

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4717934号
(P4717934)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int. Cl.		F I			
G06Q	10/00	(2006.01)	G06F	17/60	170A
G07F	9/00	(2006.01)	G07F	9/00	Z
G07F	9/02	(2006.01)	G07F	9/02	A

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-48808 (P2009-48808)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成21年3月3日(2009.3.3)	(73) 特許権者	000004569 日本たばこ産業株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目2番1号
(65) 公開番号	特開2010-204882 (P2010-204882A)	(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
(43) 公開日	平成22年9月16日(2010.9.16)	(74) 代理人	100111545 弁理士 多田 悦夫
審査請求日	平成22年2月12日(2010.2.12)	(72) 発明者	鈴木 康広 東京都江東区新砂一丁目6番27号 株式会社日立製作所 公共システム事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 関係分析方法、関係分析プログラム、および、関係分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

商品への視線データと、その商品への購入に関する行動データとの関係を分析する関係分析装置による関係分析方法であって、

前記関係分析装置は、記憶部と、視線検知部と、注視度算出部と、行動処理部と、分析処理部とを含めて構成され、

前記記憶部には、商品陳列部に配置された各商品の位置情報を基に、視線が向けられる商品を識別するための区画定義データが記憶され、その区画定義データは、商品ごとに、その商品を内包する1つの基本区画と、その基本区画と少なくとも一部が交差する拡張区画と、を対応づけて構成され、

前記視線検知部は、前記商品陳列部に配置された各商品への前記視線データを検知し、

前記注視度算出部は、前記視線検知部が検知した前記視線データの位置情報と、前記区画定義データで定義される各区画の位置情報とを区画ごとに照合することにより、区画ごとの注視度を計算し、区画に対応する商品ごとに、前記区画ごとの注視度を集計して商品ごとの注視度データを計算して前記記憶部に記憶し、

前記行動処理部は、前記商品陳列部に配置された各商品に対する前記行動データの入力を受け付けて、前記記憶部に記憶し、

前記分析処理部は、前記記憶部に記憶された前記商品ごとの注視度データと、前記商品ごとの行動データとを結合し、両方のデータ間の相関を計算して出力することを特徴とする

関係分析方法。

【請求項 2】

前記視線検知部は、前記視線データを検知するときに、前記商品陳列部に設置されているカメラが撮影するユーザの顔画像から、目のパーツを検知することで、前記視線データを検知することを特徴とする

請求項 1 に記載の関係分析方法。

【請求項 3】

前記分析処理部は、注視度データと前記行動データとを結合するときに、両データの日時が同じデータを互いに結合することを特徴とする

請求項 1 または請求項 2 に記載の関係分析方法。

10

【請求項 4】

前記分析処理部は、注視度データと前記行動データとを結合するときに、所定日時の注視度データと、所定日時に所定のスライド幅となる日時を加算した日時における前記行動データとを、互いに結合することを特徴とする

請求項 1 または請求項 2 に記載の関係分析方法。

【請求項 5】

前記関係分析装置は、前記商品陳列部に配置された各商品の購入手段を有する自動販売機として構成され、

前記行動処理部は、各商品に対する前記行動データとして、各商品の購入履歴データの入力を受け付けることを特徴とする

請求項 1 または請求項 2 に記載の関係分析方法。

20

【請求項 6】

前記分析処理部は、注視度データと前記行動データとを結合するときに、所定日時において自動販売機の前に存在する所定ユーザについて、所定ユーザの注視度データと、所定ユーザの前記行動データとを、互いに結合することを特徴とする

請求項 5 に記載の関係分析方法。

【請求項 7】

前記関係分析装置は、前記区画定義データの前記拡張区画として、所定商品の前記基本区画を内包する外部区画、および、所定商品の前記基本区画に内包される内部区画のうちの少なくとも 1 つの区画を前記記憶部に記憶することを特徴とする

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の関係分析方法。

30

【請求項 8】

前記関係分析装置は、前記区画定義データにおける所定の商品に対応づけられている複数の区画について、区間ごとにそれぞれ重みを対応づけて前記記憶部に記憶し、

前記注視度算出部は、前記区画ごとの注視度を集計して前記商品ごとの注視度データを計算するときに、前記区画ごとの注視度に対して前記記憶部に記憶されている重みを乗算する重み付け加算処理により、前記商品ごとの注視度データを計算すること特徴とする

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の関係分析方法。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の関係分析方法を、コンピュータである前記関係分析装置に実行させるための関係分析プログラム。

40

【請求項 10】

商品への視線データと、その商品への購入に関する行動データとの関係を分析する関係分析装置であって、

前記関係分析装置は、記憶部と、視線検知部と、注視度算出部と、行動処理部と、分析処理部とを含めて構成され、

前記記憶部には、商品陳列部に配置された各商品の位置情報を基に、視線が向けられる商品を識別するための区画定義データが記憶され、その区画定義データは、商品ごとに、その商品を内包する 1 つの基本区画と、その基本区画と少なくとも一部が交差する拡張区画と、を対応づけて構成され、

50

前記視線検知部は、前記商品陳列部に配置された各商品への前記視線データを検知し、
前記注視度算出部は、前記視線検知部が検知した前記視線データの位置情報と、前記区画定義データで定義される各区画の位置情報とを区画ごとに照合することにより、区画ごとの注視度を計算し、区画に対応する商品ごとに、前記区画ごとの注視度を集計して商品ごとの注視度データを計算して前記記憶部に記憶し、

前記行動処理部は、前記商品陳列部に配置された各商品に対する前記行動データの入力を受け付けて、前記記憶部に記憶し、

前記分析処理部は、前記記憶部に記憶された前記商品ごとの注視度データと、前記商品ごとの行動データとを結合して、両方のデータ間の相関を計算して出力することを特徴とする

10

関係分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、関係分析方法、関係分析プログラム、および、関係分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザは商品などの対象物を見ることによって商品を認知し、その商品の購入を検討する。よって、ユーザの視線情報は、ユーザの興味を示す情報として有効な情報である。よって、ユーザの視線情報を収集する手法が、提案されている。

20

【0003】

例えば、特許文献1には、商品ごとにその商品の展示位置を内包するような区画を設定し、その区画に入ったユーザの視線を検知することで、そのユーザのその商品に対する注目度を計測する手法が提案されている。

一方、非特許文献1には、視線検知における検知誤差の存在が示唆される。例えば、被験者によっては視線方向（角度）の推定誤差が、約9度発生してしまうことが示唆されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-286995号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】「顔特徴点追跡による単眼視線推定」映像情報メディア学会誌vol.61,N o.12,pp.1750-1755(2007)

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のPOS(Point of sale)では、ユーザが購入した段階での購入履歴などのデータを、マーケティングに活用する。しかし、ユーザが実際に購入するまでには、商品の認知から他商品との比較検討などの購入までのプロセスが存在する。よって、この購入までのプロセスのデータをマーケティングリサーチとして収集することができれば、さらなる商品の販売促進に活用することができる。

40

【0007】

しかし、非特許文献1に示すように、従来の視線検知処理では精度が悪いため、その視線検知処理をもとにしたマーケティングは困難である。例えば、特許文献1に記載された視線検知処理では、カメラで撮影したユーザの顔画像から画像処理により視線を認識するため、カメラの撮影環境（ユーザの移動に伴うブレや、照明の陰影など）に大きく影響され、十分な精度を得ることができなかつた。

