

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7342425号
(P7342425)

(45)発行日 令和5年9月12日(2023.9.12)

(24)登録日 令和5年9月4日(2023.9.4)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 19/06 (2006.01)

B 2 5 J 19/06

請求項の数 9 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-101032(P2019-101032)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和1年5月30日(2019.5.30)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2020-192657(P2020-192657 A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)	(74)代理人	100179475
審査請求日	令和4年4月21日(2022.4.21)		弁理士 仲井 智至
		(74)代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(72)発明者	成澤 敦
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
		審査官	臼井 卓巳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボット管理システムおよびロボット管理システムの制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロボットを制御するロボット制御部と、前記ロボットを制御するプログラムを保存するプログラム保存部と、前記プログラムを含むバックアップデータを生成するバックアップ生成部と、前記バックアップデータが保存されるバックアップ保存部と、を備える制御装置と、

前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、
を有し、

前記管理装置は、
前記バックアップ生成部が前記バックアップデータを生成した生成時刻を取得する取得部と、

10

前記生成時刻と現在の時刻との差が第1所定値以上であるとき、前記生成時刻と前記現在の時刻との差が前記第1所定値以上であること、または、前記バックアップデータの更新を促す案内を表示部に表示させる表示制御部と、

を備え、

前記取得部は、第1時刻、および前記第1時刻より後の第2時刻に、それぞれ摩耗量に関する情報を取得する機能を有し、

前記第1時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、前記第2時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、を比較し、前記摩耗量に関する情報の変化量が前記ロボットの部品の摩耗量に伴う交換条件以上であるとき、前記管理装置は、前記表示制御部が前記案内

20

を前記表示部に表示させる時期を変更させることを特徴とするロボット管理システム。

【請求項 2】

ロボットを制御するロボット制御部と、前記ロボットを制御するプログラムを保存するプログラム保存部と、前記プログラムを含むバックアップデータを生成するバックアップ生成部と、前記バックアップデータが保存されるバックアップ保存部と、を備える制御装置と、

前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、
を有し、

前記管理装置は、

前記バックアップ生成部が前記バックアップデータを生成した生成時刻を取得する取得部と、

10

前記生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、前記バックアップ生成部に新たな前記バックアップデータの生成を実行させる実行部と、
を備え、

前記取得部は、第 1 時刻、および前記第 1 時刻より後の第 2 時刻に、それぞれ摩耗量に関する情報を取得する機能を有し、

前記第 1 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、前記第 2 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、を比較し、前記摩耗量に関する情報の変化量が前記ロボットの部品の摩耗量に伴う交換条件以上であるとき、前記管理装置は、前記バックアップ生成部が前記バックアップデータを生成する時期を変更させることを特徴とするロボット管理システム。

20

【請求項 3】

前記バックアップ生成部は、前記ロボットの動作が停止しているとき、前記バックアップデータを生成する請求項 1 または 2 に記載のロボット管理システム。

【請求項 4】

前記管理装置は、前記第 1 所定値を外部から受け付ける受付部を備える請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のロボット管理システム。

【請求項 5】

前記バックアップデータは、さらに、前記制御装置の状態、前記ロボットの状態、前記ロボットの制御用ポイントデータ、前記ロボットのエラー発生履歴、前記制御装置の設定情報、およびセンサーデータ情報のうちの少なくとも 1 つデータを含み、

30

前記取得部は、前記ロボットの連続稼働時間、前記ロボットの累積稼働時間、前記ロボットの部品消耗情報、前記ロボットのエラー発生履歴、前記ロボットのトルク情報、および前記ロボットのセンサー情報のうちの少なくとも 1 つの情報を取得する機能を有し、

前記取得部により取得された前記情報に基づいて、前記管理装置は、前記時期を変更させる請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のロボット管理システム。

【請求項 6】

前記取得部は、前記第 1 時刻、および前記第 2 時刻に、それぞれ前記情報を取得し、

前記第 1 時刻に取得された前記情報と、前記第 2 時刻に取得された前記情報と、を比較し、前記情報の変化量が第 2 所定値以上であるとき、前記管理装置は、前記時期を変更させる請求項 5 に記載のロボット管理システム。

40

【請求項 7】

ロボットを制御する制御装置と、前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、を有するロボット管理システムの制御方法であって、

前記制御装置が、前記ロボットを制御するプログラムを含むバックアップデータを生成し、保存するステップと、

前記管理装置が、前記バックアップデータを生成した生成時刻を前記制御装置から取得するステップと、

前記生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、前記管理装置が、前記生成時刻と前記現在の時刻との差が前記第 1 所定値以上であること、または、前記バック

50

アップデータの更新を促す案内を表示部に表示させるステップと、
を有し、

前記管理装置が、第 1 時刻、および前記第 1 時刻より後の第 2 時刻に、それぞれ摩耗量に関する情報を取得し、前記第 1 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、前記第 2 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、を比較し、前記摩耗量に関する情報の変化量が前記ロボットの部品の摩耗量に伴う交換条件以上であるとき、前記表示部に表示させる時期を変更させるステップと、

を有することを特徴とするロボット管理システムの制御方法。

【請求項 8】

ロボットを制御する制御装置と、前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、を有するロボット管理システムの制御方法であって、

前記制御装置が、前記ロボットを制御するプログラムを含むバックアップデータを生成し、保存するステップと、

前記管理装置が、前記バックアップデータを生成した生成時刻を前記制御装置から取得するステップと、

前記生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、前記管理装置が、前記制御装置に新たな前記バックアップデータの生成を実行させるステップと、

を有し、

前記管理装置が、第 1 時刻、および前記第 1 時刻より後の第 2 時刻に、それぞれ摩耗量に関する情報を取得し、前記第 1 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、前記第 2 時刻に取得された前記摩耗量に関する情報と、を比較し、前記摩耗量に関する情報の変化量が前記ロボットの部品の摩耗量に伴う交換条件以上であるとき、前記バックアップデータを生成する時期を変更させるステップと、

を有することを特徴とするロボット管理システムの制御方法。

【請求項 9】

ロボットを制御するロボット制御部と、前記ロボットを制御するプログラムを保存するプログラム保存部と、前記プログラムを含むバックアップデータを生成するバックアップ生成部と、前記バックアップデータが保存されるバックアップ保存部と、を備える制御装置と、

前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、

を有し、

前記管理装置は、

前記バックアップ生成部が前記バックアップデータを生成した生成時刻を取得する取得部と、

前記生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、前記生成時刻と前記現在の時刻との差が前記第 1 所定値以上であること、または、前記バックアップデータの更新を促す案内を表示部に表示させる表示制御部と、

を備え、

前記バックアップデータには、センサーデータ情報が含まれることを特徴とするロボット管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボット管理システムおよびロボット管理システムの制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

対象物の保持、搬送および組立て等の作業を行う産業用ロボットが広く普及している。このような産業用ロボットの動作は、ロボットコントローラーに保存されているプログラムによって制御される。プログラムには、作業手順や動作内容が規定されており、これを

10

20

30

40

50

実行することによって作業を行うことができる。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 には、ロボットに制御信号を出力する制御部と、プログラム保存部を有する記憶部と、を有するロボット制御装置が開示されている。また、このロボット制御装置は、バックアップ保存部と、バックアップ保存処理部と、を有している。バックアップ保存処理部は、バックアップ保存部に保存されているプログラムをバックアップ保存する機能を有している。このような機能により、プログラムの消失を効果的に防止することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 1 7 - 2 1 7 7 3 4 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 】

例えば、何らかの原因により、プログラム保存部に保存しているプログラムを消失した場合には、バックアップ保存部に保存されているプログラムを用いて復旧させることになる。このため、特許文献 1 に記載されているようなプログラムのバックアップ保存は、できるだけ頻繁に行うことが望ましい。しかしながら、バックアップ保存を忘れる等して、バックアップ保存した時から時間が経過している場合、消失したプログラムと、バックアップ保存されていたプログラムと、に大きな差異が生じる。そうすると、消失したプログラムを有効な状態にまで復旧させることが難しい場合がある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の適用例に係るロボット管理システムは、ロボットを制御するロボット制御部と、前記ロボットを制御するプログラムを保存するプログラム保存部と、前記プログラムのバックアップデータを生成するバックアップ生成部と、を備える制御装置と、

前記制御装置と接続され、前記制御装置を管理する管理装置と、
を有し、

前記管理装置は、

30

前記バックアップ生成部が前記バックアップデータを生成した生成時刻を取得する取得部と、

前記生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、報知内容を表示部に表示させる表示制御部と、

を備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】第 1 実施形態に係るロボット管理システムを示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示すロボット管理システムの機能ブロック図である。

