

橋梁建設工事における工程計画 RTA の実証実験

熊本大学 工学部 ○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 山根 崇

1.はじめに

橋梁をはじめ、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極めて重要である。本研究は、リアルタイムアニメーション(以下 RTA)と電子化された工程表を統合することで、工程管理を円滑に行い、工事の能率化を図ろうとするものである。RTA により橋梁を 3 次元視覚化し、Ms-Project98 を用いて工程表を電子化する。その統合により容易に工程管理を行う事が可能となるシステムを提案する。

ここで筆者等は、日本でもまだ施工前例の少ないエクストラードロード橋建設工事の工程計画に着目した。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。

また RTA 作成用ソフトは SuperScape 社の VRT を使用した。

VRT と Ms-Project98 の特徴をここで簡単に紹介する。VRT は仮想空間の作成に必要な機能を統合化し、一般の幅広い層で利用されつつある簡単で手軽に利用できるソフトウェアである。また、Ms-Project98 は、最初に全ての工程間に様々な制約条件を与えておくことで、ある工程の変更があった場合、それに関連する工程は全て、制約条件に従い自動的に変更するという主な特徴を持つ。

2.工程計画 RTA のシステムについて

本システムは以下の①から⑥で構成されている。

- ①VRT を用いて仮想空間に構成オブジェクト作成
- ②Ms-Project98 を用いて工程表を作成
- 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、オブジェクトとテキストデータの関連付け、及びオブジェクトを表示するプログラムを作成
- 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

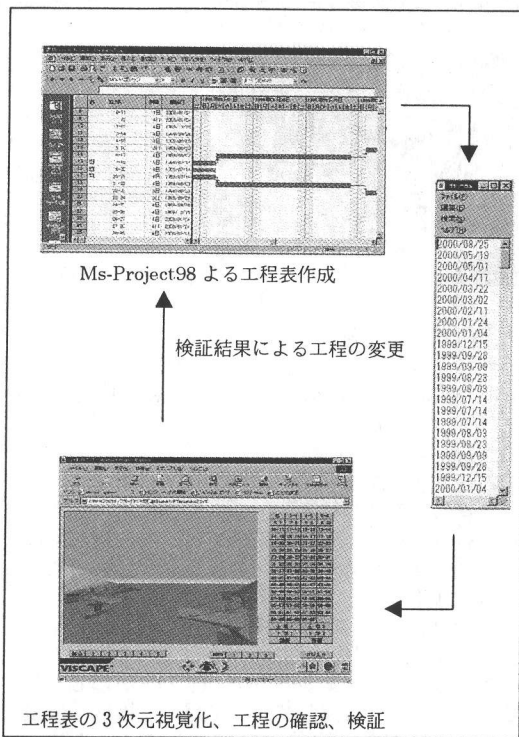


図-1.システムの概要図

⑥工程の変更があった場合、②に戻り工程表を変更

図-1 に工程計画 RTA のシステムの概要図を示す。

3.工程計画 RTA の佐敷大橋(仮称)への適用

(1) 工程計画 RTA のシステムの作成

まず、設計図から佐敷大橋を VRT のモデリング機能、及び AutoCAD を用いてほぼ忠実に作成した。AutoCAD で作成した比較的複雑なオブジェクトについては、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 次元モデルの作成を行った。次に Ms-Project98 により工程表を作成した。工程

表に対応させてオブジェクトを表示させる為、VRT内でのデータと関連付けるためのプログラムの作成を行った。

(2) 工程計画 RTA のシステムの適用結果

工程計画 RTA を用いることで、以下のことが明らかになった。

- ①従来の図面などでは把握しにくい工事箇所や形状を、事前に各工程に対して任意の視点から 3 次元で見る事が可能となった。(図-2 参照)
- ②Ms-Project98 により工程表を作成し、それから書き出されたテキストデータを利用することで、施工中に少なからず起きる不具合等による工程の変更に対して、容易に対応することが可能となった。(ここで、図-3、図-4 で何らかの原因により、仮に、工程が半年遅れた場合の工事状況の違いを示す。)
- ③変更前・後での 3 次元検証が可能となり、様々な案の工程を検討する際にも利用できる。
- ④これらのデータをインターネットで利用することで、現場での工程計画 RTA の利用も可能となり、工事関係者間でのより良い情報の共有が可能となる。

