

一般道路事業調査
橋梁の大型試験
耐震調査資料 NO.4

土木研究所資料

第152号

橋梁下部構造の振動実験調査結果



昭和41年3月

建設省土木研究所

橋梁下部構造の振動実験調査結果正誤表

ページ	行	誤	正	備考
1	5	ケーソン	ケーソン	「ケ」→「ケ」
"	9	表 1 実験対象橋	表 1 実験対象橋梁	「梁」がおち
"		木層川橋	木曾川橋	表の最下欄
"	下から 1	(P ¹ ~ P ³)	(P ¹ ~ P ³)	
2		木層川橋	木曾川橋	表のBグループ最下欄
6		木層川橋	木曾川橋	表の最下欄
7	下から 2	高い橋脚地盤条件	高い橋脚、地盤条件	「、」がおち
9	4	不規則な運動	不規則なる運動	「る」がおち
10	下から 3	木層川橋	木曾川橋	
"	下から 2	木層川橋	木曾川橋	
11	6	試験対策	実験対象	
"	"	実験の対策	実験の対象	
33		木層川橋	木曾川橋	表 中

まえがき

土木研究所においては、過去約10年間にわたって、数多くの土木構造物の振動実験を実施して来た。

本資料では、そのうち特に橋梁構造20ケースについての主として下部構造に関する実験結果を一括してとりまとめたものである。

構造橋梁部橋梁調査室

建設専門官 栗林栄一

研 究 員 岩崎敏男

目 次

まえがき

1. 振動実験の結果	1
〔1〕 対象とした橋梁	1
〔2〕 個々の実験結果	1
〔3〕 結果の概要	2
2. 考 察	3
〔1〕 減衰定数および共振々動数について	3
〔2〕 動的地盤係数（動的K値）について	3
〔3〕 共振の表われない場合について	4
〔4〕 ケーソン基礎の共振々動数の算出法	4
3. 結 論	7
むすび	8
参考文献	9
附表 — 個々の実験結果一覧表	11

1. 振動実験の結果

(1) 対象とした橋梁

橋梁構造に関する振動実験の対象とした橋梁名、対象部分、基礎の種類、実験実施年等を表1に示してある。

実験対象とした13橋について、ケーソン基礎単体1ケース、ケーソン基礎橋脚躯体を含むもの8ケース、上部構造をも有するケーソン基礎橋脚2ケース、杭基礎橋脚5ケース、上部構造をも有する杭基礎橋脚4ケース、合計20ケースの振動実験の結果を示している。

こゝでケーソン基礎とは、井筒基礎、ニューマチックケーソン基礎等の総称である。

表・1 実験対象橋

No.	整理番号	橋梁名	対象部分	基礎の種類	実験実施年月
1	01-I	吉田大橋	P3 ケーソン単体	ケーソン	S33.6
2	01-II	"	P3 橋脚	ケーソン	33.12
3	01-III	"	上下部	ケーソン	34.10
4	02-I	駿河大橋	P11 橋脚	ケーソン	35.8,9
5	03-I	浜松町高架橋	P3 橋脚	杭	35.
6	04-I	汐留高架橋	上下部	杭	35.
7	04-II	"	上下部	杭	35.
8	05-I	倉敷川橋	P2 橋脚	杭	35.10
9	06-I	筏川橋	P2 橋脚	杭	36.7
10	06-II	"	上下部	杭	37.5
11	07-I	安治川橋	P1 橋脚	ケーソン	36.8
12	08-I	庄内新川橋	P10 橋脚	杭	36.
13	09-I	新葛飾橋	P5 橋脚	ケーソン	38.7
14	09-II	"	P4 橋脚	ケーソン	38.7
15	09-III	"	上下部	ケーソン	40.7
16	10-I	新天竜川橋	P3 橋脚	杭	38.10
17	10-II	"	P12 橋脚	ケーソン	39.3
18	11-I	昭和大橋	上下部	杭	39.9
19	12-I	平井橋	P6 橋脚	ケーソン	40.4
20	13-I	木屑川橋	P11 橋脚	ケーソン	40.10

(2) 個々の実験結果

すでに述べた対象20ケースの各々について橋梁部分の諸元、および実験結果等を一覧にして、附表(P ~ P)に示してある。

〔3〕 結果の概要

得られた結果のうち減衰定数、共振振動数、地盤係数について、まとめたものを表-2に示してある。こゝでは、次のグループに分類している。

- A グループ：ケーソン基礎単体 (1 ケース)
 B " : ケーソン基礎橋脚 (8 ケース)
 C " : 上部構造をも有するケーソン基礎橋脚 (2 ケース)
 D " : 杭基礎橋脚 (5 ケース)
 E " : 上部構造をも有する杭基礎橋脚 (4 ケース)

表・2 結果のまとめ

グループ	製理番号	橋梁名	減衰定数 h		共振々動数 fr (c/s)	地 盤 係 数 K (kg/cm ²)	備 考		
			各 値	平 均			N 値	土 質	その他
A	01-I	吉 田 大 橋	—	—	7 以上	4	5	砂	
B	01-II	吉 田 大 橋	0.108	0.111	6.5	2~4	5	砂	P5 P4
	02-I	駿 河 大 橋	0.08		5.6	5	?	礫	
	07-I	安 治 川 橋	0.0865		8.66	2	15	シルト	
	09-I	新 葛 飾 橋	0.111		5.8	3.3	20	砂	
	09-II	"	0.0583		5.55	4.7	40	砂	
	10-II	新天竜川橋	0.12 ~0.22		2~12になし	2.01	10	粘土 混礫	
	12-I	平 井 橋	0.129		2.40	0.6	2	シルト	
	13-I	木 層 川 橋	0.097		4.78	1.3~3.0	5	細砂	
C	01-II	吉 田 大 橋	0.110	0.088	3.45	—	5	砂	P5
	09-II	新 葛 飾 橋	0.0660		2.77	4.2	20	砂	
D	03-I	浜松町高架橋	0.186	0.211	7.0	—	P3		
	05-I	倉 敷 川 橋	0.31 ~0.45		4.7	—			
	06-I	筏 川 橋	0.101		3.62	—			
	08-I	庄内新川橋	0.14		3.465	—			
	10-I	新天竜川橋	0.09 ~0.20		1~10になし	フーチング部 ($L: 1.00$ $V: 3.17$)			
E	04-I	汐留高架橋	0.055	0.0413 (※除く)	2.83	—	s t 脚 R c 脚		
	04-II	"	0.027 ~0.040		2.55	—			
	06-II	筏 川 橋	0.144 ※		3.48	—			
	11-I	昭 和 大 橋	0.0431		2.03	—			

- A グループ：ケーソン基礎単体
 B " : ケーソン基礎橋脚
 C " : 上部構造をも有するケーソン基礎橋脚
 D " : 杭基礎橋脚
 E " : 上部構造をも有する杭基礎橋脚

2. 考 察

〔1〕 減衰定数および共振々動数について

表-2の各グループでは、ケーソン基礎橋脚（Bグループ）については減衰定数は $h = 0.06 \sim 0.22$ の範囲になるが、平均値は $h = 0.111$ になる。

これに上部構造が載荷された場合（Cグループ）には、やや減少する傾向がある。しかしその差は大きくはない。

杭基礎橋脚（Dグループ）では $h = 0.09 \sim 0.45$ の範囲になり、その平均値は $h = 0.211$ になる。これに上部構造が載荷されると減衰定数は減少し、その平均値は $h = 0.0413$ （但し1ケースを除く）になる。

次に振動振幅と減衰定数の関係は振動実験で起し得る振幅の範囲内では、有意の変化は認められずほぼ一定である。一方共振々動数はわずかつつであるが振幅が大きくなるに従って低下する傾向がみられる。この一例を図-1に示す。

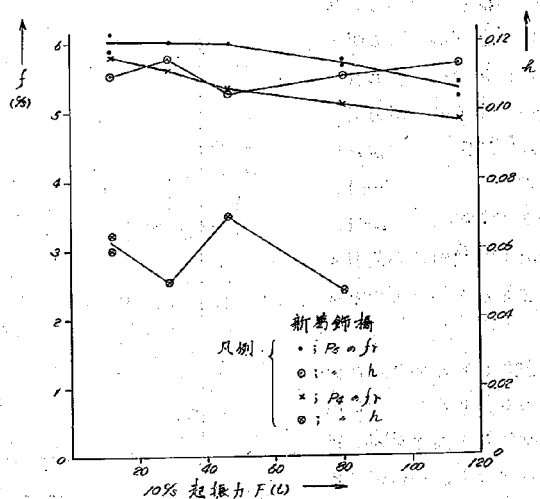


図-1 起振力-減衰定数 (h) 曲線及び
起振力-共振々動数 (f_r) 曲線

〔2〕 動的地盤係数（動的K値）について

動的K値は加速度計及び土圧計の2種の計測器の実測値から求めた。しかし同一ケースの実験の同一場所でもかなりのバラツキがある。この概略値は表-2に示したものである。

K値は地盤条件、深度、基礎構造の型式、寸法、及び振動振幅等により、変化するものであると考えられるが、ここでは実測された値の平均をとって、その代表値として示している。

この表から判る様に、ケーソン基礎については、数種の測定値があるが、杭基礎については、フーチング部の測定値が一つにとどまる。これは杭に土圧計を取付けることが困難であると同時に

に、例え取り付けても、打込みの際の振動に耐えず破損してしまう場合が多かったことに起因する。

いずれにしろ、杭に直接土圧計を取りつけることは非常に困難が伴う。したがって特殊な土圧計又は土圧測定以外の方法を開発する必要がある。

ケーソン基礎についての実測K値とその測定点附近の標準貫入試験によるN値との関係を図・2に示してある。これよりおおよそ、K値は、N値の増大に従って増加する傾向が、見られるが、定量的な評価を下す段階ではないであろう。

又動的K値とプレッショメーター等による静的地盤係数 K_s との関係は、2ケースの測定例からみると、動的K値が静的 K_s 値の約1.5～3倍になっている。しかし載荷幅の影響を考慮すれば、この倍率は更に大きなものとなるであろう。

〔3〕 共振の表われない場合について

通常、橋梁下部構造は明確な共振

現象が表われる。20ケースの中、

16ケースは明確に共振が現われた（この値は表-2に示してある）。

しかし考えられる範囲で、共振が現われないものが2ケース（10-I、II）あった。又2ケース（01-I、20-I）は加振々動数範囲が共振々動数をカバーできなかったものと考えられる。

共振現象が表われぬということの説明は困難である。しかし、その地点の土質条件をみると礫とシルト質砂の互層になっており、この辺になんらかの原因があり、地盤のバネ効果が加振条件により変化し共振現象が現われにくいのではないかと考えられる。

