

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6969072号  
(P6969072)

(45) 発行日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(24) 登録日 令和3年11月1日 (2021. 11. 1)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G08G</b> 1/16 C
<b>B60W</b>	<b>30/08</b>	<b>(2012.01)</b>	<b>B60W</b> 30/08
<b>G08G</b>	<b>1/09</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G08G</b> 1/09 H

請求項の数 20 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-49231 (P2016-49231)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成28年3月14日 (2016. 3. 14)		ソニーグループ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-167587 (P2017-167587A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017. 9. 21)	(74) 代理人	100121131
審査請求日	平成31年2月19日 (2019. 2. 19)		弁理士 西川 孝
		(74) 代理人	100082131
			弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	唐 懿夫
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	高野 裕昭
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、プログラム、およびビークル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を制御する制御部を

備え、

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報には、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタが含まれ、

前記制御部は、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように前記センシング部を制御する

情報処理装置。

【請求項 2】

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報には、前記キーファクタに対応する閾値が含まれ、

前記制御部は、取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを設定する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記制御部は、取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記

閾値とが近似している場合、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを向上させる

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記センシング部により取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、ピークルの制御を行うピークル制御部への推奨運転モードの実行の要請を判定する

請求項 2 又は 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記推奨運転モードの実行を要請する場合、前記ピークル制御部からの前記推奨運転モードの実行の可否を表すフィードバック情報に基づいて、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを設定する

請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記推奨運転モードを実行できる場合、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを低下させる

請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記フィードバック情報に応じて、前記ピークルの運転者に対して警告を提示する警告部をさらに備える

請求項 5 又は 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記推奨運転モードには、走行制限速度、ライト類のオン・オフ、ワイパーのオン・オフ、曇り止めのオン・オフ、オーディオの音量、各種のセンサの起動、自動運転（速度制御、操舵制御、前車追従、自動ブレーキなどを含む）の使用、または走行ルートの変更のうちの少なくとも一つが含まれる

請求項 4 から 7 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記センシング部により取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、発生し得る交通事故に対する警告レベルを判定する判定部と、

判定された警告レベルに応じて、運転者に対して警告を提示する警告部とをさらに備える

請求項 2 から 6 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、さらに前記センシング部の性能に基づいて、前記センシング部を制御する

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記事故を防止するための情報は、走行時に設定される所定のパラメータに関する情報、または、前記センシング部が周囲の環境をセンシングするための所定のパラメータを含む

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記事故を防止するための情報に基づいて、映像または音声で警告を行う

請求項 1 から 11 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 13】

前記制御部は、前記事故を防止するための情報と前記センシング部の性能とに基づいた警告を行う

10

20

30

40

50

請求項 1 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

過去に発生した交通事故に関する情報を取得する取得部と、

取得された過去に発生した交通事故に関する情報に基づいて、過去に交通事故が起きた条件を分析する分析部と、

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報をエリア毎に対応付けて蓄積する蓄積部とをさらに備える

請求項 1 から 1 3 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

前記過去に発生した交通事故に関する情報には、発生日時、場所、天候、道路状況、事故状況、車両情報、または運転者情報のうちの少なくとも一つが含まれる

10

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 6】

前記事故を防止するための情報を受信する受信部と、

前記センシング部とをさらに備える

請求項 1 から 1 5 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 1 7】

前記センシング部は、周囲を走行するビークルに関する情報を、V2V通信を介して前記ビークルから収集する

請求項 1 6 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 1 8】

情報処理装置による、

現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタを含む情報であって、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように制御する制御ステップを

情報処理方法。

【請求項 1 9】

コンピュータを、

現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタを含む情報であって、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように制御する制御部と

30

して機能させるプログラム。

【請求項 2 0】

運転者の操作に応じて走行するビークルにおいて、

前記ビークルに発生し得る交通事故を予測する情報処理部と、

前記情報処理部に対して電力を供給する電源部と

を備え、

前記情報処理部は、

40

周囲の環境をセンシングするセンシング部と、

過去に交通事故が起きた条件に関する情報を含み、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信部と、

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、前記センシング部を制御する制御部とを備え、

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報には、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタが含まれ、

前記制御部は、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように前記センシング部を制御する

ビークル。

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、情報処理装置、情報処理方法、プログラム、およびビークルに関し、特に、例えば、自動車に代表されるビークルに対して交通事故の発生を予測できるようにした情報処理装置、情報処理方法、プログラム、およびビークルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、交通事故は日常生活における最も致命的な事故の一つとなっている。以下、ある運転者が運転する自動車を自車、自車の周囲を走行している車を他車と称し、他者の運転者を他者と称する。また、交通事故とは、自動車対自動車、自動車対2輪車（自転車を含む）、および自動車対歩行者などの事故を含むものとする。

10

**【0003】**

交通事故の要因（ファクタ）は、人的要因と環境的要因に分類される。

**【0004】**

人的要因としては、運転者の技量や経験の不足、運転者の注意散漫な運転、運転者の無謀な運転などを挙げることができる。

**【0005】**

環境的要因としては、道路状況、気象状況、他車からの影響などを挙げることができる。

20

**【0006】**

上述した人的要因による交通事故を防ぐ対策としては、運転者の運転中の生理データ、自車の状態情報、交通情報、走行履歴情報などを検出し、それらに基づいて運転者に対する客観的な運転特性を推定して運転者に提示するものがある（例えば、特許文献参照）。

**【0007】**

上述した環境的要因による交通事故を防ぐ対策としては、過去に発生した交通事故に関する情報データベースに蓄積しておき、過去に交通事故が多発している危険エリアを走行する場合には運転者に注意を促すものがある（例えば、特許文献2参照）。

**【0008】**

また、自車と他車との相対位置、他車の動きなどを検出して、他車に起因する交通事故の発生を予測して運転者に注意を促すものも提案されている（例えば、特許文献3参照）。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0009】**

【特許文献1】特開2010-152497号公報

【特許文献2】特開2006-163973号公報

【特許文献3】特開2011-113150号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

40

**【0010】**

上述したように、他車の動きを検出して交通事故の発生を予測する発明は存在する。しかしながら、他車を運転する他者が上述した人的要因を有していたとしても、自車側ではそれを検知して事故の発生を予測することができなかった。

**【0011】**

本開示はこのような状況に鑑みてなされたものであり、自車の周囲を走行する他車とその運転者である他者に関する情報も検出して、自動車交通事故の発生を予測できるようにするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0012】**

50

本開示の第１の側面である情報処理装置は、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を制御する制御部を備え、前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報には、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタが含まれ、前記制御部は、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように前記センシング部を制御する。

【００１４】

前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報に、前記キーファクタに対応する閾値が含ませ、前記制御部には、取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを設定させることができる。

10

【００１５】

前記制御部には、取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とが近似している場合、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを向上させることができる。

【００１６】

前記制御部には、前記センシング部により取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、ビークルの制御を行うビークル制御部への推奨運転モードの実行の要請を判定させることができる。

前記制御部には、前記推奨運転モードの実行を要請する場合、前記ビークル制御部からの前記推奨運転モードの実行の可否を表すフィードバック情報に基づいて、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを設定させることができる。

20

【００１７】

前記制御部には、前記推奨運転モードを実行できる場合、前記センシング部がセンシングを行う周期、範囲、解像度、及び、感度のうち少なくとも一つを低下させることができる。

【００１８】

本開示の第１の側面である情報処理装置は、前記フィードバック情報に応じて、前記ビークルの運転者に対して警告を提示する警告部をさらに備えることができる。

30

【００１９】

前記推奨運転モードには、走行制限速度、ライト類のオン・オフ、ワイパーのオン・オフ、曇り止めのオン・オフ、オーディオの音量、各種のセンサの起動、自動運転（速度制御、操舵制御、前車追従、自動ブレーキなどを含む）の使用、または走行ルートの変更のうちの少なくとも一つが含まれるようにすることができる。

【００２０】

本開示の第１の側面である情報処理装置は、前記センシング部により取得された前記センシングデータと、前記キーファクタに対応する前記閾値とを比較した結果に基づいて、発生し得る交通事故に対する警告レベルを判定する判定部と、判定された警告レベルに応じて、運転者に対して警告を提示する警告部とをさらに備えることができる。

40

【００２１】

前記制御部には、さらに前記センシング部の性能に基づいて、前記センシング部を制御させることができる。

前記事故を防止するための情報には、走行時に設定される所定のパラメータに関する情報、または、前記センシング部が周囲の環境をセンシングするための所定のパラメータを含ませることができる。

前記制御部には、前記事故を防止するための情報に基づいて、映像または音声で警告を行わせることができる。

前記制御部には、前記事故を防止するための情報と前記センシング部の性能とに基づいた警告を行わせることができる。

50

## 【 0 0 2 2 】

本開示の第 1 の側面である情報処理装置は、過去に発生した交通事故に関する情報を取得する取得部と、取得された過去に発生した交通事故に関する情報に基づいて、過去に交通事故が起きた条件を分析する分析部と、前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報をエリア毎に対応付けて蓄積する蓄積部とをさらに備えることができる。

## 【 0 0 2 3 】

過去に発生した交通事故に関する前記情報には、発生日時、場所、天候、道路状況、事故状況、車両情報、または運転者情報のうちの少なくとも一つが含まれるようにすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

本開示の第 1 の側面である情報処理装置は、前記事故を防止するための情報を受信する受信部と、前記センシング部とをさらに備えることができる。

## 【 0 0 2 6 】

前記センシング部は、周囲を走行するビークルに関する情報を、V2V通信を介して前記ビークルから収集することができる。

## 【 0 0 2 7 】

本開示の第 1 の側面である情報処理方法は、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタを含む情報であって、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように制御する制御ステップを含む。

