

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010年5月14日(14.05.2010)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2010/053080 A1

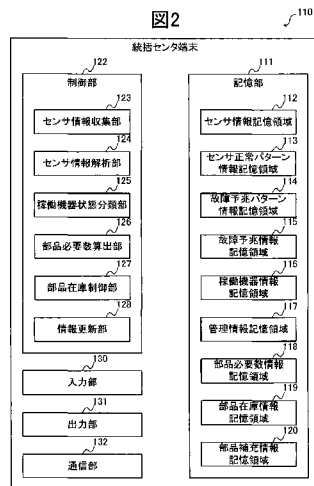
- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/00 (2006.01) G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068796
- (22) 国際出願日: 2009年11月4日(04.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-287942 2008年11月10日(10.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐久間 敏行 (SAKUMA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 湘洋内外特許事務所 (SHOYO INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 〒2200004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目15-1 東武横浜第2ビル6階 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL, PROGRAM, AND INVENTORY MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 端末、プログラム及び在庫管理方法

[図2]



- 110 General center terminal
111 Storage unit
112 Sensor information storage region
113 Sensor normal pattern information storage region
114 Malfunction prediction pattern information storage region
115 Malfunction prediction information storage region
116 Operating equipment information storage region
117 Management information storage region
118 Required parts quantity information storage region
119 Parts inventory information storage region
120 Parts replenishment information storage region
122 Control unit
123 Sensor information acquisition unit
124 Sensor information analysis unit
125 Operating equipment status classification unit
126 Required parts quantity calculation unit
127 Parts inventory control unit
128 Information update unit
130 Input unit
131 Output unit
132 Communication unit

(57) Abstract: Disclosed is a technique whereby demand for parts can be forecasted more accurately and parts inventory can be managed appropriately. A sensor information acquisition unit (123) acquires sensor information obtained from operating equipment (170). A sensor information analysis unit (124) detects abnormalities based on the acquired sensor information and specifies parts for which a malfunction is predicted. An operating equipment status classification unit (125) specifies parts for which a malfunction is predicted and parts for which no malfunction is predicted. A required parts quantity calculation unit (126) calculates the required quantity of parts as the inventory based on the number of parts for which a malfunction is predicted, the number of parts for which no malfunction is predicted, and the respective malfunction rates.

(57) 要約: 部品の需要予測をより精密に行い、部品の適切な在庫管理を行うことのできる技術を提供すること。 センサ情報収集部123で、稼働機器170より得られたセンサ情報を収集する処理を行い、センサ情報解析部124で、収集したセンサ情報より、異常を検知し、故障予兆のある部品を特定する処理を行い、稼働機器状態分類部125で、故障予兆の有る部品と、故障予兆の無い部品と、を特定し、部品必要数算出部126で、故障予兆の有る部品の個数と、故障予兆の無い部品の個数と、それぞれの故障率と、により在庫として必要な部品の必要数を算出する処理を行う。



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, 添付公開書類:

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 端末、プログラム及び在庫管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、稼働機器のための部品の在庫を管理する技術に関する。

背景技術

[0002] 昇降機や鉄道等の稼働機器には、点検、調整、部品交換などの継続的な予防保全作業が必要である。しかも、現場での予防保全作業はできる限り少ない回数で、かつ、短い時間で完了させることが望まれるため、予防保全作業は時間計画保全から状態監視保全へ、さらに遠隔からの状態監視保全へ、と移行する傾向にある。

[0003] 状態監視保全では、稼働機器の状態を監視しながら部品交換を行うため、部品をぎりぎりまで使い切ることができる。従って、予め定められた時間で部品を交換する時間計画保全と比較して、状態監視保全では、部品の交換回数を減らすことができると考えられる。

[0004] しかしながら、状態監視保全では、点検結果で交換が必要と判断された場合や、故障が発生した場合に、部品を交換する必要がある、計画的に部品を購入することが難しく、結果として予防保全用の部品の在庫を多めに保有して対応せざるを得ない。つまり、状態監視保全による部品交換は、現場作業コストという面では低減が期待できるが、在庫コストという面では深刻な問題となる。

[0005] この点、例えば、特許文献1には、受注実績を活用した需要予測を行うことにより、予防保全用の部品の在庫適正化を図る技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-293624号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 以上に記載した特許文献 1 に記載の技術は、過去の受注実績から将来の需要を予測するものであるため、受注実績の件数が多く、需要の波形が連続的で安定的に推移しているような部品に対しては有効な技術である。

[0008] しかしながら、予防保全用の部品のように、需要の波形が離散的な間欠需要である場合には、特許文献 1 に記載の技術では、予測誤差が大きくなりやすく、結局、部品の在庫を多めに保持して対応せざるを得ない。

[0009] そこで、本発明は、部品の需要予測をより精密に行い、部品の適切な在庫管理を行うことのでき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

[0010] 以上の課題を解決するため、本発明は、稼働機器をセンサで監視し、当該稼働機器に故障の予兆があるものと、故障の予兆が無いものと、に分類して、各々の分類に応じた在庫の必要量を算出する。

[0011] 例えば、本発明は、複数の稼働機器のための部品の在庫を管理する端末であって、前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られる値のパターンであって前記稼働機器に使用されている部品の故障予兆を示す故障予兆パターン、当該故障予兆パターンが見られる場合に故障が発生するおそれのある部品、および、当該故障予兆がある場合に当該部品が故障する確率である第一の故障率、を特定する情報を有する故障予兆パターン情報と、前記稼働機器、前記稼働機器で使用される部品、前記稼働機器に使用されている当該部品の個数、および、故障予兆がない場合に当該部品が故障する確率である第二の故障率、を特定する情報を有する稼働機器情報と、を記憶する記憶部と、制御部と、を備え、前記制御部は、前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られた値が異常と判断された場合に、当該値のパターンに対応する故障予兆パターンを前記故障予兆パターン情報から特定する処理と、特定した故障予兆パターンにより故障するおそれのある部品を故障予兆部品として特定する処理と、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器において、前記故障予兆部品が使用されている個数を、故障予兆有り個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、前記複数の稼働機器の内、前記セ

ンサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器以外の他の前記稼働機器において、前記故障予兆部品を同じ部品が使用されている個数を、故障予兆無し個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、前記故障予兆有り個数の部品が、前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を算出する処理と、前記故障予兆無し個数の部品が、前記第二の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第二の必要数を算出する処理と、第一の必要数と第二の必要数を合算することで、前記故障予兆部品と同じ部品の在庫必要数を算出する処理と、を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0012] 上述のように、本発明によれば、部品の需要予測をより精密に行い、部品の適切な在庫管理を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]部品在庫制御システムの概略図。
[図2]統括センタ端末の概略図。
[図3]故障予兆パターンテーブルの概略図。
[図4]故障予兆情報テーブルの概略図。
[図5]稼働機器情報テーブルの概略図。
[図6]管理情報テーブルの概略図。
[図7]部品必要数情報テーブルの概略図。
[図8]部品在庫情報テーブルの概略図。
[図9]部品補充情報テーブルの概略図。
[図10]コンピュータの概略図。
[図11]統括センタ側端末での処理を示すフローチャート。
[図12]センサ情報の収集処理を示すフローチャート。
[図13]センサ情報の解析処理を示すフローチャート。
[図14]異常診断処理を説明するための概略図。
[図15]稼働機器状態の分類処理を示すフローチャート。
[図16]部品の必要数を算出する処理を示すフローチャート。

[図17] 部品在庫の制御処理を示すフローチャート。

[図18] 部品在庫制御システムでの地方倉庫の在庫量を示す概略図。

発明を実施するための形態

[0014] 図1は、本発明の一実施形態である部品在庫制御システム100の概略図である。

[0015] 図示するように、部品在庫制御システム100は、統括センタに配置されている統括センタ端末110と、部品を供給するサプライヤに配置されているサプライヤ端末140と、中央倉庫に配置されている中央倉庫端末150と、地方倉庫に配置されている地方倉庫端末160と、予防保全等の管理の対象となる稼働機器170と、各々の稼働機器170を監視する稼働機器端末180と、を備える。

[0016] そして、稼働機器170及び稼働機器端末180は、稼働機器170が設置されている現場に配置されており、予め定められた管理領域に含まれる稼働機器170に取り付けるための部品は、当該管理領域に割り当てられている地方倉庫に配置されている地方倉庫端末160で管理するようにしている。

[0017] さらに、統括センタ側端末110、サプライヤ端末140、中央倉庫端末150、地方倉庫端末160及び稼働機器端末180は、ネットワーク190を介して、情報を送受信することができるようになっている。

[0018] このような部品在庫制御システム100では、稼働機器170に取り付けられる部品を、当該稼働機器170が含まれる管理領域に割り当てられている地方倉庫に備蓄しておき（備蓄している部品の数量等は、当該管理領域に配置されている地方倉庫端末160で管理）、地方倉庫に備蓄しておく部品の数が足りない場合等には、中央倉庫から補充し（中央倉庫に備蓄している部品の数等は、当該中央倉庫に配置されている中央倉庫端末150で管理）、中央倉庫で備蓄している部品が不足等した場合には、サプライヤから取り寄せるようにしている（サプライヤでの部品の受注及び配送はサプライヤ端末140で管理）。

- [0019] そして、各々の地方倉庫で備蓄する部品の数量、中央倉庫で備蓄する部品の数量、サプライヤに発注する部品の数量は、統括センタ端末 110 で制御する。
- [0020] 図 2 は、統括センタ端末 110 の概略図である。
- [0021] 図示するように、統括センタ端末 110 は、記憶部 111 と、制御部 122 と、入力部 130 と、出力部 131 と、通信部 132 と、を備える。
- [0022] 記憶部 111 は、センサ情報記憶領域 112 と、センサ正常パターン情報記憶領域 113 と、故障予兆パターン情報記憶領域 114 と、故障予兆情報記憶領域 115 と、稼働機器情報記憶領域 116 と、管理情報記憶領域 117 と、部品必要数情報記憶領域 118 と、部品在庫情報記憶領域 119 と、部品補充情報記憶領域 120 と、を備える。
- [0023] センサ情報記憶領域 112 には、各稼働機器 170 に設置されたセンサで計測されたセンサ情報が記憶される。
- [0024] 例えば、本実施形態においては、各々の稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値を特定する情報と、当該値が計測された時間を特定する情報と、を有するセンサ情報を、稼働機器端末 180 に記憶し、統括センタ端末 110 は、稼働機器端末 180 より当該センサ情報を取得して、センサ情報が取得された稼働機器 170 を識別する識別情報に対応付けて、センサ情報記憶領域 112 に記憶するようにしている。
- [0025] センサ正常パターン情報記憶領域 113 には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が、正常と判断するためのセンサ正常パターンを特定する情報が記憶される。
- [0026] 例えば、本実施形態においては、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値を正常と判断することのできる上限値及び下限値が、当該値が計測された時間に対応付けて記憶されているが、このような態様に限定されるわけではない。
- [0027] 故障予兆パターン情報記憶領域 114 には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が、故障を予兆するものであると判断することのでき

る故障予兆パターンを特定する情報が記憶される。

[0028] 例えば、本実施形態においては、図 3（故障予兆パターンテーブル 1 1 4 a の概略図）に示すような故障予兆パターンテーブル 1 1 4 a が故障予兆パターン情報記憶領域 1 1 4 に記憶される。

[0029] 図示するように、故障予兆パターンテーブル 1 1 4 a は、故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b と、故障予兆部品番号フィールド 1 1 4 c と、故障率フィールド 1 1 4 d と、現象フィールド 1 1 4 e と、稼働機器番号フィールド 1 1 4 f と、を有する。

[0030] 故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b には、稼働機器 1 7 0 に設置されたセンサで計測された値に対して、故障を予兆するものであると判断するための値の時系列における変化のパターンである故障予兆パターンを特定する情報が格納される。なお、本実施形態では、各々の故障予兆パターンを識別するための故障予兆パターン番号が割り振られており、当該故障予兆パターン番号が故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b に格納される。

[0031] なお、故障予兆パターン情報記憶領域 1 1 4 には、当該故障予兆パターン番号に対応させて、値の時系列変化を特定する故障予兆パターンが記憶されている。

[0032] 故障予兆部品番号フィールド 1 1 4 c には、稼働機器 1 7 0 に設置されたセンサで計測された値が、故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b で特定される故障予兆パターンとなる場合に、故障するおそれのある部品を特定する情報が格納される。本実施形態においては、各々の部品に一意となるように部品番号が割り振られており、当該部品番号が故障予兆部品番号フィールド 1 1 4 c に格納される。

