

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6820134号
(P6820134)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(51) Int.Cl. F I
G 0 6 F 8/65 (2018.01) G 0 6 F 8/65

請求項の数 15 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2020-555266 (P2020-555266)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成30年12月4日 (2018.12.4)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/044588</p> <p>(87) 国際公開番号 W02020/115818</p> <p>(87) 国際公開日 令和2年6月11日 (2020.6.11)</p> <p>審査請求日 令和2年10月8日 (2020.10.8)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号</p> <p>(74) 代理人 110003166 特許業務法人山王内外特許事務所</p> <p>(72) 発明者 河野 卓矢 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内</p> <p>(72) 発明者 武田 真人 兵庫県神戸市中央区中町通二丁目1番18号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 更新管理装置、更新管理システム及び更新管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車内ネットワークに含まれる複数個の電子制御ユニットのソフトウェア更新を管理する更新管理装置であって、

前記複数個の電子制御ユニットの各々の負荷を示す負荷情報、前記複数個の電子制御ユニットの各々の性能を示す性能情報、及び前記車内ネットワークの構成を示す構成情報を取得する情報取得部と、

前記情報取得部により取得された前記負荷情報、前記性能情報及び前記構成情報を用いて、前記複数個の電子制御ユニットのうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行電子制御ユニットを選択する更新設定部と、

を備えることを特徴とする更新管理装置。

【請求項2】

前記更新設定部は、前記情報取得部により取得された前記負荷情報、前記性能情報及び前記構成情報を用いて、前記車内ネットワークにおける前記更新用データの伝送経路を選択することを特徴とする請求項1記載の更新管理装置。

【請求項3】

前記更新設定部は、前記復元処理の実行にかかる時間と前記車内ネットワークにおける前記更新用データの伝送にかかる時間との合計時間に基づき、前記復元実行電子制御ユニット及び前記伝送経路を選択することを特徴とする請求項2記載の更新管理装置。

【請求項4】

前記負荷情報及び前記性能情報は動的情報を含み、
 前記動的情報を定期的に収集する動的情報収集部を備え、
 前記情報取得部は、前記動的情報収集部により収集された前記動的情報を取得する
 ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 5】

前記性能情報は、前記複数個の電子制御ユニットの各々におけるプロセッサの処理速度を示す情報、前記複数個の電子制御ユニットの各々における不揮発性メモリのうちの前記更新用データの記憶に使用可能な領域の容量を示す情報、又は前記複数個の電子制御ユニットの各々における揮発性メモリの容量を示す情報のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

10

【請求項 6】

前記負荷情報は、前記複数個の電子制御ユニットの各々におけるプロセッサの使用率を示す情報、又は前記複数個の電子制御ユニットの各々における揮発性メモリの使用率を示す情報のうちの少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 7】

前記複数個の電子制御ユニットは、前記車内ネットワークにおける複数個の部分経路により通信自在であり、

前記構成情報は、前記車内ネットワークにおける前記複数個の電子制御ユニットの接続関係を示す情報、及び前記複数個の部分経路の各々に割り当てられた通信速度を示す情報を含む

20

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 8】

前記更新用データは、前記複数個の電子制御ユニットのうちの更新対象電子制御ユニットのソフトウェアに対する全更新に用いられるデータを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 9】

前記更新用データは、前記複数個の電子制御ユニットのうちの更新対象電子制御ユニットのソフトウェアに対する差分更新に用いられるデータを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

30

【請求項 10】

前記復元処理は、前記更新用データが圧縮されたものである場合、前記更新用データを解凍する処理を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 11】

前記復元処理は、前記更新用データが暗号化されたものである場合、前記更新用データを復号する処理を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の更新管理装置。

【請求項 12】

車内ネットワークに含まれる複数個の電子制御ユニットのソフトウェア更新を管理する更新管理システムであって、

40

前記複数個の電子制御ユニットの各々の負荷を示す負荷情報、前記複数個の電子制御ユニットの各々の性能を示す性能情報、及び前記車内ネットワークの構成を示す構成情報を取得する情報取得部と、

前記情報取得部により取得された前記負荷情報、前記性能情報及び前記構成情報を用いて、前記複数個の電子制御ユニットのうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行電子制御ユニットを選択する更新設定部と、

を備えることを特徴とする更新管理システム。

【請求項 13】

前記負荷情報及び前記性能情報は動的情報を含み、

50

前記動的情報を定期的に収集する動的情報収集部を備え、
前記情報取得部は、前記動的情報収集部により収集された前記動的情報を取得することを特徴とする請求項 1 2 記載の更新管理システム。

【請求項 1 4】

前記複数個の電子制御ユニットは、前記情報取得部及び前記更新設定部の機能を有する更新管理電子制御ユニットと、前記動的情報収集部の機能を有する負荷管理電子制御ユニットと、前記動的情報収集部による前記動的情報の収集対象となる収集対象電子制御ユニットと、を含み、

前記車内ネットワークにて、前記更新管理電子制御ユニットと前記負荷管理電子制御ユニット間の直接通信が可能であり、かつ、前記負荷管理電子制御ユニットと前記収集対象電子制御ユニット間の直接通信が可能であり、かつ、前記更新管理電子制御ユニットと前記収集対象電子制御ユニット間の直接通信が不可能である

10

ことを特徴とする請求項 1 3 記載の更新管理システム。

【請求項 1 5】

車内ネットワークに含まれる複数個の電子制御ユニットのソフトウェア更新を管理する更新管理方法であって、

情報取得部が、前記複数個の電子制御ユニットの各々の負荷を示す負荷情報、前記複数個の電子制御ユニットの各々の性能を示す性能情報、及び前記車内ネットワークの構成を示す構成情報を取得して、

更新設定部が、前記情報取得部により取得された前記負荷情報、前記性能情報及び前記構成情報を用いて、前記複数個の電子制御ユニットのうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行電子制御ユニットを選択する

20

ことを特徴とする更新管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、更新管理装置、更新管理システム及び更新管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複数個の電子制御ユニット（以下「ECU」と記載することがある。）が車両に設けられている。個々のECUのソフトウェアは、例えば、いわゆる「OTA（Over The Air）」により更新される。OTAによるソフトウェアの更新方法には、いわゆる「全更新」及び「差分更新」などがある。特許文献1には、個々のECUのソフトウェアをOTAにより更新するとき、当該更新の方法を識別する技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-170740号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

通常、車両における複数個のECUの性能は互いに異なるものである。また、当該複数個のECUの各々の負荷は時間的に変動するものである。さらに、当該複数個のECUを含む車内ネットワークの構成は、当該車両の車種等に応じて異なるものである。

【0005】

従来、個々のECUのソフトウェアをOTAにより更新するとき、複数個のECUのうちの低性能なECU又は高負荷なECUが更新用データの復元等を行うことにより、当該更新にかかる時間が長くなる問題があった。また、車内ネットワークにおける長い経路又は通信速度の低い経路を更新用データが伝送されることにより、当該更新にかかる時間が長くなる問題があった。

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、複数個の ECU の各々の負荷、当該複数個の ECU の各々の性能、及び当該複数個の ECU を含む車内ネットワークの構成に応じて、当該複数個の ECU のうちの更新用データの復元等を行う ECU を選択することができる更新管理装置、更新管理システム及び更新管理方法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 7 】

本発明の更新管理装置は、車内ネットワークに含まれる複数個の電子制御ユニットのソフトウェア更新を管理する更新管理装置であって、複数個の電子制御ユニットの各々の負荷を示す負荷情報、複数個の電子制御ユニットの各々の性能を示す性能情報、及び車内ネットワークの構成を示す構成情報を取得する情報取得部と、情報取得部により取得された負荷情報、性能情報及び構成情報を用いて、複数個の電子制御ユニットのうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行電子制御ユニットを選択する更新設定部と、を備えるものである。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、上記のように構成したので、複数個の ECU の各々の負荷、当該複数個の ECU の各々の性能、及び当該複数個の ECU を含む車内ネットワークの構成に応じて、当該複数個の ECU のうちの更新用データの復元等を行う ECU を選択することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】複数個の ECU が車両に設けられている状態の例を示す説明図である。

