

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7540586号  
(P7540586)

(45)発行日 令和6年8月27日(2024.8.27)

(24)登録日 令和6年8月19日(2024.8.19)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 10/105(2023.01)

G 0 6 Q 10/105

G 0 6 Q 10/0639(2023.01)

G 0 6 Q 10/0639

請求項の数 9 (全29頁)

(21)出願番号	特願2023-514303(P2023-514303)	(73)特許権者	000004226
(86)(22)出願日	令和3年4月16日(2021.4.16)		日本電信電話株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/015731		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(87)国際公開番号	WO2022/219810	(74)代理人	110003708
(87)国際公開日	令和4年10月20日(2022.10.20)		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
審査請求日	令和5年8月23日(2023.8.23)	(72)発明者	小笠原 志朗
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号
			日本電信電話株式会社内
		(72)発明者	東海林 佳昭
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号
			日本電信電話株式会社内
		(72)発明者	卜部 有記
			東京都千代田区大手町一丁目5番1号
			日本電信電話株式会社内
		(72)発明者	森 友則

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報提示装置、情報提示方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付ける指定部と、

前記対象業務種別に対応する分類観点でオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得る分類部と、

前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりの度合いを示す評価指標を計算する計算部と、

前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てる順位割当部と、

前記順位の割当結果を前記探索者に提示する割当結果提示部と、  
を備え、

前記指定部は、前記対象業務種別として、第1の分類観点に属する第1の業務種別及び前記第1の分類観点とは異なる第2の分類観点に属する第2の業務種別を受け付け、

前記分類部は、前記複数の業務ログからオブジェクトと前記第1の業務種別の業務との関わりに関する記録を示す第1の業務ログを得て、前記複数の業務ログからオブジェクトと前記第2の業務種別の業務との関わりに関する記録を示す第2の業務ログを得て、前記第1の業務ログと前記第2の業務ログとの積集合を、前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログとして得る、

10

20

情報提示装置。

【請求項 2】

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付ける指定部と、  
前記対象業務種別に対応する分類観点でオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得る分類部と、  
前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わり度の度合いを示す評価指標を計算する計算部と、  
前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てる順位割当部と、  
前記順位の割当結果を前記探索者に提示する割当結果提示部と、  
を備え、

10

前記順位割当部は、前記対象業務種別に対応する前記分類観点による分類誤りの傾向を示す不確実性情報に基づいて前記計算結果を補正し、前記補正された計算結果に基づいて前記オブジェクトに前記順位を割り当てる、  
情報提示装置。

【請求項 3】

前記不確実性情報は、業務ログの分類を試験的に実施した結果における分類先の業務種別での誤分類された業務ログの割合に基づいて生成される、

20

請求項 2 に記載の情報提示装置。

【請求項 4】

前記順位割当部は、前記不確実性情報と前記計算結果とに基づいて、順位間で評価指標が逆転が発生する確率を計算し、前記計算された確率に基づいて前記順位をグループ化し、

前記割当結果提示部は、前記順位のグループ化結果を含む前記順位の前記割当結果を前記探索者に提示する、

請求項 2 又は 3 に記載の情報提示装置。

【請求項 5】

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付ける指定部と、

30

前記複数の業務種別ごとに用意される、業務ログが業務種別に該当するか否かを判別するための制御情報を格納する制御情報記憶部と、

前記制御情報又は前記制御情報を用意する際の条件が記載された情報を前記探索者に提示する制御情報提示部と、

前記対象業務種別に対応する分類観点に含まれる業務種別に関する前記制御情報に基づいてオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得る分類部と、

前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わり度の度合いを示す評価指標を計算する計算部と、

40

前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てる順位割当部と、

前記順位の割当結果を前記探索者に提示する割当結果提示部と、  
を備える情報提示装置。

【請求項 6】

コンピュータが実行する情報提示方法であって、

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付けることと、

前記対象業務種別に対応する分類観点でオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との

50

関わりに関する記録を示す業務ログを得ることと、  
前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わり度の度合いを示す評価指標を計算することと、  
前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てることと、

前記順位の割当結果を前記探索者に提示することと、

を備え、

前記対象業務種別を受け付けることは、前記対象業務種別として、第1の分類観点に属する第1の業務種別及び前記第1の分類観点とは異なる第2の分類観点に属する第2の業務種別を受け付けることを含み、

10

前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得ることは、前記複数の業務ログからオブジェクトと前記第1の業務種別の業務との関わりに関する記録を示す第1の業務ログを得て、前記複数の業務ログからオブジェクトと前記第2の業務種別の業務との関わりに関する記録を示す第2の業務ログを得て、前記第1の業務ログと前記第2の業務ログとの積集合を、前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログとして得ることを含む、

情報提示方法。

#### 【請求項7】

コンピュータが実行する情報提示方法であって、

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付けることと、

20

前記対象業務種別に対応する分類観点でオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得ることと、

前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わり度の度合いを示す評価指標を計算することと、

前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てることと、

前記順位の割当結果を前記探索者に提示することと、

を備え、

30

前記オブジェクトに順位を割り当てることは、前記対象業務種別に対応する前記分類観点による分類誤りの傾向を示す不確実性情報に基づいて前記計算結果を補正し、前記補正された計算結果に基づいて前記オブジェクトに前記順位を割り当てることを含む、

情報提示方法。

#### 【請求項8】

コンピュータが実行する情報提示方法であって、

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付けることと、

前記複数の業務種別ごとに用意される、業務ログが業務種別に該当するか否かを判別するための制御情報を格納することと、

40

前記制御情報又は前記制御情報を用意する際の条件が記載された情報を前記探索者に提示することと、

前記対象業務種別に対応する分類観点に含まれる業務種別に関する前記制御情報に基づいてオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わりに関する記録を示す業務ログを得ることと、

前記得られた業務ログに基づいて、前記オブジェクトごとに前記オブジェクトと前記対象業務種別の業務との関わり度の度合いを示す評価指標を計算することと、

前記オブジェクトごとの前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てることと、

50

前記順位の割当結果を前記探索者に提示することと、  
を備える情報提示方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の情報提示装置が備える各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、情報提示装置、情報提示方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

例えば、オフィス用品の購入申請業務における社内システム登録などの状況下で会計関連規定に関する困り事が発生することがある。困り事についての相談先を探す場合、「困り事が発生した業務の種別及び状況」及び「その業務の種別及び状況に即した解決策」をできる限り少ない労力で相互に伝えられるという観点から、「会計関連規定」という困り事自体に詳しいだけでなく、「オフィス用品の購入申請」という特定の種別の業務（以下、業務種別と表記する）の経験を豊富に持つ人材を探すことが有効であると考えられる。また、新規事業検討や災害対応などのプロジェクトにアサインするメンバを検討する場合にも同様である。

【0003】

20

相談先又はプロジェクトの適任者などの人材を探している人（以下、探索者と称する）が自身の記憶又はその知人のつてに基づいて相談先又はプロジェクトの適任者などの人材を探すことはよく行われている。しかしながら、この方法では、知人がすぐに探索者の依頼に応じて候補者又は別の知人を紹介してくれるとは限らず、候補者を得るまでに時間がかかる。

【0004】

また、見つけられる人材は、探索者自身又はその知人が把握できている範囲に限定される。さらに、誰がどのような業務種別の経験を豊富に持っているかの把握は、以前にも増して難しくなっている。その理由として、労働力人口の不足への対応及び人材の価値観やスキルの多様性の活用などに向け、各人材が複数の種別の業務を実施する動きが広まっていることがある。さらに、人材が地理的に同じ場所に集合して業務を実施する場合には、周囲の人の業務内容や会話を見聞きする機会が多く、誰がどのような種別の業務を頻繁に実施しているかを、日常的に自然体で察知できる。しかしながら、最近では、同じ組織に属する人材がそれぞれ異なる場所に分かれて業務を実施する動きが広まっており、把握が難しくなる要因となっている。

30

【0005】

探索者が組織の掲示板やチャットなどのコミュニケーションツール上で特定の業務種別の経験を豊富に持っている人材を募集し、経験の豊富さを自覚している人材がそれに応募することも、実際に行われている。この方法では、探索の対象となる人材が募集を知ることが応募を得られる前提となる。しかしながら、実際には、自身の業務の実施に注力している人材が様々なタイミングで投稿される多数の募集を読み、その中から自身に該当するものを見つけることは困難である。また、人材が、応募の可能性のある募集を見つけたとしても、特に応募者が少ない段階においては、他の応募者との比較により自身の経験が豊富かどうかを把握できないため、応募すべきかどうかの判断が困難である。

40

【0006】

非特許文献 1 は、特定のトピックに関する有識者を探す方法を開示している。非特許文献 1 に開示される方法では、作成者を明示的に保持するドキュメントを継続的に蓄積しておき、有識者を探している人（探索者）が検索条件として単語を入力し、その単語に関連するドキュメントの作成者を抽出する。

【0007】

50

非特許文献 1 に開示される方法は、業務で取り扱われる情報のみに基づき、各人材の知見を持つ領域を導出する場合に限定して、適任者の選出又は探索を支援する方法であり、適用対象がデスクワークに限定される。

【 0 0 0 8 】

さらに、非特許文献 1 に開示される方法は、蓄積している情報から探索者が検索条件として指定した単語に関連する情報を検索することにより、特定のトピックに関する有識者の探索を支援する。しかしながら、特定の種別の業務において、特定の単語又はそれに関連する単語を含む情報を常に取り扱っているとは限らない。さらに、特定の単語又はそれに関連する単語を含む情報を取り扱うのが特定の種別の業務だけであるとも限らない。このため、特定の種別の業務にちょうど対応する単語を検索条件として指定することは困難である。さらに、検索条件として指定された単語との関連性が高く評価された情報が探索者の意図した種別の業務で作成又はやり取りされたものであるかの妥当性を確認することができない。

10

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 は、業務実体の把握及び分析を目的として端末操作ログを取得して蓄積し、人にわかりやすく表示する方法を開示している。非特許文献 2 及び非特許文献 3 は、端末操作ログから人が実施した業務の種別を推定する方法を開示している。非特許文献 4 は、業務実施場所に設置したカメラの映像から人が実施した業務の種別を推定する方法を開示している。非特許文献 5 は、人が身に着けた加速度計などのセンサで得られた情報から人が実施した業務の種別を推定する方法を開示している。これらの方法で得られる推定結果には誤りが含まれ、推定結果は不確実なものであることがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 0 】

【文献】日本国特開 2 0 2 0 - 1 2 3 0 4 8 号公報

【非特許文献】

【 0 0 1 1 】

【文献】Evernote Corporation, “Evernote Business の「Know Who」検索機能とは”、[online]、2 0 2 0 年 1 0 月、インターネット<URL: <https://help.evernote.com/hc/ja/articles/209005477>>

30

【文献】岡本 昌之、“ナレッジワークライフログへのトピックに基づくタグ付与方式”、電子情報通信学会論文誌 D、Vol. J99-D、No. 10、pp. 971-979

【文献】ト部 有記、外 4 名、“業務マニュアルを利用した操作ログの業務分類手法の検討”、電子通信情報学会技術研究報告、ICM、Vol. 120、No. 259、pp. 23-28

【文献】鳥羽 美奈子、外 3 名、“PC 操作ログと映像ログを用いた業務行動モニタリングシステムの初期検討”、情報処理学会研究報告、CVIM、172、A1-A8

【文献】村上 知子、外 3 名、“センサデータと業務知識からのトピックモデルを用いた看護業務行動の推定”、人工知能学会論文誌、2014 年 29 巻 5 号 pp. 427-435

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【 0 0 1 2 】

本発明は、適任者などの適切なオブジェクトを提示する技術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】

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様に係る情報提示装置は、複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる、複数の業務種別の中から、探索者により指定される業務種別である対象業務種別を受け付ける指定部と、前記対象業務種別に対応する分類観点でオブジェクトと業務との関わりに関する記録を示す複数の業務ログを分類することにより、前記対象業務種別に関連する業務ログを得る分類部と、前記対象業務種別に関連する業務ログに基づいて

