

I-257 コンクリート斜張橋の耐震性に関する検討

阪神高速道路公団 正 加藤 幹夫
 " 平田 卓
 橋建設技術研究所 正 岡田 鉄三

1. まえがき

阪神高速道路大阪池田線（延伸部）に建設される猪名川第2橋梁は、2径間連続コンクリート斜張橋を計画している。この斜張橋は河川に対して 24° という斜橋となり、橋軸方向と小判形橋脚の弱軸方向が直交しない。また支間も195mと我が国では実績の少ないコンクリート斜張橋であるので、現在各種の検討を行っている。本報告はこれらの検討のうち耐震性に関する検討について報告するものである。

2. 基本構造

斜張橋の形式は、構造系、主桁形状、主塔形状、斜材配置等自由度の大きい構造形式である。最終的には施工性、景観等をも考え決定する必要があるが、現在は下記の基本構造で検討を進めている。

- (1) 主要諸元 橋長 $L = 195\text{ m} + 195\text{ m}$
 主塔 $H = 86\text{ m}$ （逆Y型）
 斜材 2面吊りファンタイプ
- (2) 主要断面 主桁 3室箱桁
 桁高 3m～5m
 主塔 基部 $4.5\text{ m} \times 3.5\text{ m}$ 塔頂 $3.0\text{ m} \times 2.0\text{ m}$
 橋脚 壁厚5.5m 長さ18.0m
 基礎 $\phi 20.0\text{ m} \times 20.0\text{ m}$

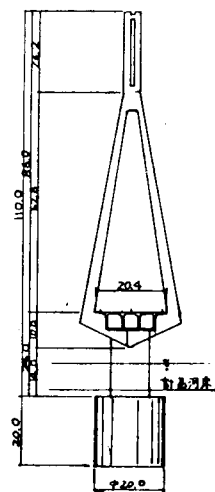
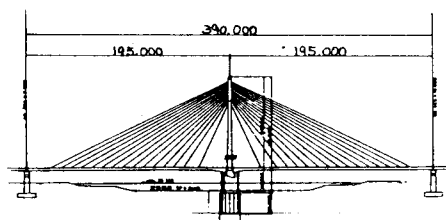


図-1 一般図

3. 耐震設計の方法

修正震度法、部材により震度を変えた修正震度法、動的応答解析法について、河川内橋脚の断面を比較するための予備検討を行った。その結果を表-1に示す。これによると、各手法により大きな差が生じた。修正震度法では本橋梁の場合主桁部分の質量が大きく、その影響により、橋脚下端の断面力が非常に大きくなった。一方部材により設計震度を変えるにしても、動的応答解析を参照する必要があるので、動的応答解析の結果をそのまま用いて断面を決定する方法が最も合理的であると考えられる。

表-1 設計方法の比較（橋脚基部の断面力）

耐震設計の考え方	静的解析 （修正震度法）	部材により震度を変えた 修正震度法	動的応答解析
断面力 （地震時）	弱軸方向 $M_x = 180000\text{ tm}$ $N = 31250\text{ tm}$	弱軸方向 $M_x = 130000\text{ tm}$ $N = 31250\text{ tm}$	弱軸方向 $M_x = 70000\text{ tm}$ $N = 31250\text{ tm}$

4. 応答スペクトル法による動的応答解析

以上の検討結果をふまえて立体モデルによる応答スペクトル解析を行った。最大入力加速度は180gal
 応答スペクトルは道路橋示方書修正震度法相当スペクトル（第1種地盤）を用いた。

計算結果の一部を図-2、表-2に示す。

1次モードは桁の面内（X）振動で、その固有周期は約3秒である。2次モードは主塔の面外（Y）振動で、その固有周期は約2秒である。いずれの場合もXY両方向の刺激係数がみられる。表-2を見ると橋軸方向（ $\theta = 0^\circ$ ）に入力された地震力に対しても橋軸直角方向に大きな応答を示している。

また問題となる橋脚弱軸方向に対しては、橋脚直角方向の地震力に対して最も大きい応答を示した。これらは斜角の影響と考えられる。

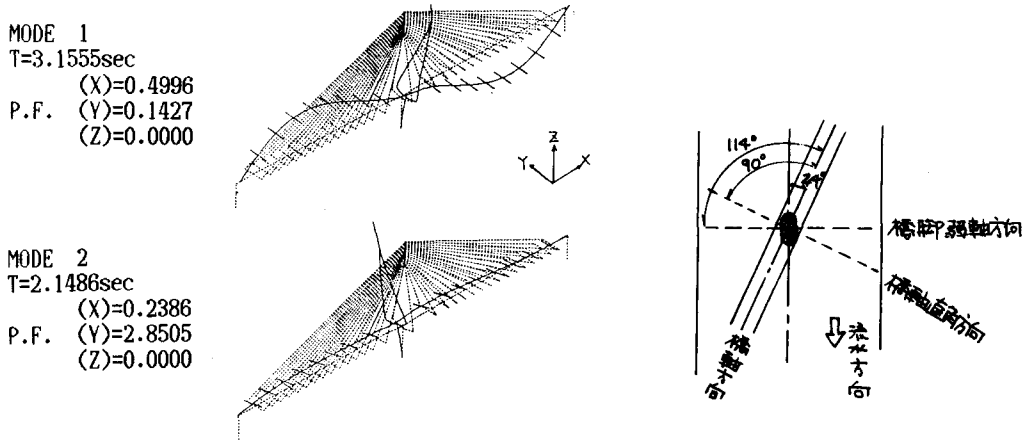


図-2 固有値解析結果

表-2 主要点の最大応答値一覧表

ケース			$\theta = 0^\circ$	$\theta = 24^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$\theta = 114^\circ$
変位 (cm)	塔頂部	橋軸方向	7.8	6.4	2.4	5.0
		橋軸直角方向	7.0	14.5	39.5	37.4
曲げ モーメント (tm)	塔基部	橋軸回り	2,065	2,099	2,138	2,104
		橋軸直角回り	3,024	2,620	2,442	2,872
	橋脚下端	強軸回り	76,655	74,292	37,711	42,167
		弱軸回り	20,150	28,955	68,688	65,461

5. 主塔の変形性能

主塔は非常に高軸力のコンクリート部材となり、一般の部材に比べてじん性が低下することが予想されるため地震時の変形性能について弾塑性解析を行った。入力加速度を600galで塔基部の応答曲げモーメントは、降伏曲げモーメントに達せず、ひびわれモーメントを越える程度であった。

6. あとがき

猪名川第2橋梁は、河川条件、地域条件の厳しい地点に計画されているため、設計上の制約が多いが、今後問題点を解明し、実現していく予定である。最後に本橋梁に関してご指導いただいている阪神高速道路公団技術審議会 耐震設計分科会（主査 京大田山教授）、コンクリート分科会（主査 京大岡田教授）に感謝の意を表します。