

Br. 74- 02



土木研究所資料

第960号

実荷重によって橋梁部材に生ずる応力頻度

昭和49年9月

建設省土木研究所

要 旨

鋼床版橋 2 橋の縦リブおよびプレートガーター橋 1 橋の床組部材に実交通下で生じているひずみの測定をそれぞれ連続 2 日間行ない、それぞれの応力の大きさと頻度の関係を求めた。

目 次

ま え が き	1
1. 測定の目的	2
2. 測定の方法	3
3. 新四ツ木橋鋼床版部材の応力頻度測定	7
4. 安治川橋鋼床版部材の応力頻度測定	17
5. 君ヶ代橋床組部材の応力頻度測定	28
6. 今回の測定から得られた結論	37
あ と が き	40
付 録 計測機器の仕様	41

まえがき

橋梁研究室においては、道路橋の疲労設計方法の確立をめざして種々の検討を行なっており、このたび実際に橋梁上を走行する自動車交通荷重によって、鋼床版部材やけた橋の床組部材にどの程度の大きさの応力度がどのくらいの頻度で生じているかを知るために、鋼床版部材（新四ツ木橋、安治川橋）および床組部材（君ヶ代橋）についてそれぞれ連続2日間の応力頻度測定を行なった。

以下に測定の概要と結果を示す。

昭和 49 年 9 月

橋梁研究室長	国 広 哲 男
主任研究員	藤 原 稔
	小笠原 保

1. 測定の目的

道路橋において疲労の影響を考慮する必要のある部材は、自動車の輪荷重を直接に支持して、その繰返しの影響を高い頻度で受ける床版部材（鋼床版、鉄筋コンクリート床版等）および床版を支持する床組部材（縦げた、横げた等）であるが、現行の道路橋示方書にはこれらの部材の疲労に関する規定がなく、またこれらの部材の応力の実態もほとんど知られていないのが実情である。

鋼床版部材は主げた作用による応力と同時に床作用による応力を高い頻度で受けるので、疲労に対する検討が必要な部材であり、また古い時代に架設されたけた橋の床組部材は設計荷重が小さいために現在では相当大きな繰返し応力を受けていると判断される。

従来はこの種のデータが皆無に近かったので、今回はとにかくこれらの部材についてデータを蓄積することを主眼において、鋼床版部材として2橋（新四ツ木橋、安治川橋）、床組部材として1橋（君ヶ代橋）をとりあげ、それぞれについて連続2日間の応力頻度測定を行なった。

橋梁部材の疲労寿命の推定には、部材に生ずる応力の大きさと頻度の関係を知る必要があるが、この関係は橋上の交通荷重の性質のほかに橋梁の構造によっても異なる。一方、種々の構造それぞれについて応力と頻度の関係を求めて疲労寿命の推定を行なうのは多大の費用と時間を要するので実用的ではない。著者らはこのような部材の応力と頻度の関係を直接用いるかわりに、橋上の自動車輪荷重の大きさと頻度の関係を用いた疲労設計方法を鋼床版部材に対して提案してきた（鋼床版の疲労強度，道路，1974-5）。ところがこの設計方法は設計荷重によってつねに設計応力が生ずる，すなわち計算どおりの応力が実際に生ずるという考え方にもとづいている。今回の応力頻度測定は疲労設計に用いられる自動車輪荷重頻度と実際に部材に生ずる応力頻度が部材の疲労に対する影響という点で十分に対応したものであるかどうかを判断するための資料を得る目的で行なったものである。

2. 測定の方法

次節以降に示す各橋梁の応力頻度測定はつぎの順序で行なった。

- (1) 現地における計測：測定対象部材に貼付したワイヤストレインゲージにより図 2-1 に示す各計測器を用いてひずみをデータレコーダによってテープに記録した。
- (2) 室内における解析：テープに記録されたひずみの大きさの各段階における頻度を図 2-2 に示した機器を用いて積算した。

図 2-1 および 2-2 に示した各計測機器の仕様は巻末に付録として載せてある。

つぎに現地における計測方法および室内における解析方法の実際の手順を示す。

(A) 現地における計測方法

- 1) 各計測器の電源スイッチおよびデーターレコーダーの入力選択スイッチを OFF の状態で各計測器を図 2-1 のように接続する。なおデーターレコーダーのアンプに $\pm 1\text{V}$ 以上の入力電圧がかからないように、すなわち指示計の目盛が $\pm 100\%$ をこえないように、あらかじめ入力電圧調整器をしぼっておく。
- 2) 各計測器の電源スイッチおよびデーターレコーダーの入力選択スイッチを ON にする。
- 3) アンプとデーターレコーダー自体のゼロ調整を行なう。
- 4) ローパスフィルターの遮断周波数を設定する。
車軸間隔 1.3m の車両が速度 80Km/h で走行する場合の応答周波数が 17.1Hz であるので、今回は遮断周波数を 20Hz に設定した。
- 5) 実際のひずみ波形をモニター用計器で観測し、各計測器が正常に作動していることを確認する。
- 6) 計測期間中に生じうる最大ひずみ量を想定してストレインアンプの測定レンジを設定し、ゲイン (0 から $\pm 3\text{V}$ まで可能) を設定する。
- 7) ストレインアンプの出力電圧が最大のときにデーターレコーダーの指示計が 100% を示すようにデーターレコーダーの入力電圧調整器を調整する。
- 8) 校正信号を入れる。入れ方にはつぎの 2 通りがあるが、いずれの場合も校正電圧とそれに対応するひずみの関係を明確にしておく。
 - a) ストレインアンプの内蔵較正值 ($\pm 200\mu$) を用いる。今回はこの較正值に対して校正出力電圧を $\pm 2\text{V}$ とした。この方法ではストレインゲージからの入力と較正值の重なった値が記録される。
 - b) データーレコーダーの内蔵校正電圧 ($\pm 1\text{V}$, $\pm 3\text{V}$) を用いる。この場合のひずみと校正電圧の関係は 6) および 7) における操作によって定まる。

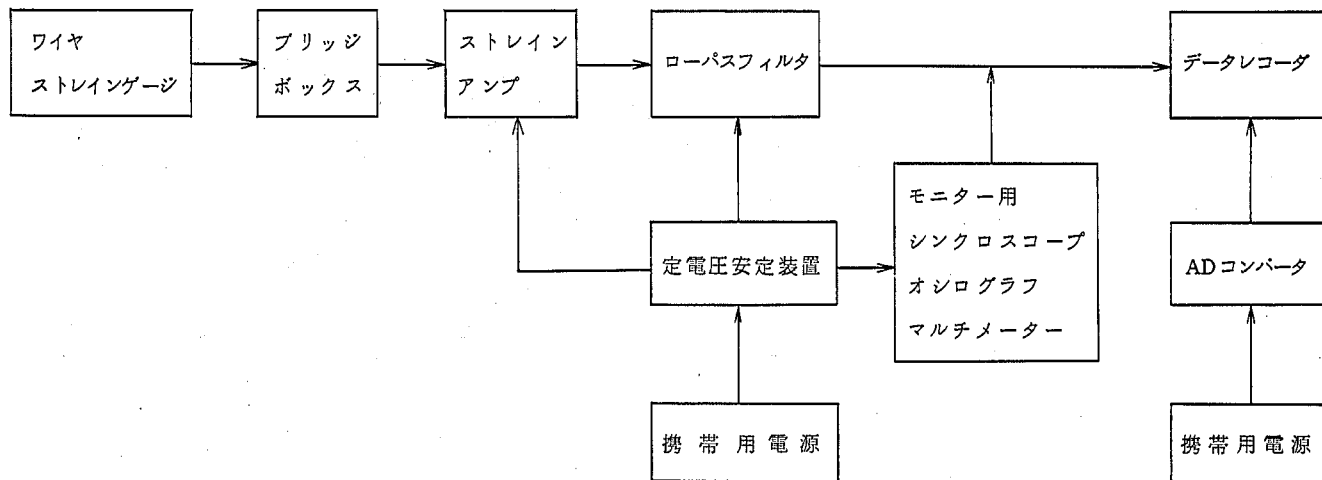


図 2-1 現地計測における機器配置

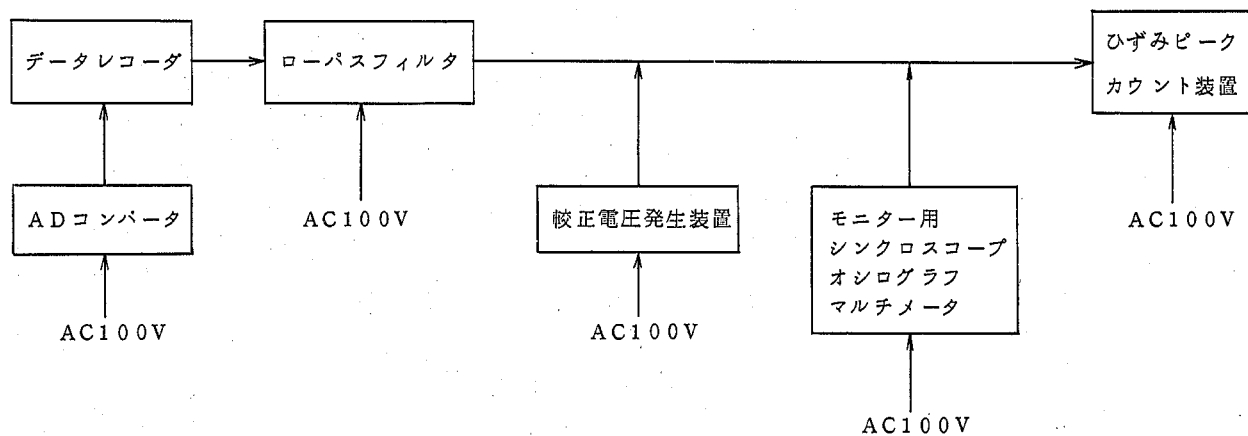


図 2-2 室内でのデータ処理における機器配置

校正信号は十側および一側を各 20 秒間入れるのがよい。

9) 記録を開始する。

(B) 室内における解析方法

- 1) 各計測器を電源スイッチ OFF の状態で図 2-2 のように接続する。
- 2) 各計測器の電源スイッチを ON にする。
- 3) データレコーダーと動ひずみピークカウント装置の調整を行なう。
- 4) ローパスフィルターの遮断周波数を設定する。

今回は現地で 20 Hz の遮断周波数を用い、テープ速度を記録時 (9.5 cm/sec) の 4 倍にして再生 (38.1 cm/sec) したので 80 Hz を遮断周波数とした。

- 5) 動ひずみピークカウント装置の X レンジを決定する。今回は 100 とした。
- 6) 校正信号値と動ひずみピークカウント装置の X レンジの番地との対応をつける。ただし校正信号に図 2-3 に示すようなオーバーシュートが含まれているので、校正信号をそのまま動ひずみピークカウント装置に入れると実際の校正値と異なった値が X レンジの番地に記録されるおそれがあるので、つぎのいずれかの方法を用いる。

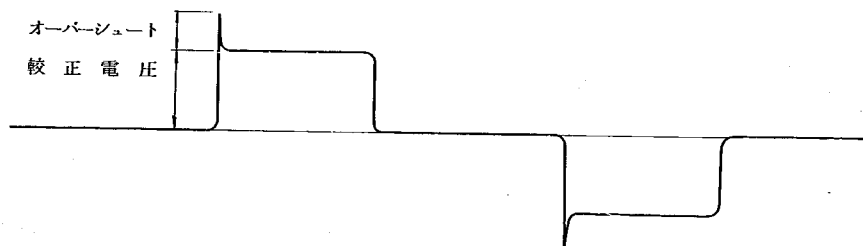


図 2-3 校正信号のオーバーシュート

- a) テープに記録された校正信号 (オーバーシュートがあっても可) を動ひずみピークカウント装置のモニター用ブラウン管上の所定の位置にセットする。X レンジは内蔵メモリーと対応しており、X レンジが 100, 200, 400 のときはそれぞれ内蔵メモリーの 100 ワード, 200 ワード, 400 ワードが使用される。また今回のように P 1 に PULSE HEIGHT HISTOGRAM のプログラムを入れて peak to peak の頻度計測を行なう場合には、内蔵メモリーはブラウン管の目盛と 400 ワードが 8 目盛の割合で対応する。したがって X レンジを 100 としたときには内蔵メモリーは 100 ワード使用され、これはブラウン管上の 2 目盛に相当する。後述する新四ツ木橋と君ヶ代橋においては X レンジを 100 とし、200 μ のひずみ校正値以上のひずみはほとんどないものと考えられたので 200 μ のひずみ校正値に対応する校正入力電圧をブラウン管中央の水平線から 2 目盛目に設定した。こうした場合には X レンジの最大番地 (99) が 200 μ のひずみに相当する。
- b) 校正電圧と同じ値のオーバーシュートのない矩形波を標準信号発生器から動ひずみピー

クカウント装置に入れてカウントさせる。後述する安治川橋の場合には実測最大ひずみが 200μ のひずみ較正值の 1.25 倍程度 となると考えられたため、 200μ に対応する較正電圧を標準信号発生器から動ひずみピークカウント装置に入れ、Xレンジを 100 とした場合の 80 番地目にカウントさせた。

- 7) 解析を行ない結果をプリントアウトする。

3. 新四ツ木橋鋼床版部材の応力頻度測定

(1) 測定の対象とした鋼床版

新四ツ木橋は一般国道6号線が東京都葛飾区四ツ木において荒川放水路と綾瀬川を渡る地点に架設された橋であり、その上部構造は東京側から取付部が(45m+45m+45m)の3径間連続2箱げた橋、荒川放水路上が(61m+61m)の2径間連続2箱げた橋、(66.5m+83m+66.5m)の3径間連続2箱げた橋および(66m+66m)の2径間連続2箱げた橋、綾瀬川上が68.5mの単径間2箱げた橋、千葉側の取付部が(59.5m+59.5m)の2径間連続2箱げた橋および(52m+78m+52m)の3径間連続2箱げた橋である。その幅員構成は3.25mの歩道と13.0mの車道から成り、車道は上下各2車線合計4車線である。なお同橋は昭和48年3月に竣工し、同年4月から供用が開始された。

今回は上述した箱げたのうち、荒川放水路上にある3径間連続2箱げた橋(図3-1, 3-2)の千葉寄りの側径間の端支承から中間支承に向かって25.0mの位置にある下流側箱げた内の7本の縦リブの支間中央の下面にワイヤストレーンゲージを貼付して応力頻度測定の測定点とした。図3-3に測定点を示す。鋼床版のデッキプレート、縦リブおよび横リブの主要寸法を図3-4に示す。

なお、測定点附近の縦リブ(SMA50)の支間中央下縁の床作用による設計応力は $1,388\text{Kg/cm}^2$ ($<1,900\text{Kg/cm}^2$)である。

