

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6136745号
(P6136745)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int. Cl.		F I			
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/00	510
H04N	1/00	(2006.01)	H04N	1/00	106C
B41J	29/38	(2006.01)	B41J	29/38	Z
			G03G	21/00	512
			G03G	21/00	396

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-169224 (P2013-169224)
 (22) 出願日 平成25年8月16日(2013.8.16)
 (65) 公開番号 特開2015-36808 (P2015-36808A)
 (43) 公開日 平成27年2月23日(2015.2.23)
 審査請求日 平成28年2月18日(2016.2.18)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100116687
 弁理士 田村 爾
 (74) 代理人 100098132
 弁理士 守山 辰雄
 (74) 代理人 100098383
 弁理士 杉村 純子
 (72) 発明者 山田 紀一
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1
 番 富士ゼロックス株式会社内

審査官 岡▲崎▼ 輝雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保守判定装置、保守判定システム、保守判定プログラム及び保守判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定する設定手段と、

被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定手段と、
 を備えたことを特徴とする保守判定装置。

【請求項2】

前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置を識別する情報と対応付けて記憶し、

前記算出手段は、被監視装置毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定して前記閾値を設定する、

ことを特徴とする請求項1に記載の保守判定装置。

【請求項3】

複数の被監視装置が各々の利用特性に応じて分類されており、

前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置が属する分類を識別する情報と対応付けて記憶し、

前記算出手段は、被監視装置の分類毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定して前記閾値を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の保守判定装置。

【請求項 4】

前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置に発生した障害の種類を識別する情報と対応付けて記憶し、

前記算出手段は、障害の種類毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率とについて特定して前記閾値を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の保守判定装置。

【請求項 5】

保守作業の対象となる被監視装置と、被監視装置に保守作業を施す必要性を判定する保守判定装置とを有し、

保守判定装置は、

被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定する設定手段と、

被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする保守判定システム。

【請求項 6】

コンピュータに、

被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶機能と、

前記記憶機能により記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定する設定機能と、

被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出機能と、

前記算出機能により算出された障害の予兆確率と前記設定機能により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定機能と、

を実現させるための保守判定プログラム。

【請求項 7】

保守判定装置が、

被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶しておき、

前記記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定し、

被監視装置について障害の予兆確率を算出し、

前記算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする保守判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保守判定装置、保守判定システム、保守判定プログラム及び保守判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

紙などの記録材に画像を形成する機能を備えた画像形成装置として、複写機、プリンタ装置、ファクシミリ装置、これらの機能を併せもった複合機などが知られている。

10

このような画像形成装置では、その動作に支障をきたす障害（故障や不具合を含む）が発生すると、画像形成装置の利用者に不便を生じることになる。そこで、画像形成装置における障害の発生について予測を行い、障害の発生が予測された場合に、当該障害の防止や解消のために有効な処置（障害の原因となる部品の交換、清掃、調整など）を判定（特定）し、その結果を保守担当者などに知らせて保守作業を実施させることが検討されている。

【0003】

これまで、画像形成装置や設備の保守に関する技術について、種々の発明が提案されている。

例えば、特許文献1には、画像形成装置の状態と関連がある複数種類の情報を取得し、取得した複数種類の情報から指標値を算出し、算出した指標値の時間変化のデータに基づいて、その後の画像形成装置の状態の変化を判定する発明が開示されている。

20

【0004】

例えば、特許文献2には、観測によって得られる多次元信号から装置の状態を示す指標値を作成し、これを所定の閾値と比較することにより近い将来に発生する可能性のある装置の故障の発生を予測し、この故障発生予測に基づいて、指標値が所定の水準である第2の閾値を超えたときに発現が予測される異常画像種を特定し、特定した異常画像種から当該異常画像を疑似的に生成して印刷出力し、出力した異常画像をユーザが見て、そのまま継続して装置を利用するか、装置の交換を行うかを判断する発明が開示されている。

【0005】

30

例えば、特許文献3には、管理装置が、受信した複数の状態データに基づいて、複数の画像形成ユニット毎の異常予兆を判定し、複数の画像形成ユニット毎の異常予兆の指標を示す予兆判別指標値を算出する推論部と、保守員の端末から診断依頼を受信した場合に、保守管理システムから、画像形成ユニットの交換日を含む交換部品情報を取得する交換情報取得部と、取得した交換部品情報に基づいて、予兆判別指標値に対する重み情報を算出する判定テーブル作成部と、予兆判別指標値と重み情報から、画像形成ユニットごとの総合診断値情報を算出する総合診断情報作成部と、総合診断値情報を保守員の端末に送信する総合診断情報連絡部とを備えた発明が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献1】特開2005-017874号公報

【特許文献2】特開2008-102470号公報

【特許文献3】特開2012-073923号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、被監視装置（例えば、画像形成装置）から収集した情報に基づいて当該画像形成装置に近い将来に障害が発生する予兆確率を算出し、当該算出した障害の予兆確率に応じて当該画像形成装置に対する保守作業の実施を保守担当者に指示することが検討されてい

50

る。

本発明は、被監視装置の障害の予兆確率に応じた保守作業の実施を指示するタイミングを適正化する技術を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明(1)は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定する設定手段と、被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出手段と、前記算出手段により算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする保守判定装置である。

10

【0009】

本発明(2)は、本発明(1)において、前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置を識別する情報と対応付けて記憶し、前記算出手段は、被監視装置毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定して前記閾値を設定する、ことを特徴とする保守判定装置である。

20

【0010】

本発明(3)は、本発明(1)において、複数の被監視装置が各々の利用特性に応じて分類されており、前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置が属する分類を識別する情報と対応付けて記憶し、前記算出手段は、被監視装置の分類毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定して前記閾値を設定する、ことを特徴とする保守判定装置である。