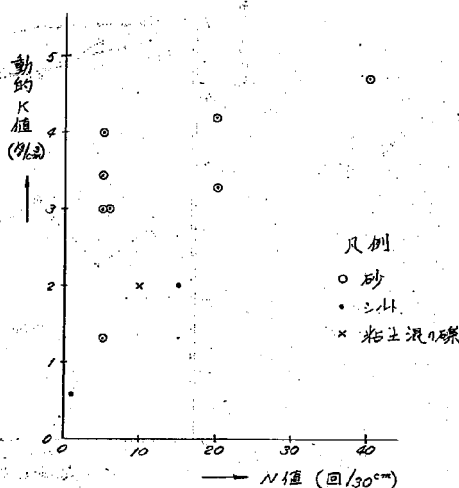
〔4〕 ケーソン基礎の共振々動数の算出法^{文献1)}

ケーソン基礎について、橋梁の諸元及び地盤のK値から、その共振々動数を求める図表を図3に示す。

この図表は以下の仮定に基づいて求められている。

仮 定

1. 地盤のバネ効果としては、ケーソン側面のみを考慮し、深さ方向に一定の地盤係数K値でバネを表わす。
2. ケーソンおよび橋脚躯体の弾性変形は省略する。



図・2 N値-K値の関係

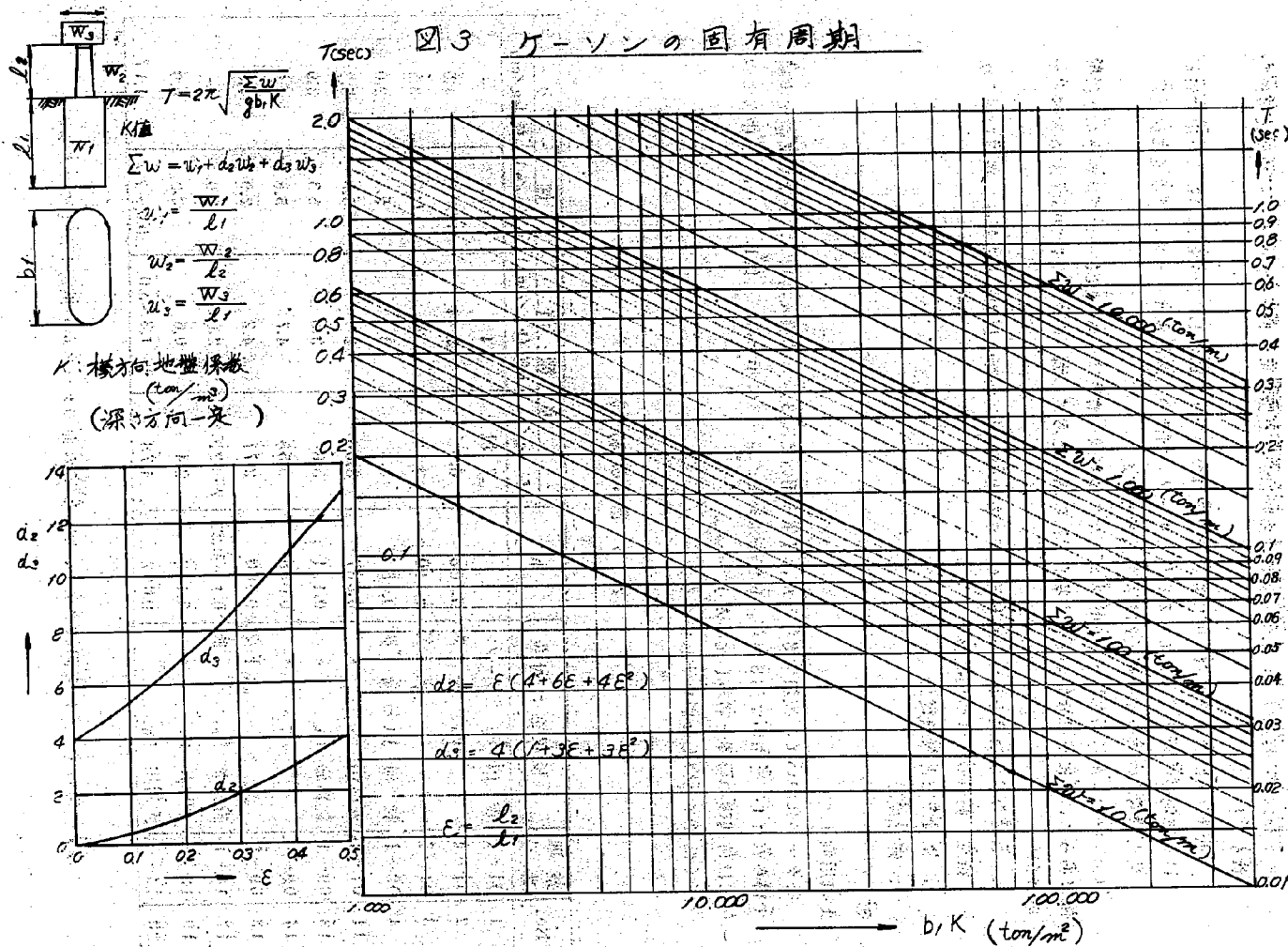


図 3 ケーソンの固有周期

3. 橋脚天端に作用する、水平外力による回転変形を振動モードとし、レーレー法により振動数を算出する。

4. 重量分布はケーソン部、躯体部共それぞれの部分で一様とし、土又は水等による附加質量は一応別途考慮することにする。但しケーソン内部の土又は水はケーソンの重量に加える。

又上部構造の重量は橋脚天端の集中質量と考える。

以上の仮定の基に得た図・3の図表から求まる共振々動数は、あくまでも一つの目安を示す概略値であって、更に正確な値が必要な場合は次の諸点を考慮し個々のケースについて求めるべきである。

1. 地盤のバネ効果として側面K値の深さ方向の変化、底面の反力による影響、底面のせん断抵抗、側面のまさつ抵抗等

2. 重量分布と仮想質量

3. 弾性変形

等

〔適用例〕

各ケースについて、実験で得られた、K値を用いて図3から共振々動数 $\bar{f}_r$ を求め又逆に実験で得られた f_r を用いて図3から、K値を求めて、表-3に示した。(但し12-I 平井橋については杭基礎の影響を省略している)

多くはほぼ近似した値を示している。

表・3 図3の適用例

No.	整理番号	橋梁名、対象	h	実 測 値		図 3 よ り	
				f_r (c/s)	K値 (kg/cm ³)	$\bar{f}_r$ (c/s)	K (kg/cm ³)
1	01-I	吉 田 P ₃ ケーソン		7 以上	4	11.1	—
2	01-II	" P ₃ 橋 脚	0.108	6.5	2~4	4.5~6.5	4.0
3	01-III	" 上下部	0.110	3.45	(4)	(3.7)	3.5
4	02-I	駿 河 11号 橋 脚	0.08	5.6	5	9.1	2.0
11	07-I	安治川 P ₁ "	0.087	8.66	2	5.3	5.3
13	09-I	新葛飾 P ₃ "	0.111	5.8	3.3	5.3	3.9
14	09-II	" P ₄ "	0.058	5.55	4.7	5.8	4.5
15	09-III	" 上下部	0.066	2.77	4.2	2.9	4.0
17	10-II	新天竜 P ₁₂ 橋 脚	0.12~0.22	2~12になし	2.01	5.9	—
19	12-I	平 井 P ₆ "	0.129	2.4	0.6	2.0	0.9
20	13-I	木戸川 P ₁₁ "	0.097	4.78	1.3~3.0	5.0~7.7	1.17

注) 但し()内は実測値はなく、同一橋梁の他のケースから推定したものである。

3. 結 論

この調査から何らかの結論を得ようとすることは、無暴かも知れないが、調査の対称となった範囲内での形式の橋梁の橋軸方向の振動について大略次の事がいえる。

I) 減衰定数について

- 1) ケーソン基礎を有する橋梁の減衰定数 h は $0.05 \sim 0.1$ 程度とみられる。
- 2) 杭基礎を有する橋梁の減衰定数は $0.03 \sim 0.05$ 程度とみられる。
- 3) 振幅の増大に伴う、減衰定数の変化は小さく、ことにそれが大きくなることを期待することは無理であろう。

II) K 値について

- 1) ケーソン基礎の K 値はケーソンの寸法、その地点の土質等によって変わるが、N 値と何らかの相関性があるものと考えられる。定量的な評価を行うためには更に多くのデータが必要である。
- 2) 杭基礎の K 値については、土圧測定によることには困難が伴う。K 値を実測から得るためには、測定の新技術を開発していくことが必要であろう。

III) 共振現象について

- 1) 多くの橋梁では共振現象が現われる。しかし共振が現われないものもあり、これの耐震性については、今後の問題として解決をはかっていく必要がある。

また、この調査の範囲外の特種な構造物、例えば大規模な橋梁、非常に高い橋脚地盤条件が著しく異なる場合等では、更に別の調査が必要である。

むすび

橋梁下部構造の橋軸方向に関する振動実験結果を一つの様式にとりまとめ、現段階での考察を施した。しかし更に今後の調査に待つ所が多いことはいうまでもない。

特に杭基礎橋脚については更に形式別に分類して調査することが必要である。

最後に実験に当って御協力を願った、建設省関東地方建設局、中部地方建設局、近畿地方建設局、中国地方建設局ならびに日本道路公団、首都高速道路公団、新潟県、および東京都の関係者の各位に感謝の意を表する次第である。

実験の計画、現地実験、解析等を担当した研究員等は次の通りである。

元 構造橋梁部長	高田孝信	(現・東洋大学教授)
・ 構造研究室研究員	手塚 薫	(日本建設コンサルタント)
・	浜野 昭	(ニュージャパンコンサルタント)
・	品川光規	(首都高速道路公団)
・	入沢 聖	()

