

土 木 研 究 所 資 料

気象庁一倍強震計記録に基づく
長周期地震動特性の解析
——(その3)1983年日本海中部地震記録の解析——

昭和61年6月

建設省土木研究所
地震防災部・振動研究室

Copyright © 1986 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承認を得ずしてこれを行ってはならない。

気象庁一倍強震計記録に基づく 長周期地震動特性の解析

——(その3)1983年日本海中部地震記録の解析——

振動研究室 室 長 佐々木 康
研 究 員 田 村 敬 一
相 沢 興
高 橋 和 之*

要旨 気象庁1倍強震計記録に基づく長周期地震動特性の解析
——(その3)1983年日本海中部地震記録の解析——

土木構造物の固有周期は一般に短いものが多く、固有周期が1～2秒を超えるものは稀であるが、長大吊橋等の構造物では数秒のオーダーになるものもある。こうした長周期構造物の設計地震力を設定する際には、SMA C型強震計記録の検討だけでは十分ではなく、長周期の地震動特性を慎重に検討する必要がある。そこで、本解析では、1983年日本海中部地震および最大余震による95成分の気象庁一倍強震計（固有周期5～6秒の機械式変位型地震計）記録の数値化を行い、長周期地震動の特性について検討した。また、同地震によるSMA C型強震計記録についても整理するとともに、既往のSMA C型強震計記録の統計解析から求めた現有の最大地震動および加速度応答スペクトルの推定手法の適用性を検討した。

キーワード：長周期地震動，耐震設計，設計地震入力，1983年日本海中部地震

*(現) 関東地方建設局関東技術事務所材料試験課

ま え が き

土木構造物の耐震設計の合理化を図るためには、外力、すなわち、地震動の特性を正しく把握することが重要である。地震動の特性に関する研究は、我が国においては従来 SMAC 型強震計記録を主体として行われてきており、最大地震動（最大加速度、最大速度、最大変位）および加速度応答スペクトルに及ぼす地震の規模、震央距離、地盤条件等の影響が体系的に調査されてきている。また、これらの検討結果に基づき上記諸特性の推定式（距離減衰式）も提案されるに至っている。SMAC 型強震計の中でも主要記録の大部分を提供しているのは SMAC-B₂ 型強震計であるが、この型の強震計は、振子の固有周期が 0.14 秒の機械式強震計であり、さらに記録はスタイラスペーパー上にアナログ記録として得られる。したがって、各種の解析に用いるためにはこれを数値化しなければならないが、主としてこの過程の精度の関係から SMAC-B₂ 型強震計記録の精度が安定しているのはおおむね 0.08～3 秒の範囲内とされている。さらに、振子の機械的な固有周期が 0.14 秒であることから、本質的に数秒のオーダーの地震動を正確に記録し得るかどうかに関しては検討の余地があると考えられる。

土木構造物の固有周期は一般に短いものが多く、固有周期が 1～2 秒を超えるものは稀であるが、長大吊橋等の構造物では数秒のオーダーになるものもある。こうした長周期構造物の設計地震力を設定する際には、SMAC 型強震計記録の検討だけでは十分ではなく、長周期の地震動特性を慎重に検討する必要がある。

本報告では、既往の検討に引き続き、1983 年日本海中部地震の本震および最大余震による 95 成分の気象庁一倍強震計（固有周期 5～6 秒の機械式変位型地震計）記録を数値化し、長周期地震動の特性について検討した。また、同地震による SMAC 型強震計記録についても整理するとともに、既往の SMAC 型強震計記録の統計解析結果から求めた現有の最大地震動および加速度応答スペクトルの推定方法の適用性を検討した。

目 次

まえがき

1. 気象庁一倍強震計の特性	1
2. 1983 年日本海中部地震による記録	6
3. 数値化および計器補正	9
3.1 数 値 化	9
3.2 記録のメンディング	9
3.3 円弧補正	9
3.4 波形のゆがみおよびその補正方法	10
3.5 計器補正および加速度、速度の計算法	13
3.6 各種補正を加えた変位、速度、加速度	15
4. 長周期地震動の特性	106
4.1 気象庁一倍強震計記録の特徴	106
4.2 最大変位、最大速度、最大加速度の距離減衰特性	106
4.3 加速度応答スペクトル値の距離減衰特性	108
5. 結 論	116
謝 辞	117
参考文献	118
付属資料 1 SMAC 型強震計記録による加速度応答スペクトル	119
付属資料 2 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値	127

1. 気象庁一倍強震計の特性

気象庁一倍強震計とは、気象庁が定常地震観測のために各地の気象台に設置している倍率 1.0 の変位型地震計である。一般に地震学の分野では、1000 倍もしくは 10000 倍という感度の高い地震計がよく用いられるが、その中において、強震動もある程度記録ができるようにとの配慮から特に倍率を 1 倍と低くしたため、一倍強震計と呼ばれている。しかし、記録可能な最大の変位振幅は 3 cm であり、これは震度Ⅳ相当の地震動に相当している。したがって、これ以上の強震動では振り切れが生じ完全な記録を得ることはできない。こうした点から、同じ強震計という名称がついているが工学の方面で使われている強震計（一般に 1000 gal 程度の加速度まで記録できる。これは、震度Ⅶ以上に相当している）とは本質的に違う。

気象庁一倍強震計には、製作の西暦年数にちなんで、50 年型、51 年型、52 年型などがあるが、これらの基本的な特性は同じものである。ただし、50 年型、51 年型は製作台数が少ないため、現在稼動している大部分のものは 52 年型とされている。なお、西暦年数のあとに、A、B、C 等のアルファベットがつけられる場合もあるが、これは前者の 2 つのタイプがともにすす書き式であることを、また、最後のものがペン書き式であることを示している。

図 1.1 は 52 C 型一倍強震計の外観を示したものであり、主要な諸元は表 1.1 に示すとおりである。ここで、制振度とは振子の減衰性を定義する量である。すなわち、図 1.2 に示すように、振子を片方に Δ_1 だけ振らし、これを自由振動させた場合に反対方向に Δ_2 だけ振動したとすれば、制振度 v は次式で定義される。

$$v = \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \dots\dots\dots (1.1)$$

いま、振子を 1 自由度の線形粘性減衰振動系と仮定すれば、自由振動による振子の減衰振動より式 (1.1) は次のように変形される。

$$v = e^{\frac{h\pi}{\sqrt{1-h^2}}} \dots\dots\dots (1.2)$$

ここで、 h は減衰定数である。式 (1.2) を変形すると、 h と v の関係は次式となる。

$$h = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\pi}{\log_e v}\right)^2}} \dots\dots\dots (1.3)$$

これより、 $v = 7, 8, 9$ に対する減衰定数を求めると、それぞれ $h = 0.527, 0.552, 0.573$ となり、 $v = 7 \sim 9$ の範囲の制振度は減衰定数 $h = 0.55 \pm 0.03$ 程度に相当することがわかる。

制振度および振子の固有周期等の時定数は大きい記録が得られる都度、記録に記入される。表 1.2 は 1983 年日本海中部地震による記録に記入された時定数を各観測点ごとに示したものである。なお、表中の地盤分類は表 1.3 に示す気象庁による分類¹⁾によるものである。

表 1.1 52C 型一倍強震計の主要な特性

項 目	特 性	仕 様
基 本 仕 様	周 期	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad 6.0 \pm 0.2 \text{ 秒} \\ \text{上下成分} \quad 5.0 \pm 0.2 \text{ 秒} \end{array} \right.$
	基 本 倍 率	1 倍 (水平, 上下とも)
	制 振 度	10 以上
	摩 擦 値	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad < 0.04 \text{ mm} \\ \text{上下成分} \quad < 0.05 \text{ mm} \end{array} \right.$
	記 録 方 式	ドラム, インク書き
	起 動 器	電動無停電 (24 時間以上) 方式
	刻 時	水平 1 成分のみ
振 子 部	最大記録全振幅	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad 60 \text{ mm} \\ \text{上下成分} \quad 50 \text{ mm} \end{array} \right.$
	形 式	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad \text{水平振子} \\ \text{上下成分} \quad \text{ユーイング型} \end{array} \right.$
	質 量	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad \text{約 } 5.9 \text{ kg} \\ \text{上下成分} \quad \text{約 } 4.4 \text{ kg} \end{array} \right.$
	描針腕の長さ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad 300 \text{ mm} \\ \text{上下成分} \quad 250 \text{ mm} \end{array} \right.$
	相当振子の長さ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad \text{約 } 314 \text{ mm} \\ \text{上下成分} \quad \text{約 } 266 \text{ mm} \end{array} \right.$
	重 心 距 離	$\left\{ \begin{array}{l} \text{水平成分} \quad \text{約 } 274 \text{ mm} \\ \text{上下成分} \quad \text{約 } 227 \text{ mm} \end{array} \right.$
ド ラ ム 部	円 周	750 mm $\pm$ 4 mm
	横 幅	400 mm $\pm$ 2 mm
	材 質	$\left\{ \begin{array}{l} \text{ド ラ ム} \quad \text{アルミ板} \\ \text{シャフト} \quad \text{黄銅 (} \phi 12 \text{ mm) } \end{array} \right.$
制 振 器	マグネット型 制 振 板	MK-5 または同等以上のもの 銅 板
起 動 器	送 り 速 度	30 mm/分
	モ ー タ ー	100V 6W 60Hz シンクロナス
	充 電 方 式	フローティング
そ の 他	記 録 間 隔	1.5 mm
	寸 法 重 量	横 1200 mm $\times$ 奥行 1000 mm $\times$ 高さ 600 mm 約 160 kg

表 1.2 (1) 観測所別時定数の一覧

No	観測所名	成 分	時 定 数				地盤分類
			倍 率 V	固有周期 T_0 (秒)	摩擦値 r	制振度 v	
1	稚 内	N - S	1	5.9	0.06	8	2
		E - W	1	5.8	0.04	8	
		U - D	1	5.0	0.03	7	
2	留 萌	N - S	1	6.0	0.01	7	2
		E - W	1	6.0	0.01	8	
		U - D	1	4.8	0.03	7	
3	札 幌	N - S	1	5.9	0.03	8	2
		E - W	1	6.0	0.03	8	
		U - D	1	4.9	0.03	8	
4	帯 広	N - S	1	6.0	0.02	8	2
		E - W	1	6.0	0.02	8	
		U - D	1	5.2	0.03	8	
5	寿 都	N - S	1	5.9	0.04	9	1
		E - W	1	6.1	0.03	9	
		U - D	1	4.9	0.05	8	
6	室 蘭	N - S	1	6.1	0.01	7	1
		E - W	1	6.0	0.04	8	
		U - D	1	5.1	0.02	8	
7	森	N - S	1	6.0	0.01	8	3
		E - W	1	6.0	0.03	8	
		U - D	1	5.0	0.04	8	
8	広 尾	N - S	1	6.0	0.03	9	2
		E - W	1	6.1	0.03	8	
		U - D	1	5.2	0.02	8	
9	大 船 渡	N - S	1	6.0	0.02	9	1
		E - W	1	6.1	0.03	9	
		U - D	1	5.0	0.01	8	
10	八 戸	N - S	1	6.0	0.03	9	2
		E - W	1	6.0	0.02	9	
		U - D	1	5.2	0.05	8	
11	盛 岡	N - S	1	6.0	0.04	8	2
		E - W	1	5.9	0.04	8	
		U - D	1	4.9	0.04	8	
12	宮 古	N - S	1	5.9	0.06	8	1
		E - W	1	6.0	0.04	8	
		U - D	1	5.0	0.05	8	
13	仙 台	N - S	1	6.0	0.02	8	2
		E - W	1	6.0	0.01	8	
		U - D	1	5.2	0.02	8	
14	石 巻	N - S	1	5.9	0.04	9	2
		E - W	1	6.1	0.04	8	
		U - D	1	4.9	0.05	7	
15	福 島	N - S	1	5.9	0.03	8	2
		E - W	1	5.9	0.03	8	
		U - D	1	4.9	0.03	8	
16	小 名 浜	N - S	1	5.9	0.04	8	3
		E - W	1	6.0	0.03	8	
		U - D	1	5.1	0.06	8	
17	輪 島	N - S	1	5.9	0.02	7	3
		E - W	1	5.9	0.02	7	
		U - D	1	4.9	0.03	7	

表 1.2 (2) 観測所別時定数の一覧

No	観測所名	成 分	時 定 数				地盤分類
			倍 率 V	固有周期 T_0 (秒)	摩擦値 r	制振度 ν	
18	相 川	N - S	1	5.8	0.05	9	1
		E - W	1	6.0	0.05	9	
		U - D	1	4.8	0.04	7	
19	高 田	N - S	1	6.0	0.01	8	3
		E - W	1	6.0	0.01	8	
		U - D	1	4.0	0.01	8	
20	熊 谷	N - S	1	6.0	0.02	8	2
		E - W	1	6.0	0.01	8	
		U - D	1	4.9	0.04	9	
21	東 京	N - S	1	5.8	0.01	8	3
		E - W	1	5.8	0.07	8	
		U - D	1	4.7	0.07	5	
22	横 浜	N - S	1	6.1	0.01	8	2
		E - W	1	5.9	0.01	8	
		U - D	1	5.1	0.02	8	
23	札 幌 (余震)	N - S	1	5.9	0.03	8	2
		E - W	1	6.0	0.03	8	
		U - D	1	4.9	0.03	8	
24	寿 都 (余震)	N - S	1	5.9	0.04	9	1
		E - W	1	6.1	0.03	9	
		U - D	1	4.9	0.05	8	
25	室 蘭 (余震)	N - S	1	6.1	0.01	7	1
		E - W	1	6.0	0.04	8	
		U - D	1	5.1	0.02	8	
26	森 (余震)	N - S	1	6.0	0.01	8	3
		E - W	1	6.0	0.03	8	
		U - D	1	5.0	0.04	8	
27	函 館 (余震)	N - S	1	6.0	0.03	9	3
		E - W	1	6.1	0.03	8	
		U - D	1	5.2	0.02	8	
28	苫 小 牧 (余震)	N - S	1	6.0	0.03	8	3
		E - W	1	5.9	0.04	8	
		U - D	1	5.1	0.05	8	
29	青 森 (余震)	N - S	1	5.8	0.03	8	4
		E - W	1	6.0	0.04	8	
		U - D	1	4.9	0.05	8	
30	八 戸 (余震)	N - S	1	6.0	0.02	9	2
		E - W	1	6.0	0.02	8	
		U - D	1	5.1	0.04	7	
31	秋 田 (余震)	N - S	1	5.9	0.04	8	3
		E - W	1	5.8	0.04	7	
		U - D	1	4.9	0.05	7	
32	酒 田 (余震)	N - S	1	5.9	0.04	8	4
		E - W	1	6.0	0.04	7	
		U - D	1	4.8	0.03	8	
33	新 潟 (余震)	N - S	1	6.0	0.05	9	3
		E - W	1	6.0	0.04	8	
		U - D	1	5.2	0.05	9	

表 1.3 気象官署の地盤分類

番号	地 盤 の 分 類	
1	岩 盤	庁舎の周囲相当な範囲にわたって、岩盤、硬質砂礫層、その他、主として第3紀以前の地層によって構成されているもの
2	硬い砂もしくは粘土の地盤	庁舎の周囲の相当な範囲にわたって、砂礫層、ローム層、砂混り硬質粘土層、その他、主として洪積層によって構成されているもの、また厚さが、おおむね5 m以上の砂利層もしくは砂礫層の沖積層によって構成されているもの
3	普通の柔らかい地盤	第1、第2および第4に属さない地盤で、砂層、砂混り粘土層、粘土層、泥土など主として沖積層に属するもの
4	特に柔らかい地盤	著しく軟弱な地盤で、次のいずれかに該当するもの 1. 腐食土、泥土その他これに類するもので構成されている沖積層でその深さが30 m以上のもの 2. 埋立て地で深さ3 m以上、埋立てられてからおおむね30年を経過していないもの

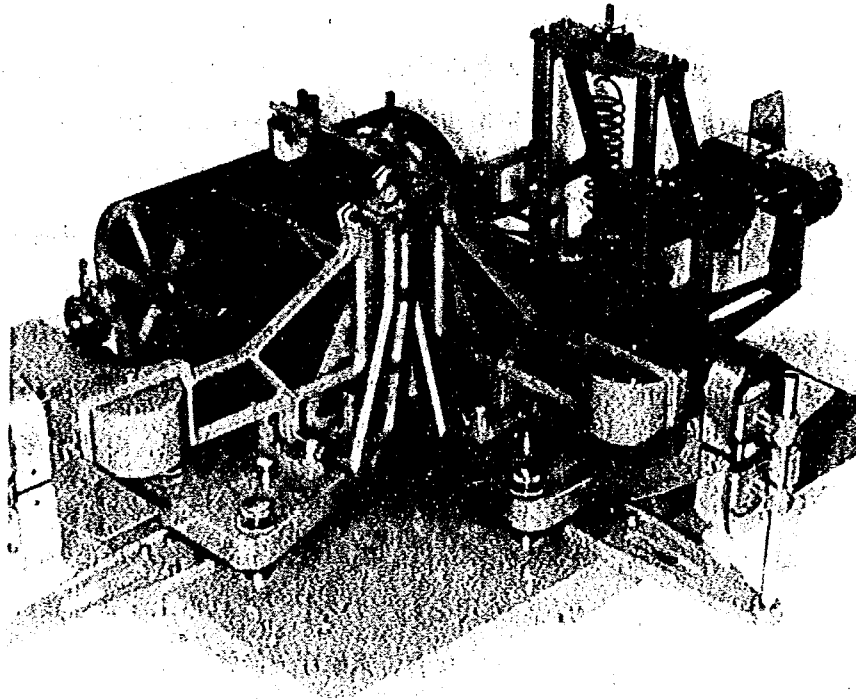


図 1.1 52C型一倍強震計の外観

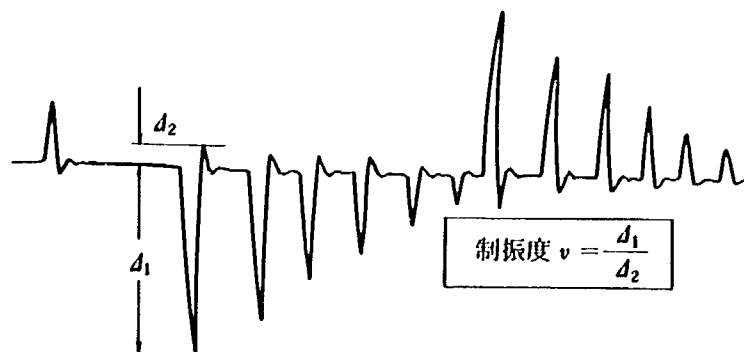


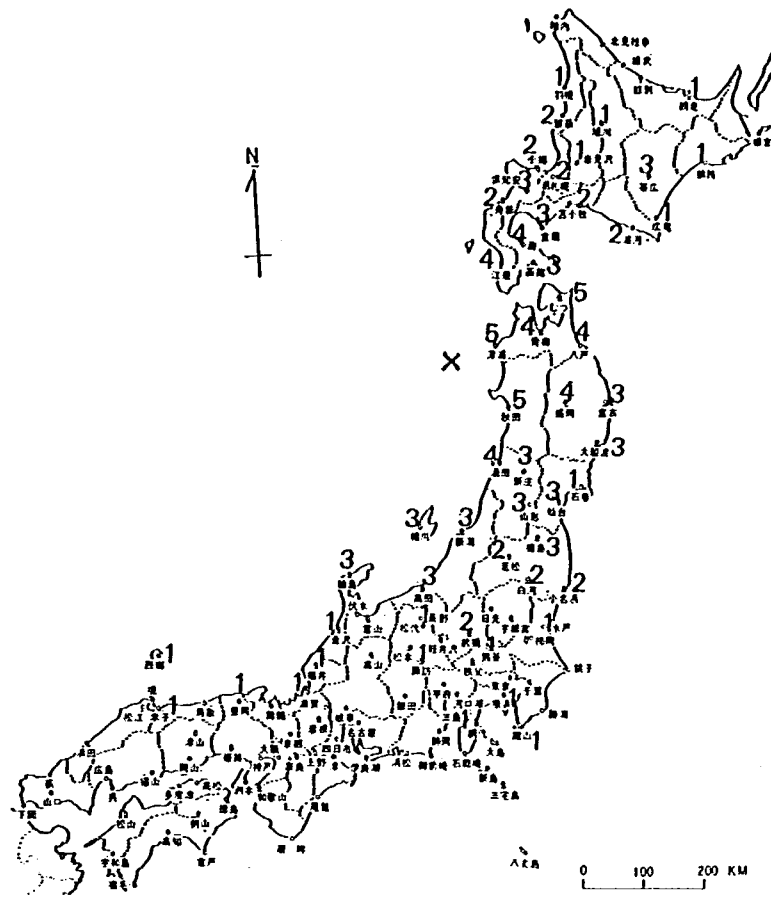
図 1.2 制振度の定義

2. 1983 年日本海中部地震による記録

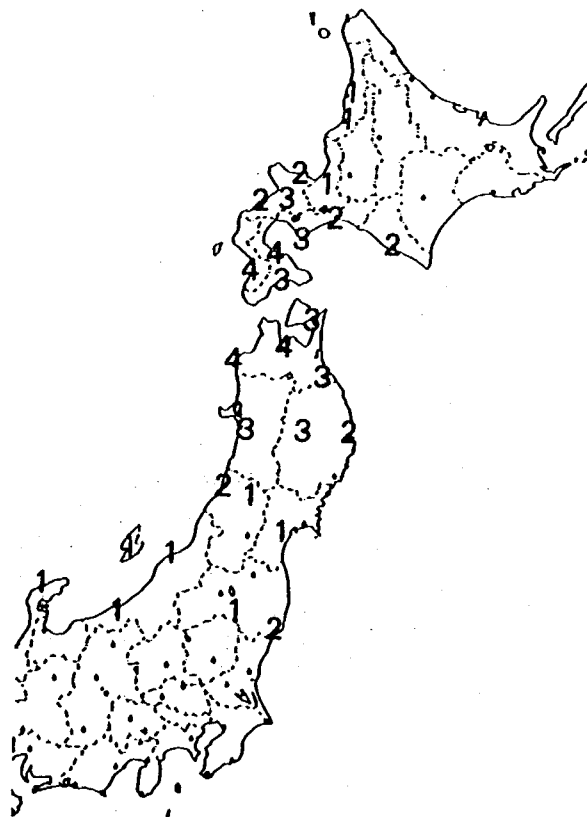
「昭和58（1983年）日本海中部地震」は、1983年5月26日12時0分頃秋田県沖約80kmの海底を震源として発生したマグニチュード7.7の地震である。気象庁による震央および震源の深さは、それぞれ、東経139°4.6′、北緯40°21.4′および14kmとされている²⁾。同地震は活発な余震活動を伴ったが、中でも最大余震は6月21日15時25分頃発生したマグニチュード7.1の地震であり、その震央および震源の深さは、それぞれ、東経139°0.2′、北緯41°15.7′および6kmとされている。本震および最大余震の各地の震度は図2.1に示すとおりである。

1983年日本海中部地震による被害は、秋田県および青森県の日本海沿いを中心として、死者104名、負傷者324名、家屋の全・半壊5099棟を始めとして、公共土木施設および農林水産関係において甚大であった³⁾。被害の特徴としては、まず、津波による被害が大きかったことが挙げられる。死者104名のうち100名が津波によるものであり、また、港湾、海岸施設、漁船等が大きな被害を受けた。次に、砂質地盤の液状化による被害が大きかったことが特徴的である。家屋および公共土木施設の被害の大半は地盤の液状化によるものである。八郎潟千拓堤防の沈下、秋田港岸壁の変状等がその顕著な被害事例である。また、秋田市および新潟市において、石油タンクが長周期地震動に起因するスロッシングにより被害を被った。特に、新潟市の場合は最大加速度は10～20gal程度であり、上記以外には顕著な被害は認められず、長周期地震動特性を検討して行く上で貴重な教訓を残したものと考えられる。

本解析で検討対象とした気象庁一倍強震計記録が得られた観測地点は、本震の場合は稚内、留萌、札幌、帯広、寿都、室蘭、森、広尾、大船渡、八戸、盛岡、宮古、仙台、石巻、福島、小名浜、輪島、相川、高田、熊谷、東京、横浜の計22地点、また、最大余震の場合は札幌、寿都、室蘭、森、函館、苫小牧、青森、八戸、秋田、酒田、新潟の計11地点である。また、本震については、宝風橋、雄平橋、津軽大橋、七峰橋、上烏崎橋、秋田港、青森港、函館港、酒田港、室蘭港、八戸港の計11地点の地盤上で工学式強震計（SMAC型強震計）により記録が得られている^{4),5)}。これら工学式強震計記録は、上記気象庁一倍強震計記録との比較に用いるものとする。なお、気象庁一倍強震計および工学式強震計の設置位置は図2.2に示すとおりである。



(a) 本 震



(b) 最大余震

図 2.1 1983 年日本海中部地震の震度分布 (文献 2) による)

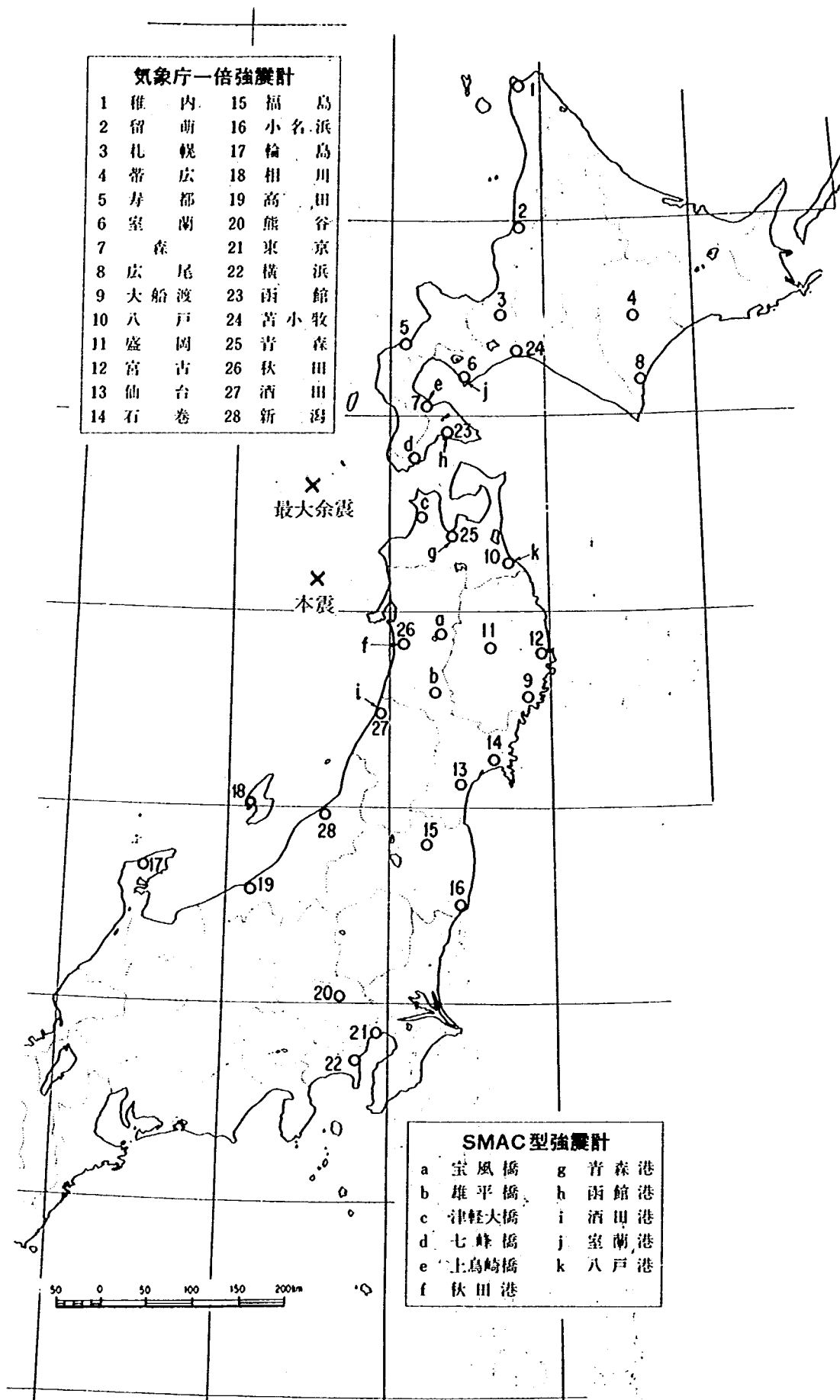


図 2.2 気象庁一倍強震計および工学式強震計の設置位置

3. 数値化および計器補正

3.1 数 値 化

記録の数値化は建設省土木研究所所有のディジタイザーにより行った。ディジタイザーは、SMAC型強震計記録の数値化のために導入されているもので、読取りテーブル部、コンソール部、出力装置部から構成されている。読取りの最小分解能（公称値）は $2.5/100\text{ mm}$ である。気象庁1倍強震計記録に対する読取りの方式は、SMAC型強震計の場合⁶⁾と基本的に同じであり、記録をテーブル上にセットし、カーソル内に印された直径約 0.3 mm の点を記録波形に沿って手動操作によりスライドさせながら、オペレータが指示する任意の時間とそれに対応する変位を読み取る。時間およびこれに対応する変位の値は離散化データとしてフロッピーディスクに書き込まれたのち、大型電子計算機により内挿（読取点の直線補間）し、等時間間隔の変位記録にする。読取りには、原記録をマイクロフィルムにとり、これを原寸大にマイラー紙上に焼き付けたものを用いた。

読取りの範囲は、記録立上りの直前の時間パルス信号を起点とし、終了は数値化可能な点までとした。このようにして読み取った波形は、フィルムに焼付けた実測記録と同一の縮尺でデジタルプロッターにより再生し、再生した波形と原波形とを重ね合わせる事により、目視で両者の一致度を検討した。もし、再生波形と原波形が継続時間内のどの1点においても一致しない場合には、もう一度最初から読み直しすることを原則とした。ただし、原記録に高振動数の成分が卓越し、正確に波形をトレースできない箇所があったため、このような箇所については、周期2秒程度以上の基本的な波形の動きを追うことを基本とした。なお、時間パルス信号は、読取可能な範囲ですべて読み取り、この信号内では紙送り速度が一定であるものと仮定して送り速度のむらの影響を補正した。

3.2 記録のメンディング

記録波形の中には、ある区間が途切れていたり、あるいは、明らかに正常な記録とは考えられない形状を示すものがあった。たとえば、図3.1は秋田（余震）のE-W成分の記録の一部であるが、波形が時間軸で逆転している。このような現象は記録中に地震計に誤って手や体を触れた場合に生じる場合が多いとされている。このような箇所は、前後の波形の形状からできる限り適切に内挿し波形のメンディングを行った。

3.3 円弧補正

記録ペンのアーム長は 30 cm であり、一方、記録の最大片振幅は 3 cm であるから、記録には無視し得ない程度の円弧の影響が入ることになる。いま図3.2に示すように座標軸をとると、記録紙上の点Aは、円弧の影響がないとすれば本来A'の位置になければならない。ペンの長さを l 、中心軸からのペンの回転角を θ とすれば、点Aの直交座標 X 、 Y は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} X &= l - l \cos \theta \\ Y &= l \sin \theta \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

一方、点A'の直交座標 x, y は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} x &= 0 \\ y &= l\theta \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

したがって、円弧の影響による補正量 $\Delta x_1, \Delta y_1$ (以後、円弧補正量と呼ぶ) は式 (3.1) および (3.2) より、次のように求められる。

$$\begin{aligned} \Delta x_1 &= X - x \\ &= l(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots\dots (3.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta y_1 &= Y - y \\ &= l(\sin \theta - \theta) \quad \dots\dots\dots (3.4) \end{aligned}$$

ただし、ここで、 Δx_1 を時間単位に変換するためには、これを記録紙の送り速度 v で割らなければならない。よって、式 (3.3) より、 Δt_1 は次のようになる。

$$\begin{aligned} \Delta t_1 &= \frac{\Delta x_1}{v} \\ &= \frac{l}{v}(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots\dots (3.5) \end{aligned}$$

3.4 波形のゆがみおよびその補正法

波形としては連続しているが、プラスもしくはマイナスのいずれか一方に中心線が偏ったり、あるいは波形の勾配がある一定の方向に大きくなっている記録がある。このような現象が生じる原因としては以下の3者が考えられる。

- 1) 気象庁1倍強震計は固有周期が5～6秒と長いため、振子の復元力が小さく機構がフレキシブルである。したがって、いったん記録ペンが中心線からずれると、もとに復帰しない場合がある。この場合には記録ペンはある角度ふったままで記録を描くことになり、中心線がずれるとともに、波形の勾配が一方にのみ大きくなることになる。図3.3に示す森(余震)のE-W成分の記録は、このような例である。
- 2) 記録ペンが衝撃等で曲がり、中心軸がある量だけドリフトした結果、もとの中心軸と平行な新しい中心軸ができ、このまわりに波形を描く場合。
- 3) 上記1) および2) が複合して生じる場合。

上記のうち、2)では、中心軸のドリフトは一瞬に生じる訳ではなく、ある有限の時間内(一般には主要動付近)で生じるが、この過程を追うことは非常に困難である。また、中心軸ドリフト後のドリフト量を記録波形から求めることさえも一般には非常に難しいことから、これに対する補正を加えることはできなかった。

これに対して、1)の場合には、単に記録ペンがピボットを中心に回転を起こしただけであるから、以下のように補正を行うことにした。すなわち、いま図3.4に示すように記録ペンが本来の中心線に対し

て θ_0 だけの回転を生じ、この位置を中心に地震動の変位に比例した回転 θ をしているとする。この場合には、記録紙上で点 A (X, Y) にある点は本来は点 A' (x, y) になければならない。図 3.4 に示すように、点 A の座標 (X, Y) は次のように与えられる。

$$\begin{aligned} X &= l - l \cos \theta \\ Y &= l \sin \theta \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

また、点 A' の座標 (x, y) は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} x &= l - l \cos (\theta - \theta_0) \\ y &= l \sin (\theta - \theta_0) \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

したがって、 θ_0 による補正量 $\Delta x_2, \Delta y_2$ は次式となる。

$$\begin{aligned} \Delta x_2 &= X - x \\ &= l \{ \cos (\theta - \theta_0) - \cos \theta \} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

$$\begin{aligned} \Delta y_2 &= Y - y \\ &= l \{ \sin \theta - \sin (\theta - \theta_0) \} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.9)$$

ただし、式 (3.5) と同時に、 Δx_2 を時間単位に変換するためには、これを記録紙の送り速度 v で割らなければならない。よって、式 (3.8) より、 Δt_2 は次のようになる。

$$\begin{aligned} \Delta t_2 &= \frac{\Delta x_2}{v} \\ &= \frac{l}{v} \{ \cos (\theta - \theta_0) - \cos \theta \} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.10)$$

θ_0 補正は以上のとおりであるが、 θ_0 補正と円弧補正の両者による補正量は以下のようになる。すなわち、 θ_0 補正と円弧補正は独立であるから、まず、 θ_0 補正を施し、その後に円弧補正を加えるものとする。この場合の円弧補正量は、式 (3.3), (3.4) および (3.5) で θ を $\theta - \theta_0$ と置いて次のように与えられる。

$$\Delta x'_1 = l \{ 1 - \cos (\theta - \theta_0) \} \quad \dots\dots\dots (3.11)$$

$$\Delta y'_1 = l \{ \sin (\theta - \theta_0) - \theta + \theta_0 \} \quad \dots\dots\dots (3.12)$$

$$\Delta t'_1 = \frac{\Delta x'_1}{v} \quad \dots\dots\dots (3.13)$$

これより、 θ_0 補正と円弧補正の両者による補正量の合計は、以下のようになる。

$$\begin{aligned} \Delta x &= \Delta x'_1 + \Delta x_2 \\ &= l \{ 1 - \cos (\theta - \theta_0) \} + l \{ \cos (\theta - \theta_0) - \cos \theta \} \\ &= l \{ 1 - \cos \theta \} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.14)$$

$$\begin{aligned}
\Delta y &= \Delta y'_1 + \Delta y_2 \\
&= l \{ \sin(\theta - \theta_0) - \theta + \theta_0 \} + l \{ \sin \theta - \sin(\theta - \theta_0) \} \\
&= l \{ \sin \theta - \theta + \theta_0 \} \dots\dots\dots (3.15)
\end{aligned}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \dots\dots\dots (3.16)$$

ここで、 Δy は以下のように解釈される。

$$\begin{aligned}
\Delta y &= l \{ \sin \theta - \theta + \theta_0 \} \\
&= \underbrace{l \{ \sin \theta - \theta \}}_{\theta \text{ の場合の円弧補正}} + \underbrace{l \theta_0}_{\theta_0 \text{ によるドリフト分}} \dots\dots\dots (3.17)
\end{aligned}$$

次に、式(3.15)および(3.16)により θ_0 補正(円弧補正を含む)を施す場合には θ_0 自身をあらかじめ正しく知っている必要がある。実際には、 θ_0 は未知であるから、トライアンドエラーにより θ_0 を求めなければならない。このための判定条件として、ここではSkokoら⁷⁾に従い、波形の長さが十分長い場合には、波形の勾配の総和は一般に0に近くなるとの仮定を導入し、以下のように θ_0 を定めることとした。すなわち、いま、任意時間間隔で数値化した記録の第*i*番目の点(x_i, y_i)と*i*+1番目の点(x_{i+1}, y_{i+1})($i = 1, 2, \dots, N-1$, N :総データ数)の間の勾配を S_i とする。この時、次のような条件を満足するように θ_0 を定めようとするものである。

$$\sum_{i=1}^{N-1} S_i = 0 \dots\dots\dots (3.18)$$

ここで、 S_i は次式で与えられる。

$$S_i = \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \dots\dots\dots (3.19)$$

ただし、 θ_0 をあらかじめ仮定しないと式(3.9)および(3.10)による補正ができないため、実際の計算では適当に θ_0 を補正し、式(3.19)を求め、式(3.18)が満足されるよう数回のトライアンドエラーを繰り返す。

ただし、後述するように式(3.19)により勾配を求めると、ある瞬間には勾配が無限大に大きくなる。(＋、－両側とも)箇所が現われ、このような値が式(3.18)で支配的となる場合がある。このため、*i*点と*i*+1点間の線分の長さの重みを付けた場合、および勾配のtanをとる場合を考えることとした。このようにして、最終的には勾配 S_i は以下の4通りの方法で求め、試算によりこれらの適用性を検討した。

$$\begin{aligned}
&\tan^{-1} \left(\frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \right) \dots\dots\dots (\text{タイプI}) \\
&\left\{ \tan^{-1} \left(\frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \right) \right\} \frac{l_i}{l} \dots\dots\dots (\text{タイプII}) \\
&\frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \dots\dots\dots (\text{タイプIII}) \\
&\frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \times \frac{l_i}{l} \dots\dots\dots (\text{タイプIV})
\end{aligned} \dots\dots\dots (3.20)$$

ここで,

$$l_i = \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2} \dots\dots\dots (3.21)$$

$$l = \sum_{i=1}^{N-1} l_i$$

記録の最大片振幅は 3 cm であり, 記録ペンのアーム長は 30 cm であるから, $|\theta_0| \leq 0.1$ である。したがって, θ_0 を $-0.1 \sim 0.1$ の範囲で逐次変化させ, $\sum_{i=1}^{N-1} S_i$ の値を求めた。図 3.5 は稚内の記録に対する θ_0 と $\sum_{i=1}^{N-1} S_i$ の関係を示したものである。ただし, この図では縦軸の値は $\sum_{i=1}^{N-1} |S_i|$ で正規化してある。このような計算から, $\sum_{i=1}^{N-1} S_i = 0$ となる θ_0 を求めると, 表 3.1 のようになる。表 3.1 の θ_0 に基づき式 (3.15) および (3.16) による補正を加えた波形の一例として, 稚内の記録の場合を図 3.6 に示す。これによれば, タイプ III および IV の場合には, 上述した理由により θ_0 が不安定に大きな値となる場合があることがわかる。これに対して, 勾配の角度をとるタイプ I および II の場合は, とともに比較的正しく θ_0 の影響が補正されている。ここでは, タイプ II の場合がタイプ I よりも線分の長さの重みをつけており, より安定した結果を与えることから, タイプ II を θ_0 の補正に用いることとした。

3.5 計器補正および加速度, 速度の計算法

計器補正および加速度, 速度の計算は以下のように振動数領域で加えた^{8), 9)} いま, 式 (3.15) および (3.16) により θ_0 補正および円弧補正を加えた変位記録を $d_0(t)$ とすれば, そのフーリエ変換 $F_0(f)$ は, 次のように求められる。

$$F_0(f) = \int_{-\infty}^{\infty} d_0(t) e^{-i2\pi ft} dt \dots\dots\dots (3.22)$$

これに気象庁 1 倍強震計の特性によるフィルタ $F_c(f)$ を見込み, 補正した加速度 $a(t)$, 速度 $v(t)$, 変位 $d(t)$ を次式で求めた。

$$a(t) = \int_{-\infty}^{\infty} -4\pi^2 f^2 F(f) e^{i2\pi ft} df \dots\dots\dots (3.23)$$

$$v(t) = \int_{-\infty}^{\infty} i2\pi f F(f) e^{i2\pi ft} df \dots\dots\dots (3.24)$$

$$d(t) = \int_{-\infty}^{\infty} F(f) e^{i2\pi ft} df \dots\dots\dots (3.25)$$

ここで,

$$F(f) = F_0(f) \cdot F_c(f) \dots\dots\dots (3.26)$$

また, 補正フィルタ $F_c(f)$ は次式とした。

$$F_c(f) = \frac{e^{i\phi(f)}}{R(f)} \cdot A(f) \dots\dots\dots (3.27)$$

ここで,

$$R(f) = \frac{1}{\sqrt{\left\{\left(\frac{f_0}{f}\right)^2 - 1\right\}^2 + 4h^2\left(\frac{f_0}{f}\right)^2}} \quad \dots\dots\dots (3.28)$$

$$\phi(f) = \tan^{-1} \left[\frac{2h\left(\frac{f_0}{f}\right)}{\left(\frac{f_0}{f}\right)^2 - 1} \right] \quad \dots\dots\dots (3.29)$$

ここで, f_0 および h は, それぞれ, 振子の固有振動数および減衰定数であり, また, $A(f)$ は振幅の傾向関数である。傾向関数 $A(T)$ (式の都合上, 周期 T の関数として表す) は次式で与えられるバンドパスフィルターとした¹⁰⁾

$$A(T) = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots T < T_{LL} \\ \frac{1}{2} \left[1 - \cos \left(\frac{T - T_{LL}}{T_{LU} - T_{LL}} \pi \right) \right] & \dots\dots T_{LL} \leq T \leq T_{LU} \\ 1 & \dots\dots\dots T_{LU} \leq T \leq T_{UL} \\ \frac{1}{2} \left[1 + \cos \left(\frac{T - T_{UL}}{T_{UU} - T_{UL}} \pi \right) \right] & \dots\dots T_{UL} \leq T \leq T_{UU} \\ 0 & \dots\dots\dots T_{UU} < T \end{cases} \quad \dots\dots\dots (3.30)$$

ここで, T_{LU} および T_{UL} は, それぞれ, 短周期および長周期側の遮断周期であり, T_{LL} および T_{UU} は, それぞれ, T_{LU} および T_{UL} に対応する傾向関数が 0 となる周期である。

傾向関数の周期範囲は, 計測器の特性および記録の数値化精度の両者から定めなければならない。加速度波形を式 (3.23) により求めるためには当然周期の短い成分が大きく影響してくる。気象庁一倍強震計記録に対する数値化精度を検討した事例はないが, 記録の形状が SMAC-B₂ 型強震計記録に比較的似ていることから, SMAC-B₂ 型強震計記録の数値化精度に対する検討結果を参考に数値化の精度が安定した周期範囲を検討してみることとした。すなわち, SMAC-B₂ 型強震計では紙送り速度は 1 cm/秒であるため, 時間軸は 1 秒が 1 cm に相当している。このような条件で SMAC-B₂ 型強震記録の短周期側の実用的な遮断周期は, 一応約 1/12 秒とされている。これに対して, 気象庁一倍強震計では 1 分間が 3 cm であり, 1 秒は 1/20 cm に対応している。したがって, デジタイザーによる時間軸の分解能は同じであり, 紙送り速度が短周期側の遮断周期に比例すると考えると, 気象庁一倍強震計の短周期側の遮断周期は 1/12 × 20 = 1.6 秒となる。したがって, このような結果を参考にし, $T_{LU} = 2$ [秒], $T_{LL} = 1.3$ [秒] とすることにした。一方, 長周期側についても, 数値化精度に基づく SMAC-B₂ 型強震計記録の遮断周期 (3 秒程度) をもとに検討すると, T_{UL} は 3 × 20 = 60 秒程度までとれることになる。しかしながら, 気象庁一倍強震計の固有周期は 5~6 秒であり, 60 秒までの地震動を忠実に記録しているとは考えられない。したがって, 式 (3.28) の振幅特性を種々検討し, ここでは $T_{UL} = 20$ [秒], $T_{UU} = 30$ [秒]

とすることとした。この場合の式(3.28)および(3.29)による振幅および位相の補正量を固有周期6秒(水平成分)および5秒(上下成分)の場合について示すと、図3.7のようになる。

3.6 各種補正を加えた地震動の変位、速度および加速度

以上のようにして図3.8のフローに従い、 θ_0 補正、円弧補正および計器補正を加えた変位、速度および加速度の波形を示すと、図3.9～図3.41のようになる。各記録ごとにデータ個数、継続時間、波形メンディングの箇所数等を表3.2に示す。また、これらの最大値(最大変位、最大速度、最大加速度)を表3.3に示す。なお図3.9～図3.41では同一観測地点ごとにN-S成分、E-W成分、U-D成分の間の時間の同時性は確保されていない。これは、記録ペンの支持位置が3成分間で同じではなく、原記録においても時間の同時性がはっきりしないためである。

次に、固有周期2秒～20秒の範囲で、加速度応答スペクトル、速度応答スペクトル、変位応答スペクトルを求めると、図3.42～図3.74のようになる。ここで、減衰定数 ζ は0, 0.01, 0.02, 0.05である。

表 3.1 (1) 式 (3.18) の $\sum_{i=1}^{N-1} S_i = 0$ となる θ_0 の値 (単位: rad)

No	観測所名	成 分	タイプ I	タイプ II	タイプ III	タイプ IV
1	稚 内	N - S	0.1000	0.0233	-0.0740	-0.0741
		E - W	0.0536	-0.0366	-0.0905	-0.1000
		U - D	0.0770	-0.0201	-0.0783	-0.0811
2	留 萌	N - S	0.1000	0.0219	-0.0993	-0.0991
		E - W	0.0524	0.0322	-0.0813	-0.0851
		U - D	0.0551	0.0956	-0.0491	-0.0861
3	札 幌	N - S	0.0511	-0.0172	-0.0959	-0.0967
		E - W	0.0253	-0.0033	-0.0973	-0.0935
		U - D	0.0126	-0.0084	-0.0978	-0.0964
4	帯 広	N - S	0.0058	0.0260	-0.0965	-0.0977
		E - W	-0.0179	0.0110	-0.0900	-0.0901
		U - D	0.0431	0.0704	-0.0942	-0.0939
5	寿 都	N - S	0.0075	0.0039	-0.0947	-0.0976
		E - W	0.0431	-0.0013	-0.0793	-0.0788
		U - D	-0.0209	-0.0531	-0.0866	-0.0892
6	室 蘭	N - S	0.0401	0.0003	-0.0850	-0.0859
		E - W	0.0377	-0.0083	-0.0678	-0.0950
		U - D	-0.0356	0.0052	-0.0860	-0.0858
7	森	N - S	-0.0122	0.0034	-0.0890	-0.0862
		E - W	—	—	—	—
		U - D	0.0129	0.0222	-0.0862	-0.0996
8	広 尾	N - S	0.0230	0.0335	-0.0848	-0.0900
		E - W	0.0273	0.0057	-0.0409	-0.0307
		U - D	0.0555	0.0719	-0.0899	-0.0900
9	大 船 渡	N - S	0.0372	0.0133	-0.0332	-0.0328
		E - W	0.0557	0.0370	-0.0850	-0.0850
		U - D	0.0281	0.0079	-0.0871	-0.0989
10	八 戸	N - S	0.0226	-0.0078	-0.0997	-0.0993
		E - W	0.0314	0.0008	-0.0936	-0.0945
		U - D	0.0487	-0.0133	-0.0988	-0.0998
11	盛 岡	N - S	0.0204	0.0250	-0.0997	-0.0795
		E - W	0.0300	0.0216	-0.0991	-0.0976
		U - D	—	—	—	—
12	宮 古	N - S	0.0287	0.0130	-0.0999	-0.0883
		E - W	0.0451	0.0011	-0.0945	-0.0949
		U - D	-0.0135	0.0090	-0.0893	-0.0795
13	仙 台	N - S	0.0072	-0.0166	-0.0427	-0.0433
		E - W	0.0407	0.0051	-0.0972	-0.0982
		U - D	0.0888	0.0145	-0.0862	-0.0874
14	石 巻	N - S	0.0669	-0.0556	-0.0940	-0.0939
		E - W	0.0030	-0.0025	-0.0996	-0.0980
		U - D	0.1000	0.0058	-0.0959	-0.0971
15	福 島	N - S	0.0285	0.0138	0.0167	-0.0967
		E - W	0.0303	-0.0176	-0.0909	-0.0901
		U - D	0.0642	0.0132	-0.0949	-0.0950
16	小 名 浜	N - S	0.0111	0.0242	-0.0975	-0.0996
		E - W	0.0051	-0.0204	-0.0750	-0.0980
		U - D	0.0729	-0.0108	-0.0372	-0.0609
17	輪 島	N - S	0.0591	0.0301	-0.0978	-0.0988
		E - W	0.0353	0.0147	-0.0996	-0.0976
		U - D	-0.0394	-0.0032	-0.0971	-0.0982

表 3.1 (2) 式 (3.18) の $\sum_{i=1}^{N-1} S_i = 0$ となる θ_0 の値 (単位: rad)

No	観測所名	成 分	タイプ I	タイプ II	タイプ III	タイプ IV
18	相 川	N - S	0.0184	0.0489	-0.0850	-0.0875
		E - W	-0.0073	-0.0025	-0.0987	-0.0716
		U - D	-0.1000	-0.0704	0.0025	-0.0179
19	高 田	N - S	0.0220	0.0071	-0.0942	-0.0926
		E - W	-0.0080	-0.0178	-0.0958	-0.0960
		U - D	0.0952	0.0328	0.0747	0.0376
20	熊 谷	N - S	0.0227	0.0144	-0.0992	-0.0988
		E - W	-0.0020	0.0145	-0.0990	-0.1000
		U - D	0.0561	0.0486	-0.0798	-0.0924
21	東 京	N - S	0.0513	-0.0360	-0.0986	-0.0995
		E - W	0.0512	0.0020	-0.0939	-0.0973
		U - D	0.0364	0.0295	-0.0983	-0.0984
22	横 浜	N - S	-0.0102	-0.0198	-0.0994	-0.0991
		E - W	0.0076	-0.0036	-0.0609	-0.0982
		U - D	0.0383	0.0317	-0.0187	0.0253
23	札 幌 (余震)	N - S	0.0085	-0.0223	-0.0140	-0.0252
		E - W	0.0302	0.0023	-0.0650	-0.0967
		U - D	0.0240	0.0213	-0.0906	-0.0017
24	寿 都 (余震)	N - S	0.0306	0.0056	-0.0994	-0.0902
		E - W	0.0106	-0.0001	-0.0977	-0.0852
		U - D	0.0649	-0.1000	-0.0923	-0.0899
25	室 蘭 (余震)	N - S	0.0042	0.0176	-0.0920	-0.0937
		E - W	0.0383	-0.0104	-0.0927	-0.0902
		U - D	0.0290	0.0241	-0.0659	-0.0762
26	森 (余震)	N - S	0.0239	0.0071	-0.0985	-0.0995
		E - W	-0.0343	-0.0284	-0.0825	-0.0824
		U - D	-0.0125	0.0484	-0.0785	-0.0781
27	函 館 (余震)	N - S	0.0602	0.0413	-0.0979	-0.0950
		E - W	-0.0216	0.0063	-0.0885	-0.0881
		U - D	-0.0070	0.0122	-0.0939	-0.0994
28	苫 小 牧 (余震)	N - S	0.0020	-0.0079	-0.0895	-0.0772
		E - W	-0.0096	0.0022	-0.0989	-0.0913
		U - D	0.0681	0.0961	-0.0863	-0.0862
29	青 森 (余震)	N - S	—	—	—	—
		E - W	—	—	—	—
		U - D	0.0670	-0.1000	-0.0937	-0.0939
30	八 戸 (余震)	N - S	-0.0139	-0.0406	-0.0249	-0.0311
		E - W	-0.0126	-0.1000	-0.0124	-0.0173
		U - D	0.0503	-0.0369	0.0267	-0.0251
31	秋 田 (余震)	N - S	0.0242	0.0005	-0.0916	-0.0775
		E - W	0.0090	0.0028	-0.0893	-0.0973
		U - D	-0.0305	-0.0364	-0.0593	-0.0549
32	酒 田 (余震)	N - S	0.0591	0.0350	-0.0622	-0.0628
		E - W	0.0275	0.0243	-0.0957	-0.0821
		U - D	0.0043	-0.0115	-0.0987	-0.0802
33	新 潟 (余震)	N - S	-0.0243	-0.0021	-0.0905	-0.1000
		E - W	-0.0176	-0.0139	-0.0932	-0.0934
		U - D	0.0179	0.0116	-0.0491	-0.0605

表 3.2 (1) 解析対象記録の一覧

No	観測所名	成分	計器補正前(不等間隔データ)		計器補正後(補間データ)		継続時間 (秒)	修正 箇所数	振り切れ
			最大変位 (cm)	データ個数	最大変位 (cm)	データ個数			
1	稚内	N-S	-1.789	1497	-5.448	5993	599.3	0	
		E-W	1.195	1771	3.696	5954	595.4	0	
		U-D	-0.342	1398	1.528	5995	599.5	0	
2	留萌	N-S	-1.685	2293	5.488	8353	835.3	0	
		E-W	-1.459	1756	5.621	8383	838.3	0	
		U-D	-0.342	1653	-1.850	8363	836.3	0	
3	札幌	N-S	-1.944	2016	-8.978	5930	593.0	0	
		E-W	2.772	655	10.652	5991	599.1	0	
		U-D	-0.621	1843	3.015	5956	595.6	0	
4	帯広	N-S	-2.384	853	-5.027	5391	539.1	1	
		E-W	-1.138	1995	3.381	5392	539.2	1	
		U-D	-0.561	1517	1.690	5382	538.2	1	
5	寿都	N-S	-1.301	968	4.330	8977	897.7	0	
		E-W	2.920	2628	-8.305	8990	899.0	0	
		U-D	-1.867	2524	9.079	8927	892.7	0	
6	室蘭	N-S	-1.476	1792	-5.683	7185	718.5	0	
		E-W	-2.137	1816	-8.995	7125	712.5	0	
		U-D	-0.718	1689	-2.929	7188	718.8	0	
7	森	N-S	3.153	1121	9.696	7182	718.2	0	振り切れ
		E-W	—	—	—	—	—	—	
		U-D	-2.637	922	-6.635	7185	718.5	0	
8	広尾	N-S	-0.778	1623	5.761	9567	956.7	0	
		E-W	0.670	1502	3.060	9560	956.0	0	
		U-D	-0.540	1483	-2.110	9561	956.1	0	
9	大船渡	N-S	-0.801	665	-2.436	7076	707.6	1	
		E-W	-0.753	1267	2.572	7149	714.9	1	
		U-D	-0.730	1319	-2.308	7143	714.3	1	
10	八戸	N-S	2.120	2033	9.794	7789	778.9	0	
		E-W	-2.616	2103	-7.832	7798	779.8	0	
		U-D	-2.236	1647	8.882	7790	779.0	0	
11	盛岡	N-S	1.691	1353	5.686	7131	713.1	1	
		E-W	1.181	1114	-4.955	7147	714.7	1	
		U-D	—	—	—	—	—	—	
12	宮古	N-S	1.059	1655	3.729	8996	899.6	0	
		E-W	1.060	1655	-2.855	8981	898.1	0	
		U-D	-1.221	844	-4.702	8972	897.2	0	
13	仙台	N-S	-1.317	1446	2.771	7166	716.6	0	
		E-W	0.970	949	3.892	7104	710.4	0	
		U-D	-0.523	1633	-2.330	7193	719.3	0	
14	石巻	N-S	-0.937	774	-4.471	8242	824.2	0	
		E-W	0.732	1879	2.634	8359	835.9	0	
		U-D	-0.549	1643	-2.519	8379	837.9	0	
15	福島	N-S	-0.477	796	-1.966	7166	716.6	3	
		E-W	-0.456	1740	-2.420	7193	719.3	3	
		U-D	-0.334	1142	-1.734	7188	718.8	3	
16	小名浜	N-S	-0.805	1894	2.776	8994	899.4	0	
		E-W	-0.865	1158	-3.731	8969	896.9	0	
		U-D	0.416	2067	-2.037	8975	897.5	0	
17	輪島	N-S	-0.687	1188	-1.083	9445	944.5	1	
		E-W	0.717	1191	2.058	9590	959.0	1	
		U-D	0.227	886	0.966	9551	955.1	1	

表 3.2 (2) 解析対象記録の一覧

No	観測所名	成 分	計器補正前(不等間隔データ)		計器補正後(補間データ)		継続時間 (秒)	修 正 箇所数	振り切れ
			最大変位 (cm)	データ個数	最大変位 (cm)	データ箇所数			
18	相 川	N-S	-0.642	726	-2.328	8376	837.6	2	
		E-W	-1.247	788	-2.953	8377	837.7	2	
		U-D	-0.316	697	-1.247	8295	829.5	2	
19	高 田	N-S	-0.815	820	-1.849	7180	718.0	0	
		E-W	0.764	941	-2.825	7159	715.9	0	
		U-D	-0.197	624	-1.733	7176	717.6	0	
20	熊 谷	N-S	-0.832	1175	2.334	8990	899.0	1	
		E-W	0.998	1226	2.760	8990	899.0	1	
		U-D	0.237	1102	0.920	8980	898.0	1	
21	東 京	N-S	1.170	921	2.964	6448	644.8	0	
		E-W	-1.946	1082	-5.252	6579	657.9	0	
		U-D	0.282	988	-0.831	6549	654.9	0	
22	横 浜	N-S	-0.950	1317	-2.390	10154	1015.4	0	
		E-W	1.236	1290	-3.725	10171	1017.1	0	
		U-D	-0.289	1094	-0.996	10179	1017.9	0	
23	札 幌 (余震)	N-S	-0.774	933	-2.946	7790	779.0	0	
		E-W	0.885	957	2.954	7772	777.2	0	
		U-D	0.277	663	1.250	7767	776.7	0	
24	寿 都 (余震)	N-S	-0.755	732	-1.616	6577	657.7	0	
		E-W	0.943	698	2.327	6589	658.9	0	
		U-D	-0.613	621	-1.959	6535	653.5	0	
25	室 蘭 (余震)	N-S	0.607	650	2.296	5987	598.7	0	
		E-W	-0.726	623	2.268	5979	597.9	0	
		U-D	0.181	458	-0.533	5966	596.6	0	
26	森 (余震)	N-S	-2.958	1194	-6.295	7780	778.0	0	振り切れ
		E-W	3.559	1070	7.816	7700	770.0	0	
		U-D	1.426	889	3.229	7766	776.6	0	
27	函 館 (余震)	N-S	-1.459	478	-3.158	4138	413.8	1	
		E-W	-1.121	465	1.890	4186	418.6	1	
		U-D	0.671	450	1.564	4185	418.5	1	
28	苫小牧 (余震)	N-S	-1.566	1099	-3.692	9585	958.5	0	
		E-W	-0.973	1193	-3.320	9577	957.7	0	
		U-D	0.487	974	1.271	9557	955.7	0	
29	青 森 (余震)	N-S	—	—	—	—	—		
		E-W	—	—	—	—	—		
		U-D	0.585	515	1.916	5293	529.3	0	
30	八 戸 (余震)	N-S	0.414	524	1.352	5975	597.5	0	
		E-W	0.229	558	-0.454	5957	595.7	0	
		U-D	-0.213	530	-1.204	5943	594.3	0	
31	秋 田 (余震)	N-S	0.917	1054	2.342	7785	778.5	3	
		E-W	1.770	1025	6.113	7772	777.2	3	
		U-D	-0.498	812	-1.651	7747	774.7	3	
32	酒 田 (余震)	N-S	1.205	1256	2.391	10124	1012.4	1	
		E-W	1.857	1377	4.042	10181	1018.1	1	
		U-D	0.416	999	-0.777	10151	1015.1	1	
33	新 潟 (余震)	N-S	1.535	1080	4.432	10154	1015.4	1	
		E-W	1.260	1086	-2.533	10177	1017.7	1	
		U-D	-0.341	961	0.892	10187	1018.7	1	

表 3.3 最大変位, 最大速度および最大加速度の一覧

No	観測所名	南 北 成 分			東 西 成 分			上 下 成 分			震央距離 [km]
		最大変位 [cm]	最大速度 [cm/sec]	最大加速度 [gal]	最大変位 [cm]	最大速度 [cm/sec]	最大加速度 [gal]	最大変位 [cm]	最大速度 [cm/sec]	最大加速度 [gal]	
1	稚 内	5.448	3.591	1.912	3.696	2.176	1.830	1.528	0.888	0.596	601
2	留 萌	5.488	4.025	3.105	5.621	3.122	1.901	1.850	1.022	0.835	452
3	札 幌	8.978	4.624	3.689	10.652	5.542	4.673	3.015	1.544	1.101	353
4	帯 広	5.027	3.211	3.385	3.381	2.072	3.739	1.690	1.260	2.057	446
5	寿 都	4.330	2.667	2.454	8.305	5.023	3.248	9.079	5.189	2.825	286
6	室 蘭	5.683	3.017	1.968	8.995	5.063	2.686	2.929	1.697	1.408	270
7	森	9.696	7.080	15.747	—	—	—	6.635	5.584	7.865	231
8	広 尾	5.761	2.343	1.013	3.060	1.215	0.955	2.110	1.368	1.180	415
9	大 船 渡	2.436	1.345	1.090	2.572	1.194	1.387	2.308	1.245	1.436	267
10	八 戸	9.794	4.965	3.278	7.832	3.878	4.306	8.882	4.284	2.823	209
11	盛 岡	5.686	3.044	2.255	4.955	2.885	2.365	—	—	—	192
12	宮 古	3.729	1.808	1.706	2.855	1.775	1.691	4.702	2.463	2.253	258
13	仙 台	2.771	2.158	2.498	3.892	2.601	3.922	2.330	1.376	1.206	280
14	石 巻	4.471	1.885	2.527	2.634	1.571	1.711	2.519	1.159	1.159	287
15	福 島	1.966	0.877	0.847	2.420	1.218	0.793	1.734	0.880	0.651	314
16	小 名 浜	2.776	1.605	1.545	3.731	1.730	2.130	2.037	1.084	0.913	410
17	輪 島	1.083	1.003	1.754	2.058	1.398	1.487	0.966	0.609	0.784	380
18	相 川	2.328	1.517	1.104	2.953	1.818	1.639	1.247	0.887	0.873	270
19	高 田	1.849	1.328	1.646	2.825	1.469	1.647	1.733	0.816	0.457	369
20	熊 谷	2.334	1.450	1.227	2.760	1.782	1.274	0.920	0.629	0.850	468
21	東 京	2.964	3.217	4.907	5.252	3.382	2.507	0.831	0.551	1.036	523
22	横 浜	2.390	1.517	1.440	3.725	2.277	1.943	0.996	0.559	0.552	550
23	札 幌 (余震)	2.946	1.633	1.569	2.954	1.899	2.758	1.250	0.669	0.566	276
24	寿 都 (余震)	1.616	1.078	1.777	2.327	1.591	2.061	1.959	1.100	1.253	197
25	室 蘭 (余震)	2.296	1.249	1.107	2.268	1.344	1.250	0.533	0.359	0.585	202
26	森 (余震)	6.295	5.925	13.317	7.816	7.664	13.040	3.229	2.261	4.149	160
27	函 館 (余震)	3.158	2.746	4.793	1.890	1.665	3.791	1.564	1.239	1.655	158
28	苫小牧 (余震)	3.692	2.251	3.119	3.320	2.154	2.330	1.271	1.052	1.411	261
29	青 森 (余震)	—	—	—	—	—	—	1.916	1.266	1.707	157
30	八 戸 (余震)	1.352	0.697	0.620	0.454	0.318	0.642	1.204	0.433	0.499	228
31	秋 田 (余震)	2.342	1.630	2.253	6.113	3.574	3.564	1.651	1.397	1.516	195
32	酒 田 (余震)	2.391	1.906	3.206	4.042	3.022	3.765	0.777	1.019	1.308	272
33	新 潟 (余震)	4.432	2.647	3.524	2.533	1.759	1.867	0.892	0.768	1.252	372

