

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5045129号
(P5045129)

(45) 発行日 平成24年10月10日 (2012. 10. 10)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012. 7. 27)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 Q 10/00 (2012. 01)

G O 6 F 17/60 1 5 0

G O 6 Q 10/06 (2012. 01)

G O 6 F 17/60 1 7 4

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-24545 (P2007-24545)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成19年2月2日 (2007. 2. 2)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2008-191865 (P2008-191865A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成20年8月21日 (2008. 8. 21)	(74) 代理人	100098132
審査請求日	平成22年1月26日 (2010. 1. 26)		弁理士 守山 辰雄
		(72) 発明者	伊東 敦
			神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
			ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	植田 学
			神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
			ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	上野 裕一
			神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
			ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 行動分析装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象者に携帯された記憶媒体から当該対象者の識別情報を無線通信により読み取ったセンサの観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数のセンサの観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者が検出された観測エリアの偏り度合いを表すエントロピーを演算する演算手段と、

前記演算手段で演算された対象者のエントロピーと当該対象者の属する集団の平均エントロピーとの比較に基づいて、対象者の観測エリア間の移動状態を識別する識別手段と、

前記識別手段により識別された対象者の観測エリア間の移動状態を示す情報を出力する出力手段と、

を備えたことを特徴とする行動分析装置。

【請求項 2】

前記識別手段は、複数の対象者の観測エリア間の移動状態を分類して、当該複数の対象者からなる集団の観測エリア間の移動状態を識別することを特徴とする請求項 1 に記載の行動分析装置。

【請求項 3】

前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者のエントロピーから、一の観測エリアに静止して居る一の対象者と、他の観測エリアから前記一の観測エリアに移動して前記

10

20

一の対象者と所定時間以上存した他の対象者とを識別することを特徴とする請求項 1 に記載の行動分析装置。

【請求項 4】

前記出力手段は、前記識別手段により識別された一の対象者と他の対象者とを、他の対象者から一の対象者へ行動方向を表す態様で可視化して出力することを特徴とする請求項 3 に記載の行動分析装置。

【請求項 5】

前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者のエントロピーから、特定の観測エリアに所定時間以上静止して居る対象者数を識別することを特徴とする請求項 1 に記載の行動分析装置。

10

【請求項 6】

前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者のエントロピーから、一の観測エリアに静止して居る複数の対象者を識別することを特徴とする請求項 1 に記載の行動分析装置。

【請求項 7】

前記出力手段は、前記識別手段により識別された複数の対象者間の関連付けを表す態様で可視化して出力することを特徴とする請求項 6 に記載の行動分析装置。

【請求項 8】

前記識別手段は、対象者の属性を保持する情報保持手段を参照して、対象者の属性を峻別して対象者の移動状態を識別することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の行動分析装置。

20

【請求項 9】

対象者に携帯された記憶媒体から当該対象者の識別情報を無線通信により読み取ったセンサの観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得機能と、

前記取得機能で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数のセンサの観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者が検出された観測エリアの偏り度合いを表すエントロピーを演算する演算機能と、

前記演算機能で演算された対象者のエントロピーと当該対象者の属する集団の平均エントロピーとの比較に基づいて、対象者の観測エリア間の移動状態を識別する識別機能と、

30

前記識別機能により識別された対象者の観測エリア間の移動状態を示す情報を出力する出力機能と、

をコンピュータに実現させるための行動分析プログラム。

【請求項 10】

観測エリアに設置され且つ対象者が携帯する記憶媒体から無線通信により当該対象者の識別情報を読取るセンサと、

前記センサによる検出に基づいて、対象者の識別情報を読み取ったセンサの観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数のセンサの観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者が検出された観測エリアの偏り度合いを表すエントロピーを演算する演算手段と、

40

前記演算手段で演算された対象者のエントロピーと当該対象者の属する集団の平均エントロピーとの比較に基づいて、対象者の観測エリア間の移動状態を識別する識別手段と、

前記識別手段により識別された対象者の観測エリア間の移動状態を示す情報を出力する出力手段と、

を備えたことを特徴とする行動分析システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象者の行動を分析する技術に関し、例えば、対象者の位置検出手段として

50

、対象者が携帯する記憶媒体から非接触方式で当該対象者の識別情報を読取るセンサを用いる構成に適用して好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

対象者個人の行動を把握するための情報処理システムが、従来より幾つか知られている。

例えば、非接触方式で内部メモリに記憶した情報を外部のセンサ（例えば、リーダ装置）から読み取ることができる記憶媒体（例えば、RFID等）を用いて、対象者が建物内を行動（周回）するパターンを収集する行動データ処理システムが提案されている（特許文献1参照。）。

10

また、対象者の行動における遷移関係をグラフ表示するシステムに、モデルの単純性と情報量という尺度を取り入れてグラフを簡略化する行動データ表示装置が提案されている（特許文献2参照。）。

【0003】

また、都市の各店舗や各施設にICカード読み取り機を設置して、対象者が携帯するICカードから情報を収集することで対象者の回遊行動を把握する回遊行動把握システムが提案されている（特許文献3参照。）。

また、携帯端末、PHS、GPSといった情報通信端末を用いて、情報通信端末を携帯する対象者の行動を推測して記録する行動管理システムが提案されている（特許文献4参照。）。

20

【特許文献1】特開2001-092885号公報

【特許文献2】特開2004-102681号公報

【特許文献3】特開2004-102697号公報

【特許文献4】特開2003-076818号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

対象者の位置検出手段として、対象者が携帯する記憶媒体から非接触方式で当該対象者の識別情報を読取る方法は、対象者が観測エリアに移動すると、当該対象者が無意識のうちにその所在位置が検出されるため、自己を識別させる情報を設置されたセンサに読取らせる等といった作法を対象者に強いることがないという利点がある。

30

【0005】

この反面、この非接触方式で情報を読取る方法は、無線電波を通信媒体として利用することから電波環境による外乱の影響を受け易く、無線通信範囲が揺らいでその大きさが変化し、観測エリア外からも対象者の識別情報を読取るといったような誤検出が生じる欠点がある。

また、複数の観測エリアが隣接している場合には、これら観測エリア間に空白領域（すなわち、いずれのセンサの無線通信範囲がカバーしない領域）が生じれしめないようにするため、接触方式で情報を読取る方法では、各センサによる無線通信範囲の縁部をオーバーラップさせた状態に設定する。このため、このオーバーラップした領域で検出された識別情報がいずれの観測エリアに存する対象者からのものか判然とせず、これにより、対象者の行動分析処理に誤りが生じてしまう欠点があった。

