

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6680313号
(P6680313)

(45) 発行日 令和2年4月15日(2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月24日(2020.3.24)

(51) Int.Cl. F I
G05B 19/05 (2006.01) G O 5 B 19/05 F
 G O 5 B 19/05 L

請求項の数 8 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-115872 (P2018-115872) (22) 出願日 平成30年6月19日 (2018.6.19) (62) 分割の表示 特願2013-270477 (P2013-270477) の分割 原出願日 平成25年12月26日 (2013.12.26) (65) 公開番号 特開2018-139162 (P2018-139162A) (43) 公開日 平成30年9月6日 (2018.9.6) 審査請求日 平成30年6月20日 (2018.6.20)</p>	<p>(73) 特許権者 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 (74) 代理人 110001195 特許業務法人深見特許事務所 (72) 発明者 北村 安宏 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 オムロン株式会社内 (72) 発明者 武内 良峰 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 オムロン株式会社内 審査官 稲垣 浩司</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置および通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サーバ装置と通信するとともに、ユーザプログラムを実行することによって予め定められた機器を制御する制御装置であって、

前記ユーザプログラムを周期的に実行する実行手段と、

前記予め定められた機器から前記制御に基づくデータを取得する取得手段と、

予め定められた通信プロトコルを用いて前記サーバ装置と通信する第1の通信手段と、

前記通信プロトコルを利用する際に用いる変数と、前記変数の値とを対応づけて記憶するための記憶手段とを備え、

前記ユーザプログラムは、前記変数を入力変数として前記データを前記サーバ装置に送信する命令を含み、

前記ユーザプログラムの実行によって前記命令が起動されると、前記変数の値に基づいて前記データを前記サーバ装置に送信する、制御装置。

【請求項2】

プログラマブル表示器と通信する第2の通信手段と、

前記プログラマブル表示器からの指令に基づき、前記変数の値を設定する設定手段とをさらに備える、請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】

前記設定手段は、前記ユーザプログラムの実行中であっても前記変数の値を設定する、請求項2に記載の制御装置。

10

20

【請求項 4】

前記ユーザプログラムは、前記変数の値を設定するための記述を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記変数は、データの名称を含み、

前記第 1 の通信手段は、前記入力に対する前記ユーザプログラムの実行結果に基づいて、前記変数で指定されたデータの名称を有するデータを前記サーバ装置に送信する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記取得されたデータを予め定められた規則によって複数の互いに名称の異なるデータ群に分類することにより、前記データを管理する管理手段をさらに備え、

前記管理手段は、前記データ群をファイルとして管理し、

前記通信プロトコルは、ファイル転送プロトコルである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記データは、ファイルであり、

前記変数は、前記ファイルの名称を含み、

前記ユーザプログラムは、複数の前記ファイルの各々の名称を、前記変数として前記命令に入力し、

前記実行手段は、各前記変数が前記命令に入力されたことに基づき、前記複数のファイル毎に、同一名称のファイルが前記サーバ装置の指定されたディレクトリに存在するか否かを判断し、

前記ユーザプログラムは、前記複数のファイルのうち、同一名称のファイルが前記ディレクトリに存在すると判断された第 1 のファイルの名称を、前記変数として前記命令に再度入力し、

前記実行手段は、前記変数が前記命令に再度入力されたことに基づき、前記第 1 のファイルと同一名称のファイルが前記ディレクトリに存在するか否かを再度判断し、

前記第 1 の通信手段は、前記第 1 のファイルと同一名称のファイルが前記ディレクトリに存在しないと判断されたことに基づき、前記第 1 のファイルを前記サーバ装置に送信する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 8】

サーバ装置と通信するとともに、ユーザプログラムを実行することによって予め定められた機器を制御する制御装置における通信制御方法であって、

前記制御装置のプロセッサが、前記ユーザプログラムを周期的に実行するステップと、

前記プロセッサが、前記予め定められた機器から前記制御に基づくデータを取得するステップと、

前記プロセッサが、予め定められた通信プロトコルを用いて前記サーバ装置と通信するステップとを備え、

前記制御装置は、前記通信プロトコルを利用する際に用いる変数と、前記変数の値とを対応づけて記憶しており、

前記ユーザプログラムは、前記変数を入力変数として前記データを前記サーバ装置に送信する命令を含み、

前記通信制御方法は、前記ユーザプログラムの実行によって前記命令が起動されると、前記変数の値に基づいて前記データを前記サーバ装置に送信するステップをさらに備える、通信制御方法。

【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に実行するコントローラを含む制御システムに関する、特に、サーバ装置と通信可能に接続する制御システムに関する。

【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。

【0003】

このような制御装置に関する先行技術文献としての特許文献1 (特開2011-39643号公報) に記載のPLCは、CPUユニットと、CPUユニットと接続された一又は複数の拡張ユニットとで構成され、ファイル転送時にFTP (File Transfer Protocol: ファイル転送プロトコル) クライアントとして機能する。PLCは、FTPクライアントとして機能させる設定データの入力を受け付け、入力を受け付けた設定データを記憶する。PLCは、FTPクライアントに所定の機能を割り当てるか否かに関するフラグ情報を含む機能割当て情報を記憶しておき、所定の機能ごとにフラグ情報を書き込む。PLCは、フラグ情報の書き込みを検知した場合、記憶してある設定データに基づいてファイル転送を実行する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-39643号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

生産設備の制御に用いられるPLCにおいて、FTPクライアント機能は、生産設備のデータをサーバ装置 (FTPサーバ) に送信するシーンで用いられる。このような場合、ユーザが、FTPを利用する際に用いる設定情報の値を変更することが行なわれる。たとえば、ユーザは、ファイル転送の対象とする各種の変数 (ディレクトリ名、ファイル名等)、転送先を指定するための各種の変数 (FTPサーバのIPアドレス、FTPサーバのディレクトリ名、ユーザID、パスワード) 等を変更することが行なわれる。

【0006】

上記の特許文献1では、これらの変更対象の設定情報を予め記憶しておき、設定情報の変更においては、専用のパーソナルコンピュータを接続して設定を変更する必要がある。また、専用のツールを用いて変更をする場合には、システムもしくはユニットのリセットや初期化が必要であり、制御プログラムの動作中に変更することができなかった。また設定を行うためには専用ツールが必要であり、専用ツールが無い場合、専用ツールで設定を行うスキルが無い場合もあり、ユーザに不便を強いていた。このような観点からは、制御プログラムの実行中であっても、FTP等の通信プロトコルを利用する際に用いる設定情報の値を変更することが可能であることが好ましい。

30

【0007】

ところで、制御プログラムには、ユーザプログラムが含まれている。また、上記のように、PLCは通信プロトコルを用いてサーバ装置と通信する。本願発明の目的は、通信プロトコルを利用する際に用いる変数をユーザプログラムが周期的に参照可能な制御装置、および制御装置における通信制御方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のある局面に従うと、制御装置は、サーバ装置と通信するとともに、制御プログラムを実行することによって予め定められた機器を制御する。制御装置は、制御プログラムを実行する実行手段と、予め定められた機器から制御に基づくデータを取得する取得手段と、予め定められた通信プロトコルを用いてサーバ装置と通信する第1の通信手段と、通信プロトコルを利用する際に用いる変数と、変数の値とを対応づけて記憶するための記

50

憶手段とを備える。制御プログラムは、変数を入力変数としてデータをサーバ装置に送信する命令を含む。制御プログラムの実行にあたり、命令が起動されると変数の値に基づいてデータをサーバ装置に送信する。

【0009】

好ましくは、制御装置は、プログラマブル表示器と通信する第2の通信手段と、プログラマブル表示器からの指令に基づき、変数の値を設定する設定手段とをさらに備える。

【0010】

好ましくは、設定手段は、制御プログラムの実行中であっても変数の値を設定する。

好ましくは、制御プログラムは、変数の値を設定するための記述を含む。

【0011】

好ましくは、変数は、データの名称を含む。第1の通信手段は、入力に対する制御プログラムの実行結果に基づいて、変数で指定されたデータの名称を有するデータをサーバ装置に送信する。