【図 2】車内ネットワークにおける複数個の ECU の接続関係の例を示す説明図である。

【図 3】個々の ECU のハードウェア構成の例を示す説明図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る更新管理システムの要部を示すブロック図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る更新管理システムにおける負荷管理装置の動作を示すフローチャートである。

【図 6】実施の形態 1 に係る更新管理システムにおける更新管理装置の動作を示すフローチャートである。

30

【図 7】図 7 A は、各部分経路における部分経路コストの例を示す説明図である。図 7 B は、各 ECU における復元処理コストの例を示す説明図である。図 7 C は、復元実行 ECU と伝送経路との組合せ毎の、伝送経路コスト及び総コストの例を示す説明図である。

【図 8】図 8 A は、各部分経路における部分経路コストの他の例を示す説明図である。図 8 B は、各 ECU における復元処理コストの他の例を示す説明図である。図 8 C は、復元実行 ECU と伝送経路との組合せ毎の、伝送経路コスト及び総コストの他の例を示す説明図である。

【図 9】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

【図 10】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

40

【図 11】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

【図 12】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

【図 13】実施の形態 1 に係る他の更新管理装置の要部を示すブロック図である。

【図 14】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

【図 15】複数個の ECU が車両に設けられている状態の他の例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

【 0 0 1 1 】

50

実施の形態 1 .

図 1 は、複数個の ECU が車両に設けられている状態の例を示す説明図である。図 2 は、車内ネットワークにおける複数個の ECU の接続関係の例を示す説明図である。図 3 は、個々の ECU のハードウェア構成の例を示す説明図である。図 1 ~ 図 3 を参照して、複数個の ECU 2 について説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示す如く、車両 1 に複数個の ECU 2 が設けられている。より具体的には、5 個の ECU 2 __ 1 ~ 2 __ 5 が設けられている。また、車両 1 は車内ネットワーク N 1 を有している。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、車内ネットワーク N 1 における 5 個の ECU 2 __ 1 ~ 2 __ 5 の接続関係の例を示している。図 2 に示す如く、車内ネットワーク N 1 においては、ECU 2 __ 1 , 2 __ 2 間の直接通信、ECU 2 __ 2 , 2 __ 3 間の直接通信、ECU 2 __ 3 , 2 __ 4 間の直接通信、ECU 2 __ 3 , 2 __ 5 間の直接通信、及び ECU 2 __ 4 , 2 __ 5 間の直接通信が可能である。他方、車内ネットワーク N 1 において、ECU 2 __ 1 , 2 __ 3 間の直接通信、ECU 2 __ 1 , 2 __ 4 間の直接通信、ECU 2 __ 1 , 2 __ 5 間の直接通信、ECU 2 __ 2 , 2 __ 4 間の直接通信、及び ECU 2 __ 2 , 2 __ 5 間の直接通信は不可能である。

【 0 0 1 4 】

すなわち、ECU 2 __ 1 , 2 __ 3 は、ECU 2 __ 2 に対する直接通信が可能なものである。これに対して、ECU 2 __ 4 , 2 __ 5 は、ECU 2 __ 2 に対する直接通信が不可能であるものの、ECU 2 __ 3 に対する直接通信が可能なものである。

【 0 0 1 5 】

図中、P__ は、車内ネットワーク N 1 における ECU 2 __ 1 , 2 __ 2 間の接続経路を示している。P__ は、車内ネットワーク N 1 における ECU 2 __ 2 , 2 __ 3 間の接続経路を示している。P__ は、車内ネットワーク N 1 における ECU 2 __ 3 , 2 __ 4 間の接続経路を示している。P__ は、車内ネットワーク N 1 における ECU 2 __ 3 , 2 __ 5 間の接続経路を示している。P__ は、車内ネットワーク N 1 における ECU 2 __ 4 , 2 __ 5 間の接続経路を示している。以下、これらの接続経路 P を「部分経路」という。すなわち、複数個の ECU 2 は、複数個の部分経路 P により通信自在なものである。

【 0 0 1 6 】

個々の ECU 2 は、車両 1 用の各種制御における各種機能を果たすものである。具体的には、例えば、個々の ECU 2 は、車両 1 の走行制御、車両 1 用のテレマティクスシステムの制御、車両 1 用のナビゲーションシステムの制御、又は車両 1 用のエンターテインメントシステムの制御における種々の機能を果たすものである。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、個々の ECU 2 の要部のハードウェア構成を示している。図 3 に示す如く、個々の ECU 2 は、プロセッサ 1 1、揮発性メモリ 1 2 及び不揮発性メモリ 1 3 を有している。不揮発性メモリ 1 3 には、対応する ECU 2 の機能を実現するためのプログラム、すなわちソフトウェアが記憶されている。不揮発性メモリ 1 3 に記憶されているプログラムをプロセッサ 1 1 が読み出して実行することにより、対応する ECU 2 の機能が実現される。このとき、揮発性メモリ 1 2 は、いわゆる「ワーキングメモリ」の機能を果たすものである。

【 0 0 1 8 】

プロセッサ 1 1 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ又は DSP (Digital Signal Processor) のうちの少なくとも一つにより構成されている。

【 0 0 1 9 】

揮発性メモリ 1 2 は、例えば、RAM (Random Access Memory) により構成されている。

【0020】

不揮発性メモリ13は、例えば、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、SSD(Solid State Drive)又はHDD(Hard Disk Drive)のうちの少なくとも一つにより構成されている。

【0021】

ここで、ECU2__1は通信制御装置100の機能を有している。また、ECU2__2は更新管理装置200の機能を有している。また、ECU2__3は負荷管理装置300の機能を有している。更新管理装置200及び負荷管理装置300により、更新管理システム400が構成されている。

10

【0022】

以下、複数個のECU2のうちの通信制御装置100の機能を有するECU2を「通信制御ECU」ということがある。また、複数個のECU2のうちの更新管理装置200の機能を有するECU2を「更新管理ECU」ということがある。また、複数個のECU2のうちの負荷管理装置300の機能を有するECU2を「負荷管理ECU」ということがある。

【0023】

通信制御装置100は、外部ネットワークN2による車両1とサーバ3間の通信を制御するものである。より具体的には、通信制御装置100は、個々のECU2のソフトウェアに対する更新用データをサーバ3から受信する処理、及び更新用データに関する情報(以下「更新情報」という。)をサーバ3から受信する処理を実行するものである。更新情報は、例えば、更新用データのサイズを示す情報、及び更新用データによる更新の対象となるソフトウェア(以下「更新対象ソフトウェア」ということがある。)を示す情報を含むものである。

20

【0024】

更新用データ及び更新情報を受信する処理は、例えば、ユーザによる操作入力装置(不図示)に対する操作入力に応じて実行される。または、例えば、当該処理は、サーバ3による通信制御装置100に対する通知に応じて実行される。

30

【0025】

以下、複数個のECU2のうちの更新用データの適用対象となるECU2、すなわち更新対象ソフトウェアを有するECU2を「更新対象ECU」ということがある。また、更新対象ECU2に更新用データを適用する処理、すなわち更新対象ソフトウェアを更新する処理(以下「更新処理」という。)よりも先に、更新用データの復元等をする処理(以下「復元処理」という。)が実行される。以下、複数個のECU2のうちの復元処理を実行するECU2を「復元実行ECU」ということがある。復元実行ECUは、更新対象ECUと同一のECU2であっても良く、又は更新対象ECUと異なるECU2であっても良い。

【0026】

なお、更新用データは、更新後のソフトウェアの全体に対応するデータを含むものであっても良い。すなわち、更新処理は全更新によるものであっても良い。

40

【0027】

また、更新用データは、更新前のソフトウェアに対する更新後のソフトウェアの差分に対応するデータを含むものであっても良い。すなわち、更新処理は差分更新によるものであっても良い。この場合、復元処理は、更新後のソフトウェアの全体に対応するデータを復元する処理を含むものであっても良い。

