

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, 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))

(57) 要約: 作業機械に向けてリクエスト信号を送信し、前記リクエスト信号を受信した前記作業機械から返信される応答信号を受信する信号送受信部と、前記リクエスト信号の送信から前記応答信号の受信までの経過時間、及び前記応答信号の有無に応じて前記作業機械が無線通信可能エリア内に位置するか否かを判定する位置判定部と、を有する管理制御装置を含み、前記位置判定部は、前記経過時間が閾値以下である場合に前記作業機械が前記境界よりも内側に位置すると判定し、前記経過時間が閾値を超えている場合に前記作業機械が前記無線通信可能エリア内の境界に位置すると判定すること。

明 細 書

発明の名称：現場管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、土木施工現場において作業を行う作業機械の位置情報を無線通信によって取得して現場管理に利用する現場管理システムであって、特に作業機械の位置に応じて施工現場の関係者へ報知する技術に関する。

背景技術

[0002] 重機及び運搬機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ためにも、当該作業機械及び操縦者を含む施工現場の作業員の状況等を確認することが重要となっている。一般的に、監視対象となる機器をネットワークに接続し、ネットワークを介して当該監視対象の情報を取得して、所望の監視及び管理を行うことが知られている。例えば、特許文献1には、ネットワークに接続された通信機器を低コストで監視し、オペレータの負担を軽減するネットワーク機械監視モニタ装置が開示されている。

[0003] 特に、土木施工現場においては、当該作業機械が様々な場所で各種の作業を行っているため、当該作業機械についての各種の情報を無線通信により、施工現場の監視を行う場所で取得し、当該情報を利用した現場管理が求められている。ここで、作業機械の各種の情報を当該作業機械から離れた場所で取得するためには、当該作業機械に搭載された通信機器と無線通信可能な状態となる必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-160406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、土木施工現場において無線通信が可能な範囲には限界があ

り、作業機械が通信可能エリアから外に出ることにより、作業機械の情報を取得することができなくなり、現場管理の効率の低下が生じ、更には適格な監視及び管理を行うことができなくなる問題がある。また、リアルタイムキネマティック（RTK-GNSS）によって施工品質を確保している場合には、作業機械が通信可能エリアから外に出ることで作業が中断される問題がある。すなわち、土木作業現場においては、作業機械が通信可能エリアから外れた場合だけでなく、作業機械が通信可能エリアから外れる前に対応する必要もある。

[0006] これに対して、各作業機械に通信状況を監視するシステムを組み込むことも考えられるが、作業機械の製造メーカーに対応させて当該システムを構築する必要があり、システムの導入が煩雑となり、コストの増加にもつながる虞がある。

[0007] 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、導入の煩雑化及びコスト増加を抑制可能であり、且つ作業機械が通信可能エリアから外れる前にその旨を検知し、施工現場の関係者に報知することができる現場管理システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した目的を達成するため、本発明の現場管理システムは、無線通信によって施工現場における作業機械の情報を取得する管理制御装置を備え、前記作業機械の位置に応じた報知を前記施工現場の関係者に向けて行う現場管理システムにおいて、前記管理制御装置は、前記作業機械に向けてリクエスト信号を送信し、前記リクエスト信号を受信した前記作業機械から返信される応答信号を受信する信号送受信部と、前記リクエスト信号の送信から前記応答信号の受信までの経過時間、及び前記応答信号の有無に応じて前記作業機械が無線通信可能エリア内に位置するか否かを判定する位置判定部と、を有し、前記位置判定部は、前記経過時間が閾値以下である場合に前記作業機械が前記境界よりも内側に位置すると判定し、前記経過時間が閾値を超えている場合に前記作業機械が前記無線通信可能エリア内の境界に位置すると判

定し、前記応答信号が無い場合に前記作業機械が無線通信可能エリア外に位置すると判定する。

発明の効果

[0009] 本発明に係る現場管理システムによれば、導入の煩雑化及びコスト増加を抑制可能であり、且つ作業機械が通信可能エリアから外れる前にその旨を検知し、施工現場の関係者に報知することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施例1に係る現場管理システム及び当該システム周辺を含めた構成を示す概略図である。

[図2]本発明の実施例1に係る現場管理システム及び当該システム周辺を含めた構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例1に係る現場管理システムに含まれるサーバのブロック図である。

[図4]本発明の実施例1に係る現場管理システムにおける処理フローを示すフロー図である。

[図5]本発明の実施例1に係る現場管理システムにおける処理フローを示すフロー図である。

[図6]本発明の実施例2に係る現場管理システム及び当該システム周辺を含めた構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施例2に係る現場管理システムにおける処理フローを示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照し、本発明による現場管理システムの実施の形態について、各実施例に基づき詳細に説明する。なお、本発明は以下に説明する内容に限定されるものではなく、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、各実施例で用いる様々な数値は、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。

[0012] <実施例 1>

以下において、図 1 乃至図 3 を参照しつつ、本実施例に係る現場管理システム、並びに当該システムにアクセス可能な機械及び機器について説明する。ここで、図 1 は、本実施例に係る現場管理システム、並びに当該システムと通信可能な機械及び機器を含めた構成を示す概略図である。また、図 2 は、本実施例に係る現場管理システム、並びに当該システムと通信可能な機械及び機器を含めた構成を示すブロック図である。更に、図 3 は、本実施例に係る現場管理システムに含まれるサーバのブロック図である。

[0013] 図 1 に示すように、本実施例における現場管理システム 1 は、施工現場 A 内に設けられた無線アクセスポイント 2 と、施工現場 A に設けられ、インターネット等の通信回線 3 を介して無線アクセスポイント 2 と通信可能なサーバ 4 とを有している。施工現場 A には、無線アクセスポイント 2 と無線通信が可能なエリアである無線通信可能エリア B が、無線アクセスポイント 2 を中心とした所定の範囲に形成されている。

[0014] 本実施例においては、施工現場 A において、1 台の作業機械である重機 11 が作業を行っていることを想定している。重機 11 は、図示しない現場内作業員によって運転が行われている。重機 11 は、無線通信可能エリア B の内側で作業すれば、無線アクセスポイント 2 と通信可能となる。図 1 においては、無線通信可能エリア B の内側で作業を行っている場合を重機 11 a として表示し、無線通信可能エリア B の内側であって当該エリア外との境界付近で作業を行っている場合を重機 11 b として表示し、無線通信可能エリア B の外側で作業を行っている場合を重機 11 c として表示している。

[0015] 本実施例において、重機 11 とは、積込作業を行う油圧ショベルを想定しているが、これに限定されることはない。重機 11 としては、例えば、運搬機であるダンプ、各種のローラ機械、及びホイールローダ等であってもよい。更に、作業機械としては、重機 11 に限定されることなく、土木施工現場において使用される各種の装置が含まれることになる。

[0016] 更に、施工現場 A においては、情報端末 12 を所持し、ヘルメット 13 を

被った現場内作業員W1が作業を行っている。現場内作業員W1とは、施工現場Aの現場監督であってもよく、一般的な作業を行う作業員であってもよい。現場内作業員W1は、基本的に施工現場A内で作業を行い、無線通信可能エリアBの内側で作業する場合には、情報端末12を使用した各種の作業、管理、及び保守等を行うことができる。ここで、情報端末12とは、一般的なスマートフォン又はタブレット端末であってもよく、特別な機能を備える専用端末であってもよい。

[0017] そして、本実施例においては、施工現場Aの外で作業をしている現場外作業員W2も、情報端末12を所持し、ヘルメット13を被っていることを想定している。現場外作業員W2は、情報端末12を使用し、通信回線3を介してサーバ4にアクセスし、サーバ4に記憶された各種の情報を利用することができる。なお、現場内作業員W1及び現場内作業員W2は、施工現場Aに関係した作業を行うため、作業場所に関わらず、施工現場Aの関係者となる。

[0018] 図2に示すように、無線アクセスポイント2は、演算部21、第1記憶部22、第2記憶部23、ネットワークインターフェイス24、及び外部インターフェイス25を有している。無線アクセスポイント2は、重機11の各種の情報を取得する管理制御装置（管理制御部）として機能する。

[0019] 演算部21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21は、無線アクセスポイント2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21は、第1記憶部22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24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21は、ネットワークインターフェイス24を制御し、通信回線3、重機11及び情報端末12に対する無線アクセスポイント2の通信制御も行うことになる。