## 【 0 0 2 8 】

本開示の第 1 の側面であるプログラムは、コンピュータを、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタを含む情報であって、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部を、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように制御する制御部として機能させる。

## 【 0 0 2 9 】

本開示の第 1 の側面においては、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報に含まれる、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタを含む情報であって、過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、周囲の環境をセンシングするセンシング部が、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように制御される。

## 【 0 0 3 0 】

本開示の第 2 の側面であるビークルは、運転者の操作に応じて走行するビークルにおいて、前記ビークルに発生し得る交通事故を予測する情報処理部と、前記情報処理部に対して電力を供給する電源部とを備え、前記情報処理部は、周囲の環境をセンシングするセンシング部と、過去に交通事故が起きた条件に関する情報を含み、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信部と、前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、前記センシング部を制御する制御部とを備え、前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報には、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタが含まれ、前記制御部は、前記キーファクタに対応するセンシングデータを取得するように前記センシング部を制御する。

## 【 0 0 3 1 】

本開示の第 2 の側面においては、周囲の環境がセンシングされ、過去に交通事故が起きた条件に関する情報を含み、現在位置に応じたエリアに関する事故を防止するための情報が受信され、前記過去に交通事故が起きた条件に関する情報に基づいて、前記センシング部が制御されるとともに、前記エリアにおいて発生した交通事故のキーファクタに対応するセンシングデータを取得するように前記センシング部が制御される。

## 【 発明の効果 】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

本開示の第 1 および第 2 の側面によれば、自車の周囲を走行する他車とその運転者である他者に関する情報も検出して、自動車交通事故の発生を予測することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 3 】

【図 1】本開示を適用したビークルを含むシステムの構成例を示す図である。

【図 2】本開示を適用した情報処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図 3】ビークルに備えられている各種センサとそれによって検出できる情報の対応関係の例を示す図である。

【図 4】リアルタイム性が有る車両情報および運転者情報を検出するためのセンサの対応関係の例を示す図である。 10

【図 5】過去事故情報の例を示す図である。

【図 6】過去事故情報のファクタを示す図である。

【図 7】キーファクタの閾値の例を示す図である。

【図 8】キーファクタと推奨運転モードの関係の例を示す図である。

【図 9】リアルタイムデータの組み合わせの例を示す図である。

【図 10】フィードバック情報の例を示す図である。

【図 11】センシングモードの違いを示す図である。

【図 12】リアルタイムデータの組み合わせの例を示す図である。

【図 13】情報蓄積処理を説明するフローチャートである。 20

【図 14】事故予測処理を説明するフローチャートである。

【図 15】一般的なナビゲーション画面の表示例を示す図である。

【図 16】危険エリアに入ったことを表す警告表示の一例を示す図である。

【図 17】ハイレベルの警告表示の一例を示す図である。

【図 18】ミドルレベルの警告表示の一例を示す図である。

【図 19】推奨運転モードの実行を通知する画面の表示の一例を示す図である。

【図 20】推奨運転モードの実行を通知する画面の表示の一例を示す図である。

【図 21】汎用のコンピュータの構成例を示すブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 3 4 】

30

以下、本開示を実施するための最良の形態（以下、実施の形態と称する）について、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 3 5 】

< 本開示を適用したビークルを含むシステムの構成例 >

図 1 は、本開示を適用したビークルを含むシステムの構成例を示している。

## 【 0 0 3 6 】

自動車に代表されるビークル 10 は、ビークル自体の状態を表す情報（以下、車両情報と称する）を、例えばLTE通信やWiMAXなどの無線通信網（通信基地局 11 を含む）を介してクラウドサーバ 12 に送信する。また、ビークル 10 は、クラウドサーバ 12 に蓄積されている、所定サイズのエリア毎の過去の交通事故に関する情報（以下、過去事故情報と称する）と、所定サイズのエリア毎交通事故が発生しなかった時の情報（以下、安全運転情報と称する）を取得する。また、ビークル 10 は、道路状況の情報、天候に関する情報などリアルタイム性が有る情報もクラウドサーバ 12 から取得する。 40

## 【 0 0 3 7 】

さらに、ビークル 10（例えば、ビークル 10 - 0）は、その周囲を走行している他のビークル 10（例えば、ビークル 10 - 1）との間でV2V(Vehicle-Vehicle)通信により、運転者情報および車両情報を互いにリアルタイムで通信するとともに、交通事故の発生を予測した場合、その旨をリアルタイムに通知する。

## 【 0 0 3 8 】

またさらに、ビークル 10 は、クラウドサーバ 12 から取得した各種の情報を、V2V通 50

信によって他車と共有することもできる。

【 0 0 3 9 】

< ビークル 1 0 に搭載されている情報処理装置の構成例 >

図 2 は、ビークル 1 0 に搭載されている情報処理装置の構成例を示している。

【 0 0 4 0 】

該情報処理装置 2 0 は、情報処理装置 2 0 が搭載されているビークル 1 0 が交通事故を起こす可能性が有る場合に段階的な警告を行うものであり、事故予測処理と、事故予測処理の準備として予め実行しておく情報蓄積処理（いずれも詳細後述）を行うものである。

【 0 0 4 1 】

該情報処理装置 2 0 は、データ分析更新部 2 1、リアルタイムデータ収集制御部 2 5、センサ部 2 6、通信部 2 7、システム制御部 2 8、および警告部 2 9 から構成される。

10

【 0 0 4 2 】

データ分析更新部 2 1 は、過去データ収集部 2 2、データ分析部 2 3、およびデータベース 2 4 を含む。

【 0 0 4 3 】

過去データ収集部 2 2 は、例えばクラウドサーバ 1 2 から過去事故情報および安全運転情報を取得してデータ分析部 2 3 に供給する。

【 0 0 4 4 】

過去事故情報には、過去に発生した交通事故の発生日時、場所、天候、道路状況、事故状況、車両情報、運転者情報が含まれる。

20

【 0 0 4 5 】

上記した天候には、例えば、晴れ、曇り、降雨、降雪、濃霧、強風などの区別、温度、湿度、気圧、明るさなどが含まれる。道路状況には、例えば、一般道や高速道、山道、農道、高架路などの道路の種類、直線やカーブ、T字路などの道路形状、舗装の材質、道幅、傾斜、平面性、カーブの曲率などが含まれる。

【 0 0 4 6 】

事故状況には、例えば、死者の数、重傷者の数、軽傷者の数、車両その他の破損状態、関係した車両数などが含まれる。車両情報には、例えば、メーカー、車種、年式、サイズ、車重、製造年月、積算走行距離、走行速度、乗員数、車載重量、タイヤ空気圧、ライト類やワイパー、曇り止め等の動作状況などが含まれる。

30

【 0 0 4 7 】

運転者情報には、例えば、年齢、性別、身長、体重、視力、脈拍数、心拍数、血圧、呼吸数、瞬きやあくびの回数、性格、病歴、薬服用歴、運転免許の種類、運転歴、交通事故履歴、交通違反処分履歴、犯罪歴などが含まれる。

【 0 0 4 8 】

安全運転情報には、各エリアで事故が発生していない時の天候、道路状況、車両情報、運転者情報が含まれる。

【 0 0 4 9 】

データ分析部 2 3 は、情報蓄積処理では、過去データ収集部 2 2 から供給された過去事故情報を分析し、所定サイズのエリア毎にそこで発生した交通事故の主要因（キーファクタ）とその閾値を決定する。

40

【 0 0 5 0 】

また、データ分析部 2 3 は、情報蓄積処理では、決定した交通事故のキーファクタとその閾値や過去データ収集部 2 2 から供給された安全運転情報に基づき、所定サイズのエリア毎の推奨運転モード（走行制限速度、ライト類のオン・オフ、ワイパーのオン・オフ、曇り止めのオン・オフ、オーディオの音量、各種のセンサの起動、自動運転（速度制御、操舵制御、前車追従、自動ブレーキなどを含む）の使用、走行ルートの変更などからなる）を決定する。

【 0 0 5 1 】

なお、上述したデータ分析部 2 3 による情報蓄積処理は、所定の周期（例えば、毎日 1

50



回、毎週 1 回、毎月 1 回など) で実行すればよい。

【 0 0 5 2 】

また、上述した過去事故情報の分析と安全運転情報の分析は、データ分析部 2 3 の代わりにクラウドサーバ 1 2 において実行するようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

データ分析部 2 3 は、事故予測処理では、センサ部 2 6 から供給される自車のリアルタイム性のある車両情報および運転者情報、並びに、通信部 2 7 から供給される他車の車両情報および運転者情報を分析することによって交通事故の発生を予測する。具体的には、交通事故の 1 以上のキーファクタとそれに対応する閾値 とを比較し、比較結果に基づいて警告レベルを決定する。そして、決定した警告レベルを警告部 2 9 に通知するとともに、推奨運転モードをシステム制御部 2 8 に通知する。

10

【 0 0 5 4 】

警告部 2 9 に通知される警告レベルは、例えば、3 段階に分かれている。閾値を大幅に超えているキーファクタの数  $k$  が、0 以上であって第 1 の閾値  $n$  未満であれば、警告レベルをローレベルとする。閾値を大幅に超えているキーファクタの数  $k$  が、第 1 の閾値  $n$  以上であって、第 1 の閾値よりも大きな第 2 の閾値  $m$  未満であれば、警告レベルをミドルレベルとする。閾値を大幅に超えているキーファクタの数  $k$  が、第 2 の閾値  $m$  以上であれば、警告レベルをハイレベルとする。

