

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741114号  
(P4741114)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

|                |              |                  |         |       |       |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|-------|
| (51) Int.Cl.   |              | F I              |         |       |       |
| <b>E O 2 F</b> | <b>9/20</b>  | <b>(2006.01)</b> | E O 2 F | 9/20  | N     |
| <b>G O 5 B</b> | <b>23/02</b> | <b>(2006.01)</b> | G O 5 B | 23/02 | T     |
| <b>G O 6 Q</b> | <b>50/00</b> | <b>(2006.01)</b> | G O 6 F | 17/60 | 1 3 8 |

請求項の数 9 (全 20 頁)

|           |                              |           |                               |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-222206 (P2001-222206) | (73) 特許権者 | 000001236                     |
| (22) 出願日  | 平成13年7月23日(2001.7.23)        |           | 株式会社小松製作所                     |
| (65) 公開番号 | 特開2003-34953 (P2003-34953A)  |           | 東京都港区赤坂二丁目3番6号                |
| (43) 公開日  | 平成15年2月7日(2003.2.7)          | (74) 代理人  | 110000637                     |
| 審査請求日     | 平成20年1月31日(2008.1.31)        |           | 特許業務法人樹之下知的財産事務所              |
|           |                              | (74) 代理人  | 100079083                     |
|           |                              |           | 弁理士 木下 實三                     |
|           |                              | (74) 代理人  | 100094075                     |
|           |                              |           | 弁理士 中山 寛二                     |
|           |                              | (74) 代理人  | 100106390                     |
|           |                              |           | 弁理士 石崎 剛                      |
|           |                              | (72) 発明者  | 鈴木 邦利                         |
|           |                              |           | 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所 研究本部内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械のメンテナンスシステム、メンテナンス方法、およびこの方法をコンピュータに実行させるためのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機械(1、2)のメンテナンスを行う機械のメンテナンスシステムであって、  
 前記機械(1、2)の位置情報を取得する位置情報取得手段(24)と、  
 前記機械(1、2)の構成部の状態をセンサで検出して得られるセンサ情報を取得するセンサ情報取得手段(25)と、  
 前記機械(1、2)の巡回時に得られる該機械(1、2)の目視点検情報を取得する目視点検情報取得手段(26)と、  
 取得されたセンサ情報および目視点検情報に基づいて、前記機械(1、2)の保守緊急性を判定する保守緊急性判定手段(28)と、  
 前記位置情報取得手段(24)で取得された前記機械(1、2)の位置情報と、この保守緊急性判定手段(28)で判定された前記機械(1、2)の保守緊急性とに基づいて、前記機械(1、2)の保守作業者の保守巡回計画を作成する保守巡回計画作成手段(29)と、  
 入力された前記目視点検情報を無線出力可能な点検情報出力手段(813)とを備え、  
 前記目視点検情報取得手段(26)は、この点検情報出力手段(813)から無線出力された目視点検情報を取得するように構成され、  
 前記目視点検情報の入力は、前記センサの測定対象に応じた目視点検項目から構成されるチェックリスト(G1)に基づいて行われることを特徴とする機械のメンテナンスシステム。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、  
前記目視点検情報は、前記機械（1、2）の燃料の巡回補給時に得られることを特徴とする機械のメンテナンスシステム。

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、  
前記機械（1、2）は、該機械（1、2）の位置情報およびセンサ情報を無線出力する情報出力手段を備え、

前記位置情報取得手段（24）および前記センサ情報取得手段（25）は、この情報出力手段から無線出力された位置情報およびセンサ情報を取得するように構成されていることを特徴とする機械のメンテナンスシステム。

10

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、  
前記情報出力手段は、前記センサで前記機械の構成部の一部に異常が生じたことが検出されると、警報情報を無線出力するように構成され、

前記保守巡回計画作成手段（29）は、この警報情報が前記センサ情報取得手段（25）で取得されると、保守巡回計画の作成を開始することを特徴とする機械のメンテナンスシステム。

## 【請求項 5】

機械（1、2）のメンテナンスを行う機械のメンテナンス方法であって、  
前記機械（1、2）の位置情報をコンピュータが取得する位置情報取得手順（S8）と

20

前記機械（1、2）の構成部の状態をセンサで検出して得られるセンサ情報をコンピュータが取得するセンサ情報取得手順（S9）と、

前記機械（1、2）の巡回時に得られる該機械（1、2）の目視点検情報をコンピュータが取得する目視点検情報取得手順（S15）と、

取得されたセンサ情報および目視点検情報に基づいて、コンピュータが前記機械の保守緊急性を判定する保守緊急性判定手順（S35）と、

前記位置情報取得手順（S8）で取得された前記機械（1、2）の位置情報と、この保守緊急性判定手順（S35）で判定された前記機械（1、2）の保守緊急性とに基づいて、  
コンピュータが前記機械の保守作業者の保守巡回計画を作成する保守巡回計画作成手順（S38）とを備え、

30

前記目視点検情報取得手順（S15）は、入力された目視点検情報を点検情報出力手段で無線出力された目視点検情報を取得し、

前記目視点検情報の入力、前記センサにより検出される項目に応じた目視点検項目から構成されるチェックリスト（G1）に基づいて行われることを特徴とする機械のメンテナンス方法。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の機械のメンテナンス方法において、  
前記目視点検情報は、前記機械（1、2）の燃料の巡回補給時に得られることを特徴とする機械のメンテナンス方法。

40

## 【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の機械のメンテナンス方法において、  
前記機械（1、2）は、該機械（1、2）の位置情報およびセンサ情報を無線出力する情報出力手段を備え、

前記位置情報取得手順（S8）および前記センサ情報取得手順（S9）は、この情報出力手段から無線出力された位置情報およびセンサ情報を取得することを特徴とする機械のメンテナンス方法。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の機械のメンテナンス方法において、

50

前記情報出力手段は、前記センサで前記機械の構成部の一部に異常が生じたことが検出されると、警報情報を無線出力するように構成され、

前記保守巡回計画作成手順（S38）は、この警報情報が前記センサ情報取得手順（S9）で取得されたことを条件として、保守巡回計画を作成することを特徴とする機械のメンテナンス方法。

【請求項9】

請求項5～請求項8のいずれかに記載の機械のメンテナンス方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械のメンテナンスを行う機械のメンテナンスシステム、メンテナンス方法、およびこのメンテナンス方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関し、特に、建設機械のメンテナンスを行うのに好適である。

【0002】

【背景技術】

建設現場等で掘削や地均し等の作業を行う建設機械は、過酷な条件で作業することが多いため、メンテナンスを十分に行うことは重要であり、従来、建設機械を所有するユーザと、建設機械の販売代理店との間でメンテナンス契約を結び、契約条件に基づいて、販売代理店の保守作業者が建設機械の点検を定期的に行い、必要に応じて建設機械のメンテナ

20

ンスを行っていた。しかし、このようなメンテナンス契約は、建設機械を購入したユーザとの個別単独契約であり、販売代理店がメンテナンス契約したすべてのユーザに対して頻繁に点検を行うことが困難であり、重大故障の発見が遅れた場合、修理に要する原価が高騰して、メンテナンス契約ビジネスにおける原価を押し上げる要因となってしまう。

【0003】

このため、エンジン、油圧設備等の建設機械の構成部に設けられるセンサで検出されたセンサ情報を無線出力することにより、建設機械を遠隔から監視するシステムを利用して、得られたセンサ情報に基づいて、販売代理店による建設機械のメンテナンスを行うことが考えられる。このようにすれば、重大な故障をセンサ情報から把握できるため、保守作業

30

者による適切な建設機械のメンテナンスを行うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の遠隔監視システムを利用したメンテナンスでは、センサ情報として油圧、油音、水温等の数値データしか収集できず、油漏れ、異音、亀裂等の故障発生の際となる情報を収集できないため、保守作業者は、重大な故障が発生してセンサで異常が検知されてからでなければ対応することができないという問題がある。

また、販売代理店の保守作業者の人数にも限界があるため、すべてのユーザに十分かつ適切なメンテナンス対応をとるには、保守作業者のユーザの巡回を如何に効率的に行うかが重要である。

40

【0005】

本発明の目的は、建設機械の故障の兆候を、実際に故障が発生する前に未然に検知することができ、かつ保守作業者が効率的にユーザを巡回して十分なメンテナンス対応を行うことのできる機械のメンテナンスシステム、メンテナンス方法、およびこのメンテナンス方法をコンピュータに実行させるプログラムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、遠隔監視システムから取得されるセンサ情報に加えて、機械の巡回時、例えば、燃料の巡回補給の際に得られる目視点検情報を取得して、総合的に故障の判断を行うことにより、前記目的を達成するものであり、そのために以下の構成を採用する。

