

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6579183号
(P6579183)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int.Cl.		F I			
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C
B6OW	40/08	(2012.01)	G08G	1/16	F
B6OW	50/14	(2012.01)	B6OW	40/08	
B6OR	11/04	(2006.01)	B6OW	50/14	
			B6OR	11/04	

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-225582 (P2017-225582)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成29年11月24日(2017.11.24)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-96108 (P2019-96108A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(74) 代理人	100080768
審査請求日	平成30年3月23日(2018.3.23)		弁理士 村田 実
		(74) 代理人	100106644
			弁理士 戸塚 清貴
		(72) 発明者	峯岸 由佳
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	富井 圭一
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

次の運転シーンに対する運転者の認知行動のタイミングを推定する認知タイミング推定手段と、

前記認知タイミング推定手段で推定された認知行動のタイミングよりも前に、運転者に対して次の運転シーンに応じた支援情報を提供する支援情報提供手段と、

運転者の情報認識能力を推定する情報認識能力推定手段と、

前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力に応じて、前記支援情報提供手段による支援情報の提供態様を変更する提供態様変更手段と、

を備え、

前記支援情報提供手段が、運転者の視線を誘導する表示を行うようにされ、

前記提供態様変更手段は、前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する視線誘導の表示をより遠方への視線誘導となるように行わせる、

ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記提供態様変更手段は、前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する支援情報量を増大させる、ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

自車両周辺の交通環境に対応して運転者に要求される要求運転能力を推定する要求運転能力推定手段をさらに備え、

前記提供態様変更手段は、前記要求能力推定手段により推定された要求運転能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する支援情報量を減少させるように補正する、ことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

自車両周辺の交通環境に対応して運転者に要求される要求運転能力を推定する要求運転能力推定手段をさらに備え、

前記提供態様変更手段は、前記要求能力推定手段により推定された要求運転能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する視線誘導の表示がより近辺への視線誘導となるように補正する、ことを特徴とする運転支援装置。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、運転支援装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

車両の運転者は、道路状況の変化に応じて（例えば直進、カーブ走行、右折、左折、合流等）、次の運転シーンにおける各種状況を認知し、この認知に基づいてどのような運転操作を行うべきかを判断し、この判断結果に基づいて運転操作を行うものである。そして、この認知、判断、操作は、走行中に頻繁に行われるものである。

【0003】

30

次の運転シーンに向けての認知行動や認知に基づく判断は、運転リソースへの投入量が相当に大きいものである（運転負荷が大きくなる）。特許文献 1 には、運転シーンが切り替わったときに、切り替わり後の運転シーンに応じた情報提供を行うものが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2013-250633 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0005】

ところで、運転者の発揮できる情報認識能力は、運転者毎にかなり相違し、また同一の運転者であってもそのときの体調や精神状態で相違するものである。したがって、次の運転シーンに向けて提供される支援情報が同じであっても、運転者の情報認識能力の相違によって、情報過多となったり情報不足となる場合を生じる。

【0006】

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、次の運転シーンに向けて行われる支援情報の提供を、運転者の情報認識能力に応じて適切に行えるようにした運転支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

前記目的を達成するため、本発明にあっては次のような解決手法を採択してある。すなわち、請求項1に記載のように、

次の運転シーンに対する運転者の認知行動のタイミングを推定する認知タイミング推定手段と、

前記認知タイミング推定手段で推定された認知行動のタイミングよりも前に、運転者に対して次の運転シーンに応じた支援情報を提供する支援情報提供手段と、

運転者の情報認識能力を推定する情報認識能力推定手段と、

前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力に応じて、前記支援情報提供手段による支援情報の提供態様を変更する提供態様変更手段と、

を備え、

前記支援情報提供手段が、運転者の視線を誘導する表示を行うようにされ、

前記提供態様変更手段は、前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する視線誘導の表示をより遠方への視線誘導となるように行わせる、

