

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/012890 A1

(51) 国際特許分類:

G06F 11/34 (2006.01) G06F 11/30 (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022352

(22) 国際出願日: 2018年6月12日(12.06.2018)

(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 2017-134273 2017年7月10日(10.07.2017) JP

(71) 出願人: 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). 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

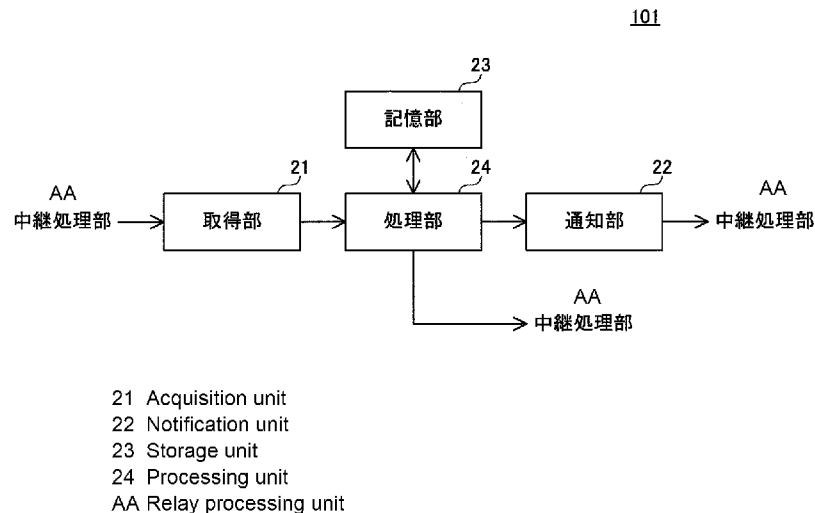
SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).

(72) 発明者: 小川明紘(OGAWA, Akihiro); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 浦山博史(URAYAMA, Hirofumi); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 萩原剛志(HAGIHARA, Takeshi); 〒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). 藪内靖弘(YABUUCHI, Yasuhiro); 〒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: 特許業務法人ワンディーIPパートナーズ(ONEDEE IP PARTNERS); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原四丁目1番4号 KDX新大阪ビル Osaka (JP).

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED COMMUNICATIONS DEVICE, LOG COLLECTION METHOD, AND LOG COLLECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 車載通信装置、ログ収集方法およびログ収集プログラム



(57) Abstract: A vehicle-mounted communications device that is capable of relaying data between a plurality of function units mounted in a vehicle and comprises: a log notification acquisition unit that receives, from an external device outside the vehicle, log notifications indicating a log target function unit being a function unit that is the target for log collection, log collection start conditions, and a trigger function unit being a function unit capable of determining the start conditions; a notification unit that notifies the trigger function unit about the start conditions indicated by the log notification; and an instruction unit that receives notification from the trigger function unit that the start conditions have been fulfilled and gives log collection instructions to the log target function unit.



(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, KE, KG, KH, 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))

(57) 要約: 車載通信装置は、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置であって、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

車載通信装置、ログ収集方法およびログ収集プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車載通信装置、ログ収集方法およびログ収集プログラムに関する。

この出願は、2017年7月10日に出願された日本出願特願2017-134273号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

背景技術

[0002] 特許文献1（特開2013-168865号公報）には、以下のような車載ネットワークシステムが開示されている。すなわち、車載ネットワークシステムは、車載ネットワーク上で用いられる通信規約のうち前記車載ネットワーク上における実装に依拠する部分を定義する定義データを格納するメモリを備えた車載制御装置と、前記車載制御装置に対して前記定義データを発行する通信規約発行装置とを備える。前記通信規約発行装置は、前記車載制御装置を前記車載ネットワークに参加させる登録装置から、前記車載制御装置を前記車載ネットワークに参加させるよう要求する登録要求を受け取ると、前記登録装置に対する認証を実施した上で、前記車載ネットワークに上における実装に準拠した前記定義データを作成して前記登録装置に返信する。前記登録装置は、前記通信規約発行装置が送信した前記定義データを受け取り、受け取った前記定義データを前記メモリ上に格納するよう前記車載制御装置に対して要求する。そして、前記車載制御装置は、前記登録装置から定義データを受け取って前記メモリ上に格納し、前記定義データが定義する前記部分にしたがって、前記通信規約に準拠して前記車載ネットワークを用いて通信する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 3 － 1 6 8 8 6 5 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 2 － 2 1 0 9 1 8 号公報

発明の概要

[0004] (1) 本開示の車載通信装置は、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置であって、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部とを備える。

[0005] (5) 本開示のログ収集方法は、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置におけるログ収集方法であって、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるステップと、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知するステップと、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与えるステップとを含む。

[0006] (6) 本開示のログ収集プログラムは、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置において用いられるログ収集プログラムであって、コンピュータを、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部、

として機能させるためのプログラムである。

[0007] 本開示の一態様は、このような特徴的な処理部を備える車載通信装置として実現され得るだけでなく、車載通信装置を備える車載通信システムとして実現され得る。また、本開示の一態様は、車載通信装置の一部または全部を実現する半導体集積回路として実現され得る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおける中継装置の構成を示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおけるログ収集装置の構成を示す図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおいて、温度センサが開始条件情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。

[図12]図 1 2 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図13]図 1 3 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図14]図 1 4 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。

[図15]図 1 5 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 従来、車載ネットワークにおけるセキュリティを向上させるための車載ネットワークシステムが開発されている。

[0010] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献 1 に記載の車載ネットワークにおける車載制御装置は、たとえば、車両の環境および状態の計測、ならびに車両を構成する部品の制御等を行う。

[0011] 車載制御装置による計測結果および制御結果は、車両の開発等において有用であるため、ログとして記録されることが好ましい。しかしながら、すべての情報をログとして記録すると、データ量が膨大となってしまう。ログを効率よく収集するための技術が求められる。

[0012] 本開示は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することが可能な車載通信装置、ログ収集方法およびログ収集プログラムを提供することである。

[0013] [本開示の効果]

本開示によれば、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することができる。

[0014] [本願発明の実施形態の説明]

最初に、本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

[0015] (1) 本発明の実施の形態に係る車載通信装置は、車両に搭載される複数

の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置であって、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部とを備える。

[0016] このような構成により、たとえば、車両開発に有用なログを収集するためのログ通知を外部装置において適宜設定することで、有用なログに限定したログ収集を行うことができるので、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することができる。これにより、たとえば、車両の環境および状態の計測結果、ならびに車両を構成する部品の制御結果の学習内容を車両開発に活用することができる。

[0017] （２）好ましくは、前記ログ通知は、１つの前記トリガ機能部に対応する複数の前記開始条件を示す。

[0018] このような構成により、たとえば、車両状態ごと、または車両環境ごとに分類されたログを効率よく収集することができる。

[0019] （３）好ましくは、前記ログ通知は、複数の前記トリガ機能部、および前記複数のトリガ機能部にそれぞれ対応する複数の前記開始条件の組を示し、前記指示部は、前記複数の開始条件がすべて満たされた場合に前記指示を与える。

[0020] このような構成により、たとえば、車両開発に要する特定の車両状態および特定の車両環境におけるログをピンポイントで収集することができる。

[0021] （４）より好ましくは、前記ログ通知は、複数の前記組を示し、前記指示部は、前記複数の組のうちのいずれか１つの組において、前記複数の開始条件がすべて満たされた場合に前記指示を与える。

[0022] このような構成により、たとえば、車両開発に要する特定の車両状態および特定の車両環境ごとに分類されたログを効率よく収集することができる。

[0023] (5) 本発明の実施の形態に係るログ収集方法は、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置におけるログ収集方法であって、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるステップと、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知するステップと、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与えるステップとを含む。

[0024] このような構成により、たとえば、車両開発に有用なログを収集するためのログ通知を外部装置において適宜設定することで、有用なログに限定したログ収集を行うことができるので、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することができる。これにより、たとえば、車両の環境および状態の計測結果、ならびに車両を構成する部品の制御結果の学習内容を車両開発に活用することができる。

[0025] (6) 本発明の実施の形態に係るログ収集プログラムは、車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置において用いられるログ収集プログラムであって、コンピュータを、前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部、として機能させるためのプログラムである。

[0026] このような構成により、たとえば、車両開発に有用なログを収集するためのログ通知を外部装置において適宜設定することで、有用なログに限定したログ収集を行うことができるので、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することができる。これにより、たとえば、車両の環境および状態の計測結果、ならびに車両を構成する部品の制御結果の学習内容を車両開発

に活用することができる。

[0027] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0028] [構成および基本動作]

図1は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示す図である。

[0029] 図1を参照して、通信システム201は、サーバ181と、車載通信システム301とを備える。車載通信システム301は、車両1に搭載される。

[0030] なお、通信システム201は、車両1および車載通信システム301の組を1つ備える構成に限らず、車両1および車載通信システム301の組を複数備える構成であってもよい。

[0031] 図2は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[0032] 図2を参照して、車載通信システム301は、車載ECU (Electronic Control Unit) 111A~111Fと、中継装置 (車載通信装置) 151とを備える。

[0033] 以下、車載ECU 111A~111Fの各々を、車載ECU 111とも称する。また、車載ECU 111は、機能部の一例である。

[0034] なお、車載通信システム301は、6つの車載ECU 111を備える構成に限らず、2つ、3つ、4つ、5つまたは7つ以上の車載ECU 111を備える構成であってもよい。また、車載通信システム301は、1つの中継装置151を備える構成に限らず、複数の中継装置151を備える構成であってもよい。

[0035] 車載ECU 111は、たとえば、TCU (Telematics Communication Unit)、自動運転ECU (Electronic Control Unit)、エンジンECU、センサ、ナビゲーション装置、ヒューマンマシンインタフェース、およびカメラ等である。

[0036] この例では、車載ECU 111A, 111B, 111C, 111D, 111E, 111Fの各々が、

1 E は、それぞれ TCU、温度センサ、吸気圧センサ、水温センサ、エンジン ECU である。

[0037] 以下、車載 ECU 111 A、111 B、111 C、111 D、111 E を、それぞれ TCU 111 A、温度センサ 111 B、吸気圧センサ 111 C、水温センサ 111 D、エンジン ECU 111 E とも称する。

[0038] 車載ネットワーク 12 では、車載 ECU 111 A～111 F は、イーサネット（登録商標）ケーブルを介して中継装置 151 に接続される。

[0039] 中継装置 151 は、たとえば、ゲートウェイ装置であり、車両 1 に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能である。

[0040] 中継装置 151 は、イーサネットの通信規格に従って、イーサネットフレームの中継処理を行う。

[0041] 具体的には、中継装置 151 は、たとえば、車載 ECU 111 間でやり取りされるイーサネットフレームを中継する。イーサネットフレームには、IP パケットが格納される。

[0042] なお、車載通信システム 301 では、イーサネットの通信規格に従ってイーサネットフレームの中継が行われる構成に限らず、たとえば、CAN (Controller Area Network)（登録商標）、Flex Ray（登録商標）、MOST (Media Oriented Systems Transport)（登録商標）および LIN (Local Interconnect Network) 等の通信規格に従ってデータの中継が行われる構成であってもよい。

[0043] 温度センサ 111 B は、中継装置 151 を介して他の車載 ECU 111 と通信を行うことが可能であり、たとえば車両 1 の外気温を定期的に測定する。

[0044] 吸気圧センサ 111 C は、中継装置 151 を介して他の車載 ECU 111 と通信を行うことが可能であり、たとえば車両 1 におけるエンジンの吸気圧を定期的に測定する。

[0045] 水温センサ 111 D は、中継装置 151 を介して他の車載 ECU 111 と

通信を行うことが可能であり、たとえば車両 1 におけるエンジン内を循環する冷却水の水温を定期的に測定する。

[0046] エンジン ECU 111E は、中継装置 151 を介して他の車載 ECU 111 と通信を行うことが可能であり、たとえば車両 1 におけるエンジンを制御する。

[0047] より詳細には、エンジン ECU 111E は、たとえば、エンジンの回転数、車両 1 の車速、エンジンの軸トルク、トランスミッションの状態、スロットルバルブの状態、および各センサの計測値等を示す情報を取得し、取得した情報に基づいてエンジンを制御する。

[0048] また、エンジン ECU 111E は、たとえば、中継装置 151 からの要求に応じて、取得した情報の一部または全部を中継装置 151 へ送信することが可能である。

[0049] 図 1 および図 2 を参照して、TCU 111A は、サーバ 181 と通信を行うことが可能である。詳細には、TCU 111A は、たとえば、IP プロトコルに従い、無線基地局装置 161 を介してサーバ 181 と通信することが可能である。

[0050] より詳細には、TCU 111A は、たとえば、LTE (Long Term Evolution) または 3G 等の通信規格に従って、無線基地局装置 161 と無線通信を行うことが可能である。

[0051] 具体的には、TCU 111A は、たとえば、サーバ 181 からの IP パケットが格納された無線フレームを無線基地局装置 161 から受信すると、受信した無線フレームから IP パケットを取得し、取得した IP パケットをイーサネットフレームに格納して中継装置 151 へ送信する。

[0052] また、TCU 111A は、中継装置 151 からイーサネットフレームを受信すると、受信したイーサネットフレームから IP パケットを取得し、取得した IP パケットを無線フレームに格納して無線基地局装置 161 へ送信する。

[0053] 無線基地局装置 161 は、TCU 111A から無線フレームを受信すると

、受信した無線フレームからIPパケットを取得し、取得したIPパケットを外部ネットワーク11経由でサーバ181へ送信する。

[0054] また、無線基地局装置161は、サーバ181から外部ネットワーク11経由でIPパケットを受信すると、受信したIPパケットを無線フレームに格納し、当該無線フレームをTCU111Aへ送信する。

[0055] 図3は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおける中継装置の構成を示す図である。

[0056] 図3を参照して、中継装置151は、中継処理部51と、通信ポート52A、52B、52C、52D、52E、52Fと、ログ収集装置101とを備える。

[0057] 以下、通信ポート52A、52B、52C、52D、52E、52Fの各々を、通信ポート52とも称する。通信ポート52は、たとえば、イーサネットケーブルを接続可能な端子である。

[0058] この例では、通信ポート52A、52B、52C、52D、52E、52Fは、TCU111A、温度センサ111B、吸気圧センサ111C、水温センサ111D、エンジンECU111E、車載ECU111Fにそれぞれ接続されている。

[0059] 中継処理部51は、イーサネットフレームの中継処理を行う。具体的には、中継処理部51は、たとえば、通信ポート52経由でイーサネットフレームを受信すると、受信したイーサネットフレームに対してレイヤ2のスイッチ処理およびレイヤ3の中継処理を行う。