50

請求項 1 記載の発明は、機械のメンテナンスを行う機械のメンテナンスシステムであって、前記機械の位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記機械の構成部の状態をセンサで検出して得られるセンサ情報を取得するセンサ情報取得手段と、前記機械の巡回時に得られた該機械の目視点検情報を取得する目視点検情報取得手段と、取得されたセンサ情報および目視点検情報に基づいて、前記機械の保守緊急性を判定する保守緊急性判定手段と、前記位置情報取得手段で取得された前記機械の位置情報と、この保守緊急性判定手段で判定された前記機械の保守緊急性とに基づいて、前記機械の保守作業者の保守巡回計画を作成する保守巡回計画作成手段と、入力された前記目視点検情報を無線出力可能な点検情報出力手段（ 8 1 3 ）とを備え、前記目視点検情報取得手段（ 2 6 ）は、この点検情報出力手段（ 8 1 3 ）から無線出力された目視点検情報を取得するように構成され、前記目視点検情報の入力は、前記センサの測定対象に応じた目視点検項目から構成されるチェックリスト（ G 1 ）に基づいて行われることを特徴とする。

10

## 【 0 0 0 7 】

ここで、前記位置情報取得手段は、メンテナンスの対象となる機械の位置情報を直接的または間接的に取得できるものであればよく、例えば、以下のようなものが考えられる。

(1) 機械に G P S 機能およびこれを無線出力する出力手段を設け、この出力手段から無線出力された位置情報を取得するものが考えられる。

(2) P H S、携帯電話等の移動体通信システムにおける位置情報探索システムを利用して、移動体通信システムから送信される位置情報を取得するものが考えられる。

## 【 0 0 0 8 】

20

また、センサ情報は、油量、燃料残量、油温、水温等のセンサで測定した計測数値データを組み合わせたものであり、センサ情報取得手段によるセンサ情報の取得も、位置情報の取得と同様に種々の方法が考えられ、例えば、以下のようなものを採用することができる。

(1) 前記の出力手段を位置情報とともにセンサ情報を無線出力するように構成し、この出力手段から無線出力されたセンサ情報を取得するものが考えられる。

## 【 0 0 0 9 】

(2) センサ情報を無線出力するようにしておき、この情報を該機械が動作する建設現場の管理事務所に設置される端末コンピュータで受信し、端末コンピュータからインターネット等のネットワークを介して出力されたセンサ情報を取得するものが考えられる。

30

(3) 機械のセンサ情報を P H S 等の携帯電話で無線出力するように構成することもできる。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、目視点検情報は、建設機械に設けられたセンサでは検出できない、駆動部の異音、燃料配管の亀裂、オイル漏れ等の情報をいい、目視点検情報の取得は、燃料の巡回補給や、消耗部品の巡回配送、または専ら目視点検のための巡回時に、巡回者が所定の点検項目について異常がないかどうかをチェックして、携帯電話等の無線出力手段を用いて目視点検情報取得手段に送信すればよい。

また、点検情報出力手段は、携帯電話、P H S ( Personal Handy-phone System ) 等の公衆無線回線に接続する機能を具備する携帯情報端末装置や、ブラウザ機能、J a v a ( 登録商標 ) プログラムの実行機能等を具備する携帯電話を採用することができる。

40

また、チェックリストは、例えば、センサ情報中の油量と対応させた「油漏れはないか」という項目や、センサ情報中の燃料残量と対応させた「燃料配管に亀裂は生じていないか」という項目のように、目視検査部分とセンサ測定部分の関連性の高い項目を対応させるのが好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

このような本発明によれば、センサ情報取得手段および目視点検情報取得手段を備えることにより、メンテナンス対象となる機械のセンサ情報および目視点検情報を取得することができるため、センサ情報および目視点検情報を照合して故障発生の前兆を遠隔で検知でき、重大な故障の発生を未然に防止することができる。

50

## 【 0 0 1 2 】

さらに、保守緊急性判定手段および保守巡回計画作成手段を備えることにより、センサ情報および目視点検情報に基づいて、機械の保守緊急性を判定して、これらから保守巡回計画作成することができる。従って、保守作業者は、作成された保守巡回計画に基づいて巡回することにより、緊急度の高い建設機械からメンテナンス作業を行うことができるため、ユーザに対して十分なメンテナンス対応ができる。

そして、位置情報取得手段で取得された機械の位置情報を利用して保守巡回計画作成することにより、メンテナンス対象となる建設機械を短時間で巡回することが可能となり、迅速な対応を行うことができる。

また、点検情報出力手段を備えていることにより、巡回補給者が燃料補給の巡回中に携帯情報端末装置を利用して目視点検情報を入力し、点検情報出力手段で目視点検情報を無線出力することができる。従って、以後の目視点検情報取得手段による目視点検情報の取得を自動的に行うことができ、データベース等に蓄積することができるため、目視点検情報の取得が速やかに行われ、システムの合理化を図ることができる。

さらに、燃料の巡回補給者は、チェックリスト形式で簡単に目視点検を行うことができるため、燃料補給時の点検を短時間で行うことができ、燃料の補給巡回の効率を損なうこともない。また、目視検査項目がセンサの測定対象と対応しているため、目視検査の結果とセンサの計測数値データを突き合わせて機械の状態を把握でき、適切なメンテナンスを行うことができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、目視点検情報は、機械の燃料の巡回補給時に得られることを特徴とする。

このように、目視点検を機械の燃料補給時に行うことにより、機械への燃料の巡回補給が、通常 2 ~ 3 日間隔で行われるため、燃料配送手段の運転手により、目視点検を頻繁に実施して建設機械のわずかな変化もシステムに反映させることができ、建設機械のメンテナンスを十分に行うことができる。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、機械が、該機械の位置情報およびセンサ情報を無線出力する情報出力手段を備えている場合、位置情報取得手段およびセンサ情報取得手段は、この情報出力手段から無線出力された位置情報およびセンサ情報を取得するように構成されていることを特徴とする。

ここで、情報出力手段は、前記の(1)に示されるものを意味し、機械の位置情報およびセンサ情報を含む機械情報を定期的に無線出力するものである、機械情報の無線出力の間隔は任意に定め得るものであるが、1日のうち機械を起動する作業開始時か、または機械を停止する作業終了時に定期的に行うのが好ましい。

## 【 0 0 1 5 】

このような本発明によれば、情報出力手段自らが自己の位置情報およびセンサ情報を無線出力するように構成されているため、メンテナンス対象となる機械の位置情報およびセンサ情報を人的な手間を介すことなく、自動的に取得することができ、システムの情報収集の効率化を図ることができる。また、無線公衆回線を利用することなく情報の収集を行うことができるため、山間部等の公衆回線が十分に発達していない地域でも本発明を利用することができる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 に記載の機械のメンテナンスシステムにおいて、情報出力手段は、センサで機械の構成部の一部に異常が生じたことが検出されると、警報情報を無線出力するように構成され、保守巡回計画作成手段は、この警報情報がセンサ情報取得手段で取得されると、保守巡回計画の作成を開始することを特徴とする。

ここで、警報情報は、油量、燃料残量、油温、水温等の計測数値データのいずれかが所定の閾値を超えた場合に出力するものであり、所定のエラーコードの他、異常を検出した機

10

20

30

40

50

械の構成部位を特定する情報と、その際測定された計測数値データとを含むものである。

【 0 0 1 7 】

このような本発明によれば、情報出力手段からの警報情報により直ちに保守巡回計画を作成するように構成されているため、センサで検出される重大な故障が生じ場合にこれを踏まえた保守巡回計画を作成して、これに基づいて保守作業者を巡回させることで迅速に対応することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 に記載の機械のメンテナンスシステムを機械のメンテナンス方法として展開したものであり、位置情報取得手順、センサ情報取得手順、目視検査情報取得手順、保守緊急性判定手順、および保守巡回計画作成手順をコンピュータに実施させることを特徴とする。

ここで、各手順の実施は同一のコンピュータで行ってもよいが、各手順を異なるコンピュータで行ってもよく、さらには手順の一部を異なるコンピュータで行ってもよい。

このような本発明によっても前記と同様の作用および効果を楽しむことができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 6 から請求項 8 記載の発明は、請求項 5 記載の機械のメンテナンス方法において、請求項 2 から請求項 4 記載の構成要件に応じた限定を加えたものであり、各請求項で述べた作用および効果と同様の作用および効果を楽しむことができる。

請求項 9 記載の発明は、請求項 5 から請求項 8 記載の機械のメンテナンス方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とする。

