(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11月21日(21.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/237230 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 9/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/017625

(22) 国際出願日： 2024年5月13日(13.05.2024)

(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 2023-080017 2023年5月15日(15.05.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山田 亜汰朗 (**YAMADA, Ataro**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 種村 嘉高(**TANEMURA, Yoshitaka**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 可児 佑介(**KANI, Yusuke**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山口 英之(**YAMAGUCHI, Hideyuki**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 名古屋国際弁理士法人 (**NAGOYA INTERNATIONAL IP FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番11号 名古屋インターシティ Aichi (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, 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, JP, 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,

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称： 車両制御システム

[図6]

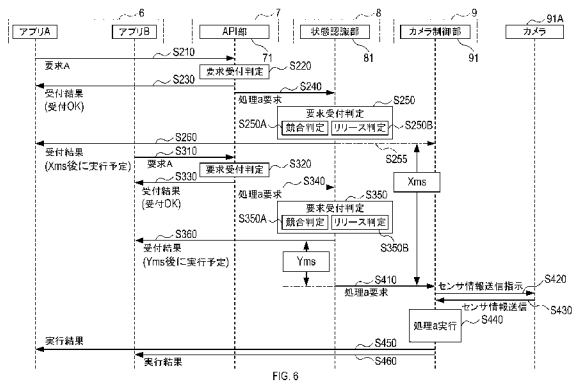


FIG. 6

71 API unit
81 State recognition unit
91 Camera control unit
91A Camera
A, B Application
S210, S310 Request A
S220, S250, S320, S350 Request acceptance determination
S230, S330 Acceptance result (acceptance OK)
S240, S340, S410,Request for processing a
S250A, S350A Conflict determination
S250B, S350B Release determination
S260 Acceptance result (execution scheduled after X ms)
S360 Acceptance result (execution scheduled after Y ms)
S420 Sensor information transmission instruction
S430 Sensor information transmission
S440 Execution of processing a
S450, S460 Execution result

(57) **Abstract:** Provided is a vehicle control system (1). The vehicle control system comprises a first acceptance determining unit (S110), a first output unit (S255), a second acceptance determining unit (S150), and a second output unit (S410). The first output unit outputs a second command based on a first command if the first acceptance determining unit determines that acceptance is possible. If the first acceptance determining unit determines that acceptance is not possible, the second acceptance determining unit uses resource information to determine whether it will be possible for the first command to be accepted within a set predetermined time. If the second acceptance determining unit determines that it will be possible for the first command to be accepted within the predetermined time, the second output unit waits until the first command can be accepted, and then outputs the second command to an operation control program.

WO 2024/237230 A1

[続葉有]

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:車両制御システム(1)を提供する。車両制御システムは、第1受付判定部(S110)と、第1出力部(S255)と、第2受付判定部(S150)と、第2出力部(S410)と、を備える。第1出力部は、前記第1受付判定部が受付可能と判定した場合に、第1指令に基づく第2指令を出力する。第2受付判定部は、前記第1受付判定部が受付不可と判定した場合に、リソース情報を用いて、設定された所定時間内に前記第1指令を受付可能になるか否かを判定する。第2出力部は、前記第2受付判定部が前記所定時間内に受付可能になると判定した場合に、前記第1指令が受付可能になるまで待機してから前記第2指令を前記作動制御プログラムに出力する。

明　細　書

発明の名称 ： 車両制御システム

関連出願の相互参照

[0001]　本国際出願は、２０２３年５月１５日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第２０２３－０８００１７号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第２０２３－０８００１７号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002]　本開示は、車両機能を利用したサービスを実現するアプリケーションソフトウェアからの要求を処理する技術に関する。

背景技術

[0003]　特許文献１には、車両に搭載されたセンサ等を介して取得される種々の車両データを、複数の車両から収集する車両データ収集システムにおいて、システムのリソースを有効利用するために、サーバ側が指定する状況でのみ情報を収集する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許７１５６０９１号公報

発明の概要

[0005]　今後、車両ＡＰＩの普及により、複数のアプリケーションソフトウェア（以下、アプリケーション、又はアプリ）が同じ車両にアクセスすることが想定される。車両ＡＰＩは、車両の内部又は外部に実装されるアプリケーション等に対して、車両の機能を提供するためのインターフェースである。

[0006]　車両内外に複数のアプリケーションが存在し、各アプリケーションが実行される場合、各アプリケーションは、それぞれが任意のタイミングで車両へのアクセスを実行するため、同一車両に対するアクセスの競合が発生する。発明者の詳細な検討の結果、従来技術は、単一のシステム内での負荷をコン

トロールする技術であるため、他のシステムと競合した場合の負荷をコントロールできないという課題が見出された。

[0007] 本開示の１つの局面は、複数のアプリケーションからの車両機能へのアクセス要求の競合を抑制する技術を提供することにある。

[0008] 本開示の一態様は、車両に搭載され、少なくとも１つの車両制御装置と、作動制御装置とを備える車両制御システムである。車両制御システムは、第１受付判定部と、第１出力部と、第２受付判定部と、第２出力部と、を備える。

[0009] 第１受付判定部は、アプリケーションからの第１指令が入力されると、第１指令で使用される資源の処理能力に関するリソース情報を用いて、第１指令を受付可能であるか否かを判定するように構成される。第１出力部は、第１受付判定部が受付可能と判定した場合に、第１指令に基づく第２指令を、作動制御装置に搭載された作動制御プログラムであって、被制御対象を制御するための作動制御プログラムに出力するように構成される。

[0010] 第２受付判定部は、第１受付判定部が受付不可と判定した場合に、リソース情報を用いて、設定された所定時間内に第１指令を受付可能になるか否かを判定するように構成される。第２出力部は、第２受付判定部が所定時間内に受付可能になると判定した場合に、第１指令が受付可能になるまで待機してから第２指令を作動制御プログラムに出力するように構成される。

[0011] このような構成によれば、複数のアプリケーションからの車両機能へのアクセス要求に対して、受付が不可な場合、所定時間内であれば受付可能になるまで待機することができる。よって、車両システムが許容できる範囲内で、車両のリソースが不足しないようにコントロールすることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]車両制御システムの構成を示すブロック図である。

[図2]ＥＣＵの構成を示すブロック図である。

[図3]センタの構成を示すブロック図である。

[図4]車両制御システムの機能構成を示すブロック図である。

[図5]必要リソース情報の内容を例示する説明図である。

[図6]要求Ａに対応する処理の流れを示すシーケンス図である。

[図7]受付判定処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。

[0014] ［１．実施形態の構成と本開示の構成との対応関係］

実施形態でのＥＣＵ１０，１５，２０，２５，３０は、本開示での車両制御装置に相当し、実施形態でのＥＣＵ４１～４８は、本開示での作動制御装置に相当し、実施形態での各制御部９１～９９は、本開示での作動制御プログラムに相当する。

[0015] また、Ｓ１１０の処理は、本開示での第１受付判定部としての機能に相当し、実施形態でのＳ２５５の処理は、本開示での第１出力部としての機能に相当し、実施形態でのＳ１５０の処理は、本開示での第２受付判定部としての機能に相当する。また、実施形態でのＳ４１０の処理は、本開示での第２出力部としての機能に相当し、実施形態でのＳ２６０、Ｓ３６０の処理は、本開示での判定送信部としての機能に相当し、実施形態でのＳ１３０の処理は、本開示での第３受付判定部としての機能に相当する。

[0016] ［２．構成］

［２－１．システム構成］

図１に示す車両制御システム１は、自動車等の車両に搭載された電子制御装置（以下、ＥＣＵ）群１００と、センタ３５と、を備える。ＥＣＵ群１００は、複数のＥＣＵを含む。本実施形態では、ＥＣＵ群１００は、第１ＥＣＵ１０、第２ＥＣＵ１５、第３ＥＣＵ２０、第４ＥＣＵ２５、第５ＥＣＵ３０、第６～第１３ＥＣＵ４１～４８を備える。ＥＣＵ群１００に属する各ＥＣＵは、互いに車内通信（すなわち、有線通信又は無線通信）で接続されている。センタ３５は、車外に設けられており、ＥＣＵ群１００と車外通信（すなわち、無線通信）で接続されている。

[0017] 第１ＥＣＵ１０は、車内通信の中継機能を有し、第２～第５ＥＣＵ１５～

３０を統括することにより、車両全体として連携がとれた制御を実現する。また、第１ＥＣＵ１０は、センタ３５との通信も統括することにより、センタ３５を含めたシステム全体として連携がとれた制御を実現する。

[0018] 第１ＥＣＵ１０及び第３～第５ＥＣＵ２０～３０は、車両における機能によって区分けしたドメイン毎に設けられ、主として、そのドメイン内に存在する複数のＥＣＵ（すなわち、第６～第１３ＥＣＵ４１～４８のいずれか）の制御を実行する。ドメインは、例えば、パワートレーン、ボデー、シャシ、及びコックピット等である。

[0019] 第６～第１３ＥＣＵ４１～４８が、車両に搭載された装備である車両装備を制御する。

[0020] 車両装備には、センサ、アクチュエータ等のハードウェアの他、データを記憶する種々の記憶装置、及び、ある機能を実現するソフトウェアが含まれてもよい。

[0021] 第１ＥＣＵ１０及び第３～第５ＥＣＵ２０～３０は、それぞれ個別に設けられた下層ネットワーク（例えば、ＣＡＮ）を介して配下の第６～第１３ＥＣＵ４１～４８と接続される。ＣＡＮは、Controller Area Networkの略であり、登録商標である。第１ＥＣＵ１０及び第３～第５ＥＣＵ２０～３０は、配下の第６～第１３ＥＣＵ４１～４８に対するアクセス権限などを一元的に管理しユーザの認証等を行う機能を有する。

[0022] なお、別の実施形態では、車両制御システム１は、ＥＣＵ群１００を備え、センタ３５が省略されてもよい。別の実施形態では、ＥＣＵ群１００に属するＥＣＵの数は、１４個以上でもよいし、１３個以下でもよい。別の実施形態では、センタ３５は、複数存在してもよい。

[0023] ［２－２．ハードウェア構成］

次に、ＥＣＵ群１００に属する各ＥＣＵ、及びセンタ３５のハードウェア構成について説明する。ＥＣＵ群１００に属する各ＥＣＵは、いずれも同様のハードウェア構成を有する。したがって、ここでは、第１ＥＣＵ１０を代表として、第１ＥＣＵ１０の構成について説明する。

[0024] 図２に示すように、第１ＥＣＵ１０は、マイクロコンピュータ１１（マイコン）１１と、車両インターフェース（以下、Ｉ／Ｆ）１２と、通信部１３と、を備える。マイクロコンピュータ１１は、ＣＰＵ１１ａと、ＲＯＭ１１ｂと、ＲＡＭ１１ｃと、を備える。第１ＥＣＵ１０の各種機能は、ＣＰＵ１１ａが非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。本実施形態では、ＲＯＭ１１ｂが、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。

[0025] 車両Ｉ／Ｆ１２は、車載ネットワーク等を介して、他のＥＣＵや車載機器に接続して、他のＥＣＵや車載機器から種々の情報を取得する。車載ネットワークには、ＣＡＮ及びイーサネットが含まれてもよい。イーサネットは登録商標である。

[0026] 通信部１３は、無線通信により広域通信ネットワークを介して、センタ３５等とのデータ通信を行う。但し、通信部１３は、ＥＣＵ群１００に属するＥＣＵのすべてが備えている必要はなく、いずれか１つ又は一部のＥＣＵだけが備えていていもよい。

