

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6519555号
(P6519555)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int. Cl.			F I		
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	A
G08G	1/01	(2006.01)	G08G	1/01	A
G08G	1/13	(2006.01)	G08G	1/13	
B60W	50/08	(2012.01)	B60W	50/08	
B60R	21/01	(2006.01)	B60R	21/01	330

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-166058 (P2016-166058)
 (22) 出願日 平成28年8月26日 (2016. 8. 26)
 (65) 公開番号 特開2018-32336 (P2018-32336A)
 (43) 公開日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1)
 審査請求日 平成30年2月21日 (2018. 2. 21)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100187311
 弁理士 小飛山 悟史
 (74) 代理人 100161425
 弁理士 大森 鉄平
 (72) 発明者 宗玄 清宏
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、

前記複数の自動運転車両から、前記複数の自動運転車両の地図上の位置と、予め定められた運転状況ごとに予め設定され、その度合いが大きいほど自動運転が不調であることを示し、前記自動運転車両の自動運転を行う制御部の制御信号、前記自動運転車両の運動状態、及び、運転者介入結果の少なくとも1つに基づいて判定される前記位置における運転状況と前記予め定められた運転状況とに基づいて決定される自動運転の不調程度、に関する不調情報とを、通信を介して取得する取得部と、

前記取得部により取得された前記位置と前記不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と

10

前記記憶部に記憶された前記位置及び前記不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに前記不調情報の報告数を集計する算出部と、

前記算出部により集計された前記報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定し、少なくとも1つの前記報告数が前記閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、

前記判定部により判定された前記不調区間の地図上の位置を前記自動運転車両へ配信する配信部と、

を備え、

前記判定部は、前記不調程度が大きいほど小さい閾値を用いて前記不調区間を判定する

20

情報処理装置。

【請求項 2】

前記配信部は、前記報告数が前記閾値以上となった前記不調情報の不調程度を前記自動運転車両へ配信する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、

前記複数の自動運転車両から、前記複数の自動運転車両の地図上の位置と、予め定められた運転状況ごとに予め設定され、その度合いが大きいほど自動運転が不調であることを示し、前記自動運転車両の自動運転を行う制御部の制御信号、前記自動運転車両の運動状態、及び、運転者介入結果の少なくとも 1 つに基づいて判定される前記位置における運転状況と前記予め定められた運転状況とに基づいて決定される自動運転の不調程度、に関する不調情報とを、通信を介して取得する取得部と、

10

前記取得部により取得された前記位置と前記不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と

前記記憶部に記憶された前記位置及び前記不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに前記不調情報の報告数を集計する算出部と、

前記算出部により集計された前記報告数を不調程度に応じた重みで重み付けし、重み付けされた前記報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定し、少なくとも 1 つの重み付けされた前記報告数が前記閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、

20

前記判定部により判定された前記不調区間の地図上の位置を前記自動運転車両へ配信する配信部と、

を備え、

前記判定部は、前記不調程度が大きいほど大きい重みを用いて前記不調区間を判定する

情報処理装置。

【請求項 4】

前記配信部は、重み付けされた前記報告数が前記閾値以上となった前記不調情報の不調程度を前記自動運転車両へ配信する請求項 3 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 5】

複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、

前記複数の自動運転車両から、前記複数の自動運転車両の地図上の位置と、予め定められた運転状況ごとに予め設定され、その度合いが大きいほど自動運転が不調であることを示し、前記自動運転車両の自動運転を行う制御部の制御信号、前記自動運転車両の運動状態、及び、運転者介入結果の少なくとも 1 つに基づいて判定される前記位置における運転状況と前記予め定められた運転状況とに基づいて決定される自動運転の不調程度、に関する不調情報とを、通信を介して取得する取得部と、

前記取得部により取得された前記位置と前記不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と

40

前記記憶部に記憶された前記位置及び前記不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに前記不調情報の報告数を集計する算出部と、

前記算出部により集計された不調程度ごとの前記報告数を不調程度に応じた重みを用いて重み付け加算して走行区間ごとにスコアを算出し、前記スコアが閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、

前記判定部により判定された前記不調区間の地図上の位置を前記自動運転車両へ配信する配信部と、

を備え、

前記判定部は、前記不調程度が大きいほど大きい重みを用いて前記不調区間を判定する

50

情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、通信可能な車両が記載されている。車両は、自動運転が困難となる自動運転困難領域（不調区間）を記憶した地図を用いて、不調区間に近づいていることを運転者に知らせる。不調区間は、運転者が設定することもできる。例えば、運転者は、一時的な工事に気付いた場合には、その場所は不調区間であると設定する。不調区間の情報はネットワークを介して他車両と共有される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第8509982号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載の車両においては、不調区間は地図上に予め設定されているため、実際の走行環境と差が生じるおそれがある。また、不調区間は運転者によって設定することができるものの、情報の信頼性に欠ける場合がある。情報の信頼性を向上させるためには、ある程度の報告数が集まったときに不調区間と設定することが考えられる。しかしながら、自動運転の不調程度が深刻な場合には、いち早く不調区間であると設定し、他車両と共有する方が望ましい。本技術分野では、情報の信頼性を確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる情報処理装置が望まれている。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一側面に係る情報処理装置は、複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、複数の自動運転車両から複数の自動運転車両の地図上の位置及び自動運転の不調程度に関する不調情報を、通信を介して取得する取得部と、取得部により取得された位置と不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と、記憶部に記憶された位置及び不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する算出部と、算出部により集計された報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定し、少なくとも1つの報告数が閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、判定部により判定された不調区間の地図上の位置を自動運転車両へ配信する配信部と、を備え、判定部は、不調程度が大きいほど小さい閾値を用いて不調区間を判定する。

30

【0006】

この情報処理装置は、不調程度が大きいほど小さい閾値を用いることにより、不調程度が大きい報告ほど、少ない報告数で不調区間であると判定することができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には早期に不調区間であると設定し、不調区間の地図上の位置を配信できるとともに、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することで、情報の信頼性を確保することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

40

【0007】

一実施形態においては、配信部は、報告数が閾値以上となった不調情報の不調程度を自動運転車両へ配信してもよい。この場合、自動運転車両に対して、不調程度に応じた対応を促すことができる。

