

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6394678号
(P6394678)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl.

G06F 8/65 (2018.01)
B60R 16/02 (2006.01)

F 1

G06F 8/65
B60R 16/02 660U

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-210148 (P2016-210148)
 (22) 出願日 平成28年10月27日 (2016.10.27)
 (65) 公開番号 特開2018-69870 (P2018-69870A)
 (43) 公開日 平成30年5月10日 (2018.5.10)
 審査請求日 平成30年5月31日 (2018.5.31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 110000280
 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
 (72) 発明者 泉 達也
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
 住友電気工業株式会社大阪製作所内

審査官 金木 陽一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】制御装置、制御プログラムの更新可否の決定方法、及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載された対象機器を制御する複数種類の車載制御装置の制御プログラムの更新可否を決定する制御装置であって、

車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用可能性を対応する前記車載制御装置ごとに取得する取得部と、

取得した前記利用可能性の多寡に基づいて、前記車載制御装置についての前記制御プログラムの更新可否を決定する制御部と、を備える制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記利用可能性が所定の閾値以下である場合に、前記制御プログラムの更新が可能であると判定する請求項1に記載の制御装置。 10

【請求項 3】

前記利用可能性には、前記車両を運転し得るユーザの識別情報ごとに設定された利用可能性が含まれる請求項1又は請求項2に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記ユーザの識別情報には、前記車両が自動運転である場合の識別情報が含まれる請求項3に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記制御機能の稼働状況の蓄積に基づいて、前記利用可能性を生成する生成部を更に備える請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の制御装置。 20

【請求項 6】

車両に搭載された対象機器を制御する複数種類の車載制御装置の制御プログラムの更新可否を決定する方法であって、

車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用可能性を対応する前記車載制御装置ごとに取得するステップと、

取得した前記利用可能性の多寡に基づいて、前記車載制御装置についての前記制御プログラムの更新可否を判定するステップと、を含む制御方法。

【請求項 7】

車両に搭載された対象機器を制御する複数種類の車載制御装置の制御プログラムの更新可否を決定する制御装置として、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムであって、前記コンピュータを、

車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用可能性を対応する前記車載制御装置ごとに取得する取得部、及び、

取得した前記利用可能性の多寡に基づいて、前記車載制御装置についての前記制御プログラムの更新可否を判定する制御部、として機能させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、制御プログラムの更新可否の決定方法、及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車の技術分野においては、車両の高機能化が進行しており、多種多様な車載機器が車両に搭載されている。従って、車両には、各車載機器を制御するための制御装置である、所謂 ECU (Electronic Control Unit) が多数搭載されている。

ECU の種類には、例えば、アクセル、ブレーキ、ハンドルの操作に対してエンジンやブレーキ、EPS (Electric Power Steering) 等の制御を行う走行系に関わるもの、乗員によるスイッチ操作に応じて車内照明やヘッドライトの点灯 / 消灯と警報器の吹鳴等の制御を行うボディ系 ECU、運転席近傍に配設されるメータ類の動作を制御するメータ系 ECU などがある。

【0003】

一般的に ECU は、マイクロコンピュータ等の演算処理装置によって構成されており、ROM (Read Only Memory) に記憶した制御プログラムを読み出して実行することにより、車載機器の制御が実現される。

ECU の制御プログラムは、車両の仕向け地やグレードなどに応じて異なることがあり、制御プログラムのバージョンアップに対応して、旧バージョンの制御プログラムを新バージョンの制御プログラムに書き換える必要がある。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、ECU の制御プログラムを更新する必要がある場合に、ECU が制御処理を実行しない走行ルートを設定し、この走行ルートを車両が走行している場合に ECU の制御処理が行われないと判断して、ECU のプログラム更新を実行させる車両制御装置が開示されている。

特許文献 1 の車両制御装置によれば、ECU の制御処理が行われない車両走行時にプログラム更新が実行されるので、プログラム更新を早期に実行できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011 - 79486 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0006】

特許文献1の車両制御装置では、更新対象であるECUの制御機能が作動しない条件(車両の走行条件、道路条件及び周囲の環境条件など)を満たす走行ルートが設定され、この走行ルートを車両が走行中にプログラム更新が行われる。

従って、走行中にプログラム更新を実施するため、車両のユーザが想定しない走行ルートが設定されることがあり、ユーザに煩わしさを感じさせる可能性がある。

【0007】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑み、車両制御装置が制御機能を実行しない走行ルートを設定しなくとも、車両走行中における制御プログラムの更新可否を適切に判定できる制御装置等を提供することを目的とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明の一態様に係る装置は、車両に搭載された対象機器を制御する車載制御装置の制御プログラムの更新を制御する装置であって、車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用パターンを取得する取得部と、取得した前記利用パターンに基づいて、前記車載制御装置についての前記制御プログラムの更新可否を決定する制御部と、を備える。

【0009】

(6) 本発明の一態様に係る方法は、車両に搭載された対象機器を制御する車載制御装置の制御プログラムの更新を制御する方法であって、車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用パターンを取得するステップと、取得した前記利用パターンに基づいて、前記制御プログラムの更新可否を判定するステップと、を含む。 20

【0010】

(7) 本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、車両に搭載された対象機器を制御する車載制御装置の制御プログラムの更新を制御する制御装置として、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムであって、前記コンピュータを、車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用パターンを取得する取得部、及び、取得した前記利用パターンに基づいて、前記制御プログラムの更新可否を判定する制御部、として機能させる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、車両制御装置が制御機能を実行しない走行ルートを設定しなくても、車両走行中における制御プログラムの更新可否を適切に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係るプログラム更新システムの全体構成図である。

【図2】ゲートウェイの内部構成を示すブロック図である。

【図3】ECUの内部構成を示すブロック図である。

【図4】管理サーバの内部構成を示すブロック図である。

【図5】対象ECUに対する制御プログラムの更新の一例を示すシーケンス図である。 40

【図6】リプロ実行可否の判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】利用パターンの生成処理の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

<本発明の実施形態の概要>

以下、本発明の実施形態の概要を列記して説明する。

(1) 本実施形態の制御装置は、車両に搭載された対象機器を制御する複数種類の車載制御装置の制御プログラムの更新可否を決定する制御装置であって、車両走行時における前記車載制御装置の制御機能の利用可能性を対応する前記車載制御装置ごとに取得する取得部と、取得した前記利用可能性の多寡に基づいて、前記車載制御装置についての前記 50

