

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-199492

(P2004-199492A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 13/00

E02F 9/20

F I

G06F 13/00

E02F 9/20

3 5 7 Z

C

テーマコード (参考)

2 D O O 3

5 B O 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2002-368597 (P2002-368597)

(22) 出願日 平成14年12月19日 (2002.12.19)

(71) 出願人 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 100071054

弁理士 木村 高久

(74) 代理人 100106068

弁理士 小幡 義之

(72) 発明者 神田 俊彦

神奈川県平塚市四之宮三丁目25番1号

株式会社小松製作所エレクトロニクス事業

本部内

(72) 発明者 中川路 良彦

神奈川県平塚市四之宮三丁目25番1号

株式会社小松製作所エレクトロニクス事業

本部内

最終頁に続く

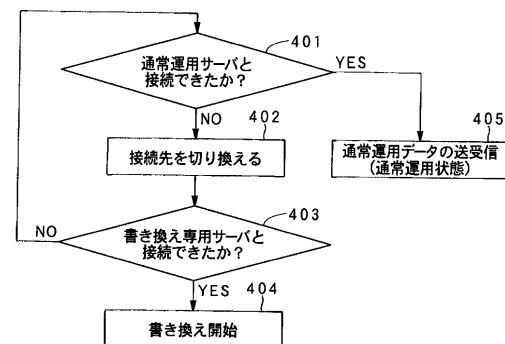
(54) 【発明の名称】 サーバの切り換え制御装置

(57) 【要約】

【課題】サーバと多数の車両（たとえば建設機械）との間で通常の運用処理と並行して書き換え処理を行うにあたり、データの送受信が安定して行われるようにする。

【解決手段】建設機械などの車両50と通常運用サーバ2、書き換え専用サーバ3といった各サーバとの間で通信接続が切り換えられる。

【選択図】 図8



サーバの切換え処理の手順を示す図

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のサーバ (2) と第 2 のサーバ (3) とが車両 (5 0) 内の車載コントローラ (2 0) に通信手段 (1 4 、 1 5 、 8 、 9 、 1 0 、 1 1) によって通信自在に接続されており、これら第 1 のサーバ (2) および第 2 のサーバ (3) にはそれぞれ自己のサーバを識別するサーバ識別 ID (ID 1 、 ID 2) が対応づけられるとともに、車載コントローラには各第 1 のサーバ識別 ID 、第 2 のサーバ識別 ID に対応するコントローラ識別 ID (ID 1 、 ID 2) が対応づけられており、前記車載コントローラ (2 0) で第 1 のサーバ識別 ID (ID 1) に対応するコントローラ識別 ID (ID 3) が設定されると、車載コントローラ (2 0) と第 1 のサーバ (2) との通信接続が可能な状態にし、前記車載コントローラ (2 0) で第 2 のサーバ識別 ID (ID 2) に対応するコントローラ識別 ID (ID 4) が設定されると、車載コントローラ (2 0) と第 2 のサーバ (3) との通信接続が可能な状態にすることを特徴とするサーバの切り換え制御装置。

【請求項 2】

第 1 のサーバ (2) は、車両状態データを、車載コントローラ (2 0) と送受信する通常運用サーバ (2) であって、第 2 のサーバ (3) は、車載コントローラ (2 0) 内の車載プログラムを書き換える新しい車載プログラムを送信する書き換えサーバ (3) であることを特徴とする請求項 1 記載のサーバの切り換え制御装置。

【発明の詳細な説明】**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は車両内の通信端末に接続されるサーバを切り換える制御を行う装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

近年開発されている建設機械には、車体の現在位置、サーブスメータの計時値 (累積稼動時間) 、車体内で発生した過去のエラー履歴などの車両状態の情報 (以下車両状態データ) を収集するコントローラなどの各種コントローラが搭載されている。こうした車載コントローラ内には、CPU が設けられており、フラッシュメモリなどの EEPROM (電氣的に消去可能な ROM) に記憶された車載プログラムにしたがい演算処理を実行し車両状態データの収集、外部との送受信等の処理を行う。たとえば車載のコントローラと外部のサーバとはインターネット等の通信手段を介して通信自在に接続されており、車載コントローラで収集された車両状態データがサーバに送信される。あるいはサービスマンが建設機械まで出向き車載コントローラにパーソナルコンピュータを接続して車両状態データをパーソナルコンピュータに取り込む。

【 0 0 0 3 】

車載プログラムをバージョンアップした場合や車両ごとにエラーコード生成、異常判断のためのしきい値等を変更したい場合には、上記フラッシュメモリに記憶された古い車載プログラムを新しい車載プログラムに書き換える必要がある。

【 0 0 0 4 】**(従来技術 1)**

特許文献 1 (特開平 1 0 - 2 1 2 7 3 9 号公報) には、建設機械に関し、その稼動データ収集用のコントローラを設けるとともに、遠隔地にサーバとして機能もつ監視装置を設けて、これら稼動データ収集用コントローラと監視装置とを通信装置によって接続して、監視装置からの要求に応じて稼動データ収集用コントローラ内の稼動データ処理プログラムを書き換えるという発明が記載されている。通常運用時には建設機械内の稼動データ収集用コントローラは、稼動データ処理プログラムにしたがい稼動データを収集しこれを処理して、監視装置からの要求に応じて、処理した稼動データを監視装置に送信する。書き換

え時には監視装置から新しい稼働データ処理プログラムが建設機械に送信され、建設機械内の稼働データ収集用コントローラで古い稼働データ処理プログラムが新しい稼働データ処理プログラムに書き換えられる。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

車載プログラムを書き換える対象の建設機械の台数が多い場合に、ある特定の建設機械のグループで通常の運用処理を行いながら他の建設機械のグループで並行して書き換え処理を行いたいとの要望がある。

【 0 0 0 6 】

通常運用時にサーバ（監視装置）と建設機械との間で送受信されるデータは、車体の現在位置、サービスメータの計時値、エラーコードなどのデータにすぎないためそのデータ量は、たとえば数バイト程度と小さい。これに対して書き換え時にサーバ（監視装置）と建設機械との間で送受信されるデータは、プログラムであるため、そのデータ量は数百キロバイトと大きい。つまり書き換え時に送受信されるデータ量は、通常運用時に送受信されるデータ量と比較して桁違いに巨大なものとなる。

【 0 0 0 7 】

このため通常運用処理と書き換え処理とを同時に同じサーバ（監視装置）で行うことにすると、サーバ（監視装置）には高い負荷がかかるとともに通信路を占有する。これによりプログラム書き換えの処理に時間がかかり、サーバ（監視装置）が通常運用を行っている他の建設機械との間で車両状態データの送受信がスムーズに行われなくなるおそれがある。この結果、サーバ（監視装置）側で取得すべき車両状態データが通信路の途中で消失したりデータ受信までに時間遅れが生じたり、最悪の場合にはシステムがダウンして通常運用に支障をきたすおそれがある。

【 0 0 0 8 】

ここで建設機械で収集される車両状態データは、建設機械のユーザにとって重要な情報を含んでおり、リアルタイムに車両状態データをサーバ（監視装置）側で取得できなくなることは、システムの品質保証上、許されない場合がある。

【 0 0 0 9 】

この点、上記特許文献 1 には、通常運用処理と書き換え処理とを監視装置で並行に処理することに関する記載はない。また多数の建設機械との間で書き換え処理を行うことに関する記載はない。

