

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4570656号  
(P4570656)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06Q</b>	<b>50/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06F</b>	17/60	138
<b>E02F</b>	<b>9/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>E02F</b>	9/20	Q
<b>E02F</b>	<b>9/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>E02F</b>	9/26	A
<b>B60S</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60S</b>	5/00	
			<b>G06F</b>	17/60	104

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-502575 (P2007-502575)  
 (86) (22) 出願日 平成18年2月2日 (2006.2.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/301741  
 (87) 国際公開番号 W02006/085469  
 (87) 国際公開日 平成18年8月17日 (2006.8.17)  
 審査請求日 平成19年8月10日 (2007.8.10)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-36552 (P2005-36552)  
 (32) 優先日 平成17年2月14日 (2005.2.14)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001236  
 株式会社小松製作所  
 東京都港区赤坂二丁目3番6号  
 (74) 代理人 110000279  
 特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所  
 (72) 発明者 荒川 秀治  
 神奈川県平塚市四之宮3丁目25番1号  
 株式会社小松製作所内

審査官 宮地 匡人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業機械の不具合情報集中管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

管理下に置く、異なる機種複数の作業機械(1)の機種毎に、

(a) 発生が予測される不具合への対処方法を示す処置情報と、

(b) 不具合毎の実例件数と、

(c) 不具合毎の優先順位と

を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積する蓄積手段(14)と、

前記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報と前記発生した不具合に対して行われた対処を示す不具合対処情報とを少なくとも含む、個々の作業機械(1)に係わる情報を受信し、作業機械(1)の機種毎に、前記受信された不具合情報を機種毎に分類し統計処理して、機種毎に、発生が予想される不具合を決定し、また、前記受信された不具合情報と不具合対処情報とを関連付けて、不具合毎に、その不具合への対処方法を決定することを含む、所定の処理を行う情報処理手段(14)と、

前記情報処理手段(14)による処理結果に基づき、前記蓄積手段(14)に蓄積されている前記不具合管理情報に含まれる、前記機種毎の処置情報を更新する不具合管理情報補正手段(14)と、

前記個々の作業機械(1)に備えられる前記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記個々の作業機械(1)又は前記

作業者の携帯端末に送信する送信手段（１２）と、

を備え、

前記蓄積手段（１４）は、

前記作業機械毎の故障等の不具合とその対処方法に関する情報である不具合対処結果情報と、

前記作業機械毎の設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合とその対処方法に関する情報である設計／製造不具合情報と

を蓄積し、

前記不具合管理情報補正手段（１４）は、前記不具合対処結果情報又は前記設計／製造不具合情報が更新された場合、前記蓄積手段（１４）に蓄積されている前記不具合管理情報を更新し、

前記情報処理手段（１４）は、前記所定の処理において、前記不具合管理情報のうち、（x）前記不具合が、設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合である場合には、その対処方法については優先順位を最も高いものと付与し、

（y）前記不具合が、故障等の不具合である場合には、その対処方法については、その不具合の実例件数の順の優先順位を付与し、

前記不具合管理情報補正手段（１４）は、前記不具合管理情報に、前記付与された優先順位を登録し、

前記送信手段（１２）が、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記更新された不具合管理情報中の優先順位と共に、前記個々の作業機械（１）又は前記作業者の携帯端末に送信する、

ことを特徴とする、作業機械（１）の情報集中管理装置（１０）。

#### 【請求項２】

作業機械（１）と、前記作業機械（１）を管理下に置く情報集中管理装置（１０）と、を備え、

前記作業機械（１）が、

前記作業機械（１）を構成する各部の状態を検知する状態検知手段（１５０、１６０）と、

前記状態検知手段（１５０、１６０）により検知される前記各部の状態に係わる情報を収集し、該収集した情報から前記各部に不具合が発生したかどうかチェックして、不具合の発生を判別したとき、その発生した不具合を示す不具合情報を生成し、また、前記発生した不具合に対して対処方法が行われた場合、その行われた対処方法を示す対処方法情報を入力する不具合情報生成手段（１００）と、

前記不具合情報生成手段（１００）から生成された不具合情報と、前記不具合情報生成手段（１００）に入力された対処方法情報とを前記情報集中管理装置へ無線送信すると共に、前記情報集中管理装置から無線送信された、発生が予想される不具合への対処方法を示す処置情報を受信して出力する情報送／受信手段（１１０、１３０）と、

前記不具合情報生成手段（１００）から出力される前記不具合情報、又は前記情報送／受信手段（１１０、１３０）から出力される前記処置情報を、作業者に報知するための報知手段（１４２）と、

を有し、

前記情報集中管理装置（１０）が、

管理下に置く、異なる機種複数の作業機械（１）の機種毎に、

（a）発生が予測される不具合への対処方法を示す処置情報と、

（b）不具合毎の実例件数と、

（c）不具合毎の優先順位と

を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積する蓄積手段（１４）と、

前記管理下に置く個々の作業機械（１）に備えられる情報送／受信手段（１１０、１３０）から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報と前記発生した不具合に対して行われた対処を示す不具合対処情報とを少なくとも含む、個々の作業機械（１）に

10

20

30

40

50

係わる情報を受信し、作業機械(1)の機種毎に、前記受信された不具合情報を機種毎に分類し統計処理して、機種毎に、発生が予想される不具合を決定し、また、前記受信された不具合情報と不具合対処情報とを関連付けて、不具合毎に、その不具合への対処方法を決定することを含む、所定の処理を行う情報処理手段(14)と、

前記情報処理手段(14)による処理結果に基づき、前記蓄積手段(14)に蓄積されている前記不具合管理情報に含まれる、前記機種毎の処置情報を更新する不具合管理情報補正手段(14)と、

前記個々の作業機械(1)に備えられる前記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記個々の作業機械(1)又は前記作業者の携帯端末に送信する送信手段(12)と、

を有し、

前記蓄積手段(14)は、

前記作業機械毎の故障等の不具合とその対処方法に関する情報である不具合対処結果情報と、

前記作業機械毎の設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合とその対処方法に関する情報である設計/製造不具合情報と

を蓄積し、

前記不具合管理情報補正手段(14)は、前記不具合対処結果情報又は前記設計/製造不具合情報が更新された場合、前記蓄積手段(14)に蓄積されている前記不具合管理情報を更新し、

前記情報処理手段(14)は、前記所定の処理において、前記不具合管理情報のうち、(x)前記不具合が、設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合である場合には、その対処方法については優先順位を最も高いもの付与し、

(y)前記不具合が、故障等の不具合である場合には、その対処方法については、その不具合の実例件数の順の優先順位を付与し、

前記不具合管理情報補正手段(14)は、前記不具合管理情報に、前記付与された優先順位を登録し、

前記送信手段(12)が、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記更新された不具合管理情報中の優先順位と共に、前記個々の作業機械(1)又は前記作業者の携帯端末に送信する、

ことを特徴とする、作業機械の不具合管理情報提供システム。

### 【請求項3】

作業機械(1)と、前記作業機械(1)を管理下に置く情報集中管理装置(10)と、を備え、

前記作業機械(1)が、

前記作業機械(1)を構成する各部の状態を検知する第1のステップと、

前記状態を検知するステップにおいて検知される前記各部の状態に係わる情報を収集し、該収集した情報から前記各部に不具合が発生したかどうかチェックして、不具合の発生を判別したとき、その発生した不具合を示す所定の不具合情報を生成し、また、前記発生した不具合に対して対処方法が行われた場合、その行われた対処方法を示す対処方法情報を入力する第2のステップと、

前記第2のステップにおいて生成された不具合情報と、前記不具合情報生成手段(100)に入力された対処方法情報とを前記情報集中管理装置へ無線送信すると共に、前記情報集中管理装置から無線送信された、発生が予想される不具合への対処方法を示す処置情報を受信して出力する第3のステップと、

前記不具合情報を生成して出力するステップにおいて生成された前記不具合情報、又は前記処置情報を受信して出力するステップにおいて受信される前記処置情報を、作業者に報知する第4のステップと、

を実行し、

前記情報集中管理装置(10)が、  
 管理下に置く、異なる機種複数の前記作業機械(1)の機種毎に、  
(a)発生が予測される不具合への対処方法を示す処置情報と、  
(b)不具合毎の実例件数と、  
(c)不具合毎の優先順位と  
 を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積手段(14)に蓄積する第5のステップと、  
前記作業機械毎の故障等の不具合とその対処方法に関する情報である不具合対処結果情報  
を前記蓄積手段(14)に蓄積する第6のステップと、  
前記作業機械毎の設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合とその対処方  
法に関する情報である設計/製造不具合情報を前記蓄積手段(14)に蓄積する第7のステ  
ップと、  
前記不具合対処結果情報又は前記設計/製造不具合情報が更新された場合、前記蓄積手  
段(14)に蓄積されている前記不具合管理情報を更新する第8のステップと、  
 前記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)  
 から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報と前記発生した不具合に  
 対して行われた対処を示す不具合対処情報とを少なくとも含む、個々の作業機械(1)に  
 係わる情報を受信し、作業機械(1)の機種毎に、前記受信された不具合情報を機種毎に  
 分類し統計処理して、機種毎に、発生が予想される不具合を決定し、また、前記受信され  
 た不具合情報と不具合対処情報とを関連付けて、不具合毎に、その不具合への対処方法を  
 決定することを含む、所定の処理を行う第9のステップと、  
 前記第9のステップにおける処理結果に基づき、前記蓄積手段(14)に蓄積されてい  
 る前記不具合管理情報に含まれる、前記機種毎の処置情報を更新する第10のステップと  
 、  
 前記個々の作業機械(1)に備えられる前記情報送/受信手段(110、130)、又は  
 は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、前記更新された不具合管理情報の中  
 の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記個々の作業機械(1)又は前記  
 作業者の携帯端末に送信する第11のステップと、  
 を実行し、  
 前記第9のステップの前記所定の処理において、前記不具合管理情報のうち、  
(x)前記不具合が、設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合である場合  
には、その対処方法については優先順位を最も高いもの付与し、  
(y)前記不具合が、故障等の不具合である場合には、その対処方法については、その不  
具合の実例件数の順の優先順位を付与し、  
前記第10のステップでは、前記不具合管理情報に、前記付与された優先順位を登録し  
、  
前記第11のステップでは、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機  
械の機種に対応した処置情報を、前記更新された不具合管理情報中の優先順位と共に、前  
記個々の作業機械(1)又は前記作業者の携帯端末に送信する、  
 ことを特徴とする、作業機械(1)の不具合管理情報提供方法。  
 【請求項4】  
 作業機械(1)の情報集中管理装置(10)が、管理下に置く、異なる機種複数の作  
 業機械(1)の機種毎に、  
(a)発生が予測される不具合への対処方法を示す処置情報と、  
(b)不具合毎の実例件数と、  
(c)不具合毎の優先順位と  
 を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積手段(14)に蓄積する第1のステップと、  
前記作業機械毎の故障等の不具合とその対処方法に関する情報である不具合対処結果情報  
を前記蓄積手段(14)に蓄積する第2のステップと、  
前記作業機械毎の設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合とその対処方  
法に関する情報である設計/製造不具合情報を前記蓄積手段(14)に蓄積する第3のステ

