

(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2004-178157
(P2004-178157A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G05B 19/05	G05B 19/05 Z	5H220
G05B 23/02	G05B 23/02 301V	5H223

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-342046 (P2002-342046)	(71) 出願人	000006507 横河電機株式会社 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(22) 出願日	平成14年11月26日(2002.11.26)	(72) 発明者	堀田 雅夫 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		Fターム(参考)	5H220 BB07 BB09 CC03 CX04 FF05 JJ12 5H223 CC03 EE02 EE05

(54) 【発明の名称】 プログラマブルロジックコントローラ支援装置

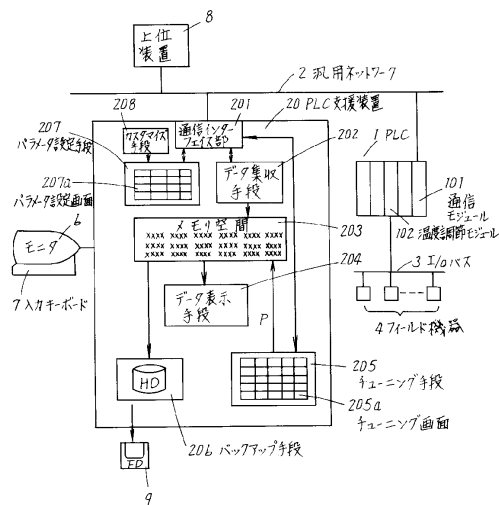
(57) 【要約】

【課題】 制御データの収集と処理機能に加えて、チューニング、データバックアップ、パラメータ設定を同一プラットフォーム上で実行可能なPLC支援装置を実現すること。

【解決手段】 プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記プログラマブルロジックコントローラにおける連続的な物理量を制御するモジュールの各種制御パラメータの設定及び/または変更を行うチューニング手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記プログラマブルロジックコントローラにおける連続的な物理量を制御するモジュールの各種制御パラメータの設定及び/または変更を行うチューニング手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【請求項 2】

前記チューニング手段は、前記モジュールの各種制御パラメータの設定及び/または変更を行った場合にはそのチューニング対象データにポイント情報を付加することを特徴とする請求項 1 記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

10

【請求項 3】

プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記制御データを汎用データ形式で保存するバックアップ手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【請求項 4】

前記バックアップ手段は、ユーザの指定する周期単位で前記制御データを汎用データ形式で保存することを特徴とする請求項 3 記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

20

【請求項 5】

プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記プログラマブルロジックコントローラに対する全ての設定用パラメータから必要分のみ設定画面に表示するマスキングを行うカスタマイズ手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【請求項 6】

前記カスタマイズ手段は、パラメータテーブルの表示項目をユーザが任意に選択することを特徴とする請求項 5 記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【請求項 7】

前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置として、汎用のパソコンを使用することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

30

【請求項 8】

前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置は、汎用ネットワークを介して前記プログラマブルロジックコントローラと接続されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【請求項 9】

前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置は、分散型制御装置における制御バスを介して前記プログラマブルロジックコントローラと接続されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置の機能拡張に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

プログラマブルロジックコントローラ（以下、PLC）は、高速性、プログラミングの簡便性、低価格等により、ファクトリオートメーション分野の制御系に広く用いられている

50

。

【0003】

非特許文献には、PLCの多機能、高速化に関する開発内容が開示されており、そのアーキテクチャに、オープン志向のネットワークを可能とするための外部周辺機器との通信を行うインターフェイス機能の記載がある。

【0004】

図5は、非特許文献中の図3として記載されているインターフェイス構成を示す機能ブロック図であり、CPUは内部I/Oバスを介して各種モジュールと接続されると共に、パソコンポートI/Fを介してラダー作成ツール用パソコンやプロコンと通信する機能が開示されている。

10

【0005】

PLCと通信する外部ツールとして、制御データの収集及び処理を行うPLC支援装置がある。これは、PLCのモジュールとして温度等の連続的な物理量を制御する温度調節モジュール等が組み込まれている場合に、測定値や制御出力等の変化状態をユーザが監視できるモニタ的な機能を有するものである。

【0006】

図6は、従来のPLC支援装置が接続されたプロセス制御装置を示す機能ブロック図である。1は複数のモジュールで構成されたPLCであり、モジュールの内101は通信モジュール、102は温度調節モジュールを示す。

