

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7559600号  
(P7559600)

(45)発行日 令和6年10月2日(2024.10.2)

(24)登録日 令和6年9月24日(2024.9.24)

(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 5 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-24111(P2021-24111)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和3年2月18日(2021.2.18)		トヨタ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2022-126194(P2022-126194 A)		愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(43)公開日	令和4年8月30日(2022.8.30)	(74)代理人	110001276
審査請求日	令和4年12月8日(2022.12.8)		弁理士法人小笠原特許事務所
前置審査		(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
		(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
		審査官	福西 章人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 O T A マスタ、センタ、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 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と、前記更新データの数とを、含む配信パッケージをセンタから受信し、

前記電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリの種別を前記電子制御ユニットに通知し、

前記電子制御ユニットが搭載する不揮発性メモリの種別が前記通知された不揮発性メモリの種別と一致するか否かの判断結果を、前記電子制御ユニットから通知として受信する、通信部を備える、O T A マスタ。

【請求項 2】

前記電子制御ユニットが搭載した不揮発性メモリが前記第 1 種別か前記第 2 種別かを示す種別情報に基づいて、前記通信部が受信した前記更新データを更新対象となる前記電子制御ユニットに転送する制御部をさらに備える、請求項 1 に記載の O T A マスタ。

【請求項 3】

前記通信部は、前記種別情報を前記センタから取得する、請求項 2 に記載の O T A マスタ。

## 【請求項 4】

前記種別情報を記憶する記憶部をさらに備える、請求項 2 又は 3 に記載の O T A マスタ。

## 【請求項 5】

前記制御部は、前記種別情報に基づいて、前記第 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の更新データを、前記第 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の更新データよりも優先させて、更新対象となる前記電子制御ユニットに転送する、請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の O T A マスタ。

## 【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 O T A マスタなどに関する。

## 【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】

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 2 0 0 4 - 3 2 6 6 8 9 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では、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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 8 】

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 O T A 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】

【 0 0 0 9 】

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 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電子制御ユニットに向けた更新データと、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とを、含む配信パッケージをセンタから受信する通信部を備える、O T A マスタである。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本開示によれば、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 O T A マスタなどを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【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】O T A マスタの概略構成を示すブロック図

【図4 A】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4 B】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5】センタの機能ブロック図

【図6】O T A マスタの機能ブロック図

【図7】種別情報の一例を示す図

【図8】センタ及びO T A マスタが行う具体例1によるダウンロード処理手順のフローチャート

【図9】センタ及びO T A マスタが行う具体例2によるダウンロード処理手順のフローチャート

【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具体例3によるインストール処理手順のフローチャート

【図11 A】O T A マスタ及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例4によるインストール処理手順のフローチャート

【図11 B】O T A マスタ及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例4によるインストール処理手順のフローチャート

【図12】センタ、O T A マスタ、及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例5によるダウンロード/インストール処理手順のフローチャート

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本開示の電子制御ユニットのプログラムを更新するためのネットワークシステムでは、センタとO T A マスタとの間で、シングルバンクメモリ搭載の電子制御ユニット向け更新データとデュアルバンクメモリ搭載の電子制御ユニット向け更新データとが混在した配信パッケージを送受信する。これにより、例えば、センタが配信パッケージを生成する際にターゲット電子制御ユニットのメモリ種別と更新データとの整合性を確認したり、デュアルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールをシングルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールよりも優先して実行し

10

20

30

40

50

たり、することができる。

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。

#### 【 0 0 1 3 】

<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 4 0 a ~ 4 0 d のソフトウェアを更新するためのシステムであり、車両外にあるセンタ 1 0 と、車両内に構築される車載ネットワーク 2 0 と、を備える。

#### 【 0 0 1 4 】

##### ( 1 ) センタ

センタ 1 0 は、ネットワーク 7 0 を介して、車載ネットワーク 2 0 が備える後述の O T A マスタ 3 0 と通信可能であり、O T A マスタ 3 0 に接続された複数の電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d のソフトウェア更新を管理することができる。このセンタ 1 0 は、いわゆるサーバとしての機能を有する。

#### 【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 におけるセンタ 1 0 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 1 0 は、C P U ( Central Processing Unit ) 1 1 と、R A M ( Random Access Memory ) 1 2 と、記憶装置 1 3 と、通信装置 1 4 と、を備える。記憶装置 1 3 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管理に用いる情報、及び各電子制御ユニットの更新データなどを記憶する。センタ 1 0 において、C P U 1 1 は、記憶装置 1 3 から読み出したプログラムを、R A M 1 2 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 1 4 は、ネットワーク 7 0 を介して O T A マスタ 3 0 と通信を行うための装置である。

#### 【 0 0 1 6 】

##### ( 2 ) 車載ネットワーク

車載ネットワーク 2 0 は、O T A マスタ 3 0 と、複数の電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d と、通信モジュール 5 0 と、を備える。O T A マスタ 3 0 と通信モジュール 5 0 とは、バス 6 0 a を介して接続されている。O T A マスタ 3 0 と電子制御ユニット 4 0 a 及び 4 0 b とは、バス 6 0 b を介して接続されている。O T A マスタ 3 0 と電子制御ユニット 4 0 c 及び 4 0 d とは、バス 6 0 c を介して接続されている。

#### 【 0 0 1 7 】

O T A マスタ 3 0 は、通信モジュール 5 0 を介してセンタ 1 0 と無線による通信が可能である。この O T A マスタ 3 0 は、O T A 状態を管理し、ソフトウェア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り、センタ 1 0 から取得した更新データに基づいて、電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d 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。O T A マスタ 3 0 は、セントラルゲートウェイ ( C G W ) と称される場合もある。

