

連続桁橋の基礎バネの違いによる掛け違い部遊間について

中央コンサルタンツ（株）福岡支店 正会員 山口 正剛 非会員 山崎 礼智
正会員 武林 和彦 正会員 杣 辰雄

1. はじめに

図-1 に示す不等橋脚（橋脚高：20.5m～41.0m）を有する連続桁橋（上部工形式：PC（5+4）径間連結橋）ステーション方式T桁橋、有効幅員9.0m）の掛け違い部における遊間の求め方は、一般には道路橋示方書・耐震設計編の8.7.2けた端部の遊間により決定している。ここでの規定は、隣接するけたどうしが衝突しないように十分な遊間を設けるものとし、原則として動的解析によって求めることが示されているが、実際の設計においては、その例は少なく道示により算出する場合が多い。基礎バネの違いによる掛け違い部の遊間を動的解析で求められた値を比較し、その結果について概要報告する。

2. 橋梁構造物の全体系モデル

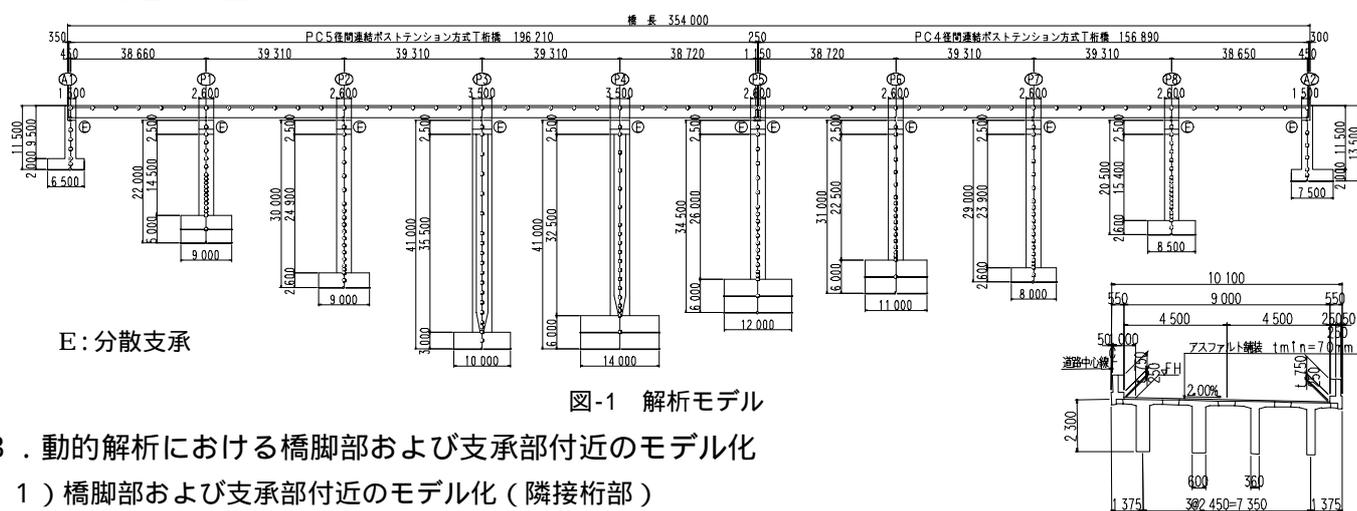


図-1 解析モデル

3. 動的解析における橋脚部および支承部付近のモデル化

1) 橋脚部および支承部付近のモデル化（隣接桁部）

橋脚部（P5 橋脚）については、図-2, 3 に示すように橋脚基部付近はM - モデル、その他の部材はM - モデルとし、支承部付近の部材は、1031 - 500、501 - 504、504 - 505部材は剛域とし、500 - 501部材は水平方向にバネ要素を有する部材とした。支承部については、減衰定数（2%）を有する弾性バネとした。