【図 3】図 2 に示すロボット管理システムの機能を実現するハードウェア構成の一例を示す概念図である。

40

【図 4】コントローラ管理装置が取得する通知の内容の一例を示す概念図である。

【図 5】バックアップデータの内容の一例を示す概念図である。

【図 6】第 1 実施形態に係るロボット管理システムの制御方法を示すフローチャートである。

【図 7】第 2 実施形態に係るロボット管理システムを示す機能ブロック図である。

【図 8】第 2 実施形態に係るロボット管理システムの制御方法を示すフローチャートである。

【図 9】第 3 実施形態に係るロボット管理システムを示す機能ブロック図である。

【図 1 0】コントローラ管理装置が取得する通知の内容の一例を示す概念図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0008】**

以下、本発明のロボット管理システムおよびロボット管理システムの制御方法の好適な実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】**1. 第1実施形態**

まず、第1実施形態について説明する。

【0010】

図1は、第1実施形態に係るロボット管理システムを示す斜視図である。図2は、図1に示すロボット管理システムの機能ブロック図である。図3は、図2に示すロボット管理システムの機能を実現するハードウェア構成の一例を示す概念図である。

10

【0011】

なお、本明細書において、「接続」とは、直接的に接続されている場合と、任意の部材を介して間接的に接続されている場合の双方を含む。

【0012】**1.1 ロボット管理システム**

図1に示すロボット管理システム100は、ロボット1の駆動を制御するロボットコントローラー5と、ロボットコントローラー5を管理するコントローラー管理装置6と、を有している。

【0013】

20

このようなロボット管理システム100は、ロボット1と接続されることにより、マニピュレーターであるロボット1の駆動を制御する。これにより、ロボット1は様々な作業、例えば作業対象物の保持、搬送および組立て等の作業を行うことができる。

【0014】

図1に示すロボットシステム1000は、このようなロボット管理システム100と、ロボット管理システム100に接続された少なくとも1つのロボット1と、で構成されている。図1に示すロボット管理システム100は、複数のロボットコントローラー5を有しており、これらが1つのコントローラー管理装置6に接続されている。また、ロボットコントローラー5には、それぞれロボット1が接続されている。

【0015】

30

これらの各部は、有線または無線により通信可能とされ、その通信は、インターネットのようなネットワークを介してなされてもよい。

【0016】

図2に示すように、本実施形態に係るロボットコントローラー5は、ロボット1を制御するロボット制御部52と、ロボット1を制御するプログラムを保存するプログラム保存部53と、プログラムのバックアップデータを生成するバックアップ生成部55と、を備えている。

【0017】

さらに、本実施形態に係るコントローラー管理装置6は、バックアップ生成部55がバックアップデータを生成した生成時刻を取得する時刻取得部62と、生成時刻と現在の時刻との差が第1所定値以上であるとき、その旨やバックアップ処理の実行を促す旨の報知内容を表示部67に表示させる表示制御部66と、を備えている。

40

【0018】

このようなロボット管理システム100によれば、バックアップデータが生成された生成時刻と現在の時刻との差に基づいて、バックアップデータの生成から所定の時間が経過している場合に、その旨をユーザーに知らせる表示を行うことができる。これにより、バックアップ処理の頻度が低下するのを防止して、有効なバックアップデータの生成、保存が可能になる。その結果、プログラムが消失するといった不具合に対し、適切な状態への復旧作業を容易に行うことができる。

【0019】

50

以下、ロボット管理システム 100 の各部について詳述する。

1.1.1 ロボット

図 1 に示すロボット 1 は、いわゆる 6 軸の垂直多関節ロボットであり、基台 110 と、基台 110 に接続されたロボットアーム 10 と、を有する。

【0020】

基台 110 は、ロボット 1 を任意の設置箇所に取り付け部分である。換言すれば、基台 110 は、設置箇所とロボットアーム 10 とを接続している。

【0021】

図 1 に示すように、ロボットアーム 10 は、アーム 11、アーム 12、アーム 13、アーム 14、アーム 15、およびアーム 16 を有する。これらアーム 11 ~ 16 は、基端側、すなわち基台 110 側から、先端側、すなわち基台 110 とは反対側、に向かってこの順に連結されている。各アーム 11 ~ 16 は、隣り合うアームまたは基台 110 に対して回転可能になっている。例えば、アーム 16 は、図 1 に示すように円盤状をなし、アーム 15 に対して回転可能になっている。

【0022】

このようなロボットアーム 10 の先端には、図 1 に示すように、作業対象物を把持する把持ハンド 17 が接続されている。なお、把持ハンド 17 は、交換可能であり、把持ハンド 17 に代えて、吸着ハンド、磁気ハンド、ねじ止めツール、係合ツール等が用いられてもよい。

【0023】

ロボット 1 は、一方のアームを他方のアームまたは基台 110 に対して回転させる図示しないモーターと、図示しない減速機と、を備える駆動部を有する。また、ロボット 1 は、モーターまたは減速機の回転軸の回転角度を検出する図示しない位置センサーを有する。駆動部および位置センサーは、例えば基台 110 および各アーム 11 ~ 16 に設けられており、各アーム 11 ~ 16 を互いに独立して駆動可能にしている。なお、各駆動部および各位置センサーは、それぞれロボットコントローラー 5 と電氣的に接続されている。

【0024】

ロボット 1 には、この他に任意の部材、機器等が設けられていてもよい。具体的には、作業対象物やロボット 1 またはその周辺を撮像する撮像部、ロボット 1 に加わる外力を検出する力センサーのような各種センサー等が挙げられる。

【0025】

なお、ロボット 1 のアームの数は、1 ~ 5 本または 7 本以上であってもよい。また、ロボット 1 は、スカラロボットであってもよく、2 つまたはそれ以上のロボットアーム 10 を備える双腕ロボットであってもよい。

【0026】

1.1.2 ロボットコントローラー

図 2 に示すロボットコントローラー 5 は、ロボット 1 の駆動を制御する機能を有し、対応するロボット 1 に対して、通信可能に接続されている。

【0027】

図 2 に示すロボットコントローラー 5 は、通信部 51 と、ロボット制御部 52 と、プログラム保存部 53 と、バックアップ管理部 54 と、バックアップ生成部 55 と、バックアップ保存部 56 と、時刻取得部 57 と、イベント処理部 58 と、を備えている。これらの各部は、相互に通信可能に接続されている。

【0028】

このようなロボットコントローラー 5 の機能は、例えば図 3 に示すハードウェア構成によって実現可能である。

【0029】

図 3 に示すロボットコントローラー 5 は、互いに通信可能に接続されたプロセッサ、メモリーおよび外部インターフェースを備えている。

【0030】

10

20

30

40

50

このうち、図 3 に示すプロセッサーとしては、例えば C P U (Central Processing Unit) 等が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

また、図 3 に示すメモリーとしては、例えば R A M (Random Access Memory) 等の揮発性メモリーや、R O M (Read Only Memory) 等の不揮発性メモリー等が挙げられる。なお、メモリーは、非着脱式に限らず、着脱式の外部記憶装置であってもよい。

【 0 0 3 2 】

さらに、図 3 に示す外部インターフェースとしては、各種の通信用コネクタが挙げられる。一例として、U S B (Universal Serial Bus) コネクタ、R S - 2 3 2 C コネクタ、有線 L A N (Local Area Network) 等が挙げられる。また、外部インターフェースは、無線 L A N のような無線通信を可能とする送受信機であってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

また、ロボットコントローラ 5 は、前述した構成要素に加えて、さらに他のハードウェア構成要素を備えていてもよい。

【 0 0 3 4 】

次に、図 2 に示すロボットコントローラ 5 の各部について説明する。

通信部 5 1 は、ロボットコントローラ 5 とこれに対応するロボット 1 との通信、および、ロボットコントローラ 5 とコントローラ管理装置 6 との通信を行う。

【 0 0 3 5 】

ロボット制御部 5 2 は、プログラム保存部 5 3 に保存された各種プログラム等を実行する。これにより、ロボット 1 の駆動の制御、各種演算、各種判断等の処理が実現される。一例として、前述した駆動部の駆動を制御することにより、ロボットアーム 1 0 および把持ハンド 1 7 を駆動し、作業対象物を把持し、搬送、組立て等を行う。

20

【 0 0 3 6 】

プログラム保存部 5 3 は、ロボット制御部 5 2 が実行するプログラムを保存する。プログラムは、作業内容ごとに用意され、随時更新可能な状態で保存される。また、プログラム保存部 5 3 は、プログラム以外のデータを保存するようになっていてもよい。プログラム以外のデータとしては、例えば、ロボットコントローラ 5 の設定情報、ロボット 1 のエラー発生履歴、ロボットコントローラ 5 のエラー発生履歴等が挙げられる。