【 0 0 1 0 】

本発明はこうした実状に鑑みてなされたものであり、サーバと多数の車両（たとえば建設機械）との間で通常の運用処理と並行して書き換え処理を行うにあたり、データの送受信が安定して行われるようにすることを解決課題とするものである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段および作用、効果】

第 1 発明は、

第 1 のサーバ（ 2 ）と第 2 のサーバ（ 3 ）とが車両（ 5 0 ）内の車載コントローラ（ 2 0 ）に通信手段（ 1 4、 1 5、 8、 9、 1 0、 1 1 ）によって通信自在に接続されており、これら第 1 のサーバ（ 2 ）および第 2 のサーバ（ 3 ）にはそれぞれ自己のサーバを識別するサーバ識別 ID（ ID 1、 ID 2 ）が対応づけられるとともに、車載コントローラには各第 1 のサーバ識別 ID、第 2 のサーバ識別 ID に対応するコントローラ識別 ID（ ID 1、 ID 2 ）が対応づけられており、

前記車載コントローラ（ 2 0 ）で第 1 のサーバ識別 ID（ ID 1 ）に対応するコントローラ識別 ID（ ID 3 ）が設定されると、車載コントローラ（ 2 0 ）と第 1 のサーバ（ 2 ）との通信接続が可能な状態にし、前記車載コントローラ（ 2 0 ）で第 2 のサーバ識別 ID（ ID 2 ）に対応するコントローラ識別 ID（ ID 4 ）が設定されると、車載コントローラ（ 2 0 ）と第 2 のサーバ（ 3 ）との通信接続が可能な状態にするようにした、サーバの切り換え制御装置であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

第 2 発明は、第 1 発明において、

第 1 のサーバ (2) は、車両状態データを、車載コントローラ (2 0) と送受信する通常運用サーバ (2) であって、

第 2 のサーバ (3) は、車載コントローラ (2 0) 内の車載プログラムを書き換える新しい車載プログラムを送信する書き換えサーバ (3) であること

を特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第 1 発明、第 2 発明によれば、図 8 に示すように、車両 5 0 と第 1 のサーバ 2、第 2 のサーバ 3 との間で通信接続を切り換えることができる。このためサーバに高い負荷がかかったりデータ量の大きいプログラムの送信によって通信路が占有されることがなくなり、サーバと多数の車両との間でデータの送受信が安定して行われる。 10

【 0 0 1 4 】

第 1 発明、第 2 発明のうち第 2 発明では、特に建設機械などの車両 5 0 と通常運用サーバ 2、書き換え専用サーバ 3 といった各サーバとの間で通信接続を切り換えることができる。このため多数の建設機械が存在する場合に、ある建設機械と通常運用サーバ 2 との通信接続を確立して通常運用処理を行いつつ、これと並行して他の建設機械と書き換え専用サーバ 3 との通信接続を確立して書き換え処理を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は実施形態の全体の装置構成を示している。なお以下の実施形態では車両として建設機械 5 0 を想定し、この建設機械 5 0 内の車載プログラム 6 0 を書き換え専用サーバ 3 からの要求に応じてリモートで書き換える場合を想定する。 20

【 0 0 1 6 】

本実施形態のシステムでは、建設機械 5 0 が通常運用サーバ 2、書き換え専用サーバ 3 とにそれぞれ通信手段 (無線通信 1 1、アンテナ 1 0、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 1 4、1 5) より相互に送受信自在に接続されている。

【 0 0 1 7 】

通常運用サーバ 2 は、イントラネット 4 の中に位置し、インターネット 7 に接続している。これにより通常運用サーバ 2 は、インターネット 7、イントラネット 4 の各クライアント端末のサーバとして機能する。この通常運用サーバ 2 には、ネットワーク中の自己を識別する ID (サーバ識別 ID) である IP アドレス「ID 1」が付与されている。建設機械 5 0 には通常運用サーバ 2 と通信可能な後述する通信端末 (通信コントローラ 3 0) が搭載されており、この通信端末にはサーバ識別 ID「ID 1」に対応する IP アドレス「ID 3」が付与されている (図 1 0 参照)。 30

【 0 0 1 8 】

書き換え専用サーバ 3 は、イントラネット 5 の中に位置し、インターネット 7 に接続している。これにより書き換え専用サーバ 3 は、インターネット 7、イントラネット 5 の各クライアント端末のサーバとして機能する。この書き換え専用サーバ 3 には、ネットワーク中の自己を識別する ID (サーバ識別 ID) である IP アドレス「ID 2」が付与されている。建設機械 5 0 には書き換え専用サーバ 3 と通信可能な後述する通信端末 (通信コントローラ 3 0) が搭載されており、この通信端末にはサーバ識別 ID「ID 2」に対応する IP アドレス「ID 4」が付与されている (図 1 0 参照)。 40

【 0 0 1 9 】

他の建設機械とサーバとの対応関係も同様である。

【 0 0 2 0 】

図 1 0 は複数の建設機械 5 0、5 0 a、5 0 b ... と通常運用サーバ 2、書き換え専用サーバ 3 との対応関係を示している。

【 0 0 2 1 】

建設機械 5 0 a 内の通信端末には、通常運用サーバ 2 のサーバ識別 ID「ID 1」に対応 50

するIPアドレス「ID5」が付与されているとともに、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応するIPアドレス「ID6」が付与されている。

【0022】

また建設機械50b内の通信端末には、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応するIPアドレス「ID7」が付与されているとともに、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応するIPアドレス「ID8」が付与されている。

【0023】

各ID1、ID3、ID5、ID7...で特定されるサーバ、通信端末は1つのイントラネット4を構成している。

【0024】

また各ID2、ID4、ID6、ID8...で特定されるサーバ、通信端末は1つのイントラネット5を構成している。

【0025】

建設機械50の車体内には、パケットデータ通信用の無線機を内蔵した通信コントローラ30が設けられている。通信コントローラ30のアンテナ31と地上波用のアンテナ10との間でパケット通信による無線通信11が行われる。アンテナ10は専用線9を介して地上波基地局8に接続している。地上波基地局10は、たとえば携帯電話基地局である。地上波基地局10は、専用線14、15を介してイントラネット4、5にそれぞれ接続している。

【0026】

建設機械50の車体内には、通信コントローラ30以外に情報収集コントローラ20、エンジンコントローラ40等の各コントローラが設けられており、これら各コントローラは、所定の通信プロトコルにしたがって通信が行われる車体内通信回線51によって相互に通信可能に接続されている。

【0027】

建設機械50の車体の各部には、エンジン57の冷却水、バッテリー53の電圧、GPSセンサなどが配設されており、これら各センサはセンサ群52を構成している。なおGPSセンサはGPS衛星から送信される電波を受信して、自己の建設機械50の絶対位置を検出する。また建設機械50の車体内には、カレンダー、タイマが設けられている。カレンダー、タイマは、年、月、日、時刻(時、分、秒)を計時する。また建設機械50の車体内にはサービスマータSMRが設けられている。サービスマータSMRはエンジン57の累積稼動時間を計時する。

