



既設 3 径間連続非合成 I 桁橋の耐震補強検討

－変則二段ラーメン橋脚の解析実施例－

株式会社千代田コンサルタント

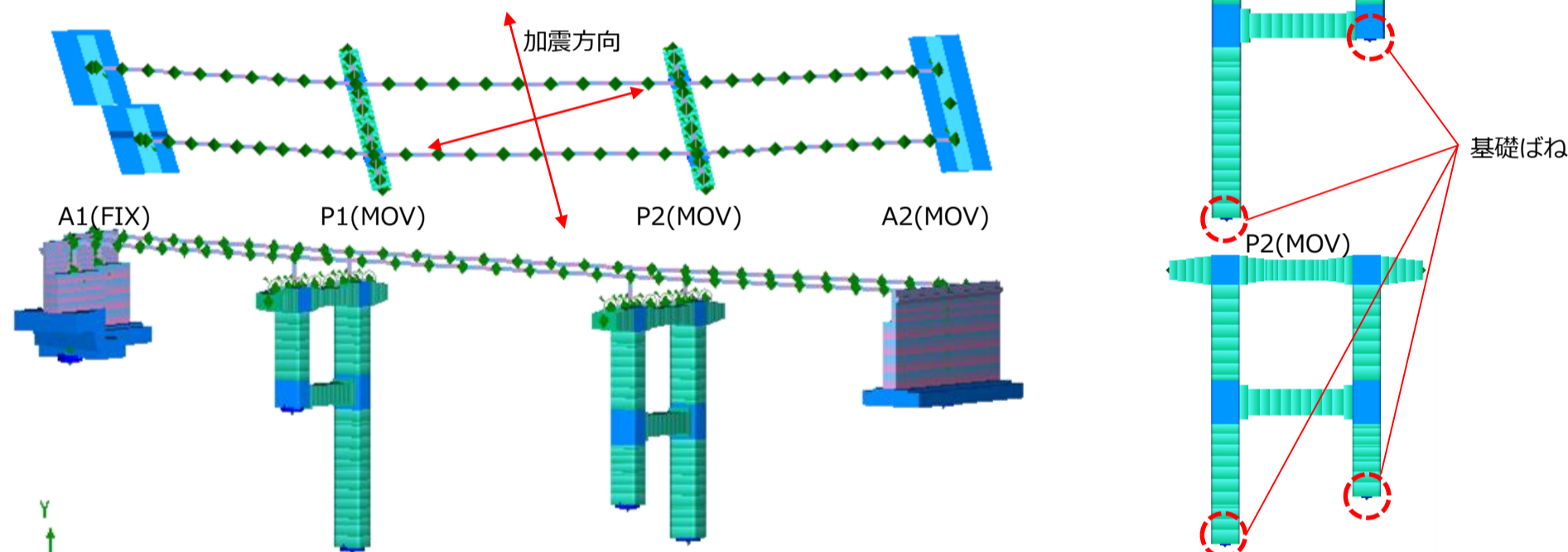
概要

本橋は、平成初期に架橋された 3 径間連続非合成 I 桁橋である。ラーメン橋脚を有しているが、山間部であるため、橋軸直角方向に山谷の斜面が存在し、変則的な二段ラーメン構造となっている。さらに斜角橋であることから、3 次元的にモデルを作成し、レベル 2 地震時に耐震性能 2 を満足するか解析を行った。

結果、現況解析では損傷が生じる結果となり、補強が必要であることが分かった。そのため、炭素繊維シートによる巻立て補強を検討し耐震性能を満足させる補強内容を算出した。

モデル図

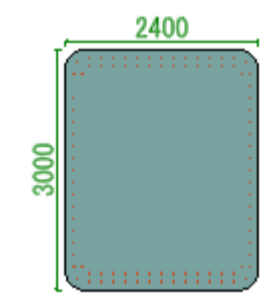
- ・橋長 : 123.75m (127.75m)
- ・支間長 : 122.95m(127.75m)=(35m(39.5m)+48.95m+39m) ※()内は上り線を示す。



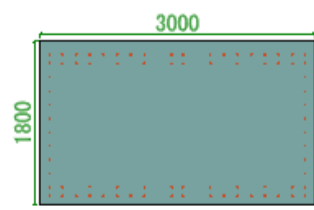
解析条件

以下に L2 動的非線形解析モデルの主な条件を示す。

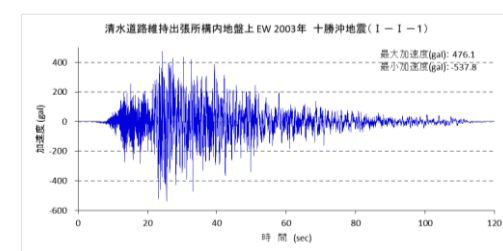
- ・耐震性能 : 耐震性能 2(b)
- ・地域区分 : B2(c I z=1.0, c II z=0.85)
- ・地盤種別 : I 種地盤
- ・解析手法 : 動的非線形解析
- ・使用材料 : コンクリート : 24MPa
鉄筋 SD345、鋼材 SS400



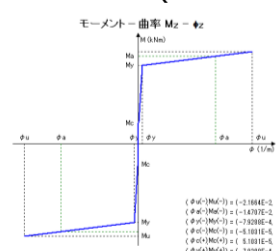
▲P1 柱断面・配筋



▲P1 梁断面・配筋



▲加速度波形例(H24 : TYPE I - I - 1)



▲M-φ特性例(トリリニア : Takeda)

- ・モデル化
上部構造 : (1 本棒)弾性梁要素
RC 橋脚 : 非線形梁要素(M-φ要素)
基礎 : 基礎ばね (深礎杭)

既設結果

■照査結果 NG 図

照査	P1	P2
許容曲率照査		
せん断照査		

解析の結果、許容曲率照査では NG はなく、せん断照査で NG を確認することができた。柱部に着目すると比較的谷側では損傷数が少なく、山側で損傷数が多いことが分かった。また、斜角直角方向に加震した場合に損傷度が大きく、S/Ps=2.5 という大きな比率で NG を確認した。(斜角方向加振時 : S/Ps=1.5)
(S=せん断応答値、Ps=せん断耐力)

補強検討

既設照査の結果から、連続繊維シート巻立て工法によるせん断補強の検討をおこなった。

照査	P1	P2
補強箇所		

まとめ

Engineer's Studio®を使用して補強の必要箇所を明確化することにより、補強箇所を限定することができた。そのため、耐震性能を満足させつつ、コストを抑えた補強案を検討することができた。

またせん断補強のみであったため、補強検討はプログラムの解析に頼ることなく、手計算で対応することができたのも業務効率化を生むきっかけであったと考える。