

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7305588号

(P7305588)

(45)発行日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(24)登録日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 10/20 (2023.01)

G 0 6 Q 10/20

G 0 5 B 19/418(2006.01)

G 0 5 B 19/418

Z

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

G 0 5 B 23/02

3 0 1 V

G 0 6 Q 50/04 (2012.01)

G 0 6 Q 50/04

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号 特願2020-49238(P2020-49238)
(22)出願日 令和2年3月19日(2020.3.19)
(65)公開番号 特開2021-149569(P2021-149569
A)
(43)公開日 令和3年9月27日(2021.9.27)
審査請求日 令和4年8月12日(2022.8.12)

(73)特許権者 399035766
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーション
ズ株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(74)代理人 110003708
弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(74)代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100199565
弁理士 飯野 茂
(72)発明者 高田 智規
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーション
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ流通制御装置、方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の装置により構成される設備の動作状態を表すログデータを、ネットワークを介してデータ利用者に伝送するデータ流通制御装置であって、

前記複数の装置間の位置関係に応じた動作の時間差情報を記憶する第1の記憶媒体と、
前記複数の装置の動作状態を表すログデータをそれぞれ取得して時系列に第2の記憶媒体に記憶させるログデータ取得部と、

前記複数の装置のうち第1の装置で障害が発生した場合に、前記障害の発生タイミングと前記動作の時間差情報とに基づいて、前記複数の装置のうち前記第1の装置と動作上の関連性を有する第2の装置の、前記障害の発生と関連する動作期間を推定する推定部と、

前記第2の装置の動作状態を表すログデータのうち、推定された前記動作期間に対応するログデータを流通対象として前記第2の記憶媒体から読み出し、読み出された前記ログデータを前記データ利用者に向け前記ネットワークを介して送信する送信制御部と
を具備するデータ流通制御装置。

【請求項2】

前記複数の装置が生産ラインに配置されている場合に、

前記推定部は、前記生産ラインにおいて前記第1の装置より上流側に配置される装置を前記第2の装置として選択し、選択された前記第2の装置が前記障害の発生に影響を与える動作期間を、前記障害の発生タイミングと前記動作の時間差情報とに基づいて推定する
請求項1に記載のデータ流通制御装置。

10

20

【請求項 3】

前記複数の装置が生産ラインに配置されている場合に、

前記推定部は、前記生産ラインにおいて前記第 1 の装置より下流側に配置される装置を前記第 2 の装置として選択し、選択された前記第 2 の装置が前記障害の発生の影響を受ける動作期間を、前記障害の発生タイミングと前記動作の時間差情報とに基づいて推定する請求項 1 に記載のデータ流通制御装置。

【請求項 4】

前記推定部は、さらに、推定された前記動作期間を複数の時間帯に分割し、分割された前記複数の時間帯を前記障害の発生と関連性の高い順に選択し、

前記送信制御部は、選択された前記時間帯毎に当該時間帯に対応するログデータを流通対象として送信する

10

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のデータ流通制御装置。

【請求項 5】

前記ログデータの送信先となった前記データ利用者から前記障害の解析結果を表す情報を取得する取得部を、さらに具備し、

前記推定部は、取得された前記解析結果を表す情報に基づいて、前記複数の時間帯を前記障害の発生と関連性の高い順に選択する

請求項 4 に記載のデータ流通制御装置。

【請求項 6】

前記送信制御部は、前記データ利用者に前記ログデータを送信してから予め設定された時間が経過した後に、前記データ利用者が保存する前記ログデータを消去させる処理をさらに行う、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のデータ流通制御装置。

20

【請求項 7】

複数の装置により構成される設備の動作状態を表すログデータを、ネットワークを介してデータ利用者に伝送する制御装置が実行するデータ流通制御方法であって、

前記複数の装置間の位置関係に応じた動作の時間差情報を第 1 の記憶媒体に記憶させ、

前記複数の装置の動作状態を表すログデータをそれぞれ取得して時系列に第 2 の記憶媒体に記憶させ、

前記複数の装置のうち第 1 の装置で障害が発生した場合に、前記障害の発生タイミングと前記動作の時間差情報とに基づいて、前記複数の装置のうち前記第 1 の装置と動作上の関連性を有する第 2 の装置の、前記障害の発生と関連する動作期間を推定し、

30

前記第 2 の装置の動作状態を表すログデータのうち、推定された前記動作期間に対応するログデータを流通対象として前記第 2 の記憶媒体から読み出し、読み出された前記ログデータを前記データ利用者に向け前記ネットワークを介して送信する

データ流通制御方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載のデータ流通制御装置が具備する前記各部の処理を、前記データ流通制御装置が備えるハードウェアプロセッサに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

この発明の実施形態は、例えば、データ所有者からデータ利用者へのデータの流通を制御するデータ流通制御装置、方法およびプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、製造分野においては、製造メーカ等の設備の動作状態をネットワークを利用して診断するシステムが知られている。例えば特許文献 1 には、機械の稼働状況を表すデータをネットワークを介して診断センタに送信し、診断センタが受信された上記稼働状況を表すデータを蓄積して上記機械の故障診断を行うシステムが記載されている。この種のシステムであれば、機械で故障等が発生した場合にその状況を診断センタにおいて迅速に検

50

知しアラーム等を発生することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-185292号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、最近、上記したような設備の診断を、製造メーカーが運用管理する診断センタで行わずに、外部のサポートセンタに委託することが増えている。また、サポートセンタを製造メーカーが運用管理している場合でも、設備の一部の機能の診断をサポートセンタから例えば製造元の部品メーカーやソフトウェアベンダに委託することもある。

10

【0005】

しかし、従来の技術をそのまま適用した場合、設備の動作状態を表すデータが無条件に外部に送信される。このため、障害の検知や診断には必要のない、製品の製造に関する秘匿すべきデータまで外部に漏洩してしまうことになり、データの秘匿性が失われるおそれがある。

