

土 木 研 究 所 資 料

実測強震記録に基づく基盤地震動の 推定法に関する研究

平成元年8月

建設省土木研究所
地震防災部振動研究室

Copyright © (1989) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

実測強震記録に基づく基盤地震動の 推定法に関する研究

地震防災部部長 佐々木 康
地震防災部振動研究室 主任研究員 田村 敬一
研究員 相沢 興

要 旨 実測強震記録に基づく基盤地震動の推定法に関する研究

近年の土木構造物の大型化，軟質地盤における建設事業の推進に伴い，その耐震設計においては基盤面上での入力地震動（基盤地震動）を設定する事例が増えてきている。基盤地震動を設定する方法としては各種の方法が考えられるが，簡便でかつ精度よく基盤地震動を推定する方法は確立されていないのが現状である。そこで，本資料では，地表—地中地震記録をもとに，地表面地震動および当該地点の地盤条件から工学的な基盤面における地震動を推定する方法について検討した。地盤条件を表す指標としては基盤面までの深度，表層と基盤層のインピーダンス比等を考慮するものとし，これらの指標を説明変数として地表面の加速度応答スペクトルから基盤面の加速度応答スペクトルを推定する回帰式を提案した。

キーワード：基盤地震動，地震動，高密度強震観測，耐震設計

ま え が き

現在までの強震観測は地表面上における観測を主体としており、観測記録をもとにした地震動の距離減衰式¹⁾、再現期待値の推定法²⁾等の地表面における地震動を工学的に予測する方法が提案されている。一方、近年の構造物の大型化、軟質地盤における建設事業の推進に伴い、耐震設計においては基盤面上での入力地震動（基盤地震動）を設定する事例が増えてきている。基盤地震動を設定する方法としては、地表面地震動の振幅を単純に低減させる方法から地盤の地震応答解析による方法まで各種の方法が考えられるが、簡便でかつ精度よく基盤地震動を推定する方法は確立されていないのが現状である。

以上のような観点から、本資料では地表－地中地震観測記録をもとに、地表面地震動および当該地点の地盤条件から工学的な基盤面における地震動を推定する方法について検討した。ここで、工学的な基盤面は各地点について統一的にせん断波速度が300m/s以上もしくはN値が50以上の土層の上面とし、地中地震観測点の位置が工学的な基礎面と一致していない場合には地盤の地震応答解析により基盤地震動を算出した。基盤地震動の推定は、耐震設計上重要な加速度応答スペクトルを各固有周期ごとに推定することにより行った。地盤条件を表す指標としては基盤面までの深度、表層と基盤層のインピーダンス比等を考慮した。これらの指標を説明変数として地表面の加速度応答スペクトルから基盤面の加速度応答スペクトルを推定する回帰式を提案した。

平成元年 8 月

建設省土木研究所	地震防災部
部 長	佐々木 康
	地震防災部振動研究室
主任研究員	田 村 敬 一
研 究 員	相 沢 興

目 次

まえがき

1. 解析対象地点	1
1.1 解析対象地点の地盤条件	1
1.2 駿河湾沿岸高密度強震観測場の概要	2
1.3 東京湾沿岸地中地震観測所の概要	3
1.4 土木研究所構内高密度強震観測場の概要	4
2. 解析対象記録	13
3. 地盤の地震応答解析	15
3.1 一般	15
3.2 土の動的変形特性	15
3.3 地盤の地震応答解析	16
4. 基盤地震動の推定	25
4.1 基盤面加速度応答スペクトルの推定	25
4.2 基盤面加速度応答スペクトルの試算	27
5. 結論	42
謝 辞	43
参考文献	44

付属資料

1. 地表面－基盤面における加速度波形の一覧	45
2. 最大加速度の深度分布	67
3. 地表面－基盤面における加速度応答スペクトルの一覧	81

1. 解析対象地点

1.1 解析対象地点の地盤条件

解析対象とした地点は、地中地震観測が実施されている駿河湾沿岸の高密度強震観測地点13地点（相良地区5地点、焼津地区1地点、沼津地区4地点、松崎地区3地点）、東京湾沿岸の地中地震観測地点3地点、土木研究所構内の高密度強震観測地点2地点の合計18地点である。図1.1に本解析において設定した各地点の地盤モデルおよび強震計の設置位置を示す。ここで、地盤モデルは当該地点におけるボーリング資料をもとに設定した。なお、単位体積重量の設定に際しては道路橋示方書耐震設計編³⁾の参考資料を参考にした。本解析で考慮した地盤条件は、工学的な基盤面までの深度 D_p [m]、地盤の特性値 T_c [s]、基盤層に対する最上層のインピーダンス比 R_s 、基盤層に対する層厚で重み付けした表層地盤のインピーダンス比 R_v の4種類である。ここで、工学的な基盤面は各地点について統一的にせん断波速度が300m/s以上もしくはN値が50以上の土層の上面とした。地盤の特性値 T_c 、インピーダンス比 R_s および R_v は、それぞれ、次のように算出した。

$$T_c = 4 \sum_{i=1}^{n-1} \frac{h_i}{v_i} \quad \dots\dots\dots (1.1)$$

$$R_s = \frac{w_1 v_1}{w_n v_n} \quad \dots\dots\dots (1.2)$$

$$R_v = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} w_i v_i h_i / \sum_{i=1}^{n-1} h_i}{w_n v_n} \quad \dots\dots\dots (1.3)$$

ここで、

- h_i : 地表面から第 i 層の層厚 [m]
- v_i : 地表面から第 i 層のせん断波速度 [m/s]
- w_i : 地表面から第 i 層の単位体積重量 [g/cm³]
- v_n : 基盤層のせん断波速度 [m/s]
- w_n : 基盤層の単位体積重量 [g/cm³]

表1.1に解析対象地点の地盤条件の一覧を示す。また、図1.2に基盤深度、地盤の特性値、基盤層に対する最上層のインピーダンス比、層厚重み付けした表層地盤のインピーダンス比のそれぞれの頻度分布を示す。図1.2(b)より地盤の特性値が0.6秒程度以上の比較的軟質な地盤が多いことがわかる。また、図1.2(c)からわかるように、基盤層に対する最上層のインピーダンス比は最大でも0.4以下であり、その頻度分布はインピーダンス比0.15～0.2の領域およびインピーダンス比0.35～0.40の領域の2箇所にピークを示す。基盤層に対する層厚重み付けした表層地盤のインピーダンス比は0.2～0.9までの広範な値をとり、インピーダンス比0.3～0.4および0.6～0.7の2箇所においてピークを示す。図1.3は基盤深度と基盤層に対する層厚重み付けした表層地盤のインピーダンス比との関係を示したものであり、基盤深度が大きい場合にインピーダンス比も大きくなる場合が多いことが認められる。

1.2 駿河湾沿岸高密度強震観測場の概要

1.2.1 相良地区⁴⁾

相良地区における高密度強震観測場は、静岡県榛原郡相良町内に展開されている。本地区は、駿河湾に注ぐ萩間川沿いの地区であり、萩間川の後背低地、駿河湾沿いの砂丘および周辺丘陵地から構成されている。本地区の基盤層は新第三紀中新世の相良層であり、礫層および砂層を挟んだ泥質岩から成っている。このような地形条件および地盤条件を考慮して、強震計は、図 1.4 に示すように、丘陵地から萩間川の後背低地に至るNo.1, No.2, No.3, No.4, No.5 およびNo.7 地点と萩間川の後背低地から駿河湾沿いの砂丘に至るNo.6, No.5, No.8 およびNo.9 地点を中心とし、これにNo.10地点を加えた合計10箇所に配置した。このうち、No.4, No.5, No.8 およびNo.10地点の4箇所においては、地表の他に、相良層中に約5m貫入する位置（地表面下30～36m）にも地中地震計を配置した。本地区では昭和57年2月より観測を開始した。

1.2.2 焼津地区⁵⁾

焼津地区における高密度強震観測場は、焼津市の北東部、東名高速道路日本坂トンネルの焼津側出口一帯に展開されている。本地区は、瀬戸川および朝比奈川の三角洲堆積物と後背湿地堆積物により形成され、海成砂層およびシルト層が厚く（約100m）堆積した我が国でも有数の軟質地盤を含んでいる。また、砂礫層を主体とする大井川の扇状堆積物により形成された焼津市の中心部とは、瀬戸川を境として地盤条件を異にしている。強震計は、図 1.5 に示すように、高草山の山裾から朝比奈川および瀬戸川の左岸に至る地盤変化部に、地盤条件の変化する方向（No.1, No.4, No.7, No.8, No.9, No.10, No.12地点）とこれに直交する方向（No.2, No.3, No.4, No.5, No.6 地点）の2測線を中心とし、これにNo.11地点を加えた合計12箇所に配置した。このうち、No.9 地点においては、地表の他に地表面下30m, 63mおよび112mの3箇所にも地中地震計を設置した。ここで、地表面下112mの観測点は、高草山の山裾から連続する玄武岩質の岩盤中に設置したものであり、本地区一帯の基盤層の上面に相当する。本地区では昭和58年3月より観測を開始した。

1.2.3 沼津地区⁶⁾

沼津地区高密度強震観測場は沼津市の西部に位置し、愛鷹山の山裾から浮島ヶ原の低地を横断し、千本松原の砂丘に至る一帯に展開されている。浮島ヶ原は海岸砂州の背後に閉じ込められた入海の跡であるとされており、近年に至るまで沼沢地が残存していた。浮島ヶ原の表層部は、一般に、厚さ10～15mの有機質土で覆われており、その下には砂礫、海成砂およびシルトの互層、さらにその下には海成砂層が厚く堆積している。このような地形条件および地盤条件を考慮して、強震計は、図 1.6 に示すように、愛鷹山の山裾から海岸砂丘に至るNo.5, No.14, No.13, No.3, No.10, No.2, No.6 およびNo.1 地点とこれに直交するNo.7, No.8, No.2 およびNo.9 地点を中心とし、さらにNo.11およびNo.12地点を加えた合計14箇所に配置した。このうち、No.14 地点では愛鷹山の岩盤線に連なると考えられる地表面下11mの砂礫層中に地中地震計を設置した。また、No.3 地点では地表の他に地表面下10mおよび32mの2箇所に、No.10地点およびNo.11地点では地表の他に地表面下32mに地中地震計を配している。なお、No.1～No.5 地点は、高密度強震観測のパイロットステーションとして昭和55年度より観測を実施してきた観測点であり、沼津地区はこの5地点に9地点を増設したものであ

る。本地区では昭和59年3月より観測を開始した。

1.2.4 松崎地区⁷⁾

松崎地区高密度強震観測場は、静岡県賀茂郡松崎町南部の牛原山の山腹から松崎町の中心部に至る地域に展開されている。松崎は、伊豆半島西海岸沿いの地域の中では数少ない平地の開けた地域の一つであり、那賀川沿いに東西約3 km、南北約1 kmの広がりを持つ沖積平野が発達している。また、沖積平野の周囲には標高200m前後の山地が急迫している。駿河湾沿岸の他の3地区（相良、焼津、沼津地区）では、地盤条件の変化部もしくは軟弱地盤地帯における高密度強震観測を目的としているのに対して、松崎地区では地形条件の変化部における観測を主たる目的としているところに特徴がある。すなわち、本地区では、図1.7に示すように、松崎町南部の牛原山の山腹から松崎町中心部に至る地形条件の変化する方向の測線（No.1～No.10地点）を中心とし、これにNo.11地点を加えた合計11箇所に強震計を配置した。このうち、No.5およびNo.6地点では、地表の他に、牛原山の岩盤線に連なると考えられる、それぞれ、地表面下5 mおよび40mの岩盤中に地中地震計を設置した。また、No.8およびNo.9地点においても、地表の他に、それぞれ、地表面下52mおよび38mに地中地震計を配した。本地区では昭和60年3月より観測を開始した。

1.2.5 観測機器⁸⁾

駿河湾沿岸における高密度強震観測に使用している強震計は、建設省建設技術評価制度「地震動の加速度測定に用いる普及型強震計の開発」において評価を受けた強震計のうち一つを改良したデジタル強震計である。換振器には速度帰還型のサーボタイプ加速度計を使用しており、また、記録は16ビットAD変換器により1/200秒間隔でデジタル化され、デジタルカートリッジテープに収録される。全成分とも5秒間の遅延装置を有しており、記録時間は最大約30分間である。

1.3 東京湾沿岸地中地震観測所の概要⁹⁾

1.3.1 富津岬

富津岬地中地震観測所は千葉県富津市の富津公園横に設置されている。本地点では砂とシルトの互層が厚く堆積している。地表面下約10mまでは沖積層、地表面下10～45mは洪積層、それ以深は新第三紀層となっている。昭和44年10月に地表面、地表面下70mおよび110mの3箇所に強震計が設置され、観測が開始されたが、地表面下110mの強震計が不調となったため、昭和56年4月より地表面下110mの観測を打切り、新たに地表面下150mに強震計を設置して観測を継続している。

1.3.2 浮島公園

浮島公園地中地震観測所は神奈川県川崎市の浮島公園内に設置されている。本地点ではシルト質土を主体とした軟弱層（N値3～5以下）が地表面下約50mまで堆積し、それ以深は細砂を主体とした地盤構成となっている。強震計は地表面、地表面下27m、67mおよび127mの4箇所に設置され、観測は昭和45年12月より開始された。

1.3.3 扇島

扇島地中地震観測所は神奈川県横浜市扇島の日本鋼管（株）の敷地内に設置されている。本地点の地盤条件は地表面下約30mまでが緩い砂層、地表面下30～50mはシルト質土、それ以深は洪積世のシルトおよび粘土層となっている。また、地表面下100m以深は新第三紀の土丹層となっている。強震計は地表面下5m、15m、38mおよび160mの4箇所に設置され、観測は昭和49年3月より開始された。

1.3.4 観測機器

東京湾沿岸の地中地震観測に使用している強震計は電磁式強震計である。換振器は、速度帰還型加速度計であり、記録は直記式電磁オシログラフに収録される。また、本強震計には起動時刻を記録するためのタイムスタンプが装備されている。

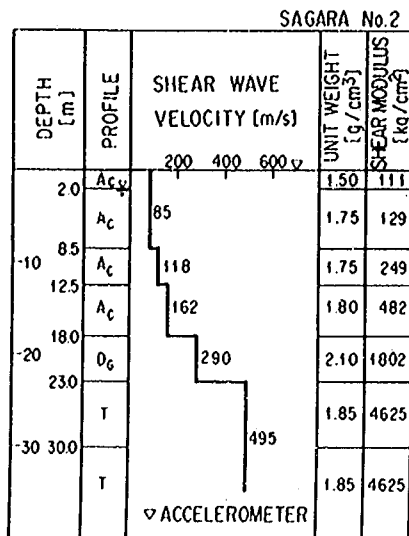
1.4 土木研究所構内高密度強震観測場の概要¹⁰⁾

建設省土木研究所周辺の地盤条件は、表層を関東ロームに覆われ、それ以深は概ね水平に堆積した粘性土と砂質土の互層となっている。土木研究所構内の高密度強震観測場は図1.8に示すA、B両地区に設置されている。A地区では一辺の長さが100mの十字形の測線に沿って、地表に3点、地表面下2mに5点および地表面下約50mに5点の計13点、B地区では長辺が100m、短辺が50mのL字形の測線に沿って、地表面下2mに1点、地表面下約50mに4点、地表面下96mに1点の計6点に、それぞれ、換振器が設置されている。測線の方法は、両地区とも南北および東西と一致している。換振器は速度帰還型加速度計であり、換振器からの信号は12ビットAD変換器により1/100秒間隔で数値化された後10.24秒の遅延回路を経て、収録専用の電子計算機を介して磁気ディスクに収録される。土木研究所構内における観測は昭和54年7月にアナログレコーダーを用いた漸定観測として開始され、専用の電子計算機を用いた観測は昭和55年12月より開始された。

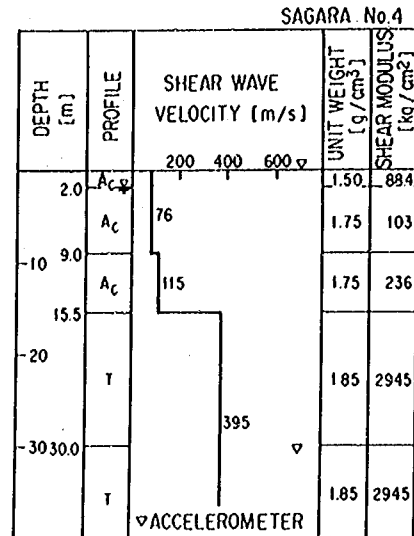
なお、本解析において使用した記録はA地区A2C0点およびB地区B2C0点で観測された記録である。

表 1.1 地盤条件の一覧

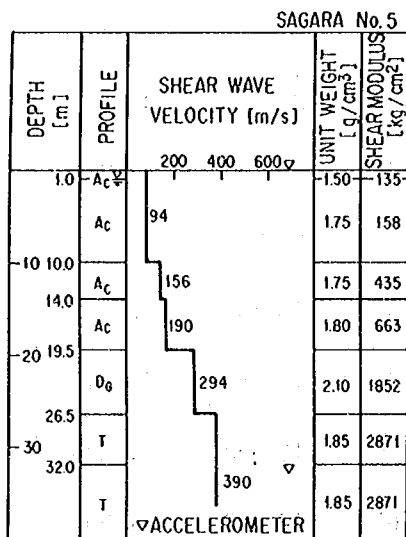
Station	Ground Characteristic Value T_G (s)	Depth to Base Stratum D_p (m)	Impedance wv (g/cm ² s)			Impedance Ratio	
			Base Stratum I_B	Top Stratum I_S	Thickness Weighted Mean of Surface Strata I_U	I_S / I_B	I_U / I_B
Sagara No. 2	0.74	23.0	91,575	12,750	29,116	0.139	0.318
Sagara No. 4	0.70	15.5	73,075	11,400	15,917	0.156	0.218
Sagara No. 5	0.74	26.5	72,150	14,100	33,646	0.195	0.466
Sagara No. 8	0.77	24.5	72,450	12,750	25,411	0.176	0.351
Sagara No. 10	0.67	19.5	67,340	13,200	22,551	0.196	0.335
Yaizu No. 9	1.06	62.0	62,900	20,800	45,338	0.331	0.721
Numazu No. 3	0.65	31.5	75,600	12,750	47,067	0.169	0.623
Numazu No. 10	0.52	31.5	75,600	20,250	51,188	0.268	0.677
Numazu No. 11	0.57	30.5	67,200	18,750	45,690	0.279	0.680
Numazu No. 14	0.33	9.5	91,350	14,250	19,645	0.156	0.215
Matsuzaki No. 6	0.85	32.0	85,100	16,500	27,223	0.194	0.320
Matsuzaki No. 8	0.89	44.0	60,000	19,500	37,894	0.325	0.632
Matsuzaki No. 9	0.74	34.0	103,500	17,600	35,815	0.170	0.346
Futtu	0.72	44.0	54,000	20,000	47,614	0.370	0.882
Ukishima	1.65	67.0	59,200	19,200	31,396	0.324	0.530
Ohgishima	1.50	54.0	57,000	17,600	30,331	0.309	0.532
PWRI-A	0.78	41.0	60,000	20,250	39,917	0.338	0.665
PWRI-B	0.81	41.5	60,000	21,000	38,288	0.350	0.638



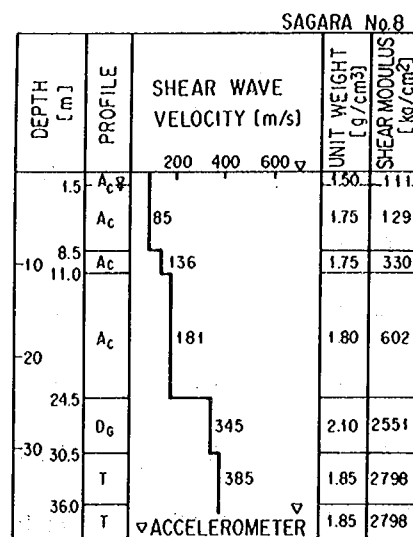
(a) 相良No.2 地点



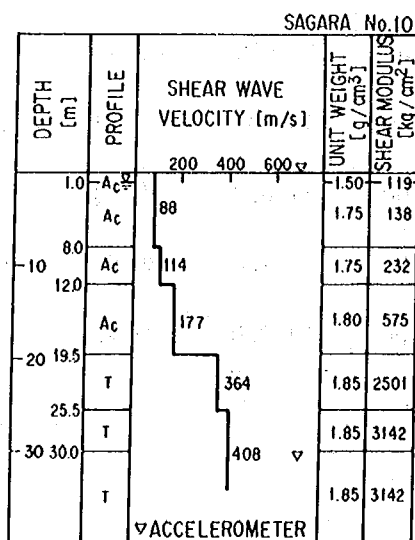
(b) 相良No.4 地点



(c) 相良No.5 地点

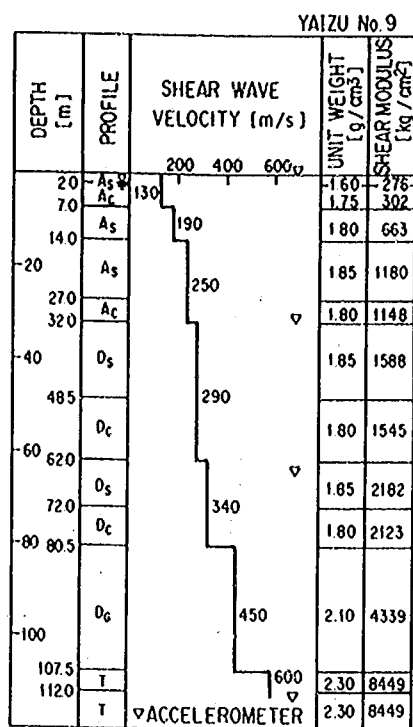


(d) 相良No.8 地点

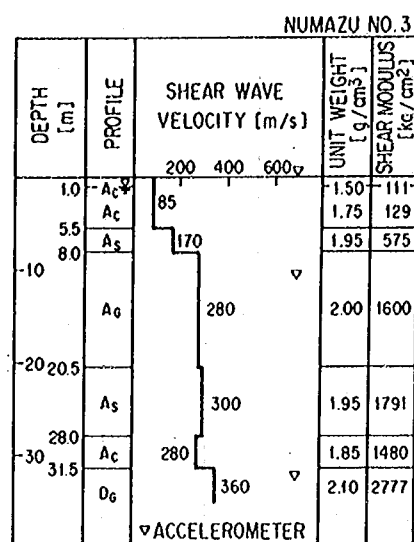


(e) 相良No.10地点

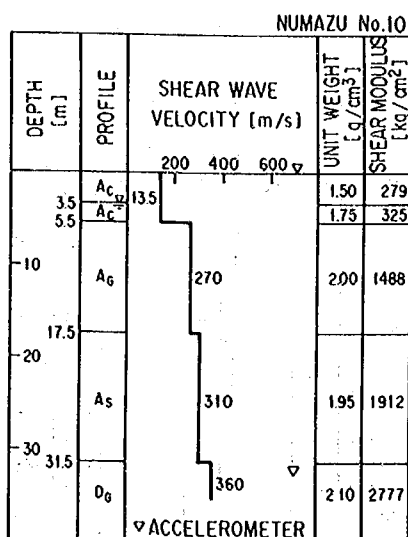
図 1.1(1) 地盤モデルおよび強震計の設置位置



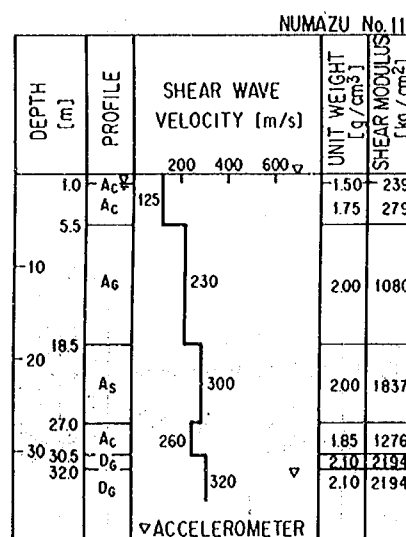
(f) 焼津No.9 地点



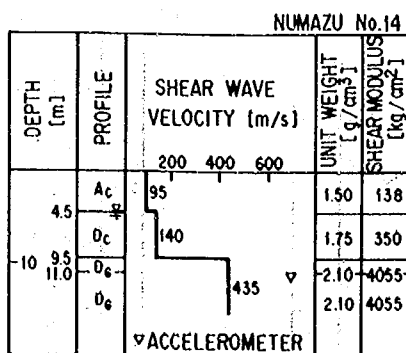
(g) 沼津No.3 地点



(h) 沼津No.10地点

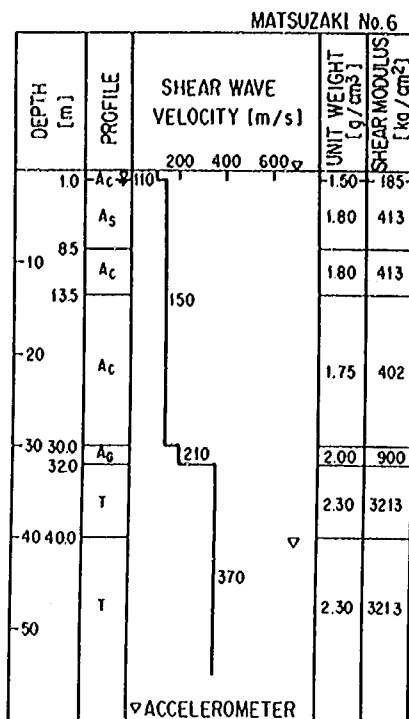


(i) 沼津No.11地点

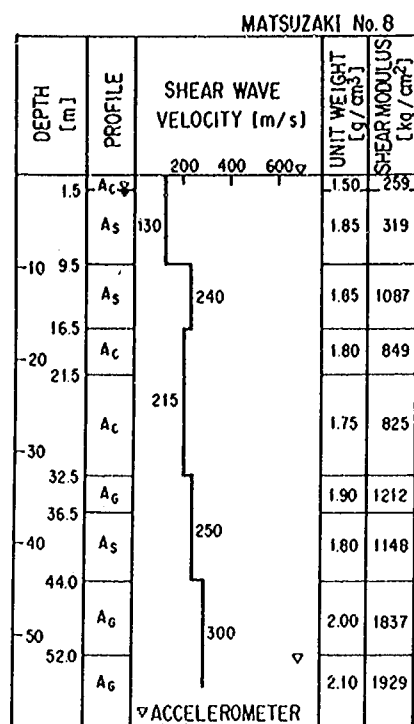


(j) 沼津No.14地点

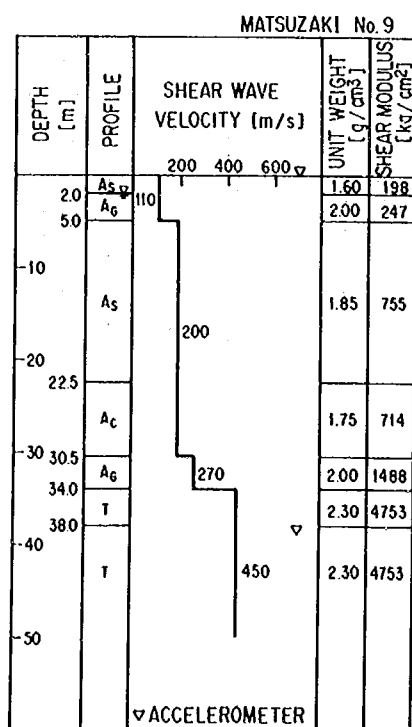
図 1.1(2) 地盤モデルおよび強震計の設置位置



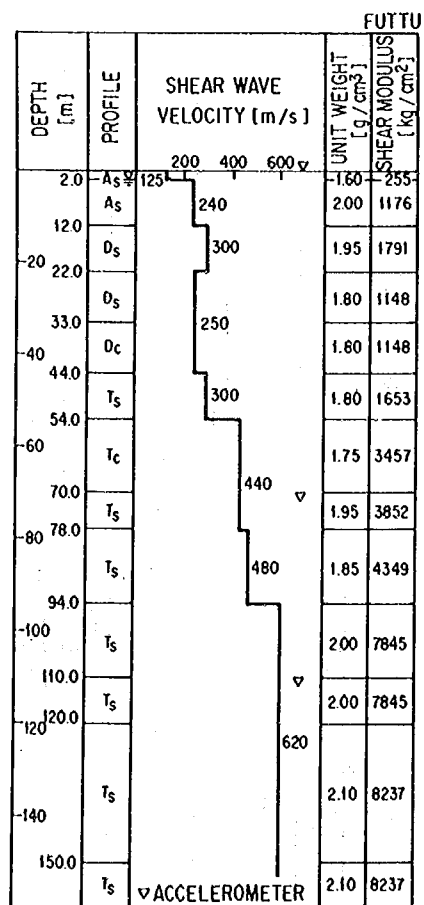
(k) 松崎No.6 地点



(l) 松崎No.8 地点

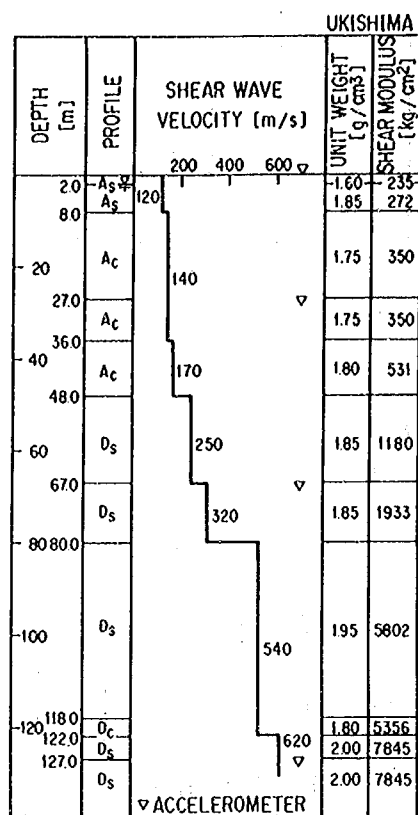


(m) 松崎No.9 地点

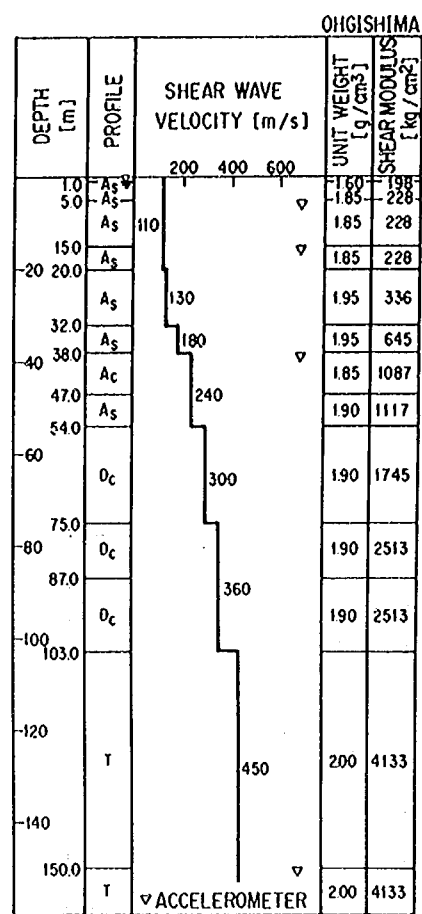


(n) 富津岬

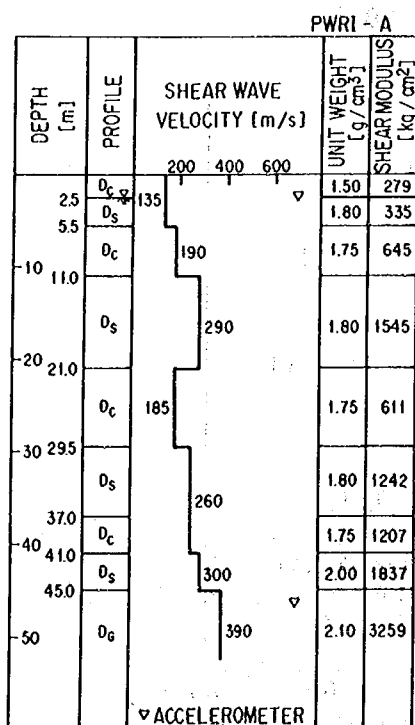
図 1.1(3) 地盤モデルおよび強震計の設置位置



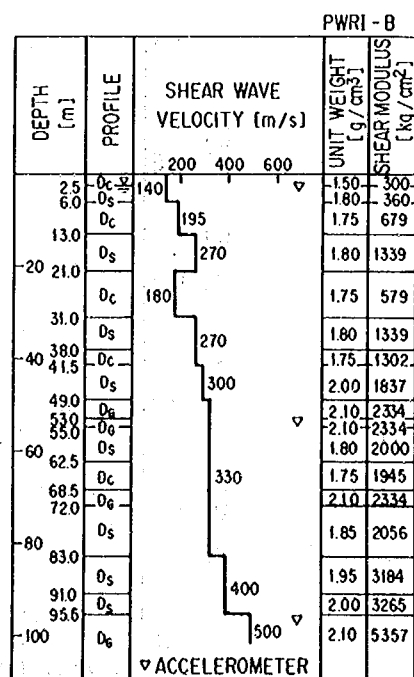
(o) 浮島公園



(p) 扇島

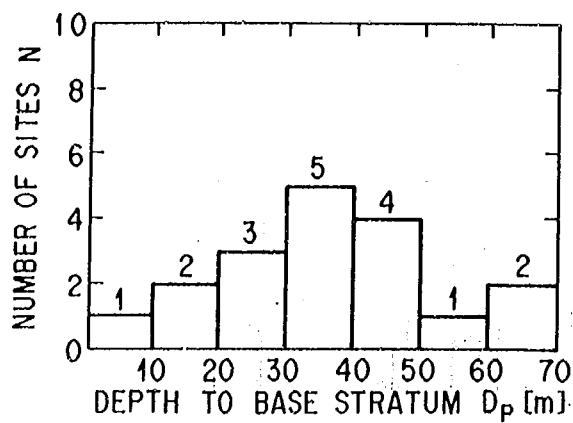


(q) 土木研究所A地区

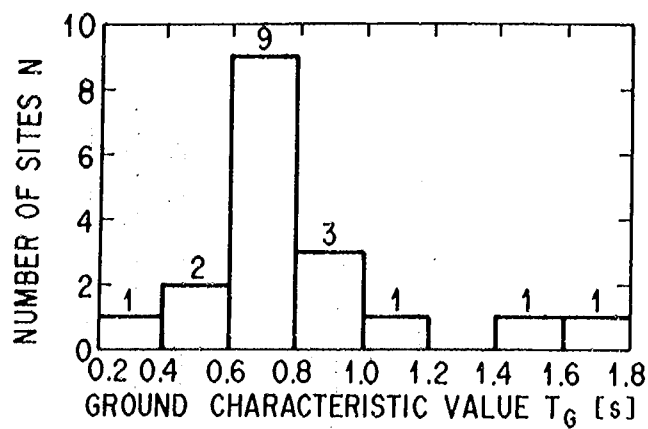


(r) 土木研究所B地区

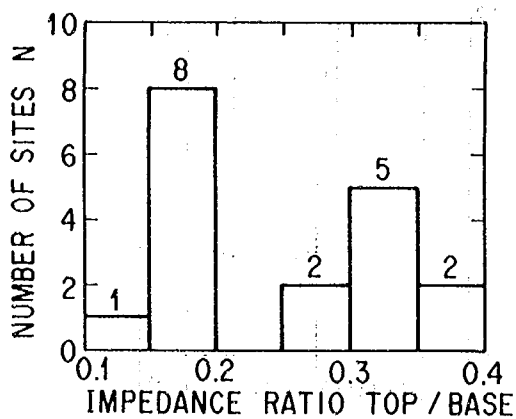
図 1.1(4) 地盤モデルおよび強震計の設置位置



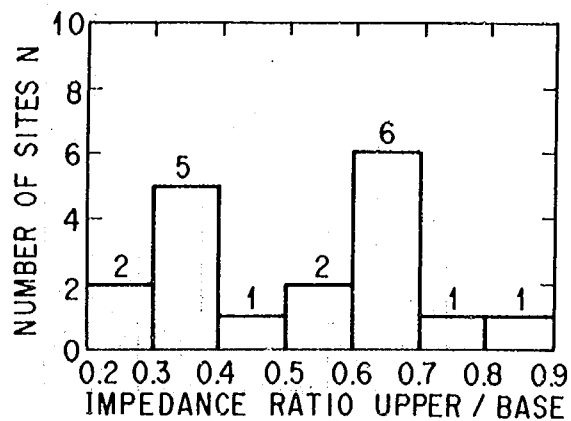
(a) 基盤深度



(b) 地盤の特性値



(c) 基盤層に対する最上層のインピーダンス比



(d) 基盤層に対する層厚重み付けした
表層地盤のインピーダンス比

図 1.2 地盤条件の頻度分布

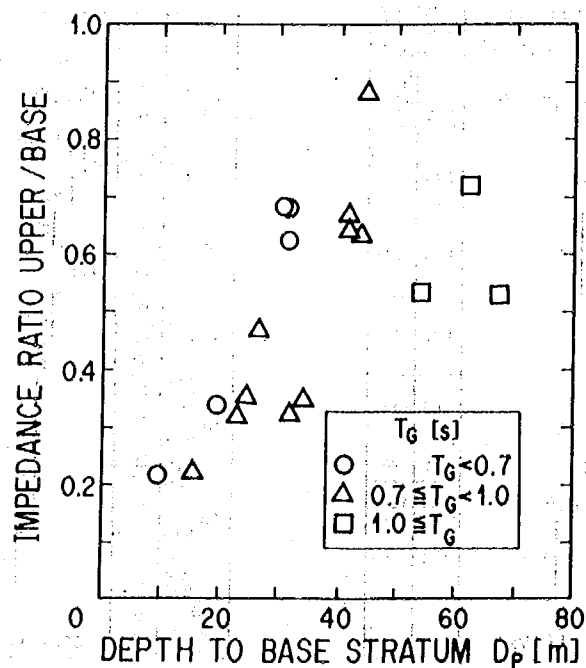


図 1.3 基盤深度と基盤層に対する層厚重み付けした
表層地盤のインピーダンス比との関係

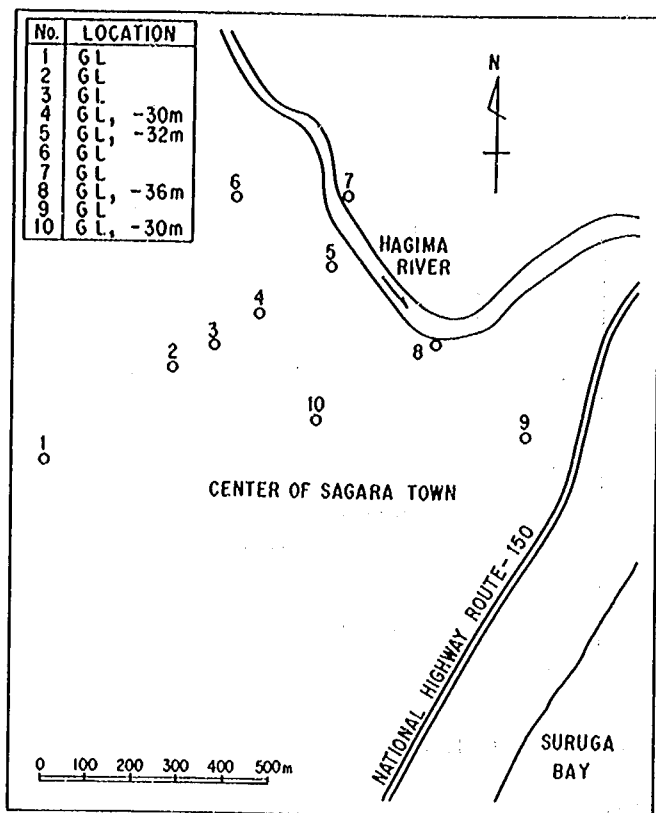


図 1.4 相良地区高密度強震観測場の配置

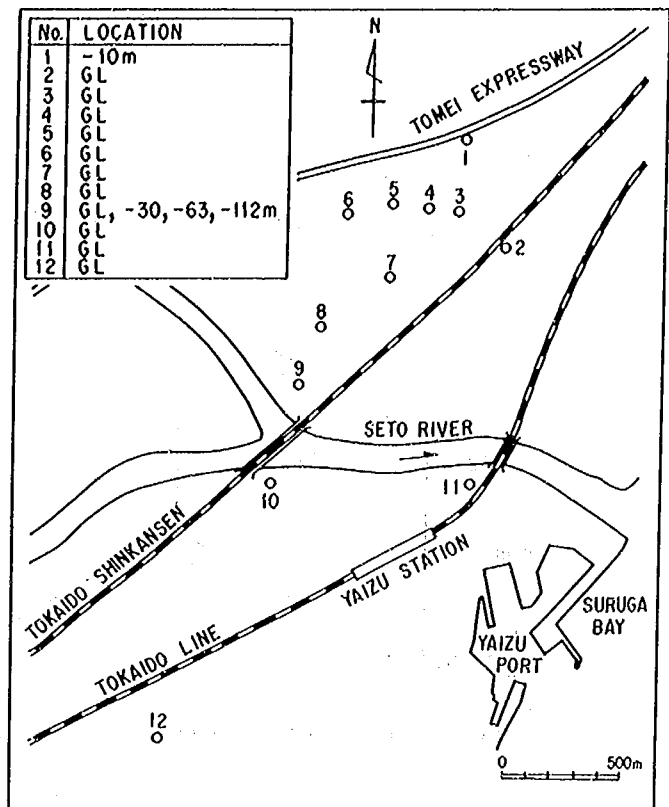


図 1.5 焼津地区高密度強震観測場の配置

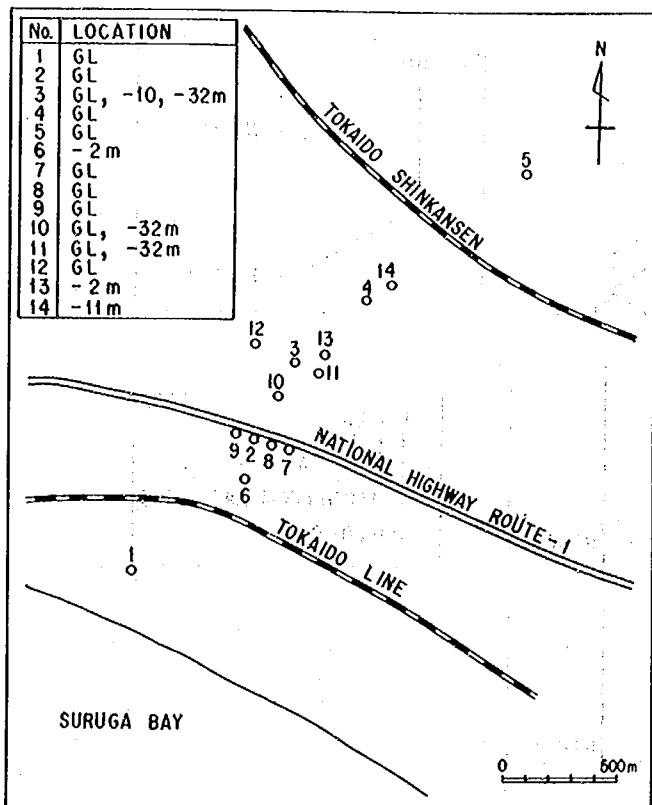


図 1.6 沼津地区高密度強震観測場の配置

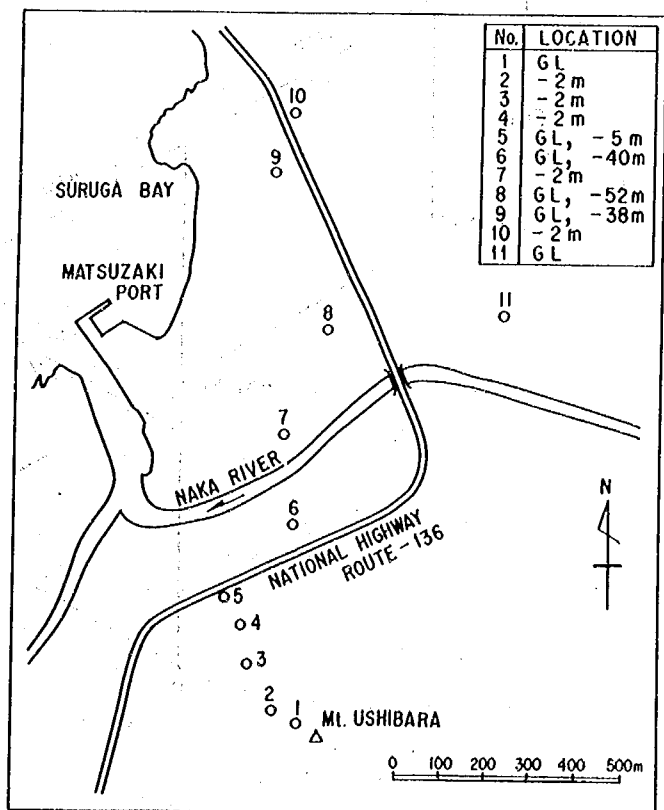
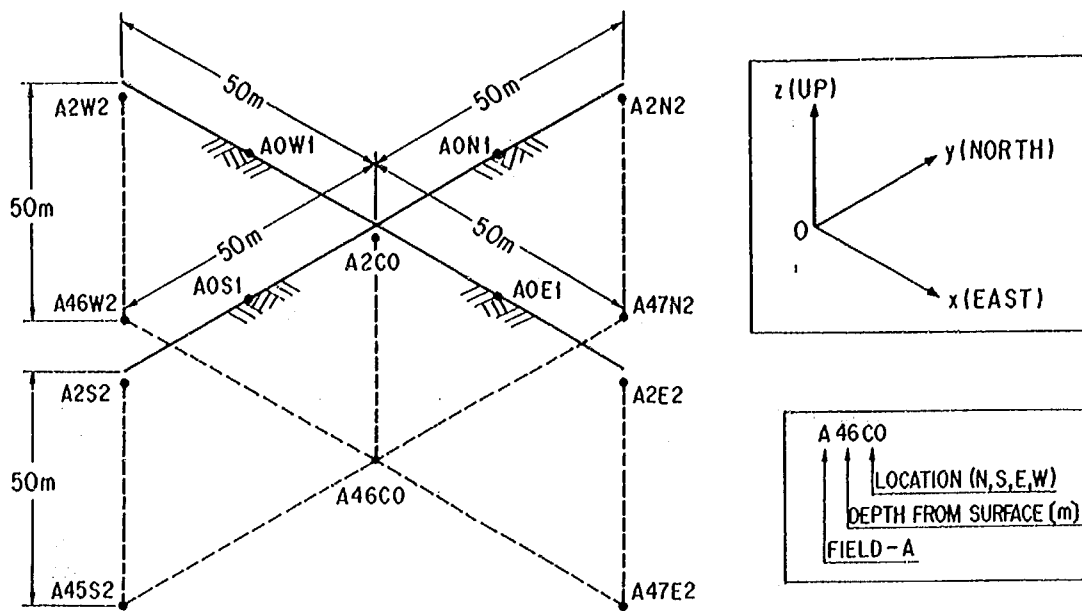
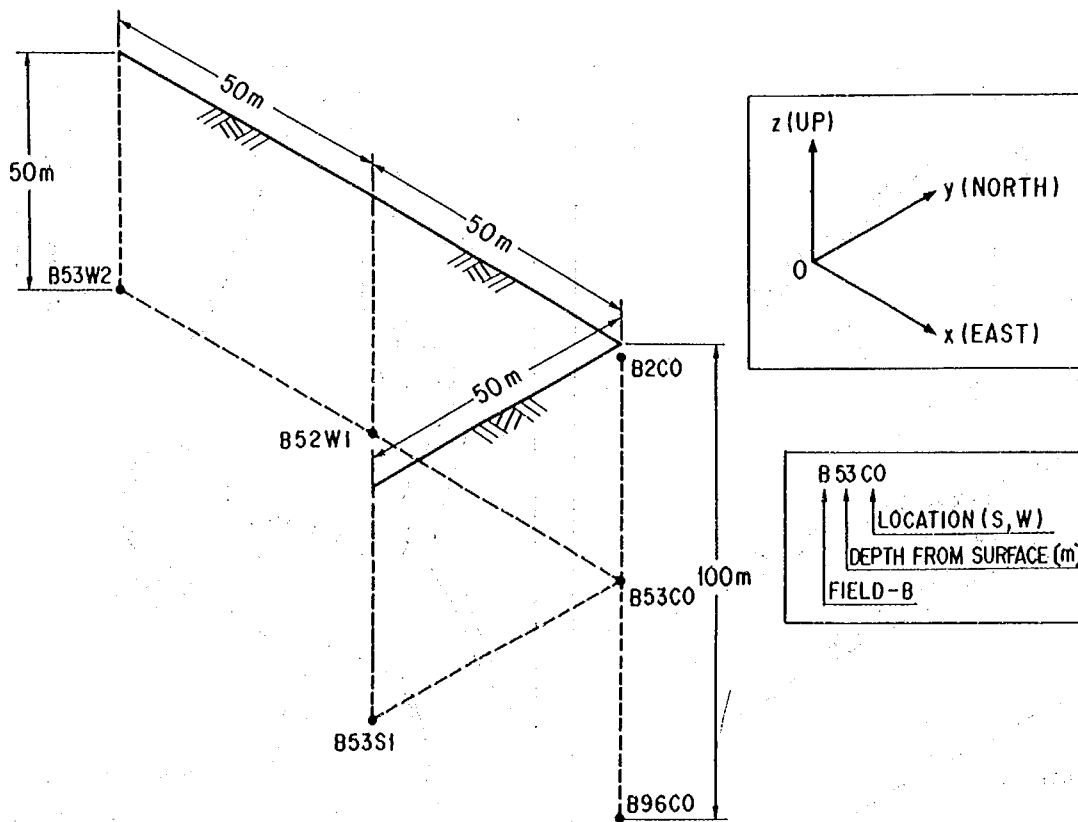


