が検知された場所（位置）における物体等が検知された頻度（位置の頻度）を示す。また、分布密度は、例えば物体等が検知された位置を中心として所定の半径内に対して何等かの値を与え、全データを集計後に各位置に与えられた値の合計によって色の濃淡を決定する、といった方法で生成することが可能である。

10

#### 【 0 0 4 9 】

なお、分布密度 4 4 は、色彩の濃淡、図形の大きさ、またはそれらの組み合わせにより感覚的に分布密度の大小を把握できる表示方法を取り得る。

#### 【 0 0 5 0 】

20

検出時刻ウィンドウ 4 5 では、集計対象期間中に物体等が検知された時の時刻が参照され、時間帯毎の割合を表示する。検出日ウィンドウ 4 6 では、集計対象期間中に物体等が検知された時の時刻が参照され、日毎の検出回数と検出時に行われていた操作の内訳が表示される。検出方向ウィンドウ 4 7 では、集計対象期間中に記録装置 2 3 に検知信号を送信した物体検知センサ 1 9 の方向が参照され、方向毎の割合を表示する。なお、上記において、記録装置 2 3 が検知信号を受け取った時の時刻を基準としてもよい。

#### 【 0 0 5 1 】

図 7 は、分布密度 4 4 からリンクされた動画リスト画面の構成図である。

#### 【 0 0 5 2 】

図 6 の分布密度 4 4 上の任意の点をクリックすると、クリックした点を中心とした一定範囲内で録画された動画のリストへ移動することができる。このリストは、システムの動画処理部 3 1 によって生成される。サムネイル欄 4 8 には物体等が検知された時点の映像の静止図が表示される。発生日時欄 4 9 にはその時の日時が表示される。事象欄 5 0 にはその時に検知信号を送信した物体検知センサ 1 9 の種類及び事象の内容が表示される。操作欄 5 1 にはその時に行われていた操作が表示される。機種欄 5 2 には記録装置 2 3 が搭載された機種が表示される。動画リストの任意の行をクリックすると、動画再生画面へ移動することができる。

30

#### 【 0 0 5 3 】

図 8 は、図 7 の動画リスト画面からリンクされた動画再生画面の構成図である。

#### 【 0 0 5 4 】

40

動画再生画面の上部には、動画リストに記載の情報が動画タイトル 5 3 として表示される。マップウィンドウ 5 4 には分布密度ウィンドウ 4 3 と同様の現場マップが表示され、車体の位置データから参照した地点に機体アイコン 5 5 が表示される。動画ウィンドウ 5 6 には録画映像が表示される。動画は再生ボタン 5 7 と停止ボタン 5 8 で再生 / 停止を操作できるほか、シークバー 5 9 で再生位置を調整できる。操作ウィンドウ 6 2 では、例えばエンジンの回転数、走行操作（走行レバー操作）、旋回操作（旋回レバー操作）、及びゲートロック装置の解除およびロック等の操作情報がグラフで表示される。グラフは動画データと同期しており、シークバー 5 9 の位置に合わせてグラフ上の再生位置 6 3 がスライドする。

#### 【 0 0 5 5 】

50

図 8 は、図 7 中「後方接近警告」を示す動画が再生されている状態であり、検知対象として樹木 60 が、検知対象認識枠 61 で囲われている。

【0056】

本実施形態により、物体検知システムを搭載した建設機械が稼働する現場におけるヒヤリハット事象を高い精度で抽出、集計することができ、現場の状況を正確に振り返ることが可能なレポートを提供することが可能になる。

【0057】

以上で説明した本発明の実施例によれば、以下の作用効果を奏する。

【0058】

(1) 本発明に係る物体検知システムは、建設機械の車体に取り付けられたカメラが撮影した動画データ、前記車体に取り付けられた物体検知センサが物体を検知したことを示す検知データ、車体の位置情報を受信する通信部と、少なくとも動画データ及び位置情報を記録する記録部と、前記検知データ及び前記位置情報に基づいて、前記物体検知センサが前記物体を検知した位置及び頻度の分布密度を外部モニタに出力する検知結果出力部と、を有する。

