

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号
WO 2020/170696 A1

(51) 国際特許分類:

E02F 9/20 (2006.01) **G06Q 10/06** (2012.01)
E02F 9/26 (2006.01) **G06Q 50/08** (2012.01)
G07C 3/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002060

(22) 国際出願日: 2020年1月22日(22.01.2020)

(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 2019-030293 2019年2月22日(22.02.2019) JP

(71) 出願人: 日立建機株式会社
(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY

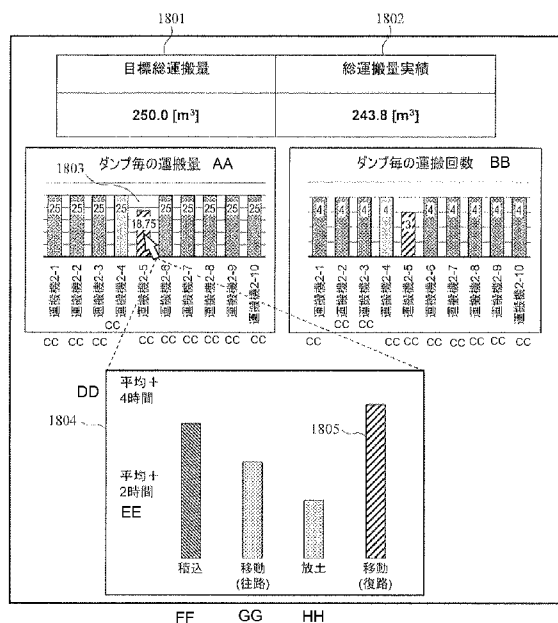
CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 軽部 勲(KARUBE Isao); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 飯塚 秀宏(IIZUKA Hidehiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 上林 雅美(KAMIBAYASHI Masami); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 新関 亮太(NIIZEKI Ryota); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 富田 邦嗣(TOMITA Kunitsugu); 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 日立建機株式会社内 Tokyo

(54) Title: WORK MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 施工管理システム

図 18



(57) Abstract: Provided is a work management system where it is possible to easily ascertain the work status of a plurality of work machines and conveyors operating at a work site, and where it is possible to improve work efficiency by specifying elements, such as work or conveyance machines, which have relatively low work efficiency, irrespective of target values. The present invention provides a server device which generates and outputs work management information for managing the work status of at least one conveyor, said server device comprising: a storage device which stores a



(JP). 渡邊 洋(WATANABE Hiroshi); 〒1100015
東京都台東区東上野二丁目 1 6 番 1 号 日立建
機株式会社内 Tokyo (JP). 足立 宏之(ADACHI
Hiroyuki); 〒1100015 東京都台東区東上野二丁
目 1 6 番 1 号 日立建機株式会社内 Tokyo (JP).

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))

(74) 代理人：特許業務法人平木国際特許事務所
(HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都
港区愛宕二丁目 5 - 1 愛宕グリーンヒルズ
MOR I タワー 3 2 階 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, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

program for generating the work management information; and a controller which reads and executes the program from the storage device and generates the work management information, wherein the controller executes: a process which acquires positional information of the at least one conveyor; a process which generates work type information indicating, on the basis of the positional information, whether a conveyor is carrying out prescribed work or is moving; a process which calculates a required amount of time for each piece of work type information for the conveyor; a process which compares the required amount of time for each piece of work type information and extracts work elements, which have low work efficiency, on the basis of a first rule relating to the required amount of time; and a process which outputs the extracted work elements having low work efficiency (see fig. 18).

(57) 要約：施工現場において稼働する複数の作業機械及び運搬機の作業状況を容易に把握できるとともに、目標値に拘わらずに相対的に作業効率が低い作業や運搬機械などの要素を特定し作業効率の改善を図ることができる施工管理システムを提供する。本発明は、少なくとも1つの運搬機の作業状況を管理する作業管理情報を生成し、出力するサーバ装置であって、作業管理情報を生成するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、記憶デバイスからプログラムを読み込み、実行して作業管理情報を生成するコントローラと、を備え、コントローラは、少なくとも1つの運搬機の位置情報を取得する処理と、位置情報に基づいて運搬機が所定の作業を行っているか、あるいは移動中であることを示す作業種別情報を生成する処理と、運搬機の作業種別情報毎の所要時間を算出する処理と、所要時間を作業種別情報毎に比較し、所要時間に関する第1のルールに基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、抽出された作業効率の低い作業要素を出力する処理と、を実行する、サーバ装置を提供する(図18参照)。

明 細 書

発明の名称： 施工管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、運搬機や作業機械等の作業状況を管理する施工管理システムに関する。

背景技術

[0002] ダンプ等の運搬機及び当該運搬機に対して積込作業を行う油圧ショベル等の作業機械によって作業を進める土木施工現場において、当該施工現場の管理者（監督者）が施工現場の作業状況等を把握することが重要となっている。そして、当該管理者には、作業状況に応じて作業計画の変更や、作業効率の改善等が求められることになる。

[0003] 従来から行われている作業機械効率向上の方法として、作業機械の各パラメータの目標値を設定して、目標値との差分を示し効率を改善する方法がある。例えば、特許文献1は、油圧やエンジン回転数に対して目標値を設定し、目標値と乖離している場合に予め用意していたメッセージを表示することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 1 7 3 1 2 1 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、特許文献1に開示の技術では、あくまでも目標値を設定し、設定された機械運転状態の目標値と実際の頻度分布とを比較し、差分に応じて予め用意してあるメッセージを出力するのみである。このため、油圧ショベル等の作業機械の動作を検知して個々の作業効率が目標値に近づくものの、目標に達している状態ではそれ以上の改善は見込めない。また、土木作業現場における運搬機はレンタルなどにより日々異なることも考えられるた

め、全ての機械に目標値を設定することは困難であったり、可能であったとしても非常に煩雑であったりする。さらに、土木作業現場全体の作業管理においては、積込作業を行う作業機械単体のみならず、土木施工現場で生じる掘削土を運搬する運搬機の作業をはじめ複数の機械の状態を把握し、効率を改善させることが求められている。

[0006] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、目標値とは関係なく相対的に効率が低い作業や運搬機械などの要素を特定して作業効率の改善を図る技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明は、少なくとも1つの運搬機の作業状況を管理する作業管理情報を生成し、出力するサーバ装置であって、作業管理情報を生成するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、記憶デバイスからプログラムを読み込み、実行して作業管理情報を生成するコントローラと、を備え、コントローラは、少なくとも1つの運搬機の位置情報を取得する処理と、位置情報に基づいて運搬機が所定の作業を行っているか、あるいは移動中であるかを示す作業種別情報を生成する処理と、運搬機の作業種別情報毎の所要時間を算出する処理と、所要時間を作業種別情報毎に比較し、所要時間に関する第1のルールに基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、抽出された作業効率の低い作業要素を出力する処理と、を実行する、サーバ装置を提供する。

[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、本発明の態様は、要素及び多様な要素の組み合わせ及び以降の詳細な記述と添付される請求の範囲の様態により達成され実現される。

本明細書の記述は典型的な例示に過ぎず、請求の範囲又は適用例を如何なる意味に於いても限定するものではないことを理解する必要がある。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、施工現場において稼働する作業機械及び運搬機の作業状

況を容易に把握できるとともに、作業効率の傾向が異なる要素を抽出し、当該作業の改善を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係る施工管理システム10の全体概略構成を示す図である。

[図2]施工管理システム10におけるサーバ装置6の内部ハードウェア構成例を示す図である。

[図3]本実施形態による技術を適用することができる場面設定例を示す図である。

[図4]サーバ装置6の機能ブロックを示す図である。

[図5]重機データに対して設定される重機設定情報の構成例を示す図である。

[図6]運搬機に対して設定される運搬機設定情報の構成例を示す図である。

[図7]施工管理システムにおけるネットワーク・インターフェイスが受信する情報の例（位置情報、時刻情報、機械識別情報、操作情報などを含む）を示す図である。

[図8]重機1が行っている作業の種類を判定する重機作業判定処理例を説明するためのフローチャート（例）である。

[図9]運搬機2-1から2-10が行っている作業の種類を判定する運搬機作業判定処理例を説明するためのフローチャートである。

[図10]重機1の作業判定処理（図8参照）によって得られる、重機1のエリアおよび作業の判定結果の構成例を示す図である。

[図11]運搬機の作業判定処理（図9参照）によって得られる、運搬機2-1から2-10のエリアおよび作業の判定結果の構成例を示す図である。

[図12]運搬機2-1から2-10のエリアおよび作業判定結果の累積例を示す図である。

[図13]演算／集計結果格納部606に格納される演算処理結果の項目例を示す図である。

[図14]本実施形態に係る施工管理システムにおける、作業効率が低い運搬機

の抽出方法の例である。

[図15]作業効率の低い運搬機抽出の方法の例を示す図である。

[図16]移動の状態を地図上で確認する移動ルート確認表示例を示す図である。

[図17]本実施形態の土木施工現場の管理者が確認するために作業端末装置7で作業管理を表示する処理を説明するためのフローチャートである。

[図18]運搬機に関して、運搬量の低下した運搬機と、その運搬機において効率が低下した作業を表示する例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本実施形態は、施工現場において稼働する複数の作業機械及び運搬機の作業状況を容易に把握できるとともに、目標値に拘わらずに相対的に作業効率が低い作業や運搬機械などの要素を特定し作業効率の改善を図ることができる施工管理システムについて開示する。

[0012] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。添付図面では、機能的に同じ要素は同じ番号で表示される場合もある。なお、添付図面は本発明の原理に則った具体的な実施形態と実装例を示しているが、これらは本開示の理解のためのものであり、決して本発明を限定的に解釈するために用いられるものではない。その要旨を変更しない範囲において任意に変更して実施することが可能である。また、本実施形態で用いる様々な数値などは、いずれも一例を示すものであり、必要に応じて様々に変更することが可能である。

[0013] 本実施形態では、当業者が本発明を実施するのに十分詳細にその説明がなされているが、他の実装・形態も可能で、本発明の技術的思想の範囲と精神を逸脱することなく構成・構造の変更や多様な要素の置き換えが可能であることを理解する必要がある。

[0014] 更に、本発明の実施形態は、後述されるように、汎用コンピュータ上で稼働するソフトウェアで実装しても良いし専用ハードウェア又はソフトウェアとハードウェアの組み合わせで実装しても良い。

[0015] なお、以後の説明では「テーブル」形式によって本発明の各情報について説明するが、これら情報は必ずしもテーブルによるデータ構造で表現されていなくても良く、リスト、DB、キュー等のデータ構造やそれ以外で表現されていても良い。

[0016] 以下では「プログラム」を主語（動作主体）として本発明の実施形態における各処理について説明を行うが、プログラムはコントローラによって実行されることで定められた処理をメモリ及び通信ポート（通信制御装置）を用いながら行うため、コントローラを主語とした説明としてもよい。

[0017] <施工管理システムの全体構成>

図1は、本実施形態に係る施工管理システム10の全体概略構成を示す図である。

図1に示すように、施工管理システム10は、土木施工現場（以下、単に「施工現場」や「現場」とも称する）における油圧ショベル等の重機1の位置情報、及びダンプトラック等の運搬機2-1から2-10の位置情報を所定の通信装置（例えば、通信会社の基地局）4と、通信装置4からインターネット5（ネットワーク）を介して各種データを収集して蓄積するサーバ装置6と、土木施工現場の管理者が例えばサーバ装置6による処理結果を確認するための作業端末装置7と、を備えている。

[0018] 具体的に、施工管理システム10において、重機1や運搬機（例えば、ダンプトラックなど）2-1から2-10に設置された携帯端末装置（あるいは重機1や運搬機2-1から2-10に設置された固定端末でもよい）は、全球測位衛星システム（GNSS：Global Navigation Satellite System）を構成する複数の測位衛星3からの電波（位置情報）を受信する。その後、当該電波受信した各携帯端末装置は、位置情報を通信会社の基地局（通信装置4を経由してもよい）、回線やインターネット5を介してサーバ装置6に送信する。サーバ装置6は、受信したデータに対して各種処理を施し、土木施工現場の管理者が確認するための作業端末装置7へ必要な情報を送信する。作業端末装置7は、管理者の指示に応答して、サーバ装置6による処理結

