

鋼管橋脚の振動実験(その1)

兵庫県道路課 正員 小笠原 弘

〃 〃 猪口 弘

神戸大学工学部 〃 畑中 元弘

〃 〃 谷河 正也

1 まえがき

最近、橋の下部構造に大口径鋼管ぐいが使用されているが、その静的ならびに動的性状については早急に解決すべき多くの問題を含んでいる。今回実施した試験は兵庫県豊岡市の岡山川河口に架設される橋長328m、幅員6mの一等橋港大橋橋脚に関するもので、その水平振動性状を明らかにするとともに、静的水平載荷試験を実施し、荷重-変位関係、橋脚の各ぐいの水平力分担率を測定し、今後この種の橋脚の設計に関する基礎資料を得ようとしたものである。

2 試験橋脚の概要

港大橋橋脚は図-1、図-2に示す通りで試験対象とした橋脚は P_3 、 P_4 、 P_5 である。

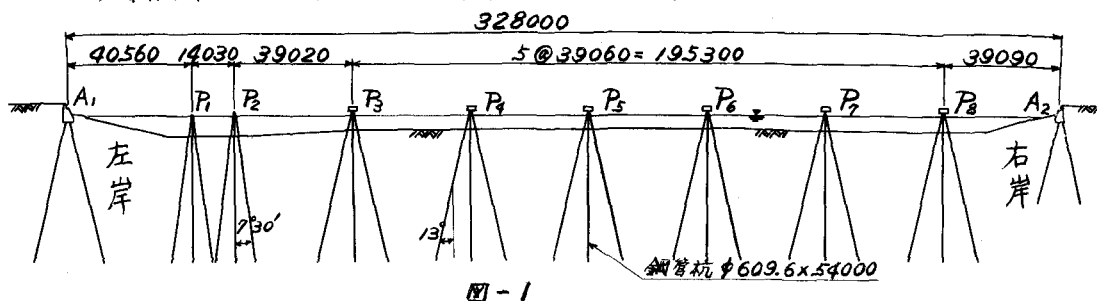


図-1

3 試験の種類と方法

(i) 1回強制振動試験; 対象橋脚は P_3 で加振方向は橋軸および橋軸直角方向である。

(ii) 自由振動試験; 橋脚頭部にワイヤーをとりつけブルドーザーで途中に挿入したロッド(1tn, 3tn, 5tn用)を引きちぎった。対象橋脚は P_3 、 P_4 である。

(iii) 片側載荷試験; 50tn オイルジャッキを P_4 の両側に設置し P_3 、 P_5 を片側水平載荷した。

(iv) 交番載荷試験; 対象橋脚は P_5 である。

(v) 2回強制振動試験; 以上(i)~(iv)の試験を実施

したのち、 P_5 で再び強制振動試験を行い、載荷試験による地盤の乱れ状況を調べた。

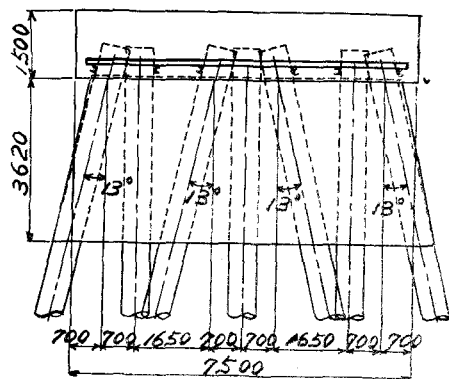


図-2

4 試験結果とその検討

1回および2回強制振動試験より得られた共振曲線を図-3に示す。これより得

られた減衰常数 α と自由振動試験より得られたそれとの比較を表-1および表-2に示した。これより橋軸方向の減衰常数は約0.09、固有振動周期は約0.21(sec)と考えられる。橋軸直角方向については、減衰常数は橋軸方向のそれと同一であり、周期および振幅も橋軸方向に比べて多少大きい程度であり、両方向の振動性状にそれ程大きな相違が認められない。このような性状は鋼管橋脚構造の特性とも思われ、両方向の多少の相違は外力に最もよく抵抗する斜ぐいの数が両方向で異なっていることがその原因の一つであろうと考えられる。以上は第1回強制振動試験の

