

(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2013-178661
(P2013-178661A)

(43) 公開日 平成25年9月9日(2013.9.9)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G08G 1/00 (2006.01)		G08G	1/00	A	5H125
B60L 3/00 (2006.01)		B60L	3/00	S	5H181

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-42167 (P2012-42167)	(71) 出願人	504126112 住友電気システムソリューション株式会社 東京都文京区関口1丁目4番5号
(22) 出願日	平成24年2月28日 (2012.2.28)	(74) 代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	山田 浩之 大阪府大阪市西区土佐堀二丁目2番4号 住友電気システムソリューション株式会社 内
		(72) 発明者	中島 正浩 大阪府大阪市西区土佐堀二丁目2番4号 住友電気システムソリューション株式会社 内

最終頁に続く

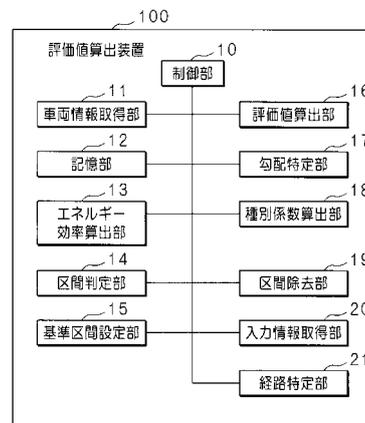
(54) 【発明の名称】 評価値算出装置、コンピュータプログラム及び評価値算出方法

(57) 【要約】

【課題】道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出することができる評価値算出装置、コンピュータプログラム及び評価値算出方法を提供する。

【解決手段】車両情報取得部11は、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集する。エネルギー効率算出部13は、収集した車両情報に基づいて、道路の複数のリンクそれぞれでの車両のエネルギー効率を算出する。評価値算出部16は、エネルギー効率算出部13で算出した2つのリンクそれぞれでのエネルギー効率の比に基づいて、当該2つのリンクの一方のリンクでのエネルギー効率に関する評価値を算出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出する装置であって、

道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集する車両情報収集手段と、

該車両情報収集手段で収集した車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出する効率算出手段と、

該効率算出手段で算出した 2 つの区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該 2 つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出する評価値算出手段と

を備えることを特徴とする評価値算出装置。

10

【請求項 2】

道路の複数の区間の中から基準区間を設定する設定手段を備え、

前記評価値算出手段は、

設定された基準区間と該基準区間以外の区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該基準区間以外の区間のエネルギー効率に関する評価値を算出するように構成してあることを特徴とする請求項 1 に記載の評価値算出装置。

【請求項 3】

前記評価値算出手段は、

評価値を算出した評価済区間と評価値を算出していない区間とのエネルギー効率の比に基づいて、該評価値を算出していない区間のエネルギー効率に関する評価値を算出するように構成してあることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の評価値算出装置。

20

【請求項 4】

評価値に対応付けた区間の勾配を記憶する記憶手段と、

前記評価値算出手段で算出した区間の評価値に基づいて、該区間の勾配を特定する特定手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

【請求項 5】

前記車両情報収集手段は、

車両の種別に関する車両情報を収集するようにしてあり、

前記評価値算出手段は、

種別の異なる車両がともに走行した区間での該車両それぞれの評価値を算出するようにしてあり、

前記評価値算出手段で算出した評価値の比に基づいて、種別間のエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出する種別係数算出手段を備え、

前記評価値算出手段は、

前記種別係数算出手段で算出した種別係数及び対象区間で算出した一の種別の車両の評価値に基づいて、該対象区間での他の種別の車両の評価値を算出するように構成してあることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

30

40

【請求項 6】

前記車両情報収集手段は、

車両の速度を含む車両情報を収集するようにしてあり、

対象区間での車両の停止時間又は旅行時間を算出する時間算出手段と、

該時間算出手段で算出した前記対象区間での停止時間が所定の停止時間閾値より大きい場合、又は旅行時間が所定の旅行時間閾値より大きい場合、前記対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する効率算出除外手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

【請求項 7】

50

前記車両情報収集手段は、
車両の加速度を含む車両情報を収集するようにしてあり、
対象区間での車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合、前記対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する効率算出除外手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

【請求項 8】

前記効率算出手段で算出した対象区間でのエネルギー効率が所定の効率閾値より大きい場合、該対象区間を評価値の算出区間から除外する評価値算出除外手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

10

【請求項 9】

前記効率算出手段で算出した対象区間でのエネルギー効率及び所定の閾値に基づいて、該対象区間が平坦区間、上り坂区間又は下り坂区間のいずれであるかを判定する区間判定手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

【請求項 10】

道路の地図情報を記憶する記憶手段と、
道路の地図上で目的地を設定する目的地設定手段と、
車両の位置から設定された目的地までの区間それぞれで算出した評価値に基づいて、前記目的地までの経路を特定する経路特定手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の評価値算出装置。

20

【請求項 11】

前記車両情報収集手段は、
車両の車載量又は車載品の使用状況を含む諸量に関する車両情報を収集するようにしてあり、

前記評価値算出手段で評価値が算出された区間で車両の評価値と前記諸量とを対応付けて記憶する記憶手段と、

経路を特定する対象車両の諸量を取得する諸量取得手段と
を備え、

30

前記経路特定手段は、

前記諸量取得手段で取得した諸量に対応する評価値に基づいて、前記目的地までの経路を特定するように構成してあることを特徴とする請求項 10 に記載の評価値算出装置。

【請求項 12】

コンピュータに、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出させるためのコンピュータプログラムであって、

コンピュータに、

道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出するステップと、

算出した 2 つの区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該 2 つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出するステップと

40

を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 13】

道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出する装置による評価値算出方法であって、

道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集するステップと、

収集された車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出するステップと、

算出された 2 つの区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該 2 つの区間の一方のエネ

50

ルギー効率に関する評価値を算出するステップと
を含むことを特徴とする評価値算出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出する評価値算出装置、該評価値算出装置を実現するためのコンピュータプログラム及び評価値算出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、地球温暖化などの地球環境への影響という観点から、自動車などの車両のエネルギー効率を改善するための研究や技術開発が活発に行われている。例えば、ガソリン車又はハイブリッド車などの燃費の向上、あるいは電気自動車などの電費の向上を図る取り組みが行われている。

【0003】

一方で、目的地までの最適な経路を探索し、探索した経路を運転者へ提供するナビゲーションシステムの普及も進み、多くの車両でナビゲーション装置が搭載されている。

【0004】

そして、目的地までの経路を運転者に提供する場合に、車両のエネルギー効率が最適な経路を特定する技術も考案されている。例えば、高速道路、市街地、郊外、あるいは山道などの道路種別に対応する自動車の燃費データをデータベースに登録しておき、自動車の燃費が最も向上すると予想される経路を特定して、燃費情報を提供する燃費情報提供装置が開示されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-163584号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の装置にあっては、道路種別毎に車両の燃費情報を登録しているものの、同じ道路種別の道路を走行する場合でも、車両の走行状態が変化すれば、車両の燃費情報は変わり得る。したがって、道路の種別にかかわらず、道路を適当な区間（リンクとも称する）で区分し、区間毎のきめ細やかな燃費情報を求めることが必要である。

【0007】

また、日本中に設けられた道路は膨大な数であり、また、新規に開通する道路も存在するため道路状況は変動する。このため、各道路の燃費情報を、例えば、測量等で実測して求めることは現実的ではない。

【0008】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出することができる評価値算出装置、該評価値算出装置を実現するためのコンピュータプログラム及び評価値算出方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1発明に係る評価値算出装置は、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出する装置であって、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集する車両情報収集手段と、該車両情報収集手段で収集した車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出する効率算出手段と、該効率算出手段で算出した2つの区間でのエネ

10

20

30

40

50

ルギー効率の比に基づいて、該2つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出する評価値算出手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