図 1.7 松崎地区高密度強震観測場の配置



注) A 0 E 1 点は昭和57年9月16日まで観測, A 2 W 2 点は昭和57年9月16日より観測

(a) A地区



(b) B地区

図 1.8 土木研究所構内高密度強震観測場の配置

2. 解析対象記録

解析対象とした記録は、1.1に示した18地点において得られた合計80組の地表-地中地震記録である。表2.1はこれらの記録が得られた地震の諸元を示したものである。解析対象地震のマグニチュードの頻度分布およびマグニチュードと震央距離の関係は、それぞれ、図2.1および図2.2に示すとおりである。図2.3は地表面における最大加速度の頻度分布を示したものである。図2.3からわかるように、解析対象記録の大部分は最大加速度が100gal程度以下の比較的加速度レベルの低い記録である。

表 2.1 解析対象地震の一覧

Site	No	Date	Epicenter			Depth (km)	JMA Magni- tude	Epicentral Distance (km)
			Region	N Lat.	E Lon.			
Sagara	EQ-2	1983. 3. 16	S Coast of Chubu	34°47'24"	137°36'54"	40	5.7	55
	EQ-4	1983. 11. 24	S Coast of Chubu	34°43'54"	137°42'30"	36	5.0	45
Yaizu	EQ-6	1984. 9. 14	Central Chubu	35°49'18"	137°33'36"	2	6.8	126
	EQ-7	1984. 9. 15	Central Chubu	35°47'6"	137°28'12"	6	6.2	127
Numazu	EQ-29	1988. 3. 18	Tokyo Pref	35°40'	139°39'	99	6.0	97
	EQ-36	1988. 9. 5	Eastern Yamanashi Pref	35°29'	139°02'	31	5.6	45
Matsuzaki	EQ-12	1985. 9. 13	Southern Suruga Bay Reg	34°41'54"	138°30'30"	28	3.9	26
	EQ-20	1986. 11. 22	Near Izu-Oshima Island	34°32'48"	139°31'30"	15	6.0	72
Futtu	780114	1978. 1. 14	Near Oshima	34°46'	139°15'	0	7.0	79
	871217	1987. 12. 17	Kujukuri Coast Boso Pen	35°21'	140°29'	58	6.7	62
Ukishima	721204	1972. 12. 4	E off Hachijojima	33°12'	141°05'	50	7.2	284
Ohgishima	740804	1974. 8. 4	SW Ibaraki Pref	36°01'	139°55'	50	5.8	64
PWRI	EQ-21	1982. 3. 7	E Coast of Kanto	36°28'	140°39'	60	5.5	64
	EQ-28	1983. 2. 27	Southern Kanto	35°56'12"	140°09'18"	72	6.0	22
	EQ-34	1983. 10. 28	Nothern Kanto	36°12'12"	140°01'24"	60	5.1	10
	EQ-61	1985. 10. 4	SW Ibaraki Pref	35°52'06"	140°09'30"	78	6.1	29
	EQ-80	1987. 6. 30	SW Ibaraki Pref	36°11'00"	140°05'18"	57	4.9	7

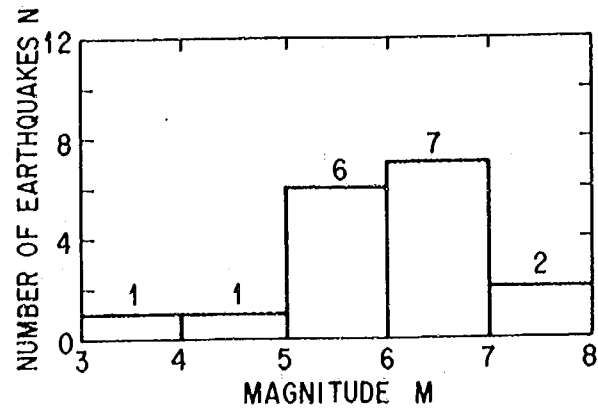


図 2.1 マグニチュードの頻度分布

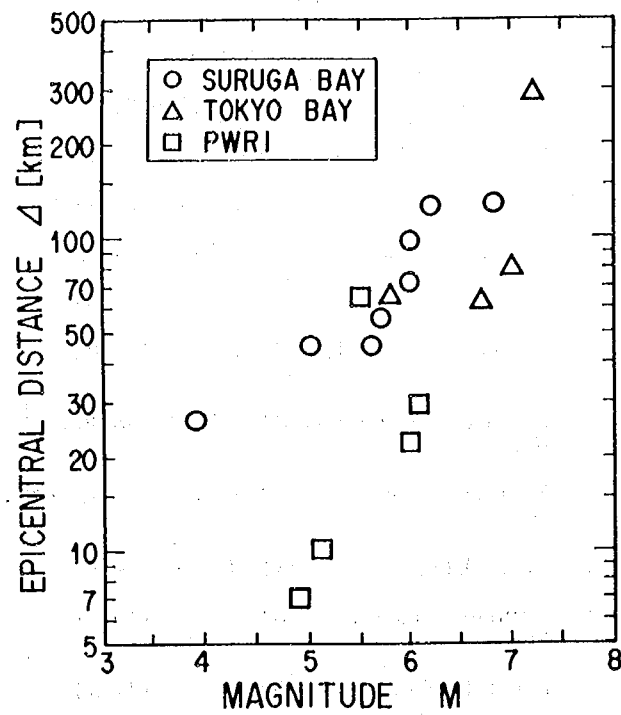


図 2.2 マグニチュードと震央距離の関係

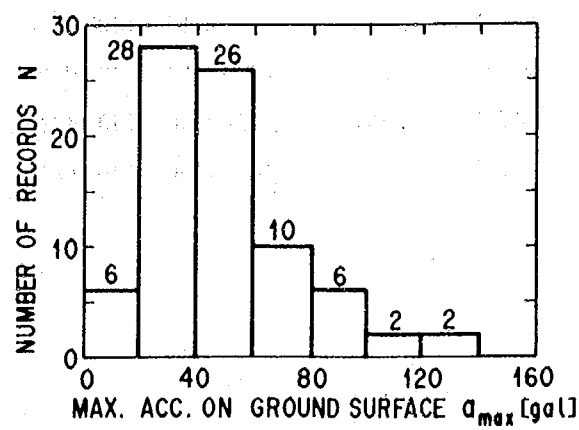


図 2.3 最大加速度の頻度分布

3. 地盤の地震応答解析

3.1 一般

地表面および 1.1 で定義した工学的な基盤面上において実測記録が得られている場合には、4 章以降の解析においては実測記録から直接求めた加速度応答スペクトルを検討対象とした。ただし、その場合にも地盤の地震応答解析を行い、解析値が実測値とよく一致することを確認した。地表面もしくは基盤面のいずれかにおいて実測記録が得られていない場合、または、地中地震観測点が工学的な基盤面より下方に位置する場合には地盤の地震応答解析により地表-地中記録を算出した。地盤の地震応答解析には一次元の重複反射理論に基づく解析プログラム SHAKE^{11),12)}を使用した。地震応答解析における各地点の地盤モデルは図 1.1 に示したとおりである。

3.2 土の動的変形特性

(1) 沖積砂質土、洪積砂質土、砂礫

沖積砂質土、洪積砂質土、砂礫のせん断弾性係数比 G/G_0 のせん断ひずみ r 依存性は次式で表されるものとした¹³⁾。

$$[G/G_0]_p = [G/G_0]_{p=1.0} \times p^{m(r)-m(r=10^{-6})} \quad (3.1)$$

ここで、

p : 平均有効主応力 $[\text{kg}/\text{cm}^2]$

$[G/G_0]_{p=1.0}$: $p = 1.0 \text{ kg}/\text{cm}^2$ の場合のせん断弾性係数比 (表 3.1 参照)

$m(r) - m(r = 10^{-6})$: せん断ひずみに対する補正項 (表 3.1 参照)

なお、平均有効主応力 p は次式より算出した。

$$p = \frac{1}{3} (1 + 2K_0) \sigma'_v \quad (3.2)$$

ここで、

K_0 : 静止土圧係数 ($= 0.5$)

σ'_v : 有効上載圧 $[\text{kg}/\text{cm}^2]$

また、減衰定数 h のせん断ひずみ依存性は、せん断弾性係数比より次式で表されるものとした。

$$h = 0.3 (1 - G/G_0) \quad (3.3)$$

図 3.1 に砂質土のせん断弾性係数比および減衰定数のせん断ひずみ依存性曲線の例を示す。

(2) 沖積粘性土

沖積粘性土のせん断弾性係数比 G/G_0 のせん断ひずみ r 依存性は次式で表されるものとした¹⁴⁾。

$$\begin{aligned}
 G/G_0 &= A \times p^n & 10^{-6} \leq r \leq 5 \times 10^{-4} \\
 G/G_0 &= [G/G_0]_{r=5 \times 10^{-4}} \times K & 5 \times 10^{-4} \leq r \leq 2 \times 10^{-2}
 \end{aligned}
 \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

ここで、

p : 平均有効主応力 (kg/cm²)

A, B, K : せん断ひずみに応じた係数 (表 3.2 参照)

また、減衰定数は表 3.2 に示す値とした。図 3.2 に沖積粘性土のせん断弾性係数比および減衰定数のせん断ひずみ依存性曲線の例を示す。

(3) 洪積粘性土

洪積粘性土のせん断弾性係数比および減衰定数は表 3.3 に示す値とした¹⁵⁾。また、図 3.3 にせん断弾性係数比および減衰定数のせん断ひずみ依存性曲線を示す。

(4) 岩

岩は完全弾性体とみなすこととし、せん断ひずみによらず、せん断弾性係数比は 1.0、減衰定数は 0.02 とした。

3.3 地盤の地震応答解析

地震応答解析結果の一例として相良地区高密度強震観測場 No. 8 地点における解析結果を示す。当該地点の地盤条件は図 1.1(d) に示したとおりであり、工学的な基盤層は地表面下 24.5 m の第 5 層の上面とした。また、強震計は地表面および地表面下 36 m の第 7 層上面に設置されている。図 3.4 は EQ-4 (表 2.1 参照) の際に地表面で得られた記録の南北成分を入力として、各土層上面の応答加速度を示したものである。また、図中には地中地震計による実測記録も合わせて示している。第 7 層上面における応答解析波形と実測波形を比較すると、後続波の部分では、若干差異が認められるものの、主要動部分では両者はよく類似していることがわかる。また、付属資料 1 に解析対象とした 80 組の地表面—工学的な基盤面における加速度波形の一覧を示す。図 3.5 は最大加速度の深度分布を示したものであり、付属資料 2 には全解析結果の最大加速度の深度分布を示す。また、表 3.4 に地表面—工学的な基盤面における最大加速度の一覧を示す。ここで、地中地震観測点の位置が本解析で定義した工学的な基盤面と一致する場合には実測記録の最大加速度を示した。

図 3.6 は相良地区 No. 8 地点での地表面および工学的な基盤面における減衰定数 0.05 の加速度応答スペクトルを示したものである。図 3.6 より固有周期 0.3 ~ 0.7 秒程度の範囲における加速度応答スペクトルの増幅が大きいことがわかる。また、付属資料 3 に地表面—工学的な基盤面における減衰定数 0.05 の加速度応答スペクトルの一覧を示す。

表 3.1 砂質土のせん断弾性係数比

Shear Strain r	$[G/G_0]_{\rho=1.0 \text{ [kg/cm}^2\text{]}}$	$m(r) - m(r=10^{-6})$
10^{-6}	1.000	0.000
2×10^{-6}	0.989	0.018
5×10^{-6}	0.978	0.028
10^{-5}	0.959	0.040
2×10^{-5}	0.928	0.058
5×10^{-5}	0.867	0.080
10^{-4}	0.789	0.116
2×10^{-4}	0.689	0.156
5×10^{-4}	0.500	0.260
10^{-3}	0.356	0.350
2×10^{-3}	0.228	0.422
5×10^{-3}	0.108	0.476
10^{-2}	0.058	0.480

表 3.2 沖積粘性土のせん断弾性係数比および減衰定数

Shear Strain r	Coefficients			Damping Ratio h
	A	B	K	
10^{-6}	1.000	0	—	0.020
2×10^{-6}	0.991	0.00258	—	0.023
5×10^{-6}	0.965	0.0160	—	0.028
10^{-5}	0.938	0.0275	—	0.032
2×10^{-5}	0.908	0.0443	—	0.036
5×10^{-5}	0.863	0.0727	—	0.044
10^{-4}	0.820	0.101	—	0.051
2×10^{-4}	0.780	0.129	—	0.057
5×10^{-4}	0.705	0.185	1.000	0.073
10^{-3}	—	—	0.831	0.092
2×10^{-3}	—	—	0.655	0.110
5×10^{-3}	—	—	0.431	0.140
10^{-2}	—	—	0.282	0.161

表 3.3 洪積粘性土のせん断弾性係数比および減衰定数

Shear Strain γ	Shear Modulus G/G_0	Damping Ratio h
10^{-6}	1.000	0.007
2×10^{-6}	0.990	0.009
5×10^{-6}	0.970	0.013
10^{-5}	0.950	0.016
2×10^{-5}	0.928	0.019
5×10^{-5}	0.880	0.028
10^{-4}	0.834	0.037
2×10^{-4}	0.769	0.050
5×10^{-4}	0.627	0.084
10^{-3}	0.491	0.119
2×10^{-3}	0.362	0.158
5×10^{-3}	0.200	0.217
10^{-2}	0.085	0.264

表 3.4(1) 地表面-基盤面における最大加速度の一覧

Station	EQ No.	Component	Surface [gal]		Base [gal]	
			Obs.	Cal.	Obs.	Cal.
Sagara	EQ-2	N-S	27.59	—	—	10.88
		E-W	42.13	—	—	14.82
No 2	EQ-4	N-S	43.28	—	—	13.80
		E-W	38.02	—	—	13.11
Sagara	EQ-2	N-S	29.83	—	—	15.07
		E-W	31.47	—	—	20.71
No 4	EQ-4	N-S	—	44.66	—	22.58
		E-W	—	49.42	—	19.99
Sagara	EQ-2	N-S	24.58	—	—	7.93
		E-W	26.64	—	—	8.42
No 5	EQ-4	N-S	41.81	—	—	14.71
		E-W	41.14	—	—	14.80
Sagara	EQ-2	N-S	32.80	—	—	13.83
		E-W	30.38	—	—	12.25
No 8	EQ-4	N-S	55.09	—	—	20.18
		E-W	58.69	—	—	25.86
Sagara	EQ-2	N-S	42.85	—	—	13.23
		E-W	48.84	—	—	17.88
No 10	EQ-4	N-S	—	49.07	—	22.34
		E-W	64.53	—	—	24.21
Yaizu	EQ-6	N-S	30.03	—	12.34	—
		E-W	28.60	—	16.60	—
No 9	EQ-7	N-S	26.24	—	9.49	—
		E-W	22.91	—	7.27	—
Numazu	EQ-29	N-S	47.24	—	13.56	—
		E-W	47.70	—	—	7.22
No 3	EQ-36	N-S	—	39.11	11.40	—
		E-W	—	27.19	9.30	—
Numazu	EQ-29	N-S	54.92	—	19.52	—
		E-W	36.45	—	10.67	—
No 10	EQ-36	N-S	—	37.17	10.89	—
		E-W	—	39.26	10.53	—
Numazu	EQ-29	N-S	32.49	—	10.32	—
		E-W	31.27	—	—	8.39
No 11	EQ-36	N-S	25.23	—	10.15	—
		E-W	19.58	—	7.83	—

表 3.4(2) 地表面-基盤面における最大加速度の一覧

Station	EQ No.	Component	Surface (gal)		Base (gal)	
			Obs.	Cal.	Obs.	Cal.
Numazu	EQ-29	N-S	-	31.20	12.63	-
		E-W	-	32.65	12.25	-
No. 14	EQ-36	N-S	-	41.52	9.20	-
		E-W	-	43.58	18.67	-
Matsuzaki	EQ-12	N-S	84.86	-	-	75.29
		E-W	59.57	-	-	47.82
No. 6	EQ-20	N-S	48.69	-	-	38.54
		E-W	48.14	-	-	33.22
Matsuzaki	EQ-12	N-S	62.97	-	-	42.01
		E-W	38.10	-	-	25.44
No. 8	EQ-20	N-S	22.45	-	-	15.25
		E-W	19.19	-	-	10.05
Matsuzaki	EQ-12	N-S	38.59	-	-	20.77
		E-W	51.00	-	-	22.66
No. 9	EQ-20	N-S	24.27	-	-	14.29
		E-W	27.84	-	-	14.63
Futtsu	780114	N-S	69.36	-	-	61.39
		E-W	63.59	-	-	53.82
	871217	N-S	112.80	-	-	75.66
		E-W	80.61	-	-	57.39
Ukishima	721204	N-S	17.46	-	-	14.33
		E-W	17.52	-	-	9.92
Ohgishima	740804	N-S	-	18.49	-	10.27
		E-W	-	15.30	-	7.80
PWRI-A	EQ-21	N-S	83.60	-	-	39.55
		E-W	62.02	-	-	26.48
	EQ-28	N-S	101.42	-	-	46.05
		E-W	93.00	-	-	46.41
	EQ-34	N-S	41.78	-	-	14.84
		E-W	57.21	-	-	25.36
	EQ-61	N-S	57.33	-	-	30.45
		E-W	54.43	-	-	27.97
	EQ-80	N-S	87.01	-	-	46.96
		E-W	73.15	-	-	35.31

表 3.4(3) 地表面－基盤面における最大加速度の一覧

Station	EQ No.	Component	Surface (gal)		Base (gal)	
			Obs.	Cal.	Obs.	Cal.
PWRI-B	EQ-21	N-S	124.38	—	—	63.32
		E-W	48.89	—	—	29.26
	EQ-28	N-S	69.69	—	—	37.20
		E-W	84.79	—	—	44.18
	EQ-34	N-S	36.90	—	—	14.98
		E-W	60.50	—	—	30.18
	EQ-61	N-S	44.99	—	—	26.50
		E-W	61.38	—	—	38.82
	EQ-80	N-S	123.82	—	—	67.75
		E-W	68.13	—	—	31.74

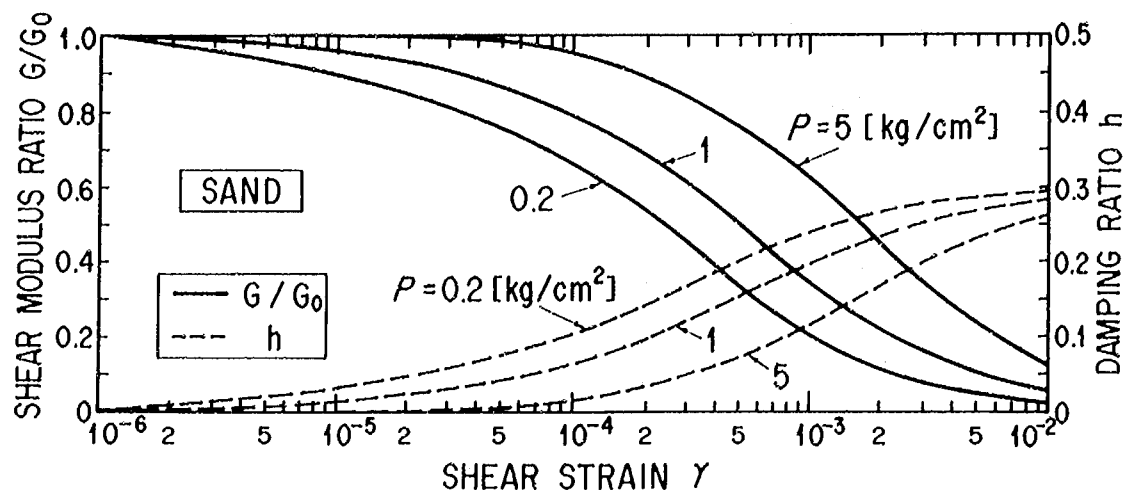


図 3.1 砂質土の動的変形特性

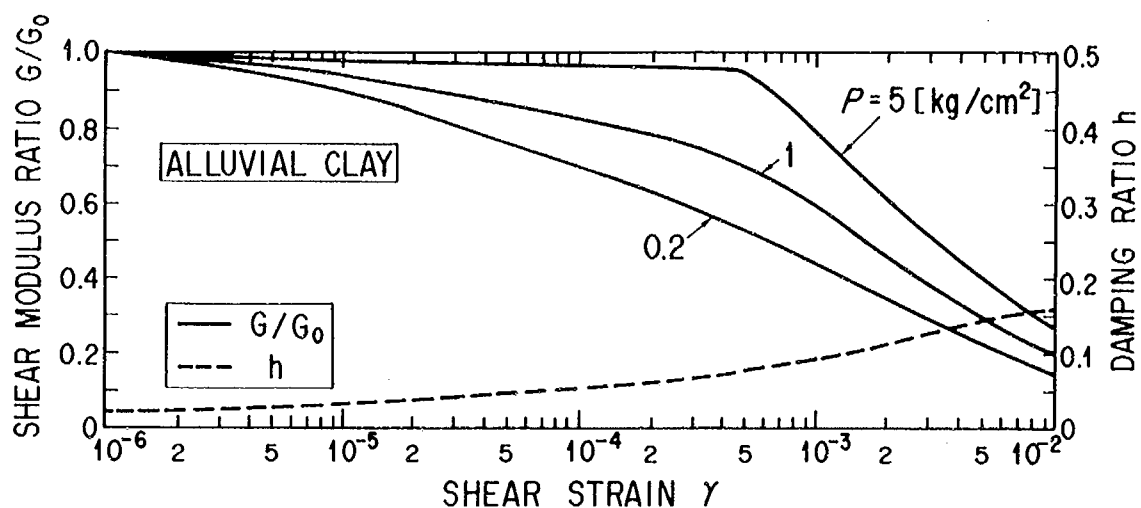


図 3.2 沖積粘性土の動的変形特性

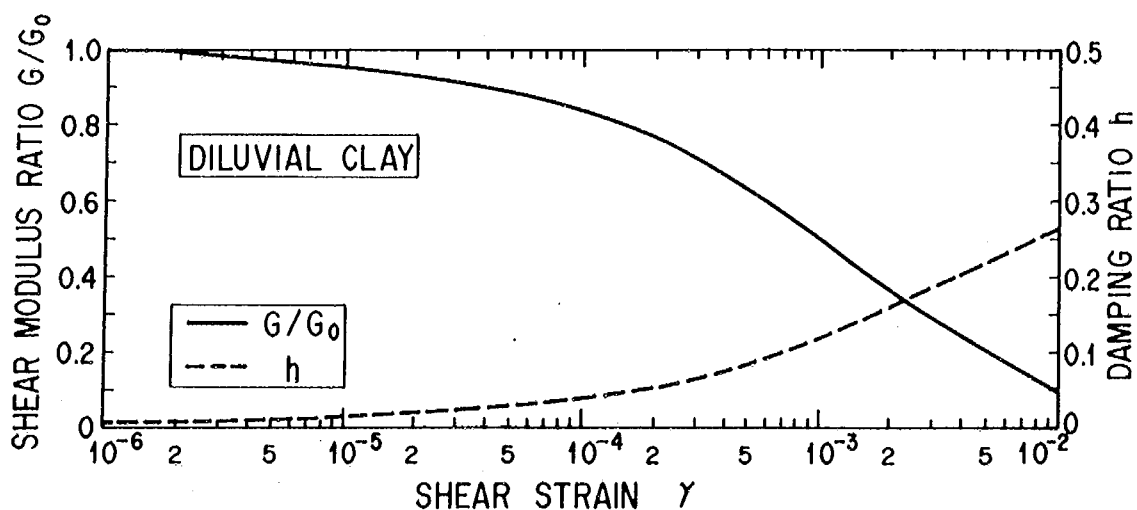
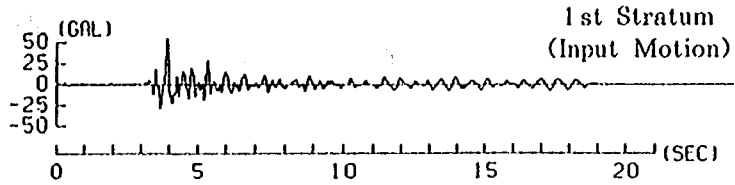


図 3.3 洪積粘性土の動的変形特性

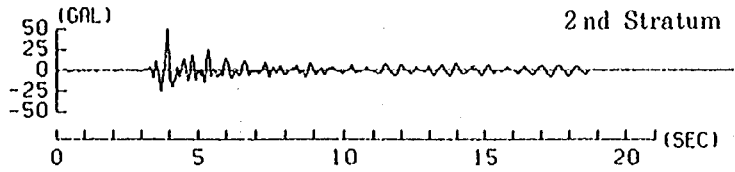
INDEX NO. 183
81124102351 1LY
N-S 831124
MAX.=55.1(GAL)

E.O. NO. 1



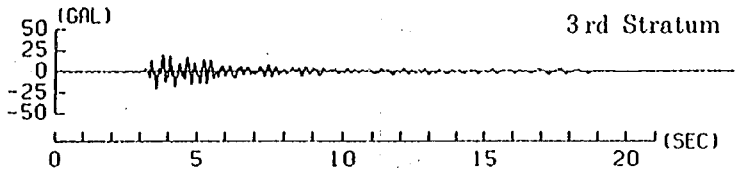
INDEX NO. 184
81124102351 2LY
N-S 831124
MAX.=50.2(GAL)

E.O. NO. 2



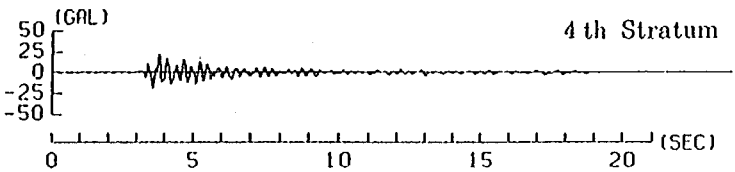
INDEX NO. 185
81124102351 3LY
N-S 831124
MAX.=20.2(GAL)

E.O. NO. 3



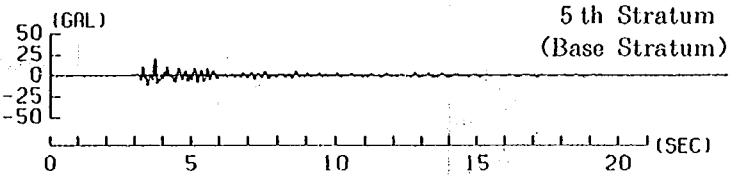
INDEX NO. 186
81124102351 4LY
N-S 831124
MAX.=21.9(GAL)

E.O. NO. 4



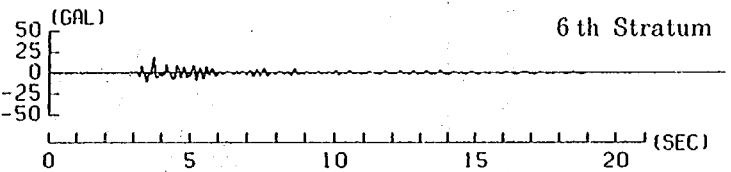
INDEX NO. 187
81124102351 5LY
N-S 831124
MAX.=20.2(GAL)

E.O. NO. 5



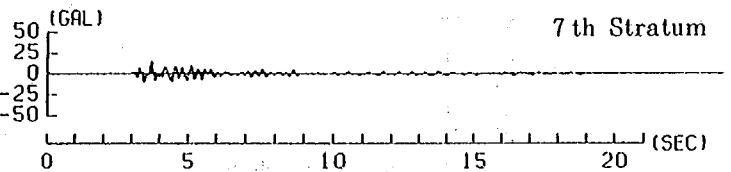
INDEX NO. 188
81124102351 6LY
N-S 831124
MAX.=17.4(GAL)

E.O. NO. 6



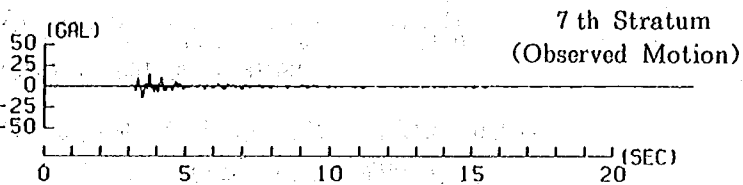
INDEX NO. 189
81124102351 7LY
N-S 831124
MAX.=13.5(GAL)

E.O. NO. 7



(a) 地震応答解析

INDEX NO. 49
131124102351 N-S
ARRANGED ACC.
MAX.=14.0(GAL)
E.O. NO. 831124



(b) 実測記録

図 3.4 地震応答解析例 (相良No.8 地点, EQ-4, 南北成分)

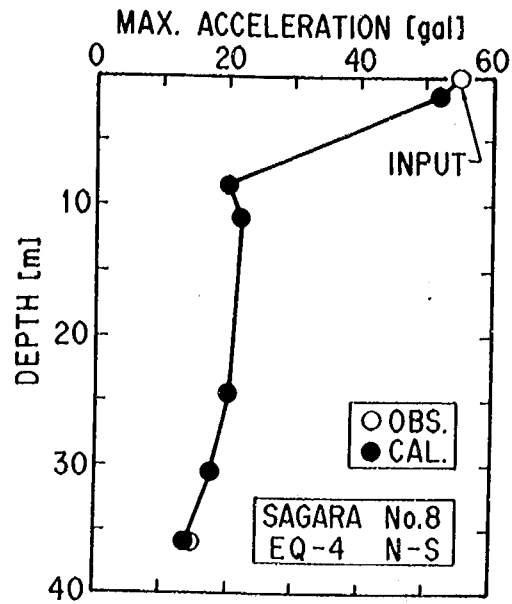


図 3.5 最大加速度の深度分布
(相良No.8 地点, EQ-4, N-S)

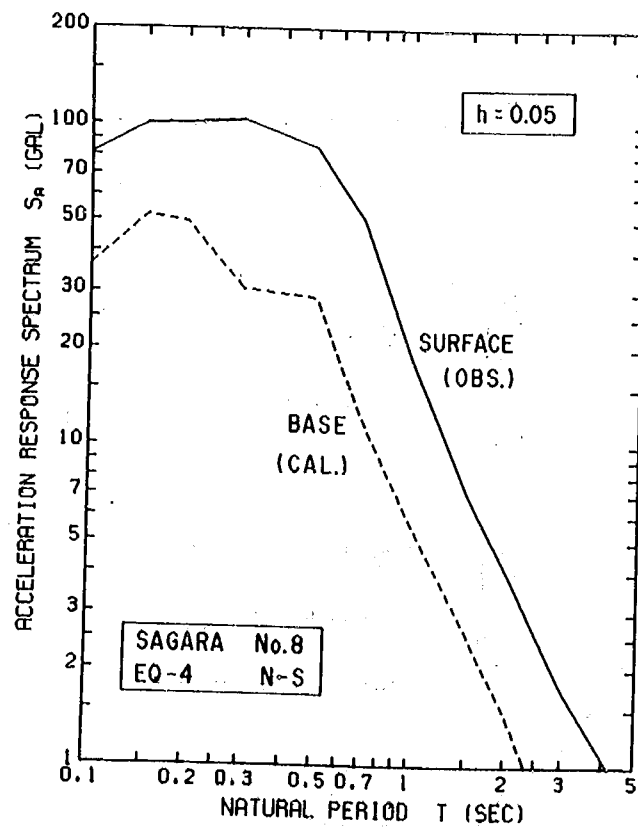


図 3.6 地表面-基盤面における加速度応答スペクトル
(相良No.8 地点, EQ-4, N-S)

4. 基盤地震動の推定

4.1 基盤面加速度応答スペクトルの推定式

地表面および工学的な基盤面上における記録の各々について0.1～5秒の11個の固有周期に対して減衰定数0.05の加速度応答スペクトル値を算出し、地表面加速度応答スペクトル S_s 〔gal〕および当該地点の地盤条件から基盤面加速度応答スペクトル S_b 〔gal〕を推定する回帰式について検討した。ここで、考慮した地盤条件は1.1に示した地盤の特性値 T_c 〔s〕、基盤面までの深度 D_p 〔m〕、基盤層に対する最上層のインピーダンス比 R_s 、基盤層に対する層厚重み付けした表層地盤のインピーダンス比 R_u の4種類である。図4.1は各固有周期ごとに地盤の特性値 T_c をパラメータとして、減衰定数0.05の地表面加速度応答スペクトル S_s と基盤面加速度応答スペクトル S_b の関係を示したものである。たとえば、固有周期0.2秒の場合に同程度の S_b に対して T_c の差異による S_s の値を比較すると、 $1.0 \leq T_c$ 、 $0.7 \leq T_c < 1.0$ 、 $T_c < 0.7$ の順番に S_s が大きくなっていることがわかる。すなわち、固有周期0.2秒に対しては、 T_c が短い場合に加速度応答スペクトルの増幅が大きい。一方、固有周期1.5秒の場合について同様の比較を行うと、固有周期0.2秒の場合とは反対に、 $T_c < 0.7$ 、 $0.7 \leq T_c < 1.0$ 、 $1.0 \leq T_c$ の順番に S_s が大きくなる。すなわち、固有周期1.5秒に対しては、 T_c が長い場合に加速度応答スペクトルの増幅が大きい。

各固有周期 T ごとに減衰定数を0.05として、地表面加速度応答スペクトル $S_s(T)$ から基盤面加速度応答スペクトル $S_b(T)$ を推定する回帰式としては次の式を仮定した。

$$S_b(T) = a(T) \times S_s(T)^{b(T)} \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

$$S_b(T) = \left\{ \begin{array}{l} a(T) \times T_c^{b(T)} \\ a(T) \times D_p^{b(T)} \\ a(T) \times R_s^{b(T)} \\ a(T) \times R_u^{b(T)} \end{array} \right\} \times S_s(T)^{c(T)} \quad \dots\dots\dots (4.2)$$

$$S_b(T) = \left\{ \begin{array}{l} a(T) \times D_p^{b(T)} \times R_s^{c(T)} \\ a(T) \times D_p^{b(T)} \times R_u^{c(T)} \end{array} \right\} \times S_s(T)^{d(T)} \quad \dots\dots\dots (4.3)$$

ここで、

$S_b(T)$ ：固有周期 T 〔s〕、減衰定数0.05の基盤面加速度応答スペクトル値〔gal〕

$S_s(T)$ ：固有周期 T 〔s〕、減衰定数0.05の地表面加速度応答スペクトル値〔gal〕

T_c ：地盤の特性値〔s〕

D_p ：工学的な基盤面までの深度〔m〕

R_s ：基盤層に対する最上層のインピーダンス比（式（1.2）参照）

R_u ：基盤層に対する層厚重み付けした表層地盤のインピーダンス比（式（1.3）参照）

$a(T)$ 、 $b(T)$ 、 $c(T)$ 、 $d(T)$ ：係数

なお、式(4.1)の場合には、 T_c 、 D_p 、 R_s 、 R_u をパラメータとして、表4.1に示すように各々について3グループに分類した上でも回帰分析を行った。式(4.1)～(4.3)について80組の地表面-基盤面記録から重回帰分析により求めた回帰式の各係数ならびに重相関係数、標準誤差を表4.1に示す。図4.2は式(4.1)で T_c をパラメータとした場合の相関係数および標準誤差の固有周期による変動を示したものである。図4.2より次の事項が指摘される。

- 1) $T_c < 0.7$ (データ組数=20)の場合、固有周期0.2秒以下および1秒以上の領域では相関係数が0.8以上と相関がよいが、固有周期0.3～0.7秒の領域では相関が悪い。
- 2) $0.7 \leq T_c < 1.0$ (データ組数=52)の場合、いずれの固有周期についても相関がよい。
- 3) $1.0 \leq T_c$ (データ組数=8)の場合、固有周期1秒以上の領域を除いて相関が悪い。特に、固有周期が短くなる程相関が悪くなることが特徴的である。

図4.3は式(4.2)の場合の重相関係数および標準誤差の固有周期による変動を示したものである。図4.3より次の事項が指摘される。

- 1) T_c 、 D_p 、 R_s 、 R_u のいずれをパラメータとする場合でも固有周期0.3～0.5秒の領域を除けば重相関係数0.8以上と相関がよい。
- 2) パラメータの違いにより、重相関係数および標準誤差には顕著な違いは認められないが、相対的には T_c をパラメータとする場合の相関がよい。

図4.4は式(4.3)の場合の重相関係数および標準誤差の固有周期による変動を示したものである。図4.4より次の事項が指摘される。

- 1) パラメータを D_p および R_s 、 D_p および R_u のいずれとする場合でも0.5秒以外の固有周期では重相関係数0.8以上と相関がよい。
- 2) D_p および R_s をパラメータとする場合と D_p および R_u をパラメータとする場合の相関を比較すると顕著な差異は認められないが、後者の場合の方が若干相関がよい。固有周期0.3秒以下の短周期領域では D_p および R_u をパラメータとする回帰式の相関がよい。

図4.5は式(4.1) (パラメータによるグループ分けなし)、式(4.2) (パラメータ T_c)、式(4.3) (パラメータ D_p および R_u)の重相関係数、標準誤差の比較を示したものである。いずれの固有周期についても式(4.3)の場合の相関が最もよいが、この傾向は固有周期0.5秒以下の周期領域で顕著である。反対に、固有周期0.7秒以上の周期領域では回帰式の違いによる相関の違いは小さい。

次に、式(4.1)で T_c をグループ分けのパラメータとした場合について、係数 a 、 b の固有周期による変動を示すと、図4.6のようになる。式(4.1)を変形すれば、加速度応答スペクトルの増幅率 $S_s(T)/S_b(T)$ は次式で示される。

$$S_s(T)/S_b(T) = a(T)^{-1} \times S_s(T)^{1-b(T)} \quad \dots\dots\dots (4.4)$$

上式より $b(T) > 1.0$ であれば $S_s(T)$ が大きい程増幅率 $S_s(T)/S_b(T)$ は小さくなり、反対に $b(T) < 1.0$ であれば $S_s(T)$ が大きい程 $S_s(T)/S_b(T)$ は大きくなる。図4.6より $0.7 \leq T_c < 1.0$ の場合に注目すれば固有周期0.7秒および1秒以外では $b(T) > 1.0$ となる。すなわち、地震動のレベルが高くなる

と地震動の増幅は小さくなることになるが、これは地盤の非線形性に起因する現象であると考えられる。固有周期 0.7 秒および 1 秒の場合には $b(T) < 1.0$ となり地震動のレベルが高くなると増幅も大きくなることになる。後述する式 (4.2) および (4.3) の場合にも一部の固有周期について同様の現象が生じているが、現状ではこのような現象が生ずる理由ははっきりしない。

式 (4.2) で T_c をパラメータとした場合について各係数の固有周期による変動を示すと図 4.7 のようになる。式 (4.4) の場合と同様に、式 (4.2) から加速度応答スペクトルの増幅率を求めると次のようになる。

$$S_s(T)/S_b(T) = a(T)^{-1} \times T_c^{-b(T)} \times S_s(T)^{1-c(T)} \quad \dots\dots\dots (4.5)$$

上式より $b(T) > 0$ であれば T_c が大きい程増幅率 $S_s(T)/S_b(T)$ は小さくなり、反対に $b(T) < 0$ であれば T_c が大きい程 $S_s(T)/S_b(T)$ は大きくなる。係数 $c(T)$ は、式 (4.4) の係数 $b(T)$ と同じ意味を有する。図 4.7 より固有周期 0.7 秒以下では $b(T) > 0$ 、0.7 秒以上では $b(T) < 0$ となる。すなわち、固有周期 0.7 秒以下の領域では地盤の特性値が大きい程加速度応答スペクトルの増幅が小さく、固有周期 0.7 秒以上の領域では地盤の特性値が大きい程増幅が大きくなる。固有周期 3 秒および 5 秒の場合には $b(T)$ の値は 0 に近く、長周期成分の増幅には T_c の影響が小さい。地表面加速度応答スペクトル $S_s(T)$ に係わる係数 $c(T)$ は固有周期 0.5 ～ 1 秒の範囲を除いて 1 以上の値を示す。

式 (4.3) で D_p および R_u をパラメータとした場合について各係数の固有周期による変動を示すと図 4.8 のようになる。式 (4.4) の場合と同様に、式 (4.3) から加速度応答スペクトルの増幅率を求めると次のようになる。

$$S_s(T)/S_b(T) = a(T)^{-1} \times D_p^{-b(T)} \times R_u^{-c(T)} \times S_s(T)^{1-d(T)} \quad \dots\dots\dots (4.6)$$

