

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-119029

(P2020-119029A)

(43) 公開日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int.Cl.
G06Q 30/02 (2012.01)F I
G06Q 30/02 310テーマコード (参考)
5L049

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2019-7119 (P2019-7119)
(22) 出願日 平成31年1月18日 (2019.1.18)(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 中村 史生
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
Fターム(参考) 5L049 BB04 BB54

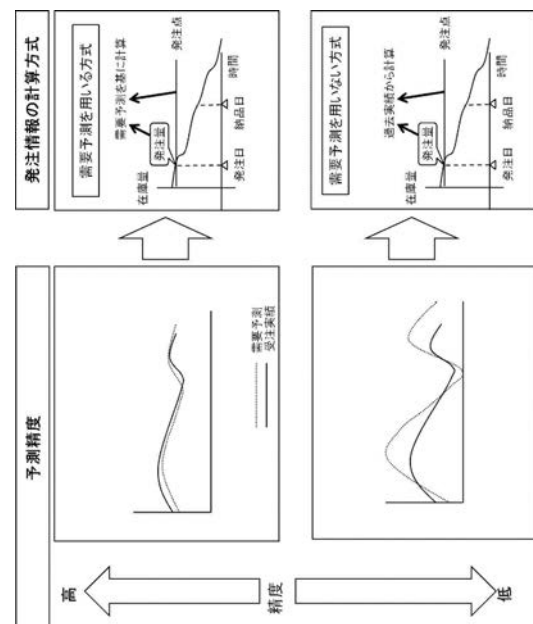
(54) 【発明の名称】 発注情報計算プログラム、装置、及び方法

(57) 【要約】

【課題】 需要の予測精度が低い場合でも、より適切な発注情報を計算する。

【解決手段】 商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、商品毎の受注実績とに基づいて、予測システムによる需要予測の精度を評価し、需要予測の精度が高い場合は、予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、需要予測の精度が低い場合は、予測システムによる需要予測を用いず、受注実績を用いる計算方式を選択し、選択した計算方式に基づいて、商品毎の発注情報を計算する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価し、

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択し、

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する

ことを含む処理をコンピュータに実行させるための発注情報計算プログラム。

【請求項 2】

前記需要予測の精度の評価結果が、精度が高いことを示す予め定めた条件を満たす場合は、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、前記評価結果が前記条件を満たさない場合は、前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式を選択する請求項 1 に記載の発注情報計算プログラム。

10

【請求項 3】

過去の所定期間分の前記需要予測と前記受注実績との誤差に関する統計的指標に基づいて、前記需要予測の精度を評価する請求項 1 又は請求項 2 に記載の発注情報計算プログラム。

【請求項 4】

前記統計的指標として、前記所定期間における平均絶対誤差及び平均絶対誤差率の少なくとも一方を用いる請求項 3 に記載の発注情報計算プログラム。

20

【請求項 5】

前記評価結果の精度に加え、終売が決定している商品か否か、及び欠品が所定割合以上で発生する商品か否かの少なくとも一方の判定結果に基づいて、計算方式を選択する請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発注情報計算プログラム。

【請求項 6】

終売が決定している商品、又は欠品が所定割合以上で発生する商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される適正な在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式を選択し、終売が決定しておらず、かつ欠品が前記所定割合未満の商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式を選択する請求項 5 に記載の発注情報計算プログラム。

30

【請求項 7】

前記適正な在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、前記需要予測に基づく適正在庫数、安全係数、及び終売に関する補正係数を用いて発注点を計算し、前記発注点より現在在庫数が少なく、かつ目標在庫日数が実在庫日数よりも小さい場合に、在庫回転日数、平均受注実績、リードタイムにおける需要予測、及び次回納品までの在庫数を用いて発注量を計算する請求項 6 に記載の発注情報計算プログラム。

【請求項 8】

前記最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、リードタイム、欠品率、賞味期限に関する係数、需要予測の増減傾向に関する係数、及び平均受注実績を用いて計算される下限在庫、及び所定期間分の需要予測から発注点を計算し、平均受注実績、リードタイム、及び需要予測の増減傾向に関する係数を用いて発注量を計算する請求項 6 に記載の発注情報計算プログラム。

40

【請求項 9】

前記受注実績を用いる計算方式の場合、平均受注実績、リードタイム、及び 1 回当たりの受注実績数を用いて発注点を計算し、平均受注実績を用いて発注量を計算する請求項 1 ～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の発注情報計算プログラム。

【請求項 10】

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価する評価部と、

50

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択する選択部と、
選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する計算部と、
を含む発注情報計算装置。

【請求項 11】

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価し、

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択し、

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する

10

ことを含む処理をコンピュータが実行する発注情報計算方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の技術は、発注情報計算プログラム、発注情報計算装置、及び発注情報計算方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、商品の流通センターなどでは、得意先向けに商品の在庫を保管し、得意先からの受注に合わせて、商品を出荷及び納品する運用を行っている。この運用においては、在庫数が適切に管理されていないと、受注時に欠品になったり、逆に受注に見合わない過剰在庫を抱えたりすることになる。欠品の場合、得意先への信用を失うことになり、また、過剰在庫の場合、商品の出荷期限超過時や終売時にメーカーへの返品や廃棄が発生することになる。

20

【0003】

発注担当者は、流通センター、仕入先、及び商品毎に在庫と過去の受注傾向とに基づいて発注数を決定するが、そのオペレーションには時間を要し、また、誤判断や誤入力による欠品又は過剰在庫のリスクが存在する。