50

、前記オブジェクトごとに前記対象業務種別の評価指標を計算する計算部と、前記対象業務種別の前記評価指標の計算結果に基づいて、前記オブジェクトに順位を割り当てる順位割当部と、前記順位の割当結果を前記探索者に提示する割当結果提示部と、を備える。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、適任者などの適切なオブジェクトを提示する技術が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施形態に係る情報処理システムを示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示した情報提示装置の機能ブロック図である。

【図3】図3は、図2に示した業務ログ記憶部に格納される情報を示す図である。

【図4A】図4Aは、図2に示した制御情報記憶部に格納される情報を示す図である。

【図4B】図4Bは、図2に示した制御情報記憶部に格納される情報を示す図である。

【図4C】図4Cは、図2に示した制御情報記憶部に格納される情報を示す図である。

【図5】図5は、図2に示した分類結果記憶部に格納される情報を示す図である。

【図6】図6は、図2に示した計算結果記憶部に格納される情報を示す図である。

【図7】図7は、図2に示した不確実性情報記憶部に格納される情報を示す図である。

【図8】図8は、図2に示した割当結果記憶部に格納される情報を示す図である。

【図9】図9は、図1に示した情報提示装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図10】図10は、図2に示した情報提示装置の動作を示すフローチャートである。

【図11】図11は、図2に示した順位割当部の処理を示すフローチャートである。

【図12】図12は、図2に示した順位割当部の処理を示すフローチャートである。

【図13】図13は、図2に示した順位割当部の処理を示すフローチャートである。

【図14】図14は、図2に示した順位割当部の処理を示すフローチャートである。

【図15】図15は、図2に示した順位割当部の処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0017】

(1) 構成

(1-1) 情報処理システム

図1は、本発明の一実施形態に係る情報処理システム10の構成例を概略的に示している。図1に示す情報処理システム10は、業務経験の豊富な人材の探索及び選出を支援する。情報処理システム10は、情報提示装置11及び業務ログ取得装置12を備える。情報提示装置11は業務ログ取得装置12と通信してよい。情報提示装置11は、通信ネットワークを介して業務ログ取得装置12に接続されてもよく、API(Application Programming Interface)により接続されてもよい。

【0018】

業務ログ取得装置12は、人材と業務との関わりに関する記録を示す業務ログを取得して蓄積する。具体的には業務ログは人材による業務の実施に関する記録を示す。業務ログは人材による業務の実施に伴い記録される。業務ログ取得装置12は、蓄積している業務ログを情報提示装置11に送信する。代替として、業務ログ取得装置12が蓄積している業務ログは、USB(Universal Serial Bus)メモリなどの記録媒体を使用して情報提示装置11に移動されてもよい。

【0019】

図1の例では、業務ログ取得装置12-1、12-2、12-3が示されている。業務ログ取得装置12-1は業務ログ種別が端末操作である業務ログを取得する。例えば、業務ログ取得装置12-1は、ユーザにより使用されるコンピュータ端末上で動作し、コンピュータ端末内で発生するイベントや、画面に表示される内容を観測し、業務ログとして取得する。業務ログ取得装置12-2は業務ログ種別が映像である業務ログを取得する。

業務ログ取得装置 1 2 - 3 は業務ログ種別が加速度センサである業務ログを取得する。

【 0 0 2 0 】

情報提示装置 1 1 は、業務ログ取得装置 1 2 から業務ログを受信して蓄積する。情報提示装置 1 1 は、探索者から提示要求を受け取る。提示要求は、探索者により指定される業務種別を示す情報を含み、当該業務種別の業務経験が豊富な人材の提示を要求する指示である。情報提示装置 1 1 は、提示要求に応答して、蓄積している業務ログを参照して適切な人材を検索し、検索により得られた人材を順位付けして探索者に提示する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示す例では、業務ログ取得装置 1 2 は情報提示装置 1 1 とは別の装置として設けられる。代替として、情報提示装置 1 1 が業務ログ取得装置 1 2 の機能を備えるようにしてもよい。

10

【 0 0 2 2 】

業務種別の例は、オフィス用品の購入申請、オフィス用品の納品検収、オフィス用品の棚卸、新規サービスの企画、新規サービスの顧客提案、サービス提供用リソースの割当、サービス提供用リソースの工事手配などを含む。業務種別はサービスの種類で細分化されてもよい。さらに、業務種別は、表計算ソフト使用業務、メール送受信業務、特定社内システム登録業務などのように、業務で使用するソフトウェアにより細分化されてもよい。

【 0 0 2 3 】

上述した業務種別の例は、デスクワークに関する業務種別である。業務種別の例は、フィールドワークに関する業務種別を含んでよい。フィールドワークに関する業務種別の例は、装置の設置、装置の点検、装置の修理、測量などを含む。

20

【 0 0 2 4 】

さらに、「オフィス用品の購入申請業務」と「特定社内システム登録業務」を組み合わせた「オフィス用品の購入申請で特定社内システムへの登録を行う業務」のように、異なる観点で分類された複数の業務種別を組み合わせたものも業務種別として扱う。

【 0 0 2 5 】

( 1 - 2 ) 情報提示装置

図 2 は、情報提示装置 1 1 の機能構成の一例を概略的に示している。図 2 に示すように、情報提示装置 1 1 は、取得部 1 0 1、指定部 1 0 2、分類部 1 0 3、業務実施量計算部 1 0 4、順位割当部 1 0 5、割当結果提示部 1 0 6、制御情報提示部 1 0 7、業務ログ記憶部 1 1 1、制御情報記憶部 1 1 2、分類結果記憶部 1 1 3、計算結果記憶部 1 1 4、不確実性情報記憶部 1 1 5、及び割当結果記憶部 1 1 6 を備える。

30

【 0 0 2 6 】

取得部 1 0 1 は、図 1 に示した業務ログ取得装置 1 2 に対するインタフェースの役割を担う。取得部 1 0 1 は、図 1 に示した業務ログ取得装置 1 2 から業務ログを受信して業務ログ記憶部 1 1 1 に格納する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、業務ログ記憶部 1 1 1 に格納される情報の一例を示している。図 3 の上段には、業務ログ種別が操作端末である業務ログが示されている。各業務ログは、ID、タイムスタンプ、操作者、操作対象アプリケーション、操作対象ウィンドウ識別情報、及び操作対象ウィンドウ表示内容を示す情報を含む。図 3 の中段には、業務ログ種別が映像である業務ログが示されている。各業務ログは、ID、映像ファイル名、フレーム番号、タイムスタンプ、及び撮影対象者を示す情報を含む。業務ログは映像ファイル名及びフレーム番号により実際の映像データに関連付けられている。図 3 の下段には、業務ログ種別が加速度計である業務ログが示されている。各業務ログは、ID、センサ固体番号、タイムスタンプ、信号値、及び装着者を示す情報を含む。

40

【 0 0 2 8 】

指定部 1 0 2 は、探索者により指定される業務種別の入力を受け付け、探索者により指定される業務種別を示す情報を分類部 1 0 3 に送出する。以下では、探索者により指定される業務種別を対象業務種別とも称する。対象業務種別は、探索者により指定される単一

50

の業務種別であってもよく、探索者により指定される複数の業務種別であってもよい。例えば、指定部 102 は、選択可能な業務種別を探索者に提示し、探索者により選択された業務種別を対象業務種別として特定する。

#### 【0029】

複数の分類観点それぞれで業務を分類する際の分類先となる複数の業務種別が用意される。例えば、第 1 の分類観点は“出張申請”や“購入申請”などを含み、第 2 の分類観点は“社内システム利用”や“メール送受信”などを含み、第 3 の分類観点は“装置点検”や“故障修理”、“装置運搬”などを含む。指定部 102 は、複数の分類観点のそれぞれについて選択可能な業務種別を探索者に提示してよい。探索者は、1 つの分類観点に対して業務種別を選択してもよく、2 つ以上の分類観点のそれぞれに対して業務種別を選択してもよい。

10

#### 【0030】

分類部 103 は、対象業務種別に対応する分類観点で業務ログ記憶部 111 に格納されている業務ログを分類し、分類結果を分類結果記憶部 113 に格納する。対象業務種別が探索者に指定される単一の業務種別である場合、分類部 103 は、対象業務種別が属する分類観点に対応する分類手法に従って業務ログを分類する。具体的には、分類部 103 は、対象業務種別が属する分類観点に含まれる複数の業務種別に関する制御情報を使用して、対象業務種別が属する分類観点に含まれる複数の業務種別に業務ログを分類する。制御情報は、業務種別ごとに用意され、制御情報記憶部 112 に格納されている。ある業務種別についての制御情報は、業務ログが当該業務種別に該当するか否かを判別するための情報を含む。

20

#### 【0031】

制御情報は、業務ログが業務種別に該当するか否かの判別条件を明示的に記述したルールを含んでいてもよい。代替として、制御情報は、業務ログのサンプルを含んでいてもよい。例えば、制御情報は、“出張申請”という業務種別に含まれる業務ログのサンプル、“購入申請”という業務種別に含まれる業務ログのサンプル、“装置点検”という業務種別に含まれる業務ログのサンプルを含む。代替として、制御情報は、業務の内容及び手順を記載したマニュアルなどのドキュメントを含んでいてもよい。

#### 【0032】

図 4A ~ 4C は、制御情報記憶部 112 に格納されている制御情報の例を概略的に示している。図 4A に示す業務種別判別ルールは、業務ログ種別が端末操作である業務ログを分類するために使用される。業務種別判別ルールは、業務ログが業務種別“出張申請”に該当するか否かを判別するためのルール、及び業務ログが業務種別“購入申請”に該当するか否かを判別するためのルールを含む。制御情報は、図 4B に示すような業務ログのサンプルを含んでもよく、図 4C に示すような業務マニュアルを含んでもよい。

30

#### 【0033】

業務ログ種別が映像である業務ログについては、分類部 103 は、映像ファイル名及びフレーム番号により特定される映像データ及び制御情報を参照することで撮影対象者が実施した業務種別を推定し、推定結果に基づいて業務ログを分類する。業務ログ種別が加速度計である業務ログについては、分類部 103 は、信号値の時間変化パターン及び制御情報を参照することで装着者が実施した業務種別を推定し、推定結果に基づいて業務ログを分類する。

40

#### 【0034】

ここで説明される分類手法は例示であって、他の分類手法が使用されてよい。分類手法は、単一の業務ログ種別の業務ログを対象に業務種別を判別する方法に基づいていてもよく、複数の業務ログ種別の業務ログを対象に業務種別を判別する方法に基づいていてもよい。

#### 【0035】

例えば制御情報が人による理解が困難なものである場合に、制御情報記憶部 112 は、制御情報を作成する際の条件が記載された情報をさらに格納していてもよい。

#### 【0036】

50



複数の分類観点のそれぞれに対して業務種別が指定される場合について説明する。例えば、分類観点  $C^i$  に対して業務種別  $c^i_{s_i}$  が指定され、分類観点  $C^j$  に対して業務種別  $c^j_{s_j}$  が指定されているとする。以下では、業務種別  $c^i_{r_i}$  と業務種別  $c^j_{r_j}$  を合成した業務種別を  $c^{i,j}_{r_i,r_j}$  と表記する。

#### 【0037】

分類部 103 は、業務ログ記憶部 111 に格納されているすべての業務ログに対して、分類観点  $C^i$  に対応する分類手法及び分類観点  $C^j$  に対応する分類手法を独立に適用する。具体的には、分類部 103 は、すべての業務ログを分類観点  $C^i$  に含まれる業務種別  $c^i_1, c^i_2, \dots, c^i_{r_i}, \dots$  に分類し、すべての業務ログを、分類観点  $C^j$  に含まれる業務種別  $c^j_1, c^j_2, \dots, c^j_{r_j}, \dots$  に分類する。そして、分類部 103 は、業務種別  $c^i_{r_i}$  に分類された業務ログと業務種別  $c^j_{r_j}$  に分類された業務ログの積集合をとることで、合成業務種別  $c^{i,j}_{r_i,r_j}$  に関する業務ログを得る。このようにして、分類部 103 は、業務ログ記憶部 111 に格納されている業務ログを業務種別  $c^{i,j}_1, c^{i,j}_2, \dots, c^{i,j}_{r_i}, c^{i,j}_{r_i+1}, c^{i,j}_{r_i+2}, \dots, c^{i,j}_{r_i,r_j}, \dots, c^{i,j}_{r_i+1}, c^{i,j}_{r_i+2}, \dots$  に分類する。

