

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7540402号
(P7540402)

(45)発行日 令和6年8月27日(2024.8.27)

(24)登録日 令和6年8月19日(2024.8.19)

(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 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-103271(P2021-103271)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年6月22日(2021.6.22)	(74)代理人	110001276 弁理士法人小笠原特許事務所
(65)公開番号	特開2023-2193(P2023-2193A)	(72)発明者	石川 智康 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年1月10日(2023.1.10)	(72)発明者	谷森 俊介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和5年4月17日(2023.4.17)	審査官	北川 純次

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センタ、OTAマスタ、システム、方法、プログラム、及び車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御するOTAマスタと通信可能なセンタであって、

1つの格納領域を有する第1種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データである第1種別用更新データと、2つの格納領域を有する第2種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データであり、前記第1種別用更新データと比べて更新の失敗確率が低い第2種別用更新データとを、前記OTAマスタに送信する通信部と、

前記センタと前記OTAマスタとの間の通信状況に基づいて、前記通信部から送信する前記更新データを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記センタと前記OTAマスタとの間の通信負荷が所定値未満である場合、前記第1種別用更新データと前記第2種別用更新データとを同一の配信パッケージで前記通信部から送信するように制御し、

前記センタと前記OTAマスタとの間の通信負荷が前記所定値以上である場合、前記第1種別用更新データと前記第2種別用更新データとを個別の配信パッケージで前記通信部から送信するように制御する、センタ。

【請求項2】

前記制御部は、前記センタと前記OTAマスタとの間の通信負荷が前記所定値以上である

10

20

場合、まず前記第 2 種別用更新データの配信パッケージ、次に前記第 1 種別用更新データの配信パッケージの順序で、前記通信部から送信するように制御する、請求項 1 に記載のセンタ。

【請求項 3】

車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御する O T A マスタであって、

1 つの格納領域を有する第 1 種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データである第 1 種別用更新データと、2 つの格納領域を有する第 2 種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データであり、前記第 1 種別用更新データと比べて更新の失敗確率が低い第 2 種別用更新データとを、センタから受信する通信部と、

10

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信状況に基づいて、前記通信部で受信する前記更新データを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が所定値未満である場合、前記通信部が前記第 1 種別用更新データと前記第 2 種別用更新データとを同一の配信パッケージで送信するように前記センタに要求し、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が前記所定値以上である場合、前記通信部が前記第 1 種別用更新データと前記第 2 種別用更新データとを個別の配信パッケージで送信するように、前記センタに要求する、O T A マスタ。

20

【請求項 4】

車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御する O T A マスタと、前記 O T A マスタと通信可能なセンタと、を備えるシステムであって、

前記センタは、

1 つの格納領域を有する第 1 種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データである第 1 種別用更新データと、2 つの格納領域を有する第 2 種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データであり、前記第 1 種別用更新データと比べて更新の失敗確率が低い第 2 種別用更新データとを、前記 O T A マスタに送信する第 1 通信部と、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信状況に基づいて、前記第 1 通信部から送信する前記更新データを制御する制御部と、を備え、

30

前記 O T A マスタは、前記センタが送信した前記更新データを受信する第 2 通信部を備え、

前記センタの前記制御部は、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が所定値未満である場合、前記第 1 通信部が、前記第 1 種別用更新データと前記第 2 種別用更新データとを同一の配信パッケージで送信するように制御し、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が前記所定値以上である場合、前記第 1 通信部が、前記第 1 種別用更新データと前記第 2 種別用更新データとを個別の配信パッケージで送信するように制御する、システム。

40

【請求項 5】

前記センタの前記制御部は、前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が前記所定値以上である場合、まず前記第 2 種別用更新データの配信パッケージ、次に前記第 1 種別用更新データの配信パッケージの順序で、前記第 1 通信部が送信するように制御する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

プロセッサと、メモリとを備え、車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御する O T A マスタと通信可能なセンタが実行する方法であって、

前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信状況を判断するステップと、

前記通信状況から前記センタと前記 O T A マスタとの間の通信負荷が所定値未満であると

50

判断した場合、1つの格納領域を有する第1種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データである第1種別用更新データと、2つの格納領域を有する第2種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データであり、前記第1種別用更新データと比べて更新の失敗確率が低い第2種別用更新データとを、同一の配信パッケージで前記O T Aマスタに送信するステップと、
前記通信状況から前記センタと前記O T Aマスタとの間の通信負荷が前記所定値以上であると判断した場合、前記第1種別用更新データと、前記第2種別用更新データとを、個別の配信パッケージで前記O T Aマスタに送信するステップと、を含む、方法。

【請求項7】

プロセッサと、メモリとを備え、車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御するO T Aマスタと通信可能なセンタのコンピューターが実行するプログラムであって、

10

前記センタと前記O T Aマスタとの間の通信状況を判断するステップと、
 前記通信状況から前記センタと前記O T Aマスタとの間の通信負荷が所定値未満であると判断した場合、1つの格納領域を有する第1種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データである第1種別用更新データと、2つの格納領域を有する第2種別の不揮発性メモリを搭載した前記電子制御ユニットに向けた更新データであり、前記第1種別用更新データと比べて更新の失敗確率が低い第2種別用更新データとを、同一の配信パッケージで前記O T Aマスタに送信するステップと、

前記通信状況から前記センタと前記O T Aマスタとの間の通信負荷が前記所定値以上であると判断した場合、前記第1種別用更新データと、前記第2種別用更新データとを、個別の配信パッケージで前記O T Aマスタに送信するステップと、を前記コンピューターに実行させる、プログラム。

20

【請求項8】

請求項3に記載のO T Aマスタを搭載した、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電子制御ユニットのソフトウェアの更新を制御するセンタやO T Aマスタなどに関する。

30

【背景技術】

【0002】

車両には、車両の動作を制御するための複数の電子制御ユニットが搭載されている。電子制御ユニットは、プロセッサと、R A Mのような一時的な記憶部と、フラッシュR O Mのような不揮発性の記憶部である不揮発性メモリとを備え、プロセッサが不揮発性メモリに記憶されるソフトウェアを実行することにより電子制御ユニットの制御機能を実現する。各電子制御ユニットが記憶するソフトウェアは書き換え可能であり、より新しいバージョンのソフトウェアに更新することにより、各電子制御ユニットの機能を改善したり、新たな車両制御機能を追加したりすることができる。

【0003】

40

電子制御ユニットのソフトウェアを更新する技術として、車載ネットワークに接続された車載通信機器とインターネットなどの通信ネットワークとを無線で接続し、車両のソフトウェアの更新処理を担う装置が、無線通信を介してサーバーからソフトウェアをダウンロードし、ダウンロードしたソフトウェアを電子制御ユニットにインストールすることにより、電子制御ユニットのソフトウェア更新や追加を行うO T A (Over The Air) 技術が知られている。例えば、特許文献1を参照。

【0004】

電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリの種別として、ソフトウェアなどのデータを格納するための1つの格納領域を有するメモリ(シングルバンクメモリ)と、ソフトウェアなどのデータを格納するための2つの格納領域を有するメモリ(デュアルバンクメ

