

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7107222号
(P7107222)

(45)発行日 令和4年7月27日(2022.7.27)

(24)登録日 令和4年7月19日(2022.7.19)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 Q 30/02 (2012.01) G 0 6 Q 30/02 3 1 0

請求項の数 8 (全10頁)

(21)出願番号	特願2018-547596(P2018-547596)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成29年10月18日(2017.10.18)	(74)代理人	100103090 弁理士 岩壁 冬樹
(86)国際出願番号	PCT/JP2017/037667	(74)代理人	100124501 弁理士 塩川 誠人
(87)国際公開番号	WO2018/079367	(72)発明者	中野 敬之 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開日	平成30年5月3日(2018.5.3)	(72)発明者	久保田 祐貴 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	令和2年9月4日(2020.9.4)	審査官	貝塚 涼
(31)優先権主張番号	特願2016-212923(P2016-212923)		
(32)優先日	平成28年10月31日(2016.10.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 商品需要予測システム、商品需要予測方法および商品需要予測プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習する学習部と、

対象商品の需要数量を予測する予測部とを備え、

前記予測部は、前記予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における当該対象商品の需要数量を予測する

ことを特徴とする商品需要予測システム。

【請求項2】

学習部は、商品の原材料に関する情報である当該商品に使用されている原材料と、商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する

請求項1記載の商品需要予測システム。

【請求項3】

学習部は、商品の原材料に関する情報として、商品の原材料の総重量、各原材料の重量、および、商品の総重量に対する各原材料の重量の割合の少なくとも1つを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する

請求項1または請求項2記載の商品需要予測システム。

【請求項4】

学習部は、対象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式が決定される予測モ

デルを作成し、

予測部は、作成された予測モデルから対象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式を特定し、特定された予測式を用いて対象商品の需要数量を予測する
請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の商品需要予測システム。

【請求項 5】

コンピュータが、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習し、

前記コンピュータが、前記予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における当該対象商品の需要数量を予測する

ことを特徴とする商品需要予測方法。

【請求項 6】

コンピュータが、商品の原材料に関する情報である当該商品に使用されている原材料と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する

請求項 5 記載の商品需要予測方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習する学習処理、および、

対象商品の需要数量を予測する予測処理を実行させ、

前記予測処理で、前記予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における当該対象商品の需要数量を予測させる

ための商品需要予測プログラム。

【請求項 8】

コンピュータに、

学習処理で、商品の原材料に関する情報である当該商品に使用されている原材料と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習させる

請求項 7 記載の商品需要予測プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、商品の需要を予測する商品需要予測システム、商品需要予測方法および商品需要予測プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

過去の商品の取引実績に基づいて予測モデルを学習し、その予測モデルに基づいて将来の需要予測を行う方法が広く知られている。例えば、過去の売上実績、店舗営業時間、キャンペーン情報および気象情報などのデータと商品の需要量とを含む学習データに基づいて予測モデルを作成し、予測する日の説明変数値を作成された予測モデルに代入することで予測値が得られる。

【0003】

一方、新商品のように過去に取引実績がない場合や、欠品等によって一定期間販売ができなかった商品の場合、その商品についての学習データが不足するため、上述する方法で適切な予測モデルを作成することは難しい。そこで、発売前に需要実績に関する情報がない場合でも需要予測を行う方法が提案されている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、過去の需要データがない新商品の需要予測を行うシステムが記載されている。特許文献 1 に記載されたシステムは、新商品と類似する商品を選択し、類似商品の過去の需要量から新商品のベース需要量を算出して、新商品の発売開始日以降の

10

20

30

40

50

需要量を求める。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2015-32034号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1に記載されたシステムでは、類似するか否かの判断が人間の主観に依存し、その判断基準が自明ではない。すなわち、特許文献1に記載されたシステムでは、ある商品に類似する商品の入力をユーザから受け付けて類似商品としているが、その類否判断の方法は不明である。そのため、類似するか否かの判断が、例えば、熟練のマーケット担当者による過去の経験や勘などの主観に依存してしまい、需要予測精度が低下する場合がある。

10

【0007】

また、同一の商品の実績データが存在しない場合、予測モデルを学習する際には、新商品に類似する過去の商品群の実績データを纏めて予測モデルを学習することが考えられる。しかし、どの商品を類似する商品群として纏めるかも自明ではないため、やはり、予測モデルの精度が経験者の主観に依存してしまい、需要予測精度が低下する場合がある。