【0008】

50

本発明の他の側面に係る情報処理装置は、複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、複数の自動運転車両から複数の自動運転車両の地図上の位置及び自動運転の不調程度に関する不調情報を、通信を介して取得する取得部と、取得部により取得された位置と不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と、記憶部に記憶された位置及び不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する算出部と、算出部により集計された報告数を不調程度に応じた重みで重み付けし、重み付けされた報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定し、少なくとも1つの重み付けされた報告数が閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、判定部により判定された不調区間の地図上の位置を自動運転車両へ配信する配信部と、を備え、判定部は、不調程度が大きいほど大きい重みを用いて不調区間を判定する。

10

【0009】

この情報処理装置は、不調程度が大きいほど報告の重みを大きくすることにより、不調程度が大きい報告ほど、少ない報告数で不調区間であると判定することができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には早期に不調区間であると設定し、不調区間の地図上の位置を配信できるとともに、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することで、情報の信頼性を確保することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

【0010】

一実施形態においては、配信部は、重み付けされた報告数が閾値以上となった不調情報の不調程度を自動運転車両へ配信してもよい。この場合、自動運転車両に対して、不調程度に応じた対応を促すことができる。

20

【0011】

本発明の他の側面に係る情報処理装置は、複数の自動運転車両と通信可能な情報処理装置であって、複数の自動運転車両から複数の自動運転車両の地図上の位置及び自動運転の不調程度に関する不調情報を、通信を介して取得する取得部と、取得部により取得された位置と不調情報とを関連付けて記憶する記憶部と、記憶部に記憶された位置及び不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する算出部と、算出部により集計された不調程度ごとの報告数を不調程度に応じた重みを用いて重み付け加算して走行区間ごとにスコアを算出し、スコアが閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する判定部と、判定部により判定された不調区間の地図上の位置を自動運転車両へ配信する配信部と、を備え、判定部は、不調程度が大きいほど大きい重みを用いて不調区間を判定する。

30

【0012】

この情報処理装置は、不調程度が大きい報告ほど不調区間と判定するためのスコアを大きくすることができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には、少ない報告数でも不調区間であると設定できるとともに、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

40

【発明の効果】**【0013】**

本発明の種々の側面及び実施形態によれば、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

【図1】車両通信システムを説明する図である。

【図2】車両通信システムの構成を示すブロック図である。

【図3】集計データの一例である。

【図4】閾値テーブルの一例である。

50

【図5】 閾値を決定する関数の一例である。

【図6】 取得処理のフローチャートである。

【図7】 不調区間配信処理のフローチャートである。

【図8】 重みテーブルの一例である。

【図9】 重みを決定する関数の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

10

[車両通信システムの概要]

図1は、車両通信システムを説明する図である。図1に示されるように、車両通信システム1は、複数の車両2及びサーバ3を備える。

【0017】

複数の車両2は、車両2-1～車両2-nを含む。nは1より大きい自然数である。車両2-1～車両2-nは、双方向通信機能を備えた車両である。車両2は、自動運転機能を備えている。車両2は、速度センサなど走行に必要な周知の構成を備え、運転者の運転操作又は自動運転機能によってアクチュエータなどを動作させて道路を走行する。車両2-1～車両2-nは、ネットワークNを介して、サーバ3と通信可能に構成されている。ネットワークNは、例えばインターネット又は専用回線などである。

20

【0018】

サーバ3は、複数の車両2からネットワークNを介して情報を取得する。サーバ3は、複数の車両2から得られた位置、速度、センサ情報、走行システムや車載機器の作動情報、自動運転システムによる自動運転の信頼度、自動運転に対するオーバーライド回数（運転者介入結果の一例）などを取得して集約する。また、サーバ3は、他のサーバなどから渋滞情報、障害物情報、サービスエリア情報などを取得し、複数の車両2へ配信する。サーバ3は、複数の車両2からの要求に応じて情報を配信することもできる。このように、複数の車両2はサーバ3を介して情報を共有することができる。なお、サーバ3は、自動運転車両以外の車両とも通信してもよい。

【0019】

30

複数の車両2が共有すべき情報として、不調区間がある。不調区間とは、地図上に設定された区間であり、自動運転が困難となる区間である。不調区間は、自動運転が禁止された区間、及び、自動運転が不調である区間を含む。自動運転が禁止された区間とは、例えば、一時的な工事による通行止め区間、天候悪化区間、自動運転による合流の失敗が頻発している区間などである。自動運転の不調とは、車両が自動運転として正常な走行を実現していないことをいう。自動運転の不調の例としては、車両2の自動操舵がふらつくこと、車両2が車線の中央を走行できていないこと、車両2の速度が極端に増減すること、車両2の速度が安定しないこと、カーブにおいて自動運転制御の限界速度を超えてしまうこと、運転者による介入操作が多いこと、緊急停止システム（例えば、PCS（Pre-crash Safety System）など）が作動すること、などである。

40

【0020】

不調区間は、複数の車両2から取得した情報（複数の車両2から報告された情報）に基づいてサーバ3によって設定される。設定とは、位置情報と不調区間である旨の情報とが関連付けることである。

【0021】

サーバ3は、不調区間の地図上の位置を記憶している。サーバ3は、不調区間の位置を複数の車両2に配信することができる。これにより、不調区間の情報が複数の車両2で共有される。車両2は、不調区間に近づいていることを運転者に報知したり、不調区間を手動運転で走行するように運転者に提案したりしてもよい。

【0022】

50

[車両通信システムの詳細構成]

[車両]

図 2 は、車両通信システム 1 の構成を説明するブロック図である。図 2 に示されるように、車両 2 は、一例として、GPS (Global Positioning System) 受信部 2 1 1、内部センサ 2 1 2、外部センサ 2 1 3、操作入力部 2 1 4、タッチセンサ 2 1 5、操作量検出センサ 2 1 6、地図データベース 2 1 7、自動運転 ECU (Electronic Control Unit) 2 2、処理部 2 4、アクチュエータ 2 5 及び通信部 2 6 を備えている。