上式より、 $b(T) > 0$ であれば D_p が大きい程増幅率 $S_s(T)/S_b(T)$ は小さくなり、 $b(T) < 0$ であれば、 D_p が大きい程 $S_s(T)/S_b(T)$ は大きくなる。また、 $c(T) > 0$ であれば R_u が大きい（表層地盤のインピーダンスが大きい）程増幅率 $S_s(T)/S_b(T)$ は小さくなり、 $c(T) < 0$ であれば R_u が大きい程 $S_s(T)/S_b(T)$ は大きくなる。係数 $d(T)$ は式 (4.4) の係数 $b(T)$ と同じ意味を有する。図 4.8 からわかるように、 $b(T)$ および $c(T)$ は、いずれも固有周期 0.7 秒を境として符号が反転している。固有周期 0.7 秒以下では $b(T) > 0$ 、 $c(T) < 0$ であるのに対して、0.7 秒以上では $b(T) < 0$ 、 $c(T) > 0$ となる。地盤条件と関連付けて考えれば、固有周期 0.7 秒以下の領域では基盤深度が深く、かつ、表層地盤が軟質な程、加速度応答スペクトルの増幅が小さくなる。一方、固有周期 0.7 秒以上の領域では基盤深度が深く、かつ、表層地盤が軟質な程増幅が大きくなる。また、固有周期 3 秒および 5 秒の場合には $b(T)$ および $c(T)$ のいずれも 0 に近く、長周期成分の増幅に及ぼす D_p および R_u の影響は小さい。これらの結果は T_c をパラメータとした式 (4.2) の場合と整合している。地表面加速度応答スペクトル $S_s(T)$ に係わる係数 $d(T)$ は固有周期 0.7 秒および 1 秒の場合を除いて 1 以上である。

4.2 基盤面加速度応答スペクトルの試算

本検討で解析対象とした 80 組の地表面－基盤面記録から、まず各々の記録について地表面加速度応答スペ

クトルに対する基盤面加速度応答スペクトルの比を求め、次に各固有周期ごとに加速度応答スペクトル比の平均値および標準偏差を求めると、図 4.9 に示すようになる。加速度応答スペクトル比の平均値は下に凸の形状を呈し、その最小値は固有周期 0.7 秒の場合の 0.35 程度である。

式 (4.1) で $0.7 \leq T_c < 1.0$ の場合の回帰式を用いて地表面加速度応答スペクトル $S_s(T)$ を種々変化させ、基盤面加速度応答スペクトル $S_b(T)$ を算出し、加速度応答スペクトル比 $S_b(T)/S_s(T)$ を求めると、図 4.10 に示すようになる。固有周期による加速度応答スペクトル比の変動状況は次のように区分される。固有周期 0.1 ～ 0.2 秒の領域では固有周期の増加に伴い、 $S_b(T)/S_s(T)$ は低下する。低下の度合いは $S_s(T)$ が大きい程大きい。固有周期 0.2 ～ 0.5 秒では $S_b(T)/S_s(T)$ は 0.45 ～ 0.6 程度の値をとる。固有周期 0.7 ～ 1 秒では $S_b(T)/S_s(T)$ は 0.25 ～ 0.4 程度の低い値を示す。これは地盤の特性値が $0.7 \leq T_c < 1.0$ の場合の回帰式を用いているために地盤の特性値と一致する固有周期領域で地震動が大きく増幅される（基盤面/地表面の比は小さくなる）ためであると考えられる。固有周期 1 秒以上の領域では $S_b(T)/S_s(T)$ は固有周期の増加に伴い増加する。増加の度合いは $S_s(T)$ が大きな場合に大きい。

T_c をパラメータとする式 (4.2) を用いて種々異なる $S_s(T)$ に対して加速度応答スペクトル比 $S_b(T)/S_s(T)$ を求めると、図 4.11 に示すようになる。ここで、 T_c は 0.7 秒とした。固有周期 0.1 ～ 0.2 秒の領域では固有周期の増加に伴い、 $S_b(T)/S_s(T)$ は減小する。減小の度合いは $S_s(T)$ が大きい程大きい。固有周期 0.2 ～ 0.7 秒では、若干の変動は認められるものの、 $S_b(T)/S_s(T)$ は 0.3 ～ 0.4 程度の値をとる。固有周期 0.7 秒以上では $S_b(T)/S_s(T)$ は固有周期の増加に伴い増加する。増加の度合いは $S_s(T)$ が大きな場合に大きい。

D_p および R_v をパラメータとする式 (4.3) を用いて求めた加速度応答スペクトル比は、図 4.12 に示すようになる。ここで、 D_p および R_v は、それぞれ、30m および 0.65 とした。図 4.11 に示した T_c をパラメータとする回帰式の場合と比較して、 $S_b(T)/S_s(T)$ の値は固有周期 0.7 秒以下の領域では若干小さくなっているが、固有周期に対する全般的な $S_b(T)/S_s(T)$ の変動状況はよく類似している。

表 4.1(1) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(a) $T = 0.1$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.191	1.221	—	—	0.927	0.127	80
	$T_G < 0.7$	0.886	0.795	—	—	0.771	0.094	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.160	1.274	—	—	0.951	0.099	52
	$1.0 \leq T_G$	6.159	0.259	—	—	0.206	0.164	8
	$D_P < 30$	0.390	1.022	—	—	0.765	0.089	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.142	1.291	—	—	0.927	0.125	48
	$50 \leq D_P$	6.159	0.259	—	—	0.206	0.164	8
	$R_s < 0.2$	0.081	1.408	—	—	0.922	0.120	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	1.500	0.666	—	—	0.928	0.053	8
	$0.3 \leq R_s$	0.342	1.115	—	—	0.950	0.114	36
	$R_u < 0.35$	0.086	1.413	—	—	0.954	0.103	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.378	1.073	—	—	0.896	0.156	30
	$0.65 \leq R_u$	0.114	1.322	—	—	0.967	0.088	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.198	0.523	1.249	—	0.947	0.110	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.104	0.195	1.205	—	0.934	0.122	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	—	0.307	0.233	1.188	—	0.933	0.124	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	—	0.182	-0.037	1.226	—	0.928	0.128	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	—	0.140	0.150	0.077	1.198	0.934	0.123	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	—	0.012	0.654	-0.613	1.243	0.952	0.105	80

(b) $T = 0.15$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.278	1.099	—	—	0.816	0.159	80
	$T_G < 0.7$	0.305	1.006	—	—	0.894	0.097	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.363	1.067	—	—	0.822	0.132	52
	$1.0 \leq T_G$	66.44	-0.280	—	—	0.274	0.153	8
	$D_P < 30$	0.707	0.863	—	—	0.759	0.111	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.140	1.262	—	—	0.865	0.153	48
	$50 \leq D_P$	66.44	-0.280	—	—	0.274	0.153	8
	$R_s < 0.2$	0.246	1.114	—	—	0.748	0.148	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.428	0.890	—	—	0.891	0.081	8
	$0.3 \leq R_s$	0.561	0.980	—	—	0.867	0.140	36
	$R_u < 0.35$	0.519	0.965	—	—	0.690	0.163	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.786	0.893	—	—	0.811	0.146	30
	$0.65 \leq R_u$	0.035	1.519	—	—	0.942	0.119	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.245	0.634	1.169	—	0.865	0.139	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.109	0.244	1.120	—	0.834	0.153	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	—	0.440	0.275	1.084	—	0.829	0.155	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	—	0.277	-0.006	1.099	—	0.816	0.160	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	—	0.142	0.204	0.066	1.113	0.834	0.154	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	—	0.010	0.745	-0.656	1.158	0.869	0.138	80

表 4.1(2) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(c) $T = 0.2$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.419	1.000	—	—	0.885	0.125	80
	$T_G < 0.7$	0.623	0.860	—	—	0.832	0.112	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.482	0.988	—	—	0.919	0.100	52
	$1.0 \leq T_G$	72.11	-0.293	—	—	0.366	0.102	8
	$D_P < 30$	0.338	1.038	—	—	0.880	0.087	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.381	1.026	—	—	0.898	0.131	48
	$50 \leq D_P$	72.11	-0.293	—	—	0.366	0.102	8
	$R_S < 0.2$	0.478	0.972	—	—	0.796	0.118	36
	$0.2 \leq R_S < 0.3$	1.017	0.736	—	—	0.793	0.149	8
	$0.3 \leq R_S$	0.455	0.993	—	—	0.914	0.120	36
	$R_U < 0.35$	0.603	0.931	—	—	0.779	0.124	24
	$0.35 \leq R_U < 0.65$	0.629	0.917	—	—	0.915	0.093	30
	$0.65 \leq R_U$	0.145	1.201	—	—	0.919	0.142	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.439	0.391	1.016	—	0.904	0.116	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.295	0.116	0.990	—	0.889	0.124	80
$S_B = a \times R_S^b \times S_s^c$	—	0.515	0.085	0.981	—	0.886	0.126	80
$S_B = a \times R_U^b \times S_s^c$	—	0.372	-0.069	1.016	—	0.886	0.126	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_S^c \times S_s^d$	—	0.181	0.183	-0.117	1.010	0.890	0.125	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$	—	0.035	0.511	-0.537	1.071	0.910	0.113	80

(d) $T = 0.3$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.273	1.072	—	—	0.765	0.192	80
	$T_G < 0.7$	0.212	1.011	—	—	0.721	0.172	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.388	1.038	—	—	0.863	0.131	52
	$1.0 \leq T_G$	5.204	0.362	—	—	0.468	0.077	8
	$D_P < 30$	1.206	0.717	—	—	0.629	0.154	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.131	1.245	—	—	0.801	0.206	48
	$50 \leq D_P$	5.204	0.362	—	—	0.468	0.077	8
	$R_S < 0.2$	2.215	0.590	—	—	0.499	0.189	36
	$0.2 \leq R_S < 0.3$	0.318	0.915	—	—	0.722	0.152	8
	$0.3 \leq R_S$	0.181	1.207	—	—	0.938	0.110	36
	$R_U < 0.35$	5.951	0.403	—	—	0.409	0.168	24
	$0.35 \leq R_U < 0.65$	0.261	1.073	—	—	0.843	0.168	30
	$0.65 \leq R_U$	0.026	1.573	—	—	0.863	0.189	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.198	0.858	1.198	—	0.842	0.162	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.048	0.432	1.124	—	0.813	0.175	80
$S_B = a \times R_S^b \times S_s^c$	—	0.622	0.442	1.028	—	0.795	0.182	80
$S_B = a \times R_U^b \times S_s^c$	—	0.313	0.129	1.063	—	0.769	0.192	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_S^c \times S_s^d$	—	0.040	0.457	-0.042	1.131	0.813	0.176	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$	—	0.014	1.089	-0.842	1.262	0.859	0.155	80

表 4.1(3) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(e) $T = 0.5$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.762	0.850	—	—	0.622	0.251	80
	$T_G < 0.7$	3.929	0.313	—	—	0.299	0.229	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.421	1.056	—	—	0.888	0.135	52
	$1.0 \leq T_G$	0.684	0.845	—	—	0.637	0.165	8
	$D_P < 30$	0.586	0.893	—	—	0.861	0.080	24
	$30 \leq D_P < 50$	1.011	0.800	—	—	0.570	0.313	48
	$50 \leq D_P$	0.684	0.845	—	—	0.637	0.165	8
	$R_s < 0.2$	5.804	0.328	—	—	0.328	0.181	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.158	0.958	—	—	0.871	0.111	8
	$0.3 \leq R_s$	0.271	1.169	—	—	0.931	0.124	36
	$R_u < 0.35$	2.367	0.600	—	—	0.694	0.107	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.655	0.868	—	—	0.674	0.255	30
	$0.65 \leq R_u$	0.210	1.129	—	—	0.576	0.329	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.767	0.479	0.882	—	0.650	0.245	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.360	0.242	0.829	—	0.639	0.248	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	—	2.349	0.560	0.771	—	0.672	0.239	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	—	0.717	-0.033	0.859	—	0.623	0.253	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	—	7.223	-0.217	0.784	0.757	0.677	0.239	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	—	0.0098	0.879	-0.872	1.012	0.686	0.236	80

(f) $T = 0.7$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.771	0.764	—	—	0.805	0.159	80
	$T_G < 0.7$	3.434	0.373	—	—	0.518	0.136	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.513	0.861	—	—	0.861	0.160	52
	$1.0 \leq T_G$	1.298	0.669	—	—	0.670	0.127	8
	$D_P < 30$	2.594	0.374	—	—	0.553	0.135	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.481	0.918	—	—	0.923	0.121	48
	$50 \leq D_P$	1.298	0.669	—	—	0.670	0.127	8
	$R_s < 0.2$	2.477	0.396	—	—	0.599	0.133	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.353	0.966	—	—	0.739	0.148	8
	$0.3 \leq R_s$	0.501	0.926	—	—	0.945	0.108	36
	$R_u < 0.35$	3.038	0.351	—	—	0.614	0.129	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.528	0.867	—	—	0.830	0.165	30
	$0.65 \leq R_u$	0.437	0.936	—	—	0.908	0.114	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.768	-0.023	0.763	—	0.805	0.160	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.392	0.199	0.760	—	0.818	0.155	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	—	1.746	0.504	0.735	—	0.852	0.142	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	—	1.073	0.270	0.727	—	0.824	0.153	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	—	6.397	-0.257	0.766	0.725	0.859	0.139	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	—	1.140	-0.013	0.283	0.726	0.824	0.154	80

表 4.1 (4) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(g) $T = 1$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.537	0.910	—	—	0.929	0.122	80
	$T_G < 0.7$	1.004	0.777	—	—	0.849	0.125	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.486	0.906	—	—	0.963	0.096	52
	$1.0 \leq T_G$	0.266	1.165	—	—	0.941	0.073	8
	$D_P < 30$	0.869	0.708	—	—	0.705	0.152	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.555	0.904	—	—	0.961	0.102	48
	$50 \leq D_P$	0.266	1.165	—	—	0.941	0.073	8
	$R_S < 0.2$	0.739	0.778	—	—	0.817	0.138	36
	$0.2 \leq R_S < 0.3$	0.589	0.935	—	—	0.936	0.092	8
	$0.3 \leq R_S$	0.496	0.934	—	—	0.960	0.103	36
	$R_U < 0.35$	0.983	0.677	—	—	0.785	0.139	24
	$0.35 \leq R_U < 0.65$	0.442	0.952	—	—	0.946	0.114	30
	$0.65 \leq R_U$	0.582	0.913	—	—	0.952	0.094	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.462	-0.339	0.926	—	0.938	0.115	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.646	-0.063	0.920	—	0.929	0.122	80
$S_B = a \times R_S^b \times S_s^c$	—	0.625	0.079	0.897	—	0.929	0.122	80
$S_B = a \times R_U^b \times S_s^c$	—	0.595	0.075	0.894	—	0.929	0.122	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_S^c \times S_s^d$	—	2.094	-0.247	0.329	0.896	0.934	0.119	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$	—	2.228	-0.314	0.357	0.884	0.936	0.117	80

(h) $T = 1.5$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	—	0.539	0.985	—	—	0.958	0.128	80
	$T_G < 0.7$	0.609	1.001	—	—	0.901	0.125	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.483	1.033	—	—	0.982	0.087	52
	$1.0 \leq T_G$	0.138	1.277	—	—	0.909	0.215	8
	$D_P < 30$	0.648	0.826	—	—	0.793	0.123	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.544	1.025	—	—	0.985	0.079	48
	$50 \leq D_P$	0.138	1.277	—	—	0.909	0.215	8
	$R_S < 0.2$	0.599	0.920	—	—	0.882	0.121	36
	$0.2 \leq R_S < 0.3$	0.522	1.056	—	—	0.918	0.121	8
	$0.3 \leq R_S$	0.497	1.004	—	—	0.965	0.137	36
	$R_U < 0.35$	0.671	0.855	—	—	0.854	0.124	24
	$0.35 \leq R_U < 0.65$	0.595	0.891	—	—	0.937	0.141	30
	$0.65 \leq R_U$	0.495	1.054	—	—	0.985	0.084	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	—	0.399	-0.645	1.035	—	0.974	0.101	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	—	0.855	-0.152	1.015	—	0.960	0.126	80
$S_B = a \times R_S^b \times S_s^c$	—	0.550	0.011	0.983	—	0.958	0.129	80
$S_B = a \times R_U^b \times S_s^c$	—	0.604	0.099	0.965	—	0.959	0.128	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_S^c \times S_s^d$	—	2.555	-0.325	0.322	0.995	0.962	0.123	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$	—	5.021	-0.528	0.544	0.979	0.968	0.114	80

表 4.1(5) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(i) $T = 2$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	--	0.537	1.041	--	--	0.971	0.114	80
	$T_G < 0.7$	0.627	1.007	--	--	0.919	0.123	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.489	1.094	--	--	0.977	0.103	52
	$1.0 \leq T_G$	0.526	0.997	--	--	0.950	0.128	8
	$D_P < 30$	0.771	0.658	--	--	0.708	0.123	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.519	1.100	--	--	0.985	0.086	48
	$50 \leq D_P$	0.526	0.997	--	--	0.950	0.128	8
	$R_s < 0.2$	0.650	0.860	--	--	0.865	0.121	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.491	1.140	--	--	0.956	0.106	8
	$0.3 \leq R_s$	0.484	1.082	--	--	0.984	0.101	36
	$R_u < 0.35$	0.653	0.871	--	--	0.846	0.127	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.547	0.984	--	--	0.971	0.109	30
	$0.65 \leq R_u$	0.472	1.125	--	--	0.987	0.087	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	--	0.441	-0.447	1.081	--	0.978	0.101	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	--	0.792	-0.123	1.065	--	0.972	0.113	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	--	0.532	-0.006	1.042	--	0.971	0.115	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	--	0.546	0.016	1.038	--	0.971	0.114	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	--	1.692	-0.244	0.226	1.052	0.973	0.111	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	--	1.969	-0.322	0.282	1.051	0.974	0.109	80

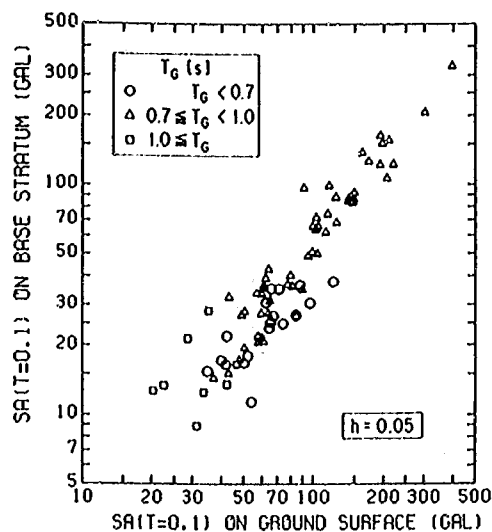
(j) $T = 3$ (s)

Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	--	0.596	1.124	--	--	0.969	0.119	80
	$T_G < 0.7$	0.673	1.098	--	--	0.907	0.117	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.563	1.155	--	--	0.973	0.122	52
	$1.0 \leq T_G$	0.660	1.033	--	--	0.980	0.083	8
	$D_P < 30$	0.659	0.507	--	--	0.545	0.123	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.633	1.148	--	--	0.986	0.088	48
	$50 \leq D_P$	0.660	1.033	--	--	0.980	0.083	8
	$R_s < 0.2$	0.632	0.809	--	--	0.787	0.134	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.661	1.202	--	--	0.982	0.062	8
	$0.3 \leq R_s$	0.556	1.173	--	--	0.988	0.088	36
	$R_u < 0.35$	0.626	0.830	--	--	0.809	0.132	24
	$0.35 \leq R_u < 0.65$	0.576	1.100	--	--	0.966	0.122	30
	$0.65 \leq R_u$	0.620	1.155	--	--	0.988	0.082	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	--	0.537	-0.283	1.148	--	0.972	0.115	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	--	0.573	0.012	1.122	--	0.969	0.120	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	--	0.705	0.108	1.104	--	0.969	0.119	80
$S_B = a \times R_u^b \times S_s^c$	--	0.662	0.121	1.100	--	0.970	0.118	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	--	1.114	-0.094	0.202	1.105	0.970	0.119	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_u^c \times S_s^d$	--	1.368	-0.179	0.273	1.105	0.971	0.117	80

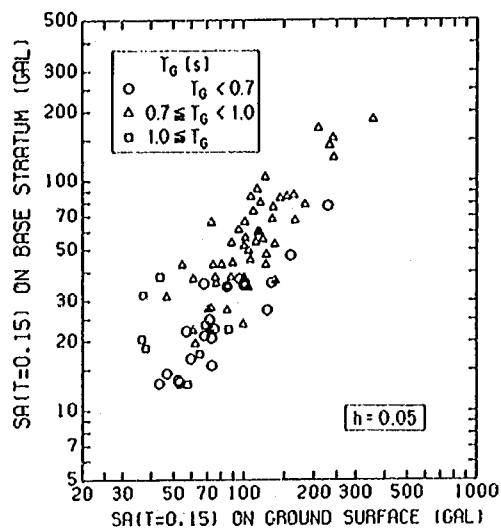
表 4.1(6) 基盤面加速度応答スペクトルの推定式の係数一覧

(k) $T = 5$ (s)

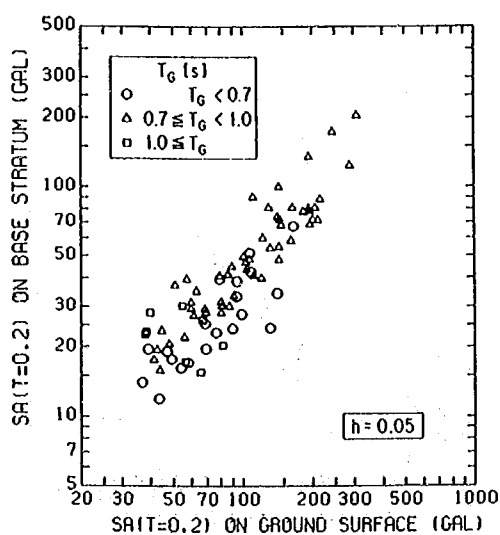
Regression Equation	Group	Coefficients				Correlation Coefficient	Standard Error	No. of Data Pair
		a	b	c	d			
$S_B = a \times S_s^b$	---	0.698	1.090	---	---	0.973	0.098	80
	$T_G < 0.7$	0.710	0.919	---	---	0.850	0.120	20
	$0.7 \leq T_G < 1.0$	0.684	1.123	---	---	0.978	0.091	52
	$1.0 \leq T_G$	0.659	1.109	---	---	0.996	0.044	8
	$D_P < 30$	0.585	0.685	---	---	0.641	0.089	24
	$30 \leq D_P < 50$	0.707	1.107	---	---	0.974	0.106	48
	$50 \leq D_P$	0.659	1.109	---	---	0.996	0.044	8
	$R_s < 0.2$	0.694	1.038	---	---	0.894	0.099	36
	$0.2 \leq R_s < 0.3$	0.797	0.888	---	---	0.895	0.117	8
	$0.3 \leq R_s$	0.644	1.148	---	---	0.990	0.077	36
	$R_U < 0.35$	0.726	1.110	---	---	0.900	0.110	24
	$0.35 \leq R_U < 0.65$	0.657	1.070	---	---	0.977	0.081	30
	$0.65 \leq R_U$	0.724	1.091	---	---	0.979	0.106	26
$S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$	---	0.648	-0.258	1.114	---	0.975	0.093	80
$S_B = a \times D_P^b \times S_s^c$	---	0.975	-0.096	1.108	---	0.973	0.097	80
$S_B = a \times R_s^b \times S_s^c$	---	0.618	-0.087	1.104	---	0.973	0.098	80
$S_B = a \times R_U^b \times S_s^c$	---	0.677	-0.044	1.097	---	0.973	0.098	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_s^c \times S_s^d$	---	1.021	-0.104	0.014	1.108	0.973	0.098	80
$S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$	---	1.325	-0.165	0.094	1.105	0.974	0.097	80



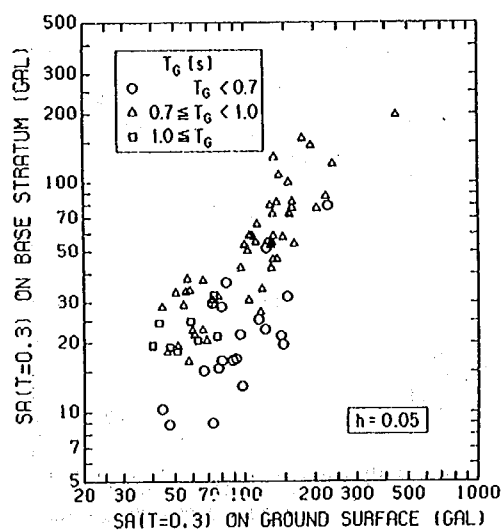
(a) $T = 0.1 \text{ s}$



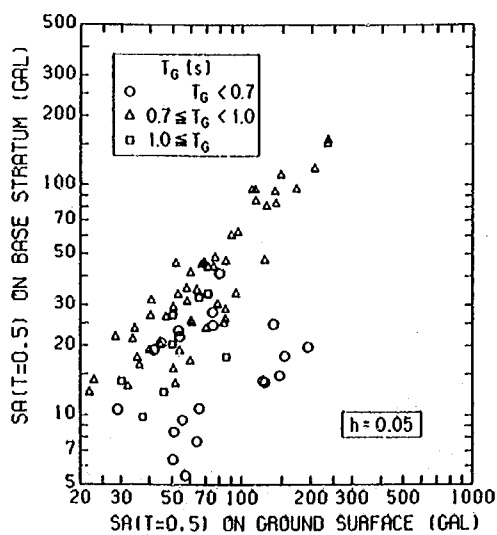
(b) $T = 0.15 \text{ s}$



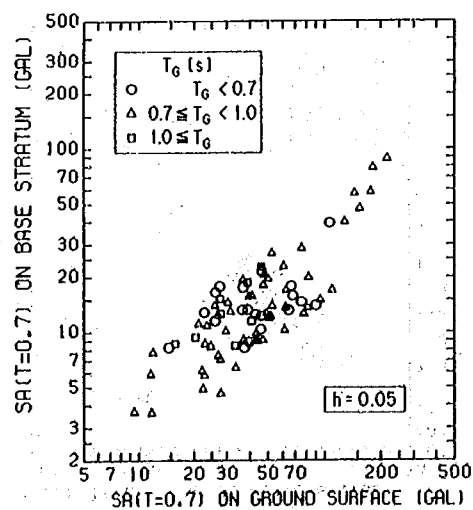
(c) $T = 0.2 \text{ s}$



(d) $T = 0.3 \text{ s}$

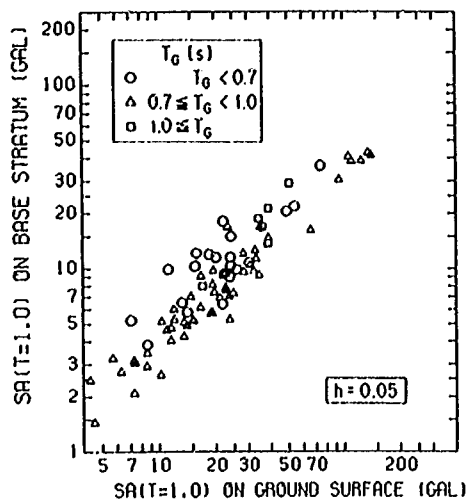


(e) $T = 0.5 \text{ s}$

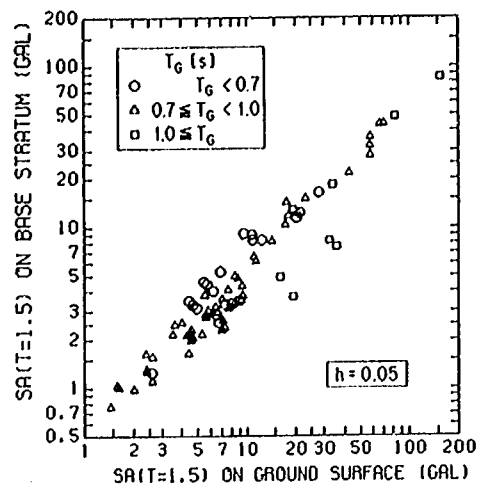


(f) $T = 0.7 \text{ s}$

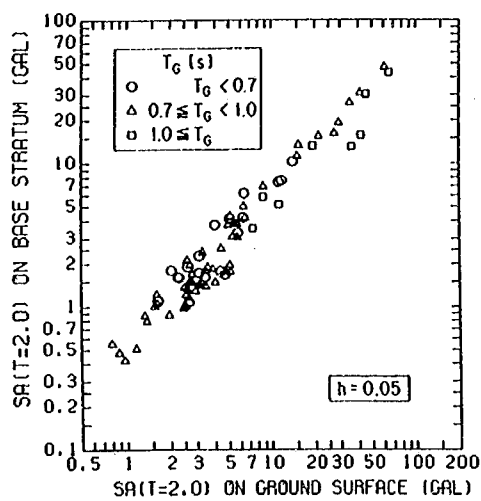
図 4.1(1) 地表面加速度応答スペクトルと基盤面加速度応答スペクトルの関係



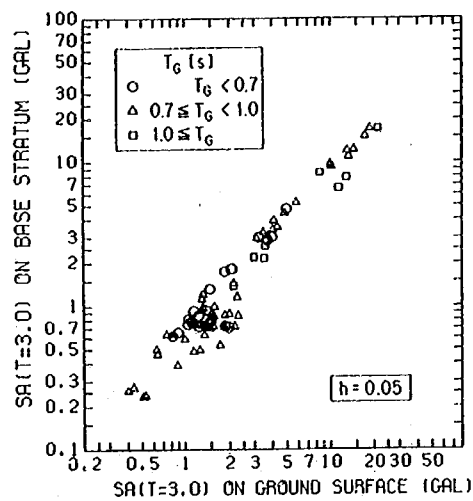
(g) $T = 1 \text{ s}$



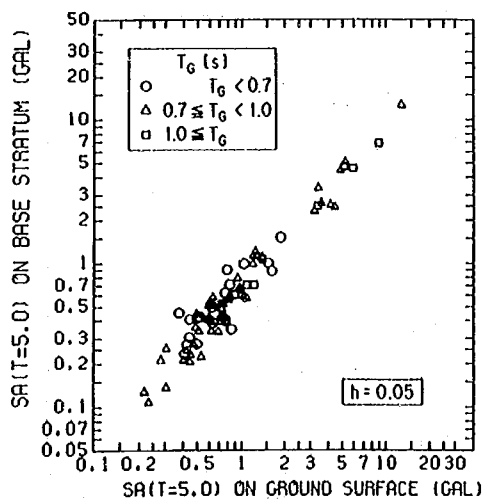
(h) $T = 1.5 \text{ s}$



(i) $T = 2 \text{ s}$

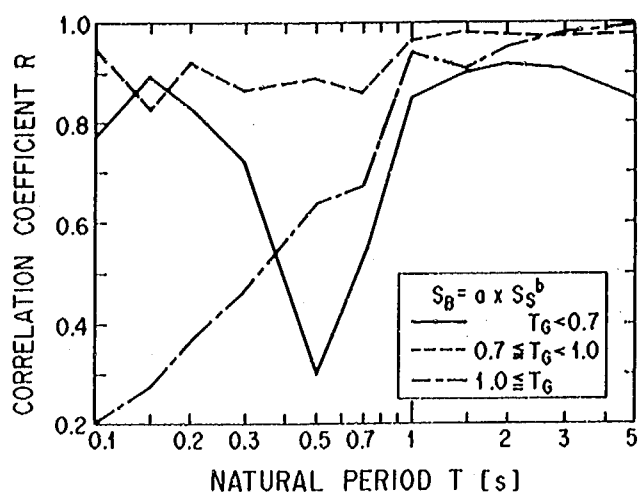


(j) $T = 3 \text{ s}$

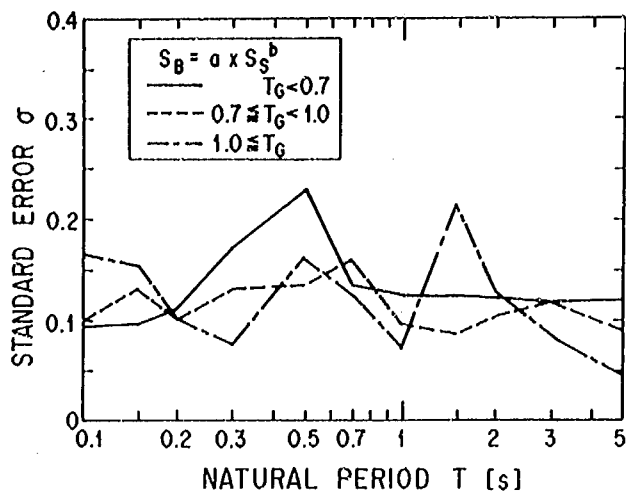


(k) $T = 5 \text{ s}$

図 4.1(2) 地表面加速度応答スペクトルと基盤面加速度応答スペクトルの関係

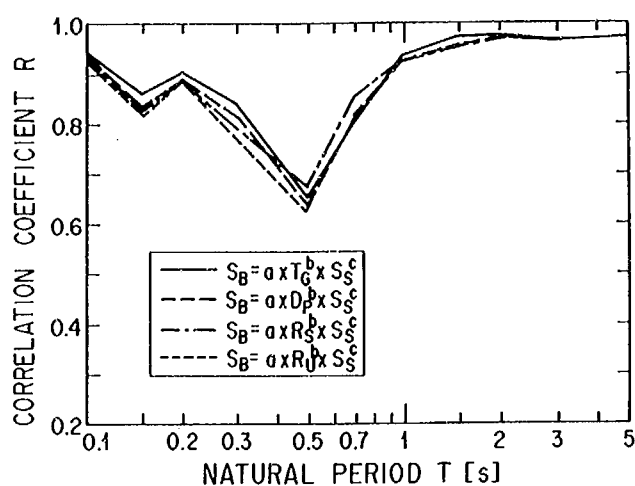


(a) 相関係数

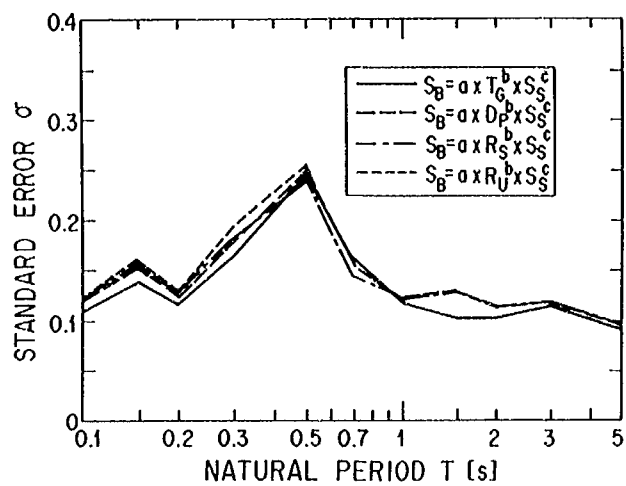


(b) 標準誤差

図 4.2 1 説明変数の回帰式の相関係数および標準誤差

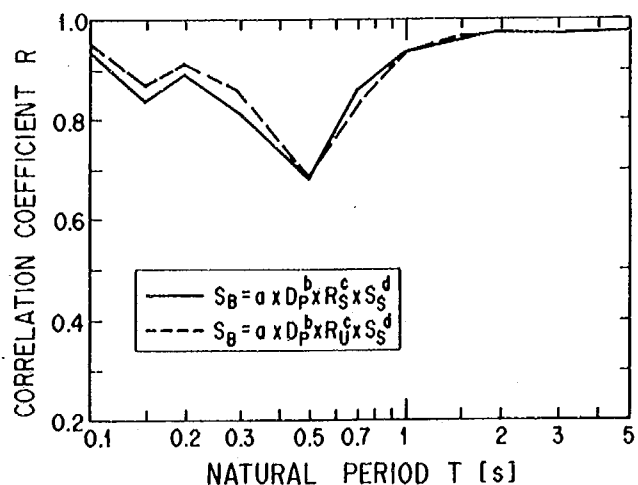


(a) 重相関係数

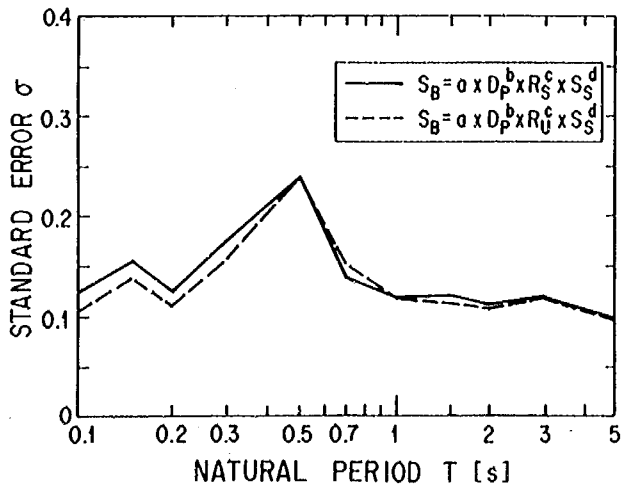


(b) 標準誤差

図 4.3 2 説明変数の回帰式の重相関係数および標準誤差

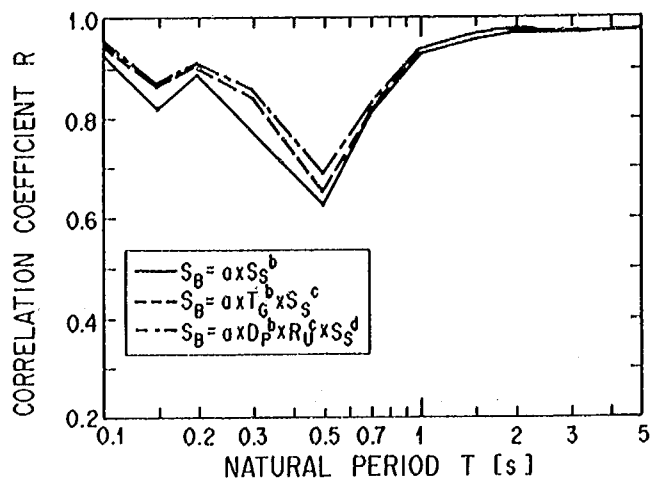


(a) 重相関係数

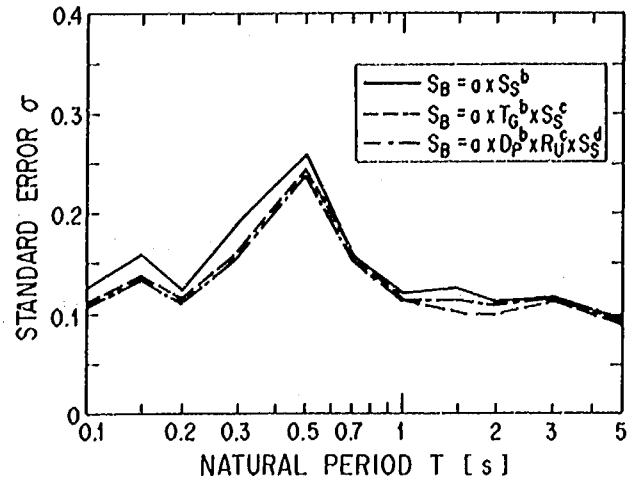


(b) 標準誤差

図 4.4 3 説明変数の回帰式の重相関係数および標準誤差

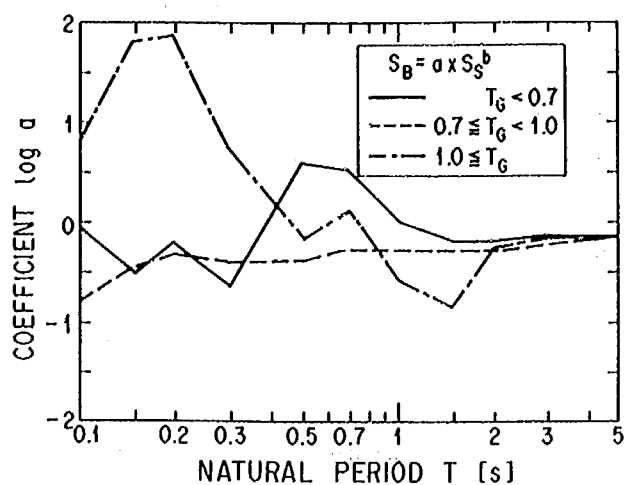


(a) 重相関係数

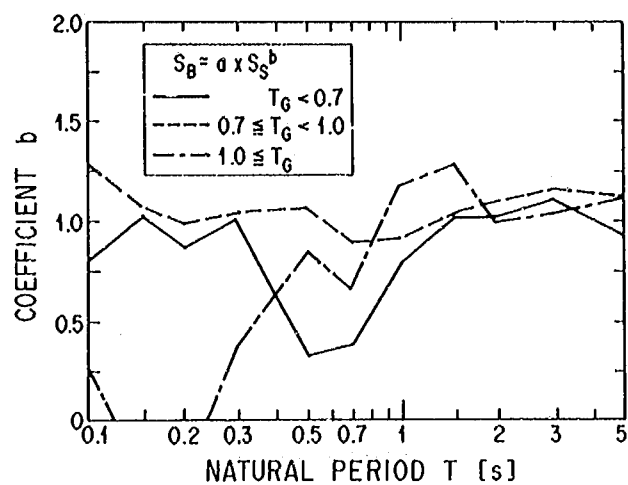


(b) 標準誤差

図 4.5 各回帰式の重相関係数および標準誤差の比較

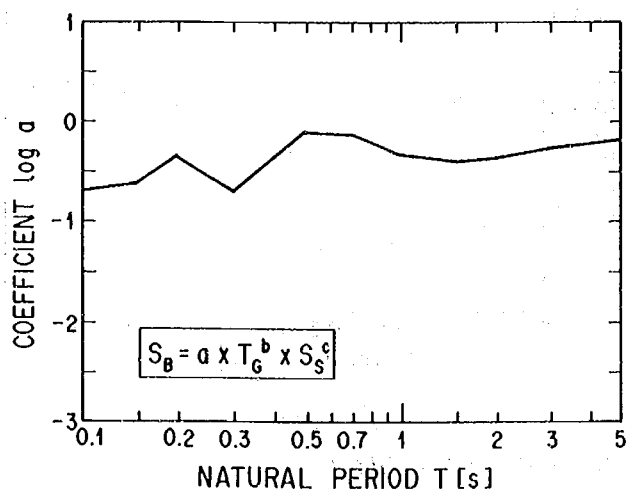


(a) 係数a

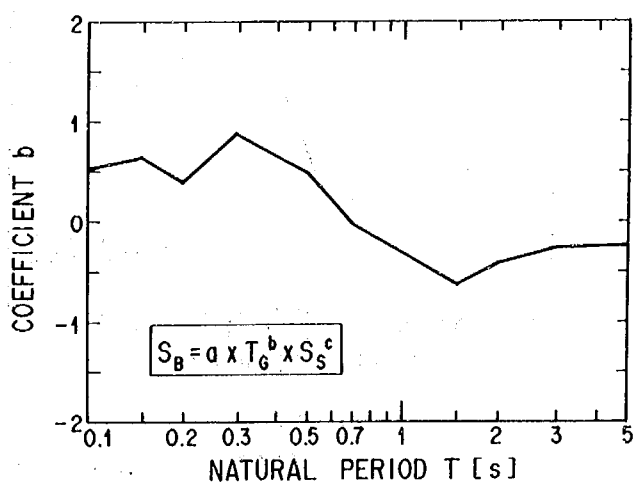


(b) 係数b

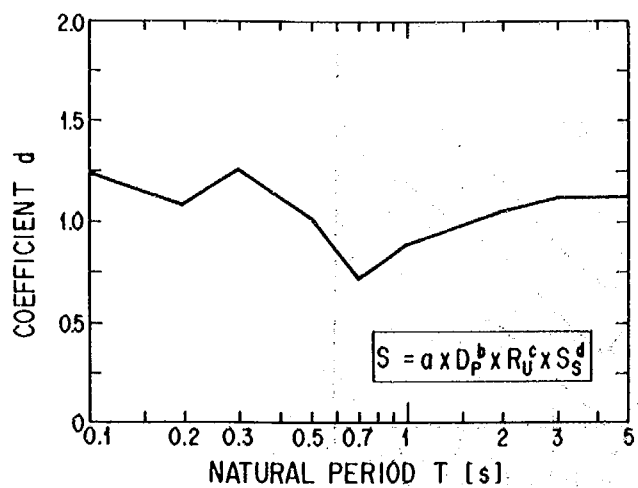
図 4.6 回帰式 $S_B = a \times S_S^b$ の係数



(a) 係数a

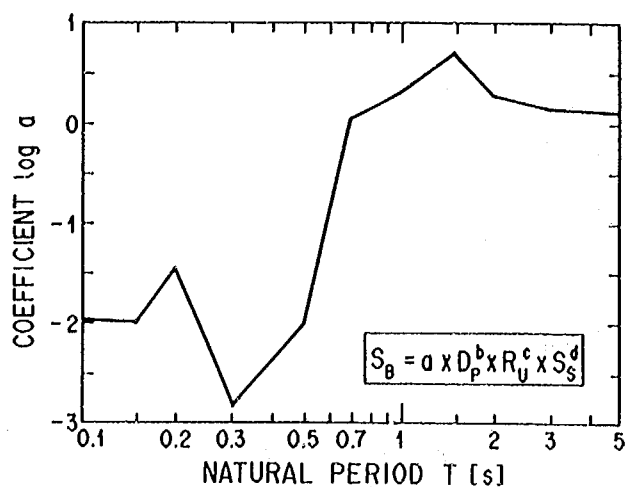


(b) 係数b

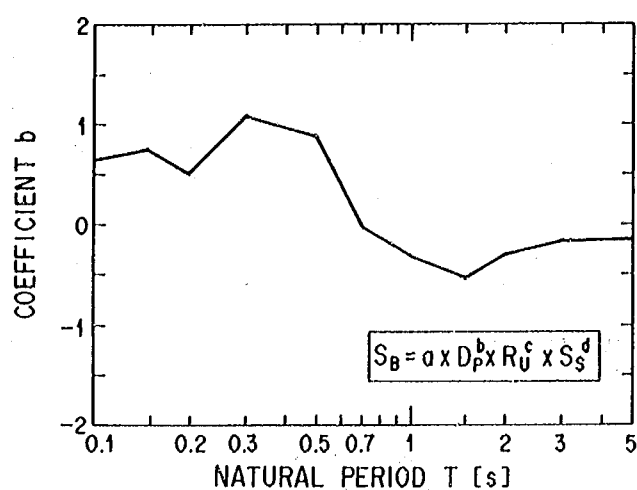


(c) 係数c

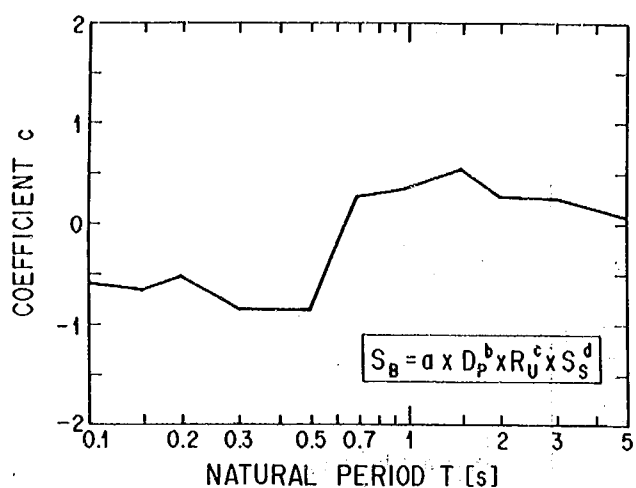
図 4.7 回帰式 $S_B = a \times T_G^b \times S_S^c$ の係数