【 0 0 3 7 】

バックアップ管理部 5 4 は、バックアップ生成部 5 5 によるバックアップ処理を管理する。具体的には、バックアップ生成部 5 5 がバックアップデータを生成した際、その生成時刻をバックアップデータに関連付けてバックアップ保存部 5 6 に保存する。後述するコントローラ管理装置 6 は、この生成時刻を含む情報を、ロボットコントローラ 5 からの通知として収集し、バックアップ処理を管理する。なお、この通知は、バックアップ管理部 5 4 からコントローラ管理装置 6 に向けて出力されてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

図 4 は、コントローラ管理装置 6 が取得する通知 7 の内容の一例を示す概念図である。図 5 は、バックアップデータ 8 の内容の一例を示す概念図である。

【 0 0 3 9 】

コントローラ管理装置 6 が受信する通知 7 は、通信規格に応じた様々な形式のデータ構造を有していてもよいが、図 4 では、I P アドレスが付与された通信用のパケットまたはフレームの例を図示している。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 に示す通知 7 は、I P アドレス 7 1 と、コントローラ I D 7 2 と、情報データ 7 3 と、を含んでいる。

【 0 0 4 1 】

I P は、Internet Protocol である。I P アドレス 7 1 は、例えば通知 7 の送信元のアドレスと送信先のアドレスの双方を含む。コントローラ I D 7 2 は、通知 7 の送信元のロボットコントローラ 5 に固有な I D (識別番号) を含む。情報データ 7 3 は、ロボッ

50

ト 1 やロボットコントローラ 5 に関する各種の情報を含む。

【 0 0 4 2 】

図 4 には、情報データ 7 3 の内容の一例を示している。図 4 に示す情報データ 7 3 には、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 の稼働状態 7 3 1、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 のエラー情報 7 3 2、ロボット制御部 5 2 が現在実行しているプログラム名 7 3 3、ロボット制御部 5 2 が現在実行しているプログラム実行行 7 3 4、ロボットコントローラ 5 を制御するファームウェアのバージョン情報 7 3 5、バックアップ生成部 5 5 によるバックアップデータ 8 の最終生成日時 7 3 6、通信部 5 1 の M A C (Media Access Control) アドレス 7 3 7、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 の連続稼働時間 7 3 8、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 の累積稼働時間 7 3 9、ロボット 1 の部品消耗情報 7 4 0、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 のエラー発生履歴 7 4 1、ロボット 1 のトルク情報 7 4 2、および、ロボット 1 のセンサー情報 7 4 3 が含まれている。

10

【 0 0 4 3 】

このうち、稼働状態 7 3 1 は、例えばロボット 1 やロボットコントローラ 5 に複数の動作モードがある場合、いずれのモードで稼働しているのかを表す情報である。例えば、動作中、停止中、一時停止、非常停止などの情報である。

【 0 0 4 4 】

また、ロボット 1 のトルク情報 7 4 2 とは、例えばロボット 1 の駆動部のモーターに流れる電流値である。

【 0 0 4 5 】

20

さらに、ロボット 1 のセンサー情報 7 4 3 とは、例えばロボット 1 またはロボットコントローラ 5 が備える図示しない位置センサー、力センサー、感圧センサー、近接センサー、温度センサー、振動センサー等の各種センサーから受信したデータである。

【 0 0 4 6 】

また、情報データ 7 3 には、それ以外の情報として、その他コントローラ情報 7 4 4、その他ロボット情報 7 4 5 等が含まれていてもよい。

【 0 0 4 7 】

なお、通知 7 には、これら以外の情報が含まれていてもよい。また、前述した通知 7 の構成要素の一部が省略されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

30

バックアップ生成部 5 5 は、後述するイベント処理部 5 8 から出力されるコマンドに基づいて、プログラム保存部 5 3 に保存されているプログラムや各種データのバックアップデータ 8 を生成する。バックアップデータ 8 は、その時点におけるプログラムや各種データを復元可能な内容を含む。生成したバックアップデータ 8 は、バックアップ保存部 5 6 に保存される。

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すバックアップデータ 8 は、構成要素として、コントローラ状態 8 1 と、ロボット状態 8 2 と、ロボット制御プログラム 8 3 と、ロボット制御用ポイントデータ 8 4 と、エラー発生履歴 8 5 と、設定情報 8 6 と、センサーデータ情報 8 7 と、その他情報 8 8 と、を含んでいる。

40

【 0 0 5 0 】

このうち、コントローラ状態 8 1 は、例えば、ロボットコントローラ 5 が稼働している際の、R A M 等のメモリーに記憶されているデータ、ファームウェアのバージョン情報、エラー情報、ワーニング情報、外部との接続状態を示す情報等を含む。

【 0 0 5 1 】

また、ロボット状態 8 2 は、例えば、ロボット 1 のトルク情報、センサー情報等を含む。

【 0 0 5 2 】

さらに、ロボット制御プログラム 8 3 は、例えば、プログラム保存部 5 3 に保存されているプログラムの他、プログラムの実行状態を示す情報、例えばプロジェクト名、実行行番号、変数値等を含む。なお、ロボット制御プログラム 8 3 は、プログラムソースコード

50

であってもよいし、コンパイル後の機械語であってもよい。

【 0 0 5 3 】

また、ロボット制御用ポイントデータ 8 4 は、例えば、ロボット 1 の動作を教示する位置情報を含む。

【 0 0 5 4 】

さらに、エラー発生履歴 8 5 は、例えば、ロボット 1 やロボットコントローラ 5 におけるエラーの発生履歴である。また、エラー発生履歴 8 5 は、少なくとも、発生日時と、エラーコードのようなエラー内容と、を含み、そのデータ形式は、例えば要素データを配列したテキスト形式とされる。

【 0 0 5 5 】

また、設定情報 8 6 は、例えば、ロボットコントローラ 5 の各種設定に関する設定値を含む。

【 0 0 5 6 】

さらに、センサーデータ情報 8 7 は、例えば、各種センサーから受信したデータであり、好ましくはバイナリー形式で表現された各種センサーからのサンプリングデータとされる。これらのデータをバックアップデータ 8 に含むことにより、事後に動作解析を行う機会が失われるのを防止することができる。

【 0 0 5 7 】

また、その他情報 8 8 としては、例えば、バックアップデータ 8 を生成するようにイベント処理部 5 8 が指令を出力する際、そのトリガーの内容等が挙げられる。

【 0 0 5 8 】

なお、バックアップデータ 8 のデータ形式は、特に限定されないが、例えば、C S V (Comma Separated Value) 形式、X M L (Extensible Markup Language) 形式、J S O N (JavaScript (登録商標) Object Notation) 形式等が挙げられる。

【 0 0 5 9 】

また、バックアップデータ 8 のファイル形式は、前述した各構成要素が個別のファイルとして存在しているファイル集合体の形式であってもよく、1つのファイルにパッケージされた形式であってもよい。

【 0 0 6 0 】

なお、前述したバックアップデータ 8 は、構成要素の一部が省略されていてもよく、別の構成要素を追加で含んでいてもよい。

【 0 0 6 1 】

バックアップ保存部 5 6 は、バックアップ生成部 5 5 により生成されたバックアップデータ 8 を保存する。なお、バックアップ保存部 5 6 は、ロボットコントローラ 5 以外の場所、例えば、コントローラ管理装置 6、図示しないデータサーバー等であってもよい。また、バックアップデータ 8 は、プログラム等を復旧可能であれば、プログラムの一部のみ、および、プログラム以外の情報の一部のみ、が含まれたデータであってもよい。さらに、バックアップデータ 8 は、生成時刻ごとに保存され、任意の生成時刻のデータを読み出し可能な状態で保存されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

時刻取得部 5 7 は、バックアップデータ 8 が生成された日時を取得する。この日時は、例えばロボットコントローラ 5 またはコントローラ管理装置 6 が備える内部時計から取得した日時であってもよいし、インターネットを介して時刻サーバーから取得した日時であってもよい。また、取得する時刻は、コントローラ管理装置 6 やロボットコントローラ 5 に適用される独自の時刻であってもよい。つまり、日、時、分、秒、で表現される一般的な時刻である必要はなく、任意の時点から任意の間隔で計時される時刻であってもよい。取得した日時は、バックアップ管理部 5 4 により、バックアップデータ 8 に関連付けられる。

【 0 0 6 3 】

イベント処理部 5 8 は、バックアップ生成部 5 5 に向けてバックアップ生成情報を出力

10

20

30

40

50

する。このバックアップ生成情報は、バックアップ処理を実行するトリガーであり、例えば、イベント処理部 58 が、ロボットコントローラ 5 の内部におけるイベント、または、ロボットコントローラ 5 の外部におけるイベントを収集し、それらに基づいて出力される。

