

(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2016-146020

(P2016-146020A)

(43) 公開日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>G06F</b>	<b>13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	13/00	351N	5B042	
<b>H04N</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	1/00	106C	5B089	
<b>G06F</b>	<b>11/34</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	11/34	B	5C062	
<b>G06F</b>	<b>11/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	11/30	E		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-21901 (P2015-21901)  
 (22) 出願日 平成27年2月6日(2015.2.6)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100096943  
 弁理士 臼井 伸一  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100107401  
 弁理士 高橋 誠一郎  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
 弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

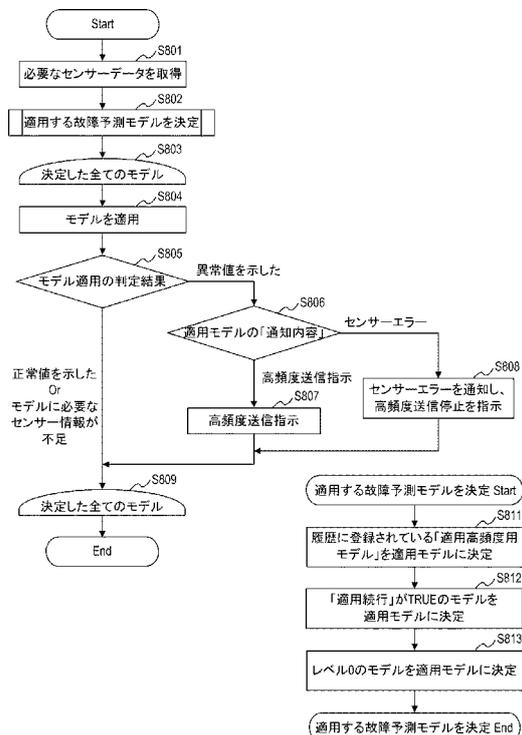
(54) 【発明の名称】 データ分析システム及び分析方法

(57) 【要約】

【課題】世界中に存在する大量のデバイスに対してリアルタイムに故障予測をすると、データの受信部に負荷が集中してしまう。更に、デバイスからのデータ受信の頻度が上がれば上がるほど故障予測の頻度も上がるが、それに伴い受信部の負荷は更に増大する。

【解決手段】1以上の情報処理装置を含む分析システムは、第1の分析の結果に基づいて複数のネットワークデバイスの中から、第2の分析のために必要なデータを収集する対象とするネットワークデバイスを決定し、第1の分析におけるデータ収集の頻度より高い頻度で、決定されたネットワークデバイスから第2の分析に必要なデータが収集されるよう制御し、決定されたネットワークデバイスから収集されたデータを用いて第2の分析を実行する。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

1 以上の情報処理装置を含み、複数のネットワークデバイスから収集したデータを分析する分析システムであって、

第 1 の分析の結果に基づいて、前記複数のネットワークデバイスの中から、第 2 の分析のために必要なデータを収集する対象とするネットワークデバイスを決定する決定手段と

、  
前記第 1 の分析におけるデータ収集の頻度より高い頻度で、前記決定されたネットワークデバイスから前記第 2 の分析に必要なデータが収集されるよう制御する制御手段と、

前記決定されたネットワークデバイスから収集されたデータを用いて前記第 2 の分析を実行する実行手段と、を有することを特徴とする分析システム。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 の分析の結果に従い、前記決定されたネットワークデバイスの数が所定の上限に達する頻度に応じて、前記第 1 の分析のためのモデルに対する変更を促す通知を行う通知手段をさらに有することを特徴とする、請求項 1 に記載の分析システム。

**【請求項 3】**

前記決定手段は、前記ネットワークデバイスの保守のスケジュールに従い、前記第 2 の分析のために必要なデータを収集する対象とするネットワークデバイスを決定することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記ネットワークデバイスは、画像形成装置、デジタル医療機器、ネットワークカメラ、ロボット、車載端末、空調を含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の分析システム。

20

**【請求項 5】**

前記データは、センサーデータ、カウンタ情報、ログ情報の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の分析システム。

**【請求項 6】**

1 以上の情報処理装置を含み、複数のネットワークデバイスから収集したデータを分析する分析システムにおける分析方法であって、

第 1 の分析の結果に基づいて、前記複数のネットワークデバイスの中から、第 2 の分析のために必要なデータを収集する対象とするネットワークデバイスを決定するステップと

、  
前記第 1 の分析におけるデータ収集の頻度より高い頻度で、前記決定されたネットワークデバイスから前記第 2 の分析に必要なデータが収集されるよう制御するステップと、

前記決定されたネットワークデバイスから収集されたデータを用いて前記第 2 の分析を実行するステップと、を有することを特徴とする分析方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像形成装置の故障を事前に予測する故障予測システムにおける、システムの低負荷化に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

近年、ビッグデータを積極的に分析、活用しようとする動きが活発化している。画像形成装置の分野でも、大量のデバイスからのセンサー情報と故障履歴から故障予測モデルを作成し、世界中のデバイスの故障予測をリアルタイムに行うことが検討されている。このシステムは、画像形成装置からセンサーデータを定期的に収集し、収集したデータに対して故障予測モデルを適用する。そして適用の結果、異常値が出た場合に、画像形成装置の保守必要箇所に対して部品交換や清掃を行うようにサービスマンに依頼するというものである。これにより、その箇所における故障の発生を未然に防ぐことができる。

50

## 【 0 0 0 3 】

このようなシステムにおいて更に効率的なメンテナンスを行うための先行技術として、例えば特許文献1がある。特許文献1では、デバイスの故障予測に対して、いずれかのデバイスで異常が検出された場合には、そのデバイスと同じ地域に設置されている他のデバイスを特定する。そして特定したデバイスのそれぞれについて、判定基準をより厳しくして異常の有無を判定する基準引き上げ判定処理を行う。同じ地域で同じようなデバイスの異常が見つかることはよくあるため、特許文献1の技術により、効率的なメンテナンス作業を行うことができる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

10

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 4 9 3 4 9 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

特許文献1に記載の技術では、世界中に存在する大量の画像形成装置からデータを取得する場合に、データの受信部に負荷が集中してしまう。更に、デバイスからのデータ受信の頻度が上がれば上がるほど故障予測の頻度も上がるが、それに伴い受信部の負荷は更に増大する。

## 【 課題を解決するための手段 】

20

## 【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するため、本発明は、1以上の情報処理装置を含み、複数のネットワークデバイスから収集したデータを分析する分析システムであって、第1の分析の結果に基づいて、前記ネットワークデバイスの中から、第2の分析のために必要なデータを収集する対象とするネットワークデバイスを決定する決定手段と、第1の分析におけるデータ収集の頻度より高い頻度で、前記決定されたネットワークデバイスから第2の分析に必要なデータが収集されるよう制御する制御手段と、前記決定されたネットワークデバイスから収集されたデータを用いて第2の分析を実行する実行手段とを有することを特徴とする分析システムを提供する。

## 【 発明の効果 】

30

## 【 0 0 0 7 】

本発明では、通常時には低頻度でデバイスからデータを受信しているため、データ受信部の負荷を抑えることができる。低頻度データを用いた故障予測において異常を判定したら高頻度でデータを送信するようにデバイスに指示を出し高頻度データを用いて故障予測を行うため、故障予測の精度をあまり下げることなく負荷を抑えることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 データ活用システムの全体構成

【 図 2 】 サーバコンピュータハード構成

【 図 3 】 データ蓄積装置ソフト構成

40

【 図 4 】 データ分析装置ソフト構成

【 図 5 】 デバイス管理装置ソフト構成

【 図 6 】 画像形成装置ハード構成

【 図 7 】 画像形成装置ソフト構成

【 図 8 】 低負荷故障予測フローチャート

【 図 9 】 高頻度送信履歴DB状態管理フローチャート

【 図 1 0 】 サービスマン定期出勤予定を考慮した高頻度送信履歴DB状態管理フローチャート

【 図 1 1 】 データ活用システムの全体シーケンス

【 図 1 2 】 データ収集装置ソフト構成

50

**【図 1 3】分析者端末ソフト構成****【発明を実施するための形態】****【0009】**

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。なお、フローチャート中の「S」はステップを表す。

**【0010】****<実施例 1 >**

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る、故障予測システムの全体構成を示す図である。図 1 において、デバイス管理装置 1 1 1、データ蓄積装置 1 1 2、データ分析装置 1 1 3、複数のネットワークデバイス(1 2 1 ~ 1 2 3)、データ収集装置 1 1 4 および分析者端末 1 1 5 はネットワーク 1 0 1 ~ 1 0 5 を介して接続される。なお、図 1 のデータ蓄積装置 1 1 2、データ分析装置 1 1 3 およびデータ収集装置 1 1 4 は、分析システムに含まれ、それぞれが仮想マシンとして実現されるようにしても良い。また、それら仮想マシンは、1 以上の情報処理装置上で実行される。