#### 【 0 0 1 8 】

複数の電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d は、車両の各部の動作を制御するための装置 ( E C U : Electronic Control Unit ) である。図 1 においては、4 つの電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d を例示したが、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 4 0 a ~ 4 0 d 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 ( H M I ) が、O T A マスタ 3 0 に接続されてもよい。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 O T A マスタ 3 0 に

10

20

30

40

50

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 O T A マスタ 30 に接続されてもよい。

【0019】

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。この通信モジュール 50 は、O T A マスタ 30 に含まれて構成されてもよい。

【0020】

図 3 は、図 1 における O T A マスタ 30 の概略構成を示すブロック図である。図 3 で示すように、O T A マスタ 30 は、C P U 31 と、R A M 32 と、R O M (Read-Only Memory) 33 と、記憶装置 34 と、通信装置 36 と、を備える。C P U 31、R A M 32、R O M 33、及び記憶装置 34 は、マイクロコンピュータ 35 を構成する。O T A マスタ 30 において、C P U 31 は、R O M 33 から読み出したプログラムを、R A M 32 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 と通信を行うための装置である。

【0021】

図 4A 及び図 4B は、電子制御ユニットの概略構成の一例をそれぞれ示すブロック図である。

【0022】

図 4A に示す電子制御ユニット 40a は、C P U 41 と、R A M 42 と、不揮発性メモリ 43a と、通信装置 44 と、を備える。C P U 41 は、不揮発性メモリ 43a から読み出したプログラムを、R A M 42 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、ソフトウェアを格納するための 1 つの格納領域 45 を有するメモリ (シングルバンクメモリ) 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、O T A 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。

【0023】

図 4B 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、C P U 41 と、R A M 42 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、プログラムを格納するための 2 つの格納領域 46a 及び 46b を有するメモリ (デュアルバンクメモリ) 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 C P U 41 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、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 C P U 41 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り、更新ソフトウェアをアクティベートすることができる。

【0024】

具体例として、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 46

10

20

30

40

50

b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示されると、例えば、電子制御ユニット40bの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り、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。

#### 【0025】

図5は、図2に示したセンタ10の機能ブロック図である。図5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CPU11がRAM12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。

#### 【0026】

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ID）毎に、電子制御ユニット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、電子制御ユニットのソフトウェアの更新データと、を記憶する。電子制御ユニットで利用可能なソフトウェアを示す情報として、例えば、複数の電子制御ユニット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。

#### 【0027】

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ことが可能である。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（IGN）がオンされたときに、OTAマスタ30からセンタ10へと送信される情報であって、電子制御ユニット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）を受信することが可能である。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、後述の制御部18で生成される電子制御ユニットのソフトウェアの更新データを含む配信パッケージをOTAマスタ30に送信する。

#### 【0028】

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は、電子制御ユニット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、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生成する。

#### 【0029】

この制御部18は、第1種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データだけの配信パッケージと、第2種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データだけの配信パッケージとを、個別に生成してもよい。また、制御部18は、第1種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データと、第2種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データとを、含んだ配信パッケージを生成してもよい。後述する種別情報が記憶部16に予め格納されていれば、制御部18は、種別の異なる複数の更新データが混在する配信パッケージを意図的に生成することが可能である。このような種別の異なる複数の更新データが混在する配信パッケージを生成することによって、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と、第2種別の不揮発性メモリを搭載した電子制

10

20

30

40

50

御ユニットに向けた更新データとを、含む配信パッケージをセンタ１０（の通信部１７）からＯＴＡマスタ３０に向けて送信することができる。

【００３０】

図６は、図２に示したＯＴＡマスタ３０の機能ブロック図である。図６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３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３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。

【００３１】

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（以下「種別情報」という）を記憶する。図７に、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種別又は第２種別）とが、対応付けられている。

10

【００３２】

この種別情報は、車載ネットワーク２０を構成する電子制御ユニットの仕様に基づいて予め作成し、車両の製造時に記憶部３７に格納してもよい。又は、種別情報は、ソフトウェアの更新処理時に、後述する通信部３８が、ターゲット電子制御ユニットから不揮発性メモリの種別を車載ネットワーク２０内の通信によって取得してもよい。ソフトウェアの更新処理を実施する度にターゲット電子制御ユニットから不揮発性メモリの種別を取得するようにすれば、ＯＴＡマスタ３０が車両に搭載された複数の電子制御ユニットに搭載された不揮発性メモリの種別を一元管理することができ、電子制御ユニットの交換などによって不揮発性メモリの種別が変更になった場合でも適切に対応することができる。あるいは、種別情報は、センタ１０からネットワーク７０を介した通信によって取得してもよい。この場合には、車両に搭載された電子制御ユニットの不揮発性メモリの種別がセンタ１０によって予め管理されている。

20

【００３３】

通信部３８は、例えば、車両の電源又はイグニッション（ＩＧＮ）がオンされたことを契機として、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のソフトウェアのバージョンとを含む。車両ＩＤ及び電子制御ユニット４０ａ～４０ｄのソフトウェアのバージョンは、センタ１０が車両ＩＤ毎に保持する最新のソフトウェアのバージョンとの比較により、電子制御ユニット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。電子制御ユニットのソフトウェアの更新データがある場合、通信部３８は、配信パッケージのダウンロード要求をセンタ１０に送信し、センタ１０から送信される配信パッケージを受信する。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、インストール順、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。また、ソフトウェアの更新処理時に種別情報をターゲット電子制御ユニットから取得する場合は、通信部３８がターゲット電子制御ユニットとの通信により種別情報を取得する。