#### 【0038】

業務ログは業務種別  $c^{i,j}_1, c^{i,j}_2, \dots, c^{i,j}_{r_i}, c^{i,j}_{r_i+1}, c^{i,j}_{r_i+2}, \dots, c^{i,j}_{r_i,r_j}, \dots, c^{i,j}_{r_i+1}, c^{i,j}_{r_i+2}, \dots$  に分類されることになる。分類手法を適用する途中過程を考慮する必要がなく、その結果のみを使用する説明においては、分類観点  $C$  に対応する分類手法により業務種別  $c_1, c_2, \dots, c_r, \dots$  に分類されたものとして業務ログを扱うこととする。

#### 【0039】

2つの分類観点に対して業務種別が指定される場合について説明したが、3つ以上の分類観点に対して業務種別が指定される場合についても同様である。

#### 【0040】

図5は、分類部 103 により得られる分類結果の一例を概略的に示している。図5に示すように、例えば、IDが“30134”である業務ログは、分類観点1では業務種別“出張申請”に分類され、分類観点2では業務種別“社内システム利用”に分類され、分類観点3ではいずれの業務種別にも分類されない。

#### 【0041】

業務実施量計算部 104 は、人材と分類部 103 により得られる分類結果における業務種別との組み合わせの各々について業務実施量を計算し、計算結果を計算結果記憶部 114 に格納する。業務実施量は、人材による業務の実施を定量化した評価指標であり、業務経験の豊富さに相当する。業務実施量は業務ログの個数であってよい。例えば、業務種別  $C^1$  に分類された業務ログの中に人材1の業務ログが15個含まれる場合、人材1と業務種別  $C^1$  の組み合わせについての業務実施量は15となる。業務実施量は、業務ログに含まれるタイムスタンプなどの属性データを集計することにより求めてもよい。

#### 【0042】

図6は、業務実施量計算部 104 により得られる計算結果の例を概略的に示している。図6の上段に示す計算結果は、図5における分類観点1の業務種別及び分類観点2の業務種別が探索対象として指定される場合に得られるものである。図6に示す例では、人材1と業務種別“出張申請”及び業務種別“社内システム利用”の合成業務種別との組み合わせについての業務実施量は116である。図6の下段に示す計算結果は、図5における分類観点3の業務種別が探索対象として指定される場合に得られるものである。図6に示す例では、人材1と業務種別“装置点検”の組み合わせについての業務実施量は20である。

#### 【0043】

順位割当部 105 は、計算結果に含まれる対象業務種別の業務実施量に基づいて人材に順位を割り当て、割当結果を割当結果記憶部 116 に格納する。例えば、順位割当部 105 は、対象業務種別の業務実施量の大きい順に人材に順位を割り当てる。

#### 【0044】

10

20

30

40

50

順位割当部 105 は、順位割当のために、不確実性情報記憶部 115 に格納されている不確実性情報を使用してもよい。具体的には、順位割当部 105 は、不確実性情報に基づいて対象業務種別の業務実施量を補正して業務実施量の補正值を得てもよい。順位割当部 105 は業務実施量の補正值（補正後の業務実施量）の大きい順に人材に順位を割り当てる。

#### 【0045】

さらに、順位割当部 105 は、業務実施量の計算結果と不確実性情報とに基づいて順位間で業務実施量に逆転が発生する確率を算出し、算出した確率に基づいて順位をグループ化してもよい。

#### 【0046】

不確実性情報は、分類手法の各々について事前に作成され、不確実性情報記憶部 115 に格納される。不確実性情報は、分類手法による分類誤りの傾向を示す情報である。不確実性情報は、例えば、正解の業務種別がわかっている業務ログを試験的に分類することにより生成される。不確実性情報は、業務ログの分類を試験的に実施した結果における分類先の業務種別での誤分類された業務ログの割合に基づいて生成される。不確実性情報は、分類手法により推定された業務種別と正解の業務種別との組み合わせに対する業務実施量に関する割合の分布を含む。

#### 【0047】

不確実性情報を生成するために使用される業務ログは、業務ログ記憶部 111 に格納されている業務ログのうちの一部であってもよい。業務ログの正解の業務種別は、例えば、人手で業務ログを調べることで付与されたものでもよいし、時間帯を区切って意図的に特定の種別の業務のみを実施して業務ログを取得することで付与されたものであってもよい。

#### 【0048】

図 7 は、不確実性情報記憶部 115 に格納される不確実性情報の一例を概略的に示している。図 7 に示す例では、不確実性情報記憶部 115 は、第 1 の分類観点に対応する分類手法の不確実性情報と、第 2 の分類観点に対応する分類手法の不確実性情報と、第 3 の分類観点に対応する分類手法の不確実性情報と、を格納している。値  $i_{r_i}$  は、分類観点  $C^i$  に対応する分類手法で業務種別  $c^i_{r_i}$  に分類された業務ログに含まれる正解の業務種別が  $c^i_{r_i}$  である業務ログから計算される業務実施量を、分類観点  $C^i$  に対応する分類手法で業務種別  $c^i_{r_i}$  に分類された業務ログから計算される業務実施量で割ること

#### 【0049】

図 8 は、割当結果記憶部 116 に格納される順位割当結果情報の一例を概略的に示している。図 8 に示す例では、人材 5 が 1 位であり、人材 4 が 2 位であり、人材 3 が 3 位であり、人材 2 が 4 位であり、人材 1 が 5 位である。1 ~ 3 位（人材 5、4、3）が 1 位グループに属し、4 位（人材 2）が 4 位グループに属し、5 位（人材 1）が 5 位グループに属する。

#### 【0050】

なお、順位割当部 105 が業務実施量の補正及び順位のグループ化を行わない場合には、業務実施量計算部 104 は、人材ごとに対象業務種別の業務実施量を計算すれば充分である。例えば、対象業務種別が分類観点  $C^i$  に属する業務種別  $c^i_{s_i}$  及び分類観点  $C^j$  に属する業務種別  $c^j_{s_j}$  を含む場合、分類部 103 は、業務種別  $c^i_{s_i}$  に関連する業務ログを得て、業務種別  $c^j_{s_j}$  に関連する業務ログを得て、業務種別  $c^i_{s_i}$  に関連する業務ログと業務種別  $c^j_{s_j}$  に関連する業務ログとの積集合を対象業務種別に関連する業務ログとして得る。業務実施量計算部 104 は、分類部 103 により得られた対象業務種別に関連する業務ログに基づいて、人材ごとに対象業務種別の業務実施量を計算する。

#### 【0051】

割当結果提示部 106 は、順位割当部 105 により得られる割当結果を探索者に提示する。例えば、割当結果提示部 106 は割当結果を表示装置に表示する。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

制御情報提示部 107 は、制御情報記憶部 112 から制御情報を取得し、制御情報を探索者に提示する。例えば、制御情報提示部 107 は制御情報を表示装置に表示する。制御情報提示部 107 は、制御情報に代えて又は追加して、制御情報を用意する際の条件が記載された情報を探索者に提示してもよい。

#### 【0053】

上記の構成を備える情報提示装置 11 は、探索者により指定される業務種別についての経験が豊富な人材を探索者に提示することができる。

#### 【0054】

図 9 は、情報提示装置 11 のハードウェア構成例を概略的に示している。図 9 に示す例では、情報提示装置 11 は、プロセッサ 151、RAM (Random Access Memory) 152、プログラムメモリ 153、ストレージデバイス 154、及び入出力インタフェース 155 を備える。プロセッサ 151 は、RAM 152、プログラムメモリ 153、ストレージデバイス 154、及び入出力インタフェース 155 と通信する。

#### 【0055】

プロセッサ 151 は、CPU (Central Processing Unit) 又は GPU (Graphics Processing Unit) などの汎用回路を含む。RAM 152 はワーキングメモリとしてプロセッサ 151 により使用される。RAM 152 は SDRAM などの揮発性メモリを含む。プログラムメモリ 153 は、検索プログラムを含む、プロセッサ 151 により実行されるプログラムを記憶する。プログラムはコンピュータ実行可能命令を含む。プログラムメモリ 153 として例えば ROM が使用される。ストレージデバイス 154 の一部領域がプログラムメモリ 153 として使用されてもよい。

#### 【0056】

プロセッサ 151 は、プログラムメモリ 153 に記憶されたプログラムを RAM 152 に展開し、プログラムを解釈及び実行する。検索プログラムは、プロセッサ 151 により実行されると、情報提示装置 11 に関して説明される一連の処理をプロセッサ 151 に行わせる。

#### 【0057】

プログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記憶された状態で情報提示装置 11 に提供されてよい。この場合、情報提示装置 11 は、記録媒体からデータを読み出すドライブを備え、記録媒体からプログラムを取得する。記録媒体の例は、磁気ディスク、光ディスク (CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-R など)、光磁気ディスク (MO など)、及び半導体メモリを含む。また、プログラムはネットワークを通じて配布するようにしてもよい。具体的には、プログラムをネットワーク上のサーバに格納し、情報提示装置 11 がサーバからプログラムをダウンロードするようにしてもよい。

#### 【0058】

ストレージデバイス 154 は、業務ログなどのデータを記憶する。ストレージデバイス 154 は、HDD (Hard Disk Drive) 又は SSD (Solid State Drive) などの不揮発性メモリを含む。

#### 【0059】

入出力インタフェース 155 は、外部装置と通信するための通信モジュールと、周辺機器を接続するための複数の端子と、を備える。通信モジュールは有線モジュール及び/又は無線モジュールを含む。周辺機器の例は、表示装置、キーボード、及びマウスを含む。プロセッサ 151 は、入出力インタフェース 155 を介して対象業務種別の入力を受け取る。プロセッサ 151 は、入出力インタフェース 155 を介して割当結果を出力する。

#### 【0060】

なお、プロセッサ 151 は、汎用回路に代えて又は追加して、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (field-programmable gate array) などの専用回路を含んでよい。

#### 【0061】

(2) 情報提示装置の動作

10

20

30

40

50

## ( 2 - 1 ) 全体フロー

図 1 0 は、情報提示装置 1 1 により実行される情報提示方法の一例を概略的に示している。

### 【 0 0 6 2 】

図 1 0 のステップ S 1 0 において、制御情報提示部 1 0 7 は、探索者から制御情報を提示する指示を受け取ったか否かを判定する。制御情報提示部 1 0 7 が指示を受け取った場合（ステップ S 1 0 ; Y e s ）、フローはステップ S 1 1 に進む。ステップ S 1 1 において、制御情報提示部 1 0 7 は、制御情報記憶部 1 1 2 から制御情報を取得し、制御情報を探索者に提示する。

### 【 0 0 6 3 】

例えば、指定部 1 0 2 は、探索対象となる業務種別を指定するためのユーザインタフェース画面を表示装置に表示する。ユーザインタフェース画面は制御情報の表示を指示するためのボタンを含む。制御情報提示部 1 0 7 は、ボタンがクリックされたときに制御情報を表示装置に表示する。

### 【 0 0 6 4 】

制御情報提示部 1 0 7 が指示を受け取らない場合（ステップ S 1 0 ; N o ）又はステップ S 1 1 の処理が実行された後に、フローはステップ S 1 2 に進む。ステップ S 1 2 において、指定部 1 0 2 は、探索者から対象業務種別の入力を受け付ける。対象業務種別は、探索者により指定される少なくとも 1 つの業務種別を含む。