【0028】

また、更新用データは圧縮されたものであっても良い。この場合、復元処理は、当該圧縮された更新用データを解凍する処理を含むものであっても良い。

50

【0029】

また、更新用データは暗号化されたものであっても良い。この場合、復元処理は、当該暗号化された更新用データを復号する処理を含むものであっても良い。

【0030】

図4は、実施の形態1に係る更新管理システムの要部を示すブロック図である。図1～図4を参照して、実施の形態1の更新管理システム400について説明する。

【0031】

通信制御装置100は、更新用データ及び更新情報を受信したとき、その旨を更新管理装置200に通知するようになっている。負荷情報取得部21は、当該通知（以下「受信通知」という。）がなされたとき、各ECU2の負荷を示す情報（以下「負荷情報」という。）を取得するものである。性能情報取得部22は、受信通知がなされたとき、各ECU2の性能を示す情報（以下「性能情報」という。）を取得するものである。構成情報取得部23は、受信通知がなされたとき、車内ネットワークN1の構成を示す情報（以下「構成情報」という。）を取得するものである。

10

【0032】

負荷情報は、例えば、各ECU2におけるプロセッサ11の使用率を示す情報（以下「プロセッサ使用率情報」という。）、及び各ECU2における揮発性メモリ12の使用率を示す情報（以下「メモリ使用率情報」という。）を含むものである。性能情報は、例えば、各ECU2におけるプロセッサ11の処理速度を示す情報（以下「処理速度情報」という。）、各ECU2における不揮発性メモリ13のうちの更新用データの記憶に使用可能な領域の容量を示す情報（以下「記憶容量情報」という。）、及び各ECU2における揮発性メモリ12の容量を示す情報（以下「作業容量情報」という。）を含むものである。構成情報は、例えば、車内ネットワークN1における複数個のECU2の接続関係（いわゆる「トポロジ」）を示す情報（以下「トポロジ情報」という。）、及び各部分経路Pに割り当てられた通信速度（いわゆる「帯域幅」）を示す情報（以下「帯域幅情報」という。）を含むものである。

20

【0033】

ここで、各ECU2におけるプロセッサ11の使用率は、時間に対して動的に変化し得るものである。また、各ECU2における揮発性メモリ12の使用率も、時間に対して動的に変化し得るものである。さらに、各ECU2における不揮発性メモリ13のうちの更新用データの記憶に使用可能な領域の容量も、時間に対して動的に変化し得るものである。したがって、プロセッサ使用率情報、メモリ使用率情報及び記憶容量情報は、いわゆる「動的情報」である。これに対して、処理速度情報、作業容量情報、トポロジ情報及び帯域幅情報は、いわゆる「静的情報」である。

30

【0034】

すなわち、負荷情報は、動的情報を含むものである。性能情報は、動的情報及び静的情報を含むものである。構成情報は、静的情報を含むものである。

【0035】

これらの静的情報は、例えば、更新管理ECU2__2の不揮発性メモリ13に予め記憶されている。性能情報取得部22及び構成情報取得部23は、当該記憶されている静的情報を更新管理ECU2__2の不揮発性メモリ13から取得する。

40

【0036】

また、負荷情報取得部21及び性能情報取得部22は、ECU2__1, 2__2, 2__3に係る動的情報をECU2__1, 2__2, 2__3からそれぞれ取得する。すなわち、ECU2__2は更新管理ECUである。また、ECU2__1, 2__3は、更新管理ECU2__2に対する直接通信が可能なものである。

【0037】

これに対して、ECU2__4, 2__5は、更新管理ECU2__2に対する直接通信が不可能なものである。他方、ECU2__4, 2__5は、負荷管理ECU2__3に対する直接通信が可能なものである。そこで、負荷管理装置300は、ECU2__4, 2__5に係る

50

動的情報を定期的に収集する動的情報収集部 3 1 を有している。負荷情報取得部 2 1 及び性能情報取得部 2 2 は、通信制御装置 1 0 0 による受信通知がなされたとき、動的情報収集部 3 1 により収集された動的情報を動的情報収集部 3 1 から取得する。より具体的には、負荷情報取得部 2 1 及び性能情報取得部 2 2 は、当該収集された動的情報のうちの最新の動的情報を動的情報収集部 3 1 から取得する。以下、複数個の E C U 2 のうちの動的情報収集部 3 1 による動的情報の収集対象となる E C U 2 を「収集対象 E C U」ということがある。

【 0 0 3 8 】

更新情報取得部 2 4 は、通信制御装置 1 0 0 による受信通知がなされたとき、通信制御装置 1 0 0 により受信された更新情報を通信制御装置 1 0 0 から取得するものである。

10

【 0 0 3 9 】

負荷情報取得部 2 1、性能情報取得部 2 2、構成情報取得部 2 3 及び更新情報取得部 2 4 により、情報取得部 4 1 が構成されている。

【 0 0 4 0 】

経路コスト算出部 2 5 は、情報取得部 4 1 により取得された構成情報及び更新情報を用いて、各部分経路 P における、復元処理が実行される前の更新用データ（以下「復元前の更新用データ」という。）の伝送コスト（以下「第 1 部分経路コスト」という。）C 1 を算出するものである。また、経路コスト算出部 2 5 は、情報取得部 4 1 により取得された構成情報及び更新情報を用いて、各部分経路 P における、復元処理が実行された後の更新用データ（以下「復元後の更新用データ」という。）の伝送コスト（以下「第 2 部分経路コスト」という。）C 2 を算出するものである。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 部分経路コスト C 1 は、例えば、復元前の更新用データのサイズが大きいほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する部分経路 P における通信速度が低いほど大きい値が算出されるものである。すなわち、第 1 部分経路コスト C 1 は、対応する部分経路 P における復元前の更新用データの伝送にかかる時間が長いほど大きい値が算出されるものである。

【 0 0 4 2 】

第 2 部分経路コスト C 2 は、例えば、復元後の更新用データのサイズが大きいほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する部分経路 P における通信速度が低いほど大きい値が算出されるものである。すなわち、第 2 部分経路コスト C 2 は、対応する部分経路 P における復元後の更新用データの伝送にかかる時間が長いほど大きい値が算出されるものである。

30

【 0 0 4 3 】

通常、復元後の更新用データのサイズは、復元前の更新用データのサイズに比して大きいものである。このため、通常、各部分経路 P における第 2 部分経路コスト C 2 は、対応する部分経路 P における第 1 部分経路コスト C 1 に比して大きい値に算出される。以下、第 1 部分経路コスト C 1 及び第 2 部分経路コスト C 2 を総称して単に「部分経路コスト」ということがある。

【 0 0 4 4 】

処理コスト算出部 2 6 は、情報取得部 4 1 により取得された負荷情報、性能情報及び更新情報を用いて、各 E C U 2 における復元処理の実行コスト（以下「復元処理コスト」という。）C 3 を算出するものである。

40

【 0 0 4 5 】

復元処理コスト C 3 は、例えば、対応する E C U 2 におけるプロセッサ 1 1 の使用率が高いほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する E C U 2 における揮発性メモリ 1 2 の使用率が高いほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する E C U 2 におけるプロセッサ 1 1 の処理速度が低いほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する E C U 2 における不揮発性メモリ 1 3 のうちの更新用データの記憶に使用可能な領域の容量が小さいほど大きい値が算出されるものであり、かつ、対応する E C U 2 にお

50

る揮発性メモリ12の容量が小さいほど大きい値が算出されるものである。すなわち、復元処理コストC3は、対応するECU2における復元処理の実行にかかる時間が長いほど大きい値が算出されるものである。