ようにしてある。

【0008】

上記解決手法によれば、運転者の情報認識能力に応じて次の運転シーンに向けての支援情報を適切に提供することができ、情報過多となったり情報不足になってしまうことを防止する上で好ましいものとなる。以上に加えて、情報認識能力が高いときは、遠方へ視線誘導して、遠方の情報までを十分に運転者に認知させる上で好ましいものとなり、また次の運転シーンに向けての認知行動を行う回数を減少させて運転技量を向上させる上でも好ましいものとなる。この一方、情報認識能力が低いときは、近辺への視線誘導とされることから、遠方の情報を不必要に認知させてしまう事態を防止して、運転者が情報処理に混乱してしまう事態を防止する上でも好ましいものとなる。

【0009】

上記解決手法を前提とした好ましい態様は、請求項2以下に記載のとおりである。すなわち、

前記提供態様変更手段は、前記情報認識能力推定手段で推定された情報認識能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する支援情報量を増大させる、ようにしてある（請求項2対応）。この場合、情報認識能力が高いときは、十分に支援情報を提供して、次の運転シーンに向けての心がまえを十分にとり得るようにする上で好ましいものとなる。

【0010】

【0011】

自車両周辺の交通環境に対応して運転者に要求される要求運転能力を推定する要求運転能力推定手段をさらに備え、

前記提供態様変更手段は、前記要求能力推定手段により推定された要求運転能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する支援情報量を減少させるように補正する、

ようにしてある（請求項3対応）。この場合、要求運転能力が高い状況では、運転者は自車両付近を含む周囲環境等に十分注意しなければならない状況になることから、支援情報量を減少させることにより、運転者は周囲環境の把握に十分に注意を向けることができる。

【0012】

自車両周辺の交通環境に対応して運転者に要求される要求運転能力を推定する要求運転能力推定手段をさらに備え、

前記提供態様変更手段は、前記要求能力推定手段により推定された要求運転能力が高いほど、前記支援情報提供手段が提供する視線誘導の表示がより近辺への視線誘導となるように補正する、

ようにしてある（請求項4対応）。この場合、要求運転能力が高い状況では、運転者は自車両付近を含む周囲環境等に十分注意しなければならない状況になることから、視線が近

10

20

30

40

50

辺に向くように視線誘導することにより、不必要に遠方までの情報に気をとられてしまう事態を防止する上で好ましいものとなる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、次の運転シーンに向けて行われる支援情報の提供を、運転者の情報認識能力に応じて適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】運転シーンの切り替わる状況例を簡略的に示す図。

【図2】運転者が次の運転シーンに向けて行う行動パターンと運転リソース投入量との関係および支援情報提供時期を示す図。

10

【図3】認知行動のタイミングを示す図。

【図4】運転者の情報認識能力に応じて地図表示を切替える状況を示す図。

【図5】次の運転シーンに向けて提供される支援情報の一例をまとめて示す図。

【図6】視線誘導を行っている状況を示す図。

【図7】要求運転能力と運転パフォーマンスとの関係を示す図。

【図8】本発明の制御系統例を示す図。

【図9】本発明の制御例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0015】

20

まず、図1において、運転シーンが切り替わる状況例について説明す。図中、D1は、出発点としての自宅であり、D2は目的地である。そして、車両（自車両）は、自宅D1から目的地D2までナビゲーション装置で設定された経路に沿って移動するものとされている。移動経路中において、運転シーンが1・7の7通り存在するものとなっている（「1」は、数字の「1」を「」印で囲ったものを意味し、2、3等も同様）。各運転シーン1・7は、図1の下段にまとめて示すとおりである。

【0016】

図2は、現在の運転シーンから次の運転シーンへと切替わるときに、次の運転シーンに備えて運転者が行う認知行動とそのときの運転リソース投入量との関係を示す。なお、運転リソース投入量が大きいほど、運転者の運転負荷が大きいものとなる。

30

【0017】

運転者は、次の運転シーンとなる前に、まず、認知行動を行う。この認知行動は、例えば、次の運転シーンでの交通量、道路構造（例えば道路幅、道路交差の複雑さ等、天候、交通参加者（例えば歩行者、自転車等）、走行状態（例えば他車両との車間距離）、車両性能（例えばブレーキ性能等）等の各種情報を認知する行動となる。