(2) 測定結果

図3-3に示した各縦リブ支間中央の下面のひずみを昭和48年10月30日18時から11月1日14時まで44時間連続して前節に述べた方法で計測し、ひずみの大きさ別にその頻度を積算した。その結果を表3-1に示す。

応力の大きさとその頻度の関係および応力の大きさとそれを超える応力の頻度(累積頻度)の関係をそれぞれ片対数紙上にプロットすると図3-5および図3-6のようになる。

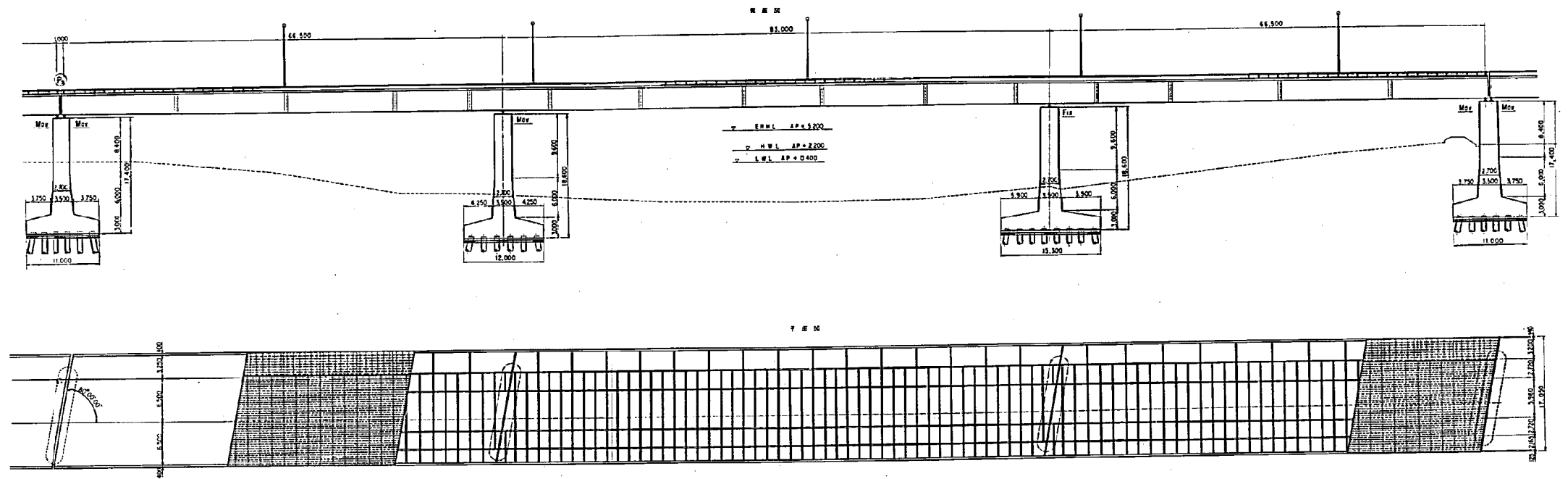


図 3-1 新 四 ツ 木 橋 一 般 図

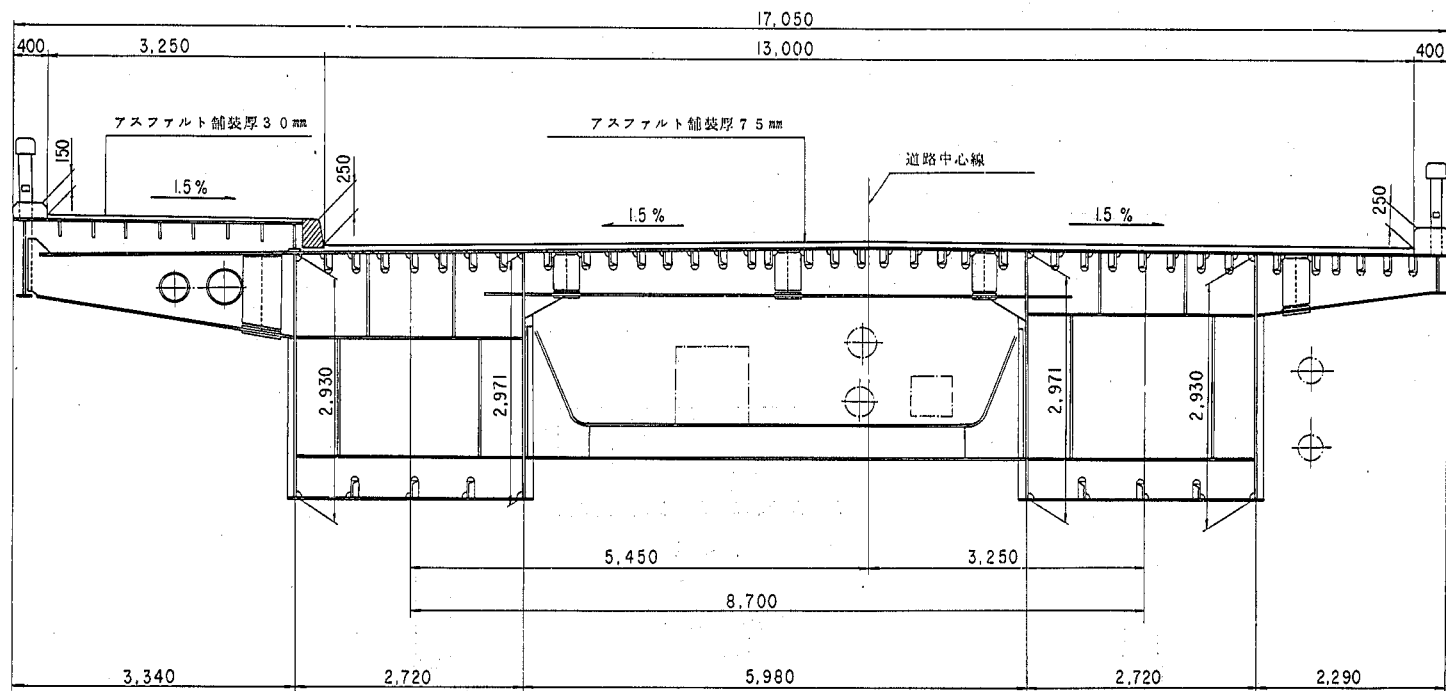


図 3 - 2 新四ツ木橋断面図

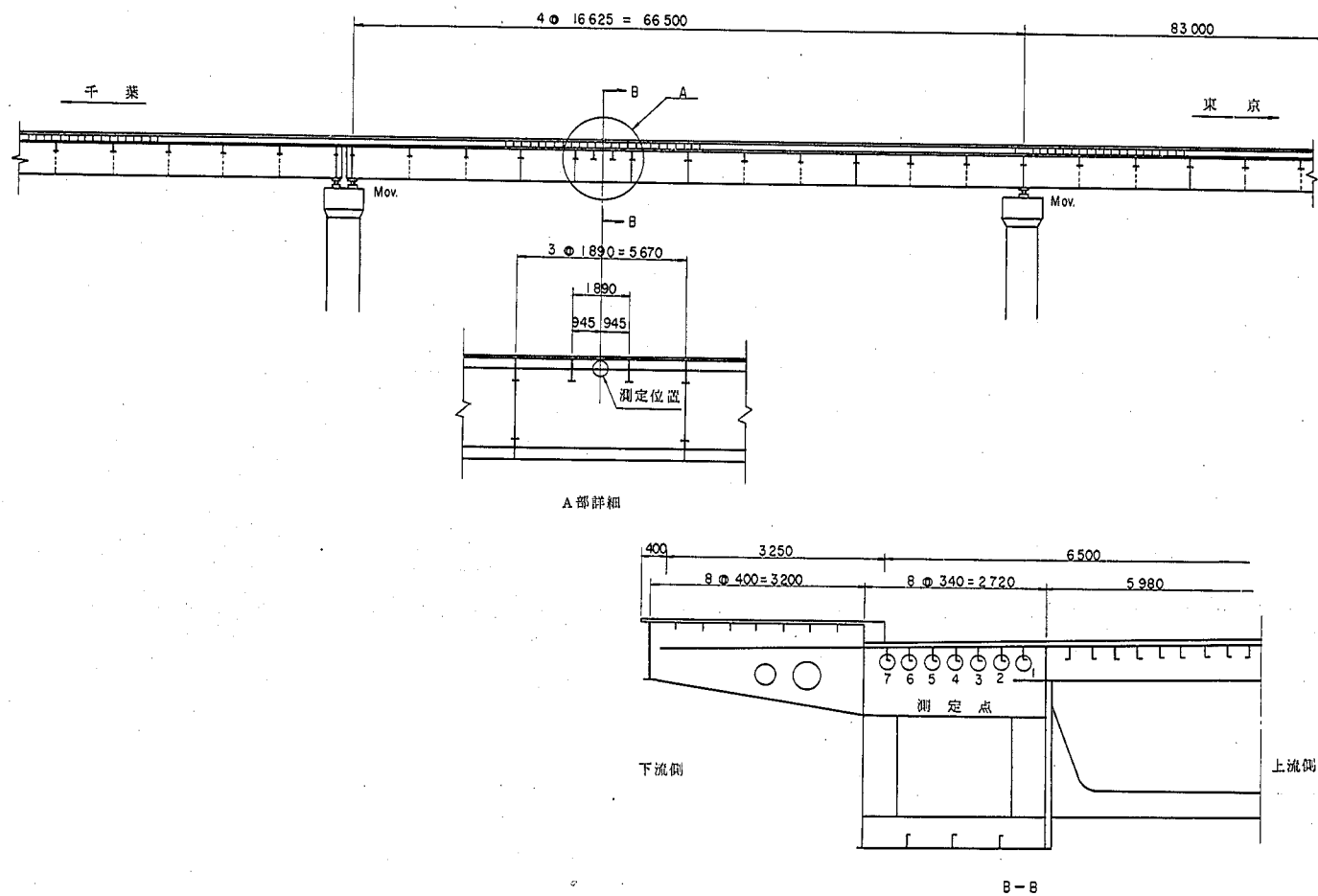
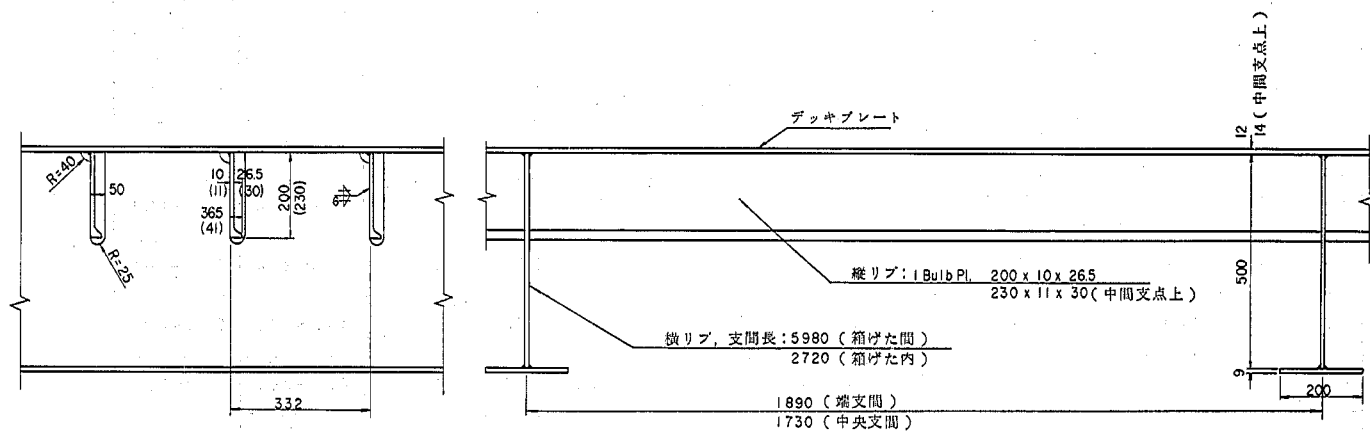


図 3 - 3 新四ツ木橋鋼床版測定箇所



(材質) デッキプレート: 中間支点附近は SMA 50、その他は SMA 41

縦リブ: 中央支間中央部は SMA 41、その他は SMA 50

横リブ: すべて SMA 50

図 3-4 新四ツ木橋鋼床版の主要寸法

表 3 - 1 新四ツ木橋鋼床版縦リブの応力頻度測定結果

測 点 ひずみ 範囲 ($\times 10^{-6}$) 応力 レベル (Kg/cm^2) 頻 度		1		2		3		4		5		6	
		頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度
6~22	13~46	1,192	1,557	2,422	6,368	2,969	5,278	1,351	3,792	11,697	12,891	1,045	1,463
24~42	50~88	249	365	2,470	3,946	1,319	2,309	1,315	2,441	784	1,194	367	418
44~62	92~130	81	116	850	1,476	542	990	564	1,126	201	410	27	51
64~82	134~172	13	35	469	626	192	448	303	562	113	209	10	24
84~102	176~214	10	22	143	157	121	256	133	259	55	96	9	14
104~122	218~256	3	12	6	14	86	135	77	126	19	41	0	5
124~142	260~298	2	9	2	8	24	49	23	49	10	22	2	5
144~162	302~340	2	7	0	6	11	25	13	26	6	12	0	3
164~182	344~382	4	5	2	6	10	14	7	13	3	6	2	3
184~198	386~416	1	1	4	4	4	4	6	6	3	3	1	1