10

20

30

40

50

テップと、

前記不具合対処結果情報又は前記設計／製造不具合情報が更新された場合、前記蓄積手段（１４）に蓄積されている前記不具合管理情報を更新する第４のステップと、

前記情報集中管理装置（１０）が、前記管理下に置く個々の作業機械（１）に備えられる情報送／受信手段（１１０、１３０）から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報と前記発生した不具合に対して行われた対処を示す不具合対処情報とを少なくとも含む、個々の作業機械（１）に係わる情報を受信し、作業機械（１）の機種毎に、前記受信された不具合情報を機種毎に分類し統計処理して、機種毎に、発生が予想される不具合を決定し、また、前記受信された不具合情報と不具合対処情報とを関連付けて、不具合毎に、その不具合への対処方法を決定することを含む、所定の処理を行う第５のステップと、

10

前記情報集中管理装置（１０）が、前記第５のステップにおける処理結果に基づき、前記蓄積するステップにおいて蓄積されている前記不具合管理情報に含まれる、前記機種毎の処置情報を更新する第６のステップと、

前記情報集中管理装置（１０）が、前記個々の作業機械（１）に備えられる前記情報送／受信手段（１１０、１３０）、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記個々の作業機械（１）又は前記作業者の携帯端末に送信する第７のステップと、

を実行し、

前記第５のステップの前記所定の処理において、前記不具合管理情報のうち、  
（x）前記不具合が、設計或いは製造に起因する理由によって発生する不具合である場合には、その対処方法については優先順位を最も高いもの付与し、  
（y）前記不具合が、故障等の不具合である場合には、その対処方法については、その不具合の実例件数の順の優先順位を付与し、

20

前記第６のステップでは、前記不具合管理情報に、前記付与された優先順位を登録し、  
前記第７のステップでは、前記更新された不具合管理情報の中の、前記個々の作業機械の機種に対応した処置情報を、前記更新された不具合管理情報中の優先順位と共に、前記個々の作業機械（１）又は前記作業者の携帯端末に送信する、  
 ことを特徴とする、作業機械（１）の情報集中管理方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【０００１】

本発明は、建設機械などの作業機械の不具合対処又は保守点検のやり方又は指針を示すための不具合管理情報をユーザやサービス員などの関係者に提供するための、コンピュータと通信ネットワークを利用したシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来この種のシステムとして、特許文献１に記載されたものが知られている。この従来システムによれば、作業機械に異常や故障などの不具合が生じた場合、ユーザはユーザ端末を操作して遠隔のサーバにアクセスし、そのサーバが提供するその作業機械の機種に対応する保守点検プログラムを実行し、それにより、その作業機械の不具合の原因を把握して処置することができる。

40

【０００３】

【特許文献１】特開２００３－１７８１４８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、従来、サーバから提供されている保守点検プログラムなどの情報は、一般に、その作業機械の発売前に設計者が予想した故障とその診断方法に関わるものであり、通常、そのような故障は皮肉なことに実際には発生しにくい。むしろ、実際に問題になるのは

50

、設計者が予想していなかった不具合が発生した場合である。従来は、そのような不具合が発生したとき、速やかに適切な不具合対処を行うことが難しく、また、そのような不具合を未然に防止するための効果的な保守点検を日頃から実施することも難しい。

【0005】

従って本発明の目的は、作業機械の情報提供システム及び方法において、設計者が当初予想していなかった不具合に対して速やかに対処できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の観点に従う作業機械(1)は、作業機械(1)を構成する各部の状態を検知する状態検知手段(150、160)と、上記状態検知手段(150、160)により検知される上記各部の状態に係わる情報を収集し、その収集した情報から上記各部に不具合が発生したかどうかチェックして、不具合の発生を判別したとき所定の不具合情報を生成して出力する不具合情報生成手段(100)と、上記不具合情報生成手段(100)から出力された不具合情報を無線送信すると共に、無線送信されてきた、上記不具合情報に係わる処置情報を受信して出力する情報送/受信手段(110、130)と、上記不具合情報生成手段(100)から出力される上記不具合情報、又は上記情報送/受信手段(110、130)から出力される上記処置情報を、作業者に報知するための報知手段(142)と、を備える。

【0007】

本発明の第2の観点に従う作業機械(1)の情報集中管理装置(10)は、管理下に置く作業機械(1)別に、発生が予測される不具合への対処方法を示す情報を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積する蓄積手段(14)と、上記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報を少なくとも含む、個々の作業機械(1)に係わる情報を受信し、所定の処理を施す情報処理手段(14)と、上記情報処理手段(14)による処理結果に基づき、上記蓄積手段(14)に蓄積されている上記不具合管理情報に対して、更新処理、又は新規情報の追加処理を行う不具合管理情報補正手段(14)と、上記個々の作業機械(1)に備えられる上記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、上記不具合管理情報、又は上記補正後の不具合管理情報を送信する送信手段(12)と、を備える。

【0008】

本発明の第3の観点に従う作業機械(1)の不具合管理情報提供システムは、作業機械(1)と、上記作業機械(1)を管理下に置く情報集中管理装置(10)と、を備え、上記作業機械(1)が、上記作業機械(1)を構成する各部の状態を検知する状態検知手段(150、160)と、上記状態検知手段(150、160)により検知される上記各部の状態に係わる情報を収集し、その収集した情報から上記各部に不具合が発生したかどうかチェックして、不具合の発生を判別したとき所定の不具合情報を生成して出力する不具合情報生成手段(100)と、上記不具合情報生成手段(100)から出力された不具合情報を無線送信すると共に、無線送信されてきた、上記不具合情報に係わる処置情報を受信して出力する情報送/受信手段(110、130)と、上記不具合情報生成手段(100)から出力される上記不具合情報、又は上記情報送/受信手段(110、130)から出力される上記処置情報を、作業者に報知するための報知手段(142)と、を有し、上記情報集中管理装置(10)が、管理下に置く上記作業機械(1)別に、発生が予測される不具合への対処方法を示す情報を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積する蓄積手段(14)と、上記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報を少なくとも含む、個々の作業機械(1)に係わる情報を受信し、所定の処理を施す情報処理手段(14)と、上記情報処理手段(14)による処理結果に基づき、上記蓄積手段(14)に蓄積されている上記不具合管理情報に対して、更新処理、又は新規情報の追加処理を行う不具合管理情報補正手段(14)と、上記個々の作業機械(1)に備えられる上記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、上記不具合管理情報、又は上記補正後の不具合管理情報を送信する送信手段

10

20

30

40

50

(12)と、を有する。

【0009】

本発明の第4の観点に従う作業機械(1)の不具合管理情報提供方法は、作業機械(1)と、上記作業機械(1)を管理下に置く情報集中管理装置(10)と、を備え、上記作業機械(1)が、上記作業機械(1)を構成する各部の状態を検知するステップと、上記状態を検知するステップにおいて検知される上記各部の状態に係わる情報を収集し、その収集した情報から上記各部に不具合が発生したかどうかチェックして、不具合の発生を判別したとき所定の不具合情報を生成して出力するステップと、上記不具合情報を生成して出力するステップにおいて生成された不具合情報を無線送信すると共に、無線送信されてきた、上記不具合情報に係わる処置情報を受信して出力するステップと、上記不具合情報を生成して出力するステップにおいて生成された上記不具合情報、又は上記処置情報を受信して出力するステップにおいて受信される上記処置情報を、作業者に報知するためのステップと、を有し、上記情報集中管理装置(10)が、管理下に置く上記作業機械(1)別に、発生が予測される不具合への対処方法を示す情報を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積するステップと、上記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報を少なくとも含む、個々の作業機械(1)に係わる情報を受信し、所定の処理を施すステップと、上記所定の処理を施すステップにおける処理結果に基づき、上記蓄積するステップにおいて蓄積されている上記不具合管理情報に対して、更新処理、又は新規情報の追加処理を行うステップと、上記個々の作業機械(1)に備えられる上記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、上記不具合管理情報、又は上記補正後の不具合管理情報を送信するステップと、を有する。