10

**【0011】**

ネットワークデバイスは、本明細書では画像形成装置として記述するが、本発明はデジタル医療機器、ネットワークカメラ、ロボット、車載端末、または空調にも適用可能である。また、ネットワークデバイスの数を 3 個として記述するが、3 個に限定されるものではない。ネットワーク 1 0 1 ~ 1 0 5 は、例えば、インターネット等の LAN、WAN、電話回線、専用デジタル回線、ATM やフレームリレー回線、ケーブルテレビ回線またはデータ放送用無線回線等である。または、これらの組合せにより実現される、いわゆる通信ネットワークである。ネットワーク 1 0 1 ~ 1 0 5 はデータの送受信が可能であればよい。本明細書では、ネットワーク 1 0 4 はインターネット、ネットワーク 1 0 1 ~ 1 0 3 と 1 0 5 は企業内ネットワークやサービスプロバイダーのネットワークを想定するが、他のネットワークでも構わない。

20

**【0012】**

デバイス管理装置 1 1 1、データ蓄積装置 1 1 2、データ分析装置 1 1 3 はサーバコンピュータ(情報処理装置)により実行される。デバイス管理装置 1 1 1 は、画像形成装置 1 2 1 ~ 1 2 3 に対して、センサー情報送信頻度、センサー情報送信期間を設定し、センサー情報送信の指示や、センサー情報送信停止の指示を行うことができる。なお、センサー情報に関しては、後ほど図 3 を参照して説明する。また、画像形成装置 1 2 1 ~ 1 2 3 は、自身に設置されたセンサー値を取得し、データ蓄積装置 1 1 2 に対して送信することができる。データ蓄積装置 1 1 2 は、画像形成装置 1 2 1 ~ 1 2 3 から受信した情報を蓄積し、故障予測に必要なデータをデータ分析装置 1 1 3 に送信することができる。当該データには、センサーデータ、カウンタ情報、ログ情報の少なくとも 1 つが含まれる。

30

**【0013】**

データ分析装置 1 1 3 は、データ蓄積装置 1 1 2 から、故障予測に必要なデータを取得し、あらかじめデータ分析装置 1 1 3 内に実装されている故障予測モデルを適用して、その判定結果をデバイス管理装置 1 1 1 に通知することができる。データ分析装置 1 1 3 内の故障予測モデルは、分析者が分析者端末 1 1 5 を通してあらかじめ実装する。データ収集装置 1 1 4 は、分析者による故障予測モデルの作成に必要なデータを、データ蓄積装置 1 1 2 から取得し、分析者端末 1 1 5 からいつでもアクセスできるようにデータを蓄積しておくことができる。

40

**【0014】**

分析者端末 1 1 5 は、分析者によって操作される。分析者は、分析者端末 1 1 5 内で、一定期間のセンサーデータや故障履歴を用いて、機械学習または単純な数式等によって画像形成装置の故障予測モデルを作成する。センサーデータや故障履歴は、データ収集装置 1 1 4 から取得することができる。作成した故障予測モデルは、データ分析装置 1 1 3 内に実装することができる。

**【0015】**

50

以降、本明細書で説明するサーバのそれぞれの機能は、単体のサーバ又は単体の仮想サーバによって実現しても構わないし、複数のサーバ又は複数の仮想サーバによって実現しても構わない。あるいは複数の仮想サーバが単体のサーバ上で実行されても構わない。

【0016】

図11は、本発明の全体的シーケンスを表したものである。本発明は、故障予測モデルを作成する「モデル作成フェーズ」、低頻度でセンサーデータを取得し故障予測を行う「低精度故障予測フェーズ」、高頻度でセンサーデータを取得し故障予測を行う「高精度故障予測フェーズ」の3つのフェーズによって成り立つ。

【0017】

モデル作成フェーズでは、まず分析者が、分析者端末115を通して、データ分析装置113にセンサーデータの送信指示依頼M1101を通知する。データ分析装置113は送信指示依頼M1101を受けて、デバイス管理装置111にセンサーデータの送信指示依頼M1102を通知する。デバイス管理装置111は、送信指示依頼M1102を受けて、画像形成装置121~123にセンサーデータの送信指示M1103を通知する。画像形成装置121~123は、送信指示M1103で指示されたセンサーデータ送信頻度や送信期間に沿って、データ蓄積装置112にセンサーデータを送信する(M1104)。また、画像形成装置121~123内で故障が起こったときには、画像形成装置121~123からデバイス管理装置111に故障通知M1105を通知する。また、任意のタイミングで、データ収集装置114はデータ蓄積装置112に対してセンサーデータ取得M1106を通知してセンサーデータを取得し、またデバイス管理装置111に対して故障履歴取得M1107を通知して故障履歴を取得する。

【0018】

分析者は、モデル作成に必要なセンサーデータと故障履歴がデータ収集装置114に蓄積されていたら、分析者端末115を通してデータ収集装置114に対して、センサーデータ取得M1108を通知してセンサーデータを取得する。そして、分析者は分析者端末115を通して、データ収集装置114に対して故障履歴取得M1109を通知し、故障履歴を取得する。分析者は分析者端末115内で、取得したセンサーデータ、故障履歴から、機械学習または単純な数式などにより故障予測モデルを作成する(M1110)。そして、分析者は分析者端末115を通して、作成したモデルをデータ分析装置113に実装する(M1111)。

【0019】

以上のプロセスを経てデータ分析装置113内にモデルが1つ以上実装されたら、低精度故障予測フェーズに移行できる。低精度故障予測フェーズでは、まず分析者は分析者端末115を通して、データ分析装置113に故障予測開始M1121を通知する。一度故障予測開始M1121が通知されたら、低精度故障予測フェーズまたは高精度故障予測フェーズ内の処理が繰り返し実行される。データ分析装置113は故障予測開始M1121の通知を受けて、故障予測に必要なセンサーデータを取得するために、デバイス管理装置111に低頻度送信指示依頼M1122を通知する。「低頻度送信指示」とは、引数として指定できる送信頻度を低く設定した送信指示のことである。デバイス管理装置111は低頻度送信指示依頼M1122の通知を受けて、画像形成装置121~123に低頻度送信指示M1123を通知する。画像形成装置121~123は低頻度送信指示M1123で指示されたセンサーデータ送信頻度や送信期間に沿って、データ蓄積装置112にセンサーデータを送信する(M1124)。

【0020】

データ分析装置113はデータ蓄積装置112を定期的に監視する。その結果、データ分析装置113が持つ故障予測モデルが適用できるだけのセンサーデータが蓄積されていたら、データ蓄積装置112に対してセンサーデータ取得M1125を通知してセンサーデータを取得する。データ分析装置113は、取得したセンサーデータを用いて故障予測M1126を行う。その結果、異常と判定された場合は、高精度故障予測フェーズであるalt[異常と判定されたら]内に移行する。

10

20

30

40

50

## 【0021】

高頻度故障予測フェーズでは、データ分析装置113は、高精度故障予測モデルの適用に必要なセンサーデータを取得するため、デバイス管理装置111に高頻度送信指示依頼M1141を通知する。「高頻度送信指示」とは、引数として指定できる送信頻度を高く設定した送信指示のことである。デバイス管理装置111は高頻度送信指示依頼M1141の通知を受けて、画像形成装置121～123に高頻度送信指示M1142を通知する。画像形成装置121～123は送信指示M1142で指示されたセンサーデータ送信頻度や送信期間に沿って、データ蓄積装置112にセンサーデータを送信する(M1143)。

## 【0022】

データ分析装置113はデータ蓄積装置112を定期的に監視する。その結果、データ分析装置113が持つ故障予測モデルが適用できるだけのセンサーデータが蓄積されていたら、データ蓄積装置112に対してセンサーデータ取得M1144を通知してセンサーデータを取得する。データ分析装置113は、取得したセンサーデータを用いて故障予測M1145を行う。その結果、異常と判定された場合は、高頻度故障予測フェーズであるalt[異常と判定されたら]内に移行し、データ分析装置113は、デバイス管理装置111に対してセンサーエラー通知M1146を通知する。

## 【0023】

図2は、実施例1に係るデバイス管理装置111、データ蓄積装置112、データ分析装置113、データ収集装置114、分析者端末115のハードウェア構成図である。図2において、Central Processing Unit(以下「CPU」)202は装置全体の制御を行う。具体的には、CPU202はHard Disc Drive(以下「HDD」)205に格納されているアプリケーションプログラム、OS等を実行する。また、CPU202はRandom Access Memory(以下「RAM」)203に、プログラムの実行に必要な情報、ファイル等を一時的に格納する制御を行う。RAM203は一時記憶手段であり、CPU202の主メモリ、ワークエリア等として機能する。Read Only Memory(以下「ROM」)204は記憶手段であり、基本I/Oプログラム等の各種データを記憶する。HDD205は外部記憶手段の一つであり、大容量メモリとして機能し、Webブラウザ等のアプリケーションプログラム、サービスサーバー群のプログラム、OS、関連プログラム等を格納する。