40

【0006】

本発明は、上記従来の事情に鑑みなされたもので、精度の高い行動分析を実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に係る行動分析装置は、対象者が検出された観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数の観測

50

エリアの集合である全観測エリアにおける対象者の偏り度合いを演算する演算手段と、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いに基づいて、対象者の移動状態を識別する識別手段と、前記識別手段により識別された対象者の移動状態を示す情報を出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項2に係る行動分析装置は、請求項1の行動分析装置において、前記識別手段は、複数の対象者の移動状態を分類して、当該複数の対象者からなる集団の移動状態を識別することを特徴とする。

【0009】

請求項3に係る行動分析装置は、請求項1の行動分析装置において、前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いから、一の観測エリアに静止して居る一の対象者と、他の観測エリアから前記一の観測エリアに移動して前記一の対象者と所定時間以上存した他の対象者とを識別することを特徴とする。

10

【0010】

請求項4に係る行動分析装置は、請求項3の行動分析装置において、前記出力手段は、前記識別手段により識別された一の対象者と他の対象者とを、他の対象者から一の対象者へ行動方向を表す態様で可視化して出力することを特徴とする。

【0011】

請求項5に係る行動分析装置は、請求項1の行動分析装置において、前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いから、特定の観測エリアに所定時間以上静止して居る対象者数を識別することを特徴とする。

20

【0012】

請求項6に係る行動分析装置は、請求項1の行動分析装置において、前記識別手段は、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いから、一の観測エリアに静止して居る複数の対象者を識別することを特徴とする。

【0013】

請求項7に係る行動分析装置は、請求項6の行動分析装置において、前記出力手段は、前記識別手段により識別された複数の対象者間の関連付けを表す態様で可視化して出力することを特徴とする。

【0014】

30

請求項8に係る行動分析装置は、請求項1乃至請求項7のいずれか1項の行動分析装置において、前記識別手段は、対象者の属性を保持する情報保持手段を参照して、対象者の属性を峻別して対象者の移動状態を識別することを特徴とする。

【0015】

請求項9に係る行動分析プログラムは、対象者が検出された観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数の観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者の偏り度合いを演算する演算手段と、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いに基づいて、対象者の移動状態を識別する識別手段と、前記識別手段により識別された対象者の移動状態を示す情報を出力する出力手段と、をコンピュータに実現することを特徴とする。

40

【0016】

請求項10に係る行動分析システムは、観測エリアに設置され且つ対象者が携帯する記憶媒体から非接触方式で当該対象者の識別情報を読取るセンサと、前記センサによる検出に基づいて、対象者が検出された観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した検出時刻及び観測エリアの識別情報に基づく観測エリアにおける対象者の検出頻度から、複数の観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者の偏り度合いを演算する演算手段と、前記演算手段で演算された対象者の偏り度合いに基づいて、対象者の移動状態を識別する識別手段と、前記識別手段により識別された対象者の移動状態を示す情報を出力する出力手段と、を備えたことを

50

特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

請求項1の行動分析装置によると、対象者が存する観測エリアの偏り度合いに基づいて対象者の行動を解釈するようにしたため、対象者の行動分析が容易になる。

【0018】

請求項2に係る行動分析装置によると、複数の対象者からなる集団について行動が活発であるか等といった分析を実現することができる。

【0019】

請求項3に係る行動分析装置によると、例えば誰が誰に会いに行ったと言うように、対象者間の方向性をもった行動分析を実現することができる。

10

【0020】

請求項4に係る行動分析装置によると、対象者間の方向性をもった行動を容易に把握できるように観者に提示することができる。

【0021】

請求項5に係る行動分析装置によると、例えば、特定の観測エリアの利用度や特定の観測エリアに設置された物の利用度の把握と言った行動分析を実現することができる。

【0022】

請求項6に係る行動分析装置によると、例えば、誰と誰とが会合をもったかと言った行動分析を実現することができる。

20

【0023】

請求項7に係る行動分析装置によると、対象者間の関連を容易に把握できるように観者に提示することができる。

【0024】

請求項8に係る行動分析装置によると、例えば、組織内の対象者をその役職等の属性に応じて峻別した行動分析を実現することができる。

【0025】

請求項9に係る行動分析プログラムによると、上記効果を奏する請求項1に係る行動分析装置を、コンピュータによって実現することができる。

【0026】

30

請求項10に係る行動分析システムによると、無線通信範囲の揺らぎやオーバーラップによる欠点を克服して、対象者が携帯する記憶媒体から非接触方式で当該対象者の識別情報を読取る方法により精度の高い行動分析を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

図1には、本発明の一実施例に係る行動分析システムの構成を示してある。

本例のシステムは、1又は複数の観測エリア毎に設置された1又は複数のセンサRと、センサRによる検出に基づいて1又は複数の対象者の行動を解釈する行動分析装置1とを有している。

40

なお、本例では、行動分析装置1が有する本発明に係る各機能手段は、行動分析装置1のコンピュータハードウェアで本発明に係る行動分析プログラムを実行することで構成されるが、本発明では、これら各機能手段を専用のハードウェアとして行動分析装置を構成するようにしてもよい。また、本発明に係る行動分析プログラムは、CDROM等の記憶媒体に記憶させた形式で、本発明の実施者に提供することができる。

【0028】

本例のセンサRは、対象者Pが携帯する記憶媒体Cから無線通信による非接触方式で当該対象者Pを識別する情報を読取る装置である。本例の記憶媒体Cは、内蔵のメモリに対象者Pを識別する情報を記憶しており、センサRからの質問信号を受信するとこれに回答して記憶している対象者識別情報を当該センサRが無線読み取りできるように出力するR

50

F I Dである。

より具体的には、本例のセンサ R は、質問信号としての無線電波を常時或いは間欠的に発信しており、無線通信範囲内（すなわち、無線電波のおよぶ範囲内）に存する記憶媒体 C からその対象者識別情報を非接触で読取る。

【0029】

なお、本例では、記憶媒体 C として R F I D を用いるが、記憶媒体 C は対象者識別情報を記憶して、当該対象者識別情報を外部に非接触方式で提供し得る装置であればよい。

また、本例の記憶媒体 C とセンサ R との構成は、センサ R 側からの質問に応答して記憶媒体 C が対象者識別情報を応答する方式であるが、本発明では、記憶媒体 C が常時或いは間欠的に記憶した対象者識別情報を自発的に発信し、センサ R が発信されている対象者識別情報を自己の無線通信範囲内で受信する方式とする等、対象者が携帯する記憶媒体 C から非接触方式で当該対象者を識別する情報を読取ることができれば種々な方式を採用することができる。