【0011】

本発明(4)は、本発明(1)~(3)において、前記記憶手段は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを、被監視装置に発生した障害の種類を識別する情報と対応付けて記憶し、前記算出手段は、障害の種類毎に、前記累積値が前記基準値を超えた際の障害の予兆確率とについて特定して前記閾値を設定する、ことを特徴とする保守判定装置である。

30

【0012】

本発明(5)は、保守作業の対象となる被監視装置と、被監視装置に保守作業を施す必要性を判定する保守判定装置とを有し、保守判定装置は、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定する設定手段と、被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出手段と、前記算出手段により算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする保守判定システムである。

40

【0013】

本発明(6)は、コンピュータに、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶する記憶機能と、前記記憶機能により記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害

50

の予兆確率を設定する設定機能と、被監視装置について障害の予兆確率を算出する算出機能と、前記算出機能により算出された障害の予兆確率と前記設定機能により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する判定機能と、を実現させるための保守判定プログラムである。

【 0 0 1 4 】

本発明（ 7 ）は、保守判定装置が、被監視装置に非定期の保守作業を施した時点を示す情報と、当該時点における障害の予兆確率とを記憶しておき、前記記憶された情報に基づいて、障害の予兆確率の上昇に伴って増加する非定期の保守作業の発生回数の累積値が予め定められた基準値を超えた際の障害の予兆確率について特定し、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値として前記特定した障害の予兆確率を設定し、被監視装置について障害の予兆確率を算出し、前記算出された障害の予兆確率と前記設定手段により設定された閾値とに基づいて、被監視装置に保守作業を施す必要性の有無を判定する、ことを特徴とする保守判定方法である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明（ 1 ）、（ 5 ）～（ 7 ）によれば、被監視装置の障害の予兆確率に応じた保守作業の実施を指示するタイミングを、本発明を適用しない場合に比べて適正化することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明（ 2 ）、（ 3 ）によれば、保守作業の実施を指示するタイミングを、被監視装置の利用者の特性に応じて適正化することができる。

20

【 0 0 1 7 】

本発明（ 4 ）によれば、保守作業の実施を指示するタイミングを、被監視装置に発生する障害の特性に応じて適正化することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る保守判定システムの構成例を示す図である。

【図 2】時系列データ変化点検出部及び予兆確率算出処理部の機能ブロックの例を示す図である。

【図 3】保守作業に係る保守データの例を示す図である。

30

【図 4】予兆確率データの例を示す図である。

【図 5】障害の予兆確率に対する非定期の保守作業の発生頻度の分布を示すヒストグラムの例を示す図である。

【図 6】ヒストグラム生成に係る処理フローの例を示す図である。

【図 7】閾値の設定に係る処理フローの例を示す図である。

【図 8】顧客の特性によって異なるヒストグラムの例を示す図である。

【図 9】ヒストグラムに係る非定期の保守作業の発生回数の累積値を正規化した例を示す図である。

【図 10】障害の種類毎に設定した閾値の例を示す図である。

【図 11】障害の種類毎に設定した閾値の他の例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

図 1 には、本発明の一実施形態に係る保守判定システムの構成例を示してある。

本例の保守判定システムは、用紙等の記録材に画像を形成して出力する画像形成装置 100 と、画像形成装置 100 の管理者や保守作業の担当者などに利用される保守データ入力端末 200 と、を有している。図 1 の例では、2 台の画像形成装置 100 と 2 台の保守データ入力端末 200 とを示してあるが、これらの台数は任意である。

【 0 0 2 0 】

また、本例の保守判定システムは、画像形成装置 100 及び保守データ入力端末 200

50

のそれぞれと有線又は無線により通信可能に接続された保守判定装置 300 を有する。保守判定装置 300 は、画像形成装置 100 及び保守データ入力端末 200 から収集した情報を用いて、画像形成装置 100 に非定期的保守作業を施す必要の有無を判定する。なお、図 1 では、保守判定装置 300 を 1 台の装置により構成してあるが、複数台の装置に分散した構成としてもよい。

【0021】

画像形成装置 100 は、紙などの記録材に画像を形成する機能を備えた装置である。画像形成装置 100 としては、複写機、プリンタ装置、ファクシミリ装置などの装置が挙げられるほか、これらの装置の機能を複合的に備えた複合機も含まれる。

【0022】

画像形成装置 100 は、画像形成プロセスの制御に関わる各種の画像形成パラメータの値を検出する機能を有する。画像形成パラメータとしては、例えば、感光体電位、感光体帯電電流、半導体レーザ光量、現像機トナー濃度、1 次転写電流、2 次転写電流、定着機ヒートロール温度、プロコンパッチ濃度（プロセス制御用のパッチ濃度）などが挙げられる。画像形成パラメータは、画像形成装置 100 の内部状態を示すパラメータであり、障害の発生の予測に寄与し得るパラメータでもある。

【0023】

画像形成パラメータの値の検出は、予め規定されたタイミングで実施され、例えば、1 ページの印刷出力毎、1 又は複数ページの印刷出力をまとめた印刷ジョブ毎、設定された時間間隔（例えば、5 分）の経過毎などのタイミングで実施される。検出する値としては、その画像形成パラメータに該当する部位で計測された計測値を用いてもよく、各部位を制御するための目標値を用いてもよく、計測値と目標値の差分といった他の種別の値を用いてもよい。

また、画像形成装置 100 の内部状態を示すパラメータ（障害の発生の予測に寄与し得るパラメータ）としては、装置の内部の温度や湿度といった使用環境を示す環境パラメータも挙げられる。本例の画像形成装置 100 は、これらの環境パラメータを検出する機能も有している。以下では、画像形成パラメータや環境パラメータを総称して監視パラメータと呼ぶ。