0	$k < n$	ローレベル
$n$	$k < m$	ミドルレベル
$m$	$k$	ハイレベル

20

【 0 0 5 5 】

ただし、運転歴をキーファクタとしてその閾値を比較する場合、その値の大小関係は上述した場合と反対になる。すなわち、キーファクタとしての降水量をその閾値 と比較する場合には、降水量が閾値 よりも大幅に多いか否かを比較することになる。これに対して、キーファクタとしての運転歴をその閾値 と比較する場合は、運転歴が閾値 よりも大幅に少ないか否かを比較することになる。

【 0 0 5 6 】

またさらに、データ分析部 2 3 は、事故予測処理では、推奨運転モードを通知したシステム制御部 2 8 からのフィードバック情報に基づき、リアルタイムデータ収集制御部 2 5 にセンシングモード (ローモード (省エネルギーモード)、ノーマルモード、またはハイモード) を通知する。

30

【 0 0 5 7 】

センシングモードは、センシングを行う周期 (頻度)、範囲、解像度、感度等が異なる。ローモード (省エネルギーモード) では、ノーマルモードに比較して、センシングを行う周期が長く、範囲が狭く、解像度が低く、感度が低く設定される。これによりセンシングに要する電力などのリソースの消費などを抑えることができる。

【 0 0 5 8 】

反対に、ハイモードでは、ノーマルモードに比較して、センシングを行う周期が短く、範囲が広く、解像度が高く、感度が高く設定される。これによりセンシングに要するリソースの消費は増加するものの、交通事故の予測に役立つセンシングデータを取得することができる。

40

【 0 0 5 9 】

データベース 2 4 には、データ分析部 2 3 の分析結果、すなわち、エリア毎の交通事故のキーファクタとその閾値と、推奨運転モードがその都度、蓄積、更新される。

【 0 0 6 0 】

また、データベース 2 4 には、危険エリア (事故多発エリア) の位置情報や、自車の運転者情報のうち、リアルタイム性がないもの (例えば、年齢、性別、身長、体重、視力、病歴、運転歴、交通事故履歴、交通違反処分履歴など) が蓄積されている。

【 0 0 6 1 】

50

リアルタイムデータ収集制御部 25 は、データベース 24 からデータ分析部 23 を介して通知される危険エリアのキーファクタに基づき、センサ部 26 に対してセンシングするデータの種別を指定するとともにセンシングモードを設定し、リアルタイム性のある車両情報（例えば、走行速度、車載重量、タイヤ空気圧、ライト類やワイパーや曇り止めの動作状況など）および運転者情報（瞳孔の開度、脈拍数、心拍数、血圧、呼吸数、瞬きやあくびの回数など）を取得させる。また、リアルタイムデータ収集制御部 25 は、通信部 27 を制御して、他車の車両情報および運転者情報を取得させる。

【0062】

センサ部 26 は、設定されたセンシングモードに従い、ビークル 10 に備えられている各種センサを制御し、リアルタイムデータ収集制御部 25 から指定された、リアルタイム性のある車両情報および運転者情報を取得してデータ分析部 23 に供給する。

10

【0063】

図 3 は、ビークル 10 に備えられており、各種センサとそれによって得られる情報との対応関係を示している。

【0064】

図 4 は、リアルタイム性が有る車両情報および運転者情報とそれらを検出するための各種センサの対応関係の例を示している。

【0065】

例えば、一般情報としてのビークル 10 の位置および日時は、GPSセンサによって取得できる。運転者情報は、例えば、瞳孔・虹彩検知センサ、五感センサ、バイタルセンサ、音声認識センサなどを用いて収集できる。車両情報、道路状態、および外気の状態についても、それぞれ対応するセンサによって取得できる。

20

【0066】

通信部 27 は、無線通信網または他車とのV2V通信を介して、他車の車両情報および運転者情報を取得してデータ分析部 23 に供給する。

【0067】

システム制御部 28 は、データ分析部 23 から通知される推奨運転モードの実行を、ビークル 10 に搭載されているビークル制御部 10a に要請して推奨運転モードの実行の可否を確認（要求された機能を備えているか否か、供えている場合には起動できるか否かを判定する）し、確認結果（フィードバック情報）をデータ分析部 23 にフィードバックする。

30

【0068】

警告部 29 は、データ分析部 23 から通知される 3 段階の警告レベル（ローレベル、ミドルレベル、またはハイレベル）に従い、周期、音量、GUIの表示方法などを変えて運転者に対して注意を促すための警告を行う。

【0069】

例えば、警告レベルがハイレベルである場合、少なくとも警告レベルがミドルレベルになるまで短い周期で警告を行う。警告レベルがミドルレベルである場合、少なくとも 1 回は警告を行う。警告レベルがローレベルである場合、警告は行わない。ただし、警告レベルがローレベルである場合にも警告を行うようにしてもよい。

40

【0070】

<データ分析部 23 による交通事故のキーファクタとその閾値の決定>

次に、データ分析部 23 の情報蓄積処理における交通事故のキーファクタとその閾値の特定方法について説明する。

【0071】

データ分析部 23 は、過去データ収集部 22 から供給される過去事故情報に基づき、次式（1）により定義される、交通事故  $k$  の重大性を表す事故係数  $C_k$  を算出する。

【0072】

【数 1】

$$C_k = N_{\text{vehicle}} * C_{\text{vehicle}} + N_{\text{death}} * C_{\text{death}} + \sum_{i=0,1} N_{(\text{injury}, i)} * C_{(\text{injury}, i)} \quad \dots (1)$$

【0073】

ここで、 $N_{\text{vehicle}}$  は、当該事故により破損した車両の数を表す値である。

$C_{\text{vehicle}}$  は、 $N_{\text{vehicle}}$  に乗算する係数であって0.1とされている。

$N_{\text{death}}$  は、当該事故により死亡した人数を表す値である。

$C_{\text{death}}$  は、 $N_{\text{death}}$  に乗算する係数であって0.5とされている。

10

$N_{(\text{injury}, 0)}$  は、軽傷者数を表す値である。

$N_{(\text{injury}, 1)}$  は、重傷者数を表す値である。

$C_{(\text{injury}, 0)}$  は、 $N_{(\text{injury}, 0)}$  に乗算する係数であって0.1とされている。

$C_{(\text{injury}, 1)}$  は、 $N_{(\text{injury}, 1)}$  に乗算する係数であって0.2とされている。

【0074】

なお、上述した各係数の値は一例であって他の値であってもよい。また、式(1)以外の数式を用いて事故係数 $C_k$ の算出するようにしてもよい。

【0075】

次に、データ分析部23は、各ファクタ $F_i$ （例えば、運転者の健康状態、運転者の運転歴、車両の状態、道路傾斜、降雨、濃霧、降雪、夜間など）が、あるエリアで発生した複数の交通事故に対してどの程度影響を及ぼしているかを表すファクタ係数 $C_{F_i}$ として、次式(2)で定義されるように、影響を及ぼした交通事故の事故係数 $C_k$ の総和を算出する。

20

【0076】

【数 2】

$$C_{F_i} = \sum_k C_k \quad \dots (2)$$

さらに、データ分析部23は、各ファクタ $F_i$ のうち、対応するファクタ係数 $C_{F_i}$ が所定の閾値を超えている1以上のファクタ $F_i$ を特定して、それらをそのエリアにおける交通事故のキーファクタに決定し、決定した各キーファクタの閾値を定義する。ここで閾値は、各ファクタ $F_i$ に対応するファクタ係数 $C_{F_i}$ に基づいて決定すればよい。またさらに、データ分析部23は、各キーファクタに対してその閾値を決定する。

30

【0077】

<キーファクタの決定の具体例>

図5は、あるエリアにおいて発生した5件の交通事故に対応する過去事故情報の例を示している。図6は、上記5件の交通事故に対して列挙しているファクタが影響しているか否かを示している。

【0078】

例えば、Accident ID1の交通事故に対応する過去事故情報は、破損車両数が1、死者数が0、軽傷者数が1、重傷者数が0であるので、事故係数 $C_1$ は、式(1)に従い、以下のとおり計算される。Accident ID2乃至Accident ID5で表される交通事故の事故係数 $C_2$ 乃至 $C_5$ についても同様である。

40

$$C_1 = 1 \times 0.1 + 0 \times 0.5 + 1 \times 0.1 + 0 \times 0.2 = 0.2$$

$$C_2 = 2 \times 0.1 + 0 \times 0.5 + 3 \times 0.1 + 0 \times 0.2 = 0.5$$

$$C_3 = 2 \times 0.1 + 1 \times 0.5 + 1 \times 0.1 + 1 \times 0.2 = 1.0$$

$$C_4 = 4 \times 0.1 + 2 \times 0.5 + 0 \times 0.1 + 2 \times 0.2 = 1.8$$

$$C_5 = 1 \times 0.1 + 1 \times 0.5 + 0 \times 0.1 + 4 \times 0.2 = 1.4$$

【0079】

次に、図6に挙げられている6種類の各キーファクタについてのファクタ係数 $C_{F_i}$ を式

50

(2)に従って算出する。例えば、ファクタとして想定されている運転者の健康状態が交通事故に影響しているのは、Accident ID2の交通事故のみである。よって、ファクタ $F_{driver's\ bad\ state}$ に対応するファクタ係数 $C_{driver's\ bad\ state}$ は以下のとおりとなる。他のファクタについても同様である。

$$C_{driver's\ bad\ state} = C_2 = 0.5$$

$$C_{lack\ of\ experience} = C_1 + C_3 + C_4 = 3.0$$

$$C_{bad\ state\ of\ vehicle} = C_2 + C_3 = 1.5$$

$$C_{road\ slope} = C_1 + C_3 + C_4 = 3.0$$

$$C_{rain} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 3.5$$

$$C_{fog} = C_5 = 1.4$$

$$C_{snow} = 0$$

$$C_{night} = C_2 + C_4 = 2.3$$

【0080】

ここで、ファクタ係数 $C_{Fi}$ に対する閾値を2.5と定義すれば、ファクタ係数 $C_{Fi}$ が2.5を超えているファクタである $F_{lack\ of\ experience}$ （運転者の運転歴）、 $F_{road\ slope}$ （道路傾斜）、および $F_{rain}$ （降雨）がキーファクタに決定される。

