

明 細 書

発明の名称： 通行料金算出装置、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通行料金算出装置、制御方法、及びプログラムに関する。特に本発明は、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置、当該通行料金算出装置を制御する制御方法、並びに当該通行料金算出装置用のプログラムに関する。

本願は、2011年8月31日に日本に出願された特願2011-188302号に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、都市部や観光地等においては、交通渋滞や大気汚染といった問題に対し、ロードプライシングの導入が検討されている。このロードプライシングとは、対象の道路ネットワークエリアを指定し、その対象の道路エリアネットワークエリア内に進入する、又はその対象の道路エリアネットワーク内を通過する車両に対して料金の徴収を行う制度である。ロードプライシングにおいては、料金徴収を行うことにより、対象の道路ネットワークエリア内の交通量を低減させ、交通渋滞の緩和や大気汚染の軽減を図る。ロードプライシングは、シンガポールやイギリス等の諸外国では既に導入されている。

[0003] ロードプライシングを実施するにあたり、料金が高すぎる場合には、対象の道路ネットワークエリアを回避する車両が増え、対象の道路エリアネットワーク内の交通渋滞の緩和や大気汚染の軽減は進むように見られるが、結果的には対象の道路ネットワークエリア周辺の道路で渋滞が発生することによって大気環境が悪化することが考えられる。逆に、料金が安すぎる場合には、ロードプライシングの効果が十分に得られないことになる。即ち、ロードプライシングにおいては、道路管理者、及び利用者にとって、渋滞が発生しない合理的な通行料金の設定が望まれる。

[0004] このような事情に鑑みて成された技術としては、道路エリアネットワーク

内に設定された複数の起点から終点までの、複数区間で形成された各経路を走行する車両から徴収する料金を設定する道路料金設定装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 に記載の道路料金設定装置は、道路エリアネットワーク内の過去の交通データを記憶する。そして、道路料金設定装置は、記憶された過去の交通データに基づいて、各車両が通過する起点、終点の組合せ毎の対象日における交通需要を推定する。そして、道路料金設定装置は、予め設定された各経路に対する交通量配分の初期値と推定された交通需要とに基づいて、各経路及び各区間の交通量と走行時間とを予測する。そして、道路料金設定装置は、予測に基づいて、交通量配分の初期値を修正して目標交通量配分として出力する。そして、道路料金設定装置は、予め設定された各経路の初期料金とその経路の距離とに基づいて、各経路の交通量配分の予測を行う。そして、道路料金設定装置は、予測された交通量配分が目標配分に近似するように初期料金を修正して各経路に対する最終の料金として出力する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 0 0 9 6 3 9 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 に記載の道路料金設定装置によっては、各起点と各終点とをそれぞれ接続する各経路相互間における交通量の極端な不均等の発生が抑制され、交通渋滞の発生が極力抑制され、大気汚染等の環境悪化が抑制され、環境管理者、道路管理者、及び車両の利用者にとって有益な料金の設定が可能となるとしている。

[0007] ところで、特許文献 1 に記載の道路料金設定装置は、過去の交通データに基づいて、料金を決定している。しかしながら、そのようにして決められた料金は、道路ネットワークエリアの交通現況に対して、最適な値になってい

るとは限らない。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明の第1の形態によると、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置であって、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出部を備える。
- [0009] 道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係を算出する集計 Q K 関係算出部を更に備え、通行料金算出部は、集計 Q K 関係算出部が算出した集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出してよい。
- [0010] 道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、所定時刻における集計交通密度 K を推定する集計交通密度 K 推定部を更に備え、通行料金算出部は、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、集計交通密度 K 推定部が推定した集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出してよい。

- [0011] 通行料金算出部が算出した道路ネットワークエリアに適用される通行料金を示すデータを、車両の利用者の利用者端末へ配信する通行料金データ配信部を更に備えてよい。
- [0012] 本発明の第2の形態によると、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置を制御する制御方法であって、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出段階を備える。
- [0013] 本発明の第3の形態によると、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置用のプログラムであって、通行料金算出装置を、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出部として機能させる。
- [0014] なおまた、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