[0027] 第１ＥＣＵ１０が備える各種機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の要素について、一つあるいは複数のハードウェアを用いて実現してもよい。例えば、上記機能がハードウェアである電子回路によって実現される場合、その電子回路は多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路、あるいはこれらの組合せによって実現してもよい。

[0028] 図３に示すように、センタ３５は、マイクロコンピュータ３６と、通信部３７と、記憶部３８と、を備える。マイクロコンピュータ３６は、ＣＰＵ３６ａと、ＲＯＭ３６ｂと、ＲＡＭ３６ｃと、を備える。センタ３５の各種機能は、ＣＰＵ３６ａが非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。本実施形態では、ＲＯＭ３６ｂが、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの

実行により、プログラムに対応する方法が実行される。

[0029] 通信部３７は、広域通信ネットワークを介して、ＥＣＵ群１００との間でデータ通信を行う。記憶部３８は、ＥＣＵ群１００から提供される車両データ等を記憶するための記憶装置である。

[0030] センタ３５が備える各種機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の要素について、一つあるいは複数のハードウェアを用いて実現してもよい。例えば、上記機能がハードウェアである電子回路によって実現される場合、その電子回路は多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路、あるいはこれらの組合せによって実現してもよい。

[0031] ［３．機能構成］

図１に戻り、車両制御システム１が備える各種機能について説明する。車両制御システム１は、第１層の装備管理部９、第２層の状態管理部８、第３層の車両サービス部７、及び第４層のサービス提供部６の機能を備える。車両制御システム１のソフトウェアアーキテクチャは、これら４つの層に階層化されている。車両制御システム１が備えるこれらの機能は、ＥＣＵ群１００に属する各ＥＣＵ、及びセンタ３５が分担して備えている。

[0032] ［３－１．装備管理部］

装備管理部９は、複数種類の車両装備に応じて複数の制御部９１～９９を備える。車両装備は、例えば、車載カメラ、車載ミリ波レーダー、ブレーキ、ステアリング、表示器、スピーカー、各種ライト、車載エアコン、電動パワーシートなどである。

[0033] 具体的には、装備管理部９は、カメラ制御部９１、ミリ波制御部９２、ブレーキ制御部９３、ステア制御部９４、表示制御部９５、音制御部９６、ライト制御部９７、Heating

Ventilation and Air-Conditioning（以下、ＨＶＡＣ）制御部９８、及びシート制御部９９を備える。車両装備は、制御部９１～９９のうち対応する制御部によって個別に制御される。

[0034] カメラ制御部９１は、車載カメラ（例えば、図６に示すカメラ９１Ａ等）の露光等を制御して、車載カメラの撮影画像を取得する。本実施形態では、第６ＥＣＵ９１がカメラ制御部９１を備える。

[0035] ミリ波制御部９２は、車載ミリ波レーダーを制御して、ミリ波レーダーで検出された検知結果を取得する。本実施形態では、第７ＥＣＵ９２がミリ波制御部９２を備える。

[0036] ブレーキ制御部９３は、ブレーキを制御する。本実施形態では、第８ＥＣＵ９３がブレーキ制御部９３を備える。

[0037] ステア制御部９４は、ステアリングを制御する。本実施形態では、第９ＥＣＵ４４がステア制御部９４を備える。

[0038] 表示制御部９５は、表示器（例えば、メータ、警告灯など）を制御する。本実施形態では、第１０ＥＣＵ４５が表示制御部９５を備える。

[0039] 音制御部９６は、スピーカーを制御して、スピーカーから警告音や音声等の音を出力させる。本実施形態では、第１１ＥＣＵ４６が音制御部９６を備える。

[0040] ライト制御部９７は、車両に搭載された各種ライトを制御する。本実施形態では、第５ＥＣＵ３０がライト制御部９７を備える。

[0041] ＨＡＶＣ制御部９８は、車載エアコンを制御する。本実施形態では、第１２ＥＣＵ４７がＨＡＶＣ制御部９８を備える。

[0042] シート制御部９９は、車両の電動パワーシートを制御する。本実施形態では、第１３ＥＣＵ４８がシート制御部９９を備える。

[0043] 装備管理部９は、状態管理部８からの作動指示に従って、車両装備を作動させ、作動結果を状態管理部８に通知する。例えば、車両装備がアクチュエータである場合、作動結果には、アクチュエータが正常終了したこと、又は異常終了したこと等が示されてもよい。車両装備がセンサである場合、作動結果にはセンサで検出されたデータが示されてもよい。車両装備が記憶装置である場合、結果通知には記憶装置から読み出されたデータが示されてもよい。

[0044] 装備管理部９は、状態管理部８からの作動指示に従って車両装備を作動させる以外に、自発的に車両装備の状態を検出して状態管理部８に通知するように構成されてもよい。

[0045] ［３－２．サービス提供部］

サービス提供部６は、アプリ６１～６４を実行することによって、装備管理部９によって管理される車両装備を利用して種々の機能、例えば、情報収集、盗難防止、遠隔操作等を実現する。

[0046] 本実施形態では、第１ＥＣＵ１０、第２ＥＣＵ１５及びセンタ３５が、サービス提供部６を備える。第１ＥＣＵ１０のＲＯＭ１１ｂは、アプリ６１，６２を記憶している。第２ＥＣＵ１５のＲＯＭ１１ｂは、アプリ６３を記憶している。センタ３５のＲＯＭ３６ｂは、アプリ６４を記憶している。

[0047] アプリ６１～６４は、基本的には、車両サービス部７を構成するＡＰＩ部７１を介して車両装備の機能を利用することで、目的とするサービスを実現するように構成される。なお、ＡＰＩは、Application Programming Interfaceの略である。

[0048] アプリ６１～６４は、特定の車種、特定のグレード等に適合した処理を実行するための専用プログラムではなく、多くの車種、多くのグレード等に適合した処理を実行するための汎用プログラムである。したがって、アプリ６１～６４は、個々の車両が有する車両装備や性能を意識せずに作製できるように、一般に公開されたモデル化された車両の機能を利用して記述される。つまり、アプリ６１～６４は、ＯＥＭ以外のアプリ提供者であるサードパーティでも容易に開発することができ、また、開発品を広く公開することができる。従って、ＥＣＵ群１００を搭載する車両の所有者である車両ユーザは、広域通信ネットワーク等を介して、サードパーティが公開したアプリを、ＥＣＵ群１００のいずれかにインストールすることができる。また、車両ユーザは、アプリ６１～６４を、任意に追加したり変更したりすることができる。

[0049] なお、多くの車両から車両情報を取得して車両の挙動やドライバの運転操

作等を分析するサービスの提供に用いるアプリの場合、アプリの提供者であるサービス提供者が、車両ユーザの許可を得て、ＥＣＵ群１００のいずれかにアプリをインストールしてもよい。また、サービス提供者等によってセンタ３５にインストールされたアプリからのＡＰＩ部７１に属する個々のＡＰＩに対するアクセス権限は、サービス提供者毎又はアプリ毎に、車両ユーザによって制限されてもよい。

[0050] ［３－３．車両サービス部］

車両サービス部７は、ＡＰＩ部７１を含む。本実施形態では、第１ＥＣＵ１０がＡＰＩ部７１を備える。ＡＰＩ部７１は、複数の車両ＡＰＩを備える。車両ＡＰＩは、サービス提供部６に属するアプリ６１～６４に対して提供される、細分化された車両の機能にアクセスするためのインターフェースである。

[0051] 車両ＡＰＩは、特定の車種、特定のグレードに依存することなく、要求を記述できるように標準化された構文を有する。アプリ６１～６４は、車両が提供する機能を利用する際には、車両ＡＰＩを用いて第１指令を送信する。第１指令は、車両ＡＰＩを使用する際に必要な情報が示された指令である。

[0052] 第１指令は、要求内容を示すコマンド、引数等の指令、関数コール等を含んでもよい。また、第１指令は、どの指令を優先して処理すべきかを示す優先度の情報を含んでもよい。 優先度は、例えば、第１指令の要求元となるアプリの製造元が、ＯＥＭかＯＥＭ以外のサードパーティかによって設定されてもよい。ＯＥＭは、Original Equipment Manufacturerの略である。具体的には、ＯＥＭの方がサードパーティより高優先度としてもよい。また、ＯＥＭのうち、車両製造メーカは、部品／アプリ製造メーカより高優先度としてもよい。また、優先度は、制御の種類に応じて設定されてもよい。

[0053] 車両ＡＰＩの構文、即ち第１指令のフォーマットは、アプリ６１～６４と同様に、個々の車両が有する車両装備や性能を意識せずに作製できるように、一般に公開されたモデル化された車両の機能を利用して記述される。つまり、第１指令は、車両装備を特定したり車両装備の性能に依存した表現を用

いたりすることなく、実現すべき機能が抽象的に記述される。例えば、第１指令では、カーファインダーをオンせよという内容が記述されるが、車両に実装された複数のライトのうち点灯させるライトの指定など、どの車両装備をどのように制御するか、個々の車両に依存する具体的な事項については、指定されない。

[0054] ＡＰＩ部７１は、第１指令を受信すると、第１指令のフォーマット及び第１指令の要求元が有するアクセス権限等、形式的な観点で第１指令を受け付け可能であるか否かを判定する。ＡＰＩ部７１は、第１指令を受け付け可能であると判定した場合は、対象車両の車種、及びグレード等に適合した形式で記述される第２指令に変換して、状態管理部８に送信する。つまり、ＡＰＩ部７１は、サービス提供部６が取り扱う標準形式で記述された第１指令を、状態管理部８及び装備管理部９が取り扱う車両に固有な形式で記述された第２指令に変換する機能を有する。なお、第２指令には、第１指令の送信元となったアプリ（以下、要求元アプリ）を識別するアプリＩＤが付与される。また、ＡＰＩ部７１は、第２指令に対する状態管理部８からの応答である結果通知を、要求元のアプリに転送する機能を有する。

[0055] ＡＰＩ部７１は、機能ＡＰＩ７２と、確認用ＡＰＩ７３と、予約用ＡＰＩ７４とを備える。

[0056] 機能ＡＰＩ７２は、車両装備に対する制御を要求する場合に用いられる車両ＡＰＩである。

[0057] 確認用ＡＰＩ７３は、指定した機能ＡＰＩ７２について、利用可能な時間帯等を確認する場合に用いられる車両ＡＰＩである。

[0058] 予約用ＡＰＩ７４は、指定した機能ＡＰＩ７２の利用を、開始条件及び終了条件等を指定して予約する場合に用いられる車両ＡＰＩである。

[0059] ［３－４．状態管理部］

状態管理部８は、図４に示すように、処理実行部８０と、予約管理部８５とを備える。

[0060] 処理実行部８０は、機能ＡＰＩ７２を介したサービス提供部６からの要求

を処理する。

[0061] 予約管理部８５は、確認用ＡＰＩ７３及び予約用ＡＰＩ７４を介したサービス提供部６からの要求を処理する。

[0062] ［３－４－１．処理実行部］

処理実行部８０は、状態認識部８１、運動系装備制御部８２、Human Machine Interface（以下、ＨＭＩ）系状態認識部８３、及びボデー系制御部８４を備える。

[0063] 処理実行部８０に属する各部８１～８４は、車両のバリエーションに依存しやすい実現手段（例えば、制御部９１～９９）別にではなく、サービス提供部６が要求しやすい車両の動作別に分類されている。本実施形態では、処理実行部８０に属する各部８１～８４は、図１に示すように、車両の各ドメインを管理する第１ＥＣＵ１０及び第３～第５ＥＣＵ３０のいずれかに、それぞれ設けられる。

[0064] 状態認識部８１は、車両や歩行者の位置等、車両自体及び車両周囲の状況を認識する動作に対応している。状態認識部８１は、例えば、カメラ制御部９１及びミリ波制御部９２に属する車両装備を制御対象とする。本実施形態では、第３ＥＣＵ２０が状態認識部８１を備える。