その結果、ユーザが実際に見ていたものとは異なる商品を検知してしまい、その誤った

50

検知結果に基づいて分析を行うと、間違っただ分析結果が得られてしまう。

【0008】

そこで、本発明は、前記した問題を解決し、低精度な視線検知処理の影響を抑制しつつ、高精度のマーケティング分析結果を得ることを、主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために、本発明は、商品への視線データと、その商品への購入に関する行動データとの関係を分析する関係分析装置による関係分析方法であって、

前記関係分析装置が、記憶部と、視線検知部と、注視度算出部と、行動処理部と、分析処理部とを含めて構成され、

10

前記記憶部には、商品陳列部に配置された各商品の位置情報を基に、視線が向けられる商品を識別するための区画定義データが記憶され、その区画定義データが、商品ごとに、その商品を内包する1つの基本区画と、その基本区画と少なくとも一部が交差する拡張区画と、を対応づけて構成され、

前記視線検知部が、前記商品陳列部に配置された各商品への前記視線データを検知し、前記注視度算出部が、前記視線検知部が検知した前記視線データの位置情報と、前記区画定義データで定義される各区画の位置情報とを区画ごとに照合することにより、区画ごとの注視度を計算し、区画に対応する商品ごとに、前記区画ごとの注視度を集計して商品ごとの注視度データを計算して前記記憶部に記憶し、

前記行動処理部が、前記商品陳列部に配置された各商品に対する前記行動データの入力を受け付けて、前記記憶部に記憶し、

20

前記分析処理部が、前記記憶部に記憶された前記商品ごとの注視度データと、前記商品ごとの行動データとを結合し、両方のデータ間の相関を計算して出力することを特徴とする。

その他の手段は、後記する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、低精度な視線検知処理の影響を抑制しつつ、高精度のマーケティング分析結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に関する視線分析装置を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に関する視線分析装置を自動販売機として構成する旨を示す構成図である。

【図3】本発明の一実施形態に関する視線分析装置を販売所に配置する旨を示す構成図である。

【図4】本発明の一実施形態に関する視線分析装置のハードウェア構成を示す構成図である。

【図5】本発明の一実施形態に関する商品陳列部の一例を示す説明図である。

【図6】本発明の一実施形態に関する視線検知データ記憶部の一例を示す説明図である。

40

【図7】本発明の一実施形態に関する区画定義データ記憶部の一例を示す説明図である。

【図8】本発明の一実施形態に関する区画定義データ記憶部における多重の区画定義を示す説明図である。

【図9】本発明の一実施形態に関する区画定義データ記憶部のデータ構造を示す説明図である。

【図10】本発明の一実施形態に関する視線検知データ記憶部の一例を示す説明図である。

【図11】本発明の一実施形態に関する注視度算出部の処理を示すフローチャートである。

【図12】本発明の一実施形態に関する注視度算出部の処理の詳細を示す説明図である。

50

【図 1 3】本発明の一実施形態に関する分析結果記憶部の一例を示す説明図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態に関する分析結果記憶部の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明が適用されるデータベースシステムの一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0013】

図 1 は、視線分析装置 1（関係分析装置）を示す構成図である。

視線分析装置 1 は、視線処理部 10 と、行動処理部 20 と、分析処理部 30 とを含めて構成される。

なお、視線分析装置 1 の台数は、図 1 に例示する 1 台ずつに限定されず、それぞれ任意の台数としてもよい。例えば、100 台の視線分析装置 1 が、ネットワークを介して接続されるとともに、各視線分析装置 1 が収集するデータ（注視度データ記憶部 15 のデータなど）が、ネットワークを介して互いに共有されるようにしてもよい。

視線処理部 10 は、視線検知部 11 と、視線検知データ記憶部 12 と、区画定義データ記憶部 13 と、商品陳列部 13b と、商品陳列データ記憶部 13c と、注視度算出部 14 と、注視度データ記憶部 15 と、を含めて構成される。

行動処理部 20 は、行動データ入力部 21 と、行動データ記憶部 22 と、を含めて構成される。

分析処理部 30 は、結合パラメータ入力部 31 と、データ結合部 32 と、関係分析部 33 と、分析結果記憶部 34 と、分析結果出力部 35 と、を含めて構成される。

【0014】

視線検知部 11 は、商品陳列部 13b を見ているユーザの視線の位置を検知する。

視線検知データ記憶部 12 は、視線検知部 11 による視線の検知結果を格納する。

区画定義データ記憶部 13 は、商品陳列部 13b の商品配置を元にした区画の定義を格納する。

商品陳列部 13b は、ユーザの購入対象である商品を 1 つ以上陳列する。

商品陳列データ記憶部 13c は、商品陳列部 13b の商品配置の位置情報を格納する。

注視度算出部 14 は、視線検知データ記憶部 12 および区画定義データ記憶部 13 のデータをもとに、商品陳列部 13b の各商品に対してユーザが注視している（視線を向ける）度合い（注視度）を算出する。

注視度データ記憶部 15 は、注視度算出部 14 の計算結果である注視度を格納する。

【0015】

行動データ入力部 21 は、商品陳列部 13b の商品に対するユーザ（購入者）の行動（購入操作など）の入力を受け付ける。

行動データ記憶部 22 は、行動データ入力部 21 から入力されたユーザの行動を記憶する。

【0016】

結合パラメータ入力部 31 は、データ結合部 32 による結合処理に参照される各パラメータの入力を受け付ける。

データ結合部 32 は、ユーザの注視度（注視度データ記憶部 15）と、ユーザの行動（行動データ記憶部 22）とを結合する。

関係分析部 33 は、データ結合部 32 の結合結果を基に、ユーザの注視度と行動との関係を分析する。

分析結果記憶部 34 は、関係分析部 33 による分析結果を記憶する。

分析結果出力部 35 は、分析結果記憶部 34 のデータをユーザ（分析者）に出力する。

【0017】

図 2 は、視線分析装置 1 を自動販売機 2 として構成するときの構成図である。

自動販売機 2 は、図 1 の視線処理部 10 および行動処理部 20 を一台の筐体に收容する。分析処理部 30 を有する分析所装置 3 は、自動販売機 2 とは別の場所に設置されている

10

20

30

40

50

。なお、自動販売機 2 および分析所装置 3 の台数は、図 2 に例示する 1 台ずつに限定されず、それぞれ任意の台数としてもよい。例えば、100 台の自動販売機 2 と、1 台の分析所装置 3 とが、ネットワークを介して接続される。

自動販売機 2 は、自動販売機 2 で商品の購入を検討するために立ち止まるユーザごとに、セッションを認識する。そして、視線検知部 11 の視線検知結果と、行動データ入力部 21 の購入履歴とは、同一時刻に立ち止まる同一人物に対しては同じセッション ID が割り当てられる。

つまり、セッションとは、あるユーザの 1 回の商品購入における、見始めから見終わりまでの連続する時間帯を指す。なお、あるセッションと別のセッションとを区切る手法は、例えば、自動販売機 2 の前にいる人物の撮影画像認識処理や、自動販売機 2 の入力された操作ごとにセッションを区切る処理や、自動販売機 2 の手前に発射され続ける赤外線による認識処理などがある。

