

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏
 関西大学大学院 学 生 員 石井由美子

関西大学総合情報学部 正会員 田中 成典
 コ ス モ 技 研 (株) 正会員 ○魚谷由香里

1. まえがき 橋梁建設事業における建設 CALS/EC 実現のためには、橋梁のライフサイクルにおいて生じる情報を電子化し、統合化する必要がある。また、ライフサイクルにおける図面情報に着目すると、現在は、二次元図面が主流となっているため、橋梁の付属物の取り扱い具合の確認や、隅角部などの細部形状の正確な表現が困難である。橋梁や構成部材をライブラリとして定義し、利用するためには、三次元で表現し、オブジェクトとしての情報を持たせる必要がある。

現在は、製作段階においては、三次元で表現した部材を利用した仮り組みを行うシステムが開発されているが、それらは、形態情報・技術情報・管理情報といった属性情報を保持することができない。さらに、施工や維持管理などの他の業務段階へ三次元モデルを連携できない。したがって、これらのシステムを利用して作成された三次元モデルをライブラリとして構築し再利用することが不可能である。

一方、三次元モデルライブラリを構築するための手法として、CAD、CG が挙げられるが、CAD はワイヤフレーム手法を用いているため、視覚的に分かりやすくするためには、CG を用いて橋梁モデルを構築する必要がある。

著者は、最も多く建設されている鉄桁橋上部工を対象として、形状情報と属性情報を同時に取り扱いながら、組み立てを行い、ライブラリを構築するシステムを開発した¹⁾。このシステムを維持管理業務にも利用できるライブラリ管理システムとするためには、現実の世界と同じようにウォークスルーしながら点検・補修の履歴管理が行えるナビゲートブラウザが必要である。

本研究では、現実の世界の視認状態により近い状態で鉄桁橋上部工内部の構造を参照できるナビゲートブラウザを開発する。

2. 既存のライブラリ利用システム 既存のシステムでは、部材にオブジェクトとしての情報を持たせ、あらゆるプラットフォームにおいて利用できる鉄桁橋上部工の三次元モデルライブラリを構築した。さらに、三次元モデルを組み合わせることで寸法変更・組み立てシステムを構築した。システムの構築には、国際標準言語である VRML と Java と Java3D 言語を利用した。これらの言語はインターネット上でも利用