30

40

【００３４】

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、通信部３８がセンタ１０から受信して記憶部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、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

50

を有効とするように指示をする。

【 0 0 3 5 】

ここで、電子制御ユニットの不揮発性メモリが第 1 種別（シングルバンクメモリ）である場合は、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車両のユーザ又は管理者の承諾を要求する承諾要求処理が行われる。電子制御ユニットの不揮発性メモリが第 2 種別（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、電子制御ユニットの不揮発性メモリが第 2 種別の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。

10

【 0 0 3 6 】

制御部 3 9 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、表示による通知を行う表示装置や音声による通知を行う音声出力装置などを利用できる。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、制御部 3 9 は、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、ユーザ又は管理者が承諾した場合に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ることができる。また、制御部 3 9 は、承諾要求処理において、電子制御ユニット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。

20

【 0 0 3 7 】

制御部 3 9 は、種別情報に基づいて、ターゲット電子制御ユニットのメモリ種別に応じたタイミングで承諾要求処理を行う。そして、制御部 3 9 は、ユーザ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。

【 0 0 3 8 】

ソフトウェアの更新処理は、O T A マスタ 3 0 がセンタ 1 0 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 O T A マスタ 3 0 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。

30

【 0 0 3 9 】

ダウンロードは、O T A マスタ 3 0 が、センタ 1 0 から配信パッケージによって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 3 7 に記憶する処理である。ダウンロードによる更新データの受信については、更新を失敗する確率が比較的低い第 2 種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データを優先して受信するようにしてもよいし、第 1 種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データと第 2 種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データとを優劣なく受信するようにしてもよい。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。

40

【 0 0 4 0 】

センタ 1 0 から O T A マスタ 3 0 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、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番号（E C U \_ I D ）と、更新前の電子制御ユニットのソフトウェアを識別するための番号（E C U \_ S o f t w a r e \_ I D ）を含んでもよい。更新デ

50

ータは、上述した配信パッケージとしてダウンロードされるが、配信パッケージには、単一又は複数の電子制御ユニットの更新データが含まれる。

【 0 0 4 1 】

インストールは、OTAマスタ30が、センタ10からダウンロードした更新データに基づいて、ターゲット電子制御ユニットに更新ソフトウェア（更新版のプログラム）を書き込む処理である。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。

【 0 0 4 2 】

更新データが更新ソフトウェアそのものを含む場合は、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、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。

10

【 0 0 4 3 】

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。あるいは、更新データを受信したターゲット電子制御ユニットが、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。

20

【 0 0 4 4 】

アクティベートは、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（アクティベート）する処理である。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、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。

【 0 0 4 5 】

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。あるいは、更新データを受信したターゲット電子制御ユニットが、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。

30

【 0 0 4 6 】

なお、ソフトウェアの更新処理は、複数の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。

【 0 0 4 7 】

また、本明細書における「ソフトウェアの更新処理」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。

40

【 0 0 4 8 】

[ 処理 ]

次に、図8、図9、図10、図11A、図11B、及び図12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の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 ) 具体例 1

図8は、センタ10及びOTAマスタ30が行う具体例1によるダウンロードの処理手順を説明するフローチャートである。この具体例1は、センタ10が、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メモリ種別を管理してい

50

る場合、すなわち記憶部 16 が種別情報を記憶している場合の例である。なお、O T A マスタ 30 の記憶部 37 においても、同じ種別情報を記憶していてもよい。図 8 に示す処理は、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。

【0050】

(ステップ S 801)

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更新データを含む配信パッケージを生成する。このとき、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属性として更新データに付した配信パッケージを生成する。配信パッケージが生成されると、ステップ S 802 に処理が進む。

10

【0051】

(ステップ S 802)

O T A マスタ 30 は、センタ 10 から送信される配信パッケージを受信する。配信パッケージが受信されると、ステップ S 803 に処理が進む。

【0052】

(ステップ S 803)

O T A マスタ 30 は、センタ 10 から受信した配信パッケージに含まれる更新データ及び更新データに属性として付されたメモリ種別を、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。

20

【0053】

具体例 1 のように、センタ 10 が種別情報を管理している場合には、配信パッケージを生成する際に、メモリ種別に関するターゲット電子制御ユニットと更新データとの整合性を確認することができる。このため、ダウンロード後に O T A マスタ 30 において整合性がないことが判明するといった事態を回避することができる。よって、配信パッケージの再送信の発生を防止し、センタ 10 と O T A マスタ 30 との間の通信量（通信負荷）の増加を抑制することができる。

【0054】

(2) 具体例 2

図 9 は、センタ 10 及び O T A マスタ 30 が行う具体例 2 によるダウンロードの処理手順を説明するフローチャートである。この具体例 2 は、O T A マスタ 30 が、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メモリ種別を管理している場合、すなわちセンタ 10 の記憶部 16 は種別情報を記憶していない場合の例である。図 9 に示す処理は、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。

30

【0055】

(ステップ S 901)

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更新データを含む配信パッケージを生成する。このとき、センタ 10 は、第 1 種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データと、第 2 種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データとが、配信パッケージに含まれているか否かを把握していなくてもよい。配信パッケージが生成されると、ステップ S 902 に処理が進む。