【0064】

具体的には、ロボットコントローラ 5 の内部におけるイベント（事象）としては、例えば、所定の時間間隔で定期的に発生するイベント、ロボット 1 の動作の停止または休止に伴うイベント、ロボット 1 またはロボットコントローラ 5 におけるエラーまたはワーニングの発生に伴うイベント、プログラムの変数値が一定の条件を満たしたとき、具体例として正常値を逸脱したときに発生するイベント、ロボットコントローラ 5 に外部記憶装置を接続したことに伴うイベント、ロボットコントローラ 5 に接続された操作ボタンまたは操作パネル等のユーザーインターフェースを操作したことに伴うイベント、ロボット制御プログラム 83 またはロボット制御用ポイントデータ 84 が更新されたことに伴うイベント等が挙げられる。

10

【0065】

また、ロボットコントローラ 5 の外部におけるイベントとしては、例えば、コントローラ管理装置 6 から出力された、バックアップ処理を実行する指令が挙げられる。

【0066】

1. 1. 3 コントローラ管理装置

図 2 に示すコントローラ管理装置 6 は、複数のロボットコントローラ 5 と接続され、これらを一括して管理する。なお、コントローラ管理装置 6 は、1 つのロボットコントローラ 5 に接続されていてもよい。

20

【0067】

図 2 に示すコントローラ管理装置 6 は、通信部 61 と、時刻取得部 62 と、データ取得部 63 と、エラー判定部 64 と、保存部 65 と、表示制御部 66 と、表示部 67 と、受付部 68 と、を備えている。これらの各部は、相互に通信可能に接続されている。

【0068】

このようなコントローラ管理装置 6 の機能は、例えば図 3 に示すハードウェア構成によって実現可能である。

【0069】

図 3 に示すコントローラ管理装置 6 は、互いに通信可能に接続されたプロセッサ、メモリー、外部インターフェース、入力装置、および出力装置を備えている。

30

【0070】

このうち、図 3 に示すプロセッサとしては、例えば CPU (Central Processing Unit) 等が挙げられる。

【0071】

また、図 3 に示すメモリーとしては、例えば RAM (Random Access Memory) 等の揮発性メモリーや、ROM (Read Only Memory) 等の不揮発性メモリー等が挙げられる。なお、メモリーは、非着脱式に限らず、着脱式の外部記憶装置であってもよい。

【0072】

さらに、図 3 に示す外部インターフェースとしては、各種の通信用コネクタが挙げられる。一例として、USB (Universal Serial Bus) コネクタ、RS-232C コネクタ、有線 LAN (Local Area Network) 等が挙げられる。また、外部インターフェースは、無線 LAN のような無線通信を可能とする送受信機であってもよい。

40

【0073】

また、図 3 に示す入力装置としては、例えば、キーボード、タッチパネル等が挙げられ、出力装置としては、例えば、モニター等が挙げられる。

【0074】

なお、ロボットコントローラ 5 は、前述した構成要素に加えて、さらに他のハードウェア構成要素を備えていてもよい。

50

【 0 0 7 5 】

次に、図 2 に示すコントローラー管理装置 6 の各部について説明する。

通信部 6 1 は、コントローラー管理装置 6 と各ロボットコントローラー 5 との通信を行う。

【 0 0 7 6 】

時刻取得部 6 2 は、現在の時刻を取得する。この時刻は、例えばコントローラー管理装置 6 が備える内部時計から取得した日時であってもよいし、インターネットを介して時刻サーバーから取得した日時であってもよい。また、取得する時刻は、コントローラー管理装置 6 やロボットコントローラー 5 に適用される独自の時刻であってもよい。つまり、日、時、分、秒、で表現される一般的な時刻である必要はなく、任意の時点から任意の間隔で計時される時刻であってもよい。

10

【 0 0 7 7 】

データ取得部 6 3 は、ロボットコントローラー 5 から定期的に図 4 に示す通知 7 等のデータを取得する。通知 7 は、それ全体がバックアップ保存部 5 6 に保存されているものでもよいし、その内容が個別に異なる場所に保存されていて、それらをデータ取得部 6 3 が収集してなるものでもよい。取得したデータは、保存部 6 5 に保存する。なお、コントローラー管理装置 6 が複数のロボットコントローラー 5 に接続されている場合には、通知 7 に含まれるコントローラー ID 7 2 等に基づいて、各通知 7 と各ロボットコントローラー 5 とを関連付けた状態で保存する。

【 0 0 7 8 】

エラー判定部 6 4 は、保存部 6 5 に保存されている通知 7 を読み出す。そして、通知 7 に含まれているバックアップデータ 8 の最終生成日時 7 3 6 と、時刻取得部 6 2 が取得した現在の日時と、を比較する。そして、これらの差が第 1 所定値以上であるときには、バックアップ時刻エラー情報を生成する。このバックアップ時刻エラー情報は、表示制御部 6 6 に出力される。

20

【 0 0 7 9 】

保存部 6 5 は、データ取得部 6 3 が収集したデータ、受付部 6 8 が受け付けたデータ、最終生成日時 7 3 6 と現在の時刻との差に関してあらかじめ規定された第 1 所定値等を保存する。

【 0 0 8 0 】

表示制御部 6 6 は、エラー判定部 6 4 が生成したバックアップ時刻エラー情報に基づいて、任意の報知内容を表示部 6 7 に表示させる。

30

【 0 0 8 1 】

表示部 6 7 は、表示制御部 6 6 からの信号に基づき、任意の報知内容を表示する。

受付部 6 8 は、エラー判定部 6 4 がバックアップ時刻エラー情報を生成する際に用いる第 1 所定値等を外部から受け付ける。受け付けた第 1 所定値は、保存部 6 5 に保存する。

【 0 0 8 2 】

1 . 2 ロボット管理システムの制御方法

次に、ロボット管理システム 1 0 0 の制御方法について説明する。

【 0 0 8 3 】

図 6 は、第 1 実施形態に係るロボット管理システムの制御方法を示すフローチャートである。

40

【 0 0 8 4 】

図 6 に示すステップ S 1 では、イベント処理部 5 8 がバックアップ生成情報を生成し、バックアップ生成部 5 5 に出力する。バックアップ生成情報を受けたバックアップ生成部 5 5 は、バックアップデータ 8 を生成し、バックアップ保存部 5 6 に保存する。また、バックアップデータ 8 が生成された日時を時刻取得部 5 7 が取得し、バックアップ保存部 5 6 に保存する。

【 0 0 8 5 】

なお、バックアップ生成部 5 5 は、好ましくはロボット 1 の動作が停止しているとき、

50

バックアップデータ 8 を生成するのが好ましい。このようなタイミングでバックアップデータ 8 を生成することにより、バックアップデータ 8 にプログラムやその他の情報を含める際、変化が少ない状態で取得した情報を含めることができる。これにより、バックアップデータ 8 の有効性をより高めることができる。ただし、バックアップデータ 8 の生成は、ロボット 1 の動作が停止しているときに限られるものではない。

【 0 0 8 6 】

図 6 に示すステップ S 2 では、コントローラ管理装置 6 がバックアップ保存部 5 6 に保存されている通知 7 を取得する。通知 7 は、前述したように、バックアップデータ 8 の最終作成日時を含むことから、コントローラ管理装置 6 によってバックアップデータ 8 の生成時刻が取得される。

10

【 0 0 8 7 】

図 6 に示すステップ S 3 では、コントローラ管理装置 6 の時刻取得部 6 2 が現在の時刻を取得する。

【 0 0 8 8 】

図 6 に示すステップ S 4 では、コントローラ管理装置 6 のエラー判定部 6 4 が、バックアップデータ 8 の生成時刻と現在の時刻とを比較する。そして、生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるか否かを判断する。

【 0 0 8 9 】

差が第 1 所定値以上であった場合には、ステップ S 5 に移行する。ステップ S 5 では、表示制御部 6 6 により、表示部 6 7 に報知内容を表示させる。報知内容としては、例えば、生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上になった事実、バックアップデータ 8 の更新の案内等が挙げられる。このような表示を行うことにより、ユーザーにバックアップデータ 8 の更新操作を促すことができる。これにより、有効なバックアップデータ 8 を確保することができ、プログラム等が消失した場合でも、有効な状態、つまり、プログラム等が消失する前の正常な状態に復旧させることができる。その結果、ロボット 1 のダウンタイムを最小限に留めることができる。

20

【 0 0 9 0 】

一方、差が第 1 所定値未満であった場合には、保存されているバックアップデータ 8 が比較的新しく、直ちに更新する必要がないとみなすことができる。このため、ステップ S 3 に戻る。

