

IV - 507

デジタルスチルカメラを利用した立体地形画像の作成

三井建設（株） ○石川 晃
 三井建設（株） 森野 佳子
 三井建設（株） 高田 知典
 三井建設（株） 桜井 浩

1. はじめに

すでに開発・運用中であるデジタルスチルカメラを用いた形状計測システムと土木設計CAD/CGシステムを基にして、地形を2方向から撮影するとその地形モデルをコンピュータ上にいち早くしかも簡単に再現・表示することができるシステムを構築した。一般に事業を計画・展開するにあたっては、さまざまな観点からシミュレーションを実施して評価・検討を行うが、土木事業の場合、景観シミュレーションに代表されるように、信頼性の高い結果を得るためには、現況地形を再現した上で検討することが必要不可欠である。このシステムによって、従来に比べて1/5～1/10程度の作業時間で、より実際に近い品質で現況地形をコンピュータ上に取り込み表現することができるため、計画・設計段階におけるシミュレーションのみならず、設計変更をはじめとする施工途中における検討作業にも大いに利用できるものとする。

2. システムの特徴

システムの特徴として以下のことが挙げられる。システム概念図を図-1に示す。

- ①地形を立体地形画像としてコンピュータ上に再現でき、しかも視点の移動に応じて地形の見えるさまをアニメーションとしてみる事が可能である。
- ②写真撮影によって形と色の情報を同時にコンピュータ上に取り込むことができるため、アニメーションがわずか2～3日（従来当社比で5～10倍以上の効果率）で作成できる。
- ③撮影された画像の取り込みから立体地形画像・アニメーションの作成までコンピュータと対話しながら半ば自動的に行うことができ操作が簡単である。（従来、地形形状データの入力や画像の色付け作業は手作業で行われており効率も悪く熟練を要求した）
- ④現況を撮影した写真から得られた形および色の情報を用いているため、よりリアリティの高い結果を得ることが可能である。

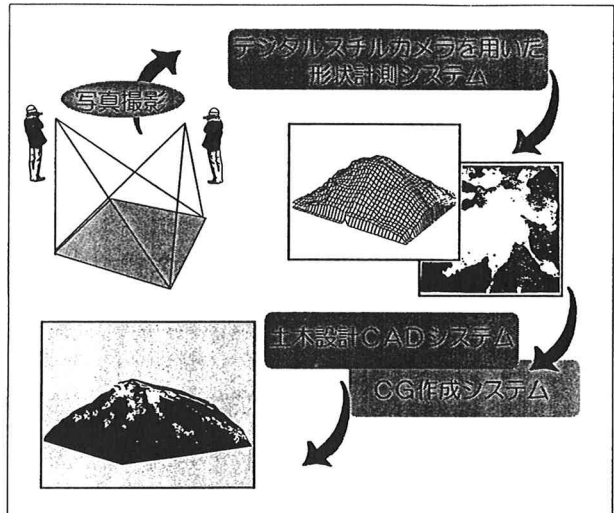


図-1 システム概念図

3. 立体地形画像の作成手順

作業手順は以下のとおりである。

- ①対象地形をデジタルスチルカメラにて2方向から撮影する。（写-1）

②得られた写真画像を解析写真測量技術をもとに解析し、3次元形状を求める（形状データの作成）

③同じ写真画像から水平面への正射投影画像を作成する（色データ・マテリアルの作成）。

④形状データおよび色データをフォーマット変換し、CAD/CGシステムへ送る。

（以上形状計測システムにて処理、

以下CAD/CGシステムにて処理）

⑤形状データに等高線を自動発生させて面を生成する。（写－2）

⑥この形状データと色データを重ね合わせて、立体地形モデルを作成する。

⑦希望する視点の位置、方向を入力して立体地形画像を作成する。（写－3）

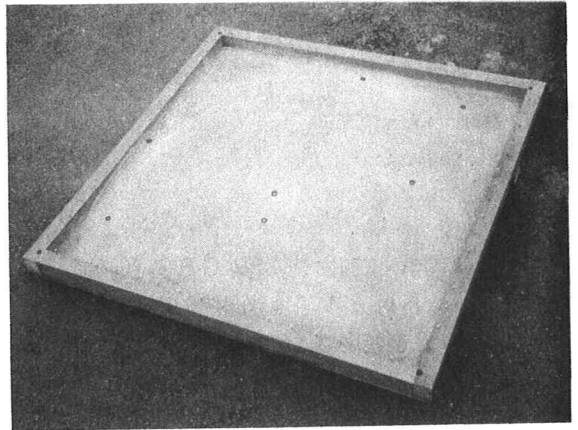
⑧視点の位置、方向を変えて⑦をくり返しアニメーションを作成する。

4. システムの効果

一般に建設工事の場合事業規模が大きく施工中ならびに完成後においても周辺に与える影響が大きいこと、工事現場生産でやりなおしが難しいことなどから、事前にシミュレーションを行って事業の計画内容や工事の進め方などについて評価・検討が行われる。最近ではシミュレーション結果の信頼性や作業効率の向上からコンピュータを利用することが多く、自然を相手に工事を行う土木工事の場合、対象地形をコンピュータ上に再現した上でシミュレーションを実施することが必要不可欠である。このシステムを用いると対象地形をコンピュータ上に再現することが簡単にできる。また工事計画時のみならず施工中におけるシミュレーション検討、営業支援等にも大いに適用できるものと考えられる。

5. 今後の展開

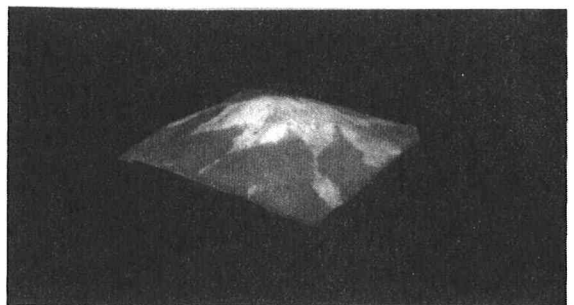
高解像度対応により、より質の高いデジタル取得方法の検討や、人や工業製品など地形以外の対象物への展開、またよりリアリティの高い出力表現方法である、バーチャルリアリティ（仮想現実感）技術の利用等を考えていきたいと思う。



写－1 地形モデル



写－2 面を生成させた地形モデル



写－3 作成された立体地形画像