【0012】

好ましくは、制御装置は、取得されたデータを予め定められた規則によって複数の互いに名称の異なるデータ群に分類することにより、データを管理する管理手段をさらに備える。管理手段は、データ群をファイルとして管理する。通信プロトコルは、ファイル転送プロトコルである。

【0013】

本発明の他の局面に従うと、通信制御方法は、サーバ装置と通信するとともに、制御プログラムを実行することによって予め定められた機器を制御する制御装置において実行される。通信制御方法は、制御装置のプロセッサが、制御プログラムを実行するステップと、プロセッサが、予め定められた機器から制御に基づくデータを取得するステップと、プロセッサが、予め定められた通信プロトコルを用いてサーバ装置と通信するステップとを備える。制御装置は、通信プロトコルを利用する際に用いる変数と、変数の値とを対応付けて記憶している。制御プログラムは、変数を入力変数としてデータをサーバ装置に送信する命令を含む。通信制御方法は、制御プログラムの実行にあたり、命令が起動されると変数の値に基づいてデータをサーバ装置に送信するステップをさらに備える。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、制御プログラムの実行中であっても、FTP等の通信プロトコルを利用する際に用いる設定情報の値をユーザが作成するユーザプログラム作成後であっても変更することが可能となる。またユーザは設定情報を追って変更できるようなプログラムの作成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【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を示す模式図である。

【図4】プログラマブル表示器300のハードウェア構成の一例を説明するための図である。

【図5】サーバ装置400のハードウェア構成を示す模式図である。

【図6】FTPクライアント通信命令の種類を説明するための図である。

【図7】ユーザプログラム186の一例を表した図である。

【図8】FTPGetFileList命令の入力変数および出力変数を説明するための図である。

【図9】FTPputFile命令の入力変数および出力変数を説明するための図である。

【図10】PLC100の機能的構成を説明するための図である。

【図11】FTPputFile命令における複数の入力変数のうちの一部の入力変数の値を表した

10

20

30

40

50

図である。

【図12】FTPクライアント通信命令を実行するときに行なわれる処理流れの概略を表したフローチャートである。

【図13】PLC100がFTPGetFilelist命令とFTPputFile命令とをこの順に実行する際の処理の流れを表した図である。

【図14】図13のステップS112における処理の詳細を表したフローチャートである。

【図15】プログラマブル表示器300のタッチスクリーン318に表示される操作画面(U I : UserInterface)を表した図である。

【図16】ファイル名が重複するためにファイルの転送を意図的に行なわなかったファイルについて、再度、ファイルの転送が可能であるか否かを判断する処理を説明するための図である。

【図17】ユーザプログラム186から各入力変数の値を書き換える構成を有するユーザプログラム186を表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

【0017】

< 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。

【0018】

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と通信可能に接続されたプログラマブル表示器(HMI : Human Machine Interface)300と、PLC100と通信可能に接続されたサーバ装置400とを含む。サーバ装置400は、たとえば、インターネットを構成する機器である。

【0019】

詳細については後述するが、PLC100は、FTP(ファイル転送プロトコル)に基づく通信によってサーバ装置400と通信する。すなわち、PLC100は、FTPクライアント機能を有しており、FTPクライアントとして機能する。また、サーバ装置400は、FTPサーバ機能を有しており、FTPサーバとして機能する。

【0020】

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。ユーザプログラムは、PLC100の利用者によって作成される。ユーザは、例えばサポート装置(図示せず)を操作することにより、アクセス命令を含むプログラム(ソースプログラム)を作成することができる。なお、サポート装置は、ソースプログラムを、PLC100において実行可能な形式に変換し、変換されたユーザプログラムをPLC100へ送信する。サポート装置は、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。

【0021】

PLC100は、ユーザプログラムを実行し、ユーザプログラムに含まれる命令に従って、サーバ装置400と通信する。すなわち、PLC100およびサーバ装置400は、イーサネット(登録商標)などのネットワーク112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。当該処理の詳細については後述する。

【0022】

10

20

30

40

50

PLC100は、制御演算を実行するCPUユニット104と、1つ以上のI/O (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) I/O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I/Oターミナル200も接続されている。リモートI/Oターミナル200は、基本的には、I/O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I/Oターミナル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。

10

【0024】

プログラブル表示器300は、接続ケーブル114によってPLC100と通信可能に接続されている。プログラブル表示器300は、PLC100から取得した各種の情報を画面に表示する。また、詳細については後述するが、ユーザは、プログラブル表示器300を操作することにより、PLC100に格納されている入力変数の値を変更することができる。

20

【0025】

< B . PLC100の構成 >

(b 1 . ハードウェア構成)

図2は、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2を参照して、PLC100のCPUユニット104のハードウェア構成について説明する。CPUユニット104は、プロセッサ120と、チップセット122と、システムクロック124と、主メモリ126と、不揮発性メモリ128と、Ethernetコネクタ130と、PLCシステムバスコントローラ140と、フィールドバスコントローラ150と、上位通信コントローラ160と、メモリカードインターフェイス170と、USBコネクタ(図示せず)とを含む。チップセット122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。

30

【0026】

プロセッサ120およびチップセット122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120は、チップセット122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122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120に必要な命令コードを生成する。システムクロック124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120に提供する。チップセット122は、プロセッサ120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。

40

【0027】

CPUユニット104は、記憶手段として、主メモリ126および不揮発性メモリ128を有する。主メモリ126は、揮発性の記憶領域であり、プロセッサ120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128は、OS (Operating System)、システムプログラム、ユーザプログラム、ログ情報などを不揮発的に保持する。

【0028】

50

Ethernetコネクタ130は、プログラブル表示器300とCPUユニット104とを接続するためのインターフェイスである。なお、USBコネクタ(図示せず)は、サポート装置とCPUユニット104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、サポート装置から転送される実行可能なプログラムなどは、USBコネクタを介してCPUユニット104に取込まれる。

【0029】

CPUユニット104は、通信手段として、PLCシステムバスコントローラ140、フィールドバスコントローラ150、および上位通信コントローラ160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。

【0030】

PLCシステムバスコントローラ140は、PLCシステムバス108を介したデータの遣り取りを制御する。より具体的には、PLCシステムバスコントローラ140は、バッファメモリ142と、PLCシステムバス制御回路144と、DMA(Dynamic Memory Access)制御回路146とを含む。PLCシステムバスコントローラ140は、PLCシステムバスコネクタ148を介してPLCシステムバス108と接続される。

【0031】

フィールドバスコントローラ150は、バッファメモリ152と、フィールドバス制御回路154と、DMA制御回路156とを含む。フィールドバスコントローラ150は、フィールドバスコネクタ158を介してフィールドバス110と接続される。上位通信コントローラ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】

(b2.ソフトウェア構成)

図3は、本実施の形態に係るPLC100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を示す模式図である。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。

【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、OS180と、システムプログラム188と、ユーザプログラム186とがある。

【0035】

OS180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、PLC100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、FTP処理プログラム192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。

【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

10

20

30

40

50

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 181」と総称する場合もある。

【0039】

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。

【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、I/O 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】

Tool インターフェイス処理プログラム 196 は、サポート装置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。

【0043】

スケジューラ 198 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。

【0044】

ユーザプログラム 186 は、上述したように、ユーザにおける制御目的に応じて作成される。ユーザプログラム 186 は、典型的には、CPU ユニット 104 のプロセッサ 120 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 186 は、サポート装置などにおいて、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、サポート装置から CPU ユニット 104 へ転送され、不揮発性メモリ 128 などに格納される。

【0045】

FTP 処理プログラム 192 は、ユーザプログラム 186 の実行に伴って、サーバ装置 400 と通信するために必要な処理を実現するための命令コード群を含む。FTP 処理プログラム 192 は、ユーザプログラム 186 において指定可能な命令に対応する実行コードを含む。