果を画面に表示する。

[0019] ここで、重機 1 とは、運搬機 2-1 から 2-10 に対して積込作業を行うことができる作業機械であり、積込作業以外にも掘削作業をはじめとした複数の作業機能を備える機械である。また、携帯端末装置は、重機 1 および運搬機 2-1 から 2-10 の運転者（操縦者）が所持するスマートフォンなどの通信機器である。なお、重機 1 および運搬機 2-1 から 2-10 の携帯端末装置は、位置情報を測定する GPS センサだけでなく、加速度や角速度、地磁気などを測定する他のセンサを有してもよい。また、携帯端末装置の代わりに、重機 1 や運搬機 2-1 から 2-10 に通信装置 4 やサーバ装置 6 と通信可能な端末装置（例えば、備え付けの端末装置）を設置してもよい。

[0020] 図 1 に示すように、本実施形態に係る施工管理システム 10 において、土木施工現場の管理者が確認するための作業端末装置 7 は、土木施工現場の外部に設けられている。そして、作業端末装置 7 は、通信回線あるいはネットワークを介してサーバ装置 6 と双方向に通信可能となっている。このため、作業端末装置 7 を操作する当該管理者は、通信回線を介してサーバ装置 6 にアクセスし、土木施工現場の作業状態を作業端末装置 7 に表示させ、その内容を確認することができる。ここで、作業端末装置 7 は、土木施工現場の作業状態を単に表示させるだけでなく、各種の演算及び作業等を行える一般的なコンピュータ、またはタブレットである。

[0021] なお、作業端末装置 7 は、土木施工現場の内部に設置された建屋内に設置されてもよく、又は管理者が所持する携帯端末装置であってもよい。特に、管理者が所持する携帯端末装置が作業端末装置 7 を兼ねることにより、管理者が他の場所等で作業している場合でも、管理者が選択する土木施工現場の作業状況を把握することが可能になる。

[0022] <サーバ装置 6 の内部ハードウェア構成>

図 2 は、施工管理システム 10 におけるサーバ装置 6 の内部ハードウェア構成例を示す図である。

図 2 に示されるように、サーバ装置 6 は、内部構成として、例えば、演算

部 6 a と、第 1 記憶部 6 b と、第 2 記憶部 6 d と、ネットワーク・インターフェイス 6 c と、外部ネットワーク・インターフェイス 6 e と、を備え、外部ネットワーク・インターフェイス 6 e を介して作業端末装置 7 がサーバ装置 6 と接続されている。

[0023] 演算部 6 a は、例えば、各種の演算処理を行う中央処理装置（CPU : Central Processing Unit）から構成される。すなわち、演算部 6 a は、サーバ装置 6 を統括して制御する制御装置として機能する。例えば、演算部 6 a は、第 1 記憶部 6 b に格納されたプログラムに従い、ネットワーク・インターフェイス 6 c から入力された各種のデータに関する演算処理を行う。また、演算部 6 a は、ネットワーク・インターフェイス 6 c を制御し、通信回線に対するサーバ装置 6 の通信制御も行うことになる。

[0024] 第 1 記憶部 6 b は、プログラム及び各種のデータを一時的に格納する一般的なメインメモリ（主記憶装置）である。具体的に、第 1 記憶部 6 b は、演算部 6 a が実行するプログラムを一時的に格納し、更にはサーバ装置 6 に入力された各種のデータ及び演算部 6 a による演算結果を一時的に格納する。例えば、第 1 記憶部 6 b は、ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ（DRAM : Dynamic Random Access Memory）から構成される。なお、演算部 6 a による演算結果とは、例えば、後述する重機 1 及び運搬機 2-1 から 2-10 の位置の判定結果、並びにこれらの位置推移を時系列で示すエリアチャートに関する結果である。

[0025] 一方、第 2 記憶部 6 d は、各種のデータを永久的に記憶する一般的なストレージ（補助記憶装置）である。具体的に、第 2 記憶部 6 d は、演算部 6 a による演算結果を永久的に格納する。例えば、第 2 記憶部 6 d は、ハードディスクドライブ（HDD : hard disk drive）またはソリッドステートドライブ（SSD : solid state drive）によって構成することができる。

[0026] また、外部ネットワーク・インターフェイス 6 e には、通常のコンピュータ（コントローラ、メモリ、入力装置、出力装置などを備える）、またはタブレットにより構成される作業端末装置 7 が接続されている。サーバ装置 6 の

管理者は、作業端末装置 7 の入力装置（例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、機械的スイッチ、ポインティングデバイスなどで構成される）を操作することにより、サーバ装置 6 の利用及び保守点検をすることができる。また、当該管理者は、作業端末装置 7 のディスプレイに利用状況及び保守点検状況等を表示させ、表示された出力情報を閲覧することができる。なお、外部ネットワーク・インターフェイス 6 e には、プリンター等の出力装置が接続されてもよい。

[0027] このような構成から、本実施形態に係る施工管理システム 10 においては、サーバ装置 6 の演算部 6 a が作業現場における作業端末装置 7 への表示プログラムを実行し、通信回線を介してプログラムの演算結果を作業端末装置 7 へ送信しそのディスプレイ（表示部）にて表示することになる。ここで、当該演算結果の作業端末装置 7 におけるディスプレイ（表示部）への表示方法は、Web ブラウザを介した方式による表示であってもよく、又は作業端末装置 7 に備わったプログラムの実行によるものであってもよい。また、作業端末装置 7 は、例えば、スマートフォンのような携帯型のコンピュータ装置であってもよい。

[0028] <施工現場と作業エリアの概念図>

図 3 は、本実施形態による技術を適用することができる場面設定例を示す図である。本実施形態は、例えば、施工現場と、作業エリアと、それらを接続する往路・復路によって構成される状況での作業工程管理に適用される。

[0029] 図 3 に示すように、本実施形態において、施工現場 100 には 2 つの作業エリア 110 および 120 が施工現場の管理者によって設定される。作業エリア 110 は、掘削現場（以下、現場と記す）を示しており、重機 1 が土砂の掘削を行い、重機 1 に対して所定の距離範囲内に近接した運搬機 2-1 から 2-10 へ積込を行う場所である。一方、作業エリア 120 は、土砂の放土場を示しており、運搬機が作業エリア 110 において積み込まれた土砂を放土する作業が行われる場所である。また、運搬機 2-1 から 2-10 は、作業エリア 110 における積込作業と作業エリア 120 における放土作業とを

繰り返し、作業エリア 110 と作業エリア 120 との間を複数回移動することになる。

[0030] <サーバの機能ブロックおよび各種設定情報の内容>

図 4 は、サーバ装置 6 の機能ブロックを示す図である。サーバ装置 6 は、図 3 の作業に対して施工現場 100 において稼働する重機 1 及び運搬機 2-1 から 2-10 の作業状況を容易に把握し、パフォーマンスの傾向が異なる要素を抽出し、当該作業の改善を図る機能を備えている。

[0031] 図 4 において、演算部 6a は、第 1 記憶部 6b から各種処理プログラムを読み込み、演算部 6a の内部メモリ上で展開し、当該各種処理プログラムを実行する。そして、処理結果のデータは、第 2 記憶部（ストレージ）6d に格納される。

[0032] まず、土木施工現場の管理者は、作業端末装置 7 を介してエリア情報と、重機 1 や運搬機 2-1 から 2-10 等の各機械に対する作業情報と、運搬機 2-1 から 2-10 に対する周回情報を設定する。ここで、エリア情報は、緯度、経度などを地図上もしくは表形式などで指定した区間を表している。作業情報は、各機械種別において各エリアおよびそれ以外の場所で発生する作業を示している。また、周回情報は、例えば、管理者によって定義される。運搬機の場合、例えば、現場から放土場へ移動し、現場へ戻る一連の作業を 1 周回として定義することができる。管理者がエリアに対する各機械種別、作業情報、および周回情報を設定すると、演算部 6a は、設定処理プログラム 601 を実行し、生成されたデータをエリア/作業設定情報格納部 602（ストレージ 6d）に格納する。

[0033] 図 5 は、重機 1 に対して設定される重機設定情報の構成例を示す図である。重機設定情報は、例えば、重機エリア情報と、作業情報と、機械種別情報を含んでいる。重機エリア情報は、例えば、掘削、積込などの作業現場と、それ以外のエリアとして設定される。また、作業情報は、各エリアでの作業の種類を特定する情報であり、例えば、現場に対しては、掘削、積込、待機の 3 種類が設定される。また、それ以外のエリアでは、移動、待機に加え、

その他作業の３種類が設定される。また、機械種別情報は、重機１の個体を識別するための情報に加え、機種、バケット容量、定格出力などのスペックが設定される。なお、エリアに対する作業種類は、複数個設定されていてもよい。

[0034] 図６は、運搬機２－１から２－１０に対して設定される運搬機設定情報の構成例を示す図である。運搬機エリア情報は、例えば、現場の範囲と、放土場の範囲と、それ以外として設定される。また、作業情報は、重機１と同様に、各エリアでの作業の種類を特定する情報であり、現場では積込、待機、走行が、放土場では放土、待機、走行が、それ以外のエリアに対する作業として往路移動、復路移動がそれぞれ設定されている。ここで、往路移動とは現場から放土場への移動を、復路移動とは放土場から現場への移動を意味する。また、機械種別情報は、運搬機の個体を識別するための情報に加え、機種、最大積載量などのスペックを含む情報である。さらに、周回情報は、運搬機２－１から２－１０による運搬の１周回を定義する設定情報である。現場から放土場へ移動し、現場へ戻るまでを１周回と設定することができる。これらの各設定情報にしたがい、演算部６aは、重機１や運搬機２－１から２－１０が作業するエリアや作業種別を判定する。以下、各判定処理について記す。

[0035] 図４に示す通り、サーバ装置６は、重機１や運搬機２－１から２－１０などから発信された位置情報をネットワーク・インターフェイス６cにて受信し、受信した情報を第２記憶部（ストレージ）６dに格納する。サーバ装置６が受信する情報は、図７に示すように、位置情報、時刻情報、機械識別情報、操作情報などを含んでいる。判定処理プログラム６０３は、受信した情報と管理者が設定した情報とに基づいて、エリア、および作業（の種類）を判定する。また、判定処理プログラム６０３は、運搬機２－１から２－１０の場合には、設定された周回情報（図６参照）に従って、運搬機２－１から２－１０の周回を判定する。

[0036] <重機１の作業判定処理の内容>

図8は、重機1が行っている作業の種類を判定する重機作業判定処理例を説明するためのフローチャート（例）である。ここでは、作業判定処理の動作主体を判定処理プログラム603として図8の各ステップを説明するが、上述のように、プログラムは演算部6aによって読み込まれ実行される。このため、判定処理プログラム603と演算部（コントローラ）6aと読み替えてもよい。

[0037] (i) ステップ801

判定処理プログラム603は、重機1の位置情報から、重機1が作業エリア110内に存在するかどうかを判定する。重機1が作業エリア110内に存在する場合（ステップ801でYesの場合）は、処理はステップ802に移行する。重機1が作業エリア110内に存在しない場合（ステップ801でNoの場合）は、処理はステップ807に移行する。

[0038] (ii) ステップ802

判定処理プログラム603は、重機1が作業中か否かを判定する。作業中か否かの判定は、例えば、重機1に設置されたセンサ（例えば、重機1の操縦を検知するセンサや油圧の動きなど実際の動きを検知するセンサ）が検知した情報を利用して行ってもよいし、別途入手した操作ログなどを利用してよい。重機1が作業中であると判定された場合（ステップ802でYesの場合）、処理はステップ803に移行する。重機1が作業中ではないと判定された場合（ステップ802でNoの場合）、処理はステップ806に移行する。

[0039] (iii) ステップ803

判定処理プログラム603は、運搬機2-1から2-10の何れかが重機1に隣接しているかどうかを判定する。運搬機2-1から2-10の何れかが重機1に隣接しているか否かの判定は、重機1および運搬機2-1から2-10の位置情報の他、別途入手したビーコンの情報などを利用して実行することができる。運搬機2-1から2-10が重機1に隣接していると判断された場合（ステップ803でYesの場合）、処理はステップ804に移

行する。運搬機 2-1 から 2-10 が重機 1 に隣接していないと判断された場合（ステップ 803 で N o の場合）、処理はステップ 805 に移行する。

[0040] (iv) ステップ 804

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 の何れかが重機 1 に隣接している場合には、重機 1 が現場で積込作業を実施中であると判定し、重機 1 のエリアおよび作業判定結果を「現場積込」に設定する。

[0041] (v) ステップ 805

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 の何れも重機 1 に隣接していない場合には、重機 1 が現場で掘削作業を実施中であると判定し、重機 1 のエリアおよび作業判定結果を「現場掘削」に設定する。

[0042] (vi) ステップ 806

判定処理プログラム 603 は、重機 1 が作業中でない場合には、重機 1 が現場で待機中の状態にあると判定し、重機 1 のエリアおよび作業判定結果を「現場待機」に設定する。

