

建設省 土木研究所 正員 吉田 巖

〃 〃 〃 〇 足立義雄

1. まえがき

従来より、基礎構造物に作用する水平力の取扱いが問題となっているが、この報告は横方向に振動荷重を受けるケーソンの挙動と実験的に把握し、一基礎的資料を得るため、日本道路公団名四道路、木曽川橋梁にて実施した現場実験の結果についてまとめたものである。橋脚の振動実験は今までもかなり行われているが、本実験は長さ約47m、直径6mの長柱構造物の振動性状と調べるため、横方向の振動荷重を二種類に変化させ、比較と行、めた。また、約20m離れた現在橋に計器を取りつけ、地盤を通して伝わった振動荷重による影響と調べてみた。

2. 実験方法

i) 橋脚の断面寸法

名四道路木曽川橋は上下車線と分離するため、現在橋の下流側に一橋を追加建設中であるが、その建設中の橋脚で実験を行った。現在橋、新設橋とも全く同じ断面寸法であり、橋脚躯体及び基礎の断面寸法は図-1のようである。

ii) 地盤構成

現場は木曽川河口部に位置し、非常な軟弱地盤を示している。即ち地盤柱状図は図-1に示すように、上層約10mはN値が5以下の細砂層、その下約30mがシルト層でN値は0、その下はN値が40以上の砂礫層で、この地盤に基礎は支持されている。

iii) 実験方法

次の二種類の方法で、横方向に振動荷重を加えて実験を行った。

- a) 強制振動実験 ----- 橋脚天端に大型起振機(土木研究所所有、最大出力40t)とアンカーボルトで固定し、橋軸直角方向に振動を起し、埋設土圧計、水圧計及び加速度にて、土圧、水圧、変位の測定を行う。
- b) 自由振動実験 ----- 上流側橋脚(現在橋)と下流側橋脚(新設橋)との間にφ25×12本のワイヤロープを張り、40t及び100tの引張荷重と作用させ、ロープの中間に設けてある切断用金属片にて切断し、自由振動を生ぜしめ、強制振動と同様の測定を行った。切断は金属片に

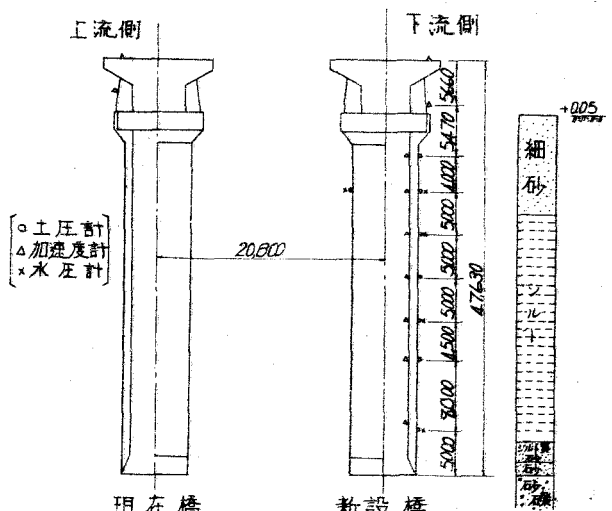


図-1 橋脚断面、地盤構成及び計器埋設図

切欠きを入れ、30t及び100tにて自動的に切断されるようにあらかじめ室内実験を行い、金
属片の断面と決定した。

尚、埋設計器の配置は図-1に示す通りである。

3. 実験結果

実験結果の一部を図-2~4に示す。図-2は変位及び土圧の振動時のモードと表わし、1, 2, 3, 4の順序でくり返されることも示している。20~30m深さの測走
点で変位と土圧の階号が違っているが、これは測
定計器の精度の問題と考えられる。図-3は変位、土
圧、水圧の各最大値をプロットし、K値を求めたもの
である。図-4は現在橋の共振曲線の一例である。結
果としては、

- 1) 本橋脚の振動性状としては、強制振動実験では
固有振動数 4.68% 、減衰定数 0.085 と、自由振動実
験では固有振動数 4.78% 、減衰定数 0.097 と得て、
両者はほぼ一致していることを示している。
- 2) 本実験のような長柱構造物では曲げ振動の影響が著しく表われ、各測走点、最大値は時間的に
ずれを生じ、位相差が大きい。このことは断面に比して埋入部の小さい橋脚で行われた従来の土
木研究所の実験結果と異っている。
- 3) 変動する水圧は土圧の約 $1/3$ としている。またK値は $0.2 \sim 0.5\%$ であると考えられる。
- 4) 現在橋の共振曲線は上部工等との影響のため、共振点のいくつも見られる傾向を示した。

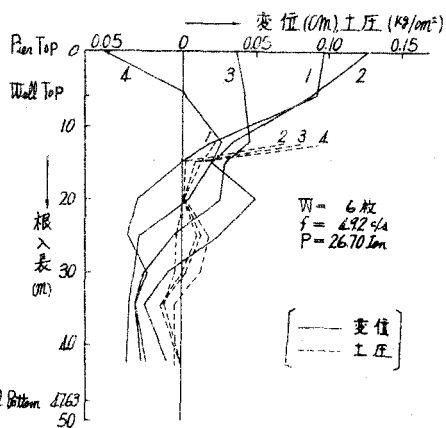


図-2 振動モード

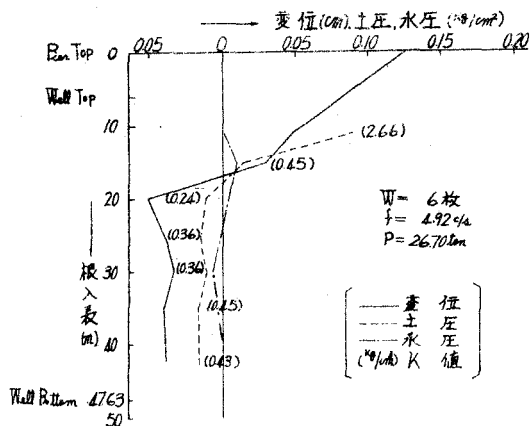


図-3 最大変位、土圧、水圧、K値

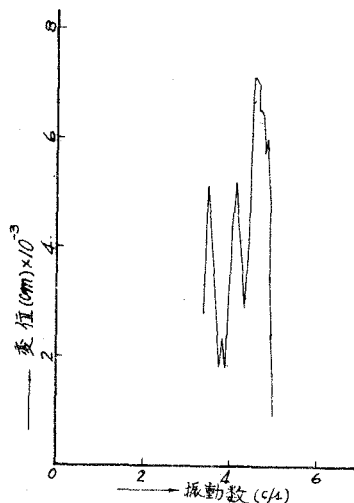


図-4 現在橋の共振曲線1例