

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-47580
(P2022-47580A)

(43)公開日 令和4年3月25日(2022.3.25)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
G 0 8 G	1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16	A	5 H 1 8 1
G 0 8 G	1/09 (2006.01)	G 0 8 G	1/09	F	5 L 0 9 6
G 0 6 T	7/00 (2017.01)	G 0 6 T	7/00	6 5 0 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全21頁)

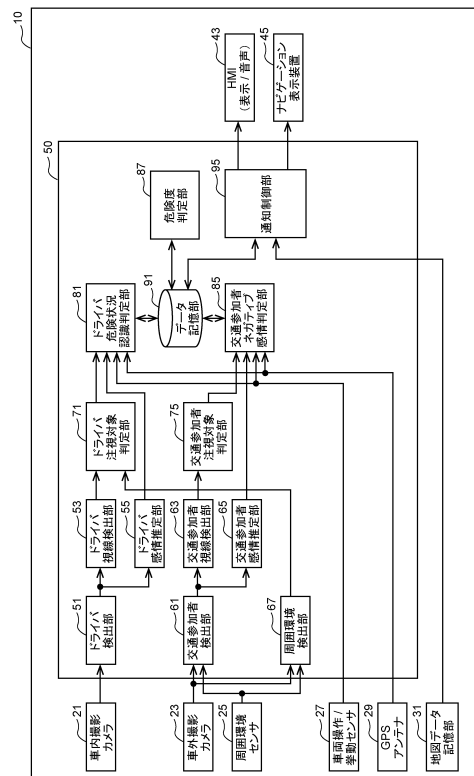
(21)出願番号	特願2020-153440(P2020-153440)	(71)出願人	000005348 株式会社 S U B A R U 東京都渋谷区恵比寿一丁目 2 0 番 8 号
(22)出願日	令和2年9月14日(2020.9.14)	(74)代理人	110000419 特許業務法人太田特許事務所
		(72)発明者	後藤 育郎 東京都渋谷区恵比寿一丁目 2 0 番 8 号 株式会社 S U B A R U 内
		F ターム (参考)	5H181 AA21 BB04 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 FF04 FF10 FF22 FF27 FF32 LL01 LL02 LL04 LL06 MB02 5L096 AA06 BA04 CA02 DA02 FA66 FA67 JA28

(54)【発明の名称】 情報処理装置

(57)【要約】 (修正有) 【課題】ドライバの運転に対する評価の納得感を高め、ドライバを安全運転に導く効果を向上可能な情報処理装置を提供する。

【解決手段】情報処理装置 50 は、車両のドライバの感情を推定するドライバ感情推定部 55 と、車両の周囲の交通参加者の感情を推定する交通参加者感情推定部 65 と、交通参加者の感情の推定結果に基づいて、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する危険度判定部 87 と、危険度判定部の判定結果に基づくドライバの運転に対する評価をドライバに通知する通知制御部 95 であって、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点のドライバ感情推定部によるドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御する通知制御部と、を備える。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両のドライバの感情を推定するドライバ感情推定部と、
前記車両の周囲の交通参加者の感情を推定する交通参加者感情推定部と、
前記交通参加者の感情の推定結果に基づいて、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する危険度判定部と、
前記危険度判定部の判定結果に基づく前記ドライバの運転に対する評価を前記ドライバに通知する通知制御部であって、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた時点の前記ドライバ感情推定部による前記ドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御する通知制御部と、
を備える、情報処理装置。

10

【請求項 2】

前記通知制御部は、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた場合、前記ドライバに対して、前記交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせる、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記通知制御部は、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた時点において前記ドライバが危険を感じていなかった場合、前記ドライバに対して、前記交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせるとともに前記交通参加者がネガティブな感情を受けた時点における車両の周囲の情報を提示する、請求項 2 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 4】

前記通知制御部は、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた時点において前記ドライバが危険を感じていなかった場合、前記ドライバに対して、前記交通参加者がネガティブな感情を受けた時点の車両の周囲を撮影した画像を提示する、請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記危険度判定部は、前記交通参加者の感情の推定結果に基づいて、前記車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出し、前記指標値に基づいて、前記交通参加者が前記車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたか否かを判定する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、情報処理装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ドライバを安全運転に導くための技術が種々提案されている。例えば、特許文献 1 には、ドライバによる自発的な安全運転の実行を促す車両用運転支援装置が開示されている。具体的に、特許文献 1 の車両用運転支援装置は、適切運転検出部及び危険運転検出部により各運転動作が検出された場合に、検出時前後の所定時間に亘って検出された車両情報を記憶し、記憶された車両情報に基づいて、自車両の運転終了後において、適切な運転動作及び危険な運転動作の回顧を支援するよう構成されている。

40

【0003】

また、特許文献 2 には、安全運転の強制に主眼をおいた安全運転強制システムが開示されている。具体的に、特許文献 2 の安全運転強制システムは、特定区間ごとの運転危険度を複数のレベルで定める特定区間及び運転危険度の情報をカーナビゲーションシステムに入力し、運転危険度に基づいて特定区間の制限速度より低い区間安全速度を設定し、当該区間安全速度の情報を車両速度制御手段に伝達し、区間安全速度の情報に基づいて当該特定区間における車両の走行速度が区間安全速度以下となるようにエンジン及び制動装置を制御するよう構成されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-033532号公報

【特許文献2】特開2019-220037号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の運転支援装置では、ドライバが危険な運転動作についての指摘に十分に納得しない限り、効果が限定的となるおそれがある。例えば、制限速度が時速30kmの道路を時速40kmで走行して、速度に対する指摘がされたときに、ドライバは「誰にも迷惑をかけていないから、指摘を受け入れる必要がない」と考えるおそれがある。制限速度や模範運転等の基準は、当該基準のみではドライバの視点からは問題と認識されない場合があり、納得感に欠けるおそれがある。また、特許文献2に記載の安全運転強制システムは、ドライバが強制的に速度制御されることに納得していない場合、システム自体を停止させるおそれがある。

10

【0006】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、ドライバの運転に対する評価の納得感を高め、ドライバを安全運転に導く効果を向上可能な情報処理装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、車両のドライバの感情を推定するドライバ感情推定部と、車両の周囲の交通参加者の感情を推定する交通参加者感情推定部と、交通参加者の感情の推定結果に基づいて、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する危険度判定部と、危険度判定部の判定結果に基づくドライバの運転に対する評価をドライバに通知する通知制御部であって、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点のドライバ感情推定部によるドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御する通知制御部と、を備える情報処理装置が提供される。

【0008】

また、上記の情報処理装置において、通知制御部は、交通参加者がネガティブな感情を受けた場合、ドライバに対して、交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせてもよい。

30

【0009】

また、上記の情報処理装置において、通知制御部は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点においてドライバが危険を感じていなかった場合、ドライバに対して、交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせるとともに交通参加者がネガティブな感情を受けた時点における車両の周囲の情報を提示してもよい。

【0010】

また、上記の情報処理装置において、通知制御部は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点においてドライバが危険を感じていなかった場合、ドライバに対して、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点の車両の周囲を撮影した画像を提示してもよい。

40

【0011】

また、上記の情報処理装置において、危険度判定部は、交通参加者の感情の推定結果に基づいて、車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出し、指標値に基づいて、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定してもよい。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように本発明によれば、ドライバの運転に対する評価の納得感を高め、ドラ

50

イバを安全運転に導く効果を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る情報処理装置を含む運転支援装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】同実施形態に係る情報処理装置の通知制御部による通知内容の例を示す説明図である。

【図3】同実施形態に係る情報処理装置によるドライバ危険認識判定処理動作を示すフローチャートである。

【図4】同実施形態に係る情報処理装置による交通参加者ネガティブ感情判定処理動作を示すフローチャートである。 10

【図5】同実施形態に係る情報処理装置による通知制御処理の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る情報処理装置を含む運転支援装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】同実施形態に係る情報処理装置の通知制御部による通知内容の例を示す説明図である。

【図8】同実施形態に係る管理サーバの構成例を示すブロック図である。

【図9】同実施形態に係る管理サーバの処理動作を示すフローチャートである。

【図10】同実施形態に係る情報処理装置による通知制御処理の動作を示すフローチャートである。 20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】

<<1. 第1の実施の形態>>

<1-1. 運転支援装置の構成例>

まず、本発明の第1の実施の形態に係る情報処理装置を含む運転支援装置の構成例を説明する。図1は、本実施形態に係る情報処理装置50を含む運転支援装置10の構成例を示すブロック図である。運転支援装置10は、車両に搭載され、ドライバの運転に関する情報を収集し、ドライバの安全運転に対するアドバイスをドライバに通知する装置として構築されている。 30