[0043] (vii) ステップ 807

判定処理プログラム 603 は、ステップ 802 と同様に、重機 1 が作業エリア 110 外に存在する場合においても、重機 1 が作業中か否かを判定する。重機 1 が作業中であると判定された場合（ステップ 807 で Y e s の場合）、処理はステップ 809 に移行する。重機 1 が作業中ではないと判定された場合（ステップ 807 で N o の場合）、処理はステップ 808 に移行する。

[0044] (viii) ステップ 808

判定処理プログラム 603 は、重機 1 が作業中ではない場合、重機 1 が移動中であるか否かを判定する。重機 1 が移動中か否かの判定は、例えば、重機 1 の位置情報の時間的変化から速度を算出することにより行うことができるが、別の方法であってもよい。重機 1 が移動中であると判定された場合（ステップ 808 で Y e s の場合）、処理はステップ 810 に移行する。重機 1 が移動中ではないと判定された場合（ステップ 808 で N o の場合）、処理

はステップ 811 に移行する。

[0045] (ix) ステップ 809

判定処理プログラム 603 は、重機 1 が作業中の場合、重機 1 が現場以外で作業実施中であると判定し、重機 1 のエリアおよび作業判定結果を「現場以外作業」に設定する。

[0046] (x) ステップ 810

判定処理プログラム 603 は、重機 1 が移動中の場合、重機 1 が移動中であると判定し、エリアおよび作業判定結果を「移動」に設定する。

[0047] (xi) ステップ 811

判定処理プログラム 603 は、重機 1 が移動中でない場合、重機 1 が現場以外で待機中であると判定する。エリアおよび作業判定結果を「現場以外待機」に設定する。

[0048] <運搬機の作業判定処理の内容>

図 9 は、運搬機 2-1 から 2-10 が行っている作業の種類を判定する運搬機作業判定処理例を説明するためのフローチャートである。ここでは、作業判定処理の動作主体を判定処理プログラム 603 として図 9 の各ステップを説明するが、上述のように、プログラムは演算部 6a によって読み込まれ実行される。このため、判定処理プログラム 603 と演算部（コントローラ）6a と読み替えてもよい。

[0049] (i) ステップ 901

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれの位置情報から、運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 110 内に存在するかどうかを判別する。運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 110 内に存在すると判定された場合（ステップ 901 で Yes の場合）、処理はステップ 902 に移行する。運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 110 内に存在しないと判定された場合（ステップ 901 で No の場合）、処理はステップ 908 に移行する。

[0050] (ii) ステップ 902

判定処理プログラム603は、運搬機2-1から2-10（判定対象の運搬機）が走行中か否かを判定する。運搬機2-1から2-10が走行中か否かの判定は、例えば、運搬機2-1から2-10の位置情報の時間的変化から速度を算出することにより行うことができるが、別の手法であってもよい。運搬機2-1から2-10が走行中であると判定された場合（ステップ902でYesの場合）、処理はステップ907に移行する。運搬機2-1から2-10が走行中ではないと判定された場合（ステップ902でNoの場合）、処理はステップ903に移行する。

[0051] (iii) ステップ903

判定処理プログラム603は、判定対象の運搬機に先行する運搬機があるか否かを判定する。ステップ903の判定は、例えば、運搬機2-1から2-10のそれぞれについて順次（1つずつ）、他の運搬機が先行して作業エリア110内に存在するか行われる。つまり、先行の運搬機の有無は、例えば、対象運搬機よりも先に作業エリア110に入り、滞在中の別の運搬機の有無に基づいて判定される。先行する運搬機が存在する場合（ステップ903でYesの場合）、処理はステップ906に移行する。先行する運搬機が存在しない場合（ステップ903でNoの場合）、処理はステップ904に移行する。

[0052] (iv) ステップ904

判定処理プログラム603は、判定対象の運搬機に隣接して重機1が積み込み作業中であるか否かを判定する。判定対象の運搬機に重機が隣接しているか否かは、ステップ803の処理と同様に、例えば、重機1および運搬機2-1から2-10の位置情報の他、別途入手したビーコンの情報などを利用して実行することができる。また、判定対象の運搬機が積み込み作業中であるか否かは、ステップ802の処理と同様に、例えば、判定対象の運搬機に隣接した重機1に設置されたセンサ（例えば、重機1の操縦を検知するセンサや油圧の動きなど実際の動きを検知するセンサ）が検知した情報を利用しても行ってもよいし、別途入手した操作ログなどを利用してよい。隣接し

た重機 1 が積込作業中である場合（ステップ 904 で Yes の場合）、処理はステップ 905 に移行する。重機 1 が積込作業中ではない場合（ステップ 904 で No の場合）、処理はステップ 906 に移行する。

[0053] (v) ステップ 905

判定処理プログラム 603 は、隣接した重機 1 により積込作業が行われている場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が現場で積み込み作業中であると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「現場積込」に設定する。

[0054] (vi) ステップ 906

判定処理プログラム 603 は、重機 1 により積込作業が行われていない場合には、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が現場で待機中であると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「現場待機」に設定する。

[0055] (vii) ステップ 907

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が走行中である場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が現場走行中であると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「現場走行」に設定する。

[0056] (viii) ステップ 908

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 110 内に存在しないと判定された場合、運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれの位置情報から、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が作業エリア 120 内にいるか否かの判定を行う。運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が作業エリア 120 内にいると判定された場合（ステップ 908 で Yes の場合）、処理はステップ 909 に移行する。運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が作業エリア 120 内にいないと判定された場合（ステップ 908 で No の場合）、処理はステップ 915 に移行する。

[0057] (ix) ステップ 909

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 120 内にいる場合に、ステップ 902 と同様に、運搬機 2-1 から 2-10 (判定対象の運搬機) が走行中か否かを判定する。運搬機 2-1 から 2-10 が走行中であると判定された場合 (ステップ 909 で Yes の場合)、処理はステップ 912 に移行する。運搬機 2-1 から 2-10 が走行中ではないと判定された場合 (ステップ 909 で No の場合)、処理はステップ 910 に移行する。

[0058] (x) ステップ 910

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が走行中でない場合、ステップ 903 と同様に、判定対象の運搬機に先行する運搬機があるか否かを判定する。先行する運搬機が存在する場合 (ステップ 910 で Yes の場合)、処理はステップ 911 に移行する。先行する運搬機が存在しない場合 (ステップ 910 で No の場合)、処理はステップ 914 に移行する。

[0059] (xi) ステップ 911

判定処理プログラム 603 は、判定対象の運搬機に先行する運搬機がある場合、判定対象の運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中であるか否かを判定する。判定対象の運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中か否かは、例えば、運搬機の荷台 (土砂を積載するための荷台) の上げ下ろし動作が検知されたか否か (当該運搬機に設けられたセンサによって検知) によって判断することができる。判定対象の運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中でないと判定された場合 (ステップ 911 で No の場合)、処理はステップ 913 に移行する。判定対象の運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中であると判定された場合 (ステップ 911 で Yes の場合)、処理はステップ 914 に移行する。

[0060] (xii) ステップ 912

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が走行中である場合、運搬機 2-1 から 2-10 (判定対象の運搬機) が放土場を走行中で

あると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「処理場（放土場）走行」に設定する。

[0061] (xiii) ステップ 913

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中ではない場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が放土場で待機中であると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「処理場（放土場）待機」に設定する。

[0062] (xiv) ステップ 914

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が放土作業中である場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が放土場で放土処理中であると判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「処理場（放土場）放土」に設定する。

[0063] (xv) ステップ 915

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が作業エリア 120 内にいない場合、運搬機 2-1 から 2-10 の位置情報（判定対象の運搬機）に基づいて、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）がエリア 120 の放土場に到着前か否か判定する。放土場に到着前か否か判定は、運搬機 201 から 2-10（判定対象の運搬機）の位置情報の変化（放土場に近づいているのか、あるいは遠ざかっているのか）に基づいて行うことができる。放土場に到着前であると判定された場合（ステップ 915 で Yes の場合）、処理はステップ 916 に移行する。放土場に到着前ではない（作業エリア 120 を離れて行っている）と判定された場合（ステップ 915 で No の場合）、処理はステップ 917 に移行する。

[0064] (xvi) ステップ 916

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が放土場に到着前の場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が放土場に到着する前である（放土場に近づいている）と判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「移動（往路）」に設定する。

[0065] (xvii) ステップ 917

判定処理プログラム 603 は、運搬機 2-1 から 2-10 が放土場に到着前でない場合、運搬機 2-1 から 2-10（判定対象の運搬機）が放土場に到着する前ではない（放土場から遠ざかっている）と判定し、判定対象の運搬機のエリアおよび作業判定結果を「移動（復路）」に設定する。

[0066] <重機のエリアおよび作業の判定結果（例）>

図 10 は、重機 1 の作業判定処理（図 8 参照）によって得られる、重機 1 のエリアおよび作業の判定結果の構成例を示す図である。重機 1 のエリアおよび作業の結果に含まれる項目は、重機設定情報（図 5 参照）で設定された情報（項目）に従って得られる。

[0067] 重機 1 のエリアおよび作業判定結果は、判定されたエリアと判定された作業の対の情報で構成される。重機 1 の作業判定処理（図 8 参照）は、例えば、所定時間間隔毎（例えば、10 秒毎）に実行されるため、作業判定処理の実行の度に判定結果が作成されることになる。ある判定タイミングにおいては、当該重機 1 が、例えば、現場で積込作業中であると判断され、別の判定タイミングでは、現場以外で待機中であると判断されるという場合もある。

[0068] <運搬機のエリアおよび作業の判定結果（例）>

図 11 は、運搬機の作業判定処理（図 9 参照）によって得られる、運搬機 2-1 から 2-10 のエリアおよび作業の判定結果の構成例を示す図である。運搬機 2-1 から 2-10 のエリアおよび作業の結果に含まれる項目は、運搬機設定情報（図 6 参照）で設定された情報（項目）に従って得られる。図 11 の判定結果における「周回」は、図 6 で設定された周回情報に従いカウントされる。

[0069] 運搬機 2-1 から 2-10 のエリアおよび作業の判定結果は、判定されたエリアと判定された作業の対の情報で構成される。運搬機 2-1 から 2-10 の作業判定処理（図 9 参照）は、例えば、所定時間間隔毎（例えば、10 秒毎）に実行されるため、作業判定処理の実行の度に判定結果が作成されることになる。ある判定タイミングにおいては、当該運搬機 2-1 が、例えば

、現場で積込作業中であると判断され、別の判定タイミングでは、放土場を走行中であると判断されるという場合もある。また、このような判定結果が、運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれに対して蓄積される。

[0070] 図 12 は、運搬機 2-1 から 2-10 のエリアおよび作業判定結果の累積例を示す図である。例えば、運搬機 2-1 から 2-10 に関する、エリアおよび作業の判定結果は、ネットワーク・インターフェイス 6c によって受信され、受信情報／判定結果格納部 604 に格納される。

[0071] エリアおよび作業の判定結果は、運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれのデータ（機械識別情報、時刻情報、位置情報）に対して、判定処理によって得られたエリアの情報と、作業の情報と、周回情報とが追加される形式となっている。なお、図 12 の例では、運搬機 2-1 が現場で走行後に待機し、積込作業が行われた後放土場への移動を始めたことが判定結果より確認できる。図 12 の例では、運搬機 2-1 についてのみ記述されているが、このような情報が全ての運搬機 2-1 から 2-10 に関して累積される。

[0072] そして、エリアおよび作業を判定された結果は、演算／集計処理プログラム 605 によって運搬量や周回あたりの時間などが各々の運搬機や作業、時間帯毎に算出され、第 2 記憶部（ストレージ）6d 内の演算／集計結果格納部 606 に格納される。

[0073] <演算結果の項目例>

図 13 は、演算／集計結果格納部 606 に格納される演算処理結果の項目例を示す図である。

演算集計処理プログラム 605 によって運搬機 2-1 から 2-10 や時間帯毎の運搬量／回数、周回あたりの時間、作業あたりの時間が演算された結果が演算／集計結果格納部 606 に格納される。なお、本実施形態では、運搬量は、運搬機ごとに、積載量と周回数の積を算出し、その算出値を全運搬機分合算したものをを用いている。

[0074] <低作業効率抽出の概要>

抽出処理プログラム 607 は、演算／集計結果格納部 606 に格納された

演算/集計結果を利用して、他の運搬機と比較して作業効率の低い運搬機、時間帯、作業などを抽出する。図14は、作業効率の低い運搬機抽出の方法の例を示す図である。図14は、運搬機2-1から2-10の運搬回数に対するヒストグラムを示している。