構造橋梁部

構造研究室長 大久保忠良

同部橋梁調査室

建設専門官 栗林栄一

同部

構造研究室研究員 成田信之

同部

橋梁調査室 岩崎敏男

同部

基礎調査室 足立義雄

又今回の一覧表作成に当り、多大な資料の整理を担当した次の諸君には、記してその労をねぎらいたい。

構造橋梁部

橋梁調査室	建設技官	若林 進
・	・	三牧 翹
・	・	高安栄寿
・	・	斉藤俊三
・	・	永井 隆

参考文献

- 1) 後藤尚男：橋梁下部構造橋軸平行方向の固有周期算定について、土木学会誌39巻7号、昭和29年7月
- 2) 高橋浩一郎：振動体の不規則な運動より、その週期ならびに減衰率を求める方法につきて、理化学研究所彙報、14輯4号（昭和10年）
- 01 吉田大橋に関して
 - 3) 田原保二、高田孝信、福岡正己：軟弱地盤における橋梁基礎の耐震性に関する2、3の実験的研究、土木学会第3回地震工学研究発表会（昭和34年9月）
 - 4) 手塚薫：井筒基礎の建設時における実測結果、土木研究所、土木技術資料第1巻6号（昭和34年6月）
 - 5) 建設省土木研究所：吉田大橋の設計と試験（昭和33年3月）
 - 6) 由原保二、高田孝信、福岡正己：Some Experimental Studies on the Earthquake Proof Design of the Foundation of Bridge Pier in Soft Ground.
第2回世界地震工学会議（昭和35年）
- 02 駿河大橋に関して
 - 7) 建設省土木研究所：駿河大橋橋脚振動試験（昭和36年3月）
 - 8) 高田孝信、品川光規：駿河大橋橋脚振動試験、第6回日本道路会議（昭和36年）
- 03, 04, 05, 06, 08（杭基礎一般）に関して
 - 9) 栗林栄一：橋りょう杭基礎の振動時の弾性および減衰性について、地震工学国内シンポジウム（昭和37年11月）
- 03 浜松町高架橋および04 汐留高架橋に関して
 - 10) 建設省土木研究所：首都高速道路公団高架橋橋脚振動実験報告書（昭和36年3月）
 - 11) 岡本舜三：首都高速道路公団委託研究報告書〔1号線浜松町附近地震測定〕（昭和35年3月30日）
- 05 倉敷川橋に関して
 - 12) 建設省土木研究所：倉敷川橋振動実験報告書（昭和36年3月）
 - 13) 増岡康治：軟弱地盤杭基礎の水平抵抗力に関する実験及び考察について、第6回日本道路会議（昭和36年）
- 06 筏川橋に関して
 - 14) 建設省土木研究所：筏川橋振動実験報告書（昭和38年3月）、同資料ⅠおよびⅡ（共に昭和38年2月）
 - 15) 神谷洋：筏川橋の設計と施工、第6回日本道路会議（昭和36年）
- 07 安治川橋に関して
 - 16) 建設省土木研究所：安治川橋々脚振動試験（昭和37年3月）
 - 17) 高田孝信、成田信之：安治川橋の耐震実験、地震工学国内シンポジウム（昭和37年11月）
- 08 庄内新川橋に関して

- 18) 建設省土木研究所：庄内新川橋々脚振動実験報告書（昭和37年3月）
- 09 新葛飾橋に関して
- 19) 建設省土木研究所：新葛飾橋々脚振動試験（昭和39年3月）
- 20) 高田孝信、栗林栄一、岩崎敏男：新葛飾橋の耐震実験、土木学会地震工学研究発表会（昭和39年10月）
- 21) 大久保忠良、栗林栄一、岩崎敏男：新葛飾橋の振動試験、第8回、日本道路会議（昭和40年10月）
- 22) 建設省土木研究所：新葛飾橋振動試験、土研資料第150号（昭和41年3月）
- 10 新天竜川橋に関して
- 23) 建設省土木研究所：新天竜川橋々脚振動試験、土研資料第149号（昭和41年3月）
- 24) 鈴木嶺夫、深井俊英：新天竜川橋におけるくい基礎の水平抵抗について、第8回日本道路会議（昭和40年10月）
- 11 昭和大橋に関して
- 25) 建設省土木研究所：昭和大橋に関する実測による振動特性調査（昭和39年10月）
- 26) 建設省土木研究所：新潟地震調査報告土研所報125号（昭和40年6月）
- 27) 大久保忠良、栗林栄一、岩崎敏男：昭和大橋の震害と動的解析、第8回日本道路会議（昭和40年10月）
- 12 平井橋に関して
- 28) 建設省土木研究所：平井橋振動試験報告書、土研資料第151号（昭和41年3月）
- 29) 三上澄、青木重雄：ケーソンと鋼ぐいの合成基礎の水平抵抗、第8回日本道路会議（昭和40年10月）
- 13 木屑川橋に関して
- 30) 建設省土木研究所：木屑川橋々脚振動実験土研資料（昭和41年4月予定）

以上

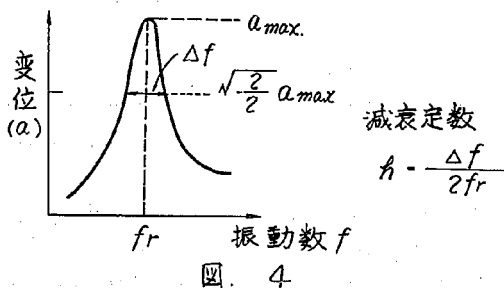
附表一 個々の実験結果一覧表

表-1 に示した対象 20 ケースの各々について橋梁部分の諸元及び実験結果等を一覧にして、以下の表 1-20 に示す。

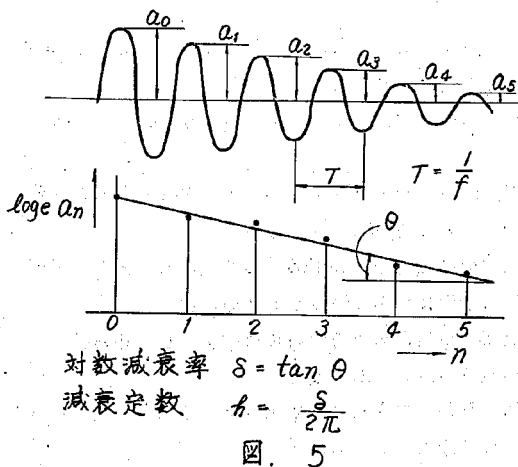
この表の内容はおおよそ、つぎの通りである。

- I) 橋梁名 (ルート) …… 実験を実施した橋梁名及びその道路のルートを示してある。
- II) 試験対策 …… 実験の対策となった橋梁の部分構造を示してある。(ケーソン、橋脚、上部部等)
- 橋脚の場合、その後に (F)、(M) 等の記号を示してある。これは、その橋脚上の上部構造の支承の区分、すなわち、M は可動支承、F は固定支承を意味するものである。
- III) 基礎形式 …… 基礎構造の形式を示したものでケーソン又は杭の別を示してある。
- IV) 試験実施機関
- V) 試験実施年月
- VI) 加振方法 …… 加振の方法を示しており、起振機の種類又は荷重車等の区分を示してある。
- VII) 管轄 …… 橋梁の工事企業機関を示してある。
- VIII) 引用報告書 …… この一覧表を作成するに当り、直接参考にした報告書を示してある。
- IX) 整理番号
- X) 試験対象概略図、土質図 (N 値)、計器配置図 …… 対象となった橋梁部分の概略図、土質柱状図、N 値、実験時の計器の配置等を示してある。
- XI) 橋梁諸元 …… この橋梁の諸元を上部、下部にわけて示している。下部については、直接実験対象となった下部構造の諸元についてのみ示している。
- XII) 参考資料所在 …… 橋梁及び実験の参考資料の所在を示してある。
- XIII) 設計震度 …… 橋梁の設計震度を示してある。
- XIV) 試験結果表 …… 実験の結果の要旨をまとめたものであり次の項目からなっている。
 - A) Test No …… 実験の順序を示している。
 - B) 共振々動数、 f_r (c/s) …… 各試験階 (Test No) における共振々動数を示してある。
共振点のあらわれなかった場合は基礎地盤係数 (K 値) を求めた振動数を示してある。
最下段に共振々動数の平均を示してある。
 - C) 減衰定数、 h …… 各試験階における減衰定数を示してある。
減衰定数とは減衰係数 C の臨界減衰係数 C_c に対する比、即ち $h = C/C_c$ である。最下段にその平均値および求め方を示してある。
減衰定数の求め方は次のとおりである。

a) 共振曲線から求める方法 (図-4 参照)



b) 自由振動から求める方法 (図-5 参照)



c) 高橋浩一郎氏の方法 ^{文献2)}

攪乱力が作用した振動記録より攪乱力を除いて自由振動曲線を求め、以下はb)と全く同様な操作で、減衰定数 h を求める。

d) 静的変位と共振時の変位との比から求める方法、共振時の振幅 a_s 、そのときの加振力 F 及び静的バネ定数 k_s から次の式で減衰定数 h を求める。

$$h = \frac{1}{2\beta} = \frac{a_s}{2a_s}$$

但し β : 共振倍率 $= \frac{a_s}{a_s}$

a_s : 外力 F による静的変位 $= \frac{F}{k_s}$

D) 共振時振幅 (最大) 共振時における最大振幅を示したもので測定位置、加速度 α (gal)、実変位 a (cm) 等を示している。

E) 共振時土圧 共振時における最大土圧を示したもので測定位置、土圧 p (kg/cm²)

を示している。

F) 基礎地盤係数 K (kg/cm^3) …… 地盤係数 K (kg/cm^3) を示しており、これは実測された土圧値 p (kg/cm^2) 及び変位 a (cm) から下の式で求めたものである。最下欄に平均値を示してある。

$$K = \frac{p}{a} \text{ (kg/cm}^3\text{)}$$

G) 換算弾性係数、 E , (kg/cm^2) …… K 値に基づいて、求めた弾性係数 E , (kg/cm^2) の概略値を示してある。

H) 共振時加振力、 F (ton) …… 共振時の起振機の加振力を示してある。

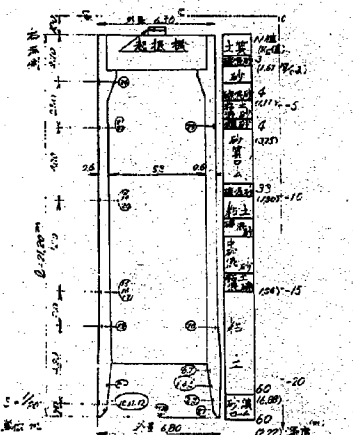
XV) 試験結果図 …… 試験結果の代表的な例を示したもので次の項目からなっている。