## 【0024】

ディスプレイ208は表示手段であり、キーボード207から入力したコマンド等を表示したりするものである。インターフェース209は外部装置インターフェースであり、プリンタ、USB機器、周辺機器を接続する。キーボード207は指示入力手段である。システムバス201は、装置内におけるデータの流れを司るものである。Network Interface Card(以下「NIC」)206は、ネットワーク101～105を介して外部装置とのデータのやり取りを行う。

## 【0025】

なお、上記コンピュータの構成はその一例であり、図2の構成例に限定されるものではない。例えば、データやプログラムの格納先は、その特徴に応じてROM204、RAM203、HDD205などで変更することも可能である。加えて、CPU202がHDD205に記憶されているプログラムに基づき処理を実行することによって、図3等に示されるようなソフトウェア構成及び後述するフローチャートの各ステップの処理が実現される。

## 【0026】

図3は、実施例1に係るデータ蓄積装置112のソフトウェア構成図である。データ蓄積装置112は、データ受付部301、データ取得部302及びセンサーデータ管理DB303から構成される。データ受付部301は、画像形成装置121～123から送信されるセンサー情報を受信し、センサーデータ管理DB303に保存する機能を持つ。ここで受信する「センサー情報」とは、センサーデータの取得日時と各センサーのセンサーデ

10

20

30

40

50

ータの事であり、例えば下記表 A の 1 行分にあたる。

【 0 0 2 7 】

データ取得部 3 0 2 は、データ分析装置 1 1 3 またはデータ収集装置 1 1 4 からのデータ取得リクエストを受けて、センサーデータ管理 DB 3 0 3 で管理されているセンサーデータの値を返却値として返す機能を持つ。センサーデータ管理 DB 3 0 3 は、画像形成装置から受信したセンサーデータを管理するデータベースである。センサーデータ管理 DB 3 0 3 で管理するデータは、例えば下記表 A のようなセンサーデータである。

【 0 0 2 8 】

【表 1】

表A

データ取得日時	機種	機種番号	センサーM	センサーN	センサーO
2014/2/22 1:00	Device001	AB001	110	55	128
:	:	:	:	:	:
2014/3/1 1:00	Device001	AB001	112	60	128
:	:	:	:	:	:
2014/3/2 1:00	Device001	AB001	102	55	133
:	:	:	:	:	:
2014/3/3 0:00	Device001	AB001	100	53	145
2014/3/3 1:00	Device001	AB001	101	54	146
2014/3/3 2:00	Device001	AB001	130	56	130
2014/3/3 3:00	Device001	AB001	105	72	131
2014/3/3 4:00	Device001	AB001	104	73	134
2014/3/3 5:00	Device001	AB001	110	77	132
2014/3/3 6:00	Device001	AB001	107	45	127
2014/3/3 7:00	Device001	AB001	108	51	129
2014/3/3 8:00	Device001	AB001	142	55	130
2014/3/3 9:00	Device001	AB001	134	56	136
2014/3/3 10:00	Device001	AB001	135	57	137
2014/3/3 11:00	Device001	AB001	103	72	128
2014/3/3 12:00	Device001	AB001	104	77	127
:	:	:	:	:	:
2014/3/4 1:00	Device001	AB001	99	80	130
:	:	:	:	:	:
2014/3/3 0:00	Device001	AB002	98	76	125
:	:	:	:	:	:
2014/3/3 0:00	Device100	XY001	80	80	122
:	:	:	:	:	:

【 0 0 2 9 】

表 A は、画像形成装置にとりつけられたセンサー M、N、O の値を 1 時間毎に収集した際の各センサーデータの例である。表 A の「データ取得日時」カラムは、画像形成装置からセンサーデータを取得した日時である。「機種」カラムは画像形成装置の機種名を表す。「機種番号」カラムは、画像形成装置の機種番号を表し、各画像形成装置に対してユニークな値である。「センサー M」、「センサー N」、「センサー O」カラムは、「機種番号」で一意に特定される画像形成装置の「データ取得日時時点」の各センサー値を表す。センサー値とは、例えば画像形成装置内の温度、湿度、部品にかかる電圧などである。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、実施例 1 に係るデータ分析装置 1 1 3 のソフトウェア構成図である。データ分析装置 1 1 3 は、図中上段に示すように、故障予測部 4 0 1、外部データ取得部 4 0 2、センサーデータ送信指示部 4 0 3、センサーエラー通知部 4 0 4 を含む。また、下段に示すように、故障予測モデル一覧管理 DB 4 0 5、高頻度送信履歴 DB 4 0 6、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 及び、センサーデータ送信指示依頼受付部 4 0 8 を含む。

【 0 0 3 1 】

故障予測部 4 0 1 は、データ蓄積装置 1 1 2 から取得したデータに対して、故障予測モ

10

20

30

40

50

デルを適用する機能を持つ。故障予測モデルは、分析者によって分析者端末 1 1 5 を通して故障予測部 4 0 1 内に実装することができる。故障予測部 4 0 1 内に、ある故障予測モデルが実装されたら、故障予測モデル一覧管理 DB 4 0 5 も更新し、新たな故障予測モデルを登録する。故障予測の処理については図 4 の説明の最後に記載する。また分析者からの指示で、故障予測の開始、停止を制御することも故障予測部 4 0 1 で行う。

【 0 0 3 2 】

外部データ取得部 4 0 2 は、データ蓄積装置 1 1 2 に蓄積されているセンサーデータを取得する機能を持つ。センサーデータ送信指示部 4 0 3 は、指定した（対象となる）画像形成装置（例えば 1 2 1）に対して指定した頻度、期間のセンサーデータを送信するように、デバイス管理装置 1 1 1 に通知する機能を持つ。引数の設定の仕方により、送信停止の指示も可能である。

10

【 0 0 3 3 】

センサーエラー通知部 4 0 4 は、指定した画像形成装置（例えば 1 2 1）が、故障予測の結果センサー異常と判定されたことをデバイス管理装置 1 1 1 に通知する機能を持つ。故障予測モデル一覧管理 DB 4 0 5 は、故障予測をするための故障予測モデルの一覧を管理するデータベースである。故障予測モデル一覧管理 DB 4 0 5 で管理するデータは、例えば下記表 B のようなデータで、分析者によって故障予測部 4 0 1 内に実装された故障予測モデルに対応する。

20

30

【 0 0 3 4 】

【表 2】

表B

モデル名	機種	入力センサー	入力頻度	入力期間
Model_A	Device001	{センサーM}	1day	10day
Model_B	Device001	{センサーM}	2h	1day
Model_C	Device001	{センサーM、センサーN}	5min	1h
Model_D	Device001	{センサーO}	1day	30day
Model_E	Device001	{センサーN、センサーO}	1h	10day
:	:	:	:	:

モデル名	モデルグループ	高頻度レベル	通知内容	適用続行
Model_A	GroupA	0	高頻度送信指示	TRUE
Model_B	GroupA	1	高頻度送信指示	FALSE
Model_C	GroupA	2	センサーエラー	FALSE
Model_D	GroupB	0	高頻度送信指示	TRUE
Model_E	GroupB	1	センサーエラー	TRUE
:	:	:	:	:

10

## 【0035】

表Bの「モデル名」カラムは、故障予測モデル毎にユニークな故障予測モデルの名前である。「機種」カラムは表Aの「機種」カラムと同意である。「入力センサー」カラムは、モデルを適用するために必要なセンサーデータの種類の事で、このカラムに書かれた種類のセンサーデータが、故障予測モデルへの入力になる。「入力頻度」カラムは、故障予測モデルに入力するセンサーデータの入力頻度である。「入力期間」カラムは、故障予測モデルに入力するセンサーデータの入力期間である。「モデルグループ」カラムは、故障予測モデルが所属するモデルグループを表す。「高頻度レベル」カラムは、同モデルグループにおいて高頻度出力になったときに次にどの故障予測モデルを適用するかを管理するためのものである。「通知内容」カラムは、ある故障予測モデルを適用して異常を判定したときに、デバイス管理装置に通知する内容を表しており、「高頻度送信指示」が「センサーエラー」（故障通知）のいずれかとなる。「高頻度送信指示」とは、同グループかつ次のレベルのモデルを適用するために、デバイス管理装置111に対して今より高い頻度のセンサーデータ送信を要求する指示のことである。「適用続行」カラムは、ある故障予測モデルを適用して異常を判定した後にもそのモデルの適用を続けるかどうかを表す。

20

30

## 【0036】

表Bでは、Model A、B、Cが同じモデルグループAに所属し、高頻度レベルが順に0、1、2となっており、初めはレベル0のモデルであるModel Aが適用される。その結果、異常を判定した場合、次に同じモデルグループAのレベル1であるModel Bが適用される。この場合、Model Aの「適用続行」がTRUEなので、その後もModel Aの適用は続行される。Model Bを適用した結果、異常を判定した場合、次は同じモデルグループAのレベル2のモデルであるModel Cが適用される。Model Cで異常を判定した場合、Model Cの「通知内容」がセンサーエラーなので、故障予測部401はセンサーエラー通知部404に、デバイス管理装置111へのセンサーエラー通知を依頼する。

