

(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
2020年6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/129911 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) *B60R 16/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049231
- (22) 国際出願日: 2019年12月16日(16.12.2019)
- (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 2018-236601 2018年12月18日(18.12.2018) 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).

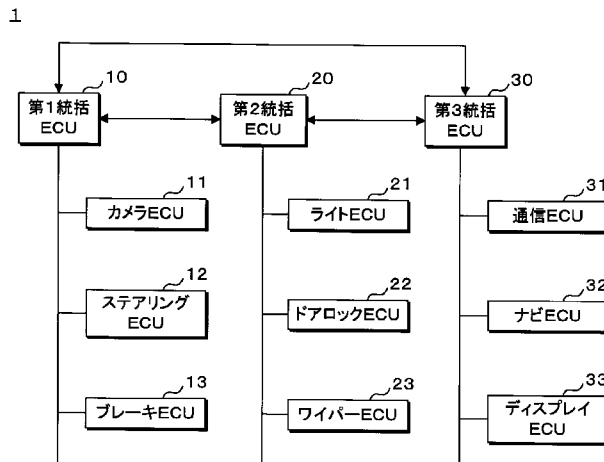
(72) 発明者: 佐藤 慎一郎 (SATO, Shinichiro); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(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, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: SUPERVISORY ECU, CONTROL METHOD, CONTROL SYSTEM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 統括ECU、制御方法、制御システム及びプログラム



- 10 First supervisory ECU
- 11 Camera ECU
- 12 Steering ECU
- 13 Brake ECU
- 20 Second supervisory ECU
- 21 Light ECU
- 22 Door-lock ECU
- 23 Wiper ECU
- 30 Third supervisory ECU
- 31 Communication ECU
- 32 Navigation ECU
- 33 Display ECU

(57) Abstract: Provided is a supervisory ECU that supervises a plurality of ECUs that control onboard devices installed in a vehicle, the supervisory ECU being provided with: a determining unit that determines whether or not the time needed for processing relating to the onboard devices exceeds a prescribed time; and a requesting unit that issues a request for the processing to another supervisory ECU when the determining unit has determined that the prescribed time is exceeded.

(57) 要約: 車両に搭載される車載装置を制御する複数のECUを統括する統括ECUであって、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括ECUへの前記処理の要求を行う要求部とを備える統括ECU。

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：

統括 ECU、制御方法、制御システム及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、統括 ECU、制御方法、制御システム及びプログラムに関する。

本出願は、2018年12月18日出願の日本出願第2018-236601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] 従来、車両には、車両における各車載装置の動作を制御する複数の ECU (Electronic Control Unit) が搭載されている。また、車両においては、各 ECU を、例えば、運転系、ボディ系及びインフォメーション系等の系統に分けて各系統を統括する統括 ECU により制御する制御システムが搭載される場合がある（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-067187号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る統括 ECU は、車両に搭載される車載装置を制御する複数の ECU を統括する統括 ECU であって、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括 ECU への前記処理の要求を行う要求部とを備える。

[0005] 本開示の一態様に係る制御方法は、車載装置を制御する複数の ECU と、該複数の ECU を、所定の系統に分けて統括する複数の統括 ECU とを備える車両における前記車載装置の制御方法であって、各統括 ECU は、前記車

載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定し、所定時間を超過すると判定した場合、他の統括 ECU への前記処理の要求を行う。

[0006] 本開示の一態様に係る制御システムは、車両に搭載される車載装置を制御する複数の ECU と、該複数の ECU を、所定の系統に分けて統括する複数の統括 ECU とを備え、各統括 ECU は、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括 ECU への前記処理の要求を行う要求部とを有する。

[0007] 本開示の一態様に係るプログラムは、車両に搭載される車載装置を制御する複数の ECU を統括する統括 ECU に、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定し、前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括 ECU への前記処理の要求を行う処理を実行させる。

[0008] 本開示の一態様に係る統括 ECU は、車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別 ECU 夫々と、通信可能に接続される統括 ECU であって、前記個別 ECU から取得したデータに基づき、前記車載装置の制御データを生成及び出力する制御部を備え、前記制御部は、前記制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報を含む処理負荷情報を、他の統括 ECU と共有し、前記処理負荷情報に応じて、自統括 ECU に直接、接続された個別 ECU から取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、前記自統括 ECU にて行うか又は、他の統括 ECU に要求するかを決定する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

[図2]統括 ECU の構成を示すブロック図である。

[図3]優先順位テーブルのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

[図4]統括 ECU が行う要求処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]統括 ECU が行う要求処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]統括 ECU が行う確認処理の手順を示すフローチャートである。

[図7]画像データの分割態様の説明図である。

[図8]実施形態2に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

[図9]処理負荷情報をテーブル形式（処理負荷テーブル）にて例示した説明図である。

[図10]統括E C U管理情報をテーブル形式（統括E C Uマスタテーブル）にて例示した説明図である。

[図11]統括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。

[0010] [本開示が解決しようとする課題]

上記の制御システムにおいては、各系統の統括E C Uに要求される処理量が不均一であるため、各統括E C Uについて異なる設計をする必要があり、設計が煩雑になるという問題がある。

[0011] 本開示の目的は、設計を容易に行うことができる統括E C U、制御方法、制御システム及びプログラムを提供することにある。

[0012] [本開示の効果]

上記によれば、設計を容易に行うことができる。

[0013] [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。

[0014] （1）本開示の一態様に係る統括E C Uは、車両に搭載される車載装置を制御する複数のE C Uを統括する統括E C Uであって、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C Uへの前記処理の要求を行う要求部とを備える。

[0015] 車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過する場合、処理量が少ない他の統括E C Uに処理を要求することにより、処理量を自身の処理能力の範囲内とすることができる。したがって、車両にE C Uを系統毎に統括する複数の統括E C Uを搭載する場合に、各統括E C Uの処理能力を同一に設計し、全ての統括E C Uの処理能力の範囲で全体の処理を完了することがで

きる。したがって、E C Uを統括する統括E C Uの設計を容易に行うことができる。

[0016] (2) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、他の統括E C Uから前記要求が行われた場合に、前記要求を受け付けるか否かを決定する決定部を有する。

[0017] 本態様にあっては、処理を要求された統括E C Uにおいて、要求を受け付けない決定をすることができるので、自身の処理能力の範囲を超える処理を有する状態になることを防止することができる。

[0018] (3) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記決定部は、前記処理について定められた優先順位を用いて、前記処理の要求を受け付けるか否かを決定する。

[0019] 本態様にあっては、優先順位の高い処理を優先して実行することができる。

[0020] (4) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記決定部が実行中の処理よりも優先順位が高い処理を受け付けると決定した場合、前記実行中の処理を中断する。

[0021] 本態様にあっては、優先順位の高い処理を優先して実行することができる。

[0022] (5) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記要求部は、一の処理の内、分割した一部の処理を要求する。

[0023] 本態様にあっては、一部の処理の実行を要求することにより、他の統括E C Uと処理を分担でき、処理量の多い処理について良好に完了することができる。

[0024] (6) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記処理は画像データの解析である。

[0025] 本態様にあっては、車両に搭載されたカメラの画像データの解析を、処理量が多い場合であっても、良好に完了することができる。

[0026] (7) 本開示の一態様に係る制御方法は、車載装置を制御する複数のE C

Uと、該複数のE C Uを、所定の系統に分けて統括する複数の統括E C Uとを備える車両における前記車載装置の制御方法であって、各統括E C Uは、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定し、所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C Uへの前記処理の要求を行う。

[0027] 本態様にあつては、各系統のE C Uを統括する統括E C Uの処理量が不均一である場合、処理量が多い統括E C Uが、処理量が少ない統括E C Uに処理を要求することにより、各統括E C Uの処理量を自身の処理能力の範囲内とすることができる。したがって、各統括E C Uの処理能力を同一に設計し、全ての統括E C Uの処理能力の範囲で全体の処理を完了することができる。したがって、E C Uを統括する統括E C Uの設計を容易に行うことができる。

[0028] (8) 本開示の一態様に係る制御システムは、車両に搭載される車載装置を制御する複数のE C Uと、該複数のE C Uを、所定の系統に分けて統括する複数の統括E C Uとを備え、各統括E C Uは、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C Uへの前記処理の要求を行う要求部とを有する。

[0029] 本態様にあつては、各統括E C Uにおいて車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過する場合、処理量が少ない統括E C Uに処理を要求することにより、各統括E C Uの処理量を自身の処理能力の範囲内とすることができる。したがって、各統括E C Uの処理能力を同一に設計し、全ての統括E C Uの処理能力の範囲で全体の処理を完了することができる。したがって、E C Uを統括する統括E C Uの設計を容易に行うことができる。

[0030] (9) 本開示の一態様に係るプログラムは、車両に搭載される車載装置を制御する複数のE C Uを統括する統括E C Uに、前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定し、前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C Uへの前記処理の要求を行う処理を実行させ

る。

[0031] 統括ECUは、車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過する場合、処理量が少ない他の統括ECUに処理を要求することにより、処理量を自身の処理能力の範囲内とすることができる。したがって、車両にECUを系統毎に統括する統括ECUを搭載する場合に、各統括ECUの処理能力を同一に設計し、全ての統括ECUの処理能力の範囲で全体の処理を完了することができる。したがって、ECUを統括する統括ECUの設計を容易に行うことができる。

[0032] (10) 本開示の一態様に係る統括ECUは、車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別ECU夫々と、通信可能に接続される統括ECUであって、

前記個別ECUから取得したデータに基づき、前記車載装置の制御データを生成及び出力する制御部を備え、

前記制御部は、

前記制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報を含む処理負荷情報を、他の統括ECUと共有し、

前記処理負荷情報に応じて、自統括ECUに直接、接続された個別ECUから取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、前記自統括ECUにて行うか又は、他の統括ECUに要求するかを決定する。

[0033] 本態様にあたっては、統括ECUは、処理負荷情報を他の統括ECUと共有しており、当該処理負荷情報には、個別ECU夫々から取得したデータに基づき、制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報が含まれている。統括ECUは、いずれかの個別ECUから取得したデータに基づき制御データの生成を行う場合、他の統括ECUと共有している処理負荷情報に基づき、当該制御データを生成する処理を自統括ECUにて行うか又は、他の統括ECUに要求するかを決定するため、自身（自統括ECU）の処理負荷が高い場合であっても、当該制御データを生成する処理に遅延が発生することを抑制することができる。このように自統括ECU及び他の統括ECUに

において共有される処理負荷情報に基づき、いずれかの統括 E C U が制御データを生成する処理を担うため、これら統括 E C U の基本仕様及び処理を行うためのプログラムの実装態様を共通化又は標準化することができ、当該統括 E C U の設計を容易に、又は効率的に行うことができる。

[0034] (11) 本開示の一態様に係る統括 E C U は、前記処理負荷情報は、前記自統括 E C U 及び前記他の統括 E C U における処理負荷に関する情報を含み、
前記制御部は、

前記自統括 E C U よりも処理負荷が低い前記他の統括 E C U が存在する場合、制御データを生成する処理を、前記他の統括 E C U に要求すると決定し、

前記自統括 E C U よりも処理負荷が低い前記他の統括 E C U が存在しない場合、制御データを生成する処理を、前記自統括 E C U にて行うと決定する。

[0035] 本態様にあたっては、制御部は、処理負荷情報を参照し、自統括 E C U よりも処理負荷が低い他の統括 E C U が存在する場合、制御データを生成する処理を、他の統括 E C U に要求し、自統括 E C U よりも処理負荷が低い他の統括 E C U が存在しない場合、制御データを生成する処理を、自統括 E C U にて行う。従って、自統括 E C U 及び他の統括 E C U における処理負荷を平準化させることができ、個別 E C U 夫々から取得したデータに基づき制御データの生成を効率的に行うことができる。