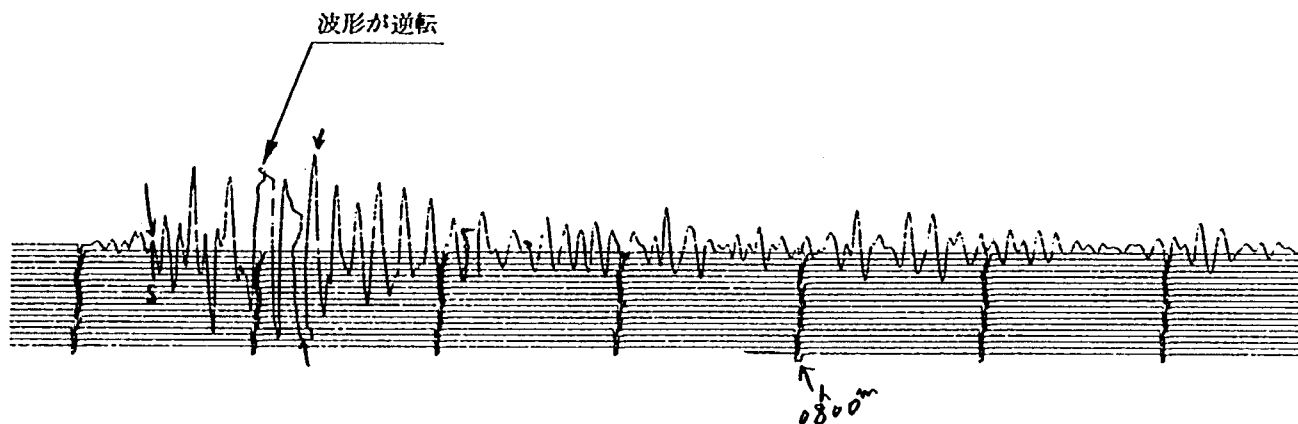


図 3. 1 波形が時間軸で逆転している記録の例（秋田，余震，E－W成分）

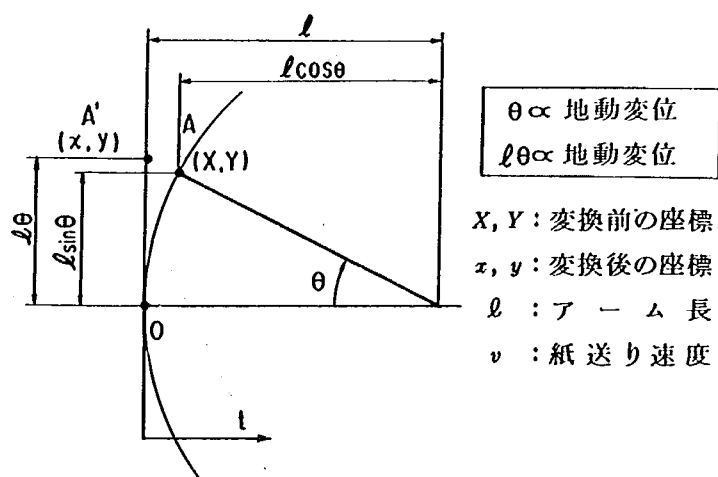


図 3. 2 円弧補正

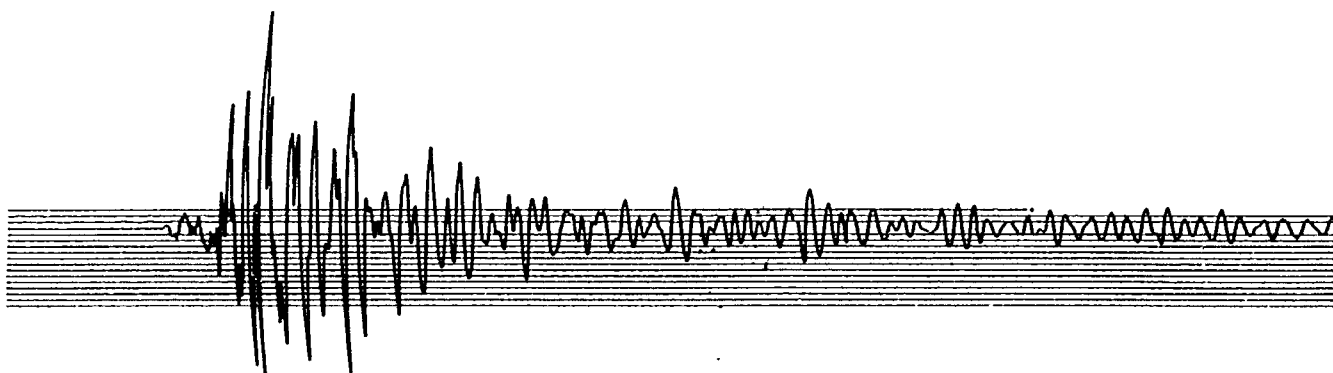


図 3.3 記録ペンがある角度ふったままで記録している例（森，余震，E-W成分）

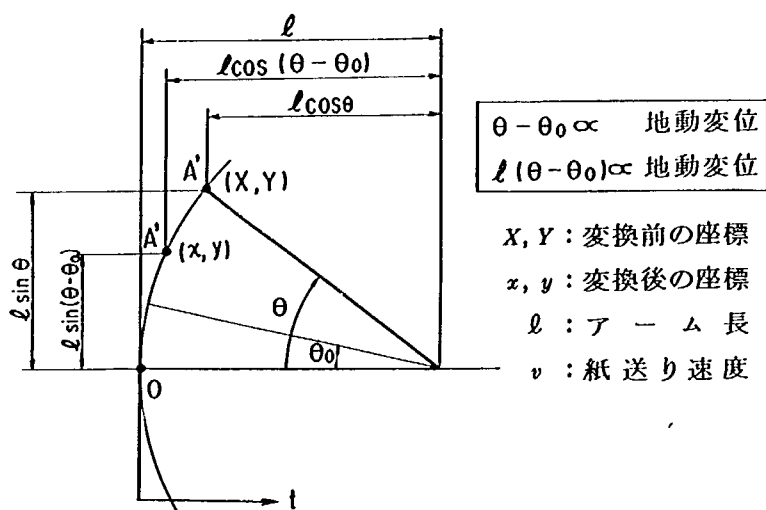


図 3.4 θ_0 補正

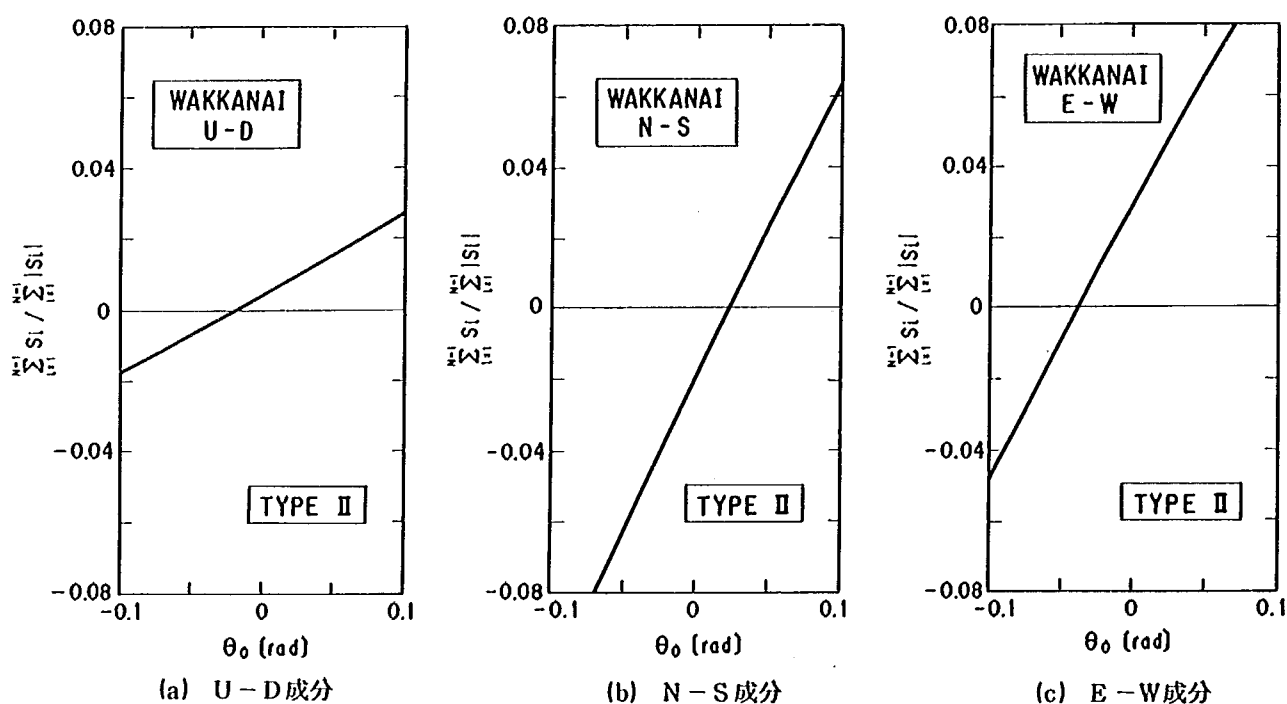
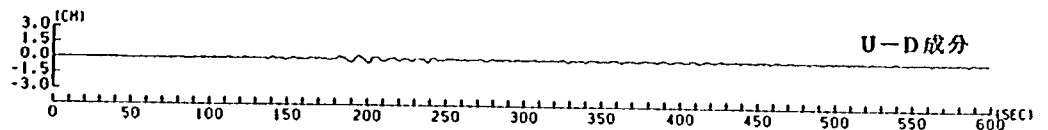
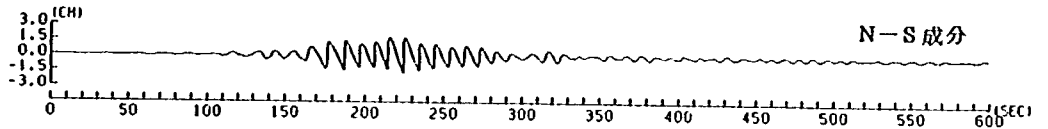


図 3.5 θ_0 と $\sum_{i=1}^{N-1} S_i$ の関係の例（稚内）

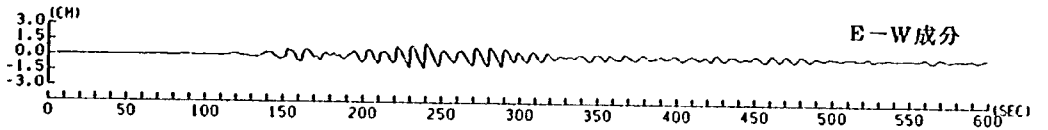
INDEX NO. 1 U-D
MAX. = 0.342 (CM)
E.O. NO. 8



INDEX NO. 2 N-S
MAX. = 1.730 (CM)
E.O. NO. 8

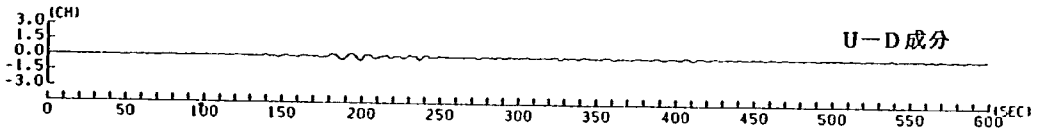


INDEX NO. 3 E-W
MAX. = 1.195 (CM)
E.O. NO. 8

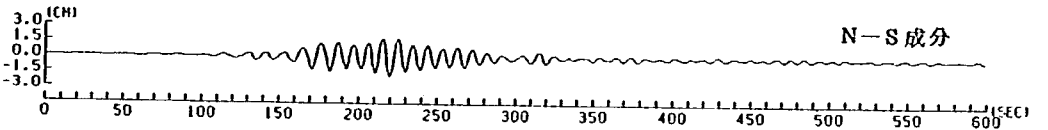


(a) タイプ I

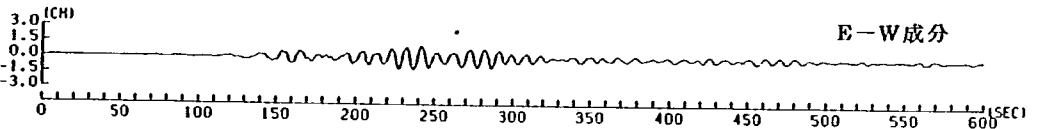
INDEX NO. 1 U-D
MAX. = 0.342 (CM)
E.O. NO. 8



INDEX NO. 2 N-S
MAX. = 1.785 (CM)
E.O. NO. 8

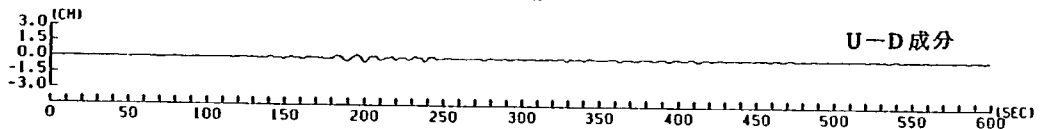


INDEX NO. 3 E-W
MAX. = 1.195 (CM)
E.O. NO. 8

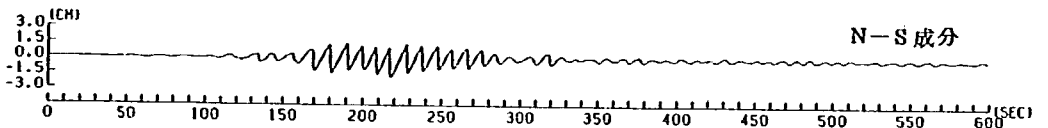


(b) タイプ II

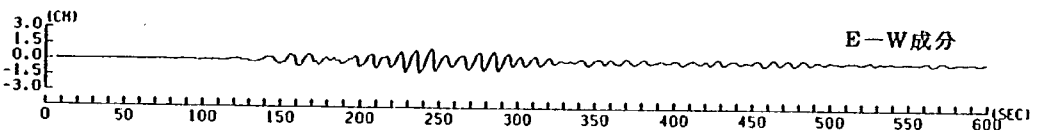
INDEX NO. 1 U-D
MAX. = 0.341 (CM)
E.O. NO. 8



INDEX NO. 2 N-S
MAX. = 1.786 (CM)
E.O. NO. 8

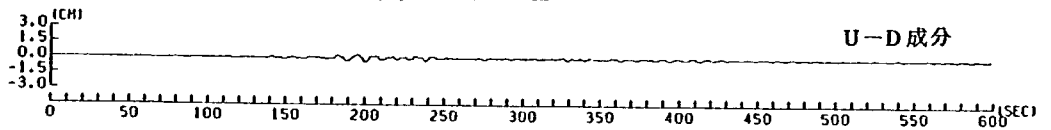


INDEX NO. 3 E-W
MAX. = 1.190 (CM)
E.O. NO. 8

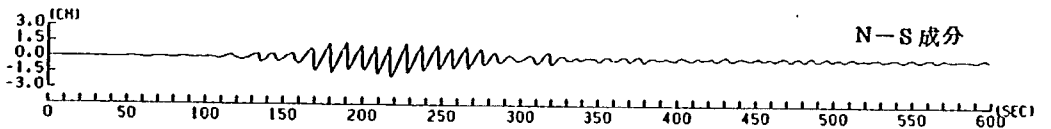


(c) タイプ III

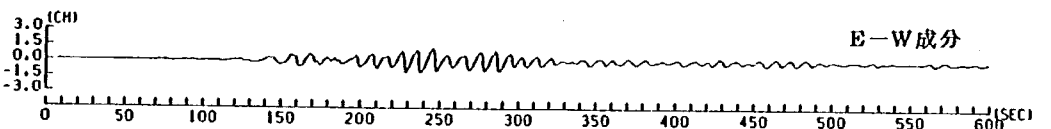
INDEX NO. 1 U-D
MAX. = 0.341 (CM)
E.O. NO. 8



INDEX NO. 2 N-S
MAX. = 1.786 (CM)
E.O. NO. 8

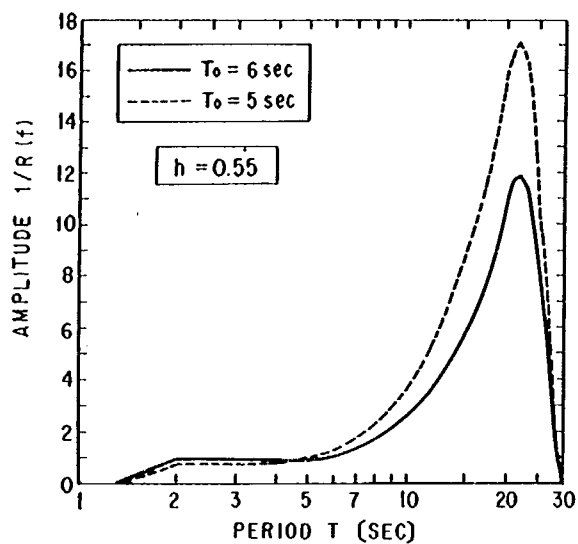


INDEX NO. 3 E-W
MAX. = 1.189 (CM)
E.O. NO. 8

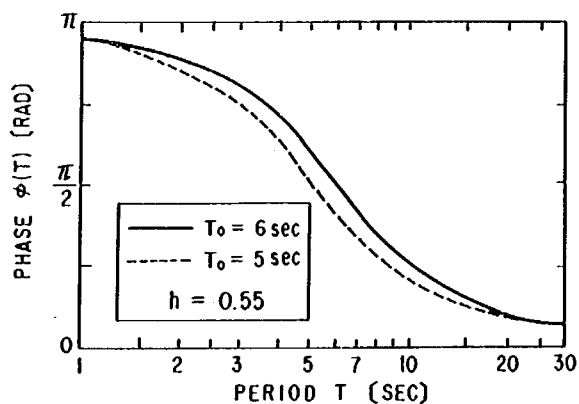


(d) タイプ IV

図 3.6 θ_0 補正を加えた波形の例 (稚内)



(a) 振幅特性



(b) 位相特性

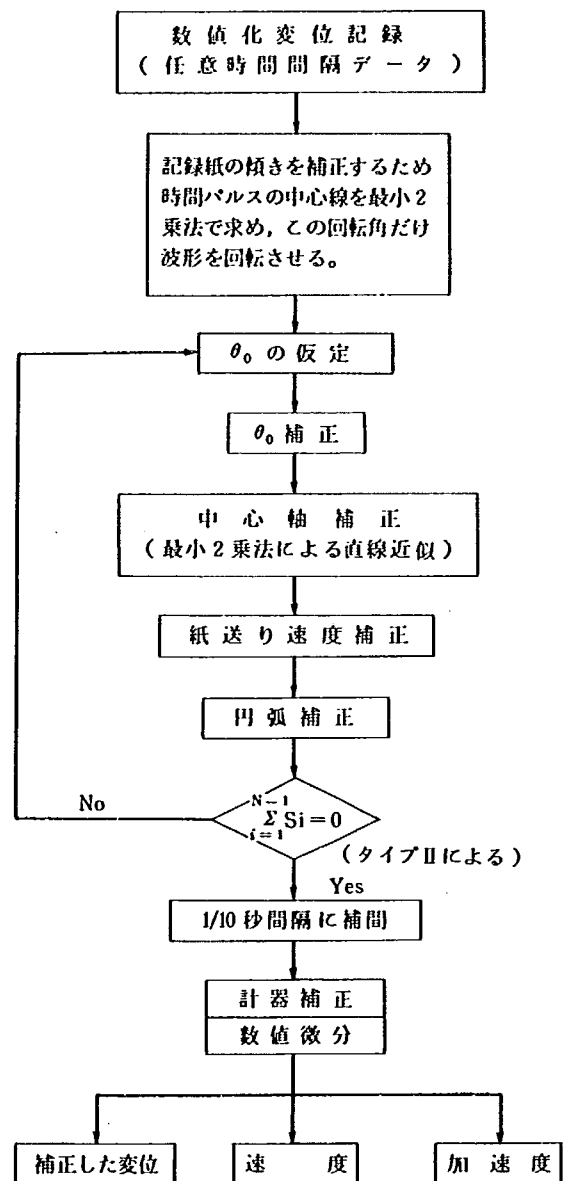
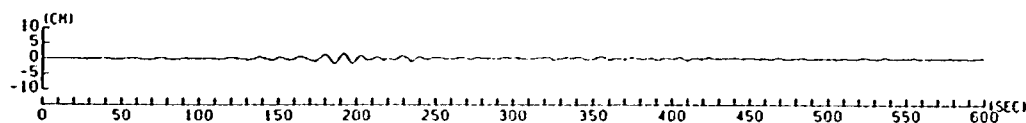


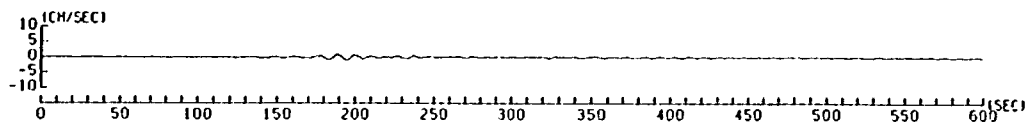
図 3.7 気象庁一倍強震計記録の計器補正関数

図 3.8 気象庁一倍強震計記録の処理システム流れ図

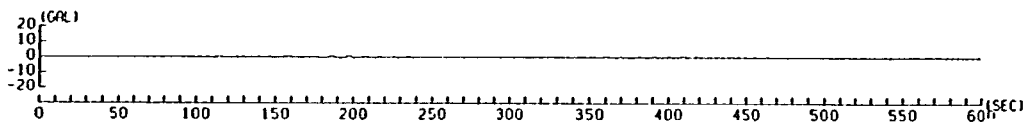
INDEX NO. 1
WAVEFORM U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 1.528 (CM)
E.O. NO. 1



INDEX NO. 2
WAVEFORM U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.888 (CM/SEC)
E.O. NO. 1

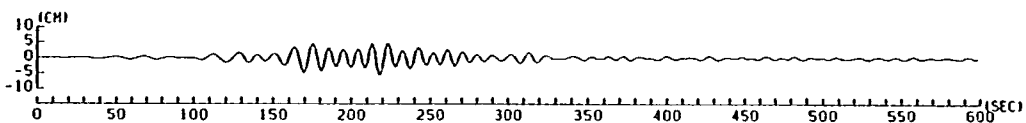


INDEX NO. 3
WAVEFORM U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.596 (GAL)
E.O. NO. 1

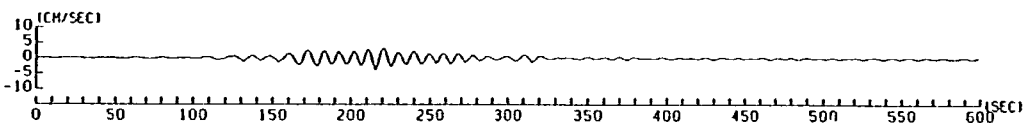


(a) U - D 成分

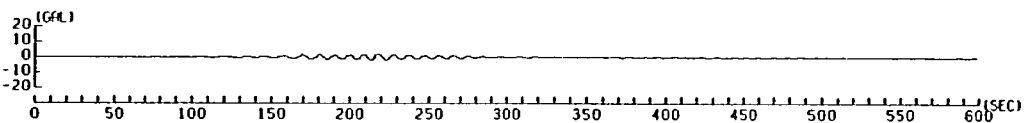
INDEX NO. 4
WAVEFORM N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 5.443 (CM)
E.O. NO. 2



INDEX NO. 5
WAVEFORM N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.531 (CM/SEC)
E.O. NO. 2

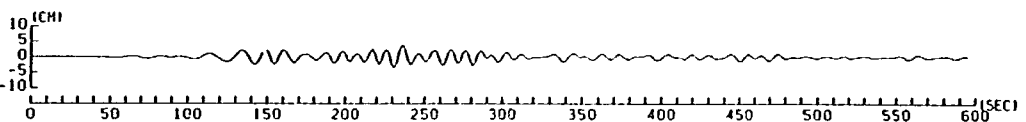


INDEX NO. 6
WAVEFORM N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.912 (GAL)
E.O. NO. 2

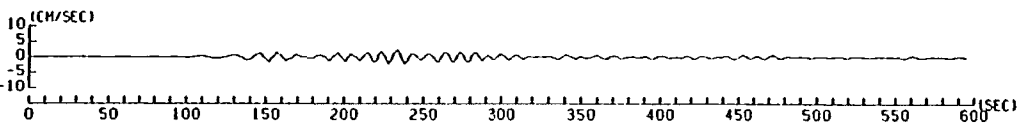


(b) N - S 成分

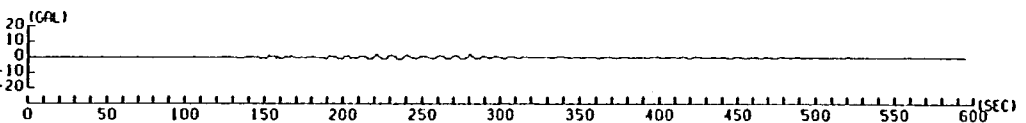
INDEX NO. 7
WAVEFORM E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 3.696 (CM)
E.O. NO. 3



INDEX NO. 8
WAVEFORM E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.176 (CM/SEC)
E.O. NO. 3



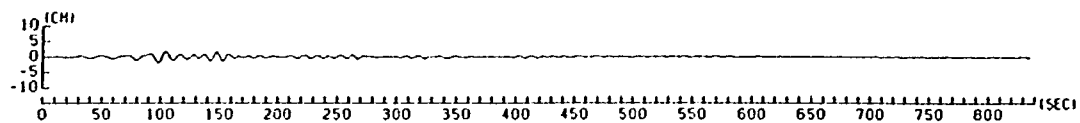
INDEX NO. 9
WAVEFORM E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.830 (GAL)
E.O. NO. 3



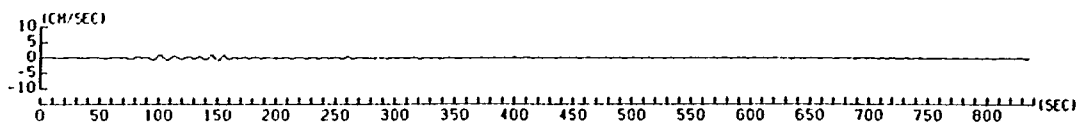
(c) E - W 成分

図 3.9 変位、速度および加速度波形 (稚内)

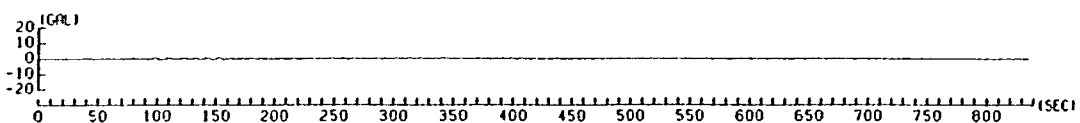
INDEX NO. 10
PUM01 U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 1.850 (CM)
E.O. NO. 4



INDEX NO. 11
PUM01 U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.022 (CM/SEC)
E.O. NO. 4

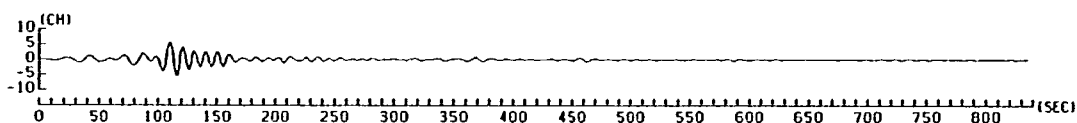


INDEX NO. 12
PUM01 U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.835 (GAL)
E.O. NO. 4

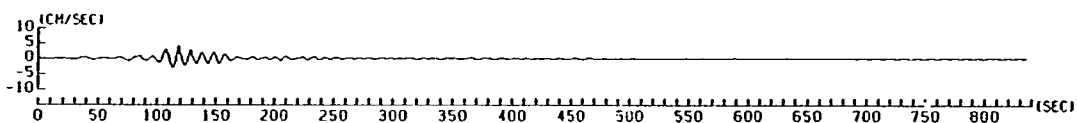


(a) U-D成分

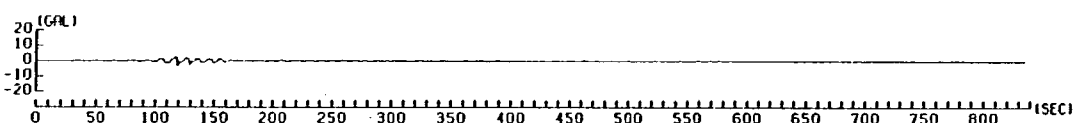
INDEX NO. 16
PUM01 N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 5.489 (CM)
E.O. NO. 6



INDEX NO. 17
PUM01 N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 4.025 (CM/SEC)
E.O. NO. 6

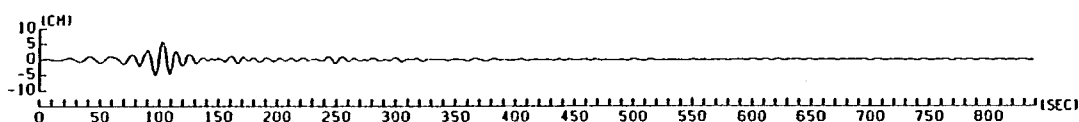


INDEX NO. 18
PUM01 N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 3.105 (GAL)
E.O. NO. 6

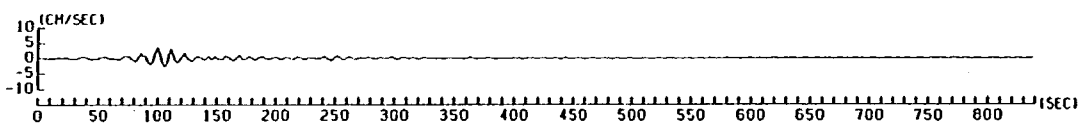


(b) N-S成分

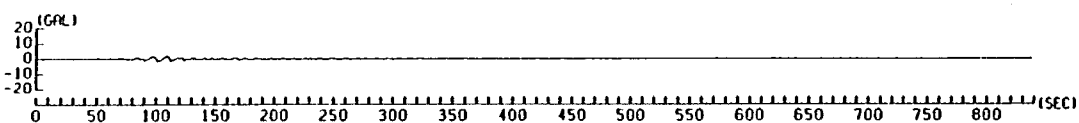
INDEX NO. 13
PUM01 E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 5.621 (CM)
E.O. NO. 5



INDEX NO. 14
PUM01 E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.122 (CM/SEC)
E.O. NO. 5



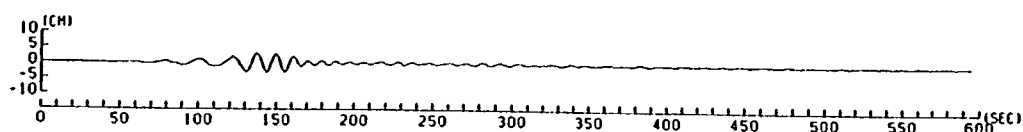
INDEX NO. 15
PUM01 E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.901 (GAL)
E.O. NO. 5



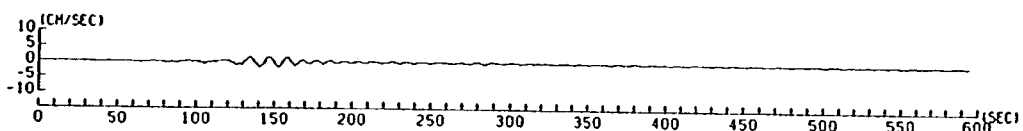
(c) E-W成分

図 3.10 変位、速度および加速度波形 (留萌)

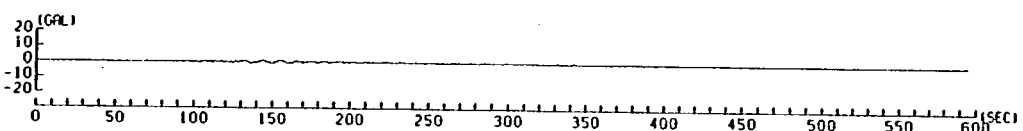
INDEX NO. 19
SAFFORD U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.015 (CM)
E.O. NO. 7



INDEX NO. 20
SAFFORD U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.541 (CM/SEC)
E.O. NO. 7

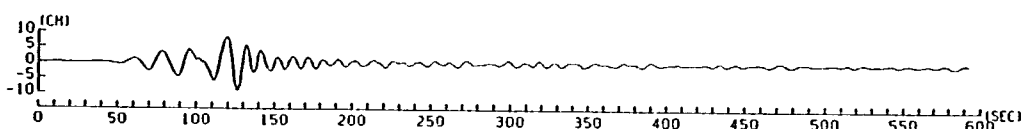


INDEX NO. 21
SAFFORD U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.101 (GAL)
E.O. NO. 7

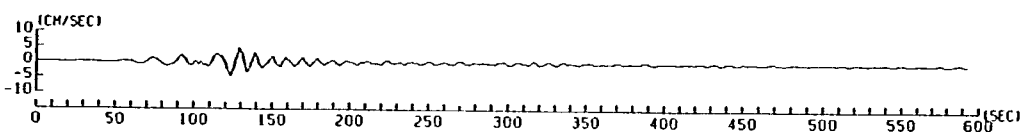


(a) U-D成分

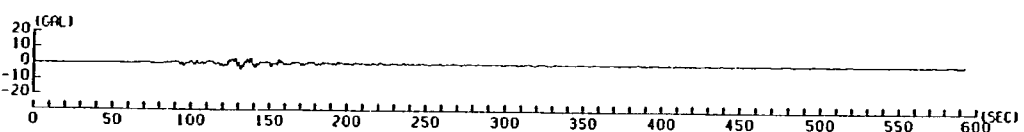
INDEX NO. 22
SAFFORD N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 8.978 (CM)
E.O. NO. 8



INDEX NO. 23
SAFFORD N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 4.624 (CM/SEC)
E.O. NO. 8

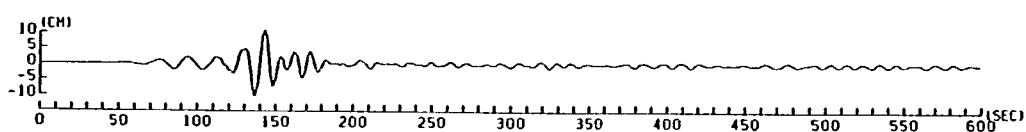


INDEX NO. 24
SAFFORD N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 3.689 (GAL)
E.O. NO. 8

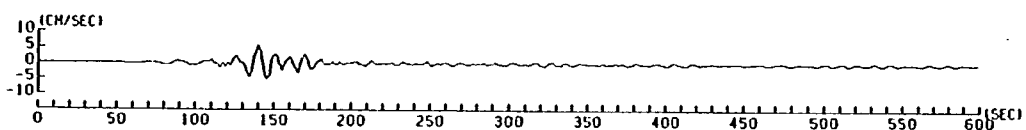


(b) N-S成分

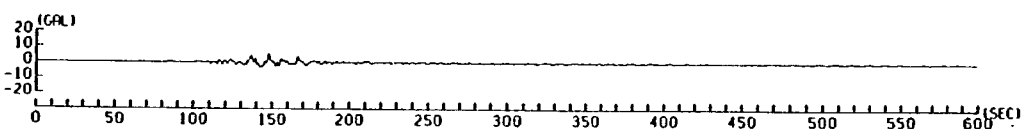
INDEX NO. 25
SAFFORD E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 10.652 (CM)
E.O. NO. 9



INDEX NO. 26
SAFFORD E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 5.542 (CM/SEC)
E.O. NO. 9



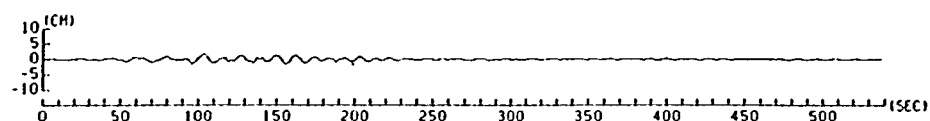
INDEX NO. 27
SAFFORD E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 4.673 (GAL)
E.O. NO. 9



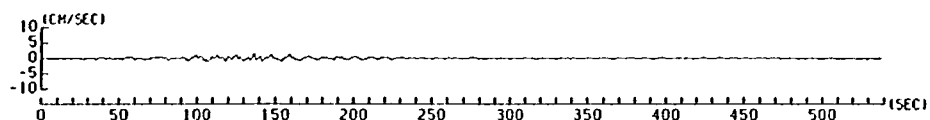
(c) E-W成分

図 3.11 変位, 速度および加速度波形 (札幌)

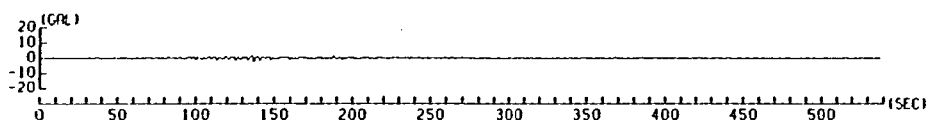
INDEX NO. 28
OBSERVED U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.690 (CM)
E.O. NO. 10



INDEX NO. 29
OBSERVED U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.260 (CM/SEC)
E.O. NO. 10

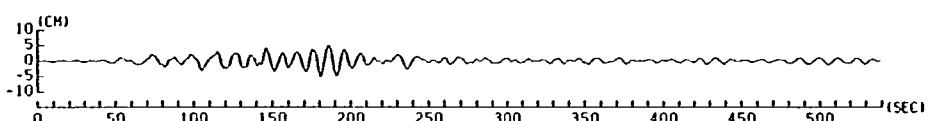


INDEX NO. 30
OBSERVED U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.057 (GAL)
E.O. NO. 10

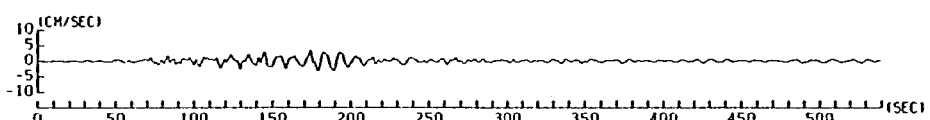


(a) U - D成分

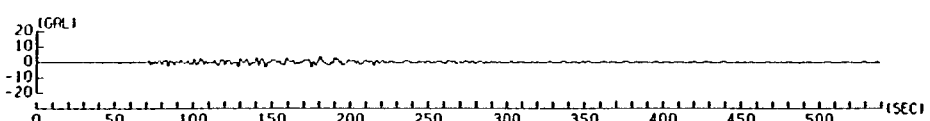
INDEX NO. 34
OBSERVED N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 5.027 (CM)
E.O. NO. 12



INDEX NO. 35
OBSERVED N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.211 (CM/SEC)
E.O. NO. 12

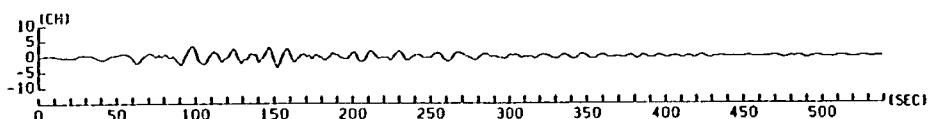


INDEX NO. 36
OBSERVED N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 3.395 (GAL)
E.O. NO. 12

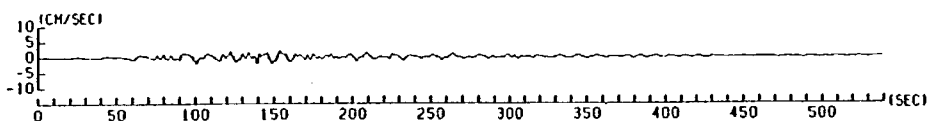


(b) N - S成分

INDEX NO. 31
OBSERVED E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.381 (CM)
E.O. NO. 11



INDEX NO. 32
OBSERVED E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.072 (CM/SEC)
E.O. NO. 11



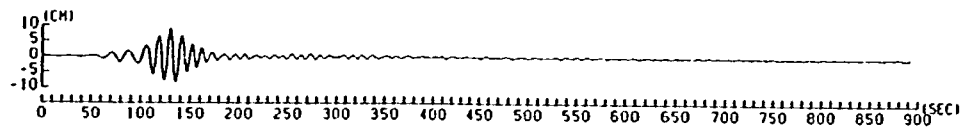
INDEX NO. 33
OBSERVED E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 3.739 (GAL)
E.O. NO. 11



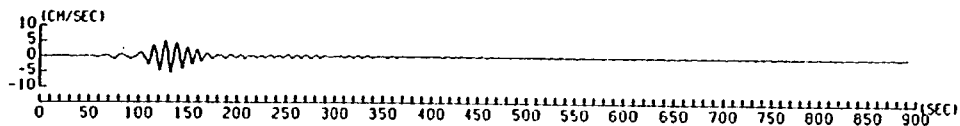
(c) E - W成分

図 3.12 変位，速度および加速度波形（帯広）

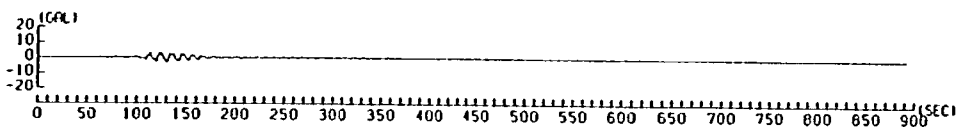
INDEX NO. 37
SUTTSU U-D
APPANCEDISP
MAX. = 9.079 (CM)
E.O. NO. 13



INDEX NO. 38
SUTTSU U-D
APPANCEVEL
MAX. = 5.189 (CM/SEC)
E.O. NO. 13

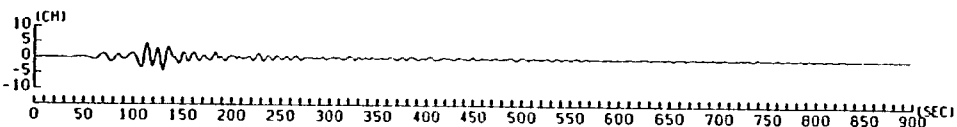


INDEX NO. 39
SUTTSU U-D
APPANCEACC.
MAX. = 2.825 (GAL)
E.O. NO. 13

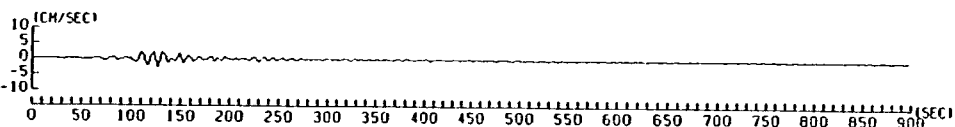


(a) U-D成分

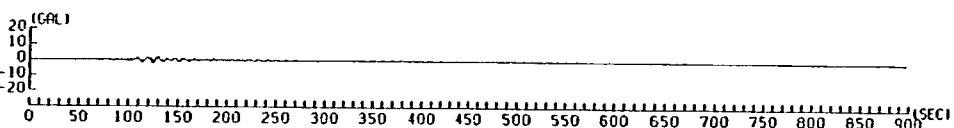
INDEX NO. 43
SUTTSU N-S
APPANCEDISP
MAX. = 4.330 (CM)
E.O. NO. 15



INDEX NO. 44
SUTTSU N-S
APPANCEVEL
MAX. = 2.667 (CM/SEC)
E.O. NO. 15

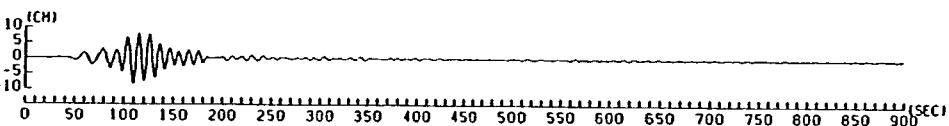


INDEX NO. 45
SUTTSU N-S
APPANCEACC.
MAX. = 2.454 (GAL)
E.O. NO. 15

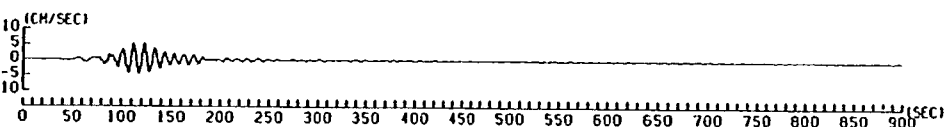


(b) N-S成分

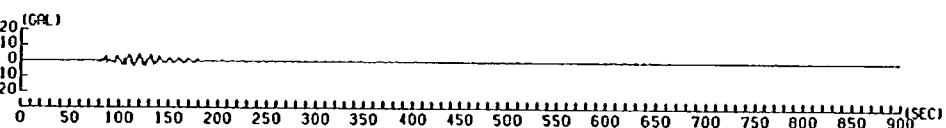
INDEX NO. 40
SUTTSU E-W
APPANCEDISP
MAX. = 8.305 (CM)
E.O. NO. 14



INDEX NO. 41
SUTTSU E-W
APPANCEVEL
MAX. = 5.023 (CM/SEC)
E.O. NO. 14



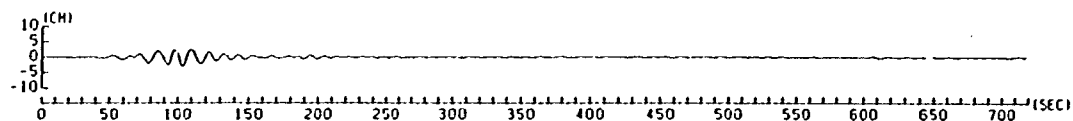
INDEX NO. 42
SUTTSU E-W
APPANCEACC.
MAX. = 3.240 (GAL)
E.O. NO. 14



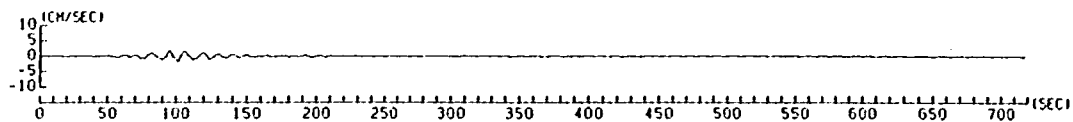
(c) E-W成分

図 3.13 変位、速度および加速度波形 (寿都)

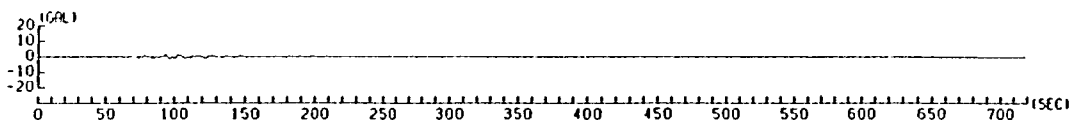
INDEX NO. 46
MUROMI U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.923 (CM)
E.O. NO. 16



INDEX NO. 47
MUROMI U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.097 (CM/SEC)
E.O. NO. 16

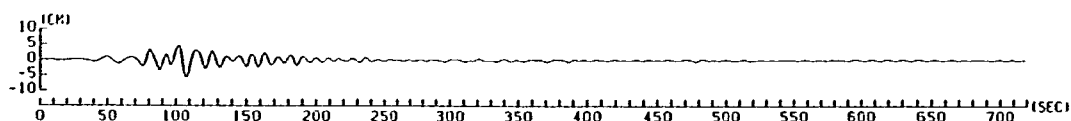


INDEX NO. 48
MUROMI U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.408 (GAL)
E.O. NO. 16

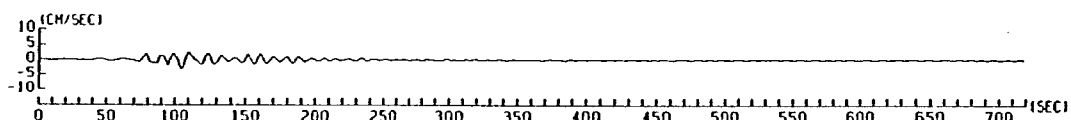


(a) U - D成分

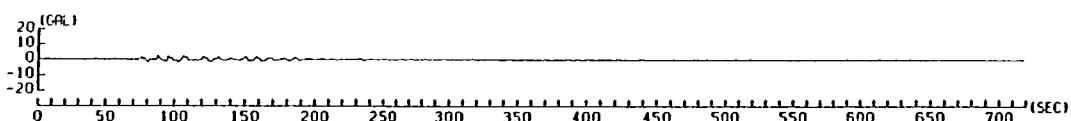
INDEX NO. 49
MUROMI N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 5.683 (CM)
E.O. NO. 17



INDEX NO. 50
MUROMI N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.017 (CM/SEC)
E.O. NO. 17

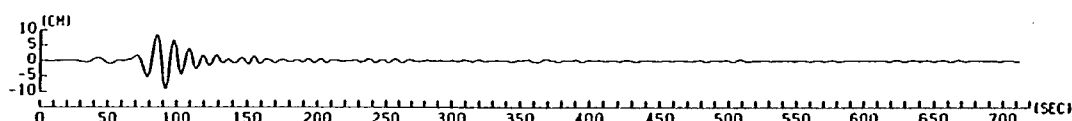


INDEX NO. 51
MUROMI N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.981 (GAL)
E.O. NO. 17

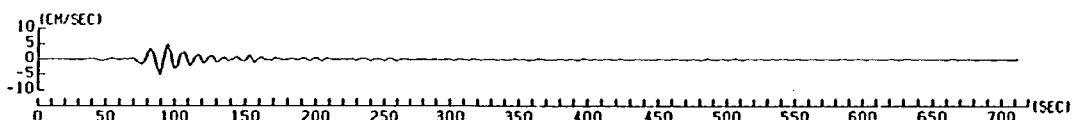


(b) N - S成分

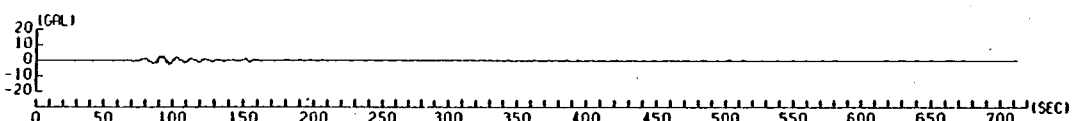
INDEX NO. 52
MUROMI E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 8.995 (CM)
E.O. NO. 18



INDEX NO. 53
MUROMI E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 5.063 (CM/SEC)
E.O. NO. 18



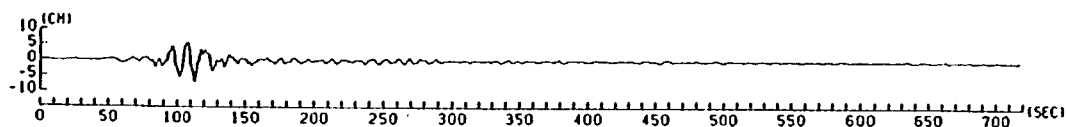
INDEX NO. 54
MUROMI E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.685 (GAL)
E.O. NO. 18



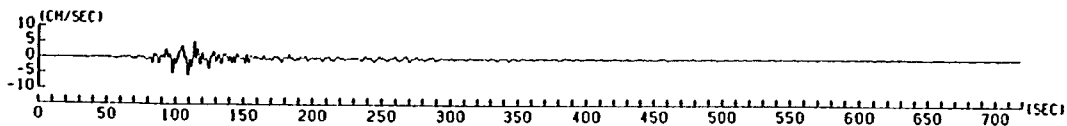
(c) E - W成分

図 3.14 変位、速度および加速度波形 (室蘭)

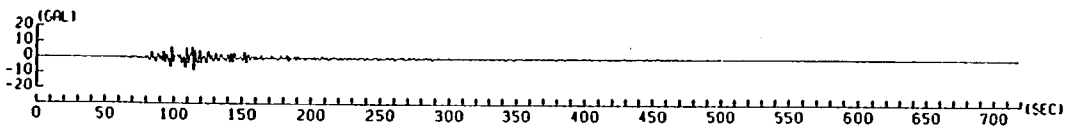
INDEX NO. 55
MORI U-D
APPANEDDISP
MAX. = 6.635 (CM)
E.O. NO. 19



INDEX NO. 56
MORI U-D
APPANEDVEL.
MAX. = 5.581 (CM/SEC)
E.O. NO. 19

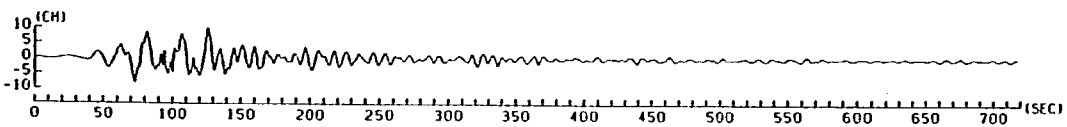


INDEX NO. 57
MORI U-D
APPANEDACC.
MAX. = 7.865 (GAL)
E.O. NO. 19

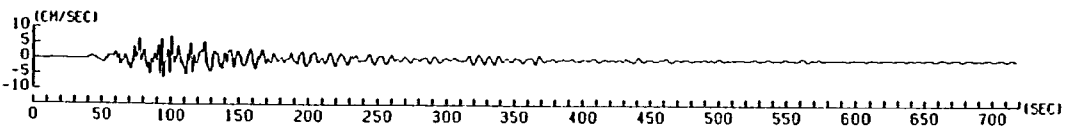


(a) U-D成分

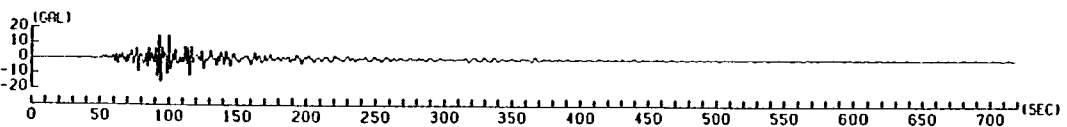
INDEX NO. 58
MORI N-S
APPANEDDISP
MAX. = 9.696 (CM)
E.O. NO. 20



INDEX NO. 59
MORI N-S
APPANEDVEL.
MAX. = 7.080 (CM/SEC)
E.O. NO. 20



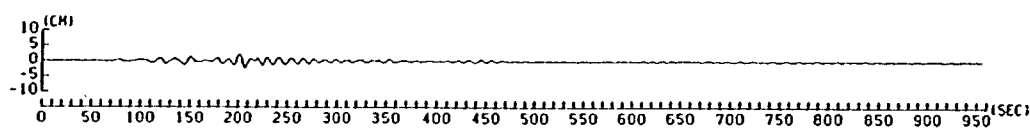
INDEX NO. 60
MORI N-S
APPANEDACC.
MAX. = 15.747 (GAL)
E.O. NO. 20



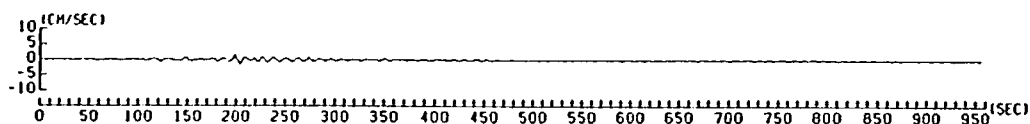
(b) N-S成分

図 3.15 変位，速度および加速度波形（森）

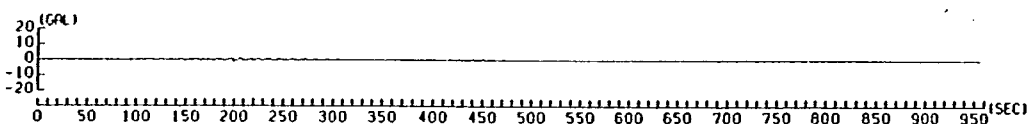
INDEX NO. 61
HIROO U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 2.110 (CM)
E.O. NO. 21



INDEX NO. 62
HIROO U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.368 (CM/SEC)
E.O. NO. 21

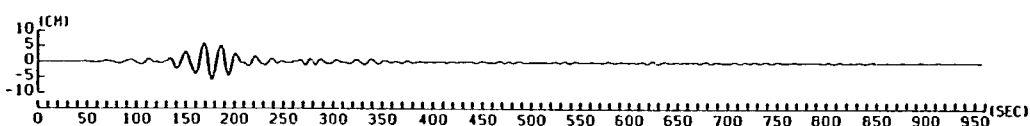


INDEX NO. 63
HIROO U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.180 (GAL)
E.O. NO. 21

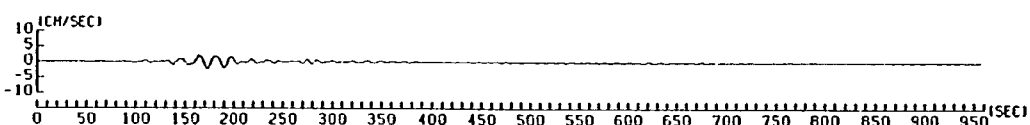


(a) U - D 成分

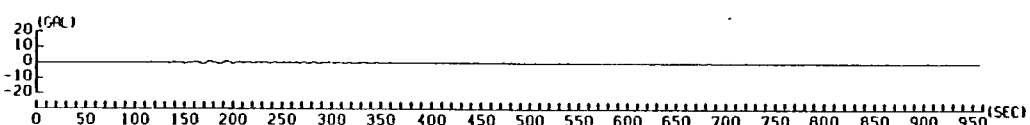
INDEX NO. 67
HIROO N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 5.761 (CM)
E.O. NO. 23



INDEX NO. 68
HIROO N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.343 (CM/SEC)
E.O. NO. 23

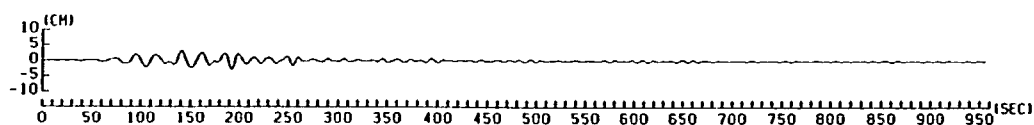


INDEX NO. 69
HIROO N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.013 (GAL)
E.O. NO. 23

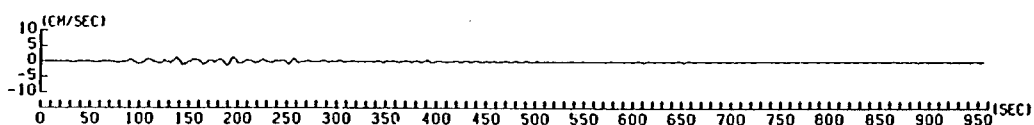


(b) N - S 成分

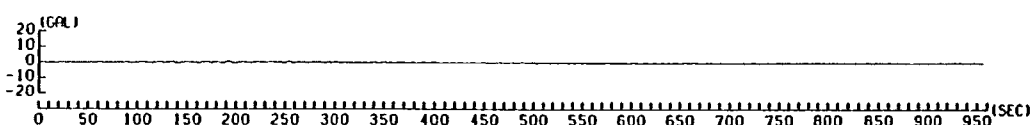
INDEX NO. 64
HIROO E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 3.060 (CM)
E.O. NO. 22



INDEX NO. 65
HIROO E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.215 (CM/SEC)
E.O. NO. 22



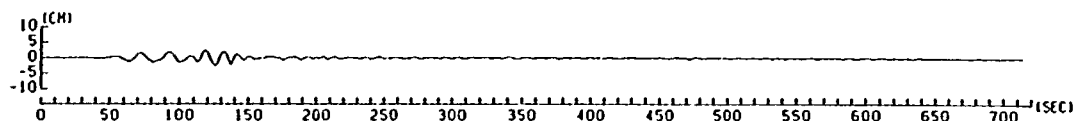
INDEX NO. 66
HIROO E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.955 (GAL)
E.O. NO. 22



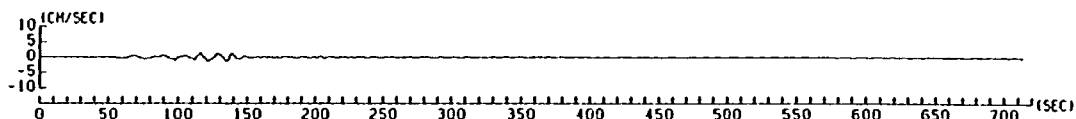
(c) E - W 成分

図 3.16 変位，速度および加速度波形（広尾）

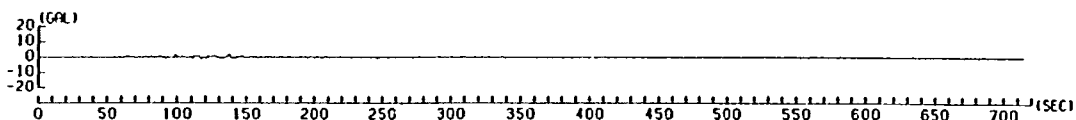
INDEX NO. 70 U-D
OF UNATO
APPROX. DOP
MAX. ±2.308 (CM)
E.O. NO. 24



INDEX NO. 71 U-D
OF UNATO
APPROX. DVEL.
MAX. ±1.245 (CM/SEC)
E.O. NO. 24

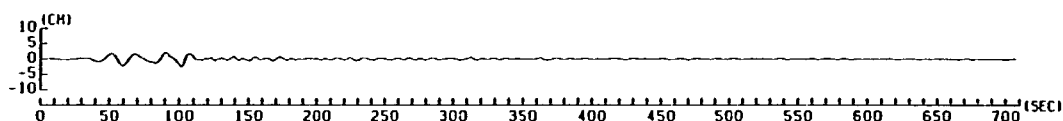


INDEX NO. 72 U-D
OF UNATO
APPROX. DACC.
MAX. ±1.436 (GAL)
E.O. NO. 24

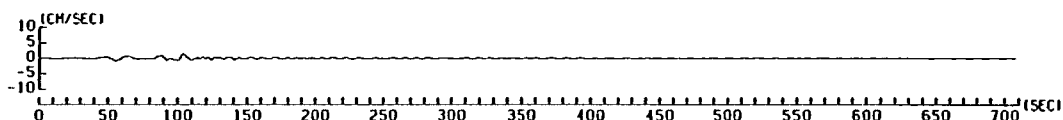


(a) U - D 成分

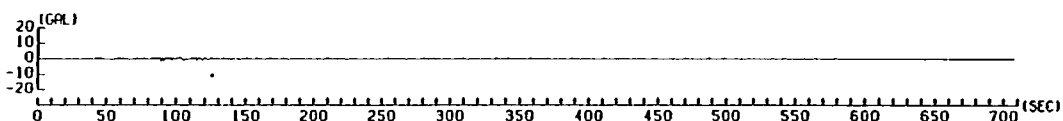
INDEX NO. 76 N-S
OF UNATO
APPROX. DOP
MAX. ±2.436 (CM)
E.O. NO. 26



