

本州四国連絡架橋調査
試験調査
耐震調査資料 No.9

土 木 研 究 所 資 料

第 2 1 8 号

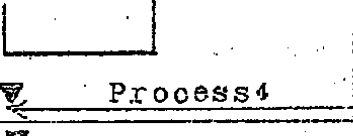
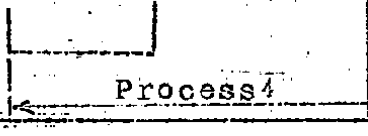
構造物の耐震試験・観測施設要覧

昭和 41 年 12 月

建設省土木研究所

土木研究所資料 第218号

本州四国連絡架橋調査
試験調査
耐震調査資料 Ⅴ

正 誤 表			
ページ	位 置	誤	正
まえがき	上から4行目	……もって、▽耐震調査……	……もって、本州四国連絡橋 耐震調査……
3	図1.1の真中	デジタル量の変換	デジタル量への変換
4	図1.2左側		
4	模型のその他諸元		数の単位 Kg
"	"	▽ 75	204
"	相 似 比	EIの欄 $1/5 \times 100$ (4乗が不鮮明)	$1/5 \times 100^4$
6	下 欄	N74 ▽ レコーダー用……	N74 X-Y レコーダー用
"	"	N166 ▽ レコーダー	N166 X-Y レコーダー用
"	中 欄	イコライザー…… (不鮮明)	イ
8	図1.5		
10	図1.7右下 図1.7左下	▽ 配 録 部 ▽ -5V	記 ±5V
11	上から9行目 " 10行目	▽ 周囲に固っており、 ▽ 場合とは、……	周 ダムの場合とは、……
14	図2.4右上 " 図2.4左上 " 図2.4左下 " 図2.4中央	▽ バ ネ ▽ 変 速 動 機 ▽ 鉛 直 振 台 走行クレーン用軌条	バ 変速電動機 鉛直振動台 とる。
21	図2.10	▽ (構造研究所属)	(構造研究室所属)

ま え が き

各種土木構造物の耐震性に関する試験及び研究が実施されるに伴い，耐震調査に使用される施設・機械・器具等の数が増大し，これらの用途別分類及び整理が必要となった。

ここに，本資料をもって，耐震調査の概要及びそれに使用される各種の施設・機械・器具の用途・性能等を図表で説明する。

構造橋梁部 耐震調査室

目 次

1. 吊橋上部構造の耐震性試験調査	1
1.1 試験の目的および概要	1
1.2 振動実験の流れ工程図	3
1.3 吊橋上部構造全橋模型	4
1.3.1 全橋模型	4
1.3.2 加振機	5
1.3.3 振動台のブロックダイヤグラム	6
1.3.4 A/D変換器およびデジタル磁気レコーダー	7
2. 吊橋下部構造の耐震性試験調査	11
2.1 試験の目的および概要	11
2.2 試験工程	11
2.3 下部構造の模型	11
2.4 懸吊式大型振動台	14
2.5 起振機	15
2.5.1 起振機の性能	15
2.5.2 低周波起振機	16
2.5.3 40 ton 型起振機	18
2.5.4 12.5 ton 型起振機	20
2.5.5 10 ton 型起振機	21
3. 施設および諸計器	23
3.1 施設および諸計器一覧	23~32
3.2 性能および仕様	33~47
附 図 建屋平面図	48
その1 振動第一実験室平面図	48
その2 振動第二実験室平面図	49

1. 吊橋上部構造の耐震性試験調査

1.1 試験の目的及び概況

本試験は、本州・四国連絡橋の三径間吊橋の上部構造を耐震安定性の面から照査するために、建設省本州四国連絡架橋調査事務所の設計にもとづく実橋を対象として、上部構造の全橋模型を製作し、現地の明石海峡で得られた地震記録を中心とした各種記録を利用して、任意波形入力による振動実験を行い、応答断面力、変位、加速度等を求めるものである。

これらの実験記録は、静的設計々算による諸量との比較検討、動的耐震設計の資料となるものである。

実験は、静的載荷試験、固有振動特性試験任意波形外力による振動実験からなり、その詳細は次節の試験の工程の所で述べる。

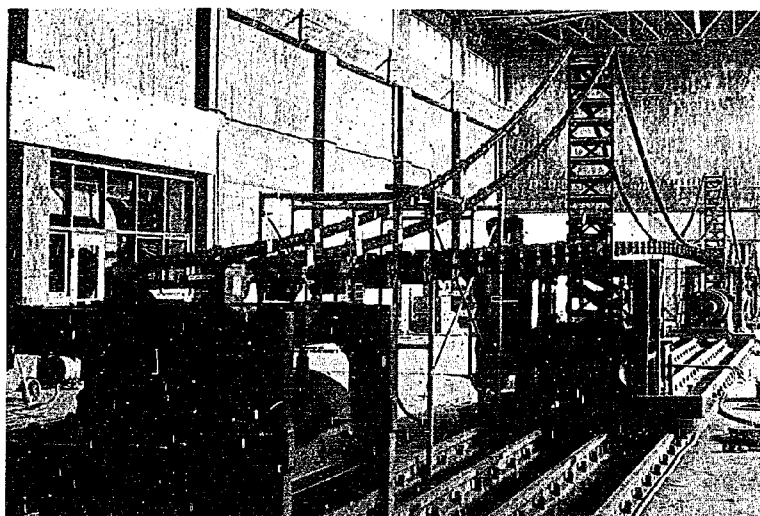


写真1・1 吊橋全橋模型

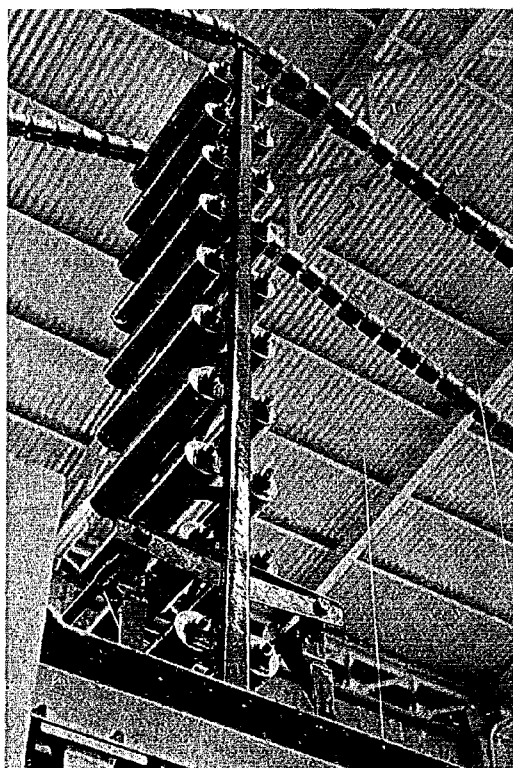


写真1・2 吊橋全橋模型主塔部

1.2 振動実験の流れ工程図

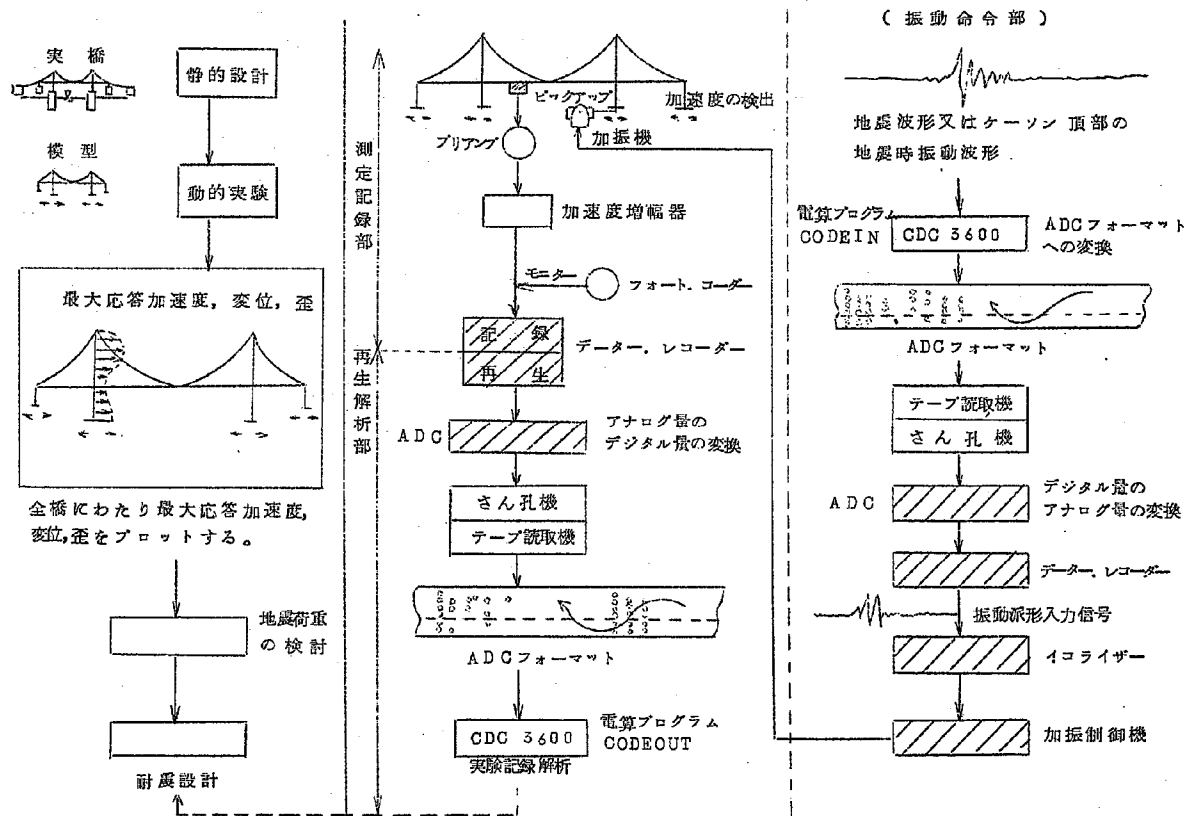


図 1.1

1.3 吊橋上部構造全橋模型

1.3.1 全橋模型

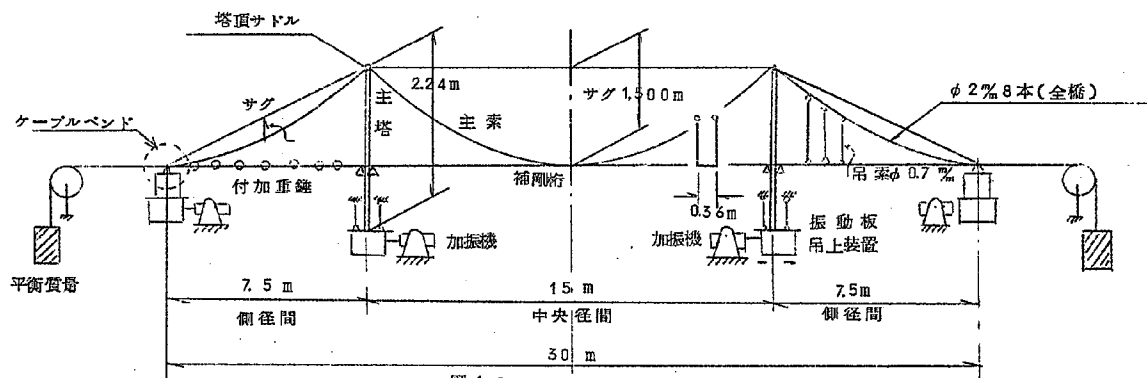


図 1.2

相似比

長さ	$1/100$
重量	$1/50,000$
ΣAc	$1/5 \times 100^2$
EI	$1/5 \times 100^3$
単重	$20/1$
時間	$1/10$

模型 / 実物

重量

部 材	実 物	模 型	計 画
	kg	kg	kg
主 塔	25,700	514	36 478
補 剛 桁	60,300	1,206	183 1,023
主 索	35,800	716	6 710
総 重 量	121,800	2,436	225 2,211
			2,436 kg

模型のその他諸元

ケーブル張力	1,200
振動板にかかるケーブル	738
主塔位置	75
ケーブルバンド位置	1,200
平衡質量	

(註)

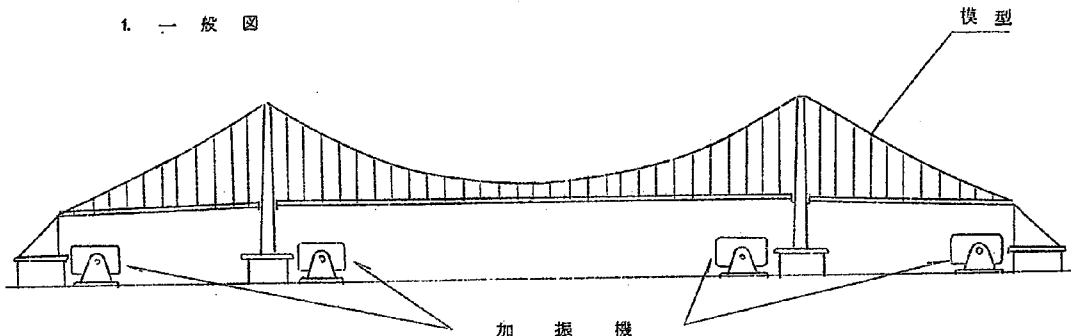
想定実橋諸元は

昭和41年3月付
本州四国連絡道路調査事務所
三径間補剛吊橋概略設計による。

(註) ケーブル張力、平衡質量は全橋あたり、
他は各位置に於ける値

1.3.2 加振機

1. 一般図



加振機

図 1.3

2. 加振機性能表 (1台当り)

表 1.1

	正 弦 波	任 意 波
加 振 力	545 KG	386 KG RMS 1159 KG PEAK
加振振動数範囲	5~3000 OPS	20~2000 OPS
最 大 振 幅	25.4MM (±12.7MM)	25.4MM (±12.7MM)
最大加速度	63.5 G	46 G
最大速度	177.8 MM/SEC	177.8 MM/SEC

重量及び寸法

加 振 機 : 522KG, 1747 (高さ) × 6968 (巾) × 768 (長さ) (CM)

加振制御機 : 1270KG, 120 (高さ) × 200 (巾) × 120 (奥行き) (CM)