[0036] (12) 本開示の一態様に係る統括 E C U は、前記処理負荷情報は、前記個別 E C U から取得したデータに基づき導出される、前記制御データの生成に要する推定所要時間を含み、

前記制御部は、

導出した前記推定所要時間が、前記制御データの生成を行うにあたり要求される要求時間を超過しない場合、前記制御データを生成する処理を、前記自統括 E C U にて行うと決定し、

導出した前記推定所要時間が、前記制御データの生成を行うにあたり要求

される要求時間を超過する場合、前記制御データを生成する処理を、前記他の統括E C Uに要求すると決定する。

[0037] 本態様にあたっては、制御部は、処理負荷情報を参照し、制御データの生成に要する推定所要時間が、制御データの生成を行うにあたり要求される要求時間を超過しない場合、制御データを生成する処理を、自統括E C Uにて行い、要求時間を超過する場合、制御データを生成する処理を、他の統括E C Uに要求する。従って、自統括E C Uの処理負荷が高く、自統括E C Uの処理によっては要求時間以内に制御データの生成ができない場合であっても、他の統括E C Uに当該処理を要求することにより、当該制御データの生成における要求時間に対応することができる。

[0038] (13) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記処理負荷情報は、前記制御データの生成を行うための処理における優先順位に関する情報を含み、

前記制御部は、前記制御データを生成する処理を前記自統括E C Uにて行う場合、前記優先順位に関する情報に基づいて、既に実行中の処理を中断するか否かを決定する。

[0039] 本態様にあたっては、制御部は、制御データを生成する処理を自統括E C Uにて行う場合、優先順位に関する情報に基づいて、既に実行中の処理を中断するか否かを決定するため、優先順位の高い処理に効率的に対応することができる。

[0040] (14) 本開示の一態様に係る統括E C Uは、前記制御部は、

前記自統括E C Uに直接、接続される個別E C Uと、前記他の統括E C Uに直接、接続される個別E C Uとの間にて送受信されるデータの中継制御に関する処理を行い、

前記中継制御に関する処理を、前記制御データを生成する処理よりも、優先して行う。

[0041] 本態様にあたっては、制御部は、制御データの生成を行うための処理を行うと共に、自統括E C Uに直接、接続される個別E C Uと、他の統括E C Uに直接、接続される個別E C Uとの間にて送受信されるデータの中継制御に

関する処理を行う。制御部は、例えば、制御データの生成を行うための処理と、個別ＥＣＵ間のデータの中継制御に関する処理とが、所定期間内にて重複して発生した場合、制御データの生成を行うための処理よりも、個別ＥＣＵ間のデータの中継制御を優先して行う。従って、自統括ＥＣＵに直接、接続される個別ＥＣＵと、他の統括ＥＣＵに直接、接続される個別ＥＣＵとの間にて送受信されるデータの中継を確実に担保しつつ、制御データの生成を行うための処理を効率的に行うことができる。

[0042] (15) 本開示の一態様に係る制御方法は、コンピュータに

車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別ＥＣＵからデータを取得し、

複数の統括ＥＣＵにおいて共有化されている処理負荷情報を参照し、

取得したデータに基づき前記車載装置の制御データを生成する処理を、自統括ＥＣＵにて行うか又は、他の統括ＥＣＵに要求するかを決定する

処理を実行させる。

[0043] 本態様にあたっては、コンピュータを統括ＥＣＵとして機能させることができる。

[0044] (16) 本開示の一態様に係る制御システムは、車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別ＥＣＵ夫々と通信可能に接続される複数の統括ＥＣＵを含む制御システムであって、

複数の統括ＥＣＵの内のいずれかの統括ＥＣＵは、前記個別ＥＣＵから取得したデータに基づき、前記車載装置の制御データを生成及び出力する制御部を備え、

前記いずれかの統括ＥＣＵの制御部は、

前記制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報を含む処理負荷情報を、他の統括ＥＣＵと共有し、

前記処理負荷情報に応じて、自統括ＥＣＵに直接、接続された個別ＥＣＵから取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、前記自統括ＥＣＵにて行うか又は、他の統括ＥＣＵに要求するかを決定する。

[0045] 本態様にあたっては、相互に負荷分散を行うことができる複数の統括 ECU であって、これら複数の統括 ECU 統括 ECU の基本仕様及び処理を行うためのプログラムの実装態様を共通化又は標準化することができ、設計を容易に又は効率的に行うことができる統括 ECU によって構成される制御システムを提供することができる。

[0046] [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統括 ECU 等を、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すべての変更が含まれることが意図される。

[0047] (実施形態 1)

以下、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。図 1 は実施の形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。図 1 において、1 は制御システムであり、制御システム 1 は車両に搭載される。制御システム 1 は第 1 統括 ECU 10、第 2 統括 ECU 20 及び第 3 統括 ECU 30 を備える。

[0048] 第 1 統括 ECU 10、第 2 統括 ECU 20 及び第 3 統括 ECU 30 は、車両に搭載される各車載装置を制御する複数の ECU に接続されており、これらを所定の系統に分けて夫々統括している。系統は、例えば、運転系、ボディ系及びインフォメーション系である。

[0049] 図 1 に示すように、第 1 統括 ECU 10 は、カメラ ECU 11、ステアリング ECU 12 及びブレーキ ECU 13 等の運転系の ECU に接続されており、これらの ECU の制御を統括する。また、第 2 統括 ECU 20 は、ライト ECU 21、ドアロック ECU 22 及びワイパー ECU 23 等のボディ系の ECU に接続されており、これらの ECU の制御を統括する。更に、第 3 統括 ECU 30 は、通信 ECU 31、ナビ ECU 32 及びディスプレイ ECU 33 等のインフォメーション系の ECU に接続されており、これらの ECU

Uの制御を統括する。

[0050] カメラECU11は、車両に搭載されるカメラの動作等を制御し、ステアリングECU12は車両のステアリング機構を制御し、ブレーキECU13は車両のブレーキシステムを制御する。

[0051] ライトECU21は、車両が備えるライトの点灯等を制御し、ドアロックECU22は、車両のドアのロック機構を制御し、ワイパーECU23は、ワイパーの動作を制御する。

[0052] 通信ECU31は、車両に設けられたアンテナを介して、他車両又は外部サーバ等との通信を制御する。ナビECU32は、車両に搭載されたナビゲーションシステムの動作を制御し、ディスプレイECU33は、車両に搭載されたヘッドマウントディスプレイの動作を制御する。

[0053] 第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30は、同様の構成をなしており、互いに通信可能である。第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30夫々の処理能力は同一に設計され、同一内容の処理が可能であり、第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30により、車両全体において要求される処理能力及び処理速度が最大となる場合であっても対応可能に設計されている。

[0054] 図2は、統括ECUの構成を示すブロック図である。図2においては、第1統括ECU10の構成を示しているが、第2統括ECU20及び第3統括ECU30も同様の構成をなす。第1統括ECU10は制御部14、記憶部15、第1通信部16、第2通信部17及び入出力部18を有する。制御部14は、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等により構成される。記憶部15はROM (Read Only Memory)、RAM (Random access memory) 等を含んで構成され、制御プログラム15a及び優先順位テーブル15bを記憶している。制御部14は、記憶部15から制御プログラム15aを読み出すことにより、接続された各ECUの制御、並びに以下で説明する要求処理及び確認処理等を行う。

[0055] 第1通信部16及び第2通信部17は夫々、他の統括ECU (図2におい

ては、夫々第2統括ECU20、第3統括ECU30）と、無線又は有線により通信を行う。なお、第1通信部16及び第2通信部17は、一の通信部として構成されていてもよい。入出力部18は、各統括ECUが統括する系統のECU（図2においては、カメラECU11、ステアリングECU12及びブレーキECU13等の運転系等のECU）に接続され、接続されたECUに対して情報の入出力が行われる。

[0056] 図3は、優先順位テーブル15bのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。優先順位テーブル15bは、車両に搭載された各ECUに係る処理の優先順位を定める。優先順位は、例えば、走行における安全性を考慮して定められ、ISO26262のASIL（Automotive Safety Integrity Level：安全性要求レベル）に基づいて定められている。優先順位テーブル15bにおいては、優先順位に対応付けて、ASILのレベル及びこれに対応するECUの種類が記憶されている。各統括ECUは、優先順位の高いECUに係る処理を優先して行う。

[0057] ASILのレベルは、QM、ASIL-A、ASIL-B、ASIL-C、ASIL-Dのレベルに分類されている。QMレベルは、ISO26262による機能安全を適用しなくてもよい通常の品質管理である。ASIL-AからDのレベルにおいては、ISO26262による機能安全の適用が必要となるレベルであり、ASIL-AからASIL-Dになるについて、機能安全要件が厳しくなる。本制御システム1における優先順位は、上記ASILのレベルに対応して設定されており、QMレベルの優先順位（図3中優先順位「5」）が最も低く、ASIL-AからDにおいて順に優先順位（図3中優先順位「4」～「1」）が上がり、ASIL-Dレベルの優先順位（図3中優先順位「1」）が最も高く設定されている。

[0058] 各ASILレベルに対応したECUとして、例えば、QMレベルに相当するECUは、ナビECU32等のインフォメーション系ECUである。ASIL-Aレベルに相当するECUは、ワイパーECU23等のボディ系ECUである。ASIL-Bレベルに相当するECUは、エンジンECU（不図

示)等の駆動制御等に関する運転系ECUである。ASIL-Cレベルに相当するECUは、ステアリングECU12又はブレーキECU13等に関する運転系ECUである。ASIL-Dレベルに相当するECU30は、自動運転制御に関する自動運転系ECU30である。なお、図3における自動運転系ECUは、例えば、制御システム1が搭載される車両が自動運転が行われる車両である場合におけるカメラECU11等が対応する。

[0059] なお、各ECUにおける車両の走行における安全性に関する優先度は、以上のように、自動運転系ECUを最も高い優先度とし、車両の旋回（曲がる）又は停止に関する制御を行うECUを次に高い優先度とし、車両の走行（走る）に関する制御を行うECUをその次に高い優先度とする。そして、これら以外に関する制御を行うECUを低い優先度としている。

[0060] 図4及び図5は、統括ECUが行う要求処理の手順を示すフローチャートである。統括ECUは、入出力部18に接続されたECUから処理の要求があった場合等に応じた下記の要求処理を行う。以下の説明においては、要求処理を行う統括ECUを第1統括ECU10として説明するが、他の統括ECUも同様の要求処理を行う。第1統括ECU10は、ECUから該ECUが行う処理に係る処理情報を、入出力部18を介して取得する（S1）。ECUが行う処理は、カメラECU11が制御するカメラの画像データの解析等である。

[0061] 第1統括ECU10は、取得した処理情報に基づいて、処理に要する処理時間を算出する（S2）。このとき、処理情報に係る処理のデータ等について分割を行い、分割した夫々について、処理時間を算出してもよい。第1統括ECU10の制御部14は、算出した処理時間が、処理に要求される所定の要求時間を超過するか否かを判定する（S3）。処理情報に係る処理のデータ等について分割を行った場合、それぞれについて要求時間を超過しているか否かを判定する。第1統括ECU10の制御部14は、要求時間を超過しないと判定した場合（S3：NO）、処理を実行し（S4）、要求処理を終了する。