発明の効果

- [0015] 以上の説明から明らかなように、この発明は、既知の技術と比較して、道路ネットワークエリアの交通現況に対して最適な通行料金を算出することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]集計Q K関係の一例を示す図である。

[図2]一実施形態に係る通行料金算出装置100の一例を示す図である。

[図3]集計Q K関係情報格納部170に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図4]料金情報格納部180に格納されている情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図5]通行料金算出装置100の動作フローの一例を示す図である。

[図6]通行料金算出装置100の動作フローの他の例を示す図である。

[図7]通行料金算出装置100をコンピュータ等の電子情報処理装置で構成した場合のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0018] 本実施形態においては、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアの交通状態量として、集計交通流率Qと集計交通密度Kを定義し、両状態量間に存在する関係を集計Q K関係と称する。集計交通流率Q (台・km/h) は、式(1)に示すように、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について、道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である。また、集計交通密度K (台) は、式(2)に示すように、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である。

[0019]

[数1]

$$Q = \sum_{i \in L} (q_i \cdot d_i) \quad \dots (1)$$

 Q :集計交通流率(台・km/h) q_i :リンク i の交通流率(台/h) d_i :リンク i のリンク長(km) L :エリア内のリンク集合

[0020] [数2]

$$K = \sum_{i \in L} (k_i \cdot d_i) \quad \dots (2)$$

 K :集計交通密度(台/エリア) k_i :リンク i の空間車両密度(台/km) d_i :リンク i のリンク長(km) L :エリア内のリンク集合

[0021] 図1は、集計Q K関係の一例を示す。この例の集計Q K関係の曲線は、道路ネットワークエリアにおいて、集計交通密度Kが小さいうちは集計交通密度Kが増加するに伴って集計交通流率Qが増加するが、やがて集計交通密度Kが一定量以上に大きくなってくると、集計交通流率Qが飽和して低下することを示している。このことは、道路ネットワークエリアの交通処理能力を超える量の車両が流入する状況下で流入制御を施さずにいると、道路ネットワークエリアの集計交通密度Kは徐々に上昇し、集計交通流率Qが低下、即ち、道路ネットワークエリアの車両処理能力の低下を招いて加速度的に状況が悪化していくことを意味する。

[0022] 図2は、一実施形態に係る通行料金算出装置100の一例を示す。通行料金算出装置100は、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する装置である。

[0023] 通行料金算出装置100は、交通流シミュレーション結果データ入力受付部110、集計Q K関係算出部120、集計交通密度K推定部130、通行

料金算出部 140、通行料金データ出力部 150、通行料金データ配信部 160、集計 Q K 関係情報格納部 170、及び料金情報格納部 180 を備える。以下、各構成要素の機能及び動作を説明する。

[0024] 交通流シミュレーション結果データ入力受付部 110 は、交通流シミュレータによってシミュレーションされた交通流シミュレーション結果を示すデータの入力を受け付ける。

[0025] 集計 Q K 関係算出部 120 は、道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、集計 Q K 関係を算出する。

[0026] 集計交通密度 K 推定部 130 は、道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、所定時刻における集計交通密度 K を推定する。

[0027] 通行料金算出部 140 は、集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する。より具体的に説明すると、通行料金算出部 140 は、集計 Q K 関係算出部 120 が算出した集計 Q K 関係と、所定時刻における集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する。また、通行料金算出部 140 は、集計 Q K 関係と、集計交通密度 K 推定部 130 が推定した集計交通密度 K の推定値とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する。

[0028] 通行料金データ出力部 150 は、通行料金算出部 140 が算出した道路ネットワークエリアに適用される通行料金を示すデータを出力する。

[0029] 通行料金データ配信部 160 は、通行料金算出部 140 が算出した道路ネットワークエリアに適用される通行料金を示すデータを、車両の利用者の利用者端末へ配信する。