3. 用 途

- 構造物の模型の振動特性, 地震時応答実験
- 土の振動実験
- 測定計器の校正



写真 1.3 加振機制御室

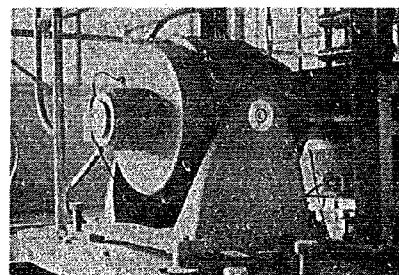
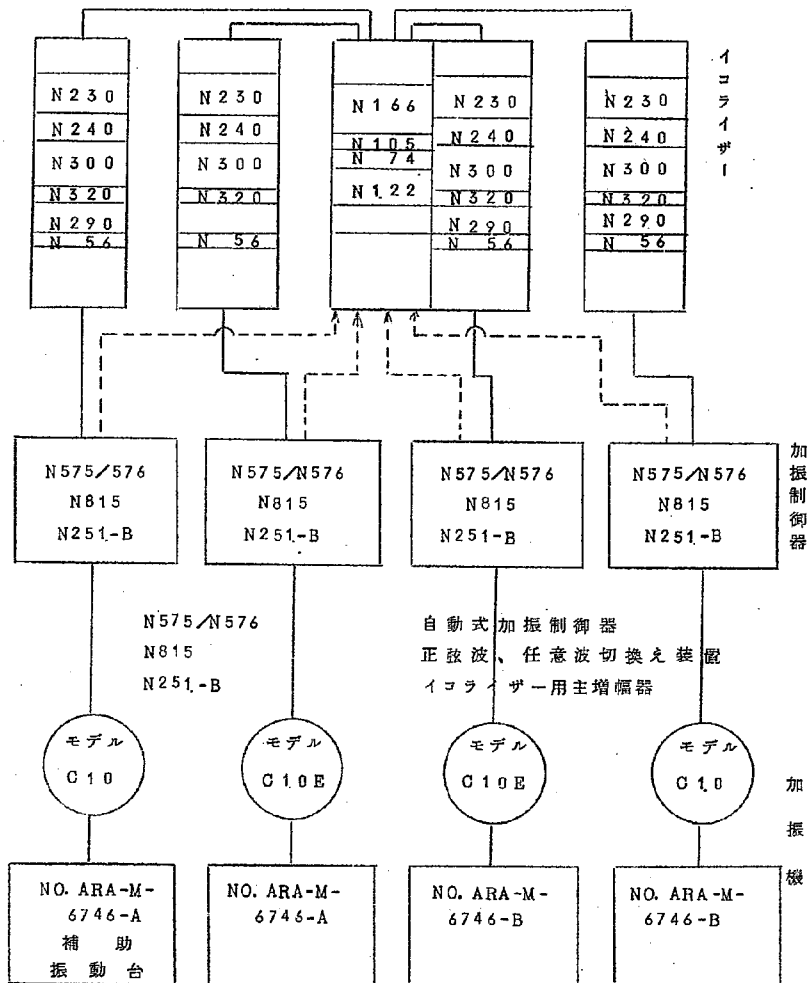
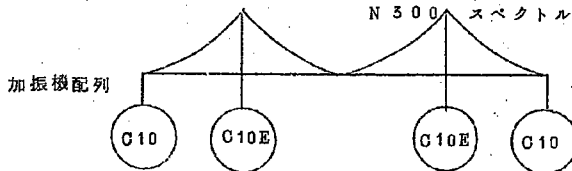


写真 1.4 加 振 機

1.3.3 振動台のブロックダイアグラム



- | | |
|--------------------|-------------------|
| N 56 振幅用プロテクター制御器 | N 166 レコーダー |
| N 74 レコーダー用入力セレクター | N 230 入力信号セレクター |
| N 80 任意波形発生器 | N 240 ランダムイコライザー |
| N 122 スペクトル密度計 | N 290 イコライザー用主増幅器 |
| N 165 自動対数変換器 | N 320 出力用セレクター |
| | N 300 スペクトル制御パネル |



1.3.4 AD変換機およびデジタル磁気レコーダー

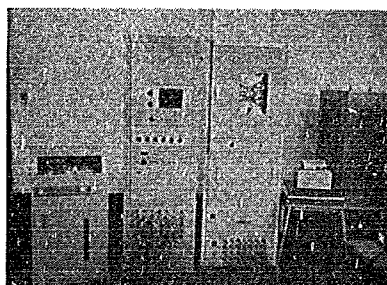


写真 1.5

性能

AD変換

1. 入力電圧 : $+10 \sim -10V$
2. 表示符号 : 2進法10桁および±符号
3. 入力インピーダンス : $100K\Omega$ 以上
4. 変換時間 : 1サンプル $100\mu s$ 以下
5. 出力信号 : パルス又は電圧レベル

DA変換

1. 入力信号 : 2進法10桁および±符号
2. 1サンプル : $50\mu s$ 以下
3. 出力 : $-10 \sim +10V$
4. 変換精度 : $\pm 5mV$ 以下
5. 出力インピーダンス : $100K\Omega, 50K\Omega, 5K\Omega, 10\Omega$

読取機

1. 単位数 : 8
2. 使用テープ巾 : 25.4mm
3. 読取速度 : $200ch/sec$
4. モーター/ランプ電源 : AC100V 50%_s
5. 寸法 : $257 \times 200 \times 220mm$

高速度きん孔機

1. 入力電源 : AC100 $\pm$ 10V 50%_s
2. 消費電力 : 500W以下
3. 重量 : 約150kg
4. 寸法 : $545 \times 560 \times 990mm$

デジタル磁気レコーダー

定格

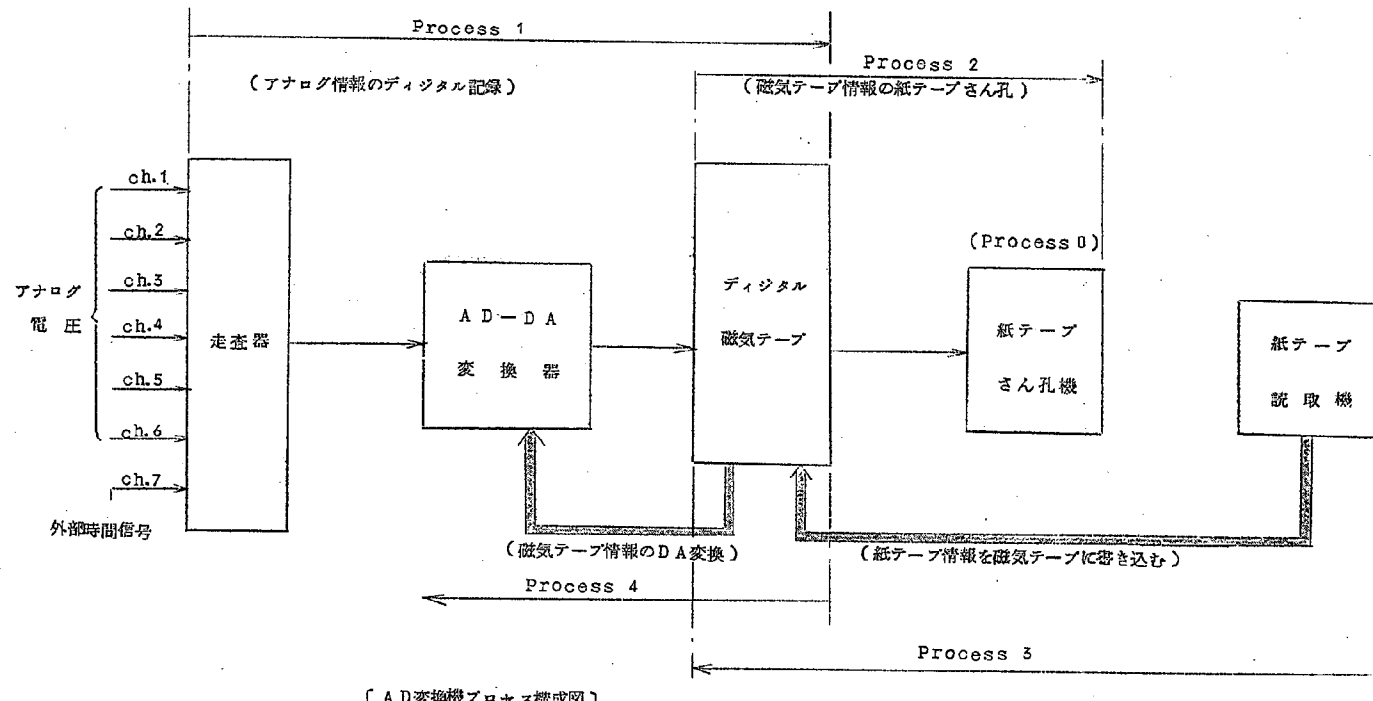
テープ巾	1吋巾(ただし記録再生用 $\frac{1}{2}$ 又は $\frac{1}{4}$ 吋巾)
使用リール	10 $\frac{1}{2}$ 吋径 NABハブ
ヘッド	記録, 再生各1組
トラック数	7トラック又は3トラック($\frac{1}{2}$ 吋)
テープ速度	60, 30, 15, $7\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$, $1\frac{7}{8}$ IPS
形状	482 $\times$ 666mm(機枠部) 482 $\times$ 100mm(操作部)
電源	100V, 50% _s 300VA

性能

テープ速度の許容値	10型リール使用で $\pm 0.20\%$
テープ速度の整定時間	60, 30, 15 IPSで2.0秒以内 $7\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$, $1\frac{7}{8}$ IPSで1.5秒以上
テープ停止時間	6速度共0.1秒以内
早送り, 巻戻し時間	2500呎(10型リール)で約90秒
ワウ・フラッター	テープ速度 (IPS) クワフラッター許容値 (% RMS)
	60 0.08
	30 0.08
	15 0.10
	$7\frac{1}{2}$ 0.15
	$3\frac{3}{4}$ 0.25
	$1\frac{7}{8}$ 0.40

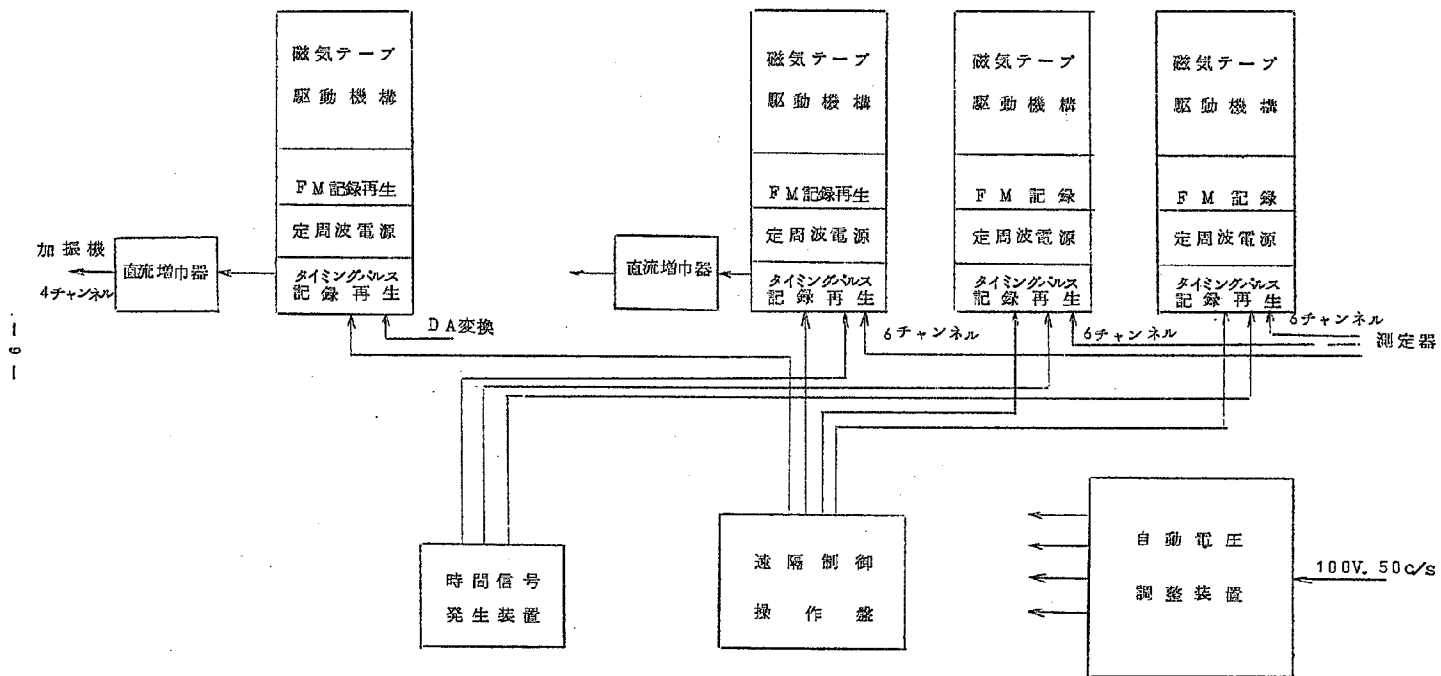
その他

テープが切れたり, 巻終った時は, キャプスタン及びリール回転が自動的に停止する。



[AD変換機プロセス構成図]

図 1.5



〔AD変換機ブロック構成図〕

図 1.6

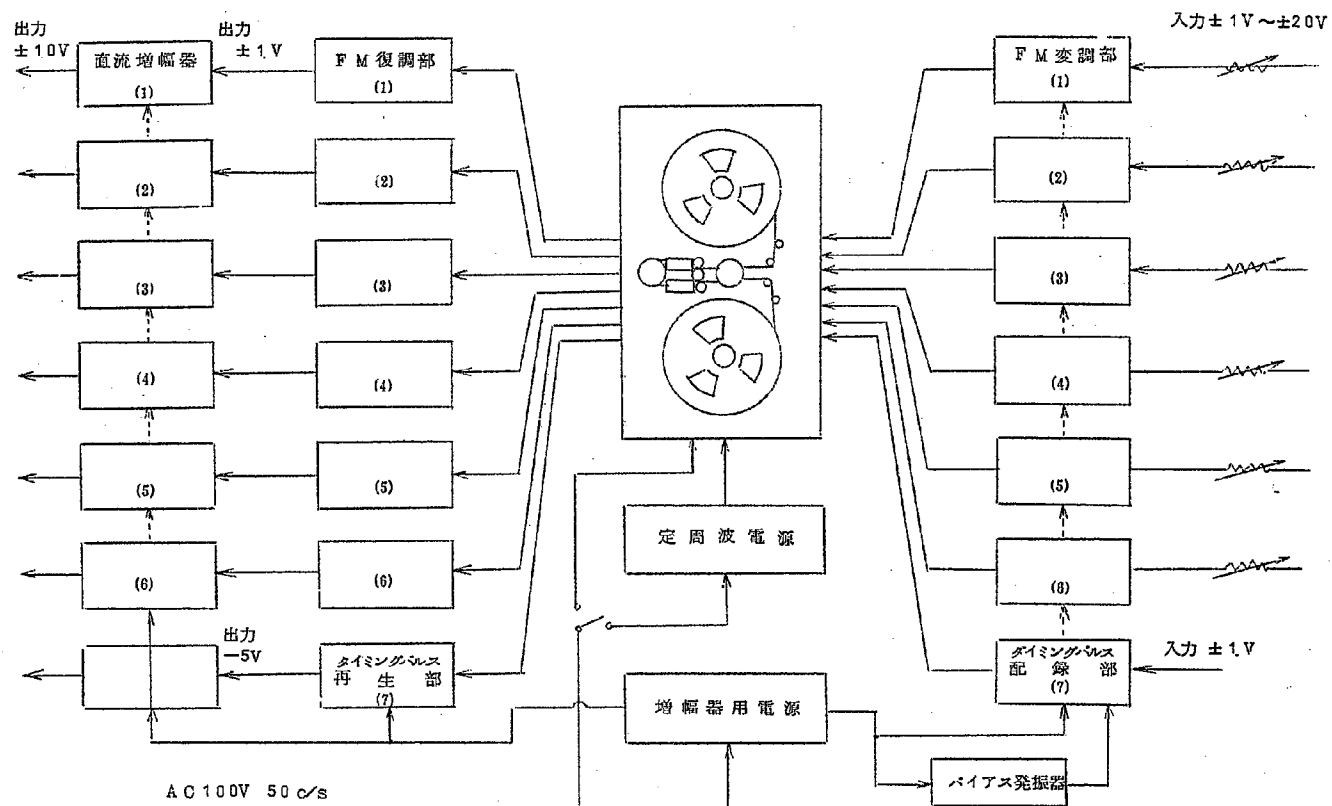


図 1.7 【 7 チャンネル FM 記録再生 ブロックダイアグラム 】

2. 吊橋下部構造の耐震性試験調査

2.1 試験の目的および概要

海峽連絡の下部構造は水深の深い海中に建設せざるを得ない場合が多い。

水中に建造される構造物に、地震時に作用する荷重の一つとして、振動時の水圧変動（いわゆる動水圧）がある。一方、水中構造物の地震応答等の動的解析に於ては、モデルのとり方において、空中の場合とは異り、水の質量効果を考慮しなければならない。