第2発明に係る評価値算出装置は、第1発明において、道路の複数の区間の中から基準区間を設定する設定手段を備え、前記評価値算出手段は、設定された基準区間と該基準区間以外の区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該基準区間以外の区間のエネルギー効率に関する評価値を算出するように構成してあることを特徴とする。

【0011】

第3発明に係る評価値算出装置は、第1発明又は第2発明において、前記評価値算出手段は、評価値を算出した評価済区間と評価値を算出していない区間とのエネルギー効率の比に基づいて、該評価値を算出していない区間のエネルギー効率に関する評価値を算出するように構成してあることを特徴とする。

10

【0012】

第4発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第3発明のいずれか1つにおいて、評価値に対応付けた区間の勾配を記憶する記憶手段と、前記評価値算出手段で算出した区間の評価値に基づいて、該区間の勾配を特定する特定手段とを備えることを特徴とする。

【0013】

第5発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第4発明のいずれか1つにおいて、前記車両情報収集手段は、車両の種別に関する車両情報を収集するようにしてあり、前記評価値算出手段は、種別の異なる車両がともに走行した区間での該車両それぞれの評価値を算出するようにしてあり、前記評価値算出手段で算出した評価値の比に基づいて、種別間のエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出する種別係数算出手段を備え、前記評価値算出手段は、前記種別係数算出手段で算出した種別係数及び対象区間で算出した一の種別の車両の評価値に基づいて、該対象区間での他の種別の車両の評価値を算出するように構成してあることを特徴とする。

20

【0014】

第6発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第5発明のいずれか1つにおいて、前記車両情報収集手段は、車両の速度を含む車両情報を収集するようにしてあり、対象区間での車両の停止時間又は旅行時間を算出する時間算出手段と、該時間算出手段で算出した前記対象区間での停止時間が所定の停止時間閾値より大きい場合、又は旅行時間が所定の旅行時間閾値より大きい場合、前記対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する効率算出除外手段とを備えることを特徴とする。

30

【0015】

第7発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第5発明のいずれか1つにおいて、前記車両情報収集手段は、車両の加速度を含む車両情報を収集するようにしてあり、対象区間での車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合、前記対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する効率算出除外手段とを備えることを特徴とする。

【0016】

第8発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第7発明のいずれか1つにおいて、前記効率算出手段で算出した対象区間でのエネルギー効率が所定の効率閾値より大きい場合、該対象区間を評価値の算出区間から除外する評価値算出除外手段を備えることを特徴とする。

40

【0017】

第9発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第8発明のいずれか1つにおいて、前記効率算出手段で算出した対象区間でのエネルギー効率及び所定の閾値に基づいて、該対象区間が平坦区間、上り坂区間又は下り坂区間のいずれであるかを判定する区間判定手段を備えることを特徴とする。

【0018】

第10発明に係る評価値算出装置は、第1発明乃至第9発明のいずれか1つにおいて、道路の地図情報を記憶する記憶手段と、道路の地図上で目的地を設定する目的地設定手段

50

と、車両の位置から設定された目的地までの区間それぞれで算出した評価値に基づいて、前記目的地までの経路を特定する経路特定手段とを備えることを特徴とする。

【0019】

第11発明に係る評価値算出装置は、第10発明において、前記車両情報収集手段は、車両の車載量又は車載品の使用状況を含む諸量に関する車両情報を収集するようにしてあり、前記評価値算出手段で評価値が算出された区間で車両の評価値と前記諸量とを対応付けて記憶する記憶手段と、経路を特定する対象車両の諸量を取得する諸量取得手段とを備え、前記経路特定手段は、前記諸量取得手段で取得した諸量に対応する評価値に基づいて、前記目的地までの経路を特定するように構成してあることを特徴とする。

【0020】

第12発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出させるためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出するステップと、算出した2つの区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該2つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出するステップとを実行させることを特徴とする。

【0021】

第13発明に係る評価値算出方法は、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出する装置による評価値算出方法であって、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集するステップと、収集された車両情報に基づいて、道路の複数の区間それぞれでの車両のエネルギー効率を算出するステップと、算出された2つの区間でのエネルギー効率の比に基づいて、該2つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出するステップとを含むことを特徴とする。

【0022】

第1発明、第12発明及び第13発明にあつては、車両情報収集手段は、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集する。車両情報の収集は、車両から送信されるプローブ情報（「フローティングカーデータ」とも称する）を収集することにより行うことができる。プローブ情報は、例えば、所定の周期（例えば、数秒毎）での車両の位置、当該位置を通過する時刻、車両のエネルギー消費量（例えば、燃料消費量又は電力消費量など）、車両を識別する識別番号などの情報を含む。また、車両情報を収集する場合、例えば、1回の走行で取得することができる車両情報を車両毎に収集することができる。1回の走行に限定した場合、エネルギー消費量に影響を与えると考えられる走行状態、車載量又は電装品等の使用状況などのパラツキを少なく抑えることが可能となる。

【0023】

効率算出手段は、収集した車両情報に基づいて、道路の複数の区間（「リンク」とも称する）それぞれでの車両のエネルギー効率（例えば、燃費又は電費など）を算出する。道路の区間は、予め定めておくことができ、交差点間の道路だけでなく、道路上の所望の始点と終点との間の区間も含む。エネルギー効率は、区間の距離（走行距離）を、当該区間を走行した際のエネルギー消費量で除算することにより、単位燃料消費量（例えば、ガソリン等の燃料の場合には1リットル、また、電気等の場合には1kWh）当たりの走行距離で表すことができる。

【0024】

評価値算出手段は、2つの区間で算出されたエネルギー効率の比に基づいて、当該2つの区間の一方のエネルギー効率に関する評価値を算出する。エネルギー効率に関する評価値は、例えば、エネルギー消費量の比であり、燃費係数（又は電費係数）とすることができる。例えば、区間1、2、3それぞれの燃費が a_1 、 a_2 、 a_3 であるとし、区間1を基準の区間とした場合、区間2の評価値（燃費係数） A_2 は、 a_2 / a_1 で表すことがで

10

20

30

40

50

き、区間3の評価値(燃費係数)A3は、 $a3/a1$ で表すことができる。上述のように、道路の区間を交差点間の区間だけでなく、道路上の所望の地点間で区分し、区間毎の評価値を算出するので、道路を走行する車両の燃費又は電費を精度よく求めることができる。特に、道路が上り坂であるか下り坂であるかによって燃費又は電費に大きな影響を与えるので、例えば、道路の区間中に上り坂と下り坂の両方が含まれないように区間を設定しておくことにより、燃費又は電費を精度よく求めることができる。また、車両情報を収集するだけ、車両が走行した区間の評価値を算出することができるので、各道路の燃費情報を、例えば、測量等で実測して求める必要もなく、道路の始点及び終点で特定される区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出することができる。

【0025】

第2発明にあっては、設定手段は、道路の複数の区間の中から基準区間を設定する。基準区間(「基準リンク」とも称する)は、例えば、道路網内の区間であって、上り坂及び下り坂を含まない、始点と終点との間で高さ(高度)の差が少ない平坦な道路とすることができる。なお、基準区間は、車両のエネルギー消費量を実測した区間でもよく、算出したエネルギー消費量が基準範囲内にある区間でもよい。評価値算出手段は、設定された基準区間と当該基準区間以外の区間でのエネルギー効率の比に基づいて、当該基準区間以外の区間のエネルギー効率に関する評価値を算出する。これにより、ごくわずかな基準区間を予め設定しておくだけで、基準区間と対比した態様で基準区間以外の区間(「対象区間」、「対象リンク」とも称する)での評価値を算出できるとともに、評価値が存在しない区間に対しても評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値を求めることが可能となる。