[0062] 第1統括ECU10は、要求時間を超過すると判定した場合（S3：YES）、第1通信部16及び第2通信部17を介して他の統括ECUの処理状況を要求する要求信号を送信する（S5）。他の統括ECUは、要求信号を受信し（S6）、処理状況を送信元である第1統括ECU10に送信する（S7）。ここで処理状況とは、自身の処理能力に対して、自身が実行する処理に係る処理量の割合、許容できる処理量等である。

[0063] 第1統括ECU10は、他の統括ECUの処理状況を受信し（S8）、許容できる処理量が最も高い統括ECUに、要求に係る処理情報を送信する（S9）。このとき、処理情報は、上記の如く分割した処理情報に係る処理の一部であってもよい。この場合、残りの処理については要求元の第1統括ECU10自身で処理を行う。他の統括ECUは処理情報を受信し（S10）、後述の確認処理を行って（S11）、処理情報に係る処理を受け付けることが可能か否かを決定する。他の統括ECUは、処理の要求の受け付けの可否情報を第1統括ECU10に送信し（S12）、第1統括ECU10は可否情報を受信する

（S13）。このとき、他の統括ECUは、処理の受け付けが可能である場合は、下記の確認処理で算出した処理時間を可否情報に併せて送信する。

[0064] 第1統括ECU10の制御部14は、他の統括ECUの可否情報に基づいて処理の要求の受付が可能であるか否かを判定する（S14）。第1統括ECU10は、処理が要求可能でないと判定した場合（S14：NO）、処理をステップS3に戻す。制御部14は、処理が要求可能であると判定した場合（S14：YES）、受付先の他の統括ECUが受け付けた場合の処理時間が要求時間を超過するか否かを判定する（S15）。

[0065] 第1統括ECU10は、要求時間を超過すると判定した場合（S15：YES）、処理をステップS3に戻す。第1統括ECU10は、要求時間を超過しないと判定した場合（S15：NO）、処理の開始信号を、受付先である他の統括ECUに第1通信部16又は第2通信部17を介して送信する（S16）。他の統括ECUは、開始信号を受信し（S17）、受け付けた処

理を実行し（S 1 8）、処理結果を要求元の第 1 統括 E C U 1 0 に送信する（S 1 9）。第 1 統括 E C U 1 0 は処理結果を受信し（S 2 0）、要求処理を終了する。なお、分割した処理の一部を他の統括 E C U に要求した場合は、受信した処理結果と、自身の処理結果を結合する。

[0066] 上記の要求処理において、他の処理情報を受信した統括 E C U は、下記の確認処理を行う。図 6 は、統括 E C U が行う確認処理の手順を示すフローチャートである。統括 E C U の制御部 1 4 は、優先順位テーブル 1 5 b を参照し、受信した処理情報に係る処理と、自身が現在有する処理との優先順位を確認する（S 1 1 1）。その制御部 1 4 は、処理が要求された場合の全体の処理量が自身の処理能力を超過するか否かを判定する（S 1 1 2）。

[0067] 制御部 1 4 は、処理能力を超過しないと判定した場合（S 1 1 2 : N O）、要求を受け付けることを決定し（S 1 1 3）、処理時間を算出し（S 1 1 4）、リターンする。統括 E C U は、処理能力を超過すると判定した場合（S 1 1 2 : Y E S）、処理情報に係る処理の優先順位が、自身が有する処理の中で最低であるか否かを判定する（S 1 1 5）。

[0068] 制御部 1 4 は、優先順位が最低であると判定した場合（S 1 1 5 : Y E S）、要求の受け付けの不可決定をし（S 1 1 6）、リターンする。制御部 1 4 は、優先順位が最低でないと判定した場合（S 1 1 5 : N O）、自身が有する処理の内優先順位が最低である処理を中断して（S 1 1 7）、処理をステップ S 1 1 2 に戻す。中断された処理は、処理能力における処理量に余裕ができた場合等に実行される。なお、優先順位を使用せずに、自身の処理能力を超過しない場合には要求の受付決定をし、処理能力を超過する場合には受付の不可決定をすることとしてもよい。

[0069] 図 7 は、画像データの分割態様の説明図である。第 1 統括制御 E C U 1 0 は、要求する処理としてカメラ E C U 1 1 の画像データ解析を他の統括 E C U に要求する場合、画像データを分割して、分割した一部の解析処理について上記の要求処理を行ってもよい。この場合、図 7 に示すように、カメラが撮影した画像 5 について、例えば右領域 5 0、中央領域 5 1 及び左領域 5 2

の3つの領域に分割し、右領域50については自身で解析し、中央領域51及び左領域については上記要求処理を行って第2統括ECU20又は第3統括ECU30に解析を要求して画像5全体についての解析を行う。この場合、第1統括ECU10は、第2統括ECU20又は第3統括ECU30から受信した処理結果と、自身の処理結果とを結合し、画像データの解析結果とする。

[0070] 以上の構成により、各系統のECUを統括する第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30の車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過する場合、処理量が少ない統括ECUに処理を要求することにより、各統括ECUの処理量を自身の処理能力の範囲内とすることができる。したがって、第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30の処理能力を同一に設計し、全ての統括ECUの処理能力の範囲で車両に搭載される車載装置全体の処理を完了することができる。したがって、ECUを統括する第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30の設計を容易に行うことができ、設計のコストを低減することができる。

[0071] 他の統括ECUの要求処理によりECUに係る処理を要求された統括ECUは、確認処理において、要求された処理の受け付けを拒否することができ、これにより自身の処理能力を超える処理を実行する状態になることを防止することができる。また、確認処理において、優先順位テーブル15bを使用して、各処理に優先順位をつけて、処理の受け付けを判断することにより、優先順位の高い処理を優先して実行することができる。

[0072] 要求処理において、分割した一部の処理の実行を要求することにより、処理量の多い処理についても、各統括ECUで処理を分担でき、良好に処理を完了することができる。また、車両に搭載されたカメラの画像データの解析を、要求処理により各統括ECUで処理を分担でき、処理量が多い場合であっても、良好に完了することができる。

[0073] なお、統括ECUの数は3つに限られない。また、ECUの系統は運転系

、ボディ系及びインフォメーション系に限定されない。更に、上述のECUは例示であって、他のECUを含む構成であってもよい。

[0074] (実施形態2)

図8は、実施形態2に係る制御システム1の構成を示すブロック図である。実施形態2に係る制御システム1は、実施形態1に係る制御システム1と同様に車両に搭載され、複数の統括ECUを備える。

[0075] 図示のとおり、制御システム1に含まれる複数の統括ECUは、例えば、3個（第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30）であり、これら複数の統括ECUが、相互に通信可能に接続されることにより、ループ状の基幹系ネットワークが形成される。夫々の統括ECU（第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30）は、車載装置101にシリアルケーブル等のワイヤーハーネスにて直接、接続される個別ECU100と、通信可能に接続されている。

[0076] 夫々の統括ECUと、当該統括ECUの入出力部18を介して個別ECU100とを接続することにより、例えばバス状又はスター状の支線系ネットワークが形成される。これら基幹系ネットワーク及び支線系ネットワークによって、車載ネットワークが構成され、当該車載ネットワークに接続される統括ECU及び個別ECU100は、相互に通信可能に接続されている。

[0077] 統括ECU同士の接続は、上述のとおり第1通信部16及び第2通信部17を介して、例えばイーサネット（登録商標）ケーブル等により接続される。すなわち、統括ECUの第1通信部16及び第2通信部17は、例えば、イーサネットPHY部及び、レイヤー2スイッチ又はレイヤー3スイッチの機能を有する。このように構成された統括ECUは、統括ECU同士間にて送受信されるデータ又は、自身の統括ECU（自統括ECU）に直接、接続される個別ECU100から送信されたデータの中継するイーサスイッチ又はCANゲートウェイ等の車載中継装置として機能する。

[0078] 夫々の統括ECUは、上述のとおり入出力部18を介して、例えばCANバス又はイーサネットケーブル等によって、自身の統括ECU（自統括ECU）

U) に直接、接続される個別 ECU100 と通信可能に接続される。すなわち、当該入出力部 18 は、例えば、イーサネット PHY 部又は CAN トランシーバとして機能する。

[0079] 統括 ECU 夫々には、複数の個別 ECU100 が、直接、接続されており、上述のとおり、これら複数の個別 ECU100 は、例えば CAN バス又はイーサネットケーブル等によって、統括 ECU に接続されている。これら個別 ECU100 夫々は、例えば、COMS カメラ等の撮像装置、赤外線センサ又は LiDAR 等の検知系の車載装置 101 又は、駆動モータ、蓄電装置、ステアリング装置等の操作系の車載装置 101 にワイヤーハーネスにて直接、接続されている。個別 ECU100 は、センサ等の検知系の車載装置 101 から出力された検知データ又は画像データを、自身（自個別 ECU100）に直接、接続されているいずれかの統括 ECU（第 1 統括 ECU10、第 2 統括 ECU20 又は第 3 統括 ECU30）に出力する。

[0080] 統括 ECU は、個別 ECU100 から送信された検知データ又は画像データ等のデータに基づき、制御対象となるいずれかの車載装置 101 を制御するための制御データを生成し、当該車載装置 101 に直接、接続されている個別 ECU100 に送信する。

[0081] 統括 ECU から送信された制御データを取得（受信）した個別 ECU100 は、当該制御データに基づき、自個別 ECU100 に直接、接続されている車載装置 101 を操作又は駆動するための信号を生成し、当該車載装置 101 に出力する。車載装置 101 を操作又は駆動するための信号とは、例えば、当該車載装置 101 に含まれるリレーをオン又はオフにする信号、当該車載装置 101 に含まれるモータを回転させるためのデューティ信号、パルス信号等を含む。このように構成された個別 ECU100 は、車載装置 101 を操作又は駆動するためのデバイスドライバ又は BIOS (Basic Input Output System) として機能するものであってもよい。個別 ECU100 は、実施形態 1 において説明したカメラ ECU11、ステアリング ECU12、ブレーキ ECU13、ライト ECU21、ドアロック ECU22、ワイパー

ＥＣＵ２３、通信ＥＣＵ３１、ナビＥＣＵ３２及びディスプレイＥＣＵ３３を含む。

[0082] 統括ＥＣＵは、このように構成された複数の個別ＥＣＵ１００からなる機能ドメインを統括するドメインコントローラとして機能するものであってもよい。すなわち、統括ＥＣＵ夫々は、自統括ＥＣＵに直接、接続された複数の個別ＥＣＵ１００から成る機能ドメインを統括するものであり、個別ＥＣＵ１００夫々から送信されたデータに基づき、例えば、認知及び判断に関する処理を行い、当該処理の結果として、個別ＥＣＵ１００に接続される車載装置１０１を制御するための制御データを生成する。統括ＥＣＵは、生成した制御データを、当該制御の対象となる車載装置１０１に直接、接続された個別ＥＣＵ１００に出力（送信）することにより、当該車載装置１０１を実質的に制御する。

[0083] 統括ＥＣＵ（本実施形態においては、第１統括ＥＣＵ１０、第２統括ＥＣＵ２０及び第３統括ＥＣＵ３０からなる３個の統括ＥＣＵ）は、個別ＥＣＵ１００夫々から送信されたデータに基づき制御データを生成するための共通の制御プログラム１５ａ又は、相互に互換性を有する制御プログラム１５ａが実装されている。すなわち、いずれの統括ＥＣＵ（第１統括ＥＣＵ１０、第２統括ＥＣＵ２０又は第３統括ＥＣＵ３０）においても、個別ＥＣＵ１００夫々から送信されたデータに基づき制御データを生成する処理を同様に行うことができる。