【0018】

図 3 は、視線分析装置 1 の各構成要素（視線処理部 10、行動処理部 20、および、分析処理部 30）を分散させて販売所に配置するときの構成図である。

販売所は、商品陳列棚と商品会計レジとが、互いに離れた位置に設置されている。そして、商品陳列棚には視線処理部 10 の構成を有する端末が配置され、商品会計レジには行動処理部 20 の構成を有する端末が配置されている。

この場合、図 2 の自動販売機 2 と異なり、視線処理部 10 の商品陳列部 13b の商品を見たユーザと、行動処理部 20 で商品の決済を実施するユーザとの対応付けが困難である。よって、視線検知部 11 の視線検知結果と、行動データ入力部 21 の購入履歴とは、セッションとしては対応づけられない。

分析所装置 3 は、ネットワーク 9 を介して、各視線処理部 10 および各行動処理部 20 から処理結果を収集する。

【0019】

図 4 は、視線分析装置 1 を 1 つの筐体に含まれる装置として構成したときのハードウェア構成を示す構成図である。視線分析装置 1 は、CPU 91 と、RAM 92 と、ハードディスク装置 93 と、通信装置 94 と、表示装置 95 と、キーボード 96 と、マウス 97 と、プリンタ 98 と、を含めて構成されるコンピュータである。

CPU 91 は、RAM 92 に読み込まれた各プログラムを実行することで、視線分析装置 1 の各構成要素を制御する。

RAM 92 は、各処理部（視線処理部 10、行動処理部 20、分析処理部 30）を実行するためのプログラムを格納する。なお、図 5 で後記するように、視線処理部 10 の視線検知部 11 には、ユーザの顔画像を撮影するためのカメラが接続されている。

ハードディスク装置 93 は、CPU 91 の処理に必要な各処理部のデータを格納する。

通信装置 94 は、ネットワーク 9 を介して、他装置（例えば、図示しないユーザ端末など）との通信を行うためのインタフェースである。

表示装置 95 は、ユーザにデータを表示して提供する。

キーボード 96 は、ユーザから文字入力を受け付ける。

マウス 97 は、ユーザから操作入力を受け付ける。

プリンタ 98 は、ユーザにデータを印刷して提供する。

【0020】

図 5 は、商品陳列部 13b の一例を示す説明図である。

【0021】

商品陳列部 13b には、商品が 1 つ以上（図では 4 つ）展示されている。なお、商品陳列は、実商品だけでなく、その商品の立体的なモックアップや、平面的なポスター広告など、ある商品を別の商品と区別するための情報が把握できれば、任意のものとして構成することができる。

ユーザ（購入者）は、斜視投影面（例えば、自動販売機 2 における商品ケース）を介して、陳列されている商品を見ている。以下、本願明細書では、通常直線情報として表現さ

10

20

30

40

50

れる人間の視線を、その直線に対する斜視投影面上の商品の投影像における交点として、点情報で表現する（以下、視線点と表記する）。

【0022】

視線検知部11は、商品陳列部13bを見ているユーザの視線の位置を検知するため、例えば、ユーザ（購入者）の顔を正面から撮影しやすいように配置されたカメラとして構成される。特許文献1の手法では、このカメラで撮影されたユーザの顔写真から、顔パーツ（目、鼻など）を切り出すとともに、その切り出した目の位置および方向を認識して、ユーザの視線を計算する。よって、視線検知部11は、例えば、この特許文献1で示される顔写真の画像認識処理により、ユーザの視線を検知する。

【0023】

一方、視線検知部11は、特許文献1の手法だけに限定されず、認識率を向上させる他の技術を用いてもよい。例えば、購入者が特定の間人であることが事前にわかるときには、その人間に特化したキャリブレーション（事前設定）を実施したり、購入者の頭にヘッドセットをつけて認識補助データを収集したりしてもよい。

【0024】

図6は、視線検知データ記憶部12の一例を示す説明図である。

視線検知部11の検知結果として記憶される視線検知データ記憶部12は、図6(a)で示されるように、各時刻での視線（黒点）を時系列に接続したデータである。視線検知部11は、区画定義データ記憶部13に事前に登録されている区画に対して、購入者の視線が区画に入ったとき、その商品を見ているとみなす。図6(a)では、同じ区画に対して、2回の視線移動（区画に入ってから区画を出るまで）があったことを示す。

そして、図6(b)は、図6(a)の視線検知データ記憶部12のデータ内容を、表形式で視線分析装置1に格納されている旨を示す。視線検知データ記憶部12は、視線分析装置1が設置される「販売所ID」と、視線分析装置1が認識したユーザの「セッションID」と、視線検知部11の検知した「日時」と、その日時における視線の点データ位置（X座標、Y座標）とを対応づけて管理する。

例えば、図6(b)におけるセッションID「100467893」のレコード（上から7つ分）は、図6(a)における区画の左上から進入する視線移動に該当する。

同様に、図6(b)におけるセッションID「100467894」のレコード（下から2つ分）は、図6(a)における区画の右下から進入する視線移動に該当する。

【0025】

図7は、区画定義データ記憶部13の一例を示す説明図である。

区画定義データ記憶部13は、商品ごとの区画を定義するデータを記憶する。なお、図7では、区画はすべて矩形として説明するが、矩形だけに限定されず、円形や楕円形などの任意の形状を用いてもよい。

【0026】

図7(a)は、商品を内包する基本区画を示す。基本区画は、異なる商品の区画同士が重ならないように定義される。さらに、基本区画と基本区画の間に隙間が空く場合もあつたり、同じ商品の基本区画が複数個飛び地で存在したりしてもよい。

商品A～Eでは、1つの区画（点線の矩形で示す）が1つの商品を内包している。

商品Fでは、1つの区画が3つの商品を内包している。

商品Gでは、1つの区画が2つの商品を内包している。

【0027】

図7(b)は、基本区画を拡張（派生）して作成される拡張区画のうち、基本区画を内包する外部区画を示す。商品Bの基本区画から、商品Bの外部区画が定義される。外部区画は、内包する商品の位置から外側に定義されるため、他の商品の基本区画や外部区画と重なることもある。

なお、外部区画を定義することにより、商品Bを見ているにもかかわらず、視線検知部11の検知誤差により、商品Bの基本区画からはみ出した場合でも、その視線の位置が外部区画内に収まることを期待されるので、多少の検知誤差を許容することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

図 7 (c) は、基本区画を拡張 (派生) して作成される拡張区画のうち、基本区画に内包される内部区画を示す。商品 B の基本区画から、商品 B の内部区画が定義される。なお、内部区画は、基本区画内の一部の領域であればどの位置に定義してもよいため、商品の位置に内部区画が収まらなくてもよい。

なお、内部区画を定義することにより、商品 B を見ているときに、視線検知部 1 1 の検知結果が正常に商品 B の基本区画内に収まったときには、その視線の位置がさらに内部区画内に収まることが期待されるので、商品 B を見ているときに正しくその旨が検知されやすくなる。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、区画定義データ記憶部 1 3 における多重の区画定義を示す説明図である。多重の区画定義とは、1 つの基本区画に対して、複数の拡張区画を定義する形態である。

