

Web-3D を用いた意見集約型工程計画システム

熊本大学大学院 ○学生員 馬場 健
国土交通省 正 員 山本一浩

熊本大学工学部 正 員 小林一郎
(株)建設技術研究所 非会員 前川勝人

1.はじめに

Web-3D とは、HP 上で自由な視点場から観察可能な VR のことである。Web-3D はデータの大きさや複雑なモデル表現に問題があったが、目覚しい技術進歩によりデータが軽く地形等の複雑なモデルを表現できるようになった。本研究では、工程表と連動する Web-3D を利用した意見集約型工程計画システムを提案し、樋門工事への適応事例を紹介する。

2.意見集約型工程計画システムの提案

2.1 システムの目的 本システムは、クリティカルパスにより数値的最適な工程計画を算出し、それに各施工現場特有の問題・特徴など現場の諸条件を考慮し、最適工程計画を立案することが目的である。しかし、2 次元図面や計画書では数値的最適解の算出はできるが、搬入スペースやトータルコストの考慮など現場の諸条件を求めることは不可能である。また、施工現場の CG 画像・アニメーションなどは、製作者が視点を固定しているために、あらゆる角度からの検討はできない。そこで我々は、自由な視点場から観察できる Web-3D の利用を提案する。

最適工程計画立案のためには、工程表と連動した Web-3D を観察する場と、観察し発見した現場特有の問題を話し合う場の 2 つが必要である。

2.2 システムの特徴 最適工程計画立案において Web-3D を利用することに関して以下の 4 つの利点があげられる。

1) 現場の諸条件の考慮

図面等では確認できない作業スペースや機材の搬入出経路の確保など、工実施後の具体的な現場状況を把握することが可能である。

2) 迅速で正確な計画全体の把握

Web-3D を利用すれば、数百枚の図面に及ぶ施工情報（各構造物の形・相対的な大きさ・位置関係など）を一括で理解できる。

3) 図面、工程表の不具合・人的ミスの発見

図面を 3 次元化することにより不具合や人的設計

ミスを発見できる。また、工程表に連動した Web-3D を観察し時間経過と現場状況を同時に把握することで工程表の不具合を発見できる。

4) 非同期分散での工程計画立案

HP 上に工程表に連動した Web-3D、問題を話し合う掲示板を設けることにより、時間・場所に制約されずに工程計画が立案できる。

このように Web-3D は、施工情報の問題発見・解決、チーム全体の建設情報の共有に非常に有効である。

3.システム概要

3.1 システム構成 本システムは、図-1 に示す 5 つの場で構成されており、矢印は場を繋ぐ行為を表す。

①:工程計画作成ソフトによる数値的最適化の場

①:工程計画を DB 化し編集する場

②:工程表や Web-3D を関係者が観察する場

③:②で発見した問題を自由に論議する対話の場

④:現場責任者が修正案を計画に反映させる場

①から始まり①~④のフローを繰り返す行うことにより、施工情報が持つ問題の発見と解決を図り、現場の諸条件を考慮した最適な工程計画を立案することが本システムの最も理想とするところである。

3.2 工程計画連動プログラム 本研究では①から②へ自動的に移行させるプログラムを開発した。①で

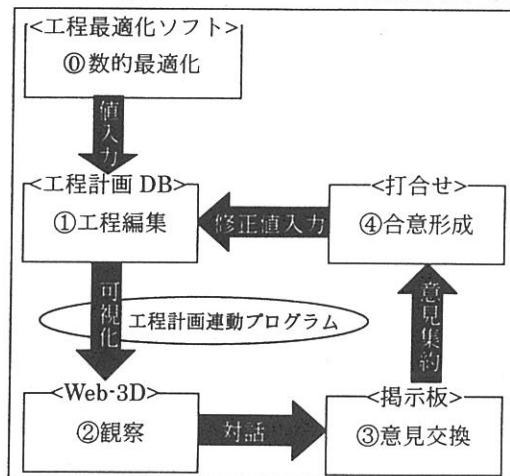


図-1 システム構成

工程計画が持つ工種・施工期間等を DB 化し、Web-3D に連動させることで、各工程日における未来の現場状況を把握することが可能となった。また、計画の修正があった場合は、工程計画 DB を更新すれば自動的に Web-3D に反映される。我々は時間軸情報を持った Web-3D という 4 次元 VR を確立した。