10

また、本例では対象者識別情報として対象者 I D を用いるが、本発明では、対象者の名前等、個々の対象者を識別できる情報であれば種々な情報を採用することができる。

【0030】

本例では、各センサの無線通信範囲毎に対象者 I D を検出した観測エリアとすることにより、或いは、各観測エリアをそれぞれ 1 つのセンサによる無線通信範囲でカバーすることにより、行動分析装置 1 が、対象者 I D を検出したセンサを特定することで、各センサが設置されている位置（観測エリア）の情報を把握できるようにしている。

20

すなわち、行動分析装置 1 には設置された各センサの位置を登録したテーブルが設けられており、検出した対象者 I D を入力してきたセンサを判別することで、当該対象者 I D が検出された位置情報（観測エリア）を得ることができる。

また、同様に、行動分析装置 1 には時間を計時するタイマが設けられており、センサから検出した対象者 I D が入力されてきた時刻を判別することで、当該対象者 I D が検出された時刻情報を得ることができる。

【0031】

ここで、無線通信によるセンサ R は自己を中心とした略円形の無線通信範囲 L を形成するため、例えば、図 2 に示すように 9 個のセンサ R1～R9 で或る大きさのエリアを無線通信範囲として隙間なくカバーしようとした場合、隣接する無線通信範囲の縁部をオーバーラップさせるように各センサ R1～R9 が配置される。

30

したがって、例えばセンサ R5 について言えば、無線通信範囲 L5 の中心部分ではセンサ R5 だけの電波が支配するが、無線通信範囲 L5 の縁部ではセンサ R5 に隣接する（無線通信範囲がオーバーラップする）他のセンサ R2、R4、R6、R8 との輻輳が生じ、センサ R5 と他のセンサ R2、R4、R6、R8 とのいずれも記憶媒体 C から対象者 I D を読取ることができてしまう事態が生じる。

【0032】

更には、無線通信によるセンサ R は外乱等による影響で無線通信範囲の大きさや形状に揺らぎが生じるため、上記のように複数のセンサの無線通信範囲をオーバーラップさせず、1 つのセンサの無線通信範囲で観測エリアをカバーする設定としても、観測エリアの近くを通過した対象者の記憶媒体 C から対象者 I D を読取ってしまう事態が生ずる。

40

【0033】

行動分析装置 1 は、観測エリアに設置されたセンサ R から検出した対象者の識別 I D が入力されることにより当該対象者 I D 及び当該検出時刻及び当該観測エリアの情報を取得する位置情報取得手段 2、当該取得した検出時刻及び検出エリアに基づく観測エリアにおける対象者（対象者 I D）の検出頻度から複数の観測エリアの集合である全観測エリアにおける対象者の検出観測エリアの偏り度合いを推定する移動状態推定手段 3、当該推定された対象者の検出観測エリアの偏り度合いに基づいて対象者 I D で特定される対象者の行動を解釈する組織行動解釈手段 4、当該解釈された対象者の行動を示す情報を出力（可視化して表示出力や、音声による出力等）する或いは後の出力のために記憶格納する結果通

50

知/格納手段5、行動分析を行おうとするオペレータ（観者）からの入力を受け付ける入力手段6を有している。

【0034】

行動分析装置1によると、位置情報取得手段2がセンサRが検出した対象者IDを取得するとともに当該対象者の検出時刻及び検出観測エリアの情報を取得し、移動状態推定手段3が当該取得した観測エリアにおける対象者の検出頻度から複数の観測エリアの集合である全観測エリアにおける当該対象者の偏り度合いを推定する。すなわち、移動状態推定手段3は、或る対象者が全観測エリア中の或る観測エリアに偏って存している場合には、当該対象者は「静止」していたと推定することができ、また、或る対象者が全観測エリア中であまり偏ることなく存している場合には、当該対象者は「移動」していたと推定することができる。

10

そして、組織行動解釈手段4が当該推定された対象者の検出観測エリアの偏り度合いに基づいて対象者IDで特定される対象者の行動を解釈し、結果通知/格納手段5が当該解釈された対象者の行動を示す情報を出力或いは記憶格納する。

【0035】

移動状態推定手段3は、対象者の行動状態を上記のように推定することで観測エリア数の多寡と検出時刻の多寡とをひとつの指標で考慮することができるようにしており、この推定の元となるデータとして情報論理エントロピーを用いている。

すなわち、移動状態推定手段3は、対象者全員（例えば、分析対象とする組織等の集団を構成する全員）のエントロピーの分布を算出し、その平均値と或る対象者のエントロピーを比較して、平均値より大きい場合は当該対象者は「活発に動き回っている」、平均値より小さい場合は「あまり動いていない」といったように推定することができる。

20

【0036】

情報論理エントロピー $H_{u,t}(A)$ は、移動状態推定手段3が下記の式（数1）を演算処理することで求められ、対象者IDを検出した観測エリアの偏り度合いを示す値となる。

なお、 $P_{u,t}(a_i)$ は或る対象者 u の或る期間 t における観測エリア a_i での検出頻度、 A は観測エリアの集合（全観測エリア）である。

【0037】

【数1】

$$H_{u,t}(A) = - \sum_{i=0}^n P_{u,t}(a_i) \log P_{u,t}(a_i) \quad \cdots \text{（数1）}$$

30

【0038】

次に、本例の行動分析システムを具体的な行動分析に適用した実施例を説明する。

図3～図11は実施例1に係る図であり、実施例1は、1又は複数の対象者から構成される集団（組織、部門等）について、その活動状態を行動分析によって把握するものである。

図3に示すように、組織を構成する対象者Pが活動する全観測エリアを複数（図示では9個）の観測エリアLに分割し、各観測エリアLにセンサRをそれぞれ設置して、各観測エリアLに静止している対象者Pの記憶媒体C及び各観測エリアLに移動してきた対象者Pの記憶媒体Cから、それぞれ対象者IDをセンサRで検出して行動分析装置1へ入力するようにしている。

40

【0039】

そして、実施例1では、組織行動解釈手段4が複数の対象者Pの同種の行動（例えば、動いている、静止している）を集計して、当該複数の対象者からなる組織の活動状態を解釈し、その結果を処理結果通知/格納手段が図4に示すように可視化して出力する。

