

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月24日(24.10.2024)



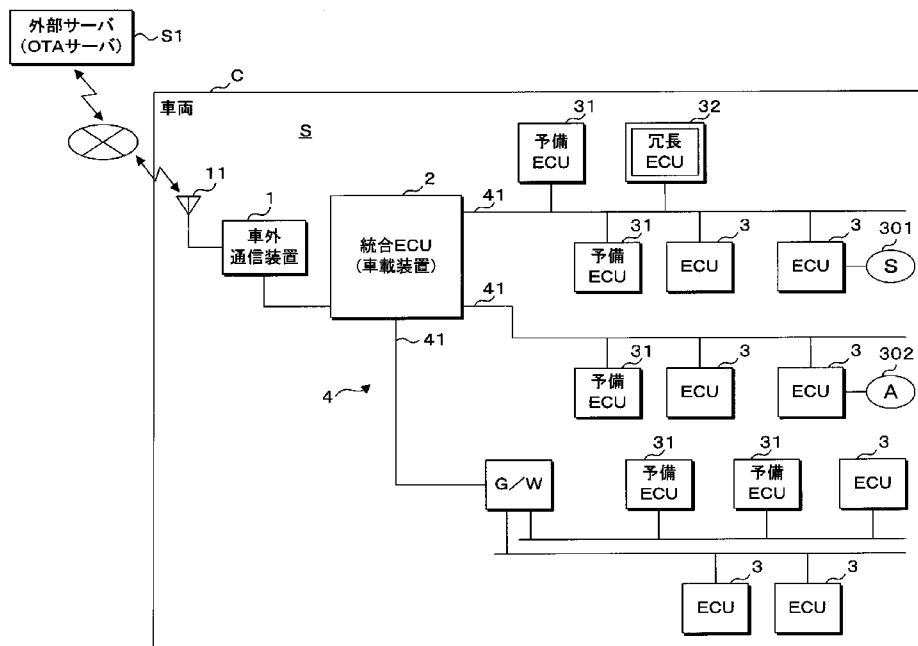
(10) 国際公開番号

WO 2024/219242 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 69/40 (2022.01) H04L 12/28 (2006.01)
G06F 8/61 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013877
- (22) 国際出願日: 2024年4月4日(04.04.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-067873 2023年4月18日(18.04.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山根 元太(YAMANE, Genta); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) Title: REDUNDANT SYSTEM ECU, PROGRAM, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 冗長系ECU、プログラム、及び情報処理方法



- 1 Non-onboard communication device
2 Integrated ECU (onboard device)
31 Spare ECU
32 Redundant ECU
C Vehicle
S1 External server (OTA server)

(57) Abstract: In the present invention, a redundant system ECU is mounted on a vehicle and communicably connected to a plurality of onboard ECUs, the redundant system ECU comprising a control unit that performs processes related to managing the states of the on-vehicle ECUs. The control unit acquires status data regarding the states of the on-vehicle ECUs from the onboard ECUs, acquiring software for replacing an onboard ECU determined not to be operating normally when it is determined on the basis of the acquired state data that the on-vehicle ECU is not operating normally, and executing the acquired software and thereby replacing the onboard ECU determined not to be operating normally.

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 冗長系 ECU は、車両に搭載され、複数の車載 ECU と通信可能に接続される冗長系 ECU であって、前記車載 ECU の状態管理に関する処理を行う制御部を備え、前記制御部は、前記車載 ECU から前記車載 ECU の状態に関する状態データを取得し、取得した前記状態データに基づき、前記車載 ECU が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得し、取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する。

明 細 書

発明の名称：冗長系 ECU、プログラム、及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、冗長系 ECU、プログラム、及び情報処理方法に関する。

本出願は、2023年4月18日出願の日本出願第2023-067873号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 車両には、例えば、ワイパー駆動装置、車両の内外の灯火装置、ドアロック装置、パワーウィンドウ等のボディ系の装置の制御を統括して行う車載 ECU であるボディ ECU が搭載されている（例えば特許文献 1）。特許文献 1 のワイパー駆動装置は、車載 ECU（ボデー ECU）を含み、車載 ECU（Electronic control unit）に適用されている制御プログラムにより駆動される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2017-224926 号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る冗長系 ECU は、車両に搭載され、複数の車載 ECU と通信可能に接続される冗長系 ECU であって、前記車載 ECU の状態管理に関する処理を行う制御部を備え、前記制御部は、前記車載 ECU から前記車載 ECU の状態に関する状態データを取得し、取得した前記状態データに基づき、前記車載 ECU が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得し、取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]実施形態1に係る車載システムのシステム構成を例示する模式図である。

[図2]冗長系E C Uの内部構成を例示するブロック図である。

[図3]管理リストを例示した説明図である。

[図4]統合E C Uが用いる中継テーブルを例示した説明図である。

[図5]冗長系E C U及び統合E C U等による処理の流れ（シーケンス）を例示する説明図である。

[図6]冗長系E C Uの制御部の処理を例示するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

しかしながら、特許文献1の車両に搭載される車載E C Uにおいては、他の車載E C Uが故障した場合等、正常動作しなくなった際、当該他の車載E C Uの代替に関する処理を行う点については考慮されていない。

[0007] 本開示は、車両に搭載されるいずれかの車載E C Uが正常動作しなくなった際、当該車載E C Uの代替に関する処理を効率的に行うことができる冗長系E C U等を提供することを目的とする。

[0008] [本開示の効果]

本開示の一態様によれば、車両に搭載される車載E C Uが正常動作しなくなった際、当該車載E C Uの代替に関する処理を効率的に行う冗長系E C U等を提供することができる。

[0009] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。また、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。

[0010] (1) 本開示の一態様に係る冗長系E C Uは、車両に搭載され、複数の車載E C Uと通信可能に接続される冗長系E C Uであって、前記車載E C Uの状態管理に関する処理を行う制御部を備え、前記制御部は、前記車載E C Uから前記車載E C Uの状態に関する状態データを取得し、取得した前記状態データに基づき、前記車載E C Uが正常動作していないと判定した場合、正常

動作していないと判定された車載ECUを代替するためのソフトウェアを取得し、取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載ECUを代替する。

[0011] 本態様にあたっては、冗長系ECUは、車両に搭載される車載ネットワークを介して、複数の車載ECUと通信可能に接続されている。これら複数の車載ECUは、車両にて提供される各種サービス又は機能を実行するための処理を行う。車載ECUは、車両の生産時に搭載される車載ECUのみならず、車両の生産後に装着（後付け装着）される車載ECU（予備ECU）を含むものであってもよい。予備ECUは、例えばセンサ又はアクチュエータ等が信号線等にて直接的に接続される車載ECU（センサ・アクチュエータ制御ECU）から出力されたメッセージを取得し、取得したメッセージを用いて、各種サービス又は機能を実行するための処理を行うものであってもよい。冗長系ECUは、新たなサービス又は機能を追加するために、車両に後付け装着された予備ECUによって構成されるものであってもよい。すなわち、後付け装着された複数の予備ECUそれぞれが、他の予備ECUを代替する冗長系ECUとして機能することにより、冗長系ECUの群を構成するものであってもよい。冗長系ECUの制御部は、これら予備ECU、及びセンサ・アクチュエータ制御ECUを含む車載ECUの状態、すなわち車載ECUが稼働状態（ウェイクアップ状態）であるか停止状態（スリープ状態）であるかの情報（状態情報）を集約し、現時点における車載ECUの状態管理に関する処理を行うものであってもよい。当該車載ECUの状態情報は、各車載ECUが担う機能（サービス）及び、正常動作しているか否か（正常又は異常）に関する管理情報を含むものであってもよい。更に、冗長系ECUの制御部は、これら車載ECUと周期的、定期的又は定常的にポーリング通信等を行い、当該車載ECUの状態に関する状態データを取得する。冗長系ECUの制御部は、例えば、当該状態データを、送信周期を超えて取得できなかった場合、取得した状態データに送信元である車載ECUの異常を示す異常コードが含まれていた場合、又は取得した状態データが例えば成りす

まし等による不正データであると判定した場合等、車載ＥＣＵが正常動作していないと判定する。当該車載ＥＣＵが正常動作していない場合は、例えば、車載ＥＣＵが故障している場合、又は車載ＥＣＵが車両から取り外されている場合を含む。冗長系ＥＣＵの制御部は、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵを代替するためのソフトウェアを取得する。冗長系ＥＣＵは、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵと、例えば同じ型式の車載ＥＣＵ、又は互換性を有する車載ＥＣＵであり、当該ソフトウェアを取得することにより、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵを代替することができる。すなわち、冗長系ＥＣＵは、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵが実行するソフトウェアを同じ又は互換性を有するソフトウェアを実行することにより、当該車載ＥＣＵが担う各種サービス又は機能を提供することができる。これにより、冗長系ＥＣＵは、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵを代替する処理（代替処理）を開始するため、当該車載ＥＣＵによって行われたサービス又は機能を継続することができる。又、センサ等が接続されている車載ＥＣＵ（センサ・アクチュエータ制御ＥＣＵ）に対する二重化を行うことなく、当該センサ・アクチュエータ制御ＥＣＵとの送受信を行う車載ＥＣＵを代替することにより、当該センサ等の接続に要するハーネス等の信号線の必要量を抑制することができる。

[0012] （２）本開示の一態様に係る冗長系ＥＣＵは、前記車載ＥＣＵから取得した前記状態データは、前記状態データの送信時点における前記車載ＥＣＵの運用設定に関する設定情報を含み、前記制御部は、取得したソフトウェアを実行する際、前記設定情報を適用することにより、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵを代替する。

[0013] 本態様にあたっては、車載ＥＣＵが冗長系ＥＣＵに対し、周期的、定期的又は定常的に出力（送信）する状態データは、状態データの送信時点における当該車載ＥＣＵの運用設定に関する設定情報を含む。車載ＥＣＵはソフトウェアを実行することによりサービス又は機能を提供するものであり、設定情報は、例えば、サービス又は機能を提供する上での各種設定情報に相当す