図 8 (a) では、1 つの基本区画に対して、2 つの外部区画を定義する。第 1 外部区画は、基本区画を内包する外部区画である。第 2 外部区画は、第 1 外部区画を内包する外部区画である。

図 8 (b) では、1 つの基本区画に対して、1 つの外部区画および 1 つの内部区画を定義する。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、区画定義データ記憶部 1 3 のデータ構造を示す説明図である。図 9 の左側に区画の展開図を示し、右側にその展開図を作成するためのデータ構造について、XML ツリー形式のテキストを示す。

図 9 (a) では、商品 A に対して、1 つの矩形 (a 1) から構成される 1 つの区画 (A) を定義している。

図 9 (b) では、商品 A に対して、2 つの矩形 (a 1 , a 2) からそれぞれ構成される 2 つの区画 (A 1 , A 2) を定義している。

図 9 (c) では、商品 B に対して、2 つの矩形 (b 1 , b 2) からそれぞれ構成される 1 つの区画 (B) を定義している。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 は、視線検知データ記憶部 1 2 の一例を示す説明図である。図の左側が商品陳列部 1 3 b 上に視線検知データ記憶部 1 2 の視線点を示したものであり、図の右側がさらに区画定義データ記憶部 1 3 の区画を示したものである。この図 1 0 では、ユーザが商品 E を見ているとする。

【 0 0 3 2 】

まず、図 1 0 (a) では、視線検知部 1 1 として高精度なセンサを用いた検知結果を示す。ユーザが実際に見ているとおり、視線点が商品 E の近辺に集中するので、その各視線点は、商品 E の基本区画にほぼ収まる。

【 0 0 3 3 】

一方、図 1 0 (b) では、視線検知部 1 1 として低精度なセンサを用いた検知結果を示す。誤差の影響により、ユーザが実際に見ている視線の位置とは異なった位置に視線点が分散されてしまっているため、その各視線点は、商品 E の基本区画には収まらないものが多い。このような誤差の発生要因は、例えば、人物が静止せずに動いているため、顔モデルのパーツ (目など) が正しく認識されないことや、照明の影響で陰影ができてしまい、顔領域をうまく切り出せないことなどが挙げられる。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

【表 1】

1 5 注視度データ記憶部

販売所 I D	セッション I D	注視度商品 I D	注視度
P323781	100467893	商品 A	0.53
P323781	100467893	商品 B	0.26
P323781	100467893	商品 C	0.08

2 2 行動データ記憶部

販売所 I D	セッション I D	購入商品 I D
P323781	100467893	商品 A
P323781	100467894	商品 C
P323781	100467895	商品 D

10

3 4 分析結果記憶部

販売所 I D	セッション I D	注視度商品 I D	注視度	購入商品 I D	購入フラグ
P323781	100467893	商品 A	0.53	商品 A	1 (購入)
P323781	100467893	商品 B	0.26	商品 A	0 (未購入)
P323781	100467893	商品 C	0.08	商品 A	0 (未購入)

20

【 0 0 3 5 】

表 1 は、視線分析装置 1 を自動販売機 2 として構成するときの各データの詳細を示す。図 2 で前記したように、自動販売機 2 では、商品の閲覧者と購入者とが同一人物として対応付け可能なので、その人物に対してセッション I D を発行することができる。

【 0 0 3 6 】

表 1 の注視度データ記憶部 1 5 は、自動販売機 2 が設置される「販売所 I D」と、ユーザである「セッション I D」と、ユーザが見た商品陳列部 1 3 b の「注視度商品 I D」と、その商品についての「注視度」とを対応づけて管理する。

【 0 0 3 7 】

表 1 の行動データ記憶部 2 2 は、注視度データ記憶部 1 5 で前記した販売所 I D と、前記したセッション I D と、ユーザが購入した「購入商品 I D」と、を対応づけて管理する。なお、商品を見ただけで購入しないユーザも存在するが、そのときには、「購入商品 I D」は「なし」に設定される。なお、ここではユーザの行動の一例として、「購入」を例示したが、他にもユーザが商品に働きかける一連の行動（商品選択操作、商品検索操作、商品注文操作など）を行動データとして記憶してもよい。

30

【 0 0 3 8 】

表 1 の分析結果記憶部 3 4 は、注視度データ記憶部 1 5 と行動データ記憶部 2 2 とをデータ結合部 3 2 が結合処理（SQL の join 演算）した結果を格納するものである。分析結果記憶部 3 4 は、販売所 I D と、セッション I D と、注視度商品 I D と、注視度と、購入商品 I D と、購入フラグと、を対応づけて管理する。販売所 I D およびセッション I D の組み合わせは、結合キーを示す。

40

注視度商品 I D および注視度は、注視度データ記憶部 1 5 から抽出されるデータであり、購入商品 I D は、行動データ記憶部 2 2 から抽出されるデータである。

購入フラグは、結合処理後に計算されるフラグであり、同一レコード内の注視度商品 I D と購入商品 I D とが一致するときには「1 (購入)」を設定し、一致しないときには「0 (未購入)」を設定する。この購入フラグは、ユーザの視線と行動との相関を示すパラメータである。

【 0 0 3 9 】

【表 2】

1 5 注視度データ記憶部

販売所 I D	日時	注視度商品 I D	注視度
E876369	2008-08-01	商品 A	267.8
E876369	2008-08-01	商品 B	375.2
E876369	2008-08-01	商品 C	483.9

2 2 行動データ記憶部

販売所 I D	日時	購入商品 I D	販売数
E876369	2008-08-01	商品 A	183
E876369	2008-08-01	商品 B	286
E876369	2008-08-01	商品 C	241

10

3 4 分析結果記憶部

販売所 I D	日時	注視度商品 I D	注視度	購入商品 I D	販売数
E876369	2008-08-01	商品 A	267.8	商品 A	183
E876369	2008-08-01	商品 A	267.8	商品 B	286
E876369	2008-08-01	商品 A	267.8	商品 C	241
E876369	2008-08-01	商品 B	375.2	商品 A	183

20

【 0 0 4 0 】

表 2 は、視線分析装置 1 を販売所に配置するときの各データの詳細を示す。図 3 で前記したように、販売所の店頭販売では、商品の閲覧者と購入者が同一人物として対応付け困難なので、個々のユーザのセッションを識別する代わりに、単位時間（例えば 1 日）あたりの統計情報を扱う。つまり、表 1 の結合キー列である「販売所 I D & セッション I D」が、表 2 では「販売所 I D & 日時」に置き換わっている。

【 0 0 4 1 】

表 2 の注視度データ記憶部 1 5 は、表 1 の注視度データ記憶部 1 5 と比較すると、セッション I D が日時（統計情報の単位時間）に置き換わっており、注視度がその日時における各ユーザの注視度の合計値（平均値でもよい）に置き換わっている。

30

【 0 0 4 2 】

表 2 の行動データ記憶部 2 2 は、表 1 の行動データ記憶部 2 2 と比較すると、セッション I D が日時（統計情報の単位時間）に置き換わっており、購入商品 I D が示す商品についての「日時」における各ユーザの購入履歴の合計値を示す「販売数」列が追加されている。

