(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月24日(24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/017172 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 50/08 (2012.01) *E02F 9/26* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/024375

(22) 国際出願日： 2018年6月27日(27.06.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-139409 2017年7月18日(18.07.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (**KOMATSU LTD.**) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大西 喜之 (**ONISHI Yoshiyuki**); 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

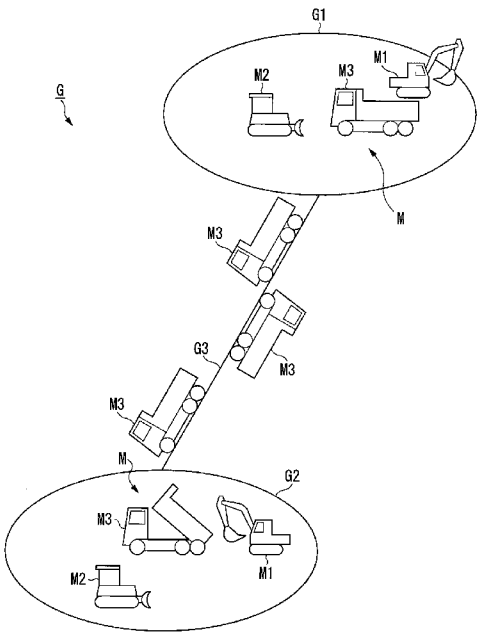
(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (**SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) **Title:** CONSTRUCTION SITE MANAGEMENT DEVICE, OUTPUT DEVICE, AND CONSTRUCTION SITE MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称： 施工現場管理装置、出力装置、および施工現場の管理方法



(57) **Abstract:** This construction site management device includes: a map including a construction site; vehicle marks representing locations on the map corresponding to points where vehicles deployed on the construction site are located; identification information of vehicles represented by the vehicle marks; and stop marks representing locations on the map corresponding to points where the vehicles have stopped. The construction site management device generates a movement image representing the movements of the vehicles over a prescribed period.

(57) 要約: 施工現場管理装置は、施工現場を含む地図と、地図上における、施工現場に配備された車両が位置する地点に相当する箇所を表す車両マークと、車両マークが表す車両の識別情報と、地図上における、車両が停車した地点に相当する箇所を表す停車マークとを含み、所定期間における車両の動態を表す動態画像を生成する。

WO 2019/017172 A1

[続葉有]

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

施工現場管理装置、出力装置、および施工現場の管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、施工現場管理装置、出力装置、および施工現場の管理方法に関する。

本願は、２０１７年７月１８日に日本に出願された特願２０１７－１３９４０９号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、施工現場のマップと、作業機械および運搬車両の現在位置を表示する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３６８７８５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 施工現場には、土砂を運搬する運搬車両と、切土や盛土などの作業を行う作業機械とが配備される。施工現場において、運搬車両と作業機械の効率においてボトルネックとなる原因を検討したいという要望がある。作業機械および運搬車両の挙動はロギングされるが、得られたログデータを読み取ってボトルネックを探ることは困難である。また特許文献１に記載の技術では、１日を振り返って施工現場でどのような問題が発生したかなどを確認することができない。

本発明の態様は、運搬車両および作業機械の作業のボトルネックを容易に把握できるようにする施工現場管理装置、出力装置、および施工現場の管理方法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

[0005] 本発明の第１の態様によれば、施工現場管理装置は、施工現場と走行路とを含む地図情報を取得する地図取得部と、車両の位置データの時系列を取得する位置データ取得部と、前記位置データの時系列に基づいて、前記地図情報と、前記地図情報上における前記施工現場に配備された前記車両が位置する地点に相当する箇所を表す車両マークと、を含み、所定期間における前記車両の動態を表す動態画像を生成する動態画像生成部と、前記動態画像を出力する出力制御部とを備える。

発明の効果

[0006] 上記態様によれば、施工現場管理装置は、運搬車両および作業機械の作業のボトルネックを容易に把握できるようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１の実施形態に係る施工現場管理装置による管理の対象となる施工現場の例を示す図である。

[図2]油圧ショベルによる積み込み作業の動作を表すフローチャートである。

[図3]ブルドーザによる敷き均し作業の動作を表すフローチャートである。

[図4]第１の実施形態に係る施工現場管理装置の構成を示す概略ブロック図である。

[図5]時系列記憶部が記憶するデータを示す図である。

[図6]第１の実施形態に係る動態画像の出力方法を示すフローチャートである。

[図7]第１の実施形態における切土場に配備された油圧ショベルの状態の特定方法を示すフローチャートである。

[図8]油圧ショベルの方位データの時系列の例を表す図である。

[図9]第１の実施形態における盛土場に配備された油圧ショベルの状態の特定方法を示すフローチャートである。

[図10]第１の実施形態における法面ショベルの状態の特定方法を示すフローチャートである。

[図11]第１の実施形態におけるブルドーザの状態の特定方法を示すフローチャートである。

[図12]第１の実施形態におけるダンプトラックの状態の特定方法を示すフローチャートである。

[図13]第１の実施形態に係る施工現場管理装置が生成するタイムチャートの例である。

[図14]第１の実施形態に係る施工現場管理装置による動態画像の生成方法を示すフローチャートである。

[図15]第１の実施形態に係る動態画像の例である。

[図16]第２の実施形態におけるダンプトラックの状態の特定方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 〈第１の実施形態〉

《施工現場》

図１は、第１の実施形態に係る施工現場管理装置による管理の対象となる施工現場の例を示す図である。

第１の実施形態に係る施工現場Ｇは切土場Ｇ１と盛土場Ｇ２とを有する。切土場Ｇ１と盛土場Ｇ２とはそれぞれ走行路Ｇ３によって接続される。タイムチャートＩ２は、切土場Ｇ１と盛土場Ｇ２とを接続する一般道路、および施工現場Ｇ内に土砂の搬送用に用意された搬送路を含む。切土場Ｇ１および盛土場Ｇ２には、それぞれ油圧ショベルＭ１とブルドーザＭ２とが配備されている。また複数のダンプトラックＭ３が切土場Ｇ１と盛土場Ｇ２との間を走行している。油圧ショベルＭ１、ブルドーザＭ２およびダンプトラックＭ３は、車両Ｍの一例である。なお、他の実施形態においては、切土場Ｇ１および盛土場Ｇ２には、複数の油圧ショベルＭ１が配備されていてもよいし、複数のブルドーザＭ２が配備されていてもよいし、油圧ショベルＭ１またはブルドーザＭ２の一方が配備されなくてもよいし、他の車両Ｍが配備されてもよい。

[0009]《車両》

切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１は、切土場Ｇ１において土砂を掘削し、ダンプトラックＭ３に土砂を積み込む。

図２は、油圧ショベルによる積み込み作業の動作を表すフローチャートである。

油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３が到着する前に、予めダンプトラックＭ３の停車位置の近傍に掘削した土砂を集めておく（ステップＳ０１）。また、油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３が到着する前に、油圧ショベルＭ１に土砂を一杯すくい上げさせておく（ステップＳ０２）。なお、作業時間に余裕がない場合には、ステップＳ０１、Ｓ０２の作業が省略され得る。ダンプトラックＭ３は、切土場Ｇ１の所定の積込エリアに到着すると、油圧ショベルＭ１の近傍に停車する（ステップＳ０３）。次に、油圧ショベルＭ１のオペレータは、すくい上げた土砂をダンプトラックＭ３のベッセルに投下させる（ステップＳ０４）。油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３に積み込まれた土砂の量がダンプトラックＭ３の積載可能容量未満であるか否かを推定する（ステップＳ０５）。油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３に積み込まれた土砂の量がダンプトラックＭ３の積載可能容量未満であると判断すると（ステップＳ０５：ＹＥＳ）、油圧ショベルＭ１の上部旋回体を集められた土砂または掘削すべき土砂の方向へ旋回させる（ステップＳ０６）。油圧ショベルＭ１のオペレータは、集めておいた土砂または掘削した土砂を油圧ショベルＭ１にすくい上げさせる（ステップＳ０７）。次に、油圧ショベルＭ１のオペレータは、油圧ショベルＭ１の上部旋回体をダンプトラックＭ３の方向へ旋回させ（ステップＳ０８）、ステップＳ４に処理を戻し、土砂を投下させる。これを繰り返し実行することで、油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３の積載可能容量まで土砂を積み込むことができる。油圧ショベルＭ１のオペレータは、ダンプトラックＭ３に積み込まれた土砂の量がダンプトラックＭ３の積載可能容量に達したと判断すると（ステップ

ＳＯ５：ＮＯ）、油圧ショベルＭ１による積み込み作業を終了する。

[0010] また、切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１は、切土場Ｇ１において法面の成形をしてもよい。油圧ショベルＭ１のオペレータは、油圧ショベルＭ１を法面として設計された法面エリアに近接させ、法面の伸びる方向に沿って移動しながら、バケットで法面エリアの表面の土砂を成形する。以下、法面成形作業のための油圧ショベルＭ１を法面ショベルともいう。

[0011] 切土場Ｇ１に配備されたブルドーザＭ２は、切土場Ｇ１において土砂を掘削・運搬する。ブルドーザＭ２のオペレータは、ブルドーザＭ２のブレードの位置を合わせてブルドーザＭ２を前進させることで、ブルドーザＭ２に土砂を掘削させることができる。また、切土場Ｇ１に配備されたブルドーザＭ２は、掘削後の地盤を締め固める。ブルドーザＭ２のオペレータは、ブルドーザＭ２のブレードを上げてブルドーザＭ２を走行させることで、ブルドーザＭ２に地盤を締め固めさせることができる。ブルドーザＭ２における締固め時の走行速度は、掘削時の走行速度より高い。

[0012] ダンプトラックＭ３は、切土場Ｇ１にて積み込まれた土砂を盛土場Ｇ２に輸送する。ダンプトラックＭ３は、盛土場Ｇ２で土砂を降ろすと、盛土場Ｇ２から切土場Ｇ１へ移動する。ダンプトラックＭ３の走行速度は、土砂の積載時と無積載時とで異なる。また、ダンプトラックＭ３の走行速度は、盛土場Ｇ２または切土場Ｇ１の場内を走行するときと、場外の走行路Ｇ３を走行するときとでも異なる。

また切土場Ｇ１および盛土場Ｇ２において、ダンプトラックＭ３を停車位置に停車させる場合、ダンプトラックＭ３のオペレータは、ダンプトラックＭ３を転回させ、後退走行させることで、停車位置に停車させる。

[0013] 盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１は、ダンプトラックＭ３が降ろした土砂を盛土場Ｇ２に盛る。このとき、盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１も、切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１と同様に、降ろされた土砂へ上部旋回体を向けて土砂をすくった後、撒き出すべき箇所へ上部旋回体を旋回させ、撒き出すべき箇所に土砂を投下する処理を繰り返し実行す

る。

また、盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１は、盛土場Ｇ２において法面の成形をしてもよい。

[0014] 盛土場Ｇ２に配備されたブルドーザＭ２は、ダンプトラックＭ３によって輸送された土砂を盛土場Ｇ２に敷き均す。具体的には、ブルドーザＭ２はダンプトラックＭ３等により排土された土砂を敷き均すべきエリアに均一に敷均す。敷均し作業においては、施工現場Ｇの状況やオペレータによって１回あたりに敷きならすべき高さ、つまり敷均し前よりも地形を盛り上げる高さが決まっている。排土された土砂を所定高さだけ敷き均すために、ブルドーザＭ２はブレードを所定の高さに設定した上で敷均し作業を行う。敷均し作業は、最終的に敷き均すべきエリアが目的高さに達するまで、複数回繰り返される。

図３は、ブルドーザによる敷き均し作業の動作を表すフローチャートである。

ブルドーザＭ２のオペレータは、ダンプトラックＭ３により敷き均すべきエリアに土砂が撒かれると、ブルドーザＭ２のブレードを任意の高さまで下ろす（ステップＳ１１）。このブレードの高さによって、敷き均される土砂の高さが決定される。次に、ブルドーザＭ２のオペレータは、敷き均しエリア内でブルドーザＭ２を前進させることで、土砂を均す（ステップＳ１２）。ブルドーザＭ２を１回前進させることで、一定距離（例えば約１０メートル）前方まで土砂を敷き均すことができる。一定距離前進すると、ブルドーザＭ２のオペレータは、ブルドーザＭ２を後退させる（ステップＳ１３）。ブルドーザＭ２のオペレータは、敷き均しエリア全体をブルドーザＭ２で敷き均したか否かを判断する（ステップＳ１４）。敷き均されていない箇所が残っている場合（ステップＳ１４：ＮＯ）、ブルドーザＭ２のオペレータは、敷き均されていない箇所を含み、かつ既に敷き均された箇所と一部重複する位置にブレードが合うように移動する（ステップＳ１５）。例えば、ブルドーザＭ２のオペレータは、ステップＳ１３の後退時にブルドーザＭ２を斜

め後方へ後退させる。そして、ステップＳ１２に処理を戻し、敷き均しエリア全体を敷き均すまで前進と後退を繰り返す。ブルドーザＭ２のオペレータは、敷き均しエリア全体を敷き均したと判断した場合（ステップＳ１４：ＹＥＳ）、敷き均しエリアの均し高さが目的高さに達したか否かを判断する（ステップＳ１６）。敷き均しエリアの均し高さが目的高さに達していないと判断した場合（ステップＳ１６：ＮＯ）、ステップＳ１２に処理を戻し、敷き均しエリアの均し高さが目的高さに達するまで前進と後退を繰り返す。他方、ブルドーザＭ２のオペレータは、敷き均しエリアの均し高さが目的高さに達したと判断した場合（ステップＳ１６：ＹＥＳ）、ブルドーザＭ２による敷き均し作業を終了する。

また、盛土場Ｇ２に配備されたブルドーザＭ２は、地盤を締め固めてもよい。ブルドーザＭ２のオペレータは、ブルドーザＭ２のブレードを上げてブルドーザＭ２を走行させることで、ブルドーザＭ２の履帯により地盤を締め固めさせることができる。ブルドーザＭ２における締固め時の走行速度は、敷き均し時の走行速度より速い。