【0046】

< C . プログラマブル表示器 300 のハードウェア構成 >

図 4 は、プログラマブル表示器 300 のハードウェア構成の一例を説明するための図である。図 4 を参照して、プログラマブル表示器 300 は、各種の演算を行なう CPU (Central Processing Unit) 311 と、ROM (Read Only Memory) 312 と、RAM (Random Access Memory) 313 と、各種のプログラムを不揮発的に格納するフラッシュ ROM 314 と、時計 315 と、操作キー 316 と、カメラ 317 と、タッチスクリーン 318 と、通信インターフェイス 319 とを備える。なお、これらの部位は、内部バスを介して互いに接続される。

【0047】

タッチスクリーン 318 は、ディスプレイ 381 と、ディスプレイ 381 を覆うように設置されたタッチパネル 382 とを有する。通信インターフェイス 319 は、Ethernet (登録商標) 用 IF (InterFace) 391 と、シリアル用 IF 392 と、USB (Universal Serial Bus) 用 IF 393 とを有する。

【0048】

10

20

30

40

50

CPU311は、フラッシュROM314に格納されているプログラムをRAM313などに展開して実行する。ROM312は、一般的に、オペレーティングシステム(OS: Operating System)等のプログラムを格納している。RAM313は、揮発性メモリであり、ワークメモリとして使用される。

【0049】

Ethernet用IF391は、Ethernetの通信プロトコルをサポートし、PLC100との間でデータ通信する。シリアル用IF392は、シリアル通信のプロトコルをサポートし、たとえばPC(Personal Computer)との間でデータ通信する。USB用IF393は、USBの通信プロトコルをサポートし、たとえばUSBメモリとの間でデータ通信する。

10

【0050】

なお、図4に示されるプログラマブル表示器300を構成する各構成要素は、一般的なものである。したがって、本発明の本質的な部分は、フラッシュROM314等のメモリに格納されたソフトウェア、あるいはネットワークを介してダウンロード可能なソフトウェアであるともいえる。なお、プログラマブル表示器300の各ハードウェアの動作は周知であるために、詳細な説明は繰り返さない。

【0051】

< D . サーバ装置400のハードウェア構成 >

図5は、サーバ装置400のハードウェア構成を示す模式図である。サーバ装置400は、典型的には、汎用のコンピュータで構成される。

20

【0052】

図5を参照して、サーバ装置400は、OSを含む各種プログラムを実行するCPU402と、BIOSや各種データを格納するROM(Read Only Memory)404と、CPU402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RAM406と、CPU402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)408とを含む。

【0053】

サーバ装置400は、さらに、ユーザからの操作を受け付けるキーボード410およびマウス412と、情報をユーザに提示するためのモニタ414とを含む。さらに、サーバ装置400は、PLC100(CPUユニット104)などと通信するための通信インターフェイス(IF)418を含む。サーバ装置400は、通信IF418によってPLC100と通信可能に接続される。

30

【0054】

< E . 制御システム1における処理の概要 >

PLC100は、上述したようにFTPクライアント機能を有しており、FTPクライアント通信命令を用いることにより、FTPクライアントとなるPLC100から、イントラネット内のFTPサーバとなるサーバ装置400へ、メモ리카ード172内のファイルの転送(アップロード)をすることができる。また、サーバ装置400からPLC100へのファイルの転送(ダウンロード)も可能である。

【0055】

図6は、FTPクライアント通信命令の種類を説明するための図である。図6を参照して、PLC100は、FTPクライアント機能として、FTPサーバのファイル一覧の取得機能と、FTPサーバへのファイルアップロード機能と、FTPサーバからのファイルダウンロード機能と、FTPサーバのファイルの削除機能と、FTPサーバのディレクトリの削除機能とを有する。

40

【0056】

FTPサーバのファイル一覧の取得機能、FTPサーバへのファイルアップロード機能、FTPサーバからのファイルダウンロード機能、FTPサーバのファイルの削除機能、およびFTPサーバのディレクトリの削除機能を各々を実現するための命令(FTPクライアント通信命令)の名称を、それぞれ、「FTPGetFileList命令」、「FTPPutFile命令」

50

、「FTPGetFile命令」、「FTPRemoveFile命令」、「FTPRemoveDir命令」と称する。

【0057】

FTPGetFileList命令、FTPGetFile命令、FTPputFile命令、FTPRemoveFile命令、およびFTPRemoveDir命令の各々は、ファンクションブロックとして提供される。ユーザは、ユーザプログラム186に各々の命令を含めることができる。PLC100は、当該ユーザプログラム186を実行することにより、FTPクライアント機能を実現する。

【0058】

図7は、ユーザプログラム186の一例を表した図である。図7を参照して、ユーザプログラム186は、FTPGetFileList命令のファンクションブロックと、FTPputFile命令のファンクションブロックとを含んでいる。

10

【0059】

同図に示したユーザプログラム186では、17時30分になり、かつ“Busy”でないことを条件に、FTPGetFileList命令が実行される。すなわち、PLC100は、サーバ装置400からファイル一覧を取得する処理を実行する。さらに、FTPGetFileList命令の実行が完了すると、FTPputFile命令が実行される。すなわち、PLC100は、サーバ装置400にファイルを転送する処理を実行する。

【0060】

図8は、FTPGetFileList命令の入力変数および出力変数を説明するための図である。具体的には、図8(A)は、FTPGetFileList命令の複数の入力変数のうちの一部を説明するための図である。図8(B)は、FTPGetFileList命令の複数の出力変数のうちの一部を説明するための図である。

20

【0061】

図8(A)を参照して、起動を意味する“Execute”は、FTPGetFileList命令の起動を指定するための入力変数である。接続先のFTPサーバを意味する“ConnectSvr”は、FTPサーバのアドレスおよびポート番号と、ログイン用のユーザ名およびパスワードとを指定するための入力変数である。FTPサーバのディレクトリ名を意味する“SvrDirName”は、ファイル一覧を取得するFTPサーバのディレクトリを指定するための入力変数である。

【0062】

図8(B)を参照して、完了を意味する“Done”は、正常終了(すなわち、読み出しが完了)したことを表すための出力変数である。実行中を意味する“Busy”は、命令の実行中を表すための出力変数である。エラーを意味する“Error”は、異常終了したことを表すための出力変数である。

30

【0063】

図9は、FTPputFile命令の入力変数および出力変数を説明するための図である。具体的には、図9(A)は、FTPputFile命令の複数の入力変数のうちの一部を説明するための図である。図9(B)は、FTPputFile命令の複数の出力変数のうちの一部を説明するための図である。

【0064】

図9(A)を参照して、起動を意味する“Execute”は、FTPputFile命令の起動を指定するための入力変数である。接続先のFTPサーバを意味する“ConnectSvr”は、FTPサーバのアドレスおよびポート番号と、ログイン用のユーザ名およびパスワードとを指定するための入力変数である。FTPサーバのディレクトリ名を意味する“SvrDirName”は、ファイル一覧を取得するFTPサーバのディレクトリを指定するための入力変数である。

40

【0065】

ローカルディレクトリ名を意味する“LocalDirName”は、FTPサーバへアップロードするファイルを格納しているディレクトリ(PLC100のディレクトリ)を指定するための入力変数である。ファイル名を意味する“FileName”は、アップロードするファイルのファイル名を指定するための入力変数である。ファイル名の指定は、ワイルドカードを

50

用いることも可能である。

【 0 0 6 6 】

F T P 実行オプションを意味する “ExecOption” は、F T P 実行に関するオプションを指定するための入力変数である。たとえば、“ExecOption” は、上書きを許可するか否かを指定するための入力変数 “OverWrite” を含む (図 1 1 参照) 。

【 0 0 6 7 】

図 9 (B) を参照して、完了を意味する “Done” は、正常終了 (すなわち、読出しが完了) したことを表すための出力変数である。実行中を意味する “Busy” は、命令の実行中を表すための出力変数である。エラーを意味する “Error” は、異常終了したことを表すための出力変数である。

