

(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2015-176370

(P2015-176370A)

(43) 公開日 平成27年10月5日(2015.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 11/34 (2006.01)	G06F 11/34	5B042
G06F 11/32 (2006.01)	G06F 11/32	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-52631 (P2014-52631)	(71) 出願人	000002945 オムロン株式会社 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
(22) 出願日	平成26年3月14日 (2014.3.14)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	矢尾板 宏心 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロンソフトウェア株式会社内
		(72) 発明者	小島 達矢 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロンソフトウェア株式会社内
		Fターム(参考)	5B042 GB06 MA13 MC07 MC35 MC40 NN08

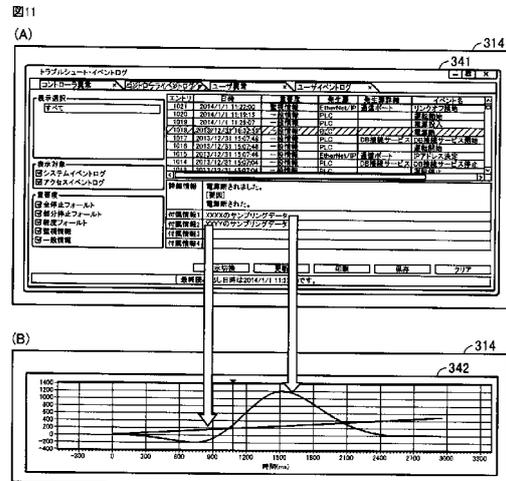
(54) 【発明の名称】 制御システム、方法、プログラムおよび情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 制御装置と情報処理装置とを備える制御システムにおいて、イベントの発生時において、そのイベントの要因の発生時における制御装置の状態を容易に知ることができる技術を提供する。

【解決手段】 制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶する。制御装置は、予め定められた事象の発生に反応して、発生した事象の情報と、リンク情報に示される、事象に関連する所定の変数の現在地とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報としてメモリに記憶させる。また、制御装置は、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報としてメモリに記憶させる。情報処理装置は、リンク情報を制御装置から取得し、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される事象の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタ314に表示する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御システムであって、

ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、

前記制御装置に接続可能な情報処理装置とを備え、

前記制御装置は、

予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第 1 の記憶部と、

予め定められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第 1 のログ情報として第 1 の記憶部に書き込むための第 1 の書き込み部と、

予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第 2 のログ情報として前記第 1 の記憶部に書き込むための第 2 の書き込み部とを備え、前記情報処理装置は、

前記第 1 のログ情報および前記第 2 のログ情報を前記制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、

前記リンク情報を記憶するための第 2 の記憶部と、

前記情報処理装置の動作を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記通信部により前記取得した前記第 1 のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値を前記モニタに表示させるログ表示部と、

前記リンク情報と前記第 2 のログ情報とに基づいて、前記第 1 のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を、前記モニタに表示させるリンク表示部とを含む、制御システム。

【請求項 2】

前記情報処理装置の前記制御部は、前記事象と、前記変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて前記リンク情報を生成するリンク情報生成部を含み、

前記通信部により前記生成した前記リンク情報を前記制御装置へ送信し、

前記制御装置は、前記情報処理装置から前記リンク情報を受信して記憶し、

前記情報処理装置から、前記第 1 のログ情報および前記第 2 のログ情報の要求を受け付けると、前記第 1 のログ情報、前記第 2 のログ情報および前記リンク情報を前記情報処理装置へ送信し、

前記情報処理装置の前記制御部は、前記制御装置から前記リンク情報を受信して、前記受信した前記リンク情報を前記第 2 の記憶部に記憶させる、請求項 1 に記載の制御システム。

【請求項 3】

前記情報処理装置の前記リンク表示部は、

前記第 1 のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数の値を前記モニタに表示するための入力操作に応じて、当該変数の値を前記モニタに表示させる、請求項 1 または 2 に記載の制御システム。

【請求項 4】

前記リンク情報は、前記事象と対応付けられる前記変数の値の時刻情報の範囲を含み、

前記制御部は、前記事象と、前記変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて、前記事象と対応付けられる前記変数の値の時刻情報の範囲を含む前記リンク情報を生成し、

前記リンク表示部は、前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数の値を、前記リンク情報に示される前記時刻情報の範囲に従って前記モニタに表示させる、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の制御システム。

【請求項 5】

制御システムのログを表示するための方法であって、

前記制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とを備え、前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部を備え、前記情報処理装置は、前記リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、モニタとを備え、

前記方法は、

前記制御装置が、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、

前記制御装置が、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むステップと、

前記情報処理装置が、第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得するステップと、

前記情報処理装置が、前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示するステップと、

前記情報処理装置が、前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を前記モニタに表示するステップとを含む、方法。

【請求項6】

ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの前記情報処理装置であって、

前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備え、

前記情報処理装置は、

前記第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、

前記リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、

前記情報処理装置の動作を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記通信部により前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値を前記モニタに表示させるログ表示部と、

前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を、前記モニタに表示させるリンク表示部とを含む、情報処理装置。

【請求項7】

ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの、前記情報処理装置の動作を制御するためのプログラムであって、

前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むための第2の書き込

10

20

30

40

50

み部とを備え、

前記情報処理装置は、前記事象と、前記変数の指定とを対応付けたリンク情報を記憶するための第2の記憶部、プロセッサ、およびモニタを備え、

前記プログラムは、前記プロセッサに、

第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得するステップと、

前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報をモニタに表示するステップと、

前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数を示す情報を前記モニタに表示するステップとを実行させる、プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置を含む制御システムおよび制御システムの情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

多くの生産現場で使用される機械や設備は、典型的には、プログラマブルコントローラ (Programmable Logic Controller; 以下「PLC」とも称す) などの制御装置を主たる構成とした制御システムによって制御される。このような制御システムでは、システム構成時や運転時に発生した不具合を事後的に検証できるように、各種のログ出力機能が搭載されている。

20

【0003】

また、PLCは、ユーザプログラムの実行に伴う変数の変化についてデータトレースすることを可能とするため、例えばユーザプログラムに含まれるトレースサンプリング命令が実行された場合に、ユーザプログラムにおいて参照および更新される変数を収集するよう構成されている。例えば、プログラミングのデバッグを目的に、変数のトレースが行われる。例えば、プログラムの実行に際し、プログラミング実行やデータの入力があったタイミングでデータを収集することが行われている。

【0004】

30

このような機能を搭載した制御装置に関する先行技術文献として、特開2012-194680号公報(特許文献1)は、機器の動作を制御するPLCにおいて、ユーザプログラムにトレースサンプリング命令が含まれている場合に、どのトレースサンプリング命令によりどの収集結果が得られたのかを利用者が判断することができる技術を記載している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-194680号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