【 0 0 4 3 】

表 2 の分析結果記憶部 3 4 は、表 1 の分析結果記憶部 3 4 と比較すると、セッション I D が日時（統計情報の単位時間）に置き換わっており、前記した表 2 の各列が結合結果として分析結果記憶部 3 4 に存在する。

40

なお、表 2 の分析結果記憶部 3 4 は、結合キー列が「販売所 & 日時」であるが、基本的に、注視度データ記憶部 1 5 の「日時」と行動データ記憶部 2 2 の「日時」とが一致するレコードを結合する。しかし、結合処理において、注視度データ記憶部 1 5 の「日時」に「スライド幅の日時」を加算した日時と、行動データ記憶部 2 2 の「日時」とが一致するレコードを結合してもよい。「スライド幅の日時」を設けることにより、ユーザの商品認知（商品を見る）から商品購入の意志決定（購入という行動）までのユーザの検討期間におけるタイムラグを考慮した分析が可能になる。

そのため、結合パラメータ入力部 3 1 は、あらかじめ入力された「スライド幅の日時」をハードディスク装置 9 3 に保持するとともに、データ結合部 3 2 の結合処理時に提供する。

50

【 0 0 4 4 】

図 1 1 は、注視度算出部 1 4 の処理を示すフローチャートである。なお、1 つの商品に対して複数の区画（1 つの基本区画と 1 つ以上の拡張区画）が設定されている。よって、注視度算出部 1 4 は、1 つの商品に設定された複数の区画それぞれの注視度を求めた後、それらの区画ごとの注視度の集計値（例えば、加重平均演算値）を、1 つの商品の注視度として求める。以下、注視度算出部 1 4 の処理の詳細を説明する。

【 0 0 4 5 】

S 1 0 1 において、視線検知データ記憶部 1 2（図 6）から販売所 ID とセッション ID とを読み込み、その読み込んだデータに対応する視線検知データ（日時、X 座標、Y 座標）を読み込む。

10

S 1 0 2 において、区画定義データ記憶部 1 3（図 7）から、S 1 0 1 で読み込んだ販売所 ID に対応する区画定義データを読み込む。

S 1 0 3 において、S 1 0 2 で読み込んだ区画定義データの商品 ID を順に選択するループを開始する。

S 1 0 4 において、S 1 0 3 で選択した商品 ID に対応する区画を順に選択するループを開始する。

【 0 0 4 6 】

S 1 0 5 において、S 1 0 3 からのループで選択した商品 ID の、S 1 0 4 からのループで選択した区画の注視度を計算する。つまり、同じ商品であっても、その基本区画、外部区画、内部区画の注視度は別々に算出する。なお、S 1 0 5 の計算方法は、例えば、以下の（1）～（3）のいずれかの計算により実現される。

20

【 0 0 4 7 】

計算方法（1）は、視線が区画内に滞在している時間に基づいた方法である。視線が区画に入ってから、そのあと最初に区画から出るまでの時間を注視度とする（出入りが複数回ある場合はその総和）。ただし、入ってから出るまでの時間が、所定のしきい値を下回る場合は、総和から除外することで、視線が区画を一瞬だけ通過するような場合は、注視からは除外する。

【 0 0 4 8 】

計算方法（2）は、前記した計算方法（1）において、入ってから出るまでの時間が所定のしきい値を下回る場合を総和から除外した結果、全ての商品の注視度が 0 になってしまった場合、しきい値を下げて再計算する方法である。

30

【 0 0 4 9 】

計算方法（3）は、視線が区画内を移動する速さに基づいた方法である。区画内における視線移動速度の平均値が低い（つまり、視線移動がゆっくりである）ほど、注視度を高得点とする。

【 0 0 5 0 】

S 1 0 6 において、S 1 0 4 からのループを終了する。

S 1 0 7 において、S 1 0 5 でそれぞれ求めた区画の注視度の集計値（加重和や加重平均値など）を、S 1 0 3 で選択した商品 ID の注視度とする。注視度の集計値は、各区画の注視度に対して、その区画に応じた重みを乗じた値の総和である。

40

区間ごとに設定されたそれぞれの重みは、記憶手段に格納されている。区画に応じた重みは、例えば、商品展示の中心になるほど高得点の重みが定義される（つまり、重み値が高い順に、内部区画 > 基本区画 > 外部区画となる）。一方、区画に応じた重みは、商品展示の中心になるほど高得点とする代わりに、任意の重みを設定することとしてもよい。

S 1 0 8 において、S 1 0 3 からのループを終了する。

【 0 0 5 1 】

S 1 0 9 において、S 1 0 7 で求めた各商品の注視度を、注視度の合計値が 1 になるように正規化する。具体的には、商品ごとの注視度を、全商品の注視度の総和で割り算した結果（商）を、正規化した商品ごとの注視度とする。なお、ユーザの視線滞在時間（割り

50

算の分母値)について、全区画の時間総和を1とした時の各区画の時間比を、各商品の注視度として求めてもよいし、ユーザの視線滞在時間はその区画にも属していない(例えば、ユーザが自分の財布を見ている)時間帯を加算した時間比としてもよい。

【0052】

図12は、図11で示した注視度算出部14の処理(特にS107)を示す説明図である。

図12(a)では、S103において「商品E」が選択されているときの、S107の計算処理を示す。商品Eには2つの区画が設定されているので、その区画ごとの注視度計算処理(S105)が2回実行される(S105の計算結果がそれぞれ「0.2」「1.0」)。そして、S107において、2つの計算結果が平均演算として1つの値「0.6」に集計されている。

10

図12(b)、(c)も同様にして、集計値「0.2」「0.1」が求まる。ここで、図12に示した3つの集計値を比較すると、図12(a)が示す商品Eの集計値が最高点「0.6」であり、図10(b)で示したように、低精度のセンサにより視線点が基本区画に収まっていない場合でも、外部区画が基本区画を補うことにより、正しい認識結果(商品E)が得られる。

【0053】

図13は、分析結果記憶部34の一例を示す説明図である。

図13(a)では、自動販売機2の構成(図2,表1参照)における関係分析部33の分析結果を示す。グラフの1つの点が1つのセッションに対応する。図13(a)のグラフは、横軸が商品ごとの注視度で、縦軸がその商品の購入フラグを示す。そして、注視度と購入フラグとの相関係数「0.57」とその相関グラフ(右上がりの直線)が併せて表示される。なお、このグラフは、縦軸と横軸とが同じ商品である例を示したが、互いに異なる商品としてもよい。

20

【0054】

この分析結果を参照することにより、注視度が低い(あまり見られていない)商品は、あまり買われない(購入フラグが0)という相関関係が把握できる。

このように、関係分析部33が出力する視線と商品購入との関係をマーケティングリサーチとして知ることによって、商品ラインナップの決定、棚割り、仕入計画、売上予測などの商品販売活動(マーケティング)に役立てることができる。

30

【0055】

図13(b)では、店頭販売の構成(図3,表2参照)における分析結果を示す。図13(a)と異なりセッションを抽出できないので、図13(b)のグラフにおける1つの点は、日時ごとの1つの統計値(販売数)を示す。