40

## 【0037】

高頻度送信履歴DB406は、デバイス管理装置111に高頻度送信指示を通知した履歴を管理するデータベースである。高頻度送信管理DB406で管理するデータは、例えば下記表Cのようなデータである。故障予測部401が故障予測を行った結果、異常を示し、センサーデータ送信指示部403に高頻度送信指示を通知するときに新たな行が更新される。

## 【0038】

【表 3】

表C

機種番号	適用高頻度用モデル	状態	高頻度開始	高頻度停止予定
AB013	Model_B	高頻度送信済	2014/7/24 12:00	2014/7/25 12:00
AB113	Model_B	高頻度送信中	2014/7/26 13:00	2014/7/27 13:00
AE032	Model_B	高頻度送信中	2014/7/26 15:00	2014/7/27 15:00
AE132	Model_C	高頻度送信中	2014/7/26 18:00	2014/7/26 19:00
CF155	Model_B	高頻度送信済	2014/7/24 14:00	2014/7/25 14:00
CG266	Model_B	高頻度送信中	2014/7/26 15:00	2014/7/27 15:00
EG384	Model_E	高頻度送信中	2014/7/26 20:00	2014/8/6 20:00
DF273	Model_B	高頻度送信中	2014/7/26 17:00	2014/7/27 17:00
:	:	:	:	:

10

## 【 0 0 3 9】

表Cの「機種番号」カラムは、表Aの「機種番号」カラムと同意である。「適用高頻度用モデル」カラムは、デバイスが適用している高頻度用モデルのモデル名を表す。「高頻度用モデル」とは、高頻度レベルが1以上のモデルを指しており、低頻度用モデルは高頻度レベルが0のモデルを指す。「状態」カラムは、機種番号に対応する画像形成装置の状態を表しており、「高頻度送信済」もしくは「高頻度送信中」の状態をとる。「高頻度開始」カラムは、デバイスが高頻度送信指示を受けて高頻度送信を開始する時間を表す。「高頻度停止予定」カラムは、デバイスが高頻度送信を停止する予定の日時を表す。

## 【 0 0 4 0】

高頻度送信履歴管理部407は、高頻度送信履歴DB406で管理している表Cのデータを監視する機能を持つ。高頻度送信履歴を一定周期で常に監視し、現在日時が高頻度送信履歴の高頻度停止予定日時を超えていたら、その履歴に対応する機種番号の画像形成装置に高頻度送信停止指示を、センサーデータ送信指示部403に通知する。更に、その履歴の状態を「高頻度送信中」から「高頻度送信済」に変更する。センサーデータ送信指示依頼受付部408は、外部から送信指示依頼を受け付け、受け付けた送信指示をセンサーデータ送信指示部403に通知する機能を持つ。

20

## 【 0 0 4 1】

故障予測部401における低負荷故障予測の処理フローについて、図8のフローチャートを用いて説明する。この処理フローは、図11のシーケンス図の低精度故障予測フェーズ、高精度故障予測フェーズでの、データ分析装置113が通知するメッセージに対応する。

30

## 【 0 0 4 2】

故障予測部401は、S801にてデータ蓄積装置から必要なセンサーデータを取得する。センサーデータの取得は、故障予測部401が外部データ取得部402に問い合わせることで行う。次に故障予測部401は、S802にて適用する故障予測モデルの決定を行う。故障予測モデル一覧管理DB405で管理している故障予測モデル一覧から、前のステップで取得したセンサーデータに対して適用するモデルを決定する。

## 【 0 0 4 3】

適用モデルの決定はS811～S813にて行う。まずS811にて、高頻度送信履歴DB406に登録されている「適用高頻度用モデル」を適用モデルに決定する。S801で取得したセンサーデータに対応する機種番号の行を、高頻度送信履歴DB406が持つ表Cのようなリストの中から探し、見つかったらその行の「適用高頻度用モデル」を適用モデルに決定する。次にS812にて、「適用続行」がTRUEのモデルを適用モデルに決定する。S811で決定した全ての適用モデルに対して、適用モデルと同じ「モデルグループ」かつ適用モデルより低い「高頻度レベル」のモデルを全て抽出し、抽出したモデルの中で、「適用続行」がTRUEのモデルを全て適用モデルに決定する。次にS813にて高頻度レベルが0のモデルを適用モデルに決定する。S811、S812で決定した全ての適用モデルを確認し、まだ1つもモデルが適用となっていないモデルグループを全て抽出する。そして抽出したモデルグループに関して高頻度レベルが0のモデルを、全て

40

50

適用モデルに決定する。

【 0 0 4 4 】

S 8 0 3 から S 8 0 9 までのループで、S 8 0 2 で決定した全てのモデルを適用し、それぞれ処理を行う。まず S 8 0 4 にて、S 8 0 1 で取得したセンサーデータに対して故障予測モデルを適用する。S 8 0 5 にて、モデル適用の判定結果によって処理を分岐し、異常値を示した場合は S 8 0 6 に進み、正常値を示したか、もしくはモデルに必要なセンサー情報が不足している場合は S 8 0 9 に進む。

【 0 0 4 5 】

S 8 0 6 では、適用モデルの「通知内容」の項目を確認し、その内容によって処理を分岐する。通知内容の項目が「高頻度送信指示」の場合は S 8 0 7 に進み、また「センサーエラー」の場合は S 8 0 8 に進む。S 8 0 7 では高頻度送信指示を行う。高頻度送信指示は、故障予測部 4 0 1 がセンサーデータ送信指示部 4 0 3 に依頼することで、センサーデータ送信指示部 4 0 3 がデバイス管理装置 1 1 1 に直接、高頻度送信指示を依頼する。またこの時、故障予測部 4 0 1 はセンサーデータ送信指示部 4 0 3 に送信指示を通知する。ここでの送信指示に指定する頻度は、適用モデルに対応する表 B の「入力頻度」の値を用い、送信指示に指定する期間は適用モデルに対応する表 B の「入力期間」の値を用いる。

10

【 0 0 4 6 】

S 8 0 8 では、センサーエラーを通知し、高頻度送信停止を指示する。センサーエラーの通知は、故障予測部 4 0 1 がセンサーエラー通知部 4 0 4 に問い合わせることで、センサーエラー通知部 4 0 4 がデバイス管理装置 1 1 1 に直接、センサーエラーを通知する。高頻度送信停止の指示は、故障予測部 4 0 1 がセンサーデータ送信指示部 4 0 3 に対して依頼することで、センサーデータ送信指示部がデバイス管理装置 1 1 1 に直接、高頻度送信停止の指示を依頼する。

20

【 0 0 4 7 】

図 5 は、実施例 1 に係るデバイス管理装置 1 1 1 のソフトウェア構成図である。デバイス管理装置 1 1 1 は、送信指示受付部 5 0 1、センサーエラー通知受付部 5 0 2、デバイス送信指示部 5 0 3、サービスマン指示部 5 0 4、故障通知受付部 5 0 5、故障履歴取得部 5 0 6、故障履歴管理 DB 5 0 7 から構成される。

【 0 0 4 8 】

送信指示受付部 5 0 1 は、データ分析装置 1 1 3 からの高頻度送信指示を受け付ける機能を持つ。データ分析装置 1 1 3 からの指示の内容を解釈し、指定された画像形成装置に高頻度送信指示をするように、デバイス送信指示部 5 0 3 に依頼することができる。センサーエラー通知受付部 5 0 2 は、データ分析装置 1 1 3 からのセンサーエラー通知を受け付ける機能を持つ。データ分析装置 1 1 3 からの通知の内容を解釈し、サービスマン指示部 5 0 4 にセンサーエラーの内容を通知し、高頻度送信の停止指示をデバイス送信指示部 5 0 3 に通知することができる。

30

【 0 0 4 9 】

デバイス送信指示部 5 0 3 は、送信指示受付部 5 0 1 またはセンサーエラー通知受付部 5 0 2 からの指示を受けて、指定された画像形成装置（例えば 1 2 1）に指定された指示を直接通知する機能を持つ。画像形成装置への指示内容は、センサーデータ送信頻度、送信期間、センサーデータ送信停止指示を含む。サービスマン指示部 5 0 4 は、センサーエラー通知受付部 5 0 2 からの通知を受けて、センサーエラーの内容をサービスマンに直接通知する機能を持つ。

40

【 0 0 5 0 】

故障通知受付部 5 0 5 は、画像形成装置 1 2 1 ~ 1 2 3 から送信される故障履歴を受け付けて、故障履歴管理 DB 5 0 7 に登録する機能を持つ。故障履歴取得部 5 0 6 は、外部からの故障履歴取得依頼を受け付けて、故障履歴管理 DB 5 0 7 に登録されている故障履歴データを返す機能を持つ。故障履歴管理 DB 5 0 7 で管理するデータは、例えば下記表 D のようなデータである。故障通知受付部 5 0 5 が取得した画像形成装置 1 2 1 ~ 1 2 3 からの故障履歴を管理する。