【0026】

第3発明にあっては、評価値を算出した評価済区間と評価値を算出していない区間とのエネルギー効率の比に基づいて、当該区間(評価値を算出していない区間)のエネルギー効率に関する評価値を算出する。これにより、評価値が存在しない区間に対しても評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値を求めることが可能となる。

【0027】

第4発明にあっては、記憶手段は、評価値に対応付けた区間の勾配を記憶する。区間の勾配は、例えば、上り坂又は下り坂などの角度である。評価値に対応付けた区間の勾配は、例えば、評価値(燃費係数又は電費係数)を値の大小によって区分けし、それぞれの区分けに対応する勾配が、平坦な区間(平坦区間)であれば0度、上り坂の区間(上り坂区間)であれば1度、2度、...、また、下り坂の区間(下り坂区間)であれば-1度、-2度、...のように対応付けることができる。特定手段は、算出した区間的评价値に基づいて、当該区間の勾配を特定する。これにより、道路網の各区間の勾配を網羅的に把握することができる。

【0028】

第5発明にあっては、車両情報収集手段は、車両の種別に関する車両情報を収集する。車両の種別(「車クラス」とも称する)は、例えば、軽自動車、普通車、大型車などのように、燃費又は電費の大小関係において車両の種類を分類することができるものである。評価値算出手段は、種別の異なる車両がともに走行した区間での当該車両それぞれの評価値を算出する。例えば、車両C1が、道路R1の区間1、2、3、4を走行したとし、区間1、2、3、4での評価値をA1、A2、A3、A4とする。また、車両C1と種別の異なる車両C2が、道路R2の区間11、12、3、14を走行したとし、区間11、12、3、14での評価値をB11、B12、B3、B14とする。道路R1、R2は区間3で一緒になり、区間3は、車両C1、C2が共に走行した区間である。

【0029】

種別係数算出手段は、算出した評価値の比に基づいて、種別間のエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出する。例えば、区間3での車両C1の評価値がA3であり、車両C2の評価値がB3であるとすると、種別係数Gは、例えば、 $G = B3/A3$ として算出することができる。そして、評価値算出手段は、算出した種別係数G及び対象区間(区間1

10

20

30

40

50

、2、4)で算出した一の種別の車両(車両C1)の評価値に基づいて、当該対象区間(区間1、2、4)での他の種別の車両(車両C2)の評価値を算出する。例えば、車両C2が走行していない区間1、2、4での車両C2の評価値B1、B2、B4は、それぞれ $B1 = G \times A1$ 、 $B2 = G \times A2$ 、 $B4 = G \times A4$ で求めることができる。種別の異なる車両が共通に走行した区間を特定するとともに、特定した区間でのエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出することにより、ある種別の車両が走行していない対象区間が存在しても、当該種別の車両の当該対象区間での評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値を求めることが可能となる。

【0030】

第6発明にあっては、車両情報収集手段は、車両の速度を含む車両情報を収集する。時間算出手段は、対象区間での車両の停止時間又は旅行時間を算出する。停止時間は、対象区間を走行する間に停止した時間の合計であり、例えば、車両の速度が所定の速度閾値以下となった時間により算出することができる。また、旅行時間は、対象区間を通行するのに要した時間である。効率算出除外手段は、算出した停止時間が所定の停止時間閾値より大きい場合、又は旅行時間が所定の旅行時間閾値より大きい場合、当該対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する。停止時間又は旅行時間がそれぞれの閾値より大きい場合には、例えば、渋滞等が発生していると考えられる。そして、渋滞が発生している状況では、車両の走行状態も変化し、燃費又は電費の大小にも無視できない影響を与える。そこで、停止時間又は旅行時間がそれぞれの閾値より大きい場合には、エネルギー効率の算出に無視できない要因が入ることを防止すべく当該対象区間を除外する。これにより、車両の走行状況に影響されずに精度良くエネルギー効率又は評価値を算出することができる。

10

20

【0031】

第7発明にあっては、車両情報収集手段は、車両の加速度を含む車両情報を収集する。効率算出除外手段は、対象区間での車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合、当該対象区間をエネルギー効率の算出区間から除外する。ある車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合には、例えば、当該車両が他の車両を追い越したと考えられる。そして、追い越しが発生している状況では、車両の走行状態も変化し、また、運転の個人差によっても燃費又は電費の大小にも無視できない影響を与える。そこで、加速度が閾値より大きい場合には、エネルギー効率の算出に無視できない要因が入ることを防止すべく当該対象区間を除外する。これにより、車両の走行状況に影響されずに精度良くエネルギー効率又は評価値を算出することができる。

30

【0032】

第8発明にあっては、評価値算出除外手段は、対象区間でのエネルギー効率が所定の効率閾値より大きい場合、当該対象区間を評価値の算出区間から除外する。エネルギー効率(燃費又は電費)が所定の効率閾値より大きい場合は、例えば、下り坂区間、あるいは燃料又は電力を消費しない区間であり、車両のエンブレキ又は回生エネルギーなどの要因が発生するため、エネルギー消費のメカニズムが、平坦区間、上り坂区間などと比較して異なると考えられるので評価値を正しく求めることができない。そこで、エネルギー効率が所定の効率閾値より大きい区間を評価値の算出区間から除外することにより、精度良く評価値を算出することができる。

40

【0033】

第9発明にあっては、区間判定手段は、対象区間でのエネルギー効率及び所定の閾値に基づいて、当該対象区間が平坦区間、上り坂区間又は下り坂区間のいずれであるかを判定する。例えば、基準区間の燃費をaとした場合、ある区間の燃費が $a \pm 2\%$ 以内の場合は当該区間を平坦区間と判定し、ある区間の燃費が $a - 2\%$ より小さい場合は当該区間を上り区間と判定し、ある区間の燃費が $a + 2\%$ より大きい場合は当該区間を下り区間と判定することができる。なお、所定の閾値は適宜設定することができる。エネルギー効率と閾値とを比較することにより、道路網の中のごくわずかな基準区間での燃費又は電費が分かれば、他の多くの区間がどのような区間であるか、すなわち、平坦区間、上り坂区間又は

50

下り坂区間の別を判定することができる。

【0034】

第10発明にあつては、道路の地図情報を記憶しておき、道路の地図上で目的地を設定する。経路特定手段は、車両の位置から設定された目的地までの区間それぞれで算出した評価値に基づいて、目的地までの経路を特定する。例えば、車両の出発地又は現在地点から目的地までの経路が複数存在する場合、それぞれの経路に含まれる各区間での評価値の合計値が最も大きい（燃費又は電費が最も良い）経路を特定する。これにより、目的地までの燃料消費（電力消費）を予想することができるとともに、最も効率のよい経路を特定することができる。

【0035】

第11発明にあつては、車両情報収集手段は、車両の車載量又は車載品の使用状況を含む諸量に関する車両情報を収集する。車両の車載量は、搭載した荷物の重量、搭乗員の重量（又は搭乗員数）などである。なお、車載量は、車両に設けられたセンサ等で検知すればよい。車載品は、例えば、電装品であり、エアコン、オーディオ、ヘッドライト等である。また、記憶手段は、評価値と諸量とを対応付けて記憶する。例えば、各区間について、車載量をいくつかの区分に分け、車載品の使用状況をいくつかの区分に分けたマトリクスを生成し、マトリクスの各要素に評価値を割り当てることにより、評価値と諸量とを対応付けることができる。なお、評価値と諸量との対応付けは、車両の種別毎に記憶することもできる。

【0036】

諸量取得手段は、経路を特定する対象車両の諸量を取得する。経路特定手段は、取得した諸量に対応する評価値に基づいて、目的地までの経路を特定する。例えば、車両の出発地又は現在地点から目的地までの経路が複数存在する場合、それぞれの経路に含まれる各区間での対象車両が具備する諸量（搭載量、電装品の使用状況など）に対応する評価値の合計値が最も大きい（燃費又は電費が最も良い）経路を特定する。これにより、車両の状態（諸量）に応じて、最も効率のよい経路を特定することができる。

