

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7647894号  
(P7647894)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類 F I  
 G 0 6 F 8/65 (2018.01) G 0 6 F 8/65  
 B 6 0 R 16/02 (2006.01) B 6 0 R 16/02 6 6 0 U

請求項の数 12 (全25頁)

(21)出願番号	特願2023-537782(P2023-537782)	(73)特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(86)(22)出願日	令和3年7月27日(2021.7.27)	(74)代理人	110000486 弁理士法人とこしえ特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/027686	(72)発明者	菊池 光彦 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87)国際公開番号	WO2023/007577	(72)発明者	森田 浩之 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87)国際公開日	令和5年2月2日(2023.2.2)	(72)発明者	静 仁盛 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
審査請求日	令和6年1月17日(2024.1.17)	(72)発明者	大橋 栄介 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ソフトウェア更新装置、ソフトウェア更新システム、及びソフトウェア更新方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される車載制御装置のソフトウェアを更新するソフトウェア更新装置であつて、

前記車両の外部に設けられたサーバーから、前記ソフトウェアの更新に関する更新処理情報を取得する情報取得部と、

前記ソフトウェアの更新を承諾するかユーザに求める承諾要求情報を出力する出力部と、

前記承諾要求情報に対する前記ユーザの回答である回答情報に応じて、前記ソフトウェアの更新処理を実行する実行部と、

前記出力部により前記承諾要求情報を出力する前、及び、前記実行部により前記ソフトウェアの更新処理を実行する前に、前記更新に要する見積り時間を算出する算出部と、

前記サーバーとの間の通信状況に関する通信状況情報を取得する通信状況取得部と、

前記出力部により前記承諾要求情報を出力する前、及び、前記実行部により前記ソフトウェアの更新処理を実行する前に、前記通信状況情報に基づき、前記見積り時間を補正する補正部と、

前記出力部により前記承諾要求情報を出力する前、及び、前記実行部により前記ソフトウェアの更新処理を実行する前に、前記補正された後の見積り時間の情報を出力する通知部

を備え、

前記通知部は、前記補正された後の見積り時間が補正される前の前記見積り時間よりも短い場合、前記補正された後の見積り時間の情報を出力しないソフトウェア更新装置。

10

20

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のソフトウェア更新装置であって、  
前記算出部は、前記ソフトウェアを更新するために用いるデータのサイズに基づき、前記補正された後の見積り時間を算出するソフトウェア更新装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のソフトウェア更新装置であって、  
補正された後の前記見積り時間に基づき、前記車載制御装置が実行する対象プログラムを決定する制御部を備え、  
前記車載制御装置は、古いバージョンの前記ソフトウェアを実現するための第 1 プログラムを格納する第 1 メモリを有し、  
前記実行部は、

前記第 1 プログラムを前記第 1 メモリから削除した後に、前記第 1 メモリに、新しいバージョンの前記ソフトウェアを実現するための第 2 プログラムを書き込むインストール処理を実行するインストール実行部と、

前記第 1 メモリに書き込まれた前記第 2 プログラムを読み込ませるアクティベート処理を実行するアクティベート実行部を含み、

前記制御部は、補正された後の前記見積り時間内に前記更新処理が完了しない場合、前記車載制御装置に対してロールバック処理を実行するソフトウェア更新装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は 2 の何れかに記載のソフトウェア更新装置であって、  
補正された後の前記見積り時間に基づき、前記車載制御装置が実行する対象プログラムを決定する制御部を備え、

前記車載制御装置は、古いバージョンの前記ソフトウェアを実現するための第 1 プログラムを格納する第 1 メモリと、第 2 メモリを有し、

前記実行部は、

前記第 2 メモリに、新しいバージョンの前記ソフトウェアを実現するための第 2 プログラムを書き込むインストール実行部と、

プログラムの読込先を、前記第 1 メモリから前記第 2 メモリに切り替えるアクティベート処理を実行するアクティベート実行部を含み、

前記制御部は、前記見積り時間内に前記更新処理が完了しない場合の処理として、前記第 2 メモリに書き込まれた前記第 2 プログラムを保存させるソフトウェア更新装置。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載のソフトウェア更新装置であって、  
前記制御部は、補正された後の前記見積り時間内に前記更新が完了しない場合の処理として、前記車載制御装置に対してロールバック処理を実行するソフトウェア更新装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 又は 2 に記載のソフトウェア更新装置であって、  
前記更新処理が開始してから完了するまでに要した実際の所要時間を計測する計測部を備え、

前記出力部は、前記実際の所要時間の情報を、前記サーバーに出力するソフトウェア更新装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 又は 2 に記載のソフトウェア更新装置であって、  
前記見積り時間に基づき、前記車載制御装置が実行する対象プログラムを決定する制御部を備え、

前記制御部は、

前記見積り時間内に前記更新が完了しない場合、更新前ソフトウェアに対応したプログラムを、前記車載制御装置に実行させ、

前記見積り時間内に前記更新が完了した場合、更新済みソフトウェアに対応したプログラムを、前記車載制御装置に実行させる、ソフトウェア更新装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載のソフトウェア更新装置であって、  
前記算出部は前記車両に設けられるソフトウェア更新装置。

## 【請求項 9】

車両に搭載される車載制御装置のソフトウェアを更新するソフトウェア更新装置であって、

前記車両の外部に設けられたサーバーから、前記ソフトウェアの更新に関する更新処理情報を取得する情報取得部と、

前記ソフトウェアの更新を承諾するかユーザに求める承諾要求情報を出力する出力部と、

前記承諾要求情報に対する前記ユーザの回答である回答情報に応じて、前記ソフトウェアの更新処理を実行する実行部と、

前記サーバーとの間の通信状況に関する通信状況情報を取得する通信状況取得部と、  
前記出力部により前記承諾要求情報を出力する前、及び、前記実行部により前記ソフトウェアの更新処理を実行する前に、前記通信状況情報に基づき、前記更新に要する更新見積り時間のうち、前記サーバーから前記更新処理情報のダウンロードが完了するまでのダウンロード見積り時間を補正する補正部と、

前記出力部により前記承諾要求情報を出力する前、及び、前記実行部により前記ソフトウェアの更新処理を実行する前に、補正後の前記ダウンロード見積り時間を含む補正後の前記更新見積り時間の情報を出力する通知部と、

補正前又は補正後の前記更新見積り時間に基づき、前記車載制御装置が実行する対象プログラムを決定する制御部を備え、

前記通知部は、前記補正後の前記更新見積り時間が補正前の前記更新見積り時間よりも所定の閾値時間以上長い場合、前記補正後の前記更新見積り時間の情報を出力し、

前記制御部は、

前記補正前又は前記補正後の前記更新見積り時間内に前記更新が完了しない場合、更新前ソフトウェアに対応したプログラムを、前記車載制御装置に実行させ、

前記補正前又は前記補正後の前記更新見積り時間内に前記更新が完了した場合、更新済みソフトウェアに対応したプログラムを、前記車載制御装置に実行させるソフトウェア更新装置。

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れかに記載のソフトウェア更新装置と、前記サーバーを含むソフトウェア更新システム。

## 【請求項 11】

請求項 9 に記載のソフトウェア更新システムであって、

前記サーバーは、前記ソフトウェアを更新するために用いるデータのサイズ、及び前記車載制御装置の種別のうち少なくとも何れか一方に基づき、前記補正された後の前記更新見積り時間を算出するソフトウェア更新システム。

## 【請求項 12】

コントローラが、車両に搭載される車載制御装置のソフトウェアを更新するソフトウェア更新方法であって、

前記車両の外部に設けられたサーバーから、前記ソフトウェアの更新に関する更新処理情報を取得し、

前記更新に要する見積り時間を算出し、

前記サーバーとの間の通信状況に関する通信状況情報を取得し、

前記通信状況情報に基づき、前記見積り時間を補正し、

前記補正された後の見積り時間の情報を出力し、

前記補正された後の見積り時間の情報を出力した後に、前記ソフトウェアの更新を承諾するかユーザに求める承諾要求情報を出力し、

前記補正された後の見積り時間の情報を出力した後に、前記承諾要求情報に対する前記ユーザの回答である回答情報に応じて、前記ソフトウェアの更新処理を実行し、

10

20

30

40

50

前記補正された後の見積り時間の情報を出力するステップは、  
前記補正された後の見積り時間が補正される前の前記見積り時間よりも短い場合、前記補正された見積り時間の情報を出力しない、を含むソフトウェア更新方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソフトウェア更新装置、ソフトウェア更新システム、及びソフトウェア更新方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、ユーザの好みに応じたタイミングで、ソフトウェアを自動的に更新することができる情報処理端末が知られている（特許文献1）。この情報処理端末は、車両に搭載された車載端末としても用いることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-38634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ソフトウェアの更新に関する処理が実行されている間、車両を起動できないため、ユーザは車両を使用することができない。上記情報処理端末では、ソフトウェアの更新が終了しないエラーが発生した場合、車載制御装置の実行対象であるソフトウェアが定まらず、ユーザが車両を使用できない可能性がある、という問題がある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、ユーザが車両を使用できるソフトウェア更新装置、ソフトウェア更新システム、及びソフトウェア更新方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、車両の外部に設けられたサーバーから、車載制御装置のソフトウェアの更新に関する更新処理情報を取得し、ソフトウェアの更新を承諾するかをユーザに求める承諾要求情報を出力し、ソフトウェア更新に要する見積り時間を出力し、承諾要求情報に対するユーザの回答である回答情報に応じて、更新処理を実行することにより、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ソフトウェアの更新に要する見積り時間、及び、ユーザの回答情報に基づき、ソフトウェアの更新処理を実行できるため、ユーザは車両を使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係るソフトウェア更新装置を含むソフトウェア更新システムの一部を示すブロック図である。

【図2】図2は、OTAによるソフトウェア更新のフローを説明するための説明図である。

【図3】図3は、ECUのメモリ構成に応じた、OTAによるソフトウェア更新を説明するための説明図である。

【図4】図4は、図1に示すソフトウェア更新装置のコントローラが有する機能ブロックの一部である。

【図5】図5は、第1実施形態に係るソフトウェア更新方法のフローチャートである。

【図6】図6は、第2実施形態に係るソフトウェア更新装置のコントローラが有する機能ブロックの一部である。

10

20

30

40

50

【図7】図7は、第2実施形態に係るソフトウェア更新方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係るソフトウェア更新装置、ソフトウェア更新システム、及びソフトウェア更新方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0010】

#### 第1実施形態

本実施形態に係るソフトウェア更新装置10は、図1に示すように、ソフトウェア更新システム100の一部として実現される。図1は、本実施形態に係るソフトウェア更新システム100の一例を示すブロック図である。ソフトウェア更新システム100は、車両1の電子制御装置（以下、ECU（Electronic Control Unit）と称する）が実行する、車両制御や診断等のソフトウェアを、OTA（Over The Air）により更新可能なシステムである。このようなOTAによりソフトウェアを更新することは、FOTA（Firmware Over The Air）とも称される。ECUのソフトウェアは、ECUが備えるマイコンがプログラムを実行することで、実現される。本実施形態では、無線によるECUのソフトウェア更新として、ECUのマイコンが実行するプログラムを無線により書き換える場合を例に挙げて説明するが、ソフトウェア更新システム100は、例えば、車両1のナビゲーションシステムで使用される地図データ、ECUで使用される制御パラメータ等、各種ソフトウェアで使用されるデータを無線で書き換える場合にも適用することができる。またソフトウェア更新システム100は、ECUにFPGA（Field Programmable Gate Array）が用いられている場合、FPGAの機能（ロジック）を無線で書き換える場合にも適用することができる。また図1では、車両1として一台の車両が図示されているが、ソフトウェア更新システム100は、複数の車両1を対象にして、ソフトウェアの更新可能なシステムである。