INDEX NO. 77 N-S
OF UNATO
APPROX. DVEL.
MAX. ±1.345 (CM/SEC)
E.O. NO. 26

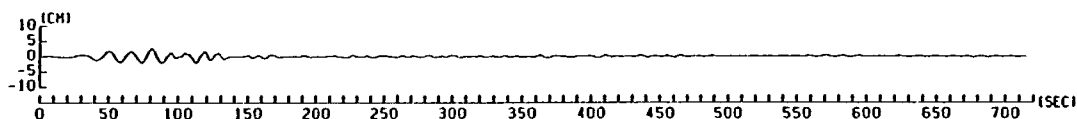


INDEX NO. 78 N-S
OF UNATO
APPROX. DACC.
MAX. ±1.090 (GAL)
E.O. NO. 26

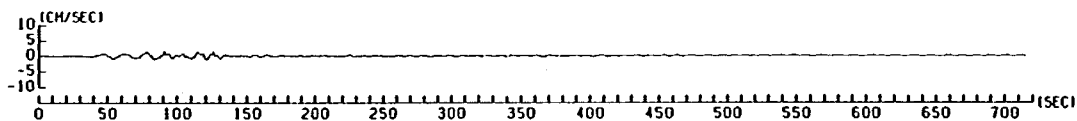


(b) N - S 成分

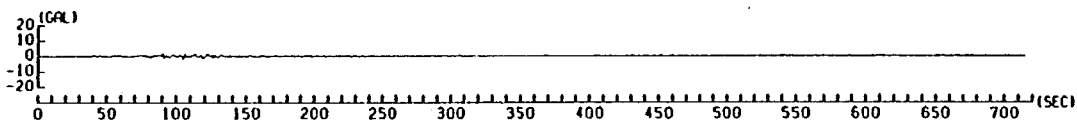
INDEX NO. 73 E-W
OF UNATO
APPROX. DOP
MAX. ±2.572 (CM)
E.O. NO. 25



INDEX NO. 74 E-W
OF UNATO
APPROX. DVEL.
MAX. ±1.194 (CM/SEC)
E.O. NO. 25



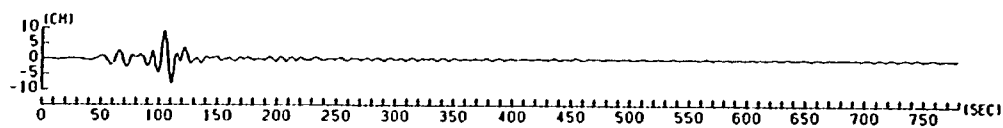
INDEX NO. 75 E-W
OF UNATO
APPROX. DACC.
MAX. ±1.387 (GAL)
E.O. NO. 25



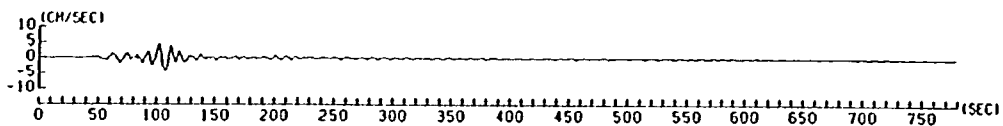
(c) E - W 成分

図 3.17 変位、速度および加速度波形 (大船渡)

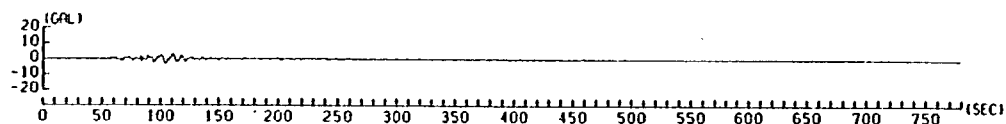
INDEX NO. 79
HACHIMONE
REFERENCE DISP
MAX. = 8.882 (CM)
E.O. NO. 27



INDEX NO. 80
HACHIMONE
REFERENCE VEL.
MAX. = 4.281 (CM/SEC)
E.O. NO. 27

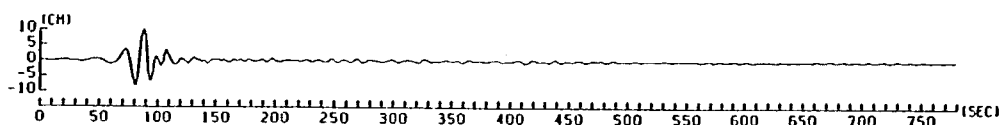


INDEX NO. 81
HACHIMONE
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.823 (GAL)
E.O. NO. 27

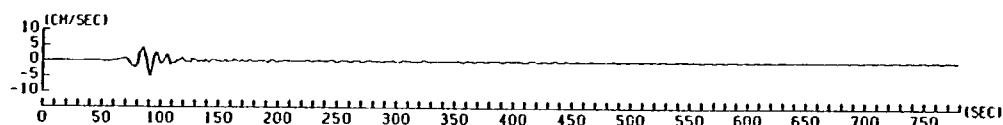


(a) U - D 成分

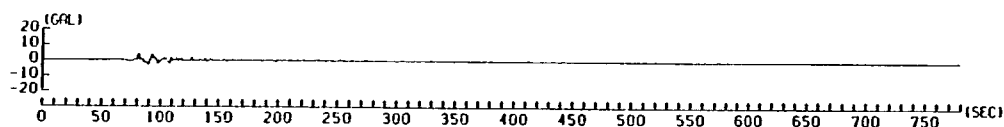
INDEX NO. 85
HACHIMONE
REFERENCE DISP
MAX. = 9.731 (CM)
E.O. NO. 29



INDEX NO. 86
HACHIMONE
REFERENCE VEL.
MAX. = 4.955 (CM/SEC)
E.O. NO. 29

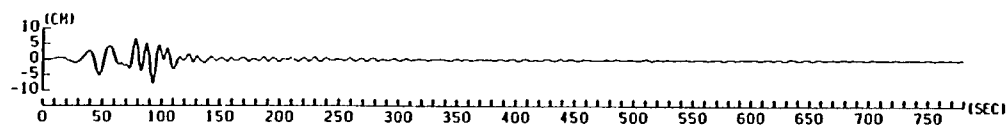


INDEX NO. 87
HACHIMONE
REFERENCE ACC.
MAX. = 3.278 (GAL)
E.O. NO. 29

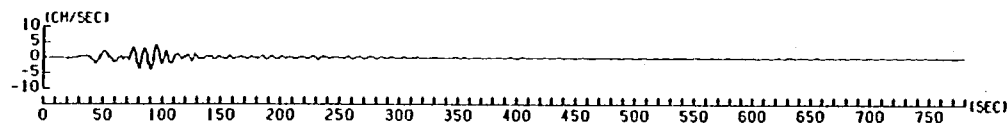


(b) N - S 成分

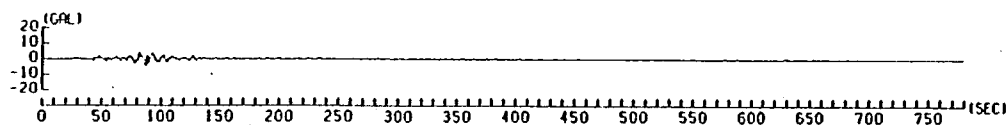
INDEX NO. 82
HACHIMONE
REFERENCE DISP
MAX. = 7.832 (CM)
E.O. NO. 28



INDEX NO. 83
HACHIMONE
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.878 (CM/SEC)
E.O. NO. 28



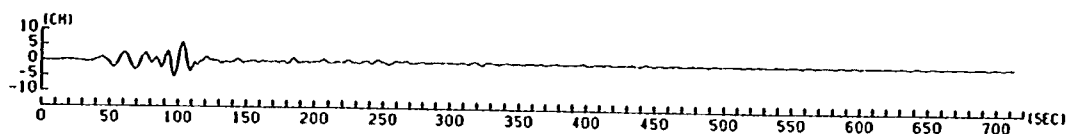
INDEX NO. 84
HACHIMONE
REFERENCE ACC.
MAX. = 4.306 (GAL)
E.O. NO. 28



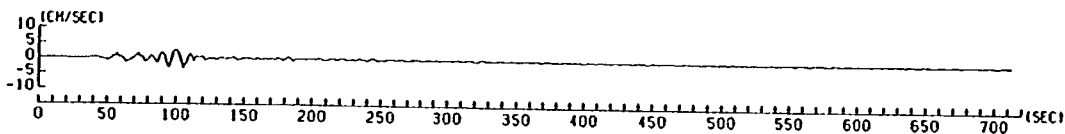
(c) E - W 成分

図 3.18 変位, 速度および加速度波形 (八戸)

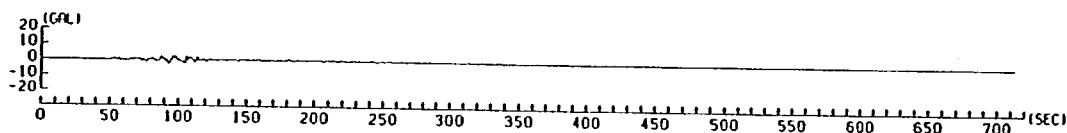
INDEX NO. 91
 MORIOKA N-S
 APPRANGEDISP
 MAX. = 5.686 (CM)
 E.O. NO. 31



INDEX NO. 92
 MORIOKA N-S
 APPRANGEDVEL.
 MAX. = 3.014 (CM/SEC)
 E.O. NO. 31

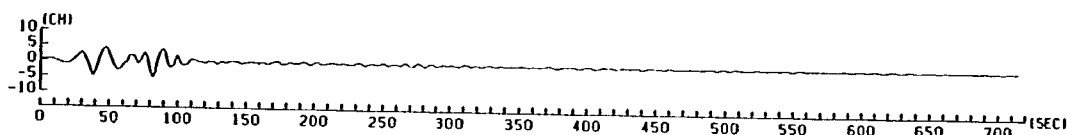


INDEX NO. 93
 MORIOKA N-S
 APPRANGEDACC.
 MAX. = 2.255 (GAL)
 E.O. NO. 31

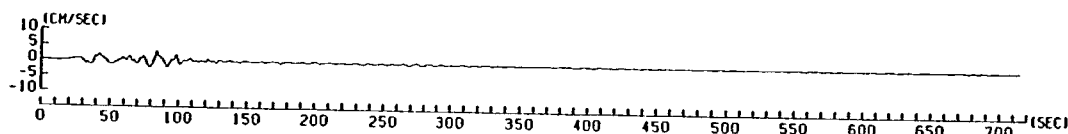


(a) N - S 成分

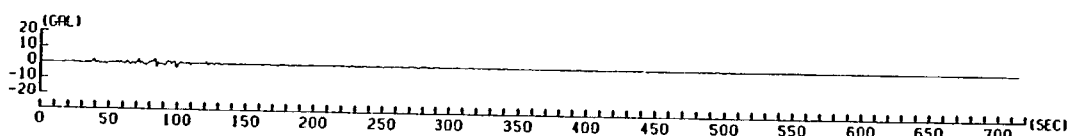
INDEX NO. 88
 MORIOKA E-W
 APPRANGEDISP
 MAX. = 4.955 (CM)
 E.O. NO. 30



INDEX NO. 89
 MORIOKA E-W
 APPRANGEDVEL.
 MAX. = 2.885 (CM/SEC)
 E.O. NO. 30



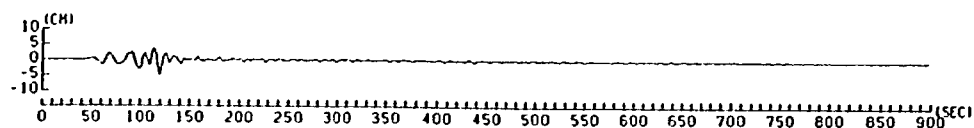
INDEX NO. 90
 MORIOKA E-W
 APPRANGEDACC.
 MAX. = 2.365 (GAL)
 E.O. NO. 30



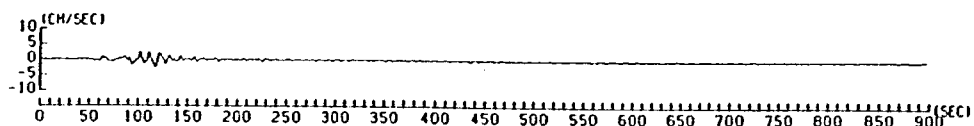
(b) E - W 成分

図 3.19 変位，速度および加速度波形（盛岡）

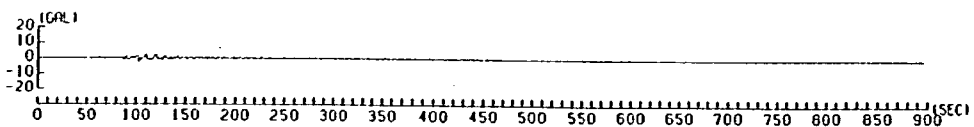
INDEX NO. 94
MITRAO U-D
REFERENCE(DISP)
MAX. = 1.702(CM)
E.O. NO. 32



INDEX NO. 95
MITRAO U-D
REFERENCE(VEL)
MAX. = 2.453(CM/SEC)
E.O. NO. 32

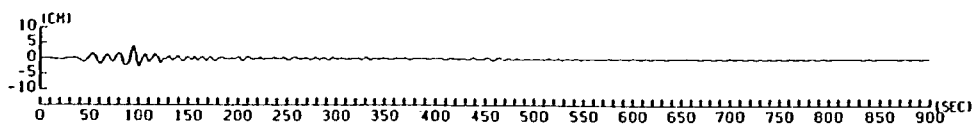


INDEX NO. 96
MITRAO U-D
REFERENCE(ACC)
MAX. = 2.253(CAL)
E.O. NO. 32

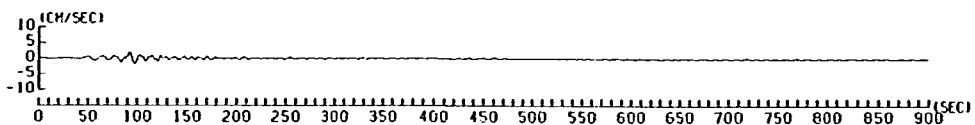


(a) U - D成分

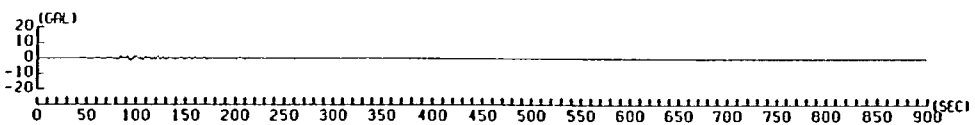
INDEX NO. 97
MITRAO N-S
REFERENCE(DISP)
MAX. = 3.729(CM)
E.O. NO. 33



INDEX NO. 98
MITRAO N-S
REFERENCE(VEL)
MAX. = 1.808(CM/SEC)
E.O. NO. 33

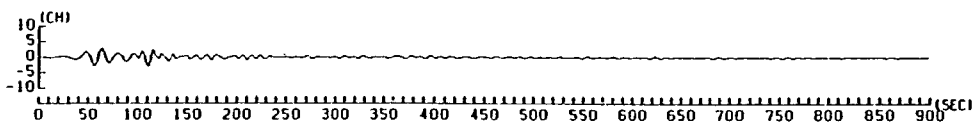


INDEX NO. 99
MITRAO N-S
REFERENCE(ACC)
MAX. = 1.706(CAL)
E.O. NO. 33

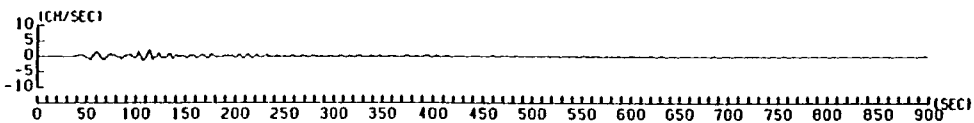


(b) N - S成分

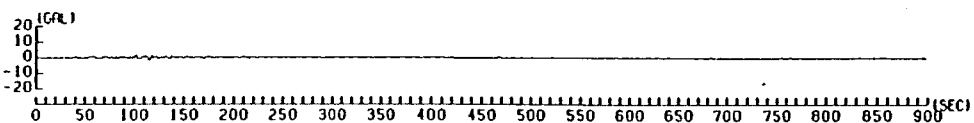
INDEX NO. 100
MITRAO E-W
REFERENCE(DISP)
MAX. = 2.855(CM)
E.O. NO. 34



INDEX NO. 101
MITRAO E-W
REFERENCE(VEL)
MAX. = 1.775(CM/SEC)
E.O. NO. 34



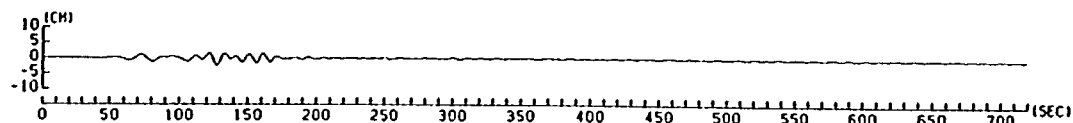
INDEX NO. 102
MITRAO E-W
REFERENCE(ACC)
MAX. = 1.691(CAL)
E.O. NO. 34



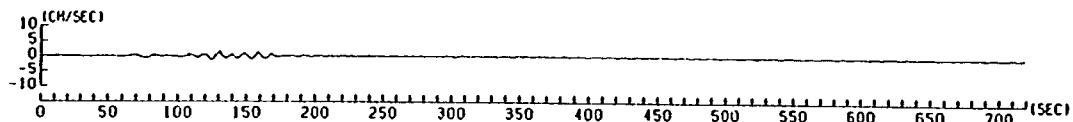
(c) E - W成分

図 3.20 変位，速度および加速度波形（宮古）

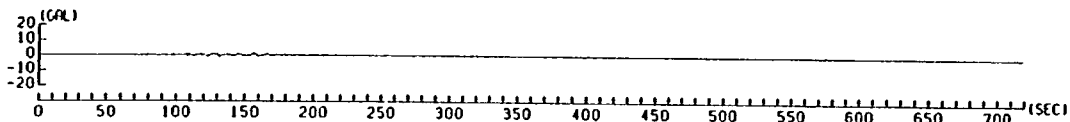
INDEX NO. 103
SENSOR1 U-D
APPANCO1SP
MAX.:2.330(CH)
E.O. NO. 35



INDEX NO. 104
SENSOR1 U-D
APPANCOVEL.
MAX.:1.376(CH/SEC)
E.O. NO. 35

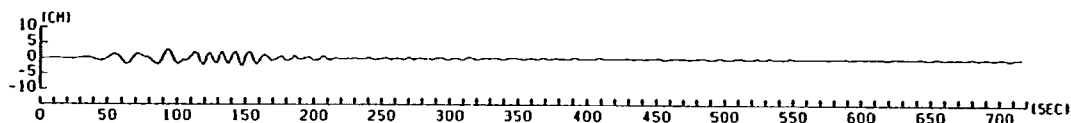


INDEX NO. 105
SENSOR1 U-D
APPANCOACC.
MAX.:1.206(GAL)
E.O. NO. 35

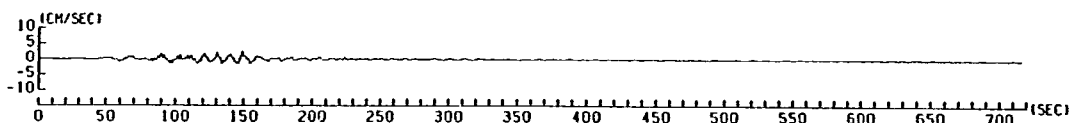


(a) U-D成分

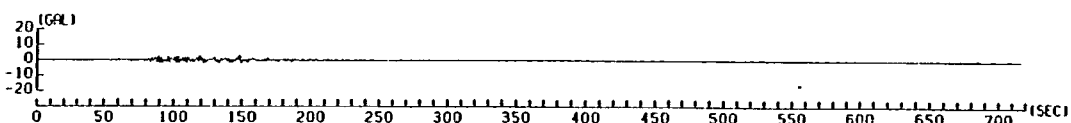
INDEX NO. 106
SENSOR1 N-S
APPANCO1SP
MAX.:2.771(CH)
E.O. NO. 36



INDEX NO. 107
SENSOR1 N-S
APPANCOVEL.
MAX.:2.158(CH/SEC)
E.O. NO. 36

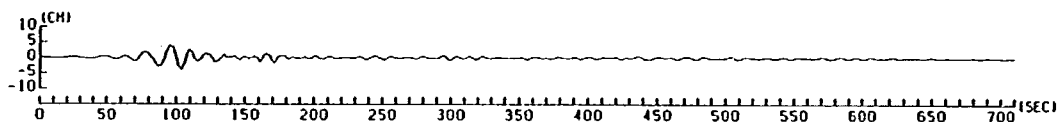


INDEX NO. 108
SENSOR1 N-S
APPANCOACC.
MAX.:2.498(GAL)
E.O. NO. 36

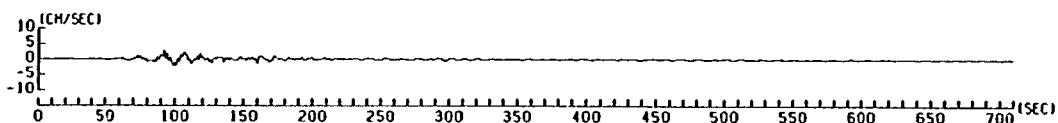


(b) N-S成分

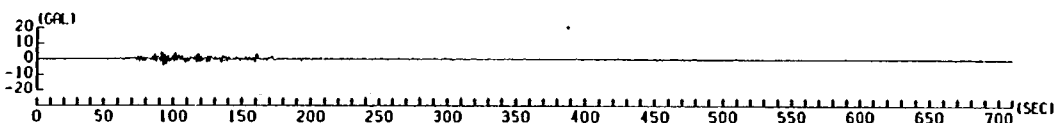
INDEX NO. 109
SENSOR1 E-W
APPANCO1SP
MAX.:3.892(CH)
E.O. NO. 37



INDEX NO. 110
SENSOR1 E-W
APPANCOVEL.
MAX.:2.601(CH/SEC)
E.O. NO. 37



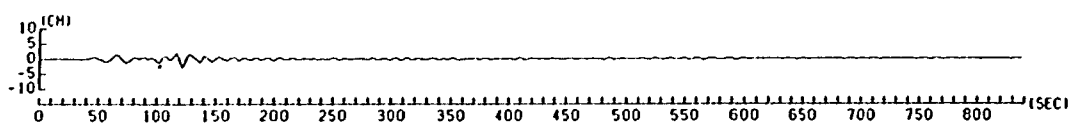
INDEX NO. 111
SENSOR1 E-W
APPANCOACC.
MAX.:3.922(GAL)
E.O. NO. 37



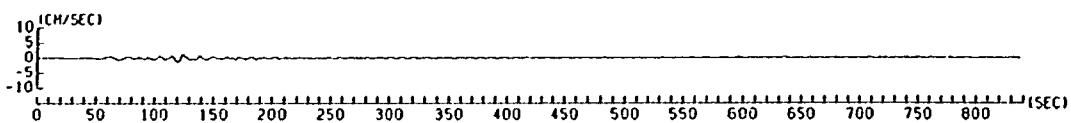
(c) E-W成分

図 3.21 変位，速度および加速度波形（仙台）

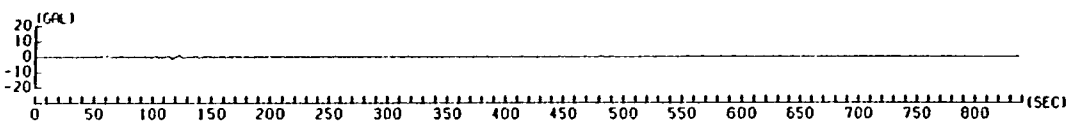
INDEX NO. 112
ISHIMOKAWA U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 2.519 (CM)
E.O. NO. 39



INDEX NO. 113
ISHIMOKAWA U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.159 (CM/SEC)
E.O. NO. 39

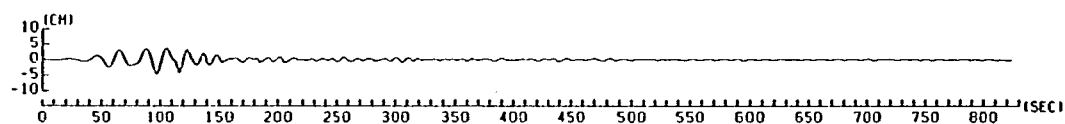


INDEX NO. 114
ISHIMOKAWA U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.159 (GAL)
E.O. NO. 39

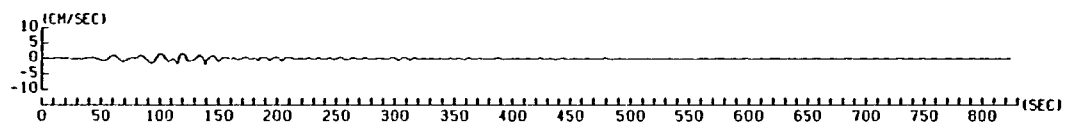


(a) U-D成分

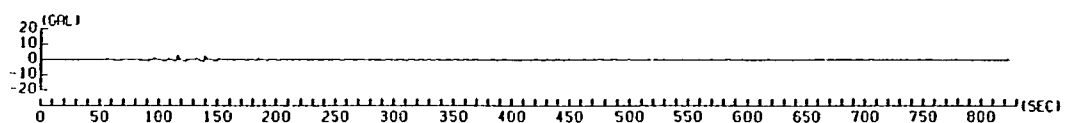
INDEX NO. 118
ISHIMOKAWA N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 4.471 (CM)
E.O. NO. 40



INDEX NO. 119
ISHIMOKAWA N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.895 (CM/SEC)
E.O. NO. 40

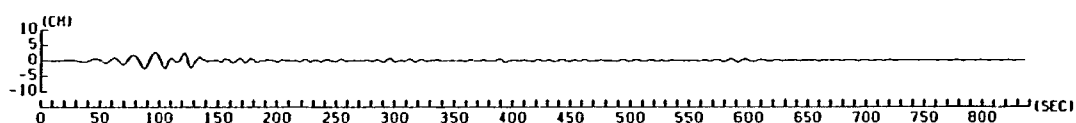


INDEX NO. 120
ISHIMOKAWA N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.527 (GAL)
E.O. NO. 40

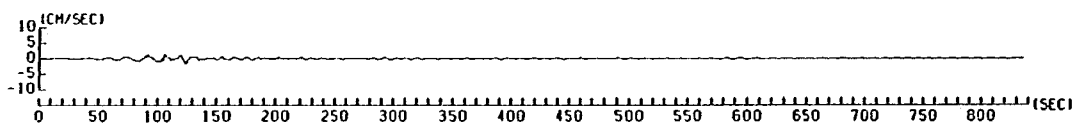


(b) N-S成分

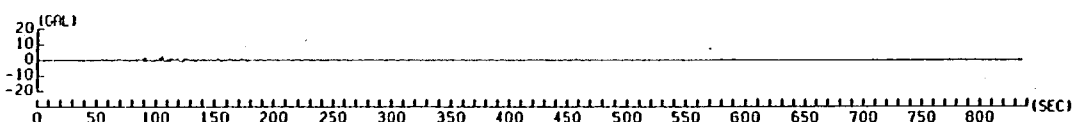
INDEX NO. 115
ISHIMOKAWA E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 2.634 (CM)
E.O. NO. 39



INDEX NO. 116
ISHIMOKAWA E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.571 (CM/SEC)
E.O. NO. 39



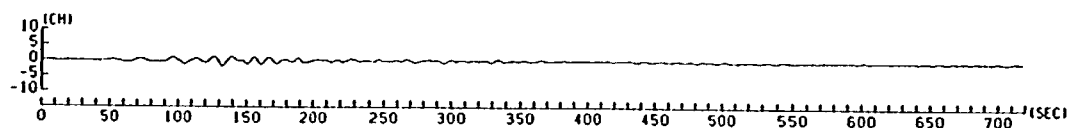
INDEX NO. 117
ISHIMOKAWA E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.711 (GAL)
E.O. NO. 39



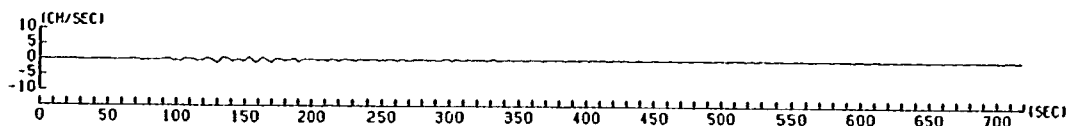
(c) E-W成分

図 3.22 変位、速度および加速度波形 (石巻)

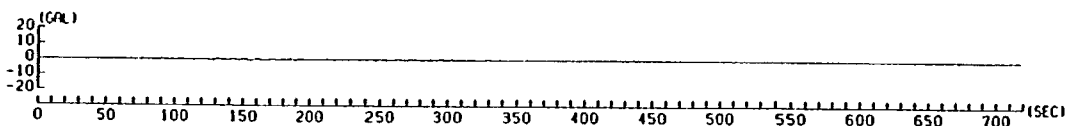
INDEX NO. 121
FUKUSHIMA U-D
APPARANCE DISP
MAX. = -1.734 (CM)
E.O. NO. 41



INDEX NO. 122
FUKUSHIMA U-D
APPARANCE VEL.
MAX. = -0.880 (CM/SEC)
E.O. NO. 41

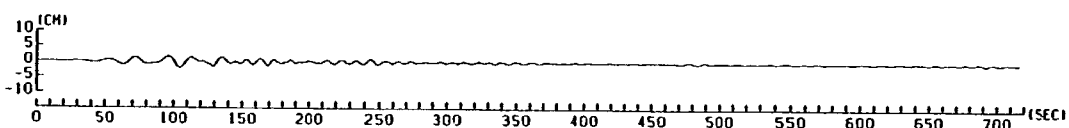


INDEX NO. 123
FUKUSHIMA U-D
APPARANCE ACC.
MAX. = -0.651 (GAL)
E.O. NO. 41

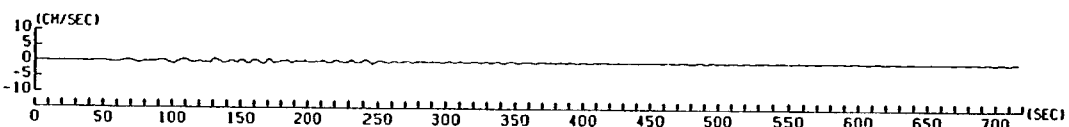


(a) U - D 成分

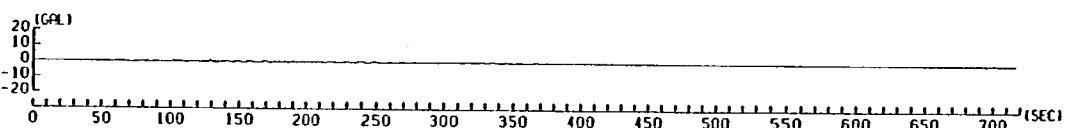
INDEX NO. 127
FUKUSHIMA N-S
APPARANCE DISP
MAX. = -1.966 (CM)
E.O. NO. 43



INDEX NO. 128
FUKUSHIMA N-S
APPARANCE VEL.
MAX. = -0.877 (CM/SEC)
E.O. NO. 43

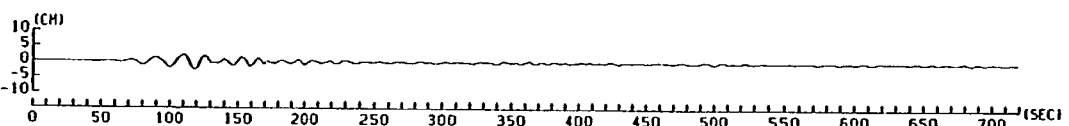


INDEX NO. 129
FUKUSHIMA N-S
APPARANCE ACC.
MAX. = -0.847 (GAL)
E.O. NO. 43

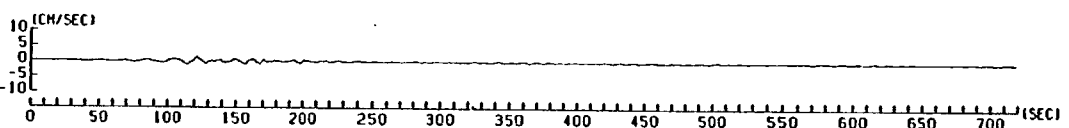


(b) N - S 成分

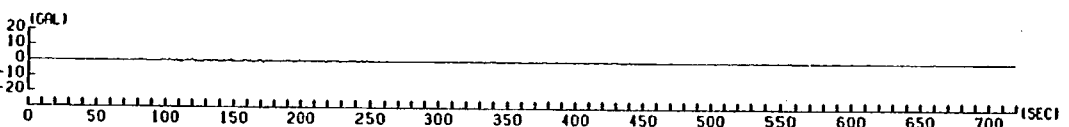
INDEX NO. 124
FUKUSHIMA E-W
APPARANCE DISP
MAX. = -2.420 (CM)
E.O. NO. 42



INDEX NO. 125
FUKUSHIMA E-W
APPARANCE VEL.
MAX. = -1.218 (CM/SEC)
E.O. NO. 42



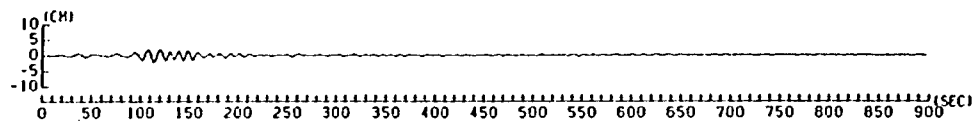
INDEX NO. 126
FUKUSHIMA E-W
APPARANCE ACC.
MAX. = -0.793 (GAL)
E.O. NO. 42



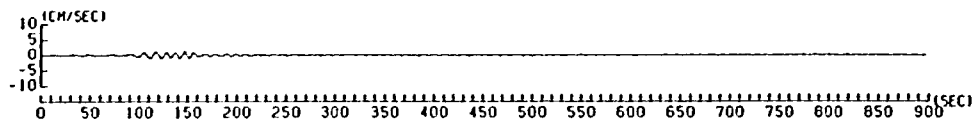
(c) E - W 成分

図 3.23 変位、速度および加速度波形 (福島)

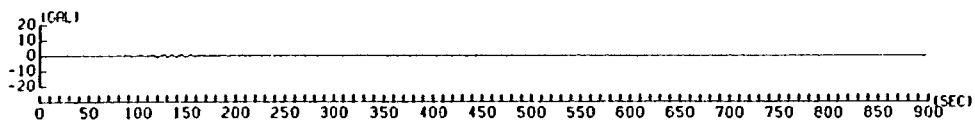
INDEX NO. 130
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.037 (CM)
E.O. NO. 44



INDEX NO. 131
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.081 (CM/SEC)
E.O. NO. 44

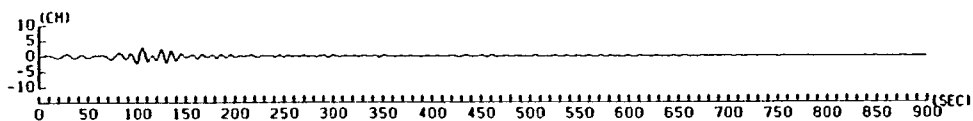


INDEX NO. 132
DATA
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.913 (GAL)
E.O. NO. 44

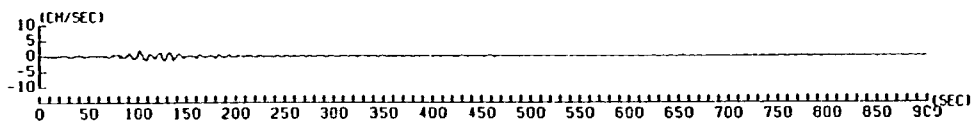


(a) U-D成分

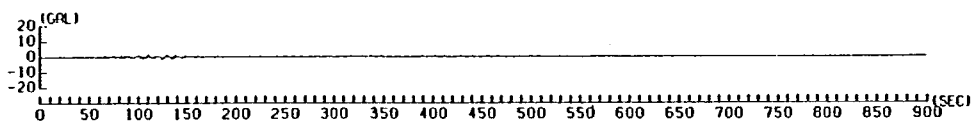
INDEX NO. 136
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.776 (CM)
E.O. NO. 46



INDEX NO. 137
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.605 (CM/SEC)
E.O. NO. 45

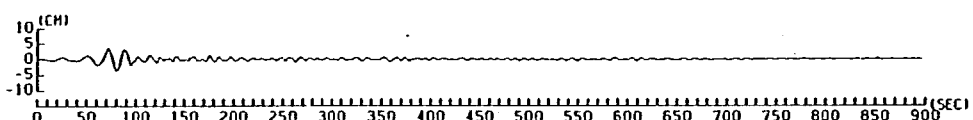


INDEX NO. 138
DATA
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.545 (GAL)
E.O. NO. 45

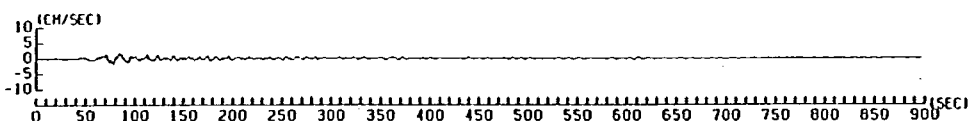


(b) N-S成分

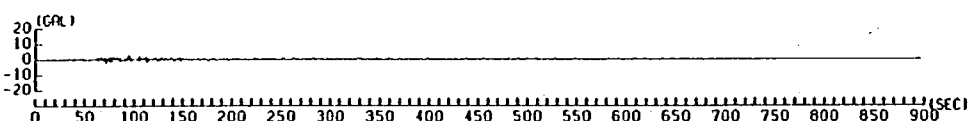
INDEX NO. 133
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.731 (CM)
E.O. NO. 45



INDEX NO. 134
DATA
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.730 (CM/SEC)
E.O. NO. 45



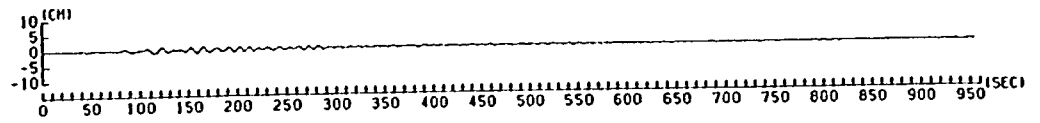
INDEX NO. 135
DATA
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.130 (GAL)
E.O. NO. 45



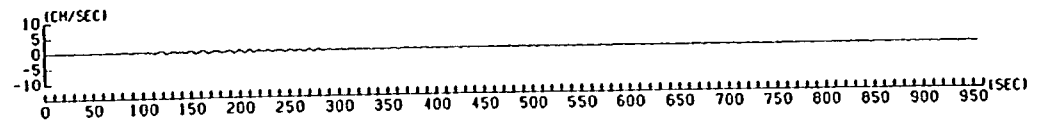
(c) E-W成分

図 3.24 変位、速度および加速度波形 (小名浜)

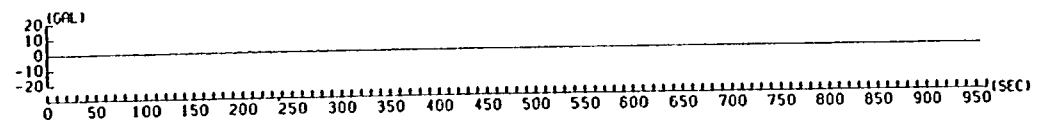
INDEX NO. 139 U-D
WJ111A
REFERENCE DISP
MAX. = 0.966 (CM)
E.O. NO. 47



INDEX NO. 140 U-D
WJ111A
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.609 (CM/SEC)
E.O. NO. 47

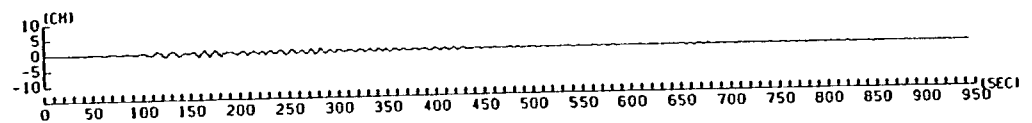


INDEX NO. 141 U-D
WJ111A
REFERENCE DEC.
MAX. = 0.784 (GAL)
E.O. NO. 47

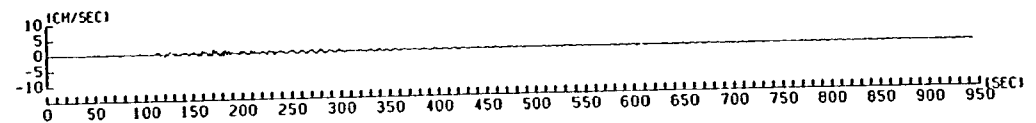


(a) U-D成分

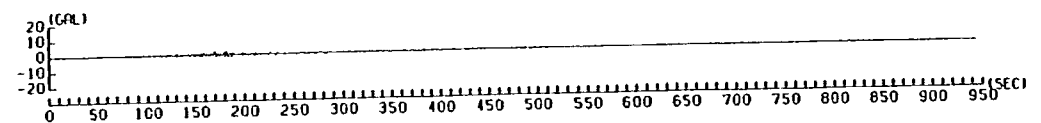
INDEX NO. 142 N-S
WJ111A
REFERENCE DISP
MAX. = 1.083 (CM)
E.O. NO. 43



INDEX NO. 143 N-S
WJ111A
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.003 (CM/SEC)
E.O. NO. 43

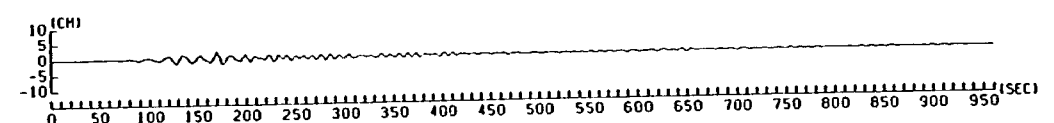


INDEX NO. 144 N-S
WJ111A
REFERENCE DEC.
MAX. = 1.754 (GAL)
E.O. NO. 43

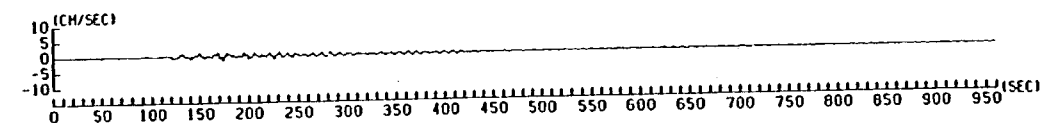


(b) N-S成分

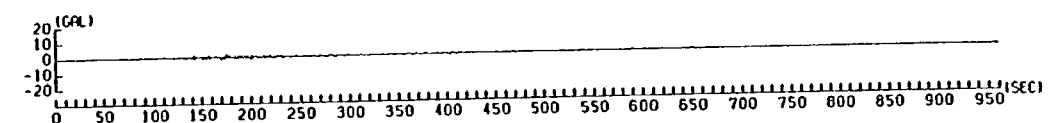
INDEX NO. 145 E-W
WJ111A
REFERENCE DISP
MAX. = 2.058 (CM)
E.O. NO. 49



INDEX NO. 146 E-W
WJ111A
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.390 (CM/SEC)
E.O. NO. 49



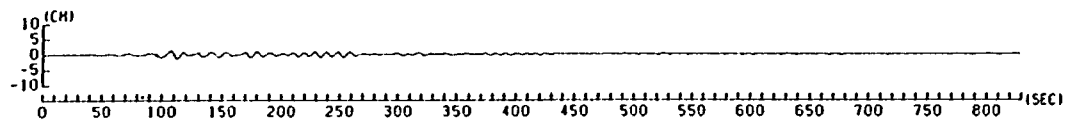
INDEX NO. 147 E-W
WJ111A
REFERENCE DEC.
MAX. = 1.487 (GAL)
E.O. NO. 49



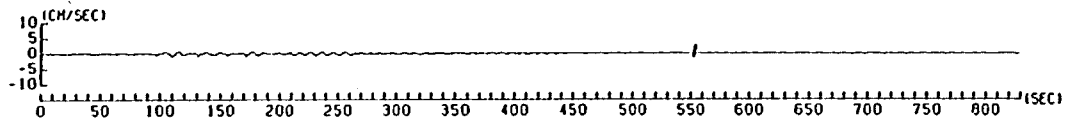
(c) E-W成分

図 3.25 変位、速度および加速度波形 (輪島)

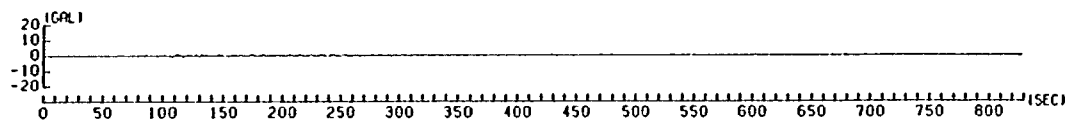
INDEX NO. 148 U-D
 RIKHAR
 REFERENCE DISP
 MAX.: 1.747 (CM)
 E.O. NO. 50



INDEX NO. 149 U-D
 RIKHAR
 REFERENCE VEL.
 MAX.: 0.887 (CM/SEC)
 E.O. NO. 50

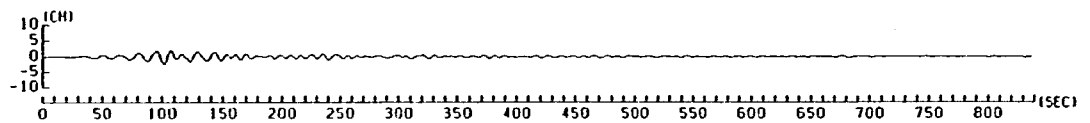


INDEX NO. 150 U-D
 RIKHAR
 REFERENCE ACC.
 MAX.: 0.073 (GAL)
 E.O. NO. 50

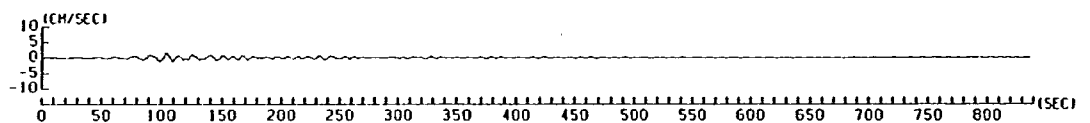


(a) U-D成分

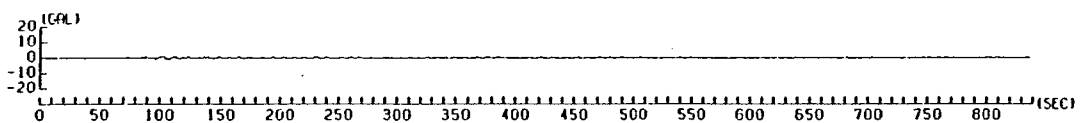
INDEX NO. 154 N-S
 RIKHAR
 REFERENCE DISP
 MAX.: 2.328 (CM)
 E.O. NO. 52



INDEX NO. 155 N-S
 RIKHAR
 REFERENCE VEL.
 MAX.: 1.517 (CM/SEC)
 E.O. NO. 52

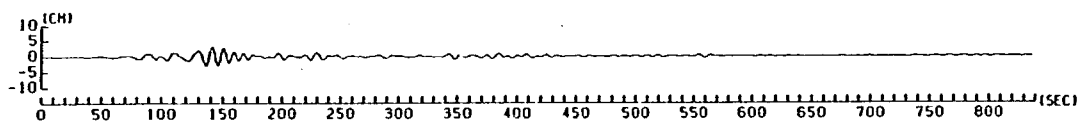


INDEX NO. 156 N-S
 RIKHAR
 REFERENCE ACC.
 MAX.: 1.104 (GAL)
 E.O. NO. 52

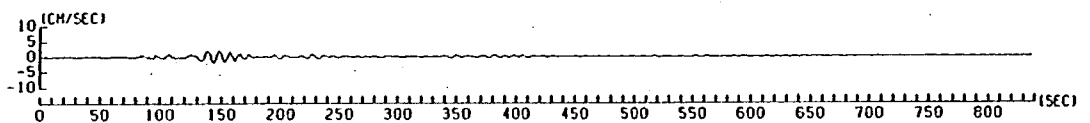


(b) N-S成分

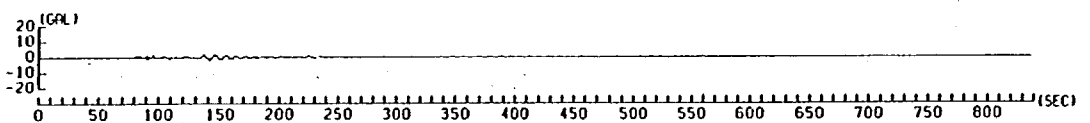
INDEX NO. 151 E-W
 RIKHAR
 REFERENCE DISP
 MAX.: 2.953 (CM)
 E.O. NO. 51



INDEX NO. 152 E-W
 RIKHAR
 REFERENCE VEL.
 MAX.: 1.818 (CM/SEC)
 E.O. NO. 51



INDEX NO. 153 E-W
 RIKHAR
 REFERENCE ACC.
 MAX.: 1.633 (GAL)
 E.O. NO. 51

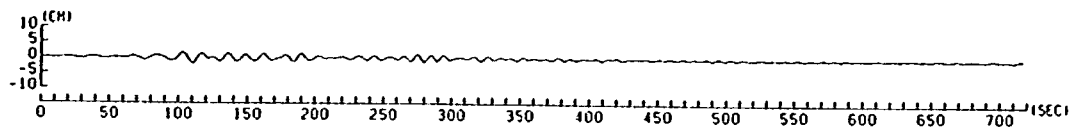


(c) E-W成分

図 3.26 変位、速度および加速度波形 (相川)

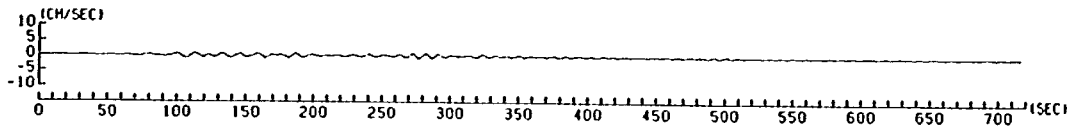
INDEX NO. 157
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = -1.733 (CM)

E.O. NO. 53



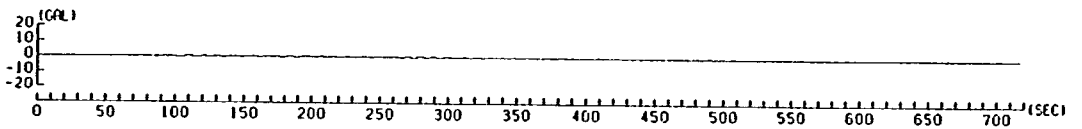
INDEX NO. 158
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = -0.816 (CM/SEC)

E.O. NO. 53



INDEX NO. 159
TAKADA
REFERENCEACC.
MAX. = 0.457 (GAL)

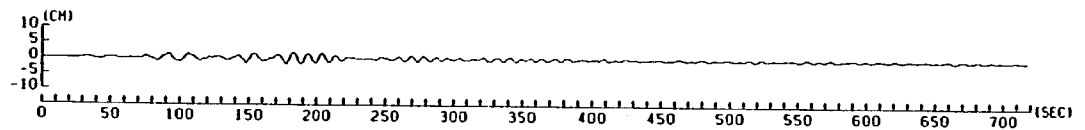
E.O. NO. 53



(a) U-D成分

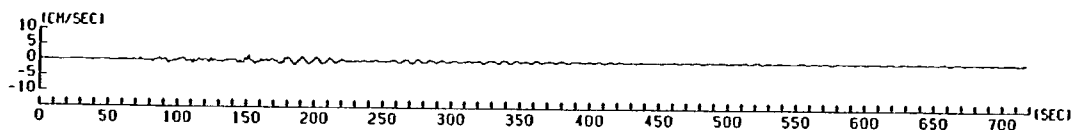
INDEX NO. 163
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = -1.849 (CM)

E.O. NO. 55



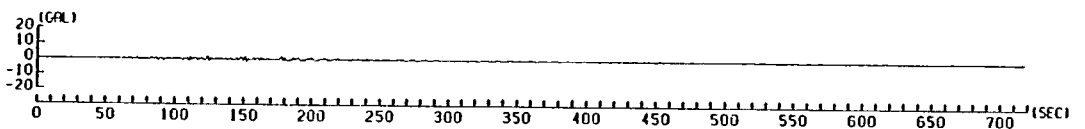
INDEX NO. 164
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = 1.328 (CM/SEC)

E.O. NO. 55



INDEX NO. 165
TAKADA
REFERENCEACC.
MAX. = 1.645 (GAL)

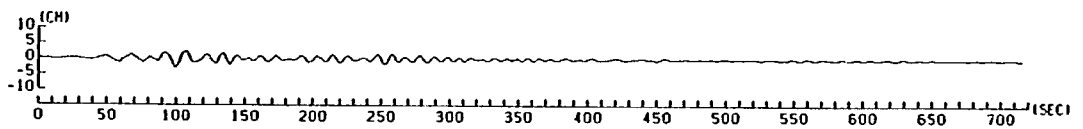
E.O. NO. 55



(b) N-S成分

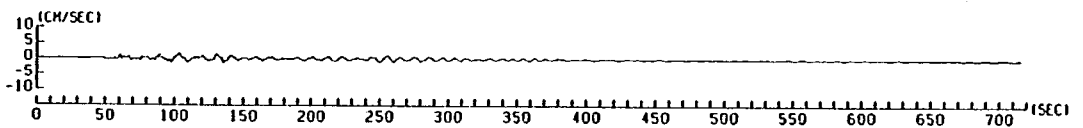
INDEX NO. 160
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = -2.825 (CM)

E.O. NO. 54



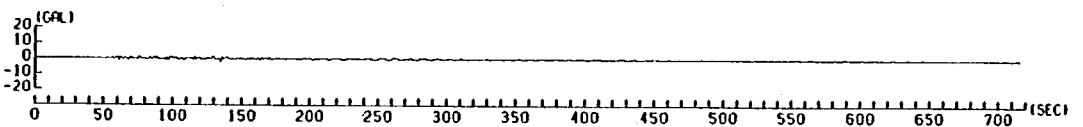
INDEX NO. 161
TAKADA
REFERENCEVEL.
MAX. = 1.459 (CM/SEC)

E.O. NO. 54



INDEX NO. 162
TAKADA
REFERENCEACC.
MAX. = 1.647 (GAL)

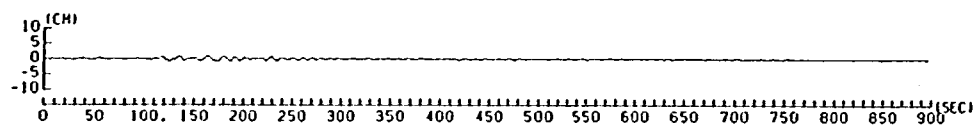
E.O. NO. 54



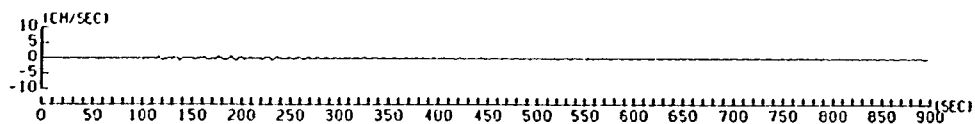
(c) E-W成分

図 3.27 変位、速度および加速度波形 (高田)

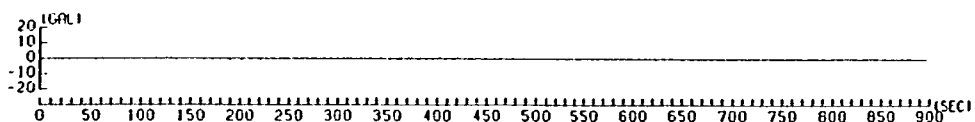
INDEX NO. 166
KUMAGATA U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 0.920 (CM)
E.O. NO. 56



INDEX NO. 167
KUMAGATA U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.629 (CM/SEC)
E.O. NO. 56

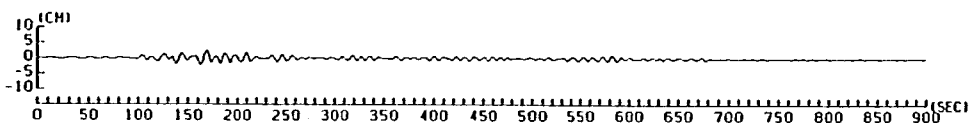


INDEX NO. 168
KUMAGATA U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.650 (GAL)
E.O. NO. 56

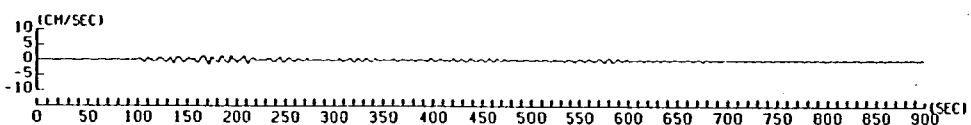


(a) U-D成分

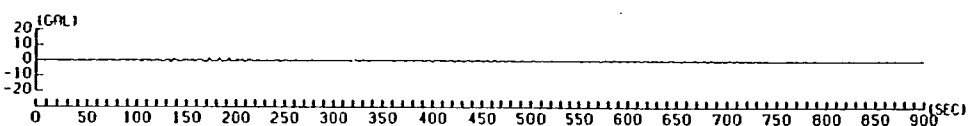
INDEX NO. 172
KUMAGATA N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 2.331 (CM)
E.O. NO. 58



INDEX NO. 173
KUMAGATA N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.450 (CM/SEC)
E.O. NO. 58

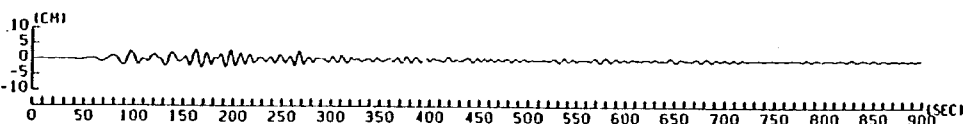


INDEX NO. 174
KUMAGATA N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.227 (GAL)
E.O. NO. 58

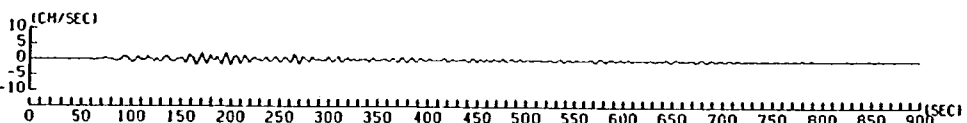


(b) N-S成分

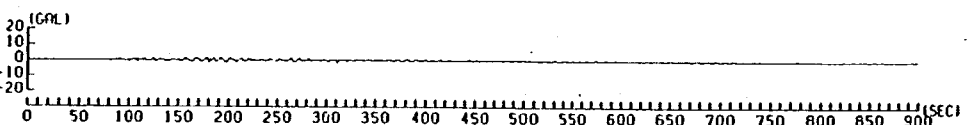
INDEX NO. 169
KUMAGATA E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 2.760 (CM)
E.O. NO. 57



INDEX NO. 170
KUMAGATA E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.782 (CM/SEC)
E.O. NO. 57



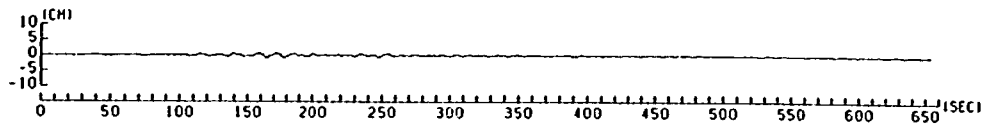
INDEX NO. 171
KUMAGATA E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.274 (GAL)
E.O. NO. 57



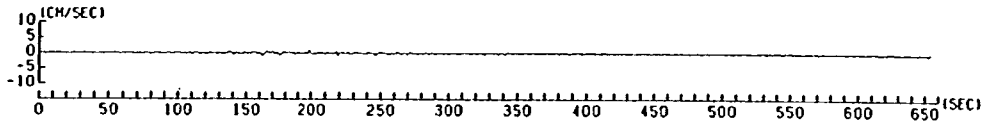
(c) E-W成分

図 3.28 変位、速度および加速度波形 (熊谷)

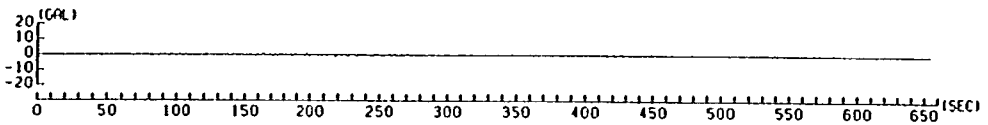
INDEX NO. 175
TOKYO U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 0.031 (CM)
E.O. NO. 59



INDEX NO. 176
TOKYO U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.551 (CM/SEC)
E.O. NO. 59

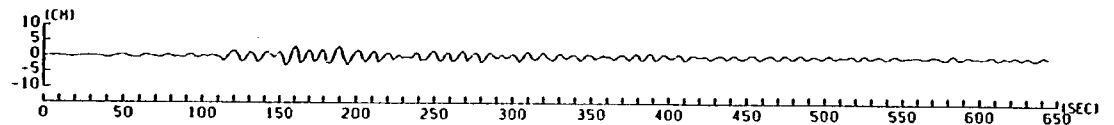


INDEX NO. 177
TOKYO U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.036 (GAL)
E.O. NO. 59

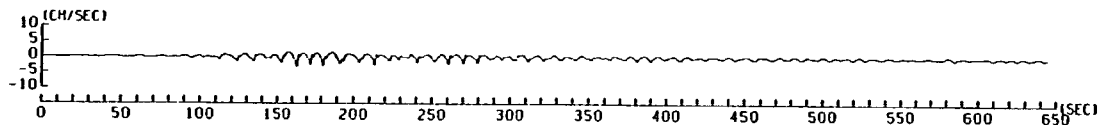


(a) U-D成分

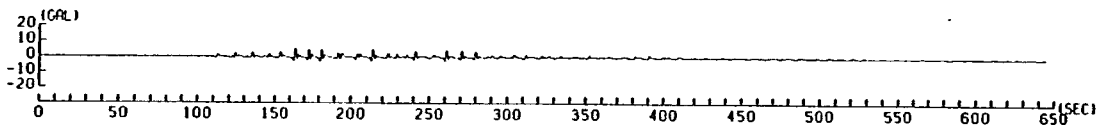
INDEX NO. 181
TOKYO N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 2.961 (CM)
E.O. NO. 61



INDEX NO. 182
TOKYO N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.217 (CM/SEC)
E.O. NO. 61

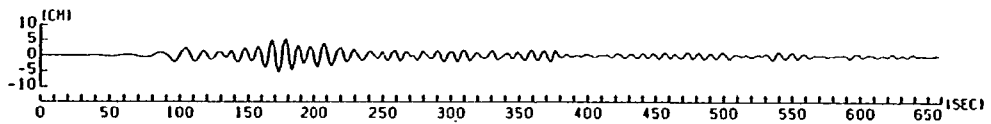


INDEX NO. 183
TOKYO N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 4.907 (GAL)
E.O. NO. 61

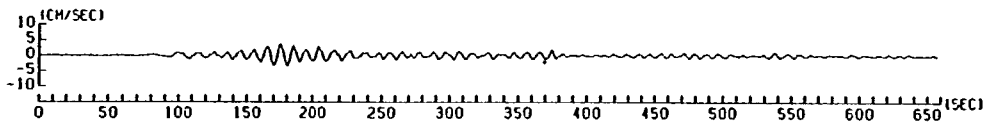


(b) N-S成分

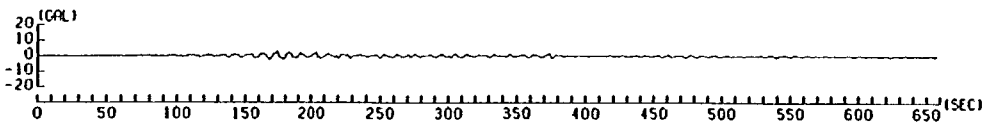
INDEX NO. 178
TOKYO E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 5.252 (CM)
E.O. NO. 60



INDEX NO. 179
TOKYO E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 3.382 (CM/SEC)
E.O. NO. 60