10

【 0 0 6 8 】

< F . 機能的構成 >

図 1 0 は、P L C 1 0 0 の機能的構成を説明するための図である。図 1 0 を参照して、P L C 1 0 0 は、通信部 1 0 1 0 と、設定部 1 0 2 0 と、変数記憶部 1 0 3 0 と、制御プログラム実行部 1 0 4 0 と、取得部 1 0 5 0 と、データ管理部 1 0 6 0 と、通信部 1 0 7 0 と、メモリカード 1 7 2 とを備えている。

【 0 0 6 9 】

取得部 1 0 5 0 は、制御プログラム 1 8 1 (詳しくは、F T P クライアント通信命令以外の命令) を実行することによって各フィールド機器が制御されると、当該各フィールド機器から当該制御に基づくデータを周期的に取得する。

20

【 0 0 7 0 】

データ管理部 1 0 6 0 は、取得部 1 0 5 0 によって取得されたデータをメモリカード 1 7 2 に書き込む。詳しくは、データ管理部 1 0 6 0 は、取得部 1 0 5 0 によって順次取得されたデータを、メモリカード 1 7 2 内に保存されている所定のファイルに順次書き込む。さらに詳しくは、データ管理部 1 0 6 0 は、取得されたデータを予め定められた規則によって複数の互いに名称の異なるファイル (データ群) に分類することにより、当該データを管理する。これらはユーザが作成するユーザプログラムにおいて記述されることで実現される。

【 0 0 7 1 】

変数記憶部 1 0 3 0 は、ユーザプログラムで参照する変数を格納する。変数記憶部 1 0 3 0 は、F T P を利用する際に用いる複数の入力変数 (F T P 設定用の入力変数) と、当該各入力変数の値とが対応付けて記憶されている。具体的には、変数記憶部 1 0 3 0 は、“ConnectSvr”、“SvrDirName”、“LocalDirName”、“FileName”等の入力変数と、各入力変数の値とが記憶されている。なお、「値」とは、着目する変数に関し、当該変数が指すものに相当する表現である。すなわち、値は、数値のみならず、数値以外の文字列を含む。なお、本実施の形態では、入力変数 “ConnectSvr” として、F T P サーバの I P アドレスが利用される。

30

【 0 0 7 2 】

変数記憶部 1 0 3 0 は、外部の機器に参照公開する属性を持つ変数と、内部で使用される属性を有する変数を有していても良い。

40

【 0 0 7 3 】

制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、制御プログラム 1 8 1 を実行する。制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、制御プログラム 1 8 1 のユーザプログラム 1 8 6 に含まれる F T P 通信命令と、制御プログラム 1 8 1 に含まれるその他命令とを実行する。その際、制御プログラム 1 8 1 は、図 7 に示したとおり、変数記憶部 1 0 3 0 に記憶されている変数を入力変数として含む。つまり、制御プログラム 1 8 1 は、変数記憶部 1 0 3 0 に記憶されている変数の値を入力として利用する。さらに換言すれば、制御プログラム 1 8 1 は、変数を入力変数としてデータをサーバ装置 4 0 0 に送信する命令を含む。また、制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、F T P クライアント通信命令の実行結果を、通信部 1 0 7 0 に通知する。

50

【 0 0 7 4 】

通信部 1 0 7 0 は、F T Pサーバであるサーバ装置 4 0 0 と通信するためのインターフェイスである。通信部 1 0 7 0 は、制御プログラム実行部 1 0 4 0 の実行結果に応じた処理を実行する。たとえば、通信部 1 0 7 0 は、FTPPutFile命令に基づく P u t 処理（F T Pサーバにファイルを転送（アップロード））、FTPGetFile命令に基づく G e t 処理（F T Pサーバからファイルを取得（ダウンロード））、FTPGetFilelist命令に基づく L s 処理（F T Pサーバからファイル一覧を取得）を実行する。

【 0 0 7 5 】

P u t 処理に着目すると、通信部 1 0 7 0 は、変数記憶部 1 0 3 0 に記憶された入力変数の値が入力されたときの制御プログラム 1 8 1 の実行結果に基づいて、入力変数 “ SvrDirName ” により指定されたメモリカード 1 7 2 のディレクトリにおける、入力変数 “ File Name ” により指定されたファイルを、入力変数 “ ConnectSvr ” で指定された F T Pサーバ（本実施の形態ではサーバ装置 4 0 0 ）の入力変数 “ SvrDirName ” により指定されたディレクトリに転送（送信）する。このように、P L C 1 0 0 は、制御プログラム 1 8 1 の実行にあたり、命令が起動されると上記変数の値に基づいてデータをサーバ装置 4 0 0 に送信する。

10

【 0 0 7 6 】

L s 処理に着目すると、通信部 1 0 7 0 は、変数記憶部 1 0 3 0 に記憶された入力変数の値に対する制御プログラム 1 8 1 の実行結果に基づいて、入力変数 “ ConnectSvr ” で指定された F T Pクライアント（本実施の形態ではサーバ装置 4 0 0 ）の入力変数 “ SvrDirName ” により指定されたディレクトリに含まれるファイル一覧を、当該 F T Pクライアントから取得する。

20

【 0 0 7 7 】

通信部 1 0 1 0 は、プログラマブル表示器 3 0 0 と通信するためのインターフェイスである。設定部 1 0 2 0 は、ユーザ操作に伴うプログラマブル表示器 3 0 0 からの指令に基づき、変数記憶部 1 0 3 0 に記憶された入力変数の値を設定（更新）する。

【 0 0 7 8 】

以上の構成によれば、P L C 1 0 0 は、フィールド機器から取得したデータを F T Pによりファイルとしてサーバ装置 4 0 0 に送信する際に、F T Pに用いられる変数の値を制御プログラムの入力変数とすることが可能となる。それゆえ、P L C 1 0 0によれば、制御プログラム 1 8 1 の実行中であっても、F T Pを利用する際に用いる変数の値を変更することが可能となる。

30

【 0 0 7 9 】

（ f 1 . オプション処理について ）

次に、FTPPutFile命令における入力変数 “ ExecOption ”（図 9（A））において上書き処理が禁止されている場合には、以下の処理が行なわれる。

【 0 0 8 0 】

制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、通信部 1 0 7 0 によるサーバ装置 4 0 0 との通信によって、データ管理部 1 0 6 0 によって付与された名称と同一名称のファイルがサーバ装置 4 0 0 に存在するか否かを、サーバ装置 4 0 0 から取得したファイル一覧に基づき判断する。詳しくは、制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、FTPGetFilelist命令に基づき取得したファイル一覧を利用して、FTPPutFile命令の入力変数 “ SvrDirName ” により指定されたディレクトリ（サーバ装置 4 0 0 のディレクトリ）に、FTPPutFile命令の入力変数 “ LocalDirName ” により指定されたディレクトリに含まれるファイルと重複しているファイルが存在しないか否かを判断する。

40

【 0 0 8 1 】

通信部 1 0 7 0 は、入力に対する前記制御プログラムの実行結果に基づいて、メモリカード 1 7 2 に記憶されているファイルのうち同一名称のファイルが存在すると判断されなかったファイルをサーバ装置 4 0 0 に送信する。詳しくは、通信部 1 0 7 0 は、入力変数 “ LocalDirName ” で指定されるディレクトリに含まれるファイルのうち、入力変数 “ SvrD

50

irName”で指定されるディレクトリに同一名称のファイルが存在していないファイルを、サーバ装置400の入力変数“SvrDirName”で指定されるディレクトリに転送する。

【0082】

(f2. 入力変数の値の例)

図11は、FTPPutFile命令における複数の入力変数のうちの一部の入力変数の値を表した図である。なお、FTPPutFile命令を含むFTPクライアント通信命令における入力変数の値は、ユーザによって設定される。

【0083】

図11を参照して、FTPサーバのIPアドレスを表す入力変数“ConnectSvr”の値、FTPサーバのディレクトリ名を表す入力変数“SvrDirName”の値、自装置(PLC100)のディレクトリ名を表す入力変数“LocalDirName”の値は、それぞれ、“192.168.250.1”、“¥aaaaa¥”、“¥bbbb¥”である。