[0030] 図 3 は、集計 Q K 関係情報格納部 170 に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。集計 Q K 関係情報格納部 170 には、集計交通密度 K（台／エリア）、及び集計交通流率 Q（台・km／h）の各情報が対応付けられて格納される。

- [0031] 集計交通流率 K （台／エリア）は、道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である。集計交通流率 Q （台・ km/h ）は、集計交通流率 K （台／エリア）によって示される台数の車両が道路ネットワークエリア内に存在している場合において、道路ネットワークエリアに内包される評価対象の道路について、道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である。
- [0032] 図４は、料金情報格納部１８０に格納されている情報の一例をテーブル形式で示す。料金情報格納部１８０には、集計交通流率 Q の最大値 Q_{MAX} に対する割合（％）、集計交通密度 K は Q_{MAX} に対応する K_{MAX} よりも小さいか否か、及び通行料金（円）の各情報が対応付けられて格納されている。
- [0033] ここで、集計 QK 関係は、図１に示すように、弓なりの曲線を描いている。そして、集計交通流率 Q は、集計交通密度 K が増加するにつれて上昇し、飽和すると、集計交通密度 K が更に増加するにつれて下降する。以下の説明においては、集計交通流率 Q の変化が上昇から下降へ転じる時の集計交通流率 Q の最大値を Q_{MAX} と称し、集計 QK 関係における Q_{MAX} に対応する集計交通密度 K の値を K_{MAX} と称する。ここで、実際の運用においては、 Q_{MAX} に至ってからでは手遅れになる虞がある。そこで、本実施形態においては、 Q_{MAX} に対応する実際の K_{MAX} よりも、例えば、５（％）～１０（％）程度低い集計交通密度 K の値を、 K_{MAX} として扱うことにする。
- [0034] 図５は、通行料金算出装置１００の動作フローの一例を示す。この動作フローは、集計 QK 関係を算出する動作を示すものである。なおまた、この動作フローの説明には、図１から図４を共に参照する。
- [0035] 通行料金算出装置１００は、交通流シミュレータによる道路ネットワークエリアの交通流シミュレーション結果に基づいて、集計 QK 関係を算出する。交通流シミュレーションとは、実際の道路の状況をコンピュータで模擬的に再現し、事前に評価するものである。
- [0036] 通行料金算出装置１００の交通流シミュレーション結果データ入力受付部１１０は、道路ネットワークエリアの交通流シミュレーション結果を示すデ