40

【0056】

(ステップ S 902)

O T A マスタ 30 は、センタ 10 から送信される配信パッケージを受信する。配信パッケージが受信されると、ステップ S 903 に処理が進む。

【0057】

(ステップ S 903)

O T A マスタ 30 は、センタ 10 から受信した配信パッケージに含まれる更新データを

50

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。

【0058】

具体例 2 では、O T A マスタ 30 が種別情報を管理しているので、電子制御ユニットの交換などによって不揮発性メモリのメモリ種別が変更になった場合には、車両（車載ネットワーク 20）内で O T A マスタ 30 が管理する種別情報を素早く更新することが可能となる。

【0059】

（3）具体例 3

図 10 は、O T A マスタ 30 及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例 3 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。この具体例 3 は、O T A マスタ 30 が、ターゲット電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別に従って、更新データのインストール順序を制御する場合の例である。この場合、複数の電子制御ユニット 40 a ~ 40 d のそれぞれに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別は、センタ 10 及び O T A マスタ 30 のいずれで管理されていてもよい。図 10 に示す処理は、更新データのダ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、更新ソフトウェアの検証など）が満足されることによって開始される。

【0060】

（ステップ S 1001）

O T A マスタ 30 は、ターゲット電子制御ユニット（ターゲット E C U）に搭載される不揮発性メモリのメモリ種別（第 1 種別 / 第 2 種別）を取得する。このメモリ種別は、O T A 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を参照することによって、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。ターゲット電子制御ユニットのメモリ種別が取得されると、ステップ S 1002 に処理が進む。

【0061】

（ステップ S 1002）

O T A マスタ 30 及び第 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（ターゲット E C U）は、更新データに基づいて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実行する。このインストールは、第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットの全てについて、連続的又は並列的に実行される（第 1 処理）。全ての第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行が終了すると、ステップ S 1003 に処理が進む。

【0062】

（ステップ S 1003）

O T A マスタ 30 及び第 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（ターゲット E C U）は、更新データに基づいて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実行する。このインストールは、第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットの全てについて、連続的又は並列的に実行される（第 2 処理）。全ての第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行が終了すると、全てのターゲット電子制御ユニットに対するインストールが完了し、インストール処理が終了する。

【0063】

具体例 3 では、更新中に停止制御が不要な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対するインストールを、更新中に停止制御が必要な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対するインストールよりも優先して実行する。この処理により、更新ソフトウェアの書き込み状況をリアルタイムに把握できる O T A マスタ 30 は、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から先行して格納領域に更新ソフトウェアを書き込んでゆき、その書き込みが完了しそうなタイミングで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の格納領域への更新

10

20

30

40

50

ソフトウェアの書き込みを開始することが可能となる。これにより、車両（車載ネットワーク 20）内での通信負荷を低減でき、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。

【0064】

（4）具体例 4

図 11A 及び図 11B は、OTA マスタ 30 及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例 4 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 11A の処理と図 11B の処理とは、結合子 X で結ばれる。この具体例 4 は、ターゲット電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別と種別情報で管理するメモリ種別との整合を図りつつ、OTA マスタ 30 が、ターゲット電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別に従って、更新データのインストール順序を制御する場合の例である。この場合、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メモリ種別は、センタ 10 及び OTA マスタ 30 のいずれで管理されていてもよい。図 11A 及び図 11B に示す処理は、更新データのダ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、更新ソフトウェアの検証など）が満足されることによって開始される。

【0065】

（ステップ S1101）

OTA マスタ 30 は、ターゲット電子制御ユニット（ターゲット ECU）に搭載される不揮発性メモリのメモリ種別（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を参照することによって、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。ターゲット電子制御ユニットのメモリ種別が取得されると、ステップ S1102 に処理が進む。

【0066】

（ステップ S1102）

OTA マスタ 30 及び第 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（ターゲット ECU）は、更新データに基づいて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実行する。このとき、OTA マスタ 30 は、ステップ S1101 で取得したメモリ種別を、インストールを実行したターゲット電子制御ユニットに通知する。第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行及びメモリ種別の通知が行われると、ステップ S1103 に処理が進む。

【0067】

（ステップ S1103）

インストールを実行したターゲット電子制御ユニットは、自ら搭載する不揮発性メモリのメモリ種別が OTA マスタ 30 から通知されるメモリ種別と一致するか否かを判断する。すなわち、インストールを実行したターゲット電子制御ユニットは、OTA マスタ 30 から通知されるメモリ種別が第 2 種別であるか否かを判断する。双方のメモリ種別が一致する場合は（ステップ S1103、はい）、ステップ S1102 に処理が進み、双方のメモリ種別が一致しない場合は（ステップ S1103、いいえ）、ステップ S1104 に処理が進む。

【0068】

（ステップ S1104）

第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットは、OTA マスタ 30 から通知されるメモリ種別が自ら搭載する不揮発性メモリのメモリ種別と一致しないことを、OTA マスタ 30 に通知する。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メモリ種別をセンタ 10 が管理している場合、この通知は OTA マスタ 30 からセンタ 10 へ送信される。メモリ種別の不一致が通知されると、ステップ S1102 に処理が進む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

上述したステップ S 1 1 0 2 乃至 S 1 1 0 4 による第 1 処理は、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の全てについて、連続的又は並列的に実行される。

