



# 鋼単弦ローゼ橋の既設耐震性能評価と補強検討

－ 合理的な補強を目指した解析モデルの作成 －

NiX JAPAN 株式会社

## 概要

本橋梁は、上り線が鋼単弦ローゼ桁、下り線が2径間連続プレテンションI桁+鋼単弦ローゼ桁の橋長85mであり、鋼単弦ローゼ桁区間は上下線一体構造、PC桁区間は上下線分離構造である。

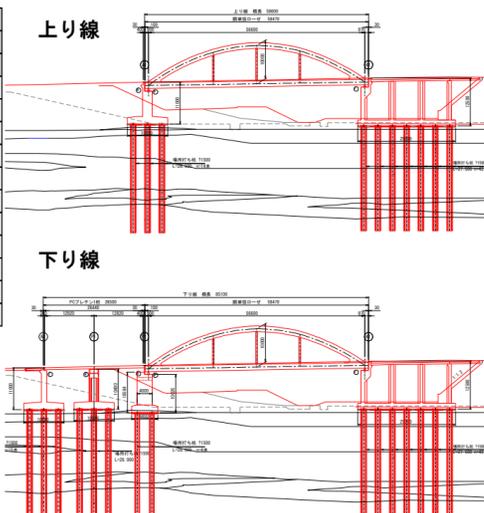
既設橋梁の耐震性能を適切に評価し、補強規模を把握する目的から、鋼部材の軸力変動の影響を考慮するためファイバーモデルの作成、橋台と梁でつながる橋脚についてラーメン橋脚として非線形モデルの作成などにより動的解析を実施した。加えて、周辺特性に注目し、橋台背面土の抵抗を考慮したモデル化を行った。その結果、梁部材にせん断耐力が不足する結果が得られ、今後の補強詳細設計を行うための基本資料となった。

## 解析条件

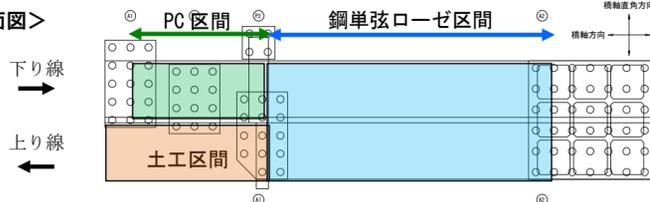
### ■ 解析条件

項目	上り線		下り線					
	A1	A2	A1	P1	P2	A2		
	起点側	終点側	起点側	終点側	起点側	終点側	起点側	終点側
橋梁形式	鋼単弦ローゼ桁		2径間連続PCプレテンI桁+鋼単弦ローゼ桁					
橋長	L=58.6m		L=85.1m					
橋幅員	10.0m		10.0m					
耐震性能	耐震性能2							
地盤種別	III種地盤							
橋梁形式	鋼単弦ローゼ桁	2径間連続PCプレテンI桁				鋼単弦ローゼ桁		
解析方法	橋梁全体系の非線形動的解析							
入力地震動	H24道路橋示方書V III種地盤用標準加速波形(タイプI・II×各3波)							
上部工	コンクリート部材:線形はり要素、鋼部材:非線形ファイバー要素(バリエーション移動硬化則)							
下部工	橋台:線形はり要素、橋脚:非線形はり要素(M-φモデル)							
その他	橋台背面土を考慮(背面ばね)							