ータの入力を、交通流シミュレータから受け付けると (S101)、そのデータと、集計QK関係算出部120へ送る。

[0037] 通行料金算出装置100の集計QK関係算出部120は、交通流シミュレ

ーション結果データ入力受付部110から送られたデータを受け取ると、道

路ネットワークエリアの集計QK関係を算出する (S102)。例えば、集

計QK関係算出部120は、交通流シミュレーション結果データ入力受付部

110から受け取ったデータによって示される道路ネットワークエリアの交

通流シミュレーション結果から、所定タイムゾーンにおける集計交通密度Kの

値と、その時の集計交通流率Qの値とをそれぞれ算出し、両値を対応付ける

処理を経時的に繰り返す。そして、集計QK関係算出部120は、対応する

集計交通流率Qと集計交通密度Kとの複数の組合せに対する曲線あてはめを

行って、集計QK関係を示す曲線の関数を算出する。そして、集計QK関係

算出部120は、複数の集計交通密度Kの値と、その各集計交通密度Kの値

を算出した関数に代入して得られる各集計交通流率Qとを対応付けて集計Q

K関係情報格納部170に格納する (S103)。

[0038] このようにして、通行料金算出装置100の集計QK関係情報格納部17

0には、道路ネットワークエリアの集計QK関係を示す情報が格納されるこ

とになる。なおまた、この一連の処理は、少なくとも道路ネットワークエリ

アの環境が変化する度に実行されるものとする。道路ネットワークエリアの

環境の変化とは、例えば、交通事故の影響により道路が封鎖されたり、新た

な商業施設が開店したりすることにより、その道路ネットワークエリア内に

おいて車両が通行する経路の傾向が変化するような場合を指す。

[0039] 図6は、通行料金算出装置100の動作フローの他の例を示す。この動作

フローは、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する動作を

示すものである。なおまた、この動作フローの説明には、図1から図5を共

に参照する。

[0040] 通行料金算出装置100は、交通流シミュレータによる道路ネットワーク

エリアの交通流シミュレーション結果に基づいて、その道路ネットワークエ

リアに適用される通行料金を算出する。

- [0041] 通行料金算出装置 100 の交通流シミュレーション結果データ入力受付部 110 は、道路ネットワークエリアの交通流シミュレーション結果を示すデータの inputs を、交通流シミュレータから受け付けると (S201)、そのデータを、集計交通密度 K 推定部 130 へ送る。
- [0042] 通行料金算出装置 100 の集計交通密度 K 推定部 130 は、交通流シミュレーション結果データ入力受付部 110 から送られたデータを受け取ると、そのデータによって示される道路ネットワークエリアの交通流シミュレーション結果から、所定時刻における集計交通密度 K を推定する (S202)。例えば、集計交通密度 K 推定部 130 は、5 分後の集計交通密度 K を推定する。そして、集計交通密度 K 推定部 130 は、推定した集計交通密度 K の推定値 K_{EST} を示すデータを、通行料金算出部 140 へ送る。
- [0043] 通行料金算出装置 100 の通行料金算出部 140 は、集計交通密度 K 推定部 130 から送られたデータを受け取ると、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する (S203)。例えば、通行料金算出部 140 は、集計交通密度 K 推定部 130 から送られたデータを受け取ると、集計 Q K 関係情報格納部 170 に格納されている情報を読み出す。そして、通行料金算出部 140 は、集計 Q K 関係情報格納部 170 から読み出した情報に基づいて、集計交通流率 Q の最大値 Q_{MAX} の値を特定する。また、通行料金算出部 140 は、 Q_{MAX} に対応する集計交通密度 K の値 K_{MAX} を特定する。また、通行料金算出部 140 は、集計交通密度 K 推定部 130 から受け取ったデータによって示される K_{EST} に対応する集計交通流率 Q の値 Q_{EST} を特定する。そして、通行料金算出部 140 は、 Q_{MAX} に対する Q_{EST} の割合を算出する。また、通行料金算出部 140 は、 K_{MAX} と K_{EST} とを比較する。そして、通行料金算出部 140 は、料金情報格納部 180 に格納されている情報と、 Q_{MAX} に対する Q_{EST} の割合と、 K_{MAX} と K_{EST} との比較結果とに基づいて、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する。例えば、料金情報格納部 180 には、図 4 に示すような情報が格納されていたとする。そして、 Q_{MAX}

に対する Q_{EST} の割合が 47 (%) で、かつ K_{EST} が K_{MAX} よりも小さい場合、通行料金算出部 140 は、道路ネットワークエリアに適用される通行料金を 500 (円) とする。そして、通行料金算出部 140 は、通行料金を示す通行料金データを、通行料金データ出力部 150、及び通行料金データ配信部 160 へ送る。

[0044] 通行料金算出装置 100 の通行料金データ出力部 150 は、通行料金算出部 140 から送られた通行料金データを受け取ると、その通行料金データを外部機器へ出力する (S204)。例えば、通行料金データ出力部 150 は、通行料金データによって示される通行料金を表示画面に表示させるためのデータをディスプレイへ出力する。この場合、ディスプレイには、道路ネットワークエリアに適用される通行料金が表示されることになる。道路ネットワークエリアの管理者は、ディスプレイに表示された通行料金を適用すべく所定の作業を行えばよいことになる。