【0081】

図7は、各キーファクタに対する閾値の例を示している。例えば、キーファクタである $F_{rain}$ （降雨）に対しては、その閾値に降水量（図7の場合、110mm/h）が定義される。キーファクタである $F_{road\ slope}$ （道路傾斜）に対しては、その閾値に傾斜角度（図7の場合、40度）が定義される。キーファクタである $F_{lack\ of\ experience}$ （運転者の運転歴）に対しては、その閾値に月数（図7の場合、6カ月）が定義される。

【0082】

<交通事故のキーファクタと推奨運転モードの関係>

次に、図8は、キーファクタと推奨運転モードの関係の例を示している。

【0083】

あるエリアの推奨運転モードのパラメータは、交通事故のキーファクタと、安全運転情報に基づいて決定される。例えば、あるエリアにおける車対車の交通事故のキーファクタとして、雨と脇見運転が決定された場合、推奨運転モードの内容として、ミリ波レーダ、ワイパーセンサ、およびドライバモニタの起動と、時速30km以下での自動運転が決定される。

【0084】

また例えば、あるエリアにおける車対自転車の交通事故のキーファクタとして、夜間運転とスピード超過が決定された場合、推奨運転モードの内容として、ミリ波レーダ、スピードセンサ、およびドライバモニタの起動と、時速60km以下での自動運転が決定される。

【0085】

また例えば、あるエリアにおける車対歩行者の交通事故のキーファクタとして、脇見運転が決定された場合、推奨運転モードの内容として、赤外線レーダ、人車通信、および車載フロントカメラの起動と、時速30km以下での手動運転が決定される。

【0086】

<推奨運転モードの実行が要請される場合の具体例>

次に、推奨運転モードの実行が要請される場合の具体例について説明する。あるエリアにおける交通事故の1以上のキーファクタのパラメータがその閾値を大幅に超えている場合、推奨運転モードの実行がピークル10側に要請される。

【0087】

以下の説明では、あるエリアにおける交通事故のキーファクタとその閾値は、図7に示されたとおりとする。

【0088】

図9は、データ解析部23から現エリアのキーファクタを通知されたリアルタイムデータ収集制御部25が、センサ26を制御して取得したリアルタイムデータの組み合わせ(P

10

20

30

40

50

arameter Set)の例を示している。

【 0 0 8 9 】

1 番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter SetID=1)の場合、降水量は 0 mm/h、道路傾斜は10度、運転者の運転歴は60カ月である。この場合、3つのキーファクタのいずれのパラメータも明らかに閾値を下回っているので、推奨運転モードの実行は要請されない。

【 0 0 9 0 】

2 番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter SetID=2)の場合、降水量は108mm/h、道路傾斜は41度、運転者の運転歴は 6 カ月である。この場合、3つのキーファクタのいずれのパラメータも閾値に近似した値で、閾値を大幅に超えているとは判断できないので、この段階での推奨運転モードの実行の要請は保留されて、センシングモードがハイモードに設定され、再びリアルタイムデータのセンシングが行われる。

10

【 0 0 9 1 】

3 番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter SetID=3)の場合、降水量は150mm/h、道路傾斜は60度、運転者の運転歴は 2 カ月である。この場合、3種類のキーファクタのパラメータが閾値を大幅に超えているので、例えば、走行速度制限とワイパーの使用を含む推奨運転モードの実行が要請される。

【 0 0 9 2 】

4 番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter SetID=4)の場合、降水量は150mm/h、道路傾斜は60度、運転者の運転歴は12カ月である。この場合、2種類のキーファクタ(降水量と道路傾斜)のパラメータが閾値を大幅に超えているので、例えば、走行速度制限とワイパーの使用を含む推奨運転モードの実行が要請される。

20

【 0 0 9 3 】

5 番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter SetID=5)の場合、降水量は150mm/h、道路傾斜は30度、運転者の運転歴は12カ月である。この場合、1種類のキーファクタ(降水量)のパラメータが閾値を大幅に超えているので、例えば、走行速度制限とワイパーの使用を含む推奨運転モードの実行が要請される。

【 0 0 9 4 】

< 推奨運転モードの実行の可否を表すフィードバックについて >

図 10 は、システム制御部 28 がビークル制御部 10 a に対して、例えば、走行速度制限とワイパーの使用を含む推奨運転モードの実行を要請してその可否を確認して、その確認結果をデータ分析部 23 にフィードバックするときのフィードバック情報の例を示している。

30

【 0 0 9 5 】

1 番目の例(Needed Vehicle System Set=1)では、速度の自動調整とワイパーの起動が可能であることに加えて、運転者の運転歴が18カ月であることがフィードバック情報として通知される。この場合、推奨運転モードの実行が可能であるので、この後、センシングモードがローモードに変更される。

【 0 0 9 6 】

2 番目の例(Needed Vehicle System Set=2)では、速度の自動調整とワイパーの起動が可能であることに加えて、運転者の運転歴が 2 カ月であることがフィードバック情報として通知される。この場合も、推奨運転モードの実行が可能であるので、この後、センシングモードがローモードに変更される。

40

【 0 0 9 7 】

3 番目の例(Needed Vehicle System Set=1)では、速度の自動調整が可能、ワイパーの起動が不可能であることに加えて、運転者の運転歴が 2 カ月であることがフィードバック情報として通知される。この場合、推奨運転モードのうち、速度制限については実行が可能であるが、ワイパーの使用については不可能なので、この後もセンシングモードはノーマルモード(またはハイモード)のまま変更されない。

【 0 0 9 8 】

50

4番目の例(Needed Vehicle System Set=1)では、速度の自動調整とワイパーの起動が不可能であることに加えて、運転者の運転歴が2カ月であることがフィードバック情報として通知される。この場合、推奨運転モードの実行が不可能であるので、この後もセンシングモードはノーマルモード(またはハイモード)のまま変更されない。

【0099】

<センシングモードのノーマルモードとローモードの違いの具体例>

次に、図11は、センシングモードのノーマルモードとローモードにおける頻度、範囲、解像度、および感度の違いを示している。同図に示されるように、センシングモードのノーマルモードとローモードとで頻度などを変更することにより、ローモードでは省エネルギーを実現できる。

10

【0100】

<警告レベルの決定の具体例>

次に、警告レベルの決定の具体例について説明する。以下の説明では、あるエリアにおける交通事故のキーファクタとその閾値は、図7に示されたとおりとする。また、閾値を大幅に超えているキーファクタの数 $k$ と比較する第1の閾値 $n$ を1、第2の閾値 $m$ を2と定義する。

【0101】

図12は、データ解析部23から現エリアのキーファクタを通知されたリアルタイムデータ収集制御部25が、センサ26を制御して取得したリアルタイムデータの組み合わせ(Parameter Set)の例を示している。

20

【0102】

1番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Scenario ID=1)の場合、降水量は108mm/h、道路傾斜は60度、運転者の運転歴は2カ月である。この場合、閾値を超えているキーファクタ(道路傾斜と運転歴)の数 $k = 2$ であり、第2の閾値 $m = k$ が成立するので、警告レベルはハイレベルに決定される。

【0103】

2番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Scenario ID=2)の場合、降水量は108mm/h、道路傾斜は43度、運転者の運転歴は12カ月である。この場合、キーファクタのパラメータは閾値に近いが閾値を大幅に超えていないので、警告レベルの決定は保留されて、センシングモードがハイモードに設定され、再びリアルタイムデータのセンシングが行われる。

30

【0104】

3番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Scenario ID=3)の場合、降水量は150mm/h、道路傾斜は55度、運転者の運転歴は3カ月である。この場合、閾値を超えているキーファクタ(道路傾斜と降水量と運転歴)の数 $k = 3$ であり、第2の閾値 $m = k$ が成立するので、警告レベルはハイレベルに決定される。

【0105】

4番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Scenario ID=4)の場合、降水量は0mm/h、道路傾斜は20度、運転者の運転歴は1カ月である。この場合、閾値を超えているキーファクタ(運転歴)の数 $k = 1$ であり、第1の閾値 $n = k < 第2の閾値m$ が成立するので、警告レベルはミドルレベルに決定される。

40

【0106】

5番目のリアルタイムデータの組み合わせ(Scenario ID=2)の場合、降水量は0mm/h、道路傾斜は10度、運転者の運転歴は60カ月である。この場合、閾値を超えているキーファクタ(運転歴)の数 $k = 0$ であり、 $0 = k < 第1の閾値n$ が成立するので、警告レベルはミドルレベルに決定される。

【0107】

<情報処理装置20の動作について>

次に、情報処理装置20の動作について説明する。

【0108】

図13は、情報処理装置20による情報蓄積処理を説明するフローチャートである。

50

## 【 0 1 0 9 】

ステップ S 1 において、過去データ収集部 2 2 は、例えばクラウドサーバ 1 2 から過去事故情報および安全運転情報を取得してデータ分析部 2 3 に供給する。ステップ S 2 において、データ分析部 2 3 は、情報蓄積処理では、過去データ収集部 2 2 から供給された過去事故情報を分析する。具体的には、エリア毎にそこで発生した交通事故の主要因（キーファクタ）とその閾値を決定する。また、決定した交通事故のキーファクタとその閾値や過去データ収集部 2 2 から供給された安全運転情報に基づき、エリア毎の推奨運転モードを決定する。