【0024】

また、画像形成装置 100 は、検出した監視パラメータの値を、当該画像形成装置 100 を識別する情報と、監視パラメータの値を検出した日時の情報と共に、検出データとして保守判定装置 300 へ送信する。保守判定装置 300 への検出データの送信は、画像形成装置 100 が自律的に行ってもよく、保守判定装置 300 からの要求に応じて行ってもよい。

【0025】

保守データ入力端末 200 は、利用者からの要請により画像形成装置 100 の設置場所に訪問して非定期的保守作業を実際に行った担当者やその報告を受けた者などから、実施した保守作業に関する保守データの入力を受け付ける。入力される保守データとしては、例えば、保守作業を実施した日時の情報、保守作業の対象となった画像形成装置 100 を識別する情報、保守作業で対処された障害の種類を示す情報、保守作業の内容を示す情報などがある。

【0026】

ここで、保守作業には、予定された日時を実施される定期的保守作業と、他の日時に実施される非定期的保守作業（例えば、画像形成装置 100 に障害が発生した場合に利用者からの要請で実施される緊急保守）があり、本例では、少なくとも、非定期的保守作業についての保守データが入力されるものとし、以下では、非定期的保守作業に係る保守データを用いて処理を行うこととする。

【0027】

また、保守データ入力端末 200 は、入力された保守データを、保守判定装置 300 へ送信する。保守判定装置 300 への保守データの送信は、保守データ入力端末 200 が自

10

20

30

40

50

律的に行ってもよく、保守判定装置 300 からの要求に応じて行ってもよい。

また、保守データ入力端末 200 に手入力された保守データを送信する態様の他、例えば、画像形成装置 100 側に保守作業の実施日や保守作業の内容（部品交換や調整など）を検出して保守データを生成する機能を設け、保守判定装置 300 へ送信するようにしてもよい。

【0028】

保守判定装置 300 は、データ取得部 301 と、監視パラメータ時系列データ蓄積部 302 と、時系列データ変化点検出部 303 と、予兆確率算出処理部 304 と、保守データ / 予兆確率蓄積部 305 と、ヒストグラム生成部 306 と、閾値設定部 307 と、訪問判定部 308 と、出力部 309 と、を有している。

10

【0029】

データ取得部 301 は、画像形成装置 100 から、検出データ（監視パラメータの値、当該画像形成装置 100 を識別する情報、監視パラメータの値を検出した日時の情報など）を受信（取得）して、監視パラメータ時系列データ蓄積部 302 へ出力する。

また、データ取得部 301 は、保守データ入力端末 200 から、非定期的保守作業に係る保守データ（保守作業を実施した日時の情報、保守作業の対象となった画像形成装置 100 を識別する情報、保守作業で対処された障害の種類を示す情報、保守作業の内容を示す情報など）を受信（取得）して、保守データ / 予兆確率蓄積部 302 へ出力する。

【0030】

監視パラメータ時系列データ蓄積部 302 は、データ取得部 301 により画像形成装置 100 から取得した検出データに基づいて、監視パラメータの値を予め定められた区間単位のデータ特性を表す特徴量に変換し、当該変換した区間単位の特徴量を、当該画像形成装置 100 を識別する情報や、当該区間を示す日時の情報と対応付けて、監視パラメータの時系列データとして記憶（蓄積）する。

20

【0031】

特徴量への変換は、画像形成装置 100 毎及び監視パラメータ毎に行われる。変換の区間としては、例えば、時間の長さ、印刷ジョブの数、印刷ページの数といった種々の態様で表現される区間を用いることができる。データ特性を表す特徴量として、本例では、1 日単位の区間における監視パラメータの値の平均値を算出するが、その他、処理対象となる障害の種類や監視パラメータの種類などに応じて、中央値、最頻値、標準偏差、歪度、尖度などの他の指標値を算出してもよい。

30

【0032】

時系列データ変化点検出部 303 は、監視パラメータ時系列データ蓄積部 302 に蓄積されている監視パラメータの時系列データに基づいて、監視パラメータの時系列的な推移傾向が変化する変化点を検出する。本例の時系列データ変化点検出部 303 は、2 つ以上の変化点検出アルゴリズムを有しており、変化点検出アルゴリズム毎及び監視パラメータ毎に変化点の検出を行う。

【0033】

変化点検出アルゴリズムとしては、例えば、データトレンドによる変化点検出アルゴリズム、分散（標準偏差値）による変化点検出アルゴリズム、時系列データの関係性（相関係数指標）による変化点検出アルゴリズム、マハラノビス距離による変化点検出アルゴリズムなど、種々のアルゴリズムを用いることができる。

40

【0034】

予兆確率算出処理部 304 は、時系列データ変化点検出部 303 により検出された変化点検出アルゴリズム毎及び監視パラメータ毎の変化点に基づいて、画像形成装置 100 に近い将来に障害が発生する予兆確率を算出する。

【0035】

時系列データ変化点検出部 303 及び予兆確率算出処理部 304 について更に説明する。図 2 には、時系列データ変化点検出部 303 及び予兆確率算出処理部 304 の機能ブロックの例を示してある。