このような本発明によれば、汎用のコンピュータにインストールすることにより、請求項 5 から請求項 8 記載の機械のメンテナンス方法をコンピュータに実行させることができるため、本発明の利用促進を大幅に図ることができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

〔システム構成〕

図 1 には、本実施形態の機械のメンテナンスシステムの概略構成を示す模式図が示されている。このメンテナンスシステムは、複数の建設機械 1、2、GPS (Global Positioning System) 衛星 3、通信衛星 4、衛星地球局 5、ネットワーク官制局 6、ネットワーク 7、タンクローリ 8、サービスカー 9、およびサーバ 10 を備え、建設機械 1、2 に対してタンクローリ 8 が燃料軽油補給のために定期的に巡回している場合において、建設機械 1、2 から出力される位置情報、センサ情報を含む機械情報、および燃料補給巡回時にタンクローリ 8 の運転手が行った建設機械 1、2 の目視点検情報をサーバ 10 で取得し、これに基づいて、建設機械 1、2 の保守作業者が乗車するサービスカー 9 の保守巡回計画を作成するシステムである。

【 0 0 2 5 】

建設機械 1、2 は、ビル、道路等の建設現場において、掘削、地均し等の作業を行う機械であり、ブルドーザ 1、パワーショベル 2 等が該当する。

この建設機械 1、2 は、図 2 に示すように、駆動部分を電子制御する電子制御コントローラ 11 と、この電子制御コントローラ 11 と接続される通信コントローラ 12 と、この通信コントローラ 12 と接続される GPS センサ 13 および通信端末 14 と、GPS センサ 13 に接続される GPS アンテナ 15 と、通信端末 14 に接続される衛星通信アンテナ 16 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

電子制御コントローラ 11 は、エンジン回転数、バッテリー電圧、燃料残量、冷却水温、サービスメータ、運転時間、その他建設機械 1、2 を駆動するための要素の状態を検出するセンサから信号を受けて、これらの要素を電子的に制御するものである。

通信コントローラ 12 は、電子制御コントローラ 11 で検出された各駆動部分の建設機械 1、2 の状態から、建設機械 1、2 のセンサ情報を取得する部分であり、具体的には、建

10

20

30

40

50

設機械 1、2 のエンジンオイルの油温、油量、作動油の油量、冷却水の水温、水量、燃料残量等の情報の他、稼働時間を含む稼働情報を取得することができる。また、この通信コントローラ 12 は、内部に記憶領域を有し、この記憶領域には、建設機械 1、2 の所有者、機械自体の号機番号、通算稼働時間等の情報が記憶されている。

【0027】

GPS センサ 13 は、複数の GPS 衛星 3 から出力される電波を GPS アンテナ 15 を介して受信し、受信された電波の状態に基づいて、自己の現在位置を計測する部分であり、この GPS センサ 13 で取得された建設機械 1、2 の現在位置情報は、通信コントローラ 12 に出力される。また、GPS センサ 13 で取得された現在位置情報は、図示を略した地図データベースと組み合わせることにより、ナビゲーションシステムの画像表示装置 17 上にマップ表示させることができるようになっている。

10

【0028】

このように通信コントローラ 12 で取得された建設機械 1、2 のセンサ情報および現在位置情報を含む機械情報は、通信端末 14 を介して衛星通信アンテナ 16 から出力され、通信衛星 4、衛星地球局 5、ネットワーク官制局 6、およびネットワーク 7 を介して、サーバ 10 に出力される。そして、このような通信コントローラ 12 および通信端末 14 が本発明にいう情報出力手段を構成する。

尚、この通信コントローラ 12 および通信端末 14 による機械情報は、任意の時間、間隔で無線出力できるようになっているが、通常、建設現場の作業開始時、休憩時、および作業終了時のいずれかに行うのが好ましい。

20

また、通信コントローラ 12 および通信端末 14 は、いずれかのセンサで異常値が検出された場合、異常値を示すセンサの値を ERR として警報情報を無線出力するように構成されている。

【0029】

ネットワーク 7 は、TCP/IP 等の汎用のプロトコルに基づくインターネットとして構成され、このネットワーク 7 には、前記のネットワーク官制局 6、サーバ 10 の他、建設現場等の管理事務所等に設置される端末コンピュータ 9A が接続されている。端末コンピュータ 9A は、演算処理装置および記憶装置からなるコンピュータ本体と、このコンピュータ本体に接続されるキーボード、マウス等の入力装置と、およびディスプレイ等の表示装置と、を備えた汎用のコンピュータであり、インターネット上でホームページ等を閲覧するためのブラウザソフト、電子メールソフトがインストールされていて、サーバ 10 と通信を行うことができるようになっている。

30

【0030】

燃料配送手段としてのタンクローリ 8 は、建設機械 1、2 の所在地を巡回して燃料となる軽油を各建設機械 1、2 の補給する車両であり、複数の建設機械 1、2 に対して燃料補給を行うために、数 k l の軽油を運搬することができる。

このタンクローリ 8 には、図 3 に示されるように、携帯情報端末装置 80 が搭載されている。

この携帯情報端末装置 80 は、演算処理装置 81、記憶装置 82、キーボード等の入力装置 83、および液晶ディスプレイ等の表示装置 84 を備えた一体型に構成されている。

40

また、この携帯情報端末装置 80 には、GPS センサ 85 および通信端末 86 が接続されている。

【0031】

演算処理装置 81 は、携帯情報端末装置 80 の全体の動作制御を行う OS (Operating System) 上に展開されるプログラムとしての点検情報入力手段 811、燃料補給量入力手段 812、点検情報出力手段 813、および燃料補給量出力手段 814 とを備えて構成される。

記憶装置 82 は、点検情報蓄積手段 821、および燃料補給量蓄積手段 822 を備える他、図示を略したが、プログラムとしての各手段 811 ~ 814 および OS を格納する記憶領域を備えている。

50

## 【 0 0 3 2 】

点検情報入力手段 8 1 1 は、タンクローリ 8 による巡回補給時に建設機械 1、2 の目視点検を行った運転手が目視点検結果を入力する部分であり、詳しくは後述するが、起動すると所定の目視点検項目から構成されるチェックリスト画面を表示装置 8 4 上に表示して、目視点検結果の入力を促すようになっている。そして、入力された目視点検の結果は、目視点検情報として点検情報蓄積手段 8 2 1 に蓄積される。

## 【 0 0 3 3 】

燃料補給量入力手段 8 1 2 は、自己の運転するタンクローリ 8 のタンクから建設機械 1、2 に行った軽油の補給量を入力する部分であり、起動すると所定の画面を表示して、建設機械 1、2 の号機番号、補給日時、建設機械 1、2 への燃料補給量の入力を促すように構成されている。そして、入力されたこれらの燃料補給量は、燃料補給量蓄積手段 8 2 2 に蓄積される。尚、この燃料補給量入力手段 8 1 2 による燃料補給量の入力は、運転手の手入力によるものでもよいが、建設機械 1、2 に予め号機番号を表すバーコード等を張り付けておき、入力時にこのバーコードを読みとり、その際のタンクローリ 8 の給油量センサからの情報を対応させておくことにより、燃料補給量を入力することもできる。

## 【 0 0 3 4 】

点検情報出力手段 8 1 3 は、点検情報蓄積手段 8 2 1 に蓄積された目視点検情報を通信端末 8 6 を介してサーバ 1 0 に無線出力する部分であり、燃料補給量出力手段 8 1 4 は、燃料補給量蓄積手段 8 2 2 に蓄積された燃料補給量を、同様に通信端末 8 6 を介してサーバ 1 0 に無線出力する部分である。

## 【 0 0 3 5 】

点検情報蓄積手段 8 2 1 は、図 4 に示されるようなテーブル構造のデータベースとして構成され、1 回の目視点検結果を 1 つのレコードに記録するように構成されている。具体的な記録項目としては、点検対象となる建設機械 1、2 の号機番号、点検日、点検時間、およびチェックリストを構成する各項目の点検結果等から構成されている。

燃料補給量蓄積手段 8 2 2 は、図示を略したが、点検情報蓄積手段 8 2 1 と同様に、テーブル構造のデータベースとして構成され、建設機械 1、2 の号機番号、補給日時、および燃料補給量を 1 つのレコードに記録するように構成されている。

## 【 0 0 3 6 】

G P S センサ 8 5 は、前述の建設機械 1、2 に搭載されたものと同様のものが採用され、タンクローリ 8 の現在位置情報を携帯情報端末装置 8 0 の表示装置 8 4 上にマップ表示させることができるナビゲーション機能を具備するものである。

