

教育支援ツールとしての環境モニタリングシステムの実装

横山 純 中平勝子 †永野昌博 三上喜貴
長岡技術科学大学 ‡里山科学館 越後松之山「森の学校」キョロロ

1 はじめに

近年の ICT 機器低廉化に伴い、それらをネットワーク網に接続したリアルタイムのモニタリング機能をもつ Web サイトが増えている。それらの中には年々深刻化する環境保全対策や、突発的に起こる自然災害の監視、個人での動植物飼育管理・公開など自然環境を対象としたモニタリングサイトが存在する。2007 年 3 月に行われた世論調査[1]において、「地球温暖化・ごみの増加」など環境問題への関心の高さが目立つ一方、「身近な自然環境の破壊・生物多様性・環境教育」等、身近な自然環境教育への関心の低さを露呈する結果が指摘されている。自然環境問題への興味関心を高める一助として、Web などを通じて自然環境情報の発信を行い、教育の場などで取り上げやすい環境を構築することが一つの有益な解である。しかし、自然環境破壊など継続的に観察しなければわからない現象等は、静止画像情報だけでは問題の深刻性が伝えられないものもある。本稿では、生態系および風景等の環境観測データを取得し、教育支援のための情報提供ツールとなる環境モニタリングシステムの実装と評価結果について報告する。

2 環境モニタリング

既存の環境モニタリングシステムとして、昭和基地の南極観測システム、神戸市による河川モニタリング、インターネット自然研究所による定点観測システム、自然環境の動態情報を提供する「森のライブカメラ」、[teiten2000]や「インターネット百葉箱」、武蔵工業大学[2]が開発した気象情報提供を行う環境モニタリングシステムなどがある。これらのシステムはいずれも自然環境の動態的なモニタリング情報を提供する機能を有しているが、提供されるコンテンツは管理者またはシステムにより自動作成されるため提供情報が画一的になりがちであり、ユーザが求めている情報が得られないこともある。特に時系列上の変化を抽出したい場合には、ユーザーサイドで、ユーザ独自の着眼点に応じて提供素材の簡便なカスタマイズを行うことのできる機能の充実が求められる。そこで、得られたデータ群をユーザと共に協調的な運用を行うことで、モニタリングシステムの Hands On 的利用環境を提供し、ユーザの自主的

利用を可能とするシステムを開発した。

3 システム実装

図 1 に、開発したシステムの概要図を示す。ハードウェア実装、および取得データ処理用ソフトウェア開発は標準的なもので行っている。

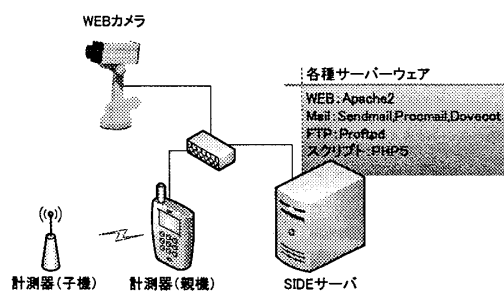


図 1：システム概要図

3.1 温湿度データの取得

図 2 に、温室度データの取得フローを示す。計測器親機に設置されている現在値取得機能の起動ファイルにアクセスし、機内のデータ表示用のテキストファイルを更新し、読み込みデータを取得した。更新中のアクセスを防ぐためにシステム待機状態を実行させている。温湿度は定期的・周期的なデータの取得が求められる為、ジョブを自動実行するためのデーモンプロセスである cron 利用した PHP スクリプトの起動を行う。

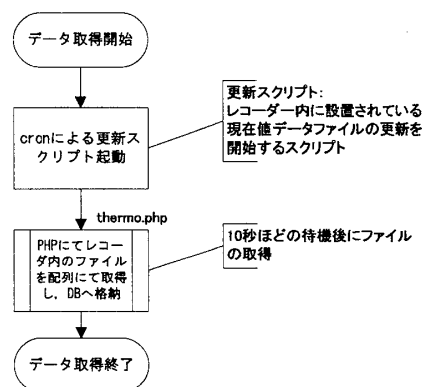


図 2：温室度データの取得

3.2 モニタリング画像データの取得

Environmental monitorsystem as educationaltool.
J.Yokoyama, K.T. Nakahira, Y. Mikami
Nagaoka University of Technology
†M. Nagano
‡ Echigo-Matsunoyama Museum of Natural Science