【0046】

総コスト算出部27は、経路コスト算出部25により算出された部分経路コストC1, C2に基づき、復元実行ECU2と車内ネットワークN1における更新用データの伝送経路Rとの組合せ毎に、伝送経路Rにおける更新用データの伝送コスト(以下「伝送経路コスト」という。)C4を算出するものである。また、総コスト算出部27は、処理コスト算出部26により算出された復元処理コストC3及び当該算出された伝送経路コストC4に基づき、復元実行ECU2と伝送経路Rとの組合せ毎に、復元処理コストC3及び伝送経路コストC4の合計値(以下「総コスト」という。)C5を算出するものである。

10

【0047】

組合せ選択部28は、総コスト算出部27により算出された総コストC5に基づき、復元実行ECU2と伝送経路Rとの組合せのうち、更新対象ソフトウェアの更新に用いられる組合せ(以下「更新用組合せ」という。)を選択するものである。

【0048】

経路コスト算出部25、処理コスト算出部26、総コスト算出部27及び組合せ選択部28により、更新設定部42が構成されている。すなわち、更新設定部42は、情報取得部41により取得された負荷情報、性能情報、構成情報及び更新情報を用いて、更新対象ソフトウェアの更新に用いられる伝送経路Rを選択するとともに、当該更新に用いられる復元実行ECU2を選択するものである。

20

【0049】

ここで、更新設定部42による上記処理は、いわゆる「最短経路問題」を解くものである。すなわち、各ECU2は最短経路問題におけるノードに対応するものであり、各部分経路Pは最短経路問題におけるリンクに対応するものである。通信制御ECU2__1は最短経路問題における始点に対応するものであり、更新対象ECU2は最短経路問題における終点に対応するものである。

【0050】

かかる最短経路問題を解くことにより、更新対象ソフトウェアの更新に用いられる伝送経路R及び当該更新に用いられる復元実行ECU2を適切に選択することができる。より具体的には、復元処理の実行にかかる時間と車内ネットワークN1における更新用データの伝送にかかる時間との合計時間を短くすることができる。換言すれば、更新用データ及び更新情報の受信が完了してから、更新対象ソフトウェアの更新が完了するまでの時間を短くすることができる。

30

【0051】

指示信号出力部29は、組合せ選択部28により選択された更新用組合せに応じて、各ECU2に対する指示信号を生成するものである。指示信号出力部29は、当該生成された指示信号を出力するものである。

【0052】

当該出力された指示信号に基づき、更新用組合せに対応する伝送経路Rにて更新用データが伝送される。このとき、更新用組合せに対応する復元実行ECU2にて復元処理が実行される。当該伝送後、更新対象ECU2にて更新処理が実行される。これにより、更新対象ソフトウェアが更新される。

40

【0053】

情報取得部41、更新設定部42及び指示信号出力部29により、更新管理装置200の要部が構成されている。動的情報収集部31により、負荷管理装置300の要部が構成されている。更新管理装置200及び負荷管理装置300により、更新管理システム400が構成されている。

【0054】

次に、図5のフローチャートを参照して、負荷管理装置300の動作について、動的情

50

報収集部 3 1 の動作を中心に説明する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S T 1 にて、動的情報収集部 3 1 は、収集対象 E C U 2 __ 4 , 2 __ 5 に係る動的情報を収集する。動的情報収集部 3 1 は、負荷管理 E C U 2 __ 3 用の電源（例えば車両 1 のアクセサリ電源又はイグニッション電源）がオンされているとき、ステップ S T 1 の処理を定期的に行う。すなわち、動的情報収集部 3 1 は、当該電源がオンされているとき、ステップ S T 1 の処理を所定の時間間隔にて繰り返し実行する。

【 0 0 5 6 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、更新管理装置 2 0 0 の動作について、情報取得部 4 1、更新設定部 4 2 及び指示信号出力部 2 9 の動作を中心に説明する。更新管理装置 2 0 0 は、通信制御装置 1 0 0 による受信通知がなされたとき、ステップ S T 1 1 の処理を開始する。

10

【 0 0 5 7 】

まず、ステップ S T 1 1 にて、負荷情報取得部 2 1 は、各 E C U 2 の負荷情報を取得する。このとき、負荷情報取得部 2 1 は、負荷情報のうちの E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 に係る動的情報を E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 からそれぞれ取得する。また、負荷情報取得部 2 1 は、負荷情報のうちの E C U 2 __ 4 , 2 __ 5 に係る動的情報を動的情報収集部 3 1 から取得する。

【 0 0 5 8 】

次いで、ステップ S T 1 2 にて、性能情報取得部 2 2 は、各 E C U 2 の性能情報を取得する。このとき、性能情報取得部 2 2 は、性能情報のうちの静的情報を更新管理 E C U 2 __ 2 の不揮発性メモリ 1 3 から取得する。また、性能情報取得部 2 2 は、性能情報のうちの E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 に係る動的情報を E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 からそれぞれ取得する。さらに、性能情報取得部 2 2 は、性能情報のうちの E C U 2 __ 4 , 2 __ 5 に係る動的情報を動的情報収集部 3 1 から取得する。

20

【 0 0 5 9 】

次いで、ステップ S T 1 3 にて、構成情報取得部 2 3 は、車内ネットワーク N 1 の構成情報を取得する。このとき、構成情報取得部 2 3 は、構成情報（すなわち静的情報）を更新管理 E C U 2 __ 2 の不揮発性メモリ 1 3 から取得する。

【 0 0 6 0 】

次いで、ステップ S T 1 4 にて、更新情報取得部 2 4 は、通信制御装置 1 0 0 により受信された更新情報を通信制御装置 1 0 0 から取得する。

30

【 0 0 6 1 】

次いで、ステップ S T 1 5 にて、経路コスト算出部 2 5 は、情報取得部 4 1 により取得された構成情報及び更新情報を用いて、各部分経路 P における部分経路コスト C 1 , C 2 を算出する。部分経路コスト C 1 , C 2 の算出方法の具体例は上記のとおりであるため、再度の説明は省略する。

【 0 0 6 2 】

次いで、ステップ S T 1 6 にて、処理コスト算出部 2 6 は、情報取得部 4 1 により取得された負荷情報、性能情報及び更新情報を用いて、各 E C U 2 における復元処理コスト C 3 を算出する。復元処理コスト C 3 の算出方法の具体例は上記のとおりであるため、再度の説明は省略する。

40

【 0 0 6 3 】

次いで、ステップ S T 1 7 にて、総コスト算出部 2 7 は、経路コスト算出部 2 5 により算出された部分経路コスト C 1 , C 2 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、伝送経路コスト C 4 を算出する。総コスト算出部 2 7 は、処理コスト算出部 2 6 により算出された復元処理コスト C 3 及び当該算出された伝送経路コスト C 4 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、総コスト C 5 を算出する。伝送経路コスト C 4 の算出方法及び総コスト C 5 の算出方法の具体例は上記のとおりであるため、再度の説明は省略する。

50

【 0 0 6 4 】

次いで、ステップ S T 1 8 にて、組合せ選択部 2 8 は、総コスト算出部 2 7 により算出された総コスト C 5 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せのうちの更新用組合せを選択する。より具体的には、組合せ選択部 2 8 は、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せのうち、総コスト算出部 2 7 により算出された総コスト C 5 が最も小さい組合せを選択する。

【 0 0 6 5 】

次いで、ステップ S T 1 9 にて、指示信号出力部 2 9 は、組合せ選択部 2 8 により選択された更新用組合せに応じて、各 E C U 2 に対する指示信号を生成する。指示信号出力部 2 9 は、当該生成された指示信号を出力する。

10

【 0 0 6 6 】

次に、図 7 を参照して、更新設定部 4 2 による処理の具体例について説明する。なお、更新対象 E C U は E C U 2 __ 5 であるものとする。

【 0 0 6 7 】

まず、経路コスト算出部 2 5 は、各部分経路 P における第 1 部分経路コスト C 1 を算出する (ステップ S T 1 5)。図 7 A は、経路コスト算出部 2 5 により算出された第 1 部分経路コスト C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ の例を示している。ここで、第 1 部分経路コスト C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ は部分経路 P __ , P __ , P __ , P __ , P __ にそれぞれ対応するものである。