【0004】

上記のような在庫管理及び発注に関する技術として、数多くある需要予測手法と在庫シミュレーション手法から商品毎に最適な組み合わせを自動的に選択する手法自動選択装置が提案されている。この装置は、商品の検証期間中の販売実績を記憶し、需要予測手法を用いて、商品の販売実績に基づき検証期間中の予測需要量を算出し、在庫シミュレーション手法を用いて、予測需要量に基づき検証期間中の理論在庫を算出する。また、この装置は、理論在庫と商品の販売実績との差から需要予測手法と在庫シミュレーション手法の組毎に発注予測誤差を算出し、発注予測誤差に基づいて商品に対応する需要予測手法と在庫シミュレーション手法の組を選択する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献1】特開2010-086278号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術の需要予測は、過去の受注実績から算出されるものであり、急激な需要量の増加や減少がある場合には、需要予測と実際の受注量との乖離が発生する場合がある。このように、実際の受注量との乖離が発生するような精度の低い需要予測を用いて発注情報を計算する場合には、計算された発注情報を発注担当者が補正する必要があるなど、業務の煩雑化を招く、という問題がある。

【0007】

50

一つの側面として、開示の技術は、需要の予測精度が低い場合でも、より適切な発注情報を計算することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一つの態様として、開示の技術は、商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、商品毎の受注実績とに基づいて、予測システムによる需要予測の精度を評価する。また、開示の技術は、需要予測の精度の評価結果に基づいて、予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択し、選択した計算方式に基づいて、商品毎の発注情報を計算する。

【発明の効果】

10

【0009】

一つの側面として、需要の予測精度が低い場合でも、より適切な発注情報を計算することができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態の概要を説明するための図である。

【図2】発注情報計算装置の機能ブロック図である。

【図3】需要予測データベース（DB）の一例を示す図である。

【図4】受注実績DBの一例を示す図である。

【図5】在庫DBの一例を示す図である。

20

【図6】商品マスタの一例を示す図である。

【図7】予測精度の評価を説明するための図である。

【図8】予測精度ランクマトリクスの一例を示す図である。

【図9】在庫計算テーブル（TB）の一例を示す図である。

【図10】パラメータDBの一例を示す図である。

【図11】適正在庫方式を説明するための図である。

【図12】補正係数計算TBの一例を示す図である。

【図13】在庫低減方式を説明するための図である。

【図14】発注情報計算装置として機能するコンピュータの概略構成を示すブロック図である。

30

【図15】発注情報計算処理の一例を示すフローチャートである。

【図16】発注情報出力処理の一例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】

【0011】

以下、図面を参照して、開示の技術に係る実施形態の一例を説明する。本実施形態では、メーカーから仕入れた商品を各取引先からの受注に応じて出荷する流通センターにおける発注情報の計算に、開示の技術を適用した場合について説明する。

なお、本実施形態における発注情報には、発注量、発注点、発注点から求められる発注日等の情報が含まれる。

【0012】

40

まず、図1を参照して、本実施形態の概要について説明する。本実施形態では、商品の在庫状況に応じて発注情報を計算する際に、需要予測システムにより予測された需要予測と、予測対象期間と同一の時期の受注実績とに基づいて、需要予測システムによる予測精度を評価する。図1に示すように、予測精度が高い場合には、需要予測システムによる需要予測を用いて、発注情報を計算する。一方、予測精度が低い場合には、需要予測システムの需要予測を用いることなく、受注実績を用いて発注情報を計算する。

【0013】

以下、本実施形態の詳細について説明する。

【0014】

図2に示すように、本実施形態に係る発注情報計算装置10は、機能的には、評価部1

50

2と、選択部14と、計算部16とを含む。また、発注情報計算装置10の所定の記憶領域には、予測精度ランクマトリクス22と、在庫計算テーブル(TB)24と、パラメータデータベース(DB)26と、補正係数計算TB28とが記憶される。

【0015】

また、発注情報計算装置10は、外部サーバ30と接続されており、外部サーバ30には、需要予測DB32と、受注実績DB34と、在庫DB36と、商品マスタ38とが記憶されている。外部サーバ30の各データベース及びマスタには、需要予測システム(図示省略)、受発注システム(図示省略)、発注情報計算装置10等で処理されたデータが記憶される。なお、外部サーバ30自体が、需要予測システム(図示省略)、受発注システム(図示省略)、発注情報計算装置10等の機能を備えた装置であってもよい。

10

【0016】

まず、外部サーバ30に記憶される各データベース及びマスタについて説明する。

【0017】

需要予測DB32には、需要予測システムで予測された需要予測が記憶される。図3に、需要予測DB32の一例を示す。図3の例では、流通センターの識別情報である「センターコード」及び商品の識別情報である「商品コード」毎に、需要予測システムで予測された未来の「日付」毎の需要の「予測数」が記憶されている。なお、需要予測システムの予測手法は、過去の受注実績に基づくルールベースでの予測や、AI(Artificial Intelligence)を用いた予測など、どのような手法であってもよい。

【0018】

受注実績DB34には、例えば、受発注システムで実際に処理された受注の実績数が記憶される。図4に、受注実績DB34の一例を示す。図4の例では、「センターコード」及び「商品コード」毎に、「日付」毎の受注の「実績数」が記憶されている。また、受注実績DB34には、受注時に欠品が生じていた場合の「欠品数」が記憶される。

20

【0019】

在庫DB36には、流通センターにおける各商品の現在の在庫数が記憶される。図5に、在庫DB36の一例を示す。図5の例では、「センターコード」及び「商品コード」毎に、「日付」毎の「在庫数」が記憶されている。「在庫数」は、例えば、受発注システムにおいて出荷の処理が行われる都度、現在の在庫数から出荷数を減算した値に更新される。

30

【0020】

商品マスタ38には、流通センターで取り扱われる各商品に関する情報が記憶される。図6に、商品マスタ38の一例を示す。図6の例では、商品毎に、「商品コード」、「商品名」、「固定フラグ」、「予測精度ランク」、「出荷ランク」、「LT」、「終売日」、「目標在庫日数」、「賞味期限までの期間」等の情報が記憶されている。

【0021】

「固定フラグ」は、該当の商品の発注情報の計算方式が固定か否かを示すフラグであり、固定の場合は「1」、固定ではない場合は「0」である。発注情報の計算方式が固定の場合とは、例えば、定期的に一定数の発注を行う場合や、発注担当者による手動の計算を行う場合などが該当する。