30

【 0 0 9 1 】

なお、表示部 6 7 には、複数のロボットコントローラ 5 について、バックアップデータ 8 の最終生成日時が一覧表示されているのが好ましい。これにより、複数のロボットコントローラ 5 を一括して管理することができるので、管理の効率を高めることができる。

【 0 0 9 2 】

また、その場合、報知内容としては、例えば、第 1 所定値以上になっているバックアップデータ 8 の最終生成日時の表示色を変更する、文字を反転表示させる、文字を点滅させる、文字フォントを変更する、といった内容であってもよい。

【 0 0 9 3 】

また、この第 1 所定値は、バックアップデータ 8 の更新を促す頻度を左右する。したがって、バックアップデータ 8 をできるだけ最新の状態に維持するためには、第 1 所定値をできるだけ短くすればよい。一方、第 1 所定値が短すぎる場合には、バックアップデータ 8 の更新の頻度が多くなりすぎて、手間がかかる。このため、第 1 所定値を適宜設定することにより、バックアップデータ 8 の更新の頻度を最適化することができる。

40

【 0 0 9 4 】

具体的な第 1 所定値は、状況に応じて異なるため、一概には言えないが、好ましくは 1 時間以上 10 日以下程度とされ、より好ましくは 3 時間以上 3 日以下程度とされる。これにより、ロボット管理システム 100 の負荷を抑えつつ、有効な状態のバックアップデータ 8 を確保することができる。

【 0 0 9 5 】

50

よって、第 1 所定値は、目的とするバックアップデータ 8 の更新の頻度に応じて、ユーザーが設定可能になっているのが好ましい。したがって、本実施形態に係る管理装置であるコントローラー管理装置 6 は、前述したように、第 1 所定値を外部から受け付ける受付部 6 8 を備えている。これにより、ユーザーが第 1 所定値を任意に設定することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、ステップ S 2 において、コントローラー管理装置 6 は、通知 7 を定期的に取得するのが好ましい。これにより、バックアップデータ 8 の生成時刻についても定期的に取得することができる。そして、バックアップデータ 8 の更新が必要か否かを頻繁に確認することができる。このため、確認の頻度が下がることに伴うバックアップデータ 8 の有効性の低下を防止することができる。

10

【 0 0 9 7 】

通知 7 を取得する頻度としては、例えば、30 分間に 1 回以上であるのが好ましく、5 分に 1 回以上であるのがより好ましく、1 分に 1 回以上であるのがさらに好ましい。このような頻度で通知 7 を取得することにより、バックアップデータ 8 の更新頻度が高くなるので、バックアップデータ 8 の有効性を特に高めることができる。

【 0 0 9 8 】

また、コントローラー管理装置 6 の取得部であるデータ取得部 6 3 は、通知 7 として、バックアップデータ 8 の最終生成日時に加え、その他の情報を取得してもよい。例えば、データ取得部 6 3 は、前述したように、少なくとも、ロボット 1 の連続稼働時間 7 3 8、ロボット 1 の累積稼働時間 7 3 9、ロボット 1 の部品消耗情報 7 4 0、ロボット 1 のエラー発生履歴 7 4 1、ロボット 1 のトルク情報 7 4 2、およびロボット 1 のセンサー情報 7 4 3 のうちの少なくとも 1 つの情報を取得する機能を有していてもよい。そして、コントローラー管理装置 6 は、データ取得部 6 3 により取得されたこれらの情報に基づいて、バックアップ生成部 5 5 がバックアップデータ 8 を生成する時期を変更する機能を有していてもよい。

20

【 0 0 9 9 】

時期の変更パターンとしては、特に限定されないが、例えば、バックアップデータ 8 の生成が予定されていたタイミングを早めるように変更するパターンが挙げられる。データ取得部 6 3 がこのような機能を有することにより、通知 7 に含まれている情報に基づいて、ロボットコントローラー 5 の設定が大きく変わったこと、または、近い将来にロボット 1 に不具合が起きる確率が高くなること等を、コントローラー管理装置 6 において予測することが可能になる。これらが起きると、ロボットコントローラー 5 に保存されている各種情報が大きく変化するため、その後のロボットコントローラー 5 の安定稼働を考慮すると、できるだけ早期にバックアップ処理を実行することが望まれる。

30

【 0 1 0 0 】

そこで、本実施形態では、これらの情報に基づいて、例えばバックアップデータ 8 を生成する時期を早める、つまり、第 1 所定値を短縮させることができる。これにより、ロボットコントローラー 5 においてバックアップが必要な状況を早期に見出し、プログラムの消失等の問題が生じる前にバックアップ処理を実行するように、ユーザーに対して促すことができる。

40

【 0 1 0 1 】

なお、バックアップデータ 8 の生成時期を早めるのは、変更パターンの一例であり、生成時期を遅らせるようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

さらに、本実施形態に係る管理装置であるコントローラー管理装置 6 は、これらの情報の具体的な変化に基づいて、バックアップデータ 8 の生成時期を変更する、つまり、前述した第 1 所定値を変更するようにしてもよい。

【 0 1 0 3 】

一例として、データ取得部 6 3 が、ある第 1 時刻、および第 1 時刻より後の第 2 時刻に、それぞれ前述した各種の情報を取得する機能を有しているものとする。この場合、コン

50

トローラー管理装置 6 は、第 1 時刻に取得された情報と、第 2 時刻に取得された情報と、を比較し、情報の変化量が第 2 所定値以上であるとき、バックアップ生成部 5 5 がバックアップデータ 8 を生成する時期を変更させる。具体的には、第 1 所定値を短縮させることにより、結果的に、イベント処理部 5 8 に対し、バックアップ処理を早期に実行する指令を出力する。このような機能により、バックアップが必要な状況を、より早期に、かつ、より確実に見出すことができる。その結果、プログラムの消失等の問題が生じる前に、さらに確実にバックアップ処理が実行されるように、ユーザーに対して促すことができる。

【 0 1 0 4 】

なお、第 2 所定値は、例えばロボットコントローラー 5 の作動が不安定になる場合の前述した情報の実績値、あるいは、メンテナンスが必要になる条件等に基づいて適宜設定される。例えば、ロボット 1 の連続稼働時間 7 3 8 がある時間以上になると、ロボットコントローラー 5 の挙動が不安定になるという実績があった場合には、その時間を第 2 所定値として設定すればよい。また、ロボット 1 の部品の摩耗量に伴う交換条件が決まっている場合には、必然的にメンテナンス作業が伴うことから、その交換条件を第 2 所定値として設定してもよい。

【 0 1 0 5 】

以上のようにして、ステップ S 5 では表示部 6 7 に報知内容を表示させるが、さらに、ステップ S 5 の後、バックアップデータ 8 の更新作業に移行するようにしてもよい。その場合、コントローラー管理装置 6 は、表示部 6 7 に表示されているバックアップデータ 8 の最終生成日時 7 3 6 が選択操作されることによって、容易な移行を支援できるようになっていてもよい。例えば、最終生成日時 7 3 6 が表示されている表示部 6 7 において、入力装置のカーソルを最終生成日時 7 3 6 に合わせ、クリック操作することにより、更新作業の操作画面に移行するようになっていてもよい。これにより、直感的に移行することができるので、バックアップデータ 8 の更新作業をより容易に行うことができる。

【 0 1 0 6 】

なお、その場合には、ロボットコントローラー 5 のイベント処理部 5 8 における設定により、即座にバックアップデータ 8 の更新を行うのではなく、ロボット 1 の動作の停止または休止に伴うイベントの通知を待ってから行うように設定しておくのが好ましい。

【 0 1 0 7 】

また、かかる観点から、表示部 6 7 には、前述したような報知内容に加えて、バックアップデータ 8 の生成に要する時間が表示されるようになっていてもよい。つまり、バックアップデータ 8 を生成している最中は、ロボット 1 の動作を停止していることが望ましいので、生成に要する時間を表示させることによって、ユーザーが、バックアップデータ 8 の更新作業に移行するタイミングを図りやすくなる。これにより、ロボット 1 のダウンタイムを最小限に留めることができる。

【 0 1 0 8 】

さらに、バックアップ生成部 5 5 がバックアップデータ 8 を生成する際には、ロボット 1 の動作が停止する合間に生成するようにしてもよいが、ロボット制御部 5 2 に対し、ロボット 1 の動作を停止させる停止指示情報を出力するようにしてもよい。これにより、任意のタイミングでロボット 1 の動作を停止させることができ、バックアップデータ 8 を生成しやすくなる。

