

阪神高速道路公団	正員	杉山	守久
"	"	谷口	信彦
橋建設技術研究所	"	岡田	鉄三
"	"	友永	則雄

1・まえがき

阪神高速道路大阪池田線（延伸部）に建設が予定されている猪名川第2桥梁は、その規模が同形式の桥梁として長大であるだけでなく、中間橋脚が斜橋脚となることに起因して動的挙動が複雑である。また、主塔等は常時高圧縮軸力下に置かれることから、その変形性能に特に注意する必要がある。このようなことから本桥梁の耐震性について種々の検討を行ってきたが、本報告ではそのうち耐震設計の基本方針とそれに関わる解析方法について述べる。

2・桥梁概要

本桥梁の基本構造諸元は図-1に示すとおりである。

構造形式	: 2径間連続PC斜張橋	支間長	: 199.0 m + 199.0 m (橋長 400 m)
幅員	: 18.0 m (総幅員 20.7 m)	主桁	: 4室箱桁断面 (PC構造)
主塔	: 逆Y形 (RC構造)	斜材配置	: 交差2面吊りマルチファンタイプ
中間橋脚	: 壁式橋脚 (小判形断面・RC構造)	基礎	: 大口径深礎
支持条件	: 中間支点 …… 主桁・橋脚・主塔受け梁一体の剛結ラーメン形式 端支点 …… 可動		

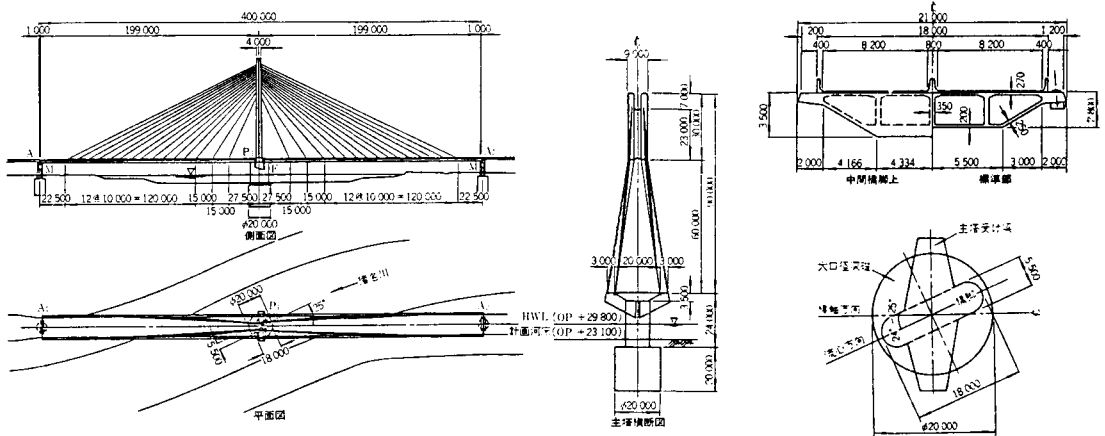


図-1 猪名川第2桥梁一般図

3・耐震設計の基本方針

まえがきで述べたような本桥梁の構造特性を考慮して、耐震設計は動的応答解析によることを原則とし、耐震性の照査は次の方針に基づいて行うものとした。

- ① 供用期間中に相当高い確率で生じると期待される規模の地震動に対して、構造物の各部材が所要の耐力を保持していることを確認する。(P1設計過程)
- ② 当該地点で稀にでも発生する可能性のある大地震に対しても、構造系が所要の変形性能を確保していることを確認する。(P2照査過程)

4・P1過程における設計法

本橋梁の設計は以下に示す動的応答解析（応答スペクトル法）により求められた断面力を用いて、PCあるいはRC部材として、設計荷重作用時および終局荷重作用時について行うものとする。

4-1 設計用応答加速度スペクトル

本橋梁はその基礎が岩盤中に根入れされることから、1種地盤に対応する設計用入力地震動を、構造物の支持地盤における応答加速度スペクトル曲線として規定することになる。

この設計用スペクトルの設定にあたって、図-2に示すように、既往の地震資料に統計処理をして得られた期待値スペクトル(③)や実地震波から得られたスペクトル(④～⑦)などを比較検討した。この結果、同図に示す『猪名川第2橋梁設計用スペクトル』を定めた。