[0060] そして、中継処理部51は、スイッチ処理または中継処理後のイーサネットフレームを他の通信ポート52経由で送信する。

[0061] 図4は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおけるログ収集装置の構成を示す図である。

[0062] 図4を参照して、ログ収集装置101は、取得部21と、通知部22と、記憶部23と、処理部（指示部）24とを備える。

[0063] [動作の流れ]

通信システム 201 における各装置は、コンピュータを備え、当該コンピュータにおける CPU 等の演算処理部は、以下のシーケンス図またはフローチャートの各ステップの一部または全部を含むプログラムを図示しないメモリからそれぞれ読み出して実行する。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、外部からインストールすることができる。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、記録媒体に格納された状態で流通する。

[0064] 図 5 および図 6 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。図 6 は、図 5 のシーケンスの続きである。

[0065] 図 3 ～図 6 を参照して、まず、管理者は、たとえば、車両 1 における外気温が 5℃、10° および 15℃ のときのエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を、車両 1 においてログ収集させるための命令をサーバ 181 に入力する（ステップ S102）。

[0066] 次に、サーバ 181 は、管理者からの入力を受けて、ログ通知に相当するログ通知情報を作成し、作成したログ通知情報を車両 1 における中継装置 151 へ送信する（ステップ S104）。

[0067] より詳細には、サーバ 181 は、たとえば、車両 1 における車載ネットワーク 12 の構成を管理しており、管理内容および管理者からの入力内容に基づいてログ通知情報を作成する。

[0068] ここで、ログ通知情報は、ログ対象の情報の種類、ログ収集の対象となる機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件、および当該開始条件を判断可能な機能部であるトリガ機能部を示す。

[0069] より詳細には、ログ通知情報は、たとえば、1 つのトリガ機能部に対応する複数の開始条件を示す。

[0070] 具体的には、ログ通知情報は、たとえば、ログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルク、ログ対象機能部としてエンジン ECU 111 E のアドレス（以下、ログ用アドレスとも称する。）、開始条件として 5℃、10° および 15℃ の外気温、ならびにトリガ機能部として温度センサ 1

11Bのアドレス（以下、第1トリガ用アドレスとも称する。）を示す。

[0071] ログ用アドレスおよび第1トリガ用アドレスは、たとえばIP（Internet Protocol）アドレスである。なお、ログ用アドレスおよび第1トリガ用アドレスは、MAC（Media Access Control）アドレスであってもよい。

[0072] また、ログ用アドレスの代わりに、中継装置151においてログ対象機能部が接続される通信ポート52のポート番号を用いてもよい。また、第1トリガ用アドレスの代わりに、中継装置151においてトリガ機能部が接続される通信ポート52のポート番号を用いてもよい。

[0073] 次に、中継装置151は、サーバ181からログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報に基づいて開始条件情報および指示情報を作成する（ステップS106）。

[0074] より詳細には、中継装置151における中継処理部51は、サーバ181からTCU111A経由でログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報をログ収集装置101へ出力する。

[0075] ログ収集装置101における取得部21は、車両1の外部における外部装置、ここではサーバ181からログ通知情報を受ける。

[0076] より詳細には、取得部21は、中継処理部51からログ通知情報を受けると、受けたログ通知情報を処理部24へ出力する。

[0077] 処理部24は、取得部21からログ通知情報を受けると、受けたログ通知情報から、ログ対象の情報の種類としてのエンジン回転数および軸トルク、ログ用アドレス、開始条件ならびに第1トリガ用アドレスを取得し、取得した第1トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として5℃、10℃および15℃の外気温を含む開始条件情報を作成する。

[0078] また、処理部24は、取得したログ用アドレスを宛先とし、かつログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルクを含む指示情報を作成する。

[0079] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報を温度センサ111Bへ

送信する（ステップS 1 0 8）。

[0080] より詳細には、ログ収集装置 1 0 1 における処理部 2 4 は、作成した開始条件情報を通知部 2 2 へ出力する。

[0081] 通知部 2 2 は、ログ通知情報の示す開始条件をトリガ機能部に通知する。
具体的には、通知部 2 2 は、処理部 2 4 から開始条件情報を受けると、受けた開始条件情報を中継処理部 5 1 へ出力する。

[0082] 中継処理部 5 1 は、通知部 2 2 から開始条件情報を受けると、受けた開始条件情報の宛先である第 1 トリガ用アドレスを用いて、開始条件情報を通信ポート 5 2 B 経由で温度センサ 1 1 1 B へ送信する。

[0083] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、中継装置 1 5 1 から開始条件情報を受信すると、受信した開始条件情報に含まれる開始条件すなわち 5℃、1 0℃および 1 5℃の外気温をトリガ条件として設定する（ステップS 1 1 0）。

[0084] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、たとえば、5℃の外気温を計測することにより 5℃のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップS 1 1 2）。

[0085] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、5℃のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップS 1 1 4）。

[0086] 次に、中継装置 1 5 1 は、温度センサ 1 1 1 B からトリガ検知情報を受信すると、指示情報をエンジン E C U 1 1 1 E へ送信する（ステップS 1 1 6）。

[0087] より詳細には、中継装置 1 5 1 における中継処理部 5 1 は、温度センサ 1 1 1 B からトリガ検知情報を受信すると、受信したトリガ検知情報をログ収集装置 1 0 1 へ出力する。

[0088] ログ収集装置 1 0 1 における取得部 2 1 は、中継処理部 5 1 からトリガ検知情報を受けると、受けたトリガ検知情報を処理部 2 4 へ出力する。

[0089] 処理部 2 4 は、トリガ機能部から開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示をログ対象機能部に与える。

[0090] より詳細には、処理部 2 4 は、取得部 2 1 からトリガ検知情報を受けると、受けたトリガ検知情報に基づいて、温度センサ 1 1 1 B において 5℃の外

気温が計測されたことを認識し、作成しておいた指示情報を中継処理部 5 1 へ出力する。

[0091] 中継処理部 5 1 は、処理部 2 4 から指示情報を受けると、受けた指示情報の宛先であるログ用アドレスを用いて、指示情報を通信ポート 5 2 E 経由でエンジン ECU 1 1 1 E へ送信する。

[0092] 次に、エンジン ECU 1 1 1 E は、中継装置 1 5 1 から指示情報を受信すると、受信した指示情報に従って、指示情報に含まれるログ対象の情報を取得する（ステップ S 1 1 8）。

[0093] より詳細には、エンジン ECU 1 1 1 E は、エンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ 1 ポイント分取得する。

[0094] 次に、エンジン ECU 1 1 1 E は、取得した各情報を含むログ情報を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップ S 1 2 0）。

[0095] 次に、中継装置 1 5 1 は、エンジン ECU 1 1 1 E からログ情報を受信すると、受信したログ情報を保存する（ステップ S 1 2 2）。

[0096] より詳細には、中継装置 1 5 1 における中継処理部 5 1 は、エンジン ECU 1 1 1 E からログ情報を受信すると、受信したログ情報をログ収集装置 1 0 1 へ出力する。

[0097] ログ収集装置 1 0 1 における取得部 2 1 は、中継処理部 5 1 からログ情報を受けると、受けたログ情報を処理部 2 4 へ出力する。

[0098] 処理部 2 4 は、取得部 2 1 からログ情報を受けると、受けたログ情報に、トリガ検知情報に含まれる 5℃を含める。そして、処理部 2 4 は、ログ情報を記憶部 2 3 に保存する。

[0099] ここで、上記ステップ S 1 1 2～S 1 2 2 の動作は、たとえば温度センサ 1 1 1 B において 5℃のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。

[0100] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、たとえば、10℃の外気温を計測することにより 10℃のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップ S 1 2 4）。

[0101] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、10℃のトリガ条件が満たされたことを示

すトリガ検知情報を中継装置 151 へ送信する（ステップ S 126）。

[0102] 次に、中継装置 151 は、温度センサ 111 B からトリガ検知情報を受信すると、指示情報をエンジン ECU 111 E へ送信する（ステップ S 128）。

[0103] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、温度センサ 111 B から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ検知情報を受信すると、受信したトリガ検知情報に基づいて、温度センサ 111 B において 10℃ の外気温が計測されたことを認識し、作成しておいた指示情報を中継処理部 51 経由でエンジン ECU 111 E へ送信する。

[0104] 次に、エンジン ECU 111 E は、中継装置 151 から指示情報を受信すると、受信した指示情報に従って、指示情報に含まれるログ対象の情報すなわちエンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ 1 ポイント分取得する（ステップ S 130）。

[0105] 次に、エンジン ECU 111 E は、取得した各情報を含むログ情報を中継装置 151 へ送信する（ステップ S 132）。

[0106] 次に、中継装置 151 は、エンジン ECU 111 E からログ情報を受信すると、受信したログ情報を保存する（ステップ S 134）。

[0107] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、エンジン ECU 111 E から中継処理部 51 および取得部 21 経由でログ情報を受信すると、受信したログ情報に、トリガ検知情報に含まれる 10℃ を含める。そして、処理部 24 は、ログ情報を記憶部 23 に保存する。

[0108] ここで、上記ステップ S 124～S 134 の動作は、たとえば温度センサ 111 B において 10℃ のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。

[0109] 次に、温度センサ 111 B は、たとえば、15℃ の外気温を計測することにより 15℃ のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップ S 136）。

[0110] 次に、温度センサ 111 B は、15℃ のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報を中継装置 151 へ送信する（ステップ S 138）。

- [0111] 次に、中継装置 151 は、温度センサ 111B からトリガ検知情報を受信すると、指示情報をエンジン ECU 111E へ送信する（ステップ S140）。
- [0112] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、温度センサ 111B から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ検知情報を受信すると、受信したトリガ検知情報に基づいて、温度センサ 111B において 15℃ の外気温が計測されたことを認識し、作成しておいた指示情報を中継処理部 51 経由でエンジン ECU 111E へ送信する。
- [0113] 次に、エンジン ECU 111E は、中継装置 151 から指示情報を受信すると、受信した指示情報に従って、指示情報に含まれるログ対象の情報すなわちエンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ 1 ポイント分取得する（ステップ S142）。
- [0114] 次に、エンジン ECU 111E は、取得した各情報を含むログ情報を中継装置 151 へ送信する（ステップ S144）。
- [0115] 次に、中継装置 151 は、エンジン ECU 111E からログ情報を受信すると、受信したログ情報を保存する（ステップ S146）。
- [0116] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、エンジン ECU 111E から中継処理部 51 および取得部 21 経由でログ情報を受信すると、受信したログ情報に、トリガ検知情報に含まれる 15℃ を含める。そして、処理部 24 は、ログ情報を記憶部 23 に保存する。
- [0117] ここで、上記ステップ S136～S146 の動作は、たとえば温度センサ 111B において 15℃ のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。
- [0118] 次に、中継装置 151 は、保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する（ステップ S148）。
- [0119] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、たとえば、所定のポイント数分のログ情報を記憶部 23 に保存した場合、記憶部 23 に保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する。
- [0120] 次に、処理部 24 は、作成した集約ログ情報を中継処理部 51 および TC

U 1 1 1 A 経由でサーバ 1 8 1 へ送信する（ステップ S 1 5 0）。

[0121] 次に、サーバ 1 8 1 は、中継装置 1 5 1 から集約ログ情報を受信すると、受信した集約ログ情報を蓄積する蓄積処理を行う（ステップ S 1 5 2）。

[0122] なお、上記動作の流れでは、開始条件は、外気温が特定の値になることであるとしたが、これに限定するものではない。開始条件は、外気温が特定の範囲内の値になることであってもよい。

[0123] また、上記ステップ S 1 1 2 ～ S 1 2 2 と、上記ステップ S 1 2 4 ～ S 1 3 4 と、上記ステップ S 1 3 6 ～ S 1 4 6 との順番は、上記に限らず、一部または全部の順番を変更してもよい。

[0124] また、エンジン E C U 1 1 1 E は、上記ステップ S 1 1 8, S 1 3 0, S 1 4 2 において、エンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ 1 ポイント分取得する構成であるとしたが、これに限定するものではない。エンジン E C U 1 1 1 E は、たとえば、所定期間において、エンジン回転数を示す複数ポイント分の情報、および軸トルクを示す複数ポイント分の情報を取得する構成であってもよい。

[0125] また、中継装置 1 5 1 は、上記ステップ S 1 2 2, S 1 3 4, S 1 4 6 において、エンジン E C U 1 1 1 E からログ情報を受信して保存する構成であるとしたが、これに限定するものではない。エンジン E C U 1 1 1 E がログ情報を保存しておき、所定のポイント数分のログ情報がエンジン E C U 1 1 1 E に保存されたときに、中継装置 1 5 1 が、エンジン E C U 1 1 1 E において保存されたログ情報を一括して取得する構成であってもよい。

[0126] 図 7 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。なお、図 7 において、横軸はエンジン回転数を示し、縦軸は軸トルクを示す。

[0127] 図 7 を参照して、サーバ 1 8 1 には、管理者の要求する、外気温が 5℃、10℃および 15℃におけるエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を含む集約ログ情報が蓄積されている。

[0128] サーバ 1 8 1 に蓄積された集約ログ情報は、たとえば、車両 1 の製造元へ

フィードバックされる。

[0129] 図7に示すように、車両1の製造元は、たとえば、集約ログ情報を用いて、外気温が5℃、10℃および15℃の各々における走行性能曲線をグラフ上にプロットする。

[0130] このような構成により、車両1の製造元では、環境条件ごとのエンジンの走行性能曲線を取得することができるので、車両1が走行する環境条件に応じて、たとえば、エンジンの制御プログラムにおける設定値等を適切に調整することができる。

[0131] [ログ通知情報の変形例1]

ログ通知情報は、1つのトリガ機能部に対応する複数の開始条件を示す構成であるとしたが、これに限定するものではない。ログ通知情報は、たとえば、複数のトリガ機能部、および当該複数のトリガ機能部にそれぞれ対応する複数の開始条件の組を示してもよい。

[0132] この場合、ログ収集装置101における処理部24は、たとえば、上記複数の開始条件がすべて満たされた場合にログ収集の指示を与える。

[0133] 図8および図9は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。図9は、図8のシーケンスの続きである。

[0134] 図3、図4、図8および図9を参照して、まず、管理者は、たとえば、車両1における外気温が9℃～11℃、吸気圧が45kPa～55kPa、および水温が45℃～55℃のときのエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を、車両1においてログ収集させるための命令をサーバ181に入力する（ステップS202）。

[0135] 次に、サーバ181は、管理者からの入力を受けて、ログ通知情報を作成し、作成したログ通知情報を車両1における中継装置151へ送信する（ステップS204）。

[0136] 具体的には、ログ通知情報は、たとえば、ログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルクと、ログ対象機能部としてエンジンECU11