通信端末 8 6 は、G P S センサ 8 5 で取得されたタンクローリ 8 の現在位置情報や、点検情報出力手段 8 1 3 から出力された目視点検情報、燃料補給量出力手段 8 1 4 から出力された燃料補給量を、携帯電話、P H S 等の無線公衆回線網を利用して、ネットワーク 7 を介してサーバ 1 0 に無線出力する部分である。

## 【 0 0 3 7 】

サービスカー 9 は、保守作業者が乗車して巡回することにより建設機械 1、2 のメンテナンスを行う車両であり、保守作業に必要な工具、部品、測定装置等を搭載している。また、このサービスカー 9 には、サーバ 1 0 との無線通信を行うために、図 5 に示されるような携帯情報端末装置 9 0 が搭載されている。

この携帯情報端末装置 9 0 は、前記の携帯情報端末装置 8 0 と同様に、演算処理装置 9 1、記憶装置 9 2、入力装置 9 3、および表示装置 9 4 を備えた一体型に構成され、G P S センサ 9 5 および通信端末 9 6 が接続されている。

## 【 0 0 3 8 】

演算処理装置 9 1 は、携帯情報端末装置 9 0 の全体の動作制御を行う O S 上に展開されるプログラムとしての保守巡回計画受付手段 9 1 1 と、保守作業結果入力手段 9 1 2 と、保守作業結果出力手段 9 1 3 とを備えている。

記憶装置 9 2 は、保守巡回計画受付手段 9 1 1 で受け付けられた保守巡回計画を蓄積する保守巡回計画蓄積手段 9 2 1 と、保守作業結果入力手段 9 1 2 で入力された保守作業結果

10

20

30

40

50

を蓄積する保守作業結果蓄積手段 9 2 2 とを備えている。

【 0 0 3 9 】

保守巡回計画受付手段 9 1 1 は、サーバ 1 0 で作成、配信された保守巡回計画を通信端末 9 6 を介して受け付ける部分である。

保守作業結果入力手段 9 1 2 は、建設機械 1、2 のメンテナンスを行った保守作業員に対して、所定の画面を表示して、保守作業の結果の入力を促す部分であり、入力された保守作業結果は、保守作業結果蓄積手段 9 2 2 に蓄積される。

保守作業結果出力手段 9 1 3 は、保守作業結果蓄積手段 9 2 2 に蓄積された保守作業結果を通信端末 9 6 を介してサーバ 1 0 に出力する部分である。尚、この保守作業結果出力手段 9 1 3 は、保守作業結果とともに、GPS センサ 9 5 で取得されたサービスカー 9 の位置情報や、他の情報を通信端末 9 6 を介して無線出力することができるようになっている。

10

【 0 0 4 0 】

保守作業結果蓄積手段 9 2 2 は、図 6 に示すように、保守作業員に応じて設定されたテーブル構造のデータベースとして構成され、メンテナンスを行った建設機械 1、2 の号機番号、メンテナンス日、開始時、終了時、およびメンテナンス内容を 1 つのレコードに記録するように構成され、保守作業員がどの顧客の建設機械 1、2 をメンテナンスしたかを記録する作業日報としても利用することができるようになっている。

保守巡回計画蓄積手段 9 2 1 は、保守巡回計画受付手段 9 1 1 により受け付けられた保守巡回計画を蓄積しておき、携帯情報端末装置 9 0 の演算処理装置 9 1 は、起動時に蓄積された保守巡回計画を呼び出して表示装置 9 4 に表示させる。

20

【 0 0 4 1 】

サーバ 1 0 は、ネットワーク 7 と接続される WWW (World Wide Web) サーバとして構成され、図 7 に示すように、種々のプログラムを実行する演算処理装置 2 1 と、送受信された情報を記憶するハードディスク等の記憶装置 2 2 とを備える。

演算処理装置 2 1 は、該演算処理装置 2 1 を含むサーバ全体の動作制御を行う OS (Operating System) 上に展開されるプログラムとしての、情報受付手段 2 3、位置情報取得手段 2 4、センサ情報取得手段 2 5、目視点検情報取得手段 2 6、保守作業結果取得手段 2 7、保守緊急性判定手段 2 8、保守巡回計画作成手段 2 9、および配信手段 3 0 を備えている。

30

記憶装置 2 2 は、情報受付手段 2 3 で受け付けられた各種情報を蓄積する位置情報データベース 3 1、センサ情報データベース 3 2、目視点検情報データベース 3 3、保守作業履歴データベース 3 4、および標準メンテナンスデータベース 3 5 を備えている。

【 0 0 4 2 】

情報受付手段 2 3 は、各建設機械 1、2、タンクローリ 8 の携帯情報端末装置 8 0、およびサービスカー 9 の携帯情報端末装置 9 0 から無線出力された種々の情報を受け付ける部分であり、具体的には、各建設機械 1、2 から無線出力される位置情報、センサ情報を含む機械情報と、携帯情報端末装置 8 0 から無線出力される目視点検情報と、携帯情報端末装置 9 0 から無線出力される保守作業結果情報とを受け付ける。

そして、この情報受付手段 2 3 で受け付けられたこれらの情報のうち、機械情報は位置情報取得手段 2 4 およびセンサ情報取得手段 2 5 に出力され、目視点検情報は目視点検情報取得手段 2 6 に出力され、保守作業結果情報は保守作業結果取得手段 2 7 に出力される。

40

【 0 0 4 3 】

位置情報取得手段 2 4 は、建設機械 1、2 の位置情報を取得する部分であり、機械情報の中から、対象となる建設機械 1、2 の号機番号と、緯度情報および経度情報とを対応づけて位置情報を生成して、位置情報データベース 3 1 に出力する。

センサ情報取得手段 2 5 は、建設機械 1、2 の油温、油量、水温、燃料残量等のセンサで検出された情報を取得する部分であり、建設機械 1、2 の号機番号とこれらの情報とを対応づけてセンサ情報を生成して、センサ情報データベース 3 2 に出力する。

【 0 0 4 4 】

50

目視点検情報取得手段 26 は、タンクローリ 8 に搭載された携帯情報端末装置 80 に入力された目視点検情報を取得する部分であり、前記と同様に建設機械 1、2 の号機番号と目視点検結果とを対応づけて目視点検情報を生成して、目視点検情報データベース 33 に出力する。

保守作業結果取得手段 27 は、サービスカー 9 に搭載された携帯情報端末装置 90 に入力された保守作業結果情報を取得する部分であり、やはり保守作業結果をメンテナンスを行った建設機械 1、2 の号機番号と対応づけて保守履歴データベース 34 に出力する。この際、保守作業結果取得手段 27 は、センサ情報データベース 32 および目視点検情報データベース 33 を探索し、取得した保守作業結果に対応するセンサ情報および目視点検情報を抽出して、保守作業結果と対応づけた後、保守作業結果を保守履歴データベース 34 に出力する。

10

#### 【0045】

保守緊急性判定手段 28 は、センサ情報データベース 32、目視点検情報データベース 33、および標準メンテナンスデータベース 35 に蓄積された情報に基づいて、各建設機械 1、2 のメンテナンスの緊急性を判定する。具体的には、センサ情報データベース 32 に蓄積されたセンサ情報と、目視点検情報データベース 33 に蓄積された目視点検情報とを照合して、建設機械 1、2 に生じている故障を推定して、推定された故障に応じたランク付けを行う。

#### 【0046】

保守巡回計画作成手段 29 は、サービスカー 9 の建設機械 1、2 に対する保守巡回経路を作成する部分であり、位置情報データベース 31 に蓄積された建設機械 1、2 の位置情報と、保守緊急性判定手段 28 で判定された各建設機械 1、2 の緊急性を表すランクとに基づいて、保守巡回経路を作成する。尚、詳しくは後述するが、最適な巡回経路は、メンテナンス対象となる建設機械 1、2 の位置情報に基づいて、最短距離となる巡回経路を選択することで得られる。

20

#### 【0047】

配信手段 30 は、サービスカー 9 の携帯情報端末装置 90 や、タンクローリ 8 の携帯情報端末装置 80 に情報を配信する部分であり、具体的には、サービスカー 9 に保守巡回計画を配信する。尚、図示を略したが、演算処理装置 21 には、タンクローリ 8 による燃料配送を効率的に行うために、配送計画作成手段が設けられていて、この配送計画作成手段により作成されたタンクローリの巡回配送計画は、配信手段 30 から携帯情報端末装置 80 に送信出力される。