【0016】

運転支援装置10は、車内撮影カメラ21、車外撮影カメラ23、周囲環境センサ25、GPSアンテナ29、地図データ記憶部31、HMI(Human Machine Interface)43、ナビゲーション表示装置45及び情報処理装置50を備えている。車内撮影カメラ21、車外撮影カメラ23、周囲環境センサ25、GPSアンテナ29、地図データ記憶部31、HMI43及びナビゲーション表示装置45は、それぞれ直接的に、又は、CAN(Controller Area Network)やLIN(Local Inter Net)等の通信手段を介して情報処理装置50に接続されている。 40

【0017】

(1-1-1. 車内撮影カメラ)

車内撮影カメラ21は、車室内を撮影した画像データを生成する。車内撮影カメラ21は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の撮像素子を備え、生成した画像データを情報処理装置50へ送信する。車内撮影カメラ21は、車室内の乗員のうちの少なくともドライバが撮影範囲内に入るように設置される。車内撮影カメラ21は1つのみ備えられてもよく、複数備えられてもよい。 50

【 0 0 1 8 】

(1 - 1 - 2 . 車外撮影カメラ)

車外撮影カメラ 2 3 は、車両の周囲を撮影した画像データを生成する。車外撮影カメラ 2 3 は、車両の安全機能として搭載されていてもよく、車両の周囲の交通参加者の情報収集のために搭載されるものであってもよい。車外撮影カメラ 2 3 は、車内撮影カメラ 2 1 と同様に CCD や CMOS 等の撮像素子を備え、生成した画像データを情報処理装置 5 0 へ送信する。車外撮影カメラ 2 3 は、車両の前方、側方及び後方の少なくともいずれかの方向を撮影可能に車両に設けられた一つ又は複数のカメラからなる。ただし、車外撮影カメラ 2 3 は、撮影範囲が車両の周囲 3 6 0 ° をカバーできることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

(1 - 1 - 3 . 周囲環境センサ)

周囲環境センサ 2 5 は、車両の周囲の人物や障害物を検出するセンサである。周囲環境センサ 2 5 は、例えば、高周波レーダセンサ、超音波センサ、LiDAR のうちの一つ又は複数を含んで構成される。検出される障害物は、他車両や自転車、建造物、交通標識、交通信号機、自然物、その他、車両の周囲に存在するあらゆる物体を含む。

【 0 0 2 0 】

(1 - 1 - 4 . 車両操作 / 挙動センサ)

車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、車両の操作状態及び挙動を検出する少なくとも一つのセンサからなる。車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、車速、加速度、ヨーレート等の車両の挙動の情報検出する。車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、例えば、エンジン回転数センサ、車速センサ、加速度センサ、角速度センサのうちの一つを含んでいてもよい。また、車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、アクセル操作量、ブレーキ操作量、ステアリング舵角等の車両の操作状態の情報検出する。車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、例えば、アクセルポジションセンサ、ブレーキストロークセンサ、舵角センサのうちの一つを含んでいてもよい。車両操作 / 挙動センサ 2 7 は、検出した情報を情報処理装置 5 0 へ送信する。

【 0 0 2 1 】

(1 - 1 - 5 . GPS アンテナ)

GPS アンテナ 2 9 は、GPS (Global Positioning System) 衛星からの衛星信号を受信する。GPS アンテナ 2 9 は、受信した衛星信号に含まれる車両の地図データ上の位置情報を情報処理装置 5 0 へ送信する。なお、GPS アンテナ 2 9 の代わりに、車両の位置を特定する他の衛星システムからの衛星信号を受信するアンテナが備えられていてもよい。

【 0 0 2 2 】

(1 - 1 - 6 . H M I)

H M I 4 3 は、情報処理装置 5 0 により制御され、画像表示や音声出力等の手段により、車両の乗員に対して種々の情報を通知する。H M I 4 3 は、例えばインストルメントパネル内に設けられた表示装置及びスピーカを含む。

【 0 0 2 3 】

(1 - 1 - 7 . ナビゲーション表示装置)

ナビゲーション表示装置 4 5 は、地図データを表示する。ナビゲーション表示装置 4 5 は、情報処理装置 5 0 により制御され、地図データ上に車両の位置を表示する。ナビゲーション表示装置 4 5 は、例えば液晶パネル等の光学パネルからなる。ナビゲーション表示装置 4 5 は、H M I 4 3 の一部として構成されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

(1 - 1 - 8 . 情報処理装置)

情報処理装置 5 0 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) 又は M P U (Micro Processing Unit) 等の演算処理装置及び G P U (Graphic Processing Unit) 等の画像処理装置を備えて構成される。演算処理装置は、記憶素子に記憶されたプログラムを実行することにより種々の演算処理を実行する。なお、情報処理装置 5 0 の一

10

20

30

40

50

部又は全部は、ファームウェア等の更新可能なもので構成されてもよく、また、CPU等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

【0025】

本実施形態において、情報処理装置50は、ドライバ検出部51、ドライバ視線検出部53、ドライバ感情推定部55、ドライバ注視対象判定部71及びドライバ危険状況認識判定部81を備える。また、情報処理装置50は、交通参加者検出部61、交通参加者視線検出部63、交通参加者感情推定部65、交通参加者注視対象判定部75、交通参加者ネガティブ感情判定部85及び危険度判定部87を備える。また、情報処理装置50は、周囲環境検出部67及び通知制御部95を備える。これらの各部は、具体的には、演算処理装置又は画像処理装置によるプログラムの実行により実現される機能である。

10

【0026】

さらに、情報処理装置50は、データ記憶部91を備える。データ記憶部91は、RAM(Random Access Memory)等の記憶素子、あるいは、HDD(Hard Disk Drive)やCD(Compact Disc)、DVD(Digital Versatile Disc)、SSD(Solid State Drive)、USB(Universal Serial Bus)フラッシュ、ストレージ装置等の記憶媒体により構成される。このほか、情報処理装置50は、演算処理装置又は画像処理装置により実行されるソフトウェアプログラムや、演算処理に用いられる種々のパラメタ、取得した情報、演算結果等を記憶する図示しないRAMやROM(Read Only Memory)等の記憶素子を備える。

【0027】

20

(1-1-8-1. ドライバ検出部)

ドライバ検出部51は、車内撮影カメラ21から送信される画像データに基づいて車両のドライバを検出する。具体的に、ドライバ検出部51は、車内撮影カメラ21から送信される画像データを画像処理し、人物の顔の存在を特定することによりドライバを検出する。ドライバ検出部51は、車内撮影カメラ21から送信される画像データに基づいて、検出した乗員の座席位置をし、検出した乗員がドライバであるか否かを判別してもよい。ドライバ検出部51は、顔画像の特徴量分析等の手法を用いて検出した個々のドライバを識別してもよい。

【0028】

30

(1-1-8-2. 交通参加者検出部)

交通参加者検出部61は、車外撮影カメラ23から送信される画像データに基づいて、車両の周囲の交通参加者を検出する。具体的に、交通参加者検出部61は、車外撮影カメラ23から送信される画像データを画像処理し、車両の周囲に存在する人物の顔の存在を特定することにより、交通参加者を検出する。交通参加者とは、歩行者、自転車に乗る人及び他車両の乗員を含む。交通参加者検出部61は、歩行者、自転車に乗る人及び他車両の乗員等、交通参加者を区分して検出してもよい。

【0029】

(1-1-8-3. 周囲環境検出部)

周囲環境検出部67は、車外撮影カメラ23から送信される画像データ及び周囲環境センサ25から送信される情報に基づいて、車両の周囲環境の情報を検出する。具体的に、周囲環境検出部67は、車外撮影カメラ23から送信される画像データを画像処理することにより、物体検知の技術を用いて、車両の周囲に存在する人物や他車両、自転車、建造物、自然物等を特定する。また、周囲環境検出部67は、周囲環境センサ25から送信される検出データに基づいて、車両の周囲に存在する人物や他車両、障害物等を検出する。さらに、周囲環境検出部67は、車両に対するこれらの物体の位置、車両とこれらの物体との間の距離や相対速度を算出する。

