(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年9月29日(29.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/201780 A1

(51) 国際特許分類:
G06N 20/00 (2019.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/001592

(22) 国際出願日： 2022年1月18日(18.01.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-053418 2021年3月26日(26.03.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社ＪＶＣケンウッド (**JVCKENWOOD CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 孝治 吉春(**KOJI Yoshiharu**); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 株式会社ＪＶＣケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小野寺 毅(**ONODERA Takashi**); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 株式会社ＪＶＣケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

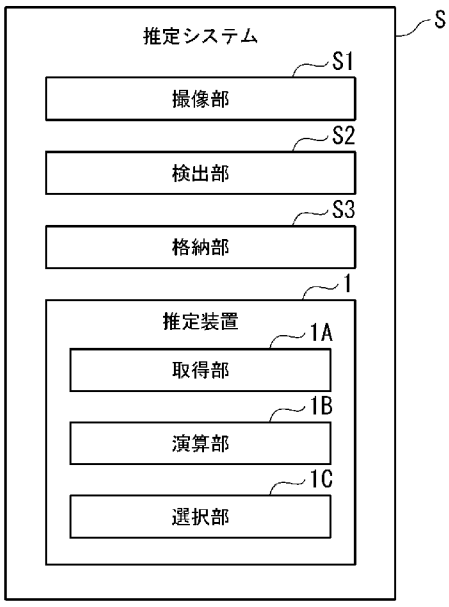
(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(**MATSUNUMA Yasushi et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** ESTIMATION DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 推定装置およびプログラム

[図1]



1 Estimation device
1A Acquisition unit
1B Arithmetic unit
1C Selection unit
S Estimation system
S1 Imaging unit
S2 Detection unit
S3 Storage unit

(57) **Abstract:** This estimation device comprises: an arithmetic unit for performing estimation of a prescribed purpose and calculation of the reliability of estimation results, using one inference model among a plurality of inference models including a first and a second inference model, and on the basis of an output signal from an imaging unit or a detection unit; and a selection unit for selecting an inference model from the plurality of inference models, the reliability of estimation results of which is higher than a threshold. The plurality of inference models are used by the arithmetic unit for the same

WO 2022/201780 A1

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

purpose of estimation, the reliability of estimation results using a first inference model being higher, under a first condition, than the reliability of estimation results using inference models other than the first inference model among the plurality of inference models, and the reliability of estimation results using a second inference model being higher, under a second condition that is different from the first condition, than the reliability of estimation results using inference models other than the second inference model among the plurality of inference models.

(57) 要約:推定装置は、第１推論モデルと第２推論モデルとを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用い、撮像部または検出部からの出力信号に基づいて、所定の目的の推定と推定結果の信頼度の算出とを行う演算部と、推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを複数の推論モデルから選択する選択部とを備え、複数の推論モデルは、演算部によって同一の目的の推定に用いられ、第１状況下では、第１推論モデルを用いた推定結果の信頼度が複数の推論モデルのうちの第１推論モデル以外の推論モデルを用いた推定結果の信頼度より高く、第１状況下とは異なる第２状況下では、第２推論モデルを用いた推定結果の信頼度が複数の推論モデルのうちの第２推論モデル以外の推論モデルを用いた推定結果の信頼度より高い。

明　細　書

発明の名称 ： 推定装置およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、推定装置およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、車両のドライバの覚醒度を推定するための覚醒度推定システムについて記載されている。特許文献１に記載された技術では、前処理で覚醒度を推定する際に用いる参照モデルが複数作成され、リアルタイム処理でドライバに合った参照モデルを用いて車両運転中のドライバの覚醒度が推定される。

ところで、特許文献１に記載された技術では、距離計算部で計算したマハラノビス距離の平均値および分散値と、選択された覚醒度の各パラメトリック密度関数モデルにおけるマハラノビス距離の平均値および分散値とがそれぞれ比較され、選択された全ての覚醒度のパラメトリック密度関数モデルの中から平均値および分散値が最も近いパラメトリック密度関数モデルが選択される。

つまり、特許文献１に記載された技術では、参照モデルを用いた推定結果の信頼度が考慮されることなく、推定に用いられる参照モデルが選択される。

そのため、特許文献１に記載された技術では、推定結果の信頼度が高い参照モデルを用いた推定を行うことができない。

[0003] ＡＩ（人工知能）機能はその目的によって、異なる推論モデルを実行する必要がある。例えは、高度運転支援システム（ＡＤＡＳ）において信号機の検出を行うための推論モデルは、昼間の場合と夜間の場合で異なるものを適用する。画像認識モデルにとって、雑多な風景物の中にある信号機を検出するプロセスと、ほぼ真っ暗な夜陰に浮かぶ信号機の照明部分を検出するプロセスとは全く異なるものであり、これらを共通の推論モデルにまとめること

は困難である。

従来はこのような推論モデルの使い分けには、何らかの外部情報（日の出／日没時刻、天候情報）を用いているが、実際に入力される画像の性質と乖離することがある。例えば、（１）日の出時間後に昼間用の推論モデルが適用されているが、実際には曇天で周囲は暗く適用が適切でない、（２）日没時間を過ぎ、夜用の推論モデルが適用されているが、都市部など極めて周囲が明るい場所で適切でない、等のようなケースに柔軟に対応することが困難であった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－２０１６７６号公報