50

【 0 0 5 1 】

【 表 4 】

表D

故障発生日時	機種	機種番号	故障コード
:	:	:	:
2014/3/3 2:11	Device001	AB001	10010
2014/3/3 9:22	Device001	AB001	10123
2014/3/6 0:00	Device002	XY001	10190
:	:	:	:

【 0 0 5 2 】

10

表Dの「故障発生日時」カラムは、故障が発生した日時を表す。「機種」カラムは、表Bの「機種」カラムと同義である。「機種番号」カラムは、表Cの「機種番号」カラムと同義である。「故障コード」カラムは、発生した故障の種類に1対1に対応したコードナンバーである。

【 0 0 5 3 】

図6は、実施例1に係る画像形成装置121～123のハードウェア構成図である。コントローラ601は画像形成装置全体の制御を行う。具体的には、コントローラ601は、センサー群603からセンサーデータを獲得し、その値をHDD604に格納する。センサー群603は、ここでは画像形成装置内の様々なセンサーの集合を表す。例えば、温度センサーや電圧センサーなどが含まれる。HDD604はセンサー群603から得られるセンサーデータを全て蓄積しておくことができる。Network Interface Card (NIC) 602は、ネットワーク101～105を介して外部装置とのデータのやり取りを行う。

20

【 0 0 5 4 】

図7は、実施例1に係る画像形成装置121～123のソフトウェア構成図である。画像形成装置121～123は、送信指示受付部701、センサーデータ送信部702、デバイス内センサーデータ管理DB703、故障通知部704から構成される。送信指示受付部701は、デバイス管理装置111からのセンサーデータ送信指示を受け付ける機能を持つ。デバイス管理装置111からの指示内容は、センサーデータ送信頻度、センサーデータ送信期間、センサーデータ送信停止指示を含み、指示内容によってセンサーデータ送信部702に指示を出す。

30

【 0 0 5 5 】

センサーデータ送信部702は、データ蓄積装置112にセンサーデータを直接送信する機能を持つ。送信指示受付部701からの指示に応じて、デバイス内センサーデータ管理DB703が持つデータを、データ蓄積装置112に直接送信することができる。デバイス内センサーデータ管理DB703で管理するデータは、例えば下記表Eのようなデータである。画像形成装置内のセンサー群603によって取得されるセンサーデータが記録される。故障通知部704は、画像形成装置121～123内で発生した各種故障を検知して、デバイス管理装置111に通知する機能を持つ。

【 0 0 5 6 】

40

【表 5】

表E

データ取得日時	センサーM	センサーN	センサーO
2014/2/22 1:00	110	55	128
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/1 1:00	112	60	128
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/2 1:00	102	55	133
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/3 0:00	100	53	145
2014/3/3 1:00	101	54	146
2014/3/3 2:00	130	56	130
2014/3/3 3:00	105	72	131
2014/3/3 4:00	104	73	134
2014/3/3 5:00	110	77	132
2014/3/3 6:00	107	45	127
2014/3/3 7:00	108	51	129
2014/3/3 8:00	142	55	130
2014/3/3 9:00	134	56	136
2014/3/3 10:00	135	57	137
2014/3/3 11:00	103	72	128
2014/3/3 12:00	104	77	127
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/4 1:00	99	80	130
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/3 0:00	98	76	125
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/3/3 0:00	80	80	122
⋮	⋮	⋮	⋮

10

20

## 【 0 0 5 7 】

表 E の「データ取得日時」カラム、「センサー M」～「センサー O」カラムは、表 A の「データ取得日時」カラム、「センサー M」～「センサー O」カラムと同意である。

## 【 0 0 5 8 】

図 1 2 は、実施例 1 に係るデータ収集装置 1 1 4 のソフトウェア構成図である。データ収集装置 1 1 4 は、外部データ取得部 1 2 0 1、データ取得依頼受付部 1 2 0 2、センサーデータ管理 DB 1 2 0 3、故障履歴管理 DB 1 2 0 4 から構成される。外部データ取得部 1 2 0 1 は、データ蓄積装置 1 1 2 またはデータ管理装置 1 1 1 からセンサーデータまたは故障履歴を取得する機能を持つ。センサーデータを取得した場合はセンサーデータ管理 DB 1 2 0 3 に、故障履歴を取得した場合は故障履歴管理 DB 1 2 0 4 に取得データを登録する。

30

## 【 0 0 5 9 】

データ取得依頼受付部 1 2 0 2 は、分析者端末 1 1 5 からデータ取得依頼を受け付け、センサーデータ管理 DB 1 2 0 3 または故障履歴管理 DB 1 2 0 4 に登録されているデータを返す機能を持つ。センサーデータ管理 DB 1 2 0 3 は、表 E と同じような、データ取得日時と各センサーの値を管理する。故障履歴管理 DB 1 2 0 4 は、表 D と同じような、「故障発生日時」、「機種」、「機種番号」、「故障コード」の値を管理する。

40

## 【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、実施例 1 に係る分析者端末 1 1 5 のソフトウェア構成図である。分析者端末 1 1 5 は、外部データ取得部 1 3 0 1、送信指示依頼部 1 3 0 2、故障予測モデル作成ツール 1 3 0 3 及び故障予測モデル実装ツール 1 3 0 4 から構成される。外部データ取得部 1 3 0 1 は、データ収集装置 1 1 4 からセンサーデータまたは故障履歴を取得する機能を持つ。送信指示依頼部 1 3 0 2 は、故障予測モデルを作成するに辺り必要なセンサーデータを取得するために、データ分析装置 1 1 3 に対してセンサーデータ送信指示を依頼する機能を持つ。

50

## 【 0 0 6 1 】

故障予測モデル作成ツール 1 3 0 3 は、分析者によって、外部データ取得部 1 3 0 1 を用いて取得したセンサーデータまたは故障履歴を用いて故障予測モデルを作成することができるツールである。作成方法は、機械学習による作成か、単純な数式での表現か、またはそれ以外の方法でも構わない。故障予測モデル実装ツール 1 3 0 4 は、故障予測モデル作成ツール 1 3 0 3 で作成した故障予測モデルを、データ分析装置 1 1 3 内に実装するためのツールである。例えば、分析者は故障予測モデル作成ツール 1 3 0 3 で故障予測モデルを作成し、その後分析者は作成したモデルを故障予測モデル実装ツール 1 3 0 4 を使用して、データ分析装置 1 1 3 に実装することができる。ここで述べる実装というのは、例えばプログラムを記述することである。

10

## 【 0 0 6 2 】

以上、実施例 1 により、世界中に存在する大量の画像形成装置からデータを取得する際のデータ受信部負荷を軽減することが出来る。

## 【 0 0 6 3 】

< 実施例 2 >

実施例 1 で説明したデータ分析装置 1 1 3 で適用する故障予測モデルは、必ずしも精度が高いとは限らない。世界中の大量の画像形成装置から得られたセンサー情報に対して、ある故障予測モデルを適用したときに、モデル実装者の予想に反してその故障予測モデルが容易に異常判定を示してしまう場合がある。すると、大量の画像形成装置に対して高頻度送信指示を通知することになり、データ蓄積装置 1 1 2 の受信帯域や、記憶領域を圧迫するという課題がある。

20

## 【 0 0 6 4 】

上記課題を解決するため、実施例 2 では、同時に高頻度送信が可能な画像形成装置の総数（台数）の上限値を設けるシステムについて説明する。所定の上限値を超えた分の画像形成装置を待ち状態として記憶しておき、あるタイミングで待ち状態から「高頻度送信中状態」に遷移させることで、上記課題を解決する。なお、以降に記述する事項以外は実施例 1 と同様の構成を有する。

## 【 0 0 6 5 】

図 4 の高頻度送信履歴 DB 4 0 6 が管理するデータは、実施例 1 で説明した表 C を拡張した、下記表 F を持つことになる。

30

## 【 0 0 6 6 】

【表 6】

表F

機種番号	適用高頻度用モデル	状態
AB013	Model B	高頻度送信済
AB113	Model B	高頻度送信中
AE032	Model B	高頻度送信中
AE132	Model C	高頻度送信中
CF155	Model B	高頻度送信済
CG266	Model B	待ち
EG384	Model E	高頻度送信中
DF273	Model B	待ち
:	:	:

10

機種番号	高頻度開始	高頻度停止予定	待ち開始
AB013	2014/7/24 12:00	2014/7/25 12:00	-
AB113	2014/7/26 13:00	2014/7/27 13:00	-
AE032	2014/7/26 15:00	2014/7/27 15:00	-
AE132	2014/7/26 18:00	2014/7/26 19:00	-
CF155	2014/7/24 14:00	2014/7/25 14:00	-
CG266	-	-	2014/7/28 12:00
EG384	2014/7/26 20:00	2014/8/6 20:00	-
DF273	-	-	2014/7/29 12:00
:	:	:	:

20

## 【 0 0 6 7 】

表 C から拡張されたのは、「状態」カラムに「待ち」状態が追加された点と、新たに「待ち開始」カラムが追加された点であり、あとは表 C と同じ構成である。表 F の「状態」カラムは、機種番号に対応する画像形成装置の状態を表しており、「高頻度送信済」、「高頻度送信中」、「待ち」状態をとる。「待ち開始」カラムは、高頻度送信中の画像形成装置の総数が上限値を超えたときに待ち状態になった画像形成装置が、待ち状態になった時点の開始日時を表す。

## 【 0 0 6 8 】

センサーデータ送信指示部 4 0 3 は以下の機能を拡張する。センサーデータ送信指示部 4 0 3 は、実施例 1 で説明した機能に加え、同時に高頻度送信が可能な画像形成装置の総数の上限値を持つ。故障予測部 4 0 1 から送信指示を通知されたときに、その送信指示によって高頻度送信履歴 DB 4 0 6 に登録されている高頻度送信中の画像形成装置の総数が上限値を超えてしまう場合に、その画像形成装置を待ち状態にして、高頻度送信履歴 DB 4 0 6 に登録する。

30

## 【 0 0 6 9 】

高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は以下のように拡張される。高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は、実施例 1 で説明した機能に加え、同時に高頻度送信が可能な画像形成装置の総数の上限値を持つ。高頻度送信履歴管理部 4 0 7 が高頻度送信履歴 DB 4 0 6 に登録されている画像形成装置の状態を遷移させるフローに関して、図 9 のフローチャートを用いて説明する。

40

## 【 0 0 7 0 】

図 9 は、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 が高頻度送信履歴 DB 4 0 6 に登録されている画像形成装置の状態を遷移させる処理フローのフローチャートである。高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は、図 9 で示すフローの Start から End までを、短い周期で常に繰り返し実行する。図 11 のシーケンス図との対応で述べると、低精度故障予測フェーズ、高精度故障予測フェーズ内の任意のタイミングで、図 9 のフローチャートが短い周期で繰り返し実行される。

## 【 0 0 7 1 】

まず S 9 0 1 にて、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は高頻度送信履歴 DB 4 0 6 で管理し

50

ている表 F の中で、現在日時が高頻度停止予定を超えた画像形成装置が存在するかどうかを判定する。判定の結果、該当する画像形成装置が存在する場合は S 9 0 2 に進み、存在しない場合はフローを終了する。S 9 0 2 では、現在日時が高頻度停止予定の日時を超えている画像形成装置の状態を高頻度送信済に遷移させる。表 F の項目「状態」の更新を行い、その画像形成装置への高頻度送信停止指示を、センサーデータ送信指示部 4 0 3 に通知する。次に S 9 0 3 にて、待ち状態の画像形成装置が存在するかどうかを判定し、存在する場合はステップ S 9 0 4 に進み、存在しない場合はフローを終了する。S 9 0 4 では、待ち状態の画像形成装置の中で最も「待ち開始日時」が古い画像形成装置の状態を、高頻度送信中に遷移させる。表 F の項目「状態」の項目を更新し、その画像形成装置への高頻度送信指示を、センサーデータ送信指示部 4 0 3 に通知する。

10

**【 0 0 7 2 】**

以上、実施例 2 により、設定した上限値以上数の画像形成装置からの高頻度送信を防止することができ、データ蓄積装置 1 1 2 の受信帯域や記憶領域の圧迫を軽減することができる。

**【 0 0 7 3 】****< 実施例 3 >**

背景として、故障予測システムと、サービスマンの保守、点検作業のための定期出勤の関係について述べておく。図 4 の故障予測部 4 0 1 での故障予測の結果、センサーエラーと判定されたら、データ分析装置 1 1 3 からデバイス管理装置 1 1 1 にセンサーエラーを通知し、図 5 のサービスマン指示部 5 0 4 がサービスマンに直接センサーエラーを通知する。しかしサービスマンにセンサーエラーを通知した時点で、必ずしもセンサーが故障しているとは限らないため、センサーエラーを通知されたサービスマンが即座に該当する画像形成装置の設置場所へ出勤するとは限らない。サービスマンは各画像形成装置の設置場所へ定期的に出勤することがあり、その際に前記センサーエラー通知情報を基に、近い将来故障する可能性が高い個所に対して、部品交換や清掃を行う。このことから、サービスマンが定期出勤する前に出勤先の画像形成装置に対する故障予測を完了していることが望ましい。

20

**【 0 0 7 4 】**

実施例 2 では、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 が表 F に登録されている高頻度送信中状態の画像形成装置を高頻度送信済状態に遷移させるタイミングで、待ち状態の画像形成装置を高頻度送信中状態に遷移させる処理を行う。この時、どの待ち状態の画像形成装置を高頻度送信中状態に遷移させるかの選択を、「待ち開始日時」のみを参考に行っているため、サービスマンの定期出勤に間に合うかという観点で考えたときに、上記選択が最適なものになるとは限らない。

30

**【 0 0 7 5 】**

上記課題を解決するため、実施例 3 では、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 が画像形成装置を待ち状態から高頻度送信中に遷移させる際、「待ち開始日時」に加えて「サービスマンの定期出勤予定」（保守スケジュール）も選択の基準とするシステムについて説明する。実施例 2 との違いは、図 9 のフローチャートにのみあるので、図 9 のフローチャートを拡張した図 1 0 について説明する。

40

**【 0 0 7 6 】**

図 1 0 は、サービスマンの定期出勤予定も考慮した、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 が高頻度送信履歴 DB 4 0 6 に登録されている画像形成装置の状態を遷移させるフローのフローチャートである。高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は、図 1 0 で示すフローの S t a r t から E n d までを、短い周期で常に繰り返し実行する。図 1 1 のシーケンス図との対応で述べると、図 9 と同様、低精度故障予測フェーズ、高精度故障予測フェーズ内の任意のタイミングで、図 1 0 のフローチャートが短い周期で繰り返し実行される。

**【 0 0 7 7 】**

まず S 1 0 0 1 にて、高頻度送信履歴管理部 4 0 7 は高頻度送信履歴 DB 4 0 6 で管理している表 F の中で、現在日時が高頻度停止予定を超えた画像形成装置が存在するかどうか

50

かを判定する。判定の結果、該当する画像形成装置が存在する場合はS 1 0 0 2に進み、存在しない場合はフローを終了する。S 1 0 0 2では、現在日時が高頻度停止予定の日時を超えている画像形成装置の状態を高頻度送信済に遷移させる。表Fの項目「状態」の更新を行い、その画像形成装置への高頻度送信停止指示をセンサーデータ送信指示部403に通知する。次にS 1 0 0 3にて、待ち状態の画像形成装置が存在するかどうかを判定し、存在する場合はS 1 0 0 4に進み、存在しない場合はフローを終了する。

**【0078】**

S 1 0 0 4では、待ち状態の画像形成装置の中で、次にサービスマンが定期出勤するまでに高頻度送信が完了する画像形成装置を抽出する。そしてS 1 0 0 5にて、S 1 0 0 4で抽出した画像形成装置の中で、最も「待ち開始日時」が古い画像形成装置の状態を、高頻度送信中に遷移させる。また表Fの項目「状態」の項目を更新し、その画像形成装置への高頻度送信指示を、センサーデータ送信指示部403に通知する。

10

**【0079】**

以上、実施例3により、サービスマンが定期出勤する前に出勤先の画像形成装置に対する故障予測が完了する可能性が増加し、サービスマンが定期出勤した際に部品交換や清掃を行うかどうかの判断が可能となる可能性が増加する。

**【0080】**

実施例3では、どの待ち状態の画像形成装置を高頻度送信中状態に遷移させるかの選択を、「サービスマンの定期出勤予定」、「待ち開始日時」を考慮して実行するという説明をした。何の情報かを考慮して選択するかということは、他の視点でも色々考えることができる。例えばモデル作成者の視点で考えると、適用の少ない高頻度モデルがあると、その高頻度モデルの適用に対するフィードバックが得られない。この課題を解決するために、適用モデルの適用数が均一になるように、待ち状態から高頻度送信中状態に遷移させる方法も考えられる。

20

**【0081】****<実施例4>**

画像形成装置121～123は、デバイス管理装置111から送信指示を受けてデータ蓄積装置112にセンサーデータを送信する。実施例1～3において、デバイス管理装置111からの送信指示は送信頻度と送信期間を指定するのみなので、画像形成装置121～123は、データ分析装置113で適用する故障予測モデルに必要なデータ以外にもセンサーデータを送信する可能性がある。その場合、データ蓄積装置の回線の帯域や、記憶容量を圧迫するという課題がある。

30

**【0082】**

上記課題を解決するため、実施例4では、デバイス管理装置111が通知する送信指示に関して、送信するセンサー種類も指定できるようなシステムについて説明する。ここでの送信指示とは、デバイス管理装置111から画像形成装置121～123への送信指示、デバイス管理装置111からデータ分析装置113への送信指示を含む。以下、実施例1～3と異なる構成について説明する。