A) 共振曲線 …… 代表的な共振曲線の一例を示したものである。

B) モード、土圧、 K 値図 …… 振動モード、動土圧、動的 K 値を示してある。

C) その他 …… その他特記すべき事項を示してある。

尚「地震観測」とあるのは、この橋梁に強震計、地震計等を設置して、地震観測を実施していることを意味する。

橋梁名	吉田大橋 (国道1号線)	試験対象 橋脚P33 (下地)	橋脚形式 ケーソン	試験実施機関 土研 構造研	試験実施年月 S. 33年6月	加振方法 起振機(小型)	加振方向 橋脚方向	管轄 建設省中部地震 構造工事事務所	引用 報告書	文献(2) 第3回土木学会 地震工学研究発表会 S. 34年9月	整理 番号 01-I	
試験対象概略図・土質図(N値)・計器配置図						計器名		試験結果表				
	計器名		試験結果表									
橋梁諸元	橋長(径間) 270.2m(=45+60+45+32+30+28+26)					試験結果表		試験結果表				
	上部 員 22m(=3.5+15+3.5)					試験結果表						
参考資料所在	設計図面					文献(4) 土木技術資料 vol.1 第6 (1959)		文献(3) 第3回土木学会 地震工学研究発表会 1959				
	設計計算書					文献(6) 第2回世界地震会議		設計震度 $K_H=$ $K_V=$				
S. 33.3 建設省土木研 吉田大橋の設計および試験												

— 15 —

— 16 —

橋梁名 (シート)	駿河大橋 (国道1号線)	試験対象 11号橋脚(F)	試験実施機関 土研 構造研	加振方法 40T 超振機	管 轄 中部地建 静岡工事事務所	引 用 駿河大橋模範文 献 7) 振動試験 土木研究所 S. 36年 3月	整理番号 02-I			
		基礎形式 ケーソン	試験実施年月 S. 35年8・9月	加振方向 發軸方向		報告書				
試験対象概略図・土質圖(N値)・計器配置圖										
	Test No.	共振振動数 $f_r(\%)$	減衰定数 $\delta(\%)$	共振時振巾(最大) 位置	共振時土圧(最大) 位置	土質係数 $K(\text{kg/cm}^2)$	換算弾性係数 $E_0(\text{kg/cm}^2)$	共振時加力 $F(\text{ton})$	ウェート数 W 枚	
	I							35.5	24	
	II-①	5.6		加①	33.02	2.67×10^{-2}		9.5	4	
	II-②	5.6		加②	15.46	1.25×10^{-2}		9.5	4	
	III-①	5.4		加①	11.39	0.99×10^{-2}		5.0	0	
	III-②	5.6		加②	6.93	0.56×10^{-2}		5.0	0	
	N-①	5.6		加①	14.35	1.16×10^{-2}		5.0	0	
	N-②	5.6		加②	6.55	0.53×10^{-2}		5.0	0	
	平均	5.6	0.08	振の方向	(C) 高橋氏の方法	平均	約 5			
試験結果	共振曲線					モード・土圧・K値圖		その他(地震観測)		
橋梁諸元	橋長(径間)	587m (-35.8+11+46.6+36.6)m	井筒軸方向E	$2.7 \times 10^8 \text{ t/m}^2$						
	市員	11.5m	脚柱長 ℓ_2	5.344m						
下部	形式	吊桁を有する3個連続鋼筋コンクリート	脚柱天端断面	11.5 x 1.6m						
	重量	約1,420 t(3径間分)	脚柱重量	351t						
下部	井筒挿入長	$\ell_1 = 15\text{m}$	脚柱軸方向E	$3.2 \times 10^7 \text{ t/m}^2$						
	井筒断面	16mx5.6m	上部からの死荷重	約420t						
下部	井筒重量	2340 t(水670t含む)								
	設計図面	文 献 8) 第5回日本道路会議(S. 36) 高田他: 駿河大橋々脚振動実験								
参考資料所在	設計計算書									
	土質調査書									
	参考	中部地建・静岡工事事務所 駿河大橋工事概要	設計震度	$K_H =$	$K_U =$					

- 18 -

実 験 振 動 試 験 結 果 一 覧

No. 6

橋梁名称	汐留高架橋	試験対象	上下部構	試験実施機関	土研・構造研	加振方法	40t 起振機	管 轄	首都高速道路公団	引用	文 献 (10) 土木研究所 高層構造物振動実験報告書 S. 36年 3月	製 理 番 号	04-I																																																							
	(首都高速道路1号線)	基礎形式	RC杭(鋼脚)	試験実施年月	s. 35年 月	加振方向	震 軸 方 向	管 轄	首都高速道路公団	報告書																																																										
試験対象概略図・土質図(N値)・計器位置図	7号橋脚 (F.M)																																																																			
	<table><tr><th>Test. No.</th><th>共振振動数 fr (c/s)</th><th>減衰定数 h *</th><th>共振時振巾 (最大) 位置 加速度a (cm/s²) 変位a (cm)</th><th>共振時土圧 (最大) 位置 土圧p (kg/cm²)</th><th>地震係数 K (kg/cm²)</th><th>換算弾性係 数Ea (kg/cm²)</th><th>共振時加 振力F (t)</th></tr><tr><td>2</td><td>2.75</td><td></td><td>天端 16.02 0.0537</td><td></td><td></td><td></td><td>2.24 加1</td></tr><tr><td>2</td><td>2.8</td><td></td><td>天端より1.8m以下 16.35 0.0529</td><td></td><td></td><td></td><td>2.32 加2</td></tr><tr><td>平均</td><td>2.80</td><td>0.055</td><td>hの求め方 a) 共振曲線から</td><td>平均</td><td>—</td><td>—</td><td></td></tr></table>													Test. No.	共振振動数 fr (c/s)	減衰定数 h *	共振時振巾 (最大) 位置 加速度a (cm/s²) 変位a (cm)	共振時土圧 (最大) 位置 土圧p (kg/cm²)	地震係数 K (kg/cm²)	換算弾性係 数Ea (kg/cm²)	共振時加 振力F (t)	2	2.75		天端 16.02 0.0537				2.24 加1	2	2.8		天端より1.8m以下 16.35 0.0529				2.32 加2	平均	2.80	0.055	hの求め方 a) 共振曲線から	平均	—	—																								
	Test. No.	共振振動数 fr (c/s)	減衰定数 h *	共振時振巾 (最大) 位置 加速度a (cm/s²) 変位a (cm)	共振時土圧 (最大) 位置 土圧p (kg/cm²)	地震係数 K (kg/cm²)	換算弾性係 数Ea (kg/cm²)	共振時加 振力F (t)																																																												
	2	2.75		天端 16.02 0.0537				2.24 加1																																																												
2	2.8		天端より1.8m以下 16.35 0.0529				2.32 加2																																																													
平均	2.80	0.055	hの求め方 a) 共振曲線から	平均	—	—																																																														
<table><tr><th colspan="4">共 振 曲 線</th><th colspan="2">モー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図</th><th colspan="2">そ の 他</th></tr><tr><td rowspan="2">試 験 結 果 図</td><td colspan="4"> </td><td colspan="4"> </td></tr></table>													共 振 曲 線				モー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図		そ の 他		試 験 結 果 図																																															
共 振 曲 線				モー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図		そ の 他																																																														
試 験 結 果 図																																																																				
	<table><tr><td rowspan="4">橋梁諸元</td><td>上</td><td>橋長 (径間)</td><td>多径間 (スパン20m)</td><td rowspan="4">フーチング断面</td><td>2-5.4m / 5.4m / 5.4m / 5.4m</td></tr><tr><td>巾員</td><td>30.08m</td><td></td><td>柱 高</td><td></td></tr><tr><td>形式</td><td>単純鋼桁</td><td></td><td>天 端</td><td></td></tr><tr><td>重量</td><td></td><td></td><td>鋼体部重量</td><td>W1=892 t</td></tr><tr><td rowspan="3">下部</td><td>杭種・本数</td><td>RC 100本 (=15+25+20+25+15)</td><td rowspan="3">底面より重心まで</td><td>h1=4.37m</td></tr><tr><td>・ 径・長</td><td>φ400 mm × 20,000 mm</td><td>・ EI</td><td></td></tr><tr><td>・ EI (1本)</td><td>0.0265 × 10⁵ t-m²</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">参考資料所在</td><td>設計図面</td><td colspan="2"></td><td rowspan="4">設計震度</td><td>KH=</td><td>KU=</td></tr><tr><td>設計計算書</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td>土質調査書</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td>文 献 9)</td><td>第1回 (s. 37, 11)</td><td>地震工学部内シンポ</td><td></td><td></td></tr></table>													橋梁諸元	上	橋長 (径間)	多径間 (スパン20m)	フーチング断面	2-5.4m / 5.4m / 5.4m / 5.4m	巾員	30.08m		柱 高		形式	単純鋼桁		天 端		重量			鋼体部重量	W1=892 t	下部	杭種・本数	RC 100本 (=15+25+20+25+15)	底面より重心まで	h1=4.37m	・ 径・長	φ400 mm × 20,000 mm	・ EI		・ EI (1本)	0.0265 × 10⁵ t-m²			参考資料所在	設計図面			設計震度	KH=	KU=	設計計算書					土質調査書					文 献 9)	第1回 (s. 37, 11)	地震工学部内シンポ	
橋梁諸元	上	橋長 (径間)	多径間 (スパン20m)	フーチング断面	2-5.4m / 5.4m / 5.4m / 5.4m																																																															
	巾員	30.08m			柱 高																																																															
	形式	単純鋼桁			天 端																																																															
	重量				鋼体部重量	W1=892 t																																																														
下部	杭種・本数	RC 100本 (=15+25+20+25+15)	底面より重心まで	h1=4.37m																																																																
	・ 径・長	φ400 mm × 20,000 mm		・ EI																																																																
	・ EI (1本)	0.0265 × 10⁵ t-m²																																																																		
参考資料所在	設計図面			設計震度	KH=	KU=																																																														
	設計計算書																																																																			
	土質調査書																																																																			
	文 献 9)	第1回 (s. 37, 11)	地震工学部内シンポ																																																																	