制御装置は、プログラムの実行や、ネットワークの通信状態や、外部環境の状況に応じて種々のイベントが発生する。イベントが発生した場合において、そのイベントの要因を特定し、そのイベント発生時のPLCの動作状態を再現し、イベント発生直前のPLCの動作状態の確認すること等を目的に、変数の状態を知ることが必要となることがある。

【0007】

しかし、従来の制御装置においては、イベント発生時刻を基準として、そのイベントに関連する変数の値のデータ列を参照し、イベントの発生時刻やイベントの内容と照合することでデータを確認する必要があり、煩雑な手順が必要となる。

50

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、イベントの発生時において、そのイベントの要因の発生時における制御装置の状態を容易に知ることができる制御システム、方法、プログラムおよび情報処理装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明のある局面に係る制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とを備える。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生に应答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、情報処理装置の動作を制御する制御部とを備える。制御部は、通信部により取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示させるログ表示部と、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報を、モニタに表示させるリンク表示部とを含む。

10

20

【 0 0 1 0 】

好ましくは、情報処理装置の制御部は、事象と、変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じてリンク情報を生成するリンク情報生成部を含み、通信部により生成したリンク情報を制御装置へ送信する。制御装置は、情報処理装置からリンク情報を受信して記憶し、情報処理装置から、第1のログ情報および第2のログ情報の要求を受け付けると、第1のログ情報、第2のログ情報およびリンク情報を情報処理装置へ送信し、情報処理装置の制御部は、制御装置からリンク情報を受信して、受信したリンク情報を第2の記憶部に記憶させる。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、情報処理装置のリンク表示部は、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる変数の値をモニタに表示するための入力操作に応じて、当該変数の値をモニタに表示させる。

30

【 0 0 1 2 】

好ましくは、リンク情報は、事象と対応付けられる変数の値の時刻情報の範囲を含み、制御部は、事象と、変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて、事象と対応付けられる変数の値の時刻情報の範囲を含むリンク情報を生成し、リンク表示部は、発生した事象の情報と対応付けられる変数の値を、リンク情報に示される時刻情報の範囲に従ってモニタに表示させる。

【 0 0 1 3 】

別の実施形態に従うと、制御システムのログを表示するための方法が提供される。制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とを備える。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部を備え、情報処理装置は、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、モニタとを備える。方法は、制御装置が、予め定められた事象の発生に应答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、制御装置が、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、情報処理装置が、第1のログ情報および第2のログ情

40

50

報を制御装置から取得するステップと、情報処理装置が、取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示するステップと、情報処理装置が、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報をモニタに表示するステップとを含む。

【0014】

別の実施形態に従うと、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの情報処理装置が提供される。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、情報処理装置の動作を制御する制御部とを備える。制御部は、通信部により取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示させるログ表示部と、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報を、モニタに表示させるリンク表示部とを含む。

10

20

【0015】

別の実施形態に従うと、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの、情報処理装置の動作を制御するためのプログラムが提供される。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、事象と、変数の指定とを対応付けたリンク情報を記憶するための第2の記憶部、プロセッサ、およびモニタを備える。プログラムは、プロセッサに、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得するステップと、取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報をモニタに表示するステップと、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタに表示するステップとを実行させる。

30

【発明の効果】

40

【0016】

本発明によれば、イベントの発生時において、そのイベントの発生時における制御装置の状態を容易に知ることができ、プログラムのデバッグ等を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施の形態に係る制御システム1のシステム構成を示す模式図である。

【図2】本実施の形態に係るPLC100の主要部を示すハードウェア構成を示す模式図である。

【図3】本実施の形態に係るPLC100のソフトウェア構成を示す模式図である。

【図4】本実施の形態に係るPLC100に接続して用いられるサポート装置300のハ

50

ードウェア構成を示す模式図である。

【図5】本実施の形態に係るCPUユニット104の、ログ出力機能の概要を説明するための図である。

【図6】リンク情報185を示す図である。

【図7】本実施の形態に係るサポート装置300において提供される、リンク情報185の編集をするための入力操作を受け付けるユーザインターフェイスの一例を示す図である。

【図8】本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。

【図9】本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。

【図10】本実施の形態に係るサポート装置300において提供される稼働ログ184の取得および表示に係るユーザインターフェイスの一例を示す図である。

【図11】ユーザインターフェイス画面の推移を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0019】

< A . システム構成 >

まず、本実施の形態に係る制御システムのシステム構成について説明する。本実施の形態においては、機械や設備などの制御対象を制御するプログラマブルコントローラ(PLC)を制御装置の典型例として説明を行う。但し、本発明に係る制御装置は、PLCに限られることなく、各種の制御装置へ適用可能である。

【0020】

図1は、本実施の形態に係る制御システム1のシステム構成を示す模式図である。図1を参照して、制御システム1は、PLC100と、PLC100に接続されるサポート装置300とを含む。PLC100は、後述するようなユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する。

【0021】

サポート装置300は、PLC100に接続可能な情報処理装置の典型例である。サポート装置300は、接続ケーブル114を介してPLC100に接続され、PLC100との間で各種パラメータの設定、プログラミング、モニタ、デバッグなどの機能を提供する。PLC100とサポート装置300との間は、典型的には、USB(Universal Serial Bus)規格に従って通信可能に構成される。

【0022】

PLC100は、制御演算を実行するCPUユニット104と、1つ以上のIO(Input/Output)ユニット106とを含む。これらのユニットは、PLCシステムバス108を介して、データを互いに遣り取りできるように構成される。また、これらのユニットには、電源ユニット102によって適切な電圧の電源が供給される。

【0023】

制御システム1において、PLC100は、(PLCシステムバス108を介して接続される)IOユニット106を介して、および/または、フィールドバス110を介して、各種のフィールド機器との間でデータを遣り取りする。これらのフィールド機器は、制御対象に対して何らかの処理を行うためのアクチュエータや、制御対象から各種情報を取得するためのセンサなどを含む。図1には、このようなフィールド機器の一例として、検出スイッチ10、リレー20およびモータ32を駆動するサーボモータドライバ30を含む。また、PLC100は、フィールドバス110を介してリモートIOターミナル200も接続されている。リモートIOターミナル200は、基本的には、IOユニット106と同様に、一般的な入出力処理に関する処理を行う。より具体的には、リモートIOタ

