

## 3D レーザスキャナによる河道内地形の計測に関する研究

群馬大学	学生会員	○梶山	正弘
群馬大学	正会員	松本	健作
株式会社数理設計研究所	非会員	名倉	裕
株式会社数理設計研究所	非会員	玉置	晴朗
群馬大学	学生会員	秋山	圭史郎

## 1. 目的

河川整備における新技術の適用が近年盛んに行われている。河川行政の変化や周辺住民などの河川に対する期待・要望に伴い、そのための新たな技術の導入が試みられているのである。

本研究は、河床変動問題を検討するにあたり、新たに 3D レーザスキャナという 3 次元地形計測器を用いて河道内地形の 3 次元計測を行った。そして結果の検討を行うとともに、これらの取り組みが、河床変動問題に対してどのような知見を提供し、河川技術の向上に資することができるかということに対して考察を行った。

## 2. 3D レーザスキャナの概略

河床変動の検討を行うにあたって、まず要求されるのが、その河道内の地形を正確に把握することである。従来これは、横断測量を行って代表断面における形状を計測することによって行われてきた。大まかな傾向を掴むためにはこれで十分である場合も多いが、土砂移動現象に関する種々の素過程を検討しようとする際、やはり面的な情報を与える 3 次元地形データがあることが望ましい。本研究で用いた 3D レーザスキャナ(数理設計研究所 <http://www.madlabo.com/mad/>) は地形の 3 次元形状を比較的容易に計測できるものである。

写真-1 は長距離型(LPM-2K)3D レーザスキャナである。本研究では他に、中距離型(LMS-Z210)も使用している。有効距離は対象の反射率にもよるが、長距離型が 2km 程度であり、中距離型は 250m 程度である。両者共に一旦セットすると自動的に周囲の地形の 3 次元プロファイルを計測できるものであるため、計測中の

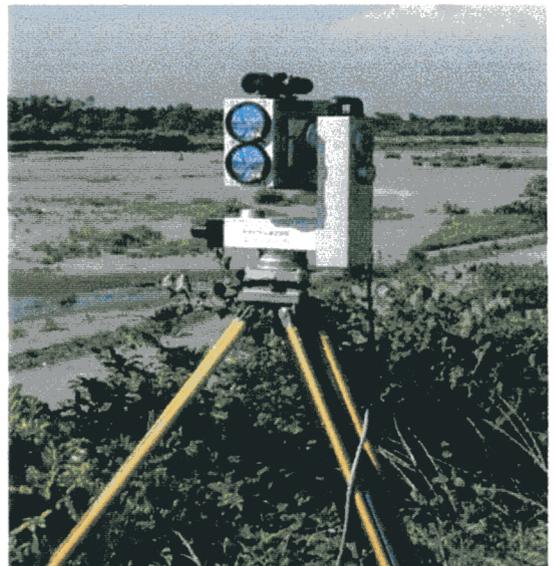


写真-1 3D レーザスキャナ(長距離型)

人的労働は必要ない。300m 内であれば数分、それ以上の広範囲

な対象に対しても数時間で測定が可能である。また光波測距儀による測定の際に必要な反射板は無くても計測できるため、崖の対岸や山腹の崩壊危険地域、あるいは滞筋に分断された砂洲等も安全な遠隔地から計測できる。通常の雨天においても計測かのであるため、例えば出水中に橋の上など安全な場所から河道内地形を計測することも可能と思われる。しかしながら欠点として現状では水中の地形が計測できない。河川工学への適用を考えた場合、水中の地形が計測できないことは大きな欠点となるが、これについては今後の課題とし、現状で得られた結果の範囲で、河川工学にとっての有効性を検討することとする。

## 3. 現地観測の概略

計測の対象としたのは鬼怒川の、利根川合流点より上流約 55km 付近の大道泉地区の河道内地形である。

キーワード 3D レーザスキャナ, 河道内地形, 河床変動, 3 次元計測

連絡先 〒376-0041 群馬県桐生市天神町 1-5-1 群馬大学工学部建設工学科 TEL0277-30-1640

計測は平成13年12月及び平成14年8月に行った。その間鬼怒川では平成14年7月に台風6号による出水に見舞われている。よって本研究では平成14年7月の台風6号による出水前後の地形データから大道泉における河床変動の様子を3Dレーザスキャナの計測結果から把握し、それに関する考察を加えることとする。

**4. 計測結果及び考察**

図-1、及び2は鬼怒川大道泉の河道内地形の3Dレーザスキャナによる計測結果で、それぞれ平成13年12月、平成14年8月における3Dレーザスキャナによる計測結果から算出した河床高の等高線図である。