20

【 0 0 6 8 】

次いで、経路コスト算出部 2 5 は、各部分経路 P における第 2 部分経路コスト C 2 を算出する (ステップ S T 1 5)。図 7 A は、経路コスト算出部 2 5 により算出された第 2 部分経路コスト C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ の例を示している。ここで、第 2 部分経路コスト C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ は部分経路 P __ , P __ , P __ , P __ , P __ にそれぞれ対応するものである。

【 0 0 6 9 】

図 7 に示す例において、各部分経路 P における第 2 部分経路コスト C 2 は、対応する部分経路 P における第 1 部分経路コスト C 1 に対する 2 倍の値に算出されている。これは、例えば、復元後の更新用データのサイズが復元前の更新用データのサイズに比して 2 倍であるためである。

30

【 0 0 7 0 】

次いで、処理コスト算出部 2 6 は、各 E C U 2 における復元処理コスト C 3 を算出する (ステップ S T 1 6)。図 7 B は、処理コスト算出部 2 6 により算出された復元処理コスト C 3 __ 1 , C 3 __ 2 , C 3 __ 3 , C 3 __ 4 , C 3 __ 5 の例を示している。ここで、復元処理コスト C 3 __ 1 , C 3 __ 2 , C 3 __ 3 , C 3 __ 4 , C 3 __ 5 は E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 , 2 __ 4 , 2 __ 5 にそれぞれ対応するものである。

【 0 0 7 1 】

次いで、総コスト算出部 2 7 は、経路コスト算出部 2 5 により算出された部分経路コスト C 1 , C 2 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、伝送経路コスト C 4 を算出する (ステップ S T 1 7)。図 7 C は、5 個の組合せ (図中 N o . 1 ~ N o . 5) の各々における伝送経路コスト C 4 の例を示している。なお、図 7 C においては、5 個の E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 , 2 __ 4 , 2 __ 5 の各々を復元実行 E C U とした場合における、総コスト C 5 が最も小さくなる伝送経路 R との組合せのみを示している。すなわち、当該 5 個の組合せは、5 個の E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 , 2 __ 4 , 2 __ 5 と一対一に対応するものである。

40

【 0 0 7 2 】

次いで、総コスト算出部 2 7 は、処理コスト算出部 2 6 により算出された復元処理コスト C 3 及び当該算出された伝送経路コスト C 4 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、総コスト C 5 を算出する。図 7 C は、当該 5 個の組合せ (図中 N o . 1 ~ N o . 5) の各々における総コスト C 5 の例を示している。

50

【 0 0 7 3 】

次いで、組合せ選択部 2 8 は、当該 5 個の組合せのうちの総コスト C 5 が最も小さい組合せを選択する。図 7 C に示す例においては、当該 5 個の組合せのうちの第 5 の組合せ（図中 N o . 5 ）が選択される。

【 0 0 7 4 】

次いで、当該第 5 の組合せに応じた指示信号が出力される。当該出力された指示信号に基づき、更新用データが部分経路 P __ , P __ , P __ を順次伝送される。当該伝送後に、E C U 2 __ 5（すなわち復元実行 E C U）にて復元処理が実行される。また、当該伝送後に、E C U 2 __ 5（すなわち更新対象 E C U）にて更新処理が実行される。

【 0 0 7 5 】

次に、図 8 を参照して、更新設定部 4 2 による処理の他の具体例について説明する。なお、更新対象 E C U は E C U 2 __ 5 であるものとする。

【 0 0 7 6 】

まず、経路コスト算出部 2 5 は、各部分経路 P における第 1 部分経路コスト C 1 を算出する（ステップ S T 1 5）。図 8 A は、経路コスト算出部 2 5 により算出された第 1 部分経路コスト C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ , C 1 __ の例を示している。

【 0 0 7 7 】

次いで、経路コスト算出部 2 5 は、各部分経路 P における第 2 部分経路コスト C 2 を算出する（ステップ S T 1 5）。図 8 A は、経路コスト算出部 2 5 により算出された第 2 部分経路コスト C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ , C 2 __ の例を示している。

【 0 0 7 8 】

次いで、処理コスト算出部 2 6 は、各 E C U 2 における復元処理コスト C 3 を算出する（ステップ S T 1 6）。図 8 B は、処理コスト算出部 2 6 により算出された復元処理コスト C 3 __ 1 , C 3 __ 2 , C 3 __ 3 , C 3 __ 4 , C 3 __ 5 の例を示している。

【 0 0 7 9 】

次いで、総コスト算出部 2 7 は、経路コスト算出部 2 5 により算出された部分経路コスト C 1 , C 2 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、伝送経路コスト C 4 を算出する（ステップ S T 1 7）。図 8 C は、5 個の組合せ（図中 N o . 1 ~ N o . 5）の各々における伝送経路コスト C 4 の例を示している。なお、図 8 C においては、5 個の E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 , 2 __ 4 , 2 __ 5 の各々を復元実行 E C U とした場合における、総コスト C 5 が最も小さくなる伝送経路 R との組合せのみを示している。すなわち、当該 5 個の組合せは、5 個の E C U 2 __ 1 , 2 __ 2 , 2 __ 3 , 2 __ 4 , 2 __ 5 と一対一に対応するものである。

【 0 0 8 0 】

次いで、総コスト算出部 2 7 は、処理コスト算出部 2 6 により算出された復元処理コスト C 3 及び当該算出された伝送経路コスト C 4 に基づき、復元実行 E C U 2 と伝送経路 R との組合せ毎に、総コスト C 5 を算出する。図 8 C は、当該 5 個の組合せ（図中 N o . 1 ~ N o . 5）の各々における総コスト C 5 の例を示している。

【 0 0 8 1 】

次いで、組合せ選択部 2 8 は、当該 5 個の組合せのうちの総コスト C 5 が最も小さい組合せを選択する。図 8 C に示す例においては、当該 5 個の組合せのうちの第 4 の組合せ（図中 N o . 4）が選択される。

【 0 0 8 2 】

次いで、当該第 4 の組合せに応じた指示信号が出力される。当該出力された指示信号に基づき、更新用データが部分経路 P __ , P __ , P __ , P __ を順次伝送される。当該伝送中に、E C U 2 __ 4（すなわち復元実行 E C U）にて復元処理が実行される。また、当該伝送後に、E C U 2 __ 5（すなわち更新対象 E C U）にて更新処理が実行される。

【 0 0 8 3 】

ここで、図 7 に示す例と図 8 に示す例とを比較する。図 8 に示す例は、図 7 に示す例に対して、部分経路 P __ , P __ における部分経路コスト C 1 __ , C 1 __ , C 2 __

10

20

30

40

50

、 $C2_$ が小さいものであり、かつ、部分経路 $P_$ における部分経路コスト $C1_$ 、 $C2_$ が大きいものである。換言すれば、図 7 に示す例は、図 8 に示す例に比して、部分経路 $P_$ 、 $P_$ における部分経路コスト $C1_$ 、 $C1_$ 、 $C2_$ 、 $C2_$ が大きいものであり、かつ、部分経路 $P_$ における部分経路コスト $C1_$ 、 $C2_$ が小さいものである。

【0084】

このため、図 7 に示す例においては、 $ECU2_4$ が復元処理を実行する場合を除き（すなわち図中 No. 4 の組合せを除き）、通信制御 $ECU2_1$ から更新対象 $ECU2_5$ までの伝送経路 R のうちの部分経路 $P_$ 、 $P_$ を回避した伝送経路 R 、すなわち部分経路 $P_$ を含む伝送経路 R が選択されている。また、この場合において、 $ECU2_5$ が復元処理を実行するときには総コスト $C5$ が最小となるため、 $ECU2_5$ が復元実行 ECU に選択されている。

