実PC桁橋載荷実験の有限要素解析による再現性とモデルアップデート

郭　相權（Kwak　Sangkwon）

Keywords: PC橋梁, FEM解析, Neural Network

【研究背景】

日本の橋梁の中で約44%を占めているプレストレスコンクリート橋（PC桁橋）の耐荷性能と振動特性の関係性を調べるために破壊実験が行った。しかしながら、対象橋である築別橋のファイバーモデルを用いた破壊実験データ分析が十分ではないこと。そして、簡易的かつ効率的な分析をするために注目されている3DFEMモデルを用いた解析で耐荷性能と振動特性の関係性について構造解析を取り入れた検討が必要である。また、実PC橋に対するNeural Networkのモデルアップデートへの実用性検討による計算負担の低減効果も検討する必要である。

【研究目標】

有限要素解析を用いた非線形挙動を再現する際に有用である情報と材料特性がFEモデルに与える影響について検討を行う。また、Neural Networkによってモデルアップデートされた有限要素解析との比較検討によって実PC橋への適用性の検討を行う。

【解析概要】

対象橋である築別橋の設計図を参考して作った静的挙動および動的挙動ができる3D有限要素モデルで載荷実験結果を再現した。有限要素解析モデルに関して、コンクリートはソリッド要素、鉄筋とPC鋼材は埋め込み鉄筋で再現した。解析方法としては時間ステップを設定して載荷実験は構造非線形解析、振動実験は固有値解析で再現した。

【発表予定】

・なし

【結果概要】

本研究では、先行研究で行った2Dファイバーモデルではなく、3Dモデルを用いて実験値を再現した。その中で、耐荷性能は荷重変位曲線を用いて評価する。また、弾塑性破壊を観察できるLoading4に対してFE解析を行い、実験値と比較した。また、Neural Networkを用いたモデルアップデートを行うとき、FE解析の計算負荷を減らすために解析ポイント7点を設定して1,000個のデータセットで構成した。その結果、ファイバーモデルより再現性の向上が確認できた。また、実験値と類似な荷重変位曲線の弾塑性域、残留変位が再現できたが、固有振動数は乖離が生じた。

FEM解析　　FEM解析（拡大図）

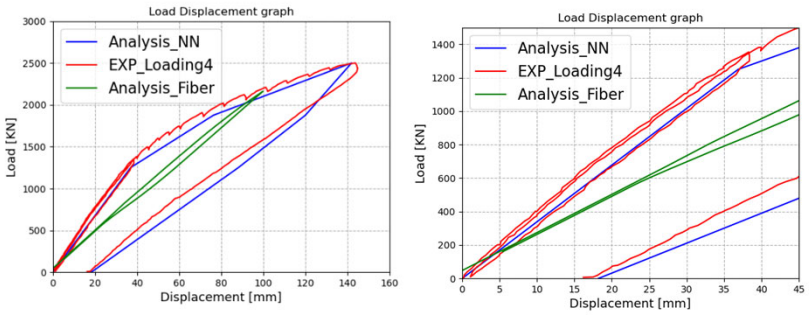

Fig.　モデルアップデートされたFEM解析の荷重変位曲線