



# 昭和 30 年代に造られた鋼単純トラス橋の耐震性能照査

－大規模地震時に効果を実感できる先人たちの知恵－

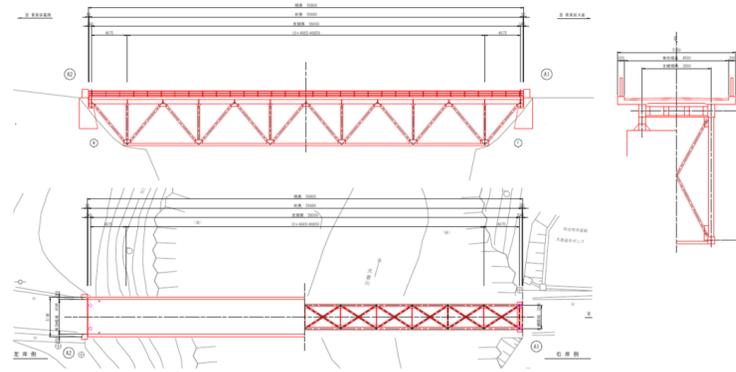
富士コンサルタンツ 株式会社

## 概要

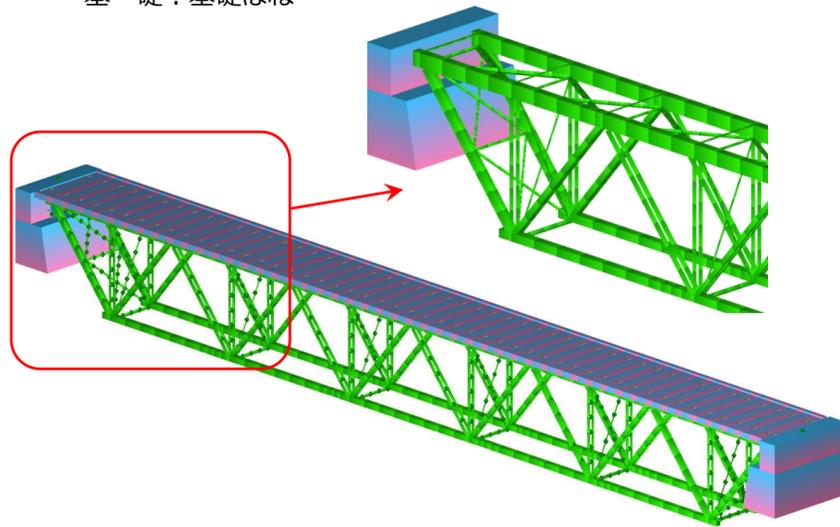
本橋は、東北のとあるダムから 600m ほど下流に架かる上路式の鋼単純トラス橋である。昭和 34 年竣工という古い橋梁であることや、重量のある床版がトラス構造の上方にあることで重心位置が高くなって揺れやすい、いわゆるトップヘビーと言われる構造であることから、大規模地震時に降伏点を超過する箇所が多数出現し、多くの補強を施す必要があることが予想されたが、“先人たちの知恵”によって最小限に抑えられている。ここでは、本橋梁に対して実施した Engineer's Studio®を用いた動的解析によるレベル 2 地震時の耐震性能照査や検証解析の結果より、“先人たちの知恵”に思いを巡らせることとする。

## 解析条件

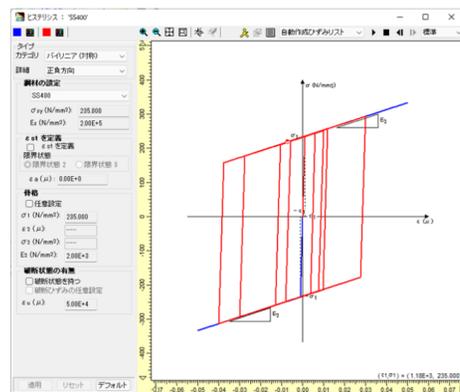
- ・耐震性能：耐震性能 2
- ・地域区分：A2 地域 ( $cIz=1.0$ 、 $cIIz=1.0$ )
- ・地盤種別：I 種地盤
- ・解析手法：動的非線形解析
- ・モデル化
  - 床版：弾性はり要素
  - 鋼部材：ファイバー要素
  - 橋台：弾性はり要素
  - 基礎：基礎ばね