1 E のアドレスすなわちログ用アドレスと、複数のトリガ機能部のアドレスと、当該複数のトリガ機能部のアドレスにそれぞれ対応する開始条件とを示す。

[0137] ここで、複数のトリガ機能部のアドレスは、たとえば、温度センサ 1 1 1 B のアドレスすなわち第 1 トリガ用アドレス、吸気圧センサ 1 1 1 C のアドレス（以下、第 2 トリガ用アドレスとも称する。）、および水温センサ 1 1 1 D のアドレス（以下、第 3 トリガ用アドレスとも称する。）である。

[0138] 第 1 トリガ用アドレス、第 2 トリガ用アドレスおよび第 3 トリガ用アドレスにそれぞれ対応する開始条件は、外気温が 9℃～11℃、吸気圧が 45 kPa～55 kPa および水温が 45℃～55℃である。

[0139] 次に、中継装置 1 5 1 は、サーバ 1 8 1 からログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報に基づいて開始条件情報および指示情報を作成する（ステップ S 2 0 6）。

[0140] より詳細には、中継装置 1 5 1 における処理部 2 4 は、サーバ 1 8 1 から TCU 1 1 1 A、中継処理部 5 1 および取得部 2 1 経由でログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報から以下の情報を取得する。

[0141] すなわち、処理部 2 4 は、ログ対象の情報の種類としてのエンジン回転数および軸トルクと、ログ用アドレスと、第 1 トリガ用アドレス、第 2 トリガ用アドレスおよび第 3 トリガ用アドレスと、第 1 トリガ用アドレス、第 2 トリガ用アドレスおよび第 3 トリガ用アドレスにそれぞれ対応する開始条件としての、外気温が 9℃～11℃、吸気圧が 45 kPa～55 kPa および水温が 45℃～55℃とを取得する。

[0142] 処理部 2 4 は、取得した第 1 トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として 9℃～11℃の外気温を含む開始条件情報 SC 1 を作成する。

[0143] 同様に、処理部 2 4 は、取得した第 2 トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として 45 kPa～55 kPa の吸気圧を含む開始条件情報 SC 2 を作成する。

[0144] 同様に、処理部 2 4 は、取得した第 3 トリガ用アドレスを宛先とし、かつ

開始条件として45℃～55℃の水温を含む開始条件情報SC3を作成する。

[0145] また、処理部24は、取得したログ用アドレスを宛先とし、かつログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルクを含む指示情報を作成する。

[0146] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報SC1を温度センサ111Bへ送信する（ステップS208）。

[0147] より詳細には、中継装置151における処理部24は、作成した開始条件情報SC1を通知部22および中継処理部51経由で温度センサ111Bへ送信する。

[0148] 次に、温度センサ111Bは、中継装置151から開始条件情報SC1を受信すると、受信した開始条件情報SC1に含まれる開始条件すなわち9℃～11℃の外気温をトリガ条件として設定する（ステップS210）。

[0149] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報SC2を吸気圧センサ111Cへ送信する（ステップS212）。

[0150] より詳細には、中継装置151における処理部24は、作成した開始条件情報SC2を通知部22および中継処理部51経由で吸気圧センサ111Cへ送信する。

[0151] 次に、吸気圧センサ111Cは、中継装置151から開始条件情報SC2を受信すると、受信した開始条件情報SC2に含まれる開始条件すなわち45kPa～55kPaの吸気圧をトリガ条件として設定する（ステップS214）。

[0152] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報SC3を水温センサ111Dへ送信する（ステップS216）。

[0153] より詳細には、中継装置151における処理部24は、作成した開始条件情報SC3を通知部22および中継処理部51経由で水温センサ111Dへ送信する。

[0154] 次に、水温センサ111Dは、中継装置151から開始条件情報SC3を

受信すると、受信した開始条件情報 S C 3 に含まれる開始条件すなわち 4 5 °C ~ 5 5 °C の水温をトリガ条件として設定する（ステップ S 2 1 8）。

[0155] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、たとえば、9 °C ~ 1 1 °C に含まれる外気温を計測することにより 9 °C ~ 1 1 °C のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップ S 2 2 0）。

[0156] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、9 °C ~ 1 1 °C のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報 T D 1 を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップ S 2 2 2）。

[0157] 次に、中継装置 1 5 1 は、温度センサ 1 1 1 B からトリガ検知情報 T D 1 を受信すると、受信したトリガ検知情報 T D 1 に基づいて対応のフラグをオンする（ステップ S 2 2 4）。

[0158] より詳細には、中継装置 1 5 1 における処理部 2 4 は、温度センサ 1 1 1 B から中継処理部 5 1 および取得部 2 1 経由でトリガ検知情報 T D 1 を受信すると、受信したトリガ検知情報 T D 1 に基づいて、温度センサ 1 1 1 B において 9 °C ~ 1 1 °C に含まれる外気温が計測されたことを認識する。

[0159] 処理部 2 4 は、たとえば、温度センサ 1 1 1 B において 9 °C ~ 1 1 °C に含まれる外気温が計測されたことを示すフラグ F 1 をオンする。フラグ F 1 は、たとえば、オンされてから所定の生存期間が経過するとオフされる。この所定の生存期間は、たとえば、外気温の変化度合いに応じて設定される。

[0160] ここで、上記ステップ S 2 2 0 ~ S 2 2 4 の動作は、たとえば温度センサ 1 1 1 B において 9 °C ~ 1 1 °C のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。

[0161] 次に、吸気圧センサ 1 1 1 C は、たとえば、4 5 k P a ~ 5 5 k P a に含まれる吸気圧を計測することにより 4 5 k P a ~ 5 5 k P a のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップ S 2 2 6）。

[0162] 次に、吸気圧センサ 1 1 1 C は、4 5 k P a ~ 5 5 k P a のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報 T D 2 を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップ S 2 2 8）。

- [0163] 次に、中継装置 151 は、吸気圧センサ 111C からトリガ検知情報 TD2 を受信すると、受信したトリガ検知情報 TD2 に基づいて対応のフラグをオンする（ステップ S230）。
- [0164] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、吸気圧センサ 111C から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ検知情報 TD2 を受信すると、受信したトリガ検知情報 TD2 に基づいて、吸気圧センサ 111C において 45 kPa ~ 55 kPa に含まれる吸気圧が計測されたことを認識する。
- [0165] 処理部 24 は、たとえば、吸気圧センサ 111C において 45 kPa ~ 55 kPa に含まれる吸気圧が計測されたことを示すフラグ F2 をオンする。フラグ F2 は、たとえば、オンされてから所定の生存期間が経過するとオフされる。この所定の生存期間は、たとえば、吸気圧の変化度合いに応じて設定される。
- [0166] ここで、上記ステップ S226 ~ S230 の動作は、たとえば吸気圧センサ 111C において 45 kPa ~ 55 kPa のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。
- [0167] 次に、水温センサ 111D は、たとえば、45℃ ~ 55℃ に含まれる水温を計測することにより 45℃ ~ 55℃ のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップ S232）。
- [0168] 次に、水温センサ 111D は、45℃ ~ 55℃ のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報 TD3 を中継装置 151 へ送信する（ステップ S234）。
- [0169] 次に、中継装置 151 は、水温センサ 111D からトリガ検知情報 TD3 を受信すると、受信したトリガ検知情報 TD3 に基づいて対応のフラグをオンする（ステップ S236）。
- [0170] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、水温センサ 111D から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ検知情報 TD3 を受信すると、受信したトリガ検知情報 TD3 に基づいて、水温センサ 111D に

において45℃～55℃に含まれる水温が計測されたことを認識する。

[0171] 処理部24は、たとえば、水温センサ111Dにおいて45℃～55℃に含まれる水温が計測されたことを示すフラグF3をオンする。フラグF3は、たとえば、オンされてから所定の生存期間が経過するとオフされる。この所定の生存期間は、たとえば、水温の変化度合いに応じて設定される。

[0172] ここで、上記ステップS232～S236の動作は、たとえば水温センサ111Dにおいて45℃～55℃のトリガ条件が満たされるごとに繰り返される。

[0173] 次に、中継装置151における処理部24は、フラグF1～F3のすべてがオンを示す場合、作成しておいた指示情報を中継処理部51経由でエンジンECU111Eへ送信する（ステップS238）。

[0174] 次に、エンジンECU111Eは、中継装置151から指示情報を受信すると、受信した指示情報に従って、指示情報に含まれるログ対象の情報すなわちエンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ1ポイント分取得する（ステップS240）。

[0175] 次に、エンジンECU111Eは、取得した各情報を含むログ情報を中継装置151へ送信する（ステップS242）。

[0176] 次に、中継装置151は、エンジンECU111Eからログ情報を受信すると、受信したログ情報を保存する（ステップS244）。

[0177] より詳細には、中継装置151における処理部24は、エンジンECU111Eから中継処理部51および取得部21経由でログ情報を受信すると、受信したログ情報に、開始条件すなわち外気温が9℃～11℃、吸気圧が45kPa～55kPaおよび水温が45℃～55℃を含める。そして、処理部24は、ログ情報を記憶部23に保存する。

[0178] ここで、上記ステップS238～S244の動作は、フラグF1～F3のすべてがオンとなる条件が満たされるごとに繰り返される。

[0179] 次に、中継装置151は、保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する（ステップS246）。

- [0180] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、たとえば、所定のポイント数分のログ情報を記憶部 23 に保存した場合、記憶部 23 に保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する。
- [0181] 次に、処理部 24 は、作成した集約ログ情報を中継処理部 51 経由でサーバ 181 へ送信する（ステップ S248）。
- [0182] 次に、サーバ 181 は、中継装置 151 から集約ログ情報を受信すると、受信した集約ログ情報を蓄積する蓄積処理を行う（ステップ S250）。
- [0183] なお、上記動作の流れでは、開始条件は、外気温、吸気圧および水温が特定の範囲内の値になることであるとしたが、これに限定するものではない。開始条件は、外気温、吸気圧および水温が特定の値になることであってもよい。
- [0184] また、上記ステップ S208、S210 と、上記ステップ S212、S214 と、上記ステップ S216、S218 との順番は、上記に限らず、一部または全部の順番を変更してもよい。
- [0185] また、上記ステップ S220～S224 と、上記ステップ S226～S230 と、上記ステップ S232～S236 との順番は、上記に限らず、一部または全部の順番を変更してもよい。
- [0186] また、上記ステップ S224、S230、S236 において、フラグ F1～F3 は、オンされてから対応の生存期間が経過すると、自動的にオフされる構成であるとしたが、これに限定するものではない。フラグ F1～F3 は、対応のトリガ条件が満たされている間、オンされ、対応のトリガ条件が満たされなくなるとオフされる構成であってもよい。
- [0187] 図 10 は、本発明の実施の形態に係る車載通信システムにおいて、温度センサが開始条件情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。
- [0188] 図 10 を参照して、まず、中継装置 151 は、開始条件情報 SC1 を温度センサ 111B へ送信する（ステップ S302）。
- [0189] 次に、温度センサ 111B は、中継装置 151 から開始条件情報 SC1 を受信すると、受信した開始条件情報 SC1 に含まれる開始条件すなわち 9℃

～11℃の外気温をトリガ条件として設定する（ステップS304）。

[0190] 次に、温度センサ111Bは、たとえば、9℃～11℃に含まれる外気温を計測することにより9℃～11℃のトリガ条件が満たされたことを検知する（ステップS306）。

[0191] 次に、温度センサ111Bは、9℃～11℃のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報TD1を中継装置151へ送信する（ステップS308）。

[0192] 次に、中継装置151は、温度センサ111Bからトリガ検知情報TD1を受信すると、受信したトリガ検知情報TD1に基づいてフラグF1をオンする（ステップS310）。この例では、フラグF1には、所定の生存期間が設定されない。

[0193] 次に、温度センサ111Bは、たとえば、9℃～11℃以外の外気温を計測することにより9℃～11℃のトリガ条件が満たされたことを検知しなくなる（ステップS312）。

[0194] 次に、温度センサ111Bは、9℃～11℃のトリガ条件が満たされていないことを示すトリガ不検知情報ND1を中継装置151へ送信する（ステップS314）。

[0195] 次に、中継装置151は、温度センサ111Bからトリガ不検知情報ND1を受信すると、受信したトリガ不検知情報ND1に基づいてフラグF1をオフする（ステップS316）。

[0196] なお、吸気圧センサ111Cにおいても、温度センサ111Bと同様に、45kPa～55kPaのトリガ条件が満たされたことが検知されると（ステップS306）、トリガ検知情報TD2が中継装置151へ送信され（ステップS308）、また、45kPa～55kPaのトリガ条件が満たされたことを検知しなくなると（ステップS312）、トリガ不検知情報ND2が中継装置151へ送信される（ステップS314）。

[0197] この場合、中継装置151は、吸気圧センサ111Cからトリガ検知情報TD2を受信すると、フラグF2をオンし（ステップS310）、また、吸

気圧センサ 111C からトリガ不検知情報 ND2 を受信すると、フラグ F2 をオフする（ステップ S316）。

[0198] 同様に、水温センサ 111D においても、45℃～55℃のトリガ条件が満たされたことが検知されると（ステップ S306）、トリガ検知情報 TD3 が中継装置 151 へ送信され（ステップ S308）、また、45℃～55℃のトリガ条件が満たされたことを検知しなくなると（ステップ S312）、トリガ不検知情報 ND3 が中継装置 151 へ送信される（ステップ S314）。

[0199] この場合、中継装置 151 は、水温センサ 111D からトリガ検知情報 TD3 を受信すると、フラグ F3 をオンし（ステップ S310）、また、水温センサ 111D からトリガ不検知情報 ND3 を受信すると、フラグ F3 をオフする（ステップ S316）。

[0200] 図 11 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。なお、図 11 の見方は、図 7 と同様である。

[0201] 図 11 を参照して、サーバ 181 には、管理者の要求する、外気温が 9℃～11℃、吸気圧が 45 kPa～55 kPa、および水温が 45℃～55℃におけるエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を含む集約ログ情報が蓄積されている。

[0202] 図 11 に示すように、サーバ 181 に蓄積された集約ログ情報を用いて、外気温が 9℃～11℃、吸気圧が 45 kPa～55 kPa、および水温が 45℃～55℃における走行性能曲線をグラフ上にプロットすることが可能である。

[0203] [ログ通知情報の変形例 2]

ログ通知情報は、1つのトリガ機能部に対応する複数の開始条件を示す構成であるとしたが、これに限定するものではない。ログ通知情報は、たとえば、複数のトリガ機能部、および当該複数のトリガ機能部にそれぞれ対応する複数の開始条件の組を複数示してもよい。

[0204] この場合、ログ収集装置 101 における処理部 24 は、たとえば、複数の組のうちのいずれか 1 つの組において、複数の開始条件がすべて満たされた場合にログ収集の指示を与える。