なお、図4に示す例では、複数の組織A～Eについてそれぞれ活動状態を解釈し、それら各組織についての活動様態を棒グラフ形式で可視化する或いは記述を含む表形式で可視

50

化している。

【0040】

より具体的には、行動分析装置1は、図10に示す処理をシステム運用中は常時行って対象者Pの移動に係る情報収集を行っており、オペレータ（ユーザ）からの分析処理開始に係る入力を入力手段6から受け付けると、図11に示す処理を行って組織の活動状態を解釈する。

【0041】

図10に示す処理では、行動分析装置1は所定時間待機した後に（ステップS1）、位置情報取得手段2が各センサRから検出した対象者IDを取得して、図5に示すように、対象者IDをその検出時刻及びセンサ識別情報に応じた検出場所ID（観測エリア情報）とともにデータベース等に格納する（ステップS2）。そして、移動状態推定手段3が、格納した全ての対象者ID及びその検出位置（観測エリア）情報を用いて、図6に示すように、検出がなされた全期間について各対象者（対象者ID）のエントロピーを算出し、対象とする組織について構成員である全ての対象者のエントロピーからその平均エントロピーを算出する（ステップS3）。 10

【0042】

行動分析装置1は、上記一連の処理を繰り返し行い、所定時間（例えば、5秒）として設定されたタイミング毎に各対象者のエントロピー及びその組織としての平均エントロピーを更新する。 20

【0043】

図11に示す処理では、入力手段6でユーザ（オペレータ）から分析開始指示とともに図7に示すような分析対象期間（期間開始日と期間終了日）を受け付けると（ステップS11）、移動状態推定手段3が、上記データベース等に格納されている対象者ID及びその検出時刻及び観測エリア情報を用いて、分析対象期間中の対象組織に属する各対象者のエントロピーを算出する（ステップS12）。 20

なお、本例では、分析対象期間を日をもって指定しているが、勿論、日時等といった他の形式の時間情報で指定するようにしてもよい。

【0044】

そして、移動状態推定手段3が、図8に示すように、上記算出した分析対象期間中の各対象者のエントロピーを、上記処理（ステップS3）で算出されている当該各対象者の属する組織の平均エントロピーと比較して、平均値より大きなエントロピーの対象者を「動き回っている」とラベルし、平均値より小さなエントロピーの対象者を「あまり動いていない」とラベルして、当該結果を組織行動解釈手段4に渡す（ステップS13）。 30

【0045】

組織行動解釈手段4は、組織毎に、「動き回っている」と「あまり動いていない」といった異なる種類の行動について、それぞれ同種の行動をとった対象者を集計し、これら種類間の対象者数の割合を算出する（ステップS14）。 30

そして、処理結果通知/格納手段5が、上記算出結果に基づいて、図9に示すように、組織（部門）毎の「動き回っている」対象者と「あまり動いていない」対象者の割合を棒グラフ形式で可視化して画面表示等によってオペレータに提示する（ステップS15）。 40

【0046】

図12及び図13には、上記実施例1の他の態様を示してある。

この態様では、各観測エリアLに設置したセンサRと位置情報とを対応付けたテーブルにテリトリー分けを設定することで、図12に示すように、部門AのエリアLA、部門BのエリアLB、部門CのエリアLCといったように全観測エリアを各組織がよく利用するテリトリーに分けている。

【0047】

また、組織行動解釈手段4によるエントロピーの比較処理に閾値を設けて、大きなエントロピーの対象者は「頻繁に移動する」、中位のエントロピーの対象者は「移動する頻度が普通」、小さなエントロピーの対象者は「まれに移動する」といったように峻別して各 50

部門毎の割合を算出し、図13に示すように、「頻繁に移動する」、「移動する頻度が普通」、「まれに移動する」に分けて、横軸を部門とし縦軸を対象者数とした棒グラフで可視化して出力する。更に、これら結果を公知の統計処理して、部門Aは「あまり部門外に行っていない」、部門Bは「よく部門外に行っている」と言ったような記述を含む表形式で出力してもよい。

【0048】

図14～図25は実施例2に係る図であり、実施例2は、図14に示すように、一の観測エリアに静止して居る一の対象者Pと、他の観測エリアから一の観測エリアに移動して一の対象者Pと所定時間同居した他の対象者Pとを解釈することで、他の対象者Pが一の対象者Pに会いに行った或いは話をしに行ったといった活動状態を行動分析によって把握可能にするものである。

10

実施例1と同様に、組織を構成する対象者Pが活動する全観測エリアを複数（図示では9個）の観測エリアLに分割し、各観測エリアLにセンサRをそれぞれ設置して、各観測エリアLに静止している対象者Pの記憶媒体C及び各観測エリアLに移動してきた対象者Pの記憶媒体Cから、それぞれ対象者IDをセンサRで検出して行動分析装置1へ入力するようにしている。

【0049】

実施例2では、組織行動解釈手段4が、移動状態推定手段3により対象者の検出観測エリアの偏り度合いから推定された「静止」している対象者及び「移動」した対象者に対して、図15に示すように、一の観測エリア（エリアC）に静止して居る一の対象者（検出対象者b）と、他の観測エリア（エリアD）から一の観測エリア（エリアC）に移動して一の対象者（検出対象者b）と所定時間（例えば、会話したとしてみなすことができる時間：5分）同居した他の対象者（検出対象者a）と、を解釈する。

20

【0050】

そして、処理結果通知/格納手段5が、図16に示すように、組織行動解釈手段4により解釈された一の対象者（検出対象者b）と他の対象者（検出対象者a）とを、他の対象者から一の対象者へ行動方向を表すリンクで繋いだ有効グラフにより可視化して出力する。

なお、上記実施例1による処理を併用して各対象者の行動状態を解釈し、図17に示すように、検出対象者aは「出向くことが多い」、検出対象者bは「相手が来ることが多い」と言ったような記述を含む表形式で出力してもよい。

30

【0051】

より具体的には、行動分析装置1は、図24に示す処理をシステム運用中は常時行っており、対象者Pの移動に係る情報収集を行っており、オペレータ（ユーザ）からの分析処理開始に係る入力を入力手段6から受け付けると、図25及び図23に示す処理を行って一の対象者と他の対象者に係る上記の活動状態を解釈する。