[0020] 第1記憶部22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22は、演

算部 2 1 が実行するプログラムを一時的に格納し、更には無線アクセスポイント 2 に入力された各種のデータ及び演算部 2 1 による演算結果を一時的に格納することができる。例えば、第 1 記憶部 2 2 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 2 1 による演算結果とは、例えば、後述する重機 1 1 の位置に関する判定結果である。

[0021] 一方、第 2 記憶部 2 3 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 2 3 は、演算部 2 1 による演算結果を永久的に格納する。例えば、第 2 記憶部 2 3 は、ハードディスクドライブ（HDD : hard disk drive）又はソリッドステートドライブ（SSD : solid state drive）から構成される。

[0022] また、外部インターフェイス 2 5 には、表示装置であるディスプレイ 2 6、及び入力装置であるキーボード 2 7 が接続されている。無線アクセスポイント 2 の管理者は、キーボード 2 7 を操作することにより、無線アクセスポイント 2 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、ディスプレイ 2 6 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利用することができる。なお、外部インターフェイス 2 5 には、マウス等の他の入力装置が接続されてもよく、更にはプリンター等の出力装置が接続されてもよい。

[0023] また、図 2 に示すように、重機 1 1 は、制御部 2 8、通信部 2 9、及び表示部 3 0 を有している。制御部 2 8 は、一般的な中央処理装置であり、重機 1 1 の各種の動作を制御するとともに、重機 1 1 の動作を統括している。通信部 2 9 は、重機 1 1 が他の装置（例えば、無線アクセスポイント 2）と無線通信可能とするためのインターフェイスである。表示部 3 0 は、重機 1 1 に備え付けられた一般的なディスプレイであり、制御部 2 8 によって制御され、各種の情報を表示する。

[0024] 更に、図 2 に示すように、情報端末 1 2 は、制御部 1 2 a、通信部 1 2 b、及び表示部 1 2 c を有している。制御部 1 2 a は、一般的な中央処理装置

であり、情報端末 1 2 の各種の動作を制御するとともに、情報端末 1 2 の動作を統括している。通信部 1 2 b は、情報端末 1 2 が他の装置（例えば、無線アクセスポイント 2）と無線通信可能とするためのインターフェイスである。表示部 1 2 c は、情報端末 1 2 に備え付けられた一般的なディスプレイであり、制御部 1 2 a によって制御され、各種の情報を表示する。

[0025] 本実施例においては、情報端末 1 2 は、通信部 1 2 b によるブルートゥース (Bluetooth) (登録商標) 等の短距離無線通信により、ヘルメット 1 3 のつばに設けられた LED 等の発光装置 1 3 a、及び振動装置 1 3 b に所望の駆動信号を供給することができる。ここで、情報端末 1 2 の制御部 1 2 a は、発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b をどのように駆動させるかを決定し、当該決定した駆動に対応した駆動信号を発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b に供給する。すなわち、ヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b は、情報端末 1 2 によって各動作が制御されている。

[0026] 上記のような構成から、本実施例において、無線アクセスポイント 2 は、重機 1 1 が無線通信可能エリア B の内側で作業しているか否かを把握するために、ネットワークの標準プロトコルである ICMP (Internet Control Message Protocol) による ping (リクエスト信号) を重機 1 1 に送信している。具体的には、無線アクセスポイント 2 の演算部 2 1 が所定のプログラムを実行し、ネットワークインターフェイス 2 4 を経由し、無線 LAN 等のローカルネットワーク無線を通じて、定期的（例えば、1 秒～1 分周期）に送信する。

[0027] 重機 1 1 が無線通信可能エリア B の内側で作業をしている場合（すなわち、重機 1 1 a の状況）、通信部 2 9 を介して当該 ping を受信することにより、制御部 2 8 が応答信号を生成して通信部 2 9 を介して無線アクセスポイント 2 に応答信号を返信する。一方、重機 1 1 が無線通信可能エリア B の外側で作業をしている場合（すなわち、重機 1 1 c の状況）、当該 ping を受信することがないため、制御部 2 8 が応答信号を生成することがない。また、重機 1 1 が無線通信可能エリア B 内の境界部分で作業をしている場合（すなわ

ち、重機 11b)、通信状態が不安定となり、通信部 29 を介して当該pingを受信したとしても信号に誤りが含まれ、pingの再送信要求を無線アクセスポイント 2 に行い、誤りを含まないpingの受信により、制御部 28 が応答信号を生成して通信部 29 を介して無線アクセスポイント 2 に応答信号を返信する。

[0028] 上記重機 11 の動作に対して、無線アクセスポイント 2 は、pingに応答する応答信号を重機 11 から受信したか否か（すなわち、応答信号の有無）、及びpingの送信から応答信号の受信までの経過時間（すなわち、応答時間）に応じて、重機 11 の作業位置を判定することになる。具体的には、ネットワークインターフェイス 24 を介して上記応答信号を受信すると、演算部 21 は、当該経過時間が閾値以下である場合には、重機 11 が無線通信可能エリア B 内の境界よりも内側に位置していると判定し、当該経過時間が閾値を超えている場合には、重機 11 が無線通信可能エリア B 内の境界に位置していると判定する。一方、ネットワークインターフェイス 24 を介して上記応答信号を受信しない場合、演算部 21 は、重機 11 が無線通信可能エリア B の外に位置していると判定する。

[0029] そして、演算部 21 は、重機 11 の表示部 30、情報端末 12 の表示部 12c、並びにヘルメット 13 の発光装置 13a 及び振動装置 13b を用いて、施工現場 A の現場内作業員 W1 に対して当該判定結果に応じた報知を行う。例えば、重機 11 が無線通信可能エリア B 内の境界に位置していると判定した場合、及び無線通信可能エリア B の外に位置していると判定した場合には、重機 11 を無線通信可能エリア B の内側で作業させるような措置が必要となるため、表示部 30 及び表示部 12c にその旨（すなわち、重機 11 の位置情報）を表示し、発光装置 13a を発光させ、更には振動装置 13b を振動させてもよい。これらのことを換言すると、無線アクセスポイント 2 は、現場内作業員 W1 のヘルメット 13 の発光装置 13a 及び振動装置 13b から上記報知を行うように報知指示を行っていることになる。なお、報知の具体例については、後述する。

- [0030] 図3に示すように、サーバ4は、演算部31、第1記憶部32、第2記憶部33、ネットワークインターフェイス34、及び外部インターフェイス35を有している。サーバ4は、施工現場Aの外で作業する現場作業員W2に対して、各種の現場情報を提供することになる。
- [0031] 演算部31は、例えば、各種の演算処理を行う中央処理装置から構成される。すなわち、演算部31は、サーバ4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31は、第1記憶部32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34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31は、ネットワークインターフェイス34を制御し、通信回線3に対するサーバ4の通信制御も行うことになる。
- [0032] 第1記憶部32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32は、演算部31が実行するプログラムを一時的に格納し、更にはサーバ4に入力された各種のデータ及び演算部31による演算結果を一時的に格納することができる。例えば、第1記憶部32は、ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリから構成される。
- [0033] 一方、第2記憶部33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33は、演算部31による演算結果を永久的に格納する。例えば、第2記憶部33は、ハードディスクドライブ又はソリッドステートドライブから構成される。
- [0034] また、外部インターフェイス25には、表示装置であるディスプレイ36、及び入力装置であるキーボード37が接続されている。サーバ4の管理者は、キーボード37を操作することにより、サーバ4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、ディスプレイ36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利用することができる。なお、外部インターフェイス35には、マウス等の他の入力装置が接続されてもよく、更にはプリンター等の出力装置が接続されてもよい。