【0018】

運転者は、認知に基づいて、どのように自車両を操作するか判断を行うことになり、その後、判断された運転操作を行うことになる。運転者にとって、次の運転シーンにおける状況をすみやかに知ることができれば、認知のための負担が大幅に軽減されて、その分余裕をもった運転を行うことが可能になる。特に、運転リソース投入量が、認知と判断とを行う領域において大きくなることから、運転者が認知行動を起こす前に次の運転シーンに対する支援情報を知ることができれば極めて好ましいものとなる。

40

【0019】

次の運転シーンに向けて提供される支援情報の提供タイミングは、実施形態では次のようにしてある。すなわち、図2において、基本提供タイミングとして、次の運転シーンに向けての運転者の認知行動のタイミング（開始タイミング）から所定時間 t_b 前（例えば1.5秒前）としてある。そして、提供される支援情報の内容や量、提供方法に応じて、上記基本提供タイミングとしての t_b 前からさらに前倒しでもって支援情報を提供することができる。この場合、支援情報の提供は、認知行動のタイミングから所定時間（例えば2秒）以上前には行わないようにしてある（支援情報の提供が早すぎるにより運転者

50

が煩わしさを感じないようにする)。

【0020】

図3は、図1に示すように運転シーンが変化する場合に、認知行動を行うタイミングの基本設定を示す。すなわち、経路情報(ルート情報)から、あらかじめ運転者が認知行動を行うであろうタイミングが自動的に予測され、この自動予測のタイミングが図中白抜きの星印で示される。

【0021】

次の運転シーンに向けて提供される支援情報としては、少なくとも次の運転シーン(の初期時点)での地図表示が含まれるようにしてある(次の運転シーンの走行経路となる例えば図4のような(A)・(C)のいずれかの地図表示)。

10

【0022】

図4の地図表示は、支援情報となるものであるが、図中(B)で示す表示が通常時の表示とすると、図中(A)で示す表示はより広い範囲に渡っての俯瞰的な表示であり、情報量が増大する表示となる。また、図中(C)で示す表示は、(B)で示す表示よりも狭い範囲となる局所的な表示であり、情報量が減少する表示となる。

【0023】

支援情報としては、地図表示の他に、例えば図5に示すような情報をも提供するようにしてある。すなわち、それぞれ次の運転シーンに対応したもので、経路周辺にある店舗情報(実施形態では、運転者があらかじめ提供することを選択した種類の店舗に限定)、制限速度情報、事故多発区間情報、路肩の駐車車両(の有無)に関する情報、歩行者(特に次の運転シーンにおける道路に向かう歩行者)に関する情報とされている。勿論、支援情報としては、これに限るものではない。

20

【0024】

図6は、アイカメラやヘッドアップディスプレイの車両への配設例が示される。図中、Pは運転者であり、その前上方位置(例えばバックミラー付近)に、運転者Pの目の位置に指向されたアイカメラS3が配設される。アイカメラS3によって、運転者の精神状態や体調状態をも検出される。なお、運転者の体調や精神状態を検出するために、後述するように、別途心拍を検出センサや発汗を検出するセンサを用いる等、適宜の手法によりなし得る。なお、アイカメラS3が、運転者のPの顔をも撮影するものとして、運転者の顔の表情に基づいて、体調状態や精神状態を推定することもできる。

30

【0025】

インストルメントパネル10の上面には、ヘッドアップディスプレイにおける投影器11が配設されている。投影器11によってフロントウインドガラス12に表示(投影)された支援情報が符号で示される。支援情報の高さ位置を変更することにより、運転者Pの視線方向が誘導される。特に、支援情報の表示位置が高くなるほど、より遠方への視線誘導となる。支援情報は、フロントウインドガラス12の前方に表示(前方空間に虚像表示)することもできる。また、支援情報は、視線誘導のみを行うためのドット表示や点滅表示等とすることもできるが、次の運転シーンに向けての支援情報の表示(例えば制限速度情報の表示)とすることもできる。

【0026】

40

次に、要求運転能力と運転パフォーマンスとについて説明する。まず、要求運転能力について説明すると、運転者は交通環境に適応するように車両を運転する必要がある。交通環境は、種々の要素が関係しており、例えば、交通量、道路構造(例えば道路幅、道路交差の複雑さ等)、天候、交通参加者(例えば歩行者、自転車等)、走行状態(例えば他車両との車間距離)、車両構造(AT車/MT車の相違、車両の大きさ等)、車両性能(例えばブレーキ性能等)等が関係している。したがって、運転者は、交通環境の種々の要素に応じて、交通環境に適応するだけの運転能力が要求される(例えば、慎重なハンドル操作、飛び出し注意、他車の動きへの注意、死角への注意等)。実際の交通環境に起因して要求される運転能力を要求運転能力と定義する。すなわち、要求運転能力D = 交通環境要因Dtとして把握することができる。