【0008】

そこで、本発明は、商品の需要予測精度を向上させることができる商品需要予測システム、商品需要予測方法および商品需要予測プログラムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による商品需要予測システムは、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習する学習部と、対象商品の需要数量を予測する予測部とを備え、予測部は、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要数量を予測することを特徴とする。

【0010】

本発明による商品需要予測方法は、コンピュータが、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習し、コンピュータが、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間におけるその対象商品の需要数量を予測することを特徴とする。

30

【0011】

本発明による商品需要予測プログラムは、コンピュータに、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む予測モデルを学習する学習処理、および、対象商品の需要数量を予測する予測処理を実行させ、予測処理で、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要数量を予測させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、商品の需要予測精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明による商品需要予測システムの一実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】学習データの例を示す説明図である。

50

【図3】商品需要予測システムの動作例を示すフローチャートである。

【図4】予測モデルの例を示す説明図である。

【図5】本発明による商品需要予測システムの概要を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

例えば、新商品は過去に販売実績がないため、その商品の販売実績から予測モデルを作成することはできない。また、欠品等によって一定期間販売ができなかった商品も、その期間の販売実績がないため、販売実績のみから予測モデルを作成すると需要予測精度が低くなってしまう。

【0015】

そこで、発明者は、商品のそのものの過去の販売実績ではなく、商品の原材料に着目し、その原材料を含む商品の過去の販売実績を利用するとの着想を得た。具体的には、本願発明では、商品の原材料に関する情報（より具体的には、原材料、その原材料の重量や割合等）を説明変数とし、商品の需要数量（例えば、取引数、販売数、注文数など）を予測する。以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0016】

実施形態1

図1は、本発明による商品需要予測システムの第1の実施形態の構成例を示すブロック図である。本実施形態の商品需要予測システム100は、記憶部10と、学習部20と、予測部30と、出力部40とを備えている。

【0017】

記憶部10は、後述する学習部20が予測モデルの作成に用いる学習データを記憶する。記憶部10は、例えば、磁気ディスク装置等により実現される。後述する学習部20と記憶部10とは、有線または無線LAN（Local Area Network）を介して接続されていてもよく、インターネットを介して接続されていてもよい。

【0018】

予測モデルは、説明変数と目的変数の相関関係を表す情報である。予測モデルは、例えば、説明変数に基づいて目的とする変数を算出することにより予測対象の結果を予測するためのコンポーネントである。予測モデルは、「モデル」、「学習モデル」、「推定モデル」、「予測式」または「推定式」などと記載されることもある。

【0019】

記憶部10は、商品の原材料に関する情報（具体的には、原材料、原材料の重量、商品の総重量に対する原材料の割合など）と、商品の需要数量とを含む学習データを記憶する。例えば、日単位で需要数量が管理される場合、記憶部10は、商品の販売日と、商品の原材料に関する情報と、その販売日の需要数量とを含む学習データを記憶する。以下、学習データに含まれる需要数量の集計期間の単位を単位期間と記すこともある。例えば、日単位の学習データが存在する場合、単位期間は1日になる。

【0020】

本実施形態の具体例として、ある工場が予測の対象とする商品（以下、対象商品と記す。）をどの程度製造すべきかを需要数量として予測することを想定する。製造すべき数量を予測できれば、その工場を対象商品の製造に必要な原材料を予測することも可能になる。学習データには、例えば、店舗で過去に取得された商品の売上データ（例えば、POS（Point of sale）データ）が用いられる。例えば、「弁当」が対象商品の場合、過去の売上データのうち、同じカテゴリーの商品（すなわち、弁当）の売上データを学習データに用いることが好ましい。

【0021】

本実施形態では、商品の原材料に関する情報が説明変数として用いられるため、記憶部10は、説明変数として用いられる原材料が各商品に含まれるか否か、また含まれている場合に、その原材料の重量や重量の割合がどの程度かを記憶する。対象商品の例として、新商品や、既存の商品のうち今まで扱っていなかった商品、欠品等で一定期間販売実績がな