以上のことをふまえて、本システムを用いることで、半年後や 1 年後などの形状を確認したり、翌日の作業をする場所や方法、手順等を事前に検討することが可能となるので、工事の能率化を図ることが可能となる。

4. 考察

本研究を通して、橋梁建設工事に工程計画 RTA を用いることで、主に以下のことが可能となった。

- ①各工程における橋梁の形状を 3 次元で表示
- ②事前に任意の視点からの作業内容の確認、検討
- ③工程計画の変更に対応

以上のことより、複雑な工程も容易に把握することが可能となり、特に施工前例の少ない、または、これから新しく開発される施工前例の無い工種の工事への適用の可能性も見込めることになる。

<参考文献>山根：「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」1997 年
野村ら：「バーチャルリアリティー」朝倉書店 1997 年

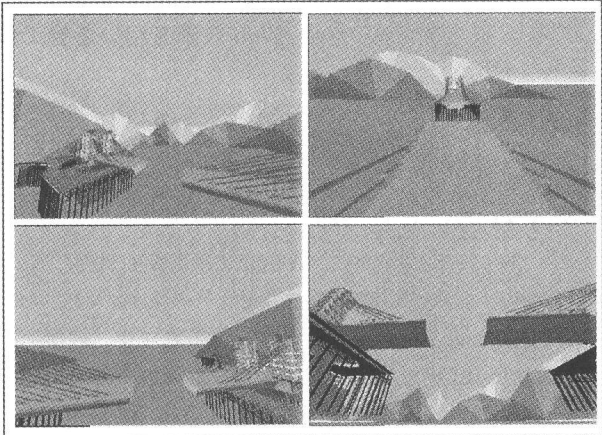


図-2. 任意の視点からの同一工事箇所

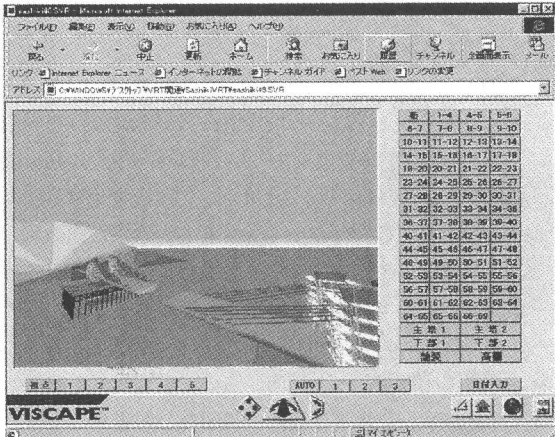


図-3. 工程変更前の平成 12 年 6 月の工事状況

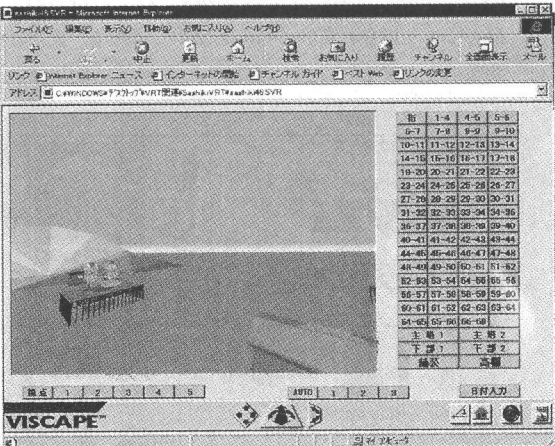


図-4. 工程変更後の平成 12 年 6 月の工事状況