[0084] 夫々の統括ＥＣＵ（第１統括ＥＣＵ１０、第２統括ＥＣＵ２０及び第３統括ＥＣＵ３０）の処理能力、すなわち制御部１４を構成するＣＰＵ等のプロセッサの処理クロック、又は記憶部１５の記憶容量等のハードウェアリソースは同一であると説明したがこれに限定されず、処理能力が異なる統括ＥＣＵが混在するものであってもよい。複数の統括ＥＣＵにおいて、処理能力が異なる場合であっても、後述する性能指数に応じて、統括ＥＣＵ夫々における処理負荷を正規化することにより、統括ＥＣＵ夫々における処理能力の差異を吸収して、制御データを生成する処理の割当を決定することができる。

[0085] 詳細は後述するが、統括E C U夫々は、自統括E C Uに直接、接続された個別E C U 1 0 0から送信されたデータに基づき、制御データを生成する処理を行うにあたり、自統括E C U及び他の統括E C Uにおける処理負荷に関する情報を含む処理負荷情報を参照し、当該制御データを生成する処理を、自統括E C Uにて行うか、又は他の統括E C Uに要求（依頼）するかの決定を行う。統括E C U夫々は、自身（自統括E C U）が行う制御データを生成する処理に関する情報、すなわち処理負荷情報を、他の統括E C Uと共有している。従って、統括E C U夫々は、自身（自統括E C U）の処理負荷のみならず、他の統括E C Uの処理負荷についても、常時確認することができるため、制御データを生成する処理を、自統括E C Uにて行うか、他の統括E C Uに要求（依頼）するかの決定を効率的に行うことができる。

[0086] 図9は、処理負荷情報をテーブル形式（処理負荷テーブル）にて例示した説明図である。図10は、統括E C U管理情報をテーブル形式（統括E C Uマスタテーブル）にて例示した説明図である。上述のとおり、夫々の統括E C U（第1統括E C U 1 0、第2統括E C U 2 0及び第3統括E C U 3 0）は、自統括E C U及び他の統括E C Uが行う制御データを生成する処理に関する情報、すなわち処理負荷情報を共有しており、当該処理負荷情報を参照することができる。

[0087] 処理負荷情報は、例えば、夫々の統括E C Uの記憶部15に記憶されており、これら統括E C U間にて常時通信することにより、夫々の統括E C Uの記憶部15に記憶されている処理負荷情報を整合させるものであってもよい。又は、処理負荷情報は、車両に搭載されるストレージ装置（図示せず）、又は無線装置を介して通信可能に接続されたクラウドサーバ等の車外サーバ等、夫々の統括E C Uからアクセス可能な所定の記憶領域に記憶されているものであってもよい。処理負荷情報は、例えば、テーブル形式にて統括E C Uの記憶部15に記憶されるものであってもよい。処理負荷情報は、例えば、処理夫々に関する事項をテーブル形式にて保存及び管理する処理負荷テーブル及び、夫々の統括E C UにおけるC P U使用率に相当する負荷合計値を

テーブル形式にて保存及び管理する統括E C Uマスタテーブルを含むものであってもよい。

[0088] 処理負荷情報をテーブル形式にて例示した処理負荷テーブルは、管理項目（フィールド）として例えば、処理I D、優先順位、処理受付時刻、推定所要時間、状態、実行する統括E C U、開始時刻、及び負荷値を含む。これらフィールド夫々には、下記事項が格納される。

[0089] 処理I Dは、制御データを生成する処理が発生する都度、発番される番号であり、当該処理を一意に確定するための管理番号である。

[0090] 優先順位は、制御データを生成する処理又は個別E C U 1 0 0から送信されるデータに基づき、例えば上述したA S I Lにて決定される優先順位（優先度）である。

[0091] 処理受付時刻は、自統括E C Uに直接、接続される個別E C U 1 0 0から送信されたデータを取得した時刻である。

[0092] 推定所要時間は、個別E C U 1 0 0から送信されたデータに基づき、制御データを生成する処理に要すると推定される時間である。

[0093] 状態は、制御データを生成する処理の実行に関する状態であり、例えば、実行中（R U N）又は、中断されることによる中断中（保留／P E N D）を含む。

[0094] 実行する統括E C Uは、制御データを生成する処理を実行する統括E C Uを示すものであり、制御システム1に含まれるいずれかの統括E C U（第1統括E C U 1 0、第2統括E C U 2 0又は第3統括E C U 3 0）を示すものである。

[0095] 開始時刻は、統括E C Uが制御データを生成する処理を実行した時刻である。

[0096] 負荷値は、制御データを生成する処理を実行するにあたり、当該処理を実行する統括E C Uにて発生する負荷値を示すものである。処理負荷テーブルは、更に、処理夫々において予め決定されている要求時間のフィールドを含むものであってもよい。

- [0097] 統括E C U管理情報をテーブル形式にて例示した統括E C Uマスタテーブルは、管理項目（フィールド）として例えば、統括E C U名、I Pアドレス、性能指数及び負荷合計値を含む。
- [0098] 統括E C U名は、統括E C Uの名称又は番号を示すものであり、統括E C Uに確定するためのI Dである。I Pアドレスは、夫々の統括E C Uに設定されているI Pアドレスである。
- [0099] 性能指数は、統括E C U夫々における性能を正規化するための指数値であり、例えば、性能指数が1 0の統括E C Uに対し、性能指数が1 5の統括E C Uは、1 . 5 倍の処理能力を有する。このように統括E C U夫々に対し性能指数を設定することにより、同一の処理に対する推定所要時間に対し、統括E C U夫々に適合した夫々の推定所要時間を導出することができる。
- [0100] 負荷合計値は、個々の統括E C Uにおいて実行されている処理の負荷値の合計値であり、例えば、制御部1 4を構成するC P Uの使用率に相当する。図示のとおり、例えば、E C U－2において、処理I Dが0 0 2及び0 0 4の2つの処理が、並行して実行されている場合、処理I D：0 0 2の負荷値：6 0と、処理I D：0 0 4の負荷値：1 0の合算値：7 0が、E C U－2の負荷合計値となる。
- [0101] 上述のとおり、統括E C Uは、自統括E C Uに直接、接続される複数の個別E C U1 0 0により構成される機能ドメインにおける処理を統括するため、複数の処理が並行して実行されることが想定される。このようにいずれかの統括E C Uにて、複数の処理が並行して実行される場合であっても、個々の処理の負荷値を合算した値である負荷合計値を管理することにより、統括E C U夫々の負荷状況を効率的に取得することができる。処理負荷テーブル及び統括E C Uマスタテーブルにて格納される情報を含む処理負荷情報は、制御システム1に含まれる全ての統括E C Uにて共有化されているため、統括E C U夫々は、自統括E C U及び他の統括E C Uの負荷状況及び、実行している処理の状況に関する情報を効率的に取得することができる。
- [0102] 夫々の統括E C Uは、例えば、個別E C U1 0 0から送信されたデータを

取得（受信）した場合、当該データに基づく制御データを生成する処理が発生したことを検知し、処理受付時刻を確定する。そして、統括E C Uは、例えば、当該データのデータサイズ（容量）、データの種類又は送信した個別E C U 1 0 0の区別に応じて、制御データを生成する処理に要する時間である推定所要時間を導出する。統括E C Uは、推定所要時間を導出するにあたり、統括E C U夫々における合計負荷値を参酌して、当該推定所要時間を導出するものであってもよい。

[0103] 統括E C Uは、確定した処理受付時刻及び導出した推定所要時間と、自統括E C U及び他の統括E C Uの負荷合計値に基づき、当該処理を自統括E C Uで行うか、又は他の統括E C Uに処理を要求（依頼）するかを決定する。処理を自統括E C Uで行うか、又は他の統括E C Uに処理を要求（依頼）するかを決定するにあたり、統括E C Uは、例えば、処理負荷情報に含まれる統括E C U夫々の負荷（負荷合計値）を参照し、負荷合計値が最も低い統括E C Uが自統括E C Uであれば、自統括E C Uで行うと決定してもよい。又は、統括E C Uは、処理負荷情報に含まれる統括E C U夫々の負荷（負荷合計値）を参照し、負荷合計値が最も低い統括E C Uが自統括E C Uでない場合、負荷合計値が最も低い他の統括E C Uに処理を要求（依頼）するものであってもよい。又は、統括E C Uは、実施形態1と同様に当該処理を自統括E C Uにて行った場合、処理に要する推定所要時間が、当該処理において予め定められている要求時間を超えると判定される場合は、当該処理を他の統括E C Uに要求（依頼）するものであってもよい。又は、統括E C Uは、処理負荷情報に含まれる統括E C U夫々が行っている処理（実行中の処理）の優先順位（優先度）を参照し、当該決定の対象となる処理の優先順位（優先度）よりも、低い優先順位（優先度）の処理を行っている統括E C Uがあれば、当該統括E C Uに、処理を要求（依頼）するものであってもよい。

[0104] 処理を行う自統括E C U、又は処理を要求（依頼）された他の統括E C Uは、当該処理を実行した場合、開始時刻が決定され、当該処理の状態が、処理待（W A I T）から実行中（R U N）に遷移される。統括E C Uは、導出

及び決定等した処理受付時刻、推定所要時間及び処理に関する決定、及び処理の実行に関する事項を処理負荷情報（処理負荷テーブル及び統括ECUマスタテーブルの負荷合計値のフィールド）に反映させる。これら事項が反映された処理負荷情報（処理負荷テーブル）は、全ての統括ECUによって共有化されているため、統括ECU夫々は、自統括ECUを含め、統括ECU夫々における処理負荷に関する情報を取得することができる。

[0105] 上述のとおり、統括ECUは、他の統括ECU間にて送受信されるデータ中継、又は個別ECU100間にて送受信されるデータの中継を行う車載中継装置として機能するものであってもよい。統括ECUは、これらデータの中継の制御に関する処理（中継制御処理）を行うにあたり、当該中継制御処理を、制御データを生成する処理よりも優先して実行するものであってもよい。

[0106] 図11は、統括ECUの制御部14の処理を例示するフローチャートである。統括ECU（第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30）の制御部14は、例えば車両Cが起動状態（イグニッションスイッチがオン）又は停止状態（イグニッションスイッチがオフ）において、定期的に以下の処理を行う。本実施形態においては、一例として、第1統括ECU10を自統括ECUとし、第2統括ECU20を他の統括ECUとして説明する。

[0107] 統括ECU（第1統括ECU10）の制御部14は、個別ECU100からデータを取得する（S201）。第1統括ECU10の制御部14は、入出力部18を介して自統括ECUに直接、接続されている個別ECU100から送信されたデータを取得する。

[0108] 第1統括ECU10の制御部14は、取得したデータに基づき、車載装置101の制御データの生成に要する推定所要時間を導出する（S202）。第1統括ECU10の制御部14は、例えば、個別ECU100から取得したデータのデータサイズ（容量）、データの種類又は送信した個別ECU100の区別に応じて、制御データを生成する処理に要する時間である推定所

要時間を導出する。

[0109] 第1統括ECU10の制御部14は、処理負荷情報を参照する(S203)。処理負荷情報は、全ての統括ECU(第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30)において共有されており、現時点における、これら統括ECU夫々にて実行されている処理による負荷(負荷値)、又は統括ECU夫々の負荷(負荷合計値)に関する情報を含んでいる。従って、第1統括ECU10の制御部14は、処理負荷情報を参照することにより、自統括ECU及び他の統括ECUにおける負荷状況を取得することができる。