10

【0059】

上記構成により、車体が周囲の物体等を検知したという単独の情報と比べ、物体等を検知した位置及びその頻度の分布密度を模式的かつ視覚的に表示させることが可能になる。ゆえに、現場のどこでどのような状況でヒヤリハットが発生したかを容易に把握することが可能になり、現場管理者が安全面の改善を提案することが容易になる。

20

【0060】

(2) 検知結果出力部は、外部モニタ上に、位置及び頻度の分布密度とともに物体検知センサが物体を検知した際の時間帯の分布、物体検知センサが物体を検知した際の日付及び車体の動作の種類、並びに物体検知センサが物体を検知した方向の内訳を表示する。これにより、より多様な情報が外部モニタ上に表示されることになり、現場管理者が種々の観点から安全面の対策を講じることができる。

【0061】

(3) 検知結果出力部は、複数の車体のそれぞれについて位置及び頻度の分布密度を生成し、外部モニタ上に複数の車体のリストを表示し、外部モニタ上に位置及び頻度の分布密度を表示する車体を選択可能とする。これにより、複数の稼働機からデータを収集することが可能になり、演算する位置及び頻度の分布密度の精度が向上する。

30

【0062】

(4) 検知結果出力部は、任意の期間に対して位置及び頻度の分布密度を演算する。これにより、例えばヒヤリハットが多く生じていた期間に対しては集計期間を短くして短期的な情報を得、ヒヤリハットがあまり生じていなかった期間については集計期間を長くして長期的な情報を得る、等、柔軟な対応が可能になる。

【0063】

(5) 動画データを処理する動画処理部をさらに有し、動画処理部は、物体検知センサが物体を検知した時点の前後所定時間以内に通信部が受信した動画データを、位置及び頻度の分布密度の表示上の、物体検知センサが物体を検知した地点と関連付けて保存する。これにより、位置及び頻度の分布密度の表示上の任意の地点をクリックすることでその地点で撮影された動画を視聴することができるため、容易に現場の環境を認識できる。

40

【0064】

(6) 建設機械のゲートロックが解除された際にカメラを起動させるカメラ制御部をさらに有する。これにより、建設機械が稼働中は確実にカメラを稼働させることが可能になる。

【0065】

なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、上記の実施例は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、本発明は、必ずしも説明した全ての構成を備える態様に限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能である。また、

50

ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、削除したり、他の構成を追加・置換したりすることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、物体検知システムを搭載した建設機械の稼働現場で利用される。

【符号の説明】

【0067】

18 カメラ、19 物体検知センサ、26 サーバ（物体検知システム）、29 ゲートロック装置、30 通信部、31 動画処理部、32 検知結果出力部、33 カメラ制御部、34 記録部、40 外部モニタ