【0056】

図14は、分析結果記憶部34の一例を示す説明図である。この図では、視線検知部11の計算精度が、関係分析部33の関係分析の精度に影響を与えることを説明する。

図14(a)では、図10(a)に示したように、視線検知部11として高精度なセンサを使用した例を示す。この相関係数「0.57」を正解値として、以下説明する。

【0057】

40

図14(b)では、図10(b)に示したように、視線検知部11として低精度なセンサを使用し、かつ、基本区画だけで視線検知処理を実行した例を示す。本来は商品Aを見ている場合でも、誤差の影響により注視度が低くなってしまった結果、相関係数も図14(a)の正解値「0.57」から大きく離れた「0.33」になってしまっている。

【0058】

図14(c)では、図10(b)に示したように、視線検知部11として低精度なセンサを使用し、かつ、基本区画だけでなく拡張区画も用いた例を示す。基本区画に収まらない誤差を拡張区画が吸収するため、相関係数も図14(a)の正解値「0.57」に近い「0.48」になり、相関計算の精度が図14(b)よりも改善される。

【0059】

50

【表 3】

商品 I D	(a) 高精度センサ	(b) 低精度センサ	(c) 低精度センサ & 拡張区画	(d) (c) の正規化
商品 A	0.0	0.0	0.2	0.08
商品 B	0.1	0.2	0.4	0.15
商品 C	0.0	0.0	0.15	0.06
商品 D	0.0	0.2	0.4	0.15
商品 E	0.9	0.2	0.6	0.23
商品 F	0.0	0.2	0.35	0.13
商品 G	0.0	0.1	0.2	0.08
商品 H	0.0	0.1	0.25	0.09
商品 I	0.0	0.0	0.1	0.04

10

【 0 0 6 0 】

表 3 は、注視度データ記憶部 1 5 の計算結果（商品ごとの注視度）を比較するための表である。表 3 の各列の (a) ~ (c) は、図 1 4 の (a) ~ (c) に対応する。

高精度センサを用いた正解値 (a) に対して、低精度センサを用いた計算値 (b) は大きくかけ離れている（特に商品 E）。しかし、同じ低精度センサを用いた場合でも、拡張区画を用いることにより、計算値 (d) は改善される。

【 0 0 6 1 】

20

以上説明した本実施形態によれば、視線分析装置 1 が、視線検知部 1 1 の検知結果である視線データをもとに、注視度算出部 1 4 が商品ごとの注視度を計算する。この計算時に、区画定義データ記憶部 1 3 の基本区画だけでなく、基本区画から派生した拡張区画を用いることにより、視線検知部 1 1 の検知精度が低い場合でも、高精度の注視度を計算することができる。

よって、分析処理部 3 0 は、計算された高精度のユーザの注視度および行動処理部 2 0 によるユーザの行動データを入力パラメータとして、注視度と行動との関係を分析することができるので、高精度の分析結果を出力することができる。

以上説明した本実施形態の視線分析装置 1 は、図 1 ~ 図 4 に示した台数や構成に限定されず、適宜構成要素を増減してもよい。

30

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

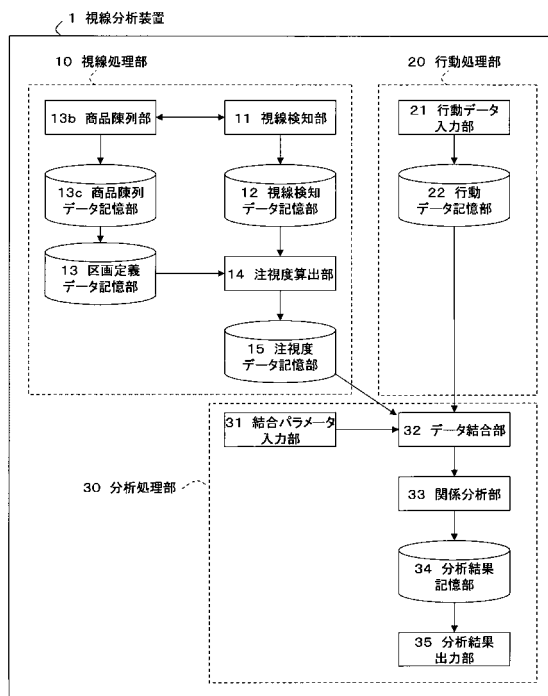
- 1 視線分析装置
- 2 自動販売機
- 3 分析所装置
- 9 ネットワーク
- 1 0 視線処理部
- 1 1 視線検知部
- 1 2 視線検知データ記憶部
- 1 3 区画定義データ記憶部
- 1 3 b 商品陳列部
- 1 3 c 商品陳列データ記憶部
- 1 4 注視度算出部
- 1 5 注視度データ記憶部
- 2 0 行動処理部
- 2 1 行動データ入力部
- 2 2 行動データ記憶部
- 3 0 分析処理部
- 3 1 結合パラメータ入力部
- 3 2 データ結合部

40

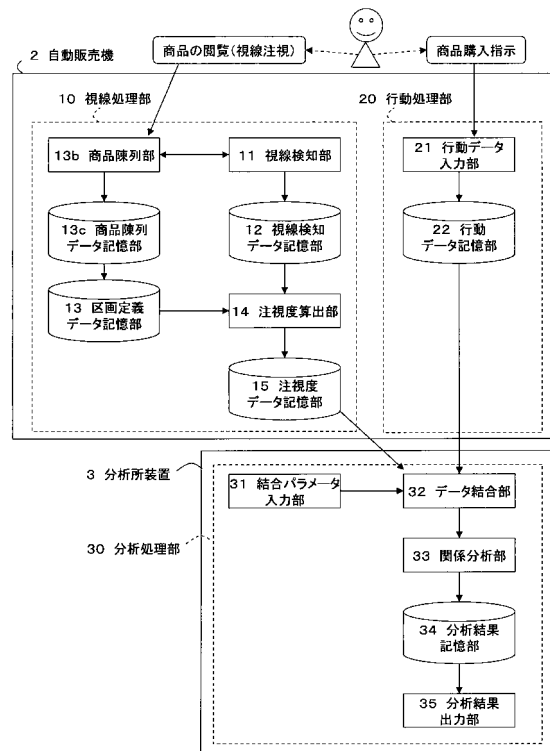
50

- 3 3 関係分析部
- 3 4 分析結果記憶部
- 3 5 分析結果出力部
- 9 1 C P U
- 9 2 R A M
- 9 3 ハードディスク装置
- 9 4 通信装置
- 9 5 表示装置
- 9 6 キーボード
- 9 7 マウス
- 9 8 プリンタ