【0011】

また本実施形態において、「ECUのソフトウェア更新」とは、ECUのソフトウェアのバージョンが新しいバージョンに変わること、すなわち、マイコンの実行対象であるプログラムが新しいバージョンに変わることの意味する。また無線によるソフトウェア更新は、新しいバージョンのプログラムそのものを車両1の外部から無線を介して取得して書き換えることに加えて、新しいバージョンのプログラムが実行される際に使用される各種データ、及び新しいバージョンのプログラムと古いバージョンのプログラムの差分データを、車両1の外部から無線を介して取得して書き換えることも含む。以降の説明では、新しいバージョンのプログラムや差分データ等、ソフトウェアの更新に必要なデータを「更新用データ」と称する。また、「新しいバージョンのプログラム」を「新プログラム」と称し、「古いバージョンのプログラム」を「旧プログラム」と称し、「新しいバージョンのプログラムと古いバージョンのプログラムの差分のデータ」を「差分データ」と称する。また本実施形態において、「処理の完了」とは、処理が正常終了したことを意味し、処理が異常終了したことは含まない。また本実施形態では、ソフトウェアの更新に関する手続きを行うユーザとして、車両1の室外にいるユーザを例に挙げて説明する。

【0012】

図1に示すように、ソフトウェア更新システム100は、車両1と、サーバー2と、ユーザ端末3を含む。ソフトウェア更新システム100に含まれる各構成は、無線通信回線網4を介して、情報の授受が可能になっている。無線通信回線網4は、例えば4G回線等による移動体通信ネットワーク、インターネット、Wifi（Wireless Fidelity）（登録商標）等を含んで構成される。まず、ソフトウェア更新システム100において、車両1、サーバー2、及びユーザ端末3それぞれの役割について説明する。

【0013】

車両1は、ソフトウェアを更新可能なECUを搭載する。車両1は、サーバー2との間で、ソフトウェア更新に関する各種情報の授受を行う。車両1からサーバー2には、車両1に搭載される各ECUに関する情報が送信される。ECUに関する情報としては、例え

10

20

30

40

50

ば、ソフトウェアの現在のバージョンが挙げられる。車両 1 が搭載する各 ECU に関する情報は、所定の送信条件（例えば、所定の周期ごと）に基づき、車両 1 からサーバー 2 に送信される。

#### 【 0 0 1 4 】

またサーバー 2 から車両 1 には、ソフトウェア更新に関する情報が送信される。ソフトウェア更新に関する情報としては、例えば、キャンペーン情報、更新用データ、更新処理に要する時間の見積り、更新の重要度等が挙げられる。キャンペーンとは、サーバー 2 が配信パッケージを一又は複数の車両 1 に配信するイベントである。配信パッケージには、更新用データ、更新用データの認証処理に用いられる認証用データ等が含まれる。キャンペーン情報は、ユーザにソフトウェア更新の概要を提示するための情報である。キャンペーン情報の具体例、更新処理に要する時間の見積りについては後述する。更新処理に要する時間の見積りは、配信パッケージに含まれていてもよい。ソフトウェアの更新処理が開始されることに対してユーザが承諾した場合、車両 1 では、後述するソフトウェア更新装置 10 により、ソフトウェアの更新処理が実行される。車両 1 で更新処理が開始されると、車両 1 からサーバー 2 には、更新処理の経過状況を表す情報が送信される。

10

#### 【 0 0 1 5 】

サーバー 2 は、ソフトウェア更新システム 100 においてソフトウェア更新処理を統括し、OTA センターとして機能するサーバーである。サーバー 2 は、車両 1 との間で上述したソフトウェア更新に関する各種情報の授受を行う。またサーバー 2 は、ユーザ端末 3 との間でも、各種情報の授受を行う。

20

#### 【 0 0 1 6 】

サーバー 2 は、更新用データを格納する格納機能、各ソフトウェアのバージョン、更新対象となる車両 1 の車両識別番号（VIN：Vehicle Identification Number）、更新対象の ECU 等を管理するデータ管理機能、キャンペーン情報の配信タイミング等のキャンペーンに関する情報を管理するキャンペーン管理機能、キャンペーン情報及び更新用データを配信する配信機能等を有している。サーバー 2 は、例えば、更新用データの提供事業者から、更新用データを含む各種情報を受信すると、更新用データを記憶装置に格納する。サーバー 2 は、提供事業者から受信した情報に基づき、更新用データの配信対象である VIN 及び更新対象の ECU（以降、更新対象 ECU と称す）を特定する。サーバー 2 は、キャンペーン情報の配信タイミングを設定し、キャンペーン情報の配信タイミングになると、キャンペーン情報を車両 1 及び/又はユーザ端末 3 に送信する。配信パッケージが車両 1 に送信されることに対してユーザが承諾した場合、サーバー 2 は、車両 1 に配信パッケージを送信する。サーバー 2 による配信パッケージの送信が完了した後に、車両 1 で更新処理が開始されると、サーバー 2 は、車両 1 から更新処理の進捗状況を表す進捗情報を受信し、受信した進捗情報をユーザ端末 3 に送信する。

30

#### 【 0 0 1 7 】

ユーザ端末 3 は、ユーザからの操作入力を受け付ける機能や各種画面を表示する機能を有し、ユーザが携帯可能な端末である。ユーザ端末 3 としては、例えば、スマートフォンやタブレット等が挙げられる。ユーザ端末 3 は、サーバー 2 との間で、キャンペーン情報等の各種情報の授受を行う。ユーザ端末 3 は、サーバー 2 からキャンペーン情報を受信すると、キャンペーン情報をユーザに通知する。また配信パッケージが送信されることへの承諾を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザ端末 3 は、ユーザが承諾したことを表す承諾情報を、サーバー 2 に送信する。またユーザ端末 3 は、サーバー 2 を介して、車両 1 との間で、更新処理に関する情報の授受を行う。ユーザ端末 3 は、サーバー 2 から、更新処理開始の承諾をユーザに求めるための情報が入力された場合、ユーザに承諾を求めるための画像を表示する。またユーザ端末 3 は、更新処理開始の承諾を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザが承諾したことを表す承諾情報をサーバー 2 に送信する。車両 1 で更新処理が開始されると、ユーザ端末 3 は、サーバー 2 から進捗情報を受信し、受信した進捗情報をユーザに通知する。

40

#### 【 0 0 1 8 】

50

次に、車両 1、サーバー 2、及びユーザ端末 3それぞれの構成について、図 1 を用いて説明する。まずサーバー 2 の構成について説明する。図 1 に示すように、サーバー 2 は、通信装置 2 1 と、データベース 2 2 と、制御装置 2 3 を備える。

【 0 0 1 9 】

通信装置 2 1 は、無線通信回線網 4 を介して、車両 1 及びユーザ端末 3 との間でデータ通信を行う通信機能を有する。通信装置 2 1 が車両 1 との間でデータの送受信を行うためには、車両 1 が無線通信回線網 4 の圏内に位置する必要がある。また通信装置 2 1 がユーザ端末 3 との間でデータの送受信を行うためには、ユーザ端末 3 が無線通信回線網 4 の圏内に位置する必要がある。

【 0 0 2 0 】

データベース 2 2 は、車両 1 の登録情報、キャンペーン情報、更新用データ等を格納する。車両 1 の登録情報は、少なくとも、車両 1 の V I N、車両 1 が搭載する E C U の数及び各 E C U の種別、及び各 E C U のソフトウェアのバージョンを含む。キャンペーン情報は、更新用データのデータサイズ、更新対象 E C U を識別する情報（E C U 名、E C U の I D 等）、更新対象であるソフトウェアのバージョンの情報（バージョン名、バージョンの I D 等）、更新される機能の概要説明、配信パッケージのダウンロードが完了するまでの見積り時間（ダウンロード見積り時間）、及び、車両 1 での更新処理が完了するまでの見積り時間（更新処理見積り時間）等を含む。

【 0 0 2 1 】

制御装置 2 3 は、サーバー 2 の司令塔として機能する装置であって、例えば、コンピュータプログラムにより具体化された一又は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサとメモリとで構成される。制御装置 2 3 は、上述した、データ管理機能、キャンペーン管理機能、配信機能等を有している。本実施形態では、制御装置 2 3 の機能の一例として、更新処理見積り時間を算出する機能について説明する。

【 0 0 2 2 】

制御装置 2 3 は、更新用データのデータサイズに基づき、更新処理見積り時間を算出する。例えば、更新用データのデータサイズと更新処理見積り時間の関係を示すマップが予めデータベース 2 2 に格納されている場合、制御装置 2 3 は、当該マップを参照して、データサイズに応じた更新処理見積り時間を算出する。また例えば、制御装置 2 3 は、更新用データのデータサイズが大きいほど、更新処理見積り時間を長く算出する。なお、更新用データのデータサイズは、新プログラムそのもののデータサイズ、又は差分データのデータサイズのいずれであってもよい。

【 0 0 2 3 】

また制御装置 2 3 は、更新用データのデータサイズに代えて、又はこれとともに、更新対象 E C U の種別に基づき、更新処理見積り時間を算出してもよい。例えば、制御装置 2 3 は、E C U が備えるマイコン及びノ又はフラッシュメモリの仕様に基づき、更新処理見積り時間を算出する。例えば、制御装置 2 3 は、更新対象 E C U が備えるマイコンの動作周波数が所定の基準周波数よりも高い場合、当該マイコンの動作周波数が所定の基準周波数よりも低い場合に比べて、更新処理見積り時間を短く算出する。マイコンの動作周波数が高いほど、更新処理に要する時間は短くなるという観点に基づく。また例えば、制御装置 2 3 は、更新対象 E C U が備えるフラッシュメモリのメモリ容量が所定の基準容量よりも大きい場合、当該フラッシュメモリのメモリ容量が所定の基準容量よりも低い場合に比べて、更新処理に要する時間を長く算出する。フラッシュメモリのメモリ容量が大きいほど、プログラムのファイルサイズが大きくなり、更新処理に要する時間が長くなるという観点に基づく。また更新処理見積り時間の算出方法は一例であって、制御装置 2 3 は、その他の算出方法を用いて更新処理見積り時間を算出してもよい。

【 0 0 2 4 】

ユーザ端末 3 の構成について説明する。図 1 に示すように、ユーザ端末 3 は、端末通信装置 3 1 と、端末 H M I（Human Machine Interface）3 2 と、端末制御装置 3 3 を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

