

ネットワーク機能未搭載機器の遠隔監視に関する研究

— 工場設備の安価な簡易遠隔監視システム構築について —

機械電子科 電子スタッフ 齊藤和明* 長谷川和宏**

Studies on Remote Monitoring System for Equipments without Network Function

Development of Simple and Low-Priced Remote Monitoring System for Factory Equipment

Kazuaki Saitoh and Kazuhiro Hasegawa

1. はじめに

平成20年度に実施した市場調査の結果¹⁾、企業では機械設備の遠隔集中監視による効率化に対するニーズが高いことが分かった。具体的な要望としては、①工場で使用している多数のネットワーク未対応の古い設備を、最近のネットワーク対応の設備のように稼働・動作状況を確認したい、②製造工程における加工状態や設備異常を画像と音声で離れたところから確認したい、とのことであった。また、いずれの場合もシステム導入には安価である必要があることが分かった。

そこで、このような企業における生産効率の向上を目指して、マイコンを用いて工場設備の状態を取得・監視するシステムの試作開発及び市販のウェブカメラとマイクを用いて必要に応じて映像・音声でも確認できる遠隔監視システムの構築に取り組んだので、その結果を報告する。

2. 方法

2.1 古い工場設備の稼働・動作状況監視システム

工場設備の制御に用いられているプログラマブルロジックコントローラ（以下、PLCという）のモデルとしてオムロン株式会社製SYSMAC C120を選定し、以下の動作を行うシステムを試作開発した。PLCの入力チャンネルのON/OFF状態を、マイコン（PIC16F877）を使用して、RS232Cのシリアル通信でパーソナルコンピュータ（以下、PCという）

へ送信する。PCでは、受信したPLCの入力チャンネルの状態に応じて、PCで入力したPLCに書き込まれたプログラムのラダー図の通りにシミュレートして、現在のPLCの出力状態を表示する。

2.2 製造設備の加工状態・異常監視システム

オープンソースのオペレーティングシステム（以下、OSという）、ストリーミングサーバやソフトウェアなどを利用し、安価なウェブカメラとマイクを使用して、所内LANのテストサーバで遠隔監視を行うシステムを構築した。

3. 結果と考察

3.1 古い工場設備の稼働・動作状況監視システム

PLCの入力チャンネルの状態をマイコンでPCに送信するための電子回路を設計し、C言語でプログラミングした。開発環境はMPLAB IDEを利用した。PLCの入力チャンネルの状態を、PCで表示するためにフリーのMicrosoft Visual Basic 2008 Express Editionを利用して、アプリケーションを開発した。このアプリケーションは、PLCに書き込まれたプログラムのラダー図を入力するフォーム（図1）とPLCの入力チャンネル・内部デバイス・出力の状態を表示するフォーム（図2）から構成している。このアプリケーションは、入力したラダー図を解釈し、ラダー図の通りにPLCの動作をPCでシミュレートして表示することができる。

PLCの入力チャンネルの状態を、マイコンでPCに

*) 現 企画調整部 **) 現 電子科

【ノート】

Windows XPを使用する時は映像・音声共に受信可能であったが、他のOS(Linux・MacOS X)では映像のみ受信可能であった。

フリーのOSであるdebianでは、フリーの監視アプリケーションであるmotionサーバを利用し、所内LANで遠隔監視できた。音声は聞けないが、閲覧側PCのOSの種類・ブラウザの種類を選ばず監視できた。(図3)

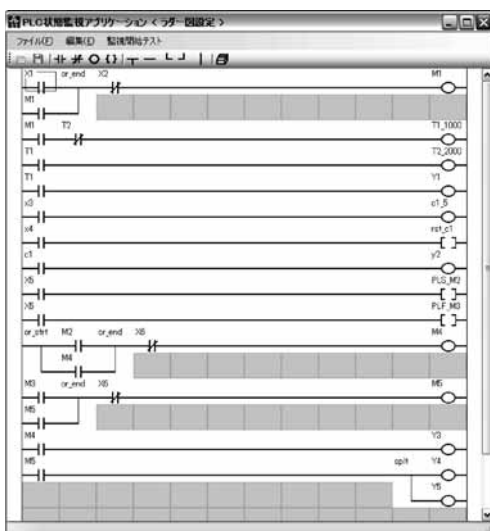


図1 ラダー図入力フォーム



図2 PLCの状態表示フォーム

送信し、PCは受信データ（入力チャンネルのオン・オフ状態）を基に、PLCの動作をシミュレートすることで、PLCの状態をPCで表示・確認することができた。

このシステムは、RS232Cなどの通信ポートを持たないPLCの場合でも、入力チャンネルのオン・オフ状態をマイコンで取得できれば利用可能なので、汎用性が高い。PLCの動作をPCでシミュレートしているため精度は必ずしも高くないが、簡便に遠隔監視システムを構築できる。

なお、材料費は数千円程度である。

3. 2 製造設備の加工状態・異常監視システム

Windows XPではいずれもフリーのWindows MediaエンコーダまたはVLCメディアプレイヤー（以下、VLCという）を利用し、所内LANで遠隔監視できた。Windows Mediaエンコーダを利用する場合は映像・音声を合わせた遠隔監視が可能であるが、閲覧側PCでInternet Explorerを使用している必要があり、実質的にWindows PCでしか閲覧できない。VLCを利用する場合、閲覧側PCで



図3 遠隔監視ウィンドウ

また、フリーのOSであるUbuntuでは、motionまたはVLCを利用し、所内LANで遠隔監視できた。motionを利用する場合、音声は聞けないが、閲覧側PCのOSの種類・ブラウザの種類を選ばず監視できた。VLCを利用する場合も音声は聞けなかったが、OSの種類に依らずVLCで遠隔監視できた。

いずれのOSであっても、skypeを使用する場合は、閲覧側のOSに依らず、映像・音声を確認できた。ストリーミングの場合は時差が大きいが、skypeであれば時差はほぼ気にならないレベルである。今後はskype APIの組み込みを検討していく。

なお、debianとUbuntuについては、古いPC（メモリ512MB、CPU Pentium III）で動作可能である。

4. まとめ

マイコンを用いてPLCの状態を取得・監視するシステムの試作開発、ウェブカメラとマイクと古いPCを用いた映像や音声で遠隔監視するシステムの構築を、比較的安価に実現することができた。

参考文献

- 1) 齊藤和明他:遠隔監視・制御システムに関する市場調査, 静岡県工業技術研究所研究報告, 2, 75-76 (2009).