

# I - 34 新潟県中越地震による橋梁の被害分析に関する基礎的研究

徳島大学大学院 学生員 ○奥知 憲久 徳島大学工学部 正員 成行 義文  
徳島大学工学部 フェロー 平尾 潔

**1. はじめに** 本研究は、平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震で被害を受けた上越新幹線魚野川橋梁(3径間連続PC箱桁橋)の被害分析のための基礎的研究として骨組構造物の非線形動的応答解析ソフトTDAP IIIを用いた非線形地震応答解析結果に基づいて、若干の考察を加えたものである。

## 2. 新潟県中越地震による小千谷市周辺の橋梁の被害概要<sup>1)</sup>



図 - 1 被害を受けた橋梁の位置図

図 - 1 および表 - 1 は新潟県中越地震による被害橋梁の位置と被害概要を示したものである。本研究にはこれらのうち、上越新幹線魚野川橋梁(②)に着目した。

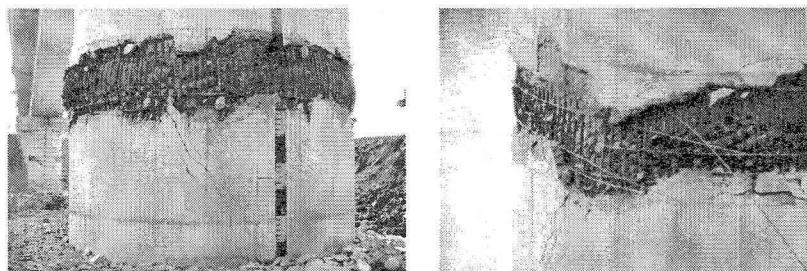


図 - 2 魚野川橋梁橋脚コンクリート剥離写真<sup>2)</sup>

**3. 上越新幹線魚野川橋梁構造諸元** 図 - 3 および図 - 4 は魚野川橋梁一般図と橋脚断面図を示している。魚野川橋梁は全長 226m (68m+90m+68m)、3 径間連続 PC 箱桁橋である。上部構造の総質量は 12600t である。橋脚は高さ 20.3m の鉄筋コンクリート橋脚である。橋脚天端から 9.5m までが一段配筋、それより下部は二段配筋とした。鉄筋は D32 を用い、図 - 3 に示すように一段目はコンクリート外縁より 10cm 内側に 180 本、二段目は一段目に加えコンクリート外縁より 20cm 内側に 180 本、計 360 本配筋されているものとする。

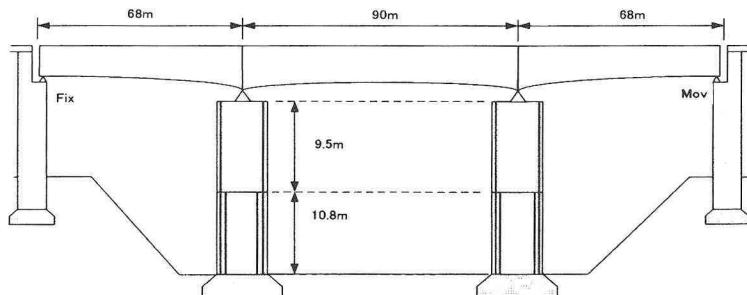


図 - 3 魚野川橋梁一般図

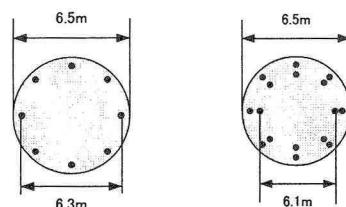


図 - 4 橋脚断面図

(左:9.5m 部分, 右:10.8m 部分)

4. 解析モデル 図-5に示すように、各橋脚を7部材要素、桁を10部材要素に分割しモデル化を行った。橋脚には弾塑性はり要素、桁は弾性要素を用いている。また、今回のモデル化に際して地盤は剛と仮定し、橋梁と地盤の相互作用については考慮していない。

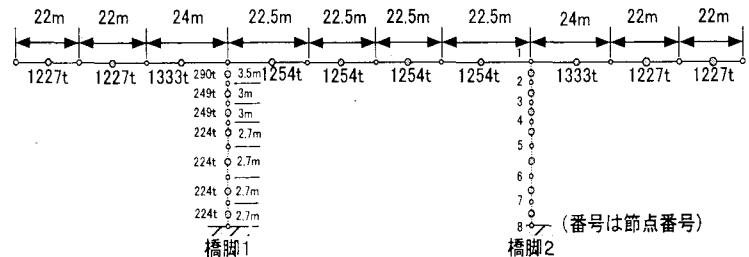


図-5 モデル化した魚野川橋梁

## 5. 入力地震動 入力地震動

には魚野川橋梁直下の観測記録が得られなかつたため、魚沼市近郊の小千谷市で得られた加速度波形（図-6）を用いた。この加速度波形は卓越周期 0.69 秒（図-7 参照）で地震発生後約 6 秒で最大加速度の 1314gal