【0028】

情報収集コントローラ20内では、バス線24を介して、CPU21とフラッシュメモリ22とRAM(随時書き込み読み出しメモリ)23とが相互にデータの入出力が自在に接続されている。なおフラッシュメモリ22は、EEPROM(電氣的に消去可能なROM)の一種である。またRAM23の代わりにフラッシュメモリなどのEEPROMを用いてもよい。フラッシュメモリ22の所定記憶領域には、後述するように、車載プログラム60が記憶されている。またフラッシュメモリ22の所定記憶領域には、後述するように車載プログラム60を書き換える書き換え処理を行う書き換え制御プログラム61記憶されている。

【0029】

CPU21は車載プログラム60にしたがい演算処理を行い、車両状態データを生成する。車両状態データはRAM23のデータ領域に記憶される。

【0030】

たとえば始動ロックが有効と設定されている場合には、カレンダー、タイマの計時値等を取り込んで、設定された始動ロック時間帯になると始動ロック設定指令を出力して後述する始動ロックを行い始動ロック時間帯外の時間になると始動ロック解除指令を出力する処理を行う。

【0031】

10

20

30

40

50

R A M 2 3 のデータ領域には、以下のような車両状態データが記憶される。

【 0 0 3 2 】

- ・ 自己の I P アドレス (I D 3 、 I D 4)
- ・ 車載プログラム 6 0 の現在のバージョン
- ・ 通信端末 (通信コントローラ 3 0) の開局検査が完了したという開局検査完了情報
- ・ 建設機械 5 0 の機種、型式、機番
- ・ サービスメータ S M R の計時値 (累積稼動時間)
- ・ バッテリ 5 3 の現在の端子電圧 (バッテリ端子電圧情報)
- ・ 冷却水の温度
- ・ G P S センサで検出された自己の車両の現在の絶対位置 (絶対位置情報) 10
- ・ 車体内で発生したエラーコードの履歴
- ・ 現在キースイッチ 5 4 がオンされている (A C C 位置にある) か否かを示すキースイッチ情報
- ・ 現在始動ロックが有効か無効であるか、現在設定されている始動ロックの時間帯などの始動ロック情報

バス線 2 4 は情報収集コントローラ 2 0 外のサービスメータ S M R 、センサ群 5 2 にインターフェースを介して接続しており、またバス線 2 4 はコントローラ 2 0 外の車体内通信回線 5 1 にインターフェースを介して接続している。

【 0 0 3 3 】

なお本実施形態では、通信コントローラ 3 0 と情報収集コントローラ 2 0 とを別体にして、通信端末である通信コントローラ 3 0 の I P アドレス「 I D 3 」、「 I D 4 」を情報収集コントローラ 2 0 に設定しているが、通信端末としての通信コントローラ 3 0 と情報収集コントローラ 2 0 の機能を 1 つのコントローラで達成するように構成してもよい。 20

【 0 0 3 4 】

建設機械 5 0 の車体内には、始動ロック回路 5 5 が組み込まれている。

【 0 0 3 5 】

この始動ロック回路 5 5 はリレー等で構成されキースイッチ 5 4 と、エンジン 5 7 を始動するスタータ 5 6 との間に介在されている。スタータ 5 6 の電源は車載のバッテリー 5 3 であり、このバッテリー 5 3 は各コントローラ 2 0 、 3 0 、 4 0 の電源でもある。

【 0 0 3 6 】

始動ロック設定指令がエンジンコントローラ 4 0 から出力されると、始動ロック回路 5 5 のリレーが付勢されて始動ロック設定状態になる。すなわちキースイッチ 5 4 がオン (A C C 位置) されたとしても、バッテリー 5 3 の端子電圧がスタータ 5 6 には印加されなくなる。これによりスタータ 5 6 が作動不能の状態となりエンジン 5 7 を始動することができなくなる。これに対してエンジンコントローラ 4 0 から始動ロック解除指令が出力されると始動ロック回路 5 5 のリレーが消勢されて始動ロック解除状態になる。すなわちキースイッチ 5 4 をオン (A C C 位置) にすることによってスタータ 5 6 が作動してエンジン 5 7 を始動することができる。上記始動ロック設定指令、始動ロック解除指令は、車載プログラム 6 0 にしたがって情報収集コントローラ 2 0 から車体内通信回線 5 1 を介してエンジンコントローラ 4 0 に与えられる。始動ロック設定指令、始動ロック解除指令は、現在始動ロックが「有効」と設定されている場合に、情報収集コントローラ 2 0 から出力される。なお始動ロック時間帯に入ったか否かは情報収集コントローラ 2 0 内のカレンダー、タイマの計時値に基づき判断される。 30 40

【 0 0 3 7 】

またキースイッチ 5 4 がオンされた (A C C 位置にある) という情報は、エンジンコントローラ 4 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。

【 0 0 3 8 】

・ サーバの切り換え制御
通常運用サーバ 2 は、建設機械 5 0 を含む複数の建設機械内の車両状態データを管理して 50

いる。

【 0 0 3 9 】

書き換え専用サーバ 3 は、車載プログラム 6 0 の書き換えをリモートで行うサーバである。

【 0 0 4 0 】

通常運用サーバ 2 は、マスターファイル 6 を備えている。通常運用サーバ 2 に取り込まれた最新の車両状態データはマスターファイル 6 に格納される。

【 0 0 4 1 】

一方、書き換え専用サーバ 3 は、マスターファイル 6 ' を備えている。通常運用サーバ 2 内のマスターファイル 6 の記憶データは、インターネット 7 を介して書き換え専用サーバ 3 内に取り込まれ、マスターファイル 6 と同記憶内容つまり「レプリカ」としてのマスターファイル 6 ' が作成される。 10

【 0 0 4 2 】

つぎに図 8 を併せ参照して建設機械 5 0 がいずれのサーバと接続を確立するかその接続切り換えの制御について説明する。

【 0 0 4 3 】

初期状態では、建設機械 5 0 の車載コントローラ 2 0 には、通常運用サーバ 2 のサーバ識別 ID 「 I D 1 」に対応する自己の IP アドレス「 I D 3 」が「有効」と設定されており、書き換え専用サーバ 3 のサーバ識別 ID 「 I D 2 」に対応する自己の IP アドレス「 I D 4 」が「無効」と設定されている（通常運用モード）。情報収集コントローラ 2 0 で「有効」と設定された自己の IP アドレスのデータ「 I D 3 」は、情報収集コントローラ 2 0 から車体内通信回線 5 1 を介して通信コントローラ 3 0 内に取り込まれる。 20

【 0 0 4 4 】

通常運用サーバ 2 から建設機械 5 0 の車両状態データを要求する指令が、専用線 1 4 、地上波基地局 8 、専用線 9 、アンテナ 1 0 を介して無線通信 1 1 として建設機械 5 0 に送信されると、建設機械 5 0 のアンテナ 3 1 で受信され、このデータは通信コントローラ 3 0 に取り込まれる。通常運用サーバ 2 から送信されるデータ中には、サーバ識別 ID 「 I D 1 」を含んでいる。通信コントローラ 3 0 では現在 IP アドレス「 I D 3 」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別 ID 「 I D 1 」が含まれているので、両者は対応している（「 I D 1 」、「 I D 3 」であり同一ネットワークである）と判断して、通信接続を確立し、建設機械 5 0 側から車両状態データの送信が可能な状態にする（図 8 のステップ 4 0 1 の判断 Y E S ）。 30