【0006】

この発明は上記事情に着目してなされたもので、設備の動作状態の解析を外部に委託する場合にデータの秘匿性を維持できるようにする技術を提供しようとするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するためにこの発明に係るデータ流通制御装置およびデータ流通制御方法の第1の態様は、複数の装置により構成される設備の動作状態を表すログデータをネットワークを介してデータ利用者に伝送する際に、前記複数の装置間の位置関係に応じた動作の時間差情報を記憶しておく。そして、前記複数の装置の動作状態を表すログデータをそれぞれ取得して時系列に第2の記憶媒体に記憶させ、前記複数の装置のうち第1の装置で障害が発生した場合に、前記障害の発生タイミングと前記動作の時間差情報とに基づいて、前記複数の装置のうち前記第1の装置と動作上の関連性を有する第2の装置の、前記障害の発生と関連する動作期間を推定し、前記第2の装置の動作状態を表すログデータのうち、推定された前記動作期間に対応するログデータを流通対象として前記第2の記憶媒体から読み出し、読み出された前記ログデータを前記データ利用者に向け前記ネットワークを介して送信するようにしたものである。

30

【発明の効果】

【0008】

この発明の第1の態様によれば、例えば、設備内の第1の装置で障害が発生した場合に、当該第1の装置と動作上で関連性が高い第2の装置のログデータのうち、上記障害の発生と関連する動作期間に対応するデータのみが流通対象としてデータ利用者へ送信される。このため、第2の装置から発生されたログデータのうち、障害の発生と関連しない期間に発生されたデータは送信されず、これにより無条件にログデータの全期間を送信する場合に比べ、ログデータの秘匿性を高く維持することが可能となる。

40

【0009】

すなわちこの発明の一態様によれば、設備の動作状態の解析を外部に委託する場合にデータの秘匿性を維持することが可能な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、この発明の一実施形態に係るデータ流通制御装置として機能する生産管理装置を備える障害解析支援システムの全体構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示した生産管理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、図1に示した生産管理装置のソフトウェア構成を示すブロック図である。

50

【図４】図４は、図３に示した生産管理装置に設けられる、装置間の時間差情報データベースの一例を示す図である。

【図５】図５は、図３に示した生産管理装置によるデータ流通制御の処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【図６】図６は、図５に示した処理手順のうち動作期間推定処理およびデータ送信制御処理の処理手順の前半部分を示すフローチャートである。

【図７】図７は、図５に示した処理手順のうち動作期間推定処理およびデータ送信制御処理の処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

【図８】図８は、図６および図７に示した動作期間推定処理の一例を説明するための動作タイミング図である。

10

【図９】図９は、図８に示した動作タイミングの一部を拡大して示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態を説明する。

【００１２】

〔一実施形態〕

（構成例）

（１）システム

図１は、この発明の一実施形態に係るデータ流通制御装置を備えるシステムの全体構成を示す図である。

20

【００１３】

図１において、ＭＫは例えばセットメーカの生産設備を示す。生産設備ＭＫは、例えば生産ラインＬＮを備え、この生産ラインＬＮにはその移動方向Ｍに沿って複数台の製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…が配置されている。製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…は、例えば、図示しない別のラインまたは部品供給装置から搬入された板状部品Ｂ１を折曲および接合してセットの基体Ｂ２を形成し、この基体Ｂ２に段階的に複数の部品を順次取り付けることでセットＢ３～Ｂ６を組み立てる作業を分担して実施する。

【００１４】

製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…は、例えば組立ロボットからなり、図示しないＰＬＣ（Programmable Logic Controller）等の製造用コントローラの制御の下で、予め指定された組立動作を実行する。上記組立動作の制御および監視のために、製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…には複数のセンサ（図示省略）が設けられている。これらのセンサは、それぞれ製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…の所定の部位の動作状態を表すセンサデータを出力する。上記各センサから出力されたセンサデータは、生産設備ＭＫ内に構築された構内ネットワーク（Local Area Network：LAN）NW１を介して生産管理装置ＣＴに転送される。

30

【００１５】

なお、生産ラインＬＮの構成、製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…の種類や設置台数、製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…の作業内容と製造する製品の構成、センサにより検出する動作状態の種類や内容等についてはどのようなものであってもよく、またLANは有線に限らず無線を使用したものであってもよい。

40

【００１６】

生産管理装置ＣＴは、外部のサポートセンタＳＣとの間で、広域ネットワーク（Wide Area Network：WAN）NW２を介してデータ通信が可能となっている。生産管理装置ＣＴは、製造装置ＲＢ１，ＲＢ２，…において障害が発生した場合に、当該障害が発生した製造装置のセンサデータと、その周辺に配置されている製造装置のセンサデータを、上記WANを介して外部サポートセンタＳＣに向け送信する。外部サポートセンタＳＣは、上記生産管理装置ＣＴから送られたログデータに基づいて障害の原因または予兆を推定するための解析処理を実行し、その解析結果を表す情報を上記WANを介して依頼元の生産管理装置ＣＴへ返送する。

【００１７】

50

(2) 生産管理装置 C T

図 2 および図 3 は、それぞれ生産管理装置 C T のハードウェア構成およびソフトウェア構成を示すブロック図である。

生産管理装置 C T は、この発明の一実施形態に係るデータ流通制御装置としての機能を有するもので、例えばサーバコンピュータまたはパーソナルコンピュータにより構成される。なお、生産管理装置 C T は、セットメーカーの生産設備 M K 内に設置されてもよいが、クラウドや W e b 上に設置されてもよい。

【 0 0 1 8 】

生産管理装置 C T は、中央処理ユニット (Central Processing Unit : C P U) 等のハードウェアプロセッサを有する制御部 1 を備え、この制御部 1 に対しバス 9 を介してプログラム記憶部 2、データ記憶部 3、通信インタフェース (通信 I / F) 4、5 および入出力インタフェース (入出力 I / F) 6 を接続したものとなっている。