[0015] 《施工現場管理装置の構成》

図４は、第１の実施形態に係る施工現場管理装置の構成を示す概略ブロック図である。

施工現場管理装置１０は、施工現場Ｇにおける各車両Ｍの時刻ごとの状態を特定し、タイムチャートとして出力する。

[0016] 施工現場管理装置１０は、プロセッサ１００、メインメモリ２００、ストレージ３００、インタフェース４００を備えるコンピュータである。ストレージ３００は、プログラムを記憶する。プロセッサ１００は、プログラムをストレージ３００から読み出してメインメモリ２００に展開し、プログラムに従った処理を実行する。施工現場管理装置１０は、インタフェース４００を介してネットワークに接続される。また施工現場管理装置１０は、インタフェース４００を介して入力装置５００および出力装置６００に接続される。入力装置５００の例としては、キーボード、マウス、タッチパネルなどが

挙げられる。出力装置６００の例としては、モニタ、スピーカ、プリンタなどが挙げられる。

[0017] ストレージ３００の例としては、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、磁気ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc Read Only Memory）、ＤＶＤ－ＲＯＭ（Digital Versatile Disc Read Only Memory）、半導体メモリ等が挙げられる。ストレージ３００は、施工現場管理装置１０のバスに直接接続された内部メディアであってもよいし、インタフェース４００を介して施工現場管理装置１０に接続される外部メディアであってもよい。ストレージ３００は、一時的でない有形の記憶媒体である。

[0018] プロセッサ１００は、プログラムの実行により、位置受信部１０１、方位受信部１０２、時系列記録部１０３、状態特定部１０４、設計地形取得部１０５、タイムチャート生成部１０６、動態画像生成部１０７、出力制御部１０８、地図取得部１０９として機能する。

またプロセッサ１００は、プログラムの実行により、メインメモリ２００に、時系列記憶部２０１の記憶領域を確保する。

[0019] 位置受信部１０１は、施工現場Ｇに配備された各車両Ｍの位置データを一定時間ごとに受信する。車両Ｍの位置データは、車両Ｍが備えるコンピュータから受信してもよいし、車両Ｍに持ち込まれたコンピュータから受信してもよい。車両Ｍに持ち込まれたコンピュータの例としては、スマートフォンが挙げられる。位置受信部は、位置データ取得部の一例である。

[0020] 方位受信部１０２は、施工現場Ｇに配備された各車両Ｍの方位データを一定時間ごとに受信する。車両Ｍの方位データは、車両Ｍが備えるコンピュータから受信してもよいし、車両Ｍに持ち込まれたコンピュータから受信してもよい。車両Ｍに持ち込まれたコンピュータが方位データを送信する場合、コンピュータが回転しないようにコンピュータを車両Ｍに固定しておく。方位データは、電子コンパスや地磁気センサ等のセンサによる出力データだけでなく、旋回レバー操作の検出（ＰＰＣ圧含む）や、ジャイロセンサ、上部

旋回体の角度センサの検出結果も含む。すなわち、方位受信部１０２は、方位の瞬時の変化量を積算することで、車両Ｍの方位を特定してもよい。方位データは、車両Ｍに設けられたセンサまたは車両Ｍの外部に設けられたセンサによって検出されてもよい。このセンサは例えば、モーションセンサやカメラによる画像解析によって方位データを検出するものであってもよい。

[0021] 時系列記録部１０３は、位置受信部１０１が受信した位置データおよび方位受信部１０２が受信した方位データを、車両ＭのＩＤと受信時刻とに関連付けて時系列記憶部２０１に記憶させる。図５は、時系列記憶部が記憶するデータを示す図である。これにより、時系列記憶部２０１には、各車両Ｍの位置データの時系列と各車両Ｍの方位データの時系列とが記憶される。なお、位置データ、方位データの時系列は、所定時間毎の位置・方位データをまとめたものであってもよいし、不定期の時間における位置・方位データをまとめたものであってもよい。

[0022] 状態特定部１０４は、時系列記憶部２０１が記憶する位置データの時系列、方位データの時系列、および走行速度の時系列に基づいて、各車両Ｍの作業状態を特定する。車両Ｍの作業状態の例としては、車両Ｍが実行している作業の種別、車両Ｍが位置する場所、車両Ｍの走行方向（前進または後退）などが挙げられる。

油圧ショベルＭ１の作業の種別としては、掘削作業、積込作業、盛土作業、撒き出し作業、法面成形作業などが挙げられる。掘削作業は、施工現場Ｇの土砂を掘削する作業である。積込作業は、掘削した土砂をダンプトラックＭ３に積み込む作業である。盛土作業は、ダンプトラックＭ３によって排土された土砂を施工現場Ｇに盛り固める作業である。撒き出し作業は、ダンプトラックＭ３によって排土された土砂を施工現場Ｇに撒き広げる作業である。法面成形作業は、施工現場Ｇにおける法面領域を設計地形データどおりに掘削・成形するための成形作業である。

ブルドーザＭ２の作業の種別としては、掘削運搬作業、敷き均し作業、締固め作業が挙げられる。掘削運搬作業は、施工現場Ｇの土砂をブレードによ

り掘削して運搬する作業である。敷き均し作業は、ダンプトラックＭ３によって排土された土砂を所定の高さに敷き均す作業である。締固め作業は、施工現場Ｇの土砂を履帯により締固める成形作業である。

ダンプトラックＭ３の作業の種別としては、空荷走行、積載走行、積込作業、排土作業が挙げられる。空荷走行は、ベッセルに土砂がない状態で走行する作業である。積載走行は、ベッセルに土砂がある状態で走行する作業である。積込作業は、油圧ショベルＭ１によってベッセルに土砂が積載される間待機する作業である。排土作業は、ベッセルに積載された土砂を下ろす作業である。

また、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２の走行状態が前進であるか後退であるかを特定する。また、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の走行状態として切土場Ｇ１または盛土場Ｇ２の内部にいるか否か、および転回中または後退中であるか否かを特定する。走行状態は作業状態の一例である。

[0023] 設計地形取得部１０５は、施工現場Ｇの設計地形を表す設計地形データを取得する。設計地形データは三次元データであって、グローバル座標系における位置データを含む。設計地形データは、地形の種別を示す地形種別データを含む。設計地形データは、例えば三次元ＣＡＤによって作成される。

[0024] タイムチャート生成部１０６は、状態特定部１０４が特定した作業の種別に基づいて、タイムチャートを生成する。第１の実施形態に係るタイムチャートは、時刻を縦軸にとり、車両Ｍを横軸に並べ、各車両について時間帯ごとの作業内容を表示する図である。

[0025] 動態画像生成部１０７は、所定期間における車両Ｍの動態を表す動態画像を生成する。第１の実施形態に係る動態画像は、施工現場を含む地図上において車両Ｍを表す車両マークの位置が、位置データの時系列に従って経時的に変化する動画像である。

[0026] 出力制御部１０８は、動態画像生成部１０７が生成した動態画像を出力させる出力信号を出力装置６００に出力する。

地図取得部１０９は、ストレージ３００や外部サーバから地図情報を取得し、メインメモリ２００上に地図データを格納する。

[0027] 《動態画像の出力方法》

次に、第１の実施形態に係る施工現場管理装置１０の動作について説明する。図６は、第１の実施形態に係る動態画像の出力方法を示すフローチャートである。

施工現場管理装置１０は、動態画像の対象となる期間の間、各車両Ｍから定期的に位置データおよび方位データを収集し、時系列データを生成しておく。

[0028] 各車両Ｍに搭載されたコンピュータ、または各車両Ｍに持ち込まれたコンピュータ（以下、車両Ｍのコンピュータという）は、一定時間ごとに車両Ｍの位置および方位を測定する。車両Ｍのコンピュータは、測定した位置を示す位置データおよび測定した方位を示す方位データを施工現場管理装置１０に送信する。車両Ｍの位置は、例えばＧＰＳ（Global Positioning System）などのＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）によって特定される。車両Ｍの方位は、例えば車両Ｍまたは車両Ｍのコンピュータが備える電子コンパスによって特定される。

[0029] 施工現場管理装置１０の位置受信部１０１は、車両Ｍのコンピュータから位置データを受信する（ステップＳ１０１）。方位受信部１０２は、車両Ｍのコンピュータから方位データを受信する（ステップＳ１０２）。時系列記録部１０３は、受信した位置データおよび方位データを、受信時刻と受信元のコンピュータに係る車両ＭのＩＤとに関連付けて時系列記憶部２０１に記憶させる（ステップＳ１０３）。施工現場管理装置１０は、利用者の操作等によりパラメータ特定処理が開始されたか否かを判定する（ステップＳ１０４）。

施工現場管理装置１０は、パラメータ特定処理が開始されていない場合（ステップＳ１０４：ＮＯ）、パラメータ特定処理が開始されるまでステップＳ１０１からステップＳ１０３の処理を繰り返し実行することで、時系列記

憶部２０１に位置データおよび方位データの時系列が形成される。

[0030] 動態画像の対象となる期間が終了した場合（ステップＳ１０４：ＹＥＳ）、設計地形取得部１０５は、設計地形データを取得する（ステップＳ１０５）。状態特定部１０４は、時系列記憶部２０１に記憶された各車両Ｍの位置データの時系列に基づいて、時刻ごとの各車両Ｍの走行速度を算出する（ステップＳ１０６）。つまり、状態特定部１０４は、各車両Ｍの走行速度の時系列を生成する。なお、走行速度の時系列は、車両ＭのＣＡＮ（Control Area Network）データによって取得されてもよい。次に、状態特定部１０４は、設計地形データ、ならびに各車両Ｍの位置データ、方位データ、および走行速度の時系列に基づいて各車両Ｍの時刻ごとの作業状態を特定する（ステップＳ１０７）。タイムチャート生成部１０６は、状態特定部１０４が特定した状態に基づいてタイムチャートを生成する（ステップＳ１０８）。そして、動態画像生成部１０７は、時系列記憶部２０１に記憶された各車両Ｍの位置データ、方位データおよび走行速度の時系列と、生成されたタイムチャートとを用いて、車両Ｍの動態を表す動態画像を生成する（ステップＳ１０９）。出力制御部１０８は、動態画像生成部１０７が生成した動態画像を出力させる出力信号を出力装置６００に出力する（ステップＳ１１０）。

[0031] ここで、ステップＳ１０７における状態特定部１０４による状態の特定方法について具体的に説明する。

[0032] 《切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１の作業状態の特定方法》

図７は、第１の実施形態における切土場に配備された油圧ショベルの作業状態の特定方法を示すフローチャートである。図８は、油圧ショベルの方位データの時系列の例を表す図である。

状態特定部１０４は、切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ａ１）。なお、車両Ｍが「停止している」とは、車両Ｍが走行していない作業状態をい

う。つまり、車両Ｍが走行せずに、掘削、旋回、ブームの上げ下ろしなどの作業をしている状態も、車両Ｍが「停止している」という。一方、車両Ｍが走行せず、かつ他の作業もされていない作業状態を、車両Ｍが「停車している」という。次に、状態特定部１０４は、方位データの時系列に基づいて、特定された時間帯のうち、油圧ショベルＭ１が反復的に旋回している時間帯について、油圧ショベルＭ１の作業状態（作業の種別）が積込作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ａ２）。状態特定部１０４は、例えば、特定された時間帯において、油圧ショベルＭ１の方位が所定角度（例えば、１０度）以上の角度で連続して同じ方向に変化する旋回が左右方向に反復的に所定回数以上繰り返される場合に、反復的に旋回していると判定することができる。これは、図２に示すステップＳ０４からステップＳ０８までのサイクル動作が、図８に示すように、油圧ショベルＭ１の反復的な方位の変化として現れるためである。図８において、網掛け部は、油圧ショベルＭ１とダンプトラックＭ３との距離が所定距離以内である時間帯を表す。状態特定部１０４は、図８に示すように、油圧ショベルＭ１とダンプトラックＭ３との距離が所定距離以内であり、かつ反復的な旋回がなされている時間帯における、油圧ショベルＭ１の作業状態を、積込作業状態と判定する。

[0033] 次に、状態特定部１０４は、油圧ショベルＭ１の作業状態が特定されていない時間帯のうち、油圧ショベルＭ１が走行している、又は油圧ショベルＭ１の方位が変化している時間帯について、油圧ショベルＭ１の作業状態がその他作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ａ３）。その他作業状態には、掘削作業、および積み込みのための土砂を集める作業などが含まれる。

次に、状態特定部１０４は、油圧ショベルＭ１の作業状態が特定されていない時間帯について、油圧ショベルＭ１の作業状態が停車状態であると特定する（ステップＳ１０７Ａ４）。

[0034] 《盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１の作業状態の特定方法》

図９は、第１の実施形態における盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルの

作業状態の特定方法を示すフローチャートである。

状態特定部１０４は、盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時刻を特定する（ステップＳ１０７Ｂ１）。次に、状態特定部１０４は、特定した時刻を起点として、少なくとも油圧ショベルＭ１が停止している時刻を特定する（ステップＳ１０７Ｂ２）。起点時以降にダンプトラックＭ３の位置データを用いないのは、ダンプトラックＭ３がベッセルの土砂を排土し終えると、油圧ショベルＭ１の作業状態によらず切土場Ｇ１へ移動するためである。次に、状態特定部１０４は、方位データの時系列に基づいて、特定された時間帯のうち、油圧ショベルＭ１が反復的に旋回している時間帯について、油圧ショベルＭ１の作業状態（作業の種別）が撒き出し作業であると特定する（ステップＳ１０７Ｂ３）。

[0035] 以降、状態特定部１０４は、ステップＳ１０７Ｂ４からステップＳ１０７Ｂ５までの処理を実行し、油圧ショベルＭ１の作業状態が特定されていない時間帯について、油圧ショベルＭ１の作業状態がその他作業状態、または停車状態のいずれであるかを特定する。ステップＳ１０７Ｂ４からステップＳ１０７Ｂ５までの処理は、ステップＳ１０７Ａ３からステップＳ１０７Ａ４までの処理と同様である。

[0036] 《法面ショベルの作業状態の特定方法》

図１０は、第１の実施形態における法面ショベルの作業状態の特定方法を示すフローチャートである。法面ショベルとは、法面を成形する作業を担う油圧ショベルＭ１のことを言う。