10

【0084】

また、転送するファイル名は、ワイルドカードを用いて指定されている。具体的には、転送するファイル名の値は、入力変数“LocalDirName”の値(“¥bbbb¥”)に含まれる全てのテキストデータ(“*.txt”)を表している。

【0085】

入力変数“OverWrite”の値は、上書きを禁止する“FALSE”となっている。なお、上書きを許可する場合には、入力変数“OverWrite”の値は“True”となる。

【0086】

20

<G. 制御構造>

図12は、FTPクライアント通信命令を実行するときに行なわれる処理流れの概略を表したフローチャートである。図12を参照して、ステップS2において、PLC100のプロセッサ120(図2)は、FTP用の入力変数の値を読み込む。ステップS4において、プロセッサ120は、入力変数の値に基づくユーザプログラム186の実行結果を出力する。ステップS6において、プロセッサ120は、クライアント通信命令をFTPに準拠した命令に変換(プロトコル変換)する。ステップS8において、プロセッサ120は、変換後の命令に応じた通信処理を実行する。

【0087】

図13は、PLC100が図7に示したユーザプログラム186を実行する際の処理流れの概略を表したフローチャートである。すなわち、図13は、PLC100がFTPGetFilelist命令とFTPPutFile命令とをこの順に実行する際の処理の流れを表した図である。

30

【0088】

図13を参照して、ステップS102において、PLC100のプロセッサ120は、FTPGetFileList命令を実行する。具体的には、プロセッサ120は、入力変数“SvrDirName”で指定されたディレクトリ(以下、「ディレクトリDS」とも称する)に含まれるファイルのファイル一覧をサーバ装置400から取得する。なお、サーバ装置400は、入力変数“ConnectSvr”によって指定されたFTPサーバである。

【0089】

ステップS104において、プロセッサ120は、FTPPutFile命令の実行を開始する。ステップS106において、プロセッサ120は、入力変数“LocalDirName”で指定されたディレクトリ(以下、「ディレクトリDT」とも称する)に含まれるファイルのファイル一覧をメモリカード172から取得する。

40

【0090】

ステップS108において、プロセッサ120は、予め規定された変数iの値を“1”とする。ステップS110において、プロセッサ120は、ディレクトリDTに含まれるi番目のファイルとファイル名が一致するファイルがサーバ装置400のディレクトリDSに存在するか否かを、取得された2つのファイル一覧に基づいて判断する。

【0091】

プロセッサ120は、ファイルが存在しないと判断された場合(ステップS110にお

50

いてNO)、ステップS112においてFTPによるファイル転送処理(Put処理)を実行する。ステップS114において、プロセッサ120は、転送済みのファイルとして当該ファイルのファイル名を、アップロードしたファイル結果を表す出力変数“PutFileResult”の値として出力する。プロセッサ120は、ファイルが存在すると判断された場合(ステップS110においてYES)、ステップS120において、転送失敗のファイルとして当該ファイルのファイル名を出力変数“PutFileResult”の値として出力する。

【0092】

ステップS116において、プロセッサ120は、変数*i*をインクリメントする。つまり、プロセッサ120は、*i*の値を1だけ増加させる。ステップS118において、プロセッサ120は、メモ리카ード172のディレクトリDTに含まれる全てのファイルのファイル名の出力処理が終了したか否かを判断する。すなわち、プロセッサ120は、FTPputFile命令の実行が終了したか否かを判断する。プロセッサ120は、終了していないと判断した場合(ステップS118においてNO)、処理をステップS110に戻す。プロセッサ120は、終了したと判断した場合(ステップS118においてYES)、一連の処理を終了する。

【0093】

図14は、図13のステップS112における処理の詳細を表したフローチャートである。図14を参照して、ステップS202において、プロセッサ120は、各入力変数(ConnectSvr, SvrDirName, LocalDirName, FileName等)の値を変数記憶部1030(図10)から読み出す。ステップS204において、プロセッサ120は、読み出した各変数の値が適正か否かを判断する。

【0094】

具体的には、PLC100は、ネットワークを構成するFTPサーバのIPアドレスを事前に認識しているため、プロセッサ120は、認識しているIPアドレスが入力されたか否かで、入力変数“ConnectSvr”で指定されるFTPサーバが存在するか否かを判断する。また、プロセッサ120は、上記FTPサーバが存在する場合において、入力変数“SvrDirName”で指定されるディレクトリが当該FTPサーバ内に存在するか否かを判断する。さらに、プロセッサ120は、入力変数“LocalDirName”で指定されるディレクトリがメモ리카ード172に存在するか否かを判断する。また、プロセッサ120は、入力変数“Filename”で指定されるファイルが、入力変数“LocalDirName”で指定されるディレクトリに存在するか否かを判断する。

【0095】

プロセッサ120は、適正であると判断された場合(ステップS204においてYES)、ステップS206において、ファイルの転送処理を実行し、一連の処理を終了する。プロセッサ120は、適正でないと判断された場合(ステップS204においてNO)、一連の処理を終了する。

【0096】

< H . プログラマブル表示器の操作画面 >

図15は、プログラマブル表示器300のタッチスクリーン318に表示される操作画面(UI:UserInterface)を表した図である。図15(A)は、FTPサーバを指定するための操作画面である。図15(B)は、Put処理の設定を行なうための操作画面である。図15(C)は、Get処理の設定を行なうための操作画面である。

【0097】

図15(A)を参照して、プログラマブル表示器300は、FTPサーバを指定するために、入力変数“ConnectSvr”の値(具体的には、図8(A)および図9(A)に示したとおり、FTPサーバのIPアドレス、FTPサーバのポート番号、ユーザ名、パスワード)の入力を受け付ける入力ボックス811, 812, 813, 814をタッチスクリーン318に表示する。ユーザは、各入力ボックス811~814に値を入力した後に設定ボタン818を選択することにより、PLC100の変数記憶部1030(図10)に格納されている変数の値を設定(更新)することができる。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 (B) を参照して、プログラマブル表示器 3 0 0 は、FTPクライアント（すなわち、PLC 1 0 0）におけるディレクトリ名とファイル名とを指定するために、入力変数“SvrDirName”および入力変数“LocalDirName”の値の入力を受け付ける入力ボックス 8 2 1 , 8 2 2 をタッチスクリーン 3 1 8 に表示する。また、プログラマブル表示器 3 0 0 は、FTPサーバのディレクトリ名を指定するために、入力変数“SvrDirName”の値の入力を受け付ける入力ボックス 8 2 3 を表示する。

【 0 0 9 9 】

ユーザは、各入力ボックス 8 2 1 ~ 8 2 3 に値を入力した後に設定ボタン 8 2 8 を選択することにより、PLC 1 0 0 の変数記憶部 1 0 3 0 (図 1 0) に格納されている変数の値を設定（更新）することができる。また、ユーザは、転送ボタン 8 2 9 を選択することにより、PLC 1 0 0 にPut処理を実行させることができる。これはユーザプログラムにおいて、HMIからの入力を受け付けた際にFTP命令が実行されることで実現される。

10

【 0 1 0 0 】

図 1 5 (C) を参照して、プログラマブル表示器 3 0 0 は、FTPクライアント（すなわち、PLC 1 0 0）におけるディレクトリ名を指定するために、入力変数“LocalDirName”の値の入力を受け付ける入力ボックス 8 3 1 をタッチスクリーン 3 1 8 に表示する。また、プログラマブル表示器 3 0 0 は、FTPサーバのディレクトリ名とファイル名とを指定するために、入力変数“SvrDirName”および入力変数“FileName”の値の入力を受け付ける入力ボックス 8 3 2 , 8 3 3 を表示する。

20

【 0 1 0 1 】

ユーザは、各入力ボックス 8 3 1 ~ 8 3 3 に値を入力した後に設定ボタン 8 3 8 を選択することにより、PLC 1 0 0 の変数記憶部 1 0 3 0 (図 1 0) に格納されている変数の値を設定（更新）することができる。また、ユーザは、転送ボタン 8 3 9 を選択することにより、PLC 1 0 0 にGet処理を実行させることができる。これはユーザプログラムにおいて、HMIからの入力を受け付けた際にFTP命令が実行されることで実現される。