端末通信装置 3 1 は、無線通信回線網 4 を介して、サーバー 2 との間でデータ通信を行う機能を有する。端末 H M I 3 2 は、ユーザの操作入力を受け付ける装置及びユーザに情報を知らせる装置のうち少なくとも何れか一方として機能する。端末 H M I 3 2 としては、例えば、タッチパネルディスプレイ等が挙げられる。なお、端末 H M I 3 2 は、情報を表示する装置に限られず、例えば、スピーカー等、情報を音声出力する装置であってもよい。なお、ユーザ端末 3 が、Bluetooth（登録商標）等を通じて車両 1 の車載装置と直接接続している場合にはユーザ端末 3 は、車両 1 の車載通信装置 1 1 を介してサーバー 2 とデータ通信を行ってもよい。また、車載装置とユーザ端末 3 が直接接続している場合には、車載装置は、ユーザ端末 3 から無線通信回線網 4 を介してサーバー 2 と通信してもよい。

10

## 【 0 0 2 6 】

端末制御装置 3 3 は、ユーザ端末 3 の司令塔として機能する装置であって、例えば、コンピュータプログラムにより具体化された一又は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサとメモリとで構成される。端末制御装置 3 3 は、車両 1 の E C U のソフトウェア更新処理において、キャンペーン情報及び更新処理の進捗情報をユーザに通知するための処理を実行する。キャンペーン情報を例に挙げると、端末制御装置 3 3 は、端末通信装置 3 1 を介してサーバー 2 からキャンペーン情報を受信した場合、キャンペーン情報を端末 H M I 3 2 に出力して、キャンペーン情報を端末 H M I 3 2 に表示させる。また端末制御装置 3 3 は、車両 1 の E C U のソフトウェア更新処理において、ユーザに承諾を求めるための承諾要求処理を実行する。更新処理開始の承諾をユーザに求める場合を例に挙げると、端末制御装置 3 3 は、更新処理開始の承諾をユーザに求めるための承諾要求画像を生成し、承諾要求画像を端末 H M I 3 2 に出力して、承諾要求画像を端末 H M I 3 2 に表示させる。

20

## 【 0 0 2 7 】

車両 1 の室外にいるユーザは、ユーザ端末 3 が無線通信回線網 4 の圏内に位置する場合、ソフトウェア更新に関する各種情報をユーザ端末 3 により確認しながら操作入力を行い、ソフトウェア更新に関する手続きを行うことができる。なお、上述したユーザ端末 3 のブロック構成や機能は一例であって、ユーザ端末 3 を限定するものではない。また本実施形態では、ユーザがユーザ端末 3 を使用して更新処理に関する手続きを行う場合を例に挙げて説明するが、本発明に係るソフトウェア更新装置、ソフトウェア更新システム、及びソフトウェア更新方法は、ユーザが車載端末 1 2 を使用して更新処理に関する手続きを行う場合にも適用することができる。

30

## 【 0 0 2 8 】

次に、車両 1 の構成について説明する。図 1 に示すように、車両 1 は、ソフトウェア更新装置 1 0 と、車載通信装置 1 1 と、車載端末 1 2 と、イグニッションスイッチ 1 3 と、ボディ系 E C U 1 4 A と、走行系 E C U 1 4 B と、マルチメディア系 E C U 1 4 C と、電源系 E C U 1 4 D を含む。車両 1 に含まれる各構成は、例えば、CAN（Controller Area Network）、LIN（Local Interconnect Network）等の車載ネットワークによって接続されている。

## 【 0 0 2 9 】

車載通信装置 1 1 は、無線通信回線網 4 を介して、サーバー 2 との間でデータ通信を行う機能を有する。車載通信装置 1 1 としては、例えば、テレマティクスコントロールユニット（TCU：Telematics Control Unit）が挙げられる。

40

## 【 0 0 3 0 】

車載端末 1 2 は、車両 1 に乗車するユーザ（乗員）からの操作入力を受け付ける機能や各種画面を表示する機能を有する端末である。車載端末 1 2 としては、例えば、タッチパネルディスプレイ等が挙げられる。車載端末 1 2 には、ソフトウェア更新装置 1 0 から、乗員に各種情報を知らせるための信号が入力される。車載端末 1 2 は、例えば、ソフトウェア更新装置 1 0 から、更新処理開始の承諾を乗員に求めるための情報が入力された場合、乗員に承諾を求めるための画像を表示する。また車載端末 1 2 は、例えば、更新処理開

50

始の承諾を示す操作を乗員が車載端末12に行った場合、乗員が承諾したことを表す承諾情報をソフトウェア更新装置10に出力する。車両1の室内にいるユーザは、車両1が無線通信回線網4の圏内に位置する場合、ソフトウェア更新に関する各種情報を車載端末12により確認しながら操作入力を行い、ソフトウェア更新に関する手続きを行うことができる。なお、車載端末12は、情報を表示する装置に限られず、例えば、スピーカー等、情報を音声出力する装置であってもよい。

#### 【0031】

イグニッションスイッチ13は、車両1の起動スイッチとして機能し、車両1のイグニッションをオン又はオフするためのスイッチである。イグニッションスイッチ13は、例えば、乗員がイグニッションをオンからオフにする操作を行った場合、ユーザの操作内容を表す信号をソフトウェア更新装置10に出力する。

10

#### 【0032】

ボディ系ECU14A、走行系ECU14B、及びマルチメディア系ECU14Cは、ソフトウェア更新装置10により更新される対象のECUの一例である。各ECUは、機能ブロックとして、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、及びフラッシュメモリ(Flash Memory)から構成されるマイコンと、電源回路、データ転送回路等を有する。フラッシュメモリには、ECUのソフトウェアを実現するためのプログラムが格納されている。マイコンがフラッシュメモリに格納されたプログラムを実行して各種処理を行うことで、ECUのソフトウェアは実現される。

20

#### 【0033】

ECUのフラッシュメモリは、メモリ構成に応じて、シングルバンクメモリとダブルバンクメモリに区分される。シングルバンクメモリは、プログラムの格納領域とマイコンによるプログラムの実行領域に区別がなく、マイコンがプログラムを実行中の間、シングルバンクメモリにプログラムを書き換えることはできない。一方、ダブルバンクメモリは、プログラムの格納領域として2面の領域を有しており、マイコンは、2面の格納領域のうちいずれか一方の格納領域のプログラムを実行する。このため、ダブルバンクメモリでは、マイコンがプログラムを実行中の間であっても、実行中のプログラムを格納しない他方の格納領域にプログラムを書き込むことができる。ダブルバンクメモリが有する2面のプログラム格納領域について、以降では、便宜上、第1メモリ及び第2メモリと称する。

30

#### 【0034】

ボディ系ECU14Aは、車両1のボディ系の制御を行うECUの総称である。ボディ系ECU14Aとしては、例えば、車両1のドアのロック/アンロックを制御するドア制御用ECU、車両1のメーター表示を制御するメーター制御用ECU、車両1のエアコンの駆動を制御するエアコン制御用ECU、車両1ウィンドウの開閉を制御するウィンドウ制御用ECU等が挙げられる。走行系ECU14Bは、車両1の走行系の制御を行うECUの総称である。走行系ECU14Bとしては、例えば、車両1の駆動源を制御する駆動源制御用ECU、車両1のブレーキの駆動を制御するブレーキ制御用ECU、車両1のパワーステアリングの駆動を制御するパワーステアリング制御用ECU等が挙げられる。マルチメディア系ECU14Cは、車両1のマルチメディア系の制御を行うECUの総称である。マルチメディア系ECU14Cとしては、例えば、車両1のナビゲーションシステムを制御するナビゲーション制御用ECU、車両1のオーディオ機器を制御するオーディオ制御用ECU等が挙げられる。

40

#### 【0035】

ボディ系ECU14A、走行系ECU14B、及びマルチメディア系ECU14Cには、ソフトウェア更新装置10から更新処理の制御信号が入力され、各ECUではソフトウェアの更新処理が実行される。なお、図1では、各ECUが1つずつ示されているが、更新対象ECUの数は特に限定されず、ソフトウェア更新システム100は、複数の更新対象ECUに対して、ソフトウェアを更新することができる。また図1に示すボディ系ECU14A、走行系ECU14B、及びマルチメディア系ECU14Cは、車両1に搭載さ

50

れる ECU の一例であって、車両 1 に搭載される ECU の種別や ECU の区別の仕方を限定するものではない。また車両 1 は、図 1 に示される ECU 以外の ECU を搭載していてもよい。

#### 【0036】

電源系 ECU 14D は、車両 1 の電源系の制御を行う ECU の総称である。電源系 ECU 14D としては、例えば、車両 1 に搭載されている ACC (アクセサリ) 電源及び IG (イグニッション) 電源を制御する電源制御用 ECU が挙げられる。電源系 ECU 14D には、ソフトウェア更新装置 10 から更新処理の制御信号が入力される。例えば、電源系 ECU 14D は、車両 1 のイグニッションをオフさせる処理を実行する。

#### 【0037】

ここで、OTA によるソフトウェア更新フローの概要と ECU のメモリ構成との関係について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。図 2 は、OTA によるソフトウェア更新のフローを説明するための説明図である。図 2 に示すように、OTA によるソフトウェア更新は、複数の段階を経て行われる。具体的に、OTA によるソフトウェア更新では、キャンペーン情報の通知 (ステップ S1)、ダウンロード (ステップ S2)、インストール (ステップ S3)、アクティベート (ステップ S4)、更新完了確認 (ステップ S5) が順次行われる。

#### 【0038】

ステップ S1 では、サーバー 2 から車両 1 及び / 又はユーザ端末 3 にキャンペーン情報が送信され、車載端末 12 及び / 又はユーザ端末 3 を介して、ユーザにキャンペーン情報が通知される。ステップ S2 では、更新用データを含む配信パッケージがサーバー 2 から車両 1 に送信され、車両 1 では配信パッケージが格納される。ステップ S3 では、更新対象 ECU に対して新プログラムの書き込み処理が行われる。ステップ S4 では、マイコンによる新プログラムの読込処理により、新プログラムが有効化される。ステップ S5 では、ソフトウェア更新の完了が車載端末 12 及び / 又はユーザ端末 3 を介してユーザに通知される。

#### 【0039】

図 3 は、ECU のメモリ構成に応じた、OTA によるソフトウェア更新を説明するための説明図である。図 3 は、図 2 に示す複数のステップのうち、ダウンロード、インストール、アクティベート、及び更新完了確認の各ステップを「更新状態」として示している。また図 3 は、各更新状態における車両 1 の状態を「車両状態」として示し、更新対象 ECU の動作を「対象 ECU」として示し、ユーザの状態を「ユーザ」として示している。図 3 (A) は、ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合でのソフトウェア更新フローの一例であり、図 3 (B) は、ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合でのソフトウェア更新フローの一例である。

#### 【0040】

図 3 (A) に示すように、更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合、車両 1 が走行可能な状態 (イグニッションスイッチ 13 がオン) で、車両 1 では配信パッケージの「ダウンロード」が行われる。ダウンロード完了後、車両 1 が停車した状態でイグニッションスイッチ 13 がオンからオフに切り替わると、更新処理開始の承諾をユーザに求める「承諾要求」が行われる。本実施形態では、車両 1 の室外にいるユーザは、ソフトウェア更新に関する各種情報をユーザ端末 3 により確認しながら操作入力を行い、ソフトウェア更新に関する手続きを行う。