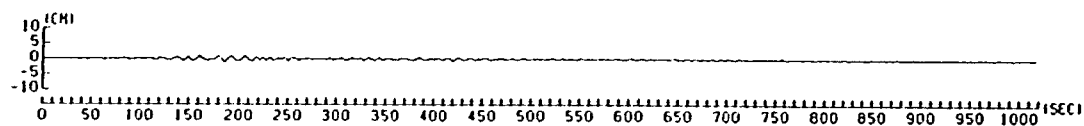
INDEX NO. 180
TOKYO E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.507 (GAL)
E.O. NO. 60



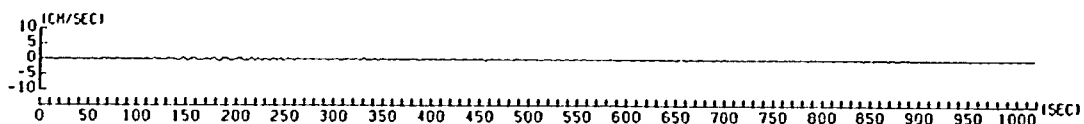
(c) E-W成分

図 3.29 変位, 速度および加速度波形 (東京)

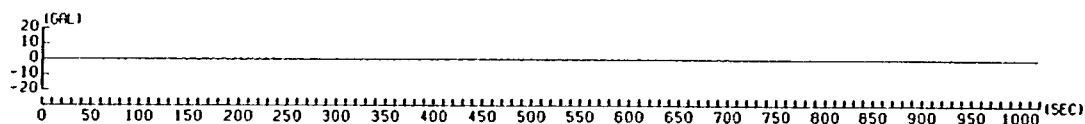
INDEX NO. 184
T0:04PM U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 0.936 (CM)
E.O. NO. 62



INDEX NO. 185
T0:04PM U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.559 (CM/SEC)
E.O. NO. 62

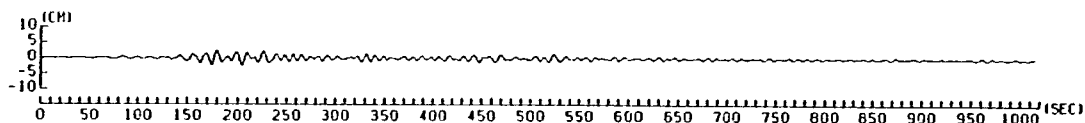


INDEX NO. 186
T0:04PM U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.552 (GAL)
E.O. NO. 62

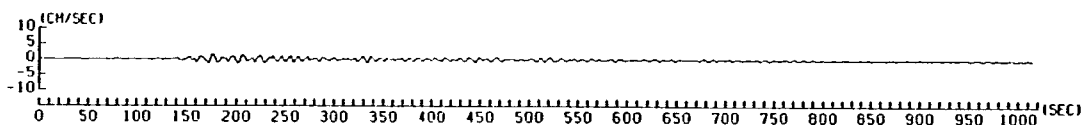


(a) U - D 成分

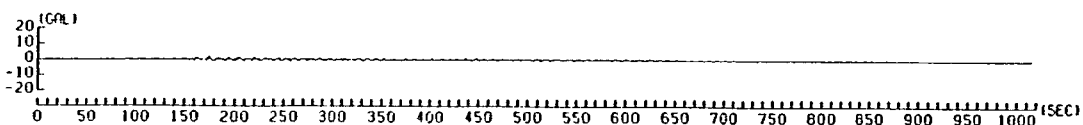
INDEX NO. 190
T0:04PM N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 2.330 (CM)
E.O. NO. 64



INDEX NO. 191
T0:04PM N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.517 (CM/SEC)
E.O. NO. 64

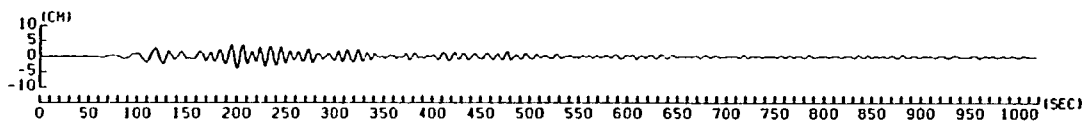


INDEX NO. 192
T0:04PM N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.410 (GAL)
E.O. NO. 64

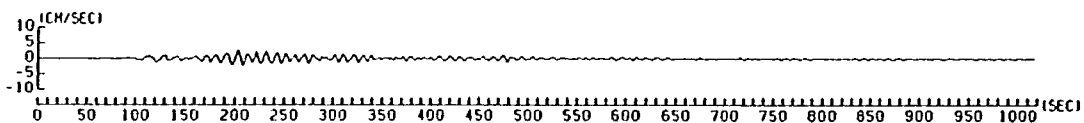


(b) N - S 成分

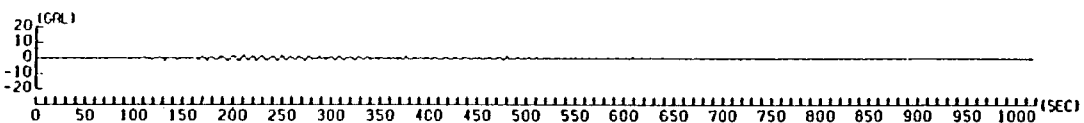
INDEX NO. 187
T0:04PM E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 3.725 (CM)
E.O. NO. 63



INDEX NO. 188
T0:04PM E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.277 (CM/SEC)
E.O. NO. 63



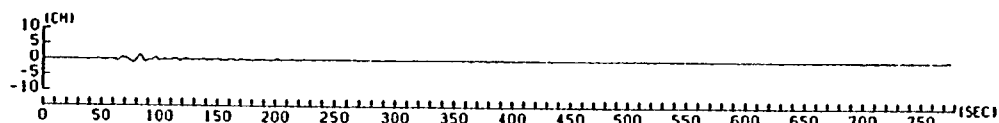
INDEX NO. 189
T0:04PM E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.943 (GAL)
E.O. NO. 63



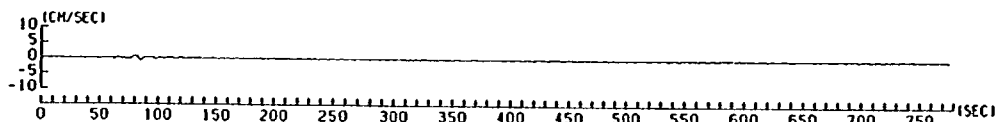
(c) E - W 成分

図 3.30 変位、速度および加速度波形 (横浜)

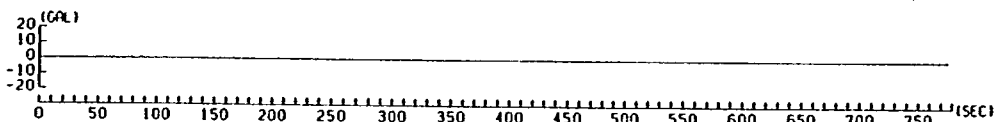
INDEX NO. 193
SAFPOD U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 1.250 (CM)
E.O. NO. 65



INDEX NO. 194
SAFPOD U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.669 (CM/SEC)
E.O. NO. 65

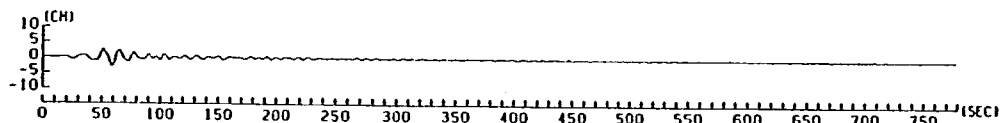


INDEX NO. 195
SAFPOD U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.566 (GAL)
E.O. NO. 65

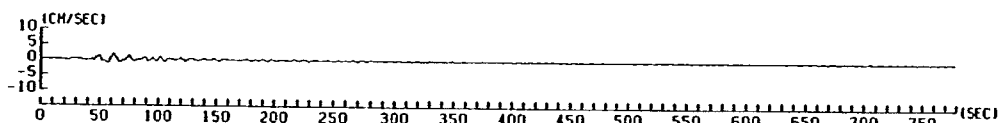


(a) U-D成分

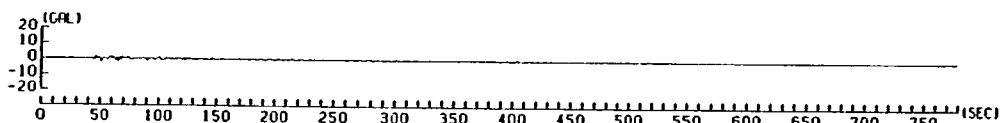
INDEX NO. 196
SAFPOD N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 2.946 (CM)
E.O. NO. 66



INDEX NO. 197
SAFPOD N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.633 (CM/SEC)
E.O. NO. 66

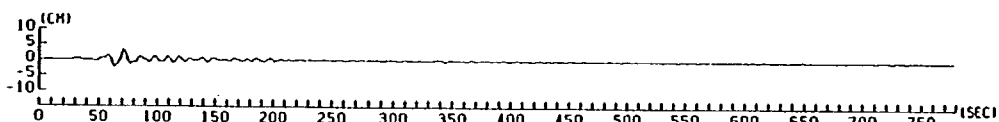


INDEX NO. 198
SAFPOD N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.569 (GAL)
E.O. NO. 66

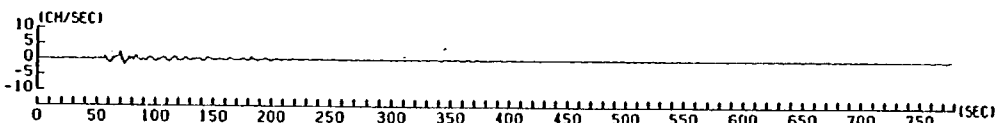


(b) N-S成分

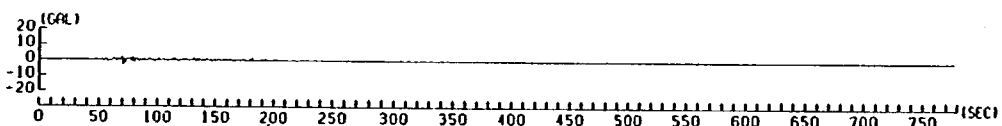
INDEX NO. 199
SAFPOD E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 2.954 (CM)
E.O. NO. 67



INDEX NO. 200
SAFPOD E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.633 (CM/SEC)
E.O. NO. 67



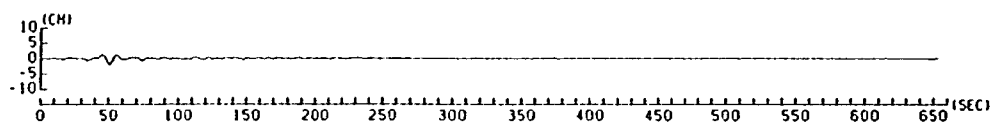
INDEX NO. 201
SAFPOD E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.758 (GAL)
E.O. NO. 67



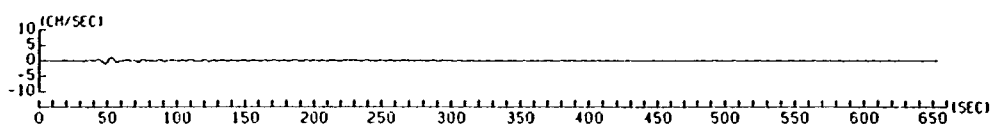
(c) E-W成分

図 3.31 変位、速度および加速度波形 (札幌、余震)

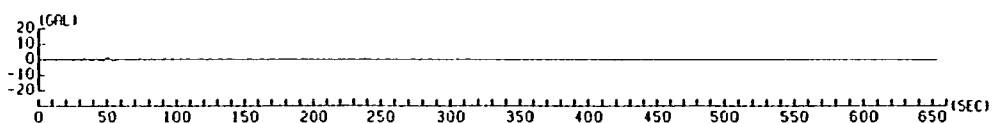
INDEX NO. 202
SUTSU U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 1.953 (CM)
E.O. NO. 68



INDEX NO. 203
SUTSU U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.100 (CM/SEC)
E.O. NO. 68

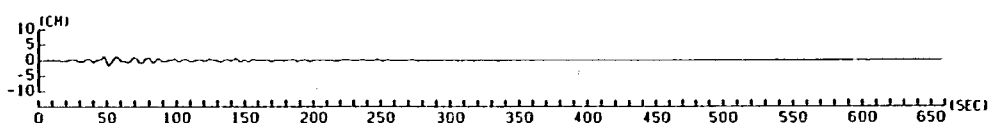


INDEX NO. 204
SUTSU U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.253 (GAL)
E.O. NO. 68

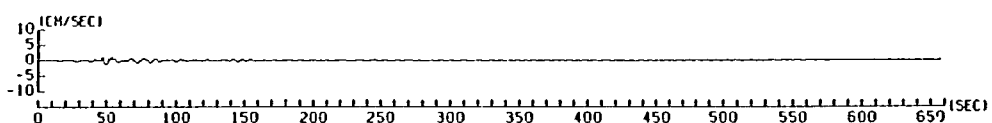


(a) U - D 成分

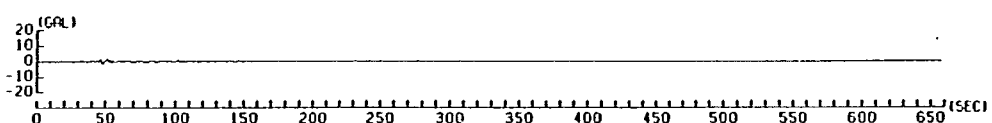
INDEX NO. 208
SUTSU N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 1.616 (CM)
E.O. NO. 70



INDEX NO. 209
SUTSU N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.078 (CM/SEC)
E.O. NO. 70

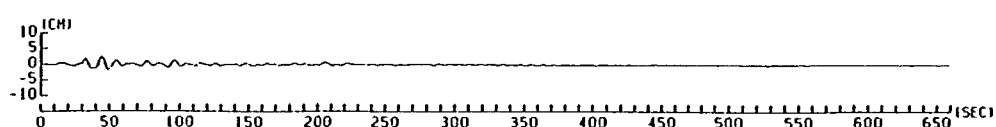


INDEX NO. 210
SUTSU N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 1.777 (GAL)
E.O. NO. 70

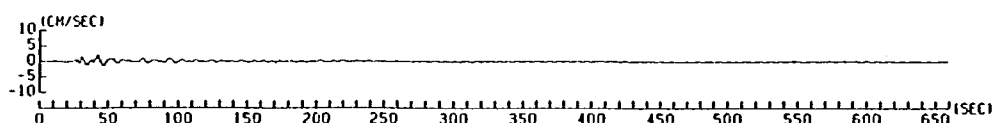


(b) N - S 成分

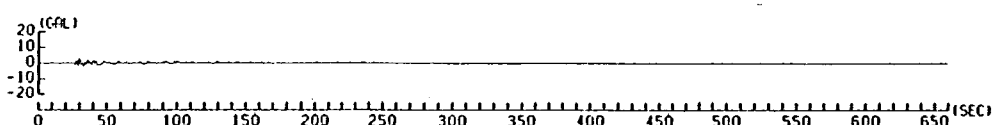
INDEX NO. 205
SUTSU E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 2.327 (CM)
E.O. NO. 69



INDEX NO. 206
SUTSU E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 1.591 (CM/SEC)
E.O. NO. 69



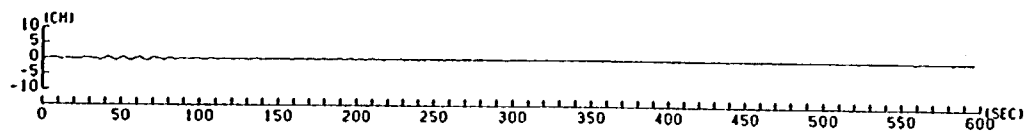
INDEX NO. 207
SUTSU E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 2.061 (GAL)
E.O. NO. 69



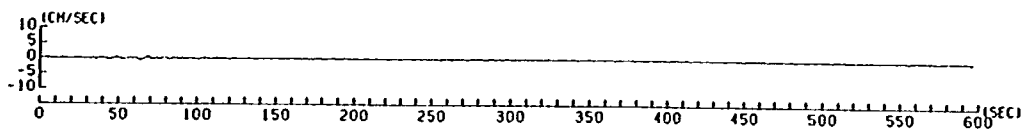
(c) E - W 成分

図 3.32 変位、速度および加速度波形 (寿都、余震)

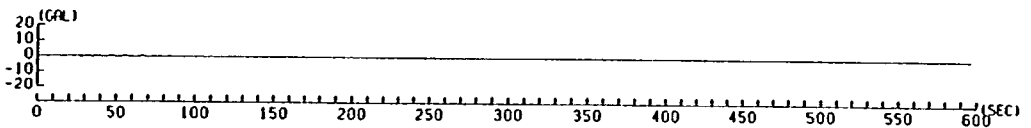
INDEX NO. 211
MUROGAN U-D
APPANCE001SP
MAX. = 0.533(CH)
E.O. NO. 71



INDEX NO. 212
MUROGAN U-D
APPANCE001VEL
MAX. = 0.359(CH/SEC)
E.O. NO. 71

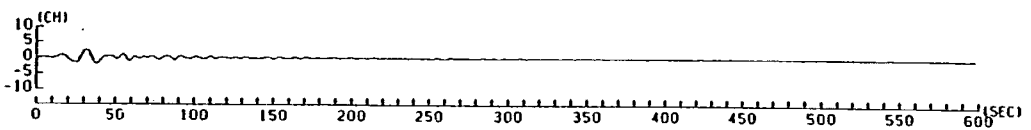


INDEX NO. 213
MUROGAN U-D
APPANCE001ACC
MAX. = 0.585(GAL)
E.O. NO. 71

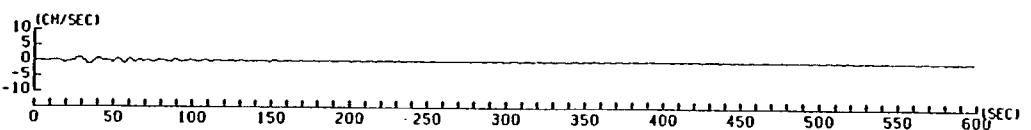


(a) U-D成分

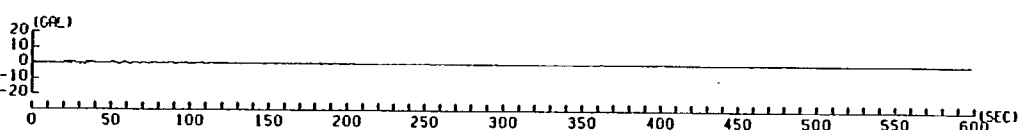
INDEX NO. 214
MUROGAN N-S
APPANCE001SP
MAX. = 2.296(CH)
E.O. NO. 72



INDEX NO. 215
MUROGAN N-S
APPANCE001VEL
MAX. = 1.243(CH/SEC)
E.O. NO. 72

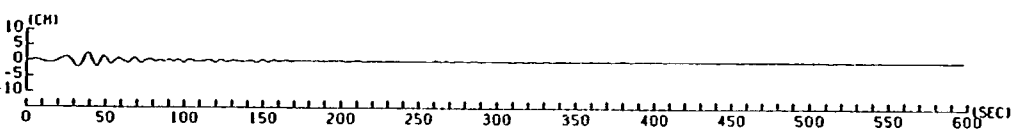


INDEX NO. 216
MUROGAN N-S
APPANCE001ACC
MAX. = 1.107(GAL)
E.O. NO. 72

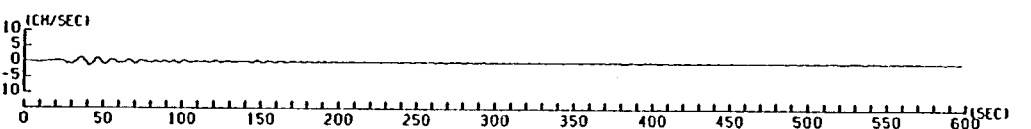


(b) N-S成分

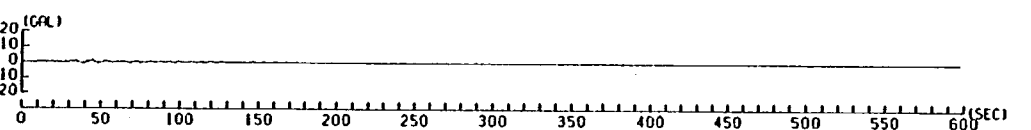
INDEX NO. 217
MUROGAN E-W
APPANCE001SP
MAX. = 2.268(CH)
E.O. NO. 73



INDEX NO. 218
MUROGAN E-W
APPANCE001VEL
MAX. = 1.344(CH/SEC)
E.O. NO. 73



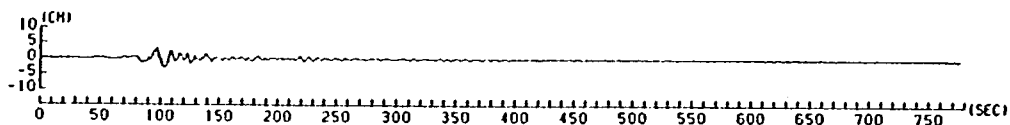
INDEX NO. 219
MUROGAN E-W
APPANCE001ACC
MAX. = 1.250(GAL)
E.O. NO. 73



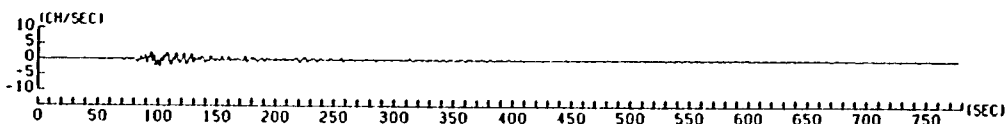
(c) E-W成分

図 3.33 変位，速度および加速度波形（室蘭，余震）

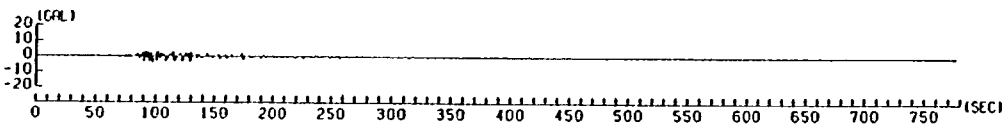
INDEX NO. 220
MORI U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 3.229 (CM)
E.O. NO. 74



INDEX NO. 221
MORI U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 2.261 (CM/SEC)
E.O. NO. 74

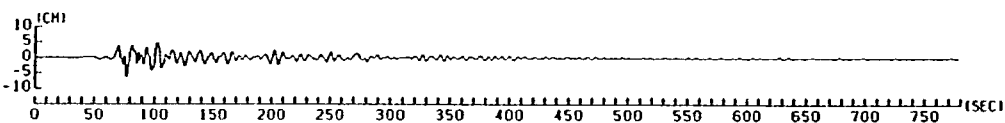


INDEX NO. 222
MORI U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 4.149 (GAL)
E.O. NO. 74

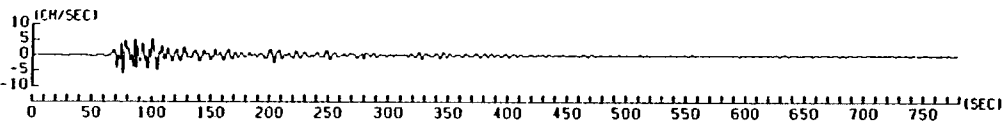


(a) U-D成分

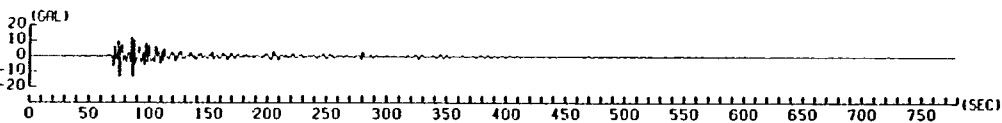
INDEX NO. 223
MORI N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 6.235 (CM)
E.O. NO. 75



INDEX NO. 224
MORI N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 5.925 (CM/SEC)
E.O. NO. 75

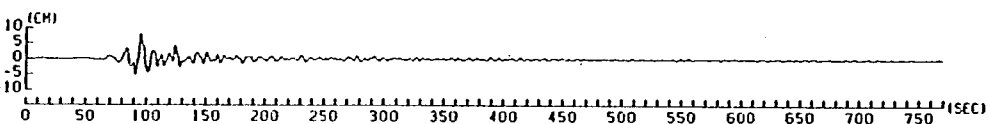


INDEX NO. 225
MORI N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 13.317 (GAL)
E.O. NO. 75

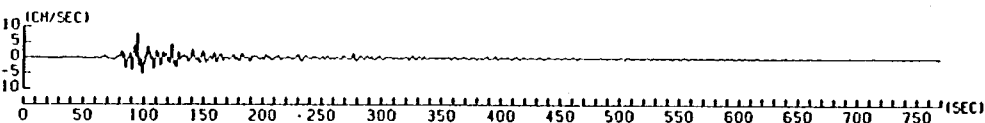


(b) N-S成分

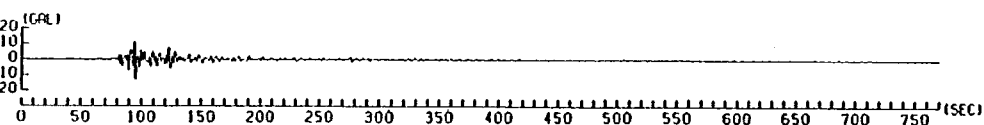
INDEX NO. 226
MORI E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 7.816 (CM)
E.O. NO. 76



INDEX NO. 227
MORI E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 7.664 (CM/SEC)
E.O. NO. 76



INDEX NO. 228
MORI E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 13.043 (GAL)
E.O. NO. 76

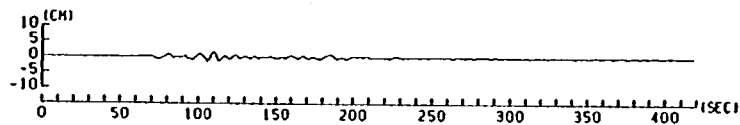


(c) E-W成分

図 3.34 変位、速度および加速度波形 (森, 余震)

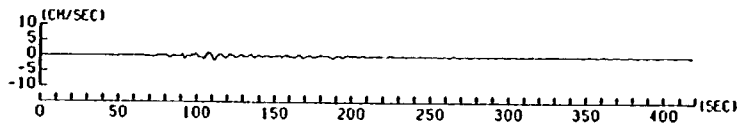
INDEX NO. 229
HAPDATE U-D
APPANCOOISP
MAX. ±1.561(CH)

E.O. NO. 77



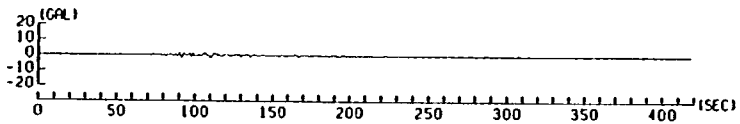
INDEX NO. 230
HAPDATE U-D
APPANCOOVEL
MAX. ±1.299(CH/SEC)

E.O. NO. 77



INDEX NO. 231
HAPDATE U-D
APPANCOOACC
MAX. ±1.655(GAL)

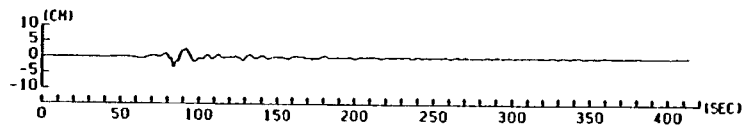
E.O. NO. 77



(a) U - D 成分

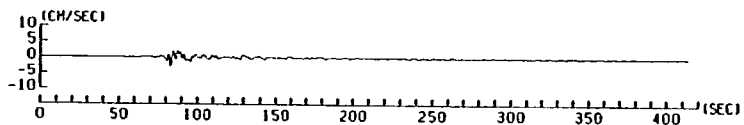
INDEX NO. 232
HAPDATE N-S
APPANCOOISP
MAX. ±3.158(CH)

E.O. NO. 78



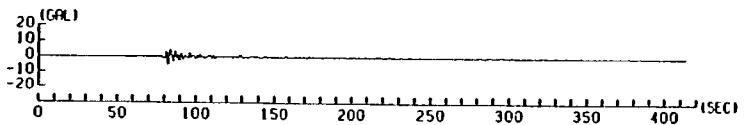
INDEX NO. 233
HAPDATE N-S
APPANCOOVEL
MAX. ±2.746(CH/SEC)

E.O. NO. 78



INDEX NO. 234
HAPDATE N-S
APPANCOOACC
MAX. ±4.793(GAL)

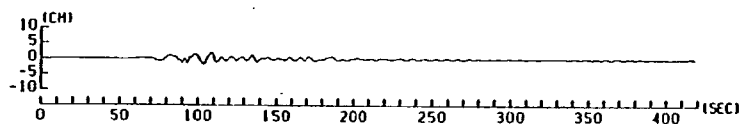
E.O. NO. 78



(b) N - S 成分

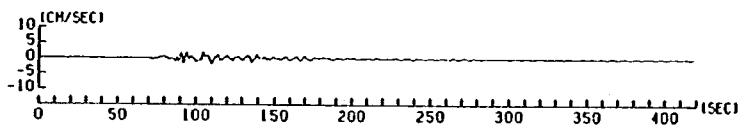
INDEX NO. 235
HAPDATE E-W
APPANCOOISP
MAX. ±1.890(CH)

E.O. NO. 79



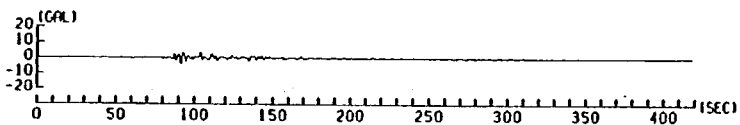
INDEX NO. 236
HAPDATE E-W
APPANCOOVEL
MAX. ±1.655(CH/SEC)

E.O. NO. 79



INDEX NO. 237
HAPDATE E-W
APPANCOOACC
MAX. ±3.791(GAL)

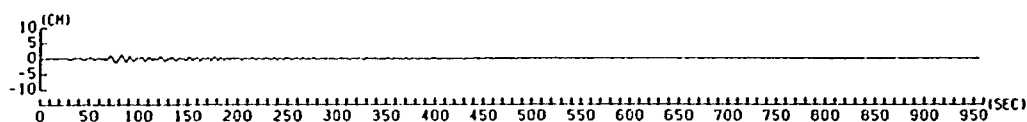
E.O. NO. 79



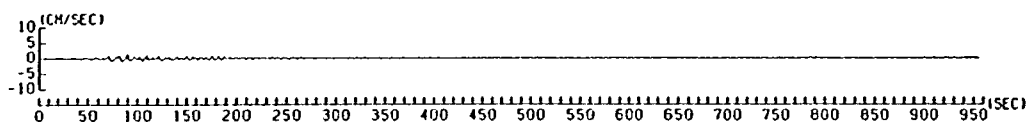
(c) E - W 成分

図 3.35 変位、速度および加速度波形 (函館、余震)

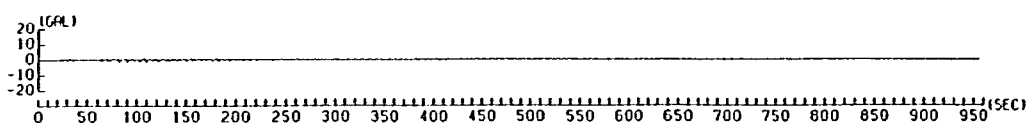
INDEX NO. 238
TONGCHAI U-D
REFERENCEVEL.
MAX.:1.271(CM)
E.O. NO. 80



INDEX NO. 239
TONGCHAI U-D
REFERENCEVEL.
MAX.:1.052(CM/SEC)
E.O. NO. 80

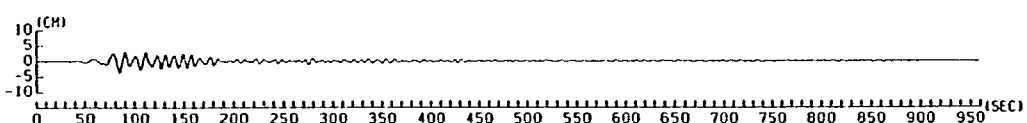


INDEX NO. 240
TONGCHAI U-D
REFERENCEACC.
MAX.:1.411(GAL)
E.O. NO. 80

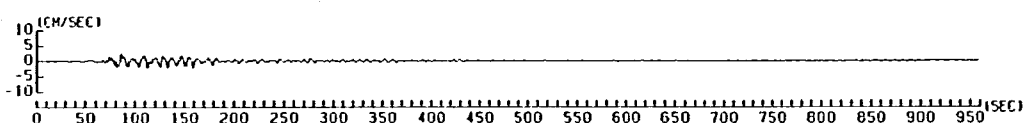


(a) U-D成分

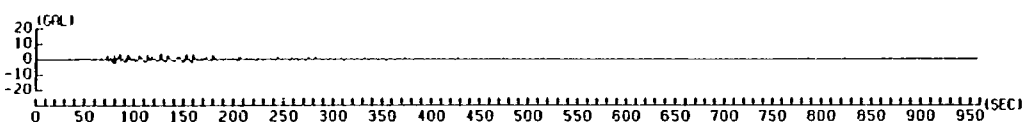
INDEX NO. 244
TONGCHAI N-S
REFERENCEVEL.
MAX.:3.692(CM)
E.O. NO. 82



INDEX NO. 245
TONGCHAI N-S
REFERENCEVEL.
MAX.:2.251(CM/SEC)
E.O. NO. 82

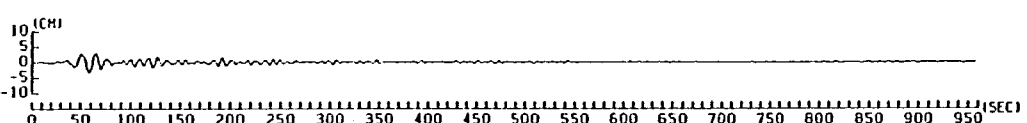


INDEX NO. 246
TONGCHAI N-S
REFERENCEACC.
MAX.:3.119(GAL)
E.O. NO. 82

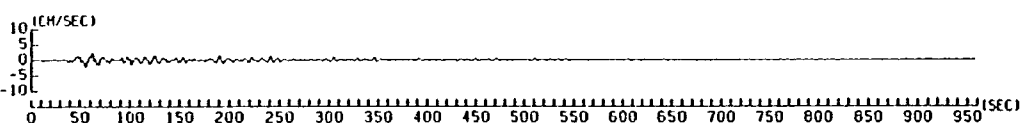


(b) N-S成分

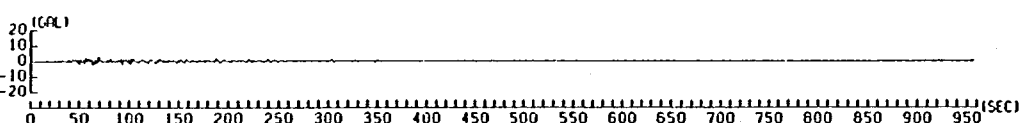
INDEX NO. 241
TONGCHAI E-W
REFERENCEVEL.
MAX.:3.320(CM)
E.O. NO. 81



INDEX NO. 242
TONGCHAI E-W
REFERENCEVEL.
MAX.:2.154(CM/SEC)
E.O. NO. 81



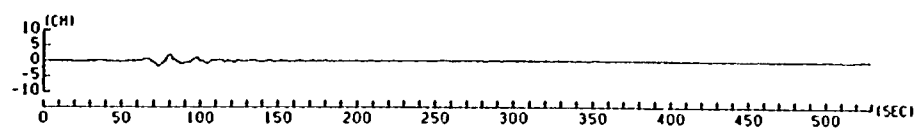
INDEX NO. 243
TONGCHAI E-W
REFERENCEACC.
MAX.:2.330(GAL)
E.O. NO. 81



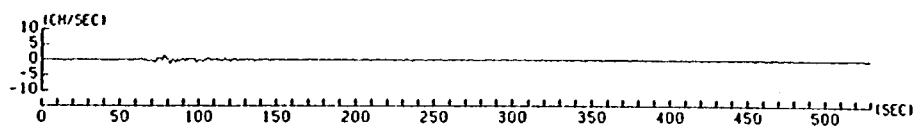
(c) E-W成分

図 3.36 変位、速度および加速度波形（苦小牧，余震）

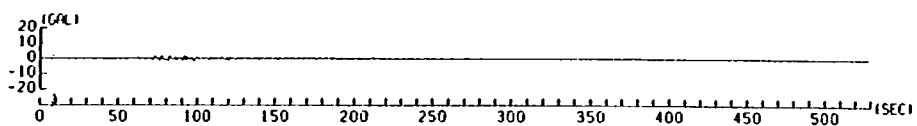
INDEX NO. 247
 AOMORI U-D
 REFERENCE DISP
 MAX. 11.918 (CM)
 E.O. NO. 83



INDEX NO. 248
 AOMORI U-D
 REFERENCE VEL.
 MAX. 11.266 (CM/SEC)
 E.O. NO. 83



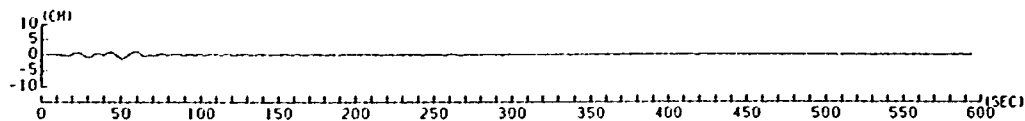
INDEX NO. 249
 AOMORI U-D
 REFERENCE ACC.
 MAX. 11.707 (GAL)
 E.O. NO. 83



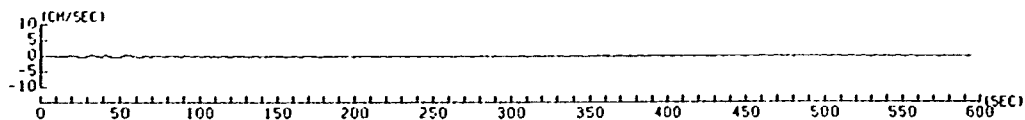
(a) U-D成分

図 3.37 変位，速度および加速度波形（青森，余震）

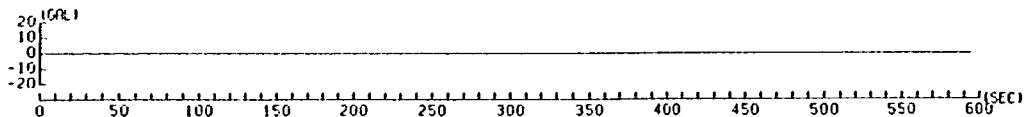
INDEX NO. 250
HATCHINOHE U-D
REFERENCE DISP
MAX. = 1.204 (CM)
E.O. NO. 84



INDEX NO. 251
HATCHINOHE U-D
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.433 (CM/SEC)
E.O. NO. 84

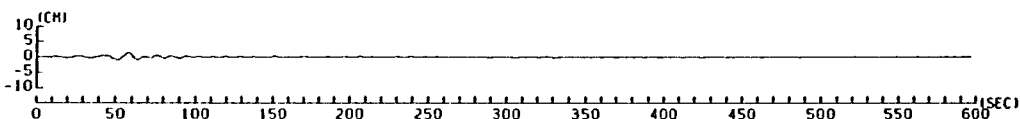


INDEX NO. 252
HATCHINOHE U-D
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.459 (GAL)
E.O. NO. 84

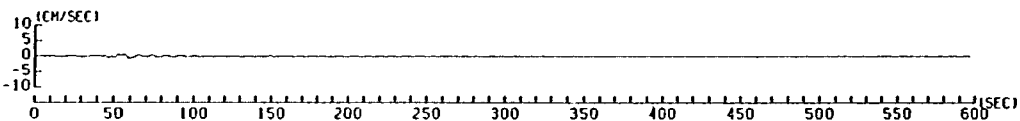


(a) U-D成分

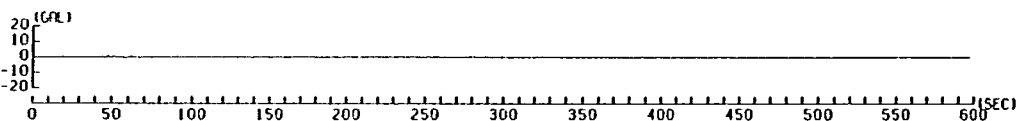
INDEX NO. 256
HATCHINOHE N-S
REFERENCE DISP
MAX. = 1.352 (CM)
E.O. NO. 86



INDEX NO. 257
HATCHINOHE N-S
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.697 (CM/SEC)
E.O. NO. 86

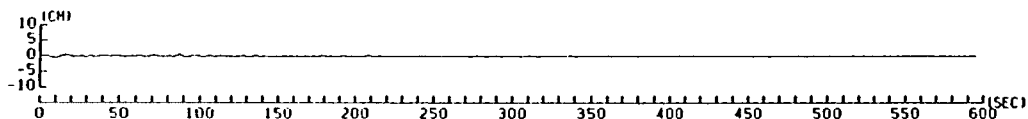


INDEX NO. 258
HATCHINOHE N-S
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.620 (GAL)
E.O. NO. 86



(b) N-S成分

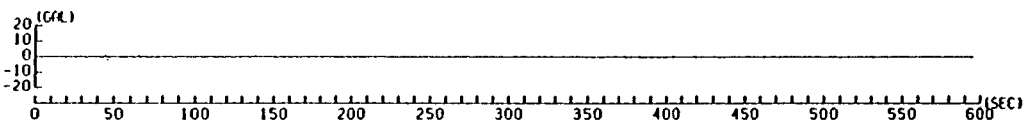
INDEX NO. 253
HATCHINOHE E-W
REFERENCE DISP
MAX. = 0.454 (CM)
E.O. NO. 85



INDEX NO. 254
HATCHINOHE E-W
REFERENCE VEL.
MAX. = 0.318 (CM/SEC)
E.O. NO. 85



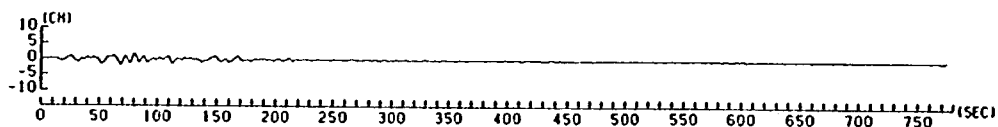
INDEX NO. 255
HATCHINOHE E-W
REFERENCE ACC.
MAX. = 0.642 (GAL)
E.O. NO. 85



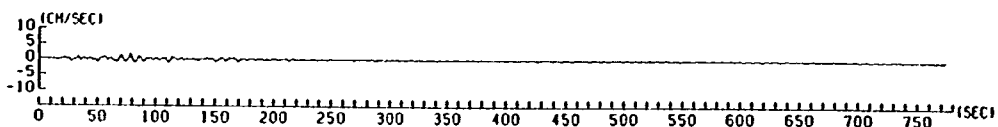
(c) E-W成分

図 3.38 変位、速度および加速度波形 (八戸、余震)

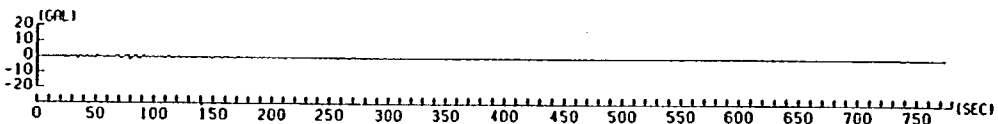
INDEX NO. 259
AKITA
APPANCO DISP
MAX. = 1.651 (CM)
E.O. NO. 87



INDEX NO. 260
AKITA
APPANCO VEL.
MAX. = 1.337 (CM/SEC)
E.O. NO. 87

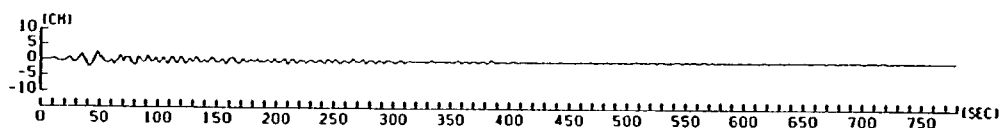


INDEX NO. 261
AKITA
APPANCO ACC.
MAX. = 1.515 (GAL)
E.O. NO. 87

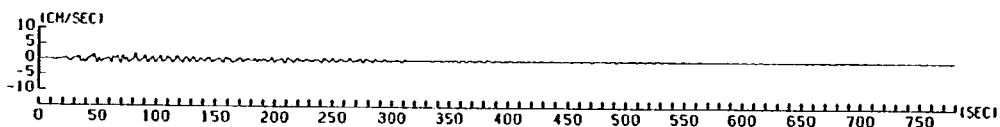


(a) U - D 成分

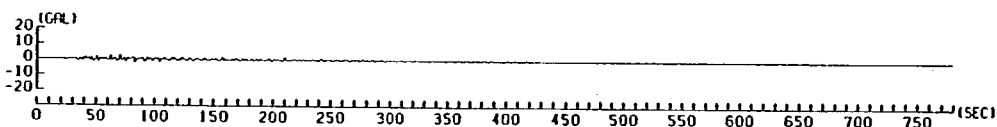
INDEX NO. 265
AKITA
APPANCO DISP
MAX. = 2.342 (CM)
E.O. NO. 89



INDEX NO. 266
AKITA
APPANCO VEL.
MAX. = 1.630 (CM/SEC)
E.O. NO. 89

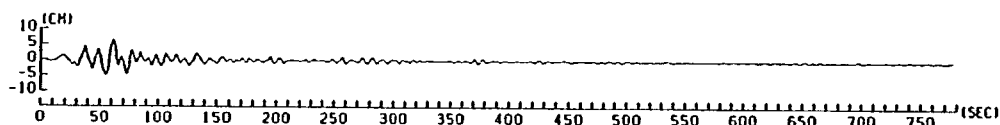


INDEX NO. 267
AKITA
APPANCO ACC.
MAX. = 2.253 (GAL)
E.O. NO. 89

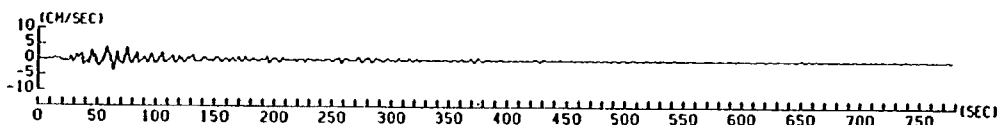


(b) N - S 成分

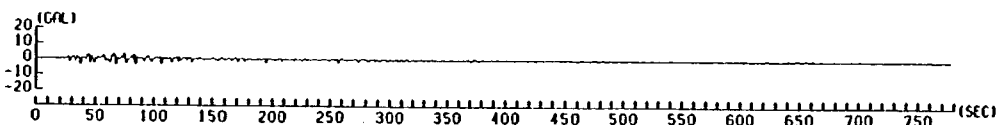
INDEX NO. 262
AKITA
APPANCO DISP
MAX. = 6.113 (CM)
E.O. NO. 88



INDEX NO. 263
AKITA
APPANCO VEL.
MAX. = 3.574 (CM/SEC)
E.O. NO. 88



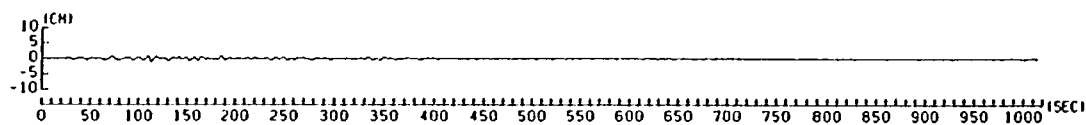
INDEX NO. 264
AKITA
APPANCO ACC.
MAX. = 3.564 (GAL)
E.O. NO. 88



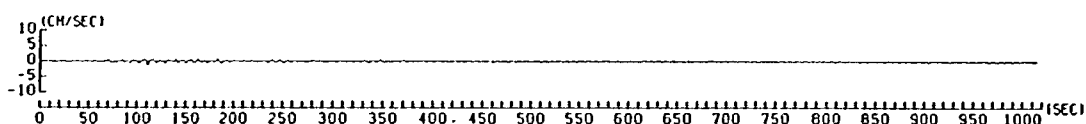
(c) E - W 成分

図 3.39 変位、速度および加速度波形 (秋田, 余震)

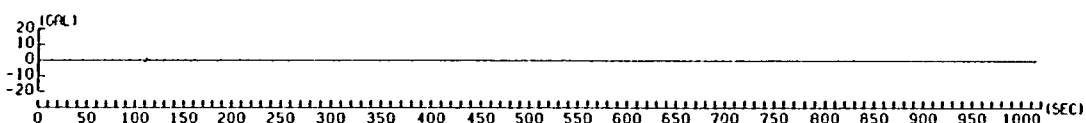
INDEX NO. 268
 SAPATA U-D
 REFERENCE DISP
 MAX. ±0.777(CM)
 E.O. NO. 90



INDEX NO. 269
 SAPATA U-D
 REFERENCE VEL.
 MAX. ±1.019(CM/SEC)
 E.O. NO. 90

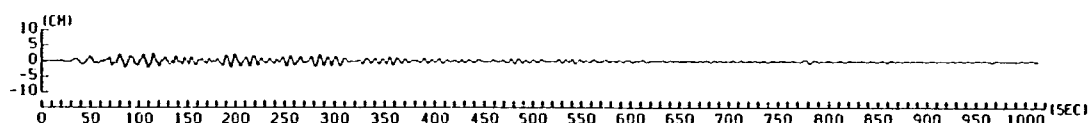


INDEX NO. 270
 SAPATA U-D
 REFERENCE ACC.
 MAX. ±1.308(GAL)
 E.O. NO. 90

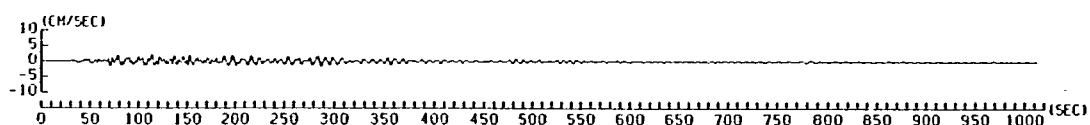


(a) U-D成分

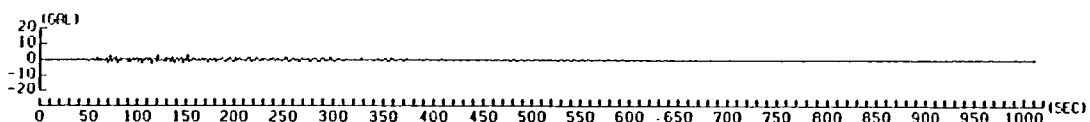
INDEX NO. 274
 SAPATA N-S
 REFERENCE DISP
 MAX. ±2.331(CM)
 E.O. NO. 92



INDEX NO. 275
 SAPATA N-S
 REFERENCE VEL.
 MAX. ±1.906(CM/SEC)
 E.O. NO. 92

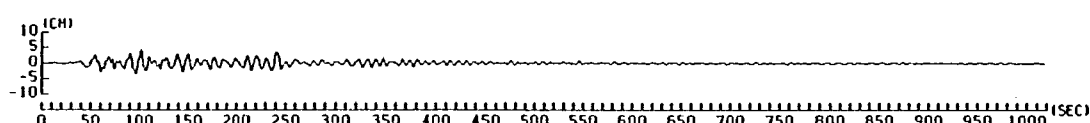


INDEX NO. 276
 SAPATA N-S
 REFERENCE ACC.
 MAX. ±3.206(GAL)
 E.O. NO. 92

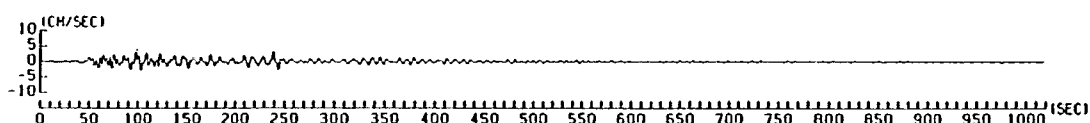


(b) N-S成分

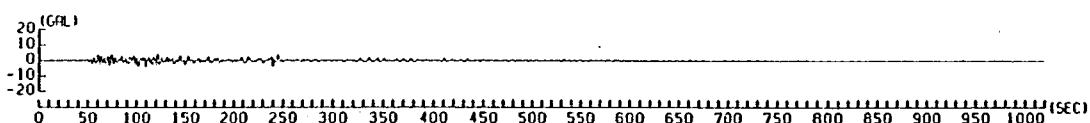
INDEX NO. 271
 SAPATA E-W
 REFERENCE DISP
 MAX. ±4.042(CM)
 E.O. NO. 91



INDEX NO. 272
 SAPATA E-W
 REFERENCE VEL.
 MAX. ±3.022(CM/SEC)
 E.O. NO. 91



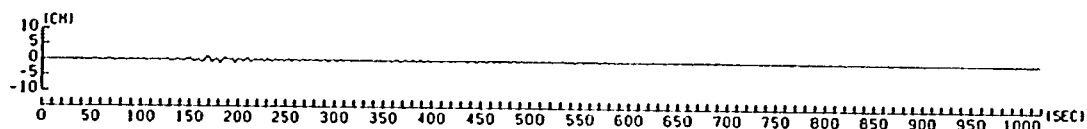
INDEX NO. 273
 SAPATA E-W
 REFERENCE ACC.
 MAX. ±3.765(GAL)
 E.O. NO. 91



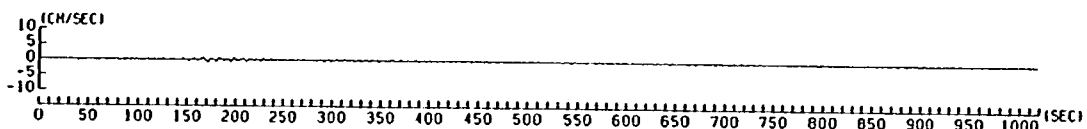
(c) E-W成分

図 3.40 変位、速度および加速度波形 (酒田, 余震)

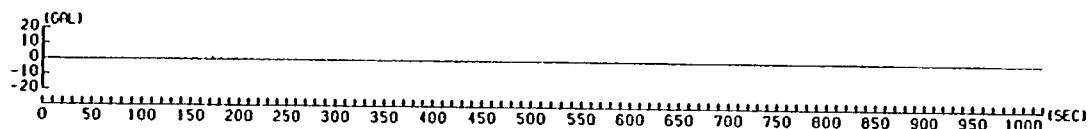
INDEX NO. 277
 NII GATA U-D
 APPRANGE(DISP)
 MAX. ±0.692(CM)
 E.O. NO. 93



INDEX NO. 278
 NII GATA U-D
 APPRANGE(VEL)
 MAX. ±0.768(CM/SEC)
 E.O. NO. 93

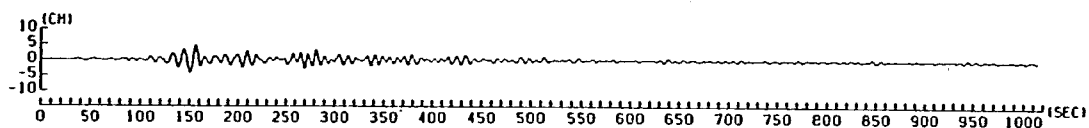


INDEX NO. 279
 NII GATA U-D
 APPRANGE(ACC)
 MAX. ±1.252(GAL)
 E.O. NO. 93

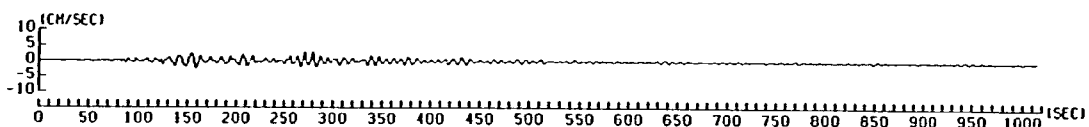


(a) U-D成分

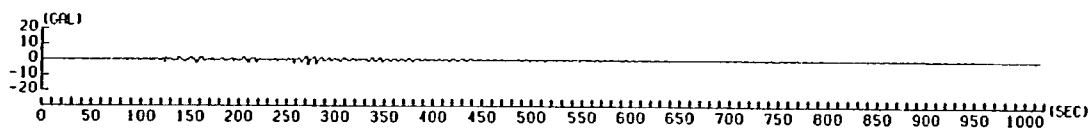
INDEX NO. 280
 NII GATA N-S
 APPRANGE(DISP)
 MAX. ±4.432(CM)
 E.O. NO. 94



INDEX NO. 281
 NII GATA N-S
 APPRANGE(VEL)
 MAX. ±2.647(CM/SEC)
 E.O. NO. 94

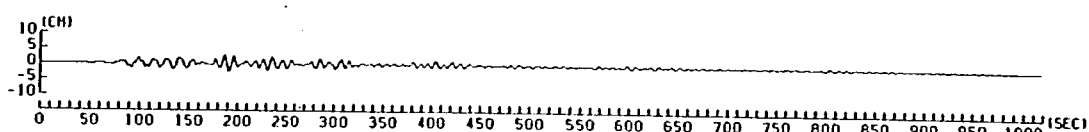


INDEX NO. 282
 NII GATA N-S
 APPRANGE(ACC)
 MAX. ±3.524(GAL)
 E.O. NO. 94

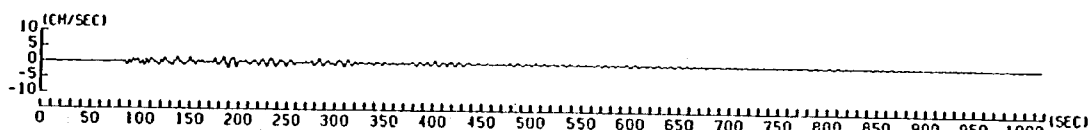


(b) N-S成分

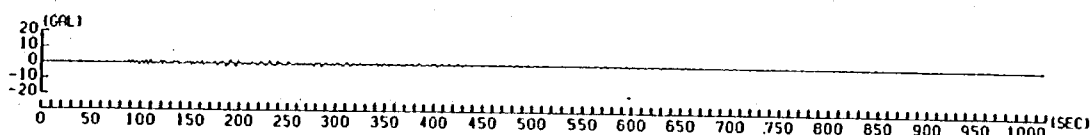
INDEX NO. 283
 NII GATA E-W
 APPRANGE(DISP)
 MAX. ±2.533(CM)
 E.O. NO. 95



INDEX NO. 284
 NII GATA E-W
 APPRANGE(VEL)
 MAX. ±1.753(CM/SEC)
 E.O. NO. 95

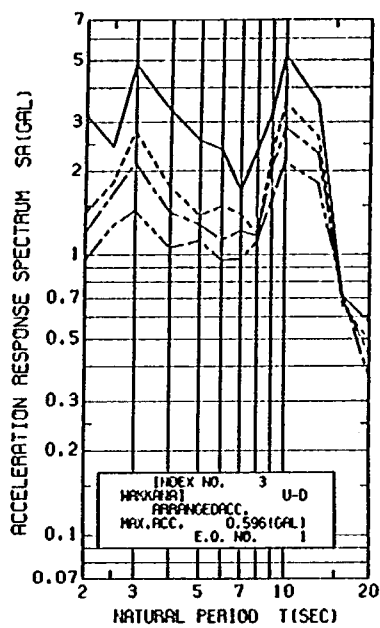


INDEX NO. 285
 NII GATA E-W
 APPRANGE(ACC)
 MAX. ±1.067(GAL)
 E.O. NO. 95

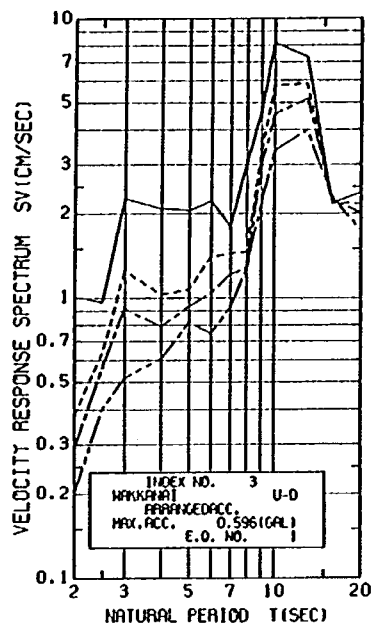


(c) E-W成分

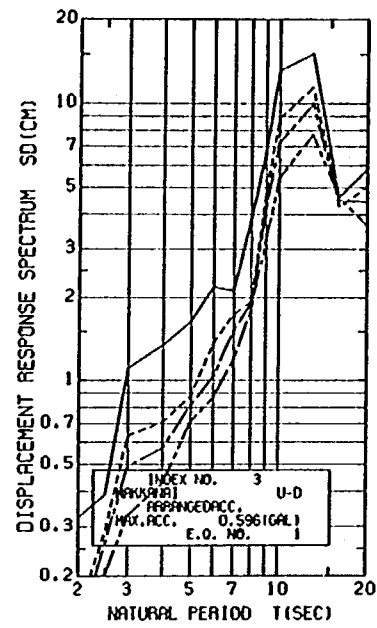
図 3.41 変位、速度および加速度波形 (新潟、余震)



(a) 加速度応答スペクトル

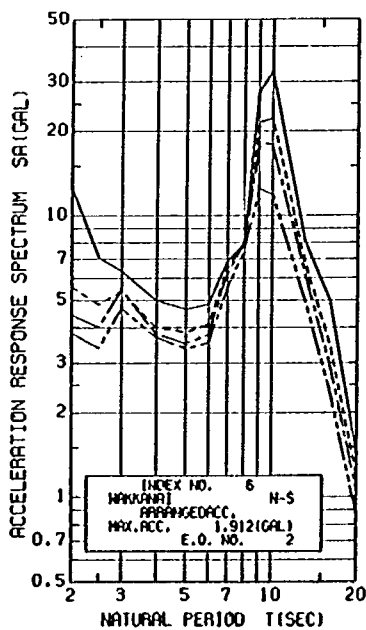


(b) 速度応答スペクトル

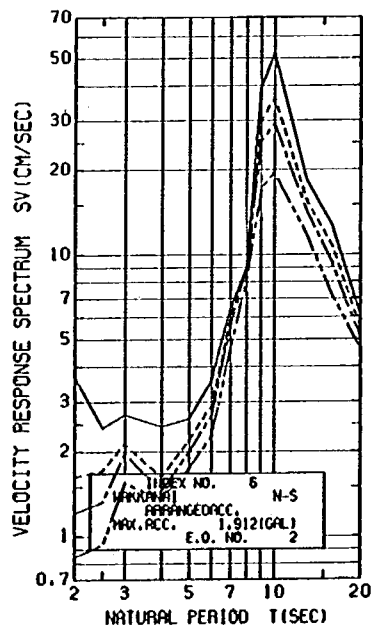


(c) 変位応答スペクトル

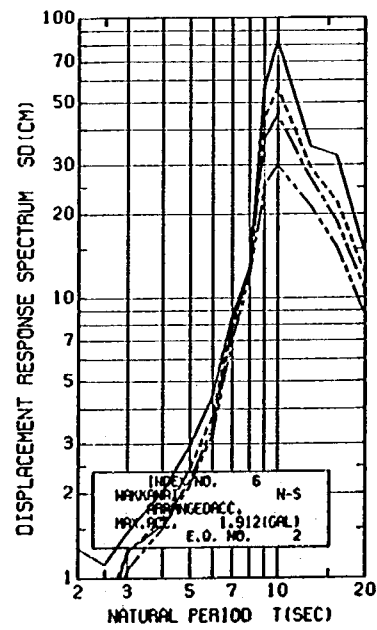
図 3.42(1) 応答スペクトル (稚内, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