【 0 1 0 2 】

上述した変数の値を設定（更新）は、PLC 1 0 0 の設定部 1 0 2 0 により実現される。変数の値の設定（更新）は、上述したように、制御プログラム 1 8 1 の実行中であっても行なわれる。これにより、ユーザは、制御プログラムの実行を中断することなく、FTPクライアント通信命令を変更することが可能となる。

30

【 0 1 0 3 】

< I . 再判断処理 >

図 1 6 は、FTPputFile命令を実行した場合に、転送に失敗したファイルを送信するための処理を説明するための図である。すなわち、図 1 6 は、ファイル名が重複するためにファイルの転送を意図的に行なわなかったファイルについて、再度、ファイルの転送が可能であるか否かを判断する処理を説明するための図である。

【 0 1 0 4 】

図 1 6 を参照して、FTPputFile命令における入力変数“FileName”によって5つのファイル(X001.txt, X002.txt, X003.txt, X004.txt, X005.txt)が指定されたとする。その後、FTPputFile命令の実行により、3つのファイル(X001.txt, X003.txt, X005.txt)のサーバ装置 4 0 0 への転送が完了し、2つのファイル(X002.txt, X004.txt)の転送が失敗であったとする。この場合、プロセッサ 1 2 0 は、転送に失敗した2つのファイルのファイル名(X002.txt, X004.txt)が、再度、入力変数“FileName”としてFTPputFile命令のファンクションブロックに入力される。なお、上記のファイル名の再度の入力は、たとえば、ユーザがサーバ装置 4 0 0 の転送対象ディレクトリに記憶されたファイルを取り除く作業等を行なった後に行なわれる。具体的には、ファイル名の再度の入力は、入力変数“SvrDirName”で指定されるディレクトリに記憶されているファイルを消去等した後に行

40

50

なわれる。

【 0 1 0 5 】

すなわち、ユーザプログラム 1 8 6 は、複数のファイルのうち、同一名称のファイルがサーバ装置 4 0 0 の指定されたディレクトリに存在すると判断されなかったファイル（以下、「第 1 のファイル」とも称する）以外のファイル（以下、「第 2 のファイル」とも称する）の名称を入力としてさらに利用する。また、図 1 0 に示した制御プログラム実行部 1 0 4 0 は、サーバ装置 4 0 0 との通信によって、第 2 のファイルと同一名称のファイルがサーバ装置 4 0 0 に存在するか否かを再度判断する。通信部 1 0 7 0 は、制御プログラム実行部 1 0 4 0 による再度の判断の結果、第 2 のファイルのうち同一名称のファイルが存在すると判断されなかったファイル（以下、「第 3 のファイル」とも称する）を、ユーザプログラム 1 8 6 の実行結果に基づいてサーバ装置 4 0 0 の指定されたディレクトリに送信する。

10

【 0 1 0 6 】

以上のように、P L C 1 0 0 が転送（送信）に失敗したファイルについて再度転送が可能か否かを自動的に行なうため、ユーザは、転送に失敗したファイルのファイル名を入力変数“FileName”の値として設定する必要がなくなる。

【 0 1 0 7 】

< J . ユーザプログラムの変形例 >

制御プログラム 1 8 1 を構成するユーザプログラム 1 8 6 から、各入力変数の値を書き換えることも可能である。図 1 7 は、ユーザプログラム 1 8 6 から各入力変数の値を書き換える構成を有するユーザプログラム 1 8 6 を表した図である。以下、一例として、F T P サーバを指定する点に着目して説明する。

20

【 0 1 0 8 】

図 1 7 を参照して、FTPputFile命令の入力変数“ConnectSvr”には、FTPputFile命令のファンクションブロック F B 2 の上のファンクションブロック F B 1 の出力変数“abc”の値が入力される。また、ファンクションブロック F B 1 の入力変数として、F T P サーバの I P アドレス（“192.168.250.1”）が入力される。このように、制御プログラム 1 8 1 は、変数の値を設定するための記述であるファンクションブロック F B 1 を含む。なお、ファンクションブロック F B 1 には、I P アドレスとして、変数記憶部 1 0 3 0 （図 1 0 ）から読み出された値、またはプログラマブル表示器 3 0 0 から直接入力された値が入力される。

30

【 0 1 0 9 】

以上のように、P L C 1 0 0 は、F T P クライアント通信命令の入力変数の値として、当該 F T P クライアント通信命令のファンクションブロックとは異なるファンクションブロックの出力変数を用いることができる。

【 0 1 1 0 】

< K . 通信プロトコル >

なお、上記では、P L C 1 0 0 とサーバ装置 4 0 0 との間の通信に用いられる通信プロトコルの例として、F T P を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。本発明は、P L C 1 0 0 とサーバ装置 4 0 0 との間のデータ通信に用いられる各種の通信プロトコルに適用可能である。

40

【 0 1 1 1 】

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。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 2 】

1 制御システム、1 0 検出スイッチ、2 0 リレー、3 0 サーボモータドライバ、3 2 モータ、1 0 0 P L C、1 0 2 電源ユニット、1 0 4 C P U ユニツト、1

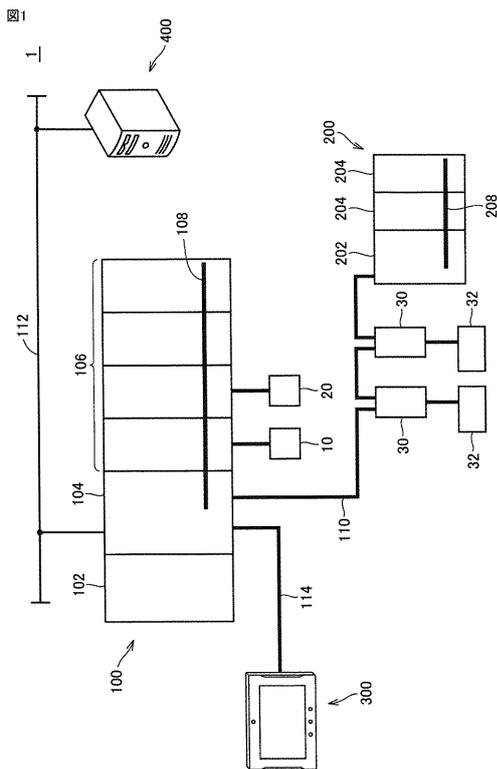
50

06 I/O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 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、181 制御プログラム、184 稼働ログ、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、192 FTP処理プログラム、194 入出力処理プログラム、196 Tool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 通信ケーブル、208 リモートI/Oターミナルバス、300 プログラマブル表示器、311, 402 CPU、318 タッチスクリーン、319 通信インターフェイス、381 ディスプレイ、382 タッチパネル、400 サーバ装置、811~814, 821~823, 831~833 入力ボックス、818, 828, 838 設定ボタン、829, 839 転送ボタン、1010, 1070 通信部、1020 設定部、1030 変数記憶部、1040 制御プログラム実行部、1050 取得部、1060 データ管理部、FB1, FB2 ファンクションブロック。