[0075] 本実施形態（図14）では、ヒストグラム中、平均値よりも標準偏差の2倍（ 2σ ）以上少ない値となる運搬回数1回の運搬機2-3を抽出する例が示されている。また、本実施形態では作業効率の低い運搬機の抽出に正規分布を仮定した平均値からの乖離を使用しているが、運搬回数などに対してクラスタリングやOne Class SVMなどを適用して外れ値を抽出するなど、他の異常抽出技術を利用することも可能である。

[0076] <低作業効率の作業種別抽出（異常度判定）の概要>

図15は、異常度判定／抽出処理プログラム608による異常度判定処理の例を示す図である。

[0077] 異常度判定／抽出処理プログラム608は、抽出処理プログラム607によって抽出された作業効率の低い運搬機、時間帯、作業などにおいて、特に作業効率が低い作業種別を抽出する処理を実行する。本実施形態（図15(a)の例）では、全運搬機作業種別（積込作業、往路/復路の移動、放土作業など）毎に所要時間のヒストグラムを作成し、抽出処理プログラム607によって抽出された作業効率が低い運搬機2-3の所要時間において、平均からの乖離が大きい作業である復路移動時間を異常として判定する。

[0078] 領域1501には、積込作業、往路の移動、放土作業、復路の移動について作成された全運搬機のヒストグラムが示されている。異常度判定／抽出処理プログラム608は、この情報に基づいて、抽出処理プログラム607によって抽出された運搬機の平均値からの乖離を判定する（図15(b)では復路移動時間の例を表示）。本実施形態では、異常度として平均からの乖離を利用し、その結果、復路の移動が最も異常度が高く、改善の余地があると判断する。図15の例では、正規分布を仮定して異常の判定にヒストグラムと平均値からの乖離を使用しているが、例えば復路の移動時間に対してクラ

スタリングやOne Class SVMなどを適用し、外れ値を抽出するなど、他の異常抽出技術を利用することも可能である。

[0079] <運搬機の移動状態の例>

図16は、移動の状態を地図上で確認する移動ルート確認表示例を示す図である。図16の例では、運搬機2-3の異常度が高かった復路の移動ルートを地図上で確認する画面が示されている。

[0080] 各運搬機2-1から2-10の復路の移動は、位置データを利用して地図上で表示できる。本実施形態では、運搬機2-3は、他の運搬機2-1、2-2、および2-4から2-10が利用しているルート1601とは異なるルート1602を辿っている。これにより、ルートの違いが作業効率変化の要因となっている可能性を容易に確認することができる。本実施形態では、作業効率低下の抽出として作業効率の低い運搬機とその作業種別を特定したが、これに限るものではない。

[0081] <作業管理の内容>

図17は、本実施形態の土木施工現場の管理者が確認するために作業端末装置7で作業管理を表示する処理を説明するためのフローチャートである。ここでは、作業管理処理の動作主体を各種処理プログラムとして図8の各ステップを説明するが、上述のように、プログラムは演算部6aによって読み込まれ実行される。このため、各種処理プログラムと演算部（コントローラ）6aと読み替えてもよい。

[0082] (i) ステップ1701

ネットワーク・インターフェイス6cは、通信装置（通信会社基地局）4、あるいは運搬機2-1から2-10から、それぞれの位置情報を時々刻々と取得する。そして、ネットワーク・インターフェイス6cは、取得した情報を受信情報／判定結果格納部604に格納するとともに、判定処理プログラム603に受け渡す。

[0083] (ii) ステップ1702

判定処理プログラム603は、運搬機2-1から2-10の該当時刻にお

けるエリア（例えば、現場か放土場か、あるいは移動中か）および作業種別（例えば、積込、待機、走行）を判定し、作業端末装置 7 の画面上に判定結果を表示する。そして、判定処理プログラム 603 は、判定結果を受信情報／判定結果格納部 604 に格納する。

[0084] (iii) ステップ 1703

演算／集計処理プログラム 605 は、運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれのエリアおよび作業種別の判定結果を受信情報／判定結果格納部 604 から読み出し、運搬量や周回当りの所要時間などを運搬機 2-1 から 2-10 のそれぞれの作業および時間帯毎に算出（統計的処理を実行）する。そして、演算／集計処理プログラム 605 は、算出結果を演算／集計結果格納部 606 に格納するとともに、抽出処理プログラム 607 に受け渡す。

[0085] (iv) ステップ 1704

抽出処理プログラム 607 は、演算／集計結果格納部 606 から演算／集計結果を読み出し、各運搬機について、他の運搬機と比較して作業効率の低い運搬機があるか判定し、ある場合にはその運搬機の情報抽出する。そして、抽出処理プログラム 607 は、判定および抽出結果を演算／集計結果格納部 606 に格納するとともに、異常度判定／抽出処理プログラム 608 に受け渡し、外部ネットワーク・インターフェイス 6e を介して、低作業効率運搬機情報を作業端末装置 7 に送信する。作業効率が低下している運搬機がある場合（ステップ 1704 で Yes の場合）、処理はステップ 1705 に移行する。作業効率が低下している運搬機がない場合（ステップ 1704 で No の場合）、処理はステップ 1709 に移行する。なお、データから正規分布を仮定し、平均値からの乖離を設定する場合などはステップ 1704 の判定において、「低作業効率運搬機なし：No」の状態が出現しない場合もありうる。

[0086] (v) ステップ 1705

異常度判定／抽出処理プログラム 608 は、作業効率が低下している運搬機について、効率が低くなっている作業種別があるか判定し、ある場合には

低効率作業種別の情報を抽出する。具体的には、異常度判定／抽出処理プログラム608は、図15に示すような運搬機の全作業種別（例えば、積込作業、往路／復路の移動、放土作業など）毎に所要時間のヒストグラムを作成して、効率の低い作業種別の有無を判定する。効率が低い作業がある場合（ステップ1705でYesの場合）、処理はステップ1706に移行する。効率が低い作業がない場合（例えば、全ての作業の効率が他の運搬機と比べて低い場合：ステップ1705でNoの場合）、処理はステップ1708に移行する。なお、データから正規分布を仮定し、平均値からの乖離を設定する場合などはステップ1705の判定において、「低効率作業種別なし：No」の状態が出現しない場合もありうる。

[0087] (vi) ステップ1706

異常度判定／抽出処理プログラム608は、判定結果を演算／集計結果格納部606に格納するとともに、外部ネットワーク・インターフェイス6eを介して、低効率の作業種別抽出し、その情報を作業端末装置7に送信する。

[0088] (vii) ステップ1707

作業端末装置7（のコントローラ（図示せず））は、作業効率の低い運搬機の情報と、当該運搬機の低効率の作業種別の情報を作業端末装置7の表示画面に表示する。

[0089] (viii) ステップ1708

作業端末装置7（のコントローラ（図示せず））は、作業効率の低い運搬機の情報と、当該運搬機の低効率の作業種別の情報を作業端末装置7の表示画面に表示する。

[0090] (ix) ステップ1709

作業端末装置7は、作業の進捗状況を作業端末装置7の表示画面に表示する（作業進捗表示を行う）。なお、作業の進捗は、例えば、施工前（施工初期段階）に管理者等が施工現場の土の密度を測定し、単位体積当たりの質量（重量）を算出する。そして、単位体積当たりの重量と運搬機2-1から2-10の運搬容量スペックと各運搬機の運搬回数とを積算することにより、

総運搬量（実績）を算出することができるので、これを作業の進捗とすることができ。また、例えば、放土場に放土された土の量を計測し、当該計測値を作業の進捗としてサーバ装置6に入力するようにしてもよい。

[0091] <低作業効率運搬機および低効率作業の種別の表示例>

図18は、運搬機2-1から2-10に関して、運搬量の低下した運搬機と、その運搬機において効率が低下した作業を表示する例を示す図である。

[0092] 作業端末装置7の表示画面には、運搬機2-1から2-10の進捗として、目標総運搬量1801に対する実績1802が示され、さらに、運搬機2-1から2-10毎の運搬量と運搬回数、およびその時間推移が表示される。その中で、抽出処理プログラム607によって抽出された作業効率の低い運搬機2-5は、バー1803のように強調表示される。例えば、土木施工現場の管理者がバー1803の運搬機2-5を選択すると、バー1803の作業毎の異常度がヒストグラム1804のように表示される。ヒストグラム1804のうち、最も異常度が高い作業（本実施形態では復路移動）がバー1805として表示される。また、ヒストグラム1804の中で異常値を抽出した作業が複数ある場合は、例えば平均値からの乖離度などで異常度が順位づけられ、最も異常度が高い作業、本実施形態では復路の移動が最も強調されて表示される。

[0093] 以上のように、本実施例に係る施工管理システムにおいては、作業効率が低い作業や運搬機械などの要素がサーバ装置6の演算部6aによって自動的に分析され、当該分析結果が施工現場の管理者に提供されることになる。これにより、施工現場の管理者は、施工現場における作業状況をより容易に把握するとともに、作業内容から施工現場全体の作業効率向上を図ることが可能になる。

[0094] <まとめ>

(i) 本実施形態では、サーバ装置6は、少なくとも1つの運搬機の位置情報を取得する処理と、位置情報に基づいて運搬機が所定の作業を行っているか、あるいは移動中であることを示す作業種別情報（例えば、掘削、積込、待機

、移動、その他（別）作業など）を生成する処理と、運搬機の作業種別情報毎の所要時間を算出する処理と、所要時間を作業種別情報毎に比較し、所要時間に関する第1のルール（例えば、「一番所要時間が掛かった作業を選択するや「全種別の作業の所要時間の平均値から所定時間以上乖離した作業を選択する」など）に基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、当該抽出された作業効率の低い作業要素を出力する処理（例えば、作業端末装置7の表示画面上に表示する）と、を実行する。このように、作業効率の低い作業要素の情報を抽出して出力（管理者に知らせる）ことにより、該当する運搬機の作業効率の改善を促すことができる。

[0095] 作業効率の低い作業要素は、目標作業量の情報と、作業の進捗を示す実績作業量の情報とともに出力される。これにより、効率の低い作業を改善することにより目標達成することが可能か否か判断することが可能となる。

[0096] (ii) 本実施形態では、複数の運搬機2-1から2-10および作業機械（重機1）が施工管理システムによって管理されている。この場合、サーバ装置6は、複数の運搬機2-1から2-10のそれぞれの位置情報と、少なくとも1つの作業機械の位置情報とを取得する処理と、複数の運搬機と作業機械の位置情報に基づいて、複数の運搬機2-1から2-10および作業機械の、所定時間毎の作業種別情報を生成する処理と、作業量に関する第2のルール（例えば、「作業量が一番少ない運搬機を選択する」や「作業量が $-\sigma$ や -2σ （ σ は標準偏差）以下の運搬機を選択する」など）に基づいて、複数の運搬機の中で作業量が低い運搬機を抽出する処理と、抽出された作業量が低い運搬機に関し、所要時間を作業種別情報毎に比較し、第1のルール（例えば、「一番所要時間が掛かった作業を選択するや「全種別の作業の所要時間の平均値から所定時間以上乖離した作業を選択する」など）に基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、作業量の低い運搬機の情報と、作業効率の低い作業要素とを出力する処理と、を実行する。つまり、作業量が所定条件よりも少ない（所定条件以下）の運搬機をまず抽出し、その運搬機の行った各作業種別の所要時間を比較することにより、当該運搬機におい

てどの作業がボトルネックとなっているか抽出される。このようにすることにより、管理者は改善点をピンポイントで把握することができるようになる。

[0097] なお、運搬機の走行・移動（例えば、現場（サイト１）から処理場（放土場：サイト２）への移動）や運搬機の現場や処理場（サイト）内での走行は、各運搬機の位置情報の時間的変化によって検出される。この位置情報の時間的変化によって運搬機の移動速度も算出することができる。また、当該位置情報に基づいて、作業種別情報を生成するタイミングにおける運搬機の存在場所（例えば、現場にいるのか、処理場（放土場）にいるのか、現場と放土場を連結する走行路（例えば、道路）にいるのか）を判定することができる。さらに、当該位置情報に基づいて、作業種別情報を生成するタイミングにおける運搬機の作業機械への隣接の有無（運搬機の位置と作業機械の位置とが隣接しているか）を判定するようにしてもよい。そして、運搬機が作業機械に隣接している場合には運搬機と作業機械とが協同して第１の作業を実行していると判定してもよい。また、運搬機に設けられたセンサ（例えば、運搬機の荷台操作を検知するセンサ（油圧センサなど））による動作検知情報に基づいて、作業種別情報を生成するタイミングにおいて、運搬機が第２の作業（例えば、放土場における放土作業）を実行していると判定してもよい。さらに、複数の運搬機のうち判定対象の運搬機の位置情報と当該位置情報の時間的変化とに基づいて、所定のエリアにおいて、当該判定対象の運搬機に先行する別の運搬機が存在し、当該判定対象の運搬機が所定のエリアで待機中であるか判定するようにしてもよい（例えば、対象の運搬機が、現場や処理場に入って作業を行ったことが検出されない場合や走行せずに一定時間停止していたような場合に、待機中と判断する）。