50

メモリ)とがあり、電子制御ユニットの仕様などに応じて使い分けられる場合がある。デュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットは、2つの格納領域に新旧2つのバージョンのデータをそれぞれ格納することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2004-326689号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

車両に対してソフトウェア更新を行うイベントであるキャンペーンにおいて、シングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットとデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットとの両方が、ソフトウェアを更新する対象である電子制御ユニットとなる場合がある。このシングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットと、デュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットとは、メモリの構造上、更新を失敗したときのリカバリー方法が異なる。

【0007】

このため、シングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットとデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットとが更新対象となる電子制御ユニットとして混在するキャンペーンを車両に適用する場合には、更新対象となる電子制御ユニットのメモリ構造に応じてダウンロード及びインストールを実行しないと、ソフトウェア更新後の電子制御ユニットを正常に起動させるまでに時間が掛かるおそれがある。

【0008】

本開示は、上記課題を鑑みてなされたものであり、シングルバンクメモリ及びデュアルバンクメモリに適応したソフトウェア更新を実行することができるセンタやOTAマスタなどを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本開示技術の一態様は、車両に搭載された電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御するOTAマスタと通信可能なセンタであって、1つの格納領域を有する第1種別の不揮発性メモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データである第1種別用更新データと、2つの格納領域を有する第2種別の不揮発性メモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データである第2種別用更新データとを、OTAマスタに送信する通信部と、センタとOTAマスタとの間の通信状況に基づいて通信部から送信する更新データを制御する制御部と、を備える、センタである。

【発明の効果】

【0010】

本開示のセンタによれば、センタと車両(OTAマスタ)との間の通信状況に基づき、シングルバンクメモリ及びデュアルバンクメモリに適応したソフトウェア更新(ダウンロード)を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係るネットワークシステムの全体構成を示すブロック図

【図2】センタの概略構成を示すブロック図

【図3】センタの機能ブロック図

【図4】OTAマスタの概略構成を示すブロック図

【図5】OTAマスタの機能ブロック図

【図6A】電子制御ユニットの概略構成の一例を示すブロック図

【図6B】電子制御ユニットの概略構成の一例を示すブロック図

【図7】種別情報の一例を示す図

10

20

30

40

50

【図 8】センタ及び O T A マスタが行うダウンロード処理手順のフローチャート例

【図 9】O T A マスタ及びターゲット電子制御ユニットが行うインストール処理手順のフローチャート例

【図 10】O T A マスタ及びターゲット電子制御ユニットが行うアクティベート処理手順のフローチャート例

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示のネットワークシステムでは、センタと車両との間の通信状況に基づいて、更新対象となる電子制御ユニットが有するメモリ種別（シングルバンクメモリ/デュアルバンクメモリ）に最適な更新データのダウンロードを実行する。この処理により、ソフトウェア更新後の電子制御ユニットを正常に起動させるまでに掛かる時間を抑制することができる。

10

以下、本開示の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】

<実施形態>

[構成]

図 1 は、本開示の一実施形態に係るネットワークシステムの全体構成を示すブロック図である。図 1 に示すネットワークシステムは、車両に搭載された複数の電子制御ユニット 40 a ~ 40 d のソフトウェアを更新するためのシステムであり、車両の外にあるセンタ 10 と、車両内に構築される車載ネットワーク 20 と、を備える。

20

【0014】

(1) センタ

センタ 10 は、ネットワーク 70 を介して、車載ネットワーク 20 が備える後述する O T A マスタ 30 と通信可能である。センタ 10 は、O T A マスタ 30 との間で、電子制御ユニット 40 a ~ 40 d のソフトウェアの更新データの送信や、ソフトウェア更新処理の進捗状況を示す通知の受信などを行って、O T A マスタ 30 に接続された複数の電子制御ユニット 40 a ~ 40 d のソフトウェア更新を制御及び管理することができる。このセンタ 10 は、いわゆるサーバーとしての機能を有する。

【0015】

図 2 は、図 1 におけるセンタ 10 の概略構成を示すブロック図である。図 2 で示すように、センタ 10 は、C P U (Central Processing Unit) 11 と、R A M (Random Access Memory) 12 と、記憶装置 13 と、通信装置 14 と、を備える。記憶装置 13 は、ハードディスクドライブ (H D D) やソリッドステートドライブ (S S D) などの読み書き可能な記憶媒体を備えた装置であり、ソフトウェアの更新管理を実行するためのプログラム、ソフトウェアの更新制御及び更新管理に用いる情報、及び各電子制御ユニットのソフトウェアの更新データなどを記憶する。センタ 10 において、C P U 11 は、記憶装置 13 から読み出したプログラムを、R A M 12 を作業領域として用いて実行することにより、ソフトウェア更新に関する所定の処理を実行する。通信装置 14 は、ネットワーク 70 を介して O T A マスタ 30 と通信を行うための装置である。

30

【0016】

図 3 は、図 2 に示したセンタ 10 の機能ブロック図である。図 3 で示すセンタ 10 は、記憶部 16 と、通信部 17 と、制御部 18 と、を備える。記憶部 16 は、図 2 に示した記憶装置 13 によって実現される。通信部 17 及び制御部 18 は、図 2 に示した C P U 11 が R A M 12 を用いて記憶装置 13 に記憶されるプログラムを実行することによって実現される。

40

【0017】

記憶部 16 は、車両に搭載された 1 つ以上の電子制御ユニットのソフトウェア更新処理に関する情報を記憶する。ソフトウェア更新処理に関する情報として、記憶部 16 は、車両を識別する車両識別情報 (車両 I D) ごとに、電子制御ユニット 40 a ~ 40 d で利用可能なソフトウェアを示す情報を関連付けた更新管理情報と、電子制御ユニット 40 a ~

50

40dのソフトウェアの更新データ（又は更新データを含む配信パッケージ）とを、少なくとも記憶する。電子制御ユニット40a～40dで利用可能なソフトウェアを示す情報としては、例えば、複数の電子制御ユニット40a～40dの各ソフトウェアの最新のバージョン情報の組み合わせが定義される。また、ソフトウェア更新処理に関する情報として、記憶部16は、車両で実施されているソフトウェアの更新状態を示す更新ステータスを記憶することができる。さらに、記憶部16は、複数の電子制御ユニット40a～40dのそれぞれに搭載される不揮発性メモリの種別に関する情報（後述する）を記憶することができる。

【0018】

通信部17は、OTAマスタ30との間で、データ、情報、及び要求などの送信及び受信を行う送信部及び受信部として機能する。通信部17は、OTAマスタ30からソフトウェアの更新確認要求を受信する（受信部）。更新確認要求は、例えば、車両において電源又はイグニッションがオンされた（以下「電源ON」という）時に、OTAマスタ30からセンタ10へと送信される情報であって、後述する車両構成情報に基づいて電子制御ユニット40a～40dの更新データがあるか否かの確認をセンタ10に要求するための情報である。また、通信部17は、OTAマスタ30から受信した更新確認要求に回答して、更新データの有無を示す情報をOTAマスタ30に送信する（送信部）。また、通信部17は、OTAマスタ30からの配信パッケージの送信要求（ダウンロード要求）を受信する（受信部）。また、通信部17は、配信パッケージのダウンロード要求を受信すると、電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データを含む配信パッケージ（後述する）を、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいてOTAマスタ30に送信する。