10

20

30

40

50

い商品などが挙げられる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、記憶部 1 0 が記憶する学習データの例を示す説明図である。図 2 では、店舗および日付（曜日）ごとに、販売された商品の総重量、その商品に含まれる原材料、および、その商品の需要数量を含む学習データを例示している。図 2 に例示する取引実績数（需要数量）は、例えば、各店舗の売上数量や発注数の合算値である。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示す例では、変数 1 が、商品の総重量を表わし、また、変数 2 ~ 変数 7 が、予め定めた原材料が商品に含まれる重量（含まれない場合は 0、含まれる場合には重量）を表わす。図 2 に示す例では、変数 2 が「ご飯」の重量、変数 3 が「パン」の重量、変数 4 が「鳥唐揚げ」の重量、変数 5 が「焼きサバ」の重量、変数 6 が「スパゲッティ」の重量、変数 7 が「煮物」の重量をそれぞれ表わす。

10

【 0 0 2 4 】

また、変数 8 が曜日を表わす。本実施形態では、日曜日から土曜日までを、それぞれ 1 ~ 7 で表すものとする。

【 0 0 2 5 】

なお、図 2 には、学習データとして原材料の重量が用いられる場合を例示しているが、学習データとして、原材料の重量の比が用いられてもよい。この場合、例えば、図 2 に例示する「焼きサバ弁当」において、記憶部 1 0 は、変数 1、変数 2 および変数 5 が、それぞれ、6 : 2 : 1 と記憶してもよい。このように、記憶部 1 0 は、商品に含まれる原材料の重量の比（割合）を記憶していてもよい。また、記憶部 1 0 が商品の売上と、その商品に含まれる原材料の情報とを、それぞれ別の情報（テーブル）として記憶していてもよい。

20

【 0 0 2 6 】

また、図 2 に示す例では、学習データが、商品の総重量、その商品に含まれる原材料、および、その商品の需要数量を含む場合を例示しているが、学習データには、その他の変数を含んでいてもよい。その他の変数として、各商品の特性を示す情報や、各日の特性を示す情報などが挙げられる。

【 0 0 2 7 】

また、各商品を分類するため、学習データは、その商品のカテゴリを示す情報を含んでいてもよい。例えば、商品が食品の場合、学習データは、「弁当」や「おにぎり」などのカテゴリを示す情報を含んでいてもよい。また、学習データは、カテゴリを階層的に示す情報を含んでいてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

学習部 2 0 は、上述する学習データに基づいて予測モデルを作成する。具体的には、学習部 2 0 は、需要数量を目的変数とし、学習データに含まれる変数（情報）を説明変数とする 1 つの予測モデルを作成する。予測モデルの作成方法は任意である。学習部 2 0 は、一般的に知られている方法を用いて予測モデルを作成すればよい。予測モデルの作成方法は広く知られているため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 9 】

予測部 3 0 は、対象商品（すなわち、上述する学習データが不足する商品）の需要数量を予測する。具体的には、予測部 3 0 は、学習部 2 0 により作成された予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要数量を予測する。

40

【 0 0 3 0 】

予測対象期間における対象商品の需要数量として、例えば、1 日や 1 週間の需要数量、発注間隔に応じた需要数量などが考えられる。

【 0 0 3 1 】

以下、図 2 で例示した説明変数を用いた場合の予測方法を、具体例を示しながら説明する。ここでは、新発売商品「ヘルシーミックス弁当」についての需要数量を予測するものとする。

【 0 0 3 2 】

50

図 2 に例示する学習データの変数を用いた予測モデルは、例えば、以下に例示する式 1 で表される。ここで、 f は予測式を表わす任意の関数である。

需要数量 $D = f$ (変数 1、変数 2、...、変数 7、変数 8) \cdots (式 1)

【 0 0 3 3 】

以下、ある日曜日の需要数量を予測する場合について説明する。ここで、新発売商品の原材料には、「ご飯」、「焼きサバ」、「煮物」が少なくとも含まれているとする。また、原材料として、それぞれ「ご飯」が 80 g、「焼きサバ」が 40 g、「煮物」が 30 g の重量を有し、総重量が 230 g であるとする。この場合、変数 1 = 230、変数 2 = 80、変数 3 = 0、変数 4 = 0、変数 5 = 40、変数 6 = 0、変数 7 = 30 になる。また、日曜日の需要数量を予測するため、変数 8 = 1 になる。

10

【 0 0 3 4 】

予測部 30 は、これらの変数を上記に示す式 1 に代入することで、日曜日の需要数量 D を予測する。また、一定期間内の総需要数量を算出する場合、例えば、対応する曜日ごとに予測した需要数量 D を加算し、その総合計を総需要数量としてもよい。