発明の概要

[0005] 上述した問題点に鑑み、本発明は、推定結果の信頼度の算出と推定結果の信頼度が高い推論モデルを用いた推定とを行うことができる推定装置およびプログラムを提供することを目的とする。

詳細には、本発明は、推論モデルに入力される画像やモデルが算出する信頼度（Confidence）を基に、柔軟に推論モデルを切り替えることができる推定装置およびプログラムを提供することを目的とする。

[0006] 本実施形態の一態様は、少なくとも第１推論モデルと第２推論モデルとを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部または検出部からの出力信号に基づいて、所定の目的の推定を行うと共に、推定結果の信頼度の算出を行う演算部と、前記演算部によって算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、前記複数の推論モデルから選択する選択部とを備え、前記複数の推論モデルは、前記演算部によって同一の目的の推定に用いられ、第１状況下では、前記第１推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第１推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度より高く、前記第１状況下とは異なる第２状況下では、前記第２推論

モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第２推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度より高い、推定装置である。

[0007] 本実施形態の一態様は、コンピュータに、少なくとも第１推論モデルと第２推論モデルとを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部または検出部からの出力信号に基づいて、所定の目的の推定を行うと共に、推定結果の信頼度の算出を行う演算ステップと、前記演算ステップにおいて算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、前記複数の推論モデルから選択する選択ステップとを実行させるためのプログラムであって、前記複数の推論モデルは、前記演算ステップにおいて同一の目的の推定に用いられ、第１状況下では、前記第１推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第１推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度より高く、前記第１状況下とは異なる第２状況下では、前記第２推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第２推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度より高い、プログラムである。

[0008] 本実施形態によれば、推定結果の信頼度の算出と推定結果の信頼度が高い推論モデルを用いた推定とを行うことができる。

詳細には、本実施形態によれば、入力に応じてそれに適した推論モデルを、他の入力情報を必要とせず柔軟に切り替えることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第１実施形態の推定装置が適用された推定システムの一例を示す図である。

[図2]図１に示す推定装置の演算部によって行われる推定に用いられる第１推論モデルおよび第２推論モデルの一例を説明するための図である。

[図3]第１実施形態の推定装置において実行される処理の一例を説明するため

のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の推定装置およびプログラムの実施形態について、添付図面を参照して説明する。

[0011] ＜第１実施形態＞

図１は第１実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例を示す図である。

図１に示す例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳ（高度運転支援システム）の交通標識認識において用いられる情報の推定）を行うためのシステムである。推定システムＳは、撮像部Ｓ１と、検出部Ｓ２と、格納部Ｓ３と、推定装置１とを備えている。

撮像部Ｓ１は、上述した所定の目的の推定（例えば交通標識認識において用いられる情報の推定）に用いられる画像を撮像する。撮像部Ｓ１は、例えば信号機の有無および信号機の色の推定に用いられる画像などを撮像する。撮像部Ｓ１には、例えばＡＤＡＳ用カメラなどが含まれる。撮像部Ｓ１として、例えばドライブレコーダに搭載された車載カメラなどを用いることができる。

検出部Ｓ２は、上述した所定の目的の推定（例えば交通標識認識において用いられる情報の推定）に用いられる物体などの検出を行う。検出部Ｓ２は、例えば信号機の有無、信号機の位置などを検出する。検出部Ｓ２には、例えばＡＤＡＳ用レーダー、ＡＤＡＳ用ＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging）などが含まれる。検出部Ｓ２として、例えば車両に搭載されたレーダー、ＬｉＤＡＲなどを用いることができる。

格納部Ｓ３は、後述する第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルを格納する。第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルは、上述した所定の目的の推定（例えば交通標識認識において用いられる情報の推定）に用いられる。

図１に示す例では、第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モ

デルが格納部Ｓ３に格納されているが、他の例では、第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルが推定装置１に備えられていてもよい。

[0012] 図１に示す例では、推定装置１が、上述した所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの交通標識認識において用いられる情報の推定）などを行う。推定装置１は、エッジＡＩ機器として機能する。ＡＩ機能は、深層学習による推論モデルとその推論結果を総合的に解釈するためのロジックによって構成される。推論モデルはある特定のシーン、目的に特化したものであり、状況に応じて適当な推論モデルの結果を採用することが、機能要件を満たすために必要である。

そこで、図１に示す例では、推定装置１が、取得部１Ａと、演算部１Ｂと、選択部１Ｃとを備えている。

取得部１Ａは、撮像部Ｓ１からの出力信号を取得する。つまり、取得部１Ａは、撮像部Ｓ１によって撮像された画像データを取得する。また、取得部１Ａは、検出部Ｓ２からの出力信号を取得する。更に、取得部１Ａは、格納部Ｓ３に格納されている第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルを取得する。

演算部１Ｂは、取得部１Ａによって取得された複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号に基づいて、上述した所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの交通標識認識において用いられる情報の推定）を行う。例えば、演算部１Ｂは、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号として、カメラの出力信号、レーダーの出力信号およびＬｉＤＡＲの出力信号の少なくともいずれかに基づいて、所定の目的の推定を行う。また、演算部１Ｂは、複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号に基づいて行われた推定結果の信頼度を算出する。

