

鈑桁橋上部工の三次元モデルライブラリ管理システムに関する基礎的研究

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏* 関西大学総合情報学部 正 会 員 田中 成典**
関西大学大学院 学 生 員 ○石井由美子* コスモ技研(株) 正 会 員 魚谷由香里***

1. まえがき 構造物の点検情報は、橋梁台帳・点検調書・点検写真台帳などの報告書で管理されており、建設省においては道路管理データベース「MICHI」を構築している。しかしながら、これらの報告書やデータベースを用いて橋梁に関する点検・補修・補強の情報を参照、利用するためには、必要な情報を膨大な資料から抽出し、手作業で編集しなければならない。したがって、橋梁に関する点検・補修・補強などの履歴を容易に参照、利用可能とする必要がある。

著者らは、最も多く建設されている橋梁形式である鈑桁橋上部工に注目し、なおかつ情報が最も多く生成される設計業務を対象として、構成部材の寸法変更・組み立てを行い、三次元モデルライブラリを構築するシステムを開発した¹⁾²⁾。このシステムは、三次元モデルに属性情報を付加することが可能であり、ナビゲートブラウザを利用してウォークスルーを行う機能を保持している。したがって、鈑桁橋上部工組み立てシステム上で点検・補修・補強などの履歴情報が編集でき、ナビゲートブラウザ上でウォークスルーしながら属性情報や履歴情報が参照できれば、維持管理段階において管理業務の履歴管理が行え、点検員の知的教育やスキルアップを図ることができるなどの効果がある。

本研究では、設計技術者が鈑桁橋上部工組み立てシステム¹⁾²⁾を利用して作成した三次元モデルライブラリや、他のシステムで構築された VRML モデルの点検・補修・補強などの履歴管理が行えるライブラリ管理システムの構想を提案し、形状情報と属性情報をナビゲートブラウザ上で参照できる三次元モデルライブラリ参照機能を構築する。

2. 三次元モデルライブラリ管理システムの構想

鈑桁橋上部工組み立てシステムを維持管理に利用できるライブラリ管理システムとするためには以下の四つの機能が必要である。これらの機能を持ち合わせたライブラリ管理システム全体の構想図を図-1に示す。

(1) 三次元モデルライブラリ参照機能 鈑桁橋上部工組み立てシステムのナビゲートブラウザ上でウォークスルーを行う際、視点は地表から 1.68 m に設定されている。したがって、コンピュータ上のアバタが行うことのできる動作は、直立した状態での歩行のみである。実際の現場では、頭部を動かしたり体を倒したりする作業や、屈むなどの行為を行うため、これらの動作を実行できるように様々な高さの視点を設定する必要がある。したがって、視点を移動させる機能が必要である。また、画面上に選択ボタンを設け、歩行する、屈むなどといった動作を選択できるようにする。

(2) 機械操作機能 点検業務などを行う際の移動手段は、点検員が歩行するだけでなく、自動車やクレーン車などを用いる場合がある。したがって、鈑桁橋上部工組み立てシステムのナビゲートブラウザに人的移動手段以外の移動機能を拡張する必要がある。アバタの動作と同様に、歩行、自動車、クレーン車などの選択ボタンを設け、マウスなどによる操作を行えるようにする。

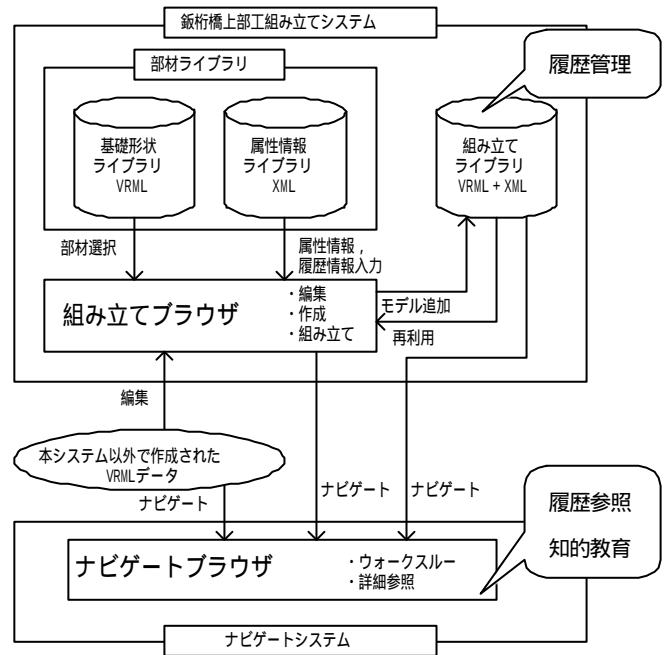


図-1 システム全体の構想図

キーワード：三次元モデル，VRML，維持管理，CALS

* 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

** 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

*** 〒550-0015 大阪府大阪市西区南堀江 3-14-12 イイダビル 2(6F)

TEL: 06-6368-1121 FAX: 06-6368-0940

TEL: 0726-90-2404 FAX: 0726-90-2491

TEL: 06-6543-7750 FAX: 06-6543-7450

(3) 履歴編集機能 属性情報の他に点検・補修・補強などの履歴情報を編集，追加できれば，管理台帳としても利用が可能となる．これらの履歴情報を参照することで管理者の知識を向上させることも可能となる．また，他のシステムで構築した VRML モデルは形状情報しか持ち合わせていないため，属性情報や点検・補修・補強などの履歴情報を追加，編集できるようにする．

