

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-8436

(P2020-8436A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
G01C	21/34	(2006.01)	G01C 21/34	2F129
G08G	1/0969	(2006.01)	G08G 1/0969	3D241
B60W	30/10	(2006.01)	B60W 30/10	5H181

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-130152 (P2018-130152)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成30年7月9日(2018.7.9)	(71) 出願人	301063496 東芝デジタルソリューションズ株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
		(74) 代理人	100087398 弁理士 水野 勝文
		(74) 代理人	100128473 弁理士 須澤 洋
		(74) 代理人	100128783 弁理士 井出 真
		(72) 発明者	丸山 昌之 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 最終頁に続く

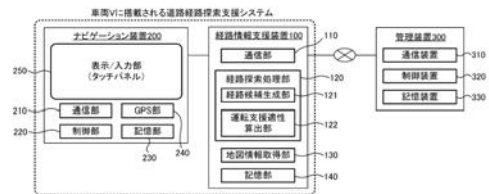
(54) 【発明の名称】 経路情報支援装置および経路情報支援システム

(57) 【要約】

【課題】自動運転レベルに応じた運転支援適性評価を含む経路情報を提供する。

【解決手段】実施形態の経路情報支援装置は、自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けられた運転支援適性情報を管理する所定のサーバに接続し、運転支援適性情報を取得する取得部と、車両の現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する経路候補生成部と、生成された経路候補の道路位置に対応する運転支援適性関連情報を用いて、経路候補別の運転支援適性値を算出する運転支援適性算出部と、運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む各経路候補を、車載ディスプレイ装置又は記車載ディスプレイ装置の表示制御を行う所定の装置に出力する出力部と、を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の経路情報支援装置であって

、
前記自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けられた運転支援適性情報を管理する所定のサーバに接続し、前記運転支援適性情報を取得する取得部と、

車両の現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する経路候補生成部と、

生成された前記経路候補の道路位置に対応する前記運転支援適性関連情報を用いて、前記経路候補別の運転支援適性値を算出する運転支援適性算出部と、

前記運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む前記各経路候補を、車載ディスプレイ装置又は前記車載ディスプレイ装置の表示制御を行う所定の装置に出力する出力部と、

を有することを特徴とする経路情報支援装置。

【請求項 2】

前記運転支援適性関連情報は、道路幅、信号機数、車線を区切る線の状態、街灯数、交通量、歩行者数、事故情報、雨状態、道路上の落下物の有無を含み、

前記運転支援適性算出部は、前記経路候補の道路位置に対応する少なくとも 2 つ以上の前記運転支援適性関連情報に対応する各運転支援適性値を算出して合計し、合計値に応じた前記運転支援適性評価情報を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の経路情報支援装置。

【請求項 3】

前記経路候補生成部は、生成された前記経路候補の経路内を複数の区間に分割し、

前記運転支援適性算出部は、1 つの前記経路候補を構成する複数の区間別の運転支援適性値を算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の経路情報支援装置。

【請求項 4】

前記運転支援適性算出部は、前記経路候補を構成する複数の区間別の前記運転支援適性値に基づいて、1 つの前記経路候補に対して 1 つの前記運転支援適性評価情報を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の経路情報支援装置。

【請求項 5】

前記運転支援適性算出部は、前記経路候補を構成する複数の区間別の前記運転支援適性値に基づいて、前記経路候補内の各区間それぞれに対して前記運転支援適性評価情報を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の経路情報支援装置。

【請求項 6】

自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の経路情報支援機能をコンピュータに実現させるためのプログラムであって、

前記自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けられた運転支援適性情報を管理する所定のサーバに接続し、前記運転支援適性情報を取得する第 1 機能と、

車両の現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する第 2 機能と、

生成された前記経路候補の道路位置に対応する前記運転支援適性関連情報を用いて、前記経路候補別の運転支援適性値を算出する第 3 機能と、

前記運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む前記各経路候補を、車載ディスプレイ装置又は前記車載ディスプレイ装置の表示制御を行う所定の装置に出力する第 4 機能と、

を前記コンピュータに実現させる特徴とするプログラム。

【請求項 7】

自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けら

10

20

30

40

50

れた運転支援適性情報を管理すると共に、前記自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の経路情報を提供する経路情報支援システムであって、

車両から受信した現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する経路候補生成部と、

生成された前記経路候補の道路位置に対応する前記運転支援適性関連情報を用いて、前記経路候補別の運転支援適性値を算出する運転支援適性算出部と、

前記運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む前記各経路候補を、前記車両に送信する通信部と、

を有することを特徴とする経路情報支援システム。

【請求項 8】

自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けられた運転支援適性情報を管理する管理装置と、前記自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の経路情報支援装置と、を含む経路情報支援システムであって、

前記経路情報支援装置は、前記管理装置に接続し、前記運転支援適性情報を取得する取得部と、

車両の現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する経路候補生成部と、

生成された前記経路候補の道路位置に対応する前記運転支援適性関連情報を用いて、前記経路候補別の運転支援適性値を算出する運転支援適性算出部と、

前記運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む前記各経路候補を、車載ディスプレイ装置又は前記車載ディスプレイ装置の表示制御を行う所定の装置に出力する出力部と、を有し、