【 0 1 0 9 】

なお、この場合、ロボット 1 の動作の停止は、バックアップデータ 8 の生成に付随して自動的に行うことになるが、ロボット 1 の動作の停止をユーザーが指示するようにしてもよい。すなわち、本実施形態に係るコントローラー管理装置 6 には、バックアップデータ 8 の更新作業をユーザーが行い、ロボット 1 の動作の停止もユーザーが行う「マニュアルモード」と、更新作業をユーザーが行い、ロボット 1 の動作の停止は自動で行う「セミオートモード」の 2 つの操作モードが設けられていてもよい。

【 0 1 1 0 】

以上のように、本実施形態に係るロボット管理システム 1 0 0 の制御方法は、ロボット

10

20

30

40

50

１を制御する制御装置であるロボットコントローラー５と、ロボットコントローラー５と接続され、ロボットコントローラー５を管理する管理装置であるコントローラー管理装置６と、を有するロボット管理システム１００を制御する方法であって、ロボットコントローラー５が、ロボット１を制御するプログラムのバックアップデータ８を生成するステップＳ１と、コントローラー管理装置６が、バックアップデータ８を生成した生成時刻をロボットコントローラー５から取得するステップＳ２と、生成時刻と現在の時刻との差が第１所定値以上であるとき、コントローラー管理装置６が、報知内容を表示部６７に表示させるステップＳ５と、を有する。

【０１１１】

このような制御方法によれば、表示部６７において、例えばバックアップデータ８の更新が必要である旨、表示して、ユーザーに知らせることができる。これにより、ユーザーによるバックアップデータ８の更新操作を促し、バックアップデータ８の更新を促すことができる。つまり、ロボットコントローラー５の復旧に有効なバックアップデータ８を生成するタイミングをユーザーに知らせ、生成を支援する。その結果、有効なバックアップデータ８を生成することができ、ロボットコントローラー５においてプログラム等が消失した場合でも、有効な状態への復旧が容易になる。

【０１１２】

また、本実施形態に係るロボット管理システム１００は、ロボット１を制御するロボット制御部５２と、ロボット１を制御するプログラムを保存するプログラム保存部５３と、プログラムのバックアップデータ８を生成するバックアップ生成部５５と、を備える制御装置であるロボットコントローラー５と、ロボットコントローラー５と接続され、ロボットコントローラー５を管理する管理装置であるコントローラー管理装置６と、を有している。そして、コントローラー管理装置６は、バックアップ生成部５５がバックアップデータ８を生成した生成時刻を取得する取得部であるデータ取得部６３と、生成時刻と現在の時刻との差が第１所定値以上であるとき、報知内容を表示部６７に表示させる表示制御部６６と、を備える。

【０１１３】

このようなロボット管理システム１００によれば、有効なバックアップデータ８を生成することができ、ロボットコントローラー５においてプログラム等が消失した場合でも、有効な状態への復旧が容易になる。

【０１１４】

また、各ロボットコントローラー５からの通知７に基づいてコントローラー管理装置６側でバックアップ処理の必要の有無を判定することにより、例えばロボットコントローラー５ごとに第１所定値を変更することも容易であるため、設定自由度の高いロボット管理システム１００を実現することができる。

【０１１５】

２．第２実施形態

次に、第２実施形態について説明する。

【０１１６】

図７は、第２実施形態に係るロボット管理システムを示す機能ブロック図である。図８は、第２実施形態に係るロボット管理システムの制御方法を示すフローチャートである。

【０１１７】

以下、第２実施形態について説明するが、以下の説明では、第１実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項についてはその説明を省略する。なお、図７および図８において、第１実施形態と同様の構成については、同一の符号を付している。

【０１１８】

前述した第１実施形態では、表示部６７に報知内容を表示させることにより、ユーザーにバックアップデータ８の更新作業を促すようにしているが、本実施形態では、コントローラー管理装置６からの指令に基づいて、バックアップデータ８の更新作業を行う。

【０１１９】

具体的には、図 7 に示すコントローラー管理装置 6 は、バックアップ指令部 6 9 を備えている。バックアップ指令部 6 9 は、エラー判定部 6 4 で生成されたバックアップ時刻エラー情報に基づいて、該当するロボットコントローラー 5 にバックアップ指令を出力する。このバックアップ指令は、ロボットコントローラー 5 に固有な ID、バックアップ処理の実行命令等を含むデータであり、該当するロボットコントローラー 5 のイベント処理部 5 8 において処理される。イベント処理部 5 8 では、バックアップ指令の内容に基づいて、バックアップデータ 8 を生成させるためのバックアップ生成情報をバックアップ生成部 5 5 に出力する。そして、バックアップ生成部 5 5 により新たなバックアップデータ 8 が生成される。

【 0 1 2 0 】

10

以上のように、ロボット管理システム 1 0 0 は、ロボット 1 を制御するロボット制御部 5 2 と、ロボット 1 を制御するプログラムを保存するプログラム保存部 5 3 と、プログラムのバックアップデータ 8 を生成するバックアップ生成部 5 5 と、を備える制御装置であるロボットコントローラー 5 と、ロボットコントローラー 5 と接続され、ロボットコントローラー 5 を管理する管理装置であるコントローラー管理装置 6 と、を有している。そして、コントローラー管理装置 6 は、バックアップ生成部 5 5 がバックアップデータ 8 を生成した生成時刻を取得する取得部であるデータ取得部 6 3 と、生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、バックアップ生成部 5 5 に新たなバックアップデータ 8 の生成を実行させる実行部であるバックアップ指令部 6 9 を備える。

【 0 1 2 1 】

20

このようなロボット管理システム 1 0 0 によれば、有効なバックアップデータ 8 を生成することができ、ロボットコントローラー 5 においてプログラム等が消失した場合でも、有効な状態への復旧が容易になる。また、特に、エラー判定部 6 4 での判定の結果、バックアップ処理が必要であると判定された場合には、自動的にバックアップ処理を行わせることができるので、ユーザーの負担を減らすとともに、より確実なバックアップデータ 8 の生成が可能になる。

【 0 1 2 2 】

次に、図 8 を参照しつつ、第 2 実施形態に係るロボット管理システム 1 0 0 の制御方法について説明する。

【 0 1 2 3 】

30

まず、図 8 のステップ S 1 からステップ S 4 までは、第 1 実施形態と同様である。

図 8 に示すステップ S 5 では、ステップ S 4 における判定の結果、バックアップデータ 8 の生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であった場合、ステップ S 5 に移行する。図 8 に示すステップ S 5 では、コントローラー管理装置 6 のバックアップ指令部 6 9 が、ロボットコントローラー 5 のイベント処理部 5 8 にバックアップ指令を出力する。つまり、バックアップ生成部 5 5 によるバックアップデータ 8 の生成を実行させる。これにより、バックアップ生成部 5 5 によって新たなバックアップデータ 8 が生成される。

【 0 1 2 4 】

以上のように、本実施形態に係るロボット管理システム 1 0 0 の制御方法は、ロボット 1 を制御する制御装置であるロボットコントローラー 5 と、ロボットコントローラー 5 と接続され、ロボットコントローラー 5 を管理する管理装置であるコントローラー管理装置 6 と、を有するロボット管理システム 1 0 0 を制御する方法であって、ロボットコントローラー 5 が、ロボット 1 を制御するプログラムのバックアップデータ 8 を生成するステップ S 1 と、コントローラー管理装置 6 が、バックアップデータ 8 を生成した生成時刻をロボットコントローラー 5 から取得するステップ S 2 と、生成時刻と現在の時刻との差が第 1 所定値以上であるとき、コントローラー管理装置 6 が、ロボットコントローラー 5 に新たなバックアップデータ 8 の生成を実行させるステップ S 5 と、を有する。

40

【 0 1 2 5 】

このような制御方法によれば、有効なバックアップデータ 8 を自動的に生成することができ、ロボットコントローラー 5 においてプログラム等が消失した場合でも、有効な状態

50

への復旧を容易かつ確実にできる。

【0126】

さらに、バックアップ生成部55がバックアップデータ8を生成する際には、ロボット1の動作が停止する合間に生成するようにしてもよいが、ロボット制御部52に対し、ロボット1の動作を停止させる停止指示情報を出力するようにしてもよい。これにより、任意のタイミングでロボット1の動作を停止させることができ、バックアップデータ8を生成しやすくなる。

【0127】

なお、この場合、ロボット1の動作の停止は、バックアップデータ8の生成に付随して自動的に行うことになるが、ロボット1の動作の停止をユーザーが指示するようにしてもよい。すなわち、本実施形態に係るコントローラ管理装置6には、バックアップデータ8の更新作業を自動的に開始する一方、ロボット1の動作の停止はユーザーが行う「セミオートモード」と、更新作業を自動的に開始し、ロボット1の動作の停止も自動で行う「フルオートモード」の2つの操作モードが設けられていてもよい。