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、道路の区間それぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本実施の形態の評価値算出装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態の評価値算出装置による評価値の算出を行う道路網の一例を示す模式図である。

【図3】本実施の形態の評価値算出装置による評価値の算出例を示す説明図である。

【図4】本実施の形態の評価値算出装置による種別の異なる車両に基づく評価値の算出例を示す説明図である。

【図5】本実施の形態の評価値算出装置によるリンクのカテゴリの判定例を示す説明図である。

【図6】本実施の形態の評価値算出装置によるリンクの勾配の特定方法の一例を示す説明図である。

【図7】本実施の形態の評価値算出装置による評価値算出の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図8】本実施の形態の評価値算出装置による経路特定の一例を示す説明図である。

【図9】本実施の形態の評価値データベースの構成の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下、本発明を実施の形態を示す図面に基づいて説明する。図1は本実施の形態の評価値算出装置100の構成の一例を示すブロック図であり、図2は本実施の形態の評価値算

10

20

30

40

50

出装置 100 による評価値の算出を行う道路網の一例を示す模式図である。図 1 に示すように、評価値算出装置 100 は、装置全体を制御する制御部 10、車両情報取得部 11、記憶部 12、エネルギー効率算出部 13、区間判定部 14、基準区間設定部 15、評価値算出部 16、勾配特定部 17、種別係数算出部 18、区間除去部 19、入力情報取得部 20、経路特定部 21などを備える。本実施の形態の評価値算出装置 100 は、道路網内の任意の区間（「リンク」ともいう）での評価値を算出するものである。

【0040】

まず、道路の区間について説明する。なお、以下の説明では、区間をリンクと称する。図 2 に示すように、道路網内において、複数の道路が交差点で交差している。リンクは、交差点間の道路区間だけでなく、交差点間の区間でない道路上の所望の始点と終点との間の道路区間も含む。図 2 中では、道路上の丸印間がリンクである。また、1つの道路が一方通行でなく双方向通行である場合には、1つの同じ道路区間に対して、車両の走行方向に応じて2つのリンクを設定することができる。リンクは、予め設定しておくことができる。なお、リンクの始点、終点などの位置情報及び区間距離などの情報は、記憶部 12 に記憶しておくことができる。

10

【0041】

車両情報取得部 11 は、車両情報収集手段としての機能を有し、道路を走行した車両の位置及びエネルギー消費に関する車両情報を収集する。車両情報の収集は、車両から送信されるプローブ情報（「フローティングカーデータ」とも称する）を収集することにより行うことができる。プローブ情報は、例えば、所定の周期（例えば、数秒毎）での車両の位置、当該位置を通過する時刻、車両のエネルギー消費量（例えば、燃料消費量又は電力消費量など）、車両を識別する識別番号などの情報を含む。

20

【0042】

プローブ情報の収集には、車両に搭載した車載機と通信可能な通信装置を経由して行うことができる。例えば、道路網の適宜の位置に光ビーコンを設置しておき、車両が光ビーコンとの通信可能領域を通過する際に車載機からプローブ情報を光ビーコンで受信し、受信したプローブ情報を評価値算出装置 100 へ送信する。また、光ビーコンに代えて、電波ビーコン、RFID若しくはDSRC等の狭域通信機能を有する路上通信装置、UHF帯若しくはVHF帯などの無線LAN等の中域通信機能、又は携帯電話、PHS、多重FM放送若しくはインターネット通信などの広域通信機能を備える通信装置であってもよい。

30

【0043】

また、車両情報を収集する場合、例えば、1回の走行で取得することができる車両情報を車両毎に収集することができる。ここで、1回の走行とは、例えば、1日の間の走行、昼間の時間帯の走行、夜間の時間帯の走行などである。1回の走行に限定した場合、エネルギー消費量に影響を与えると考えられる走行状態、車載量又は電装品等の使用状況などのバラツキを少なく抑えることが可能となる。

【0044】

記憶部 12 は、道路網の地図情報、各リンクの情報（例えば、リンクの始点、終点などの位置情報及びリンクの距離などの情報）、車両情報取得部 11 を介して収集された車両情報などを記憶する。

40

【0045】

エネルギー効率算出部 13 は、効率算出手段としての機能を有し、収集した車両情報に基づいて、道路の複数のリンクそれぞれでの車両のエネルギー効率を算出する。エネルギー効率は、例えば、燃費又は電費である。すなわち、エネルギー効率は、リンクの距離（走行距離）を、当該リンクを走行した際のエネルギー消費量（消費燃料又は消費電力）で除算することにより、単位燃料消費量（例えば、ガソリン等の燃料の場合には1リットル、また、電気等の場合には1kWh）当たりの走行距離で表すことができる。なお、以下の説明では、エネルギー効率として、主に燃費について説明するが、電費の場合も同様である。

50

【 0 0 4 6 】

評価値算出部 1 6 は、評価値算出手段としての機能を有し、エネルギー効率算出部 1 3 で算出した 2 つのリンクそれぞれでのエネルギー効率の比に基づいて、当該 2 つのリンクの一方のリンクでのエネルギー効率に関する評価値を算出する。エネルギー効率に関する評価値は、例えば、エネルギー消費量の比であり、燃費係数（又は電費係数）とすることができる。

【 0 0 4 7 】

図 3 は本実施の形態の評価値算出装置 1 0 0 による評価値の算出例を示す説明図である。図 3 においては、簡略化のため、道路上でリンク 1、2、3、4 が存在するとする。図 3 では、車両がリンク 1、2、3、4 の順で走行したとする。なお、逆方向に走行したとしてもよい。図 3 に示すように、リンク 1、2、3、4 それぞれの燃費が a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 であるとし、リンク 1 を基準リンクとした場合、リンク 2 の評価値（燃費係数） A_2 は、 a_2 / a_1 で表すことができ、リンク 3 の評価値（燃費係数） A_3 は、 a_3 / a_1 で表すことができ、リンク 4 の評価値（燃費係数） A_4 は、 a_4 / a_1 で表すことができる。

10

【 0 0 4 8 】

上述のように、交差点間の区間だけでなく、道路上の所望の地点間をリンクで区分し、リンク毎の評価値を算出するので、道路を走行する車両の燃費又は電費を精度よく求めることができる。特に、道路が上り坂であるか下り坂であるかによって燃費又は電費に大きな影響を与えるので、例えば、リンク中に、上り坂と下り坂の両方が含まれないように各リンクを設定しておくことにより、燃費又は電費を精度よく求めることができる。また、車両情報を収集するだけ、車両が走行したリンクの評価値を算出することができるので、各道路の燃費情報を、例えば、測量等で実測して求める必要もなく、道路の始点及び終点で特定されるリンクそれぞれで車両が走行する際のエネルギー効率に関する評価値を算出することができる。

20

【 0 0 4 9 】

基準区間設定部 1 5 は、設定手段としての機能を有し、道路の複数のリンクの中から基準リンクの設定を受け付ける。基準リンク（基準区間）は、例えば、道路網内のリンクであって、上り坂及び下り坂を含まない、始点と終点との間で高さ（高度）の差が少ない平坦な道路区間とすることができる。なお、基準リンクは、車両のエネルギー消費量を実測した区間でもよく、算出したエネルギー消費量が基準範囲内にある区間でもよい。

30

【 0 0 5 0 】

評価値算出部 1 6 は、2 つの区間に代えて、設定された基準リンクと当該基準リンク以外の対象リンク（例えば、評価値が算出されていないリンク）でのエネルギー効率の比に基づいて、当該対象リンクのエネルギー効率に関する評価値を算出する。これにより、ごくわずかな基準リンクを予め設定しておくだけで、基準リンクと対比した態様で基準リンク以外の対象リンクでの評価値を算出できるとともに、評価値が存在しないリンクに対しても評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値を求めることが可能となる。