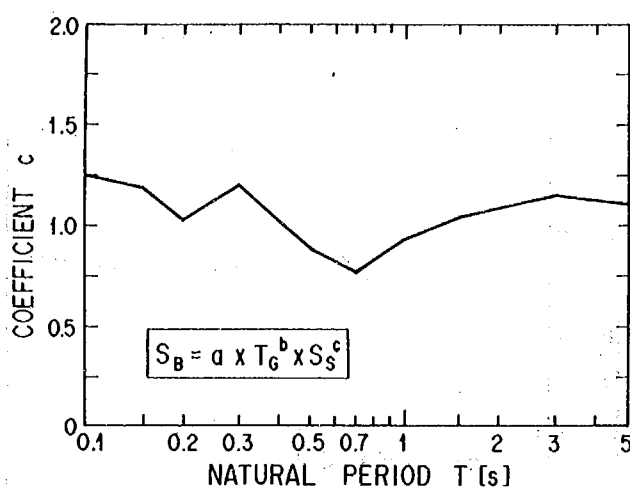
(a) 係数 a



(b) 係数 b



(c) 係数 c



(d) 係数 d

図 4.8 回帰式 $S_B = a \times D_p^b \times R_u^c \times S_s^d$ の係数

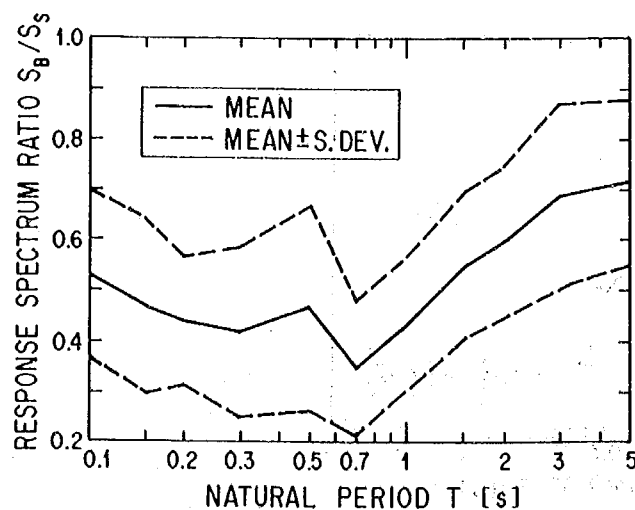


図 4.9 加速度応答スペクトル比（基盤面／地表面）の平均値および標準偏差

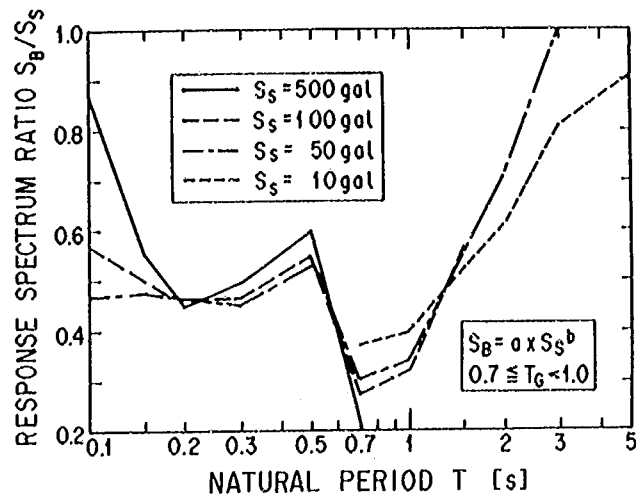


図 4.10 回帰式 $S_B = a \times S_s^b$ による基盤面加速度応答スペクトルの推定

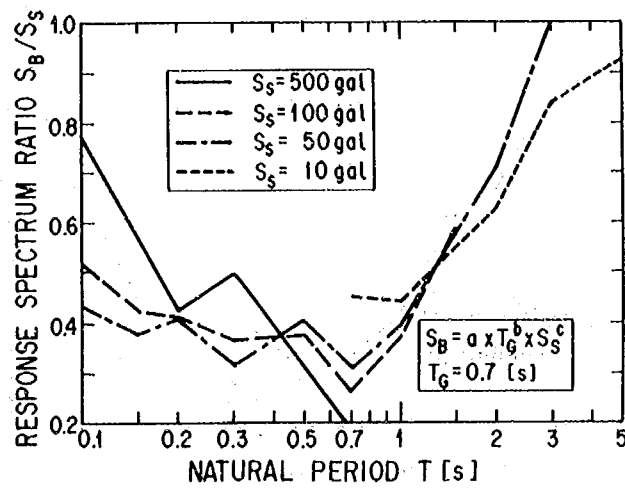


図 4.11 回帰式 $S_B = a \times T_G^b \times S_s^c$ による基盤面加速度応答スペクトルの推定 ($T_G = 0.7$ s)

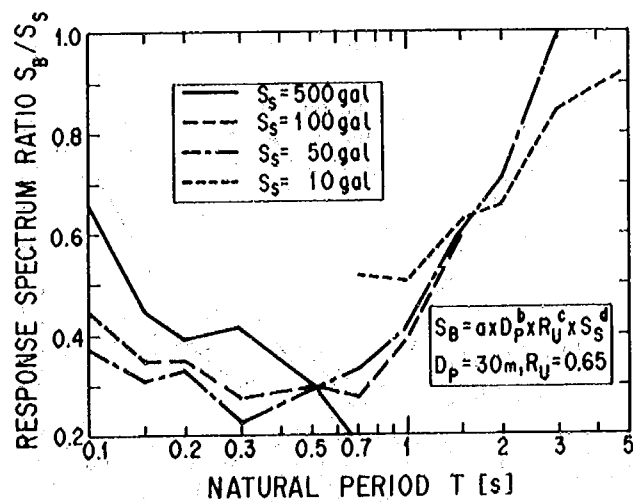


図 4.12 回帰式 $S_B = a \times D_P^b \times R_U^c \times S_s^d$ による基盤面加速度応答スペクトルの推定 ($D_P = 30$ m, $R_U = 0.65$)

5. 結 論

18地点で得られた80組の地表-地中強震記録をもとに、地表面加速度応答スペクトルおよび当該地点における工学的な基盤面までの深度、表層と基盤層のインピーダンス比等の地盤条件から基盤面加速度応答スペクトルを推定する簡便な回帰式について検討した。本検討から得られた結論は以下のとおりである。

1) 基盤面加速度応答スペクトルの回帰式の説明変数としては地盤条件を1種類のみ考慮する場合と2種類考慮する場合の2ケースについて検討した。説明変数が1変数の場合と2変数の場合を比較すると、2変数の場合の方が相関が高くなる。また、説明変数が1変数の場合には地盤の特性値、2変数の場合には基盤深度および基盤層に対する層厚で重み付けした表層地盤のインピーダンス比とする場合に回帰式の相関がよい。

2) 本解析で提案した回帰式の重相関係数は固有周期0.5秒の場合には0.7程度、それ以外の固有周期では0.8程度以上であり、実用上は十分な精度を有していると考えられる。

3) 地盤条件が加速度応答スペクトルの増幅に及ぼす影響は固有周期0.7秒付近を境として反対となる。例えば、地盤の特性値が大きい程固有周期0.7秒以上の加速度応答スペクトルの増幅は大きくなるが、固有周期0.7秒以下の加速度応答スペクトルの増幅は小さくなる。また、固有周期3秒、5秒といった長周期領域の加速度応答スペクトルの増幅に及ぼす地盤条件の影響は小さい。

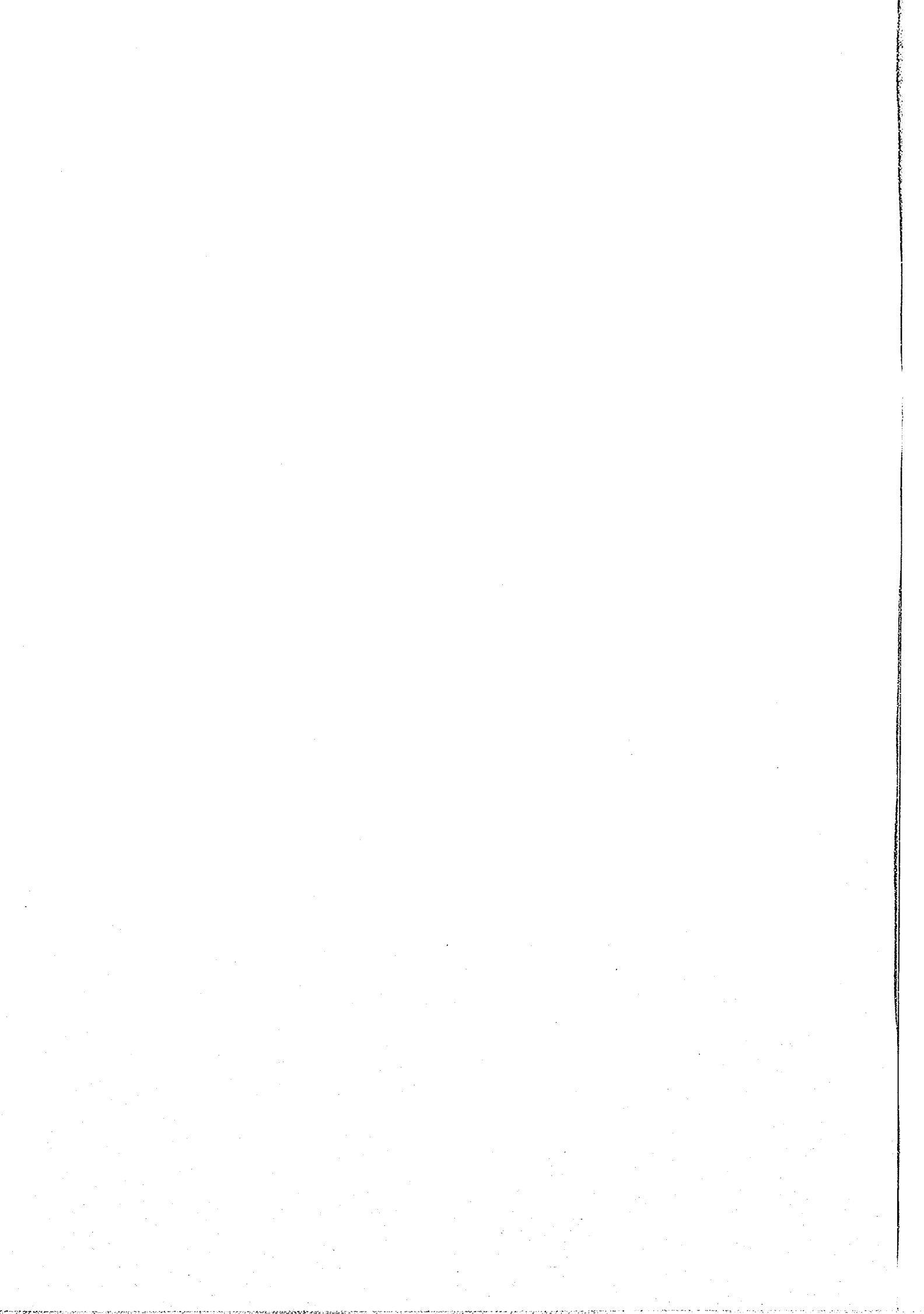
謝 辞

本解析の数値計算においては、黒岩敏君（豊橋技術科学大学昭和63年度実務訓練生）の手を煩わせた。末筆ながら、深く感謝の意を表する次第である。

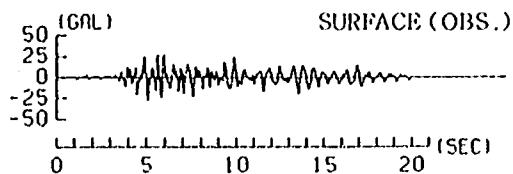
参 考 文 献

- 1) 川島一彦, 相沢 興, 高橋和之: 最大地震動及び地震応答スペクトルの距離減衰式, 土木研究所報告, 第166号, 昭和60年9月。
- 2) 建設省土木研究所: 確率手法に基づく動的解析用入力地震動波形の設定法, 土木研究所資料, 第1992号, 昭和58年3月。
- 3) 日本道路協会: 道路橋示方書 (V耐震設計編)・同解説, 昭和55年5月。
- 4) 建設省土木研究所: 土木研究所における高密度強震観測システム——(1)相良地区の観測システム——, 土木研究所資料, 第1847号, 昭和57年7月。
- 5) 建設省土木研究所: 土木研究所における高密度強震観測システム——(2)焼津地区の観測システム——, 土木研究所資料, 第1994号, 昭和58年3月。
- 6) 建設省土木研究所: 土木研究所における高密度強震観測システム——(3)沼津地区の観測システム——, 土木研究所資料, 第2140号, 昭和59年9月。
- 7) 建設省土木研究所: 土木研究所における高密度強震観測システム——(4)松崎地区の観測システム——, 土木研究所資料, 第2238号, 昭和60年5月。
- 8) 建設省土木研究所: 高密度強震観測用デジタル強震計の記録精度に関する実験的検討, 土木研究所資料, 第2019号, 昭和58年8月。
- 9) 建設省土木研究所, 建設省関東地方建設局東京湾岸道路調査事務所: 東京湾岸における地中地震観測記録 (第1報), 土木研究所資料, 第1718号, 昭和56年3月。
- 10) 大久保忠良, 岩崎敏男, 川島一彦: 土木研究所における高密度強震観測計画および記録の解析, 日米天然会議, 耐風耐震構造専門部会, 第13回合同部会, 昭和56年5月。
- 11) Per B. Schnabel, John Lysmer and H. Bolton Seed: SHAKE A COMPUTER PROGRAM FOR EARTHQUAKE RESPONSE ANALYSIS OF HORIZONTALLY LAYERED SITES, Report No. EERC 72-12, December, 1972
- 12) 建設省土木研究所: 地盤の地震時応答特性の数値解析法—SHAKE, DESRA—, 土木研究所資料, 第1778号, 昭和57年2月。
- 13) 岩崎敏男, 龍岡文夫, 高木義和: 地盤の動的変形特性に関する実験的研究 (II), 土木研究所報告 153号の2, 昭和55年3月。
- 14) 岩崎敏男, 常田賢一, 吉田精一: 沖積粘性土の動的変形・強度特性について, 第15回土質工学研究発表会, 昭和55年6月。
- 15) 横田耕一郎, 龍岡文夫: 不攪乱洪積粘土のせん断変形係数について, 土木学会第32回年次学術講演会講演概要集第3部, 昭和52年10月。

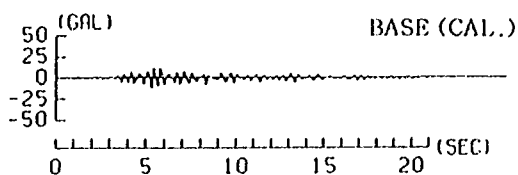
付属資料1 地表面—基盤面における加速度 波形の一覧



INDEX NO. 1
2 316 22743 1LY
N-S 830316
MAX. = -27.6 (GAL)
E.O. NO. 1

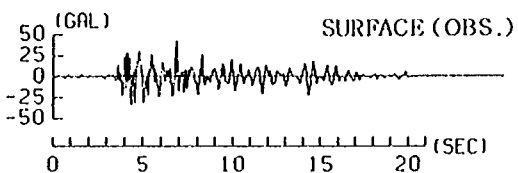


INDEX NO. 2
2 316 22743 6LY
N-S 830316
MAX. = -10.9 (GAL)
E.O. NO. 6

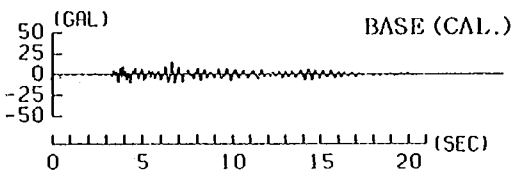


(a) EQ-2, N-S

INDEX NO. 3
2 316 22743 1LY
E-W 830316
MAX. = 42.1 (GAL)
E.O. NO. 1

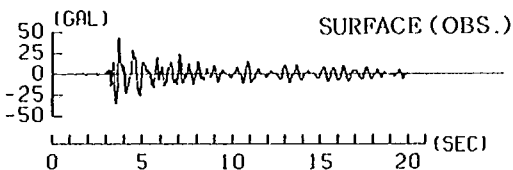


INDEX NO. 4
2 316 22743 6LY
E-W 830316
MAX. = 14.8 (GAL)
E.O. NO. 6

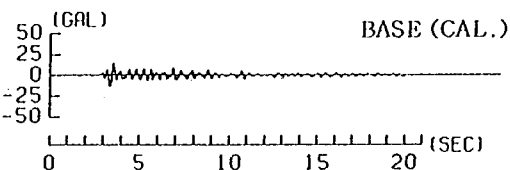


(b) EQ-2, E-W

INDEX NO. 5
21124102351 1LY
N-S 831124
MAX. = 43.3 (GAL)
E.O. NO. 1

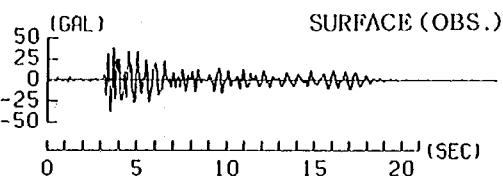


INDEX NO. 6
21124102351 6LY
N-S 831124
MAX. = 13.8 (GAL)
E.O. NO. 6

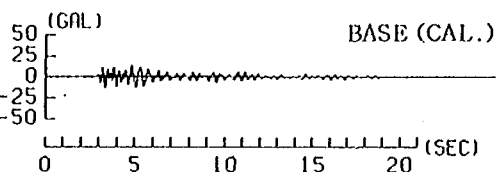


(c) EQ-4, N-S

INDEX NO. 7
21124102351 1LY
E-W 831124
MAX. = 38.0 (GAL)
E.O. NO. 1



INDEX NO. 8
21124102351 6LY
E-W 831124
MAX. = -13.1 (GAL)
E.O. NO. 6

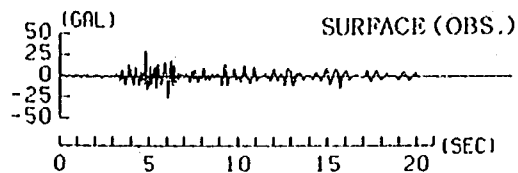


(d) EQ-4, E-W

付図 1.1 相良地区No.2 地点

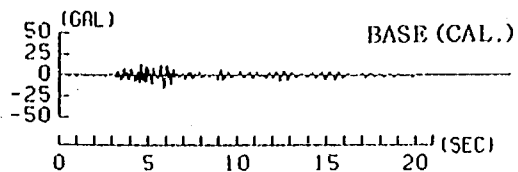
INDEX NO. 9
4 316 22743 1LY
N-S 830316
MAX.=29.8(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 10
4 316 22743 4LY
N-S 830316
MAX.=15.1(GAL)

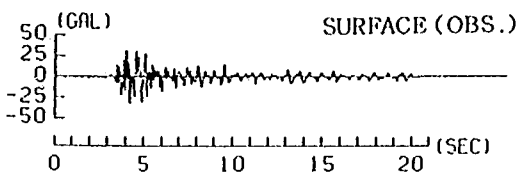
E.O. NO. 4



(a) EQ-2, N-S

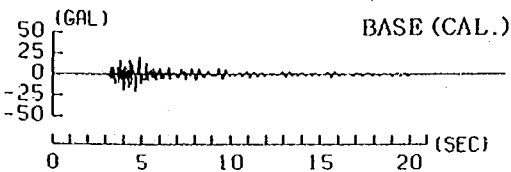
INDEX NO. 11
4 316 22743 1LY
E-W 830316
MAX.=31.5(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 12
4 316 22743 4LY
E-W 830316
MAX.=20.7(GAL)

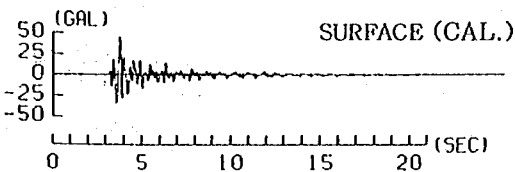
E.O. NO. 4



(b) EQ-2, E-W

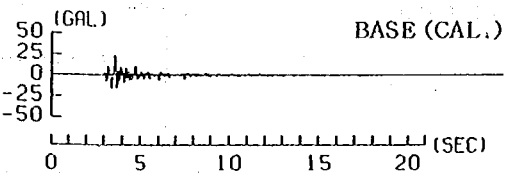
INDEX NO. 13
111124102351 1LY
N-S 831124
MAX.=44.7(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 14
111124102351 4LY
N-S 831124
MAX.=22.6(GAL)

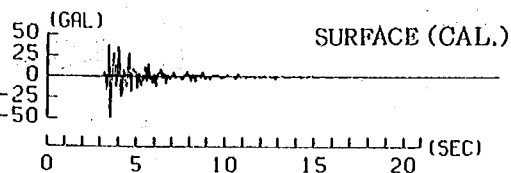
E.O. NO. 4



(c) EQ-4, N-S

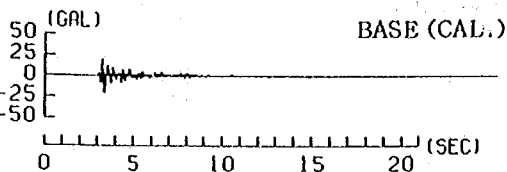
INDEX NO. 15
111124102351 1LY
E-W 831124
MAX.=49.4(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 16
111124102351 4LY
E-W 831124
MAX.=20.0(GAL)

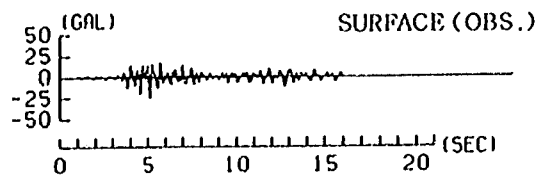
E.O. NO. 4



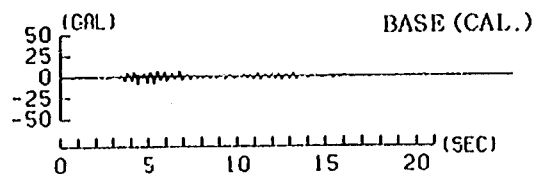
(d) EQ-4, E-W

付図 1.2 相良地区No.4 地点

INDEX NO. 17
S 316 22743 1LY
N-S 830316
MAX. = -24.6 (GAL)
E.O. NO. 1

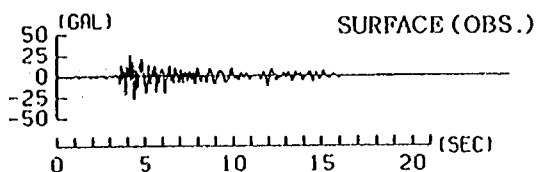


INDEX NO. 18
S 316 22743 6LY
N-S 830316
MAX. = -7.9 (GAL)
E.O. NO. 5

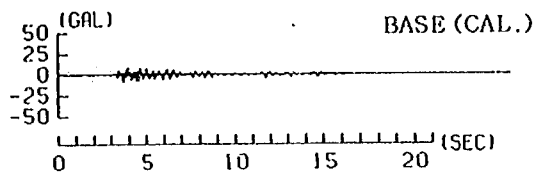


(a) EQ-2, N-S

INDEX NO. 19
S 316 22743 1LY
E-W 830316
MAX. = -26.6 (GAL)
E.O. NO. 1

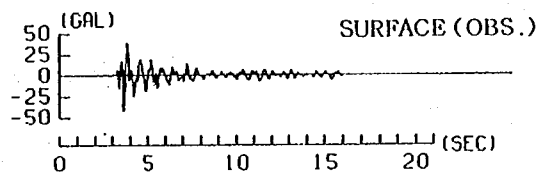


INDEX NO. 20
S 316 22743 6LY
E-W 830316
MAX. = -8.4 (GAL)
E.O. NO. 6

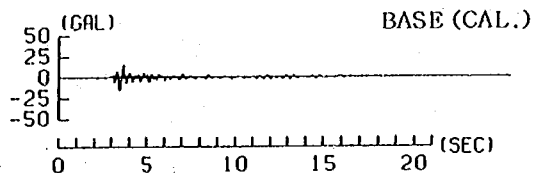


(b) EQ-2, E-W

INDEX NO. 21
51124102351 1LY
N-S 831124
MAX. = -41.8 (GAL)
E.O. NO. 1

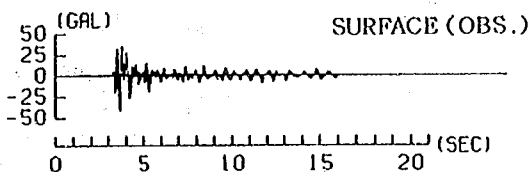


INDEX NO. 22
51124102351 6LY
N-S 831124
MAX. = -14.7 (GAL)
E.O. NO. 6

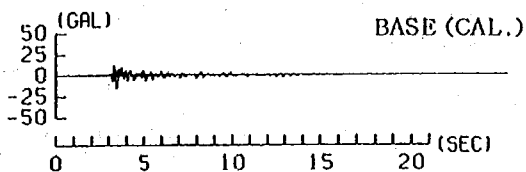


(c) EQ-4, N-S

INDEX NO. 23
51124102351 1LY
E-W 831124
MAX. = -41.1 (GAL)
E.O. NO. 1



INDEX NO. 24
51124102351 6LY
E-W 831124
MAX. = -14.8 (GAL)
E.O. NO. 6

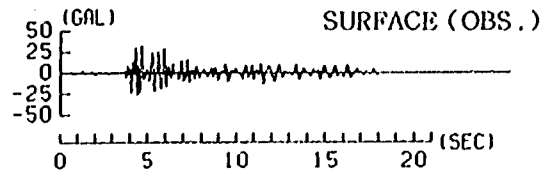


(d) EQ-4, E-W

付図 1.3 相良地区 No.5 地点

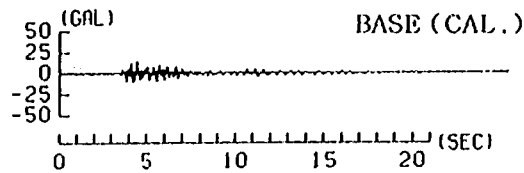
INDEX NO. 25
8 316 22743 ILY
N-S 830316
MAX.=32.8(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 26
8 316 22743 SLY
N-S 830316
MAX.=13.8(GAL)

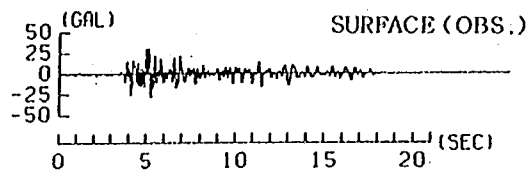
E.O. NO. 5



(a) EQ-2, N-S

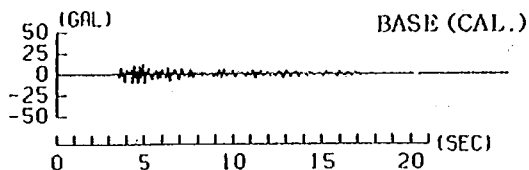
INDEX NO. 27
8 316 22743 ILY
E-W 830316
MAX.=30.4(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 28
8 316 22743 SLY
E-W 830316
MAX.=12.2(GAL)

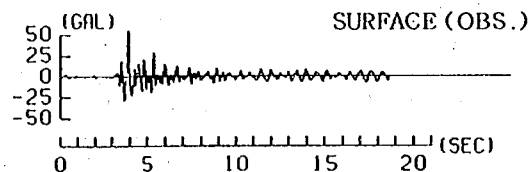
E.O. NO. 5



(b) EQ-2, E-W

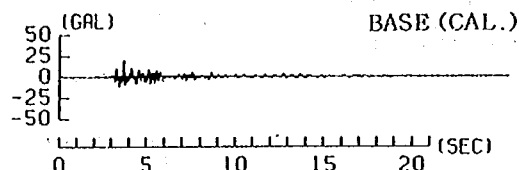
INDEX NO. 29
81124102351 ILY
N-S 831124
MAX.=55.1(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 30
81124102351 SLY
N-S 831124
MAX.=20.2(GAL)

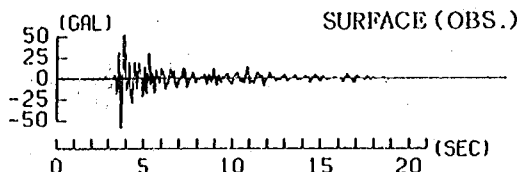
E.O. NO. 5



(c) EQ-4, N-S

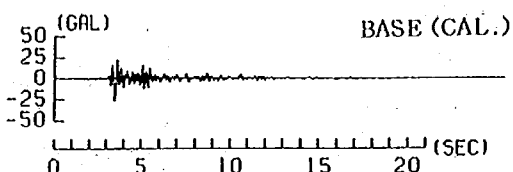
INDEX NO. 31
81124102351 ILY
E-W 831124
MAX.=58.7(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 32
81124102351 SLY
E-W 831124
MAX.=25.9(GAL)

E.O. NO. 5

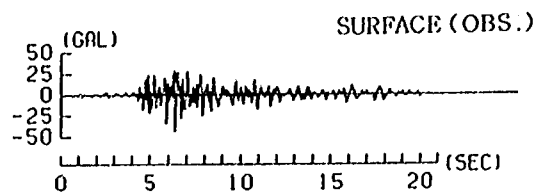


(d) EQ-4, E-W

付図 1.4 相良地区No.8 地点

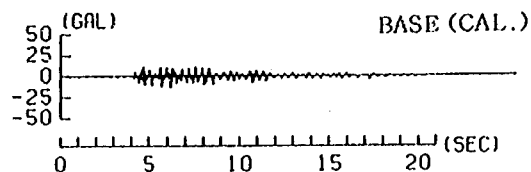
INDEX NO. 33
10 316 22743 ILY
N-S 830316
MAX. = -42.8 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 34
10 316 22743 SLY
N-S 830316
MAX. = -13.2 (GAL)

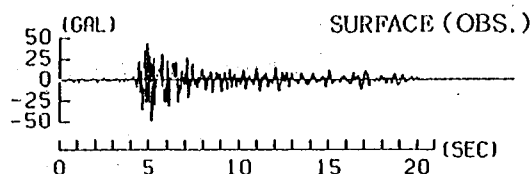
E.O. NO. 5



(a) EQ-2, N-S

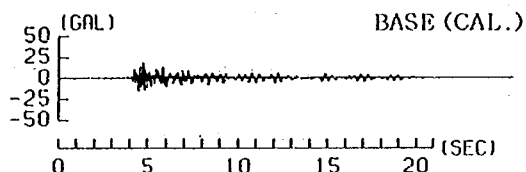
INDEX NO. 35
10 316 22743 ILY
E-W 830316
MAX. = -48.8 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 36
10 316 22743 SLY
E-W 830316
MAX. = 17.9 (GAL)

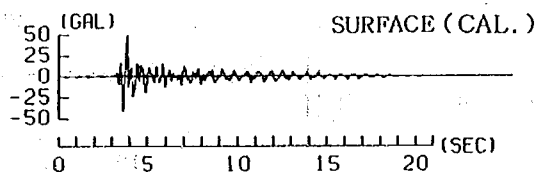
E.O. NO. 5



(b) EQ-2, E-W

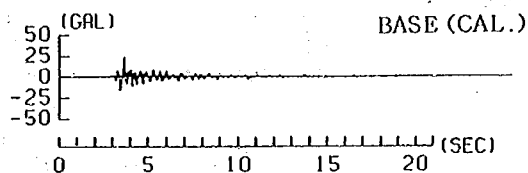
INDEX NO. 37
141124102351 ILY
N-S 831124
MAX. = 49.1 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 38
141124102351 SLY
N-S 831124
MAX. = 22.3 (GAL)

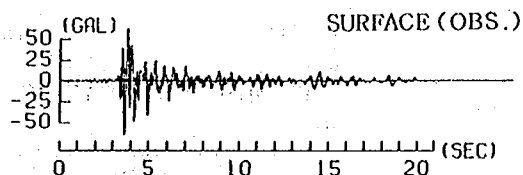
E.O. NO. 5



(c) EQ-4, N-S

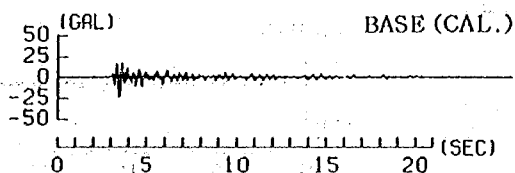
INDEX NO. 39
101124102351 ILY
E-W 831124
MAX. = -64.5 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 40
101124102351 SLY
E-W 831124
MAX. = -24.2 (GAL)

E.O. NO. 5

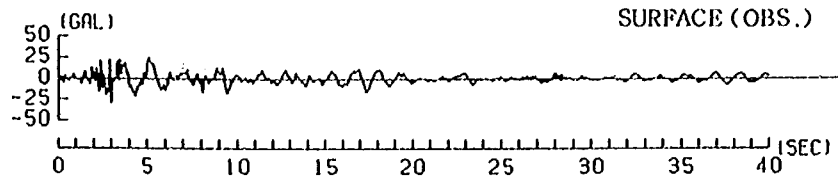


(d) EQ-4, E-W

付図1.5 相良地区No.10地点

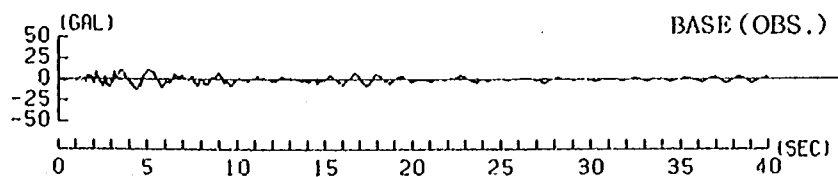
INDEX NO. 41
29 914 84927 N-S
ARRANGEDACC.
MAX. = -30.0 (GAL)

E.O. NO. 840914



INDEX NO. 42
34 914 84927 N-S
ARRANGEDACC.
MAX. = 12.3 (GAL)

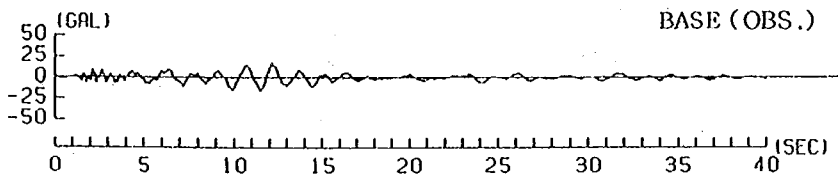
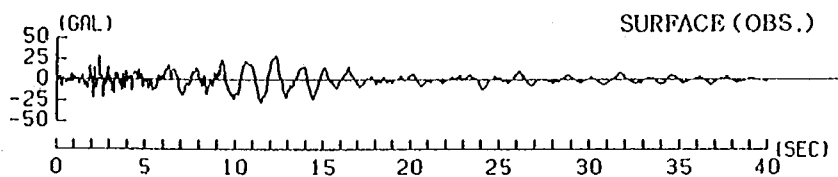
E.O. NO. 840914



(a) EQ-6, N-S

INDEX NO. 43
29 914 84927 E-W
ARRANGEDACC.
MAX. = 28.6 (GAL)

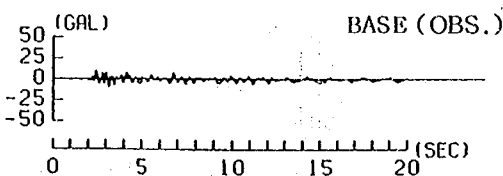
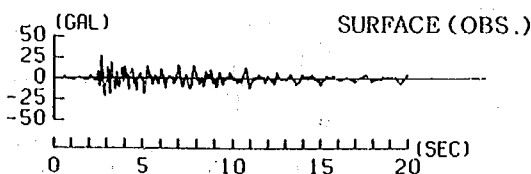
E.O. NO. 840914



(b) EQ-6, E-W

INDEX NO. 45
29 915 715 8 N-S
ARRANGEDACC.
MAX. = 26.2 (GAL)

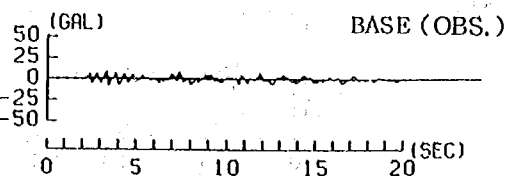
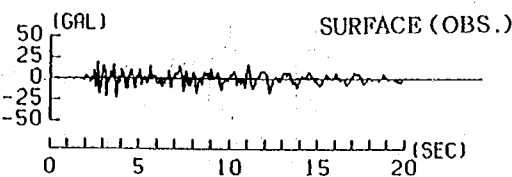
E.O. NO. 840915



(c) EQ-7, N-S

INDEX NO. 47
29 915 715 8 E-W
ARRANGEDACC.
MAX. = -22.9 (GAL)

E.O. NO. 840915



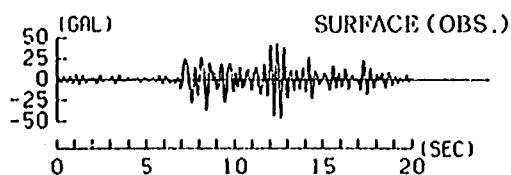
(d) EQ-7, E-W

INDEX NO. 48
34 915 715 8 E-W
ARRANGEDACC.
MAX. = -7.3 (GAL)

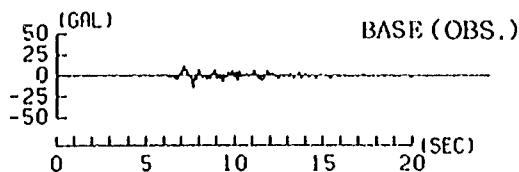
E.O. NO. 840915

付図 1.6 焼津地区No.9 地点

INDEX NO. 49
43 318 53456 N-S
MAX. = -47.2 (GAL)
E.O. NO. 880318

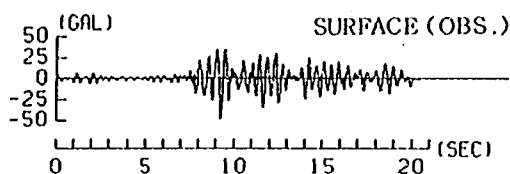


INDEX NO. 50
55 318 53456 N-S
ARRANGE ORCC.
MAX. = -13.6 (GAL)
E.O. NO. 880318

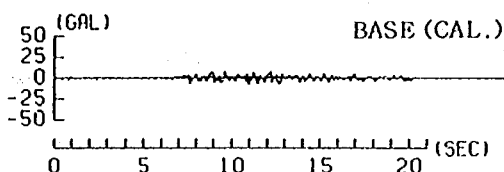


(a) EQ-29, N-S

INDEX NO. 51
43 318 53456 ILY
E-W 880318
MAX. = -47.7 (GAL)
E.O. NO. 1

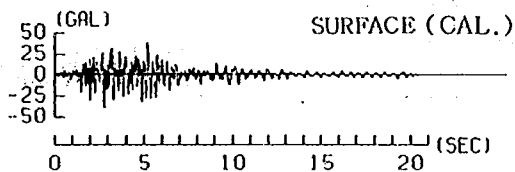


INDEX NO. 52
43 318 53456 7LY
E-W 880318
MAX. = 7.2 (GAL)
E.O. NO. 7

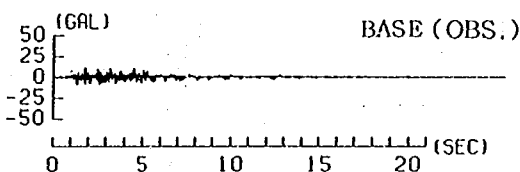


(b) EQ-29, E-W

INDEX NO. 53
55 9 5 04937 ILY
N-S 880905
MAX. = -39.1 (GAL)
E.O. NO. 1

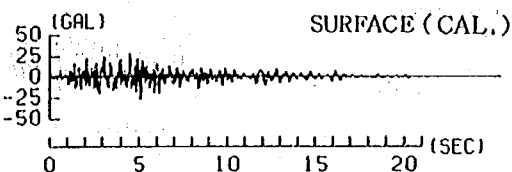


INDEX NO. 54
55 9 5 04937 7LY
N-S 880905
MAX. = 11.4 (GAL)
E.O. NO. 7

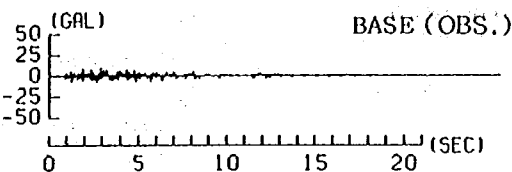


(c) EQ-36, N-S

INDEX NO. 55
55 9 5 04937 ILY
E-W 880905
MAX. = -27.2 (GAL)
E.O. NO. 1



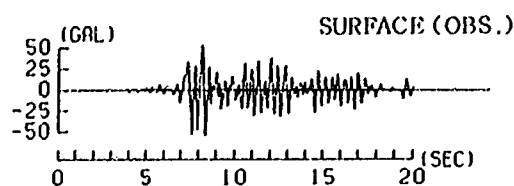
INDEX NO. 56
55 9 5 04937 7LY
E-W 880905
MAX. = 9.3 (GAL)
E.O. NO. 7



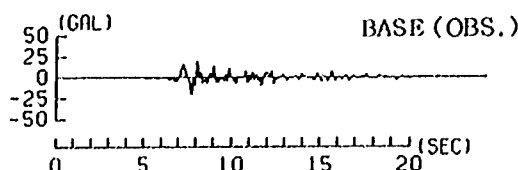
(d) EQ-36, E-W

付図 1.7 沼津地区 No. 3 地点

INDEX NO. 57
50 318 53456 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = -54.9 (GAL)
E.O. NO. 880318

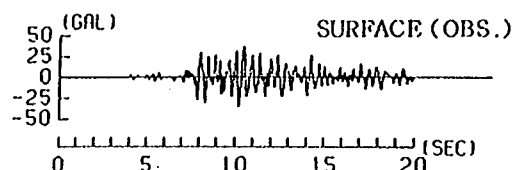


INDEX NO. 58
57 318 53456 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = -19.5 (GAL)
E.O. NO. 880318

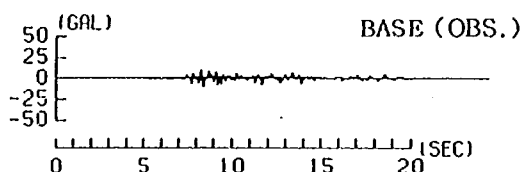


(a) EQ-29, N-S

INDEX NO. 59
50 318 53456 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 36.5 (GAL)
E.O. NO. 880318

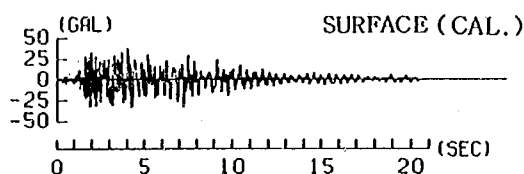


INDEX NO. 60
57 318 53456 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 10.7 (GAL)
E.O. NO. 880318