## 【 0 1 1 0 】

ステップ S 3 において、データ分析部 2 3 は、分析結果をデータベース 2 4 に出力する。データベース 2 4 は、データ分析部 2 3 から入力された分析結果、すなわち、エリア毎の交通事故のキーファクタとその閾値、および推奨運転モードを、エリアの位置情報に対応付けて蓄積する。以上で、情報蓄積処理は終了される。この情報蓄積処理は、所定の周期で繰り返し実行される。

## 【 0 1 1 1 】

次に、図 1 4 は、情報処理装置 2 0 による事故予測処理を説明するフローチャートである。

## 【 0 1 1 2 】

この事故予測処理は、情報処理装置 2 0 が搭載されているビークル 1 0 の始動（例えば、イグニッションボタンのオン）に対応して開始される。

## 【 0 1 1 3 】

ステップ S 1 1 では、該ビークル 1 0 が危険エリア（事故多発エリア）に入ったか否かが判断され、ビークル 1 0 が危険エリアに入るまで待機される。この待機の間、警告部 2 9 は、ビークル 1 0 のディスプレイには、例えば図 1 5 に示されるような、一般情報（日時、エリア、天候など）とナビゲーション画面（現在地から目的地までのルートが重畳されている地図）を表示させる。

## 【 0 1 1 4 】

その後、ビークル 1 0 が危険エリアに入った場合、処理はステップ S 1 2 に進められる。なお、ビークル 1 0 が間もなく危険エリアに入ると判断された段階で、処理をステップ S 1 2 に進めるようにしてもよい。

## 【 0 1 1 5 】

ステップ S 1 2 において、警告部 2 9 は、ビークル 1 0 のディスプレイに、例えば図 1 6 に示されるような、「事故多発エリアにご注意ください！」などの注意を促す警告表示を数回（例えば、1 , 2 回）表示させるとともに、同様の警告音声を出力させる。

## 【 0 1 1 6 】

ステップ S 1 3 において、データベース 2 4 は、該危険エリアに対応する自動車交通事故のキーファクタとその閾値、推奨運転モードをデータ分析部 2 3 に通知する。データ分析部 2 3 は、通知されたキーファクタをリアルタイムデータ収集制御部 2 5 に通知し、推奨運転モードをシステム制御部 2 8 に通知する。

## 【 0 1 1 7 】

ステップ S 1 4 において、リアルタイムデータ収集制御部 2 5 は、通知された危険エリアのキーファクタに基づき、センサ部 2 6 に対して、キーファクタに対応するリアルタイム性のある車両情報および運転者情報を取得させる。なお、センサ部 2 6 に対するセンシングモードの初期設定はノーマルモードとする。また、リアルタイムデータ収集制御部 2 5 は、また、リアルタイムデータ収集制御部 2 5 は、通知された危険エリアのキーファクタに基づき、通信部 2 7 を制御して、他車の車両情報および運転者情報を取得させる。

## 【 0 1 1 8 】

センサ部 2 6 によって取得された自車の車両情報および運転者情報、並びに、通信部 2 7 によって取得された他車の車両情報および運転者情報（以下、これらをまとめてセンシングデータと称する）は、データ分析部 2 3 に供給される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 9 】

ステップ S 1 5 においては、データ分析部 2 3 は、危険エリアのキーファクタに対応する、供給されたセンシングデータと、それぞれの閾値 とを比較する。ステップ S 1 6 において、データ分析部 2 3 は、ステップ S 1 5 の比較結果を採用できるか否かを判断する。具体的には、センシングモードがノーマルモードに設定されている状態で取得されたセンシングデータの値が、それに対応する閾値 に近似している場合には比較結果を採用できないと判断する。反対に、センシングモードがノーマルモードに設定されている状態で取得されたセンシングデータの値が、それに対応する閾値 から十分にかい離している場合には比較結果を採用できると判断する。また、センシングモードがハイモードの設定で取得されている場合にも比較結果を採用できると判断する。

10

## 【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 6 において、ステップ S 1 5 の比較結果を採用できないと判断された場合、処理はステップ S 1 7 に進められる。

## 【 0 1 2 1 】

ステップ S 1 7 において、データ分析部 2 3 は、ステップ S 1 5 の比較結果が採用できないことをリアルタイムデータ収集制御部 2 5 に通知する。この通知に従い、リアルタイムデータ収集制御部 2 5 は、センサ部 2 6 に対してセンシングモードをハイモードに設定する。この後、再びステップ S 1 4 乃至 S 1 6 の処理が実行される。

## 【 0 1 2 2 】

ステップ S 1 6 において、ステップ S 1 5 の比較結果を採用できると判断された場合、処理はステップ S 1 8 に進められる。

20

## 【 0 1 2 3 】

ステップ S 1 8 において、データ分析部 2 3 は、ステップ S 1 5 の比較結果に基づいて警告レベルを決定し、警告レベルがミドルレベルまたはハイレベルであるか否かを判断する。警告レベルがミドルレベルまたはハイレベルではない、すなわち、警告レベルがローレベルである場合、処理はステップ S 1 1 に戻されて、ピークル 1 0 が次の危険エリアに入るまで待機となる。

## 【 0 1 2 4 】

反対に、警告レベルがミドルレベルまたはハイレベルである場合、データ分析部 2 3 は、警告レベル（ミドルレベルまたはハイレベル）をセンサ部 2 7、システム制御部 2 8、および警告部 2 9 に通知する。この後、処理はステップ S 1 9 に進められる。

30

## 【 0 1 2 5 】

ステップ S 1 9 において、警告部 2 9 は、通知された警告レベルとキーファクタに応じた警告を運転者に提示する。

## 【 0 1 2 6 】

具体的には、警告レベルがハイレベルである場合、ピークル 1 0 のディスプレイに、例えば図 1 7 に示されるような、「初心者の方は十分にご注意ください！新しいルートをお勧めします！」や「急カーブに注意してください。速度を落としてください。（不図示）」などの注意を促す警告表示を継続的に表示させるとともに、同様の警告音声を出力させる。また、ナビゲーション画面には、新しいルートを表示する。

40

## 【 0 1 2 7 】

また、警告レベルがミドルレベルである場合、ピークル 1 0 のディスプレイに、例えば図 1 8 に示されるような、「霧にご注意ください！フォグランプをご使用ください！」などの注意を促す警告表示を数回表示させるとともに、同様の警告音声を出力させる。また、ナビゲーション画面には、新しいルートを表示する。

## 【 0 1 2 8 】

ステップ S 2 0 において、通信部 2 7 は、自車に対する警告レベルを他車に通知する。

## 【 0 1 2 9 】

ステップ S 2 1 において、システム制御部 2 8 は、データ分析部 2 3 から警告レベルが通知されたことに応じ、ステップ S 1 3 で通知されている推奨運転モードの実行をピーク

50



ル制御部 10 a に要求する。この要求に応じ、要請に応じ、ビークル制御部 10 a は、推奨運転モードの実行の可否を表すフィードバック情報をシステム制御部 28 に通知するとともに、推奨運転モードの実行が可能である場合（その一部が可能である場合も含む）には、推奨運転モードの実行を開始する。

【0130】

ステップ S 22 において、システム制御部 28 は、ビークル制御部 10 a から通知されたフィードバック情報を取得してデータ分析部 23 に通知する。

【0131】

この後、ステップ S 23 において所定の時間（例えば、数秒乃至数十秒）だけ待機した後に、処理はステップ S 24 に進められる。

10

【0132】

ステップ S 24 において、データ分析部 23 は、システム制御部 28 から通知されたフィードバック情報に基づいて、推奨運転モードが実行可能であるか否かを判定し、実行可能であると判定した場合、処理をステップ S 25 に進める。ステップ S 25 において、データ分析部 23 は、推奨運転モードが実行可能であることをリアルタイムデータ収集制御部 25 に通知する。この通知に従い、リアルタイムデータ収集制御部 25 は、センサ部 26 に対してセンシングモードをローモードに設定する。

【0133】

ステップ S 26 において、データ分析部 23 は、推奨運転モードが実行可能であることを警告部 29 に通知する。この通知に応じ、警告部 29 は、警告画面により推奨運転モードが実行中であることを運転者に提示する。この警告画面では、例えば、図 19 に示される「ワイパーを使用してください」のように、運転者に対して所定の操作を促すようにしてもよい。または、所定の操作（いまの場合、ワイパー起動）を運転者に代わって実行するようにして、例えば、図 20 に示される「推奨運転モードに従い、ワイパーを動かします」のように、所定の操作を運転者に代わって実行した旨を通知するようにしてもよい。この後、処理はステップ S 14 に戻って、それ以降が繰り返される。