地震時の動水圧を評価するものとしては、古くからダムに関して、研究がなされている。しかし、ダムの場合が長い壁体の片側のみ水があるのに対し、橋梁下部構造の場合は、柱状構造物であり、しかも水は、完全に周囲に固っており、水は前後面から側面へ逃げる事が可能であり場合は、非常に様相が異なっている。

この実験は実際の橋梁に予想される矩形断面（一部円形）を有する、柱状構造物に関して振動時の仮想質量を実験的に求め、動水圧を算定するものである。

2.2 試験工程

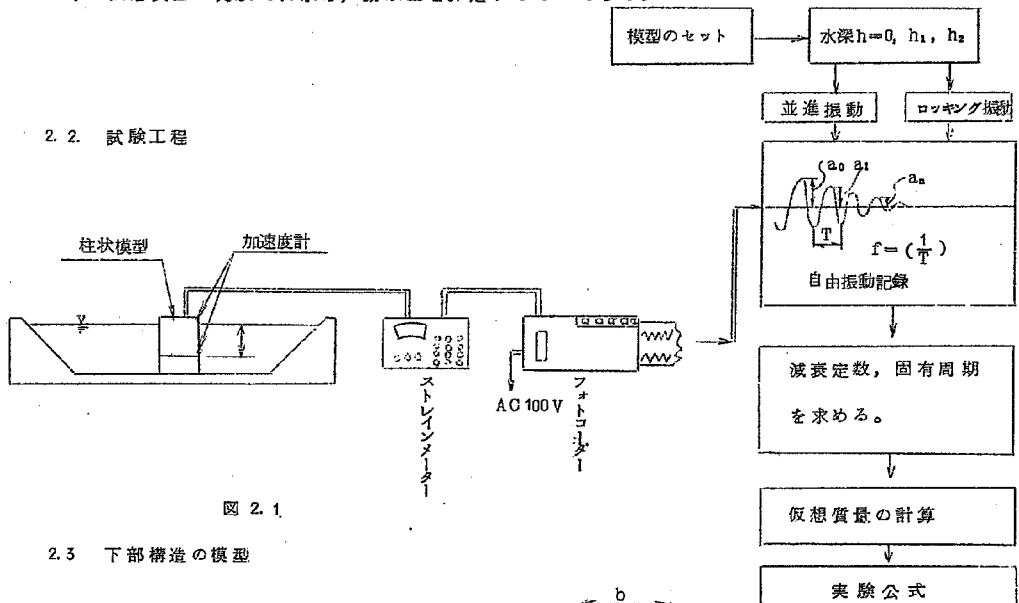


図 2.1

2.3 下部構造の模型

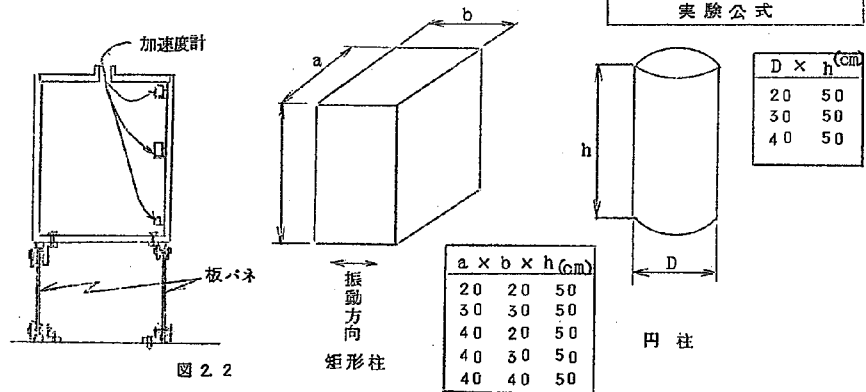


図 2.2

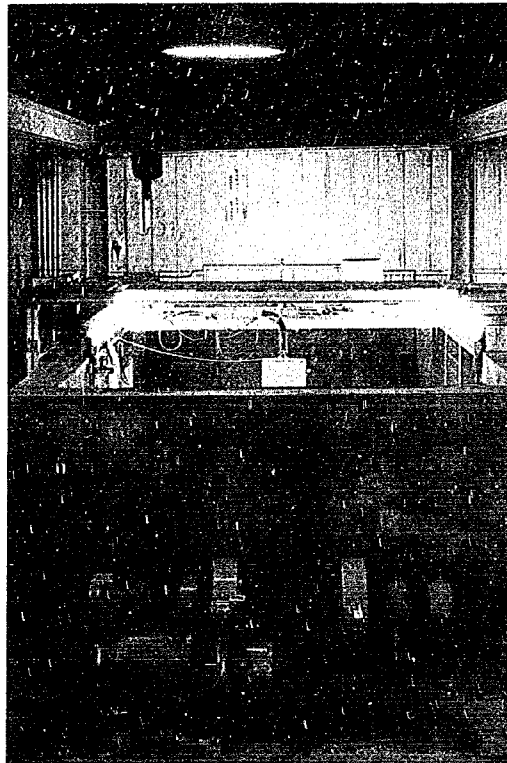


写真 2・1 水槽と水槽振動台駆動部

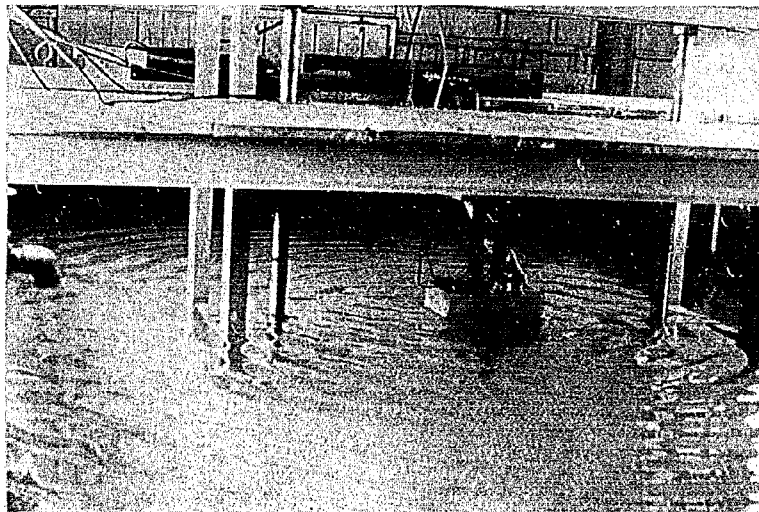
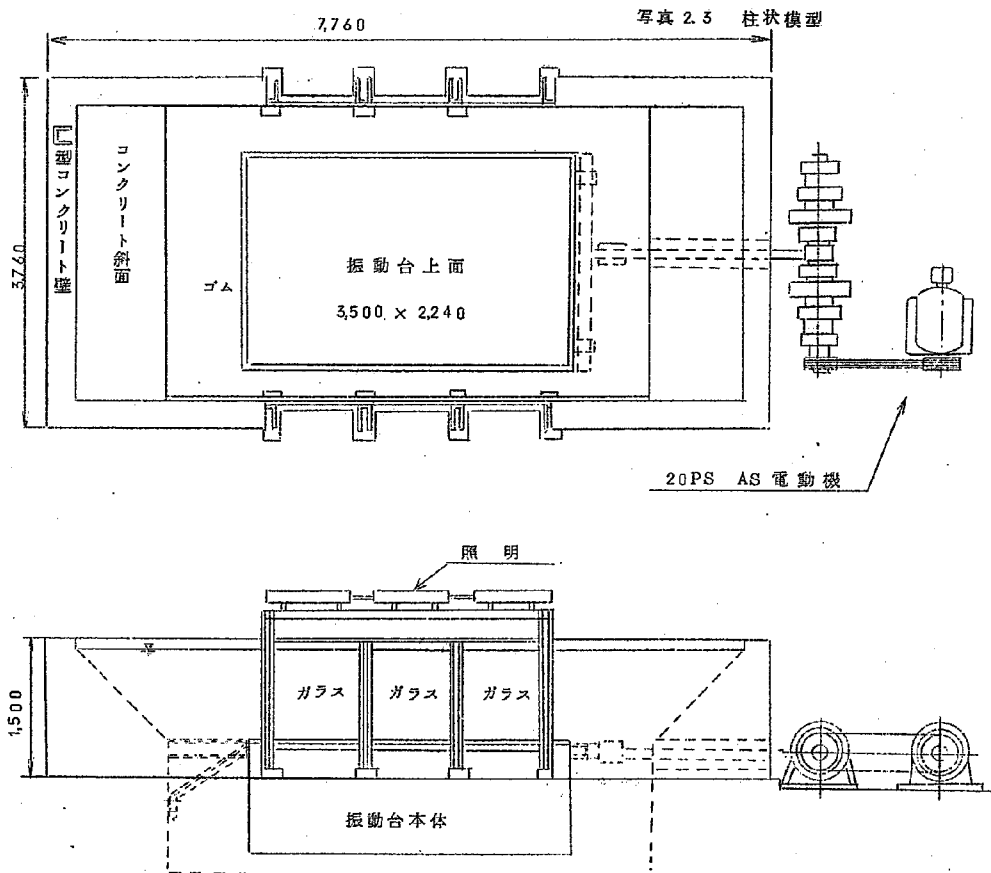
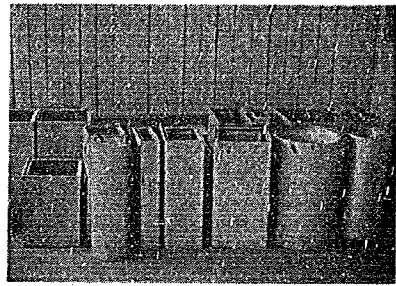


写真 2・2 柱状模型による実験



性能, その他

1. 加振方向は水平一方向のみ
2. 水槽表面 7.2 m × 5.16 m, 最大水深 1 m, 消水量約 20 ton
3. 振動台上面寸法 3.5 m × 2.24 m
4. 加振振動数 1 ~ 20 c/s
5. 最大振幅 2 cm
6. 最大載荷重量 2 ton

図 2.3

2.4 懸吊式大型振動台

図2.4 懸吊式大型振動台

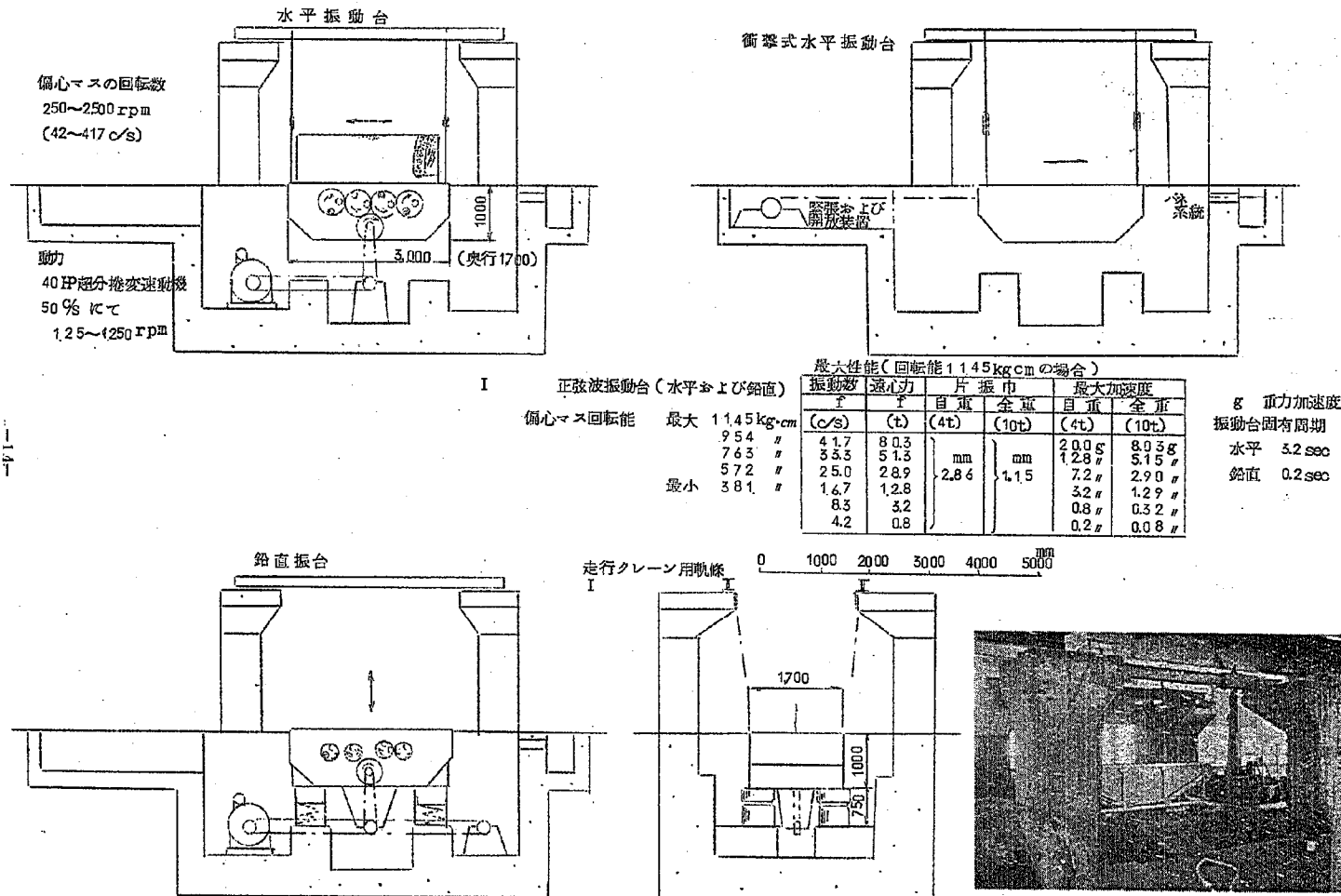


写真 2.4 懸吊式大型振動台

2.5 起振機
2.5.1 起振機の性能

表 2.1 起振機の性能

仕 様 \ 起 振 機	10 t 起振機 (構造研究室所属)	12.5 t 起振機	40 t 起振機	低周波起振機
最 大 起 振 力	10 t	12.5 t	40 t	40 t
1% での最大起振力	0.11 t	0.06 t	1.14 t	5.88 t
振 動 数 範 囲	30~600 rpm	60~900 rpm	100~800 rpm	15~300 rpm
加 振 方 向	水平 1 鉛直	水平 1	水平 1	水平 2
起 振 力 段 階	3	3	5	10
概 略 寸 法	1m×1m×1.5m	1.2m×1m×1.5m	2.1m×1.2m×2.4m	7.3m×1.8m×1.9m
概 略 重 量	0.5 t	0.5 t	2 t	8 t
使 用 モ ー タ ー	20 HP	20 HP	40 HP	40HP 2基