[0065] 運動系装備制御部８２は、車両の曲がる、走る、止まる等の走行系の車両の動作に対応している。運動系装備制御部８２は、例えば、ブレーキ制御部９３及びステア制御部９４に属する車両装備を制御対象とする。本実施形態では、第１ＥＣＵ１０が運動系装備制御部８２を備える。

[0066] ＨＭＩ系状態認識部８３は、ユーザへの情報提示に関連する車両の動作に対応している。ＨＭＩ系状態認識部８３は、例えば、表示制御部９５及び音制御部９６に属する車両装備を制御対象とする。本実施形態では、第４ＥＣＵ２５が、ＨＭＩ系状態認識部８３を備える。

[0067] ボデー系制御部８４は、車両環境に関するボデー系の車両の動作に対応している。ボデー系制御部８４は、例えば、ライト制御部９７、ＨＶＡＣ制御部９８、及びシート制御部９９に属する車両装備を制御対象とする。本実施

形態では、第５ＥＣＵ３０がボデー系制御部８４を備える。

[0068] 処理実行部８０は、車両サービス部７からの要求（すなわち、第２指令）を受信すると、車両の状態が第２指令の実行に適合するか否かを判定し、適合する場合に、装備管理部９に対して対象装備の作動を指示する。第２指令の実行に適合する車両の状態には、対象装備が第２指令にて要求される機能を実現可能であること、車両の状態から推定されるシーンにおいて第２指令の実行が禁止されていないこと等を含んでもよい。

[0069] 処理実行部８０は、対象装備の作動指示を装備管理部９に出力し、装備管理部９から返送される作動結果を、第２指令に対する結果通知として車両サービス部７に提供する機能を備える。結果通知は、個々の作動結果をそのまま使用してもよいし、複数の作動結果を統合し抽象度の高いデータに変換して使用してもよい。

[0070] 例えば、処理実行部８０は、車両サービス部７から車両の状態を把握するための情報収集の要求を受けて、装備管理部９から、作動結果として、複数の車両装備からデータが得られる場合がある。作動結果として、「車速０ｋｍ／ｈ」「シフトポジションＰ」「車内にドライバが不在」というデータが得られた場合、「車両が駐車状態にある」ことを示すデータに変換して、変換したデータを結果通知として、車両サービス部７に送信してもよい。

[0071] ［３－４－２．予約管理部］

予約管理部８５は、例えば、第３ＥＣＵ２０に設けられる。但し、予約管理部８５は、第３ＥＣＵ２０以外のＥＣＵに設けられてもよい。予約管理部８５は、図４に示すように、予約調停部８５１と、状態予測部８５２と、情報記憶部８５３とを備える。

[0072] 情報記憶部８５３は、リソース情報及び予約情報が記憶される。

[0073] リソース情報は、機能ＡＰＩ７２を識別するＡＰＩ－ＩＤと、その機能ＡＰＩ７２に対応付けられた処理の実行に必要なリソースと、を対応づけた情報である。リソース情報には、アプリ６１～６４からの要求に対する作動制御装置（例えば、各種ＥＣＵ）の処理能力が含まれる。なお、リソースは複

数の場合もあり得るが、複数の場合にも同様にリソースと表記する。リソースには、車両に搭載された資源（例えば、機器、装備）による処理能力が該当しうる。リソースには、例えば、ＣＰＵ、ストレージ、メモリ、電池、通信機器、センサ、アクチュエータ等が該当する。リソース情報には、これらのリソースの過去、現在、未来における使用状況が含まれうる。

[0074] 処理の実行に必要なリソース情報は、車両毎に、異なるデータが保持される。つまり、リソース情報には、車種又は個別の車両によって異なる情報である特徴情報が含まれる。具体的には、図５に示すように、特徴情報としての、車両Ｘでのリソース情報と、車両Ｙでのリソース情報とは、異なる値に設定されうる。

[0075] リソース情報は、車両毎に、例えば、情報記憶部８５３に格納される。なお、情報記憶部８５３には、リソース毎の過去、現在、未来（将来）における使用状況が、特徴情報として、或いは特徴情報とは別のテーブル等として、格納される。リソース毎の過去、現在、未来における使用状況は、予約調停部８５１等が読み出し及び書き替えることができる。

[0076] また、処理の実行に必要なリソース情報として、「使用するＥＣＵ、アクチュエータ、センサ」、「現在の使用率」、「処理内容」、「処理に必要なリソース使用率」、「処理に必要な実行時間」、「待機時間予測」、「処理上限時間」等の情報が含まれる。

[0077] 「使用するＥＣＵ、アクチュエータ、センサ」、「処理内容」、「処理に必要なリソース使用率」、「処理に必要な実行時間」については、予め決まっている静的な対象、或いは値である。ただし、「処理に必要な実行時間」は、その都度演算によって求められる値でもよい。

[0078] 「使用するＥＣＵ、アクチュエータ、センサ」には、処理を実行するＥＣＵ、処理対象となるアクチュエータ及びセンサ等（以下、「利用装備」ともいう。）が示される。「現在の使用率」には、利用装備毎の使用率が示される。使用率は、換言すれば、リソースの使用率であって、リソースが利用されている割合である。使用率には、主として各制御部９１～９９に搭載され

たＥＣＵの使用率が示され、その他、車両全体のＥＣＵの状況が含まれうる。

[0079] 「処理内容」には、利用装備毎に、実行されうる処理が示される。「処理に必要なリソース使用率」には、実行されうる処理毎に、必要とされるリソースの利用率が示される。「処理に必要な実行時間」には、実行されうる処理毎に、処理の開始から終了までに必要とされる時間が示される。「待機時間予測」には、実行されうる処理毎に、将来のいつ処理を開始できそうか、具体的には、何ｍｓ後に処理を実行できそうか、を表す時間が示される。つまり、将来のリソース情報が含まれる。「処理上限時間」には、実行されうる処理毎に、処理が完了すべき時間の上限が示される。処理上限時間は、要求毎に指定される時間である。「現在の使用率」は、例えば定期的に取得され、その都度更新される。

[0080] 予約情報は、機能ＡＰＩ７２の利用予約に関する情報である。予約情報は、予約用ＡＰＩ７４を用いたサービス提供部６からの要求に従って設定される。予約情報には、予約の対象となる機能ＡＰＩ７２を識別する機能ＡＰＩ７２、予約元のアプリを識別するアプリＩＤ、予約の開始時間及び終了時間等が含まれる。

[0081] 状態予測部８５２は、予約調停部８５１からの問い合わせに応じて、車両装備（すなわち、リソース）の利用状態の予測結果を回答する。予測の対象となる期間は、要求を受けた現時点から指定された時間範囲（例えば、２４時間）であってもよいし、予約調停部８５１からの指示によって指定された時間範囲であってもよい。予測の対象となるリソース情報には、前述の「待機時間予測」が含まれ、さらに、「電源状態」「将来の使用率予測」「電池残量」「空きデータ容量」「装備利用可否」「通信可否」等が含まれてもよい。

[0082] 「電源状態」には、ＩＧがＯＮ、ＡＣＣ、ＯＦＦのいずれの状態にあるかを示す情報の他、充電プラグの接続状態を示す情報が含まれてもよい。「将来の使用率予測」には、ＣＰＵの使用率が含まれうる。「待機時間予測」は

、状態予測部８５２が予約調停部８５１からの問い合わせを受けて情報記憶部８５３を参照し、例えば、１以上の待機すべき他の処理についての必要な実行時間の和等に基づいて演算することで求められる。「将来の使用率予測」は例えば、各制御部９１～９９に搭載されたＣＰＵの使用率を％で表した情報である。「将来の使用率予測」には、各制御部９１～９９以外の各ＥＣＵに搭載されたＣＰＵの使用率の情報が含まれてもよい。「電池残量」は、車載バッテリの残存容量を％で表した情報である。「空きデータ容量」は、処理のために使用可能なメモリの空き容量を表す情報である。「装備利用可否」は、装備の故障の有無、装備が作動中であるか否かを含めて、利用可能であるか否かを判定した結果を表す情報である。「装備利用可否」が示される装備には、処理負荷の高い特殊な画像処理等が含まれてもよい。「通信可否」は、外部サーバとの通信状態等を表す情報である。例えば、アプリケーション毎に外部サーバとの通信に用いる通信チャンネルの占有率が示されていてもよい。

[0083] 状態予測部８５２は、装備管理部９から車載装備の状態を繰り返し取得して、決められた方法で集計した結果を蓄積する。集計方法は、例えば、車両のＩＧスイッチのオンオフタイミングを起点として、起点からの経過時間をインデックスとして集計する。また、集計値は、例えば、曜日毎、季節毎、ドライバ毎に個別に集計されてもよい。

[0084] 状態予測部８５２は、予約調停部８５１からの問い合わせがあると、各リソースの利用状況を予測して、予測結果を予約調停部８５１に返送する。各リソースの利用状況の予測には、過去の利用状況の集計値、情報記憶部８５３に記憶された予約情報を考慮する。更に、各リソースの利用状況の予測には、各アプリケーションによる各ＡＰＩに対するアクセス権限の有無、ナビゲーション装置によって設定される走行経路、目的地までの距離、及び到着予定時刻等の情報等を利用してもよい。また、各リソースの利用状況の予測には、車内を映すカメラの画像から抽出される降車予測等の情報、携帯端末のカレンダと連携することで得られるドライバのスケジュールに関する情報

等を利用してもよい。さらに、各リソースの利用状況の予測には、過去の予測結果、エアコン利用の有無等を利用してもよい。

[0085] ここで、状態予測部８５２にて、ソーセスの利用状況を予測する方法について説明する。

[0086] 「電源状態」は、現時点の電源状態が、ＩＧ－ＯＮ状態、又は、充電プラグ接続中であれば、現時点でのＩＧ－ＯＮ状態である確率を１００％として、時間の経過に応じて、徐々に予測値Ｓ１を減少させる。

[0087] 予測値Ｓ１を減少させる方法として、（１）式で示すように、単純に時間の経過に反比例して減少させる方法、（２）式で示すように、予め設定された第１テーブル値ｆ１（ｔ）に従って減少させる方法がある。ｔは時間、ｆ１（ｔ）は、０～１の値をとり、時間の経過に伴って値が変化するように設定される。

[0088] Ｓ１［％］＝１００／ｔ （１）

Ｓ１［％］＝１００×ｆ１（ｔ） （２）

第１テーブル値ｆ１（ｔ）は、過去の履歴から設定してもよい。この場合、第１テーブル値ｆ１（ｔ）は、例えば、ＩＧ－ＯＮになってからＩＧ－ＯＮが終了するまでの平均時間を過去の履歴から算出し、算出された平均時間で、第１テーブル値ｆ１（ｔ）の値がほぼゼロとなるまで単調減少するように設定されていてもよい。

[0089] また、現時点の電源状態がＩＧ－ＯＮ状態であり、且つ、ナビゲーション装置により走行経路が設定されている場合、第１テーブル値ｆ１（ｔ）は、ナビゲーション装置の経路案内における到着予定時刻までは小さな値となり、到着予定時刻以降は大きな値となるように設定されてもよい。

[0090] また、現時点の電源状態が、充電プラグ接続中である場合、第１テーブル値ｆ１（ｔ）は、充電計画に従って、充電完了予定時刻までは小さな値となり、充電完了予定時刻以降は大きな値となるように設定されてもよい。