- [0035] 上記のような構成から、本実施例において、サーバ4は、無線アクセスポイント2から送信された重機11の位置に関する判定結果を受信し、第2記憶部33に記憶する。また、サーバ4において、演算部31は、現場外作業員W2が所有する情報端末12、並びにヘルメット13の発光装置13a及び振動装置13bを用いて、施工現場Aの外の現場外作業員W2に対して当該判定結果に応じた報知を行う。具体的に、演算部31は、報知指示となる信号をネットワークインターフェイス34及び通信回線3を介して現場外作業員W2が所有する情報端末12に供給することになる。換言すると、演算部31は、施工現場Aの外の現場外作業員W2に向けた報知の開始をネットワークインターフェイス34及び通信回線3を介して指示することになる。
- [0036] ここで、報知の方法については、情報端末12、並びにヘルメット13の発光装置13a及び振動装置13が共通であるため、上述した現場内作業員W1の場合と同一である。すなわち、サーバ4は、ヘルメット13の発光装置13a及び振動装置13から報知するような報知指示を行っていることになる。
- [0037] 以上のように、本実施例においては、ネットワークインターフェイス24がpingを送信し且つその応答信号を受信しているため、ネットワークインターフェイス24が現場管理システム1の信号送受信部として機能する。また、演算部21によって重機11の位置がされるため、演算部21が現場管理システム1の位置判定部として機能する。更に、情報端末12、重機11の表示部30、並びにヘルメット13の発光装置13a及び振動装置13bによって現場内作業員W1、現場外作業員W2、図示しない重機11の運転者に対して、重機11の位置を報知するため、これらの機械が報知装置として機能する。また、情報端末12の演算部21は、当該報知装置に対して、報知の開始を指示することになり、現場管理システム1の指示部として機能する。
- [0038] 次に、図4及び図5を参照し、本実施例に係る現場管理システム1における処理フローを説明する。ここで、図4は、現場外作業員W2に対する報知

までの処理フローであり、図5は、現場内作業員W1に対する報知までの処理フローである。

- [0039] 先ず、図4に示すように、現場外作業員W2に対する報知までの処理フローについては、無線アクセスポイント2より、重機11に対して、pingが定期的に送信される（ステップS11）。具体的には、演算部21の処理によってpingを生成し、ネットワークインターフェイス24を介して、無線通信によって重機11に送信される。次に、無線アクセスポイント2は、送信したpingに対する応答があるか否かを判定する（ステップS12）。具体的には、ネットワークインターフェイス24を介して、重機11から応答信号を受信するか否かを、演算部21が継続的に監視することになる。
- [0040] 無線アクセスポイント2は、pingに対する応答がない場合（ステップS12：No）、重機11が無線通信可能エリアBの外に位置していると判定する（ステップS13）。一方、無線アクセスポイント2は、pingに対する応答があった場合（ステップS12：Yes）、ping送信から応答信号の受信までの応答時間が閾値を超えているか否かを更に判定する（ステップS14）。
- [0041] 無線アクセスポイント2は、当該応答時間が閾値を超えていない場合（ステップS14：No）、重機11との正常な無線通信が行われているため、重機11が無線通信可能エリアBの内側に位置していると判定する（ステップS15）。これに対して、当該応答時間が閾値を超えている場合（ステップS14：Yes）、pingの送受信に誤りが生じて再度のping送信が行われているため、重機11との無線通信が不安定であると判定し、重機11が無線通信可能エリアBの境界に位置していると判定する（ステップS16）。なお、当該閾値は、無線アクセスポイント2の性能、重機11の通信部29の性能等に対応させ、適宜調整することができる。
- [0042] 次に、無線アクセスポイント2は、通信回線3を介して、インターネット上のサーバ4にステップS13、S15、S16の判定結果を送信する。具体的には、演算部21の処理により、ネットワークインターフェイス24を

経由し、通信回線 3 を介してサーバ 4 にアクセスがなされ、サーバ 4 に対して当該判定結果が送信される。なお、演算部 2 1 は、判定結果の送信と同時に、第 2 記憶部 2 3 に同様の判定結果を記憶してもよい。

[0043] 次に、サーバ 4 から施工現場 A の外で作業する作業員である現場外作業員 W 2 が所有する情報端末 1 2 に当該判定結果が通知される（ステップ S 1 8）。具体的に、サーバ 4 においては、演算部 3 1 の処理により、受信した当該判定結果が第 2 記憶部 2 3 に記憶される。その後、演算部 3 1 の処理により、ネットワークインターフェイス 3 4 及び通信回線 3 を介して、現場外作業員 W 2 の情報端末 1 2 に対して当該判定結果が送信される。

[0044] 次に、情報端末 1 2 は、受信した判定結果に応じて（ステップ S 1 9）、3通りの処理を行う。第 1 に、判定結果において重機 1 1 が無線通信可能エリア B の外に位置している場合（ステップ S 1 9：エリア外）、現場外作業員 W 2 のヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a を赤色に発光させ（ステップ S 2 0）、更に現場外作業員 W 2 のヘルメット 1 3 の振動装置 1 3 b を継続して振動させる。具体的には、情報端末 1 2 の制御部 1 2 a が当該判定結果に対応させた駆動信号を生成し、当該駆動信号を発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b に供給して、上記報知を行う。これにより、現場外作業員 W 2 は、重機 1 1 が無線通信可能エリア B の外に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、重機 1 1 の移動の緊急度が高いことを簡単に理解することができる。

[0045] 第 2 に、判定結果において重機 1 1 が無線通信可能エリア B の内側に位置している場合（ステップ S 1 9：エリア内）、現場外作業員 W 2 のヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a を消灯させ（ステップ S 2 2）、更に現場外作業員 W 2 のヘルメット 1 3 の振動装置 1 3 b の振動を止める。これにより、現場外作業員 W 2 は、重機 1 1 が無線通信可能エリア B の内側に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、重機 1 1 の移動させる必要もなく、今後の作業においても無線アクセスポイント 2 と重機 1 1 との無線通信が安定していることを簡単に理解することができる。

[0046] 第3に、判定結果において重機11が無線通信可能エリアBの境界に位置している場合（ステップS19：エリア境界）、現場外作業員W2のヘルメット13の発光装置13aを黄色に発光させ（ステップS24）、更に現場外作業員W2のヘルメット13の振動装置13bを断続的に振動させる。これにより、現場外作業員W2は、重機11が無線通信可能エリアBの境界に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、無線アクセスポイント2と重機11との無線通信が不安定であって、重機11の移動の必要性があることを簡単に理解することができる。

[0047] 次に、図5に示すように、現場内作業員W2に対する報知までの処理フローについては、ステップS31からステップS39を経て、3つの通りの報知処置（ステップS40及びS41、ステップS42及びS43、ステップS44及びS45）が取られるものの、ステップS37及びステップS38以外のステップについては、図4と同一である。以下において、図4と同一ステップについてはその説明を省略し、ステップS37及びステップS38を主に説明する。

[0048] 無線アクセスポイント2において、pingの送信及び応答信号の受信によって重機11の位置が判定できると（ステップS33、S35、S36）、無線アクセスポイント2からローカルネットワーク無線を通じて、施工現場Aの内側で作業する作業員である現場内作業員W1が所有する情報端末12に当該判定結果が通知される（ステップS37）。具体的には、演算部21の処理により、ネットワークインターフェイス24を経由し、ローカルネットワーク無線を通じて情報端末12に対して当該判定結果が送信される。なお、演算部21は、判定結果の送信と同時に、第2記憶部23に同様の判定結果を記憶してもよい。

[0049] 次に、情報端末12は、受信した判定結果に応じ、報知装置である発光装置13a及び振動装置13bに対して、各装置を駆動させるための駆動信号を送信する（ステップS38）。その後、発光装置13a及び振動装置13bは、受信した判定結果に対応した駆動信号に基づいて、各種の報知を示す

駆動を行う（ステップS40～S45）。

[0050] なお、図4及び図5のフローにおいては、ヘルメット13に設けられた報知装置による報知を説明していたが、情報端末12の表示部12c及び重機11の表示部30による報知についても、同様のフローにて行われることになる。

[0051] 以上のように、本実施例においては、施工現場A内に設置された無線アクセスポイント2から重機11に向けてpingを送信し、当該pingに対する応答信号を受信したか否か、及び応答信号受信までの経過時間を判定することにより、無線通信可能エリアBに対する重機11を判定することができる。これにより、重機11が無線通信可能エリアBの内外、又は境界に位置するかを把握することができ、重機11の移動又は作業管理によって重機11の無線通信を維持又は復旧を容易に行うことが可能になる。

[0052] そして、本実施例においては、重機11の仕様及び製造会社等の各種の状況に依存することなく、無線アクセスポイント2を設けることによって、重機11が無線通信可能エリアBから外れる前にその旨を検知し、施工現場の関係者である現場内作業員W1及び現場外作業員W2に報知することができる。このため、現場管理システム1の導入の煩雑化及びコスト増加は抑制されることになる。