状態特定部１０４は、法面ショベルについて、位置データの時系列と設計地形取得部１０５が取得した設計地形データとに基づいて、法面ショベルが設計地形データの法面エリアの所定距離以内に位置する時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｃ１）。状態特定部１０４は、特定した時間帯のうち、法面ショベルが法面の伸びる方向に沿って移動している、または法面ショベル

の方位が旋回している時間帯について、法面ショベルの作業状態（作業の種別）が法面成形作業であると特定する（ステップＳ１０７Ｃ２）。法面成形作業とは、法面ショベルが施工現場における法面領域を設計地形データどおりに掘削・成形するための作業である。

[0037] 次に、状態特定部１０４は、法面ショベルの作業状態が特定されていない時間帯、すなわち法面ショベルが法面エリアの所定距離以内に位置していない時間帯のうち、法面ショベルが走行している、又は法面ショベルの方位が変化している時間帯について、法面ショベルの作業状態がその他作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｃ３）。次に、状態特定部１０４は、法面ショベルの作業状態が特定されていない時間帯について、法面ショベルの作業状態が停車状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｃ４）。

[0038] 《ブルドーザＭ２の作業状態の特定方法》

図１１は、第１の実施形態におけるブルドーザの作業状態の特定方法を示すフローチャートである。

状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ブルドーザＭ２が反復的に前進と後退とを繰り返し、かつ前進時の速度が所定速度（例えば、５キロメートル毎時）以下である時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｄ１）。次に、状態特定部１０４は、位置データの時系列に基づいてブルドーザＭ２が切土場Ｇ１に配備されているか盛土場Ｇ２に配備されているかを判定する（ステップＳ１０７Ｄ２）。ブルドーザＭ２が切土場Ｇ１に配備されている場合（ステップＳ１０７Ｄ２：切土場）、状態特定部１０４は、特定された時間帯について、ブルドーザＭ２の作業状態（作業の種別）が掘削運搬作業であると特定する（ステップＳ１０７Ｄ３）。他方、ブルドーザＭ２が盛土場Ｇ２に配備されている場合（ステップＳ１０７Ｄ２：盛土場）、状態特定部１０４は、特定された時間帯について、ブルドーザＭ２の作業状態（作業の種別）が敷き均し作業であると特定する（ステップＳ１０７Ｄ４）。

[0039] 次に、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２の作業状態が特定されていな

い時間帯のうち、ブルドーザＭ２が所定距離（例えば、８メートル）以下で反復的に前進と後退とを繰り返している時間帯について、ブルドーザＭ２の作業状態（作業の種別）が締固め作業であると特定する（ステップＳ１０７Ｄ５）。

次に、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ブルドーザＭ２の走行速度が所定値以上である時間帯について、ブルドーザＭ２の作業状態が走行状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｄ６）。

次に、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２の作業状態が特定されていない時間帯について、ブルドーザＭ２の作業状態が停車状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｄ７）。

[0040] 第１の実施形態に係る状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２による走行速度に基づいて作業の種別が掘削運搬作業または敷き均し作業であるか否かを判定するが、これに限られない。例えば、他の実施形態では、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２による反復走行距離と走行速度の両方または一方に基づいて作業の種別が掘削運搬作業または敷き均し作業であるか否かを判定してもよい。

第１の実施形態に係る状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２による反復走行距離に基づいて作業の種別が締固め作業であるか否かを判定するが、これに限られない。例えば、他の実施形態では、状態特定部１０４は、ブルドーザＭ２による反復走行距離と走行速度の両方または一方に基づいて作業の種別が締固め作業であるか否かを判定してもよい。

なお、一般的に、掘削運搬作業および敷き均し作業における走行速度は締固め作業における走行速度より遅い。また、一般的に、掘削運搬作業および敷き均し作業における走行距離は締固め作業における走行距離より長い。

[0041] 《ダンプトラックＭ３の作業状態の特定方法》

図１２は、第１の実施形態におけるダンプトラックの作業状態の特定方法を示すフローチャートである。

状態特定部１０４は、切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｅ１）。次に、状態特定部１０４は、方位データの時系列に基づいて、特定された時間帯のうち、油圧ショベルＭ１が反復的に旋回している時間帯について、当該油圧ショベルＭ１と所定距離以内に位置するダンプトラックＭ３の作業状態（作業の種別）が積込作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｅ２）。

[0042] 状態特定部１０４は、盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時刻を特定する（ステップＳ１０７Ｅ３）。次に、状態特定部１０４は、特定した時刻を起点として、少なくともダンプトラックＭ３が停止している時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態（作業の種別）が排土作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｅ４）。

[0043] 状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３について、ステップＳ１０７Ｅ２で積込作業と特定されず、かつステップＳ１０７Ｅ４で排土作業と特定されていない時間帯のうち、積込作業の終了時刻から排土作業の開始時刻までの時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｅ５）。状態特定部１０４は、走行速度の時系列に基づいて、特定された時間帯のうちダンプトラックＭ３が走行している時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態（作業の種別）が積載走行であると特定する（ステップＳ１０７Ｅ６）。また、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３について、ステップＳ１０７Ｅ２で積込作業と特定されず、かつステップＳ１０７Ｅ４で排土作業と特定されていない時間帯のうち、排土作業の終了時刻から積込作業の開始時刻までの時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｅ７）。状態特定部１０４は、走行速度の時系列に基づいて、特定された時間帯のうちダンプトラックＭ３が走行している時

間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態（作業の種別）が空荷走行であると特定する（ステップＳ１０７Ｅ８）。なお、他の実施形態においては、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の走行速度、走行方向等に基づいて、積込作業状態または排土作業状態の直前におけるダンプトラックＭ３の作業状態が、転回走行、後退走行、場内走行のいずれであるかをさらに特定してもよい。例えば、走行速度が低速である場合に、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態を場内走行と特定してよい。例えば、走行方向が後方である場合に、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態を後退走行と特定してよい。

次に、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態が停車状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｅ９）。

[0044] 図１３は、第１の実施形態に係る施工現場管理装置が生成するタイムチャートの例である。

上記のステップＳ１０７の処理により状態特定部１０４が各車両Ｍの時間帯ごとの状態を特定すると、タイムチャート生成部１０６は、ステップＳ１０８において、図１３に示すように、縦軸を時間軸とし、横軸にダンプトラックＭ３および油圧ショベルＭ１からなる一団、いわゆるフリートにおける車両Ｍを並べたタイムチャートを生成する。なお、タイムチャートの縦軸に並ぶ車両Ｍは、同じ種類の異なる個体を含み、例えば車両Ｍの識別番号を表示することによって個体が特定されてよい。図１３に示すタイムチャートは、例えば切土場Ｇ１に配備される１台の油圧ショベルＭ１、およびその油圧ショベルＭ１によって土砂が積み込まれ切土場Ｇ１と盛土場Ｇ２との間で土砂を運搬する８台のダンプトラックＭ３の時間別の状態を表す個別のタイムチャートを、時間軸を共通にして同一画面上に表示させた画面である。すなわち、この施工現場Ｇでは、１台の油圧ショベルＭ１と８台のダンプトラックＭ３とがフリートを構成する。タイムチャート生成部１０６は、油圧ショベルＭ１の状態を表すタイムチャートに、油圧ショベルＭ１の方位データの

時系列を表すグラフを重畳する。

[0045] 次に、ステップＳ１０９における動態画像生成部１０７による動態画像の生成方法について具体的に説明する。

動態画像は、複数のフレーム画像から構成される動画像である。なお、各フレーム画像も動態画像の一例である。動態画像生成部１０７は、対象の期間の開始時刻から終了時刻までのフレーム画像をそれぞれ生成し、生成された複数のフレーム画像から動態画像を生成する。

[0046] 図１４は、第１の実施形態に係る動態画像のフレーム画像の生成方法を示すフローチャートである。図１５は、第１の実施形態に係る動態画像の例である。以下、各時刻に対応するフレーム画像の生成方法について説明する。

動態画像生成部１０７は、施工現場Ｇを含む地図Ｉ１を読み出し、フレーム画像に配置する（ステップＳ２０２）。地図Ｉ１は、地図取得部１０９によって、ストレージ３００や外部サーバから取得され、メインメモリ２００上に格納されている。位置データなどと同様に、地図取得部にて地図を取得してからメインメモリ上に地図データを格納し、その後動態画像生成部が地図データを引き出してフレーム画像を生成する動態画像生成部１０７は、ステップＳ１０８で生成したタイムチャートＩ２を、フレーム画像における地図の下方の一定の箇所に配置する（ステップＳ２０３）。したがって、動態画像全体としては、タイムチャートＩ２の表示箇所は一定である。動態画像生成部１０７は、各車両Ｍについて、配置されたタイムチャートＩ２の上部に、例えばその車両Ｍの識別情報Ｉ４、走行速度、停止回数、および平均停止時間を配置する（ステップＳ２０４）。動態画像生成部１０７は、タイムチャートＩ２上の現在時刻に相当する位置に、タイムチャートＩ２を横断する直線Ｉ３を配置し、また所定位置に現在時刻Ｉ１１を配置する（ステップＳ２０５）。

[0047] 動態画像生成部１０７は、各車両Ｍの位置データおよび方位データの時系列に基づいて、フレーム画像における地図Ｉ１上に、そのフレーム画像が表す時刻において、各車両Ｍが位置する地点に相当する箇所に、各車両Ｍが向

く方位に傾けた車両マークＩ５を配置する（ステップＳ２０６）。つまり、車両マークＩ５の表示箇所及び方位はフレーム画像ごとに異なる。したがって、動態画像全体としては、車両マークＩ５の表示箇所は継時的に変化する。また、動態画像生成部１０７は、各車両Ｍについて、地図上に配置された車両マークＩ５と同じ傾きの車両マークＩ６を、当該車両Ｍに係るタイムチャートＩ２の上部に配置する（ステップＳ２０７）。動態画像生成部１０７は、タイムチャートＩ２の上部に配置した車両マークＩ５と地図Ｉ１上に配置した車両マークＩ６とを線Ｉ７で繋ぐ（ステップＳ２０８）。

[0048] 動態画像生成部１０７は、状態特定部１０４が特定した状態に基づいて、当該フレーム画像が表す時刻において停車状態となっている車両Ｍがあるか否かを判定する（ステップＳ２０９）。停車状態となっている車両Ｍがある場合（ステップＳ２０９：ＹＥＳ）、地図上における当該車両Ｍが位置する地点に相当する位置に停車マークＩ８を配置する（ステップＳ２１０）。停車マークＩ８の色の濃さは、停車時間の長さが長いほど濃いものとする。動態画像生成部１０７は、停車マークＩ８の近傍に停車時間Ｉ９を配置する（ステップＳ２１１）。

[0049] 動態画像生成部１０７が停車マークＩ８を配置すると、または停車状態となっている車両Ｍがない場合に（ステップＳ２０９：ＹＥＳ）、動態画像生成部１０７は、当該フレーム画像が表す時刻より前の時刻を表すフレーム画像に、停車マークＩ８および停車時間Ｉ９が配置されている場合、同じ停車マークＩ８および停車時間Ｉ９を当該フレーム画像にも配置する（ステップＳ２１２）。なお、動態画像生成部１０７は、過去のフレーム画像に配置された停車マークＩ８は、直前のフレーム画像における停車マークＩ８より透過率を所定値だけ増加させてよい。これにより、動態画像では、停車マークＩ８が徐々に非表示となる。これにより、動態画像生成部１０７は、各時刻のフレーム画像を生成することができる。

[0050] 上記処理により、動態画像生成部１０７は、図１５に示すような動態画像を生成することができる。これにより、出力装置６００は、図１５に示すよ

うな動態画像を出力する。なお、動態画像生成部１０７は、状態特定部１０４が特定した状態に基づいて積込状態を特定し、積込開始から積込終了までの時間、つまり積込に要した時間Ｉ８を動態画像に表示してもよい。また、動態画像生成部１０７は、積込開始から次の積込開始（積み込んだ土砂を盛土場Ｇ２で排土した後に再度切土場Ｇ１の積込エリアに来た時点）までの時間Ｉ９を動態画像に表示してもよい。また、動態画像生成部１０７は、その差分でつまり切土場を出てから盛土場を経て再度切土場に来るまでに要した時間Ｉ１０を動態画像に表示してもよい。

[0051] また、動態画像生成部１０７は、その他の計測時間として、ダンプトラックＭ３および油圧ショベルＭ１から構成されるフリートにおけるすべてのダンプトラックＭ３への積込に要した時間（先頭のダンプトラックＭ３への積込開始時刻から最後尾のダンプトラックＭ３への積込終了時刻までの時間）や、あるダンプトラックＭ３の１周のサイクルにかかった時間（例えば、１回目の積込開始時刻から２回目の積込開始時刻までの時間）を基に油圧ショベルＭ１のオペレータがその他作業にかけられる時間を動態画像に表示してもよい。

[0052] 《作用・効果》

このように、第１の実施形態によれば、施工現場管理装置１０は、地図Ｉ１と、車両Ｍが位置する地点に相当する箇所を表す車両マークＩ５と、車両Ｍの識別情報Ｉ４と、停車した地点に相当する箇所を表す停車マークＩ８とを含む動態画像を出力する。これにより、施工現場Ｇの管理者は、車両Ｍの作業のボトルネックを容易に把握することができる。施工現場Ｇの管理者は、出力された動態画像を視認することにより、車両Ｍの走行の軌跡と、その軌跡上のどこで停車が生じているのかを認識することができる。

[0053] また、第１の実施形態に係る動態画像は、停車マークＩ８が示す地点における車両Ｍの停車時間を含む。これにより、施工現場Ｇの管理者は、出力された動態画像を視認することにより、車両Ｍの走行の軌跡と、その軌跡上のどこでどの程度の時間だけ停車が生じているのかを認識することができる。

