

森林モニタリングビデオシステムの開発

藤原章雄・斎藤馨・熊谷洋一（東大農）

コンピュータネットワークで共有する森林環境情報に森林映像情報を付加することが有効であると考え、演習林内にビデオカメラを固定し、森林の映像を直接的、継続的にデジタル化するシステムの開発を行った。のべ26日間の運用試験を行い、そのフィジビリティを検証した。得られたデジタル映像情報は再加工が容易であり、多目的な利用が容易であることが確認された。また、実際に林内に機器を設置することによる問題も明らかになった。

背景と目的

森林環境情報をコンピュータネットワークで共有して、現実の森林環境を多角的に調査・研究・検討するためのコミュニケーションメディアとして活用するには、映像情報を従来の森林環境情報に付加することが重要であると考えた(1)。東京大学秩父演習林内の2ヶ所にビデオカメラを固定し、森林の映像を直接的、継続的にデジタル化するシステムの開発を行い、そのフィジビリティを検証した。

方法

樹冠を望む天然林内の高さ25mの鉄塔上部と、傾斜地の複数の林分が一望できる作業道脇の2ヶ所にテレビカメラ(33万画素, 1/2インチCCD単板カラーテレビカメラ)を設置し、森林の全体像からシュート1本までの映像を捉える(図-2)。紅葉の始まる頃の10月5日から12月22日の約2カ月間のうち延べ26日運用試験を行った。

カメラは現場に設置したパソコンによって遠隔自動制御され、ズーム率と方向の異なる40シーンの映像をそれぞれ約15秒づつ自動的に撮影した(図-4)。NTSC方式によるビデオ映像であり、デジタル化すると640X480の解像度になることから、単純に得られた映像を拡大しても十分な画質は得られない。そこで必要に応じて撮影の段階でズームした映像も撮る必要がある。カメラ台の制御、位置の記憶は専用のプリセット制御器によって行う。15秒おきに記憶したプリセット位置へ移動するために、パソコンからプリセット制御器に信号を送るプログラムを作成した。映像には日付と時間を挿入し、映像のみで、いつどこで撮影したものが判別できる(図-3)。映像はビデオテープに録画し、演習林より持ち帰り、ワークステーションによるノンリニア編集システム(SGI Indy, Avid Media Suite Pro)でデジタル化した。デジタルデータとなった映像ファイルはEXABYTEテープに保存した(図-1)。ビデオテープに録画すると同時にパソコンにもビデオ信号を入力しており、各プリセットにつき1つの静止画像をデジタル化した。この画像ファイルはMOディスクに

保存して演習林より持ち帰った。

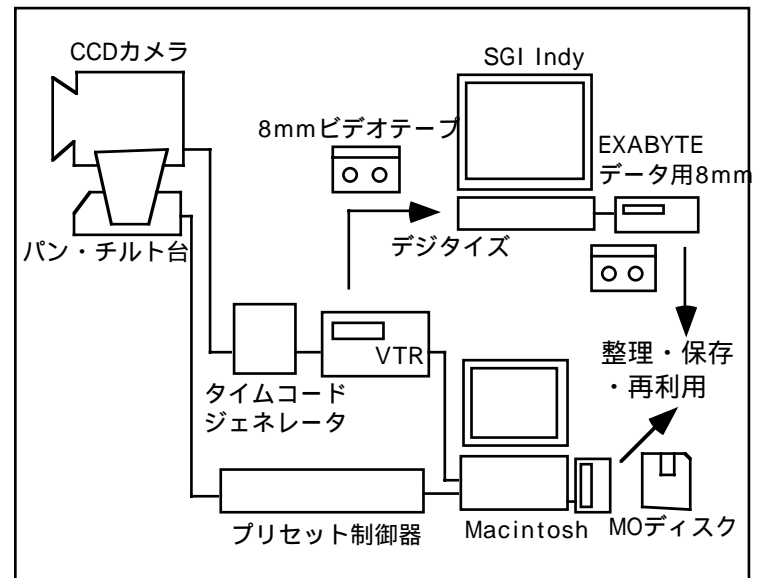


図-1 システム構成と映像データの流れ

カメラからMacintoshまでの一連の装置は野外に設置した小屋の内部に常設した。電源はガソリンエンジンの発電器を使用した。

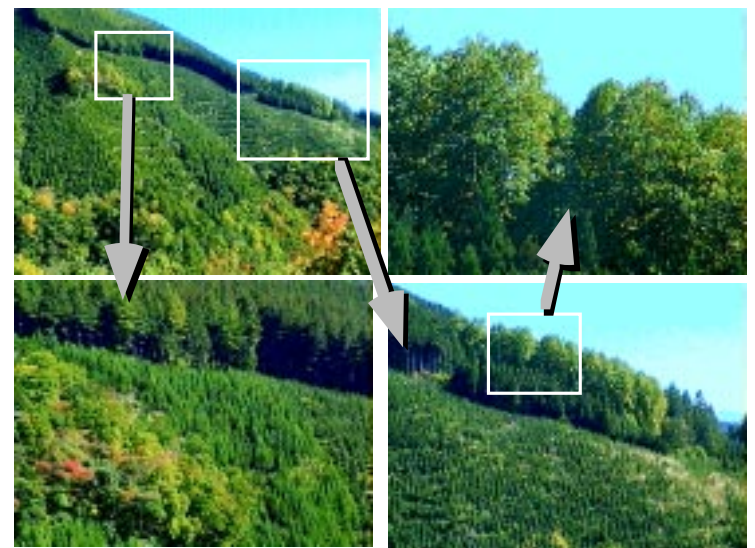


図-2 林内固定カメラシステムによって得られる映像

東京大学秩父演習林入山地区(31林班)1995年10月20日左上から時計回りにシーン番号3,15,13,18。3が最も広角な映像,15が最もズームした映像である。このように40シーンの映像を1台のカメラで撮影した。