[0033] 故障率フィールド 1 1 4 d には、稼働機器 1 7 0 に設置されたセンサで計測された値が、故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b で特定される故障予兆パターンとなる場合に、故障が発生する確率である故障率を特定する情報が格納される。

[0034] 現象フィールド 1 1 4 e には、稼働機器 1 7 0 に設置されたセンサで計測

された値が、故障予兆パターンフィールド 114b で特定される故障予兆パターンとなる場合に生ずる現象の内容を特定する情報が格納される。

[0035] 稼働機器番号フィールド 114f には、故障予兆部品番号フィールド 114c で特定される部品が取り付けられている稼働機器 170 を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、各々の稼働機器 170 に一意となるように「1」から連番となる識別番号が割り振られており、この識別番号に稼働機器であることを特定する「 α 」の記号を付加した稼働機器番号 ($\alpha 1, \dots, \alpha m$: m は 1 以上の自然数) が、稼働機器番号フィールド 114f に格納される。

[0036] 図 2 に戻り、故障予兆情報記憶領域 115 には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が、故障の予兆があると判断された場合に、故障予兆があると判断された稼働機器 170 及び部品を特定する情報が格納される。

[0037] 例えば、本実施形態においては、図 4 (故障予兆情報テーブル 115a の概略図) に示すような故障予兆情報テーブル 115a が故障予兆情報記憶領域 115 に記憶される。

[0038] 図示するように、故障予兆情報テーブル 115a は、稼働機器番号フィールド 115b と、異常発生時点フィールド 115c と、故障予兆パターンフィールド 115d と、故障予兆部品番号フィールド 115e と、故障率フィールド 115f と、を有する。

[0039] 稼働機器番号フィールド 115b には、故障予兆パターンに該当したセンサの値が取得された稼働機器を特定する情報 (稼働機器番号) が格納される。

[0040] 異常発生時点フィールド 115c には、故障予兆パターンに該当したセンサの値が取得された時点を特定する情報が格納される。本実施形態では、故障予兆パターンに最初に該当するセンサの値が取得された時点 (当該値が格納されているセンサ情報から取得された、当該値が計測された時間) を特定する情報が、異常発生時点フィールド 115c に格納される。

- [0041] 故障予兆パターンフィールド 115 d には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が該当した故障予兆パターンを識別するための識別情報が格納される。
- [0042] 故障予兆部品番号フィールド 115 e には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が該当した故障予兆パターンにおいて、故障するおそれのある部品を識別するための識別情報（ここでは、各々の部品に一意となるように割り振られている部品番号）が格納される。
- [0043] 故障率フィールド 115 f には、稼働機器 170 に設置されたセンサで計測された値が、故障予兆パターンフィールド 115 d で特定される故障予兆パターンで故障予兆があると判断された場合に、故障が発生する確率である故障率を特定する情報が格納される。
- [0044] 図 2 に戻り、稼働機器情報記憶領域 116 には、各々の稼働機器 170 に関する情報と、当該稼働機器 170 に組み込まれている部品に関する情報と、が記憶される。
- [0045] 例えば、本実施形態においては、図 5（稼働機器情報テーブル 116 a の概略図）に示すような稼働機器情報テーブル 116 a が、稼働機器情報記憶領域 116 に記憶される。
- [0046] 稼働機器情報テーブル 116 a は、管理領域フィールド 116 b と、稼働機器番号フィールド 116 c と、部品番号フィールド 116 d と、取付個数フィールド 116 e と、故障率フィールド 116 f と、稼働開始日フィールド 116 g と、を有する。
- [0047] 管理領域フィールド 116 b には、後述する稼働機器番号フィールド 116 c で特定される稼働機器 170 が属する管理領域を特定する情報が格納される。
- [0048] 稼働機器番号フィールド 116 c には、稼働機器を特定する情報（稼働機器番号）が格納される。
- [0049] 部品番号フィールド 116 d には、稼働機器番号フィールド 116 c で特定される稼働機器 170 に組み込まれる部品を特定する情報（ここでは、各

々の部品に一意となるように割り振られている部品番号)が格納される。

- [0050] 取付個数フィールド 116 e には、稼働機器番号フィールド 116 c で特定される稼働機器 170 に、部品番号フィールド 116 d で特定される部品が取り付けられる個数を特定する情報が格納される。
- [0051] 故障率フィールド 116 f には、部品番号フィールド 116 d で特定される部品が、故障する故障率を特定する情報が格納される。なお、故障率フィールド 116 f に格納されるのは、故障予兆がない場合の部品の故障率である。
- [0052] 稼働開始日フィールド 116 g には、稼働機器番号フィールド 116 c で特定される稼働機器 170 が稼働を開始した年月日を特定する情報が格納される。
- [0053] 図 2 に戻り、管理情報記憶領域 117 には、中央倉庫又は地方倉庫で部品を補充する際のリードタイム、および、必要な部品数を算出する際の閾値を特定する情報が格納される。
- [0054] 例えば、本実施形態においては、図 6 (管理情報テーブル 117 a の概略図) に示すような管理情報テーブル 117 a が、管理情報記憶領域 117 に記憶される。
- [0055] 管理情報テーブル 117 a は、補充先フィールド 117 b と、補充元フィールド 117 c と、補充リードタイムフィールド 117 d と、欠品率フィールド 117 e と、を有する。
- [0056] 補充先フィールド 117 b には、部品を補充する中央倉庫又は地方倉庫を特定する情報が格納される。
- [0057] 補充元フィールド 117 c には、部品の補充元となる中央倉庫又はサプライヤを特定する情報が格納される。
- [0058] 補充リードタイムフィールド 117 d には、部品の発注から納品までの補充リードタイムを特定する情報が格納される。
- [0059] 欠品率フィールド 117 e には、部品の欠品が生ずる確率を特定する情報が格納される。なお、ここでの欠品率を小さな値にすればするほど、故障に

対して部品を蓄積しておく個数が多くなるため、部品の欠品を許す現実的な値をこの欠品率フィールド 117 e に格納しておけばよい。なお、欠品率の % を外したもの（例えば、欠品率 1 % を 0.01 としたもの）が、欠品確率となる。

[0060] 図 2 に戻り、部品必要数情報記憶領域 118 には、各々の管理領域毎に、地方倉庫に備蓄しておくべき部品の必要数を特定する情報が格納される。

[0061] 例えば、本実施形態においては、図 7（部品必要数情報テーブル 118 a の概略図）に示すような部品必要数情報テーブル 118 a が、部品必要数情報記憶領域 118 に記憶される。

[0062] 部品必要数情報テーブル 118 a は、管理領域フィールド 118 b と、部品番号フィールド 118 c と、予兆有り個数フィールド 118 d と、予兆有り故障率フィールド 118 e と、予兆無し個数フィールド 118 f と、予兆無し故障率フィールド 118 g と、必要数フィールド 118 h と、補充元フィールド 118 i と、補充リードタイムフィールド 118 j と、欠品率フィールド 118 k と、を有する。

[0063] 管理領域フィールド 118 b には、管理領域を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、各々の管理領域に一意となるように、「1」から連番となる識別番号が割り当てられており、この識別番号に管理領域であることを特定する「 γ 」の記号を付加した管理領域番号（ $\gamma 1, \dots, \gamma n$: n は 1 以上の自然数）が、管理領域フィールド 118 b に格納される。

[0064] 部品番号フィールド 118 c には、管理領域フィールド 118 b で特定される管理領域に含まれる稼働機器 170 に取り付けられる部品を特定する情報（部品番号）が格納される。

[0065] 予兆有り個数フィールド 118 d には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品であって、管理領域フィールド 118 b で特定される管理領域に含まれる稼働機器 170 に取り付けられている部品のうち、故障予兆の有る部品の個数を特定する情報が格納される。

- [0066] 予兆有り故障率フィールド 118 e には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品であって、故障予兆の有る部品の故障率を特定する情報が格納される。
- [0067] 予兆無し個数フィールド 118 f には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品であって、管理領域フィールド 118 b で特定される管理領域に含まれる稼働機器 170 に取り付けられている部品のうち、故障予兆の無い部品の個数を特定する情報が格納される。
- [0068] 予兆無し故障率フィールド 118 g には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品であって、故障予兆の無い部品の故障率を特定する情報が格納される。
- [0069] 必要数フィールド 118 h には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品であって、管理領域フィールド 118 b で特定される管理領域に含まれる稼働機器 170 に取り付けられる部品を、当該管理領域において備蓄しておく必要のある必要数を特定する情報が格納される。
- [0070] 補充元フィールド 118 i には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品の補充を受ける補充元を特定する情報が格納される。
- [0071] 補充リードタイムフィールド 118 j には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品の補充を受ける際のリードタイムを特定する情報が格納される。
- [0072] 欠品率フィールド 118 k には、部品番号フィールド 118 c で特定される部品の欠品が生ずる確率を特定する情報が格納される。
- [0073] 図 2 に戻り、部品在庫情報記憶領域 119 には、中央倉庫及び地方倉庫における部品の在庫を特定する情報が格納される。
- [0074] 例えば、本実施形態においては、図 8（部品在庫情報テーブル 119 a の概略図）に示すような部品在庫情報テーブル 119 a が、中央倉庫、および、地方倉庫毎に、部品在庫情報記憶領域 119 に記憶される。
- [0075] 部品在庫情報テーブル 119 a は、管理領域フィールド 119 b と、部品番号フィールド 119 c と、フリー在庫数フィールド 119 d と、引当済み

在庫数フィールド 119e と、を有する。

- [0076] 管理領域フィールド 119b には、部品在庫情報テーブル 119a に情報を格納する対象である地方倉庫が含まれる管理領域を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態では、中央倉庫については管理領域に属しないため、中央倉庫の部品在庫情報テーブル 119a では、管理領域フィールド 119b は空欄にされている。
- [0077] 部品番号フィールド 119c には、部品在庫情報テーブル 119a に情報を格納する対象である中央倉庫又は地方倉庫に備蓄する部品を特定する情報が格納される。
- [0078] フリー在庫数フィールド 119d には、部品番号フィールド 119c で特定される部品の在庫数を特定する情報が格納される。
- [0079] 引当済み在庫数フィールド 119e には、他の倉庫に引き当てるために割り当てられた数量を特定する情報が格納される。
- [0080] 図 2 に戻り、部品補充情報記憶領域 120 には、中央倉庫及び地方倉庫において部品を補充する際に、当該部品の補充に関連する事項を特定する情報が記憶される。
- [0081] 例えば、本実施形態においては、図 9（部品補充情報テーブル 120a の概略図）に示すような部品補充情報テーブル 120a が格納される。
- [0082] 部品補充情報テーブル 120a は、補充先フィールド 120b と、部品番号フィールド 120c と、補充元フィールド 120d と、補充数フィールド 120e と、入荷日フィールド 120f と、ステータスフィールド 120g と、を有する。
- [0083] 補充先フィールド 120b には、後述する部品番号フィールド 120c で特定される部品の補充先を特定する情報が格納される。
- [0084] 部品番号フィールド 120c には、補充を行う部品を特定する情報が格納される。
- [0085] 補充元フィールド 120d には、部品番号フィールド 120c で特定される部品を補充する補充元を特定する情報が格納される。

- [0086] 補充数フィールド 120 e には、部品番号フィールド 120 c で特定される部品を補充する補充数を特定する情報が格納される。
- [0087] 入荷日フィールド 120 f には、部品番号フィールド 120 c で特定される部品が、補充先フィールド 120 b で特定される補充先に入荷される年月日を特定する情報が格納される。
- [0088] ステータスフィールド 120 g には、部品番号フィールド 120 c で特定される部品の補充状況を特定する情報が格納される。例えば、当該部品が入荷済みであれば「入荷済み」、当該部品の入荷前であれば「入荷予定」、といった文字列が格納される。
- [0089] 図 2 に戻り、制御部 122 は、センサ情報収集部 123 と、センサ情報解析部 124 と、稼働機器状態分類部 125 と、部品必要数算出部 126 と、部品在庫制御部 127 と、情報更新部 128 と、を有する。
- [0090] センサ情報収集部 123 は、稼働機器端末 180 から稼働機器 170 より得られたセンサ情報を収集し、センサ情報が取得された稼働機器 170 と対応付けてセンサ情報記憶領域 112 に記憶する処理を行う。
- [0091] センサ情報解析部 124 は、センサ情報記憶領域 112 に記憶されたセンサ情報より、異常を検知し、故障予兆のある部品を特定する処理を行う。
- [0092] 稼働機器状態分類部 125 は、故障予兆の有る部品と、故障予兆の無い部品と、を管理領域毎に算出する処理を行う。
- [0093] 部品必要数算出部 126 は、故障予兆の有る部品の個数と、故障予兆の無い部品の個数と、それぞれの故障率と、により各々の管理領域で備蓄しておく必要のある部品の必要数を算出する処理を行う。
- [0094] 部品在庫制御部 127 は、部品必要数算出部 126 で算出された部品の必要数が、地方倉庫に備蓄されるように、中央倉庫から地方倉庫への補充数、および、中央倉庫からサプライヤへの発注数、を算出する処理を行う。
- [0095] 情報更新部 128 は、統括センタ側端末 110 の記憶部 111 に記憶されている情報を更新する。
- [0096] 例えば、情報更新部 128 は、部品在庫情報テーブル 119 a、故障予兆