#### 【0041】

サーバー 2 からのダウンロードが完了後、車両 1 の乗員 (ドライバー) がイグニッションスイッチをオンからオフに切り替えると、例えば、ユーザ端末 3 には、更新処理開始の承諾を求める情報 (例えば、「ソフトウェアを更新しますか?」の表示) と、ユーザが操作可能な 2 つのアイコンとして、承諾を示すアイコン (例えば、「今すぐ」の表示) 及び拒否を示すアイコン (例えば、「後で」の表示) が表示される。ユーザが更新処理開始を承諾して「今すぐ」のアイコンを押した場合、車両 1 では更新用データを用いた「インス

10

20

30

40

50

ツール」が行われる。具体的に、ECUのフラッシュメモリでは、旧プログラムの削除後に、新プログラムを書き込む書き換え処理が行われる。書き換え処理が完了すると、ECUのマイコンに新プログラムを読み込ませる「アクティベート」が行われる。その後、車両1の電源再起動処理（リブート処理）を経て、ソフトウェア更新が完了する。ソフトウェア更新が完了すると、ユーザ端末3には、更新が完了したことを示す更新完了通知が表示される（例えば、「ソフトウェア更新は完了しました」の表示）。また更新処理の完了後、車両1のイグニッションをオフにする処理が電源系ECU14Dにより実行される。一方、ユーザが更新処理開始を承諾せずに「後で」のアイコンを押した場合、車両1ではECUのソフトウェア更新処理が開始されることなく、車両1のイグニッションをオフにする処理が電源系ECU14Dにより実行される。またユーザ端末3には、更新処理の延期を示す更新処理延期通知が表示される（例えば、「次回へ延期します」の表示）。

10

#### 【0042】

また図3（B）に示すように、ECUのメモリ構成がダブルバンクの場合、車両1が走行可能な状態で、車両1では配信パッケージの「ダウンロード」の他、更新用データを用いた「インストール」が行われる。ECUのマイコンが第1メモリに格納されたプログラム（旧プログラム）を実行している場合、第2メモリでは、新プログラムを書き込む書き込み処理が行われる。インストール完了後、車両1の乗員（ドライバー）がイグニッションスイッチ13をオンからオフに切り替えると、更新処理開始の承諾をユーザに求める「承諾要求」が行われる。図3（A）での例と同様に、ユーザ端末3には、例えば、更新処理開始の承諾を求める情報と、承諾を示すアイコン及び拒否を示すアイコンが表示される。ユーザが更新処理開始を承諾すると、マイコンの読込先のメモリを第1メモリから第2メモリに変更する「アクティベート」が行われる。その後、車両1の電源再起動処理を経て、ソフトウェア更新が完了する。

20

#### 【0043】

このように、ECUのフラッシュメモリの構成に応じて、ソフトウェア更新処理の具体的な内容には、「インストール」及び「アクティベート」と「アクティベート」の違いがあるが、いずれの更新処理であっても、更新処理開始の承諾を乗員に求め、乗員が更新処理開始を承諾した操作を行った場合に、車両1では更新処理が実行される。また更新処理が完了した場合、ユーザは、ユーザ端末3に表示される更新完了通知を通じて、更新処理が完了したことを知ることができる。例えば、自宅にいる第1ユーザと車両1を使用する第2ユーザがいた場合、第2ユーザが自宅の駐車場に車両1を停車させてイグニッションスイッチをオンからオフに切り替え、第1ユーザがユーザ端末3を介してソフトウェアの更新手続きを行ったとする。その後、第1ユーザが車両1を使用して外出しようとする場合、更新完了通知を確認した第1ユーザは、ソフトウェアの更新処理が完了した状態の車両1を使用することができる。しかしながら、何らかの異常により更新処理の途中でループ処理等が発生し、更新処理が完了しない場合（更新処理が異常終了した場合も含む）、ユーザ端末3には更新完了通知が表示されないため、第1ユーザは、車両1を使用できない可能性があるという問題がある。そこで、本実施形態に係るソフトウェア更新装置10は、以下の構成及び方法によって、上記の問題の解決を図る。

30

#### 【0044】

次に、ソフトウェア更新装置10について説明する。図4に示すように、ソフトウェア更新装置10は、コントローラ40を備えている。図4は、ソフトウェア更新装置10のコントローラ40が有する機能ブロックの一例である。コントローラ40は、ハードウェア及びソフトウェアを備えたコンピュータにより構成され、プログラムを格納したメモリと、このメモリに格納されたプログラムを実行するCPU等を有している。なお、動作回路としては、CPUに代えて又はこれとともに、MPU、DSP、ASIC、FPGAなどを用いることができる。

40

#### 【0045】

図4に示すように、コントローラ40は、機能ブロックとして、情報取得部41と、記憶部42と、出力部43と、開始判定部44と、更新処理実行部45と、制御部50と、

50

電源処理実行部 5 1 を有している。コントローラ 4 0 は、メモリに記憶されたソフトウェアによって、機能ブロックの各機能を実現する。

【 0 0 4 6 】

情報取得部 4 1 は、サーバー 2 から、車載通信装置 1 1 を介して、ソフトウェア更新に関する更新処理情報を取得する。更新処理情報は、上述した、キャンペーン情報、及び配信パッケージを含む。また情報取得部 4 1 は、イグニッションスイッチ 1 3 から、イグニッションスイッチ 1 3 のオン状態又はオフ状態を示す信号を取得する。また情報取得部 4 1 は、車載端末 1 2 から、ユーザの操作を示す信号を取得する。また情報取得部 4 1 は、サーバー 2 を介して、ユーザ端末 3 でのユーザの操作を示す信号を取得する。例えば、ユーザがユーザ端末 3 に表示された承諾表示を押した場合、情報取得部 4 1 は、ユーザ端末 3 から、サーバー 2 を経由して、承諾表示がユーザに押されたことを示す信号を取得する。また例えば、ユーザがユーザ端末 3 に表示された拒否表示を押した場合、情報取得部 4 1 は、ユーザ端末 3 から、サーバー 2 を経由して、拒否表示がユーザに押されたことを示す信号を取得する。

10

【 0 0 4 7 】

記憶部 4 2 は、情報取得部 4 1 により取得された情報のうち、サーバー 2 から取得した情報を記憶する記憶装置として機能する。記憶部 4 2 としては、例えば、フラッシュメモリ等の不揮発性記録媒体が用いられる。記憶部 4 2 は、サーバー 2 から取得されたキャンペーン情報及び配信パッケージを格納する。また記憶部 4 2 は、車両 1 に搭載される ECU に関する情報 ( ECU のメモリ構成等 ) を記憶していてもよい。記憶部 4 2 に記憶された各種情報は、更新処理実行部 4 5 での処理に用いられる。

20

【 0 0 4 8 】

出力部 4 3 は、更新処理実行部 4 5 による更新処理の開始を承諾するかをユーザに求める承諾要求情報を出力する。承諾要求情報としては、例えば、画像、音声などが挙げられるが、ユーザに承諾を求める方法は特に限定されない。例えば、上述したような「ソフトウェアを更新しますか？」の表示画像をメモリから読み出して、車載通信装置 1 1 を介して、画像信号をサーバー 2 に送信する。また例えば、出力部 4 3 は、画像信号とともに又はこれに代えて、更新処理開始を承諾するかをユーザに求める音声信号を、車載通信装置 1 1 を介して、サーバー 2 に送信してもよい。車載通信装置 1 1 から送信された承諾要求情報は、サーバー 2 で受信され、その後、サーバー 2 からユーザ端末 3 に送信される。

30

【 0 0 4 9 】

また本実施形態では、出力部 4 3 は、所定の出力条件を満たした場合、承諾要求情報を出力する。出力部 4 3 は、情報取得部 4 1 により取得された情報に基づき、イグニッションスイッチ 1 3 が乗員によりオンからオフに操作されたか否かを判定する。出力部 4 3 は、イグニッションスイッチ 1 3 の状態を示す信号がオン状態からオフ状態に切り替わった場合、承諾要求情報を出力する。なお、出力部 4 3 による出力条件は一例であって、出力条件はその他の条件であってもよい。

【 0 0 5 0 】

開始判定部 4 4 は、更新処理実行部 4 5 による更新処理を開始するか否かを判定する。開始判定部 4 4 は、出力部 4 3 により出力された承諾要求情報に対してユーザが更新処理開始を承諾した場合、更新処理を開始すると判定し、承諾要求情報に対してユーザが更新処理開始を拒否した場合、更新処理を開始しないと判定する。例えば、更新処理開始の承諾を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、上述したように、情報取得部 4 1 は、サーバー 2 から承諾情報を取得し、開始判定部 4 4 は、更新処理を開始すると判定する。一方、例えば、更新処理開始の拒否を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、上述したように、情報取得部 4 1 は、サーバー 2 から拒否情報を取得し、開始判定部 4 4 は、更新処理を開始しないと判定する。

40

【 0 0 5 1 】

更新処理実行部 4 5 は、承諾要求情報に対するユーザの回答である回答情報に応じて、更新処理を実行する。更新処理実行部 4 5 は、開始判定部 4 4 により更新処理を開始する

50

と判定された場合、更新処理を実行し、開始判定部 4 4 により更新処理を開始しないと判定された場合、更新処理の実行を延期する。更新対象 ECU での更新処理が正常に終了した場合、更新処理実行部 4 5 には、更新対象 ECU から更新処理完了通知が入力され、更新処理実行部 4 5 は、入力された通知を制御部 5 0 に出力する。なお、開始判定部 4 4 により更新処理を開始しないと判定された場合、更新処理の実行が延期されればよく、更新処理実行部 4 5 は、その他の処理を実行してもよい。

#### 【 0 0 5 2 】

更新処理実行部 4 5 は、更新処理を実行する機能ブロックとして、更新対象 ECU メモリ構成に応じたインストール実行部及びアクティベート実行部を含む。図 4 に示すように、更新処理実行部 4 5 は、メモリ構成がシングルバンクに対応した第 1 インストール実行部 4 6 及び第 1 アクティベート実行部 4 7 と、メモリ構成がダブルバンクに対応した第 2 インストール実行部 4 8 及び第 2 アクティベート実行部 4 9 とを含む。図 3 を用いて説明したように、ECU のメモリ構成がシングルバンクかダブルバンクかの違いによって、「インストール」及び「アクティベート」それぞれの処理内容に違いが生じる。このため、本実施形態では、複数のインストール実行部及び複数のアクティベート実行部が設けられている。更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合、第 1 インストール実行部 4 6 により新プログラムのインストールが行われ、第 1 アクティベート実行部 4 7 により新プログラムのアクティベートが行われる。一方、更新対象 ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合、第 2 インストール実行部 4 8 により新プログラムのインストールが行われ、第 2 アクティベート実行部 4 9 により新プログラムのアクティベートが行われる。更新処理実行部 4 5 は、記憶部 4 2 に記憶された車両 1 に搭載される ECU に関する情報から、更新対象 ECU のメモリ構成を判別する。

#### 【 0 0 5 3 】

第 1 インストール実行部 4 6 は、フラッシュメモリに格納されている旧プログラムを削除した後に、新プログラムを書き込むインストール処理を実行する。第 1 アクティベート実行部 4 7 は、フラッシュメモリに書き込まれた新プログラムを、更新対象 ECU が備えるマイコンに読み込ませるアクティベート処理を実行する。