1) 測点：図 3 - 3 に示した縦リブ支間中央の下面。

2) 測定期間：昭和 48 年 10 月 30 日 18 時 ~ 11 月 1 日 14 時，連続 44 時間。

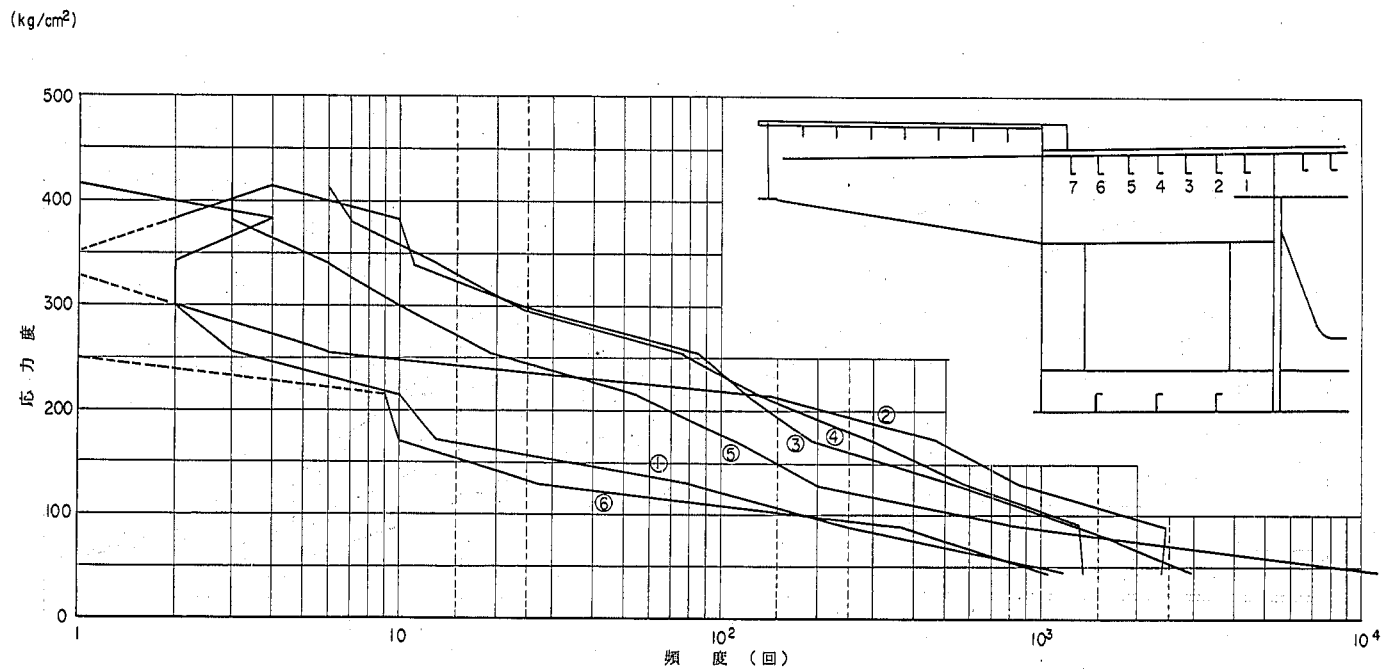


図 3 - 5 新四ツ木橋鋼床版縦リブの応力頻度

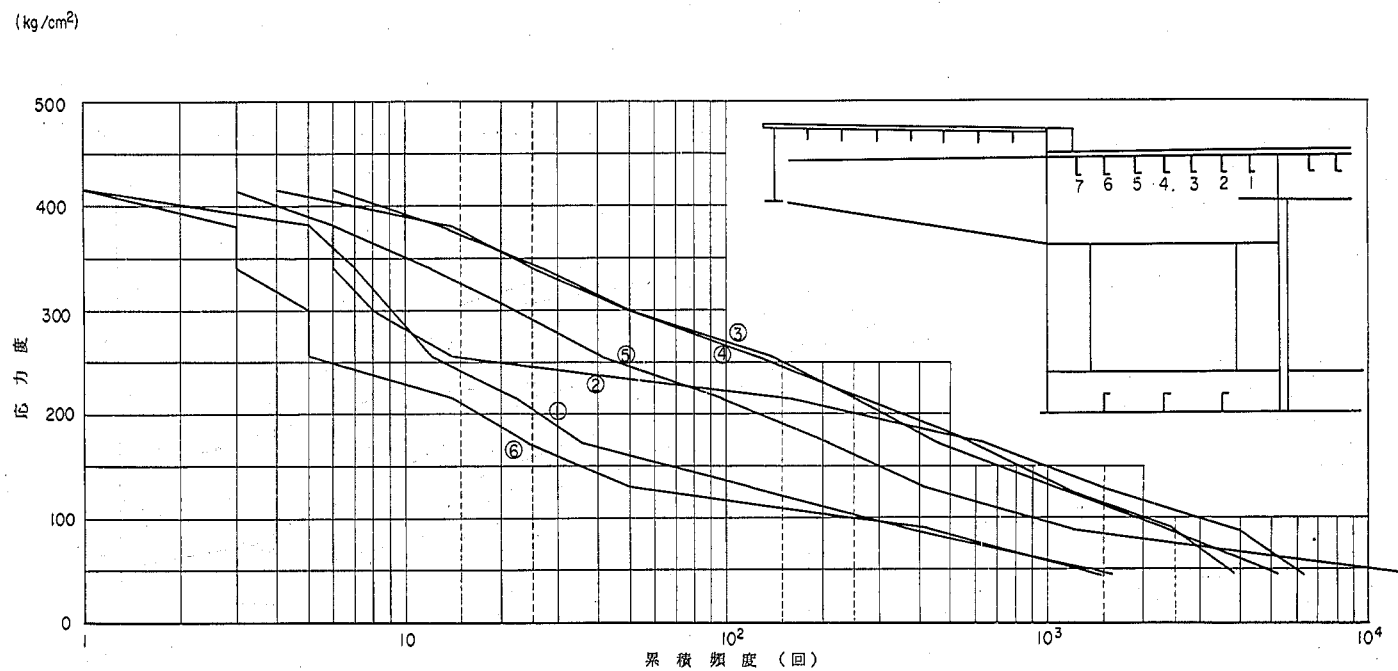


図 3 - 6 新四ツ木橋鋼床版縦リブの応力累積頻度

4. 安治川橋鋼床版部材の応力頻度測定

(1) 測定の対象とした鋼床版

安治川橋は一般国道43号線が大阪市港区波除と此花区春日部町において安治川を渡る地点に架設された橋であり、その上部構造は図4-1、4-2に示すように上下車線でそれぞれ独立しており、いずれも同一支間を有する3径間連続2箱げた橋(54m+100m+54m)である。また幅員構成は上下線ともそれぞれ2.5mの歩道と13.5mの車道から成り、車道はそれぞれ4車線である。

今回は下り線側3径間連続箱げた橋の堺寄りの端径間の端支承から中間支承に向かって18.0mの位置にある道路中心線側箱げた内の7本の縦リブの支間中央の下面にワイヤストレインゲージを貼付して応力頻度測定の測定点とした。図4-3に測定点を示す。鋼床版のデッキプレート、縦リブおよび横リブの主要寸法を図4-4に示す。

また、安治川橋附近における12時間交通量は、昭和48年夏に実施した計測結果によると、上り線で39,214台、下り線で34,838台であり、そのうち貨物自動車類は上り線で23,256台、下り線で22,387台であった。

なお測定点附近の縦リブ(SS41)の支間中央下縁の床作用による設計応力は 773Kg/cm^2 ($<1,400\text{Kg/cm}^2$) である。

(2) 測定結果

図4-3に示した各縦リブ支間中央の縦リブ下面のひずみを昭和48年12月10日19時から12月12日20時まで49時間連続して2節に述べた方法で計測し、ひずみの大きさ別にその頻度を積算した。その結果を表4-1に示す。

応力の大きさとその頻度の関係、および応力の大きさとそれを超える応力の頻度(累積頻度)の関係をそれぞれ片対数紙上にプロットすると図4-5および図4-6のようになる。

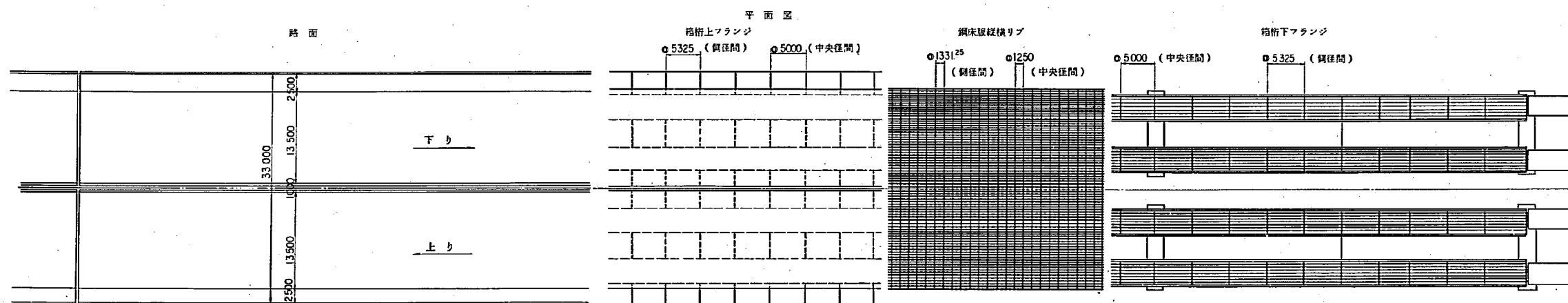
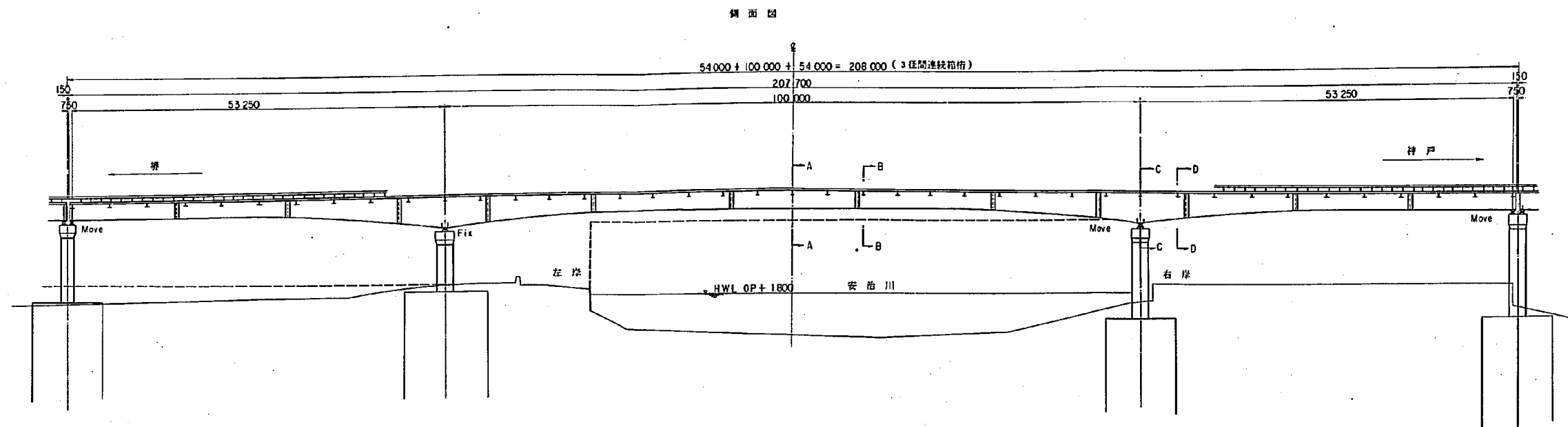