[0091] 「将来の使用率予測」の予測値Ｓ２は、アプリの使用実績、又はアプリの使用計画から予測されるＣＰＵの使用率を表す第２テーブル値ｆ２（ｔ）を

用い、（３）式に従って算出してもよい。第２テーブル値ｆ２（ｔ）は、０～１の値をとる。

[0092] Ｓ２［％］＝１００×ｆ２（ｔ） （３）

アプリの使用実績から第２テーブル値ｆ２（ｔ）を設定する場合、ＩＧ－ＯＮになったタイミングを起点とした経過時間を表す時間軸上でアプリの使用実績を集計し、各時刻にて各アプリが使用される確率を算出する。この確率と、各アプリが使用された時のＣＰＵ使用率とから、第２テーブル値ｆ２（ｔ）を設定する。第２テーブル値ｆ２（ｔ）は、アプリ毎に個別に設定されてもよい。

[0093] また、アプリ使用実績の変わりにアプリの使用計画を用いて第２テーブル値ｆ２（ｔ）を設定してもよい。

[0094] 「電池残量」の予測値Ｓ３は、現時点の電池残量Ｑｃ［％］を基準として、アプリの使用実績、又はアプリの使用計画と、各アプリが必要とする消費電力とから設定される第３テーブル値ｆ３（ｔ）を用い、（４）式に従って算出してもよい。

[0095] Ｓ３［％］＝Ｑｃ－１００×ｆ３（ｔ） （４）

第３テーブル値ｆ３（ｔ）は、例えば、各時刻にてアプリが使用される確率が高いほど、また、使用されるアプリの消費電力が大きいほど、減衰量が大きくなるように設定される。また、第３テーブル値ｆ３（ｔ）は、ナビゲーション装置により走行経路が設定されている場合は、走行経路から予測されるアプリの利用状況等を考慮して、設定されてもよい。

[0096] 「データ容量」の予測値Ｓ４は、データ空き容量の最大値をＤｍとして、アプリの使用実績又は使用計画と、各アプリが処理の実行時に必要とするデータ容量とに基づいて設定される第４テーブル値ｆ４（ｔ）を用い、（５）式に従って算出してもよい。

[0097] Ｓ４［％］＝Ｄｍ×ｆ４（ｔ） （５）

第４テーブル値ｆ４（ｔ）は、ＩＧ－ＯＮになったタイミングを起点とする経過時間を表す時間軸上でアプリ使用実績を集計した結果から算出される

、各時刻にて各アプリが使用される確率と、各アプリの実行時に必要なデータ容量とに基づいて設定される。アプリ使用実績の代わりにアプリの使用計画を用いてもよい。

[0098] 「装備利用可否」の予測値Ｓ５，Ｓ６は、複数のアプリによってアクセスされる可能性のある装備（例えば、カメラ、特殊な画像処理等）の使用実績又は使用計画から設定される第５テーブル値ｆ５（ｔ）及び第６テーブル値ｆ６（ｔ）を用いて算出してもよい。予測値Ｓ５は、装備が使用中ではなく利用できる確率であり、（６）式に従って算出してもよい。予測値Ｓ６は、装備が使用中であり装備を利用できない確率であり、（７）式に従って算出してもよい。

[0099] Ｓ５[%]＝１００×ｆ５（ｔ） （６）

Ｓ６［%］＝１００×ｆ６（ｔ） （７）

「通信可否」の予測値Ｓ７は、現在の通信状態をＣ［%］として、（８）式を用いて算出してもよいし、車両の走行計画から推定される通信状態を表す第７テーブル値ｆ７（ｔ）を用い、（９）式を用いて算出してもよい。現在の通信状態Ｃは、例えば、最大通信速度に対する計測された実際の通信速度の割合を用いてもよい。第７テーブル値ｆ７（ｔ）は０～１の値をとる。

[0100] Ｓ７［%］＝Ｃ／ｔ （８）

Ｓ７［%］＝１００×ｆ７（ｔ） （９）

第７テーブル値ｆ７（ｔ）は、ナビゲーション装置により走行経路が設定されている場合は、走行経路の周囲の環境に応じて、例えば、トンネル通過やビル群通過の予定時刻では、通信状態が悪化するため第７テーブル値ｆ７（ｔ）の値を小さくしてもよい。

[0101] 第１～第７テーブル値ｆ１（ｔ）～ｆ７（ｔ）は、季節毎、時間帯毎、ドライバ毎に個別に用意されてもよい。

[0102] 予約調停部８５１は、ＡＰＩ部７１の確認用ＡＰＩ７３又は予約用ＡＰＩ７４を介したサービス提供部６からの要求を処理する受付判定処理を実行する。

[0103] ［４．処理］

［４－１．シーケンス図］

次に、車両制御システム１にて実行される基本的な処理について、図６のシーケンス図を用いて説明する。図６では、具体的な作動例として、アプリＡ及びアプリＢがＡＰＩ部７１に要求Ａを送信し、カメラ制御部９１にカメラ９１Ａを利用した処理ａを実行させる例について説明する。

[0104] まず、サービス提供部６は、Ｓ２１０で、車両サービス部７（ＡＰＩ部７１）に要求Ａ（すなわち本開示での第１指令）を送信する。すると、車両サービス部７は、Ｓ２２０で、車両サービス部７による要求受付判定を実施する。車両サービス部７による要求受付判定は、各制御部９１～９９が第１指令を受付可能であるか否かを判定する処理である。

[0105] 車両サービス部７は、Ｓ２２０で、車両装備、車両状態、及び第１指令に含まれるコマンドの構文のうちの少なくとも１つに基づいて、第１指令を受付可能であるか否かを判定する。なお、車両装備及び車両状態は、当該車両制御システム１が搭載された車両における装備及び状態を示す。

[0106] Ｓ２２０では、車両サービス部７は、サービス提供部６からの動作要求に対して受付可能か否かを、例えば、以下の６項目に基づいて判定する。

[0107] ≪１≫構文：プログラム上のＡＰＩの構文に誤りがあるか否か

≪２≫装備情報：その車両に動作させたい被制御対象が備えられているか否か

≪３≫動作可能レベル：動作させたい装備が現在動作要求を受け付け可能か否か

≪４≫認証・認可：要求元であるサービス提供部６が認証されているか否か、車両サービス部７へのアクセス権があるか否か

≪５≫車両サービス部７の異常：車両サービス部７に異常（例えば、データや通信異常、正常規定外動作等）が発生しているか否か

≪６≫キャッシュ状態：状態管理部８にて受付不可と判定された以降、同指令について受付可能になりえる時間経過したか否か

なお、≪３≫において、「装備が受け付け可能」とは、その動作要求範囲や、一定期間内の要求可能回数が範囲内であることを表す。ただし、要求可能回数が範囲内とは、所定時間内で受けた要求の回数等を表す。また、≪３≫においては、車両状態に合致しない動作要求を拒絶する。例えば、時速１００ｋｍ／ｈでの走行中において、ドアを開ける動作要求を拒絶する。

[0108] ≪５≫においては、車両ＡＰＩ７１と受付不可内容との組合せに応じて、要求元毎に受付不可をキャッシュするか、要求元に無関係にキャッシュするかを変更する。

[0109] なお、車両サービス部７における車両ＡＰＩ７１毎に、判定項目が設定されてもよい。つまり、判定を実施されない項目があってもよい。ここで、車両が備えている装備情報、サービス提供部６の認証状態及びアクセス権の有無、装備に関係する現在の車両状態、車及び両サービス部の異常情報は、ＲＡＭ１１ｃに記憶されている。また、キャッシュ状態の情報など車両サービス部７が受付可否を判定するにあたり参照する情報も、ＲＡＭ１１ｃに記憶されている。

[0110] 車両サービス部７は、Ｓ２３０で、第１指令を受付可能であるか否かの判定結果をサービス提供部６に送信する。続いて、車両サービス部７は、Ｓ２４０で、処理ａ要求を状態管理部８に送信する。処理ａ要求は、処理ａの実施を依頼する要求である。処理ａ要求は、第１指令を受付可能な場合のみに送信される。

[0111] 状態管理部８は、車両サービス部７から処理ａ要求を受けると、Ｓ２５０で、状態管理部８による要求受付判定を行う。状態管理部８による要求受付判定には、Ｓ２５０Ａでの競合判定と、Ｓ２５０Ｂでのリソース判定とが含まれる。競合判定では、状態管理部８は、他の指令と第１指令との競合を鑑みて、第１指令を受付可能であるか否かを判定する。他の指令とは、第１指令及び第２指令とは異なる指令であって、当該第１指令を送信したアプリケーションとは異なるアプリケーションから送信された指令である。状態管理部８は、要求を受けたＡＰＩ（例えば車両ＡＰＩ７１）とは異なる他のＡＰ

Ｉ（例えば他の車両ＡＰＩ）が受けた要求との競合に配慮して、受付可能か否かの判定を行ってもよい。

[0112] つまり、前述した動作要求受付判定では、車両状態等を参照するもので、他の指令とは無関係に、動作要求を受付可能か否かを判定したが、本処理の競合判定では、他の指令との競合等を鑑みて、動作要求を受付可能か否かを判定する。

[0113] 状態管理部８は、動作要求を受付可能か否かを、例えば、以下の５項目から判定する。

[0114] ≪１≫要求優先度調停：他アプリやユーザ操作に基づく要求よりも第１指令の優先度が高いか否か

≪２≫要求元キャンセル要求：要求元が要求キャンセルを要求し、該要求を処理中か否か

≪３≫ユーザキャンセル要求：ユーザによる動作中断要求が発生しているか否か

≪４≫要求処理負荷オーバー：被制御対象にて処理可能な数以上の要求を受けているか否か

≪５≫状態管理部８・装備管理部９の異常：状態管理部８又は装備管理部９で異常（例えばデータや通信異常、正常規定外動作）が発生しているか否か

なお、≪１≫において、優先度はアプリに指定させ、優先度に基づく動作は受け側で判定する。ただし、受け側でアプリが指定した優先度を無視して処理してもよい。

[0115] 例えば、状態管理部８は、エアコンをＯＮにする要求と、ライトをＯＮにする要求とを受けた場合のように、両方の要求を受け付けると電圧が電力的に許容される閾値を下回る場合、受付不可と判定する。また、状態管理部８は、加速に関する要求と操舵に関する要求とを受けた場合において、両方の要求を満たす車両駆動制御量では道路逸脱する可能性が生じるような場合に、受付不可と判定する。ここで、要求に対する優先度情報、要求元キャンセ

ルに関する情報、ユーザキャンセルに関する情報、及び被制御対象にて処理可能な閾値（例えば、要求数、制御量、処理負荷など）ＲＡＭ１１ｃ又は他のメモリに記憶されている。また、状態管理部８・装備管理部９の異常情報など、状態管理部８が受付可否を判定するにあたり参照する情報も、ＲＡＭ１１ｃ又は他のメモリに記憶されている。競合判定により受付不可と判定された場合、図６に示すＳ２６０で、受付不可である旨が送信される。

[0116] 状態管理部８は、Ｓ２５０Ａでの競合判定の後、Ｓ２５０Ｂでのリソース判定を実施する。なお、競合判定、及びリソース判定は、実行される処理に応じて選択的に実行されてもよい。また、競合判定により受付可能と判定された場合のみ、リソース判定が実施されてもよい。なお、状態管理部８は、リソース判定にて処理ａを実行可能と判定した場合、抽象化された第１指令を具現化した第２指令を動作指示として生成し、送信する。

[0117] リソース判定は、状態管理部８のうちの予約調停部８５１が実行する処理であり、図７の受付判定処理として示される。受付判定処理を図７のフローチャートを参照して説明する。受付判定処理は、車両サービス部７からの第２指令を受信することによって起動する。