【 0 0 4 5 】

このため車両状態データを要求する指令が通信コントローラ 3 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。たとえば現在のサービスメータ S M R の計時値を要求する指令が情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれると、 R A M 2 3 のデータ領域に記憶されている現在のサービスメータ S M R の計時値が情報収集コントローラ 2 0 から車体通信回線 5 1 を介して通信コントローラ 3 0 内に取り込まれ、通信コントローラ 3 0 のアンテナ 3 1 から無線通信 1 1 として送信され、アンテナ 1 0 、専用線 9 、地上波基地局 8 、専用線 1 4 を介して通常運用サーバ 2 に取り込まれる。 40

【 0 0 4 6 】

また始動ロックの有効、無効、始動ロック時間帯という始動ロック情報を設定する指令が通常運用サーバ 2 から建設機械 5 0 に送信された場合についても同様にして、情報収集コントローラ 2 0 に指令された始動ロック情報が設定される。

【 0 0 4 7 】

なお通常運用サーバ 2 の各クライアント端末から通常運用サーバ 2 を介して建設機械 5 0 に対して同様な指令を与えるようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また建設機械 5 0 で特定の異常が発生したり、特定の時刻になるなど特定のイベントが発生した場合には、そのイベント発生時点で R A M 2 3 に記憶されている異常内容や定期的 50

に送信すべき車両状態データなどが情報収集コントローラ 20 から車体通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 内に取り込まれ、通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信される（自動発信）。自動発信された車両状態データは、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 14 を介して通常運用サーバ 2 に取り込まれる。

【0049】

通常運用サーバ 2 に取り込まれた建設機械 50 の車両状態データは、通常運用サーバ 2 に属するネットワーク、つまりインターネット 7、イントラネット 4 に接続されている各クライアント端末から通常運用サーバ 2 にアクセスすることにより各クライアント端末の表示画面に表示される。

10

【0050】

通常運用サーバ 2 に取り込まれた最新の車両状態データはマスターファイル 6 に格納されるとともに、インターネット 7 を介してマスターファイル 6' に格納される（図 8 のステップ 405）。

【0051】

車載プログラム 60 をバージョンアップした場合や建設機械ごとにエラーコード生成や異常判断のためのしきい値等を変更したい場合には、上記フラッシュメモリ 22 に記憶されている古い車載プログラム 60' が新しい車載プログラム 60 に書き換えられる。なお以下の説明では古い車載プログラム 60 にダッシュを付与して新しい車載プログラム 60 と区別する。

20

【0052】

書き換え専用サーバ 3 から建設機械 50 の車載プログラム 60 を書き換える指令が専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信されると、建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、このデータは通信コントローラ 30 内に取り込まれる。

【0053】

書き換え専用サーバ 3 から送信されるデータ中には、サーバ識別 ID「ID2」を含んでいる。通信コントローラ 30 では現在 IP アドレス「ID3」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別 ID「ID2」が含まれているので、両者は対応していない（「ID2」、「ID3」であり同一のネットワークではない）と判断して、通信接続を切断する（図 8 のステップ 401 の判断 NO）。

30

【0054】

識別 ID が不一致により通信接続が切断されたという情報は通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 20 では、書き換え専用サーバ 3 のサーバ識別 ID「ID2」に対応する自己の IP アドレス「ID4」が「有効」に切り換えられ、通常運用サーバ 2 のサーバ識別 ID「ID1」に対応する自己の IP アドレス「ID3」が「無効」に切り換えられる（書き換えモード）。情報収集コントローラ 20 で「有効」と設定された自己の IP アドレスのデータ「ID4」は、情報収集コントローラ 20 から車体内通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 内に取り込まれる（図 8 のステップ 402）。

40

【0055】

書き換え専用サーバ 3 は、通信接続が切断されたことを受けて書き換え指令を建設機械 50 に対して再度送信する。書き換え専用サーバ 3 から送信されるデータ中には、サーバ識別 ID「ID2」を含んでいる。通信コントローラ 30 では現在 IP アドレス「ID4」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別 ID「ID2」が含まれているので、両者は対応している（「ID2」、「ID4」であり同一ネットワークである）と判断して、通信接続を確立する（図 8 のステップ 403 の判断 YES）。

【0056】

以後、一定の条件をクリアすることを前提として、書き換え専用サーバ 3 からの指令に応じて情報収集コントローラ 20 で車載プログラム 60 を書き換える処理が行われる（図 8

50

のステップ404)。

【0057】

以上のように本実施形態によれば、建設機械50と通常運用サーバ2、書き換え専用サーバ3といった各サーバとの間で通信接続を切り換えることができる。このため図10に示すように多数の建設機械50、50a、50b...が存在する場合に、ある建設機械と通常運用サーバ2との通信接続を確立して通常運用処理を行いつつ、これと並行して他の建設機械と書き換え専用サーバ3との通信接続を確立して書き換え処理を行うことができる。このためサーバに高い負荷がかかったりデータ量の大きいプログラムの送信によって通信路が占有されることがなくなり、サーバと多数の建設機械との間でデータの送受信が安定して行われる。

10

【0058】

書き換え専用サーバ3からの指令に応じて車載プログラム60を書き換える処理の手順は図2に示される。

【0059】

・通常運用モードへの復帰制御

同図2に示すように、図8のステップ403で建設機械50と書き換え専用サーバ3との間で通信接続が確立すると(図2のステップ101)、情報収集コントローラ20でタイマがセットされ、タイマタスクが実行される(ステップ102、108、109)。

【0060】

ここでタイマのセット時間は、書き換え処理に要する時間に余裕を見込んだ時間Tに設定される。

20

【0061】

情報収集コントローラ20はマルチタスクで動作しておりタイマタスクは他タスクつまり書き換えタスク(ステップ103~107)とは独立して動作する。このため他タスクが暴走したとしてもタイマタスクが確実に動作して自己リセット処理により旧車載プログラム60'を起動させることが可能になる(ステップ109)。

【0062】

書き換えタスク(ステップ103~107)が正常に終了した場合には、タイマはセット時間Tが経過する前にクリアされ、新しい車載プログラム60に書き換えられる。

【0063】

これに対して書き換えタスク(ステップ103~107)の途中で通信異常やハングアップが発生すると、タイマのセット時間Tを超えても書き換え処理が終了しないことになり(ステップ108の判断YES)、リセット処理を実行し、旧車載プログラム60'が起動される。

30

【0064】

更に建設機械50とサーバとの通信状態が書き換えモードから通常運用モードに切り換えられる。すなわち情報収集コントローラ20では、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応する自己のIPアドレス「ID4」が「無効」に復帰され、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応する自己のIPアドレス「ID3」が「有効」に復帰される(通常運用モード)。情報収集コントローラ20で「有効」と設定された自己のIPアドレスのデータ「ID3」は、情報収集コントローラ20から車体内通信回線51を介して通信コントローラ30内に取り込まれる。このため以後通常運用サーバ2と建設機械50との間での通信接続が可能となり通常運用処理を行うことができる(ステップ109)。

40

【0065】

以上のように本実施形態によれば、書き換え処理を行っている途中に通信異常やハングアップなどの異常が発生した場合であっても確実に旧車載プログラム60'を起動させて情報収集コントローラ20の機能を維持することができる。このため通常の運用処理を確実に行うことができ情報収集コントローラ20が機能しなくなることによる作業効率低下を防止することができる。またタイマのセット時間Tが経過すれば書き換えモードから通