図4-1 安治川橋一般図

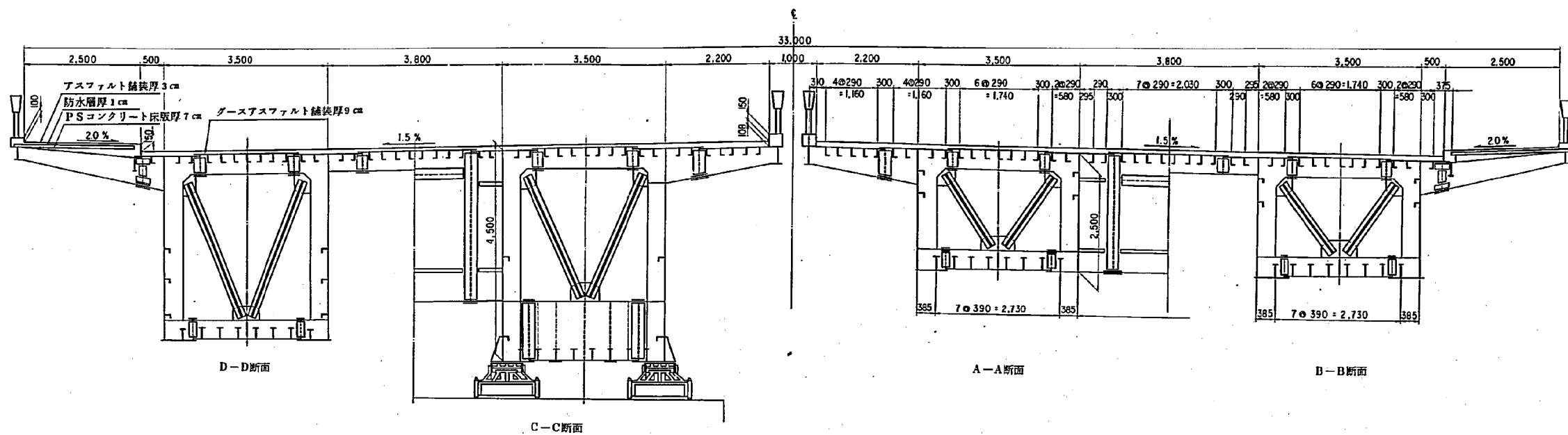


図 4-2 安 治 川 橋 断 面 図

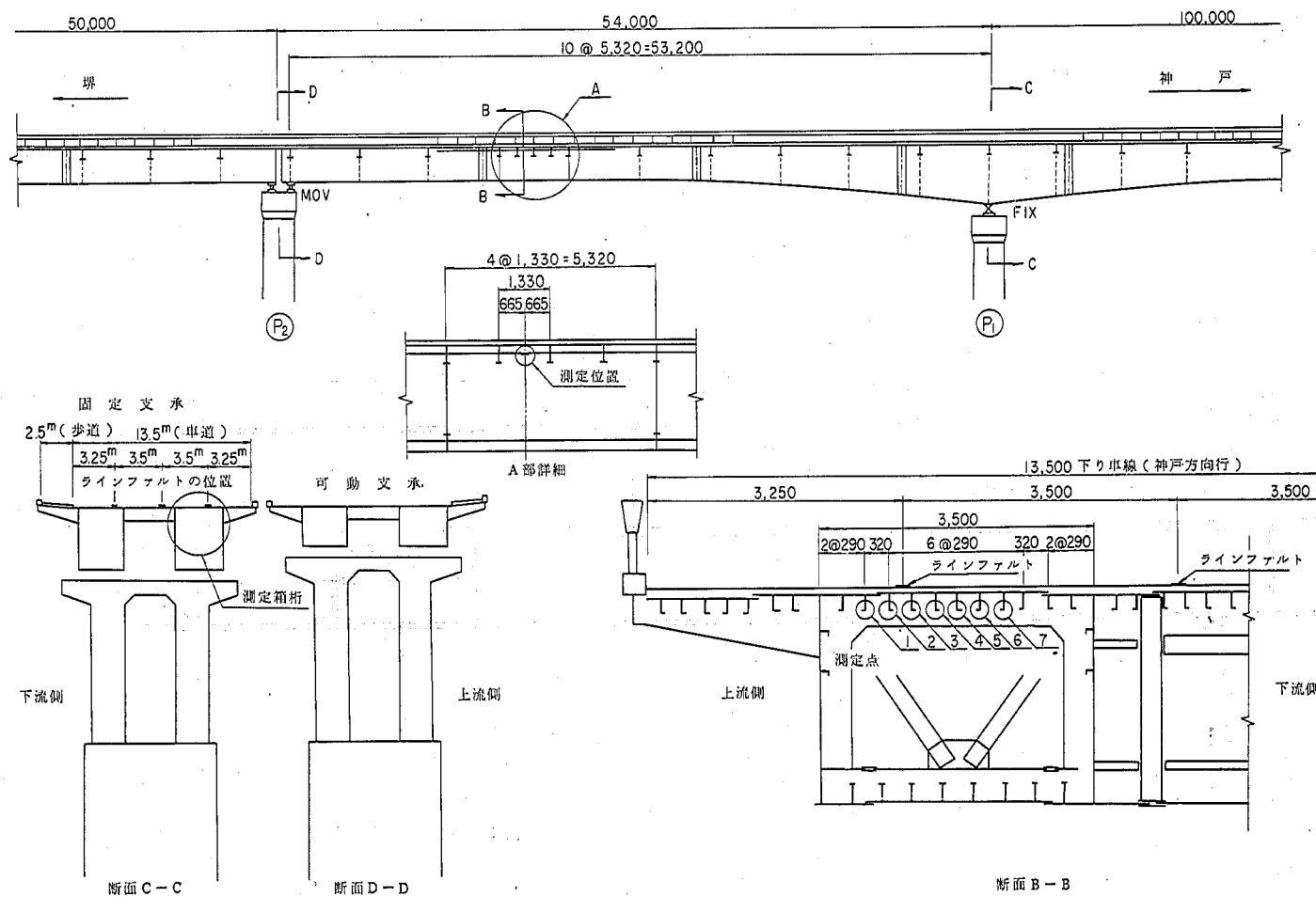
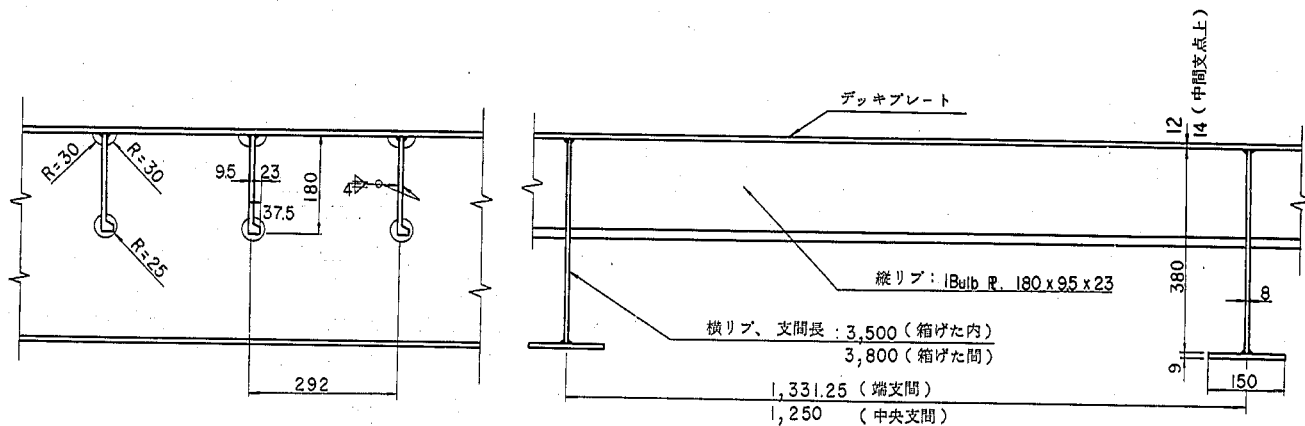


図 4-3 安治川橋鋼床版測定箇所



〔材 質〕 デッキプレートおよび縦リブ: 中間支点附近および中央支間中央部は SM50、その他は SS41
横リブ: すべて SS41

図 4 - 4 安治川橋鋼床版の主要寸法

表 4 - 1 安治川橋鋼床版縦リブの応力頻度測定結果

測 点 ひずみ 応力 頻 度 範囲 レベル ($\times 10^{-6}$) (Kg/cm^2)		1		2		3		4		5		6		7	
		頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度
0~20	0~42	31,085	37,918	31,746	36,834	34,285	39,668	34,507	42,433	33,790	46,797	34,329	48,672	34,357	44,932
21~40	44~84	4,895	6,833	3,800	5,088	4,131	5,383	5,272	7,926	6,647	13,007	6,944	14,343	5,918	10,575
41~60	86~126	1,344	1,938	873	1,288	855	1,252	1,578	2,654	3,119	6,360	3,414	7,399	2,301	4,657
61~80	128~168	398	594	265	415	243	397	603	1,076	1,532	3,241	1,661	3,985	1,072	2,356
81~100	170~210	103	196	84	150	57	154	281	473	771	1,709	1,024	2,324	624	1,284
101~120	213~252	47	93	28	66	35	97	113	192	451	938	558	1,300	295	660
121~140	254~294	18	46	14	38	23	62	46	79	243	487	363	742	181	365
141~160	296~336	13	28	10	24	18	39	23	33	139	244	216	379	104	184
161~180	338~378	10	15	7	14	10	21	8	10	75	105	95	163	55	80
181~200	380~420	5	5	7	7	11	11	2	2	30	30	68	68	25	25

1) 測点：図 4 - 3 に示した縦リブ支間中央の下面。

2) 測定期間：昭和 48 年 12 月 10 日 19 時～12 月 12 日 20 時、連続 49 時間。

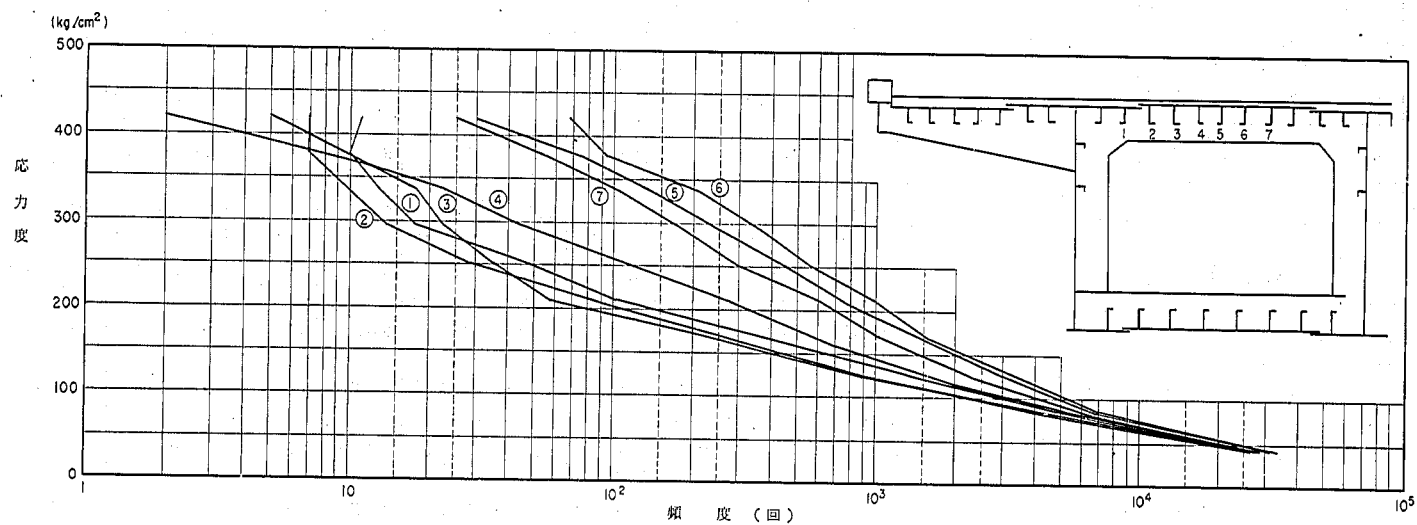


図 4 - 5 安治川橋鋼床版縦リブの応力頻度

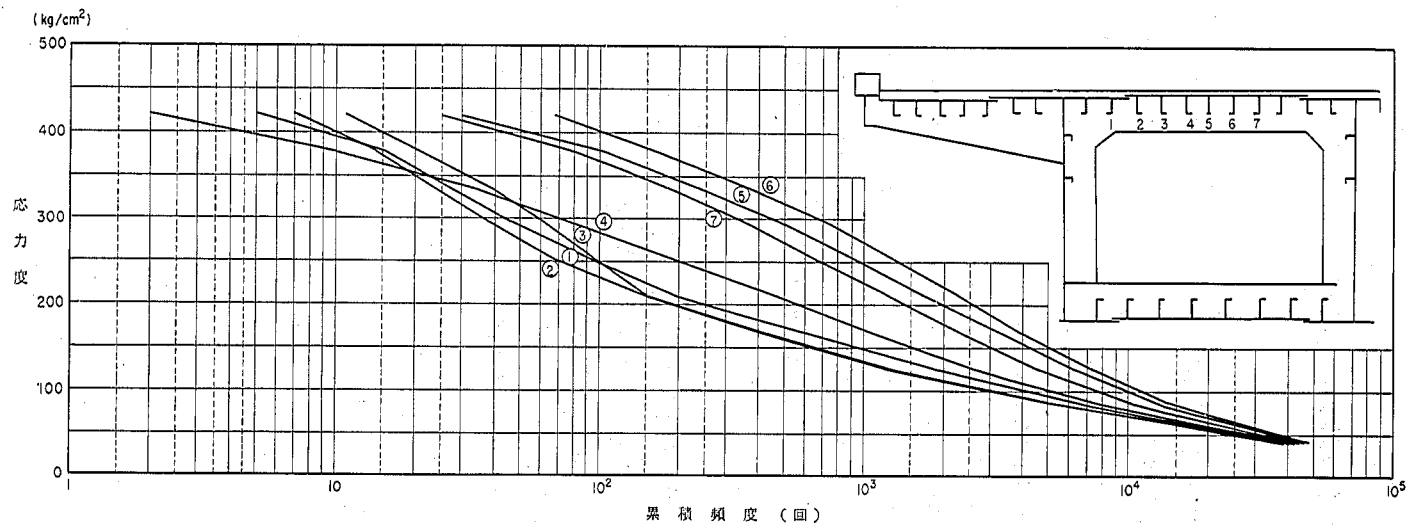


図 4 - 6 安治川橋床版縦リブの応力累積頻度

5. 君ヶ代橋床組部材の応力頻度測定

(1) 測定の対象とした部材

君ヶ代橋は一般国道18号線が群馬県高崎市内において烏川を渡る地点に昭和6年に架設され、すでに40年以上にわたって供用されている橋であり、その上部構造は2主げたを有する支間20.1mの単純支持げた10連から成るプレートガーダー橋である(図5-1, 5-2)。またその幅員構成は図3-2に示すように8.2mの車道と2.0mの歩道とから成るが、歩道は車道を有する上部構造とは独立してそれに沿って昭和43年に架設されたものである。またこの橋の高崎側の3連は図3-1に示すような形にそれ以前に拡幅されている。

今回、測定の対象とした部材は高崎側から4連目の単純げた部の縦げた、横げたおよび主げたであり、それぞれの支間中央部の下フランジ下面にワイヤストレインゲージを貼付して測定点とした。図5-3に測定点を示す。図5-4に主げた、横げたおよび縦げたの断面を示す。

なお君ヶ代橋の交通量は昭和48年8月の測定結果によると25,400台/日であり、大型車混入率は15.9%であった。

(2) 測定結果

図5-3に示した縦げた、横げたおよび主げたの支間中央部の下フランジ下面のひずみを昭和48年11月14日22時から11月16日17時まで43時間連続して2節に述べた方法で計測し、ひずみの大きさ別にその頻度を積算した。その結果を表5-1に示す。

応力の大きさとその頻度の関係、および応力の大きさとそれを超える応力の頻度(累積頻度)の関係をそれぞれ片対数紙上にプロットすると図5-5および図5-6のようになる。