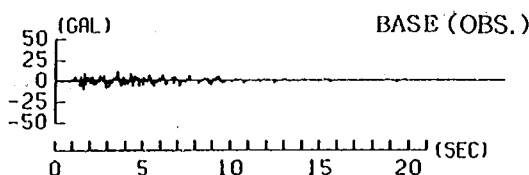


(b) EQ-29, E-W

INDEX NO. 61
57 9 5 04937 ILY
N-S 880905
MAX. = 37.2 (GAL)
E.O. NO. 1

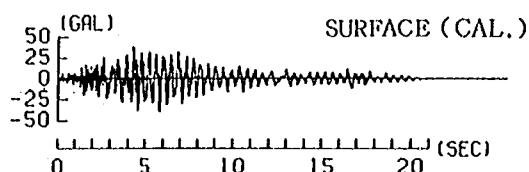


INDEX NO. 62
57 9 5 04937 SLY
N-S 880905
MAX. = 10.9 (GAL)
E.O. NO. 5

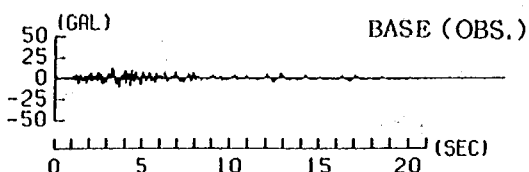


(c) EQ-36, N-S

INDEX NO. 63
57 9 5 04937 ILY
E-W 880905
MAX. = -39.3 (GAL)
E.O. NO. 1



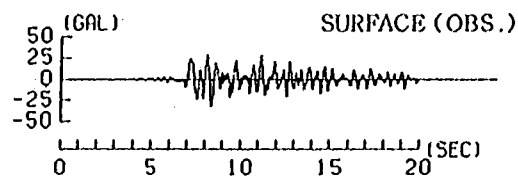
INDEX NO. 64
57 9 5 04937 SLY
E-W 880905
MAX. = 10.5 (GAL)
E.O. NO. 5



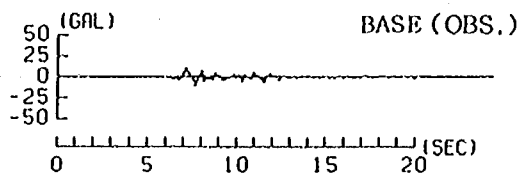
(d) EQ-36, E-W

付図 1.8 沼津地区No.10地点

INDEX NO. 65
 51 318 53456 N-S
 ARRANGEDACC.
 MAX. = -32.5 (GAL)
 E.O. NO. 880318

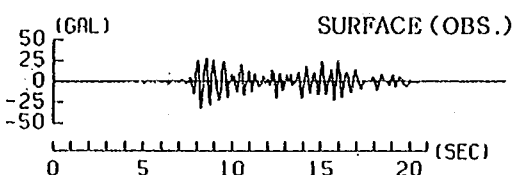


INDEX NO. 66
 58 318 53456 N-S
 ARRANGEDACC.
 MAX. = 10.3 (GAL)
 E.O. NO. 880318

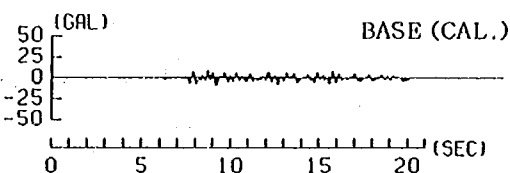


(a) EQ-29, N-S

INDEX NO. 67
 51 318 53456 ILY
 E-W 880318
 MAX. = -31.3 (GAL)
 E.O. NO. 1

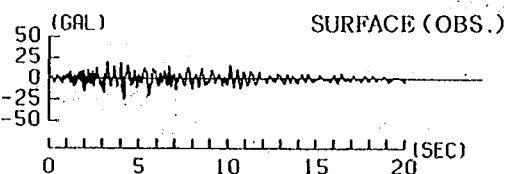


INDEX NO. 68
 51 318 53456 6LY
 E-W 880318
 MAX. = -8.4 (GAL)
 E.O. NO. 6

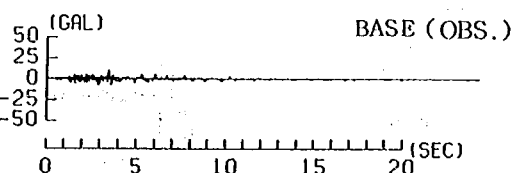


(b) EQ-29, E-W

INDEX NO. 69
 51 9 5 04937 N-S
 ARRANGEDACC.
 MAX. = -25.2 (GAL)
 E.O. NO. 880905

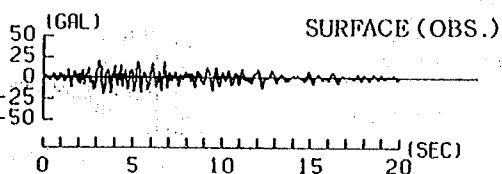


INDEX NO. 70
 58 9 5 04937 N-S
 ARRANGEDACC.
 MAX. = 10.2 (GAL)
 E.O. NO. 880905

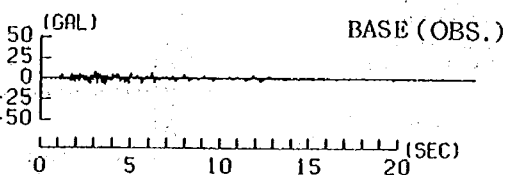


(c) EQ-36, N-S

INDEX NO. 71
 51 9 5 04937 E-W
 ARRANGEDACC.
 MAX. = 19.6 (GAL)
 E.O. NO. 880905



INDEX NO. 72
 58 9 5 04937 E-W
 ARRANGEDACC.
 MAX. = -7.8 (GAL)
 E.O. NO. 880905

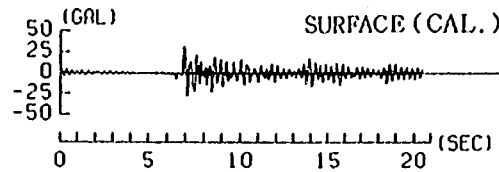


(d) EQ-36, E-W

付図 1.9 沼津地区No.11地点

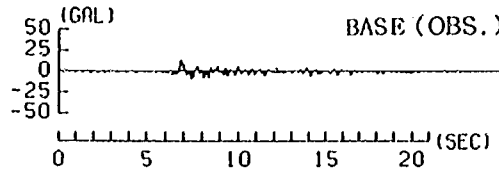
INDEX NO. 73
54 318 53456 ILY
N-S 880318
MAX.=31.2(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 74
54 318 53456 3LY
N-S 880318
MAX.=12.6(GAL)

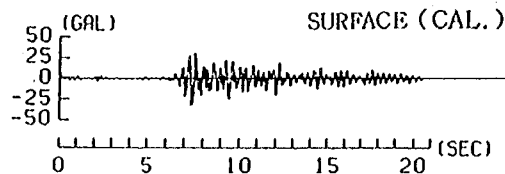
E.O. NO. 3



(a) EQ-29, N-S

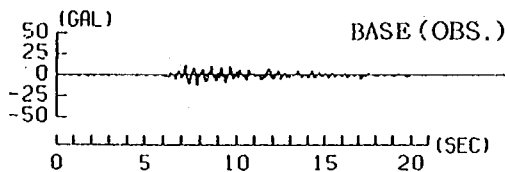
INDEX NO. 75
54 318 53456 ILY
E-W 880318
MAX.=32.6(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 76
54 318 53456 3LY
E-W 880318
MAX.=12.3(GAL)

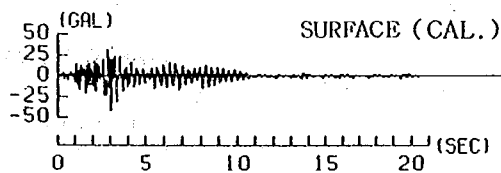
E.O. NO. 3



(b) EQ-29, E-W

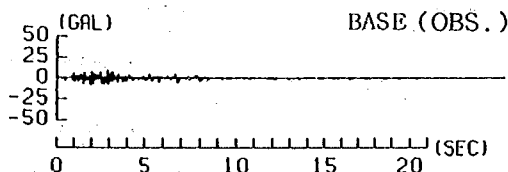
INDEX NO. 77
54 9 5 04937 ILY
N-S 880905
MAX.=41.5(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 78
54 9 5 04937 3LY
N-S 880905
MAX.=9.2(GAL)

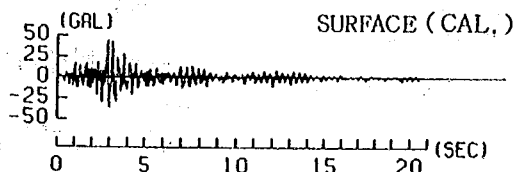
E.O. NO. 3



(c) EQ-36, N-S

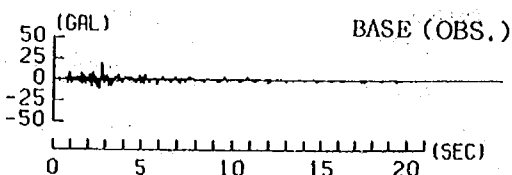
INDEX NO. 79
54 9 5 04937 ILY
E-W 880905
MAX.=43.6(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 80
54 9 5 04937 3LY
E-W 880905
MAX.=18.7(GAL)

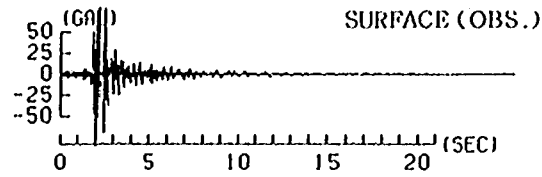
E.O. NO. 3



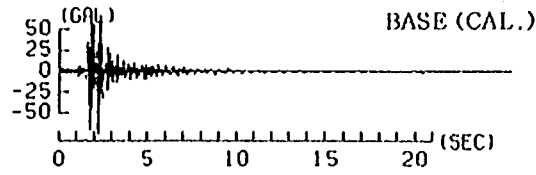
(d) EQ-36, E-W

付図 1.10 沼津地区No.14地点

INDEX NO. 81
66 913 75817 ILY
N-S 850913
MAX. = -84.9 (GAL)
E.O. NO. 1

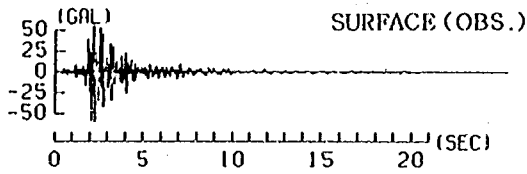


INDEX NO. 82
66 913 75817 GLY
N-S 850913
MAX. = -75.3 (GAL)
E.O. NO. 6

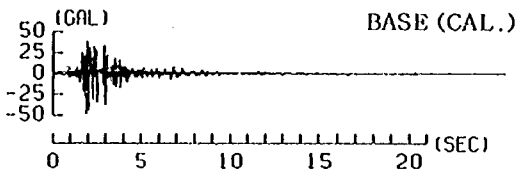


(a) EQ-12, N-S

INDEX NO. 83
66 913 75817 ILY
E-W 850913
MAX. = -59.6 (GAL)
E.O. NO. 1

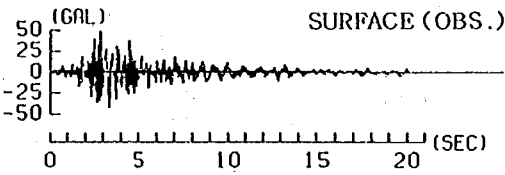


INDEX NO. 84
66 913 75817 GLY
E-W 850913
MAX. = -47.8 (GAL)
E.O. NO. 6

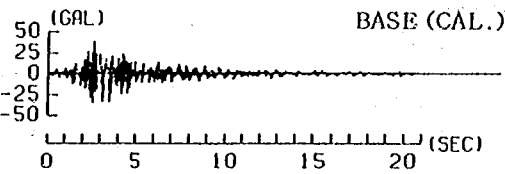


(b) EQ-12, E-W

INDEX NO. 85
661122 942 3 ILY
N-S 861122
MAX. = 48.7 (GAL)
E.O. NO. 1

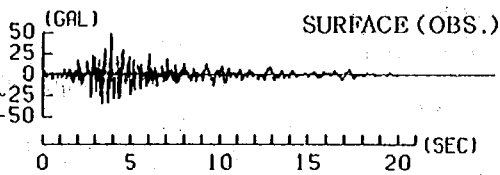


INDEX NO. 86
661122 942 3 GLY
N-S 861122
MAX. = 38.5 (GAL)
E.O. NO. 6

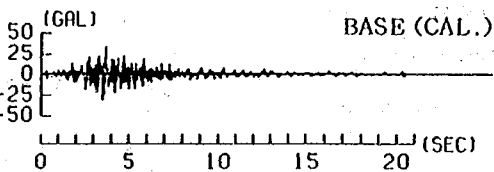


(c) EQ-20, N-S

INDEX NO. 87
661122 942 3 ILY
E-W 861122
MAX. = 48.1 (GAL)
E.O. NO. 1



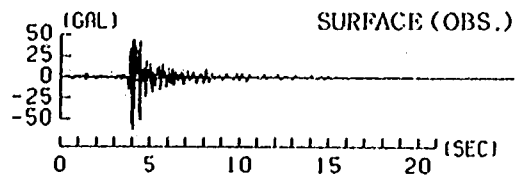
INDEX NO. 88
661122 942 3 GLY
E-W 861122
MAX. = 33.2 (GAL)
E.O. NO. 6



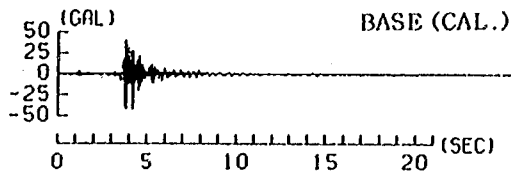
(d) EQ-20, E-W

付図 1.11 松崎地区No.6 地点

INDEX NO. 89
68 913 75817 ILY
N-S 850913
MAX. = -63.0 (GAL)
E.O. NO. 1

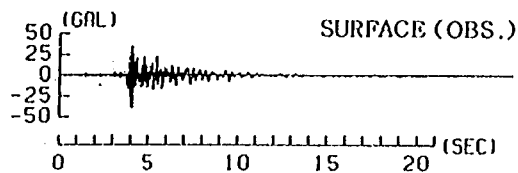


INDEX NO. 90
68 913 75817 8LY
N-S 850913
MAX. = -42.0 (GAL)
E.O. NO. 8

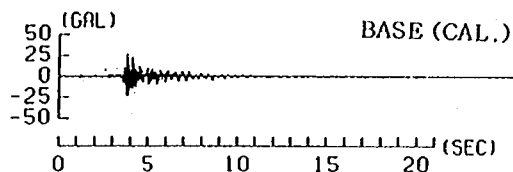


(a) EQ-12, N-S

INDEX NO. 91
68 913 75817 ILY
E-W 850913
MAX. = -38.1 (GAL)
E.O. NO. 1

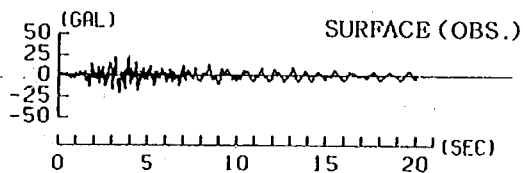


INDEX NO. 92
68 913 75817 8LY
E-W 850913
MAX. = 25.4 (GAL)
E.O. NO. 8

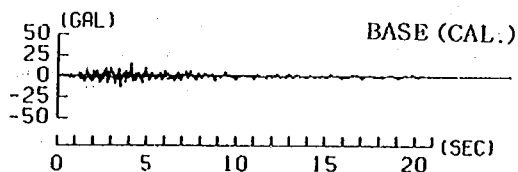


(b) EQ-12, E-W

INDEX NO. 93
681122 942 3 ILY
N-S 861122
MAX. = 22.4 (GAL)
E.O. NO. 1

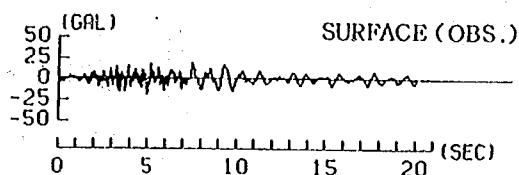


INDEX NO. 94
681122 942 3 8LY
N-S 861122
MAX. = 15.2 (GAL)
E.O. NO. 8

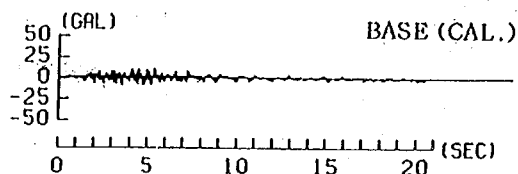


(c) EQ-20, N-S

INDEX NO. 95
681122 942 3 ILY
E-W 861122
MAX. = 19.2 (GAL)
E.O. NO. 1



INDEX NO. 96
681122 942 3 8LY
E-W 861122
MAX. = 10.1 (GAL)
E.O. NO. 8

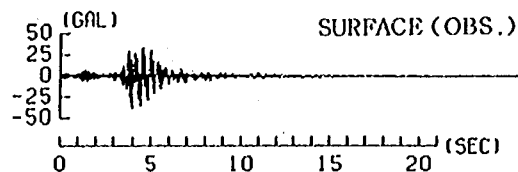


(d) EQ-20, E-W

付図 1.12 松崎地区No.8 地点

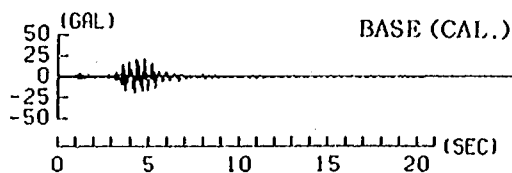
INDEX NO. 97
69 913 75817 1LY
N-S 850913
MAX. = -38.6 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 98
69 913 75817 6LY
N-S 850913
MAX. = 20.8 (GAL)

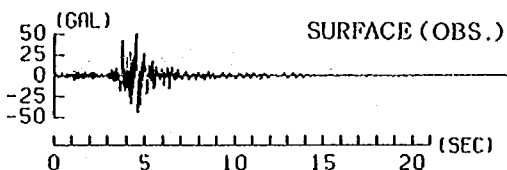
E.O. NO. 6



(a) EQ-12, N-S

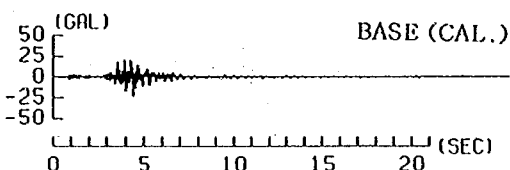
INDEX NO. 99
69 913 75817 1LY
E-W 850913
MAX. = 51.0 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 100
69 913 75817 6LY
E-W 850913
MAX. = -22.7 (GAL)

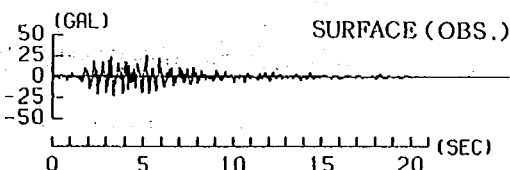
E.O. NO. 6



(b) EQ-12, E-W

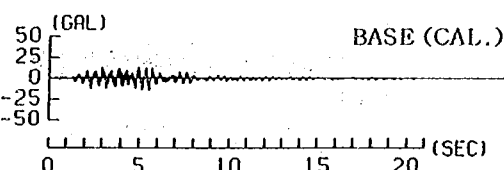
INDEX NO. 101
691122 942 3 1LY
N-S 861122
MAX. = 24.3 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 102
691122 942 3 6LY
N-S 861122
MAX. = -14.3 (GAL)

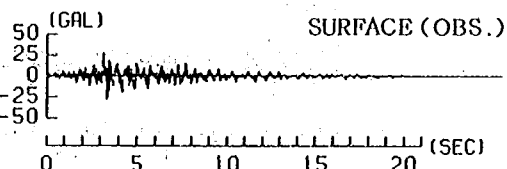
E.O. NO. 6



(c) EQ-20, N-S

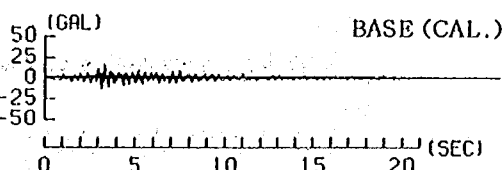
INDEX NO. 103
691122 942 3 1LY
E-W 861122
MAX. = -27.8 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 104
691122 942 3 6LY
E-W 861122
MAX. = 14.6 (GAL)

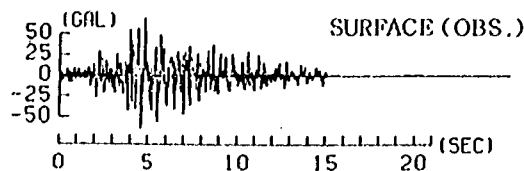
E.O. NO. 6



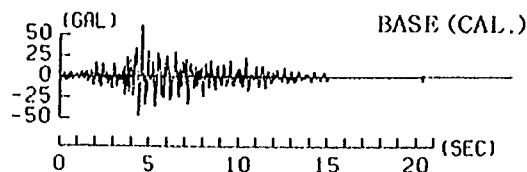
(d) EQ-20, E-W

付図 1.13 松崎地区No.9 地点

INDEX NO. 105
GR. ILY
N-S 78001
MAX. =69.4 (GAL)
E.O. NO. 1

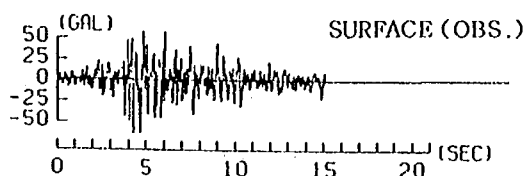


INDEX NO. 106
GR. GLY
N-S 78001
MAX. =61.4 (GAL)
E.O. NO. 6

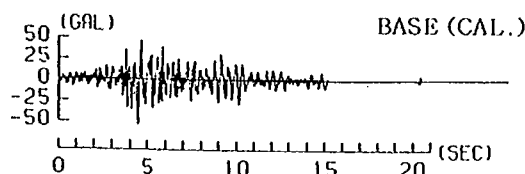


(a) 780114, N-S

INDEX NO. 107
GR. ILY
E-W 78001
MAX. =-63.6 (GAL)
E.O. NO. 1

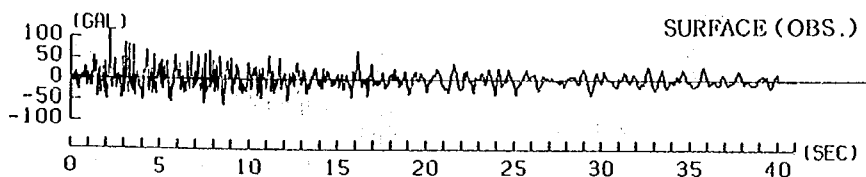


INDEX NO. 108
GR. GLY
E-W 78001
MAX. =-53.8 (GAL)
E.O. NO. 6

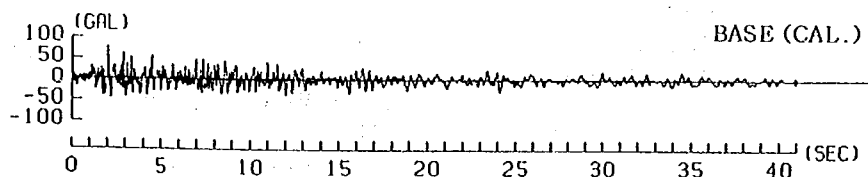


(b) 780114, E-W

INDEX NO. 109
5501- GR-A2 ILY
N-S 871217
MAX. =112.8 (GAL)
E.O. NO. 1

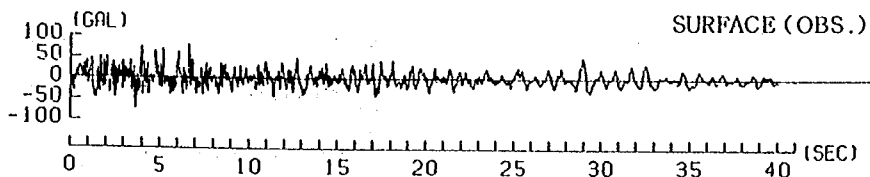


INDEX NO. 110
5501- GR-A2 GLY
N-S 871217
MAX. =75.7 (GAL)
E.O. NO. 6

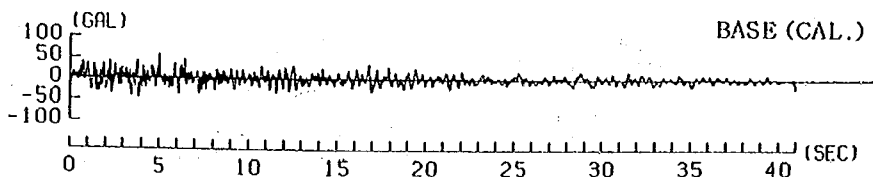


(c) 781217, N-S

INDEX NO. 111
5501- GR-A2 ILY
E-W 871217
MAX. =80.6 (GAL)
E.O. NO. 1



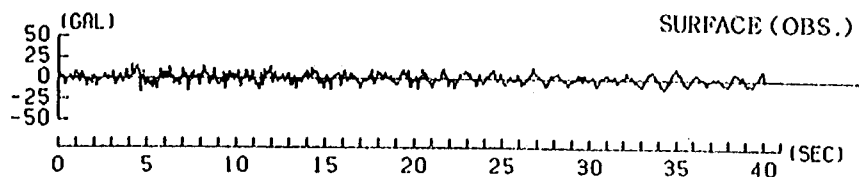
INDEX NO. 112
5501- GR-A2 GLY
E-W 871217
MAX. =57.4 (GAL)
E.O. NO. 6



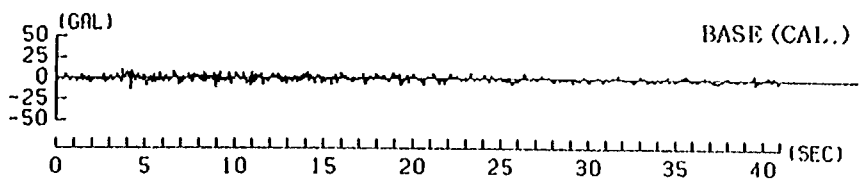
(d) 781217, E-W

付図 1.14 富津岬

INDEX NO. 113
GA. 1LY
N-S 72029
MAX. = -17.5 (GAL)
E.O. NO. 1

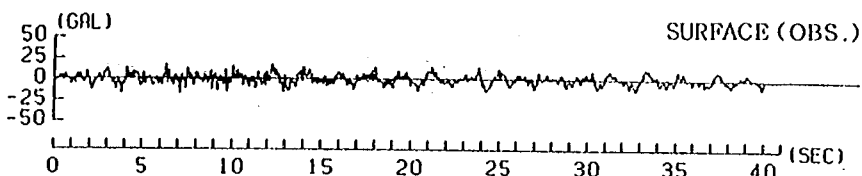


INDEX NO. 114
GA. 7LY
N-S 72029
MAX. = -14.3 (GAL)
E.O. NO. 7

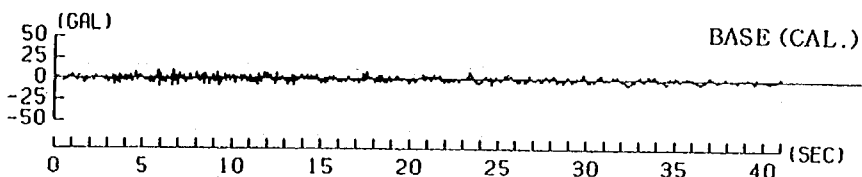


(a) 721204, N-S

INDEX NO. 115
GA. 1LY
E-W 72029
MAX. = -17.5 (GAL)
E.O. NO. 1

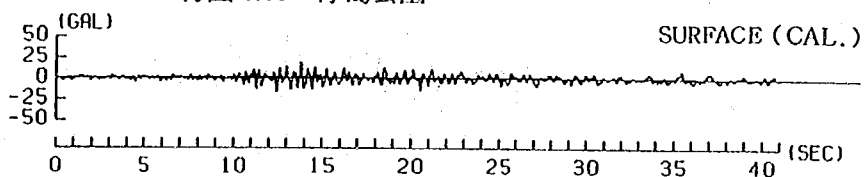


INDEX NO. 116
GA. 7LY
E-W 72029
MAX. = 9.9 (GAL)
E.O. NO. 7

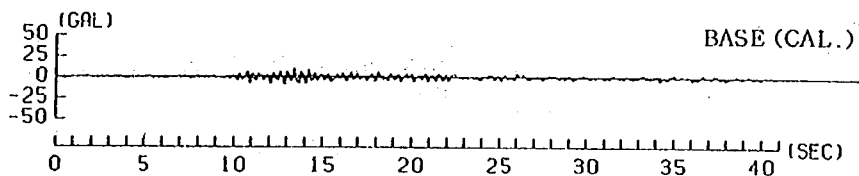


(b) 721204, E-W

INDEX NO. 117
-150 (M) 1LY
N-S 74015
MAX. = 18.5 (GAL)
E.O. NO. 1

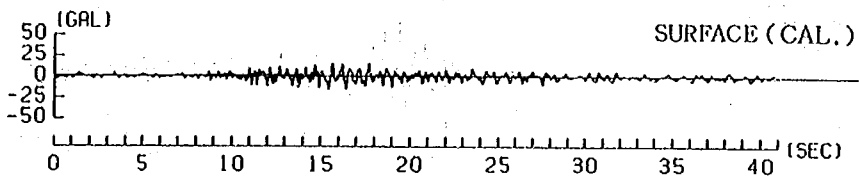


INDEX NO. 118
-150 (M) 9LY
N-S 74015
MAX. = 10.3 (GAL)
E.O. NO. 9

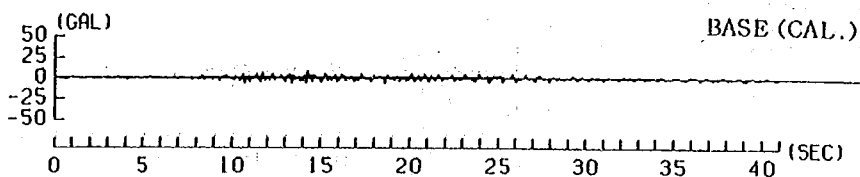


(a) 740804, N-S

INDEX NO. 119
-150 (M) 1LY
E-W 74015
MAX. = -15.3 (GAL)
E.O. NO. 1



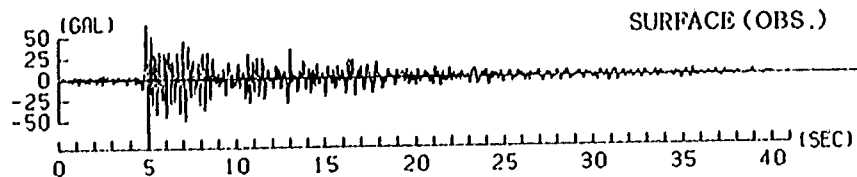
INDEX NO. 120
-150 (M) 9LY
E-W 74015
MAX. = 7.8 (GAL)
E.O. NO. 9



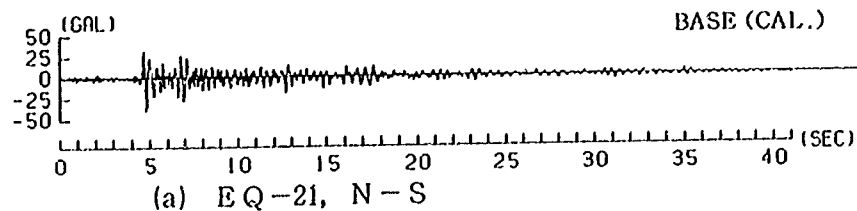
(b) 740804, E-W

付図 1.15 浮島公園

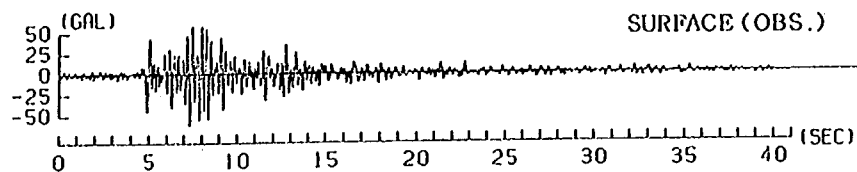
INDEX NO. 121
 A01 -2H:CO ILY
 H-S 820307
 MAX.=-83.6(GAL)
 E.O. NO. 1



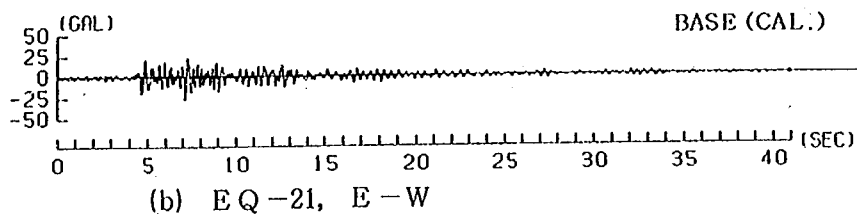
INDEX NO. 122
 A01 -2H:CO 8LY
 H-S 820307
 MAX.=-39.6(GAL)
 E.O. NO. 8



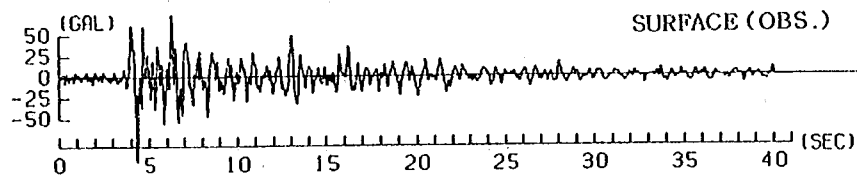
INDEX NO. 123
 A01 -2H:CO ILY
 E-H 820307
 MAX.=-62.0(GAL)
 E.O. NO. 1



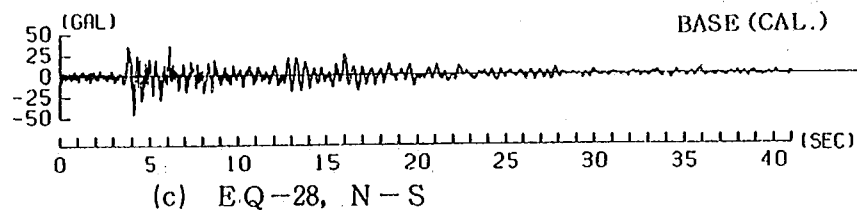
INDEX NO. 124
 A01 -2H:CO 8LY
 E-H 820307
 MAX.=-26.5(GAL)
 E.O. NO. 8



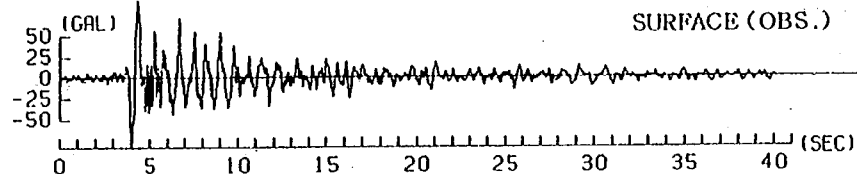
INDEX NO. 125
 A01 -2H:CO ILY
 H-S 830227
 MAX.=-101.4(GAL)
 E.O. NO. 1



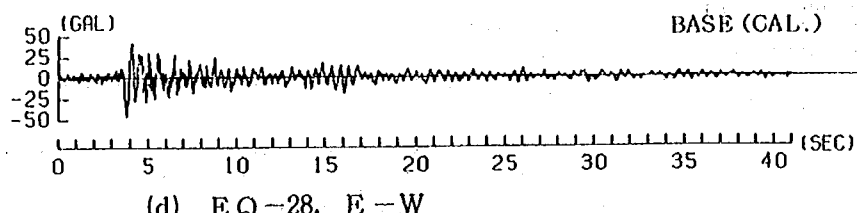
INDEX NO. 126
 A01 -2H:CO 8LY
 H-S 830227
 MAX.=-46.1(GAL)
 E.O. NO. 8



INDEX NO. 127
 A01 -2H:CO ILY
 E-H 830227
 MAX.=-93.0(GAL)
 E.O. NO. 1



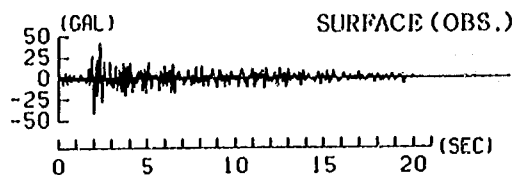
INDEX NO. 128
 A01 -2H:CO 8LY
 E-H 830227
 MAX.=-46.4(GAL)
 E.O. NO. 8



付図 1.17(1) 土木研究所 A 地区

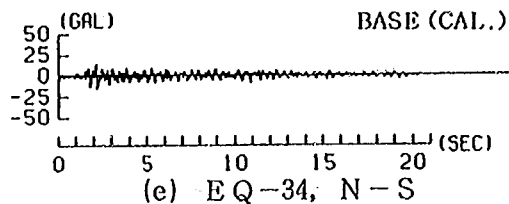
INDEX NO. 129
A01 -2M:CO 1LY
N-S 831028
MAX.=41.8(GAL)

E.O. NO. 1



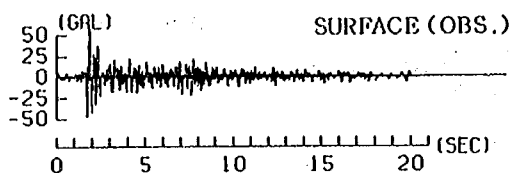
INDEX NO. 130
A01 -2M:CO 8LY
N-S 831028
MAX.=14.8(GAL)

E.O. NO. 8



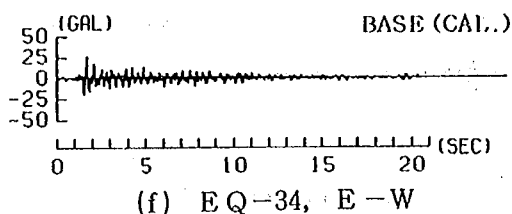
INDEX NO. 131
A01 -2M:CO 1LY
E-W 831028
MAX.=57.2(GAL)

E.O. NO. 1



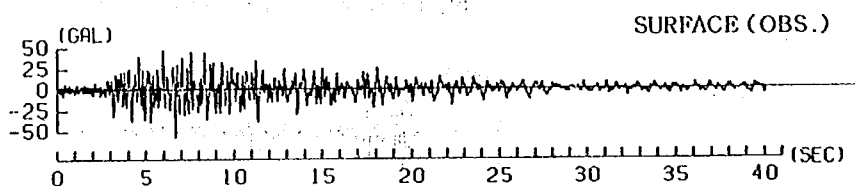
INDEX NO. 132
A01 -2M:CO 8LY
E-W 831028
MAX.=25.4(GAL)

E.O. NO. 8



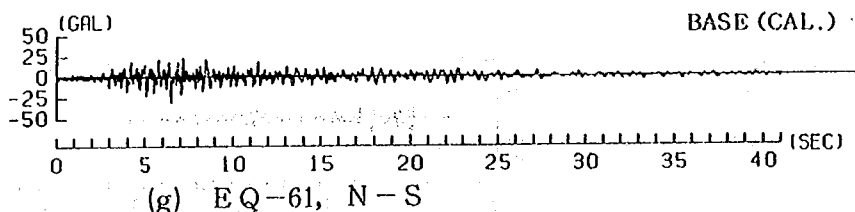
INDEX NO. 133
A01 -2M:CO 1LY
N-S 851004
MAX.=57.3(GAL)

E.O. NO. 1



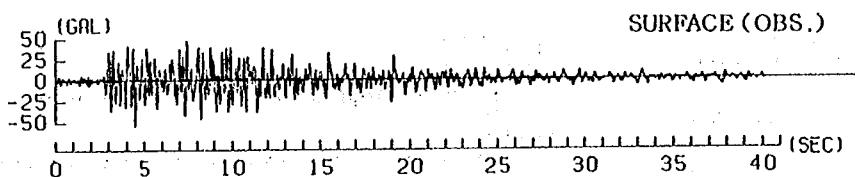
INDEX NO. 134
A01 -2M:CO 8LY
N-S 851004
MAX.=30.4(GAL)

E.O. NO. 8



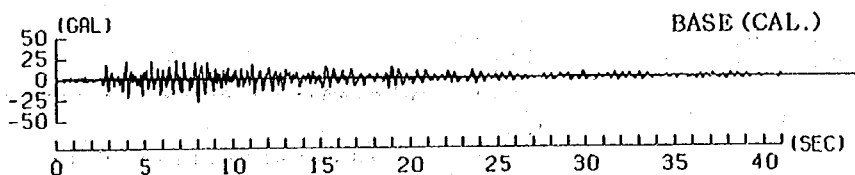
INDEX NO. 135
A01 -2M:CO 1LY
E-W 851004
MAX.=54.4(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 136
A01 -2M:CO 8LY
E-W 851004
MAX.=28.0(GAL)

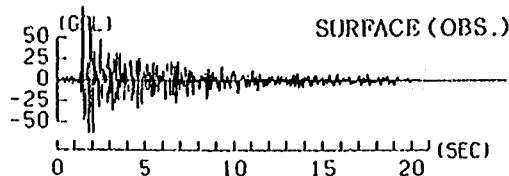
E.O. NO. 8



付図 1.17(2) 土木研究所 A 地区

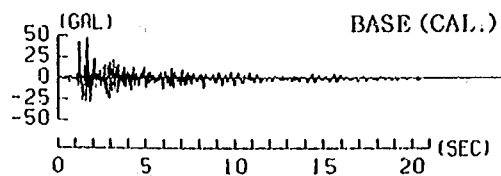
INDEX NO. 137
A01 -2H:CO 1LY
N-S 870630
MAX. =87.0(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 138
A01 -2H:CO 8LY
N-S 870630
MAX. =47.0(GAL)

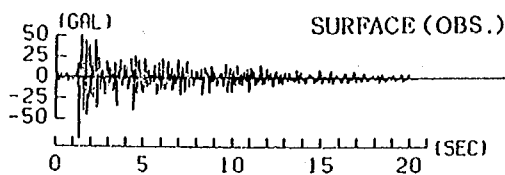
E.O. NO. 8



(i) EQ-80, N-S

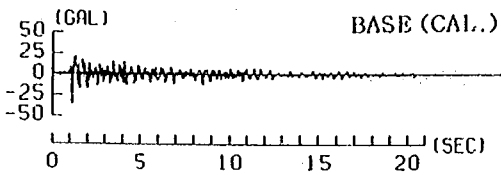
INDEX NO. 139
A01 -2H:CO 1LY
E-W 870630
MAX. =-73.2(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 140
A01 -2H:CO 8LY
E-W 870630
MAX. =-35.3(GAL)

E.O. NO. 8

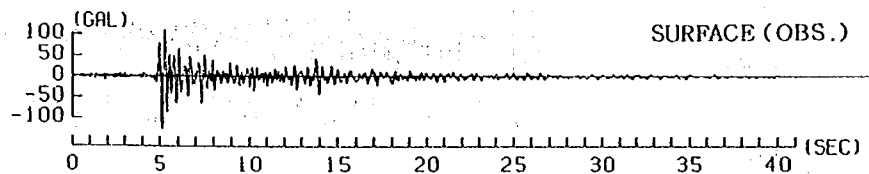


(j) EQ-80, E-W

付図 1.17(3) 土木研究所 A 地区

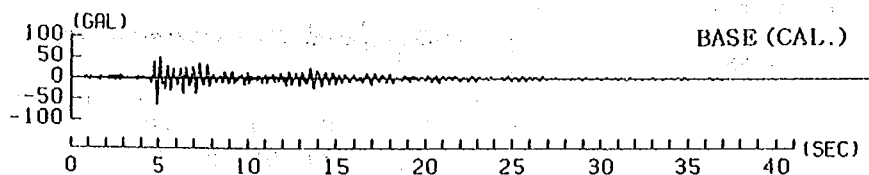
INDEX NO. 141
B01 -2H:CO 1LY
N-S 820307
MAX. =-124.4(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 142
B01 -2H:CO 8LY
N-S 820307
MAX. =-63.3(GAL)

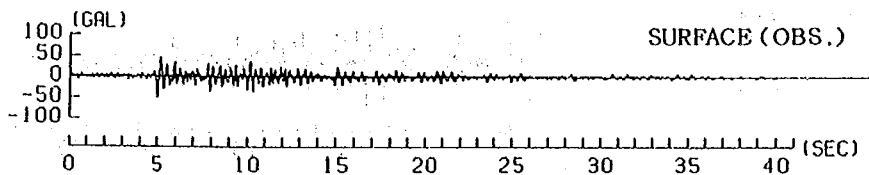
E.O. NO. 8



(a) EQ-21, N-S

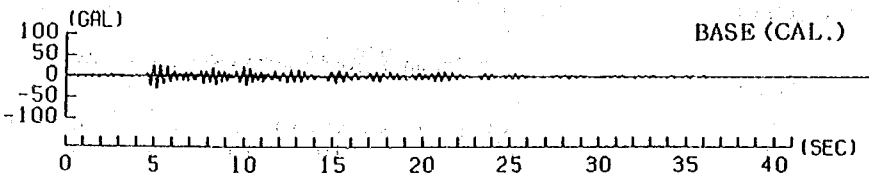
INDEX NO. 143
B01 -2H:CO 1LY
E-W 820307
MAX. =-48.9(GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 144
B01 -2H:CO 8LY
E-W 820307
MAX. =-29.3(GAL)

E.O. NO. 8

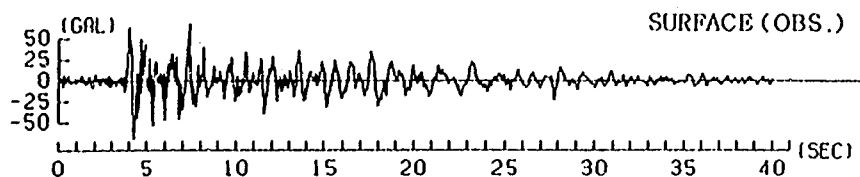


(b) EQ-21, E-W

付図 1.18(1) 土木研究所 B 地区

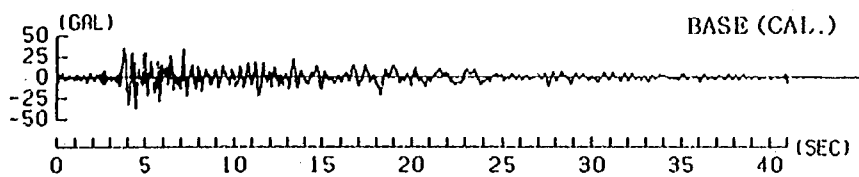
INDEX NO. 145
 801 -2H:CO 1LY
 H-S 830227
 MAX. = -69.7 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 146
 801 -2H:CO 1LY
 H-S 830227
 MAX. = -37.2 (GAL)

