

自動化ライン構築のためのPLCとパソコンのI/O信号の授受*

和合 健**、若槻 正明**

試作した画像計測装置を自動化ラインに組み込むために、PLC（プログラマブルコントローラ）とのI/O信号の授受について検討した。PLCの計算機リンクユニットと画像計測装置のデータ処理部（パソコン）をRS-232Cで接続し通信実験を行った結果、リレーラダー図のプログラミングにおいて全二重通信、無手順によりデータ授受が行えた。

キーワード：PLC、パソコン、入出力信号、RS-232C通信

I/O Signal Communication between PLC and Personal Computer for Making Automation Line

WAGO Takeshi, WAKATUKI Masaaki

I/O signal communication between PLC(Programmable Logic Controller) and a trial image measurement system to link automation line are studied. Between a computer link unit part of PLC and a data analysis section (personal computer) part of image measurement system are connected by RS-232C interface and made an experiment in communication, As a result, We can communicate for relay ladder chart programing and full duplex communication and Tele TYpe procedure.

key words : PLC, personal computer, I/O signal, RS-232C communication

1 緒 言

省力化の推進として無人加工を行う上での不良品検出が重要となってくることから我々は、加工ラインの中に画像処理を用いた長さ計測装置（以下、画像計測装置）を組み入れ、無人化体制で製品検査を行い不良品を検出するシステム構築を目標に研究を行っている。ここでは、画像計測装置を自動化ラインに組み込むためのI/O信号の授受について取り組んだ。

通常、自動化ラインを構築する場合、PLC（プログラマブルコントローラ）により加工機械、ロボット、搬送装置などの同期動作を制御する。試作した画像計測装置¹⁾は、データ処理部にパソコンを用いておりI/O信号の授受をパソコンで行う。PLCとパソコン間でI/O信号の授受を行う場合、通常はパソコンの外部スロットにPIOボードを増設して、ビットのON/OFFでI/O信号の授受を行う。しかし、パソコンの外部スロット数の制限があり、増設ボードの数が多く外部スロ

ットが使用出来ないケースも見受けられる。一方、PLCの特殊ユニットとして、計算機リンクユニット²⁾と呼ばれる外部機器とRS-232C方式でデータ通信を行うユニットがある。さらに、パソコンは標準でRS-232Cのポートを持っており、RS-232Cで通信を行うためのボードの追加などは不要である。

このことから、PLCとパソコン間でI/O信号を授受する方法として、計算機リンクユニットを用いてRS-232Cでのデータの送受信を行うことを試みたので報告する。

2 実験装置

実験装置の構成を図1に示す。画像計測装置は、画像処理ボード、XYステージ、データ処理部（パソコン）等から構成される。PLCは、ビルディングタイプのものでCPUユニット、入力ユニット、出力ユニット、計算機リンクユニット等により構成され、画像計測装置の

* 計測管理システムの開発（第2報）

** 電子機械部

データ処理部(パソコン)との接続はPLCの計算機リンクユニットを用いてRS-232Cによる接続とした。

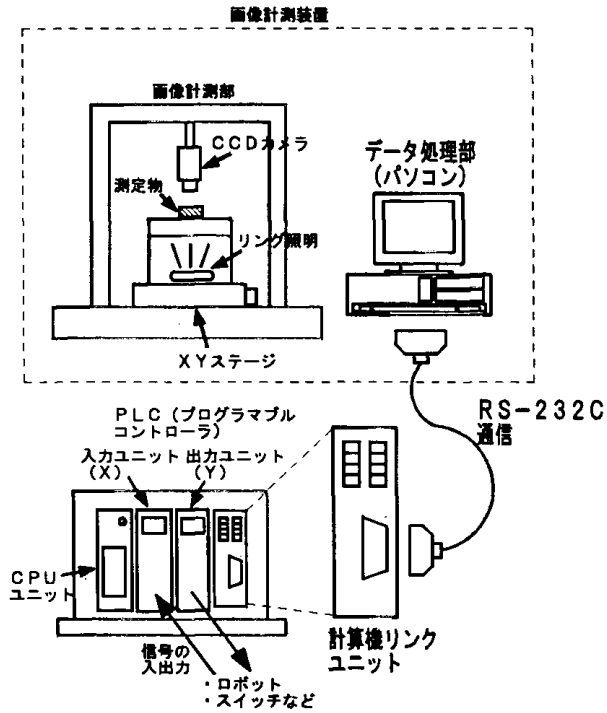


図1 実験装置の構成

データ及びこの実験装置における信号の流れを図2に示す。PLCが制御部として画像計測装置、SW(スイッチ)、LEDが端末として構成され制御のためのシーケンスプログラムはプログラミング装置(パソコン)により、リレーラダー図で記述されたものがPLCに書き込まれる。