30

#### 【0048】

位置情報データベース 31 は、各建設機械 1、2 の現在の作業位置情報を蓄積する部分であり、図 4 に示すように、位置情報取得手段 24 で取得された号機番号に応じた建設機械 1、2 の緯度情報および経度情報を 1 つのレコードとして記録したテーブル構造のデータベースとして構成される。各レコードは、位置情報取得手段 24 で取得された毎に更新されるようになっていて、図 8 から判るように、各レコードには、号機番号、位置情報の他、更新日、更新時間を記録するフィールドが設けられている。

#### 【0049】

センサ情報データベース 32 は、各建設機械 1、2 から出力されたセンサ情報を蓄積する部分であり、図 9 に示すように、センサ情報取得手段 25 で取得された号機番号に応じてテーブル 321、322、323... が設定された複数のテーブルからなるデータベースである。各テーブル 321、322、323... には、各回で取得されたセンサ情報が 1 つのレコードとして記録され、燃料残量の履歴が蓄積されていく。また、図 9 から判るように、センサ情報は、油温、油量、水温、燃料残量等のフィールドから構成され、レコードの各フィールドには、これらの計測数値データが記録されていく。

40

#### 【0050】

目視点検情報データベース 33 は、携帯情報端末装置 80 から出力された目視点検情報を蓄積する部分であり、図 10 に示すように、目視点検を行った建設機械 1、2 の号機番号

50

に応じてテーブル 3 3 1、3 3 2、3 3 3 ... が設定された複数のテーブルを含むデータベースである。各テーブル 3 3 1、3 3 2、3 3 3 ... には、各回の目視検査情報の結果が、点検日、点検時間、項目 1、項目 2 ... という形で 1 つのレコードに蓄積されていく。テーブル 3 3 1、3 3 2、3 3 3 ... の項目 1、項目 2 ... の内容は、目視点検マスタテーブル 3 3 5 と関連づけられていて、例えば、テーブル 3 3 1 の項目 1 は、「配管に漏れがあるか。」という点検項目を意味し、該テーブル 3 3 1 に入力された第 1 レコードの値「1」は、「漏れない」という結果であったことを意味する。尚、この項目 1、項目 2 ... の内容および値は、前述した携帯情報端末装置 8 0 の点検情報蓄積手段 8 2 1 についても同様の対応関係を有する。

#### 【 0 0 5 1 】

保守履歴データベース 3 4 は、携帯情報端末装置 9 0 から出力された保守作業結果を蓄積する部分であり、図 1 1 に示すように、保守作業を行った建設機械 1、2 の号機番号に応じてテーブル 3 4 1、3 4 2、3 4 3 ... が設定された複数のテーブルからなるデータベースである。各テーブル 3 4 1、3 4 2、3 4 3 ... には、各回の保守作業結果が、メンテナンスを行ったトリガ条件、メンテナンスの日時、メンテナンス箇所、その際のセンサ情報および目視点検項目の結果、メンテナンスの内容、代金を 1 つのレコードとして蓄積されていく。

#### 【 0 0 5 2 】

標準メンテナンスデータベース 3 5 は、建設機械 1、2 の販売代理店と、ユーザとのメンテナンス契約に基づいて、別途作成された定期点検スケジュールを蓄積する部分であり、図 1 2 に示すように、建設機械 1、2 の号機番号に応じてテーブル 3 5 1、3 5 2、3 5 3 ... が設定された複数のテーブルからなるデータベースである。各テーブル 3 5 1、3 5 2、3 5 3 ... には、定期点検を行う稼働時間、点検予定日、建設機械 1、2 の各回における点検箇所等の情報が蓄積されている。

#### 【 0 0 5 3 】

##### 〔 システムの作用 〕

次に前述のような機械のメンテナンスシステムの作用を説明する。尚、以下の説明では、建設機械 1、2 からの位置情報、センサ情報等の取得および蓄積と、目視点検情報の取得および蓄積と、保守巡回計画の作成および配信、保守作業結果の取得および蓄積とは、サーバ 1 0 で個別に処理されるため、各処理毎に説明する。

##### (1) 位置情報、センサ情報の取得

位置情報、センサ情報の取得および蓄積は、図 1 3 に示されるフローチャートに基づいて実施される。

まず、建設機械 1、2 に搭載された通信コントローラ 1 2 は、定期的にセンサからの信号に基づいて、位置情報、センサ情報、燃料残量、稼働情報等の情報を取得して自己のメモリ領域に記録する（処理 S 1）。

いずれかのセンサの信号値に E R R が生じていると検出すると（処理 S 2）、通信コントローラ 1 2 は、その際の位置情報、センサ情報を含む警報情報を生成し（処理 S 3）、該警報情報をサーバ 1 0 に無線出力する（処理 S 4）。

建設機械 1、2 の 1 日の作業が終了したら（処理 S 5）、同日の建設機械 1、2 の状態として位置情報およびセンサ情報をサーバ 1 0 に無線出力する（処理 S 6）。

#### 【 0 0 5 4 】

サーバ 1 0 の情報受付手段 2 3 は、建設機械 1、2 からの位置情報およびセンサ情報を受け付け（処理 S 7）、位置情報取得手段 2 4 およびセンサ情報取得手段 2 5 に出力する。位置情報取得手段 2 4 は、受け付けられた情報のうち、建設機械 1、2 の号機番号および位置情報を関連づけて位置情報を取得し（処理 S 8：位置情報取得手順）、位置情報データベース 3 1 に記録する。

センサ情報取得手段 2 5 は、受け付けられた情報のうち、建設機械 1、2 の号機番号および位置情報を関連づけて位置情報を取得し（処理 S 9：センサ情報取得手順）、センサ情報データベース 3 2 に記録する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

## (2) 目視点検情報の取得

目視点検情報の取得は、図 1 4 に示されるフローチャートに基づいて行われる。

配送計画に基づいてタンクローリ 8 により建設機械 1、2 の燃料補給巡回を行う運転手は、建設機械 1、2 に燃料軽油を補給をしたら、燃料補給量入力手段 8 1 2 により補給した建設機械 1、2 の号機番号とともに、補給した燃料軽油の量を入力する（処理 S 1 1）。

## 【 0 0 5 6 】

次に、運転手は、点検情報入力手段 8 1 1 により携帯情報端末装置 8 0 の表示装置 8 4 上に表示された図 1 5 に示される画面 G 1 に基づいて、建設機械 1、2 の目視点検を実施しながら、目視点検情報を入力する（処理 S 1 2）。

目視点検が終了したら、運転手は、携帯情報端末装置 8 0 を操作して、点検情報出力手段 8 1 3 および燃料補給量出力手段 8 1 4 により通信端末 8 6 を介して、サーバ 1 0 に目視点検情報および燃料補給量を含む送信データを生成して、無線出力する（処理 S 1 3）。サーバ 1 0 の情報受付手段 2 3 は、携帯情報端末装置 8 0 からの送信データを受け付け（処理 S 1 4）、目視点検情報取得手段 2 6 に出力する。

目視点検情報取得手段 2 6 は、受け付けられた送信データから号機番号に応じた目視点検情報を取得し（処理 S 1 5：目視点検情報取得手順）、目視点検情報データベース 3 3 に記録する。

## 【 0 0 5 7 】

このように建設機械 1、2 の目視点検をタンクローリ 8 の運転手にさせることにより、巡回補給に伴う目視点検を頻繁に行うことができるため、建設機械 1、2 に故障の原因となる僅かな変化でも、適切にサーバ 1 0 内の目視点検情報データベース 3 3 に確実に反映させることができる。

また、運転者が入力した目視点検情報を携帯情報端末装置 8 0 から無線出力することにより、以後の目視点検情報取得手段 2 6 による目視点検情報の取得および蓄積を自動的に行うことができ、システムの合理化を図ることができる。

さらに運転手の目視点検の結果入力に際して、画面 G 1 を利用しているので、短時間で目視点検情報を入力することができる。

## 【 0 0 5 8 】

## (3) 保守巡回計画の作成および配信、保守作業結果の取得および蓄積

保守巡回計画の作成は、図 1 6 に示されるフローチャートに基づいて実施される。

保守緊急性判定手段 2 8 は、定期的にセンサ情報データベース 3 2、目視点検情報データベース 3 3、標準メンテナンスデータベース 3 5 に蓄積された情報を探索し（処理 S 3 1、S 3 2、S 3 3）、いずれかのデータベース内にメンテナンスを行う必要のある建設機械 1、2 が存在するか否かを判定する（処理 S 3 4）。