40

【0022】

「予測精度ランク」は、該当の商品について、需要予測システムで予測される需要予測の精度をランクで表した情報である。予測精度ランクの導出方法は後述する。

【0023】

「出荷ランク」は、各流通センター内での商品毎の出荷数を多い順にランキングした場合における、該当の商品のランクを表す情報である。本実施形態では、出荷数が多い順に、ランクA、ランクB、ランクCとする。出荷ランクは、例えば、外部サーバ30により定期的なタイミングで、直近所定期間分(例えば、4週間分)の発注実績に基づいて計算され、更新される。

【0024】

50

「LT」は、メーカーに商品を発注してから流通センターに商品が納品されるまでのリードタイムである。「終売日」は、終売が決定した商品について、その終売の日付である。終売が決定していない商品については「終売日」はblankとなる。「目標在庫日数」は、手持ちの在庫商品が何日分の販売額に相当するかを示す在庫日数の目標値である。「賞味期限までの期間」は、賞味期限から製造年月日を減算して得られる期間である。なお、同一の商品であっても、「賞味期限までの期間」が異なる場合には異なる商品コードを付与したり、商品マスタ38とは別に各商品の製造年月日毎の管理をしたりするなどして、在庫されている商品の賞味期限までの期間を把握可能に管理する。

【0025】

次に、発注情報計算装置10の各機能部について説明する。

10

【0026】

評価部12は、商品毎の需要量を予測する需要予測システムによる需要予測と、商品毎の実際の受注実績とに基づいて、需要予測システムによる需要予測の精度を評価する。具体的には、評価部12は、過去の所定期間分の需要予測と受注実績との誤差に関する統計的指標に基づいて、需要予測の精度を評価する。統計的指標としては、例えば、誤差の合計を期間で割った値である平均絶対誤差(MAD、Mean Absolute Deviation)や、誤差を実績数で割った値である平均絶対誤差率(MAPE、Mean Absolute Percentage Error)を用いることができる。

【0027】

例えば、評価部12は、商品毎に、需要予測DB32及び受注実績DB34から、同一の所定期間分の各日付の予測数及び実績数を取得する。ここでは、一定の単位期間を1期とし、n期分を所定期間とする。例えば、1週間を単位期間とし、直近の4期(4週間)を過去の所定期間とすることができる。評価部12は、図7に示すように、1期分毎の予測数の和と実績数の和との差を「誤差」として算出する。さらに、評価部12は、下記(1)式に従ってMADを計算し、下記(2)式に従ってMAPEを計算する。

20

【0028】

$$MAD = (\sum (i = 1 \sim n) \text{ 誤差 } (N - i)) / n \quad (1)$$

$$MAPE = (\sum (i = 1 \sim n) (\text{誤差 } (N - i) / \text{実績数 } (N - i))) / n \quad (2)$$

【0029】

30

また、評価部12は、計算したMAD及びMAPEと、予測精度ランクマトリクス22とを用いて、予測精度ランクを導出する。予測精度ランクマトリクス22は、例えば、図8に示すように、MAD及びMAPEの各々の値を所定範囲毎に区切って行及び列の各々に対応させ、各マスにMAD及びMAPEの値に応じた予測精度ランクを格納したマトリクスである。予測精度ランクは、MADが小さいほど、かつMAPEが小さいほど予測精度が高いことを表すランクになる。なお、図8の例では、1～5の5段階の予測精度ランクを規定しており、ランクの数字が大きいほど、予測精度が高いことを表している。

【0030】

評価部12は、具体的には、計算したMAD及びMAPEの値に対応するマスに格納された予測精度ランクを、該当の商品についての予測精度ランクとして導出し、商品マスタ38の「予測精度ランク」欄に記憶する。

40

【0031】

例えば、ある商品の所定期間分の需要予測及び受注実績が図7に示す例である場合、 $MAD = 45$ 、 $MAPE = 42\%$ となり、図8に示す予測精度ランクマトリクス22から、その商品についての予測精度は「4」と導出される。

【0032】

選択部14は、需要予測の精度の評価結果が、精度が高いことを示す予め定めた条件を満たす場合は、需要予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択する。一方、選択部14は、評価結果が条件を満たさない場合は、需要予測システムによる需要予測を用いず、受注実績を用いる計算方式(以下、「発注点発注量方式」という)を選択する。

50

【0033】

また、選択部14は、需要予測を用いる計算方式を選択する場合、さらに、終売が決定している商品か否か、及び欠品が所定割合以上で発生する商品か否かの少なくとも一方の判定結果に基づいて、異なる計算方式を選択する。

【0034】

具体的には、選択部14は、終売が決定している商品、又は欠品が所定割合以上で発生する商品については、需要予測に基づいて、適正な在庫数を保持するように発注情報を計算する計算方式（以下、「適正在庫方式」という）を選択する。一方、選択部14は、終売が決定しておらず、かつ欠品が所定割合未満の商品については、需要予測に基づいて、最小限の在庫数を保持するように発注情報を計算する計算方式（以下、「在庫低減方式」という）を選択する。

10

【0035】

選択部14は、需要予測の精度の評価結果を、商品マスタ38における該当の商品の「予測精度ランク」欄から取得することができる。また、選択部14は、終売が決定しているか否かを、商品マスタ38における該当の商品の「終売日」欄に日付が記憶されているか、又はブランクかに基づいて判定することができる。また、選択部14は、受注実績DB34における、該当の商品の受注数に対する欠品数から欠品率を算出することができる。選択部14は、各商品について選択した計算方式を計算部16へ通知する。

【0036】

計算部16は、選択部14から通知された計算方式に基づいて、商品毎の発注情報を計算する。以下、各計算方式の詳細について説明する。

20

【0037】

まず、適正在庫方式について説明する。

【0038】

計算部16は、在庫DB36から、該当の商品の本日の在庫数を取得し、図9に示すような在庫計算TB24の「本日」の「在庫」欄に記録する。また、計算部16は、需要予測DB32から、本日以降の所定日数分の需要の予測数を取得し、在庫計算TB24の「出庫」欄に記録する。また、計算部16は、本日以降の「在庫」の各欄に、前日の「在庫」欄の数から前日の「出庫」欄の数を減算した値を記録する。なお、この時点では「入庫」欄は「0」でよいが、既に発注済みの情報が存在する場合には、その発注数を納品予定の日付の「入庫」欄に記録し、「在庫」の計算にも反映する。