40

【0030】

周囲環境検出部67は、車車間通信又は路車間通信、移動体通信網等の通信手段を介して車外の装置から送信される情報を取得し、上記の車両の周囲環境の情報の一部を特定してもよい。また、周囲環境検出部67は、GPSアンテナ29により取得される車両の位置

50

情報を用いて地図データ上の車両の位置を特定し、上記の車両の周囲の情報の一部を特定してもよい。

【0031】

(1-1-8-4. ドライバ視線検出部)

ドライバ視線検出部53は、ドライバ検出部51によりドライバが検出されている場合に、車内撮影カメラ21から送信される画像データに基づいて、ドライバの視線を検出する。具体的に、ドライバ視線検出部53は、車内撮影カメラ21から送信される画像データを画像処理し、検出されているドライバの顔向き及び瞳の向きを特定して、視線を検出する。

【0032】

(1-1-8-5. ドライバ感情推定部)

ドライバ感情推定部55は、ドライバ検出部51によりドライバが検出されている場合に、車内撮影カメラ21から送信される画像データに基づいて、ドライバの感情を推定する。具体的に、ドライバ感情推定部55は、例えばFACS理論に基づく表情解析の手法によりドライバの表情のデータを解析してドライバの感情を推定する。感情は、例えば喜怒哀楽等の感情の種類ごとに規定されたレベルにより推定されてもよいが、本実施形態においてドライバ感情推定部55は、少なくともドライバの恐怖、あるいは、驚き等のネガティブな感情を推定する。感情の推定方法は、他の手法であってもよい。

【0033】

(1-1-8-6. ドライバ注視対象判定部)

ドライバ注視対象判定部71は、ドライバ検出部51によりドライバが検出されている場合に、ドライバが注視している対象を判定する。具体的に、ドライバ注視対象判定部71は、ドライバ視線検出部53により検出されたドライバの視線の方向と、周囲環境検出部67により検出された車両の周囲環境の情報とに基づき、ドライバの視線の先に存在する注視対象を判定する。注視対象の情報は、存在する人物や障害物等だけでなく、自車両と人物や障害物等との間の距離や相対速度の情報も含む。

【0034】

(1-1-8-7. ドライバ危険状況認識判定部)

ドライバ危険状況認識判定部81は、ドライバ検出部51によりドライバが検出されている場合に、ドライバが危険を感じたか否かを判定する。具体的に、ドライバ危険状況認識判定部81は、ドライバ感情推定部55で推定されたドライバの感情が恐怖あるいは驚きを示し、かつ、ドライバ注視対象判定部71で判定されたドライバの注視対象の内容が所定の危険状況を示している場合に、ドライバが危険を感じたと判定する。

【0035】

例えば、ドライバ危険状況認識判定部81は、車両と当該車両の周囲の人物や障害物、他車両等との間の距離が、互いの相対速度に応じた所定距離未満となったことに伴って、推定されるドライバの感情が、極短時間で恐怖あるいは驚きを示すように変化したときに、ドライバが危険状況を認識したと判定する。どのような状況においてドライバが危険を感じたと判定するかについては、上記の例に限られずあらかじめ適切な条件が設定されてもよい。また、ドライバの感情が恐怖あるいは驚きを示したと判定する条件についても、恐怖あるいは驚きの感情への変化度合いや変化時間に基づいて判定する等、あらかじめ適切な条件が設定され得る。

【0036】

ドライバ危険状況認識判定部81は、ドライバが危険を感じたことの情報、危険を感じたときの車両の走行条件のデータとともにデータ記憶部91へ記憶させる。具体的に、ドライバ危険状況認識判定部81は、ドライバが危険を感じたと判定された場合に、ドライバの注視対象のデータ、及び、危険を感じたと判定されている間の車両の操作状態及び挙動のデータとともに、ドライバが危険を感じたことの情報及び時刻の情報をデータ記憶部91へ記憶させる。その際に、ドライバ危険状況認識判定部81は、GPSアンテナ29からの出力信号から特定される地図データ上の車両の走行位置を特定し、ドライバが危険

10

20

30

40

50

を感じたことの情報とともに記憶させてもよい。また、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、ドライバが感じた恐怖あるいは驚きのレベルの情報をドライバが危険を感じたことの情報とともに記憶させてもよい。

【 0 0 3 7 】

(1 - 1 - 8 - 8 . 交通参加者視線検出部)

交通参加者視線検出部 6 3 は、交通参加者検出部 6 1 により車両の周囲の交通参加者が検出されている場合に、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データに基づいて、交通参加者の視線を検出する。具体的に、交通参加者視線検出部 6 3 は、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データを画像処理し、検出されている交通参加者の顔向き及び瞳の向きを特定して、視線を検出する。

10

【 0 0 3 8 】

(1 - 1 - 8 - 9 . 交通参加者感情推定部)

交通参加者感情推定部 6 5 は、交通参加者検出部 6 1 により車両の周囲の交通参加者が検出されている場合に、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データに基づいて、交通参加者の感情を推定する。具体的に、交通参加者感情推定部 6 5 は、例えば F A C S 理論に基づく表情解析の手法により交通参加者の表情のデータを解析して交通参加者の感情を推定する。感情は、例えば喜怒哀楽等の感情の種類ごとに規定されたレベルにより推定されてもよいが、本実施形態において交通参加者感情推定部 6 5 は、少なくとも交通参加者の恐怖、驚きあるいは怒り等のネガティブな感情を推定する。感情の推定方法は、他の手法であってもよい。

20

【 0 0 3 9 】

(1 - 1 - 8 - 1 0 . 交通参加者注視対象判定部)

交通参加者注視対象判定部 7 5 は、交通参加者検出部 6 1 により車両の周囲の交通参加者が検出されている場合に、交通参加者が注視している対象を判定する。本実施形態において、交通参加者注視対象判定部 7 5 は、交通参加者視線検出部 6 3 により検出された交通参加者の視線が自車両に向けられているか否かを判定する。

【 0 0 4 0 】

(1 - 1 - 8 - 1 1 . 交通参加者ネガティブ感情判定部)

交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者検出部 6 1 により交通参加者が検出されている場合に、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたか否かを判定する。具体的に、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者感情推定部 6 5 で推定された交通参加者の感情が恐怖、驚きあるいは怒りを示し、かつ、交通参加者注視対象判定部 7 5 で判定された交通参加者の注視対象が自車両に向けられている場合に、交通参加者が自車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたと判定する。

30

【 0 0 4 1 】

例えば、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、車両と交通参加者、あるいは、交通参加者が乗る他車両や自転車等との間の距離が、互いの相対速度に応じた所定距離未満となった場合に、推定される交通参加者の感情が、極短時間で恐怖、驚き又は怒りを示すように変化したときに、交通参加者がドライバの運転に対して危険や怒りを感じたと判定してもよい。また、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、幅の狭い生活道路を車両が速度を落とさずに走行した場合に、推定される交通参加者の感情が、極短時間で恐怖、驚き又は怒りを示すように変化したときに、交通参加者がドライバの運転に対して危険や怒りを感じたと判定してもよい。どのような状況において、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたと判定するかについては、上記の例に限られずあらかじめ適切な条件が設定されてもよい。また、交通参加者の感情が恐怖、驚き又は怒りを示したと判定する条件についても、感情の変化度合いや変化時間に基づいて判定する等、あらかじめ適切な条件が設定され得る。

40

【 0 0 4 2 】

また、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者がドライバの運転に対してネ

50

ガティブな感情を受けたときのデータをデータ記憶部 9 1 へ記憶させる。具体的に、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたと判定されている間の車両の周囲の情報を、交通参加者がネガティブな感情を受けたことの情報及び時刻の情報とともにデータ記憶部 9 1 へ記憶させる。車両の周囲の情報は、少なくとも車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データを含む。車両の周囲の情報は、さらに周囲環境センサ 2 5 から送信される検出データを含んでいてもよい。また、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、車両の周囲の情報とともに、車両の操作状態及び挙動のデータをデータ記憶部 9 1 へ記憶させてもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、GPS アンテナ 2 9 からの出力信号から特定される地図データ上の車両の走行位置を特定し、交通参加者がネガティブな感情を受けたことの情報とともに記憶させてもよい。また、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者が感じた恐怖、驚き又は怒りのレベルの情報を、交通参加者がネガティブな感情を受けたことの情報とともに記憶させてもよい。

【 0 0 4 4 】

(1 - 1 - 8 - 1 2 . 危険度判定部)