[0053] また、本実施例においては、現場内作業員W1及び現場外作業員W2のヘルメット13に報知装置を設けているため、比較的簡単な構成による報知を実現し、システム全体の導入コストを抑えることができる。また、発光装置13aによる報知は、振動又は音での識別が困難な施工現場においても、作業員が容易に報知内容を確認することができる。一方、振動装置13bによる報知は、視認が難しい施工現場においても、作業員が容易に報知内容を確認することができ、更には他の装置を見ながらであっても容易に確認することができる。

[0054] 上述した実施例においては、無線アクセスポイント2がサーバ4を経由して、施工現場Aの外で作業をしている現場外作業員W2の報知を行っていた

が、無線アクセスポイント2が通信回線3を介して、現場外作業員W2の情報端末12に対して重機11の位置の判定結果を直接的に送信してもよい。また、上述した実施例においては、ヘルメット13における報知は情報端末12を介して行われていたが、発光装置13a及び振動装置13bの電池容量を確保することができれば、無線アクセスポイント2が発光装置13a及び振動装置13bに対して駆動信号を直接的に供給してもよい。

[0055] また、作業員への報知は、色による報知、及び振動による報知に限定されず、各表示部を用いたメッセージによる報知であってもよい。更に、振動による報知については、情報端末12が備える振動装置を用いてもよい。そして、各種の報知は、無線アクセスポイント2に接続されたディスプレイ26によって行うこともできる。

[0056] <実施例2>

実施例1においては、現場管理システム1の管理制御装置として機能する無線アクセスポイント2を施工現場Aに独立して設けていたが、ping送信及び応答信号の受信、並びに応答信号の受信有無に基づく重機11の位置判定を情報端末で行うようにしてもよい。このような形態を実施例2として、図6及び図7を参照しつつ以下に説明する。なお、実施例1と同一の機械、構成及び物品については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0057] ここで、図6は、本実施例に係る現場管理システム101、並びに当該システムと通信可能な機械及び機器を含めた構成を示すブロック図である。図7は、本実施例に係る現場管理システム1における処理フローである。

[0058] 図6に示すように、情報端末120は、演算部121、第1記憶部122、第2記憶部123、ネットワークインターフェイス124、及び表示部125を有している。

[0059] 演算部121は、例えば、各種の演算処理を行う中央処理装置から構成される。すなわち、演算部121は、情報端末120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121は、第1記憶部122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124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 121 は、ネットワークインターフェイス 124 を制御し、重機 11 並びにヘルメット 13 の発光装置 13a 及び振動装置 13b の通信制御も行うことになる。

[0060] 第 1 記憶部 122 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である。具体的に、第 1 記憶部 122 は、演算部 121 が実行するプログラムを一時的に格納し、更には情報端末 120 に入力された各種のデータ及び演算部 121 による演算結果を一時的に格納することができる。なお、演算部 121 による演算結果とは、例えば、後述する重機 11 の位置に関する判定結果である。

[0061] 一方、第 2 記憶部 123 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である。具体的に、第 2 記憶部 123 は、演算部 121 による演算結果を永久的に格納する。例えば、第 2 記憶部 123 は、ハードディスクドライブ又はソリッドステートドライブから構成される。

[0062] 表示部 125 は、情報端末 120 に備え付けられた一般的なディスプレイであり、演算部 121 によるプログラム実行処理により、各種の情報を表示する。

[0063] 本実施例においては、情報端末 120 は、ネットワークインターフェイス 124 によるブルートゥース (Bluetooth) (登録商標) 等の短距離無線通信により、ヘルメット 13 のつばに設けられた LED 等の発光装置 13a、及び振動装置 13b に所望の駆動信号を供給することができる。ここで、情報端末 120 の演算部 121 は、発光装置 13a 及び振動装置 13b をどのように駆動させるかを決定し、当該決定した駆動に対応した駆動信号を発光装置 13a 及び振動装置 13b に供給する。すなわち、ヘルメット 13 の発光装置 13a 及び振動装置 13b は、情報端末 120 によって各動作が制御されている。

[0064] 上記のような構成から、本実施例において、情報端末 120 は、重機 11 が無線通信可能エリア B の内側で作業しているか否かを把握するために、ネ

ットワークの標準プロトコルである I C M P による ping (リクエスト信号) を重機 1 1 に送信している。具体的には、情報端末 1 2 0 の演算部 1 2 1 が所定のプログラムを実行し、ネットワークインターフェイス 1 2 4 を経由し、無線 L A N 等のローカルネットワーク無線を通じて、定期的 (例えば、1 秒 ~ 1 分周期) に送信する。

[0065] 実施例 1 において説明した重機 1 1 の応答動作に対して、情報端末 1 2 0 は、ping に応答する応答信号を重機 1 1 から受信したか否か (すなわち、応答信号の有無)、及び ping の送信から応答信号の受信までの経過時間 (すなわち、応答時間) に応じて、重機 1 1 の作業エリアを判定することになる。具体的には、ネットワークインターフェイス 1 2 4 を介して上記応答信号を受信すると、演算部 1 2 1 は、当該経過時間が閾値以下である場合には、重機 1 1 が無線通信可能エリア B 内の境界よりも内側に位置していると判定し、当該経過時間が閾値を超えている場合には、重機 1 1 が無線通信可能エリア B 内の境界に位置していると判定する。一方、ネットワークインターフェイス 1 2 4 を介して上記応答信号を受信しない場合、演算部 1 2 1 は、重機 1 1 が無線通信可能エリア B の外に位置していると判定する。

[0066] そして、演算部 1 2 1 は、ヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b を用いて、施工現場 A の現場内作業員 W 1 に対して当該判定結果に応じた報知を行う。例えば、重機 1 1 が無線通信可能エリア B 内の境界に位置していると判定した場合、及び無線通信可能エリア B の外に位置していると判定した場合には、重機 1 1 を無線通信可能エリア B の内側で作業させるような措置が必要となるため、発光装置 1 3 a を発光させ、更には振動装置 1 3 b を振動させてもよい。これらのことを換言すると、情報端末 1 2 0 は、現場内作業員 W 1 のヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a 及び振動装置 1 3 b から上記報知を行うように報知指示を行っていることになる。

[0067] 次に、図 7 に示すように、現場内作業員 W 1 に対する報知までの処理フローについては、情報端末 1 2 0 より、重機 1 1 に対して、ping が定期的送信される (ステップ S 5 1)。具体的には、演算部 1 2 1 の処理によって ping

を生成し、ネットワークインターフェイス 124 を介して、無線通信によって重機 11 に送信される。次に、情報端末 120 は、送信した ping に対する応答があるか否かを判定する（ステップ S52）。具体的には、ネットワークインターフェイス 124 を介して、重機 11 から応答信号を受信するか否かを、演算部 121 が継続的に監視することになる。

[0068] 情報端末 120 は、ping に対する応答がない場合（ステップ S52：No）、重機 11 が無線通信可能エリア B の外に位置していると判定する（ステップ S53）。その後、情報端末 120 からローカルネットワーク無線を通じて、施工現場 A の内側で作業する作業員である現場内作業員 W1 が所有する報知装置に対して報知指示（駆動信号の送信）がなされる（ステップ S54）。具体的には、演算部 121 の処理により、ネットワークインターフェイス 124 を経由し、ローカルネットワーク無線を通じて発光装置 13a 及び振動装置 13b に対して、各装置を駆動させるための駆動信号が送信される。

[0069] そして、現場内作業員 W1 のヘルメット 13 の発光装置 13a を赤色に発光させ（ステップ S55）、更に現場内作業員 W1 のヘルメット 13 の振動装置 13b を継続的に振動させる（ステップ S56）。これにより、現場内作業員 W1 は、重機 11 が無線通信可能エリア B の外に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、重機 11 の移動の緊急度が高いことを簡単に理解することができる。

[0070] 一方、情報端末 120 は、ping に対する応答があった場合（ステップ S52：Yes）、ping 送信から応答信号の受信までの応答時間が閾値を超えているか否かを更に判定する（ステップ S57）。情報端末 120 は、当該応答時間が閾値を超えていない場合（ステップ S57：No）、重機 11 との正常な無線通信が行われているため、重機 11 が無線通信可能エリア B の内側に位置していると判定する（ステップ S15）。その後、上記ステップ S54 と同様に、情報端末 120 からローカルネットワーク無線を通じて、施工現場 A の内側で作業する作業員である現場内作業員 W1 が所有する報知装

