

株式会社 片平新日本技研

解析対象の橋梁は先に、フレームによる動的解析を実施している。しかし、中間支点上で分岐する特殊な構造のため、分岐部には応力の集中が予想された。ここに多大な損傷を受けた場合、復旧に相当時間を要し緊急車両の通行へも影響を与える。そのため、プレート/シェル要素を用いた立体解析モデルを作成し、より詳細な解析を実施する事とした。

Figure 1 consists of three sub-figures: (a) Top view of the entire model, (b) Bottom view of the entire model, and (c) Load diagram. Sub-figure (a) shows a top-down view of a rectangular building footprint with a grid of elements. A color scale for 'THICKNESS' is provided, ranging from 1 (blue) to 14 (pink). Sub-figure (b) shows a bottom-up view of the same building, revealing the internal structure and a similar color scale. Sub-figure (c) is a 3D wireframe model of the building with pink arrows indicating the direction and distribution of loads on the roof and floors.

【①常時】

【②地震時：L2 地震時】

- ・下部工支点上の前後、平均中間横桁及び中間ダイヤフラム位置までを作成範囲とした。
- ・荷重は主桁断面図心位置に仮想節点を設け、フレイム解析結果の断面力を与えた。
- ・メッシュ分割は分岐部及びデッキプレートの横桁腹板直上を密にし、徐々に粗くして粗密を付けた。

F1E組の総合力内訳					(単位: N)			F1E組の総合力の素点と内訳		
NO	REACTION		順位	N						
	R1	RY	R2	TOTAL						
素点 素点 素点										
15700	0	-116.30	-426.50	426.80						
17422	-9	16.30	-354.00	354.40						
TOTAL	0	0	-180.50	181.20						
素点 素点 素点										
16720	0	-169	-7.274	7.275						
17422	0	-869	-6.672	6.674						
TOTAL	0	0	-43.956	13.956						
素点 素点 素点										
16720	2	-4.689	-139.500	139.600						
17422	-3	4.469	-139.500	139.600						
TOTAL	0	0	-139.500	239.400						
素点 素点 素点										
15700	5	26.710	-354.000	354.300						
17422	-5	-238.710	-167.500	167.500						
TOTAL	0	0	-352.000	350.500						
素点 素点 素点										
16750	-12	-1.025.900	-4.248.300	4.270.500						
17422	-12	1.025.000	-3.168.000	2.950.000						
TOTAL	0	0	-7.836.900	8.250.000						
素点 素点 素点										
15700	256.710	-2.833.000	-1.782.000	2.198.000						
1300940	5440.000	-2.711.000	7.980.000	2.970.000						
TOTAL	1.081.000	-5.545.000	-683.200	6.068.000						

素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
16720	16720	16720	16720
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
16720	16720	16720	16720
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
素点	種別	種別	素点
15700	15700	15700	15700
17422	17422	17422	17422
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

FEMモデルによる点反力一覧			
反作用節点反力			単位
	上り	下り	合計
点2	4.972.0	4.218.1	9.291.6
①乗時・1反力 (道覆量のみ)			
	上り	下り	合計
点2	92.4	55.8	148.2
②乗時・2反力 (道覆量のみ)			
	上り	下り	合計
点2	-40.2	218.6	178.4
③乗時・3反力 (道覆量のみ)			
	上り	下り	合計
点2	1.135.7	900.5	2.032.2
④地盤層間摩り力による反力			
	上り	下り	合計
点X	676.6	400.0	1.076.4
点Y	2.109.8	2.769.2	4.879.0

FEM解析と格子解析・動的解析の反力比較結果

①常時1反力(活荷重のみ)					②常時2反力(活荷重のみ)				
	下り. G1	上り. G2	合計			下り. G1	上り. G2	合計	
FEM	RZ	4973.0	4318.1	9291.6	FEM	RZ	1731.7	900.5	2032.2
		1.066	0.967	1.012			1.163	0.981	1.019
橋子		4667.5	4512.7	9180.2	橋子		972.9	1022.3	1995.2
		1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000

①常時1反力(活荷重のみ)					②L2位置時横方向による反力				
	下り. G1	上り. G2	合計			下り. G1	上り. G2	合計	
FEM	RZ	93.4	53.8	147.2	FEM	RX 橋脚	676.6	490.6	1167.4
		1.142	0.821	0.999			0.123	0.956	1.137
橋子		81.8	65.5	147.3	橋脚		513.3	513.1	1026.7
		1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	1.000

①常時2反力(活荷重のみ)					②L2位置時縦方向による反力				
	下り. G1	上り. G2	合計			下り. G1	上り. G2	合計	
FEM	RZ	-46.2	218.6	172.4	FEM	RZ 道床	1.015	1.049	1.029
		0.885	0.976	1.000			3057.4	2860.2	5917.6
橋子		-51.6	224.0	172.4	FEM		1.000	1.000	1.000
		1.000	1.000	1.000	橋脚		1610.2	-988.9	621.9
							67.9	-614.6	546.7
					橋子		2231.7	-1614.4	617.3
							1.000	1.000	1.000

【①常時】：発生応力度＜許容応力度

【②地震時：L2 地震時】：耐震性能 2 が確保されていることを確認

【まとめ】

本解析は立体解析モデルの一例であり、今後はフレーム要素と組合せたモデル化なども検討の余地がある。