[0118] 受付判定処理が起動すると、Ｓ１１０では、予約調停部８５１は、Ｓ２４０で受信した指令（以下、「本要求」ともいう）を実行するにあたり、現在のリソースが足りているか否かを判定する。例えば、アプリケーションからの要求に対する作動制御装置（例えば、制御部９１～９９）の処理能力が足りているか否かを判定する。

[0119] この際、予約調停部８５１は、情報記憶部８５３に記憶された必要リソース情報を参照して、確認対象ＡＰＩの実行に必要とされるリソース（以下、必要リソース）に関する情報を取得する。ここでの必要リソースは、「現在の利用率」と「処理に必要なリソース使用率」とであり、これらの和が１００％を超えない場合に、現在のリソースが足りていると判定される。また、これらの和が１００％を超える場合に、現在のリソースが足りていないと判定される。

[0120] 予約調停部８５１は、現在のリソースが足りていると判定した場合、処理をＳ１２０に移行し、現在のリソースが足りていないと判定した場合、処理をＳ１３０に移行する。

[0121] Ｓ１２０では、予約調停部８５１は、受付結果として、予約調停部８５１は、「即実行可能」である旨の通知を、ＡＰＩ部７１を介して本要求の要求元アプリに送信する（例えば、図６のＳ２６０参照）。この場合、予約調停部８５１は、図６のＳ２５５のように、装備管理部９に対して直ちに処理を実行するよう要求する。Ｓ１２０の処理の後、本処理は終了する。

[0122] Ｓ１３０では、予約調停部８５１は、本要求に対する処理が、別のアプリの要求に基づいて処理上限時間以内に実行予定か否かを判定する。換言すれば、予約調停部８５１は、第１指令を受付可能になるまで待機しているときに、第２アプリからの同種の第１指令（例えば、第２指令が同じになることを意味する）を受けたか否かを判定するように構成される。第２アプリは、当該第１指令を送信したアプリを第１アプリとしたときに、第１アプリとは異なるアプリである。つまり、本要求と別のアプリからの要求とが重複する場合、リソースを節約して効率化するために、これらの要求を統合して１つの処理として実行できるかどうか判定する。

[0123] なお、処理が実行待ちで待機されている旨、及び処理上限時間は、情報記憶部８５３に格納されており、予約調停部８５１は、当該判定の際に、処理が実行待ちで待機されている旨、及び処理上限時間を、情報記憶部８５３から読み出す。

[0124] 予約調停部８５１は、本要求に対する処理が別のアプリの要求に基づいて処理上限時間以内に実行予定であれば、Ｓ１４０に移行する。この際、予約調停部８５１は、現在時刻から別のアプリの要求に基づいて処理が開始されるまでの時間を演算し、この時間を待機時間（Ｘｍｓ）とする。一方、本要求に対する処理が別のアプリの要求に基づいて処理上限時間以内に実行予定でなければ、Ｓ１５０に移行する。

[0125] Ｓ１４０では、予約調停部８５１は、受付結果として、予約調停部８５１

は、「Ｘｍｓ後に実行可能」である旨の通知を、ＡＰＩ部７１を介して本要求の要求元アプリに送信する（例えば、図６のＳ２６０参照）。つまり、第１指令が受付可能になるまでの時間を示す情報を本要求の要求元アプリに送信する。時間を示す情報の内容としては、予約調停部８５１が演算した待機時間が採用される。また、この場合、図６のＳ４１０のように、Ｘｍｓだけ待機してから、装備管理部９に対して処理を実行するよう要求する。Ｓ１４０の処理の後、本処理は終了する。

[0126] Ｓ１５０では、予約調停部８５１は、処理上限時間以内にリソースに余裕が生じて処理が実行できるか否かを判定する。例えば、他の処理が終了して、要求に対応する処理が実行可能になることが、リソースに余裕が生じることの一例に該当する。その他、例えば電波状態が良くなるなど、環境の変化によってリソースに余裕が生じる場合もあり得る。

[0127] また、Ｓ１５０では、要求に基づいて実行される各処理について、「処理に必要な実行時間」と「待機時間予測」との和が、「処理上限時間」以下であれば、その処理を実行可能と判定される。例えば、図５に示す車両Ｘに対する要求Ａは、処理ｅ１について、「処理に必要な実行時間」と「待機時間予測」との和が１５ｍｓであり、「処理上限時間」が３０ｍｓであるため、実行できると判定される。一方、処理ａについては、「処理に必要な実行時間」と「待機時間予測」との和が３５ｍｓであり、「処理上限時間」が１０ｍｓであるため、実行できないと判定される。

[0128] 予約調停部８５１は、例えば、要求（例えば要求Ａ）に対して実行されるべき全ての処理が実行できる場合に肯定判定され、要求に対して実行されるべき一部の処理が実行できない場合に否定判定される。

[0129] この際、予約調停部８５１は、状態予測部８５２に問い合わせをして、「待機時間予測」を取得する。予約調停部８５１は、処理上限時間以内にリソースに余裕が生じて本要求に対する処理が実行できる場合には、Ｓ１４０に移行する。この際、予約調停部８５１は、現在時刻からリソースに余裕が生じて本要求に対する処理が開始されるまでの時間を演算し、この時間を待機

時間（Ｘｍｓ）とする。一方、処理上限時間以内にリソースに余裕が生じることがなく、本要求に対する処理が実行できない場合には、Ｓ１６０に移行する。

[0130] Ｓ１６０では、予約調停部８５１は、現在待機中の別処理の開始を遅らせることで、本要求に対する処理が処理上限時間以内に実行できるか否かを判定する。なお、待機中の別処理についても、処理上限時間以内に実行されることが、待機中の別処理の開始を遅らせる条件である。

[0131] 予約調停部８５１は、現在待機中の別処理の開始を遅らせることで、本要求に対する処理が処理上限時間以内に実行できると判定すれば、Ｓ１４０に移行する。この際、予約調停部８５１は、現在時刻からリソースに余裕が生じて本要求に対する処理が開始されるまでの時間を演算し、この時間を待機時間（Ｘｍｓ）とする。なお、開始時刻が変更された他の処理については、変更後の開始時刻が通知される。予約調停部８５１は、現在待機中の別処理の開始を遅らせたとしても、本要求に対する処理が処理上限時間以内に実行できないと判定すれば、Ｓ１７０に移行する。

[0132] Ｓ１７０では、予約調停部８５１は、受付結果として、「受付不可」である旨の通知を、ＡＰＩ部７１を介して本要求の要求元アプリに送信する（例えば、図６のＳ２６０参照）。Ｓ１７０の処理の後、本処理は終了する。

[0133] ここで、図６のＳ３１０～Ｓ３６０では、アプリＢから要求Ａが送信される例を示す。つまり、Ｓ３１０では異なるアプリから同様の処理ａを実行するための要求Ａが送信される。Ｓ３１０～Ｓ３６０では、上記のＳ２１０～Ｓ２６０と同様の処理が実施される。

[0134] ただし、アプリＢからの要求Ａは、処理ａを待機中であるアプリＡからの要求Ａと統合され、１つの処理ａとして実行される。この場合、アプリＡからの要求Ａに対する予約調停部８５１での待機時間がＸｍｓであるのに対して、アプリＢからの要求Ａに対する予約調停部８５１での待機時間はＸｍｓよりも短いＹｍｓである。

[0135] 予約調停部８５１は、上記のように、Ｓ２５５又はＳ４１０で第１指令に

基づく第２指令を、装備管理部９の各制御部９１～９９に出力する。

[0136] 各制御部９１～９９には、被制御対象を作動するための作動制御プログラムが搭載されており、動作指示を受けた装備管理部９の各制御部９１～９９は、作動制御プログラムを実行する。各制御部９１～９９は、要求を受けて、被制御対象に対して作動指示を送信する。図６の例では、装備管理部９のうちのカメラ制御部９１が処理ａ要求を受けて、Ｓ４２０でカメラ９１Ａにセンサ情報送信指示を送信する。カメラ９１Ａは、センサ情報送信指示を受けると、カメラ９１Ａによる画像等のセンサ情報をカメラ制御部９１に返す。そして、カメラ制御部９１は、Ｓ４４０でセンサ情報を用いて、処理ａを実行する。処理ａが実行されると、実行結果を要求元アプリに送信する。ここでは、アプリＡ及びアプリＢの両方から要求Ａを受けているため、Ｓ４５０及びＳ４６０のように、アプリＡ及びアプリＢの両方に実行結果を送信する。

[0137] ［５．効果］

以上詳述した実施形態によれば、以下の効果を奏する。

[0138] （５ａ）本開示の一態様では、第１受付判定部（Ｓ１１０）は、アプリケーションからの第１指令が入力されると、リソース情報を用いて、第１指令を受付可能であるか否かを判定するように構成される。第１出力部（Ｓ２５５）は、第１受付判定部が受付可能と判定した場合に、第１指令に基づく第２指令を、作動制御装置に搭載された作動制御プログラムであって、被制御対象を制御するための作動制御プログラム（９１～９９）に出力するように構成される。

[0139] 第２受付判定部（Ｓ１５０）は、第１受付判定部が受付不可と判定した場合に、設定された所定時間内に他の処理が終了することで第１指令を受付可能になるか否かを判定するように構成される。第２出力部（Ｓ４１０）は、第２受付判定部が所定時間内に受付可能になると判定した場合に、第１指令が受付可能になるまで待機してから第２指令を作動制御プログラムに出力するように構成される。

[0140] このような構成によれば、複数のアプリケーションからの車両機能へのアクセス要求に対して、受付が不可な場合、所定時間内であれば受付可能になるまで待機することができる。よって、システムが許容できる範囲内で、車両のリソースが不足しないようにコントロールすることができる。

[0141] （５ｂ）本開示の一態様は、第１受付判定部及び第２受付判定部による判定結果をアプリケーションに送信するように構成された判定送信部（Ｓ２６０、Ｓ３６０）、をさらに備える。判定送信部（Ｓ２６０、Ｓ３６０）は、第２受付判定部が受付可能になると判定した場合に、第１指令が受付可能になるまでの時間を示す情報をアプリケーションに送信するように構成される。

[0142] このような構成によれば、第１指令が受付可能になるまでの時間をアプリケーションに認識させることができる。

[0143] （５ｃ）本開示の一態様では、第１受付判定部及び第２受付判定部は、リソース情報を用いた判定に加えて、第１指令に対応する作動制御装置の作動が他の処理に基づく作動と競合するか否かに応じて第１指令を受付可能であるか否かを判定するように構成される。

[0144] このような構成によれば、他の処理との競合を考慮して第１指令を受付可能であるか否かを判定することができる。

[0145] （５ｄ）本開示の一態様は、第３受付判定部（Ｓ１３０）、をさらに備える。第３受付判定部（Ｓ１３０）は、第２出力部が第１指令を受付可能になるまで待機しているときに、第２アプリケーションからの同種の第１指令を受けたか否かを判定するように構成される。第２アプリケーションは、当該第１指令を送信したアプリケーションである第１アプリケーションとは異なるアプリケーションである。

[0146] 第２出力部は、第３受付判定部が同種の第１指令を受けたと判定した場合に、第１アプリケーションからの第１指令と第２アプリケーションからの第１指令とに基づく１つの第２指令を出力するように構成される。

[0147] このような構成によれば、複数の同種の第１指令を統合して１つの第２指

令を出力することができるよって、重複する第２指令が出力されることを抑制できる。

[0148] （５ｅ）本開示の一態様は　将来のリソースを演算により予測するように構成された状態予測部８５２をさらに備える。そして、第１受付判定部は、リソース情報として、メモリに格納された現在のリソース、及び状態予測部８５２にて予測された将来のリソースを利用するように構成される。