危険度判定部 8 7 は、データ記憶部 9 1 に記憶されたデータを参照して、自車両のドライバの運転に起因して交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する。例えば、危険度判定部 8 7 は、交通参加者が自車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出することで、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する。また、危険度判定部 8 7 は、算出した指標値のデータをデータ記憶部 9 1 へ記憶させる。危険度判定部 8 7 は、指標値を常時更新してもよく、所定のタイミングで更新してもよい。さらに、危険度判定部 8 7 は、設定された目的地に車両が到達したときや、車両の駆動システムがオフになったときに、指標値を算出してもよい。

【 0 0 4 5 】

例えば、指標値は、所定期間において、ドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた交通参加者の数又は回数（延べ人数）であってもよい。人数又は回数を指標値とすることにより、ネガティブな感情を受けた交通参加者の絶対数に基づいてドライバの運転を評価することができる。所定期間は、車両の駆動制御システムがオンになってからオフになるまでのドライビングサイクルであってもよく、あらかじめ設定された走行時間であってもよい。また、所定期間は、あらかじめ設定された特定のエリアを走行する期間であってもよい。特定のエリアは、車両の交通量が多いエリアであってもよく、歩行者や自転車等の交通参加者が多いエリアであってもよい。中でも、あらかじめ設定された走行時間や特定のエリアを走行する期間を所定期間とすることにより、一定の評価期間に算出された指標値に基づいてドライバの運転の評価結果を比較することができ、同基準で評価された複数の評価結果を比較することもできる。

【 0 0 4 6 】

また、指標値は、例えば、所定期間において、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた頻度であってもよい。具体的に、指標値は、自車両に視線を向けていた交通参加者全員の数に対する、ドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた交通参加者の割合であってもよい。ネガティブな感情を受けた頻度を指標値とすることにより、走行時期や走行エリア、その他の走行条件が異なる場合であっても、複数の評価結果を比較することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、指標値は、上記の例に限定されるものではなく、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことの情報に基づいて算出可能な他の指標値が用いられてもよい。

【 0 0 4 8 】

(1 - 1 - 8 - 1 3 . 通知制御部)

10

20

30

40

50

通知制御部 95 は、HMI 43 及びナビゲーション表示装置 45 の駆動を制御することにより、指標値に基づくドライバの運転に対する評価結果をドライバに通知する制御を行う。本実施形態において、通知制御部 95 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点のドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御する。交通参加者がネガティブな感情を受けた時点でドライバも危険を認識していた場合、評価に対するドライバの納得感が高いと考えられる一方、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点でドライバが危険を認識していなかった場合、評価に対するドライバの納得感は低いと考えられる。このため、本実施形態において、通知制御部 95 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点のドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御することで、評価結果に対するドライバの納得感を高めることができるように構成されている。

10

【0049】

図 2 は、本実施形態に係る情報処理装置 50 の通知制御部 95 による通知内容の例を示す説明図である。本実施形態において、通知制御部 95 は、評価ランク、ドライバへのアドバイス、ドライバ危険認識率、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していたシーンの情報、及び、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していないシーンの情報を通知する。

【0050】

まず、通知制御部 95 は、指標値を複数段階に区分して評価した評価ランクを通知する。例えば、通知制御部 95 は、A ~ E の 5 段階のいずれかのレベルに区分した評価ランクを HMI 43 上へ表示させるとともに、当該評価ランクを音声出力により通知する。これにより、ドライバは、交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた自身の運転レベルを客観的に知ることができる。その際に、通知制御部 95 は、指標値の算出根拠とした、交通参加者がネガティブな感情を受けた回数又は頻度を併せて表示又は音声出力させてもよい。

20

【0051】

また、通知制御部 95 は、ドライバの運転に対するアドバイスを通知する。例えば、通知制御部 95 は、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたときの車両の操作状態及び挙動のデータ及び車両の周囲環境のデータを参照し、アクセル操作やブレーキ操作、ハンドル操作、車速、車間距離、周囲の歩行者又は障害物等との距離などに関するアドバイスを HMI 43 上へ表示させるとともに、当該アドバイスを音声出力により通知する。これにより、ドライバは、交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができ、安全運転を行うための改善点を知ることができる。

30

【0052】

具体的に、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点で、車両が急加速又は急減速をしていた場合には、通知制御部 95 は、急加速又は急減速を抑制するようアドバイスを通知する。また、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点で、舵角の変化速度が所定の変化速度を超えていた場合には、通知制御部 95 は、急ハンドルを抑制するようアドバイスを通知する。舵角の変化速度の閾値は、車速に応じて設定されてよい。

40

【0053】

また、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点で、車速が適切な車速を超過していた場合には、通知制御部 95 は、速度超過を抑制するようアドバイスを通知する。適切な車速は、例えば、道路幅、他車両の交通量、他車両との相対車速、通行人数、通行人数との距離、法定速度等のうちのいずれか一つに基づいて推定されてよい。また、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点で、車間距離又は周囲との距離が適切な距離よりも近かった場合には、通知制御部 95 は、車間距離又は周囲との距離を確保するようアドバイスを通知する。適切な距離は、例えば、自車速、相対車速に基づいて推定されてよい。

【0054】

なお、通知するアドバイスの内容は一例であり、その他の適宜のアドバイスを設定するこ

50

とができる。

【 0 0 5 5 】

また、通知制御部 9 5 は、ドライバ危険認識率を通知する。ドライバ危険認識率とは、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた回数のうち、ドライバが危険を認識していた回数の比率である。例えば、通知制御部 9 5 は、ドライバ危険認識率の情報を H M I 4 3 上へ表示させるとともに、当該ドライバ危険認識率の情報を音声出力により通知する。これにより、ドライバは、周囲の交通参加者へ危険又は怒り等を感じさせたシーンのうちの自身が危険を認識していなかったシーンの比率を知ることができ、自身の注意力の低さを認識することができる。したがって、安全運転に対するモチベーションを向上させることができる。

10

【 0 0 5 6 】

また、通知制御部 9 5 は、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していたシーンの情報を通知する。この場合、ドライバ自身が当該シーンを認識していたため、通知制御部 9 5 は、当該シーンが発生した際の車両の走行位置をナビゲーション表示装置 4 5 に表示される地図データ上へ表示する通知を行う。これにより、ドライバが危険運転をしたシーンを容易に回顧することができる。地図データ上への走行位置の表示は、複数の走行位置を表示画面上にまとめて表示させてもよく、走行位置を一つずつ順に表示させてもよい。また、車両の走行位置の表示と併せて、当該シーンにおける車両の走行状態及び挙動の情報を通知してもよい。これにより、ドライバは、交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができ、安全運転を行うための改善点を知ることができる。

20

【 0 0 5 7 】

また、通知制御部 9 5 は、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していないシーンの情報を通知する。この場合、ドライバ自身は当該シーンを認識していないため、通知制御部 9 5 は、当該シーンが発生した際の車両の走行位置と併せて、当該シーンにおける車両の周囲の情報をドライバに提示する。これにより、ドライバは、自身が認識していなかった危険運転シーンを具体的に知ることができ、自身の注意力の低さ及び交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができる。したがって、自身の運転に対する評価及びアドバイスに対する納得感が高められ、安全運転に対するモチベーションを高めることができる。

30

【 0 0 5 8 】

車両の走行位置は、ドライバが危険を認識していたシーンと同様にナビゲーション表示装置 4 5 に表示される地図データ上へ表示される。また、提示される車両の周囲の情報は、例えば、車外撮影カメラ 2 3 により撮影された画像データを含む。画像データの提示方法は、静止画像の表示であってもよく、動画の再生であってもよい。また、画像データは、H M I 4 3 に表示されてもよく、ナビゲーション表示装置 4 5 に表示される地図データ上に表示されてもよい。さらに、車両の走行位置の表示と併せて、当該シーンにおける車両の走行状態及び挙動の情報を通知してもよい。これにより、ドライバは、交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができ、安全運転を行うための改善点を知ることができる。

40

【 0 0 5 9 】

< 1 - 2 . 情報処理装置の動作例 >

次に、本実施形態に係る情報処理装置の動作例を具体的に説明する。

以下、情報処理装置の動作を、ドライバ危険認識判定処理、交通参加者ネガティブ感情判定処理及び通知制御処理に分けて説明する。なお、以下に説明する例は、車両の駆動システムがオンになっている間にドライバの危険認識判定処理及び交通参加者ネガティブ感情判定処理が継続的に行われ、車両の駆動システムがオフになったときに通知制御処理が行われる例である。