50

【 0 0 3 6 】

時系列データ変化点検出部 3 0 3 は、監視パラメータ時系列データ蓄積部 3 0 2 に蓄積されている監視パラメータ群（各監視パラメータの時系列データ）3 2 1 に基づいて、上述したような複数（本例では、# 1 ~ # n の n 個）の変化点検出アルゴリズム 3 2 3 を用いて変化点の検出を行う。変化点検出の対象となる監視パラメータとしては、各々の変化点検出アルゴリズム 3 2 3 の特性に応じて異なるものが用いられ得る。また、各々の変化点検出アルゴリズム 3 2 3 の前段に、監視パラメータ毎に重み付け値（係数）を付与するパラメータ毎重付部 3 2 2 を設けてあり、各監視パラメータの時系列データに重み付け値を乗じた結果を変化点検出アルゴリズム 3 2 3 へ受け渡すことで、変化点検出アルゴリズム 3 2 3 毎に各監視パラメータの感度を調整する仕組みになっている。

10

【 0 0 3 7 】

予兆確率算出処理部 3 0 4 は、画像形成装置 1 0 0 に近い将来に障害が発生する予兆確率を算出する方式や条件などを設定した予兆診断モデルを保持する予兆診断モデル保持部 3 2 5 と、各々の変化点検出アルゴリズム 3 2 3 で検出された変化点検出アルゴリズム毎及び監視パラメータ毎の変化点と予兆診断モデル保持部 3 2 5 に保持されている予兆診断モデルとに基づいて、処理対象の画像形成装置 1 0 0 について障害の予兆確率を算出する予兆確率演算部 3 2 4 と、を有する。予兆診断モデルは障害の種類毎に用意してあり、予兆確率演算部 3 2 4 は、画像形成装置 1 0 0 毎及び障害の種類毎に、該当する予兆診断モデルを用いて障害の予兆確率を算出する。

【 0 0 3 8 】

予兆確率算出処理部 3 0 4 により算出された障害の予兆確率は、出力部 3 0 9 を通じて、例えば、その対象の画像形成装置 1 0 0 に送信され、当該画像形成装置 1 0 0 の操作パネル等により表示出力される。また、障害の予兆確率は、保守データ入力端末 2 0 0 や保守判定装置 3 0 0 などの他の装置により表示出力を行うようにしてもよい。なお、出力部 3 0 9 は、このような表示出力ではなく、音声出力や印刷出力などの他の態様により障害の予兆確率の出力を行ってもよい。

20

更に、予兆確率算出処理部 3 0 4 により算出された障害の予兆確率は、算出対象の画像形成装置 1 0 0 を識別する情報、障害の予兆確率を算出した日時の情報、障害の予兆確率に係る障害の種類を示す情報などとともに、予兆確率データとして保守データ/予兆確率蓄積部 3 0 5 へ出力される。

30

【 0 0 3 9 】

保守データ/予兆確率蓄積部 3 0 5 は、データ取得部 3 0 1 により保守データ入力端末 2 0 0 から取得した非定期的保守作業に係る保守データと、予兆確率算出処理部 3 0 4 により算出された障害の予兆確率を含む予兆確率データとを記憶（蓄積）する。

【 0 0 4 0 】

図 3 には、保守データ/予兆確率蓄積部 3 0 5 に蓄積された非定期的保守作業に係る保守データの例を示してある。図 3 の例において、「訪問日時」は保守作業を実施した日時の情報であり、「所要時間」は保守作業に要した時間を示す情報であり、「機械番号」は保守作業の対象となった画像形成装置 1 0 0 を識別する情報であり、「トラブル分類」及び「トラブル内容」は保守作業で対処された障害の種類を示す情報であり、「処置内容」、「調整」及び「交換部品」は保守作業の内容を示す情報である。

40

【 0 0 4 1 】

図 4 には、保守データ/予兆確率蓄積部 3 0 5 に蓄積された予兆確率データの例を示してある。図 4 の例において、「機械番号」は障害の予兆確率の算出対象となった画像形成装置 1 0 0 を識別する情報であり、「日付」は障害の予兆確率を算出した日時の情報であり、「対象トラブル」は障害の予兆確率に係る障害の種類を示す情報であり、「予兆確率」は障害の予兆確率を示す情報である。

本例では、予兆確率算出処理部 3 0 4 が障害の予兆確率を日々算出しており、保守データ/予兆確率蓄積部 3 0 5 に日々の障害の予兆確率が逐次記録される。

【 0 0 4 2 】

50

ヒストグラム生成部 306 は、画像形成装置 100 毎及び障害の種類毎に、保守データ / 予兆確率蓄積部 305 に蓄積されている非定期の保守作業に係る保守データ及び日々の予兆確率データに基づいて、障害の予兆確率に対する非定期の保守作業の発生回数の分布を示すヒストグラムを生成する。

図 5 には、障害の予兆確率に対する非定期の保守作業の発生回数の分布を示すヒストグラムの例を示してある。同図のグラフにおいて、横軸は、障害の予兆確率を表し、縦軸は、障害の予兆確率に対応する非定期の保守作業の発生回数を表す。すなわち、このヒストグラムは、非定期の保守作業を行った日（利用者から保守作業の要請があった日）の障害の予兆確率に基づいて、障害の予兆確率毎に非定期の保守作業の発生回数を示したものであり、同ヒストグラムを見ることで、障害の予兆確率と非定期の保守作業の発生頻度との関係を把握できる。

10

【 0043 】

閾値設定部 307 は、画像形成装置 100 毎及び障害の種類毎に、ヒストグラム生成部 306 により生成されたヒストグラムに基づいて、画像形成装置 100 に保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値を設定する。

閾値設定部 307 による閾値の設定は、障害の予兆確率と非定期の保守作業の発生頻度との関係の傾向がヒストグラムに現れる程度の件数の非定期の保守作業が実施された後に行われる。