横軸には、国土交通省下館工事事務所により設置された計3器の砂面計(図中黒丸で表示)のラインを原点にとっている。河床高は計測装置高を基準としての差で表されている。堤防上から俯瞰する形での計測を行ったので河床高は負の値で表されている。図中データの無い部分は水面、もしくは障害物や極端な地形の凹凸によってレーザが届かなかった場所である。河道内地形のように比較的起伏の小さい地形をレーザで計測するとどうしても障害物によってレーザが届かず計測出来ない部分が出てくる。この対策として複数方向からの計測結果を用いて補完する方法が取られる

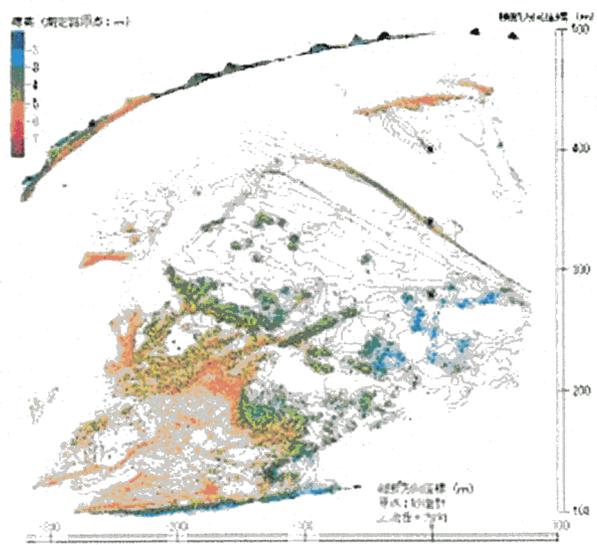


図-1 大道泉の河道内地形の等高線図(H13.12)

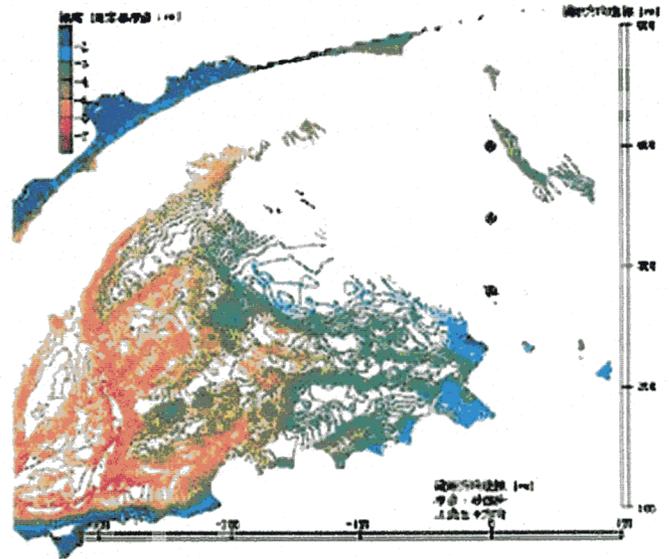


図-2 大道泉の河道内地形の等高線図(H14.8)

データの不測している部分には横断測量の結果などを用いて補完する方法も考えられるが、今回は行わずデータの存在部分にいてのみ考察を行うこととする。両図を比較するとおおよその滞筋形状は保ちながらも、やはり大きく河道内地形が変動していることが見て取れる。図-3は上記の両図から算出した河床変動の空間分布である。色の目安は青が+2m、赤が-2mの変動を示している。図から河床変動の面的な傾向をよく把握することが出来、河床変動問題を検討する上で、3Dレーザスキャナが種々の有効な知見を提供し得るものと思われる。

**謝辞**

本研究は、国土交通省下館工事事務所との間で進められている鬼怒川における河川懇談会共同研究の一環として行われたものである。また株式会社数理設計研究所からは全面的に協力を受けた。ここに記して関係各位に謝意を表します。

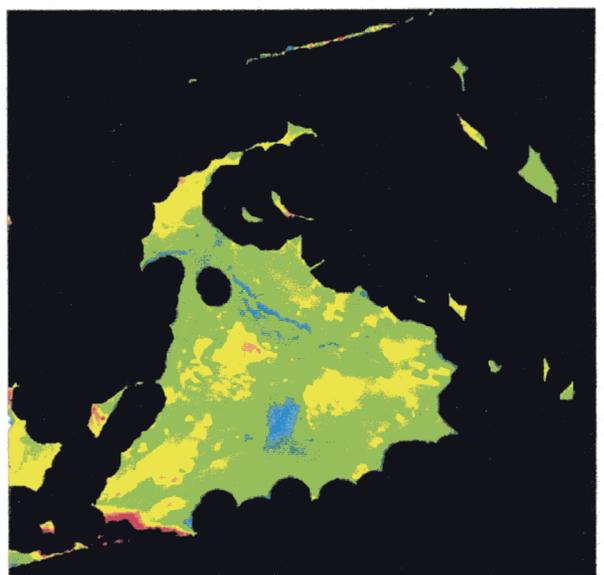


図-3 河床変動の空間分布