表 2.2 モーター性能表

	V S.50HPモーター	A S.40HPモーター	20HPモーター	7.5HPモーター
馬 力	37KW	30~3KW	15~0.75KW	7.5HP/2.5IP
回 転 数	1200~400rpm	1250~125 rpm	1650~80 r.p.m	1350/450 r.p.m
回 転 力	24kg.m			
電 源	3相交流 200V	3相交流 200V/50%	3相交流 200V/50%	3相交流 200V/50%
定 格	連 続	連 続	連 続	連 続
備 考	低周波起振機用	東 洋 電 機 製	構造研究室所属	東 洋 電 機 製

2.5.2 低周波起振機

図2.5 低周波起振機構造図

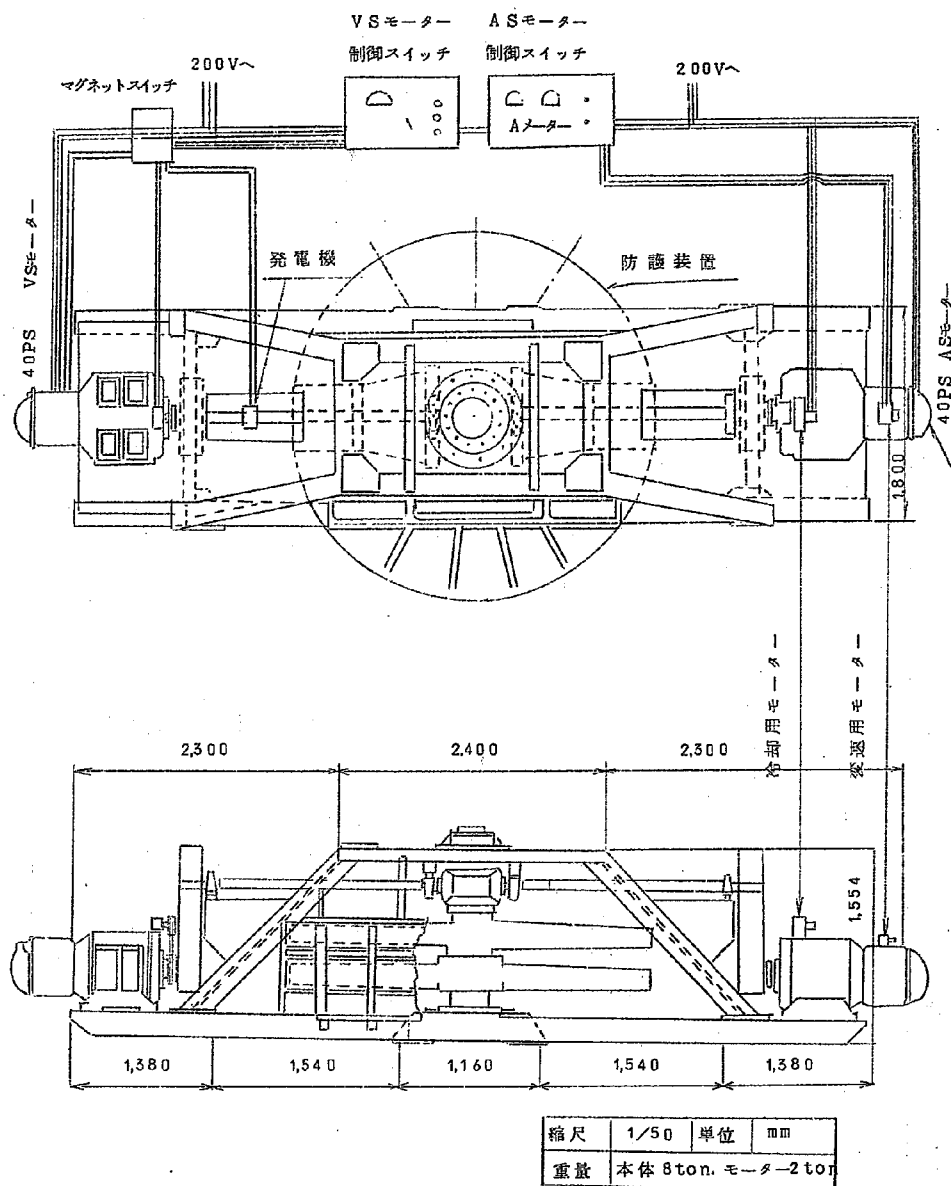
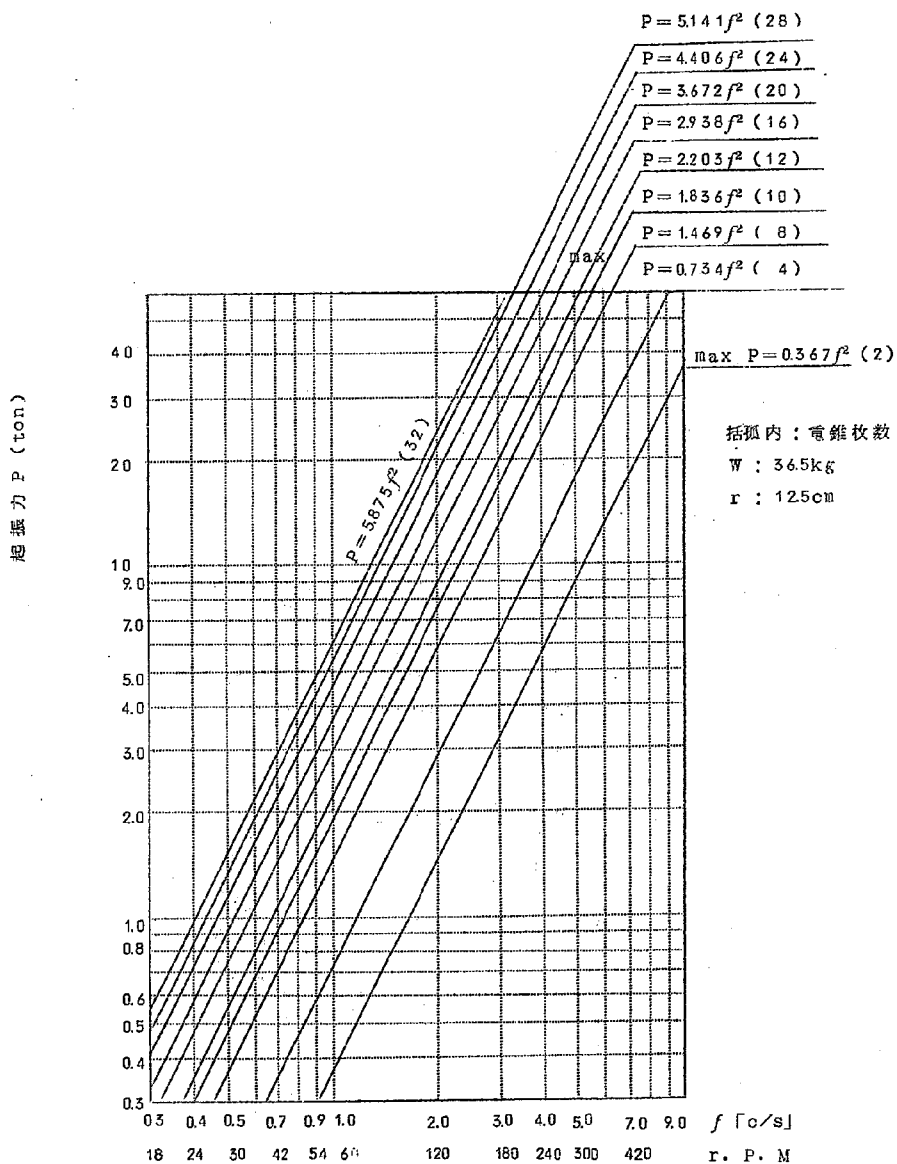


圖 2•6 低 周 波 起 振 力 圖



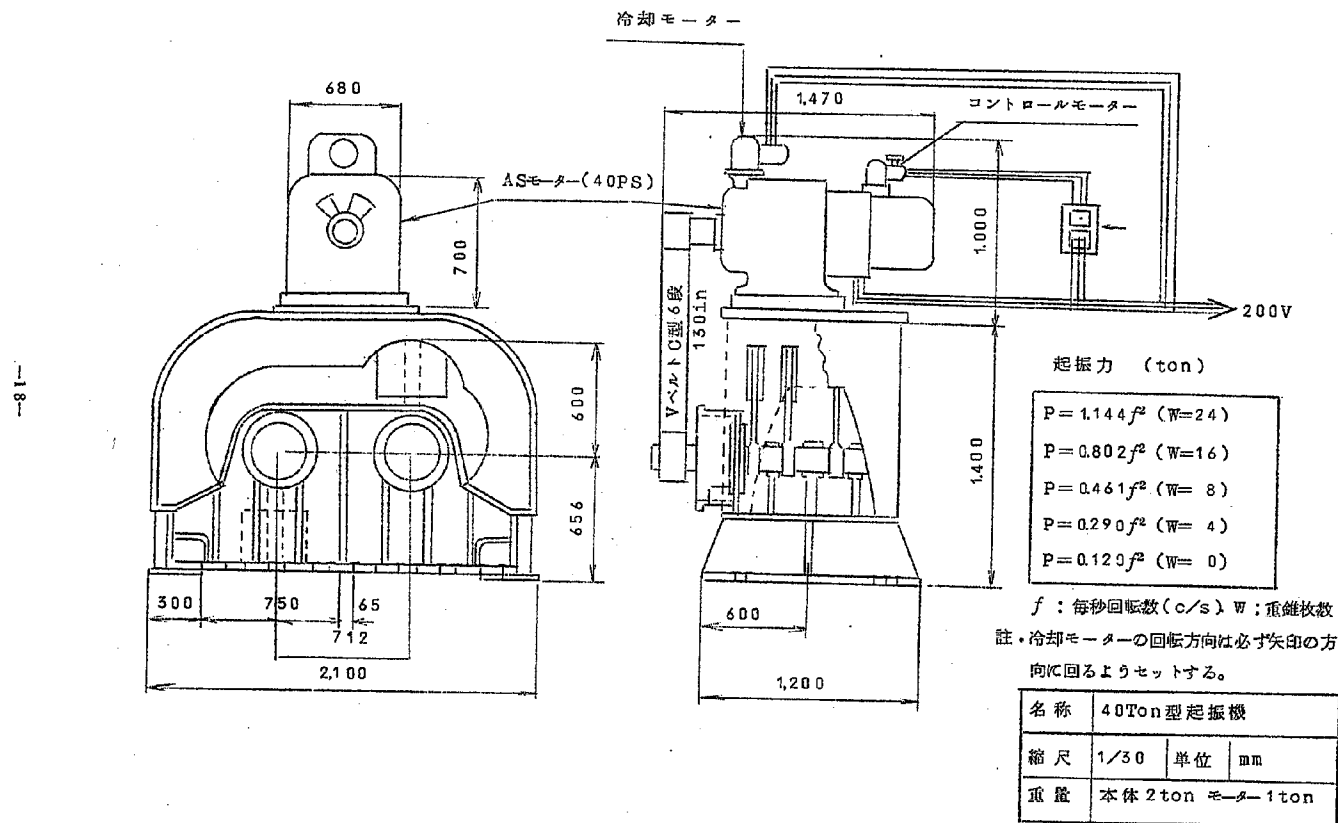
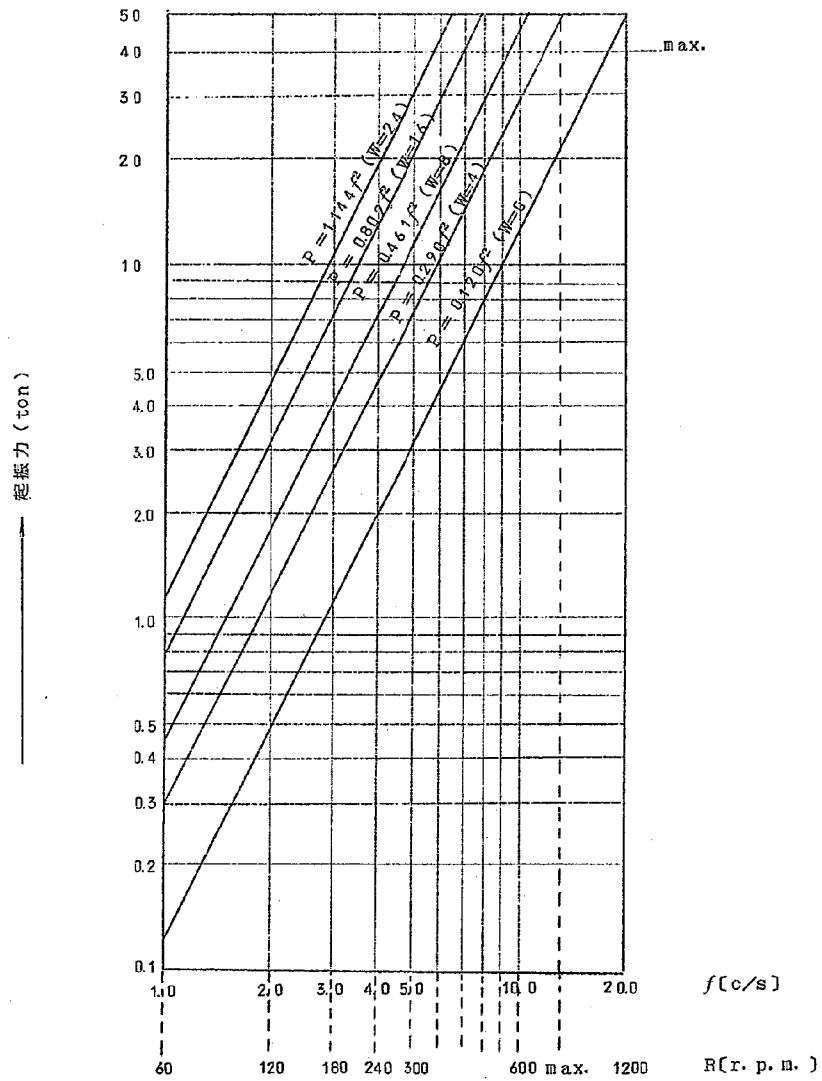