50

常運用モードに移行するので、書き換え処理のための通信によって通信路が長時間占有されることが回避され通常の運用処理のための通信を確保して通常の運用処理に支障を来さないようにすることができる。

【0066】

・車両状態データのチェック処理

図2のステップ101で書き換え専用サーバ3と建設機械50の通信コントローラ30との通信接続が確立されると、書き換え専用サーバ3から送信されてきた書き換え指令が通信コントローラ30から車体内通信回線51を介して情報収集コントローラ20内に取り込まれる。

【0067】

情報収集コントローラ20が書き換え指令を受けると、つぎのステップ103で、まず現在の車両状態データをチェックする処理が実行され、更につぎのステップ104で、チェック結果に応じて車載プログラム60の書き換え処理を実行すべきか否か（書き換え処理が可能か否か）の判断処理が実行される。

【0068】

ステップ103、104のチェック処理、判断処理は、書き換え専用サーバ3で行われる。すなわち情報収集コントローラ20は書き換え指令を受けると、チェックすべき車両状態データを情報収集コントローラ20から車体通信回線51を介して通信コントローラ30に送信する。このためチェックすべき車両状態データは通信コントローラ30のアンテナ31から無線通信11として送信され、アンテナ10、専用線9、地上波基地局8、専用線15を介して書き換え専用サーバ3に取り込まれる。

【0069】

書き換え専用サーバ3は、受信した車両状態データをチェックし、つぎの条件がすべて満たされていることを条件として、書き換え処理を実行すべきと判断する。

【0070】

1) 始動ロック中ではないこと

2) 建設機械50が稼動中ではないこと

3) 現在の古い車載プログラム60'が書き換え対象のバージョンであること

上記1)の「始動ロック中ではないこと」を書き換え処理の実行の条件としたのは、書き換え処理の途中で情報収集コントローラ20が機能しなくなるおそれがあり、情報収集コントローラ20が機能しなくなることにより始動ロックを解除する指令を出力できなくなるおそれがあるからである。建設機械50は過酷な状況で稼動されることが多く、たとえば建設機械の周囲が崖であったり周囲に倒壊物があるような状況下で始動ロック解除が不可能になると、危険に晒されることになる。

【0071】

「始動ロック中ではないこと」は、情報収集コントローラ20に記憶されている始動ロック情報に基づき判断される。たとえば始動ロックが「無効」に設定されている場合、始動ロックが「有効」かつ現在の時刻が始動ロック時間帯外である場合に、「始動ロック中ではない」と判断される。

【0072】

上記2)の「建設機械50が稼動中ではないこと」を書き換え処理の条件としたのは、稼動中の建設機械50に新しい車載プログラム60を送信中に、稼動状態によっては（たとえば走行中）通信が途絶えたり通信が不安定になり、書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。

【0073】

「建設機械50が稼動中ではないこと」は、情報収集コントローラ20に記憶されているキースイッチ情報に基づき判断される。たとえばキースイッチ54がオフされている（ACC位置オフ）である場合に、「建設機械50が稼動中ではない」と判断される。なお建設機械50が稼動中であるか否かは、オルタネータの端子電圧を検出したり、エンジン57の回転数を検出したりすることによっても、判断することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

上記 3) の「現在の古い車載プログラム 6 0' が書き換え対象のバージョンであること」を条件としたのは、当然に書き換え処理を行う必要がないからである。前述したように現在の車載プログラムのバージョンは、車両状態データとして情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている。

【 0 0 7 5 】

そのほかに以下の条件を適宜加えるようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

4) 開局検査が完了した通信端末 (通信コントローラ 3 0) であること

5) バッテリ端子電圧が正常範囲であること

6) 建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること
上記 4) の「開局検査が完了した通信端末 (通信コントローラ 3 0) であること」を条件としたのは、サーバ側で建設機械 5 0 を管理する準備ができていないからである。

【 0 0 7 7 】

上記 5) の「バッテリ端子電圧が正常範囲であること」を条件としたのは、バッテリ 5 3 の端子電圧が正常範囲から外れていると、情報収集コントローラ 2 0 の C P U 2 1 を安定して動作することができず書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。「バッテリ端子電圧が正常範囲であること」は情報収集コントローラ 2 0 に記憶されているバッテリ端子電圧情報に基づき判断される。

【 0 0 7 8 】

上記 6) の「建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること」を条件としたのは、建設機械 5 0 に新しい車載プログラム 6 0 を送信中に、通信が途絶えたり通信が不安定になり、書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。またコントローラが機能しなくなったとしても建設機械 5 0 の安全が確保されるからである。「建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること」は情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている絶対位置情報に基づき判断される。

【 0 0 7 9 】

なお上記条件 1) ~ 6) がすべて満たされることを書き換え処理実行の条件とするのではなく、これら 1) ~ 6) のうちいずれか 1 つあるいは 2 以上の組合せを書き換え処理実行の条件としてもよい。

【 0 0 8 0 】

書き換え専用サーバ 3 は、情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データを参照して書き換え処理実行の可否を判断するようにしているが、マスターファイル 6' には、建設機械 5 0 の最新の車両状態データが格納されているので、マスターファイル 6' に格納されている車両状態データを参照して書き換え処理実行の可否を判断してもよい。また情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データとマスターファイル 6' に格納されている車両状態データを併せ参照して書き換え処理実行の可否を判断してもよい。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データとマスターファイル 6' に格納されている車両状態データを併せ参照する場合に、両者のデータを検証する処理の手順を示している。

【 0 0 8 2 】

すなわち書き換え専用サーバ 3 と建設機械 5 0 の通信コントローラ 3 0 との通信接続が確立されると (ステップ 3 0 1)、建設機械 5 0 より、情報収集コントローラ 2 0 内部のチェックすべき車両状態データが書き換え専用サーバ 3 に送信され、書き換え専用サーバ 3 で取得される (ステップ 3 0 2)。一方書き換え専用サーバ 3 はマスターファイル 6' を参照して同じチェックすべき車両状態データを取得している。そこでマスターファイル 6' を参照して予め取得しておいた車両状態データと情報収集コントローラ 2 0 内部より取

10

20

30

40

50

得された車両状態データとを比較して（ステップ 303）、両者が同一であるか否かが判断される。たとえば始動ロック情報についてマスターファイル 6' のデータと情報収集コントローラ 20 内部のデータとが同一であるかが判断される（ステップ 304）。

【0083】

この結果両者が同一である場合には（ステップ 304 の判断 Y）、図 2 のステップ 103 のチェック処理が実行され、更に図 2 のステップ 104 の書き換え可否判断処理が実行されることになる（ステップ 305）。しかし両者が同一でない場合には（ステップ 305 の判断 N）、以降のチェック処理、書き換え可否判断処理を中断して、データが異なる原因を解析する処理が実行される（ステップ 306）。

【0084】

書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきと判断した場合には（図 2 のステップ 104 の判断 YES）、書き換え専用サーバ 3 から建設機械 50 にその旨のデータが送信されて、以後情報収集コントローラ 20 で古い車載プログラム 60' を新しい車載プログラム 60 に書き換える実行されることになる（ステップ 105、106、107）。しかし書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきでないと判断した場合には（図 2 のステップ 104 の判断 NO）、書き換え専用サーバ 3 から建設機械 50 にその旨のデータが送信されて情報収集コントローラ 20 に取り込まれる。情報収集コントローラ 20 はこれを受けて、タイマがセット時間 T を超えた場合と同様に、リセット処理を実行し、古い車載プログラム 60' を起動させる。更に建設機械 50 とサーバとの通信状態が書き換えモードから通常運用モードに切り換えられる。このため以後通常運用サーバ 2 と建設機械 50 との間での通信接続が可能となり、通常運用処理を行うことができる（ステップ 109）。