制御プログラムの更新可否を決定する制御部と、を備える。

【0014】

本実施形態の制御装置によれば、取得部が、車両走行時における車載制御装置の制御機能の利用可能性を対応する車載制御装置ごとに取得し、制御部が、取得した利用可能性の多寡に基づいて、車載制御装置についての制御プログラムの更新可否を決定するので、車載制御装置が制御機能を実行しない走行ルートを設定しなくとも、車両走行中における制御プログラムの更新可否を適切に判定することができる。

【0016】

(2) より具体的には、前記制御部は、前記利用可能性が所定の閾値以下である場合に、前記制御プログラムの更新が可能であると判定する。 10

従って、ある制御機能をユーザが利用している最中に、当該制御機能に対応する車載制御装置の制御プログラムの更新を勧められることにより、ユーザが不便に感じるのを未然に防止することができる。

【0017】

(3) 本実施形態の制御装置において、前記利用可能性には、前記車両を運転し得るユーザの識別情報ごとに設定された利用可能性が含まれることが好ましい。

この場合、制御部が、車載制御装置の制御プログラムの更新可否を、ユーザごとの利用可能性に基づいて実行できる。従って、ユーザが不便に感じない適切なタイミングで、車載制御装置による更新処理を許容することができる。 20

【0018】

(4) 本実施形態の制御装置において、前記ユーザの識別情報には、前記車両が自動運転である場合の識別情報が含まれることが好ましい。

このようにすれば、自動運転中の車両についても、利用可能性の多寡に基づいて車載制御装置についての制御プログラムの更新可否を決定できるようになる。 20

【0019】

(5) 本実施形態の制御方法は、上述の(1)～(4)のいずれかに記載の制御装置が実行する、制御プログラムの更新可否の決定方法に関する。

従って、本実施形態の制御方法は、上述の(1)～(4)のいずれかに記載の制御装置と同様の作用効果を奏する。 30

【0020】

(6) 本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(4)のいずれかに記載の制御装置として、コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムに関する。

従って、本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(4)のいずれかに記載の制御装置と同様の作用効果を奏する。 30

【0021】

<本発明の実施形態の詳細>

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の詳細を説明する。なお、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。 40

【0022】

[システムの全体構成]

図1は、本発明の実施形態に係るプログラム更新システムの全体構成図である。

図1に示すように、本実施形態のプログラム更新システムは、広域通信網2を介して通信可能な車両1、管理サーバ5及びDL(ダウンロード)サーバ6を含む。

管理サーバ5及びDLサーバ6は、例えば、車両1のカーメーカーにより運営されており、予め会員登録されたユーザが所有する多数の車両1と通信可能である。

【0023】

各車両1には、ゲートウェイ10と、無線通信部15と、複数のECU30と、各ECU30によりそれぞれ制御される各種の車載機器(図示せず)とが搭載されている。 50

各車両 1 には、共通の車内通信線にバス接続された複数の E C U 3 0 による通信グループが存在し、ゲートウェイ 1 0 は、通信グループ間の通信を中継している。このため、ゲートウェイ 1 0 には、複数の車内通信線が接続されている。

【 0 0 2 4 】

無線通信部 1 5 は、携帯電話網などの広域通信網 2 に通信可能に接続され、車内通信線によりゲートウェイ 1 0 に接続されている。ゲートウェイ 1 0 は、広域通信網 2 を通じて管理サーバ 5 及び D L サーバ 6 などの車外装置から無線通信部 1 5 が受信した情報を、E C U 3 0 に送信する。

ゲートウェイ 1 0 は、E C U 3 0 から取得した情報を無線通信部 1 5 に送信し、無線通信部 1 5 は、その情報を管理サーバ 5 などの車外装置に送信する。

10

【 0 0 2 5 】

車両 1 に搭載される無線通信部 1 5 としては、例えば、ユーザが所有する携帯電話機、スマートフォン、タブレット型端末、ノート P C (Personal Computer) 等の装置が考えられる。

図 1 では、ゲートウェイ 1 0 が無線通信部 1 5 を介して車外装置と通信を行う場合が例示されているが、ゲートウェイ 1 0 が無線通信の機能を有する場合には、ゲートウェイ 1 0 自身が管理サーバ 5 などの車外装置と無線通信を行う構成としてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、図 1 のプログラム更新システムでは、管理サーバ 5 と D L サーバ 6 が別個のサーバで構成されているが、これらのサーバ 5 , 6 を 1 つのサーバ装置で構成してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

〔 ゲートウェイの内部構成 〕

図 2 は、ゲートウェイ 1 0 の内部構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、ゲートウェイ 1 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 1 、R A M (Random Access Memory) 1 2 、記憶部 1 3 、及び車内通信部 1 4 などを備える。ゲートウェイ 1 0 は、無線通信部 1 5 と車内通信線を介して接続されているが、これらは 1 つの装置で構成してもよい。

【 0 0 2 8 】

C P U 1 1 は、記憶部 1 3 に記憶された 1 又は複数のプログラムを R A M 1 2 に読み出して実行することにより、ゲートウェイ 1 0 を各種情報の中継装置として機能させる。

30

C P U 1 1 は、例えば時分割で複数のプログラムを切り替えて実行することにより、複数のプログラムを並列的に実行可能である。

【 0 0 2 9 】

C P U 1 1 は、1 又は複数の大規模集積回路 (L S I) を含む。複数の L S I を含む C P U 1 1 では、複数の L S I が協働して C P U 1 1 の機能を実現する。

R A M 1 2 は、S R A M (Static R A M) 又はD R A M (Dynamic R A M) 等のメモリ素子で構成され、C P U 1 1 が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

【 0 0 3 0 】

C P U 1 1 が実行するコンピュータプログラムは、C D - R O M や D V D - R O M などの周知の記録媒体に記録した状態で譲渡することもできるし、サーバコンピュータなどのコンピュータ装置からの情報伝送 (ダウンロード) によって譲渡することもできる。

40

この点は、後述の E C U 3 0 の C P U 3 1 (図 3 参照) が実行するコンピュータプログラム、及び、後述の管理サーバ 5 の C P U 5 1 (図 4 参照) が実行するコンピュータプログラムについても同様である。