30

【0039】

また、計算部16は、在庫計算TB24に記録した情報に基づいて、本日以降の各日付における適正在庫数を計算する。適正在庫数は、計算対象の日付において商品の発注を行う場合に、リードタイムを考慮して、計算対象の日付に保持しておくべき適正な在庫数である。計算部16は、例えば、下記に示すように適正在庫数を計算する。

【0040】

適正在庫数 = LTにおける需要予測数 × (実績数 - 予測数) / 予測数

【0041】

なお、計算部16は、「LTにおける需要予測数」を、在庫計算TB24における、計算対象の日付からLT期間分の「出庫」の合計で計算することができる。また、「(実績数 - 予測数) / 予測数」の実績数及び予測数は、過去所定期間分の平均等を用いればよい。

40

【0042】

また、計算部16は、例えば、本日以降の各日付における発注点を、例えば、下記に示すように計算する。

【0043】

発注点 = 適正在庫数 × 安全係数 × 終売係数

【0044】

安全係数は、例えば、図10に示すようなパラメータDB26の安全係数TB262に

50

、欠品率と対応付けて予め規定されているものとする。したがって、計算部 16 は、前年同月の実績に基づいて計算される欠品率や、直近所定期間の欠品率等を用いて、その欠品率に対応する安全係数を、安全係数 T B 2 6 2 から取得する。

【0045】

また、終売係数は、例えば、同一の流通センターにおいて、対象の商品と類似する商品で、終売が決定している商品の受注実績から、例えば 1 週間単位での実績数の減少率を求め、これを終売係数とすることができる。対象の商品と類似する商品は、例えば、カテゴリが同一の商品とすることができる。

【0046】

計算部 16 は、在庫計算 T B 2 4 における各日付の在庫数が、その日付について計算された発注点を下回る時点で、かつ、その時点の在庫数に基づく在庫日数が目標在庫日数を下回る場合に、例えば、下記に示すように発注量を計算する。

【0047】

発注量 = 目標在庫日数 × 1 日平均受注実績数 + L T における需要予測数 - 納品時の在庫数

【0048】

なお、計算部 16 は、「目標在庫日数」を商品マスタ 38 から取得し、「1 日平均受注実績数」を、受注実績 D B 3 4 の情報から算出し、「納品時の在庫数」を、在庫計算 T B 2 4 において、計算対象の日付から L T 期間後の「在庫」から取得することができる。

【0049】

図 11 に、適正在庫方式で計算した適性在庫、発注点、在庫、及び発注量の一例を概略的に示す。図 11 の例では、破線の丸印で示す時点で在庫が発注点を下回るが、この時点では、在庫数に基づく在庫日数が目標在庫日数を下回っていないものとする。図 11 に示す実線の丸印の時点で、在庫数が発注点を下回り、かつ、その時点の在庫数に基づく在庫日数が目標在庫日数を下回ったとする。この場合、計算された発注量が、リードタイム後の日付に在庫として追加されることになる。

【0050】

次に、在庫低減方式について説明する。

【0051】

計算部 16 は、適正在庫方式の場合と同様に、在庫計算 T B 2 4 に情報を記録し、記録した情報に基づいて、本日以降の各日付における下限在庫数を計算する。下限在庫数は、在庫を極力少なくする観点で設定される在庫数であり、例えば、下記に示すように計算することができる。

【0052】

下限在庫数 = 下限在庫日数 × 1 日平均受注実績数

下限在庫日数 = L T × (1 + 欠品率) × 賞味期限係数 × 補正係数

【0053】

なお、計算部 16 は、L T、欠品率、及び 1 日平均受注実績数については、適正在庫数を計算する場合と同様に取得又は計算する。また、賞味期限係数は、例えば、図 10 に示すようなパラメータ D B 2 6 の賞味期限係数 T B 2 6 4 に、賞味期限までの期間と対応付けて予め規定されているものとする。したがって、計算部 16 は、商品マスタ 38 から対象の商品の賞味期限までの期間を取得し、その賞味期限までの期間に対応する賞味期限係数を、賞味期限係数 T B 2 6 4 から取得する。

【0054】

また、補正係数は、下限在庫数を需要予測の増減傾向に基づいて補正するための係数である。例えば、計算部 16 は、需要予測 D B 3 2 から、計算対象の日付より前の所定期間分（例えば、1 週間分）の予測数を取得し、受注実績 D B 3 4 から、計算対象の日付以降の所定期間分（例えば、1 週間分）の実績数を取得する。計算部 16 は、取得した実績数の合計を「過去合計」、取得した予測数の合計を「未来合計」とし、未来合計を過去合計で除算した値を「増減傾向」として計算する。計算部 16 は、計算した値を、例えば、図 12 に示すような、補正係数計算 T B 2 8 に記録する。計算部 16 は、「増減傾向」に「

10

20

30

40

50

追加補正值」を乗算した値を「補正係数」として計算する。「追加補正值」は、出荷ランクが高いほど大きな値とすることができ、例えば、出荷ランクAは1.0、出荷ランクBは0.9、出荷ランクCは0.8とすることができる。計算部16は、商品マスタ38から対象の商品の出荷ランクを取得し、取得した出荷ランクに対応する補正係数を選択する。

【0055】

なお、図12の例では、商品コード「I001」の商品は、需要の予測が減少傾向を示している例であり、商品コード「I002」の商品は、需要の予測が増加傾向を示している例である。

【0056】

また、計算部16は、例えば、本日以降の各日付における発注点を、例えば、下記に示すように計算する。

【0057】

発注点＝一定期間分の需要予測数＋下限在庫数

【0058】

なお、一定期間は、例えば1週間とすることができる。

【0059】

計算部16は、在庫数が発注点を下回る場合に、例えば、下記に示すように発注量を計算する。なお、補正係数は、上記の下限在庫数を計算する際に用いる補正係数と同様である。