[0149] このような構成によれば、現在のリソース及び将来のリソースを用いて第１指令を受付可能か否かを判定できる。

[0150] （５ｆ）本開示の一態様では、リソース情報には、車種又は個別の車両によって異なる情報である特徴情報が含まれる。

[0151] このような構成によれば、車種又は個別の車両を用いて第１指令を受付可能か否かを判定できる。

[0152] ［６．他の実施形態］

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は前述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

[0153] （６ａ）上記実施形態では、第１指令から第２指令への変換を、車両サービス部７にて行う場合を例示したが、例えば、状態管理部８にて行ってもよい。

[0154] （６ｂ）上記実施形態では、待機時間予測を、要求がある都度生成しているが、待機時間予測を定期的に生成することで予め用意しておき、この用意された待機時間予測を使用して、処理を実行可能か判定するようにしてもよい。

[0155] （６ｃ）上記実施形態では、第１ＥＣＵ１０、第２ＥＣＵ１５、及びセンタ３５がサービス提供部６を備え、第１ＥＣＵ１０が車両サービス部７を備え、第１ＥＣＵ１０及び第３ＥＣＵ２０～第５ＥＣＵ３０が状態管理部８を備え、第５ＥＣＵ３０～第１３ＥＣＵ４８が装備管理部９を備えている。ＥＣＵ群１００に属するＥＣＵの数、及び各ＥＣＵに対するサービス提供部６、車両サービス部７、状態管理部８及び装備管理部９の機能の割り振り方は

、実施形態に例示したものに限定されず、任意である。

[0156] （６ｄ）上記実施形態における１つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、１つの構成要素が有する１つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、１つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される１つの機能を、１つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。

[0157] （６ｅ）前述した車両制御装置の他、車両制御装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実体的記録媒体、車両制御方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

[0158] ［７．本明細書が開示する技術思想］

［項目１］

車両に搭載され、少なくとも１つの車両制御装置（１０，１５，２０，２５，３０）と、作動制御装置（４１～４８）とを備える車両制御システム（１）であって、

アプリケーションからの第１指令が入力されると、前記第１指令で使用される資源の処理能力に関するリソース情報を用いて、前記第１指令を受付可能であるか否かを判定するように構成された第１受付判定部（Ｓ１１０）と、

前記第１受付判定部が受付可能と判定した場合に、前記第１指令に基づく第２指令を、前記作動制御装置に搭載された作動制御プログラムであって、被制御対象を制御するための作動制御プログラム（９１～９９）に出力するように構成された第１出力部（Ｓ２５５）と、

前記第１受付判定部が受付不可と判定した場合に、前記リソース情報を用いて、設定された所定時間内に前記第１指令を受付可能になるか否かを判定

するように構成された第２受付判定部（Ｓ１５０）と、

前記第２受付判定部が前記所定時間内に受付可能になると判定した場合に、前記第１指令が受付可能になるまで待機してから前記第２指令を前記作動制御プログラムに出力するように構成された第２出力部（Ｓ４１０）と、

を備える車両制御システム。

[0159] ［項目２］

項目１に記載の車両制御システムであって、

前記第１受付判定部及び前記第２受付判定部による判定結果を前記アプリケーションに送信するように構成された判定送信部（Ｓ２６０、Ｓ３６０）、をさらに備え、

前記判定送信部は、前記第２受付判定部が受付可能になると判定した場合に、前記第１指令が受付可能になるまでの時間を示す情報を前記アプリケーションに送信する

ように構成された車両制御システム。

[0160] ［項目３］

項目１又は項目２に記載の車両制御システムであって、

前記第１受付判定部及び前記第２受付判定部は、前記リソース情報を用いた判定に加えて、前記第１指令に対応する作動制御装置の作動が他の処理に基づく作動と競合するか否かに応じて前記第１指令を受付可能であるか否かを判定する

ように構成された、車両制御システム。

[0161] ［項目４］

項目１から項目３までのいずれか１項に記載の車両制御システムであって、

前記第２出力部が前記第１指令を受付可能になるまで待機しているときに、当該第１指令を送信したアプリケーションである第１アプリケーションとは異なる第２アプリケーシ

ョンからの同種の第１指令を受けたか否かを判定するように構成された第

３受付判定部（Ｓ１３０）、

をさらに備え、

前記第２出力部は、前記第３受付判定部が前記同種の第１指令を受けたと判定した場合に、前記第１アプリケーションからの第１指令と前記第２アプリケーションからの第１指令とに基づく１つの第２指令を前記作動制御プログラムに出力する

ように構成された車両制御システム。

[0162] ［項目５］

項目１から項目４までのいずれか１項に記載の車両制御システムであって、

将来のリソースを演算により予測するように構成された状態予測部（８５２）をさらに備え、

前記第２受付判定部は、前記リソース情報として、メモリに格納された現在のリソース使用状況、及び前記状態予測部にて予測された前記将来のリソースを利用する

ように構成された車両制御システム。

[0163] ［項目６］

項目１から項目５までのいずれか１項に記載の車両制御システムであって、

前記リソース情報には、車種又は個別の車両によって異なる情報である特徴情報が含まれる、

ように構成された車両制御システム。

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載され、少なくとも１つの車両制御装置（１０，１５，２０，２５，３０）と、作動制御装置（４１～４８）とを備える車両制御システム（１）であって、

アプリケーションからの第１指令が入力されると、前記第１指令で使用される資源の処理能力に関するリソース情報を用いて、前記第１指令を受付可能であるか否かを判定するように構成された第１受付判定部（Ｓ１１０）と、

前記第１受付判定部が受付可能と判定した場合に、前記第１指令に基づく第２指令を、前記作動制御装置に搭載された作動制御プログラムであって、被制御対象を制御するための作動制御プログラム（９１～９９）に出力するように構成された第１出力部（Ｓ２５５）と、

前記第１受付判定部が受付不可と判定した場合に、前記リソース情報を用いて、設定された所定時間内に前記第１指令を受付可能になるか否かを判定するように構成された第２受付判定部（Ｓ１５０）と、

前記第２受付判定部が前記所定時間内に受付可能になると判定した場合に、前記第１指令が受付可能になるまで待機してから前記第２指令を前記作動制御プログラムに出力するように構成された第２出力部（Ｓ４１０）と、

を備える車両制御システム。

[請求項2] 請求項１に記載の車両制御システムであって、

前記第１受付判定部及び前記第２受付判定部による判定結果を前記アプリケーションに送信するように構成された判定送信部（Ｓ２６０、Ｓ３６０）、をさらに備え、

前記判定送信部は、前記第２受付判定部が受付可能になると判定した場合に、前記第１指令が受付可能になるまでの時間を示す情報を前記アプリケーションに送信する

ように構成された車両制御システム。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載の車両制御システムであって、

前記第１受付判定部及び前記第２受付判定部は、前記リソース情報を用いた判定に加えて、前記第１指令に対応する作動制御装置の作動が他の処理に基づく作動と競合するか否かに応じて前記第１指令を受付可能であるか否かを判定する

ように構成された、車両制御システム。

[請求項4] 請求項１又は請求項２に記載の車両制御システムであって、

前記第２出力部が前記第１指令を受付可能になるまで待機しているときに、当該第１指令を送信したアプリケーションである第１アプリケーションとは異なる第２アプリケーションからの同種の第１指令を受けたか否かを判定するように構成された第３受付判定部（Ｓ１３０）、

をさらに備え、

前記第２出力部は、前記第３受付判定部が前記同種の第１指令を受けたと判定した場合に、前記第１アプリケーションからの第１指令と前記第２アプリケーションからの第１指令とに基づく１つの第２指令を前記作動制御プログラムに出力する

ように構成された車両制御システム。

[請求項5] 請求項１又は請求項２に記載の車両制御システムであって、

将来のリソース使用状況を演算により予測するように構成された状態予測部（８５２）をさらに備え、

前記第２受付判定部は、前記リソース情報として、メモリに格納された現在のリソース情報、及び前記状態予測部にて予測された前記将来のリソース情報を利用する

ように構成された車両制御システム。

[請求項6] 請求項１又は請求項２に記載の車両制御システムであって、

前記リソース情報には、車種又は個別の車両によって異なる情報である特徴情報が含まれる、

ように構成された車両制御システム。

[図1]

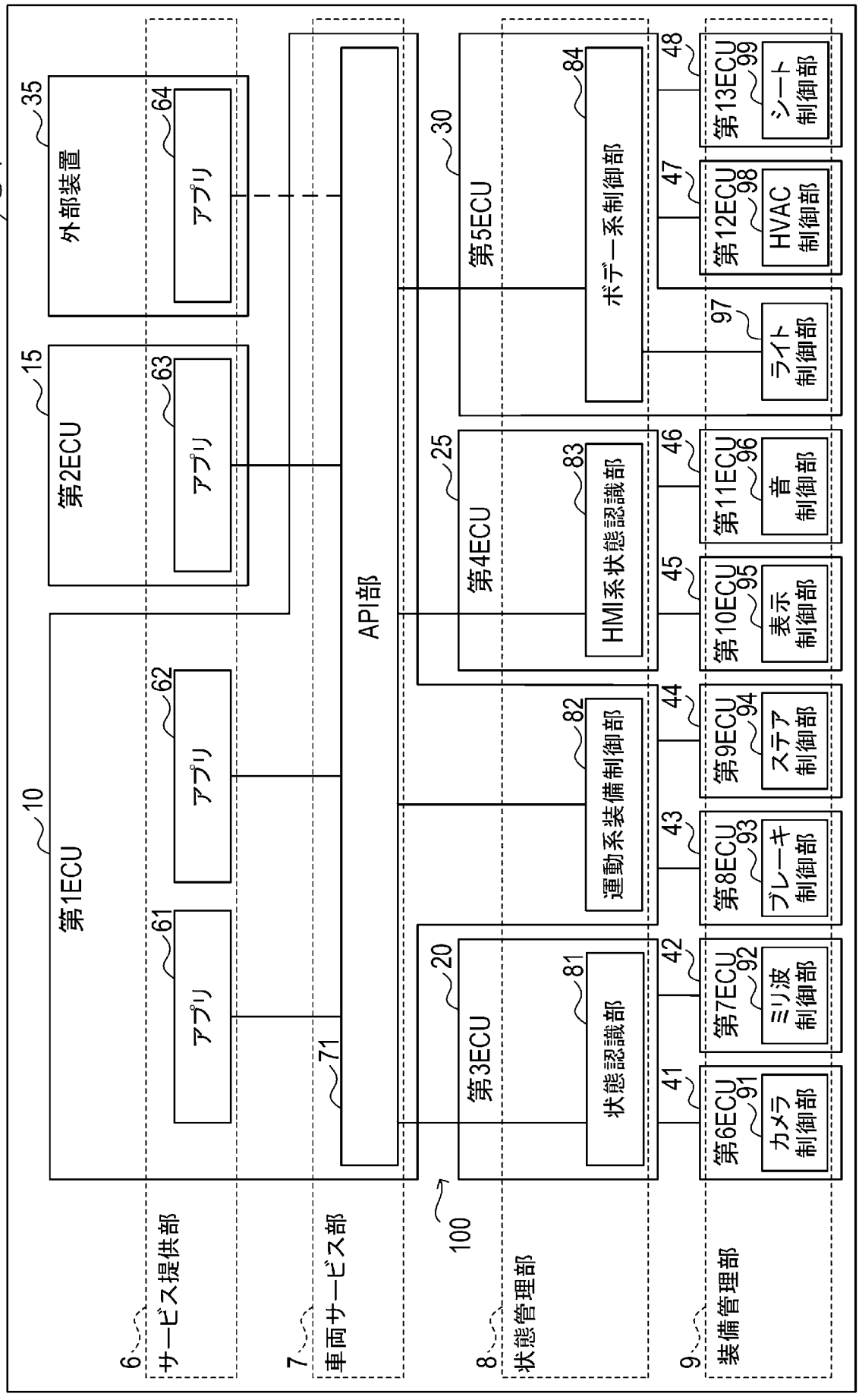

1
6
サービス提供部
7
車両サービス部
8
状態管理部
9
装備管理部
100
第1ECU
10
第2ECU
15
第3ECU
20
第4ECU
25
第5ECU
30
外部装置
35
アプリ
61
アプリ
62
アプリ
63
アプリ
64
API部
71
状態認識部
81
運動系装備制御部
82
HMI系状態認識部
83
ボデー系制御部
84
第6ECU
41
第7ECU
42
第8ECU
43
第9ECU
44
第10ECU
45
第11ECU
46
第12ECU
47
第13ECU
48
カメラ制御部
91
ミリ波制御部
92
ブレーキ制御部
93
ステア制御部
94
表示制御部
95
音制御部
96
ライト制御部
97
HVAC制御部
98
シート制御部
99