る。当該設定情報は、例えば、車両を運転している運転者に関するユーザ情報を含むものであってもよく、更に、当該ユーザ情報それぞれに関連付けられた設定情報（運転者毎の設定情報）を含むものであってもよい。更に、設定情報は、現時点にて車両を運転している運転者（カレントユーザ）が、サービス等を利用するにあたって行った操作内容等の履歴情報を含むものであってもよい。冗長系E C Uの制御部は、車載E C Uを代替するために必要なソフトウェアに加え、当該車載E C Uからの状態データの送信時点における車載E C Uの運用設定に関する設定情報を取得する。冗長系E C Uの制御部は、ソフトウェア及び設定情報を取得することにより、当該設定情報を反映（適用）させてソフトウェアを実行することができ、代替対象となる車載E C Uの運用設定を継承して、サービス又は機能の提供を継続することができる。

[0014] （３）本開示の一態様に係る冗長系E C Uは、前記制御部は、取得したソフトウェア及び設定情報を用いて、正常動作していないと判定された車載E C Uを代替する際、代替機能の動作を確認するための自己診断処理を行う。

[0015] 本態様にあたっては、冗長系E C Uの制御部は、取得したソフトウェア及び設定情報を用いて、正常動作していないと判定された車載E C Uを代替する処理を開始するにあたり、設定情報を適用して状態にてソフトウェアが正常動作するか否かを確認するための自己診断処理を行う。冗長系E C Uの制御部は、例えば、記憶部に記憶されているエミュレーションソフトを実行することにより、自己診断処理を行うためのエミュレーション環境を生成し、当該エミュレーション環境上にて、設定情報を適用したソフトウェアが動作するか否かの判定を行うものであってもよい。又は、冗長系E C Uの制御部は、例えば、記憶部に記憶されている自己診断プログラムに対し、取得したソフトウェア及び設定情報を入力する（受け渡す）ことにより、当該自己診断プログラムを実行し、自己診断プログラムによる判定結果を取得することにより、正常動作するか否かを確認するものであってもよい。冗長系E C Uの制御部は、自己診断処理の結果として正常動作する旨の判定結果を取得（

導出)した場合、正常動作していないと判定された車載ECUを代替する処理を開始する。冗長系ECUの制御部は、自己診断処理の結果として正常動作する旨の判定結果を取得(導出)しなかった場合、取得した設定情報を用いることなく、ソフトウェアを初期化状態又は予め定められている標準設定(初期パラメータ)にて実行するものであってもよい。このように正常動作していないと判定された車載ECUの代替を開始する前処理として、取得したソフトウェア及び設定情報を用いた自己診断処理を行うことにより、当該ソフトウェア及び設定情報の正常動作検証を経て、当該代替を開始することができる。又、自己診断処理の結果として正常動作する旨の判定結果を取得(導出)できなかった場合、すなわち動作不良の旨の判定結果を取得(導出)した場合、正常動作していないと判定された車載ECUから最後に取得(受信)した設定情報に問題がある可能性が想定される。このような場合であっても、ソフトウェアを初期化状態又は予め定められている標準設定(初期パラメータ)にて実行することにより、当該標準設定等にてソフトウェアを実行し、正常動作していないと判定された車載ECUに対する代替を行うことができる。

[0016] (4) 本開示の一態様に係る冗長系ECUは、前記制御部がアクセス可能な記憶領域には、前記車両に搭載された複数の車載ECUのうち、代替可能な車載ECUを特定するための管理リストが記憶されており、前記制御部は、前記管理リストを参照することにより、代替可能な車載ECUを特定する。

[0017] 本態様にあたっては、冗長系ECUの記憶部等、冗長系ECUの制御部がアクセス可能な記憶領域には、車両に搭載された複数の車載ECUのうち、代替可能な車載ECUを特定するための管理リストが記憶されている。当該管理リストには、冗長系ECUが代替可能な車載ECU、すなわち当該車載ECUが担う機能(サービス)に関する情報を含む。管理リストは、車両に搭載される複数の車載ECUのECU名(ECU-ID)と、これら車載ECUそれぞれが担う機能(サービス)の名称とが関連付けられて定義されるものであってもよい。冗長系ECUの記憶部には、冗長系ECUの制御部が

代替可能な1つ以上の機能（サービス）の名称が記憶されており、冗長系E C Uの制御部は、管理リストに含まれる車載E C Uそれぞれが担う機能（サービス）の名称と、冗長系E C U（自身）が代替可能な機能（サービス）の名称とを対比することにより、当該機能（サービス）の同一性又は互換性に基づき、代替可能な車載E C Uを特定するものであってもよい。このように管理リストを用いることにより、冗長系E C U（自身）が代替可能な機能（サービス）と同一又は同等の機能（サービス）を担う車載E C Uを特定することができ、当該車載E C Uが正常動作していないと判定された場合、円滑に代替することができる。

[0018] （5）本開示の一態様に係る冗長系E C Uは、前記制御部は、前記複数の車載E C Uに対し、車載E C Uが担うサービスに関する情報の送信を要求し、前記複数の車載E C Uそれぞれから受信したサービスに関する情報それぞれに基づき、前記管理リストを生成又は更新する。

[0019] 本態様にあたっては、冗長系E C Uの制御部は、例えば、当該冗長系E C U（自身）が車載ネットワークに接続された際、又は車両のI Gスイッチがオフにされた際、当該車載ネットワークに接続されている全ての車載E C Uに対し、当該車載E C Uが担うサービスに関する情報の送信を要求する。又は、冗長系E C Uの制御部は、予備E C U又はセンサ・アクチュエータ制御E C Uが車載ネットワークに接続されたことを検出した際、当該予備E C U等に対し、サービスに関する情報の送信を要求するものであってもよい。又は、冗長系E C Uの制御部は、予備E C U等の車載E C Uに対し、プログラム更新（リプログラミング）が実施されたことを検出した際、当該予備E C U等に対し、サービスに関する情報の送信を要求するものであってもよい。冗長系E C Uの制御部は、当該要求に応じて車載E C Uが送信した情報（当該車載E C Uが担うサービス又は機能の名称）を取得（受信）し、受信した情報それぞれに基づき、管理リストを生成する。冗長系E C Uの制御部は、管理リストを生成した後も、周期的、定期的又は定常的にサービスに関する情報の送信を要求し、車載E C Uそれぞれから当該情報を受信するものであ

ってもよい。この際、冗長系E C Uの制御部は、以降に受信した情報（当該車載E C Uが担うサービス又は機能の名称）に基づき、管理リストを更新する。冗長系E C Uの制御部は、予備E C U又はセンサ・アクチュエータ制御E C U等の車載E C Uが車載ネットワークから切断された（取り外された）ことを検出した場合、管理リストから当該取り外された車載E C Uを削除するものであってもよい。このように冗長系E C Uの制御部は、例えば予備E C Uが車載ネットワークに接続された際、又はI Gスイッチがオフにされ車両が停止状態に遷移した場合などの所定のタイミング、若しくは周期的に車載ネットワークに接続される複数の車載E C Uに対し、車載E C Uが担うサービスに関する情報の送信を要求する。そして、冗長系E C Uの制御部は、当該車載E C Uから送信（返信）された情報（当該車載E C Uが担うサービス又は機能の名称）に基づき、管理リストを生成又は更新するため、当該管理リストを定常的に最新の状態に維持することができる。冗長系E C Uの制御部は、このように最新の状態に維持された管理リストを用いることにより、当該冗長系E C U（自身）が代替することができる車載E C Uを効率的に特定、すなわち当該車載E C Uが故障（正常動作していないと判定される）するよりも前に特定（事前特定）することができる。

[0020] （6）本開示の一態様に係る冗長系E C Uは、前記車両には、車外との通信機能を有する車載装置が搭載されており、前記制御部は、前記車載装置を介して、正常動作していないと判定された車載E C Uを代替するためのソフトウェアを取得する。

[0021] 本態様にあたっては、車両には、車外との通信機能を有する車載装置が搭載されており、当該車載装置は、例えばヴィークルコンピュータ等の中央制御装置にて構成され、車両Cの全体的な制御を行う統合E C Uである。統合E C U（車載装置）は、例えば、無線機能を有する車外通信装置を介して、例えば、車外に位置するO T A（Over The Air）サーバ等の外部サーバと通信可能に接続される。冗長系E C Uの制御部は、統合E C U（車載装置）を介して、正常動作していないと判定された車載E C Uを代替するためのソフ

トウェアを取得するため、O T A (Over The Air) サーバ等の外部サーバから最新バージョンのソフトウェアを取得することができる。このように統合 E C U (車載装置) を介して外部サーバからソフトウェアを取得 (ダウンロード) することにより、冗長系 E C U は、いずれかの車載 E C U を代替するにあたり、予め当該車載 E C U のソフトウェアを保持 (記憶) することを不要にでき、冗長系 E C U の記憶領域が逼迫することを抑制することができる。

[0022] (7) 本開示の一態様に係る冗長系 E C U は、前記車載装置は、前記複数の車載 E C U が通信を行う際の中継機能を有し、前記制御部は、正常動作していないと判定された車載 E C U の代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知を前記車載装置に送信し、前記準備完了通知を前記車載装置に送信することにより、前記車載装置に対し、中継機能を実行する際に用いる中継テーブルを変更させる。

[0023] 本態様にあたっては、統合 E C U (車載装置) は複数の車内通信部を有し、これら複数の車内通信部それぞれに接続される車載 E C U にて送受信される通信データの中継処理を行う。すなわち、統合 E C U (車載装置) は、複数の車載 E C U が通信を行う際の中継機能を有するものであり、例えば、イーサスイッチ又は C A N ゲートウェイとしても機能する。統合 E C U (車載装置) の記憶部には、中継処理を行うにあたり用いる (参照する) 中継テーブルが記憶されている。冗長系 E C U の制御部は、正常動作していないと判定された車載 E C U の代替を行うための準備が完了した際、当該準備が完了した旨を示す準備完了通知 (機能引継完了) を統合 E C U (車載装置) に送信する。準備完了通知 (機能引継完了) には、例えば、代替対象の車載 E C U (正常動作していないと判定された車載 E C U) を特定する E C U 名 (E C U - I D) と、当該代替対象の車載 E C U を代替する冗長系 E C U の E C U 名 (E C U - I D) とが含まれている。統合 E C U (車載装置) は、冗長系 E C U から送信された準備完了通知 (機能引継完了) を受信し、受信した準備完了通知 (機能引継完了) に応じて、中継テーブルを変更 (更新) する

