

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成30年1月11日(2018.1.11)

【公開番号】特開2016-114988(P2016-114988A)

【公開日】平成28年6月23日(2016.6.23)

【年通号数】公開・登録公報2016-038

【出願番号】特願2014-250985(P2014-250985)

【国際特許分類】

G 06 T 7/00 (2017.01)

G 06 N 7/00 (2006.01)

【F I】

G 06 T 7/00 350 A

G 06 N 7/00 150

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月9日(2017.11.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

【図1】第1実施形態に係る状態推定装置1000の概略構成図。

【図2】撮像装置(不図示)により撮像された動画像(撮像動画像)である入力データDinを模式的に示す図。

【図3】第1観測取得部1により取得された第1観測データD1を模式的に示す図。

【図4】第2観測取得部2により取得された第2観測データD2を模式的に示す図。

【図5】第1観測データD1(第1観測データによる画像データD1)と、第2観測データD2(第2観測データによる画像データD2)とを重畠させて、模式的に示した図。

【図6】観測対象(追跡対象)を物体TG1とした場合における、予測処理、尤度取得処理(尤度計算)、リサンプリング処理を説明するための図。

【図7】第1実施形態の第1変形例に係る状態推定装置1000Aの概略構成図。

【図8】第2実施形態に係る状態推定装置2000の概略構成図。

【図9】可視光用イメージセンサーを有する撮像装置(不図示)により撮像された動画像(撮像動画像)である入力データDin1を模式的に示す図。

【図10】赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置(不図示)により撮像された動画像(撮像動画像)である入力データDin2を模式的に示す図。

【図11】第1観測取得部1Aにより取得された第1観測データD1を模式的に示す図。

【図12】第2観測取得部2Aにより取得された第2観測データD2を模式的に示す図。

【図13】第1観測データD1(第1観測データによる画像データD1)と、第2観測データD2(第2観測データによる画像データD2)とを重畠させて、模式的に示した図。

【図14】状態推定装置2000が明るい環境下に置かれている場合において、観測対象(追跡対象)を物体TG1としたときの、予測処理、尤度取得処理(尤度計算)、リサンプリング処理を説明するための図。

【図15】状態推定装置2000が暗い環境下に置かれている場合において、観測対象(追跡対象)を物体TG1としたときの、予測処理、尤度取得処理(尤度計算)、リサンプリング処理を説明するための図。

【図16】第2実施形態の第1変形例に係る状態推定装置2000Aの概略構成図。

【図17】第2実施形態の第2変形例に係る状態推定装置2000Bの概略構成図。

【図18】第1信頼度取得部9A、第2信頼度取得部10A、および、尤度合成部5の処理を説明するためのタイミングチャート。

【図19】第2実施形態の第1変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Bとの概略構成図（多入力の場合）。

【図20】第2実施形態の第3変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Cと、センサー部S1とを示す概略構成図（多入力の場合）。

【図21】第2実施形態の第3変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Bとを示す概略構成図（多入力の場合）。

【図22】第2実施形態の第3変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Bとの概略構成図（一入力の場合）。

【図23】第2実施形態の第3変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Cと、センサー部S1とを示す概略構成図（一入力の場合）。

【図24】第2実施形態の第3変形例の状態推定装置のn個の観測取得部と、n個の尤度取得部と、n個の信頼度取得部と、尤度合成部5_Bとを示す概略構成図（一入力の場合）。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

具体的には、時刻t-1における物体TG1の事前確率分布（事前確率分布データ）に従う、i番目のパーティクルの内部状態は、 $(X_{t-1|t-1}^{(i)}, Y_{t-1|t-1}^{(i)}, W_{t-1|t-1}^{(i)}, H_{t-1|t-1}^{(i)}, W_{C,t-1|t-1}^{(i)})$ であり、予測処理後のi番目のパーティクルの内部状態は、 $(X_{t|t-1}^{(i)}, Y_{t|t-1}^{(i)}, W_{t|t-1}^{(i)}, H_{t|t-1}^{(i)}, W_{C,t|t-1}^{(i)})$ であるので、

$$\begin{aligned} X_{t|t-1}^{(i)} &= X_{t-1|t-1}^{(i)} + X^{(i)} \\ Y_{t|t-1}^{(i)} &= Y_{t-1|t-1}^{(i)} + Y^{(i)} \\ W_{t|t-1}^{(i)} &= W_{t-1|t-1}^{(i)} + W^{(i)} \\ H_{t|t-1}^{(i)} &= H_{t-1|t-1}^{(i)} + H^{(i)} \end{aligned}$$