[0013] 図２は図１に示す推定装置１の演算部１Ｂによって行われる推定に用いられる第１推論モデルおよび第２推論モデルの一例を説明するための図である。

図２に示す例では、第１推論モデルおよび第２推論モデルが、撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定に用いられる。つまり、第１推論モデルおよび第２推論モデルは、演算部１Ｂによって同一の目的の推定に用いられる。

また、図２に示す例では、第１推論モデルが昼間用推論モデルであり、第２推論モデルが夜間用推論モデルである。

[0014] 図１および図２に示す例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて、晴天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて、晴天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．５」を算出する。

信頼度は、信頼できる推定結果の場合に「１．０」に近くなり、どちらとも言えない場合（つまり、信頼できる推定結果ではない場合）に「０．５」になる指標である。

[0015] 図１および図２に示す例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて、曇天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて、曇天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．５」を算出する。

[0016] 図１および図２に示す例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて、早朝または夕方に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定

結果の信頼度として「０．８」を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて、早朝または夕方に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．７」を算出する。

[0017] 図１および図２に示す例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて、繁華街等の明るい夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．５」を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて、繁華街等の明るい夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。

[0018] 図１および図２に示す例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．５」を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。

[0019] すなわち、図１および図２に示す例では、第１状況下（例えば図２に示す「晴天の昼間」、「曇天の昼間」、「早朝・夕方」）では、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の推論モデルのうちの第１推論モデル以外の推論モデル（つまり、第２推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

一方、第１状況下とは異なる第２状況下（例えば図２に示す「繁華街等の明るい夜間」、「街灯の少ない夜間」）では、第２推論モデル（夜間用推論

モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の推論モデルのうちの第２推論モデル以外の推論モデル（つまり、第１推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

[0020] そこで、図１および図２に示す例では、選択部１Ｃが、演算部１Ｂによる推定に用いられる推論モデルを柔軟に切り替える。具体的には、選択部１Ｃは、演算部１Ｂによって算出される推定結果の信頼度が閾値（図２に示す例では、例えば「０．７」等）より高くなる推論モデルを、複数の推論モデルから選択する。

更に、演算部１Ｂは、選択部１Ｃによって選択された推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行う。

つまり、図２に示す各々の推論モデルの結果に対する信頼度の値が下がってきた場合に、他方の推論モデルの適用を行うことで、入力（撮像部Ｓ１によって撮像された画像）と推論モデルの結果のみで最適推論モデルの適用を行うことができる。

[0021] 例えば、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定が、最初に、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて演算部１Ｂによって行われる例では、演算部１Ｂが、その推定結果の信頼度として「０．５」を算出する。その推定結果の信頼度「０．５」は、閾値「０．７」以下であるため、選択部１Ｃは、演算部１Ｂによって算出される推定結果の信頼度が閾値「０．７」より高くなる第２推論モデル（夜間用推論モデル）を選択する。つまり、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定に用いられる推論モデルが、第１推論モデル（昼間用推論モデル）から第２推論モデル（夜間用推論モデル）に切り替えられる。次いで、演算部１Ｂが、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いることにより、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を行う。

例えば、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定が、最初に、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて演算部１Ｂによって行われる例では、演算部１Ｂが、その推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。その推定結果の信頼度「０．９」は、閾値「０．７」より高いため、選択部１Ｃは、演算部１Ｂによって算出される推定結果の信頼度が閾値「０．７」より高くなる第２推論モデル（夜間用推論モデル）を選択する。つまり、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定に用いられる推論モデルが、第２推論モデル（夜間用推論モデル）から第１推論モデル（昼間用推論モデル）に切り替えられない。更に、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いることにより演算部１Ｂによって行われた、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定の結果が、最終的な推定結果として採用される。

[0022] 例えば、演算部１Ｂが、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無および信号機の色の推定を、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いて行うと同時に、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いて行うことができる例（つまり、並列推定が可能な例）では、演算部１Ｂが、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いた推定結果の信頼度として「０．５」を算出すると共に、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いた推定結果の信頼度として「０．９」を算出する。第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いた推定結果の信頼度「０．５」が閾値「０．７」以下であり、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いた推定結果の信頼度「０．９」が閾値「０．７」より高いため、選択部１Ｃは、演算部１Ｂによって算出される推定結果の信頼度が閾値「０．７」より高くなる第２推論モデル（夜間用推論モデル）を選択する。更に、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いることにより演算部１Ｂによって行われた、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる信号機の有無お

よび信号機の色の推定の結果が、最終的な推定結果として採用される。

[0023] 図２に示す例では、第１状況下（晴天の昼間）と第２状況下（曇天の昼間）と第３状況下（早朝・夕方）と第４状況下（繁華街等の明るい夜間）と第５状況下（街灯の少ない夜間）とを含む全状況下において、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル）のうちのいずれかを用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が閾値「０．７」より高くなるように、閾値「０．７」が設定されている。

