

大規模土工計画における3次元システム化の効果

ジオスケープ	正会員	○小野	正樹
同	正会員	須田	清隆
同	正会員	山田	雄治
同	正会員	本田	陽一

1. まえがき 近年の急速な情報化に伴い建設業界でも建設CALSの推進とともに、高度かつ迅速な情報の利用環境の整備が急務となっている。建設CALSの導入については、官民各所において研究・実証が行なわれており、写真管理や文書管理といった分野で実用化へ達しつつあるのが現状である。しかしながら、現在の国内における建設業界の状況や国際競争力等を鑑みると、多分野・多工種における建設CALSの実現が急務であることは確実である。著者らは、このような現状を踏まえ、大規模な採土場を対象として、調査・設計情報としての3次元情報と施工段階で発生する種々の品質情報とをリンクするシステムを構築し、品質及び生産性の向上・施工ロスの低減によるコストダウンを図るとともに、3次元情報による品質管理手法の在り方について考察した。

2. 採土場管理における3次元システム化 採土場の材料採取管理においては、設計における地質情報と実際の地質分布が必ずしも一致しないため、設計歩留りを確保出来ない場合には掘削計画の見直しが必要となる。また、計画的に土砂を供給するためには、採土位置や機械配置等の施工計画変更への迅速な対応も要求される。施工現場では、この実績把握から計画変更までの時間的遅れが施工ロスにつながり、施工量の増大を招いているのが現状である。本研究では、施工現場での測量成果としての出来形情報・地質情報をリアルタイムにフィードバックし、新たな掘削計画のための状況判断材料として活用することを可能とするシステムを構築した。対象とした施工現場は、6年間で約3,500万m³の土砂を採取する現場であり、敷地面積が150haと広大であることや工事の進捗の進行に従って採取能率の低下が懸念されることなどから、安定した土砂供給のためには、効率的な管理を行なうことが大きな課題であった。

(1) 土量管理システム 調査・設計段階での地形・地質情報を3次元情報として作成し、初期データとする。一方、施工に伴う出来形情報は、GPS等による測量情報から補間計算を行ない、3次元出来形を作成するとともに平均断面法により出来高数量を算出する。出来高数量は掘削高との関係でグラフ表示され(H-V曲線)、残土量・材料分布状況を迅速に把握するための資料となる。

(2) 採取計画システム 形状変更の効率化を図るために、採土場を3次元ブロックでモデル化し、出来形形状はブロックの加減で表現して掘削量はブロックの平面積から算出する。3次元ブロックには地質情報を属性として与え、設計形状・地質線・工区境

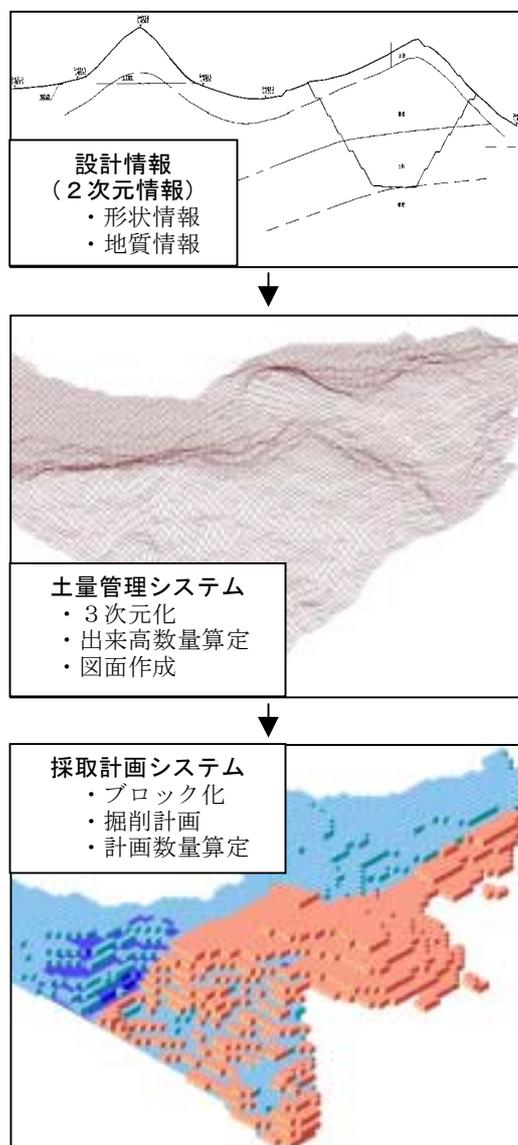


図1 3次元システム化概念図

キーワード：建設CALS、3次元情報、コストダウン

連絡先：東京都港区北青山2-5-8 / TEL 03-5410-2366 / FAX 03-3404-4181

界情報を定義することで材料別・工区別数量の算出を可能とするとともに3次元的な地質分布の表現の簡略化を図り、GPS等の測量システムを用いて常に新しい進捗情報及び地質情報を入力していくことで実績管理や材料分布の見直し等による計画変更に対しても迅速な対応を可能とした。