橋梁名 (A1名)	沙留高梁橋 (首都高速道路1号線)	試験対象	上下部構	試験実施機関	土研 構造研	加振方法	40t起振機	管 轄	首都高速道路公団	引 用	文 献 10) 土木研究所 高梁橋脚振動実験報告書 S. 36年 3月	整 理 番 号	0 4-II																																																															
	基礎形式	RC杭(RC脚)	試験実施年月	s. 35年 月	加振方向	橋軸方向	報告書																																																																					
試験対象概略図・土質図(N値)・計器配置図	3号橋脚(F.M.) $S = \frac{1}{2} \rho v^2$ 単位 mm																																																																											
	<table><tr><th>試 験 結 果 表</th><th>Test No</th><th>共振振動数 f_r (Hz)</th><th>減衰定数 h %</th><th colspan="2">共振時振巾 (最大)</th><th>共振時土圧 (最大)</th><th>地盤係数 K (kg/cm²)</th><th>換算弾性係数 E_{eq} (kg/cm²)</th><th>共振時加振力 $F(t)$</th><th>備考</th></tr><tr><td rowspan="4">8</td><td>2.55</td><td></td><td>加2</td><td>3.76</td><td>0.015</td><td></td><td></td><td></td><td>5.34</td><td></td></tr><tr><td>2.55</td><td></td><td>加3</td><td>9.75</td><td>0.038</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.55</td><td></td><td>加3</td><td>9.75</td><td>0.038</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.55</td><td></td><td>加4</td><td>17.43</td><td>0.038</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>平均</td><td>2.55</td><td>0.027 0.040</td><td colspan="2">h の求め方 a) 共振曲線から</td><td>平均</td><td>—</td><td>—</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													試 験 結 果 表	Test No	共振振動数 f_r (Hz)	減衰定数 h %	共振時振巾 (最大)		共振時土圧 (最大)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E_{eq} (kg/cm ²)	共振時加振力 $F(t)$	備考	8	2.55		加2	3.76	0.015				5.34		2.55		加3	9.75	0.038						2.55		加3	9.75	0.038						2.55		加4	17.43	0.038						平均	2.55	0.027 0.040	h の求め方 a) 共振曲線から		平均	—	—			
	試 験 結 果 表	Test No	共振振動数 f_r (Hz)	減衰定数 h %	共振時振巾 (最大)		共振時土圧 (最大)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E_{eq} (kg/cm ²)	共振時加振力 $F(t)$	備考																																																																	
	8	2.55		加2	3.76	0.015				5.34																																																																		
		2.55		加3	9.75	0.038																																																																						
		2.55		加3	9.75	0.038																																																																						
		2.55		加4	17.43	0.038																																																																						
平均	2.55	0.027 0.040	h の求め方 a) 共振曲線から		平均	—	—																																																																					
<table><tr><th>共 振 曲 線</th><th>モード・土圧・K 値図</th><th>その他</th></tr><tr><td> 20% at 13.9g 換算変位 加速度計 No. 1 </td><td> 2.5% (2.5%) 橋軸方向 </td><td></td></tr></table>													共 振 曲 線	モード・土圧・K 値図	その他	20% at 13.9g 換算変位 加速度計 No. 1	2.5% (2.5%) 橋軸方向																																																											
共 振 曲 線	モード・土圧・K 値図	その他																																																																										
20% at 13.9g 換算変位 加速度計 No. 1	2.5% (2.5%) 橋軸方向																																																																											
橋梁諸元	橋長 (橋間)	多徑間 (20m)	基礎杭	RC杭 (40本)	試験図																																																																							
	市員	16.97 m	長さ	21m																																																																								
	形式	単脚 桁	断面	40 cm																																																																								
	重量		クレーン底面より重心まで	4.32 m																																																																								
	形式	II 型ラーメン	以 (1本)	0.0264x10 ¹⁰ t/m ²																																																																								
下部	フーチング重量	40.9 t			部																																																																							
	橋体の高さ	8.1 m																																																																										
参考資料所在	設計図面				部																																																																							
	設計計算書																																																																											
	土質調査書																																																																											
	文 献 9)	第1回 (s. 37. 11) 地盤工学国内シンポ	設計震度	K _H =		K _V =																																																																						

- 21 -

振架名	役川橋 (名四国道)	試験対象	橋脚 P2 (M)	試験実施機関	土研 構造研	加振方法	12.5t 起振機	管 轄	中部地建	引用	文献 14) 役川橋振動実験報告書 (及 2 資料) S. 38 年 5 月	製造番号	06-I	
		基礎形式	鋼管杭	試験実施年月	S. 36 年 7 月	加振方向	振動方向		名四国道工事	報告書	S. 38 年 5 月			
試験対象概略図・土質図 (N 値) ・計器配置図														
	Test No.	共振動数 f (c/s)	減衰定数 h *	共振時振幅 (最大)		共振時土圧 (最大)		地盤係数	換算弾性係数	共振時加振力 F (ton)	備 考			
	1	3.64	0.0805	No. 6L	32.2	0.0616				0.52	No. 201			
	2	3.79	0.114	"	37.4	0.0660				0.56	202			
	3	3.57	—	"	32.7	0.0649				0.50	301			
	4	3.57	—	"	33.9	0.0674				0.50	302			
	5	3.85	—	"	38.3	0.0655				0.58	401			
	6	3.86	—	"	40.1	0.0685				0.58	402			
	7	3.49	0.109	"	47.0	0.0977				0.88	701			
	8	3.60	—	"	54.4	0.1082				0.93	702			
	9	3.52	—	"	46.8	0.0957				0.89	801			
	10	3.28	—	"	51.7	0.1216				0.77	802			
平均	3.62	0.101	* h の求め方	(a) 共振曲線から	平均	—	—	—	—	—	—			
橋梁部諸元部	橋長 (総間)	91.9m (=0.45+28+35+28+0.45)	ブーテング寸法	1.5m×4m×15.5m										
	幅員	14.5m	天端寸法	1.4m×1.5m×14.5m										
	形式	3 径間連続鋼鉄桁	鋼体部重量	W ₁ = 305.6t										
	重量		* 底面より重心まで	h ₁ = 2.05m										
	杭 n×6×L	鋼管杭 600×750mm×51.000m												
	EI (杭 1 本)	0.334×10 ⁸ t-m ²												
	設計図面	土研 (一部)	文献 15)	第 6 回日本道路会議 (S. 36) 役川橋の設計と施工										
	設計計算書													
	土質調査書													
	文献 9)	第 1 回 (S. 37. 11) 地震工学国内シンポジウム	設計震度	K _H =	K _V =									
	試験結果図													

- 23 -

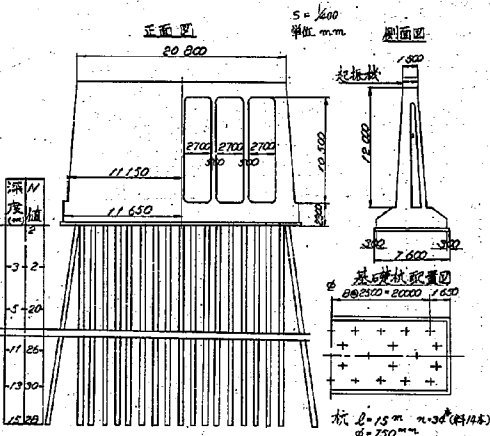
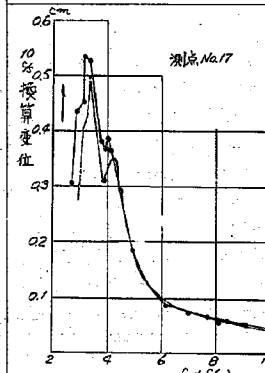
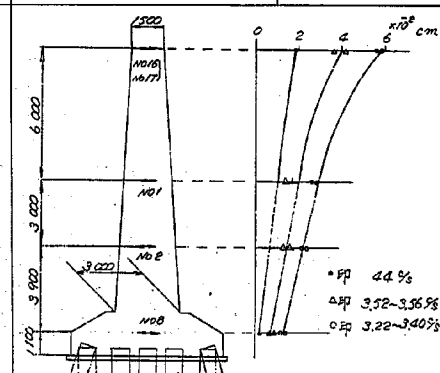
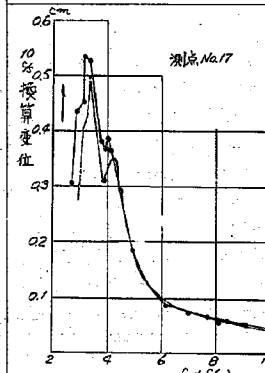
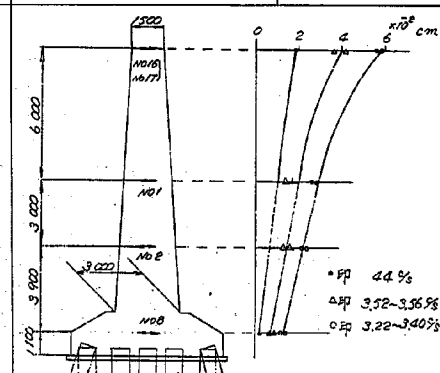
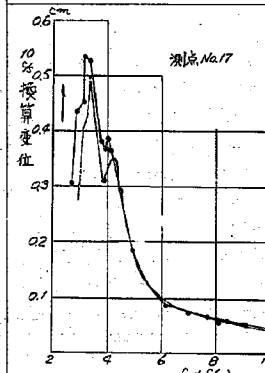
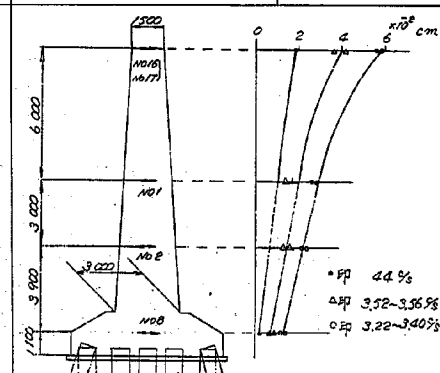
突橋振動試験結果一覧

