

## VI-16 工程可視化システムの橋梁建設工事での利用について

熊本大学 大学院 ○学生員 吉澤直樹 熊本大学 工学部 正 員 小林一郎  
(株)鴻池組 正 員 福地良彦 熊本大学 大学院 学生員 緒方正剛

### 1.はじめに

橋梁をはじめ、土木分野における建設工事を能率的に行うには、工程計画を検討することが重要である。本研究は、リアルタイムアニメーション (Real Time Animation : 以下 RTA) と電子化された工程表を統合し、それを利用することで、工程管理を円滑に行い、工事の能率化を図ることを目的としたものである。RTA 作成用ソフトの VRT(Virtual Reality Toolkit)により橋梁を 3 次元視覚化し、更に Ms-Project98 を用いて工程表を電子化する。市販の 2 つのソフトウェアの統合により、容易に工程管理を行うことが可能となるシステムを提案する。このシステムを工程可視化システムと称する。本システムを用いることで、図-1 のように従来の工程管理の手順を変化させ、工事を予めシミュレーションすることで、実施以降の手順を削減する事が可能となると考える。

ここで筆者らは、日本でもまだ施工前例の少ないエクストラードード橋建設工事の工程計画に着目し、本システムを適用した。この橋梁は現在、熊本県芦北町に建設中の佐敷大橋(仮称)である。

### 2. 工程可視化システム

本システムは以下の①～⑦により構成されている。

- ①VRT を用いて仮想空間内に構成オブジェクト作成
  - ②Ms-Project98 を用いて工程表作成
  - ③工程表をテキストデータに変換
  - ④SCL(Superscape Control Language)を用いて、仮想空間内へのテキストデータの読み込み等のプログラムの作成
  - ⑤任意の日付を入力することで、工程表通りのその日の形状を表示。工程表の内容を 3 次元で確認、検証
  - ⑥検証結果によるフィードバック
  - ⑦工程の変更があった場合、②に戻り工程表変更
- 図-2 に本システムの概要図を示す。なお、図中の①～⑦はそれぞれ以上の番号に対応している。