このことは、停車マークＩ８の表示態様が停車時間の長さに応じて異なることからも認識される。なお、第１の実施形態に係る停車マークＩ８は、停車時間の長さに応じて色の濃さが異なるが、これに限られない。例えば、他の実施形態においては、停車マークＩ８の色相、大きさや点滅速度などの他の停車時間を表す態様が、停車時間の長さに応じて異なるものであってもよい。なお、他の実施形態に係る停車時間を表す態様は、停車マークＩ８に停車時間を表示するものであってもよい。

[0054] また、第１の実施形態に係る動態画像は、車両Ｍの時刻ごとの状態を表示するタイムチャートを含む。これにより、施工現場Ｇの管理者は、出力された動態画像を視認することにより、車両Ｍの作業の効率を認識することができる。

[0055] また、第１の実施形態に係る動態画像は、所定の箇所に配置されたタイムチャートＩ２と、経時的に位置が変化する車両マークＩ５とを結ぶ線Ｉ７を含む。これにより、施工現場Ｇの管理者は、出力された動態画像を視認することにより、地図上を移動する車両マークＩ５の状態がいずれのタイムチャートＩ２で表されるのかを容易に認識することができる。なお、他の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、動態画像において、地図上の車両マークＩ５とタイムチャートＩ２とを関連付ける情報として、線Ｉ７以外の方法を用いてもよい。例えば他の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、車両Ｍごとに車両マークＩ５の色や形を変えてもよいし、車両マークＩ５の近傍に車両Ｍの識別情報を表示してもよい。

[0056] 第１の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、車両Ｍと別の車両ＭとのＧＮＳＳによる位置関係に基づいて車両Ｍの作業状態を特定するが、これに限られない。例えば、他の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、車車間通信による車両Ｍ間の位置関係を用いて車両Ｍの作業状態を特定してもよい。

[0057] 第１の実施形態では、横軸を時間軸とし、縦軸にフリートを構成する車両Ｍを並べることで、時間軸を共通にして各車両Ｍのタイムチャートを並べた

タイムチャート画面を生成したが、これに限られない。例えば、他の実施形態においては、車両Ｍごとに時間軸がそろっている形態であれば時間軸を縦軸とするなど、他の形態によりタイムチャート画面が生成されてもよい。

[0058] 〈第２の実施形態〉

次に、第２の実施形態について説明する。第１の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、ダンプトラックＭ３の状態について、積込作業後かつ排土作業前の走行である場合に積載走行と判定し、排土作業後かつ積込作業前の走行である場合に空車走行と判定する。これに対し、第２の実施形態では、ダンプトラックＭ３の位置情報に基づいてダンプトラックＭ３の状態を特定する。

[0059] 第２の実施形態に係る施工現場管理装置１０が特定するダンプトラックＭ３の状態は、一般道路を積載状態で走行する場外積載走行、一般道路を空荷状態で走行する場外空荷走行、切土場Ｇ１または盛土場Ｇ２内に設けられた転回エリアを走行する転回走行、切土場Ｇ１または盛土場Ｇ２内に設けられた後退エリアを走行する後退走行、切土場Ｇ１または盛土場Ｇ２内を通常に走行する場内走行である。切土場Ｇ１、盛土場Ｇ２、転回エリアおよび後退エリアは、例えば予めジオフェンスとして指定される。この場合、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の位置データが示す位置が、ジオフェンス内であるか否かに基づいてダンプトラックＭ３の状態を特定する。

[0060] 図１６は、第２の実施形態におけるダンプトラックの状態の特定方法を示すフローチャートである。

状態特定部１０４は、切土場Ｇ１に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｆ１）。次に、状態特定部１０４は、方位データの時系列に基づいて、特定された時間帯のうち、油圧ショベルＭ１が反復的に旋回している時間帯について、当該油圧ショベルＭ１と所定距離以内に位置するダンプトラックＭ３の作業状態

（作業の種別）が積込作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｆ２）。

[0061] 状態特定部１０４は、盛土場Ｇ２に配備された油圧ショベルＭ１について、位置データの時系列および走行速度の時系列に基づいて、ダンプトラックＭ３と互いに所定距離以内に位置し、かつ油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３が停止している時刻を特定する（ステップＳ１０７Ｆ３）。次に、状態特定部１０４は、特定した時刻を起点として、少なくともダンプトラックＭ３が停止している時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態（作業の種別）が排土作業状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｆ４）。

[0062] 状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ダンプトラックＭ３の走行速度が所定値未満である時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態が停車状態であると特定する（ステップＳ１０７Ｆ５）。

状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ダンプトラックＭ３が転回エリアに位置する時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態を転回走行と特定する（ステップＳ１０７Ｆ６）。また状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ダンプトラックＭ３が後退エリアに位置する時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態を後退走行と特定する（ステップＳ１０７Ｆ７）。

[0063] 状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ダンプトラックＭ３が切土場Ｇ１における積込作業の終了時刻から切土場Ｇ１を出た時刻までの時間帯、または盛土場Ｇ２に入った時刻から盛土場Ｇ２の転回エリアに入った時刻までの時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態を場内積載走行と特定する（ステップＳ１０７Ｆ８）。また、状態特定部１０４は、ダンプトラックＭ３の作業状態が特定されていない時間帯のうち、ダンプトラックＭ３が盛土場Ｇ２における排土作業の終了時刻から盛土場Ｇ２を出た時刻までの時間帯、または切土場Ｇ１に入っ

た時刻から切土場Ｇ１の転回エリアに入った時刻までの時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態を場内空荷走行と特定する（ステップＳ１０７Ｆ９）。つまり、ダンプトラックＭ３が切土場Ｇ１または盛土場Ｇ２に位置するとしても、そのダンプトラックＭ３が切土場Ｇ１内または盛土場Ｇ２内の転回エリアまたは後退エリアに位置する場合、そのダンプトラックＭ３の作業状態を場内積載走行または場内空荷走行としない。

[0064] 状態特定部１０４は、切土場Ｇ１の外に出た時刻から盛土場Ｇ２内に入る時刻までの時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｆ１０）。状態特定部１０４は、ステップＳ１０７Ｆ１０により特定された時間帯のうち、ダンプトラックＭ３の作業状態がまだ特定されていない時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態が場外積載走行であると特定する（ステップＳ１０７Ｆ１１）。

また、状態特定部１０４は、盛土場Ｇ２の外に出た時刻から切土場Ｇ１内に入る時刻までの時間帯を特定する（ステップＳ１０７Ｆ１２）。状態特定部１０４は、ステップＳ１０７Ｆ１２により特定された時間帯のうち、ダンプトラックＭ３の作業状態がまだ特定されていない時間帯について、ダンプトラックＭ３の作業状態が場外空荷走行であると特定する（ステップＳ１０７Ｆ１３）。

[0065] つまり、第２の実施形態に係る施工現場管理装置１０は、車両Ｍの位置に基づいて、車両Ｍが所定のエリアに存在するか否か、車両Ｍがエリア内に入ったか否か、または車両Ｍがエリア外に出たか否かに基づいて、車両Ｍの状態を特定する。

[0066] 〈他の実施形態〉

以上、図面を参照して一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、様々な設計変更等をすることが可能である。

例えば、上述した実施形態に係る動態画像は、動画像である。他方、他の実施形態においてはこれに限られない。例えば、他の実施形態に係る動態画

像は、車両マークＩ５を車両Ｍの位置の軌跡を表す曲線とすることなどにより、静止画像によって所定期間における車両Ｍの動態を表すものであってもよい。

[0067] また、図１５に示す動態画像は、油圧ショベルＭ１およびダンプトラックＭ３の状態を表すものである。他方、他の実施形態に係る施工現場管理装置１０が生成するタイムチャートは、油圧ショベルＭ１とダンプトラックＭ３との関係を示すものに限られず、他の車両Ｍ（例えば、ダンプトラックＭ３）の状態を含むものであってもよい。

[0068] また上述した実施形態においては、施工現場管理装置１０は、時間別の位置として、各車両Ｍの各時間または所定時間毎における位置を特定し、これに基づいて動態画像を生成するが、これに限られない。例えば、他の実施形態においては、施工現場管理装置１０は、時間別の位置として、各車両Ｍの不定期な時間における位置を特定しこれに基づいて動態画像を生成してもよい。

[0069] また上述した実施形態においては、車両Ｍの例として油圧ショベルＭ１、ブルドーザＭ２、およびダンプトラックＭ３について説明したが、これに限られない。例えば、施工現場管理装置１０は、ホイールローダやロードローラについて状態を特定し、またタイムチャートを生成してもよい。ホイールローダおよびロードローラの状態は、ブルドーザＭ２の状態と同様の方法により求めることができる。

[0070] また、他の実施形態に係る油圧ショベルＭ１は、溝を成形してもよい。溝を成形する油圧ショベルＭ１の作業状態およびパラメータは、法面ショベルの作業状態およびパラメータと同様の方法により求めることができる。溝掘削作業における作業量に係るパラメータとして、時間あたりに掘削おおび成形した溝の距離、溝の面積、または溝の土量が挙げられる。なお、溝掘削作業は、成形作業の一例である。

[0071] また、他の実施形態に係る油圧ショベルＭ１は、積込を伴わない掘削作業をしてもよい。例えば、油圧ショベルＭ１が掘削対象の土砂を掘削し、その

掘削した土砂を、別の積込ショベルが土砂を掘削しやすくなるよう、その積込ショベルの近傍に排土してもよい。この場合、掘削作業の判定は、油圧ショベルＭ１が停止し、かつ反復旋回している時間帯を特定することでなされる。掘削作業の判定においては、油圧ショベルＭ１がダンプトラックＭ３に近接しているという条件は鑑みなくてよい。この場合の掘削作業のパラメータは、油圧ショベルＭ１の積込作業のパラメータと同様の方法により求めることができる。

[0072] 上述した実施形態に係る施工現場管理装置１０においては、プログラムがストレージ３００に格納される場合について説明したが、これに限られない。例えば、他の実施形態においては、プログラムが通信回線によって施工現場管理装置１０に配信されるものであってもよい。この場合、配信を受けた施工現場管理装置１０が当該プログラムをメインメモリ２００に展開し、上記処理を実行する。

[0073] また、プログラムは、上述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。例えば、プログラムは、上述した機能をストレージ３００に既に記憶されている他のプログラムとの組み合わせ、または他の装置に実装された他のプログラムとの組み合わせで実現するものであってもよい。

[0074] また、施工現場管理装置１０は、上記構成に加えて、または上記構成に代えてＰＬＤ（Programmable Logic Device）を備えてもよい。ＰＬＤの例としては、ＰＡＬ(Programmable Array Logic)、ＧＡＬ(Generic Array Logic)、ＣＰＬＤ(Complex Programmable Logic Device)、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）が挙げられる。この場合、プロセッサ１００によって実現される機能の一部が当該ＰＬＤによって実現されてよい。

産業上の利用可能性

[0075] 上記施工現場管理装置は、運搬車両および作業機械の作業のボトルネックを容易に把握できるようにすることができる。

符号の説明

[0076] １０ 施工現場管理装置

１００　プロセッサ

２００　メインメモリ

３００　ストレージ

４００　インタフェース

５００　入力装置

６００　出力装置

１０１　位置受信部

１０２　方位受信部

１０３　時系列記録部

１０４　状態特定部

１０５　設計地形取得部

１０６　タイムチャート生成部

１０７　動態画像生成部

１０８　出力制御部

２０１　時系列記憶部

Ｇ　施工現場

Ｇ１　切土場

Ｇ２　盛土場

Ｍ　車両

Ｍ１　油圧ショベル

Ｍ２　ブルドーザ

Ｍ３　ダンプトラック

請求の範囲

[請求項1] 施工現場と走行路とを含む地図情報を取得する地図取得部と、

車両の位置データの時系列を取得する位置データ取得部と、

前記位置データの時系列に基づいて、前記地図情報と、前記地図情報上における前記施工現場に配備された前記車両が位置する地点に相当する箇所を表す車両マークと、を含み、所定期間における前記車両の動態を表す動態画像を生成する動態画像生成部と、

前記動態画像を出力させる出力信号を出力装置に出力する出力制御部と

を備える施工現場管理装置。

[請求項2] 前記動態画像は、前記車両が停車した地点に相当する箇所を表す停車マークを含み、前記停車マークが示す地点における前記車両の停車時間を表す態様にて表示される、