【 0 0 3 5 】

出力部 40 は、予測部 30 による予測結果を出力する。出力部 40 は、例えば、ディスプレイ装置により実現される。

【 0 0 3 6 】

学習部 20 と、予測部 30 とは、プログラム (商品需要予測プログラム) に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。例えば、プログラムは、記憶部 10 に記憶され、CPU は、そのプログラムを読み込み、プログラムに従って、学習部 20 および予測部 30 として動作してもよい。また、商品需要予測システムの機能が SaaS (Software as a Service) 形式で提供されてもよい。

20

【 0 0 3 7 】

また、学習部 20 と、予測部 30 とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されてもよい。また、各装置の各構成要素の一部又は全部は、汎用または専用の回路 (circuitry)、プロセッサ等やこれらの組合せによって実現されもよい。これらは、単一のチップによって構成されてもよいし、バスを介して接続される複数のチップによって構成されてもよい。各装置の各構成要素の一部又は全部は、上述した回路等とプログラムとの組合せによって実現されてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

また、各装置の各構成要素の一部又は全部が複数の情報処理装置や回路等により実現される場合には、複数の情報処理装置や回路等は、集中配置されてもよいし、分散配置されてもよい。例えば、情報処理装置や回路等は、クライアントアンドサーバシステム、クラウドコンピューティングシステム等、各々が通信ネットワークを介して接続される形態として実現されてもよい。

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態の商品需要予測システムの動作を説明する。図 3 は、本実施形態の商品需要予測システム 100 の動作例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 0 】

学習部 20 は、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する (ステップ S11)。予測部 30 は、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要数量を予測する (ステップ S12)。

40

【 0 0 4 1 】

以上のように、本実施形態では、学習部 20 が、商品の原材料に関する情報と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する。そして、予測部 30 が、対象商品の需要数量を予測する。具体的には、予測部 30 は、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要数量を予測する。そのような構成により、学習データが不足する商品の需要予測精度を向上させることができる。

50

【 0 0 4 2 】

すなわち、本実施形態の商品需要予測システムでは、商品の原材料という客観的な情報に基づいて予測モデルが作成される。そのため、新商品や欠品等によって一定期間販売ができなかった商品であるデータ（過去のデータなど）が不足している商品であっても需要予測精度を向上できる。さらに、人の主観による商品を類似する商品群として纏める作業を無くすことができ、主観に依存しない需要予測を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

また、例えば、新商品を製造する工場の観点では、新商品の発売前に必要となる原材料量を事前に把握できるため、原材料の過不足が発生するリスクを抑えることが可能になる。また、新商品を販売する店舗の観点では、新商品の在庫を抱えたり、機会損失が発生したりといったリスクを抑えることが可能になる。

10

【 0 0 4 4 】

次に、第 1 の実施形態の変形例を説明する。第 1 の実施形態では、予測モデルが式 1 で例示するような 1 つの予測式で表される場合について例示した。一方、予測モデルは、1 つの予測式で表される態様に限定されない。学習部 2 0 は、対象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式が決定される予測モデルを作成してもよい。そして、予測部 3 0 は、作成された予測モデルから対象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式を特定し、特定された予測式を用いて対象商品の需要量を予測してもよい。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、対象商品を特定する変数の値に応じて予測式が決定される予測モデルの例を示す説明図である。図 4 では、選択される予測式が木構造で表される予測モデルを例示している。図 4 に示す例では、まず総重量が 3 5 0 g 以上か否かで予測式の候補が選択される。以降、例えば、総重量が 3 5 0 g 未満の場合であって、カロリーが 9 8 0 k c a l 未満であり、原材料に野菜が含まれる場合、予測式 5 が選択される。

20

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の概要を説明する。図 5 は、本発明による商品需要予測システムの概要を示すブロック図である。本発明による商品需要予測システム 8 0（例えば、商品需要予測システム 1 0 0）は、商品の原材料に関する情報（例えば、原材料、重量、総重量に対する割合等）と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習する学習部 8 1（例えば、学習部 2 0）と、対象商品の需要数量（例えば、発注数など）を予測する予測部 8 2（例えば、予測部 3 0）とを備えている。