【0052】

図24に示す処理では、行動分析装置1は実施例1で説明したと同様な処理を行う。すなわち、行動分析装置1は所定時間待機した後に（ステップS21）、位置情報取得手段2が各センサRから検出した対象者IDを取得して、図18に示すように、検出対象者IDをその検出時刻（検出開始時間、検出終了時間）及びセンサ識別情報に応じた検出場所ID（観測エリア情報）とともにデータベース等に格納する（ステップS22）。そして、移動状態推定手段3が、格納した全ての対象者ID及びその検出位置（観測エリア）情報を用いて、図19に示すように、検出がなされた全期間を所定時間t（例えば、5分といった比較的短い時間）について各対象者（対象者ID）のエントロピーを算出し、対象とする組織について構成員である全ての対象者のエントロピーからその平均エントロピーを算出する（ステップS23）。

40

なお、このように比較的短い所定時間t毎の平均エントロピーを用いることで、「移動」又は「静止」の推定精度を向上させている。

【0053】

50

図25に示す処理では、入力手段6でユーザ（オペレータ）から分析開始指示とともに図20に示すような分析対象期間（期間開始日と期間終了日）を受け付けると（ステップS31）、移動状態推定手段3が、上記データベース等に格納されている対象者ID及びその検出時刻及び観測エリア情報を用いて、分析対象期間を上記所定時間tに分割し、各所定時間t中の対象組織に属する各対象者のエントロピーを算出する（ステップS32）。

なお、本例では、分析対象期間を日をもって指定しているが、勿論、日時等といった他の形式の時間情報で指定するようにしてもよい。

【0054】

そして、移動状態推定手段3が、図21に示すように、上記算出した所定期間t毎の各対象者のエントロピーを、上記処理（ステップS23）で算出されている当該各対象者の属する組織の平均エントロピーと比較して、平均値より大きなエントロピーの対象者を「移動」とラベルし、平均値より小さなエントロピーの対象者を「静止」とラベルし、更に、図22に示すように、各対象者毎に最も検出時間の長い観測エリアを「滞在エリア」と推定して、当該結果を組織行動解釈手段4に渡す（ステップS33）。

【0055】

組織行動解釈手段4は、上記推定結果に基づいて図23に示す処理を行い、処理結果通知/格納手段5がその処理結果を図16に示すようなグラフ形式で可視化して画面表示等によってオペレータに提示する（ステップS34）。

図23に示す処理では、推定結果から分析を行う対象者（target）を一人取り出し（ステップS41）、当該分析対象者の所定時間t内における移動状態を取り出し（ステップS42）、当該分析対象者の移動状態が、所定時間tでは「静止」であり、且つ、1つ前の所定時間t-1では「移動」であるかを判定する（ステップS43）。

【0056】

上記判定の結果、分析対象者の移動状態が所定時間tでは「静止」であり且つ1つ前の所定時間t-1では「移動」である場合には、分析対象者が所定時間tで静止したと同じ場所（観測エリア）に、当該所定期間t及び所定時間t-1において「静止」状態で居た他の対象者を上記推定結果から取り出してリスト化し、分析対象者からリストの他の対象者に向けた有向リンクを付加する（ステップS44）。

【0057】

そして、ステップS43で否定的な判定がなされた場合も含めて、上記分析対象者（target）についての全期間の処理を終えたかを判定し、未だ全期間の処理が終了していない場合にはステップS42以降の処理を繰り返し行い（ステップS45）、全期間の処理が終了している場合には、上記推定結果中の全ての対象者を分析対象者（target）にしたかを判定し、未だ分析対象者（target）とされていない対象者がいる場合には当該対象者を分析対象者とするためにステップS41以降の処理を繰り返し行う（ステップS46）。

【0058】

図26及び図27には、上記実施例2の他の態様を示してある。

この態様では、図26に示すように、行動分析装置1が更に被験者情報保持手段7を有しており、被験者情報保持手段7に記録されている各対象者の属性（例えば、組織内の役職や職種、性別、年齢等といった個人属性）を参照して、組織行動解釈手段4が、対象者の属性を峻別して対象者の行動を解釈する。

例えば役職といった属性を峻別して対象者の行動解釈を行うことにより、図27に示すように、同じ観測エリアで同居した相手の対象者を職階で分類して、検出対象者aは「部下に対して出向くことが多い」「同階層に対して出向くことが多い」といったような記述を含む表形式で解釈結果を出力することができる。

【0059】

なお、このように組織行動解釈手段4が各対象者の属性を参照して、対象者の属性を峻別して対象者の行動を解釈する方法は、実施例2のみならず、上記実施例1や、後述する実施例3及び4にも適用することができる。

10

20

30

40

50

【0060】

図28～図32は実施例3に係る図であり、実施例3は、図28に示すように、物品の展示場所や休憩室等といったような特定の観測エリアに所定時間以上静止して居る対象者数を解釈することにより、特定の観測エリアの利用状況把握を可能にするものである。

対象者Pが活動する全エリア中の少なくとも特定のエリアLにセンサRを設置して、特定観測エリアLに静止している対象者Pの記憶媒体C及び特定観測エリアLに移動してきた対象者Pの記憶媒体Cから、それぞれ対象者IDをセンサRで検出して行動分析装置1へ入力するようにしている。

【0061】

実施例3では、組織行動解釈手段4が、移動状態推定手段3により対象者の観測エリアの偏り度合いから推定された「静止」している対象者及び「移動」した対象者に対して、図29に示すように、特定観測エリアに所定時間以上滞在していた対象者の数と、所定時間未満滞在していた対象者の数を解釈する。

そして、処理結果通知/格納手段5が、組織行動解釈手段4により解釈された結果に基づいて、図30に示すように、特定観測エリアの利用状況に関する記述を含む表形式で可視化して出力する。

【0062】

より具体的には、行動分析装置1は、図31に示す処理をシステム運用中は常時行って対象者Pの移動に係る情報収集を行っており、オペレータ（ユーザ）からの分析処理開始に係る入力を入力手段6から受け付けると、図32に示す処理を行って特定の観測エリアにおける対象者の活動状態を解釈する。

【0063】

図31に示す処理では、行動分析装置1は実施例2で説明したと同様な処理を行う。すなわち、行動分析装置1は所定時間待機した後に（ステップS51）、位置情報取得手段2が各センサRから検出した対象者IDを取得して、検出対象者IDをその検出時刻（検出開始時間、検出終了時間）及びセンサ識別情報に応じた検出場所ID（観測エリア情報）とともにデータベース等に格納する（ステップS52）。

【0064】

そして、移動状態推定手段3が、格納した全ての対象者ID及びその検出位置（観測エリア）情報を用いて、検出がなされた全期間を所定時間 t （例えば、5分といった比較的短い時間）について各対象者（対象者ID）のエントロピーを算出し、対象とする組織について構成員である全ての対象者のエントロピーからその平均エントロピーを算出する（ステップS53）。更に、移動状態推定手段3が、各観測エリアにおいて検出された対象者数を算出し、これら全体の平均対象者数を算出して、平均検出対象者数を求めてデータベースに格納する（ステップS54）。