10

20

【0010】

本発明の第5の観点に従う作業機械(1)の情報集中管理方法は、管理下に置く作業機械(1)別に、発生が予測される不具合への対処方法を示す情報を少なくとも含む不具合管理情報を蓄積するステップと、上記管理下に置く個々の作業機械(1)に備えられる情報送/受信手段(110、130)から無線送信される、不具合の発生を示す所定の不具合情報を少なくとも含む、個々の作業機械(1)に係わる情報を受信し、所定の処理を施すステップと、上記所定の処理を施すステップにおける処理結果に基づき、上記蓄積するステップにおいて蓄積されている上記不具合管理情報に対して、更新処理、又は新規情報の追加処理を行うステップと、上記個々の作業機械(1)に備えられる上記情報送/受信手段(110、130)、又は作業者が所持する携帯端末からの要求に応じて、上記不具合管理情報、又は上記補正後の不具合管理情報を送信するステップと、を備える。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、作業機械の情報提供システム及び方法において、設計者が当初予想していなかった不具合に対して速やかに対処できるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】同実施形態における作業機械の通信に関わる部分の構成を示すブロック図である。

【図3】図1、及び図2で示した作業機械が保持する不具合対処結果情報テーブルの一例を示す図である。

【図4】業務系サーバが保持する作業機械に係わる設計不具合情報テーブルの一例を示す図である。

【図5】業務系サーバが保持する作業機械に係わる製造不具合情報テーブルの一例を示す図である。

40

50

【図6】業務系サーバが保持する作業機械に係わる手入力故障処置情報テーブルの一例を示す図である。

【図7】管理サーバが保持する作業機械に係わる不具合管理情報テーブルの一例を示す図である。

【図8】UI装置のディスプレイに表示される最新の不具合管理情報テーブルの一例を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムにおける、作業機械と管理サーバとの間で行われる情報の授受における処理の流れを示す図である。

【図10】本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムにおける、作業機械と管理サーバとの間で行われる情報の授受における処理の流れの変形例を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムを構成する各部の全体的な処理動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0013】

1：作業機械、6：衛星地球局、7：通信網、8：通信衛星、9：複数のGPS衛星、10：管理サーバ、12：通信サーバ、14：メンテナンスサーバ、20：ユーザ端末、30：サービス端末、100：電子コントローラ、110：通信コントローラ、111：記憶装置、120：GPS(Global Positioning System)センサ、121：GPSアンテナ、130：衛星通信端末、131：衛星通信アンテナ、140：ユーザインタフェース(UI)装置、142：ディスプレイ、144：入力装置、150：センサ群、160：サービスメータ、170：車内ネットワーク

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムについて、図面を参照して説明する。

【0015】

図1は、本システムの全体構成を示す。

【0016】

図1に示すように、この情報提供システムは、作業機械1と、作業機械1の情報を管理する管理サーバ10と、作業機械1のユーザが使用するユーザ端末20と、作業機械1の保守点検を行うサービス員が使用するサービス端末30と、これらを通信可能に結ぶ通信網7とを含む。

【0017】

ここで、通信網7は、作業機械1と衛星地球局6とを通信衛星8を介して結ぶ衛星無線通信網と、衛星地球局6と管理サーバ10とを結ぶ専用の地上通信網と、管理サーバ10とユーザ端末20やサービス端末30とを結ぶイントラネット或いはインターネット等のコンピュータ通信網とを含む。なお、符号9は、複数のGPS衛星である。

【0018】

衛星通信回線は、作業機械1がどの場所においても作業機械1と管理サーバ10との間の通信を可能にする目的で使用される。同様の目的を達成できるなら、衛星通信回線に代えて、他の種類の移動体通信網又は無線通信網等を用いてもよい。

【0019】

作業機械1、ユーザ端末20及びサービス端末30は、それぞれ1台しか図示されていないが、実際には、それぞれ多数存在するのが普通である。それらの作業機械1には、例えば、油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザ、モータグレーダ、及びクレーン等の建設機械や、ダンプトラック等の運搬車両、各種破碎機や発電機等の産業機械が含まれ得る。ユーザ端末20及びサービス端末30としては、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション或いは携帯情報端末(携帯電話を含む)等を用いることができる。各端末20、30では、管理サーバ10と双方向通信するためのアプリケーションプログラムが実行可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

各作業機械 1 も、管理サーバ 1 0 と衛星通信回線を介して双方向通信を行うことができる。各作業機械 1 は、現在の稼働状態を示す稼働情報（積算稼働時間（サービスメータ値）、エンジン回転数、バッテリー電圧、燃料量、エンジン冷却水温など）を継続的に機械内部で検出し収集して、収集された稼働情報を実質的に実時間（例えば、数時間間隔、又は 2 4 時間間隔など）で管理サーバ 1 0 に送信する機能を持つ。また、各作業機械 1 は、作業機械 1 内で異常又は故障（この明細書では「不具合」という）が発生した場合、その不具合を検出して、検出された不具合の詳細（例えば、不具合の種別や具体的状況など）を示す情報（本明細書では「不具合発生情報」という）を生成し、その不具合発生情報を実質的に実時間で（例えば、不具合の検出時に、又は稼働情報の送信時に稼働情報と共に）管理サーバ 1 0 に送信する機能も持つ。

10

## 【 0 0 2 1 】

さらに、各作業機械 1 は、サービス員又はユーザからの要求に応じて、管理サーバ 1 0 から、発生した不具合の原因究明や不具合を解消するための修理や部品交換などの不具合対処の方法又は指針を指示又は案内する不具合対処案内情報や、不具合発生を未然に防ぐための日頃の保守点検の方法又は指針を指示又は案内する保守点検案内情報（本明細書では、これら不具合対処案内情報及び保守点検案内情報を、「不具合管理情報」と総称する）を受信して、これをディスプレイに表示する機能も持つ。また、さらに、各作業機械 1 は、発生した不具合に対して修理や部品交換などの不具合対処が行われた場合、その不具合対処の詳細（どの部品をどのように修理したか或いは交換したかなど）や結果（不具合が解消したか否かなど）の情報（この明細書では「不具合対処結果情報」という）をサービス員又はユーザから入力して、この不具合対処結果情報を管理サーバ 1 0 に送信する機能も持つ。

20

## 【 0 0 2 2 】

管理サーバ 1 0 は 1 台のコンピュータマシンでもよいし、複数台のコンピュータマシンから構成されてもよい。いずれにしても、管理サーバ 1 0 は、作業機械 1 やユーザ端末 2 0 やサービス端末 3 0 との通信を制御するための通信サーバ 1 2 と、作業機械 1 のための不具合管理情報を作成し管理する機能であるメンテナンスサーバ 1 4 とを有する。

## 【 0 0 2 3 】

管理サーバ 1 0 内のメンテナンスサーバ 1 4 は、データベースを有し、そこに、作業機械 1 の機種毎に、不具合対処や保守点検の方法や指針を指示又は案内する上述した不具合管理情報を蓄積している。そして、メンテナンスサーバ 1 4 は、多数の作業機械 1 の各々から上述したように実質的に実時間で送られてくる上記稼働情報、不具合発生情報及び不具合対処結果情報を受け取り、それらの情報を速やかに分析し統計処理する。例えば、機種毎に不具合発生情報を分類し、統計処理することで、機種毎に、発生した不具合の種類や、各不具合の発生可能性の程度などが判明する。予測されてなかった新たな不具合が発生した場合に、それを把握することもできる。また、不具合発生情報を稼働情報と関連付けて分析することで、不具合毎に、発生し易い稼働情報に関する条件（稼働条件）や発生しにくい稼働条件や、発生を未然に防ぐための保守点検の観点も判明する。また、不具合発生情報を不具合対処結果情報と関連付けて分析することにより、不具合毎に、それに有効な対処方法や保守点検方法が判明する。このような統計処理や分析の結果に基づいて、メンテナンスサーバ 1 4 は、データベースに蓄積されている既知の不具合に関する不具合管理情報（不具合対処案内情報及び保守点検案内情報）をより適切な又は精度の高い内容に更新したり、未知の新しい不具合が発見された場合には、その新しい不具合に関する不具合管理情報を新規に作成してデータベースに登録する。国内又は世界中に存在する多数の作業機械 1 から実質的に実時間で送られてくる上記情報に基づいて、不具合管理情報（不具合案内情報及び保守点検案内情報）の更新を継続的に行うことで、不具合管理情報は常に最新の実情に応じた内容に改善されることになる。さらに、メンテナンスサーバ 1 4 は、各作業機械 1 からの要求に応じて、要求された不具合に関する不具合管理情報、特にその作業機械 1 に機種に対応した最新の不具合管理情報を、その作業機械 1 に送信する機

30

40

50

能も持つ。メンテナンスサーバ14は、また、作業機械1に対してだけでなく、ユーザ端末20やサービス端末30からの要求に応じて、最新の不具合管理情報をユーザ端末20やサービス端末30に送信することもできる。

【0024】

図2は、作業機械1の特に管理サーバ10との通信に関わる部分の構成を示すブロック図である。

【0025】

作業機械1は、電子コントローラ100と、通信コントローラ110と、GPS(Global Positioning System)センサ120と、衛星通信端末130と、ユーザインタフェース(UI)装置140を有する。これらの全部又は一部は、一つ又は複数の車内ネットワーク170を介して相互に通信可能に接続される。また、例えば、電子コントローラ100と通信コントローラ110とを一体化したり、或いは、UI装置140と電子コントローラ100とを一体化したりする等のように、複数の機能、回路を一つにまとめることもできる。