【0007】

2は汎用ネットワークであり、通信モジュール101に接続されている。3は温度調節モジュール102に接続されたI/Oバス、4はこのI/Oバスを介して温度調節モジュール102により制御される複数のフィールド機器である。

20

【0008】

5は、汎用ネットワーク2を介してPLC1と通信するPLC支援装置であり、汎用のパソコンで実現される。6はこのPLC支援装置5のモニタ、7は各種操作のための入力キーボードである。8は汎用ネットワーク2に接続された上位装置又は他の支援ツールである。

【0009】

9は、パラメータ設定ツールであり、ハンドヘルドターミナルの形態で必要に応じて温度調節モジュール102に接続し、各種制御パラメータの設定や変更を行う。

30

【0010】

PLC支援装置5において、51は汎用ネットワーク2に接続される通信インターフェイス部、52はデータ収集手段であり、通信インターフェイス部51を介してPLC1より監視すべき制御データを周期的にサンプリングして取り込む。

【0011】

53はメモリ空間であり、取り込まれた制御データがメモリ容量に応じた所定時間バッファされる。54はデータ表示手段であり、メモリ空間でバッファされた制御データをグラフ化してモニタ6に表示させる。

【0012】

図7は、バッファされたデータ表示のイメージ図である。モニタ6のモニタ画面6aに、グラフ化された制御データ、例えばフィールド機器4に対応する複数点の温度測定値PV1, PV2, PV3が所定期間、トレンド表示される。

40

【0013】

図8は、メモリ空間53にバッファされるデータ容量とモニタ画面6aでグラフ化表示される範囲の関係を示すイメージ図である。定周期でPLCの制御データを継続取得する場合には、メモリ容量で制限されるデータ容量のみが表示可能であり、バッファから出たデータは破棄される。

【0014】

図9は、パラメータ設定ツール9の設定画面9aを示すイメージ図である。n個のパラメ

50

ータの全てが表示されるが、パラメータ数やフィールド数が多岐にわたる場合には画面をスクロール操作し、必要な項目を表示させる。

【0015】

【非特許文献】

横河技報 Vol. 38 No. 2 (1994) 97 / 100

レンジフリーコントローラ FA-M3 フェーズ II

システム概要

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

図10は、PLCの温度調節モジュール102により、3台のフィールド機器41, 42, 43を温度制御する系を示すイメージ図である。これら制御対象フィールド機器41, 42, 43が相互干渉する制御系である場合には、温度測定値PV1, PV2, PV3の変化を見ながらユーザが各機器に対する制御パラメータを微調整するチューニングが必要である。

【0017】

従来のPLC支援装置5では、単純な測定値や制御出力データの収集と表示のみが可能であり、パラメータ設定の変更は別の現場対応のパラメータ設定ツール9で行う環境であるために、モニタ画面6aを監視してのチューニングができない。

【0018】

更に、チューニングを実行したタイミングをメモリ空間53の制御データに反映させ、後に解析する作業を容易とする支援環境を作るような場合にも、自身にチューニング手段を持たず、バッファ容量に限界のある従来PLC支援装置では実現不可能である。

【0019】

また、従来の装置では、規定されたバッファから溢れたデータは、古いものから破棄されるというのが通例である。バッファ容量を増やして多くの制御データを取得したとしても、PLCの場合、確立された通信状態が常に安定しているとは限らず、長時間の接続の場合にデータが喪失される可能性から、長時間での使用には問題がある。又、メモリ資源の増設にはコスト的な限界がある。

【0020】

更に、パラメータ設定が多岐にわたる複雑な制御系を支援するためには、従来のハンドヘルドターミナル形態の現場接続ツールでは、次のような問題点があり、支援環境としては効率的でない。

(1) 全てのパラメータを網羅する必要があり、設定に時間を要する。

(2) 設定が不必要なパラメータまでも把握・視認するめ、設定に不要な負荷が生じる。

(3) 設定が不必要なパラメータまでも操作するため、操作間違いを生じさせる可能性がある。

(4) 同じような使い方をする機器に対しても、全てのパラメータを改めて設定する必要が生じる。

【0021】

本発明の目的は、制御データの収集と処理機能に加えて、チューニング、データバックアップ、パラメータ設定を同一プラットフォーム上で実行可能なPLC支援装置の実現にある。