【 0 0 3 1 】

記憶部 1 3 は、フラッシュメモリ若しくは E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性のメモリ素子などにより構成されている。

記憶部 1 3 は、C P U 1 1 が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等を記憶する記憶領域を有する。記憶部 1 3 は、D L サーバ 6 から受信した各 E C U 3 0 の更新プログ

50

ラムなども記憶する。

【0032】

車内通信部14には、車両1に配設された車内通信線を介して複数のECU30が接続されている。車内通信部14は、例えばCAN(Controller Area Network)、CANFD(CAN with Flexible Data Rate)、LIN(Local Interconnect Network)、Ethernet(登録商標)、又はMOST(Media Oriented Systems Transport: MOSTは登録商標)等の規格に応じて、ECU30との通信を行う。

車内通信部14は、CPU11から与えられた情報を対象のECU30へ送信するとともに、ECU30から受信した情報をCPU11に与える。車内通信部14は、上記の通信規格だけでなく、車載ネットワークに用いる他の通信規格によって通信してもよい。

10

【0033】

無線通信部15は、アンテナと、アンテナからの無線信号の送受信を実行する通信回路とを含む無線通信機となる。無線通信部15は、携帯電話網等の広域通信網2に接続されることにより車外装置との通信が可能である。

無線通信部15は、図示しない基地局により形成される広域通信網2を介して、CPU11から与えられた情報を管理サーバ5等の車外装置に送信するとともに、車外装置から受信した情報をCPU11に与える。

【0034】

図2に示す無線通信部15に代えて、車両1の中継装置として機能する有線通信部を採用してもよい。この有線通信部は、USB(Universal Serial Bus)又はRS232C等の規格に応じた通信ケーブルが接続されるコネクタを有し、通信ケーブルを介して接続された別の通信装置と有線通信を行う。

20

別の通信装置と管理サーバ5等の車外装置とが広域通信網2を通じた無線通信が可能である場合には、車外装置 別の通信装置 有線通信部 ゲートウェイ10の通信経路により、車外装置とゲートウェイ10が通信可能になる。

【0035】

〔ECUの内部構成〕

図3は、ECU30の内部構成を示すブロック図である。

図3に示すように、ECU30は、CPU31、RAM32、記憶部33、通信部34などを備える。ECU30は、車両1に搭載された対象機器を個別に制御する車載制御装置である。ECU30の種類には、例えば、エンジン、ブレーキ及び操舵機能などに関する走行系ECU、ヘッドライトやドアロックなどのボディ系制御ECU、レーンキープアシストなどの自動走行系ECUなどがある。

30

【0036】

CPU31は、記憶部33に予め記憶された1又は複数のプログラムをRAM32に読み出して実行することにより、自身が担当する対象機器の動作を制御する。CPU31は、1又は複数の大規模集積回路(LSI)を含む。複数のLSIを含むCPU31では、複数のLSIが協働してCPU31の機能を実現する。

RAM32は、SRAM又はDRAM等のメモリ素子で構成され、CPU31が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

40

【0037】

記憶部33は、フラッシュメモリ若しくはEEPROM等の不揮発性のメモリ素子、或いは、ハードディスクなどの磁気記憶装置等により構成されている。

記憶部33が記憶する情報には、例えば、車内の制御対象である対象機器を制御するための情報処理をCPU31に実行させるためのコンピュータプログラム(以下、「制御プログラム」という。)が含まれる。

【0038】

通信部34には、車両1に配設された車内通信線を介してゲートウェイ10が接続されている。通信部34は、例えばCAN、Ethernet、又はMOST等の規格に応じて、ゲートウェイ10との通信を行う。

50

通信部34は、C P U 3 1から与えられた情報をゲートウェイ10へ送信するとともに、ゲートウェイ10から受信した情報をC P U 3 1に与える。通信部34は、上記の通信規格だけなく、車載ネットワークに用いる他の通信規格によって通信してもよい。

【0039】

E C U 3 0のC P U 3 1には、当該C P U 3 1による制御モードを、「通常モード」又は「リプログラミングモード」(以下、「リプロモード」ともいう。)のいずれかに切り替える起動部35が含まれる。

ここで、通常モードとは、E C U 3 0のC P U 3 1が、対象機器に対する本来的な制御(例えば、燃料エンジンに対するエンジン制御や、ドアロックモータに対するドアロック制御など)を実行する制御モードのことである。

10

【0040】

リプログラミングモードとは、対象機器の制御に用いる制御プログラムを更新する制御モードである。

すなわち、リプログラミングモードは、C P U 3 1が、記憶部33のR O M領域に対して、制御プログラムの消去や書き換えを行う制御モードのことである。C P U 3 1は、この制御モードのときにのみ、記憶部33のR O M領域に格納された制御プログラムを新バージョンに更新することが可能となる。

【0041】

リプロモードにおいてC P U 3 1が新バージョンの制御プログラムを記憶部33に書き込むと、起動部35は、E C U 3 0をいったん再起動(リセット)させ、新バージョンの制御プログラムが書き込まれた記憶領域についてベリファイ処理を実行する。

20

起動部35は、上記のベリファイ処理の完了後に、C P U 3 1を更新後の制御プログラムによって動作させる。

【0042】

〔管理サーバの内部構成〕

図4は、管理サーバ5の内部構成を示すブロック図である。

図4に示すように、管理サーバ5は、C P U 5 1、R O M 5 2、R A M 5 3、記憶部54、及び通信部55などを備える。

【0043】

C P U 5 1は、R O M 5 2に予め記憶された1又は複数のプログラムをR A M 5 3に読み出して実行することにより、各ハードウェアの動作を制御し、管理サーバ5をゲートウェイ10と通信可能な車外装置として機能させる。C P U 5 1は、1又は複数の大規模集積回路(L S I)を含む。複数のL S Iを含むC P U 5 1では、複数のL S Iが協働してC P U 5 1の機能を実現する。

30

R A M 5 3は、S R A M又はD R A M等のメモリ素子で構成され、C P U 5 1が実行するプログラム及び実行に必要なデータ等が一時的に記憶される。