【0065】

図32に示す処理では、入力手段6でユーザ（オペレータ）から分析開始指示とともに分析対象期間（期間開始日と期間終了日）を受け付けると（ステップS61）、移動状態推定手段3が、上記データベース等に格納されている対象者ID及びその検出時刻及び観測エリア情報を用いて、分析対象期間を所定時間 t に分割し、各所定時間 t 中の対象としている特定観測エリアで対象者が検出された場合には当該対象者のエントロピーを算出する（ステップS62）。

なお、本例では、分析対象期間を日をもって指定しているが、勿論、日時等といった他の形式の時間情報で指定するようにしてもよい。

【0066】

そして、移動状態推定手段3が、上記算出した所定期間 t 毎の各対象者のエントロピーを、上記処理（ステップS53）で算出されている平均エントロピーと比較して、平均値より大きなエントロピーの対象者を「移動中」とラベルし、平均値より小さなエントロピーの対象者を「静止中」とラベルする（ステップS63）。

そして、組織行動解釈手段4が、分析対象期間中の特定観測エリアにおける「移動中」

10

20

30

40

50

の対象者数と「静止中」の対象者数との割合を算出し（ステップS64）、また、分析対象期間中の特定観測エリアにおける平均対象者数を算出して、全観測エリアの平均対象者数と特定観測エリアにおける平均対象者数との割合を算出する（ステップS65）。

【0067】

そして、組織行動解釈手段4が、上記算出した特定観測エリアにおける「移動中」の対象者数と「静止中」の対象者数との割合と、上記算出した全観測エリアの平均対象者数と特定観測エリアにおける平均対象者数との割合とから、図30に示すような利用状況に関するアドバイス記述を含む情報を生成し、当該生成された情報を処理結果通知/格納手段5が画面表示等により可視化して出力する（ステップS66）。

【0068】

図33～図35は実施例4に係る図であり、実施例4は、いずれかの観測エリアにおいて所定時間以上同時に滞在した対象者を解釈することにより、複数の対象者が会合を持ったと把握することを可能にして、例えば図33に示すように、会合を持った複数の対象者をリンクにより関連付けて可視化するものである。なお、図33に示す例では、或る観測エリアで同じ時間に同居した複数の対象者についてその滞在時間を算出し、当該滞在時間に応じて「長くいる」「平均的」「短い」といった傾向も付加されている。

【0069】

具体的には、行動分析装置1は、図34に示す処理をシステム運用中は常時行って対象者Pの移動に係る情報収集を行っており、オペレータ（ユーザ）からの分析処理開始に係る入力を入力手段6から受け付けると、図35に示す処理を行って、対象者の検出観測エリアの偏り度合いから、一の観測エリアに静止して同居している複数の対象者を解釈する。

【0070】

図34に示す処理では、行動分析装置1は実施例2で説明したと同様な処理を行う。すなわち、行動分析装置1は所定時間待機した後に（ステップS71）、位置情報取得手段2が各センサRから検出した対象者IDを取得して、検出対象者IDをその検出時刻（検出開始時間、検出終了時間）及びセンサ識別情報に応じた検出場所ID（観測エリア情報）とともにデータベース等に格納する（ステップS72）。そして、移動状態推定手段3が、格納した全ての対象者ID及びその検出位置（観測エリア）情報を用いて、検出がなされた全期間を所定時間 t （例えば、5分といった比較的短い時間）について各対象者（対象者ID）のエントロピーを算出し、対象とする組織について構成員である全ての対象者のエントロピーからその平均エントロピーを算出する（ステップS73）。

なお、このように比較的短い所定時間 t 毎の平均エントロピーを用いることで、「移動」又は「静止」の推定精度を向上させている。

【0071】

図35に示す処理では、入力手段6でユーザ（オペレータ）から分析開始指示とともに分析対象期間（期間開始日と期間終了日）を受け付けると（ステップS81）、移動状態推定手段3が、上記データベース等に格納されている対象者ID及びその検出時刻及び観測エリア情報を用いて、分析対象期間を上記所定時間 t に分割し、各所定時間 t 中の対象組織に属する各対象者のエントロピーを算出する（ステップS82）。

なお、本例では、分析対象期間を日をもって指定しているが、勿論、日時等といった他の形式の時間情報で指定するようにしてもよい。

【0072】

そして、移動状態推定手段3が、上記算出した所定期間 t 毎の各対象者のエントロピーを、上記処理（ステップS73）で算出されている当該各対象者の属する組織の平均エントロピーと比較して、平均値より大きなエントロピーの対象者を「移動中」とラベルし、平均値より小さなエントロピーの対象者を「静止中」とラベルする（ステップS83）。

組織行動解釈手段4は、上記推定結果に基づいて図23に示す処理を行い、処理結果通知/格納手段5がその処理結果を図33に示すようなグラフ形式で可視化して画面表示等によってオペレータに提示する（ステップS84）。

【0073】

なお、対象者が検出された観測エリアの識別情報、当該対象者の識別情報、当該検出時刻を取得する取得手段として、上記の実施例では、対象者が対象者識別情報を持っており、観測エリア毎に設けられた受信装置が対象者識別情報を受信し、対象者識別情報、観測エリアの識別情報、検出時刻を対応付けるようにしたが、本発明では種々な他の方法を採用することができる。

例えば、観測エリア毎に当該エリアの識別情報を定期的又は対象者検出時に発信する装置を設け、これを観測エリアにいる対象者側で受信して観測エリア識別情報と当該対象者の識別情報と当該検出時刻とを組にして記憶装置に記憶し、後に、当該記憶装置から読取って情報の組を取得する方法であってもよい。

10

また、例えば、観測エリア毎に当該エリアの識別情報を定期的又は対象者検出時に発信する装置を設け、これを観測エリアにいる対象者側で受信して観測エリア識別情報と当該対象者の識別情報との組を観測エリア側の装置に返し、観測エリア側の装置から当該組及び当該検出時刻とを取得する方法であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の一実施例に係る行動分析システムの構成図である。