[0205] 図 12、図 13 および図 14 は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて、中継装置がログ通知情報を受信した際のシーケンスの一例を示す図である。図 13 は、図 12 のシーケンスの続きである。図 14 は、図 13 のシーケンスの続きである。

[0206] 図 3、図 4 および図 12～図 14 を参照して、まず、管理者は、たとえば、車両 1 における以下の状態 ST1, ST2, ST3 のときのエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を、車両 1 においてログ収集させるための命令をサーバ 181 に入力する（ステップ S402）。

[0207] ここで、状態 ST1 は、外気温が 39℃～41℃、吸気圧が 45 kPa～55 kPa、および水温が 45℃～55℃である。

[0208] 状態 ST2 は、外気温が 19℃～21℃、吸気圧が 81 kPa～99 kPa、および水温が 20℃～30℃である。

[0209] 状態 ST3 は、外気温が -1℃～1℃、吸気圧が 9 kPa～11 kPa、および水温が 0℃～10℃である。

[0210] 次に、サーバ 181 は、管理者からの入力を受けて、ログ通知情報を作成し、作成したログ通知情報を車両 1 における中継装置 151 へ送信する（ステップ S404）。

[0211] 具体的には、ログ通知情報は、たとえば、ログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルクと、ログ対象機能部としてエンジン ECU 111E のアドレスすなわちログ用アドレスと、組 CL1, CL2, CL3 とを示す。

[0212] ここで、組 CL1, CL2, CL3 の各々は、複数のトリガ機能部のアドレス、および当該複数のトリガ機能部のアドレスにそれぞれ対応する開始条件を含む。組 CL1, CL2, CL3 は、それぞれ状態 ST1, ST2, ST3 に基づいて作成される。

- [0213] 具体的には、組C L 1, C L 2, C L 3の各々における複数のトリガ機能部のアドレスは、温度センサ1 1 1 Bのアドレスすなわち第1トリガ用アドレス、吸気圧センサ1 1 1 Cのアドレスすなわち第2トリガ用アドレス、および水温センサ1 1 1 Dのアドレスすなわち第3トリガ用アドレスである。
- [0214] 組C L 1に含まれる、第1トリガ用アドレス、第2トリガ用アドレスおよび第3トリガ用アドレスにそれぞれ対応する開始条件は、外気温が3 9℃～4 1℃、吸気圧が4 5 k P a～5 5 k P aおよび水温が4 5℃～5 5℃である。
- [0215] 組C L 2に含まれる、第1トリガ用アドレス、第2トリガ用アドレスおよび第3トリガ用アドレスにそれぞれ対応する開始条件は、外気温が1 9℃～2 1℃、吸気圧が8 1 k P a～9 9 k P aおよび水温が2 0℃～3 0℃である。
- [0216] 組C L 3に含まれる、第1トリガ用アドレス、第2トリガ用アドレスおよび第3トリガ用アドレスにそれぞれ対応する開始条件は、外気温が－1℃～1℃、吸気圧が9 k P a～1 1 k P aおよび水温が0℃～1 0℃である。
- [0217] 次に、中継装置1 5 1は、サーバ1 8 1からログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報に基づいて開始条件情報および指示情報を作成する（ステップS 4 0 6）。
- [0218] より詳細には、中継装置1 5 1における処理部2 4は、サーバ1 8 1からT C U 1 1 1 A、中継処理部5 1および取得部2 1経由でログ通知情報を受信すると、受信したログ通知情報から以下の情報を取得する。
- [0219] すなわち、処理部2 4は、ログ対象の情報の種類としてのエンジン回転数および軸トルクと、ログ用アドレスと、組C L 1, C L 2, C L 3とを取得する。
- [0220] 処理部2 4は、取得した組C L 1, C L 2, C L 3に基づいて、第1トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として3 9℃～4 1℃の外気温、1 9℃～2 1℃の外気温、および－1℃～1℃の外気温を含む開始条件情報S C 4を作成する。

- [0221] 同様に、処理部24は、取得した組CL1、CL2、CL3に基づいて、第2トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として45kPa～55kPaの吸気圧、81kPa～99kPaの吸気圧、および9kPa～11kPaの吸気圧を含む開始条件情報SC5を作成する。
- [0222] 同様に、処理部24は、取得した組CL1、CL2、CL3に基づいて、第3トリガ用アドレスを宛先とし、かつ開始条件として45℃～55℃の水温、20℃～30℃の水温、および0℃～10℃の水温を含む開始条件情報SC6を作成する。
- [0223] また、処理部24は、取得したログ用アドレスを宛先とし、かつログ対象の情報の種類としてエンジン回転数および軸トルクを含む指示情報を作成する。
- [0224] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報SC4を温度センサ111Bへ送信する（ステップS408）。
- [0225] より詳細には、中継装置151における処理部24は、作成した開始条件情報SC4を通知部22および中継処理部51経由で温度センサ111Bへ送信する。
- [0226] 次に、温度センサ111Bは、中継装置151から開始条件情報SC4を受信すると、受信した開始条件情報SC4に含まれる開始条件すなわち39℃～41℃の外気温、19℃～21℃の外気温、および-1℃～1℃の外気温をそれぞれトリガ条件T41、T42およびT43として設定する（ステップS410）。
- [0227] 次に、中継装置151は、作成した開始条件情報SC5を吸気圧センサ111Cへ送信する（ステップS412）。
- [0228] より詳細には、中継装置151における処理部24は、作成した開始条件情報SC5を通知部22および中継処理部51経由で吸気圧センサ111Cへ送信する。
- [0229] 次に、吸気圧センサ111Cは、中継装置151から開始条件情報SC5を受信すると、受信した開始条件情報SC5に含まれる開始条件すなわち4

5 k P a ~ 5 5 k P a の吸気圧、8 1 k P a ~ 9 9 k P a の吸気圧、および 9 k P a ~ 1 1 k P a の吸気圧をそれぞれトリガ条件 T 5 1、T 5 2 および T 5 3 として設定する（ステップ S 4 1 4）。

[0230] 次に、中継装置 1 5 1 は、作成した開始条件情報 S C 6 を水温センサ 1 1 1 D へ送信する（ステップ S 4 1 6）。

[0231] より詳細には、中継装置 1 5 1 における処理部 2 4 は、作成した開始条件情報 S C 6 を通知部 2 2 および中継処理部 5 1 経由で水温センサ 1 1 1 D へ送信する。

[0232] 次に、水温センサ 1 1 1 D は、中継装置 1 5 1 から開始条件情報 S C 6 を受信すると、受信した開始条件情報 S C 6 に含まれる開始条件すなわち 4 5 ° C ~ 5 5 ° C の水温、2 0 ° C ~ 3 0 ° C の水温、および 0 ° C ~ 1 0 ° C の水温をそれぞれトリガ条件 T 6 1、T 6 2 および T 6 3 として設定する（ステップ S 4 1 8）。

[0233] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、たとえば、3 9 ° C ~ 4 1 ° C、1 9 ° C ~ 2 1 ° C および - 1 ° C ~ 1 ° C のうちのいずれか 1 つに含まれる外気温を計測することによりトリガ条件 T 4 1、T 4 2 または T 4 3 が満たされたことを検知する（ステップ S 4 2 0）。

[0234] 次に、温度センサ 1 1 1 B は、トリガ条件 T 4 1、T 4 2 または T 4 3 が満たされたことを検知した場合、それぞれ、3 9 ° C ~ 4 1 ° C のトリガ条件が満たされたこと、1 9 ° C ~ 2 1 ° C のトリガ条件が満たされたこと、または - 1 ° C ~ 1 ° C のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報 T D 4 を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップ S 4 2 2）。

[0235] 次に、中継装置 1 5 1 は、温度センサ 1 1 1 B からトリガ検知情報 T D 4 を受信すると、受信したトリガ検知情報 T D 4 に基づいて対応のフラグをオンする（ステップ S 4 2 4）。

[0236] より詳細には、中継装置 1 5 1 における処理部 2 4 は、温度センサ 1 1 1 B から中継処理部 5 1 および取得部 2 1 経由でトリガ検知情報 T D 4 を受信すると、以下の処理を行う。

- [0237] すなわち、処理部 24 は、トリガ検知情報 T D 4 が 39℃～41℃のトリガ条件が満たされたことを示す場合、温度センサ 111 B において 39℃～41℃に含まれる外気温が計測されたことを示すフラグ F 41 をオンする。
- [0238] また、処理部 24 は、トリガ検知情報 T D 4 が 19℃～21℃のトリガ条件が満たされたことを示す場合、温度センサ 111 B において 19℃～21℃に含まれる外気温が計測されたことを示すフラグ F 42 をオンする。
- [0239] また、処理部 24 は、トリガ検知情報 T D 4 が -1℃～1℃のトリガ条件が満たされたことを示す場合、温度センサ 111 B において -1℃～1℃に含まれる外気温が計測されたことを示すフラグ F 43 をオンする。
- [0240] 次に、温度センサ 111 B は、たとえば、39℃～41℃、19℃～21℃および -1℃～1℃のいずれにも含まれない外気温を計測することによりトリガ条件 T 41、T 42 および T 43 が満たされたことを検知しなくなる（ステップ S 426）。
- [0241] 次に、温度センサ 111 B は、トリガ条件 T 41、T 42 または T 43 が満たされたことを検知しなくなった場合、それぞれ、39℃～41℃のトリガ条件が満たされていないこと、19℃～21℃のトリガ条件が満たされていないこと、または -1℃～1℃のトリガ条件が満たされていないことを示すトリガ不検知情報 N D 4 を中継装置 151 へ送信する（ステップ S 428）。
- [0242] 次に、中継装置 151 は、温度センサ 111 B からトリガ不検知情報 N D 4 を受信すると、受信したトリガ不検知情報 N D 4 に基づいて対応のフラグをオフする（ステップ S 430）。
- [0243] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、温度センサ 111 B から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ不検知情報 N D 4 を受信すると、以下の処理を行う。
- [0244] すなわち、処理部 24 は、トリガ不検知情報 N D 4 が 39℃～41℃のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグ F 41 をオフする。
- [0245] また、処理部 24 は、トリガ不検知情報 N D 4 が 19℃～21℃のトリガ

条件が満たされていないことを示す場合、フラグF 4 2をオフする。

[0246] また、処理部2 4は、トリガ不検知情報ND 4が -1°C ～ 1°C のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグF 4 3をオフする。

[0247] ここで、上記ステップS 4 2 0～S 4 3 0の動作は、たとえば温度センサ1 1 1 Bにおいてトリガ条件T 4 1、T 4 2およびT 4 3のいずれか1つが満たされるごとに繰り返される。

[0248] 次に、吸気圧センサ1 1 1 Cは、たとえば、 45 kPa ～ 55 kPa 、 81 kPa ～ 99 kPa および 9 kPa ～ 11 kPa のうちのいずれか1つに含まれる吸気圧を計測することによりトリガ条件T 5 1、T 5 2またはT 5 3が満たされたことを検知する（ステップS 4 3 2）。

[0249] 次に、吸気圧センサ1 1 1 Cは、トリガ条件T 5 1、T 5 2またはT 5 3が満たされたことを検知した場合、それぞれ、 45 kPa ～ 55 kPa のトリガ条件が満たされたこと、 81 kPa ～ 99 kPa のトリガ条件が満たされたこと、または 9 kPa ～ 11 kPa のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報TD 5を中継装置1 5 1へ送信する（ステップS 4 3 4）。

[0250] 次に、中継装置1 5 1は、吸気圧センサ1 1 1 Cからトリガ検知情報TD 5を受信すると、受信したトリガ検知情報TD 5に基づいて対応のフラグをオンする（ステップS 4 3 6）。

[0251] より詳細には、中継装置1 5 1における処理部2 4は、吸気圧センサ1 1 1 Cから中継処理部5 1および取得部2 1経由でトリガ検知情報TD 5を受信すると、以下の処理を行う。

[0252] すなわち、処理部2 4は、トリガ検知情報TD 5が 45 kPa ～ 55 kPa のトリガ条件が満たされたことを示す場合、吸気圧センサ1 1 1 Cにおいて 45 kPa ～ 55 kPa に含まれる吸気圧が計測されたことを示すフラグF 5 1をオンする。

[0253] また、処理部2 4は、トリガ検知情報TD 5が 81 kPa ～ 99 kPa のトリガ条件が満たされたことを示す場合、吸気圧センサ1 1 1 Cにおいて8

1 k P a ~ 9 9 k P a に含まれる吸気圧が計測されたことを示すフラグ F 5 2 をオンする。

[0254] また、処理部 2 4 は、トリガ検知情報 T D 5 が 9 k P a ~ 1 1 k P a のトリガ条件が満たされたことを示す場合、吸気圧センサ 1 1 1 C において 9 k P a ~ 1 1 k P a に含まれる吸気圧が計測されたことを示すフラグ F 5 3 をオンする。

[0255] 次に、吸気圧センサ 1 1 1 C は、たとえば、4 5 k P a ~ 5 5 k P a、8 1 k P a ~ 9 9 k P a および 9 k P a ~ 1 1 k P a のいずれにも含まれない吸気圧を計測することにより、トリガ条件 T 5 1、T 5 2 および T 5 3 が満たされたことを検知しなくなる（ステップ S 4 3 8）。

[0256] 次に、吸気圧センサ 1 1 1 C は、トリガ条件 T 5 1、T 5 2 または T 5 3 が満たされたことを検知しなくなった場合、それぞれ、4 5 k P a ~ 5 5 k P a のトリガ条件が満たされていないこと、8 1 k P a ~ 9 9 k P a のトリガ条件が満たされていないこと、または 9 k P a ~ 1 1 k P a のトリガ条件が満たされていないことを示すトリガ不検知情報 N D 5 を中継装置 1 5 1 へ送信する（ステップ S 4 4 0）。

[0257] 次に、中継装置 1 5 1 は、吸気圧センサ 1 1 1 C からトリガ不検知情報 N D 5 を受信すると、受信したトリガ不検知情報 N D 5 に基づいて対応のフラグをオフする（ステップ S 4 4 2）。

[0258] より詳細には、中継装置 1 5 1 における処理部 2 4 は、吸気圧センサ 1 1 1 C から中継処理部 5 1 および取得部 2 1 経由でトリガ不検知情報 N D 5 を受信すると、以下の処理を行う。

[0259] すなわち、処理部 2 4 は、トリガ不検知情報 N D 5 が 4 5 k P a ~ 5 5 k P a のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグ F 5 1 をオフする。

[0260] また、処理部 2 4 は、トリガ不検知情報 N D 5 が 8 1 k P a ~ 9 9 k P a のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグ F 5 2 をオフする。