【0128】

その他、以上のような第2実施形態においても、第1実施形態と同様の効果が得られる。

【0129】

また、第2実施形態には、第1実施形態の構成が付加されていてもよい。すなわち、コントローラ管理装置6が新たなバックアップデータ8の生成を実行させる一方、表示部67に報知内容を表示させるようにしてもよい。

【0130】

3. 第3実施形態

次に、第3実施形態について説明する。

【0131】

図9は、第3実施形態に係るロボット管理システムを示す機能ブロック図である。図10は、コントローラ管理装置6が取得する通知7の内容の一例を示す概念図である。

【0132】

以下、第3実施形態について説明するが、以下の説明では、第2実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項についてはその説明を省略する。なお、図9において、第2実施形態と同様の構成については、同一の符号を付している。

【0133】

前述した第2実施形態では、コントローラ管理装置6がエラー判定部64を備えているのに対し、本実施形態では、図9に示すように、ロボットコントローラ5がエラー判定部59を備えている。このため、第1実施形態では、各ロボットコントローラ5から出力された通知7に基づいて、コントローラ管理装置6のエラー判定部64がバックアップ処理の必要性を判定していたのに対し、本実施形態では、ロボットコントローラ5のエラー判定部59がこの機能を担っている。そして、ロボットコントローラ5からコントローラ管理装置6に出力する通知7は、図10に示すように、エラー判定部59における判定結果、すなわちバックアップ時刻エラー情報746を含んでいる。

【0134】

そうすると、本実施形態に係るコントローラ管理装置6のバックアップ指令部69は、バックアップ時刻エラー情報746に基づいて、該当するロボットコントローラ5にバックアップ指令を出力する。このバックアップ指令は、該当するロボットコントローラ5のイベント処理部58において処理される。イベント処理部58では、バックアップ指令の内容に基づいて、バックアップデータ8を生成させるためのバックアップ生成情報をバックアップ生成部55に出力する。そして、バックアップ生成部55によりバックアップデータ8が生成される。

【0135】

その他、以上のような第3実施形態においても、第2実施形態と同様の効果が得られる。

【0136】

10

20

30

40

50

また、本実施形態では、コントローラ管理装置 6 に複数のロボットコントローラ 5 が接続されている場合、各ロボットコントローラ 5 がエラー判定部 59 を備えている。このため、エラー判定処理の輻輳が生じにくいことから、例えばバックアップデータ 8 の生成をより迅速に行うことができるといった利点もある。

【0137】

以上、本発明のロボット管理システムおよびロボット管理システムの制御方法を図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、ロボット管理システムの前記実施形態には、それぞれ他の任意の構成物が付加されていてもよい。さらに、ロボット管理システムの制御方法の前記実施形態には、任意の目的の工程が付加されていてもよい。

【符号の説明】

【0138】

1 ... ロボット、5 ... ロボットコントローラ、6 ... コントローラ管理装置、7 ... 通知、8 ... バックアップデータ、10 ... ロボットアーム、11 ... アーム、12 ... アーム、13 ... アーム、14 ... アーム、15 ... アーム、16 ... アーム、17 ... 把持ハンド、51 ... 通信部、52 ... ロボット制御部、53 ... プログラム保存部、54 ... バックアップ管理部、55 ... バックアップ生成部、56 ... バックアップ保存部、57 ... 時刻取得部、58 ... イベント処理部、59 ... エラー判定部、61 ... 通信部、62 ... 時刻取得部、63 ... データ取得部、64 ... エラー判定部、65 ... 保存部、66 ... 表示制御部、67 ... 表示部、68 ... 受付部、69 ... バックアップ指令部、71 ... IP アドレス、72 ... コントローラ ID、73 ... 情報データ、81 ... コントローラ状態、82 ... ロボット状態、83 ... ロボット制御プログラム、84 ... ロボット制御用ポイントデータ、85 ... エラー発生履歴、86 ... 設定情報、87 ... センサーデータ情報、88 ... その他情報、100 ... ロボット管理システム、110 ... 基台、731 ... 稼働状態、732 ... エラー情報、733 ... プログラム名、734 ... プログラム実行行、735 ... ファームウェアバージョン、736 ... 最終生成日時、737 ... MAC アドレス、738 ... 連続稼働時間、739 ... 累積稼働時間、740 ... 部品消耗情報、741 ... エラー発生履歴、742 ... トルク情報、743 ... センサー情報、744 ... その他コントローラ情報、745 ... その他ロボット情報、746 ... バックアップ時刻エラー情報、1000 ... ロボットシステム、S1 ... ステップ、S2 ... ステップ、S3 ... ステップ、S4 ... ステップ、S5 ... ステップ