前記管理装置は、所定のネットワークを経由して、前記運転支援適性関連情報を収集する収集手段を備えた自車両又は他の車両から送信される情報と位置情報、または交通インフラ上の前記運転支援適性関連情報を収集する収集手段から送信される情報と位置情報に基づいて、前記運転支援適性関連情報を更新することを特徴とする経路情報支援システム

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、車両の到着地までの道路経路情報を提供する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

車両のナビゲーションシステムは、車両の現在位置から目的地までの経路探索を行い、ドライバーに提示することで、車両運行をサポートする。一方で、運転支援を含む自動運転技術が近年注目を浴びており、車両運行をサポートする観点において、ドライバーの運転操作や走行中の車両の挙動制御をアシストする技術や、ドライバーの運転タスクがほぼ関与しない自動運転技術などがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 2 2 5 1 8 4 号公報

【特許文献 2】特許第 5 6 2 2 7 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

自動運転レベルに応じた運転支援適性評価を含む経路情報を提供する経路情報支援システムを実現する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

実施形態の経路情報支援装置は、自動運転レベルに対応する車両制御システムを備えた車両の経路情報支援装置であり、前記自動運転レベルに応じた車両制御に影響する評価項目に対応し、道路位置と関連付けられた運転支援適性情報を管理する所定のサーバに接続し、前記運転支援適性情報を取得する取得部と、車両の現在位置と目的地情報とに基づいて経路探索処理を行い、複数の経路候補を生成する経路候補生成部と、生成された前記経路候補の道路位置に対応する前記運転支援適性関連情報を用いて、前記経路候補別の運転支援適性値を算出する運転支援適性算出部と、前記運転支援適性値に基づく運転支援適性評価情報を含む前記各経路候補を、車載ディスプレイ装置又は前記車載ディスプレイ装置の表示制御を行う所定の装置に出力する出力部と、を有することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】実施形態の経路情報支援システムのネットワーク構成図である。

【図2】実施形態の経路情報支援システムを構成する各機能を説明するための機能ブロック図である。

【図3】実施形態の車両の現在位置に対して入力された目的地までの複数の経路候補が電子地図上に表示された様子を示す図である。

【図4】実施形態の運転支援適性評価テーブルの一例を示す図である。

【図5】実施形態の運転支援適性値の算出結果を示す図である。

【図6】実施形態の運転支援適性レベル判定テーブルの一例を示す図である。

【図7】実施形態の車両の現在位置に対して入力された目的地までの複数の経路候補において、運転支援適性評価が付加された経路候補を電子地図上に表示した様子を示す図である。

【図8】実施形態の経路情報支援システムの処理フローを示す図である。

【図9】実施形態の車両の現在位置から目的地までの探索された各経路候補と、経路候補を構成する複数の区間との関係を示す模式図である。

【図10】実施形態の複数の区画それぞれの運転支援適性レベルの算出例を示す図である。

【図11】実施形態の経路候補の運転支援適性レベルの判定処理の一例を示す図である。

【図12】実施形態の経路候補の区間別運転支援適性レベルの判定処理の一例を示す図である。

【図13】実施形態の車両の現在位置に対して入力された目的地までの複数の経路候補において、区間別運転支援適性評価が付加された経路候補を電子地図上に表示した様子を示す図である。

【図14】実施形態の経路を構成する複数の区間別運転支援適性評価処理が適用された経路情報支援システムの処理フローを示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、実施形態につき、図面を参照して説明する。

【0008】

(第1実施形態)

図1から図14は、第1実施形態の経路情報支援システムを示す図である。図1はネットワーク構成図であり、自動車(車両)Vに搭載される経路情報支援装置100と、経路情報支援装置100と無線通信で接続される管理装置300と、管理装置300と連携する外部関連サーバ500とを含んで構成されている。

【0009】

図2は、本実施形態の経路情報支援システムを構成する各機能を説明するための機能ブロック図である。経路情報支援装置100は、車両Vに搭載されるナビゲーション装置200と連携して経路情報支援システムを構成する。ナビゲーション装置200は、主に、車両の現在位置を取得するGPS部240と、ユーザ操作による目的地(到着地)の入力を受け付けると共に、地図及び現在位置から入力された目的地までの道路経路を表示する

10

20

30

40

50

表示/入力部250を含んで構成されている。なお、表示/入力部250は、一体型のタッチパネル方式ではなく、表示部と入力部とが個別のハードウェア構成とすることもできる。

【0010】

経路情報支援装置100は、ナビゲーション装置200と無線又は有線で接続してデータ通信、及び管理装置300との間の通信を行う通信部110と、経路探索処理部120と、地図情報取得部130と、記憶部140とを含んで構成されている。経路探索処理部120は、経路候補生成部121及び運転支援適性算出部122を含んでいる。

【0011】

経路情報支援装置100は、ユーザ操作に基づく目的地情報と現在位置情報とをナビゲーション装置200から受信し、車両Vの現在位置から目的地までの経路探索処理を経路候補生成部121が行う。経路探索処理は、従来の経路探索手法を適用することができ、例えば、走行距離や所要(予想)時間、渋滞情報、事故情報などを考慮して、車両Vの現在位置から目的地までの1つ又は複数の経路候補を生成することができる。