10

20

30

40

50

ーミナル 200 は、フィールドバス 110 でのデータ伝送に係る処理を行うための通信カプラ 202 と、1 つ以上の I/O ユニット 204 とを含む。これらのユニットは、リモート I/O ターミナルバス 208 を介して、データを互いに遣り取りできるように構成される。

【0024】

< B . P L C 1 0 0 の構成 >

次に、本実施の形態に係る P L C 1 0 0 の構成について説明する。図 2 は、本実施の形態に係る P L C 1 0 0 の主要部を示すハードウェア構成を示す模式図である。図 3 は、本実施の形態に係る P L C 1 0 0 のソフトウェア構成を示す模式図である。

【0025】

図 2 を参照して、P L C 1 0 0 の C P U ユニット 1 0 4 のハードウェア構成について説明する。C P U ユニット 1 0 4 は、プロセッサ 1 2 0 と、チップセット 1 2 2 と、システムクロック 1 2 4 と、主メモリ 1 2 6 と、不揮発性メモリ 1 2 8 と、U S B コネクタ 1 3 0 と、P L C システムバスコントローラ 1 4 0 と、フィールドバスコントローラ 1 5 0 と、上位通信コントローラ 1 6 0 と、メモリカードインターフェイス 1 7 0 とを含む。チップセット 1 2 2 と他のコンポーネントとの間は、各種のバスを介してそれぞれ結合されている。

10

【0026】

プロセッサ 1 2 0 およびチップセット 1 2 2 は、典型的には、汎用的なコンピュータアーキテクチャに準じて構成される。すなわち、プロセッサ 1 2 0 は、チップセット 1 2 2 から内部クロックに従って順次供給される命令コードを解釈して実行する。チップセット 1 2 2 は、接続されている各種コンポーネントとの間で内部的なデータを遣り取りするとともに、プロセッサ 1 2 0 に必要な命令コードを生成する。システムクロック 1 2 4 は、予め定められた周期のシステムクロックを発生してプロセッサ 1 2 0 に提供する。チップセット 1 2 2 は、プロセッサ 1 2 0 での演算処理の実行の結果得られたデータなどをキャッシュする機能を有する。

20

【0027】

C P U ユニット 1 0 4 は、記憶手段として、主メモリ 1 2 6 および不揮発性メモリ 1 2 8 を有する。主メモリ 1 2 6 は、揮発性の記憶領域であり、プロセッサ 1 2 0 で実行されるべき各種プログラムを保持するとともに、各種プログラムの実行時の作業用メモリとしても使用される。不揮発性メモリ 1 2 8 は、O S (Operating System)、システムプログラム、ユーザプログラム、データ定義情報、ログ情報などを不揮発的に保持する。

30

【0028】

U S B コネクタ 1 3 0 は、サポート装置 3 0 0 と C P U ユニット 1 0 4 とを接続するためのインターフェイスである。典型的には、サポート装置 3 0 0 から転送される実行可能なプログラムなどは、U S B コネクタ 1 3 0 を介して C P U ユニット 1 0 4 に取込まれる。

【0029】

C P U ユニット 1 0 4 は、通信手段として、P L C システムバスコントローラ 1 4 0、フィールドバスコントローラ 1 5 0、および上位通信コントローラ 1 6 0 を有する。これらの通信回路は、データの送信および受信を行う。

40

【0030】

P L C システムバスコントローラ 1 4 0 は、P L C システムバス 1 0 8 を介したデータの遣り取りを制御する。より具体的には、P L C システムバスコントローラ 1 4 0 は、バッファメモリ 1 4 2 と、P L C システムバス制御回路 1 4 4 と、D M A (Dynamic Memory Access) 制御回路 1 4 6 とを含む。P L C システムバスコントローラ 1 4 0 は、P L C システムバスコネクタ 1 4 8 を介して P L C システムバス 1 0 8 と接続される。

【0031】

フィールドバスコントローラ 1 5 0 は、バッファメモリ 1 5 2 と、フィールドバス制御回路 1 5 4 と、D M A 制御回路 1 5 6 とを含む。フィールドバスコントローラ 1 5 0 は、フィールドバスコネクタ 1 5 8 を介してフィールドバス 1 1 0 と接続される。上位通信コ

50

ントローラ 160 は、バッファメモリ 162 と、上位通信制御回路 164 と、DMA 制御回路 166 とを含む。上位通信コントローラ 160 は、上位通信コネクタ 168 を介してネットワーク 112 と接続される。

【0032】

メモリカードインターフェイス 170 は、CPU ユニット 104 に対して着脱可能なメモリカード 172 とプロセッサ 120 とを接続する。

【0033】

次に、図 3 を参照して、本実施の形態に係る PLC 100 が提供する各種機能を実現するためのソフトウェア構成について説明する。これらのソフトウェアに含まれる命令コードは、適切なタイミングで読み出され、CPU ユニット 104 のプロセッサ 120 によって実行される。

10

【0034】

図 3 を参照して、CPU ユニット 104 で実行されるソフトウェアとしては、OS 180 と、システムプログラム 188 と、ユーザプログラム 186 との 3 階層になっている。

【0035】

OS 180 は、プロセッサ 120 がシステムプログラム 188 およびユーザプログラム 186 を実行するための基本的な実行環境を提供する。

【0036】

システムプログラム 188 は、PLC 100 としての基本的な機能を提供するためのソフトウェア群である。具体的には、システムプログラム 188 は、シーケンス命令プログラム 190 と、入出力処理プログラム 194 と、Tool インターフェイス処理プログラム 196 と、スケジューラ 198 とを含む。

20

【0037】

これに対して、ユーザプログラム 186 は、制御対象に対する制御目的に応じて任意に作成されたプログラムである。すなわち、ユーザプログラム 186 は、制御システム 1 を用いて制御する対象のライン（プロセス）などに応じて、任意に設計される。

【0038】

ユーザプログラム 186 は、シーケンス命令プログラム 190 と協働して、ユーザにおける制御目的を実現する。すなわち、ユーザプログラム 186 は、シーケンス命令プログラム 190 によって提供される命令、関数、機能モジュールなどを利用することで、プログラムされた動作を実現する。そのため、ユーザプログラム 186 およびシーケンス命令プログラム 190 を「制御プログラム」と総称する場合もある。

30

【0039】

データ定義情報 182 は、ユーザプログラム 186 などが実行される際に、参照されるデータ（入力データ、出力データ、内部データ）をユニークな変数として扱うための定義を含む。稼働ログ 184 には、システムプログラム 188 およびユーザプログラム 186 の実行に伴って、予め定められた事象が発生した際に、当該発生した事象の情報が時刻情報と関連付けて格納される。すなわち、稼働ログ 184 には、システムプログラム 188 および / またはユーザプログラム 186 の実行に伴う各種情報がログ（履歴情報）として格納される。リンク情報 185 は、予め定められた事象と、この事象に関連する変数の指定とを対応付けた情報である。