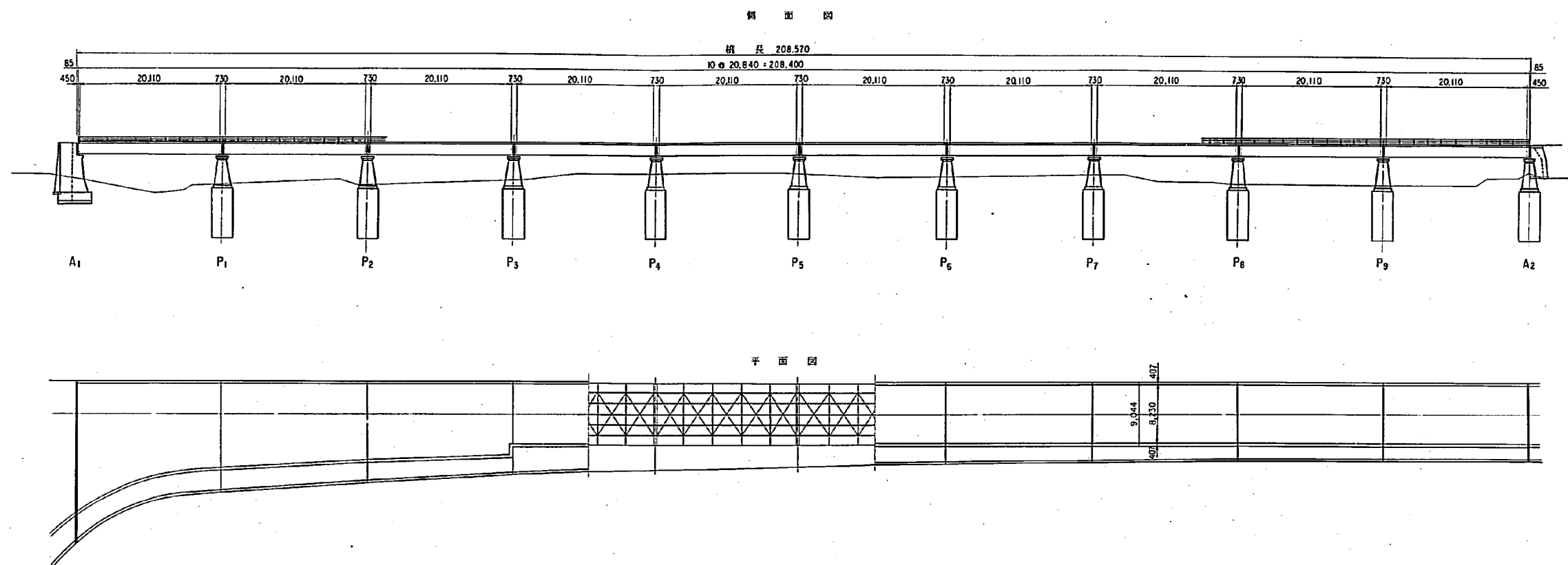


図 5 - 1 君ヶ代橋一般図

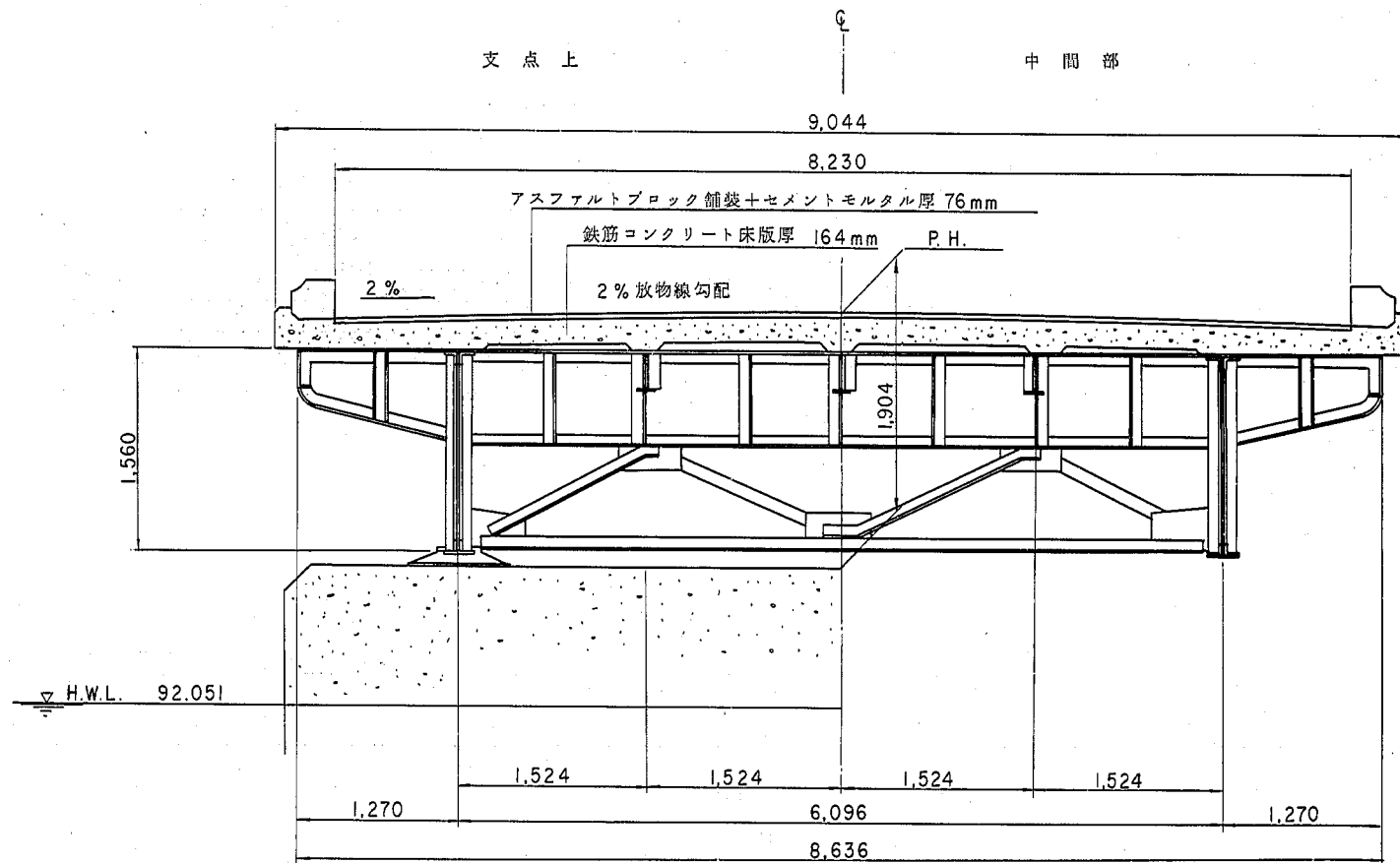


図 5 - 2 君ヶ代橋断面図

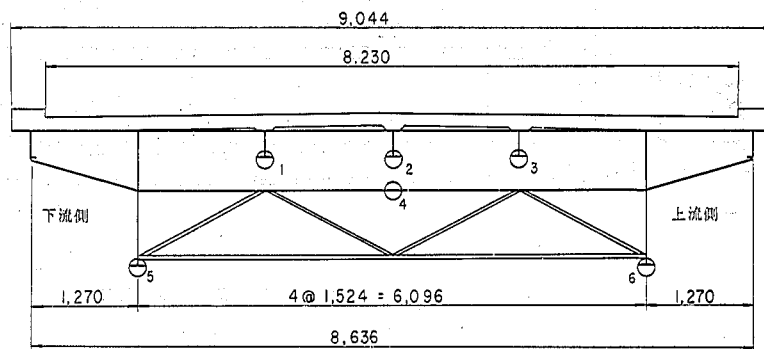
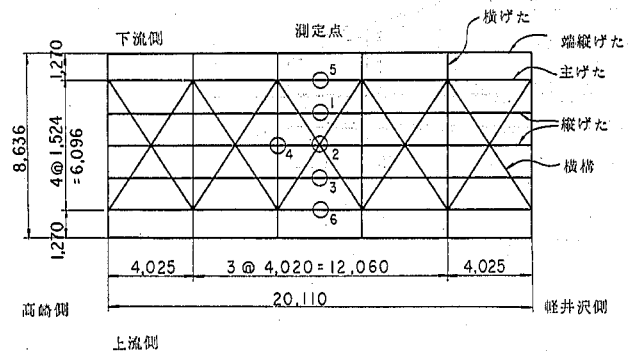
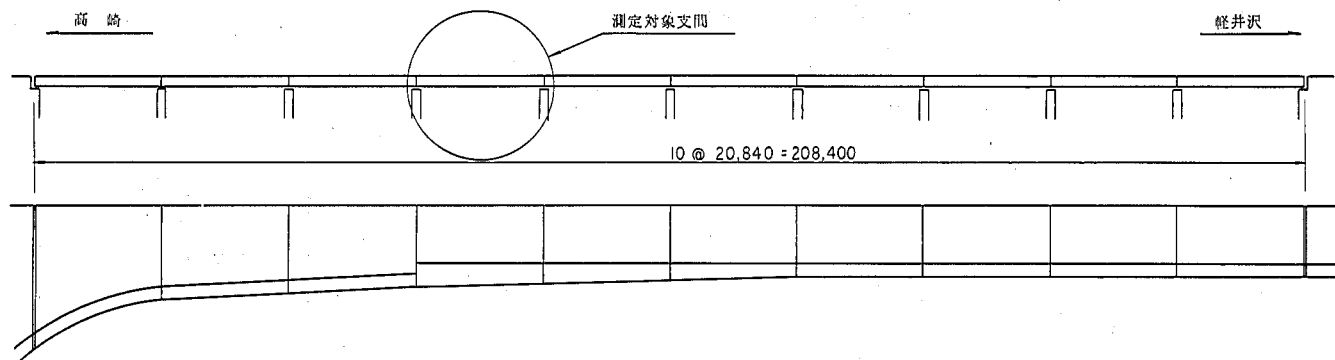


図 5 - 3 君ヶ代橋床組部材測定箇所

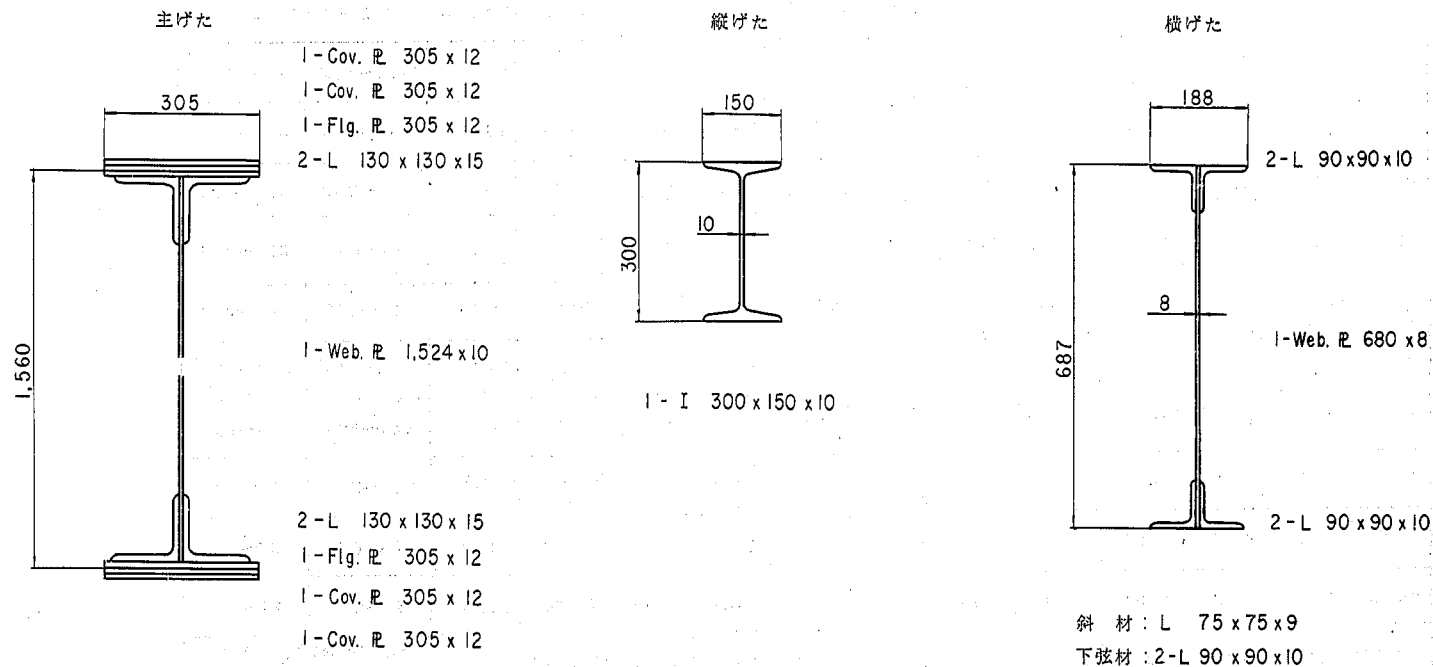


図 5 - 4 君ヶ代橋の部材の主要寸法

表 5 - 1 君ヶ代橋床組部材の応力頻度測定結果

ひずみ 範囲 ($\times 10^{-6}$)	測 点 応力 レベル (Kg/cm^2)	1. 縦げた①		2. 縦げた②		3. 縦げた③		4. 横げた		5. 主げた①		6. 主げた②	
		頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度	頻 度	累積頻度
6~22	13~46	8,670	17,532	3,494	9,994	2,919	7,128	8,869	19,794	1,021	5,381	4,175	10,866
24~42	50~88	4,006	8,862	3,447	6,500	2,173	4,209	4,973	10,925	2,316	4,360	4,794	6,691
44~62	92~130	2,602	4,856	1,355	3,053	952	2,036	2,513	5,952	825	2,044	1,106	1,897
64~82	134~172	935	2,254	754	1,698	513	1,084	1,317	3,439	453	1,219	292	791
84~102	176~214	543	1,319	401	944	267	571	870	2,122	261	766	211	499
104~122	218~256	369	776	210	543	128	304	568	1,252	121	505	130	288
124~142	260~298	215	407	155	333	84	176	303	684	311	384	68	158
144~162	302~340	110	192	96	178	48	92	198	381	49	73	54	90
164~182	344~382	56	82	49	82	28	44	121	183	15	24	28	36
184~198	386~416	26	26	33	33	16	16	62	62	9	9	8	8