图 2·8

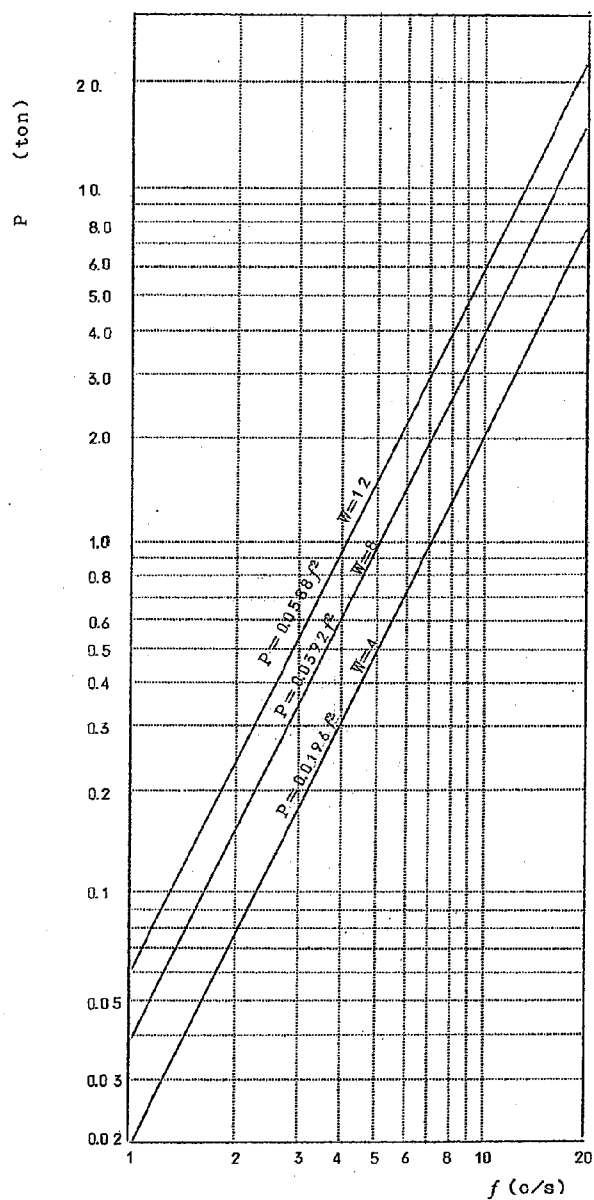
40 ton型起振機起振力圖



起振機名 40 ton型

2.5.4 12.5 ton 型 起 振 機

图 2·9 12.5 Ton型起振力图



2.5.5 10ton型起振機

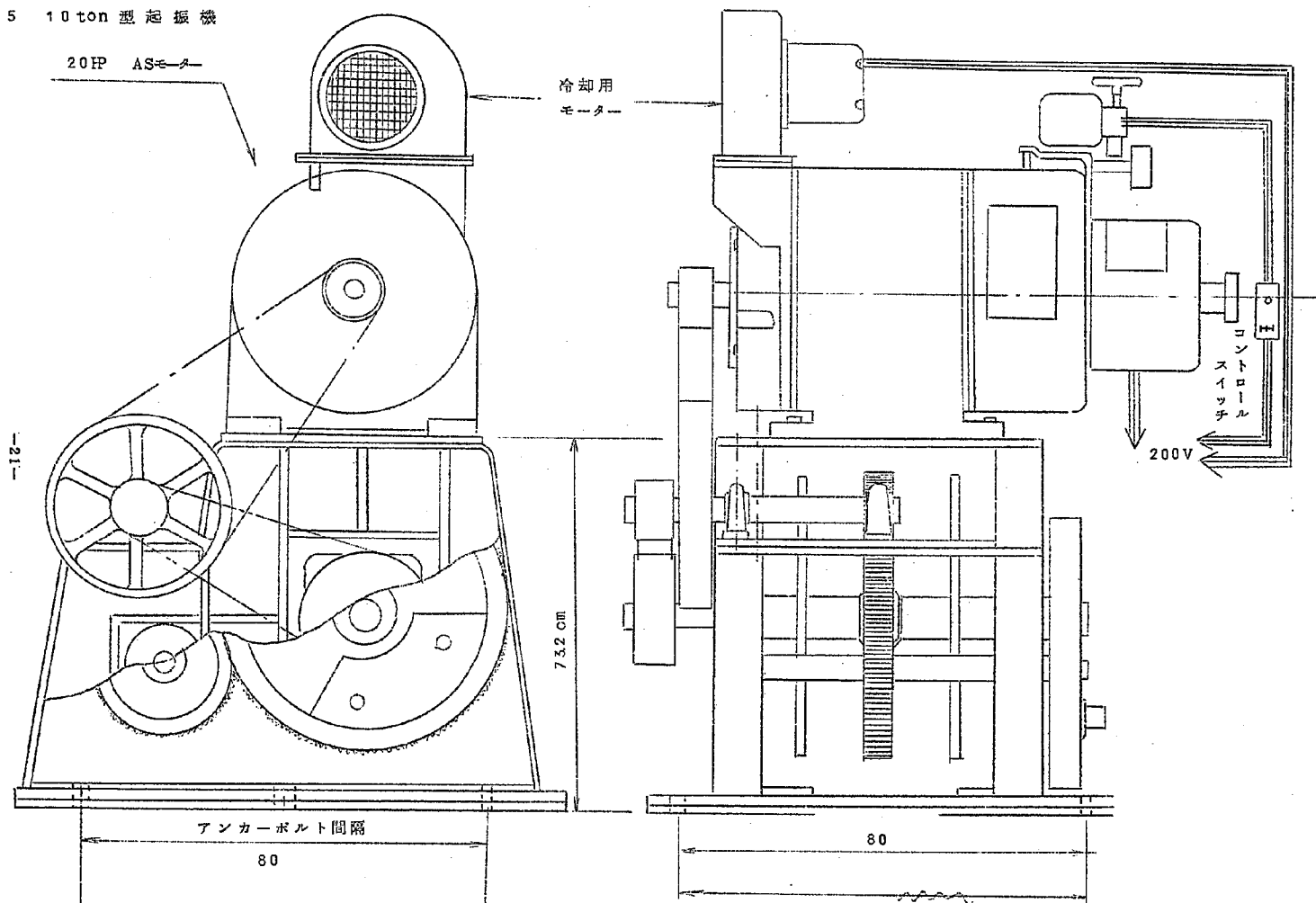


図 2・10 10ton型起振機 (構造研究所属)

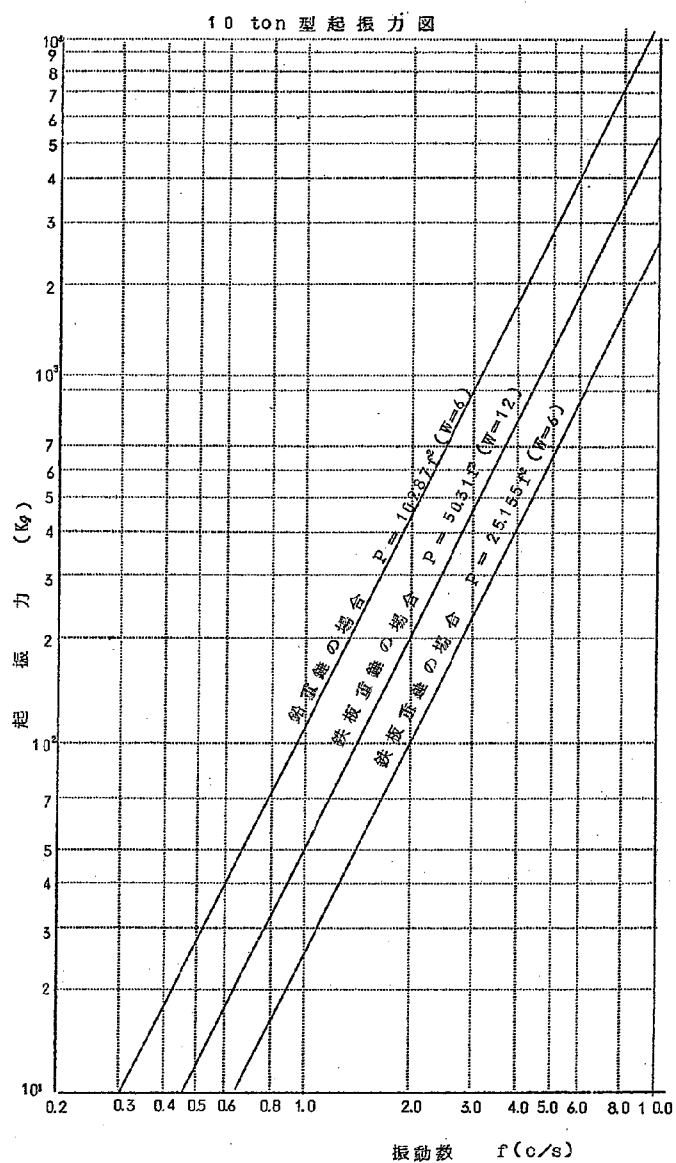


図 2.11 10 ton 型 起振機

3 施設および諸計器

3.1 施設および諸計器一覧

	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用 途	備 考	参考資料№
第一 実験 室 関 係 (一)	道路	水槽振動台用駆動部	1	関部工業	1,073,000	39.3.31	水中振動実験用		
	"	水槽振動台基礎工事	1	グラリティ建設	480,000	39.1.	"		
	有明	水 槽	1	芝浦機械	480,000	39.2.20	"		
	道路	水中橋脚模型	1	三友機械	845,000	40.2.18	"		
	"	"	1	大和金属	435,000	41.1.19	"	附属装置合	
	"	ネジリ磁歪水圧測定装置	1	江原製作所	170,000	39.3.24	水圧測定		1
	"	"	1	"	320,000	39.7.23	"		1
	"	ネジリ磁歪型水圧計ピックアップ	1	"	475,000	40.8.4	水圧測定用ピックアップ		1
	有明	圧縮磁歪型土圧測定装置	1	江原製作所	480,000	39.2.7	土圧測定		1
	"	"	1	"	480,000	39.3.24	"		1
	道路	圧縮磁歪型土圧計ピックアップ	6	"	150,000	41.1.18	土圧測定用ピックアップ		1
	部費	カールソン型加速度計	1	土木測器センター	760,000	41.7.8	橋梁下部構造に埋設し 振動加速度測定	ダイナミックアナライザー付	2

	予算	施設及び物品名	数量	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用途	備考	参考資料 No.
第一 実験 室 関係 係 (一)	部費	カールソン型加速度計	1	土木測器センター	740,000	41. 7. 8	振動加速度測定		2
	道路	加速度換振器(水中用)	6	新興通信	210,000	40. 3. 1	加速度測定		
	"	磁歪型動現象測定器	1		400,000	40. 12. 22	動現象測定		
	部費	水面測定器	12	三光精密工業	192,000	39. 3. 24	水面測定	三光製 土研式	3
	有明	直記式電磁オシログラフ	1	横河電機	556,300	40. 3. 7	振動記録用	振動子12本, 格納箱含	4, 5
	部費	動的歪計	1	共和電業	411,000	38. 5. 23	歪および各種測定		6
	"	"	1	"	420,000	38. 12. 25	"		6
	道路	"	1	"	420,000	40. 3. 11	"		6
	"	サーキット・テスター	1	横河電機	12,900	41. 4. 28	回路計		7
	有明	懸吊式電動篩機	1	日新	124,100	39. 2. 12	土および砂篩分け用	木枠篩共	8
	道路	自動電圧調整器	1	岩崎電機	40,000	39. 8. 5	電圧変動調整用		9
	道路	変流器	3	岩崎電気工業	37,800	38. 5. 23	第一実験室 分電盤用	定格負担 15VA 過電流強度 40 使用 " 5VA 重量 28 kg 一次電流 200A. 二次電流 5A 最高定格電圧 3450V	
	道路	懸吊式大型振動台	1	京橋機械		38. 5. 23	振動実験用	ASモーター(40HP)含	
	道路	時計	1	松下電器	4,900	38. 5. 23		電池式3針	

	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用途	備考	参考資料No
(一) 第 二 実 験 室 関 係	道路	吊 橋 全 橋 模 型	1	川 田 工 業	985,000	41. 10. 20	振動実験用		
	"	振 動 台 及 び 加 振 機 一 式	4	MB Electronics CO	82,649,000	38. 9. 19	"	シンクロスコープ含	
	"	AD変換機及びデジタル磁気レコーダー	1	松 下 通 信	819,000	39. 3. 31	A DおよびD A変換用		
	"	計測用磁気テープ記録再生装置	1	テ ィ ア ッ ク	12450,000	39. 11. 16	振動実験記録用		
	"	直 記 式 電 磁 オ シ ャ グ ラ フ	7	横 河 電 機	4,140,000	40. 8. 24	振動実験記録モニター用		4.5
	"	加 速 度 測 定 装 置 (A)	1	日 本 測 器	1,284,000	39. 3. 19	加速度測定		10
	"	" (A)	1	"	4,724,000	39. 12. 26	"		10
	"	" (B)	1	国際機械振動研究所	2,670,000	40. 9. 20	"		11
	"	変 位 測 定 装 置 (A)	1	計 測 技 研	499,000	40. 3. 8	変位測定		12
	"	" (B)	1	新 光 電 機	990,000	40. 12. 20	"		13
	"	変 位 計 取 付 装 置	7	岩 田 産 業	94,500	41. 6. 20	"		
	河川	エアー・コンプレッサー(A)	1	日 立 製 作 所	51,000	38. 5. 23	加振機オイル循環用		14
	道路	" (B)	1	"	67,500	41. 2. 26	"		14

	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用 途	備 考	参考資料 No
第二 実験 室 関 係 仁		真 空 掃 除 機	1	日本掃除機	90,900	39. 2. 12	実験室清掃		
	道路	"	1	日立製作所	240,000	41. 8. 16	"		15
	道路	動的歪測定器	20	横河電機	2,500,000	41. 10. 13	振動実験歪測定		16
		トランジスター位相計	1	計測技研	234,000	39. 7. 27	位相測定		
	道路	"	1	"	230,000	40. 7. 7	"		
	河川	ダイヤルゲージ	6	東京計測器製作所	31,200	38. 5. 24	静の載荷試験用		26
	道路	交流用携帯指示電気計器	1	横河電機	18,900	40. 6. 15	交流電圧・電流測定		17
	"	直流用携帯指示電気計器	1	"	25,270	"	直流電圧・電流測定		18
		直 流 電 圧 計	1	"			直流電圧測定	測定範囲：0~10mv (最小目盛間隔0.1mv)	
		電 流 ・ 電 圧 ・ 抵 抗 計	1	共立電気計器			電流・電圧・抵抗測定		19
	部費	高 周 波 電 流 計	1	扶桑電機	22,700	38. 5. 23	高周波電流測定	レンジ：5mA, 10mA, 20mA 200mA, short 測定範囲：1~200mA	
	"	真 空 管 ・ 電 圧 計	1	菊水電子工業	18,700	38. 5. 23	各種測定		
		サークット・テスター	1	ハンセン電気			回路測定		20
部費		低 周 波 発 振 器	1	トリオ	13,000	38. 5. 23	低周波数発振用		23