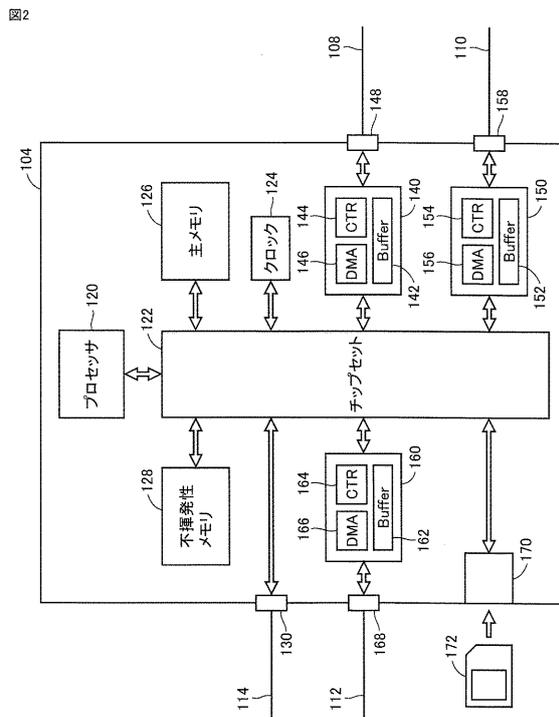
10

20

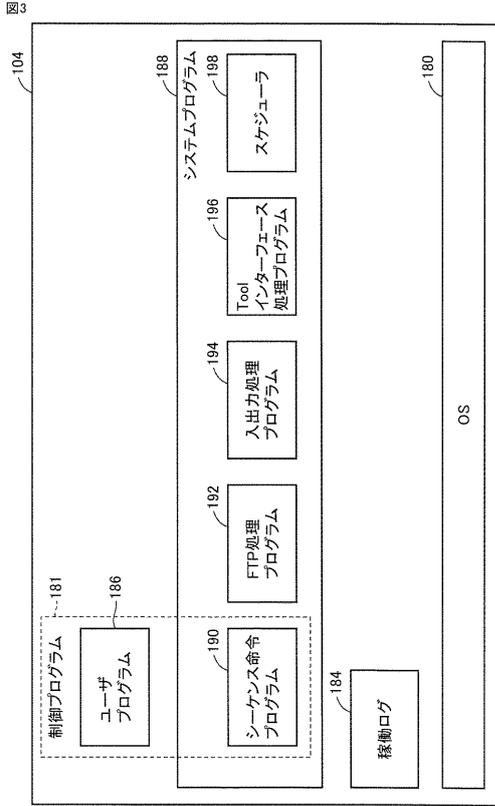
【図1】



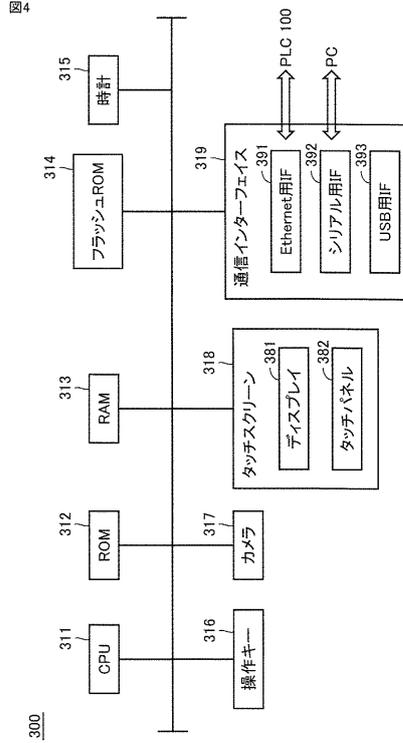
【図2】



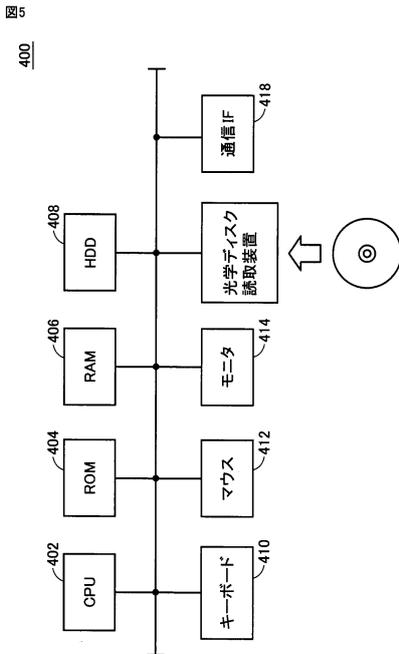
【図3】



【図4】



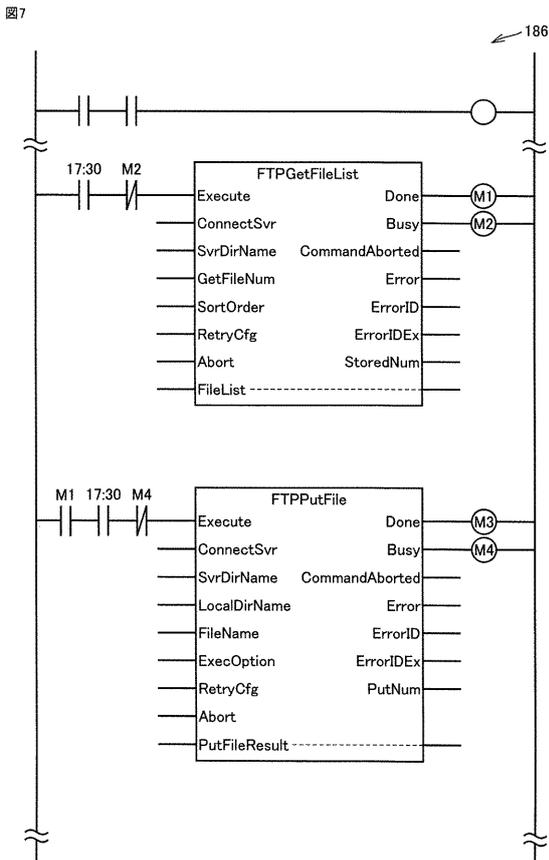
【図5】



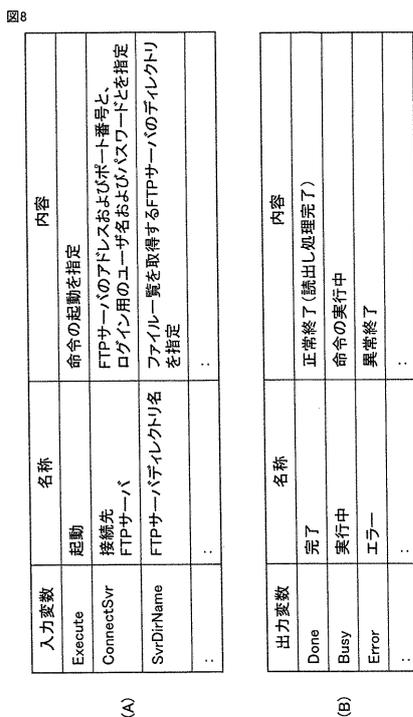
【図6】

機能	命令名
FTPサーバのファイル一覧の取得	FTPGetFileList命令
FTPサーバへのファイルアップロード	FTPPutFile命令
FTPサーバからのファイルダウンロード	FTPGetFile命令
FTPサーバのファイルの削除	FTPRemoveFile命令
FTPサーバのディレクトリの削除	FTPRemoveDir命令