【 0 0 6 0 】

50

(1 - 2 - 1 . ドライバ危険認識判定処理)

図 3 は、ドライバ危険認識判定処理動作を示すフローチャートである。

まず、情報処理装置 5 0 のドライバ検出部 5 1 は、車内撮影カメラ 2 1 から送信される画像データに基づいて、ドライバ検出処理を行う (ステップ S 1 1)。例えば、ドライバ検出部 5 1 は、公知の人物の顔を検出する処理を実行し、例えば検出した人物の座席位置に基づいてドライバを検出することができる。

【 0 0 6 1 】

次いで、ドライバ視線検出部 5 3 は、車内撮影カメラ 2 1 から送信される画像データに基づいてドライバの視線を検出する (ステップ S 1 3)。例えば、ドライバ視線検出部 5 3 は、検出したドライバの顔向き及び瞳の向きを特定し、ドライバの視線を検出する。

10

【 0 0 6 2 】

次いで、ドライバ感情推定部 5 5 は、車内撮影カメラ 2 1 から送信される画像データに基づいてドライバの感情を推定する (ステップ S 1 5)。例えば、ドライバ感情推定部 5 5 は、FACS理論に基づく表情解析の手法を用いてドライバの表情のデータを解析し、少なくともドライバの恐怖、あるいは、驚き等のネガティブな感情を推定する。

【 0 0 6 3 】

次いで、周囲環境検出部 6 7 は、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データ及び周囲環境センサ 2 5 から送信される情報に基づいて、車両の周囲環境の情報を検出する (ステップ S 1 7)。例えば、周囲環境検出部 6 7 は、公知の物体検知の技術を用いて車両の周囲に存在する人物や他車両、障害物等を特定するとともに、車両に対するこれらの物体の位置、車両とこれらの物体との間の距離や相対速度を算出する。

20

【 0 0 6 4 】

次いで、ドライバ注視対象判定部 7 1 は、ドライバ視線検出部 5 3 により検出されたドライバの視線の方向と、周囲環境検出部 6 7 により検出された車両の周囲環境の情報とに基づき、ドライバの視線の先に存在する注視対象を判定する (ステップ S 1 9)。注視対象の情報は、存在する人物や障害物等だけでなく、自車両と人物や障害物等との間の距離や相対速度の情報も含む。

【 0 0 6 5 】

次いで、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、ドライバが危険を感じたか否かを判定する (ステップ S 2 1)。例えば、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、ドライバ感情推定部 5 5 で推定されたドライバの感情が恐怖あるいは驚きを示し、かつ、ドライバ注視対象判定部 7 1 で判定されたドライバの注視対象の内容が所定の危険状況を示している場合に、ドライバが危険を感じたと判定する。例えば、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、車両と当該車両の周囲の人物や障害物、他車両等との間の距離が、互いの相対速度に応じた所定距離未満となったことに伴って、推定されるドライバの感情が、極短時間で恐怖あるいは驚きを示すように変化したときに、ドライバが危険状況を認識したと判定する。どのような状況においてドライバが危険を感じたと判定するかについては、上記の例に限られずあらかじめ適切な条件が設定されてもよい。また、ドライバの感情が恐怖あるいは驚きを示したと判定する条件についても、恐怖あるいは驚きの感情への変化度合いや変化時間に基づいて判定する等、あらかじめ適切な条件が設定され得る。

30

40

【 0 0 6 6 】

ドライバが危険を感じたと判定されなかった場合 (S 2 1 / N o)、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、そのまま本ルーチンを終了させる一方、ドライバが危険を感じたと判定された場合 (S 2 1 / Y e s)、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、ドライバが危険を感じたことの情報を、危険を感じたときの車両の操作状態及び挙動のデータと時刻のデータとともにデータ記憶部 9 1 へ記憶させる (ステップ S 2 3)。その際に、ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、GPSアンテナ 2 9 からの出力信号及び地図データ記憶部 3 1 に基づいて、ドライバが危険を感じたと判定された地図データ上の車両の走行位置を特定し、当該走行位置をドライバが危険を感じたことの情報とともに記憶させる。ドライバ危険状況認識判定部 8 1 は、ドライバが感じた恐怖あるいは驚きのレベルの情報を、ドライバ

50

が危険を感じたことの情報とともに記憶させてもよい。

【 0 0 6 7 】

情報処理装置 5 0 は、以上説明したドライバ危険認識判定処理に係るステップ S 1 1 ~ ステップ S 2 3 のルーチンを繰り返し実行する。これにより、情報処理装置 5 0 は、ドライバが危険を感じたシーンの情報を収集することができる。

【 0 0 6 8 】

(1 - 2 - 2 . 交通参加者ネガティブ感情判定処理)

図 4 は、交通参加者ネガティブ感情判定処理動作を示すフローチャートである。

まず、情報処理装置 5 0 の交通参加者検出部 6 1 は、上述したステップ S 1 1 の処理に準じて、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データに基づいて、交通参加者検出処理を行う (ステップ S 3 1)。

10

【 0 0 6 9 】

次いで、交通参加者視線検出部 6 3 は、上述したステップ S 1 3 の処理に準じて、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データに基づいて交通参加者の視線を検出する (ステップ S 3 3)。次いで、交通参加者感情推定部 6 5 は、上述したステップ S 1 5 の処理に準じて、車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データに基づいて交通参加者の感情を推定する (ステップ S 3 5)。

【 0 0 7 0 】

次いで、交通参加者注視対象判定部 7 5 は、交通参加者視線検出部 6 3 により検出された交通参加者の視線の方向に基づいて注視対象を判定する (ステップ S 3 7)。次いで、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、検出されている交通参加者が自車両を見ているか否かを判別する (ステップ S 3 9)。交通参加者が自車両を見ていると判定されない場合 (S 3 9 / N o)、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、そのまま本ルーチンを終了させる一方、交通参加者が自車両を見ていると判定された場合 (S 3 9 / Y e s)、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、上述のステップ S 2 1 の処理に準じて、交通参加者がドライバの運転に対して恐怖、驚きあるいは怒り等のネガティブな感情を受けたか否かを判定する (ステップ S 4 1)。

20

【 0 0 7 1 】

交通参加者がネガティブな感情を受けたと判定されなかった場合 (S 4 1 / N o)、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、そのまま本ルーチンを終了させる一方、交通参加者がネガティブな感情を受けたと判定された場合 (S 4 1 / Y e s)、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことの情報、ネガティブな感情を受けたときの車両の操作状態及び挙動のデータと時刻のデータとともにデータ記憶部 9 1 へ記憶させる (ステップ S 4 3)。車両の周囲の情報は、少なくとも車外撮影カメラ 2 3 から送信される画像データを含む。車両の周囲の情報は、さらに周囲環境センサ 2 5 から送信される検出データを含んでいてもよい。さらに、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、GPS アンテナ 2 9 からの出力信号から特定される地図データ上の車両の走行位置を特定し、交通参加者がネガティブな感情を受けたことの情報とともに記憶させる。また、交通参加者ネガティブ感情判定部 8 5 は、交通参加者が感じた恐怖、驚き又は怒りのレベルの情報を、交通参加者がネガティブな感情を受けたことの情報とともに記憶させてもよい。

30

40

【 0 0 7 2 】

情報処理装置 5 0 は、以上説明した交通参加者ネガティブ感情判定処理に係るステップ S 3 1 ~ ステップ S 4 3 のルーチンを繰り返し実行する。これにより、情報処理装置 5 0 は、交通参加者が自車両のドライバの運転に対して危険や怒りを感じたシーンの情報を収集することができる。

【 0 0 7 3 】

(1 - 2 - 3 . 通知制御処理)

図 5 は、通知制御処理の動作を示すフローチャートである。

まず、情報処理装置 5 0 の危険度判定部 8 7 は、車両の駆動システムがオンからオフに切

50

り替えられたか否かを判別する（ステップ S 5 1）。車両の駆動システムがオンの間（S 5 1 / N o）、ステップ S 5 1 の判別が繰り返される。車両の駆動システムがオンからオフに切り替えられると（S 5 1 / Y e s）、危険度判定部 8 7 は、車両の駆動システムがオンにされてからオフにされるまでの期間において、データ記憶部 9 1 に記憶されたデータを参照し、交通参加者がネガティブな感情を受け、かつ、ドライバが危険を認識していたシーンを特定する（ステップ S 5 3）。さらに、危険度判定部 8 7 は、車両の駆動システムがオンにされてからオフにされるまでの期間において、交通参加者がネガティブな感情を受け、かつ、ドライバが危険を認識していないシーンを特定する（ステップ S 5 5）。