10

【0026】

電子コントローラ100は、作業機械1の各種の稼働情報や不具合発生情報を継続的に実時間で収集する機能をもつ。電子コントローラ100には、作業機械1の種々の部品又はユニット(例えばエンジン、バッテリー、燃料タンク、ラジエータ、油圧回路、電気・電子回路など)に取り付けられた種々のセンサ150と接続される。これらのセンサは、対応する部品やユニットの状態や環境の状態を検出するものであり、例えば、エンジン回転数センサ、バッテリー電圧センサ、燃料量センサ、冷却水温センサ、外気温センサやその他種々のものがある。また、作業機械1の稼働時間(エンジンが回転している時間)を計測し積算して積算稼働時間を出力するサービスメータ160も、電子コントローラ100に接続される。

20

【0027】

電子コントローラ100は、上述した各種のセンサ150やサービスメータ160から出力される各種の検出信号を継続的に受けて、積算稼働時間、エンジン回転数、バッテリー電圧、燃料量、冷却水温、外気温やその他の現在の稼働状態を示す稼働情報を生成する。電子コントローラ100は、上記の検出信号を常時分析して、不具合の有無を判断し、不具合が発生したと判断された場合には、その不具合の種類を示す故障コードや不具合の具体的状態を示すメッセージなどを含む不具合発生情報を生成する。そして、電子コントローラ100は、生成された上記稼働情報や不具合発生情報を通信コントローラ110に送信する。

30

【0028】

GPSセンサ120は、GPS衛星9(図1)からの電波を受信するためのGPSアンテナ121を有する。GPSセンサ120は、作業機械1の現在位置(緯度、経度及び高度)を計測して、これを通信コントローラ110に通知する。衛星通信端末130は、通信衛星8(図1)と通信するための衛星通信アンテナ131を有する。衛星通信端末130は、通信コントローラ110と管理サーバ10との間での衛星通信網を介した通信を可能にする。

【0029】

UI(ユーザインタフェース)装置140は、人と作業機械1との間の情報伝達を行うためのもので、作業機械1の運転室内に設置される。UI装置140は、液晶表示パネルのようなディスプレイ142と、キーボード又はポインティングデバイスのような入力装置144を有する。

40

【0030】

通信コントローラ110は、管理サーバ10との間の通信を制御する。通信コントローラ110は、書き換え可能な不揮発性の記憶装置111を有し、そこに、作業機械1の属性情報(例えば、作業機械1の機種、型式及び機械番号(作業機械1にユニークな識別番号)や、搭載された衛星通信端末130の通信機品番及び通信機シリアル番号など)が記憶される。

【0031】

50

通信コントローラ 110 は、電子コントローラ 100 から上述した稼働情報や不具合発生情報を受信する。また、通信コントローラ 110 は、GPSセンサ 120 から現在位置（緯度、経度及び高度）を示す位置情報を受信する。そして、通信コントローラ 110 は、上記稼働情報、不具合情報及び上記位置情報を衛星通信端末 130 から管理サーバ 10 に送信する。これらの情報と一緒に、記憶装置 111 に記憶されている作業機械 1 の属性情報も送信される。上記稼働情報、不具合発生情報及び上記位置情報を実質的に実時間で管理サーバ 10 に知らせるために、通信コントローラ 110 は、不具合管理の観点から見て過大な遅滞といえない程度の長さの周期で定期的に、それらの情報を送信する。例えば、現場作業が通常終了している時間帯に、一日一回、上記情報の送信が行われる。或いは、数時間周期で上記送信が行われてもよい。或いは、そのような定期送信だけでなく、例えば、不具合が検出された時点での即時送信、又は管理サーバ 10 から要求された時の即時送信のように、不規則な送信が必要に応じて随時に行われるようになっていてもよい。管理サーバ 10 へ送信された上記情報は、既に説明したように、管理サーバ 10 における不具合管理情報（不具合対処案内情報及び保守点検案内情報）の更新に利用される。

#### 【0032】

通信コントローラ 110 は、また、管理サーバ 10 から、作業機械 1 の機種に対応した最新の不具合管理情報を受信し、これをUI装置 140 に送ってディスプレイ 142 に表示させる機能を有する。作業機械 1 で不具合が発生した場合や保守点検を行おうとする場合、サービス員又はユーザは、この機能を利用して管理サーバ 10 から最新の不具合管理情報を受信しディスプレイ 142 に表示させることで、不具合対処や保守点検を迅速且つ適切に行うことが容易である。

#### 【0033】

作業機械 1 において不具合対処を実施した場合、サービス員又はユーザは、UI装置 140 の入力装置 144 を操作して、実施された不具合対処の詳細や結果などを示す不具合対処情報をUI装置 140 に入力することができる。通信コントローラ 110 は、入力された不具合対処情報をUI装置 140 から受け、実質的に実時間で（例えば、即時に、又は稼働情報を送信するときと一緒に）、その不具合対処情報を管理サーバ 10 に送信する。管理サーバ 10 へ送信された不具合対処結果情報は、既に説明したように、管理サーバ 10 における不具合管理情報（不具合対処案内情報及び保守点検案内情報）の更新に利用される。

#### 【0034】

図 3 は、例えば図 1、及び図 2 で示した作業機械 1 が保持する不具合対処結果情報を登録するテーブル（以下、「不具合対処結果情報テーブル」と表記する）の一例を示す。

#### 【0035】

不具合対処結果情報テーブルは、図 2 で示した通信コントローラ 110 が内蔵する（書き換え可能な不揮発性の）記憶装置 111 に格納されており、不具合対処結果情報テーブルに登録される各項目の情報は、作業機械 1 側から通信衛星 8、及び衛星地球局 6 を通じて管理サーバ 10 側に送信される。不具合対処結果情報テーブルは、図 3 に示すように、受信No. と、受信時刻と、故障コードと、故障の種類と、機種と、型式と、機番と、通信機品番と、通信機シリアル番号と、発生時刻と、サービスメータ[H] と、外気温 °C と、緯度と、経度と、標高[m] の各項目を含む。受信時刻、故障コード、故障の種類、機種、型式、機番、通信機品番、通信機シリアル番号、発生時刻、サービスメータ[H]、外気温 °C、緯度、経度、及び標高[m] の各項目は、何れも各々の受信No. 毎に対応付けられ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。なお、上記不具合対処結果情報テーブルは、管理サーバ 10 側に内蔵されていても差し支えない。

#### 【0036】

受信No. には、通し番号（例えば、R0774、R0775、R0776、・・・等）が、受信時刻には、年月日、及び時刻（例えば、受信No. R0774 に対しては2002.08.11 13:21、受信No. R0775 に対しては2002.08.13 08:27、受信No. R0776 に対しては2002.08.13 09:55・・・等）が、夫々登録される。次に、故障コードには、例えば、受信時刻2002.08.11 13:21 に対

10

20

30

40

50

してはXZ44FTが、受信時刻2002.08.13 08:27に対してはCV31EXが、受信時刻2002.08.13 09:55に対してはBN67EEが、即ち、英数字6桁が、夫々登録される。

【0037】

次に、故障の種類には、事象として、例えば故障コードXZ44FTに対しては、『冷却水レベル異常低下』が、故障コードCV31EXに対しては、『アーム角度ポテンシオメータ断線』が、故障コードBN67EEに対しては、『作業機械ソレノイドバルブ動作不良』が、・・・夫々登録される。即ち、各々の故障の種類と、各々の故障コードとは対応関係になっている。次に、機種には、例えば故障コードXZ44FTに対してはPC190が、故障コードCV31EXに対してはPC340が、故障コードBN67EEに対してはWA610が、夫々登録される。次に、型式には、例えば機種PC190に対しては11が、機種PC340に対しては5が、機種WA610に対しては7が、夫々登録される。次に、機番には、例えば機種PC190に対しては40032が、機種PC340に対しては17893が、機種WA610に対しては8669が、夫々登録される。

10

【0038】

次に、通信機品番には、例えば機番40032、及び機番8669に対しては何れも678が、機番17893に対しては677が、夫々登録される。次に、通信機シリアル番号には、例えば機番40032に対しては572044が、機番17893に対しては430098が、機番8669に対しては571956が、夫々登録される。次に、(故障の)発生時刻には、例えば故障コードXZ44FTに対しては2002.08.11 13:19が、故障コードCV31EXに対しては2002.08.13 08:23が、故障コードBN67EEに対しては2002.08.13 09:54が、夫々登録されている。次に、サービスマータ[H]には、例えば発生時刻2002.08.11 13:19に対しては2108が、発生時刻2002.08.13 08:23に対しては178が、発生時刻2002.08.13 09:54に対しては1098が、夫々登録される。次に、外気温°Cには、サービスマータ[H] 2108に対しては13.4が、サービスマータ[H] 178に対しては22.0が、サービスマータ[H] 1098に対しては16.5が、夫々登録される。

20

【0039】

次に、緯度には、例えば外気温13.4に対してはN35.30.29が、外気温22.0に対してはN36.11.43が、外気温16.5に対してはN35.21.30が、夫々登録される。次に、経度には、例えば緯度N35.30.29に対してはE134.09.54が、緯度N36.11.43に対してはE136.43.01が、緯度N35.21.30に対してはE135.41.09が、夫々登録される。更に、標高[m]には、例えば経度E134.09.54に対しては17が、経度E136.43.01に対しては24が、経度E135.41.09に対しては13が、夫々登録される。

30

【0040】

図4は、例えば作業機械1の開発・製造プロセスの管理のために設置されたサーバ(図示しない)が保持する作業機械1の設計不具合情報を登録するテーブル(以下、「設計不具合情報テーブル」と表記する)の一例を示す。以下の説明では、上記サーバ(図示しない)を、図1、及び図2で示した(作業機械1を遠隔管理するためのシステムに用いられる)管理サーバ10と区別する必要から、業務系サーバと称する。