40

【0040】

以下、各プログラムについてより詳細に説明する。

シーケンス命令プログラム 190 は、ユーザプログラム 186 の実行に伴って、ユーザプログラム 186 内で指定されているシーケンス命令の実体を呼び出して、その命令の内容を実現するための命令コード群を含む。

【0041】

入出力処理プログラム 194 は、IO ユニット 106 や各種のフィールド機器との間で、入力データの取得および出力データの送信を管理するためのプログラムである。

【0042】

50

T o o l インターフェイス処理プログラム 1 9 6 は、サポート装置 3 0 0 との間でデータを遣り取りするためのインターフェイスを提供する。

【 0 0 4 3 】

スケジューラ 1 9 8 は、予め定められた優先度やシステムタイマの値などに従って、制御プログラムを実行するためのスレッドやプロシージャを生成する。

【 0 0 4 4 】

ユーザプログラム 1 8 6 は、上述したように、ユーザにおける制御目的（たとえば、対象のラインやプロセス）に応じて作成される。ユーザプログラム 1 8 6 は、典型的には、C P U ユニット 1 0 4 のプロセッサ 1 2 0 で実行可能なオブジェクトプログラム形式になっている。ユーザプログラム 1 8 6 は、サポート装置 3 0 0 などにおいて、ラダー形式やファンクションブロック形式で記述されたソースプログラムがコンパイルされることで生成される。そして、生成されたオブジェクトプログラム形式のユーザプログラムは、サポート装置 3 0 0 から C P U ユニット 1 0 4 へ転送され、不揮発性メモリ 1 2 8 などに格納される。

【 0 0 4 5 】

< C . サポート装置 3 0 0 の構成 >

次に、本実施の形態に係るサポート装置 3 0 0 について説明する。サポート装置 3 0 0 は、P L C 1 0 0 の C P U ユニット 1 0 4 の使用を支援するためのものであり、P L C 1 0 0 との間で各種パラメータの設定、プログラミング、モニタ、デバッグなどの機能を提供する。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、本実施の形態に係る P L C 1 0 0 に接続して用いられるサポート装置 3 0 0 のハードウェア構成を示す模式図である。サポート装置 3 0 0 は、典型的には、汎用のコンピュータで構成される。

【 0 0 4 7 】

図 4 を参照して、サポート装置 3 0 0 は、O S を含む各種プログラムを実行する C P U 3 0 2 と、B I O S や各種データを格納する R O M (Read Only Memory) 3 0 4 と、C P U 3 0 2 でのプログラムの実行に必要なデータを格納するための作業領域を提供するメモリ R A M 3 0 6 と、C P U 3 0 2 で実行されるプログラムなどを不揮発的に格納するハードディスク (HDD) 3 0 8 とを含む。より具体的には、ハードディスク 3 0 8 には、サポート装置 3 0 0 が提供する機能を実現するためのサポートプログラム 3 3 0 が格納されている。

【 0 0 4 8 】

サポート装置 3 0 0 は、さらに、ユーザからの操作を受け付けるキーボード 3 1 0 およびマウス 3 1 2 と、情報をユーザに提示するためのモニタ 3 1 4 とを含む。さらに、サポート装置 3 0 0 は、P L C 1 0 0 (C P U ユニット 1 0 4) などと通信するための通信インターフェイス (I F) 3 1 8 を含む。

【 0 0 4 9 】

サポート装置 3 0 0 で実行されるサポートプログラム 3 3 0 などは、光学記録媒体 3 3 2 に格納されて流通する。光学記録媒体 3 3 2 に格納されたプログラムは、光学ディスク読取装置 3 1 6 によって読み取られ、ハードディスク 3 0 8 などへ格納される。あるいは、上位のホストコンピュータなどからネットワークを通じてプログラムをダウンロードするように構成してもよい。

【 0 0 5 0 】

< D . ログ出力機能の概要 >

次に、本実施の形態に係る制御システム 1 により提供されるログ出力機能の概要について説明する。本実施の形態に係るログ出力機能は、通常のプログラムの実行に伴って出力されるログ（以下「実行ログ」とも称す。）や、プログラムの実行失敗やハードウェアの不具合の発生に伴って出力されるログ（以下「イベントログ」とも称す。）に加えて、ユーザプログラム 1 8 6 において任意に指定された位置および内容のログ（以下「デバッグ

10

20

30

40

50

ログ」とも称す。)を出力することが可能になっている。稼働ログ184は、これらのすべてのログを含む。

【0051】

イベントログは、指定された処理の実行が失敗したような場合に、その処理内容を時刻情報と関連付けて記録した情報である。典型的には、指定された処理がエラーなどで中断したような場合に、その内容がロギングされる。

【0052】

CPUユニット104は、システムプログラム188を実行することで、予め定められた事象の発生に応答して、当該事象の発生を検出した場合に当該発生した事象の情報(イベントログ)を時刻情報とリンク情報185で設定された変数の現在値を関連付けて記憶する。CPUユニット104は、リンク情報185で設定されたユーザが指定した変数の値をユーザが指定した一定のタイミングで不揮発性メモリ128の所定の領域に格納する。この際不揮発性メモリ128は、リングバッファとして機能し循環的に変数の値を格納する。CPUユニット104は、予め定められた事象が発生した場合は、当該事象が発生した時刻を基準に順次格納していた変数の値についてリンク情報185で設定された時間分だけの変数の値を記憶する。

10

【0053】

図5は、本実施の形態に係るCPUユニット104の、ログ出力機能の概要を説明するための図である。図5に示すように、CPUユニット104は、制御部901と、ロギング部903と、設定部905と、イベントログ格納部907と、変数記憶部909と、記憶部911として機能する。記憶部911は、ロギング結果913と、イベントデータ915とを記憶する。

20

【0054】

制御部901は、PLC100の動作全体を制御する。制御部901はプログラムの実行やフィールドネットワーク、上位ネットワーク、バスを介したデータ通信、PLC100自身の自己診断など、システム全体の動作を制御する。事象の発生としては、制御部自身が監視を行っている構成でも良いし、接続されている機器からのエラー情報の通知を行う構成としても良い。

【0055】

ロギング部903は、設定部905によってサポート装置300から受け付けた設定に従って、設定された変数の値を、記憶部911へ循環的に格納する。ロギング部903は、予め定められた事象の発生を検出すると、循環的に格納していた変数の値をロギング結果913に格納する。