【0019】

制御部18は、通信部17がOTAマスタ30から更新確認要求を受信すると、記憶部16に記憶されている更新管理情報に基づいて、更新確認要求に含まれる車両IDで特定される車両に搭載された電子制御ユニット40a～40dについてソフトウェアの更新データがあるか否かを判定する。制御部18による更新データがあるか否かの判定結果は、通信部17によってOTAマスタ30に送信される。制御部18は、電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データがあると判定した場合、OTAマスタ30から配信パッケージのダウンロード要求を受信すると、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいて、OTAマスタ30に送信する更新データを制御する。また、制御部18は、記憶部16に記憶されている該当の更新データを含む配信パッケージを、必要に応じて生成する。

【0020】

（2）車載ネットワーク

車載ネットワーク20は、OTAマスタ30と、複数の電子制御ユニット40a～40dと、通信モジュール50と、を備える。OTAマスタ30と通信モジュール50とは、バス60aを介して接続されている。OTAマスタ30と電子制御ユニット40a及び40bとは、バス60bを介して接続されている。OTAマスタ30と電子制御ユニット40c及び40dとは、バス60cを介して接続されている。

【0021】

OTAマスタ30は、バス60a及び通信モジュール50を介してネットワーク70経由でセンタ10と無線による通信が可能である。このOTAマスタ30は、OTA状態を管理し、ソフトウェア更新処理の流れである更新シーケンスを制御して更新対象となる電子制御ユニット（以下「ターゲット電子制御ユニット」という）のソフトウェア更新を実施する機能を有する装置である。OTAマスタ30は、センタ10から取得した更新データなどに基づいて、電子制御ユニット40a～40dのうちターゲット電子制御ユニットのソフトウェア更新を制御する。OTAマスタ30は、セントラルゲートウェイ（CGW）と称される場合もある。

【0022】

10

20

30

40

50

図4は、図1におけるOTAマスタ30の概略構成を示すブロック図である。図4で示すように、OTAマスタ30は、CPU31と、RAM32と、ROM(Read-Only Memory)33と、記憶装置34と、通信装置36と、を備える。CPU31、RAM32、ROM33、及び記憶装置34は、マイクロコンピュータ35を構成する。OTAマスタ30において、CPU31は、ROM33から読み出したプログラムを、RAM32を作業領域として用いて実行することにより、ソフトウェア更新に関する所定の処理を実行する。通信装置36は、図1に示したバス60a~60cを介して、通信モジュール50及び電子制御ユニット40a~40dのそれぞれと通信を行うための装置である。

【0023】

図5は、図4に示したOTAマスタ30の機能ブロック図である。図5に示すOTAマスタ30は、記憶部37と、通信部38と、制御部39と、を備える。記憶部37は、図4に示した記憶装置34によって実現される。通信部38及び制御部39は、図4に示したCPU31がRAM32を用いてROM33に記憶されるプログラムを実行することによって実現される。

10

【0024】

記憶部37は、複数の電子制御ユニット40a~40dのソフトウェア更新を実行するためのプログラム(OTAマスタ30の制御用プログラム)や、ソフトウェア更新を実行する際に用いる各種データの他、センタ10からダウンロードしたソフトウェアの更新データなどを記憶する。また、記憶部37は、複数の電子制御ユニット40a~40dのそれぞれに搭載される不揮発性メモリの種別に関する情報(後述する)を記憶することができる。

20

【0025】

通信部38は、センタ10との間で、データ、情報、及び要求などの送信及び受信を行う送信部及び受信部として機能する。通信部38は、例えば、車両の電源ONを契機として、ソフトウェアの更新確認要求をセンタ10に送信する(送信部)。更新確認要求は、例えば、車両を識別するための車両IDと、車載ネットワーク20に接続される電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの現バージョンに関する情報とを含む。車両ID及び電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの現バージョンは、センタ10が車両IDごとに保持するソフトウェアの最新バージョンとの比較により、電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの更新データがあるか否かを判定するために用いられる。また、通信部38は、更新確認要求に対する応答としてセンタ10から更新データの有無を示す通知を受信する(受信部)。電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの更新データがある場合、通信部38は、ソフトウェアの更新データの配信パッケージのダウンロード要求をセンタ10に送信し(送信部)、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいてセンタ10から送信される配信パッケージを、制御部39による制御に基づいて受信(ダウンロード)する(受信部)。また、通信部38は、電子制御ユニット40a~40dが送信するソフトウェアの更新状態を、センタ10に送信する(送信部)。

30

【0026】

制御部39は、通信部38が受信した更新確認要求に対するセンタ10からの応答に基づいて、電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの更新データがあるか否かを判定する。また、制御部39は、自らの制御に基づいて通信部38がセンタ10から受信(ダウンロード)して記憶部37に格納した配信パッケージの真正性を検証する。また、制御部39は、センタ10から受信(ダウンロード)した更新データを用い、電子制御ユニット40a~40dのソフトウェア更新処理(各種の検証、インストール、アクティベートなど)を制御する。具体的には、制御部39は、配信パッケージでダウンロードした1つ以上の更新データをターゲット電子制御ユニットに転送し、ターゲット電子制御ユニットに更新データに基づく更新ソフトウェアをインストールさせる。インストールの完了後、制御部39は、ターゲット電子制御ユニットに対して、インストールした更新ソフトウェアを有効化させるアクティベートを指示する。このソフトウェア更新処理の際、制御部

40

50

39は、複数の電子制御ユニット40a~40dにおける各種の検証、インストール、アクティベートなどの手順を好適に制御する。

【0027】

複数の電子制御ユニット40a~40dは、車両の各部の動作を制御するための装置（ECU：Electronic Control Unit）である。図1においては、車載ネットワーク20が4つの電子制御ユニット40a~40dを備えている例を示したが、電子制御ユニットの数は特に限定されない。例えば、電子制御ユニット40a~40dのソフトウェアの更新処理時に更新データがあることの表示、車両のユーザーや管理者にソフトウェア更新に対する承諾を求めるための承諾要求画面の表示、及びソフトウェア更新の結果の表示など、各種の表示を行うための表示装置（HMI）が、OTAマスタ30に接続されていてもよい。表示装置としては、カーナビゲーションシステムなどを用いることが可能である。また、電子制御ユニットをOTAマスタ30に接続するバスの数も特に限定されない。例えば、上述の表示装置が、バス60a~60c以外のバスでOTAマスタ30に接続されてもよい。

10

【0028】

電子制御ユニット40a~40dの概略構成の一例を、図6A及び図6Bに示す。

【0029】

図6Aに示す電子制御ユニット40aは、CPU41と、RAM42と、不揮発性メモリ43aと、通信装置44と、を備える。CPU41は、不揮発性メモリ43aから読み出したプログラムを、RAM42を作業領域として用いて実行することにより、電子制御ユニット40aの機能を実現する。不揮発性メモリ43aは、ソフトウェアなどのデータを格納するための1つの格納領域45を有するメモリ（以下「シングルバンクメモリ」という）である。以下、この1つの格納領域45を有する構成の不揮発性メモリ43aのメモリ種別を「第1種別」という。格納領域45には、電子制御ユニット40aの機能を実現するためのソフトウェアの他に、バージョン情報やパラメータデータ、起動用のブートプログラム、ソフトウェア更新用のプログラムなどが格納される場合がある。通信装置44は、OTAマスタ30や車載ネットワーク20に接続される他の電子制御ユニット40b~40dとの通信を行うための装置である。