[0098] また、例えば、運搬機が巡回する作業コースを、第１の作業（例えば、積込）を実行する現場および第２の作業（例えば、放土）を実行する現場以外サイト（放土場）を含む複数の場所と当該複数の場所を連結する道路とによって構成することができる。この場合、作業コースにおける予め周回ルール

(例えば、現場に入場から作業を経て退場→往路→放土場入場から作業を経て退場→復路→現場到着を1周回とすることができる)を定めるようにしてもよい。この場合、サーバ装置6は、運搬機の位置情報と周回ルールとに基づいて、運搬機による作業コースの周回数を算出し、周回数の情報を運搬機による運搬回数の情報として作業効率の低い作業要素とともに出力するようにしてもよい。

[0099] (iii) 本実施形態の機能は、ソフトウェアのプログラムコードによっても実現できる。この場合、プログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそれを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどが用いられる。

[0100] また、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータ上のメモリに書きこまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータのCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。

[0101] さらに、実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを、ネットワークを介して配信することにより、それをシステム又は装置のハードディスクやメモリ等の記憶手段又はCD-RW、CD-R等の記憶媒体に格納し、使用時にそのシステム又は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が当該記憶手段や当該記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み

出して実行するようにしてもよい。

[0102] ここで述べたプロセス及び技術は本質的に如何なる特定の装置に関連することはなく、コンポーネントの如何なる相応しい組み合わせによってでも実装できることを理解する必要がある。更に、汎用目的の多様なタイプのデバイスがここで記述した教授に従って使用可能である。ここで述べた方法のステップを実行するのに、専用の装置を構築するのが有益であることが判るかもしれない。また、実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。本発明は、具体例に関連して記述したが、これらは、すべての観点に於いて限定の為ではなく説明の為である。本分野にスキルのある者には、本発明を実施するのに相応しいハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアの多数の組み合わせがあることが解るであろう。例えば、記述したソフトウェアは、アセンブラ、C/C++、perl、Shell、PHP、Java（登録商標）等の広範囲のプログラム又はスクリプト言語で実装できる。

[0103] さらに、上述の実施形態において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていても良い。

[0104] 加えて、本技術分野の通常の知識を有する者には、本発明のその他の実装がここに開示された本発明の明細書及び実施形態の考察から明らかになる。明細書と具体例は典型的なものに過ぎず、本発明の範囲と精神は後続する請求範囲で示される。

符号の説明

- [0105] 1 重機（作業機械）
 2－1～2－10 運搬機
 3 測位衛星
 4 通信装置

- 5 インターネット
- 6 サーバ装置
 - 6 a コントローラ（演算部）
 - 6 b 記憶デバイス（第1記憶部）
 - 6 c ネットワーク・インターフェイス
 - 6 d 第2記憶部
 - 6 e 外部ネットワーク・インターフェイス
- 7 作業端末装置
 - 100 施工現場
 - 110 作業エリア（掘削現場）
 - 120 作業エリア（処理場：放土場）
 - 601 設定処理
 - 602 エリア／作業設定情報格納部
 - 603 判定処理プログラム
 - 604 受信情報／判定結果格納部
 - 605 演算／集計処理プログラム
 - 606 演算／集計結果格納部
 - 607 抽出処理プログラム
 - 608 異常度判定／抽出処理プログラム

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの運搬機の作業状況を管理する作業管理情報を生成し、出力するサーバを有する施工管理システムにおいて、
- 前記サーバは、
- 前記作業管理情報を生成するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、
- 前記記憶デバイスから前記プログラムを読み込み、実行して前記作業管理情報を生成するコントローラと、を備え、
- 前記コントローラは、
- 前記少なくとも1つの運搬機の位置情報を取得する処理と、
- 前記位置情報に基づいて前記運搬機が所定の作業を行っているか、あるいは移動中であることを示す作業種別情報を生成する処理と、
- 前記運搬機の作業種別情報毎の所要時間を算出する処理と、
- 前記所要時間を作業種別情報毎に比較し、所要時間に関する第1のルールに基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、
- 前記抽出された作業効率の低い作業要素を出力する処理と、
- を実行することを特徴とする施工管理システム。
- [請求項2] 請求項1において、
- 前記コントローラは、前記作業効率の低い作業要素とともに、目標作業量の情報と、作業の進捗を示す実績作業量の情報とを出力することを特徴とする施工管理システム。
- [請求項3] 請求項1において、
- 前記コントローラは、
- 複数の運搬機のそれぞれの位置情報と、少なくとも1つの作業機械の位置情報とを取得する処理と、
- 前記複数の運搬機と前記作業機械の位置情報に基づいて、前記複数の運搬機および前記作業機械の、所定時間毎の前記作業種別情報を生成する処理と、

作業量に関する第2のルールに基づいて、前記複数の運搬機の中で作業量が低い運搬機を抽出する処理と、

前記抽出された作業量が低い運搬機に関し、前記所要時間を作業種別情報毎に比較し、前記第1のルールに基づいて作業効率の低い作業要素を抽出する処理と、

前記作業量の低い運搬機の情報と、前記作業効率の低い作業要素とを出力する処理と、を実行することを特徴とする施工管理システム。

[請求項4] 請求項1において、

前記コントローラは、前記位置情報の時間的変化に基づいて、前記運搬機の移動の有無を判定することを特徴とする施工管理システム。

[請求項5] 請求項4において、

前記コントローラは、前記位置情報に基づいて、前記作業種別情報を生成するタイミングにおける前記運搬機の存在場所を判定する処理を実行することを特徴とする施工管理システム。

[請求項6] 請求項5において、

前記コントローラは、前記位置情報に基づいて、前記作業種別情報を生成するタイミングにおける前記運搬機の作業機械への隣接の有無を判定し、前記運搬機が前記作業機械に隣接している場合には前記運搬機と前記作業機械とが協同して第1の作業を実行していると判定する処理を実行することを特徴とする施工管理システム。

[請求項7] 請求項6において、

前記コントローラは、前記運搬機に設けられたセンサによる動作検知情報に基づいて、前記作業種別情報を生成するタイミングにおいて、前記運搬機が第2の作業を実行していると判定することを特徴とする施工管理システム。

[請求項8] 請求項3において、

前記コントローラは、前記複数の運搬機のうち判定対象の運搬機の

前記位置情報と当該位置情報の時間的変化とに基づいて、所定のエリアにおいて、当該判定対象の運搬機に先行する別の運搬機が存在し、当該判定対象の運搬機が前記所定のエリアで待機中であるか判定することを特徴とする施工管理システム。

[請求項9]

請求項1において、

第1の作業を実行する現場および第2の作業を実行する現場以外サイトを含む複数の場所と当該複数の場所を連結する道路とによって構成される作業コースに関し、予め周回ルールが定められており、

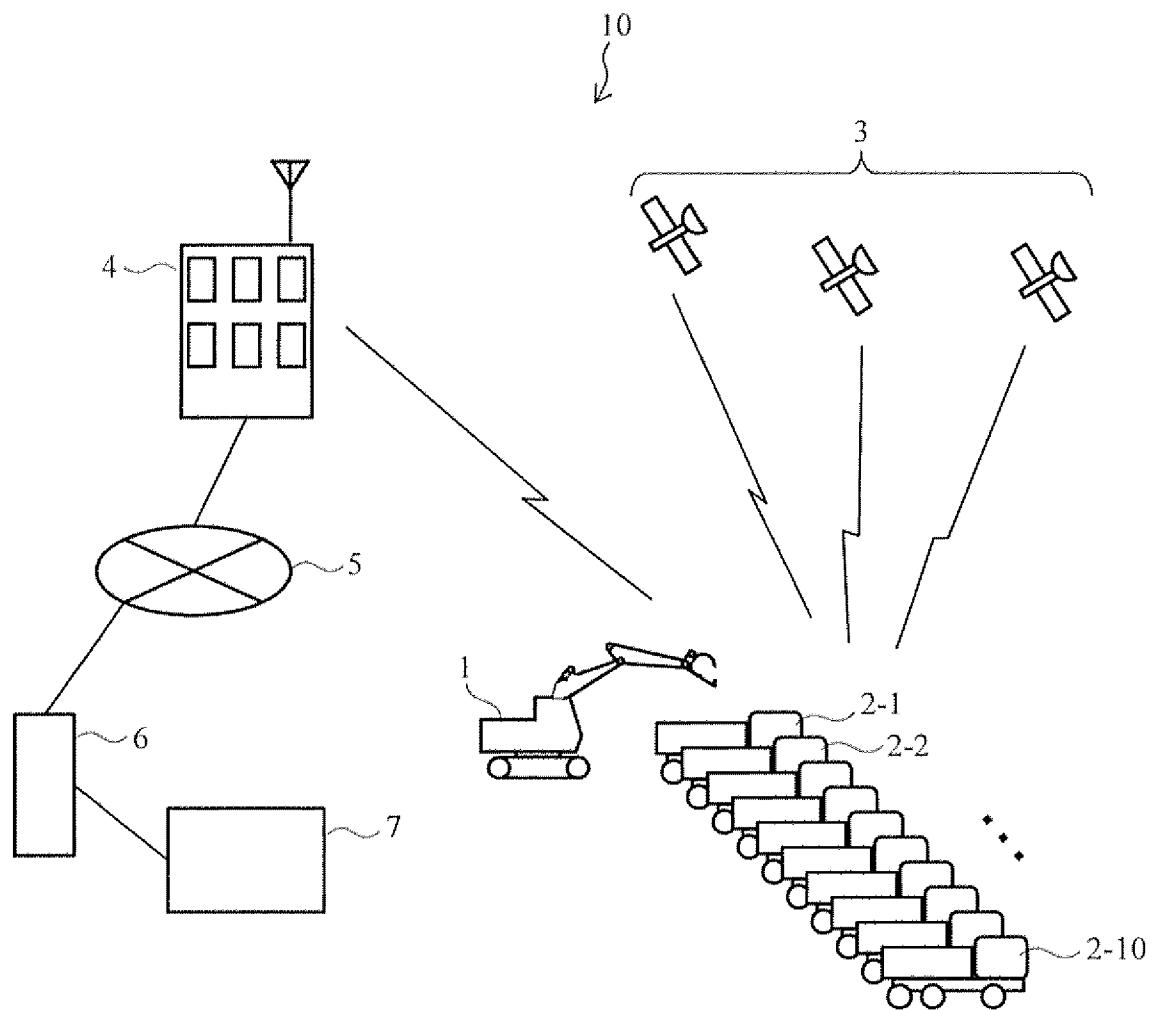
前記コントローラは、

前記運搬機の前記位置情報と前記周回ルールとに基づいて、前記運搬機による前記作業コースの周回数を算出する処理と、

前記周回数の情報を前記運搬機による運搬回数の情報として前記作業効率の低い作業要素とともに出力する処理と、
を実行することを特徴とする施工管理システム。

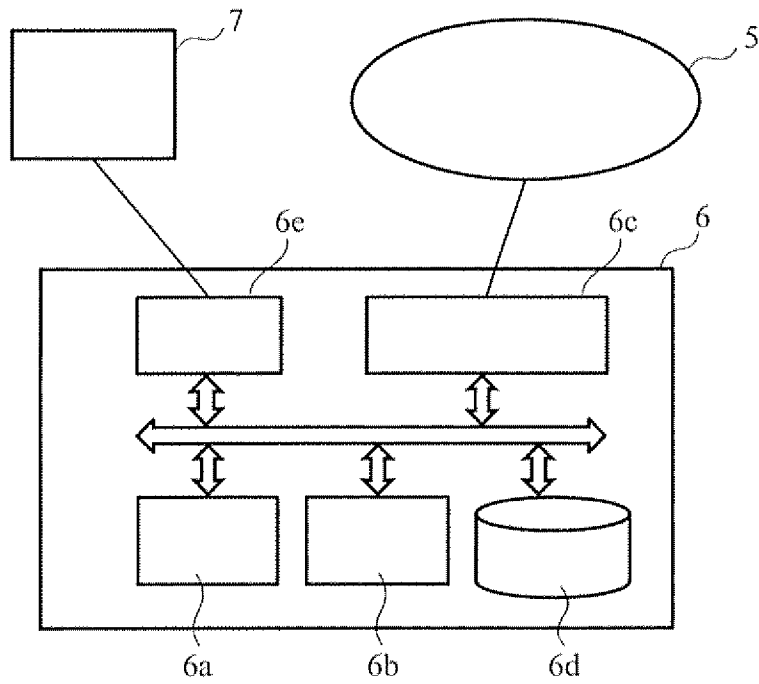
[図1]