【 0 0 2 3 】

GPS 受信部 2 1 1 は、GPS の信号を受信する機器である。GPS 受信部 2 1 1 は、3 個以上の GPS 衛星から信号を受信することにより、車両 2 の位置を測定する。車両 2 の位置は、例えば緯度及び経度などの位置情報で表現される。GPS 受信部 2 1 1 は、測定された車両 2 の位置情報を自動運転 ECU 2 2 及び処理部 2 4 へ送信する。

10

【 0 0 2 4 】

内部センサ 2 1 2 は、車両 2 の運動状態を検出する検出機器である。内部センサ 2 1 2 は、一例として、車速センサ、加速度センサ及びヨーレートセンサを含む。車速センサは、車両 2 の速度を検出する検出機器である。車速センサの一例は、車輪速センサである。加速度センサは、車両 2 の加速度を検出する検出機器である。加速度センサの一例は、ばねに支えられたおもりを用いて、ばねの変位量から加速度を検出するセンサである。ヨーレートセンサは、車両 2 のヨーレートを検出する検出機器である。ヨーレートセンサの一例は、ジャイロセンサである。内部センサ 2 1 2 は、車両 2 の運動状態を自動運転 ECU 2 2 及び処理部 2 4 へ送信する。

20

【 0 0 2 5 】

外部センサ 2 1 3 は、車両 2 の周辺の状況を検出する検出機器である。外部センサ 2 1 3 は、一例として、カメラ、レーダー (Radar) 及びライダー (LIDAR: Laser Imaging Detection and Ranging) を含む。カメラは、車両 2 の外部状況を撮像する撮像機器である。レーダーは、電波 (例えばミリ波) を利用して車両 2 の外部の障害物を検出する検出機器である。ライダーは、光を利用して車両 2 の外部の障害物を検出する検出機器である。外部センサ 2 1 3 は、車両 2 の周辺の状況を自動運転 ECU 2 2 及び処理部 2 4 へ送信する。

【 0 0 2 6 】

操作入力部 2 1 4 は、運転者による操作を受け付ける機器である。操作入力部 2 1 4 は、一例としてステアリング操作を受け付けるステアリングホイール、ブレーキ操作を受け付けるブレーキペダル、及び、アクセル操作を受け付けるアクセルペダルである。操作入力部 2 1 4 は、運転操作に応じた信号をアクチュエータ 2 5 へ送信する。

30

【 0 0 2 7 】

タッチセンサ 2 1 5 は、運転者が操作入力部 2 1 4 に触れたことを検知する機器である。タッチセンサ 2 1 5 の一例は、車両 2 のステアリングホイールに設けられ、ステアリングホイールに対する運転者の接触及び運転者がステアリングホイールを握る圧力を検出する感圧式センサである。タッチセンサ 2 1 5 は、操作入力部 2 1 4 に対する運転者の接触情報及び圧力情報を自動運転 ECU 2 2 及び処理部 2 4 へ送信する。

【 0 0 2 8 】

操作量検出センサ 2 1 6 は、車両 2 の運転者の加減速操作及び操舵操作の操作量を検出する。操作量検出センサ 2 1 6 は、例えば、アクセルペダルセンサ、ブレーキペダルセンサ及びステアリングセンサのうち少なくとも一つを含む。

40

【 0 0 2 9 】

アクセルペダルセンサは、アクセルペダルの踏込み量を検出する検出器である。アクセルペダルの踏込み量は、例えば所定位置を基準としたアクセルペダルの位置 (ペダル位置) である。アクセルペダルセンサは、例えば車両 2 のアクセルペダルのシャフト部分に対して設けられる。アクセルペダルセンサは、アクセルペダルの踏込み量に応じた信号を自動運転 ECU 2 2 及び処理部 2 4 へ送信する。

【 0 0 3 0 】

50

ブレーキペダルセンサは、ブレーキペダルの踏み込み量を検出する検出器である。ブレーキペダルセンサは、ブレーキペダルの操作力（ブレーキペダルに対する踏力やマスタシリンダの圧力など）を検出してもよい。ブレーキペダルセンサは、ブレーキペダルの踏み込み量又は操作力に応じた信号を自動運転 ECU 22 及び処理部 24 へ送信する。

【0031】

ステアリングセンサは、ステアリングの回転状態を検出する検出器である。回転状態の検出値は、例えば操舵トルク又は舵角（操舵操作の操作量）である。ステアリングセンサは、例えば、車両 2 のステアリングシャフトに対して設けられる。ステアリングセンサは、ステアリングの操舵トルク又は舵角に応じた信号を自動運転 ECU 22 及び処理部 24 へ送信する。

10

【0032】

地図データベース 217 は、地図情報を記憶するデータベースである。地図情報は、地図を構築することができるデータである。地図情報には、道路の位置情報、道路形状の情報（例えばカーブ、直線部の種別、カーブの曲率など）、道路の幅情報、道路の高さ情報、交差点及び分岐点の位置情報、及び建物の位置情報などが含まれる。地図データベース 217 は後述するサーバ 3 の地図データベース 34 と所定の間隔で同期されてもよい。

【0033】

自動運転 ECU 22 は、CPU（Central Processing Unit）などの演算装置、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などの記憶装置、CAN（Controller Area Network）通信回路などを有する電子制御ユニットである。自動運転 ECU 22 の後述する機能は、自動運転 ECU 22 の CPU が、記憶装置に記憶されたプログラムをロードして実行することにより実現する。

20

【0034】

自動運転 ECU 22 は、車両 2 に搭載され、車両 2 の自動運転を実行する。自動運転とは、運転者が運転操作をすることなく、自動で車両を走行させる車両制御である。SAE（Society of Automotive Engineers）J3016 には、自動運転の度合いに応じて自動運転レベルが定められている。

【0035】

自動運転 ECU 22 は、GPS 受信部 211 の車両 2 の位置情報、地図データベース 217 の地図情報、内部センサ 212 及び外部センサ 213 の検出結果に基づいて、予め設定された目的ルートに沿った走行計画を生成する。目的ルートは、運転者又は周知のナビゲーションシステムによって設定される。自動運転 ECU 22 は、走行計画に沿って自動運転を実行する。自動運転 ECU 22 は、車両 2 のアクチュエータに制御信号を送信することで自動運転を実行する。自動運転 ECU 22 は、周知の手法により走行計画を生成すると共に自動運転を実行する。自動運転 ECU 22 は、自動運転中の操舵や加減速の制御信号を処理部 24 へ送信する。なお、自動運転 ECU 22 は、走行計画を生成することが困難な場合もある。例えば、合流部や分岐部は、他車両の走行状況に応じて走行計画が生成できないことがある。自動運転 ECU 22 は、走行計画の生成に失敗した場合には、計画失敗を示す信号を処理部 24 へ送信する。