### 【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 3 において、分類部 1 0 3 は、対象業務種別に対応する分類観点で業務ログ記憶部 1 1 1 に格納されている業務ログを分類する。対象業務種別が分類観点  $C^i$  に属する業務種別  $c^i_{s,i}$  及び分類観点  $C^j$  に属する業務種別  $c^j_{s,j}$  を含む場合、分類部 1 0 3 は、分類観点  $C^i$  に対応する分類手法及び分類観点  $C^j$  に対応する分類手法を独立に適用し、得られた分類結果を組み合わせ、それにより最終的な分類結果を得る。

### 【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 4 において、業務実施量計算部 1 0 4 は、業務ログ記憶部 1 1 1 に格納されている業務ログと、分類部 1 0 3 により得られた分類結果と、に基づいて、人材と分類結果における業務種別との組み合わせの各々について業務実施量を計算する。業務実施量計算部 1 0 4 により計算される業務実施量は、人材と対象業務種別との組み合わせの各々についての業務実施量を含む。

### 【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 5 において、順位割当部 1 0 5 は、業務実施量の計算結果に基づいて、人材に順位を割り当てる。例えば、順位割当部 1 0 5 は、対象業務種別の業務実施量が高い順に人材に順位を割り当てる。順位割当部 1 0 5 は、対象業務種別に対応する分類観点に関する不確実性情報に基づいて業務実施量を補正し、補正された業務実施量が高い順に人材に順位を割り当ててもよい。さらに、順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報と業務実施量の計算結果とに基づいて、順位間で評価指標に逆転が発生する確率を計算し、計算された確率に基づいて順位をグループ化してもよい。順位割当については後述する。

### 【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 6 において、割当結果提示部 1 0 6 は、順位割当部 1 0 5 により得られた割当結果を探索者に提示する。例えば、割当結果提示部 1 0 6 は割当結果を表示装置に表示する。順位がグループ化されている場合、割当結果提示部 1 0 6 は順位のグループ化結果をさらに提示する。

### 【 0 0 6 9 】

図 1 0 に示す例では、探索対象となる業務種別が探索者により指定された後に、ステップ S 1 3 に示す分類処理が実行される。代替として、分類処理は、探索対象となる業務種別が探索者により指定される前に実行しておいてもよい。この場合、分類部 1 0 3 は、すべての分類観点に対応する分類手法を独立に適用し、それにより得られた分類手法のそれぞれについての分類結果を分類結果記憶部 1 1 3 に格納しておく。業務ログが業務ログ記

10

20

30

40

50

憶部 1 1 1 に新たに追加されると、分類部 1 0 3 は追加された業務ログを分類する。このようにすることで、探索対象となる業務種別が探索者により指定されるたびに分類処理を行う必要がなくなる。探索者が複数の分類観点のそれぞれに対して業務種別を指定する場合には、分類部 1 0 3 は、分類結果記憶部 1 1 3 からこれらの分類観点に関する分類結果を取得し、取得した分類結果から合成分類観点に関する分類結果を生成する。

【 0 0 7 0 】

( 2 - 2 ) 順位割当

図 1 1 は、順位割当部 1 0 5 における順位割当動作の一例を概略的に示している。具体的には、図 1 1 は、順位割当部 1 0 5 が業務実施量計算部 1 0 4 により得られる業務実施量の計算結果と不確実性情報とに基づいて人材に順位を割り当てる場合の動作を概略的に示している。

10

【 0 0 7 1 】

( 2 - 2 - 1 ) 不確実性情報の算出

図 1 1 のステップ S 2 0 において、順位割当部 1 0 5 は、対象業務種別に関する不確実性情報を取得する。

【 0 0 7 2 】

単一の分類観点に対して業務種別が指定される場合には、順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報記憶部 1 1 5 から、指定される業務種別に一致する業務種別に関する不確実性情報を取得する。

【 0 0 7 3 】

20

例えば、分類観点  $C^i$  に対して業務種別  $c^i_{s_i}$  が指定されているとする。さらに、業務ログは業務種別  $c^i_{1}$ 、 $c^i_{2}$ 、 $\dots$ 、 $c^i_{r_i}$ 、 $\dots$  に分類されているものとする。順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報記憶部 1 1 5 から分類観点  $C^i$  に対応する分類手法の不確実性情報を取得する。具体的には、順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報記憶部 1 1 5 から値  $i_{1 \ s_i}$ 、 $i_{2 \ s_i}$ 、 $\dots$ 、 $i_{s_i \ s_i}$ 、 $\dots$  を取得する。順位割当部 1 0 5 は、取得した不確実性情報をそのまま対象業務種別に関する不確実性情報として使用する。

【 0 0 7 4 】

2 つの分類観点に対して業務種別が指定される場合には、順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報記憶部 1 1 5 から、指定される 2 つの業務種別に一致する 2 つの業務種別に関する不確実性情報を取得し、取得した不確実性情報から対象業務種別に関する不確実性情報を算出する。

30

【 0 0 7 5 】

例えば、分類観点  $C^i$  に対して業務種別  $c^i_{s_i}$  が指定され、分類観点  $C^j$  について業務種別  $c^j_{s_j}$  が指定されているとする。さらに、業務ログは業務種別  $c^{i,j}_{1,1}$ 、 $c^{i,j}_{1,2}$ 、 $\dots$ 、 $c^{i,j}_{r_i,1}$ 、 $c^{i,j}_{r_i,2}$ 、 $\dots$ 、 $c^{i,j}_{r_i,r_j}$ 、 $\dots$ 、 $c^{i,j}_{r_i+1,1}$ 、 $c^{i,j}_{r_i+1,2}$ 、 $\dots$  に分類されているものとする。順位割当部 1 0 5 は、不確実性情報記憶部 1 1 5 から、分類観点  $C^i$  に対応する分類手法の不確実性情報及び分類観点  $C^j$  に対応する分類手法の不確実性情報を取得する。分類観点  $C^i$  に対応する分類手法の不確実性情報は値  $i_{1 \ s_i}$ 、 $i_{2 \ s_i}$ 、 $\dots$ 、 $i_{s_i \ s_i}$ 、 $\dots$  を含み、分類観点  $C^j$  に対応する分類手法の不確実性情報は値  $j_{1 \ s_j}$ 、 $j_{2 \ s_j}$ 、 $\dots$ 、 $j_{s_j \ s_j}$ 、 $\dots$  を含む。順位割当部 1 0 5 は下記式に従って  $i^{i,j}_{r_i \ s_i, r_j \ s_j}$  を算出する。

40

【数 1】

$$\lambda^{i,j}_{r_i \rightarrow s_i, r_j \rightarrow s_j} = \lambda^i_{r_i \rightarrow s_i} \lambda^j_{r_j \rightarrow s_j}$$

ここで、 $i^{i,j}_{r_i \ s_i, r_j \ s_j}$  は、 $r_i = 1, 2, \dots, s_i, \dots, r_j = 1, 2, \dots, s_j, \dots$  として、 $r_i$  と  $r_j$  の組み合わせのそれぞれに対して算出される。値  $i^{i,j}_{r_i \ s_i, r_j \ s_j}$  は、業務種別  $c^{i,j}_{r_i, r_j}$  に分類された業務口

50

グのうち正解の業務種別が  $c^i, j_{s_i, s_j}$  であるものの割合を示す。

【0076】

3つ以上の分類観点に対して業務種別が指定される場合には、順位割当部105は、不確実性情報記憶部115から、指定される業務種別にそれぞれ一致する業務種別に関する不確実性情報を取得し、取得した不確実性情報から対象業務種別に関する不確実性情報を算出する。

【0077】

例えば、業務種別が指定されている分類観点を  $C^1$ 、 $C^2$ 、 $C^3$ 、... とする。順位割当部105は、分類観点  $C^1$ 、 $C^2$  に対して、2つの分類観点に対して業務種別が指定されている場合に関して説明した処理を適用することにより、合成分類観点  $C^{1,2}$  に対応する分類手法の不確実性情報を算出する。順位割当部105は、分類観点  $C^{1,2}$ 、 $C^3$  に対して、2つの分類観点に対して業務種別が指定されている場合に関して説明した処理を適用することにより、合成分類観点  $C^{1,2,3}$  に対応する分類手法の不確実性情報を算出する。順位割当部105は、2つの分類観点に対して業務種別が指定されている場合に関して説明した処理を繰り返し適用することにより、合成分類観点  $C^{1,2,3}, \dots$  に対応する分類手法の不確実性情報を算出する。

【0078】

分類手法を適用する途中過程を考慮する必要がなく、その結果のみを使用する説明においては、合成分類観点  $C$  に対応する分類手法により業務種別  $c_1$ 、 $c_2$ 、...、 $c_r$ 、... に分類されたものとして業務ログを扱うこととする場合には、対象業務種別に関する不確実性情報の値を  $r_s$  と表記する。ここで、値  $r_s$  は、業務種別の推定結果が  $c_r$  である業務ログのうち正解の業務種別が  $c_s$  であるものの割合を示す。

【0079】

(2-2-2) 各人材の業務実施量の確率分布及び補正值の算出

ステップS21において、順位割当部105は、探索対象となるすべての人材について、業務実施量の確率分布及び補正值を計算したか否かを判定する。いずれかの人材について業務実施量の確率分布及び補正值が計算されてない場合(ステップS21; No)、フローはステップS22に進む。

【0080】

ステップS22において、順位割当部105は、処理対象となる人材  $h$  を選択する。ステップS23において、順位割当部105は、人材  $h$  について業務実施量の確率分布及び補正值を算出する。

【0081】

人材  $h$  の業務ログは分類観点  $C$  に対応する分類手法により業務種別  $c_1$ 、 $c_2$ 、...、 $c_r$ 、... に分類されている。業務種別  $c_r$  に分類された人材  $h$  の業務ログの個数を  $n_r^h$  とし、その合計を  $n^h$  とする。合計  $n^h$  は下記のように表される。

【数2】

$$n^h = \sum_r n_r^h$$

40

【0082】

さらに、人材  $h$  の業務種別  $c_r$  の業務実施量を  $w_r^h$  とし、その合計を  $w^h$  とする。合計  $w^h$  は下記のように表される。

【数3】

$$w^h = \sum_r w_r^h$$

【0083】

なお、各業務ログがどの業務種別のものであるかは分類手法により推定されたものであ

50

るので、 $n^h_r$  は業務ログの個数の推定値であり、 $w^h_r$  は業務実施量の推定値である。

【0084】

業務実施量として業務ログの件数を使用する場合について説明する。この場合、任意の  $r$  について、 $w^h_r = n^h_r$  である。各業務種別  $c_r$  に分類された  $n^h_r$  個の業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  であるものの個数  $x^h_r$  の確率分布  $\phi^h_r(x^h_r)$  は、平均  $\mu^h_r = n^h_r \cdot r_s$ 、分散  $(\sigma^h_r)^2 = n^h_r \cdot r_s (1 - r_s)$  の二項分布に従うと考えられ、下記となる。

【数4】

$$\phi^h_r(x^h_r) = \begin{cases} \frac{n_r^h!}{x_r^h!(n_r^h - x_r^h)!} (\lambda_{r \rightarrow s})^{x_r^h} (1 - \lambda_{r \rightarrow s})^{n_r^h - x_r^h} & (0 \leq x_r^h \leq n_r^h) \\ 0 & (x_r^h > n_r^h) \end{cases} \quad 10$$

【0085】

人材  $h$  の  $n^h$  個の業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  であるものの個数  $x^h$  の確率分布  $\phi^h(x^h)$  は、業務種別  $c_1$ 、 $c_2$ 、 $\dots$ 、 $c_r$ 、 $\dots$  に分類された  $n^h_1$ 、 $n^h_2$ 、 $\dots$ 、 $n^h_r$ 、 $\dots$  個の業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  であるものの個数の和  $x^h = \sum_r x^h_r$  の確率分布であり、確率分布  $\phi^h_1$ 、 $\phi^h_2$ 、 $\dots$ 、 $\phi^h_r$ 、 $\dots$  の畳み込みとなる。ここで、任意の2個の確率分布  $\phi^h_r$ 、 $\phi^h_{r'}$  の畳み込み  $\phi^h_r * \phi^h_{r'}$  は、0以上  $n^h$  以下の各  $x^h_{r,r'}$ 、 $r$  について、下記のように表される。