置に対して報知指示（駆動信号の送信）がなされる（ステップS 5 9）。

[0071] そして、現場内作業員W 1 のヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a を消灯させ（ステップS 6 0）、更に現場内作業員W 1 のヘルメット 1 3 の振動装置 1 3 b の振動を止める（ステップS 6 1）。これにより、現場内作業員W 1 は、重機 1 1 が無線通信可能エリアBの内側に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、重機 1 1 の移動させる必要もなく、今後の作業においても情報端末 1 2 0 と重機 1 1 との無線通信が安定していることを簡単に理解することができる。

[0072] これに対して、情報端末 1 2 0 は、当該応答時間が閾値を超えている場合（ステップS 5 7 : Y e s）、pingの送受信に誤りが生じて再度のping送信が行われているため、重機 1 1 との無線通信が不安定であると判定し、重機 1 1 が無線通信可能エリアBの境界に位置していると判定する（ステップS 6 2）。その後、上記ステップS 5 4 と同様に、情報端末 1 2 0 からローカルネットワーク無線を通じて、施工現場Aの内側で作業する作業員である現場内作業員W 1 が所有する報知装置に対して報知指示（駆動信号の送信）がなされる（ステップS 6 3）。

[0073] そして、現場内作業員W 1 のヘルメット 1 3 の発光装置 1 3 a を黄色に発光させ（ステップS 6 4）、更に現場内作業員W 1 のヘルメット 1 3 の振動装置 1 3 b を断続的に振動させる（ステップS 6 5）。これにより、現場内作業員W 1 は、重機 1 1 が無線通信可能エリアBの境界に位置することを視覚及び振動覚によって把握し、情報端末 1 2 0 と重機 1 1 との無線通信が不安定であって、重機 1 1 の移動の必要性があることを簡単に理解することができる。

[0074] 以上のように、本実施例においては、施工現場A内に設置された情報端末 1 2 0 から重機 1 1 に向けてpingを送信し、当該pingに対する応答信号を受信したか否か、及び応答信号受信までの経過時間を判定することにより、無線通信可能エリアBに対する重機 1 1 を判定することができる。これにより、重機 1 1 が無線通信可能エリアBの内外、又は境界に位置するかを把握す

ることがき、重機 11 の移動又は作業管理によって重機 11 の無線通信を維持又は復旧を容易に行うことが可能になる。

[0075] そして、本実施例においては、重機 11 の仕様及び製造会社等の各種の状況に依存することなく、情報端末 120 を設けることによって、重機 11 が無線通信可能エリア B から外れる前にその旨を検知し、施工現場の関係者である現場内作業員 W1 に報知することができる。このため、現場管理システム 1 の導入の煩雑化及びコスト増加は抑制されることになる。

符号の説明

- [0076]
- 1 現場管理システム
 - 2 無線アクセスポイント（管理制御装置）
 - 3 通信回線
 - 4 サーバ
 - 11、11a、11b、11c 重機
 - 12 情報端末（報知装置）
 - 12a 制御部
 - 12b 通信部
 - 12c 表示部
 - 13 ヘルメット
 - 13a 発光装置（報知装置）
 - 13b 振動装置（報知装置）
 - 21 演算部
 - 22 第1記憶部
 - 23 第2記憶部
 - 24 ネットワークインターフェイス
 - 25 外部インターフェイス
 - 26 ディスプレイ
 - 27 キーボード
 - 28 制御部

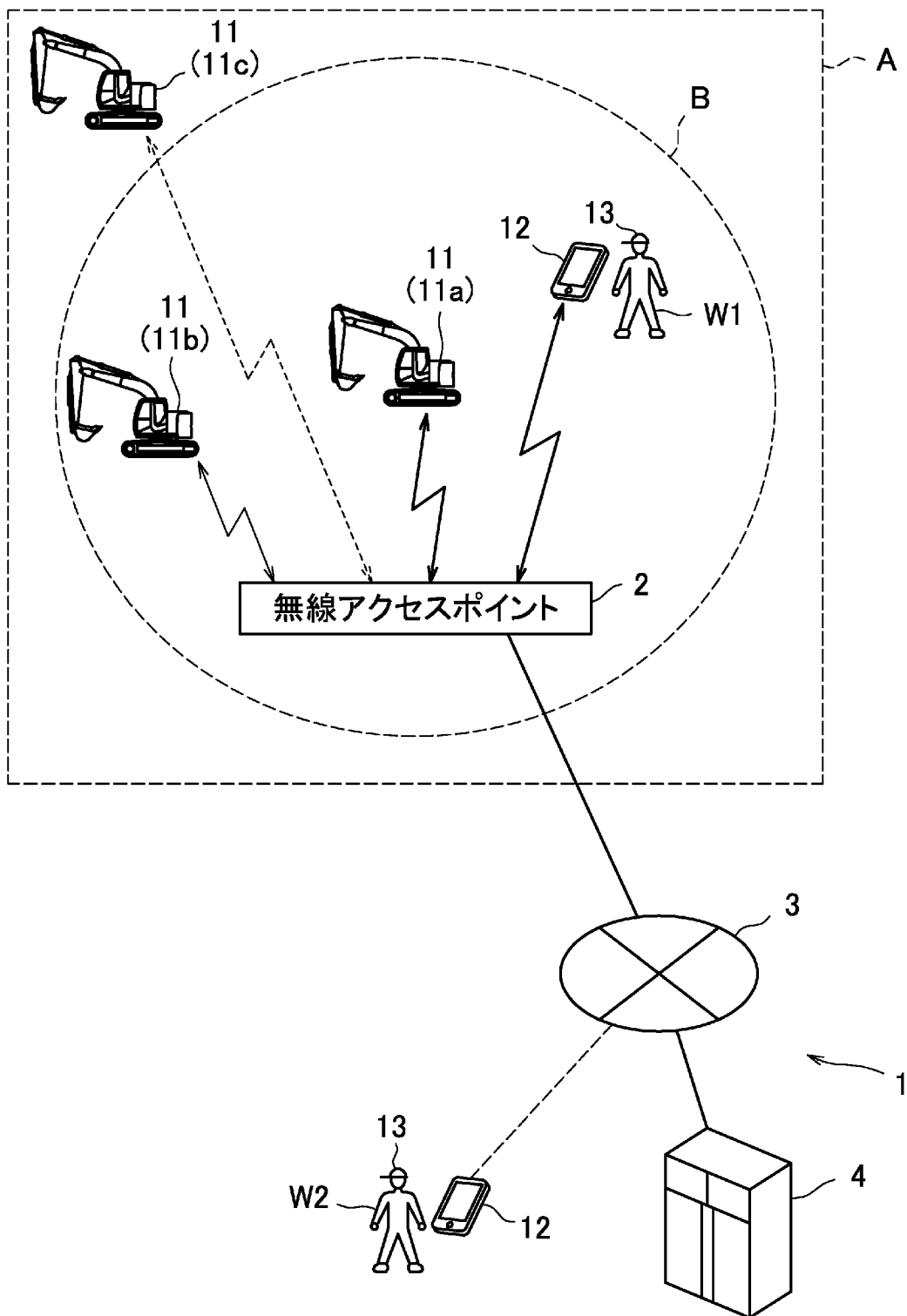
- 2 9 通信部
- 3 0 表示部（報知装置）
- A 施工現場
- B 無線通信可能エリア
- W 1 現場内作業員
- W 2 現場外作業員