10

【0012】

また、本実施形態の経路探索処理部120は、運転支援適性算出部122を備えており、生成された複数の経路候補に対して、「自動運転レベル」に応じた適性評価を行う。つまり、経路候補1は、自動運転に適している、経路候補2は、運転支援に適している、経路候補3は、自動運転及び運転支援に適していない、などの自動運転適性評価を行う。探索経路処理部120は、評価結果を含む経路探索結果(各経路候補に評価結果を付加した経路情報)をナビゲーション装置200に出力し、ドライバーに提示する。

20

【0013】

「自動運転レベル」とは、例えば、アメリカの非営利団体「SAE International」が策定した自動運転の定義である(内閣府ホームページ,「自動運転レベルの定義を巡る動きと今後の対応(案)」(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/detakat_suyokiban/dorokotsu_dai1/siryou3.pdf))。

【0014】

「自動運転レベル」は、レベル0~5までの6段階あり、レベル0は、ドライバーが全ての運転操作を行う一方で、レベル1以降は、2つのグループに分けることができる。レベル1~2が「運転支援」、レベル3~5が「自動運転」である。運転タスク(DDT)が車両の持続的運転制御と、対象物・事象検知・反応とを含み、これらの運転タスクがドライバーとシステム(自動運転車両制御システム)のどちらで行うかで、グループ分けがされている。「自動運転」は、基本的に運転タスクにドライバーが関与しない。

30

【0015】

「レベル0」 運転タスクに車両制御システムが関与しない。

「レベル1(運転支援)」 車両制御システムが、ステアリング操作、加減速のどちらかをサポートする。ドライバーは、車両の持続的運転制御の一部と対象物・事象検知・反応のすべてを行う。

「レベル2(運転支援)」 車両制御システムが、ステアリング操作、加減速のどちらもサポートする。対象物・事象検知・反応は、ドライバーが行う。

40

「レベル3(自動運転)」 特定の場所で、車両制御システムが全てを操作するが、緊急時はドライバーが操作する。

「レベル4(自動運転)」 特定の場所で、車両制御システムが全てを操作する。

「レベル5(自動運転)」 (完全自動運転)場所の限定なく、車両制御システムが全てを操作する。

【0016】

そこで、運転支援適性算出部122は、生成された経路候補が運転タスクを車両制御システムに委ねやすい道路であるか否かを評価する「自動運転レベル」に応じた適性評価処理を行う。

【0017】

50

地図情報取得部 130 は、地図情報と共に運転支援適性関連情報を管理装置 300 から取得する。地図情報は、道路や建物などの電子地図情報であり、緯度・経緯や住所情報が関連付けられている。運転支援適性関連情報は、車両 V の運転支援・自動運転に影響する要因、例えば、道路幅、信号機数、白線の状態、道路の明るさ、交通量、歩行者量などが含まれる。また、道路別の見通しの悪い交差点の情報や道路の凹凸、雨の状態や事故情報なども含むことができる。なお、リアルタイムに取得可能な情報としては、道路の明るさ、交通量、歩行者量、雨の状態、事故情報などがあるが、これらの情報は、一定期間の平均値や中央値などの統計情報として取得することも可能である。地図情報及び運転支援適性関連情報は、記憶部 140 にリアルタイムに又は所定のタイミングで記憶される。

【0018】

運転支援適性関連情報は、位置情報と紐付けられており、探索された経路上の位置情報とマッチングすることで、現在位置から目的地までの経路上の運転支援適性関連情報を特定及び抽出することができる。そこで、運転支援適性算出部 122 は、運転支援適性関連情報を用いて、運転支援適性値を算出する。運転支援適性値は、評価情報であり、運転がしやすい道路ほど、運転タスクを車両制御システム側に委ねやすい道路であると評価することができる。例えば、信号機の数少なく道路幅が広く、歩行者数が少ない道路では、運転支援適性値を高く評価することができる。一方、信号機の数多く道路幅が狭い、歩行者数が多い道路では、運転支援適性値を低く評価することができる。詳細な評価方法及び評価結果については、後述する。

【0019】

なお、車両 V は、上述したように、「運転支援」及び/又は「自動運転」の車両制御システムを搭載して車両であり、センサ機器（人感センサ、対物センサ、車載カメラなど）及び「運転支援」及び/又は「自動運転」の制御に必要な車両制御 ECU を搭載している。また、車両 V は、上述したセンサ機器類で運転支援適性関連情報を収集する収集装置としても機能する。例えば、車載カメラで撮影された道路画像から道路幅や信号機数、白線の状態、道路の明るさ、交通量、歩行者量、天候（雨の状態）などを把握することができる。このため、車両 V は、走行中に撮影された道路の画像を、運転支援適性関連情報を収集・分析する外部関連サーバ 500 にリアルタイム又は所定のタイミングで送信することができる。また、車両 V は、エンジンなどの内燃機関を動力源とする車両や、内燃機関と共に走行用モータ及びバッテリーを動力源として搭載したハイブリット車両、内燃機関を搭

【0020】

管理装置 300 は、地図情報及び運転支援適性関連情報を管理する。地図情報は、例えば、電子地図情報を提供する外部関連サーバ 500 からリアルタイムに又は所定のタイミングで取得することができる。一方、管理装置 300 は、運転支援適性関連情報を収集・分析する外部関連サーバ 500 から運転支援適性関連情報を取得することができる。管理装置 300 は、記憶装置 330 にこれら地図情報及び運転支援適性関連情報を記憶すると共に、通信装置 310 を介して各車両 V に配信する。