【0022】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための本発明の構成は次の通りである。

(1) プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記プログラマブルロジックコントローラにおける連続的な物理量を制御するモジュールの各種制御パラメータの設定及び/または変更を行うチューニング手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(2) 前記チューニング手段は、前記モジュールの各種制御パラメータの設定及び/または変更を行った場合にはそのチューニング対象データにポイント情報を付加することを特徴とする(1)記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(3) プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記制御データを汎用データ形式で保存するバックアップ手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(4) 前記バックアップ手段は、ユーザの指定する周期単位で前記制御データを汎用データ形式で保存することを特徴とする(3)記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

10

(5) プログラマブルロジックコントローラと通信し、制御データの収集及び処理を行うプログラマブルロジックコントローラ支援装置において、前記プログラマブルロジックコントローラに対する全ての設定用パラメータから必要分のみ設定画面に表示するマスキングを行うカスタマイズ手段を設けたことを特徴とするプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(6) 前記カスタマイズ手段は、パラメータテーブルの表示項目をユーザが任意に選択することを特徴とする(5)記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(7) 前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置として、汎用のパソコンを使用することを特徴とする(1)から(6)のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

20

(8) 前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置は、汎用ネットワークを介して前記プログラマブルロジックコントローラと接続されていることを特徴とする(1)から(7)のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

(9) 前記プログラマブルロジックコントローラ支援装置は、分散型制御装置における制御バスを介して前記プログラマブルロジックコントローラと接続されていることを特徴とする(1)乃至(7)のいずれかに記載のプログラマブルロジックコントローラ支援装置。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施態様を図面を用いて説明する。図1は、本発明を適用したプログラマブルロジックコントローラ支援装置20を中核としたプロセス制御装置の全体を示す機能ブロック図であり、図6で説明した従来装置と同一要素には同一符号を付して説明を省略する。

30

【0024】

本発明装置の特徴は、汎用ネットワーク2を介してPLC1と通信するPLC支援装置20の内部機能にある。PLC支援装置20において、201は汎用ネットワーク2に接続される通信インターフェイス部、202はデータ収集手段であり、通信インターフェイス部201を介してPLC1より監視すべき制御データを周期的にサンプリングして取り込む。

【0025】

203はメモリ空間であり、取り込まれた制御データがメモリ容量に応じた所定時間バッファされる。204はデータ表示手段であり、メモリ空間でバッファされたデータをグラフィック化してモニタ6に表示させる。

40

【0026】

205は新規に構築されたチューニング手段であり、PLC1の温度調節モジュール102に関するチューニング対象パラメータテーブルを、モニタ6の画面にチューニング画面205aとして表示させ、パラメータを微調整するチューニング操作を実行する。チューニング内容は、通信インターフェイス部201を介してPLC1の温度調節モジュール102のパラメータに反映される。

【0027】

50

更に、チューニングを実行したタイミングでポイント情報 P が発生し、このポイント情報がメモリ空間 203 のチューニング対象データに付加される。この付加情報は、リアルタイムにモニタ 6 の画面に表示され、更に後述するバックアップデータを再現表示したときにもモニタ 6 の画面上で確認でき、蓄積された膨大な制御データからの解析を容易とし、外乱や調節計間の相互干渉の把握作業の効率向上に貢献する。

【0028】

即ち、チューニングを行ったポイントを起点にして、「チューニングを行ったポイントからの干渉測定時間」、「チューニングを行った制御対象の測定値」、「チューニングを行った以外の制御対象測定値」から、互いの干渉し合う温度制御対象の干渉係数を求めることができる。それによって割り出された干渉係数を、フィルタとして実制御時の制御値に与えることで、自動的に理想的な制御を行うことが可能となる。

10

【0029】

図 2 は、チューニング操作及びポイント情報の制御データへの反映を説明するためのイメージ図である。ユーザはモニタ画面 6 a の表示データを監視し、チューニング必要と判断した場合には、当該制御アプリケーションのチューニング手段 205 を起動し、チューニング画面 205 a でチューニング操作を行う。

【0030】

チューニング内容は温度調節モジュール 102 にリアルタイムに反映され、操作したタイミングにおけるポイント P がモニタ画面 6 a 上に表示される。この例では、時間軸に直交する縦線 (P) で表示される。