請求の範囲

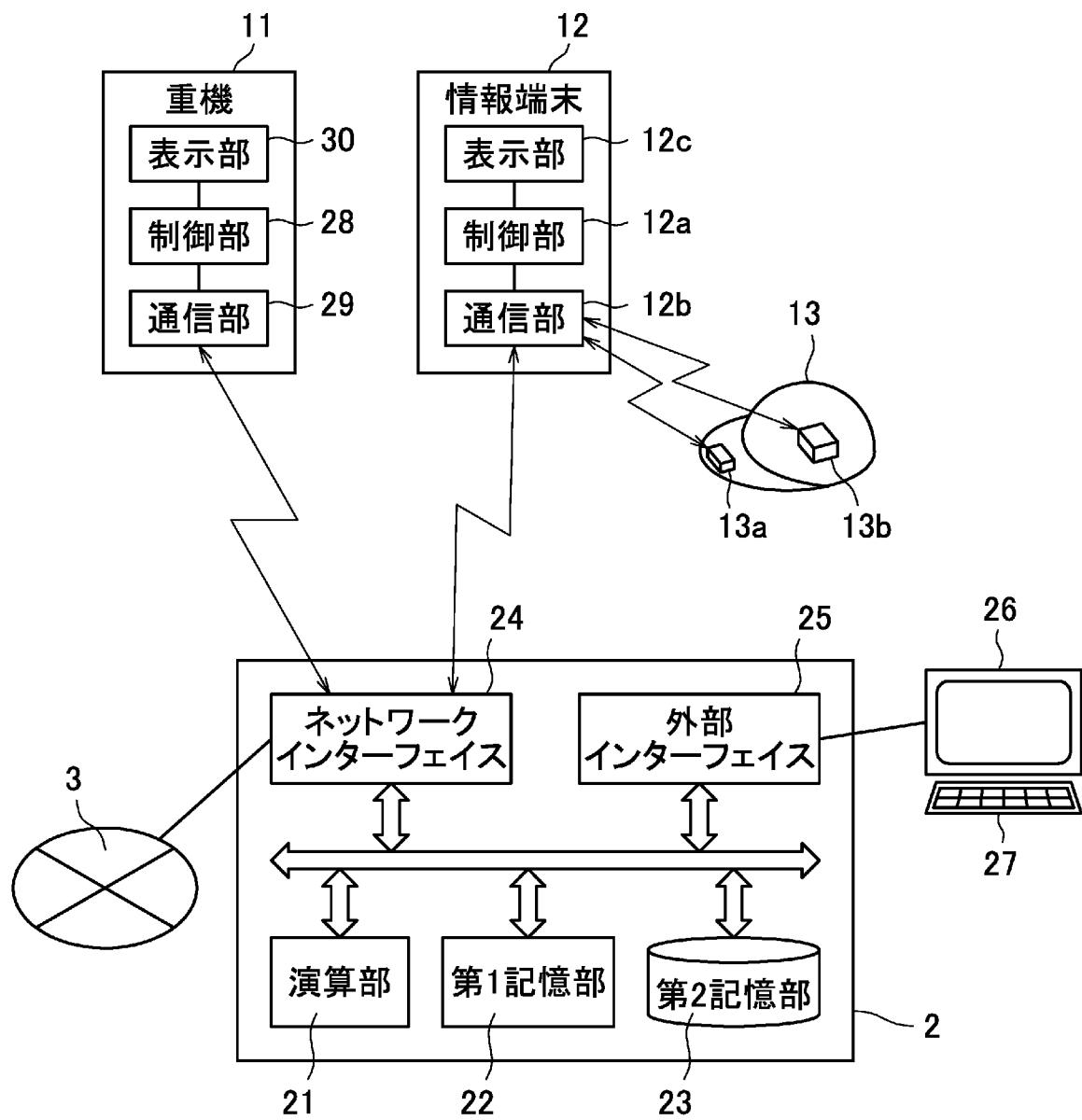
- [請求項1] 無線通信によって施工現場における作業機械の情報を取得する管理制御装置を備え、前記作業機械の位置に応じた報知を前記施工現場の関係者に向けて行う現場管理システムにおいて、
- 前記管理制御装置は、
- 前記作業機械に向けてリクエスト信号を送信し、前記リクエスト信号を受信した前記作業機械から返信される応答信号を受信する信号送受信部と、
- 前記リクエスト信号の送信から前記応答信号の受信までの経過時間、及び前記応答信号の有無に応じて前記作業機械が無線通信可能エリア内に位置するか否かを判定する位置判定部と、を有し、
- 前記位置判定部は、前記経過時間が閾値以下である場合に前記作業機械が前記境界よりも内側に位置すると判定し、前記経過時間が閾値を超えている場合に前記作業機械が前記無線通信可能エリア内の境界に位置すると判定し、前記応答信号が無い場合に前記作業機械が無線通信可能エリア外に位置すると判定することを特徴とする現場管理システム。
- [請求項2] 前記施工現場外に設置されたサーバを備え、
- 前記管理制御装置は、前記位置判定部の判定結果を、通信回線を介して前記サーバに送信し、
- 前記サーバは、受信した前記判定結果に応じ、前記施工現場外の現場外作業員に向けた報知の開始を前記通信回線を介して指示することを特徴とする請求項1に記載の現場管理システム。
- [請求項3] 前記サーバは、前記現場外作業員が所有する報知装置に対して報知指示を行うことを特徴とする請求項2に記載の現場管理システム。
- [請求項4] 前記サーバは、前記現場外作業員のヘルメットに設けられた発光装置又は振動装置から報知するように報知指示を行うことを特徴とする請求項3に記載の現場管理システム。

- [請求項5] 前記管理制御装置は、前記位置判定部の判定結果に応じて前記施工現場内の現場内作業員に向けた報知の開始を指示する指示部を有することを特徴とする請求項1に記載の現場管理システム。
- [請求項6] 前記指示部は、前記現場内作業員が所有する報知装置に対して報知指示を行うことを特徴とする請求項5に記載の現場管理システム。
- [請求項7] 前記指示部は、前記現場内作業員のヘルメットに設けられた発光装置又は振動装置から報知するように報知指示を行うことを特徴とする請求項6に記載の現場管理システム。
- [請求項8] 前記指示部は、前記作業機械に設置された報知装置に対して報知指示を行うことを特徴とする請求項5に記載の現場管理システム。

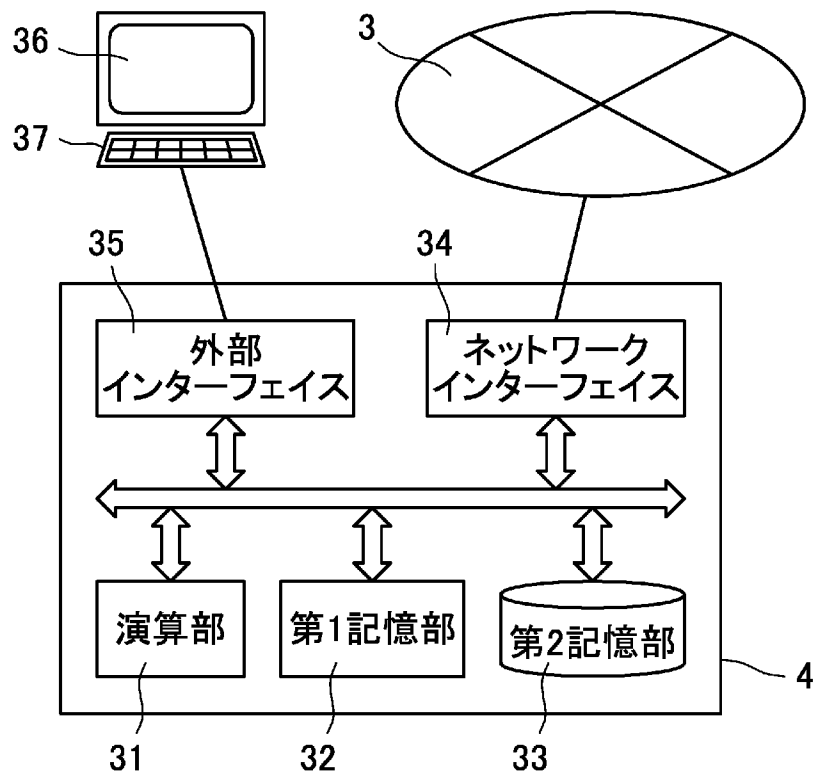
[図1]