【0021】

ここで、地図情報取得部 130 について説明する。地図情報は、道路網を現した道路地図と、車両 V の運転支援適性レベルを算出するのに必要な運転支援適性関連情報とを含む。このうち、道路地図は、経済活動や社会生活の基盤を形成する道路網の情報であるため（インフラストラクチャー）、頻りに更新される情報ではない。これに対して、運転支援適性関連情報は、例えば、事故情報、交通量、歩行者量、雨状態、道路上の落下物の有無などの情報であり、突発的な要因や時間帯などによって変化が生じる情報である。このため、運転支援適性関連情報は、できるだけ新しい情報を用いることが望ましい。そこで、地図情報取得部 130 は、一定時間ごとに定期的に、もしくは、天候の変化、事故発生や渋滞発生などのイベント発生によって運転支援適性関連情報が更新されたタイミングで、管理装置 300 又は外部関連サーバ 500 に接続して最新の情報を受け取るように構成す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0022】

なお、上述のように、車両Vは、センサ機器類で運転支援適性関連情報を収集する収集装置としても機能するので、管理装置300又は外部関連サーバ500で管理される運転支援適性関連情報は、ネットワークを経由して他の車両や交通インフラ上に設置されたセンサから送信されたセンサ情報とセンサの位置情報に基づいて更新される。また、運転支援適性関連情報は、交通管制センターに集められる情報に基づいて手動または自動で更新されるように構成してもよい。

【0023】

本実施形態では、従来の経路提示を行うナビゲーションシステムの経路情報に、自動運転レベルに応じた運転支援適性値を評価情報として付加して運転者に提供する。つまり、探索された目的地までの経路候補それぞれに対して運転支援評価を行い、自動運転レベルのどのレベルに該当する道路なのかを経路候補の付加価値情報として提供する。

【0024】

以下、図を参照して運転支援適性値の算出手法について詳細に説明する。

【0025】

図3は、車両Vの現在位置に対して入力された目的地までの複数の経路候補が電子地図上に表示された態様を示す図である。経路候補生成部121は、現在位置の座標（又は住所）と目的地の座標（住所）に対し、道路に沿った電子地図上の経路を探索し、所要時間や距離、ルートが異なる複数の経路1，経路2，経路3を経路候補として生成する。運転支援適性算出部122は、生成された各経路候補に対して運転支援適性値を算出する。

【0026】

図4は、運転支援適性評価テーブルの一例を示す図である。評価テーブルは、複数の評価項目を含み、1つの評価項目に対して状況別の点数が割り当てられている。図4の例において、評価項目「道路幅」は、「狭い」、「普通」、「広い」の道路状況に応じた点数が割り当てられている。本実施形態では、車両Vの車両制御システムによる運転支援の適性を判断するので、適性が高い道路状況に対して高い点数が割り当てられている。なお、道路状況が「狭い」、「普通」、「広い」は、例えば、道路幅が〇〇メートル未満は、「狭い」、メートル以上は、「広い」、〇〇メートル以上 メートル未満は、「普通」のように、道路状況と数値（数値範囲）とが関連付けられている。評価項目「信号機数」、「街灯数」、「交通量」、「歩行者数」についても同様に、数値を用いて定量的に「多い」、「少ない」を評価することができる。

【0027】

評価項目「白線状態」は、車線を区分けする線の状態に応じて点数が割り当てられている。運転支援を含む自動運転技術には、車線を区分けする線を検出することで車線に沿ったステアリングの自動調整などを行ったり、車線のはみ出しを検知して警告したりする。このため、車線を区分けする線が、そもそも道路になかったり、かすれていたりすると、車線を区分けする線を利用した運転支援や自動運転の制御には適さないので、評価項目として「白線状態」が設けられている。なお、「白線」と表しているが、車線を区切る線の色は、白に限らないので、評価項目「白線状態」は、車線を区切る線の状態を意味する。

【0028】

図5は、経路候補別の運転支援適性値の算出結果例を示す図である。生成された各経路候補の運転支援適性関連情報を用い、運転支援適性評価テーブルに基づいて評価項目毎に適性値を算出する。そして、各評価項目の適性値の合計を、運転支援適性値として算出する。