30

【0056】

イベントログ格納部907は、事象の発生を検出すると、記憶部911に、イベント種別と時刻情報とを対応づけて記憶する。イベントログ格納部907は、設定部905によって設定された事象の発生を検出すると、変数記憶部909にアクセスし、変数の現在値を読み出し、イベント種別と発生時刻に加えて変数の現在値を記憶部911に記憶する。さらにロギング部903がロギング結果911に格納させるアドレスをアドレスリンク情報として格納する。

40

【0057】

設定部905は、サポート装置300から、イベントログとして記録する対象となる事象の情報の設定を受け付ける。また、設定部905は、サポート装置300から、ロギングの対象となる変数の指定を受け付ける。設定部905は、ロギング部903、イベントログ格納部907に対して変数の値と対応づけて記憶する変数を設定する。

【0058】

< E . リンク情報185のデータ構造 >

図6を参照して、リンク情報185のデータ構造について説明する。

【0059】

図6は、リンク情報185を示す図である。図6に示すように、リンク情報185の各

50

レコードは、イベント名 1 8 5 A と、事象それぞれを識別するための識別情報であるイベントコード 1 8 5 B と、変数 1 8 5 C と、記録設定 1 8 5 D とを含む。

【 0 0 6 0 】

イベント名 1 8 5 A は、予め定められた事象（例えば、通常のプログラムの実行、プログラムの実行失敗、ハードウェアの不具合の発生など）のそれぞれの名称を示す。

【 0 0 6 1 】

イベントコード 1 8 5 B は、事象それぞれを識別するための情報である。

変数 1 8 5 C は、事象に関連する変数としてユーザが指定した変数を示す。

【 0 0 6 2 】

記録設定 1 8 5 D は、ユーザによって指定された変数の値の、モニタ 3 1 4 に表示すべき時刻情報の範囲を示す。時刻情報の範囲としては、例えば、事象が発生した時刻情報における変数の値を表示するか（記録設定「発生時のみ」）、事象が発生した時刻情報の前後の所定の時間内における変数の値を表示するか（記録設定「発生前 X 秒」、記録設定「発生後 X 秒」（「X」は任意の数））等がある。

10

【 0 0 6 3 】

< F . ユーザインターフェイス（リンク情報 1 8 5 の設定） >

次に、リンク情報 1 8 5 の設定に係るユーザインターフェイスについて説明する。このユーザインターフェイスは、本実施の形態に係るサポート装置 3 0 0 により提供される。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、本実施の形態に係るサポート装置 3 0 0 において提供される、リンク情報 1 8 5 の編集をするための入力操作を受け付けるユーザインターフェイスの一例を示す図である。

20

【 0 0 6 5 】

図 7 に示すように、サポート装置 3 0 0 は、モニタ 3 1 4 に、設定画面 3 4 0 を表示する。設定画面 3 4 0 は、予め定められた事象それぞれについて、ユーザにより変数の指定を受け付けて、変数の値を表示する時刻情報の範囲をユーザが設定するための画面である。

【 0 0 6 6 】

カテゴリ 3 4 2 は、予め定められた事象それぞれが含まれるカテゴリを示す。カテゴリとしては、例えば、制御機器を構成する各ユニットを示す。

30

【 0 0 6 7 】

イベント名 3 4 3 は、予め定められた事象のそれぞれの名称を示す。

イベントコード 3 4 4 は、事象それぞれを識別するための情報である。

【 0 0 6 8 】

設定 3 4 6 は、事象それぞれについて関連付けられた変数と、事象の時刻情報を基準とした変数の値を表示するための時刻情報の範囲とを示す。例えば、設定 3 4 6 に「発生時のみ」と示される場合、イベント名 3 4 3 およびイベントコード 3 4 4 が発生した時刻情報とほぼ同時刻における変数の値がモニタ 3 1 4 へ表示する対象となる。また、設定 3 4 6 に「発生前 1 0 秒、発生後 1 0 秒」と示される場合、イベント名 3 4 3 およびイベントコード 3 4 4 が発生した時刻情報の、前後それぞれ 1 0 秒ずつの期間における変数の値が、事象と関連付けられる。このように、サポート装置 3 0 0 は、事象と、変数の指定との対応関係を編集するための入力操作を受け付けて、入力操作に応じてリンク情報 1 8 5 を生成する。サポート装置 3 0 0 は、生成したリンク情報 1 8 5 を、PLC 1 0 0 へ送信する。PLC 1 0 0 は、サポート装置 3 0 0 からリンク情報 1 8 5 を受信すると、メモリカード 1 7 2 等に記憶する。PLC 1 0 0 は、サポート装置 3 0 0 から、稼働ログ 1 8 4 の要求を受け付けると、稼働ログ 1 8 4 とリンク情報 1 8 5 とをサポート装置 3 0 0 へ送信する。

40

【 0 0 6 9 】

サンプリングタイミング 3 4 7 は、事象発生前後の変数の値のサンプリング結果をモニタ 3 1 4 へ表示する対象とする場合に、そのサンプリングのタイミングの設定を示す。例

50

えば、サンプリングのタイミングとしては、タスク周期に従ったタイミングや、ユーザが指定したタイミング（例えば、100msごと）などがある。

【0070】

< G . 処理手順 >

次に、本実施の形態に係る PLC 100 におけるログ出力機能に係る処理手順について説明する。

【0071】

図8は、本実施の形態に係る PLC 100 における処理手順を示すフローチャートである。図8に示す各ステップは、CPUユニット104のプロセッサ120がユーザプログラム186およびシステムプログラム188をそれぞれ実行することで実現される。なお、ユーザプログラム186およびシステムプログラム188が互いに独立して実行される例を示すが、両プログラムを包含する単一のプログラムを実行するようにしてもよい。

10

【0072】

図8を参照して、ユーザプログラム186の実行に関して、プロセッサ120は、予め格納されているユーザプログラム186をロードし、ロードしたユーザプログラム186を予め定められた周期で繰り返し実行する（ステップS100）。なお、このロードされるユーザプログラム186は、コンパイルされて実行可能なオブジェクト形式になっているものとする。但し、ユーザプログラム186をソースコードのままロードする、あるいは、ユーザプログラム186を中間コードにコンパイルしたものをロードするようにしてもよい。この場合には、ロードされたコードを逐次コンパイルしつつ、プロセッサ120は、処理を実行することになる。

20

【0073】

すなわち、プロセッサ120は、ユーザプログラム186に含まれる命令に従って、必要に応じてシステムプログラム188を呼び出しつつ、指定された処理を実行する（ステップS102）。