#### 【 0 0 5 4 】

フラッシュメモリの第 1 メモリ及び第 2 メモリのうち第 1 メモリに旧プログラムが格納され、マイコンが旧プログラムを読み込んでいる場合、第 2 インストール実行部 4 8 は、旧プログラムが格納されていない第 2 メモリに、新プログラムを書き込むインストール処理を実行する。第 2 アクティベート実行部 4 9 は、更新対象 ECU が備えるマイコンによるプログラムの読込先を、第 1 メモリから第 2 メモリに切り替えるアクティベート処理を実行する。

#### 【 0 0 5 5 】

制御部 5 0 は、更新処理に要する見積り時間に基づき、更新対象 ECU が実行する対象プログラムを決定する。本実施形態では、更新処理に要する見積り時間は、サーバー 2 で算出された、更新処理見積り時間である。図 3 を用いて説明したように、更新処理の具体的内容は、更新対象 ECU のメモリ構成に応じて、「インストール」及び「アクティベート」と「アクティベート」の違いがある。このため、サーバー 2 により算出される更新処理見積り時間の内訳は、更新対象 ECU の仕様に応じて変わる。具体的に、更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合、更新処理見積り時間は、インストール処理に要する時間とアクティベート処理に要する時間で構成される。更新対象 ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合、更新処理見積り時間は、アクティベートに要する時間で構成される。

#### 【 0 0 5 6 】

制御部 5 0 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了しない場合、更新前ソフトウェアに対応した旧プログラムを、更新対象 ECU に実行させる。一方、制御部 5 0 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了した場合、更新済みソフトウェアに対応した新プログラムを、更新対象 ECU に実行させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 7 】

例えば、制御部 5 0 は、更新処理実行部 4 5 により更新処理が開始されると、更新処理時間を計測するためのタイマーを起動させて、更新処理開始からの経過時間を計測し始める。制御部 5 0 は、経過時間と更新処理見積り時間を比較しながら、更新処理実行部 4 5 から更新処理完了通知が入力されるのを待機する。制御部 5 0 は、更新処理見積り時間よりも短い経過時間で更新処理完了通知が入力された場合、新プログラムを、更新対象 ECU が備えるマイコンに実行させる。一方、制御部 5 0 は、経過時間が更新処理見積り時間を超えた場合、旧プログラムを、更新対象 ECU が備えるマイコンに実行させる。

## 【 0 0 5 8 】

経過時間が更新処理見積り時間を超えた場合の制御部 5 0 の処理について、より詳細に説明する。経過時間が更新処理見積り時間を超えた場合、制御部 5 0 は、更新対象 ECU のメモリ構成に応じた異なる処理を実行する。メモリ構成がシングルバンクの場合、制御部 5 0 は、更新対象 ECU に対してロールバック処理を実行する。ロールバックとは、更新処理を中断する場合に、プログラムのバージョンを元に戻す等、更新対象 ECU のフラッシュメモリを所定状態に復帰させるための書き込み又は書き戻すことである。つまり、ロールバックとは、ユーザから見て更新対象 ECU の状態を更新処理が開始される前の状態に戻すことである。制御部 5 0 には、本願出願時に知られたロールバック処理を適用することができる。例えば、配信パッケージにロールバック用プログラムが含まれている場合、制御部 5 0 は、ロールバック用プログラムを用いて、更新対象 ECU に対してロールバック処理を実行する。

## 【 0 0 5 9 】

メモリ構成がダブルバンクの場合、制御部 5 0 は、新プログラムを更新対象 ECU のフラッシュメモリに保存させる。例えば、旧プログラムの格納先が第 1 メモリ、新プログラムの書き込み先が第 2 メモリとすると、制御部 5 0 は、第 2 メモリに書き込まれた新プログラムを保存させる。図 3 ( B ) の例のように、イグニッションスイッチ 1 3 がオンの状態でインストールが行われ、第 2 メモリへの新プログラムの書き込みが完了している場合、制御部 5 0 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了していなくても、新プログラムを保存させる。

## 【 0 0 6 0 】

電源処理実行部 5 1 は、車両 1 の I G 電源である駆動用バッテリーの出力電力をゼロにするための制御信号を電源系 ECU 1 4 D に出力し、車両 1 のイグニッションをオフさせる。

## 【 0 0 6 1 】

次に、図 5 のフローチャートを参照しながら、本実施形態に係るソフトウェア更新方法の一例を説明する。図 5 に示すフローチャートは、図 4 に示すソフトウェア更新装置 1 0 のコントローラ 4 0 により実行される。なお、図 5 のフローチャートは、更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合のフローチャートである。また図 5 のフローチャートは、図 2 に示す、ダウンロード (ステップ S 2) ~ 更新完了の確認 (ステップ S 5) のフローチャートである。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 1 では、コントローラ 4 0 は、サーバー 2 から、車載通信装置 1 1 を介して、配信パッケージを取得する (ダウンロード)。配信パッケージは、更新用データ、更新用データの認証処理に用いられる認証用データ、及び更新処理見積り時間を含む。ステップ S 1 2 では、コントローラ 4 0 は、ステップ S 1 1 で取得した配信パッケージから更新処理見積り時間を取得する。

## 【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 3 では、コントローラ 4 0 は、イグニッションスイッチ 1 3 が乗員の操作によりオンからオフに切り替わったか否かを判定する。コントローラ 4 0 は、イグニッションスイッチ 1 3 から、乗員による操作を示す信号を取得する。乗員によりイグニッションスイッチ 1 3 がオンからオフに切り替わった場合、ステップ S 1 4 に進み、イグニッションスイッチ 1 3 がオンを維持する場合、乗員によりイグニッションスイッチがオンから

10

20

30

40

50

オフに切り替わるまで、ステップ S 1 3 で待機する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 4 では、コントローラ 4 0 は、ソフトウェアの更新処理開始をユーザに承諾を求める承諾要求情報を出力する。本実施形態では、コントローラ 4 0 は、車載通信装置 1 1 を介して、承諾要求情報をサーバー 2 に送信する。その後、承諾要求情報は、サーバー 2 からユーザ端末 3 に送信される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 5 では、コントローラ 4 0 は、ステップ S 1 4 で出力した承諾要求情報に対してユーザが承諾したか否かを判定する。更新処理開始の承諾を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザ端末 3 からサーバー 2 には、承諾要求情報に対するユーザの回答情報として、承諾情報が送信される。コントローラ 4 0 は、サーバー 2 から、承諾情報を取得し、更新処理を開始すると判定する。この場合、ステップ S 1 6 に進む。一方、更新処理開始の拒否を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザ端末 3 からサーバー 2 には、承諾要求情報に対するユーザの回答情報として、拒否情報が送信される。コントローラ 4 0 は、サーバー 2 から、拒否情報を取得し、更新処理を開始しないと判定する。この場合、ステップ S 1 9 に進む。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 5 でユーザが承諾したと判定された場合、ステップ S 1 6 に進む。ステップ S 1 6 では、コントローラ 4 0 は、更新対象 E C U に対してソフトウェアの更新処理を開始させる。具体的には、E C U のメモリ構成がシングルバンクの場合、コントローラ 4 0 は、図 3 ( A ) の例で示すようなインストール処理及びアクティベート処理を実行する。各処理の具体的な内容については、既述の説明を援用する。また、このステップでは、コントローラ 4 0 は、更新処理時間を計測するためのタイマーを起動させて、更新処理開始からの経過時間を計測し始める。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 7 では、コントローラ 4 0 は、ステップ S 1 6 で開始された更新処理が正常終了したか否かを判定する。更新対象 E C U から更新処理完了通知がコントローラ 4 0 に入力された場合、コントローラ 4 0 は、更新処理が正常終了したと判定する。この場合、ステップ S 1 8 に進む。一方、更新対象 E C U から更新処理完了通知が入力されない場合、コントローラ 4 0 は、更新処理が正常終了してないと判定する。この場合、ステップ S 2 0 に進む。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 7 で更新処理が正常終了したと判定された場合、ステップ S 1 8 に進む。ステップ S 1 8 では、コントローラ 4 0 は、更新対象 E C U が実行する対象プログラムを新プログラムに決定し、更新対象 E C U に新プログラムを実行させる。ステップ S 1 9 では、コントローラ 4 0 は、ステップ S 1 3 での乗員によるイグニッションスイッチへの操作に対応する処理として、車両 1 のイグニッションをオフする処理を実行する。具体的には、コントローラ 4 0 は、車両 1 のイグニッションをオフさせる制御信号を、電源系 E C U 1 4 D に出力する。ステップ S 1 9 の処理が終了すると、図 5 に示すフローチャートでの処理が終了する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 7 で更新処理が正常終了してないと判定された場合、ステップ S 2 0 に進む。ステップ S 2 9 では、コントローラ 4 0 は、更新処理が異常終了したか否かを判定する。例えば、コントローラ 4 0 は、更新対象 E C U から異常終了通知が入力された場合、更新処理が異常終了したと判定する。この場合、ステップ S 2 1 に進む。一方、例えば、コントローラ 4 0 は、更新対象 E C U から異常終了通知が入力されない場合、更新処理が異常終了してないと判定する。この場合、ステップ S 2 2 に進む。

【 0 0 7 0 】

ステップ 2 0 で更新処理が異常終了したと判定された場合、ステップ S 2 1 に進む。ステップ S 2 1 では、コントローラ 4 0 は、更新対象 E C U が実行する対象プログラムを旧

10

20

30

40

50

プログラムに決定し、更新対象 ECU に旧プログラムを実行させる。例えば、コントローラ 40 は、更新対象 ECU に対してロールバック処理を行う。ステップ S 21 の処理が終了すると、ステップ S 19 に進み、コントローラ 40 は、上述したステップ S 19 での処理を実行する。

#### 【0071】

ステップ S 20 で更新処理が異常終了してないと判定された場合、ステップ S 22 に進む。ステップ S 22 では、コントローラ 40 は、ステップ S 16 から計測し始めた経過時間が、ステップ S 12 で取得した更新処理見積り時間を超えたか否かを判定する。コントローラ 40 により経過時間が更新処理見積り時間を超えたと判された場合、ステップ S 21 に進み、コントローラ 40 は、上述したステップ S 21 での処理を実行する。一方、コントローラ 40 により経過時間が更新処理見積り時間を超えていないと判定された場合、ステップ S 17 に戻り、以降、図 5 での処理が終了するまで、上述した各ステップでの処理が実行される。

10

#### 【0072】

更新対象 ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合のフローチャートについて、図 5 を用いて、シングルバンクでの処理と異なるステップのみを説明する。メモリ構成がダブルバンクの場合、コントローラ 40 は、ステップ S 11 の処理が終了すると、ステップ S 12 に進む前に、ステップ S 11 で取得した新プログラムを用いて、インストール処理を実行する。具体的には、ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合、コントローラ 40 は、図 3 (B) の例で示すようなインストール処理を実行する。処理の具体的な内容については、既述の説明を援用する。

