

CG を使った構造物実験結果の表示の試み

名古屋工業大学	正会員	下村	太一郎
名古屋工業大学	学生員	舟橋	正浩
名古屋工業大学	正会員	小畑	誠
名古屋工業大学	正会員	後藤	芳顯

1. はじめに

FEM などの数値解析においてはいわゆるポストプロセッシングによりその結果を CG で表示するのが通常である。特に 3 次元的な解析結果の表示においては CG の利用は不可欠なものになっている。これに対して構造物の実験結果の表示に関しては CG の利用について系統的な考察がなされていない。視覚に訴える表示が効果的であることについては争いのないところ、実験結果に対する利用について深く論じられることが少なかったのは CG 構築のためのデータの取得あるいは構成が数値計算の場合ほど自明でないからであろう。本研究は構造物の実験結果を効果的に表示するための CG の利用について考察を加えるものである。そして構造物の 2 方向载荷疑似動的実験についての簡単な応用例を示す。

2. 構造実験結果の CG アニメーション表示

対象とする実験は構造物の 3 次元的な挙動を求めるものの一つである 2 方向载荷疑似動的実験である。ここで疑似動的実験とは地震波等の外力に対する構造物の応答を準静的な変位制御試験により近似的に再現するものである。この実験では構造物の応答はあくまで準静的な载荷に対するものとして得られるので、時間軸が大きく歪んでおり振動台実験のように構造物の応答の様子を直接に観察することはできない。そこで供試体の応答の様子を効果的に示すために時間軸のひずみを補正することになる。カメラ等により撮影された画像であればその補正は容易であり振動する様子を示す映像として用いられている。ただし対象とする実験装置¹⁾を図

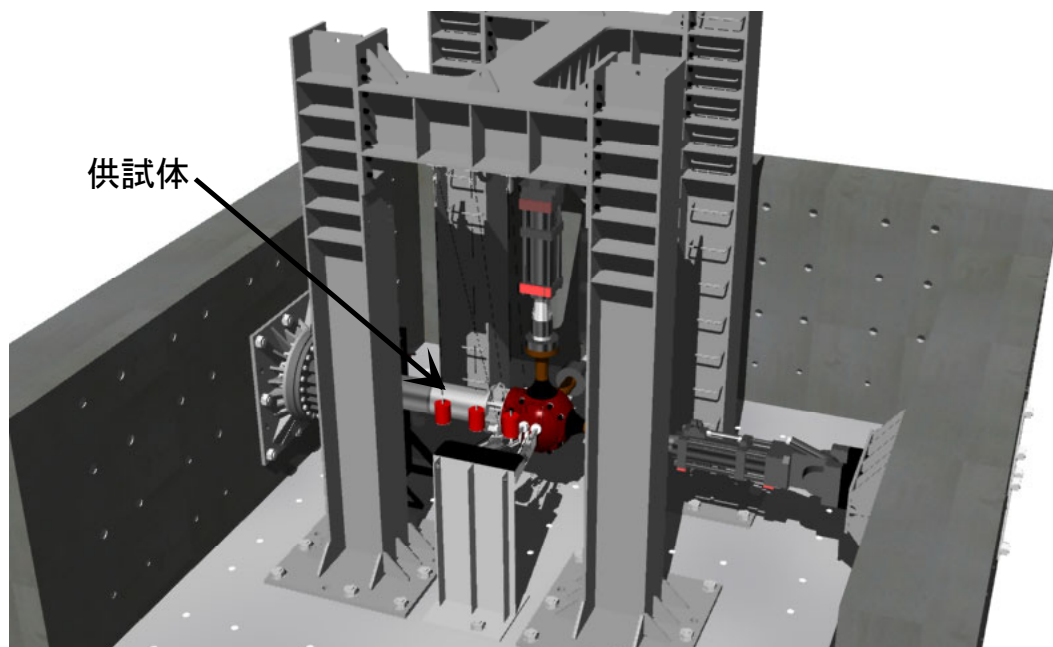


図 1 構造物の 3 次元载荷装置の概要

* キーワード CG アニメーション，実験結果のアニメーション表示，疑似動的実験
連絡先（〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町名古屋工業大学社会開発工学科）