【 0 0 7 4 】

次いで、危険度判定部 8 7 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する（ステップ S 5 7）。例えば、危険度判定部 8 7 は、交通参加者が自車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出することで、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する。指標値は、例えば車両の駆動システムがオンにされてからオフにされるまでの期間において、ドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた交通参加者の数又は回数（延べ人数）とすることができる。危険度判定部 8 7 は、指標値として、車両の駆動システムがオンにされてからオフにされるまでの期間において、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けた頻度を算出してもよい。危険度判定部 8 7 は、算出した指標値をデータ記憶部 9 1 に記憶させる。

【 0 0 7 5 】

なお、指標値は、上記の例に限定されるものではなく、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことの情報に基づいて算出可能な他の指標値が用いられてもよい。

【 0 0 7 6 】

次いで、情報処理装置 5 0 の通知制御部 9 5 は、H M I 4 3 及びナビゲーション表示装置 4 5 を駆動し、危険度判定部 8 7 で算出された指標値に基づくドライバの運転に対する評価の結果をドライバに通知する制御を行う（ステップ S 5 9）。本実施形態において、通知制御部 9 5 は、図 2 に示したように、算出した指標値を A ~ E のいずれかランクに評価した評価ランク、ドライバの運転に対するアドバイス及びドライバの危険認識率を、表示又は音声出力の少なくともいずれかの方法で通知する。

【 0 0 7 7 】

また、通知制御部 9 5 は、ドライバの危険の認識又は非認識にかかわらず、交通参加者がネガティブな感情を受けたシーンの走行位置を、ナビゲーション表示装置 4 5 に表示される地図データ上に表示させる。地図データ上への走行位置の表示は、複数の走行位置を表示画面上にまとめて表示させてもよく、例えば通過順序に沿って走行位置を一つずつ順に表示させてもよい。さらに、通知制御部 9 5 は、交通参加者がネガティブな感情を受けたシーンのうち、ドライバが危険を認識していないシーンについては、当該シーンにおける車両の周囲の情報をドライバに提示させる。例えば、通知制御部 9 5 は、走行位置を表示画面上にまとめて表示させる際に、ドライバが危険を認識していないシーンについては走行位置の表示に隣接して走行シーンの画像をサムネイル表示させ、ドライバがサムネイル表示を選択することにより動画を表示させてもよい。あるいは、通知制御部 9 5 は、走行位置を一つずつ表示させる際に、ドライバが危険を認識していたシーンと危険を認識していないシーンについては、併せて動画を表示させてもよい。

【 0 0 7 8 】

これにより、ドライバは、自身が認識していなかった危険運転シーンを具体的に知ることができ、自身の注意力の低さ及び交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができる。したがって、自身の運転に対する評価及びアドバイスに対する納得感が高められ、安全運転に対するモチベーションを高めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

< 1 - 3 . 本実施形態による効果 >

以上、本実施形態に係る情報処理装置 5 0 によれば、危険度判定部 8 7 が、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定し、通知制御部 9 5 が、当該危険度の判定結果に基づいてドライバの運転に対する評価をドライバに通知する。その際に、通知制御部 9 5 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点のドライバの感情の推定結果に応じて通知を制御する。本実施形態において、通知制御部 9 5 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点においてドライバが危険を感じていた場合、ドライバに対して、交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせる。また、通知制御部 9 5 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点においてドライバが危険を感じていなかった場合、ドライバに対して、交通参加者がネガティブな感情を受けていたことを知らせるとともに、さらに交通参加者がネガティブな感情を受けた時点における車両の周囲の情報を提示する。

10

【 0 0 8 0 】

このため、ドライバ自身が認識していない、交通参加者に危険又は怒りを感じさせた運転をドライバに認識させることができる。これにより、通知される評価結果及びアドバイスに対する納得感が高められる。したがって、ドライバを安全運転に導く効果を向上させることができる。また、ドライバ自身が認識していた、交通参加者に危険又は怒りを感じさせた運転については、走行位置の表示のみの通知であるため、演算処理装置の負荷を軽減することができる。

20

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態に係る情報処理装置 5 0 によれば、通知制御部 9 5 は、交通参加者がネガティブな感情を受けた時点においてドライバが危険を感じていなかった場合、交通参加者がネガティブな感情を受けたときに車外撮影カメラ 2 3 により撮影された車両の周囲の画像を提示する。このため、ドライバは、自身が危険を感じなかったシーンの画像を見ながら、自身の運転を確認することができる。このため、通知される評価結果及びアドバイスに対する納得感がさらに高められる。したがって、ドライバを安全運転に導く効果をより向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

< < 2 . 第 2 の実施の形態 > >

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を含む運転支援装置を説明する。第 2 の実施の形態に係る情報処理装置は、移動体通信手段等の無線通信手段により管理サーバと通信可能に構成され、自車両のドライバの指標値を他のドライバの指標値と比較した相対評価の情報をドライバに通知する点で第 1 の実施の形態に係る情報処理装置と異なっている。以下、主として、第 1 の実施の形態に係る情報処理装置と異なる点について説明する。

30

【 0 0 8 3 】

< 2 - 1 . 運転支援装置の構成例 >

図 6 は、本実施形態に係る運転支援装置 1 0 0 の構成例を示すブロック図である。運転支援装置 1 0 0 は、移動体通信等の無線通信手段を介して管理サーバ 5 と通信可能に接続されている。管理サーバ 5 は、それぞれの車両に搭載された運転支援装置 1 0 0 により収集された各ドライバの運転に対する指標値のデータを収集するとともに、それぞれの運転支援装置 1 0 0 に対して収集した指標値のデータに基づいて算出した相対評価の情報を提供する。

40

【 0 0 8 4 】

運転支援装置 1 0 0 は、管理サーバ 5 と通信を行うための通信装置 4 1 を備える。通信装置 4 1 は、情報処理装置 5 0 が移動体通信網等の通信手段により管理サーバ 5 と通信を行うためのインタフェースである。通信装置 4 1 は、通信手段の規格に対応するインタフェースを含む。

【 0 0 8 5 】

50

危険度判定部 89 は、第 1 の実施の形態に係る情報処理装置 50 の危険度判定部 87 と同様に、データ記憶部 91 に記憶されたデータを参照して、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する。例えば、危険度判定部 89 は、交通参加者が自車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出することで、交通参加者がネガティブな感情を受けた自車両のドライバの運転の危険度を判定する。危険度判定部 89 は、算出した指標値をデータ記憶部 91 に記憶させるとともに、通信装置 41 を介して指標値を管理サーバ 5 へ送信する。また、危険度判定部 89 は、管理サーバ 5 から送信される、自車両のドライバの運転の相対評価の情報を取得し、データ記憶部 91 へ記憶させる。

【0086】

図 7 は、本実施形態に係る情報処理装置 50 の通知制御部 97 による通知内容の例を示す説明図である。本実施形態において、通知制御部 97 は、評価ランク、相対評価、ドライバへのアドバイス、ドライバ危険認識率、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していたシーンの情報、及び、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたシーンのうちドライバが危険を認識していないシーンの情報を通知する。このうち、相対評価の情報以外は、第 1 の実施の形態の情報処理装置 50 の通知制御部 95 による通知内容と同様の内容とすることができる。

【0087】

本実施形態において、通知制御部 97 は、管理サーバ 5 から送信される相対評価の情報をドライバに通知する。相対評価の情報は、自車両のドライバの指標値を複数のドライバの指標値と比較した相対評価の情報であり、ドライバは、自身の運転レベルを、他のドライバとの比較結果として知ることができる。図 7 に示した例において、相対評価の情報は、複数のドライバの指標値における自車両のドライバの指標値のランキングの情報、複数のドライバの指標値の分布に対する自車両のドライバの指標値の偏差値の情報、複数のドライバの指標値の平均値の情報を含む。ただし、相対評価の情報は、例示した情報のうちの少なくとも一つを含んでいなくてもよい。この他、相対評価の情報は、複数のドライバの指標値の平均値に対する自車両のドライバの指標値の位置づけ、すなわち、自車両のドライバの指標値が平均値を下回っているか、上回っているかあるいは平均値に近似しているかの情報を含んでいてもよい。

