

リアルタイムアニメーションを用いたコンクリートダムの打設工程計画システムの開発

熊本大学 工学部 ○学生員 山根 崇 熊本大学 工学部 正 員 小林一郎
 鴻池組 正 員 福地良彦 熊本大学 大学院 学生員 中川博人

1.はじめに

ダム工事を能率的に行い、早期に完了させるためには工程計画の検討(工程管理)が極めて重要である。本研究は、筆者等の「施工管理へのCGアニメーションの適用」に関する一連の研究¹⁾²⁾の一環として、ダム本体の打設工程計画に着目し、リアルタイムアニメーション(以下 RTA と呼ぶ)を用いてそれを3次元視覚化することで、リフトスケジュール等の従来の打設工程表よりも容易に工程管理を行い作業の能率化を図ろうとするものである。

なお、使用したパソコンはCOMPAQ PROLINEA 590、RTA 作成用ソフトとしては SuperScape 社の VRT を用いた。適用したダムは、現在、福島県南会津郡に多目的ダムとして建設中の田島ダムである。

2.打設工程計画システム

パソコンによる汎用表計算ソフト(ここでは Microsoft 社の MS-Excel)を用いて作成したリフトスケジュールと RTA を統合したシステムの開発を試みた。

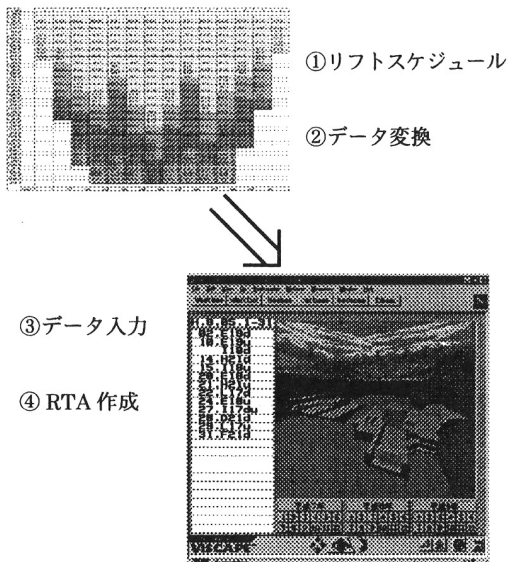


図-1 打設工程計画システムの概要

このシステムは以下の段階から成り立っている。

- ①MS-Excelを用いてリフトスケジュールを作成
- ②リフトスケジュールをテキストデータに変換
- ③SCLを用いて、テキストデータを読み込みそれをダム構成ブロックと関連付けるプログラムを作成
- ④任意の工程日を入力することでそれに対応するRTAの画像を自動的に作成

これを打設工程計画システム(図-1)と呼ぶことにする。

3.田島ダムへの打設工程計画システムの適用

(1)打設工程計画システムの作成

第1段階として設計図から田島ダムをAutoCADでほぼ忠実に再現した。次に、リフトスケジュールに基づいてダムを550個のブロックに分割した。そのデータを3次元モデルを扱う標準的なフォーマットであるDXFファイルで書き出し、VRTに読み込んで3次元モデルを作成した。第2段階として、視点、物体の配置を行い、さらにリフトスケジュールに対応させてブロックを表示させる為、VRTの中でデータと関連付けるためのプログラムを作成した。

(2)打設工程計画システムの適用結果

2次元の図面ではわかりにくいコンクリートの打設箇所・形状を、RTAを用いることによって、事前に各工程に対して工事関係者に任意の視点から3次元で見せることができた(図-2)。また、リフトスケジュールとブロックの表示を対応させることにより、各工程のダムの形状を施工前、施工中に任意の視点から表示させることができた(図-3、4)。

以上のことより、本システムを用いることによって2ヶ月後、3ヶ月後の打設状況が見れたり、翌日の作業をする場所や方法を事前に検証することが可能となるので、3次元モデルでのリフトスケジュールの検討、さらには作業能率の向上が図れるようになった。