【0044】

記憶部54は、フラッシュメモリ若しくはE E P R O M等の不揮発性のメモリ素子、又は、ハードディスクなどの磁気記憶装置等により構成されている。

通信部55は、所定の通信規格に則って通信処理を実行する通信装置よりなり、携帯電話網等の広域通信網2に接続されて当該通信処理を実行する。通信部55は、C P U 5 1から与えられた情報を、広域通信網2を介して外部装置に送信するとともに、広域通信網2を介して受信した情報をC P U 5 1に与える。

40

【0045】

記憶部54が記憶する情報には、登録会員であるユーザの個人情報や、車両1に搭載されたE C U 3 0が実行する制御プログラムのバージョン情報などを管理するためのサービス管理テーブル(図示せず)などが含まれる。

サービス管理テーブルは、例えば、登録会員が所有する車両1の車両識別番号(V I N)と、車両識別番号ごとのE C U 3 0の種別と、各E C U 3 0が実行する制御プログラムのバージョン情報の履歴とを纏めた参照テーブルよりなる。

50

【0046】

D L サーバ 6 には、すべての種別の E C U 3 0 について、当該 E C U 3 0 が実行する制御プログラムのバージョンごとの更新プログラムが格納されている。

D L サーバ 6 が保持する更新プログラムは、当該 E C U 3 0 にインストールさせる最新バージョンの制御プログラムそのものであってもよいし、旧バージョンの制御プログラムと新バージョンの制御プログラムとの差分プログラム（以下、差分プログラムよりなる更新プログラムを「」と記載することがある。）であってもよい。

【0047】

車両 1 のゲートウェイ 1 0 は、自車両に搭載された E C U 3 0 が使用中の制御プログラムのバージョン情報と、自車両の車両識別番号とを含む通信パケットを、所定時間おきに管理サーバ 5 に送信している。

管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、ゲートウェイ 1 0 から受信した通信パケットに含まれる制御プログラムのバージョン情報が最新バージョンであるか否かを、サービス管理テーブルを参照して判定する。

【0048】

C P U 5 1 は、判定の結果、ゲートウェイ 1 0 から通知された制御プログラムのバージョン情報が最新でない場合には、更新プログラムの保存先である D L サーバ 6 の U R L を含む通信パケットをゲートウェイ 1 0 に送信する。

上記の通信パケットを受信したゲートウェイ 1 0 は、管理サーバ 5 から通知された U R L と、リプログラミングを実行すべき E C U 3 0 の種別とを含むダウンロード要求を D L サーバ 6 に送信する。

【0049】

ダウンロード要求を受信した D L サーバ 6 は、ゲートウェイ 1 0 から通知された E C U 3 0 の種別に対応する更新プログラムを、ダウンロード要求の送信元であるゲートウェイ 1 0 に送信する。

更新プログラムを受信したゲートウェイ 1 0 の C P U 3 1 は、受信した更新プログラムを E C U 3 0 に転送し、制御プログラムを最新バージョンに更新する処理を E C U 3 0 に実行させる。

【0050】**〔制御プログラムの更新シーケンス〕**

図 5 は、本実施形態のプログラム更新システムにおいて実行される、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C に対する制御プログラムの更新の一例を示すシーケンス図である。

図 5 において、「対象 E C U 」は、制御プログラムの更新対象の E C U 3 0 のことである。「情報系 E C U 」は、カーナビゲーション装置、同装置の液晶ディスプレイ（表示装置）及び入力デバイスなどの情報系の対象機器を制御する E C U 3 0 のことである。

【0051】

図 5 に示すように、ゲートウェイ 1 0 は、自車両の対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の制御プログラムのバージョン情報と、自車両の車両識別番号（V I N ）などを含む通信パケットを管理サーバ 5 に送信する（ステップ S 1 ）。

管理サーバ 5 は、受信した通信パケットに含まれるバージョン情報と車両識別番号に基づいて、前述のサービス管理テーブルを探索することにより、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C に関する制御プログラムの更新の必要性を判定する。

【0052】

ここでは、管理サーバ 5 が、車両 1 の対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C について更新の必要性ありと判定した場合を想定する。

この場合、管理サーバ 5 は、パケット送信元のゲートウェイ 1 0 宛てに、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の更新プログラムの保存先 U R L （D L サーバ 6 における更新プログラム格納フォルダの U R L ）を含むダウンロード要求を送信する（ステップ S 2 ）。

【0053】

次に、ゲートウェイ 1 0 は、保存先 U R L にアクセスし、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の

10

20

30

40

50

更新プログラム を要求する通信パケットを D L サーバ 6 に送信し（ステップ S 3 ）、D L サーバ 6 は、更新プログラム をゲートウェイ 1 0 に転送する（ステップ S 4 ）。

更新プログラムのダウンロードが完了すると、ゲートウェイ 1 0 は、更新プログラムを自装置の記憶部 1 3 に一時的に格納して保存し、ダウンロード完了通知を管理サーバ 5 に送信する（ステップ S 5 ）。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、ゲートウェイ 1 0 は、上記のダウンロード完了通知に、管理サーバ 5 が後述の「リプロ実行可否の判定処理」（ステップ S 6 ）に用いる、車両 1 の現時点の車両情報を含める。

現時点の車両情報には、例えば、ユーザ ID、運転状況（駐車 / 停車 / 走行のいずれか。）、現在位置、現在時刻、OD (Origin-Destination) 情報（走行経路を含む。）、及びバッテリ残量などが含まれる。

【 0 0 5 5 】

ユーザ ID は、車両 1 の運転者を識別できるように、車両識別情報とは別個に定義された識別情報である。同じ車両 1 を運転する複数のユーザのユーザ ID は、スマートキー情報などをを利用して定義することができる。

例えば、1 台の車両 1 を 3 人のユーザ（車両 1 の所有者とその配偶者とその長男など）が共用する場合、1 つの車両識別情報（VIN）に対応する 3 つのスマートキー情報の値を各人のユーザ ID とすればよい。

【 0 0 5 6 】

ダウンロード完了通知を受信した管理サーバ 5 は、「リプロ実行可否の判定処理」を実行する（ステップ S 6 ）。

この判定処理は、対象 ECU 30A ~ 30C が担う制御機能の利用可能性に応じて、制御プログラムの更新可否を判定する処理である。対象 ECU 30A ~ 30C の制御機能の利用可能性は、管理サーバ 5 が予め記憶する利用パターンに基づいて判定される。なお、利用パターンに基づくリプロ実行可否の判定処理（図 6 ）の詳細については後述する。