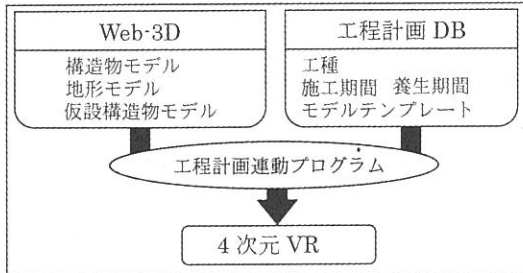


図-2 工程計画連動プログラムの概要

4. モデル概要

4.1 適用事例 本システムを福井県内河川樋門工事において、国交省及び民間企業の協力を得てそのプロトタイプを構築した。対象工事は、樋門工事における躯体工（工期 163 日）とした。

4.2 HP 説明 システムの運用のための専用 HP は、Web-3D・Web 工程表からなる 4 次元 VR と、意見

交換掲示板により構成されており、熊本県～福井県での遠隔地間における工程計画検討を実現した。

工事関係者は Web-3D をマウス又はキーボード操作で自由な視点から観察・検討することが出来る。さらに Web 工程表上の TS ボタンより、任意の工事日の施工状況を示す Web-3D を観察することが可能である。このように工程表とそれに対応した現場状況を同時に把握し、付属の掲示板で発見した問題を論議し解決を図った。

この例では HP 立ち上げからわずか数日で、施工・養生期間に幾つかの問題を発見することが出来た。これは工程情報を視覚的に表現したことにより、計画全体を短時間で正確に把握できた成果である。

5. おわりに

本研究では Web-3D を利用した意見集約型工程計画システムの提案と構築を行った。またその過程において工程表と Web-3D を連動させた 4 次元 VR の確立を図った。現在システムの実証実験は今だ進行中である。しかし、現段階において既に幾つかの成果をあげ、工程計画の見直しに貢献している。今後、実証実験を継続させ、本システムの完成を目指す。

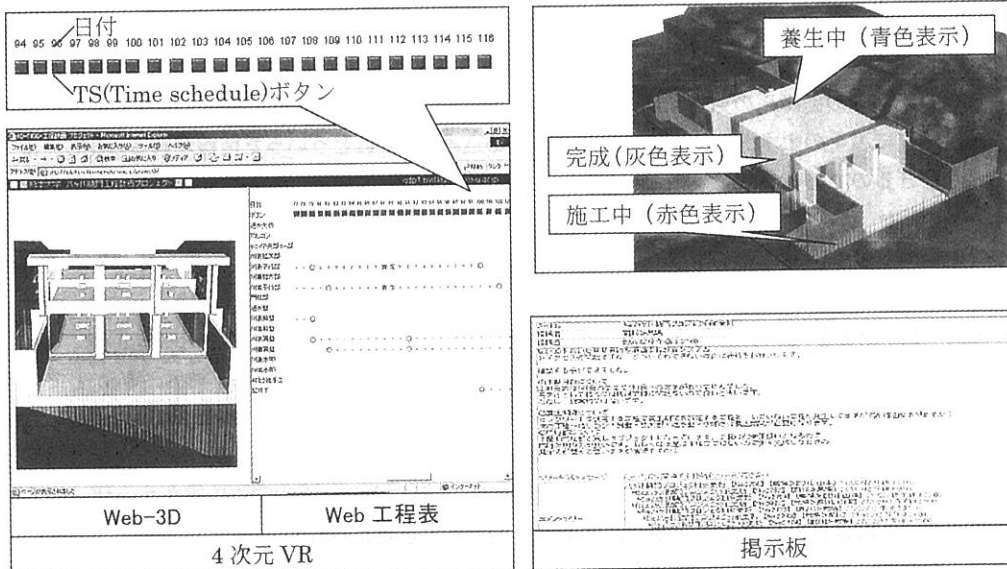


図-3 樋門工事工程計画 HP の説明

＜参考文献＞ 1) 吉澤他：工程可視化システムの橋梁建設工事での利用について、土木学会第 54 回年次学術講演会講演概要集第 6 部、pp.32-33、1999. 2) 増田他：ネットワークを用いた合意形成型最適工程可視化システム（4D-CICC）の構築、第 56 回年次学術講演会講演概要集 CD-ROM 版、VI-200、2001.9 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論文集第 7 巻、pp.81-88、1998.