50

【 0 0 2 7 】

一方、運転者は、交通環境に適応して車両を運転するための運転技量を有している。しかしながら、運転者の身体状態（体）や精神状態（心）に応じて、運転技量は必ずしも最大限発揮されない。運転技量、身体状態（体調）および精神状態に基づいて、運転者が実際に現時点で発揮できる運転能力を運転パフォーマンスと定義すると、運転パフォーマンスは次式で示される。

【 0 0 2 8 】

運転パフォーマンス $P =$ 運転技量要因 $P_s \cdot$ 身体要因 $P_p \cdot$ 精神要因 P_m

前述した運転パフォーマンス P は、運転者の情報認識能力として把握することが可能である。すなわち、運転パフォーマンス P が大きいほど、情報認識能力が高いと判断することができる。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 は、情報認識能力となる運転パフォーマンス P と要求運転能力 D とをパラメータとして設定された図である。図中 B_1 と B_2 とは、要求運転能力 D が同一で、 B_2 の方が B_1 よりも運転パフォーマンス P が高い状態である。この B_1 と B_2 と比較した場合、 B_2 では情報認識能力が高いことから、 B_1 に比して、次の運転シーンに向けての支援情報量が増大され、また運転者がより遠方へ視線誘導される。

【 0 0 3 0 】

一方、 B_{11} と B_{12} とは、運転パフォーマンス P が同一であるが、 B_{12} の方が B_{11} よりも要求運転能力 D が高い状態である。この B_{11} と B_{12} と比較した場合、 B_{12} では要求運転能力 D が高いことから、 B_{11} に比して、次の運転シーンに向けての支援情報量が減少され、また運転者がより近辺へ視線誘導される。

20

【 0 0 3 1 】

なお、図 7 中、 L 線およびその周辺領域では、運転パフォーマンス P と要求運転能力 D とが釣り合った状態であり、要求運転能力 D に応じて適切に運転パフォーマンス P を発揮できる状況ともなり、運転に際しての安心感や信頼感を感じさせる上で好ましい領域となる。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、本発明の制御系統例を示すものである。図中、 U は、マイクロコンピュータを利用して構成されたコントローラである。コントローラ U は、記憶部 M と制御部 C とを有する。記憶部 M は、運転履歴を記憶する運転履歴部 D_1 と、変更データ部 D_2 とを有する。制御部 C は、運転パフォーマンス P を推定する推定部 D_3 と、要求運転能力 D を推定する推定部 D_4 と、変更部 D_5 と、を有する。

30

【 0 0 3 3 】

推定部 D_3 では、運転履歴データに基づいて、現在の運転パフォーマンス P を推定する。推定部 D_4 では、運転履歴データに基づいて、要求運転能力 D を推定する。変更部 D_5 は、変更テーブル D_2 に基づいて、要求運転能力 D および運転パフォーマンス P を増減する処理を行う。

【 0 0 3 4 】

運転パフォーマンス P を推定する推定部 D_3 は、原則的に、運転履歴データに基づいて、運転者によるアクセル操作、ブレーキ操作、ステアリング操作をそれぞれ評価して、運転技量要因 P_s を算出すると共に、運転者の状態（身体状態、精神状態）に応じた低下分（ P_p 、 P_m ）を算出して、これらの差分を運転パフォーマンス P として出力する。

40

【 0 0 3 5 】

運転技量 P_s の算出のため、速度、前後加速度、横加速度、ヨーレート、アクセル開度、エンジン回転数、 AT ギアポジション、ブレーキスイッチ、ブレーキ油圧、ステアリング角、ステアリングトルク等のセンサデータが用いられる。例えば、加速度の安定性、ステアリング角の安定性、速度の安定性、ブレーキタイミング等がそれぞれ記憶部 M に別途記憶されている運転操作理想モデル（お手本データ）と照合されて評価され、点数化される。記憶部 M は、センサデータを常時取得して、運転履歴 D_4 を更新している。これに伴