2) 解析条件

解析手法は直接積分法（Newmark 法 $\gamma = 1/4$ ）による時刻歴地震応答解析とし減衰定数は上部工 3%、ゴム支承 2%、橋脚 2%、地盤 10%（今回の検討では、基礎バネは有無）とした。入力地震波は種地盤に対するタイプ、の標準地震波の3波を用いた。ただし、地域区分がCであり、入力地震波にそれぞれ0.7倍の補正を行った。積分時間間隔は0.001秒とした。

3) 基礎バネ

一般に直接基礎の場合、フーチング下端は固定の場合が多いが今回の検討は有限の場合と固定（無限）の場合を比較した。

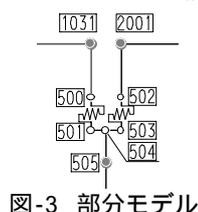


図-3 部分モデル

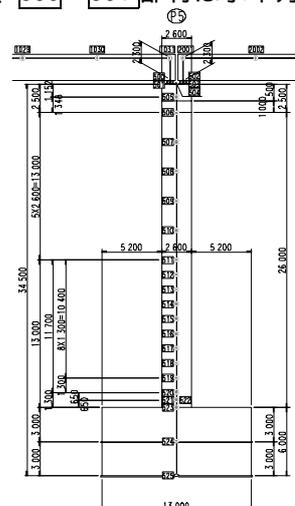


図-2 隣接けた部のモデル（P5 橋脚）

キーワード：動的解析、地震波、遊間

連絡先：〒810-0062 福岡市中央区荒戸1丁目1-6 Tel.092-722-2541 Fax.092-721-0893

4. 解析結果 (けたの相対変位)

1) 基礎バネが有無の場合のけた遊間

隣接けたの遊間は、P5 橋脚上のけた(A1 ~ P5 と P5 ~ A2)の相対変位とした。正の値はけたが干渉する方向()の変位を示し、負の値はけたが離れる方向()を示す。解析結果は、タイプ、 における相対変位のそれぞれの最大値(タイプ - 3, - 2)を図-4,5,6,7に示し、入力地震動を図-8,9に示す。なおタイプ、 の3波の平均値は、タイプ において29.1cm(24.9cm)、タイプ において23.5cm(19.4cm)となり、タイプの方がタイプに比べ大きな相対変位を示した。()内は基礎バネを無視した場合の値である。

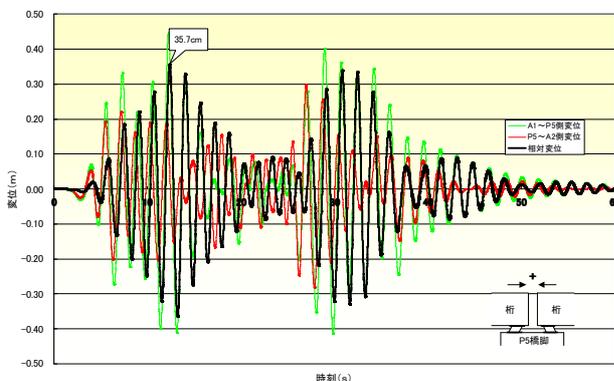


図-4 基礎バネ有の場合 (タイプ - 3)

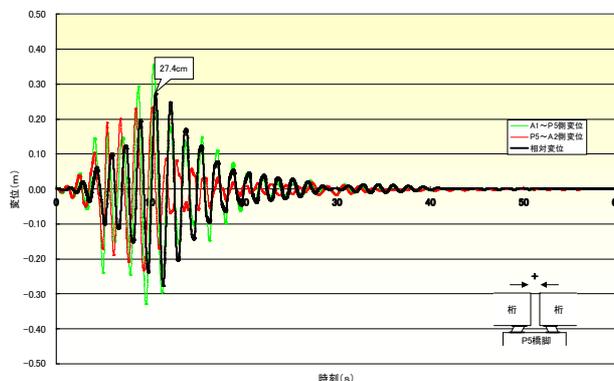


図-5 基礎バネ有の場合 (タイプ - 2)