表-1 強制振動試験

	T_0 (sec)	最大全振幅%	α
第1回橋軸方向	0.209	0.49	0.09
“ “ 直角方向	0.235	0.61	0.09
第2回橋軸方向	0.208	1.32	0.11

表-2 自由振動試験(橋軸方向)

	T_0 (sec)	初動半振幅%	α
1ton(測定5回)	0.202	0.0777	0.08
3ton(+4回)	0.214	0.0887	0.09
5ton(+3回)	0.217	0.1495	0.15

結果であるが、第2回強制振動試験の振幅が第1回のそれと比べて非常に大きいのは、地盤がかなりゆるんだ

ためと考えられる。片側載荷試験の荷重-変位曲線は省略したが、 P_2 における交番載荷試験の荷重-変位曲線を図-4に示した。左岸の変位に対し、右岸の変位は約 $\frac{1}{3}$ 程度であるが、この傾向は左岸 P_2 の地盤が右岸 P_2 に比べてかなり軟らかいためと推定され、片側載荷試験の P_2 の挙動とよく一致している。なお P_2 の最後の残留変位は左岸側に生じその量は1.5%程度あった。

5 総括

今回の実験の計画がなされたのは

すでにくりを打ち終って以後であつたため、水面以下の測定ができなかつたのは誠に残念であるが、本実験で応えられた主な結果は、(1)鋼管ぐい橋脚では橋軸およびこれと直角方向の振動性状には大差がないようであること、(2)設計水平荷重の約4割程度の水平荷重でも本地域では地盤がかなり乱されたことなどである。今回報告した結果はとり急ぎまとめたものであり、なお検討を要する点も少なくないと思われる。さらに詳細については各ぐいの水平力分担率などとともに次の機会に報告したいと考える。

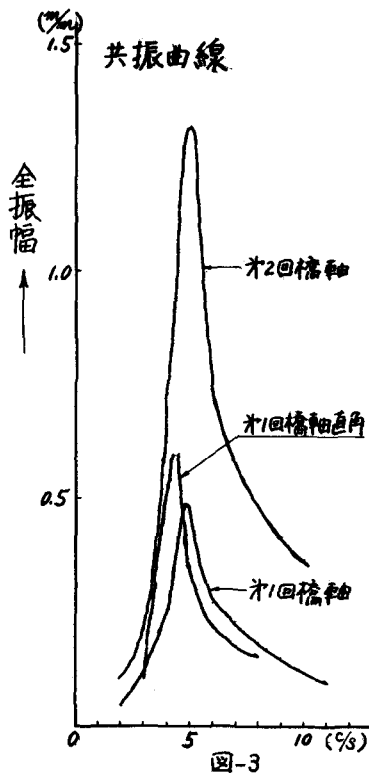


図-3

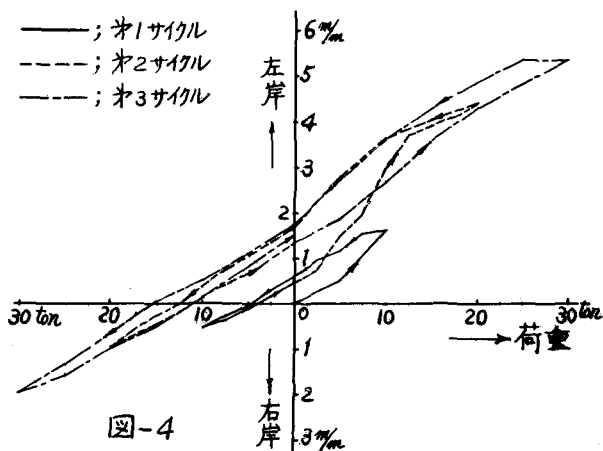


図-4