(4) XML 出力機能 鈑桁橋上部工組み立てシステムは，属性情報をテキストで管理している．これらの属性情報を XML で記述，出力できるようにすれば，様々なデータベースで共有することが可能となる．また，今後，XML は電子文書の標準規格として広く普及されることが予想されるため，点検・補修・補強などの履歴情報の標準化に有効である．

本研究では，最初の機能である三次元モデル参照機能を構築する．

3. 三次元モデルライブラリ参照機能の構築

実際の現場では，頭部を動かしたり体を倒したりする作業や，屈むなどの行為を行うため，これらの動作を実行できるように様々な高さの視点を設定する必要がある．本研究では，まず，ナビゲートブラウザ上で視点（view point）を移動させるプログラムを開発した．キーボードの「PgUp」キー，「PgDn」キーを押すことで上方，下方を確認できるようにした．これによって，より現実の世界に近い状態，いわゆる仮想空間上で鈑桁橋上部工の形状を目視することが可能である．次に，技術者がナビゲートブラウザ上でウォークスルーしながら参照したい箇所で視点を移動し，部材を選択することで，その部材に関する形状情報と属性情報が表示できるようにした．鈑桁橋上部工組み立てシステムを利用して構築された三次元モデルを参照する一例を図-2 に示す．鈑桁橋上部工組み立てシステムを利用して構築された三次元モデルを参照する場合，形状情報と属性情報が表示されるが，他のシステムで構築された VRML モデルは，形状情報しか持ち合わせていないため，形状の寸法情報のみしか表示されない．

4. あとがき

本研究では，鈑桁橋上部工組み立てシステム上で点検・補修・補強などの履歴情報が編集でき，ナビゲートブラウザ上で属性情報や履歴情報が参照できるライブラリ管理システムを構築するために，必要な四つの機能（三次元モデルライブラリ参照機能，機械操作機能，履歴編集機能，XML 出力機能）を考案した．そして，まず，鈑桁橋上部工組み立てシステムを用いて作成した三次元モデルライブラリや，他のシステムで構築された VRML モデルの形状情報と属性情報をナビゲートブラウザ上で参照，利用できる三次元モデルライブラリ参照システムを開発した．本システムを利用することによって，現実の世界の状態により近い状態で鈑桁橋上部工の構造詳細や属性情報，履歴情報を参照することができる．また，ライブラリを管理するだけでなく，過去の点検・補修・補強履歴を参照することで，知的教育にも利用できるため，点検員のスキルアップに利用することも可能となる．

参考文献

- 1) 三上市蔵，田中成典，石井由美子：部材 CG ライブラリを用いた橋梁設計 CG システムに関する基礎的研究，第 24 回土木情報システムシンポジウム講演集，土木学会，pp.165-168，1999.10.
- 2) 三上市蔵，田中成典，石井由美子，魚谷由香里：鈑桁橋上部工の三次元モデルライブラリ利用のためのナビゲートブラウザの開発，土木学会関西支部年次学術講演概要，2000.6.

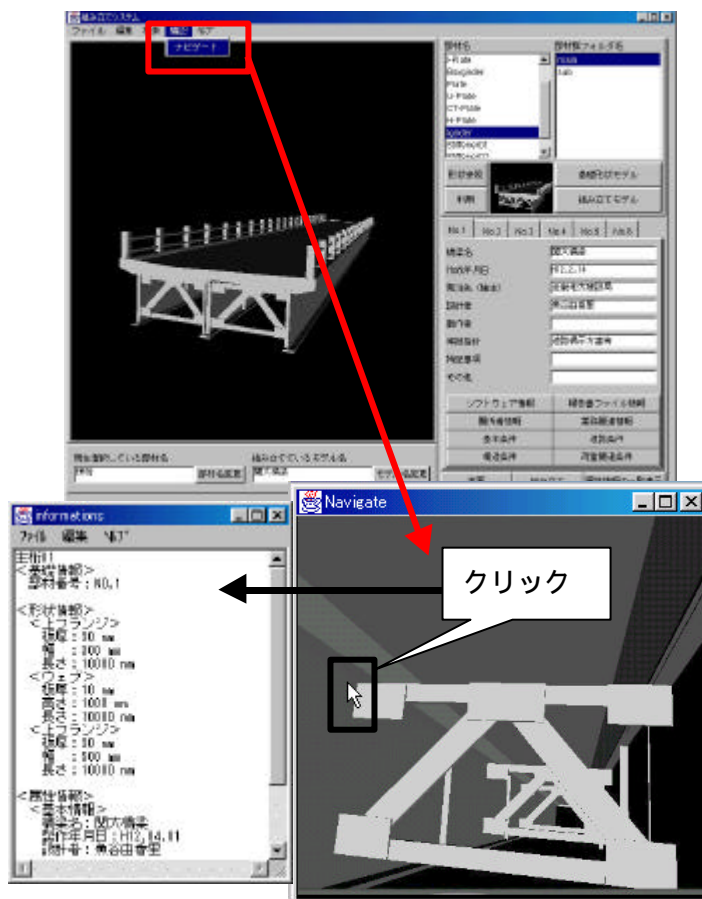


図-2 三次元モデルライブラリ参照の一例