< 2 - 2 . 管理サーバの構成例 >

次に、管理サーバ 5 の構成例を説明する。

図 8 は、本実施形態に係る管理サーバ 5 の構成例を示すブロック図である。

管理サーバ 5 は、通信装置 101、制御部 103 及び指標値データ記憶部 105 を備える。

【0088】

通信装置 101 は、各車両に搭載された運転支援装置 100 と通信を行うためのインタフェースである。通信装置 101 は、通信手段の規格に対応するインタフェースを含む。

【0089】

指標値データ記憶部 105 は、記憶部としての RAM 等の記憶素子、あるいは、HDD や CD、DVD、SSD、USB フラッシュ、ストレージ装置等の記憶媒体により構成される。

【0090】

制御部 103 は、例えば、CPU 又は MPU 等の演算処理装置を備えて構成される。演算処理装置は、図示しない記憶素子に記憶されたプログラムを実行することにより種々の演算処理を実行する。

【0091】

制御部 103 は、それぞれの車両に搭載された運転支援装置 100 から送信される、交通参加者がドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値のデータを受信し、指標値データ記憶部 105 に記憶させる。このとき、制御部 103 は、受信した

10

20

30

40

50

指標値のデータを区別することなく指標値データ記憶部 105 に記憶させてもよく、同一の走行条件で算出された指標値のデータごとに指標値データ記憶部 105 に記憶させてもよい。同一の走行条件で算出された指標値とは、例えば、同一の走行時間において算出された指標値であってもよく、同一のエリアを走行した際に算出された指標値であってもよい。さらに、道路幅や交通量、歩行者の人数等が近似する走行条件で算出された指標値であってもよい。同一の走行条件で算出された指標値ごとに指標値のデータを記憶させることにより、近似する基準において複数の評価結果を比較することができ、相対評価の信頼性を高めることができる。

【0092】

また、制御部 103 は、指標値データ記憶部 105 に記憶された指標値のデータに基づいてそれぞれのドライバの運転の相対評価を算出し、算出した相対評価の情報を運転支援装置 100 へ送信する。例えば、制御部 103 は、運転支援装置 100 から指標値のデータの送信を受けたときに、指標値データ記憶部 105 に指標値のデータを記憶させるとともに、受信した指標値を、指標値データ記憶部 105 に記憶された複数のドライバの指標値と比較して相対評価を求め、運転支援装置 100 へ送信する。このとき、記憶されている指標値のデータを区別することなく用いて相対評価を求めてもよく、同一の走行条件で算出された指標値のデータを抽出して相対評価を求めてもよい。

10

【0093】

相対評価の情報は、例えば、複数の指標値の平均値に対する特定の指標値の位置づけ、すなわち、特定の指標値が平均値を下回っているか、上回っているか、あるいは、平均値に近似しているかを示す情報であってもよい。また、相対評価の情報は、複数の指標値の分布に対する特定の指標値の偏差値を示す情報であってもよい。あるいは、相対評価の情報は、複数の指標値の中での特定の指標値のランキングを示す情報であってもよい。このような相対評価の情報とすることで、ドライバに通知される評価結果及びアドバイスに対する納得感がさらに高められる。したがって、ドライバを安全運転に導く効果をより向上させることができる。

20

【0094】

< 2 - 3 . 動作例 >

次に、本実施形態に係る情報処理装置 50 の動作例を管理サーバの動作例と併せて具体的に説明する。

30

【0095】

(2 - 3 - 1 . 管理サーバの動作)

図 9 は、管理サーバ 5 の処理動作を示すフローチャートである。

まず、管理サーバ 5 の制御部 103 は、それぞれの車両に搭載された運転支援装置 10 から送信される指標値のデータを受信する (ステップ S61)。このとき、制御部 103 は、指標値を算出した走行条件の情報を併せて受信してもよい。走行条件の情報は、例えば、指標値を算出した期間 (所定期間)、走行エリア、道路幅、交通量、歩行者の人数等の情報のうちの少なくともいずれか一つを含んでもよい。

【0096】

次いで、制御部 103 は、受信した指標値のデータを指標値データ記憶部 105 へ記憶させる (ステップ S63)。制御部 103 は、指標値のデータと併せて走行条件の情報を受信した場合には、走行条件の情報に関連付けて指標値のデータを記憶させる。これにより、管理サーバ 5 の指標値データ記憶部 105 には、複数の車両において算出された指標値のデータが蓄積される。

40

【0097】

次いで、制御部 103 は、受信した指標値を、指標値データ記憶部 105 に記憶された複数のドライバの指標値と比較して、相対評価を求める (ステップ S65)。例えば、制御部 103 は、指標値データ記憶部 105 に記憶されている複数の指標値の平均値を求めるとともに、当該平均値に対する特定の指標値の位置づけの情報を求める。あるいは、制御部 103 は、指標値データ記憶部 105 に記憶されている複数の指標値の分布に対する特

50

定の指標値の偏差値を示す情報を求めてもよい。さらに、制御部 103 は、指標値データ記憶部 105 に記憶されている複数の指標値の中での特定の指標値の順位を示す情報を求めてもよい。その際に、制御部 103 は、指標値データ記憶部 105 に記憶されているすべての指標値のデータを用いて相対評価を求めてもよく、同一の走行条件で算出された指標値のデータを抽出して相対評価を求めてもよい。

【0098】

次いで、制御部 103 は、求めた相対評価の情報を運転支援装置 10 へ送信する（ステップ S67）。管理サーバ 5 は、それぞれの車両に搭載された運転支援装置 10 との間で通信を行いながら、指標値のデータの取得及び記憶、並びに、相対評価の算出及び送信を繰り返し実行する。

10

【0099】

（2-3-2. 情報処理装置の動作）

本実施形態に係る情報処理装置 50 の動作のうち、ドライバ危険認識判定処理及び交通参加者ネガティブ感情判定処理の動作は第 1 の実施の形態に係る情報処理装置 50 と同様とすることができる。以下、本実施形態に係る情報処理装置 50 による通知制御処理を説明する。

【0100】

図 10 は、通知制御処理の動作を示すフローチャートである。

まず、情報処理装置 50 の危険度判定部 89 は、図 5 に示した通知制御処理のフローチャートにおけるステップ S51～ステップ S57 と同様の手順で、交通参加者が自車両のドライバの運転に対してネガティブな感情を受けたことを示す指標値を算出する（ステップ S51～ステップ S57）。

20

【0101】

次いで、危険度判定部 89 は、算出した指標値のデータを管理サーバ 5 へ送信する（ステップ S71）。次いで、危険度判定部 89 は、管理サーバ 5 から、自車両のドライバの運転の相対評価の情報を受信する（ステップ S73）。次いで、情報処理装置 50 の通知制御部 97 は、HMI 43 及びナビゲーション表示装置 45 を駆動し、危険度判定部 89 で算出された指標値に基づくドライバの運転に対する評価及び管理サーバ 5 から受信した相対評価の結果をドライバに通知する制御を行う（ステップ S75）。本実施形態において、通知制御部 97 は、第 1 の実施の形態に係る情報処理装置 50 の通知制御部 95 による通知の内容と同様の内容と併せて、図 7 に示したように、算出した指標値を複数のドライバの指標値と比較した相対評価を、表示又は音声出力の少なくともいずれかの方法で通知する。

30

【0102】

これにより、ドライバは、自身が認識していなかった危険運転シーンを具体的に知ることができ、自身の注意力の低さ及び交通参加者に対して危険又は怒り等を感じさせた原因となる自身の運転操作を知ることができる。したがって、自身の運転に対する評価及びアドバイスに対する納得感が高められ、安全運転に対するモチベーションを高めることができる。また、通知の内容に、他のドライバの指標値と比較した相対評価の情報が含まれることから、ドライバに通知される評価結果及びアドバイスに対する納得感がさらに高められる。したがって、ドライバを安全運転に導く効果をより向上させることができる

40

【0103】

< 2-4. 本実施形態による効果 >

以上説明したように、本実施形態に係る情報処理装置 50 では、危険度判定部 89 により算出された指標値が管理サーバ 5 に送信され、管理サーバ 5 によって、指標値に基づいてドライバの運転の相対評価が算出される。また、情報処理装置 50 は、管理サーバ 5 から受信した相対評価の情報を、第 1 の実施の形態に係る情報処理装置 50 による通知内容と併せてドライバに通知する。したがって、本実施形態に係る情報処理装置 50 によれば、第 1 の実施の形態に係る情報処理装置 50 による効果と併せて、ドライバは、他のドライバと比較した自身の運転の相対評価の情報を知ることができる。これにより、通知される