【 0044 】

訪問判定部 308 は、画像形成装置 100 毎及び障害の種類毎に、予兆確率算出処理部 304 により算出された障害の予兆確率と閾値設定部 307 により設定された閾値とに基づいて、画像形成装置 100 に保守作業を施す必要の有無を判定する。すなわち、予兆確率算出処理部 304 により算出された障害の予兆確率が、閾値設定部 307 により設定された閾値より大きい（又は閾値以上）となった場合に、画像形成装置 100 に保守作業を施す必要があると判定する。

20

訪問判定部 308 による判定は、該当する画像形成装置 100 及び障害の種類について閾値設定部 307 により閾値が設定された後に行われる。

【 0045 】

出力部 309 は、訪問判定部 308 により画像形成装置 100 に保守作業を施す必要があると判定されたことに応じて、画像形成装置 100 に対する保守作業の実施指示を出力する。本例では、対象の画像形成装置 100 の保守作業を担当する保守担当者が扱う保守データ入力端末 200 に保守作業の実施指示の情報を送信して表示出力させるが、他の装置により表示出力を行うようにしてもよく、保守担当者に保守作業の実施指示が伝達されればよい。また、出力部 309 は、このような表示出力ではなく、音声出力や印刷出力などの他の態様により保守作業の実施指示の出力を行ってもよい。

30

【 0046 】

ヒストグラム生成部 306 及び閾値設定部 307 について更に説明する。

図 6 には、ヒストグラム生成部 306 によるヒストグラム生成に係る処理フローの例を示してある。

まず、ヒストグラム生成の対象とする障害の種類の設定と、対象とする画像形成装置 100 の設定を行う（ステップ S11, S12）。また、障害の予兆確率の範囲（0% ~ 100%）を或る幅単位で区切った区間毎に非定期の保守作業の発生回数のカウンタを有しており、各カウンタをゼロに初期化する。本例では、5% 刻みで区切った区間毎に非定期の保守作業の発生回数のカウンタを有している。

40

【 0047 】

次に、保守データ / 予兆確率蓄積部 305 から、対象の障害の種類及び対象の画像形成装置 100 についての保守データを検索して（ステップ S13）、非定期の保守作業を行った日付を取得する（ステップ S14）。

次に、保守データ / 予兆確率蓄積部 305 から、対象の障害の種類及び対象の画像形成装置 100 について、ステップ S14 で取得した日付（非定期の保守作業を行った日付）

50

の予兆確率データを検索して（ステップS 15）、当該日付時点の障害の予兆確率を取得する（ステップS 16）。

【0048】

例えば、図3及び図4の例において、対象とする画像形成装置100について「機械番号」＝“123456”とし、対象とする障害の種類について「トラブル分類/トラブル内容」＝“画質トラブル/濃度ムラ”とした場合には、非定期の保守作業を行った日付として“2013/3/7”が取得され、当該日付時点の障害の予兆確率として“90%”が取得される。

【0049】

次に、ステップS 16で取得した障害の予兆確率に対応する区間の非定期の保守作業の発生回数のカウンタに1を加算する（ステップS 17）。

次に、全ての非定期の保守作業の事例について処理を終えたかを判定する（ステップS 18）。全ての非定期の保守作業の事例について処理を終わっていないと判定された場合には、その事例についてステップS 13以降の処理を繰り返す。一方、全ての非定期の保守作業の事例について処理を終えたと判定された場合には、区間毎の非定期の保守作業の発生回数を区間順に並べてヒストグラムを生成し、保存する（ステップS 19）。

【0050】

以上の処理を、対象の障害の種類及び対象の画像形成装置100を切り替えながら繰り返すことで、画像形成装置100毎及び障害の種類毎に、障害の予兆確率に対する非定期の保守作業の発生回数の分布を示すヒストグラムを生成できる。

【0051】

図7には、閾値設定部307による閾値の設定に係る処理フローの例を示してある。

まず、ヒストグラム生成部306により生成されたヒストグラムについて、区間毎の非定期の保守作業の発生回数の累積値を区間順に算出し（ステップS 31）、累積値を正規化（規格化とも言う）して累積頻度値を算出する（ステップS 32）。

次に、累積頻度値が予め定めた基準値（例えば、50%）を超える区間を特定し（ステップS 33）、当該区間に係る障害の予兆確率の範囲について代表値を決定して閾値に設定する（ステップS 34）。本例では、閾値に設定する代表値として、該当区間に係る障害の予兆確率の範囲の中央値を用いるが、当該範囲の上限値や下限値などの他の代表値を用いてもよい。

【0052】

図8には、顧客（画像形成装置100の利用者）の特性によって異なるヒストグラムの例を示してある。同図のグラフにおいて、横軸は、障害の予兆確率を表し、縦軸は、障害の予兆確率に対応する非定期の保守作業の発生回数を表す。すなわち、図5と同様に、非定期の保守作業を行った日（利用者から保守作業の要請があった日）の障害の予兆確率に基づいて、障害の予兆確率毎に非定期の保守作業の発生回数を示したものであり、同ヒストグラムを見ることで、障害の予兆確率と非定期の保守作業の発生頻度との関係を把握できる。

【0053】

図8（a）のヒストグラムは、例えば、画質要求レベルが高い顧客の場合に得られるヒストグラムの例であり、予兆確率が40%と低い段階で非定期の保守作業の発生がピークになっている。図8（b）のヒストグラムは、例えば、画質要求レベルが低い顧客の場合に得られるヒストグラムの例であり、予兆確率が80%と高い段階で非定期の保守作業の発生がピークになっている。図8（c）のヒストグラムは、例えば、カラー情報をあまり出力しない顧客の場合に得られるヒストグラムの例であり、予兆確率が80%～100%と高い段階で非定期の保守作業の発生がピークになっている。