20

#### 【0073】

またステップ S 12 では、コントローラ 40 は、更新処理見積り時間として、アクティベート処理の見積り時間を取得する。このため、ステップ S 22 での経過時間との比較対象は、アクティベート処理の見積り処理時間になる。またステップ S 16 では、コントローラ 40 は、更新対象 ECU に対するソフトウェアの更新処理として、アクティベート処理を実行する。ECU のメモリ構成がダブルバンクの場合、コントローラ 40 は、図 3 (B) の例で示すようなアクティベート処理を実行する。処理の具体的な内容については、既述の説明を援用する。またステップ S 21 では、コントローラ 40 は、メモリに書き込まれた新プログラムを保存し、ECU のマイコンの読込先を旧プログラムが格納されているメモリに切り替える。

30

#### 【0074】

以上のように、本実施形態に係るソフトウェア更新装置 10 は、車両 1 に搭載されるボディ系 ECU 14 A、走行系 ECU 14 B、マルチメディア系 ECU 14 C のソフトウェアを更新するソフトウェア更新装置である。ソフトウェア更新装置 10 は、出力部 43 と、更新処理実行部 45 と、制御部 50 を備える。出力部 43 は、サーバー 2 から、ソフトウェアの更新に関する更新処理情報を取得する。更新処理実行部 45 は、承諾要求情報に対するユーザの回答である回答情報に応じて、更新処理を実行する。制御部 50 は、更新処理見積り時間に基づき、更新対象 ECU が実行する対象プログラムを決定する。また制御部 50 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了しない場合、旧プログラムを更新対象 ECU に実行させ、更新処理見積り時間内にソフトウェアの更新が完了した場合、新プログラムを更新対象の ECU に実行させる。

40

#### 【0075】

ソフトウェアの更新処理が終了しないエラーが起きる原因としては、例えば、更新対象 ECU の周辺環境等が考えられている。例えば、何らかの原因により更新対象 ECU の周辺温度が上昇すると、更新対象 ECU では、温度センサの検出結果に基づく自己診断処理が実行され、マイコンの演算負荷が上がる。マイコンの演算負荷が上がる<sup>と</sup>、マイコンでの処理速度が低下して、更新処理が終了しないエラーに繋がると考えられている。しかしながら、本実施形態に係るソフトウェア更新装置 10、ソフトウェア更新システム 100、及びソフトウェア更新方法によれば、そのような原因で更新処理が終了しないエラーが

50

発生した場合であっても、更新対象 ECU が実行する対象プログラムを決定できるため、車両 1 が使用可能な状態になり、ユーザは車両 1 を使用できる。

【 0 0 7 6 】

また本実施形態では、情報取得部 4 1 は、サーバー 2 から、更新処理見積り時間を取得する。これにより、ソフトウェア更新装置 1 0 で更新処理見積り時間を算出することなく、更新対象 ECU が実行する対象プログラムを決定できるため、ソフトウェア更新装置 1 0 での演算負荷を低減することができる。

【 0 0 7 7 】

また本実施形態では、更新対象 ECU は、旧プログラムを格納するフラッシュメモリを有し、更新処理実行部 4 5 は、第 1 インストール実行部 4 6 と第 1 アクティベート実行部 4 7 を含む。第 1 インストール実行部 4 6 は、旧プログラムをフラッシュメモリから削除した後、フラッシュメモリに新プログラムを書き込むインストール処理を実行する。第 1 アクティベート実行部 4 7 は、フラッシュメモリに書き込まれた新プログラムをマイコンに読み込ませるアクティベート処理を実行する。制御部 5 0 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了しない場合、更新対象 ECU に対してロールバック処理を実行する。これにより、更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合にも、更新処理が終了しないエラーの発生に対して、更新対象 ECU が実行する対象プログラムを決定できる。

【 0 0 7 8 】

また本実施形態では、更新対象 ECU は、旧プログラムを格納する第 1 メモリと、第 2 メモリのダブルバンクで構成されるフラッシュメモリを有し、更新処理実行部 4 5 は、第 2 インストール実行部 4 8 と第 2 アクティベート実行部 4 9 を含む。第 2 インストール実行部 4 8 は、第 2 メモリに新プログラムを書き込む。第 2 アクティベート実行部 4 9 は、マイコンのプログラムの読込先を、第 1 メモリから第 2 メモリに切り替えるアクティベート処理を実行する。制御部 5 0 は、更新処理見積り時間内に更新処理が完了しない場合の処理として、第 2 メモリに書き込まれた新プログラムを保存させる。更新対象 ECU の第 2 メモリに新プログラムを保存できるため、更新処理が再度行われる際に、インストールする必要がなくなり、ソフトウェア更新装置 1 0 の演算負荷を低減することができる。

【 0 0 7 9 】

また本実施形態に係るソフトウェア更新システム 1 0 0 では、サーバー 2 は、更新用データのサイズ、及び更新対象 ECU の種別のうち少なくとも何れか一方に基づき、更新処理見積り時間を算出する。これにより、ソフトウェア更新装置 1 0 での演算負荷を低減することができる。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態では、ソフトウェア更新装置 1 0 が、サーバー 2 から更新処理見積り時間を取得する構成を例に挙げて説明したが、更新処理見積り時間を算出する主体はサーバー 2 に限定されず、ソフトウェア更新装置 1 0 が更新処理見積り時間を算出してもよい。

【 0 0 8 1 】

本実施形態の変形例として、コントローラ 4 0 は、機能ブロックとして、更新用データのデータサイズ及び更新対象 ECU の種別のうち少なくとも何れか一方に基づき、更新処理見積り時間を算出する算出部を有していてもよい。例えば、更新用データのデータサイズと更新処理見積り時間の関係を示すマップが予め記憶部 4 2 に格納されている場合、算出部は、当該マップを参照して、データサイズに応じた更新処理見積り時間を算出してもよい。また例えば、算出部は、更新用データのデータサイズが大きいほど、更新処理見積り時間を長く算出してもよい。また例えば、算出部は、ECU が備えるマイコン及び/又はフラッシュメモリの仕様に基づき、更新処理見積り時間を算出してもよい。具体的な算出方法の例については、上述した制御装置 2 3 での算出方法の例を援用する。変形例のように、ソフトウェア更新装置 1 0 が更新処理見積り時間を算出することで、サーバー 2 での演算負荷を低減することができる。なお、コントローラ 4 0 が更新処理見積り時間を算出するタイミングは、更新処理が開始される前であれば特に限定されないが、例えば、図 5 のフローチャートのステップ S 1 2 において、コントローラ 4 0 は、更新処理見積り時

10

20

30

40

50

間を取得する代わりに、更新処理見積り時間を算出する。

#### 【0082】

##### 第2実施形態

次に、第2実施形態に係るソフトウェア更新装置について説明する。上述した第1実施形態では、図2に示すOTPによるソフトウェア更新の各ステップのうち、インストール(ステップS3)とアクティベート(ステップS4)を例に挙げて説明したが、本実施形態では、インストール及びアクティベートに加えて、ダウンロード(ステップS2)を含めた例について説明する。例えば、ステップS1でのキャンペーン情報の通知後に更新開始の承諾をユーザに求め、ユーザが承諾した場合に、その後、ユーザに承諾を求めることなく、ダウンロード～アクティベートが順次行われる場面が想定される。一例として、車両が自宅の駐車場に駐車中等、車両がユーザに使用されていない状況で、OTPによるソフトウェア更新が行われる場面が挙げられる。

10

#### 【0083】

第2実施形態に係るソフトウェア更新システムは、第1実施形態に係るソフトウェア更新システム100に対して、サーバー2が算出する見積り時間と、ソフトウェア更新装置10のコントローラ60が備える機能ブロックが異なる以外は、第1実施形態に係るソフトウェア更新システム100と同じ構成である。このため、第1実施形態と同じ構成については、既述の説明を援用する。

#### 【0084】

本実施形態では、サーバー2は、配信パッケージのダウンロードが完了するまでのダウンロード見積り時間と、第1実施形態における更新処理見積り時間とを合わせて、ソフトウェアの更新が完了するまでの見積り時間(更新完了見積り時間)として算出する。サーバー2は、更新完了見積り時間を含むキャンペーン情報を一又は複数の車両1に配信する。

20

#### 【0085】

サーバー2の制御装置23は、配信パッケージのデータサイズに基づき、ダウンロード見積り時間を算出する。例えば、配信パッケージのデータサイズとダウンロード見積り時間の関係を示すマップが予めデータベース22に格納されている場合、制御装置23は、当該マップを参照して、データサイズに応じたダウンロード見積り時間を算出する。また例えば、制御装置23は、配信パッケージのデータサイズが大きいほど、ダウンロード見積り時間を長く算出する。

30

#### 【0086】

次に、本実施形態のコントローラ60の機能ブロックについて説明する。図6は、本実施形態に係るソフトウェア更新装置10のコントローラ60が有する機能ブロックの一例である。本実施形態では、コントローラ60は、第1実施形態での機能ブロックに加えて、通信状況取得部52と、補正部53と、通知部54を有している。また本実施形態では、第1実施形態に対して、出力部43の機能が一部異なる。コントローラ60は、メモリに記憶されたソフトウェアによって、機能ブロックの各機能を実現する。なお、第1実施形態と同様の機能ブロックについては、第1実施形態での説明を援用する。

#### 【0087】

本実施形態では、出力部43は、更新処理実行部45による更新処理のみならず、サーバー2からの配信パッケージのダウンロードも含めて、ソフトウェアの更新を承諾するか否かをユーザに求める承諾要求情報を出力する。承諾要求情報の具体例やユーザ端末3に送信されるまでの方法については、第1実施形態での説明を援用する。また本実施形態では、出力部43は、情報取得部41によりキャンペーン情報を取得してから、情報取得部41が配信パッケージを取得するまでの間に、承諾要求情報を出力する。

40

#### 【0088】

通信状況取得部52は、サーバー2との間の通信状況に関する通信状況情報を取得する。通信状況取得部52は、車載通信装置11とサーバー2の通信装置21との間に通信状態を検知し、検知した通信状態を通信状況情報として取得する。例えば、通信状況取得部52は、車載通信装置11と通信装置21との間で通信が成立しない状態の場合、通信状

50

態の異常と検知する。また通信状況取得部 5 2 は、無線データ通信における遅延時間を算出してよい。遅延時間は、車載通信装置 1 1 の能力により決まる固定的な遅延時間と、無線通信回線網 4 にアクセスする通信装置の多さ、通信するデータサイズ（通信料）等により変動する遅延時間を含む。通信状況取得部 5 2 には、本願出願時に知られた通信状況を取得する技術を適用することができる。

#### 【 0 0 8 9 】

補正部 5 3 は、キャンペーン情報から更新完了見積り時間を取得し、通信状況取得部 5 2 により取得された通信状況情報に基づき、更新完了見積り時間を補正する。更新完了見積り時間のうち、サーバー 2 で算出されたダウンロード見積り時間には実際の通信状況が考慮されていないため、ダウンロード見積り時間と実際のダウンロード時間とが相違する可能性がある。例えば、車載通信装置 1 1 と通信装置 2 1 との間の通信状態が良好のため、無線データ通信における遅延時間が短くなり、実際のダウンロード時間がダウンロード見積り時間よりも早まる場合がある。補正部 5 3 は、無線データ通信における遅延時間に応じて、ダウンロード見積り時間を短縮させる。当然に、車載通信装置 1 1 と通信装置 2 1 との間の通信状態が悪いため、無線データ通信における遅延時間が長くなり、実際のダウンロード時間がダウンロード見積り時間より遅くなる場合もある。この場合、補正部 5 3 は、通信状況情報に含まれる無線データ通信における遅延時間に応じて、ダウンロード見積り時間を延長させる。