【図2】本発明の一実施例に係るセンサ配置を説明する図である。

【図3】本発明の実施例1に係る概念を説明する図である。

【図4】本発明の実施例1に係る出力例を説明する図である。

20

【図5】本発明の実施例1に係る取得情報を説明する図である。

【図6】本発明の実施例1に係る算出エントロピーを説明する図である。

【図7】本発明の実施例1に係る入力情報を説明する図である。

【図8】本発明の実施例1に係る解釈結果を説明する図である。

【図9】本発明の実施例1に係る出力結果を説明する図である。

【図10】本発明の実施例1に係る出処理手順を説明する図である。

【図11】本発明の実施例1に係る出処理手順を説明する図である。

【図12】本発明の実施例1に係る他の態様の概念を説明する図である。

【図13】本発明の実施例1に係る他の態様の出力例を説明する図である。

【図14】本発明の実施例2に係る概念を説明する図である。

30

【図15】本発明の実施例2に係る解釈結果を説明する図である。

【図16】本発明の実施例2に係る出力例を説明する図である。

【図17】本発明の実施例2に係る出力例を説明する図である。

【図18】本発明の実施例2に係る取得情報を説明する図である。

【図19】本発明の実施例2に係る算出エントロピーを説明する図である。

【図20】本発明の実施例2に係る入力情報を説明する図である。

【図21】本発明の実施例2に係る推定結果を説明する図である。

【図22】本発明の実施例2に係る推定結果を説明する図である。

【図23】本発明の実施例2に係る出処理手順を説明する図である。

【図24】本発明の実施例2に係る出処理手順を説明する図である。

40

【図25】本発明の実施例2に係る出処理手順を説明する図である。

【図26】本発明の一実施例に係る行動分析装置の他の構成例を示す図である。

【図27】本発明の一実施例に係る他の出力例を説明する図である。

【図28】本発明の実施例3に係る概念を説明する図である。

【図29】本発明の実施例3に係る解釈結果を説明する図である。

【図30】本発明の実施例3に係る出力例を説明する図である。

【図31】本発明の実施例3に係る出処理手順を説明する図である。

【図32】本発明の実施例3に係る出処理手順を説明する図である。

【図33】本発明の実施例4に係る出力例を説明する図である。

【図34】本発明の実施例4に係る出処理手順を説明する図である。

50

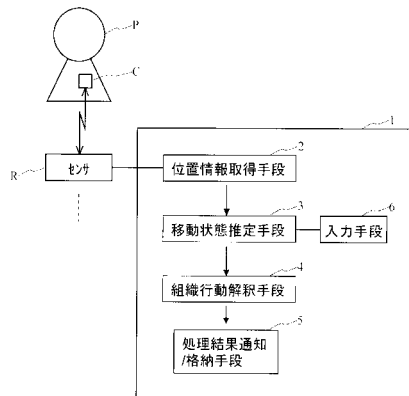
【図 3 5】 本発明の実施例 4 に係る出処理手順を説明する図である。

【符号の説明】

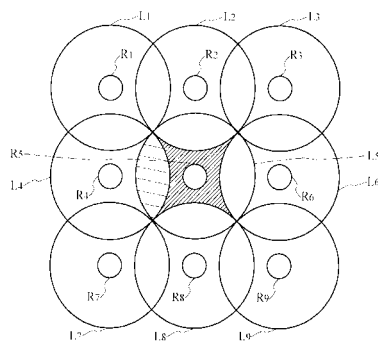
【0 0 7 5】

- 1：行動分析装置、 2：位置情報取得手段、
 3：移動状態推定手段、 4：組織行動解釈手段、
 5：処理結果通知/格納手段、 6：入力手段、
 C：記憶媒体、 P：対象者、
 R：センサ、 L：観測エリア、

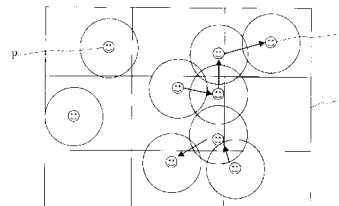
【図 1】



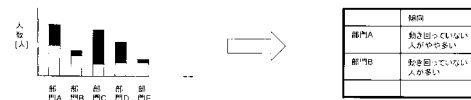
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

検出対象者ID	検出開始時間	検出終了時間	検出ID
target-1	2006/10/17 10:00:03	2006/10/17 10:34:26	6F AIX等
target-2	2006/10/17 10:01:32	2006/10/17 10:13:27	6F B保安
target-3	2006/10/17 10:34:30	2006/10/17 10:39:42	6F Cラウンジ

【図 6】

検出対象者ID	エントロピー
target-1	0.28
target-2	0.42
target-3	0.61

⇒

組織の平均エントロピー
0.39

【図 7】

検出開始日	検出終了日
2006/10/1	2006/10/31

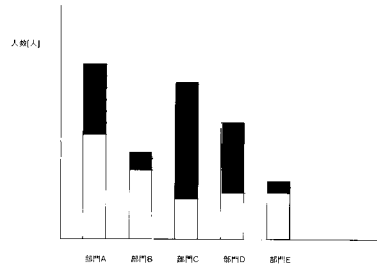
【図 8】

検出対象者 ID	エンタロピー
target-1	0.32
target-2	0.23
target-3	1.39

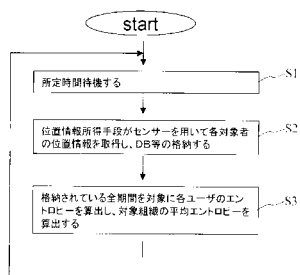


検出対象者 ID	移動状態
target-1	動いていない
target-2	動いていない
target-3	動き回っている

【図 9】

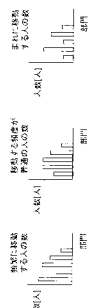


【図 10】

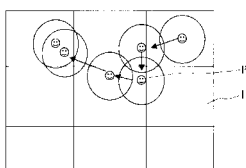


【図 13】

部門	移動状態
部門A	あまり動いていない
部門B	よく動いている



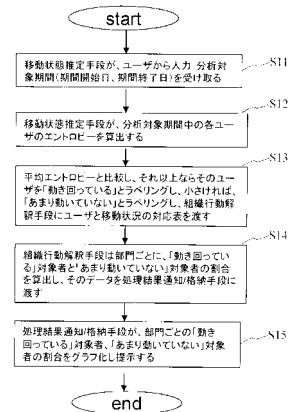
【図 14】



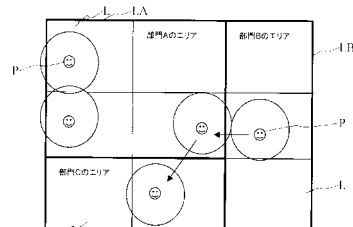
【図 15】

検出対象者 ID	10:00:00~09	10:05:30~09	10:10:00~09
検出対象者a	エリアAからエリアCに移動	エリアCで静止	エリアCで静止
検出対象者b	エリアCで静止	エリアCで静止	エリアCで静止