20

【0031】

本発明の特徴は、1つのソフトウェア上にて動作する2つの機能を連携することで、温度調節モジュール 102 のデータ解析を容易にするものである。2つの機能とは、温度調節モジュール 102 をチューニングする機能と、温度調節モジュール 102 の状態を取得して表示する機能を指す。

【0032】

2つの機能を同時に使用することで、チューニングを行った内容を反映した温度調節モジュール 102 が実際にどのような反応をしているのかを、表示された制御データで傾向を確認することができる。又、チューニングを行ったタイミングを表示している制御データ上にポイントすることで、データの自動解析を可能としている。

30

【0033】

次に、バックアップ手段 206 の機能につき説明する。パソコンで実現される PLC 支援装置 20 のメモリ空間 203 にバッファされる制御データ量は、前述のように制限があるのが通例である。温度調節モジュール 102 等では、制御データのサンプリング期間は長期に渡ることが多く、長時間のデータ集積を必要とする場合が多い。

【0034】

バックアップ手段 206 の機能は、パソコン上の豊富な記憶媒体 (内臓ハードディスク、外付けの MO, FD 等) を利用し、メモリ空間 203 上で蓄積されたデータバッファから自動的にデータ保存を行い、それらを連続させることによって、蓄積データの長時間化を可能としている。

40

【0035】

図 3 は、バックアップ機能のイメージ図である。長時間データを取得している場合に、ユーザが指定する一定周期 t 毎に、PLC 支援装置 20 内で制御データを自動的にバックアップし、ファイル化する。ファイルの形式は、データ解析のために一般的な表計算ソフトやデータベースソフトが扱うことができる汎用データ形式、即ち CSV 形式等が好都合である。

【0036】

又、ファイル名の重複を防止するため、保存を行った時刻をファイル名に付加する。保存された制御データは、CSV データなので連結することが容易で、時間軸を合わせて連結することで、長時間の収集データを作成することが可能となる。

50

【0037】

制御データのバックアップは、前記のようにユーザが指定する一定周期 t 毎に自動的にファイル化するモードの他、ユーザの手動操作により指定された時間バックアップし、FD9等にダウンロードして他の解析機器に使用することも可能である。

【0038】

次に、パラメータ設定手段207の機能について説明する。従来の装置では温度調節モジュール102に対するパラメータ設定は、外付けのパラメータ設定ツール9によるものであったが、本発明ではPLC支援装置20内の機能として前記のチューニング手段205及びバックアップ手段206と同一のプラットフォーム上で実行する。

【0039】

即ち、通信インターフェイス部201を介して温度調節モジュール102のパラメータ設定テーブルがパラメータ設定画面207aとしてモニタ6に表示され、ユーザはこの画面によりパラメータ群の初期設定やメンテナンスをリモートで実行し、その設定内容はリアルタイムに温度調節モジュール102に反映される。

【0040】

昨今の技術革新と多様化・高機能化に伴い、PLCの設定を行うためのパラメータ群も増加の一途をたどり、初期設定およびメンテナンスをする際には、多種多様なパラメータテーブルを全て参照して設定を行う作業は前述したように、種々の問題点がある。

【0041】

208はカスタマイズ手段であり、パラメータ設定作業を支援し、作業効率の向上とミス防止のため、複雑・多種多様な設定用パラメータを使用者が必要と判断した分のみを選択して、設定することを可能とする。

【0042】

即ち、ユーザはこのカスタマイズ手段により、全てのパラメータからマスキングして必要分のみを設定画面に表示して設定作業ができる。ソフトウェア上では、実際は全てのパラメータを使用することが可能であるが、ユーザが触れる部分は、カスタマイズした部分のみとなる。当然、必要に応じて全てのパラメータを使用することも可能である。

【0043】

図4は、カスタマイズ手段208の操作イメージ図である。102aは、温度調節モジュール102内のパラメータ管理のための全レジスタ(モジュール定義ファイル)内容を示す。

【0044】

カスタマイズ手段208は、この全レジスタ内容からユーザが指定する必要部分のみを抽出してパラメータ設定手段207のパラメータ設定画面207aに表示する。この場合、パラメータ設定手段207は、簡易設定機能となる。

【0045】

207bは、詳細設定ボタンであり、この操作によりパラメータ設定手段207は、詳細設定機能となり、パラメータ設定画面207aには、温度調節モジュール102内のパラメータ管理のための全レジスタ(モジュール定義ファイル)内容が表示される。