FIG.1

[図2]

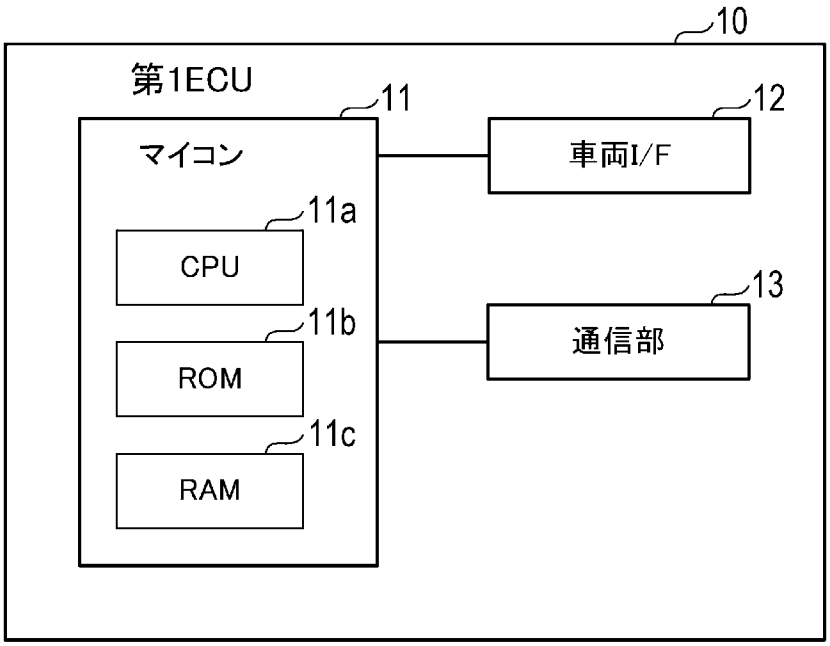


FIG.2

[図3]

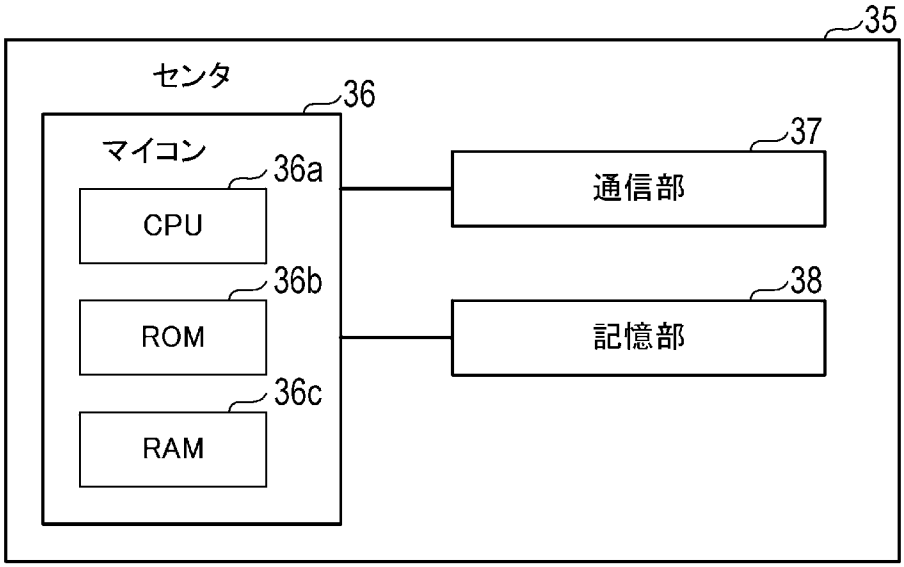


FIG.3

[図4]

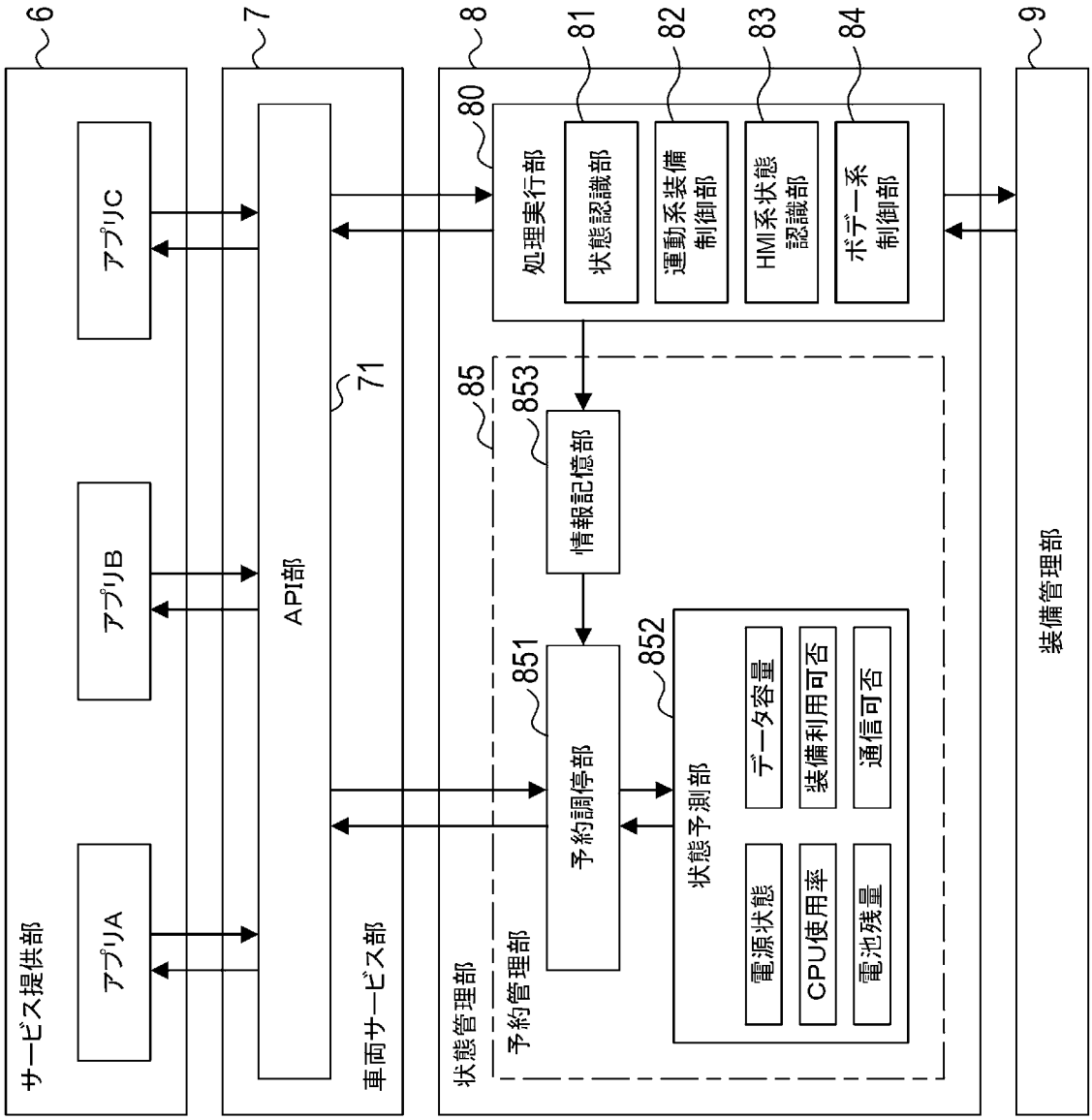

6
7
8
81
82
83
84
9
80
サービス提供部
アプリA
アプリB
アプリC
車両サービス部
API部
71
状態管理部
予約管理部
85
処理実行部
状態認識部
運動系装備制御部
HMI系状態認識部
ボデー系制御部
装備管理部
853
情報記憶部
851
予約調停部
852
状態予測部
電源状態
CPU使用率
電池残量
データ容量
装備利用可否
通信可否

FIG. 4

[図5]

車両X	使用するECU・アクチュエータ・センサ	現在の使用率	処理内容	処理に必要なリソース使用率	処理に必要な実行時間	待機時間予測	処理上限時間	…
要求A	・ECUa ・ECUe ・アクチュエータf ・センサd	・ECUa:90% ・ECUe:50% ・アクチュエータf:0% ・センサd:0%	・ECUa:処理a ・ECUe:処理e1 ・ECUe:処理e2 ・アクチュエータf:処理f ・センサd:処理d	・処理a:20% ・処理e1:10% ・処理e2:5% ・処理f:100% ・処理d:100%	・処理a:20ms ・処理e1:15ms ・処理e2:10ms ・処理f:200ms ・処理d:50ms	・処理a:15ms ・処理e1:0ms ・処理e2:15ms ・処理f:0ms ・処理d:0ms	・処理a:10ms ・処理e1:30ms ・処理e2:30ms ・処理f:20ms ・処理d:100ms	
…	…	…	…	…	…	…	…	

車両Y	使用するECU・アクチュエータ・センサ	現在の使用率	処理内容	処理に必要なリソース使用率	処理に必要な実行時間	待機時間予測	処理上限時間	…
要求A	・ECUa ・ECUb ・アクチュエータc ・センサd	・ECUa:95% ・ECUb:30% ・アクチュエータc:0% ・センサd:100%	・ECUa:処理a ・ECUb:処理b ・アクチュエータc:処理c ・センサd:処理d	・処理a:10% ・処理b:5% ・処理c:100% ・処理d:50%	・処理a:15ms ・処理b:10ms ・処理c:150ms ・処理d:200ms	・処理a:30ms ・処理b:0ms ・処理c:0ms ・処理d:100ms	・処理a:100ms ・処理b:50ms ・処理c:0ms ・処理d:1000ms	
…	…	…	…	…	…	…	…	

FIG. 5

[図6]