により、事前確率分布予測部7は、物体TG1の予測処理後のパーティクルの集合 $s_{t|t-1}$ を取得する。なお、 $X^{(i)}$ 、 $Y^{(i)}$ 、 $W^{(i)}$ 、 $H^{(i)}$ は、それぞれ、ガウス分布に従う。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0114

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0114】

そして、i4～i5番目のパーティクルの第2尤度値は、以下の通りである。

$$w_2^{(i4)} = 0.6$$

$$w_2^{(i5)} = 0.2$$

上記のようにして取得された第2尤度（各パーティクルの第2尤度値を含むデータ）は、第2尤度取得部4から尤度合成部5に出力される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_4 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(i_4) = 0.775$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_4 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、4個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された $i_2 \sim i_5$ 番目のパーティクル、すなわち、合計4個のパーティクルが復元される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0124

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0124】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_5 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(i_5) = 0.5$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_5 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、3個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された $i_6 \sim i_8$ 番目のパーティクル、すなわち、合計3個のパーティクルが復元される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0172

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0172】

このような場合、第1観測取得部1Aは、第1観測データの検出精度が高いことを示す第1検出精度データを第1信頼度取得部9に出力する。そして、第2観測取得部2Aも、第2観測データの検出精度が高いことを示す第2検出精度データを第2信頼度取得部10に出力する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0186

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0186】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_4 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(i_4) = 0.775$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_4 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、4個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された $i_2 \sim i_5$ 番目のパーティクル、すなわち、合計4個のパーティクルが復元される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0187

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0187】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_5 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(i_5) = 0.5$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i_5 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、3個のパーティク

ルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t+1|t}$ に従って取得された i₆ ~ i₈ 番目のパーティクル、すなわち、合計 3 個のパーティクルが復元される。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0190

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0190】

なお、第 1 信頼度取得部 9 は、第 1 観測取得部 1A から出力される第 1 検出精度データを、時系列で連続的に取得（監視）し、第 1 検出精度データの値が、所定の範囲外になった場合、信頼度データ P (1) の値を小さく（信頼度が低いことを示す値に）するようにしてもよい。また、第 2 信頼度取得部 10 は、第 2 観測取得部 2A から出力される第 2 検出精度データを、時系列で連続的に取得（監視）し、第 2 検出精度データの値が、所定の範囲外になった場合、信頼度データ P (2) の値を小さく（信頼度が低いことを示す値に）するようにしてもよい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0194

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0194】

このような場合、第 1 観測取得部 1A は、第 1 観測データの検出精度が低いことを示す第 1 検出精度データを第 1 信頼度取得部 9 に出力する。第 2 観測取得部 2A は、第 2 観測データの検出精度が高いことを示す第 2 検出精度データを第 2 信頼度取得部 10 に出力する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0208

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0208】

そして、事後確率分布取得部 6 は、推定（取得）した事後確率分布（事後確率分布データ）を、状態推定装置 2000 から出力するとともに、事前確率分布予測部 7 に出力する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0210

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0210】

そして、以降、状態推定装置 2000 では、上記と同様の処理を繰り返される。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0231

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0231】

例えば、

(1) 環境光の照度が高い場合（明るい環境下の場合）、尤度合成部 5A は、明るい環境下でより精度の高いデータを取得できる可視光用イメージセンサーを有する撮像装置によ

り取得された信号（データ）Din1に基づいて、合成尤度w_cを取得し、
(2)環境光の照度が低い場合（暗い環境下の場合）、尤度合成部5Aは、暗い環境下でより精度の高いデータを取得できる赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ）Din2に基づいて、合成尤度w_cを取得し、
(3)環境光の照度が中間である場合（上記(1)、(2)の中間の明るさの環境下の場合）、尤度合成部5Aは、可視光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ）Din1による第1尤度w₁と、赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ）Din2による第2尤度w₂とを、例えば、照度に基づいて算出された内分比で合成した値を、合成尤度w_cとして取得する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0252

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0252】

（時刻t₀～t₁）：

時刻t₀～t₁の期間において、第1検出精度データおよび第2検出精度データの精度が十分高いものとする。この場合、時刻t₀～t₁の期間において、第1信頼度取得部9Aは、第1検出精度データに基づいて、信頼度データP(1)を、信頼度が高いことを示す値「1」に設定し、設定した信頼度データP(1)を、尤度合成部5に出力する。また、第2信頼度取得部10Aは、第2検出精度データに基づいて、信頼度データP(2)を、信頼度が高いことを示す値「1」に設定し、設定した信頼度データP(2)を、尤度合成部5に出力する。