## 【 0 0 5 9 】

ここで、センサ情報データベース 3 2 の探索では、警報情報が含まれている場合に要メンテナンスと判定し、目視点検情報データベース 3 3 の探索では、目視点検情報中に油漏れ等で将来故障が発生する可能性がある場合に要メンテナンスと判定し、標準メンテナンスデータベース 3 5 の探索では、センサ情報データベース 3 2 内に蓄積された稼働時間が定期点検時期となっている場合に要メンテナンスと判定する。

## 【 0 0 6 0 】

前記 3 つのデータベースの探索の結果、いずれかの理由で保守巡回計画を作成しなければならないと判定されたら、保守緊急性判定手段 2 8 は、要メンテナンスと判定された建設機械 1、2 をすべて抽出し、各建設機械 1、2 のセンサ情報、目視点検情報、および定期点検スケジュールを取得して、ランク付けを行う（処理 S 3 5）。具体的には、警報情報により要メンテナンスとされている場合を、現実に故障が発生しているものとして緊急度 A とランク付けし、警報情報はないが、センサ情報内のセンサ値と、これに対応する目視点検項目の点検結果がいずれもよくない場合を、将来故障が発生する可能性が高いものとして緊急度 B とランク付けし、定期点検による場合を緊急度 C としてランク付けを行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 1 】

メンテナンス対象となる建設機械 1、2 のランク付けが終了したら、保守巡回計画作成手段 2 9 は、メンテナンス対象の中に緊急度 A の建設機械 1、2 があるかどうかを判定する（処理 S 3 6）。

緊急度 A の建設機械 1、2 が存在する場合、該建設機械 1、2 の位置情報を位置情報データベース 3 1 から取得するとともに、保守巡回計画の先頭にセットする（処理 S 3 7）。ない場合、次の処理に進む。

次に、緊急度 B、緊急度 C の建設機械 1、2 をリストアップして保守巡回計画を作成する（処理 S 3 8：保守巡回計画作成手順）。

## 【 0 0 6 2 】

ここで、具体的な保守巡回計画の作成は、図 1 7 に示されるフローチャートに基づいて行われる。

まず、保守巡回計画作成手段 2 9 は、リストアップされた建設機械 1、2 のそれぞれの位置情報を取得し（処理 S 3 8 1）、サービスカー 9 の起点を設定する（処理 S 3 8 2）。具体的には、緊急度 A の建設機械 1、2 がない場合は、販売代理店等の位置、緊急度 A の建設機械 1、2 がある場合、該建設機械 1、2 の存する位置となる。

## 【 0 0 6 3 】

各建設機械 1、2 の位置情報および起点となる位置情報に基づいて、各機械間の距離を算出する（処理 S 3 8 3）。

次に、保守巡回計画作成手段 2 9 は、図 7 では図示を略したマップ情報データベースの情報に基づいて、各位置を巡回する経路を設定し、総合距離を算出する（処理 S 3 8 4）。そして、保守巡回計画作成手段 2 9 は、組み合わせ得るすべての巡回経路について、総合距離を算出し（処理 S 3 8 5）、そのうち総合距離が最小となる巡回経路を選択する（処理 S 3 8 6）。

図 1 6 に戻って、このようにして保守巡回計画が作成されたら、配信手段 3 0 は、サービスカー 9 の携帯情報端末装置 9 0 に保守巡回計画を配信する（処理 S 3 9）。この保守巡回計画は、保守巡回計画受付手段 9 1 1 で受け付けられて不図示の所定領域に蓄積される。

## 【 0 0 6 4 】

保守作業者が携帯情報端末装置 9 0 を起動すると、表示装置 9 4 上に配信された保守巡回計画が表示される。保守作業者は、この保守巡回計画に基づいて、メンテナンス対象となる建設機械 1、2 のメンテナンスを行い、終了したら、携帯情報端末装置 9 0 を操作して、保守作業結果入力手段 9 1 2 により表示装置 9 4 上に表示された画面に基づいて、保守作業結果の入力を行う（処理 S 4 0）。

## 【 0 0 6 5 】

保守作業者による保守作業結果の入力が終了したら、保守作業結果出力手段 9 1 3 により、保守作業結果を含む送信データを生成し、サーバ 1 0 に無線出力する（処理 S 4 1）。サーバ 1 0 の情報受付手段 2 3 は、携帯情報端末装置 9 0 からの送信データを受け付け（処理 S 4 2）、保守作業結果取得手段 2 7 に出力し、保守作業結果取得手段 2 7 は、送信データから、メンテナンスが実行された建設機械 1、2 の号機番号と保守作業結果とを対応づけて保守作業結果を取得し（処理 S 4 3）、保守履歴蓄積手段 3 4 に記録する（処理 S 4 4）。

そして、保守巡回計画に基づいて、建設機械 1、2 のメンテナンスを行った結果、緊急度 A の建設機械 1、2 のメンテナンスを行っていた場合（処理 S 4 5）、保守作業結果取得手段 2 7 は、センサ情報データベース 3 2 を探索して、メンテナンスが終了した建設機械 1、2 のテーブル上の E R R データを書き換えた後（処理 S 4 6）、処理を終了する。

## 【 0 0 6 6 】

このようにセンサ情報取得手段 2 5 および目視点検情報取得手段 2 6 で取得されたセンサ情報および目視点検情報に基づいて保守緊急性判定手段 2 8 がメンテナンスの緊急度を判定しているため、両情報を照合して故障発生の兆候を、サーバ 1 0 側で検知して、建設機

10

20

30

40

50

械 1、2 の重大な故障の発生を未然に防止することができる。

【0067】

保守緊急性判定手段 28 で緊急度 A と判定された建設機械 1、2 については、保守巡回計画作成の際に、最初のメンテナンス対象としてセットされるので、実際に重大な故障が生じた建設機械 1、2 に対して迅速に対応できる。

また、最短距離の保守巡回計画に基づいて、サービスカー 9 を巡回させることで、メンテナンス対象となる建設機械 1、2 を短時間で巡回することができる。

【0068】

〔実施形態の変形〕

尚、本発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲で以下に示される変形をも含むものである。

前記実施形態では、建設機械 1、2 で取得された機械情報は、通信衛星 4、衛星地球局 5、およびネットワーク官制局 6 を介してサーバ 10 に出力されるように構成されていたが、本発明はこれに限られない。すなわち、PHS 等の公衆回線網を利用して機械情報の無線出力を行ってもよく、無線出力された機械情報を建設現場の端末コンピュータ 9A で受信し、端末コンピュータ 9A からネットワーク 7 を介してサーバに出力するように構成してもよい。

【0069】

また、前記実施形態では、保守巡回計画作成手段 29 は、最短距離となる保守巡回計画を選択するように構成されていたが、本発明はこれに限られない。すなわち、サービスカー 9 による巡回時間が最短となるような保守巡回計画を選択してもよい。この場合、サービスカー 9 の平均時速を実績データ等から取得して、概ねの巡回時間を算出し、これに基づいて選択すればよい。

【0070】

さらに、前記実施形態では、タンクローリ 8 の運転手が機械 1、2 への燃料の巡回補給時に目視点検を行い、携帯情報端末装置 90 に目視点検の結果を入力するようにしていたが、本発明はこれに限られない。

すなわち、要するに機械 1、2 を巡回する場合に、該巡回者が目視点検を行って携帯情報端末装置 90 に目視点検情報を入力できればよく、例えば、機械 1、2 の消耗部品を配送する配送者が配送巡回時に目視点検を行ってもよく、また、保守作業員までの能力はないが、目視点検は行える程度の能力を有する者に、専ら機械の目視点検を目的として、巡回させてもよい。

その他、本発明の実施の際の具体的な構造および手順は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る機械の貸借システムの構成を表す模式図である。

【図 2】前記実施形態における建設機械に搭載される機械情報出力手段の構成を表すブロック図である。

【図 3】前記実施形態における目視点検情報入力用の携帯情報端末装置の構成を表すブロック図である。

【図 4】図 3 に示される携帯情報端末装置内の点検情報蓄積手段の構成を表す模式図である。

【図 5】前記実施形態における保守作業員が所持する携帯情報端末装置の構成を表すブロック図である。

【図 6】図 5 に示される携帯情報端末装置内の保守作業結果蓄積手段の構成を表す模式図である。

【図 7】前記実施形態におけるシステムを構成するサーバの構成を表すブロック図である。

【図 8】前記実施形態における取得された建設機械の位置情報を蓄積するデータベースの構成を表す模式図である。

10

20

30

40

50

【図 9】前記実施形態における取得された建設機械のセンサ情報を蓄積するデータベースの構造を表す模式図である。

【図 10】前記実施形態における取得された建設機械の目視点検情報を蓄積するデータベースの構造を表す模式図である。

【図 11】前記実施形態における取得された建設機械の保守作業結果を蓄積するデータベースの構造を表す模式図である。

【図 12】前記実施形態における建設機械の標準メンテナンスデータベースの構造を表す模式図である。

【図 13】前記実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 14】前記実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