【 0 0 5 7 】

ここでは、管理サーバ 5 によるリプロ実行可否の判定結果が肯定的である場合（リプロ実行可能である場合）を想定する。この場合、管理サーバ 5 は、制御プログラムの更新の実行要求をゲートウェイ 1 0 に送信する（ステップ S 7 ）。

実行要求を受信したゲートウェイ 1 0 は、更新プログラム を用いた制御プログラムの更新の実行要否をユーザに確認させるため、情報系 ECU 30D に確認要求を送信する（ステップ S 8 ）。

【 0 0 5 8 】

確認要求を受信した情報系 ECU 30D は、カーナビゲーション装置の液晶ディスプレイなどの表示装置に実行要否の確認画面を表示させる（ステップ S 9 ）。

この確認画面には、例えば、「対象 ECU 30A ~ 30C の制御プログラムを更新しますか？」、「対象 ECU 30A ~ 30C の制御プログラムを更新可能です。今すぐ実行？」

後で実行？」など、制御プログラムの更新を実行するか否かをユーザが選択可能な表示が含まれる。

【 0 0 5 9 】

ここでは、ユーザが、車両 1 の入力デバイスへの操作入力により、対象 ECU 30A ~ 30C についての制御プログラムの更新の実行を選択する場合を想定する。

この場合、更新実行の入力信号が情報系 ECU 30D に送信され、情報系 ECU 30D がゲートウェイ 1 0 に更新許可を送信する（ステップ S 1 0 ）。更新許可を受信したゲートウェイ 1 0 は、対象 ECU 30A ~ 30C に制御プログラムの更新要求を送信とともに（ステップ S 1 1 ）、対象 ECU 30A ~ 30C に更新プログラム を転送する。

【 0 0 6 0 】

更新要求を受信した対象 ECU 30A ~ 30C は、制御プログラムの更新処理を実行する（ステップ S 1 2 ）。

10

20

30

40

50

具体的には、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の C P U 3 1 の起動部 3 5 が、自機の制御モードを通常モードからリプロモードに切り替え（図 3 参照）、受信した更新プログラムを展開して旧バージョンの制御プログラムに適用することにより、制御プログラムが旧バージョンから新バージョンに書き換えられる。

【 0 0 6 1 】

制御プログラムの更新処理が完了すると、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C は、自機の更新処理の完了通知をゲートウェイ 1 0 にそれぞれ送信する（ステップ S 1 3 ）。

上記の完了通知を受信すると、ゲートウェイ 1 0 は、自車両の車両識別番号と、対象 E C U 3 0 A , 3 0 B の更新処理が完了した旨の完了通知を、管理サーバ 5 に送信する（ステップ S 1 4 ）。

10

【 0 0 6 2 】

上記の完了通知を受信した管理サーバ 5 は、自装置が管理するサービス管理テーブルの内容をアップデートする。

具体的には、管理サーバ 5 は、ゲートウェイ 1 0 から受信した完了通知に含まれる車両識別番号を探査し、当該識別番号に関連づけられた対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の制御プログラムのバーション情報を新バージョンに更新する。

【 0 0 6 3 】

〔 リプロ実行可否の判定処理 〕

図 6 は、管理サーバ 5 の C P U 5 1 が実行する、リプロ実行可否の判定処理の一例を示すフローチャートである。

20

図 6 に示すように、管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、ゲートウェイ 1 0 からダウンリンク完了通知を受信したか否かを継続的に判定している（ステップ S T 1 0 ）。

【 0 0 6 4 】

ダウンロード完了通知を受信した C P U 5 1 は、当該完了通知から車両 1 の現時点の車両情報を抽出するとともに（ステップ S T 1 1 ）、自装置の記憶部 5 4 から対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の制御機能の車両走行時における「利用パターン」を読み出す（ステップ S T 1 2 ）。

利用パターンとは、例えば、特定のユーザ又はユーザ全般が、どのような状況の場合に E C U 3 0 の制御対象を利用するか或いは利用しないかなど、車両 1 のユーザによる E C U 3 0 の制御対象の利用傾向のことを意味する。

30

【 0 0 6 5 】

次に、管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、車両 1 の現時点の車両情報と、自装置が記憶する車両走行時における利用パターンとに基づいて、車両走行時における対象 E C U 3 0 C の利用可能性が低いか否かを判定する（ステップ S T 1 3 ）。

具体的には、C P U 5 1 は、例えば、利用パターンに基づく対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の利用可能性が所定の閾値（例えば 5 %）以下の場合は、利用可能性が低いと判定し、所定の閾値を超える場合は、利用可能性が高いと判定する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S T 1 3 の判定結果が肯定的である場合は、C P U 5 1 は、ゲートウェイ 1 0 に更新の実行要求を送信する（ステップ S T 1 4 ）。

40

上記の実行要求を受信したゲートウェイ 1 0 は、前述の通り、自車両の情報系 E C U 3 0 D に確認要求を送信する（図 5 のステップ S 8 ）。これにより、車両 1 のユーザに、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の実行要否が通知される（図 5 のステップ S 9 ）。

【 0 0 6 7 】

ステップ S T 1 3 の判定結果が否定的である場合は、C P U 5 1 は、ゲートウェイ 1 0 に更新の待機指令を送信する（ステップ S T 1 5 ）。

上記の待機指令は、例えば、所定時間（例えば、1 時間 ~ 1 日程度）の経過後にダウンロード完了通知の再送を指令する通信パケットよりなる。従って、管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、所定時間経過後にゲートウェイ 1 0 から受信するダウンロード完了通知を契機として、リプロ実行可否の判定処理（図 6 ）を再度実行する。

50

【0068】

次に、ステップST13の判定方法の具体例1～3について説明する。

(判定方法の具体例1)

判定方法の具体例1では、対象ECU30Aが更新する制御機能が「オートライト」(照度に応じてヘッドライト等を点灯又は消灯する機能)である場合を想定する。

【0069】

ここで、管理サーバ5が記憶する利用パターンが、「ユーザ1については、オートライトを利用する可能性は1%である。」とする。

この場合、管理サーバ5のCPU51は、ゲートウェイ10のダウンロード完了通知に含まれるユーザIDが「ユーザ1」である場合には、対象ECU30Aの利用可能性が低いと判定し(ステップST13でYes)、対象ECU30Aに関する更新の実行要求を送信する(ステップST14)。