3. システム化の効果 従来、採土場の進捗管理・施工計画においては、測量結果を人力で図面化し、プランナー等により平均断面法もしくはスライス法によって数量の算定をしている。一方、本システムでは、これら一連の作業工程にコンピュータを利用して作業時間の短縮を図るとともに、採取計画においては形状のブロック化によって手法自体の簡略化を実現した。これらの効果を作業時間で具体的に比較すると、1回当たりの土量管理業務で約1/3、採取計画業務で約1/2程度(図5参照)であった。すなわち、作業時間が短縮されるという効果と同時に、同じ時間でより精度の高い施工管理・採取計画が可能となることが確認された。実際に運用している土砂採取現場では、従来2回/年程度の出来形確認・採取計画業務が、当システムの導入によって4回/年程度実施するとともに、簡略的に3次元形状を可視化することによって、視覚情報からの意思決定の迅速化が図られ、土砂の安定供給並びに迅速な施工計画変更に対応している。

4. まとめ 従来、人力によって行っていた図面作成～数量算定という2次元情報による施工管理に対して、コンピュータ技術を介して3次元情報を利用し、出来形管理～施工計画を有機的にリンクすることで、施工管理の精度向上・迅速化が可能となった。その効果は、ひいては施工ロスの低減につながり、結果としてのコストダウンが期待される。一方、資材や重機運行等は別途管理しているのが現状であり、今後はこれらも含めた統合的なシステム化も考えていく必要があるものと考えられる。また、このようなシステム化を進めていく上では、従来の業務形態の見直し(リエンジニアリング)が不可欠であり、日本の建設CALS実現に向けて官民一体となった取り組みが必要であると考える。

(参考文献)

- 1) 柳瀬、長堀、福本、小野：札幌川ダムにおけるCGを利用したデザインの品質管理と効果；土木学会北海道支部論文報告集、1999.2
- 2) 山田、須田、小野：大規模土工における採土場管理のシステム化；土木学会第54回年次学術講演会、1999.09

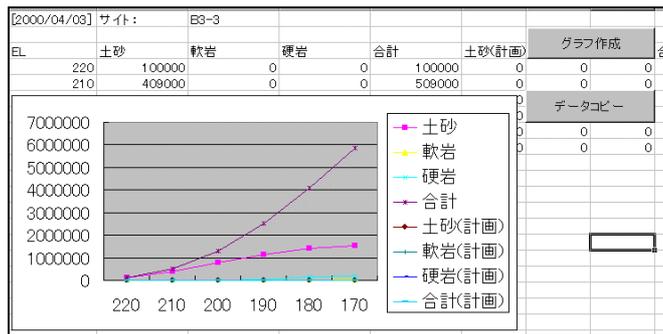


図2 H-V曲線(岩種別)

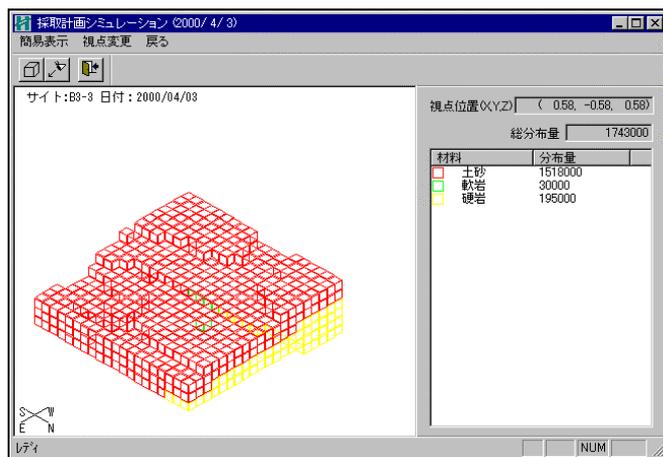


図3 3次元鳥瞰図(採取計画システム)

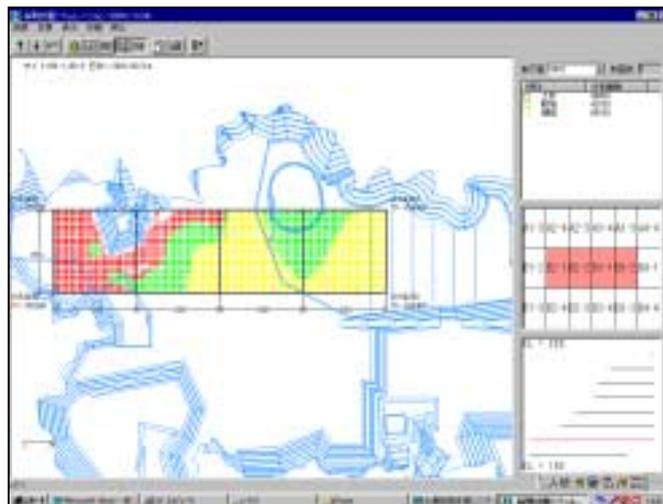


図4 材料水平分布図(採取計画システム)

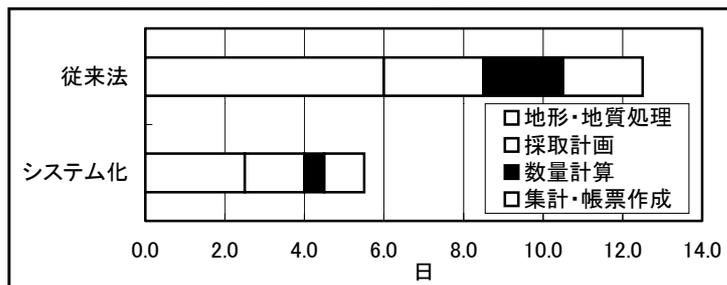


図5 システム化効果(採取計画)