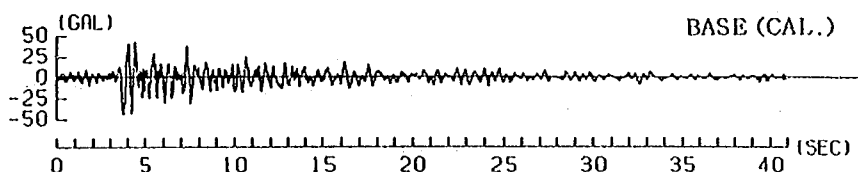
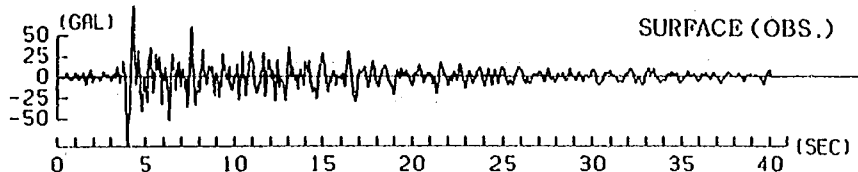
E.O. NO. 8



(c) EQ-28, N-S

INDEX NO. 147
 801 -2H:CO 1LY
 E-W 830227
 MAX. = 84.8 (GAL)

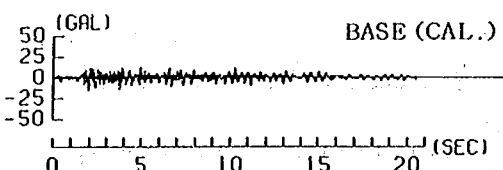
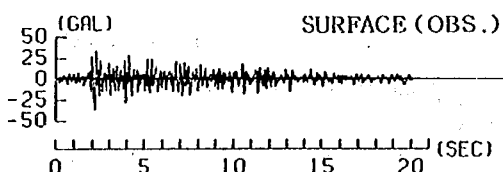
E.O. NO. 1



(d) EQ-28, E-W

INDEX NO. 149
 801 -2H:CO 1LY
 H-S 831028
 MAX. = -36.9 (GAL)

E.O. NO. 1



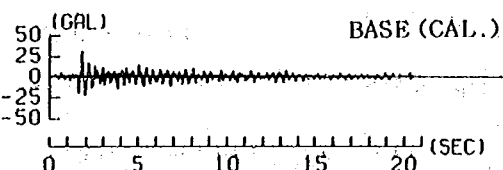
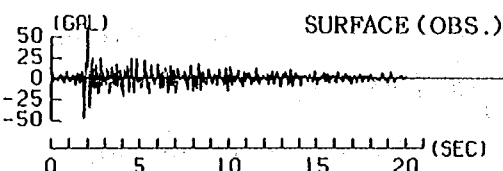
(e) EQ-34, N-S

INDEX NO. 150
 801 -2H:CO 1LY
 H-S 831028
 MAX. = -15.0 (GAL)

E.O. NO. 8

INDEX NO. 151
 801 -2H:CO 1LY
 E-W 831028
 MAX. = 60.5 (GAL)

E.O. NO. 1



(f) EQ-34, E-W

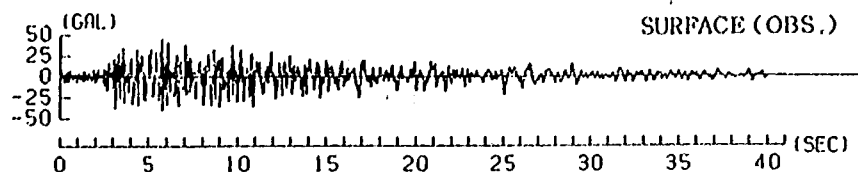
INDEX NO. 152
 801 -2H:CO 1LY
 E-W 831028
 MAX. = 30.2 (GAL)

E.O. NO. 8

付図 1.18(2) 土木研究所 B 地区

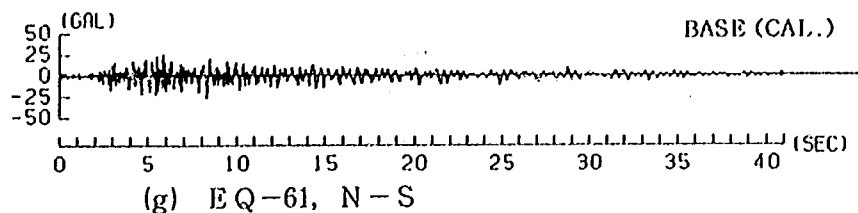
INDEX NO. 153
B01 -2H:CO 1LY
H-S 851004
MAX. =45.0 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 154
B01 -2H:CO 8LY
H-S 851004
MAX. =-26.5 (GAL)

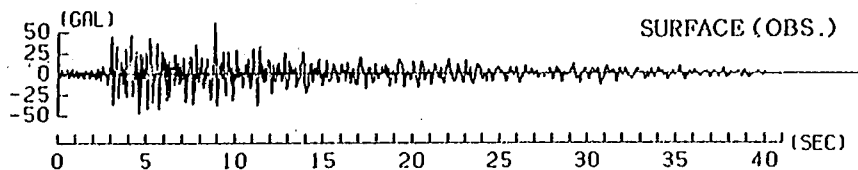
E.O. NO. 8



(g) EQ-61, N-S

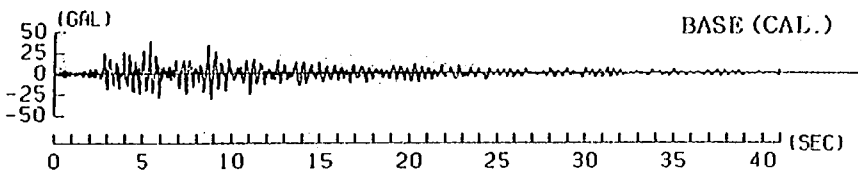
INDEX NO. 155
B01 -2H:CO 1LY
E-H 851004
MAX. =61.4 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 156
B01 -2H:CO 8LY
E-H 851004
MAX. =38.8 (GAL)

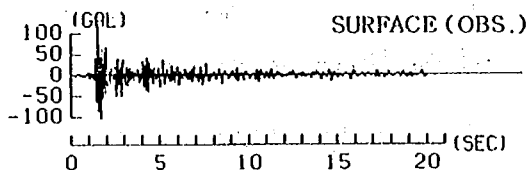
E.O. NO. 8



(h) EQ-61, E-W

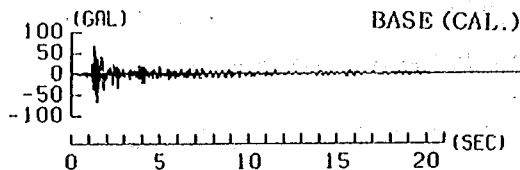
INDEX NO. 157
B01 -2H:CO 1LY
H-S 870630
MAX. =123.8 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 158
B01 -2H:CO 8LY
H-S 870630
MAX. =-67.8 (GAL)

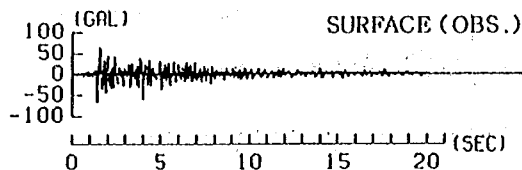
E.O. NO. 8



(i) EQ-80, N-S

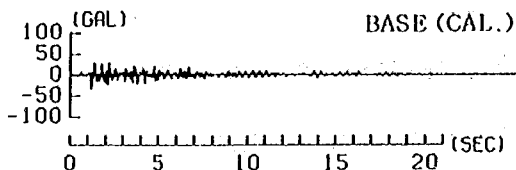
INDEX NO. 159
B01 -2H:CO 1LY
E-H 870630
MAX. =-68.1 (GAL)

E.O. NO. 1



INDEX NO. 160
B01 -2H:CO 8LY
E-H 870630
MAX. =-31.7 (GAL)

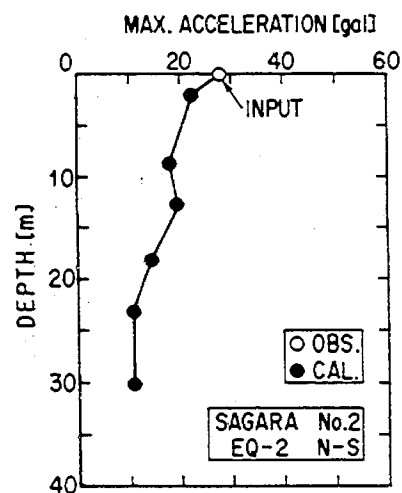
E.O. NO. 8



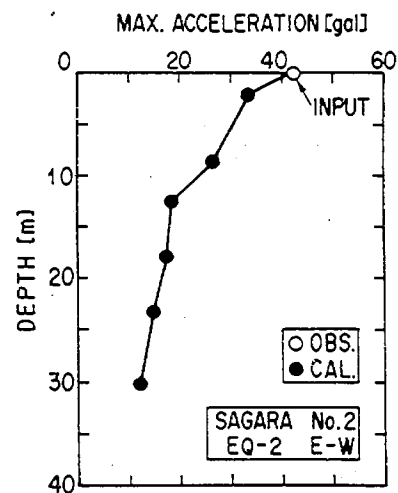
(j) EQ-80, E-W

付図 1.18(3) 土木研究所 B 地区

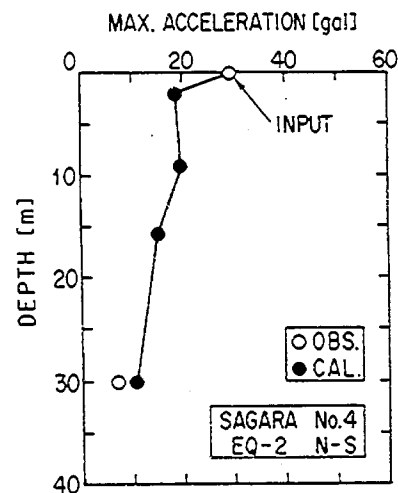
付属資料2 最大加速度の深度分布



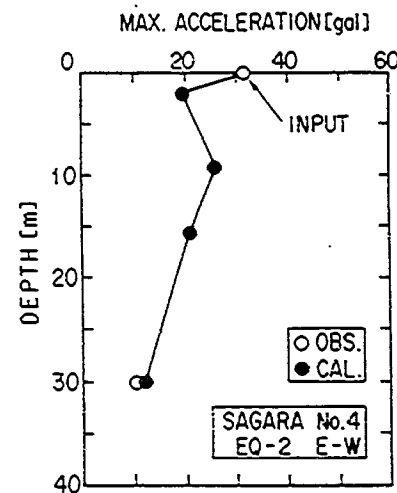
(a) EQ-2, N-S



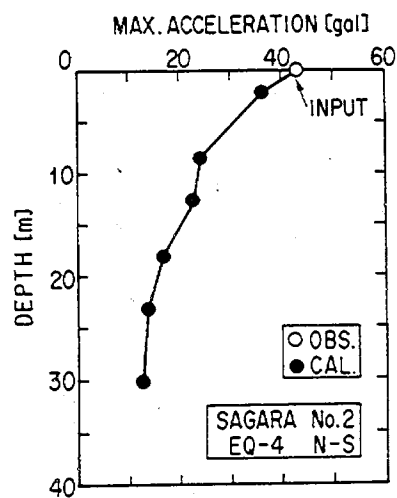
(b) EQ-2, E-W



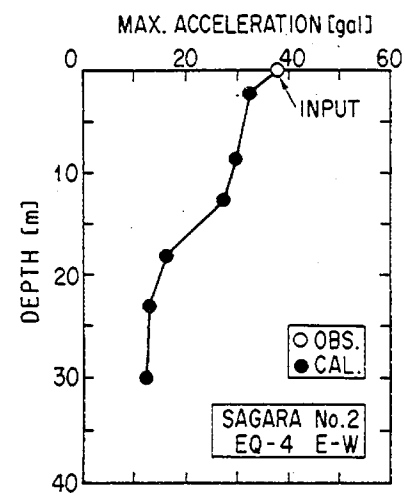
(a) EQ-2, N-S



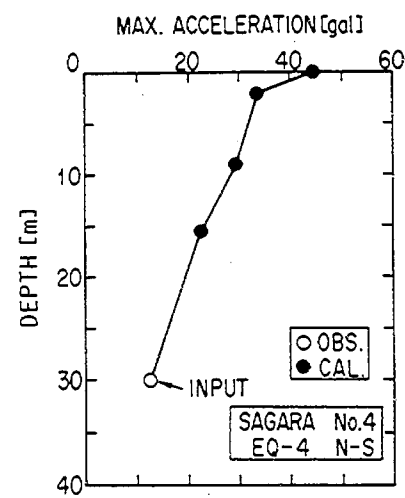
(b) EQ-2, E-W



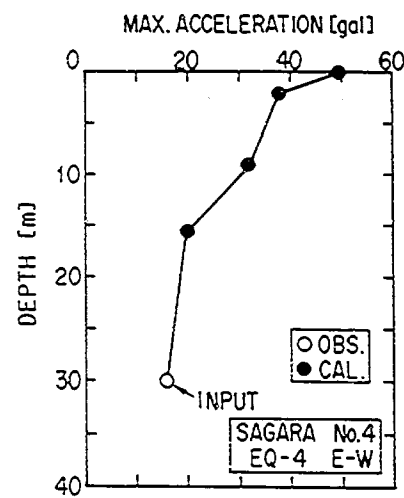
(c) EQ-4, N-S



(d) EQ-4, E-W



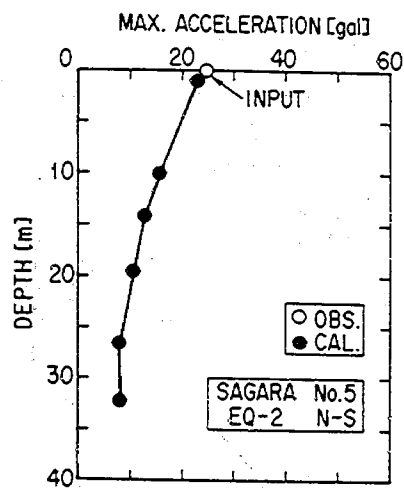
(c) EQ-4, N-S



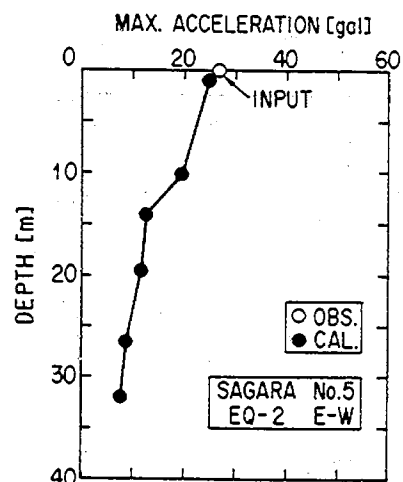
(d) EQ-4, E-W

付図 2.1 相良地区No.2 地点

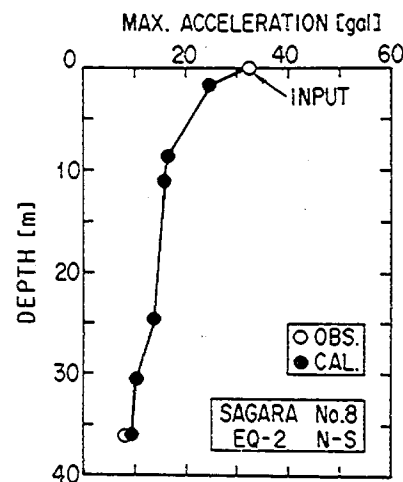
付図 2.2 相良地区No.4 地点



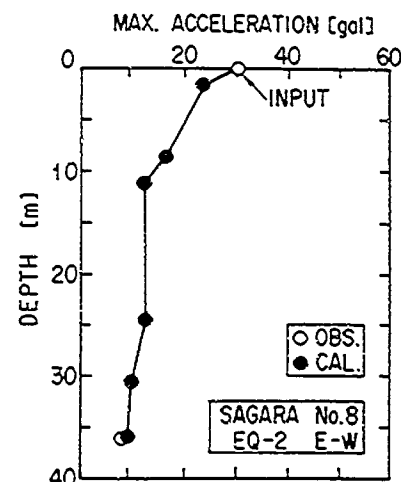
(a) EQ-2, N-S



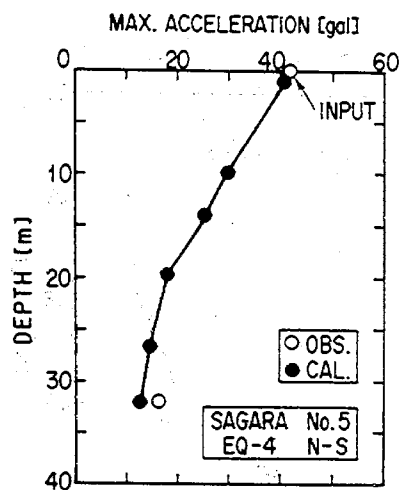
(b) EQ-2, E-W



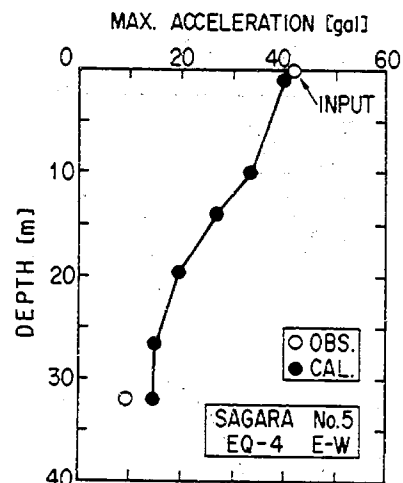
(a) EQ-2, N-S



(b) EQ-2, E-W

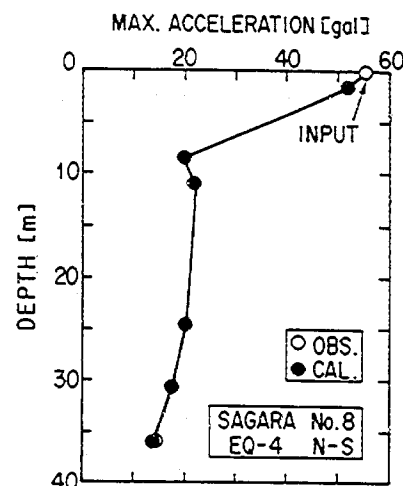


(c) EQ-4, N-S

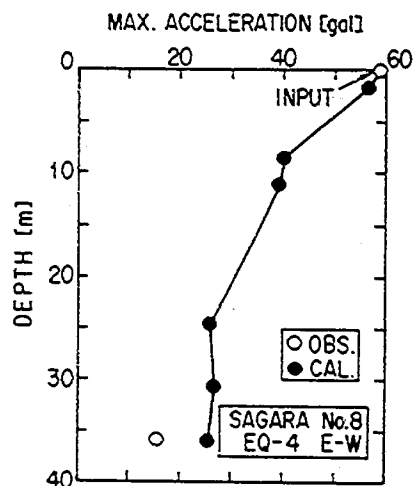


(d) EQ-4, E-W

付図 2.3 相良地区No.5 地点

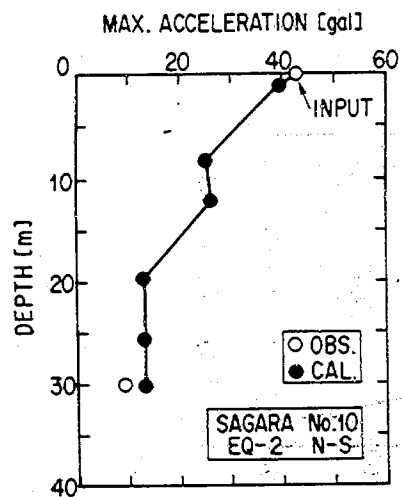


(c) EQ-4, N-S

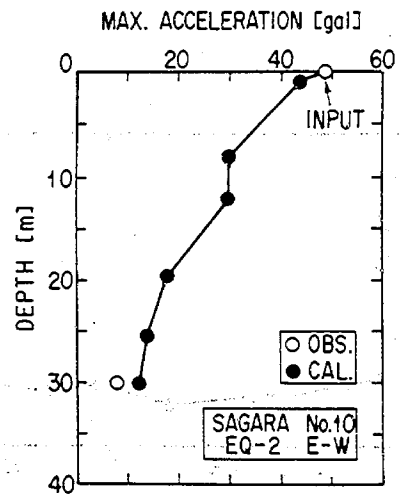


(d) EQ-4, E-W

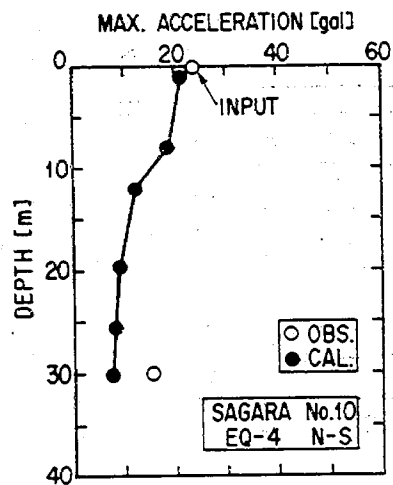
付図 2.4 相良地区No.8 地点



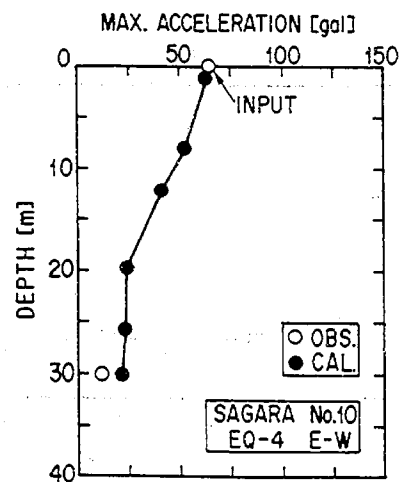
(a) EQ-2, N-S



(b) EQ-2, E-W

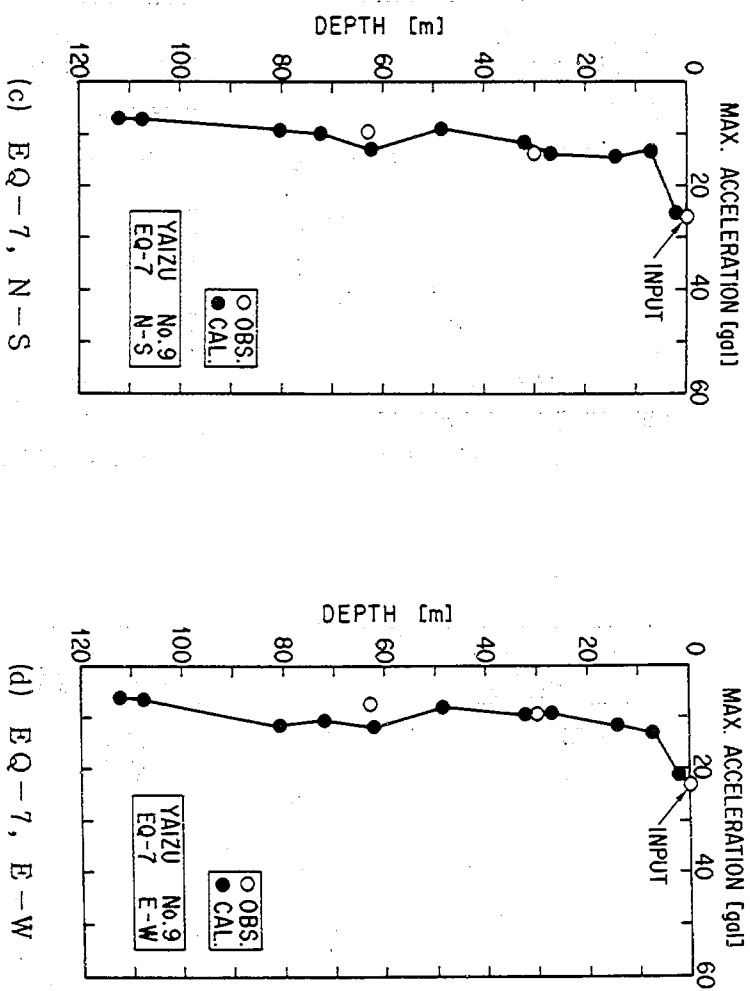
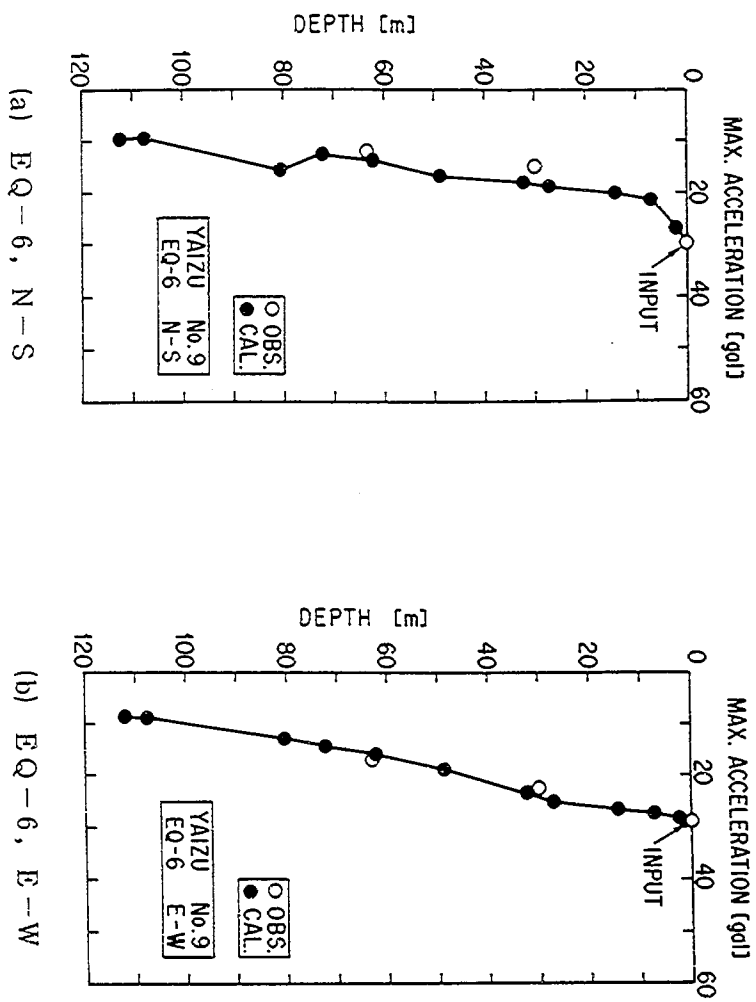


