

解析手法・FEMと実大実験の関係

管路防災研究所 シニアフェロー 小池 武

実大実験の効能

構造物の終局限界強度を確認するために、実大実験あるいはその縮小モデル実験を行うことがある。この種の実験が必要な理由は、①全く構造物の破壊性状が予測できない場合に実際の破壊性状を確認するため、②FEM解析結果の妥当性を検証するため等である。

しかし、実験コストや日程的・労務的制約などで、実験ケースは限定されざるを得ず、僅少な実験結果から必要な特性値を推定しなければならない。従って、事前にFEM解析などで実験数を絞り込むことが重要である。

FEM解析の位置付け

構造物の弾塑性挙動を理論解析で追及するのは至難であり、今日ではFEM解析により弾塑性領域あるいは終局限界状態近辺の性状を数値計算的に追跡することが行われる。しかし、実際の破壊現象が想定した破壊メカニズムと異なる場合や実際の境界条件が設定モデルの境界条件と異なることもあり、その結果の妥当性は実大実験などで検証せざるを得ない。

一方、設計技術者が実務設計を行う際に、様々の原因でFEMのモデル化や入力データで錯誤を生じることがある。もし、実務設計者がFEM解析結果の間違いに気づかないと、往々にしてその設計に基づいて建設が行われることもあり得ることになる。従って、実務設計者はFEM解析結果の間違いを見抜く設計者センスを磨くことが重要となる。

解析手法の役割

すべての設計実務において対象構造物の挙動をFEM解析に頼り切ると、その設計者は数値解析結果と実大構造物の真の挙動との比較検証を蔑ろにする懸念が生じるとともに、構造物の弾塑性挙動や終局破壊限界状態に対する推察力（センス）を鍛える機会を失うことになる。

弾塑性挙動を厳密に理論解析することが難しい場合でも、構造物を大胆にモデル化することで、構造物の概略的な弾塑性挙動を予測する解析手法を構築することは可能である。その種の理論解析手法の構築は、構造物の弾塑性的特性の本質を知悉している研究者においてはじめて可能と言える。構造技術者の設計技法向上のための弛まない研究開発努力に期待したい。



〒619-0237
京都府相楽郡精華町光台2-2-5
日本ニューロン株式会社
けいはんなサウスラボ
『管路防災研究所』

お問い合わせ先
info@neuron.ne.jp



環境条件

地震災害
過酷環境
気候変動

Core技術

Resilientな
伸縮可撓継手
終局限界性能
確認実験技術

管路防災技術

管路系システムの
耐震・性能設計
防災
エンジニアリング