【0046】

以上説明した実施例では、PLC1が有する調節モジュールとして温度調節モジュールを示したが、他の連続した物理量、例えば流量や圧力を制御対象とする調節モジュールであってもよい。

【0047】

更に実施例では、PLC1は汎用ネットワーク2を介してPLC支援装置20に接続されているが、上位装置8の制御バスにPLC1が接続されている、階層構造をとる分散型制御装置において、この制御バスにPLC支援装置20が接続される構成であってもよい。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかな発明によれば次のような効果が期待できる。

10

20

30

40

50

(1) 制御データの表示のみでなく、モニタ画面を監視しながらのチューニング操作ができるので、メンテナンス時、起動時のチューニング作業の効率化を図ることができる。

(2) チューニングを実行したタイミングをメモリ空間の制御データに反映させ、後に解析する作業を容易とする支援環境を作ることができる。

(3) バックアップ機能で蓄積された制御データを他パソコンアプリケーション上に展開することで、解析が容易に自動化できる。

(4) バックアップされる制御データの長時間保存が可能となり、保存データが汎用データ形式なので、データの加工や他アプリケーションへの展開が容易である。

(5) ソフトウェア内に保持しているデータ収集用のバッファを少なくしても、長時間のデータ蓄積が可能となり、ソフトウェア負荷が軽減される。又、制御データ取得のための通信状態に障害が生じて、蓄積データの喪失を最小限に抑えることが可能である。 10

(6) パラメータ設定が多岐にわたる複雑な制御系に対して、ユーザが必要な分のパラメータのみを意識するため、

- ・設定に要する時間が短縮される。
- ・不必要なパラメータを意識しないため、ユーザの負荷が軽減される。
- ・不必要なパラメータを操作しないため、操作の間違いを軽減できる。
- ・同じ使い方をする同様の機器に対して、再設定が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のPLC支援装置が接続されたプロセス制御装置の機能ブロック図である。 20

【図2】チューニング操作及びポイント情報の制御データへの反映を説明するためのイメージ図である。

【図3】バックアップ手段の機能イメージ図である。

【図4】カスタマイズ手段の操作イメージ図である。

【図5】非特許文献記載の、PLCインターフェイスに関する機能ブロック図である。

【図6】従来のPLC支援装置が接続されたプロセス制御装置の機能ブロック図である。

【図7】従来のPLC支援装置による、制御データ表示機能のイメージ図である。

【図8】従来のPLC支援装置による、バッファデータの表示範囲を示すイメージ図である。

【図9】従来のパラメータ設定ツールによる設定画面図である。 30

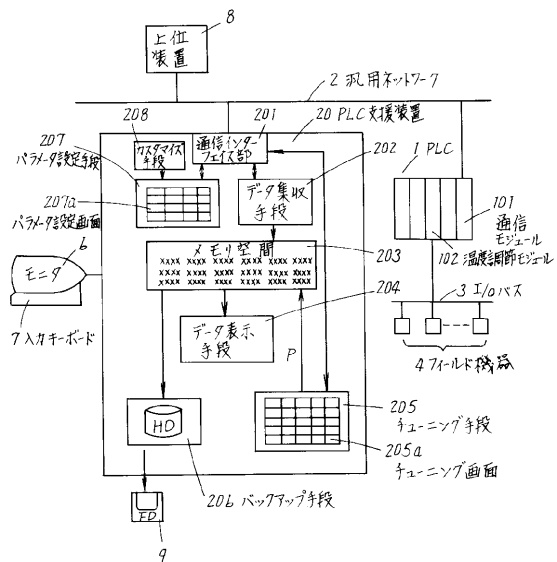
【図10】PLCの温度調節モジュールにより3台のフィールド機器を温度制御する系の相互干渉を示すイメージ図である。

【符号の説明】

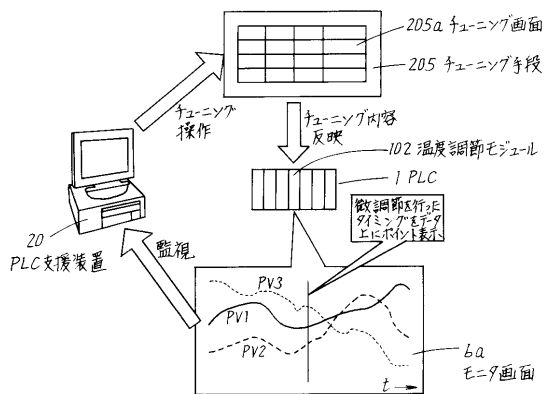
- 1 PLC
- 101 通信モジュール
- 102 温度調節モジュール
- 2 汎用ネットワーク
- 3 I/Oバス
- 4 フィールド機器
- 6 モニタ
- 7 入力キーボード
- 8 上位装置
- 9 FD
- 20 PLC支援装置
- 201 通信インターフェイス部
- 202 データ収集手段
- 203 メモリ空間
- 204 データ表示手段
- 205 チューニング手段
- 205a チューニング画面