40

【 0 0 5 1 】

また、評価値算出部 1 6 は、評価値を算出した評価済リンクと評価値を算出していないリンクとのエネルギー効率の比に基づいて、当該リンク（評価値を算出していないリンク）のエネルギー効率に関する評価値を算出する。これにより、評価値が存在しないリンクに対しても評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値を求めることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

上述の例では、車両の種別は特に考慮していない。すなわち、車両の種別が同じ場合でも、異なる場合でも上述のように評価値を算出することができる。さらに、車両の種別を考慮することにより、精度よく評価値を算出することができる。以下、この点について説明する。

50

【 0 0 5 3 】

車両情報取得部 1 1 は、車両の種別に関する車両情報を収集する。車両の種別（「車クラス」とも称する）は、例えば、軽自動車、普通車、大型車などのように、燃費又は電費の大小関係において車両の種類を分類することができるものである。

【 0 0 5 4 】

評価値算出部 1 6 は、種別の異なる車両がともに走行した区間での当該車両それぞれの評価値（燃費係数）を算出する。

【 0 0 5 5 】

図 4 は本実施の形態の評価値算出装置 1 0 0 による種別の異なる車両に基づく評価値の算出例を示す説明図である。図 4 では、道路 R 1 上でリンク 1、2、3、4 が存在し、道路 R 2 上でリンク 1 1、1 2、3、1 4 が存在するとする。すなわち、道路 R 1、R 2 は、リンク 3 の道路区間で一緒になっている。そして、図 4 に示すように、例えば、車両 C 1 が、道路 R 1 のリンク 1、2、3、4 を走行したとし、リンク 1、2、3、4 での評価値を A 1、A 2、A 3、A 4 とする。また、車両 C 1 と種別の異なる車両 C 2 が、道路 R 2 のリンク 1 1、1 2、3、1 4 を走行したとし、リンク 1 1、1 2、3、1 4 での評価値を B 1 1、B 1 2、B 3、B 1 4 とする。リンク 3 は、車両 C 1、C 2 が共に走行した区間である。また、この場合、車両 C 2 は、リンク 1、2、4 を走行していないので、リンク 1、2、4 での評価値は判らない。

10

【 0 0 5 6 】

種別係数算出部 1 8 は、種別係数算出手段としての機能を有し、評価値算出部 1 6 で算出した種別の異なる車両同士の評価値の比に基づいて、種別間のエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出する。例えば、図 4 に示すように、リンク 3 での車両 C 1 の評価値が A 3 であり、車両 C 2 の評価値が B 3 であるとする、種別係数 G は、例えば、 $G = B 3 / A 3$ として算出することができる。

20

【 0 0 5 7 】

そして、評価値算出部 1 6 は、種別係数算出部 1 8 で算出した種別係数 G 及び対象リンク（図 4 の例では、リンク 1、2、4）で算出した一の種別の車両（図 4 の例では、車両 C 1）の評価値（燃費係数）に基づいて、当該対象リンク（図 4 の例では、リンク 1、2、4）での他の種別の車両（図 4 の例では、車両 C 2）の評価値（燃費係数）を算出する。

30

【 0 0 5 8 】

図 4 に示すように、車両 C 2 が走行していないリンク 1、2、4 での車両 C 2 の評価値 B 1、B 2、B 4 は、それぞれ $B 1 = G \times A 1$ 、 $B 2 = G \times A 2$ 、 $B 4 = G \times A 4$ で求めることができる。種別の異なる車両が共通に走行したリンクを特定するとともに、特定したリンクでのエネルギー効率の大小を示す種別係数を算出することにより、ある種別の車両が走行していない対象リンクが存在しても、当該種別の車両の当該対象リンクでの評価値を求めることができ、道路網の隅々まで評価値（燃費係数）を求めることが可能となる。

【 0 0 5 9 】

なお、図 4 の例では、燃費係数（評価値）を求める構成であったが、これに限定されるものではなく、燃費又は電費（エネルギー効率）を求めることもできる。この場合、評価値算出部 1 6 は、種別係数算出部 1 8 で算出した種別係数 G 及び対象リンク（図 4 の例では、リンク 1、2、4）で算出した一の種別の車両（図 4 の例では、車両 C 1）のエネルギー効率（燃費又は電費）に基づいて、当該対象リンク（図 4 の例では、リンク 1、2、4）での他の種別の車両（図 4 の例では、車両 C 2）のエネルギー効率（燃費又は電費）を算出することになる。

40

【 0 0 6 0 】

上述の例では、2つのリンク間、あるいは基準リンクと対象リンクとの間、評価値が算出されたリンクと算出されていないリンクとの間で評価値を算出する構成であったが、評価値を算出する前にリンクのカテゴリー（例えば、平坦リンク、上り坂リンク、下り坂リ

50

リンクなど)を判定し、判定結果を用いて評価値を算出することもできる。以下、この点について説明する。

【0061】

まず、リンクのカテゴリの判定方法について説明する。区間判定部14は、区間判定手段としての機能を有し、リンクでのエネルギー効率(燃費又は電費)及び所定の閾値に基づいて、当該リンクが平坦リンク、上り坂リンク又は下り坂リンクのいずれであるかを判定する。

【0062】

上り坂リンクとは、車両の走行方向に沿って道路が上り坂となっているリンクであり、下り坂リンクとは、車両の走行方向に沿って道路が下り坂となっているリンクである。従って、同じ道路区間でも、車両の走行方向によっては上り坂リンクであり、かつ下り坂リンクでもある。

【0063】

図5は本実施の形態の評価値算出装置100によるリンクのカテゴリの判定例を示す説明図である。図5に示すように、例えば、基準リンクの燃費を a とした場合、あるリンク(対象リンク)の燃費が $a \pm 2\%$ 以内の場合は当該リンクを平坦リンクと判定する。また、あるリンクの燃費が $a - 2\%$ より小さい場合は当該リンクを上り坂リンクと判定する。また、あるリンクの燃費が $a + 2\%$ より大きい場合は当該リンクを下り坂リンクと判定することができる。なお、所定の閾値は適宜設定することができる。エネルギー効率と閾値とを比較することにより、道路網の中のごくわずかな基準リンクでの燃費又は電費が分かれば、他の多くのリンクがどのようなリンクであるか、すなわち、平坦リンク、上り坂リンク又は下り坂リンクの別を判定することができる。

【0064】

次に、リンクのカテゴリに基づいて、当該リンクを評価値算出の対象とするか否かの方法について説明する。区間除去部19は、評価値算出除外手段としての機能を有し、対象リンクでのエネルギー効率(燃費又は電費)が所定の効率閾値より大きい場合、当該対象リンクを評価値の算出区間から除外する。

【0065】

エネルギー効率(燃費又は電費)が所定の効率閾値より大きいリンクは、例えば、図5で例示した下り坂リンクである。下り坂リンクでは、車両のエンジンブレーキ又は回生エネルギーなどの要因が発生するため、エネルギー消費のメカニズムが、平坦リンク、上り坂リンクなどと比較して異なると考えられるので評価値を正しく求めることができない。そこで、エネルギー効率が所定の効率閾値より大きいリンクを評価値算出の対象から除外することにより、精度良く評価値を算出することができる。

【0066】

これにより、評価値を算出するリンクは、上り坂リンク同士、平坦リンク同士、あるいは上り坂リンクと平坦リンクとの間で算出することになる。エネルギー消費のメカニズムが同等のリンク間で評価値を算出することになるので、精度良く評価値を算出することができる。

【0067】

なお、下り坂リンクをすべて評価値の算出対象から除外する構成に代えて、下り坂のうち、所定の効率閾値よりもさらに燃費が改善されたリンクを、燃料又は電力を消費しないリンクとして特定し、特定したリンクを評価値の算出対象から除外してもよい。この場合、燃料又は電力を消費しないリンクに該当しない下り坂リンクは、評価値の算出対象となる。