50

い、推定部 D 3 は、運転技量要因 P s を更新する。なお、運転技量要因 P s の評価は、上述のような評価法に限らず、他の評価法を適用してもよい。

【 0 0 3 6 】

身体要因 P p、精神要因 P m の算出のため、算出時点における車内画像データ、生体データ、音声データの少なくとも 1 つが用いられる。推定部 D 3 は、例えば、車内画像データにより、運転者の表情、姿勢分析等を行うことができる。また、生体データ（脈拍、心拍、発汗）により、運転者のストレス、緊張状態、疲労状態等を分析することができる。また、音声データにより内分泌モデルを用いて感情分析を行うことができる。これらの分析により、運転者の身体状態（眠気、疲労度、健康状態等）を評価することにより、身体要因 P p、精神要因 P m を算出することができる。なお、身体要因 P p、精神要因 P m の評価は、上述のような評価法に限らず、他の評価法を適用してもよい。

10

【 0 0 3 7 】

推定部 D 3 は、例えば画像データから瞼の動きを検出し、瞼の位置から眠気の有無を判定することができる。眠気がある場合、身体要因 P p が所定値に設定される。また、音声データによる感情分析により、運転者が緊張状態にあると判定されると、精神要因 P m が所定値に設定される。

【 0 0 3 8 】

要求運転能力 D を推定する推定部 D 4 は、センサデータに基づいて、現在の交通環境を評価して（D t の取得）、点数化した要求運転能力 D を出力する。交通環境要因 D t の算出のために、推定部 D 4 は、交通環境について、上述の交通量、道路構造、天候、交通参加者、走行状態、車両構造、車両性能をそれぞれ分析し、評価値を算出する。

20

【 0 0 3 9 】

例えば、車両・インフラ間通信による交通データから、交通量に関する評価基礎情報を得ることができる。車外カメラによる車外画像データから、道路構造（車線幅等）、交通参加者、（有無、数、種類）に関する評価基礎情報を得ることができる。ナビゲーション装置による地図情報から、道路構造に関する評価基礎情報を得ることができる。レーダによる車外物体データから、走行状態（車間距離）に関する評価基礎情報を得ることができる。推定部 D 4 は、これら評価基礎情報に基づき、記憶部 M に格納された交通環境換算テーブルを利用して、交通環境を評価し、点数化することができる。

【 0 0 4 0 】

コントローラ U には、ナビゲーション装置 S 1（地図データ、経路情報、GPS の位置情報）、車車間通信や路車間通信を行う通信機器 S 2（次の運転シーンで存在する歩行者や路肩駐車車両の情報入手）、運転者の眼の動き等を検出するアイカメラ S 3 からの信号が入力される。また、コントローラ U には、運転履歴を取得するための各種情報（例えば、アクセル開度、ブレーキ操作量、ハンドル操作量）や、各推定部 D 3、D 4 での推定のために、前方カメラで取得された前方映像からの各種情報（特に交通環境に関する情報）や、アイカメラ S 3 以外に別途設けた発汗センサ、心拍センサ等からの生体情報や精神情報も入力されるようになっており、これらの入力源をまとめて符号 S 4 で示してある。

30

【 0 0 4 1 】

そして、コントローラ U は、支援情報の提供のために、表示画面 S 1 1（ナビゲーション用の表示画面）とスピーカ S 1 2 とヘッドアップディスプレイ S 1 3 を制御する。なお、支援情報を画面表示する場合は、例えばナビゲーション装置用の表示画面を利用してもよく（地図情報と合わせて支援情報を表示）、この他、ナビゲーション装置用の表示画面とは別途設けた表示画面を利用してもよく、さらに運転者前方にあるフロントウインドガラス 1 2 を表示画面として利用したもの（ヘッドアップディスプレイ）等、適宜のものを採択できる。

40

【 0 0 4 2 】

次に、コントローラ U による制御例について、図 9 のフローチャートを参照しつつ説明するが、以下の説明で Q はステップを示す。なお、実施形態では、運転者の情報認識能力を、基本的に運転パフォーマンス P として把握する一方、要求運転能力 D が大きいほど実