- [0261] また、処理部 24 は、トリガ不検知情報 ND 5 が 9 kPa ~ 11 kPa のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグ F 53 をオフする。
- [0262] ここで、上記ステップ S 432 ~ S 442 の動作は、たとえば吸気圧センサ 111C においてトリガ条件 T 51、T 52 および T 53 のいずれか 1 つが満たされるごとに繰り返される。
- [0263] 次に、水温センサ 111D は、たとえば、45℃ ~ 55℃、20℃ ~ 30℃ および 0℃ ~ 10℃ のうちのいずれか 1 つに含まれる水温を計測することによりトリガ条件 T 61、T 62 または T 63 が満たされたことを検知する（ステップ S 444）。
- [0264] 次に、水温センサ 111D は、トリガ条件 T 61、T 62 または T 63 が満たされたことを検知した場合、それぞれ、45℃ ~ 55℃ のトリガ条件が満たされたこと、20℃ ~ 30℃ のトリガ条件が満たされたこと、または 0℃ ~ 10℃ のトリガ条件が満たされたことを示すトリガ検知情報 TD 6 を中継装置 151 へ送信する（ステップ S 446）。
- [0265] 次に、中継装置 151 は、水温センサ 111D からトリガ検知情報 TD 6 を受信すると、受信したトリガ検知情報 TD 6 に基づいて対応のフラグをオンする（ステップ S 448）。
- [0266] より詳細には、中継装置 151 における処理部 24 は、水温センサ 111D から中継処理部 51 および取得部 21 経由でトリガ検知情報 TD 6 を受信すると、以下の処理を行う。
- [0267] すなわち、処理部 24 は、トリガ検知情報 TD 6 が 45℃ ~ 55℃ のトリガ条件が満たされたことを示す場合、水温センサ 111D において 45℃ ~ 55℃ に含まれる水温が計測されたことを示すフラグ F 61 をオンする。
- [0268] また、処理部 24 は、トリガ検知情報 TD 6 が 20℃ ~ 30℃ のトリガ条件が満たされたことを示す場合、水温センサ 111D において 20℃ ~ 30℃ に含まれる水温が計測されたことを示すフラグ F 62 をオンする。
- [0269] また、処理部 24 は、トリガ検知情報 TD 6 が 0℃ ~ 10℃ のトリガ条件が満たされたことを示す場合、水温センサ 111D において 0℃ ~ 10℃ に

含まれる水温が計測されたことを示すフラグF 6 3をオンする。

[0270] 次に、水温センサ1 1 1 Dは、たとえば、4 5℃～5 5℃、2 0℃～3 0℃および0℃～1 0℃のいずれにも含まれない水温を計測することによりトリガ条件T 6 1、T 6 2およびT 6 3が満たされたことを検知しなくなる（ステップS 4 5 0）。

[0271] 次に、水温センサ1 1 1 Dは、トリガ条件T 6 1、T 6 2またはT 6 3が満たされたことを検知しなくなった場合、それぞれ、4 5℃～5 5℃のトリガ条件が満たされていないこと、2 0℃～3 0℃のトリガ条件が満たされていないこと、または0℃～1 0℃のトリガ条件が満たされていないことを示すトリガ不検知情報ND 6を中継装置1 5 1へ送信する（ステップS 4 5 2）。

[0272] 次に、中継装置1 5 1は、水温センサ1 1 1 Dからトリガ不検知情報ND 6を受信すると、受信したトリガ不検知情報ND 6に基づいて対応のフラグをオフする（ステップS 4 5 4）。

[0273] より詳細には、中継装置1 5 1における処理部2 4は、水温センサ1 1 1 Dから中継処理部5 1および取得部2 1経由でトリガ不検知情報ND 6を受信すると、以下の処理を行う。

[0274] すなわち、処理部2 4は、トリガ不検知情報ND 6が4 5℃～5 5℃のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグF 6 1をオフする。

[0275] また、処理部2 4は、トリガ不検知情報ND 6が2 0℃～3 0℃のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグF 6 2をオフする。

[0276] また、処理部2 4は、トリガ不検知情報ND 6が0℃～1 0℃のトリガ条件が満たされていないことを示す場合、フラグF 6 3をオフする。

[0277] ここで、上記ステップS 4 4 4～S 4 5 4の動作は、たとえば水温センサ1 1 1 Dにおいてトリガ条件T 6 1、T 6 2およびT 6 3のいずれか1つが満たされるごとに繰り返される。

[0278] 次に、中継装置1 5 1における処理部2 4は、組CL 1に対応するフラグF 4 1、F 5 1、F 6 1のすべてがオンを示す場合、組CL 2に対応するフ

ラグF 4 2, F 5 2, F 6 2のすべてがオンを示す場合、または組C L 3に対応するフラグF 4 3, F 5 3, F 6 3のすべてがオンを示す場合、作成しておいた指示情報を中継処理部5 1経由でエンジンE C U 1 1 1 Eへ送信する(ステップS 4 5 6)。

[0279] 次に、エンジンE C U 1 1 1 Eは、中継装置1 5 1から指示情報を受信すると、受信した指示情報に従って、指示情報に含まれるログ対象の情報すなわちエンジン回転数を示す情報、および軸トルクを示す情報をそれぞれ1ポイント分取得する(ステップS 4 5 8)。

[0280] 次に、エンジンE C U 1 1 1 Eは、取得した各情報を含むログ情報を中継装置1 5 1へ送信する(ステップS 4 6 0)。

[0281] 次に、中継装置1 5 1は、エンジンE C U 1 1 1 Eからログ情報を受信すると、受信したログ情報を保存する(ステップS 4 6 2)。

[0282] より詳細には、中継装置1 5 1における処理部2 4は、エンジンE C U 1 1 1 Eから中継処理部5 1および取得部2 1経由でログ情報を受信すると、以下の処理を行う。

[0283] すなわち、処理部2 4は、組C L 1に対応するフラグF 4 1, F 5 1, F 6 1のすべてがオンを示す場合、受信したログ情報に、組C L 1に含まれる開始条件、すなわち外気温が3 9℃~4 1℃、吸気圧が4 5 k P a~5 5 k P aおよび水温が4 5℃~5 5℃を含める。

[0284] また、処理部2 4は、組C L 2に対応するフラグF 4 2, F 5 2, F 6 2のすべてがオンを示す場合、受信したログ情報に、組C L 2に含まれる開始条件、すなわち外気温が1 9℃~2 1℃、吸気圧が8 1 k P a~9 9 k P aおよび水温が2 0℃~3 0℃を含める。

[0285] また、処理部2 4は、組C L 3に対応するフラグF 4 3, F 5 3, F 6 3のすべてがオンを示す場合、受信したログ情報に、組C L 3に含まれる開始条件、すなわち外気温が- 1℃~1℃、吸気圧が9 k P a~1 1 k P aおよび水温が0℃~1 0℃を含める。そして、処理部2 4は、ログ情報を記憶部2 3に保存する。

- [0286] ここで、上記ステップS 4 5 6～S 4 6 2の動作は、フラグF 4 1, F 5 1, F 6 1のすべてがオンとなる条件、フラグF 4 2, F 5 2, F 6 2のすべてがオンとなる条件、およびフラグF 4 3, F 5 3, F 6 3のすべてがオンとなる条件のうちのいずれか1つが満たされるごとに繰り返される。
- [0287] 次に、中継装置1 5 1は、保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する（ステップS 4 6 4）。
- [0288] より詳細には、中継装置1 5 1における処理部2 4は、たとえば、所定のポイント数分のログ情報を記憶部2 3に保存した場合、記憶部2 3に保存した各ログ情報を集約することにより集約ログ情報を作成する。
- [0289] 次に、処理部2 4は、作成した集約ログ情報を中継処理部5 1経由でサーバ1 8 1へ送信する（ステップS 4 6 6）。
- [0290] 次に、サーバ1 8 1は、中継装置1 5 1から集約ログ情報を受信すると、受信した集約ログ情報を蓄積する蓄積処理を行う（ステップS 4 6 8）。
- [0291] なお、上記動作の流れでは、開始条件は、外気温、吸気圧および水温が特定の範囲内の値になることであるとしたが、これに限定するものではない。開始条件は、外気温、吸気圧および水温が特定の値になることであってもよい。
- [0292] また、上記ステップS 4 0 8, S 4 1 0と、上記ステップS 4 1 2, S 4 1 4と、上記ステップS 4 1 6, S 4 1 8との順番は、上記に限らず、一部または全部の順番を変更してもよい。
- [0293] また、上記ステップS 4 2 0～S 4 3 0と、上記ステップS 4 3 2～S 4 4 2と、上記ステップS 4 4 4～S 4 5 4との順番は、上記に限らず、一部または全部の順番を変更してもよい。
- [0294] また、フラグF 4 1～F 4 3, F 5 1～F 5 3, F 6 1～F 6 3は、対応のトリガ条件が満たされている間、オンされ（上記ステップS 4 2 4, S 4 3 6, S 4 4 8）、対応のトリガ条件が満たされなくなるとオフされる（上記ステップS 4 3 0, S 4 4 2, S 4 5 4）構成であるとしたが、これに限定するものではない。フラグF 4 1～F 4 3, F 5 1～F 5 3, F 6 1～F

63は、オンされてから対応の生存期間が経過すると、自動的にオフされる構成であってもよい。

[0295] 図15は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて収集された集約ログ情報の一例を示す図である。なお、図15の見方は、図7と同様である。

[0296] 図15を参照して、サーバ181には、管理者の要求する、上述の状態ST1、ST2、ST3におけるエンジン回転数と軸トルクとの対応関係を含む集約ログ情報が蓄積されている。

[0297] 図15に示すように、サーバ181に蓄積された集約ログ情報を用いて、状態ST1、ST2、ST3の各々における走行性能曲線をグラフ上にプロットすることが可能である。

[0298] なお、本発明の実施の形態に係る通信システムでは、ログ通知情報は、ログ対象の情報の種類を含む構成であるとしたが、これに限定するものではない。たとえば、ログ対象の情報の種類が固定的に運用される場合においては、ログ通知情報は、ログ対象の情報の種類を含まなくてもよい。

[0299] また、本発明の実施の形態に係る通信システムでは、ログ対象機能部は、エンジンECU111Eであるとしたが、これに限定するものではない。ログ対象機能部は、エンジンECU111E以外の車載ECU111であってもよい。

[0300] また、本発明の実施の形態に係る通信システムでは、トリガ機能部は、温度センサ111B、吸気圧センサ111Cまたは水温センサ111Dであるとしたが、これに限定するものではない。トリガ機能部は、温度センサ111B、吸気圧センサ111Cおよび水温センサ111D以外の車載ECU111であってもよい。

[0301] また、本発明の実施の形態に係る中継装置では、開始条件およびトリガ機能部の少なくともいずれか一方が複数であるとしたが、これに限定するものではない。開始条件およびトリガ機能部の両方が1つであってもよい。

[0302] ところで、特許文献1に記載の車載ネットワークにおける車載制御装置は

、たとえば、車両の環境および状態の計測、ならびに車両を構成する部品の制御等を行う。

[0303] 車載制御装置による計測結果および制御結果は、車両の開発等において有用であるため、ログとして記録されることが好ましい。しかしながら、すべての情報をログとして記録すると、データ量が膨大となってしまう。ログを効率よく収集するための技術が求められる。

[0304] これに対して、本発明の実施の形態に係る中継装置は、車両 1 に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能である。取得部 2 1 は、車両 1 の外部における外部装置たとえばサーバ 1 8 1 から、ログ収集の対象となる機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件、および当該開始条件を判断可能な機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受ける。通知部 2 2 は、ログ通知の示す開始条件をトリガ機能部に通知する。そして、処理部 2 4 は、トリガ機能部から開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示をログ対象機能部に与える。

[0305] このような構成により、たとえば、車両開発に有用なログを収集するためのログ通知をサーバ 1 8 1 において適宜設定することで、有用なログに限定したログ収集を行うことができるので、車載ネットワークにおいて、ログを効率よく収集することができる。これにより、たとえば、車両 1 の環境および状態の計測結果、ならびに車両 1 を構成する部品の制御結果の学習内容を車両開発に活用することができる。

[0306] また、本発明の実施の形態に係る中継装置では、ログ通知は、1 つのトリガ機能部に対応する複数の開始条件を示す。

[0307] このような構成により、たとえば、車両状態ごと、または車両環境ごとに分類されたログを効率よく収集することができる。

[0308] また、本発明の実施の形態に係る中継装置では、ログ通知は、複数のトリガ機能部、および当該複数のトリガ機能部にそれぞれ対応する複数の開始条件の組を示す。そして、処理部 2 4 は、当該複数の開始条件がすべて満たされた場合にログ収集の指示を与える。

[0309] このような構成により、たとえば、車両開発に要する特定の車両状態および特定の車両環境におけるログをピンポイントで収集することができる。

[0310] また、本発明の実施の形態に係る中継装置では、ログ通知は、複数の上記組を示す。そして、処理部24は、複数の組のうちのいずれか1つの組において、当該複数の開始条件がすべて満たされた場合にログ収集の指示を与える。

[0311] このような構成により、たとえば、車両開発に要する特定の車両状態および特定の車両環境ごとに分類されたログを効率よく収集することができる。

[0312] 上記実施の形態は、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、上記説明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およ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。

[0313] 以上の説明は、以下に付記する特徴を含む。

[0314] [付記1]

車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置であって、

前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件、および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、

前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、

前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部とを備え、

前記車載通信装置は、ゲートウェイ装置であり、

前記機能部は、TCU (Telematics Communication Unit)、自動運転ECU (Electronic Control Unit)、エンジンECU、センサ、ナビゲーション装置、ヒューマ

ンマシンインタフェース、およびカメラであり、

前記ログ通知は、前記ログ対象機能部のアドレスであるログ用アドレス、前記開始条件、および前記トリガ機能部のアドレスであるトリガ用アドレスを示し、

前記通知部は、前記トリガ用アドレスを用いて、前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知し、

前記指示部は、前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、前記ログ用アドレスを用いて前記指示を前記ログ対象機能部に与える、車載通信装置。

符号の説明

- [0315] 1 車両
- 1 1 外部ネットワーク
- 1 2 車載ネットワーク
- 2 1 取得部
- 2 2 通知部
- 2 3 記憶部
- 2 4 処理部（指示部）
- 5 1 中継処理部
- 5 2 通信ポート
- 1 0 1 ログ収集装置
- 1 1 1 車載ECU
- 1 1 1 A TCU
- 1 1 1 B 温度センサ
- 1 1 1 C 吸気圧センサ
- 1 1 1 D 水温センサ
- 1 1 1 E エンジンECU
- 1 5 1 中継装置（車載通信装置）
- 1 6 1 無線基地局装置