10

【0085】

他方、図 8 に示す例においては、通信制御 $ECU2_1$ から更新対象 $ECU2_5$ までの伝送経路 R のうちの部分経路 $P_$ を回避した伝送経路 R 、すなわち部分経路 $P_$ 、 $P_$ を含む伝送経路 R が選択されている。また、この場合において、 $ECU2_4$ が復元処理を実行するときには総コスト $C5$ が最小となるため、 $ECU2_4$ が復元実行 ECU に選択されている。

【0086】

なお、性能情報は、処理速度情報、記憶容量情報又は作業容量情報のうちの少なくとも一つを含むものであっても良い。また、負荷情報は、プロセッサ使用率情報又はメモリ使用率情報のうちの少なくとも一方を含むものであっても良い。

20

【0087】

また、車両 1 における $ECU2$ の個数は 2 個以上であれば良く、5 個に限定されるものではない。また、車内ネットワーク $N1$ における複数個の $ECU2$ の接続関係は如何なるトポロジによるものであっても良く、図 2 に示す例に限定されるものではない。

【0088】

また、更新管理 ECU は $ECU2_2$ に限定されるものではない。上記トポロジに応じて、複数個の $ECU2$ のうちのいずれの $ECU2$ が更新管理 ECU に設定されるものであっても良い。

30

【0089】

また、負荷管理 ECU は $ECU2_3$ に限定されるものではない。上記トポロジに応じて、複数個の $ECU2$ のうちのいずれの $ECU2$ が負荷管理 ECU に設定されるものであっても良い。

【0090】

したがって、上記トポロジに応じて、通信制御装置 100 及び更新管理装置 200 が互いに同一の $ECU2$ に設けられているものであっても良い（例えば、図 9 参照。）。また、上記トポロジに応じて、通信制御装置 100 及び負荷管理装置 300 が互いに同一の $ECU2$ に設けられているものであっても良い（例えば、図 10 参照。）。また、上記トポロジに応じて、更新管理装置 200 及び負荷管理装置 300 が互いに同一の $ECU2$ に設けられているものであっても良い（例えば、図 11 参照。）。また、上記トポロジに応じて、通信制御装置 100、更新管理装置 200 及び負荷管理装置 300 が互いに同一の $ECU2$ に設けられているものであっても良い（例えば、図 12 参照。）。

40

【0091】

また、負荷管理 ECU の個数は 1 個に限定されるものではない。上記トポロジに応じて、複数個の $ECU2$ のうちの何個の $ECU2$ が負荷管理 ECU に設定されるものであっても良い。

【0092】

ただし、負荷管理 ECU の個数が 2 個以上である場合において、当該 2 個以上の ECU がいずれも更新管理 ECU と異なる $ECU2$ であるとき、当該 2 個以上の負荷管理 ECU

50

の各々は、更新管理 ECU に対する直接通信が可能なものである。また、このとき、当該 2 個以上の負荷管理 ECU の各々は、対応する複数個の収集対象 ECU に対する直接通信が可能なものである。

【0093】

すなわち、当該 2 個以上の負荷管理 ECU は、互いに異なる収集対象 ECU 群に係る動的情報を収集するものである。また、各収集対象 ECU 群に含まれる複数個の収集対象 ECU は、いずれも、更新管理 ECU に対する直接通信が不可能なものであり、かつ、対応する負荷管理 ECU に対する直接通信が可能なものである。

【0094】

また、図 13 に示す如く、動的情報収集部 31、情報取得部 41、更新設定部 42 及び指示信号出力部 29 により、更新管理装置 200a の要部が構成されているものであっても良い。更新管理装置 200a は、上記トポロジに応じて、通信制御装置 100 と異なる ECU 2 に設けられているものであっても良い（例えば、図 14 参照。）。または、更新管理装置 200a は、上記トポロジに応じて、通信制御装置 100 と同一の ECU 2 に設けられているものであっても良い（例えば、図 15 参照。）。 10

【0095】

また、指示信号出力部 29 は、更新管理 ECU 2 内にて更新管理装置 200、200a 外に設けられているものであっても良い。すなわち、情報取得部 41 及び更新設定部 42 により更新管理装置 200 の要部が構成されているものであっても良い。また、動的情報収集部 31、情報取得部 41 及び更新設定部 42 により更新管理装置 200a の要部が構成されているものであっても良い。 20

【0096】

以上のように、実施の形態 1 の更新管理装置 200、200a は、車内ネットワーク N1 に含まれる複数個の ECU 2 のソフトウェア更新を管理する更新管理装置 200、200a であって、複数個の ECU 2 の各々の負荷を示す負荷情報、複数個の ECU 2 の各々の性能を示す性能情報、及び車内ネットワーク N1 の構成を示す構成情報を取得する情報取得部 41 と、情報取得部 41 により取得された負荷情報、性能情報及び構成情報を用いて、複数個の ECU 2 のうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行 ECU 2 を選択する更新設定部 42 と、を備える。これにより、各 ECU 2 の負荷、各 ECU 2 の性能、及び車内ネットワーク N1 の構成に応じて、復元実行 ECU 2 を適切に選択することができる。 30

【0097】

また、更新設定部 42 は、情報取得部 41 により取得された負荷情報、性能情報及び構成情報を用いて、車内ネットワーク N1 における更新用データの伝送経路 R を選択する。これにより、各 ECU 2 の負荷、各 ECU 2 の性能、及び車内ネットワーク N1 の構成に応じて、伝送経路 R を適切に選択することができる。

【0098】

また、更新設定部 42 は、復元処理の実行にかかる時間と車内ネットワーク N1 における更新用データの伝送にかかる時間との合計時間に基づき、復元実行 ECU 2 及び伝送経路 R を選択する。これにより、当該合計時間を短くすることができる。この結果、更新用データ及び更新情報の受信が完了してから、更新対象ソフトウェアの更新が完了するまでの時間を短くすることができる。 40

【0099】

また、負荷情報及び前記性能情報は動的情報を含み、更新管理装置 200a は、動的情報を定期的に収集する動的情報収集部 31 を備え、情報取得部 41 は、動的情報収集部 31 により収集された動的情報を取得する。これにより、更新管理 ECU 2 に対する直接通信が不可能な ECU 2 に係る動的情報を取得することができる。

【0100】

また、実施の形態 1 の更新管理システム 400 は、車内ネットワーク N1 に含まれる複数個の ECU 2 のソフトウェア更新を管理する更新管理システム 400 であって、複数個 50

の ECU2 の各々の負荷を示す負荷情報、複数個の ECU2 の各々の性能を示す性能情報、及び車内ネットワーク N1 の構成を示す構成情報を取得する情報取得部 41 と、情報取得部 41 により取得された負荷情報、性能情報及び構成情報を用いて、複数個の ECU2 のうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行 ECU2 を選択する更新設定部 42 と、を備える。これにより、更新管理装置 200, 200a による上記効果と同様の効果を得ることができる。

【0101】

また、実施の形態 1 の更新管理方法は、車内ネットワーク N1 に含まれる複数個の ECU2 のソフトウェア更新を管理する更新管理方法であって、情報取得部 41 が、複数個の ECU2 の各々の負荷を示す負荷情報、複数個の ECU2 の各々の性能を示す性能情報、及び車内ネットワーク N1 の構成を示す構成情報を取得して、更新設定部 42 が、情報取得部 41 により取得された負荷情報、性能情報及び構成情報を用いて、複数個の ECU2 のうちの更新用データの復元処理を実行する復元実行 ECU2 を選択する。これにより、更新管理装置 200, 200a による上記効果と同様の効果を得ることができる。