20

【0134】

なお、推奨運転モードが実行中であることを運転者に提示するメッセージは、図 19 および図 20 に示された例の他、例えば、以下に例示するようなものも考えられる。

「推奨運転モードとして、走行速度を40km/hに設定しました」

30

「推奨運転モードとして、モータ走行からエンジン走行に切り替えました」

「推奨運転モードとして、センシングモードを前方センシングモードから全方位センシングモードに切り替えました」

「推奨運転モードとして、前照灯をオンしました」

「推奨運転モードとして、マニュアルドライブからオートドライブに切り替えます。準備できればOKボタンを押してください」等

【0135】

一方、ステップ S 24 において、推奨運転モードが実行可能ではないと判定された場合、処理はステップ S 27 に進められる。ステップ S 27 において、データ分析部 23 は、推奨運転モードが実行可能ではないことをリアルタイムデータ収集制御部 25 および警告部 29 に通知する。この通知に従い、リアルタイムデータ収集制御部 25 は、センサ部 26 に対してセンシングモードをノーマルモードに設定する。警告部 29 は、例えば、「推奨運転モードが実行できませんでした。慎重な運転を行ってください」等の警告画面により推奨運転モードが実行できない旨を運転者に提示する。なお、既にセンシングモードがノーマルモードである場合、センサ部 26 に対するセンシングモードの設定は省略できる。この後、処理はステップ S 14 に戻って、それ以降が繰り返される。

40

【0136】

以上に説明した事故予測処理によれば、自車とその運転者の情報だけでなく、他車とその運転者である他者の情報に基づいて、自車に発生し得る自動車交通事故を予測すること、具体的には、段階的な警告レベルを発することができる。

50

## 【 0 1 3 7 】

なお、上述した説明では、警告レベルを３段階としたが、これを１段階、２段階、または３段階以上としてもよい。

## 【 0 1 3 8 】

< 情報処理装置 20 をプログラムによって実現する場合について >

上述した一連の処理を実行する情報処理装置 20 は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが

10

## 【 0 1 3 9 】

図 21 は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

## 【 0 1 4 0 】

このコンピュータ 200 において、CPU (Central Processing Unit) 201, ROM (Read Only Memory) 202, RAM (Random Access Memory) 203 は、バス 204 により相互に接続されている。

## 【 0 1 4 1 】

バス 204 には、さらに、入出力インタフェース 205 が接続されている。入出力インタフェース 205 には、入力部 206、出力部 207、記憶部 208、通信部 209、およびドライブ 210 が接続されている。

20

## 【 0 1 4 2 】

入力部 206 は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部 207 は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部 208 は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 209 は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ 210 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブルメディア 211 を駆動する。

## 【 0 1 4 3 】

以上のように構成されるコンピュータ 200 では、CPU 201 が、例えば、記憶部 208 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 205 およびバス 204 を介して、RAM 203 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

30

## 【 0 1 4 4 】

コンピュータ (CPU 201) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 211 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

## 【 0 1 4 5 】

コンピュータ 200 では、プログラムは、リムーバブルメディア 211 をドライブ 210 に装着することにより、入出力インタフェース 205 を介して、記憶部 208 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 209 で受信し、記憶部 208 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 202 や記憶部 208 に、あらかじめインストールしておくことができる。

40

## 【 0 1 4 6 】

なお、コンピュータ 200 が実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであってもよいし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであってもよい。

## 【 0 1 4 7 】

本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

50

## 【 0 1 4 8 】

本開示は以下のような構成も取ることができる。

( 1 )

周囲の環境をセンシングするセンシング部と、

現在位置に応じた所定のエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信部と

、  
前記受信部より受信した事故を防止するための情報とセンシング部の性能とに基づいて  
、前記センシング部が周囲の環境をセンシングするためのパラメータを変更する制御部と  
を備える情報処理装置。

( 2 )

前記事故を防止するための情報は、過去に交通事故が起きた条件に関する情報、走行時に設定される所定のパラメータに関する情報、あるいは、センシング部が周囲の環境をセンシングするための所定のパラメータである

前記 ( 1 ) に記載の情報処理装置。

( 3 )

前記制御部は、前記受信部より受信した事故を防止するための情報に基づいて、映像または音声で警告を行う

前記 ( 1 ) または ( 2 ) に記載の情報処理装置。

( 4 )

前記制御部は、前記受信部より受信した事故を防止するための情報と前記センシング部の性能とに基づいた警告を行う

前記 ( 1 ) から ( 3 ) のいずれかに記載の情報処理装置

( 5 )

前記制御部は、前記受信部より受信した事故を防止するための情報に基づいて、推奨運転モードを通知して実行させる

前記 ( 1 ) から ( 4 ) のいずれかに記載の情報処理装置。

( 6 )

前記受信部より受信した事故を防止するための情報に基づいて前記第 1 のピークルに発生し得る交通事故に対する警告レベルを判定する判定部と、

判定された前記警告レベルに応じて、前記第 1 のピークルの運転者に対して警告を提示する警告部をさらに備える

前記 ( 1 ) から ( 5 ) のいずれかに記載の情報処理装置。

( 7 )

前記警告部は、推奨運転モードの実行の可否を表すフィードバック情報に応じて、前記第 1 のピークルの運転者に対して警告を提示する

前記 ( 6 ) に記載の情報処理装置。

( 8 )

前記推奨運転モードには、走行制限速度、ライト類のオン・オフ、ワイパーのオン・オフ、曇り止めのオン・オフ、オーディオの音量、各種のセンサの起動、自動運転（速度制御、操舵制御、前車追従、自動ブレーキなどを含む）の使用、または走行ルートの変更のうちの少なくとも一つが含まれる

前記 ( 7 ) に記載の情報処理装置。

( 9 )

前記受信部より受信した事故を防止するための情報は、前記交通事故のキーファクタとその閾値が含まれる

前記 ( 1 ) から ( 8 ) のいずれかに記載の情報処理装置。

( 1 0 )

前記判定部は、収集された値が前記閾値を超えている前記キーファクタの数に基づき、前記第 1 のピークルに発生し得る交通事故に対する段階的な警告レベルを判定する

前記 ( 6 ) に記載の情報処理装置。

10

20

30

40

50

( 1 1 )

過去に発生した交通事故に関する情報を取得する取得部と、  
取得された過去に発生した交通事故に関する情報を分析する分析部と、  
取得された過去に発生した交通事故に関する情報の前記分析結果をエリア毎に対応付けて蓄積している蓄積部とをさらに備える

前記( 1 )から( 1 0 )のいずれかに記載の情報処理装置。

( 1 2 )

過去に発生した交通事故に関する前記情報には、発生日時、場所、天候、道路状況、事故状況、車両情報、または運転者情報のうちの少なくとも一つが含まれる

前記( 1 1 )に記載の情報処理装置。

10

( 1 3 )

前記制御部は、過去に発生した交通事故の分析結果と、センシングされた情報との比較結果が採用できない場合、前記センシング部のセンシングモードをハイモードに変更する

前記( 1 )から( 1 2 )のいずれかに記載の情報処理装置。

( 1 4 )

前記制御部は、前記推奨運転モードを実行できる場合、前記センシング部のセンシングモードをローモードに変更する

前記( 1 )から( 1 3 )のいずれかに記載の情報処理装置。

( 1 5 )

前記センシング部は、前記第 1 のビークルの周囲を走行する第 2 のビークルに関する情報を、V2V通信を介して前記第 2 のビークルから収集する

前記( 1 )から( 1 5 )のいずれかに記載の情報処理装置。

20

( 1 6 )

前記運転者情報には、年齢、性別、身長、体重、視力、脈拍数、心拍数、血圧、呼吸数、瞬きやあくびの回数、性格、病歴、薬服用歴、運転免許の種類、運転歴、交通事故履歴、交通違反処分履歴、または犯罪歴のうちの少なくとも一つが含まれる

前記( 1 )から( 1 5 )のいずれかに記載の情報処理装置。

( 1 7 )

前記車両情報には、メーカー、車種、年式、サイズ、車重、製造年月、積算走行距離、走行速度、乗員数、車載重量、タイヤ空気圧、ライト類動作状況、ワイパー動作状況、または曇り止めの動作状況のうちの少なくとも一つが含まれる

前記( 1 )から( 1 6 )のいずれかに記載の情報処理装置。

30

( 1 8 )

情報処理装置による、

周囲の環境をセンシングするセンシングステップと、

現在位置に応じた所定のエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信ステップと、

受信された事故を防止するための情報とセンシングの性能とに基づいて、前記センシングステップで周囲の環境をセンシングするためのパラメータを変更する制御ステップと

を含む情報処理方法。

40

( 1 9 )

コンピュータを、

周囲の環境をセンシングするセンシング部と、

現在位置に応じた所定のエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信部と

、  
前記受信部より受信した事故を防止するための情報とセンシング部の性能とに基づいて、前記センシング部が周囲の環境をセンシングするためのパラメータを変更する制御部として機能させるプログラム。

( 2 0 )

運転者の操作に応じて走行するビークルにおいて、

50

前記ピークルに発生し得る交通事故を予測する情報処理部と、  
 前記情報処理部に対して電力を供給する電源部と  
 を備え、  
 前記情報処理部は、  
 周囲の環境をセンシングするセンシング部と、  
 現在位置に応じた所定のエリアに関する事故を防止するための情報を受信する受信部  
 と、  
 前記受信部より受信した事故を防止するための情報とセンシング部の性能とに基づい  
 て、前記センシング部が周囲の環境をセンシングするためのパラメータを変更する制御部  
 とを備える