第 11

橋梁名	安治川橋 (第二阪神国道)	試験対象 基礎形式	橋脚 ケーソン	試験実施機関 試験実施年月	土研構造研 S. 36年8月	加振方法 40ton起振機	加振方向 橋軸方向	管轄 建設省近畿地方建設局 第二阪神国道工事	引用 報告書	文献 15) 安治川橋々脚振動試験 (土木研究所) S. 37年3月	整理 番号	07-I																																																																	
試験対象概略図・土質図(N値)・計器配置図																																																																													
	<table> <tr> <th>Test No.</th><th>共振次数 f_r (%)</th><th>減衰定数 h^*</th><th>共振時振巾 (最大) 位置</th><th>加振圧 a (g)</th><th>変位 u (cm)</th><th>共振時土圧 (最大) 位置</th><th>土圧 P (kg/cm²)</th><th>地盤係数 K (kg/cm²)</th><th>換算弾性係数 E_s (kg/cm²)</th><th>共振時加 振力 F (ton)</th></tr> <tr> <td>B-IV-1</td><td>8.89</td><td>0.0916</td><td>底 7</td><td>12.80</td><td>0.0041</td><td>底 4</td><td>7.6×10^{-3}</td><td>1.75 (底 16 Test No. 2)</td><td></td><td>9.71</td></tr> <tr> <td>B-IV-2</td><td>8.82</td><td>0.0866</td><td>底 7</td><td>12.05</td><td>0.00393</td><td>底 15</td><td>2.1×10^{-2}</td><td>2.14 (底 19 Test No. 2)</td><td></td><td>9.56</td></tr> <tr> <td>B-V-1</td><td>8.56</td><td>0.0735</td><td>底 6</td><td>25.10</td><td>0.0073</td><td>底 7</td><td>1.7×10^{-2}</td><td>2.33 (底 27 Test No. 2)</td><td></td><td>9.01</td></tr> <tr> <td>減衰時</td><td>8.38</td><td>0.0941</td><td>底 32</td><td>134.2</td><td>0.034</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8.63</td></tr> <tr> <td>平均</td><td>8.66</td><td>0.0865</td><td>h の 30.0万</td><td>a の 共振曲線から</td><td></td><td>平均</td><td>約 2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>												Test No.	共振次数 f_r (%)	減衰定数 h^*	共振時振巾 (最大) 位置	加振圧 a (g)	変位 u (cm)	共振時土圧 (最大) 位置	土圧 P (kg/cm ²)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E_s (kg/cm ²)	共振時加 振力 F (ton)	B-IV-1	8.89	0.0916	底 7	12.80	0.0041	底 4	7.6×10^{-3}	1.75 (底 16 Test No. 2)		9.71	B-IV-2	8.82	0.0866	底 7	12.05	0.00393	底 15	2.1×10^{-2}	2.14 (底 19 Test No. 2)		9.56	B-V-1	8.56	0.0735	底 6	25.10	0.0073	底 7	1.7×10^{-2}	2.33 (底 27 Test No. 2)		9.01	減衰時	8.38	0.0941	底 32	134.2	0.034					8.63	平均	8.66	0.0865	h の 30.0万	a の 共振曲線から		平均	約 2		
Test No.	共振次数 f_r (%)	減衰定数 h^*	共振時振巾 (最大) 位置	加振圧 a (g)	変位 u (cm)	共振時土圧 (最大) 位置	土圧 P (kg/cm ²)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E_s (kg/cm ²)	共振時加 振力 F (ton)																																																																			
B-IV-1	8.89	0.0916	底 7	12.80	0.0041	底 4	7.6×10^{-3}	1.75 (底 16 Test No. 2)		9.71																																																																			
B-IV-2	8.82	0.0866	底 7	12.05	0.00393	底 15	2.1×10^{-2}	2.14 (底 19 Test No. 2)		9.56																																																																			
B-V-1	8.56	0.0735	底 6	25.10	0.0073	底 7	1.7×10^{-2}	2.33 (底 27 Test No. 2)		9.01																																																																			
減衰時	8.38	0.0941	底 32	134.2	0.034					8.63																																																																			
平均	8.66	0.0865	h の 30.0万	a の 共振曲線から		平均	約 2																																																																						
橋梁諸元	<table> <tr> <th>共振曲線</th><th>モード・土圧・K値図</th><th>その他(強震計観測)</th></tr> <tr> <td> 橋脚天端 N0.32 (減衰時) (mm) 加速度計 $f_r = 8.693$ $h = 0.0872$ </td><td> 土圧・K値 </td><td> </td></tr> </table>												共振曲線	モード・土圧・K値図	その他(強震計観測)	橋脚天端 N0.32 (減衰時) (mm) 加速度計 $f_r = 8.693$ $h = 0.0872$	土圧・K値																																																												
共振曲線	モード・土圧・K値図	その他(強震計観測)																																																																											
橋脚天端 N0.32 (減衰時) (mm) 加速度計 $f_r = 8.693$ $h = 0.0872$	土圧・K値																																																																												
<table> <tr> <th>試験結果図</th><th>試験結果表</th></tr> <tr> <td> ↑ 実変位 y </td><td> <table> <tr> <td> ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重 </td> </tr> </table> </td></tr> </table>												試験結果図	試験結果表	↑ 実変位 y	<table> <tr> <td> ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重 </td> </tr> </table>	ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重																																																													
試験結果図	試験結果表																																																																												
↑ 実変位 y	<table> <tr> <td> ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重 </td> </tr> </table>	ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重																																																																											
ケーソン橋方向 EI 18.24 × 10⁸ km² 脚柱 長 8m 断面 13.4 × 2.7m 2式 重量 300t ケーソン方向 EI 28.17 × 10⁸ km² 上部からの死荷重																																																																													
参考資料所在	<table> <tr> <th>設計図面</th><th>設計計算書</th><th>土質調査書</th><th>参考文献</th></tr> <tr> <td>第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム</td><td>設計震度</td><td>$K_H =$</td><td>$K_V =$</td></tr> </table>												設計図面	設計計算書	土質調査書	参考文献	第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム	設計震度	$K_H =$	$K_V =$																																																									
設計図面	設計計算書	土質調査書	参考文献																																																																										
第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム	設計震度	$K_H =$	$K_V =$																																																																										
<table> <tr> <th>設計図面</th><th>設計計算書</th><th>土質調査書</th><th>参考文献</th></tr> <tr> <td>第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム</td><td>設計震度</td><td>$K_H =$</td><td>$K_V =$</td></tr> </table>											設計図面	設計計算書	土質調査書	参考文献	第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム	設計震度	$K_H =$	$K_V =$																																																											
設計図面	設計計算書	土質調査書	参考文献																																																																										
第一回(S. 37. 11) 地震工学関係シンポジウム	設計震度	$K_H =$	$K_V =$																																																																										

実橋振動試験結果一覧

第 12

橋梁 名称	庄内新川橋 (名四国道)		試験対象	鋼脚(P10)	試験実施機関	土研 構造研	加振方法	40 ton 起振機	管 轄	建設省中部地建 名四国道工事	引 用 報告書	文献 18) 庄内新川橋々脚振動実 験報告書(土木研究所) S. 37年5月	整理 番号	08 - I																																																																																									
			基礎形式	杭 礎 礎	試験実施年月	S. 36年 月	加振方向	揺 動 方 向																																																																																															
試験対象概略図・寸法図(N値)・計器設置図																																																																																																							
 <table><thead><tr><th>Test No.</th><th>共振動数 f_r(%)</th><th>減衰定数 h*</th><th>共振時振巾(最大)</th><th>共振時土圧(最大)</th><th>地盤係数 K(kg/cm²)</th><th>換算弾性係数 E_s(kg/cm²)</th><th>加振力 F(ton)</th><th>備考</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>3.57</td><td></td><td>天端</td><td>15.7</td><td>0.051</td><td></td><td>3.02 t</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>3.98</td><td></td><td>"</td><td>22.05</td><td>0.03533</td><td></td><td>3.75</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>3.57</td><td></td><td>"</td><td>18.5</td><td>0.0368</td><td></td><td>3.02</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>3.35</td><td></td><td>"</td><td>19.4</td><td>0.0438</td><td></td><td>2.66</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>3.12</td><td></td><td>"</td><td>17.0</td><td>0.0443</td><td></td><td>2.3</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>3.27</td><td></td><td>"</td><td>21.9</td><td>0.0519</td><td></td><td>4.21</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>3.39</td><td></td><td>"</td><td>26.2</td><td>0.0578</td><td></td><td>4.62</td><td></td></tr><tr><td>平均</td><td>3.465</td><td>0.14</td><td>h* の 求め方</td><td>a) 共振曲線から</td><td>平均</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th colspan="2">共振曲線</th><th colspan="2">そ の 他 (なし)</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr></tbody></table>															Test No.	共振動数 f _r (%)	減衰定数 h*	共振時振巾(最大)	共振時土圧(最大)	地盤係数 K(kg/cm ²)	換算弾性係数 E _s (kg/cm ²)	加振力 F(ton)	備考	4	3.57		天端	15.7	0.051		3.02 t		5	3.98		"	22.05	0.03533		3.75		6	3.57		"	18.5	0.0368		3.02		7	3.35		"	19.4	0.0438		2.66		8	3.12		"	17.0	0.0443		2.3		9	3.27		"	21.9	0.0519		4.21		10	3.39		"	26.2	0.0578		4.62		平均	3.465	0.14	h* の 求め方	a) 共振曲線から	平均				共振曲線		そ の 他 (なし)					
Test No.	共振動数 f _r (%)	減衰定数 h*	共振時振巾(最大)	共振時土圧(最大)	地盤係数 K(kg/cm ²)	換算弾性係数 E _s (kg/cm ²)	加振力 F(ton)	備考																																																																																															
4	3.57		天端	15.7	0.051		3.02 t																																																																																																
5	3.98		"	22.05	0.03533		3.75																																																																																																
6	3.57		"	18.5	0.0368		3.02																																																																																																
7	3.35		"	19.4	0.0438		2.66																																																																																																
8	3.12		"	17.0	0.0443		2.3																																																																																																
9	3.27		"	21.9	0.0519		4.21																																																																																																
10	3.39		"	26.2	0.0578		4.62																																																																																																
平均	3.465	0.14	h* の 求め方	a) 共振曲線から	平均																																																																																																		
共振曲線		そ の 他 (なし)																																																																																																					
																																																																																																							
試験結果図																																																																																																							
橋梁諸元	上部	橋長(径間)	564.5 m	下部																																																																																																			
	橋脚形式	ゲルパー																																																																																																					
設計図面	重量																																																																																																						
	基礎	枕(鋼管) 34本																																																																																																					
	橋脚重量	1701 ton																																																																																																					
	枕	φ=15.21m n=34(材14本)																																																																																																					
参考資料所在	設計計算書																																																																																																						
	土質調査書																																																																																																						
	文 献 9)	第一回 (S. 32.11) 地震工学国内シンポ	設計算度	K _H =	K _V =																																																																																																		

— 26 —

橋梁名	新島橋補 (国道 6 号江戸川 バイパス)	試験対象	橋脚 P ₄ (MM)	試験実施機関	ケーソン	土研、構造研	試験実施年月	S. 38 年 7 月	加振方法	40 ton 起振機	加振方向	橋軸方向	管 轄	建設省関東地建 首都圏道工事	引用 報告書	文献 19) 新島橋々脚振動試験 土木研究所 S. 39 年 3 月	整理 番号	09-11
		基礎形式	ケーソン	試験実施年月	S. 38 年 7 月	加振方向	橋軸方向	管 轄	建設省関東地建 首都圏道工事	引用 報告書	文献 19) 新島橋々脚振動試験 土木研究所 S. 39 年 3 月	整理 番号	09-11					