また、本システムから得られる情報を検討後、何か不都合が発見されリフトスケジュールが変更された場合、先述した③よりテキストデータを変更するだけで新たなリフトスケジュールに容易に対応できる。これは、図面を描き直す、或いは3次元モデルやアニメーション、プログラムの作成をやり直す等の必要がないので作業時間を削減でき、工程計画変更後の情報をすぐに現場に送ることができ作業を再開できる。

4. 考察

本研究を通して、コンクリートダムの打設工程計画に RTA を導入することで以下のことが明らかになった。

- ①各工程のダムの形状を3次元で表示可能
- ②打設箇所・形状を事前に任意の視点で表示可能
- ③3次元モデルでのリフトスケジュールの検討が可能
- ④以上より作業能率の向上

また、できあがった3次元モデルはダムやその完成までを工程通りにほぼ忠実に再現しているの、以下のようなことにも利用可能であると考えている。

- ①ダムの提体の分割ブロックの体積から実際に必要となるコンクリート打設量を従来以上に正確に確認するために利用
- ②工事関係者だけではなく見学者などに工事の進行状況や将来像を示すプレゼンテーション用アニメーションとして利用
- ③完成後の周辺景観整備計画への利用

今後は、本システムを用いた多くの実施例を蓄積し、より実用的なものに改善していく予定である。

参考文献

- 1) 福地、小林：「施工管理へのCGアニメーションの適用」、土木学会第21回土木情報システムシンポジウム講演集pp75-82、1996
- 2) Fukuchi Yoshihiko And Kobayashi Ichiro et al. "Computer Graphics Animation for Highway Reconstruction after Great Hanshin Earthquake." "Proceedings from Third Asian-Pacific Conference on Computational Mechanics September 1996

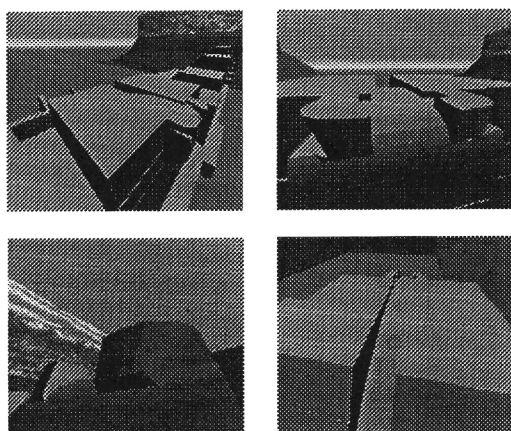


図-2 任意の視点から見た同一打設箇所

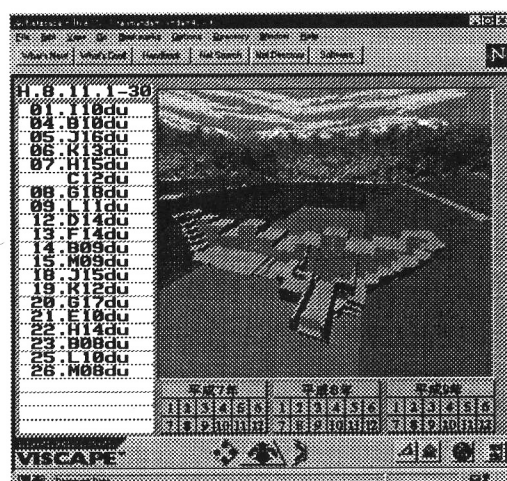


図-3 平成8年11月の状況

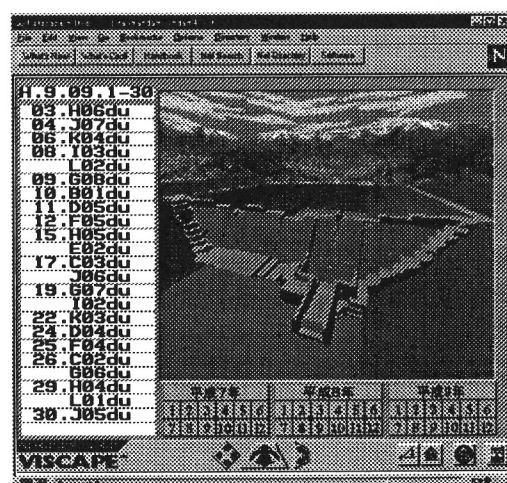


図-4 平成9年9月の状況