50

質的に運転パフォーマンス P (つまり情報認識能力) が小さくなる方向に補正するようにしてある。

【0043】

以上のことを前提として、まず、図9のQ1において、運転パフォーマンス P が推定される。次いで、Q2において要求運転能力 D が推定される。

【0044】

Q2の後、Q3において、地図情報および経路情報(例えば図1に示す自宅D1から目的地D2までの経路)が読み込まれる。Q4では、経路情報から自動的に認知行動のタイミングが設定される。この後、Q5において、認知行動のタイミングに近づいたか否かが判別される。このQ5の判別でNOのときは、Q5の処理が繰り返される。Q5の判別でYESのときは、Q6において、次の運転シーンに向けて提供可能な全ての支援情報が読み込まれる(検出される)。

10

【0045】

Q7では、Q6で読み込まれた支援情報のうち、運転パフォーマンス P に応じた支援情報 J が設定される。支援情報量 J は、運転パフォーマンス P が大きいほど増大される。また、Q7では、運転パフォーマンス P に応じて、運転者を視線誘導するための前方目標位置までの距離 L が設定される。距離 L は、運転パフォーマンス P が大きいほど大きくされる(より遠方への視線誘導とされる)。

【0046】

Q8では、Q7で設定された支援情報量 J が、要求運転能力 D に応じて支援情報量 J A として補正される。すなわち、要求運転能力 D が高いほど、支援情報量 J の減少度合いが大きくなるように補正される。また、Q8では、Q7で設定された距離 L が、要求運転能力 D に応じて距離 L A として補正される。すなわち、要求運転能力 D が高いほど、距離 L の減少度合いが大きくなるように補正される。

20

【0047】

Q8の後は、Q9において、支援情報量 J A が表示される。また、前方距離 L A の位置に視線誘導されるように情報表示 がフロントウインドガラス 12 に表示される。

【0048】

ここで、支援情報量の増減に際しては、あらかじめ各支援情報のそれぞれに優先順位付けを行って(安全や危険に関する情報の優先順位を高くする)、通常時は優先順位の高い方から中間の優先順位までの支援情報を表示し、情報認識能力が高いときは表示する支援情報を優先順位順に増加させ、情報認識能力が低いときは優先順位の低い順に支援情報を減少させることもできる。また、情報認識能力の高低の度合いをよりきめ細かく設定して、例えば図5に示すような支援情報の表示を、1つずつ増加あるいは1つずつ減少させることもできる。

30

【0049】

支援情報の提供は、表示画面への表示という態様ではなく、音声により行うこともできる(聴覚での支援情報の提供)。特に、情報認識能力が低いときは、安全や危険に関する支援情報については音声により行う一方、その他の支援情報は表示画面での表示(視覚での支援情報の提供)とすることができる。そして、情報認識能力に応じた支援情報量の増減を、視覚的に提供される支援情報に限定することもできる。

40

【0050】

ここで、視線誘導をより遠方に行く場合は、2回分の運転シーンに相当する距離分を目標位置として設定することができる。例えば、図1において、運転シーン 2 に向けての認知行動のタイミングの直前に行われる支援情報の提供に際して、通常であれば次の運転シーン 2 で走行される距離 L 1 (例えば150m)を目標位置とすればよいが、その次の運転シーン 3 で走行される距離 L 2 (例えば50m)を加算した距離(=L1+L2で例えば150m)を、視線誘導のための目標位置とすることができる。特に、運転パフォーマンスが例えばあらかじめ設定されたしきい値以上となる高いときに、視線誘導する距離をより遠方とすることにより、次の運転シーンに向けて行われる認知行動の回数を減

50

少することともなり、運転技量を向上させることも可能である。

【0051】

ここで、支援情報の提供は、要求運転能力Dを低減する要因であると想定することが考えられる。このような考えを採択する場合は、支援情報量が多くなることにより要求運転能力Dが小さくなることから、その分情報認識能力が高まると考えることもできる。つまり、情報認識能力となる運転パフォーマンスPを、支援情報が提供されることにより小さくなると想定された後の要求運転能力Dでもって補正することも考えられる。換言すれば、図7において、L線よりも上の領域となる運転パフォーマンス $P >$ 要求運転能力Dのとき、あるいはL線よりも上の領域となる運転パフォーマンス $P <$ 要求運転能力Dのときは、支援情報量を変更して極力L線に近づけさせるような制御を行うこともできる。