請求項１に記載の施工現場管理装置。

[請求項3] 前記動態画像は、前記車両の時刻ごとの作業状態を表示するタイムチャートを含む、請求項１または請求項２に記載の施工現場管理装置。

[請求項4] 前記動態画像において前記タイムチャートの表示箇所は一定であり、

前記動態画像において前記車両マークの表示箇所は経時的に変化し、

前記動態画像は、前記タイムチャートと前記車両マークとを関連付ける情報を含む

請求項３に記載の施工現場管理装置。

[請求項5] 前記車両の位置データの時系列に基づいて前記車両の各時刻における作業状態を特定する作業状態特定部をさらに備え、

前記動態画像生成部は、前記位置データの時系列および前記作業状態特定部が特定した前記作業状態に基づいて、前記動態画像を生成す

る

請求項３または４に記載の施工現場管理装置。

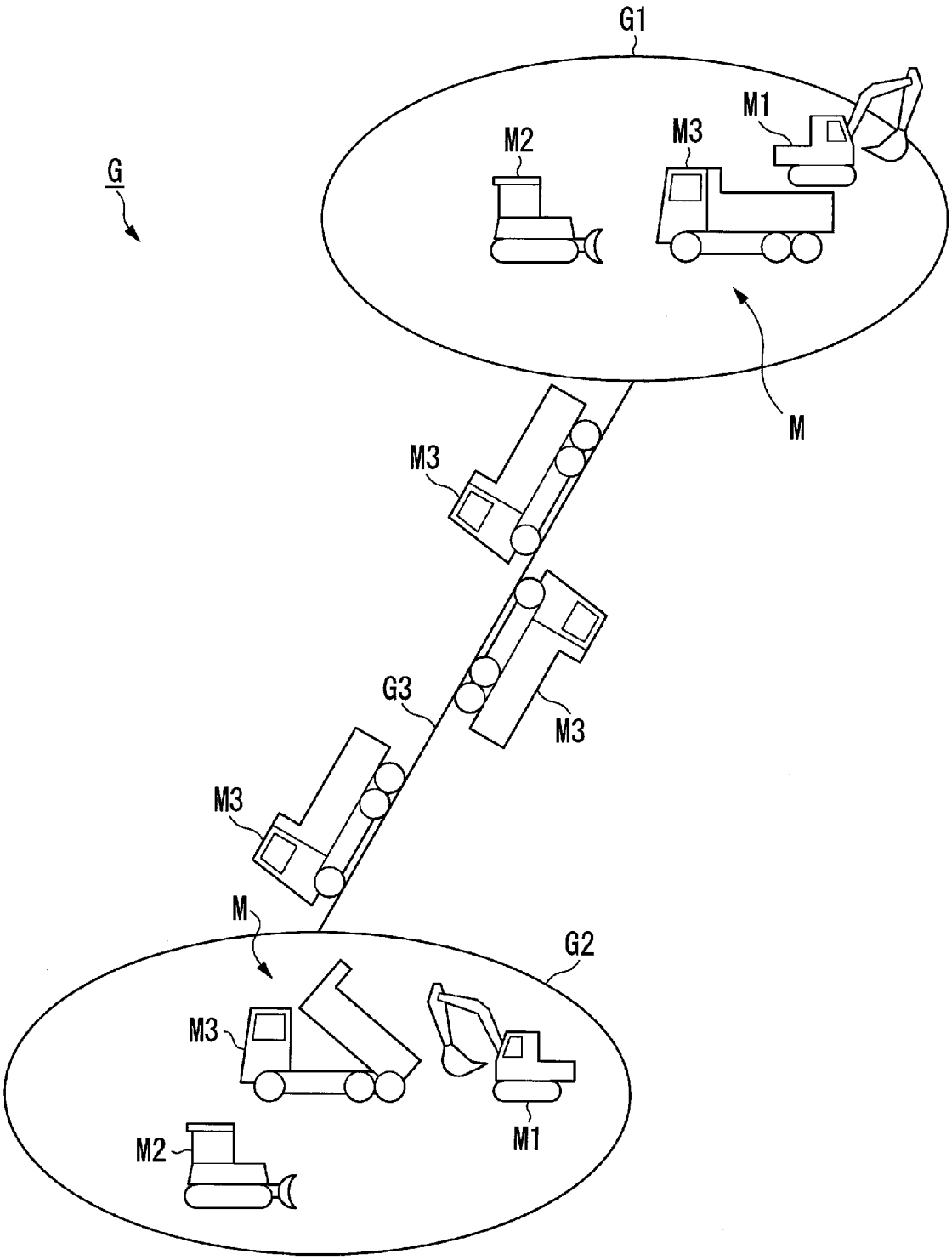
[請求項6] 施工現場と走行路とを含む地図情報を取得することと、

車両の位置データの時系列を取得することと、

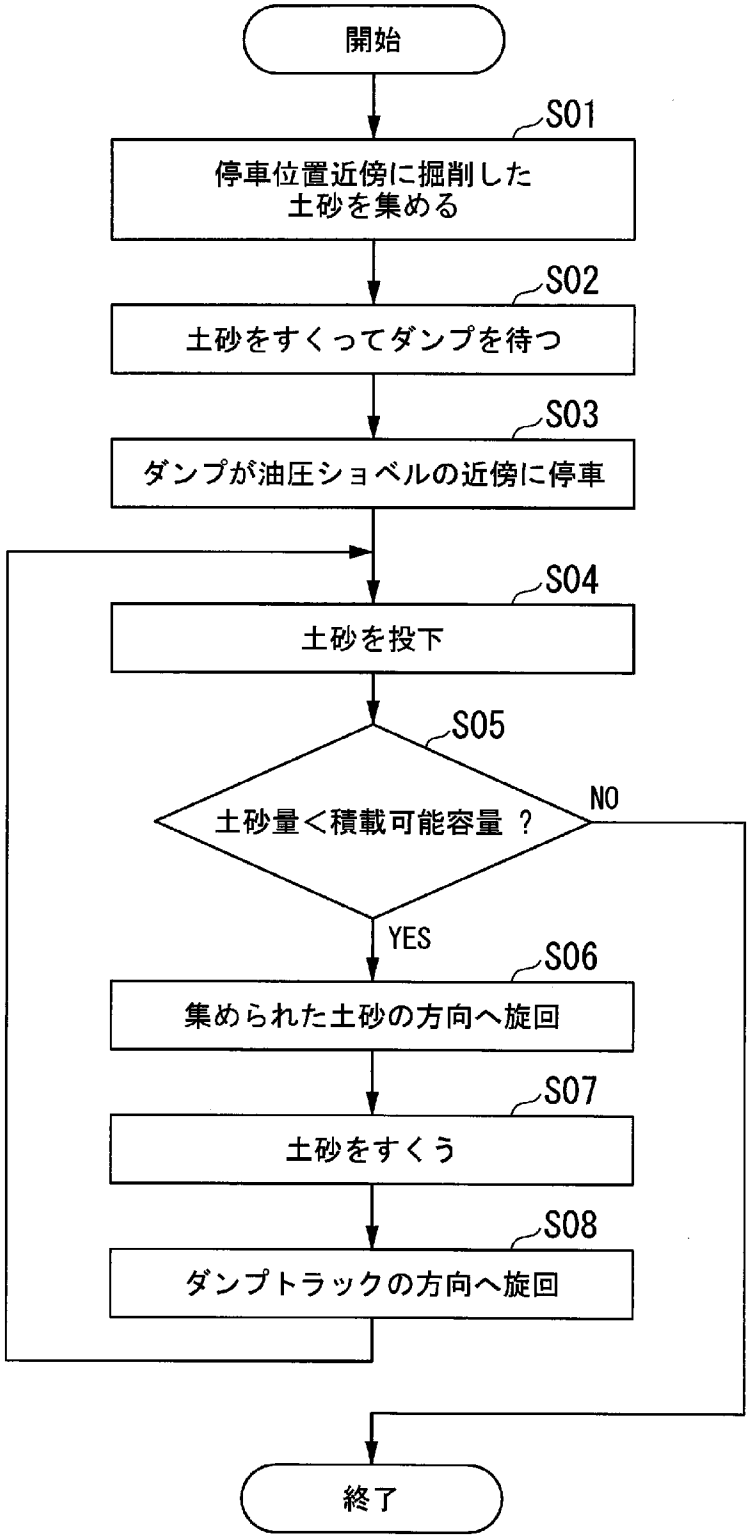
前記位置データの時系列に基づいて、前記地図情報と、前記地図情報上における前記施工現場に配備された前記車両が位置する地点に相当する箇所を表す車両マークと、を含み、所定期間における前記車両の動態を表す動態画像を生成することと、

前記動態画像を出力させる出力信号を出力装置に出力することとを有する施工現場の管理方法。

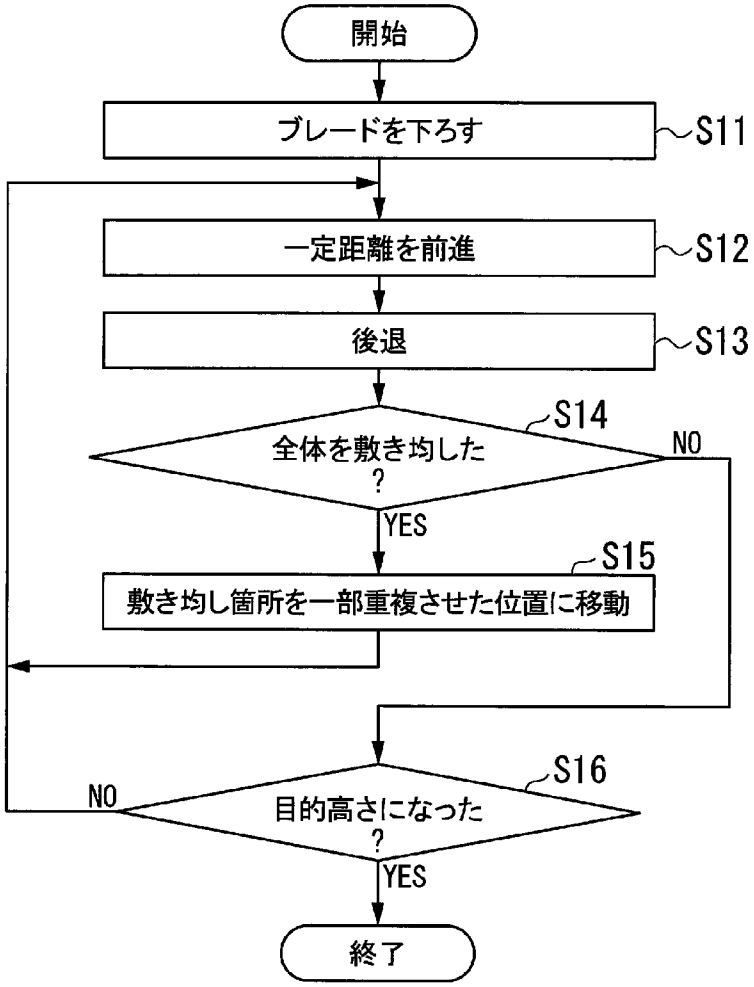
[図1]



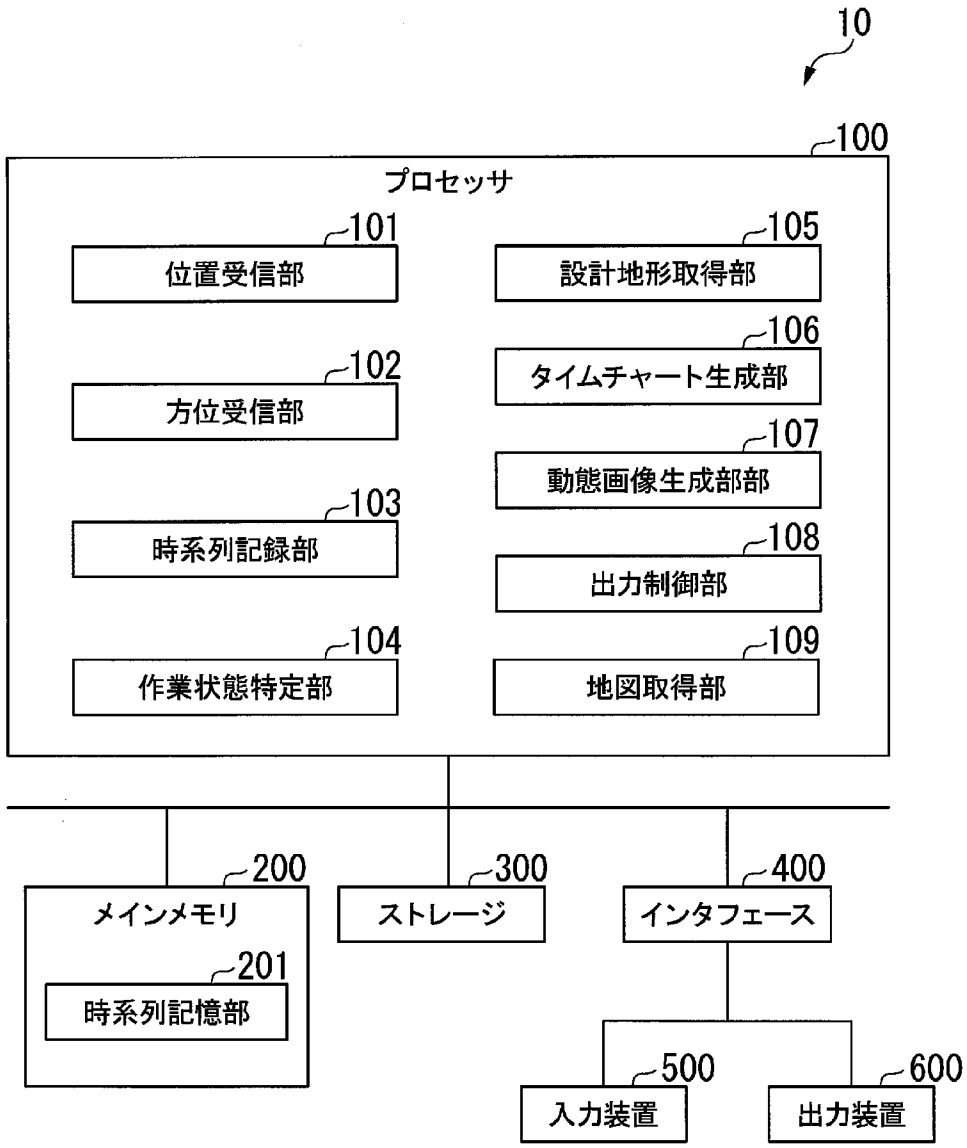
[図2]


開始
S01
停車位置近傍に掘削した
土砂を集める
S02
土砂をすくってダンプを待つ
S03
ダンプが油圧ショベルの近傍に停車
S04
土砂を投下
S05
土砂量＜積載可能容量 ？
NO
YES
S06
集められた土砂の方向へ旋回
S07
土砂をすくう
S08
ダンプトラックの方向へ旋回
終了

[図3]


開始
ブレードを下ろす
S11
一定距離を前進
S12
後退
S13
S14
全体を敷き均した
?
NO
YES
S15
敷き均し箇所を一部重複させた位置に移動
S16
NO
目的高さになった
?
YES
終了