	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用 途	備 考	参考資料No
第二 実 験 室 関 係 (白)	道路	ト ラ ン シ ー バ ー	4	ソ ニ ー	67,000	40. 12. 22	連絡用	ヘッドホン付	24
	"	音 又 時 計	2	ジ ェ コ ー	16,900	41. 7. 22			
	"	自 動 電 圧 調 整 器	1	松 永 製 作 所	45,000	41. 5. 12	電圧変動調整用	115V用	22
	"	Z ラ イ ト	5	山 田 照 明	21,750		直記式電磁ソノ像用	20W 2本使用	
	"	"	3	"	12,600	41. 8. 18	"	"	
	"	半 田 綫	1		3,500	41. 7. 2	半田塗布用	(500W)	
	"	テ ー プ 繰 出 器	1	ユーサン事務器	15,000	40. 6. 5	紙テープ繰出用		25
	"	紙 テ ー プ 編 集 器	1	"	9,800	"	紙テープ編集用		25
	"	誤 穿 孔 訂 正 装 置	1	"	4,800	"	紙テープ誤穿孔訂正用		25
	"	"	2	"	9,500	41. 1. 18	"		25
	"	紙 テ ー プ 用 巻 取 器	1	"	8,000	40. 6. 5	紙テープ巻取用		25
	"	"	2	ユーサン事務器	24,000	41. 7. 18	"	製作	25
	"	水 準 器	1	大菱計器製作所	9,300	38. 5. 23	水準調整	1 division 0.05mm ± 500 μm 感 度 1mに付 0.05mm 平均値 ± 2.5 ミクロン V面平行度 ± 3 ミクロン	
	"	実 験 用 工 作 机	2	大 黒 屋	59,600	41. 8. 24	測定台および 記録解折用		

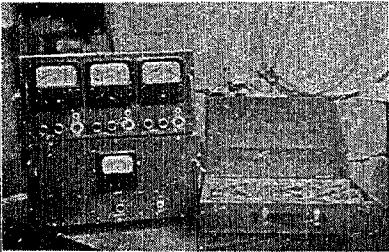
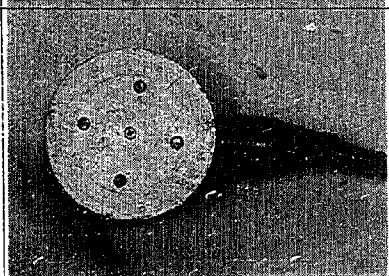
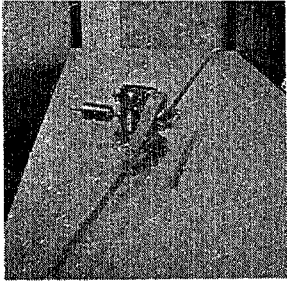
[illegible]

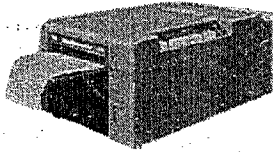
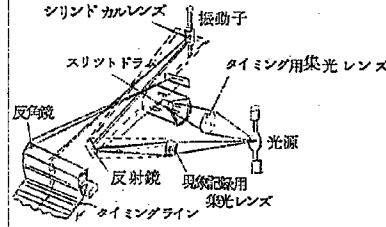
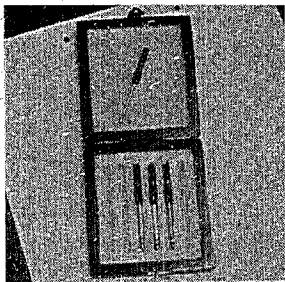
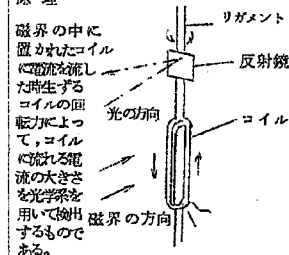
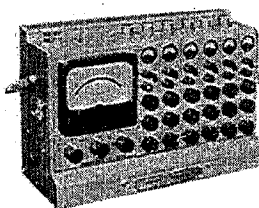
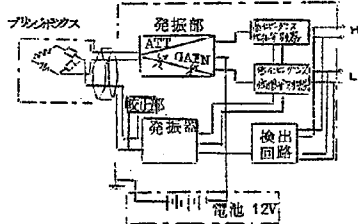
	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用途	備考	参考資料No
その他 (一)	道路	低周波起振機	1	三友機械	3752,800	39. 12. 12	振動実験用	VS50Pモーター含	
	"	40 T 起振機	1	"	315,894	38. 5. 23	"		
	部費	12.5 T 起振機	1	"	159,628	38. 5. 23	"		
		10 T 起振機	1	京橋機械	328,000	38. 5. 23	"	構造研究室所属	
		三相超分巻電動機(20P)	1	東洋電機	470,000	38. 5. 23	起振機用	構造研究室所属 (10T起振機用)	
	道路	携帯用指示計発電機	1	横河電機	9,400	40. 3. 7	回転数測定発電機		27
	"	携帯用回転指示計	1	"	12,350	40. 3. 5	回転数測定		28
	部費	ペンサオシログラフ(8ch用)	1	三栄測器	450,000	38. 5. 23	振動記録測定		29
	"	ペンサオシロ用増巾器	2	共和電業	96,000	38. 5. 23	振動記録測定増巾器	格納箱含	30
	部費	電 差 時 計	1		15,000	39. 5. 25	ペンサオシロ時刻パルス 挿入用		
	部費	電 磁 オ シ ロ グ ラ フ	1	三栄測器	370,000	38. 5. 23	振動記録用	(7PB-011型)	
	道路	"	1	"	556,000		"	首都国道管理換 (100A型6エレメント)	31
	"	"	1	"	539,000		"	首都国道管理換 (MB-101A-Y2)	

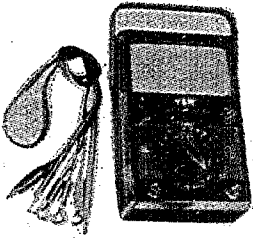
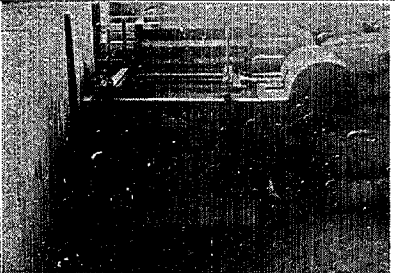
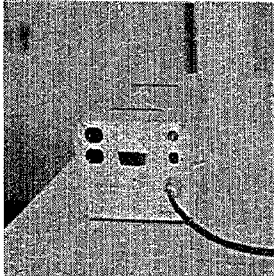
	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用 途	備 考	参考資料
その他 (一)	道路	電磁オシログラフ	1	三栄測器	457,000	39.3.17	振動記録用	(MR-102)	32
	部費	電磁オシロ用予備マガジン	1	"	49,000	38.5.23	"		
	道路	電磁オシロ用カメラベッド	1	"	45,000	38.5.23	"		
	"	電磁オシロ用カメラ	1	"	43,000	39.7.27	"		
	道路	オシログラフ用自動現像器	1	共和電業	262,000	38.5.23	オシロ・ペーパー現像用		
	部費	加速度計(2g用)	3	"	98,010	"	加速度測定	120~D	33
	"	"	1	"	32,000	"	"	120A~2C	33
	部費	加速度計(5g用)	1	"	14,000	"	"	非共振抵抗線型	33
	"	"	2	"	53,000	"	"	120A~5C	33
	道路	"	5	"	140,850	"	"	抵抗線型	33
	部費	地震計(上下動)	1	保坂振動機械	55,000	"	地震観測用		34
	道路	地震計(水平動)	2	"	110,000	"	"		35
	道路	地震計(上下動)	1	"	60,000	"	"	首都国道管理換	34
	"	地震動(水平動)	8	"	480,000	"	"	"	35

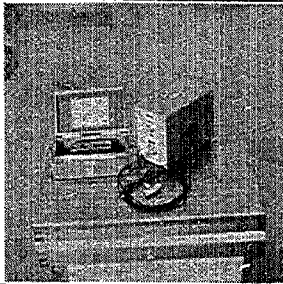
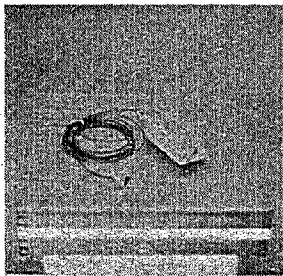
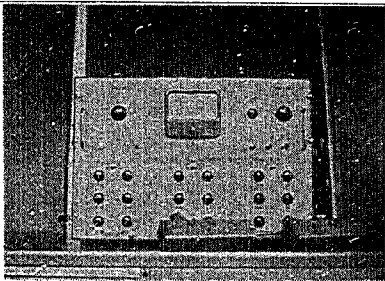
	予算	施設及び物品名	員数	製作者名	購入(製作)価格	購入(製作)期日	用途	備考	参考資料No
その 他 の 日	道路	地震計用スターター	2	保坂振動機械	80,000	33.5.23	記録スタート用	首都国道管理換	36
	"	振巾計	3	"		38.5.23	静的変位測定		42
	道路	抵抗箱至測定用スイッチボックス	1	共和電業	73,000	38.5.23	至測定	(SS-24G)	37
	"	抵抗箱至測定用スイッチボックス	1	"	230,000	"	"	(DSD-65C)	38
	部費	地震計用抵抗箱	1	保坂振動機械	33,000	"	地震観測用		39
	"	抵抗箱2点用	1	"	35,000	"	"		39
	道路	強震計	4	明石製作所	4,440,000	38.5.23	強震記録観測	土研(七五)一1 西新井一3	40
	"	"	1	"	1,450,000	39.8.24	"	新天電	40
	部費	"	1	"	1,450,000	41.1.16	"		40
	道路	"	1	"	1,450,000	41.8.7	"		40
	"	"	2	"	2,850,000	41.9.6	"		40
	"	カールソン型指示計	1	共和電業	62,000	38.5.23	抵抗値および抵抗比判読	(CM-4B)	41
	部費	オシロスコープ	1	松下電器	49,000	"	各種観測	(T-75DS型)	
	道路	トランシット	1		38,000	"	各種測量	(簡易型)	

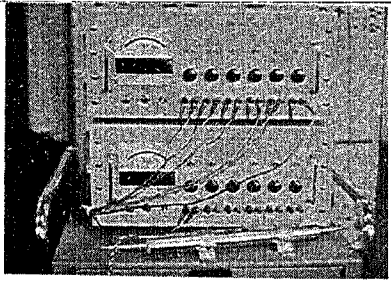
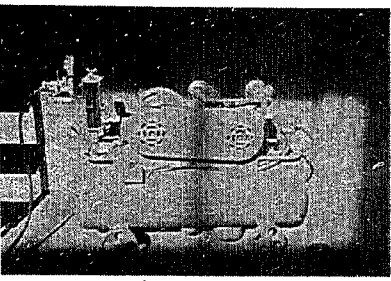
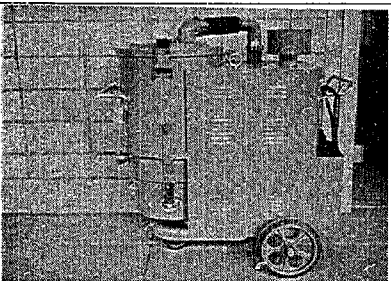
3.2 性能および仕様

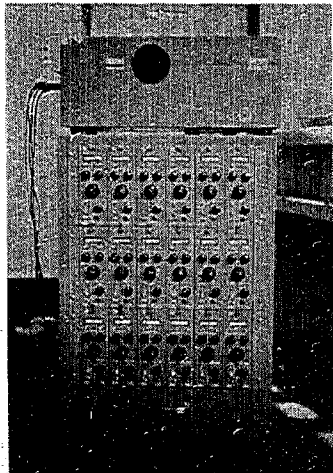
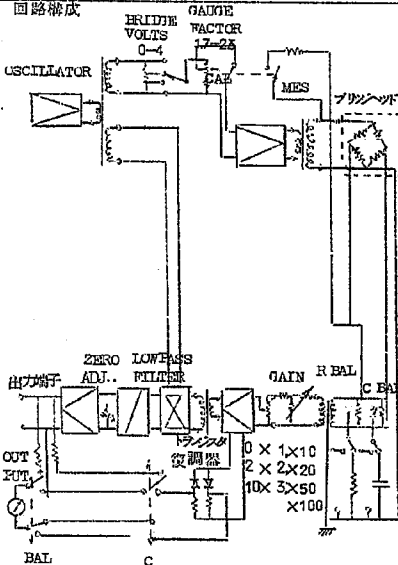
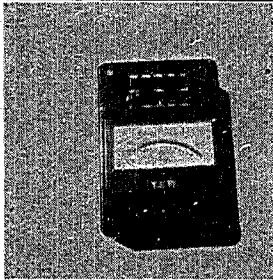
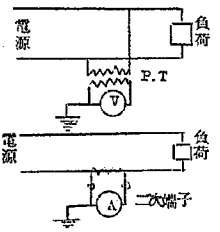
参考 資料 No.	名 称	写 真	性 能	図
1	ネジリ磁歪測定装置		構 成 1. 縦磁わい型土圧計ピックアップ6個 2. ダミー 6 3. ねじり磁わい型水圧計ピックアップ3個 4. 電源発振器(6成分用) 1台 5. 縦磁わい型土圧計インジケータ2台 6. ねじり磁わい型水圧計インジケータ1台 性 能 1. 測定範囲土圧計 0~200gr/cm 水圧計 0~50gr/cm 2. 受圧板直径土圧計 30mm 水圧計 10mm 3. 出 力 DC5mA 4. 精 度 雑音および履歴±1%, ゼロ点および感度2%	
2	カールソン型加速度計		型 式: カールソン型加速度計12個 水平 9個 鉛直 3個 測定範囲: ±1G 固有振動数: 100c/s 定電圧装置 6ch用2個 アナライザー 6ch用2個	
3	水面測定器		測定範囲: 0~100cm 精 度: 1/10mm	