20

【0030】

図6Bに示す電子制御ユニット40bは、電子制御ユニット40aと同様に、CPU41と、RAM42と、不揮発性メモリ43bと、通信装置44と、を備える。ただし、電子制御ユニット40bに搭載される不揮発性メモリ43bは、ソフトウェアなどのデータを格納するための2つの格納領域46a及び46bを有するメモリ（以下「デュアルバンクメモリ」という）である。以下、この2つの格納領域46a及び46bを有する構成の不揮発性メモリ43bの種別を「第2種別」という。格納領域46a及び46bには、電子制御ユニット40bの機能を実現するためのソフトウェアの他に、バージョン情報やパラメータデータ、起動用のブートプログラム、ソフトウェア更新用のプログラムなどが格納される場合がある。電子制御ユニット40bのCPU41は、不揮発性メモリ43bが有する2つの格納領域46a及び46bのうち、いずれか一方を読み出し対象の格納領域（運用面）とし、この読み出し対象の格納領域に格納されるソフトウェアを実行する。読み出し対象ではない他方の格納領域（非運用面）には、読み出し対象の格納領域（運用面）のプログラムを実行中に、バックグラウンドで更新データに基づく更新ソフトウェア（更新版のプログラム）のインストール（書き込み）が可能である。ソフトウェア更新処理におけるアクティベート（更新ソフトウェアの有効化）時には、電子制御ユニット40bのCPU41によってプログラムの読み出し対象の格納領域を切り替えることによって、更新ソフトウェアをアクティベートすることができる。

30

40

【0031】

具体例として、デュアルバンクメモリである不揮発性メモリ43bの格納領域46aに現行のソフトウェアが格納されており、格納領域46bに更新ソフトウェアがインストールされた場合を想定する。OTAマスタ30から更新ソフトウェアのアクティベートが指

50

示されると、例えば電子制御ユニット40bは、CPU41の読み出し開始アドレスを、格納領域46aの先頭アドレスから格納領域46bの先頭アドレスに切り替えることによって、このCPU41の読み出し対象（運用面）の格納領域を切り替え、格納領域46bにインストールされた更新ソフトウェアを実行することができる。なお、本開示においては、1つの格納領域を擬似的に2面に区画し、一方の面に格納されたプログラムを実行中に他方の面にプログラムの書き込みを可能にした「1面サスペンドメモリ」と呼ばれる構成も、第2種別のメモリに分類されるものとする。

【0032】

図7に、複数の電子制御ユニット40a～40dのそれぞれに搭載される不揮発性メモリの種別に関する情報である種別情報の一例を示す。図7に例示した種別情報では、電子制御ユニットを識別するための番号であるECU_IDと、その電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリの種別（第1種別（シングルバンク）/第2種別（デュアルバンク））とが、対応付けられている。この種別情報は、OTAマスタ30の記憶部37及びセンタ10の記憶部16の一方又は両方に記憶されて管理される。種別情報は、車載ネットワーク20を構成する電子制御ユニット40a～40dの仕様に基づいて予め作成され、車両の製造時などにOTAマスタ30の記憶部37に格納されてもよいし、ソフトウェアの更新処理時にターゲット電子制御ユニットから車載ネットワーク20内の通信によってOTAマスタ30が取得してもよい。また、種別情報がセンタ10で管理されている場合には、OTAマスタ30がネットワーク70を介してセンタ10から種別情報を取得してもよい。

【0033】

通信モジュール50は、センタ10と車両との通信を制御する機能を持ったユニットであり、車載ネットワーク20をセンタ10に接続するための通信機器である。通信モジュール50は、ネットワーク70経由でセンタ10と無線で接続され、OTAマスタ30による車両の認証や更新データのダウンロードなどが行われる。この通信モジュール50は、OTAマスタ30に含まれて構成されてもよい。

【0034】

[ソフトウェア更新処理の概要]

OTAマスタ30は、例えば、車両の電源ONを契機として、ソフトウェアの更新確認要求をセンタ10に送信する。更新確認要求は、車両を識別するための車両IDと、車載ネットワーク20に接続される電子制御ユニット40a～40dのハードウェア及びソフトウェアの現バージョンなどの電子制御ユニットの状態（システム構成）に関する情報である車両構成情報と、を含む。車両構成情報は、車載ネットワーク20に接続される電子制御ユニット40a～40dから電子制御ユニットの識別番号（ECU_ID）と、電子制御ユニットのソフトウェアバージョンの識別番号（ECU_Software_ID）とを、取得することで作成可能である。車両ID及び電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの現バージョンは、センタ10が車両IDごとに保持するソフトウェアの最新バージョンとの比較により、電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データがあるか否かを判定するために用いられる。センタ10は、OTAマスタ30から受信した更新確認要求に対する応答として、更新データの有無を示す通知をOTAマスタ30に送信する。電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データがある場合、OTAマスタ30は、配信パッケージのダウンロード要求をセンタ10に送信する。センタ10は、OTAマスタ30から受信したダウンロード要求に応じて、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいた更新データの配信パッケージ（後述する）をOTAマスタ30に送信する。配信パッケージは、更新データの他に、更新データの真正性を検証するための検証用データや、更新データの数、種別情報、ソフトウェア更新時に用いる各種の制御情報などを含んでいてもよい。

【0035】

OTAマスタ30は、センタ10から受信した更新確認要求に対する応答に基づいて、電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データがあるか否かを判定する。

また、OTAマスタ30は、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいてセンタ10から受信して記憶装置13に格納した配信パッケージの真正性を検証する。また、OTAマスタ30は、配信パッケージでダウンロードした1つ以上の更新データをターゲット電子制御ユニットに転送し、ターゲット電子制御ユニットに更新データをインストールさせる。インストールの完了後、OTAマスタ30は、ターゲット電子制御ユニットに対して、インストールさせた更新版のソフトウェアを有効とするアクティベートを行うように指示をする。

【0036】

また、OTAマスタ30は、承諾要求処理において、ソフトウェア更新に対して承諾が必要である旨の通知やソフトウェア更新を承諾した旨の入力を促す通知を、出力装置に出力させる。出力装置としては、車載ネットワーク20に設けられた表示による通知を行う表示装置（図示せず）や音声による通知を行う音声出力装置（図示せず）などを利用できる。例えば、承諾要求処理において、表示装置を出力装置として用いる場合、OTAマスタ30は、ユーザー又は管理者にソフトウェア更新の承諾を求めるための承諾要求画面を表示装置に表示させたり、ユーザー又は管理者が承諾する場合には承諾ボタンを押下するなどの特定の入力操作を促す通知を表示装置に表示させたり、することができる。また、OTAマスタ30は、承諾要求処理において、電子制御ユニット40a～40dのソフトウェアの更新データがあることを通知する文言やアイコンなどを表示装置に表示させたり、ソフトウェア更新処理の実行中における制限事項などを表示装置に表示させたり、することができる。OTAマスタ30は、ユーザー又は管理者から承諾した旨の入力を受け付けると、上述したインストール及びアクティベートの制御処理を実行し、ターゲット電子制御ユニットのソフトウェアを更新する。