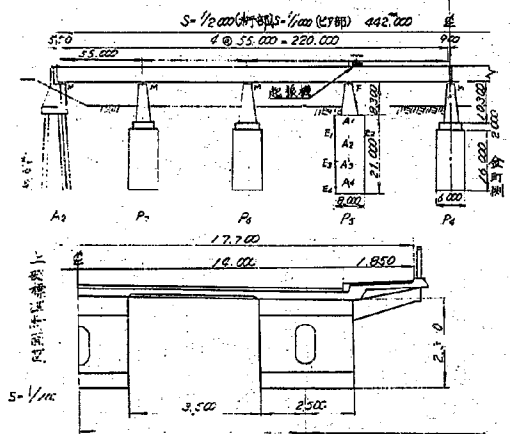
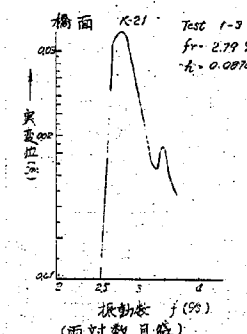
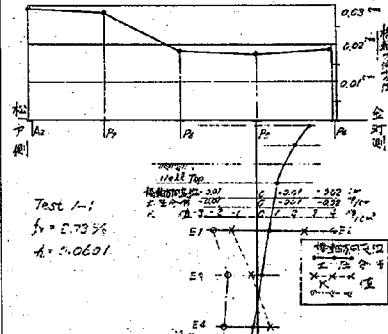
試験対象要略図・土質図 (2) 値・計器配置図																		
	1. 共振加速度計 2. 計器																	
	3. 土質図																	

構 造 諸 元	上	橋長 (総間)	A42m (=2@0.5518@55+10.9)m	下	井筒軸方向 E I	E ₁ I ₁ = 1.18 × 10 ⁸ t · m ²
	巾	員	17.7m (=1.85+17+1.85)		脚 柱 長	ℓ = 10m 300
部	形 式	鋼箱 4 桁間連続 2 連		断 面	17.5 × 2.2 m	
	重 量	3130t (4 桁間分)		重 量	1087t	
	井筒根入長	16 m		軸方向 E I	E ₂ I ₂ = 40 × 10 ⁶ t · m ²	
	井筒断面	径 6 m (2 港)		上部からの死荷重	2 × 367.4 = 614.8 t	
	井筒重量	W = 911.5 t				

参 考 資 料 所 在	設 計 図 面	土研、首都圏道	文 献 21)	第 8 回 日本道路会議 (S. 40.10)
	設 計 計 算 書			
	土 質 調 査 書			
	文 献 20)	土木学会 耐震工学研究発表会 (S. 39)	設計算度	K _H = 0.25

試験結果表	Test No.	共振動数 f _r (%)	減衰定数 h	共振時振力 (最大) 位置 a (gal)	共振時土圧 (最大) 位置 a (cm)	共振時土圧 (最大) 位置 a (cm)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算列性係数 E _s (kg/cm ²)	共振時 加振力 F (ton)	備考
	1	5.78	0.0599	天端	65.3	E-6	0.039	—	4.1	
	2	5.58	0.0504	"	148.0	"	0.060	7.0	9.0	
	3	5.31	0.0689	"	164.0	"	0.080	3.4	13.0	
	4	5.09	0.0485	"	225.0	"	0.095	7.3	21.0	
	5	4.86	—	"	211.0	"	—	—	27.0	
	6	5.62	0.0640	"	60.5	"	0.025	2.0	3.7	
平均	5.55	0.0583	h の 求め方	a) 共振曲線から	平均	4.7				

試験結果図	共振曲線		モー・土圧・K 値図		その他
					加振計器による 地震観測 (予定)

振動計名 (No.1台)	新 葛 飾 橋 (国道6号・江戸川 バイパス)	試験対象	上下部構	試験実施機関	土工・構造研	加振方法	40 ton 起振機	管 轄	建設省関東地建 首都圏道工事	引用 報告書	文献(22) 新葛飾橋振動試験 土木研究所 S.41年3月	整理 番号	D9-Ⅲ
		基礎形式	ケーソン	試験実施年月	S.40年7月	加振方向	橋軸方向						
試験結果表													
	Test 点	共振補助数 f_r (%)	減衰定数 h %	共振時振位 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)	共振時土圧 位置 a (cm)
	1-1	2.79	0.0728	K-55	8.66	0.0295	E ₂	0.0125	4.1			6.24	
	1-2	2.69	0.0787	K-21	9.52	0.0346	E ₂	0.0194	4.4			8.28	
	1-3	2.77	0.0642	K-52	12.57	0.0401	—	—	—			8.78	
	1-4	2.77	0.0584	K-52	11.55	0.0380	E ₂	0.0179	3.6			8.78	
	2-1	2.78	0.0675	K-55	14.28	0.0458	E ₂	0.0179	4.5			9.84	
	2-2	2.82	0.0455	K-22	9.76	0.0315	—	—	—			9.10	
	平均	2.77	0.0660	h の 求め方	a の 求め方	平均	4.2						
	共 振 曲 線												
試験結果図													
													
参考資料所在	設計図面	土木研・首都圏道											
	設計計算書	"											
	土質調査書	"											
	文献(21)	第8回道路会報	設計震度	$K_H=0.25$	$K_V=0.1$								

実験振動試験結果一覧

第 15

橋梁名 (橋梁1名)	新天竜川橋 (国道1号線)	試験対象	橋脚 P ₀ (F)	試験実施機関	土研・構造研	加振方法	40ton 起重機	管 轄	建設省 中部地域	引用 報告書	文献 23) 新天竜川橋々脚振動試験 土木研究所 S. 41年 3月	整理 番号	10-I
		基礎形式	鋼 管 杭	試験実施年月	S. 38年 10月	加振方向	橋 脚 方 向		磐田工務事務所				
試験対象概略図・土質図(N値)・計器配置図													
	Test 点	振動数 f (%)	減衰定数 h *	振巾 (最大)		土圧 (最大)		地盤係数	換算弾性係数	加振力	備 考		
				位置	加速度 a (gal)	変 位 a (cm)	位置	土 圧 F (kg/cm ²)	K (kg/cm ²)	E _s (kg/cm ²)	F (ton)		
	1	5.01		K-1	3.5	0.004	—	—	—	—	3.05	注) 共振振動数がはつきり出ない(1~10%)の範囲内で明らかになったので50%附近を示した)	
	2	5.08		"	10.1	0.010	E-1 0.0050 E-2 0.0137	1.47 4.03	—	—	7.40		
	3-1	5.06		"	15.8	0.016	E-1 0.0045 E-2 0.0195	1.02 3.50	—	—	11.60		
	3-2	5.05		"	15.9	0.016	E-1 0.0019 E-2 0.0135	*0.45 2.65	—	—	11.60		
	4	5.05		"	29.0	0.029	E-1 0.0059 E-2 0.0273	0.81 3.50	—	—	21.00		
	5	5.02		"	41.4	0.042	E-1 0.0064 E-2 0.0255	0.70 2.18	—	—	29.00		
	平均	—	0.12 ~ 0.22	* h の求め方		b) 自由振動記録から		平均	H 1.00 (※は除く) V 3.17				
	共振曲線												
モード・土圧・K値図													
その他()													
橋梁諸元	上橋長(径間)	912m [(C=0.4+577.6+6528+Q4)+4(0.4+65.28+65.68+65.28+0.4)]	下	フーチング寸法	14m×9.5m b ₁ ×c ₁ ×L ₁	14m×9.5m ×2m	重量 W ₁	409t	開注寸法	8.3m×2.3m b ₂ ×c ₂ ×L ₂	8.3m×2.3m ×4.35m	重量 W ₂	617t
	巾	11.5m		重量 W ₁	409t								
	形式	2径間 連続鋼箱桁 3径間 連続鋼箱桁		重量 W ₂	617t								
	重量												
	下杭	鋼管杭 40本×508mm×16,000mm											
部杭	E.I.												
参考資料所在	設計図面	土 研											
	設計計算書	"											
	土質調査書	"											
文献 24)	第8回 日本道路会議 (S. 40.10)	設計年度	K _H =0.25	K _V =0.10									
試験結果図													