。このように冗長系 ECU による代替を行うための準備が完了し、代替対象の車載 ECU（正常動作していないと判定された車載 ECU）に対する代替を開始するにあたり、中継機能を有する冗長系 ECU の中継テーブルを変更（更新）することにより、当該代替対象の車載 ECU が送信先となる通信データを、冗長系 ECU に送信（中継）することができる。すなわち、本来なら代替対象の車載 ECU（正常動作していないと判定された車載 ECU）が送信先となっている通信データに対し、当該通信データの送信先を冗長系 ECU に変更することにより、冗長系 ECU が代替処理を実行するために必要な通信データを受信することができる。冗長系 ECU の制御部は、統合 ECU（車載装置）に対し、中継テーブルを変更（更新）する処理を実行させるためのトリガーとして、準備完了通知（機能引継完了）を送信するため、当該統合 ECU（車載装置）による中継テーブルの変更タイミングを制御することができる。これにより、ECU（車載装置）による中継テーブルの変更が、冗長系 ECU による代替を行うための準備（ソフトウェアのインストール等）が完了した後に実行されることを担保することができる。

[0024] （８）本開示の一態様に係る冗長系 ECU は、前記制御部は、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知を前記車載装置に送信し、前記要求通知を前記車載装置に送信することにより、前記車載装置に対し、前記要求通知から前記準備完了通知までの間に受信した代替対象の車載 ECU への通信データを蓄積させ、前記準備完了通知の受信後に通信データを冗長系 ECU に送信させる。

[0025] 本態様にあたっては、冗長系 ECU の制御部は、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知を統合 ECU（車載装置）に送信する。当該要求通知は、例えば、正常動作していないと判定された車載 ECU に関する故障通知に相当するものであり、当該車載 ECU を一意に特定する ECU 名（ECU-ID）、及び当該車載 ECU を代替するためのソフトウェアの取得を要求する通知である。従って、要求通知には、正常動作していないと判定された車載 ECU

のECU名（ECU-ID）と、当該車載ECUを代替するためのソフトウェア（当該車載ECUが実行していたソフトウェア）の名称とが含まれるものであってもよい。統合ECU（車載装置）は、冗長系ECUからの要求通知に応じて、車外通信装置を介して、例えば、車外に位置するOTA（Over The Air）サーバ等の外部サーバから、代替するためのソフトウェアを取得（ダウンロード）する。統合ECU（車載装置）は、外部サーバから取得したソフトウェアを冗長系ECUに送信する。更に統合ECU（車載装置）は、冗長系ECUからの要求通知を受信してから、準備完了通知を受信するまでの間、正常動作していないと判定された車載ECU宛に送信された通信データを中継することなく、統合ECU（車載装置）の記憶部に記憶させて保持する。統合ECU（車載装置）は、冗長系ECUからの準備完了通知を受信した後、保持していた通信データを、変更した中継テーブルに基づき、冗長系ECUに中継する。冗長系ECUによって、代替対象となる車載ECUが正常動作していないと判定された時点（要求通知の送信時点）から、冗長系ECUによる代替の準備が完了した時点（準備完了通知の送信時点）までの間は、当該代替対象の車載ECUが担う機能（サービス）は、正常に実行（提供）されていない期間となる。これに対し、統合ECU（車載装置）は、当該期間中（要求通知の受信時点から準備完了通知の受信時点までの期間中）に受信した代替対象の車載ECUへの通信データを中継処理することなく、統合ECU（車載装置）の記憶部に記憶させて保持する。その上で、統合ECU（車載装置）は、冗長系ECUからの準備完了通知を受信した後、保持していた通信データを、代替を行うための準備が完了し、代替処理を開始した冗長系ECUに中継するため、処理されなかった通信データが発生することを回避しつつ、代替処理を開始し、代替対象の車載ECUが担っていた機能（サービス）を継続することができる。統合ECU（車載装置）は、要求通知を受信した際、当該要求通知に含まれるECU名（ECU-ID）、すなわち正常動作していないと判定された車載ECUへの給電を遮断するものであってもよい。この場合、統合ECU（車載装置）は、中継機能に加え

、更に電源装置からの電力を分配する電源分配機能を有した P L B (Power L an Box) であってもよい。統合 E C U (車載装置) は、冗長系 E C U からの要求通知をトリガーに、正常動作していないと判定された車載 E C U を電源オフの状態するため、当該車載 E C U によって車載ネットワークに悪影響が発生することを防止することができる。

[0026] (9) 本開示の一態様に係るプログラムは、複数の車載 E C U と通信可能に接続されるコンピュータに、前記車載 E C U から前記車載 E C U の状態に関する状態データを取得し、取得した前記状態データに基づき、前記車載 E C U が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 E C U を代替するためのソフトウェアを取得し、取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 E C U を代替する処理を実行させる。

[0027] 本態様にあたっては、コンピュータを、車両に搭載される車載 E C U が正常動作しなくなった際、当該車載 E C U の代替に関する処理を効率的に行う冗長系 E C U として機能させるプログラムを提供することができる。

[0028] (10) 本開示の一態様に係る情報処理方法は、複数の車載 E C U と通信可能に接続されるコンピュータに、前記車載 E C U から前記車載 E C U の状態に関する状態データを取得し、取得した前記状態データに基づき、前記車載 E C U が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 E C U を代替するためのソフトウェアを取得し、取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 E C U を代替する処理を実行させる。

[0029] 本態様にあたっては、コンピュータを、車両に搭載される車載 E C U が正常動作しなくなった際、当該車載 E C U の代替に関する処理を効率的に行う冗長系 E C U として機能させる情報処理方法を提供することができる。

[0030] [本開示の実施形態の詳細]

本開示をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。本開示の実施形態に係る冗長系 E C U 32 を、以下に図面を参照しつつ説明する。

なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

[0031] (実施形態1)

以下、実施の形態について図面に基づいて説明する。図1は、実施形態1に係る車載システムSのシステム構成を例示する模式図である。図2は、冗長系E C U 3 2の内部構成を例示するブロック図である。車載システムSは、車両Cに搭載された統合E C U 2（車載装置）及び冗長系E C U 3 2を主たる装置として構成され、当該冗長系E C U 3 2は、車載ネットワーク4を介して、予備E C U 3 1を含む複数の車載E C U 3と通信可能に接続される。

[0032] 統合E C U 2（車載装置）は、後述する冗長系E C U 3 2と同様に、制御部、記憶部及び車内通信部を含み、例えばヴィークルコンピュータ等の中央制御装置にて構成され、車両Cの全体的な制御を行う。統合E C U 2は中継機能を有し、車載E C U 3それぞれにて送受信されるメッセージを中継するものであってもよい。又は、統合E C U 2の配下にはC A Nゲートウェイ又はイーサスイッチ等の中継装置が接続され、当該中継装置によって、車載E C U 3それぞれにて送受信されるメッセージの中継処理が行われるものであってもよい。

[0033] 更に、統合E C U 2は、車外通信装置1を介して、インターネット等の車外ネットワークに接続されるO T A（Over The Air）サーバ等の外部サーバS 1と通信可能に接続される。車外通信装置1は、車外通信部及び、統合E C U 2と通信するための入出力I / F（インターフェイス）を含む。車外通信部は、L T E、4 G、5 G、W i F i等の移動体通信のプロトコルを用いて無線通信をするための通信装置であり、車外通信部に接続されたアンテナ1 1を介して外部サーバS 1とデータの送受信を行う。車外通信装置1と外部サーバS 1との通信は、例えば公衆回線網又はインターネット等の外部ネットワークを介して行われる。

[0034] 車載ECU3は、車両Cの生産段階にて搭載（出荷時点にて据付）されている車載ECU3に加え、更に、車両Cに対し新規のサービス又は機能を追加するにあたり、後付け装着（車両Cの生産及び出荷後に装着）される予備ECU31を含む。当該予備ECU31は、他の車載ECU3（予備ECU31）を代替する機能を有する冗長系予備の予備ECU31（冗長系ECU32）を含むものであってもよい。出荷時点にて据付されている車載ECU3は、センサ301又はアクチュエータ302が信号線等にて直接的に接続される車載ECU3（センサ・アクチュエータ制御ECU）と、このようなセンサ301等が直接的にされておらず、これらセンサ・アクチュエータ制御ECUから取得したメッセージ等に基づき情報処理した演算結果等を出力する車載ECU3とを含む。

[0035] このように車載ネットワーク4に予備ECU31を追加接続（新設）することにより、車両Cに対し新規のサービス又は機能を追加することができる。追加接続（新設）される予備ECU31は、他の車載ECU3と同様のソフトウェアを実行することにより、当該他の車載ECU3を代替（代理）する機能を有する冗長系ECU32（代理ECU）を含むものであってもよい。当該冗長系ECU32を用いることにより、追加された予備ECU31又は出荷時点にて据付けられている車載ECU3が正常動作しなくなった場合であっても、これら車載ECU3を代替し、当該車載ECU3が担っていたサービス等の提供を継続又は再開することができる。

[0036] 冗長系ECU32は、制御部321、記憶部322及び車内通信部323を含み、後付け装着（車両Cの生産及び出荷後に装着）される予備ECU31のうち、他の車載ECU3（予備ECU31）を代替する機能を有する冗長系予備の予備ECU31として構成されるものであってもよい。冗長系ECU32は、車載ネットワーク4に接続される複数の車載ECU3に対し、これら車載ECU3が担うサービスに関する情報の送信を要求し、当該情報を取得することにより、車載ECUと当該車載ECU3が担うサービス又は機能の名称とが関連付けられた情報を含む管理リストを生成及び更新する。更に

、冗長系E C U 3 2は、車載ネットワーク4に接続される複数の車載E C U 3から周期的に送信される状態データを取得及び集約することにより、車載E C U 3の状態管理に関する処理を行う。

[0037] 制御部3 2 1は、C P U (Central Processing Unit) 又はM P U (Micro Processing Unit) 等により構成しており、記憶部3 2 2に予め記憶されたプログラムP (プログラム製品) 及びデータを読み出して実行することにより、種々の制御処理及び演算処理等を行うようにしてある。制御部3 2 1は、C P U等のソフトウェア処理を行うソフトウェア処理部のみに限定されず、F P G A、A S I C又はS O C等のハードウェア処理にて種々の制御処理及び演算処理等を行うハードウェア処理部を含むものであってもよい。

[0038] 記憶部3 2 2は、R A M (Random Access Memory) 等の揮発性のメモリ素子又は、R O M (Read Only Memory) 、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM) 若しくはフラッシュメモリ等の不揮発性のメモリ素子により構成しており、プログラムP (プログラム製品) 及び処理時に参照するデータが予め記憶してある。記憶部3 2 2に記憶されたプログラムP (プログラム製品) は、冗長系E C U 3 2が読み取り可能な記録媒体Mから読み出されたプログラムP (プログラム製品) を記憶したものであってもよい。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部コンピュータからプログラムP (プログラム製品) をダウンロードし、記憶部3 2 2に記憶させたものであってもよい。記憶部3 2 2には、更に管理リストが記憶されるものであってもよい。当該管理リストの詳細は、後述する。

