

ジェイ・エス・エス・コンサルタンツ（株） 正会員○高田 幸治

ジェイ・エス・エス・コンサルタンツ（株） 頼 富 敏 之

1. まえがき

現在道路橋の耐震設計は、道路橋示方書及び「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様」（以下、復旧仕様という）に基づき行われている。今回、一般的と思われる橋脚の基部に対して、復旧仕様に示されている動的解析と簡便法による解析結果を比較した。また、動的解析においては復元力特性モデルや減衰定数を変えて解析を行い、その結果を比較検討した。

以下に、復旧仕様に基づく解析の一例として報告する。

2. 検討モデル及び検討条件

橋梁一般図を図－１に、検討橋脚一般図を図－２に示すとともに、検討条件を以下に示す。

①上部構造

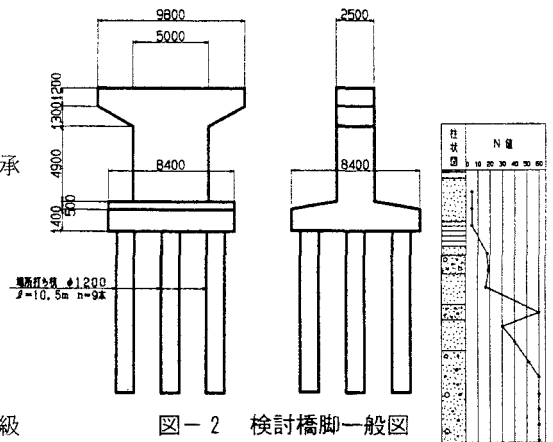
- 形 式 : 3 径間連続鋼床版箱桁橋
 径 間 割 : 60m + 78m + 60m
 幅 員 : 全幅員 10.9 m ~ 13.9m
 支 承 構 造 : 多点固定水平反力分散ゴム支承

②下部構造

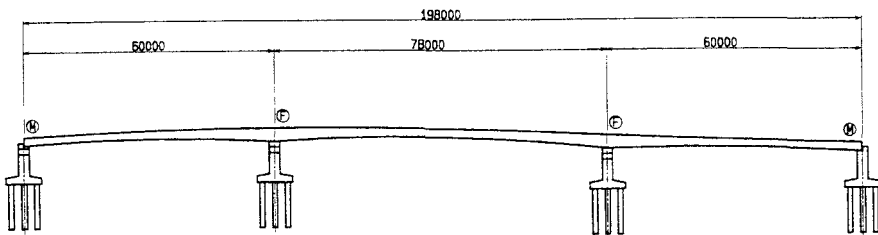
- 橋 脚 : 張出し式 T 型橋脚
 基 礎 : 場所打ち杭

③荷 重

- 上部工重量 : $W_U = 1226 \text{ tf}$
 下部工重量 : $W_P = 286 \text{ tf}$
 設 計 震 度 : A 地域, II 種地盤, 重要度 1 級



図－２ 検討橋脚一般図



図－１ 橋梁一般図

3. 動的解析及び簡便法による解析値の比較

動的解析における入力地震波形は、神戸海洋気象台の記録を用いて行った。また復元力特性は、トリリニアの剛性低下型履歴モデル（武藤モデル）を用いた。

杭基礎と地盤は、等価線形ばねとしてモデル化し、ゴム支承はバイリニアのせん断ばね部材としてモデル化した。

Kouji TAKATA, Toshiyuki YORITOMI

減衰定数は、橋脚軀体 5%，杭基礎10%，ゴム
支承 0%とした。

表－1 に、震度法・動的解析・簡便法に
よる解析結果を示す。

本モデルにおいては、簡便法による解析と動的
解析とでは、前者の方が後者の2倍の鉄筋量
が必要である。

表－1 解析手法の違いによる解析結果一覧表

		震 度 法	動的解析	簡 便 法
主 鉄 筋		D32 @ 125 571.82 ㎡	D32 @ 125 571.82 ㎡	2R-D32 @125 1143.65 ㎡
終 局 水 平 耐 力	Pu (tf)	526.0	526.0	765.6
せん断耐 力	Ps (tf)	1083.4	1083.4	1083.4
破 壊 形 態		曲げ破壊先行	曲げ破壊先行	曲げ破壊先行
地震時保有水平耐力	Pa (tf)	500.7	500.7	731.1
等 価 水 平 震 度		0.23	---	0.53
作 用 力	Pe (tf)	315.2	412.2	726.3
安 全 度		1.589	1.215	1.007

4. 復元力特性モデル及び減衰定数の違いによる解析値の比較

復元力特性モデルは、深田モデルや原点指向
型等いくつかも提案されているが、今回は前項で
用いた武藤モデルと武田モデルを比較した。

減衰定数は、道路橋示方書 V耐震設計編
表－解 6.2.1及び復旧仕様の準用に関する参考
資料（案）における設計計算例を参考に、橋脚
軀体 2.5%、杭基礎10、20 %として解析を行っ
た。

解析結果を表－2 に示す。

減衰定数が等しいCase 1 とCase 3、及びCase 2 とCase 4 の解析値を比較すると、武藤・武田両モデル間に
ほとんど相違は認められないことがわかる。

Case 3 とCase 5 の解析値の比較からは、橋脚軀体の減衰定数を変化させても、解析値にあまり影響しない
ことがわかる。一方で、Case 4 とCase 5 を比較すると、橋脚軀体の減衰定数を一定とした場合、杭基礎の減
衰定数が解析値に大きく影響することが認められる。

表－2 復元力特性モデル及び減衰定数の違いによる解析結果一覧表

ケース	復元力特性モデル	減 衰 定 数	解析値 (tf)
Case 1	武藤モデル	橋脚軀体 2 %	3 5 4
		杭基礎 20 %	
Case 2	武藤モデル	橋脚軀体 5 %	4 1 2
		杭基礎 10 %	
Case 3	武田モデル	橋脚軀体 2 %	3 5 1
		杭基礎 20 %	
Case 4	武田モデル	橋脚軀体 5 %	4 0 9
		杭基礎 10 %	
Case 5	武田モデル	橋脚軀体 5 %	3 4 9
		杭基礎 20 %	

5. あとがき

今回、復旧仕様に基づいた動的解析と簡便法による解析結果を比較することにより、本モデルにおいては
両者にかんがりの差があることがわかった。解析ケースを増やし、簡便法と動的解析結果を精査する必要があ
ると思える。

また、復元力特性モデルの違いによる影響としては、武藤モデルと武田モデルでは、明確な差異は認めら
なかった。減衰定数については、橋脚軀体に対するものよりも、基礎の減衰定数が解析値に大きく影響する
ことが認められた。今後よりきめ細かい地盤性状を反映した、基礎に対する減衰定数の設定方法の提案が必要
と思える。

謝辞

本論文をまとめるにあたり、検討モデルを提供して頂きました兵庫県明石市土木部の関係者の方々に謝意
を表します。

参考文献 1) (社)日本道路協会：「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様」の準用に
関する参考資料（案） 平成7年6月
2) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編 平成6年2月
3) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成2年2月