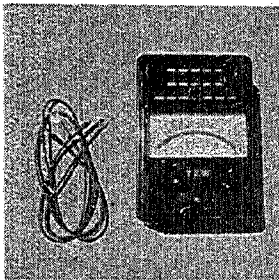
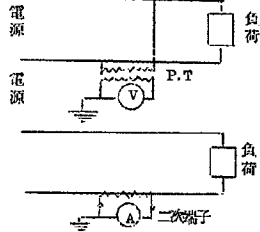
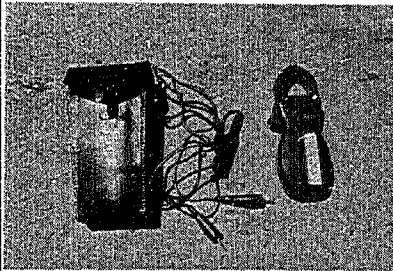
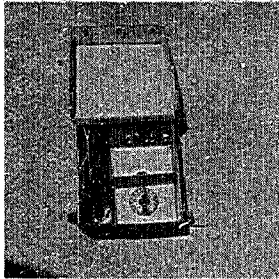
参考資料 No.	名称	写真	性能	図
4	直配式電磁オシロ・グラフ		性能 1) 素子数: 12 2) 光学レバー: 約450mm 3) 記録紙巾: 178mm 4) 入力電圧倍率器: 12個各10段切換 5) 記録紙残量指示: 10分割目盛 6) 電源: 100±10V, 500/s 約450W 7) 外形寸法, 重量: 約545×328×222mm 約35kg	記録用光学系 
5	直配式電磁オシロ・グラフ用振動子		振動子性能 (G-170B) 1) 形式: 電磁制動形 2) 感度—様な周波数: 1000/s 上限 3) コイル: 22Ω 4) 外部制動抵抗: 17Ω 5) 電流感度: 3.5±10% $\mu A/mm$, 0.3mm/ μA 6) 電圧感度: 0.13mV/mm, 7.7mm/mV 7) 最大安全電流: 1mA 8) 直線性: ±2%, 100mm (許容差内の片側最大振れ)	原理  磁界の中に置かれたコイルに電流を流した時生ずるコイルの回転力によって、コイルに流れる電流の大きさを光学系を用いて検出するものである。
6	動的歪計		1) 測定点: 6点 2) 測定範囲: 最大感度 2×10^{-6} , 最大測定範囲 2000×10^{-6} 至 (メータによる測定) 3) 現象周波数: 0~10000/s 4) 感度: 低インピーダンス 3mA/100×10 ⁻⁶ 至 (7Ω負荷) 高インピーダンス 5V/100×10 ⁻⁶ (500KΩ平行負荷) 5) 直線性: 低インピーダンス±15mA 1%以内 高 " ±10V 1%以内 6) 使用ゲージ: 標準 120Ω 60Ω~1000Ω任意 7) ゲージ率: 200一定 8) 感度調整: レンチ切換 1, 1/2, 1/10, 1/30, 1/100 9) フリクション: 5000/s ±5% 約2V 10) 電源: DC 12V 平5乾電池4個 又は外部 DC 12V電源平5乾電池で連続20時間測定可能 11) 寸法/重量: 364 × 238 × 145mm/10.5kg	ブロックダイアグラム 

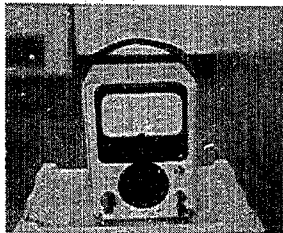
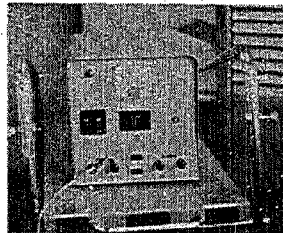
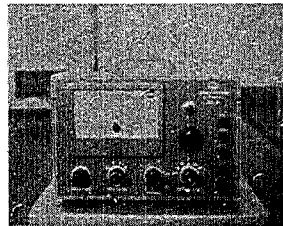
参考 資料 No.	名 称	写 真	性 能	図
7	サーキット・テスター		測定範囲 抵 抗 : 1, 10, 100, 1,000 KΩ 直流電圧 25, 10, 25, 100, 500, 1,000 V 直流電流 0.1, 1, 5, 25, 100, 500 mA 交流電圧 25, 10, 25, 100, 500, 1,000 V 寸法/重さ 206×136×104 mm 約 2 kg	
8	懸吊式電動篩機		仕様および特長 1. スプリング懸吊式のため摩耗損復がない。 レール上を 動させるものに比し、画期的な性能を有している。 2. 電動機 0.4 KW (1/2 HP) 单相 木枠篩 0.3, 0.6, 1.2, 1.7, 12, 25, 5, 10, (網目) 15, 40, 25, 30 mm	
9	自動電圧調整器		入力 80~115 V 出力 100 V/115	

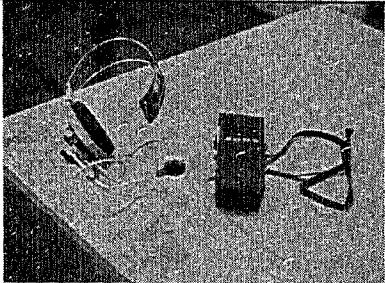
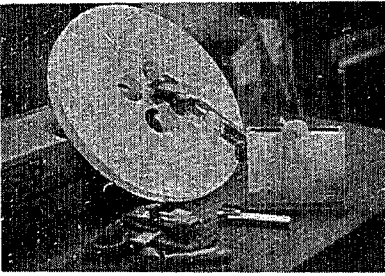
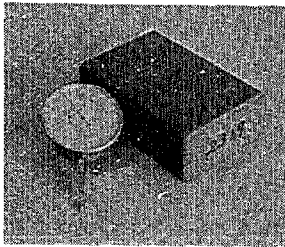
参考 資料 No.	名称	写 真	性 能	図
10	加 速 度 測 定 装 置 (A)		ピックアップの特性 (1) 周波数範囲 : 2~10,000 cps (2) 測定 # : 0~500G (3) 感 度 : 50~100 mV/G (4) 内 部 容 量 : 約 800 PF (5) 使用温度 : 170℃以下 (6) 寸 法 : 対辺14mm 交角形 全長 37mm (7) 重 量 : 30g (8) 接続ケーブル : 低雑音低容量 (シリコンオイル入) 5 m	
11	加 速 度 測 定 装 置 (B)		ピックアップの特性 (1) 型 式 : チタン酸系磁器圧電効果型 (2) 周波数範囲 : 2~2,000 cps (3) 感 度 : 約 50 mV/G (4) 使用最大加速度 : 1000G (5) 使用温度 : -20~+5℃ (6) 重 量 : 約 40g	
12	変 位 測 定 装 置 (A)		変位計及び増巾器の特性 発振周波数 : 3000c/s ±10% 測定 # : 0~300c/s ±2% 発振電圧 : 1mV入力にて Low出力 10mA High出力 10mV 直線範囲 : Lowインピーダンス 10mA High # 13V以上 アッテネータ : 1, 1/2, 1/4, 0 (4段切換) 測定数 : 3 感受調整 : 0~最大迄連続 可変 安定度 : 電源電圧 ±10% 変動に対し感受 変化 ±1%以下 電 源 : AC 100V (50%) 形 状 : 480x280x360mm 重 量 : 約 30kg	

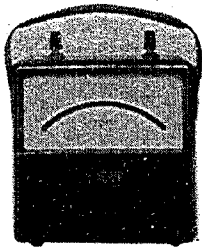
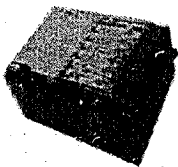
参考 資料 No.	名称	写 真	性 能	図
13	変位測定装置 (b)		特 性 成 分 数: 6 型 式: 電磁式変位計 発振周波数: 5 kc/s 測定周波数: 0~100 kc/s (0~50 c/sまで一定) 範 囲: $\pm 1V/\pm 50mm, \pm 1V/\pm 25mm$ 測定範囲: $\pm 1V/\pm 10mm$ S/N 比: 40db以上 精 度: $\pm 1\%$以内 出 力: 負荷 $10k\Omega$ にて $\pm 1V/\pm 50, \pm 25, \pm 10mm$ 電 源: AC100V$\pm 10V$ (50 c/s用)	
14	エアコンプレッサー		A モーター: 1ϕ 400W 50 c/s 525 r.p.m 圧 縮 力: 7 kg/cm² 吐 出 量: 62 l/min 圧力スイッチ: 7 kg/cm² B モーター: 1ϕ 0.75KW 50 c/s 1200 r.p.m 最高使用圧力: 10 kg/cm² 吐 出 量: 75 l/min 寸 法: 径55x数2x行程28mm	
15	真空掃除機		工業用真空掃除機 13.5A, 3.7KW 電 源 200 V/50 c/s	

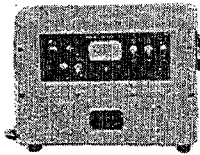
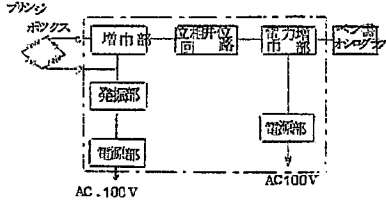
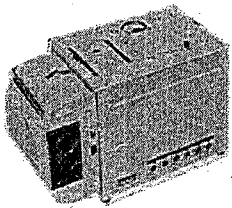
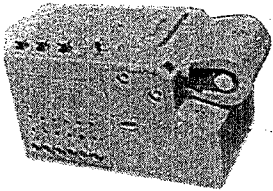
参考資料 No.	名称	写真	性能	図
16	動的歪測定器		仕様 測定方法 : 交流ブリッジを使用した偏位法 チャンネル数: 20 感度 : 10×10^{-6} ひずみで出力 25 mA 以上 最大出力 : $\pm 1.2 \text{ V}$ (30 Ω 負荷) $\pm 40 \text{ mA}$ (30 Ω 負荷) 直線性 : 最大出力範囲内で $\pm 2\%$ 以下 (30 Ω 負荷) 周波数特性: 0~1000 c/s ($\pm 5\%$ 以下) 入力インピーダンス: 350 Ω 出力インピーダンス: 5 Ω 以下 校正用ひずみ: 200×10^{-6} 2 ゲージ法 ゲージファクタ (校正用補正ダイヤル) 1.7~2.3 ($0 \sim \pm 15\%$) ブリッジ電源 : 周波数 5000 $\text{c/s} \pm 3\%$ 電圧 0~4V 0.5V ステップ 使用ゲージ : 60~1000 Ω 利得調整 : 0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 ステップ 0~10 連続調整 使用温度範囲: 0~45 $^{\circ}\text{C}$ 電源 : 100V, 50 c/s 又は DC 24V 電源変動 100V $\pm 10\%$ で利得変化 $\pm 1\%$ 以下 外形寸法 : 1チャンネル 70W $\times$ 200H $\times$ 375D mm 重量 : " 3 kg	回路構成 
17	交流用携帯指示電気計器		形式: 可動鉄片形計器 精度: 第3高周波を30%含んだ歪形波で0.2%以下 定格: 13 RANGES 精度: $\pm 0.4\%$ 定格値に対する率 絶縁抵抗: 100M Ω 以上 耐電圧: AC 3000V 1分間 測定範囲: 電圧 3~750V (最小目盛0.2V) 電流 0.03~30A	電圧・電流測定結線図 

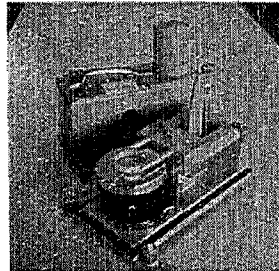
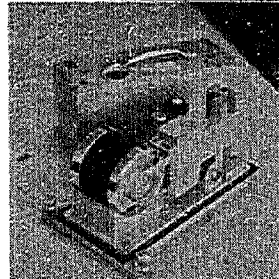
参考資料 No.	名称	写真	性能	図
18	直流用携帯指示電気計器		形式：可動コイル形計器 定格：17 RANGES 精度：±0.5% 定格値に対する率 絶縁抵抗：100MΩ以上 耐電圧：AC 3000V 1分間 測定範囲：電圧 0.5mV~1000V 電流 0.01mA~30A	電圧，電流測定結線図 
19	電流・電圧・抵抗計		形式：ロータリ，スケール把握式 電流：0~6A，0~100A (交流) 0~15A 0~600A 0~40A 電圧：0~150V，0~300V，0~600V (交流) 抵抗：ミッドスケール 25Ω 精度：定格値の±5%以内 耐圧：3000V AC	
20	テスタ		メーター感度：6KΩ/V DC 2.7KΩ/V AC 測定範囲：電流 0~300μA DC (最小5μA) 0~300mA DC (最小5mA) 電圧 AC 0~1,200V (最小目盛0.1V) DC 0~1,200V (") 抵抗 0~2MΩ (最小0.2Ω) その他 L&C, db も測れる。	

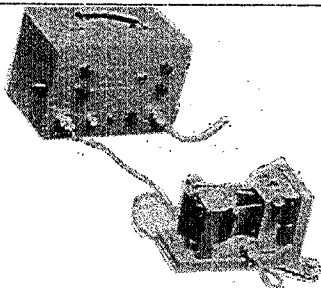
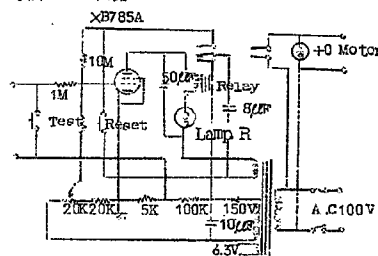
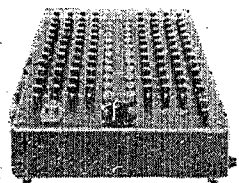
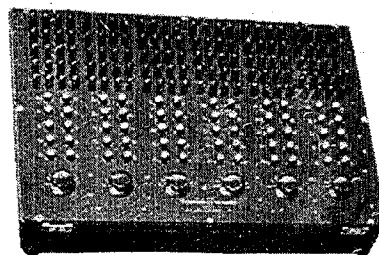
参考資料 No.	名称	写 真	性 能	図
21	真空管電圧計		形 式 : 平均値指示形高感度真空管電圧計 交流電圧: 1mV~500V RMS 10レンジ -60~+56dbm 10レンジ 周波数特性 5c/s ~ 1Mc/s 電 源 100V 50cps, 約21VA 寸 度 140W×213H×186Dm/m(最大) 重 量 約3.8 Kg	
22	自動電圧調整器		入力電圧 80~120V/50c/s 出力電圧 100V±1.5%又は115V±1.5% 容 量 2000VA 最大電流 20A 寸 法 25(巾)×28(高さ)×33(長さ)cm 重 量 17Kg	
23	低周波発振器		発振周波数: 20c/s~200kc/s 4段切換 波 形 形 式: sine  (3段切換) Random  倍 電 圧: OFF, ×0.1, ×1, ×10mV ×0.1, ×1 V 電 源: AC100V	

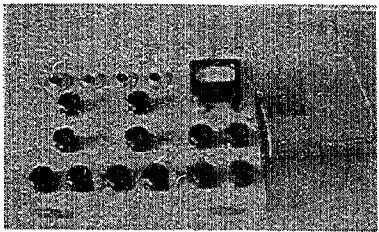
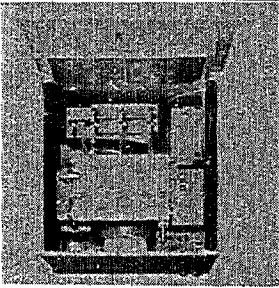
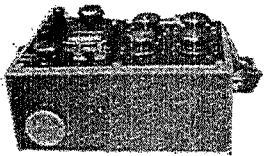
参考 資料 No.	名称	写 真	性 能	図
24	ト ラン シー バ ー		通 達 距 離: 市街地 0.5~1Km, 郊外 4~5Km, 海上 10~20Km 使用周波数: 27 MC シチズンバンド 送 信 出 力: 100mw 最大感度: 3.2 μ V/m 最大出力: 550mw, 5cmスピーカー(マイク兼用) アンテナ: 11段 135cm 大 小 重 量: 168x65x47/565g 電 源: 単 3 乾電池 8個 12V 付 属 品: ヘッドホン	
25	集 成 電 路 ・ テ ー プ 換 装 器 ・ 紙 テ ー プ 取 り 器			
26	ダ イ ヤ ル ゲ ー ジ		測 定 範 囲 0.01~30mm 径 75mm	