30

【0036】

自動運転 ECU 22 は、予め設定された自動運転の終了条件が満たされた場合、自動運転を終了して車両 2 を手動運転に移行させる。手動運転とは、運転者が主体となって運転者の運転操作により車両を走行させる状態である。自動運転の終了条件は、運転者による介入操作が行われたという条件を含む。自動運転 ECU 22 は、操作量検出センサ 216 により出力される信号に基づいて、運転者による介入操作があるか否かを判断する。自動運転 ECU 22 は、判断結果を運転者介入結果として、処理部 24 へ送信する。運転者介入結果とは、運転者による介入操作に関する情報であり、介入操作の有無、種別（ステアリング操作、ブレーキ操作、アクセル操作）などを含む情報である。また、自動運転 ECU 22 は、自動運転の終了の信号を処理部 24 へ送信する。

40

【0037】

50

処理部 2 4 は、制御装置であり、CPU などの演算装置、ROM、RAM などの記憶装置、CAN 通信回路などを有する電子制御ユニットである。処理部 2 4 は、GPS 受信部 2 1 1 から取得した位置情報と地図データベース 2 1 7 の地図とを用いて得られる車両 2 の地図上の位置、並びに、内部センサ 2 1 2、外部センサ 2 1 3、タッチセンサ 2 1 5、操作量検出センサ 2 1 6 及び自動運転 ECU 2 2 により出力された情報の一部又は全て（以下、取得データともいう。）を用いて、報告データを生成する。報告データとは、サーバ 3 へ出力するデータであり、地図上の位置と、自動運転の不調程度に関する不調情報とを含む。

【0038】

不調程度とは、自動運転の不調の度合いである。不調程度として、例えば段階的に自動運転の不調の大きさを表現してもよい。例えば、不調程度は、「小」「小+」「中」「中+」「大」などのカテゴリで表現されてもよい。このようなカテゴリと不調の内容とは定義テーブルなどで予め関連付けられている。例えば、不調程度「小」は、例えば、車両 2 がふらついた場合と定義されてもよい。このような「走行のふらつき」については、例えば、自動運転 ECU 2 2 が出力した操舵の制御信号の変動又は内部センサ 2 1 2 により取得された加速度の変動を用いて判定される。不調程度「小+」は、例えば、自動運転 ECU 2 2 の要求無しにハンズオン（Hands-On）が発生した場合と定義されてもよい。このような「ハンズオン」については、例えば、自動運転 ECU 2 2 の制御信号及びタッチセンサ 2 1 5 の検出結果を用いて判定される。不調程度「中」は、例えば、オーバーライド（自動運転への運転者介入）が発生した場合と定義されてもよい。このような「オーバーライド」については、例えば、自動運転 ECU 2 2 の制御信号及び操作量検出センサ 2 1 6 の検出結果を用いて判定される。不調程度「中+」は、例えば、オーバーライドが発生し、かつ、急操舵又は急加減速が発生した場合と定義されてもよい。このような状況については、例えば、自動運転 ECU 2 2 の制御信号及び操作量検出センサ 2 1 6 の検出結果を用いて判定される。不調程度「大」は、例えば、緊急停止が発生した場合と定義されてもよい。このような状況については、例えば、自動運転 ECU 2 2 の制御信号（計画失敗を示す信号）を用いて判定される。車両 2 が緊急停止時に発動する緊急停止システム（例えば、PCS など）を搭載している場合には、緊急停止システムの作動データを用いて判定されてもよい。

【0039】

不調情報は、不調程度に関するデータである。不調情報は、「小」「小+」「中」「中+」「大」などの不調程度を示すデータであってもよいし、不調程度を判定する元データ（車両 2 の取得データ）であってもよい。車両 2 が不調程度を報告データに含める場合には、車両 2 側で不調程度を判定する。車両 2 は、予め車両 2 に記憶された定義テーブルを参照し、取得データに基づいて不調程度を出力する。車両 2 が元データを報告データに含める場合には、車両 2 側で不調程度を判定せず、サーバ 3 側で不調程度を判定する。

【0040】

地図上の位置は、上述したとおり、地図データベース 2 1 7 の地図上の位置であり、上述した報告データを生成したときの車両 2 の地図上の位置、又は上述した運転者介入があったときの車両 2 の地図上の位置である。

【0041】

処理部 2 4 は、通信部 2 6 を介して報告データをサーバ 3 へ送信する。処理部 2 4 は、所定期間における情報を用いて 1 周期分の報告データを作成するとともに所定期間でサーバ 3 へ送信してもよいし、サーバ 3 の要求に応じて蓄積した報告データを送信するようにしてもよい。通信部 2 6 は、ネットワーク N の通信プロトコルに準拠した通信機器である。また、処理部 2 4 は、通信部 2 6 を介してサーバ 3 へ情報の要求信号を出力し、サーバ 3 から情報を取得する。

【0042】

アクチュエータ 2 5 は、車両 2 の走行制御を実行する装置である。アクチュエータ 2 5 は、周知のエンジンアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、及び操舵アクチュエータ

10

20

30

40

50

を少なくとも含む。アクチュエータ 25 は、操作入力部 214 からの信号、又は、自動運転 ECU 22 からの制御信号に基づいて動作する。

【0043】

[サーバ]

サーバ 3 は、車両 2 と通信可能であり、一例として、通信部 31、制御部 32、記憶部 33 及び地図データベース 34 を備えている。

【0044】

通信部 31 は、ネットワーク N の通信プロトコルに準拠した通信機器である。制御部 32 は、CPU などの演算装置であり、機能的には、取得部 321、算出部 322、判定部 323 及び配信部 324 を含む。情報処理装置 10 は、取得部 321、算出部 322、判定部 323、配信部 324 及び記憶部 33 を含み、複数の車両 2 と通信可能である。