#### 【 0 0 9 0 】

通知部 5 4 は、補正部 5 3 により補正されたダウンロード見積り時間（以降、補正後のダウンロード見積り時間と称す）と、更新処理見積り時間とが合算された更新見積り時間（以降、補正後の更新見積り時間と称す）の情報を出力する。本実施形態では、通知部 5 4 は、車載通信装置 1 1 を介して、補正後の更新見積り時間の情報を、サーバー 2 に送信する。車載通信装置 1 1 から送信された補正後の更新見積り時間の情報は、サーバー 2 で受信され、その後、サーバー 2 からユーザ端末 3 に送信される。補正後の更新見積り時間の情報がユーザ端末 3 に表示されることで、ユーザには補正後の見積り時間が通知される。

#### 【 0 0 9 1 】

また通知部 5 4 は、補正後の更新見積り時間の情報を出力する出力条件として、補正後の更新見積り時間が、サーバー 2 で算出された更新見積り時間（以降、補正前の更新見積り時間と称す）よりも所定の閾値時間以上長い場合、補正後の更新見積り時間を出力してもよい。所定の閾値時間としては、例えば、5 分等の分単位の時間であって、予め定められた時間が挙げられる。実際の更新時間が見積り時間よりも大幅に遅れることが予想される場合、更新を承諾するか否かのユーザの判断に影響を与える可能性が高いため、配信パッケージがダウンロードされる前にユーザに補正後の更新時間を通知する。一方、通知部 5 4 は、補正後の更新見積り時間が補正前の更新見積り時間よりも短い場合、補正後の見積り時間を出力しなくてもよい。実際の更新時間が見積り時間よりも早まることが予想される場合、更新を承諾するか否かのユーザの判断に影響を与える可能性は低いため、配信パッケージがダウンロードされる前に補正後の更新時間をユーザに通知しない。

#### 【 0 0 9 2 】

次に、図 7 のフローチャートを参照しながら、本実施形態に係るソフトウェア更新方法の一例を説明する。図 7 に示すフローチャートは、図 6 に示すソフトウェア更新装置 1 0 のコントローラ 6 0 により実行される。なお、図 7 のフローチャートは、更新対象 ECU のメモリ構成がシングルバンクの場合のフローチャートである。また図 7 のフローチャートは、図 2 に示す、キャンペーン情報の通知（ステップ S 1）～更新完了の確認（ステップ S 5）のフローチャートである。また図 7 のフローチャートは、図 5 のフローチャートと同じステップを一部含む。図 5 と同じステップには、図 5 のステップと同じ符号が付されており、図 5 と同じステップについては、既述の説明を援用する。図 7 のフローチャートでは、イグニッションスイッチ 1 3 はオフされているものとし、図 5 に示すステップ S 1 9 が省略されている。なお、図 7 のフローチャートにおいて、図 5 に示すステップ S 1 9 での処理が行われてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

ステップ S 3 1 では、コントローラ 6 0 は、サーバー 2 から、車載通信装置 1 1 を介して、キャンペーン情報を取得する（ダウンロード）。キャンペーン情報は、更新用データのデータサイズ、更新対象 ECU を識別する情報、更新対象であるソフトウェアのバージョンの情報、更新される機能の概要説明、ダウンロード見積り時間、及び、更新処理見積り時間等を含む。ステップ S 3 2 では、コントローラ 6 0 は、ステップ S 3 1 で取得したキャンペーン情報から、ダウンロード見積り時間と更新処理見積り時間が合算された更新見積り時間を取得する。

## 【 0 0 9 4 】

ステップ S 3 3 では、コントローラ 6 0 は、サーバー 2 との間の通信状況に関する通信状況情報に基づき、ステップ S 3 2 で取得した更新見積り時間のうち、ダウンロード見積り時間を補正する。コントローラ 6 0 は、補正されたダウンロード見積り時間とステップ S 3 1 で取得した更新処理見積り時間とが合算された補正後の更新見積り時間を出力する。本実施形態では、コントローラ 6 0 は、車載通信装置 1 1 及びサーバー 2 を介して、補正後の更新見積り時間をユーザ端末 3 に送信する。

10

## 【 0 0 9 5 】

ステップ S 3 4 では、コントローラ 6 0 は、ソフトウェアの更新をユーザに承諾を求める承諾要求情報を出力する。本実施形態では、コントローラ 6 0 は、車載通信装置 1 1 及びサーバー 2 を介して、承諾要求情報をユーザ端末 3 に送信する。

## 【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 5 では、コントローラ 6 0 は、ステップ S 3 4 で出力した承諾要求情報に対してユーザが承諾したか否かを判定する。ソフトウェアの更新の承諾を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザ端末 3 からサーバー 2 には、承諾要求情報に対するユーザの回答情報として、承諾情報が送信される。コントローラ 6 0 は、サーバー 2 から、承諾情報を取得し、ソフトウェアの更新を開始すると判定する。また本実施形態では、ユーザが承諾したと判定された場合、コントローラ 6 0 は、配信パッケージのダウンロード時間及び更新処理時間を計測するためのタイマーを起動させて、配信パッケージのダウンロードからの経過時間を計測し始める。

20

## 【 0 0 9 7 】

一方、更新処理開始の拒否を示す操作をユーザがユーザ端末 3 に行った場合、ユーザ端末 3 からサーバー 2 には、承諾要求情報に対するユーザの回答情報として、拒否情報が送信される。コントローラ 6 0 は、サーバー 2 から、拒否情報を取得し、図 7 に示すフローチャートでの処理が終了する。

30

## 【 0 0 9 8 】

ステップ S 3 5 でユーザが承諾したと判定された場合、ステップ S 1 1 に進み、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 6 0 による配信パッケージのダウンロードが開始される。配信パッケージのダウンロードが完了した後、ステップ S 1 6 に進み、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 6 0 による更新処理が開始される。

## 【 0 0 9 9 】

ステップ S 3 6 は、図 5 に示すステップ S 2 2 に対応したステップである。ステップ S 3 6 では、コントローラ 6 0 は、ステップ S 3 5 でユーザが承諾した場合に計測し始めた計測時間と、ステップ S 3 3 で補正した補正後の更新見積り時間とを比較し、経過時間が補正後の更新見積り時間を超えたか否かを判定する。経過時間の起算タイミングと経過時間の比較対象が異なる以外は、ステップ S 2 2 と同様のため、既述の説明を援用する。

40

## 【 0 1 0 0 】

以上のように、本実施形態に係るソフトウェア更新装置 1 0 は、通信状況取得部 5 2 と、補正部 5 3 と、通知部 5 4 を備える。通信状況取得部 5 2 は、サーバー 2 との間の通信状況に関する通信状況情報を取得する。補正部 5 3 は、通信状況情報に基づき、更新見積り時間を補正する。通知部 5 4 は、補正後の更新見積り時間の情報を出力する。これにより、ダウンロード見積り時間の精度を向上させることができる。またダウンロード見積り

50

時間を含む更新見積り時間をユーザに通知できるため、ユーザは、ダウンロードを含めてソフトウェアの更新に要する見積り時間を認識することができる。

【0101】

また本実施形態では、通知部54は、補正後の更新見積り時間が補正前の更新見積り時間よりも、予め設定された所定の閾値時間以上長い場合、補正後の更新見積り時間の情報を出力する。これにより、例えば、車載通信装置11と通信装置21との間の通信状態が悪いため、実際のダウンロード時間がダウンロード見積り時間より遅くなる場合であっても、ユーザは、実際の通信状況が考慮された見積り時間を認識することができる。

【0102】

また本実施形態では、通知部54は、補正後の更新見積り時間が補正前の更新見積り時間よりも短い場合、補正後の更新見積り時間の情報を出力しない。これにより、例えば、車載通信装置11と通信装置21との間の通信状態が良好なため、実際のダウンロード時間がダウンロード見積り時間より早まる場合には、ユーザに見積り時間を通知する処理を省略することができる。その結果、O T Pによるソフトウェア更新フロー全体に要する時間の短縮化を図ることができる。

【0103】

なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0104】

例えば、上述した第1実施形態では、車両1が走行可能な状態で、配信パッケージのダウンロードが行われるフローを例に挙げて説明したが、第1実施形態における「更新処理見積り時間」を、第2実施形態における「ダウンロード見積り時間と更新処理見積り時間とが合算された更新見積り時間」に置き換えることができる。例えば、第1実施形態の変形例では、コントローラ40が更新処理見積り時間を算出する算出部を有する構成を例に挙げて説明したが、第2実施形態に係るコントローラ60は、更新見積り時間のうち、ダウンロード見積り時間を算出する算出部を有していてもよい。車両1が走行経路に沿って走行する場合、情報取得部41は、車両1のナビゲーションシステム(図示しない)から車両1の走行経路の情報を取得する。算出部は、通信状況取得部52により取得された通信状況情報と、情報取得部41により取得された車両1の走行経路に基づき、ダウンロード見積り時間を算出する。例えば、算出部は、通信事業者が提供する、無線通信回線網4の通信状況を示す通信マップから、走行経路上の複数の地点での無線通信回線網4の通信状況情報を取得する。算出部は、車両1の走行経路上での通信状況情報に基づき、車両1が走行経路に沿って走行した場合のダウンロード見積り時間を算出する。車両1の走行可能な状態で、配信パッケージをダウンロードする場合のダウンロード見積り時間の精度を向上させることができる。

【0105】

また例えば、上述した第2実施形態において、更新見積り時間を補正する構成を例に挙げて説明したが、更新見積り時間を補正する構成に限定されない。コントローラ60は、補正前の更新見積り時間を用いて、更新対象E C Uの実行対象プログラムを決定してもよい。

【0106】

また例えば、上述した第2実施形態では、図2に示すダウンロード(ステップS2)～更新完了の確認(ステップS5)までの間、ユーザへの承諾要求がないフローを例に挙げて説明したが、コントローラ60は、各ステップの処理開始前に、処理開始を承諾するかをユーザに求める承諾要求情報を出力してもよい。またコントローラ60は、メモリ構成がダブルバンクの場合であって、経過時間が更新見積り時間(補正した場合も含む)を超えた場合の処理として、更新対象E C Uに対してロールバック処理を実行してもよい。例えば、図7のフローチャートにおいて、実際のダウンロード時間がダウンロード見積り時

10

20

30

40

50

間よりも長くなり、インストール処理を実行中に、経過時間が補正後の更新見積り時間を超えたと判定されたとする（ステップ S 3 6 で Yes と判定）。この場合、第 2 メモリへの新プログラムの書き込みが完了していないため、コントローラ 6 0 は、更新対象 E C U に対してロールバック処理を実行する。更新対象 E C U のメモリ構成がダブルバンクであって、新プログラムの書き込みが完了していない場合であっても、更新対象 E C U が実行する対象プログラムを決定できるため、車両 1 が使用可能な状態になり、ユーザは車両 1 を使用できる。