[0024] また、図２に示す例では、第１時間帯（例えば「昼間」）においては、第１推論モデル（昼間用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度「０．９」が、複数の推論モデルのうちの第１推論モデル（昼間用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第２推論モデル（夜間用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度「０．５」より高い。更に、第１時間帯（例えば「昼間」）とは異なる第２時間帯（例えば「夜間」）においては、第２推論モデル（夜間用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度「０．９」が、複数の推論モデルのうちの第２推論モデル（夜間用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第１推論モデル（昼間用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度「０．５」より高い。

[0025] 図２に示す例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（具体的には、信号機の有無および信号機の色の推定）に、第１推論モデル（昼間用推論モデル）と第２推論モデル（夜間用推論モデル）とが用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、３以上の推論モデルが用いられてもよい。

[0026] 図２に示す例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（具体的には、信号機の有無および信号機の色の推定）に、時間帯別の２つの推論モデル（詳細には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、時間帯別の３以上の推論モデル（例えば、第１推論モデル（昼

間用推論モデル）、第２推論モデル（夜間用推論モデル）、第３推論モデル（昼間郊外用推論モデル）、第４推論モデル（昼間市街地用推論モデル）、第５推論モデル（夜間郊外用推論モデル）、第６推論モデル（夜間市街地用推論モデル）等）が用いられてもよい。

[0027] 図２に示す例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（具体的には、信号機の有無および信号機の色の推定）に、２つの時間帯別推論モデル（具体的には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、複数の天候別推論モデル（例えば、第１推論モデル（晴天用推論モデル）、第２推論モデル（雨天用推論モデル）等）が用いられてもよい。

この例では、例えば、第１天候条件下（例えば「晴天」）においては、第１推論モデル（晴天用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の天候別推論モデルのうちの第１推論モデル（晴天用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第２推論モデル（雨天用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。更に、第１天候条件下（「晴天」）とは異なる第２天候条件下（例えば「雨天」）においては、第２推論モデル（雨天用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の天候別推論モデルのうちの第２推論モデル（雨天用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第１推論モデル（晴天用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

[0028] 更に他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、３以上の天候別推論モデル（例えば、第１推論モデル（晴天用推論モデル）、第２推論モデル（雨天用推論モデル）、第３推論モデル（雪用推論モデル）、第４推論モデル（雷用推論モデル）、第５推論モデル（ホワイトアウト用推論モデル）等）が用いられてもよい。

[0029] 図２に示す例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（具体的には、信号機の有無および信号機の色の推定）に、２つの時間帯別推論モデル（具体

的には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、複数の災害別推論モデル（例えば、第１推論モデル（洪水用推論モデル）、第２推論モデル（土砂崩れ用推論モデル）等）が用いられてもよい。

この例では、例えば、第１災害発生状況下（例えば「洪水」が発生した状況下）においては、第１推論モデル（洪水用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の災害別推論モデルのうちの第１推論モデル（洪水用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第２推論モデル（土砂崩れ用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。更に、第１災害発生状況下（「洪水」が発生した状況下）とは異なる第２災害発生状況下（例えば「土砂崩れ」が発生した状況下）においては、第２推論モデル（土砂崩れ用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の災害別推論モデルのうちの第２推論モデル（土砂崩れ用推論モデル）以外の推論モデル（つまり、第１推論モデル（洪水用推論モデル））を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

[0030] 更に他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、３以上の災害別推論モデル（例えば、第１推論モデル（洪水用推論モデル）、第２推論モデル（土砂崩れ用推論モデル）、第３推論モデル（森林火災用推論モデル）、第４推論モデル（溶岩流用推論モデル）等）が用いられてもよい。

[0031] 上述したように、第１実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの各例では、エッジＡＩ機器のカメラ入力画像において、天候や昼夜の別といった推論モデルを使い分ける必要がある場合に、適切な推論モデルを選択しＡＩ機能を実現することができる。

[0032] 図３は第１実施形態の推定装置１において実行される処理の一例を説明するためのフローチャートである。

図３に示す例では、ステップＳ１０において、演算部１Ｂが、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）と第２推論モデル（例えば夜間用推論モデ

ル）とを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号（例えば、カメラ画像データ等）に基づいて、所定の目的の推定（例えば信号機の有無および色の推定）を行う。

次いで、ステップＳ１１では、演算部１Ｂが、ステップＳ１０において行われた推定結果の信頼度を算出する。

次いで、ステップＳ１２では、例えば選択部１Ｃが、ステップＳ１１において算出された推定結果の信頼度が閾値より高いか否かを判定する。

ステップＳ１１において算出された推定結果の信頼度が閾値より高い場合には、例えば選択部１Ｃが、ステップＳ１０において行われた推定結果を最終的な推定結果として採用し、図３に示すルーチンを終了する。

一方、ステップＳ１１において算出された推定結果の信頼度が閾値以下である場合には、ステップＳ１３に進む。

[0033] ステップＳ１３では、選択部１Ｃが、ステップＳ１１において算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、複数の推論モデルから選択する。次いで、ステップＳ１０に戻る。

２回目に実行されるステップＳ１０では、演算部１Ｂが、ステップＳ１３において選択された推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号（例えば、カメラ画像データ等）に基づいて、所定の目的の推定（例えば信号機の有無および色の推定）を行う。