図 1



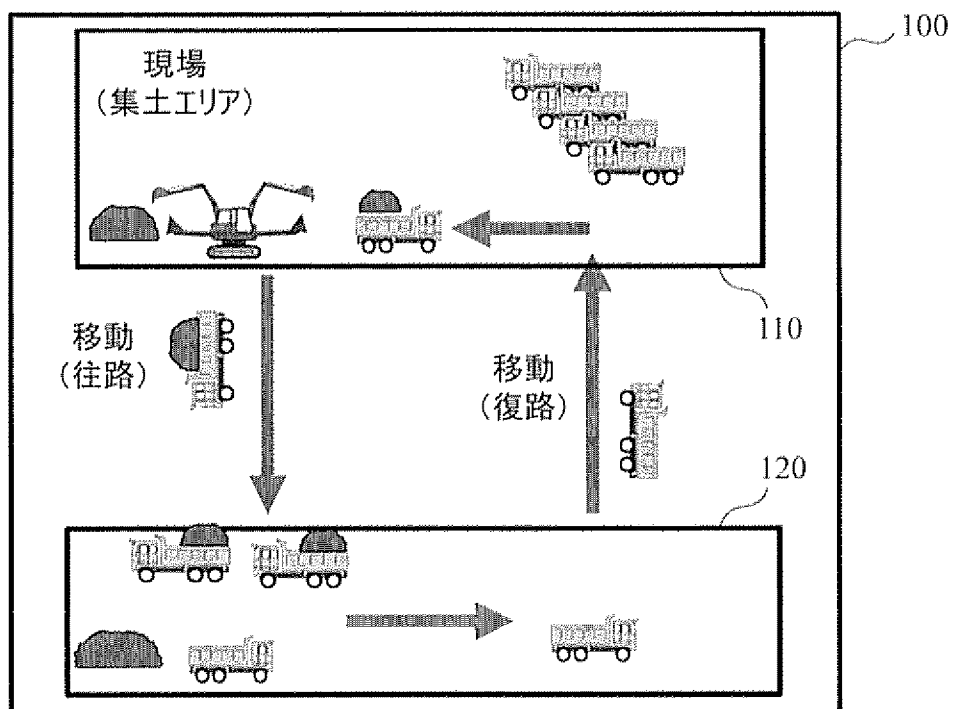
[図2]

図 2

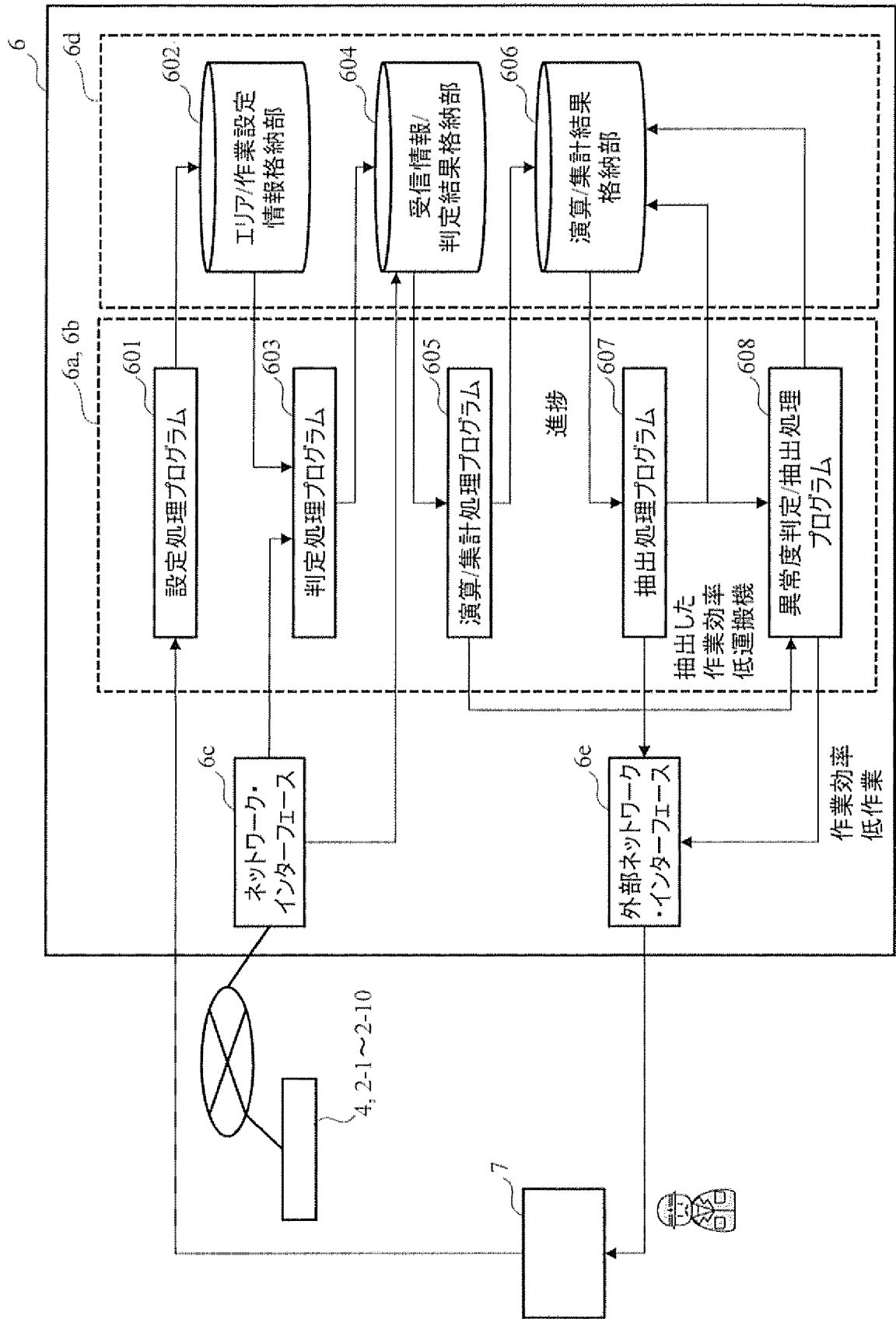
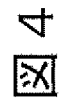


[図3]

図 3



[図4]



[図5]

図 5

設定情報	重機 エリア情報	現場の範囲	
		それ以外(移動中)	
	作業情報	現場	掘削
			積込
			待機
		それ以外	移動
			待機
			その他作業
	機械種別情報		

[図6]

図 6

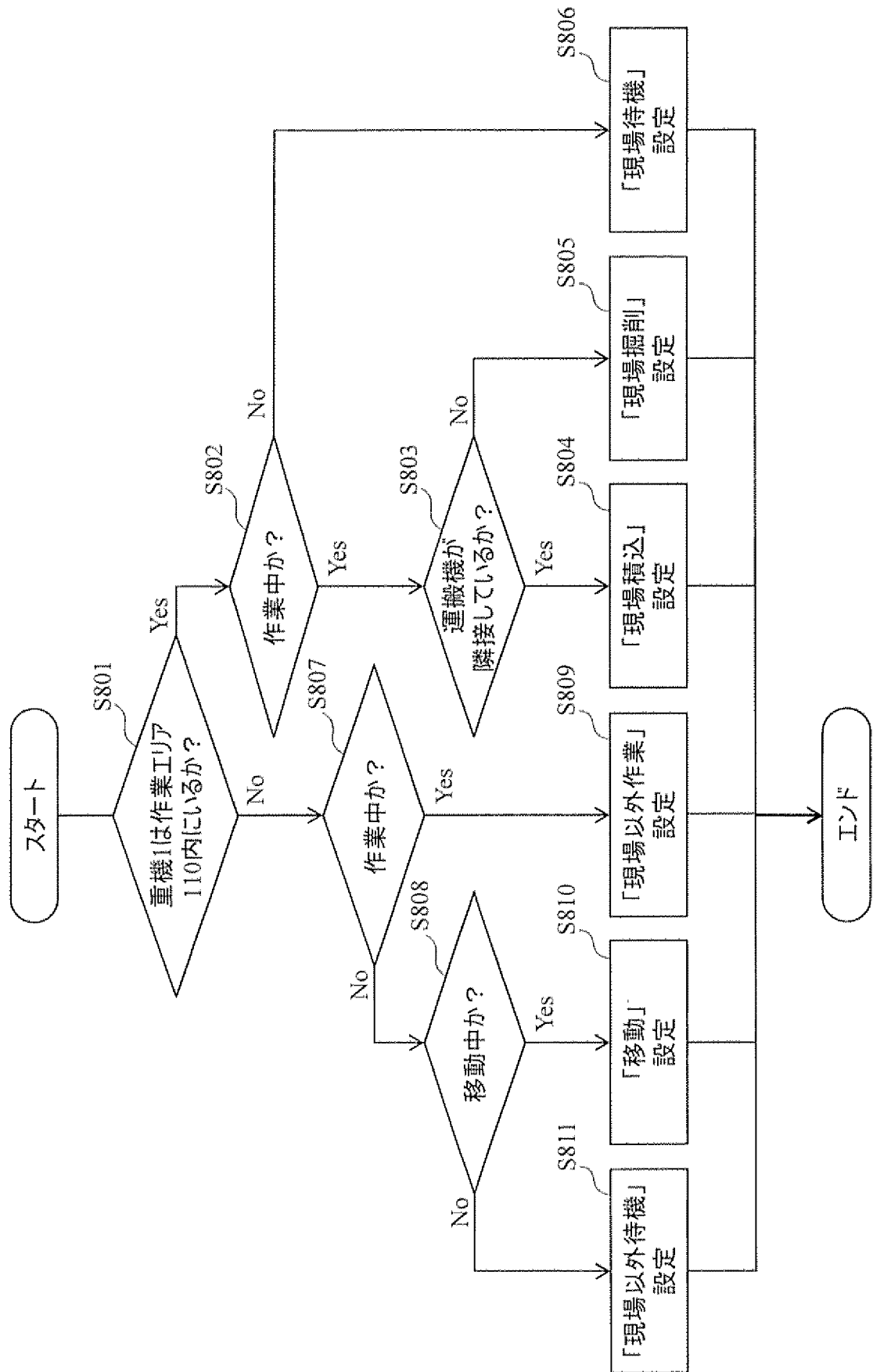
設定情報	運搬機 エリア情報	現場の範囲	
		放土場の範囲	
		それ以外(移動中)	
	作業情報	現場	積込
			待機
			走行
		放土場	放土
			待機
			走行
		それ以外	往路移動
			復路移動
	機械種別情報		
	周回情報		

[図7]