- 206 バックアップ手段
- 207 パラメータ設定手段
- 207 a パラメータ設定画面
- 208 カスタマイズ手段

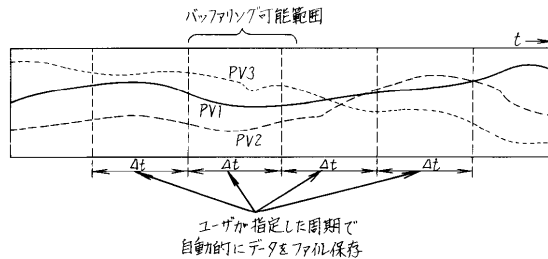
【図1】



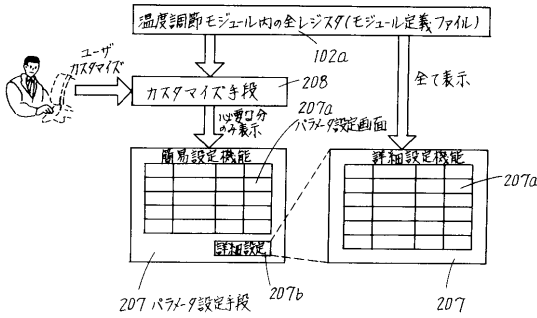
【図2】



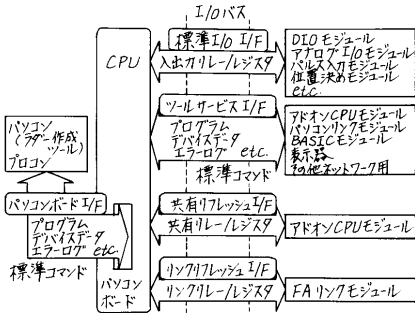
【図3】



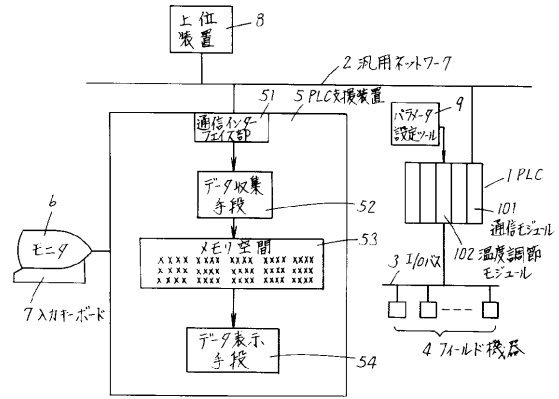
【 図 4 】



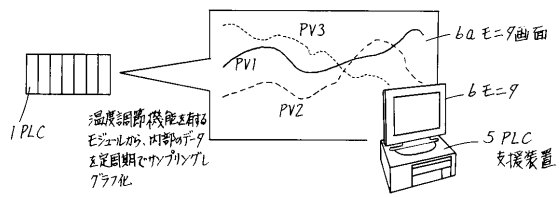
【 図 5 】



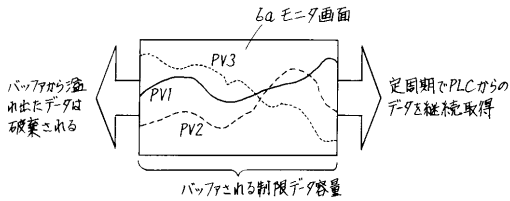
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

9a パラメータ設定画面

パラ-91	---	---	---	---	---
パラ-92	---	---	---	---	---
パラ-93	---	---	---	---	---
パラ-94	---	---	---	---	---
パラ-95	---	---	---	---	---
パラ-96	---	---	---	---	---
パラ-97	---	---	---	---	---
パラ-98	---	---	---	---	---

【 図 10 】