4-2 固有振動解析

中間橋脚の基礎に対して地盤との相互作用によるバネを考慮した立体フレーム・モデルにより固有振動解析を行った。

固有振動モードの一部を図-3に示す。

4-3 スペクトル・モード解析

固有振動解析結果を用いて応答スペクトル法により断面力を算定する。地震動の入力方向としては本橋梁の振動特性を考慮し、橋軸・橋軸直角方向だけでなく橋脚長軸・短軸方向についても検討を行うことにした。

5・P2過程における照査法

主塔などの高圧縮軸力部材が地震の作用を受けるとき、曲げが支配的な通常のコンクリート部材に比べてじん性が低下する傾向にあることが知られている。さらに主塔は斜材を介して主桁に作用する荷重の大部分を担う重要な部材であるという斜張橋の特性に鑑み、本橋建設地点においてまれにでも発生する可能性がある大地震のもとでも、構造系が所要の変形性能を有していることを照査することにより、一層の耐震安全性を図るものとする。

この変形性能の照査では部材の弾塑性挙動を扱うことになり、また本橋は高次不静定構造物であるため、材料の非線形性に基づくコンクリート部材の曲げ非線形性を動的解析にとり入れた弾塑性時刻歴応答解析により検討を行う。変形性能照査の方法としては、主塔・橋脚などのコンクリート部材の各断面の曲率が、ある限界値を超過しないことを確認することにより行うものとする。

6・あとがき

本検討は、猪名川第2橋梁技術委員会（委員長 岡田京大名誉教授）、同耐震作業部会（主査 山田京大教授）において審議されたものであり、一方これと並行して、主塔の2軸曲げを対象にした弾塑性応答実験や長柱安定性解析を通じて耐震設計上の諸問題が解決されつつある。

最後に、上記委員会、同作業部会の各委員の方々に深く感謝の意を表します。

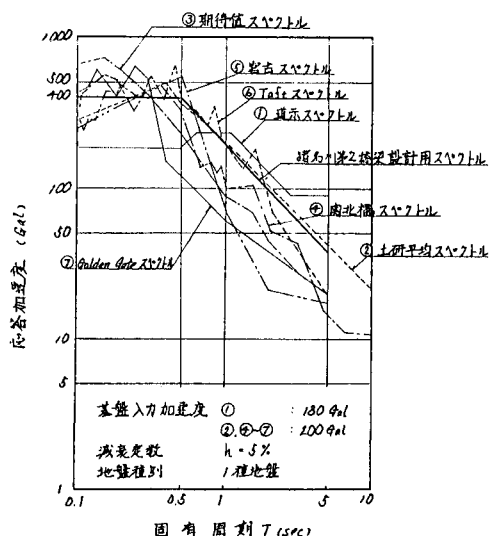


図-2 応答加速度スペクトルの比較

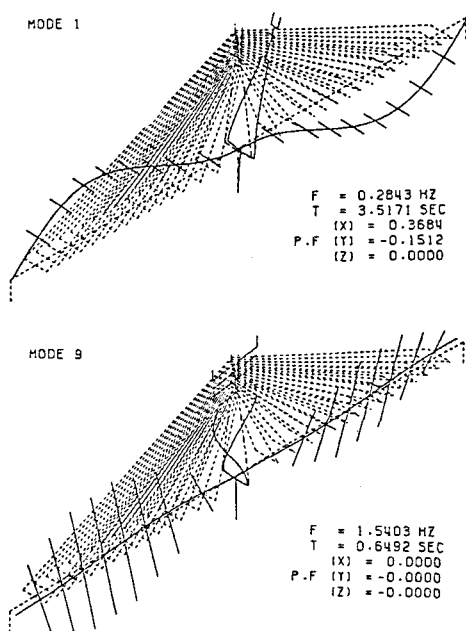


図-3 固有振動モード図