## 6. 解析結果 実際の魚野川橋

梁は橋脚段落とし部でコンクリートの剥離が生じていることから、特にその部分に着目し、解析結果を示す。以下に橋脚の絶対最大曲げモーメント分布を図-8に、また図-9に曲げモーメント-曲率の復元力履歴曲線を示す。

復元力履歴曲線については、段落とし部（節点 4）とその上下（節点 3, 5）、支承部（節点 1）、基礎部（節点 8）とその一つ上部（節点 7）について図示している。節点 2 と節点 6 は塑性化しておらず、その履歴曲線は節点 1 や節点 5 のような直線の履歴であった。

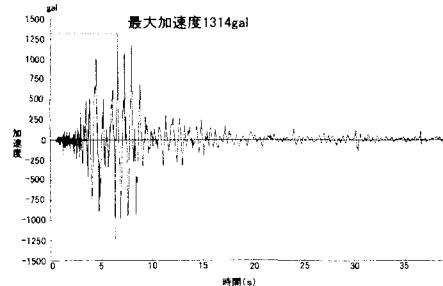


図-6 入力地震動の加速度波形

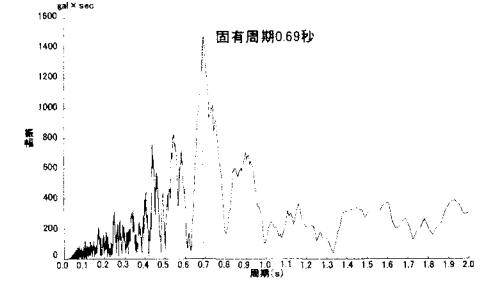


図-7 入力地震動のフーリエスペクトル

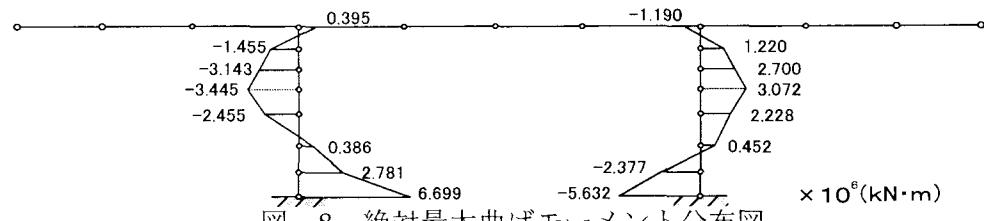


図-8 絶対最大曲げモーメント分布図

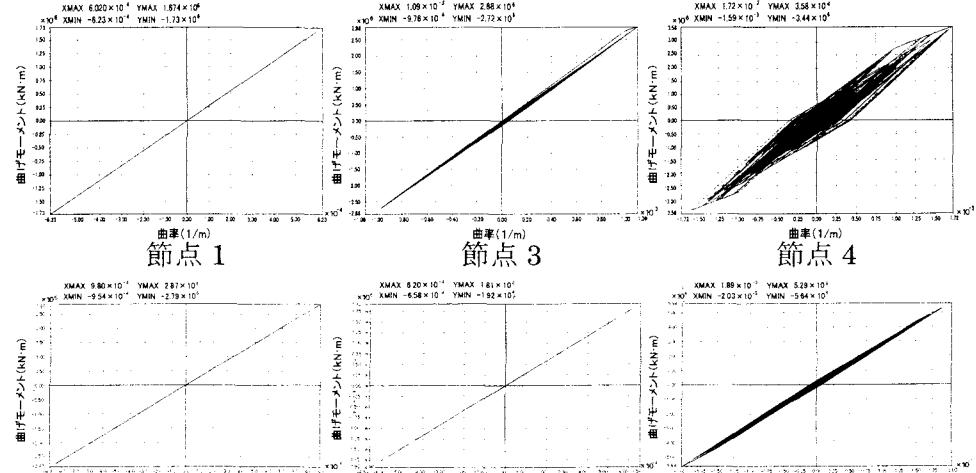


図-9 各節点の復元力履歴曲線

7. おわりに 図-8および図-9から段落とし部(節点4)と基礎部(節点8)で大きな曲げモーメントの発生に伴い塑性化していることがわかる。このことが橋脚段落とし部でのコンクリートの剥離の主な原因と考えられる。

**8. 参考文献** 1)幸左賢二, 山口栄輝, 猪熊康夫,田崎賢治:新潟県中越地震で被害を受けた橋梁等構造物の調査と分析, 第 8 回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造物の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, 2005. 2 .pp35-40

2) 九州工業大学工学部建設社会工学科維持管理研究室平成 16 年新潟県中越地震橋梁第二次被害速報版：  
<http://www.civil.kyutech.ac.jp/pub/kosa/ijikenHP/ijiken-index.html>