10

20

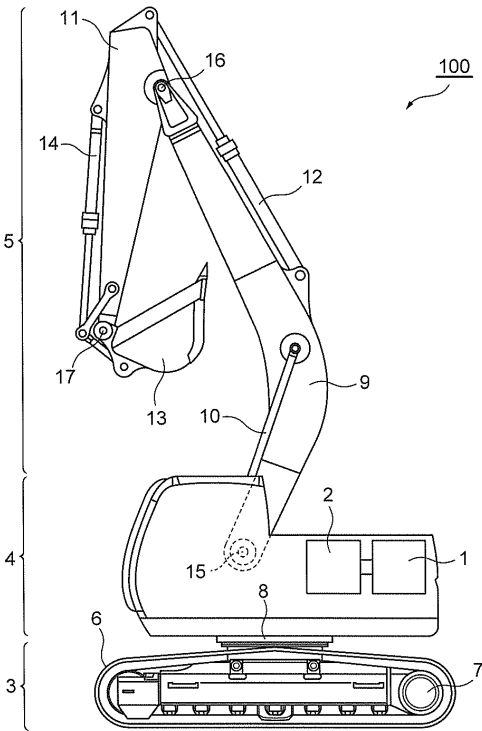
30

40

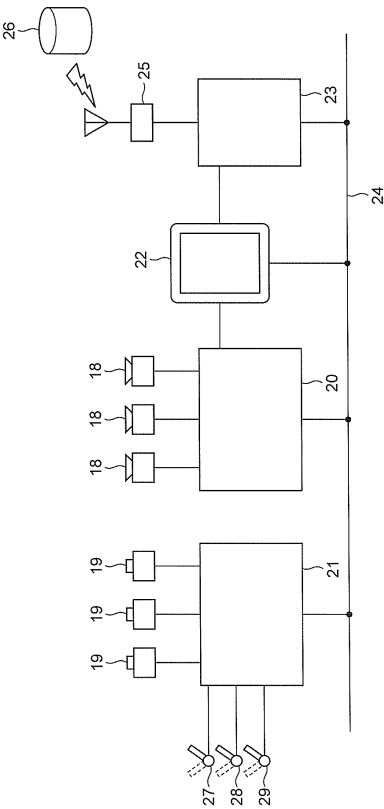
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