次いで、２回目に実行されるステップＳ１１では、演算部１Ｂが、２回目に実行されたステップＳ１０において行われた推定結果の信頼度を算出する。

次いで、２回目に実行されるステップＳ１２では、例えば選択部１Ｃが、２回目に実行されたステップＳ１１において算出された推定結果の信頼度が閾値より高いか否かを判定する。

２回目に実行されたステップＳ１１において算出された推定結果の信頼度は閾値より高いため、例えば選択部１Ｃが、２回目に実行されたステップＳ

１０において行われた推定結果を最終的な推定結果として採用し、図３に示すルーチンを終了する。

[0034] ＜第２実施形態＞

以下、本発明の推定装置およびプログラムの第２実施形態について説明する。

第２実施形態の推定装置１は、後述する点を除き、上述した第１実施形態の推定装置１と同様に構成されている。従って、第２実施形態の推定装置１によれば、後述する点を除き、上述した第１実施形態の推定装置１と同様の効果を奏することができる。

[0035] 上述したように、第１実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの交通標識認識において用いられる情報（例えば信号機の有無および信号機の色）の推定）を行う。

一方、第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのドライバーモニタリングにおいて用いられる情報（例えば、運転者のわき見の有無、運転者の居眠りの有無、運転者の通話動作の有無など）の推定）を行う。推定システムＳは、図１に示す例と同様に、撮像部Ｓ１と、検出部Ｓ２と、格納部Ｓ３と、推定装置１とを備えている。

撮像部Ｓ１は、上述した所定の目的の推定（例えばドライバーモニタリングにおいて用いられる情報の推定）に用いられる画像を撮像する。撮像部Ｓ１は、例えば運転者のわき見の有無、運転者の居眠りの有無、運転者の通話動作の有無などの推定に用いられる画像などを撮像する。撮像部Ｓ１には、例えばＡＤＡＳ用カメラなどが含まれる。撮像部Ｓ１として、例えばドライブレコーダに搭載された車載カメラなどを用いることができる。

第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの他の例では、推定システムＳが、検出部Ｓ２（例えばＡＤＡＳ用レーダー、ＡＤＡＳ用ＬｉＤＡＲなど）を備えていなくてもよい。

[0036] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、格納部Ｓ３が、第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルを格納する。第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルは、上述した所定の目的の推定（例えばドライバーモニタリングにおいて用いられる情報の推定）に用いられる。

第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの他の例では、第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルが推定装置１に備えられていてもよい。

[0037] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの各例では、推定装置１が、上述した所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのドライバーモニタリングにおいて用いられる情報の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか））を行う。推定装置１は、エッジＡＩ機器として機能する。運転者のわき見、運転者の居眠り、運転者の通話動作などが推定された場合には、例えば運転者に対する危険運転警告などが行われる。

第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、図１に示す例と同様に、推定装置１が、取得部１Ａと、演算部１Ｂと、選択部１Ｃとを備えている。

取得部１Ａは、撮像部Ｓ１からの出力信号を取得する。つまり、取得部１Ａは、撮像部Ｓ１によって撮像された画像データを取得する。また、取得部１Ａは、検出部Ｓ２からの出力信号を取得する。更に、取得部１Ａは、格納部Ｓ３に格納されている第１推論モデル、第２推論モデルなどの複数の推論モデルを取得する。

演算部１Ｂは、取得部１Ａによって取得された複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号に基づいて、上述した所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのドライバーモニタリングにおいて用いられる情報の推定）を行う。また、演算部１Ｂは、複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮

像部Ｓ１または検出部Ｓ２からの出力信号に基づいて行われた推定結果の信頼度を算出する。

[0038] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、第１推論モデルおよび第２推論モデルが、撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定に用いられる。つまり、第１推論モデルおよび第２推論モデルは、演算部１Ｂによって同一の目的の推定に用いられる。また、第１推論モデルが昼間用推論モデルであり、第２推論モデルが夜間用推論モデルである。

撮像部Ｓ１（例えば車内用カメラ）によって撮像された運転者の画像は、昼間の場合自然色となるが、夜間の場合は外光が無く、ＩＲ（赤外）－ＬＥＤ（発光ダイオード）照明による撮像となるため、単色の明暗画像に近くなる。入力画像の色相分布によって、昼間用推論モデルと夜間用推論モデルとを使い分けることができる。

[0039] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いて、晴天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値より高い値を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いて、晴天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値以下の値を算出する。

[0040] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いて、曇天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行った場合に、その推定結果の

信頼度として閾値より高い値を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いて、曇天の昼間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値以下の値を算出する。

[0041] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いて、早朝または夕方に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値より高い値を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いて、早朝または夕方に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値以下の値を算出する。

[0042] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いて、繁華街等の明るい夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値以下の値を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いて、繁華街等の明るい夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値より高い値を算出する。

[0043] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂは、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いて、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推

定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値以下の値を算出する。

一方、演算部１Ｂは、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いて、街灯の少ない夜間に撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定を行った場合に、その推定結果の信頼度として閾値より高い値を算出する。

[0044] すなわち、第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、第１状況下（例えば「晴天の昼間」、「曇天の昼間」、「早朝・夕方」）では、第１推論モデル（例えば昼間用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の推論モデルのうちの第１推論モデル以外の推論モデル（つまり、第２推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