パターンテーブル 114 a、稼働機器情報テーブル 116 a 等に格納されている情報の変更を、入力部 130 等を介して、受け付けると、関連するテーブルを記憶部 111 から読み込み、該当する情報を更新する。なお、各稼働機器端末 180、地方倉庫側端末 160、中央倉庫端末 150、サプライヤ端末 140、等からネットワーク 190 を介して、情報の入力を受け付けてもよく、また、これらの端末で情報の変更があった場合に、連動して情報の入力を受け付けるようにしてもよい。

- [0097] 入力部 130 は、情報の入力を受け付ける。
- [0098] 出力部 131 は、情報を出力する。
- [0099] 通信部 132 は、ネットワーク 190 を介して情報の送受信を行う。
- [0100] 以上に記載した統括センタ側端末 110 は、例えば、図 10（コンピュータ 900 の概略図）に示すような、CPU（Central Processing Unit）901 と、メモリ 902 と、HDD（Hard Disk Drive）等の外部記憶装置 903 と、CD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）やDVD-ROM（Digital Versatile Disk Read Only Memory）等の可搬性を有する記憶媒体 904 に対して情報を読み書きする読書装置 905 と、キーボードやマウスなどの入力装置 906 と、ディスプレイなどの出力装置 907 と、通信ネットワークに接続するためのNIC（Network Interface Card）等の通信装置 908 と、を備えた一般的なコンピュータ 900 で実現できる。
- [0101] 例えば、記憶部 111 は、CPU 901 がメモリ 902 又は外部記憶装置 903 を利用することにより実現可能であり、制御部 122 は、外部記憶装置 903 に記憶されている所定のプログラムをメモリ 902 にロードしてCPU 901 で実行することで実現可能であり、入力部 130 は、CPU 901 が入力装置 906 を利用することで実現可能であり、出力部 131 は、CPU 901 が出力装置 907 を利用することで実現可能であり、通信部 132 は、CPU 901 が通信装置 908 を利用することで実現可能である。
- [0102] この所定のプログラムは、読書装置 905 を介して記憶媒体 904 から、あるいは、通信装置 908 を介してネットワークから、外部記憶装置 903

にダウンロードされ、それから、メモリ 902 上にロードされて CPU 901 により実行されるようにしてもよい。また、読書装置 905 を介して記憶媒体 904 から、あるいは、通信装置 908 を介してネットワークから、メモリ 902 上に直接ロードされ、CPU 901 により実行されるようにしてもよい。

[0103] 図 11 は、統括センタ側端末 110 での処理を示すフローチャートである。

[0104] まず、統括センタ側端末 110 のセンサ情報収集部 123 が、稼働機器端末 180 から稼働機器 170 より得られたセンサ情報を収集する処理を行う (S10)。この処理については、図 12 を用いて詳細に説明する。

[0105] 次に、センサ情報解析部 124 が、ステップ S10 で収集されたセンサ情報より、異常を検知し、故障予兆のある部品を特定する処理を行う (S11)。この処理については、図 13 を用いて詳細に説明する。

[0106] 次に、稼働機器状態分類部 125 が、故障予兆の有る部品と、故障予兆の無い部品と、を分類して、それぞれの個数を管理領域毎に算出する処理を行う (S12)。この処理については、図 15 を用いて詳細に説明する。

[0107] 次に、部品必要数算出部 126 が、ステップ S12 で算出された、故障予兆の有る部品の個数と、故障予兆の無い部品の個数と、それぞれの故障率と、より各々の管理領域で備蓄しておく必要のある必要数を算出する処理を行う (S13)。この処理については、図 16 を用いて詳細に説明する。

[0108] 次に、部品在庫制御部 127 が、ステップ S13 で算出された部品の必要数が、地方倉庫に備蓄されるように、中央倉庫から地方倉庫への補充数、および、中央倉庫からサプライヤへの発注数、を算出する処理を行う (S14)。この処理については、図 17 を用いて詳細に説明する。

[0109] 図 12 は、センサ情報の収集処理を示すフローチャートである。

[0110] ここで、本実施形態においては、 $\alpha_1, \dots, \alpha_m$ の稼働機器番号で識別される稼働機器 170 のセンサ情報を、これらの稼働機器番号に対応する $\beta_1, \dots, \beta_m$ の稼働機器端末番号で識別される稼働機器端末 180 が

管理し、記憶しているものとする。

[0111] まず、センサ情報収集部 123 は、通信部 132 を介して、最初の稼働機器端末番号 β 1 で識別される稼働機器端末 180 にアクセスする (S20)。

[0112] 次に、センサ情報収集部 123 は、アクセスした稼働機器端末 180 から、当該稼働機器端末 180 が管理する稼働機器 170 のセンサ情報を取得する (S21)。

[0113] そして、センサ情報収集部 123 は、ステップ S21 で取得したセンサ情報を、稼働機器番号に対応付けて、センサ情報記憶領域 112 に記憶する (S22)。

[0114] 次に、センサ情報収集部 123 は、稼働機器情報テーブル 116 を参照して、ステップ S22 でセンサ情報を取得した稼働機器 170 が最後の稼働機器 170 であるか否かを判断し (S23)、最後の稼働機器 170 ではない場合には (ステップ S23 で No)、ステップ S24 に進み、最後の稼働機器 170 である場合には (ステップ S23 で Yes)、処理を終了する。

[0115] ステップ S24 では、センサ情報収集部 123 は、次の稼働機器端末番号 β_i (i は、 $1 \leq i \leq m$ なる自然数) に対応する稼働機器端末 180 にアクセスする。そして、センサ情報収集部 123 は、ステップ S21 に戻り処理を繰り返す。

[0116] なお、図 12 のフローチャートでは、統括センタ端末 110 から稼働機器端末 180 にアクセスする例を示したが、別の方法でセンサ情報を収集してもよい。例えば、稼働機器端末 180 から統括センタ端末 110 に、予め定められた時間等にセンサ情報を送信するようにしても良い。

[0117] また、稼働機器端末 180 において、図 13 に示すセンサ情報の解析処理を実行した後、異常がある稼働機器 170 の稼働機器端末 180 から、センサ情報を統括センタ端末 110 に送信するようにしてもよい。

[0118] 図 13 は、センサ情報の解析処理を示すフローチャートである。

[0119] まず、センサ情報解析部 124 は、記憶部 111 のセンサ正常パターン情

報記憶領域 1 1 3 に記憶されているセンサ正常パターン情報記憶領域 1 1 3 に記憶されているセンサ正常パターンを取得する (S 3 0)。

[0120] 次に、センサ情報解析部 1 2 4 は、最初の稼働機器番号 α 1 に対応するセンサ情報をセンサ情報記憶領域 1 1 2 から取得する (S 3 1)。

[0121] そして、センサ情報解析部 1 2 4 は、ステップ S 3 1 で取得したセンサ情報に含まれる値が、ステップ S 3 0 で取得したセンサ正常パターンに対して異常と判断されるか否かで、異常診断を行う (S 3 2)。

[0122] 例えば、本実施形態においては、図 1 4 (異常診断処理を説明するための概略図) に示すように、センサ正常パターンが含まれるように、正常と判断することのできる上限値及び下限値を特定し、ステップ S 3 1 で読み込んだセンサ情報の値が当該上限値及び下限値の範囲にない場合に、異常と判断する。

[0123] なお、上限値と下限値については、センサ正常パターンが含まれるように予め定めておけばよいが、例えば、センサ正常パターンの (特定の期間における) 平均値に予め定められた値を加算又は減算することで上限値と下限値とを算出するようにしてもよく、また、センサ正常パターンの値に予め定められた値を加算又は減算することで上限値と下限値とを算出するようにしてもよい。

[0124] そして、異常があると判断された場合には (ステップ S 3 3 で Y e s)、ステップ S 3 4 に進み、異常があると判断されなかった場合には (ステップ S 3 3 で N o)、ステップ S 3 7 に進む。

[0125] ステップ S 3 4 では、センサ情報解析部 1 2 4 は、故障予兆パターン情報記憶領域 1 1 4 に記憶されている故障予兆パターンを取得する。

[0126] そして、センサ情報解析部 1 2 4 は、ステップ S 3 4 で取得した故障予兆パターンの中から、異常と判断されたセンサ情報に含まれる値の特定の時間間隔における時系列変化のパターンに最も近いものを特定し、特定した故障予兆パターンの故障予兆パターン番号が故障予兆パターンフィールド 1 1 4 b に格納されているレコードを故障予兆パターンテーブル 1 1 4 a から特定

することで、故障予兆の有る部品を特定する（Ｓ３５）。

[0127] 例えば、本実施形態では、ステップＳ３４で取得した故障予兆パターンと、異常と判断されたセンサ情報に含まれる値の特定の時間間隔における時系列変化のパターンと、の対応する時間（パターンの開始からの経過時間等）における差分値の絶対値の和が最も小さいものを、最も近い故障予兆パターンとすればよいが、このような態様に限定されるわけではない。

[0128] 次に、センサ情報解析部１２４は、ステップＳ３５で特定したレコードに格納されている情報を故障予兆情報テーブル１１５ａの対応するフィールドに格納するとともに、異常と判断されたセンサ情報に含まれるセンサの値の取得時間を特定する情報を異常発生時点フィールド１１５ｃに格納することで、故障予兆情報テーブル１１５ａに新たなレコードを作成する（Ｓ３６）。

[0129] そして、センサ情報解析部１２４は、稼働機器情報テーブル１１６を参照して、ステップＳ３２で異常診断を行ったセンサ情報を取得した稼働機器１７０が最後の稼働機器１７０であるか否かを判断し（Ｓ３７）、最後の稼働機器１７０ではない場合には（ステップＳ３７でＮｏ）、ステップＳ３８に進み、最後の稼働機器１７０である場合には（ステップＳ３７でＹｅｓ）、処理を終了する。

[0130] ステップＳ３８では、センサ情報解析部１２４は、ステップＳ３２で異常診断を行ったセンサ情報を取得した稼働機器１７０の次の稼働機器１７０のセンサ情報をセンサ情報記憶領域１１２から取得する。そして、センサ情報解析部１２４は、ステップＳ３２に戻り処理を繰り返す。

[0131] 図１５は、稼働機器状態の分類処理を示すフローチャートである。

[0132] まず、稼働機器状態分類部１２５は、稼働機器情報記憶領域１１６から稼働機器情報テーブル１１６ａを取得し、最初の管理領域番号γ１に含まれる稼働機器１７０を稼働機器情報テーブル１１６ａから抽出する（Ｓ４０）。

[0133] 次に、稼働機器状態分類部１２５は、故障予兆情報記憶領域１１５から故障予兆情報テーブル１１５ａを取得し、抽出した稼働機器１７０に対応する

故障予兆情報テーブル 115a のレコードを絞り込む (S41)。

[0134] 次に、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S41 で絞り込んだレコードに含まれている部品の部品番号を故障予兆部品番号フィールド 115e から抽出し、抽出した部品番号より故障予兆の有る部品の品目数 X を算出する (S42)。なお、ステップ S42 では、抽出した部品番号で特定される各々の部品に、「1」から順に自然数による順番を割り当てておく。

[0135] そして、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S42 で抽出したレコードに含まれている故障予兆の有る部品の内から、一番目の品目に対応する部品を選択する (S43)。