[0039] 車内通信部3 2 3は、例えばC A N (Control Area Network) 、C A N - F D、又はイーサネット (Ethernet/登録商標) の通信プロトコルを用いた入出力インターフェイス (C A Nトランシーバ、イーサネットP H Y) である。車内通信部3 2 3には、通信プロトコルにおうじてC A Nバス又はイーサネットケーブル等の通信線4 1が接続される。制御部3 2 1は、車内通信部3 2 3を介して車載ネットワーク4に接続されている予備E C U 3 1等の車載E C U 3、及び統合E C U 2と相互に通信する。

- [0040] 予備ECU31等の車載ECU3は、冗長系ECU32と同様に制御部、記憶部及び車内通信部を含む。これら車載ECU3と統合ECU2とは、電力線によって接続されており、車載ECU3は、統合ECU2から分配された電力を取得（受電）するものであってもよい。
- [0041] 図3は、管理リストを例示した説明図である。冗長系ECU32の記憶部322には、予備ECU31及びセンサ・アクチュエータ制御ECUを含む複数の車載ECU3から取得したサービスに関する情報、及び状態データに基づき、これら車載ECU3に関する情報を集約したECU管理情報が、例えばテーブル形式又はリスト形式（管理リスト）にて保存されている。管理リスト（ECU管理情報）は、管理項目（フィールド）として、例えば、ECU名（ECU-ID）、機能（サービス）、種類、状態、及び代替可否を含む。ECU名の管理項目には、例えばECU番号、ECU名称等、車載ECU3を一意に示す識別番号（ECU-ID）等が格納される。
- [0042] 機能の管理項目には、同一レコードに格納される車載ECU3（ECU名）がソフトウェアを実行することにより発揮又は担う機能又はサービス等の名称（機能名）が、格納される。冗長系ECU32は、当該機能名に基づき、当該冗長系ECU32が代替することが可能な他の車載ECU3（代替対象の車載ECU3）を特定することができる。
- [0043] 種類の管理項目には、同一レコードに格納される車載ECU3（ECU名）の種類が格納される。当該種類とは、例えば、予備、冗長系予備、センサ接続、アクチュエータ接続、及び据付を含む。
- [0044] 種類が予備の車載ECU3は、予備ECU31を示し、例えば、車両Cに対し新規のサービス又は機能を追加するにあたり、後付け装着（車両Cの生産及び出荷後に装着）が可能な車載ECU3である。種類が冗長系予備の車載ECU3は、冗長系ECU32を示し、後付け装着が可能な予備ECU31のうち、更に他の車載ECU3に対し代替可能な車載ECU3である。
- [0045] 種類がセンサ接続の車載ECU3は、信号線等にて、LiDAR、赤外線センサ301、又はCMOSカメラ等のセンサ301が信号線等にて直接的

に接続される車載ECU3である。種類がアクチュエータ302接続の車載ECU3は、信号線等にて、スイッチ、ランプ又は駆動モータ等のアクチュエータ302が信号線等にて直接的に接続される車載ECU3である。種類が据付の車載ECU3は、車両Cの生産段階にて車両Cに搭載（出荷時点にて据付）されている車載ECU3である。

[0046] 状態の管理項目には、同一レコードに格納される車載ECU3（ECU名）の動作状態が格納される。動作状態は、例えば、正常動作中を示す稼働中、異常動作した旨を示す故障中、代替処理中を示す冗長運用中（冗長系ECU32が代替中）、スリープ状態等を示す待機中を含む。

[0047] 代替可否の管理項目には、同一レコードに格納される車載ECU3（ECU名）に対し、冗長系ECU32が、当該車載ECU3（ECU名）の代替が可能か否かを示す値（可、不可）又はフラグが格納される。冗長系ECU32の記憶部322には、冗長系ECU32の制御部321が代替可能な1つ以上の機能（サービス）の名称が記憶されており、当該機能（サービス）と同じ機能（サービス）を担う車載ECU3（ECU名）が、代替することが可能な車載ECU3となる。

[0048] 冗長系ECU32の制御部321は、例えば、当該冗長系ECU32（自身）が車載ネットワーク4に接続された際、又は車両CのIGスイッチがオフにされた際、当該車載ネットワーク4に接続されている全ての車載ECU3に対し、当該車載ECU3が担うサービスに関する情報の送信を要求する。冗長系ECU32の制御部321は、当該要求に応じて車載ECU3が送信した情報（当該車載ECU3が担うサービス又は機能の名称）を取得（受信）し、受信した情報それぞれに基づき、管理リストを生成し、以降も適宜、当該管理リストを最新の状態に更新する。これにより、車載ECU3と、当該車載ECU3が担う機能（サービス）との関連付けを管理することができる。

[0049] 更に、冗長系ECU32の制御部321は、例えば、周期的に全ての車載ECU3に対し、ポーリング通信等（状態問合せ）を行い、これら車載EC

U 3 から取得した状態データに基づき、管理リストに含まれる状態の管理項目の内容を更新する。状態データは、当該状態データの送信元である車載 ECU 3 動作状態及び、実行中のソフトウェアの設定情報である運用設定を含む。従って、冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、状態データの送信周期（受信周期）を処理単位時間として、現時点における車載 ECU 3 それぞれの動作状態及び運用設定（ソフトウェアの設定情報）を把握することができる。

[0050] 図 4 は、統合 ECU 2 が用いる中継テーブルを例示した説明図である。中継装置として機能する統合 ECU 2（車載装置）は、統合 ECU 2 の記憶部に記憶されている中継テーブルを参照することにより、複数の車載 ECU 3 間にて送受信されるメッセージの中継処理を行う。中継テーブルは、管理項目（フィールド）として、例えば、メッセージ ID 及び中継先 ECU を含む。

[0051] メッセージ ID の管理項目には、中継対象となるメッセージ、フレーム又はパケット等の通信データの種類等を示す識別子が格納される。例えば通信プロトコルが CAN 又は CAN/FD の場合、メッセージ ID には、CAN-ID が格納されるものであってもよい。通信プロトコルが TCP/IP の場合、メッセージ ID には、TCP ポート番号又は UDP ポート番号が格納されるものであってもよい。中継先 ECU の管理項目には、同一レコードに格納されるメッセージ ID の通信データ（メッセージ等）の中継先となる車載 ECU 3 の ECU 名が格納される。

[0052] 統合 ECU 2 は、冗長系 ECU 3 2 が代替処理を開始する際（冗長系 ECU 3 2 からの準備完了通知を受信した際）、当該冗長系 ECU 3 2 に応じて中継テーブルを変更する。これにより、正常動作していない（異常である）と判定された車載 ECU 3（代替対象の車載 ECU 3）に替えて、冗長系 ECU 3 2 に対しサービス又は機能を実行するにあたり必要なメッセージ等を確実に中継することができる。

[0053] 図 5 は、冗長系 ECU 3 2 及び統合 ECU 2 等による処理の流れ（シーケ

ンス)を例示する説明図である。車載システムSに含まれる統合ECU2(車載装置)、予備ECU31、冗長系ECU32及びセンサ・アクチュエータ制御ECUを含む複数の車載ECU3は、車載ネットワーク4により通信可能に接続され、互いに連関して以下の処理を行う。

[0054] 冗長系ECU32は、複数の車載ECU3に対し、車載ECU3が担うサービスに関する情報の送信を要求する(S01)。冗長系ECU32は、例えば、当該冗長系ECU32(自身)が車載ネットワーク4に接続された際、又は、車両CのIGスイッチがオフ又はオンにされた際、当該車載ネットワーク4に接続されている全ての車載ECU3に対し、当該車載ECU3が担うサービスに関する情報の送信を要求する。

[0055] 予備ECU31及びセンサ・アクチュエータ制御ECU等の車載ECU3それぞれは、冗長系ECU32からの要求に応じて、当該車載ECU3(自身)が担うサービスに関する情報を送信する(S02)。予備ECU31及びセンサ・アクチュエータ制御ECU等の車載ECU3それぞれは、冗長系ECU32からの要求に応じて、当該車載ECU3(自身)が担うサービスに関する情報(当該車載ECU3が担うサービス又は機能の名称を含む)を、冗長系ECU32に送信する。

[0056] 冗長系ECU32は、車載ECU3それぞれから受信したサービスに関する情報に基づき、管理リストを生成等する(S03)。車載ECU3それぞれから受信したサービスに関する情報は、当該情報の送信元である車載ECU3を一意に特定するECU名(ECU-ID)と、当該車載ECU3が担うサービス又は機能の名称とが関連付けられて含まれている。

[0057] 冗長系ECU32は、例えば、冗長系ECU32(自身)が車載ネットワーク4に接続された際、車載ECU3それぞれから受信したサービスに関する情報に基づき、管理リストを生成し、冗長系ECU32の記憶部322に記憶する。冗長系ECU32は、当該管理リストを生成した後も、定期的又は定常的に複数の車載ECU3に対し、サービスに関する情報の送信の要求を行い、当該要求に応じて車載ECU3それぞれから送信(返信)されたサ

ービスに関する情報に基づき、管理リストを更新する。

[0058] 冗長系 ECU 32 の記憶部 322 には、冗長系 ECU 32 の制御部 321 が代替可能な 1 つ以上の機能（サービス）の名称が記憶されている。冗長系 ECU 32 における代替可用性は、例えば、冗長系 ECU 32 のハードウェア構成、インストールされている OS 又はクラスライブラリー等を含む製品仕様に基づき決定されるものであり、実行可能なソフトウェアの名称又は種類に応じた機能（サービス）が、代替可能な機能（サービス）として、記憶部 322 に記憶（定義）されている。

[0059] 冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、管理リストに含まれる車載 ECU 3 それぞれが担う機能（サービス）の名称と、冗長系 ECU 32（自身）が代替可能な機能（サービス）の名称とを対比することにより、当該機能（サービス）の同一性又は互換性に基づき、代替可能な車載 ECU 3 を特定する。冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、当該代替可能な車載 ECU 3 の特定結果に基づき、管理リストの代替可否の管理項目に、可（代替可）又は不可（代替不可）を格納（定義）するものであってもよい。