## 【 0 0 7 0 】

（ステップ S 1 1 0 5 ）

O T A マスタ 3 0 及び第 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（ターゲット E C U ）は、更新データに基づいて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実行する。このとき、O T A マスタ 3 0 は、ステップ S 1 1 0 1 で取得したメモリ種別を、インストールを実行したターゲット電子制御ユニットに通知する。第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行及びメモリ種別の通知が行われると、ステップ S 1 1 0 6 に処理が進む。

10

## 【 0 0 7 1 】

（ステップ S 1 1 0 6 ）

インストールを実行したターゲット電子制御ユニットは、自ら搭載する不揮発性メモリのメモリ種別が O T A マスタ 3 0 から通知されるメモリ種別と一致するか否かを判断する。すなわち、インストールを実行したターゲット電子制御ユニットは、O T A マスタ 3 0 から通知されるメモリ種別が第 1 種別であるか否かを判断する。双方のメモリ種別が一致する場合は（ステップ S 1 1 0 6 、はい）、ステップ S 1 1 0 5 に処理が進み、双方のメモリ種別が一致しない場合は（ステップ S 1 1 0 6 、いいえ）、ステップ S 1 1 0 7 に処理が進む。

20

## 【 0 0 7 2 】

（ステップ S 1 1 0 7 ）

第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットは、O T A マスタ 3 0 から通知されるメモリ種別が自ら搭載する不揮発性メモリのメモリ種別と一致しないことを、O T A マスタ 3 0 に通知する。複数の電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d のそれぞれに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別をセンタ 1 0 が管理している場合、この通知は O T A マスタ 3 0 からセンタ 1 0 へ送信される。メモリ種別の不一致が通知されると、ステップ S 1 1 0 5 に処理が進む。

30

## 【 0 0 7 3 】

上述したステップ S 1 1 0 5 乃至 S 1 1 0 7 による第 2 処理は、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の全てについて、連続的又は並列的に実行される。

## 【 0 0 7 4 】

全ての第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行（第 1 処理）が完了し、及び全ての第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行（第 2 処理）が完了すると、インストール処理が終了する。

## 【 0 0 7 5 】

具体例 4 では、更新中に停止制御が不要な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対するインストールを、更新中に停止制御が必要な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対するインストールよりも優先して実行すること（具体例 3 ）に加えて、ターゲット電子制御ユニットに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別と種別情報で管理するメモリ種別との整合をチェックする。この処理により、センタ 1 0 又は O T A マスタ 3 0 が管理する種別情報のメモリ種別がターゲット電子制御ユニットの実態と乖離していた場合には、実態に合った更新ソフトウェアをあらためてインストールすることが可能となる。また、必要に応じて、センタ 1 0 又は O T A マスタ 3 0 が管理する種別情報のメモリ種別を書き換えて更新することができる。

40

## 【 0 0 7 6 】

50

## ( 5 ) 具体例 5

図 1 2 は、センタ 1 0、O T A マスタ 3 0、及びターゲット電子制御ユニットが行う具体例 5 によるダウンロード及び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。この具体例 5 は、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の更新データと第 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の更新データとを含む配信パッケージが、センタ 1 0 から送信される場合の例である。複数の電子制御ユニット 4 0 a ~ 4 0 d のそれぞれに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別は、センタ 1 0 によって管理されている。図 1 2 に示す処理は、センタ 1 0 が、O T A マスタ 3 0 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 7 7 】

## ( ステップ S 1 2 0 1 )

センタ 1 0 は、第 1 種別の不揮発性メモリ（シングルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データと、第 2 種別の不揮発性メモリ（デュアルバンクメモリ）を搭載した電子制御ユニットに向けた更新データとを、含む配信パッケージを生成する。このとき、センタ 1 0 は、記憶部 1 6 が記憶している種別情報を参照して、第 1 種別向けの更新データと第 2 種別向けの更新データとを混在させた配信パッケージを生成する。メモリ種別は、属性として更新データに付されてもよい。配信パッケージが生成されると、ステップ S 1 2 0 2 に処理が進む。

## 【 0 0 7 8 】

## ( ステップ S 1 2 0 2 )

O T A マスタ 3 0 は、センタ 1 0 から送信される配信パッケージを受信する。配信パッケージを受信されると、ステップ S 1 2 0 3 に処理が進む。

20

## 【 0 0 7 9 】

## ( ステップ S 1 2 0 3 )

O T A マスタ 3 0 は、センタ 1 0 から受信した配信パッケージに含まれる更新データ及び更新データのメモリ種別を記憶部 3 7 に記憶する。更新データ及び更新データのメモリ種別が記憶されると、ステップ S 1 2 0 4 に処理が進む。

## 【 0 0 8 0 】

## ( ステップ S 1 2 0 4 )

O T A マスタ 3 0 及びターゲット電子制御ユニット（ターゲット E C U ）は、更新データに基づいて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実行する。このとき、第 1 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールと、第 2 種別の不揮発性メモリを搭載したターゲット電子制御ユニットに対するインストールとが、並列的に実行される。全てのターゲット電子制御ユニットに対するインストールの実行が終了すると、本処理が終了する。

30

## 【 0 0 8 1 】

具体例 5 のように、センタ 1 0 が種別情報を管理している場合には、配信パッケージを生成する際に、メモリ種別に関するターゲット電子制御ユニットと更新データとの整合性を確認することができる。このため、ダウンロード後に O T A マスタ 3 0 において整合性がないことが判明するといった事態を回避することができる。よって、配信パッケージの再送信の発生を防止し、センタ 1 0 と O T A マスタ 3 0 との間の通信量（通信負荷）の増加を抑制することができる。また、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対するインストールと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対するインストールとを、並列的に実行できるため、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と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早期に完了させることができる。