[0136] 次に、稼働機器状態分類部 125 は、故障予兆の有る稼働機器 170 と、故障予兆のない稼働機器 170 と、を分類する (S44)。

[0137] 例えば、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S42 で抽出したレコードの故障予兆部品番号フィールド 115e に、選択された部品に対応する部品番号が含まれるレコードを特定し、特定したレコードの稼働機器番号フィールド 115b から稼働機器番号を抽出することにより、故障予兆の有る稼働機器 170 を特定する。

[0138] そして、稼働機器状態分類部 125 は、対象となっている管理領域に含まれる稼働機器 170 に対応する稼働機器情報テーブル 116a のレコードの部品番号フィールド 116c のうち、選択された部品に対応する部品番号が含まれるレコードを特定し、特定したレコードの稼働機器番号フィールド 116c に含まれる稼働機器番号に対応する稼働機器 170 のうち、故障予兆の有る稼働機器 170 を除いたものから、故障予兆のない稼働機器 170 を特定する。

[0139] 次に、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S45 で分類した故障予兆の有る稼働機器 170 における選択された部品の個数と、故障予兆の無い稼働機器 170 における選択された部品の個数と、を算出する (S46)。

[0140] 例えば、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S45 で分類した故障予兆の有る稼働機器 170 又は故障予兆の無い稼働機器 170 の稼働機器番号

と、選択された部品の部品番号と、が同じレコードに格納されている稼働機器情報テーブル 116 a のレコードを特定し、特定したレコードの取付個数フィールド 116 e の値を各々の分類において加算することで、各々の分類における部品個数を算出する。

[0141] 次に、稼働機器状態分類部 125 は、評価の対象となっている管理領域の管理領域番号と、選択された部品の部品番号と、ステップ S 45 で算出された故障予兆の有る稼働機器 170 における選択された部品の個数と、故障予兆の有る部品の故障率（稼働機器情報テーブル 116 a の故障率フィールド 116 f より特定）と、ステップ S 45 で算出された故障予兆の無い稼働機器 170 における選択された部品の個数と、故障予兆の有る部品の故障率（稼働機器情報テーブル 116 a の故障率フィールド 116 f より特定）と、を特定し、それぞれ部品必要数情報テーブル 118 a の管理領域フィールド 118 b、部品番号フィールド 118 c、予兆有り個数フィールド 118 d、予兆有り故障率フィールド 118 e、故障無し個数フィールド 118 f、予兆無し故障率フィールド 118 g に格納する（S 46）。さらに、稼働機器状態分類部 125 は、稼働機器を抽出した管理領域を識別する管理領域番号が、補充先フィールド 117 b に格納されている管理情報テーブル 117 a のレコードを特定し、特定したレコードの補充元フィールド 117 c、補充リードタイムフィールド 117 d 及び欠品率フィールド 117 e に格納されている情報を取得し、取得した情報を、それぞれ部品必要数情報テーブル 118 a の補充元フィールド 118 i、補充リードタイムフィールド 118 j 及び欠品率フィールド 118 k に格納する。

[0142] そして、稼働機器状態分類部 125 は、ステップ S 44 で分類を行った部品の品目が、最後の品目であるか否かを判断し（S 47）、最後の品目でない場合には（ステップ S 47 で N o）、ステップ S 48 において次の品目の部品を選択し、ステップ S 44 に戻り処理を繰り返す。一方、最後の品目である場合には（ステップ S 47 で Y e s）、ステップ S 49 に進む。

[0143] ステップ S 49 では、稼働機器状態分類部 125 は、稼働機器 170 を抽

出した管理領域が、最後の管理領域であるか否かを判断し、最後の管理領域である場合には（ステップS 4 9でY e s）、処理を終了し、最後の管理領域でない場合には（ステップS 4 9でN o）、ステップS 5 0に進む。

[0144] ステップS 5 0では、稼働機器状態分類部 1 2 5は、次の管理領域 γ_i (i は、 $1 \leq i \leq n$ を満たす自然数) に含まれる稼働機器 1 7 0 を稼働機器情報テーブル 1 1 6 a から抽出する (S 5 0)。そして、稼働機器状態分類部 1 2 5 は、ステップS 4 1 に戻り処理を繰り返す。

[0145] 図 1 6 は、部品の必要数を算出する処理を示すフローチャートである。

[0146] まず、部品必要数算出部 1 2 6 は、部品必要数情報記憶領域 1 1 8 に記憶されている部品必要数情報テーブル 1 1 8 a を取得し、最初の管理領域番号 γ_1 に対応する管理領域で管理されている第一番目（一番上のレコード）の部品を選択する (S 6 0)。

[0147] 次に、部品必要数算出部 1 2 6 は、選択した部品の必要数を算出する (S 6 1)。

[0148] 部品の必要数は、例えば、下記の (1) 式に示すようなポアソン分布における故障分布の式を用いて算出する。

[0149] [数1]

$$P(r) = \frac{(\lambda n t)^r e^{-\lambda n t}}{r!} \quad \Lambda \text{ (I)}$$

[0150] ここで、 λ は故障率、 n はサンプル数、 t は動作時間、 r は故障数、 $P(r)$ は故障確率である。

[0151] 具体的には、部品必要数算出部 1 2 6 は、まず、(1) 式において、故障率 λ に、選択された部品に対応する予兆有り故障率フィールド 1 1 8 c に格納された予兆有り故障率を、サンプル数 n に、選択された部品に対応する予兆有り個数フィールド 1 1 8 d に格納された個数を、動作時間 t に、選択された部品に対応する補充リードタイムフィールド 1 1 8 j に格納された補充リードタイムを、入力する。

[0152] そして、部品必要数算出部 1 2 6 は、故障数 r に、順に 0、1、・・・と

正の整数を代入して算出した $P(r)$ の値を順に加算した累積値を求めて、求めた累積値が $(1 - \text{欠品確率})$ に到達した時点の故障数 r を求める。このようにして求めた r の値を故障予兆が有る場合の必要数とする。

[0153] 同様に、部品必要数算出部126は、(1)式において、故障率 λ に、選択された部品に対応する予兆無し故障率フィールド118gに格納された故障率を、サンプル数 n に、選択された部品に対応する予兆無し個数フィールド118fに格納された個数を、動作時間 t に、選択された部品に対応する補充リードタイムフィールド118jに格納された補充リードタイムを、入力する。

[0154] そして、部品必要数算出部126は、故障数 r に、順に0、1、・・・と代入して算出した $P(r)$ の値を順に加算した累積値を求めて、求めた累積値が $(1 - \text{欠品確率})$ に到達した時点の故障数 r を求める。このようにして求めた r の値を故障予兆が無い場合の必要数とする。

[0155] そして、以上のようにして算出した故障予兆が有る場合の必要数と、故障予兆が無い場合の必要数と、を合算することで、その部品の選択された管理領域における地方倉庫の必要数とする。

[0156] 次に、部品必要数算出部126は、ステップS61で算出した部品の必要数を、部品必要数情報テーブル118aの必要数フィールド118hに格納する(S62)。

[0157] そして、部品必要数算出部126は、ステップS61で必要数を算出した部品が最後の部品であるか否かを判断し(S63)、最後の部品ではない場合には(ステップS63でNo)、ステップS64において次の部品を選択して、ステップS61に戻り処理を繰り返す。一方、最後の部品である場合には(ステップS63でYes)、ステップS65に進む。

[0158] ステップS65では、部品必要数算出部126は、最後の管理領域番号 γ_n に対応する管理領域で管理されている部品の必要数を算出したか否かを判断し、最後の管理領域である場合には(ステップS65でYes)、処理を終了し、最後の管理領域ではない場合には(ステップS65でNo)、ステ

ップS 6 6に進む。

[0159] ステップS 6 6では、部品必要数算出部1 2 6は、次の管理領域番号 γ i に対応する管理領域で管理されている第一番目（一番上のレコード）の部品を選択して、ステップS 6 1に戻り処理を繰り返す。

[0160] 図1 7は、部品在庫の制御処理を示すフローチャートである。

[0161] まず、部品在庫制御部1 2 7は、部品必要数情報記憶領域1 1 8に記憶されている部品必要数情報テーブル1 1 8 aを取得し、最初の管理領域番号 γ 1に対応する管理領域で管理されている第一番目（一番上のレコード）の部品を選択する（S 7 0）。

[0162] 次に、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の必要数を部品必要数情報テーブル1 1 8 aの必要数フィールド1 1 8 hより抽出し、また、選択された部品の対象となっている管理領域における在庫数を、部品在庫情報テーブル1 1 9 aのフリー在庫数フィールド1 1 9 dから取得する（S 7 1）。

[0163] 次に、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の必要数が、当該部品の在庫数を超えているか否かを判定し（S 7 2）、超えている場合には（ステップS 7 2でY e s）、ステップS 7 3に進み、超えていない場合には（ステップS 7 2でN o）、ステップS 7 4に進む。

[0164] ステップS 7 3では、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の必要数から、当該部品の在庫数を差し引くことにより、当該部品の補充数を算出し、部品補充情報テーブル1 2 0 aの補充数フィールド1 2 0 eに格納する（S 7 3）。また、部品在庫制御部1 2 7は、補充数を格納したレコードにおいて、補充先フィールド1 2 0 bに、対象となっている管理領域の管理領域番号を格納し、部品番号フィールド1 2 0 cに、選択された部品の部品番号を格納し、補充元フィールド1 2 0 dに中央倉庫を特定する情報を格納する。

[0165] ステップS 7 4では、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品が、対象となっている管理領域で管理されている最後の部品か否かを判断し、最後の部品ではない場合には（ステップS 7 4でN o）、ステップS 7 5において

次の部品を選択して、ステップS 7 1に戻り処理を繰り返す。一方、最後の部品である場合には（ステップS 7 4でY e s）、ステップS 7 6に進む。

[0166] ステップS 7 6では、部品在庫制御部1 2 7は、補充数を算出した部品を管理する管理領域が、最後の管理領域であるか否かを判断し、最後の管理領域でない場合には（ステップS 7 6でN o）、ステップS 7 7に進み、最後の管理領域である場合には（ステップS 7 6でY e s）、ステップS 7 8に進む。

[0167] ステップS 7 7では、部品在庫制御部1 2 7は、部品必要数情報テーブル1 1 8 aにおいて、次の管理領域番号 γ_i に対応する管理領域で管理されている第一番目（一番上のレコード）の部品を選択して、ステップS 7 1に戻り処理を繰り返す。

[0168] 一方、ステップS 7 8では、部品在庫制御部1 2 7は、中央倉庫に対応付けられている部品在庫情報テーブル1 1 9 aと、部品補充情報テーブル1 2 0 aと、部品必要数情報テーブル1 1 8 aと、を記憶部1 1 1より取得して、部品補充情報テーブル1 2 0 aに格納されている第一番目の部品を選択する。

[0169] 次に、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の補充数が、中央倉庫の在庫数（中央倉庫の部品在庫情報テーブル1 1 9 aのフリー在庫数フィールド1 1 9 dで特定）を超えているか否かを判断する（S 7 9）。そして、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の補充数が、中央倉庫の在庫数を超えている場合には（ステップS 7 9でY e s）、ステップS 8 0に進み、超えていない場合には（ステップS 7 9でN o）、ステップS 8 1に進む。

[0170] ステップS 8 0では、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の補充数が、中央倉庫の在庫数を超えている数量を不足数量として算出し、当該不足数量と、選択された部品を特定する情報と、を含む予め定められたフォーマットの発注データを生成し、通信部1 3 2を介してサプライヤ端末1 4 0に送信する処理を行う。

[0171] 一方、ステップS 8 1では、部品在庫制御部1 2 7は、選択された部品の

補充数を、中央倉庫より、対象となっている管理領域の地方倉庫に補充する旨の指示を出力部 131 に出力する。

[0172] そして、部品在庫制御部 127 は、ステップ S80 又はステップ S81 での処理結果を、中央倉庫に対応付けられている部品在庫情報テーブル 119 a、および、部品補充情報テーブル 120 a、に反映させる（S82）。

[0173] 具体的には、ステップ S80 の処理を行った場合には、部品在庫制御部 127 は、部品在庫情報テーブル 119 a のフリー在庫数フィールド 119 d に格納されている在庫数を、引当済み在庫数フィールド 119 e に移すとともに、選択された部品に対応する補充情報テーブル 120 a のレコードの補充数フィールド 120 e の値を、中央倉庫の在庫数にして、入荷日フィールド 120 f に、処理した日付に部品必要数情報テーブル 118 a の補充リードタイムフィールド 118 i で特定されるリードタイムを加えた日付を算出して、算出した日付を格納する。さらに、部品在庫制御部 127 は、当該レコードのステータスフィールド 120 g に、「入荷予定」の文字列を格納する。