【0085】

以上のように本実施形態によれば、書き換え処理にあたり車両状態データを事前にチェックするようにしたので、書き換え処理が正常に終了しなくなる事態や危険な状態になることを事前に回避することができる。特に始動ロック状態のまま情報収集コントローラ 20 が機能しなくなる事態を回避できるので、稼働率が低下する事態を事前に回避することができる。

【0086】

・書き換え処理（車両状態データの退避処理）

つぎに図 2 に図 3 を併せ参照して、図 2 のステップ 105、106、107 の書き換え処理について説明する。図 3（a）～（f）はフラッシュメモリ 22、RAM 23 の状態の遷移を示している。

【0087】

このうち図 3（a）は書き換え前のフラッシュメモリ 22、RAM 23 の状態を示している。同図 3（a）に示すように、フラッシュメモリ 22 のプログラム領域には、車載プログラム 60' が記憶されている。なおフラッシュメモリ 22 の図示していない記憶領域には書き換え制御プログラム 61 が記憶されている。

【0088】

書き換え制御プログラム 61 は、古い車載プログラム 60' を新しい車載プログラム 60 に書き換える処理を行うプログラムである。

【0089】

RAM 23 はワーク領域 23a、23c と車両状態データ 60d が記憶されているデータ領域 23b とからなる。ワーク領域 23a、23c は空容量の領域である。

【0090】

書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきと判断した場合には（図 2 のステップ 104 の判断 YES）、書き換え専用サーバ 3 からその旨のデータが専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信され、建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コント

10

20

30

40

50

ローラ 20 の CPU 21 は、図 3 (b) に示すように RAM 23 のデータ領域 23 b から車両状態データ 60 d を読み出し、これを情報収集コントローラ 20 から車体通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 に送信する。このため車両状態データ 60 d は通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信され、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 15 を介して書き換え専用サーバ 3 に取り込まれる。

【 0091 】

書き換え専用サーバ 3 は、車両状態データ 60 d をサーバ 3 内の所定の記憶媒体に記憶させ退避させる (図 2 のステップ 105)。

【 0092 】

書き換え専用サーバ 3 に車両状態データ 60 d が退避されると、書き換え専用サーバ 3 から新しい車載プログラム 60 が専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信され、建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 20 の CPU 21 は、図 3 (c) に示すように、受信した新しい車載プログラム 60 を RAM 23 のテンポラリ領域 23 d に一時的にバッファする。このテンポラリ領域 23 d は、ワーク領域 23 a、23 c のみならずデータ領域 23 b を含んでいる。すなわち新しい車載プログラム 60 の容量は RAM 23 全体の領域に相当する程度に大きい場合が多いが、車両状態データ 60 d を退避させてデータ領域 23 b を新しい車載プログラム 60 のバッファ領域として使用することができるようになったので、確実に RAM 23 上に大容量の新しい車載プログラム 60 をバッファすることができるようになる。

【 0093 】

なおフラッシュメモリ 22 に記憶されている書き換え制御プログラム 61 は RAM 23 の所定の記憶領域にコピーされ、これによりコピーされた RAM 23 上の書き換え制御プログラム 61 にシステム制御権が移され、フラッシュメモリ 22 は書き換えモードとなる。このため以後図 3 (d) に示すように、RAM 23 上の書き込み制御プログラム 61 にしたがって、フラッシュメモリ 22 上の古い車載プログラム 60 ' が RAM 23 上の新しい車載プログラム 60 によって書き換えられる。すなわち RAM 23 のテンポラリ領域 23 d にバッファされている新しい車載プログラム 60 を CRC チェックした後、この新しい車載プログラム 60 がフラッシュメモリ 22 のプログラム領域、つまり古い車載プログラム 60 ' が記憶されている領域にコピーされ、古い車載プログラム 60 ' が新しい車載プログラム 60 に書き換えられる (図 2 のステップ 106)。

【 0094 】

図 3 (e) に示すように新しい車載プログラム 60 がフラッシュメモリ 22 にコピーされると、情報収集コントローラ 20 からその旨のデータが車体通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 に送信され、更に通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信され、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 15 を介して書き換え専用サーバ 3 に取り込まれる。

【 0095 】

書き換え専用サーバ 3 は、これを受けて、記憶媒体に退避されていた車両状態データ 60 d を専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信する。車両状態データ 60 d は建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 20 の CPU 21 は、図 3 (f) に示すように、受信した車両状態データ 60 d を RAM 23 の元のデータ領域 23 b に書き込み戻す処理を行う (ステップ 107)。

【 0096 】

なお書き換え処理が終了すると CPU 21 は自己リセット処理を行う。このためシステム制御権がフラッシュメモリ 22 に移され、フラッシュメモリ 22 が通常モードになり、フラッシュメモリ 22 のプログラム領域に記憶されている新しい車載プログラム 60 が起動

する。

【0097】

ところで、古い車載プログラム60'が新しい車載プログラム60に書き換えられると、車両状態データ60dのアドレスが変更されることがある。そこで書き換え専用サーバ3に車両状態データ60dが退避されている間に、新しい車載プログラム60に対応するように車両状態データ60dのアドレスを変更するなど、車両状態データ60dを書き換える処理を行い、書き換えられた車両状態データ60dを、RAM23の元のデータ領域23bに書き込み戻すようにしてもよい。

【0098】

以上のように本実施形態によれば、サービスメータSMRの計時値（累積稼動時間）や車体内で発生した過去のエラー履歴など、書き換え処理にあたってリセットされてはならない継承したい車両状態データ60dを、書き換え処理の際に、RAM23のデータ領域23bから書き換え専用サーバ3の記憶媒体に退避させておき書き換え処理終了後に、元のデータ領域23bに書き込み戻すようにしたので、継承したい車両状態データ60dを、情報収集コントローラ20のメモリ上に確実に残すことができる。また車両状態データ60dを退避させた後のデータ領域23bを、新しい車載プログラム60のバッファ領域として使用するようにしたので、情報収集コントローラ20内の小容量のメモリ上で大容量の車載プログラム60を確実にバッファでき、書き換え処理を確実に行わせることができる。

10

【0099】

上述した実施形態では、車両状態データ60dを建設機械50の外部の書き換え専用サーバ3の記憶媒体に退避させるようにしているが、書き換え処理の際に別の記憶領域あるいは別の記憶媒体に車両状態データ60dを退避できればよく、建設機械50の内部で退避させるようにしてもよい。

20

【0100】

図5は同じRAM23上の別の記憶領域に車両状態データ60dを退避させる場合のメモリの状態遷移を示している。以下図5を図6のフローチャートを併せ参照して説明する。

【0101】

すなわち図5(a)に示すようにRAM23のデータ領域23bに記憶されている車両状態データ60dは、RAM23の最後尾の記憶領域23eにコピーされ退避される（図6のステップ201）。つぎに図5(b)に示すように、データ領域23bを含むテンポラリ領域23dに、書き換え専用サーバ3から受信した新しい車載プログラム60が一時的にバッファされる（図6のステップ202）。