【0060】

発注量＝1日平均受注実績数×LTにおける需要予測数×補正係数

【0061】

図13に、在庫低減方式で計算した下限在庫、発注点、在庫、及び発注量の一例を概略的に示す。図13の例では、実線の丸印の時点で、在庫数が発注点を下回り、発注量が計算され、計算された発注量が、リードタイム後の日付に在庫として追加されることになる。

【0062】

次に、発注点発注量方式について説明する。

【0063】

計算部16は、需要予測を用いることなく、例えば、下記に示すように、受注実績を用いて、本日の発注点を計算する。

【0064】

発注点＝k週間分の実績合計／k＋（LT＋1）×1回当たりの受注数

【0065】

なお、k週間は、例えば4週間とすることができる。また、計算部16は、1回当たりの受注数を、受注実績DB34における実績数の合計を受注回数で除算することにより計算する。

【0066】

計算部16は、本日の在庫数が発注点を下回る場合に、例えば、下記に示すように発注量を計算する。

【0067】

発注量＝k週間分の実績合計／k

【0068】

計算部16は、各商品の商品コード、その商品について計算した発注量、発注日等の情報を含む発注情報を生成し、出力する。発注日は、適正在庫方式の場合は、在庫数が発注点を下回る時点で、かつ、その時点の在庫数に基づく在庫日数が目標在庫日数を下回る時点の日付である。また、在庫低減方式の場合には、在庫数が発注点を下回る時点の日付が発注日であり、発注点発注量方式場合には、本日の在庫数が発注点を下回る場合には本日が発注日である。

10

20

30

40

50

【0069】

発注情報計算装置10は、例えば図14に示すコンピュータ40で実現することができる。コンピュータ40は、CPU（Central Processing Unit）41と、一時記憶領域としてのメモリ42と、不揮発性の記憶部43とを備える。また、コンピュータ40は、入力部、表示部等の入出力装置44と、記憶媒体49に対するデータの読み込み及び書き込みを制御するR/W（Read/Write）部45とを備える。また、コンピュータ40は、インターネット等のネットワークに接続される通信I/F46を備える。CPU41、メモリ42、記憶部43、入出力装置44、R/W部45、及び通信I/F46は、バス47を介して互いに接続される。

【0070】

記憶部43は、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、フラッシュメモリ等によって実現できる。記憶媒体としての記憶部43には、コンピュータ40を、発注情報計算装置10として機能させるための発注情報計算プログラム50が記憶される。発注情報計算プログラム50は、評価プロセス52と、選択プロセス54と、計算プロセス56とを有する。また、記憶部43は、予測精度ランクマトリクス22、在庫計算TB24、パラメータDB26、及び補正係数計算TB28の各々を構成する情報が記憶される情報記憶領域60を有する。

【0071】

CPU41は、発注情報計算プログラム50を記憶部43から読み出してメモリ42に展開し、発注情報計算プログラム50が有するプロセスを順次実行する。CPU41は、評価プロセス52を実行することで、図2に示す評価部12として動作する。また、CPU41は、選択プロセス54を実行することで、図2に示す選択部14として動作する。また、CPU41は、計算プロセス56を実行することで、図2に示す計算部16として動作する。また、CPU41は、情報記憶領域60から情報を読み出して、予測精度ランクマトリクス22、在庫計算TB24、パラメータDB26、及び補正係数計算TB28の各々をメモリ42に展開する。これにより、発注情報計算プログラム50を実行したコンピュータ40が、発注情報計算装置10として機能することになる。なお、プログラムを実行するCPU41はハードウェアである。

【0072】

なお、発注情報計算プログラム50により実現される機能は、例えば半導体集積回路、より詳しくはASIC（Application Specific Integrated Circuit）等で実現することも可能である。

【0073】

次に、本実施形態に係る発注情報計算装置10の作用について説明する。

【0074】

例えば、1日に1回などの定期的なタイミングで、発注情報計算装置10において、図15に示す発注情報計算処理が実行される。なお、発注情報計算処理は、開示の技術の発注情報計算方式の一例である。

【0075】

ステップS12で、評価部12が、商品毎に、需要予測DB32及び受注実績DB34から、同一の過去の所定期間分の各日付の予測数及び実績数を取得する。

【0076】

次に、ステップS14で、評価部12が、取得した予測数と実績数との誤差に関する統計的指標として、MAD及びMAPEを計算する。

【0077】

次に、ステップS16で、評価部12が、上記ステップS14で計算したMAD及びMAPEに対応する予測精度ランクを、予測精度ランクマトリクス22から取得する。

【0078】

次に、ステップS18で、評価部12が、商品毎の予測精度ランクを、商品マスタ38の該当の商品の「予測精度ランク」欄に記憶する。

10

20

30

40

50

【0079】

次に、ステップS20で、発注情報出力処理が実行される。

【0080】

ここで、図16を参照して、発注情報出力処理について詳述する。発注情報出力処理は、流通センター毎、かつ商品毎に実行される。

【0081】

ステップS22で、選択部14が、商品マスタ38における該当の商品の「固定フラグ」欄を参照して、固定フラグが1か否かを判定する。固定フラグが1の場合には、発注情報の計算方式が、適正在庫方式、在庫低減方式、及び発注点発注量方式のいずれでもない固定の方式であると判定し、発注情報出力処理を終了し、発注情報計算処理（図15）に戻る。固定フラグが1ではない場合には、ステップS24へ移行する。

10

【0082】

ステップS24では、選択部14が、商品マスタ38における該当の商品の「予測精度ランク」欄を参照して、予測精度ランクが3より小さいか否かを判定する。予測精度ランク<3の場合には、需要予測システムによる需要予測の精度が低いと判定し、ステップS34へ移行する。予測精度ランク ≥ 3 の場合には、需要予測システムによる需要予測の精度は高いと判定し、ステップS26へ移行する。