[0174] さらに、部品在庫制御部 127 は、選択された部品に対応する補充情報テーブル 120 a のレコードと同様のレコードを新たに追加し、追加したレコードの補充数フィールド 120 e の値を、サプライヤに発注した数量に変更し、入荷日フィールド 120 f に、処理した日付に中央倉庫から当該地方倉庫へのリードタイム（部品必要数情報テーブル 118 a の補充リードタイムフィールド 118 i で特定）及びサプライヤから中央倉庫へのリードタイム（予め設定）、を加えた日付を算出して、算出した日付を格納する。さらに、部品在庫制御部 127 は、当該レコードのステータスフィールド 120 g に、「入荷予定」の文字列を格納する。

[0175] 一方、ステップ S81 の処理を行った場合には、部品在庫制御部 127 は、部品在庫情報テーブル 119 a のフリー在庫数フィールド 119 d に格納されている在庫数より、選択された部品の補充数を差し引き、差し引いた数量を引当済み在庫数フィールド 119 e に格納する。

- [0176] 次に、部品在庫制御部 127 は、選択された部品が、最後の部品か否かを判断し（S83）、最後の部品ではない場合には（ステップ S83 で No）、ステップ S84 において次の部品を選択して、ステップ S79 に戻り処理を繰り返す。一方、最後の部品である場合には（ステップ S83 で Yes）、処理を終了する。
- [0177] 以上のように、例えば、図 18（部品在庫制御システム 100 での地方倉庫の在庫量を示す概略図）に示すように、従来では、必要と判断される一定の量の部品を管理しておかなければならなかったところ（図 18A）、本発明によれば、部品に故障予兆がある場合に、当該部品を管理する地方倉庫の在庫数を増やせばよい（図 18B）、地方倉庫での在庫負担を軽減することができる。
- [0178] 以上に記載した実施形態においては、特定の地方倉庫の在庫数で部品の必要数を満たすことができない場合には、中央倉庫から部品を補充するようにしているが、このような態様に限定されず、他の地方倉庫から部品を補充するようにしてもよい。
- [0179] また、中央倉庫の在庫数で部品の必要数を満たすことができない場合には、サプライヤに部品を発注するようにしているが、このような態様に限定されず、例えば、他の地方倉庫から部品を調達するようにしてもよい。
- [0180] さらに、以上に記載した実施形態においては、統括センタ端末 110 で処理を行うようにしているが、このような態様に限定されず、サプライヤ端末 140、中央倉庫端末 150、地方倉庫端末 160、稼働機器 170 及び稼働機器端末 180 の少なくとも何れか一つ以上に、統括センタ端末 110 と同様の処理を行うように構成することで、この少なくとも何れか一つ以上の端末で、統括センタ端末 110 で行っている処理を行わせるようにすることの可能である。

符号の説明

- [0181] 100 部品在庫制御システム
110 統括センタ端末

- 1 1 1 記憶部
- 1 1 2 センサ情報記憶領域
- 1 1 3 センサ正常パターン情報記憶領域
- 1 1 4 故障予兆パターン情報記憶領域
- 1 1 5 故障予兆情報記憶領域
- 1 1 6 稼働機器情報記憶領域
- 1 1 7 管理情報記憶領域
- 1 1 8 部品必要数情報記憶領域
- 1 1 9 部品在庫情報記憶領域
- 1 2 0 部品補充情報記憶領域
- 1 2 2 制御部
- 1 2 3 センサ情報収集部
- 1 2 4 センサ情報解析部
- 1 2 5 稼働機器状態分類部
- 1 2 6 部品必要数算出部
- 1 2 7 部品在庫制御部
- 1 2 8 情報更新部
- 1 3 0 入力部
- 1 3 1 出力部
- 1 3 2 通信部
- 1 4 0 サプライヤ端末
- 1 5 0 中央倉庫端末
- 1 6 0 地方倉庫端末
- 1 7 0 稼働機器
- 1 8 0 稼働機器端末

請求の範囲

[請求項1]

複数の稼働機器のための部品の在庫を管理する端末であって、

前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られる値のパターンであって前記稼働機器に使用されている部品の故障予兆を示す故障予兆パターン、当該故障予兆パターンが見られる場合に故障が発生するおそれのある部品、および、当該故障予兆がある場合に当該部品が故障する確率である第一の故障率、を特定する情報を有する故障予兆パターン情報と、

前記稼働機器、前記稼働機器で使用される部品、前記稼働機器に使用されている当該部品の個数、および、故障予兆がない場合に当該部品が故障する確率である第二の故障率、を特定する情報を有する稼働機器情報と、を記憶する記憶部と、制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られた値が異常と判断された場合に、当該値のパターンに対応する故障予兆パターンを前記故障予兆パターン情報から特定する処理と、

特定した故障予兆パターンにより故障するおそれのある部品を故障予兆部品として特定する処理と、

前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器において、前記故障予兆部品が使用されている個数を、故障予兆有り個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、

前記複数の稼働機器の内、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器以外の他の前記稼働機器において、前記故障予兆部品を同じ部品が使用されている個数を、故障予兆無し個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、

前記故障予兆有り個数の部品が、前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を算出する処理と、

前記故障予兆無し個数の部品が、前記第二の故障率で故障する場合

に在庫として必要となる第二の必要数を算出する処理と、

第一の必要数と第二の必要数を合算することで、前記故障予兆部品と同じ部品の在庫必要数を算出する処理と、

を行うことを特徴とする端末。

[請求項2] 請求項1に記載の端末であって、

前記制御部は、

前記故障予兆有り個数の部品が、当該部品のリードタイムにおいて前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を、予め定められた欠品確率以下の数量となるようにポアソン分布により算出すること、

を特徴とする端末。

[請求項3] 請求項1に記載の端末であって、

前記制御部は、

前記故障予兆無し個数の部品が、当該部品のリードタイムにおいて前記第二の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第二の必要数を、予め定められた欠品確率以下の数量となるようにポアソン分布により算出すること、

を特徴とする端末。

[請求項4] 請求項1に記載の端末であって、

前記記憶部は、前記稼働機器毎に、前記稼働機器が含まれる予め定められた領域、前記稼働機器に使用される部品、および、前記領域に割り当てられている倉庫における当該部品の在庫数、を特定する部品在庫情報を記憶しており、

前記制御部は、

前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器の前記故障予兆部品と同じ部品の在庫数を、前記部品在庫情報から特定する処理と、

前記在庫必要数が、特定した在庫数よりも多い場合には、前記在庫

必要数から当該在庫数を減算した値を補充数として特定する処理と、
前記補充数を、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器が含まれる予め定められた領域に割り当てられている倉庫以外の他の倉庫から補充すべき指示を出力部に出力する処理と、を行うこと、

を特徴とする端末。

[請求項5] 請求項4に記載の端末であって、

前記制御部は、

前記補充数が、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器が含まれる予め定められた領域に割り当てられている倉庫以外の他の倉庫の在庫数よりも多い場合には、前記補充数から前記他の倉庫の在庫数を減算した不足数を発注する処理を行うこと、

を特徴とする端末。

[請求項6] コンピュータを、複数の稼働機器のための部品の在庫を管理する端末として機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られる値のパターンであって前記稼働機器に使用されている部品の故障予兆を示す故障予兆パターン、当該故障予兆パターンが見られる場合に故障が発生するおそれのある部品、および、当該故障予兆がある場合に当該部品が故障する確率である第一の故障率、を特定する情報を有する故障予兆パターン情報と、

前記稼働機器、前記稼働機器で使用される部品、前記稼働機器に使用されている当該部品の個数、および、故障予兆がない場合に当該部品が故障する確率である第二の故障率、を特定する情報を有する稼働機器情報と、を記憶する記憶手段、制御手段として機能させ、

前記制御手段に、

前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られた値が異常と判断

された場合に、当該値のパターンに対応する故障予兆パターンを前記故障予兆パターン情報から特定する処理と、

特定した故障予兆パターンにより故障するおそれのある部品を故障予兆部品として特定する処理と、

前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器において、前記故障予兆部品が使用されている個数を、故障予兆有り個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、

前記複数の稼働機器の内、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器以外の他の前記稼働機器において、前記故障予兆部品を同じ部品が使用されている個数を、故障予兆無し個数として前記稼働機器情報から特定する処理と、

前記故障予兆有り個数の部品が、前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を算出する処理と、

前記故障予兆無し個数の部品が、前記第二の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第二の必要数を算出する処理と、

第一の必要数と第二の必要数を合算することで、前記故障予兆部品と同じ部品の在庫必要数を算出する処理と、

を行わせることを特徴とするプログラム。

[請求項7]

請求項6に記載のプログラムであって、

前記制御手段に、

前記故障予兆有り個数の部品が、当該部品のリードタイムにおいて前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を、予め定められた欠品確率以下の数量となるようにポアソン分布により算出させること、

を特徴とするプログラム。

[請求項8]

請求項6に記載のプログラムであって、

前記制御手段に、

前記故障予兆無し個数の部品が、当該部品のリードタイムにおいて

前記第二の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第二の必要数を、予め定められた欠品確率以下の数量となるようにポアソン分布により算出させること、

を特徴とするプログラム。

[請求項9] 請求項6に記載のプログラムであって、

前記記憶手段に、前記稼働機器毎に、前記稼働機器が含まれる予め定められた領域、前記稼働機器に使用される部品、および、前記領域に割り当てられている倉庫における当該部品の在庫数、を特定する部品在庫情報を記憶させ、

前記制御手段に、

前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器の前記故障予兆部品と同じ部品の在庫数を、前記部品在庫情報から特定する処理と、

前記在庫必要数が、特定した在庫数よりも多い場合には、前記在庫必要数から当該在庫数を減算した値を補充数として特定する処理と、

前記補充数を、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器が含まれる予め定められた領域に割り当てられている倉庫以外の他の倉庫から補充すべき指示を出力部に出力する処理と、を行わせること、

を特徴とするプログラム。

[請求項10] 請求項9に記載のプログラムであって、

前記制御手段に、

前記補充数が、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器が含まれる予め定められた領域に割り当てられている倉庫以外の他の倉庫の在庫数よりも多い場合には、前記補充数から前記他の倉庫の在庫数を減算した不足数を発注する処理を行わせること、

を特徴とするプログラム。

[請求項11] 稼働機器の状態を監視するセンサから得られる値のパターンであっ

て前記稼働機器に使用されている部品の故障予兆を示す故障予兆パターン、当該故障予兆パターンが見られる場合に故障が発生するおそれのある部品、および、当該故障予兆がある場合に当該部品が故障する確率である第一の故障率、を特定する情報を有する故障予兆パターン情報と、

前記稼働機器、前記稼働機器で使用する部品、前記稼働機器に使用されている当該部品の個数、および、故障予兆がない場合に当該部品が故障する確率である第二の故障率、を特定する情報を有する稼働機器情報と、を記憶する記憶部と、制御部と、を備える端末が、複数の稼働機器のための部品の在庫を管理する在庫管理方法であって、

前記制御部が、前記稼働機器の状態を監視するセンサから得られた値が異常と判断された場合に、当該値のパターンに対応する故障予兆パターンを前記故障予兆パターン情報から特定する処理を行う過程と、

前記制御部が、特定した故障予兆パターンにより故障するおそれのある部品を故障予兆部品として特定する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器において、前記故障予兆部品が使用されている個数を、故障予兆有り個数として前記稼働機器情報から特定する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記複数の稼働機器の内、前記センサから得られた値が異常と判断された前記稼働機器以外の他の前記稼働機器において、前記故障予兆部品を同じ部品が使用されている個数を、故障予兆無し個数として前記稼働機器情報から特定する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記故障予兆有り個数の部品が、前記第一の故障率で故障する場合に在庫として必要となる第一の必要数を算出する処理を行う過程と、