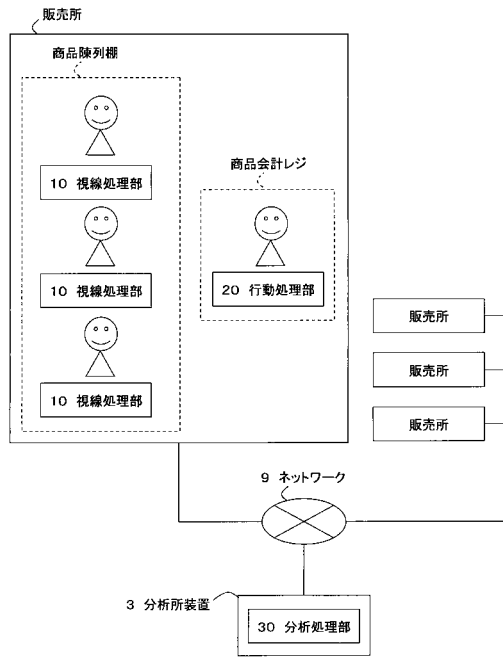
【図1】



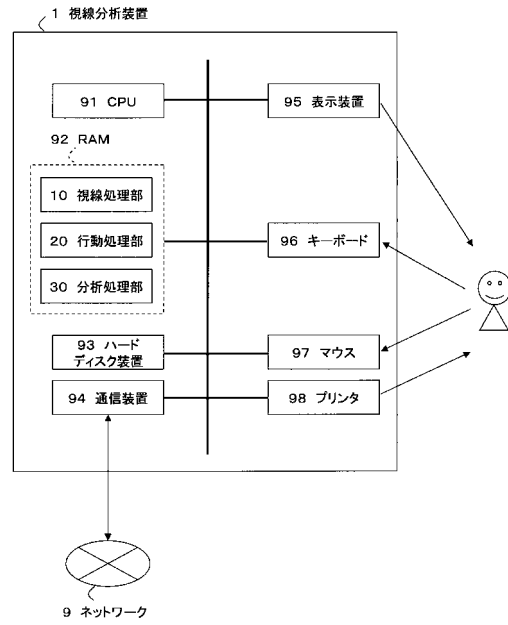
【図2】



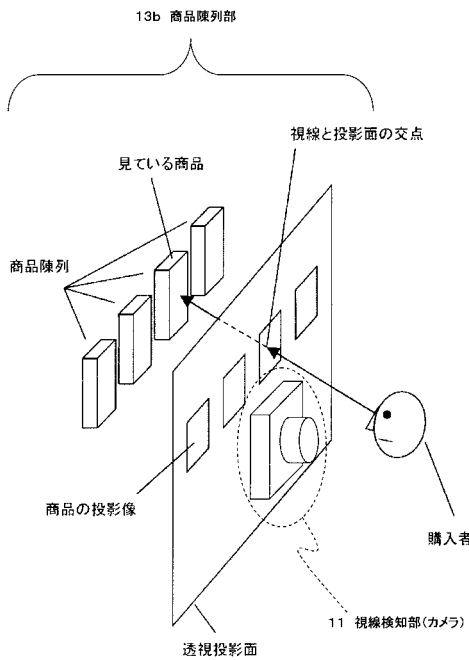
【図3】



【図4】

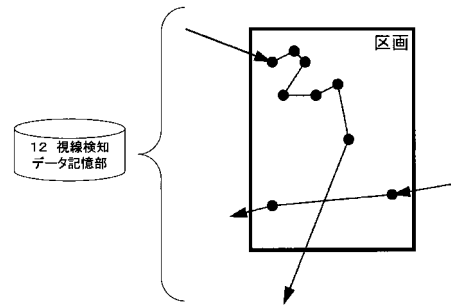


【図5】



【図6】

(a) 視線検知データ(視覚的表示)

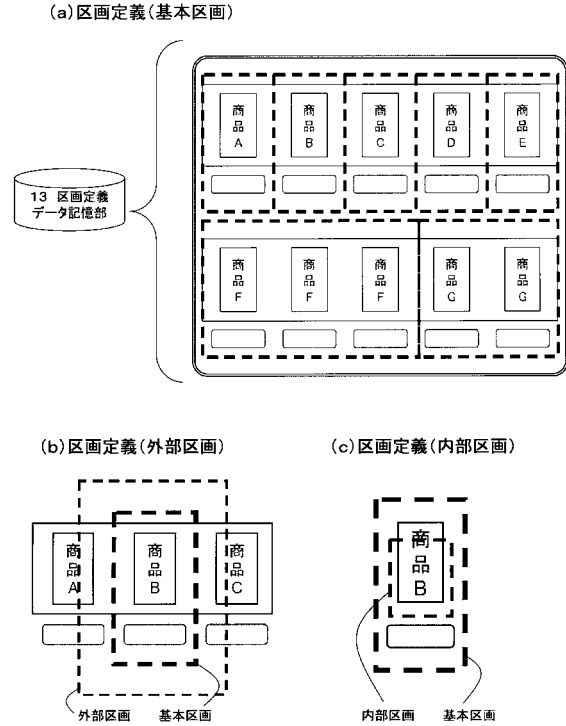


(b) 視線検知データ(データ内容)

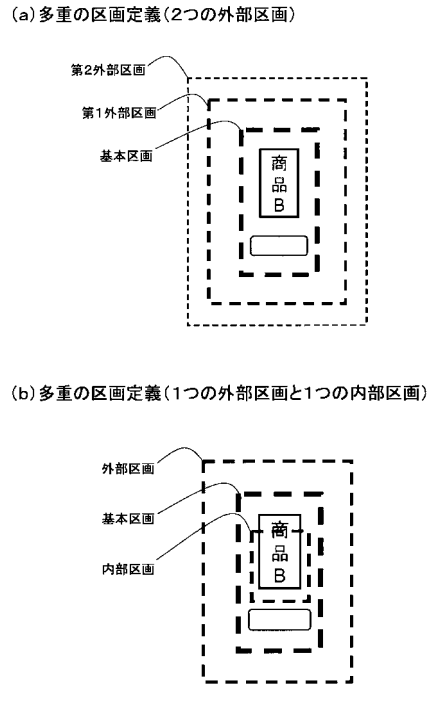
12 視線検知データ記憶部

販売所ID	セッションID	日時	X座標	Y座標
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.1	38	859
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.2	71	902
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.3	82	853
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.4	49	752
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.5	100	759
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.6	159	781
P323781	100467893	2008-08-01 12:18:30.7	172	507
P323781	100467894	2008-08-01 12:18:31.1	289	304
P323781	100467894	2008-08-01 12:18:31.2	22	275