図 3 に、モニタリング画像データの取得フローを示す。画像取得フローは、モーション検知による映像取得に最適化する様、Web カメラから静止画添付メール送信によってデータサーバへ格納する。MDA(Mail Delivery Agent)である Procmail によって設定ファイルに記述した条件のメールを受信した場合にスクリプトを起動させる処理を行い、スクリプト内部でメールを本文、ヘッダ、添付内容に分解し、必要なテキスト情報を記録用データベースへ格納させた。

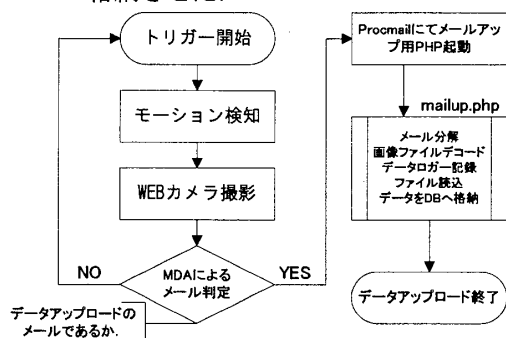


図 3：画像データの取得

3. 3 動画データの作成

3. 2 で得られた静止画には時間情報が埋め込まれている。その情報をうまく活用して観測対象の画像を集約し、一つの MPEG 動画を出力することができる。図 4 にその作成フローを示す。MPEG 動画自動作成には Mencoder という既存のフリーウェアを利用し、Web インターフェースを介して動画作成スクリプトを起動させる。

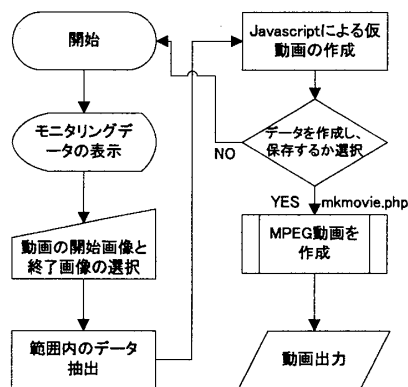


図 4：MPEG 動画自動作成

4. 稼働実験

この様に作成されたシステムのうち、特に動画データ利用に関する部分の性能調査を行うため、実際に昆虫観察を行った。インキュベータ内に甲虫飼育環境を配置し、夜間観測と仮定して微量の光（赤色フィルムを張った LED ライト）を観察対

象にあててその生態を連続的に観測した。14 日間の実験で 6 万枚の静止画像（1 枚あたり 50kB）を取得し、それらの内約 17,772 枚を、開発した動画作成ツールを用いて、60 分（234MB）の映像を作成できることを確認した。その出力結果の一部を図 5 に示す。モニタリングデータ、および作成された個々の映像はモニタリングサイトよりダウンロードすることでデータの再利用が可能である。日ごとの静止画データ取得量をグラフとして観測対象の活動量を計量的に示すことができる。同様に、気象情報も視覚的に認識しやすい形でデータ取得・加工を行うことができた。

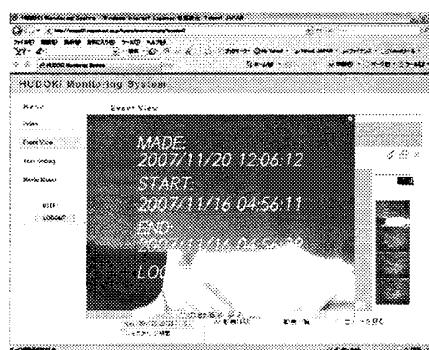


図 5：システム出力画面一部
（モニタリング動画閲覧ページ）

現状での問題点は、動画再生時の再生速度が動画作成時の Mencoder の設定により決定されてしまい、鑑賞時に動画の再生速度に違和感を覚えることも考えられる。この点については、画像の作成時間をテキスト画像として埋め込み、動画再生時に時間が表示される様改良する。

5 おわりに

本稿では、ユーザと共に協調的な運用を行うことで、環境モニタリングシステムの Hands On 的利用環境の提供や、ユーザの自主的利用を図るシステムを実装した。今後、検証後課題を含め、ユーザの利用頻度を高めるためにモバイルでのシステム利用、フリーライブラリである MapServer によるマッピング機能による位置表示を実装していきたい。また、小中学校での利用を図り、教材としてどのような活用が可能であるかを検証していきたい。

参考文献

- [1] 博報堂環境コミュニケーション推進室：環境に関する生活者の意識調査 2007」調査データ
- [2] 内藤康二，諏訪敬祐，柔軟な構築が可能なモニタリングシステム. 武蔵工業大学 環境情報学部情報メディアセンタージャーナル, pp. 52-59, 2006