10

【0045】

取得部 321 は、報告データを複数の車両 2 から通信を介して取得する。取得部 321 は、ネットワーク N 及び通信部 31 を介して車両 2 から報告データを取得する。取得部 321 は、車両 2 が所定周期で送信した報告データを取得してもよいし、車両 2 へ所定タイミングで報告データを要求してもよい。取得部 321 は、取得した報告データを記憶部 33 へ蓄積する。記憶部 33 は、取得部 321 により取得された車両 2 の地図上の位置と不調情報とを関連付けて記憶する。取得部 321 は、例えば取得時間と報告データとを関連付けて記憶部 33 に蓄積してもよいし、区間（位置）ごとに報告データを取得時間と関連付けて記憶部 33 に蓄積してもよい。

20

【0046】

算出部 322 は、記憶部 33 に記憶された位置及び不調情報に基づいて、各走行区間において不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する。最初に、算出部 322 は、不調情報が不調程度そのものではない場合には、不調情報（元データ）及び定義テーブルに基づいて不調程度を算出し、報告データと関連付ける。次に、算出部 322 は、走行区間ごとに報告データをカウントする。さらに、算出部 322 は、走行区間において、不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する。図 3 は、集計データの一例である。図 3 では、走行区間として「区間 A」「区間 B」「区間 C」「区間 D」「区間 E」「区間 F」「区間 G」を集計の対象としている。また、不調程度として「小」「小+」「中」「中+」「大」を集計の対象としている。算出部 322 は、走行区間「区間 A」かつ不調程度「小」の報告があった場合、走行区間「区間 A」かつ不調程度「小」の報告数を 1 つ増加させる。このようにして、算出部 322 は、集計データを完成させる。

30

【0047】

図 3 に示される集計データにおいて、「区間 A」については、不調程度「小」の報告が合計 10 回、不調程度「中」「中+」の報告はそれぞれ合計 2 回、不調程度「小+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 B」については、不調程度「小」の報告が合計 40 回、不調程度「小+」「中」「中+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 C」については、不調程度「小+」の報告が合計 5 回、不調程度「中+」「大」の報告がそれぞれ合計 1 回、不調程度「小」「中」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 D」については、不調程度「小」「小+」「中」「中+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 E」については、不調程度「中」の報告が合計 6 回、不調程度「小」「小+」「中+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 F」については、不調程度「小+」の報告が合計 20 回、不調程度「小」「中」「中+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。「区間 G」については、不調程度「小+」「中」の報告がそれぞれ合計 2 回、不調程度「小」「中+」「大」の報告はそれぞれ合計 0 回である。このように、算出部 322 は、走行区間ごと、かつ、不調程度ごとに報告数を集計する。

40

【0048】

算出部 322 は、取得部 321 により報告データを取得したタイミングで報告数を集計してもよいし、所定のタイミング（例えば所定間隔）で報告数を集計してもよい。

【0049】

50

判定部 3 2 3 は、算出部 3 2 2 により集計された報告数に基づいて、不調区間を判定する。具体的には、判定部 3 2 3 は、報告数と閾値とを比較して不調区間を判定する。閾値は、不調区間を判定するための基準となる値であり、不調区間ごとに予め設定されている。一例として、判定部 3 2 3 は、不調程度と閾値とが関連付けられた閾値テーブルを参照して、不調区間ごとの閾値を取得する。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、閾値テーブルの一例である。図 4 に示されるように、不調程度と閾値とが関連付けられている。例えば、不調程度「小」には閾値「20」、不調程度「小+」には閾値「10」、不調程度「中」には閾値「5」、不調程度「中+」には閾値「2」、不調程度「大」には閾値「1」がそれぞれ関連付けられている。このように、不調程度が大きいほど小さい閾値が設定されている。

10

【 0 0 5 1 】

判定部 3 2 3 は、例えば図 4 に示される閾値テーブルを用いて不調程度ごとの閾値を取得し、不調程度ごとの閾値と報告数とを比較し、不調区間を判定する。具体的には、判定部 3 2 3 は、算出部 3 2 2 により集計された報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定する。

【 0 0 5 2 】

図 3 の集計データを例にすると、「区間 A」については、不調程度「小」「小+」「中」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではなく、不調程度「中+」の報告数「2」が不調程度「中+」の閾値「2」以上である。「区間 B」については、不調程度「小+」「中」「中+」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではなく、不調程度「小」の報告数「40」が不調程度「小」の閾値「20」以上である。「区間 C」については、不調程度「小」「小+」「中」「中+」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではなく、不調程度「大」の報告数「1」が不調程度「大」の閾値「1」以上である。「区間 D」については、不調程度「小」「小+」「中」「中+」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではない。「区間 E」については、不調程度「小」「小+」「中+」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではなく、不調程度「中」の報告数「6」が不調程度「中」の閾値「5」以上である。「区間 F」については、不調程度「小」「中」「中+」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではなく、不調程度「小+」の報告数「20」が不調程度「小+」の閾値「10」以上である。「区間 G」については、不調程度「小」「小+」「中」「中+」「大」の報告数はそれぞれの不調程度の閾値以上ではない。

20

30

【 0 0 5 3 】

判定部 3 2 3 は、少なくとも 1 つの報告数が閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する。図 3 の集計データを例にすると、「区間 A」は不調程度「中+」の不調区間、「区間 B」は不調程度「小」の不調区間、「区間 C」は不調程度「大」の不調区間、「区間 E」は不調程度「中」の不調区間、「区間 F」は不調程度「小+」の不調区間として判定される。判定部 3 2 3 は、「区間 D」「区間 G」については、不調区間として判定しない。

【 0 0 5 4 】

他の例として、判定部 3 2 3 は、所定の関数を用いて不調程度が大きいほど小さい閾値を採用するようにしてもよい。図 5 は、閾値を決定する関数の一例である。図 5 に示されるグラフは、横軸が不調程度、縦軸が閾値である。判定部 3 2 3 は、図 5 に示されるような不調程度をパラメータとした単調減少関数を用いて、不調程度が大きいほど小さい閾値を決定してもよい。