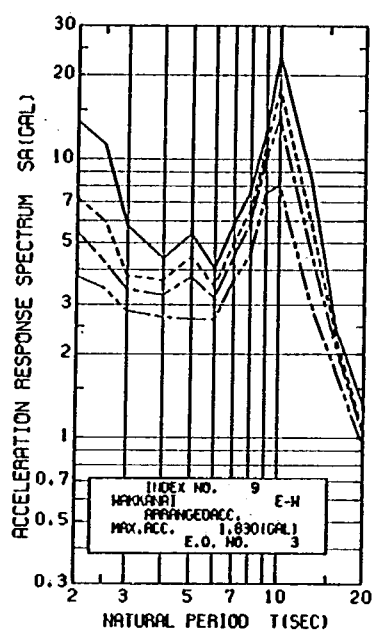


(b) 速度応答スペクトル

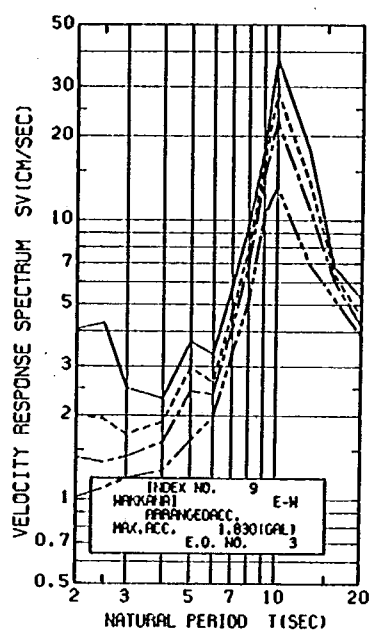


(c) 変位応答スペクトル

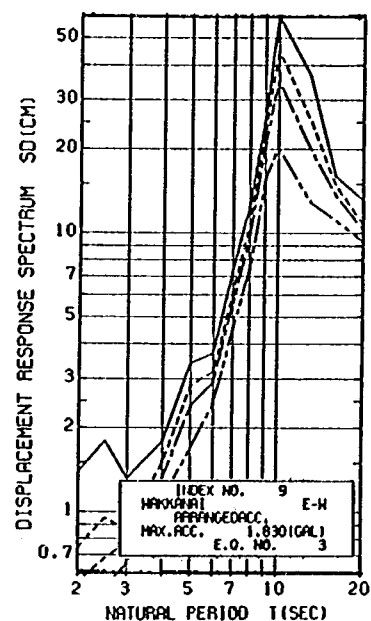
図 3.42(2) 応答スペクトル (稚内, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

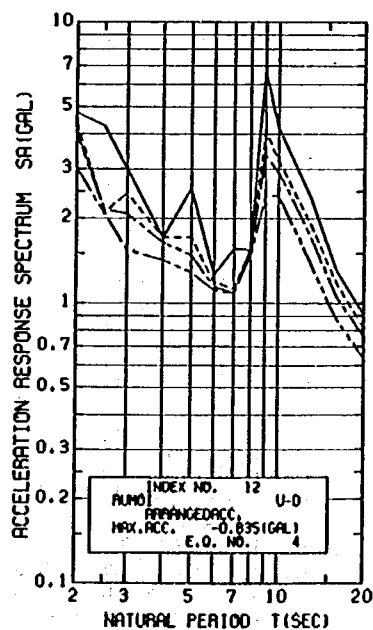


(b) 速度応答スペクトル

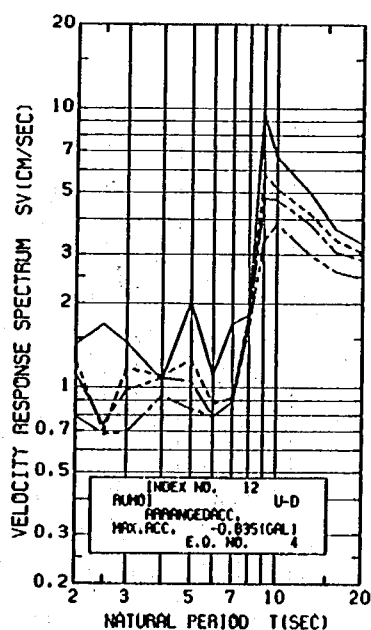


(c) 変位応答スペクトル

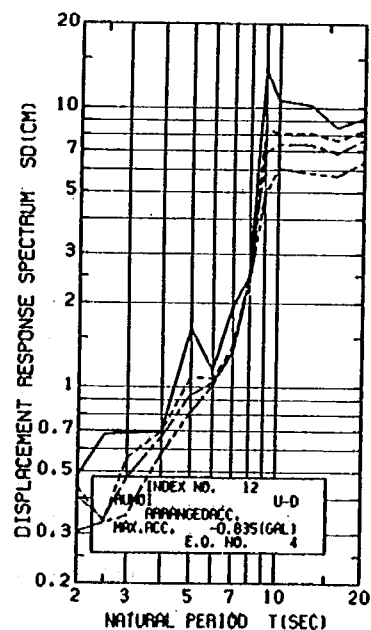
図 3.42(3) 応答スペクトル (稚内, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

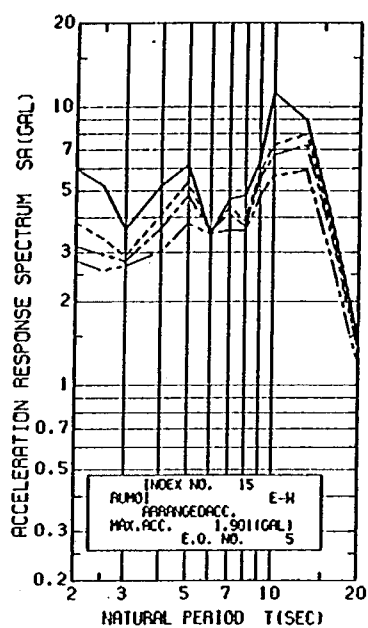


(b) 速度応答スペクトル

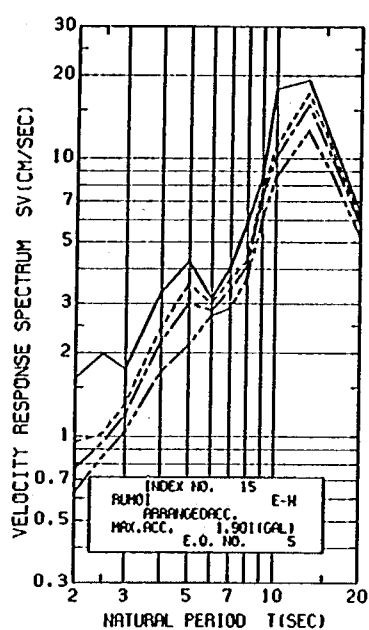


(c) 変位応答スペクトル

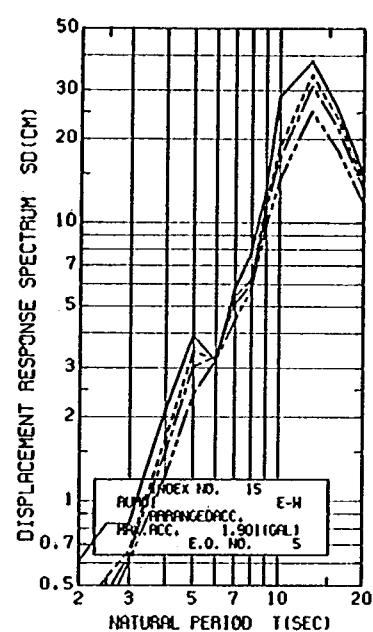
図 3.43(1) 応答スペクトル (留萌, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

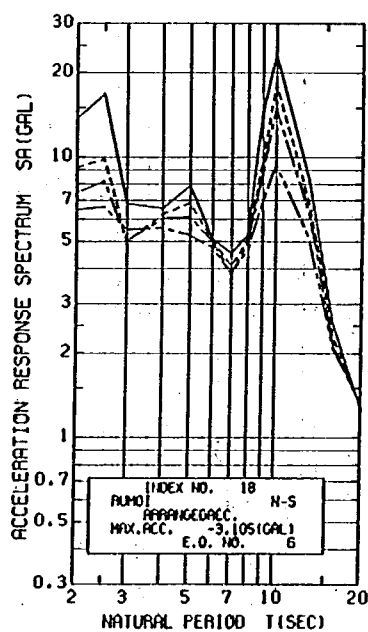


(b) 速度応答スペクトル

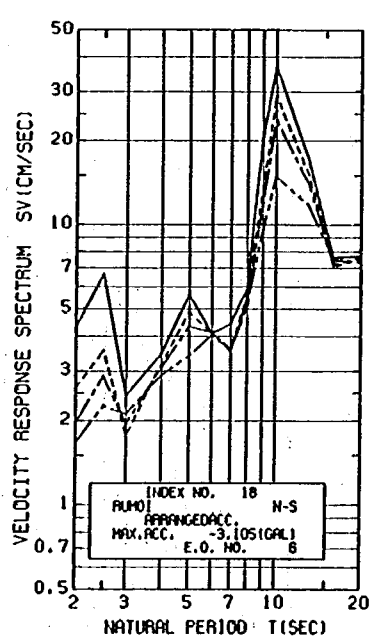


(c) 変位応答スペクトル

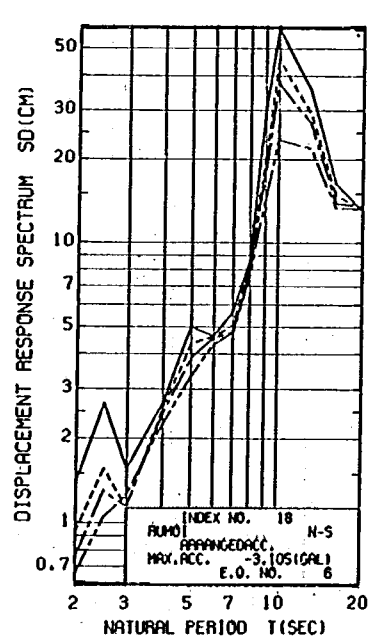
図 3.43(2) 応答スペクトル (留萌, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

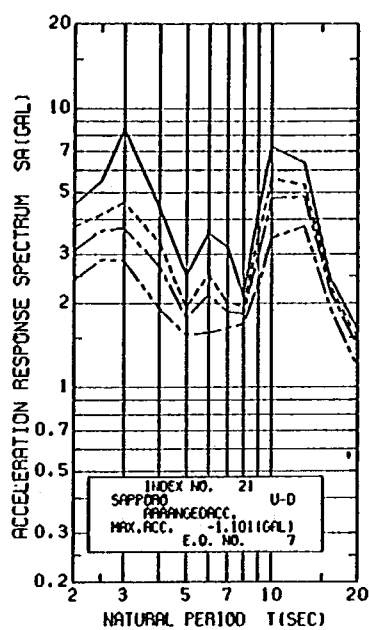


(b) 速度応答スペクトル

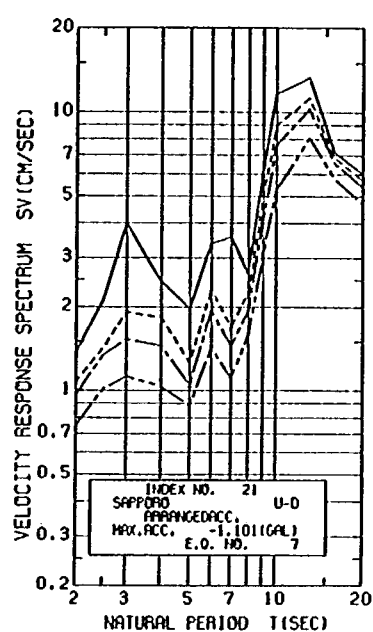


(c) 変位応答スペクトル

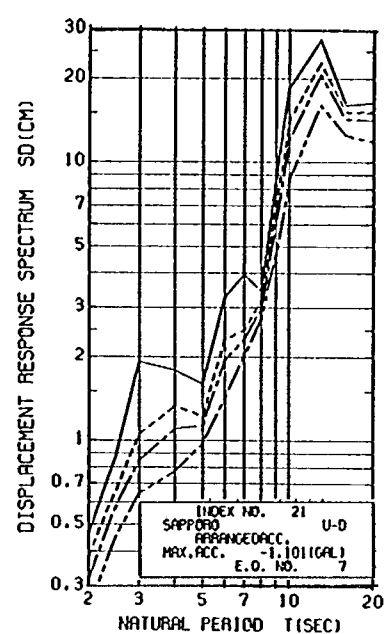
図 3.43(3) 応答スペクトル (留萌, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

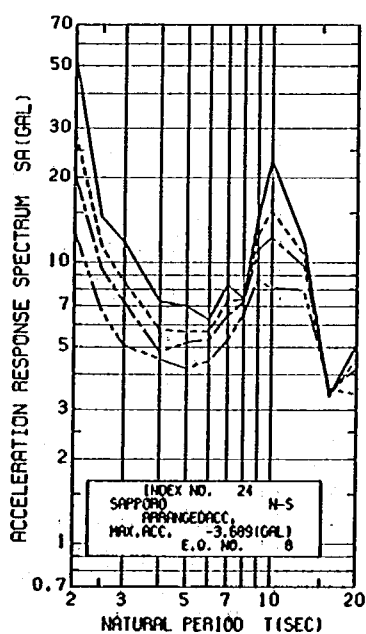


(b) 速度応答スペクトル

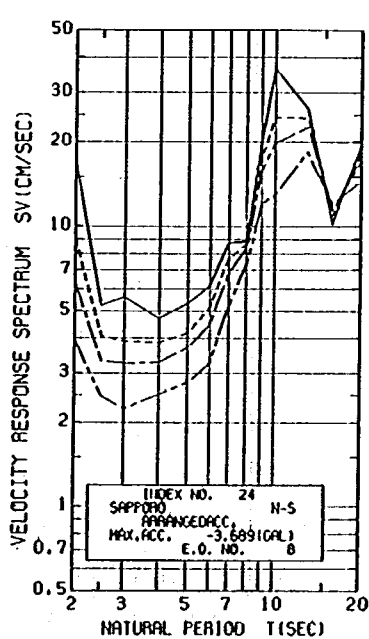


(c) 変位応答スペクトル

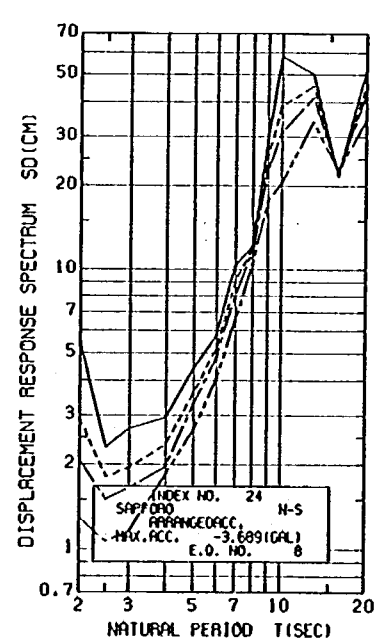
図 3.44(1) 応答スペクトル (札幌, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

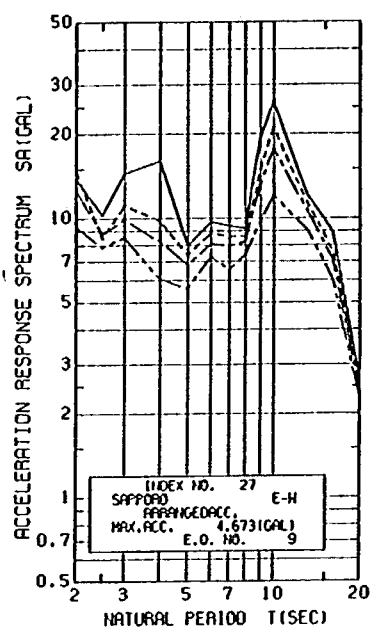


(b) 速度応答スペクトル

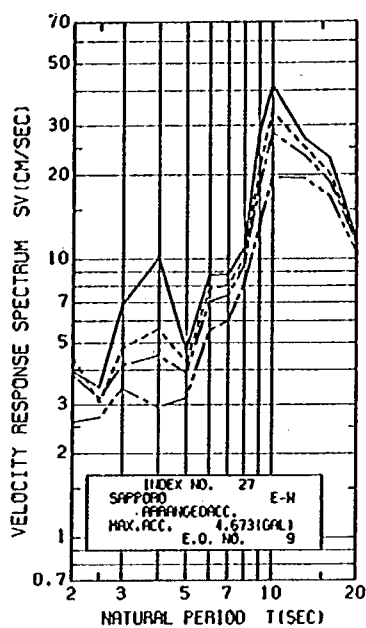


(c) 変位応答スペクトル

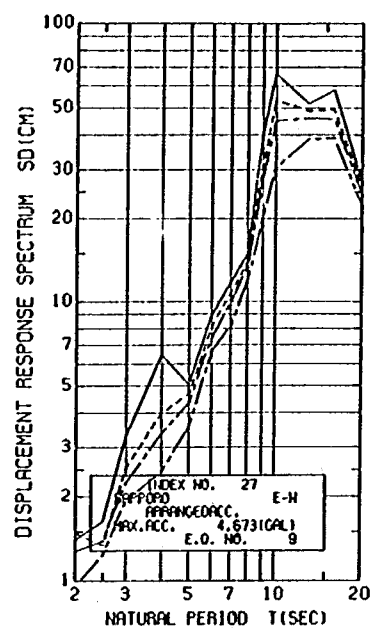
図 3.44(2) 応答スペクトル (札幌, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

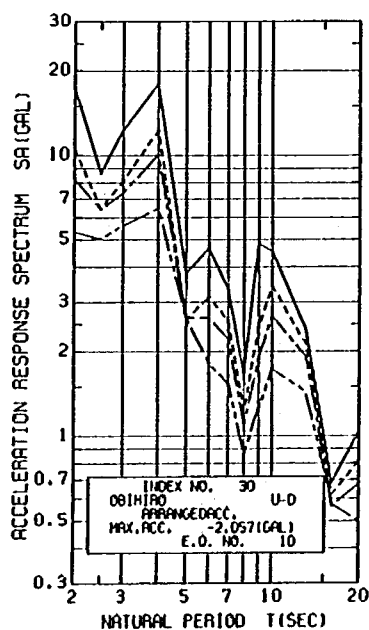


(b) 速度応答スペクトル

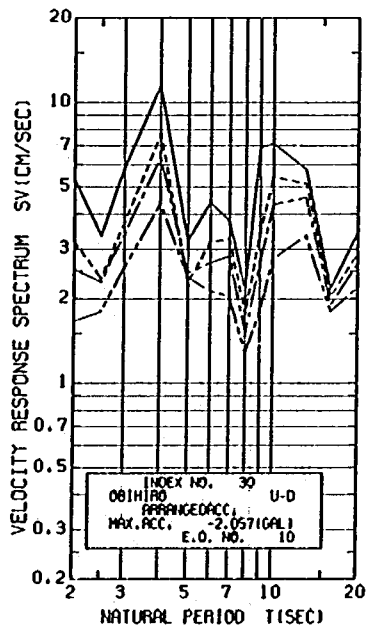


(c) 変位応答スペクトル

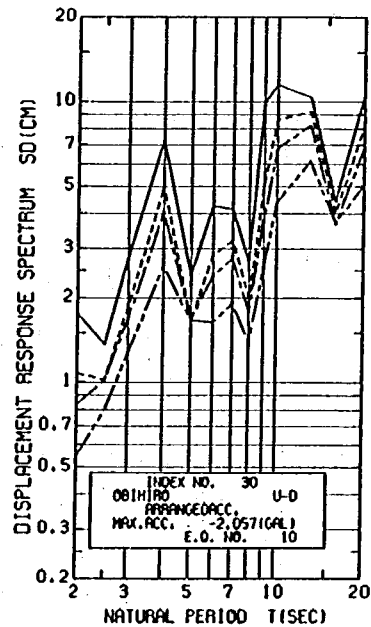
図 3.44(3) 応答スペクトル (札幌, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

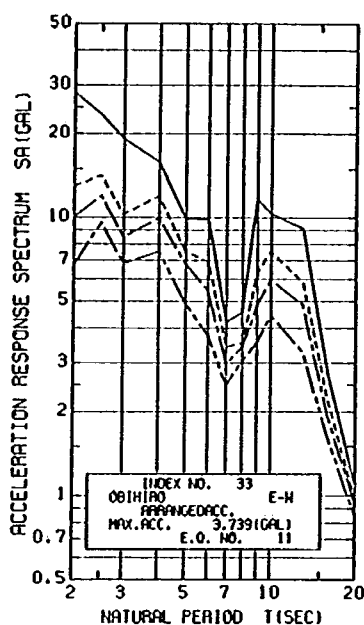


(b) 速度応答スペクトル

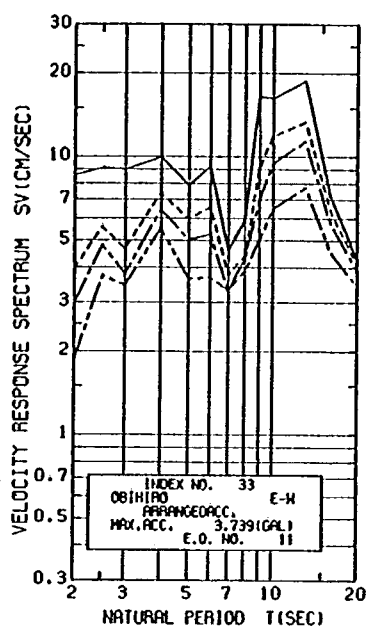


(c) 変位応答スペクトル

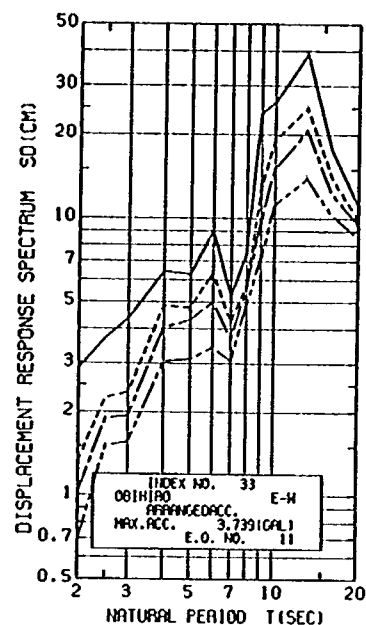
図 3.45(1) 応答スペクトル (帯広, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

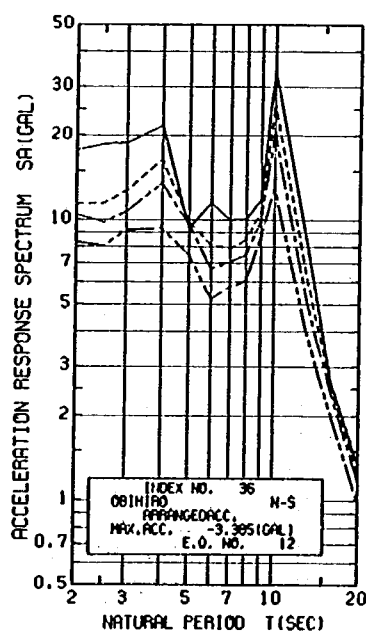


(b) 速度応答スペクトル

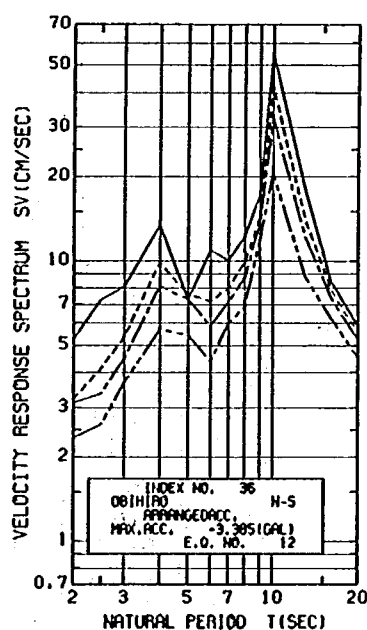


(c) 変位応答スペクトル

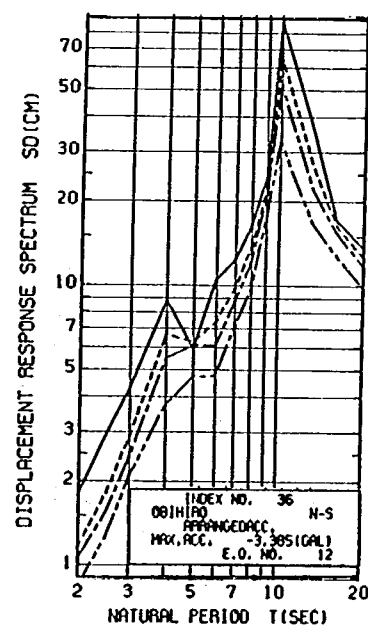
図 3.45(2) 応答スペクトル (帯広, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

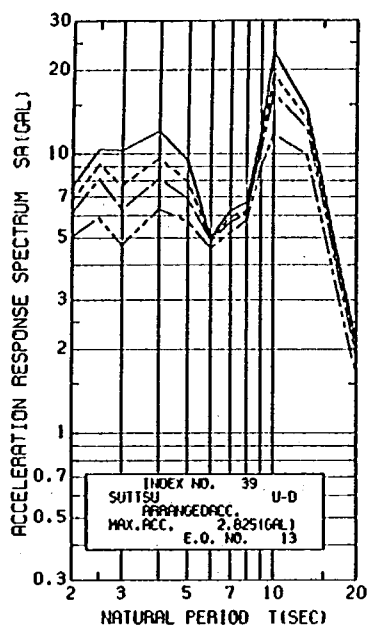


(b) 速度応答スペクトル

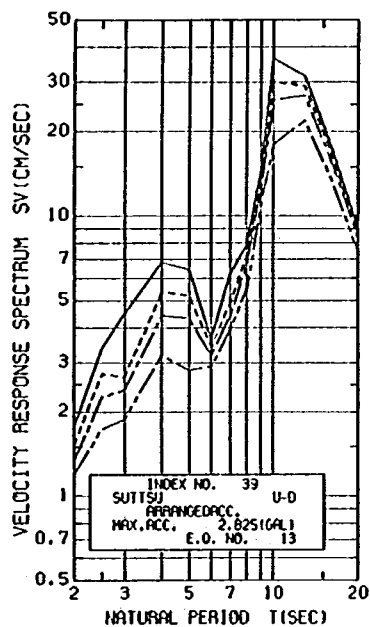


(c) 変位応答スペクトル

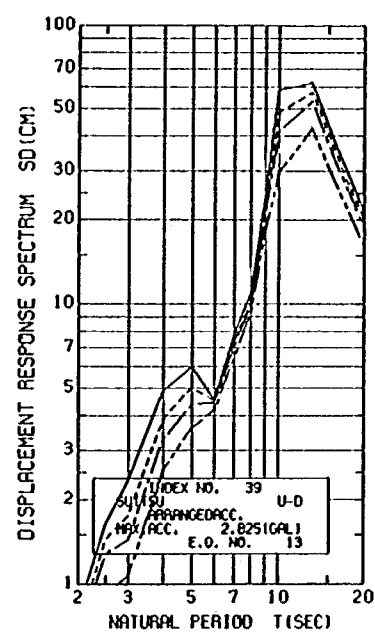
図 3.45(3) 応答スペクトル (帯広, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

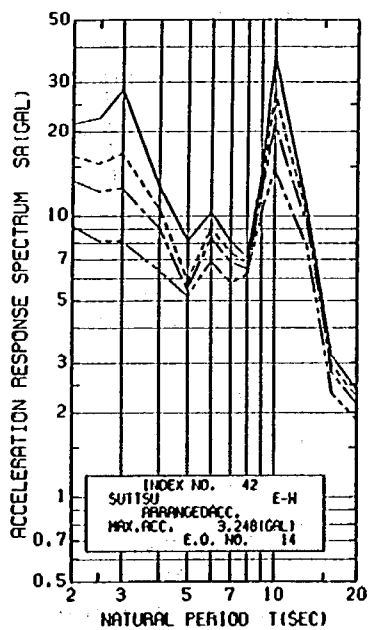


(b) 速度応答スペクトル

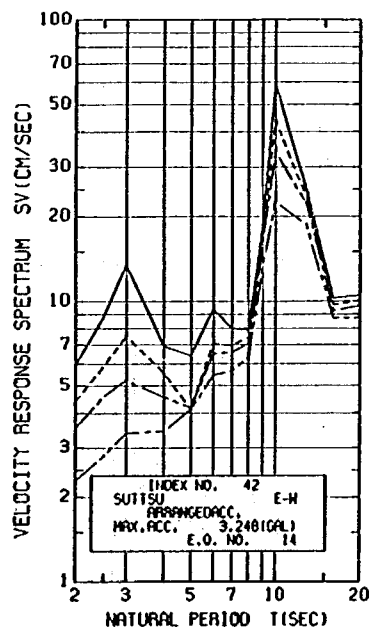


(c) 変位応答スペクトル

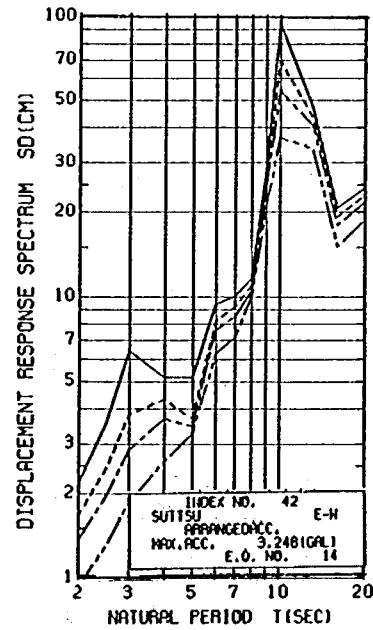
図 3.46(1) 応答スペクトル (寿都, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

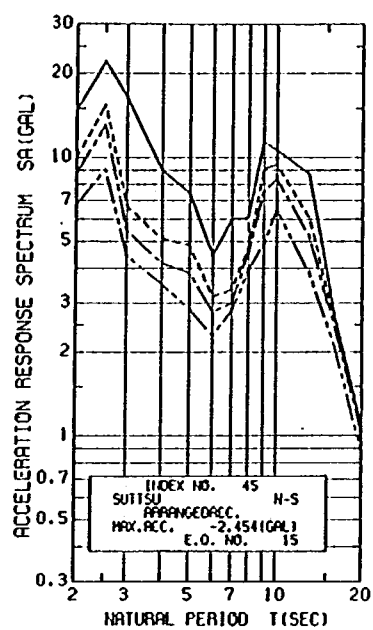


(b) 速度応答スペクトル

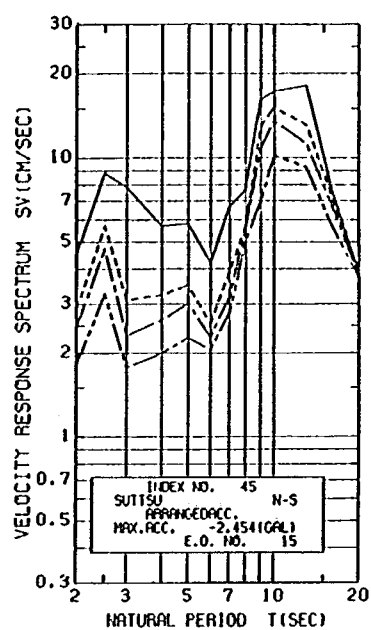


(c) 変位応答スペクトル

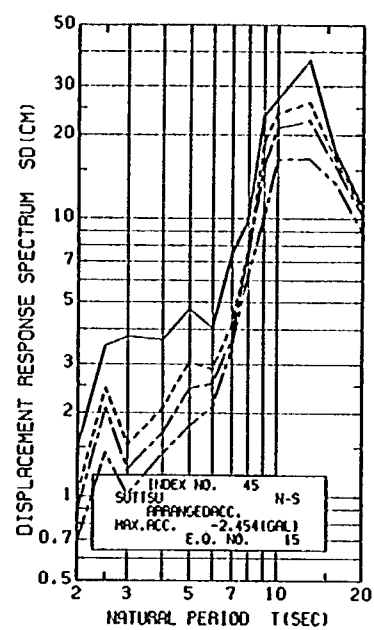
図 3.46(2) 応答スペクトル (寿都, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

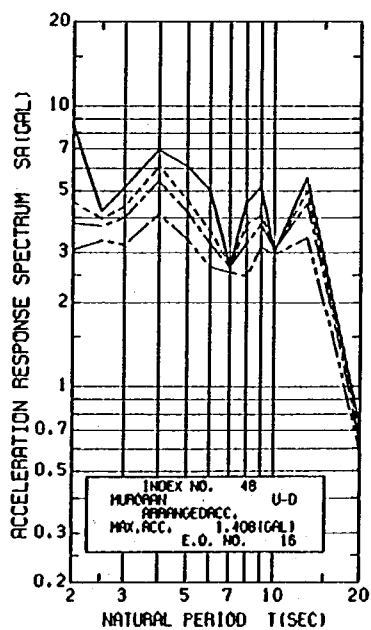


(b) 速度応答スペクトル

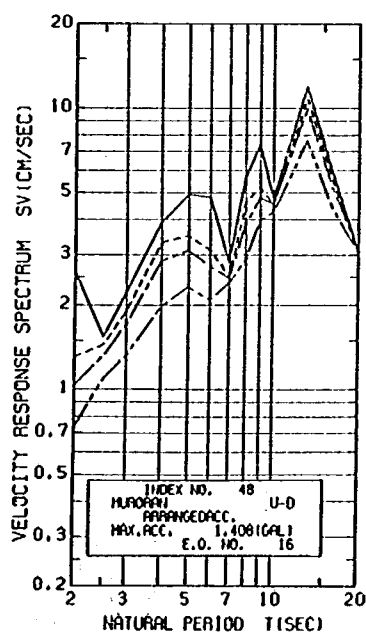


(c) 変位応答スペクトル

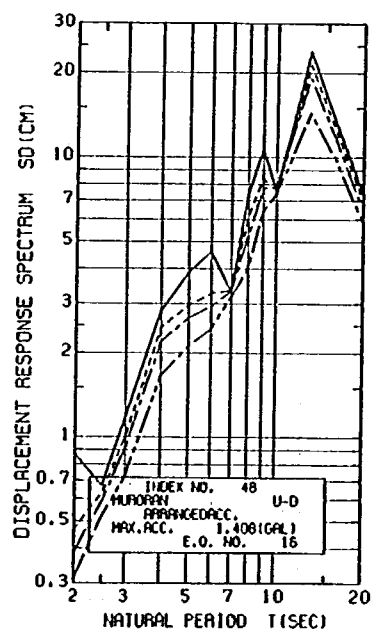
図 3.46(3) 応答スペクトル (寿都, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

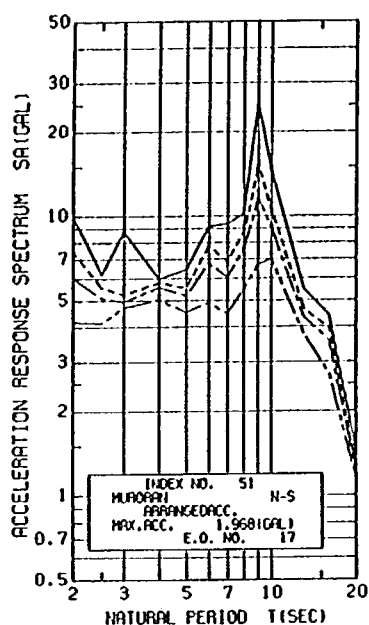


(b) 速度応答スペクトル

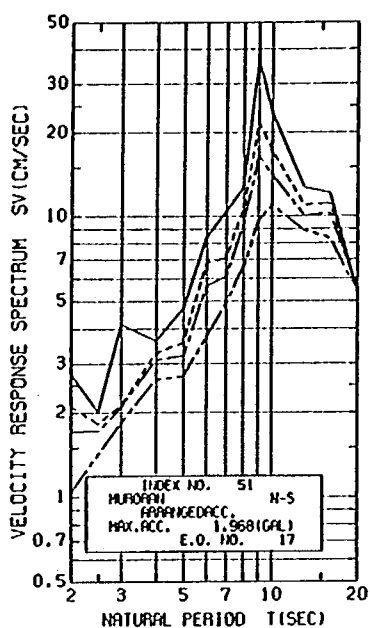


(c) 変位応答スペクトル

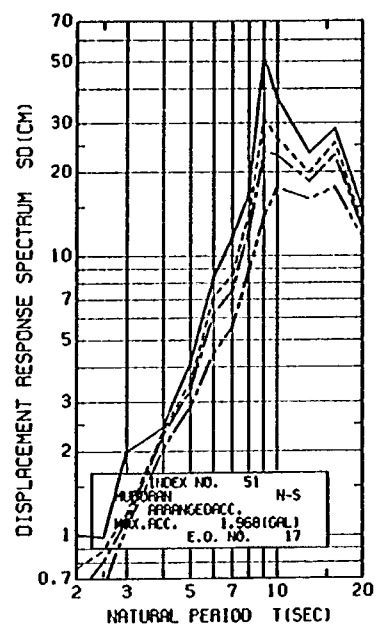
図 3.47(1) 応答スペクトル (室蘭, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

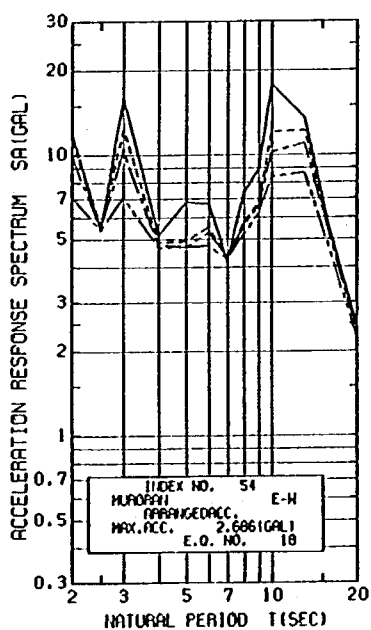


(b) 速度応答スペクトル

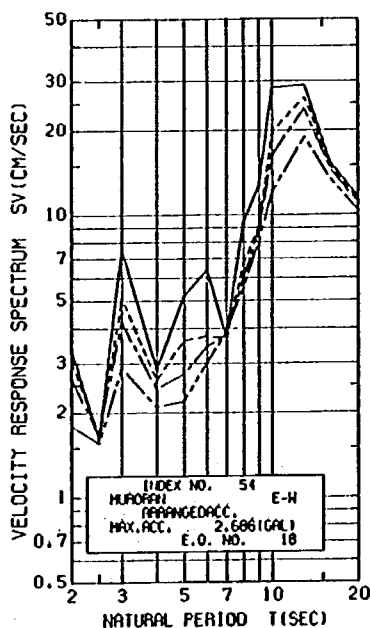


(c) 変位応答スペクトル

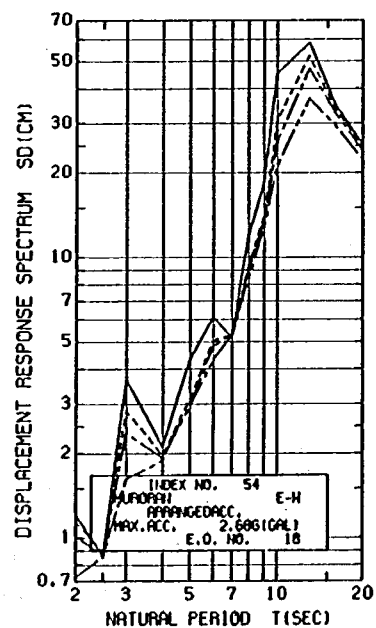
図 3.47(2) 応答スペクトル (室蘭, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

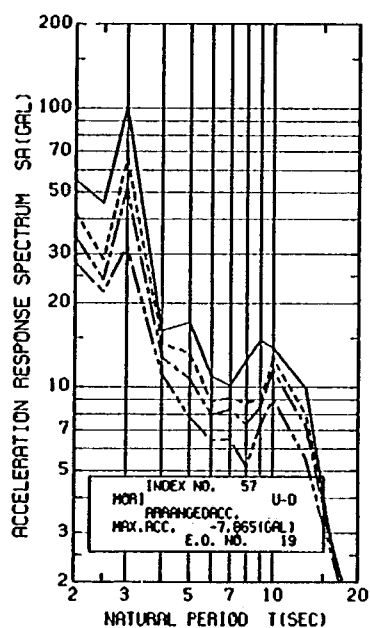


(b) 速度応答スペクトル

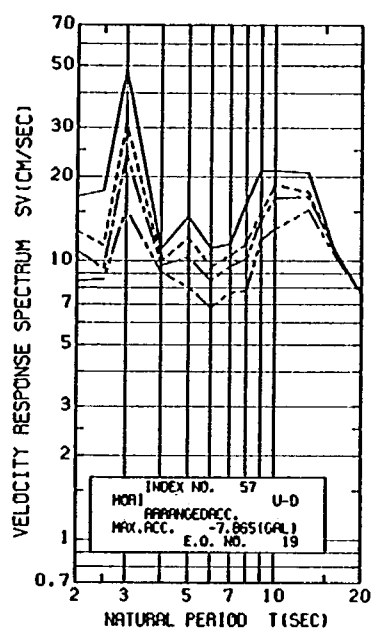


(c) 変位応答スペクトル

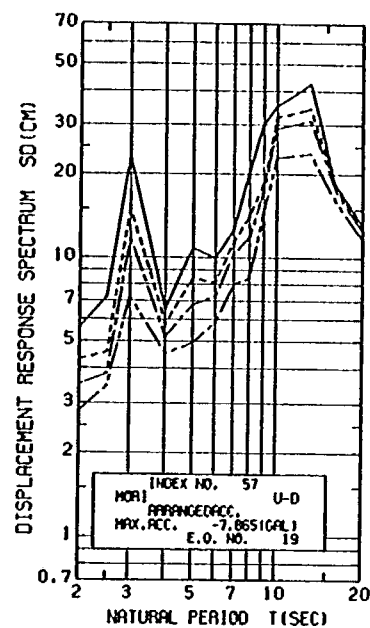
図 3.47(3) 応答スペクトル (室蘭, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

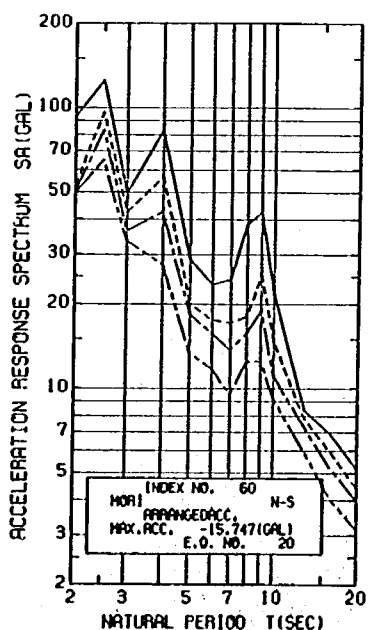


(b) 速度応答スペクトル

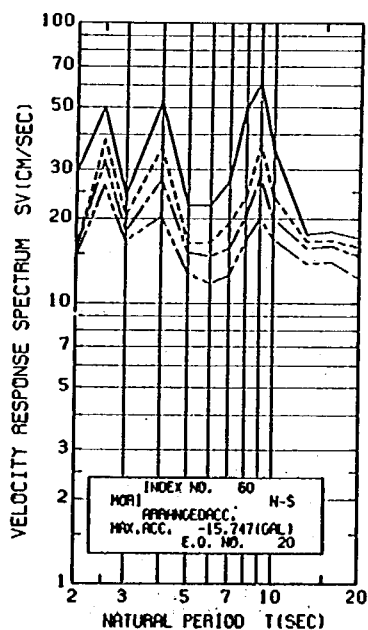


(c) 変位応答スペクトル

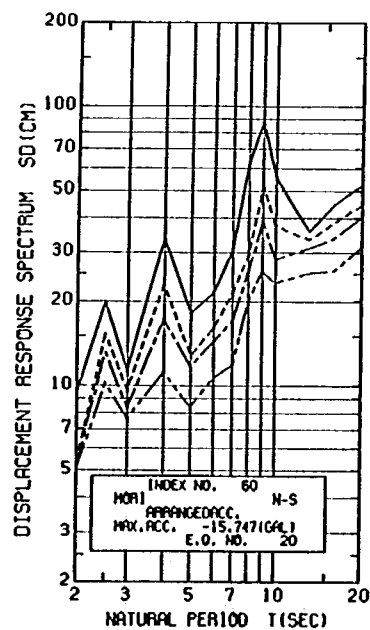
図 3.48(1) 応答スペクトル (森, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

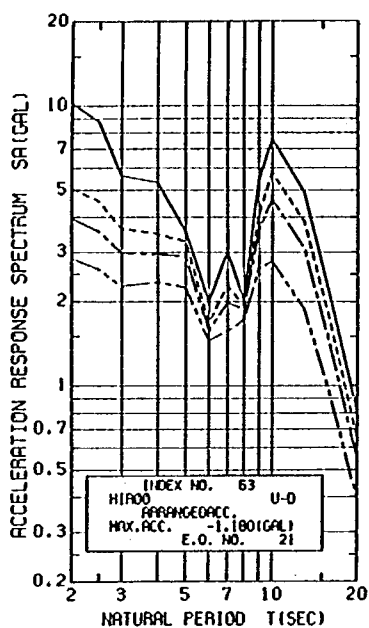


(b) 速度応答スペクトル

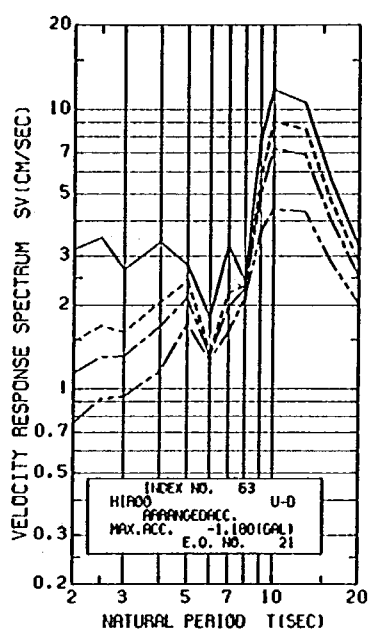


(c) 変位応答スペクトル

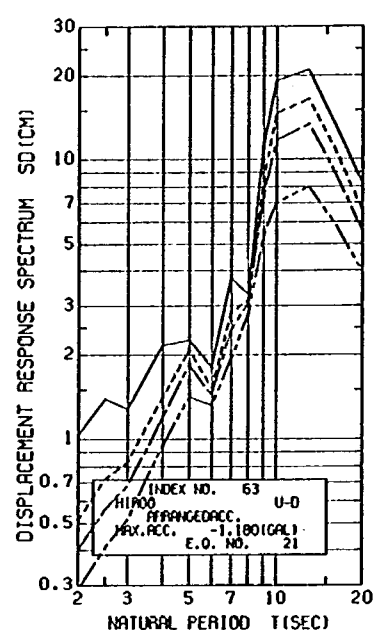
図 3.48(2) 応答スペクトル (森, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

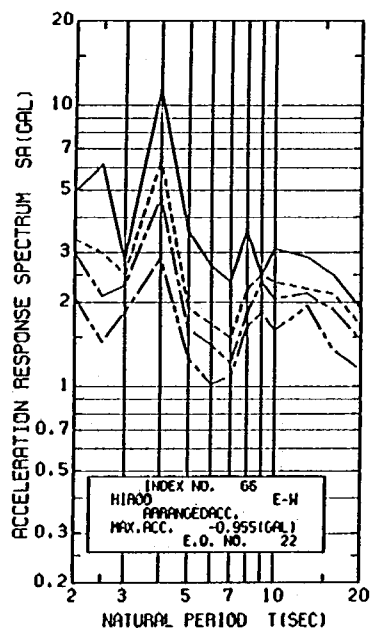


(b) 速度応答スペクトル

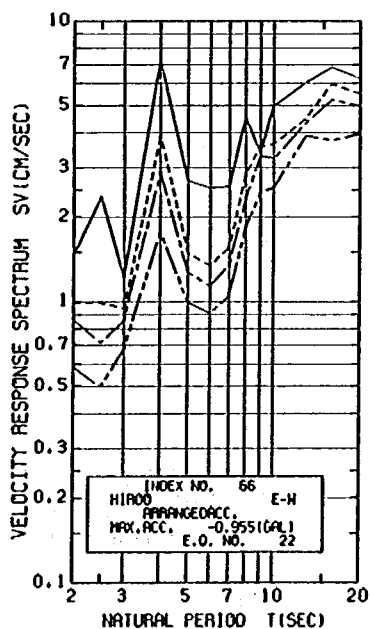


(c) 変位応答スペクトル

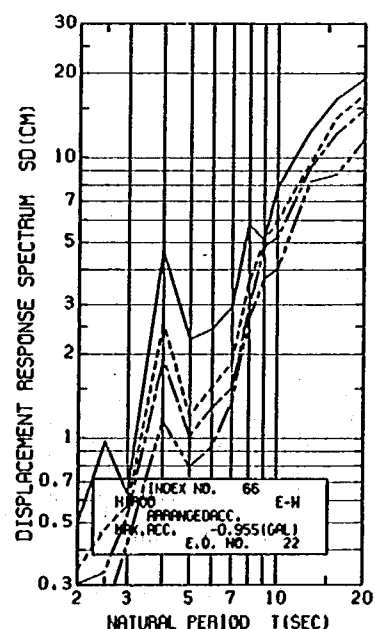
図 3.49(1) 応答スペクトル (広尾, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

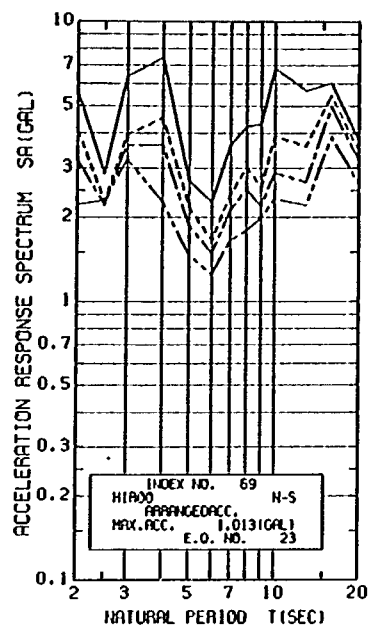


(b) 速度応答スペクトル

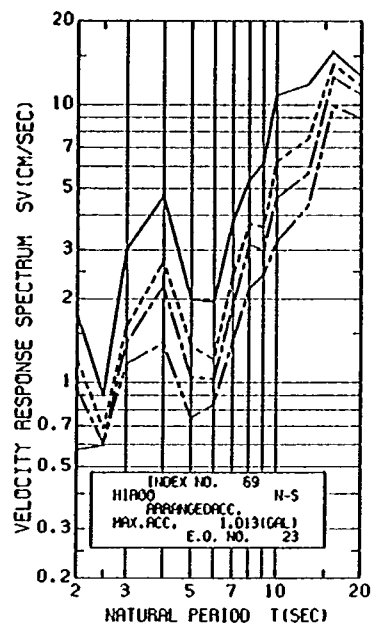


(c) 変位応答スペクトル

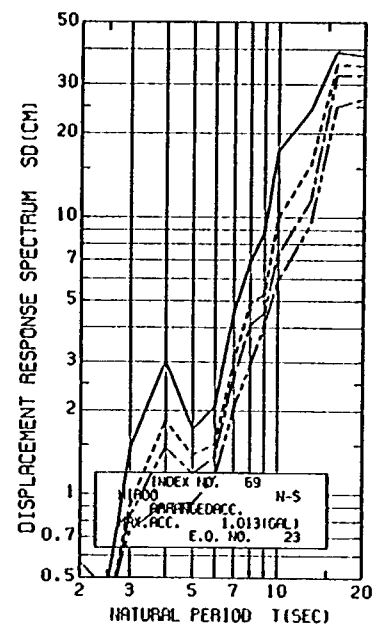
図 3.49(2) 応答スペクトル (広尾, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

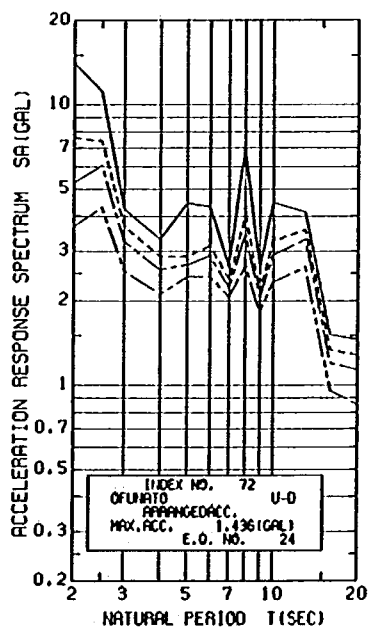


(b) 速度応答スペクトル

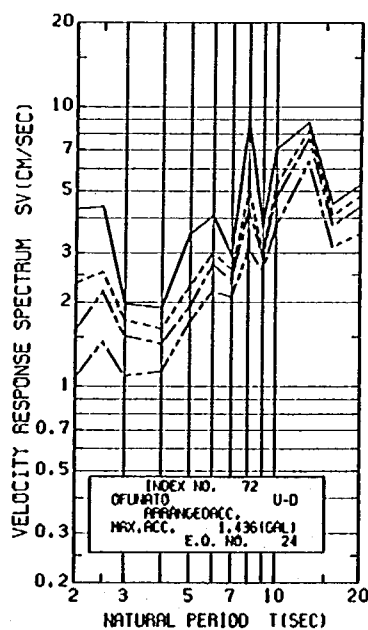


(c) 変位応答スペクトル

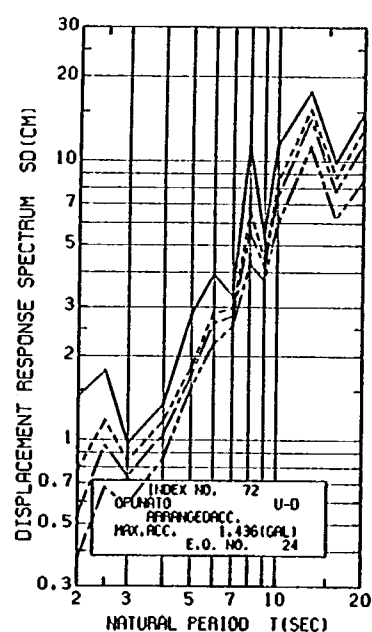
図 3.49(3) 応答スペクトル (広尾, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

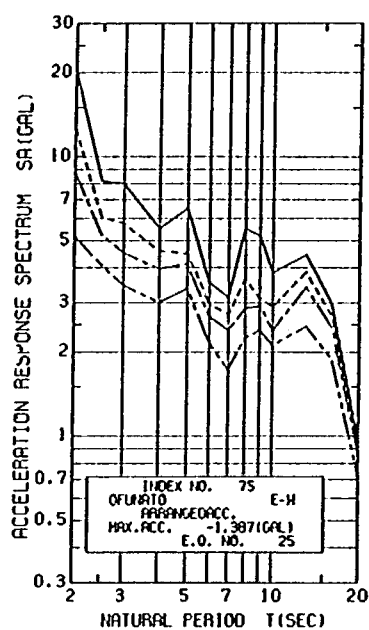


(b) 速度応答スペクトル

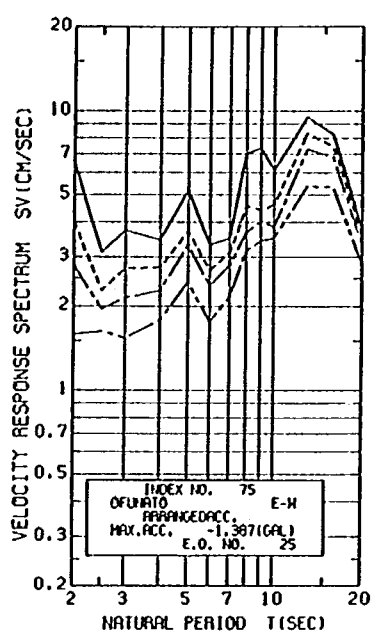


(c) 変位応答スペクトル

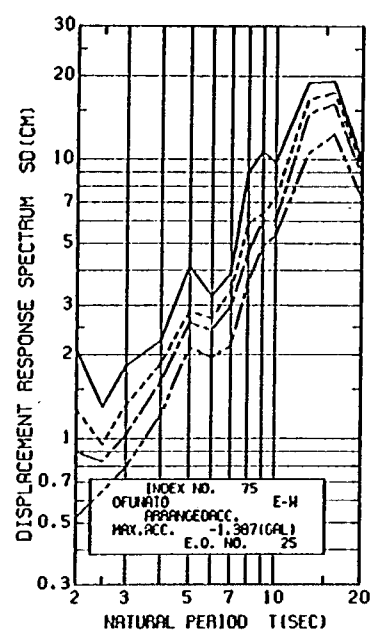
図 3.50(1) 応答スペクトル (大船渡, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

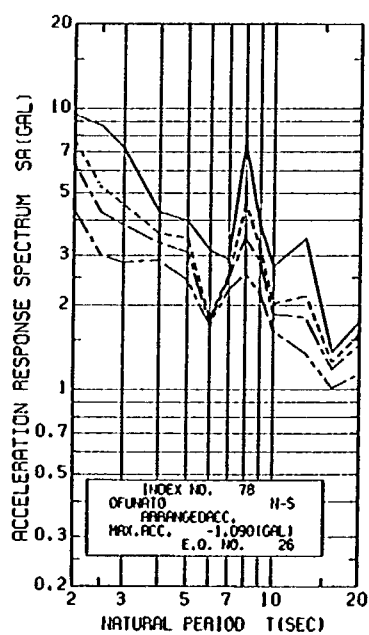


(b) 速度応答スペクトル

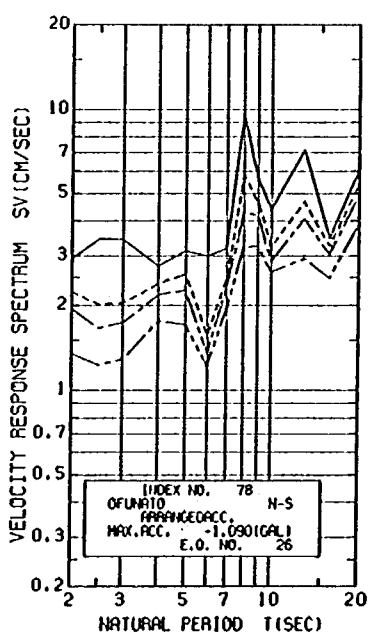


(c) 変位応答スペクトル

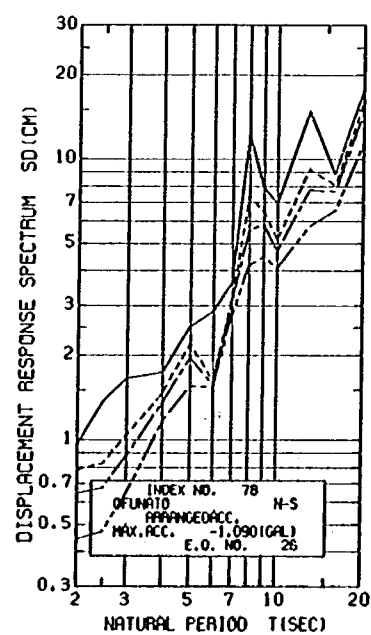
図 3.50(2) 応答スペクトル (大船渡, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

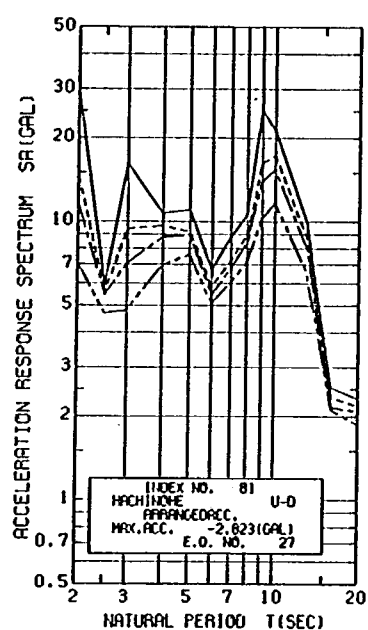


(b) 速度応答スペクトル

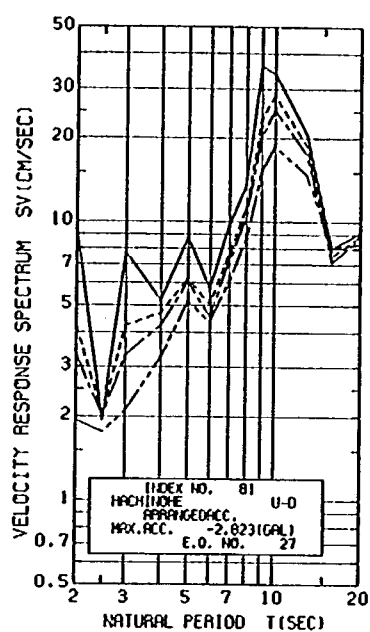


(c) 変位応答スペクトル

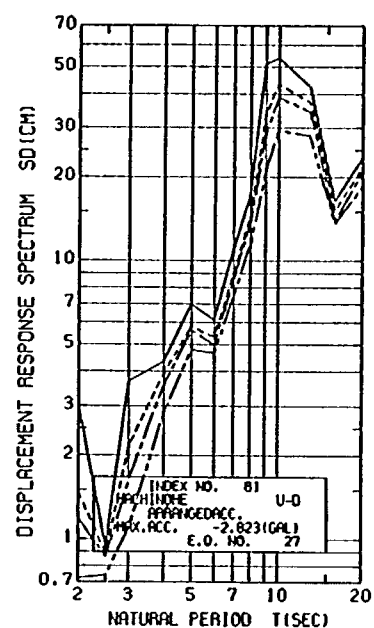
図 3.50(3) 応答スペクトル (大船渡, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

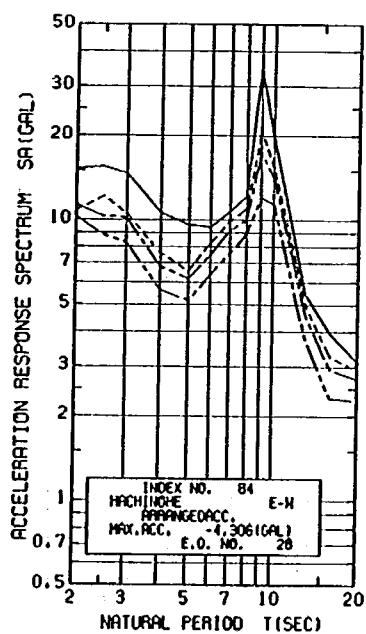


(b) 速度応答スペクトル

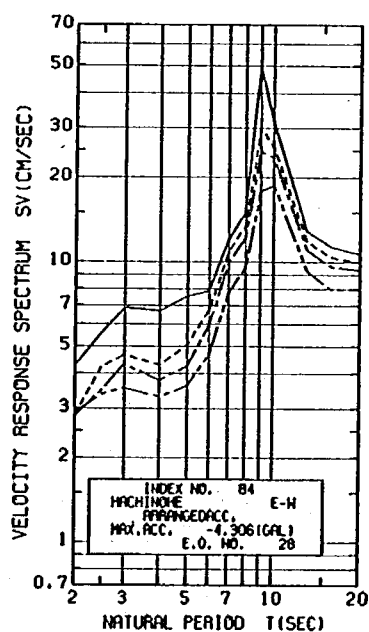


(c) 変位応答スペクトル

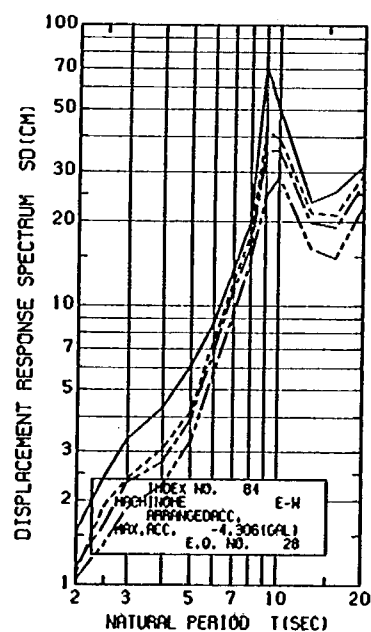
図 3.51(1) 応答スペクトル (八戸, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