図 - 3 . 映像に挿入された日付と時刻

タイムコードジェネレータによってNTSC映像信号に直接日付と時刻を挿入した。上の"1.u-tokyo.ac.jp"は撮影したのがcamera-1であることを示している。映像のみで他の付随する情報がない場合でも、とられた場所と時間によって特定できる。これらは、映像ファイルを再利用する際の利便性を考慮したものである。

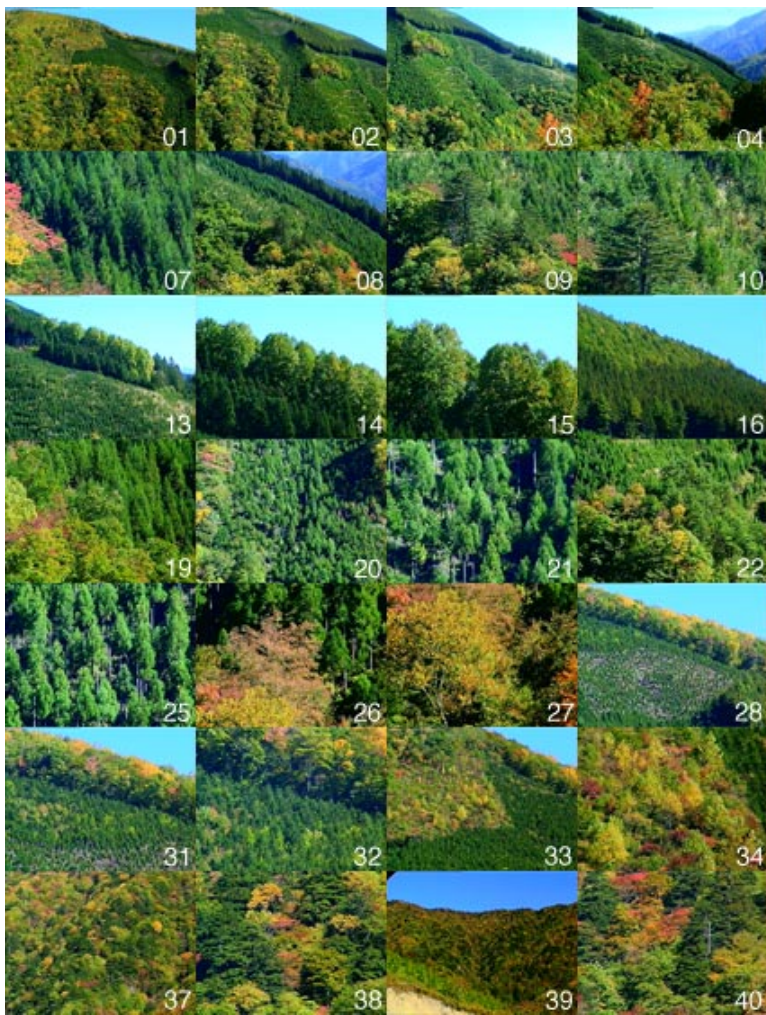


図 - 4 . プリセットされたカメラ方向とズーム率の違う映像(一部)
一台のカメラからこのように多くの映像を撮ることができる。あらかじめセットしておいた複数の映像を繰り返し撮影する。

結果

1台のカメラによって様々な方向・ズーム率の映像を撮影したことで、1本の樹木の変化を観察したり、尾根全体の景観を観察したり多目的な映像の利用が可能となった。ビデオテープからデジタル動画ファイルへと変換する作業は、プリセット1周分(10分)の映像に対して約1時間の作業時間を要した。しかし、使用するアプリケーションの改良及び作業の熟練によって、作業時間は短くなることが予想される。デジタル画像ファイルは非圧縮で300Mbyte/分となる。今回適当なアプリケーションを見つけることができず動画ファイルの圧縮は行わなかった。

デジタル化した映像データは目的に応じた自由な加工が容易である。本研究では得られた映像データベースを用いた応用例として、同じフレームの映像を時系列につなげたデジタル動画の作成を行い、徐々に紅葉していく様子を動画として観察した。今回は得られたデジタル映像データの応用例を示すにとどまったが、今後は、映像データをネットワークを利用して共有し、実際に多目的な利用を進める必要がある。

その他、演習林内に設置したことで、ガソリン発電機のon/offを自動化しなければならないこと、カメラ位置が固定した台の強度不足によりずれてしまうこと、日照条件の違い(雲の量や、流れる雲による影)によるホワイトバランスの変化、つまり同じ対象物が日によって違う色に見えるという問題、が明らかになった。

まとめと今後の課題

本システムの実用試験により、映像情報という森林環境を伝える新しい情報媒体の可能性が示された。システムの完全自動化のためには、数多くの改良すべき点がまだ残っている。映像データと他の学術データとのリンクを行い、実際に映像データを利用した森林環境情報の基盤整備を行っていく必要がある。

引用文献

(1)藤原章雄(1995)環境教育のための森林情報の整備に関する考察 地理情報システム学会講演論文集4:15~16.