[0110] 第1統括ECU10の制御部14は、自統括ECUにて行うか又は、他の統括ECUに要求するかを決定する(S204)。第1統括ECU10の制御部14は、推定所要時間、処理夫々において予め定められている要求時間、及び自統括ECU及び他の統括ECUにおける負荷状況に基づき、当該処理を自統括ECUにて行うか又は、他の統括ECUに要求するかを決定する。第1統括ECU10の制御部14は、例えば、処理負荷情報に含まれる統括ECU夫々の負荷(負荷合計値)を参照し、負荷合計値が最も低い統括ECUが自統括ECUであれば、自統括ECUで行うと決定してもよい。又は、第1統括ECU10の制御部14は、実施形態1と同様に、自統括ECUでの処理に要する推定所要時間が、当該処理において予め定められている要求時間を超えると判定される場合は、当該処理を他の統括ECUに要求(依頼)するものであってもよい。又は、第1統括ECU10の制御部14は、自統括ECUより負荷合計値が高い他の統括ECUが存在する場合であっても、当該他の統括ECUが実行中の処理の優先順位(優先度)が、自統括ECUが実行中の処理の優先順位(優先度)よりも低いものであれば、当該他の統括ECUに要求すると決定してもよい。

[0111] 自統括ECUにて行うと決定した場合(S204: YES)、第1統括ECU10の制御部14は、車載装置101の制御データを生成し、出力する処理を行う(S205)。第1統括ECU10の制御部14は、自統括ECU

Uにて行くと決定した場合、個別ECU100から取得したデータに基づき、制御の対象となる車載装置101の制御データを生成し、当該車載装置101に直接、接続されている個別ECU100に当該制御データを出力する。車載装置101に直接、接続されている個別ECU100が、自統括ECUの入出力部18を介して、自統括ECUに直接、接続されている個別ECU100である場合、第1統括ECU10の制御部14は、自統括ECUの入出力部18から当該制御データを出力（送信）する。

[0112] 車載装置101に直接、接続されている個別ECU100が、他の統括ECUに直接、接続されている個別ECU100である場合、第1統括ECU10の制御部14は、当該制御データを第1通信部16又は第2通信部17を介して、当該他の統括ECUに出力（送信）する。当該他の統括ECUは、第1統括ECU10から取得（受信）した制御データを入出力部18から、制御対象の車載装置101に直接、接続されている個別ECU100に出力（送信）することにより、当該制御データを中継する車載中継装置として機能する。

[0113] 例えば、データを出力した個別ECU100が、撮像装置又はLiDAR等の検知系の車載装置101に直接、接続された個別ECU100であり、制御対象の車載装置101が駆動モータ又はステアリング装置等の操作系の車載装置101に直接、接続された個別ECU100である場合、第1統括ECU10は、検知系の車載装置101に接続された個別ECU100から取得したデータに基づき制御データを生成し、制御対象である操作系の車載装置101に接続された個別ECU100に、当該制御データを出力（送信）する。

[0114] 自統括ECUにて行わないと決定した場合（S204：NO）、すなわち他の統括ECUに要求すると決定した場合、第1統括ECU10の制御部14は、依頼する他の統括ECUを決定する（S2040）。自統括ECUにて行わないと決定した場合、第1統括ECU10の制御部14は、全ての統括ECUにおいて共有化されている処理負荷情報を参照し、例えば、負荷合

計値が低い統括ECUを、要求（依頼）する他の統括ECUとして決定するものであってもよい。又は、第1統括ECU10の制御部14は、処理負荷情報を参照し、例えば、最も優先順位（優先度）が低い処理を実行中の統括ECUを、要求（依頼）する他の統括ECUとして決定するものであってもよい。第1統括ECU10の制御部14は、要求（依頼）する他の統括ECUとして決定するにあたり、他の統括ECU夫々における性能指数及び負荷合計値に基づき、統括ECU夫々における推定所要時間を導出し、最も短い時間の推定所要時間となる統括ECUを、要求（依頼）する他の統括ECUとして決定するものであってもよい。

[0115] 第1統括ECU10の制御部14は、他の統括ECUに制御データを生成する処理を要求する（S2041）。第1統括ECU10の制御部14は、例えば、第2統括ECUを要求（依頼）する他の統括ECUとして決定した場合、第2統括ECUに統括ECUに制御データを生成する処理を要求する。第1統括ECU10の制御部14は、一連の上記処理において、個別ECU100からデータを取得した時刻（処理受付時刻）、処理の優先順位（優先度）、導出した推定所要時間、制御データを生成する処理を行う統括ECUとして決定された統括ECU名を処理負荷情報に反映する。

[0116] 第1統括ECU10の制御部14は、個別ECU100から取得したデータを、他の統括ECUに送信する（S2042）。第1統括ECU10の制御部14は、第1通信部16又は第2通信部17を介して、処理を要求（依頼）する他の統括ECUとして決定した第2統括ECU20に、個別ECU100から取得したデータを出力（送信）する。

[0117] 本実施形態において、第1統括ECU10の制御部14は、処理を他の統括ECUに要求（依頼）する場合、当該処理の要求及びデータの出力の2つのステップを行っているが、これに限定されない。第1統括ECU10の制御部14は、処理を他の統括ECUに要求（依頼）する場合、個別ECU100から取得したデータを、他の統括ECUに出力（送信）することにより、当該処理の要求を行うものとしてもよい。すなわち、他の統括ECUは、

第1統括ECU10から出力（送信）されたデータ（第1統括ECU10に直接、接続されている個別ECU100から送信されたデータ）を取得（受信）することにより、第1統括ECU10からの処理の要求を受け付けるものであってもよい。

[0118] 上述のとおり、第1統括ECU10は、処理負荷情報を参照して、制御データを生成する処理を、自統括ECUにて行うか、他の統括ECUに要求（依頼）するかの決定を行うため、当該処理を行うにあたり、最も好適な統括ECUを決定又は選択することができる。すなわち、処理を要求された統括ECUは、制御システム1に含まれる複数の統括ECU（第1統括ECU10、第2統括ECU20及び第3統括ECU30）において負荷分散を行うにあたり最適な統括ECUとなるため、車両を動作させるにあたり発生する複数の処理（制御データの生成）を、複数の統括ECUにおいて効率的に負荷分散させ、制御システム1を安定的に稼働させることができる。

[0119] 他の統括ECU（第2統括ECU20）は、統括ECUから送信されたデータを取得する（S211）。第1統括ECU10によって決定された第2統括ECU20は、第1統括ECU10からの処理の要求を受け付けると共に、第1統括ECU10から送信されたデータを取得する。

[0120] 第2統括ECUは、処理負荷情報を参照する（S212）。第2統括ECUは、処理負荷情報を参照し、自統括ECU（第2統括ECU）にて実行中の処理に関する情報を取得する。

[0121] 第2統括ECUは、中断可能な実施中の処理があるか否かを判定する（S213）。第2統括ECUは、例えば、第1統括ECU10から要求された処理よりも、優先順位が低い処理を実行中の場合、当該優先順位が低い処理を中断可能な実施中の処理であると決定し、中断可能な実施中の処理があると判定する。第2統括ECUは、例えば、第1統括ECU10から要求（依頼）された処理の優先順位と同じ優先順位又は、当該優先順位よりも高い優先順位の処理を実行中の場合、中断可能な実施中の処理がないと判定する。第2統括ECUは、第1統括ECU10から処理を要求された時点において

、実行中の処理がない場合、中断可能な実施中の処理がないと判定することは、言うまでもない。

[0122] 中断可能な実施中の処理がある場合（S 2 1 3 : Y E S）、第 2 統括 E C U は、中断可能な実施中の処理を中断する（S 2 1 4）。第 2 統括 E C U は、中断可能な実施中の処理がある場合、当該中断可能な実施中の処理を中断し、処理負荷情報に含まれる当該処理の処理 I D における状態を、実行中（R U N）から中断中（P E N D）に変更する。第 2 統括 E C U は、中断可能な実施中の処理を中断後、第 1 統括 E C U 1 0 から依頼（要求）された処理を後述する S 2 1 5 のとおり実行する。

[0123] 中断可能な実施中の処理がない場合（S 2 1 3 : N O）、第 2 統括 E C U は、車載装置 1 0 1 の制御データを生成し、出力する処理を行う（S 2 1 5）。第 2 統括 E C U は、第 1 統括 E C U 1 0 による処理 S 2 0 5 と同様に、第 1 統括 E C U 1 0 によって中継されたデータである、個別 E C U 1 0 0 から送信されたデータに基づき、制御の対象となる車載装置 1 0 1 の制御データを生成し、当該車載装置 1 0 1 に直接、接続されている個別 E C U 1 0 0 に当該制御データを出力する。第 2 統括 E C U は、制御データを生成し、出力する処理を行った後、中断中（P E N D）の処理があれば、当該中断中の処理を再開し、当該処理の処理 I D における状態を、中断中（P E N D）から実行中（R U N）に変更する。

[0124] 本実施形態に統括 E C U（第 1 統括 E C U 1 0）は、個別 E C U 1 0 0 から取得したデータに基づき、制御データを生成するために要する推定所要時間を導出するとしたが、これに限定されない。統括 E C U は、個別 E C U 1 0 0 からデータを取得した場合、当該推定所要時間を導出することなく、処理負荷情報を参照し、例えば、最も負荷合計値が低い統括 E C U を、当該データに基づき制御データを生成する処理を行う統括 E C U として決定するものであってもよい。統括 E C U は、推定所要時間を導出することなく処理負荷情報を参照し処理を実行する統括 E C U を決定することにより、当該推定所要時間の導出による処理時間を短縮しつつ、制御システム 1 全体における

負荷分散を行うことができる。

[0125] 本実施形態によれば、制御システム 1 に含まれる複数の統括 ECU（第 1 統括 ECU 10、第 2 統括 ECU 20 及び第 3 統括 ECU 30）は、処理負荷情報を共有しているため、個々の統括 ECU が、個別 ECU 100 から取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、複数の統括 ECU において負荷分散させて行うことができる。複数の統括 ECU は、個々のデータに基づき制御データを生成する処理夫々に対応するプログラムモジュール夫々を含む制御プログラム 15a が実装されており、プログラムの実装態様が共通化又は標準化されているため、これら複数の統括 ECU における機能仕様、ハードウェア構成等の設計仕様を共通化又は標準化させることができ、当該統括 ECU の設計を容易に又は効率的に行うことができる。

[0126] 本実施形態によれば、制御システム 1 に含まれる複数の統括 ECU（第 1 統括 ECU 10、第 2 統括 ECU 20 及び第 3 統括 ECU 30）は、統括 ECU 同士間にて送受信されるデータ又は、異なる統括 ECU に直接、接続される個別 ECU 100 同士にて送受信されるデータの中継する車載中継装置として機能する。統括 ECU は、当該中継の制御に関する処理等の中継制御処理を、制御データを生成する処理よりも優先して行うため、自統括 ECU に直接、接続される個別 ECU 100 と、他の統括 ECU に直接、接続される個別 ECU 100 との間にて送受信されるデータの中継を確実に担保しつつ、制御システム 1 にて負荷分散することにより制御データの生成を行うための処理を効率的に行うことができる。

[0127] 今回開示され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すべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0128] 1 制御システム
10 第 1 統括 ECU（統括 ECU）

- 1 1 カメラ ECU
- 1 2 ステアリング ECU
- 1 3 ブレーキ ECU
- 1 4 制御部（判定部、要求部、決定部）
- 1 5 記憶部
 - 1 5 a 制御プログラム
 - 1 5 b 優先順位テーブル
- 1 6 第 1 通信部
- 1 7 第 2 通信部
- 1 8 入出力部
- 2 0 第 2 統括 ECU（統括 ECU）
- 2 1 ライト ECU
- 2 2 ドアロック ECU
- 2 3 ワイパー ECU
- 3 0 第 3 統括 ECU（統括 ECU）
- 3 1 通信 ECU
- 3 2 ナビ ECU
- 3 3 ディスプレイ ECU
- 5 0 右領域
 - 5 1 中央領域
 - 5 2 左領域
- 1 0 0 個別 ECU
- 1 0 1 車載装置（ACT）