1) 測点：図 5 - 3 に示した単純げた部の縦げた，横げたおよび主げたの支間中央の下面。

2) 測定期間：昭和 48 年 11 月 14 日 22 時～11 月 16 日 17 時，連続 43 時間

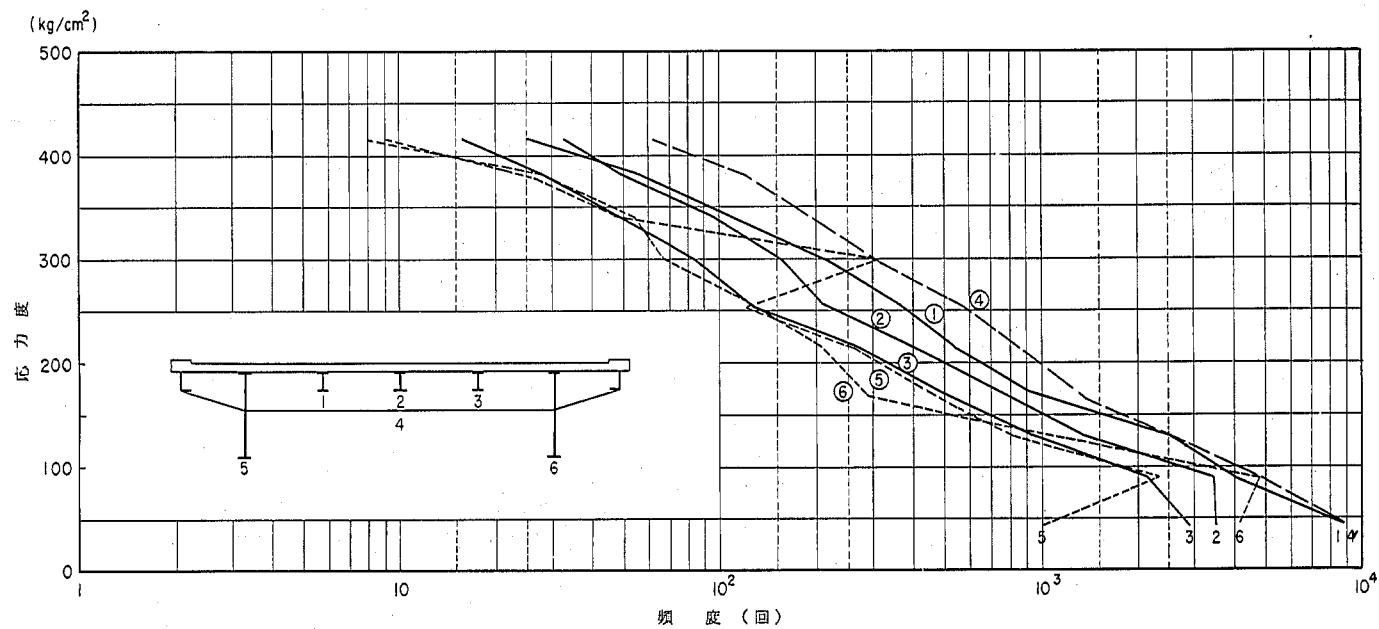


図 5 - 5 君ヶ代橋床組部材の応力頻度

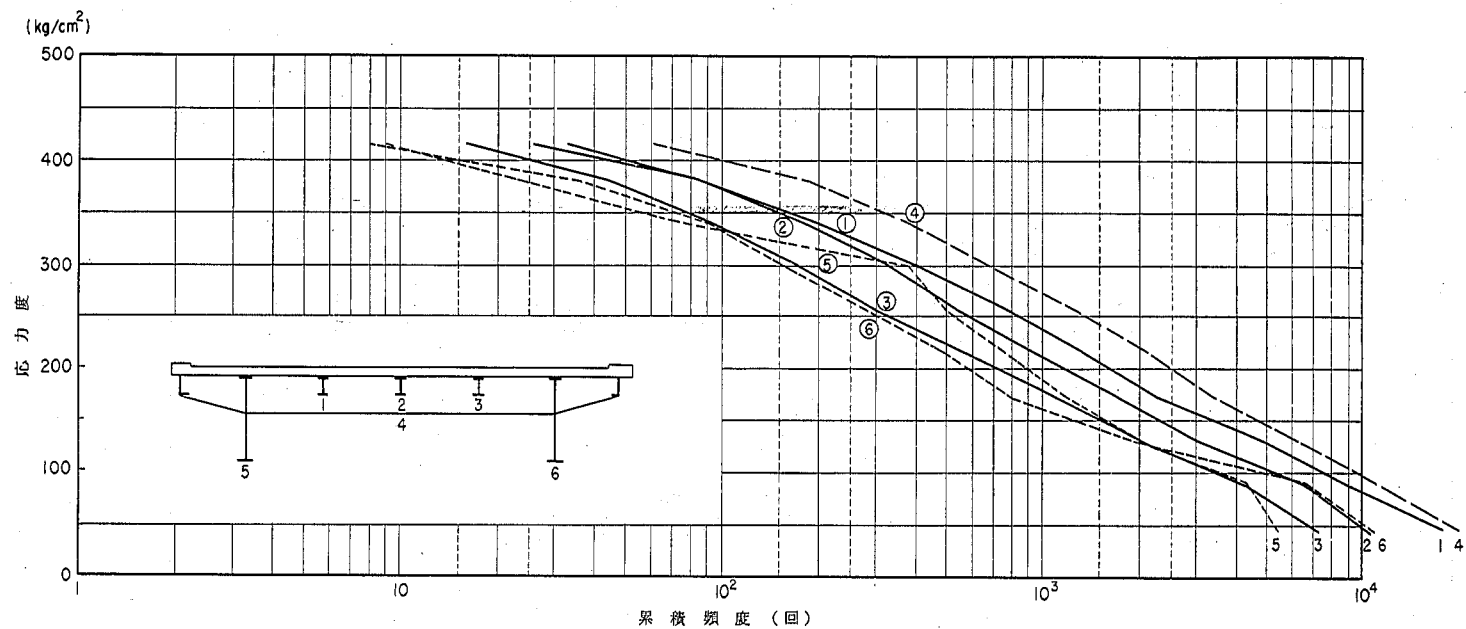


図 5 - 6 君ヶ代橋床組部材の応力累積頻度

6. 今回の測定から得られた結論

今回は鋼床版部材について2橋、床組部材について1橋、それぞれ応力頻度測定を実施し、実交通下で各部材に生じている応力の大きさとその頻度の関係を求めたが、その測定結果とともに今後この種のデータを蓄積してゆくうえで改善すべき測定上の問題点も生じてきた。

以下に今回得られた応力の大きさと頻度の関係および測定上の問題点について述べる。

(A) 応力の大きさと頻度の関係

測定の対象とした橋梁の数が少ないために一般的なことが言えないので、それぞれの橋梁の部材の応力頻度測定結果のおおまかな傾向について述べる。

1) 新四ツ木橋の鋼床版部材(縦リブ)

図3-5および図3-6に示された測定結果によると、連続44時間の測定中の最大応力度はおよそ $500\text{Kg}/\text{cm}^2$ 程度と推察される。また箱げたの中央部(左右ウェブの中間)の縦リブの方がウェブ近傍の縦リブよりも高い応力を繰返し受けている。これはこのような構造上の理由によるほか、橋面上を通過する車輪の位置との相関もあると思われる。

2) 安治川橋の鋼床版部材(縦リブ)

図4-5および図4-6に示された測定結果によると、連続49時間の測定中の最大応力度は $600\sim 700\text{Kg}/\text{cm}^2$ 程度と推察される。また上述の新四ツ木橋の場合と同様に箱げた中央部の縦リブがウェブ近傍の縦リブよりも高い応力を繰返し受けている。

3) 君ヶ代橋の床組部材

図5-5および図5-6に示された測定結果によると、連続43時間の測定中の最大応力度は主げた、横げた、縦げたともおよそ $450\sim 500\text{Kg}/\text{cm}^2$ 程度と推察される。また横げた、縦げた、主げたの順で高い応力の繰返しを受けており、左右の主げたおよび縦げたでの差はあまりない。

今後は測定の精度を上げてデータを蓄積してゆくとともに、部材の応力頻度と橋面上の自動車輪荷重の通過頻度との関連およびこれらのデータの疲労設計への適用方法などを検討してゆく必要がある。

(B) 測定上の問題点

1) 最適な計数法の選定

ランダムな波形の頻度を計測する方法は従来からいろいろ検討されてきており、鋼構造物の疲労被害の推定にもっとも適した方法は振幅範囲計数法(Range Pair Count Method)であるといわれている。しかし、この計数法は複雑なために手軽に扱える計数器がなく、計数法をプログラム化してコンピューターで処理する必要がある。

今回は付録に示したような仕様を有する動ひずみピークカウント装置をパルスの振幅ヒストグ

ラム (PULSE HEIGHT HISTOGRAM) のプログラムとともに用いたが、この計数法はつぎのとおりである。図 6-1 (a) に示すように波形が正の勾配で 0 を横切ったときに計数器がプリセットされ、最大値と最小値を記憶してふたたび正の勾配で 0 を横切ったときに、最大値と最小値の差の絶対値に相当する X レンジの番地にカウントし、同時につぎのプリセットを行なう。したがって図 6-1 (b) のように極大値や極小値が生じても波形が 0 を横切らない場合にはカウントされないで頻度を過小評価することになる。

2) ドリフトおよび主げた作用の影響の除去

長時間の連続計測では温度変化等によるドリフトが問題となり、またとくに鋼床版橋の場合には計測の対象としている輪荷重による床としての応力のほかに、いわゆる主げた作用による応力が加わるので、上述した計数法ではさらに頻度を過小評価するおそれが出てくる。ただし今回用いた動ひずみピークカウント装置の DC-AC 切替スイッチを AC 側にしておくことによって入力信号のうち周期が 2.2 秒より長い成分が除去されるので、こうすればドリフトや主げた作用の影響をある程度避けることができる。

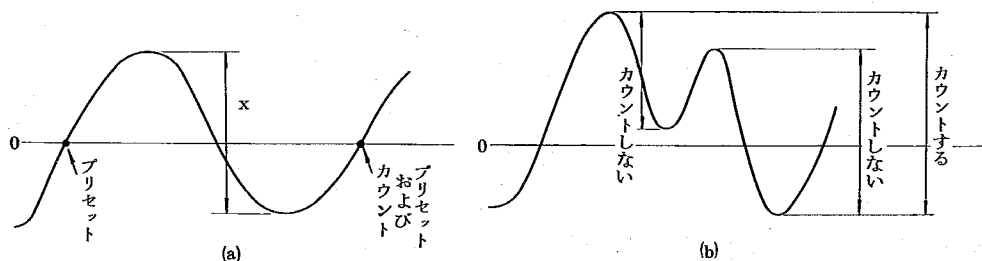


図 6-1 動ひずみピークカウント装置のカウント方法

3) 較正值の入れ方の簡易化

今回使用した機器類はとくに応力頻度測定のために系統的に製作されたものではなく、それぞれ独立した機能を有しているので、使用上いろいろ問題が生じたが、とくに 2 節で述べたように較正值の入れ方が煩雑であり、今後改良を要する。正確な較正值が入れられるかどうかが正しい結果を得るうえでの決め手となる。

4) 測定作業の迅速化

現地計測は必要時間だけ計測しなければならないのはもちろんであるが、室内での計数作業はデータレコーダの各チャンネルを同時にはできず、1 チャンネルごとに行なわなければならないので、再生時のテープ速度が遅いとチャンネル数の多い場合には室内での計数作業に多くの時間を要する。時間の短縮には再生時のテープ速度を速めることが必要であるが、これは再生時の周波数特性をよく考慮して行なわなければならない。

5) 計数作業時における外部雑音の影響の除去

室内における計数作業に用いる動ひずみピークカウント装置は AC 100 V を電源としているが、

この電源と同一系統にある電灯の点滅などの外部雑音を拾い、誤差の原因となるので、このような外部雑音の影響を除去する必要がある。今回はこのような理由からカウント数の少ない応力の高いところの値はデータから削除した。

6) 適正遮断周波数の決定

現地における計測では雑音を除去するためにローパスフィルタを用いるが、この際の遮断周波数は実際の信号が消されてしまわないように設定しなければならない。また室内における計数作業ではテープ速度を速くするので、これを考慮して遮断周波数を設定する必要がある。

あとがき

今回は、自動車輪荷重の繰返しの影響を多く受けられる鋼床版部材および床組部材について応力頻度の実態を示すデータを集積することを第一の目的として測定を行なった。今後は今回の測定で明らかになった測定上の問題点を改善して、この種の測定を継続してデータの集積に努める予定である。

なお安治川橋の現場計測および室内解析は東洋技研株式会社が担当し、新四ツ木橋および君ヶ代橋の現場計測は土木研究所橋梁研究室、室内解析は三栄測器株式会社がそれぞれ担当した。

おわりに今回の現場測定にあたって多大の便宜を配慮していただいた大阪国道工事事務所、首都国道工事事務所、東京国道工事事務所および高崎工事事務所の各位にお礼を申し上げます。

付録 計測機器の仕様

1. ワイヤストレーンゲージ	43
2. 動的ひずみ増幅器	44
3. ローパスフィルタ	45
4. 定電圧安定装置	46
5. 携帯用電源	47
6. シンクロスコープ	48
7. 電磁オッシログラフ	49
8. マルチメータ	51
9. データレコーダ	52
10. A/Dコンバータ	53
11. 標準信号発生器	54
12. 動ひずみピークカウント装置	55

番 号	1
名 称	ワイヤストレーニングージ
製 作 所 名	株式会社 共和電業
型 式 番 号	防水型ゲージKFW-5-C1-11 L100

抵 抗 値 120 Ω

ゲージ率 約 2.0

ゲージ長 5 mm

グリッド幅 2.2 mm

ベース長 30 mm

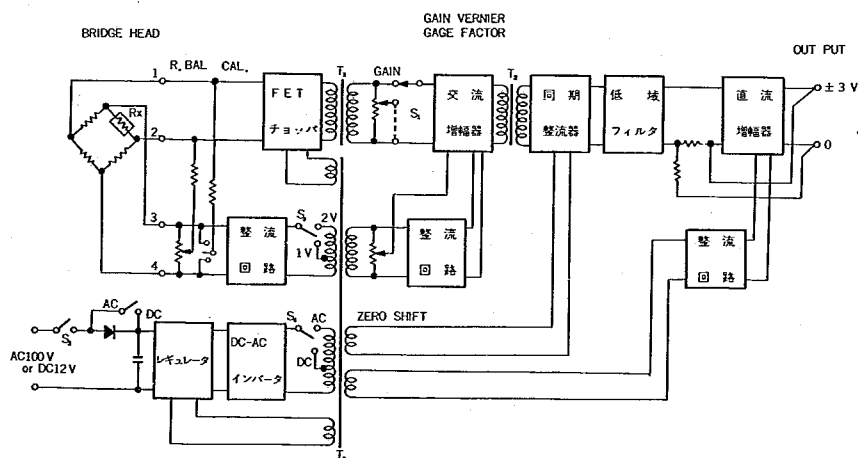
ベース幅 12 mm

適用接着剤 CC-15, PC-12, EP-18

使用温度範囲 0~+80℃

番 号	2
名 称	動的ひずみ増幅器
製 作 所 名	株式会社 横河電機製作所
型 式 番 号	ストレインアンプ Type 3126
取扱説明書等	ストレインアンプ Type 3126 取扱説明書(1971.10)

チャネル数	1	閉温度変化5℃(0~45℃の範囲
測定法	直流ブリッジによる偏位法	で)を含む、ブリッジ電圧2V、
感 度	10マイクロストレンで出力150	120Ωゲージ、1ゲージ法
	mV(30Ω負荷にて)ただしブリ	使用温度範囲
	ッジ電圧2V、120Ωゲージ、ゲ	0~45℃、温度による利得の変化
	ージ率1.7~2.3 1ゲージ法による。	1%/5℃、以下
利得調整	OFF/2/5/10/20/50/100	雑 音
	$\times 10^2$ μストレン	2 $\times 10^2$ μストレンレンジでp-p2%
	20~100%連続可変(10回転ヘ	(4 μストレン)
	リポット)	5 $\times 10^2$ μストレンレンジでp-p1%
		(5 μストレン)以下
最大出力	±3V又は±100mA(負荷30Ω)	その他のレンジでは影響なし
直 線 性	最大出力範囲内で±0.5%, ゼロ	ブリッジ電圧2V、1ゲージ法
	シフトした場合±1.0%	電 源
		交流100±10V(50Hzまたは60
使用周波数範囲	DC~2,500Hz(利得変化±2.5%)	Hz 両用)直流12±1.2V、280mA
出力インピーダンス	0.2Ω以下	耐 電 圧
校正用ひずみ量	±200マイクロストレン(1ゲージ法)	電源コネクター——出力端子間および
ゲージファクタ可変範囲	1.7~2.3	電源コネクター——アース端子間にて
使用ゲージ抵抗	60~1,000Ω	AC500V 1分間
ブリッジ電源	直流1V、2V(切換)	絶 縁 抵 抗
ブリッジ平衡調整	抵抗平衡(10回転ヘリポット)	上記にて100MΩ以上(500V)
ゼロドリフト	電源投入15分後入力に換算して	指 示 計
	1%/h以下	±3V、ゼロ中心目盛、ブリッジ
	ただし、最大利得(200μストレン)	平衡検出および出力モニタ用
	にて電源電圧変動100±10V、周	外形寸法・重量
		約133×42×322mm
		約1.7 kg