【 0 1 0 7 】

また例えば、コントローラ 6 0 は、更新処理が開始してから完了するまでに要した実際の所要時間を計測する計測部を備えていてもよい。出力部 4 3 は、計測部による計測が完了すると、車載通信装置 1 1 を介して、更新処理に要した実際の所要時間の情報を、サーバ 2 に送信する。これにより、ソフトウェアの更新が済んでいない他の車両 1 への更新処理見積り時間に反映させることができ、更新処理見積り時間の精度を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

1 0 0 ... ソフトウェア更新システム

1 ... 車両

1 0 ... ソフトウェア更新装置

4 0 ... コントローラ

4 1 ... 情報取得部

4 2 ... 記憶部

4 3 ... 出力部

4 4 ... 開始判定部

4 5 ... 更新処理実行部

4 6 ... 第 1 インストール実行部

4 7 ... 第 1 アクティベート実行部

4 8 ... 第 2 インストール実行部

4 9 ... 第 2 アクティベート実行部

5 0 ... 制御部

5 1 ... 電源処理実行部

1 1 ... 車載通信装置

1 2 ... 車載端末

1 3 ... イグニッションスイッチ

1 4 A ... ボディ系 E C U

1 4 B ... 走行系 E C U

1 4 C ... マルチメディア系 E C U

1 4 D ... 電源系 E C U

2 ... サーバ

2 1 ... 通信装置

2 2 ... データベース

2 3 ... 制御装置

3 ... ユーザ端末

3 1 ... 端末通信装置

3 2 ... 端末 H M I

3 3 ... 端末制御装置

10

20

30

40

50

【図面】  
【図 1】

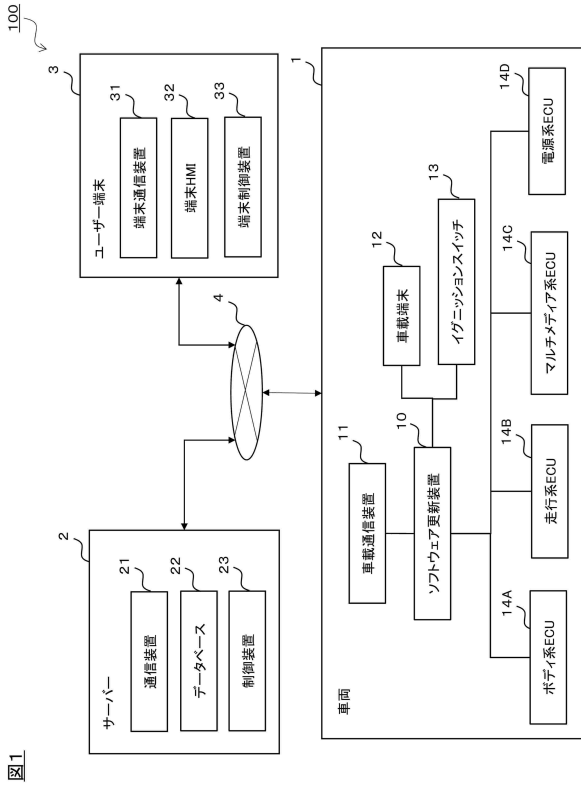
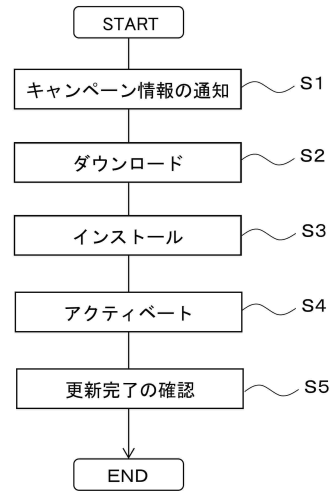


図1

【図 2】

図2



10

20

【図 3】

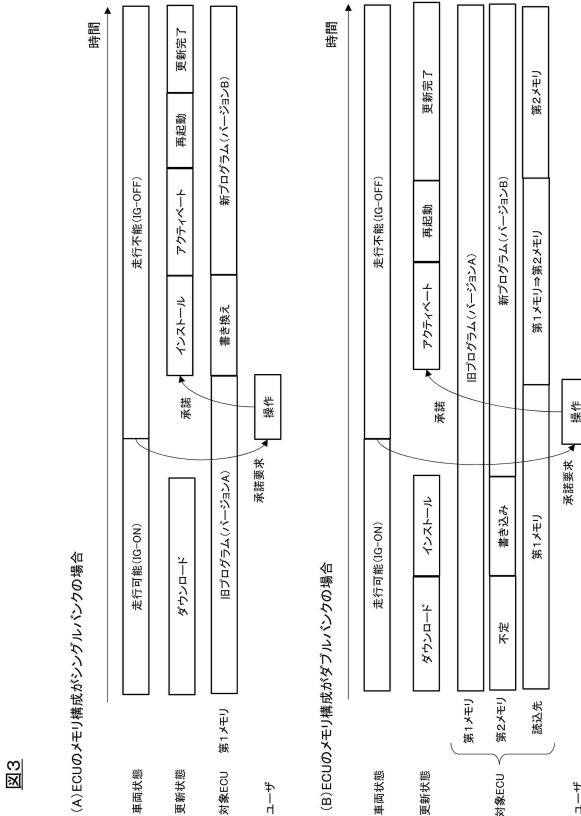
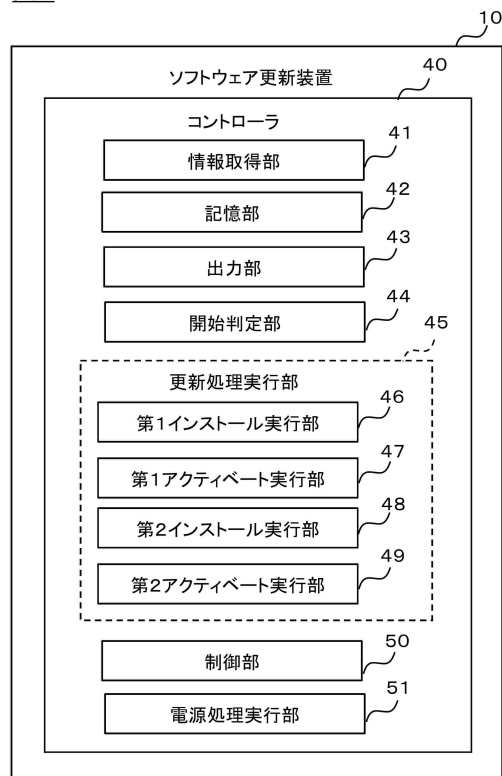


図3

【図 4】

図4

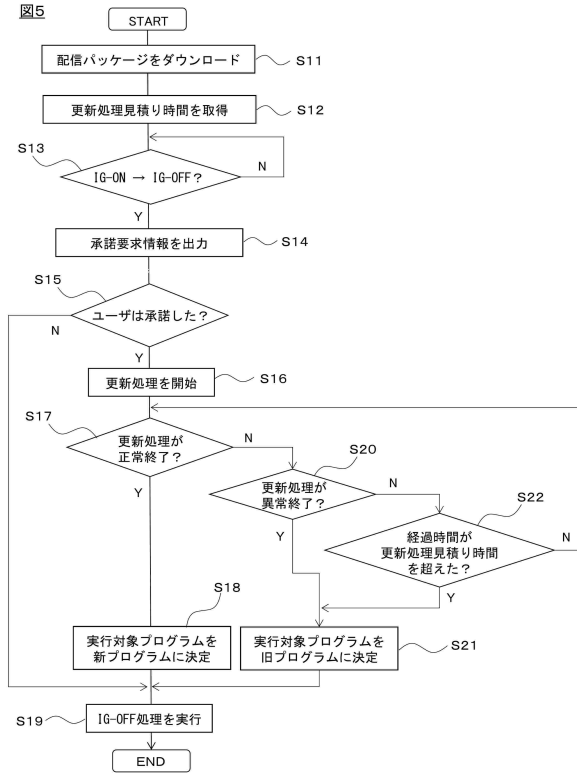


30

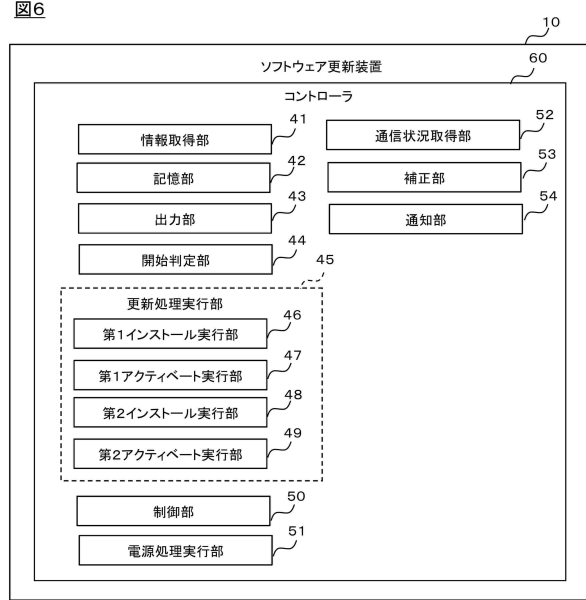
40

50

【図5】



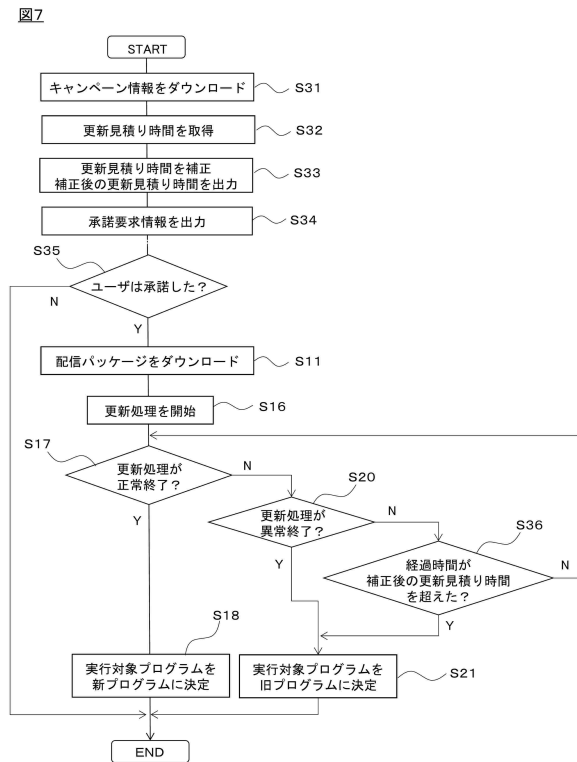
【図6】



10

20

【図7】



30

40

50

## フロントページの続き

- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
(72)発明者 埋見 昌明
- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
(72)発明者 エーイアパン ムネエスワラン
- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
(72)発明者 海江田 洋平
- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
(72)発明者 井上 貴之
- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
(72)発明者 林 秀俊
- 神奈川厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内  
審査官 宮司 卓佳
- (56)参考文献 特開 2021 - 043864 (JP, A)  
特開 2009 - 110529 (JP, A)  
特開 2020 - 027669 (JP, A)  
特開 2016 - 133313 (JP, A)  
国際公開第 2021 / 117445 (WO, A1)  
特開 2018 - 124605 (JP, A)  
特開 2007 - 219866 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G06F 8 / 65  
B60R 16 / 02