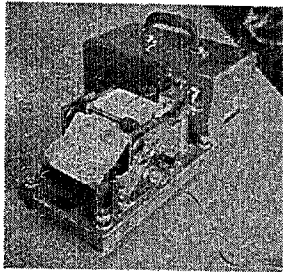
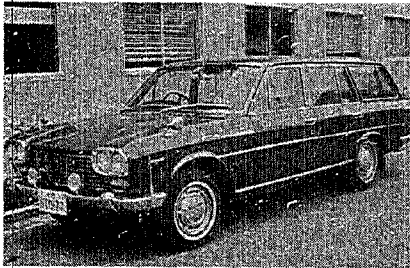
参考資料 No.	名称	写 真	性 能	図
27	携帯用指示計発電器		方 式: 回転磁石形4極交流発電器 定 格: 500/1,000/2,000/5,000 r.p.m 許容差: 定格値の±1.5% 形 状: 48×120×48mm 重 さ: 約 0.9Kg	
28	携帯用回転指示計		指示方式: Taut Band 支持方式 定 格: 500/1,000/2,000/5,000 r.p.m 許 容 差: 定格値の±1.5% 端子電圧: 20V 形 状: 195×170×87mm 重 さ: 約 1.6Kg	
29	ペン書きオシログラフ		成 分 数: 8 記録速度: 1, 2.5, 10, 25, 50, 125, 250, mm/sec又はcm/sec 16段切換 直流感度 のばらつ き 範 囲: ±10% 直 線 性: 電流振巾の最大限まで約±3% 制 動: 電圧用外部抵抗約50KΩで適正制動 絶縁抵抗: 100MΩ以上 耐 圧: DC600V 1分間以上	ガルバノメーターの性能 最大振巾: ±20mm 直流感度: 10mA/cm 固有周波数: 50c/s 周波数特性 振巾が一様 のはし(±10%): 0-45c/s コイル抵抗: 1850-N-1850 安全電流: 約60mA ペ ン 長: 130mm

参考 資料 No.	名 称	写 真	性 能	図
30	ペン書オシロ用増巾器		性 能 1. 成分数 3 2. 出力インピーダンス $4K\Omega$ (センタータップ付) 標準 3. 感 度 入力 $1V$ にて出力電流 $2mA$ 以上 4. 最大出力電流 $\pm 30mA$ 5. 周波数特性 $0 \sim 3,000c/s$ $-1db$ 以内 6. 使用真空管 6BQ5 4本, 5AR4 2本 7. 電 源 AC $70 \sim 110V$, $50c/s$ 8. 寸法/重量 $350 \times 220 \times 275mm$ / 約 $15Kg$	増巾器ブロックダイアグラム 
31	電磁オシログラフ		成 分 数 6 光学系の長さ 30cm 記録速度 1, 3, 10, 30, 100 cm/sec 記録速度 125mm 印画紙長さ 25m 時 刻 $1/10, 1/100sec$ 電 源 AC $90 \sim 100V$, 又は DC $12V$ 両用	
32	電磁オシログラフ		成 分 数 12 光学系の長さ 30cm 記録速度 0.3, 0.6, 1, 3, 6, 10, 30, 60, 100 記録速度 125mm 印画紙長さ 25m 時 刻 $1/10, 1/100$ 両用 電 源 AC $90 \sim 100V$ AC $90 \sim 100V$ 又は DC $12V$ 両用	

参考資料 No.	名称	写	写	性	能	図
33	加 速 度 計			容 量 ゲージ抵抗 過 負 荷 入 力 抵 抗 出 力 抵 抗 絶 縁 抵 抗	2 g ± 2 G 120 Ω 120 % 120 Ω 120 Ω 500 MΩ 5 g ± 5 G 120 Ω 120 % 120 Ω 120 Ω 500 MΩ	
34	地 震 計 (上下動)			成 分 固 有 周 期 振子慣性能率 振 子 質 量 相当質点振子長 外 形 寸 法 重 量	上下動 1 sec $1.84 \times 10^5 \text{ gr cm}^2$ 2.3 Kg 102 cm 14×25×24 cm 11 Kg	
35	地 震 計 (水平動)			成 分 固 有 周 期 振子慣性能率 振 子 質 量 相当質点振子長	水平動 1 sec $1.84 \times 10^5 \text{ gr cm}^2$ 2.5 Kg 102 cm	

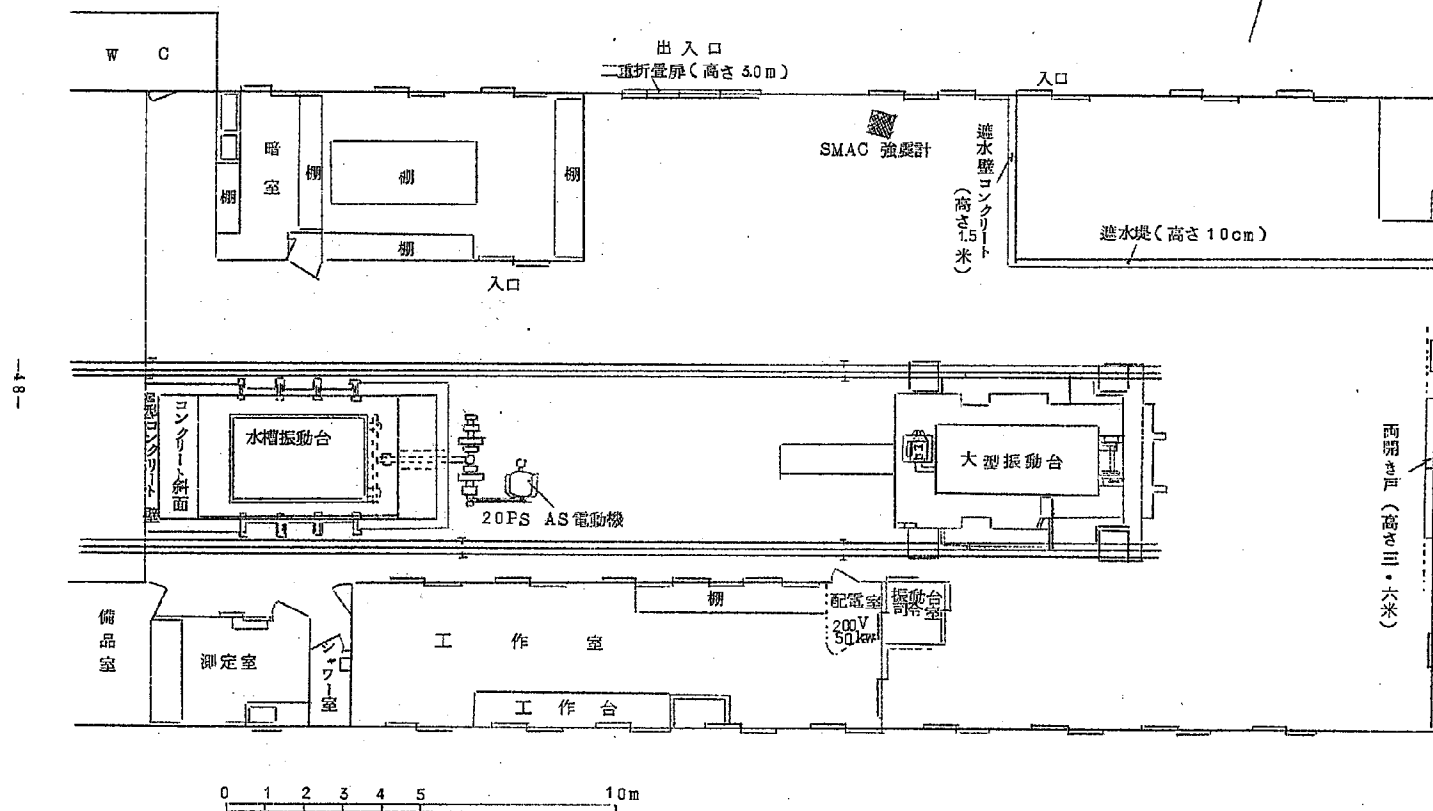
参考資料 No.	名称	写 真	性 能	図
36	地震計用スターター		起 動 振 子 時限リレー回路 外形寸法 230×160×150mm 270×180×150mm 重 量 6 Kg 4 Kg	時限リレー回路 
37	歪測定用スイッチボックス		仕 様 1. 平衡調整器 5回転型 2. 使用ゲージ抵抗 120Ω 3. 寸法および重量 498×300×108mm 約 7 Kg	
38	歪測定用スイッチボックス		仕 様 成 分 数 6 1チャンネルの測定 点 数 5 総 測 点 数 30 使 用 ゲ ー ジ 標準 120Ω 60~1,000Ω 使用可能 寸 法 598×426×105mm 重 量 約 12Kg	

参考資料 No.	名称	写真	性能	図
39	地震計用抵抗箱			
40	強震計		型式 機械式地震計 (SMAC B-2型) 3成分型加速度計 固有周期 0.14sec 記録紙上 12.5gal/mm 振子 感度 衰減率 6倍 臨界減衰 6~500gal 記録装置 記録紙 スタイラスペーパー 記録速度 10mm/sec 記録ペン サファイヤペン 起動器 手送ゼンマイ式 運転時間 1動作約3min5回動作 ガバナー調速	機械的スターター 感度 100gal 上下成分地震計 固有周期 0.3sec 電氣的スターター 感度 5gal 付帯装置 感度調整装置・自動接点 時刻電接時計 天府式時刻間隔1sec 準備点検装置 バイロトラップ及プーテ点検指示 電源 乾電池4個・平角5号 (FM-5) ケース アルミ合金鋳物 型状寸法及重量 540X540X370mm 約100Kg
41	カールソン型指示計		概要 本指示計はカールソン型歪計をはじめ、応力計、継目計、間隙水圧計、温度計等を組み合わせて抵抗比の変化および抵抗値を読むための指示計である。 指示方式：4個のダイヤルにより、 抵抗比：0.00~1.100 抵抗値：0.01~110.00Ω 電源：単1号乾電池2個	

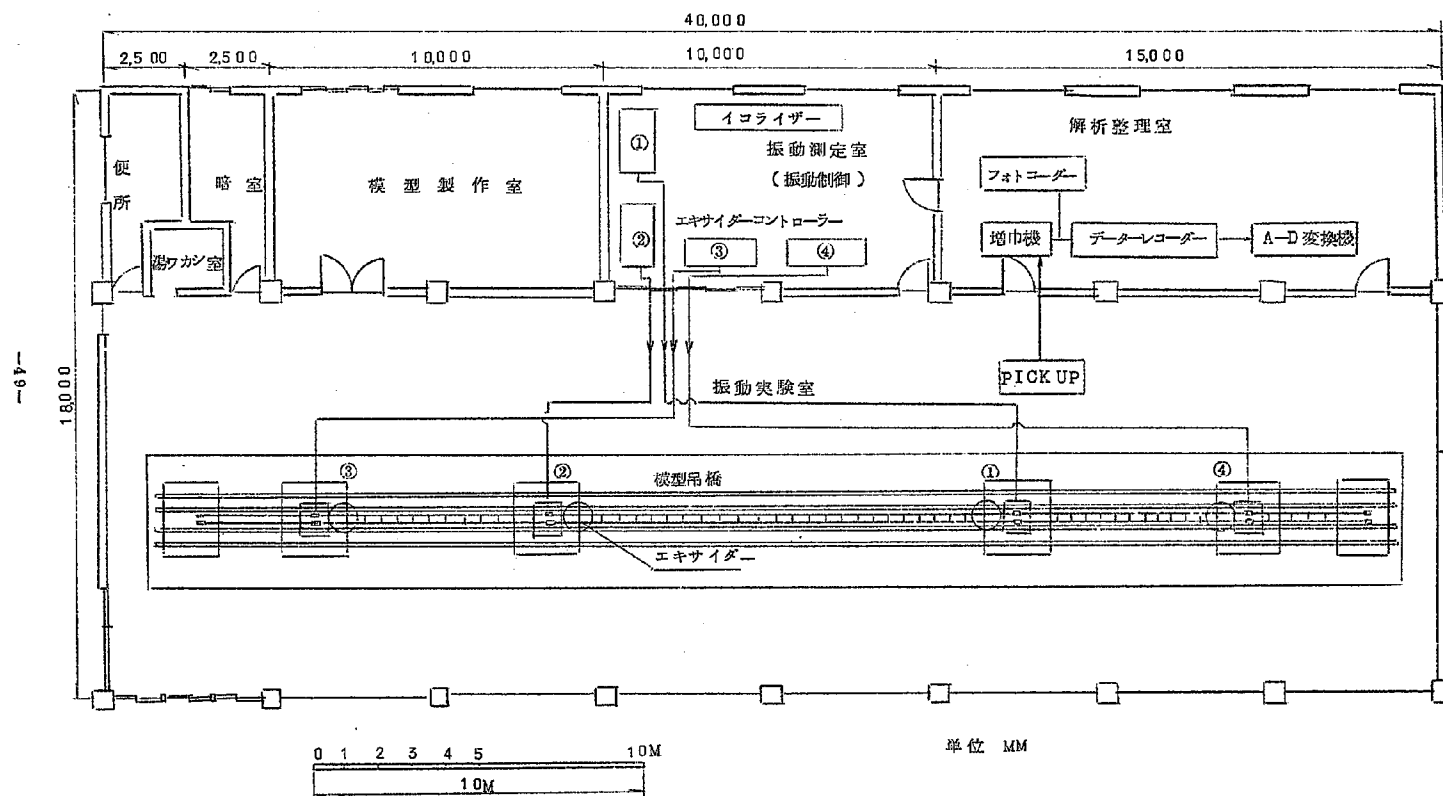
参考 資料 No.	名称	写 真	性 能	図
42	振 巾 計		倍 率：2.5 (1台) 10, (2台) 記録紙：10 cm巾スタイラス記録紙	
43	微 少 地 震 観 測 車		総 排 気 量：1,973cc 種 類：ガソリン機関 シリンダ数・配列：6気筒直列 サ イ ク ル：4 変 速 方 式：完全自動変速方式 圧 縮 比：8.5 最 高 出 力：100/5,200(ps/r. p. m) 最 大 ト ル ク：155/3,600(Kg. m/r. p. m) 運 速 度：150Km/h (最大) 出 力：100ps 乗 車 定 員：8人乗	

附図 建屋平面図

その1 振動第一実験室平面図



その2 振動第二実験室 平面図



あ　と　が　き

本調査資料は、耐震調査の概要及び試験、観測施設の詳細系統的に述べたものであり、耐震調査の内容を知る上に有益なものとなろう。

昭和41年12月

構造橋梁部

耐震調査室

栗	林	栄	一
岩	崎	敏	男
小	山	欣	裕
若	林		進
三	牧		翹
高	安	栄	寿
斉	藤	俊	三
永	井		隆
森	山	英	一
谷	藤	悦	江