40

【 0 0 5 5 】

配信部 3 2 4 は、不調区間が設定された場合には、不調区間の地図上の位置を車両 2 へ送信する。これにより、複数の車両 2 にて不調区間の位置が共有される。また、配信部 3 2 4 は、通信部 3 1 を介して車両 2 へ要求されたデータを送信する。例えば、配信部 3 2 4 は、車両 2 から不調区間に関する問い合わせがあった場合、通信部 3 1 を介して車両 2

50

へ不調区間の位置を送信する。

【 0 0 5 6 】

配信部 3 2 4 は、報告数が閾値以上となった不調情報の不調程度を車両 2 へ配信してもよい。つまり、配信部 3 2 4 は、不調区間の位置だけでなく、その不調区間の不調程度も合わせて配信する。これにより、車両 2 に対して不調程度に応じた支援を促すことができる。例えば、車両 2 は、配信された不調程度が「中」「中+」「大」の場合には、不調区間においてオーバーライドするように事前に運転者に報知することができる。また、例えば、車両 2 は、配信された不調程度が「小+」の場合には、不調区間においてハンズオンするように事前に運転者に報知することができる。また、例えば、車両 2 は、配信された不調程度が「小」の場合には、運転者に報知しないとすることができる。

10

【 0 0 5 7 】

地図データベース 3 4 は、車両 2 の地図データベース 2 1 7 と同一の構成である。地図データベース 3 4 は車両 2 の地図データベース 2 1 7 と所定の間隔で同期されてもよい。

【 0 0 5 8 】

[フローチャート]

図 6 は、情報処理装置 1 0 の取得処理のフローチャートである。このフローチャートは、情報処理装置 1 0 の動作指示を受け付けたタイミングで開始される。

【 0 0 5 9 】

図 6 に示されるように、情報処理装置 1 0 の取得部 3 2 1 は、取得処理 (S 1 0) として、車両 2 から報告データを取得する。次に、取得部 3 2 1 は、記憶処理 (S 1 2) として、報告データを取得時間とともに記憶部 3 3 に蓄積する。以上でフローチャートが終了する。フローチャートが終了すると、所定のタイミングでフローチャートを開始するようにしてもよい。この場合、報告データが時系列で記憶される。

20

【 0 0 6 0 】

図 7 は、情報処理装置 1 0 の不調区間配信処理のフローチャートである。このフローチャートは、図 6 に示されたフローチャートが少なくとも 1 回実行された後に実行される。なお、このフローチャートは、図 6 に示されたフローチャートと並行して行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

図 7 に示されるように、情報処理装置 1 0 の算出部 3 2 2 は、算出処理 (S 1 4) として、各走行区間において不調程度ごとに不調情報の報告数を集計する。次に、情報処理装置 1 0 の判定部 3 2 3 は、不調区間判定処理 (S 1 6) として、集計された報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定し、少なくとも 1 つの報告数が閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する。次に、情報処理装置 1 0 の配信部 3 2 4 は、不調区間の地図上の位置を車両 2 へ配信する。配信処理 (S 1 8) が終了した場合には、図 7 に示されるフローチャートを終了する。

30

【 0 0 6 2 】

以上、第 1 実施形態に係る情報処理装置 1 0 は、不調程度が大きいほど小さい閾値を用いることにより、不調程度が大きい報告ほど、少ない報告数で不調区間であると判定することができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には早期に不調区間であると設定し、不調区間の地図上の位置を配信することができるとともに、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することで、情報の信頼性を確保することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

40

【 0 0 6 3 】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態に係る情報処理装置は、第 1 実施形態に係る情報処理装置 1 0 と比べて、判定部 3 2 3 の機能が相違し、その他は同一である。以下では第 1 実施形態と重複する説明は省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 6 4 】

第 2 実施形態に係る情報処理装置の構成は、第 1 実施形態に係る情報処理装置 1 0 の構

50

成と同一である。第1実施形態においては、判定部323は、不調程度によって異なる閾値を用いて報告数を判定する。これに対して、第2実施形態においては、判定部323は、不調程度によって報告数に重みを付け、共通の閾値(定数)を用いて報告数を判定する。共通の閾値とは、不調程度に応じて変更させることがないことを意味する。

【0065】

判定部323は、算出部322により集計された報告数を不調程度に応じた重みで重み付けし、重み付けされた報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定する。不調程度に応じた重みとは、予め定められ、不調程度が大きいほど大きくなる重みである。

【0066】

一例として、判定部323は、不調程度と重みとが関連付けられた重みテーブルを参照して、不調区間ごとの閾値を取得する。図8は、重みテーブルの一例である。図8に示されるように、不調程度と閾値とが関連付けられている。例えば、不調程度「小」には重み「1」、不調程度「小+」には重み「2」、不調程度「中」には重み「5」、不調程度「中+」には重み「10」、不調程度「大」には重み「20」がそれぞれ関連付けられている。このように、不調程度が大きいほど大きい重みが設定されている。

10

【0067】

判定部323は、例えば図8に示される重みテーブルを用いて不調程度ごとの重みを取得し、不調程度ごとの重みで報告数を重み付けする。図3に示される集計データを例にすると、「区間A」については、不調程度「小」の報告が合計10回、不調程度「中」「中+」の報告はそれぞれ合計2回、不調程度「小+」「大」の報告はそれぞれ合計0回である。不調程度「小」の重みは「1」であるので、重み付けされた報告数は $10 \times 1 = 10$ となる。不調程度「中」の重みは「5」であるので、重み付けされた報告数は $2 \times 5 = 10$ となる。不調程度「中+」の重みは「10」であるので、重み付けされた報告数は $2 \times 10 = 20$ となる。不調程度「小+」「大」の報告はそれぞれ合計0回であるので、重み付けされた報告数は、それぞれ $0 \times 2 = 0$ 及び $0 \times 20 = 0$ となる。同様に、「区間B」については、重み付けされた報告数は、「小」が40、「小+」「中」「中+」「大」がそれぞれ0である。「区間C」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が10、「中」が0、「中+」が10、「大」が10である。「区間D」については、重み付けされた報告数は、「小」「小+」「中」「中+」「大」全て0である。「区間E」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が0、「中」が30、「中+」が0、「大」が0である。「区間F」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が40、「中」が0、「中+」が0、「大」が0である。「区間G」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が4、「中」が10、「中+」が0、「大」が0である。このように、算出部322は、走行区間ごと、かつ、不調程度ごとに報告数を重み付けする。