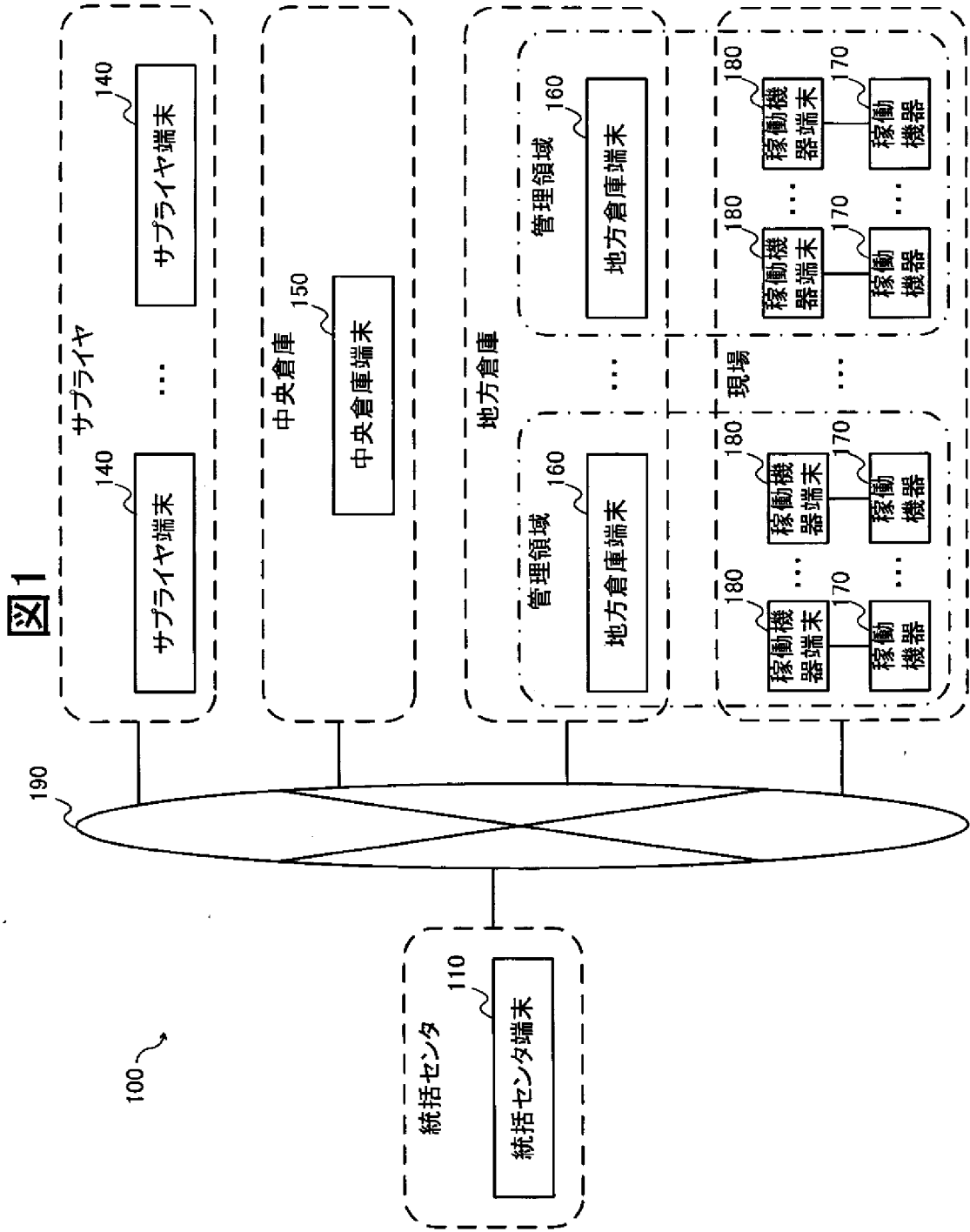
前記制御部が、前記故障予兆無し個数の部品が、前記第二の故障率

で故障する場合に在庫として必要となる第二の必要数を算出する処理を行う過程と、

前記制御部が、第一の必要数と第二の必要数を合算することで、前記故障予兆部品と同じ部品の在庫必要数を算出する処理を行う過程と、

を備えることを特徴とする在庫管理方法。

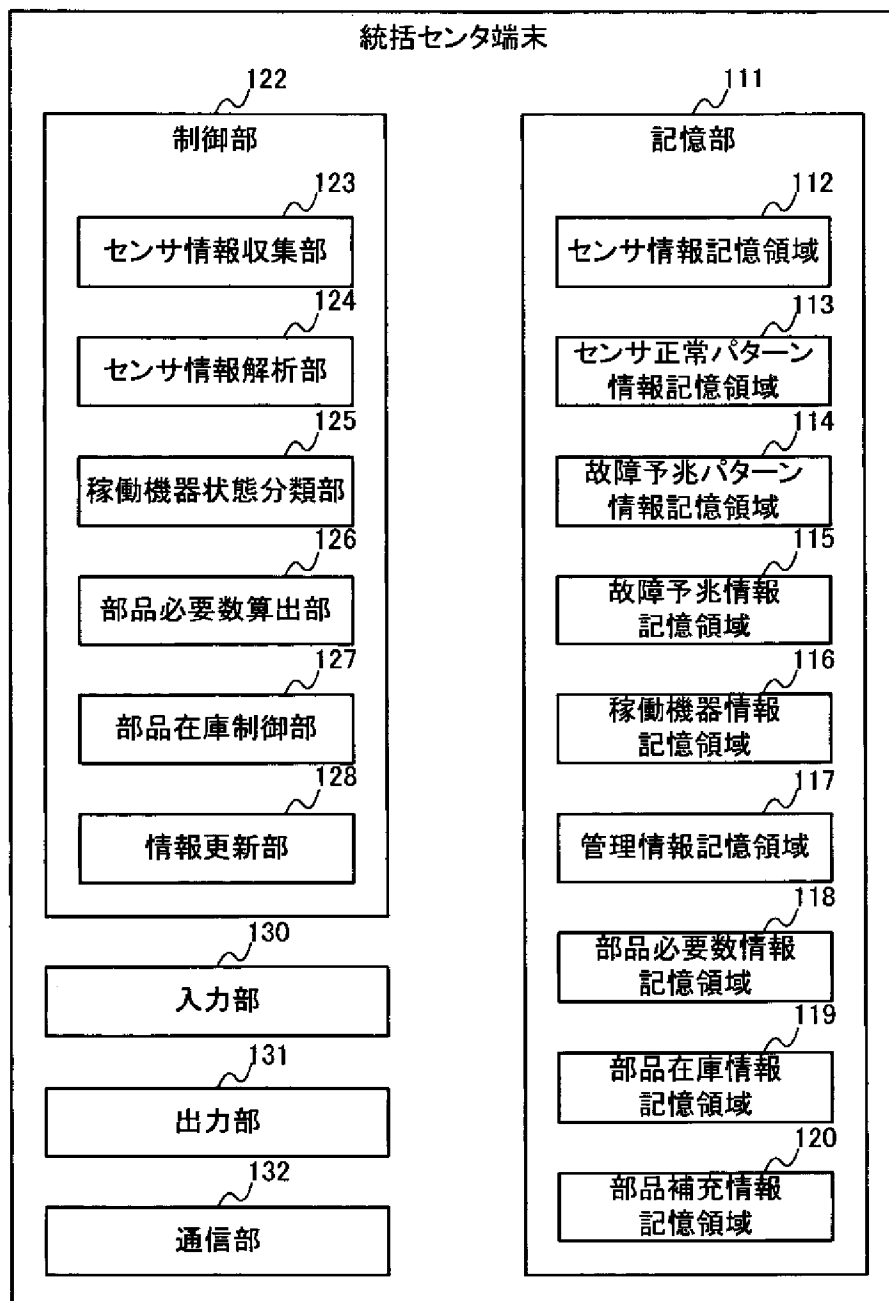
[図1]



[図2]

図2

110



[図3]

図3

114a

故障予兆 パターン	故障予兆 部品番号	故障率 (%/日)	現象	稼働機器 番号	...
A001	01	5	A	α 1	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

114b 114c 114d 114e 114f

[図4]

図4

115a

稼働機器 番号	異常発生 時点	故障予兆 パターン	故障予兆 部品番号	故障率 (%/日)	...
α 1	08/04/12 12:30	A001	01	5	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

115b 115c 115d 115e 115f

[図5]

図5

116a

管理領域	稼働機器 番号	部品番号	取付個数 (個)	故障率 (%/日)	稼働 開始日	...
γ 1	α 1	01	1	0.1	01/05/01	...
γ 1	α 1	02	1	0.1	01/05/01	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

116b 116c 116d 116e 116f 116g

[図6]

図6

117a

117b	117c	117d	117e	
補充先	補充元	補充リード タイム(日)	欠品率(%)	...
$\gamma 1$	σ	7	1	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図7]

図7

118a

管理 領域	部品 番号	118b	予兆あ り個数	118d	予兆有り故障 率(%/日)	118e	予兆無 し個数	118f	予兆無し故障 率(%/日)	118g	必要 数	118h	補充 元	118i	補充リード タイム(日)	118j	欠品率 (%)	118k
γ1	01		10		6		90		0.1				σ		7		1	...
γ1	02		4		3		96		0.1				σ		7		1	...
⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮				⋮		⋮		⋮	⋮

[図8]

図8

119a

管理領域	部品番号	フリー 在庫数	引当済み 在庫数	...
r1	01	20	0	...
r1	02	15	0	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

119b 119c 119d 119e

[図9]

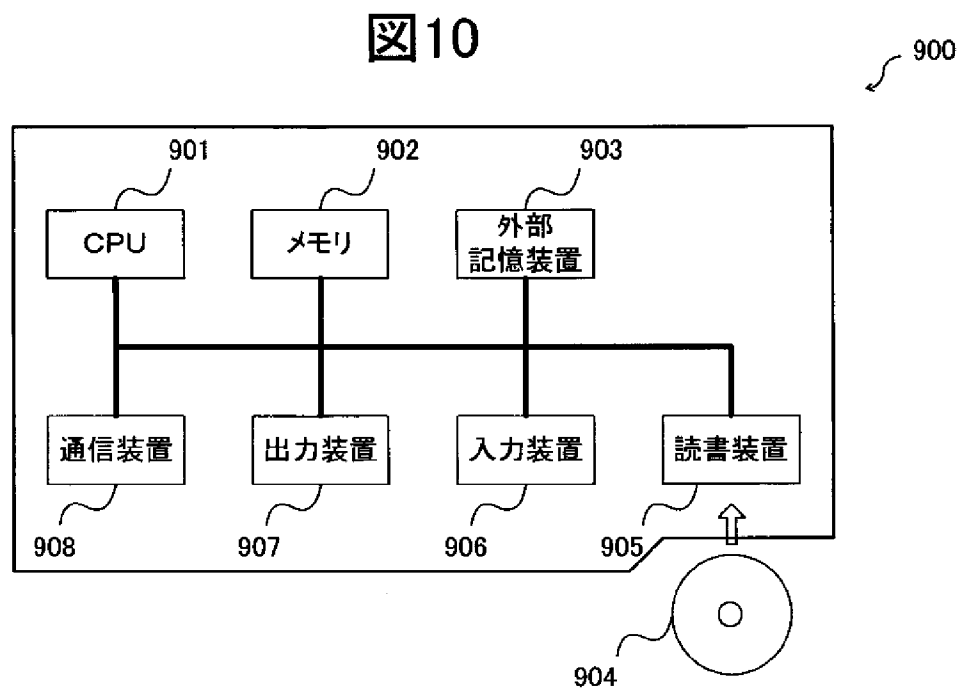
図9

120a

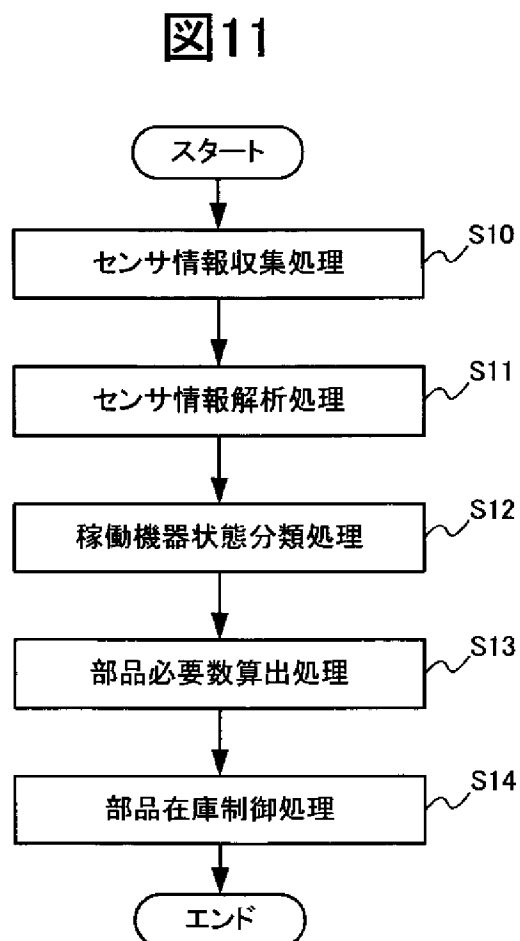
補充先	部品番号	補充元	補充数	入荷日	ステータス	...
r1	01	σ	2	08/07/17	入荷済み	...
r1	02	σ	1	08/09/15	入荷予定	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