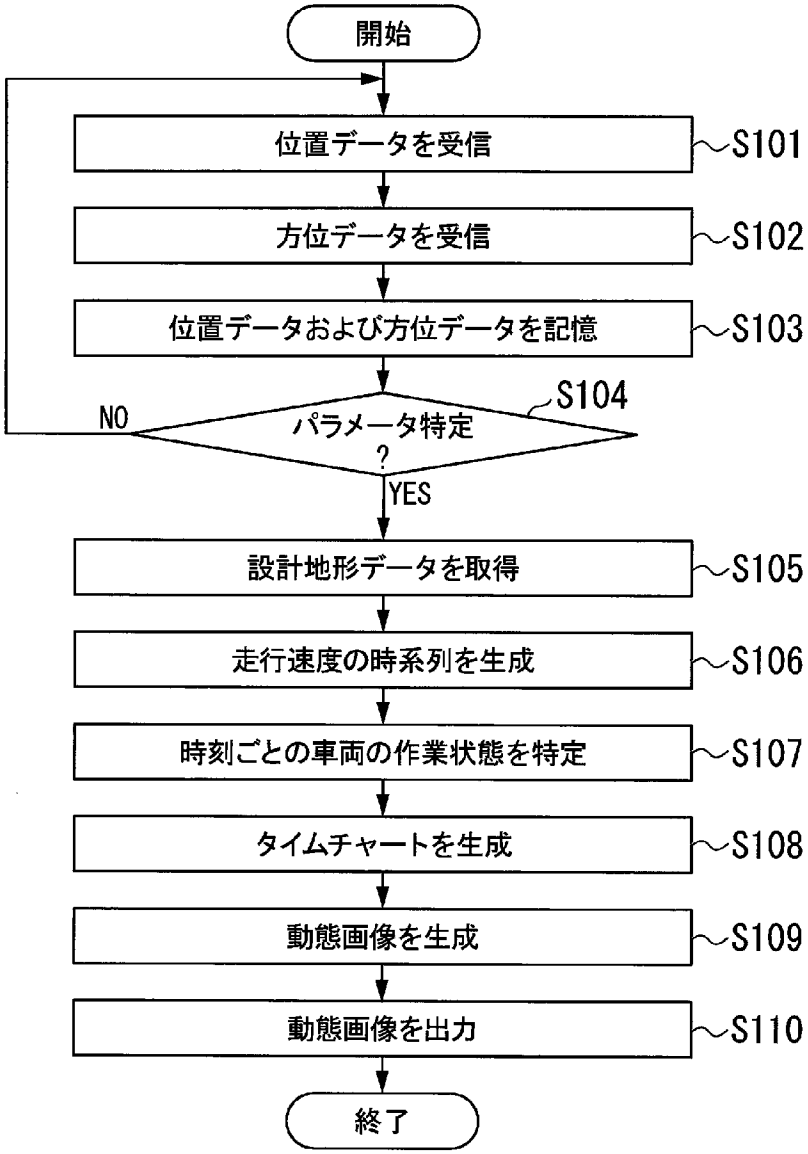
[図4]



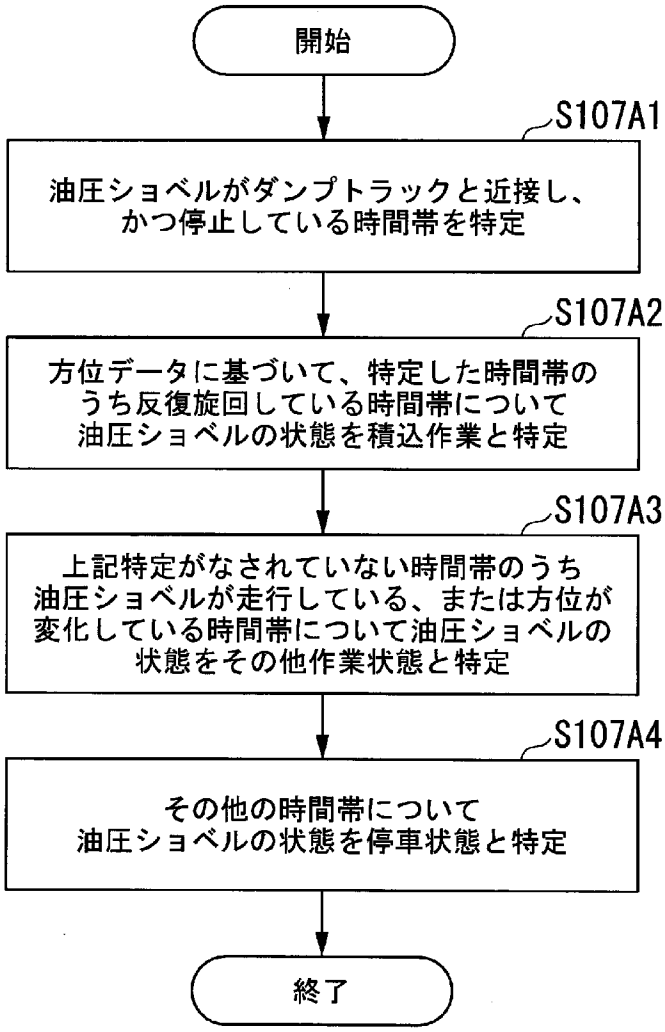
[図5]

作業機械ID	受信時刻	位置データ	方位データ

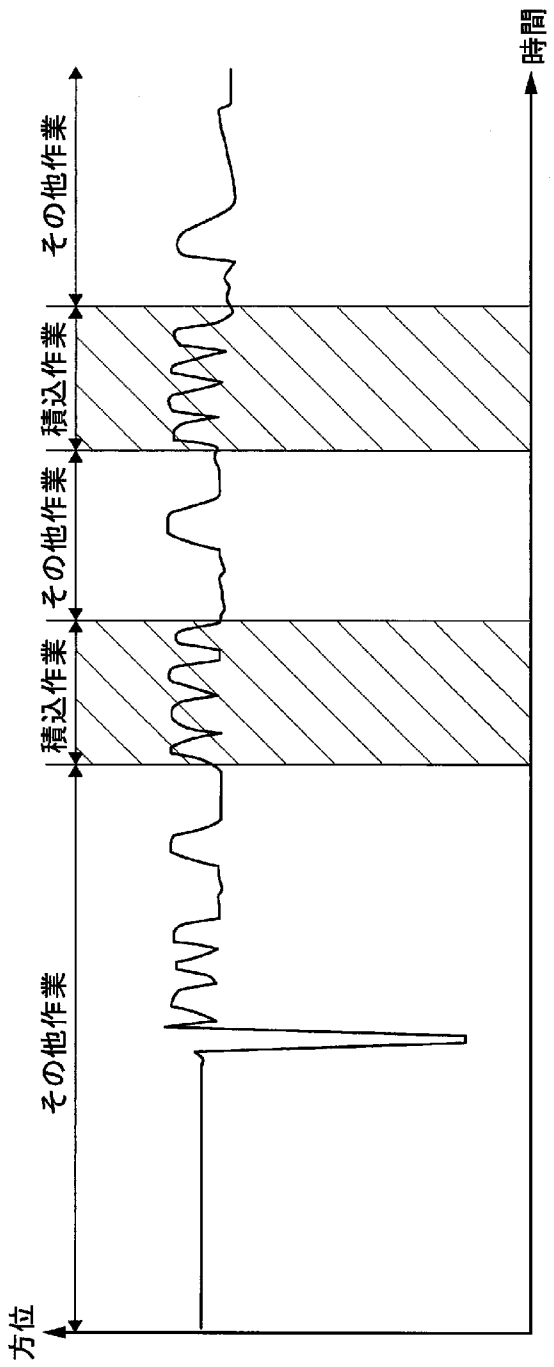
[図6]


開始
位置データを受信
S101
方位データを受信
S102
位置データおよび方位データを記憶
S103
S104
パラメータ特定
?
NO
YES
設計地形データを取得
S105
走行速度の時系列を生成
S106
時刻ごとの車両の作業状態を特定
S107
タイムチャートを生成
S108
動態画像を生成
S109
動態画像を出力
S110
終了

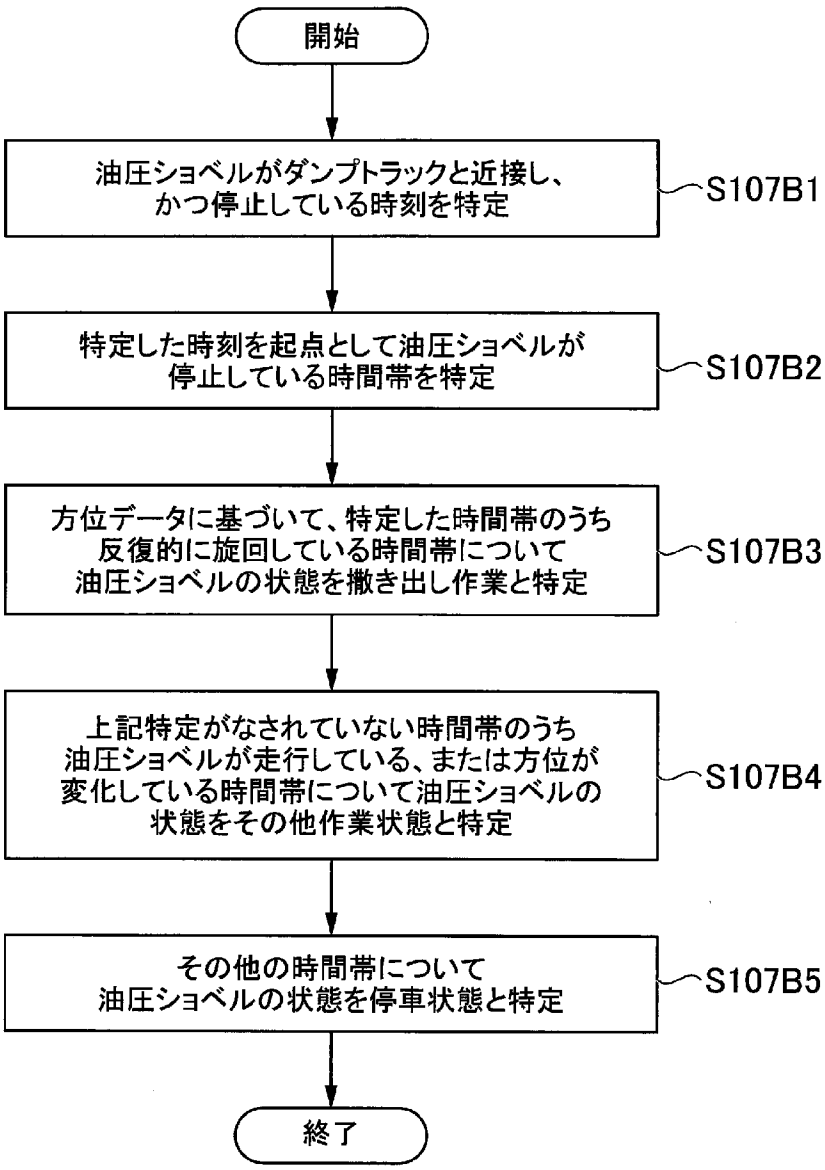
[図7]


開始
S107A1
油圧ショベルがダンプトラックと近接し、
かつ停止している時間帯を特定
S107A2
方位データに基づいて、特定した時間帯の
うち反復旋回している時間帯について
油圧ショベルの状態を積込作業と特定
S107A3
上記特定がなされていない時間帯のうち
油圧ショベルが走行している、または方位が
変化している時間帯について油圧ショベルの
状態をその他作業状態と特定
S107A4
その他の時間帯について
油圧ショベルの状態を停車状態と特定
終了

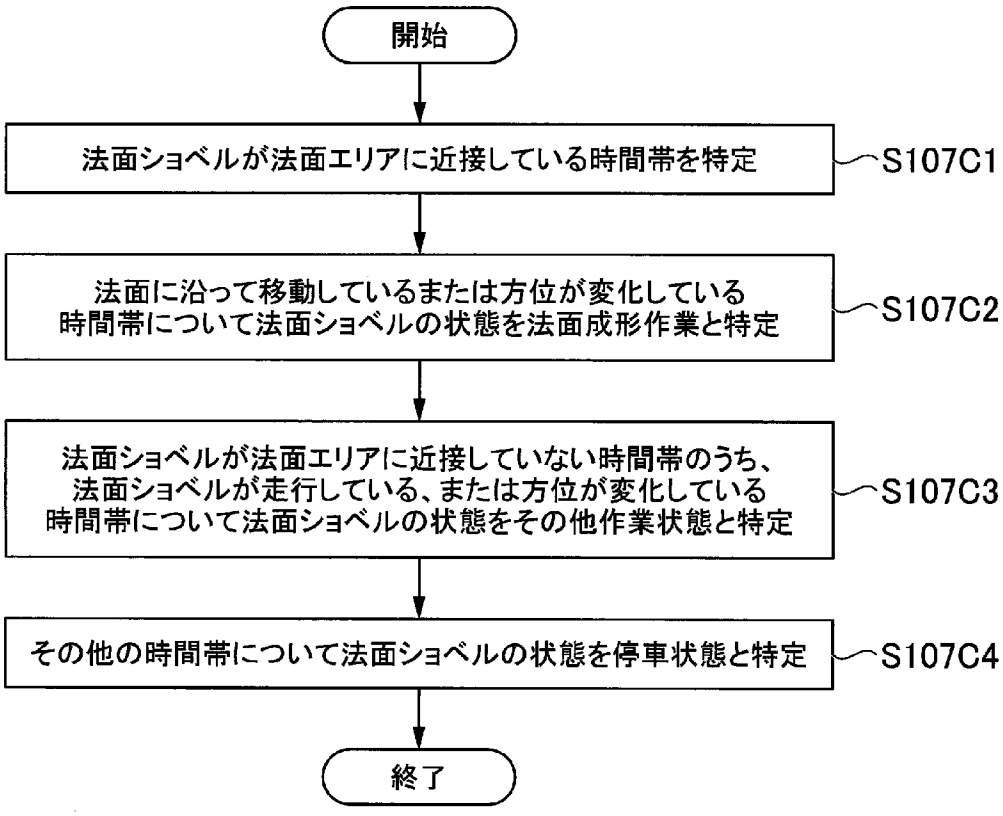
[図8]