20

30

【0068】

判定部323は、算出部322により集計された重み付けされた報告数が閾値以上であるか否かを不調程度ごとに判定する。閾値を「20」とし、図3の集計データを例にすると、第1実施形態と同様に、「区間A」は不調程度「中+」の不調区間、「区間B」は不調程度「小」の不調区間、「区間C」は不調程度「大」の不調区間、「区間E」は不調程度「中」の不調区間、「区間F」は不調程度「小+」の不調区間として判定される。判定部323は、「区間D」「区間G」については、不調区間として判定しない。

40

【0069】

他の例として、判定部323は、所定の関数を用いて不調程度が大きいほど大きくなる重みを採用するようにしてもよい。図9は、重みを決定する関数の一例である。図9に示されるグラフは、横軸が不調程度、縦軸が重みである。判定部323は、図9に示されるような不調程度をパラメータとした単調増加関数を用いて、不調程度が大きいほど大きくなる重みを決定してもよい。

【0070】

その他の構成及び処理の流れは第1実施形態に係る情報処理装置10と同一である。

50

【 0 0 7 1 】

以上、第2実施形態に係る情報処理装置は、不調程度が大きいほど報告の重みを大きくすることにより、不調程度が大きい報告ほど、少ない報告数で不調区間であると判定することができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には早期に不調区間であると判定し、不調区間の地図上の位置を配信することができるとともに、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することで、情報の信頼性を確保することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

【 0 0 7 2 】

〔 第3実施形態 〕

第3実施形態に係る情報処理装置は、第1実施形態に係る情報処理装置10と比べて、判定部323の機能が相違し、その他は同一である。以下では第1実施形態と重複する説明は省略し、相違点を中心に説明する。

【 0 0 7 3 】

第3実施形態に係る情報処理装置の構成は、第1実施形態に係る情報処理装置10の構成と同一である。第3実施形態においては、判定部323は、不調程度に応じた重みと報告数とを重み付け加算したスコアと、スコアに対する閾値（定数）とを用いて、不調区間を判定する。

【 0 0 7 4 】

具体的な一例として、判定部323は、算出部322により集計された不調程度ごとの報告数を不調程度に応じた重みを用いて重み付け加算して走行区間ごとにスコアを算出する。不調程度に応じた重みとは、第2実施形態と同様であり、予め定められ、不調程度が大きいほど大きくなる重みである。つまり、判定部323は、図8に示された重みテーブルを用いてもよいし、図9に示されるような不調程度をパラメータとした単調増加関数を用いて、不調程度が大きいほど大きくなる重みを決定してもよい。スコアとは、不調区間を判定するための値である。ここでは、スコアは、その値が大きくなるほど不調区間と設定した方がよいことを示している。

【 0 0 7 5 】

図3に示される集計データを例にすると、「区間A」については、不調程度「小」の報告が合計10回、不調程度「中」「中+」の報告はそれぞれ合計2回、不調程度「小+」「大」の報告はそれぞれ合計0回である。不調程度「小」の重みは「1」であるので、重み付けされた報告数は $10 \times 1 = 10$ となる。不調程度「中」の重みは「5」であるので、重み付けされた報告数は $2 \times 5 = 10$ となる。不調程度「中+」の重みは「10」であるので、重み付けされた報告数は $2 \times 10 = 20$ となる。不調程度「小+」「大」の報告はそれぞれ合計0回であるので、重み付けされた報告数は、それぞれ $0 \times 2 = 0$ 及び $0 \times 20 = 0$ となる。判定部323は、重み付けされた報告数を加算することで、スコアを算出する。つまり「区間A」のスコアは、 $10 + 0 + 10 + 20 + 0 = 40$ となる。同様に、「区間B」については、重み付けされた報告数は、「小」が40、「小+」「中」「中+」「大」がそれぞれ0であり、スコアは40である。「区間C」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が10、「中」が0、「中+」が10、「大」が10であり、スコアは30である。「区間D」については、重み付けされた報告数は、「小」「小+」「中」「中+」「大」全て0であり、スコアは0である。「区間E」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が0、「中」が30、「中+」が0、「大」が0であり、スコアは30である。「区間F」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が40、「中」が0、「中+」が0、「大」が0であり、スコアは40である。「区間G」については、重み付けされた報告数は、「小」が0、「小+」が4、「中」が10、「中+」が0、「大」が0であり、スコアは14である。このように、算出部322は、走行区間ごとに重み付け加算したスコアを算出する。

【 0 0 7 6 】

判定部323は、スコアが閾値以上となった走行区間を不調区間として判定する。閾値

10

20

30

40

50

は、スコアを判定するために、予め定められた値（定数）である。閾値を「20」とし、図3の集計データを例にすると、第1実施形態と同様に、「区間A」「区間B」「区間C」「区間E」「区間F」は不調区間として判定される。判定部323は、「区間D」「区間G」については、不調区間として判定しない。

【0077】

その他の構成及び処理の流れは第1実施形態に係る情報処理装置10と同一である。

【0078】

以上、第3実施形態に係る情報処理装置によれば、不調程度が大きい報告ほど不調区間と判定するためのスコアを大きくすることができる。つまり、報告された不調程度が深刻な場合には、少ない報告数でも不調区間であると設定することができる。同時に、報告された不調程度が深刻でない場合には、ある程度の報告数が蓄積されたときに不調区間であると判定することができる。よって、情報の信頼性と確保しつつ不調程度を考慮して不調区間を設定することができる。

10

【0079】

上述した実施形態は、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。例えば、ECUは、複数の電子制御ユニットから構成されていてもよい。また、サーバ3は複数のサーバから構成されていてもよい。