[0045] また、例えば、通行料金データ出力部 150 は、通行料金データを、道路ネットワークエリアの通行料金を収受する料金所装置へ出力する。この場合、料金所装置には、収受すべき通行料金の設定が自動的に適用されることになる。

[0046] 一方、通行料金算出装置 100 の通行料金データ配信部 160 は、通行料金算出部 140 から送られた通行料金データを受け取ると、その通行料金データを車両の利用者の利用者端末へ配信する (S205)。ここで、利用者端末は、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistants) 等の携帯情報端末、パソコン、及び車載器を含む。このようにして、車両の利用者は、道路ネットワークエリアの通行料金を知ることができる。なおまた、この一連の処理は、所定時間置きに実行されるものとする。

[0047] 以上説明したように、通行料金算出装置 100 は、既知の技術と比較して、道路ネットワークエリアの交通現況に対して最適な通行料金を算出することができる。

[0048] 図7は、通行料金算出装置100をコンピュータ等の電子情報処理装置で構成した場合のハードウェア構成の一例を示す。通行料金算出装置100は、CPU (Central Processing Unit) 周辺部と、入出力部と、レガシー入出力部とを備える。CPU周辺部は、ホスト・コントローラ801により相互に接続されるCPU802、RAM (Random Access Memory) 803、グラフィック・コントローラ804、及び表示装置805を有する。入出力部は、入出力コントローラ806によりホスト・コントローラ801に接続される通信インターフェース807、ハードディスクドライブ808、及びCD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) ドライブ809を有する。レガシー入出力部は、入出力コントローラ806に接続されるROM (Read Only Memory) 810、フレキシブルディスク・ドライブ811、及び入出力チップ812を有する。

[0049] ホスト・コントローラ801は、RAM803と、高い転送レートでRAM803をアクセスするCPU802、及びグラフィック・コントローラ804とを接続する。CPU802は、ROM810、及びRAM803に格納されたプログラムに基づいて動作して、各部の制御をする。グラフィック・コントローラ804は、CPU802等がRAM803内に設けたフレーム・バッファ上に生成する画像データを取得して、表示装置805上に表示させる。これに代えて、グラフィック・コントローラ804は、CPU802等が生成する画像データを格納するフレーム・バッファを、内部に含んでもよい。

[0050] 入出力コントローラ806は、ホスト・コントローラ801と、比較的高速な入出力装置であるハードディスクドライブ808、通信インターフェース807、CD-ROMドライブ809を接続する。ハードディスクドライブ808は、CPU802が使用するプログラム、及びデータを格納する。通信インターフェース807は、ネットワーク通信装置891に接続してプログラム又はデータを送受信する。CD-ROMドライブ809は、CD-

ROM 892 からプログラム又はデータを読み取り、RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808、及び通信インターフェース 807 に提供する。

[0051] 入出力コントローラ 806 には、ROM 810 と、フレキシブルディスク・ドライブ 811、及び入出力チップ 812 の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM 810 は、通行料金算出装置 100 が起動時に実行するブート・プログラム、あるいは通行料金算出装置 100 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスク・ドライブ 811 は、フレキシブルディスク 893 からプログラム又はデータを読み取り、RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808、及び通信インターフェース 807 に提供する。入出力チップ 812 は、フレキシブルディスク・ドライブ 811、あるいはパラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポート等を介して各種の入出力装置を接続する。

[0052] CPU 802 が実行するプログラムは、フレキシブルディスク 893、CD-ROM 892、又は IC (Integrated Circuit) カード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。記録媒体に格納されたプログラムは圧縮されていても非圧縮であってもよい。プログラムは、記録媒体からハードディスクドライブ 808 にインストールされ、RAM 803 に読み出されて CPU 802 により実行される。CPU 802 により実行されるプログラムは、通行料金算出装置 100 を、図 1 から図 6 に関連して説明した交通流シミュレーション結果データ入力受付部 110、集計 QK 関係算出部 120、集計交通密度 K 推定部 130、通行料金算出部 140、通行料金データ出力部 150、通行料金データ配信部 160、集計 QK 関係情報格納部 170、及び料金情報格納部 180 として機能させる。