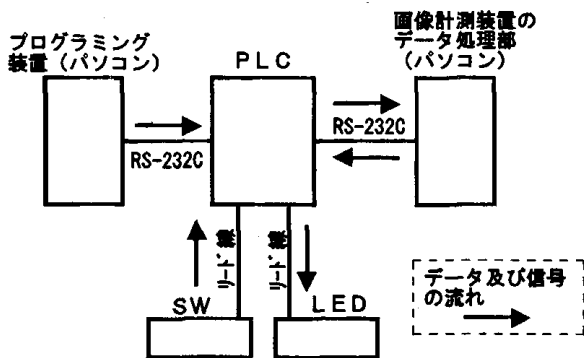


図2 データ及び信号の流れ

3 実験方法

3-1 伝送仕様及び伝送制御手順

表1に伝送仕様を示す。通信方式は全二重通信で、伝送制御手順は設定が容易な無手順を用いた。

表1 伝送仕様

インターフェース	RS-232C
通信方式	全二重通信
伝送制御手順	無手順
ボーレート	9600bps
データビット	7ビット
パリティビットの有無	あり、偶数パリティ
ストップビット	1ビット
サムチェックの有無	なし

PLCと画像計測装置(パソコン)との、データ送受信方法の概要を図3に示す。はじめ、PLC内のCPUユニットと計算機リンクユニット間でTO/FROM命令によりデータの授受を行い、次に計算機リンクユニットと画像計測装置(パソコン)でデータの授受を行う。表2に入出力のI/Oアドレス、表3に計算機リンクユニットのシーケンサCPUに対する入出力信号の働きを以下に示す。

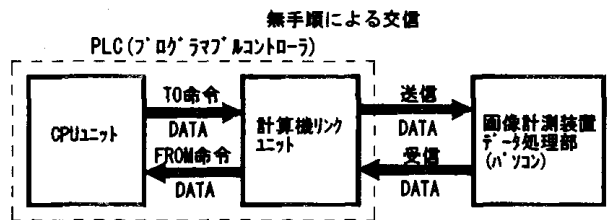


図3 データ送受信方法

表2 入出力のI/Oアドレス

入出力	I/Oアドレス
端子入力	X0000~X000F X0010~X001F
端子出力	Y0020~Y002F Y0030~Y003F
計算機リンクユニット入力	X0040~X004F
計算機リンクユニット出力	Y0050~Y005F

表3 シーケンサCPUに対する入出力信号

入力信号一覧

入力信号	信号名称
X40	送信完了
X41	受信データ読出し要求
X47	A1SJ71C24レディ信号
X49	モード変更完了
X4D	ウォッチドグタイマエラー

出力信号一覧

出力信号	信号名称
Y50	受信要求
Y51	受信データ読出し完了
Y59	モード処理要求

3-2 PLCからデータを送信する方法

PLCからデータを送信するタイミングチャートを図4に示す。PLCからデータを送信する場合はTO命令を用いる。TO命令では、CPUユニットのシーケンサプログラムのデータメモリに記述されたデータを計算機リンクユニットのバッファメモリに移動させる処理を行う。TO命令の処理後、送信要求Y50をONさせ計算機リンクユニットのバッファメモリのデータを画像計測装置(パソコン)に送信する。送信後、送信完了X40がONすると送信要求Y50がOFFして、その後送信完了X40がOFFとなる。

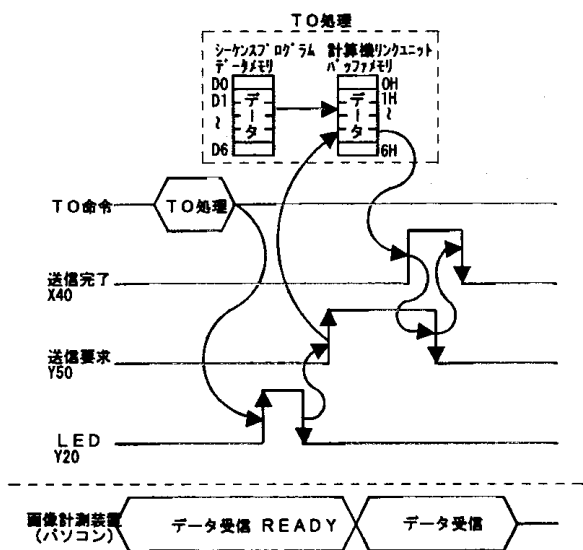


図4 PLCから送信時のタイミングチャート

3-3 PLCがデータを受信する方法

PLCがデータを受信するタイミングチャートを図5に示す。PLCがデータを受信する場合はFROM命令を用いる。FROM命令では、計算機リンクユニットの

バッファメモリに記述されたデータをCPUユニットのシーケンサプログラムのデータメモリに移動させる処理を行う。画像計測装置からデータが送信されると、受信データ読出し要求X41がONしてFROM処理が行われる。FROM処理が終了すると、受信データ読出し完了Y51をONさせ受信データ読出し要求X41がOFFすると、受信データ読出し完了Y51がOFFする。