<側面図>

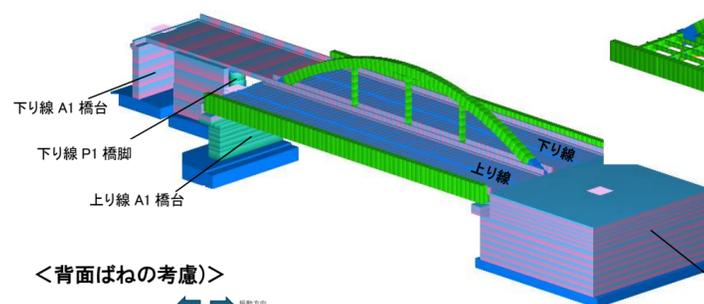


<平面図>

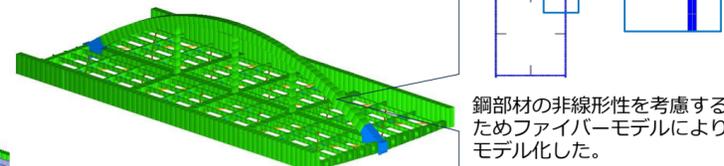


### ■ 解析モデル ~ 橋全体モデル図 ~

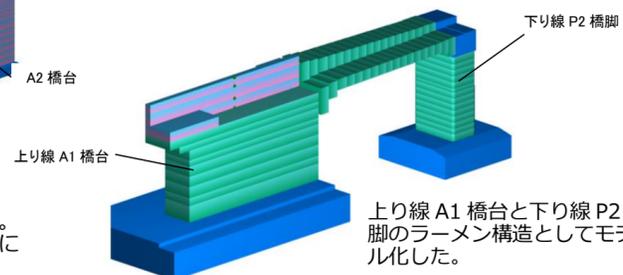
<鳥瞰図(上り線側から眺める)>



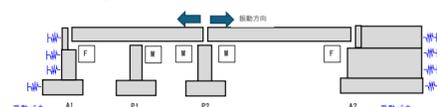
<鳥瞰図(鋼単弦ローゼ桁)>



<鳥瞰図(ラーメン構造(A1橋台-P2橋脚))>



<背面ばねの考慮>



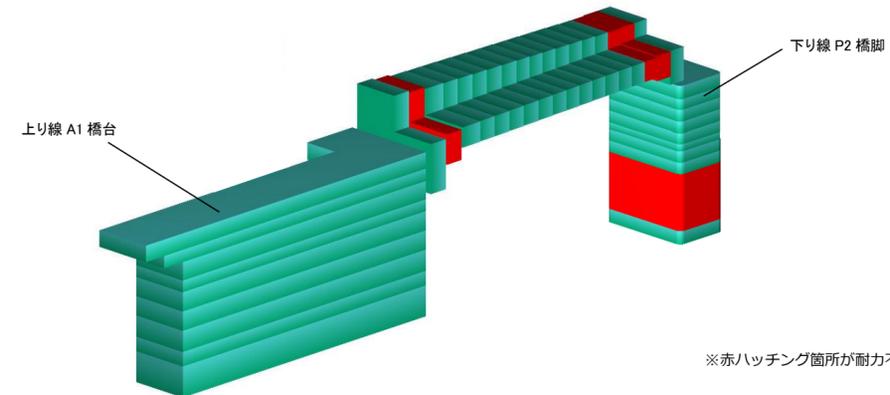
地盤対策が行われていたことなどから受働抵抗ばねとして考慮した。このばねは、押込み側のみ抵抗し、橋台と背面土が剥離する方向には抵抗しないものとした。

## 解析結果

### ■ 照査結果

レベル2地震時動的解析の結果について示す。

上部工は耐力を満足したが、下部工は梁および柱で耐力を満足しない結果となった。



※赤ハッチング箇所が耐力不足箇所を示す。

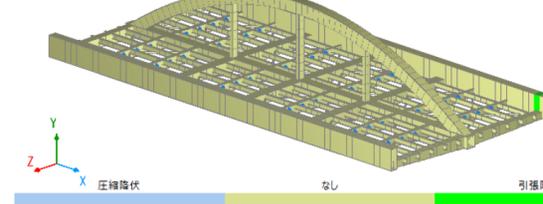
照査項目		下り線P1橋脚(柱)			下り線P2橋脚(柱)			上り線A1橋台(柱)			A1橋台-P2橋脚間(梁)	
		柱上端	段落とし位置	柱下端	柱上端	段落とし位置	柱下端	柱上端	段落とし位置	柱下端	A1側端部	P2橋脚端部
曲げ照査	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
せん断照査	判定	OK	OK	OK	OK	NG	NG	OK	OK	OK	NG	NG

### ■ 検証 ~ 背面ばねの影響 ~

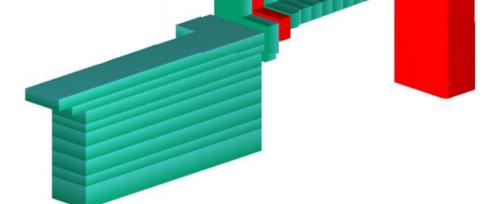
本解析では、橋台背面土の抵抗力を考慮した背面ばねを設置している。ここでは背面ばねによる影響程度を把握するため背面ばねなしによる解析検証を行った。

検証の結果、背面ばねを考慮しない場合、上部工に降伏する部材が現れた。また、下部工は損傷範囲が広がり補強範囲が広がる結果となった。以上より、周辺特性として背面ばねを考慮することでより現状に沿った評価を行うことが可能と考える。

<上部工 NG 箇所>



<下部工 NG 箇所>



## まとめ

本橋は複雑な構造特性を有しているが、Engineer's Studio®を使用することにより細部まで適切に評価するモデルを構築することができた。

また周辺特性についても、背面ばねの有無の影響など、現状に沿った条件を同プログラムにより容易に検証することができ、その効果を確認することができた。

その結果、合理的な補強計画を立案することが可能となった。