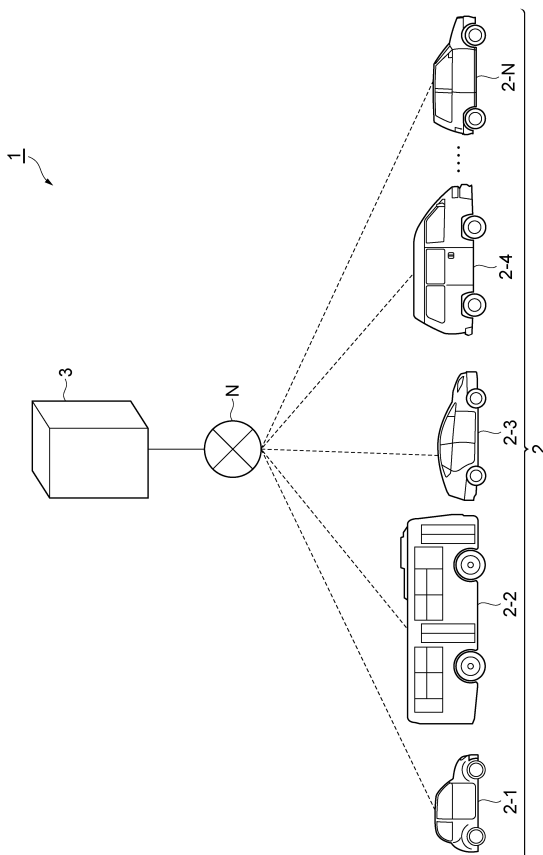
【符号の説明】

【0080】

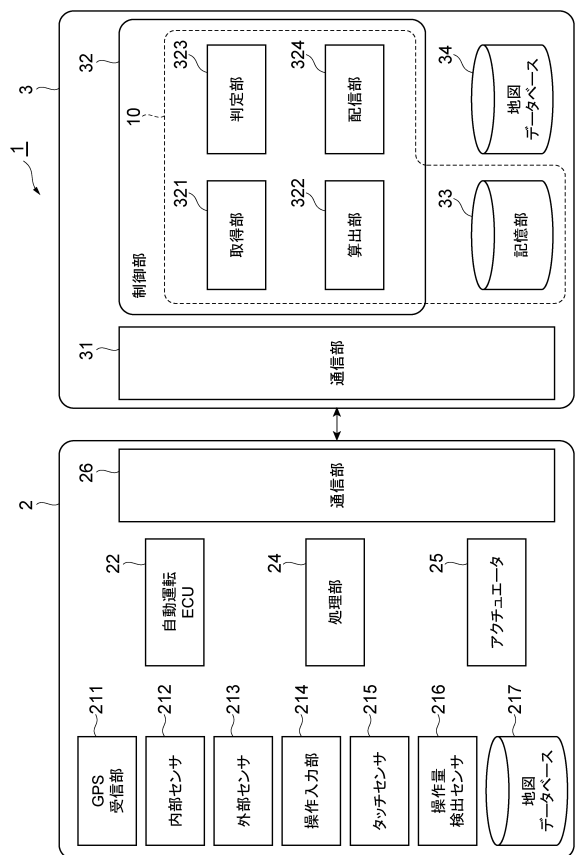
1...車両通信システム、10...情報処理装置、2...車両、3...サーバ、N...ネットワーク、321...取得部、322...算出部、323...判定部、324...配信部。

20

【図1】



【図2】



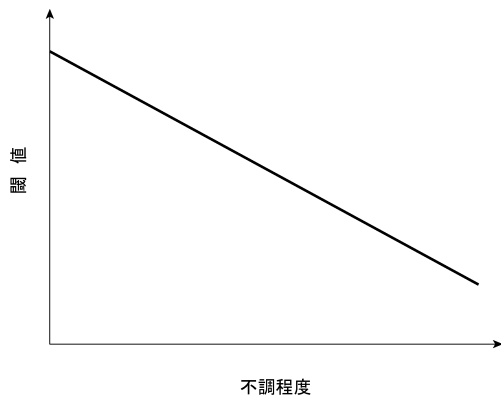
【図3】

不調程度	区間A	区間B	区間C	区間D	区間E	区間F	区間G
小	10	40	0	0	0	0	0
小+	0	0	5	0	0	20	2
中	2	0	0	0	6	0	2
中+	2	0	1	0	0	0	0
大	0	0	1	0	0	0	0

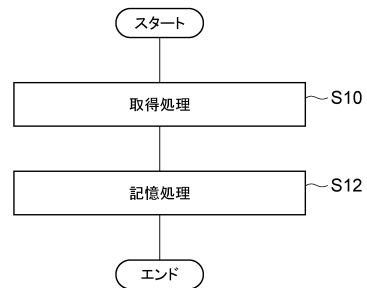
【図4】

不調程度	内容	閾値
小	ふらつく程度	20
小+	ハンズオン発生	10
中	オーバーライド発生	5
中+	オーバーライド発生+急降舵・急減加速	2
大	緊急停止	1

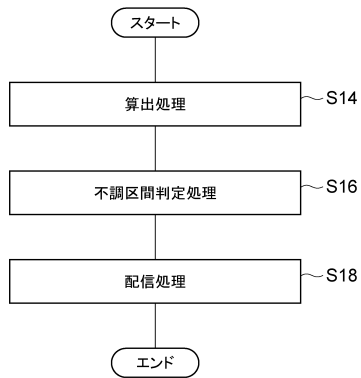
【図5】



【図6】



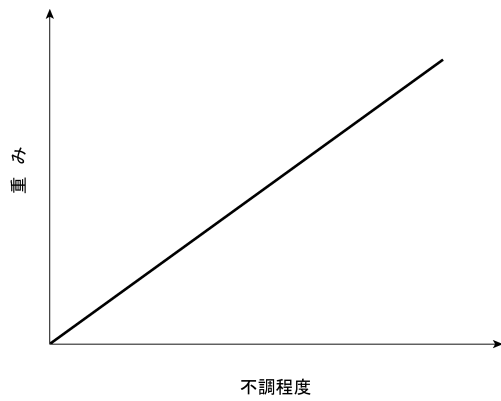
【図7】



【図8】

不調程度	重み
小	1
小+	2
中	5
中+	10
大	20

【図9】



フロントページの続き

審査官 白石 剛史

- (56)参考文献 特開2016-028927(JP,A)
特開2016-095831(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0254986(US,A1)
特開2008-134754(JP,A)
特表2013-544695(JP,A)
特開2015-206655(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0253772(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 8 G	1 / 1 6
B 6 0 R	2 1 / 0 1
B 6 0 W	5 0 / 0 8
G 0 8 G	1 / 0 1
G 0 8 G	1 / 1 3