20

【数5】

$$\phi^h_{r'} * \phi^h_{r''}(x^h_{r',r''}) = \sum_{\xi=0}^{n^h} \phi^h_{r'}(\xi) \phi^h_{r''}(x^h_{r',r''} - \xi)$$

$\phi^h_1$ 、 $\phi^h_2$ 、 $\dots$ 、 $\phi^h_r$ 、 $\dots$  の畳み込み  $\phi^h_1 * \phi^h_2 * \dots * \phi^h_r * \dots$  は、 $\phi^h_1$  と  $\phi^h_2$  の畳み込み  $\phi^h_1 * \phi^h_2$  を求め、次に  $\phi^h_1 * \phi^h_2$  と  $\phi^h_3$  の畳み込み  $\phi^h_1 * \phi^h_2 * \phi^h_3$  を求めるといったように、2個の確率分布の畳み込みを繰り返すことにより計算される。

【0086】

30

代替として、 $n^h_1$ 、 $n^h_2$ 、 $\dots$ 、 $n^h_r$ 、 $\dots$  がいずれも十分に大きい場合には、二項分布とみなした確率分布  $\phi^h_r(x^h_r)$  を、平均及び分散が同じ正規分布として、

【数6】

$$\phi^h_r(x^h_r) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi(\sigma^h_r)^2}} \exp \left[ -\frac{(x^h_r - \mu^h_r)^2}{2(\sigma^h_r)^2} \right]$$

と近似し、正規分布の再現性の性質を利用することにより、 $\phi^h_1$ 、 $\phi^h_2$ 、 $\dots$ 、 $\phi^h_r$ 、 $\dots$  の畳み込みである確率分布  $\phi^h(x^h)$  は下記により算出される。

40

【数7】

$$\psi^h(x^h) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi \sum_r (\sigma^h_r)^2}} \exp \left[ -\frac{(x^h - \sum_r \mu^h_r)^2}{2 \sum_r (\sigma^h_r)^2} \right]$$

【0087】

ただし、正規分布は確率変数が連続値の確率分布であるため、確率分布  $\phi^h(x^h)$  は、離散値  $x^h$  の確率分布として下記のように求まる。

【数8】

50

$$\psi^h(x^h) \approx \int_{x_{\min}^h}^{x_{\max}^h} \frac{1}{\sqrt{2\pi \sum_r (\sigma_r^h)^2}} \exp \left[ -\frac{(\zeta - \sum_r \mu_r^h)^2}{2 \sum_r (\sigma_r^h)^2} \right] d\zeta$$

$$x_{\min}^h = \begin{cases} -\infty & (x^h = 0) \\ x^h - \frac{\Delta x}{2} & (x^h > 0) \end{cases}, x_{\max}^h = \begin{cases} x^h + \frac{\Delta x}{2} & (x^h < n^h) \\ \infty & (x^h = n^h) \end{cases}, \Delta x = 1$$

【 0 0 8 8 】

人材  $h$  の業務種別  $c_s$  の業務実施量の推定値は  $w^h_s = n^h_s$  であるが、その補正值  $w^h_s$  は、 $h(x^h)$  の期待値として、下記により算出される。

10

【数 9】

$$w_s'^h = \text{Ex}[\psi^h(x^h)] = \sum_r \mu_r^h = \sum_r n_r^h \lambda_{r \rightarrow s}$$

【 0 0 8 9 】

業務実施量として、業務ログに含まれるタイムスタンプなどの属性データを使用する場合について説明する。

【 0 0 9 0 】

20

不確実性情報が試験的に分類を実施した際の推定結果の業務種別と正解の業務種別の各組み合わせに対する業務ログの個数に関する割合の分布である場合には、業務種別  $c_r$  ごとに求まっている  $n^h_r$  及び  $w^h_r$  から  $h_r = w^h_r / n^h_r$  の値を算出し、業務ログの個数  $x^h_r$  に関する確率分布  $h_r(x^h_r)$  を、業務実施量  $y^h_r = h_r x^h_r$  に関する確率分布  $h_r(y^h_r)$  に変換し、 $h_1, h_2, \dots, h_r, \dots$  の畳み込み確率分布として、人材  $h$  の全業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  である業務ログの業務実施量  $y^h$  の確率分布  $h(y^h)$  を計算する。例えば、 $h_r(x^h_r)$  を正規分布で近似している場合には、 $h_r(y^h_r)$  及び  $h(y^h)$  は以下ようになる。

【数 1 0】

$$\phi_r^h(y_r^h) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi(\rho_r^h \sigma_r^h)^2}} \exp \left[ -\frac{(y_r^h - \rho_r^h \mu_r^h)^2}{2(\rho_r^h \sigma_r^h)^2} \right]$$

$$\psi^h(y^h) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi \sum_r (\rho_r^h \sigma_r^h)^2}} \exp \left[ -\frac{(y^h - \sum_r \rho_r^h \mu_r^h)^2}{2 \sum_r (\rho_r^h \sigma_r^h)^2} \right]$$

30

ただし、連続値の確率分布を離散値の確率分布として用いる際の計算方法については、同様である。

【 0 0 9 1 】

40

また、人材  $h$  の業務種別  $c_s$  の業務実施量の推定値は  $w^h_s$  であるが、その補正值  $w^h_s$  は  $h(y^h)$  の期待値として下記式により算出する。

【数 1 1】

$$w_s'^h = \text{Ex}[\psi^h(y^h)] = \sum_r \rho_r^h \mu_r^h = \sum_r \rho_r^h n_r^h \lambda_{r \rightarrow s} = \sum_r w_r^h \lambda_{r \rightarrow s}$$

【 0 0 9 2 】

代替として、不確実性情報が、試験的に分類を実施した際の、推定結果の業務種別と正解の業務種別の各組み合わせに対する業務実施量自体に関する割合の分布を保持している

50



場合には、その値をパラメータとする適当な確率分布族として、業務実施量自体の確率分布を計算してもよい。適当な確率分布族の例は二項分布及び正規分布を含む。

【 0 0 9 3 】

図 1 2 は、図 1 1 のステップ S 2 3 に示される確率分布及び補正値を算出する処理の一例を概略的に示している。図 1 2 のステップ S 3 0 において、順位割当部 1 0 5 は、分類観点に属するすべての業務種別について確率分布が算出されているか否かを判定する。

【 0 0 9 4 】

いずれかの業務種別について確率分布が算出されていない場合（ステップ S 3 0 ; N o）、フローはステップ S 3 1 に進む。ステップ S 3 1 において、順位割当部 1 0 5 は、確率分布が算出されていない業務種別の中から 1 つの業務種別  $c_r$  を選択する。

10

【 0 0 9 5 】

ステップ S 3 2 において、順位割当部 1 0 5 は、業務種別  $c_r$  に分類された  $n^{h_r}$  個の業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  であるものの個数  $x^{h_r}$  の確率分布  $h_r(x^{h_r})$  を計算する。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 3 において、順位割当部 1 0 5 は、業務種別  $c_r$  に業務ログの個数  $n^{h_r}$  及び業務実施量  $w^{h_r}$  から  $h_r$  を算出する。ここで、 $h_r = w^{h_r} / n^{h_r}$  である。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 3 4 において、順位割当部 1 0 5 は、確率分布  $h_r(x^{h_r})$  を業務実施量  $y^{h_r}$  に関する確率分布  $h_r(y^{h_r})$  に変換する。その後、フローはステップ S 3 0 に戻る。

20

【 0 0 9 8 】

すべての業務種別について確率分布が算出されている場合（ステップ S 3 0 ; Y e s）、フローはステップ S 3 5 に進む。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 3 5 において、順位割当部 1 0 5 は、人材  $h$  の全業務ログのうち本来の業務種別が  $c_s$  である業務ログの属性データの集計値  $y^h$  の確率分布  $h(y^h)$  を計算する。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 3 6 において、順位割当部 1 0 5 は、 $h(y^h)$  の期待値として業務実施量の補正値  $w^{h_s}$  を算出する。

30

【 0 1 0 1 】

なお、以上の説明では、確率分布の変換方法の例を説明するために、 $x^h$  を、本来の業務種別が  $c_s$  である業務ログの個数とし、 $y^h$  を、本来の業務種別が  $c_s$  である業務ログの属性データの集計値として、区別したが、以降の説明においては、個数が属性データの集計値かを区別せず、どちらの場合も  $x^h$  と表記する。

【 0 1 0 2 】

図 1 1 を再び参照すると、ステップ S 2 4 において、順位割当部 1 0 5 は、 $0 \leq x \leq w^h$  内の各  $x$  について、人材  $h$  の業務実施量が  $x$  以上である確率  $p_h(x)$  を算出する。順位割当部 1 0 5 は下記により確率  $p_h(x)$  を算出する。

【数 1 2】

40

$$p_h(x) = \sum_{x^h \geq x}^{w^h} \psi^h(x^h)$$

【 0 1 0 3 】

確率分布及び補正値の計算が完了している場合（ステップ S 2 1 ; Y e s）、フローはステップ S 2 5 に進む。

【 0 1 0 4 】

図 1 3 は、図 1 1 のステップ S 2 4 に示される確率を算出する処理の一例を概略的に示している。図 1 3 のステップ S 4 0 において、順位割当部 1 0 5 は  $x$  を 0 に設定する。ス

50

テップ S 4 1 において、順位割当部 1 0 5 は、 $x$  が  $w^h$  より大きいかな否かを判定する。

【 0 1 0 5 】

$x$  が  $w^h$  以下である場合（ステップ S 4 1 ; N o）、フローはステップ S 4 2 に進む。  
ステップ S 4 2 において、順位割当部 1 0 5 は、人材  $h$  の対象業務種別の業務実施量に関する確率分布  $h(x^h)$  に基づいて業務実施量が  $x$  以上となる確率  $p_h(x)$  を算出する。  
ステップ S 4 3 において、順位割当部 1 0 5 は  $x$  を 1 だけ増大させる。その後、フローはステップ S 4 1 に戻る。

【 0 1 0 6 】

$x$  が  $w^h$  より大きい場合（ステップ S 4 1 ; Y e s）、フローは終了となる。

【 0 1 0 7 】

（ 2 - 2 - 3 ）業務実施量の補正值による順位割当

図 1 1 を再び参照すると、ステップ S 2 5 において、順位割当部 1 0 5 は、業務実施量の補正值の大きい順に人材に順位を割り当てる。以下では、順位  $k$  が割り当てられた人材（ $k$  番目の人材）を人材  $h(k)$  と表記する。

【 0 1 0 8 】

（ 2 - 2 - 4 ）順位間で業務実施量に逆転が発生しない確率の算出

ステップ S 2 6 において、順位割当部 1 0 5 は、すべての順位間について、業務実施量に逆転が発生しない確率を計算したかな否かを判定する。いずれかの順位間について確率が計算されていない場合（ステップ S 2 6 ; N o）、フローはステップ S 2 7 に進む。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 2 7 において、順位割当部 1 0 5 は、確率が計算されていない順位間の中から 1 つの順位間を選択する。順位間で業務実施量に逆転が発生しない確率を算出する対象となる人材の集合を  $H$ 、集合  $H$  に含まれる人材数を  $|H|$  とする。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 2 8 において、順位割当部 1 0 5 は、業務実施量に逆転が発生しない確率を算出する。

【 0 1 1 1 】

1 ~  $k$  番目の人材と  $k + 1$  番目以降の人材とで、業務種別  $c_s$  の業務実施量に逆転が発生しない確率  $P_k$  の算出方法について説明する。