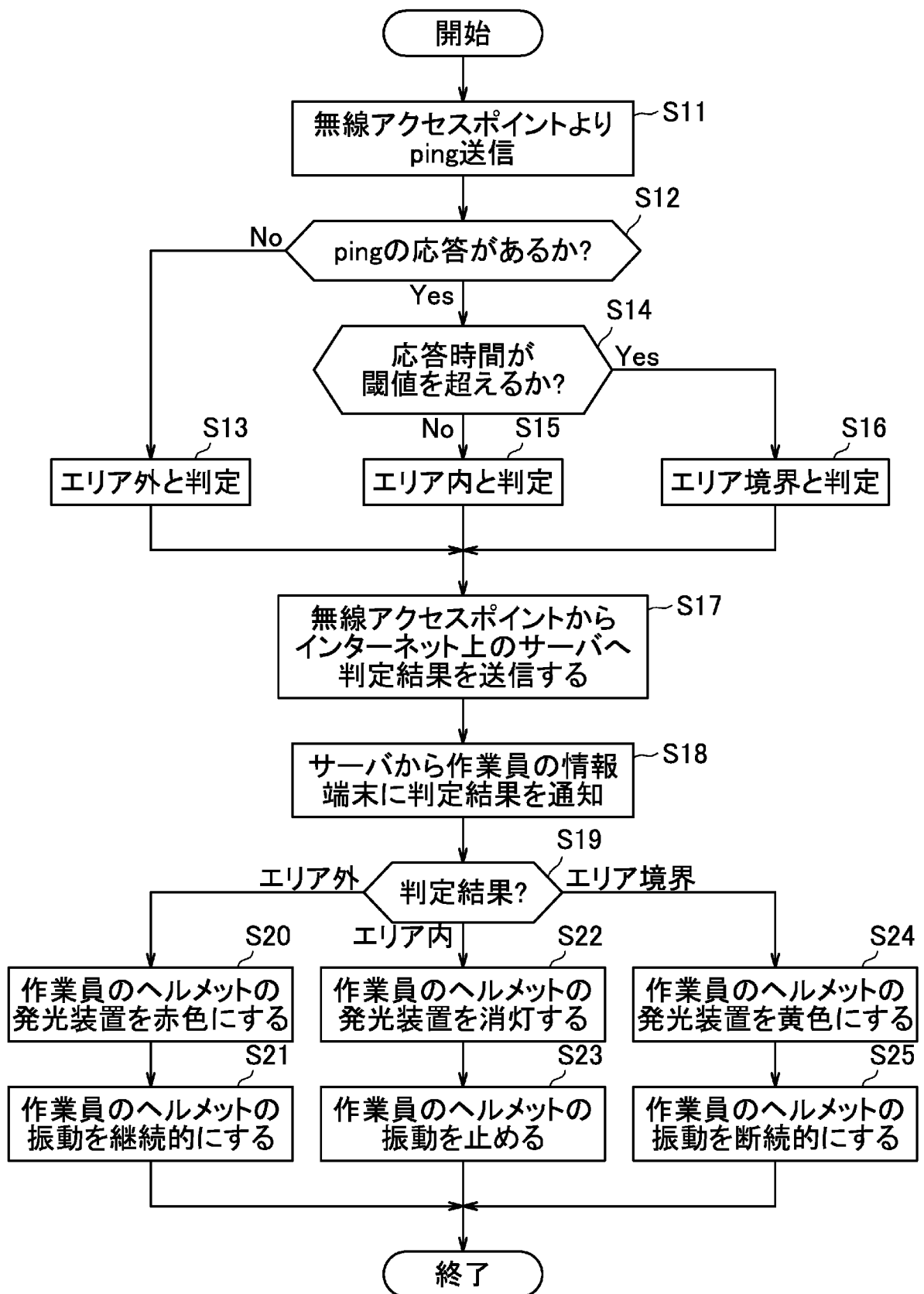
[図2]



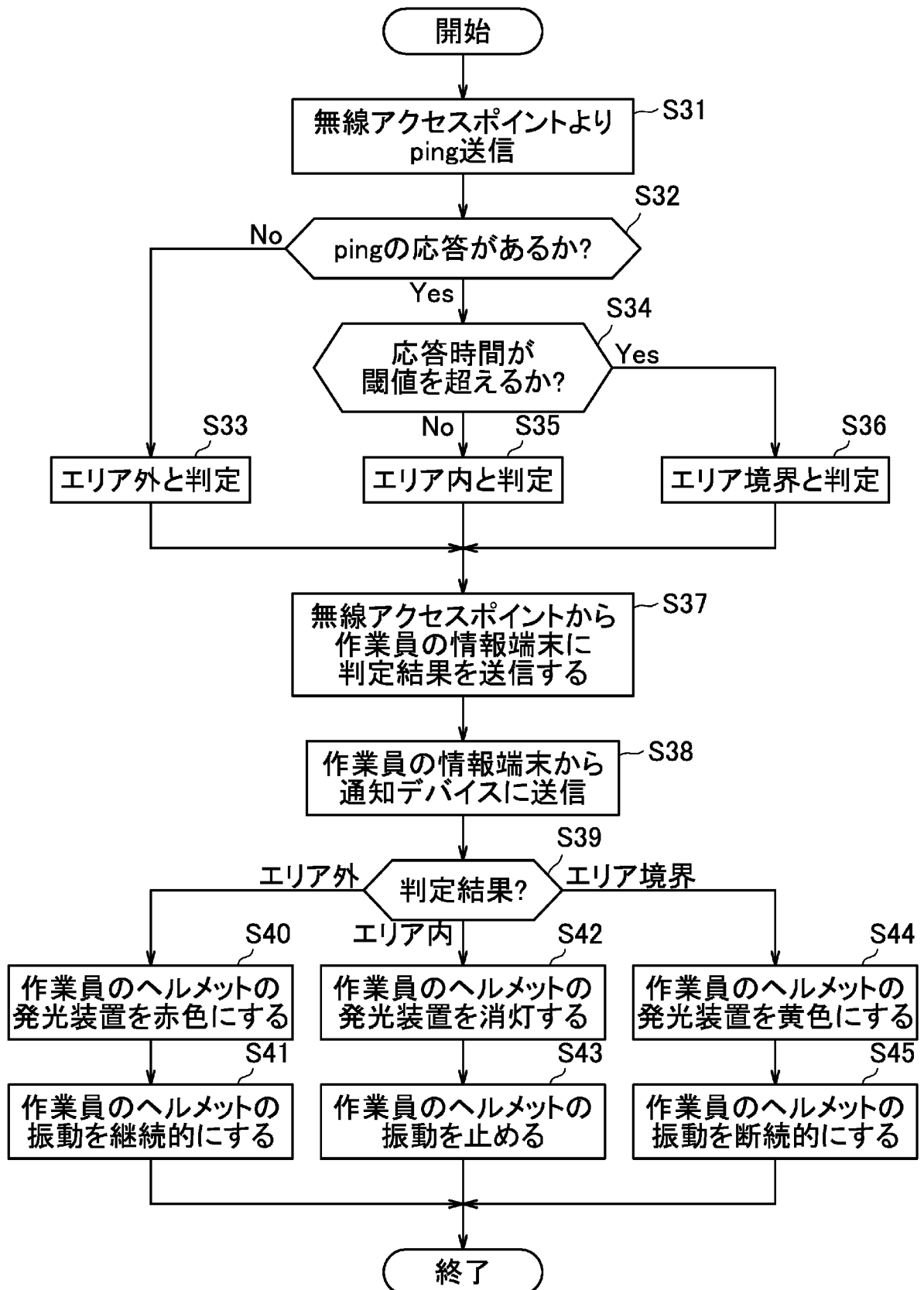
[図3]