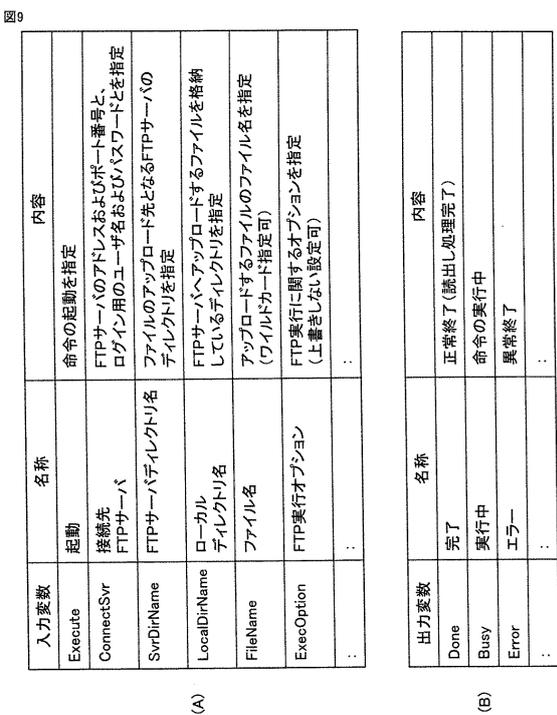
【図7】



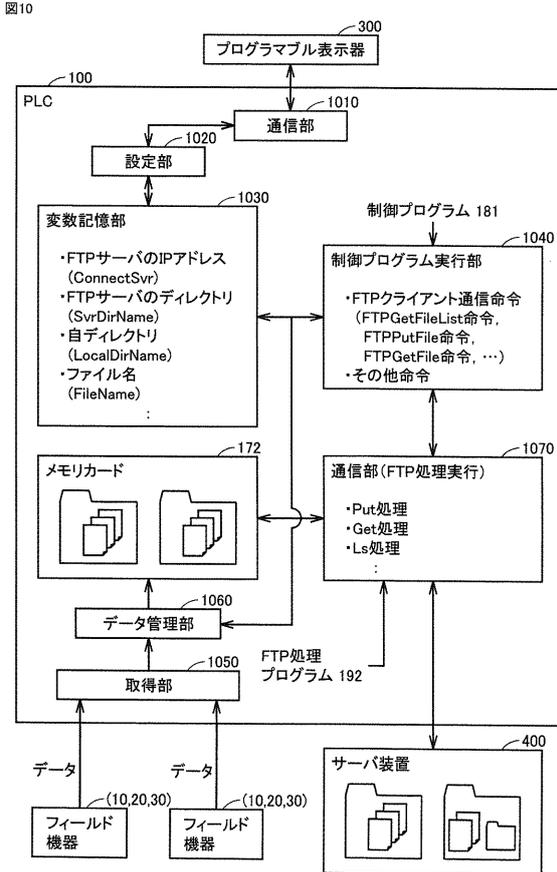
【図8】



【図9】



【図10】



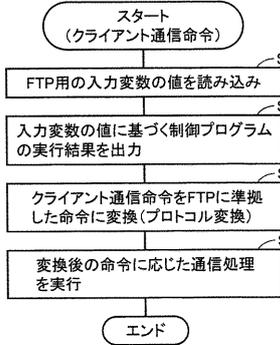
【図11】

図11

入力変数		値
ConnectSvr		192.168.250.1
SvrDirName		¥aaaa¥
LocalDirName		¥bbbb¥
FileName		*.txt
ExecOption	OverWrite	FALSE
	FileRemove	:
:		:

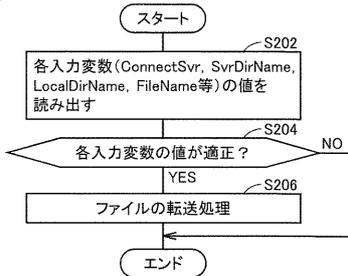
【図12】

図12



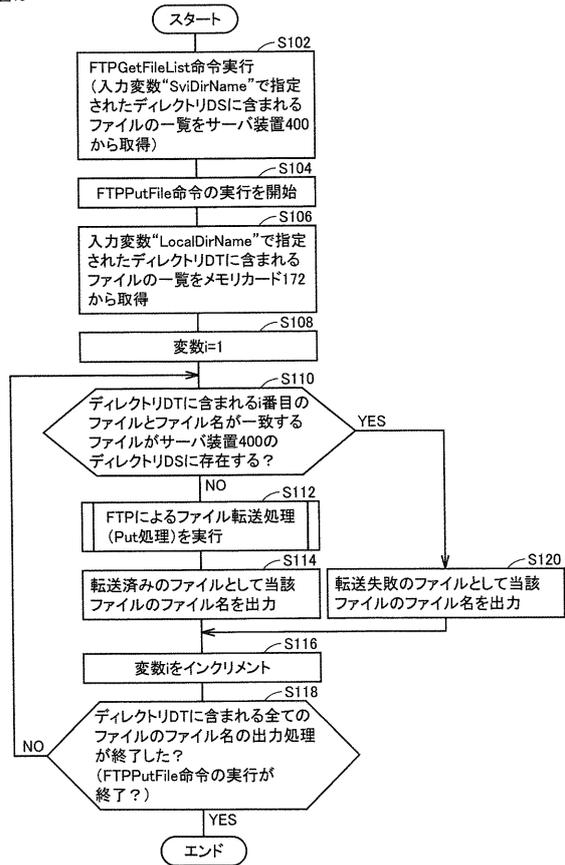
【図14】

図14



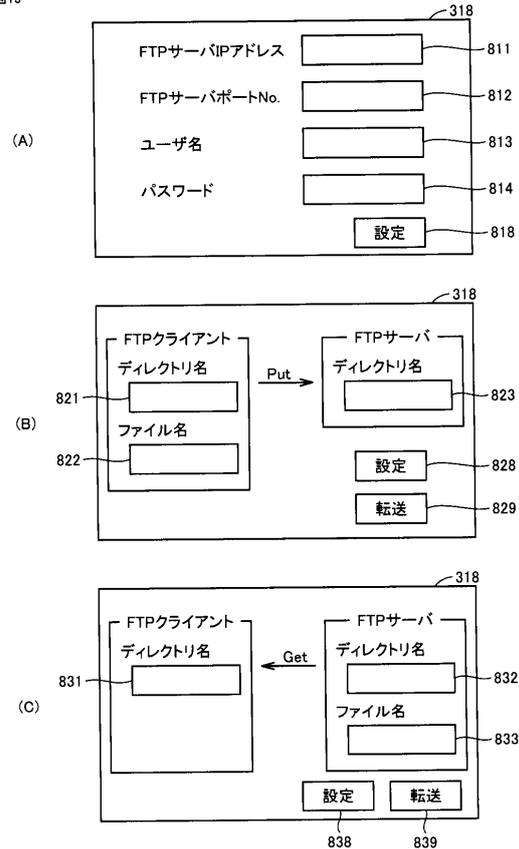
【図13】

図13



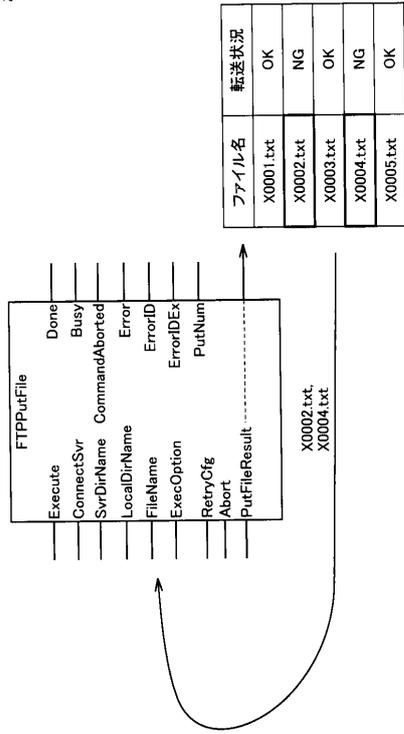
【図15】

図15



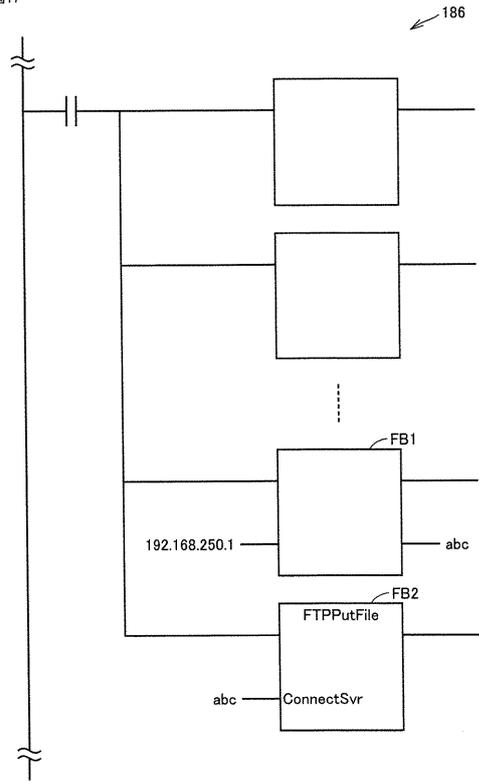
【 16 】

図16



【 17 】

図17



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-205866(JP,A)
特開2003-296217(JP,A)
特開2011-039643(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G05B 19/05