ピークル。

【符号の説明】

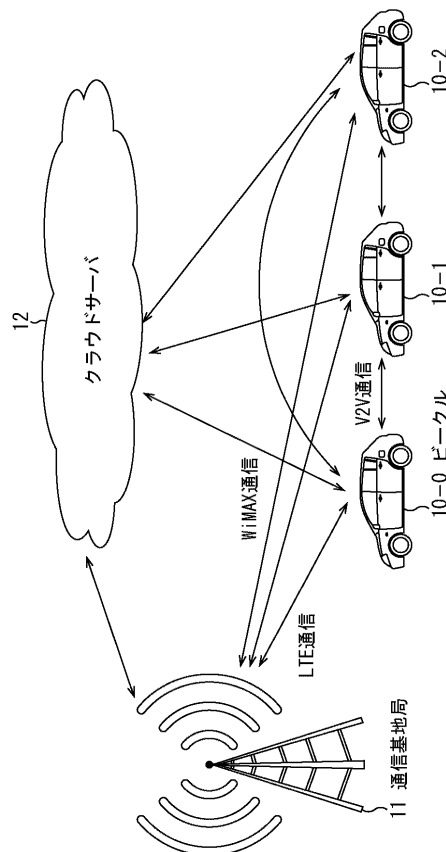
【 0 1 4 9 】

10 ピークル, 10a ピークル制御部, 11 通信基地局, 12 クラウド  
 サーバ, 20 情報処理装置, 21 データ分析部, 22 過去データ収集部,  
 23 データ分析部, 24 データベース, 25 リアルタイムデータ  
 収集制御部, 26 センサ部, 27 通信部, 28 システム制御部, 29 警告部, 20  
 0 コンピュータ, 201 CPU

10

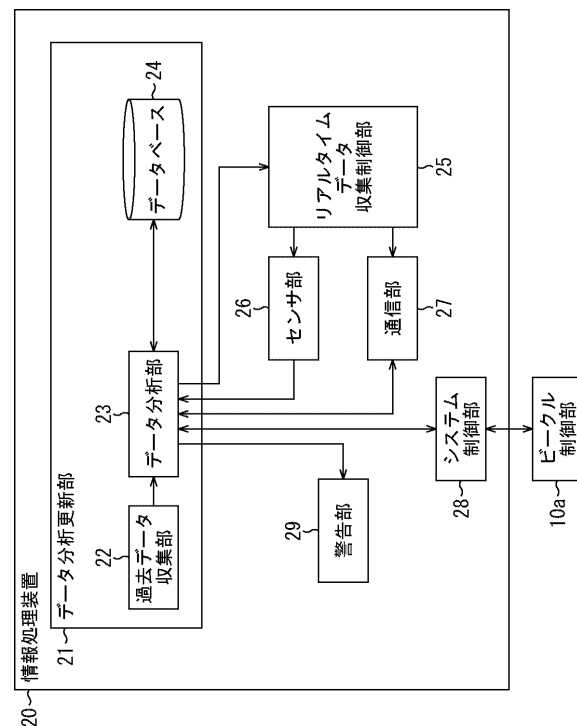
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3

対応制御システム		パワトレイン制御	車両制御	ボデー制御	情報通信
物理 センサ	力学的 センサ	距離	レーザレーダ	バックソナー ・コーナソナー	超音波 ・レーザレーダ ・CCD
		位置・ 角度	・スロットル開度 ・アクセル開度	・ステアリング ・車高 ・スロットル開度	・エアミクスダンパ ポテンション
		加速度・ 振動	・ノック	・加速度	・加速度 ・セーフィング ・衝突検知
		角速度		・角速度 (ヨーレート)	・ジャイロ
		圧力	・エンジン吸気圧 ・大気圧 ・燃料圧 ・タンク内圧 ・燃焼圧	・ブレーキ圧	・エアコン冷媒圧 ・タイヤ空気圧
	電磁的 センサ	流量	・空気量 (エアフローメータ) ・目詰まり		
		位置・ 回転速度	・車速 ・クランク角(位置) ・カム角(位置) ・回転数	・オートマチック 回転 ・車速 ・プロペラシャフト	・地磁気 ・車速
		電波		・キーレス用 アンテナ	・ラジオ用アンテナ ・GPS用アンテナ ・VICS用アンテナ ・自動車電話用 アンテナ
		光学的 センサ	光	・エンジン着火時期	・日射 ・光 (オートライト)
		温度 センサ	温度	・エンジン水温 ・燃料量 ・吸気温 ・排ガス温	・内気温、外気温 ・エバポレータ出口温 ・水温 ・車員 オートマチック油温
化学 センサ	電気 化学的 センサ	ガス濃度	・O <sub>2</sub> (酸素) ・A/F(空燃比) ・HC, NO <sub>x</sub>		・スモーク(社内煙) ・ガス(CO) ・湿度

瞳孔/虹彩検知センサ、五感センサ(視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚)、  
バイタルセンサ(心拍数、脈拍数、血圧、体温、呼吸)、音声認識センサなど

【図 4】

FIG. 4

The factor whose information is needed		Sensor to activate	Communication unit
General information	Location (latitude, longitude)	GPS	off
	Time and date	GPS	off
Human factor	Driver's personality		on
	Driving experience		on
	Driving habits		on
	Delinquency record		on
	Driver's physical and mental state	瞳孔/虹彩検知センサ、五感センサ (視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚)、 バイタルセンサ (心拍数、脈拍数、血圧、体温、呼吸)、 音声認識センサなど	on
Non-human factor	vehicle	Type and dimension	on
		Repairing record	on
		Speed	車速、車輪速、オートマチック回転、 回転数など
		Acceleration	加速度など
		Direction and position	バックソナー、コーナソナー、 スロット開度、アクセル開度、 ステアリング、車高、 エアミクスダンパポテンショ、 クランク角、カム角など
	State of self-vehicle (temperature, vibration, pressure etc.)		ノック、セーフィング、衝突検知、 エンジン吸気圧、燃焼圧、燃焼圧、 タンク内圧、ブレーキ圧、 エアコン冷媒圧、エンジン着火時期、 エンジン水温、燃料量、吸気温、 排ガス温、内気温、外気温、 エバポレータ出口温、車員、 オートマチック油温、スモーク、 ガス、空燃比など
		Neighbor vehicle	レーザレーダ、超音波、CCD、 バックソナー
	Road	Slope, visibility, width, etc.	CCD、GPS、レーザレーダ、超音波、 車高、車速、加速度、日射、光など
	Weather	Weather, temperature, pressure, humidity etc.	CCD、大気圧、空気圧、空気量、 地磁気、日射、光、酸素、HC、NO <sub>x</sub> 、 湿度など

【図 5】

FIG. 5

Accident ID	Number of damaged vehicles	Number of dead people	Number of slightly injured people	Number of severely injured people
1	1	0	1	0
2	2	0	3	0
3	2	1	1	1
4	4	2	0	2
5	1	1	0	4

【図 6】

FIG. 6

Accident ID	Driver's bad state	Lack of experience	Bad state of vehicle	Road slope	Rain	Fog	Snow	Night
1	N	Y	N	Y	Y	N	N	N
2	Y	N	Y	N	Y	N	N	Y
3	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N
4	N	Y	N	Y	Y	N	N	Y
5	N	N	N	N	N	Y	N	N

【図 7】  
FIG. 7

Factor of area A	Eigenvalue of factor
Rainfall	110 mm/h
Road slope	40 degrees
Driver's driving experience	6 months

【図 8】  
FIG. 8

事故事態	キーファクタ	キーファクタに対応するセンサ	推奨運転モード
車対車	雨、脇見	→センシング:赤外線レーダ、 ドライバモニタ →運転:40km/h以下の手動運転	→センシング:ミリ波レーダ、 ワイパーセンサ、ドライバモニタ →30km/h以下の自動運転
車対自転車	夜、スピード 超過	→センシング:赤外線レーダ →運転:60km/h以下の手動運転	→センシング:ミリ波レーダ、 スピードセンサ、ドライバモニタ →60km/h以下の自動運転
車対歩行者	脇見	→センシング:赤外線レーダ →運転:30km/h以下の手動運転	→センシング:赤外線レーダ、 人車通信、カメラ →運転:30km/h以下の手動運転

【図 9】  
FIG. 9

Parameter set ID	Rainfall (mm/h)	Road slope (degrees)	Driver's driving experience (month)
1	0	10	60
2	108	41	6
3	150	60	2
4	150	60	12
5	150	30	12

【図 10】  
FIG. 10

Needed vehicle system set	Speed can be adjusted automatically	Wipe can be used	Driver's driving experience (month)
1	Yes	Yes	18
2	Yes	Yes	2
3	Yes	No	2
4	No	No	2

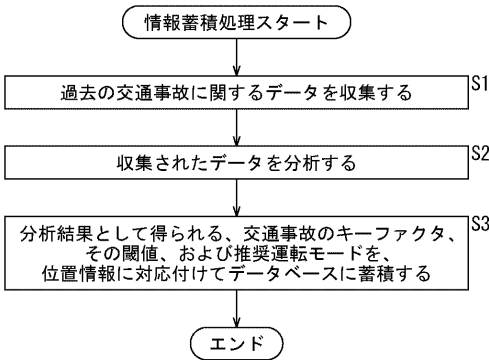
【図 1 1】  
FIG. 11

Sensing parameter	Normal level	Low level
Frequency (s <sup>-1</sup> )	1/30	1/600
Region (mem)	15*15	5*5
Resolution (dpi)	900	300
Sensibility	High	Low