[0060] 冗長系 ECU 32 は、新たに接続された予備 ECU 31 を検出する（S04）。冗長系 ECU 32 は、新たに接続又は切断された予備 ECU 31 の検出に応じて、管理リストを更新する（S05）。冗長系 ECU 32 は、車載ネットワーク 4 に新規に予備 ECU 31 が接続（新設）された場合、例えば、当該新設された予備 ECU 31 からの状態データを取得することにより、当該予備 ECU 31 が新たに車載ネットワーク 4 に接続されたことを認識することができる。車両 C に対し新規のサービス又は機能を追加するにあたり、予備 ECU 31 が、後付け装着（車両 C の生産及び出荷後に装着）されることが想定される。このようにサービス追加に伴い後付け装着される予備 ECU 31 に対しても、冗長系 ECU 32 は、当該予備 ECU 31 が新設されたことをタイムリーに把握することができる。冗長系 ECU 32 は、新設された予備 ECU 31 に対しても、サービスに関する情報の送信の要求を行い、当該要求に応じて新設された予備 ECU 31 から送信（返信）されたサー

ビスに関する情報に基づき、管理リストを更新する。

[0061] 冗長系 ECU 3 2 は、予備 ECU 3 1（予備 ECU1）にポーリング通信等（状態問合せ）を行い、当該予備 ECU 3 1（予備 ECU1）の状態に関する状態データ（正常応答、運用設定）を取得する（S06）。車載ネットワーク 4 には、統合 ECU 2、予備 ECU 3 1 及び冗長系 ECU 3 2 を含む複数の車載 ECU 3 が接続されており、冗長系 ECU 3 2 は、これら複数の車載 ECU 3 とポーリング通信等により、車載 ECU 3 に対する状態問合せを継続的に実施している。

[0062] 冗長系 ECU 3 2 は、これら複数の車載 ECU 3 から周期的に送信される状態データの取得の有無に基づき、当該車載 ECU 3 が稼働しているか、又は停止している（車載ネットワーク 4 から取り外れている）かを、認識することができる。車載 ECU 3 から出力（送信）される状態データは、当該車載 ECU 3 が正常に稼働（正常動作）しているかを示す情報、正常に動作しておらず異常状態（異常動作）であることを示す情報を含む。従って、予備 ECU 3 1 は、車載 ECU 3 から取得した状態データに基づき、当該車載 ECU 3 の動作状態、すなわち正常動作しているか否か（異常動作）を判定することができる。

[0063] 冗長系 ECU 3 2 は、車載 ECU 3 から取得した状態データを冗長系 ECU 3 2 の記憶部 3 2 2 に記憶する。当該記憶する処理において、冗長系 ECU 3 2 は、車載 ECU 3 から取得した状態データに含まれる車載 ECU 3 の動作状態（正常又は異常）、及び運用設定を管理リストに格納することにより、車載 ECU 3 の管理情報（管理リスト）を最新状態に更新するものであってもよい。

[0064] 車載 ECU 3 の運用設定は、例えば、当該車載 ECU 3 がソフトウェアを実行することによりサービス等を提供するにあたり、当該ソフトウェアの各種設定情報（運用設定に関する情報）に相当する。ソフトウェアの各種設定情報は、例えば、車両 C を運転している運転者に関するユーザ情報を含むものであってもよく、更に、当該ユーザ情報それぞれに関連付けられた設定情

報（運転者毎の設定情報）を含むものであってもよい。更に、車載ECU3の運用設定（ソフトウェアの各種設定情報）は、現時点にて車両Cを運転している運転者（カレントユーザ）が、サービス等を利用するにあたって行った操作内容等の履歴情報を含むものであってもよい。

- [0065] 冗長系ECU32は、状態データを取得の有無、又は取得した異常応答に応じて、予備ECU31（予備ECU1）が異常であると判定する（S07）。冗長系ECU32は、上述のとおり、車載ネットワーク4に接続されている全ての車載ECU3を対象にポーリング通信等（状態問合せ）を行っており、例えば、予備ECU31（予備ECU1）についても、当該予備ECU31（予備ECU1）の最新の運用設定を取得している。その上で、予備ECU31（予備ECU1）において何らかの問題が発生した場合、冗長系ECU32は、当該予備ECU31（予備ECU1）からの状態データの有無、又は状態データの内容に基づき、予備ECU31（予備ECU1）が異常であると判定する。
- [0066] 冗長系ECU32は、予備ECU31（予備ECU1）からの送信周期を超えて状態データを取得しなかった場合、当該予備ECU31（予備ECU1）は、故障又は、車載ネットワーク4から取り外され、正常動作していないと判定するものであってもよい。冗長系ECU32は、予備ECU31（予備ECU1）から取得した状態データが異常応答を示す場合、当該予備ECU31（予備ECU1）は、正常動作していないと判定するものであってもよい。
- [0067] 冗長系ECU32は、統合ECU2に対し、ソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知（故障通知）を送信する（S08）。冗長系ECU32は、管理リストを参照することにより、正常動作していないと判定した予備ECU31（予備ECU1）が担う機能（サービス）を特定する。冗長系ECU32は、管理リストを参照することにより、特定した機能（サービス）が代替可能であるか否かを判定し、代替可能である場合、当該機能（サービス）を代替（実行）するためのソフトウェアを要求する要求通知を統合ECU2に送信する。当該要求通知には、要求するソフトウェアの名称及びバージョン等を含むものであってもよい。冗長系ECU32は、当該要求通知に併せ

て、予備 ECU 3 1（予備 ECU1）が正常動作していないと判定した旨を示す故障通知を統合 ECU 2 に送信するものであってもよい。又は、ソフトウェアを要求する要求通知に、正常動作していないと判定した予備 ECU 3 1（予備 ECU1）の ECU 名（ECU-ID）を含ませることにより、当該要求通知が、故障通知としての通知機能を含むものであってもよい。

[0068] 統合 ECU 2 は、冗長系 ECU 3 2 からの要求通知（故障通知）に応じて、正常動作していないと判定された車載 ECU 3 の給電の遮断、及び当該車載 ECU 3 への通信データの中継を中止（保留）する（S09）。統合 ECU 2 は、冗長系 ECU 3 2 からの要求通知（故障通知）を受信することにより、正常動作していない（異常である）と判定された予備 ECU 3 1（予備 ECU1）の ECU 名（ECU-ID）、及び当該予備 ECU 3 1 を代替するためのソフトウェアの名称等を認識することができる。更に、統合 ECU 2 は、当該要求通知（故障通知）の送信元である冗長系 ECU 3 2 の ECU 名（ECU-ID）を認識することができる。

[0069] 統合 ECU 2 は、冗長系 ECU 3 2 からの要求通知（故障通知）の受信をトリガーとして、正常動作していない（異常である）と判定された予備 ECU 3 1（予備 ECU1）に対する給電を遮断する。統合 ECU 2 は、中継機能に加え、更に電源装置からの電力を分配する電源分配機能を有した PLB（Power Lan Box）にて構成されるものであり、電力線を介して接続される複数の車載 ECU 3 それぞれに対し給電の開始又は遮断を行うリレーを備える。統合 ECU 2 は、正常動作していない（異常である）と判定された予備 ECU 3 1（予備 ECU1）に接続されるリレーをオフにすることにより、予備 ECU 3 1（予備 ECU1）への給電を遮断する。更に、統合 ECU 2 は、冗長系 ECU 3 2 からの要求通知（故障通知）の受信をトリガーとして、正常動作していない（異常である）と判定された予備 ECU 3 1（予備 ECU1）が送信先となる通信データの中継を一旦中止（保留）し、当該通信データを統合 ECU 2 の記憶部に記憶させて保持する。

[0070] 統合 ECU 2 は、外部サーバ S 1 から、異常と判定された予備 ECU 3 1

(予備ECU1)を代替するためのソフトウェアを取得する(S10)。統合ECU2は、例えばOTAサーバとして機能する外部サーバS1から、異常と判定された予備ECU31(予備ECU1)を代替するためのソフトウェアを取得する。統合ECU2は、ソフトウェアの名称を含む要求信号を外部サーバS1に送信することにより、外部サーバS1からソフトウェアを取得(ダウンロード)するものであってもよい。

[0071] 統合ECU2は、ソフトウェアを冗長系ECU32(冗長系予備ECU3)に出力する(S11)。統合ECU2は、外部サーバS1から取得(ダウンロード)したソフトウェアを、冗長系ECU32(冗長系予備ECU3)に出力する。

[0072] 冗長系ECU32は、統合ECU2からの取得したソフトウェアをインストールし、運用設定を適用する(S12)。冗長系ECU32は、統合ECU2からの取得したソフトウェアをインストールする。更に、冗長系ECU32は、正常動作していない(異常である)と判定された予備ECU31(予備ECU1)から最後に取得した状態データに基づき、当該状態データに含まれる運用設定(ソフトウェアの設定情報)を適用する。このような状態データに含まれる運用設定(ソフトウェアの設定情報)を用いることにより、予備ECU31(予備ECU1)が正常動作していないと判定された時点の直前における運用設定を継承して、サービス又は機能の提供を継続することができる。

[0073] 冗長系ECU32は、ソフトウェア及び設定情報を用いて、ソフトウェアが正常動作するか否かを確認するための自己診断処理を実施する(S13)。冗長系ECU32は、例えばエミュレーションソフトを実行することにより、自己診断処理を行うためのエミュレーション環境を生成し、当該エミュレーション環境上にて、設定情報を適用したソフトウェアが動作するか否かの判定を行う。

[0074] 冗長系ECU32は、統合ECU2に対し、代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知(機能引継完了)を送信する(S14)。冗長系

ECU32は、自己診断処理の結果が肯定的（正常動作する旨の判定結果）である場合、統合ECU2に対し、代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知（機能引継完了）を送信し、代替対象である予備ECU31（予備ECU1）の機能（サービス）の引継ぎが完了した旨を通知する。冗長系ECU32は、自己診断処理の結果が否定的（正常動作しない旨の判定結果）である場合、代替処理に関する一連の処理を中断するものであってもよい。

[0075] 統合ECU2は、中継テーブルを変更（更新）する（S15）。統合ECU2は、冗長系ECU32からの準備完了通知（機能引継完了）の受信をトリガーとして、統合ECU2の記憶部に記憶されている中継テーブルを変更（更新）する。統合ECU2は、冗長系ECU32（冗長系予備ECU3）に応じて、中継テーブルを更新（変更）する。