【0037】

ここで、ターゲット電子制御ユニットの不揮発性メモリが、シングルバンクメモリである場合は、原則的にインストールとアクティベートとがひと続きに行われるため、インストールの実行前に、ソフトウェア更新に対する承諾要求処理が行われる。なお、シングルバンクメモリのターゲット電子制御ユニットであっても、インストール完了の状態でも更新処理を一時的に停止、つまりアクティベートを待機（保留）することが要求されることもあり得る。また、ターゲット電子制御ユニットの不揮発性メモリが、デュアルバンクメモリである場合は、少なくとも、インストールの実行後かつアクティベートの実行前に、ソフトウェア更新に対する承諾要求処理が行われる。なお、ターゲット電子制御ユニットの不揮発性メモリがデュアルバンクメモリである場合には、インストール実行前のソフトウェアの更新に対する承諾要求処理は、行われてもよいし省略されてもよい。

【0038】

ソフトウェア更新処理は、OTAマスタ30がセンタ10から更新データをダウンロードするフェーズ（ダウンロードフェーズ）、ダウンロードした更新データをOTAマスタ30がターゲット電子制御ユニットに転送し、ターゲット電子制御ユニットの格納領域に更新データに基づく更新ソフトウェアをインストールするフェーズ（インストールフェーズ）、及びターゲット電子制御ユニットがインストールした更新ソフトウェアを有効化するフェーズ（アクティベートフェーズ）からなる。

【0039】

ダウンロードは、OTAマスタ30が、センタ10から送信された電子制御ユニットのソフトウェアを更新するための更新データを、受信して記憶部37に記憶する処理である。ダウンロードにおいては、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づき、後述する所定の配信パッケージを用いたデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データ及びシングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データのダウンロードが行われる。ダウンロードフェーズでは、ダウンロードの実行だけでなく、ダウンロードの実行可否判断、更新データの検証など、ダウンロードに関する一連の処理の制御を含む。

【0040】

10

20

30

40

50

センタ10からOTAマスタ30に送信される更新データは、電子制御ユニットの更新ソフトウェア（全データ又は差分データ）、更新ソフトウェアを圧縮した圧縮データ、更新ソフトウェア又は圧縮データを分割した分割データのいずれを含んでいてもよい。また、更新データは、ターゲット電子制御ユニットのECU_ID（又はシリアル番号）と、更新前のターゲット電子制御ユニットのECU_Software_IDとを、含んでいてもよい。ダウンロードされる配信パッケージには、単一の電子制御ユニットのみの更新データ又は複数の電子制御ユニットの更新データが含まれ得る。

【0041】

インストールは、OTAマスタ30が、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に応じてセンタ10からダウンロードした更新データに基づいて、複数のターゲット電子制御ユニットの不揮発性メモリ43a及び/又は43bに更新ソフトウェア（更新版のプログラム）を定められた順序で書き込む処理である。インストールは、デュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データ、及びシングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データのいずれか一方を優先して行ってもよいし、互いに優劣なく行ってもよい。インストールフェーズでは、インストールの実行だけでなく、インストールの実行可否判断、更新データの転送及び更新ソフトウェアの検証など、インストールに関する一連の処理の制御を含む。

10

【0042】

更新データが更新ソフトウェアそのもの（全データ）を含む場合は、インストールフェーズにおいて、OTAマスタ30が更新データ（更新ソフトウェア）をターゲット電子制御ユニットに転送する。また、更新データが更新ソフトウェアの圧縮データ、又は差分データ、あるいは分割データを含む場合は、OTAマスタ30がターゲット電子制御ユニットに更新データを転送し、ターゲット電子制御ユニットが更新データから更新ソフトウェアを生成してもよいし、OTAマスタ30が更新データから更新ソフトウェアを生成してから、更新ソフトウェアをターゲット電子制御ユニットに転送してもよい。ここで、更新ソフトウェアの生成は、圧縮データの解凍や、差分データ又は分割データの組み付け（統合）により行うことができる。

20

【0043】

更新ソフトウェアのインストールは、OTAマスタ30からのインストール要求に基づいて、ターゲット電子制御ユニットが行うことができる。なお、更新データを受信した特定のターゲット電子制御ユニットについては、OTAマスタ30からの明示の指示を受けることなく、自律的にインストールを行ってもよい。

30

【0044】

アクティベートは、ターゲット電子制御ユニットが、不揮発性メモリ43a及び/又は43bにインストールした更新ソフトウェアを有効化（アクティベート）する処理である。アクティベートは、デュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データ、及びシングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニットに向けた更新データのいずれか一方を優先して行ってもよいし、互いに優劣なく行ってもよい。アクティベートフェーズでは、アクティベートの実行だけでなく、アクティベートの実行可否判断、アクティベートに対する車両のユーザー又は管理者への承諾要求、実行結果の検証など、アクティベートに関する一連の制御を含む。

40

【0045】

更新ソフトウェアのアクティベートは、OTAマスタ30からのアクティベート要求に基づいて、ターゲット電子制御ユニットが行うことができる。なお、更新データを受信した特定のターゲット電子制御ユニットについては、OTAマスタ30からの明示の指示を受けることなく、インストールの完了後に自律的にアクティベートを行ってもよい。

【0046】

なお、ソフトウェア更新処理は、複数のターゲット電子制御ユニットのそれぞれに対して、連続的あるいは並列的に行うことができる。

【0047】

50

また、本明細書における「ソフトウェア更新処理」は、ダウンロード、インストール、及びアクティベートの全てを連続して行う処理だけでなく、ダウンロード、インストール、及びアクティベートのうちの一部のみを行う処理も含む。

【 0 0 4 8 】

[処理]

次に、図 8、図 9、及び図 10 をさらに参照して、本実施形態に係るネットワークシステムにおいて実行されるソフトウェア更新処理に関する具体例をいくつか説明する。

【 0 0 4 9 】

(1) ダウンロードの具体例

図 8 は、センタ 10 及び O T A マスタ 30 が行うダウンロードの具体例による処理手順を説明するフローチャートである。図 8 に例示するダウンロード処理は、センタ 10 が、O T A マスタ 30 から配信パッケージのダウンロード要求を受信することによって、開始される。

10

【 0 0 5 0 】

(ステップ S 8 0 1)

センタ 10 は、センタ 10 と O T A マスタ 30 との間の通信状況が良好であるか否かを判断する。通信状況は、センタ 10 と車両と間の通信制御を担うアプリケーションの実行状況（通信帯域の空き状況や通信負荷の状態）などに基づいて判断することが可能である。一例として、通信帯域に所定値以上の空きがある場合や通信負荷が所定値未満である場合に、通信状況が良好であると定義することができる。この所定値は、更新データのサイズ、車両が実装する通信環境、及びソフトウェア更新の期限などを考慮し、後述する個別配信パッケージの選択が望ましい状況であるか否かなどの判断に基づいて任意に設定することができる。センタ 10 と O T A マスタ 30 との間の通信状況が良好である場合は（ステップ S 8 0 1、はい）、ステップ S 8 0 2 に処理が進む。一方、センタ 10 と O T A マスタ 30 との間の通信状況が良好でない場合は（ステップ S 8 0 1、いいえ）、ステップ S 8 0 3 に処理が進む。