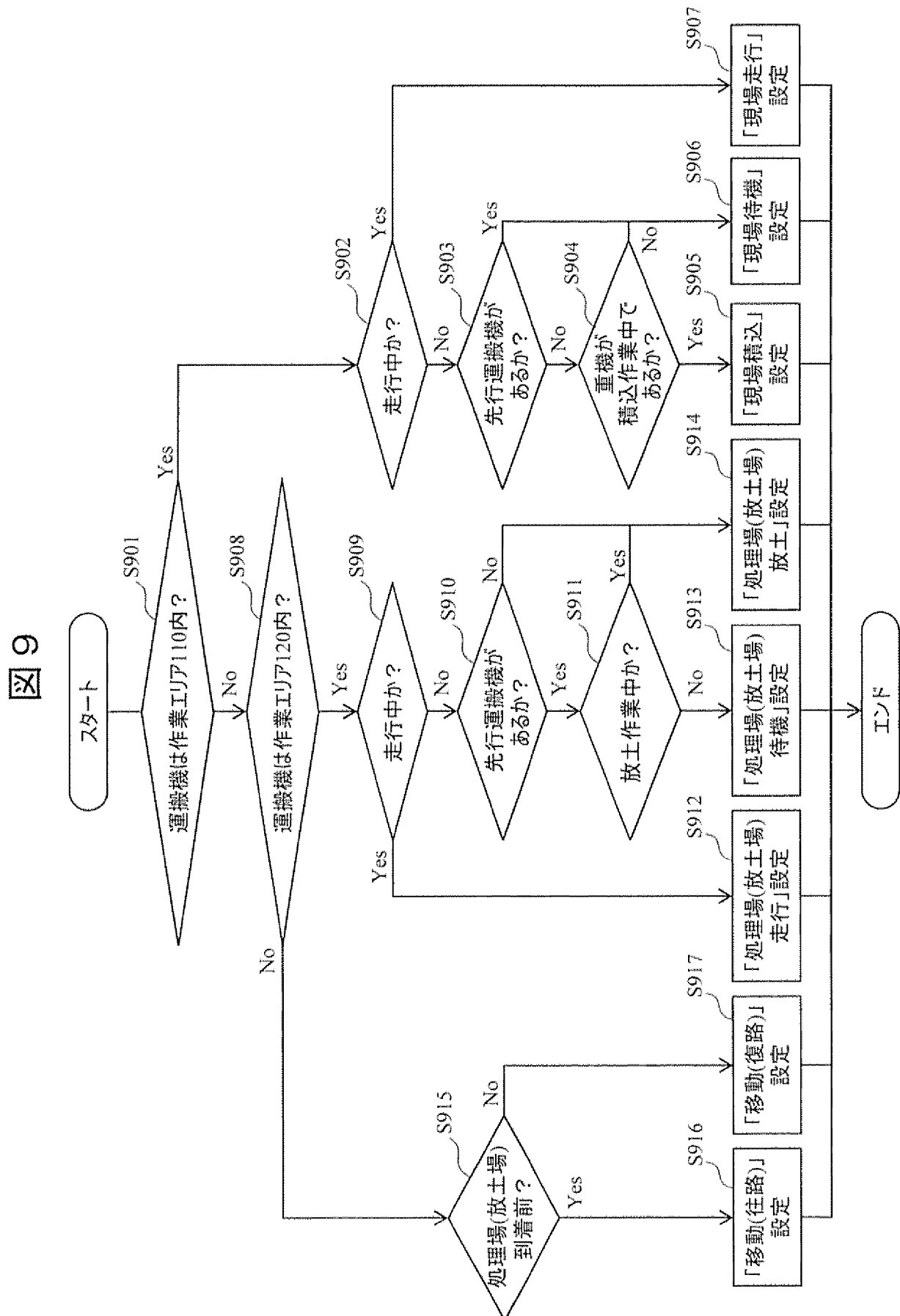
図 7

受信情報	位置情報
	時刻情報
	機械識別情報
	操作情報

[図8]



[図9]



[図10]

図 1 0

判定結果 (サンプル毎)	エリア	現場	
		それ以外	
	作業	現場	掘削
			積込
			待機
		現場以外	移動
			待機
			その他作業

[図11]

図 1 1

判定結果 (サンプル毎)	エリア	現場	
		放土場	
		それ以外(移動中)	
	作業	現場	積込
			待機
			走行
		放土場	放土
			待機
			走行
		移動	往路
			復路
	周回		

[図12]

図 1 2

ID	機械識別情報	時刻情報	位置情報	エリア	作業	作業2	周回
1	運搬機2-1	XX:XX	(X1,Y1)	現場	現場	走行	1
2	運搬機2-1	XX:XX	(X2,Y2)	現場	現場	待機	1
3	運搬機2-1	XX:XX	(X2,Y2)	現場	現場	待機	1
4	運搬機2-1	XX:XX	(X2,Y2)	現場	現場	待機	1
5	運搬機2-1	XX:XX	(X3,Y3)	現場	現場	積込	1
6	運搬機2-1	XX:XX	(X3,Y3)	現場	現場	積込	1
7	運搬機2-1	XX:XX	(X3,Y3)	現場	現場	走行	1
8	運搬機2-1	XX:XX	(X4,Y4)	それ以外	移動	走行	2
9	運搬機2-1	XX:XX	(X5,Y5)	それ以外	移動	走行	2
	...						

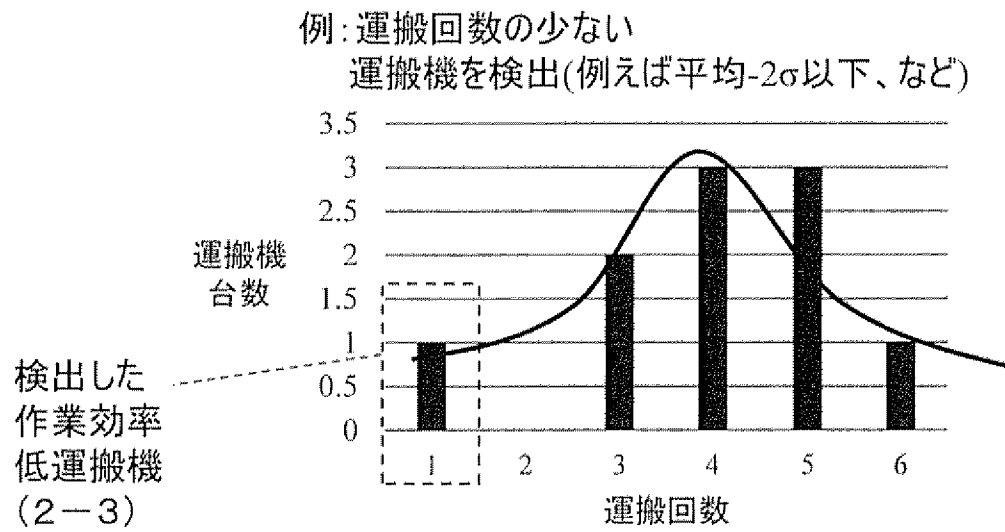
[図13]

図 1 3

演算/集計 結果	運搬量/回数	運搬機毎
		時間帯毎
		放土場毎
	周回あたりの 時間	運搬機毎
		時間帯毎
		放土場毎
	作業当たりの 時間	運搬機毎
		時間帯毎
		放土場毎

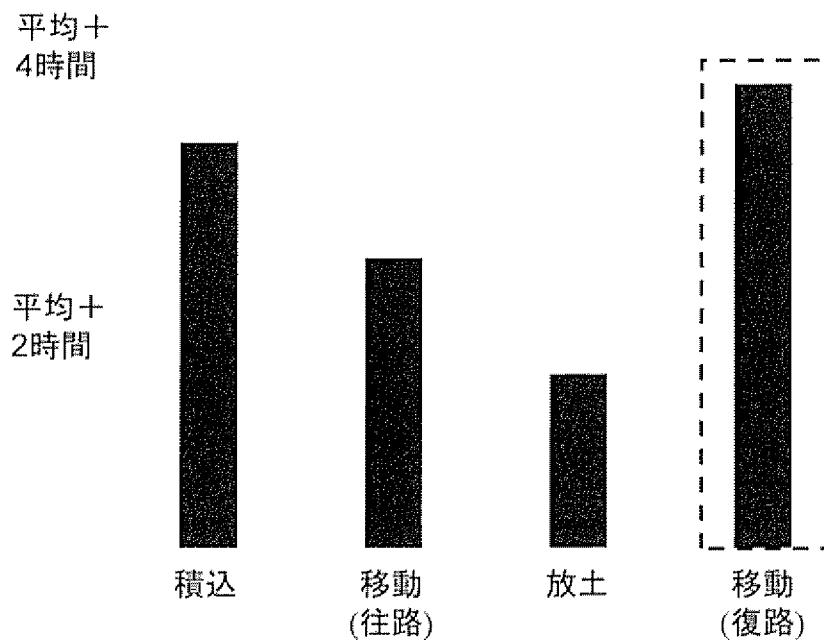
[図14]

図 1 4

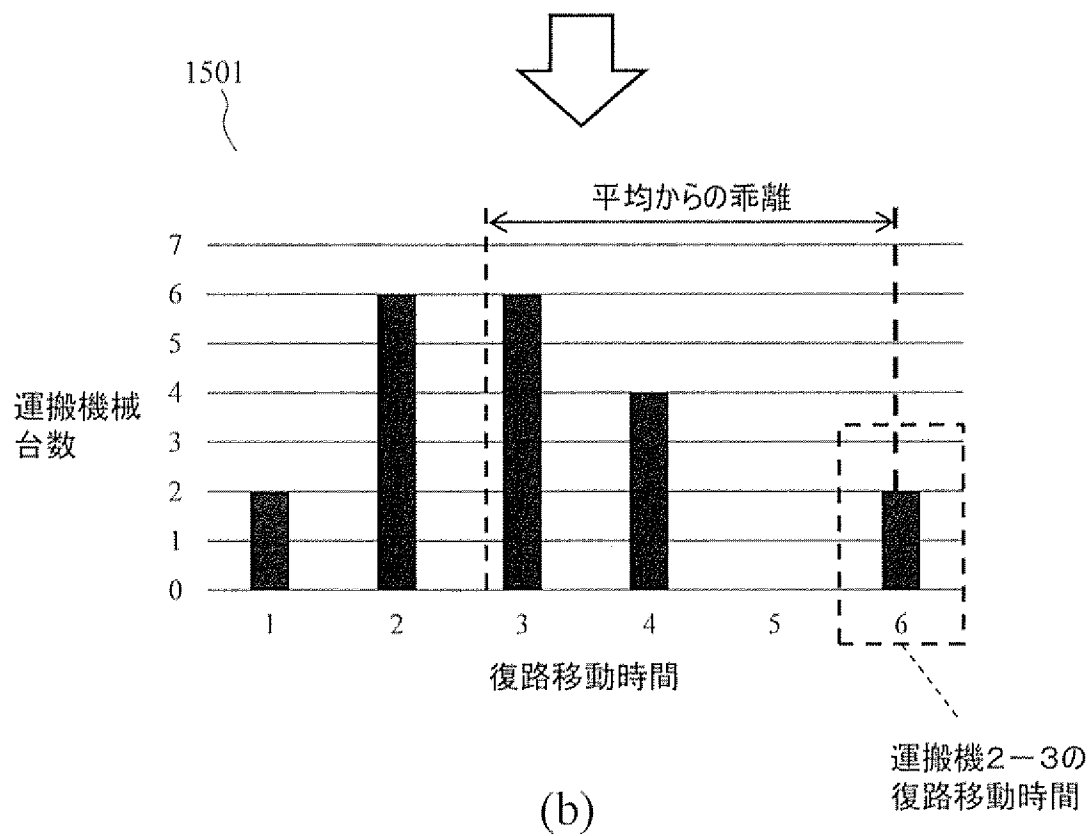


[図15]

図 1 5



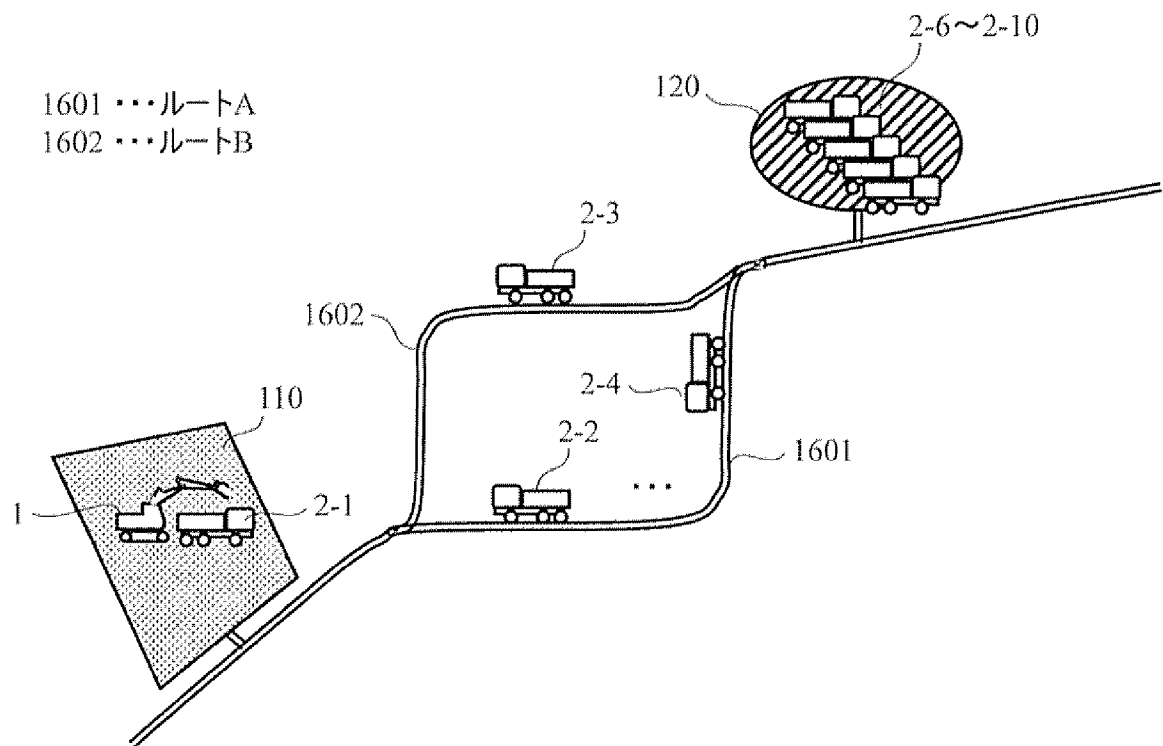
(a)