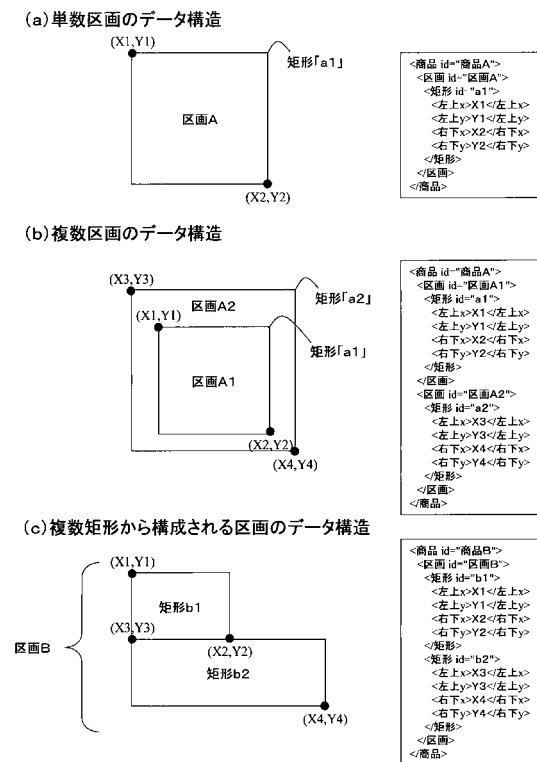
【図7】



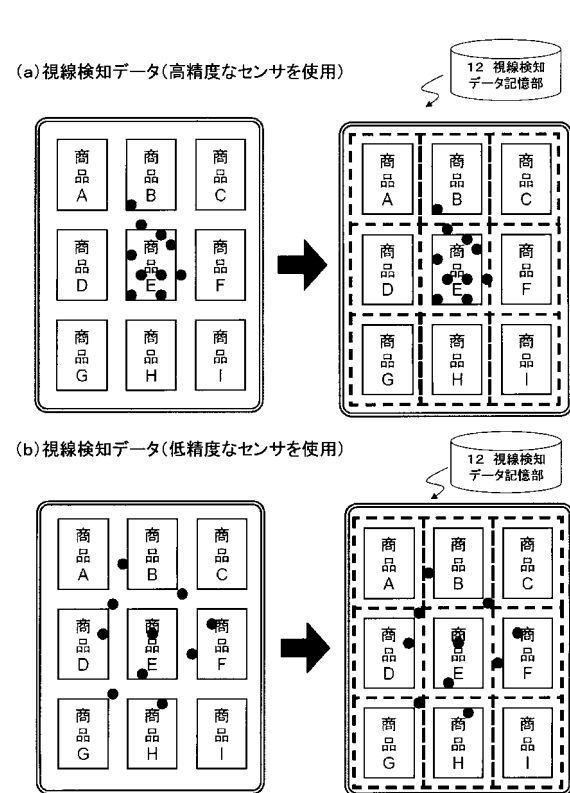
【図8】



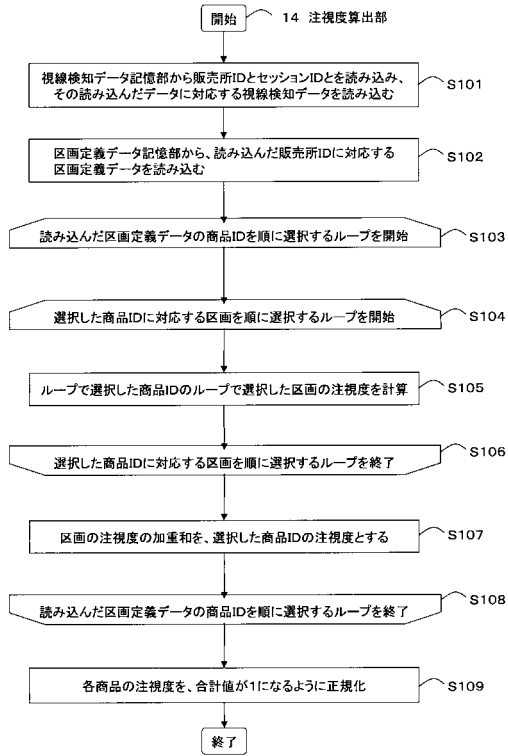
【図9】



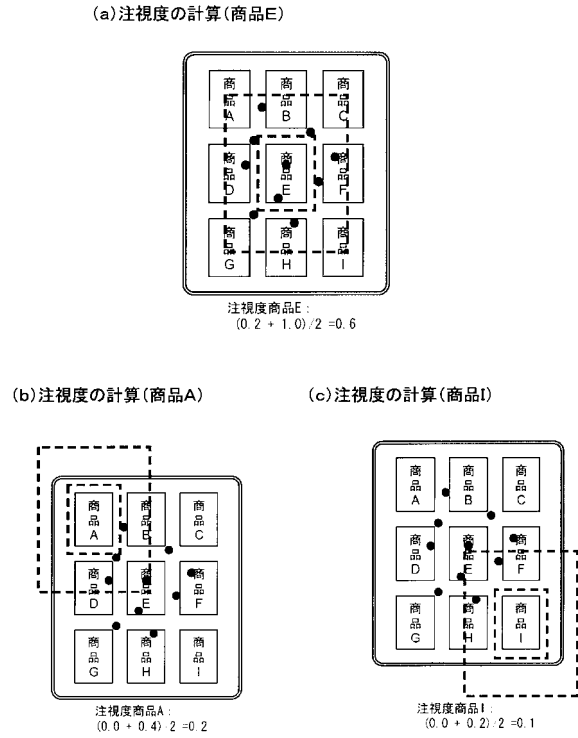
【図10】



【図11】

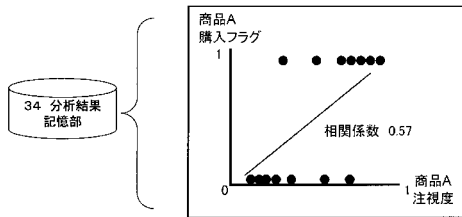


【図12】

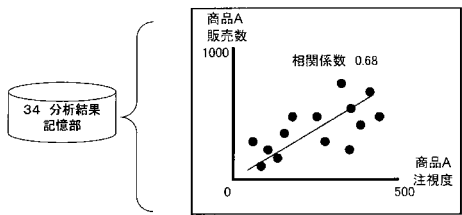


【図13】

(a) 相関グラフ(セッションごと)

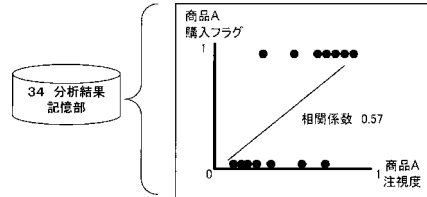


(b) 相関グラフ(統計値ごと)

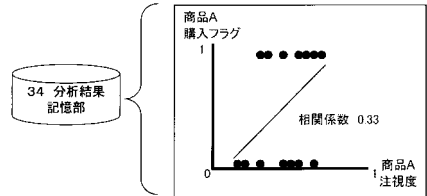


【図14】

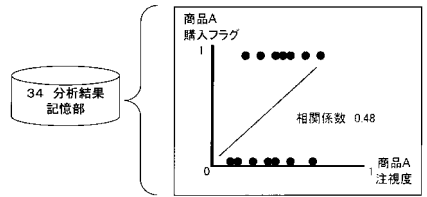
(a) 相関グラフ(高精度センサの使用時)



(b) 相関グラフ(低精度センサ&基本区画の使用時)



(c) 相関グラフ(低精度センサ&基本区画&拡張区画の使用時)



フロントページの続き

- (72)発明者 柚山 茂男
東京都江東区新砂一丁目6番27号 株式会社日立製作所 公共システム事業部内
- (72)発明者 佐山 千春
東京都江東区新砂一丁目6番27号 株式会社日立製作所 公共システム事業部内
- (72)発明者 牧 秀行
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内
- (72)発明者 渡邊 浩司
東京都港区虎ノ門二丁目2番1号 日本たばこ産業株式会社内

審査官 田内 幸治

- (56)参考文献 特開2009-42956(JP,A)
特開2007-249722(JP,A)
特開平11-95907(JP,A)
大西 純平 Jyunpei OHNISHI, 仮想透明文字盤を用いた視線入力システムの開発 Development of an eye transfer communication system using a virtual transparent display panel., 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.108 No.219 IEICE Technical Report, 日本, 社団法人電子情報通信学会 The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2008年 9月18日, P.19-P.24

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00 - 50/00
G07F 9/00
G07F 9/02
G06F 3/033 - 3/038