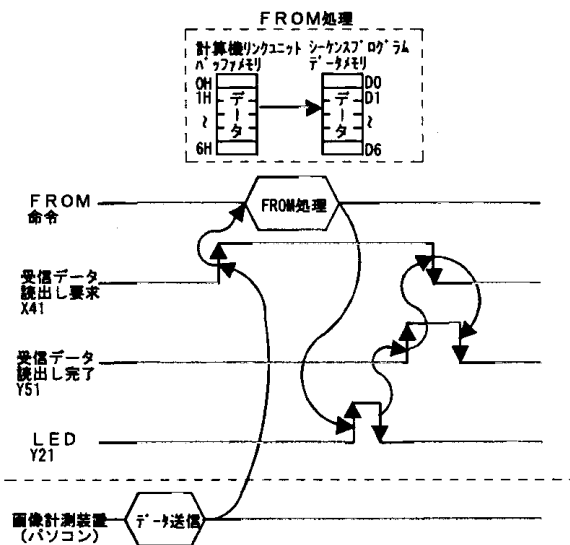


図5 PLCが受信時のタイミングチャート

3-4 リレーラダー図によるプログラム

リレーラダー図によるPLCからデータを送信するプログラムを図6に、PLCがデータを受信するプログラムを図7に示す。これは、上から下に順番に命令を実行する方式(シーケンサ制御)のプログラミングに適している記述方式で、リレーラダー図と呼ばれPLCのプログラミングに多く用いられている。リレーラダー図でデータ通信を行う時は、図6、7のような1つの集合ブロックがデータ送受信の1サブルーチンとして機能する。

PLCからデータを送信する場合は、TO命令、アスキー変換、データ移動、送信信号のON/OFFなどの処理を行いデータの送信が行える。また、PLCがデータを受信する場合は、FROM命令、データ移動、受信信号のON/OFFなどの処理を行いデータの受信が行える。

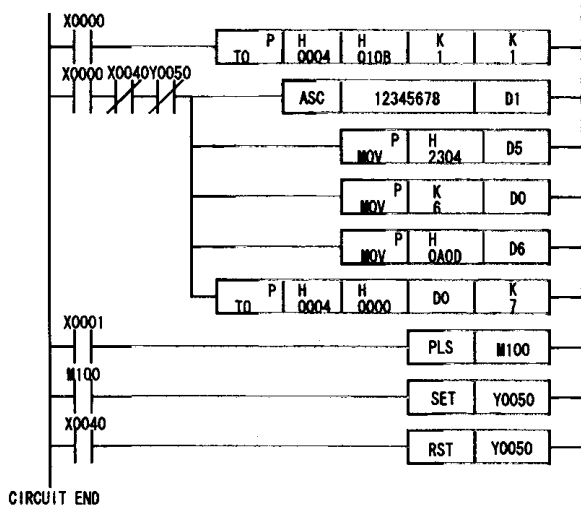


図6 PLCから送信時のプログラム
(リレーラダー図)

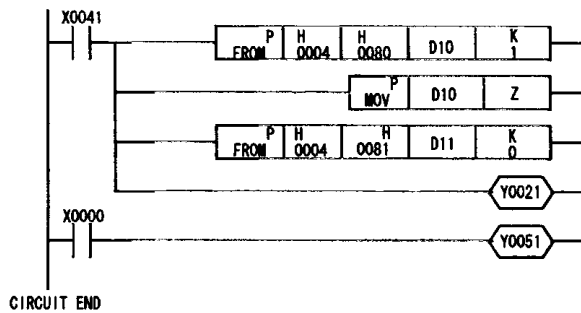


図7 PLCが受信時のプログラム
(リレーラダー図)

4 実験結果及び考察

PLCの計算機リンクユニットとパソコン間でデータの送受信が行えた。今回の実験は、PLCから同期動作を制御するためのI/O信号の授受が目的で、あらかじめプログラムに書かれた定数の送受信について達成でき

た。実験を行い気づいた点として、

1) PLCの計算機リンクユニットで通信をする場合、プログラムの記述方法やデータの流れが独自方式のため通常パソコンでBASIC言語などを使用して行っている通信とは形式が異なり、全体の装置構成、データの流れ、シーケンサCPUに対する入出力信号の働きなどを十分理解して取り組む必要がある。

2) プログラムの記述の点で、PIOボードを使用した方式では1個の接点でI/O機能を果たすが、RS-232C方式は集合ブロックで1つの送信、受信を行うため記述が複雑になる欠点がある。

5 結 言

PLCの計算機リンクユニットと画像計測装置のパソコン間でリレーラダー図のプログラミングにおいて、全二重通信、無手順によりRS-232Cでデータの送受信が行えた。I/O信号の授受について、RS-232C方式はPIOボードによる方式と比較して信号伝達のための前処理が多くプログラミング記述の複雑さなどの欠点はあるが、パソコンとの通信において有効な手段として活用できる方法であることを確認できた。

以上により、PLCと画像計測装置のデータ処理部(パソコン)間においてI/O信号の授受が行えたことから、加工機械や搬送装置などの同期動作による自動化ライン構築が可能となった。

文 献

- 1) 高橋正明、和合 健ほか：岩手県地域人材不足対策技術開発事業研究成果報告書、岩手工技セ、1995
- 2) 三菱電機：三菱汎用シーケンサユーザーズマニュアル(計算機リンクユニット)、三菱電機、1991