【0083】

ステップS26では、選択部14が、商品マスタ38における該当の商品の「終売日」欄を参照して、該当の商品は終売が決定している商品か否かを判定する。「終売日」欄に日付が記憶されている場合には、終売が決定している商品であると判定して、ステップS30へ移行する。「終売日」欄がブランクの場合には、終売が決定している商品ではないと判定して、ステップS28へ移行する。

20

【0084】

ステップS28では、選択部14が、受注実績DB34における、該当の商品の受注数に対する欠品数から欠品率を算出し、欠品率が所定の閾値THを超えているか否かを判定する。欠品率 $> TH$ の場合には、ステップS30へ移行し、欠品率 $\leq TH$ の場合には、ステップS32へ移行する。

【0085】

ステップS30では、計算部16が、該当の商品の発注情報を適正在庫方式で計算する。ステップS32では、計算部16が、該当の商品の発注情報を在庫低減方式で計算する。ステップS34では、計算部16が、該当の商品の発注情報を発注点発注量方式で計算する。

30

【0086】

次に、ステップS36で、計算部16が、上記ステップS30、S32、又はS34で計算した発注情報を出力し、発注情報出力処理を終了し、発注情報計算処理（図15）に戻る。そして、発注情報計算処理自体も終了する。

【0087】

上記ステップS36で出力された発注情報は、受発注システムへ入力して、自動発注の処理を行うようにしてもよいし、発注担当者による閲覧及び補正が可能な状態で表示してもよい。また、発注情報の出力方法を、発注情報の計算方式として選択した方式により切り替えてもよい。例えば、適正在庫方式及び在庫低減方式で計算した発注情報の場合には、自動発注の処理を行い、発注点発注量方式で計算した発注情報の場合には、発注担当者による閲覧及び補正が可能な状態で表示することができる。

40

【0088】

以上説明したように、本実施形態に係る発注情報計算装置によれば、商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、商品毎の実際の受注実績とに基づいて、予測システムによる需要予測の精度を評価する。そして、予測精度が高い場合には、予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、予測精度が低い場合には、予測システムによる需要予測を用いず、受注実績を用いる計算方式を選択し、選択した計算方式で発注情

50

報を計算する。これにより、急激な需要量の増加や減少などに起因して、需要の予測精度が低い場合でも、より適切な発注情報を計算することができる。

【0089】

また、需要予測を用いた計算方式において、終売が決定している商品、又は欠品率が所定値以上の商品については、適正な在庫数を保持するような計算方式を選択する。一方、終売でもなく欠品も生じていない商品については、最小限の在庫数を保持するような計算方式を選択する。これにより、商品の状況等に応じて、在庫数をコントロールしながら、より適切な発注情報を計算することができる。

【0090】

なお、上記実施形態では、需要予測システムの予測精度を評価するための統計的指標として、MAD及びMAPEの両方を用いる場合について説明したが、いずれか一方だけを用いてもよいし、MAD及びMAPE以外の指標を用いてもよい。

10

【0091】

また、上記実施形態では、発注情報計算プログラムが記憶部に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。開示の技術に係るプログラムは、CD-ROM、DVD-ROM、USBメモリ等の記憶媒体に記憶された形態で提供することも可能である。

【0092】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【0093】

20

（付記1）

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価し、

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択し、

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する

ことを含む処理をコンピュータに実行させるための発注情報計算プログラム。

【0094】

（付記2）

前記需要予測の精度の評価結果が、精度が高いことを示す予め定めた条件を満たす場合は、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、前記評価結果が前記条件を満たさない場合は、前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式を選択する付記1に記載の発注情報計算プログラム。

30

【0095】

（付記3）

過去の所定期間分の前記需要予測と前記受注実績との誤差に関する統計的指標に基づいて、前記需要予測の精度を評価する付記1又は付記2に記載の発注情報計算プログラム。

【0096】

（付記4）

前記統計的指標として、前記所定期間における平均絶対誤差及び平均絶対誤差率の少なくとも一方を用いる付記3に記載の発注情報計算プログラム。

40

【0097】

（付記5）

前記評価結果の精度に加え、終売が決定している商品か否か、及び欠品が所定割合以上で発生する商品か否かの少なくとも一方の判定結果に基づいて、計算方式を選択する付記1～付記4のいずれか1項に記載の発注情報計算プログラム。

【0098】

（付記6）

終売が決定している商品、又は欠品が所定割合以上で発生する商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される適正な在庫数を保持するように前記発

50

注情報を計算する計算方式を選択し、終売が決定しておらず、かつ欠品が前記所定割合未満の商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式を選択する付記 5 に記載の発注情報計算プログラム。

【0099】

(付記 7)

前記適正な在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、前記需要予測に基づく適正在庫数、安全係数、及び終売に関する補正係数を用いて発注点を計算し、前記発注点より現在在庫数が少なく、かつ目標在庫日数が実在庫日数よりも小さい場合に、在庫回転日数、平均受注実績、リードタイムにおける需要予測、及び次回納品までの在庫数を用いて発注量を計算する付記 6 に記載の発注情報計算プログラム。

10

【0100】

(付記 8)

前記最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、リードタイム、欠品率、賞味期限に関する係数、需要予測の増減傾向に関する係数、及び平均受注実績を用いて計算される下限在庫、及び所定期間分の需要予測から発注点を計算し、平均受注実績、リードタイム、及び需要予測の増減傾向に関する係数を用いて発注量を計算する付記 6 に記載の発注情報計算プログラム。

【0101】

(付記 9)

前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式の場合、平均受注実績、リードタイム、及び 1 回当たりの受注実績数を用いて発注点を計算し、平均受注実績を用いて発注量を計算する付記 1 ～付記 7 のいずれか 1 項に記載の発注情報計算プログラム。

20

【0102】

(付記 10)

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価する評価部と、

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択する選択部と、

30

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する計算部と、を含む発注情報計算装置。

【0103】

(付記 11)

前記選択部は、前記需要予測の精度の評価結果が、精度が高いことを示す予め定めた条件を満たす場合は、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、前記評価結果が前記条件を満たさない場合は、前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式を選択する付記 10 に記載の発注情報計算装置。