**【0083】**

図4のセンサーデータ送信指示部403は、指定した画像形成装置（例えば121）に対して指定した頻度、期間に加え、指定したセンサー種類のセンサーデータを送信するよう、デバイス管理装置111に通知する機能を持つ。引数の設定の仕方により、送信停止の指示も可能である。図5の送信指示受付部501は、センサーデータ送信指示部403から指定された頻度、期間、センサー種類の内容を解釈し、指定された画像形成装置に高頻度送信指示をするようにデバイス送信指示部503に依頼することができる。デバイス送信指示部503は、送信指示受付部501またはセンサーエラー通知受付部502からの指示を受けて、指定された画像形成装置（例えば121）に指定された指示を直接通知することができる。画像形成装置への指示内容は、センサーデータ送信頻度、センサーデータ送信期間、送信センサー種類、センサーデータ送信停止指示を含む。

40

**【0084】**

50

図7の送信指示受付部701は、デバイス管理装置111からのセンサーデータ送信指示を受け付ける機能を持つ。デバイス管理装置111からの指示内容は、センサーデータ送信頻度、センサーデータ送信期間、送信センサー種類、センサーデータ送信停止指示を含み、指示内容によってセンサーデータ送信部702に指示を出す。センサーデータ送信部702は、データ蓄積装置112にセンサーデータを直接送信する機能を持つ。送信指示受付部701からの指示に応じて、デバイス内センサーデータ管理DB703が持つデータをデータ蓄積装置112に直接送信することができる。送信指示受付部701からの指示で通知されたセンサー種類に従って、デバイス内センサーデータ管理DB703が持つデータの中から指定されたセンサー種類のデータのみを抽出し、データ蓄積装置112に送信する。

10

**【0085】**

図8のフローチャート中、S807のみ拡張部分がある。S807では高頻度送信指示を行う。高頻度送信指示は、図4の故障予測部401がセンサーデータ送信指示部403に対して依頼することで、センサーデータ送信指示部403がデバイス管理装置111に直接、高頻度送信指示を依頼する。またこの時、故障予測部401はセンサーデータ送信指示部403に送信指示を通知する。ここでの送信指示に指定する頻度は、適用モデルに対応する表Bの「入力頻度」の値を用い、送信指示に指定する期間は、適用モデルに対応する表Bの「入力期間」の値を用いる。また、送信指示に指定するセンサー種類は、適用モデルに対応する表Bの「入力センサー」の値を用いる。

20

**【0086】**

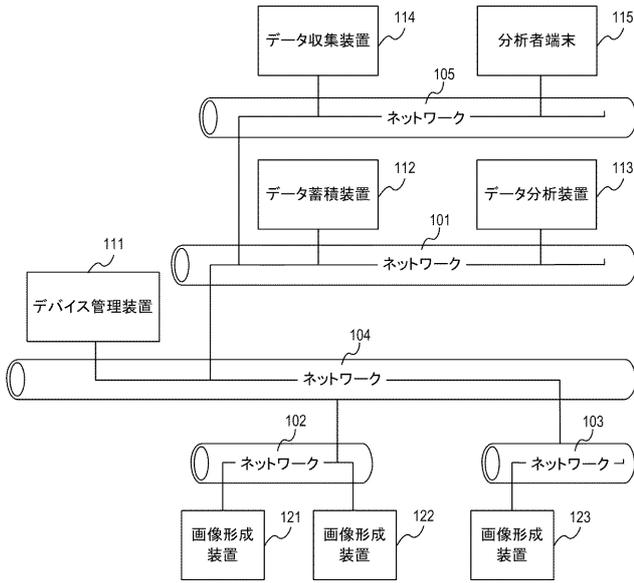
以上、説明した個所の拡張を行うことで、センサー種類も指定した送信指示を行うことができ、データ蓄積装置の回線帯域や、記憶領域の圧迫を軽減することができる。