10

【 0 0 1 9 】

通信 I / F 4 は、L A N との間で当該 L A N で定義された通信プロトコルに従いデータ通信を行うもので、制御部 1 の制御の下、主として製造装置 R B 1、R B 2、... から送信されたセンサデータおよびアラームデータを受信する。通信 I / F 5 は、W A N との間で当該 W A N で定義された通信プロトコルに従いデータ通信を行うもので、制御部 1 の制御の下、外部サポートセンタ S C との間でログデータの送信および障害解析結果を表す情報の受信を行う。

【 0 0 2 0 】

20

入出力 I / F 6 には、入力部 7 および表示部 8 が接続される。入力部 7 および表示部 8 は、例えば生産管理者が生産管理装置 C T に対し各種設定情報を入力したり、障害が発生したときにその旨のアラーム情報や障害の解析結果を表示するために使用される。

【 0 0 2 1 】

プログラム記憶部 2 は、例えば、主記憶媒体として H D D (Hard Disk Drive) または S S D (Solid State Drive) 等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリを使用したもので、その記憶領域には O S (Operating System) 等のミドルウェアに加えて、この発明の一実施形態に係る各種処理を実行するプログラムが格納される。なお、記憶媒体は、上記 H D D 又は S S D と R O M (Read Only Memory) とを組み合わせで構成してもよい。

30

【 0 0 2 2 】

データ記憶部 3 は、例えば、H D D または S S D と R A M (Random Access Memory) とを組み合わせたもので、記憶領域にはこの発明の一実施形態において使用される、動作履歴記憶部 3 1 と、障害発生履歴記憶部 3 2 と、装置間時間差情報記憶部 3 3 と、ログデータ送信履歴記憶部 3 4 とが設けられている。

【 0 0 2 3 】

動作履歴記憶部 3 1 は、製造装置 R B 1、R B 2、... 毎にその各センサからそれぞれ時系列に出力される、装置の動作状態を表すセンサデータを、その発生時刻または受信時刻と、発生元の製造装置 I D およびセンサ I D と共に、記憶するために使用される。

【 0 0 2 4 】

40

障害発生履歴記憶部 3 2 は、製造装置 R B 1、R B 2、... 毎にそのセンサから発生されるアラームデータを、アラーム発生時刻、アラーム発生元の製造装置 I D およびセンサ I D と共に記憶する。また障害発生履歴記憶部 3 2 は、外部サポートセンタ S C から返送される障害解析結果を表す情報を記憶する。

【 0 0 2 5 】

装置間時間差情報記憶部 3 3 は、製造装置 R B 1、R B 2、... 相互間の動作上の時間差情報を記憶する。なお、装置間時間差情報の一例は後述する。

【 0 0 2 6 】

ログデータ送信履歴記憶部 3 4 は、外部サポートセンタ S C に向け送信したログデータの送信履歴を表す情報を記憶するために使用される。

50

【 0 0 2 7 】

制御部 1 は、この発明の一実施形態に係る処理機能として、動作履歴管理部 1 1 と、障害発生管理部 1 2 と、動作期間推定部 1 3 と、ログデータ送信制御部 1 4 とを備えている。これらの処理部 1 1 ~ 1 4 は、何れもプログラム記憶部 2 内に格納されたプログラムを制御部 1 のハードウェアプロセッサに実行させることにより実現される。

【 0 0 2 8 】

動作履歴管理部 1 1 は、製造装置 R B 1 , R B 2 , ... 毎にセンサから時系列に出力される、装置の動作状態を表すセンサデータを通信 I / F 4 を介して受信する。そして、受信された上記センサデータを、その発生時刻または受信時刻と、データ発生元の製造装置 I D およびセンサ I D と紐づけ、これを上記製造装置 R B 1 , R B 2 , ... の動作状態を表すログデータとして動作履歴記憶部 3 1 に記憶させる処理を行う。

10

【 0 0 2 9 】

障害発生管理部 1 2 は、製造装置 R B 1 , R B 2 , ... 毎にそのセンサから出力されるアラームデータを通信 I / F 4 を介して受信する。そして、受信された上記アラームデータをもとに障害の発生元となった製造装置を判定し、判定された障害発生元の製造装置 I D を、アラーム発生時刻およびアラーム発生元のセンサ I D と共に、障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させる処理を行う。なお、障害には障害の予兆を示す動作状態も含まれる。また、アラームの種類から障害の種別を推定するようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

動作期間推定部 1 3 は、上記製造装置 R B 1 , R B 2 , ... において障害（予兆を含む）が発生した場合に、その障害発生タイミングと、装置間時間差情報記憶部 3 3 に記憶された装置間の動作上の時間差を表す情報とに基づいて、上記障害が発生した製造装置の周辺に位置する各製造装置における、上記障害と関係する動作期間をそれぞれ推定する。そして、推定された上記動作期間を複数の時間帯にさらに分割し、分割された複数の時間帯を上記障害の発生との関連度合いが高いものから順次選択する。

20

【 0 0 3 1 】

また動作期間推定部 1 3 は、ログデータの送信後に外部サポートセンタ S C から返送される障害解析結果を表す情報を通信 I / F 5 を介して受信し、上記障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 3 2 】

ログデータ送信制御部 1 4 は、上記障害が発生した製造装置から発生されたセンサデータを上記動作履歴記憶部 3 1 から読み出し、読み出されたログデータを外部サポートセンタ S C に向けて通信 I / F 5 から送信する処理を行う。またそれと共に、上記障害が発生した製造装置の周辺に位置する各製造装置から発生されたログデータのうち、上記動作期間推定部 1 3 により推定された動作期間に対応するセンサデータを、分割された上記時間帯毎に上記動作履歴記憶部 3 1 から読み出す。そして、読み出された各ログデータを順次段階的に外部サポートセンタ S C に向け通信 I / F 5 から送信する処理を行う。

30

【 0 0 3 3 】

またログデータ送信制御部 1 4 は、上記ログデータの送信後の所定のタイミングで、ログデータの送信先になった外部サポートセンタ S C に対し、通信 I / F 5 からログデータの消去要求を送信する処理を行う。

