

VI-57 デジタルスチルカメラを用いた形状計測システムの応用と展開

三井建設㈱技術研究所 石川 晃
 三井建設㈱技術研究所 桜井 浩
 東京理科大学土木工学科 大林成行
 三井建設㈱技術研究所 掛橋孝夫

1. はじめに

筆者らは既に報告しているとおり、デジタルスチルカメラで得られた写真画像から解析写真測量技術を応用して地形等の対象物の3次元形状を求めることができるシステムを開発し、現在、造成工事を主な対象に新しい出来形測量方法として、その適用性を評価検討するべくさまざまなケースについてを実験を行っており、十分評価できる結果を得ている。一方でこの形状計測システムは、画像情報をもとにして位置情報を得ることができる、すなわち、画像を構成する各画素（ピクセル）それぞれについて3次元的な位置情報を属性データとして付加することができるため、出来形測量とはまったく別の新しい利用の方法が考えられる。そこで筆者らは、このデジタルスチルカメラによる形状計測システムを応用した新たな試みを提案し、現在評価検討を行っている。

2. デジタルスチルカメラによる形状計測システムの概要と特徴

この形状計測システムは「写真画像をICメモ리카ードにデジタル情報として記録することができる”デジタルスチルカメラ”を利用して、対象物に対して左右方向からステレオ写真撮影を行い、このデータをEWS（エンゾニアリングワークステーション）上に構築された解析写真測量プログラムを用いて解析処理することによって、すみやかにその3次元形状情報を算出することができる」システムである（図-1）。このシステムによって対象物の3次元的な位置情報が得られるわけであるが、同様の目的で使われる在来の測量儀と大きく異なる点は「画像情報」を同時に取り込むことができる点である。言い換えれば、画像を構成する1画素ごとに赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3原色の輝度情報をもっていることに加え、この画素が実空間内において存在する位置に関する情報、すなわちx、y、z座標の情報をもっていることである。このことからデジタルスチルカメラによる形状計測システムは、出来形測量といった従来の測量方法としての利用以外にまったく新しい応用の可能性を秘めているといえる。

3. システムの応用と展開

形状計測システムの新たな応用として以下の3項目を提案している。

1) CG、CADへの展開

従来、CG（コンピュータグラフィックス）の製作、あるいは景観シミュレーションのための設計作業等においては、目的とする構造物は設計情報をもとにコンピュータ内に表現することができる。しかしながら、これらの対象物の周辺に存在する、いわゆる背景データの表現がきわめてやっかいな問題である。一般に用いられる方法としては、別途コンピュータ内に疑似背景データを人為的に作成したり（図-2）、実際の地点から写真撮影した画像と、この視点に基づいて

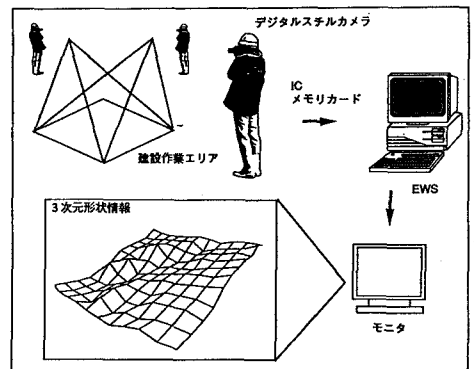


図-1 形状計測システム概念

表示させたCG画像とを合成するといった方法がとられる。これに対して、今回の形状計測システムでは背景についてステレオ写真をとることによって、位置情報をもった画像データを得ることができるため、CGあるいはCADデータとのコンピュータ内部での3次元的な重ね合わせが容易になると思われる。

2) 画像判別手法を取り入れた展開

画像データは3原色、すなわち3軸（次元）の属性データを有しているため、この3軸の輝度情報をもとにそれぞれの画素をクラス分け（画像判別）することができる。したがって、各画素は位置情報も保有しているため、クラス分け結果についてその空間的な分布をつかむことが可能になる。すなわち、写真-1のような切土法面から土砂部分、軟岩・硬岩の分布位置を自動的に求めるといったことも考えられる。あるいは山なりになった地形から緑地面積を自動算出するといったことも考えられる。

3) 図面等との重ね合わせ

施工現場において用いられる図面（図-3）は、設計あるいは出来形にかかわる情報が、基本的にはラスター情報として表示されたものすぎない。したがって、時として施工図面に表現されている内容からは現実の形状を把握しにくい場合もある。そこで、現実の状況を画像で撮影して位置座標を求めておけば、この画像を図面縮尺に応じて変換し、画像と図面とを重ね合わせたまったく新しいタイプの図面を作ることができる。と考える。

4. おわりに

ここに提案した形状計測システムの新たな応用については現時点ではまだまだ評価検討の段階であり、今後精力的に実現に向けて取り組んでいく予定である。さらに、ここにあげた応用以外についてもさらに新しい展開を検討していく所存である。

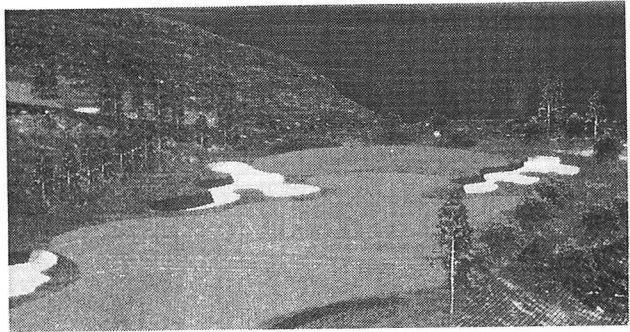


図-2 CGにおける背景データ作成への展開



写真-1 土質別分布把握への展開

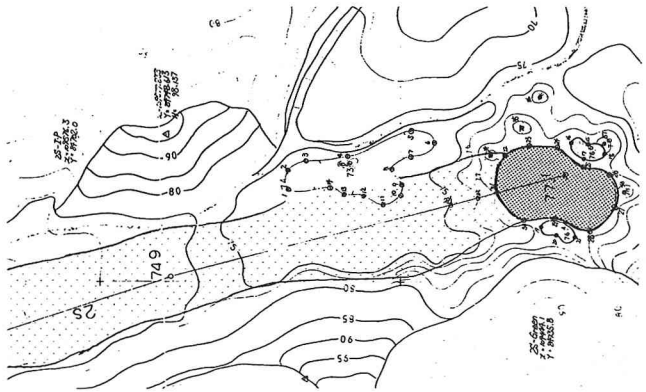


図-3 図面データとの重ね合わせ