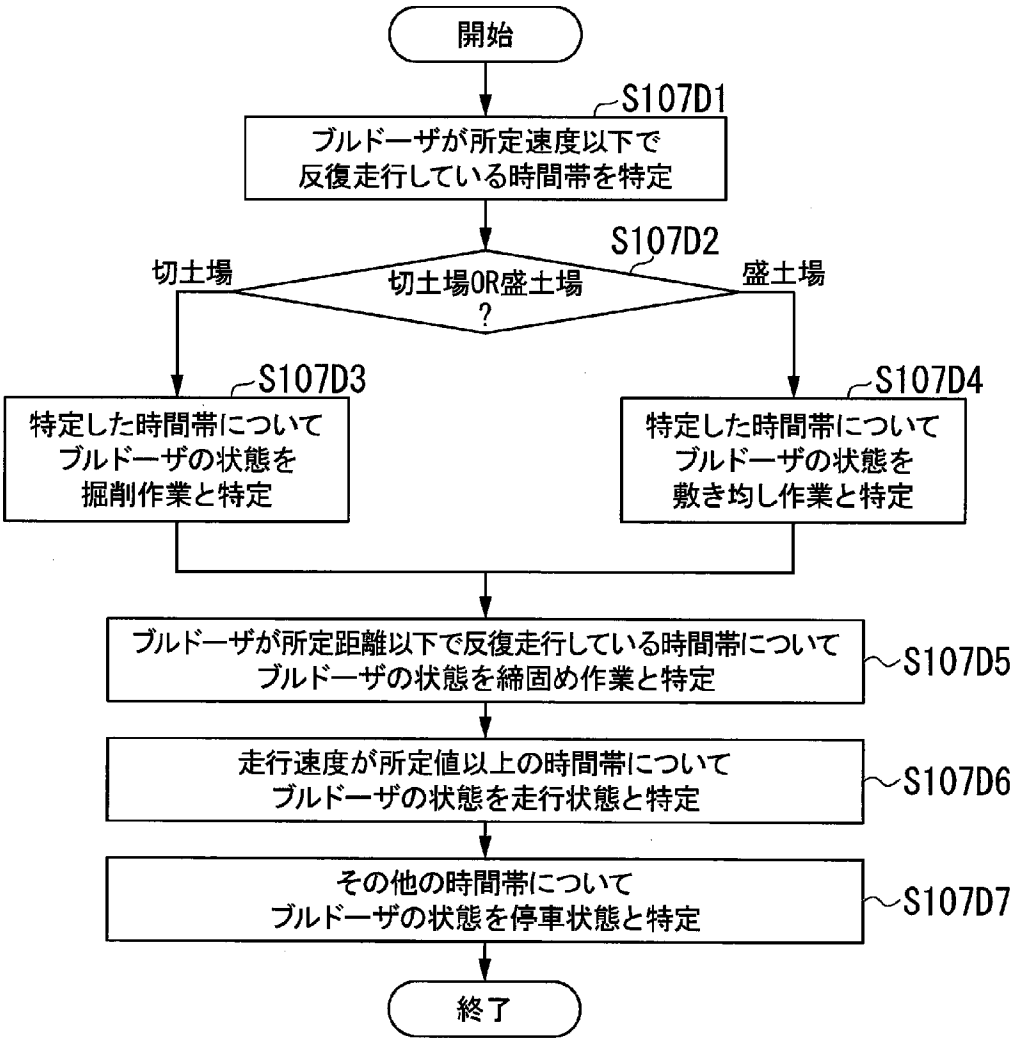
[図9]


開始
油圧ショベルがダンプトラックと近接し、
かつ停止している時刻を特定
S107B1
特定した時刻を起点として油圧ショベルが
停止している時間帯を特定
S107B2
方位データに基づいて、特定した時間帯のうち
反復的に旋回している時間帯について
油圧ショベルの状態を撒き出し作業と特定
S107B3
上記特定がなされていない時間帯のうち
油圧ショベルが走行している、または方位が
変化している時間帯について油圧ショベルの
状態をその他作業状態と特定
S107B4
その他の時間帯について
油圧ショベルの状態を停車状態と特定
S107B5
終了

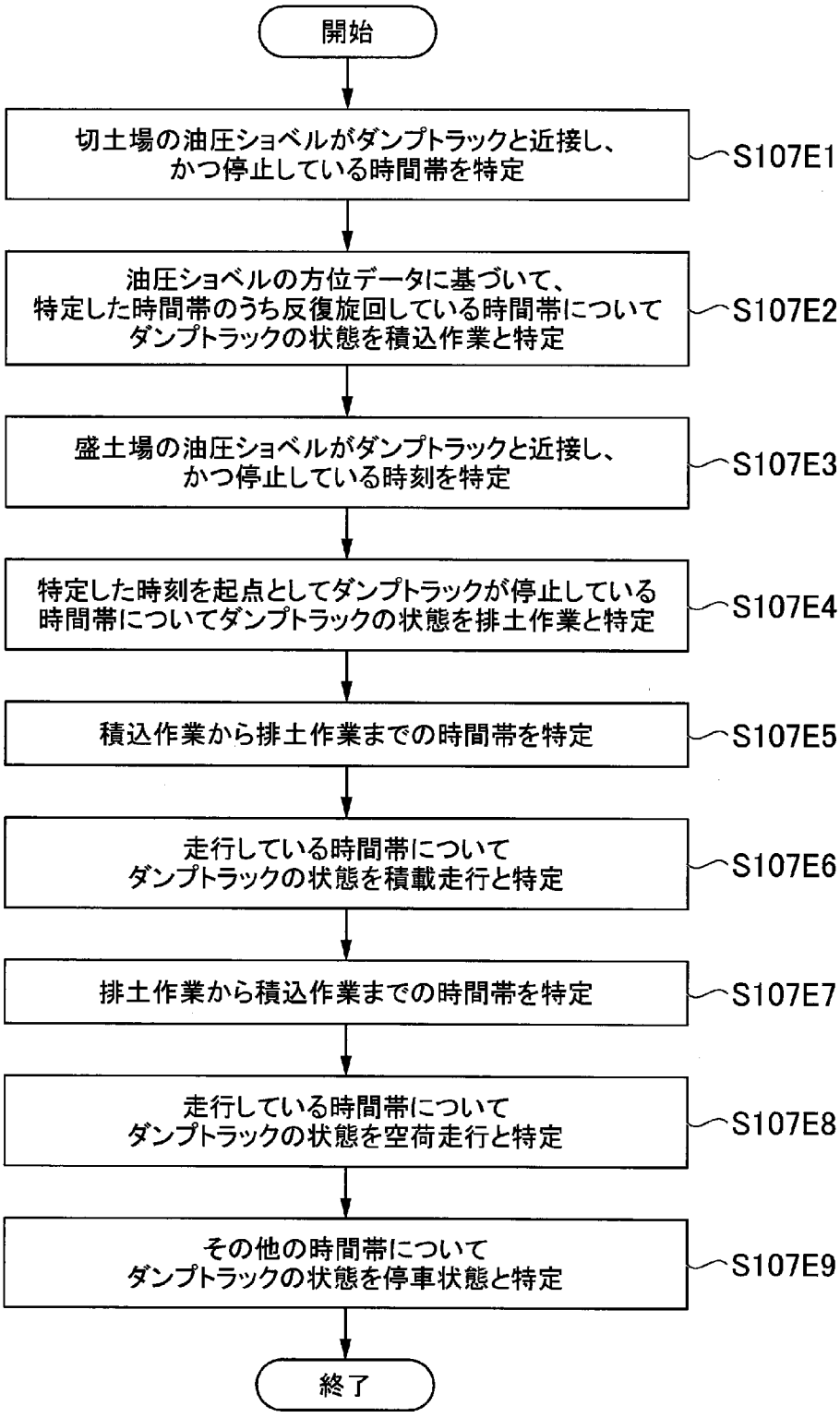
[図10]


開始
法面ショベルが法面エリアに近接している時間帯を特定
S107C1
法面に沿って移動しているまたは方位が変化している
時間帯について法面ショベルの状態を法面成形作業と特定
S107C2
法面ショベルが法面エリアに近接していない時間帯のうち、
法面ショベルが走行している、または方位が変化している
時間帯について法面ショベルの状態をその他作業状態と特定
S107C3
その他の時間帯について法面ショベルの状態を停車状態と特定
S107C4
終了

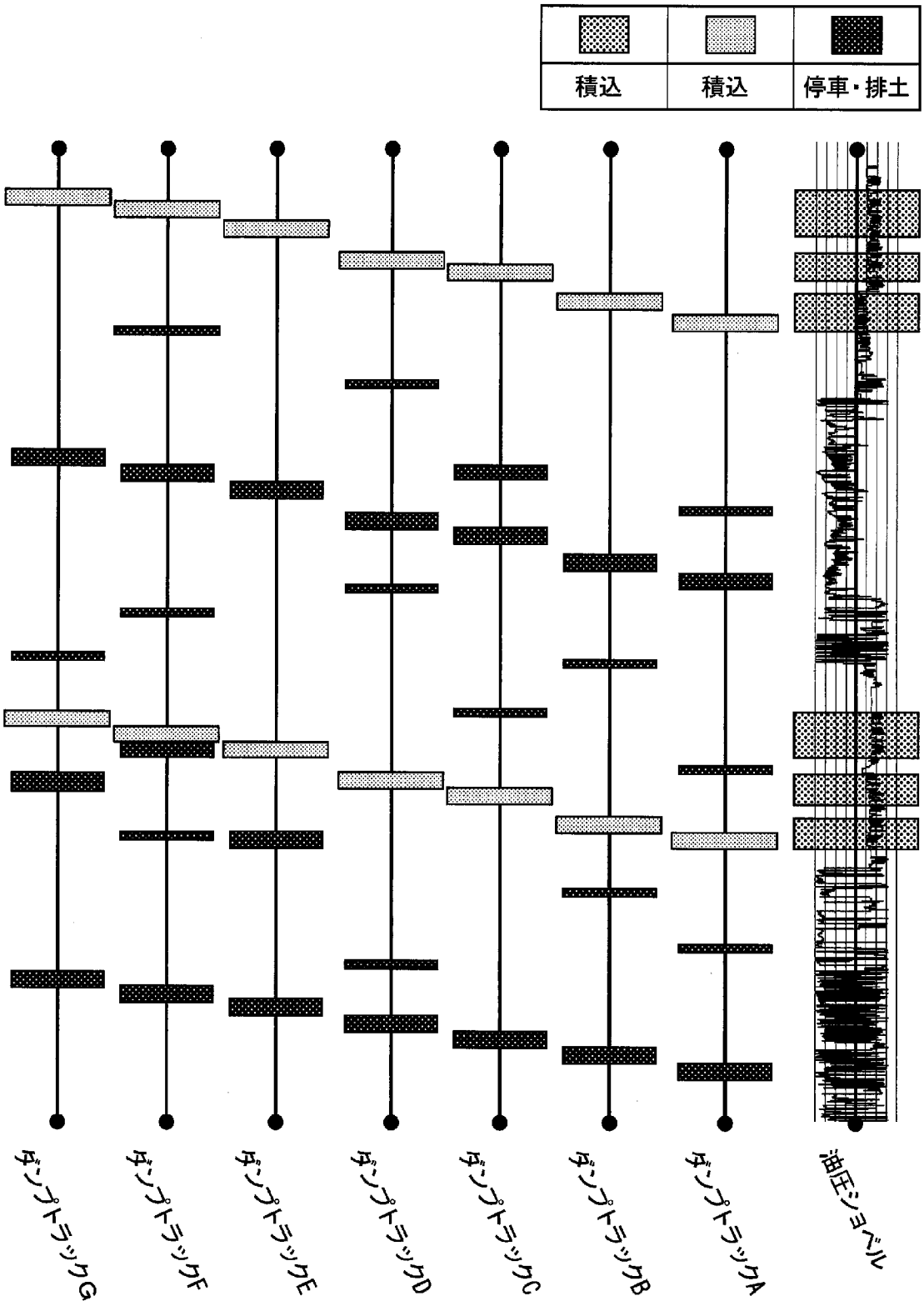
[図11]


開始
S107D1
ブルドーザが所定速度以下で
反復走行している時間帯を特定
S107D2
切土場
切土場OR盛土場
?
盛土場
S107D3
特定した時間帯について
ブルドーザの状態を
掘削作業と特定
S107D4
特定した時間帯について
ブルドーザの状態を
敷き均し作業と特定
ブルドーザが所定距離以下で反復走行している時間帯について
ブルドーザの状態を締固め作業と特定
S107D5
走行速度が所定値以上の時間帯について
ブルドーザの状態を走行状態と特定
S107D6
その他の時間帯について
ブルドーザの状態を停車状態と特定
S107D7
終了

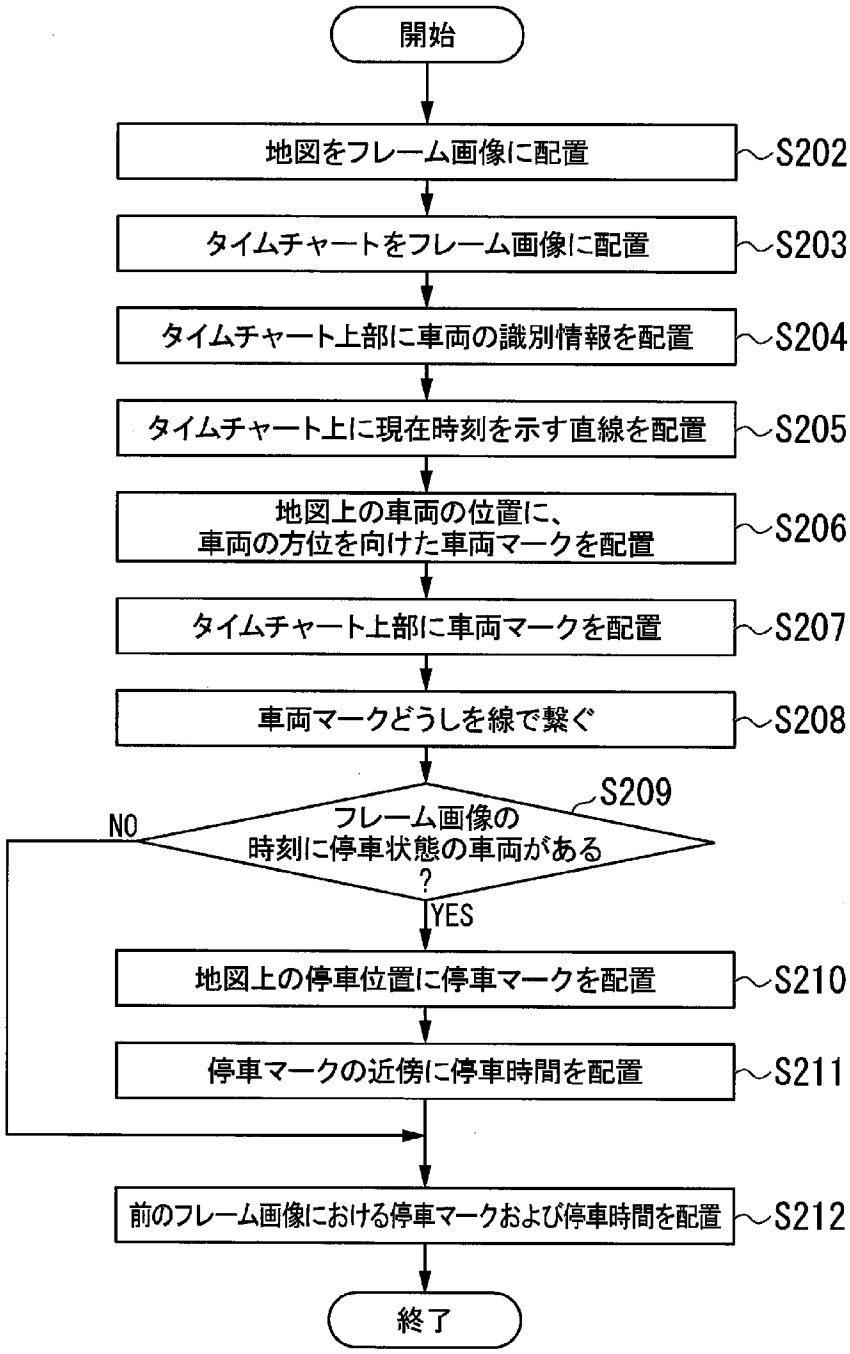
[図12]


