

WEB で閲覧可能な 3D 維持管理システムの開発

五洋建設株式会社

正会員

○石田 仁

五洋建設株式会社

正会員

山中 哲志

1. はじめに

建設業全体の合理化を図る目的で、国土交通省より CIM(Construction Information Modeling/Management)が提唱され、これを受けて現在では施工現場における 3D モデルの利活用が急速に広まっている。この施工段階で属性情報を付与した 3D モデルは維持管理段階に引き継がれるため、その後に 3D モデルを有効に活用する仕組み作りは非常に重要である。筆者も、これまで施工段階における CIM の取組みの一環として、一般的なブラウザで利用可能なリアルタイム 3D ビュワーを開発し、現場適用を進めてきた。このシステムは、高性能なパソコンや高速な通信回線を必要とせず「手軽に扱うことができる」ことが大きな特徴であり、維持管理段階においても、現地の点検作業や顧客への配信など、幅広い活用が期待できる。本研究では、リアルタイム 3D ビュワーを用い、3D 維持管理システムを構築した。

2. システムの概要

(1) 構成

本研究で構築した 3D 維持管理システムは、インターネット上の WEB サーバにプログラムを置き、それをパソコンやタブレット等のブラウザから実行することにより動作する。本システムは HTML5 と JavaScript によって動作し、操作が非常に軽いが特徴である。本システムの構成を図-1 に示す。このように 3G のモバイル通信回線によっても利用が可能である。

(2) 必要スペック

動作確認を行ったパソコン、タブレット、スマートフォンを表-1 に示す。汎用的な WEB 技術を用いていることから、クライアントとしては現場のニーズに合わせて多様な表示機器を用いることが可能である。タブレットによる 3D 維持管理システムの表示状況を図-2 に示す。一部古い端末で、動作が遅いという結果となっているが、概ね良好といえる。

3. システムの機能

(1) 劣化度分布図

図-3 に劣化度分布図を示す。通常、劣化度分布は展開図として二次元で表現するが、直感的に把握しにくく、熟練を要する。これに対して、3D モデルで表現することによって、誰もが直感的に把握

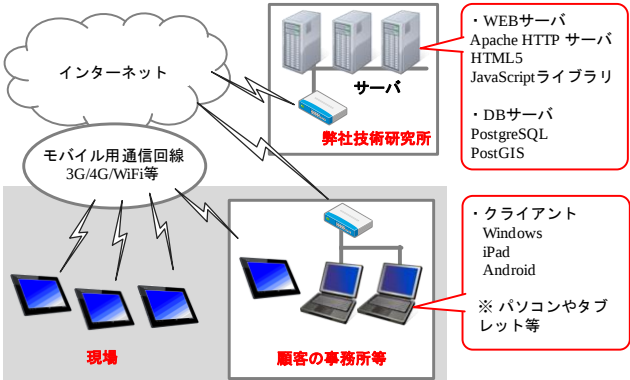


図-1 システム構成

表-1 動作確認クライアントスペック表

クライアントの種類	2012年モデル iPad MD522J/A	2014年モデル iPhone6 A1586	2014年モデル Androidタブレット	2013年モデル モバイルノートパソコン	2013年モデル ロスベックデスク トップパソコン
OS	iOS 8.1.2 にアップデート	iOS 8.0	Android 4.4.2	Windows7 Professional (32bit)	Windows7 Professional (32bit)
CPU	Apple A7	Apple A8+M8 モーションコプロセッサ	2.3GHzクアッドコア	Intel Corei5-3240M 2.70GHz	Intel Corei3-3220 3.30GHz
GPU	PowerVR G6430		Adreno 320	CPU内蔵 Intel HD Graphics 4000	CPU内蔵 Intel HD Graphics 2500
メモリ(実装)	-	-	ROM 32GB RAM 3GB	4GB	4GB
HDD/SSD	16GB	128GB	-	320GB	500GB
通信方式	4Gデータ通信	4Gデータ通信	4Gデータ通信	3G・4Gデータ通信両方	光回線
本システムの動作	非常に遅い	良好	良好	良好	良好

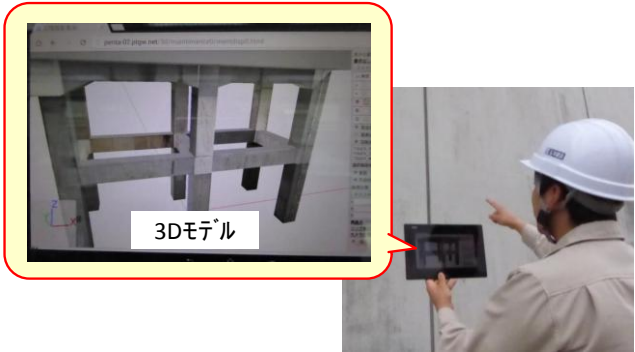


図-2 タブレットによる表示状況

キーワード 3D モデル、WEB、維持管理、CIM
連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所 TEL 0287-39-2100