【0070】

或いは、管理サーバ5が記憶する利用パターンが、「ユーザ1については、昼間(12:00～15:00)にオートライトを利用する可能性は1%であり、その他の時間帯でオートライトを利用する可能性は10%である。」とする。

この場合、管理サーバ5のCPU51は、ゲートウェイ10から通知されたユーザIDが「ユーザ1」であり、現在時刻が昼間以外の時間帯である場合には、対象ECU30Aの利用可能性が高いと判定し(ステップST13でNo)、対象ECU30Aに関する更新の待機要求を送信する(ステップST15)。

【0071】

或いは、管理サーバ5が記憶する利用パターンが、「ユーザ1については、トンネル通過時にオートライトを利用する可能性は20%であり、その他の区間でオートライトを利用する可能性は1%である。」とする。

この場合、管理サーバ5のCPU51は、ゲートウェイ10から通知されたユーザIDが「ユーザ1」であり、現在時刻及びOD情報からトンネル区間の走行が予想される場合には、対象ECU30Aの利用可能性が高いと判定し(ステップST13でNo)、対象ECU30Aに関する更新の待機要求を送信する(ステップST15)。

【0072】**(判定方法の具体例2)**

判定方法の具体例2では、対象ECU30Bが更新する制御機能が「レーンキープアシスト」(車線をキープするように自動操舵する機能:以下、「LKA」ともいう。)である場合を想定する。

【0073】

ここで、管理サーバ5が記憶する利用パターンが、「ユーザ2については、高速道路における所定の道路区間ににおいてLKAを利用する可能性は1%である。」とする。

この場合、管理サーバ5のCPU51は、ゲートウェイ10のダウンロード完了通知に含まれるユーザIDが「ユーザ2」であり、現在時刻、現在位置及びOD情報などから所定の道路区間の走行が予想される場合には、対象ECU30Bの利用可能性が低いと判定し(ステップST13でYes)、対象ECU30Bに関する更新の実行要求を送信する(ステップST14)。

【0074】**(判定方法の具体例3)**

判定方法の具体例3では、対象ECU30Cが更新する制御機能が「ワイパー制御」である場合を想定する。

【0075】

ここで、管理サーバ5が記憶する利用パターンが、「ユーザ3については、晴れの日の走行中にワイパーを利用する可能性が30%である。」とする。

この場合、管理サーバ5のCPU51は、ゲートウェイ10のダウンロード完了通知に含まれるユーザIDが「ユーザ3」であり、現時点の天候が晴れの場合は、対象ECU3

10

20

30

40

50

0 C の利用可能性が高いと判定し(ステップ S T 1 3 で N o)、対象 E C U 3 0 C に関する更新の待機要求を送信する(ステップ S T 1 5)。

【 0 0 7 6 】

〔 利用パターンの生成処理 〕

図 7 は、管理サーバ 5 の C P U 5 1 が実行する、利用パターンの生成処理の一例を示す説明図である。「利用パターンの生成処理」とは、車両 1 から取得する車両情報、及び管理サーバ 5 が車両 1 以外から取得可能な情報(天候、道路種別など)から、所定の E C U 制御機能の利用パターン(利用傾向)を生成する処理である。

【 0 0 7 7 】

図 7 に示すように、管理サーバ 5 の記憶部 5 4 には、車両情報データベース 5 6 及び利用パターンデータベース 5 7 が格納されている。 10

車両情報データベース 5 6 には、複数の「車両情報管理テーブル」が含まれる。この管理テーブルに含める車両情報は、管理サーバ 5 が車両 1 のゲートウェイ 1 0 から所定時間(例えば 1 ~ 5 秒)ごとに受信する通信パケットから抽出される。

【 0 0 7 8 】

車両情報には、各車両 1 についての、車両識別情報(V I N)、ユーザ I D、運転状況(駐車/停車/走行のいずれか。)、現在位置、現在時刻、O D (Origin-Destination)情報(走行経路を含む。)、及び E C U 制御機能ごとの稼働状況(O N / O F F のいずれか。)などが含まれる。

1 つの車両情報管理テーブルには、1 つの車両識別番号に関するユーザ I D ごとの運転状況や現在位置などが含まれる。 20

【 0 0 7 9 】

管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、所定の車両識別番号を含む通信パケットをゲートウェイ 1 0 から受信すると、対応する車両識別番号の車両情報管理テーブルに、受信した通信パケットに含まれるユーザ I D、運転状況、現在位置及び現在時刻などの情報を蓄積する。蓄積期間は、例えば数ヶ月から 1 年である。

管理サーバ 5 の C P U 5 1 は、データベース 5 6 に蓄積した車両情報に所定の統計処理を実行し、ユーザごとの利用パターンのデータベース 5 7 を生成する。

【 0 0 8 0 】

例えば、C P U 5 1 は、車両情報データベース 5 6 に含まれるユーザ 1 の車両情報管理テーブルから、所定の制御機能(例えば、オートライト)の稼働状況に影響する説明変数を抽出することにより、オートライトに関するユーザ 1 の利用パターン 1 を生成する。 30

【 0 0 8 1 】

また、C P U 5 1 は、車両情報データベース 5 6 に含まれるユーザ 2 の車両情報管理テーブルから、所定の制御機能(例えば、L K A)の稼働状況に影響する説明変数を抽出することにより、L K A に関するユーザ 2 の利用パターン 2 を生成する。

更に、C P U 5 1 は、車両情報データベース 5 6 に含まれるユーザ 3 の車両情報管理テーブルから、所定の制御機能(例えば、ワイヤー制御)の稼働状況に影響する説明変数を抽出することにより、ワイヤー制御に関するユーザ 3 の利用パターン 3 を生成する。

【 0 0 8 2 】

〔 本実施形態の効果 〕

上述の通り、本実施形態の管理サーバ 5 によれば、記憶部 5 4 が、車両走行時における対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の制御機能の利用パターンを取得しており、C P U 5 1 が、取得した利用パターンに基づいて、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C による制御プログラムの更新可否を判定するので、対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C が制御機能を実行しない走行ルートを設定しなくても、車両走行中における制御プログラムの更新可否を適切に判定することができる。

