

屋外型 web カメラ等による環境保安設備の遠隔監視の可能性

○松浪有高、後藤光裕、佐藤絢子、熊澤正幸

工学系技術支援室 環境安全技術系

1. 概要

大学の理工学系の研究室において実施されている実験には、操作を間違えると災害や事故になるような実験、長時間の反応・生成反応を伴う実験、24時間連続無人運転などに頼らなくてはならない実験がある。また、労働安全衛生法、消防法、高圧ガス取扱法などでは、定期的に監視・記録・巡視が必要となる業務、作業等がある。これらの安全確保・法令遵守のため、関係者の方々に努力いただいておりますが、実験のある場面においては、学生さんに頼らざるにはならない時もある。そのため学生さんへの安全衛生教育は、たいへん重要であるが、一定の期間によって卒業してしまうため、未経験者、経験の浅い者が常に存在する状態となり、総合的な安全衛生管理レベルの向上には、相当な時間を割く必要があります。民間企業などにおいては、間違った操作を実施した場合、装置停止等災害発生を未然に防ぐ（Fool Proof）自動化および効率化・省力化管理が進んでいます。今後 大学においても自動化などのハード面での充実など、本質安全を追求・検討しなくてはなりません。

今回、このような背景を踏まえ、安全管理のための技術として、広く市販されているデバイス(webサーバモジュール、webカメラ)を利用したネットワーク監視システムを構築するための基礎的検討を目的とし、その設定・メール自動送配信ソフト、画像の収集・情報の活用等についての検証及び今後の管理手法について検討した。

2. システムの構成

今回検討したシステム図を図1に示す。検証に用いた Prodigio ボードは、標準で外部からのデータ収集用入力端子を実装し、プログラム実行機能、外部出力機能、メールの配信（SMTP 認証対応）機能、外部メモリカードによる保存機能、有線 LAN 接続および無線 LAN カードにより、ネットワークへの接続することが可能な機能を有している。今回用いた web カメラは、GRANDTEC 社製 Grand Mega Pixel IP Spill-Resistant Camera で、屋外設置可能な防滴型、解像度 1.3 メガピクセル、カメラの前での変化に対して動作を開始する Motion 検出・記録機能を搭載している。また、夜間撮影可能で、単独でも web ブラウザー機能を有している。

Prodigio ボード、web カメラの設定は、画面操作によって行うことができるため、比較的容易に行うことができた。

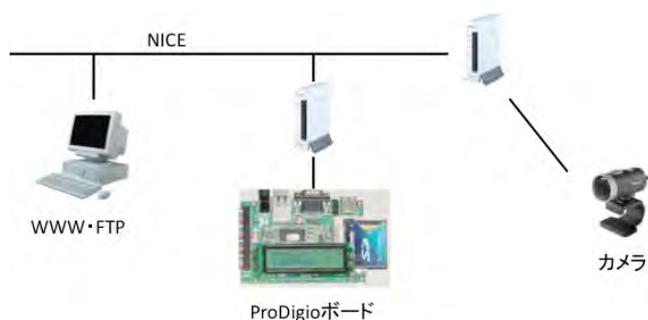


図1 システム図

3. 検証結果

①Prodigio ボードの結果

設定終了後、Prodigio ボードのプログラムの変更を実施した。今回は、Prodigio ボードに入力信号があると（今回はボードのボタンを押した）、プログラムを起動させ自動でメールを送信するプログラム-event 機能が実行するように設定した。event 機能は、この他複数走らせることも可能であるため、入力値の条件による判断、それによる出力先の変更・選択などの発展性がある。このことから実験装置、警報装置等からの定期的な入力に対するデータ値のチェックし、異常検出の場合は、警報設備（ライト、メール、装置の遮断）を動作させられることが判った。実験者が意図しない装置の状態が起こった場合でも、自動停止などの必要な措置・機能 -- fool-proof を後付けすることができる。

②web カメラの結果

カメラの設定後、附属ソフトウェアでカメラの認識ができれば、画像を見ることができる。本ソフトウェアでは、最大16台のカメラの認識をすることができる。今回2台のカメラで同時遠隔撮影を実施した。結果を図2に示す。安全管理は、その性質上「目視」が必須条件となることもあるため、Prodigio ボードからのデータ情報と画像情報とで、より細かい対応をとることが可能となる。今回のカメラ、映像のマッチングにより、画像に相違が発生した場合記録を実行するMotion 検出機能を有しており、附属ソフトウェア上では動作を確認できた。しかし、期待していたカメラから附属ソフトウェア以外の外部への入出力機能については、今般のセキュリティ強化の世相のためか、実装されていなかった。

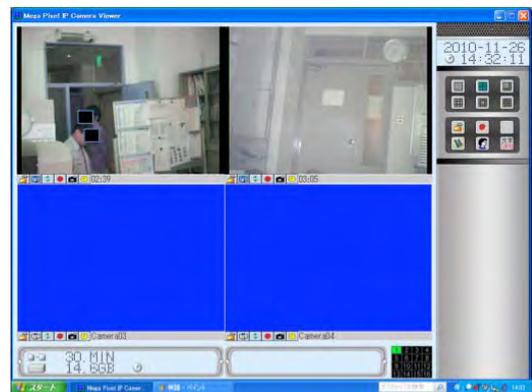


図2 web カメラ 2 台による表示例

③Prodigio ボード+web はカメラ

3-①の Prodigio ボードと 3-②の web カメラ連携による自動監視システムの構築について検討した。連携は、それぞれの機能を補完し合う理想的な監視システムの1つである。しかしながら web カメラの標準機能では、外部入出力ができないため、データ異常発生時における画像記録の開始、またはその反対の画像変化による警報発令、連絡などの連携が取れなかった。

4. まとめ

今回、市販の LAN 経由によるデータ収集ボードおよび web カメラの機能について検証、確認した。この2つを接続しての警報システムの構築も検討したが、今回の標準機能では、それについては叶わなかった。しかし、今後そのような機能を有するカメラを探すか、機能付与の改造を行うことを検討できれば実施は可能になると考えられる。

謝辞

今回の研修で必要であったネットワーク関連の設定等についてアドバイス、ご尽力を賜りました情報通信技術系 鬼頭良彦氏に感謝致します。