30

【0102】

つぎに図5(c)に示すようにRAM23のテンポラリ領域23dにバッファされている新しい車載プログラム60がフラッシュメモリ22のプログラム領域にコピーされる（図6のステップ203）。この書き換え処理後に、RAM23上のテンポラリ領域23dに残されている新しい車載プログラム60はクリアされる（ステップ204）。

【0103】

つぎに図5(d)に示すようにRAM23の最後尾の記憶領域23eに退避されていた車両状態データ60dが、RAM23の元の正規の位置であるデータ領域23bに書き込み戻される（図6のステップ205）。この書き込み戻し後に、RAM23の最後尾の記憶領域23eに残されている車両状態データ60dはクリアされる（ステップ206）。

40

【0104】

なお上記ステップ204、206のクリア処理は必要に応じて行えばよく、クリアしないままプログラム、データを残したままにしておいてもよい。

【0105】

図5では同じ記憶媒体であるRAM23上の別の記憶領域に車両状態データ60dを退避させるようにしているが、車体内のRAM23とは別の記憶媒体に同様に退避させるようにしてもよい。たとえば図1に示すように、建設機械50には情報収集コントローラ

50

20 以外に通信コントローラ 30、エンジンコントローラ 40 等々のコントローラが備えられている。そこで書き換え処理の際に情報収集コントローラ 20 から車体内通信回線 51 を介して別のコントローラ内の記憶媒体に車両状態データ 60 d を退避させておき、書き換え処理終了後に別のコントローラから情報収集コントローラ 20 内の RAM 23 上の元のデータ領域 23 b に車両状態データ 60 d を書き込み戻すようにしてもよい。

【0106】

上述した実施形態では、車両状態データ 60 d を別の記憶領域に退避させるようにしているが、書き換え処理時に車両状態データ 60 d がリセットされなければよく、必ずしも別の領域に退避させる必要はない。

【0107】

すなわち図 4 に示すように、RAM 23 のデータ領域 23 b を上書きが不可能な領域として設定するとともに、RAM 23 のテンポラリ領域 23 d を上書きが可能な領域として設定する。このため書き換え専用サーバ 3 から送信された新しい車載プログラム 60 は、上書き可のテンポラリ領域 23 b に一時的にバッファされるが、上書き不可のデータ領域 23 b にはバッファされない。これにより、書き換え処理時にデータ領域 23 b に記憶されている車両状態データ 60 d がリセットされてしまう事態を防止できる。

【0108】

以上説明した実施形態では、2つのサーバそれぞれで通常運用処理、書き換え処理が行われる場合を想定して説明したが、1つのサーバで通常運用処理、書き換え処理を行わせるようにしてもよい。たとえば通常運用サーバ 2 で通常運用処理のみならず書き換え処理も行わせるようにしてもよい。

【0109】

図 9 は通常運用サーバ 2 と建設機械 50 との間で通常運用モードと書き換えモードとを切り換える処理を行う処理手順を示している。

【0110】

この場合、通常運用サーバ 2 側のアプリケーションプログラムと建設機械 50 側のアプリケーションプログラムとの間の通信プロトコルとして、UDP と TCP の 2 つのポート層のプロトコルが用意される。

【0111】

このため通常運用サーバ 2 から UDP の通信プロトコルにしたがってデータが送信されると、建設機械 50 側の通信コントローラ 30 は、UDP のアプリケーションプログラムとの接続を確立し、他方の TCP のアプリケーションプログラムとの接続を無効にする（ステップ 501 の判断 Y）。これを受けて建設機械 50 の通信コントローラ 30 は通常運用モードであると判断し、以後情報収集コントローラ 20 を介して通常運用処理を実行させる（ステップ 503）。これに対して通常運用サーバ 2 から TCP の通信プロトコルにしたがってデータが送信されると、建設機械 50 側の通信コントローラ 30 は、TCP のアプリケーションプログラムとの接続を確立し、他方の UDP のアプリケーションプログラムとの接続を無効にする（ステップ 502 の判断 Y）。これを受けて建設機械 50 の通信コントローラ 30 は書き換えモードであると判断し、以後情報収集コントローラ 20 を介して書き換え処理を実行させる（ステップ 504）。

【0112】

またサーバを 2 つ設ける場合に、一方のサーバを主として使用し他方のサーバを予備用のサーバとして使用する実施も可能である。たとえば一方でサーバで通常運用処理と書き換え処理を行うが、このサーバをメンテナンスしている場合などに他方の予備用のサーバを稼働させて通常運用処理と書き換え処理を行わせるようにしてもよい。この場合も 2 つのサーバと建設機械との間での通信接続の切り換えは、上述した実施形態の方法を適用することができる。

【0113】

また本実施形態では、車両として建設機械 50 を想定しているが、本発明は一般自動車等、任意の車両の車載プログラムを書き換える場合に適用することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本実施形態のシステムの全体構成を示す図である。

【図 2】図 2 は実施形態の書き換え処理の手順を示す図である。

【図 3】図 3 (a) ~ (f) はフラッシュメモリ、R A M の状態遷移を示す図である。

【図 4】図 4 は上書きが不可のデータ領域を示す図である。

【図 5】図 5 (a) ~ (d) はフラッシュメモリ、R A M の状態遷移を示す図である。

【図 6】図 6 はデータを退避する場合の処理手順を示す図である。

【図 7】図 7 はマスターファイルとの間で検証を行う場合の処理手順を示す図である。

【図 8】図 8 はサーバの切換え処理の手順を示す図である。

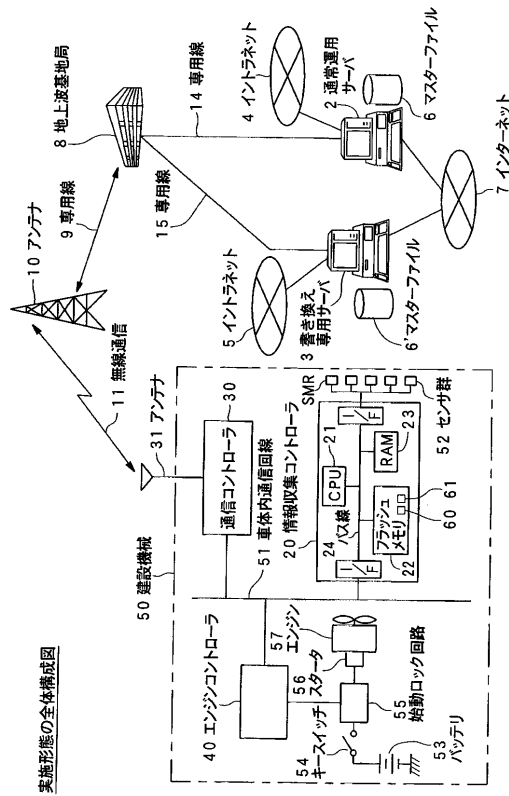
【図 9】図 9 は、通常運用モードと書き換えモードとの切換え処理の手順を示す図である 10