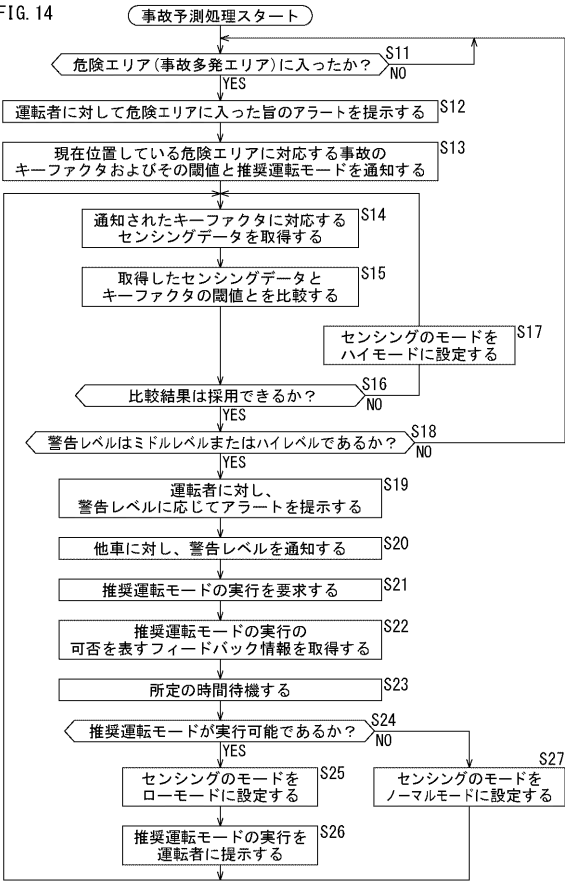
【図 1 2】  
FIG. 12

Scenario ID	Rainfall (mm/h)	Road slope (degrees)	Driver's driving experience (month)
1	108	60	2
2	108	43	12
3	150	55	3
4	0	20	1
5	0	10	60

【図 1 3】  
FIG. 13

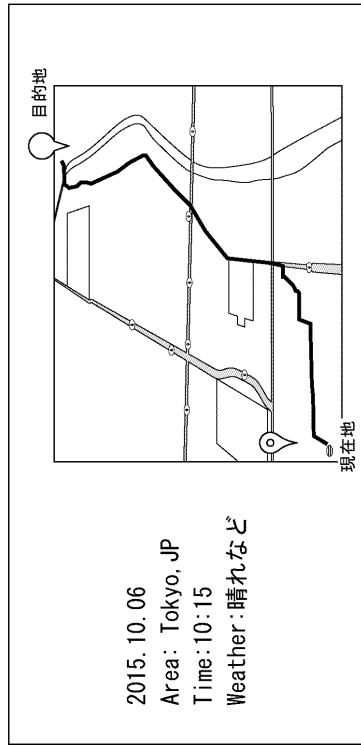


【図 1 4】  
FIG. 14

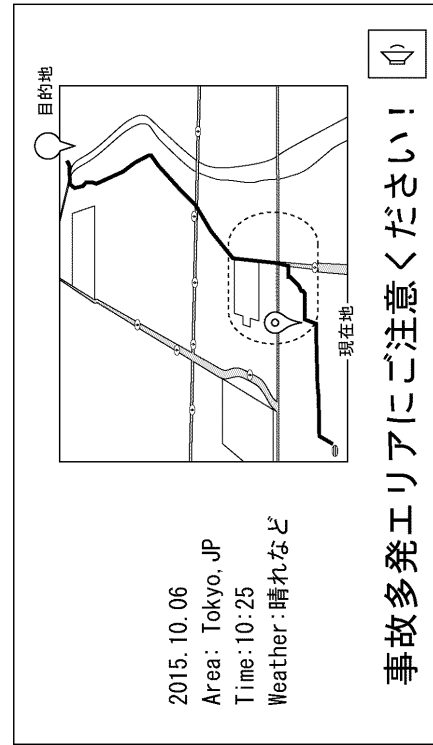




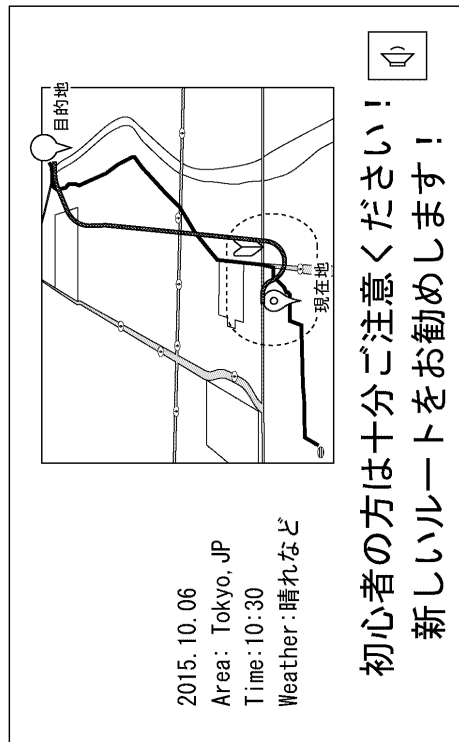
【図 15】  
FIG. 15



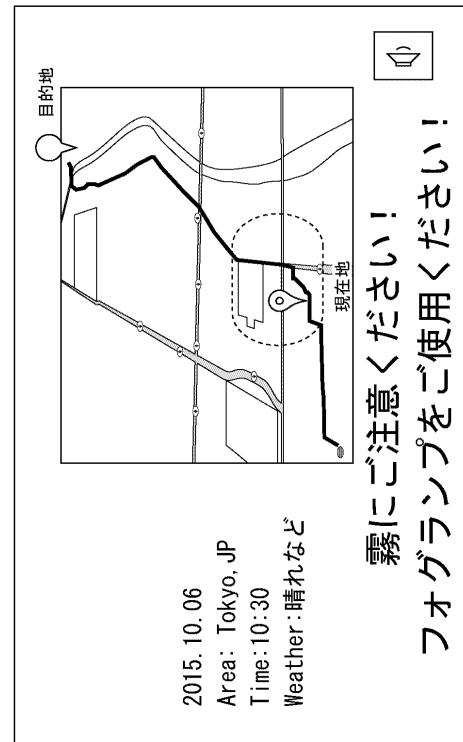
【図 16】  
FIG. 16



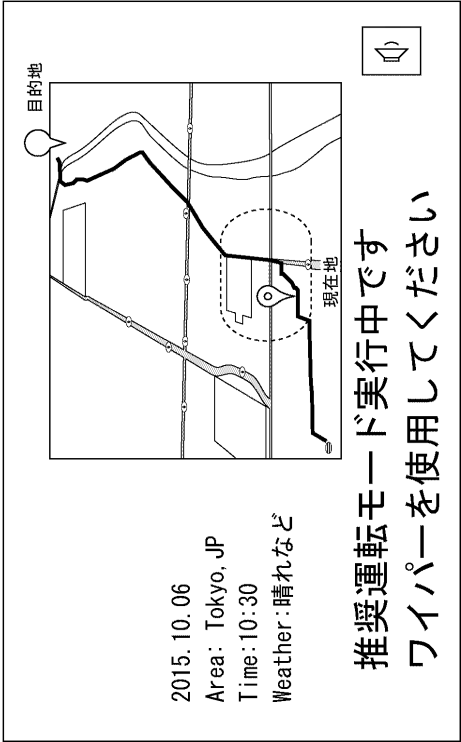
【図 17】  
FIG. 17



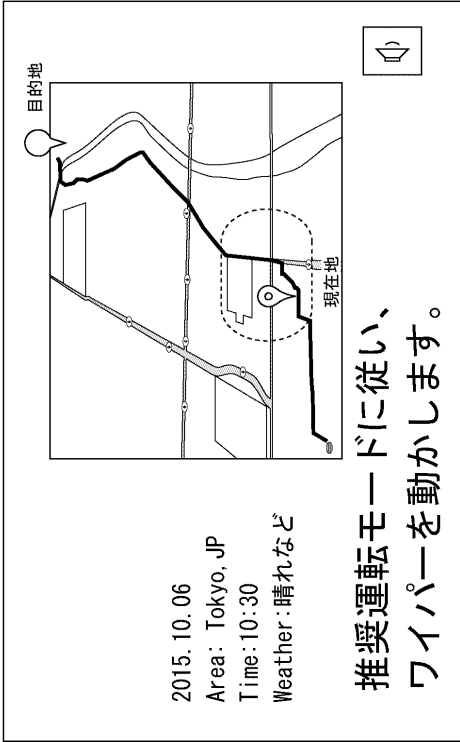
【図 18】  
FIG. 18



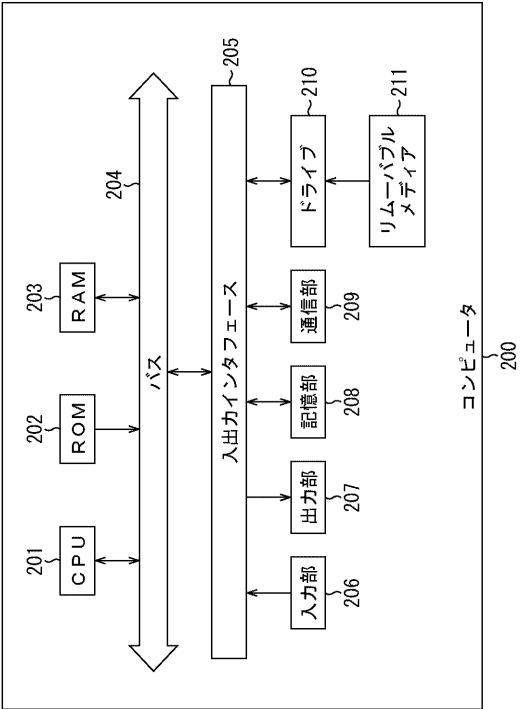
【図 19】  
FIG. 19



【図 20】  
FIG. 20



【図 21】  
FIG. 21



---

フロントページの続き

- (72)発明者 内山 博允  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 森岡 裕一  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 白石 剛史

- (56)参考文献 特開2007-329762(JP,A)  
特開2006-163799(JP,A)  
特開2004-206275(JP,A)  
特開2008-281448(JP,A)  
特開2006-133967(JP,A)  
特開2003-256980(JP,A)  
特開2010-026951(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 1 6   |
| G 0 8 G | 1 / 0 9   |
| B 6 0 W | 3 0 / 0 8 |