このように、顧客の特性に応じて、利用者に保守作業を要請された際の障害の予兆確率の傾向が異なることが分かる。

【0054】

図9には、ヒストグラムに係る非定期の保守作業の発生回数の累積値を正規化した累積

10

20

30

40

50

頻度値の例を示してある。同図のグラフにおいて、横軸は、障害の予兆確率を表し、縦軸は、障害の予兆確率に対応する累積頻度値を表す。図8の例では、特性が異なる3つのヒストグラムについて、障害の予兆確率の上昇に伴う累積頻度値の推移を示している。ここで、累積頻度値は、非定期的保守作業の発生回数の総数に対する累積値の割合を百分率で表現したものである。

【0055】

閾値設定部307は、各々のヒストグラム（つまり、各々の顧客）について累積頻度値の推移が基準値（本例では、50%）を超えた際の障害の予兆確率を特定し、閾値に設定する。これにより、顧客の特性に合わせた閾値の設定を行うことができる。つまり、障害の予兆確率が低い段階で保守作業の要請を行っていた顧客は低い閾値が設定され、障害の予兆確率が高くなってから保守作業の要請を行っていた顧客に対しては高い閾値が設定される。

10

したがって、顧客の特性に応じて設定した閾値を用いて保守作業を施す必要性の有無を判定することが可能となり、顧客の特性に応じて保守作業の指示タイミングを適正化できる。

【0056】

ここで、上記の説明では、閾値を設定する際の累積頻度値に係る基準値を50%としたが、他の値を基準値にしても構わない。例えば、基準値を低く設定すると、顧客からの非定期的保守作業の要請が減少し、顧客満足度の向上を期待できるが、自発的な保守作業が増加する。また、基準値を高く設定すると、自発的な保守作業が減少し、保守作業に要するコストの低減を期待できるが、顧客からの保守作業の要請は増加する。どのような基準値を用いるかは、顧客満足度と保守作業に要するコストとのバランスを考慮して設定すればよい。

20

【0057】

また、閾値の設定は、上記のような累積頻度値と基準値を用いる方法以外で行っても構わない。すなわち、例えば、累積頻度値が急増した時点（例えば、累積頻度値の変化率が基準変化率以上となった時点）の障害の予兆確率を特定し、当該特定した障害の予兆確率から規定値（例えば、5%）を差し引いた結果を閾値に設定してもよい。また、例えば、ヒストグラム生成部306により生成されたヒストグラムを表示出力してユーザ（例えば、保守管理者）に見せ、当該ユーザから閾値の入力を受けて設定してもよい。

30

【0058】

図10には、或る画像形成装置100について障害の種類毎に設定した閾値の例を示してある。図10の例では、“濃度ムラ”、“線・スジ”、“白抜け・色抜け”、“汚れ”、“かぶり”といった各々の画質トラブルについて個別に閾値を設定してある。このように、障害の種類に応じて設定した閾値を用いて保守作業を施す必要性の有無を判定すれば、障害の特性に応じて保守作業の指示タイミングを適正化できる。また、障害の防止や解消のために適切なツールや交換部品などを用意して保守訪問を行うことができ、従来に比べて保守作業に要する時間の短縮を図ることができる。

【0059】

図11には、或る画像形成装置100について障害の種類毎に設定した閾値の他の例を示してある。図11(a)は、カラー情報の出力が多く色変動要求が高い顧客についての閾値の例であり、“濃度ムラ”の閾値が低い一方で他の障害の閾値は高いパターンになっている。図11(b)は、白黒印刷が多く且つジャムの頻度を抑えたい顧客についての閾値の例であり、“かぶり”の閾値と“ジャム”の閾値が低いパターンになっている。このように、顧客の特性及び障害の特性に応じて閾値を設定することで、より適切に保守作業の指示タイミングを調整することができる。

40

【0060】

以上のように、本例の保守判定装置300では、ヒストグラム生成部306により、保守データ/予兆確率蓄積部305に蓄積されている非定期的保守作業に係る保守データ及び日々の予兆確率データに基づいて、障害の予兆確率に対する非定期的保守作業の発生回

50

数の分布を示すヒストグラムを生成し、閾値設定部307により、当該ヒストグラムから把握される障害の予兆確率と非定期的保守作業の発生頻度との関係に基づいて、画像形成装置100に対して保守作業を施す必要性の有無の判定基準となる閾値を設定するようにした。そして、閾値の設定後は、訪問判定部308により、予兆確率算出処理部304で算出された障害の予兆確率と閾値設定部307で設定された閾値とに基づいて、画像形成装置100に保守作業を施す必要性の有無を判定し、保守作業を施す必要があると判定されたことに応じて、出力部309により、画像形成装置100に対する保守作業の実施指示を出力するようにした。

【0061】

このように、過去に実施した複数の非定期的保守作業の各時点における障害の予兆確率を考慮して閾値の設定を行うことで、非定期的保守作業が多く発生した障害の予兆確率に至る前の段階で自発的な保守作業の実施を保守担当者に促すことができ、保守作業の実施を指示するタイミングが適正化される。

10

【0062】

また、本例では、顧客（画像形成装置100の利用者）毎にヒストグラムを作成して閾値の設定を行うようにしたので、顧客の特性に応じて自発的な保守作業の実施を保守担当者に促すことができる。

すなわち、例えば、障害の予兆確率が低い段階で保守作業の要請を行っていた顧客に対しては閾値を低く設定することで非定期的保守作業の回数を減らすことができ、顧客満足度を高めることができる。また、例えば、障害の予兆確率が高くなってから保守作業の要請を行っていた顧客に対しては閾値を高く設定することで自発的な保守作業の回数を減らすことができ、保守作業に要するコストを減らすことができる。