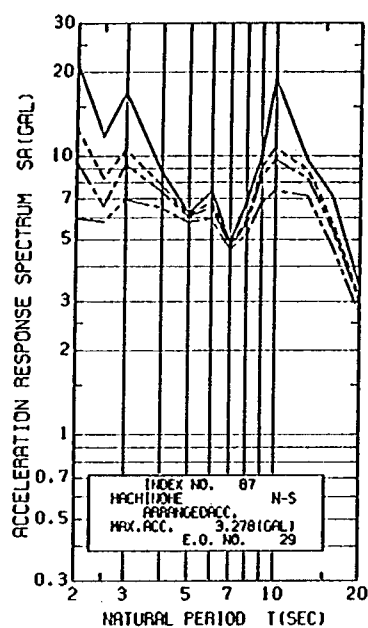


(b) 速度応答スペクトル

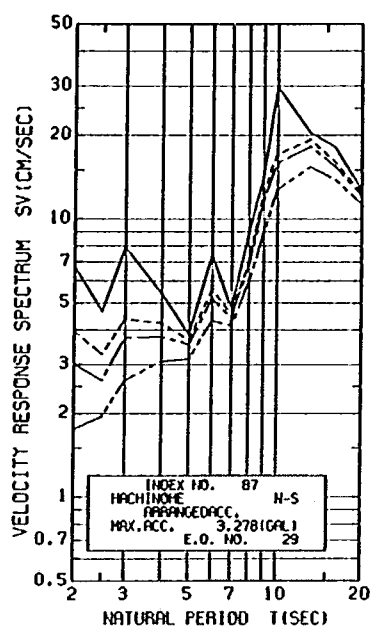


(c) 変位応答スペクトル

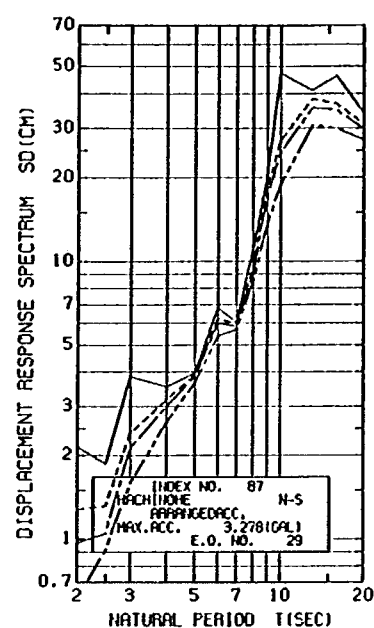
図 3.51(2) 応答スペクトル (八戸, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

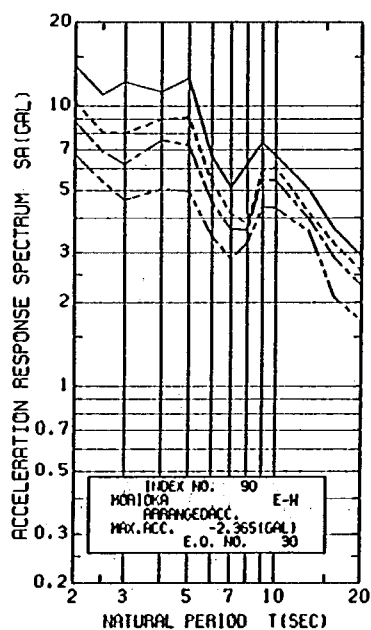


(b) 速度応答スペクトル

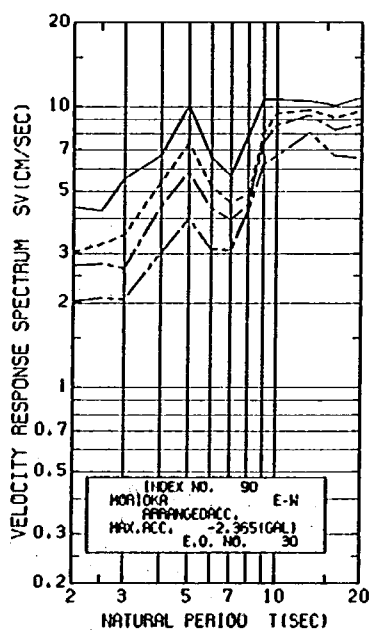


(c) 変位応答スペクトル

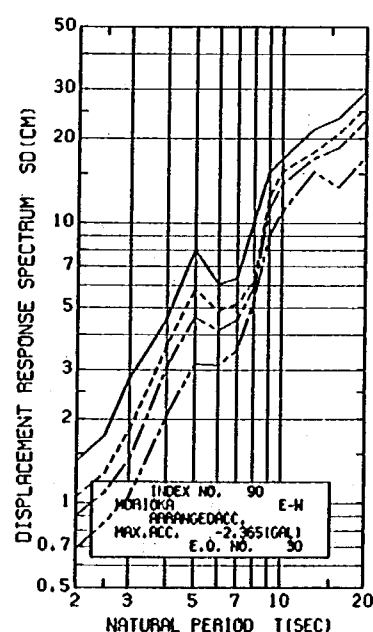
図 3.51(3) 応答スペクトル (八戸, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

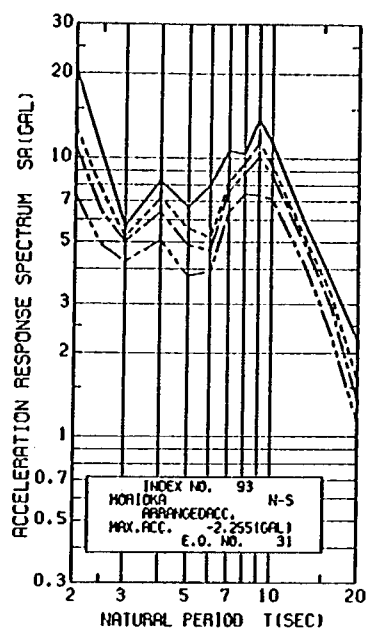


(b) 速度応答スペクトル

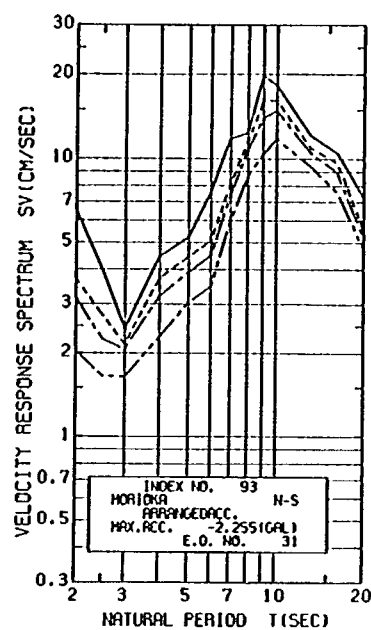


(c) 変位応答スペクトル

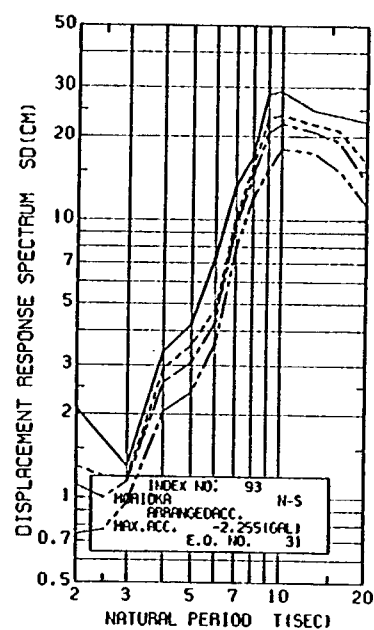
図 3.52(1) 応答スペクトル (盛岡, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

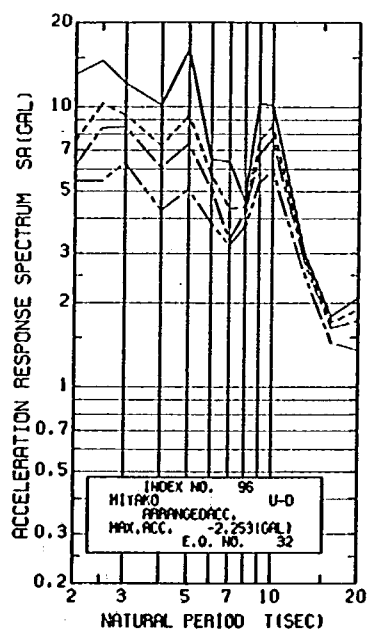


(b) 速度応答スペクトル

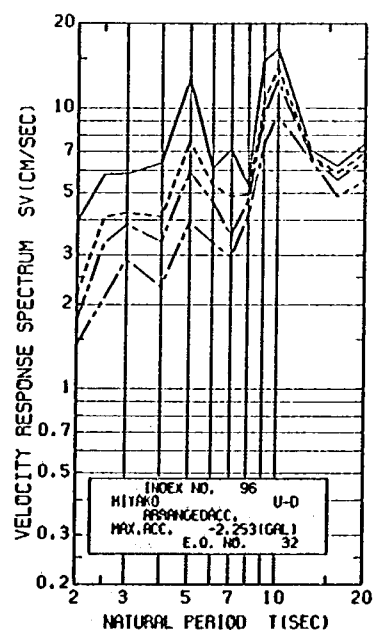


(c) 変位応答スペクトル

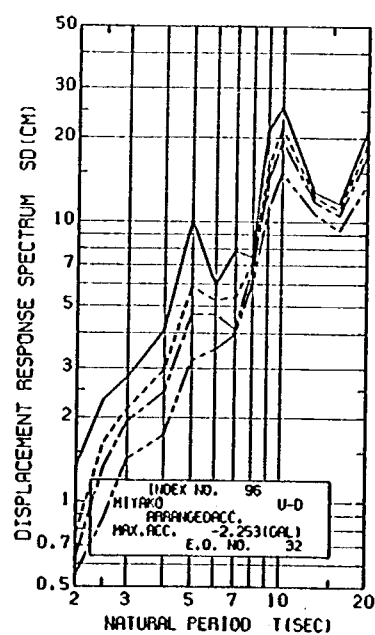
図 3.52(2) 応答スペクトル (盛岡, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

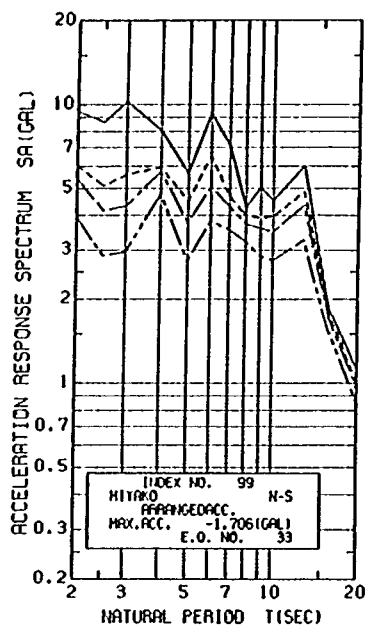


(b) 速度応答スペクトル

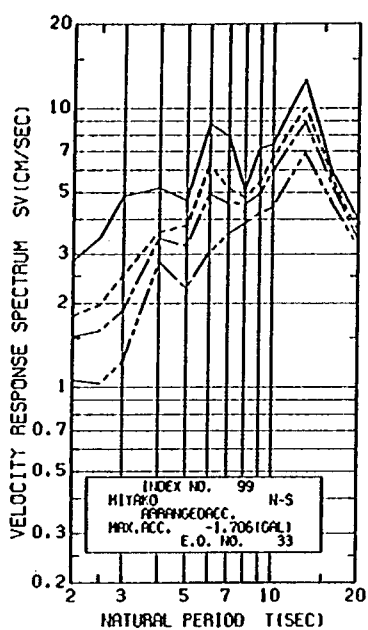


(c) 変位応答スペクトル

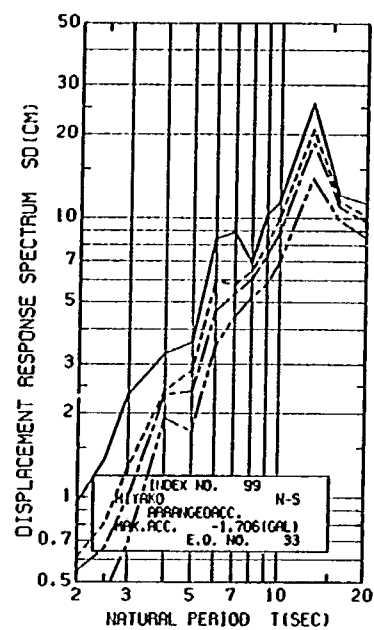
図 3.53(1) 応答スペクトル (宮古, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

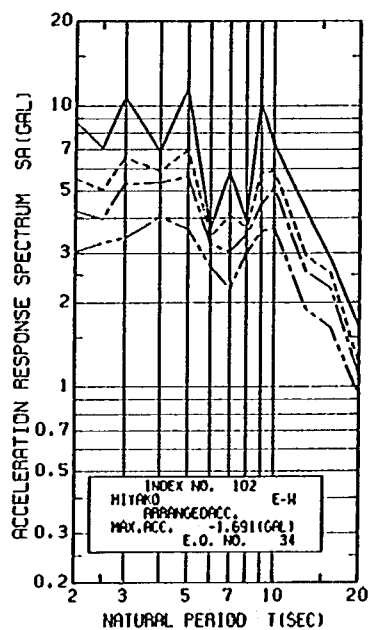


(b) 速度応答スペクトル

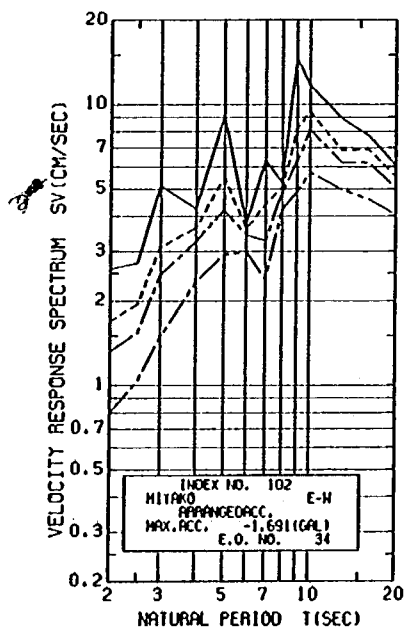


(c) 変位応答スペクトル

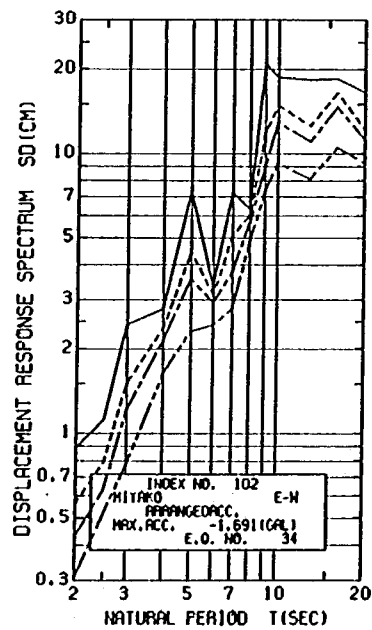
図 3.53(2) 応答スペクトル (宮古, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

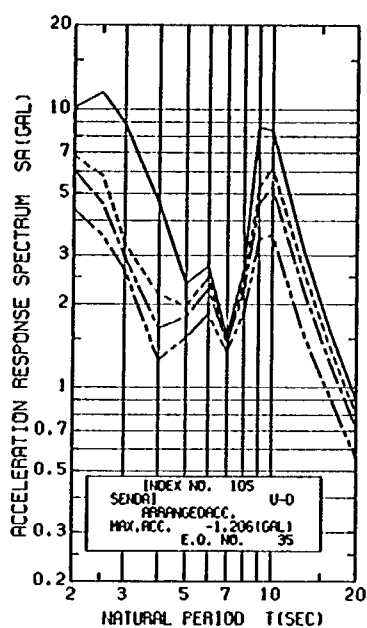


(b) 速度応答スペクトル

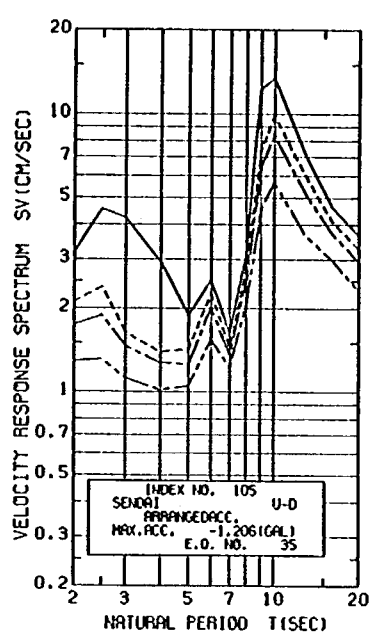


(c) 変位応答スペクトル

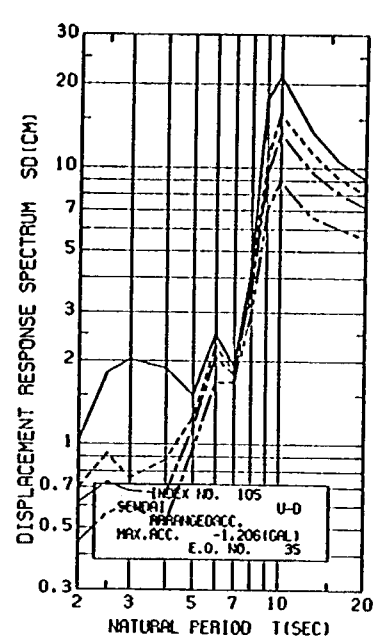
図 3.53(3) 応答スペクトル (宮古, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

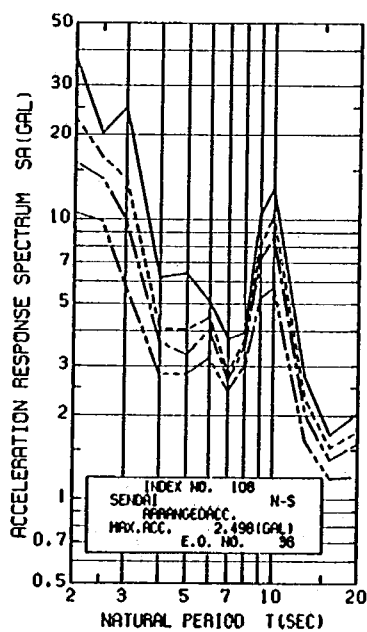


(b) 速度応答スペクトル

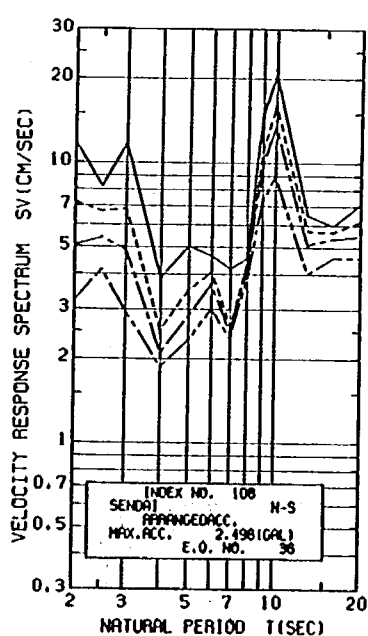


(c) 変位応答スペクトル

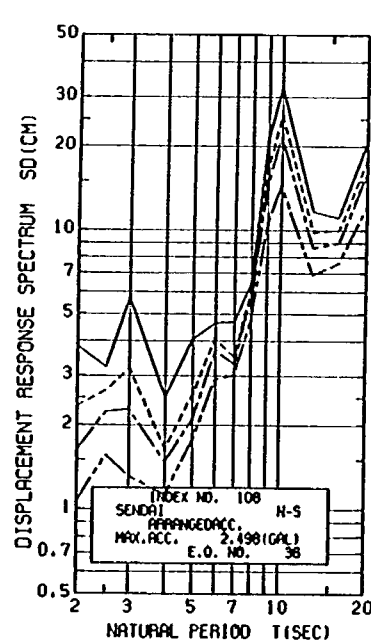
図 3.54(1) 応答スペクトル (仙台, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

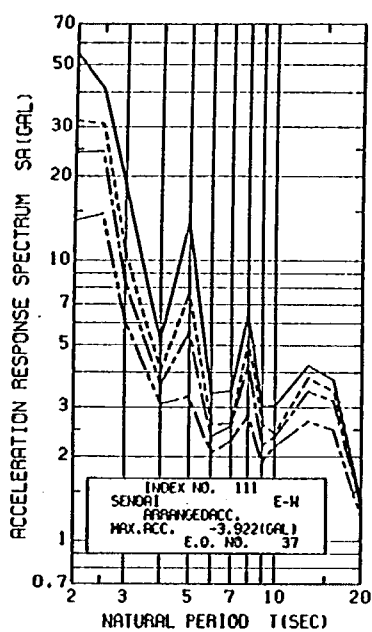


(b) 速度応答スペクトル

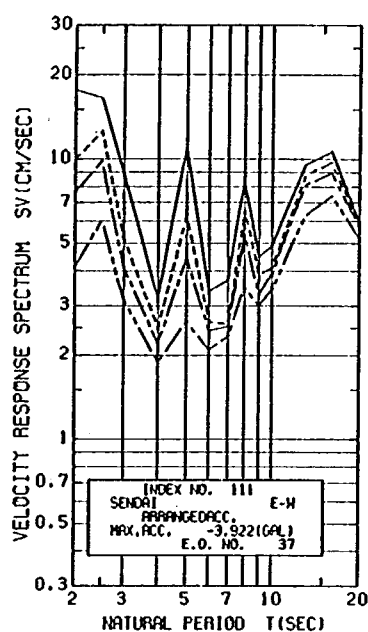


(c) 変位応答スペクトル

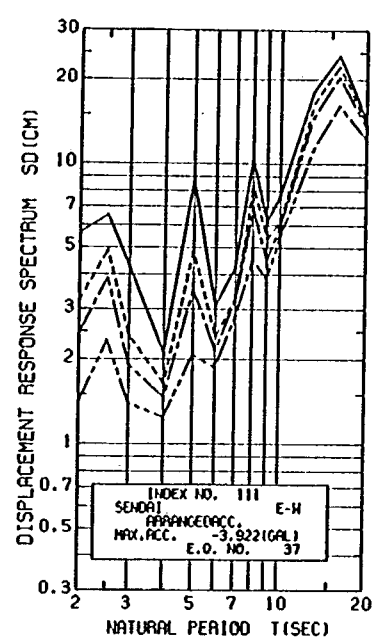
図 3.54(2) 応答スペクトル (仙台, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

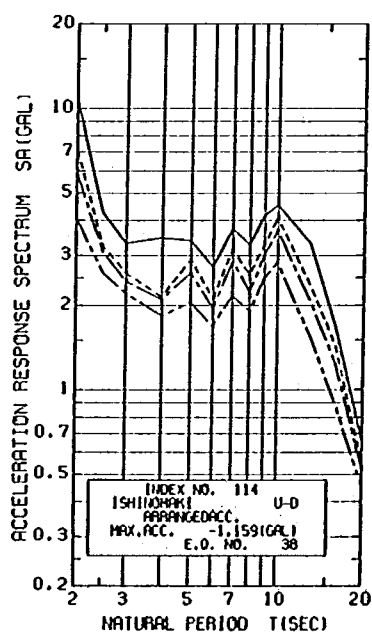


(b) 速度応答スペクトル

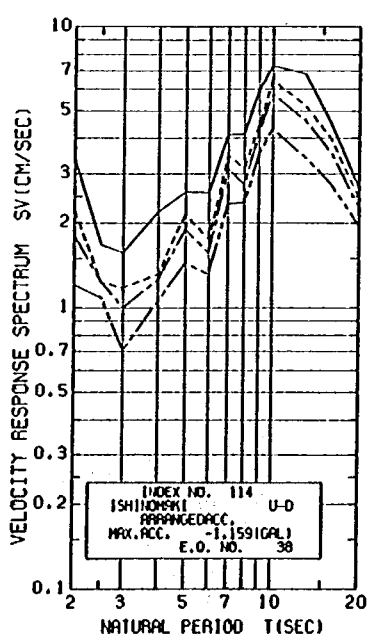


(c) 変位応答スペクトル

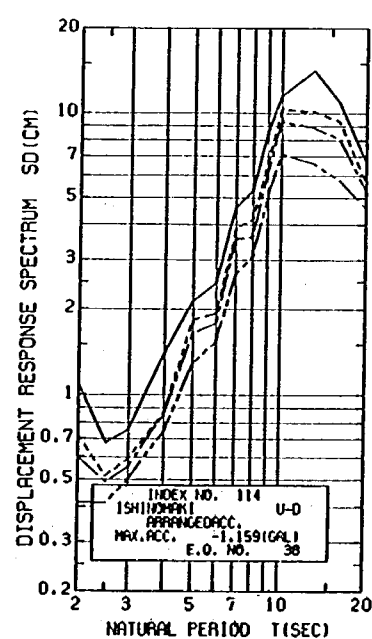
図 3.54(3) 応答スペクトル (仙台, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

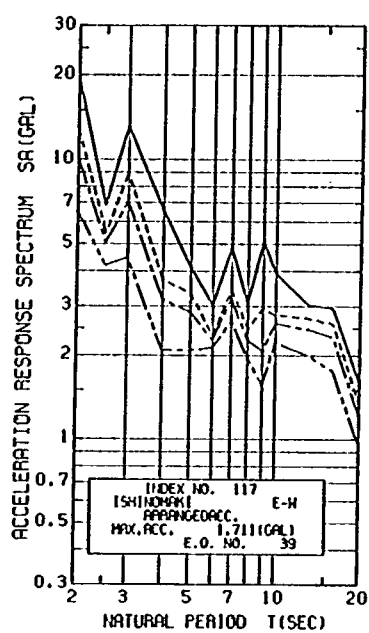


(b) 速度応答スペクトル

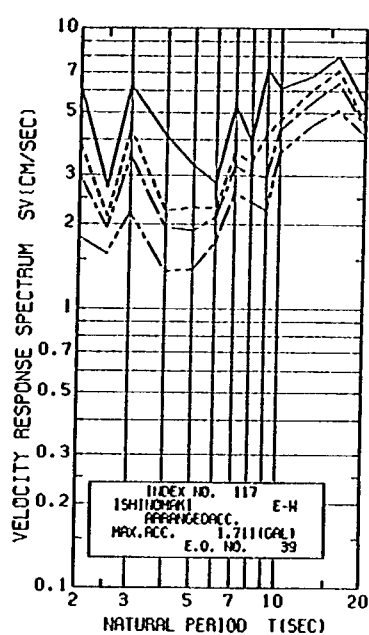


(c) 変位応答スペクトル

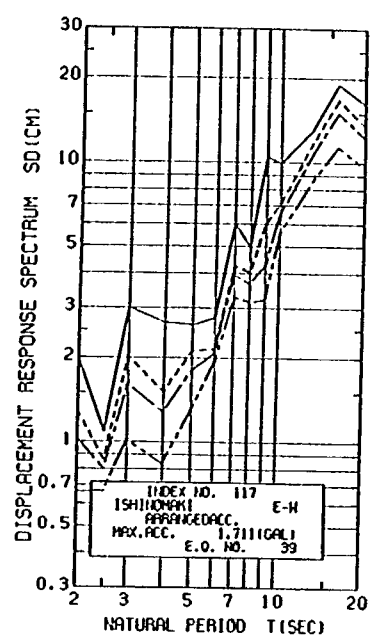
図 3.55(1) 応答スペクトル (石巻, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

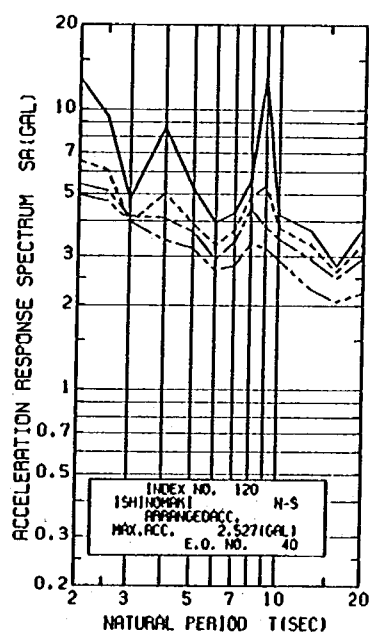


(b) 速度応答スペクトル

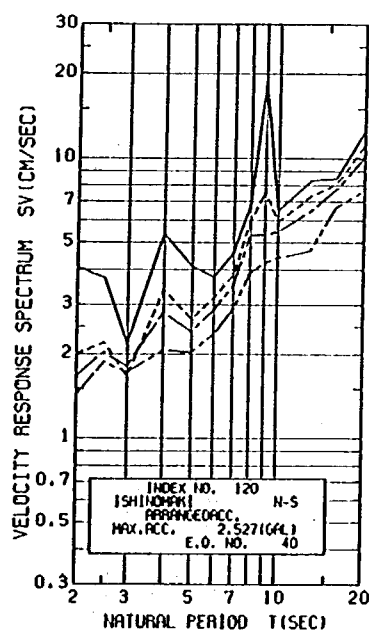


(c) 変位応答スペクトル

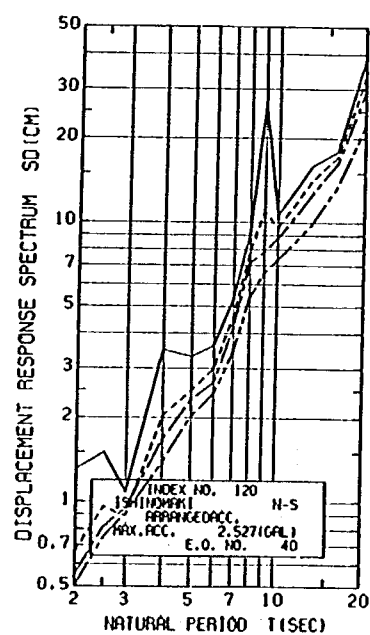
図 3.55(2) 応答スペクトル (石巻, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

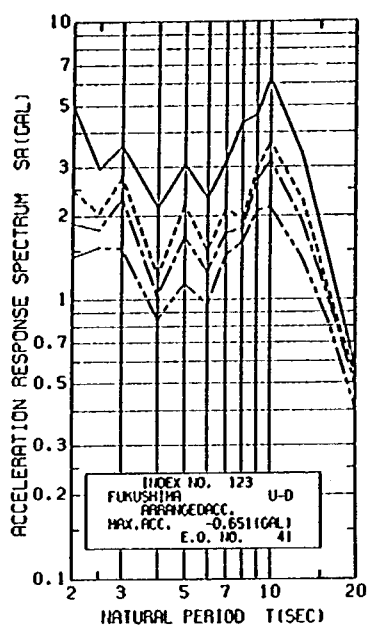


(b) 速度応答スペクトル

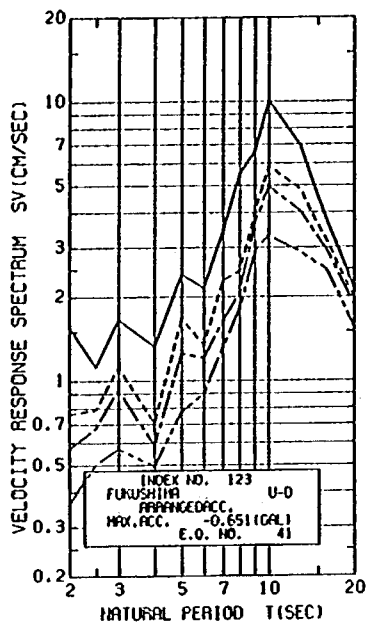


(c) 変位応答スペクトル

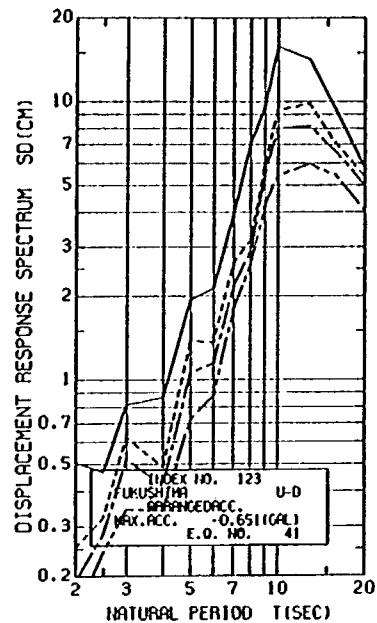
図 3.55(3) 応答スペクトル (石巻, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

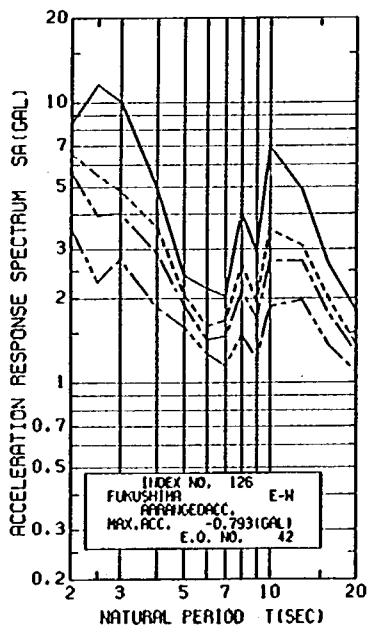


(b) 速度応答スペクトル

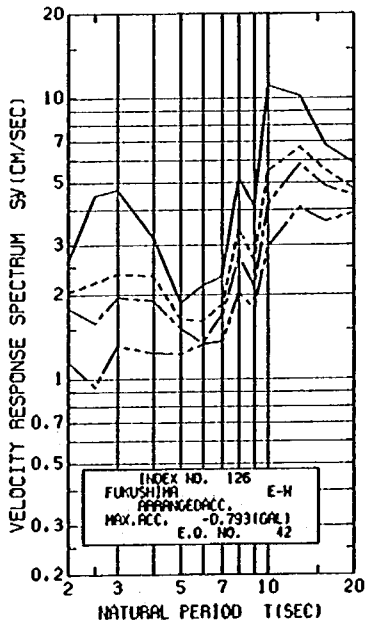


(c) 変位応答スペクトル

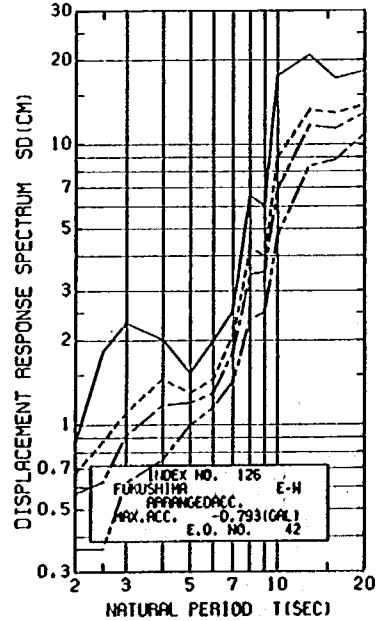
図 3.56(1) 応答スペクトル (福島, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

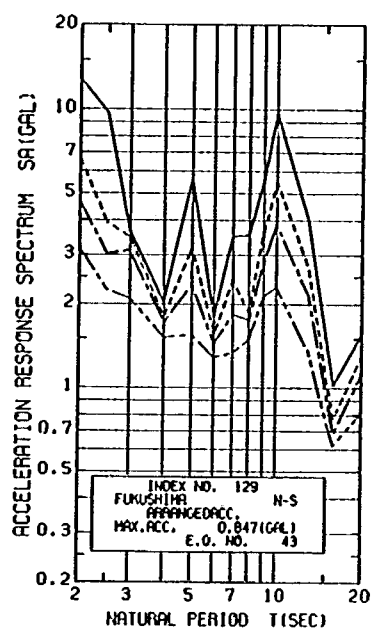


(b) 速度応答スペクトル

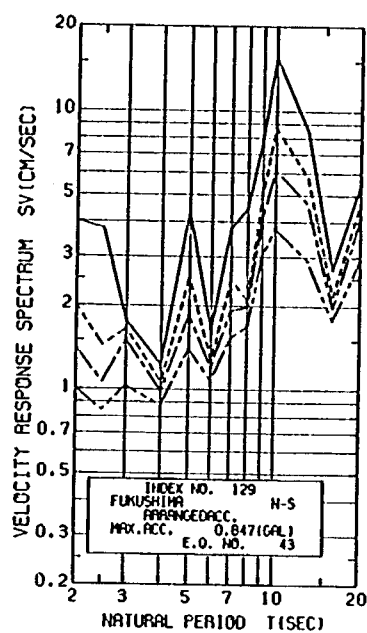


(c) 変位応答スペクトル

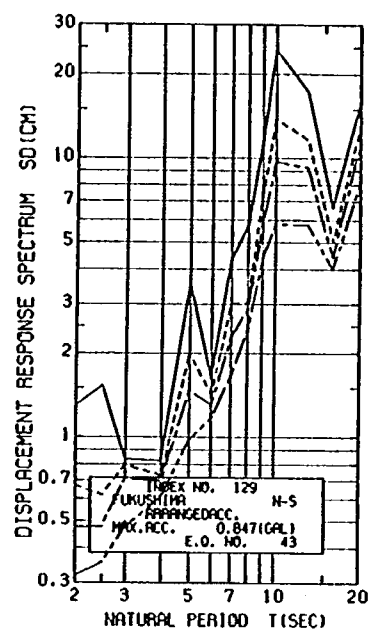
図 3.56(2) 応答スペクトル (福島, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

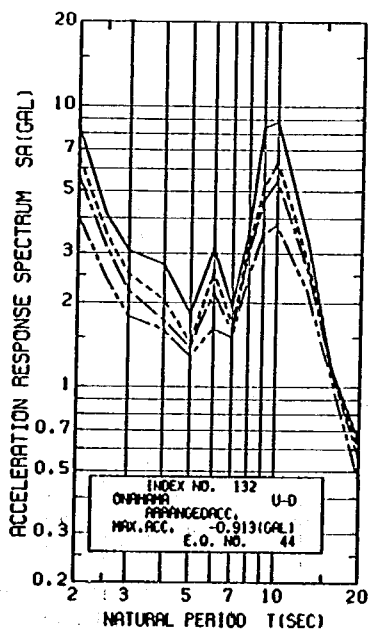


(b) 速度応答スペクトル

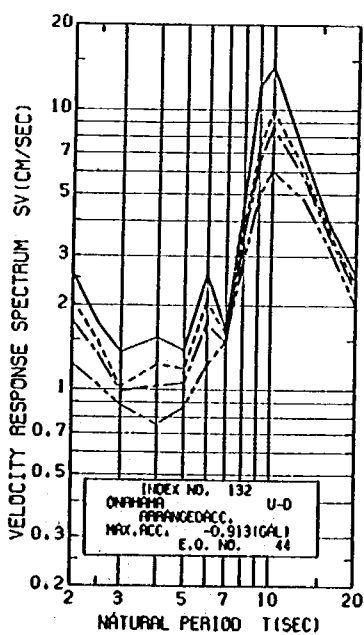


(c) 変位応答スペクトル

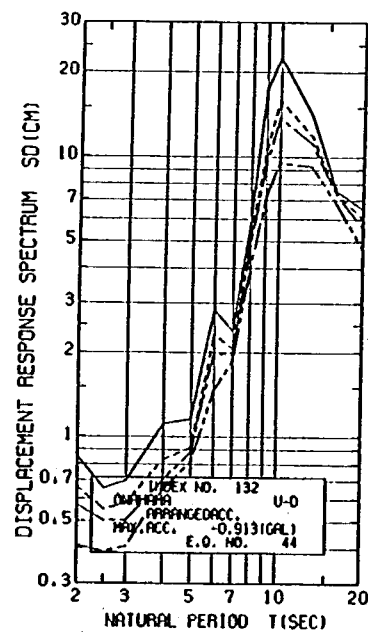
図 3.56(3) 応答スペクトル (福島, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

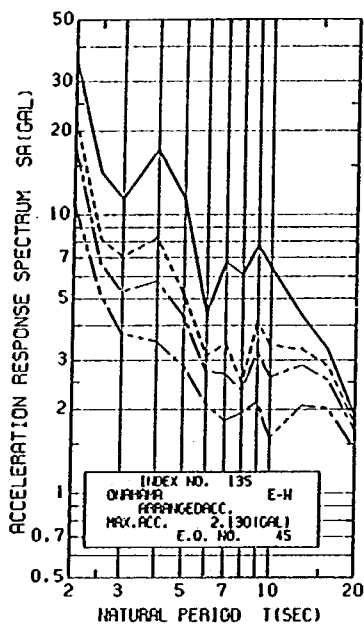


(b) 速度応答スペクトル

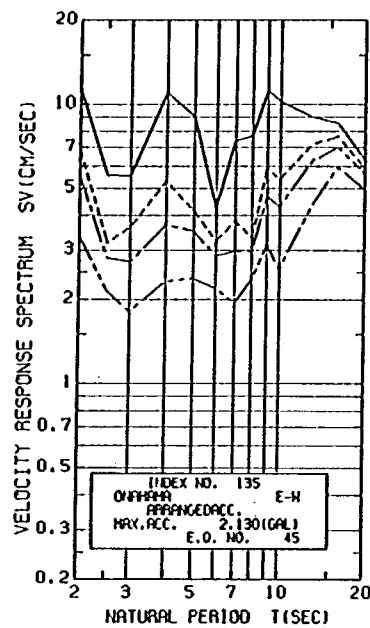


(c) 変位応答スペクトル

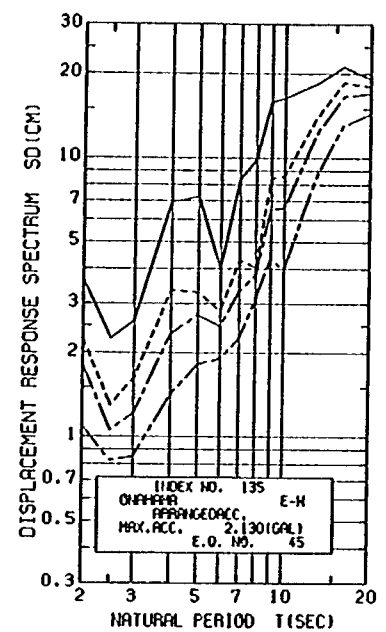
図 3.57(1) 応答スペクトル (小名浜, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

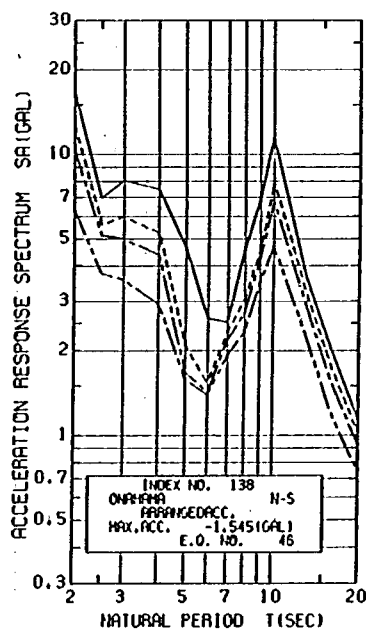


(b) 速度応答スペクトル

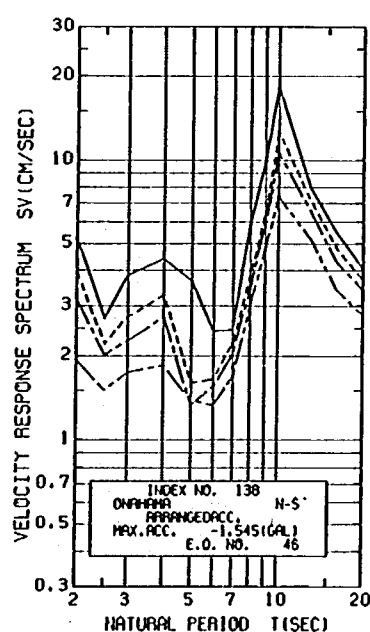


(c) 変位応答スペクトル

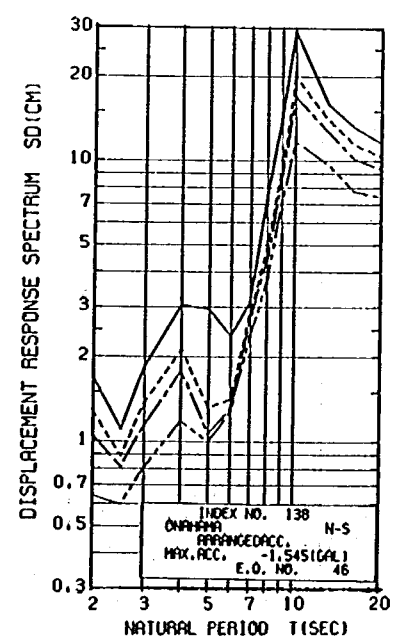
図 3.57(2) 応答スペクトル (小名浜, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

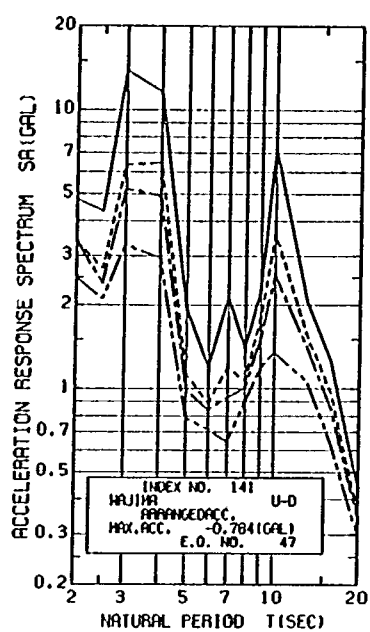


(b) 速度応答スペクトル

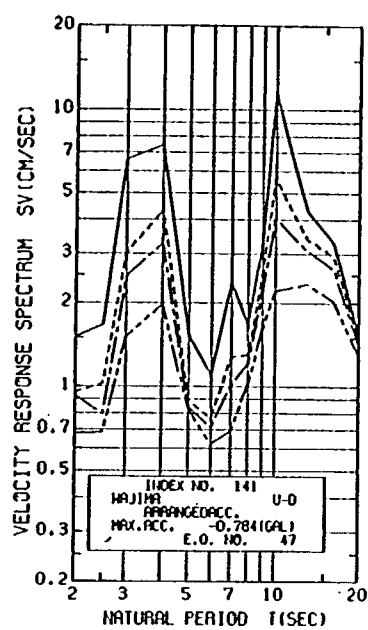


(c) 変位応答スペクトル

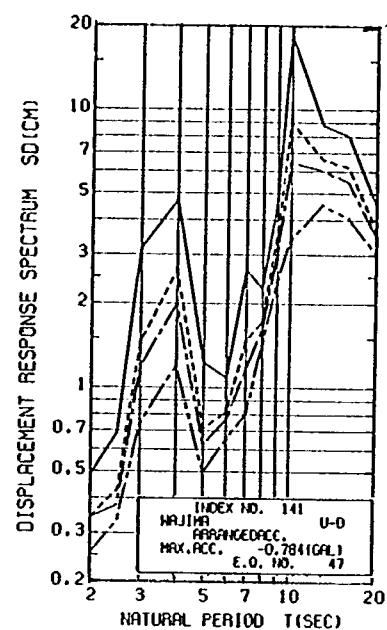
図 3.57(3) 応答スペクトル (小名浜, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

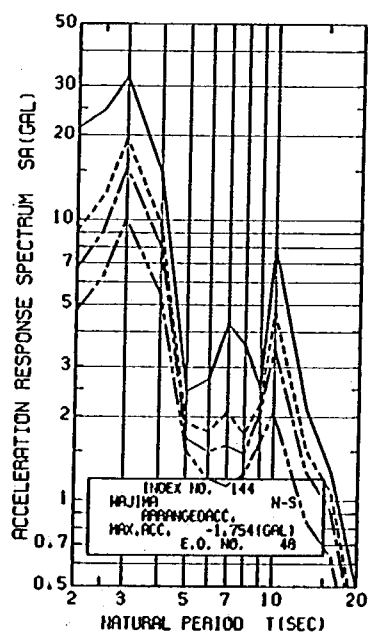


(b) 速度応答スペクトル

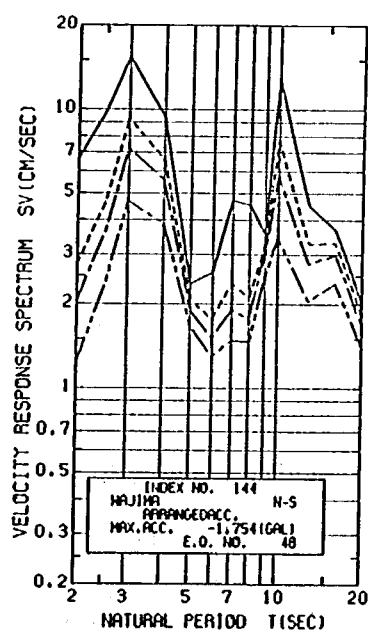


(c) 変位応答スペクトル

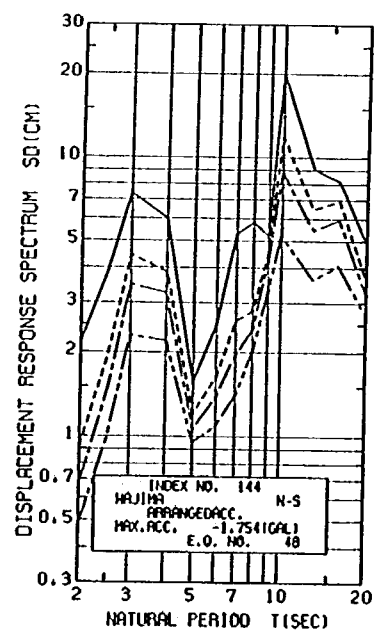
図 3.58(1) 応答スペクトル (輪島, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

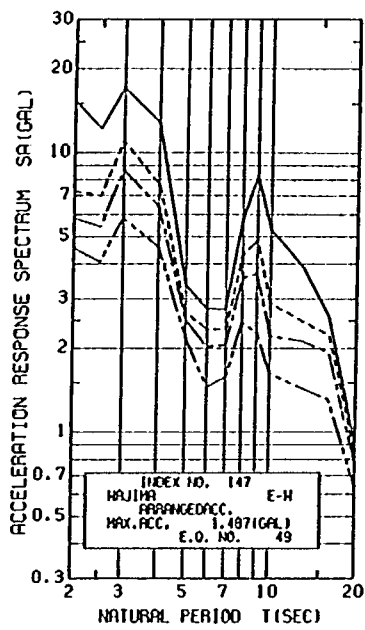


(b) 速度応答スペクトル

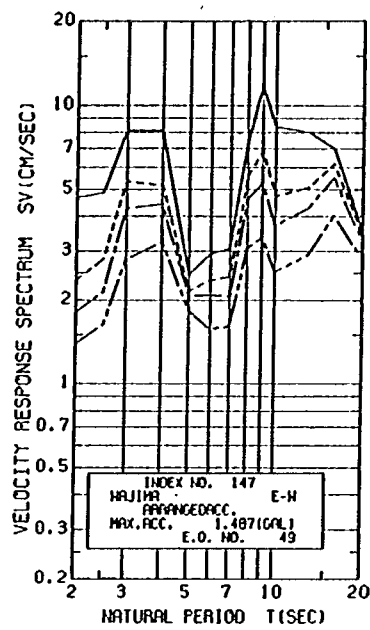


(c) 変位応答スペクトル

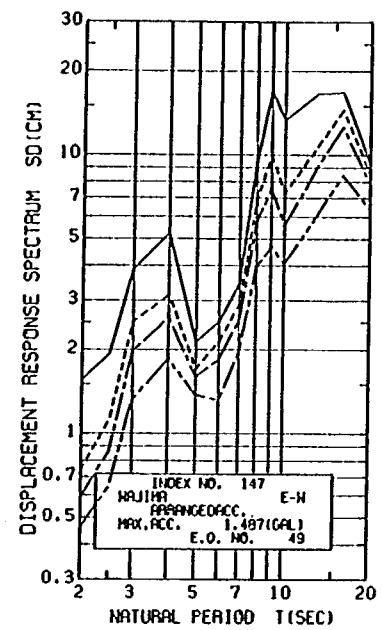
図 3.58(2) 応答スペクトル (輪島, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

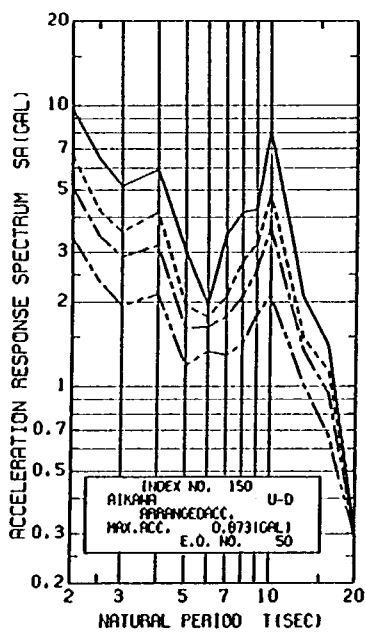


(b) 速度応答スペクトル

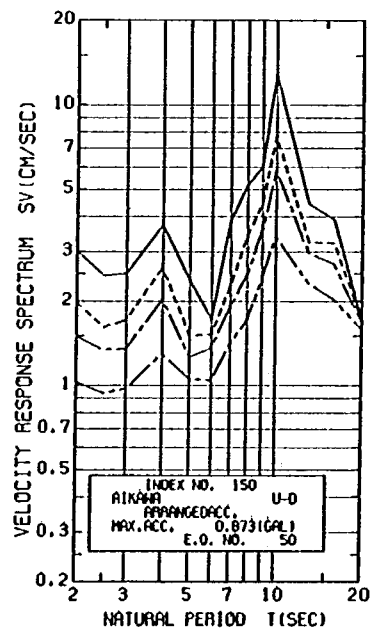


(c) 変位応答スペクトル

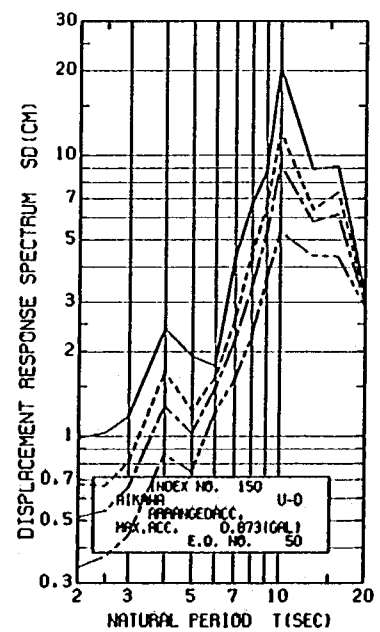
図 3.58(3) 応答スペクトル (輪島, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

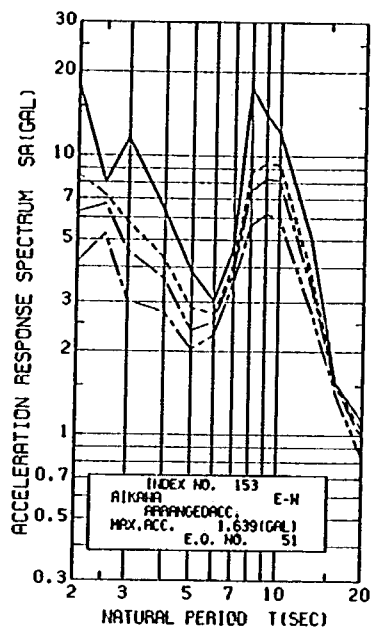


(b) 速度応答スペクトル

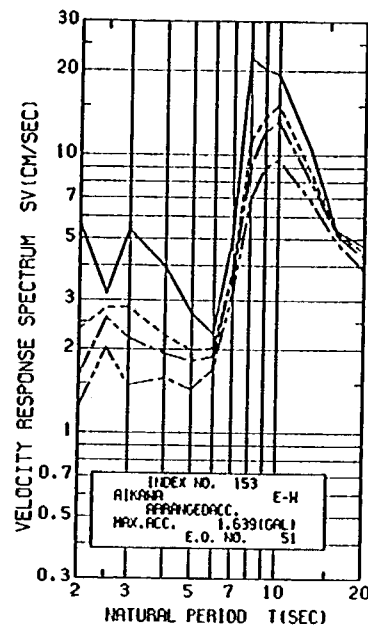


(c) 変位応答スペクトル

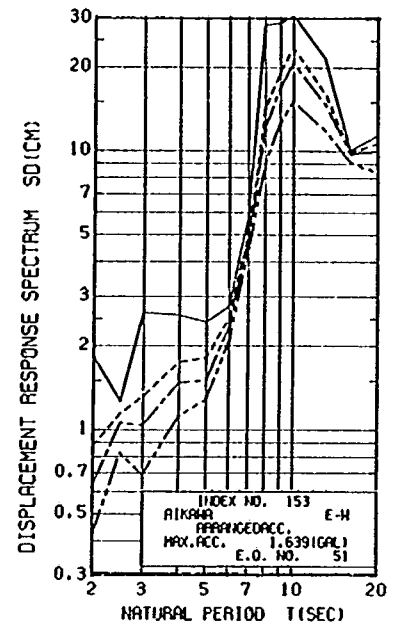
図 3.59(1) 応答スペクトル (相川, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

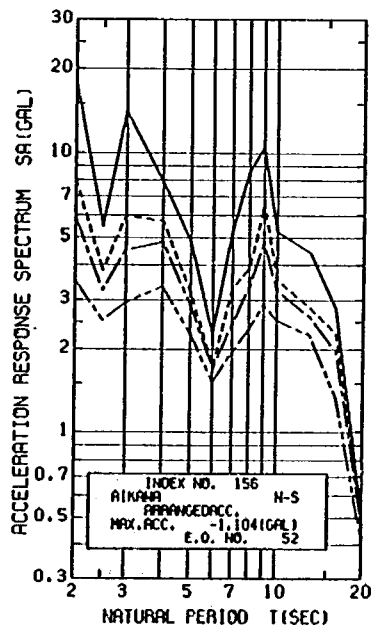


(b) 速度応答スペクトル

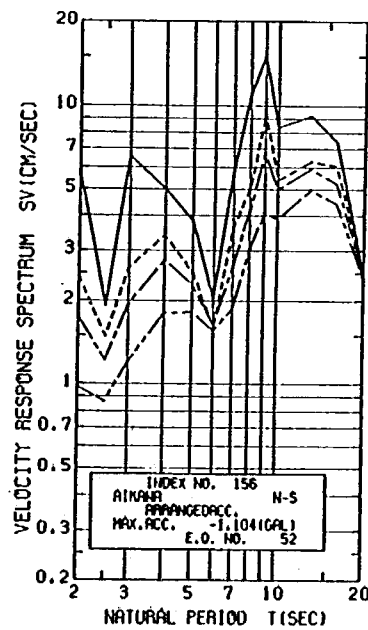


(c) 変位応答スペクトル

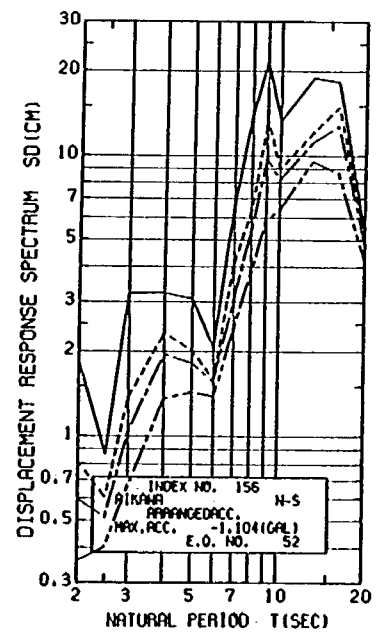
図 3.59(2) 応答スペクトル (相川, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

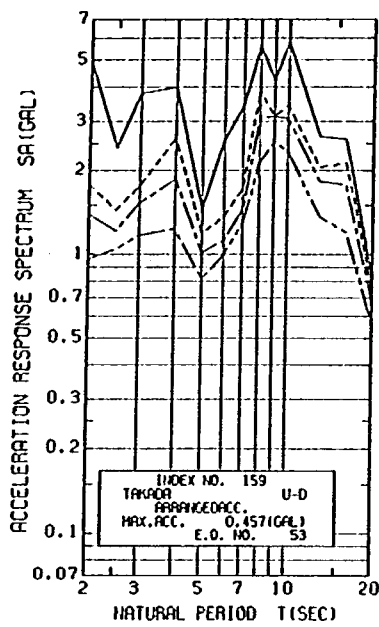


(b) 速度応答スペクトル

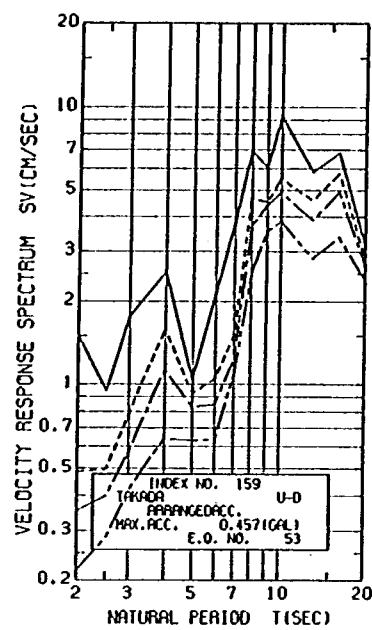


(c) 変位応答スペクトル

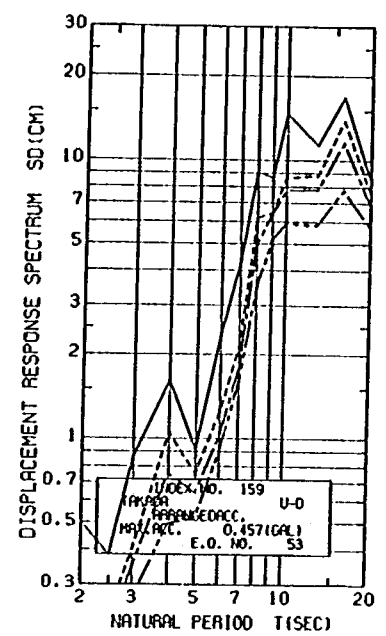
図 3.59(3) 応答スペクトル (相川, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

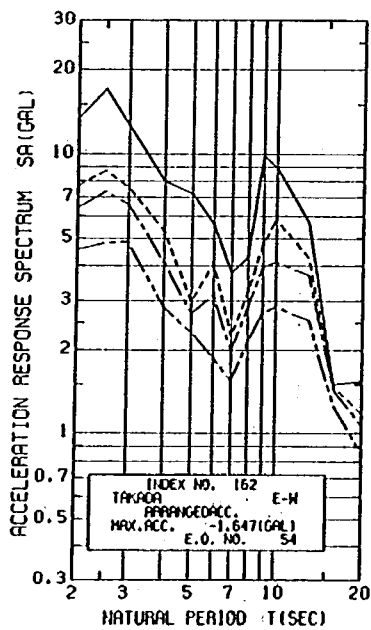


(b) 速度応答スペクトル

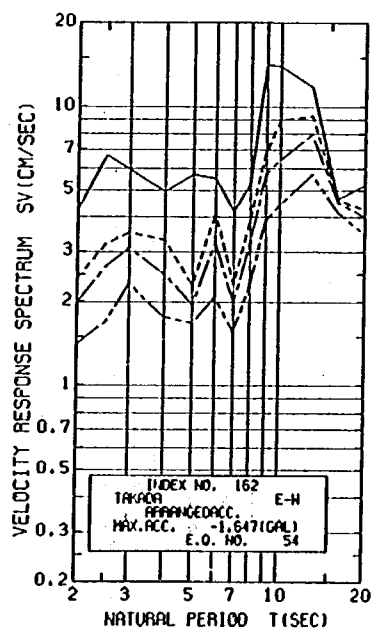


(c) 変位応答スペクトル

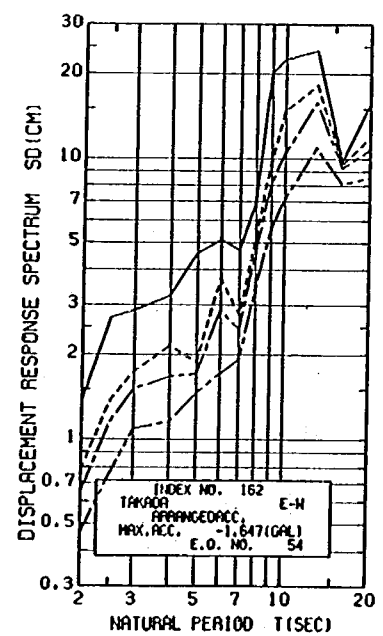
図 3.60(1) 応答スペクトル (高田, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