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載される車載装置を制御する複数のＥＣＵを統括する統括ＥＣＵであって、
- 前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定する判定部と、
- 該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括ＥＣＵへの前記処理の要求を行う要求部と
- を備える統括ＥＣＵ。
- [請求項2] 他の統括ＥＣＵから前記要求が行われた場合に、前記要求を受け付けるか否かを決定する決定部を有する請求項１に記載の統括ＥＣＵ。
- [請求項3] 前記決定部は、前記処理について定められた優先順位を用いて、前記処理の要求を受け付けるか否かを決定する請求項２に記載の統括ＥＣＵ。
- [請求項4] 前記決定部が実行中の処理よりも優先順位が高い処理を受け付けると決定した場合、前記実行中の処理を中断する請求項３に記載の統括ＥＣＵ。
- [請求項5] 前記要求部は、一の処理の内、分割した一部の処理を要求する請求項１から請求項４までのいずれか一つに記載の統括ＥＣＵ。
- [請求項6] 前記処理は画像データの解析である請求項５に記載の統括ＥＣＵ。
- [請求項7] 車載装置を制御する複数のＥＣＵと、該複数のＥＣＵを、所定の系統に分けて統括する複数の統括ＥＣＵとを備える車両における前記車載装置の制御方法であって、
- 各統括ＥＣＵは、
- 前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否かを判定し、
- 所定時間を超過すると判定した場合、他の統括ＥＣＵへの前記処理の要求を行う
- 制御方法。

- [請求項8] 車両に搭載される車載装置を制御する複数のE C Uと、
 該複数のE C Uを、所定の系統に分けて統括する複数の統括E C U
 とを備え、
 各統括E C Uは、
 前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否か
 を判定する判定部と、
 該判定部が前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C
 Uへの前記処理の要求を行う要求部とを有する
 制御システム。
- [請求項9] 車両に搭載される車載装置を制御する複数のE C Uを統括する統括
 E C Uに、
 前記車載装置に係る処理に要する時間が所定時間を超過するか否か
 を判定し、
 前記所定時間を超過すると判定した場合、他の統括E C Uへの前記
 処理の要求を行う
 処理を実行させるプログラム。
- [請求項10] 車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別E C U夫々
 と、通信可能に接続される統括E C Uであって、
 前記個別E C Uから取得したデータに基づき、前記車載装置の制御
 データを生成及び出力する制御部を備え、
 前記制御部は、
 前記制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報を含む処
 理負荷情報を、他の統括E C Uと共有し、
 前記処理負荷情報に応じて、自統括E C Uに直接、接続された個別
 E C Uから取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、前
 記自統括E C Uにて行うか又は、他の統括E C Uに要求するかを決定
 する
 統括E C U。

- [請求項11] 前記処理負荷情報は、前記自統括 E C U 及び前記他の統括 E C U における処理負荷に関する情報を含み、
前記制御部は、
前記自統括 E C U よりも処理負荷が低い前記他の統括 E C U が存在する場合、制御データを生成する処理を、前記他の統括 E C U に要求すると決定し、
前記自統括 E C U よりも処理負荷が低い前記他の統括 E C U が存在しない場合、制御データを生成する処理を、前記自統括 E C U にて行うと決定する
請求項 10 に記載の統括 E C U。
- [請求項12] 前記処理負荷情報は、前記個別 E C U から取得したデータに基づき導出される、前記制御データの生成に要する推定所要時間を含み、
前記制御部は、
導出した前記推定所要時間が、前記制御データの生成を行うにあたり要求される要求時間を超過しない場合、前記制御データを生成する処理を、前記自統括 E C U にて行うと決定し、
導出した前記推定所要時間が、前記制御データの生成を行うにあたり要求される要求時間を超過する場合、前記制御データを生成する処理を、前記他の統括 E C U に要求すると決定する
請求項 10 に記載の統括 E C U。
- [請求項13] 前記処理負荷情報は、前記制御データの生成を行うための処理における優先順位に関する情報を含み、
前記制御部は、前記制御データを生成する処理を前記自統括 E C U にて行う場合、前記優先順位に関する情報に基づいて、既に実行中の処理を中断するか否かを決定する
請求項 10 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の統括 E C U。
- [請求項14] 前記制御部は、
前記自統括 E C U に直接、接続される個別 E C U と、前記他の統括

E C Uに直接、接続される個別E C Uとの間にて送受信されるデータの中継制御に関する処理を行い、

前記中継制御に関する処理を、前記制御データを生成する処理よりも、優先して行う

請求項10から請求項13のいずれか1項に記載の統括E C U。

[請求項15]

コンピュータに

車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別E C Uからデータを取得し、

複数の統括E C Uにおいて共有化されている処理負荷情報を参照し、

取得したデータに基づき前記車載装置の制御データを生成する処理を、自統括E C Uにて行うか又は、他の統括E C Uに要求するかを決定する

処理を実行させる制御方法。

[請求項16]

車両に搭載される複数の車載装置夫々に接続される個別E C U夫々と通信可能に接続される複数の統括E C Uを含む制御システムであって、

複数の統括E C Uの内のいずれかの統括E C Uは、前記個別E C Uから取得したデータに基づき、前記車載装置の制御データを生成及び出力する制御部を備え、

前記いずれかの統括E C Uの制御部は、

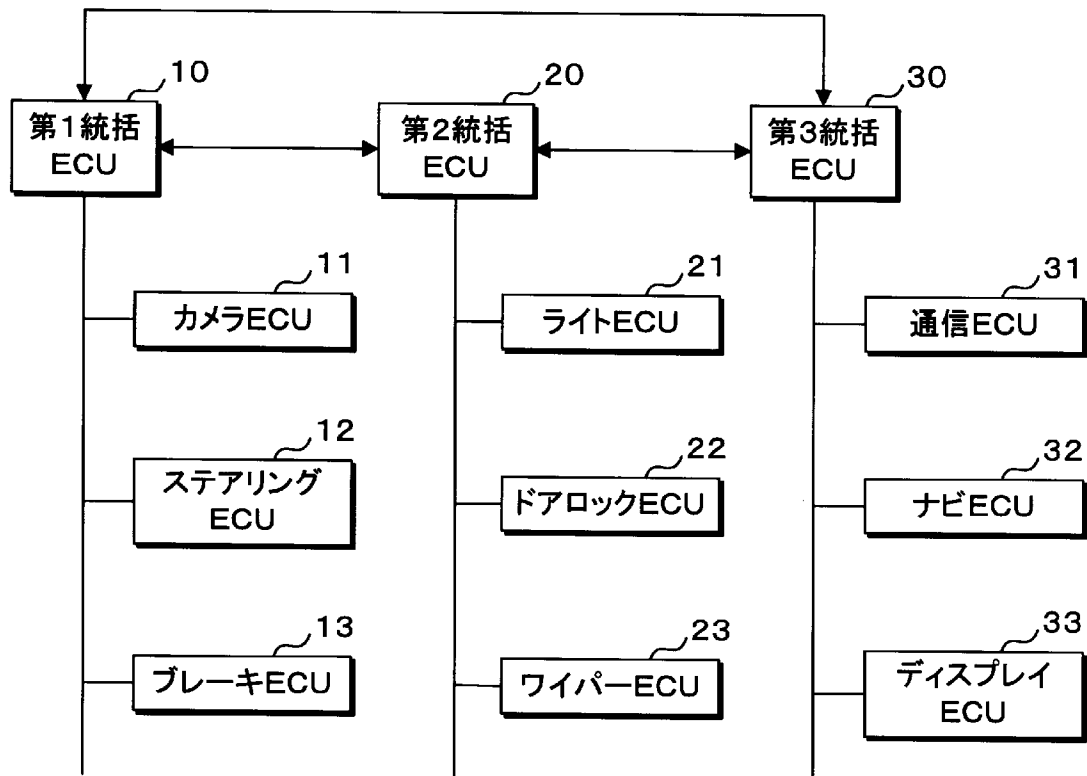
前記制御データの生成を行うための処理負荷に関する情報を含む処理負荷情報を、他の統括E C Uと共有し、

前記処理負荷情報に応じて、自統括E C Uに直接、接続された個別E C Uから取得したデータに基づき制御データを生成する処理を、前記自統括E C Uにて行うか又は、他の統括E C Uに要求するかを決定する

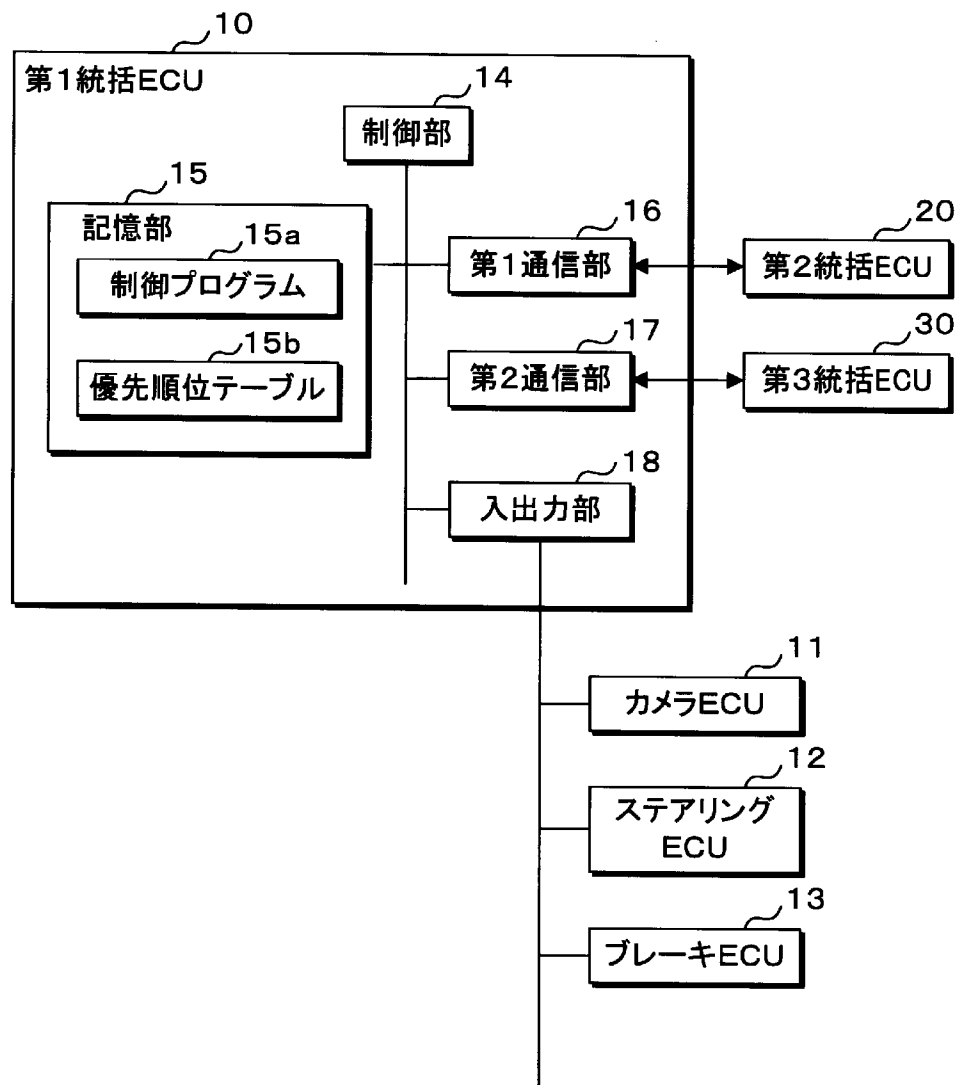
制御システム。

[図1]