20

【0063】

なお、同一の顧客が複数台の画像形成装置100を有している場合には、画像形成装置100単位で閾値の設定を行ってもよく、顧客単位で閾値の設定を行ってもよい。顧客単位で閾値の設定を行う場合には、画像形成装置100を識別する情報（本例では「機械番号」）と顧客を識別する情報とを対応付けておき、この対応を利用して顧客毎にヒストグラムを集約し、当該集約したヒストグラムに基づいて閾値の設定を行えばよい。

【0064】

また、本例では、障害の種類毎にヒストグラムを作成して閾値の設定を行うようにしたので、障害の特性に応じて自発的な保守作業の実施を保守担当者に促すことができる。

30

すなわち、例えば、障害の予兆確率が低い段階で保守作業の要請を顧客から受けた障害に対しては閾値を低く設定することで非定期的保守作業の回数を減らすことができ、顧客満足度を高めることができる。また、例えば、障害の予兆確率が高くなってから保守作業の要請を顧客から受けた障害に対しては閾値を高く設定することで自発的な保守作業の回数を減らすことができ、保守作業に要するコストを減らすことができる。

更に、障害の防止や解消のために適切なツールや交換部品などを用意して保守訪問を行うことができ、従来に比べて保守作業に要する時間の短縮を図ることができる。

【0065】

ここで、上記の説明では、顧客（画像形成装置100の利用者）毎にヒストグラムを作成して閾値を設定したが、複数の画像形成装置100を各々の利用特性に応じて分類（層別）しておき、分類毎にヒストグラムを作成して閾値を設定してもよい。

40

画像形成装置100の分類は種々の手法により行うことができ、例えば、画像形成装置100毎に月間印刷枚数あたりの非定期的保守作業の回数を算出し、これを離散化した結果に基づいて、各画像形成装置100を分類すればよい。このように、画像形成装置100の利用の仕方が類似する傾向を有するもの同士が同じ分類に属するように層別し、分類単位で作成して閾値を設定することで、処理の効率化を図ることができる。

【0066】

また、例えば、顧客（画像形成装置100の利用者）の業種毎に利用特性が類似することが想定されるので、業種単位に各画像形成装置100を分類してもよい。これにより、

50

処理の効率化を図ることができるだけでなく、非定期訪問の実績が十分でない顧客についても、適切なタイミングで保守作業の指示を行える。

【0067】

ここで、本例の保守判定装置300は、各種演算処理を行うCPU(Central Processing Unit)、CPUの作業領域となるRAM(Random Access Memory)や基本的な制御プログラムなどを記録したROM(Read Only Memory)等の主記憶装置、各種のプログラムやデータを記憶するHDD(Hard Disk Drive)等の補助記憶装置、各種の情報を表示出力するための表示装置及び操作者により入力操作に用いられる操作ボタンやタッチパネル等の入力機器とのインタフェースである入出力I/F、他の装置との間で有線又は無線により通信を行うインタフェースである通信I/F、といったハードウェア資源を備えたコンピュータにより実現されている。

10

【0068】

そして、本発明に係るプログラムを補助記憶装置等から読み出してRAMに展開し、これをCPUにより実行させることで、本発明に係る保守判定装置の機能をコンピュータ上に実現している。

なお、本例では、本発明に係る記憶手段の機能を保守データ/予兆確率蓄積部305により実現し、本発明に係る設定手段の機能をヒストグラム生成部306及び閾値設定部307により実現し、本発明に係る算出手段の機能を時系列データ変化点検出部303及び予兆確率算出処理部304により実現し、本発明に係る判定手段の機能を訪問判定部308により実現している。

20

【0069】

ここで、本発明に係るプログラムは、例えば、当該プログラムを記憶したCD-ROM等の外部記憶媒体から読み込む形式や、通信網等を介して受信する形式などにより、保守判定装置300のコンピュータに設定される。

なお、本例のようなソフトウェア構成により各機能部を実現する態様に限られず、各機能部を専用のハードウェアモジュールで実現するようにしてもよい。

【0070】

また、本例では、ヒストグラム生成部306及び閾値設定部307と訪問判定部308の両方を備えた保守判定装置300の例を示したが、ヒストグラム生成部306及び閾値設定部307と訪問判定部308はそれぞれ別の装置に設けてもよい。

30

【0071】

また、上記の説明では、画像形成装置100を被監視装置の例として、被監視装置に係る処置の判定について説明をしたが、本発明は、保守作業の必要性を判定することが有効な他の装置を被監視装置としてもよく、保守判定装置300が被監視装置から処置の判定に必要な情報を収集する仕組みがあればよい。