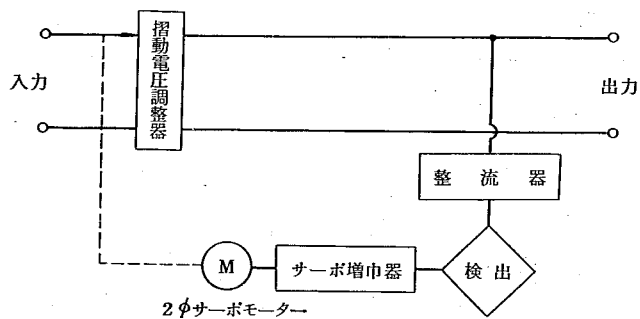
構 成 図

番 号	3		
名 称	ローパスフィルタ		
製 作 所 名	新興通信工業株式会社		
型 式 番 号	DS-6502型ローパスフィルタ		
取扱説明書等	DS-6502型ローパスフィルタ取扱説明書(※20111)		
測 定 点 数	1点用(6501)多点用(6502)	出力 負 荷 抵 抗	30Ω以上
入力インピーダンス	1KΩ	出力インピーダンス	約70Ω
入 力 電 圧	最大±3V	使 用 温 度 範 囲	-10~+50℃
フィルタ特性		電源変動による影響	AC100V±10% DC12V±10% の変化に対して出力変化±1%以内 ただし、周囲温度が室温±2.5℃電 源投入後10分経過したときの最 大出力に対する変化率
(1) シャ断周波数	5, 10, 20, 40, 80, 160Hz PASS(0~20KHz)の7段		零点移動、感度変化とも±1%8 H以内ただし、周囲温度が室温± 2.5℃電源投入後10分経過した ときの最大出力に対する変化率
(2) シャ断周波数精度	±10%以内	時 間 に よ る 変 動	
(3) 減 衰 傾 度	18dB/oct ±1dB		
(4) リップル率	±1dB以内		
振 幅 — 位 相 特 性	振幅平坦 (AMP) シャ断周波数 で-3dB減衰 位相平坦 (PHASE) ステップ入 力にて	電 源	AC 100V 50, 60Hz, 約1.63VA DC 12V 約800mA
S . N 比	最大出力のとき -45dB以上	大 き さ	DC-6501 1チャンネル用 幅42×高さ176×奥行280mm DS-6502 7チャンネル用 幅430×高さ184×奥行195mm
応 答 周 波 数 範 囲	DC~20KHz ±1dB以内(PASSの とき)		DS-6501 約 1.7Kg DS-6502(7ch) 約10.8Kg
感 度 (利得)	0dB (電圧出力のとき) 半固定	重 さ	
最 大 出 力	±30mA/30Ω負荷±3V/1KΩ 負荷ただし直流入力するとき		
非 直 線 性	最大出力に対して、±1%以内		

構 成 図

番 号	4
名 称	定電圧安定装置
製 所 名	株式会社 松永製作所
型 式 番 号	摺動型自動電圧調整器 SVC-105
取扱説明書等	

電 源 100V, 50~60Hz
 入力電圧範囲 80~120V
 容 量 0.5KVA
 出 力 電 圧 基準電圧100Vにおいて±10%の範囲で任意に設定可能
 精 度 電圧変動(±20%)に対し, ±1.5%以内
 応 答 速 度 電圧変動10%に対し, 1秒以内
 能 率 90%以上
 大 き さ 160mm(前幅)×290mm(奥行)×202mm(高さ)
 重 量 7Kg



構 成 図

番 号	5
名 称	携帯用電源
製 作 所 名	本田技研工業株式会社
型 式 番 号	E300(I型)
取扱説明書等	

発 電 機

交 流 出 力	100V, 250W, 50Hz
直 流 出 力	12V, 8.3A
交流用出力端子	標準用コンセント3個
直流用出力端子	標準用(ハ型)コンセント1個
電 圧 調 整 機	遠心重錘式自動調速機および手動調整式
安 全 装 置	ヒューズ(10A)

エ ン ジ ン

型 式	強制空冷4サイクル単気筒
排 気 量	55.4CC
使 用 燃 料	ガソリン
燃 費	2ℓ(タンク一杯):5時間
始 動 方 式	リコイルスターター

寸 法 ・ 重 量

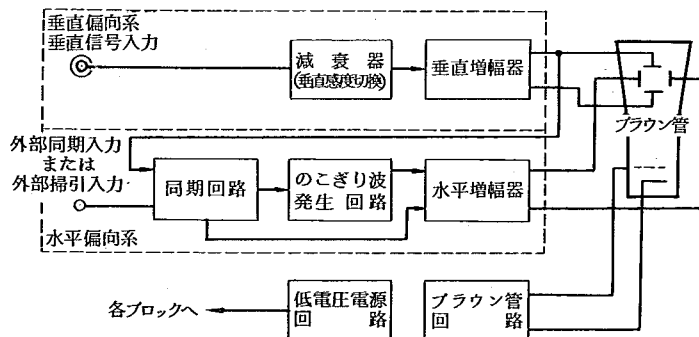
全 長	334 mm
全 幅	248 mm
全 高	307 mm
重 量	17.0 Kg

番 号	6
名 称	シンクロスコープ
製 作 所 名	岩崎通信株式会社
型 式 番 号	テレビ用シンクロスコープ SS-5057V
取扱い説明書等	GUIDE TO SS-5057V

垂直偏向系	外部 掃 引	感 度	0.2V/cm~2V/cm以上
感 度	2.0mV/cm ~ 20V/cm	周波数帯域	DC~100kHz-3dB
	1, 2, 5 ステップ10段切換 微調器にて連続可変。誤差率 各段指示値の±3%以内	XY位相差	3°以内(10kHzにて)
周波数帯域	DC結合 DC~7MHz -3dB AC結合 3Hz~7MHz -3dB	入力インピーダンス	1MΩ 50pF以下並列
立上り時間	50nsec (nsec=10 ⁻⁹ second)	校正電圧	約1kHz 方形波(0.1V, 1V)
方形波特性	オーバershoot 3%以下	接 栓 形 式	BNC形
入力インピーダンス	直 接 1MΩ 40pF以下並行 プローブ使用時 10MΩ20pF以下並行	ブラウン管	形名 5DEP1(F) 有効管面 縦80mm×横100mm
入 力 耐 圧	直 接 500V(DC+AC peak) プローブ使用時 500V(DC+AC peak)	電 源	
水平偏向系		消 費 電 力	約30W
掃 引 方 式	起動掃引 オート掃引 自動掃引	電 圧 範 囲	100V±10%
同 期 種 類	内部同期, TV同期の正・負 および外部同期の負	周 波 数	50Hz または60Hz
同期範囲とレベル		寸法・重量	
		寸 法	約159mmW×223H×400mL
		重 量	約5kg
		環境条件	
		動作温度範囲	異常なく動作する温度範囲は-10℃から+50℃
		動作湿度範囲	異常なく動作する相対湿度は40%90%まで
		振 動	1mm(peak to peak)の一定振幅で、1分間600~2100~600cycle/minute連続的に変化する振動数を、上下左右前後の3方向に30分ずつ与えても異常が生じない
		衝 撃	一辺を5cm(仰角30°最大)持上げ、堅い台に自然落下させ、これを各辺についてそれぞれ3回行って異常が生じない。

同 期 範 囲	レ ベ ル	
	内部同期 (管面振幅)	外部同期 (電 圧)
50Hz ~ 1MHz	5 mm	1Vp.p
3Hz ~ 50Hz	10 mm	1Vp.p
1MHz ~ 7MHz	20 mm	2Vp.p

掃 引 時 間	1μsec/cm~0.5sec/cm	衝 撃	一辺を5cm(仰角30°最大)持上げ、堅い台に自然落下させ、これを各辺についてそれぞれ3回行って異常が生じない。
	1, 2, 5 ステップ18段切換 微調器にて連続可変及びVHレンジ誤差率 各段指示値の±3%以内		



構 成 図

番 号	7
名 称	電磁オシログラフ
製 作 所 名	株式会社共和電業
型 式 番 号	ラビコーダーRMV-300E.F.G.H型 電磁オシログラフ
取扱説明書等	ラビコーダーRMV-300E.F.G.H型 電磁オシログラフ 取扱説明書

1. 記 録 器

1. ガルバノメータの数及び記録紙送り速度

	ガルバノメータの数	記録紙送り速度 cm/sec
RMV-300E 型	M型 6	0.5, 1, 2.5, 5, 10, 20, 50, 100
" EC型	" 温度制御付 6	"
" F 型	" 12	"
" FC型	" 温度制御付 12	"
" G 型	" 6	1, 2, 5, 10, 20, 40, 100, 200
" GC型	" 温度制御付 6	"
" H 型	" 12	"
" HC型	" 温度制御付 12	"

2. 光 学 長 330mm

3. 光 源 超高压水銀灯 オスラム製 HBO-100W/2
点灯後3分以内で安定 消灯後の瞬時再点灯可能

4. 最高記録線速度 900m以上〔但し、デュボン製リノライトLW-5B使用の場合〕

5. 温度制御付マグネットブロック (RMV-300EC, FC, GC, HC, のみ)

安定時間—電源を入れた後20分

6. 現象入力回路の耐電圧 DC250V 1分間

7. 振幅調整器

	OFF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
抵 抗 (Ω)	—	200 K	66 K	22 K	7.3 K	2.4 K	810	270	90	30	0
許容電流 (mA)	—	1.1	1.9	3.3	5.8	10	17	30	50	90	

8. 記録紙送り 始動 停止………シーソーススイッチ方式 外部制御可能

速度切換………ロータリースイッチ方式

9. 使用記録紙 幅152mm(6")×長30.5m(100')

" 127mm(5")×"30.5m(100')

" 92mm(3 7/8")×"30.5m(100')

但しいづれも直視式記録紙で乳剤内巻、巻芯内径5.08mm(2")のもの

10. 刻 時 1, 0.1, 0.01sec いづれもロータリースイッチによる切換で0.1, 0.01sec はそれぞれ10本に1本の太線が入る。

11. グリッドライン 記録紙全幅に2mm間隔に入り5本に1本の太線が入る。又必要に応じ消去出来る。

12. チャンネル判別器 F.H.FC.HC型は、チャンネル判別器付。

E.G.EC.GC型、希望により取り付ける。(別途販売)

13. 記録紙残量指示 6分割目盛

14. 電 源 AC100V $\pm$ 10V RMV-300E.F.G.H型 約350W
EC.GC型 約450W
FC.HC型 約550W

50Hz又は60Hz〔何れかを指定〕

15. 外形寸法 幅325×高210×奥519mm

16. 重 量 RMV-300 E.EC.G.GC型……………約30Kg
RMV-300 F.FC.H.HC型……………約33Kg

2. ガルバノメータ

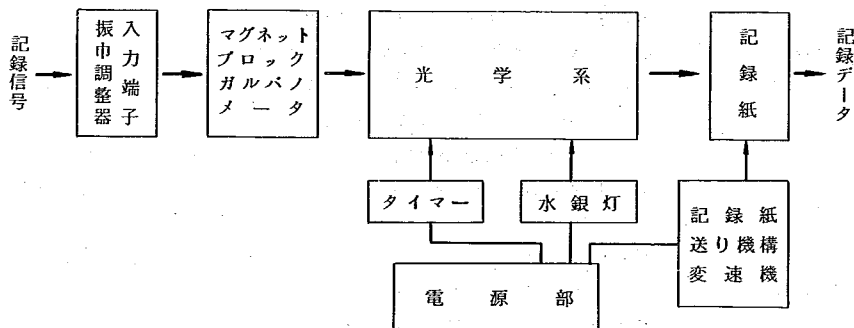
ガルバノメータの特性

型 式 名		固有振動数 Hz	感度一様 ($\pm 5\%$ 以内) な周波数 範囲Hz	端子間抵抗 Ω	記録紙 上の振れ mm/mA	外部制動 抵抗 Ω	瞬間最大安全 電流 mA	非直線性 $\pm 1\%$ 以 内の振幅 mm	静的平衡 光学長 330mmで mm/G
一 般 用	温度制御付用								
M-50-48B		50	0~35	48	400Q	350	0.5	± 50	1.00
M-50-23B		50	0~35	23	2450	120	0.5	± 50	1.00
M-100-48B	M-100-48C	100	0~70	48	1330	350(油制動)	2	± 50	1.40
M-100-33B		100	0~70	33	700	120	15	± 50	0.40
M-200-80B		200	0~140	80	290	120	3	± 50	0.40
M-200-23B	M-200-23C	200	0~140	24	430	120(油制動)	2	± 50	0.40
M-200-24B	M-200-24C	200	0~140	24	430	350(油制動)	2	± 50	0.40
M-400-23B		400	0~300	23	31.0	10	50	± 50	0.40
M-1K-22B	M-1K-22C	1000	0~450	22	8.30	10(油制動)	50	± 50	0.25
M-1K-9B	M-1K-9C	1000	0~450	9	4.80	10(油制動)	100	± 50	0.25
M-2K-21B	M-2K-21C	2000	0~900	21	2.65	10(油制動)	70	± 50	0.20
M-2K-9B	M-2K-9C	2000	0~900	9	1.64	10(油制動)	100	± 50	0.20
M-3K-21B	M-3K-21C	3000	0~1250	21	1.45	(油制動)	100	$\pm 50(1)$	0.20
M-5K-22B	M-5K-22C	5000	0~2500	22	0.45	(油制動)	100	$\pm 30(1)$	0.15
M-7K-14B	M-7K-14C	7000	0~4000	14	0.35	(油制動)	130	$\pm 25(1)$	0.15

注)(1) 非直線性, M-3K-21B, Cは ± 50 mm振幅で誤差 $\pm 1.5\%$ 以内, M-5K-22B, Cは ± 30 mm振幅で誤差 $\pm 1\%$ 以内, M-7K-14B, Cは ± 25 mm振幅で誤差 2% 以内。

(2) 上表B型のガルバノメータは20℃における特性を表わす。

(3) 外部制動抵抗の偏差は $\pm 10\%$ 以内。



構 成 図

番 号	8
名 称	マルチメータ
製 作 所 名	横河電機製作所
型 式 番 号	ディジタルマルチメータ Type 2806
取扱説明書等	INSTRUCTIONS ディジタルマルチメータ Type 2806

〔一般仕様〕

動作方式：帰還形パルス幅変調計数方式（積分形）
 入力端子：フローティング
 表示けた：4けた
 最大表示：1999 ただしDC1,000V, AC600Vレンジを除く
 レンジ切換：手動（小数点、単位表示を同時にセット）
 単位表示：表示管（V, Ω , k Ω , M Ω ）
 オーバレンジ表示：ネオンランプ点滅表示（数字表示管消灯）（ただしDC1,000V, AC600Vレンジを除く）
 表示時間：約0.6s（固定）
 同相電圧除去比：DCおよび電源周波数に対し60dB以上
 使用温度範囲：0～40℃
 耐電圧：入力端子と外ケース間AC1,000V1分間
 電源：AC100±10V（他にAC115, 220, 240V要指定）50Hz, 60Hzいずれか指定
 消費電力：約16VA
 外形寸法：約77×210×25.2mm（端子を含まない）
 重量：約2.5Kg