【0041】

図4で示した設計不具合情報テーブルには、例えば作業機械1の開発・製造プロセスにおいて、寸法指定誤記、設計計算誤り、仕様外採用等の作業機械1の設計に係わる不具合が発見された際に、それらの不具合に係わる情報と共に、それらの不具合によって起り得る故障コードが登録される。設計不具合情報テーブルは、図4に示すように、登録No.と、登録日時と、機種と、型式と、対象となる機番と、不具合事項と、処置方法と、発生確率と、影響する故障コードの各項目を含む。登録日時、機種、型式、対象となる機番、不具合事項、処置方法、発生確率、及び影響する故障コードの各項目は、何れも各々の登録No.毎に対応付けられ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。

40

【0042】

登録No.には、通し番号(例えば、D0017、D0018、D0019、・・・等)が、登録日時には、年月日(例えば、登録No. D0017に対しては2001.03.21、登録No. D0018に対しては2001.12.13、登録No. D0019に対しては2002.05.02、・・・等)が、夫々登録される。次に、機種には、例えば、登録日時2001.03.21に対してはPC340が、登録日時2001.12.13に対

50

してはPC490が、登録日時2002.05.02に対してはPC490が、即ち、英数字5桁が、夫々登録される。次に、型式には、例えば登録日時2001.03.21、及び機種PC340、登録日時2001.12.13、及び機種PC490、登録日時2002.05.02、及び機種PC490の何れに対しても、5が、対象となる機番については、例えば登録日時2001.03.21、及び機種PC340に対しては20000まで、登録日時2001.12.13、及び機種PC490に対しては10000～15000、登録日時2002.05.02、及び機種PC490に対しては、20000以降が、夫々登録される。

#### 【0043】

次に、不具合事項には、事象として、登録日時2001.03.21、及び機種PC340に対しては、例えば『アーム角度がポテンシオメータの中継コネクタのケーブル長さ余裕不足による引っ張り抜け』が、登録日時2001.12.13、及び機種PC490に対しては、『制御ソフトパラメータ設定不良』が、登録日時2002.05.02、及び機種PC490に対しては、『操作レバーが追加BOXに干渉（バラツキ）、』が、・・・夫々登録される。次に、処置方法には、事象として、登録日時2001.03.21、及び機種PC340に係わる不具合事項に対しては、例えば『ケーブル引き廻し経路を変更し、コネクタを確実に嵌合させる』が、登録日時2001.12.13、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、『コントローラ交換』が、登録日時2002.05.02、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、『追加BOXの加工』が、・・・夫々登録される。

#### 【0044】

次に、発生確率には、例えば登録日時2001.03.21、及び機種PC340に係わる不具合事項に対しては、小が、登録日時2001.12.13、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、全数発生が、登録日時2002.05.02、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、大が、・・・夫々登録される。更に、影響する故障コードには、例えば登録日時2001.03.21、及び機種PC340に係わる不具合事項に対しては、CV31EX、CV31EY、及びTR44ABが、登録日時2001.12.13、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、SD78KLが、即ち、英数字6桁が、夫々登録される。但し、本例では登録日時2002.05.02、及び機種PC490に係わる不具合事項に対しては、影響する故障コードが登録されていない。

#### 【0045】

図5は、上述した業務系サーバ（図示しない）が保持する作業機械1の製造不具合情報を登録するテーブル（以下、「製造不具合情報テーブル」と表記する）の一例を示す。

#### 【0046】

図5で示した製造不具合情報テーブルには、例えば作業機械1の開発・製造プロセスにおいて、納入部品間違い、作業漏れ、取り付け調整不良等、作業機械1の製造に係わる不具合が発見された際に、それらの不具合情報と共に、それらの不具合によって起り得る故障コードが登録される。製造不具合情報テーブルは、図5に示すように、登録No.と、登録日時と、機種と、型式と、対象となる機番と、不具合事項と、処置方法と、発生確率と、影響する故障コードの各項目を含む。登録日時、機種、型式、対象となる機番、不具合事項、処置方法、発生確率、及び影響する故障コードの各項目は、図4で示した設計不具合情報テーブルにおけると同様に、何れも各々の登録No.毎に対応付けられ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。

#### 【0047】

登録No.には、通し番号（例えば、M0021、M0022、M0023、・・・等）が、登録日時には、年月日（例えば、登録No. M0021に対しては2002.02.29、登録No. M0022に対しては2002.06.01、登録No. M0023に対しては2002.07.10、・・・等）が、夫々登録される。次に、機種には、例えば、登録日時2002.02.29に対してはWA610が、登録日時2002.06.01に対してはPC190が、登録日時2002.07.10に対してはPC190が、即ち、英数字5桁が、夫々登録される。

#### 【0048】

次に、型式には、例えば登録日時2002.02.29、及び機種WA610には、7が、登録日時2002.06.01、及び機種PC190、登録日時2002.07.10、及び機種PC190には、夫々11が、夫々登録される。次に、対象となる機番については、例えば登録日時2002.02.29、及び機種WA610

10

20

30

40

50

に対しては1000まで、登録日時2002.06.01、及び機種PC190に対しては40000～40100、登録日時2002.07.10、及び機種PC190に対しては、30000以降が、夫々登録される。次に、不具合事項には、事象として、登録日時2002.02.29、及び機種WA610に対しては、例えば『作業スイッチ納入部品異なる』が、登録日時2002.06.01、及び機種PC190に対しては、『冷却水タンクのドレインバルブの増し締め忘れ』が、登録日時2002.07.10、及び機種PC190に対しては、『冷却水レベルスイッチ取り付け角度不良』が、・・・夫々登録される。次に、処置方法には、事象として、登録日時2002.02.29、及び機種WA610に係わる不具合事項に対しては、例えば『正規品と交換』が、登録日時2002.06.01、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、『締め直し後、冷却水補給』が、登録日時2002.07.10、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、『角度を調整しなおす』が、・・・夫々登録

10

**【0049】**

次に、発生確率には、例えば登録日時2002.02.29、及び機種WA610に係わる不具合事項に対しては、全数発生が、登録日時2002.06.01、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、小が、登録日時2002.07.10、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、全数発生が、・・・夫々登録される。更に、影響する故障コードには、例えば登録日時2002.06.01、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、XZ44FTが、登録日時2002.07.10、及び機種PC190に係わる不具合事項に対しては、XX67DE、及びXZ44FTが、即ち、英数字6桁が、夫々登録される。但し、本例では登録日時2002.02.29、及び機種WA610に係わる不具合事項に対しては、影響する故障コードが登録されていない。

20

**【0050】**

図6は、上述した業務系サーバ(図示しない)が保持(管理)する作業機械1に係わる、(作業)現場において行われた手入力故障処置情報を登録するテーブル(以下、「手入力故障処置情報テーブル」と表記する)の一例を示す。

**【0051】**

例えば作業機械1に何らかの故障が発生したことで、サービス員がその故障に対する処置を完了した場合に、サービス員が、図2で示した(UI装置140の)ディスプレイ142に表示されている処置事例の中から実際にどの処置を選択して故障の修理を行ったのかを選択すると、その選択された処置事例に係わる情報が、作業機械1(図1、及び図2で示す)から管理サーバ10(図1で示す)側に自動送信される。ディスプレイ142に表示されている上記処置事例に係わる情報は、管理サーバ10側から送信される情報である。

30

**【0052】**

しかし、管理サーバ10側から作業機械1に送信される処置事例に係わる情報中には、予め全ての処置事例の選択肢が登録されている訳ではない。そのため、処置事例が増加するに従って、処置事例の登録を充実させていく必要がある。

**【0053】**

ディスプレイ142上に表示されている最新の不具合管理情報テーブル中に、該当する不具合の原因や処置の事例が登録されていない場合には、サービス員は、図8で示す最新の不具合管理情報テーブル中の選択No.5(考えられる原因=その他)を、入力装置144を操作してUI装置140に入力する。作業現場から戻った後に、サービス員が、メンテナンスサーバ14に、現場において実際に行った処置内容を入力すると、それにより、新たな処置事例が、最新の不具合管理情報テーブルに登録される。

40

**【0054】**

手入力故障処置情報テーブルは、図6に示すように、登録No.と、登録日時と、機種と、型式と、対象となる機番と、不具合現象と、処置事例と、(ディスプレイに)表示していた故障コードと、不具合現象毎の累積件数の各項目を含む。登録日時、機種、型式、対象となる機番、不具合現象、処置事例、(ディスプレイに)表示していた故障コード、及び不具合現象毎の累積件数の各項目は、図4で示した設計不具合情報テーブルや、図5で示した製造不具合情報テーブルにおけると同様に、何れも各々の登録No.毎に対応付けら

50

れ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。

【 0 0 5 5 】

登録No.には、通し番号（例えば、T0217、T0218、T0219、T0220・・・等）が、登録日時には、年月日（例えば、登録No. T0217に対しては2002.06.20、登録No. T0218に対しては2002.06.26、登録No. T0219に対しては2002.06.27、登録No. T0220に対しては2002.06.30、・・・等）が、夫々登録される。次に、機種には、例えば、登録日時2002.06.20、登録日時2002.06.26、及び登録日時2002.06.30に対しては夫々PC190が、登録日時2002.06.27に対してはWA610が、即ち、英数字5桁が、登録される。