40

## 【 0 0 8 2 】

## &lt; 作用・効果 &gt;

50

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、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と、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とを含んだ配信パッケージ、すなわち種別の異なる複数の更新データが混在した配信パッケージを、送受信することができる。

#### 【００８３】

これにより、例えば、車両に搭載された複数の電子制御ユニットのそれぞれに搭載される不揮発性メモリのメモリ種別に関する種別情報をセンタが管理している場合には、配信パッケージを生成する際に、メモリ種別に関するターゲット電子制御ユニットと更新データとの整合性を確認することができる。このため、ダウンロード後にＯＴＡマスタにおいて整合性がないことが判明するといった事態を回避することができる。よって、配信パッケージの再送信の発生を防止し、センタとＯＴＡマスタとの間の通信量（通信負荷）の増加を抑制することができる。また、ＯＴＡマスタが種別情報を管理している場合には、電子制御ユニットの交換などによって不揮発性メモリのメモリ種別が変更になった場合には、車両（車載ネットワーク）内でＯＴＡマスタが管理する種別情報を素早く更新することが可能となる。

10

#### 【００８４】

また、ＯＴＡマスタが、シングルバンクメモリ搭載の電子制御ユニットの更新データとデュアルバンクメモリ搭載の電子制御ユニットの更新データとを含んだ配信パッケージを受信できるので、ＯＴＡマスタとターゲット電子制御ユニットの間では、更新中に停止制御が不要なデュアルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールを、更新中に停止制御が必要なシングルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールよりも優先して実行することができる。

20

#### 【００８５】

これにより、ＯＴＡマスタは、デュアルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットから先行して格納領域に更新ソフトウェアを書き込んでゆき、その書き込みが完了しそのようなタイミングでシングルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットの格納領域への更新ソフトウェアの書き込みを開始することが可能となる。これにより、車両（車載ネットワーク）内での通信負荷を低減でき、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。

30

#### 【００８６】

あるいは、ＯＴＡマスタは、シングルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールとデュアルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットに対するインストールとを、並列的に実行することも可能であり、この場合には、シングルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニットとデュアルバンクメモリ搭載のターゲット電子制御ユニット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早期に完了させることが期待できる。

#### 【００８７】

以上、本開示技術の一実施形態を説明したが、本開示は、ＯＴＡマスタだけでなく、プロセッサとメモリを備えたＯＴＡマスタが実行する更新方法、更新プログラム、更新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、ＯＴＡマスタを通信可能なセンタ、センタとＯＴＡマスタとを備えるシステム、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。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【００８８】

本開示技術は、電子制御ユニットのプログラムを更新するためのネットワークシステムに利用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【００８９】

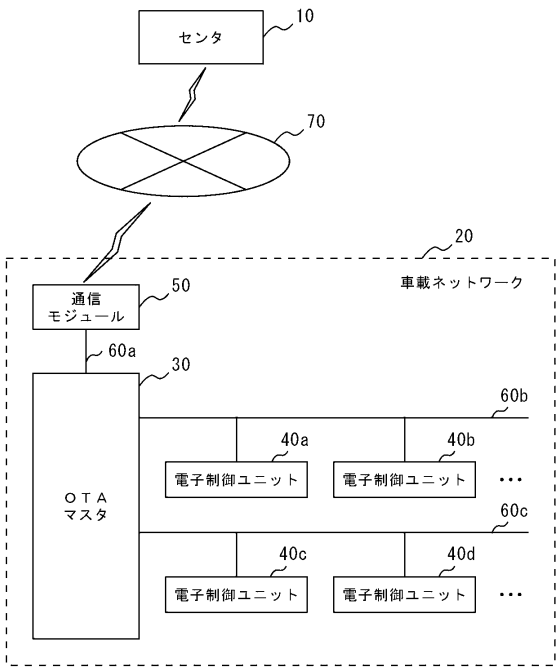
50

- 1 0 センタ
- 1 1、3 1、4 1 C P U
- 1 2、3 2、4 2 R A M
- 1 3、3 4 記憶装置
- 1 4、3 6、4 4 通信装置
- 1 6、3 7 記憶部
- 1 7、3 8 通信部
- 1 8、3 9 制御部
- 2 0 車載ネットワーク
- 3 0 O T A マスタ
- 3 3 R O M
- 3 5 マイクロコンピューター
- 4 0 a ~ 4 0 d 電子制御ユニット ( E C U )
- 4 3 a、4 3 b 不揮発性メモリ
- 4 5、4 6 a、4 6 b 格納領域
- 5 0 通信モジュール
- 6 0 a ~ 6 0 c バス
- 7 0 ネットワーク

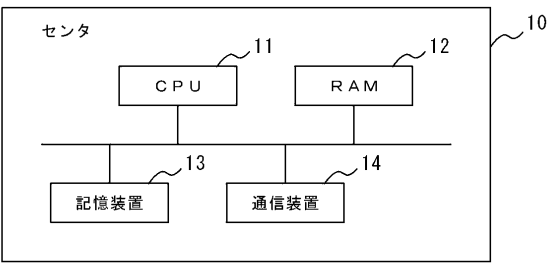
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