50

評価結果及びアドバイスに対する納得感がさらに高められる。したがって、ドライバを安全運転に導く効果をより向上させることができる。

【0104】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

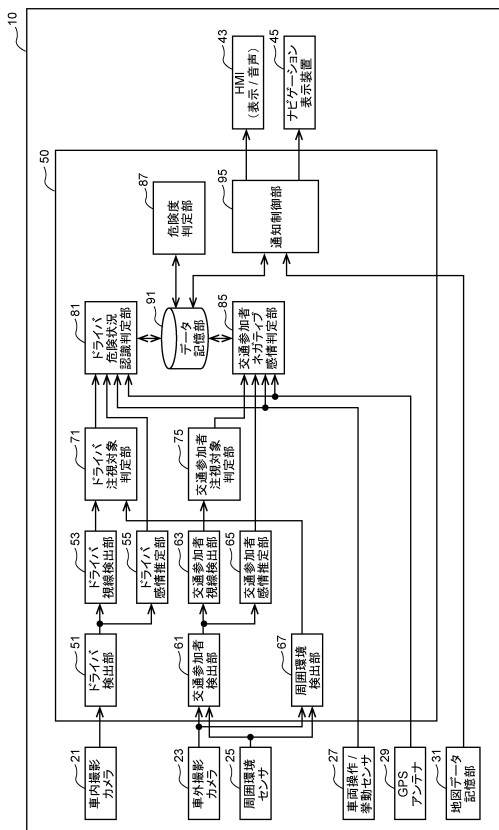
【符号の説明】

【0105】

5 ... 管理サーバ、10 ... 運転支援装置、50 ... 情報処理装置、51 ... ドライバ検出部、61 ... 交通参加者検出部、63 ... 交通参加者視線検出部、65 ... 交通参加者感情推定部、75 ... 交通参加者注視対象判定部、81 ... ドライバ危険状況認識判定部、85 ... 交通参加者ネガティブ感情判定部、87, 89 ... 危険度判定部、91 ... データ記憶部、95, 97 ... 通知制御部

【図面】

【図1】



【図2】

通知内容

評価ランク	アドバイス	ドライバ危険認識率	ドライバが危険を認識していたシーン	ドライバが危険を認識していないシーン
A~Eの5段階評価回数(又は頻度)	アクセル操作 ブレーキ操作 ハンドル操作 車速 車間距離 周囲との距離 :	ドライバ危険認識回数 / 交通参加者ネガティブ感情感受回数	走行位置を地図表示	走行位置を地図表示 走行シーンを画像表示

10

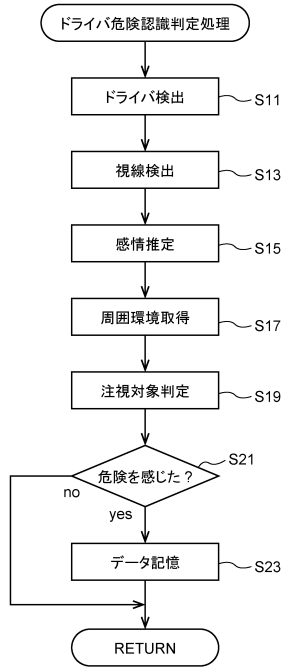
20

30

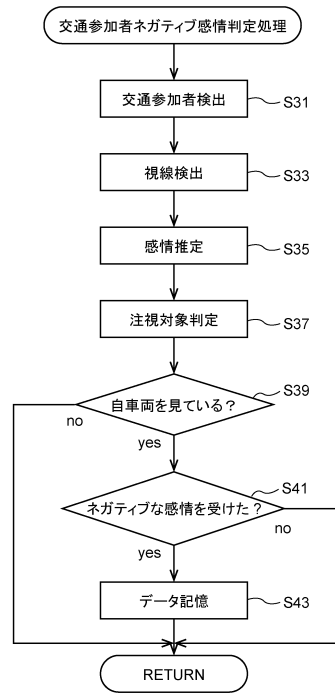
40

50

【 図 3 】



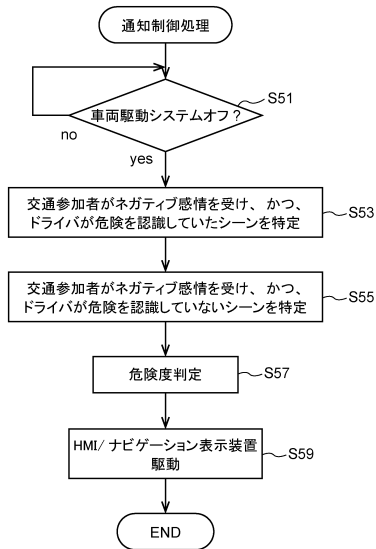
【 図 4 】



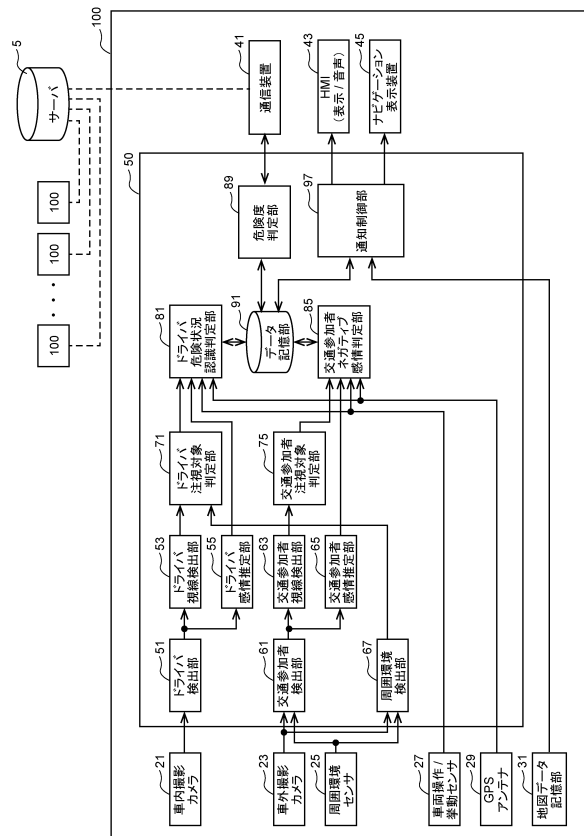
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

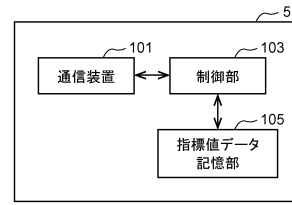
40

50

【 図 7 】

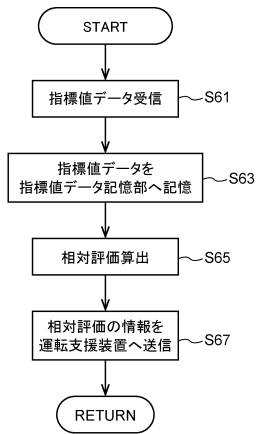
通知内容					
評価ランク	相対評価	アドバイス	ドライバ危険認識率	ドライバが危険を認識していたシーン	ドライバが危険を認識していないシーン
A～Eの5段階評価回数(又は頻度)	指標値のランキング 指標値の偏差値 指標値の平均値	アクセル操作 ブレーキ操作 車速 車間距離 周囲との距離 : :	ドライバ危険認識件数 / 交通参加者 ネガティブ感情 感受件数	走行位置を 地図表示	走行位置を 地図表示 走行シーンを 映像で表示

【 図 8 】

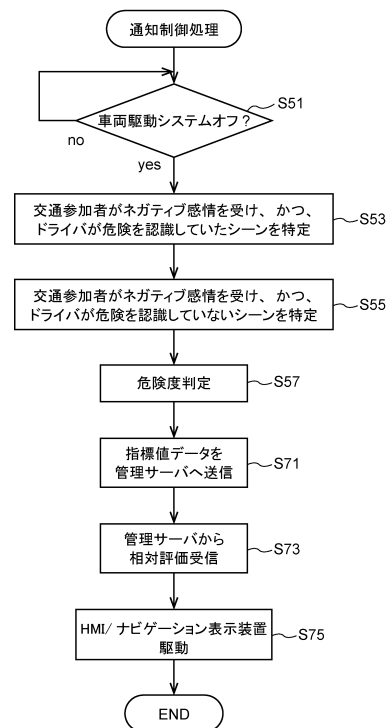


10

【 図 9 】



【 図 10 】



20

30

40

50