一方、第１状況下とは異なる第２状況下（例えば「繁華街等の明るい夜間」、「街灯の少ない夜間」）では、第２推論モデル（例えば夜間用推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度が、複数の推論モデルのうちの第２推論モデル以外の推論モデル（つまり、第１推論モデル）を用いた演算部１Ｂによる推定結果の信頼度より高い。

[0045] そこで、第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、選択部１Ｃが、演算部１Ｂによる推定に用いられる推論モデルを柔軟に切り替える。具体的には、選択部１Ｃは、演算部１Ｂによって算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、複数の推論モデルから選択する。

更に、演算部１Ｂは、選択部１Ｃによって選択された推論モデルを用いることにより、撮像部Ｓ１によって撮像された画像に含まれる運転者の動作の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）を行う。

[0046] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの他の例では、演

算部１Ｂによる所定の目的の推定（具体的には、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）に、３以上の推論モデルが用いられてもよい。

[0047] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）に、時間帯別の２つの推論モデル（詳細には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、時間帯別の３以上の推論モデルが用いられてもよい。

[0048] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）に、２つの時間帯別推論モデル（具体的には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、複数の天候別推論モデル（例えば、第１推論モデル（晴天用推論モデル）、第２推論モデル（雨天用推論モデル）等）が用いられてもよい。

第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの更に他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、３以上の天候別推論モデルが用いられてもよい。

[0049] 第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定（例えば、運転者のわき見の有無の推定、運転者の居眠りの有無の推定、運転者の通話動作の有無の推定などのいずれか）に、２つの時間帯別推論モデル（具体的には、第１推論モデル（昼間用推論モデル）および第２推論モデル（夜間用推論モデル））が用いられるが、他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、複数の災害別推論モデル（例えば、第１推論モデル（洪水用推論モデル）、第２推論モデル（土砂

崩れ用推論モデル）等）が用いられてもよい。

第２実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの更に他の例では、演算部１Ｂによる所定の目的の推定に、３以上の災害別推論モデルが用いられてもよい。

[0050] ＜第３実施形態＞

以下、本発明の推定装置およびプログラムの第３実施形態について説明する。

第３実施形態の推定装置１は、後述する点を除き、上述した第１実施形態の推定装置１と同様に構成されている。従って、第３実施形態の推定装置１によれば、後述する点を除き、上述した第１実施形態の推定装置１と同様の効果を奏することができる。

[0051] 上述したように、第１実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの一例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの交通標識認識において用いられる情報（例えば信号機の有無および信号機の色）の推定）を行う。

一方、第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第１例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのアダプティブクルーズコントロールにおいて用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第２例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの前方衝突警告において用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第３例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの衝突被害軽減制動制御装置において用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第４例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのナイトビジョン／歩行者検知において用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第５例では、推

定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの車線逸脱警報において用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第６例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの車線逸脱防止支援システムにおいて用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第７例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの死角モニタリングにおいて用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第８例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳのリヤクロストラフィックアラートにおいて用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第９例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの自動ヘッドランプ光軸調整において用いられる情報の推定）を行う。

第３実施形態の推定装置１が適用された推定システムＳの第１０例では、推定システムＳが、所定の目的の推定（例えばＡＤＡＳの高度駐車アシストにおいて用いられる情報の推定）を行う。

[0052] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。上述した各実施形態および各例に記載の構成を適宜組み合わせてもよい。

[0053] なお、上述した実施形態における推定装置１または推定システムＳが備える各部の機能全体あるいはその一部は、これらの機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディ

スク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶部のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

産業上の利用可能性

[0054] 実施の形態に係る推定装置１およびプログラムは、例えば所定の目的の推定（例えば高度運転支援システムの交通標識認識において用いられる情報の推定）を行うためのものであり、いずれかの種類の産業で実施または使用できるため、産業上の利用可能性を有する。

符号の説明

[0055] １…推定装置、１Ａ…取得部、１Ｂ…演算部、１Ｃ…選択部、Ｓ…推定システム、Ｓ１…撮像部、Ｓ２…検出部、Ｓ３…格納部

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも第１推論モデルと第２推論モデルとを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部または検出部からの出力信号に基づいて、所定の目的の推定を行うと共に、推定結果の信頼度の算出を行う演算部と、

前記演算部によって算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、前記複数の推論モデルから選択する選択部とを備え、

前記複数の推論モデルは、前記演算部によって同一の目的の推定に用いられ、

第１状況下では、前記第１推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第１推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度より高く、

前記第１状況下とは異なる第２状況下では、前記第２推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第２推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算部による推定結果の信頼度より高い、

推定装置。

[請求項2] 前記演算部は、前記所定の目的の推定として、ＡＤＡＳ（高度運転支援システム）において用いられる情報の推定を行う、

請求項１に記載の推定装置。

[請求項3] 前記演算部は、前記撮像部または前記検出部からの出力信号として、カメラの出力信号、レーダーの出力信号およびＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging）の出力信号の少なくともいずれかに基づいて、前記所定の目的の推定を行う、