【0074】

この実行にあたって、ユーザが指定した変数を記録する設定において、事象発生前後の変数の値をサンプリングする場合に、そのサンプリングのタイミングに該当するとき（ステップS104においてYES）、プロセッサ120は、指定された変数の値を、サンプリングのタイミングに従って循環的に不揮発性のメモリに格納する。

30

【0075】

また、この実行にあたって、エラーなどの予め定められた事象が発生すると（ステップS108においてYES）、プロセッサ120は、当該エラーなどの情報を時刻情報と変数の値の現在値とを関連付けてイベントログとして出力する（ステップS110）。

【0076】

一連のユーザプログラム186の実行が完了すると、ステップS102以下の処理が繰り返される。

【0077】

図9は、本実施の形態に係る PLC 100 における処理手順を示すフローチャートである。

40

【0078】

図9を参照して、システムプログラム188の実行に関して、プロセッサ120は、予め格納されているシステムプログラム188をロードし、ロードしたシステムプログラム188を予め定められた周期で繰り返し実行する（ステップS200）。なお、このロードされるシステムプログラム188は、コンパイルされて実行可能なオブジェクト形式になっているものとする。但し、ユーザプログラム186と同様に、システムプログラム188をソースコードのままロードする、あるいは、中間コードにコンパイルしたものをロードするようにしてもよい。

【0079】

プロセッサ120は、稼働ログ184の送信がサポート装置300から要求されたか否

50

かを判断する(ステップS202)。稼働ログ184の送信がサポート装置300から要求されていれば(ステップS202においてYESの場合)、プロセッサ120は、格納している稼働ログ184を読み出してサポート装置300へ送信する(ステップS204)。ステップS206において、プロセッサ120は、リンク情報185をサポート装置300へ送信する。

【0080】

すなわち、ステップS202、S204およびS206の処理は、サポート装置300から稼働ログ184の取得が要求された場合の処理である。

【0081】

一連のシステムプログラム188の実行が完了すると、ステップS202以下の処理が繰り返される。

【0082】

<H. ユーザインターフェイス(ログの表示)>

次に、本実施の形態に係るサポート装置300により提供される稼働ログの取得および表示に係るユーザインターフェイスについて説明する。サポート装置300は、稼働ログ184に含まれるイベントログをモニタ314に表示する。ユーザは、サポート装置300に表示されるユーザインターフェイスを通じてイベントログを確認することができる。サポート装置300は、PLC100の記憶部(メモリカード172など)に格納される情報を時系列に表示するユーザインターフェイスを提供する。

【0083】

図10は、本実施の形態に係るサポート装置300において提供される稼働ログ184の取得および表示に係るユーザインターフェイスの一例を示す図である。

【0084】

図10に示すユーザインターフェイス画面341において、ユーザが更新ボタン362を押下する入力操作がなされると、サポート装置300と接続されたPLC100から稼働ログ184と、リンク情報185とが取得される。この稼働ログ184とリンク情報185とは、基本的には、USBコネクタ130を介して、PLC100からサポート装置300へ送信される。但しこれに限られるものではなく、PLC100が提供するFTP(File Transfer Protocol)サーバ機能やHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)サーバ機能などを用いて、ネットワーク経由で送信してもよい。

【0085】

図10に示すユーザインターフェイス画面341には、イベントログが時系列に表示されている。一例として、図10に示す稼働ログのうち、エントリ「1018」のログ354は、イベント名「電源断」によって生成されたものである。

【0086】

具体的には、各ログは、エントリ、日時、重要度、発生源、発生源詳細、イベント名といった事項を含む。日時は、対応するイベントが発生した時刻を示す。エントリは、ログそれぞれを識別する情報である。日時は、イベントログにおいて各事象が発生した時刻情報を示す。重要度は、事象それぞれの重要度合いを示す。発生源は、事象が発生した発生源を示し、例えば装置全体、部品ユニット単位で発生源を示す。発生源詳細は、発生源において、より詳細な情報(部品、処理など)を示す。イベント名は、事象それぞれを識別するための情報である。例えば、エントリ「1021」のログ351は、イベント名「リンクオフ検知」にかかるログである。エントリ「1020」のログ352は、イベント名「運転開始」にかかるログである。エントリ「1019」のログ「353」は、イベント名「電源投入」にかかるログである。

【0087】

図10の例では、エントリ「1018」のログ354がユーザの入力操作によって選択されている。サポート装置300は、リンク情報185を参照し、ユーザによって選択されたエントリに対応する事象について、事象に関連する変数が対応付けられている場合、ユーザインターフェイス画面341に、その変数を示す情報を「付属情報」として表示す

10

20

30

40

50

る。

【0088】

サポート装置300は、ログが選択された状態で（ログ354が選択されている）、表示切替ボタン361への入力操作を受け付けると、選択されたログに示される事象（イベント名）に関連する変数がある場合に、変数の値を表示する。

【0089】

このように、サポート装置300は、PLC100から稼働ログ184を取得し、取得した稼働ログ184に示される、ログとして記録された事象の情報をモニタ314に表示する。また、サポート装置300は、リンク情報185に基づいて、稼働ログ184に示される、ログとして記録された事象の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタ314に表示する。

10

【0090】

図11は、ユーザインターフェイス画面の推移を示す図である。図11(A)は、ユーザインターフェイス画面341を示す図である。図11(A)に示すユーザインターフェイス画面341において、サポート装置300は、リンク情報185を参照し、ログに示される事象（イベント名）に関連する変数があると、その変数を示す情報を「付属情報」として表示している。ここで、サポート装置300は、表示切替ボタン361への入力操作を受け付けると、事象（イベント名）に関連する変数の値を表示する。図11(B)は、事象に関連する変数の値を表示する例を示す図である。図11(B)において、ユーザインターフェイス画面352は、事象に関連付けられた変数（例えば、「付属情報1」と「付属情報2」）について、事象がロギングされた時刻情報の、前後の一定期間にわたるデバッグログに示される値を表示している。

20

【0091】

< I . 効果 >

本実施の形態に係る制御システム1によれば、PLC100は、イベントログを自動的に出力するようになっている。そして、このように時系列に格納された稼働ログをユーザは事後的に参照することができる。ここで、PLC100は、リンク情報185を記憶しており、サポート装置300がPLC100の稼働ログ184を要求した場合に、PLC100からサポート装置300へ稼働ログ184およびリンク情報185が送信される。サポート装置300は、稼働ログ184に含まれるイベントログをモニタ341に表示するとともに、稼働ログ184に含まれる事象に関連する変数が指定されていれば、その変数をもモニタ341に表示する。リンク情報185は、ユーザ自身によって、事象とユーザ変数との対応関係を定義するため、ユーザがイベントログを事後的に参照する場合、事象に関連するユーザ変数の値を確認することが容易となる。