- 1 8 1 サーバ
- 2 0 1 通信システム
- 3 0 1 車載通信システム

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置であって、
- 前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件、および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、
- 前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、
- 前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部とを備える、車載通信装置。
- [請求項2] 前記ログ通知は、1つの前記トリガ機能部に対応する複数の前記開始条件を示す、請求項1に記載の車載通信装置。
- [請求項3] 前記ログ通知は、複数の前記トリガ機能部、および前記複数のトリガ機能部にそれぞれ対応する複数の前記開始条件の組を示し、
- 前記指示部は、前記複数の開始条件がすべて満たされた場合に前記指示を与える、請求項1に記載の車載通信装置。
- [請求項4] 前記ログ通知は、複数の前記組を示し、
- 前記指示部は、前記複数の組のうちのいずれか1つの組において、前記複数の開始条件がすべて満たされた場合に前記指示を与える、請求項3に記載の車載通信装置。
- [請求項5] 車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置におけるログ収集方法であって、
- 前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるステップと、

前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知するステップと、

前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与えるステップとを含む、ログ収集方法。

[請求項6]

車両に搭載される複数の機能部間のデータを中継可能な車載通信装置において用いられるログ収集プログラムであって、

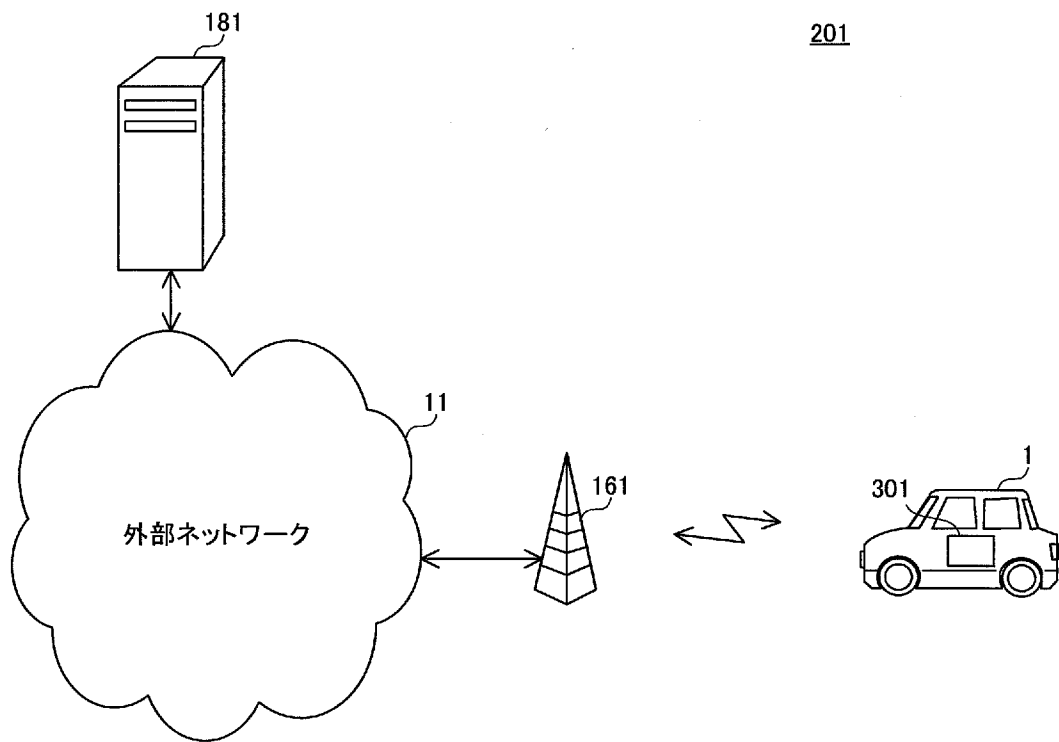
コンピュータを、

前記車両の外部における外部装置から、ログ収集の対象となる前記機能部であるログ対象機能部、ログ収集の開始条件および前記開始条件を判断可能な前記機能部であるトリガ機能部を示すログ通知を受けるログ通知取得部と、

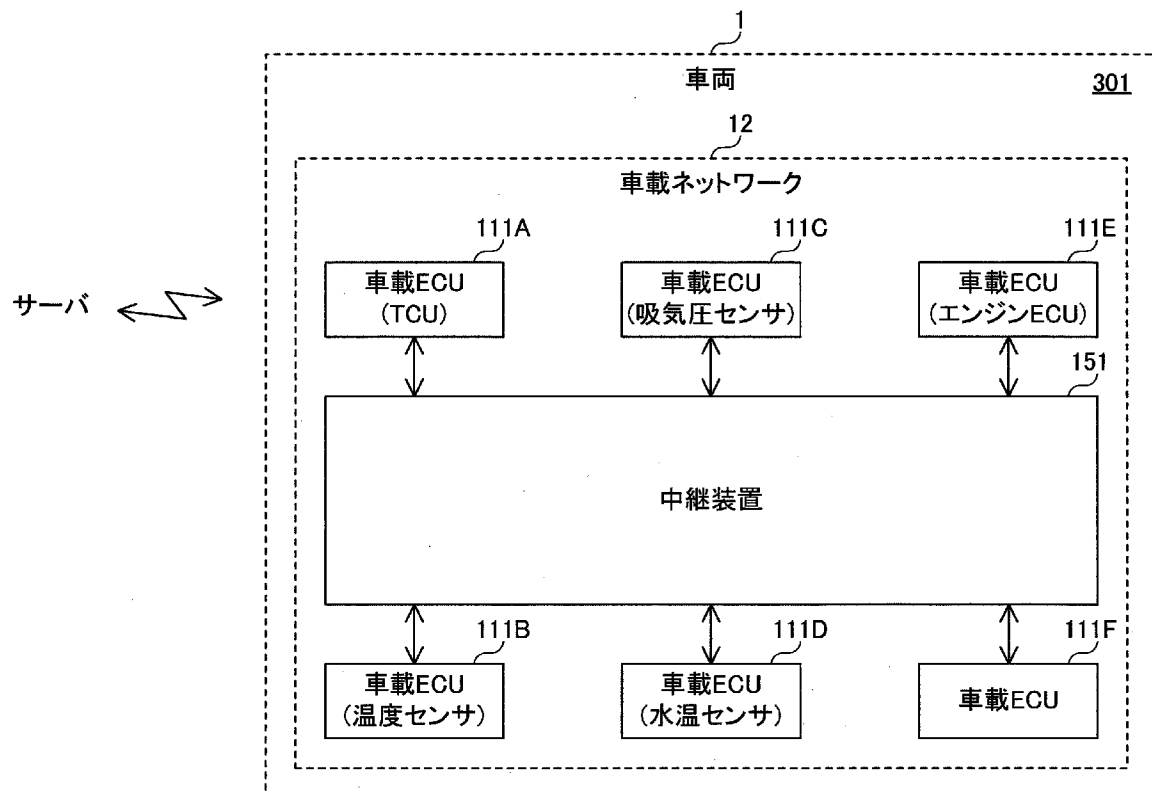
前記ログ通知の示す前記開始条件を前記トリガ機能部に通知する通知部と、

前記トリガ機能部から前記開始条件を満たした旨の通知を受けて、ログ収集の指示を前記ログ対象機能部に与える指示部、
として機能させるための、ログ収集プログラム。

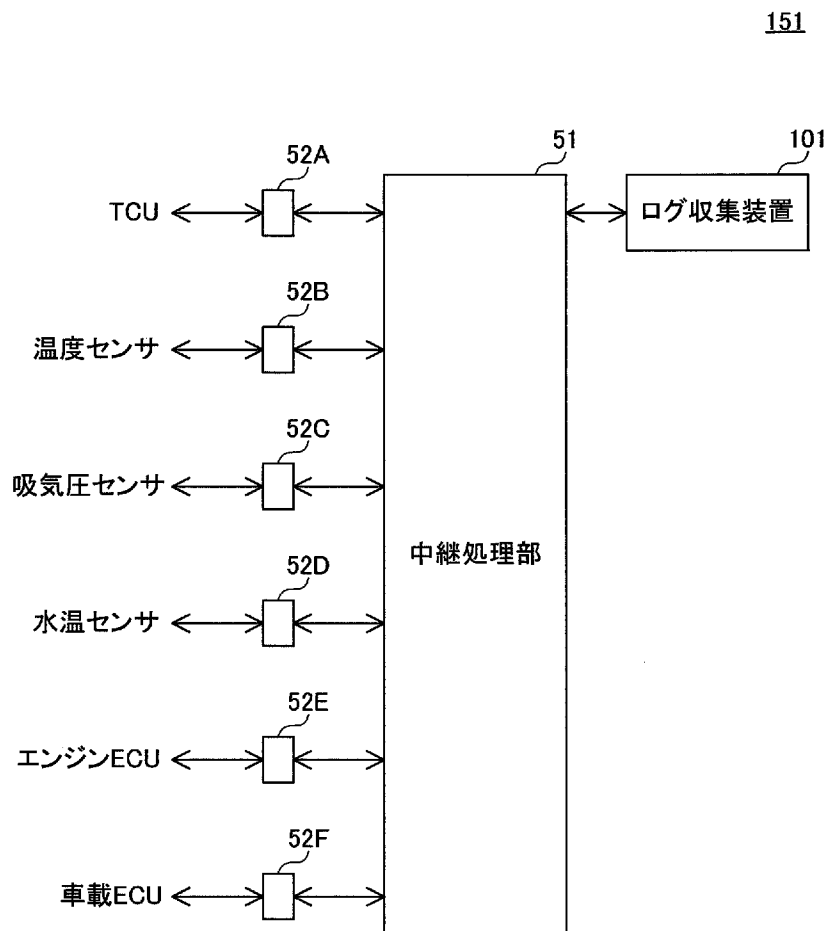
[図1]



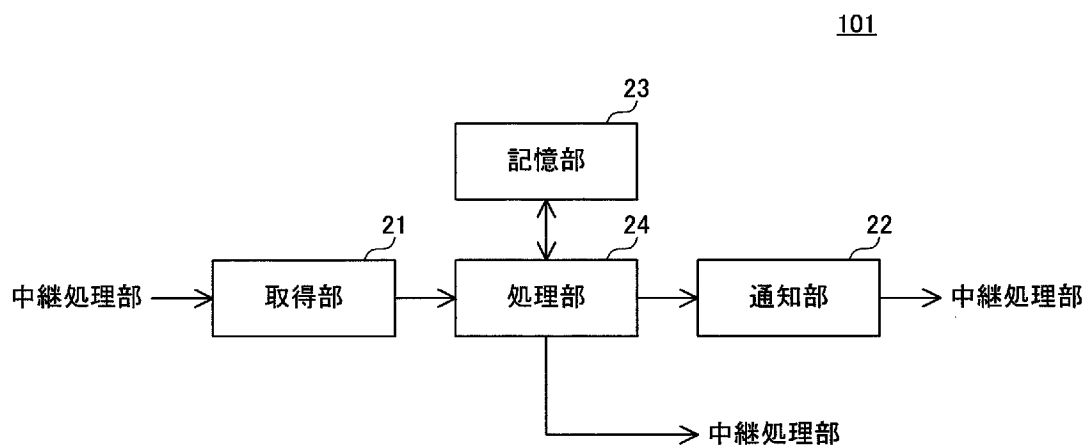
[図2]



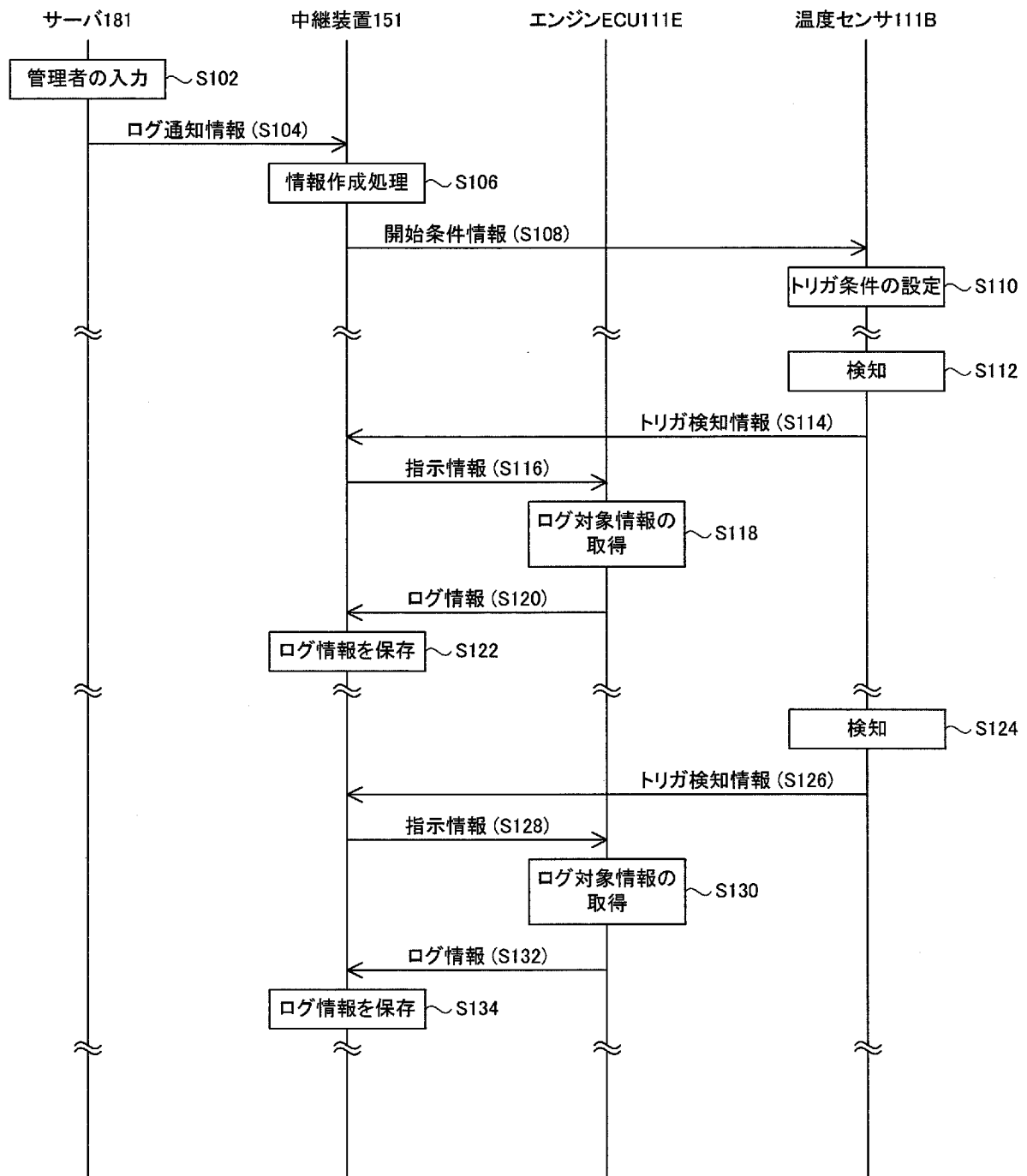
[図3]