【0068】

また、リンクのカテゴリの判定には、以下の条件の少なくとも1つを補助的に用いることもできる。(1)カテゴリを判定するリンクが、すでにカテゴリが判定されているリンクと同じ方向である場合(すなわち、リンクの方向が同じ場合)、既に判定済みのカテゴリと同じカテゴリであると判定する。(2)カテゴリを判定するリンクが、

10

20

30

40

50

すでにカテゴリが判定されているリンクと逆方向である場合（すなわち、リンクの方向が逆である場合）、既に判定済みのカテゴリが上り坂リンクであれば下り坂リンクと判定し、既に判定済みのカテゴリが下り坂リンクであれば上り坂リンクと判定し、既に判定済みのカテゴリが平坦リンクであれば平坦リンクと判定する。（３）車両がハイブリッド車又は電気自動車である場合、回生エネルギーが発生したリンクを下り坂リンクと判定する。（４）GPS測位により、リンクの始点と終点で高度差が閾値より大きい場合には、上り坂リンク又は下り坂リンクと判定する。

【 0 0 6 9 】

また、評価値をさらに精度よく算出するために、リンクが以下のような条件を満たす場合には、当該リンクを評価値算出の対象から除外することができる。

10

【 0 0 7 0 】

第１の条件は、例えば、車両情報取得部 1 1 は、車両の速度を含む走行状態に関する車両情報を収集する。区間除去部 1 9 は、時間算出手段としての機能を有し、対象リンクでの車両の停止時間又は旅行時間を算出する。停止時間は、対象リンクを走行する間に停止した時間の合計であり、例えば、車両の速度が所定の速度閾値以下となった時間により算出することができる。また、旅行時間は、対象リンクを通行するのに要した時間である。

【 0 0 7 1 】

区間除去部 1 9 は、算出した停止時間が所定の停止時間閾値より大きい場合、又は旅行時間が所定の旅行時間閾値より大きい場合、当該対象リンクをエネルギー効率の算出対象から除外する。

20

【 0 0 7 2 】

停止時間又は旅行時間がそれぞれの閾値より大きい場合には、例えば、渋滞等が発生していると考えられる。そして、渋滞が発生している状況では、車両の走行状態も変化し、燃費又は電費の大小にも無視できない影響を与える。そこで、停止時間又は旅行時間がそれぞれの閾値より大きい場合には、エネルギー効率の算出に無視できない要因が入ることを防止すべく当該対象リンクを除外する。これにより、車両の走行状況に影響されずに精度良くエネルギー効率又は評価値を算出することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、停止時間に代えて、あるいは停止時間とともに停止回数を用いることもできる。この場合、リンクでの停止回数が所定の回数閾値より大きい場合には、当該リンクをエネルギー効率の算出対象から除外する。停止時間は短くても停止する頻度が多いリンクでは、頻繁に加減速を行うことになり、運転の個人差が顕著になる可能性が高いからである。

30

【 0 0 7 4 】

次に、第２の条件は、例えば、車両情報取得部 1 1 は、車両の加速度を含む走行状態に関する車両情報を収集する。区間除去部 1 9 は、対象リンクでの車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合、当該対象リンクをエネルギー効率の算出対象から除外する。

【 0 0 7 5 】

ある車両の加速度が所定の加速度閾値より大きい場合には、例えば、当該車両が他の車両を追い越したと考えられる。そして、追い越しが発生している状況では、車両の走行状態も変化し、また、運転の個人差によっても燃費又は電費の大小にも無視できない影響を与える。そこで、加速度が閾値より大きい場合には、エネルギー効率の算出に無視できない要因が入ることを防止すべく当該リンクを除外する。これにより、車両の走行状況に影響されずに精度良くエネルギー効率又は評価値を算出することができる。

40

【 0 0 7 6 】

次に、算出した評価値に基づいてリンクの勾配を特定する方法について説明する。図 6 は本実施の形態の評価値算出装置 1 0 0 によるリンクの勾配の特定方法の一例を示す説明図である。記憶部 1 2 には、評価値に対応付けたリンクの勾配を記憶する。リンクの勾配は、例えば、上り坂又は下り坂などの角度である。

【 0 0 7 7 】

図 6 に示すように、例えば、評価値（燃費係数又は電費係数）を値の大小によって区分

50

けし、それぞれの区分けに対応する勾配が、平坦な区間（平坦区間）であれば0度、上り坂の区間（上り坂区間）であれば1度、2度、...、また、下り坂の区間（下り坂区間）であれば-1度、-2度、...のように対応付けることにより、評価値とリンクの勾配とを対応付けておく。図6の例では、燃費係数が $(A - A) \sim (A + A)$ の範囲では、勾配は0度であり、燃費係数が $(A - 2 A) \sim (A - A)$ の範囲では、勾配は1度であり、燃費係数が $(A + A) \sim (A + 2 A)$ の範囲では、勾配は-1度である。

【0078】

勾配特定部17は、特定手段としての機能を有し、算出されたリンクでの評価値に基づいて記憶部12を参照して、評価値に対応付けられた勾配を特定することにより、当該リンクの勾配を特定する。これにより、道路網の各リンクの勾配を網羅的に把握することができる。

10

【0079】

次に、本実施の形態の評価値算出装置100の動作について説明する。図7は本実施の形態の評価値算出装置100による評価値算出の処理手順の一例を示すフローチャートである。以下では、処理の主体を制御部10として説明する。制御部10は、車両情報（プローブ情報）を収集し（S11）、道路網の各リンクでの燃費を算出する（S12）。なお、ガソリン車又はハイブリッド車以外の電気自動車の場合には、電費を算出する。

【0080】

制御部10は、車両が走行した道路網の中で基準リンクを設定する（S13）。基準リンクは、燃費係数を算出する際の基準となるリンクであり、例えば、平坦なリンクであって、燃費が実測されているようなリンクである。なお、基準リンクとしては、多くの車両が走行したリンクを選択することもできる。すなわち、車両の走行台数が多い順に所要数のリンクを基準リンクとして選択することができる。これにより、少ない数の基準リンクを設定するだけで、他の多くのリンクの燃費係数を網羅的に求めることが可能となる。

20

【0081】

制御部10は、各リンクのカテゴリ（例えば、平坦リンク、上り坂リンク、下り坂リンクなど）を判定し（S14）、下り坂リンクの有無を判定する（S15）。下り坂リンクがある場合（S15でYES）、制御部10は、下り坂リンクを燃費係数算出の対象リンクから除外する（S16）。

【0082】

下り坂リンクがない場合（S15でNO）、制御部10は、ステップS16の処理を行わずに、後述のステップS17の処理を行う。制御部10は、基準リンク及び対象リンクでの燃費に基づいて、対象リンクの燃費係数を算出し（S17）、算出した燃費係数に基づいて対象リンクの勾配を特定する（S18）。

30

【0083】

制御部10は、すべてのリンクについて処理を終了したか否かを判定し（S19）、処理を終了していない場合（S19でNO）、ステップS17以降の処理を続け、すべてのリンクについて処理が終了した場合（S19でYES）、処理を終了する。

【0084】

評価値算出装置100は、CPU、RAMなどを備えた汎用コンピュータを用いて実現することもできる。すなわち、図7に示すような、各処理手順を定めたコンピュータプログラムをDVDなどの記録媒体に記録しておく。そして、当該記録媒体に記録したコンピュータプログラムを光ディスク装置等で読み込ませることにより、コンピュータに備えられたRAMにロードし、コンピュータプログラムをCPUで実行することにより、コンピュータ上で評価値算出装置を実現することができる。