【0029】

なお、各経路候補において「道路幅」を評価する際、例えば、現在位置から目的地までの道路の幅は一定ではない場合がある。この場合は、現在位置から目的地までの道路幅の平均値を用いて図4の運転支援適性評価テーブルとマッチングし算出することができる。評価項目「白線状態」、「交通量」、「歩行者数」についても同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 6 は、運転支援適性レベル判定テーブルの一例を示す図である。運転支援適性算出部 1 2 2 は、算出した各経路候補の運転支援適性値を用いて、運転支援適性レベル（運転支援適性評価情報）を判定する。図 6 に示すように、運転支援適性レベルは、運転支援適性値が 2 0 点以下の場合、自動運転レベル「0」に相当する「運転支援なし」と判定される。運転支援適性値が 2 1 点以上 2 9 点以下の場合、自動運転レベル「1」又は「2」に相当する「警告のみ」と判定される。運転支援適性値が 3 0 点以上 4 9 点以下の場合、自動運転レベル「3」又は「4」に相当する「自動制御」と判定され、運転支援適性値が 5 0 点以上の場合、自動運転レベル「5」に相当する「自動運転」と判定される。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、車両 V の現在位置に対して入力された目的地までの複数の経路候補において、運転支援適性評価が付加された経路候補を電子地図上に表示した態様を示す図である。図 7 の例では、電子地図上に表示される経路が、各運転支援適性レベルに応じて異なる線分の種別で表示し、視覚的な理解度を向上させた表示制御を行っている。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、本実施形態の経路情報支援システムの処理フローを示す図である。図 8 に示すように、ナビゲーション装置 2 0 0 は、車両 V のイグニッションスイッチがオンされることと連動して起動し、車両 V の現在位置の取得処理を行い（S 2 0 1）、表示 / 入力部 2 5 0 において車両 V の現在位置を電子地図上に表示する。ナビゲーション装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 は、表示 / 入力部 2 5 0 を通じたユーザ操作に基づく目的地（到着地）情報の入力を受け付ける（S 2 0 2）。制御部 2 2 0 は、経路情報支援装置 1 0 0 に、通信部 2 1 0 を介して車両 V の現在位置及び入力された目的地情報を送信する。

【 0 0 3 3 】

経路情報支援装置 1 0 0 は、ナビゲーション装置 2 0 0 から車両 V の現在位置及び目的地情報を取得すると（S 1 0 1）、地図情報取得部 1 3 0 は、通信部 1 1 0 を通じて、管理装置 3 0 0 又は外部関連サーバ 5 0 0 から最新の地図情報及び運転支援適性関連情報を取得し、記憶部 1 4 0 に記憶する（S 1 0 1）。なお、ステップ S 1 0 1 において、経路情報支援装置 1 0 0（経路探索処理部 1 2 0）は、所定のタイミングで能動的にナビゲーション装置 2 0 0 に対して要求を出力して現在位置及び目的地情報を取得するように構成してもよい。また、地図情報及び運転支援適性関連情報は、任意のタイミングで取得して記憶部 1 4 0 に記憶しておくことができる。

【 0 0 3 4 】

また、地図情報取得部 1 3 0 は、地図情報及び運転支援適性関連情報を管理する装置（サーバ）に対してデータ通信を行い、リアルタイムに又は所定のタイミングで所望の情報を取得することができる。経路情報支援装置 1 0 0 は、管理装置 3 0 0 や外部関連サーバ 5 0 0 に対してそれぞれ個別に接続可能に制御される。

【 0 0 3 5 】

経路候補生成部 1 2 1 は、地図情報を用いて、車両 V の現在位置から目的地情報までの福栖の経路候補を生成し、各経路候補の走行距離と所要時間を算出する（S 1 0 3）。次に、運転支援適性算出部 1 2 2 は、位置情報に基づいて、生成された経路候補別の運転支援適性関連情報を抽出し、経路候補毎に運転支援適性値を算出する（S 1 0 4）。

【 0 0 3 6 】

運転支援適性値は、図 4 に示した評価テーブルを用いて算出することができるが、評価項目毎に予め重み係数を設定しておき、評価テーブルを用いて算出された評価項目の点数に重み係数を乗算して、評価項目別の適性値を算出することができる。例えば、図 5 の例では、道路幅の重み係数「3」、信号機数の重み係数「2」、白線状態の重み係数「3」、街灯数の重み係数「1」、交通量の重み係数「2」、歩行者数の重み係数「5」が予め設定され、これら重み係数を各評価項目の点数に乘算した値の総和を、運転支援適性値として算出している。

【 0 0 3 7 】

なお、重み係数を用いた手法に限らず、様々な手法を適用することができる。例えば、各評価項目の点数をベクトルの成分とする経路状態ベクトルを生成し、最も運転支援適性レベルの高い状態を示す経路状態ベクトルとの類似度で各経路候補を比較してもよい。また、各評価項目の時間的な揺らぎを加味して点数ではなく分布とし、運転支援適性レベルの期待値と分散を経路候補の点数としたり、各経路の運転支援適性レベルを、別の経路と比較可能な形で算出したりすることもできる。

【0038】

運転支援適性算出部122は、算出された運転支援適性値を用いて、各経路候補別の運転支援適性レベルを判定し、判定された運転支援適性レベルを各経路候補に紐付ける（S105）。経路探索処理部120は、生成された運転支援適性レベルを含む経路候補情報を、ナビゲーション装置200に出力する（S106）。

10

【0039】

ナビゲーション装置200の制御部220は、図7に示すように、生成された経路候補別に走行距離、所要時間、運転支援適性評価を含む経路情報を生成して表示/入力部250に表示させて、ドライバーに提示する（S203）。ドライバーは、走行距離や所要時間、運転支援適性レベルを比較して、「今日は急いでいるから、運転支援適性レベルを低くしても近道（抜け道）を走行しよう」、「今日は疲れていて運転に自信がないので、遠回りになるが運転支援適性レベルの高い道路（高速道路を含む）を利用して走行しよう」といった判断を、運転開始前に行うことができる。