10

【0102】

なお、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0103】

本発明の更新管理装置、更新管理システム及び更新管理方法は、車両における複数個の ECU のソフトウェア更新の管理に用いることができる。

20

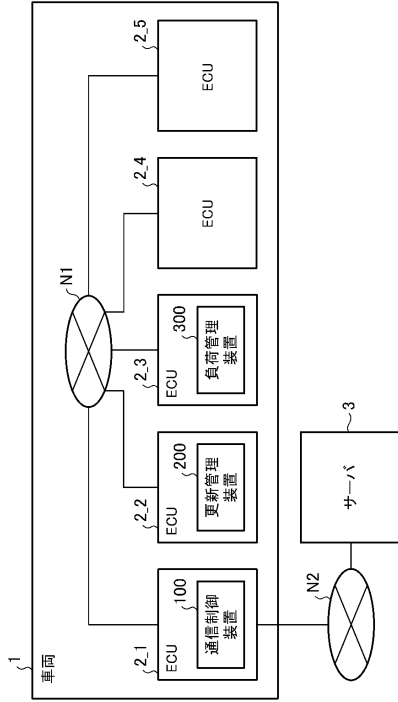
【符号の説明】

【0104】

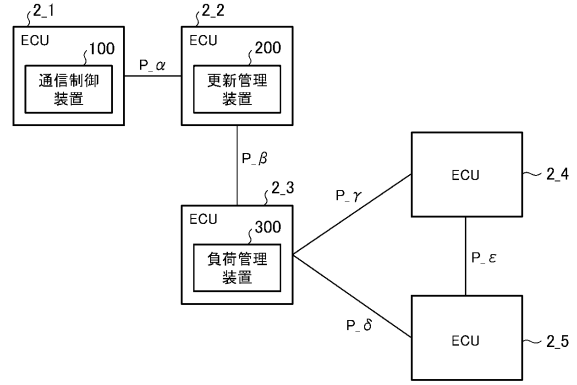
1 車両、2 電子制御ユニット (ECU)、3 サーバ、11 プロセッサ、12 揮発性メモリ、13 不揮発性メモリ、21 負荷情報取得部、22 性能情報取得部、23 構成情報取得部、24 更新情報取得部、25 経路コスト算出部、26 処理コスト算出部、27 総コスト算出部、28 組合せ選択部、29 指示信号出力部、31 動的情報収集部、41 情報取得部、42 更新設定部、100 通信制御装置、200, 200a 更新管理装置、300 負荷管理装置、400 更新管理システム、N1 車内ネットワーク、N2 外部ネットワーク。

30

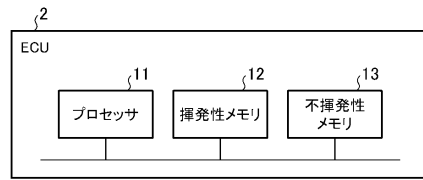
【図1】



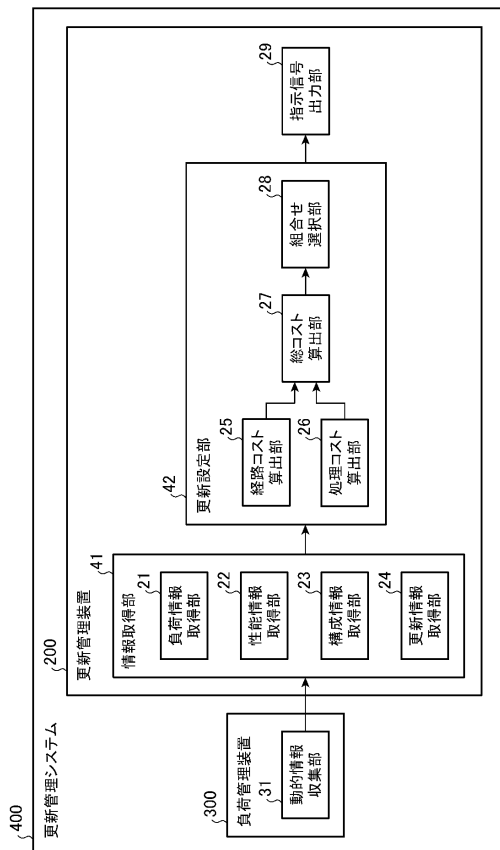
【図2】



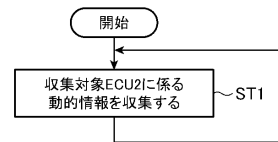
【図3】



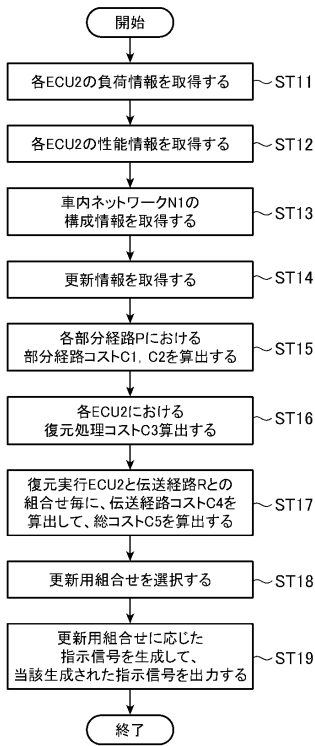
【図4】



【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】

部分経路P	P_α	P_β	P_γ	P_δ	P_ε
第1部分経路コストC1	C1_α=10	C1_β=8	C1_γ=80	C1_δ=40	C1_ε=60
第2部分経路コストC2	C2_α=20	C2_β=16	C2_γ=160	C2_δ=80	C2_ε=120

ECU2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
復元処理コストC3	C3.1=40	C3.2=20	C3.3=10	C3.4=13	C3.5=30

図7A

図7B

図7C

組合せ番号	復元実行ECU2と伝送経路Rとの組合せ		復元処理コストC3	伝送経路コストC4 (伝送経路コストC4の算出式)	総コストC5
	復元実行ECU2	伝送経路R			
No.1	2.1	P_α→P_β→P_δ	C3.1=40	C4=116 (C4=C2_α+C2_β+C2_δ)	C5=156
No.2	2.2	P_α→P_β→P_δ	C3.2=20	C4=106 (C4=C1_α+C2_β+C2_δ)	C5=126
No.3	2.3	P_α→P_β→P_δ	C3.3=10	C4=98 (C4=C1_α+C1_β+C2_δ)	C5=108
No.4	2.4	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.4=13	C4=218 (C4=C1_α+C1_β+C1_γ+C2_ε)	C5=231
No.5	2.5	P_α→P_β→P_δ	C3.5=30	C4=58 (C4=C1_α+C1_β+C1_δ)	C5=88
...

【 図 8 】

部分経路P	P_α	P_β	P_γ	P_δ	P_ε
第1部分経路コストC1	C1_α=10	C1_β=8	C1_γ=20	C1_δ=90	C1_ε=10
第2部分経路コストC2	C2_α=20	C2_β=16	C2_γ=40	C2_δ=180	C2_ε=20

ECU2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
復元処理コストC3	C3.1=40	C3.2=20	C3.3=10	C3.4=13	C3.5=30

組合せ番号	復元実行ECU2と伝送経路Rとの組合せ		復元処理コストC3	伝送経路コストC4 (伝送経路コストC4の算出式)	総コストC5
	復元実行ECU2	伝送経路R			
No.1	2.1	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.1=40	C4=96 (C4=C2_α+C2_β+C2_γ+C2_ε)	C5=136
No.2	2.2	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.2=20	C4=86 (C4=C1_α+C2_β+C2_γ+C2_ε)	C5=106
No.3	2.3	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.3=10	C4=78 (C4=C1_α+C1_β+C2_γ+C2_ε)	C5=88
No.4	2.4	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.4=13	C4=58 (C4=C1_α+C1_β+C1_γ+C2_ε)	C5=71
No.5	2.5	P_α→P_β→P_γ→P_ε	C3.5=30	C4=48 (C4=C1_α+C1_β+C1_γ+C1_ε)	C5=78
...