30

【0092】

このような構成を採用することで、ユーザは、予め定められた事象（例えば、プログラムの不具合、電源断など）が生じたときに、何が原因であるかを容易に特定できる。これによって、プログラムのデバッグや健全性のチェックを効率的に行うことができる。

【0093】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【符号の説明】

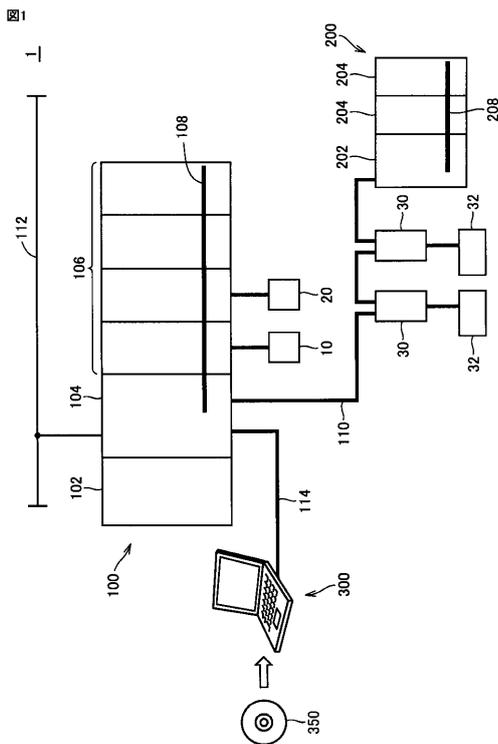
【0094】

1 制御システム、10 検出スイッチ、20 リレー、30 サーボモータドライバ、32 モータ、100 PLC、102 電源ユニット、104 CPUユニット、106 IOユニット、108 PLCシステムバス、110 フィールドバス、112 ネットワーク、114 接続ケーブル、120 プロセッサ、122 チップセット、124 システムクロック、126 主メモリ、128 不揮発性メモリ、130 USB

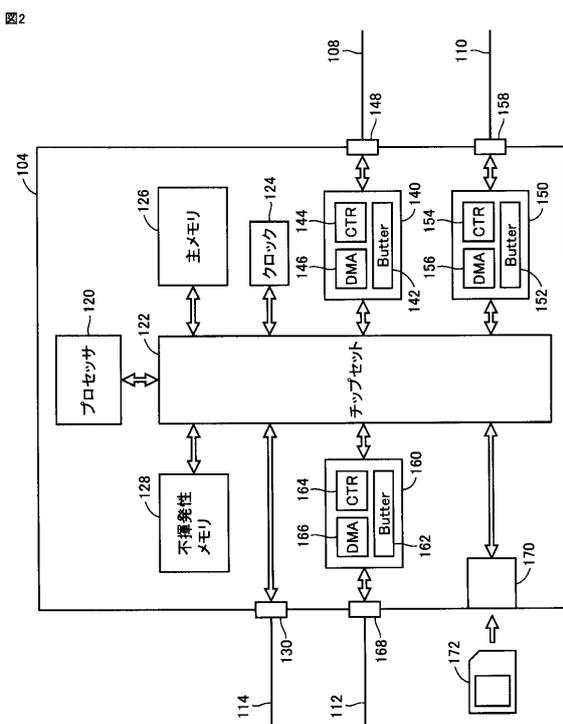
50

コネクタ、140 PLCシステムバスコントローラ、142, 152, 162 バッファメモリ、144 PLCシステムバス制御回路、146, 156, 166 DMA制御回路、148 PLCシステムバスコネクタ、150 フィールドバスコントローラ、154 フィールドバス制御回路、158 フィールドバスコネクタ、160 上位通信コントローラ、164 上位通信制御回路、168 上位通信コネクタ、170 メモリカードインターフェイス、172 メモリカード、180 OS、182 データ定義情報、184 稼働ログ、1842 ログファイル、186 ユーザプログラム、188 システムプログラム、190 シーケンス命令プログラム、194 入出力処理プログラム、196 インターフェイス処理プログラム、198 スケジューラ、200 リモートI/Oターミナル、202 通信カブラ、208 ターミナルバス、300 サポート装置、302 CPU、304 ROM、306 RAM、308 ハードディスク、310 キーボード、312 マウス、314 モニタ、316 光学ディスク読取装置、330 サポートプログラム、332 光学記録媒体、400 データベース装置。

【図1】

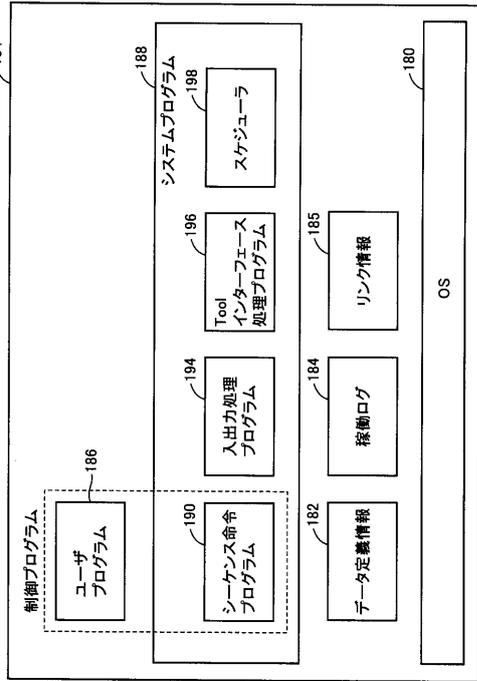


【図2】



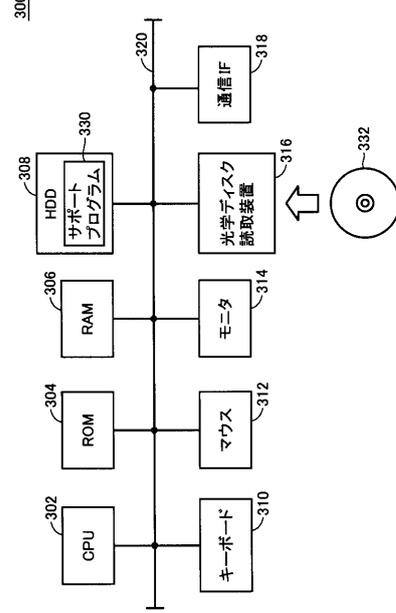
【図 3】

図 3



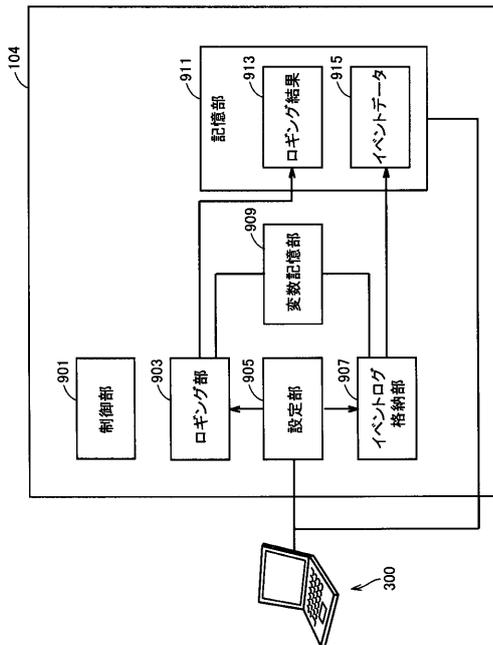
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5