できるようになる。

(2) 写真の立体表示

図-4 に写真を立体表示した例を示す。このように、ひび割れ等の劣化状況を確認することができる。この例は、コンパクトデジタルカメラで撮影した写真を、3D モデルにテクスチャとして貼り付けたものである。約 150 枚(約 5MB)の写真を登録し、表示している。

(3) 劣化状況比較

図-5 に複数の劣化状況を同時に表示している例を示す。フレームごとに異なる年度の写真や、異なる種類の計測データを表示することで、劣化の進行度合いを容易に把握できる。画面の分割は変更が可能で、現状は 4 画面まで同時に表示可能である。

(4) 外部データベースとの連携

図-6 に 3D モデルと外部データベースの連携イメージを示す。外部の 3D データベースに劣化部の形状(座標群)や属性情報を格納しており、利用者が空間検索した結果を 3D モデル上にリンクとして表示することができる。例えば、指定した範囲に存在するひび割れや剥落箇所を検索し、その部材の属性情報を取り出すことができる。

4. おわりに

本研究では、汎用的な言語やライブラリを用いて、3D 維持管理システムを構築した。本システムは、特別な設備や高スペックなパソコンを用意しなくとも、場所や道具を問わず、現場の作業員や顧客の環境で、容易に 3D モデルを操作できるシステムを目指しており、このような考え方は CIM の普及が進む中で、益々重要となるもの考えられる。引き続き、現場適用を進める中で機能を追加、改善し、維持管理ツールとしての利便性の向上を図っていく。

参考文献

- 1) 石田仁: 携帯電話を利用した移動体管理システム 船舶や工事車両の安全監視等に活用、建設の施工企画、日本建設機械化協会、p43-48、2012.11
- 2) 石田仁: 第 69 回土木学会年次学術講演会、2014、VI-233、2014.9

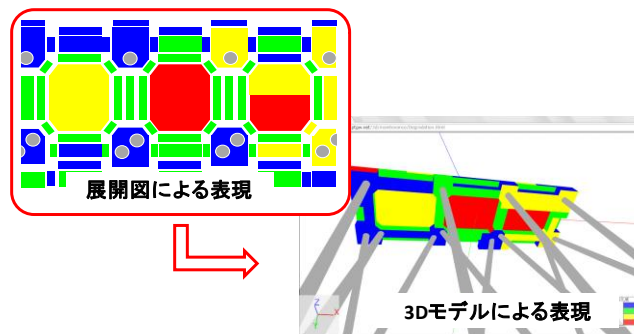


図-3 劣化度分布表示

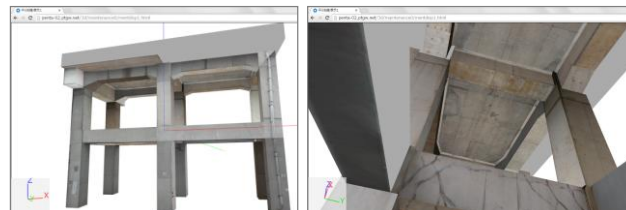


図-4 写真表示

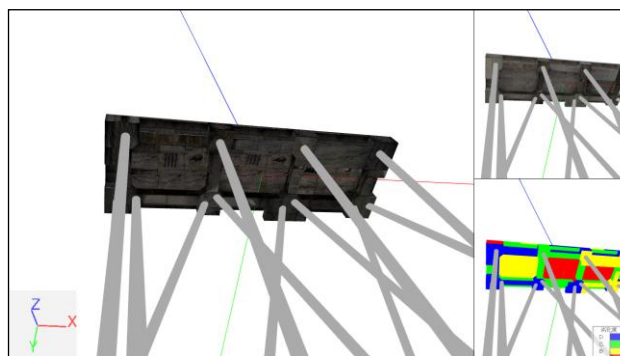


図-5 複数モデル表示による劣化状況比較
(3画面表示)

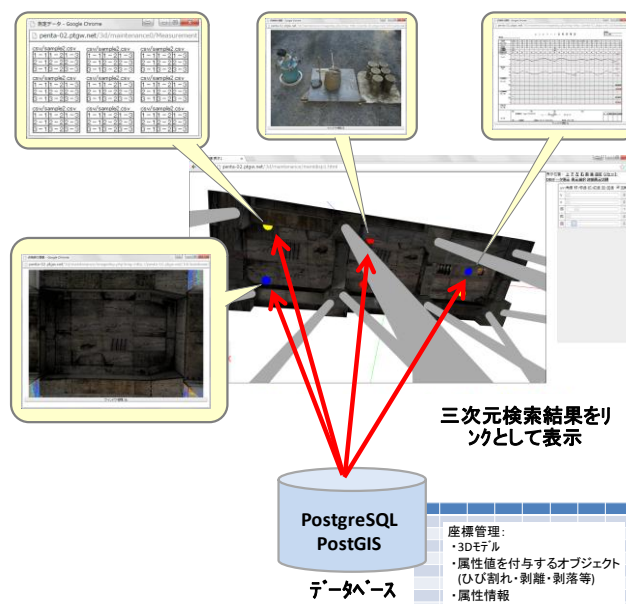


図-6 外部データベースとの連携イメージ