開始
切土場の油圧ショベルがダンプトラックと近接し、
かつ停止している時間帯を特定
S107E1
油圧ショベルの方位データに基づいて、
特定した時間帯のうち反復旋回している時間帯について
ダンプトラックの状態を積込作業と特定
S107E2
盛土場の油圧ショベルがダンプトラックと近接し、
かつ停止している時刻を特定
S107E3
特定した時刻を起点としてダンプトラックが停止している
時間帯についてダンプトラックの状態を排土作業と特定
S107E4
積込作業から排土作業までの時間帯を特定
S107E5
走行している時間帯について
ダンプトラックの状態を積載走行と特定
S107E6
排土作業から積込作業までの時間帯を特定
S107E7
走行している時間帯について
ダンプトラックの状態を空荷走行と特定
S107E8
その他の時間帯について
ダンプトラックの状態を停車状態と特定
S107E9
終了

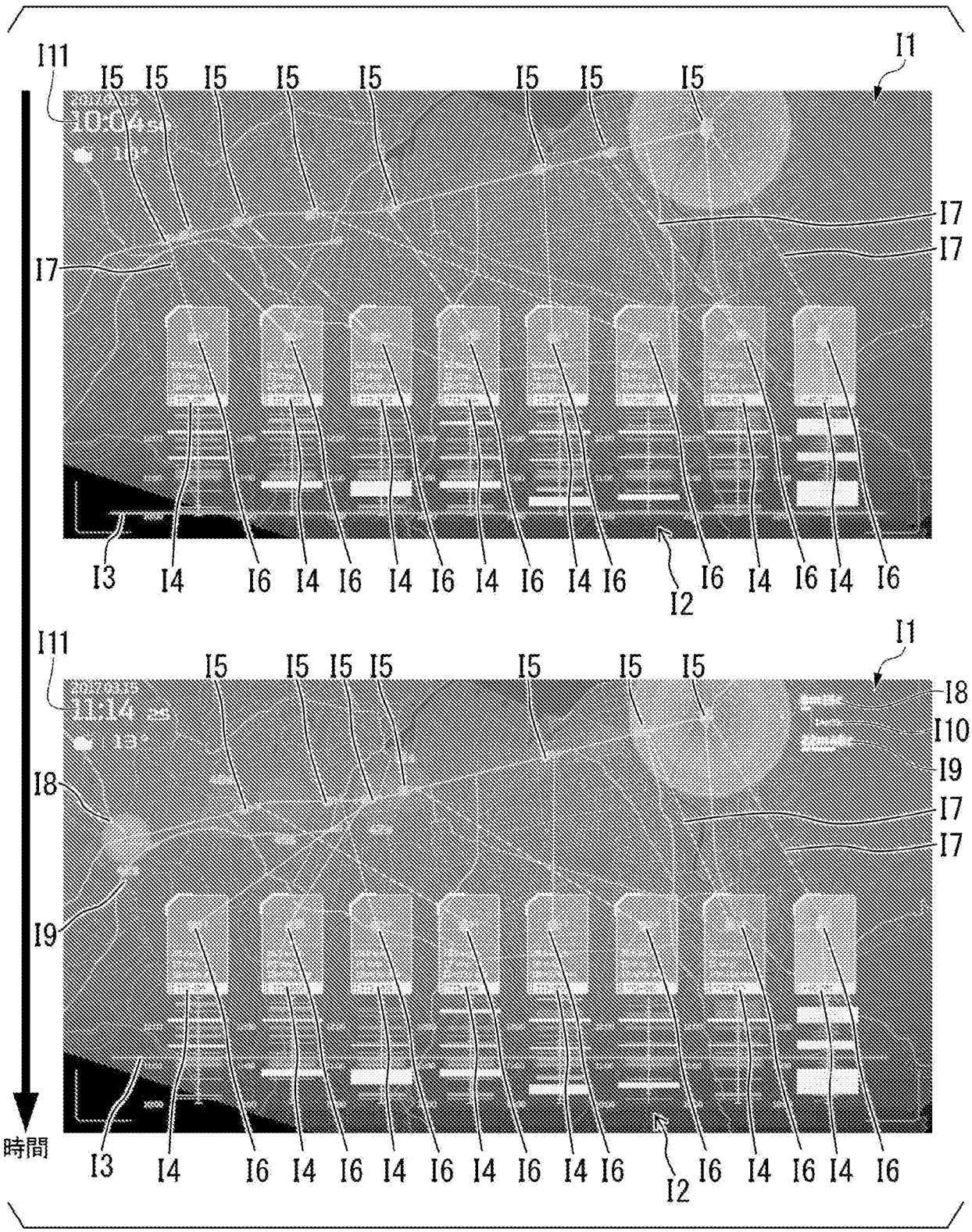
[図13]


積込
積込
停車・排土
ダンプトラックG
ダンプトラックF
ダンプトラックE
ダンプトラックD
ダンプトラックC
ダンプトラックB
ダンプトラックA
油圧ショベル

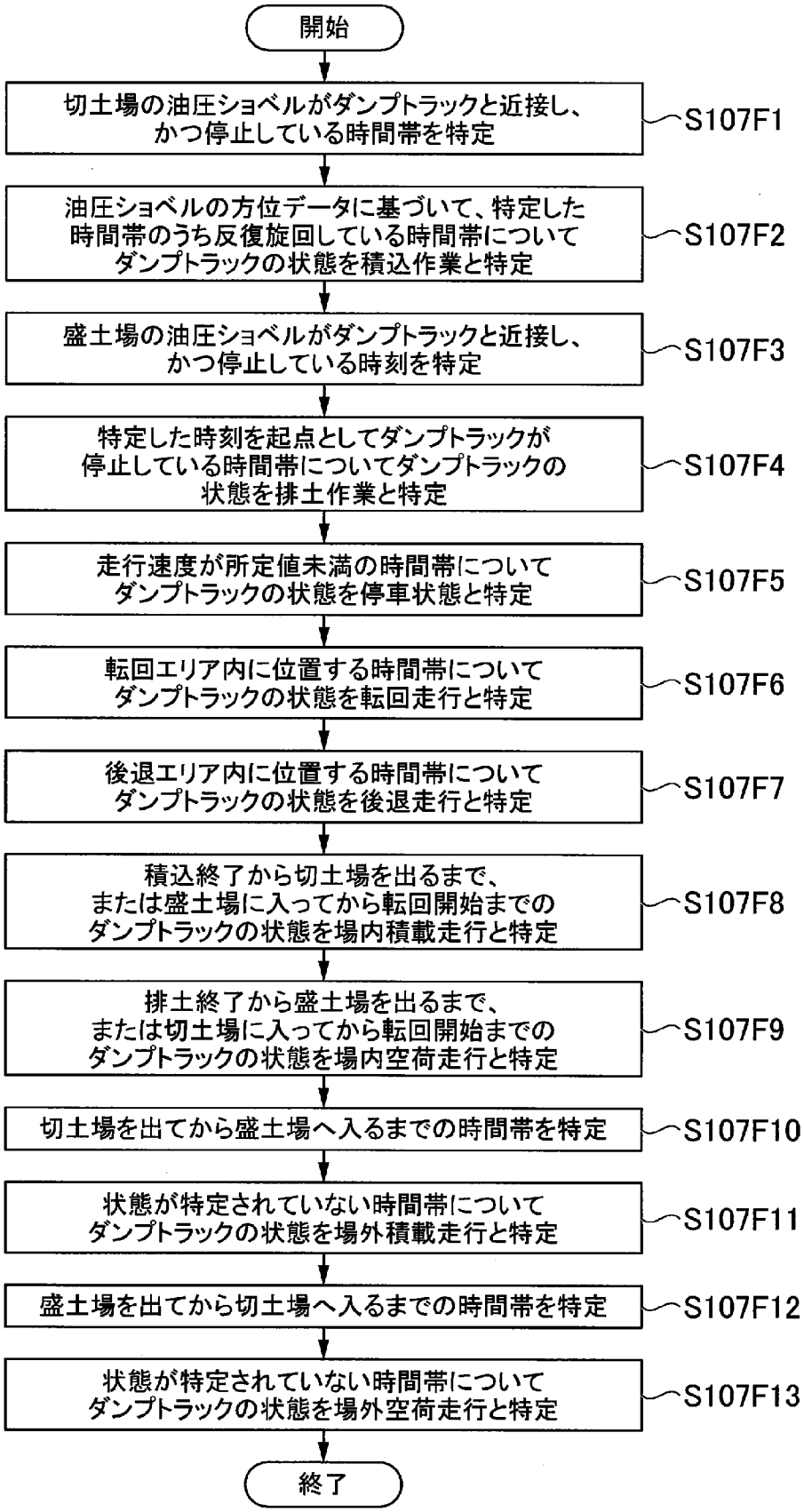
[図14]


開始
地図をフレーム画像に配置
S202
タイムチャートをフレーム画像に配置
S203
タイムチャート上部に車両の識別情報を配置
S204
タイムチャート上に現在時刻を示す直線を配置
S205
地図上の車両の位置に、
車両の方位を向けた車両マークを配置
S206
タイムチャート上部に車両マークを配置
S207
車両マークどうしを線で繋ぐ
S208
S209
フレーム画像の
時刻に停車状態の車両がある
？
NO
YES
地図上の停車位置に停車マークを配置
S210
停車マークの近傍に停車時間を配置
S211
前のフレーム画像における停車マークおよび停車時間を配置
S212
終了

[図15]



[図16]


開始
切土場の油圧ショベルがダンプトラックと近接し、かつ停止している時間帯を特定
S107F1
油圧ショベルの方位データに基づいて、特定した時間帯のうち反復旋回している時間帯についてダンプトラックの状態を積込作業と特定
S107F2
盛土場の油圧ショベルがダンプトラックと近接し、かつ停止している時刻を特定
S107F3
特定した時刻を起点としてダンプトラックが停止している時間帯についてダンプトラックの状態を排土作業と特定
S107F4
走行速度が所定値未満の時間帯についてダンプトラックの状態を停車状態と特定
S107F5
転回エリア内に位置する時間帯についてダンプトラックの状態を転回走行と特定
S107F6
後退エリア内に位置する時間帯についてダンプトラックの状態を後退走行と特定
S107F7
積込終了から切土場を出るまで、または盛土場に入ってから転回開始までのダンプトラックの状態を場内積載走行と特定
S107F8
排土終了から盛土場を出るまで、または切土場に入ってから転回開始までのダンプトラックの状態を場内空荷走行と特定
S107F9
切土場を出てから盛土場へ入るまでの時間帯を特定
S107F10
状態が特定されていない時間帯についてダンプトラックの状態を場外積載走行と特定
S107F11
盛土場を出てから切土場へ入るまでの時間帯を特定
S107F12
状態が特定されていない時間帯についてダンプトラックの状態を場外空荷走行と特定
S107F13
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/024375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G06Q50/08(2012.01)i, E02F9/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G06Q50/08, E02F9/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-287071 A (CATERPILLAR SARL) 24 December 2010, paragraphs [0016], [0023], [0029], [0033], [0108]-[0110], fig. 7 (Family: none)	1, 3-6 2
Y	JP 2013-160714 A (JVC KENWOOD CORPORATION) 19 August 2013, paragraphs [0028]-[0030], fig. 3 (Family: none)	2
A	JP 2001-266200 A (KOMATSU LTD.) 28 September 2001, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2014-227676 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 08 December 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 23 August 2018 (23.08.2018)	Date of mailing of the international search report 04 September 2018 (04.09.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/024375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-006786 A (FUJITSU TEN LTD.) 10 January 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	US 2004/0148083 A1 (ARAKAWA, Shuji) 29 July 2004, entire text, all drawings & EP 1441077 A1 & EP 1643040 A2	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２４３７５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06Q50/08(2012.01)i, E02F9/26(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06Q50/08, E02F9/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2010-287071 A (キャタピラー　エス　エー　アール　エル) 2010.12.24, 段落[0016], [0023], [0029], [0033], [0108]-[0110], 図７（ファミリーなし）	1,3-6 2
Y	JP 2013-160714 A (株式会社ＪＶＣケンウッド) 2013.08.19, 段落[0028]-[0030], 図３（ファミリーなし）	2
A	JP 2001-266200 A (株式会社小松製作所) 2001.09.28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０８．２０１８	０４．０９．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｌ　４８７５
藤原　拓也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2014-227676 A (日立建機株式会社) 2014.12.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-006786 A (富士通テン株式会社) 2003.01.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2004/0148083 A1 (ARAKAWA, Shuji) 2004.07.29, 全文, 全図 & EP 1441077 A1 & EP 1643040 A2	1-6