【 0 0 5 6 】

次に、型式には、例えば登録日時2002.06.27、及び機種WA610には、7が、残りの登録日時（2002.06.20、2002.06.26、2002.06.30）、及び機種（PC190）には、夫々11が、登録される。次に、対象となる機番については、例えば登録日時2002.06.20、及び機種PC190に対しては39880、登録日時2002.06.26、及び機種PC190に対しては27122、登録日時2002.06.27、及び機種WA610に対しては、6224が、登録日時2002.06.30、及び機種PC190に対しては25004が、夫々登録される。次に、不具合現象には、事象として、登録日時2002.06.20、及び機種PC190に対しては、例えば『作業機械操作レバー動かない』が、登録日時2002.06.26、及び機種PC190に対しては、『冷却水レベルスイッチのコネクタ抜け』が、登録日時2002.06.27、及び機種WA610に対しては、『エンジンがかからない』が、登録日時2002.06.30、及び機種PC190に対しては、『冷却水不足』が、・・・夫々登録される。

【 0 0 5 7 】

次に、処置事例には、事象として、登録日時2002.06.20、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、例えば『カバー噛み込みを修正』が、登録日時2002.06.26、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、『確実に嵌合する』が、登録日時2002.06.27、及び機種WA610に係わる不具合現象に対しては、『バッテリーを充電』が、登録日時2002.06.30、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、『冷却水を補給する』が、・・・夫々登録される。

【 0 0 5 8 】

次に、表示していた故障コードには、例えば登録日時2002.06.26、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、XZ44FT、XX67DDが、登録日時2002.06.27、及び機種WA610に係わる不具合現象に対しては、CK56EEが、登録日時2002.06.30、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、XZ44FTが、夫々登録される。但し、本例では登録日時2002.06.20、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、表示していた故障コードは登録されていない。更に、不具合現象毎の累積件数には、例えば登録日時2002.06.26、及び機種PC190に係わる不具合現象においては、上記故障コードXZ44FTについては41、XX67DDについては12が、登録日時2002.06.27、及び機種WA610に係わる不具合現象に対しては、3が、登録日時2002.06.30、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、131が、夫々登録される。但し、本例では登録日時2002.06.20、及び機種PC190に係わる不具合現象に対しては、累積件数は登録されていない。

【 0 0 5 9 】

図7は、上述した管理サーバ10（のメンテナンスサーバ14）が保持（管理）する作業機械1に係わる不具合管理情報を登録するテーブル（以下、「不具合管理情報テーブル」と表記する）の一例を示す。図7で示した不具合管理情報テーブルには、故障の種類として、『冷却水レベル異常低下』が示されている。

【 0 0 6 0 】

例えば、作業機械1に何らかの故障が発生したことで、サービス員が、作業現場において、作業機械1に生じた故障の診断を行ったことにより、作業機械1に取り付けてあるUI装置140の入力装置144を操作して、上記故障の診断結果に係わる情報、即ち、不具合発生情報を管理サーバ10に送信する。この不具合発生情報を受信すると、管理サーバ10側では、メンテナンスサーバ14が、上記作業機械1の「機種」、「型式」、「機番」、「故障コード」を検索条件として、図7で示す不具合管理情報テーブルから、上記故

10

20

30

40

50

障の修理に適した処置事例の検索が実行される。

【 0 0 6 1 】

図7に示す不具合管理情報テーブルには、「優先順位」という項目が設定される。この優先順位とは、トラブルシューティング（故障修理）においてヒットする可能性の高い順のことを指す。優先順位は、基本的には、実例件数（作業現場にある作業機械1から送信されてきた故障等の不具合の処置事例の合計件数、又は図6において説明した業務系サーバ（図示しない）に登録された手入力故障処置事例の合計件数）の順番に付与される。但し、実例件数が少ない場合であっても、作業機械1の設計上や、製造上の理由によって必ず発生する不具合（現象）については、「全数発生」とし、最も高い優先順位が付与されるが、「全数発生」同士の間においては、実例件数の多いものの方に、高い優先順位を付与する。更には、サービスメータの進み具合（作業機械1の使用時間によって顕在化する故障）や、（作業機械1の置かれた）作業現場の標高（気圧の高低に依存する故障（不具合）の現象）・外気温（温度の高低に依存する故障現象）等の環境データを加味して優先順位を付与することとしても良い。

10

【 0 0 6 2 】

不具合管理情報テーブルは、図7に示すように、優先順位と、機種と、型式と、対象となる機番と、故障コードと、故障の種類と、発生確率と、実例件数と、不具合事項と、処置方法の各項目を含む。機種、型式、対象となる機番、故障コード、故障の種類、発生確率、実例件数、不具合事項、及び処置方法の各項目は、何れも各々の優先順位毎に対応付けられ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。

20

【 0 0 6 3 】

優先順位には、1、2、3、4、・・・が、登録される。機種については、例えばPC190が、型式については、例えば11が、故障コードについては、例えばXZ44FTという6桁の英数字が、故障の種類については、事象として、例えば『冷却水レベル異常低下』が、上記何れの順位（1、2、3、4、・・・）に対しても、夫々登録される。次に、対象となる機番については、例えば順位1に対しては30000以降が、順位4に対しては40000～40100が、夫々登録される。但し、本例では順位2、及び順位3については、何れも対象となる機番が登録されていない。次に、発生確率については、例えば順位1に対しては全数発生が、順位4に対しては、小が、夫々登録される。但し、本例では順位2、及び順位3については、何れも発生確率が登録されていない。

30

【 0 0 6 4 】

次に、実例件数については、例えば順位1に対しては、35が、順位2に対しては、131が、順位3に対しては、41が、順位4に対しては、2が、夫々登録される。次に、不具合事項については、事象として、例えば順位1に対しては、『冷却水レベルスイッチ取り付け角度不良』が、順位2に対しては、『冷却水不足』が、順位3に対しては、『冷却水レベルスイッチのコネクタ抜け』が、順位4に対しては、『冷却水タンクのドレインバルブ増し締め忘れ』が、夫々登録される。

【 0 0 6 5 】

更に、処置方法については、事象として、例えば順位1に対しては、『角度を調整し直す』が、順位2に対しては、『冷却水を補給する』が、順位3に対しては、『確実に嵌合する』が、順位4に対しては、『締め直し後、冷却水補給』が、夫々登録される。

40

【 0 0 6 6 】

図8は、作業機械1が備えるUI装置140のディスプレイ142に表示される優先度順処置事例を登録するテーブル（優先度順処置事例テーブル）、即ち、最新の不具合管理情報テーブルの一例を示す。

【 0 0 6 7 】

図8で示した最新の不具合管理情報テーブルは、作業現場において、サービス員が作業機械1に生じた不具合の修理に際し、管理サーバ10側に処置内容の報告を行うに際しての、サービス員によって選択される処置事例の選択肢としても、兼用される。図8で示した最新の不具合管理情報テーブルには、機種がPC190で、型式が11で、機番が40032の作業

50

機械 1 において、故障コード XZ44FT で示される故障の種類、即ち、『冷却水レベル異常低下』が発生した場合の例である。ディスプレイ 1 4 2 には、作業機械 1 に発生した不具合の原因として、可能性の高い原因が表示されるので、サービス員は、その表示された情報を参考にして、作業機械 1 のトラブルシューティングを実施することになる。

**【 0 0 6 8 】**

即ち、図 8 に示すように、高順位にランクされている順に、不具合の発生原因がサービス員によってチェックされ、このチェックの結果、ヒットした原因が明確になった場合に、その原因に対応する選択 No. が、UI 装置 1 4 0 に備えられる入力装置（テンキー）1 4 4 を操作することにより、UI 装置 1 4 0 から管理サーバ 1 0 側に送信される。

**【 0 0 6 9 】**

ディスプレイ 1 4 2 上に表示されている最新の不具合管理情報テーブル中に、該当する不具合の原因や処置の事例が登録されていない場合には、サービス員は、図 8 で示す最新の不具合管理情報テーブル中の選択 No. 5（考えられる原因 = その他）を、入力装置 1 4 4 を操作して UI 装置 1 4 0 に入力する。作業現場から戻った後に、サービス員が、メンテナンスサーバ 1 4 に、現場において実際に行った処置内容を入力すると、それにより、新たな処置事例が、最新の不具合管理情報テーブルに登録される。

**【 0 0 7 0 】**

最新の不具合管理情報テーブルは、図 8 に示すように、選択 No. と、発生確率と、実例件数と、考えられる原因（可能性順）と、処置方法の各項目を含む。発生確率、実例件数、考えられる原因（可能性順）、及び処置方法の各項目は、何れも各々の選択 No.（1 ~ 5）毎に対応付けられ、且つ、各項目が相互に関連付けられて設定される。

**【 0 0 7 1 】**

選択 No. には、1、2、3、4、5、・・・が、登録される。次に、発生確率については、例えば選択 No. 1 に対しては、全数発生が、選択 No. 4 に対しては、小が、夫々登録される。但し、本例では選択 No. 2、選択 No. 3、及び選択 No. 5 に対しては、何れも発生確率が登録されていない。次に、実例件数については、例えば選択 No. 1 に対しては、35 が、選択 No. 2 に対しては、131 が、選択 No. 3 に対しては、96 が、選択 No. 4 に対しては、2 が、夫々登録される。但し、本例では選択 No. 5 に対しては、実例件数が登録されていない。次に、考えられる原因（可能性順）には、事象として、例えば選択 No. 1 に対しては、『冷却水レベルスイッチ取り付け角度不良』が、選択 No. 2 に対しては、『冷却水不足』が、選択 No. 3 に対しては、『冷却水レベルスイッチのコネクタ抜け』が、選択 No. 4 に対しては、『冷却水タンクのドレインバルブ増し締め忘れ』が、夫々登録される。また、本例では選択 No. 5 に対しては、事象として、『その他』が登録される。