1



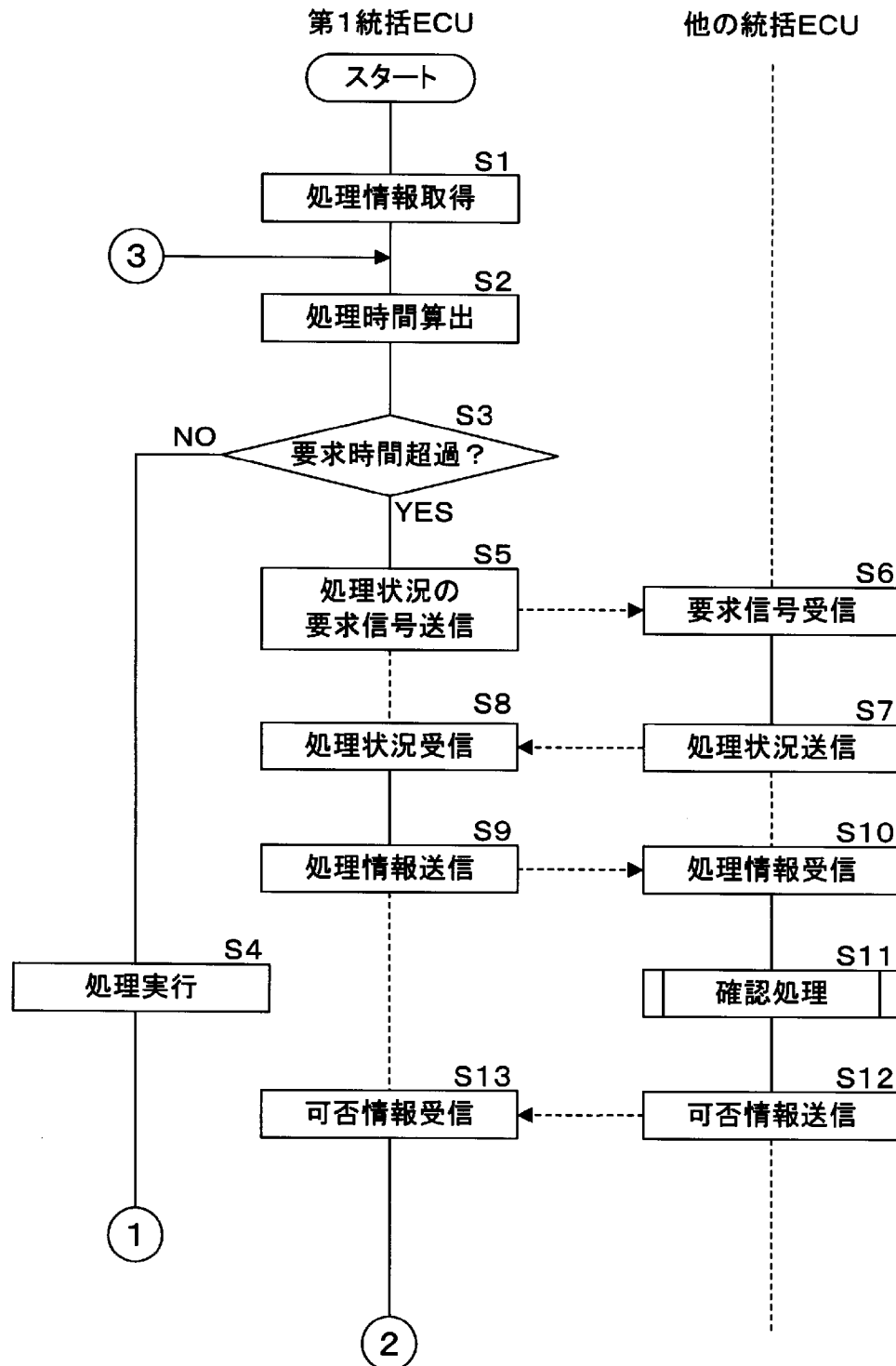
[図2]



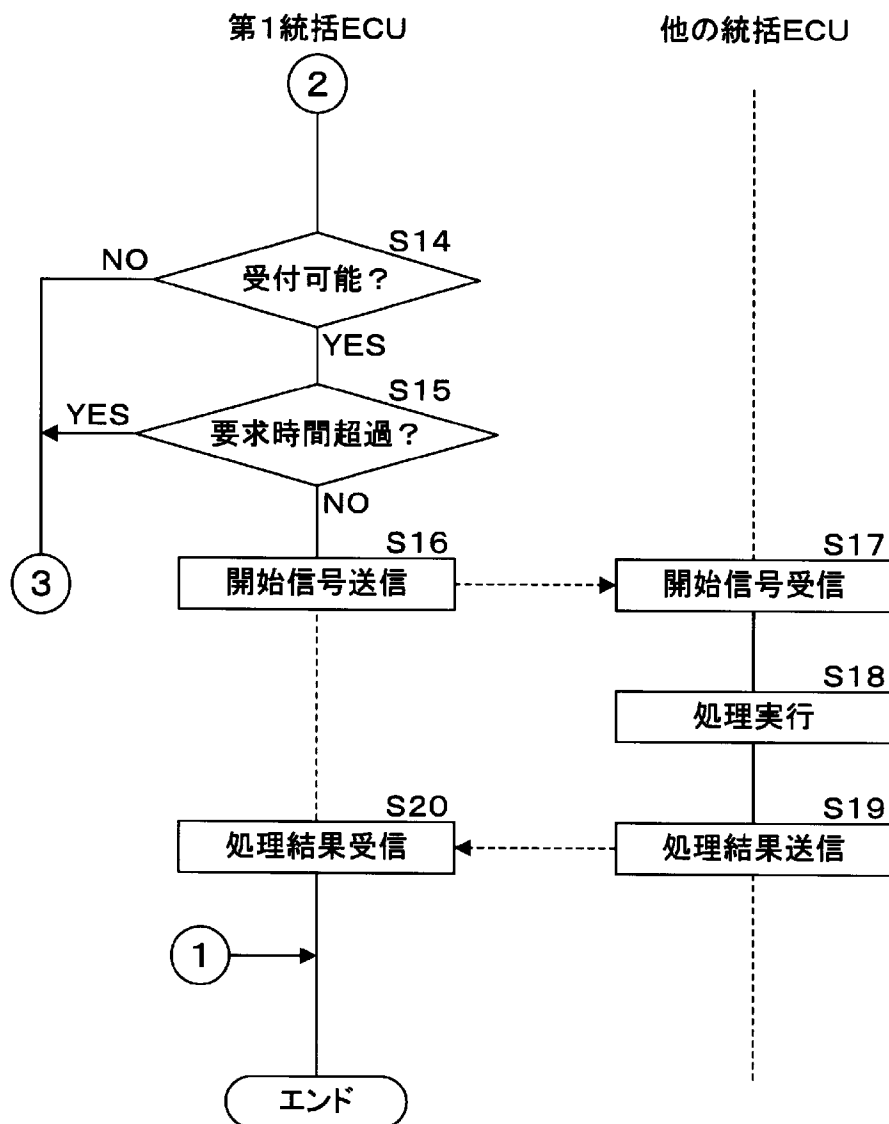
[図3]

優先順位	ASILレベル	対応するECU
1	ASIL-D	自動運転制御に関する自動運転系ECU
2	ASIL-C	ブレーキ制御等に関する運転系ECU
3	ASIL-B	駆動制御等に関する運転系ECU
4	ASIL-A	ワイパー制御等ボディ系ECU
5	QM	ナビゲーションシステム制御等のインフォメーション系ECU

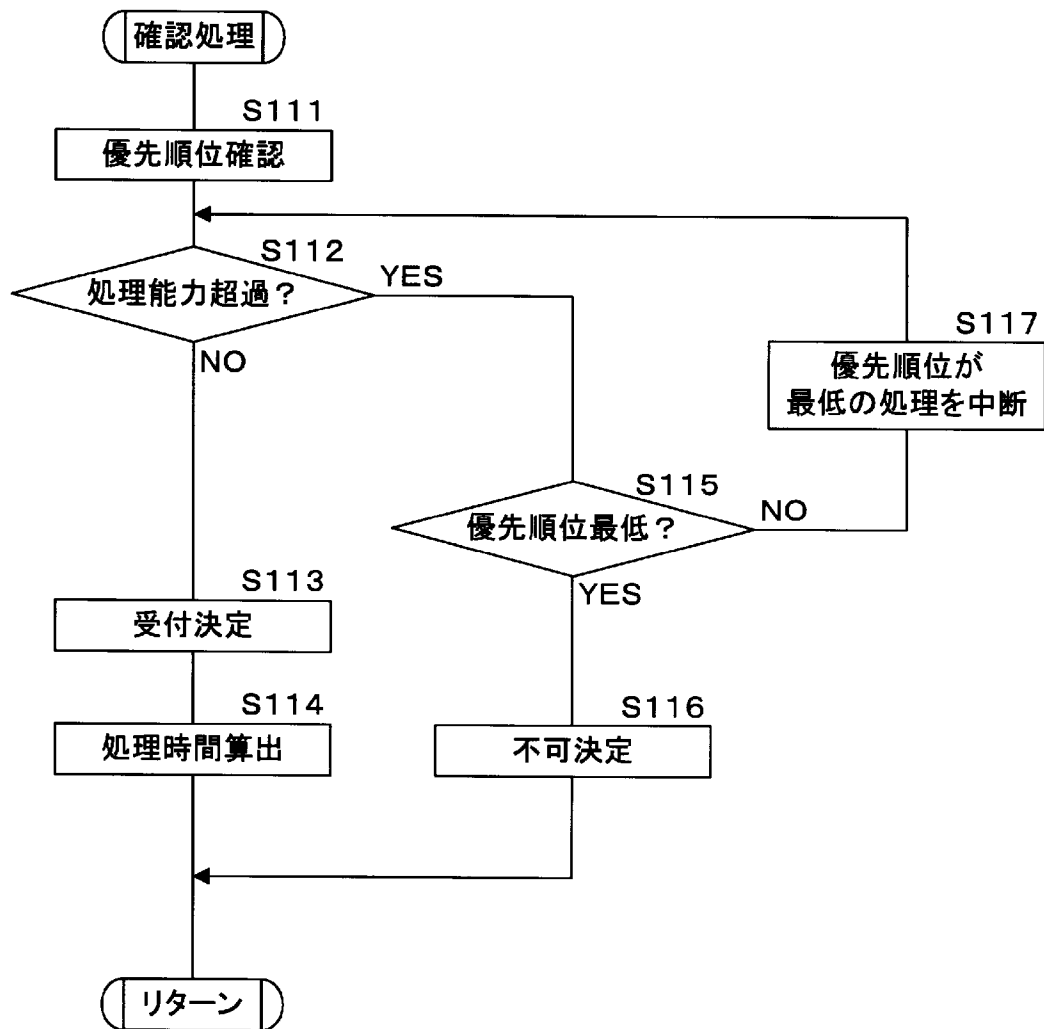
[図4]