【0040】

20

なお、車両Vの現在位置から目的地までの探索された経路に対し、運転支援適性レベルを付加する手法として、上記説明では、探索された1つの経路において1つの運転支援適性レベルを提示しているが、例えば、1つの経路を構成する複数の区間毎に運転支援適性レベルを算出することもできる。

【0041】

図9から図14を参照して、経路を構成する区間別の運転支援適性レベルの算出及び提示について説明する。図9は、車両Vの現在位置から目的地までの探索された各経路候補と、経路候補を構成する複数の区間との関係を示す模式図である。

【0042】

図9に示すように、従来の手法で探索された経路に対し、経路候補生成部121は、さらに、経路を構成する道路を複数の区間に区画する。例えば、電子地図上に含まれる道路名や道路種別（一般道路、高速道路、速度制限など）で経路を複数に区画したり、右折箇所や左折箇所を複数に区画したりすることができる。また、運転支援適性関連情報を用いて、道路幅や交通量が所定値以上相違する地点を境にして、経路を複数に区画することもできる。

30

【0043】

図9の例において、経路候補生成部121は、3つの経路候補X1～X3を探索すると共に、経路候補X1は「Y11 Y12 Y15」、経路候補X2は「Y11 Y14 Y17」、経路候補X3は「Y13 Y16 Y17」のように、区間分割処理を行う。

【0044】

40

図10は、区画Y11～Y17それぞれの運転支援適性レベルの算出例を示す図である。運転支援適性算出部122は、上述の運転支援適性値の算出処理及び運転支援適性レベルの判定処理を、各区間毎に行う。図10に示すように、各区間の位置情報に基づいて運転支援適性関連情報を抽出し、運転支援適性値を算出すると共に、算出された運転支援適性値（合計値）に基づいて運転支援適性レベルを判定する。

【0045】

図11は、経路候補の運転支援適性レベルの判定処理の一例を示す図である。図11の例では、経路を構成する区間の各運転支援適性レベルの最小値をその経路で提供可能な運転支援適性レベルとして決定している。つまり、1つの経路候補の運転支援適性レベルが、当該経路を構成する複数の区間の各運転支援適性レベルを用いて判定される。他の手法

50

としては、各区間の運転支援適性レベルの平均値、各区間の運転支援適性レベルの最大値、各区間の運転支援適性レベルに区間の長さで重み付けした値、などを用いてその経路で提供可能な運転支援適性レベルを決定するように構成することもできる。

【0046】

一方、図12に示すように、区間ごとに決定された運転支援適性レベルを、1つの経路候補上にそのまま提示するように構成することもできる。つまり、探索された経路別に1つの運転支援適性レベルを提示するのではなく、図13に示すように、探索された経路に含まれる複数の区間別運転支援適性レベルを提示することもできる。図13の例では、運転支援適性レベルに応じて、区間ごとに表示方法を変え、ドライバーに対して直感的に運転支援適性レベル付き経路を提示している。

10

【0047】

1つの経路を構成する複数の区間毎に運転支援適性レベルを決定することで、例えば、高い自動運転（運転支援）が利用可能な経路を提示することが可能となる。

【0048】

図14は、経路を構成する複数の区間別運転支援適性評価処理が適用された本実施形態の経路情報支援システムの処理フローを示す図である。なお、図8と同様の処理については同符号を付して説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【0049】

ステップS103までは、図8と同様の処理であり、経路情報支援装置100は、ステップS104Aにおいて、生成された経路候補を所定の区画に分割し、分割された各区間毎に運転支援適性値の算出処理及び運転支援適性レベルの判定処理を行う。

20

【0050】

経路情報支援装置100は、ステップS105Aにおいて、経路を構成する複数の区間別運転支援適性レベルに基づいて、1)その経路候補に対して1つの運転支援適性レベルを決定して経路候補情報を生成したり、2)生成された経路に含まれる複数の区間別運転支援適性レベルを提示する経路候補情報を生成したりする。経路情報支援装置100は、生成された経路候補情報をナビゲーション装置200に送信（出力）する。

【0051】

ナビゲーション装置200は、ステップS203Aにおいて、図7に示すような各経路候補に対して決定された運転支援適性レベルを提示する表示処理を行ったり、図13に示すような経路候補別に経路に含まれる複数の区間別運転支援適性レベルを提示する表示処理を行ったりすることができる。

30

【0052】

以上、実施形態について説明したが、運転支援適性算出部122は、複数の評価項目のうち、所定の評価項目を除外して運転支援適性値を算出するように構成することもできる。例えば、車線を区切る線である白線検出の性能が高い車両Vでは、白線状態の評価項目を除外して運転支援適性レベルを判定し、対象車両の運転支援（自動運転）機能の性能に合わせて、カスタマイズされた運転支援適性評価を行うことができる。評価項目を除外する方法としては、評価項目としての適性値算出処理が行われるものの、重み係数を「0」に設定して算出したり、評価項目自体の適性値算出処理を行わないようにしたりすることができる。

40

【0053】

また、実施形態の説明では、経路情報支援装置100は、車載ナビゲーション装置200と個別の装置構成で、車載ナビゲーション装置200と通信することで連携して経路情報支援機能を提供しているが、これに限らない。例えば、車載ナビゲーション装置200の1つの機能として経路情報支援装置100の各機能（主に、運転支援適性算出部122及び地図情報取得部130）を備えるように構成することもできる。