請求項２に記載の推定装置。

[請求項4] 前記第１状況下と前記第２状況下とを含む全状況下において、前記

複数の推論モデルのうちのいずれかを用いた前記演算部による推定結果の信頼度が前記閾値より高くなるように、

前記閾値は設定されている、

請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の推定装置。

[請求項5] 前記第１推論モデルが昼間用推論モデルであり、前記第２推論モデルが夜間用推論モデルである、

請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の推定装置。

[請求項6] 前記第１推論モデルが晴天用推論モデルであり、前記第２推論モデルが雨天用推論モデルである、

請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の推定装置。

[請求項7] 前記第１推論モデルが洪水用推論モデルであり、前記第２推論モデルが土砂崩れ用推論モデルである、

請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の推定装置。

[請求項8] コンピュータに、

少なくとも第１推論モデルと第２推論モデルとを含む複数の推論モデルのうちの１つの推論モデルを用いることにより、撮像部または検出部からの出力信号に基づいて、所定の目的の推定を行うと共に、推定結果の信頼度の算出を行う演算ステップと、

前記演算ステップにおいて算出される推定結果の信頼度が閾値より高くなる推論モデルを、前記複数の推論モデルから選択する選択ステップとを実行させるためのプログラムであって、

前記複数の推論モデルは、前記演算ステップにおいて同一の目的の推定に用いられ、

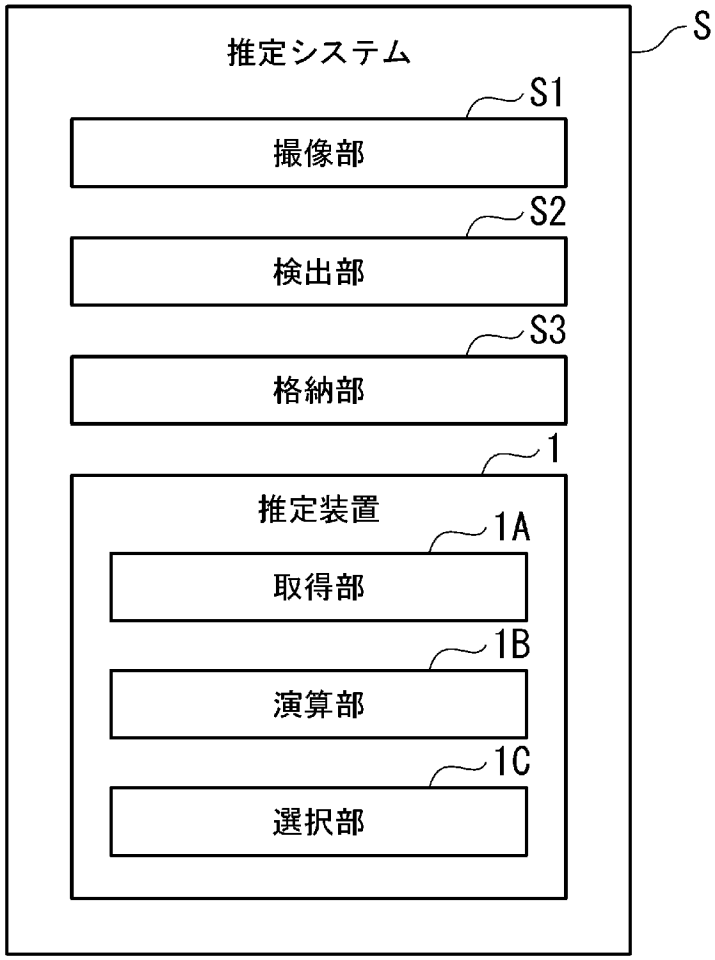
第１状況下では、前記第１推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第１推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度より高く、

前記第１状況下とは異なる第２状況下では、前記第２推論モデルを

用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度が、前記複数の推論モデルのうちの前記第２推論モデル以外の推論モデルを用いた前記演算ステップにおける推定結果の信頼度より高い、