[0053] 以上に示したプログラムは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、フレキシブルディスク 893、CD-ROM 892 の他に、DVD (Digital Versatile Disk) 又は PD (Phase Disk) 等の光学記録媒体、MD (Mini Disk) 等の光磁気

記録媒体、テープ媒体、ＩＣカード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワークあるいはインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク又はＲＡＭ等の記憶媒体を記録媒体として使用して、ネットワークを介したプログラムとして提供してもよい。

[0054] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置、当該通行料金算出装置を制御する制御方法、並びに当該通行料金算出装置用のプログラムに関する。本発明によれば、道路ネットワークエリアの交通現況に対して最適な通行料金を算出することができる。

符号の説明

- [0056] １００ 通行料金算出装置
- １１０ 交通流シミュレーション結果データ入力受付部
- １２０ 集計ＱＫ関係算出部
- １３０ 集計交通密度Ｋ推定部
- １４０ 通行料金算出部
- １５０ 通行料金データ出力部
- １６０ 通行料金データ配信部
- １７０ 集計ＱＫ関係情報格納部
- １８０ 料金情報格納部
- ８０１ ホスト・コントローラ
- ８０２ ＣＰＵ
- ８０３ ＲＡＭ

8 0 4 グラフィック・コントローラ

8 0 5 表示装置

8 0 6 入出力コントローラ

8 0 7 通信インターフェース

8 0 8 ハードディスクドライブ

8 0 9 CD-ROMドライブ

8 1 0 ROM

8 1 1 フレキシブルディスク・ドライブ

8 1 2 入出力チップ

8 9 1 ネットワーク通信装置

8 9 2 CD-ROM

8 9 3 フレキシブルディスク

請求の範囲

[請求項1] 複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置であって、

前記道路ネットワークエリアに内包される評価対象の前記道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、前記道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における前記集計交通密度 K の推定値とに基づいて、前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出部を備える通行料金算出装置。

[請求項2] 前記道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、前記道路ネットワークエリアに内包される評価対象の前記道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、前記道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係を算出する集計 Q K 関係算出部を更に備え、

前記通行料金算出部は、前記集計 Q K 関係算出部が算出した集計 Q K 関係と、所定時刻における前記集計交通密度 K の推定値とに基づいて、前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する請求項1に記載の通行料金算出装置。

[請求項3] 前記道路ネットワークエリアにおける交通流シミュレーション結果に基づいて、所定時刻における前記集計交通密度 K を推定する集計交通密度 K 推定部を更に備え、

前記通行料金算出部は、前記道路ネットワークエリアに内包される評価対象の前記道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、前記道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数で

ある集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、前記集計交通密度 K 推定部が推定した集計交通密度 K の推定値とに基づいて、前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する請求項1又は2に記載の通行料金算出装置。

[請求項4] 前記通行料金算出部が算出した前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を示すデータを、車両の利用者の利用者端末へ配信する通行料金データ配信部を更に備える請求項1から3のいずれか一項に記載の通行料金算出装置。

[請求項5] 複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置を制御する制御方法であって、

前記道路ネットワークエリアに内包される評価対象の前記道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、前記道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における前記集計交通密度 K の推定値とに基づいて、前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出段階を備える制御方法。

[請求項6] 複数の道路から構成される道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出装置用のプログラムであって、前記通行料金算出装置を、

前記道路ネットワークエリアに内包される評価対象の前記道路について道路単位で算定される単位時間あたりにおける単位距離あたりの車両の台数を合算した値である集計交通流率 Q と、前記道路ネットワークエリア内に存在する全ての車両の台数である集計交通密度 K との相関関係を示す集計 Q K 関係と、所定時刻における前記集計交通密度 K の推定値とに基づいて、前記道路ネットワークエリアに適用される通行料金を算出する通行料金算出部として機能させるプログラム。