[0076] 統合ECU2は、当該中継テーブルを用いて車載ECU3間にて送受信されるメッセージ（フレーム）を中継している。統合ECU2は、例えば、特定のメッセージ（フレーム）に対する中継先を、正常動作していないと判定された予備ECU31（予備ECU1）から、冗長系ECU32（冗長系予備ECU3）に変更するように中継テーブルを更新する。これにより、冗長系ECU32（冗長系予備ECU3）がソフトウェアを実行するための必要なメッセージ（フレーム）が、送信元の車載ECU3から統合ECU2を介して中継されるものとなる。

[0077] 統合ECU2は、冗長系ECU32に対し、中継を中止（保留）した通信データを送信（中継を再開）する（S16）。統合ECU2は、中継テーブルを変更（更新）後、冗長系ECU32に対し、中継を中止（保留）した通信データを送信（中継を再開）する。統合ECU2は、冗長系ECU32からの要求通知を受信してから、準備完了通知を受信するまでの間、正常動作していないと判定された車載ECU3宛に送信された通信データの中継することなく、統合ECU2の記憶部に記憶させて保持している。

[0078] 統合ECU2は、冗長系ECU32からの準備完了通知を受信し、中継テ

ーブルを変更（更新）した後、当該変更した中継テーブルを用いて、保持（中継を保留）していた通信データを冗長系E C U 3 2に中継（送信）する。統合E C U 2は、以降、変更（更新）された中継テーブルを用いることにより全ての通信データの中継を継続し、これにより、正常動作していないと判定された車載E C U 3宛に送信された通信データについても、代替処理を行う冗長系E C U 3 2に中継されるものとなる。

[0079] 冗長系E C U 3 2は、異常と判定された予備E C U 3 1（予備ECU1）を代替する処理（代替処理）を開始する（S 1 7）。冗長系E C U 3 2は、統合E C U 2等から送信（中継）される通信データを受信し、当該通信データに基づき、代替処理を開始（実行）する。これにより、正常動作していないと判定された車載E C U 3（代替対象の車載E C U 3）が担っていた機能（サービス）を継続することができる。これにより、予備E C U 3 1及び冗長系E C U 3 2を含む車載システムSの可用性を担保することができる。冗長系E C U 3 2は、代替処理を開始するにあたり、冗長系E C U 3 2（冗長系予備ECU3）が代替処理を実行していること、及び正常動作していないと判定された予備E C U 3 1（予備ECU1）が故障中であることを示す事項を管理リストに格納することにより、当該管理リストを最新の状態に更新するものであってもよい。

[0080] 図6は、冗長系E C U 3 2の制御部3 2 1の処理を例示するフローチャートである。冗長系E C U 3 2の制御部3 2 1は、例えば車両Cが停止状態（パワースイッチ又はI Gスイッチがオフ）、又は起動状態（パワースイッチ又はI Gスイッチがオン）において、定常的に以下の処理を行う。

[0081] 冗長系E C U 3 2の制御部3 2 1は、車載ネットワーク4を介して、予備E C U 3 1及び冗長系E C U 3 2を含む車載E C U 3と周期的、定期的又は定常的にポーリング通信等を行い、これら車載E C U 3からの状態データを取得する処理を継続している。これにより冗長系E C U 3 2の制御部3 2 1は、車載ネットワーク4に新規に接続（新設）された予備E C U 3 1を認識すると共に、車載ネットワーク4から取り外された（切断された）車載E C

U 3（予備 ECU 3 1 を含む）を認識することができる。

[0082] 冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、これら車載 ECU 3 の取り付け又は取外しに対する認識に応じて、記憶部 3 2 2 に記憶されている管理リストを変更（更新）する処理を継続的に実施している。その上で、冗長系 ECU 3 2 は、これら車載 ECU 3 の動作状態の判定に応じて、正常動作していないと判定された車載 ECU 3 を代替するための処理（代替処理）を行う。

[0083] 冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、車載ネットワーク 4 を介して、車載 ECU 3 からの状態データを取得する（S 1 0 1）。冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、車載ネットワーク 4 を介して、当該車載ネットワーク 4 に接続される全ての車載 ECU 3 からの状態データを周期的、定期的又は定常的に取得している。当該状態データには、送信元である車載 ECU 3 の動作状態（正常又は異常）及び運用設定（実行中ソフトウェアの設定情報等）に関する情報が含まれている。

[0084] 冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、取得した状態データに基づき、記憶部 3 2 2 に記憶されている管理リストに含まれる状態の管理項目の内容を更新するものであってもよい。冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、このように更新される管理リストに格納されている情報を用いて、車載ネットワーク 4 に接続される車載 ECU 3 それぞれの状態を示す画面データを生成し、当該画面データをディスプレイ等の HMI（Human Machine Interface）装置に出力するものであってもよい。これにより、車載 ECU 3 それぞれの状態に関する情報を、車両 C の操作者に報知することができる。

[0085] 冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、いずれかの車載 ECU 3 が異常であるか否かを判定する（S 1 0 2）。冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、取得した状態データに基づき、当該状態データの送信元である車載 ECU 3 が異常であるか、すなわち正常動作しているか否かを判定する。冗長系 ECU 3 2 の制御部 3 2 1 は、例えば、管理リストを参照することにより、当該管理リストに含まれる全ての ECU 名の車載 ECU 3 に対し、動作状態の判定を行う。

- [0086] 冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、例えば、当該状態データを、送信周期を超えて取得できなかった場合、取得した状態データに送信元である車載 ECU 3 の異常を示す異常コードが含まれていた場合、又は取得した状態データが例えば成りすまし等による不正データであると判定した場合等、車載 ECU 3 が異常であると判定する。車載 ECU 3 が正常動作していない（異常である）場合は、例えば、当該車載 ECU 3 が故障している場合、又は当該車載 ECU 3 が車両 C から取り外されている場合を含む。
- [0087] いずれの車載 ECU 3 も異常でない場合と判定した場合（S102：NO）、冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、再度 S101 を実行することによりループ処理を行う。これにより、冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、車載ネットワーク 4 に接続される全ての車載 ECU 3 からの状態データを取得する処理を継続する。状態データには、車載 ECU 3 それぞれの現時点（状態データの送信時点）での運用設定及び処理負荷に関する情報が含まれているため、冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、車載 ECU 3 それぞれにおける最新の運用設定及び処理負荷を取得することができる。冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、取得したこれら運用設定を、例えば管理リストに格納（更新）することにより記憶部 322 に記憶する。
- [0088] いずれかの車載 ECU 3 が異常であると判定した場合（S102：YES）、冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、異常である（正常動作していない）と判定された車載 ECU 3 を代替するためのソフトウェアを取得する（S103）。冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、例えば管理リストを参照することにより、異常である（正常動作していない）と判定された車載 ECU 3 を代替することが可能であるか否かを判定する。代替することが可能である場合、冗長系 ECU 32 の制御部 321 は、当該車載 ECU 3 が担う機能（サービス）を特定し、当該機能（サービス）を実行するためのソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知（故障通知）を統合 ECU 2 に送信する。当該要求通知は、故障通知を兼ねるものであり、正常動作していないと判定した車載 ECU 3 の ECU 名（ECU-ID）を含むものであってもよ

い。

- [0089] 統合ECU2は、冗長系ECU32からの要求通知（故障通知）に応じて、異常であると判定された車載ECU3が担う機能又は実行するソフトウェアを外部サーバS1から取得（ダウンロード）する。統合ECU2は、取得（ダウンロード）したソフトウェアを冗長系ECU32に出力する。統合ECU2は、更に、冗長系ECU32からの要求通知（故障通知）の受信をトリガーとして、正常動作していないと判定された車載ECU3の給電の遮断、及び当該車載ECU3への通信データの中継を中止（保留）し、当該通信データを統合ECU2の記憶部に記憶させて保持する。
- [0090] 冗長系ECU32の制御部321は、統合ECU2からの取得したソフトウェアをインストールする。冗長系ECU32は、更に、正常動作していない（異常である）と判定された車載ECU3から最後に取得した状態データに基づき、当該状態データに含まれる運用設定（ソフトウェアの設定情報）を適用する。
- [0091] 冗長系ECU32の制御部321は、取得したソフトウェア及び設定情報を用いて自己診断処理を行い、代替機能が正常に動作するか否かを判定する（S104）。冗長系ECU32の制御部321は、例えばエミュレーションソフトを実行することにより、設定情報を適用したソフトウェアが動作するか否かの判定を行う。代替機能が正常に動作しないと判定した場合（S104：NO）、冗長系ECU32の制御部321は、代替処理の実行を中止する（S1041）。
- [0092] 代替機能が正常に動作すると判定した場合（S104：YES）、冗長系ECU32の制御部321は、統合ECU2に対し、代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知を送信する（S105）。冗長系ECU32の制御部321は、自己診断処理の結果として代替機能が正常に動作すると判定した場合、統合ECU2に対し、代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知（機能引継完了）を送信する。
- [0093] 統合ECU2は、冗長系ECU32からの準備完了通知（機能引継完了）

の受信をトリガーとして、中継テーブルを変更（更新）する。更に、統合ＥＣＵ２は、中継を中止（保留）した通信データを送信（中継を再開）する。以降、統合ＥＣＵ２は、変更した中継テーブルに基づき、全ての通信データに対する中継処理を行う。

[0094] 冗長系ＥＣＵ３２の制御部３２１は、代替処理を開始する（Ｓ１０６）。冗長系ＥＣＵ３２の制御部３２１は、統合ＥＣＵ２等から送信（中継）される通信データを受信し、当該通信データに基づき、代替処理を開始（実行）する。冗長系ＥＣＵ３２の制御部３２１は、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵ３を代替するためのソフトウェアをインストールする共に、当該車載ＥＣＵ３が用いていた運用設定を適用して、ソフトウェアを実行している。これにより、代替対象となる車載ＥＣＵの運用設定を継承して、サービス又は機能の提供を継続（再開）することができる。冗長系ＥＣＵ３２の制御部３２１は、代替処理を開始するにあたり、代替対象である車載ＥＣＵ３が故障中であり、冗長系ＥＣＵ３２（自身）が代替処理を実行していること示す事項を管理リストに格納（追記）することにより、当該管理リストを最新の状態に更新するものであってもよい。