(c) EQ-4, N-S

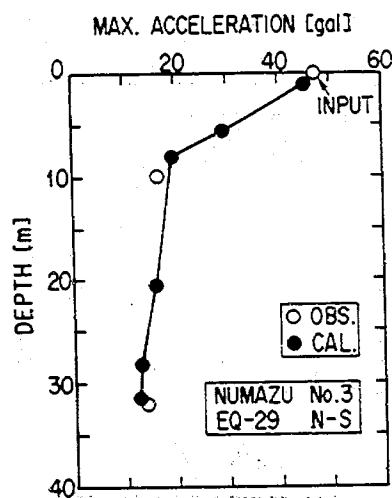


(d) EQ-4, E-W

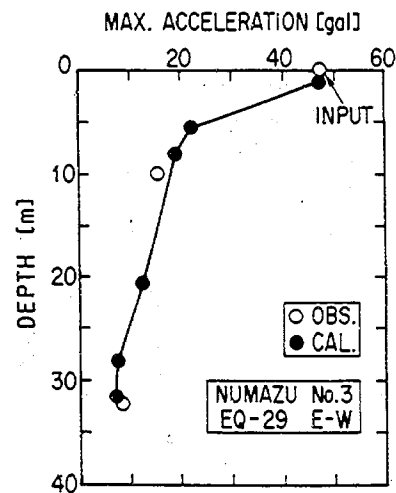
付図 2.5 相良地区No.10地点



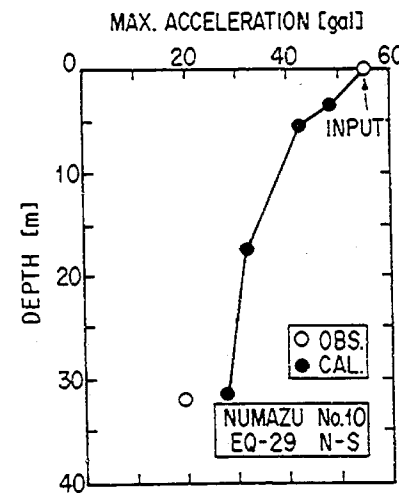
付図 2.6 焼津No.3 地点



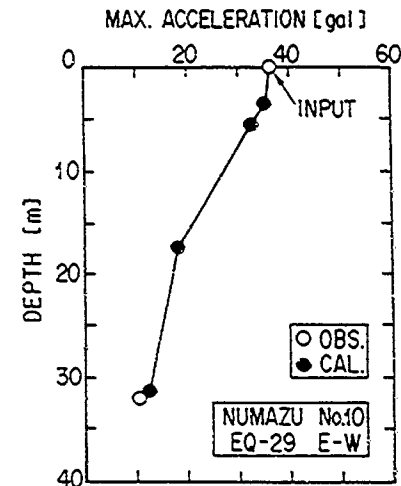
(a) EQ-29, N-S



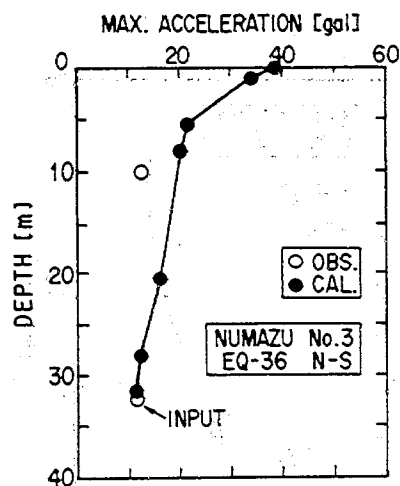
(b) EQ-29, E-W



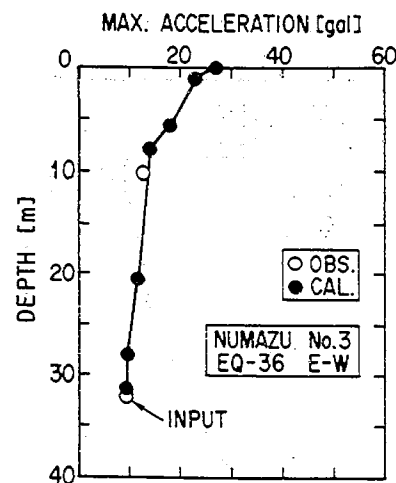
(a) EQ-29, N-S



(b) EQ-29, E-W

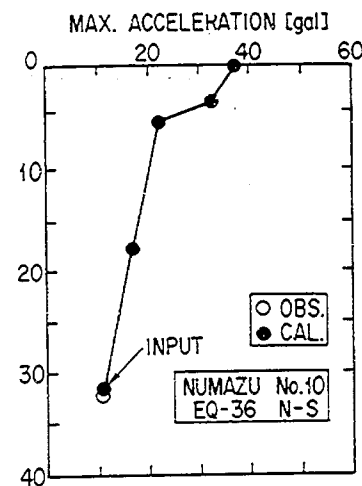


(c) EQ-36, N-S

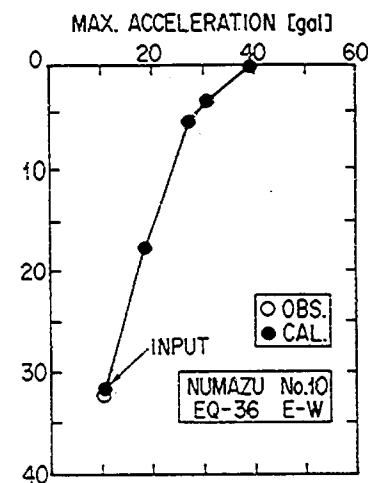


(d) EQ-36, E-W

付图 2.7 沼津地区No.3 地点

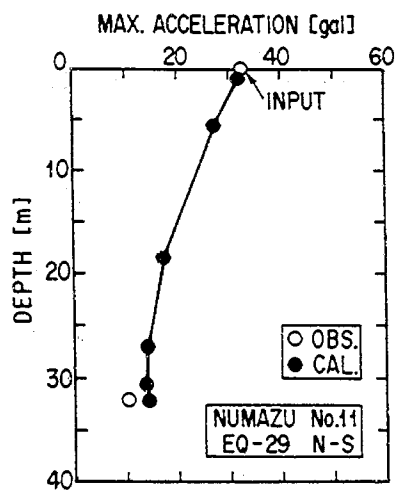


(c) EQ-36, N-S

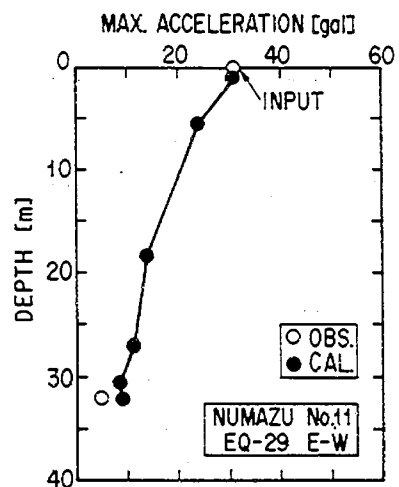


(d) EQ-36, E-W

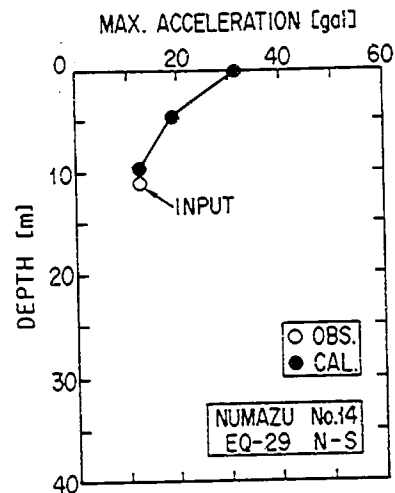
付图 2.8 沼津地区No.10地点



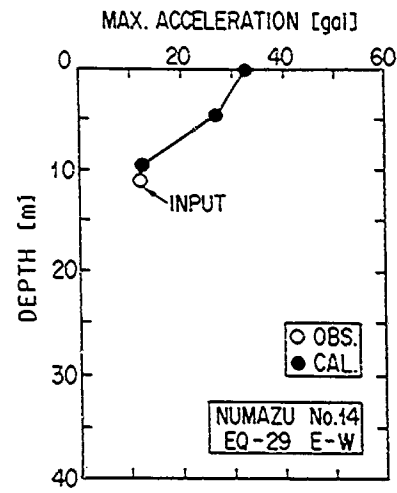
(a) EQ-29, N-S



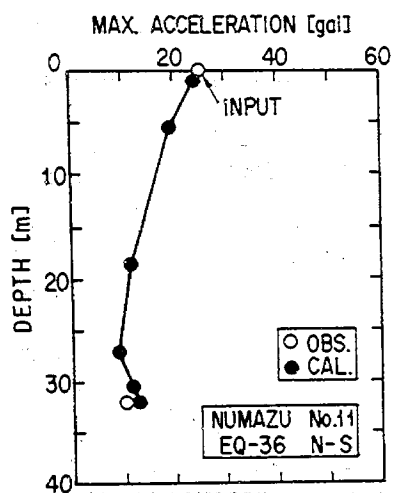
(b) EQ-29, E-W



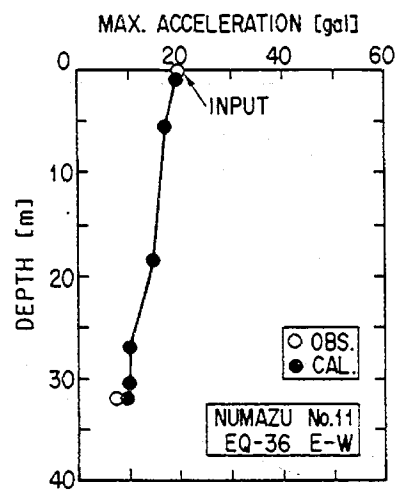
(a) EQ-29, N-S



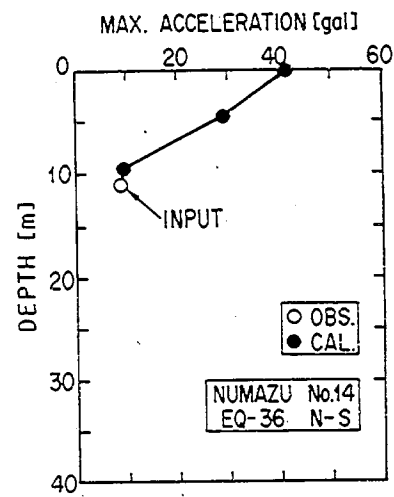
(b) EQ-29, E-W



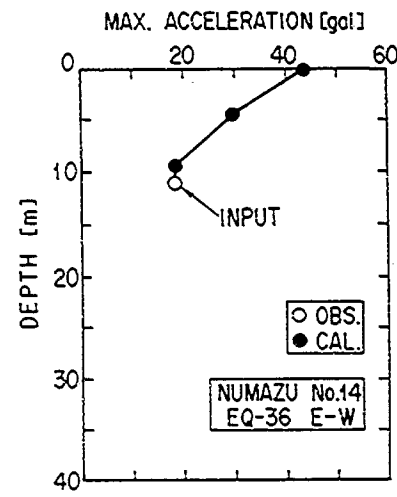
(c) EQ-36, N-S



(d) EQ-36, E-W



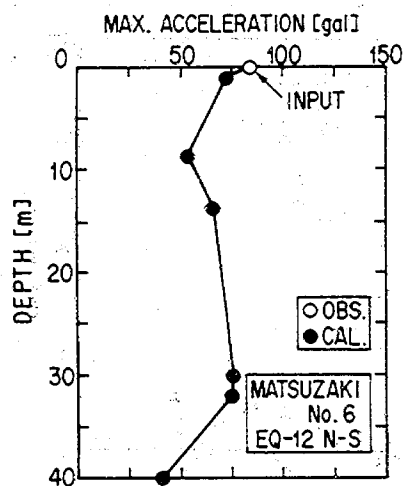
(c) EQ-36, N-S



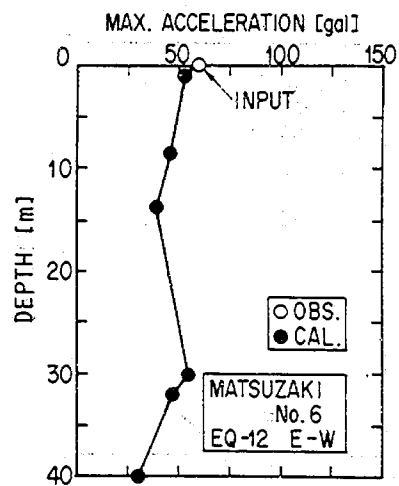
(d) EQ-36, E-W

付図 2.9 沼津地区No.11地点

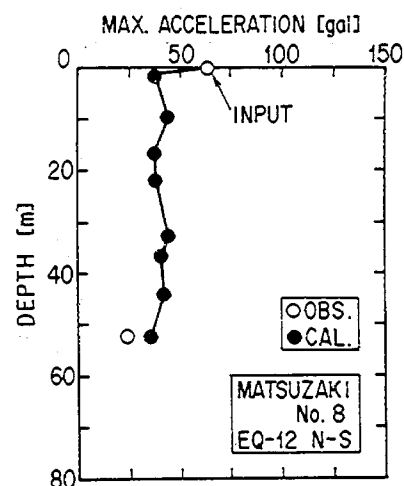
付図 2.10 沼津地区No.14地点



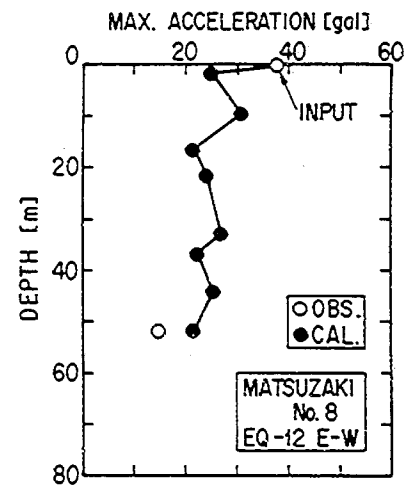
(a) EQ-12, N-S



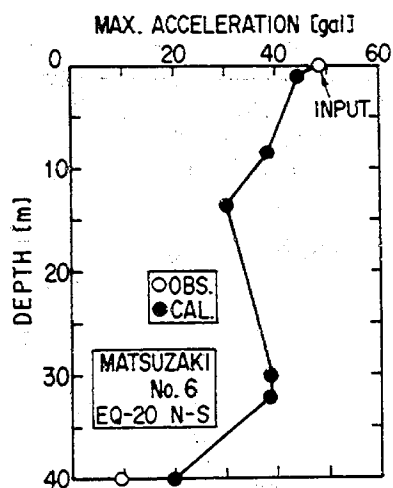
(b) EQ-12, E-W



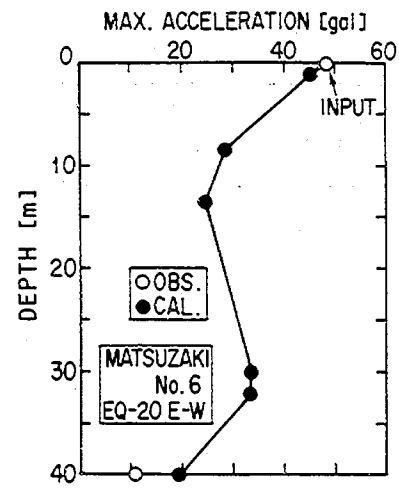
(a) EQ-12, N-S



(b) EQ-12, E-W

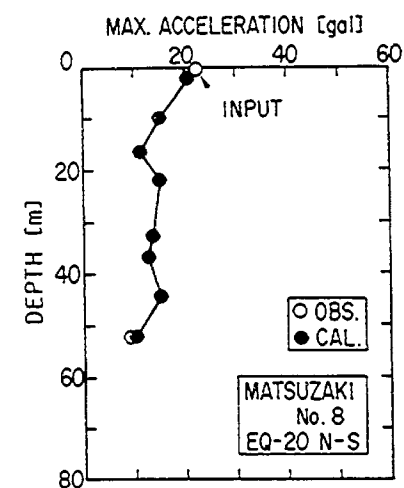


(c) EQ-20, N-S

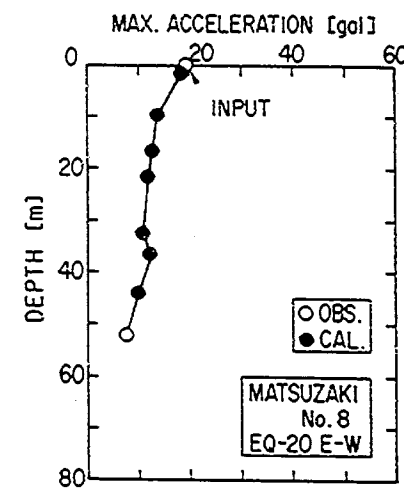


(d) EQ-20, E-W

付図 2.11 松崎地区No.6 地点

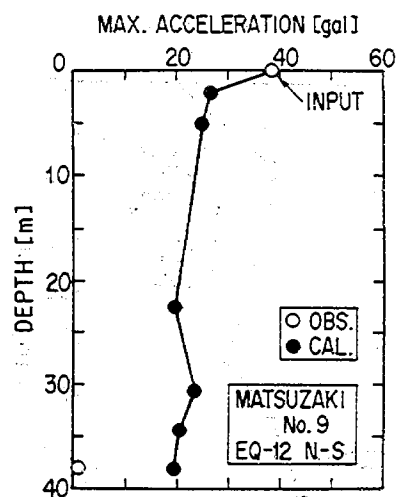


(c) EQ-20, N-S

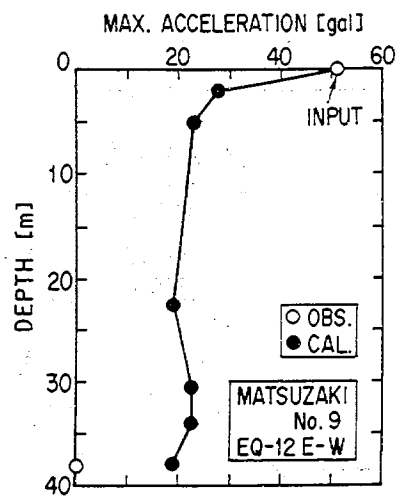


(d) EQ-20, E-W

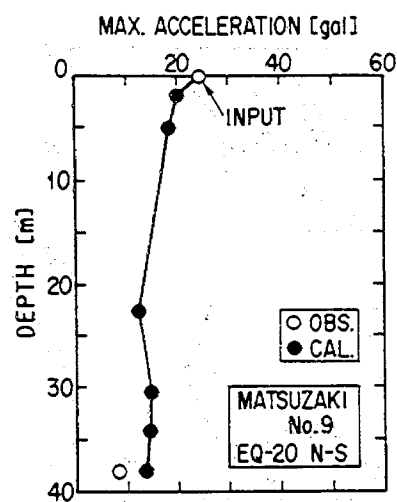
付図 2.12 松崎地区No.8 地点



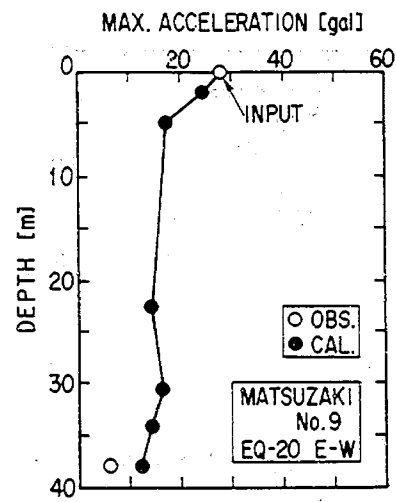
(a) EQ-12, N-S



(b) EQ-12, E-W

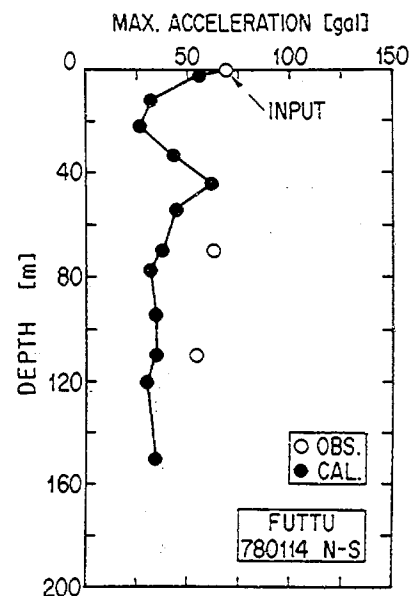


(c) EQ-20, N-S

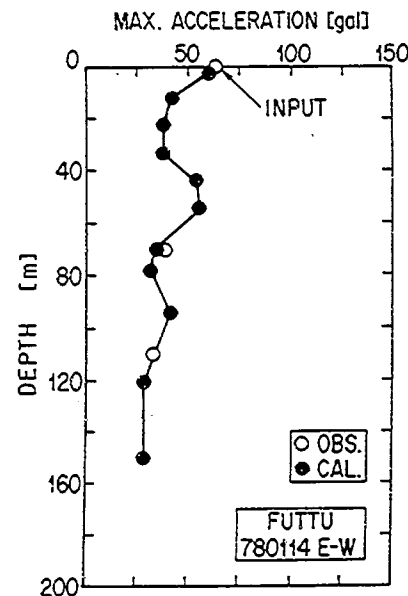


(d) EQ-20, E-W

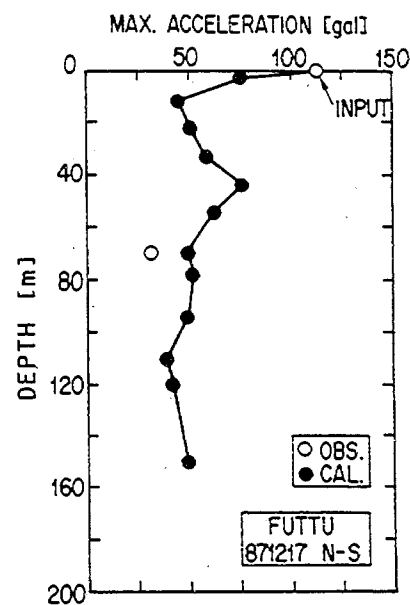
付図 2.13 松崎地区No. 9 地点



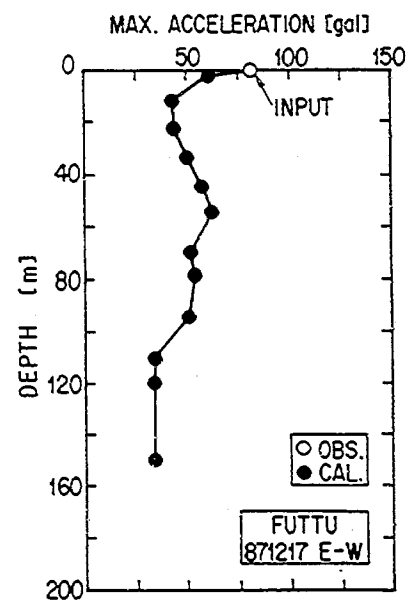
(a) 780114, N-S



(b) 780114, E-W

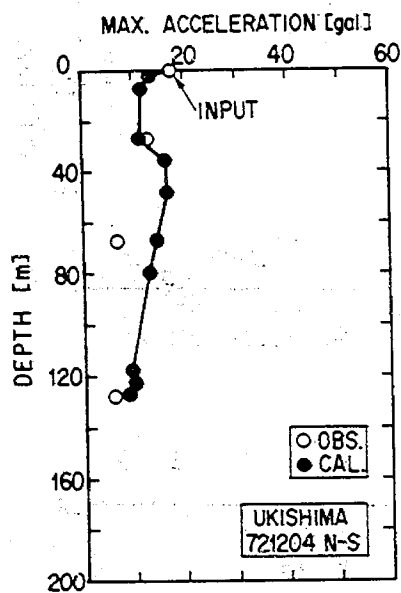


(c) 781217, N-S

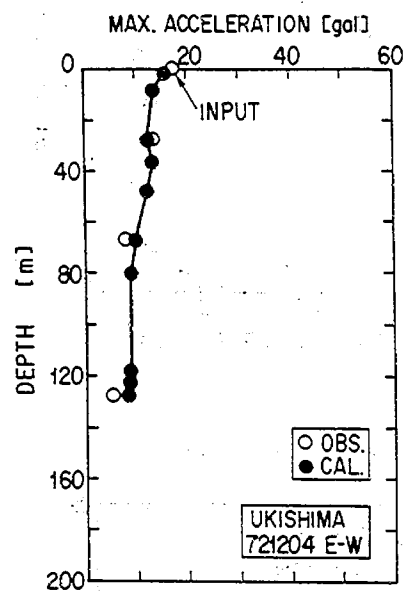


(d) 781217, E-W

付図 2.14 富津岬

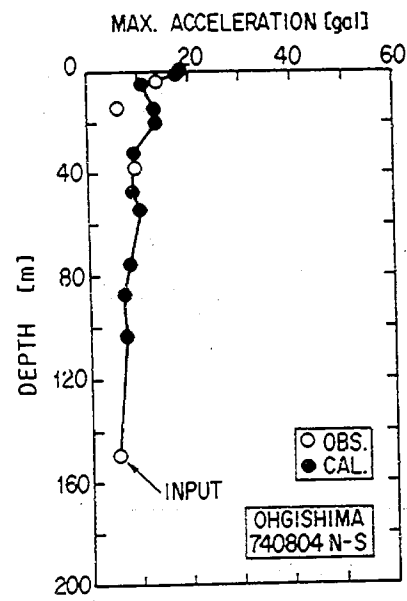


(a) 721204, N-S

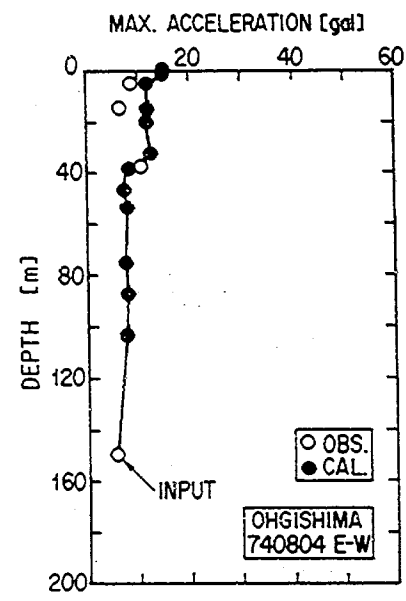


(b) 721204, E-W

付図 2.15 浮島公園

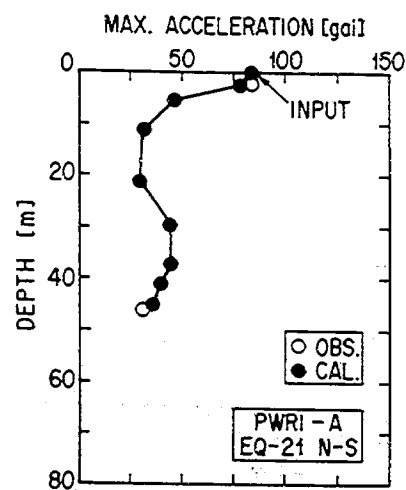


(a) 740804, N-S

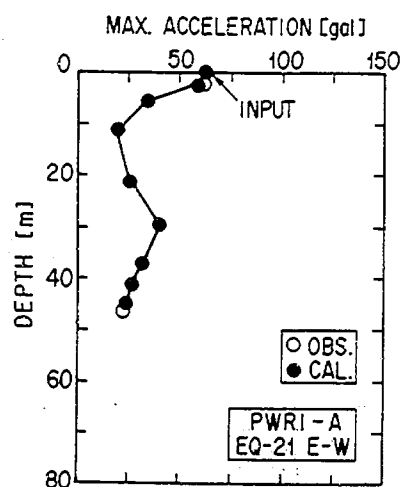


(b) 740804, E-W

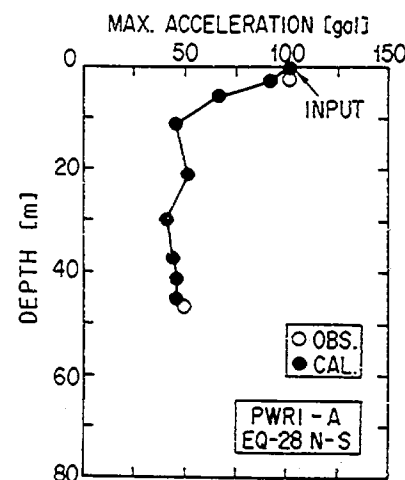
付図 2.16 扇島



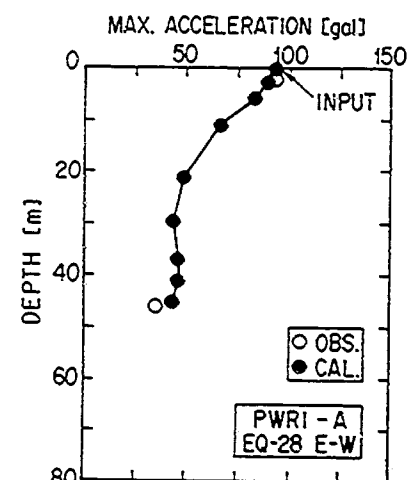
(a) EQ-21, N-S



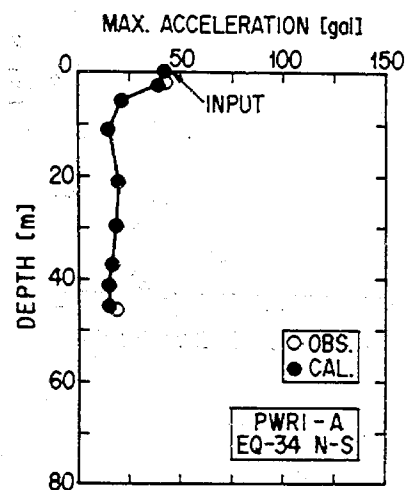
(b) EQ-21, E-W



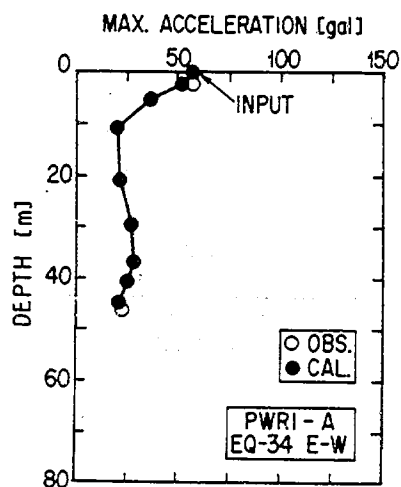
(c) EQ-28, N-S



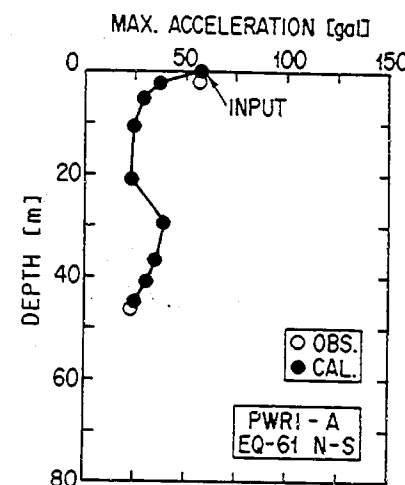
(d) EQ-28, E-W



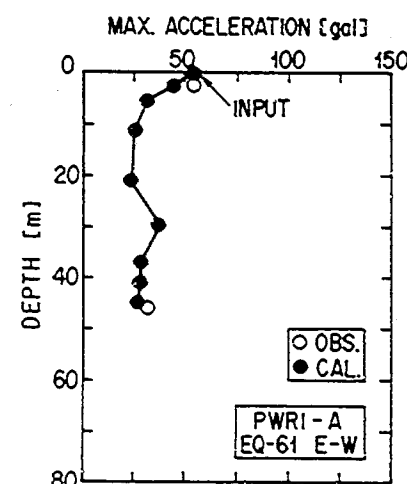
(e) EQ-34, N-S



(f) EQ-34, E-W

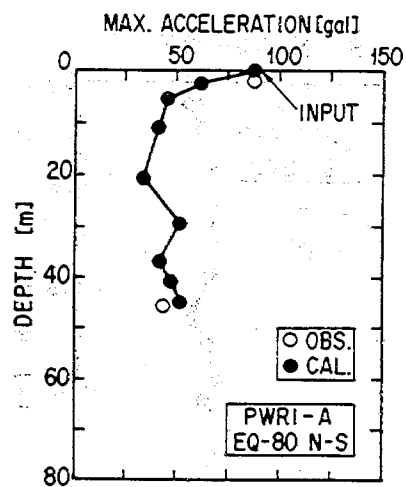


(g) EQ-61, N-S

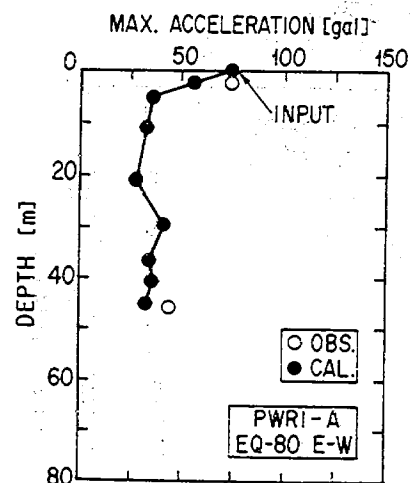


(h) EQ-61, E-W

付図 2.17(1) 土木研究所 A 地区

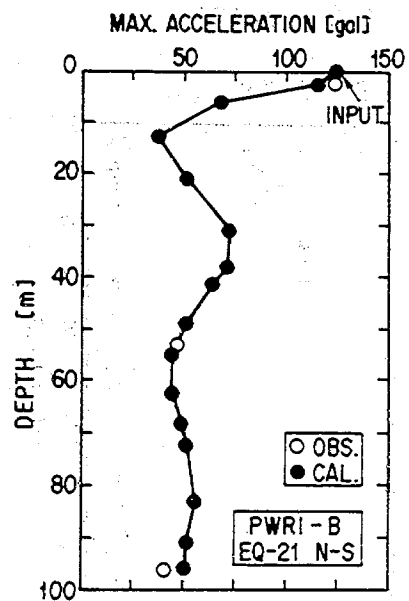


(i) EQ-80, N-S

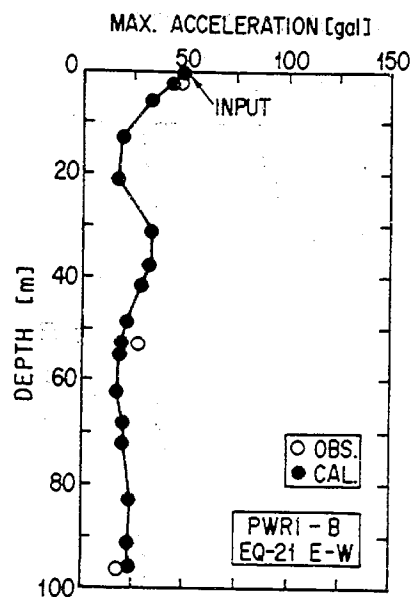


(j) EQ-80, E-W

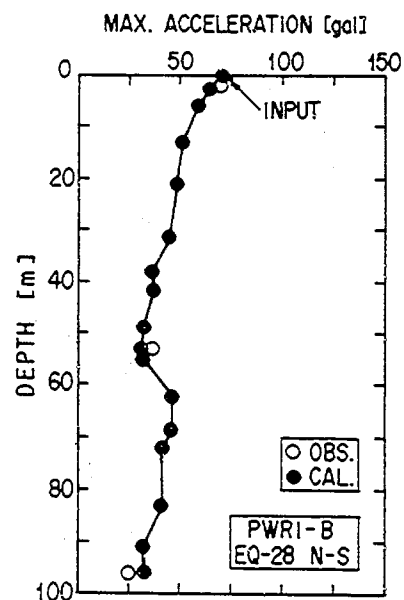
付図 2.17(2) 土木研究所 A 地区



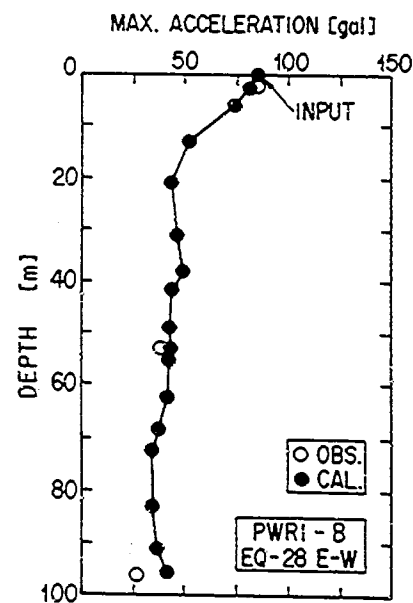
(a) EQ-21, N-S



(b) EQ-21, E-W

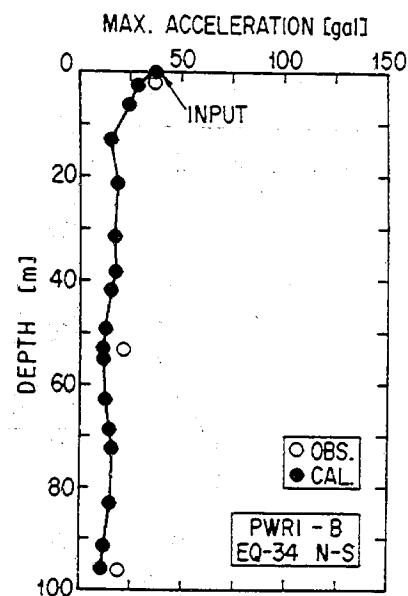


(c) EQ-28, N-S

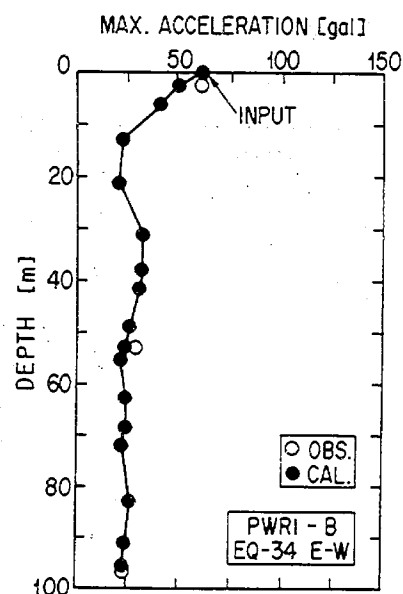


(d) EQ-28, E-W

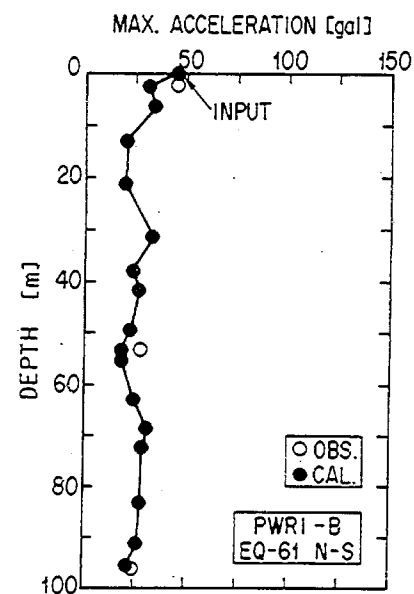
付図 2.18(1) 土木研究所 B 地区



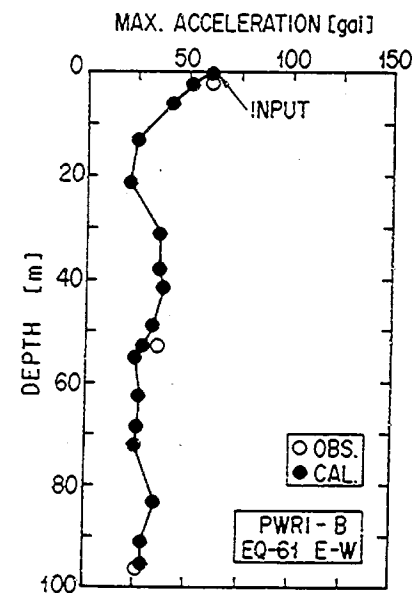
(e) EQ-34, N-S



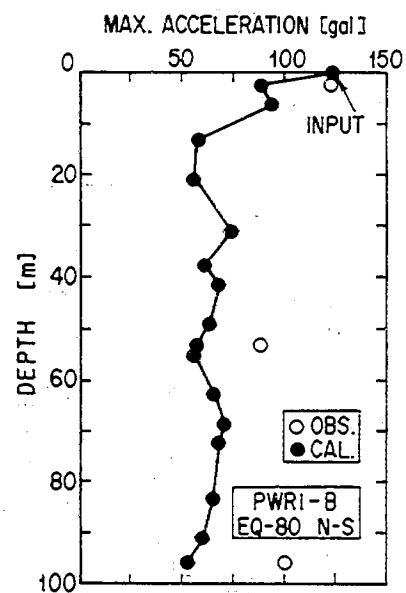
(f) EQ-34, E-W



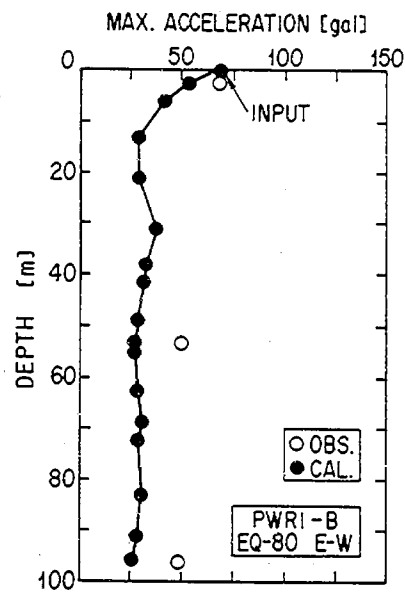
(g) EQ-61, N-S



(h) EQ-61, E-W



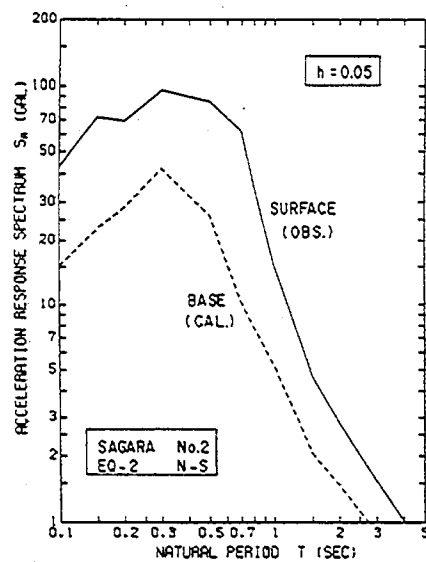
(i) EQ-80, N-S



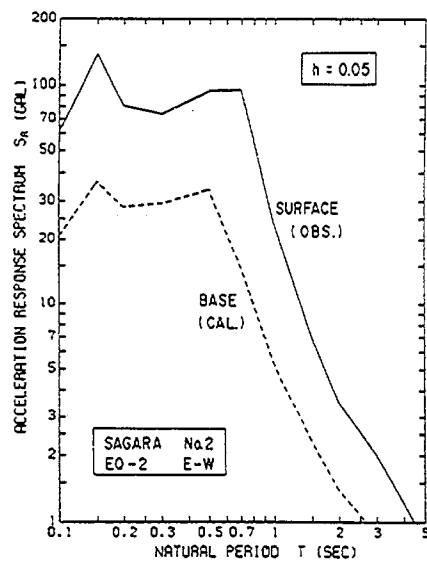
(j) EQ-80, E-W

付図 2.18(2) 土木研究所B地区

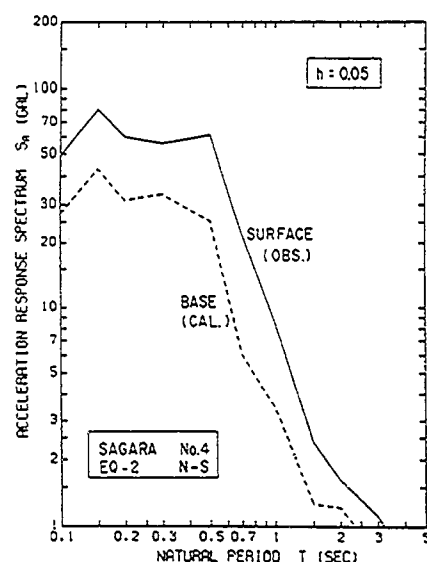
付属資料3 地表面—基盤面における加速度 応答スペクトルの一覧



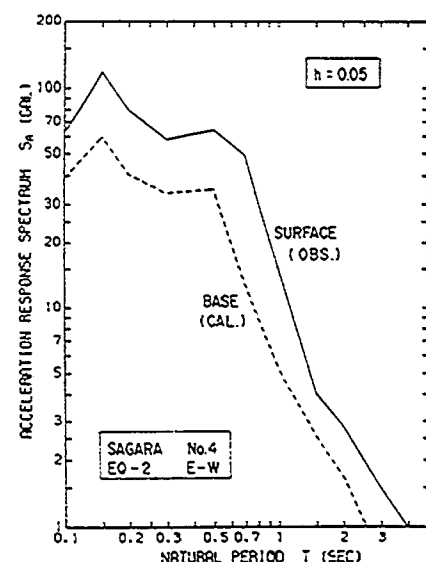
(a) EQ-2, N-S



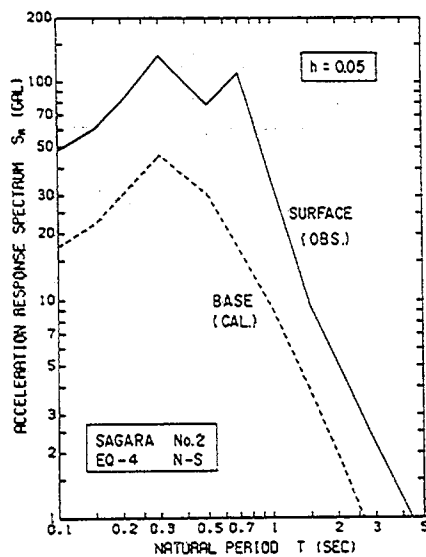
(b) EQ-2, E-W



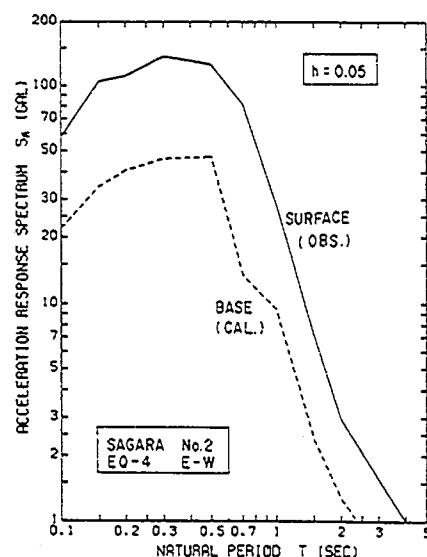
(a) EQ-2, N-S



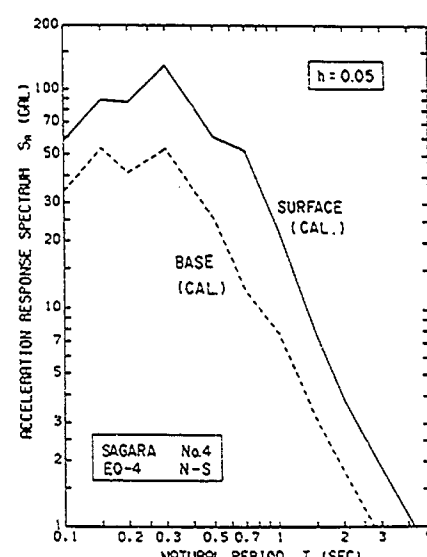
(b) EQ-2, E-W



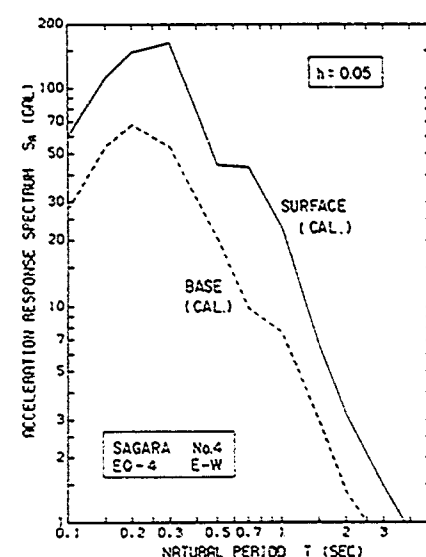
(c) EQ-4, N-S



(d) EQ-4, E-W



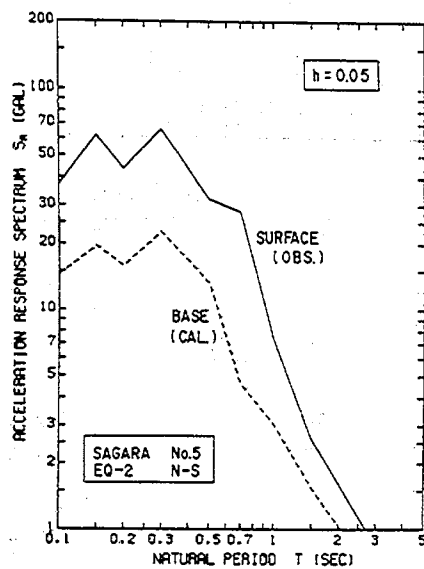
(c) EQ-4, N-S



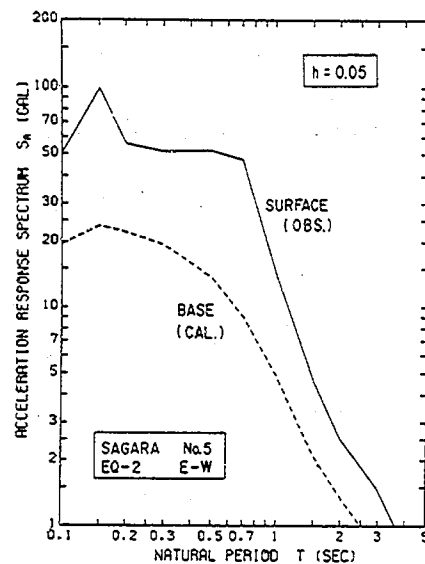
(d) EQ-4, E-W

付図 3.1 相良地区No.2 地点

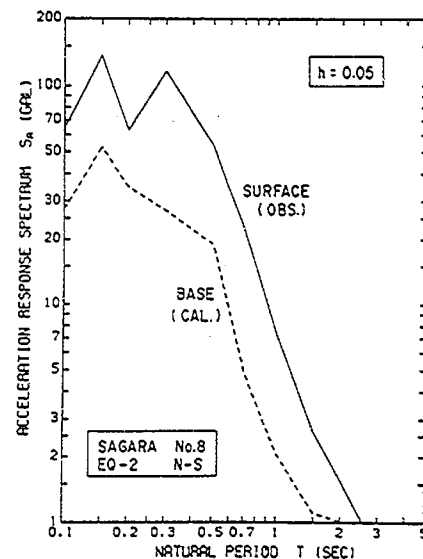
付図 3.2 相良地区No.4 地点



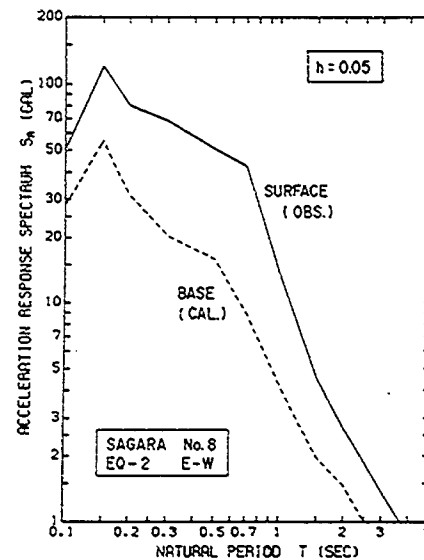
(a) EQ-2, N-S



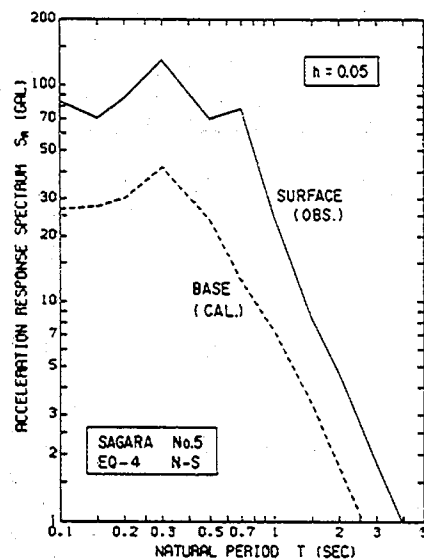
(b) EQ-2, E-W



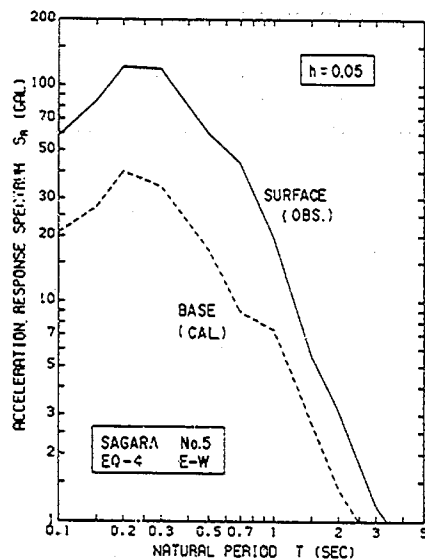
(a) EQ-2, N-S



(b) EQ-2, E-W

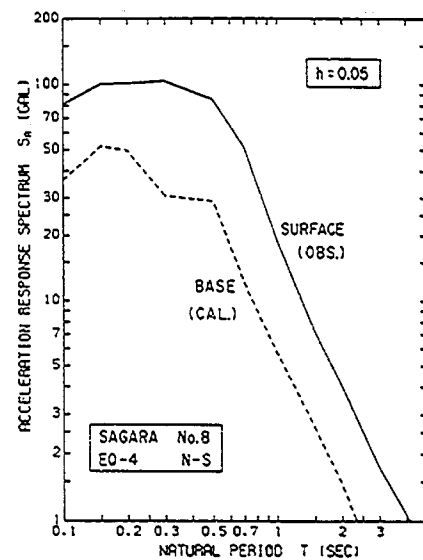


(c) EQ-4, N-S

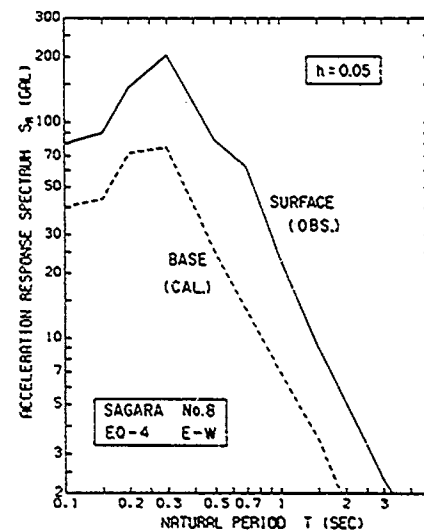


(d) EQ-4, E-W