図8A

図8B

図8C

【 図 9 】

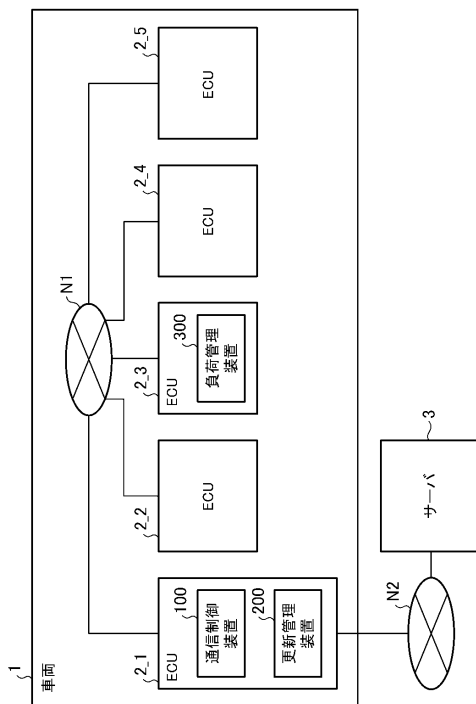
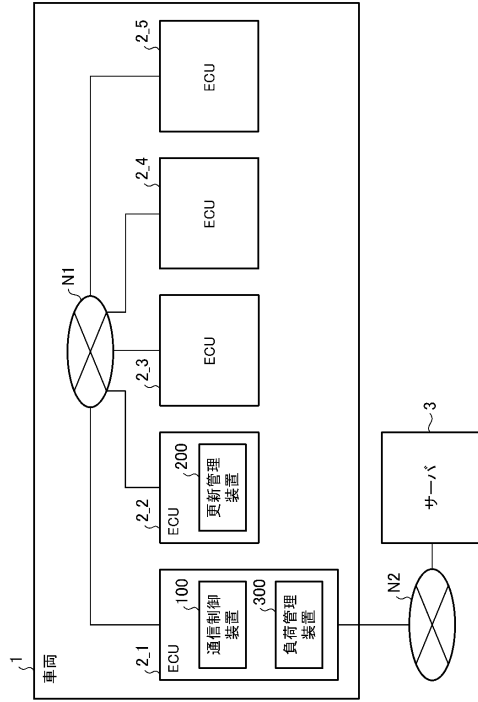
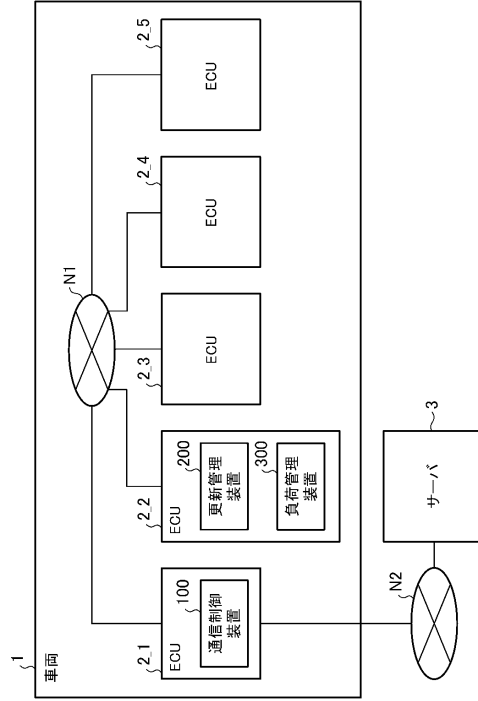


図9A

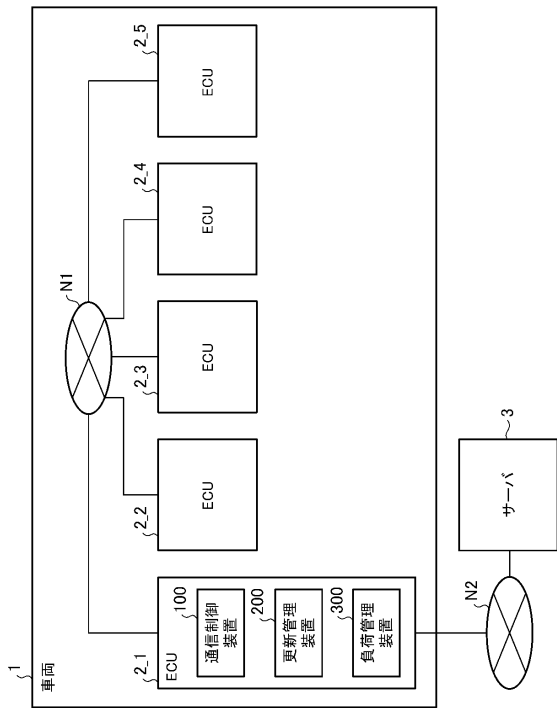
【図10】



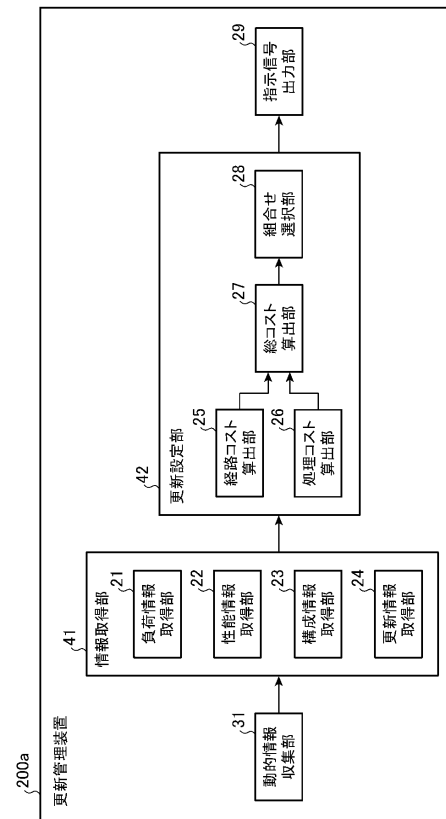
【図11】



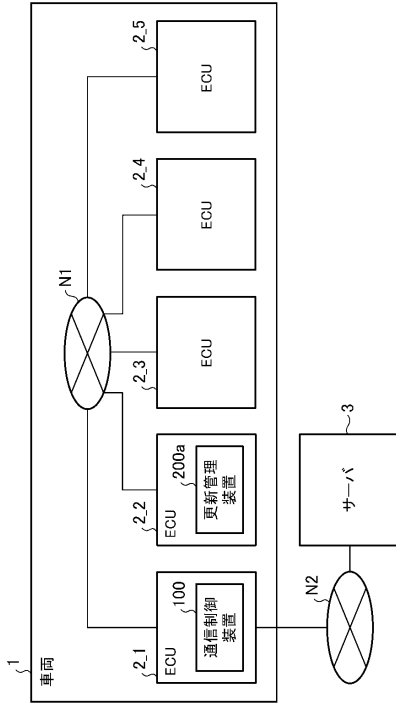
【図12】



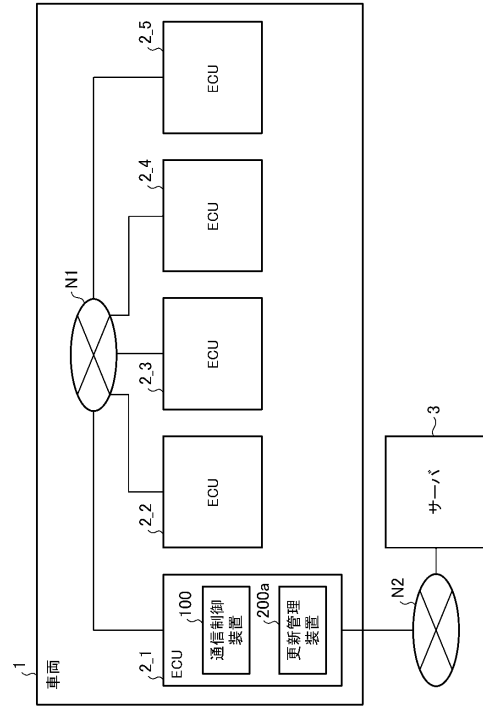
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 中尾 好寿

兵庫県神戸市中央区中町通二丁目1番18号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内

審査官 石川 亮

(56)参考文献 特開2006-338409(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 8/65