40

【 0 0 3 4 】

（動作例）

次に、以上のように構成された装置の動作例を説明する。

【 0 0 3 5 】

（ 1 ）装置間時間差情報の設定

システムの運用開始に先立ち、製造装置 R B 1 , R B 2 , ... 毎に、当該装置とその周辺の装置との間の動作上の時間差を示す情報を設定するための処理が行われる。この製造間時間差情報の設定は、例えば生産管理者が生産ラインの動作スケジュール等に基づいて、必要なデータを入力部 7 から入力することにより行われる。生産管理装置 C T は、制御部

50

1の制御の下、入力部7において入力された上記データを入出力I/F6を介して取り込み、このデータを装置間時間差情報記憶部33に記憶させることで、装置間時間差情報を生成する。

【0036】

図4に装置間時間差情報の一例を示す。この例では、製造装置RB3に対する周辺装置RB1, RB2, RB4, RB5, ...の装置間時間差情報を示している。すなわち、装置間時間差情報は、被生産物に対する各製造装置RB1, RB2, ...の標準的な動作時間(1サイクルの作業時間)TRB1, TRB2, ...と、生産ラインLN上で隣接する製造装置間のインターバル時間TLとから構成される。

【0037】

このうち各製造装置のRB1, RB2, ...の1サイクルの作業時間TRB1, TRB2, ...は、製造装置RB1, RB2, ...ごとの作業内容によって異なる。またインターバル時間TLは、生産ラインLN上で隣接する2台の製造装置間において、その上流側の製造装置が被生産物に対する1サイクルの組立または加工作業を終了した時点から、上記被生産物が搬送路により下流側の製造装置に搬送され、当該製造装置が上記被生産物に対し1サイクルの組立または加工作業を開始するまでの時間を示す。インターバル時間TLは、隣接する2台の製造装置間の生産ラインLN上の距離と、搬送路による被生産物の搬送速度等により決定され、製造装置間毎に異なる値に設定される。

【0038】

なお、周辺装置としては、生産ラインLN上の自装置以外のすべての製造装置を定義してもよいが、自装置と動作上で関連性がある周辺装置のみを定義してもよい。動作上で関連性がある周辺装置とは、例えば、上流側に位置する周辺装置であれば、自装置が上記上流側の周辺装置の障害の影響を受ける可能性がある装置である。また下流側に位置する周辺装置であれば、自装置が障害の影響を及ぼす可能性がある装置である。

【0039】

(2) データ流通制御

図5は、生産管理装置CTによるデータ流通制御動作の全体の処理手順と処理内容の一例を示すフローチャートである。

【0040】

(2-1) 動作履歴の管理

生産管理装置CTの制御部1は、図5に示すステップS10において生産ラインLNの起動を監視している。この状態で、生産ラインLNが起動されると、製造装置RB1, RB2, ...はそれぞれ動作を開始する。そうすると、製造装置RB1, RB2, ...の動作状態がそれぞれセンサにより検出され、時系列のセンサデータが出力される。

【0041】

生産管理装置CTの制御部1は、動作履歴管理部11の制御の下、ステップS11において、各製造装置RB1, RB2, ...から時系列に出力されたセンサデータを通信I/F4を介して受信し、受信されたセンサデータを、その発生時刻または受信時刻と、送信元の製造装置のIDおよびセンサのIDと紐づけ、これをログデータとして動作履歴記憶部31に記憶させる。なお、センサデータの取得はリアルタイム処理により行ってもよいし、一定時間分ずつをまとめて取得するバッチ処理により行ってもよい。

【0042】

(2-2) 障害発生履歴の管理

上記生産ラインLNの稼働中に生産管理装置CTの制御部1は、障害発生管理部12の制御の下、ステップS12において、製造装置RB1, RB2, ...からのアラームデータの発生を監視している。

【0043】

この状態で、例えば製造装置RB3で障害(予兆も含む)が検知され、それに伴いアラームデータが出力されると、障害発生管理部12は上記アラームデータを通信I/F4を介して受信する。そして、受信された上記アラームデータに基づいて、ステップS13に

10

20

30

40

50

より障害の発生元を判定する。続いて障害発生管理部 12 は、判定された上記障害発生元の製造装置の ID を、障害発生通知と共に動作期間推定部 13 に通知する。またそれと共に、上記障害発生元となった製造装置の ID を、障害発生箇所を表す情報および障害発生タイミングを表す情報と共に障害発生履歴記憶部 32 に記憶させる。

【0044】

(2-3) 周辺装置の動作期間を推定する処理とログデータの送信制御

生産管理装置 CT の制御部 1 は、上記障害発生通知を受け取ると先ずステップ S14 に移行し、ここで動作期間推定部 13 の制御の下、上記障害の発生と関連する周辺装置の動作期間を推定する処理を実行する。

【0045】

図 6 および図 7 は、上記動作期間推定部 13 による、障害発生と関連する周辺装置の動作期間を推定する処理の手順を、後述するログデータ送信制御の手順と共に示したフローチャートである。

【0046】

動作期間推定部 13 は、先ずステップ S20 において、障害が発生した製造装置 RB3 の周辺に位置する製造装置の中から一つを選択する。その際、周辺装置を、障害が発生した製造装置 RB3 の上流側に位置する周辺装置 RB2、RB1 と、下流側に位置する周辺装置 RB4、RB5、... とに分ける。そして、例えば先ず上流側の製造装置 RB2 を選択する。

【0047】

なお、この例では生産ライン LN 上の上記製造装置 RB3 を除いたすべての製造装置 RB1、RB2、RB4、RB5、... を周辺装置とし、これらの周辺装置を一つずつ選択する場合を例にとって説明するが、障害が発生した製造装置 RB3 と動作上の関連性を有する製造装置群のみを周辺装置とし、これらの周辺装置を一つずつ選択するようにしてもよい。なお、製造装置の動作上の関連性の有無は、図 4 に例示した装置間時間差情報の周辺装置欄に製造装置 ID を登録するか否かにより設定することが可能である。