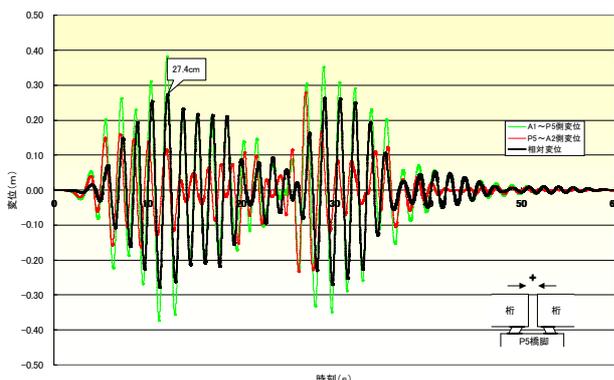


図-6 基礎バネ無の場合 (タイプ - 3)

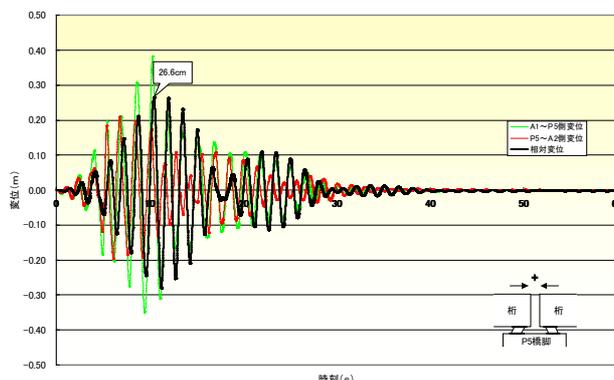


図-7 基礎バネ無の場合 (タイプ - 2)

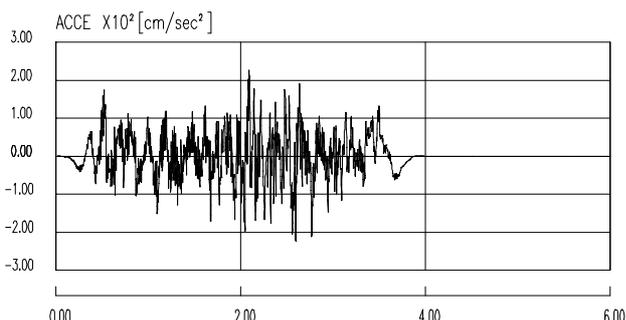


図-8 入力地震動 (タイプ - 3)

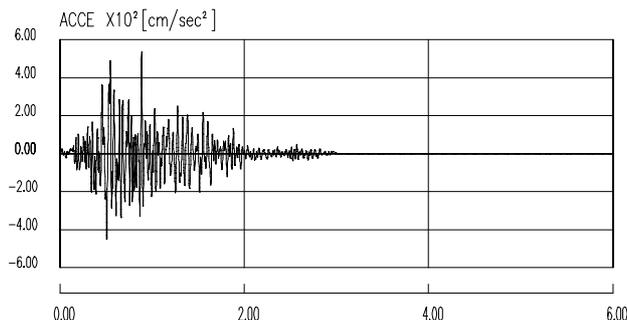


図-9 入力地震動 (タイプ - 2)

5. 解析結果および考察

隣接けたの遊間の時刻歴は、図-4 ~ 図-9 に示すようにタイプ、 の地震動とある程度相関をしていることが確認された。応答遊間値は、基礎バネ有り無しの場合を示すと、タイプ の場合、前者は29.1cm、後者は24.9cm、タイプ の場合、前者は23.5cm、後者は19.4cmとなり前者が大きな値を示した。したがって直接基礎であっても正確に遊間を算出するためには基礎バネを考慮した解析を行ったほうが望ましい。

参考文献 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 耐震設計編，1996.12