【0104】

(付記 12)

前記評価部は、過去の所定期間分の前記需要予測と前記受注実績との誤差に関する統計的指標に基づいて、前記需要予測の精度を評価する付記 10 又は付記 11 に記載の発注情報計算装置。

40

【0105】

(付記 13)

前記評価部は、前記統計的指標として、前記所定期間における平均絶対誤差及び平均絶対誤差率の少なくとも一方を用いる付記 12 に記載の発注情報計算装置。

【0106】

(付記 14)

前記選択部は、前記評価結果の精度に加え、終売が決定している商品か否か、及び欠品

50

が所定割合以上で発生する商品か否かの少なくとも一方の判定結果に基づいて、計算方式を選択する付記10～付記13のいずれか1項に記載の発注情報計算装置。

【0107】

(付記15)

前記選択部は、終売が決定している商品、又は欠品が所定割合以上で発生する商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される適正な在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式を選択し、終売が決定しておらず、かつ欠品が前記所定割合未満の商品については、前記需要予測に基づいて、予め定めた計算式で計算される最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式を選択する付記14に記載の発注情報計算装置。

10

【0108】

(付記16)

前記計算部は、前記適正な在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、前記需要予測に基づく適正在庫数、安全係数、及び終売に関する補正係数を用いて発注点を計算し、前記発注点より現在在庫数が少なく、かつ目標在庫日数が実在庫日数よりも小さい場合に、在庫回転日数、平均受注実績、リードタイムにおける需要予測、及び次回納品までの在庫数を用いて発注量を計算する付記15に記載の発注情報計算装置。

【0109】

(付記17)

前記計算部は、前記最小限の在庫数を保持するように前記発注情報を計算する計算方式の場合、リードタイム、欠品率、賞味期限に関する係数、需要予測の増減傾向に関する係数、及び平均受注実績を用いて計算される下限在庫、及び所定期間分の需要予測から発注点を計算し、平均受注実績、リードタイム、及び需要予測の増減傾向に関する係数を用いて発注量を計算する付記15に記載の発注情報計算装置。

20

【0110】

(付記18)

前記計算部は、前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式の場合、平均受注実績、リードタイム、及び1回当たりの受注実績数を用いて発注点を計算し、平均受注実績を用いて発注量を計算する付記10～付記17のいずれか1項に記載の発注情報計算装置。

30

【0111】

(付記19)

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の実際の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価し、

前記需要予測の精度の評価結果が、精度が高いことを示す予め定めた条件を満たす場合は、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式を選択し、前記評価結果が前記条件を満たさない場合は、前記予測システムによる需要予測を用いず、前記受注実績を用いる計算方式を選択し、

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する

ことを含む処理をコンピュータが実行する発注情報計算方法。

40

【0112】

(付記20)

商品毎の需要量を予測する予測システムによる需要予測と、前記商品毎の受注実績とに基づいて、前記予測システムによる需要予測の精度を評価し、

前記需要予測の精度の評価結果に基づいて、前記予測システムによる需要予測を用いる計算方式、又は前記受注実績を用いる計算方式のいずれかを選択し、

選択した前記計算方式に基づいて、前記商品毎の発注情報を計算する

ことを含む処理をコンピュータに実行させるための発注情報計算プログラムを記憶した記憶媒体。

【符号の説明】

50

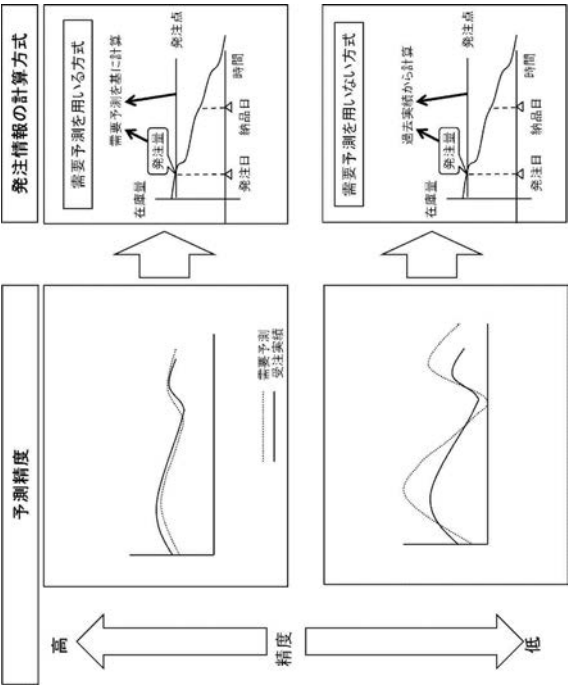
【 0 1 1 3 】

- 1 0 発注情報計算装置
- 1 2 評価部
- 1 4 選択部
- 1 6 計算部
- 2 2 予測精度ランクマトリクス
- 2 4 在庫計算 T B
- 2 6 パラメータ D B
- 2 6 2 安全係数 T B
- 2 6 4 賞味期限係数 T B
- 2 8 補正係数計算 T B
- 3 0 外部サーバ
- 3 2 需要予測 D B
- 3 4 受注実績 D B
- 3 6 在庫 D B
- 3 8 商品マスタ
- 4 0 コンピュータ
- 4 1 C P U
- 4 2 メモリ
- 4 3 記憶部
- 4 9 記憶媒体
- 5 0 発注情報計算プログラム

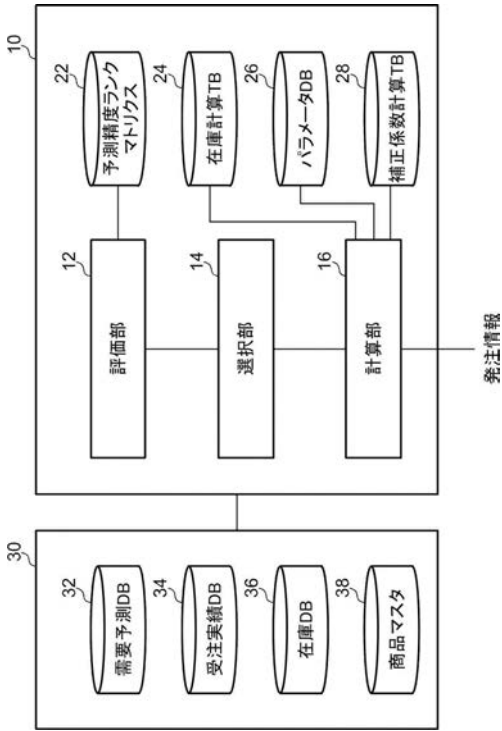
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

センターコード	商品コード	日付	予測数
...			
C001	I001	2018/8/17 (金)	8
C001	I001	2018/8/18 (土)	0
C001	I001	2018/8/19 (日)	0
C001	I001	2018/8/20 (月)	29
...			