20

【 0 0 5 1 】

(ステップ S 8 0 2)

センタ 10 は、ソフトウェアの更新対象となるターゲット電子制御ユニットのうち、第 1 種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載したターゲット電子制御ユニットに向けた更新データ（以下「第 1 種別用更新データ」という）と、第 2 種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載したターゲット電子制御ユニットに向けた更新データ（以下「第 2 種別用更新データ」という）とを、O T A マスタ 30 へ同時に送信する。この第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとの同時送信は、第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとの双方が 1 つにパッケージ化された配信パッケージである同一配信パッケージを、送信することによって実行され得る。センタ 10 は、車両メーカー（O E M）から取得した更新データに基づいて同一配信パッケージを生成してもよいし、車両メーカーが生成した同一配信パッケージを取得してそのまま使用してもよい。第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとが混在する同一配信パッケージは、ターゲット電子制御ユニット単位で複数に分けて生成されてもよい。第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとがセンタ 10 から同時に送信されると、ステップ S 8 0 4 に処理が進む。

30

40

【 0 0 5 2 】

(ステップ S 8 0 3)

センタ 10 は、第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとを、O T A マスタ 30 へ別々に送信する。この第 1 種別用更新データと第 2 種別用更新データとの個別送信は、第 1 種別用更新データのみがパッケージ化された配信パッケージ（個別配信パッケージ）と、第 2 種別用更新データのみがパッケージ化された配信パッケージ（個別配信パッケージ）とを、それぞれ別個に送信することによって実行され得る。送信手法としては、まず更新の失敗確率が比較的低い第 2 種別用更新データの個別配信パッケージを送信し、続き

50

て第1種別用更新データの個別配信パッケージを送信するといった例が挙げられる。センタ10は、車両メーカー（OEM）から取得した更新データに基づいて個別配信パッケージを生成してもよいし、車両メーカーが生成した個別配信パッケージを取得してそのまま使用してもよい。また、センタ10は、車両メーカーから同一配信パッケージの形態で更新データを取得する場合には、第1種別用更新データの個別配信パッケージと第2種別用更新データの個別配信パッケージとを新たに生成する。さらに、センタ10は、車両メーカーが生成した複数の更新データを含む個別配信パッケージを、例えばターゲット電子制御ユニットの単位で複数のパッケージに分割してもよい。なお、センタ10は、記憶部16が記憶している種別情報を参照して、ターゲット電子制御ユニットが搭載する不揮発性メモリのメモリ種別を判断することができる。第1種別用更新データと第2種別用更新データとがセンタ10から別々に送信されると、ステップS804に処理が進む。

10

【0053】

（ステップS804）

OTAマスタ30は、センタ10から配信パッケージによって送信される更新データを受信する。OTAマスタ30は、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況が良好である場合は、同一配信パッケージを用いたセンタ10からのダウンロード処理によって、第1種別用更新データと第2種別用更新データとを同時に受信することができる。また、OTAマスタ30は、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況が良好ではない場合は、個別配信パッケージを用いたセンタ10からのダウンロード処理によって、第1種別用更新データと第2種別用更新データとを別々に受信することができる。センタ10から送信される配信パッケージが受信されると、ステップS805に処理が進む。

20

【0054】

（ステップS805）

OTAマスタ30は、センタ10から送信される全ての更新データ（第1種別/第2種別）のダウンロードが完了したか否かを判断する。全ての更新データのダウンロード完了は、ダウンロード要求によってセンタ10に要求した更新データの全てを受信したか否かによって判断可能である。全ての更新データのダウンロードが完了した場合は（ステップS805、はい）、ステップS806に処理が進む。一方、全ての更新データのダウンロードが完了していない場合は（ステップS806、いいえ）、ステップS801に処理が進む。

30

【0055】

（ステップS806）

OTAマスタ30は、センタ10から配信パッケージによってそれぞれ受信した更新データを、記憶部37に記憶する。これにより、ダウンロード処理が終了する。

【0056】

このダウンロードの具体例によれば、センタ10及びOTAマスタ30は、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況に基づいて、各ターゲットECUのソフトウェア更新に好適な更新データのダウンロードを実施することができる。

【0057】

なお、上記具体例では、センタ10側が、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況を判断して、同一配信パッケージ及び同一配信パッケージのいずれかをOTAマスタ30に送信する制御を説明した。これに対して、OTAマスタ30側が、センタ10とOTAマスタ30との間の通信状況を判断して、センタ10に対して同一配信パッケージ及び同一配信パッケージのいずれかのダウンロード要求を送信することで、適切な配信パッケージを受信するように制御してもよい。

40

【0058】

（2）インストールの具体例

図9は、OTAマスタ30及びターゲット電子制御ユニット（以下「ターゲットECU」という）が行う具体例によるインストールの処理手順を説明するフローチャートである。図9に例示するインストールの具体例は、少なくとも1つの第2種別用更新データのダ

50

ウンロードが完了した後、かつ、所定の条件（インストール実行可、更新データの検証OKなど）が満足されることによって開始される。

【0059】

（ステップS901）

OTAマスタ30は、ターゲットECUに搭載される不揮発性メモリの種別（第1種別／第2種別）を取得する。このメモリ種別は、OTAマスタ30が管理している場合には記憶部37に記憶されている種別情報（図7）を参照することによって取得することができ、センタ10が管理している場合には配信パッケージに含めて送信されてきたメモリ種別の情報を参照することによって取得することができる。ターゲットECUのメモリ種別が取得されると、ステップS902に処理が進む。

10

【0060】

（ステップS902）

OTAマスタ30及び第2種別のターゲットECUは、更新データに基づいて、第2種別のターゲットECUの不揮発性メモリの格納領域に更新ソフトウェアを書き込む処理であるインストールを開始する。このインストールの開始は、第2種別のターゲットECUの全てについて、一斉に又は所定の順序で行われる。第2種別のターゲットECUに対するインストールが開始されると、ステップS903に処理が進む。

【0061】

（ステップS903）

OTAマスタ30及び第1種別のターゲットECUは、更新データに基づいて、第1種別のターゲットECUの不揮発性メモリの格納領域に更新ソフトウェアを書き込む処理であるインストールを開始する。このインストールの開始は、第1種別のターゲットECUの全てについて、一斉に又は所定の順序で行われる。なお、この第1種別のターゲットECUのインストールは、第2種別のターゲットECUのインストールが全て完了してから開始されてもよいし、第2種別のターゲットECUの予め定められた一部のインストールが完了してから開始されてもよい。第1種別のターゲットECUに対するインストールが開始されると、ステップS904に処理が進む。

20

【0062】

（ステップS904）

OTAマスタ30は、全て（第1種別及び第2種別）のターゲットECUにおける更新ソフトウェアのインストールが完了したか否かを判断する。OTAマスタ30は、インストールの完了を、各ターゲットECUからの完了通知があったことで判断してもよいし、インストールの開始から所定の時間が経過したことで判断してもよい。所定の時間は、例えば、各々のインストールに要する最大の時間以上に設定することができる。全てのターゲットECUにおける更新ソフトウェアのインストールが完了したと判断されると（ステップS904、はい）、ターゲットECUに対するインストールが完了し、本インストール処理が終了する。