10

20

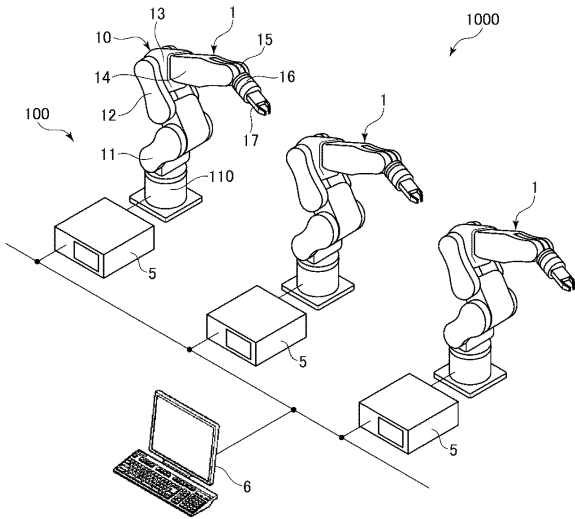
30

40

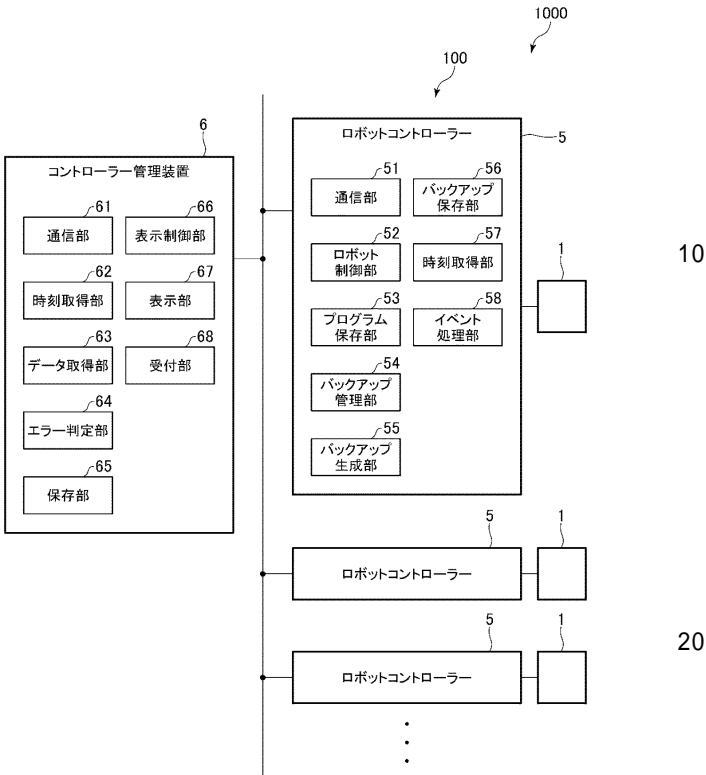
50

【図面】

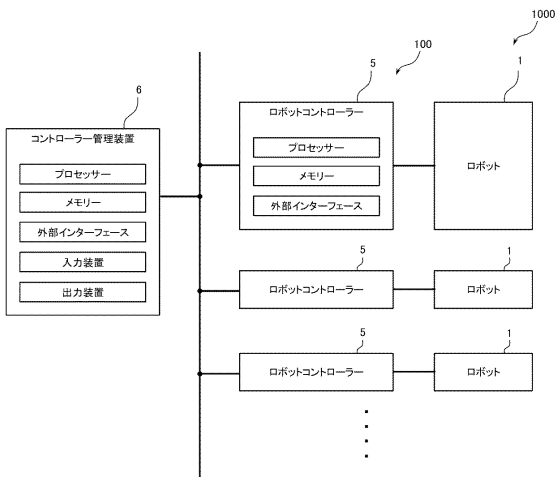
【図 1】



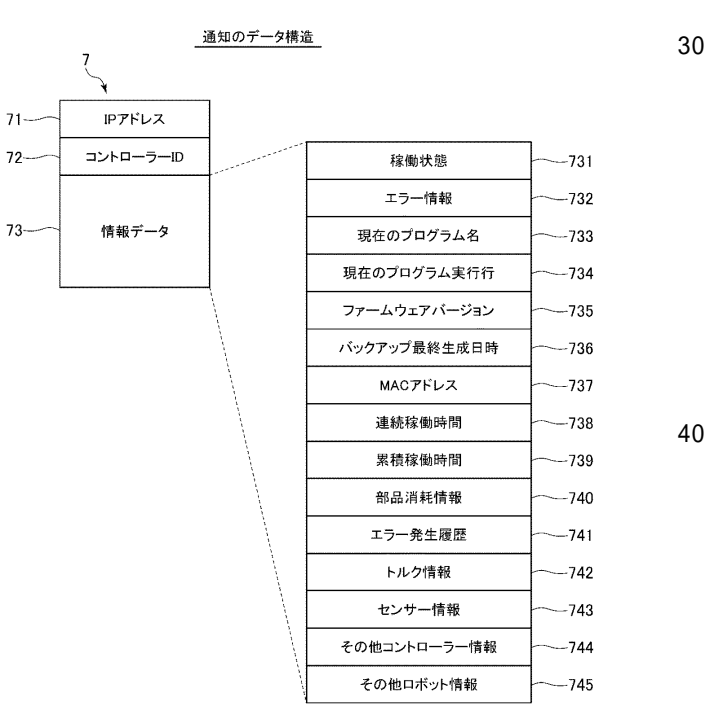
【図 2】



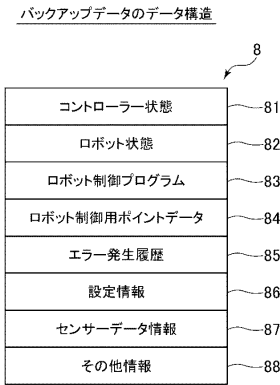
【図 3】



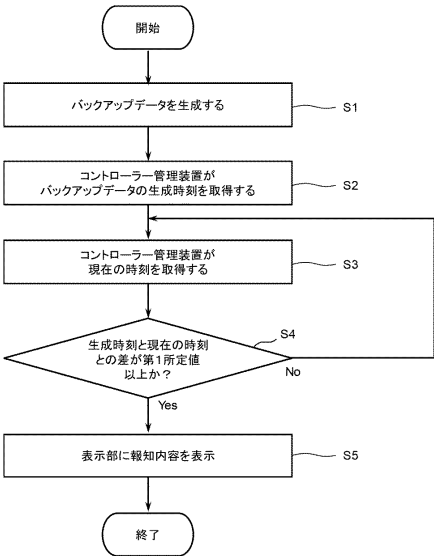
【図 4】



【図 5】

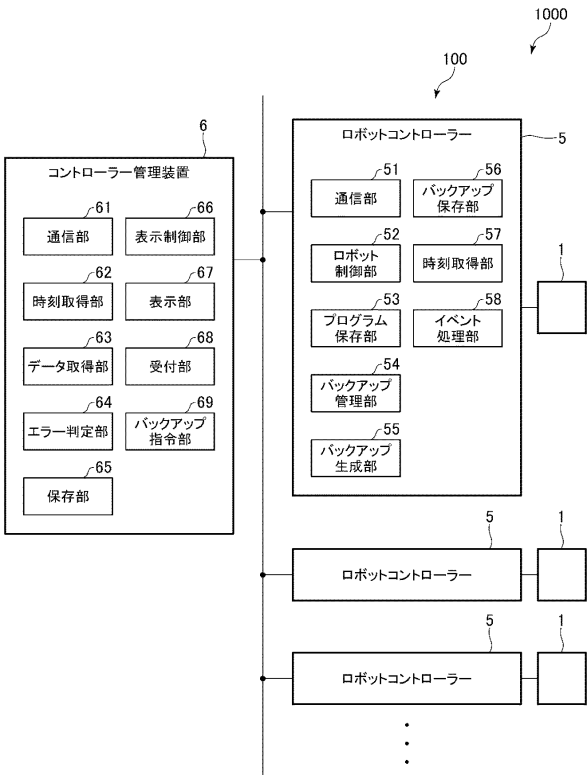


【図 6】

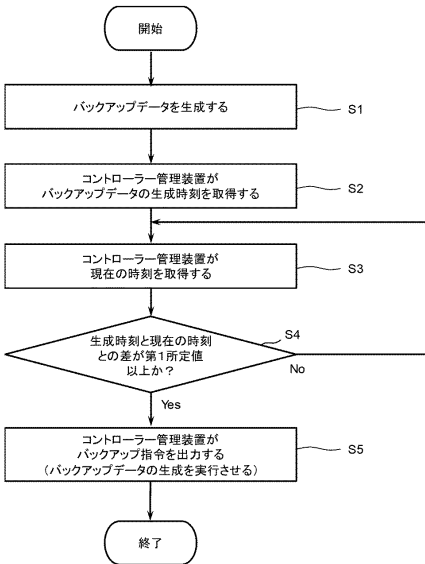


10

【図 7】



【図 8】



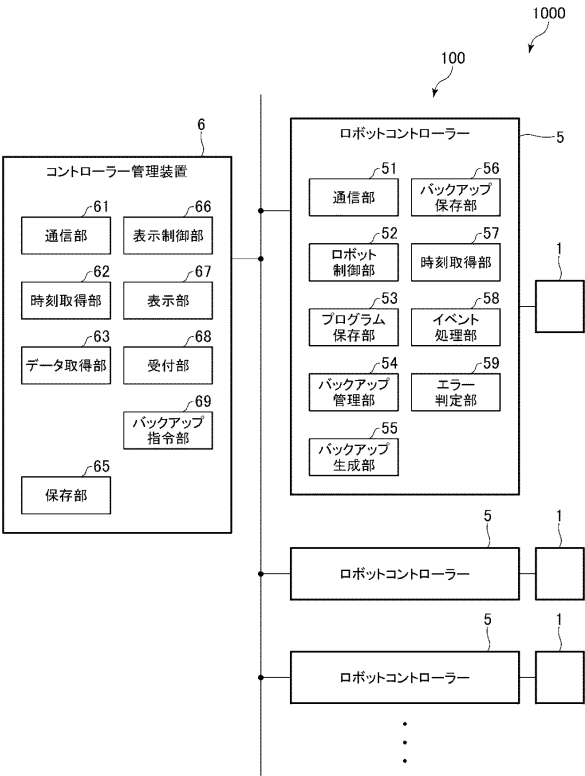
20

30

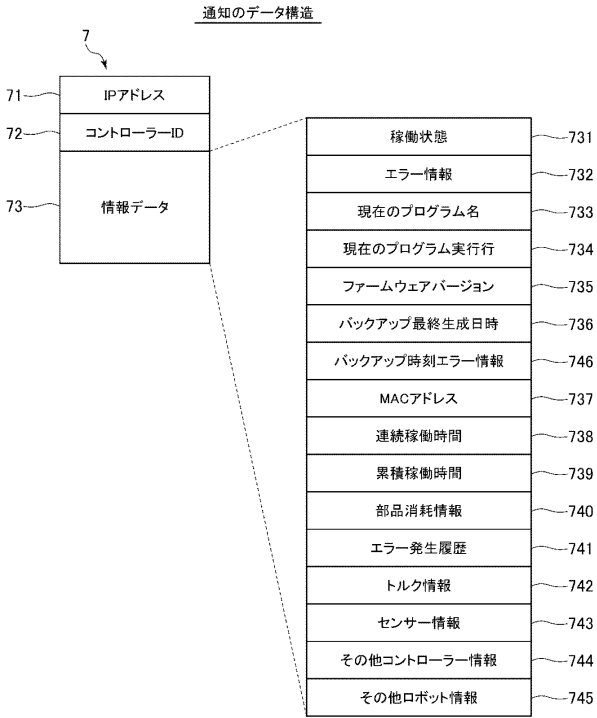
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 1 0 3 1 6 8 (U S , A 1)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 7 1 9 7 4 (W O , A 1)
特開 2 0 0 7 - 1 9 0 6 6 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 8 1 4 2 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 0 2 6 3 6 (J P , A)
特開昭 5 0 - 1 5 6 1 6 7 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 3 7 4 9 0 (J P , U)
特開平 1 1 - 2 9 6 2 2 4 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 9 2 9 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 5 8 9 3 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 0 7 7 6 5 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 9 / 0 8 7 4 8 4 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 5 J 5 / 0 0 - 1 9 / 0 6
G 0 5 B 1 9 / 0 5 - 2 3 / 0 2
G 0 6 F 3 / 0 6 - 1 5 / 1 6