【図 4】

欠品数	0	0	0	0	
実績数	23	0	0	20	
日付	2018/8/10 (金)	2018/8/11 (土)	2018/8/12 (日)	2018/8/13 (月)	
商品コード	I001	I001	I001	I001	
センターコード	...	C001	C001	C001	...

【図 5】

センターコード	商品コード	日付	在庫数
C001	I001	2018/8/17 (金)	20
C001	I002	2018/8/17 (金)	20
...			

【図 7】

C001/I001	N-1	N-2	N-3	N-4
実績数	120	130	100	80
予測数	90	210	90	140
誤差	30	80	10	60

【図 6】

商品コード	I001	I002	...
商品名	商品X	...	
固定フラグ	0		
予測精度ランク	4		
出荷ランク	A		
LT	2日		
終売日	-		
目標在庫日数	2日		
賞味期限までの期間	3ヶ月		
...			

【図 8】

MAD	50>MAD	50≤MAD<100	100≤MAD<200	200≤MAD<300	300≤MAD
MAPE					
10>MAPE	5	5	5	5	4
10≤MAPE<25	5	4	4	4	3
25≤MAPE<45	4	3	3	3	2
45≤MAPE<70	3	2	2	2	1
70≤MAPE≤100	2	1	1	1	1

【図 9】

24

C001/001	本日	+1日	+2日	+3日	...	+21日
在庫	100	80	70	65		70
入庫	0	0	10	0		0
出庫	20	10	15	3		15

【図 1 0】

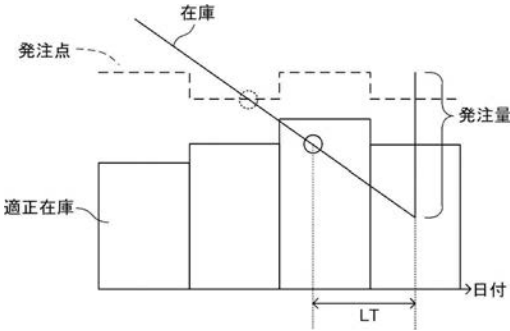
26

欠品率	安全係数
0.1	3.10
1.0	2.33
2.0	2.06
5.0	1.65

264

賞味期限までの期間	賞味期限係数
1~3ヶ月	3.10
4~6ヶ月	2.33
それ以上	2.06

【図 1 1】

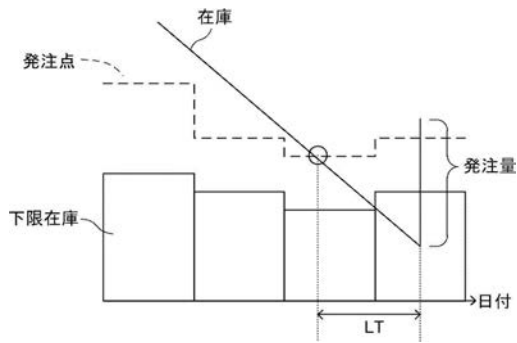


【図 1 2】

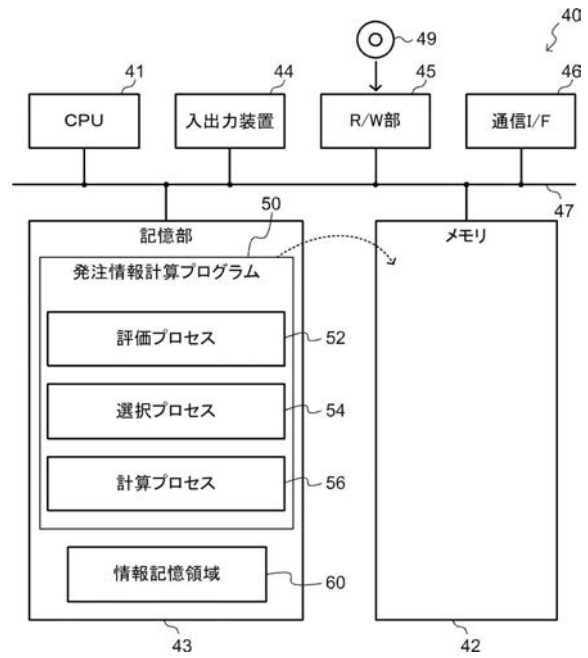
28

商品コード	過去合計	未来合計	増減傾向	出荷ランク	追加補正值	補正係数
1001	230	160	0.7	A	1.0	0.70
				B	0.9	0.63
				C	0.8	0.56
1002	300	370	1.23	A	1.0	1.23
				B	0.9	1.10
				C	0.8	0.98
...						

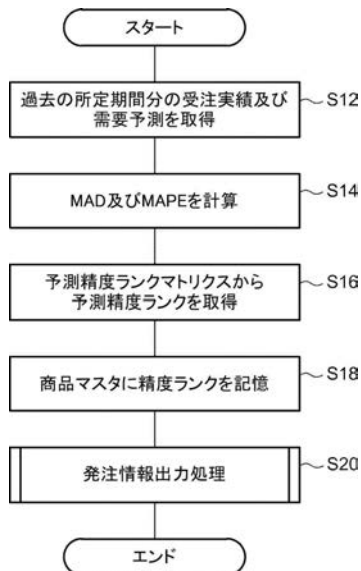
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