30

【 0 0 4 7 】

予測部 8 2 は、予測モデルおよび対象商品の原材料に基づいて、予測対象期間における対象商品の需要量を予測する。

【 0 0 4 8 】

そのような構成により、学習データが不足する商品の需要予測精度を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、学習部 8 1 は、需要数量を目的変数とし、商品の原材料に関する情報を表わす変数を説明変数に含む 1 つの予測モデルを作成してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

具体的には、学習部 8 1 は、その商品に使用されている原材料と商品の需要数量とを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習してもよい。

【 0 0 5 1 】

他にも、学習部 8 1 は、商品の原材料の総重量、各原材料の重量、および、商品の総重量に対する各原材料の重量の割合の少なくとも 1 つを含む学習データに基づいて、予測モデルを学習してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、学習部 8 1 は、対象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式が決定される予測モデルを作成してもよい。そして、予測部 8 2 は、作成された予測モデルから対

50

象商品の需要予測に用いられる変数の値に応じて予測式を特定し、特定された予測式を用いて対象商品の需要数量を予測してもよい。

【 0 0 5 3 】

以上、実施形態及び実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のScope内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【 0 0 5 4 】

この出願は、2016年10月31日に提出された日本特許出願2016-212923を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

10 記憶部

20 学習部

30 予測部

40 出力部

100 商品需要予測システム

10

20

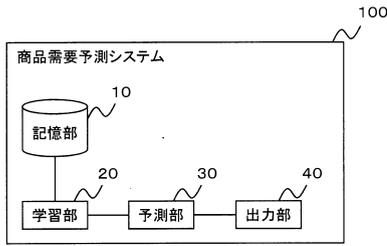
30

40

50

【図面】

【図1】

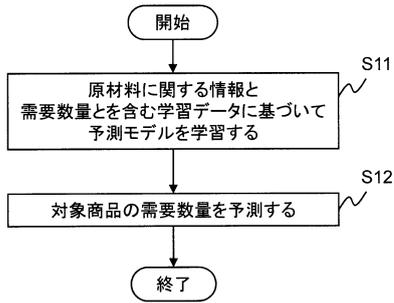


【図2】

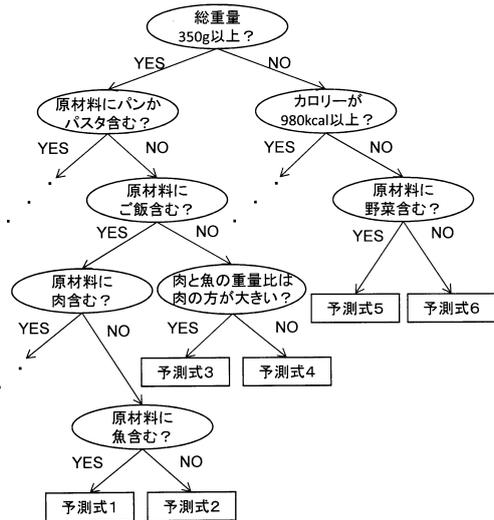
店舗ID	日付	曜日	商品名	変数1	変数2	変数3	変数4	変数5	変数6	変数7	変数8	取引実績数
101	2016/9/4	日	幕の内弁当	380	100	0	30	20	30	20	1	12
101	2016/9/4	日	から揚げ弁当	350	120	0	100	0	30	0	1	8
101	2016/9/4	日	焼きサバ弁当	300	100	0	0	50	0	40	1	6
101	2016/9/4	日	...								1	
101	2016/9/4	日	タマゴサンド	85	0	30	0	0	0	0	1	10
101	2016/9/4	日	...								1	
101	2016/9/5	月	幕の内弁当	380	100	0	30	20	30	20	2	15
101	2016/9/5	月	から揚げ弁当	350	120	0	100	0	30	0	2	10
101	2016/9/5	月	焼きサバ弁当	300	100	0	0	50	0	40	2	6
101	2016/9/5	月	...								2	
101	2016/9/5	月	タマゴサンド	85	0	30	0	0	0	0	2	15
101	2016/9/5	月	...								2	
...									

10

【図3】



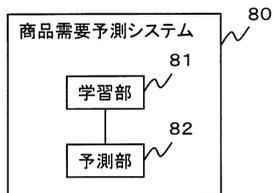
【図4】



20

30

【図5】



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-102357(JP,A)
特開2007-241605(JP,A)
特開2016-115157(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00 - 99/00