〔直流電圧測定〕

測定範囲：±1.9/19/190/1,000V（4レンジ）
 極性：自動切換（ネオンランプ表示）
 最高感度：1mV/digit
 許容差：±0.1% of rdg ± 1 digit
 入力抵抗：約10M Ω
 応答時間：約0.6s

最大許容入力電圧：

レンジ	最大許容入力電圧
2V	200V, AC200V
20V以上	DC1,000V, AC700V

〔交流電圧測定〕

整流方式：平均値整流方式（正弦波実効値校正）
 測定範囲：1.9/19/190/600V（4レンジ）
 最高感度：1mV/digit
 測定周波数範囲：40Hz～1kHz
 許容差：±0.5% of F.S（600Vレンジ±1.0%）
 入力抵抗：約1M Ω
 応答時間：約3s

最大許容入力電圧：

レンジ	最大許容入力電圧
2V	DC300V, AC200V
20V以上	DC300V, AC700V

〔抵抗測定〕

測定範囲：190 Ω /1.9/19/190k Ω /1.9/19M Ω （6レンジ）
 最高感度：0.1 Ω /digit
 許容差：±0.2% of rdg ± 1 digit
 ただし Ω レンジ……±0.2% of rdg ± 1 digit + 0.2 Ω
 M Ω レンジ……±0.5% of rdg ± 1 digit

測定電流：

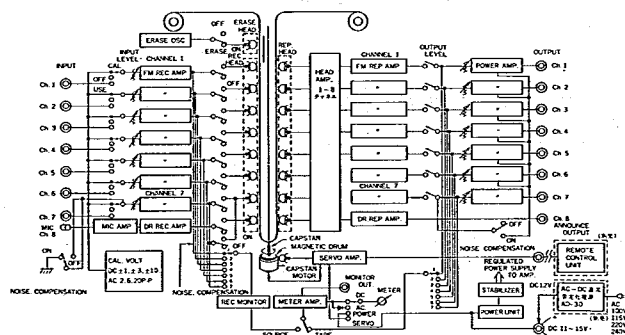
応答時間：約0.6s

最大許容入力電圧：DC, AC100V

レンジ	測定電流
200 Ω	DC 10mA
2k Ω	DC 1mA
20k Ω	DC 100 μ A
200k Ω	DC 10 μ A
2M Ω	DC 1 μ A
20M Ω	DC 0.1 μ A

番 号	9
名 称	データレコーダ
製 作 所 名	ティアック株式会社
型 式 番 号	TEAC R-250型 ポータブルデータレコーダ
取扱説明書等	TEAC R-250型 ポータブルデータレコーダ取扱説明書(1971年9月)

記録再生方式	FM方式	S	N	比	38cm/sec(15ips) 47dB rms以上
駆動方式	クロズドループ方式				19cm/sec(7½ips) 45dB rms以上
操 作	RECORD押鈕, PLAY-STOP-FWD-REW(レバー操作)	歪	率		9.5cm/sec(3¾ips) 43dB rms以上
	リモートコントロール(RECORD押鈕, PLAY STOPスイッチ操作)	ク	ロ	ス	ト
ヘッド構成	消去ヘッド(フルトラック)	ド	リ	フ	ト
	記録ヘッド, 再生ヘッド(7+1メ	直	線	性	
	モトラックIRIGスタガー方式)	入	力	レ	ベ
テープ速度	38cm/sec(15ips), 19cm/sec(7½ips), 9.5cm/sec(3¾ips)の3速度	入	力	インピーダンス	
テープ速度偏差	±0.2%以下	出	力	レ	ベ
使用テープ	TEAC計測用磁気テープDT-250				
使用リール	7号(178mm径)½吋幅(12.7mm幅)計測用プラスチックリール(EIA規格)	校	正	電	圧
	TEAC RE-720	電	源	電	圧
スタートストップ時間	約2秒以内				
早送り巻戻し時間	約2分30秒(1800 ft)				
ワウ・フラック	38cm/sec(15ips) 0.1% rms以下 19cm/sec(7½ips) 0.15% rms以下 9.5cm/sec(3¾ips) 0.2% rms以下	使	用	温	度・湿
トラック数	IRIG規格・7データ+1ボイス	耐	振	性	
使用方向	水平 垂直				
周波数特性	38cm/sec(15ips) DC~5,000Hz +0.5 -1 dB以内 19cm/sec(7½ips) DC~2,500Hz +0.5 -1 dB以内 9.5cm/sec(3¾ips) DC~1,250Hz +0.5 -1 dB以内	外	径	寸	法
		重	量		



構 成 図

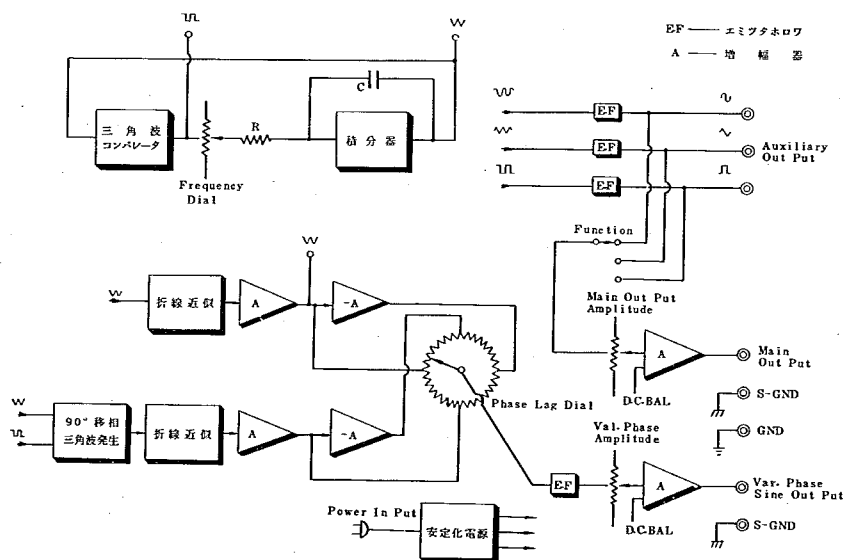
番 号	10
名 称	ADコンバータ
製 作 所 名	ティファック株式会社
型 式 番 号	TEAC AD-30型直流安定化電源装置
取扱説明書等	TEAC AD-30型直流安定化電源取扱説明書(1972年3月)
入 力 電 圧 AC100V, 115V(125V), 220V, 240(±10%) (125Vはトランスの結線変更による) 入 力 電 圧 切 換 AC100V, 115V, 220V, 240V, (±10%) (ヒューズホルダー兼用) 周 波 数 50/60Hz 出 力 容 量 DC12V, 10A 出力電圧変動範囲 入力電圧±10%の変動に対して出力電圧の変動±1%以下。 出力電流0~100%の変動に対して出力電圧の変動±1%以下。 リップル電圧 10mV以下 過電流設定値 定格出力電流の125%(自動復帰) 使用周囲温度 0~40℃ 消費電力 390VA MAX 外形寸法 240(W)×180(H)×260(D) (最大寸法240(W)×191(H)×276(D)) 重 量 約10kg MAX	

番 号	11
名 称	標準信号発生器
製 作 所 名	株式会社 エヌエフ回路設計ブロック
型 式 番 号	可変位相 2 出力超低周波発振器 FG-106T
取扱説明書等	2 相超低周波発振器取扱説明書

発振部

- 1 発振周波数 0.001%~10,000% 7レンジ
- 2 周波数目盛 1~10(0.1間隔等分目盛)
- 3 周波数確度 0.001%~1,000%±(1.5%+0.5目盛)
1,000%~10,000%±(2%+0.5目盛)
- 4 周波数安定度 電源電圧±10%変動に対して±0.5%以内
- 5 予備出力
出力波形 正弦波・三角波・方形波
出力回路 不平衡
出力電圧 約5Vp-p 2KΩ負荷
負荷インピーダンス 2KΩ以上
- 6 主出力
出力波形 3波形のうち1波形を切換えてより選択
出力回路 不平衡
出力電圧 0~15Vp-p 可変 600Ω負荷
出力インピーダンス 約10Ω
負荷インピーダンス 600Ω以上
- 7 周波数特性 ±0.5dB 以内
- 8 出力安定度 電源電圧±10%変動に対して±0.2dB 以内
- 9 正弦波ひずみ率 0.001%~1,000% 1%以内
1,000%~10,000% 2.5%以内

- 10 方形波立上り 2μs 以内
 - 11 混入雑音 ハム雑音 2mVr.m.s 以下
混入パルス 150mVp-p 以下
- 可変位相出力
- 1 発振周波数 0.001%~1,000% 6レンジ
 - 2 出力波形 発振部出力と同一周波数で可変位相差を有する正弦波
 - 3 出力回路 不平衡
 - 4 出力電圧 0~15Vp-p 可変 600Ω負荷
 - 5 出力インピーダンス 約10Ω
 - 6 負荷インピーダンス 600Ω以上
 - 7 出力安定度 位相ダイヤル全域で±1dB 以内
 - 8 位相可変範囲 0°~360° ストップなし
 - 9 位相目盛 2°×180
 - 10 位相確度 ±(2°+0.5目盛)
 - 11 正弦波ひずみ率 1.5%以内
- 許容周囲温度 -10℃~+40℃
- 電 源 A, C, 100V±10%
50~60%約16VA
- 重 量 約8kg
- 最大寸法 430(W)×153(H)
×300(D)mm



構 成 図

番 号	12
名 称	動ひずみピークカウント装置
製 作 所 名	三栄測器株式会社
型 式 番 号	SIGNAL PROCESSOR 7S06
取扱い説明書等	INSTRUCTION MANUAL SIGNAL PROCESSOR 7S06

(I) 本 体	
入 力	
チャネル数	1又は2 スイッチにより切替えて用いる
入力電圧	0.4~40 P-P VOLT フルスケール
入力インピーダンス	1M Ω 入力レベル調整にて連続可変 直線性0.5%以下 (ADコンバータよりアナログスイッチまで)
入力周波数	最高感度に於いて, DC~5 KHZ ACの切替スイッチあり 時定数は2.2秒
AD変換器	8ビット (サインビット含む), 変換速度5 μ SEC以下 精度0.5% $\pm$ 1デジット
記憶装置	
素 子	LSI スタテツクシフトレジスタ 16ビット/1語 語長 400語
サンプリング時間	20. 50. 100. 200. 500. μ SEC 1. 2. 5. 10. 20. mSEC EXT端子あり 精度1%以下 (解析時間は上記の値とアドレス数の積になる)
前遅延解析時間	0. 10. 20. 50. 100. 200. 500. mSEC 1. 2. 5. 20. 50. SEC 精度1%以下 (これは演算開始点を刺激トリガーより遅らせるもの)
ORD 20	解析が始まつてアドレスが20になつた時刺激トリガーがでる
ディスプレイ	5インチブラウン管使用 入力信号と演算結果をスイッチの切替で見ることができる。
プリセットカウンタ	4桁 0000~9999 加算回数やサンプル数の設定に用い設定値に達したとき演算をとめることができる。 又OFFにして計数のみを行うこともできる。
X レンジ	ブラウン管上で水平方向のアドレス数をえらぶもの 1チャネルの場合 100. 200. 400. 2チャネルの場合 200のみ
Y レンジ	ブラウン管上で垂直方向の数をえらぶもの 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. 256. 512. 1024. 2048. 4096. 8192. (POINTS/DIVISION)
トリグモード	
外部 (EXT)	使用電圧 0.5~20 V 入力インピーダンス 100 K Ω パネル巾 10 μ S以上 トリグ信号の基準点を+3~-3Vまで可変できる。
チャネル 1.	INPUT 1の入力信号によりトリグする。 使用電圧 0.4~40 P-P VOLT フルスケール

ブラウン管上のスケール面中心線がトリガー開始点信号の基準点をスケール面上下3目盛まで変えることができる。

チャンネル 2. INPUT 2の入力信号によつてトリグする

リピート(REPEAT)掃引を連続かつ自動的にくり返す。

内部トリガ(INT. TRIG)	周 期	0.1~10 SEC
	精 度	2%以下(0.1 SECのみ5%以下)
	出力端子	5V $\pm$ 20%
	パルス巾	10 μ SEC以上 $\pm$ 20%
	出力インピーダンス	47 K Ω

外部クロック(EXT CLOCK)

使用電圧 2~20V パルス巾 10 μ SEC以上

入力インピーダンス 100 K Ω

出 力

アナログ X軸 $\pm$ IV.Y軸 $\pm$ IV

直 線 性 0.5%以下

デジタル 論理0:約0.2V 論理1:約4V

プロットタイム(PLOT TIME)

50. 100. 200. 500. 1000. mSEC/1アドレス

刺激トリガ出力(STIM OUT) +30V以上

パ ル ス 巾 200 μ S(半値) $\pm$ 20%

ペンリフト(PEN LIFT) 演算結果をXYレコーダーに記録する時に用いる。

ペンのあげさをこのスイッチによつて行なうことができる。

外形寸法 巾430mm 高さ400mm 奥行560mm

重 量 約33Kg

使用温度 5 $^{\circ}$ C~35 $^{\circ}$ C

消費電力 180VA(90~100V. 50~60HZ)

(II) プログラム

パルスの振幅ヒストグラム

入力パルス幅 最小200 μ sec

入力周波数 0.3Hz~250Hz(条件によって異なる)

ピーク値のときのくり返し時間 パルス幅+500 μ sec

直 線 性 フルスケールの2%

プログラムカード形状 150 $\times$ 236 $\times$ 1.6

その他の仕様はシグナルプロセッサ7S06形に準ずる。

累積度数分布

最 大 度 数 32767

プログラムカード形状 150 $\times$ 236 $\times$ 1.6

その他の仕様はシグナルプロセッサ7S06形に準ずる

実荷重によって橋梁部材に生ず
る応力頻度

土木研究所資料第960号

昭和49年9月(1974)

建設省土木研究所橋梁研究室

キーワード：橋梁，応力頻度，鋼床版，床組

要 旨

鋼床版橋2橋の縦リブおよびプレートガーダー橋1橋の床組
部材に実交通下で生じているひずみの測定をそれぞれ連続2
日間行ない，それぞれの応力の大きさと頻度の関係を求めた。



郵便はがき

十円切手
をはって
下さい

2 8 0 - □ □

建設省土木研究所
橋梁研究室 御中

千葉県千葉市穴川
四丁目十二番五二号

No. 22

No. 22

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第 960 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印