

日本大学生産工学部 正員 ○福山 茂
 日本大学生産工学部 正員 西川 肇
 日本大学生産工学部 正員 三浦 晃

1. はじめに

地形を把握する手法として数値地形モデル (DTM) により作成されるブロックダイアグラム (直線を用いてメッシュで表される三次元図) があるが、この手法では使用する高さの情報は数百程度であり十分な効果は期待できない。この様な従来からの手法と比較して、人工衛星リモートセンシングデータ (衛星データ) と DTM の併用により作成される三次元表示画像は、地形の把握はもとより、地形と地表面被覆との関係をビジュアルに評価することできることからその利用也多岐に渡る。著者らは、三次元表示画像利用の汎用性をさらに広げるため、すなわち、これをなお有効に活用する手法として視点を変えた三次元表示画像を作成した後、連続的に画像出力して立体化した人工衛星データを動画とする研究を行っている。

衛星データの三次元表示画像を動画として画像出力する研究は過去に例はほとんどなく、コンピュータグラフィックを用いた場合としては、大型汎用機を用いて画像を作成し後に VTR に収録する手法や、ワークステーションのコンピュータグラフィックを用いた景観シュミレーションを中心とするものがある。本研究は、ワークステーションのシステムを用いて衛星データの三次元表示画像の有効的な動画作成について述べたものである。

2. システムの概要および動画作成

本研究に使用したシステムは基本的には CPU、データの入出力のための I/O 装置、画像処理装置および出力画像記録装置としての VTR から構成されている。CPU には 32 MB の主記憶があり、画像処理装置の制御、画像処理装置の画像出力および VTR への出力に関係する周辺装置の制御を行っている。画像処理装置の記憶容量は 108 MB あり、これを画像メモリとして使用することで広範囲のデータを記憶また処理することが可能である。また、衛星データと DTM を記憶し、作成された三次元表示画像を数多く出力するメモリがあるので、画像処理装置のみで三次元表示画像の動画作成および表示も可能である。動画作成の基本原理は、視点を变えて作成された三次元表示画像を VTR に 1 コマ毎に記録して、後に連続して表示するものである。本システムでは、画像処理装置に CPU が内蔵されており、画像処理装置内において画像データが高速に処理される。VTR の再生に関しては 1 秒間に 30 コマが必要であり、例えば 1 分の動画を作成するには、1800 コマの画像が必要とされる。したがって、動画作成のためには、高速に三次元表示画像を作成し、これを VTR に記録するシステムが要求される。

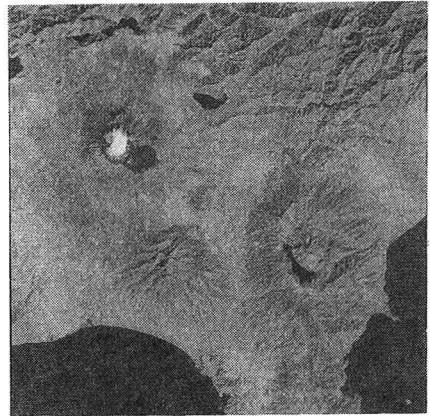


写真-1 動画作成対象地域

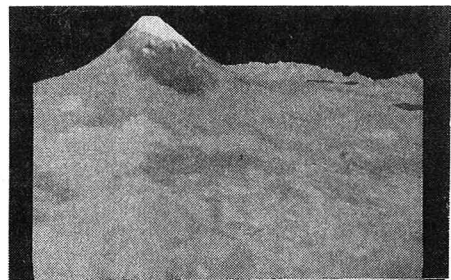


写真-2 視点の回転移動(1)

3. 視点の回転移動による動画作成

本研究の対象地域は、富士山および箱根山を含む地域である（写真-1参照）。三次元表示画像作成に使用した地域は、約 $56\text{km} \times 56\text{km}$ であり 750×750 画素から構成されている。

動画を作成する上で、視点（観測を行う地点）の移動は重要なパラメータとなる。動画作成対象地域を全体的に観測する場合には、視点の回転移動が有効である。原画像のエリアから 512×512 画素の範囲（約 $38\text{km} \times 38\text{km}$ ）を切出し、富士山の中心に半径約 56km 、高さ約 10km に視点を設定し、富士山を俯瞰した画像例を写真-2,3に示した。動画においては、富士山を中心に画像が 360° 回転し富士山の形状が映し出される。ここでは、出力画像は 512×512 画素から構成されており、1つの三次元画像を作成するのに必要とされる時間は約15秒である。

実際の動画作成では、視点の移動を細かく取り、1コマ毎にVTRに録画される。

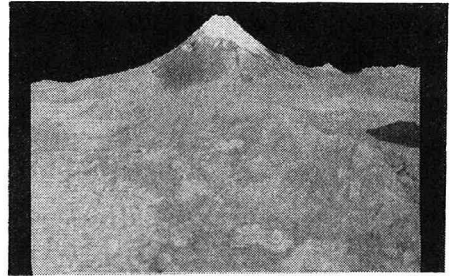


写真-3 視点の回転移動(2)

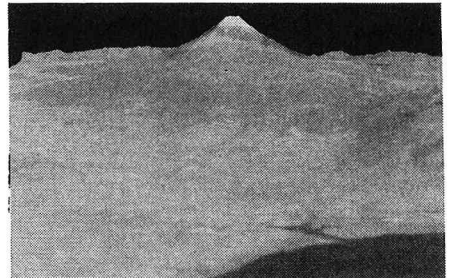


写真-4 視点の直線移動(1)

4. 視点の直線移動による動画作成

動画作成対象地域のうち注目する地点と周囲の地形がどのような位置関係にあるかを観測する場合、視点の直線移動が有効である。現画像を用いて、高さ約 5km から視点を西から東方向へ移動して富士山を俯瞰した画像例を写真-4,5,6に示した。動画においては富士山を観測しつつ画像は西から東へ移動し、富士山とこれを取り巻く地形が映し出される。ここでは、出力画像は 640×512 画素で構成されており、1つの三次元画像を作成する時間は約25秒である。



写真-5 視点の直線移動(2)

5. おわりに

コンピュータの技術の発展には目を見張るものがあり、動画の概念も工学系統の中にも取り入れられてきている。ワークステーションは大型コンピュータとパーソナルコンピュータとの間に位置し高速かつハンドリング優れており、高速に三次元画像を作成するだけではなく、動きを伴った動画を作成できる技術が確立されつつある。著者らの実行例では、通常30秒の動画作成にはおよそ15時間程度で完了する。動画の作成は、各分野において今後、広く応用されて行くと考えられ、特に、土木の分野では、建造物の完成像をプレゼンテーションする手法に取り入れられている。さらに、本研究で取り上げた様に衛星データによる三次元表示画像の動画は、地形を把握する手法として有効であり、道路計画、都市計画、ダムの建築計画と地形と関わる分野への利用が考えられる。



写真-6 視点の直線移動(3)