【 0 0 8 3 】

具体的には、C P U 5 1 は、取得した利用パターンに基づいて、車両走行中における対象 E C U 3 0 A ~ 3 0 C の利用可能性の多寡を判定し(図 6 のステップ S T 1 2 , S T 1 50

3）、この判定結果に応じて制御プログラムの更新可否を決定する（図6のステップS7、14、S7、15）。

【0084】

すなわち、CPU51は、車両走行中における対象ECU30A～30Cの利用可能性が所定の閾値以下である場合に、制御プログラムの更新が可能であると判定する。

従って、ある制御機能（例えば、上述の「オートライト」、「LKA」及び「ワイパー制御」など）をユーザが利用している最中に、当該制御機能に対応する対象ECU30A～30Cの制御プログラムの更新を勧められることにより、ユーザが不便に感じるのを未然に防止することができる。

【0085】

10

本実施形態の管理サーバ5によれば、記憶部54が記憶する利用パターンに、車両1を運転し得るユーザの識別情報（ユーザ1～3）ごとに設定された利用パターン1～3が含まれる（図7参照）。

このため、CPU51が、対象ECU30A～30Cの制御プログラムの更新可否の判定を、ユーザ1～3ごとの利用パターン1～3に基づいて実行できる。従って、各ユーザ1～3が不便に感じない適切なタイミングで更新処理の実行要求（図5のステップS7）を送信することができる。

【0086】

〔第1の変形例〕

上述の実施形態では、同じ車両1を運転する複数の運転者のユーザIDを、スマートキー情報をを利用して定義しているので、ユーザIDで識別するユーザは、車両1を実際に運転する人間に限られる。

20

しかし、ほぼ完全な自動運転が将来的に実用化され得ることを想定すると、ユーザIDには、車両1が自動運転である場合の識別情報が含まれていることが好ましい。

【0087】

例えば、米国の国家道路交通安全局（NHTSA）が定義する、レベル4の完全自動運転（乗員が行き先を決めるだけで、運転操作を行う必要のない自動運転）の場合には、当該自動運転モードにもユーザIDを割り当てることが好ましい。

このようにすれば、自動運転中の車両1についても、利用パターンに基づいてECU30A～30Cについての制御プログラムの更新可否を決定できるようになる。

30

【0088】

〔第2の変形例〕

上述の実施形態では、管理サーバ5は、制御プログラムを更新するか否かを車両1のユーザに問い合わせるために、実行要求を車両1のゲートウェイ10に送信している（図5のステップS7）。

もっとも、タクシー会社やバス会社など、複数の業務用車両を有する企業体の業務用サーバが存在し、この業務用サーバが業務用車両の制御プログラムを一括管理している場合には、実行要求を業務用サーバに送信することにしてもよい。

【0089】

〔第3の変形例〕

40

上述の実施形態では、利用パターンに基づいて対象ECU30A～30Cについての制御プログラムの更新可否を決定する処理を、管理サーバ5のCPU51が実行しているが、この処理をゲートウェイ10のCPU11が実行することにしてもよい。すなわち、更新可否の決定の実行主体は、ゲートウェイ10であってもよい。

この場合、自車両のユーザに関するECU30の制御機能の利用パターンを、ゲートウェイ10が自身で作成してもよいし、管理サーバ5から受信してもよい。

【0090】

今回開示した実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は、上述の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更が含まれる。

50

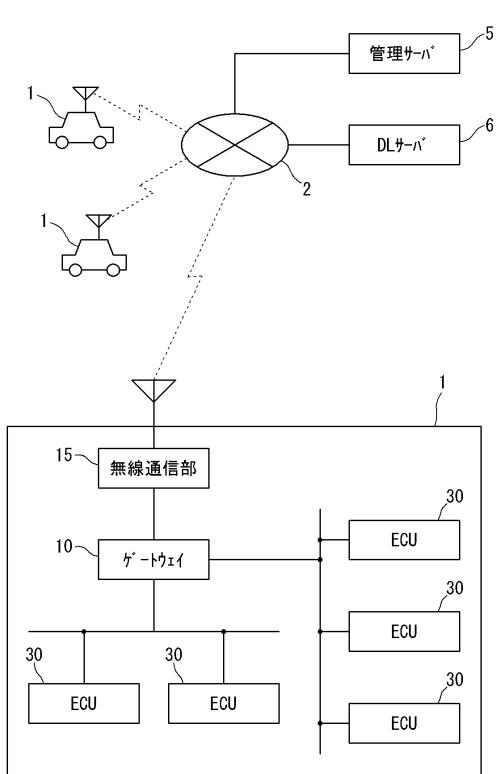
【符号の説明】

【0091】

- | | |
|----------------------|----|
| 1 車両 | |
| 2 広域通信網 | |
| 5 管理サーバ（制御装置） | |
| 6 D L サーバ | |
| 10 ゲートウェイ（制御装置） | |
| 11 C P U（制御部） | |
| 12 R A M | |
| 13 記憶部（取得部） | 10 |
| 14 車内通信部 | |
| 15 無線通信部 | |
| 30 E C U（車載制御装置） | |
| 30A 対象 E C U（車載制御装置） | |
| 30B 対象 E C U（車載制御装置） | |
| 30C 対象 E C U（車載制御装置） | |
| 30D 情報系 E C U | |
| 31 C P U | |
| 32 R A M | |
| 33 記憶部 | 20 |
| 34 通信部 | |
| 35 起動部 | |
| 51 C P U（制御部） | |
| 52 R O M | |
| 53 R A M | |
| 54 記憶部（取得部） | |
| 55 通信部 | |
| 56 車両情報データベース | |
| 57 利用パターンデータベース | |