【0054】

また、経路情報支援装置100の各機能が、管理装置300側で実現され、車載ナビゲーション装置200が、管理装置300と通信することで運転支援適性評価機能を使用す

50

ることができる。つまり、経路情報支援装置 100 側で経路候補の生成及び運転支援適性値の算出の各処理を行う態様や、管理装置 300 側でこれらの処理を行って処理結果を経路情報支援装置 100 (ナビゲーション装置 200) に出力するように構成することもできる。

【0055】

また、経路情報支援装置 100 は、車載ナビゲーション装置及び管理装置 300 と各々通信可能なスマートフォンなどの多機能携帯電話機で実現することも可能である。また、GPS 機能を備えた多機能携帯電話機に、本実施形態の経路情報支援装置 100 及びナビゲーション装置 200 の各機能を実現することも可能であり、持ち運び可能な経路情報支援システムを提供することができる。

10

【0056】

また、経路情報支援装置 100 は、多機能携帯電話機や PDA (Personal Digital Assistant) 等の移動通信端末装置、パーソナルコンピュータなどの通信機能及び演算機能を備えた情報処理端末装置等が含まれる。

【0057】

また、本発明の各機能は、プログラムによって実現可能であり、各機能を実現するために予め用意されたコンピュータプログラムが補助記憶装置に格納され、CPU 等の制御部が補助記憶装置に格納されたプログラムを主記憶装置に読み出し、主記憶装置に読み出された該プログラムを制御部が実行して、コンピュータに本発明の各部の機能を動作させることができる。他方、本発明の各機能は、各々個別の装置で構成することもでき、複数の装置を直接に又はネットワークを介して接続して経路情報支援システムを構成することもできる。

20

【0058】

また、上記プログラムは、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録された状態で、コンピュータに提供することも可能である。コンピュータ読取可能な記録媒体としては、CD-ROM 等の光ディスク、DVD-ROM 等の相変化型光ディスク、MO (Magnet Optical) や MD (Mini Disk) などの光磁気ディスク、フロッピー (登録商標) ディスクやリムーバブルハードディスクなどの磁気ディスク、コンパクトフラッシュ (登録商標)、スマートメディア、SD メモリカード、メモリスティック等のメモリカードが挙げられる。また、本発明の目的のために特別に設計されて構成された集積回路 (IC チップ等) 等のハードウェア装置も記録媒体として含まれる。

30

【0059】

なお、本発明の実施形態を説明したが、当該実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0060】

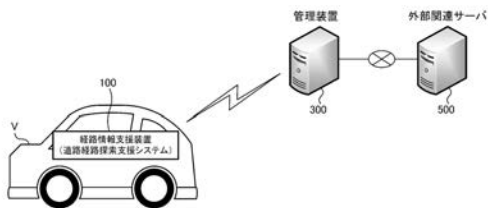
100 経路情報支援装置
 110 通信部
 120 経路探索処理部
 121 経路候補生成部
 122 運転支援適性算出部
 130 地図情報取得部
 140 記憶部
 200 ナビゲーション装置
 210 通信部
 220 制御部
 230 記憶部

40

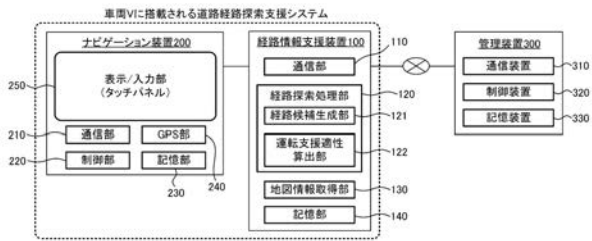
50

- 240 GPS部
- 250 表示/入力部
- 300 管理装置
- 310 通信装置
- 320 制御装置
- 330 記憶装置
- 500 外部関連サーバ

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

(運転支援適性評価テーブル)

	道路幅	信号機数	白線状態	街灯数	交通量	歩行者数	...
1点	狭い	3つ以上	なし	0	多い	多い	...
2点	普通	2つ	かすれ	1つ	普通	普通	...
3点	広い	1つ	交錯なし	2つ以上	少ない	少ない	...
4点	-	無し	-	-	なし	...	...

【図5】

(運転支援適性の算出結果)

経路	道路幅	信号機数	白線状態	街灯数	交通量	歩行者数	運転支援適性値(合計)
経路1	1点(狭い)	2点(普通)	1点(なし)	1点(少ない)	3点(少)	1点(多)	22点
経路2	2点(普通)	1点(多い)	2点(かすれ)	2点(普通)	2点(普通)	2点(普通)	30点
経路3	3点(広い)	4点(なし)	3点(交錯無)	3点(多い)	1点(多)	4点(なし)	51点