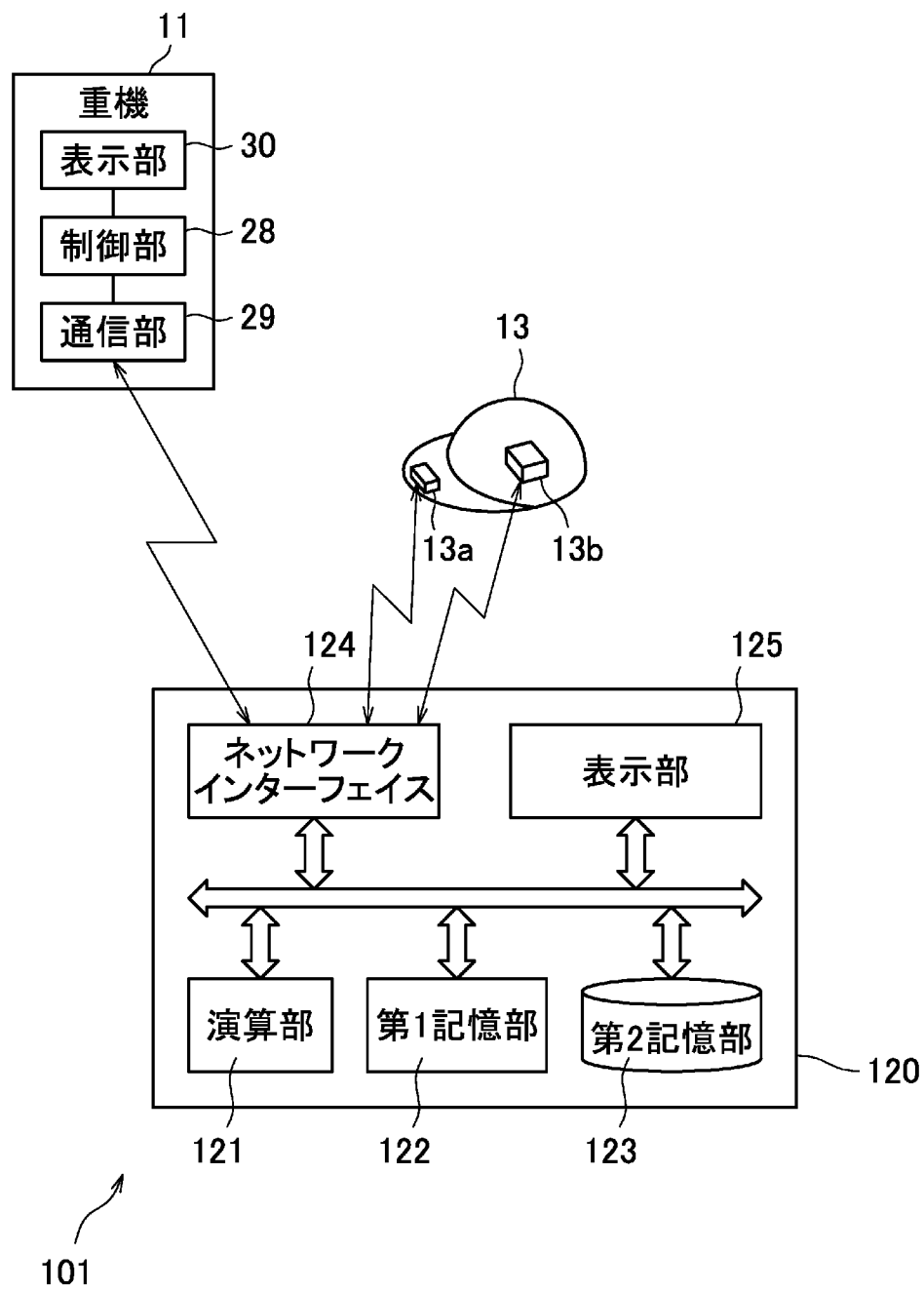
[図4]



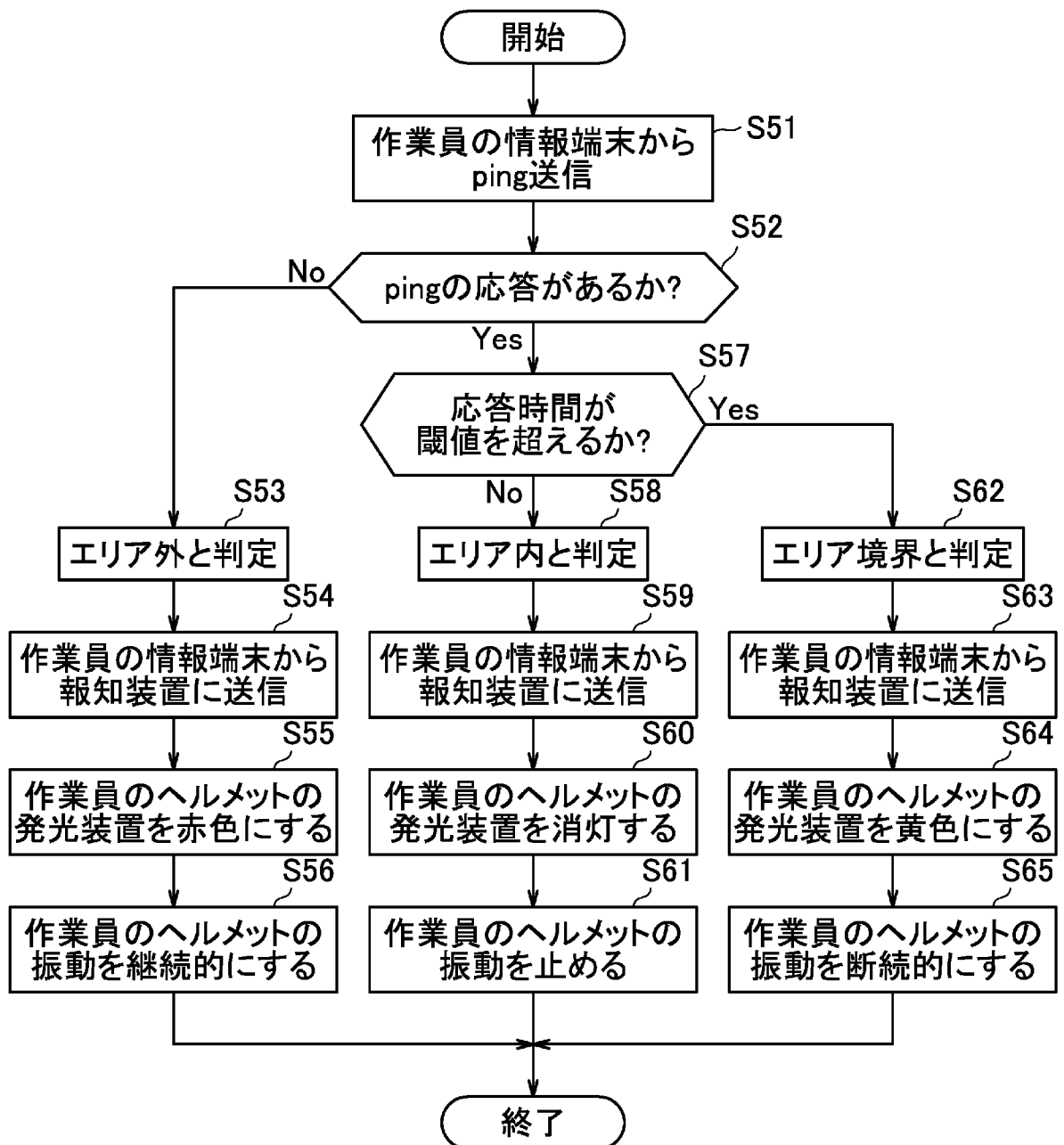
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08B25/10 (2006.01) i, G06Q50/08 (2012.01) i
FI: G06Q50/08, G08B25/10 A

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. G08B25/10, G06Q50/08

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.
Y	JP 2013-098940 A (KOMATSU LTD.) 20 May 2013, paragraphs [0018]-[0050], fig. 5	1-8
Y	JP 2017-218015 A (IHI CORP.) 14 December 2017, paragraphs [0011]-[0057], fig. 1	1-8
Y	JP 2017-182655 A (EAST NIPPON EXPRESSWAY CO., LTD.) 05 October 2017, paragraphs [0077]-[0126], fig. 1	2-8

☐ 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
29.05.2020

Date of mailing of the international search report
09.06.2020

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/JP2020/007278

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-098940 A	20.05.2013	US 2014-0229055 A1 paragraphs [0029]- [0066], fig. 5 WO 2013-065411 A1 CN 103202035 A	
JP 2017-218015 A	14.12.2017	(Family: none)	
JP 2017-182655 A	05.10.2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08B 25/10(2006.01)i; G06Q 50/08(2012.01)i FI: G06Q50/08; G08B25/10 A														
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）） G08B25/10; G06Q50/08														
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>			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													
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												
Y	JP 2013-098940 A（株式会社小松製作所）20.05.2013（2013 - 05 - 20） 段落[0018]-[0050], 図5	1-8												
Y	JP 2017-218015 A（株式会社 I H I）14.12.2017（2017 - 12 - 14） 段落[0011]-[0057], 図1	1-8												
Y	JP 2017-182655 A（東日本高速道路株式会社）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0077]-[0126], 図1	2-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 29.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020													
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） 田上 隆一 5L 4176 電話番号 03-3581-1101 内線 3563													

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/JP2020/007278

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-098940	A	20.05.2013	US 2014-0229055 A1 段落[0029]-[0066], 図5 WO 2013-065411 A1 CN 103202035 A	
JP	2017-218015	A	14.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2017-182655	A	05.10.2017	(ファミリーなし)	