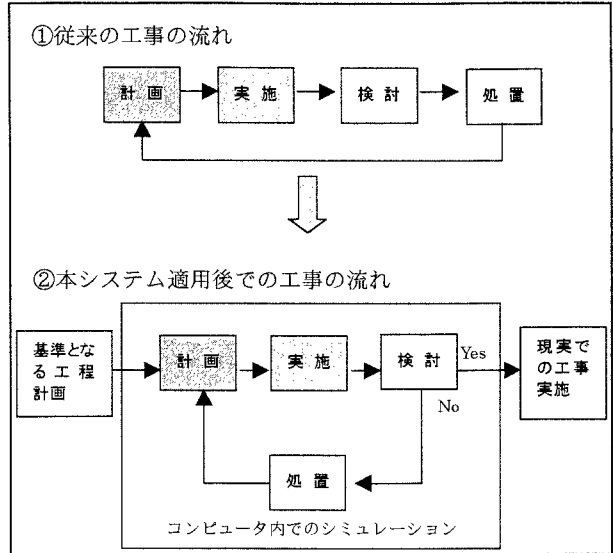


図-1 本システム適用前後での工程管理の手順変化

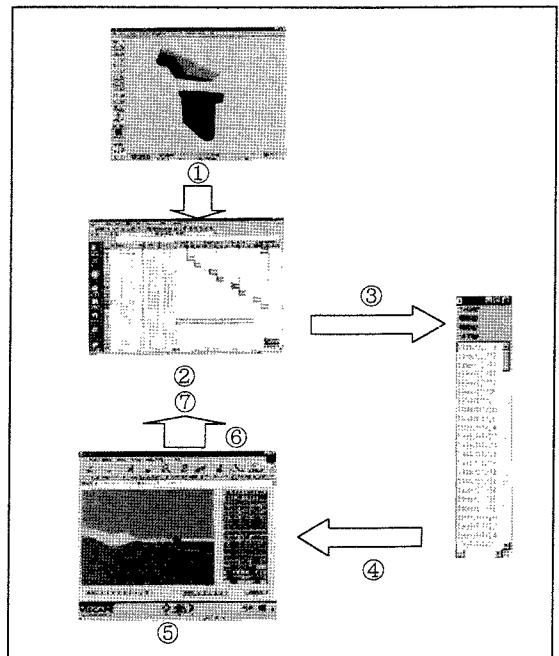


図-2 本システムの概要図

キーワード：工程可視化システム、工程管理、工程計画、フィードバック

連絡先：〒860-0862 熊本市黒髪2丁目39-1 TEL (096)-342-3536 FAX(096)-342-3507

### 3. 工程可視化システムの佐敷大橋への適用

従来の2次元の図面や工程表等からだけでは、工事の状況や内容、及び順序等を事前に十分把握し、工程計画を検討することは困難である。そこで、任意の視点から様々な工事関係者に工程の確認、及び検討のために現場を3次元の映像として示すことは、十分に利用価値のあるものとなり、その後の工程計画の検討に有効な手段になると考える。

以上のことより、本システムを佐敷大橋建設工事に適用し、コンピュータの画面上でシミュレーションすることで、本システムの有効性を検証した結果、以下のことが可能となった。

- ①工事箇所や形状を、事前に各工程に対して任意の視点から3次元で確認、検討
- ②工程表の内容を事前に3次元で確認、検討
- ③施工中に工事の進捗状況を3次元で把握
- ④施工中に予期せず起きる不具合や悪天候等による工程の変更に対して、容易に対応

ここで、図-3は主塔建設中における工事状況を任意の視点から表示している。また、図-4、図-5は上記の④のように、何らかの原因により工程が仮に1ヶ月遅れた場合の工程表と工事状況の違いを変更前後で比較したものである。変更前の枠内の工事の日付を変更後の日付に変換しただけで、その後の関連する工事の日付は自動的に変更された。この際、最初に各工程間に必要な制約条件を与えておくだけで、容易に工程の変更に対応することが可能となる。

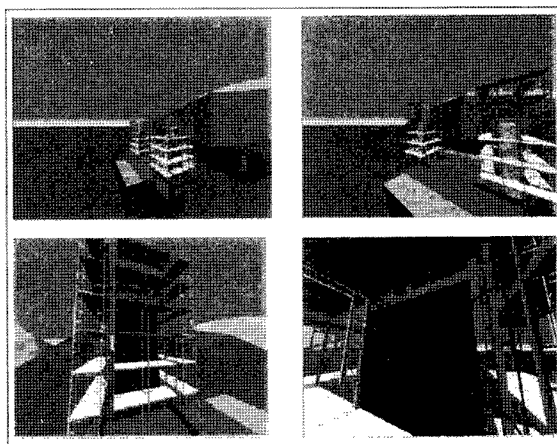


図-3 主塔建設中における任意からの視点

### 4. おわりに

本研究はVRTとMs-Project98を統合させた工程可視化システムを構築し、提案した。本システムの適用により、計画段階での実施、検討、処置が十分にシミュレーションできる事を示せた。また、工事の能率化を十分に図れるシステムであることを実証できた。

なお、本研究を行うに際し、熊本県芦北事務所の遠藤明男課長をはじめ耕地課の方々並びに鴻池・オリエンタル・佐藤JVの松田英夫所長をはじめ工事事務所の方々のご協力を頂きました。また、本研究の一部は、平成9～10年度・科学研究費(09650591)の支援を受けました。記して謝意を表します。

図-4 工程変更前

図-5 工程変更後

<参考文献>1)吉澤他：橋梁建設工事における工程計画RTAの実証実験、平成10年度土木学会西部支部講演概要集、pp794-795、1999年 2)福地他：施工段階におけるCGアニメーションの役割と有効性に関する考察ー田島ダム建設工事での適用の総括ー、土木学会第23回土木情報システムシンポジウム論文集、pp1-8、1998年 3)緒方他：建設プロジェクトにおける合意形成のためのバーチャルモデルの利用、土木学会第23回土木情報システムシンポジウム論文集、pp81-88、1998年