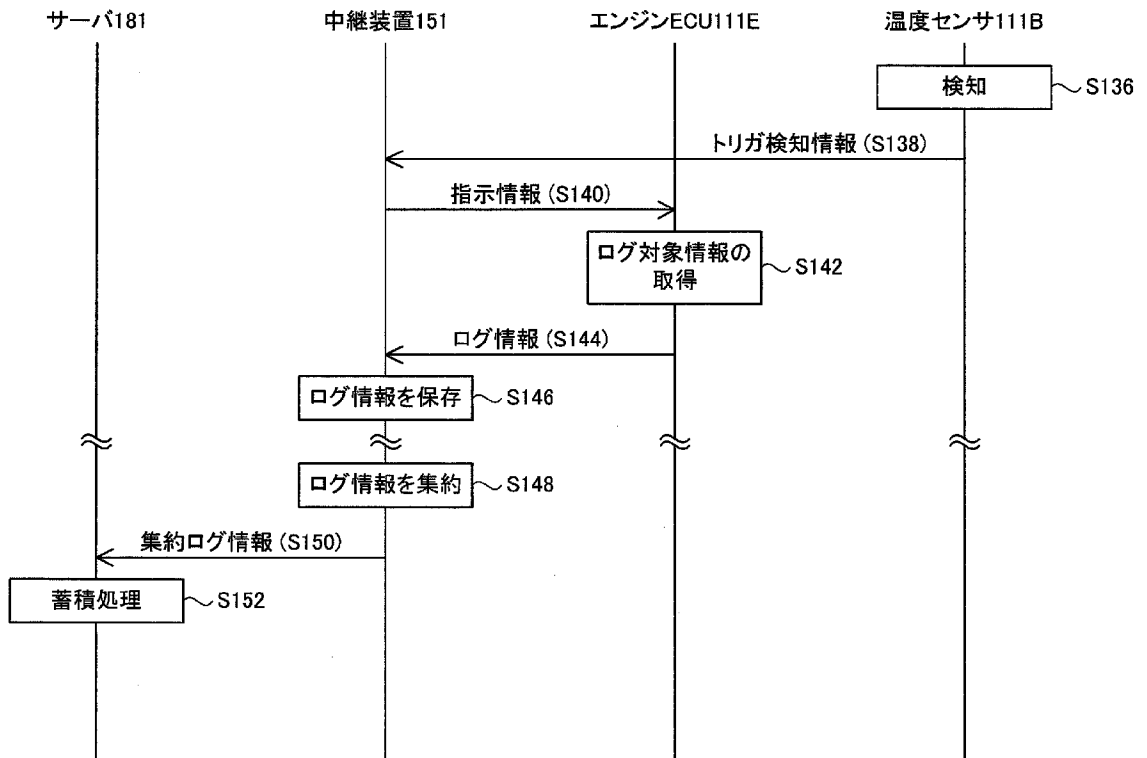
[図4]



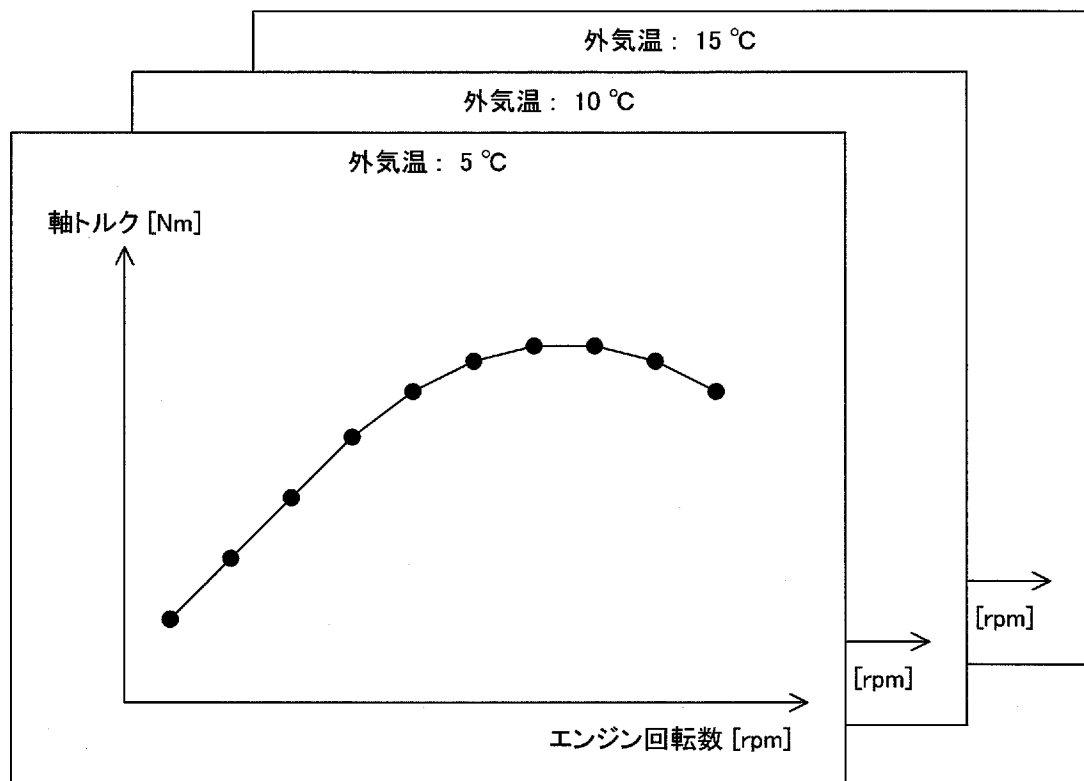
[図5]



[図6]



[図7]

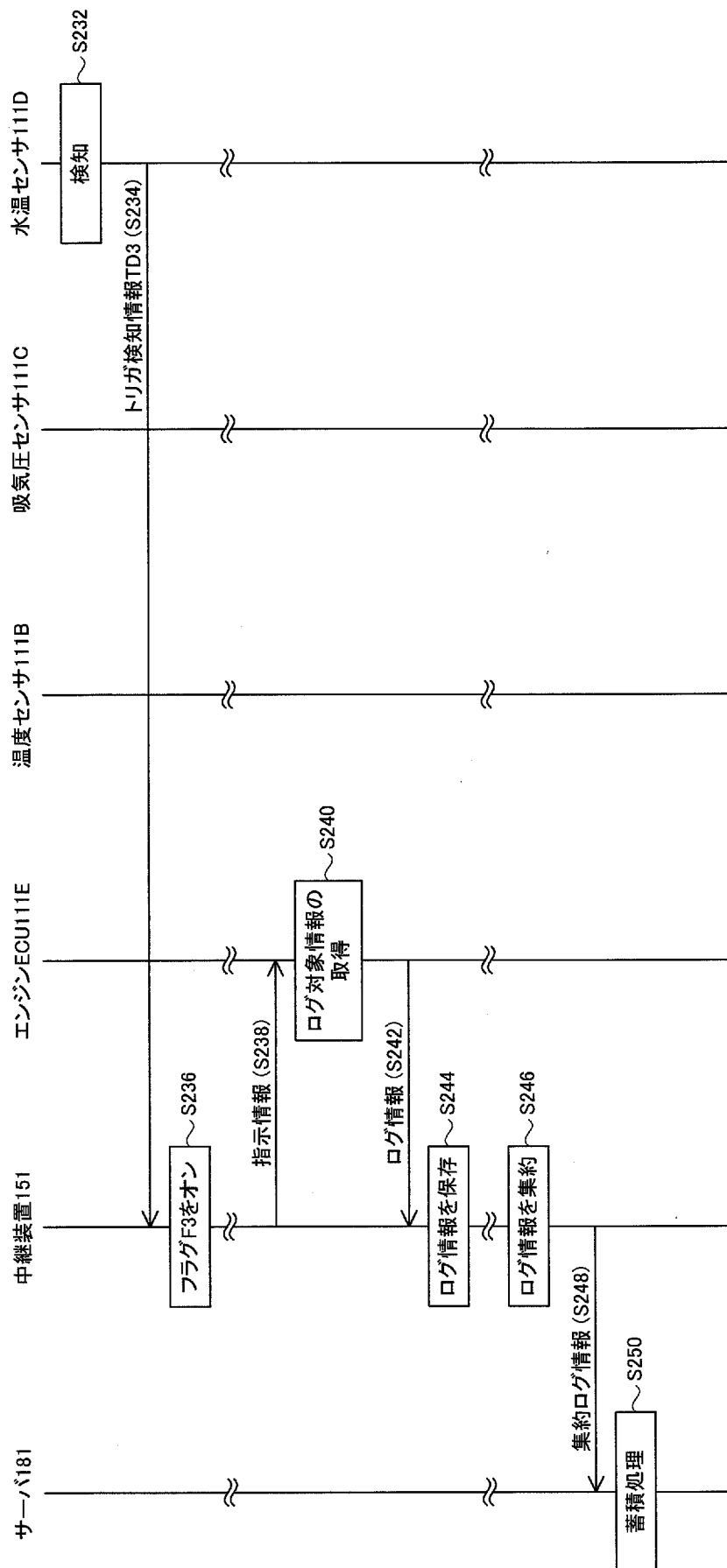


```

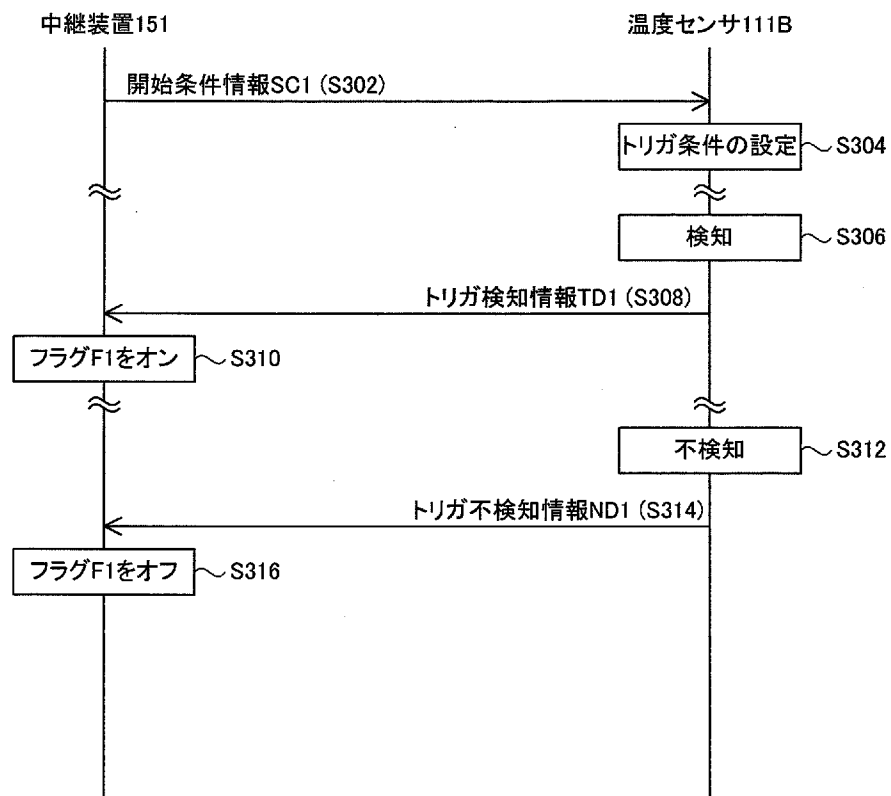
sequenceDiagram
    participant 181 as サーバ181
    participant 151 as 中継装置151
    participant 111E as エンジンECU111E
    participant 111B as 温度センサ111B
    participant 111C as 吸気圧センサ111C
    participant 111D as 水温センサ111D

    181->>151: 管理者の入力 ~ S202
    151->>111E: ログ通知情報 (S204)
    151->>111E: 情報作成処理 ~ S206
    111E->>111B: 開始条件情報SC1 (S208)
    111E->>111C: 開始条件情報SC2 (S212)
    111E->>111D: 開始条件情報SC3 (S216)
    111B->>111E: トリガ条件の設定 ~ S210
    111C->>111E: トリガ条件の設定 ~ S214
    111D->>111E: トリガ条件の設定 ~ S218
    111E->>111B: トリガ検知情報TD1 (S222)
    111E->>111C: トリガ検知情報TD2 (S228)
    111E->>111D: トリガ検知情報TD2 (S228)
    111B->>111E: 検知 ~ S220
    111C->>111E: 検知 ~ S226
    111E->>111B: フラグF1をオン ~ S224
    111E->>111C: フラグF2をオン ~ S230
  
```

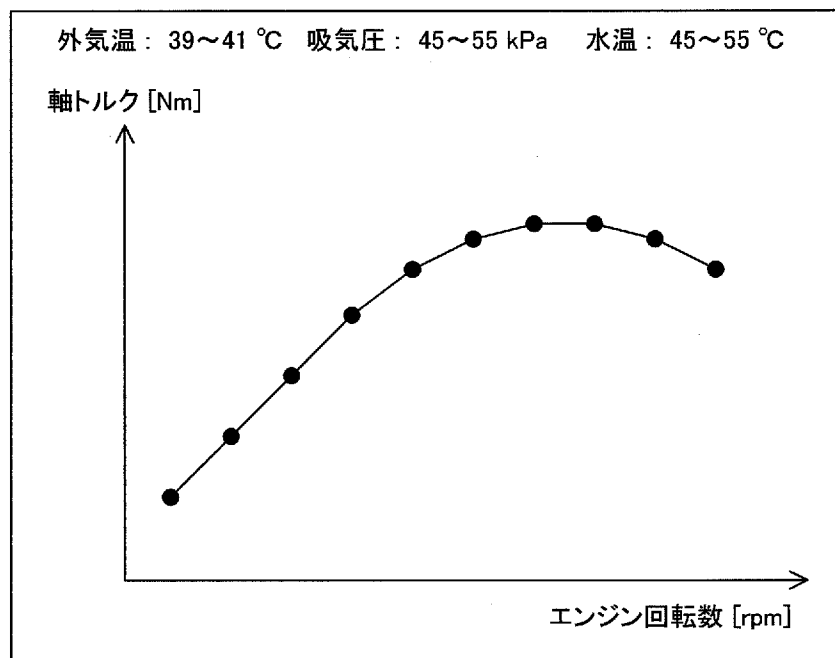
[図9]