30

【0063】

上記インストールの具体例によれば、更新中に停止制御が不要な第2種別のターゲットECUに対するインストールを、更新中に停止制御が必要な第1種別のターゲットECUに対するインストールよりも優先させて開始することができる。この処理によって、車両（車載ネットワーク20）内での通信負荷を低減することができ、全ての更新ソフトウェアの書き込み完了までに車両の制御を停止させなければならない時間を短縮することができる。

40

【0064】

（3）アクティベートの具体例

図10は、OTAマスタ30及びターゲットECUが行うアクティベートの具体例による処理手順を説明するフローチャートである。図10に例示するアクティベート処理は、第1種別のターゲットECU及び第2種別のターゲットECUそれぞれの更新ソフトウェアのインストールが完了した後、かつ、所定の条件（アクティベート実行可、更新データ

50

の検証OKなど)が満足されることによって開始される。

【0065】

(ステップS1001)

OTAマスタ30及び第1種別のターゲットECUは、第1種別のターゲットECUの不揮発性メモリの格納領域に書き込まれた更新ソフトウェアを有効化するアクティベートを開始する。このアクティベートの開始は、第1種別のターゲットECUの全てについて、一斉に又は所定の順序で行われる。第1種別のターゲットECUにおける更新ソフトウェアのアクティベートが開始されると、ステップS1002に処理が進む。

【0066】

(ステップS1002)

OTAマスタ30及び第2種別のターゲットECUは、第2種別のターゲットECUの不揮発性メモリの格納領域に書き込まれた更新ソフトウェアを有効化するアクティベートを開始する。このアクティベートの開始は、第2種別のターゲットECUの全てについて、一斉に又は所定の順序で行われる。なお、第2種別のターゲットECUのアクティベートは、第1種別のターゲットECUのアクティベートが全て完了してから開始されてもよいし、第1種別のターゲットECUの予め定められた一部のアクティベートが完了してから開始されてもよい。第2種別のターゲットECUにおける更新ソフトウェアのアクティベートが開始されると、ステップS1003に処理が進む。

【0067】

(ステップS1003)

OTAマスタ30は、全て(第1種別及び第2種別)のターゲットECUにおける更新ソフトウェアのアクティベートが完了したか否かを判断する。OTAマスタ30は、アクティベートの完了を、各ターゲットECUからの完了通知があったことで判断してもよいし、アクティベートの開始から所定の時間が経過したことで判断してもよい。所定の時間は、例えば、各々のアクティベートに要する最大の時間以上に設定することができる。全てのターゲットECUにおける更新ソフトウェアのアクティベートが完了したと判断されると(ステップS1003、はい)、ターゲットECUに対するアクティベートが完了し、本アクティベート処理が終了する。

【0068】

上記アクティベートの具体例によれば、最初に第1種別のターゲットECUの更新ソフトウェアに対するアクティベートを開始し、その次に第2種別のターゲットECUの更新ソフトウェアに対するアクティベートを開始する。この処理によって、第1種別のターゲットECUのソフトウェア更新の成功を確認した後に、第2種別のターゲットECUのソフトウェア更新を実施することができるので、シングルバンクメモリを搭載したターゲットECUとデュアルバンクメモリを搭載したターゲットECUとの両方を構成に含むシステムのソフトウェア更新処理を好適に実行することができる。

【0069】

<作用・効果>

以上のように、本開示の一実施形態に係るネットワークシステムによれば、センタとOTAマスタとの間では、センタとOTAマスタとの間の通信状況に基づいて、シングルバンクメモリ(第1種別の不揮発性メモリ)を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データ及びデュアルバンクメモリ(第2種別の不揮発性メモリ)を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データの、ダウンロード方法を好適に制御する。

【0070】

この処理により、センタと車両との間の通信状況に基づいた好適な更新データの送受信を行うことができる。従って、ソフトウェア更新後の電子制御ユニットを正常に起動させるまでに掛かる時間を抑制することができる。

【0071】

より具体的には、センタとOTAマスタとの間の通信負荷が所定値未満である場合、シングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データ(第1種別用更新デー

10

20

30

40

50

タ)とデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データ(第2種別用更新データ)とを同一の配信パッケージで受信するように制御する。また、センタとOTAマスタとの間の通信負荷が所定値以上である場合、シングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データとデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データとを別個の配信パッケージで受信するように制御する。

【0072】

この処理により、センタと車両との間の通信負荷が低い場合には、シングルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データとデュアルバンクメモリを搭載した電子制御ユニット向けの更新データとを同時にダウンロードできるので、ダウンロード後の処理を遅滞なく進めることができる。

10

【0073】

以上、本開示技術の一実施形態を説明したが、本開示は、センタだけでなく、プロセッサとメモリを備えたセンタが実行する方法、プログラム、プログラムを記憶したコンピューター読み取り可能な非一時的な記憶媒体、センタと通信可能なOTAマスタ、センタ及びOTAマスタを備えるシステム、あるいはOTAマスタを備えた車両など、として捉えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本開示技術は、電子制御ユニットのソフトウェアを更新するためのネットワークシステムに利用できる。

20

【符号の説明】

【0075】

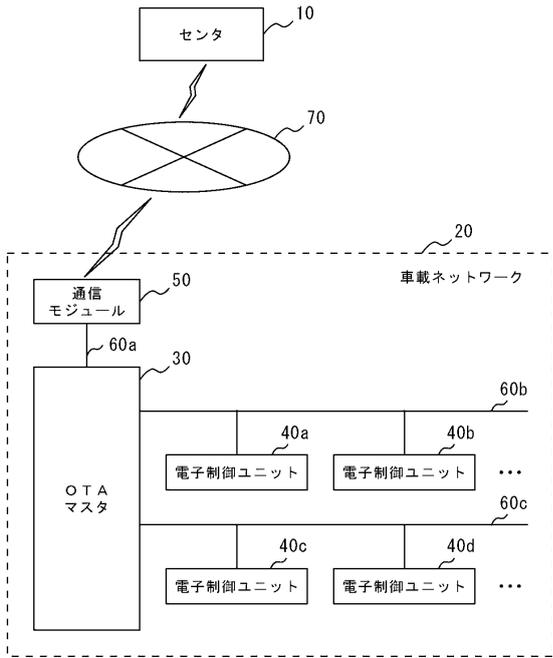
- 10 センタ
- 11、31、41 CPU
- 12、32、42 RAM
- 13、34 記憶装置
- 14、36、44 通信装置
- 16、37 記憶部
- 17、38 通信部
- 18、39 制御部
- 20 車載ネットワーク
- 30 OTAマスタ
- 33 ROM
- 35 マイクロコンピューター
- 40a~40d 電子制御ユニット(ECU)
- 43a、43b 不揮発性メモリ
- 45、46a、46b 格納領域
- 50 通信モジュール
- 60a~60c バス
- 70 ネットワーク