【 0 1 1 2 】

まず、1 ~  $k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量の最小値が  $x$  以上  $x + 1$  未満である、すなわち、1 ~  $k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量について、全員が  $x$  以上だが全員が  $x + 1$  以上ではなく、ちょうど  $x$  である人材が少なくとも 1 人いる確率  $q_k(x)$  は下記式のように表すことができる。

【数 1 3】

$$q_k(x) = \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(x) - \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(x+1)$$

【 0 1 1 3 】

ここで、1 ~  $k$  番目の人材の、業務種別によらない全業務実施量の最小値を

【数 1 4】

$$\tau_{\min}^k = \min_{1 \leq k' \leq k} [w^{h(k')}]$$

とすると、1 ~  $k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量の最小値が  $\tau_{\min}^k$  よりも大きくなる確率はゼロであるので、 $q_k(\tau_{\min}^k)$  は下記式のように求まる。

【数 1 5】

10

20

30

40

50

$$q_k(\tau_{\min}^k) = \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(\tau_{\min}^k) - \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(\tau_{\min}^k + 1) = \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(\tau_{\min}^k)$$

【 0 1 1 4 】

順位割当部 1 0 5 は、上記式により  $q_k(\tau_{\min}^k)$  の値を算出する。以降、順位割当部 1 5 0 は、直前の計算結果を利用しながら  $q_k(\tau_{\min}^k - 1)$ 、 $q_k(\tau_{\min}^k - 2)$ 、 $\dots$ 、 $q_k(0)$  の値を順に算出する。

【 0 1 1 5 】

さらに、 $k + 1$  番目以降のすべての人材について、業務種別  $c_s$  の業務実施量が  $x$  未満である確率は

【数 1 6】

$$\prod_{k'=k+1}^k (1 - p_{h(k')}(x))$$

である。 $1 \sim k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量の最小値が、 $0$  以上  $1$  未満である場合、 $1$  以上  $2$  未満である場合、 $\dots$ 、 $\tau_{\min}^k$  以上  $\tau_{\min}^k + 1$  未満である場合は、互いに排反である。よって、 $1 \sim k$  番目の人材と  $k + 1$  番目以降の人材とで、業務種別  $c_s$  の業務実施量に逆転が発生しない確率  $P_k$  は下記式により算出することができる。

【数 1 7】

$$P_k = \sum_{x=0}^{\tau_{\min}^k} \left\{ q_k(x) \prod_{k'=k+1}^k (1 - p_{h(k')}(x)) \right\}$$

【 0 1 1 6 】

図 1 4 は、図 1 1 のステップ S 2 8 に示される確率を算出する処理の一例を概略的に示している。図 1 4 のステップ S 5 0 において、順位割当部 1 0 5 は、 $1 \sim k$  番目の人材の、業務種別によらない全業務実施量の最小値  $\tau_{\min}^k$  を算出する。ステップ S 5 1 において、順位割当部 1 0 5 は、 $x$  を  $\tau_{\min}^k$  に設定する。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 5 2 において、順位割当部 1 0 5 は、 $1 \sim k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量の最小値が  $x$  以上  $x + 1$  未満である確率  $q_k(x)$  について、 $q_k(\tau_{\min}^k)$  を算出する。ステップ S 5 3 において、順位割当部 1 0 5 は、 $v$  を  $q_k(\tau_{\min}^k)$  に設定する。

【 0 1 1 8 】

$x > 0$  の場合（ステップ S 5 4 ; Yes）、フローはステップ S 5 5 に進む。ステップ S 5 5 において、順位割当部 1 0 5 は  $x$  を  $1$  だけ低減させる。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 5 6 において、順位割当部 1 0 5 は下記式により  $u$  を算出する。

【数 1 8】

$$u = \prod_{k'=1}^k p_{h(k')}(x)$$

【 0 1 2 0 】

ステップ S 5 7 において、順位割当部 1 0 5 は、 $q_x(x) = u -$  により  $q_x(x)$  を算出する。ステップ S 5 8 において、順位割当部 1 0 5 は  $v$  を  $u$  に設定する。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

$x = 0$  の場合 (ステップ S 5 4 ; N o )、フローはステップ S 5 9 に進む。ステップ S 5 9 において、順位割当部 1 0 5 は確率  $P_k$  を算出する。

【 0 1 2 2 】

以上で説明した確率  $P_k$  を算出する処理を、 $k$  の値を  $k = 1, 2, \dots, |H| - 1$  と変化させながら実施することで、各順位  $k$  について、 $1 \sim k$  番目の人材と  $k + 1$  番目以降の人材とで業務種別  $c_s$  の業務実施量に逆転が発生しない確率  $P_k$  の値を算出する。

【 0 1 2 3 】

代替として、確率  $P_k$  として、 $k$  番目の人材と  $k + 1$  番目の人材とで業務種別  $c_s$  の業務実施量に逆転が発生しない確率を使用してもよい。 $k + 1$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量が  $x$  未満である確率は  $1 - p_{h(k+1)}(x)$  であり、 $k$  番目の人材の業務種別  $c_s$  の業務実施量が 0 の場合、1 の場合、 $\dots$ 、 $w^{h(k)}$  の場合は互いに排反である。よって、確率  $P_k$  は下記式により算出することができる。

【数 1 9】

$$P_k = \sum_{x=0}^{w^{h(k)}} \psi^{h(k)}(x) (1 - p_{h(k+1)}(x))$$

【 0 1 2 4 】

図 1 1 を再び参照すると、すべての順位間について確率が計算されている場合 (ステップ S 2 6 ; Y e s )、フローはステップ S 2 9 に進む。

【 0 1 2 5 】

( 2 - 2 - 5 ) 順位のグループ化

ステップ S 2 9 において、順位割当部 1 0 5 は、確率  $P_1, P_2, \dots, P_k, \dots$  に基づいて、順位をグループ化する。順位のグループ化の対象となる人材の集合を  $H_0$  とする。

【 0 1 2 6 】

順位のグループ化は、分割可否を判定するステップと、判定の結果として分割を行う場合に分割位置を決定するステップと、分割を適用するかどうかを判定するステップと、を含む処理を繰り返すことにより実行される。分割位置は何番目の人材と何番目の人材との間で分割を行うかを示す情報である。

【 0 1 2 7 】

図 1 5 は、順位割当部 1 0 5 の順位グループ化動作を概略的に示している。図 1 5 のステップ S 6 0 において、順位割当部 1 0 5 は、すべての順位をひとつのグループとする。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 6 1 において、順位割当部 1 0 5 は、グループの分割が必要か否かを判定する。分割が不要である場合 (ステップ S 6 1 ; N o )、フローは終了となる。

【 0 1 2 9 】

分割が必要である場合 (ステップ S 6 1 ; Y e s )、フローはステップ S 6 2 に進む。ステップ S 6 2 において、順位割当部 1 0 5 は、グループの分割位置を決定する。例えば、順位割当部 1 0 5 は、 $k$  位と  $k + 1$  位との間でグループを分割することを決定する。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 6 3 において、順位割当部 1 0 5 は、分割を適用するか否かを判定する。分割を適用しない場合 (ステップ S 6 3 ; N o )、フローは終了となる。

【 0 1 3 1 】

分割を適用する場合 (ステップ S 6 3 ; Y e s )、フローはステップ S 6 4 に進む。ステップ S 6 4 において、順位割当部 1 0 5 は、決定した分割位置でグループを分割する。フローはステップ S 6 1 に戻る。

【 0 1 3 2 】

以下で、分割可否の判定方法、分割位置の決定方法、分割適用の判定方法について説明する。その際、ある時点までの分割により、 $k_1$  位と  $k_1 + 1$  位のとの間、 $k_2$  位と  $k_2 +$

10

20

30

40

50

1 位の間、．．．、 $k_m$ 位と $k_m + 1$ 位との間でグループ分割がなされているものとする。また、このとき、 $m + 1$  個のグループ、つまり、人材の集合を下記のように表記する。

【数 2 0】

$$H_{1 \sim k_1}, H_{k_1+1 \sim k_2}, \dots, H_{k_{m-1}+1 \sim k_m}, H_{k_m+1 \sim |H_0|}$$

【0 1 3 3】

(2 - 2 - 5 - 1) 分割要否の判定方法

第 1 の判定方法では、探索者が、探索対象となる業務種別とともに、選出したい人数の最大値  $k_{max}$  を指定する。順位割当部 1 0 5 は、最上位のグループに属する人材の数  $|H_{1 \sim k_1}|$  が  $k_{max}$  よりも大きい場合に、分割が必要であると判定し、 $k_{max}$  以下である場合に、分割が不要であると判定する。これにより、 $k_{max}$  人以下の人材を選出する際に、分類誤りを考慮した上で最も意味のある選出基準を探索者に提示することができる。

10

【0 1 3 4】

第 2 の判定方法では、探索者が、探索対象となる業務種別とともに、選出したい人数の最大値  $k_{max}$  を指定する。順位割当部 1 0 5 は、 $k_{max}$  位及び  $k_{max} + 1$  位が同じグループに属している場合に、分割が必要であると判定し、 $k_{max}$  位及び  $k_{max} + 1$  位が異なるグループに属している場合に、分割が不要であると判定する。これにより、探索者が  $k_{max}$  位の人材を選出し、 $k_{max} + 1$  位の人材を選出しないのであれば、分類誤りを考慮した上でそれよりも意味のある選出基準があることを探索者に提示することができる。

20

【0 1 3 5】

第 3 の判定方法では、探索者が、探索対象となる業務種別とともに、選出したい人数の最小値  $k_{min}$  及び最大値  $k_{max}$  を指定する。順位割当部 1 0 5 は、 $k_{min}$  位及び  $k_{max}$  位が同じグループに属している場合に、分割が必要であると判定し、 $k_{min}$  位及び  $k_{max}$  位が異なるグループに属している場合に、分割が不要であると判定する。これにより、 $k_{min}$  人以上  $k_{max}$  人以下の間で人材を選出する際に、分類誤りを考慮した上で意味のある人数の決め方の選択肢を探索者に提示することができる。

【0 1 3 6】

第 4 の判定方法では、探索者が、探索対象となる業務種別とともに、選出したい人数の最小値  $k_{min}$  及び最大値  $k_{max}$  を指定する。順位割当部 1 0 5 は、 $k_{max}$  位及び  $k_{max} + 1$  位が同じグループに属している場合、又は  $k_{min}$  位及び  $k_{max}$  位が同じグループに属している場合に、分割が必要であると判定し、そうでなければ、分割が不要であると判定する。第 4 の判定方法は、第 2 の判定方法及び第 3 の判定方法の両方の効果を奏する。

30

【0 1 3 7】

第 5 の判定方法では、探索者が、探索対象となる業務種別とともに、グループ数の最大値  $m_{max}$  を指定する。順位割当部 1 0 5 は、グループ数が  $m_{max}$  よりも小さい場合に、分割が必要と判定し、 $m_{max}$  以上である場合に、分割が不要であると判定する。

【0 1 3 8】

分割要否の判定は、第 1 の判定方法から第 4 の判定方法までのいずれかと第 5 の判定方法の組み合わせを使用して行われてもよい。判定条件として、組み合わせ対象となる判定方法における条件の選言を用いてもよいし、それらの連言を用いてもよい。

40

【0 1 3 9】

順位割当部 1 0 5 は分割要否の判定を行わなくてもよい。すなわち、図 1 5 に示すフローにおいてステップ S 6 1 の処理が削除されてもよい。この場合、分割を継続するか否かは分割適用の判定に委ねられることになる。

【0 1 4 0】

(2 - 2 - 5 - 2) 分割位置の決定方法

「分割位置  $k$  におけるグループの分割」とは、 $k$  位と  $k + 1$  位との間で ( $k$  番目の人材と  $k + 1$  番目の人材との間で) グループを分割することを意味するものとする。さらに、分割位置として適用されていない順位間の集合を  $K_c$  とする。1 回も分割が行われていない初期状態では、 $K_c = \{1, 2, \dots, k, \dots, |H_0| - 1\}$  である。