【0048】

周辺装置が 1 つ選択されると、動作期間推定部 13 はステップ S21、S22 においてそれぞれ、装置間時間差情報記憶部 33 から、上記選択された周辺装置 RB2 について記憶された装置間インターバル時間 TL2-3、TL1-2 と、標準動作時間 TRB2 とをそれぞれ読み出す。そして動作期間推定部 13 は、ステップ S23 において、上記障害発生管理部 12 から通知された障害発生タイミングと、読み出された上記装置間インターバル時間 TL2-3、TL1-2 および標準動作時間 TRB2 とに基づいて、周辺装置 RB2 が上記製造装置 RB3 の障害に影響を及ぼした動作期間を推定する。

【0049】

以下、その具体例を説明する。図 8 は上記動作期間の推定処理の具体例を説明するためのタイミング図である。

この例では、生産ライン LN の動作サイクル TC1 ~ TC5 において各製造装置 RB1、RB2、... から時系列に出力されたセンサデータが、それぞれ動作履歴記憶部 31 に記憶されている場合を想定する。

【0050】

いま、例えば動作サイクル TC3 の期間において、製造装置 RB3 による被生産物に対する組立または加工作業中に一時的な障害(図 8 では×により図示)が発生したとする。この場合、上記障害の発生の原因としては、製造装置 RB3 自体の動作不良と、上流側の製造装置 RB2、RB1 がそれぞれ動作サイクル TC2、TC1 において上記被生産物に対し行った組立または加工作業の不良が影響している可能性がある。

【0051】

そこで、動作期間推定部 13 は、先ず障害発生管理部 12 から通知された障害発生タイミングをもとに障害が発生した動作サイクル TC3 を推定し、続いて装置間時間差情報記憶部 33 から読み出した、製造装置 RB3 と周辺装置 RB2 との間の装置間インターバル

10

20

30

40

50

時間 T L 2-3 と、周辺装置 R B 2 の標準動作時間 T R B 2 とをもとに、動作サイクル T C 2 における周辺装置 R B 2 の動作期間 T R B 2 を推定する。

【 0 0 5 2 】

動作期間推定部 1 3 は、次にステップ S 2 4 において、推定された上記動作期間 T R B 2 を、例えば図 9 に示すように 3 つの時間帯 T R B 2 1 , T R B 2 2 , T R B 2 3 にさらに分割し、このうちの 1 つの時間帯を選択する。この時間帯の選択処理では、例えば製造装置 R B 2 による組立または加工作業の動作内容を考慮して、最も障害が発生しやすい動作内容が含まれる時間帯、例えば T R B 2 3 から順に選択される。

【 0 0 5 3 】

上記製造装置 R B 2 の動作期間 T R B 2 とその時間帯 T R B 2 3 が選択されると、生産管理装置 C T の制御部 1 は、ログデータ送信制御部 1 4 の制御の下、ステップ S 2 5 において、以下のようにログデータの送信制御を行う。

【 0 0 5 4 】

すなわち、ログデータ送信制御部 1 4 は、先ず上記障害が発生した製造装置 R B 3 の動作サイクル T C 3 におけるログデータ D R B 3 を動作履歴記憶部 3 1 から読み出し、読み出された上記製造装置 R B 3 のログデータを通信 I / F 5 から外部サポートセンタ S C に向け送信する。

【 0 0 5 5 】

ログデータ送信制御部 1 4 は、次に上記推定された動作期間 T R B 2 に対応する製造装置 R B 2 のログデータ D R B 2 を選択し、さらに当該ログデータ D R B 2 のうち、上記時間帯 T R B 2 3 に対応するデータを動作履歴記憶部 3 1 から読み出す。そして、読み出された上記ログデータを、ステップ S 2 6 により通信 I / F 5 から外部サポートセンタ S C に向け送信する。

【 0 0 5 6 】

そしてログデータ送信制御部 1 4 は、上記各ログデータの送信を行うと、送信した上記ログデータ D R B 2 の発生元となる製造装置 R B 2 と送信期間を表す情報を、ステップ S 2 7 によりログデータ送信履歴記憶部 3 4 に記憶させる。

【 0 0 5 7 】

次に、生産管理装置 C T の制御部 1 は、動作期間推定部 1 3 の制御の下、ステップ S 2 8 において、外部サポートセンタ S C から返送される障害解析結果を表す情報を受信する。この障害解析結果を表す情報には、上記送信した製造装置 R B 3 のログデータ D R B 3 と、周辺装置 R B 2 の動作期間 T R B 2 中の時間帯 T R B 2 3 に対応するログデータに対する、障害の発生原因を示す情報を含んでいる。動作期間推定部 1 3 は、受信された上記障害解析結果を表す情報をもとに障害の原因が解明されたか否かをステップ S 2 9 により判定する。この判定の結果、原因が解明されたとすれば、動作期間推定部 1 3 はステップ S 3 1 に移行し、上記障害発生原因を含む障害解析結果の情報を障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させ、それ以後のログデータの送信を行わない。

【 0 0 5 8 】

これに対し、上記ステップ S 2 9 において障害の原因が解明されなかったとする。この場合動作期間推定部 1 3 は、ステップ S 3 0 において、上記製造装置 R B 2 の動作期間 T R B 2 のうち未選択の時間帯が残っているか否かを判定する。そして、残っていれば、ステップ S 3 2 により未選択の次の時間帯（例えば T R B 2 2 ）を選択し、ステップ S 2 5 に戻る。ログデータ送信制御部 1 4 は、ステップ S 2 5 において、上記選択された時間帯 T R B 2 2 に対応するログデータを動作履歴記憶部 3 1 から読み出し、ステップ S 2 6 により外部サポートセンタ S C に向け送信し、その送信履歴を表す情報をステップ S 2 7 によりログデータ送信履歴記憶部 3 4 に記憶させる。

【 0 0 5 9 】

上記時間帯 T R B 2 2 に対応するログデータが送信されると、動作期間推定部 1 3 はステップ S 2 8 , S 2 9 により、外部サポートセンタ S C からの障害解析結果を表す情報を受信して、この情報をもとに障害原因が解明されたか否かを判定し、解明されればその情報