**【 0 0 7 2 】**

次に、処置方法には、例えば選択 No. 1 に対しては、事象として、『角度を調整しなおす』が、選択 No. 2 に対しては、『冷却水を補給する』が、選択 No. 3 に対しては、『確実に嵌合する』が、選択 No. 4 に対しては、『締め直し後、冷却水補給』が、夫々登録される。但し、本例では選択 No. 5 に対しては、処置方法としての事象が登録されていない。

**【 0 0 7 3 】**

図 9 は、本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムにおける、作業機械 1 と管理サーバ 1 0 との間で行われる情報の授受における処理の流れを示す。図 9 に示す処理の流れは、サービス員が作業現場において、作業機械 1 に発生した不具合を、管理サーバ 1 0 側から作業機械 1 の通信コントローラ 1 1 0 に送信され、UI 装置 1 4 0 のディスプレイ 1 4 2 に表示される最新の不具合管理情報テーブルを参照して、トラブルシューティングを実施するに際してのものである。

**【 0 0 7 4 】**

図 9 において、サービス員が UI 装置 1 4 0 の入力装置 1 4 4 を操作することにより、作業機械 1 内の電子コントローラ 1 0 0 を通じて報告された各種の不具合（故障）に係わる情報（不具合発生情報）が、通信コントローラ 1 1 0 により、通信サーバ 1 2 に送信され

10

20

30

40

50

る（ステップS201）。上記不具合発生情報を受信すると、通信サーバ12は、メンテナンスサーバ14に対し、作業機械1側から不具合発生情報を受信した旨、通知する（ステップS202）。なお、メンテナンスサーバ14には、既述のように、設計不具合情報、製造不具合情報、及び作業現場での処置事例に係わる情報が、予め、又は随時記録されるものとする。上記通知を受信すると、メンテナンスサーバ14は、内蔵するデータベースに、作業機械1側から送信された不具合発生情報を追加記録する。

#### 【0075】

メンテナンスサーバ14では、上述した設計不具合情報、製造不具合情報、及び作業現場での処置事例に係わる情報と、上記追加記録された不具合発生情報とに基づいて演算処理を実施することにより、所定の統計的情報を求める。メンテナンスサーバ14によって求められる統計的情報としては、例えば、各故障（不具合）の発生頻度、各故障（不具合）に対して、作業現場で施した複数の処置事例の成功確率、各故障（不具合）の発生頻度と作業機械製造時期との間の相関関係、及び各故障（不具合）の発生頻度と作業機械の累積稼働時間との間の相関関係が挙げられる。また、上記に加えて更に、各故障（不具合）の発生頻度と作業機械の稼働地域との間の相関関係、各故障（不具合）の発生頻度と作業現場の標高や外気温との間の相関関係、及び各故障（不具合）の発生頻度と各作業機械の使用時間との間の相関関係も挙げられる。

#### 【0076】

上述した統計的情報を演算処理によって求めると、メンテナンスサーバ14は、その統計的情報を通信サーバ12に転送する（ステップS203）。上記統計的情報を受信すると、通信サーバ12は、上記統計的情報を作業機械1側に送信する（ステップS204）。作業機械1側では上記統計的情報を受信すると、通信コントローラ110は、上記統計的情報を上述した不具合発生情報と関連付けて、内蔵されている記憶装置111に記録する。サービス員が、UI装置140の入力装置144を操作することにより、上記統計的情報が、記憶装置111からディスプレイ142上に表示される。作業機械1の修理のため、作業現場に到着したサービス員が、UI装置140のディスプレイ142に表示されている上記統計的情報の画面から、最も処置効果が期待できる点検箇所から順番に修理のための作業を実施する（ステップS205）。

#### 【0077】

サービス員は、上記修理作業において効果があったと判断した処置の内容を、ディスプレイ142に表示されている画面内容の処置事例の中から選択する。サービス員が実施した処置が、上記処置事例中に含まれていない新規の事例であった場合には、その新規の事例を、入力装置144を操作することにより、UI装置140に入力する。これにより、入力された新規の事例が、UI装置140から通信コントローラ110を通じて、管理サーバ10側に送信される（ステップS206）。なお、新規の事例の、管理サーバ10側への送信に関しては、サービス員が所持する携帯端末からWeb接続によるデータ入力の手法を用いて行っても良いし、サービス員が事業所に戻ってからメンテナンスサーバ14を操作することにより、直接メンテナンスサーバ14に入力するようにしても差し支えない。

#### 【0078】

なお、通信コントローラ110から管理サーバ10側に送信された新規の事例に係わる情報については、不具合発生情報に対する作業現場での処置事例として通信サーバ12が受信し、通信サーバ12から、更にメンテナンスサーバ14に転送される（ステップS207）。メンテナンスサーバ14では、内蔵するメモリに一定量以上の処置事例に係わる情報が増加し、蓄積されると、上述した統計的情報を求めるための演算処理動作を再起動する（ステップS208）。

#### 【0079】

図10は、本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムにおける、作業機械1と管理サーバ10との間で行われる情報の授受における処理の流れの変形例を示す。図10に示す処理の流れは、サービス員が作業現場において、作業機械1に発生した不具合を、管理サーバ10側から作業機械1の通信コントローラ110に送信され、UI装置14

10

20

30

40

50

0のディスプレイ142に表示される最新の不具合管理情報テーブルを参照して、トラブルシューティングを実施するに際してのものである。換言すれば、図10において、ステップS221で示す処理動作は、図9においてステップS201で示した処理動作に、ステップS222で示す処理動作は、図9においてステップS202で示した処理動作に、夫々対応している。また、ステップS223で示す処理動作は、図9においてステップS203で示した処理動作に、ステップS224で示す処理動作は、図9においてステップS204で示した処理動作に、夫々対応している。よって、ステップS221乃至ステップS224で示す処理動作については、詳細な説明を省略する。

【0080】

次に、作業機械1側では、通信サーバ12を通じてメンテナンスサーバ14から受信した統計的情報を、既述の不具合発生情報に関連付けて通信コントローラ110の記憶装置111に記録する。これと共に、上記不具合発生情報と、例えば図8で示した最新の不具合管理情報テーブル（このテーブルには、既述のような処置事例のうち、例えばユーザにも簡単に点検や処置を行うことができる項目である、冷却水の量を点検し少なかったら冷却水を補充するや、フィルタの汚れを点検して汚れが酷いようであればフィルタを交換する、等が含まれている）とを、UI装置140のディスプレイ142に表示する。

10

【0081】

ユーザ、又は、サービス員は、ディスプレイ142上に表示された上記最新の不具合管理情報テーブルの内容を基に、作業機械1のメンテナンスを実施する（ステップS225）。

20

【0082】

図11は、本発明の一実施形態に係る作業機械の情報提供システムを構成する各部の処理動作を示すフローチャートである。

【0083】

図11において、作業現場で作業中の作業機械1に、何らかの故障（不具合）が発生すると（ステップS231）、作業機械1側から通信サーバ12側に、故障情報、即ち、不具合発生情報が送信される（ステップS232）。上記不具合発生情報を受信すると、通信サーバ12は、上記不具合発生情報を、メンテナンスサーバ14に転送する（ステップS233）。メンテナンスサーバ14では、上記不具合発生情報を受信すると、上記不具合発生情報に基づき、内蔵している不具合管理情報テーブル（図7を参照）の記録内容を更新する（ステップS235）。次に、メンテナンスサーバ14は、通信サーバ12を通じて作業機械1側から発生した不具合に対する処置事例の報告を受けると、その報告を基に、図8で示した最新の不具合管理情報テーブルを作成する（ステップS236）。そして、作成した最新の不具合管理情報テーブルを、通信サーバ12を通じて作業機械1側に送信する（ステップS237、S238）。

30

【0084】

次に、サービス員が、UI装置140に備えられる入力装置（テンキー）144を操作することにより、不具合の発生原因に合致した該原因に対応する選択No.が入力されると、該選択No.に係る情報が、作業機械1側から通信サーバ12を通じてメンテナンスサーバ14に送信される（ステップS239、S235）。上記選択No.に係る情報を受信すると、メンテナンスサーバ14は、該選択No.に係る情報に基づき、図7で示した不具合管理情報テーブルの記録内容を更新する（ステップS235）。

40

【0085】

次に、作業機械1の開発・製造プロセスにおいて、何らかの設計不具合が発生すると（ステップS240）、それにより、作業機械1の開発・製造プロセスの管理のために設置されたサーバである、業務系サーバ（図示しない）の管理下にある設計不具合情報テーブル（図4参照）が、該業務系サーバ（図示しない）によって更新される（ステップS241）。ステップS241での処理動作が終了すると、ステップS235に移行する。

【0086】

次に、作業機械1の開発・製造プロセスにおいて、何らかの製造不具合が発生すると（

50

ステップS2 4 2)、それにより、上述した業務系サーバ(図示しない)の管理下にある製造不具合情報テーブル(図5参照)が、該業務系サーバ(図示しない)によって更新される(ステップS2 4 3)。ステップS2 4 3での処理動作が終了すると、ステップS2 3 5に移行する。