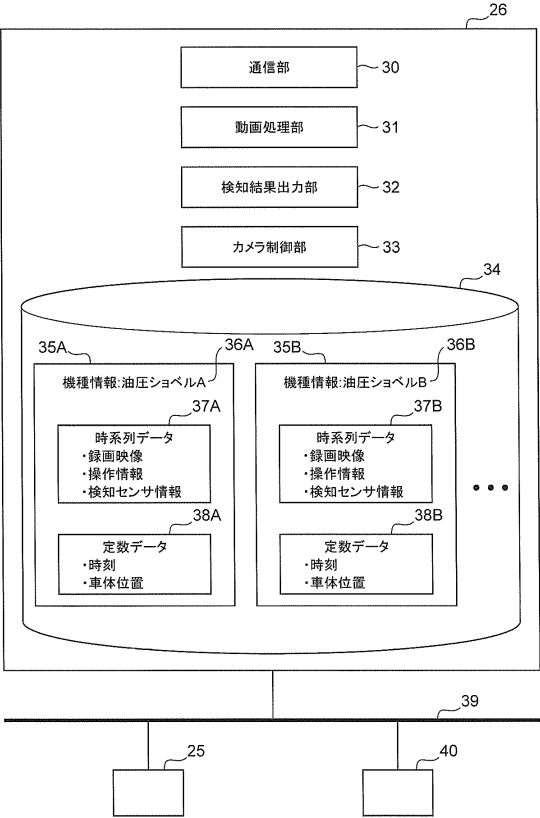
20

30

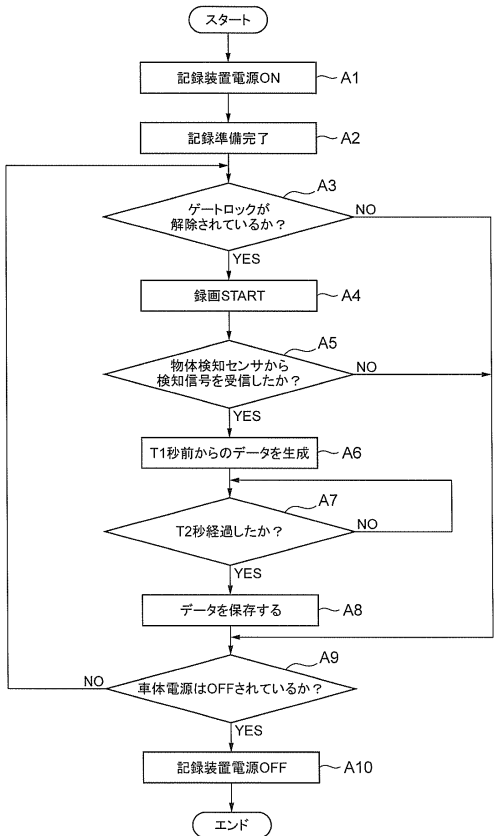
40

50

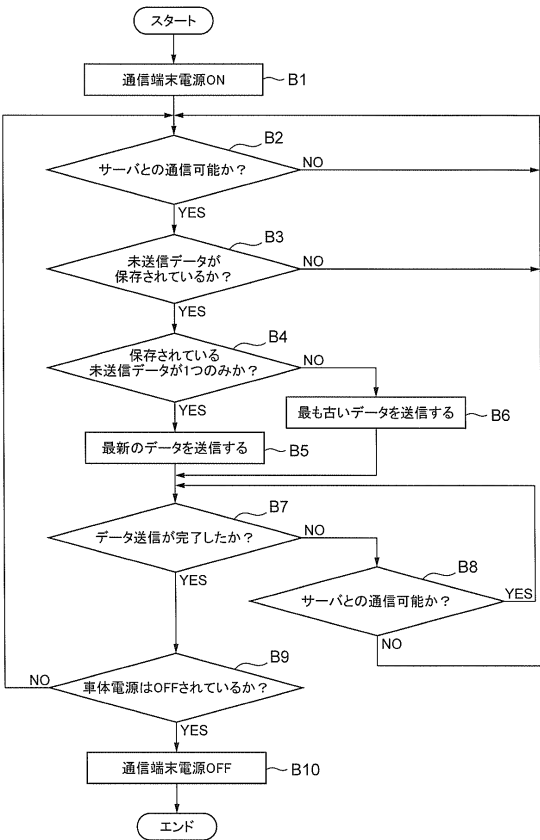
【図 3】



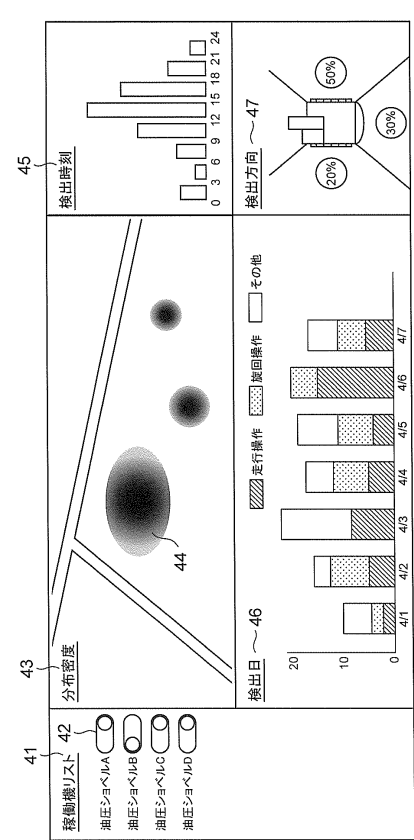
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

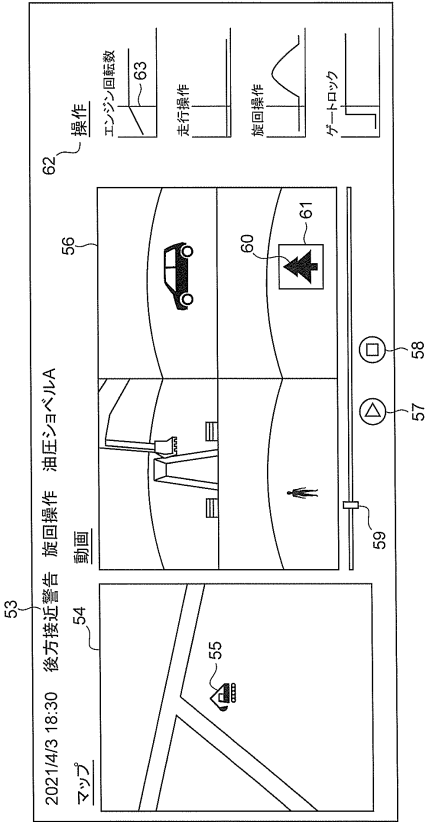
40

50

【 図 7 】

| サムネイル                                                                             | 発生日時           | 事象     | 操作 | 機種      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|----|---------|
|  | 2021/4/7 12:45 | 左側接近警告 | 走行 | 油圧ショベルB |
|  | 2021/4/3 18:30 | 後方接近警告 | 旋回 | 油圧ショベルA |
|  | 2021/4/1 15:00 | 右側接近警告 | 走行 | 油圧ショベルC |

【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内  
(72)発明者 齋藤 理沙  
茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内  
(72)発明者 坂井 大斗  
茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内  
(72)発明者 佐藤 毅一  
茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内  
審査官 湯本 照基  
(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 1 4 1 3 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 2 0 1 1 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 0 5 6 3 0 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 1 7 5 0 9 6 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
E 0 2 F 9 / 2 6  
E 0 2 F 9 / 2 4  
B 6 0 R 1 1 / 0 2  
H 0 4 N 7 / 1 8