120b 120c 120d 120e 120f 120g

[図10]

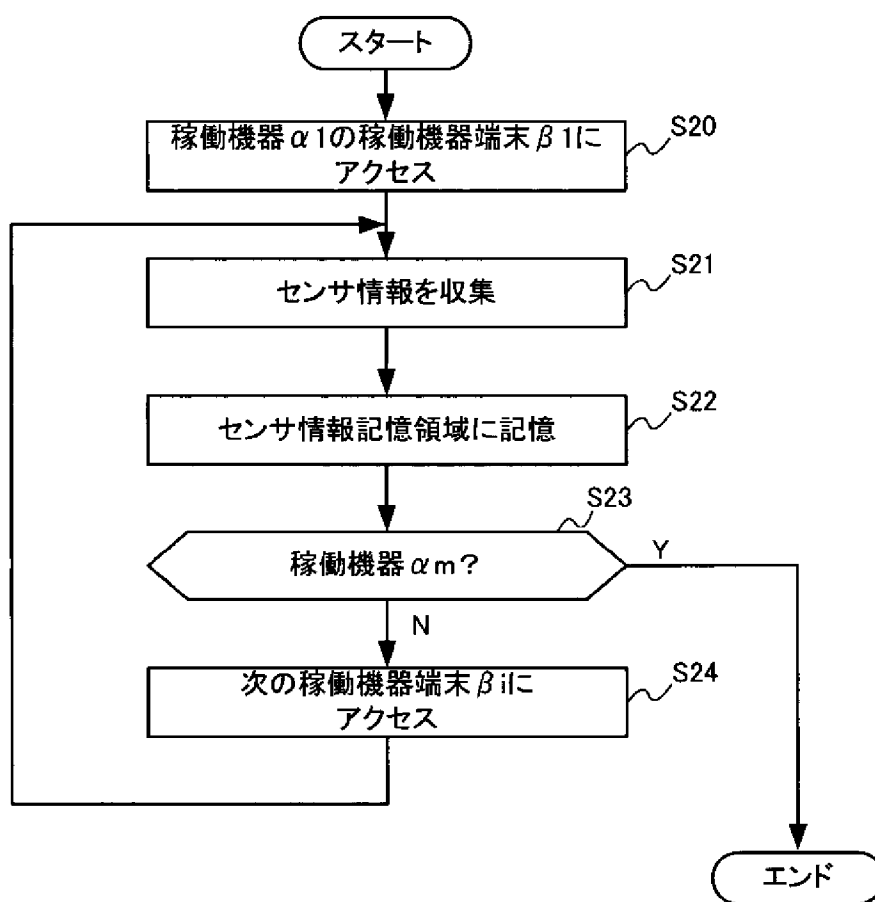


[図11]



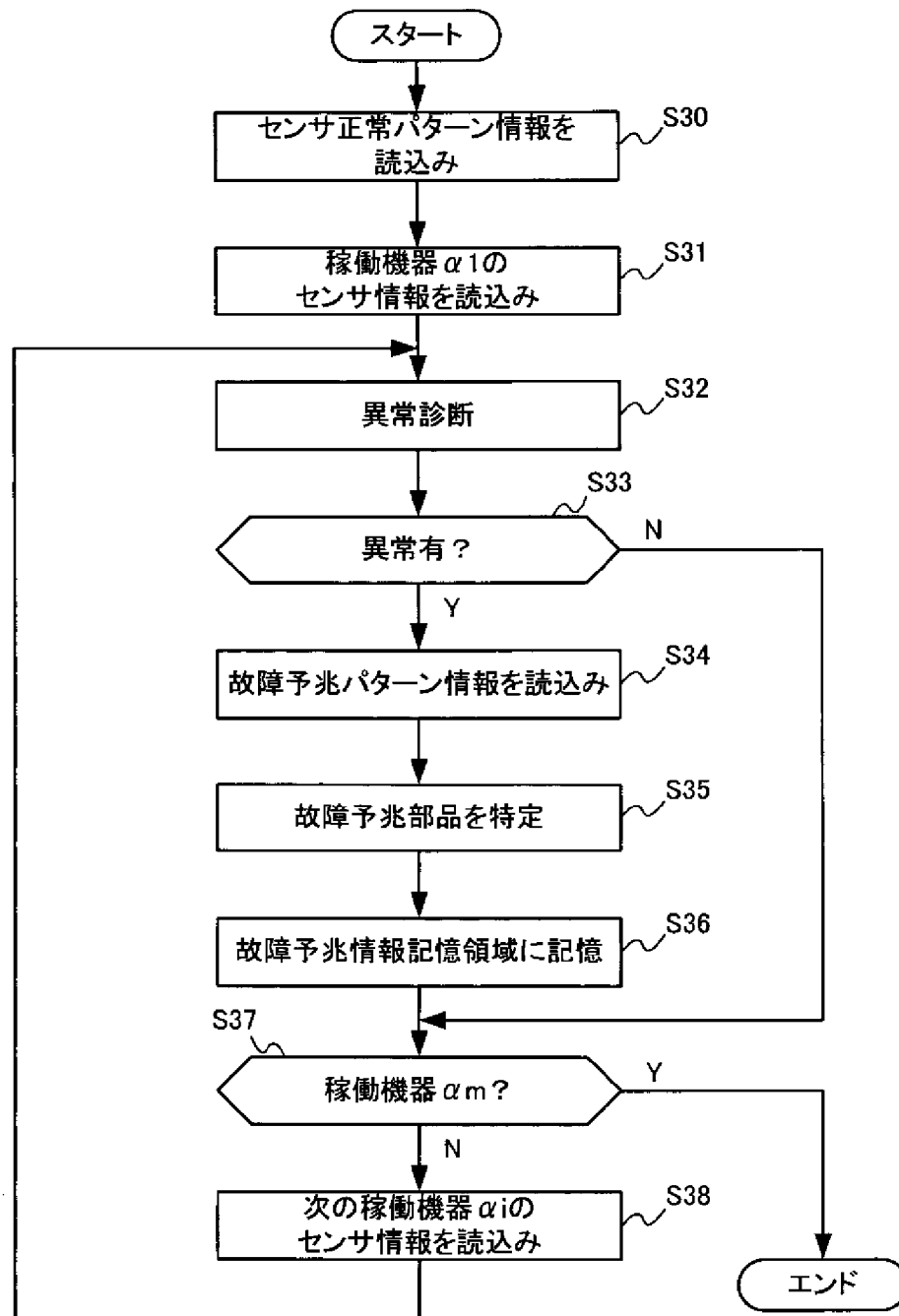
[図12]

図12



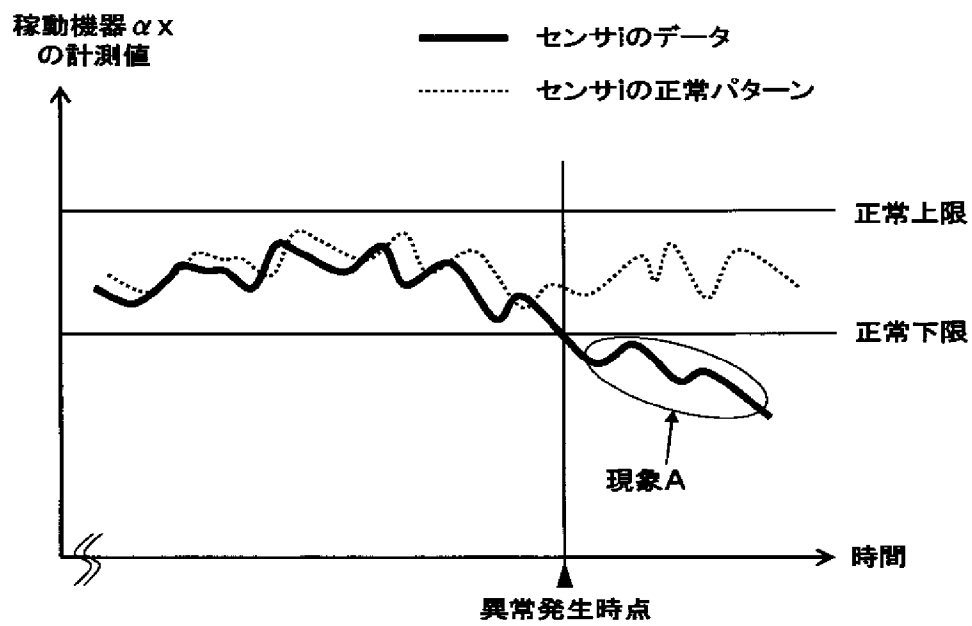
[図13]

図13



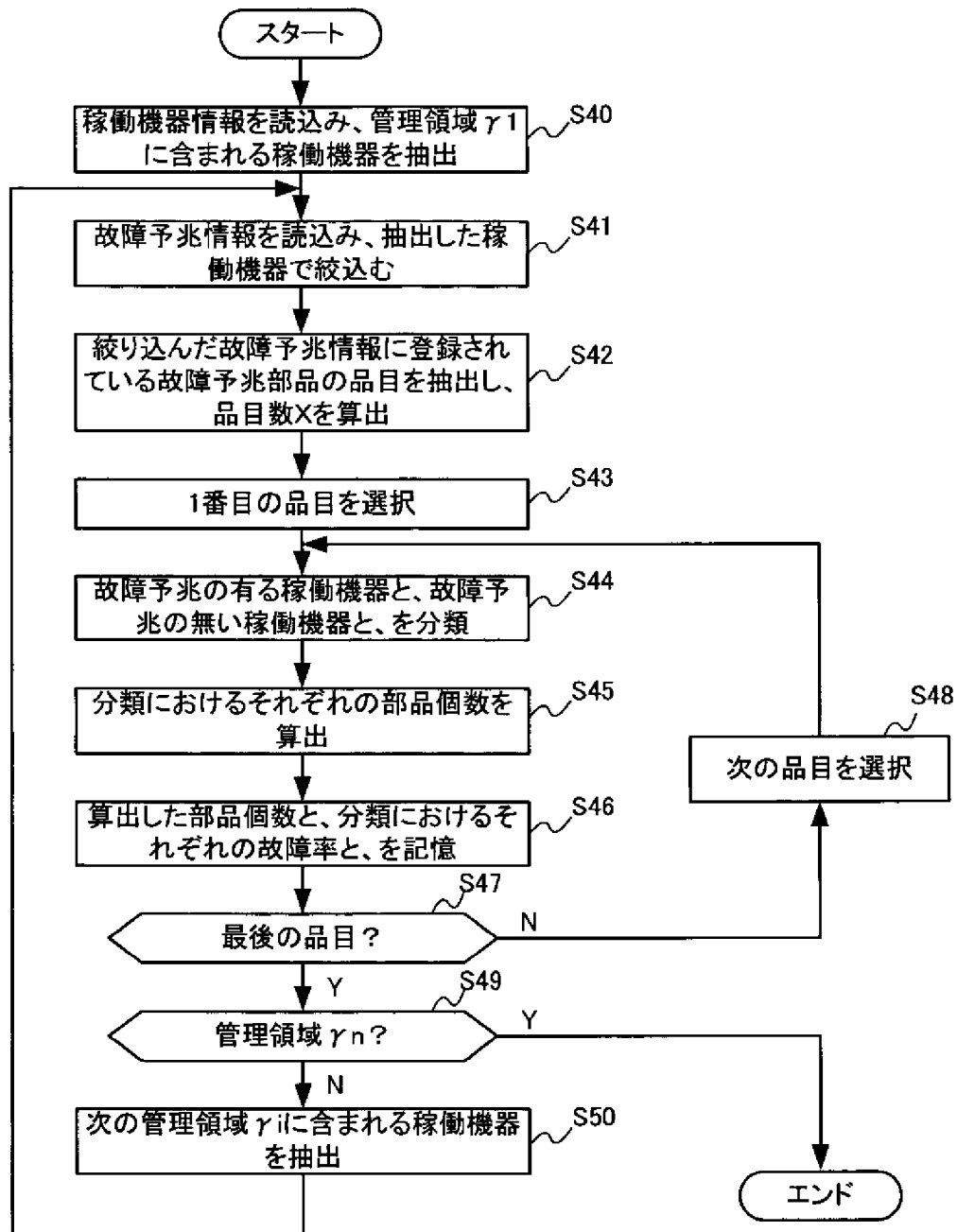
[図14]