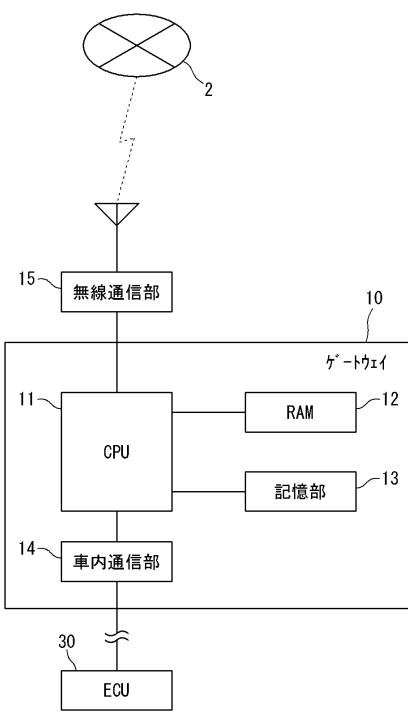
【図1】

図1



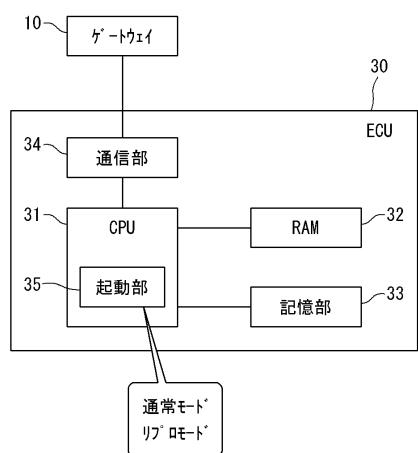
【図2】

図2



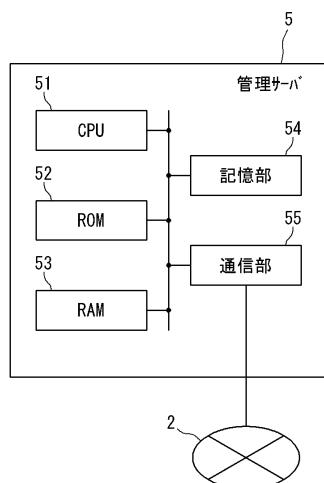
【図3】

図3

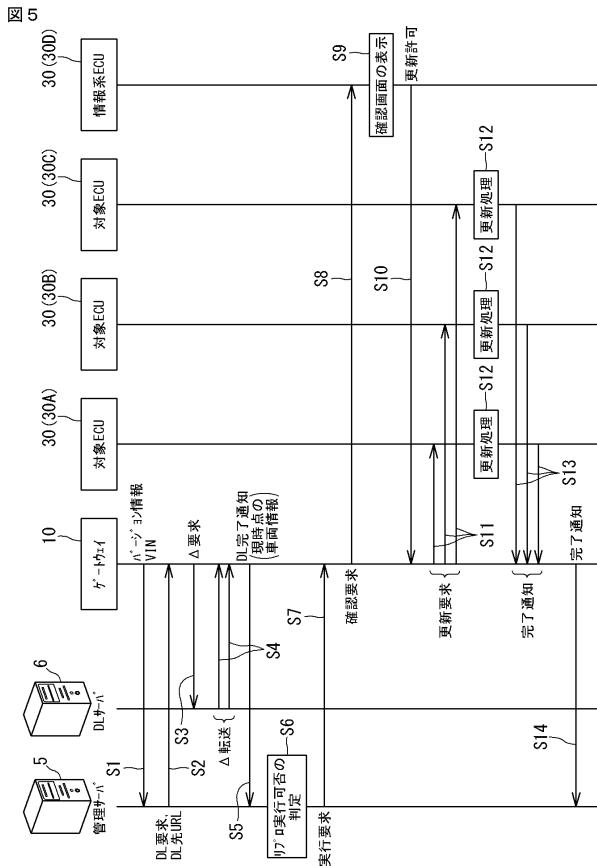


【図4】

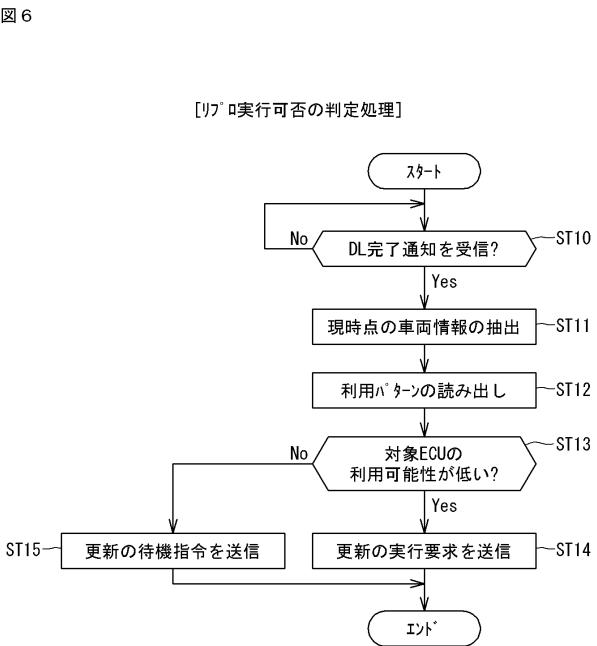
図4



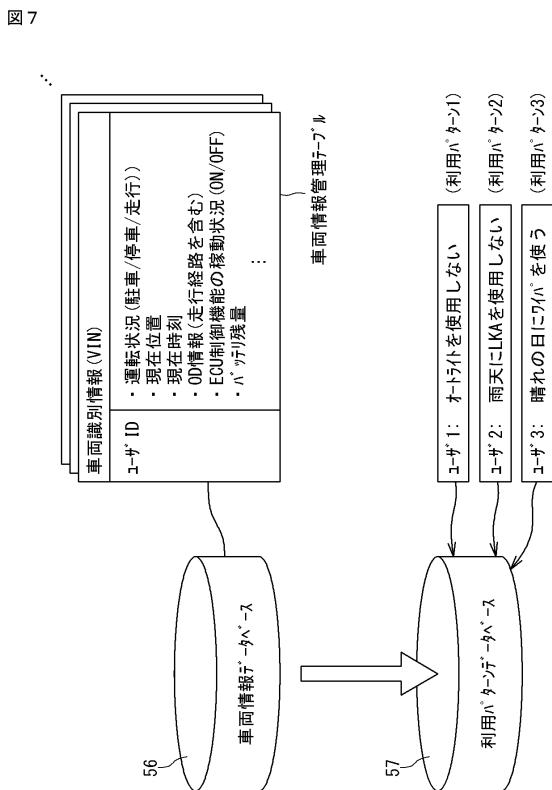
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-041231(JP,A)
特開2014-106875(JP,A)
特開2015-191502(JP,A)
米国特許第09086941(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 8 / 65
B 60 R 16 / 02