10

20

30

40

50

をステップ S 3 1 により障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させる。

【 0 0 6 0 】

以後同様に、上記時間帯 TRB22 に対応するログデータを送信しても、障害の原因が解明されなければ、動作期間推定部 1 3 は、上記製造装置 R B 2 の動作期間 TRB2 のうち未選択の最後の時間帯 TRB23 を選択し、対応するログデータを動作履歴記憶部 3 1 から読み出して外部サポートセンタ S C へ送信する。そして動作期間推定部 1 3 は、ステップ S 2 8 ~ S 3 1 により、外部サポートセンタ S C から返送される障害解析結果を表す情報の受信処理と、受信された障害解析結果を表す情報を障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 6 1 】

上記製造装置 R B 2 の動作期間 TRB2 のすべての時間帯について、ログデータの送信処理と、それに対する障害解析結果を表す情報の受信・記憶処理が終了すると、動作期間推定部 1 3 は、次にステップ S 3 3 により上流側のすべての周辺装置についてログデータの送信処理が終了したか否かを判定する。この判定の結果、まだログデータを送信していない周辺装置があれば、図 6 に示すステップ S 2 0 に戻る。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 に戻ると動作期間推定部 1 3 は、上流側の未選択の周辺装置 R B 1 を選択する。そして、選択された上記周辺装置 R B 1 について、先に述べた周辺装置 R B 2 の場合と同様に、ステップ S 2 1 ~ S 2 7 において、動作期間 TRB1 の推定処理と、当該動作期間 TRB1 を複数の時間帯に分割する処理と、分割された時間帯毎に対応するログデータを読み出して送信する処理と、送信履歴を記憶させる処理を実行する。

【 0 0 6 3 】

また、上記ログデータを送信する毎に、動作期間推定部 1 3 は外部サポートセンタ S C から返送される障害解析結果を表す情報を受信する処理と、その内容を判定する処理と、障害解析結果を記憶させる処理を実行する。

【 0 0 6 4 】

動作期間推定部 1 3 は、上記上流側のすべての周辺装置 R B 2 , R B 1 について、障害と関連する動作期間の推定、ログデータの送信、当該ログデータに対する障害解析結果の受信を含む一連の処理が終了すると、次に障害が発生した上記製造装置 R B 3 の下流側に位置する各周辺装置 R B 4 , R B 5 , ... を順次選択する。そして、選択された上記下流側の各周辺装置 R B 4 , R B 5 , ... について、それぞれ上記製造装置 R B 3 で発生した障害の影響が及ぶ可能性がある動作期間 TRB4 , TRB5 を選択する。そして、当該動作期間 TRB4 , TRB5 を必要に応じてさらに複数の時間帯に分割し、分割された時間帯ごとに対応するログデータを読み出して外部サポートセンタ S C へ送信する処理を行う。

【 0 0 6 5 】

さらに動作期間推定部 1 3 は、上記ログデータを送信する毎に、外部サポートセンタ S C から障害解析結果を表す情報を受信し、ステップ S 2 9 において、障害の影響の有無を判定する。そして、その判定結果を含む障害解析結果を表す情報を障害発生履歴記憶部 3 2 に記憶させる。

【 0 0 6 6 】

(2 - 4) 送信済のログデータの消去

外部サポートセンタ S C から障害発生原因が解明された旨の情報を含む障害解析結果情報が返送されるか、または装置間時間差情報記憶部 3 3 において定義されたすべての周辺装置のログデータの送信が終了したとする。この場合、ログデータ送信制御部 1 4 は、ステップ S 3 4 において、外部サポートセンタ S C に対し、送信したログデータの集合を指定した上でその消去要求を送信する。

【 0 0 6 7 】

上記ログデータの消去要求を受信すると、外部サポートセンタ S C は、解析処理のために保存したログデータを一括消去する。そして、消去完了後に生産管理装置 C T に対し消去完了通知を返送する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

生産管理装置 C T の制御部 1 は、ログデータ送信制御部 1 4 の制御の下、ステップ S 3 5 において、消去完了通知の返送を監視する。そして、消去完了通知が返送されると、ステップ S 3 6 において、ログデータ送信履歴記憶部 3 4 内の対応するイベント番号に対応するログデータ送信履歴に、上記消去完了通知を追加記憶させる。

【 0 0 6 9 】

(作用・効果)

以上述べたように一実施形態では、生産管理装置 C T において、生産ライン L N に配置された製造装置 R B 1 , R B 2 , ... の各々について、装置間の動作の時間差情報を装置間時間差情報記憶部 3 3 に記憶している。そして、この状態で製造装置 R B 1 , R B 2 , ... のいずれかで障害が発生した場合に、その上流側の各周辺装置および下流側の各周辺装置を一つずつ選択し、選択された周辺装置の上記障害と関連する動作期間を推定して、当該動作期間に対応するログデータを動作履歴記憶部 3 1 から読み出し、外部サポートセンタ S C へ送信するようにしている。

10

【 0 0 7 0 】

このため、周辺装置毎に上記障害の発生と関連する動作期間に対応するログデータのみが外部サポートセンタ S C に送信されることになり、これにより無条件にすべての周辺装置のすべての動作期間のログデータを送信する場合に比べ、ログデータの秘匿性を高く維持することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

また、一実施形態では、推定された上記動作期間に対応するログデータを送信する際に、動作期間を複数の時間帯に分割し、分割された時間帯毎にログデータを読み出して送信するようにしている。このため、送信するログデータをさらに制限することが可能となり、これによりログデータの秘匿性をさらに高めることが可能となる。

20

【 0 0 7 2 】

さらに、障害が発生した製造装置を基準にその上流側に位置する周辺装置と下流側に位置する周辺装置とに分け、それぞれの周辺装置について上記障害と関連する動作期間を推定し、この動作期間に対応するログデータを送信し、障害解析結果を表す情報を取得するようにしている。このため、上流側に位置する周辺装置については、障害が発生した製造装置に対しその障害の発生に影響を及ぼしたか否かを判定することが可能となり、一方下流側に位置する周辺装置については、障害が発生した製造装置の障害の影響を受けたか否かを判定することが可能となる。