場名 (突橋名)	新天電川橋 (国道1号線)	試験対象 基礎形式	橋脚 P12(F) ゲ-ソン	試験実施機関 土研, 構造研	土研, 構造研	加振方法 40 ton 起振機	加振方向 橋軸方向	管轄 建設省 中部地建 野田工事事務所	引用 報告書	文献 23) 新天電川橋々脚振動試験 土木研究所 S. 41年 3月	整理 番号	10-Ⅱ																																																																																																				
試験対象概略図・土質図 (N値)・計器配置図																																																																																																																
	試験結果表 <table><tr><th>Test No.</th><th>振動数 f (Hz)</th><th>減衰定数 h*</th><th>振巾 (最大) 位置</th><th>土圧 (最大) 位置</th><th>土圧 F (kg/cm²)</th><th>地盤係数 K (kg/cm²)</th><th>換算弾性係数 E_s (kg/cm²)</th><th>加振力 F (ton)</th><th>備考</th></tr><tr><td>2-1</td><td>4.754</td><td></td><td>K-3 17.7</td><td>E-3 0.019</td><td>0.0055</td><td>1.83</td><td></td><td>6.55</td><td rowspan="13">注) 共振振動数がはっきり出ない (2~12% の範囲内に明らかな共振点が見えなかった) ので、4.7%附近を示した。</td></tr><tr><td>2-2</td><td>4.754</td><td></td><td>" 18.0</td><td>" 0.020</td><td>" 0.0063</td><td>-</td><td></td><td>6.50</td></tr><tr><td>3-1</td><td>4.761</td><td></td><td>" 29.5</td><td>" 0.033</td><td>" 0.0094</td><td>2.35</td><td></td><td>10.45</td></tr><tr><td>3-2</td><td>4.780</td><td></td><td>" 31.2</td><td>" 0.035</td><td>" 0.0102</td><td>2.04</td><td></td><td>10.53</td></tr><tr><td>4-1</td><td>4.628</td><td></td><td>" 43.3</td><td>" 0.051</td><td>" 0.0154</td><td>1.93</td><td></td><td>17.18</td></tr><tr><td>4-2</td><td>4.738</td><td></td><td>" 55.0</td><td>" 0.062</td><td>" 0.0173</td><td>1.92</td><td></td><td>18.00</td></tr><tr><td>5-1</td><td>4.785</td><td></td><td>" 81.3</td><td>" 0.090</td><td>-</td><td>-</td><td></td><td>26.19</td></tr><tr><td>5-2</td><td>4.707</td><td></td><td>" 77.1</td><td>" 0.088</td><td>" 0.0236</td><td>1.69</td><td></td><td>25.35</td></tr><tr><td>6-1</td><td>4.627</td><td></td><td>" 5.7</td><td>" 0.007</td><td>" 0.0023</td><td>2.30</td><td></td><td>2.57</td></tr><tr><td>平均</td><td>-</td><td>0.09~0.120</td><td colspan="2">h の求め方 b) 自由振動記録から</td><td>平均</td><td>2.01</td><td></td><td></td></tr></table>												Test No.	振動数 f (Hz)	減衰定数 h*	振巾 (最大) 位置	土圧 (最大) 位置	土圧 F (kg/cm ²)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E _s (kg/cm ²)	加振力 F (ton)	備考	2-1	4.754		K-3 17.7	E-3 0.019	0.0055	1.83		6.55	注) 共振振動数がはっきり出ない (2~12% の範囲内に明らかな共振点が見えなかった) ので、4.7%附近を示した。	2-2	4.754		" 18.0	" 0.020	" 0.0063	-		6.50	3-1	4.761		" 29.5	" 0.033	" 0.0094	2.35		10.45	3-2	4.780		" 31.2	" 0.035	" 0.0102	2.04		10.53	4-1	4.628		" 43.3	" 0.051	" 0.0154	1.93		17.18	4-2	4.738		" 55.0	" 0.062	" 0.0173	1.92		18.00	5-1	4.785		" 81.3	" 0.090	-	-		26.19	5-2	4.707		" 77.1	" 0.088	" 0.0236	1.69		25.35	6-1	4.627		" 5.7	" 0.007	" 0.0023	2.30		2.57	平均	-	0.09~0.120	h の求め方 b) 自由振動記録から		平均	2.01	
Test No.	振動数 f (Hz)	減衰定数 h*	振巾 (最大) 位置	土圧 (最大) 位置	土圧 F (kg/cm ²)	地盤係数 K (kg/cm ²)	換算弾性係数 E _s (kg/cm ²)	加振力 F (ton)	備考																																																																																																							
2-1	4.754		K-3 17.7	E-3 0.019	0.0055	1.83		6.55	注) 共振振動数がはっきり出ない (2~12% の範囲内に明らかな共振点が見えなかった) ので、4.7%附近を示した。																																																																																																							
2-2	4.754		" 18.0	" 0.020	" 0.0063	-		6.50																																																																																																								
3-1	4.761		" 29.5	" 0.033	" 0.0094	2.35		10.45																																																																																																								
3-2	4.780		" 31.2	" 0.035	" 0.0102	2.04		10.53																																																																																																								
4-1	4.628		" 43.3	" 0.051	" 0.0154	1.93		17.18																																																																																																								
4-2	4.738		" 55.0	" 0.062	" 0.0173	1.92		18.00																																																																																																								
5-1	4.785		" 81.3	" 0.090	-	-		26.19																																																																																																								
5-2	4.707		" 77.1	" 0.088	" 0.0236	1.69		25.35																																																																																																								
6-1	4.627		" 5.7	" 0.007	" 0.0023	2.30		2.57																																																																																																								
平均	-	0.09~0.120	h の求め方 b) 自由振動記録から		平均	2.01																																																																																																										
橋梁諸元	共 振 曲 線																																																																																																															
	モー D・土圧・K 値図																																																																																																															
資料考査在	設計図面 土 研 設計計算書 " 土質調査書 " 文 献 24) 第8回 日本道路会議 設計震度 K_H=0.25 K_V=0.10																																																																																																															

— 31 —

（ルー） （橋梁名）	平井橋 （放射第14号線）	試験対象	P ₀ (M)	試験実施機関	土研、構造研	加振方法	低周波起振機	管轄	東京都	引用 報告書	文献(28) 土研資料 第151 平井橋振動試験報告書 S. 41年3月	整理 番号	12 - I									
		基礎形式	ケーソン 鋼管杭	合成	試験実施年月	S. 49年4月	加振方向	振動方向														
試験対象概略図・土質図(N値)・計器設置図																						
	試験結果表	Test No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	平均		
		共振振幅 f _r (9/s)	2.56	2.36	2.46	2.49	2.47	2.44	2.20	2.02	2.38	2.35	2.30	2.29	2.39	2.39	2.41	2.39	2.09	2.129	2.40	
		減衰定数 h*	0.113	0.087	0.110	0.112	0.146	0.138	0.143	0.184	0.139	0.131	0.117	0.140	0.099	0.129	0.164	0.099	0.129	0.129		
		位置	P _{II}																			
		加振速度 (gal)	25.5	18.8	42.5	45.1	68.6	64.8	106.6	80.8	157.8	149.5	115.0	119.5	132.5	90.2	90.0	13.0	12.9			
		変位 a (cm)	0.10	0.09	0.13	0.18	0.29	0.28	0.56	0.50	0.70	0.69	0.55	0.58	0.59	0.40	0.39	0.06	0.06			
		共振時土圧最大 位置	W _{III}																			
		土圧 F (kg/cm ²)	0.015	0.020	0.035	0.040	0.055	0.051	0.158	0.163	0.128	0.130	0.133	0.085	0.085	0.085	0.010	0.010	0.010	0.015		
		地盤係数 K (kg/cm ²)	0.42	0.67	0.60	0.67	0.51	0.51	0.59	0.61	0.62	0.60	0.66	0.60	0.66	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.594	
		換算弾性係数 E ₀ (kg/cm ²)																				
		加振力 F (ton)	4.8	4.1	8.9	9.1	13.4	13.1	28.4	24.1	35.3	32.5	27.2	27.1	26.2	16.8	17.1	2.1	2.1	2.1		
		備考																				
		試験結果図	共振曲線						モー・土・土・K 値図						その他(静的試験)							
参考資料所在	設計図面	東京都第五建設事務所																				
	設計計算書	"																				
	土質調査書	"																				
	文 献 (29)	第8回 日本道路会議 第3部会	設計異度	K _H = 0.5	K _V = 0.1																	

振架名	木 屋 川 橋		試験対象	P11 橋 脚	試験実施機関	土研基礎調査室	加振方法	低周波起振機	管 轄	日本道路公団	引 用	文獻30)土研資料 木屋川橋振動実験 (S41年4月予定)	製 造 番 号	13-I																														
	(名四道路)		基礎形式	井 筒	試験実施年月	S.40年10月	加振方向	橋軸直角方向			報告書																																	
試験結果表	現庄橋 A-11 A-12 起振機 新設橋 A-9 A-8 A-7 A-6 A-5 A-4 A-3 A-2 A-1 土圧計 (E) × 向隙水圧計 (W) △ 加速度計 (A) φ6000 20.80 S=1/600 単位 m-mm N=5 N=0 山積砂 粗砂 N>50																																											
	<table><tr><th>Test No.</th><th>共振・動 数f(c/s)</th><th>減衰定数 h</th><th>共振時振幅(最大) 位置 加速度a(gal) 変位a(cm)</th><th>共振時土圧 位置 土圧P(kg/cm²)</th><th>地盤係数 K(kg/cm³)</th><th>換算弾性係 数Es(kg/cm²)</th><th>共振時加振 力F(ton)</th></tr><tr><td>平均</td><td>4.78</td><td>0.097</td><td>hの求め方 (b)自由振動から</td><td>平均</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														Test No.	共振・動 数f(c/s)	減衰定数 h	共振時振幅(最大) 位置 加速度a(gal) 変位a(cm)	共振時土圧 位置 土圧P(kg/cm ²)	地盤係数 K(kg/cm ³)	換算弾性係 数Es(kg/cm ²)	共振時加振 力F(ton)	平均	4.78	0.097	hの求め方 (b)自由振動から	平均																	
Test No.	共振・動 数f(c/s)	減衰定数 h	共振時振幅(最大) 位置 加速度a(gal) 変位a(cm)	共振時土圧 位置 土圧P(kg/cm ²)	地盤係数 K(kg/cm ³)	換算弾性係 数Es(kg/cm ²)	共振時加振 力F(ton)																																					
平均	4.78	0.097	hの求め方 (b)自由振動から	平均																																								
試験結果図	<table><tr><th>共 振 曲 線</th><th>モ ー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図</th><th>その他 (自由振動実験)</th></tr><tr><td> 振動数f(c/s) </td><td> 表位(c/m), 土圧(kg/cm²) 振入長 (m) 変位 土圧 </td><td>自由振動実験の結果 {f_r=4.78% h=0.097 現在橋にて 地震観測実施中</td></tr></table>														共 振 曲 線	モ ー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図	その他 (自由振動実験)	振動数f(c/s)	表位(c/m), 土圧(kg/cm²) 振入長 (m) 変位 土圧	自由振動実験の結果 {f _r =4.78% h=0.097 現在橋にて 地震観測実施中																								
	共 振 曲 線	モ ー ド ・ 土 圧 ・ K 値 図	その他 (自由振動実験)																																									
振動数f(c/s)	表位(c/m), 土圧(kg/cm²) 振入長 (m) 変位 土圧	自由振動実験の結果 {f _r =4.78% h=0.097 現在橋にて 地震観測実施中																																										
橋 梁 諸 元	<table><tr><td>上 部</td><td>橋長(径間)</td><td>89m46</td><td>形 式</td><td>平行 単純ワーレントラス橋</td><td>建設幅員</td><td>7m50</td><td>歩道幅員</td><td>2m50</td><td>重量</td><td>625.6t</td><td>井筒挿入長</td><td>41m500</td><td>井筒断面</td><td>円形φ6000×t800mm</td></tr><tr><td>下 部</td><td>井筒重量</td><td></td><td>井筒軸方向EI</td><td></td><td>井 柱 長</td><td>6m130</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														上 部	橋長(径間)	89m46	形 式	平行 単純ワーレントラス橋	建設幅員	7m50	歩道幅員	2m50	重量	625.6t	井筒挿入長	41m500	井筒断面	円形φ6000×t800mm	下 部	井筒重量		井筒軸方向EI		井 柱 長	6m130								
	上 部	橋長(径間)	89m46	形 式	平行 単純ワーレントラス橋	建設幅員	7m50	歩道幅員	2m50	重量	625.6t	井筒挿入長	41m500	井筒断面	円形φ6000×t800mm																													
下 部	井筒重量		井筒軸方向EI		井 柱 長	6m130																																						
参考資料所在	<table><tr><td>設計図面</td><td>日本道路公団</td><td>設計計算書</td><td>日本道路公団</td><td>土質調査書</td><td>"</td><td>設計震度</td><td>K_z=0.25</td><td>K_p=0.1</td></tr></table>														設計図面	日本道路公団	設計計算書	日本道路公団	土質調査書	"	設計震度	K _z =0.25	K _p =0.1																					
	設計図面	日本道路公団	設計計算書	日本道路公団	土質調査書	"	設計震度	K _z =0.25	K _p =0.1																																			