50

## 【 0 1 4 1 】

確率  $P_k$  は、1 ~  $k$  番目の人材と  $k + 1$  番目以降の人材とで、又は、 $k$  番目の人材と  $k + 1$  番目の人材とで、業務実施量に逆転が発生しない確率である。確率  $P_k$  は、1 位と 2 位との間、2 位と 3 位との間、というように各順位間に対して算出される。ここで、確率  $P_k$  の値が大きい順位間ほど、分類誤りの可能性を考慮したとしても逆転が発生しにくく、順位の違いに意味がある。逆に、確率  $P_k$  の値が小さい順位間ほど、分類誤りにより逆転が発生しやすく、順位の違いに意味がない。

## 【 0 1 4 2 】

順位割当部 105 は、集合  $K_c$  の中から確率  $P_k$  が最大となる  $k$  を分割位置として選択する。代替として、直前の分割によりグループ  $H_{k_a \sim k_b}$  が分割位置  $k$  で分割されてグループ  $H_{k_a \sim k}$ 、 $H_{k+1 \sim k_b}$  が生成されたときに、順位割当部 105 は、順位  $k_a \sim k - 1$ 、 $k + 1 \sim k_b - 1$  において、業務実施量に逆転が発生しない確率  $P_k$  を算出しながら更新し、その上で確率  $P_k$  が最大となる  $k$  を分割位置として選択してもよい。

10

## 【 0 1 4 3 】

( 2 - 2 - 5 - 3 ) 分割適用の判定方法

探索者が、探索対象となる業務種別とともに、逆転が発生しない確率の最小値  $P_{min}$  を指定する。順位割当部 105 は、決定された分割位置において逆転が発生しない確率が  $P_{min}$  以上である場合に、分割を適用すると判定し、 $P_{min}$  より小さい場合に、分割を適用しないと判定する。

## 【 0 1 4 4 】

順位割当部 105 は分割適用の判定を行わなくてもよい。すなわち、図 15 に示すフローにおいてステップ S63 の処理が削除されてもよい。この場合、分割を継続するか否かは分割要否の判定に委ねられることになる。

20

## 【 0 1 4 5 】

はじめはすべての人材が同じグループに属しているものとしてグループ分割を順次に行う方法を説明した。逆に、人材がすべて異なるグループに属しているものとしてグループを順次に統合する方法を用いてもよい。この場合、順位割当部 105 は、業務実施量に逆転が発生しない確率  $P_k$  が小さい順位から順にグループの統合を行う。

## 【 0 1 4 6 】

( 3 ) 効果

情報提示装置 11 は、探索者により指定される業務種別である対象業務種別に対応する分類観点で複数の業務ログを分類することにより、対象業務種別に関連する業務ログを得て、対象業務種別に関連する業務ログに基づいて、人材ごとに対象業務種別の業務実施量を計算し、対象業務種別の業務実施量の計算結果に基づいて人材に順位を割り当て、順位の割当結果を探索者に提示する。これにより、対象業務種別の業務経験が豊富な人材を探索者に提示することができる。

30

## 【 0 1 4 7 】

業務ログは業務の実施に伴い自動的に記録され、業務ログから業務経験の豊富さを表す業務実施量が算出される。これにより、業務実施者、その上長、又は人事担当者などが業務報告をデータベースに明示的に登録するなどデータベースを更新する手間が不要である。さらに、最新の状態に基づいて適任者を探すことが可能となる。

40

## 【 0 1 4 8 】

業務ログとして、業務で取り扱われる情報だけでなく、映像データやセンサデータを利用することが可能である。業務ログをそのまま用いるのではなく業務種別に分類し、分類結果に基づいて対象業務種別の業務実施量を計算する。これにより、実施形態に係る情報提示方法はデスクワーク以外の業務についても適用可能である。

## 【 0 1 4 9 】

順位割当は対象業務種別の業務実施量に基づいて実行される。これにより、実施形態に係る情報提示方法は各人材が複数の業務種別を掛け持ちする業務体制に対しても適用可能である。

50

## 【 0 1 5 0 】

情報提示装置 1 1 は、業務種別ごとに用意された制御情報又は制御情報を用意する際の条件が記載された情報を探索者に提示してよい。これにより、探索者が、指定しようとしている業務種別が自身の意図した業務種別であるかどうかを確認することが可能となる。その結果、探索者は、自身の意図した業務種別を指定することが可能となる。情報提示装置 1 1 は、複数の分類観点のそれぞれに対して指定される業務種別を受け付けてよい。これにより、探索者の意図に近い業務種別を指定することが可能である。

## 【 0 1 5 1 】

情報提示装置 1 1 は、対象業務種別に対応する分類観点による分類誤りの傾向を示す不確実性情報に基づいて業務実施量の計算結果を補正し、補正後の計算結果に基づいて人材に順位を割り当ててよい。これにより、分類誤りにより業務実施量の計算結果が不確実なものであっても、分類誤りの影響を緩和することができる。

10

## 【 0 1 5 2 】

さらに、情報提示装置 1 1 は、不確実性情報に基づいて、順位間で業務実施量に逆転が発生する確率を計算し、計算された確率に基づいて順位をグループ化してよい。これにより、各グループは業務経験が同程度とみなせる人材を含むことになる。その結果、探索者が人材の業務経験の豊富さを容易に比較することが可能となる。

## 【 0 1 5 3 】

## ( 4 ) 変形例

業務は、職業上の活動に限らず、いかなる活動であってもよい。業務実施量は、人材による業務の実施に関する評価指標の一例である。例えば、業務ログが例えば社内資格試験や社外資格試験などの試験の結果を記録したものである場合、評価指標は試験の結果に基づいている。また、人材はオブジェクトの一例に過ぎない。オブジェクトは例えばドキュメントや語彙などであってもよい。例えば、人材がどの種別の業務をよく実施しているか、の代わりに、ドキュメント、あるいは語彙が、どのような種別の業務において使用されるのかを、容易に人が把握することが可能となる。

20

## 【 0 1 5 4 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。さらに、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複数の構成要素から選択された組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素が削除されても、課題が解決でき、効果が得られる場合には、この構成要素が削除された構成が発明として抽出され得る。

30

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 5 5 】

- 1 0 ... 情報処理システム
- 1 1 ... 情報提示装置
- 1 2 ... 業務ログ取得装置
- 1 0 1 ... 取得部
- 1 0 2 ... 指定部
- 1 0 3 ... 分類部
- 1 0 4 ... 業務実施量計算部
- 1 0 5 ... 順位割当部
- 1 0 6 ... 割当結果提示部
- 1 0 7 ... 制御情報提示部
- 1 1 1 ... 業務ログ記憶部
- 1 1 2 ... 制御情報記憶部
- 1 1 3 ... 分類結果記憶部
- 1 1 4 ... 計算結果記憶部

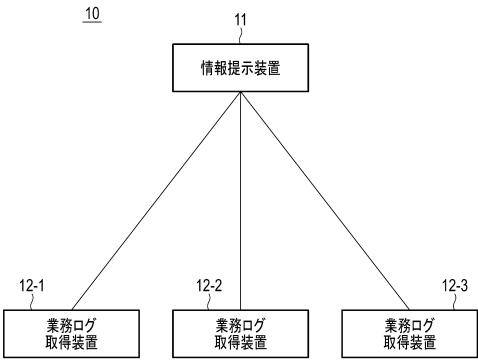
40

50

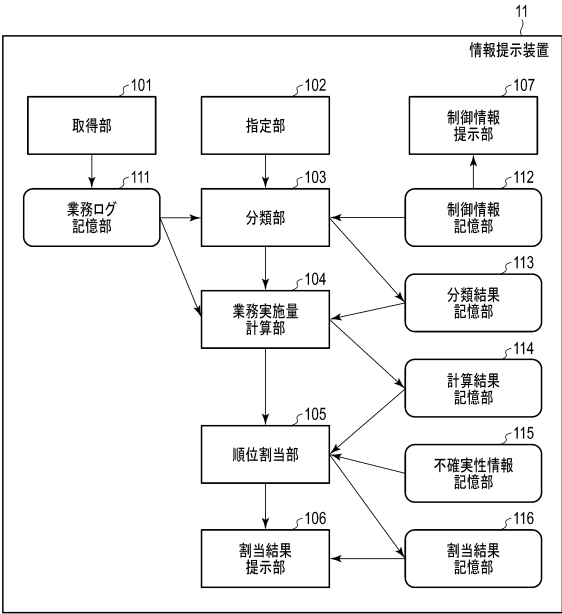
- 1 1 5 ...不確実性情報記憶部
- 1 1 6 ...割当結果記憶部
- 1 5 1 ...プロセッサ
- 1 5 2 ... R A M
- 1 5 3 ...プログラムメモリ
- 1 5 4 ...ストレージデバイス
- 1 5 5 ...入出力インタフェース

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50



【 図 3 】

業務ログ種別：端末操作				
ID	タイムスタンプ	操作者	操作対象 アプリケーション	操作対象 ウィンドウ識別情報
...	...	...	...	...
30134	2019/03/27 13:52:468	人材1	explorer.exe	https://xxxxxxxx/bizrip/issend
30135	2019/03/27 13:21:10513	人材1	chrome.exe	https://yyyyyyyy/trainnavi/start
...	...	...	...	...
30374	2019/3/27 14:15:23.161	人材2	Koubai.exe	商品名、依頼日、購入先、契約種別、納品先、納品日、 コンタクト、監督、オペレーター 納品価格が500円以上の場合は、以下をチェックしてください。
...	...	...	...	...
業務ログ種別：映像				
ID	映像ファイル名	フレーム番号	タイムスタンプ	撮影対象者
275751	D:\V\20190327\1102123.mp4	10527	2019/03/27 11:22:13.358	人材3
275752	D:\V\20190327\1102123.mp4	10528	2019/03/27 11:22:13.425	人材3
...	...	...	...	...
572374	D:\V\20190327\1510521.mp4	2051	2019/03/27 15:23:14.523	人材4
...	...	...	...	...
業務ログ種別：加速統計				
ID	セリフ固体番号	タイムスタンプ	信号値	装置番号
367116	T5LJCX8	2019/03/27 15:43:27.371	3325	人材1
367117	T5LJCX8	2019/03/27 15:43:27.621	2261	人材1
...	...	...	...	...
771761	D29BJTW	2019/03/27 15:23:14.523	...	人材4

【 図 4 A 】

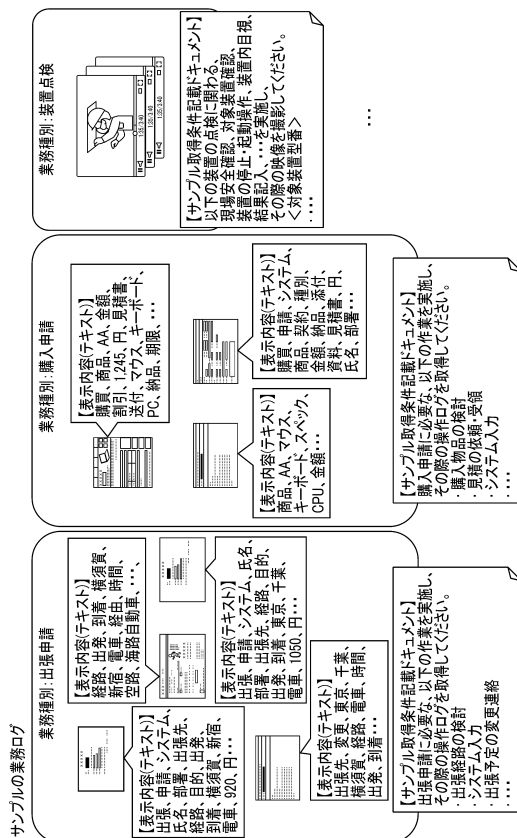
業務種別判別ルール

操作対象 アプリケーション	操作対象 ウィンドウ識別情報パターン	業務種別
...	...	...
iexplorer.exe	https://%/xxx¥.xxx¥.biztrip.*	出張申請
chrome.exe	https://%/yyy¥.yyy¥/trainnavi.*	出張申請
...	...	...
Koubai.exe	購買申請システム	購入申請
...	...	...