30

【 0 0 7 3 】

さらに一実施形態では、ログデータ送信制御部 1 4 により、ログデータの送信先となった外部サポートセンタ S C に対し、例えば障害解析結果の受信後に、ログデータの消去要求を送信してログデータを消去させ、消去完了通知を受け取ってログデータ送信履歴記憶部 3 4 で管理するようにしている。このため、送信済のログデータが外部サポートセンタ S C において障害解析以外の目的で利用されたり、第三者に転送される不具合を未然に防ぐことが可能となる。

【 0 0 7 4 】

[他の実施形態]

前記一実施形態では、生産設備 M K に設けられた生産管理装置 C T においてログデータの流通制御を行う場合を例にとって説明した。しかし、同様のデータ流通制御機能を例えばサポートセンタ等に設けるようにしてもよい。このようにすると、外部サポートセンタ S C が生産管理装置 C T から受け取ったログデータを例えば部品メーカまたはソフトウェアベンダに転送する場合にも、ログデータの転送先がより限定されるように制御することが可能となる。

40

【 0 0 7 5 】

またこの発明は、生産設備以外に、電力の発電設備や送配電設備、物流設備、各種検査設備等、その他の種々設備に適用することが可能である。その他、装置間の時間差情報の

50

構成、ログデータの構成、データ流通制御装置が備える各種機能とデータ流通制御の処理手順と処理内容等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【 0 0 7 6 】

以上、本発明の実施形態を詳細に説明してきたが、前述までの説明はあらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。

【 0 0 7 7 】

要するにこの発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

M K ... 生産設備
 C T ... 生産管理装置
 L N ... 生産ライン
 R B 1 , R B 2 , ... 製造装置
 N W 1 ... L A N
 N W 2 ... W A N
 S C ... 外部サポートセンタ
 1 ... 制御部
 2 ... プログラム記憶部
 3 ... データ記憶部
 4 , 5 ... 通信 I / F
 6 ... 入出力 I / F
 7 ... 入力部
 8 ... 表示部
 9 ... バス
 1 1 ... 動作履歴管理部
 1 2 ... 障害発生管理部
 1 3 ... 動作期間推定部
 1 4 ... ログデータ送信制御部
 3 1 ... 動作履歴記憶部
 3 2 ... 障害発生履歴記憶部
 3 3 ... 装置間時間差情報記憶部
 3 4 ... ログデータ送信履歴記憶部