1 に、またカメラによる供試体の画像の例を図 2 に示すが、その構造上の制約により実験中供試体を見渡す方向が制限される場合が少なくない。そこでここで提案するものはカメラによる画像によるものではなく、観測データをもとに応答の様子を図 3 にあるような CG のアニメーションで再現するものである。CG においては視点をを変える、あるいは変位を強調することが容易であり、結果の効果的な表示に資するところは大きい。その一方で撮影したものと異なりここに表示されたものは観測された現実そのものではない。なぜなら CG は観測した数値データを使って形状を再現するものであり、観測データの無い部分においては何らかの意味でデータを補充しているからである。この点は FEM 等の数値解析結果の表示とも異なるものであり結果を理解する上で留意する必要がある。また同時に構造実験結果の CG 表示においてはデータの補充が中心的な問題となる。

対象例では生のデータは通常の構造実験と同じように载荷点の変位である。それ以外の点での供試体の変位に関する情報は無い。そこでデータの補充方法としてはいくつか考えることができる。まず一部映画等で用いられているように複数のカメラの画像から形状データを得ることであり、もう一つは载荷点の変位から供試体の変形形状をなんらかの内挿関数により求めてしまうことである。後者の手法では現象の忠実な再現という点では前者に及ばないが処理が簡易であり、局部座屈の様子などの詳細が必要でなければ十分に実用的である。そこで局部座屈を含む詳細の再現については後の機会に譲るとして、ここでは後者の手法を採る。すなわち供試体頂部の 3 次元的な変位をもとにして供試体の形状を補間しかつソフトウェア(ShadeR5Professional)の機能によりなめらかに接続して作成した。図 3 は最も単純に変位の線形補間によって作成したアニメーションの一コマである。この例ではわかりやすくするために変位を実際の変位の 2 倍に拡大して強調した。

3.まとめ

これまであまり取り上げられることのなかった構造物実験結果表示への CG の適用について一つの試みを行った。特に例として取り上げた 2 方向に载荷する疑似動的实验では結果の表示方法として非常に効果的である。なお局部座屈等の再現方法についてはカメラによる画像から形状データを補充する方法を検討している。参考文献：1) 3) Obata et al, Proc. ISCSC01, Vol.2, p.1533(2001)



図 2 実験中の供試体

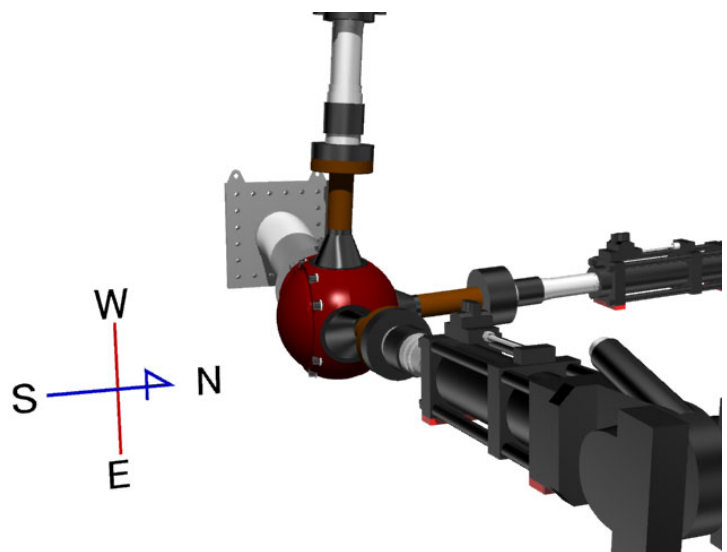


図 3 変位応答の CG アニメーション表示