付図 3.3 相良地区No.5 地点

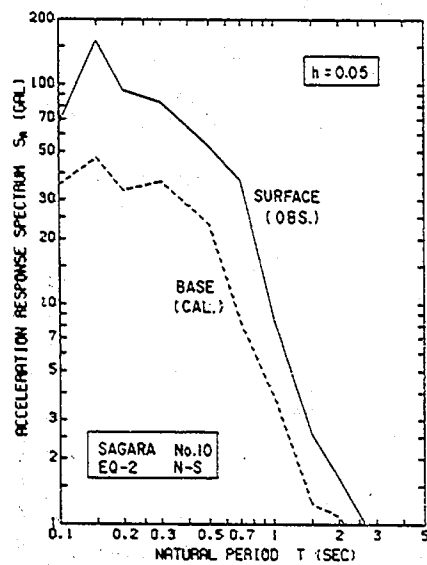


(c) EQ-4, N-S

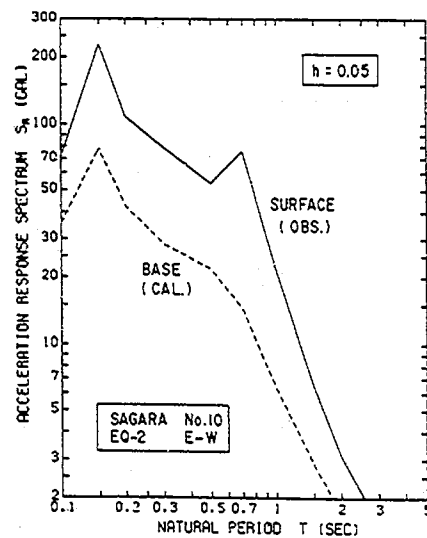


(d) EQ-4, E-W

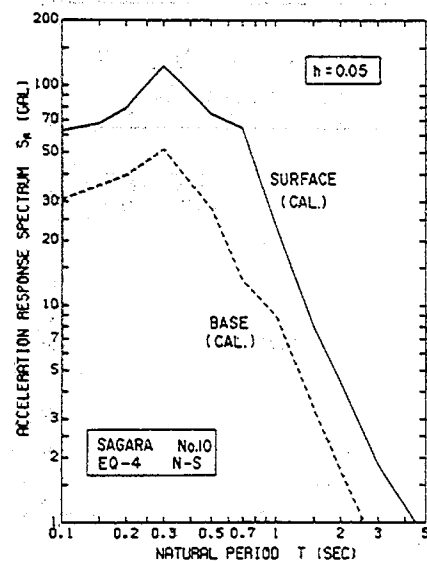
付図 3.4 相良地区No.8 地点



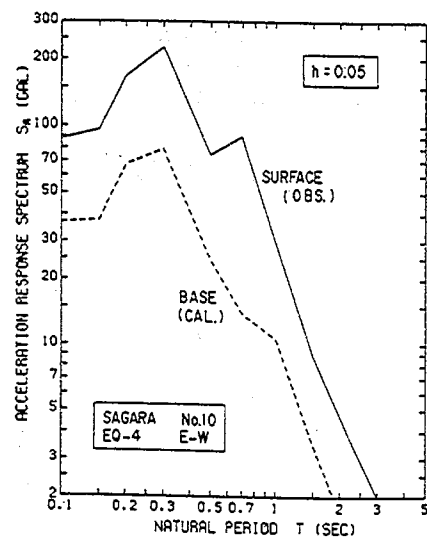
(a) EQ-2, N-S



(b) EQ-2, E-W

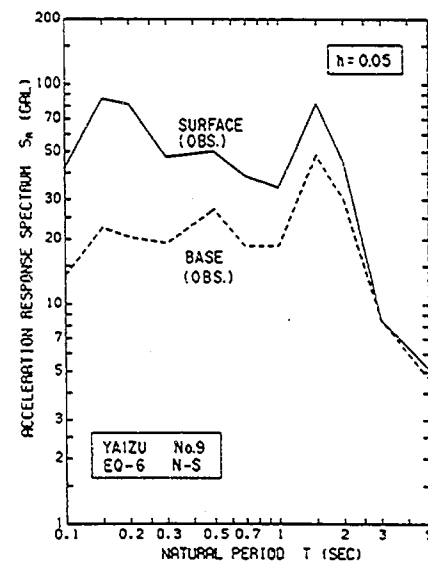


(c) EQ-4, N-S

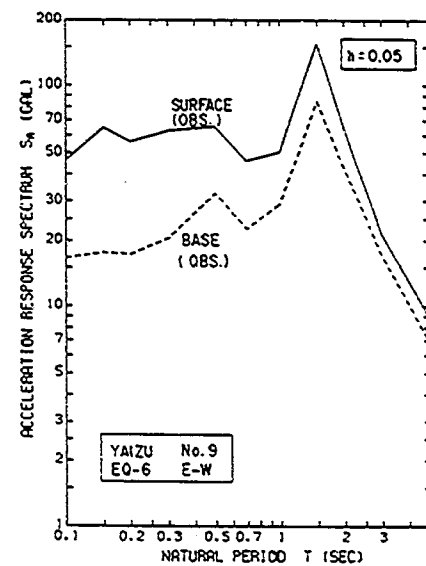


(d) EQ-4, E-W

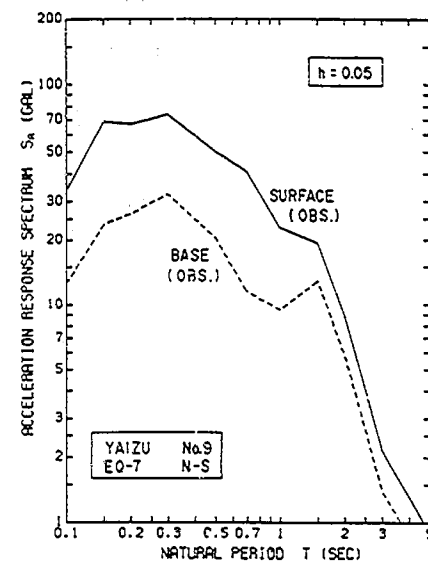
付図 3.5 相良地区No.10地点



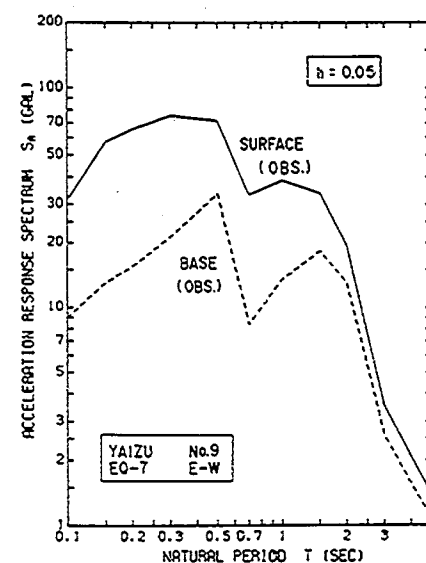
(a) EQ-6, N-S



(b) EQ-6, E-W

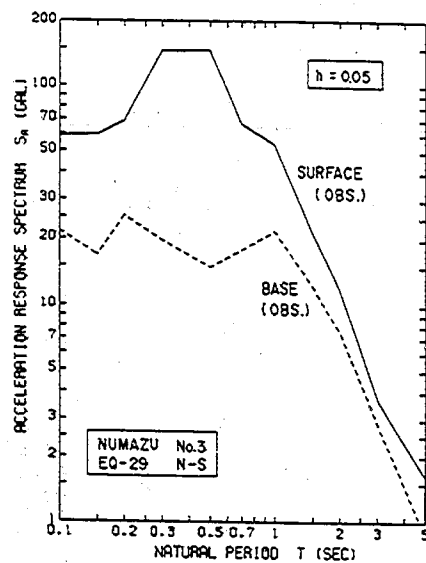


(c) EQ-7, N-S

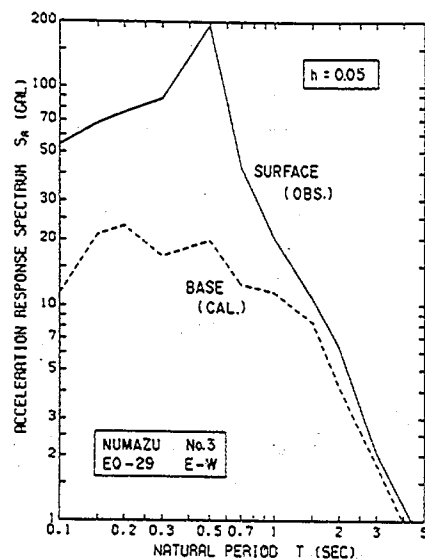


(d) EQ-7, E-W

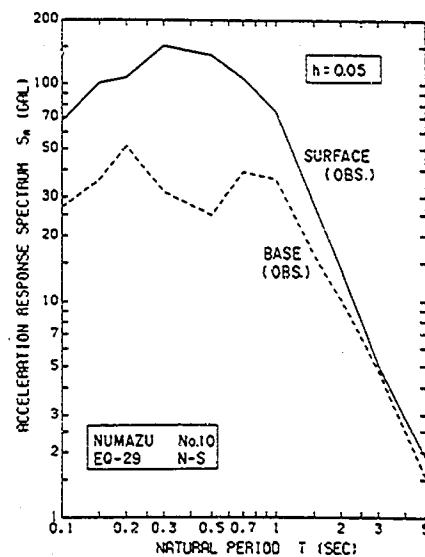
付図 3.6 焼津地区No.9 地点



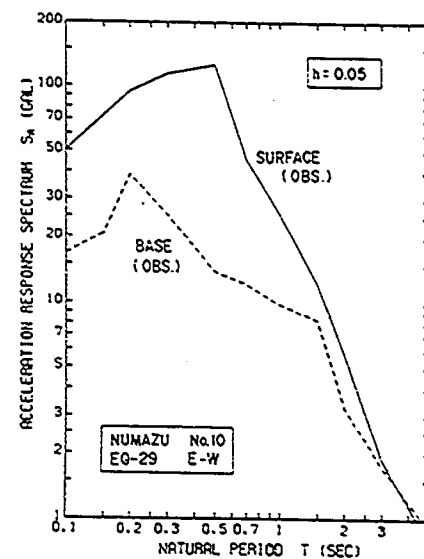
(a) EQ-29, N-S



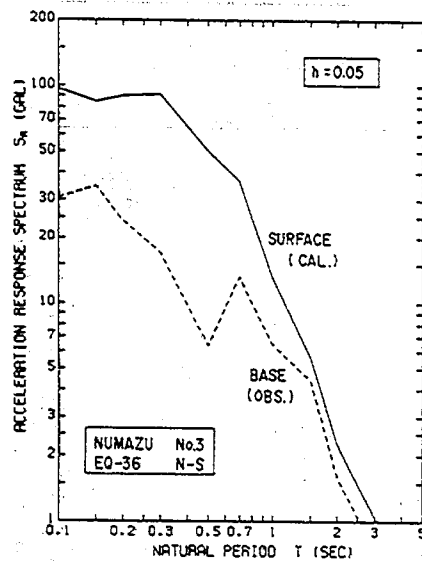
(b) EQ-29, E-W



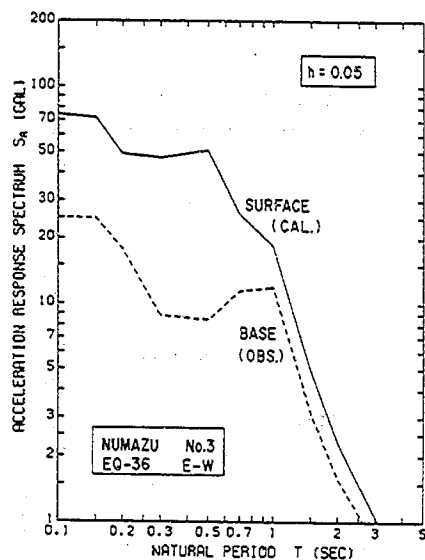
(a) EQ-29, N-S



(b) EQ-29, E-W

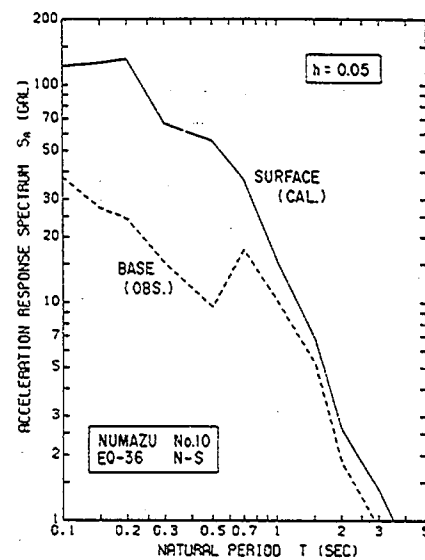


(c) EQ-36, N-S

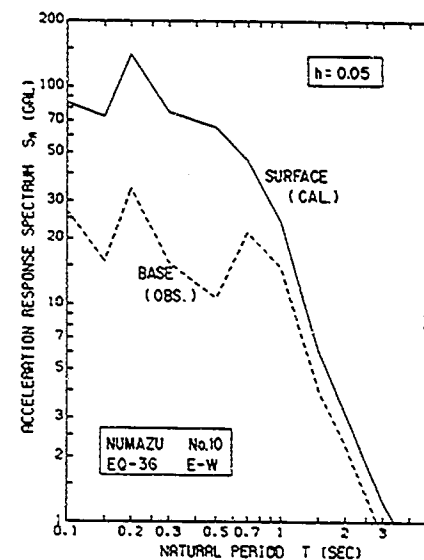


(d) EQ-36, E-W

付図 3.7 沼津地区No.3 地点

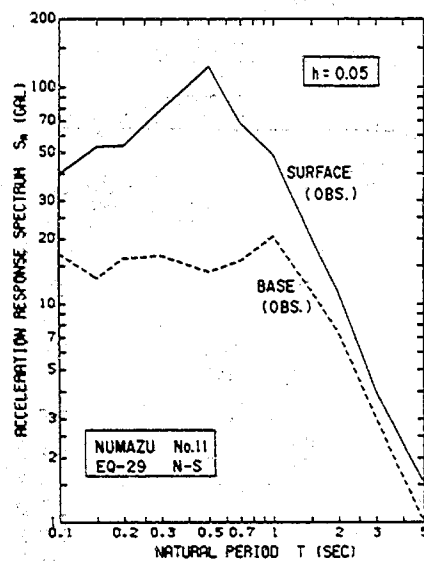


(c) EQ-36, N-S

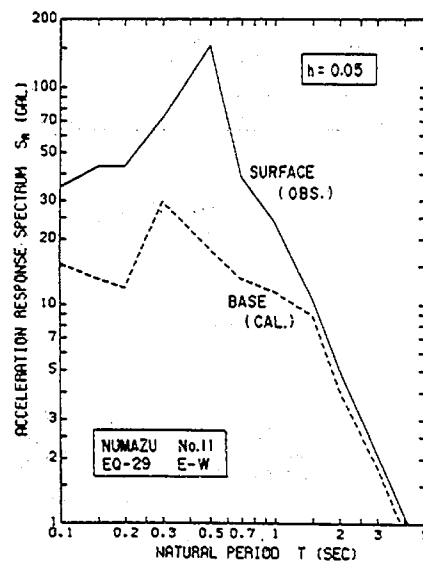


(d) EQ-36, E-W

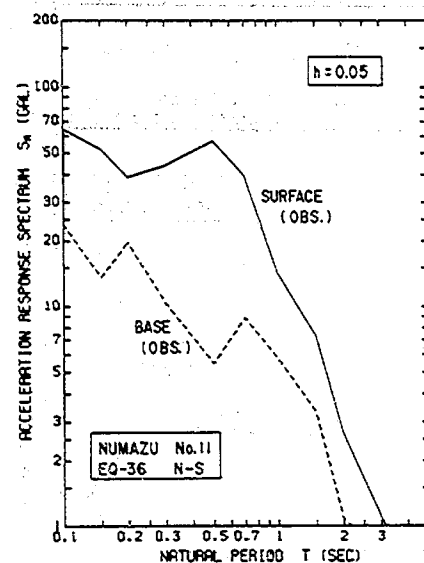
付図 3.8 沼津地区No.10地点



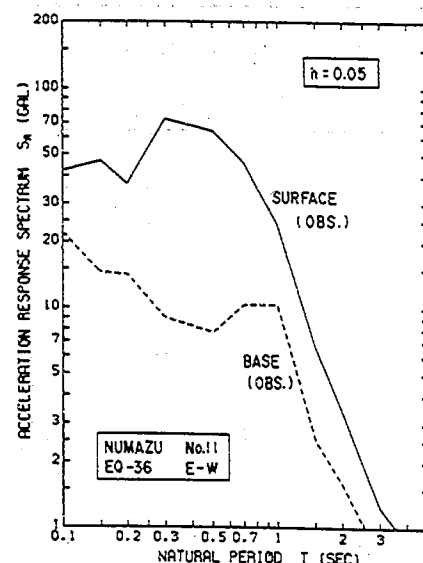
(a) EQ-29, N-S



(b) EQ-29, E-W

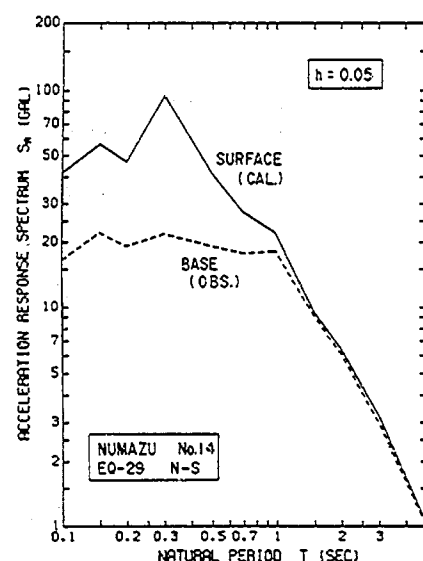


(c) EQ-36, N-S

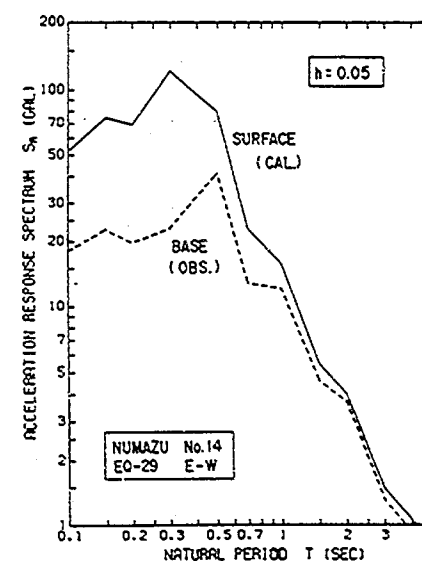


(d) EQ-36, E-W

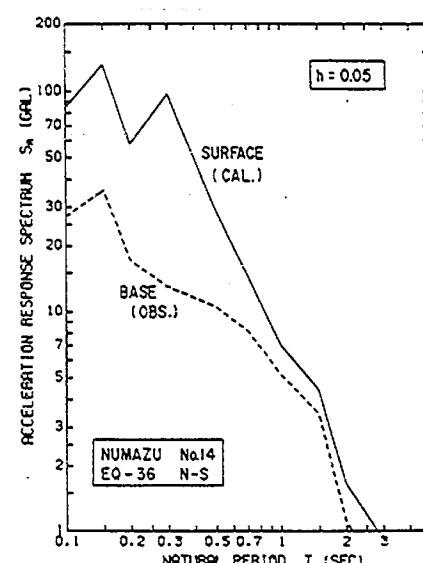
付図 3.9 沼津地区No.11地点



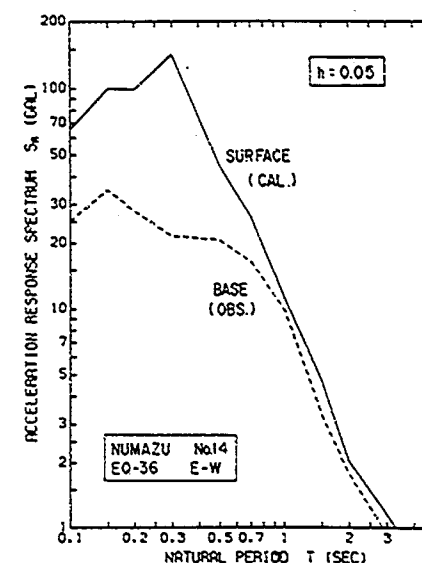
(a) EQ-29, N-S



(b) EQ-29, E-W

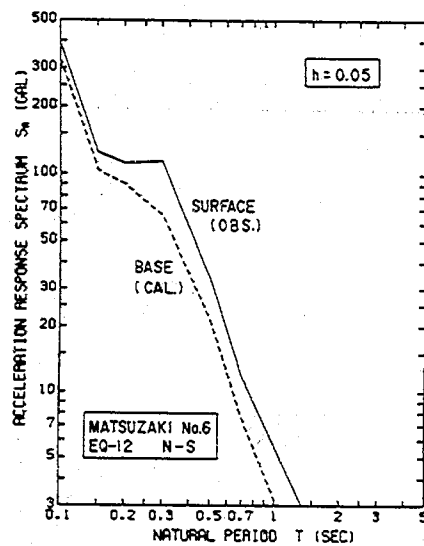


(c) EQ-36, N-S

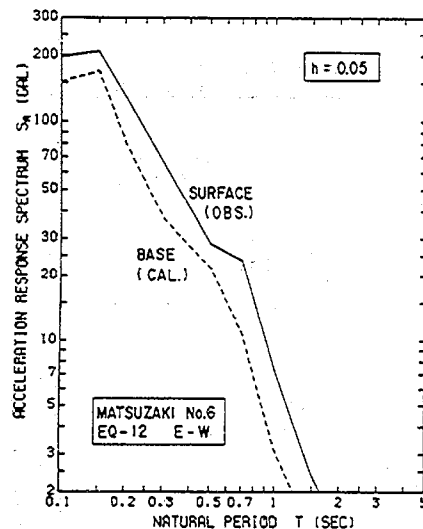


(d) EQ-36, E-W

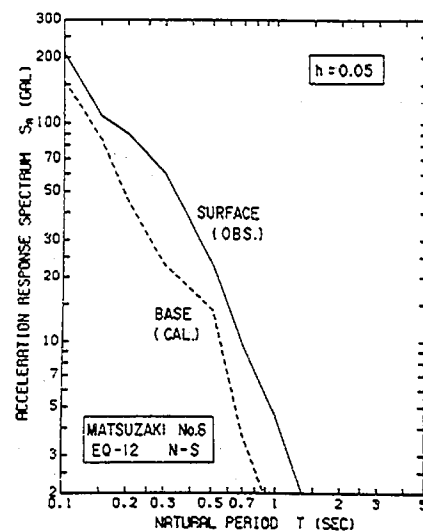
付図 3.10 沼津地区No.14地点



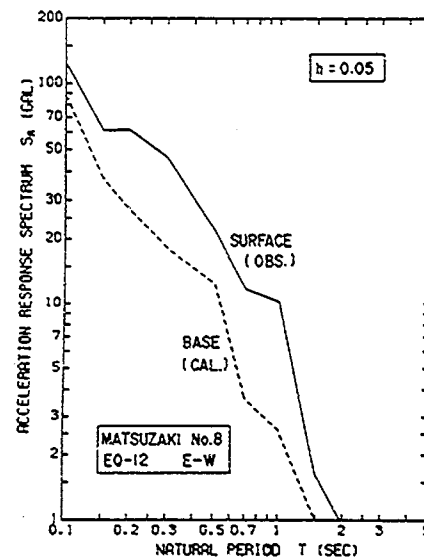
(a) EQ-12, N-S



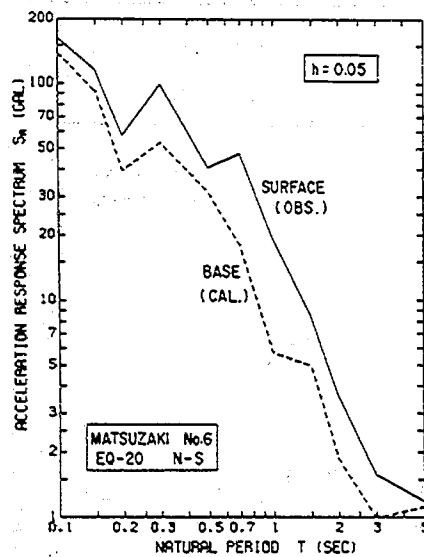
(b) EQ-12, E-W



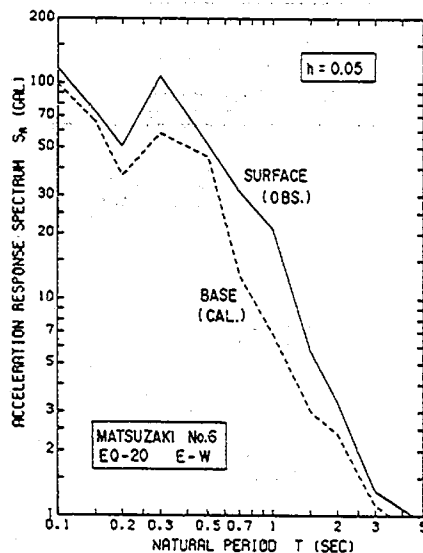
(a) EQ-12, N-S



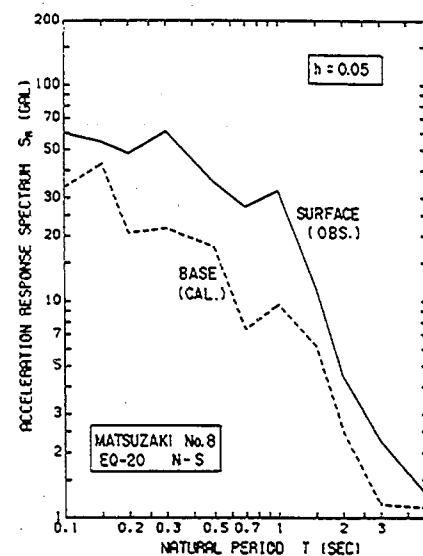
(b) EQ-12, E-W



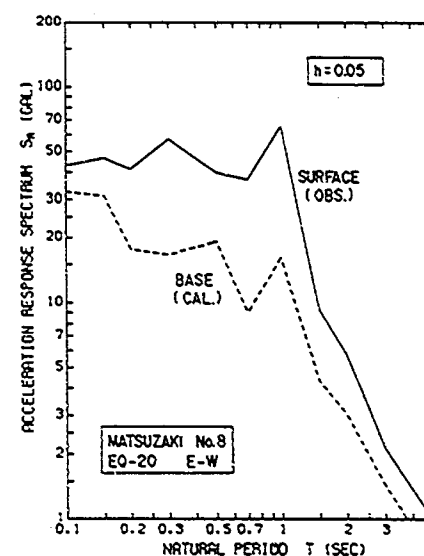
(c) EQ-20, N-S



(d) EQ-20, E-W



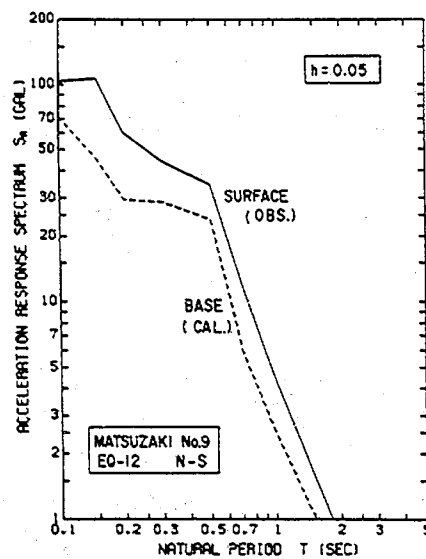
(c) EQ-20, N-S



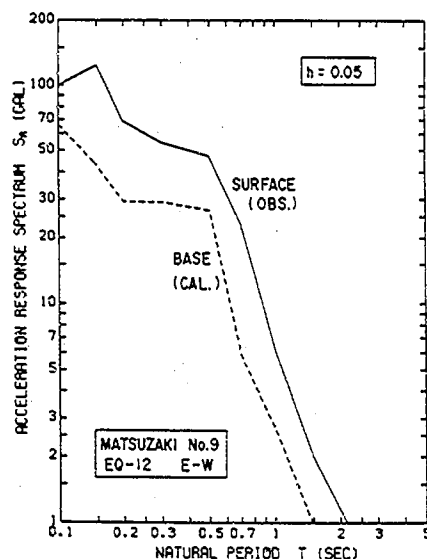
(d) EQ-20, E-W

付図 3.11 松崎地区No.6 地点

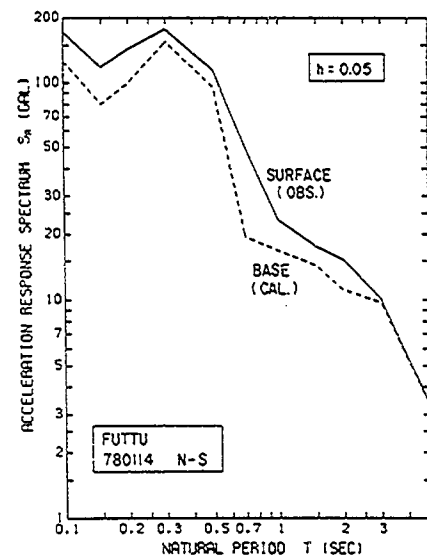
付図 3.12 松崎地区No.8 地点



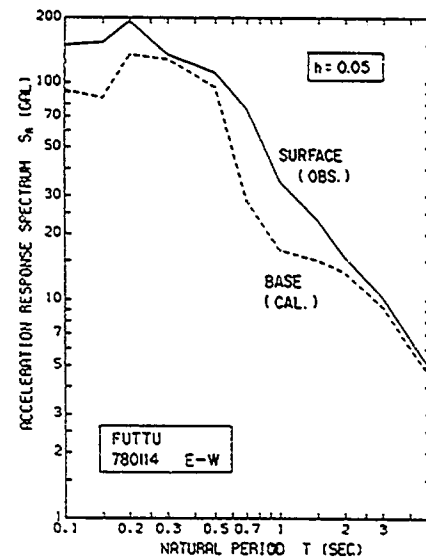
(a) EQ-12, N-S



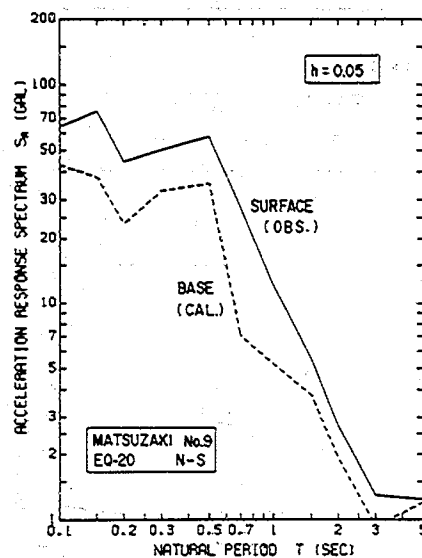
(b) EQ-12, E-W



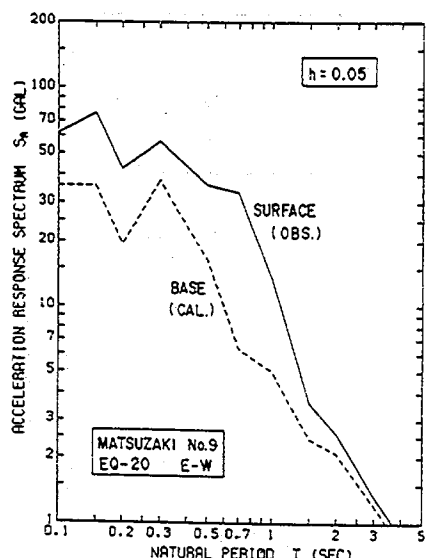
(a) 780114, N-S



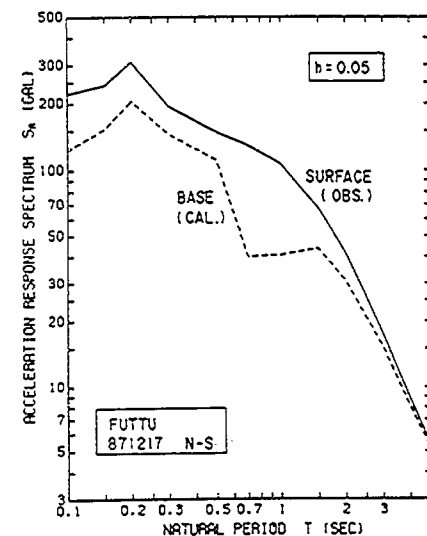
(b) 780114, E-W



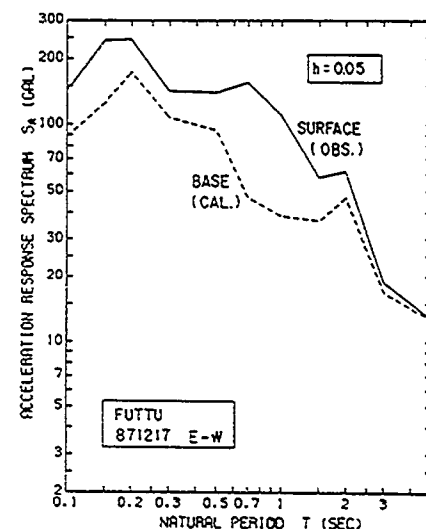
(c) EQ-20, N-S



(d) EQ-20, E-W



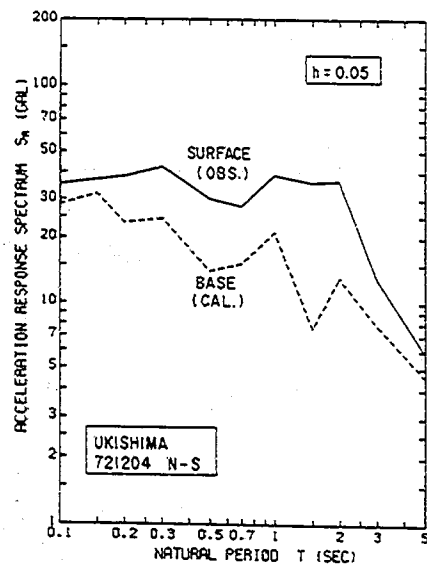
(c) 781217, N-S



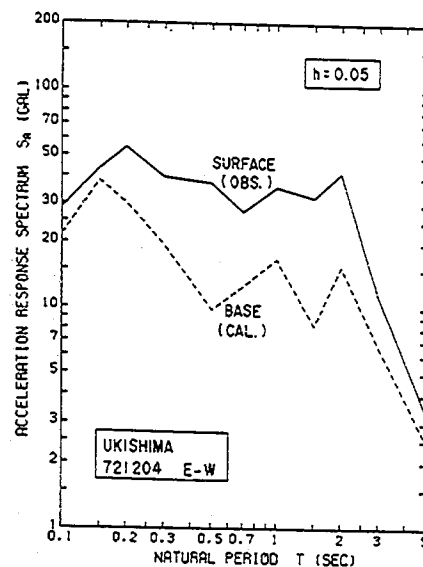
(d) 781217, E-W

付図 3.13 松崎地区No.9 地点

付図 3.14 富津岬

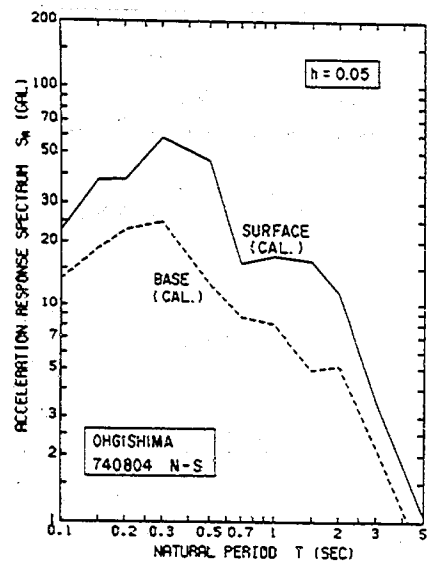


(a) 721204, N-S

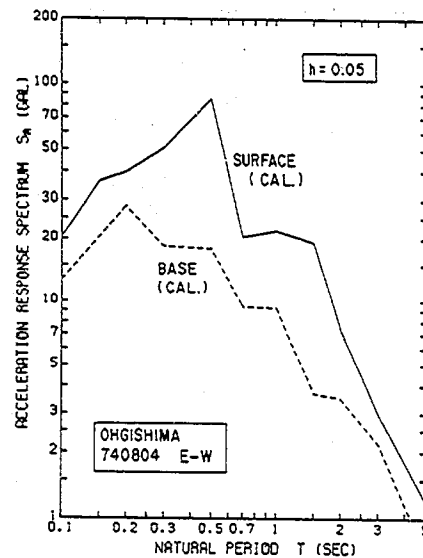


(b) 721204, E-W

付図 3.15 浮島公園

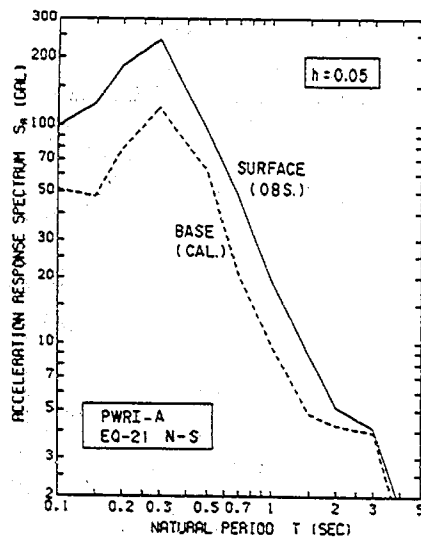


(a) 740804, N-S

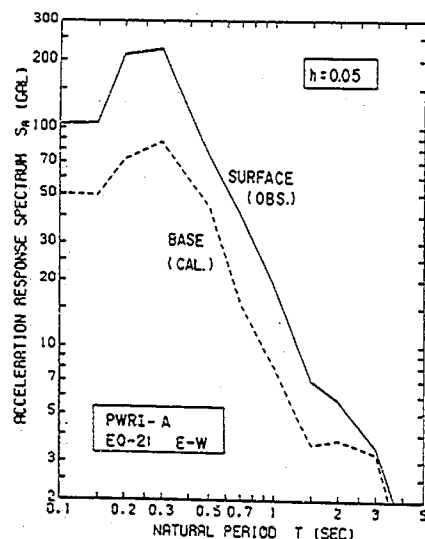


(b) 740804, E-W

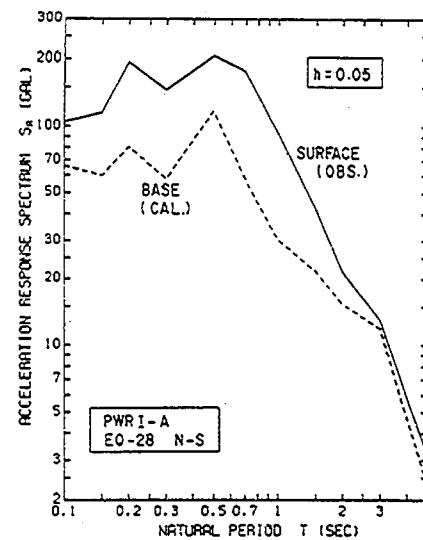
付図 3.16 扇島



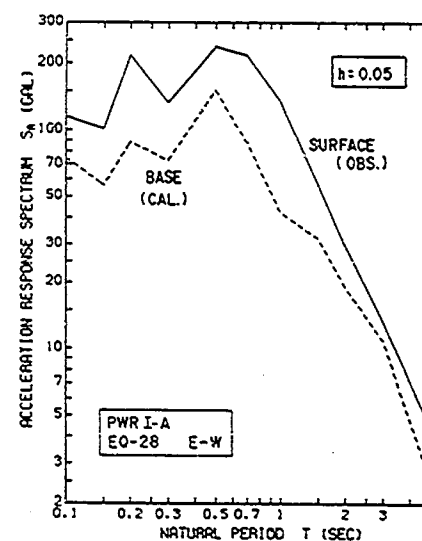
(a) EQ-21, N-S



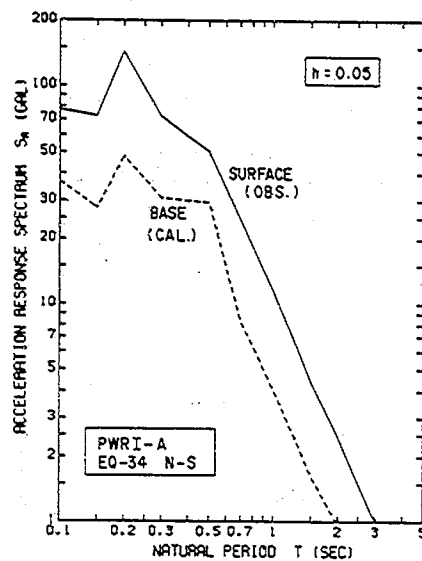
(b) EQ-21, E-W



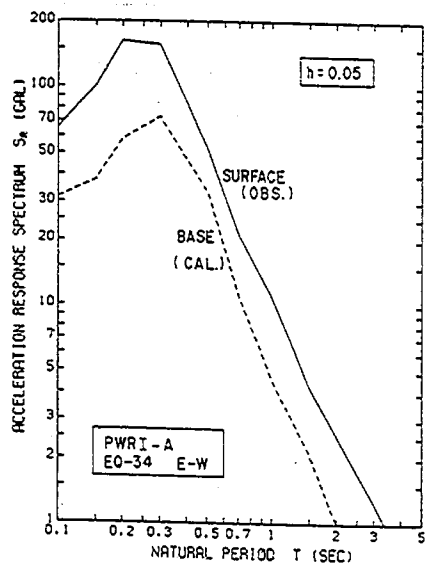
(c) EQ-28, N-S



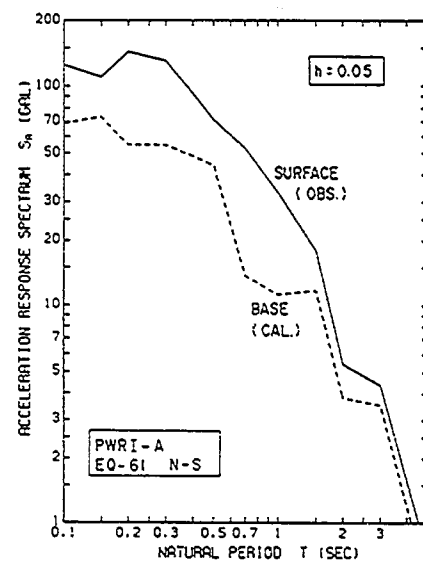
(d) EQ-28, E-W



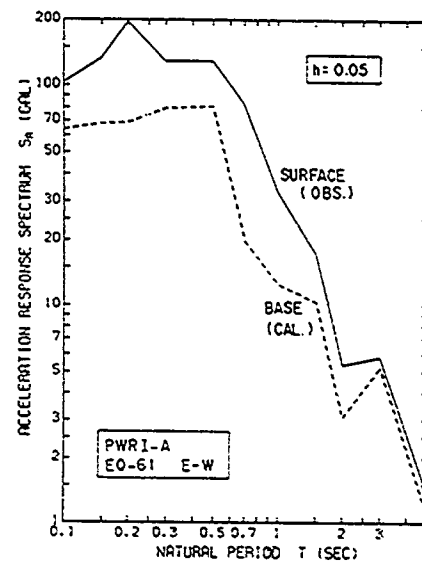
(e) EQ-34, N-S



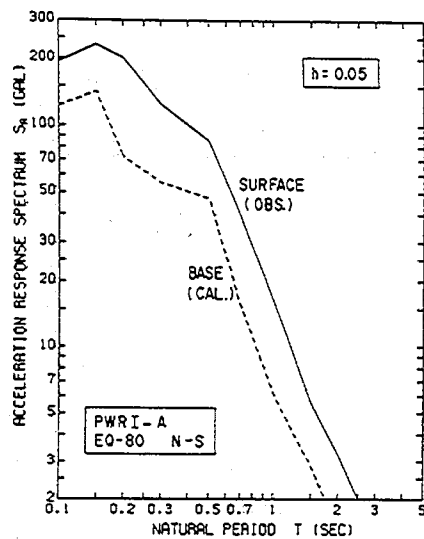
(f) EQ-34, E-W



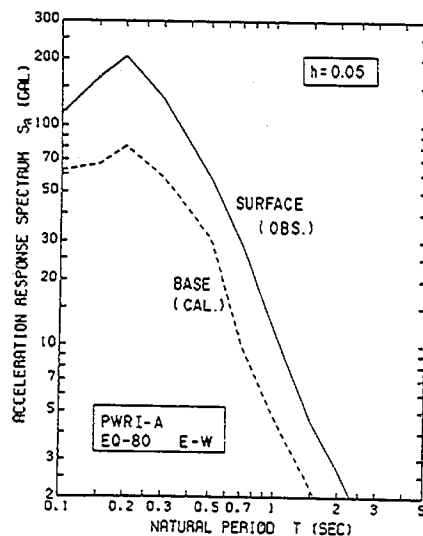
(g) EQ-61, N-S



(h) EQ-61, E-W

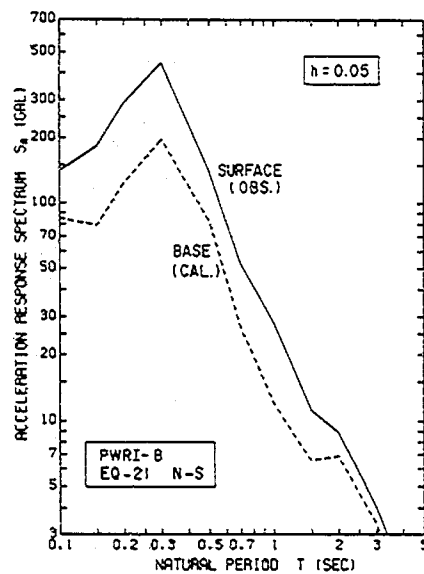


(i) EQ-80, N-S

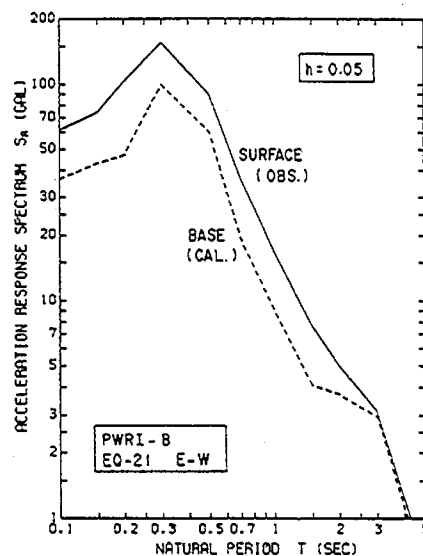


(j) EQ-80, E-W

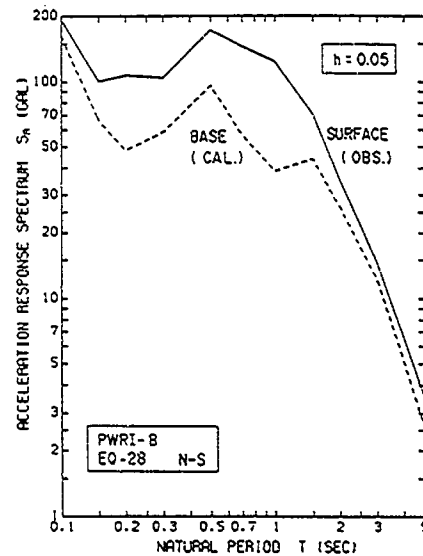
付図 3.17(2) 土木研究所 A 地区



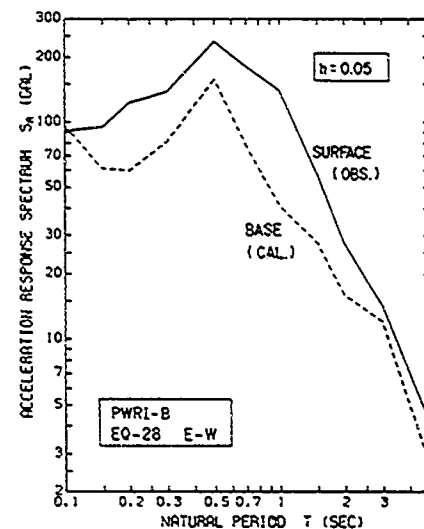
(a) EQ-21, N-S



(b) EQ-21, E-W

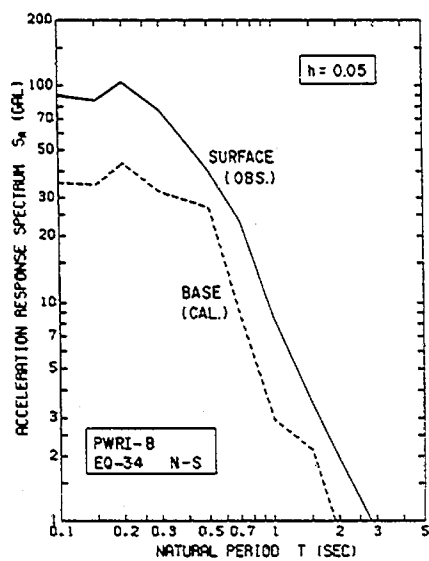


(c) EQ-28, N-S

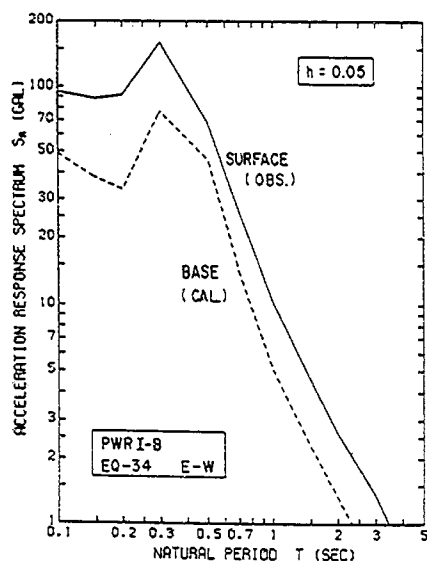


(d) EQ-28, E-W

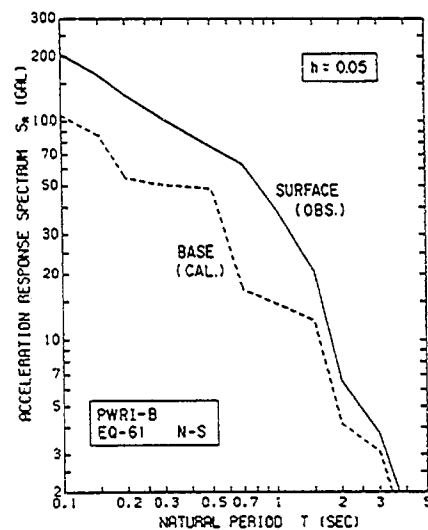
付図 3.18(1) 土木研究所 B 地区



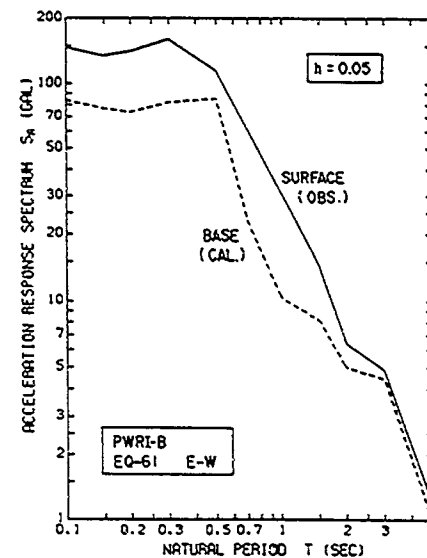
(e) EQ-34, N-S



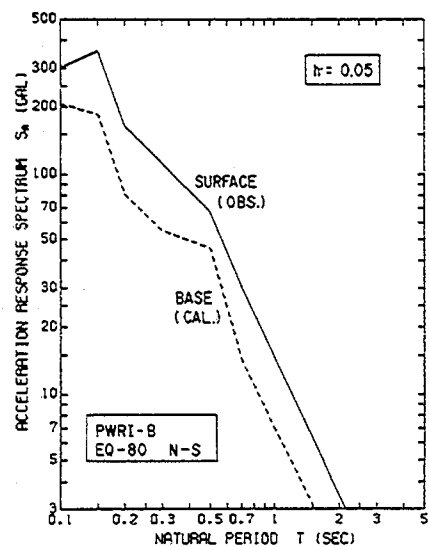
(f) EQ-34, E-W



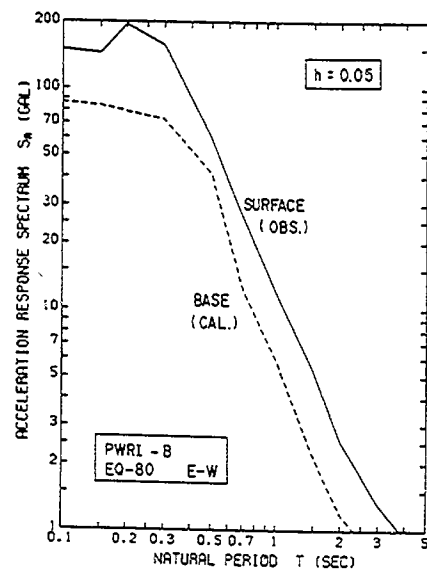
(g) EQ-61, N-S



(h) EQ-61, E-W



(i) EQ-80, N-S



(j) EQ-80, E-W

付図 3.18(2) 土木研究所 B 地区

実測強震記録に基づく基盤地震動
の推定法に関する研究

I S S N 0386-5878

土研資料 第2797号

平成元年8月 (1989)

佐々木 康, 田村 敬一
相 沢 興

要 旨 本資料は地表一地中地震観測記録をもとに、地表面加
速度応答スペクトルおよび当該地点の地盤条件から基盤面加速度
応答スペクトルを推定する回帰式を重回帰分析により提案したも
のである。

キーワード：基盤地震動, 地震動, 高密度強震観測, 耐震設計

郵便はがき

郵便切手
は
っ
て
下
さ
い

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地
建設省土木研究所
振動研究室 御中

No. 026

No. 026

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第2797号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

土木研究所資料 第2797号

実測強震記録に基づく基盤地震動の
推定法に関する研究