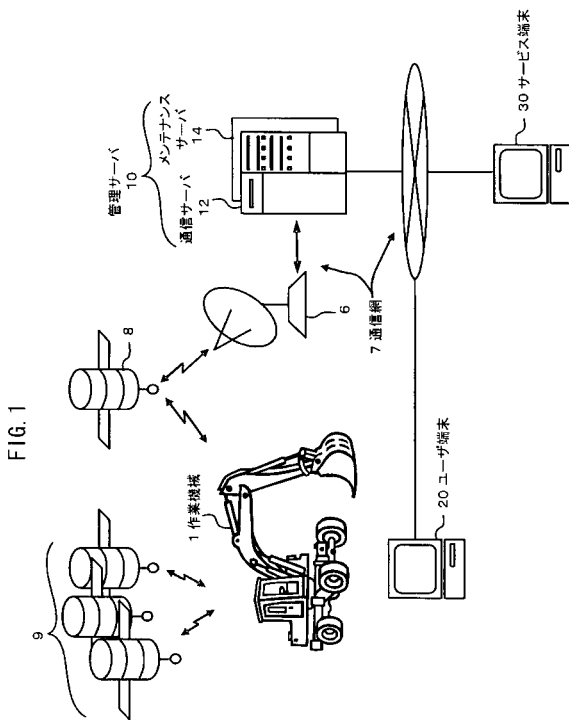
【0087】

なお、上述した業務系サーバ(図示しない)において、手入力故障処置情報テーブル(図6を参照)が、更新された場合にも(ステップS2 4 4)、ステップS2 3 5に移行する。

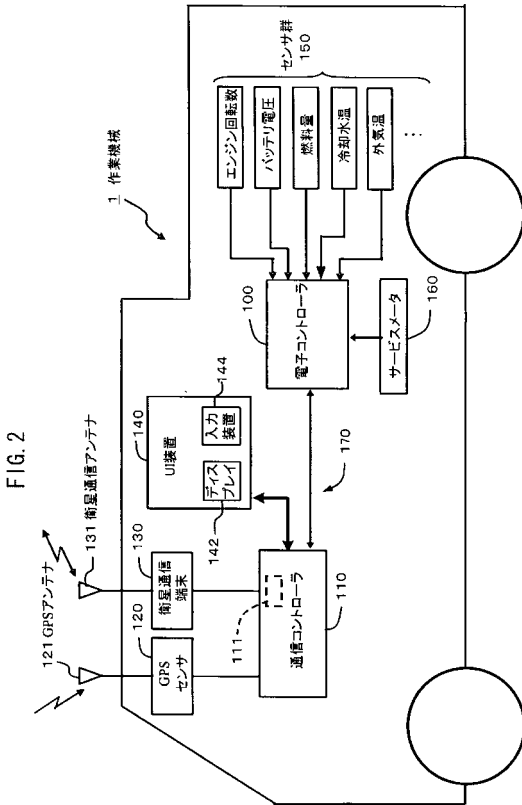
【0088】

以上、本発明の好適な実施形態、及びその変形例を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲をこの実施形態、及びその変形例にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。

【図1】



【図2】



【 図 3 】

受信時刻	受信時刻	故障コード	故障の種類	機種	型式	機番	通信機器の番号	通信機器の番号	発生時刻	サーキット番号	気温	湿度	湿度	高さ
R077 4	2002.08.11 13:21	XZ44FT	冷却水の循環不良	PC190	11	40032	678	572044	2002.08.11 13:19	2108	13.4	N36.30.29	E134.09.54	17
R077 5	2002.08.13 08:27	CV31E X	7-1角度的な調整不良	PC340	5	17883	677	430098	2002.08.13 08:23	178	22.0	N36.11.43	E136.43.01	21
R077 6	2002.08.13 09:55	BN67E E	作業機がホワイトボードを動かす動作不良	WA61	7	8669	678	571956	2002.08.13 09:54	1098	16.5	N36.21.30	E135.41.09	13

FIG. 3

【 図 4 】

登録No.	登録日時	機種	型式	対象となる機番	不具合事項	処置方法	発生確率	影響する故障コード
D0017	2001.03.21	PC340	5	20000まで	7-1角度的な調整不良による引張り抜け	サーキット番号を交換し、コネクタを確実に接続させる	小	CV31EY TR44AB
D0018	2001.12.13	PC490	5	10000~15000	制御プログラムの設定不良	プログラムの交換	全数発生	SD78KL
D0019	2002.05.02	PC490	5	20000以降	制御プログラムの追加BOXに誤り	追加BOXの加工	大	なし

FIG. 4

【 図 5 】

登録No.	登録日時	機種	型式	対象となる機番	不具合事項	処置方法	発生確率	影響する故障コード
M0021	2002.02.29	WA610	7	1000まで	作業機が給入部品異なる	正部品と交換	全数発生	なし
M0022	2002.06.01	PC190	11	40000~40100	冷却水のレベルが正常に維持されず	締め直し後、冷却水補給	小	XZ44FT
M0023	2002.07.10	PC190	11	30000以降	冷却水のレベルが正常に維持されず	角度を調整しなおす	全数発生	XX67DE XZ44FT

FIG. 5

【 図 6 】

登録No.	登録日時	機種	型式	機番	不具合現象	処置事例	表示していた故障コード	不具合現象毎の発生件数
T0217	2002.06.20	PC190	11	38980	作業機操作が動かない	サーキット番号を修正	なし	—
T0218	2002.06.26	PC190	11	27122	冷却水のレベルが正常に維持されず	締め直し	XZ44FT	41
T0219	2002.06.27	WA610	7	6224	コネクタが接触不良	コネクタを交換	XX67DD	12
T0220	2002.06.30	PC190	11	25004	冷却水不足	冷却水を補給する	CK566E	8
							XZ44FT	131

FIG. 6

【図7】

FIG. 7

優先順	機種	型式	機番	故障コード	故障の種類	発生確率	事例件数	不具合事項	処置方法
1	PC190	11	30000以上	XZ44PT	冷却水レベル異常低下	全数発生	35	冷却水レベルが取り付け角度不良	角度を調整しなおす
2	PC190	11	-	XZ44PT	冷却水レベル異常低下	-	131	冷却水不足	冷却水を補給する
3	PC190	11	-	XZ44PT	冷却水レベル異常低下	-	41	冷却水レベルがコネクタの抜け	確実に動かす
4	PC190	11	40000~40100	XZ44PT	冷却水レベル異常低下	小	2	冷却水レベルがコネクタの抜けが増し締め忘れ	締め直し後、冷却水補給

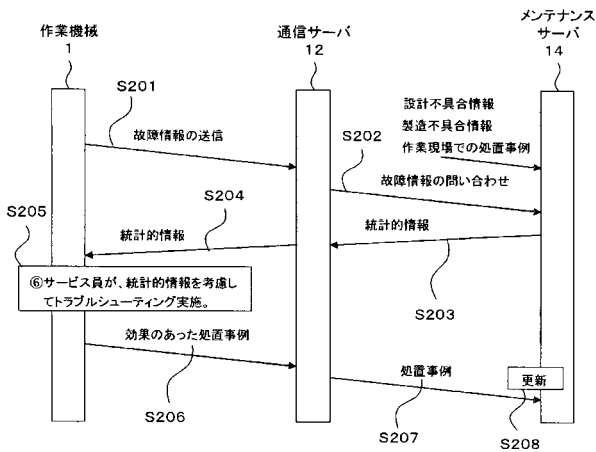
【図8】

FIG. 8

優先順	発生確率	事例件数	考えられる原因 (可能性順)	処置方法
1	全数発生	35	冷却水レベルが取り付け角度不良	角度を調整しなおす
2	-	131	冷却水不足	冷却水を補給する
3	-	96	冷却水レベルがコネクタの抜け	確実に動かす
4	小	2	冷却水レベルがコネクタの抜けが増し締め忘れ	締め直し後、冷却水補給
5	-	-	その他	

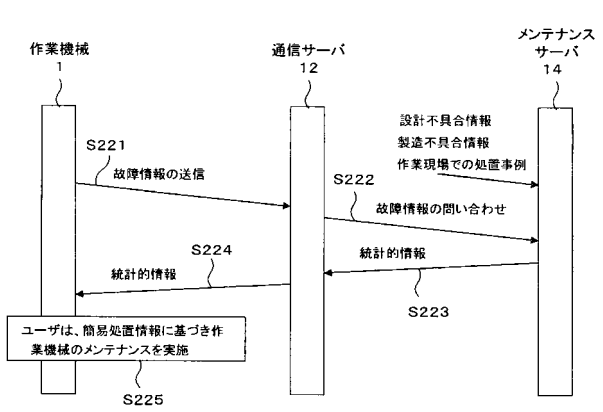
【図9】

FIG. 9



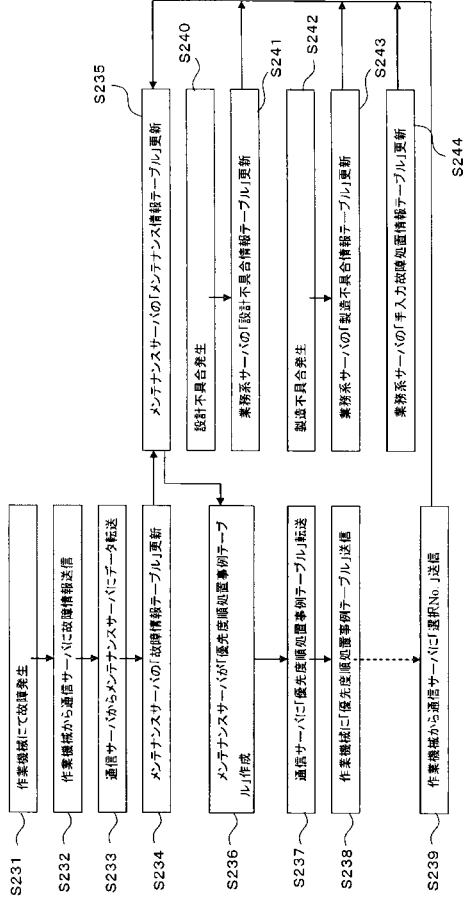
【図10】

FIG. 10



【 図 1 1 】

FIG. 11



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-178148(JP,A)  
特開2002-163295(JP,A)  
特開2003-085315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-50/00  
B60S 5/00  
E02F 9/20  
E02F 9/26