40

【0085】

本実施の形態の評価値算出装置100に経路探索機能を具備することもできる。図1において、入力情報取得部20は、目的地を設定する目的地設定手段としての機能を有し、利用者が目的地を設定することができる。

【0086】

50

経路特定部 2 1 は、経路特定手段としての機能を有し、車両の位置（例えば、出発地、現在地など）から設定された目的地までのリンクそれぞれで算出した評価値に基づいて、目的地までの経路を特定する。

【 0 0 8 7 】

図 8 は本実施の形態の評価値算出装置 1 0 0 による経路特定の一例を示す説明図である。図 8 に示すように、車両の出発地又は現在地点から目的地までの経路が複数存在するとする。図 8 の例では、経路 S 1、S 2 が存在する。この場合、経路特定部 2 1 は、それぞれの経路 S 1、S 2 に含まれる各リンクでの評価値（燃費係数又は電費係数）の合計値が最も大きい（燃費又は電費が最も良い）経路を特定する。例えば、経路 S 1 での燃費係数の合計値を $A r 1$ 、経路 S 2 での燃費係数の合計値を $A r 2$ とすると、 $A r 1 > A r 2$ の場合には、経路 S 1 を最終経路として特定する。また、 $A r 2 > A r 1$ の場合には、経路 S 2 を最終経路として特定する。これにより、目的地までの燃料消費（電力消費）を予想することができるとともに、最も効率のよい経路を特定することができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、評価値が算出された各リンクで収集された車両情報（プローブ情報）から、車両の種別（車クラス）毎に、車載量、電装品の使用状況によってグループ分けを行い、各グループでの燃費又は電費、あるいは燃費係数又は電費係数を対応付けて記憶しておき、対象車両の燃料消費又は電力消費の予測を行うこともできる。

【 0 0 8 9 】

すなわち、車両情報取得部 1 1 は、車両の車載量又は車載品の使用状況を含む諸量に関する車両情報を収集する。車両の車載量は、搭載した荷物の重量、搭乗員の重量（又は搭乗員数）などである。なお、車載量は、車両に設けられたセンサ等で検知すればよい。車載品は、例えば、電装品であり、エアコン、オーディオ、ヘッドライト等である。

20

【 0 0 9 0 】

記憶部 1 2 は、評価値と諸量とを対応付けた評価値データベースを記憶する。図 9 は本実施の形態の評価値データベースの構成の一例を示す模式図である。図 9 に示すように、各リンクについて、車クラス毎に、車載量をいくつかの区分（図 9 の例では、2 0 k g 毎）に分け、車載品（電装品）の使用状況をいくつかの区分（図 9 の例では、1 k w 毎）に分けたマトリクスを生成し、マトリクスの各要素に評価値（図 9 の例では、 $A 1 1$ 、 $A 1 2$ 、...、 $A 2 1$ 、 $A 2 2$ 、...）を割り当てることにより、評価値と諸量とを対応付けることができる。

30

【 0 0 9 1 】

車両情報取得部 1 1 は、諸量取得手段としての機能を有し、経路を特定する対象車両の諸量を取得する。経路特定部 2 1 は、取得された諸量を用いて記憶部 1 2 の評価値データベースを検索することにより、各リンクでの評価値を特定する。そして、経路特定部 2 1 は、特定した評価値が、例えば、最も大きい経路を特定する。

【 0 0 9 2 】

すなわち、車両の出発地又は現在地点から目的地までの経路が複数存在する場合、それぞれの経路に含まれる各リンクでの対象車両が具備する諸量（搭載量、電装品の使用状況など）に対応する評価値の合計値が最も大きい（燃費又は電費が最も良い）経路を特定する。これにより、車両の状態（諸量）に応じて、最も効率のよい経路を特定することができる。

40

【 0 0 9 3 】

なお、本実施の形態の評価値算出装置 1 0 0 において、入力情報取得部 2 0、経路特定部 2 1 は、必須の構成ではない。例えば、評価値算出装置 1 0 0 で算出した評価値を車両の車載機へ送信し、車載機で経路特定を行うこともできる。

【 0 0 9 4 】

上述のように、本実施の形態によれば、初期設定として数か所、燃費又は電費を実測したリンクを基準リンクとして与えるだけで、基準リンクを含んだ道路網を走行した車両の車両情報から、評価値としての燃費係数又は電費係数が不明の対象リンクに対して、基準

50

リンクでの燃費と対象リンクでの燃費の比から、対象リンクの燃費係数又は電費係数を算出することができる。

【0095】

また、評価値（燃費係数又は電費係数）が算出されたリンクを基準リンクと同様に扱うとともに、評価値が算出されていないリンクと評価値が算出済みのリンクとを同一トリップ（1回の走行）に含んだ車両情報を用いて、評価値が算出されていないリンクと評価値が算出済みのリンクそれぞれの燃費の比に基づいて、評価値が算出されていないリンクの評価値を次々と算出することができるので、道路網の隅々まで網羅的に評価値を算出することが可能となる。

【0096】

また、燃費係数又は電費係数の如く、車クラスに関わらず、各リンクの評価値を一意的に算出することができるので、あるクラス（種別）の車両が走行していないリンクにおいても、当該種別の車両が走行したときの評価値を求めることができるので、評価値が算出されたリンクであれば、車両の種別に関わらず燃費計算を行うことができる。

【0097】

また、リンクと当該リンクの勾配とを関連付けた地図情報が存在しないときでも、従来よりも高い精度で燃費計算を行うことができる。また、車載量又は電装品の使用状況など車両の諸量に変化した場合でも、燃費係数又は電費係数の如く燃費の比に基づく評価値を用いるので、燃費計算を行うことができる。

【0098】

また、本実施の形態により、日本中に張り巡らされた莫大な数の道路について、実測等の手段で各道路の勾配を算出する必要がない。

【0099】

また、従来のように、平均値などの統計的情報を用いて道路の勾配を算出する際には、統計に使用されるデータには、車両の種別、燃費、速度、加速度、車載量等の多くの変数が含まれる。このため、変数を絞り込むためには、同じ変数のデータを用いる必要があり、結果として対象リンクを走行した多数の車両のデータが必要となるため、道路網の隅々まで勾配を算出することはできなかった。しかし、本実施の形態によれば、このような問題もない。

【0100】

また、渋滞時、あるいは車両の停止前後の運転者の個性により、燃費又は電費の大小は影響を受けるため、走行の際に必要なエネルギーを理論式から求めることは困難である。しかし、本実施の形態によれば、理論式を用いるまでもなく、評価値を算出することができる。

【0101】

開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0102】

- 10 制御部
- 11 車両情報取得部
- 12 記憶部
- 13 エネルギー効率算出部
- 14 区間判定部
- 15 基準区間設定部
- 16 評価値算出部
- 17 勾配特定部
- 18 種別係数算出部
- 19 区間除去部