【産業上の利用可能性】

【0072】

被監視装置に対する保守作業の必要性を判定する種々のシステムや装置、これらのプログラム、方法等に利用することができる。

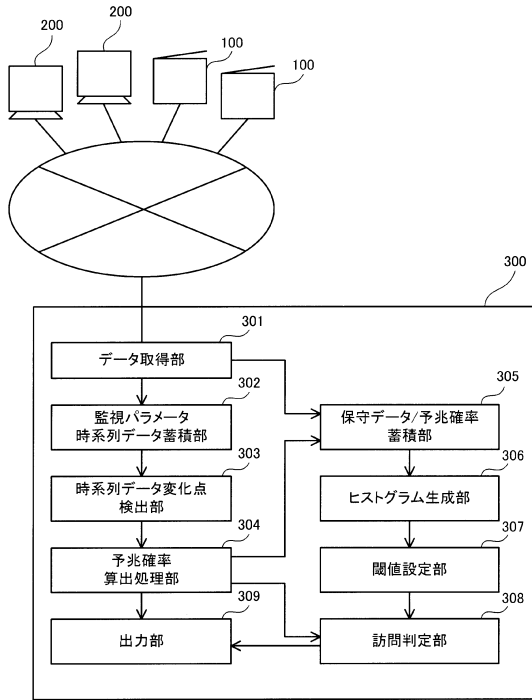
40

【符号の説明】

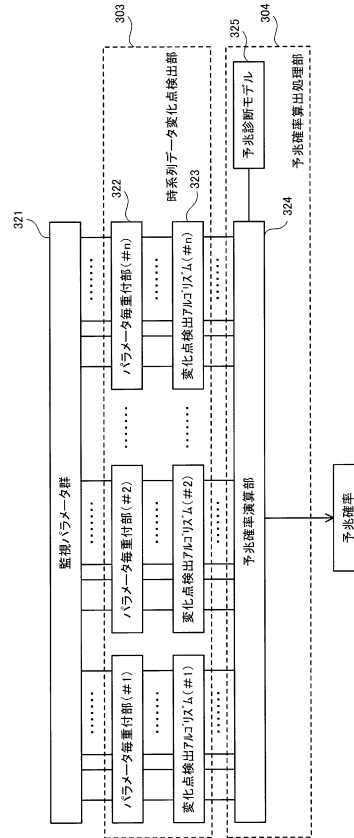
【0073】

100：画像形成装置、 200：保守データ入力端末、 300：保守判定装置、
301：データ取得部、 302：監視パラメータ時系列データ蓄積部、 303：時系列データ変化点検出部、 304：予兆確率算出処理部、 305：保守データ/予兆確率蓄積部、 306：ヒストグラム生成部、 307：閾値設定部、 308：訪問判定部、 309：出力部、 321：監視パラメータ群、 322：パラメータ毎重付部、 323：変化点検出アルゴリズム、 324：予兆確率演算部、 325：予兆診断モデル保持部

【図1】



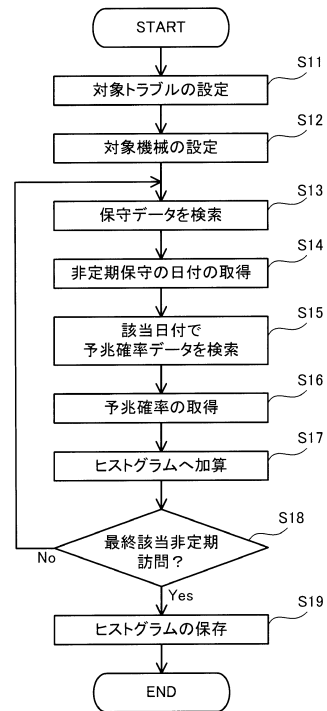
【図2】



【図3】

訪問日時	所要時間	機械番号	トラブル分類	トラブル内容	処置内容	調整	交換部品
2013/3/7	01:30	123456	画質トラブル	濃度ムラ	XXX	XXX	XXX

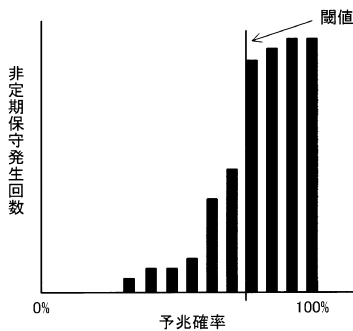
【図6】



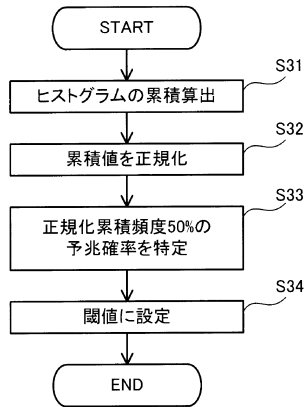
【図4】

機械番号	日付	対象トラブル	予兆確率
123456	2013/3/4	画質トラブル/濃度ムラ	20%
123456	2013/3/5	画質トラブル/濃度ムラ	45%
123456	2013/3/6	画質トラブル/濃度ムラ	70%
123456	2013/3/7	画質トラブル/濃度ムラ	90%
123456	2013/3/8	画質トラブル/濃度ムラ	5%

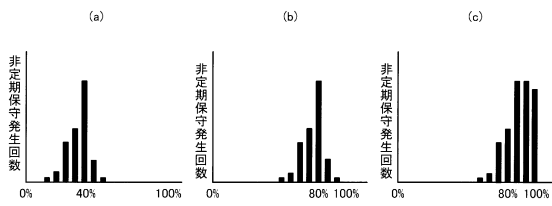
【図5】



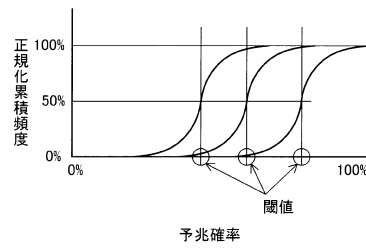
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

トラブル種類		閾値
画質トラブル	濃度ムラ	40%
	線・スジ	80%
	白抜け・色抜け	70%
	汚れ	50%
	かぶり	60%
用紙搬送トラブル	ジャム	30%

【図11】

(a)

トラブル種類		閾値
画質トラブル	濃度ムラ	30%
	線・スジ	90%
	白抜け・色抜け	90%
	汚れ	90%
	かぶり	90%
用紙搬送トラブル	ジャム	80%

(b)

トラブル種類		閾値
画質トラブル	濃度ムラ	90%
	線・スジ	90%
	白抜け・色抜け	90%
	汚れ	90%
	かぶり	40%
用紙搬送トラブル	ジャム	30%

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-193486(JP,A)
特開2011-013440(JP,A)
特開2013-109483(JP,A)
特開2007-199976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G	21/00
B41J	29/38
H04N	1/00