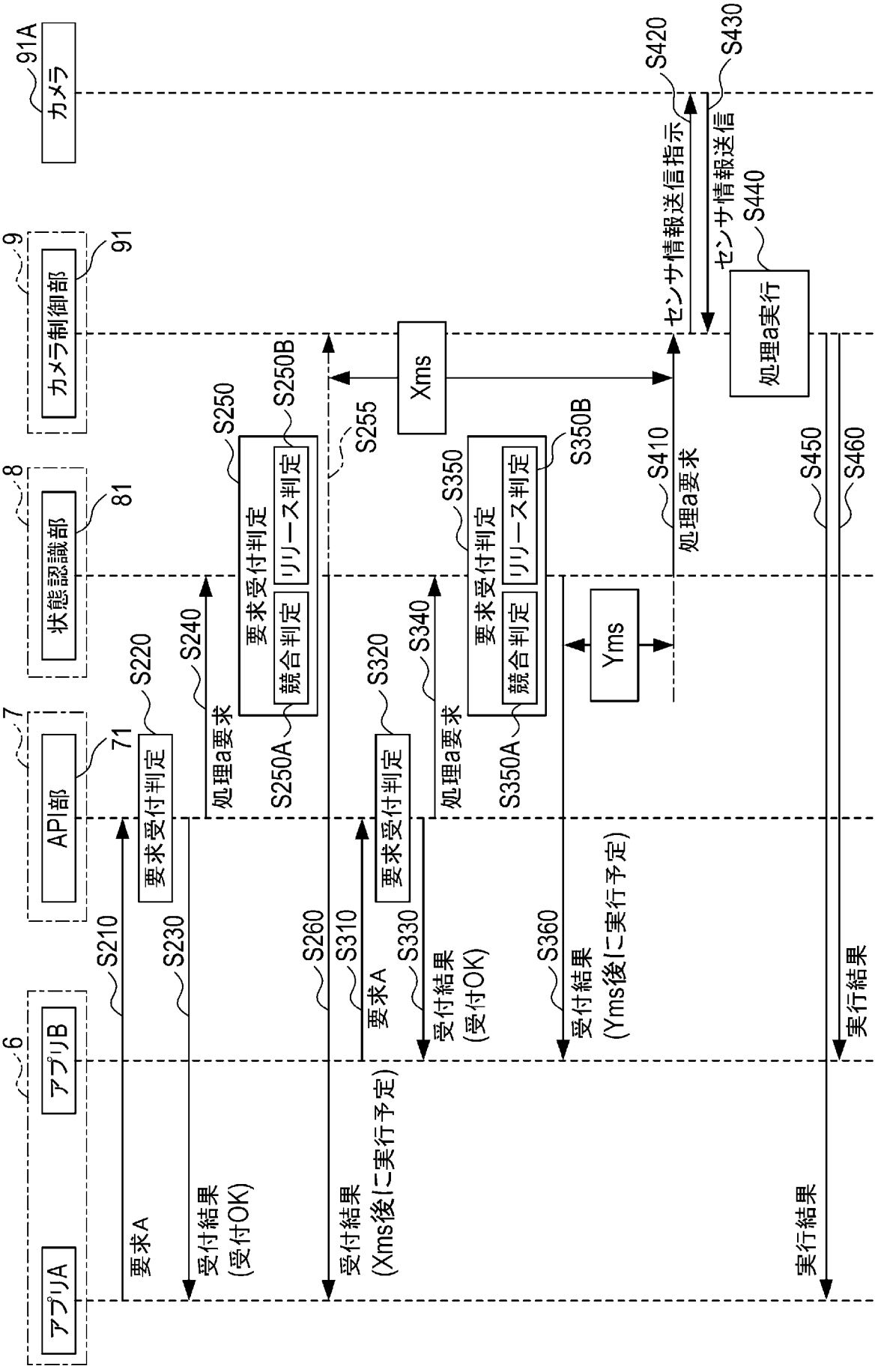

6
アプリA
アプリB
7
API部
71
8
状態認識部
81
9
カメラ制御部
91
91A
カメラ
要求A
S210
要求受付判定
S220
受付結果
(受付OK)
S230
処理a要求
S240
要求受付判定
競合判定
リソース判定
S250
S250A
S250B
S255
Xms
受付結果
(Xms後に実行予定)
S260
要求A
S310
要求受付判定
S320
受付結果
(受付OK)
S330
処理a要求
S340
要求受付判定
競合判定
リソース判定
S350
S350A
S350B
Yms
受付結果
(Yms後に実行予定)
S360
処理a要求
S410
センサ情報送信指示
S420
センサ情報送信
S430
処理a実行
S440
実行結果
S450
実行結果
S460

FIG. 6

[図7]

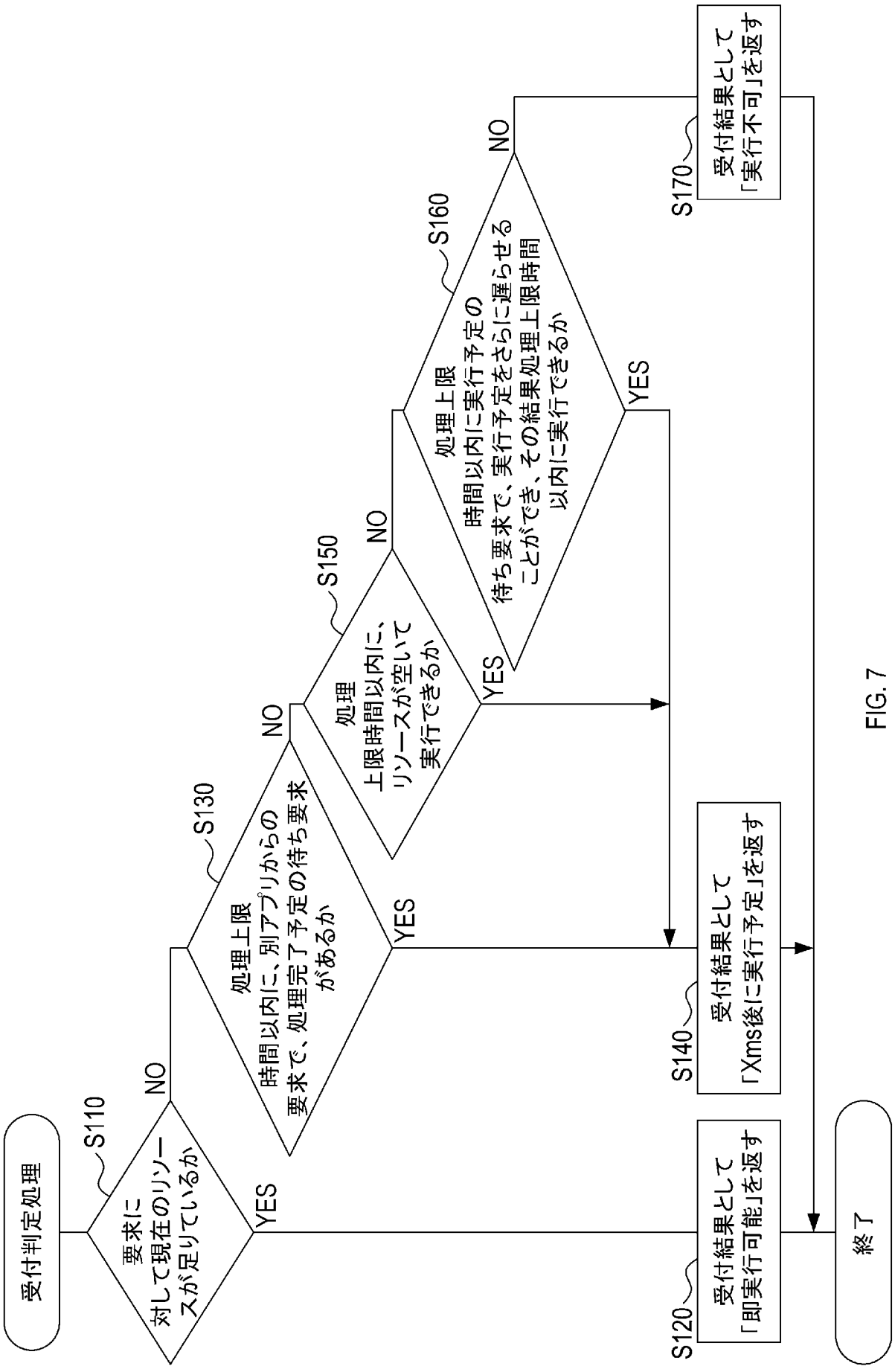

受付判定処理
S110
要求に対して現在のリソースが足りているか
NO
YES
S130
処理上限時間以内に、別アプリからの要求で、処理完了予定の待ち要求があるか
NO
YES
S150
処理上限時間以内に、リソースが空いて実行できるか
NO
YES
S160
処理上限時間以内に実行予定の待ち要求で、実行予定をさらに遅らせることができ、その結果処理上限時間以内に実行できるか
NO
YES
S120
受付結果として「即実行可能」を返す
S140
受付結果として「Xms後に実行予定」を返す
S170
受付結果として「実行不可」を返す
終了

FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48(2006.01)i
FI: G06F9/48 300G; G06F9/48 300F

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)

G06F9/48

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.
Y	WO 2022/260010 A1 (DENSO CORPORATION) 15 December 2022 (2022-12-15) paragraphs [0012], [0085], [0088]-[0089], [0093]-[0096], [0100], [0114], [0119]-[0129]	1, 3-6
A		2
Y	JP 2017-091214 A (DENSO CORPORATION) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0062]-[0064]	1, 3-6
Y	JP 2022-109053 A (TOYOTA MOTOR CORP. et al.) 27 July 2022 (2022-07-27) paragraphs [0013], [0018]-[0021]	4
Y	JP 2013-120526 A (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO) 17 June 2013 (2013-06-17) paragraphs [0044]-[0048]	5-6
A	JP 2018-101944 A (DENSO CORPORATION) 28 June 2018 (2018-06-28) paragraphs [0041]-[0047]	2

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 July 2024	**16 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017625

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/260010 A1	15 December 2022	US 2024/0101049 A1 paragraphs [0023], [0097], [0100]-[0101], [0105]-[0108], [0112], [0126], [0131]-[0153] GB 2621753 A CN 117425587 A	
JP 2017-091214 A	25 May 2017	DE 102016222091 A1 paragraphs [0066]-[0068]	
JP 2022-109053 A	27 July 2022	US 2022/0219702 A1 paragraphs [0021], [0026]-[0029] DE 102022100103 A1 CN 114834476 A	
JP 2013-120526 A	17 June 2013	(Family: none)	
JP 2018-101944 A	28 June 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017625

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06F 9/48(2006.01)i
FI: G06F9/48 300G; G06F9/48 300F

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））

G06F9/48

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
Y	WO 2022/260010 A1 (株式会社デンソー) 15.12.2022 (2022-12-15) 段落[0012], [0085], [0088]-[0089], [0093]-[0096], [0100], [0114]及び[0119]-[0129]	1, 3-6
A		2
Y	JP 2017-091214 A (株式会社デンソー) 25.05.2017 (2017-05-25) 段落[0062]-[0064]	1, 3-6
Y	JP 2022-109053 A (トヨタ自動車株式会社 外１名) 27.07.2022 (2022-07-27) 段落[0013]及び[0018]-[0021]	4
Y	JP 2013-120526 A (株式会社豊田中央研究所) 17.06.2013 (2013-06-17) 段落[0044]-[0048]	5-6
A	JP 2018-101944 A (株式会社デンソー) 28.06.2018 (2018-06-28) 段落[0041]-[0047]	2

☐ 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	国際調査報告の発送日
08.07.2024	16.07.2024

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）

坂庭　剛史 5B 9288

電話番号 03-3581-1101 内線 3529

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/JP2024/017625

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/260010 A1	15.12.2022	US 2024/0101049 A1 段落[0023], [0097], [0100]-[0101], [0105]-[0108], [0112], [0126]及び[0131]-[0153] GB 2621753 A CN 117425587 A	
JP 2017-091214 A	25.05.2017	DE 102016222091 A1 段落[0066]-[0068]	
JP 2022-109053 A	27.07.2022	US 2022/0219702 A1 段落[0021]及び[0026]-[0029] DE 102022100103 A1 CN 114834476 A	
JP 2013-120526 A	17.06.2013	（ファミリーなし）	
JP 2018-101944 A	28.06.2018	（ファミリーなし）	