30

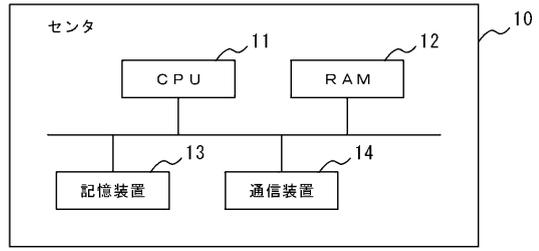
40

【図面】

【図 1】



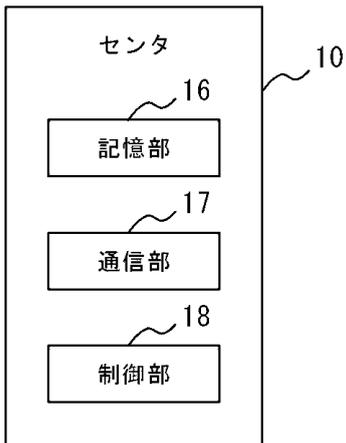
【図 2】



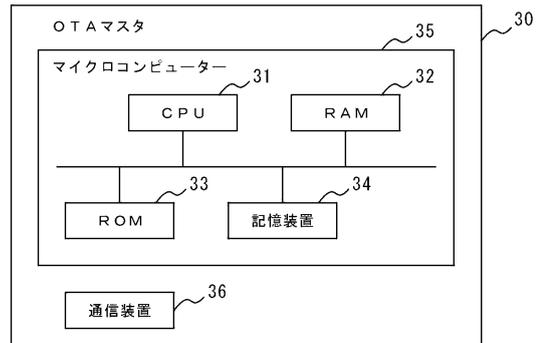
10

20

【図 3】



【図 4】

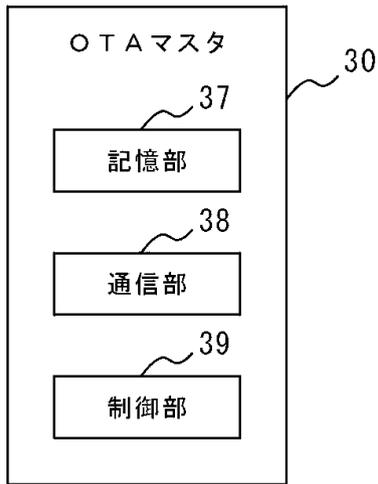


30

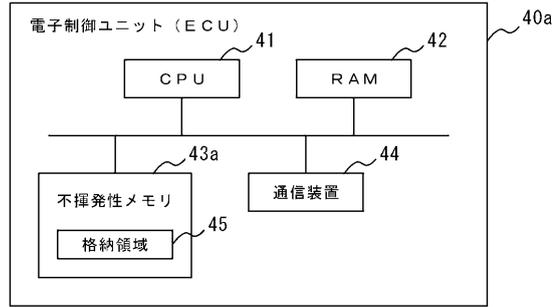
40

50

【図5】

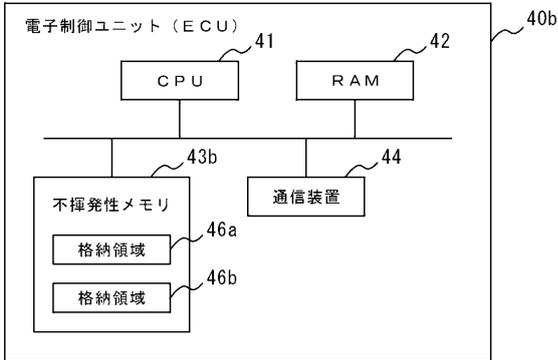


【図6A】



10

【図6B】



【図7】

ECU ID	メモリ種別
aaaa	第2種別(デュアルバンク)
bbbb	第2種別(デュアルバンク)
cccc	第1種別(シングルバンク)
dddd	第1種別(シングルバンク)
...	...

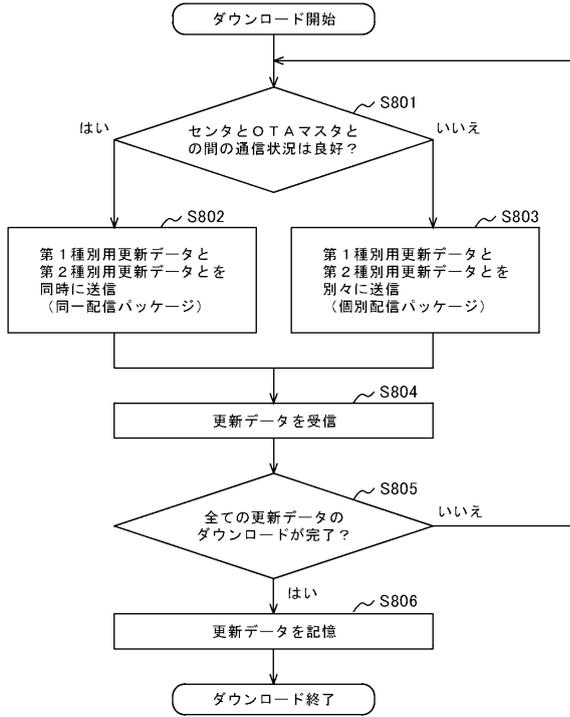
20

30

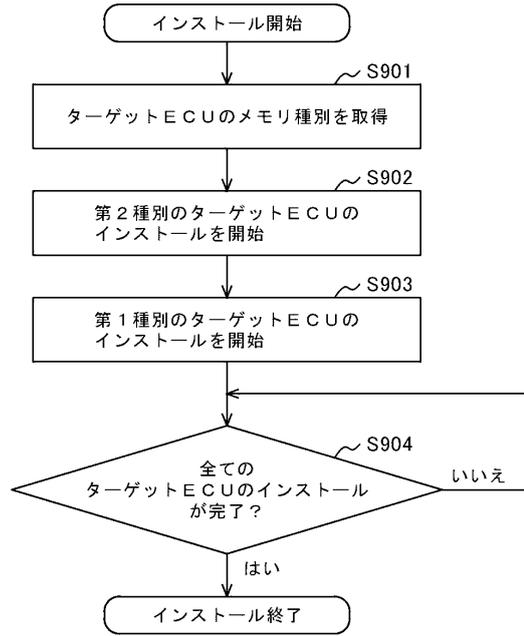
40

50

【図 8】



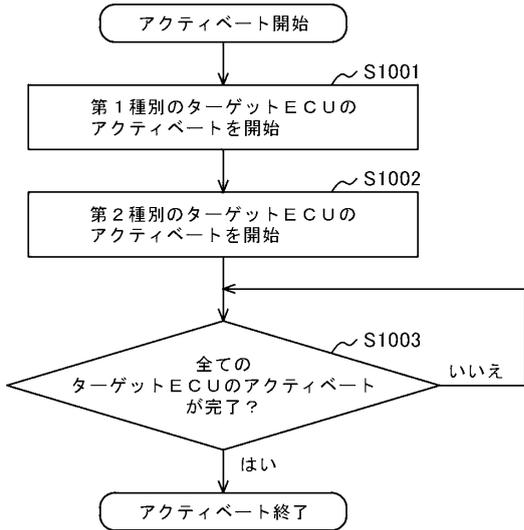
【図 9】



10

20

【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2020/032195(WO, A1)
特開2018-136727(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G06F 8/65
B60R 16/02