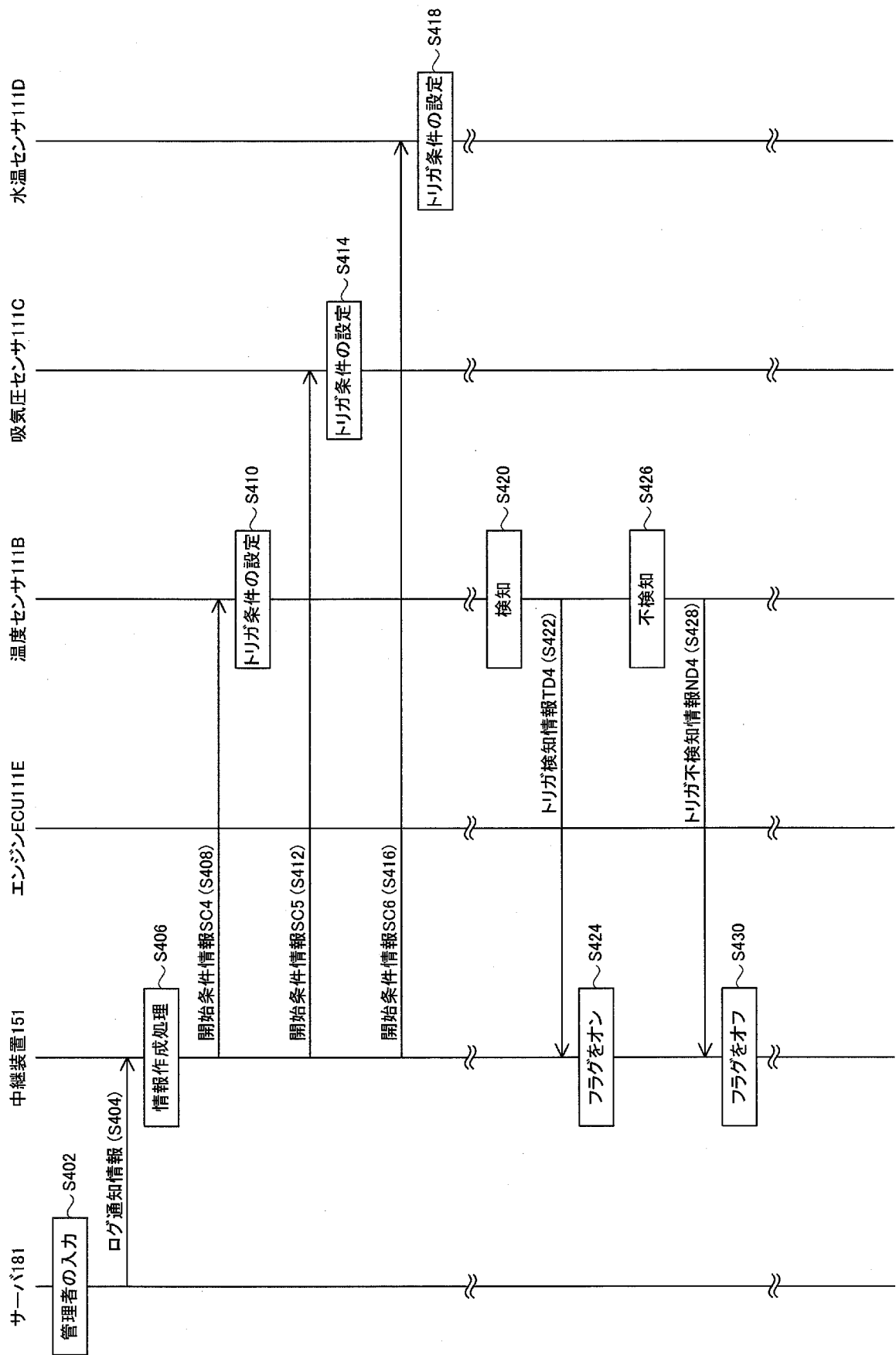
[図10]



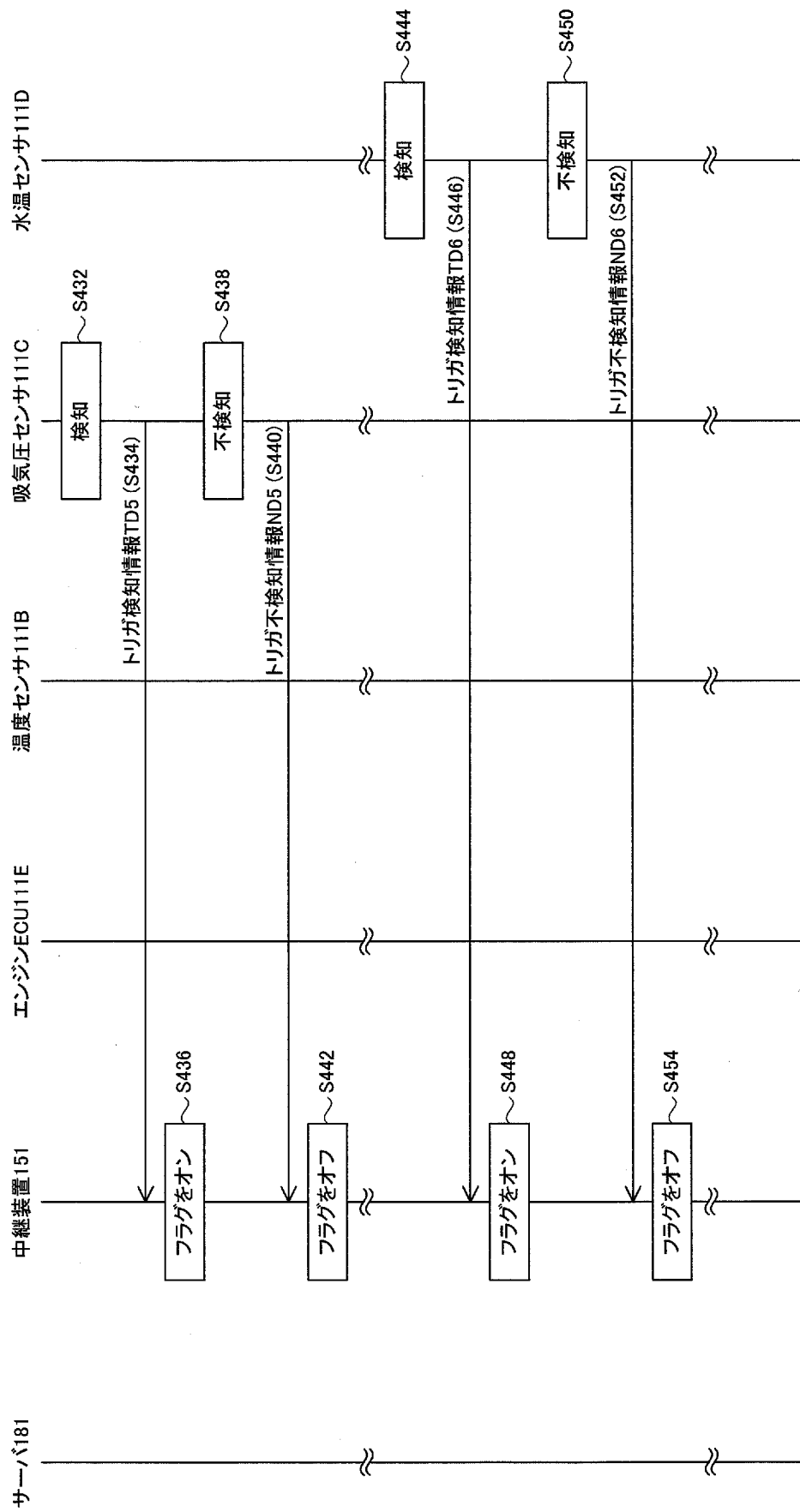
[図11]



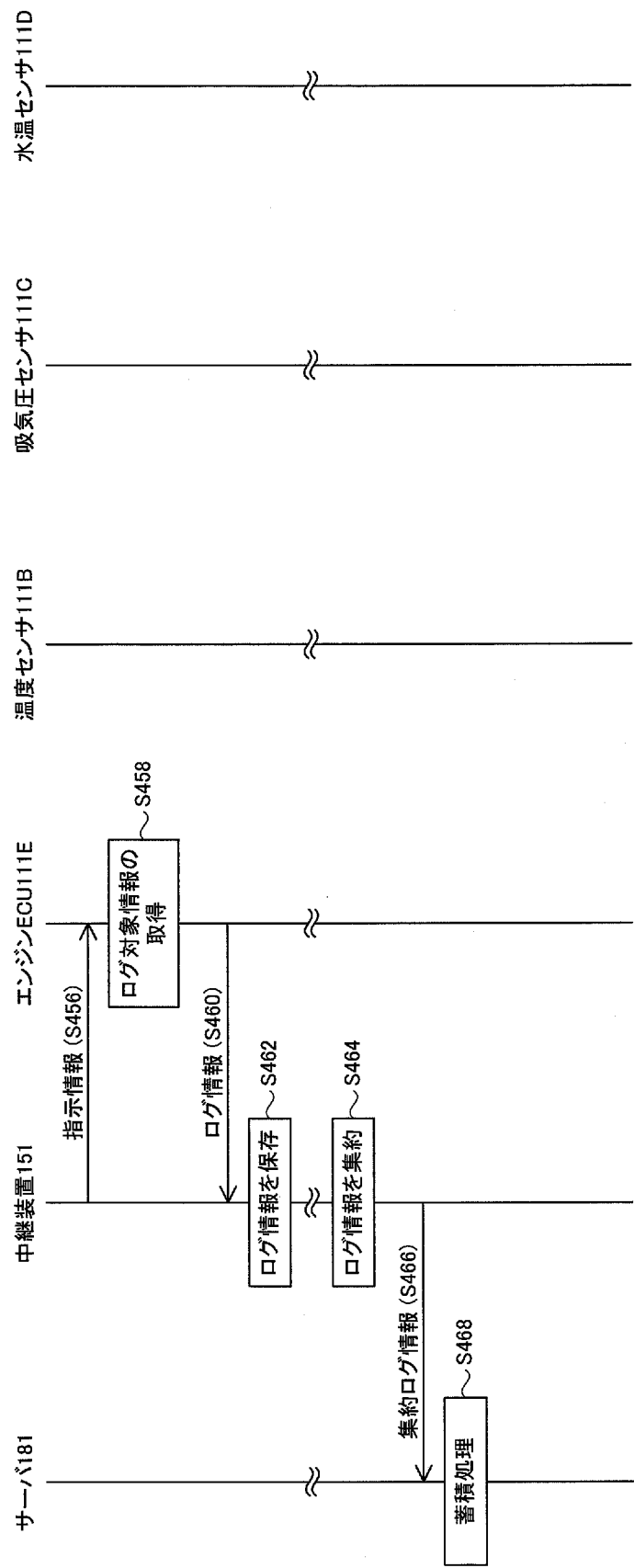
[図12]



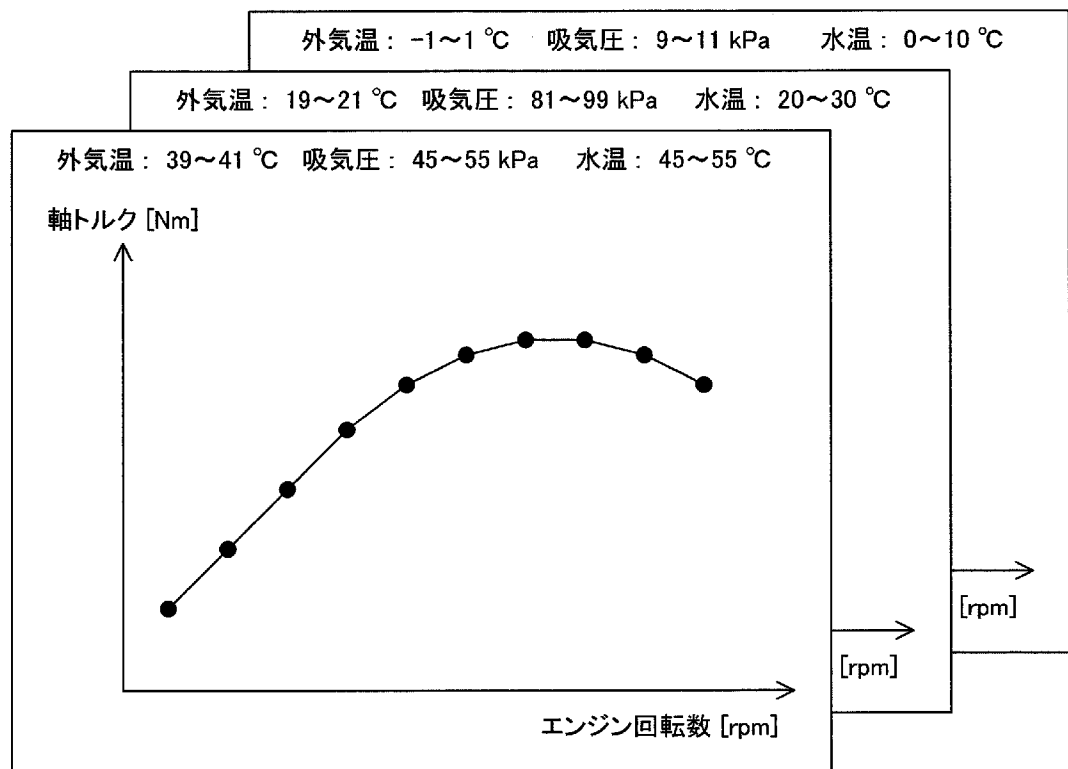
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F11/34 (2006.01) i, B60R16/023 (2006.01) i, G06F11/30 (2006.01) i, H04L12/28 (2006.01) i

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)

Int. Cl. G06F11/34, B60R16/023, G06F11/30, 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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2014-203397 A (OMRON CORP.) 27 October 2014, paragraphs [0043]-[0091], [0113]-[0136], fig. 1-5, 8-13 & US 2016/0041014 A1, paragraphs [0027]-[0078], [0101]-[0127], fig. 1-5, 8-12 & EP 2985574 A1 & CN 105051502 A & KR 10-2015-0134430 A	1-6

☐ 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

“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
29.08.2018

Date of mailing of the international search report
11.09.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F11/34(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, G06F11/30(2006.01)i, H04L12/28(2006.01)i

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））

Int.Cl. G06F11/34, B60R16/023, G06F11/30, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2014-203397 A（オムロン株式会社）2014.10.27, 段落[0043]-[0091], [0113]-[0136], 図1-5, 図8-13 & US 2016/0041014 A1, 段落[0027]-[0078], [0101]-[0127], 図1-5, 図8-12 & EP 2985574 A1 & CN 105051502 A & KR 10-2015-0134430 A	1-6

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
「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矛盾するものではなく、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

29.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官（権限のある職員）

木村 貴俊

5B

7888

電話番号 03-3581-1101 内線 3545