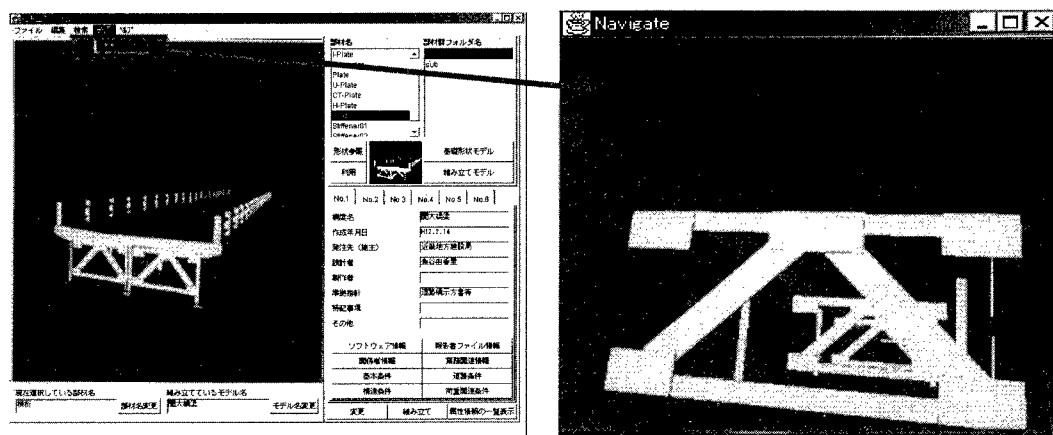


図-1 ナビゲートブラウザの実用例

Ichizou MIKAMI, Shigenori TANAKA, Yumiko ISHII, and Yukari UOTANI

できるため、ネット上でライブラリを公開し、橋梁の情報を参照することも可能である。

3. ナビゲートブラウザの構築 橋梁のあらゆる箇所を自由に視認できるようにするため、ウォークスルー機能を付け加えることが望ましい。本研究においては、より現実の世界の視認状態に近づけるために、ブラウザ内に人間サイズのアバタを作成することを考えた。このアバタに視点を設置し、矢印キーの上ボタンで前進、下ボタンで後退、左右のボタンで方向変換できるようにプログラムを行い、アバタを移動させるようにした。これによって、アバタの動きに合わせてウォークスルーが行えるようになった。

一般の、ウォークスルー機能では、視点が部材にぶつかった場合でも素通りしてしまうという問題がある。

本研究では、Java プログラムによって、橋梁部材を壁と設定し、アバタに衝突を判定するための機能を持たせた。そして、アバタが部材と衝突すると、押し戻されるようにプログラミングした。これによって、現実の世界と同じように、技術者が作業を行っているような仮想空間を作り出すことが可能となった。したがって、橋梁モデルの形状や取り合いを詳細に確認できる上に、空間の広さなどを測ることも可能となった。ナビゲートブラウザの実行例を図-1 に示す。

4. ナビゲートシステムにおけるライブラリの利用

本システムは、VRML ファイルを読み込むことが可能であるため、既存のシステム^りで作成した橋梁モデルのナビゲートをするだけでなく、他のシステムで作成された VRML 橋梁モデルもナビゲートできる。ナビゲートシステム利用のイメージを図-2 に示す。

この組み立てシステムを拡張して、管理情報（点検情報、補修情報など）を記録できるようにすれば、既設桁橋の三次元モデルをライブラリに追加し、管理情報を残していけば、維持管理業務において利用することも可能となる。これにより、容易に橋梁の構造詳細や管理履歴を理解することができるので、点検業務などが効率的に行えるであろう。また、点検員のためのスキルアップのために利用することも可能である。

5. あとがき 本研究では、桁橋上部工の組み立てシステムをライブラリ管理システムとして利用するため、現実の世界と同じようにウォークスルーできるナビゲートブラウザを考案し開発した。本システムを利用することによって、現実の世界の視認状態に近い状態で桁橋上部工の構造詳細を参照することができる。また、他のシステムによって作成されたモデルもナビゲートできる。

今後、本システムを拡張すれば、維持管理業務における点検作業や、点検員の教育にも利用できると考えられる。

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, pp.165-168, 1999.10.

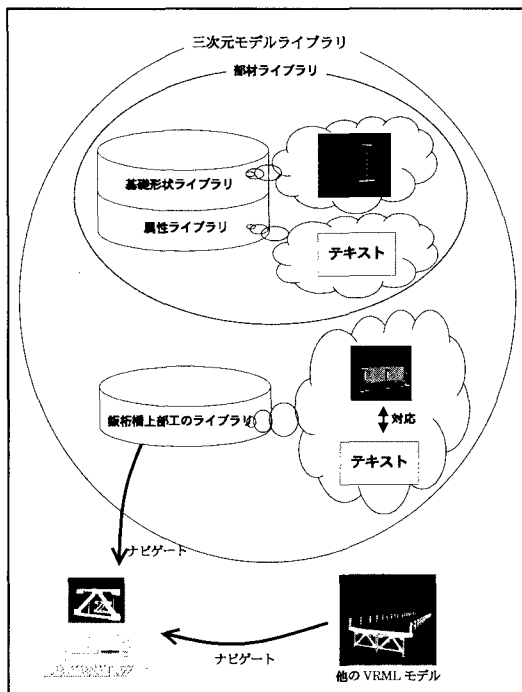


図-2 ナビゲートシステム利用のイメージ