10

【図 15】前記実施形態における目視点検情報の入力の際に携帯情報端末装置に表示される画面イメージを表す図である。

【図 16】前記実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

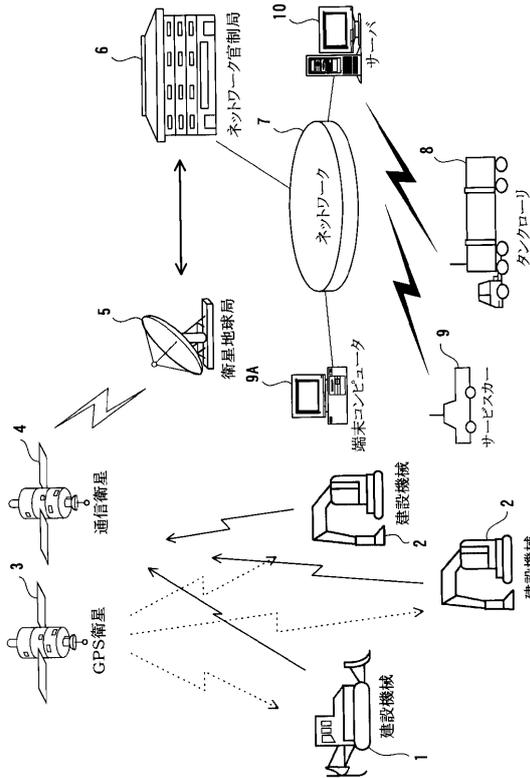
【図 17】前記実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

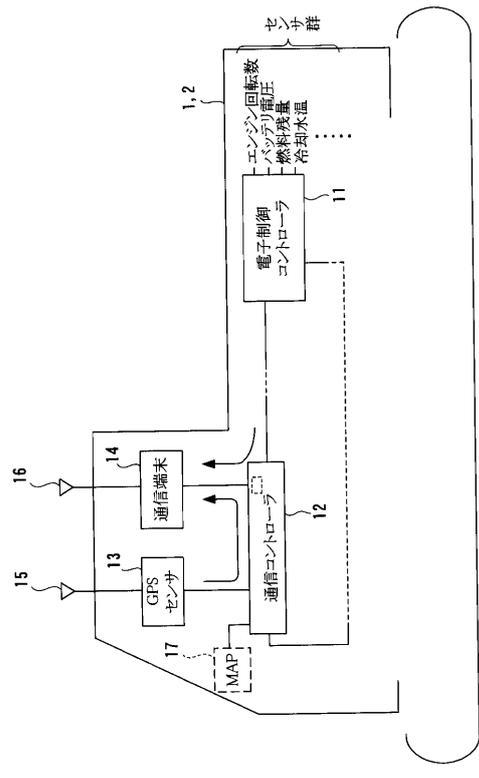
- 1、2 建設機械（機械）
- 2 4 位置情報取得手段
- 2 5 センサ情報取得手段
- 2 6 目視点検情報取得手段
- 2 8 保守緊急性判定手段
- 2 9 保守巡回計画作成手段
- 8 1 3 点検情報出力手段
- G 1 チェックリスト
- S 8 位置情報取得手順
- S 9 センサ情報取得手順
- S 1 5 目視点検情報取得手順
- S 3 5 保守緊急性判定手順
- S 3 8 保守巡回計画作成手順

20

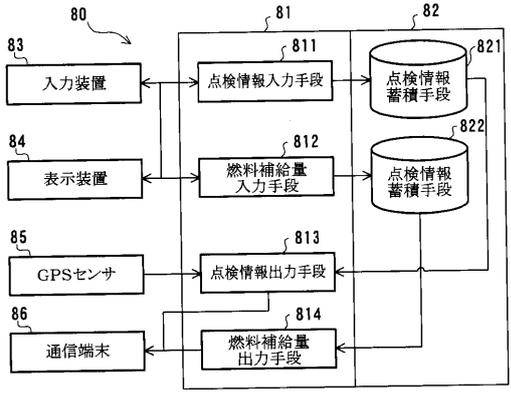
【図1】



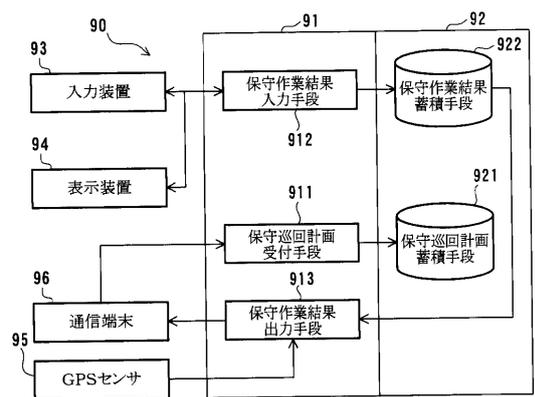
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

822

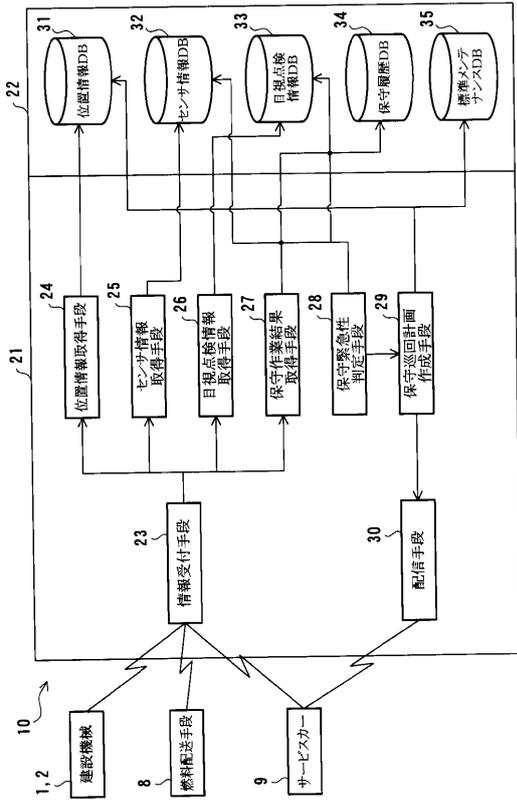
| 点検情報蓄積手段 |          |       |     |     |     |     |
|----------|----------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 号機番号     | 点検日      | 点検時間  | 項目1 | 項目2 | 項目3 | ... |
| A0001    | 01/07/01 | 9:30  | 1   | 2   | 1   | ... |
| A0002    | 01/07/01 | 10:00 | 2   | 1   | 2   | ... |
| B0001    | 01/07/01 | 11:00 | 1   | 1   | 2   | ... |
| ...      | ...      | ...   | ... | ... | ... | ... |
| ...      | ...      | ...   | ... | ... | ... | ... |
| ...      | ...      | ...   | ... | ... | ... | ... |

【図6】

921

| 保守作業結果蓄積手段 |          |       |       |           |
|------------|----------|-------|-------|-----------|
| 号機番号       | メンテナンス日  | 開始時刻  | 終了時刻  | メンテナンス内容  |
| A0001      | 01/07/01 | 8:30  | 9:30  | エンジンオイル交換 |
| A0002      | 01/07/01 | 9:45  | 10:00 | エアフィルタ交換  |
| B0001      | 01/07/01 | 10:30 | 11:00 | クーラント補充   |
| ...        | ...      | ...   | ...   | ...       |
| ...        | ...      | ...   | ...   | ...       |

【図7】



【図8】

31

| 位置情報DB |          |       | 位置情報      |            |
|--------|----------|-------|-----------|------------|
| 号機番号   | 更新日      | 更新時間  | 緯度        | 経度         |
| A0001  | 01/07/01 | 17:00 | N35/41/05 | E139/40/11 |
| A0002  | 01/07/02 | 17:30 | N35/38/10 | E137/35/15 |
| B0001  | 01/07/03 | 17:00 | N35/37/13 | E135/44/30 |
| ...    | ...      | ...   | ...       | ...        |
| ...    | ...      | ...   | ...       | ...        |
| ...    | ...      | ...   | ...       | ...        |