10

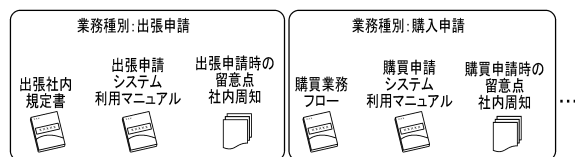
20

【 図 4 B 】



【 図 4 C 】

業務マニュアル



30

40

50

【 図 5 】

業務口/種別	ID	業務種別		
		分類観点1による 分類結果	分類観点2による 分類結果	分類観点3による 分類結果
端末操作	...	...	...	...
端末操作	30134	出張申請	社内システム利用	(分類対象外)
端末操作	30135	出張申請	メール送受信	(分類対象外)
端末操作	...	...	...	...
端末操作	30374	購入申請	社内システム利用	(分類対象外)
端末操作	...	...	...	...
映像	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
映像	227571	(分類対象外)	(分類対象外)	装置点検
映像	227572	(分類対象外)	(分類対象外)	装置点検
映像	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
映像	572374	(分類対象外)	(分類対象外)	故障修理
映像	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
加速度計	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
加速度計	367716	(分類対象外)	(分類対象外)	故障修理
加速度計	367717	(分類対象外)	(分類対象外)	故障修理
加速度計	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
加速度計	771761	(分類対象外)	(分類対象外)	装置点検
加速度計	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...
...	...	(分類対象外)	(分類対象外)	...

【 図 6 】

人材	業務種別					
	出張申請			購入申請		
	社内システム 利用	メール 送受信	…	社内システム 利用	メール 送受信	…
人材1	116	10	…	32	8	…
人材2	20	5	…	215	97	…
人材3	105	22	…	0	0	…
人材4	115	24	…	0	0	…
…	…	…	…	…	…	…

人材	業務種別				
	装置点検	故障修理	…	装置運搬	…
人材1	20	70	…	0	…
人材2	0	0	…	0	…
人材3	140	43	…	51	…
人材4	20	121	…	87	…
…	…	…	…	…	…

10

20

【圖 7】

分類観点1に対応する分類手法の不確実性情報

		本来の業務種別				
		出張申請	購入申請	...	( $r_1$ 番目の業務種別)	...
分類手法により 推定された業務種別	出張申請	0.84	0.04	...	$\lambda_{1 \rightarrow r_1}^1$	...
	購入申請	0.03	0.78	...	$\lambda_{2 \rightarrow r_1}^1$	...
	...	...	...	...	...	...
	( $r_1$ 番目の業務種別)	$\lambda_{1 \rightarrow 1}^1$	$\lambda_{1 \rightarrow 2}^1$	...	$\lambda_{1 \rightarrow r_1}^1$	...
	...	...	...	...	...	...

分類観点2に対応する分類手法の不確実性情報

		本来の業務種別				
		社内システム 利用	メール 送受信	...	( $r_2$ 番目の 業務種別)	...
分類手法により 推定された業務種別	社内システム利用	1.00	0.00	...	$\lambda_{1-r_2}^2$	...
	メール送受信	0.00	1.00	...	$\lambda_{2-r_2}^2$	...
	...	...	...	...	...	...
	( $r_2$ 番目の業務種別)	$\lambda_{r_2-1}^2$	$\lambda_{r_2-2}^2$	...	$\lambda_{r_2-r_2}^2$	...
	...	...	...	...	...	...

分類観点3に対応する分類手法の不確実性情報

		本来の業務種別				
		装置点検	故障修理	...	( $r_3$ 番目の業務種別)	...
分類手法により 推定された業務種別	装置点検	1.00	0.00	...	$\lambda^3_{1 \rightarrow r_3}$	...
	故障修理	0.00	1.00	...	$\lambda^3_{2 \rightarrow r_3}$	...
	...	...	...	...	...	...
	( $r_3$ 番目の業務種別)	$\lambda^3_{r_3 \rightarrow 1}$	$\lambda^3_{r_3 \rightarrow 2}$	...	$\lambda^3_{r_3 \rightarrow r_3}$	...
	...	...	...	...	...	...

•

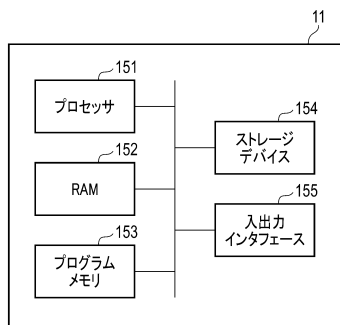
【図 8】

順位	順位グループ	人材	逆転しない確率
1	1位グループ	人材5	0.36
2		人材4	
3		人材3	
4	4位グループ	人材2	0.97
5	5位グループ	人材1	0.93
...	...	...	...
...	...	...	...

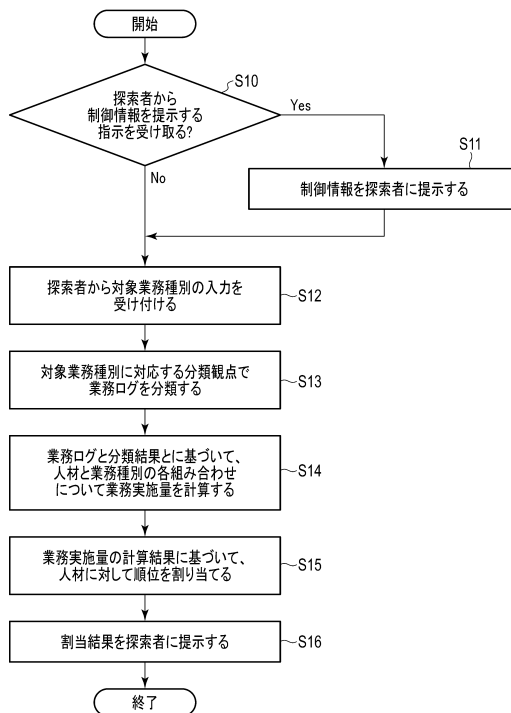
30

40

【図 9】



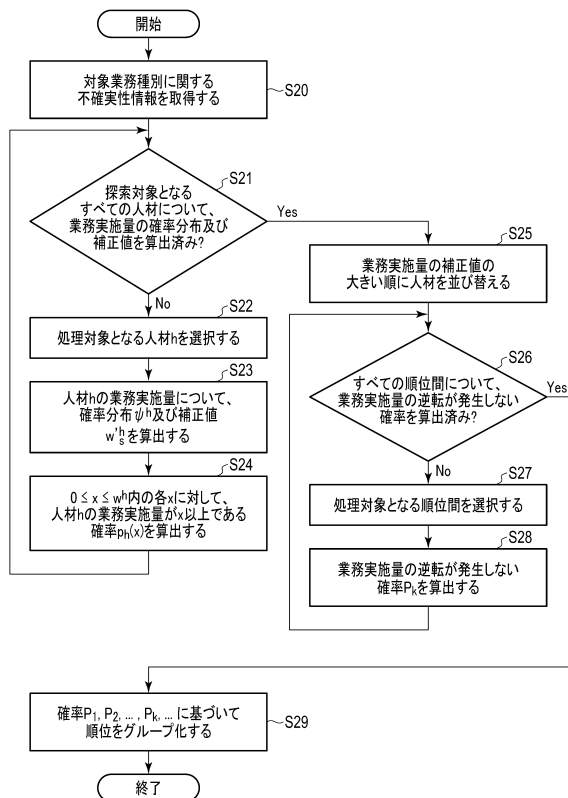
【図 10】



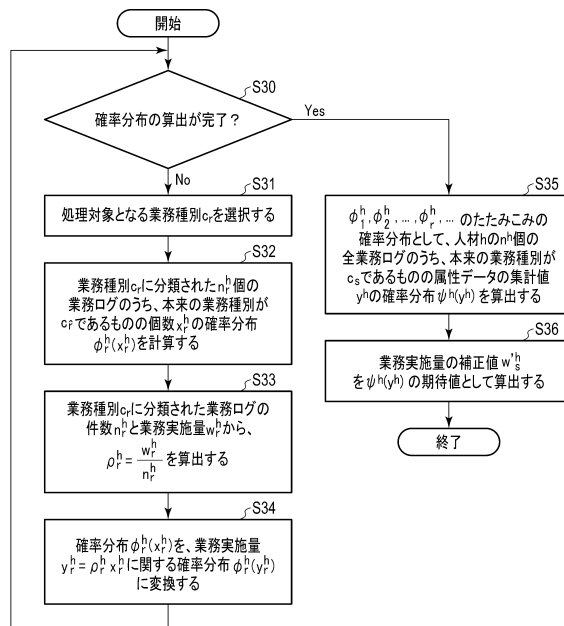
10

20

【図 11】



【図 12】

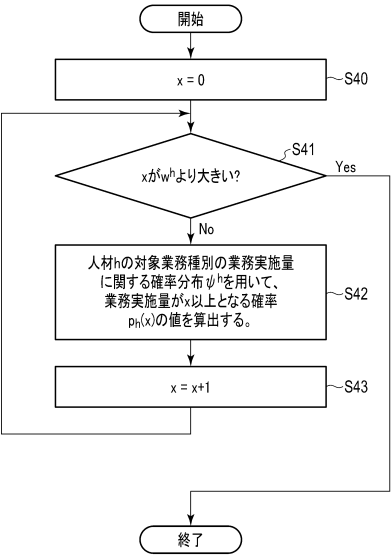


30

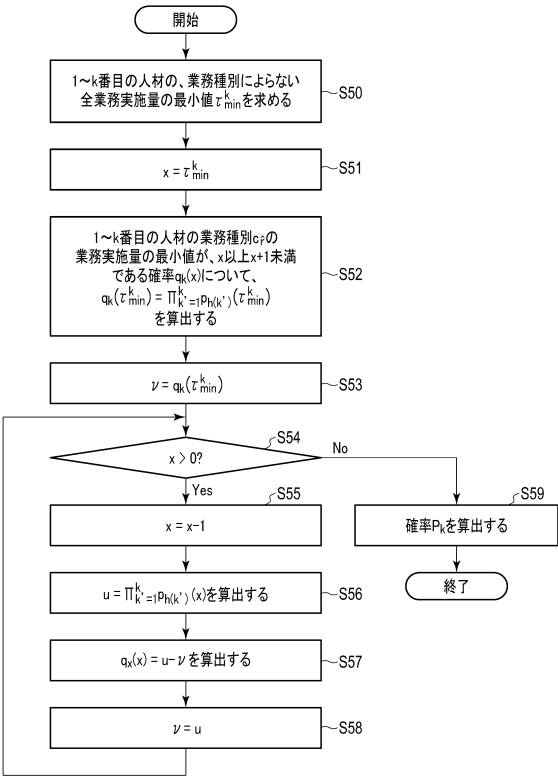
40

50

【図 1 3】



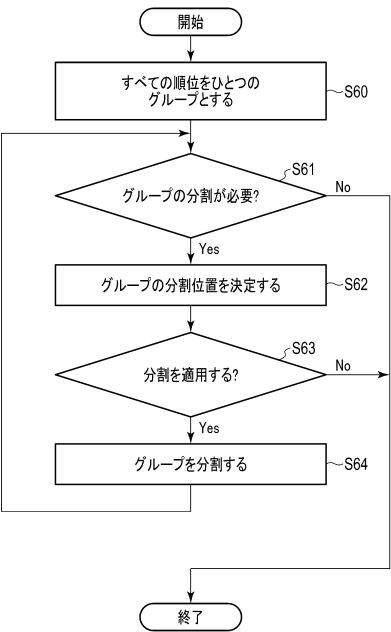
【図 1 4】



10

20

【図 1 5】



30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 深井 美沙  
東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号 日本電信電話株式会社内  
審査官 橘 均憲  
(56)参考文献 特開平 0 6 - 0 9 5 8 2 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 6 4 5 9 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 2 3 8 3 2 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0