図14



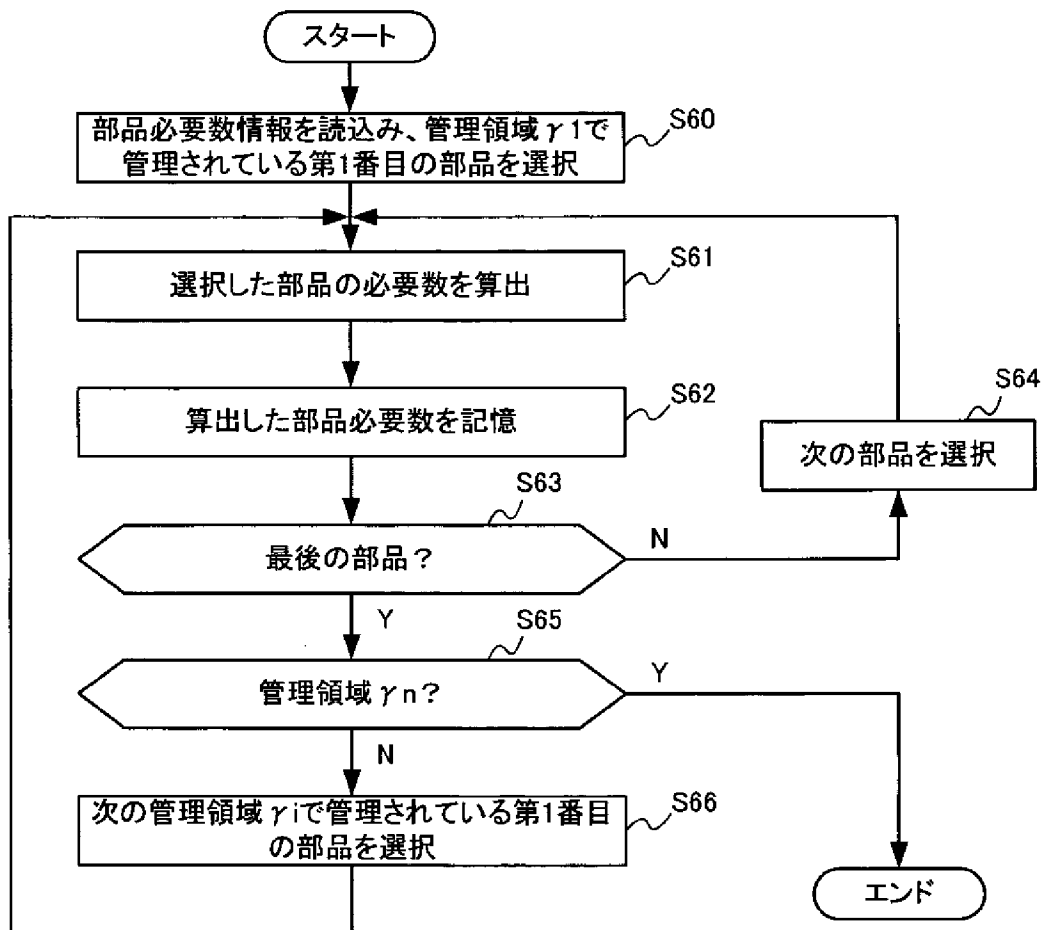
[図15]

図15



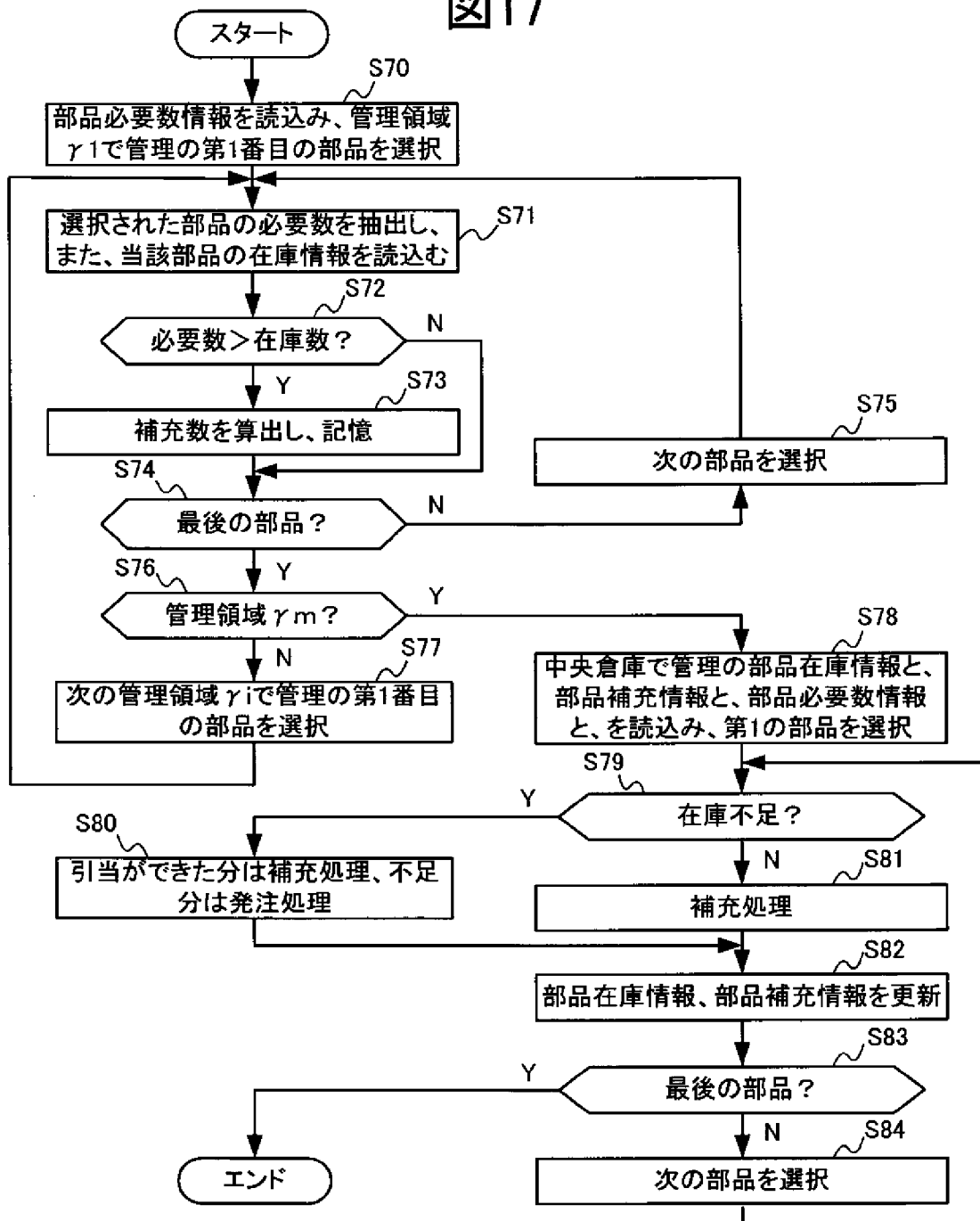
[図16]

図16



[図17]

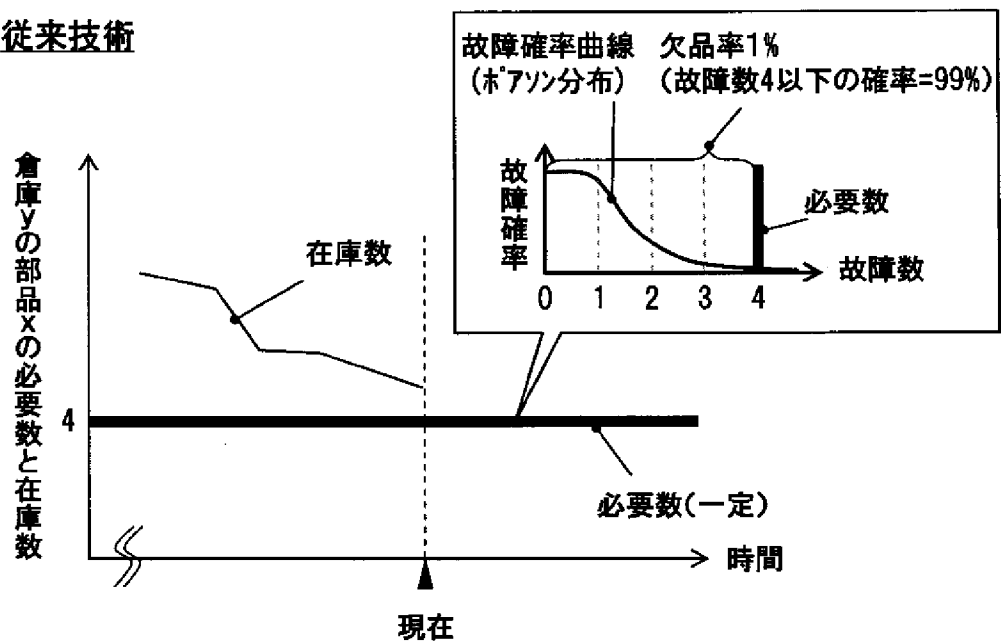
図17



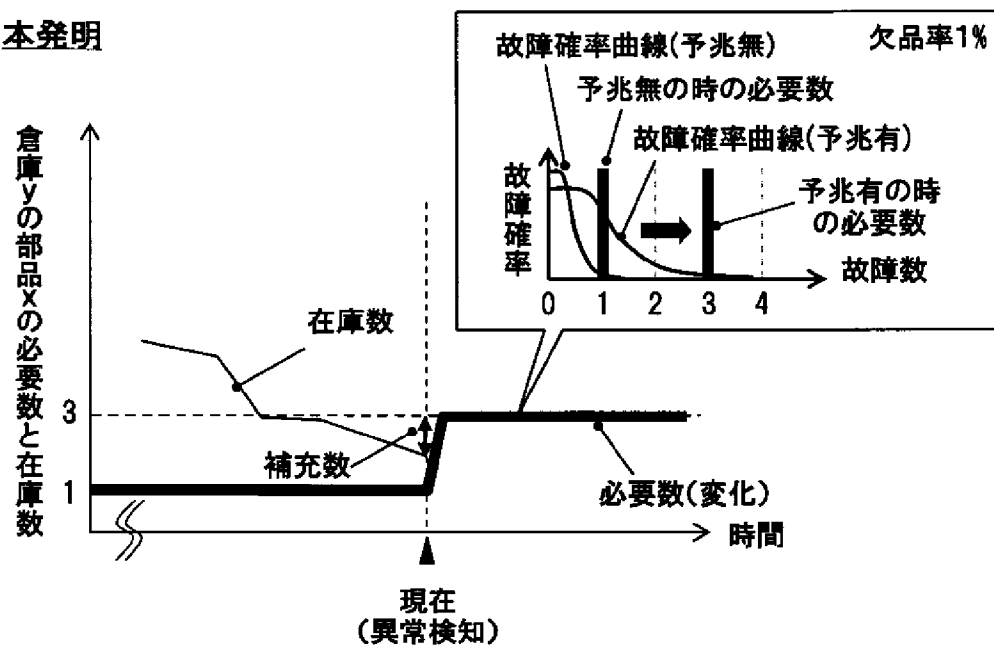
[図18]

図18

(A) 従来技術



(B) 本発明



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q50/00 (2006.01) i, G05B19/418 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q50/00, G05B19/418

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-33249 A (Canon Inc.), 02 February 2006 (02.02.2006), abstract; claims 1, 3; paragraphs [0062] to [0089], [0100] to [0108] (Family: none)	1-11
Y	JP 2007-323148 A (Hitachi, Ltd.), 13 December 2007 (13.12.2007), abstract; claim 1; paragraphs [0007] to [0009] (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 January, 2010 (13.01.10)

Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G06Q50/00(2006.01)i, G05B19/418(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06Q50/00, G05B19/418

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-33249 A（キヤノン株式会社）2006.02.02, [要約], [請求項 1], [請求項 3], 段落[0062]-[0089], [0100]-[0108] (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2007-323148 A（株式会社日立製作所）2007.12.13, [要約], [請求項 1], 段落[0007]-[0009] (ファミリーなし)	1-11

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

篠原 功一

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 2

5 L

3 8 5 3