【図9】

32

| 号機番号:A0001 |       |        |       |        |         |
|------------|-------|--------|-------|--------|---------|
| 取得日        | 取得時間  | センサ情報  |       |        |         |
|            |       | 油温(°C) | 油量(%) | 水温(°C) | 燃料残量(%) |
| 01/07/01   | 17:00 | 80     | 90    | 75     | 80      |
| 01/07/02   | 17:30 | 95     | 80    | 80     | 50      |
| 01/07/03   | 17:00 | 70     | 70    | 85     | 30      |
| ...        | ...   | ...    | ...   | ...    | ...     |
| ...        | ...   | ...    | ...   | ...    | ...     |
| ...        | ...   | ...    | ...   | ...    | ...     |

【図10】

331 332 333

| 目視点検項目   |       |     |     |
|----------|-------|-----|-----|
| 点検日      | 点検時間  | 項目1 | 項目2 |
| 01/07/01 | 9:30  | 1   | 1   |
| 01/07/02 | 10:00 | 2   | 2   |
| 01/07/03 | 11:00 | 1   | 2   |
| ...      | ...   | ... | ... |
| ...      | ...   | ... | ... |
| ...      | ...   | ... | ... |

335

| 目視点検マスタテーブル |            |     |      |
|-------------|------------|-----|------|
| 項目          | 点検内容       | 1   | 2    |
| 項目1         | 配管に漏れがあるか  | ない  | ある   |
| 項目2         | 作業機に亀裂があるか | ない  | ある   |
| 項目3         | 冷却水の量は十分か  | 十分  | 中くらい |
| ...         | ...        | ... | 少ない  |

【図11】

34

| 目視点検情報 |          |       |       |      |      |
|--------|----------|-------|-------|------|------|
| メンテリガ  | メンテ日     | メンテ時刻 | メンテ箇所 | センサ値 | 点検項目 |
| 警報     | 01/07/01 | 8:30  | 作業機   | -    | 作業機  |
| 目視点検   | 01/07/01 | 12:30 | エンジン  | 90°C | オイル  |
| 定期点検   | 01/07/01 | 15:00 | 冷却水   | 80°C | 冷却水  |
| ...    | ...      | ...   | ...   | ...  | ...  |
| ...    | ...      | ...   | ...   | ...  | ...  |
| ...    | ...      | ...   | ...   | ...  | ...  |

341 342 343

| 目視点検マスタテーブル |            |           |         |
|-------------|------------|-----------|---------|
| 項目          | 点検内容       | メンテ内容     | 代金      |
| 項目1         | 配管に漏れがあるか  | アタッチメント交換 | 300,000 |
| 項目2         | 作業機に亀裂があるか | エンジンオイル交換 | 5,000   |
| 項目3         | 冷却水の量は十分か  | クーラント補充   | 3,000   |
| ...         | ...        | ...       | ...     |
| ...         | ...        | ...       | ...     |
| ...         | ...        | ...       | ...     |

【図 12】

35

353

352

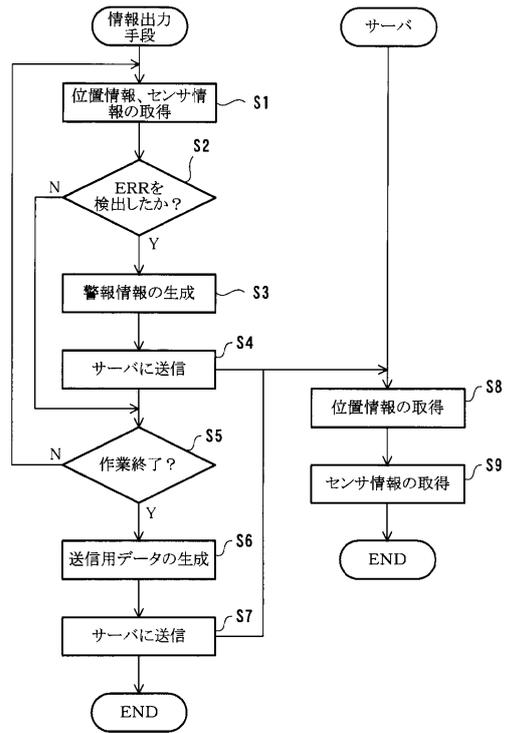
351

|        |      |     |      |      |      |      |
|--------|------|-----|------|------|------|------|
| 点検予定日  | フィルタ | オイル | エンジン | 外観目視 | 外観目視 | 外観目視 |
| 定期点検   | ×    | ○   | ...  | ...  | ...  | ...  |
| 500時間  | ×    | ○   | ...  | ...  | ...  | ...  |
| 1000時間 | ×    | ○   | ...  | ...  | ...  | ...  |
| 1500時間 | ×    | ○   | ...  | ...  | ...  | ...  |
| ...    | ...  | ... | ...  | ...  | ...  | ...  |
| ...    | ...  | ... | ...  | ...  | ...  | ...  |

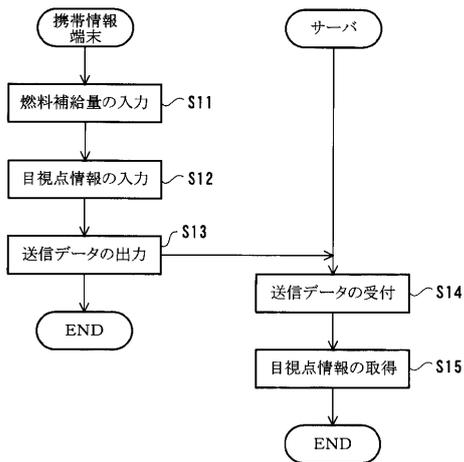
号機番号: A0001

号機番号: A0001

【図 13】



【図 14】

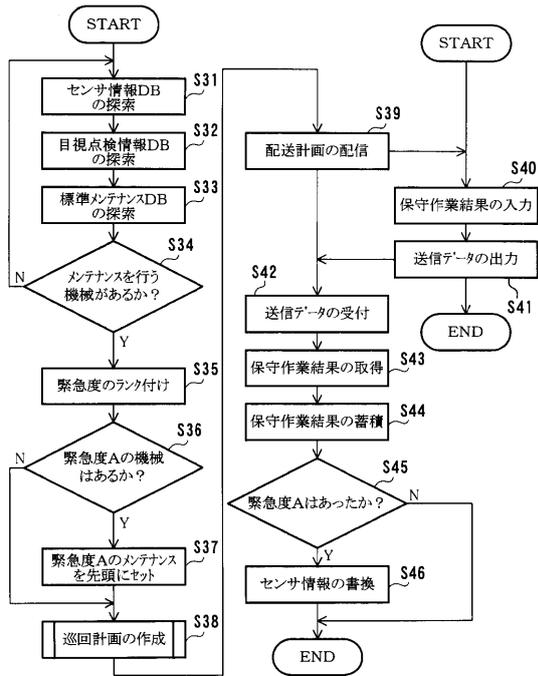


【図 15】

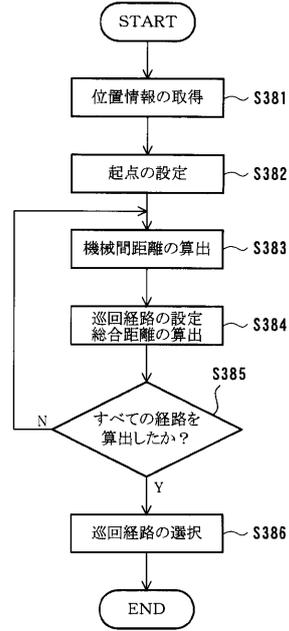
G1

| 簡易点検チェックリスト |             |       |                |
|-------------|-------------|-------|----------------|
| 1           | 配管に漏れがあるか?  | 1. ない | 2. 僅か 3. ある    |
| 2           | 作業機に亀裂はあるか? | 1. ない | 2. 僅か 3. ある    |
| 3           | 冷却水の量は十分か?  | 1. 十分 | 2. 中くらい 3. 少ない |
| ...         | ...         | ...   | ...            |
|             |             | 終了    | 戻る             |

【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小野寺 昭則  
東京都港区赤坂 2 - 3 - 6 株式会社小松製作所内
- (72)発明者 信原 正樹  
石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所 粟津工場内
- (72)発明者 佐々木 仁  
石川県小松市符津町ツ 2 3 コマツ工機株式会社内
- (72)発明者 厚木 康弘  
東京都港区赤坂 2 - 3 - 4 小松フォークリフト株式会社内
- (72)発明者 高尾 久孝  
東京都港区赤坂 2 - 3 - 6 株式会社小松製作所内

審査官 桐山 愛世

- (56)参考文献 再公表特許第 0 0 / 0 5 5 8 2 7 ( J P , A 1 )  
特開平 0 9 - 0 3 2 0 3 9 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |      |       |
|------|-------|
| E02F | 9/20  |
| G05B | 23/02 |
| G06Q | 50/00 |