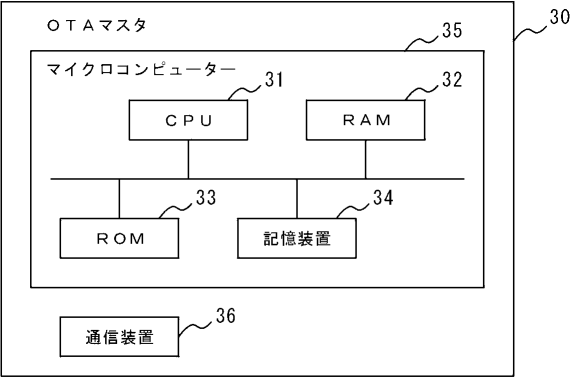
20

30

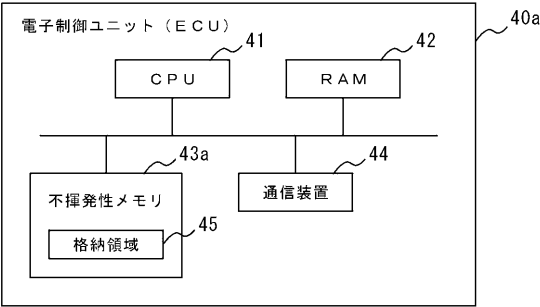
40

50

【図 3】

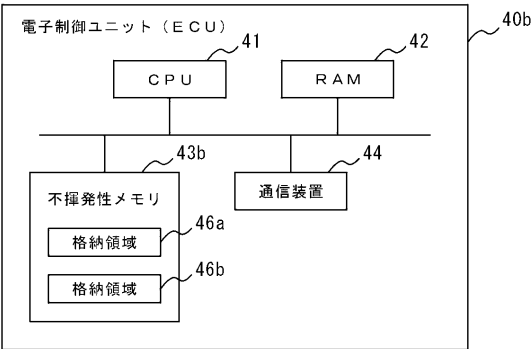


【図 4 A】

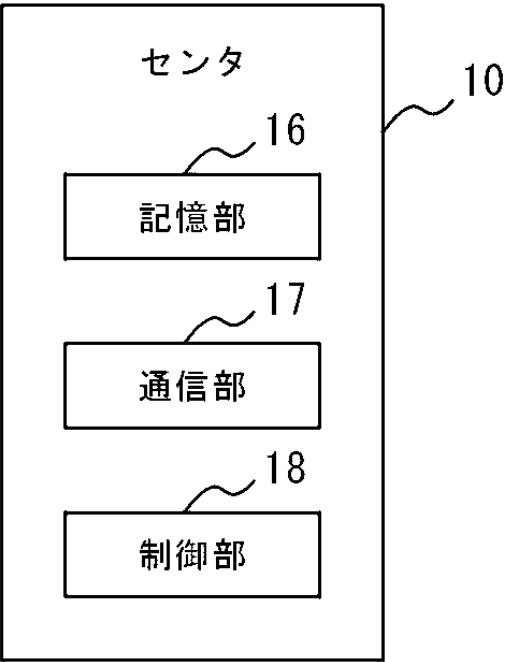


10

【図 4 B】



【図 5】



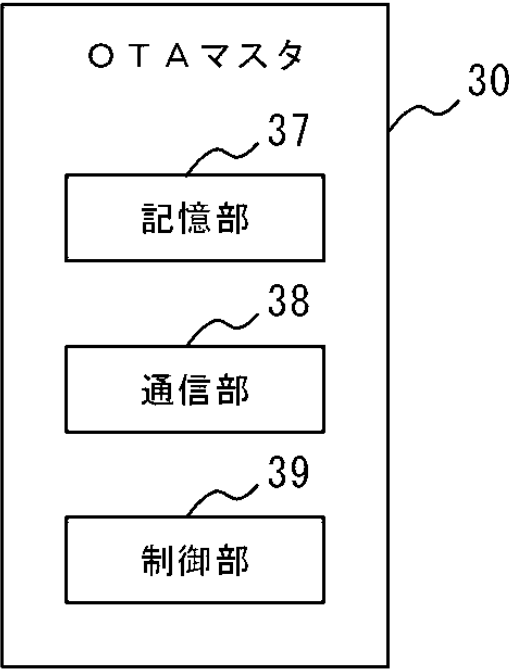
20

30

40

50

【図 6】



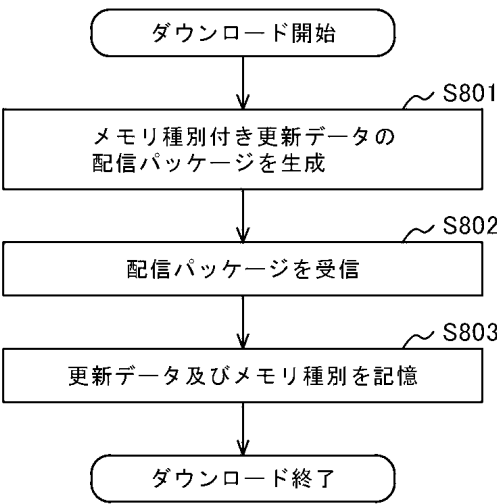
【図 7】

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)
...	...