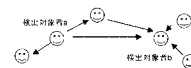
【図 11】



【図 12】



【図 16】



【図 17】

検出対象者a	出向くことが多い
検出対象者b	相手が来ることが多い

【図 18】

検出対象者 ID	検出開始時刻	検出終了時刻	場所ID
target-1	2006/10/17 10:00:00	2006/10/17 10:34:20	8F A区画
target-2	2006/10/17 10:01:32	2006/10/17 10:13:27	8F B区画
target-1	2006/10/17 10:14:30	2006/10/17 10:35:42	8F Cラウンジ

【図 19】

抽出対象者ID	エンタロピー			
	2006/10/00 10:05	2006/10/00 10:10	2006/10/00 10:15	2006/10/00 10:20
target-1	0.23	0.84	0.0	0.0
target-2	0.04	1.32	0.12	0.12
target-3	0.32	0.89	0.83	0.83

抽出対象者の平均エンタロピー	0.39
----------------	------

【図 20】

移動開始日	移動終了日
2006/10/1	2006/10/31

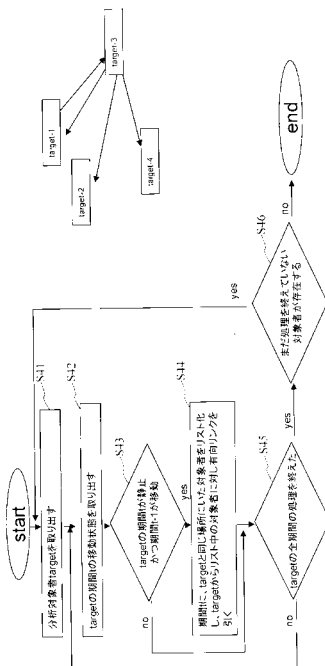
【図 21】

抽出対象者ID	エンタロピー			
	2006/10/00 10:05	2006/10/00 10:10	2006/10/00 10:15	2006/10/00 10:20
target-1	0.23	0.84	0.0	0.0
target-2	0.04	1.32	0.12	0.12
target-3	0.32	0.89	0.83	0.83

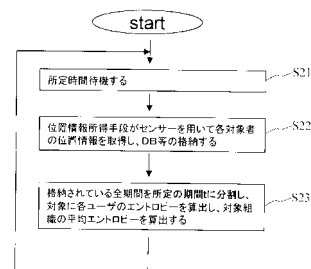
【図 22】

抽出対象者ID	移動状況と滞在エリア		
	2006/10/1 10:00 ~10:05	2006/10/1 10:05~10:10	2006/10/1 10:10~10:15
target-1	静止 6FA屋	静止 6FA屋	静止 6FA屋
target-2	静止 6FA屋	静止 6FA屋	静止 6FA屋
target-3	静止 7FA屋	移動	静止 7FA屋

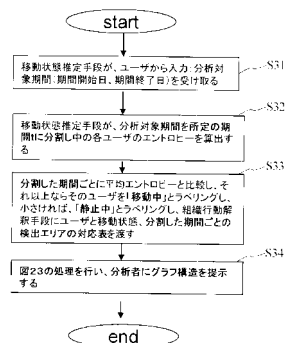
【図 23】



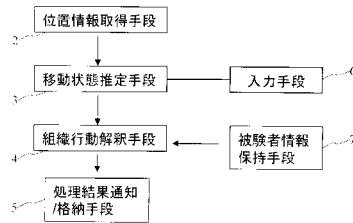
【図 24】



【図 25】



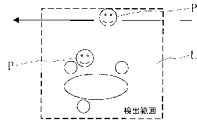
【図 26】



【図 27】

	断下に対して	同断格に対して
検出対象者a	出向ことが多く	出向ことが多く
検出対象者b	帰りがることが多い	戻ることが多い

【図 28】



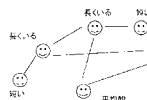
【図 29】

	9月11日 10:00:00~10:05:00	9月11日 10:05:00~10:10:00	9月11日 10:10:00~10:15:00
検出対象者a	移動	未検出	未検出
検出対象者b	静止	静止	移動
検出対象者c	未検出	未検出	移動

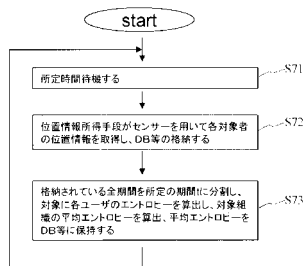
【図 30】

	来通する人が多い	来通する人が少ない
利用する人が多い	そのまま継続して居る	利用者の傾向を見て、使われなくなっているものをアビールする
利用する人が少ない	設備が破損になっている可能性があるため、様子	人通りの多いところに設置する。あるいは、利用しているようにアビールする

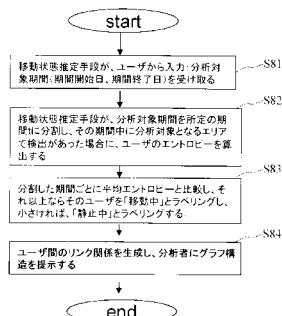
【図 33】



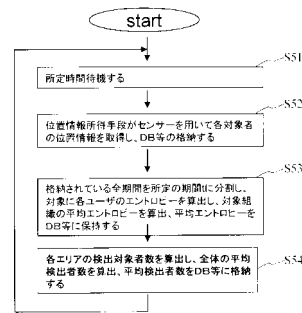
【図 34】



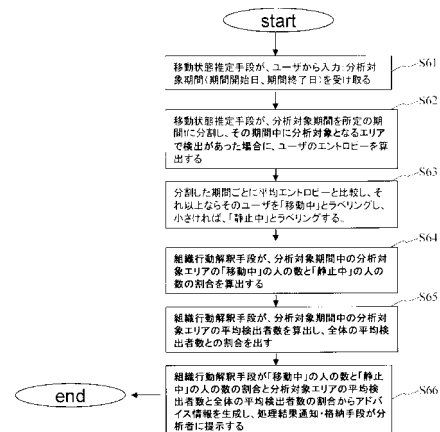
【図 35】



【図 31】



【図 32】



フロントページの続き

(72)発明者 藤本 正和

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

審査官 大野 朋也

(56)参考文献 特開2001-344341 (JP, A)

特開2006-260341 (JP, A)

特開2006-092368 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-50/34