10

【0052】

以上実施形態について説明したが、本発明は、実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載された範囲において適宜の変更が可能である。例えば、認知行動のタイミングの推定は、走行経路に応じて自動設定する一方、運転者が認知行動のために行う視線移動やまばたき等の検出時点でもって補正して、補正後の認知行動のタイミングを最終的な認知行動のタイミングとして、走行経路と対応づけて記憶更新することもできる（その後と同じ経路を走行する際に、認知行動のタイミングをより精度よく推定できる）。運転者の情報認識能力は、適宜の手法により推定することができ、例えば要求運転能力Dに応じた補正を行わないようにすることもできる。勿論、本発明の目的は、明記されたものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として表現されたものを提供することをも暗黙的に含むものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、運転者の負担軽減の上で好ましいものとなる。

【符号の説明】

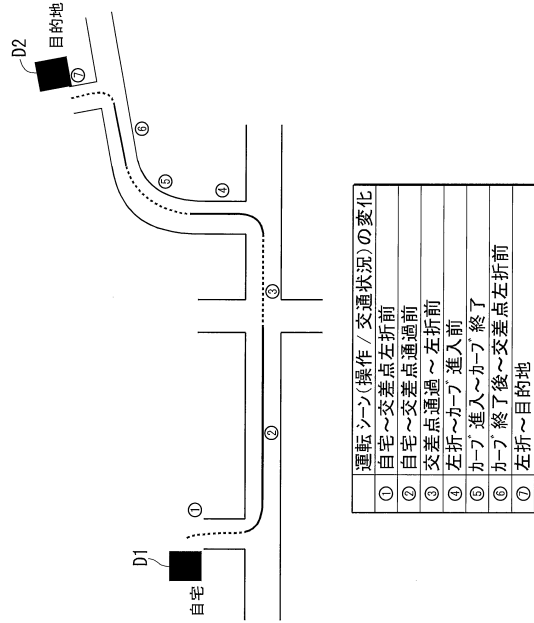
【0054】

U：コントローラ
M：記憶部
C：制御部
D3：推定部（運転パフォーマンス）
D4：推定部（要求運転能力）
S1：ナビゲーション装置
S2：通信機器
S3：アイカメラ
S4：各種センサ類
S11：表示画面
S12：スピーカ
S13：ヘッドアップディスプレイ
P：運転者
10：インストルメントパネル
11：投影器
：支援情報（視線誘導用）