**【0087】**

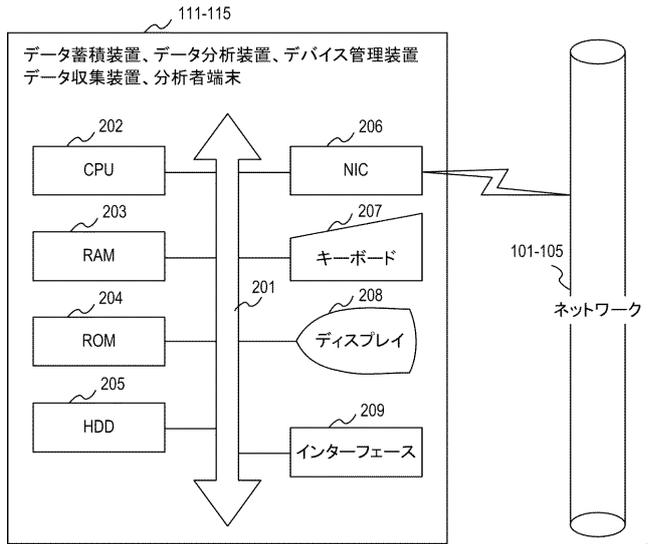
<その他の実施例>

本発明は、上述の実施例の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

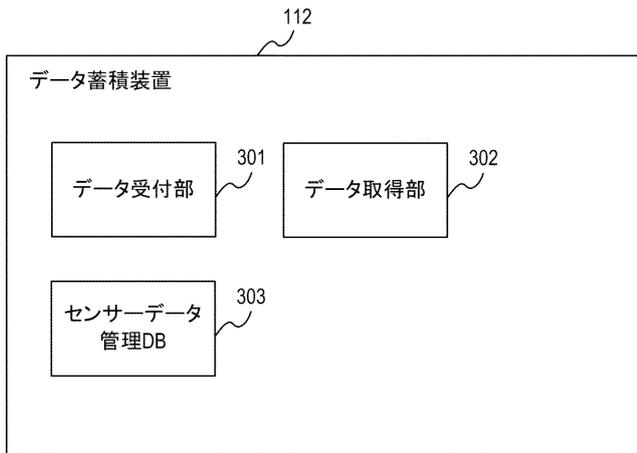
【 図 1 】



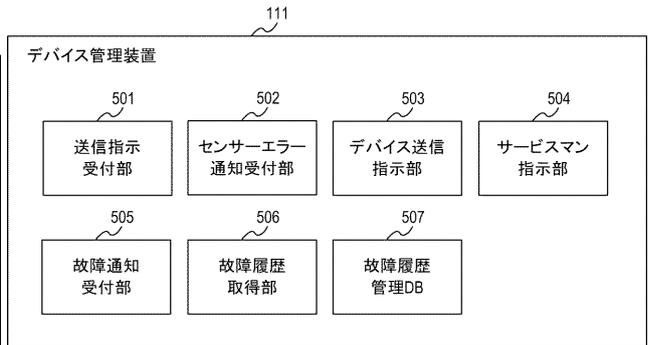
【 図 2 】



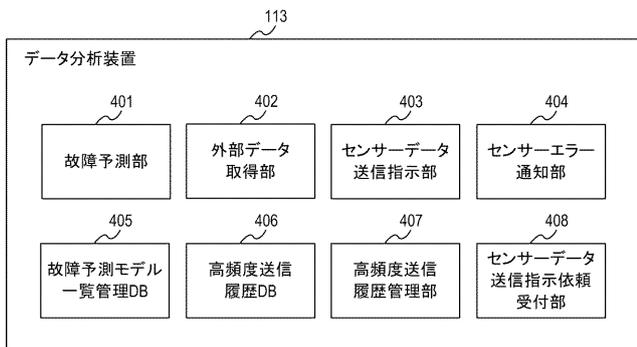
【 図 3 】



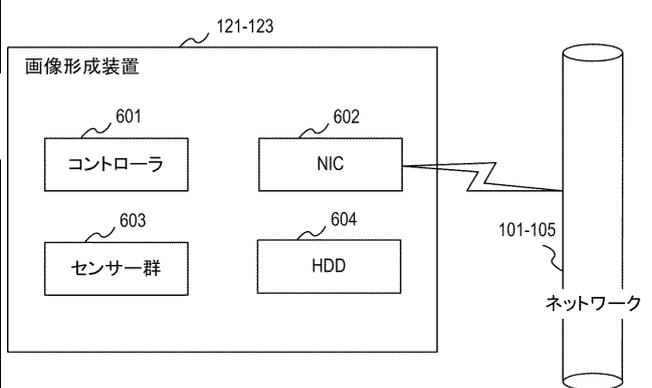
【 図 5 】



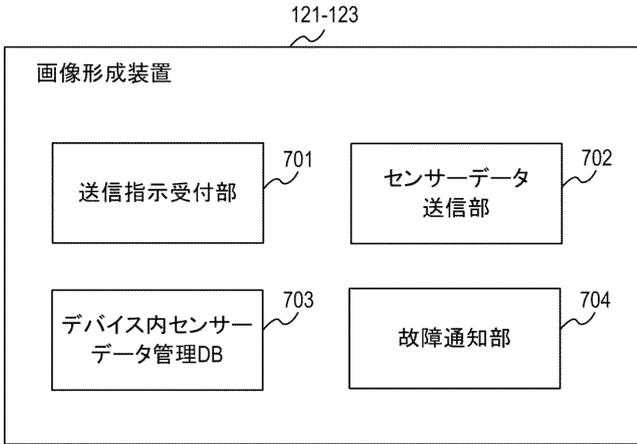
【 図 4 】



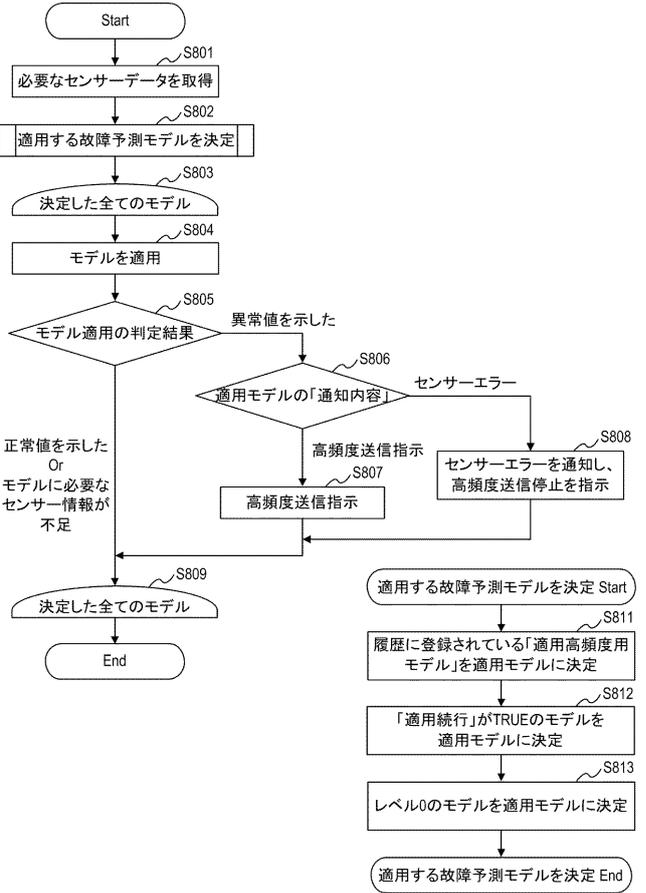
【 図 6 】



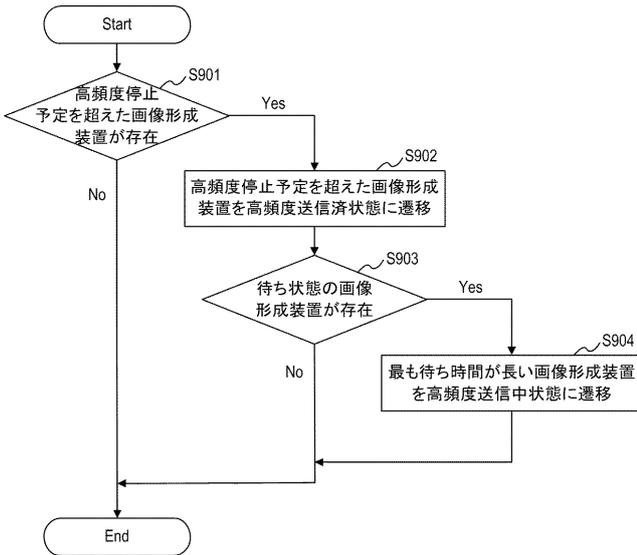
【図7】



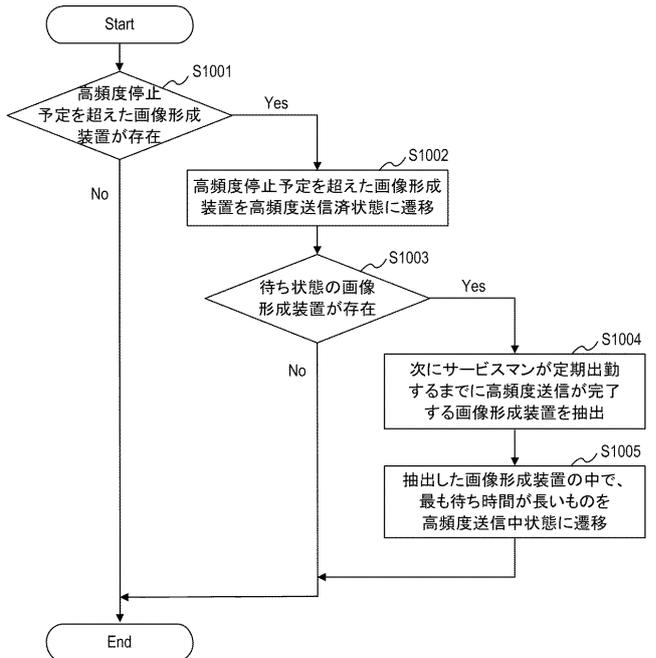
【図8】



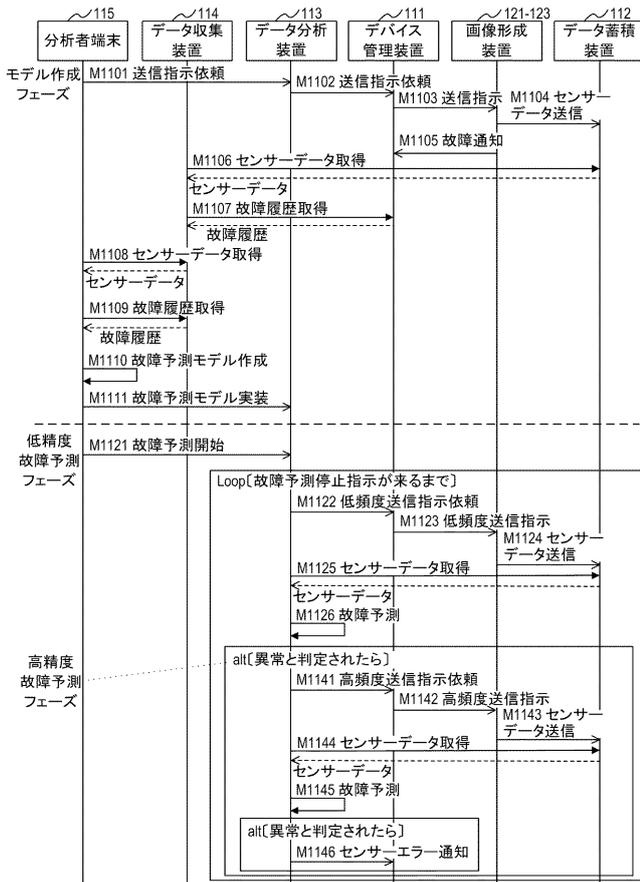
【図9】



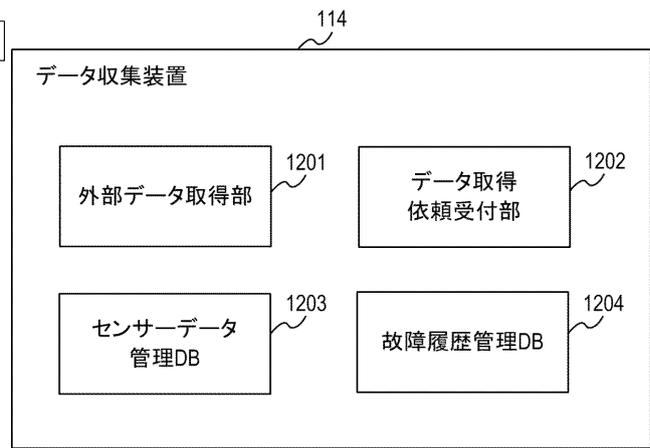
【図10】



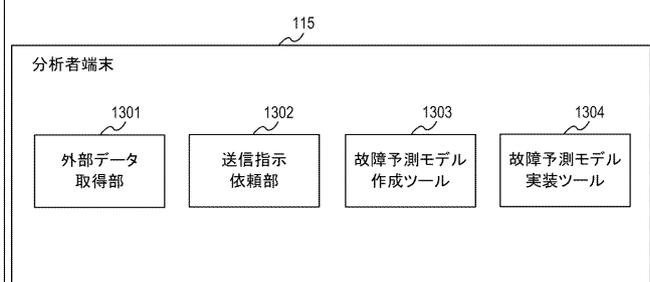
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230

弁理士 田中 尚文

(72)発明者 岩本 奨平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5B042 GA12 GC16 JJ02 JJ03 JJ06 JJ29 JJ38 KK10 KK13 MA08

MA09 MA14 MC15 MC19 MC35 MC40

5B089 GA21 GB02 GB07 HA05 HA06 JA35 JA36 JA37 JB16 KA06

KA12 MC03

5C062 AA02 AA05 AA13 AA29 AB38 AB40 AC58