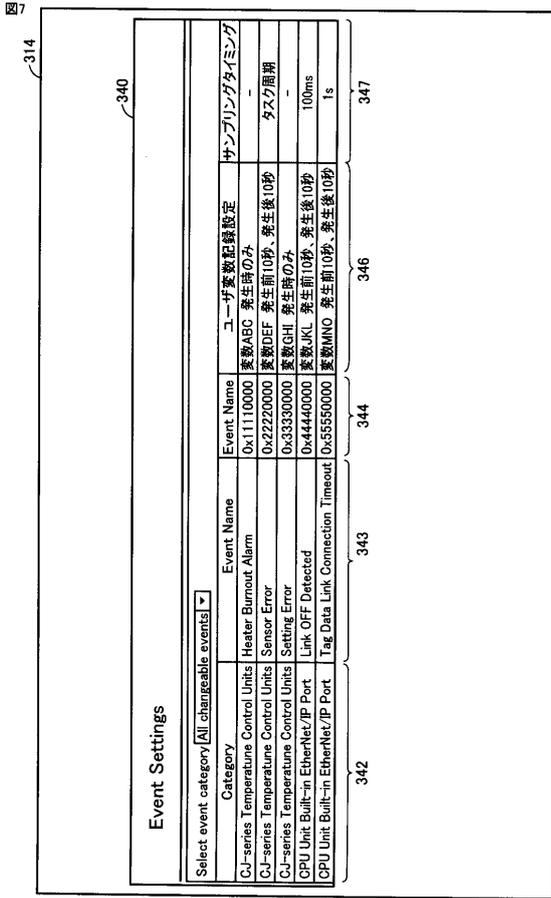


【図 6】

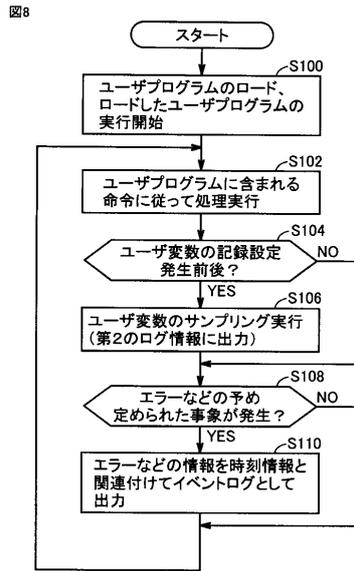
図 6

185A	185B	185C	185D
リンク情報			
Event Name	Event Code	ユーザ変数	記録設定
Heater Burnout Alarm	0x11110000	変数ABC	発生時のみ
Sensor Error	0x22220000	変数DEF	発生前10秒 発生後10秒 サンプリング周期: タスク周期
Setting Error	0x33330000	変数GHI	発生時のみ
Link OFF Detected	0x44440000	変数JKL	発生前10秒 発生後10秒 サンプリング周期: 100ms

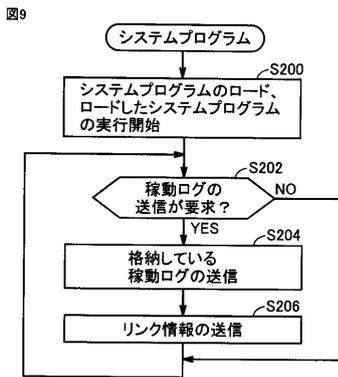
【 図 7 】



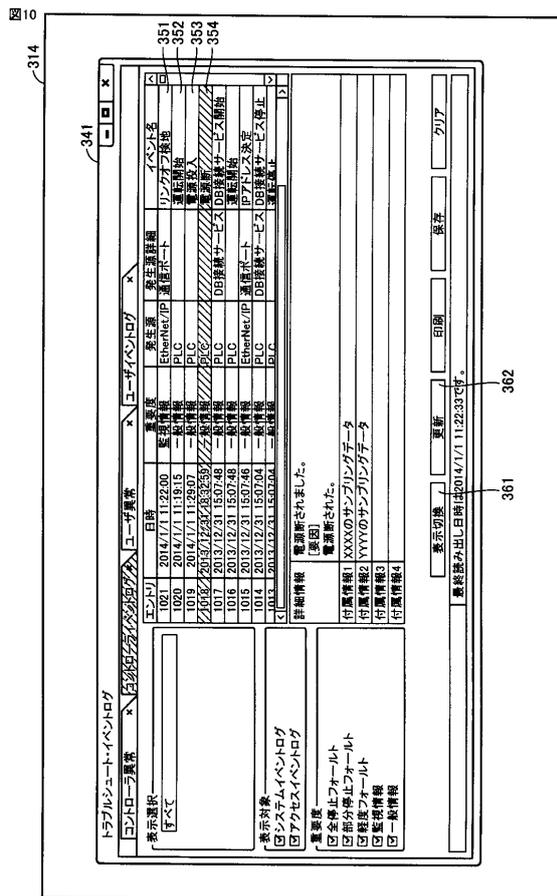
【 図 8 】



【 図 9 】



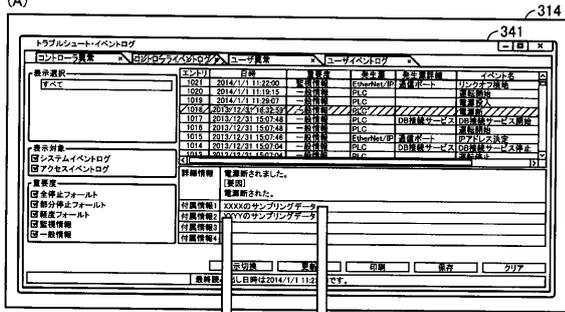
【 図 10 】



【 図 1 1 】

図11

(A)



(B)