10

20

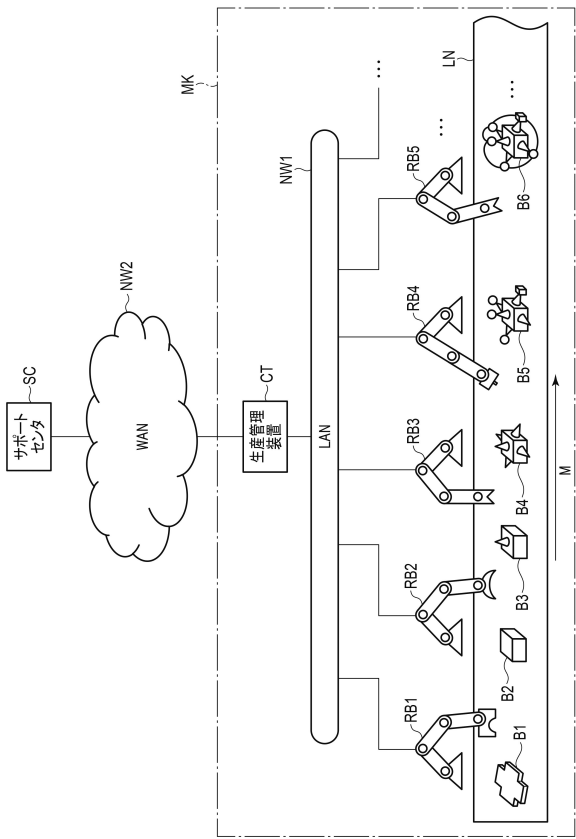
30

40

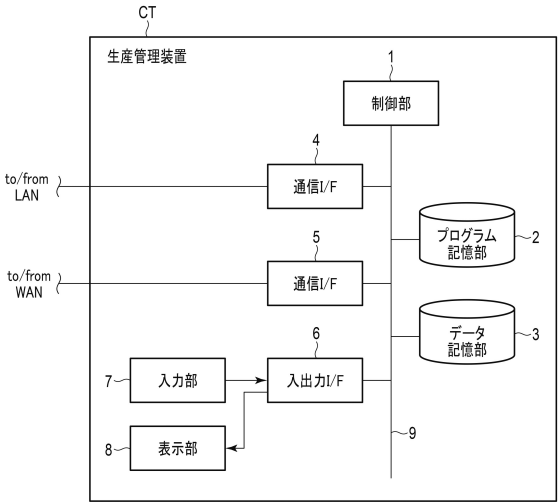
50

【図面】

【図 1】



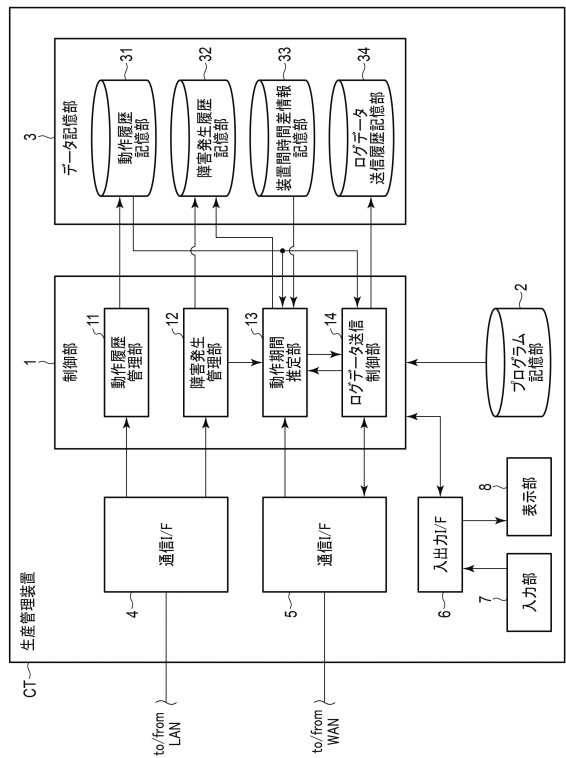
【図 2】



10

20

【図 3】



【図 4】

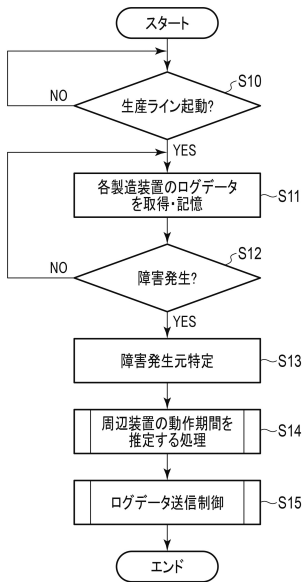
対象装置	周辺装置	標準動作時間	装置間インターバル時間
RB3	RB1	TRB1	TL2-3+TL1-2
	RB2	TRB2	TL2-3
	RB4	TRB4	TL3-4
	RB5	TRB5	TL3-4+TL4-5
	RB6	TRB6	TL3-4+TL4-5+TL5-6
	...	...	...

30

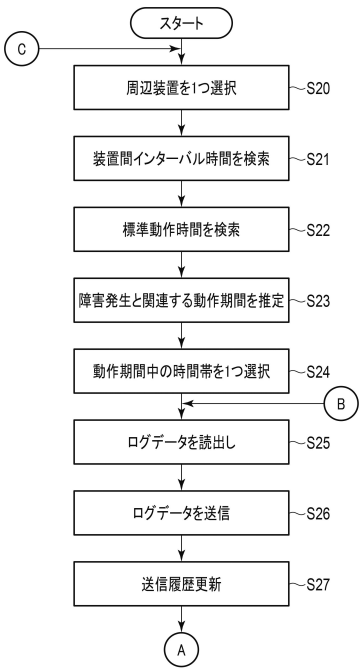
40

50

【図 5】



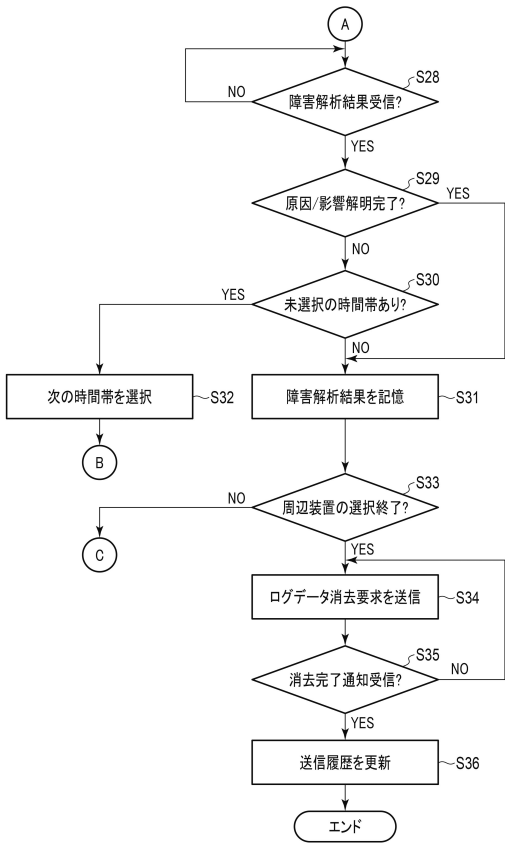
【図 6】



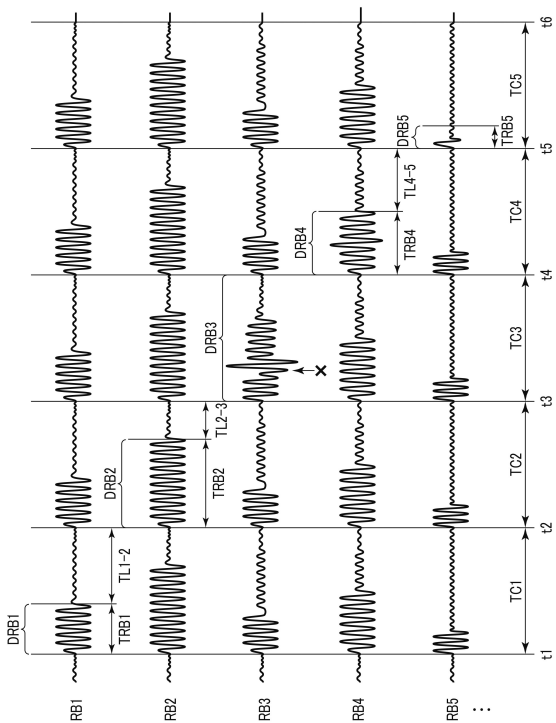
10

20

【図 7】



【図 8】

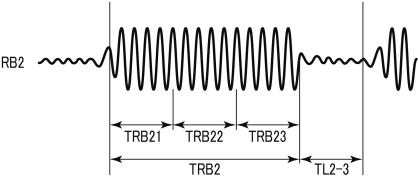


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ズ株式会社内
- (72)発明者 赤堀 英明
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 岸田 経哉
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 小林 由彦
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 正恭
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 水口 徹
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- 審査官 松本 泰典
- (56)参考文献 特開2003-32764(JP,A)
特開2009-53795(JP,A)
特開平6-218660(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G05B 19/418
G06Q 10/20
G06Q 50/04
G05B 23/02