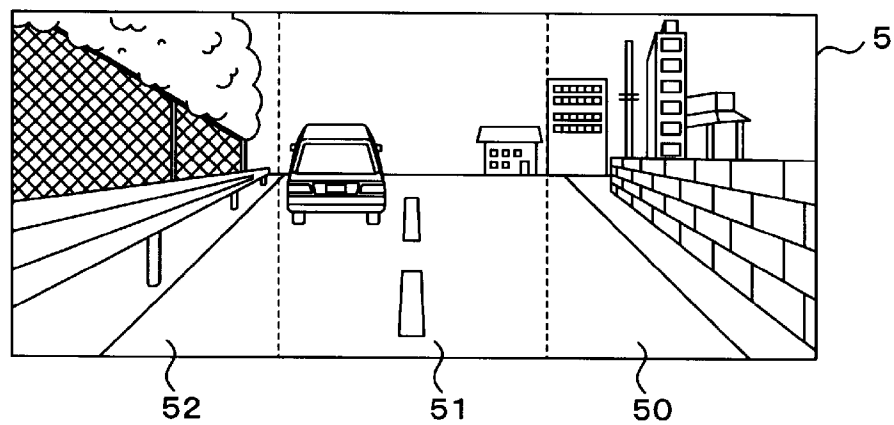
[図5]



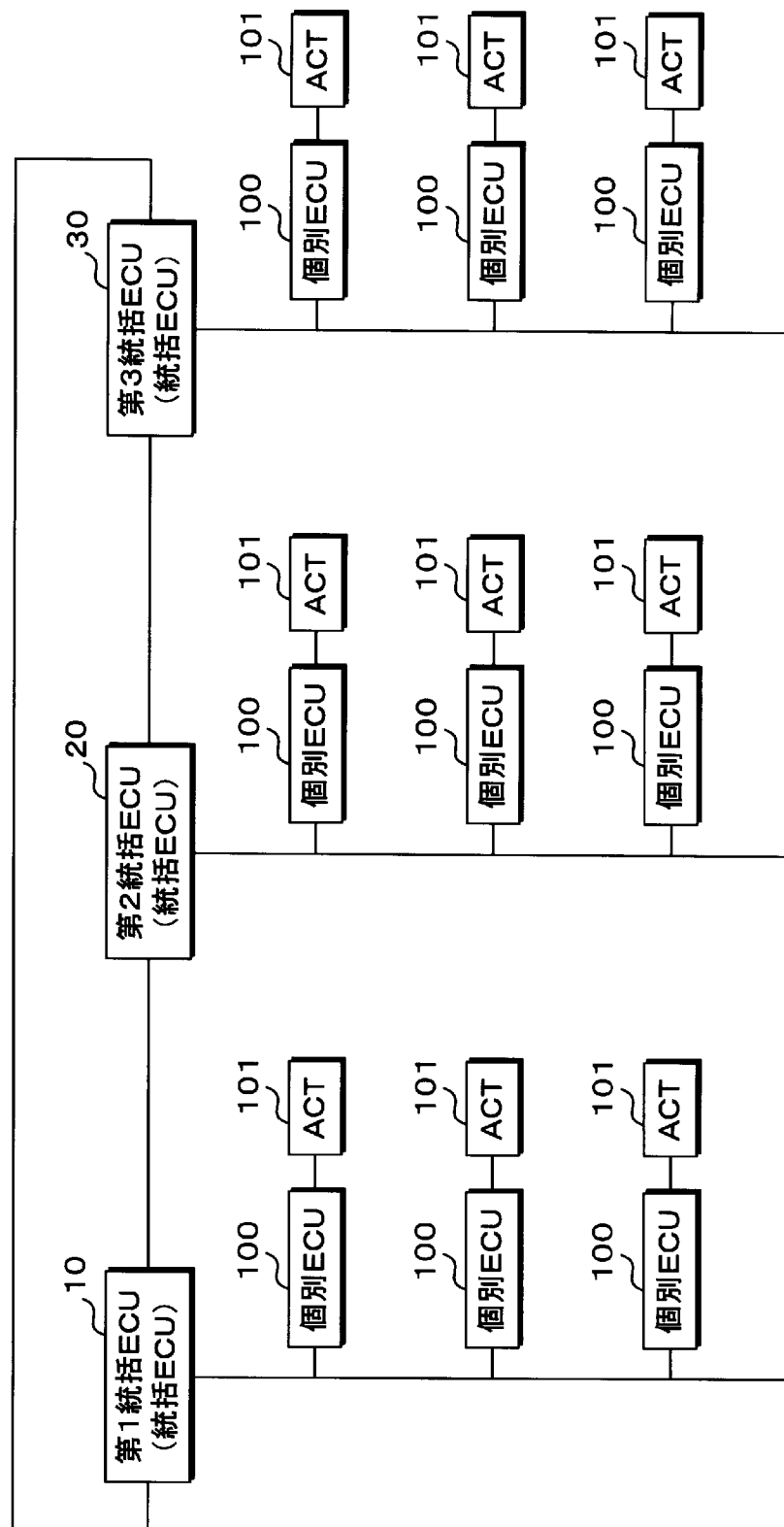
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

処理負荷テーブル

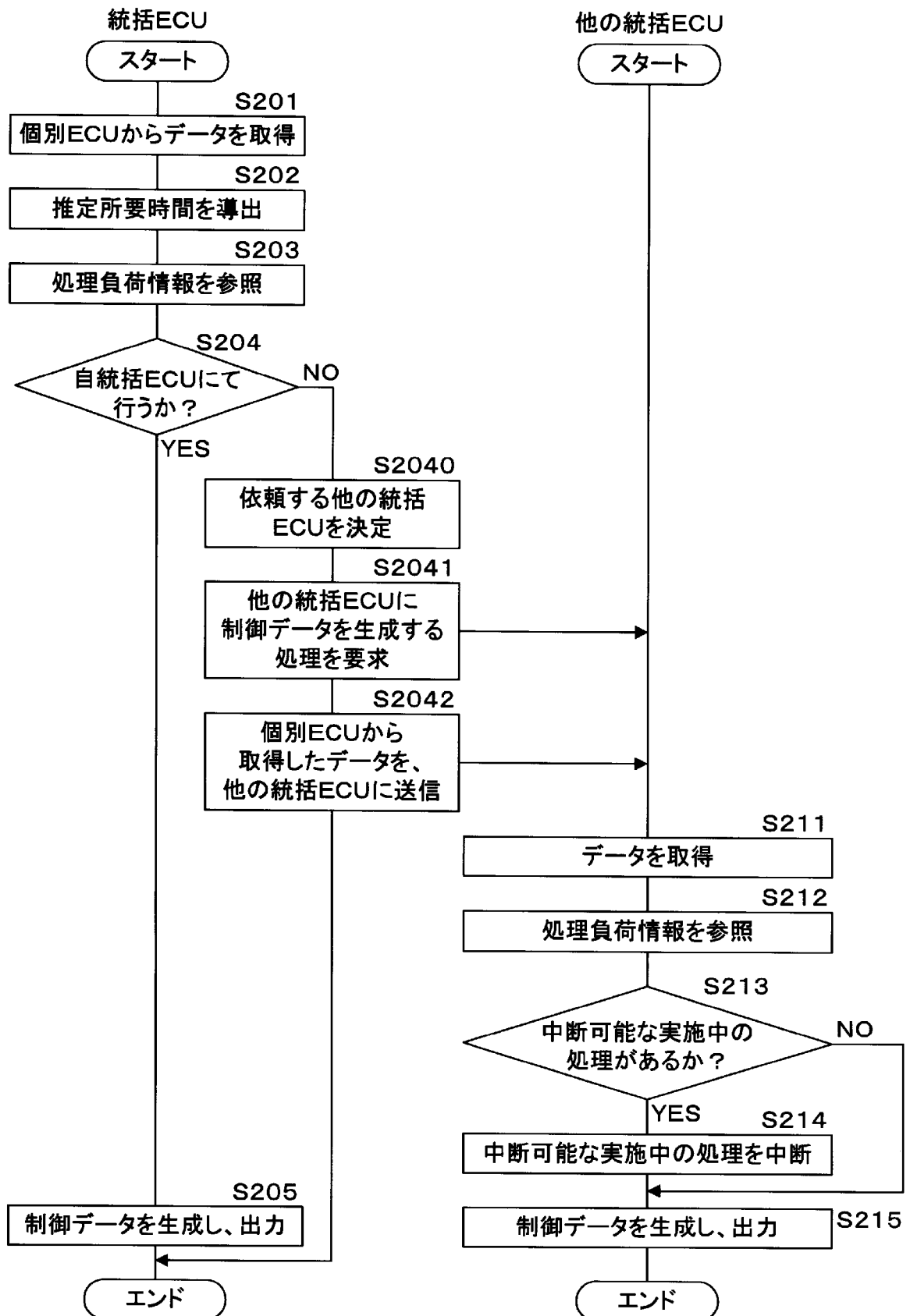
処理ID	優先順位 (優先度)	処理受付時刻	推定所要時間	状態	実行する統括ECU	開始時刻	負荷値
001	1	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-1	kk:kk:kk	90
002	1	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-2	kk:kk:kk	60
003	1	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-3	kk:kk:kk	60
004	1	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-2	kk:kk:kk	10
005	2	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-3	kk:kk:kk	20
006	2	xx:xx:xx	yy.y	PEND	ECU-1	null	0
007	3	xx:xx:xx	yy.y	PEND	ECU-2	null	0
008	2	xx:xx:xx	yy.y	RUN	ECU-3	kk:kk:kk	10

[図10]

統括ECUマスタテーブル

統括ECU名	IPアドレス	性能指数	負荷合計値 (CPU使用率)
ECU-1	192.168.1.1	10	90
ECU-2	192.168.1.2	10	70
ECU-3	192.168.1.3	15	90

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/28 (2006.01) i; B60R 16/02 (2006.01) i

FI: B60R16/02 660H; H04L12/28 200Z

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)

H04L12/28; B60R16/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 2010-27062 A (HITACHI, LTD.) 04.02.2010 (2010-02-04) paragraphs [0025]-[0039], fig. 1-4	1-9, 11-16
X	JP 2004-136816 A (DENSO CORP.) 13.05.2004 (2004-05-13) paragraphs [0023]-[0042], fig. 1	10
Y	paragraphs [0023]-[0042], fig. 1	1-9, 11-16
A	US 2016/0207479 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC,) 21.07.2016 (2016-07-21)	1-16

☐ 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

"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

"I" 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
23 January 2020 (23.01.2020)

Date of mailing of the international search report
04 February 2020 (04.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2019/049231

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-27062 A	04 Feb. 2010	(Family: none)	
JP 2004-136816 A	13 May 2004	US 2004/0083043 A1	
		paragraphs [0044]-[0071], fig. 1	
		DE 10348362 A1	
US 2016/0207479 A1	21 Jul. 2016	DE 102016100480 A1	
		CN 105807755 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/28(2006.01)i; B60R 16/02(2006.01)i FI: B60R16/02 660H; H04L12/28 200Z		
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）） H04L12/28; B60R16/02		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
Y	JP 2010-27062 A (株式会社日立製作所) 04.02.2010 (2010-02-04) 段落0025-0039, 図1-4	1-9, 11-16
X	JP 2004-136816 A (株式会社デンソー) 13.05.2004 (2004-05-13) 段落0023-0042, 図1	10
Y	段落0023-0042, 図1	1-9, 11-16
A	US 2016/0207479 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC,) 21.07.2016 (2016-07-21)	1-16
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “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 23.01.2020		国際調査報告の発送日 04.02.2020
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） 宮地 将斗 3Q 5068 電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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/JP2019/049231

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-27062	A	04.02.2010	(ファミリーなし)	
JP	2004-136816	A	13.05.2004	US 2004/0083043 A1	
				段落0044-0071, 図1	
				DE 10348362 A1	
US	2016/0207479	A1	21.07.2016	DE 102016100480 A1	
				CN 105807755 A	