[0095] （付記）

車両Ｃに搭載され、複数の車載ＥＣＵ３と通信可能に接続される車載装置２（統合ＥＣＵ）と、複数の車載ＥＣＵ３のうちのいずれかの車載ＥＣＵ３を代替する冗長系ＥＣＵ３２とを含む車載システムＳであって、

車載装置２は、車外との通信機能を有し、

冗長系ＥＣＵ３２は、

前記車載ＥＣＵ３から前記車載ＥＣＵ３の状態に関する状態データを取得し、

取得した前記状態データに基づき、前記車載ＥＣＵ３が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載ＥＣＵ３を代替するためのソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知を前記車載装置２に送信し、

前記車載装置 2 は、前記要求通知に応じて取得したソフトウェアを冗長系 ECU 3 2 に出力し、

冗長系 ECU 3 2 は、前記車載装置 2 を介して取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU 3 を代替する

車載システム S。

[0096] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

[0097] 請求の範囲に記載されている複数の請求項に関して、引用形式に関わらず、相互に組み合わせることが可能である。請求の範囲では、複数の請求項に従属する多項従属請求項を記載してもよい。多項従属請求項に従属する多項従属請求項を記載してもよい。多項従属請求項に従属する多項従属請求項が記載されていない場合であっても、これは、多項従属請求項に従属する多項従属請求項の記載を制限するものではない。

符号の説明

- [0098] C 車両
S 車載システム
S 1 外部サーバ
1 車外通信装置
1 1 アンテナ
2 統合 ECU (車載装置)
3 車載 ECU
3 1 予備 ECU
3 2 冗長系 ECU
3 2 1 制御部
3 2 2 記憶部

3 2 3 車内通信部

M 記録媒体

P 制御プログラム（プログラム製品）

3 0 1 センサ

3 0 2 アクチュエータ

4 車載ネットワーク

4 1 通信線

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載され、複数の車載 ECU と通信可能に接続される冗長系 ECU であって、
- 前記車載 ECU の状態管理に関する処理を行う制御部を備え、
- 前記制御部は、
- 前記車載 ECU から前記車載 ECU の状態に関する状態データを取得し、
- 取得した前記状態データに基づき、前記車載 ECU が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得し、
- 取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する
- 冗長系 ECU。
- [請求項2] 前記車載 ECU から取得した前記状態データは、前記状態データの送信時点における前記車載 ECU の運用設定に関する設定情報を含み、
- 前記制御部は、取得したソフトウェアを実行する際、前記設定情報を適用することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する
- 請求項 1 に記載の冗長系 ECU。
- [請求項3] 前記制御部は、取得したソフトウェア及び設定情報を用いて、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する際、代替機能の動作を確認するための自己診断処理を行う
- 請求項 2 に記載の冗長系 ECU。
- [請求項4] 前記制御部がアクセス可能な記憶領域には、前記車両に搭載された複数の車載 ECU のうち、代替可能な車載 ECU を特定するための管理リストが記憶されており、
- 前記制御部は、前記管理リストを参照することにより、代替可能な

車載 ECU を特定する

請求項 1 に記載の冗長系 ECU。

[請求項5]

前記制御部は、

前記複数の車載 ECU に対し、車載 ECU が担うサービスに関する情報の送信を要求し、

前記複数の車載 ECU それぞれから受信したサービスに関する情報それぞれに基づき、前記管理リストを生成又は更新する

請求項 4 に記載の冗長系 ECU。

[請求項6]

前記車両には、車外との通信機能を有する車載装置が搭載されており、

前記制御部は、前記車載装置を介して、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得する

請求項 1 に記載の冗長系 ECU。

[請求項7]

前記車載装置は、前記複数の車載 ECU が通信を行う際の中継機能を有し、

前記制御部は、正常動作していないと判定された車載 ECU の代替を行うための準備が完了した旨を示す準備完了通知を前記車載装置に送信し、

前記準備完了通知を前記車載装置に送信することにより、前記車載装置に対し、中継機能を実行する際に用いる中継テーブルを変更させる

請求項 6 に記載の冗長系 ECU。

[請求項8]

前記制御部は、

正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアの取得を要求する旨を示す要求通知を前記車載装置に送信し、

前記要求通知を前記車載装置に送信することにより、前記車載装置に対し、前記要求通知から前記準備完了通知までの間に受信した代替

対象の車載 ECU への通信データを蓄積させ、前記準備完了通知の受信後に通信データを冗長系 ECU に送信させる

請求項 7 に記載の冗長系 ECU。

[請求項 9]

複数の車載 ECU と通信可能に接続されるコンピュータに、

前記車載 ECU から前記車載 ECU の状態に関する状態データを取得し、

取得した前記状態データに基づき、前記車載 ECU が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得し、

取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する

処理を実行させるプログラム。

[請求項 10]

複数の車載 ECU と通信可能に接続されるコンピュータに、

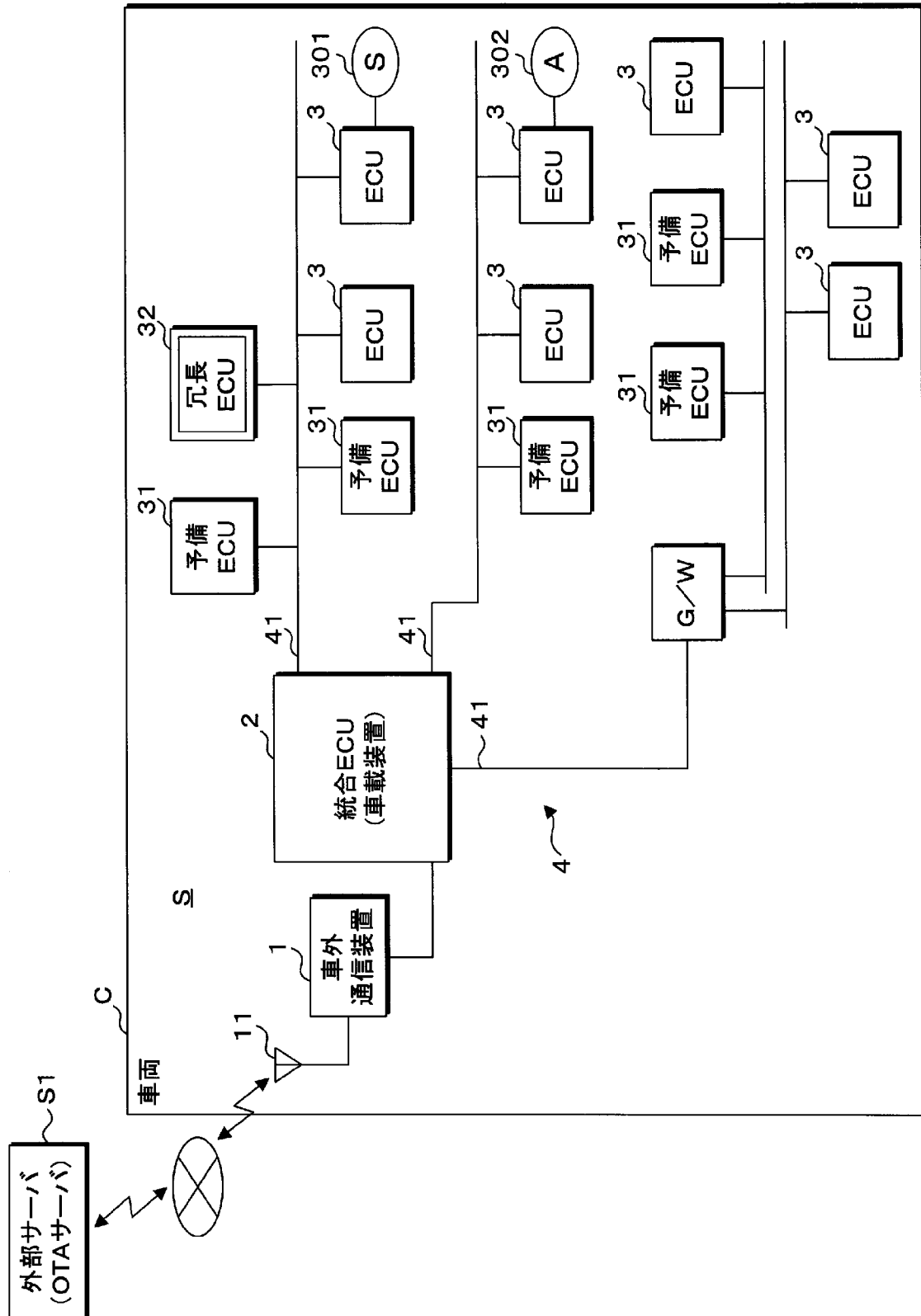
前記車載 ECU から前記車載 ECU の状態に関する状態データを取得し、

取得した前記状態データに基づき、前記車載 ECU が正常動作していないと判定した場合、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替するためのソフトウェアを取得し、

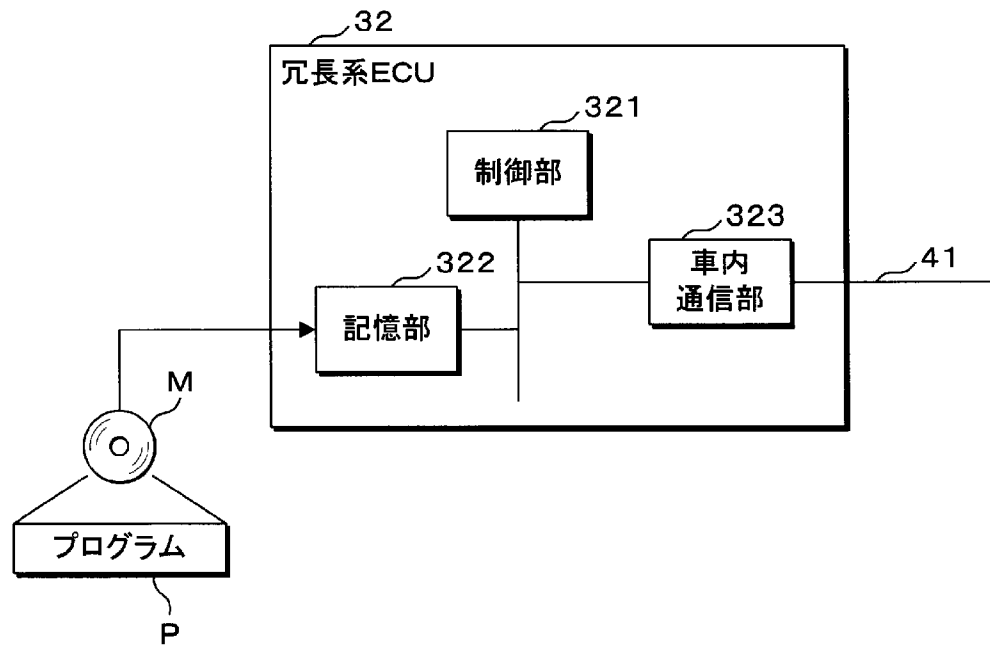
取得したソフトウェアを実行することにより、正常動作していないと判定された車載 ECU を代替する