【図6】

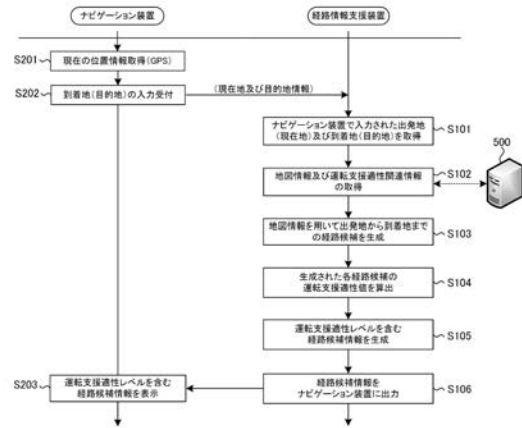
(運転支援適性レベル判定テーブル)

運転支援適性レベル	適性値
運転支援なし	20点以下
警告のみ	21点~29点
自動制御	30点~49点
自動運転	50点以上

【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 1 2 】

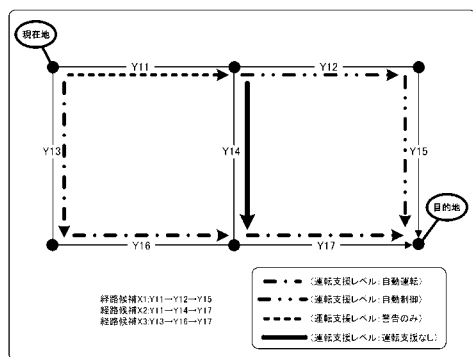
<各経路候補の区間別運転支援適性レベル判定例>

経路候補X1: Y11→Y12→Y15 = Y11:レベル1(警告のみ), Y12:レベル2(自動制御), Y15:レベル2(自動制御)

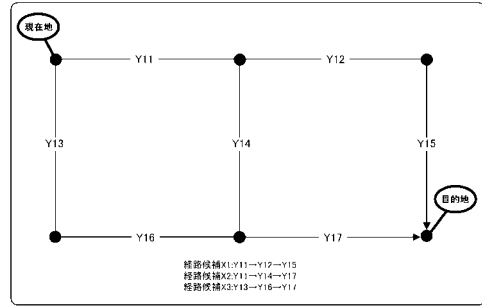
経路候補X2: Y11→Y14→Y17 = Y11:レベル1(警告のみ), Y14:レベル0(運転支援なし), Y17:レベル3(自動運転)

経路候補X3: Y13→Y16→Y17 = Y13:レベル3(自動運転), Y16:レベル3(自動運転), Y17:レベル3(自動運転)

【 図 1 3 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】

(区間別の運転支援適性関連情報と運転支援適性レベル)

区間	運転支援適性関連情報							合計点数	運転支援適性レベル
	道路幅	信号機数	白線状態	街灯	交通量	歩行者数			
Y11	中	普通	かすれ	暗	多	少	.....	=1(警告のみ)
Y12	中	少ない	きれい	明	中	中	.....	=2(自動制御)
Y13	広	少ない	きれい	明	少	なし	.....	=3(自動運転)
Y14	狭	多い	なし	明	中	多	.....	=0(運転支援なし)
Y15	中	普通	かすれ	中	中	中	.....	=2(自動制御)
Y16	広	なし	きれい	明	少	なし	.....	=3(自動運転)
Y17	広	なし	きれい	明	少	なし	.....	=3(自動運転)

【 図 1 1 】

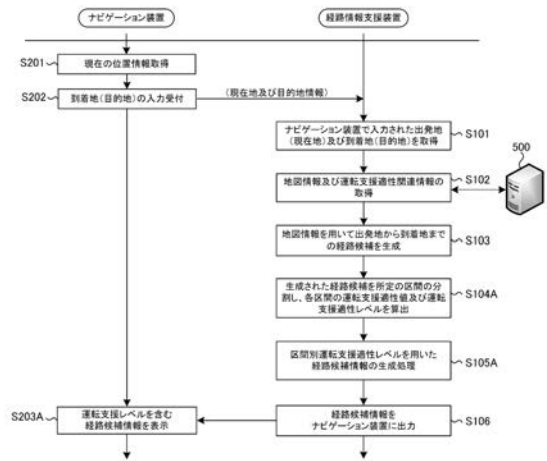
<各経路候補の運転支援適性レベル判定例>

経路候補X1: Y11→Y12→Y15 = MIN(運転支援適性レベル 1,2,2) = 運転支援適性レベル1(警告のみ)

経路候補X2: Y11→Y14→Y17 = MIN(運転支援適性レベル 1,0,3) = 運転支援適性レベル0(運転支援なし)

経路候補X3: Y13→Y16→Y17 = MIN(運転支援適性レベル 3,3,3) = 運転支援適性レベル3(自動運転)

【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 南 貴博
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 夜久 憲介
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 清水 利行
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 岡西 幸男
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 教之
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 村山 正之
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 藤田 稔
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 仲澤 舞
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 大友 亮
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 CC15 CC16 CC35 DD27 DD32 DD53 DD70 EE02
EE53 EE59 EE62 EE77 EE78 EE81 EE95 EE96 FF20 FF37
FF43 FF52 FF59 FF62 FF63 FF65 HH02 HH12 HH18 HH19
HH21 HH22
3D241 BA15 CE02 CE04 DB01Z DC31Z DC34Z DC41Z DC44Z DC49Z DC51Z
DC54Z DC57Z DD14Z
5H181 AA01 BB04 BB05 DD04 EE12 FF05 FF12 FF13 FF14 FF22
FF27 FF32 LL09 MB02