▲構造一般図



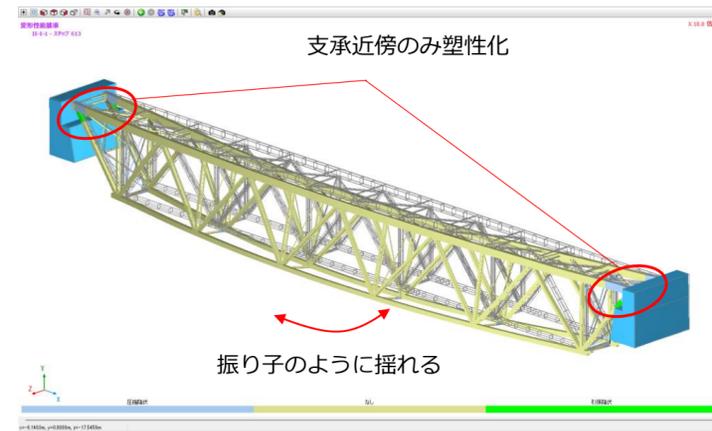
▲解析モデル図（ソリッド表示）



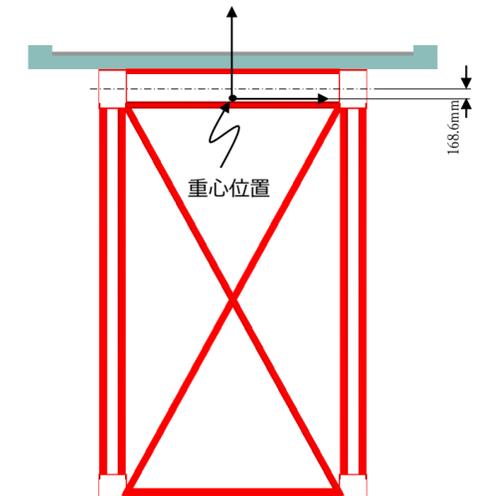
▲鋼材のヒステリシス

## 検討結果

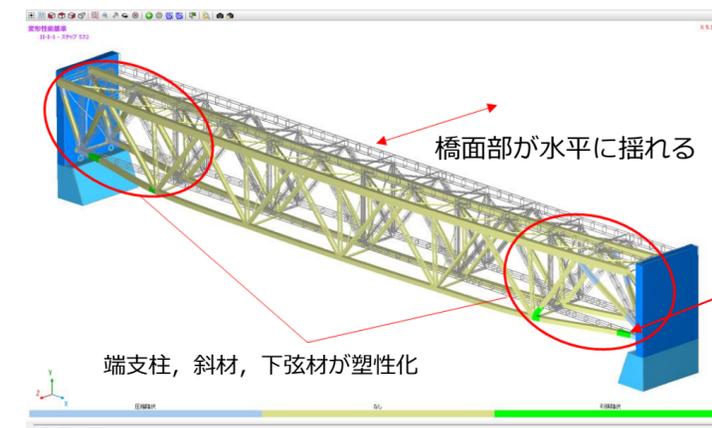
本橋の損傷状況と、比較のために作成した下弦材位置に支承を設置した場合の損傷状況を以下に示す。本橋は支承が上弦材の位置にあり、質量の大きな橋面工の位置との差が小さい。つまり加速度が上部工に入力される位置と重心位置との差が小さいことで、塑性化が最小限に抑えられていることが考えられる。



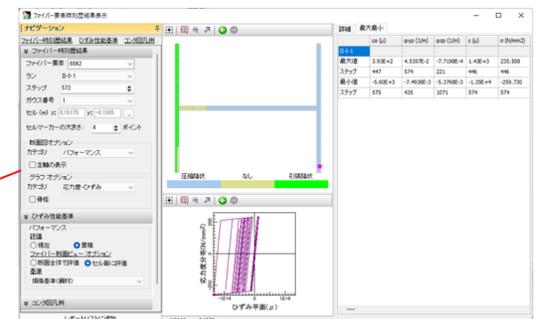
▲本橋の損傷状況



▲上部工重心位置



▲下弦材に支承を設置した場合の損傷状況



▲端支柱下端のファイバー要素結果

## まとめ

本橋の場合、加震位置と構造の重心位置が近いことで、一般的な形状の上路式トラス橋と比較して損傷範囲を抑えることができています。架橋位置の特性からやむなく上弦材位置に支承を設けたのかもしれないが、大規模地震時の振動を踏まえ、あえて今回の構造に挑戦した可能性も否定できない。竣工から 60 年以上が経過しても健全性を保ち、さらに 2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震も損傷なく乗り越えてきたことから、先人たちの知恵や技術力には敬服の念を抱かずにはいられない。