10

20

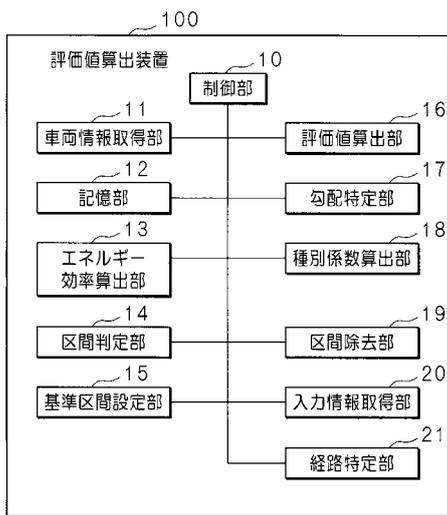
30

40

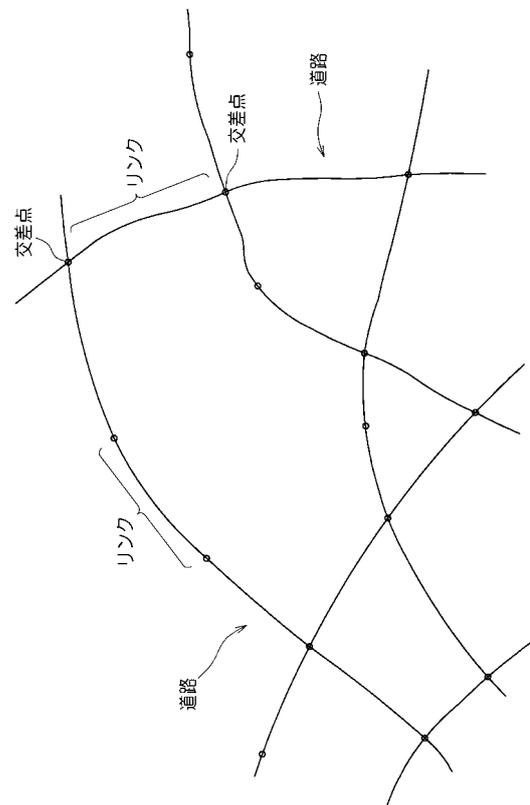
50

- 2 0 入力情報取得部
- 2 1 経路特定部

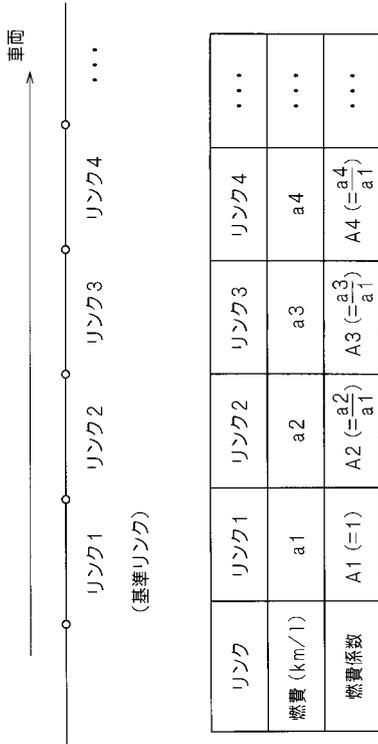
【 図 1 】



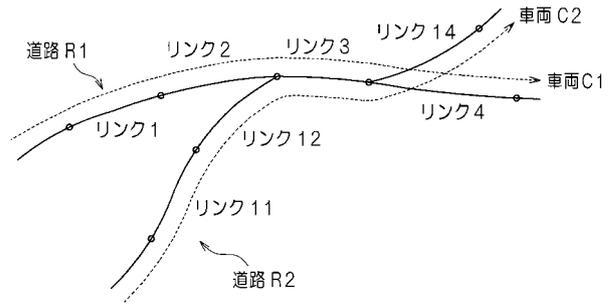
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



燃費係数

リンク	リンク1	リンク2	リンク3	リンク4	...
車両C1	A1	A2	A3	A4	...
車両C2	-	-	B3	-	...
種別係数			$G = \frac{B3}{A3}$		



燃費係数

リンク	リンク1	リンク2	リンク3	リンク4	...
車両C2	B1 (=GxA1)	B2 (=GxA2)	B3	B4 (=GxA4)	...

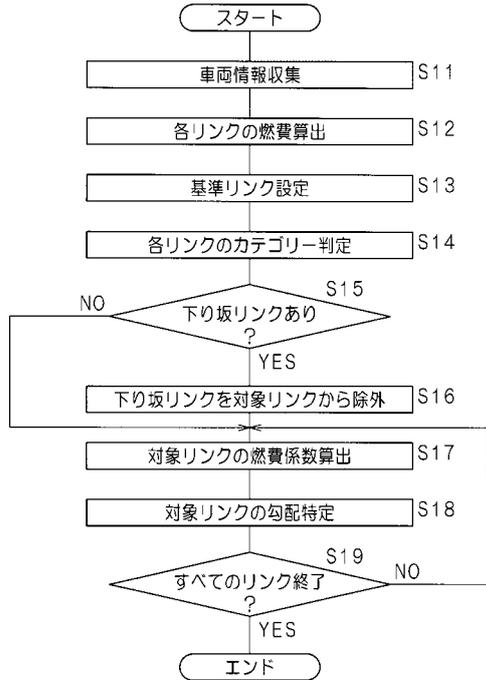
【 図 5 】

リンクの カテゴリ 燃費 (km/l)	標準リンク a	平坦なリンク a ± 2%以内	上の坂リンク a - 2%より小さい	下の坂リンク a + 2%より大きい
---------------------------	------------	--------------------	-----------------------	-----------------------

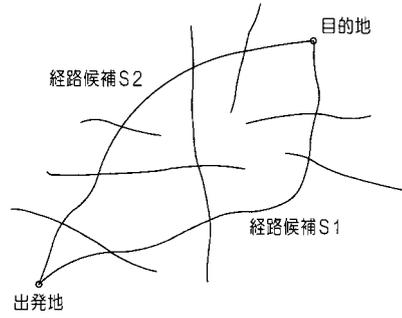
【 図 6 】

燃費係数	リンクの勾配 (度)
⋮	⋮
A - 3ΔA ~ A - 2ΔA	2
A - 2ΔA ~ A - ΔA	1
A - ΔA ~ A + ΔA	0
A + ΔA ~ A + 2ΔA	-1
A + 2ΔA ~ A + 3ΔA	-2
⋮	⋮

【 図 7 】

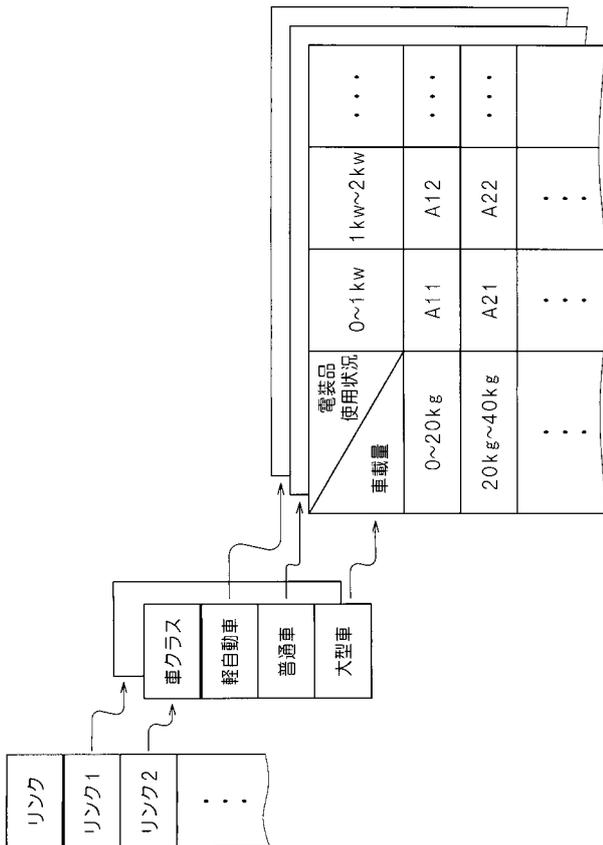


【 図 8 】



経路候補	経路候補の各リンクでの燃費係数の合計値	最終経路
S1	Ar1	Ar1 > Ar2 の場合 最終経路として特定
S2	Ar2	Ar2 > Ar1 の場合 最終経路として特定

【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 福永 邦彦

大阪府大阪市西区土佐堀二丁目2番4号 住友電気システムソリューション株式会社内

(72)発明者 西村 茂樹

大阪府大阪市西区土佐堀二丁目2番4号 住友電気システムソリューション株式会社内

Fターム(参考) 5H125 AA01 AC08 AC12 CA18 DD18 DD19 EE27 EE53 EE55 EE57
EE62
5H181 AA01 BB04 CC02 CC12 CC27 FF04 FF05 FF27 MB03 MC11