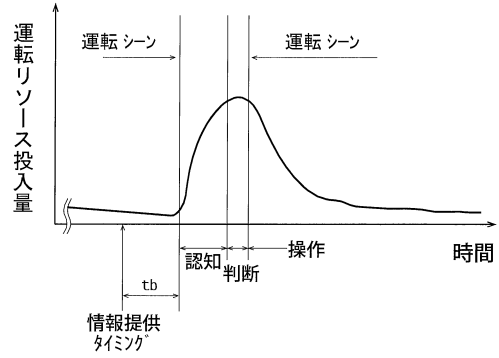
30

40

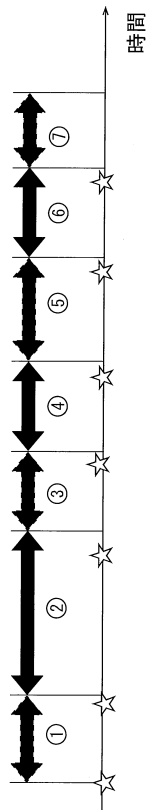
【図1】



【図2】

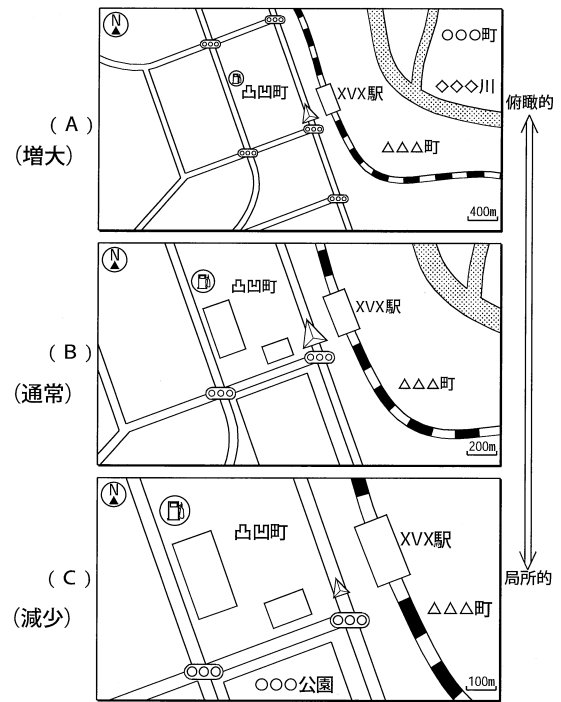


【図3】



☆: 認知行動のタイミング

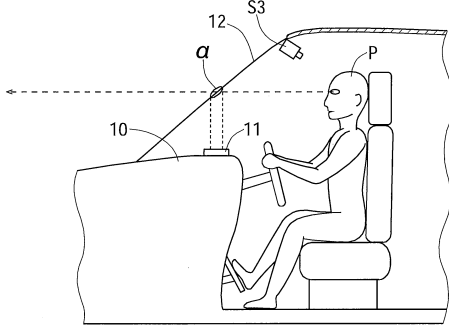
【図4】



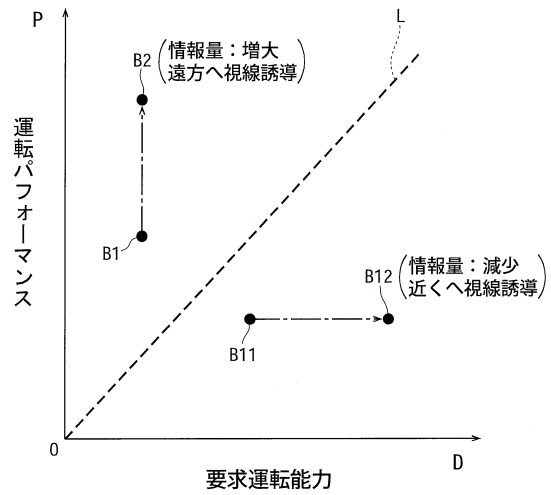
【図5】

さらに提示する情報の候補
経路周辺の店舗情報
制限速度情報
事故多発区間情報
路肩の駐車車両
歩行者

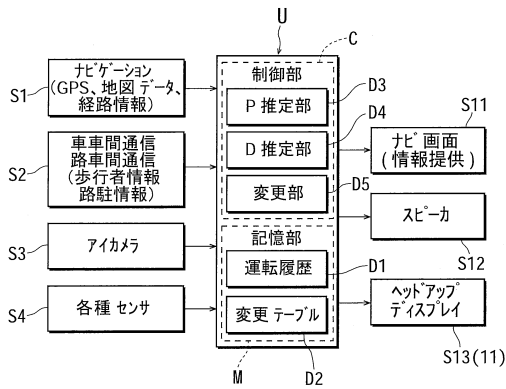
【図6】



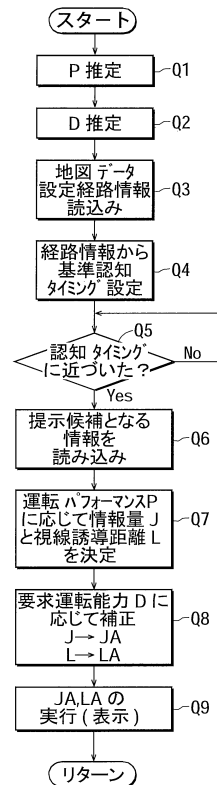
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 梶原 靖崇
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 栃岡 孝宏
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 白石 剛史

- (56)参考文献 特開2016-045681(JP, A)
国際公開第2013/128920(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 1 6 |
| B 6 0 R | 1 1 / 0 4 |
| B 6 0 W | 4 0 / 0 8 |
| B 6 0 W | 5 0 / 1 4 |