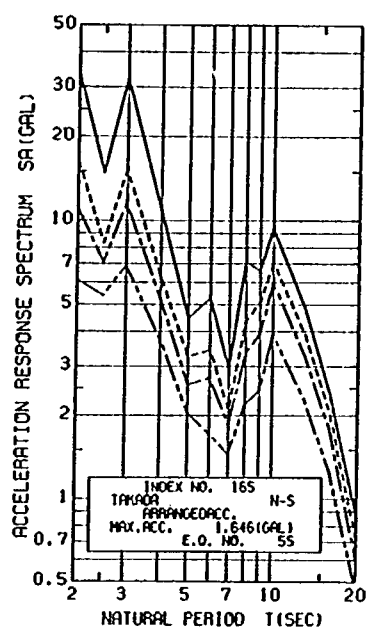


(b) 速度応答スペクトル

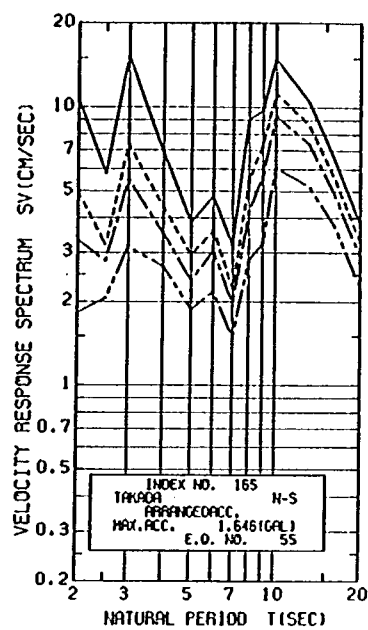


(c) 変位応答スペクトル

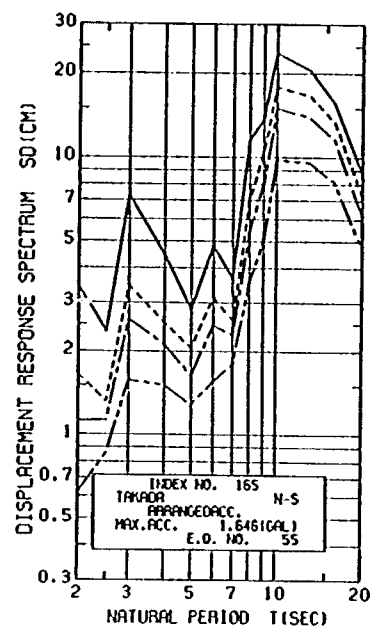
図 3.60(2) 応答スペクトル (高田, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

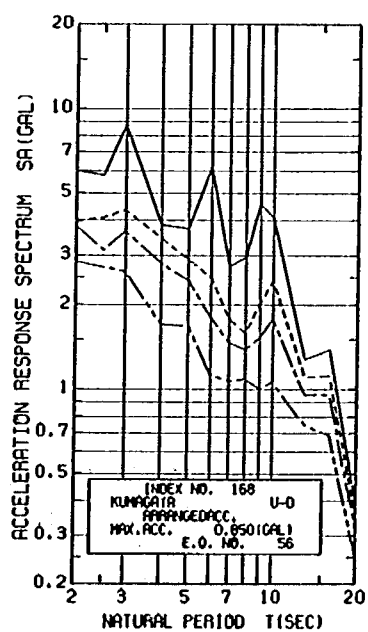


(b) 速度応答スペクトル

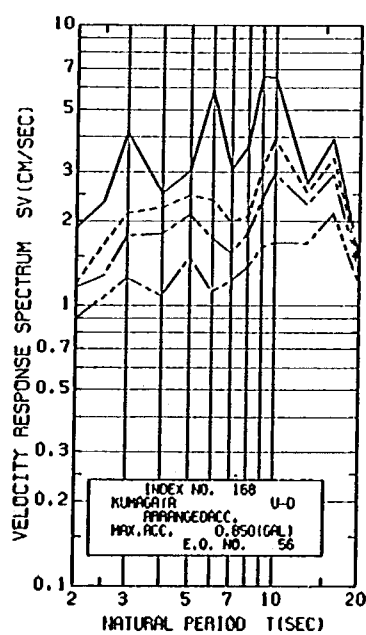


(c) 変位応答スペクトル

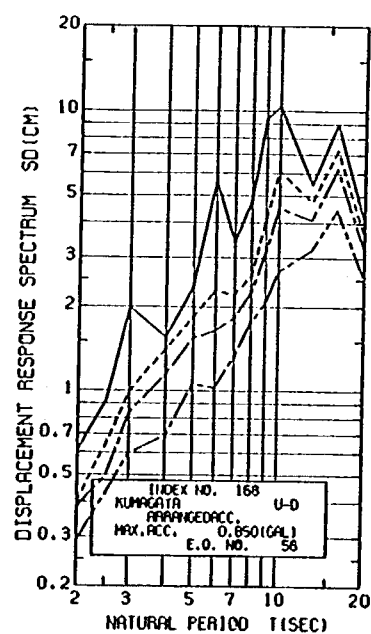
図 3.60(3) 応答スペクトル (高田, N-S 成分)



(a) 加速度応答スペクトル

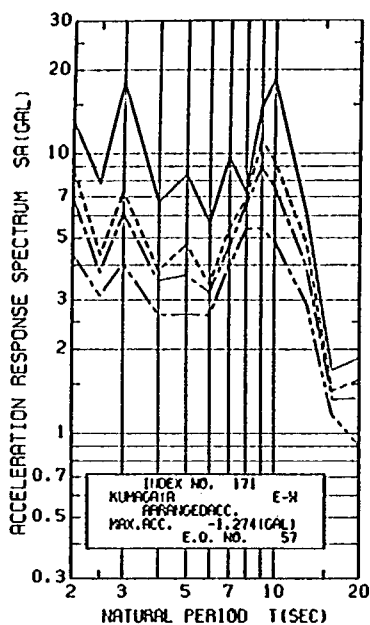


(b) 速度応答スペクトル

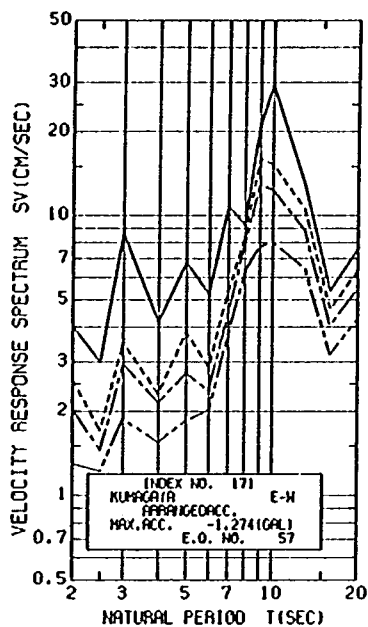


(c) 変位応答スペクトル

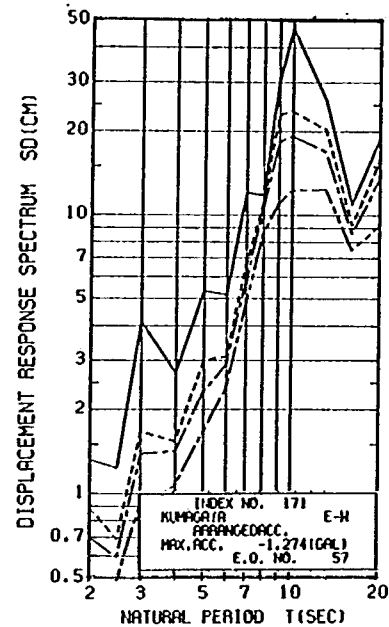
図 3.61(1) 応答スペクトル (熊谷, U-D 成分)



(a) 加速度応答スペクトル



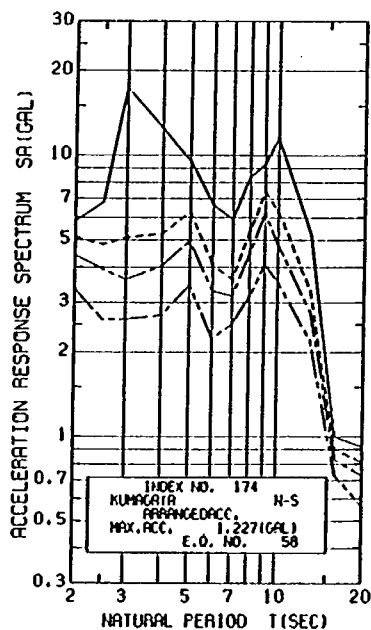
(b) 速度応答スペクトル



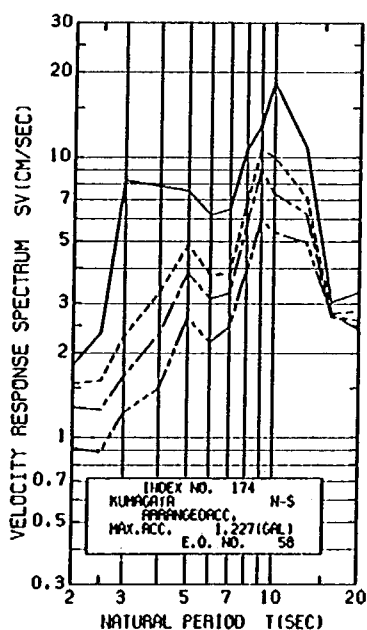
(c) 変位応答スペクトル

図 3.61(2) 応答スペクトル (熊谷, E-W成分)

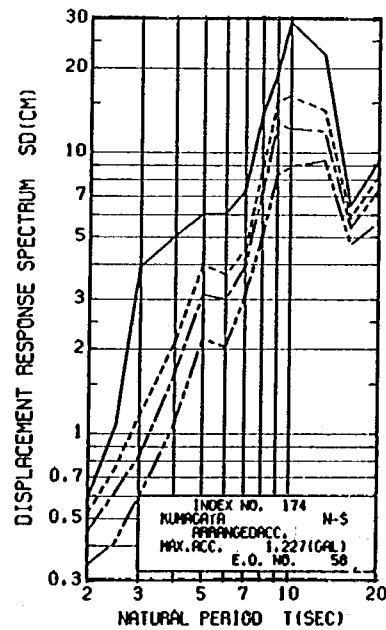
4



(a) 加速度応答スペクトル

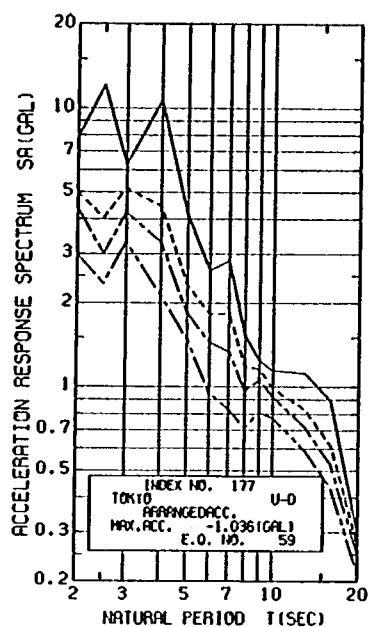


(b) 速度応答スペクトル

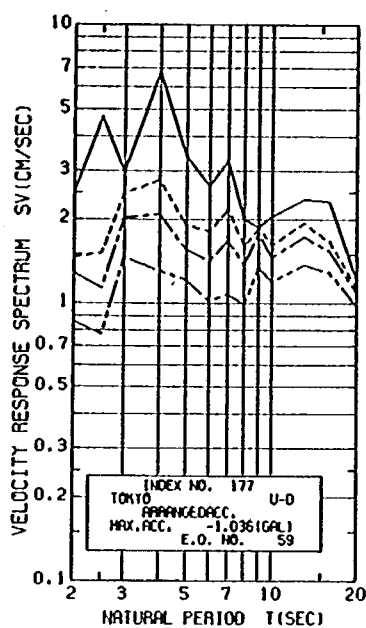


(c) 変位応答スペクトル

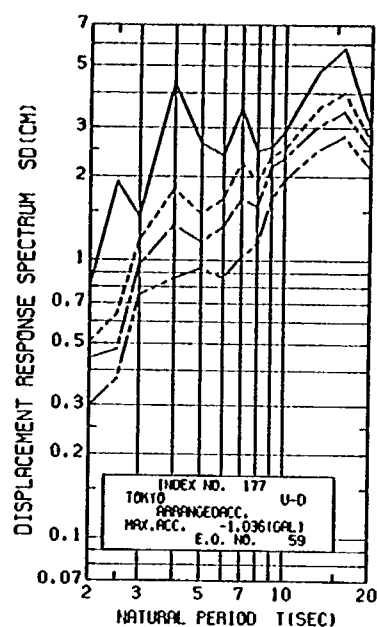
図 3.61(3) 応答スペクトル (熊谷, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

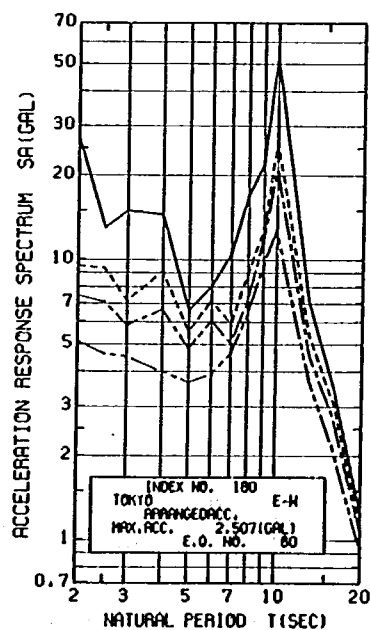


(b) 速度応答スペクトル

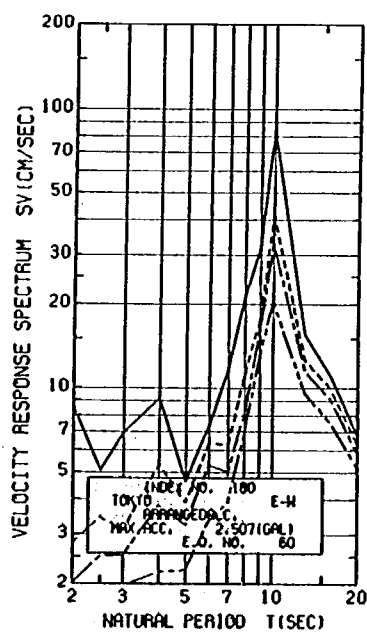


(c) 変位応答スペクトル

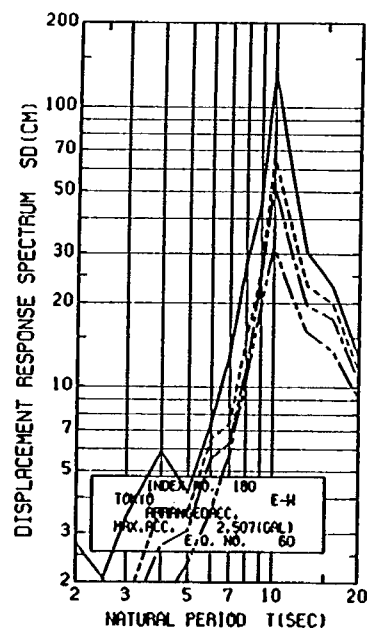
図 3.62(1) 応答スペクトル (東京, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

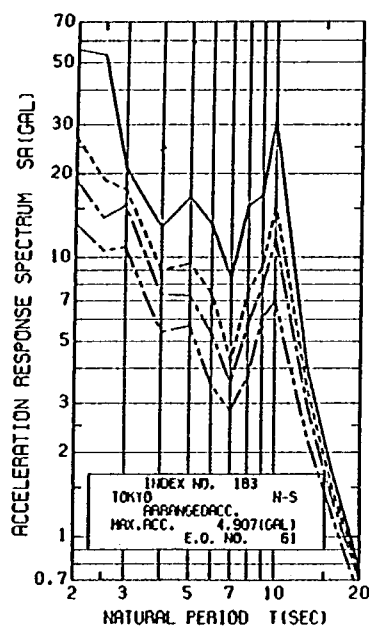


(b) 速度応答スペクトル

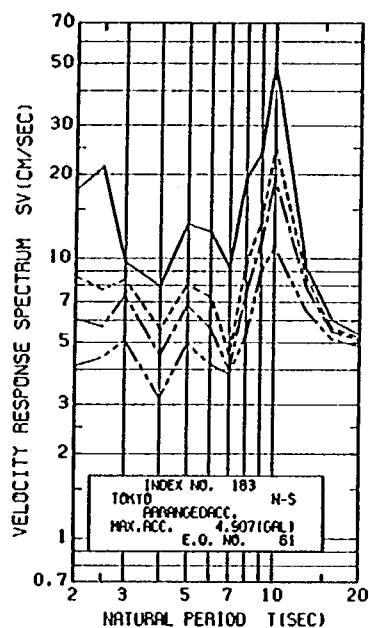


(c) 変位応答スペクトル

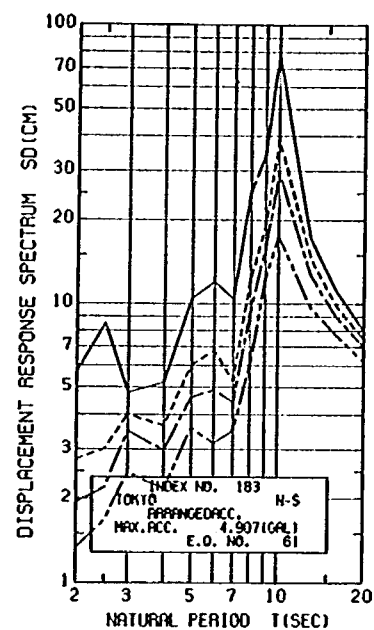
図 3.62(2) 応答スペクトル (東京, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

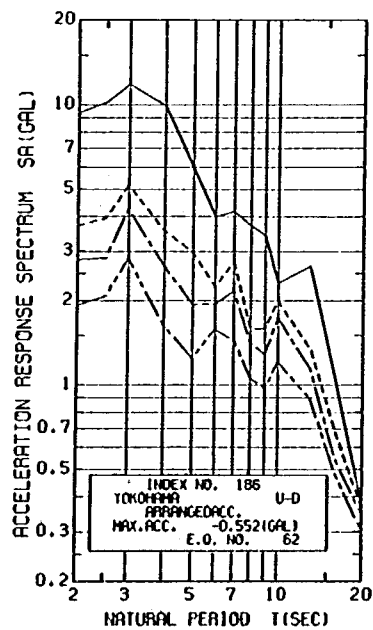


(b) 速度応答スペクトル

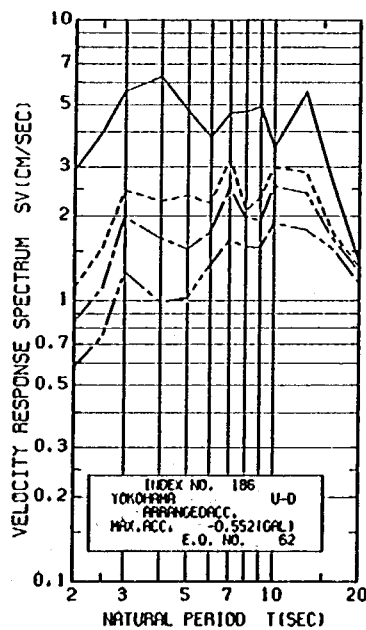


(c) 変位応答スペクトル

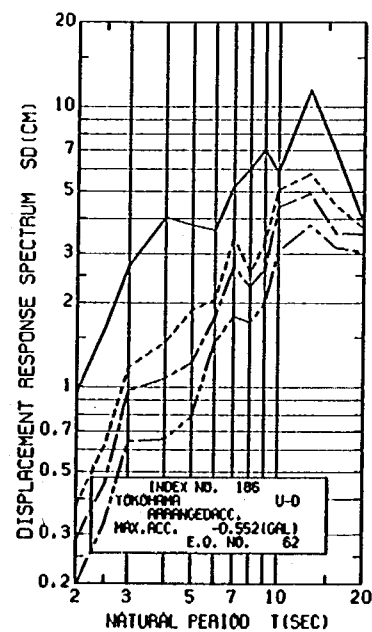
図 3.62(3) 応答スペクトル (東京, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

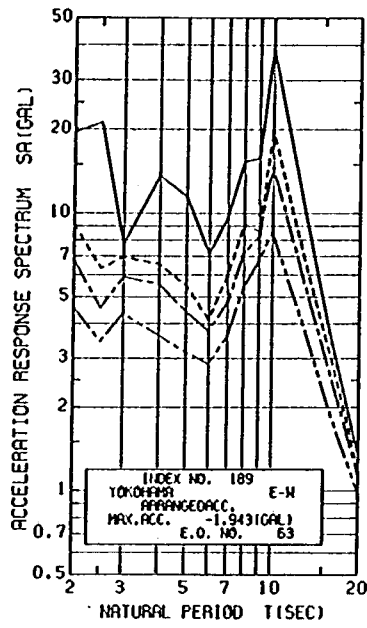


(b) 速度応答スペクトル

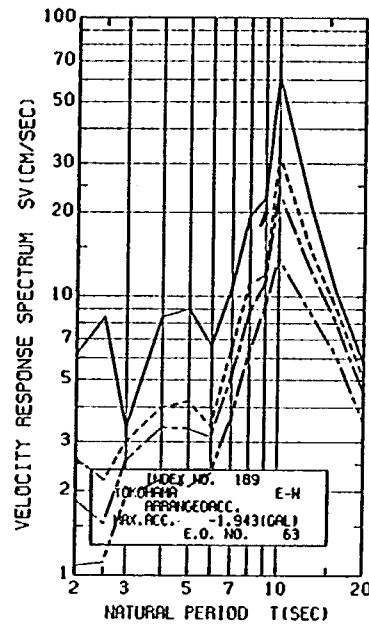


(c) 変位応答スペクトル

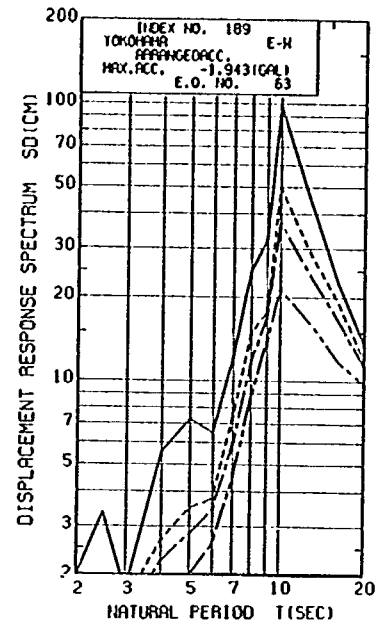
図 3.63(1) 応答スペクトル (横浜, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

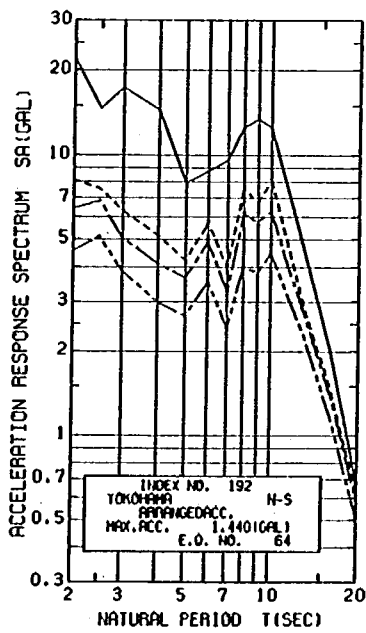


(b) 速度応答スペクトル

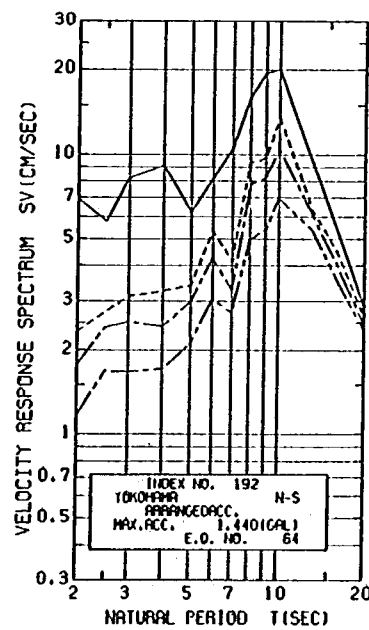


(c) 変位応答スペクトル

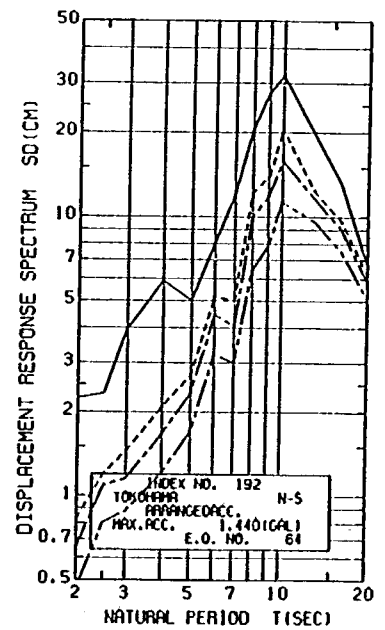
図 3.63(2) 応答スペクトル (横浜, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

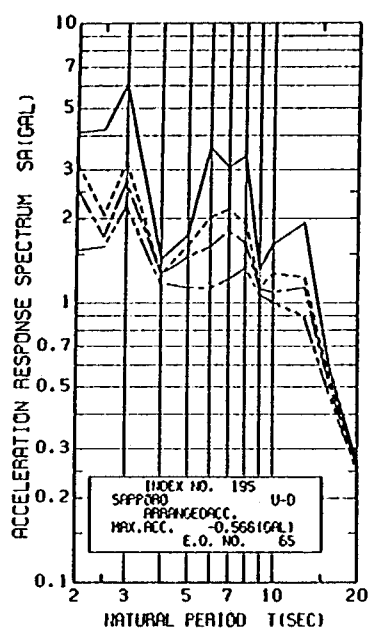


(b) 速度応答スペクトル

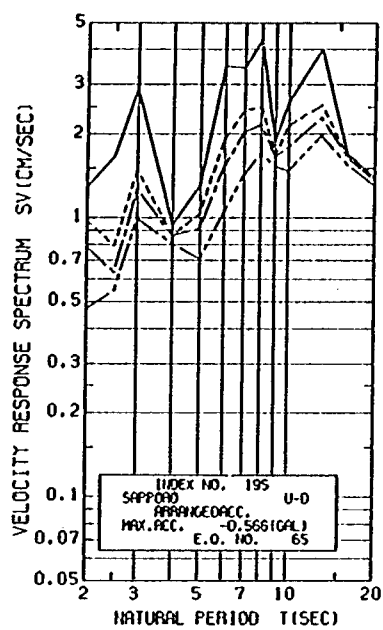


(c) 変位応答スペクトル

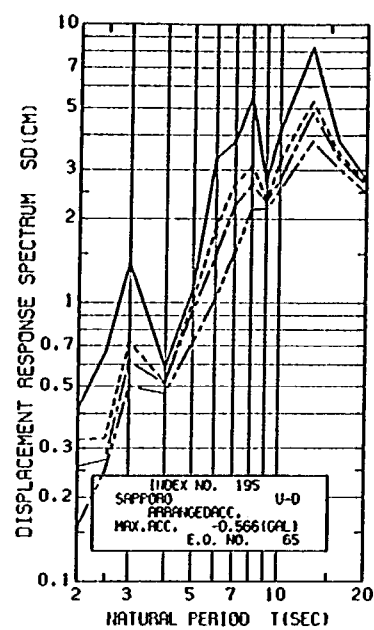
図 3.63(3) 応答スペクトル (横浜, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

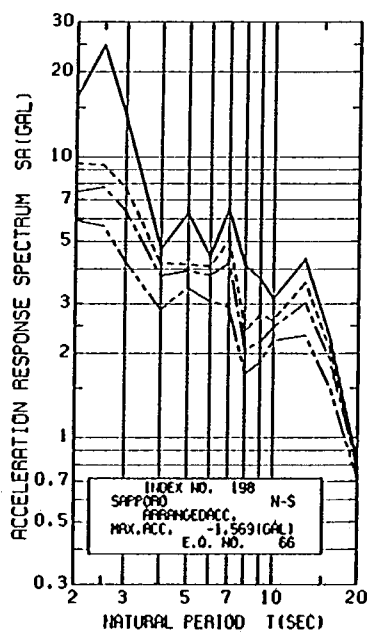


(b) 速度応答スペクトル

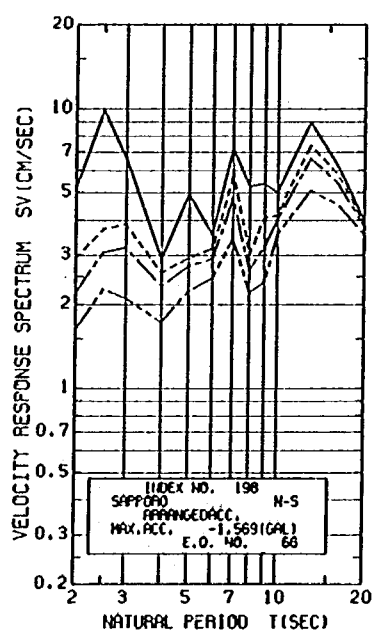


(c) 変位応答スペクトル

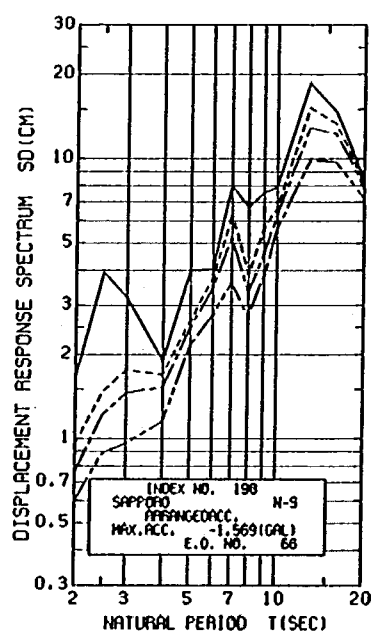
図 3.64(1) 応答スペクトル (札幌, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

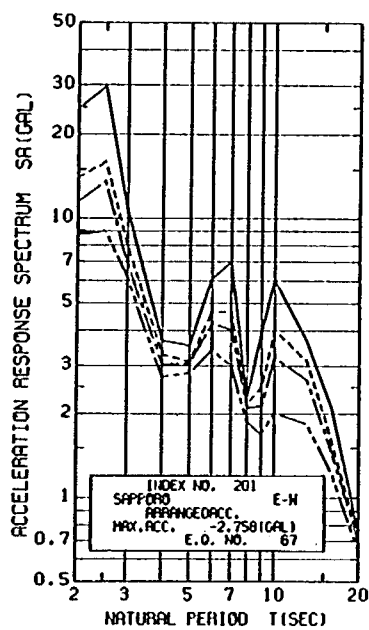


(b) 速度応答スペクトル

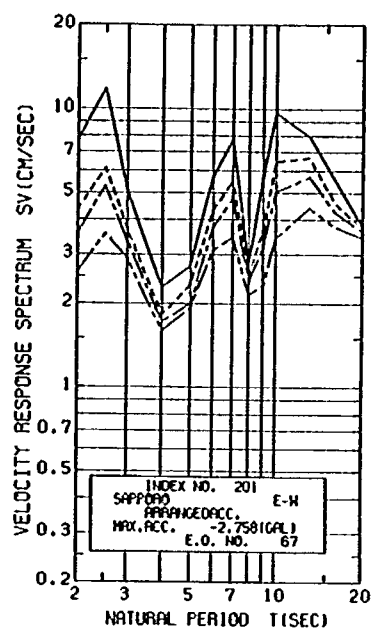


(c) 変位応答スペクトル

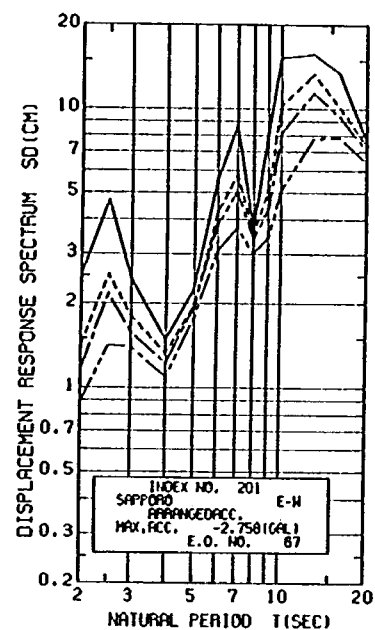
図 3.64(2) 応答スペクトル (札幌, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

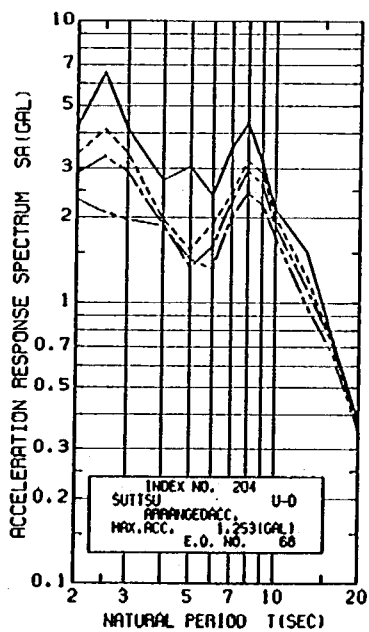


(b) 速度応答スペクトル

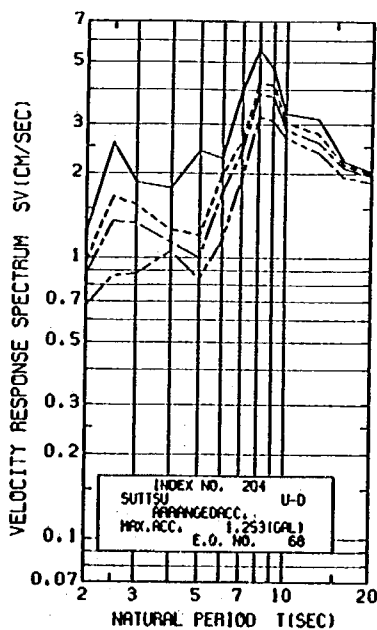


(c) 変位応答スペクトル

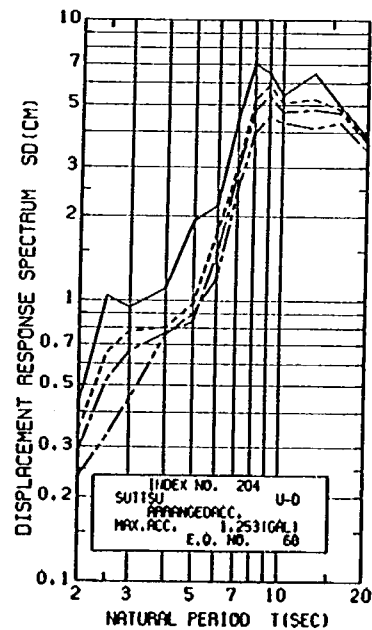
図 3.64(3) 応答スペクトル (札幌, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

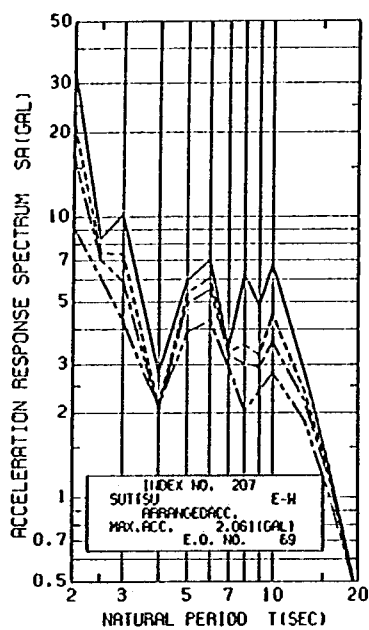


(b) 速度応答スペクトル

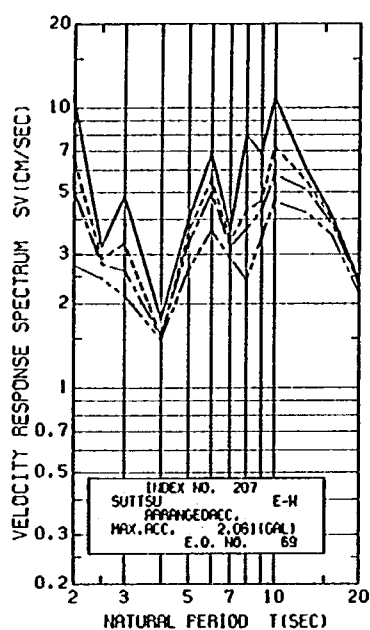


(c) 変位応答スペクトル

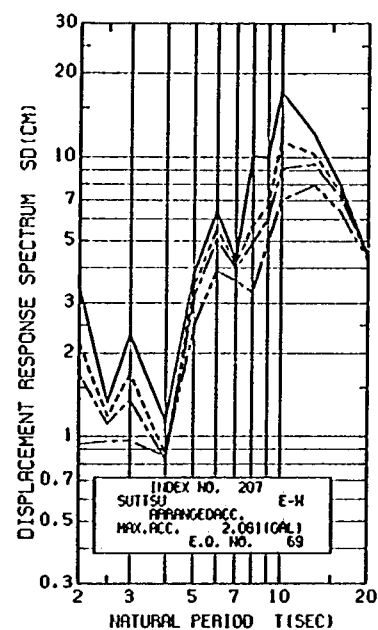
図 3.65(1) 応答スペクトル (寿都, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

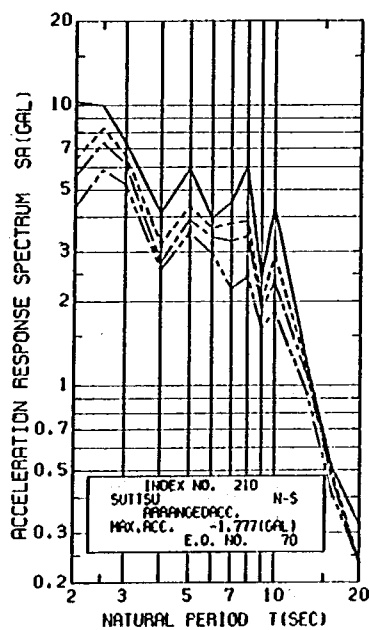


(b) 速度応答スペクトル

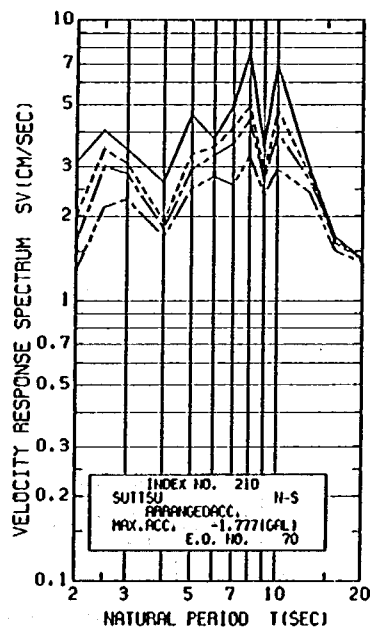


(c) 変位応答スペクトル

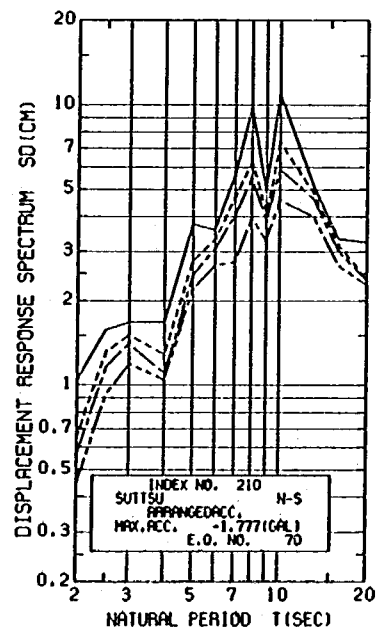
図 3.65(2) 応答スペクトル (寿都, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

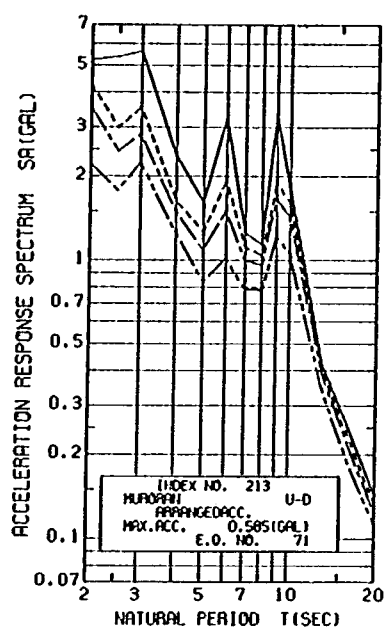


(b) 速度応答スペクトル

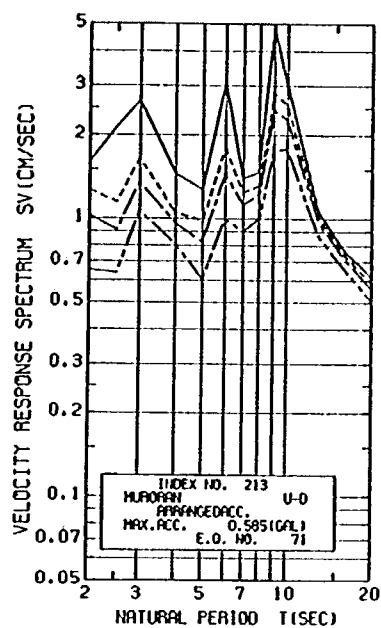


(c) 変位応答スペクトル

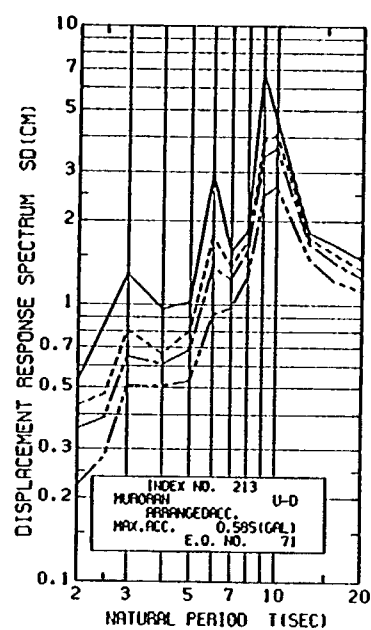
図 3.65(3) 応答スペクトル (寿都, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

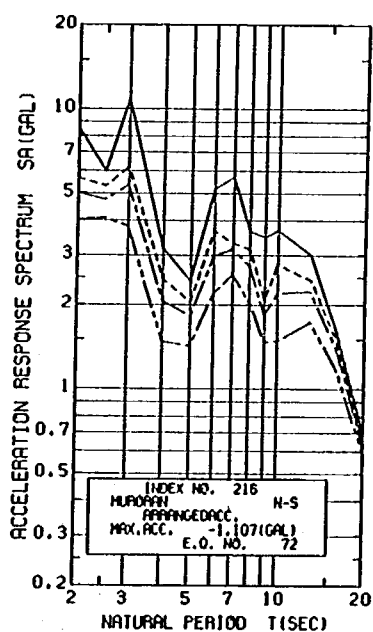


(b) 速度応答スペクトル

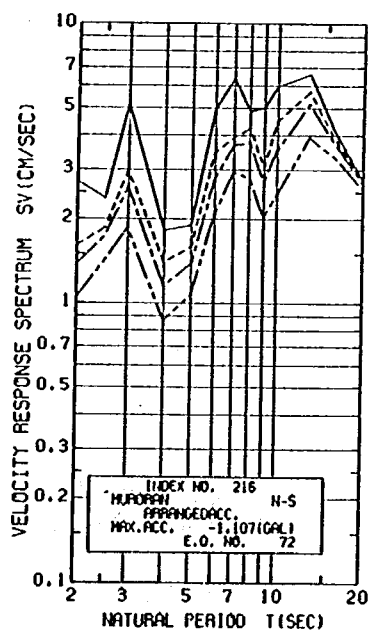


(c) 変位応答スペクトル

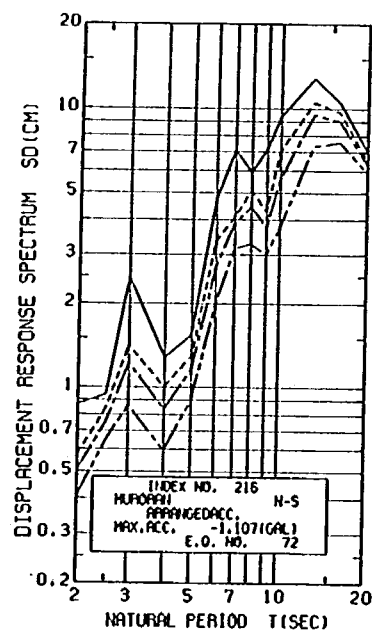
図 3.66(1) 応答スペクトル (室蘭, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

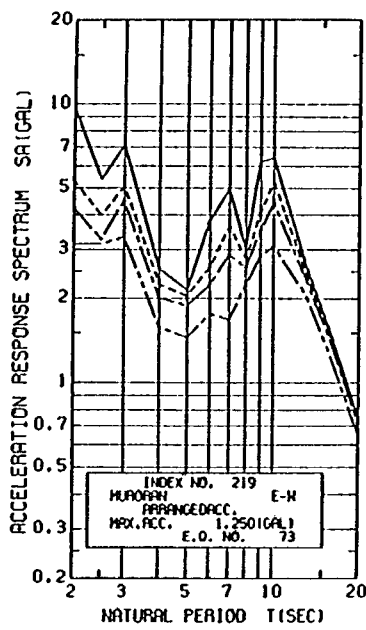


(b) 速度応答スペクトル

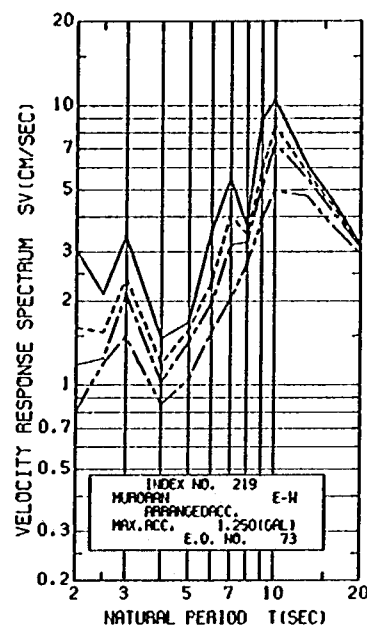


(c) 変位応答スペクトル

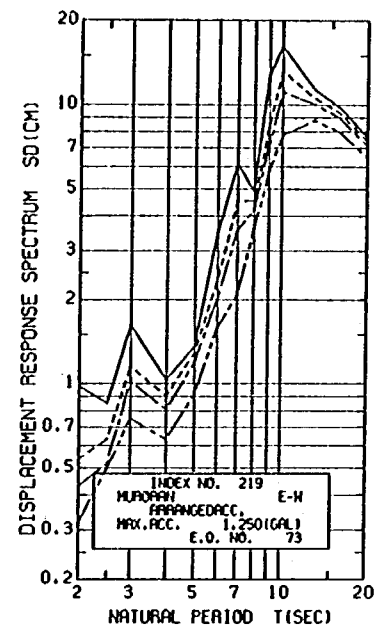
図 3.66(2) 応答スペクトル (室蘭, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

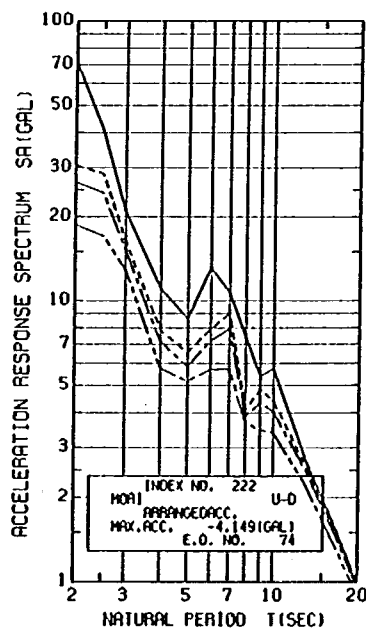


(b) 速度応答スペクトル

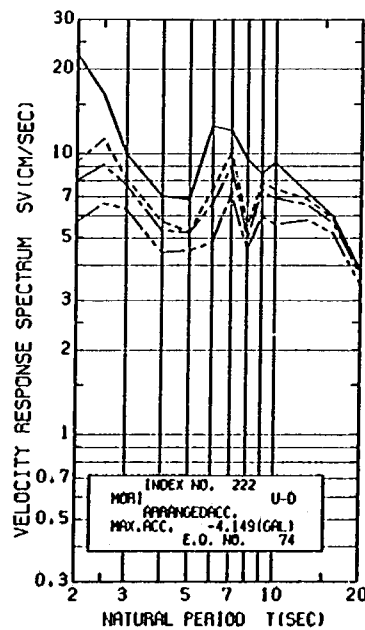


(c) 変位応答スペクトル

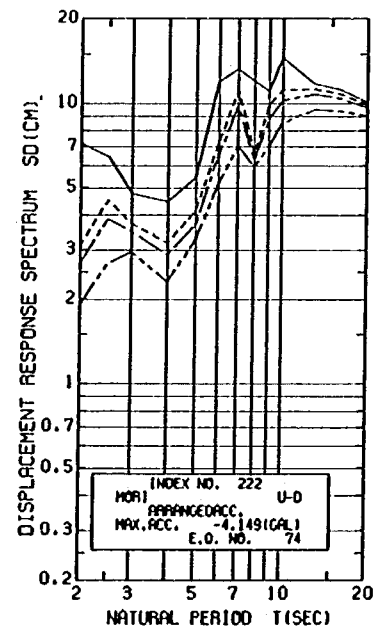
図 3.66(3) 応答スペクトル (室蘭, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

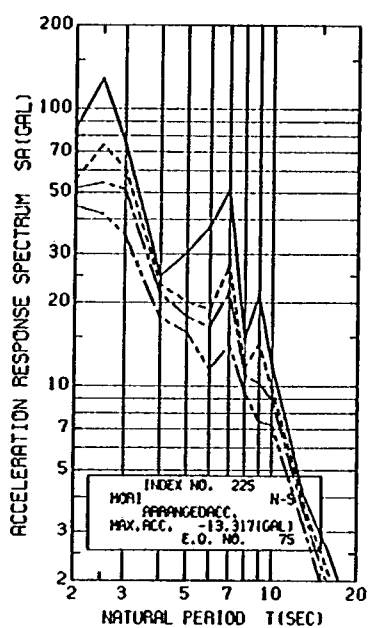


(b) 速度応答スペクトル

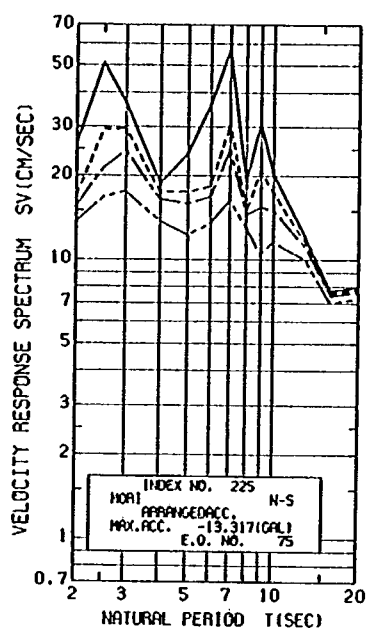


(c) 変位応答スペクトル

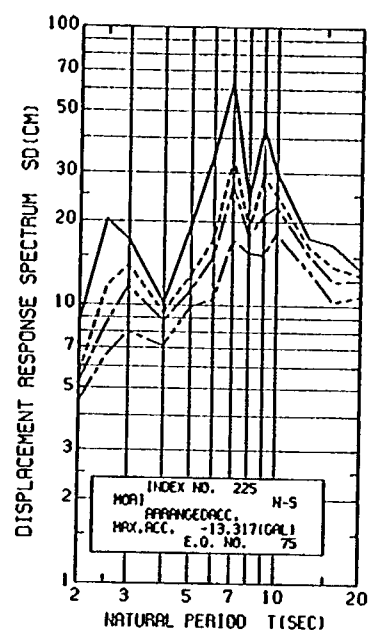
図 3.67(1) 応答スペクトル (森, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

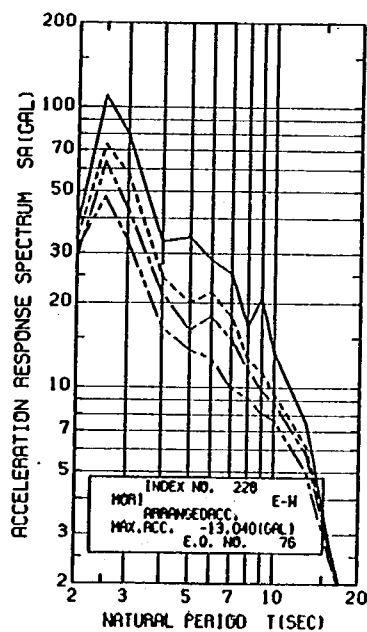


(b) 速度応答スペクトル

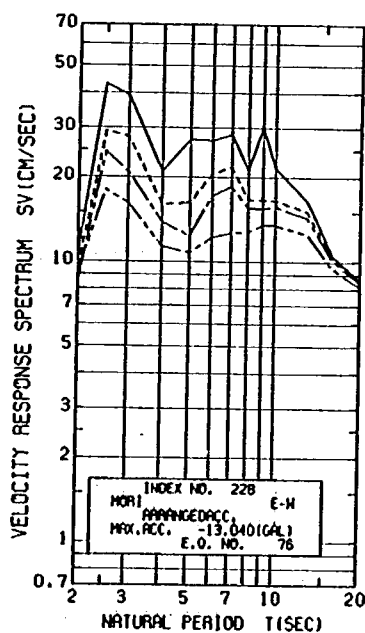


(c) 変位応答スペクトル

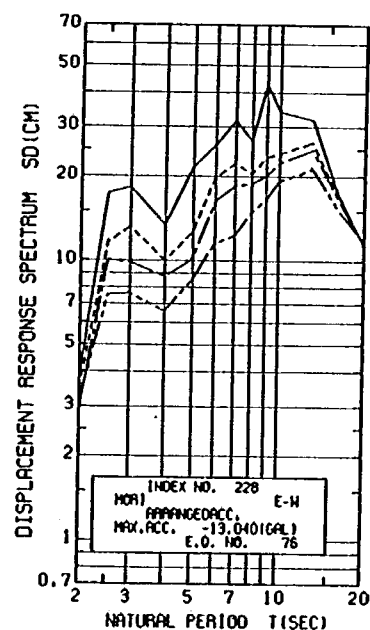
図 3.67(2) 応答スペクトル (森, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

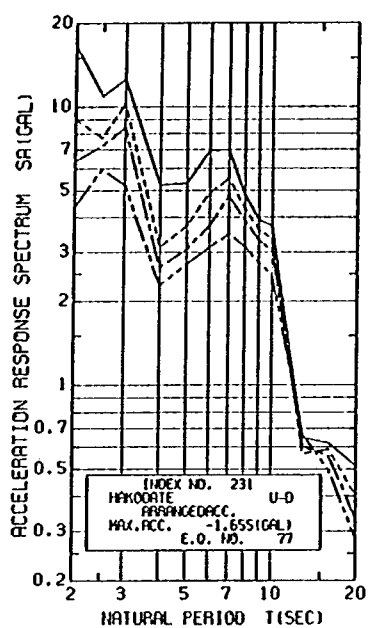


(b) 速度応答スペクトル

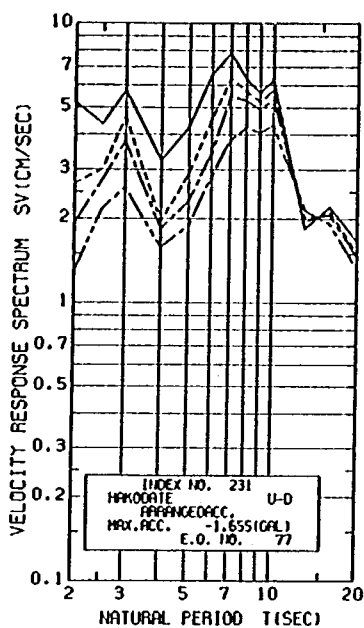


(c) 変位応答スペクトル

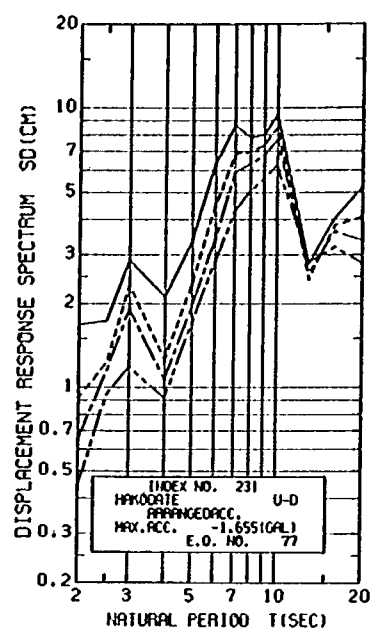
図 3.67(3) 応答スペクトル (森, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

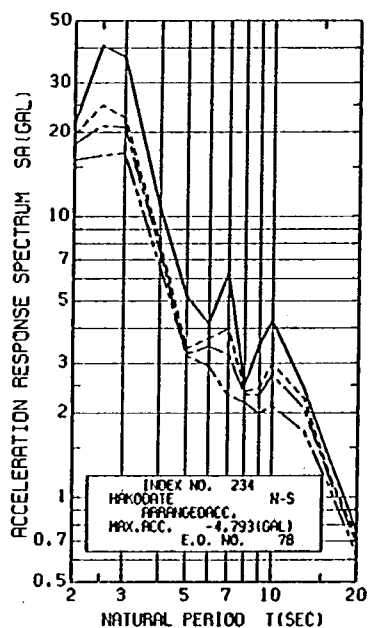


(b) 速度応答スペクトル

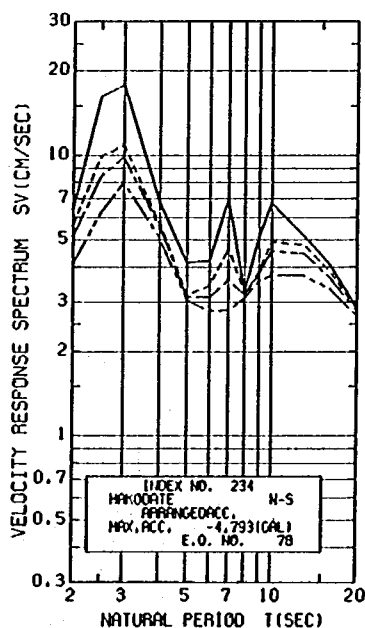


(c) 変位応答スペクトル

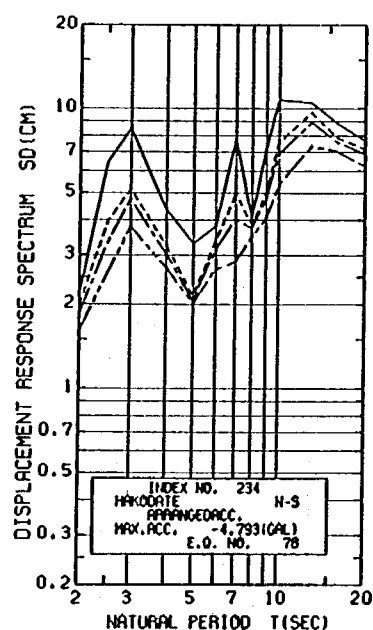
図 3.68(1) 応答スペクトル (函館, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

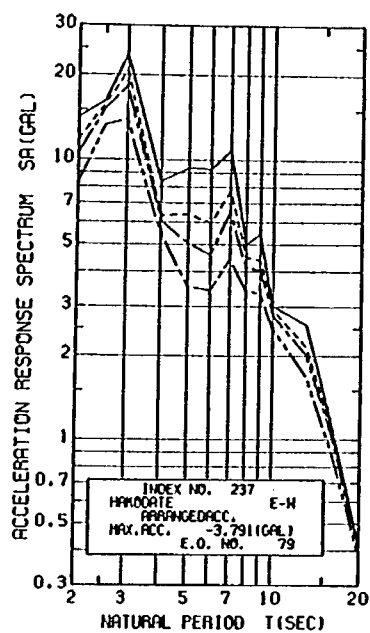


(b) 速度応答スペクトル

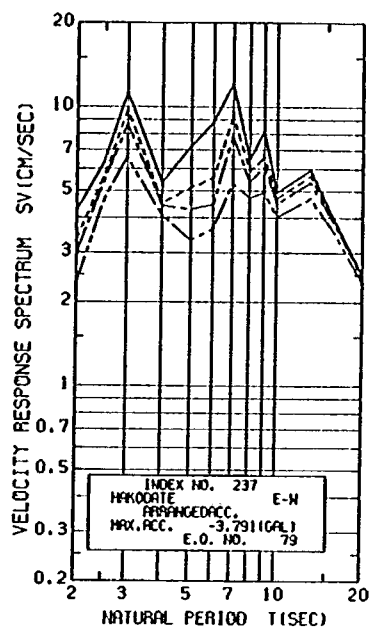


(c) 変位応答スペクトル

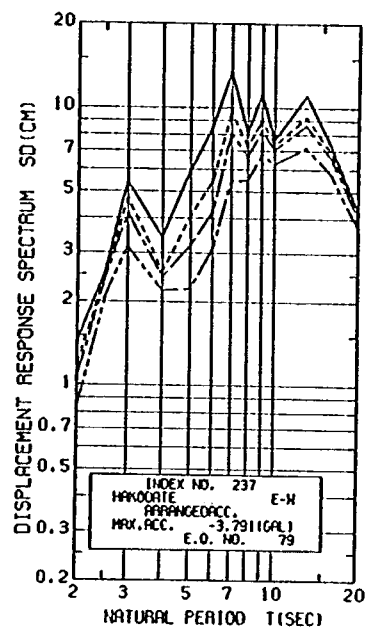
図 3.68(2) 応答スペクトル (函館, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

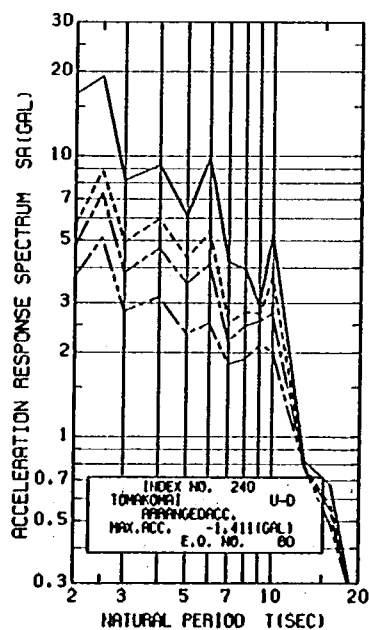


(b) 速度応答スペクトル

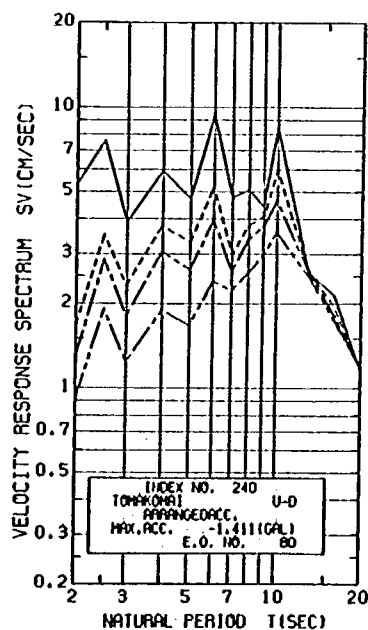


(c) 変位応答スペクトル

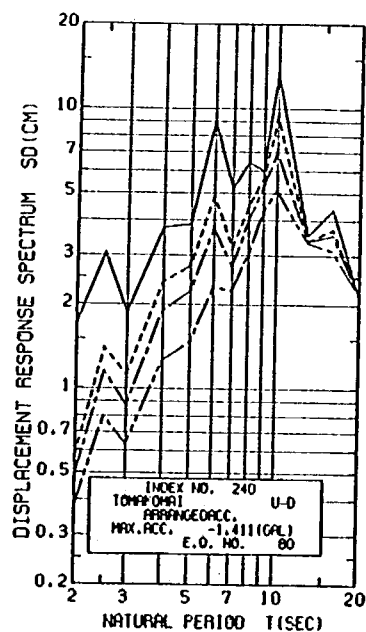
図 3.68(3) 応答スペクトル (函館, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