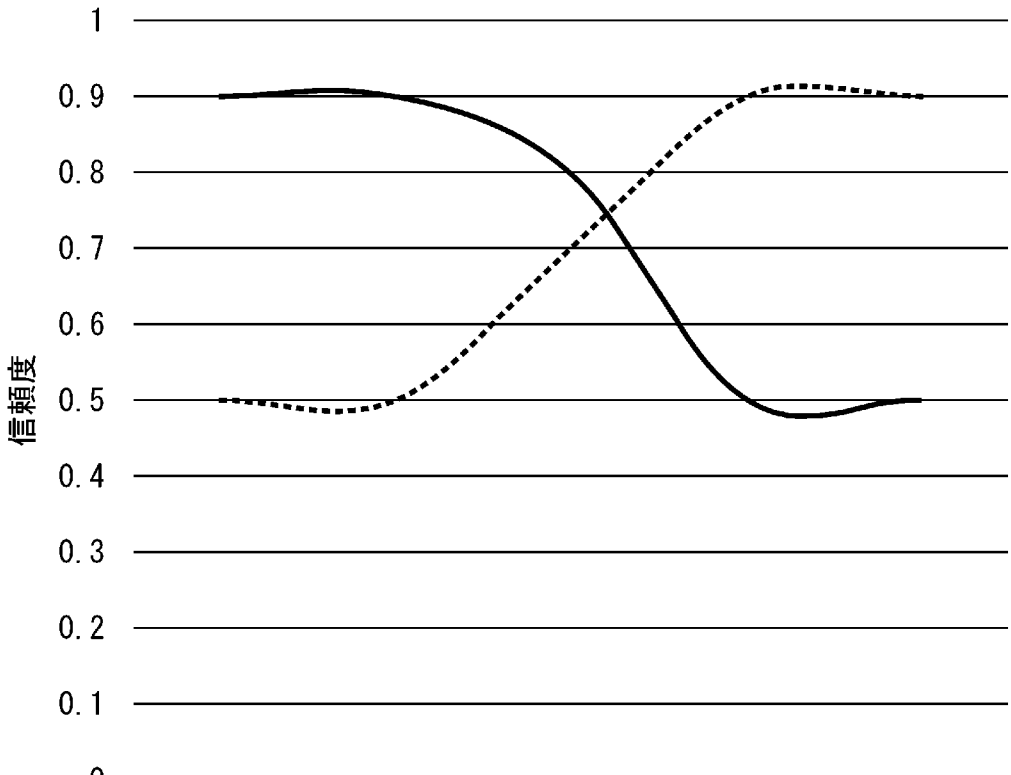
プログラム。

[図1]



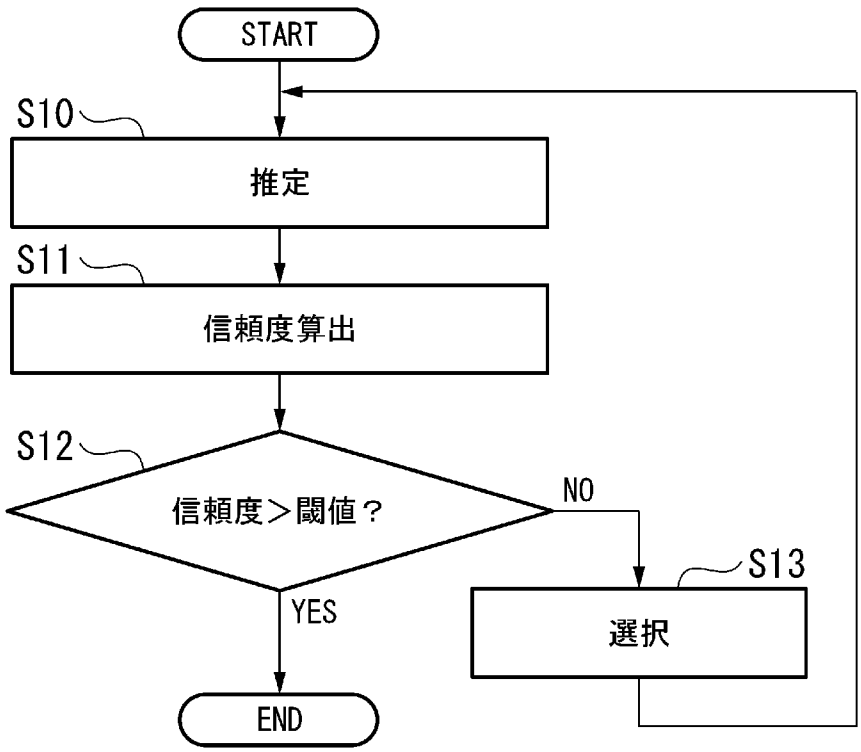
[図2]

推論モデル(昼間用/夜間用)と入力画像、推論結果の関係



	晴天の昼間	曇天の昼間	早朝・夕方	繁華街等の明るい夜間	街灯の少ない夜間
——昼間用モデル	0.9	0.9	0.8	0.5	0.5
------夜間用モデル	0.5	0.5	0.7	0.9	0.9

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/001592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06N 20/00(2019.01)i
FI: G06N20/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06N20/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020/090251 A1 (NEC CORP) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0002], [0013]-[0018], [0036], [0037], [0051], [0052], [0057]-[0076]	1-8
A	JP 2019-87229 A (CANON KK) 06 June 2019 (2019-06-06) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2021-32563 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP) 01 March 2021 (2021-03-01) entire text, all drawings	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 March 2022	**05 April 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/001592

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/090251 A1	07 May 2020	(Family: none)	
JP 2019-87229 A	06 June 2019	US 2019/0130216 A1 entire text, all drawings	
JP 2021-32563 A	01 March 2021	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/001592

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06N 20/00(2019.01)i
FI: G06N20/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06N20/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	WO 2020/090251 A1 (日本電気株式会社) 07.05.2020 (2020-05-07) 段落[0002],[0013]-[0018],[0036],[0037],[0051],[0052],[0057]-[0076]	1-8
A	JP 2019-87229 A (キヤノン株式会社) 06.06.2019 (2019-06-06) 全文、全図	1-8
A	JP 2021-32563 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 01.03.2021 (2021-03-01) 全文、全図	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
25.03.2022	05.04.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
松崎　孝大 5B 4060
電話番号 03-3581-1101 内線 3545

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/001592

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/090251 A1	07.05.2020	（ファミリーなし）	
JP 2019-87229 A	06.06.2019	US 2019/0130216 A1 全文、全図	
JP 2021-32563 A	01.03.2021	（ファミリーなし）	