処理を実行させる情報処理方法。

[図1]



[図2]



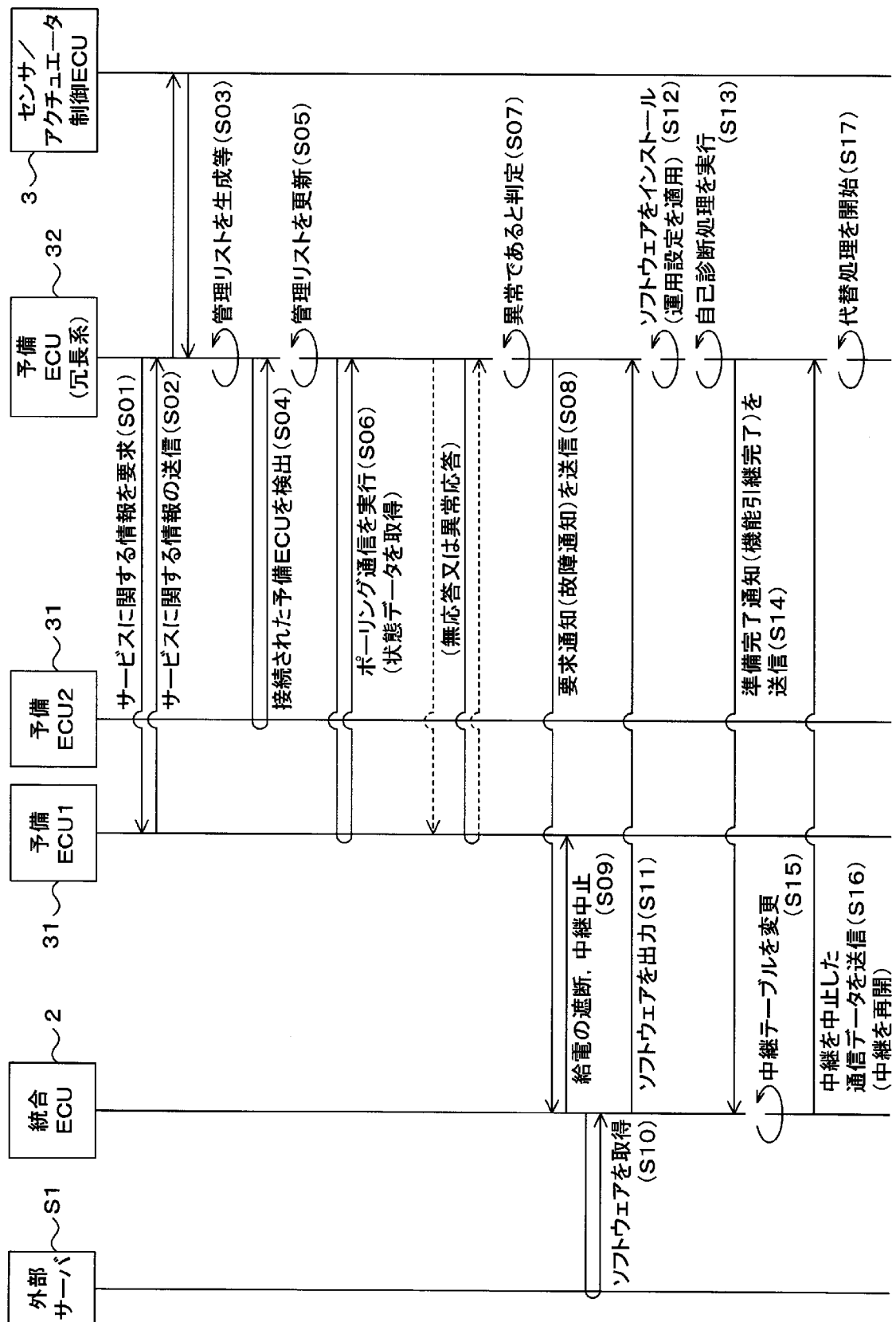
[図3]

ECU名 (ECU-ID)	機能 (サービス)	種類	状態	代替可否
E-A	A	予備	故障中(冗長系ECUが代替中)	可
E-B	B	予備	稼働中	可
E-C	C	予備	稼働中	可
E-D	D	予備	稼働中	不可
.	.	.	.	.
S-A	A	センサ接続	稼働中	不可
A-A	A	アクチュエータ接続	稼働中	不可
.	.	.	.	.
E-1	Z1	据付	稼働中	不可
E-2	Z2	据付	稼働中	不可
.	.	.	.	.

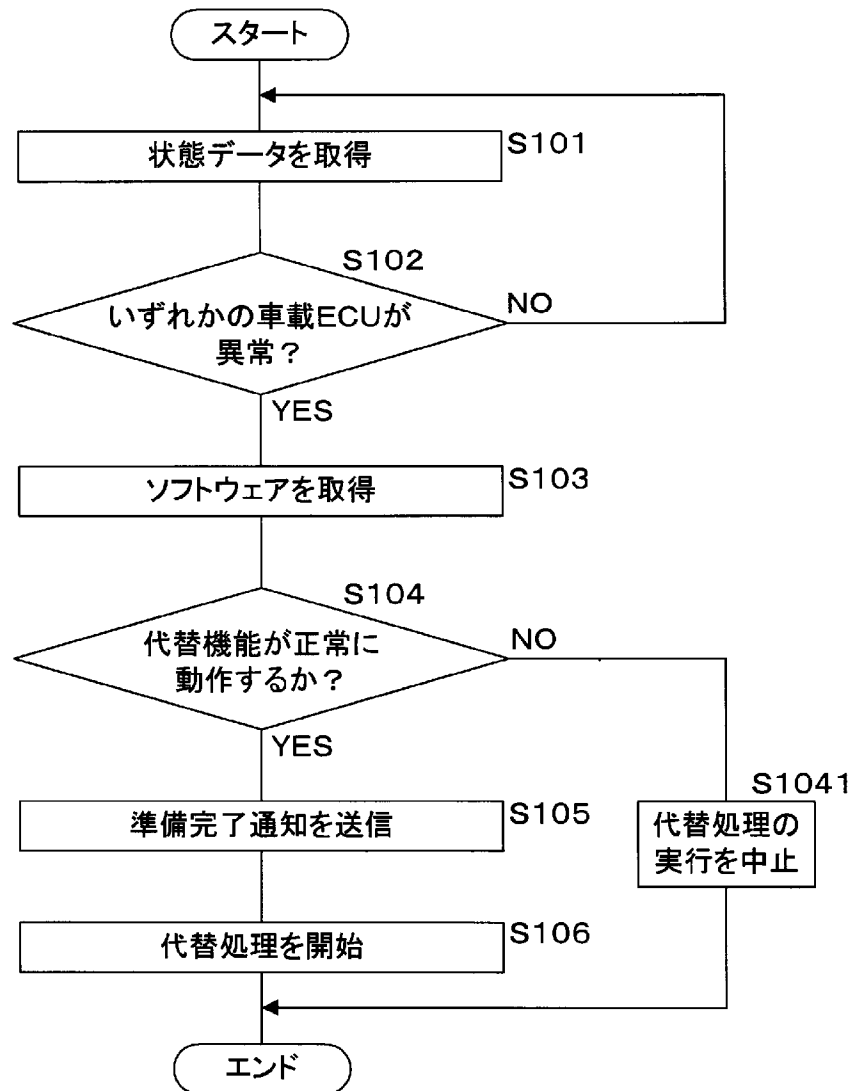
[図4]

メッセージID	中継先ECU
msg1	E-A , E-B , ...
msg2	E-C , E-1 , ...
msg3	...
msg4	..
.	.

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04L 69/40</i> (2022.01)i; <i>G06F 8/61</i> (2018.01)i; <i>H04L 12/28</i> (2006.01)i FI: H04L69/40; H04L12/28 100A; G06F8/61 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L69/40; G06F8/61; H04L12/28 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2023-041817 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD.) 24 March 2023 (2023-03-24) paragraphs [0067]-[0100]	1, 6-7, 9-10
Y	paragraphs [0067]-[0100]	2, 4-5
A	paragraphs [0067]-[0100]	3, 8
Y	JP 2021-034881 A (DENSO CORPORATION) 01 March 2021 (2021-03-01) paragraphs [0035]-[0059]	2
Y	JP 2020-107355 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 09 July 2020 (2020-07-09) paragraphs [0065]-[0068]	4-5
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/013877

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-041817	A	24 March 2023	US 2022/0206909 A1 paragraphs [0070]-[0103] WO 2020/183897 A1 CN 113498509 A	
JP	2021-034881	A	01 March 2021	(Family: none)	
JP	2020-107355	A	09 July 2020	US 2020/0310782 A1 paragraphs [0091]-[0094] EP 4113287 A1 CN 106796538 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04L 69/40(2022.01)i; G06F 8/61(2018.01)i; H04L 12/28(2006.01)i
FI: H04L69/40; H04L12/28 100A; G06F8/61

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
H04L69/40; G06F8/61; H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2023-041817 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）24.03.2023（2023 - 03 - 24） [0067]-[0100]	1,6-7,9-10
Y	[0067]-[0100]	2,4-5
A	[0067]-[0100]	3,8
Y	JP 2021-034881 A（株式会社デンソー）01.03.2021（2021 - 03 - 01） [0035]-[0059]	2
Y	JP 2020-107355 A（パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーショ ン オブ アメリカ）09.07.2020（2020 - 07 - 09） [0065]-[0068]	4-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.06.2024

国際調査報告の発送日

18.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

岩田 玲彦 5X 3361

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/013877

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2023-041817	A	24.03.2023	US	2022/0206909	A1	
				[0070]-[0103]			
				WO	2020/183897	A1	
				CN	113498509	A	

JP	2021-034881	A	01.03.2021	(ファミリーなし)			

JP	2020-107355	A	09.07.2020	US	2020/0310782	A1	
				[0091]-[0094]			
				EP	4113287	A1	
				CN	106796538	A	