。【図 1 0】図 1 0 はサーバと建設機械の対応関係を示す図である。

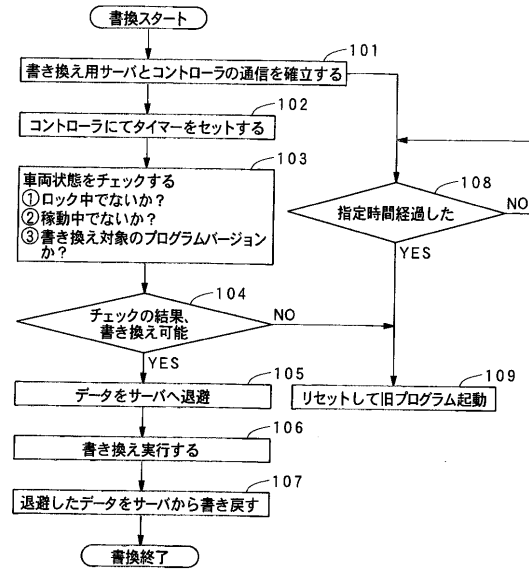
【符号の説明】

- 2 通常運用サーバ
- 3 書き換え専用サーバ
- 4、5 イントラネット
- 6、6 ' マスターファイル
- 7 インターネット
- 8 地上波基地局
- 9、1 4、1 5 専用線
- 1 0 アンテナ
- 1 1 無線通信
- 2 0 情報収集コントローラ
- 2 1 C P U
- 2 2 フラッシュメモリ
- 2 3 R A M
- 3 0 通信コントローラ
- 5 0 建設機械

【図 1】

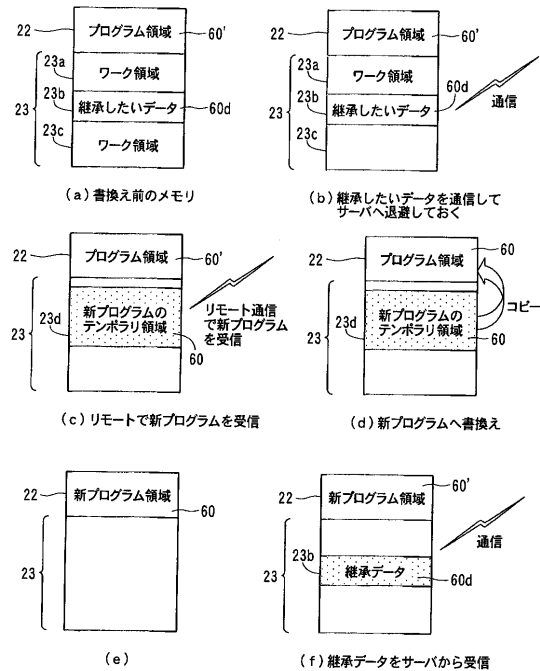


【図 2】



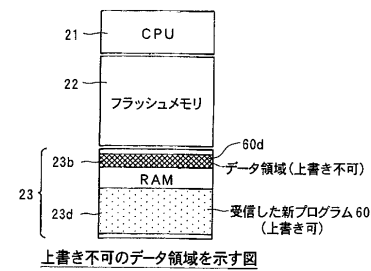
書き換え処理の手順を示す図

【図 3】

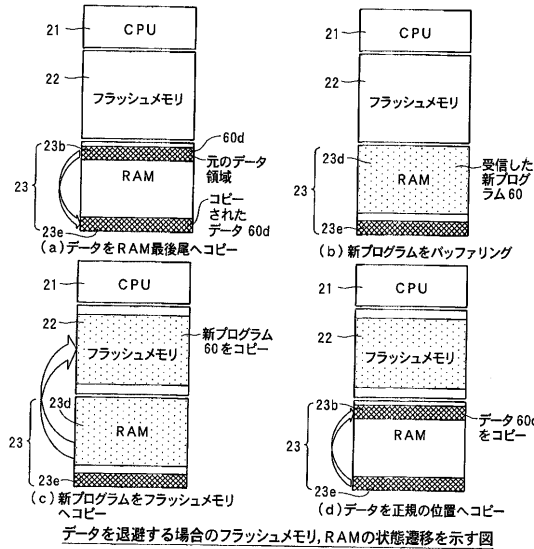


フラッシュメモリ、RAMの状態遷移を示す図

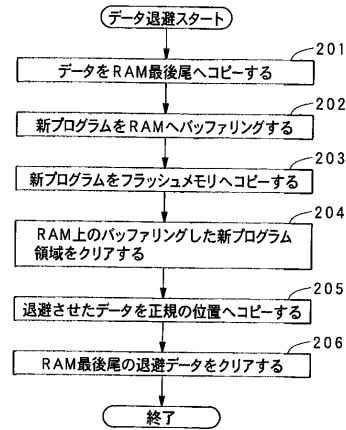
【図 4】



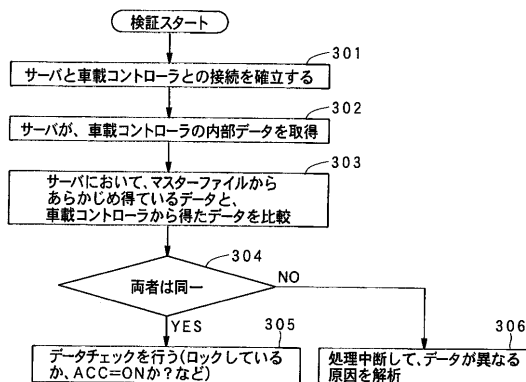
【図 5】



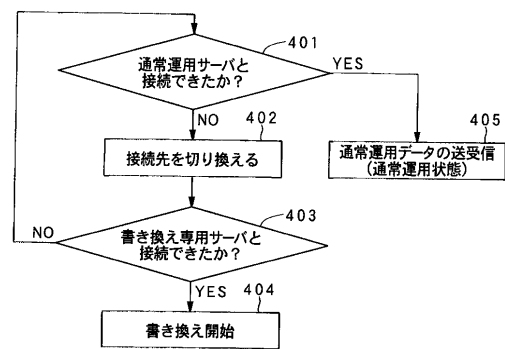
【図 6】



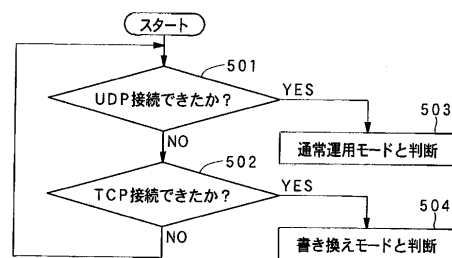
【図 7】



【図 8】

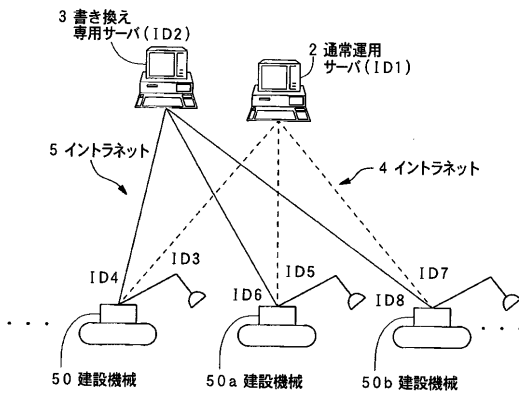


【図 9】



【図 10】

サーバと建設機械の対応関係を示す図



フロントページの続き

F ターム(参考) 2D003 AA01 AA06 AB07 BA02 BA04 DA04 FA02
5B089 HA11 JA11 KA06 KB06 KC21 MA03