(b)

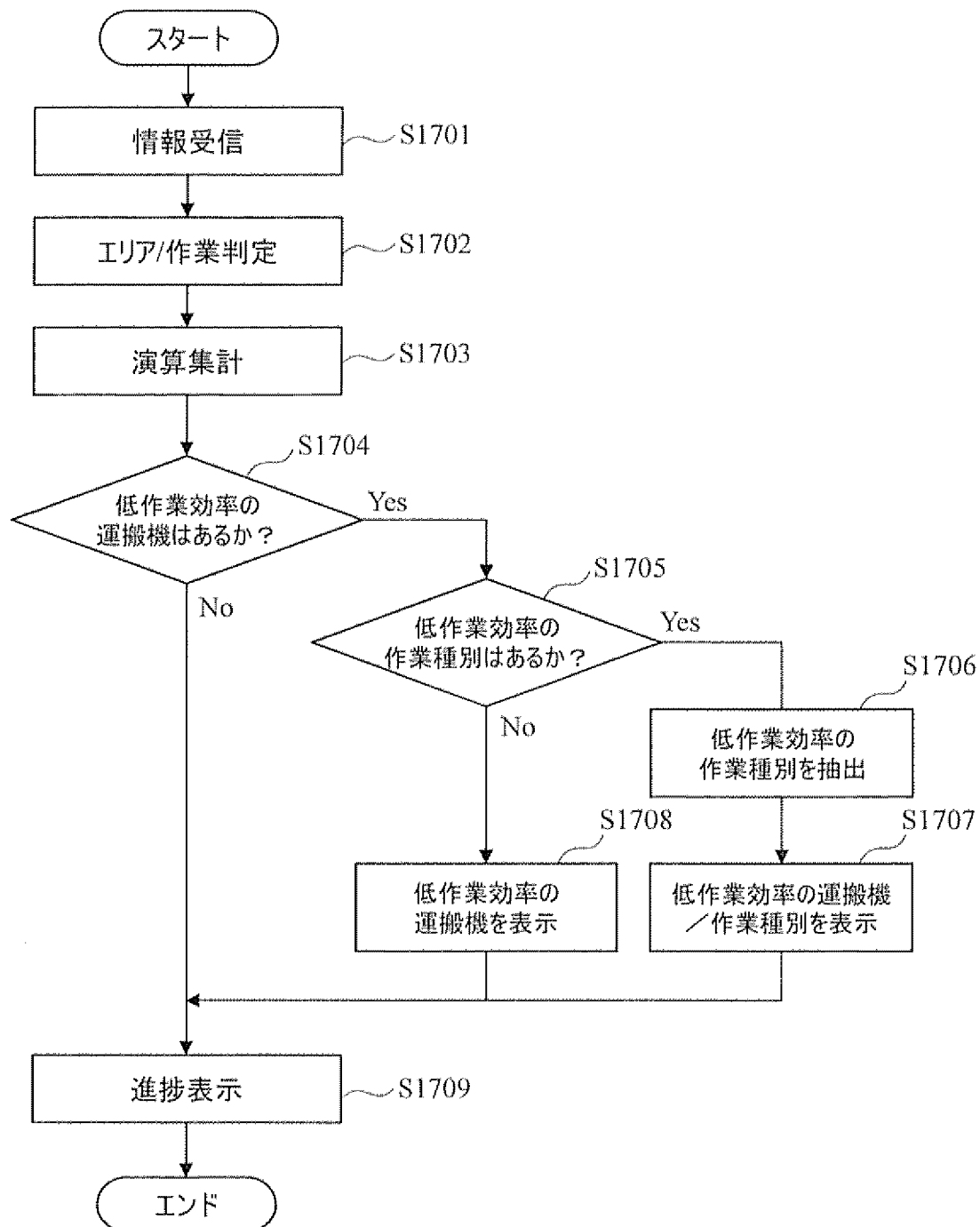
[図16]

図 1 6



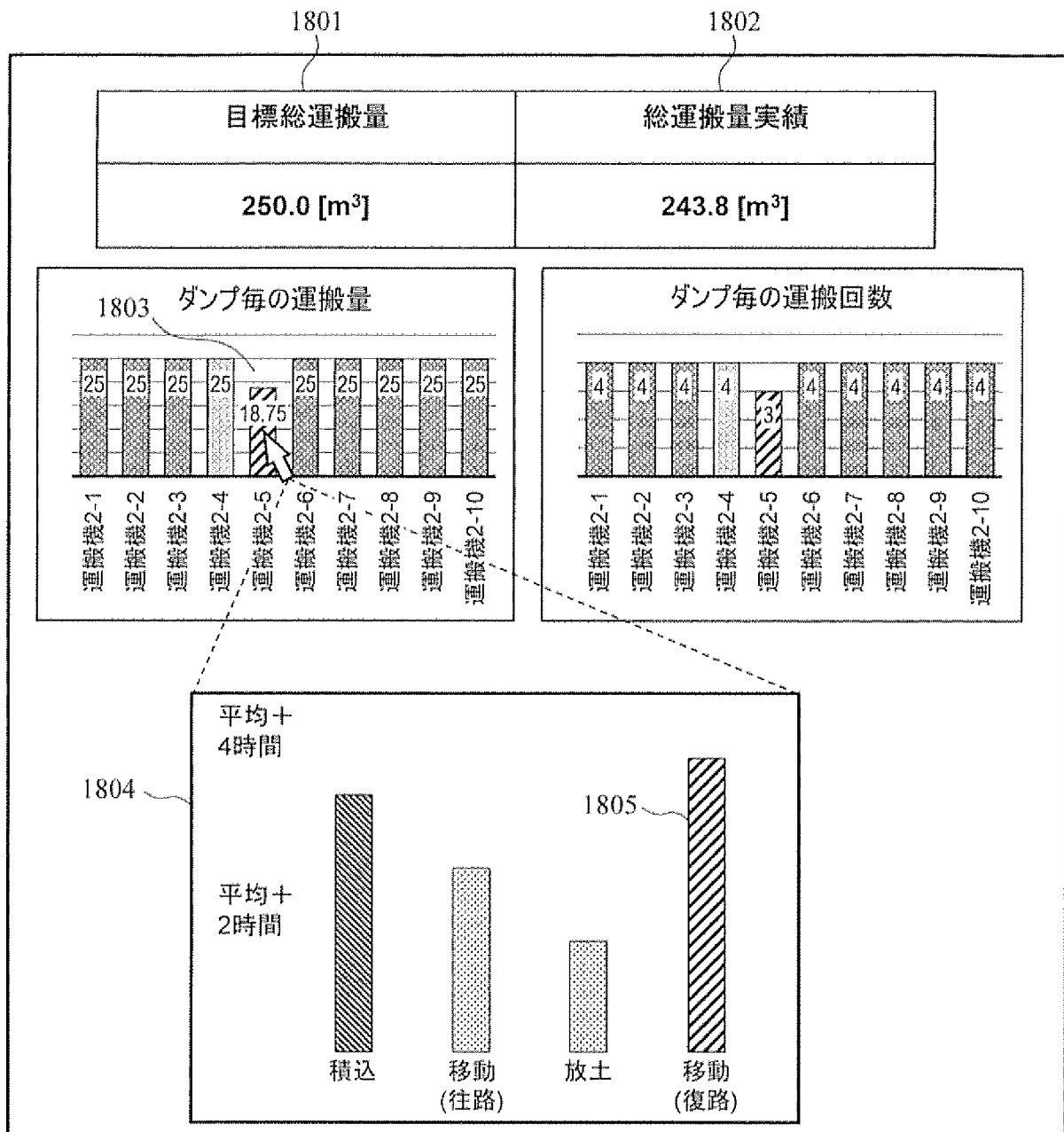
[図17]

図 1 7



[図18]

図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/20(2006.01)i; E02F 9/26(2006.01)i; G07C 3/08(2006.01)i; G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/08(2012.01)i

FI: G06Q50/08; E02F9/20 N; E02F9/26 A; G06Q10/06 302; G07C3/08

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)

E02F9/20; E02F9/26; G07C3/08; G06Q10/00-99/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	WO 2019/017159 A1 (KOMATSU LTD.) 24.01.2019 (2019-01-24) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2014-101701 A (KOMATSU LTD.) 05.06.2014 (2014-06-05) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2013-235485 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 21.11.2013 (2013-11-21) entire text, all drawings	1-9
A	WO 01/073225 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 04.10.2001 (2001-10-04) entire text, all drawings	1-9

☐ 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
14 April 2020 (14.04.2020)

Date of mailing of the international search report
21 April 2020 (21.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002060

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/017159 A1	24 Jan. 2019	US 20200074766 A1 entire text, all drawings DE 112018001588 T5 AU 2018305075 A1 CN 110546675 A	
JP 2014-101701 A	05 Jun. 2014	US 2015/0240458 A1 entire text, all drawings DE 112013005542 T5 KR 10-2015-0047629 A CN 104 736773 A WO 2014/080793 A1	
JP 2013-235485 A	21 Nov. 2013	US 2015/0161969 A1 entire text, all drawings WO 2013/168657 A1 CN 104321809 A	
WO 01/073225 A1	04 Oct. 2001	US 2003/0154091 A1 entire text, all drawings EP 1273722 A1 CN 1420956 A JP 3802811 B2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/20(2006.01)i; E02F 9/26(2006.01)i; G07C 3/08(2006.01)i; G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/08(2012.01)i FI: G06Q50/08; E02F9/20 N; E02F9/26 A; G06Q10/06 302; G07C3/08																	
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）） E02F9/20; E02F9/26; G07C3/08; G06Q10/00-99/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/017159 A1（株式会社小松製作所）24.01.2019（2019 - 01 - 24） 全文、全図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-101701 A（株式会社小松製作所）05.06.2014（2014 - 06 - 05） 全文、全図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-235485 A（日立建機株式会社）21.11.2013（2013 - 11 - 21） 全文、全図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 01/073225 A1（日立建機株式会社）04.10.2001（2001 - 10 - 04） 全文、全図</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2019/017159 A1（株式会社小松製作所）24.01.2019（2019 - 01 - 24） 全文、全図	1-9	A	JP 2014-101701 A（株式会社小松製作所）05.06.2014（2014 - 06 - 05） 全文、全図	1-9	A	JP 2013-235485 A（日立建機株式会社）21.11.2013（2013 - 11 - 21） 全文、全図	1-9	A	WO 01/073225 A1（日立建機株式会社）04.10.2001（2001 - 10 - 04） 全文、全図	1-9
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	WO 2019/017159 A1（株式会社小松製作所）24.01.2019（2019 - 01 - 24） 全文、全図	1-9															
A	JP 2014-101701 A（株式会社小松製作所）05.06.2014（2014 - 06 - 05） 全文、全図	1-9															
A	JP 2013-235485 A（日立建機株式会社）21.11.2013（2013 - 11 - 21） 全文、全図	1-9															
A	WO 01/073225 A1（日立建機株式会社）04.10.2001（2001 - 10 - 04） 全文、全図	1-9															
☐ 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抵触するものではなく、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 14.04.2020		国際調査報告の発送日 21.04.2020															
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 和樹 5L 3252 電話番号 03-3581-1101 内線 3562															

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002060

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/017159	A1	24.01.2019	US	20200074766	A1	
				全文, 全図			
				DE	112018001588	T5	
				AU	2018305075	A1	
				CN	110546675	A	
JP	2014-101701	A	05.06.2014	US	2015/0240458	A1	
				全文, 全図			
				DE	112013005542	T5	
				KR	10-2015-0047629	A	
				CN	104736773	A	
				WO	2014/080793	A1	
JP	2013-235485	A	21.11.2013	US	2015/0161969	A1	
				全文, 全図			
				WO	2013/168657	A1	
				CN	104321809	A	
WO	01/073225	A1	04.10.2001	US	2003/0154091	A1	
				全文, 全図			
				EP	1273722	A1	
				CN	1420956	A	
				JP	3802811	B2	