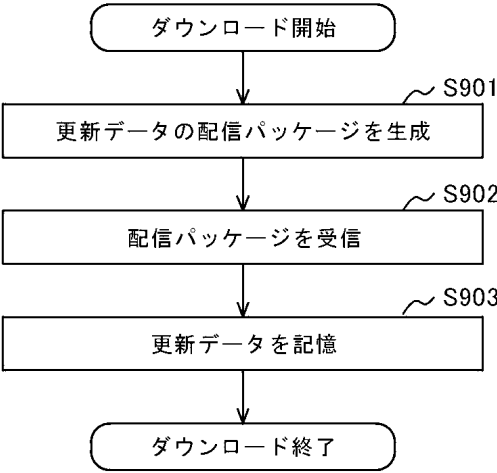
10

20

【図 8】



【図 9】

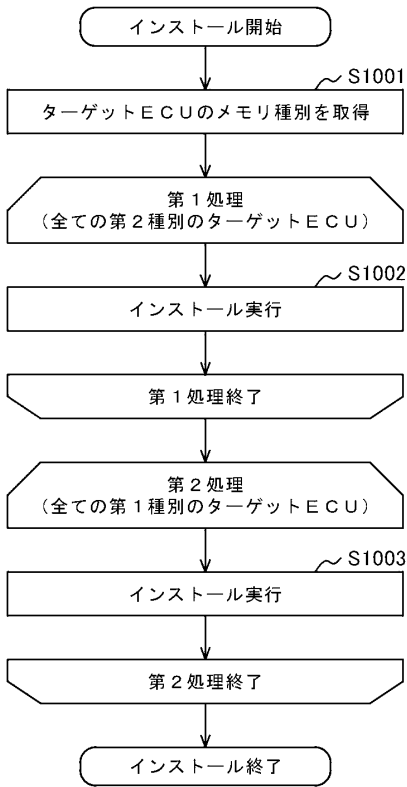


30

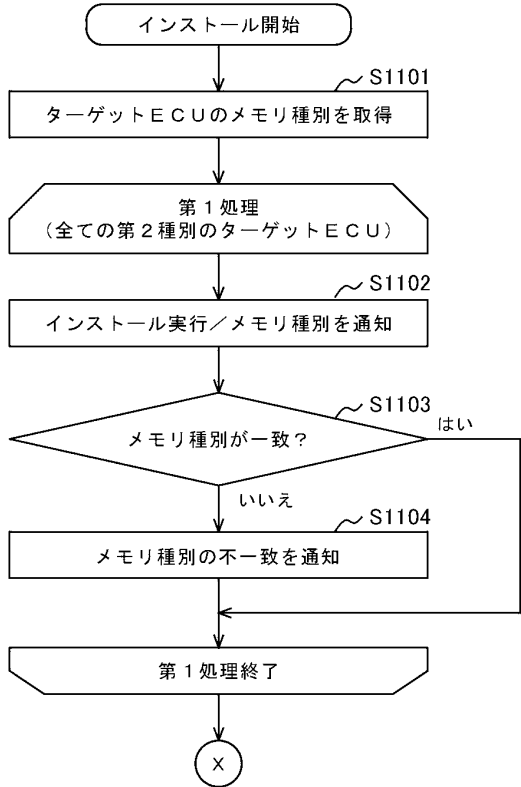
40

50

【図 1 0】



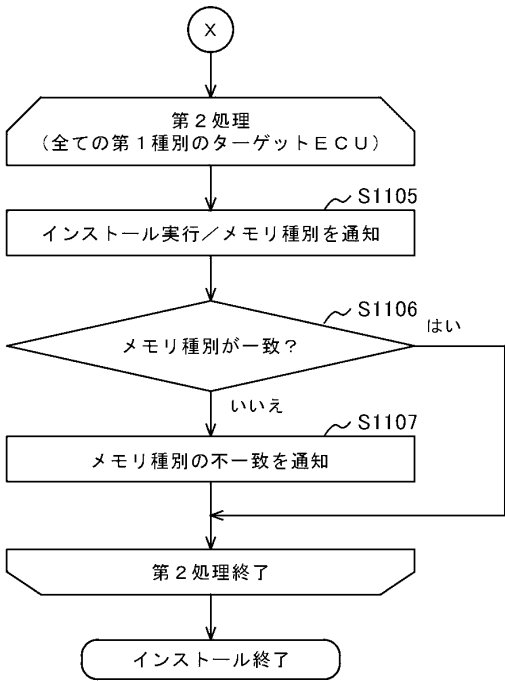
【図 1 1 A】



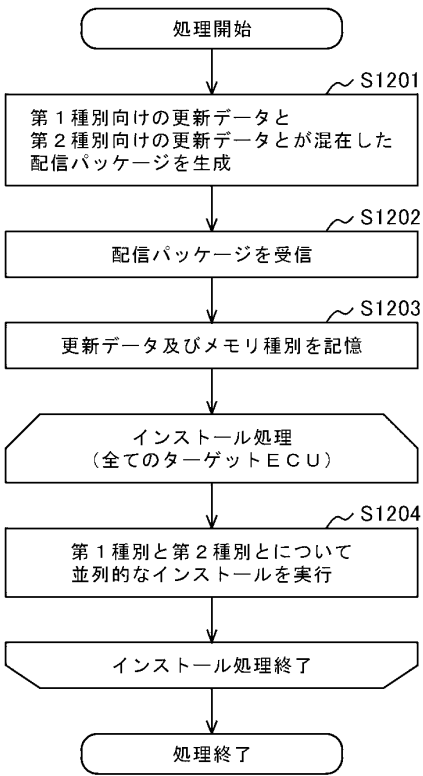
10

20

【図 1 1 B】



【図 1 2】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 0 2 7 6 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 1 4 4 6 8 2 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 6 F 8 / 0 0 - 8 / 7 7  
9 / 4 4 - 9 / 4 5 5  
B 6 0 R 1 6 / 0 2