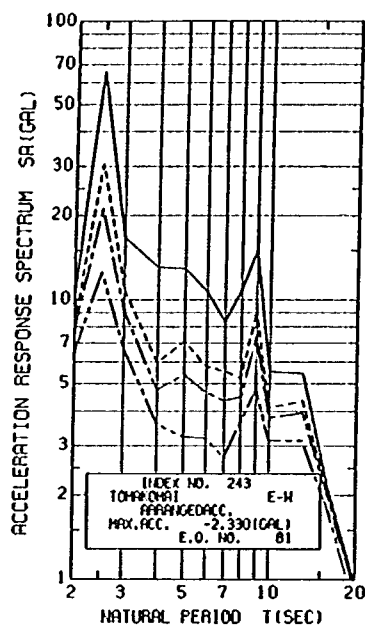


(b) 速度応答スペクトル

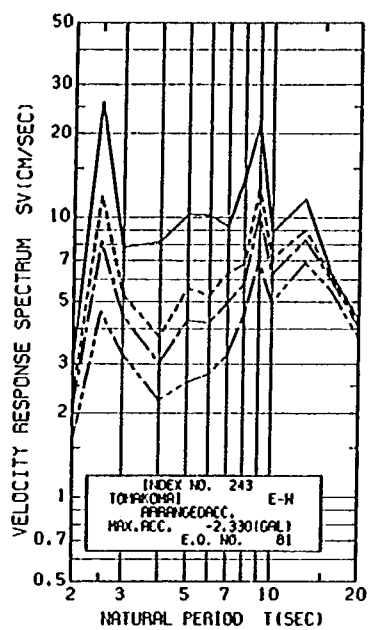


(c) 変位応答スペクトル

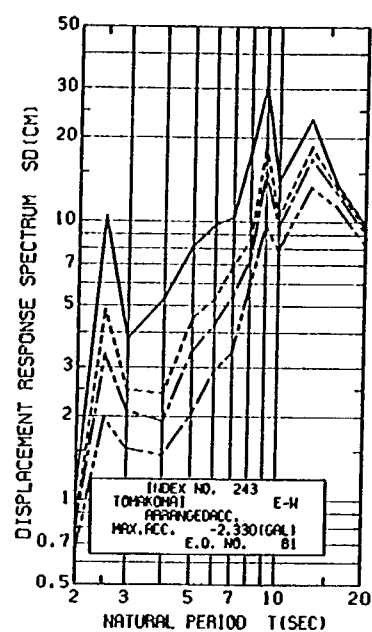
図 3.69(1) 応答スペクトル (苫小牧, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

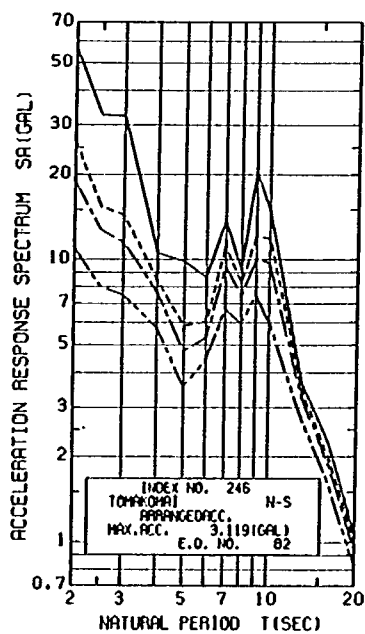


(b) 速度応答スペクトル

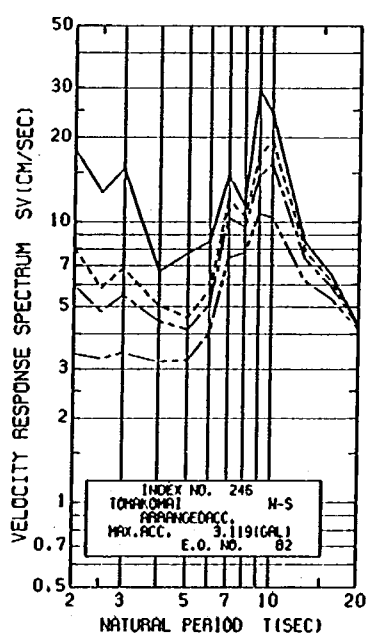


(c) 変位応答スペクトル

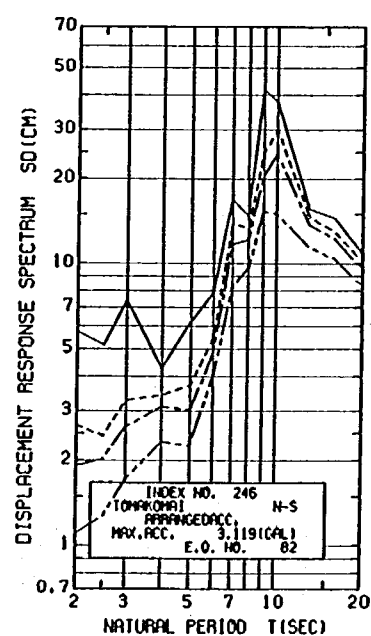
図 3.69(2) 応答スペクトル (苫小牧, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

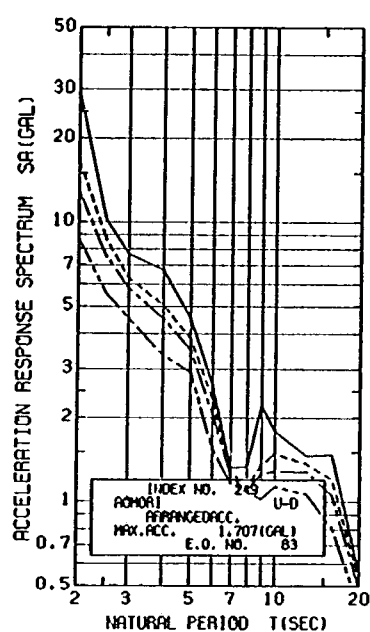


(b) 速度応答スペクトル

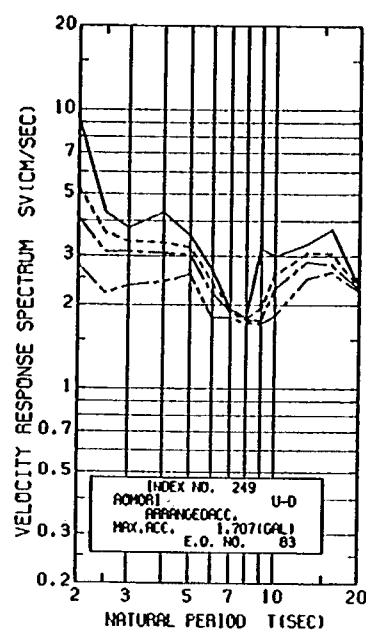


(c) 変位応答スペクトル

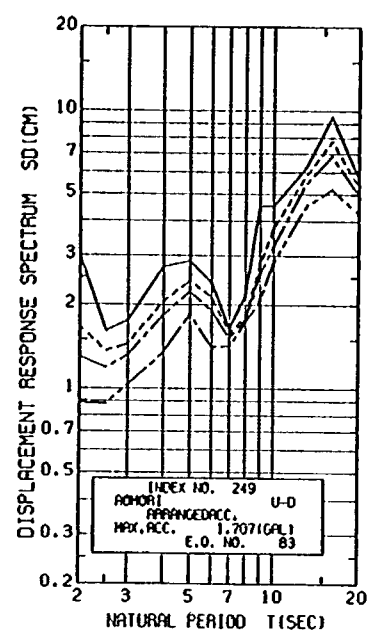
図 3.69(3) 応答スペクトル (苫小牧, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

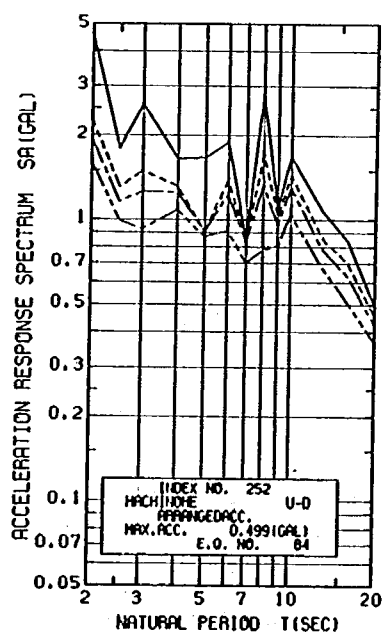


(b) 速度応答スペクトル

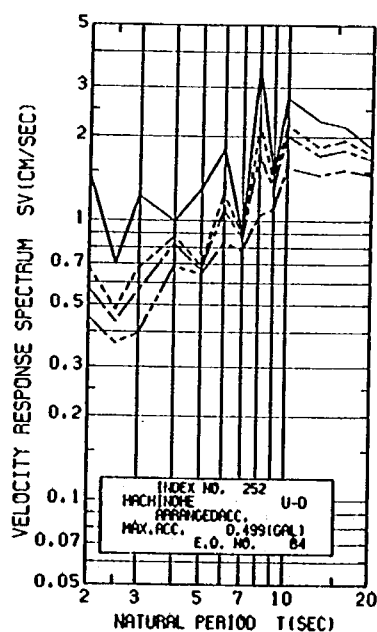


(c) 変位応答スペクトル

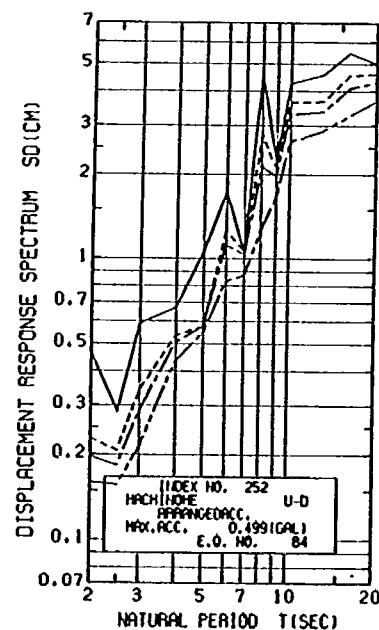
図 3.70(1) 応答スペクトル (青森, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

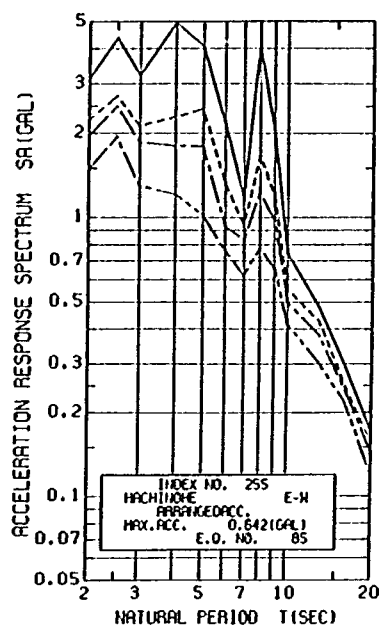


(b) 速度応答スペクトル

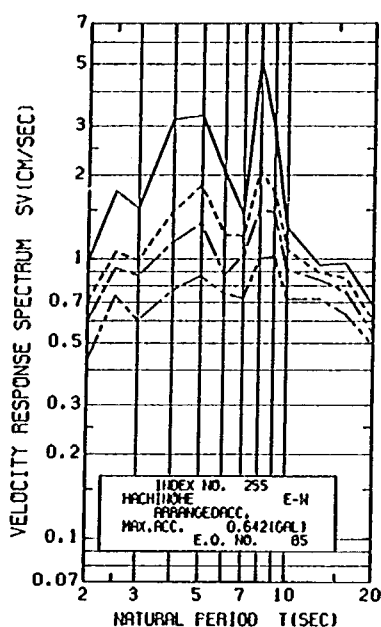


(c) 変位応答スペクトル

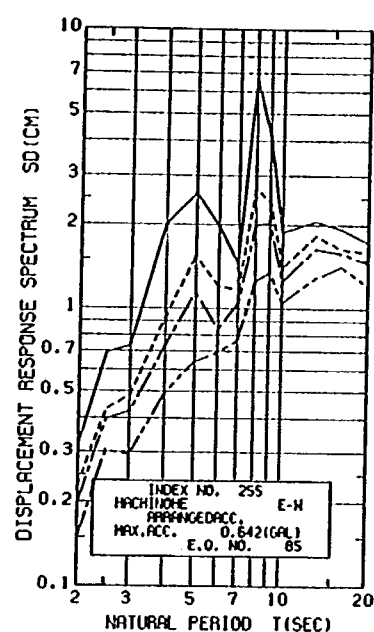
図 3.71(1) 応答スペクトル (八戸, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

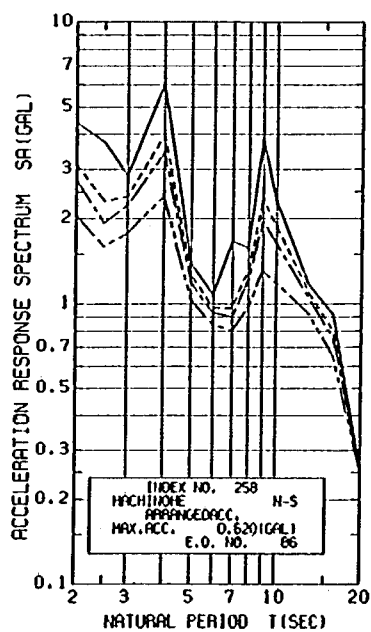


(b) 速度応答スペクトル

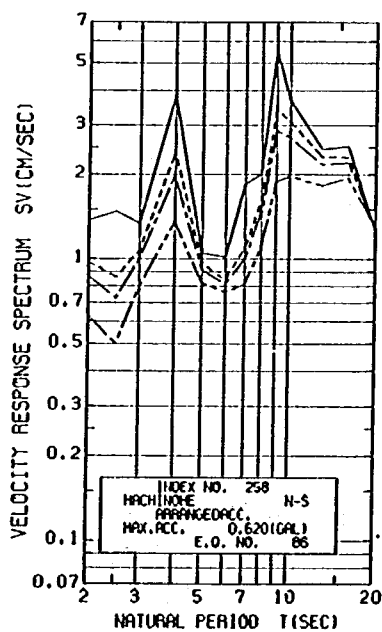


(c) 変位応答スペクトル

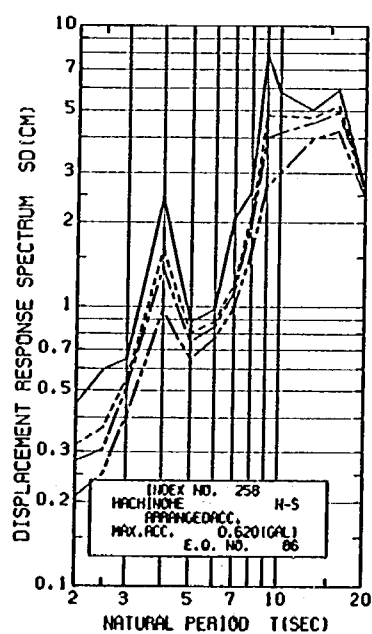
図 3.71(2) 応答スペクトル (八戸, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

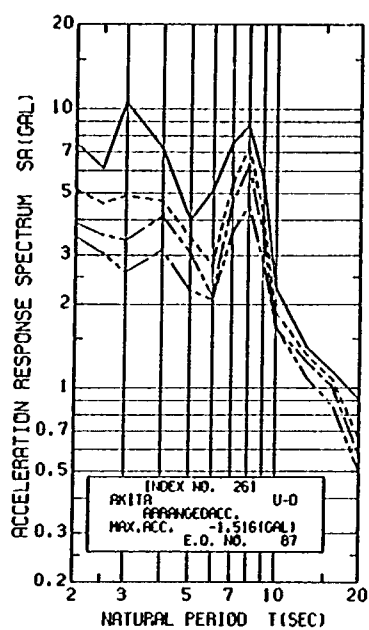


(b) 速度応答スペクトル

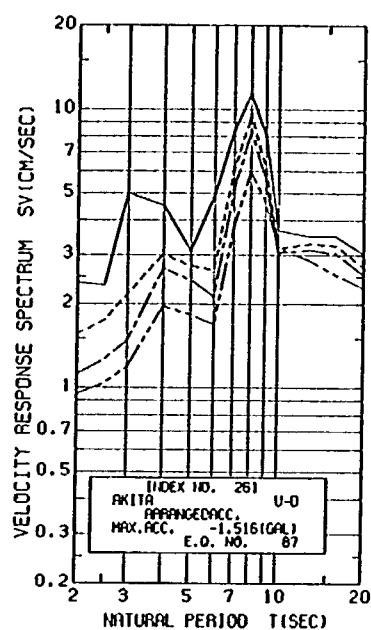


(c) 変位応答スペクトル

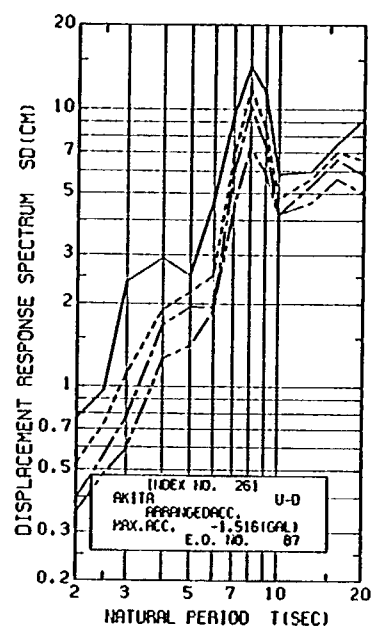
図 3.71(3) 応答スペクトル (八戸, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

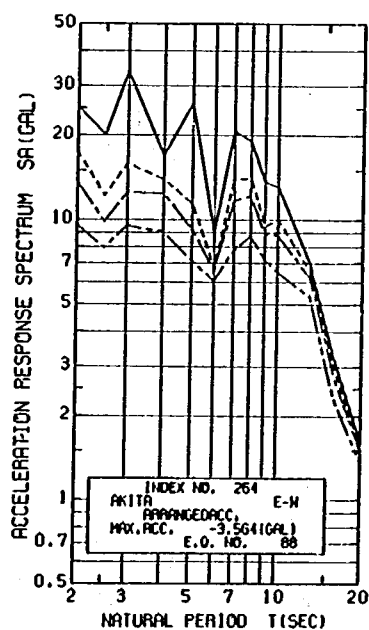


(b) 速度応答スペクトル

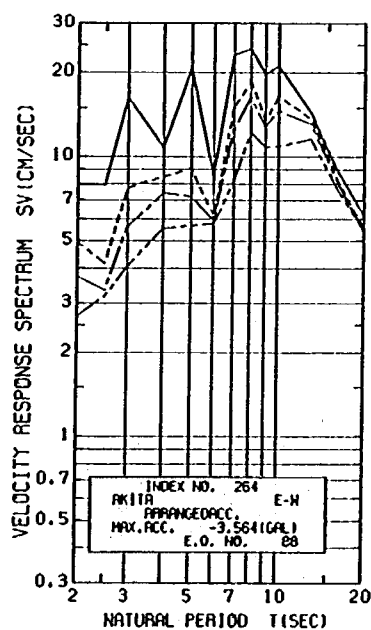


(c) 変位応答スペクトル

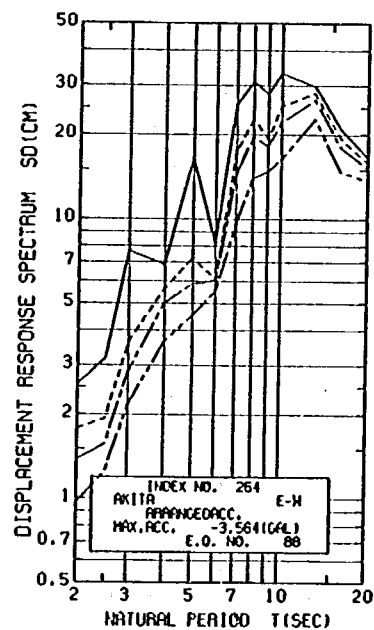
図 3.72(1) 応答スペクトル (秋田, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

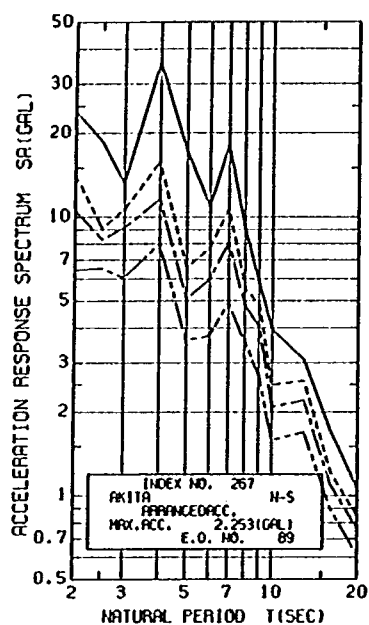


(b) 速度応答スペクトル

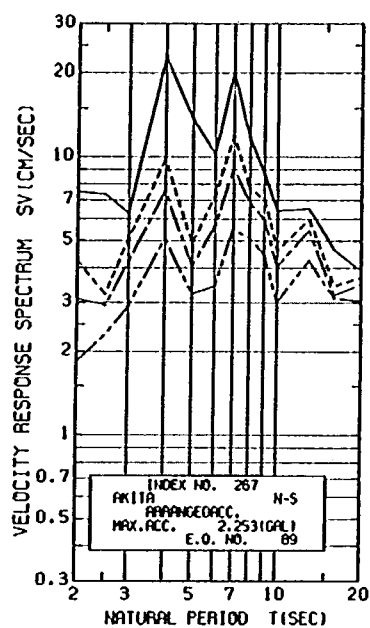


(c) 変位応答スペクトル

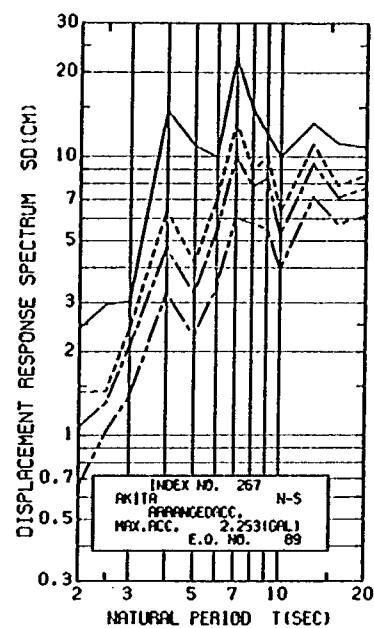
図 3.72(2) 応答スペクトル (秋田, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

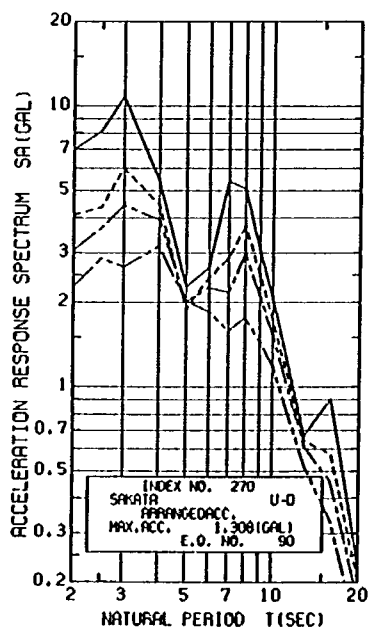


(b) 速度応答スペクトル

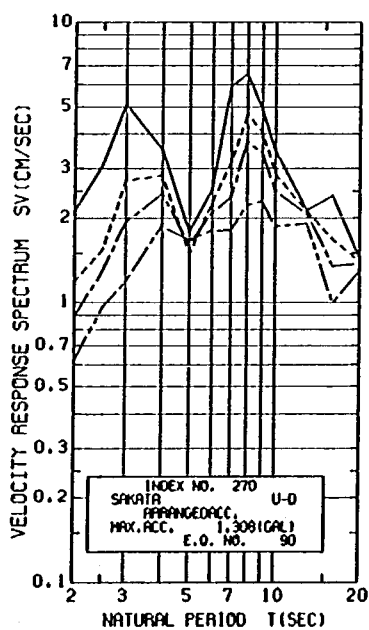


(c) 変位応答スペクトル

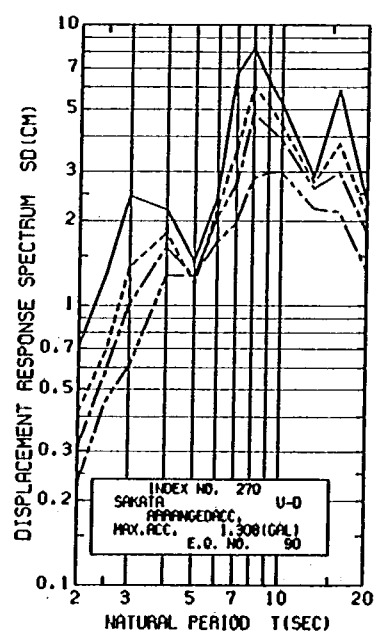
図 3.72(3) 応答スペクトル (秋田, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

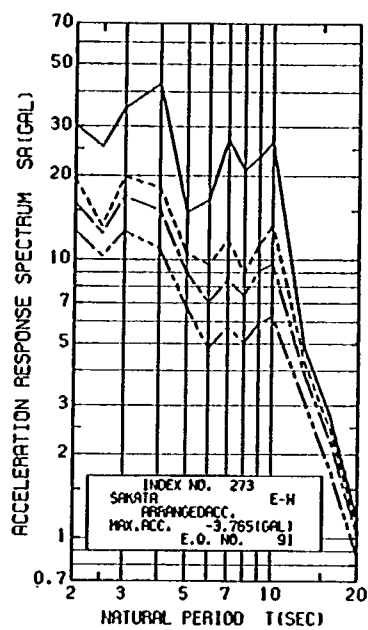


(b) 速度応答スペクトル

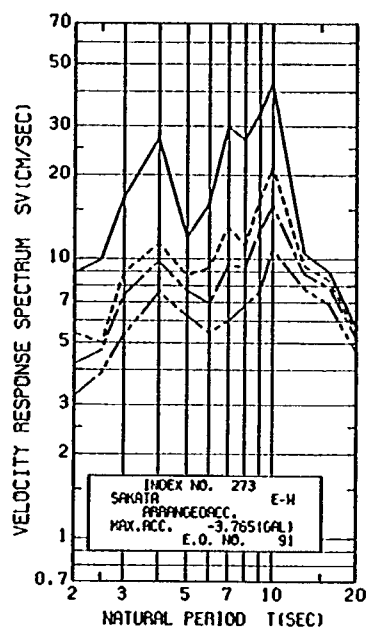


(c) 変位応答スペクトル

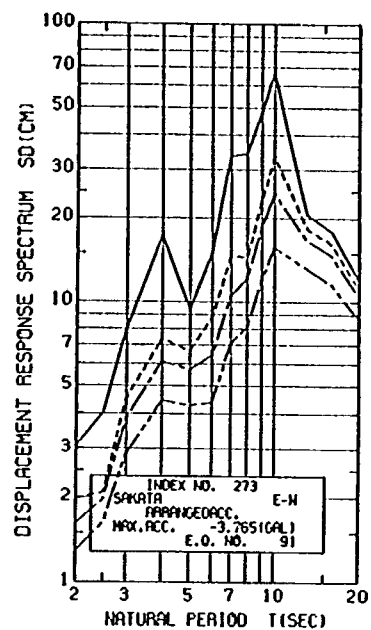
図 3.73(1) 応答スペクトル (酒田, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

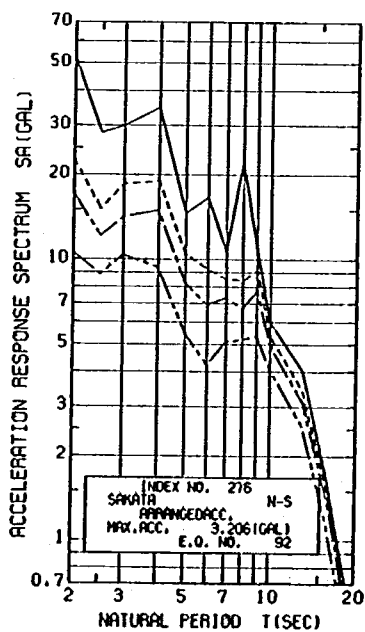


(b) 速度応答スペクトル

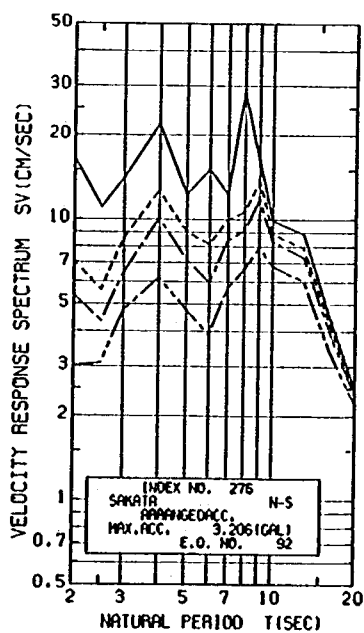


(c) 変位応答スペクトル

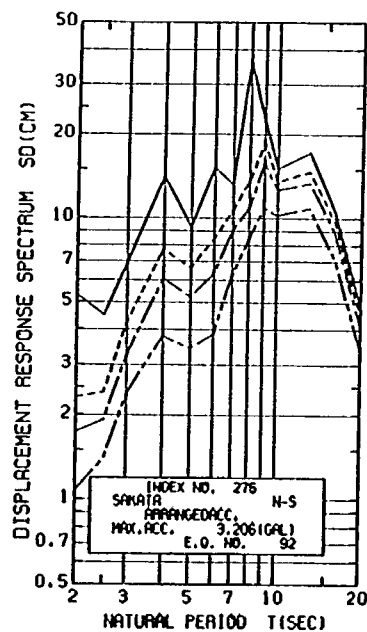
図 3.73(2) 応答スペクトル (酒田, 余震, E-W成分)



(a) 加速度応答スペクトル

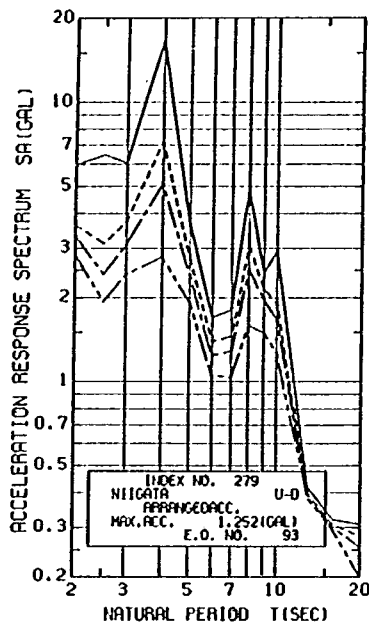


(b) 速度応答スペクトル

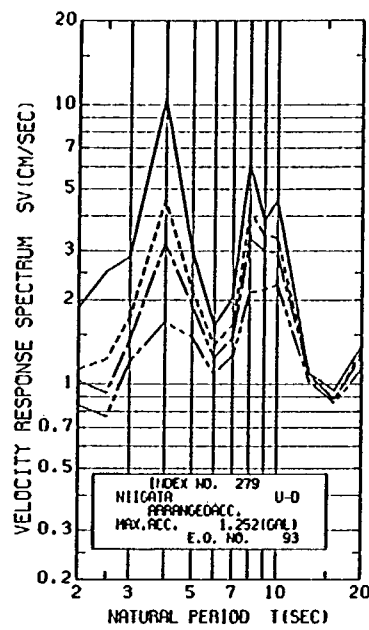


(c) 変位応答スペクトル

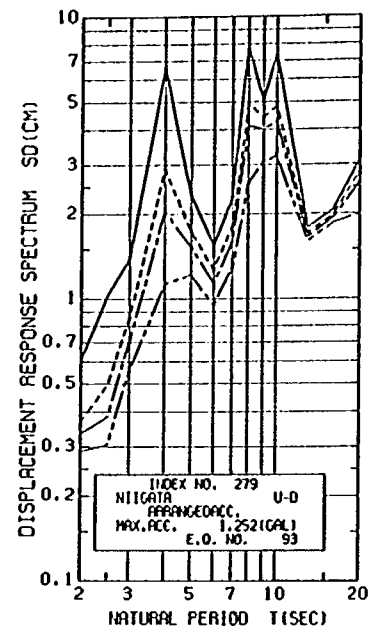
図 3.73(3) 応答スペクトル (酒田, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル

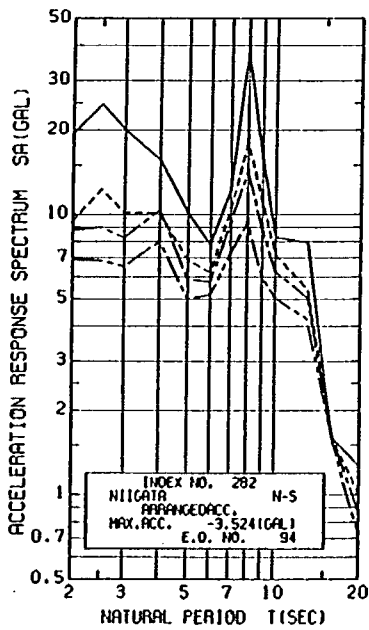


(b) 速度応答スペクトル

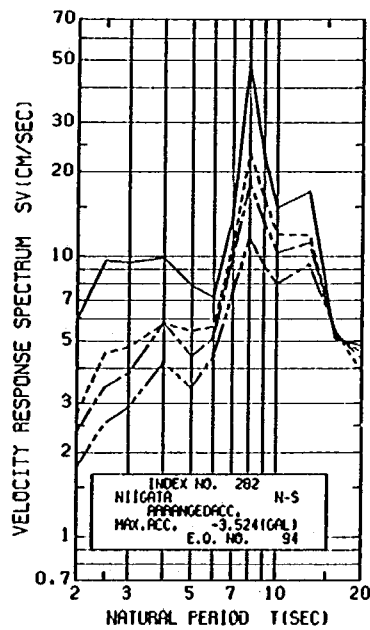


(c) 変位応答スペクトル

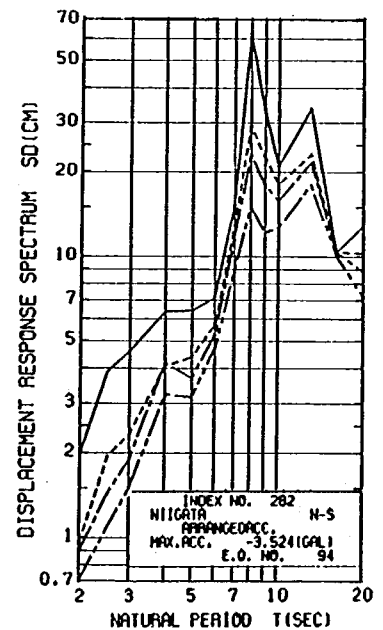
図 3.74(1) 応答スペクトル (新潟, 余震, U-D成分)



(a) 加速度応答スペクトル

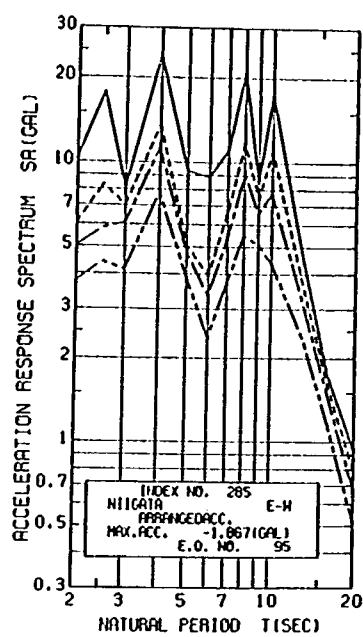


(b) 速度応答スペクトル

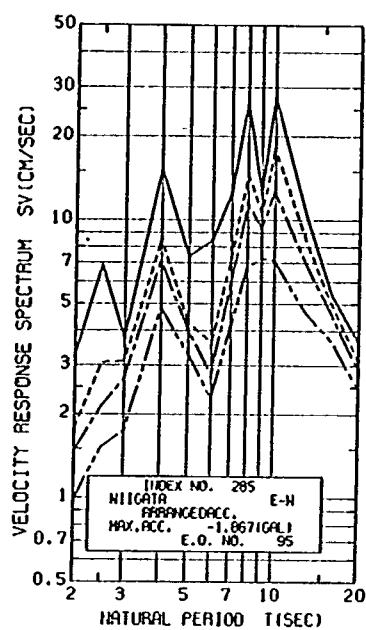


(c) 変位応答スペクトル

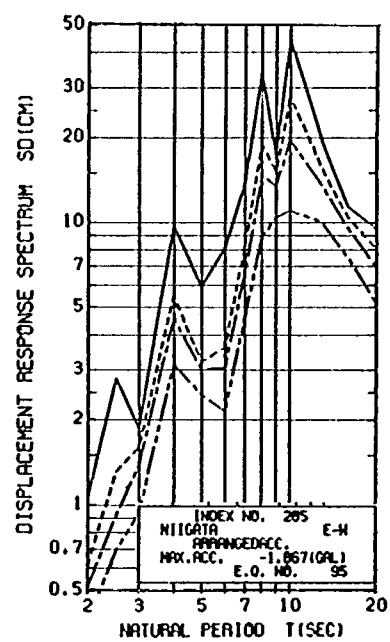
図 3.74(2) 応答スペクトル (新潟, 余震, N-S成分)



(a) 加速度応答スペクトル



(b) 速度応答スペクトル



(c) 変位応答スペクトル

図 3.74(3) 応答スペクトル (新潟, 余震, E-W成分)

4. 長周期地震動の特性

4.1 気象庁一倍強震計記録の特徴

図 3.9～図 3.41 に示した気象庁一倍強震計記録およびこれから求めた速度、加速度波形を従来得られている工学式強震計記録と比較すると、全体として次のような特徴のあることが指摘される。

1) 継続時間が非常に長い

気象庁一倍強震計記録では大部分の記録の継続時間が450秒程度以上である。これに対し、一般に従来得られている工学式強震計記録の場合には長い記録でも数値化可能な継続時間（加速度が10～20 gal 程度以上）は90～120秒程度にすぎない。加速度の記録を目的とした工学式強震計では、せん断波の主要部が終り加速度がある程度小さくなると自動的に記録を停止する。したがって記録の後半には加速度は小さいが周期の長い波のあることはわかっているにもかかわらず記録を得ることができない。これに対して、変位の記録を目的とする気象庁一倍強震計ではせん断波の後に続く表面波成分まで記録できるため継続時間が長くなると考えられる。

2) 長周期成分を卓越して含んでいる

変位記録には周期5～15秒の非常に長い周期の波が卓越しているのが認められる。このような長周期成分の波は数値化精度の関係で、工学式強震計記録の数値積分からは正しく求めにくいものである。なお、今回の解析では長周期側の遮断周期を20秒としているため、図 3.9～3.41 の波形には20秒以上の周期成分は含まれていない。

3) 変位振幅が大きい

気象庁一倍強震計では記録可能な最大変位は本来±3 cm のはずであるが、3章に示した計器補正の効果で、最大変位はこれよりもかなり大きくなり、表 3.3 に示したように、札幌のE-W成分では10.7 cm に達している。このような大きな変位は15秒程度の長周期成分に伴って生じたものであり、上述したように工学式強震計記録の解析からは求められないものである。

4) 加速度振幅が小さい

記録精度および数値化の精度を考慮し、短周期側の遮断周期を2秒としているため、短周期成分が欠落している。したがって、最大加速度は見かけ上小さくなっている。

4.2 最大変位、最大速度、最大加速度の距離減衰特性

図 4.1～図 4.3 は、それぞれ、日本海中部地震の本震について気象庁一倍強震計記録から求めた最大変位、最大速度および最大加速度の距離減衰を示したものである。ここで、水平成分の場合には水平2成分のうちいずれか大きい方の値を示しており、また、距離の指標には、気象庁による震央距離を用いている。なお、観測所の地盤条件は表 1.2 に示した地盤分類によるものである。また、図 4.4 は工学式強震計記録による最大加速度の距離減衰を示したものである。整理の方法は気象庁一倍強震計記録の場合と同様である。これより、最大変位、最大速度および最大加速度の距離減衰に関し、以下の事項が指

摘される。

- 1) 本解析の範囲内では、表 1.2 に示した観測所の地盤条件と最大地震動の距離減衰特性との間には明瞭な関係は認め難い。
- 2) 気象庁一倍強震計記録による最大変位の距離減衰率は、データに多少のばらつきは見られるが、平均的には既往の工学式強震計記録の統計解析¹¹⁾による最大変位の減少率（震央距離の -1.254 乗、式（4.3）参照）よりも小さい。
- 3) 震央距離 200 km および 300 km における最大変位、最大速度および最大加速度の範囲を図 4.1～図 4.4 から読み取ると、表 4.1 のようになる。また、表中には我が国で得られた既往の強震記録の統計解析から求められた次の予測式による値も参考のため示している。

$$\begin{aligned}
 a_{\max} &= \begin{cases} 987 \times 10^{0.216M} \times (\Delta + 30)^{-1.218} & (1 \text{ 種地盤}) \\ 232 \times 10^{0.313M} \times (\Delta + 30)^{-1.218} & (2, 3 \text{ 種地盤}) \quad \dots\dots\dots (4.1) \\ 404 \times 10^{0.265M} \times (\Delta + 30)^{-1.218} & (4 \text{ 種地盤}) \end{cases} \\
 v_{\max} &= \begin{cases} 20.8 \times 10^{0.263M} \times (\Delta + 30)^{-1.222} & (1 \text{ 種地盤}) \\ 2.80 \times 10^{0.430M} \times (\Delta + 30)^{-1.222} & (2, 3 \text{ 種地盤}) \quad \dots\dots\dots (4.2) \\ 5.11 \times 10^{0.404M} \times (\Delta + 30)^{-1.222} & (4 \text{ 種地盤}) \end{cases} \\
 d_{\max} &= \begin{cases} 0.626 \times 10^{0.372M} \times (\Delta + 30)^{-1.254} & (1 \text{ 種地盤}) \\ 0.0617 \times 10^{0.567M} \times (\Delta + 30)^{-1.254} & (2, 3 \text{ 種地盤}) \quad \dots\dots\dots (4.3) \\ 0.0704 \times 10^{0.584M} \times (\Delta + 30)^{-1.254} & (4 \text{ 種地盤}) \end{cases}
 \end{aligned}$$

ここで、地盤種別は道路橋示方書耐震設計編の地盤種別を示している。また、上記推定式を求める際には、強震記録に 1/12 秒および 3 秒をそれぞれ周期の下限および上限とする計器補正を加えてある。

表 4.1 より以下の事項が指摘される。

- i) 最大変位については、気象庁一倍強震計記録から求められる値が 5～10 cm（震央距離 200 km），2.5～8 cm（震央距離 300 km）であるのに対し、式（4.3）による推定値は 0.5～2.4 cm（震央距離 200 km），0.3～1.5 cm（震央距離 300 km）と小さい。これは、上述したように式（4.3）が周期 3 秒までの変位を対象としているのに対して、気象庁一倍強震計記録では 20 秒までの周期成分を対象としているためと考えられる。
- ii) 最大加速度については、上期 i) と反対で、気象庁一倍強震計記録から求められる値は 2～15 gal（震央距離 200 km），0.8～5 gal（震央距離 300 km）と非常に小さい。これは、前述したように気象庁一倍強震計記録には周期 2 秒以下の短周期成分が含まれていないために、加速度値が小さく求められたものである。工学式強震計記録による最大加速度の距離減衰はばらつきが大きい、震央距離 200 km における最大加速度は 25～400 gal 程度であり、震央距離 300 km ではデータが少ないため最大加速度を読み取ることは困難である。また、式（4.1）による推定値は、60～80 gal（震央距離 200 km），40～50 gal（震央距離 300 km）である。

iii) 最大速度については、気象庁一倍強震計記録から求められる値と式(4.2)により求められる推定値は比較的良く一致している。これは、速度は加速度と変位の中の中間の周期領域で卓越し、上記i)とii)の中間的な性格を有しているため、気象庁一倍強震計記録の周期帯域と工学式強震記録の周期帯域がおおむね合致しているためと考えられる。

4.3 加速度応答スペクトル値の距離減衰特性

気象庁一倍強震計記録の加速度応答スペクトル(減衰定数5%)から固有周期2秒, 5秒, 10秒および20秒について距離減衰を求めると、図4.5のようになる。また、工学式強震計によって得られた記録から加速度応答スペクトル(減衰定数5%)を計算し、固有周期2秒, 5秒および10秒のスペクトル値の減衰特性を求めると、図4.6のようになる。ここで、工学式強震計による記録には、強震計の短周期計器補正は加えていない。この理由は、ここで検討対象としているような長周期地震動に対しては計器特性の影響はないためである。図4.5より、震央距離200kmおよび300kmにおける気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の範囲を示すと、表4.2のようになる。なお、図4.6からわかるように、工学式強震計記録については、震央距離200kmおよび300km近辺のデータ数が少ないので、ここでは示していない。また、表中には、式(4.1)~(4.3)と同一の既往強震記録の統計解析から求められた次の予測式による加速度応答スペクトル値(減衰定数5%, 固有周期2秒, 水平成分)も合わせて示している。

$$S_A(2\text{秒}) = \begin{cases} 5.78 \times 10^{0.417M} \times (\Delta + 30)^{-1.178} & (1\text{種地盤}) \\ 0.347 \times 10^{0.644M} \times (\Delta + 30)^{-1.178} & (2, 3\text{種地盤}) \quad \dots\dots\dots (4.4) \\ 0.351 \times 10^{0.666M} \times (\Delta + 30)^{-1.178} & (4\text{種地盤}) \end{cases}$$

これらの結果より、加速度応答スペクトルの距離減衰に関し、以下の事項が指摘される。

- 1) 最大地震動の場合と同様に、本解析の範囲内では、観測所の地盤条件と加速度応答スペクトル値の距離減衰特性との間には明瞭な関係は認め難い。
- 2) 同一の震央距離に対する固有周期2秒, 5秒および10秒のスペクトル値を、気象庁一倍強震記録および工学式強震計記録の両方で比較すると、どちらもばらつきが大きい。一般に後者の方が前者よりも約2倍程度以上大きい。
- 3) 式(4.4)による固有周期2秒の加速度応答スペクトルの推定値は、16~78 gal(震央距離200km), 10~51 gal(震央距離300km)である。一方、気象庁一倍強震計記録による固有周期2秒の加速度応答スペクトル値は、7~50 gal(震央距離200km), 3.6~15 gal(震央距離300km)である。ここで、図4.5(a)からわかるように、震央距離200kmにおける気象庁一倍強震計による加速度応答スペクトル値は、一地点でのみ約50galと大きく他の地点では20gal以下であることを考慮すると、気象庁一倍強震計記録と式(4.4)の予測式の間にも上記1)と同様の傾向が認められる。

表 4.1 最大地震動（水平成分）の比較（日本海中部地震本震）

	震央距離	気象庁一倍強震計記録	工学式強震計記録	既往の工学式強震計記録の統計解析に基づく予測式			備 考
				1 種地盤	2,3 種地盤	4 種地盤	
最大変位 (cm)	200 km	5~10	—	0.50	1.57	2.41	既往の工学式強震計記録の統計解析に基づく予測式では3秒以上の長周期成分は遮断されている。
	300 km	2.5~ 8	—	0.32	1.00	1.54	
最大速度 (cm/sec)	200 km	3~ 8	—	2.9	7.4	8.6	
	300 km	1.2~ 5	—	1.8	4.8	5.5	
最大加速度 (gal)	200 km	2~15	25~400	60	79	59	気象庁一倍強震計記録には2秒以下の周期成分が含まれていない（数値化時に数値的に遮断している）ため、最大加速度は小さくなっている。
	300 km	0.8~ 5	—	39	51	38	

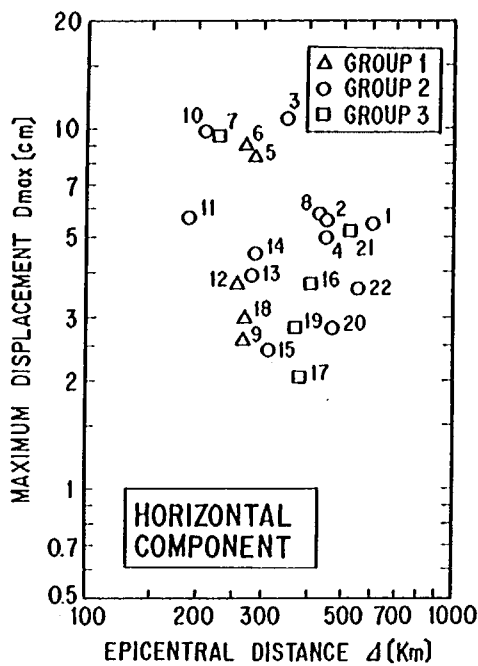
表 4.2 加速度応答スペクトル値（水平成分，減衰定数 $h=0.05$ ）の比較

(a) 気象庁一倍強震計記録

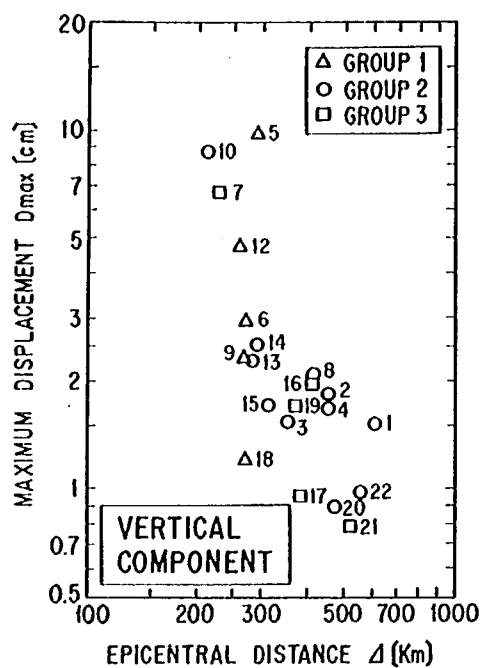
周有周期 T (秒)	震 央 距 離	
	200 km	300 km
2	7~50	3.5~15
5	5~15	1.5~ 6
10	7~15	2~15
20	1.5~ 3	0.8~ 2

(b) 既往の工学式強震計記録の統計解析に基づく加速度
応答スペクトル値（固有周期2秒）

震央距離 (km)	地 盤 種 別		
	1 種地盤	2,3 種地盤	4 種地盤
200	16	52	78
300	10	34	51



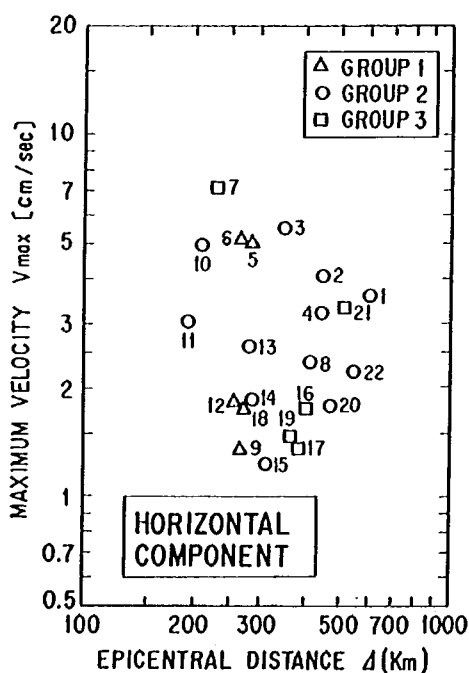
(a) 水平成分



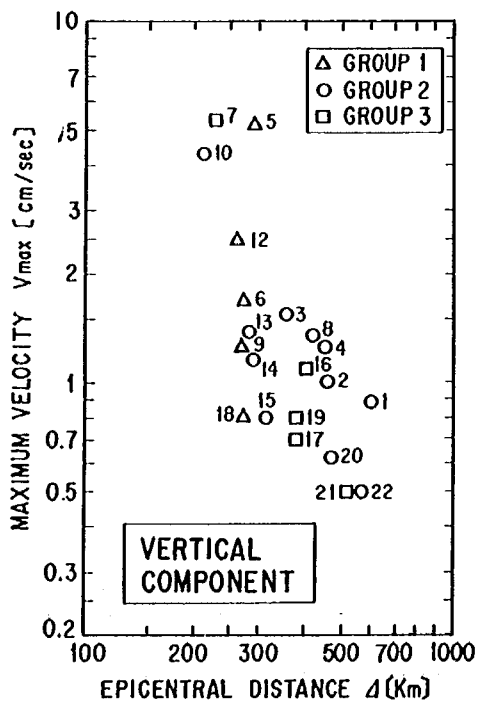
(b) 上下成分

図 4.1 最大変位の距離減衰（気象庁一倍強震計記録）

1	WAKKANAI
2	RUMOI
3	SAPPORO
4	OBIIHRO
5	SUTTSU
6	MURORAN
7	MORI
8	HIROO
9	OFUNATO
10	HACHINOHE
11	MORIOKA
12	MIYAKO
13	SENDAI
14	ISHINOMAKI
15	FUKUSHIMA
16	ONAHAMA
17	WAJIMA
18	AIKAWA
19	TAKADA
20	KUMAGAYA
21	TOKYO
22	YOKOHAMA



(a) 水平成分



(b) 上下成分

図 4.2 最大速度の距離減衰（気象庁一倍強震計記録）

1	WAKKANAI
2	RUMOI
3	SAPPORO
4	OBIIHRO
5	SUTTSU
6	MURORAN
7	MORI
8	HIROO
9	OFUNATO
10	HACHINOHE
11	MORIOKA
12	MIYAKO
13	SENDAI
14	ISHINOMAKI
15	FUKUSHIMA
16	ONAHAMA
17	WAJIMA
18	AIKAWA
19	TAKADA
20	KUMAGAYA
21	TOKYO
22	YOKOHAMA

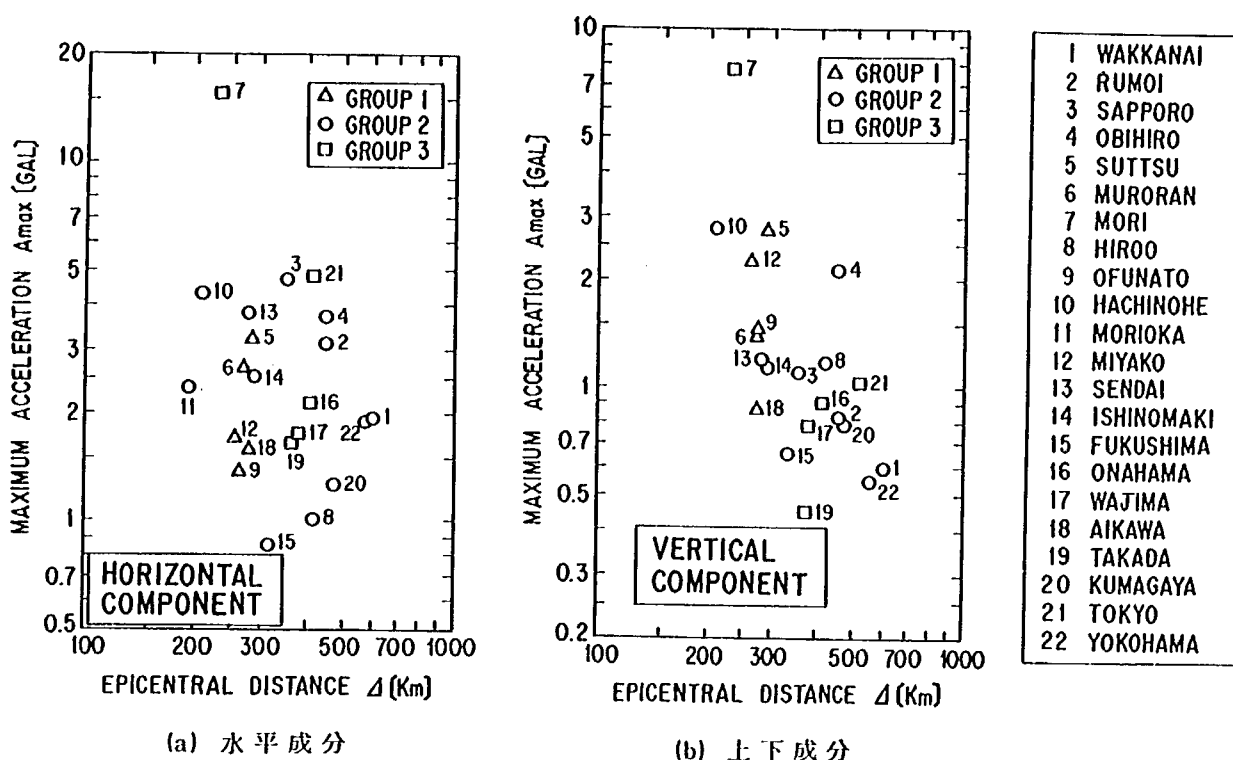


図 4.3 最大加速度の距離減衰 (気象庁一倍強震計記録)

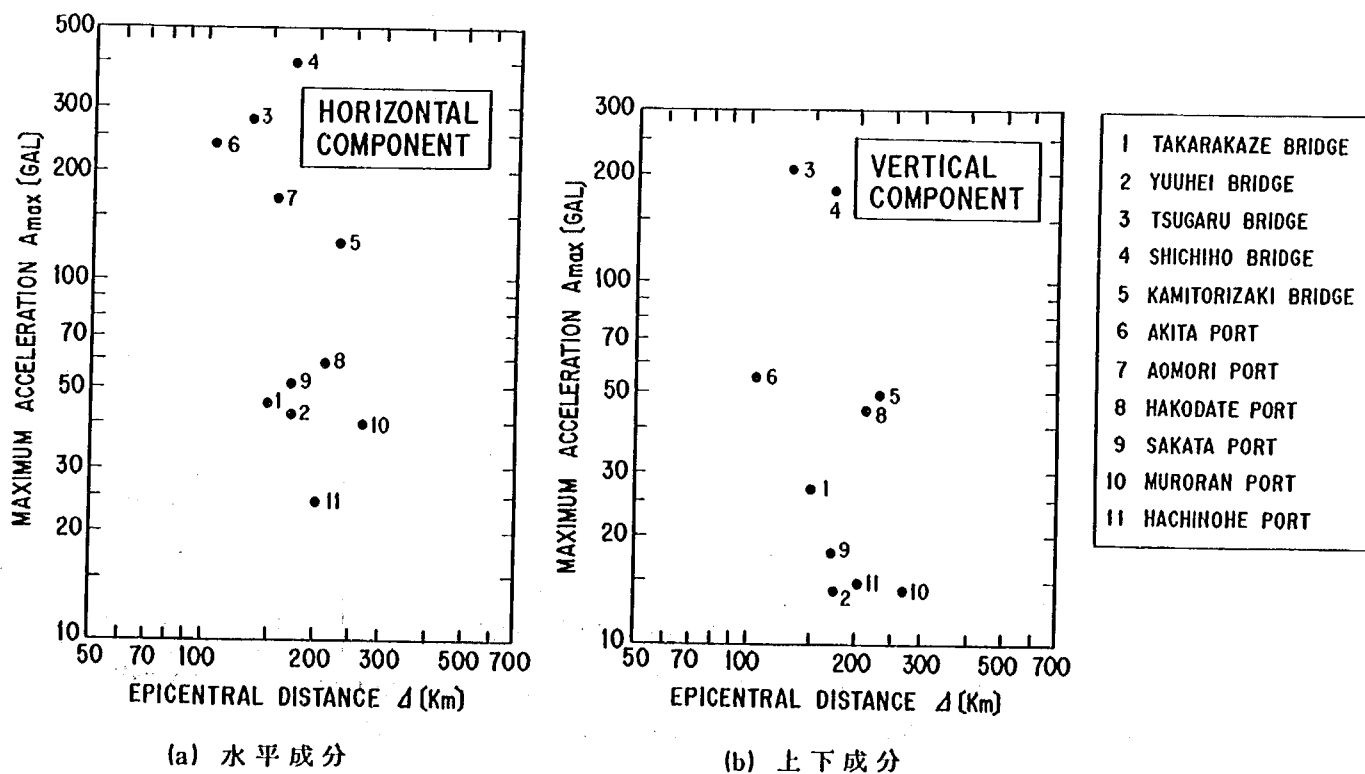
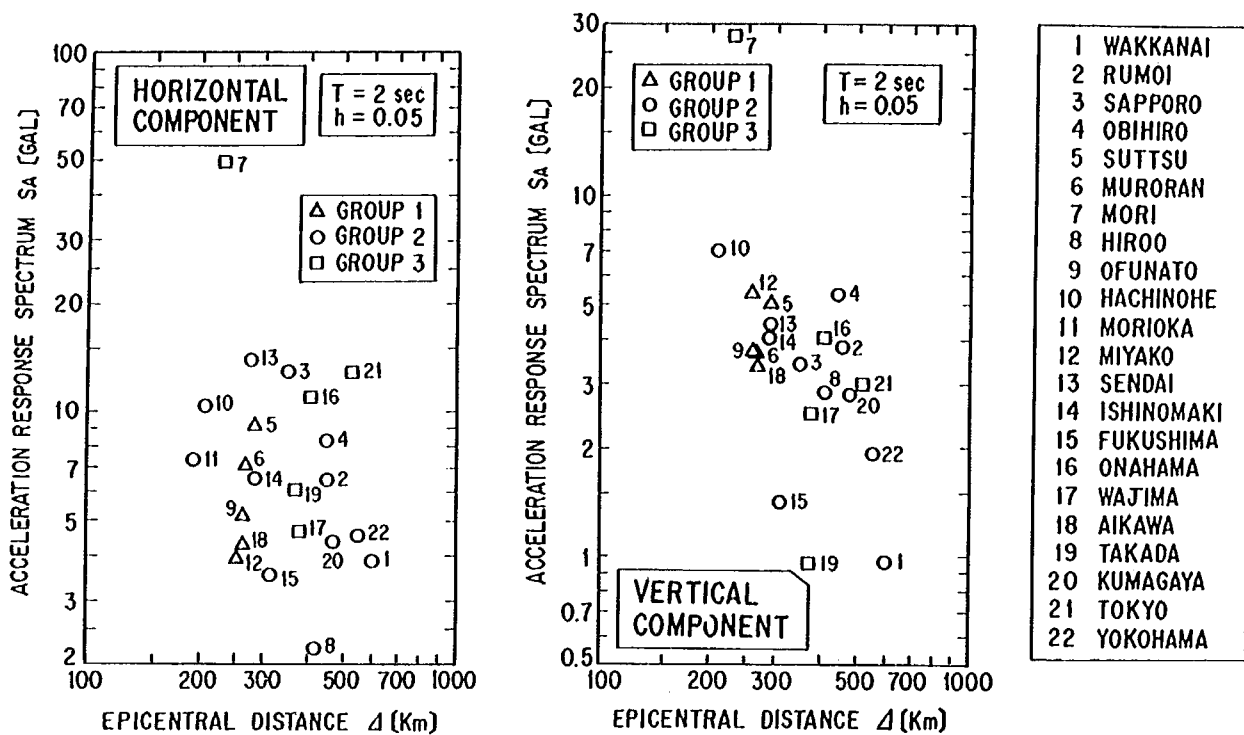
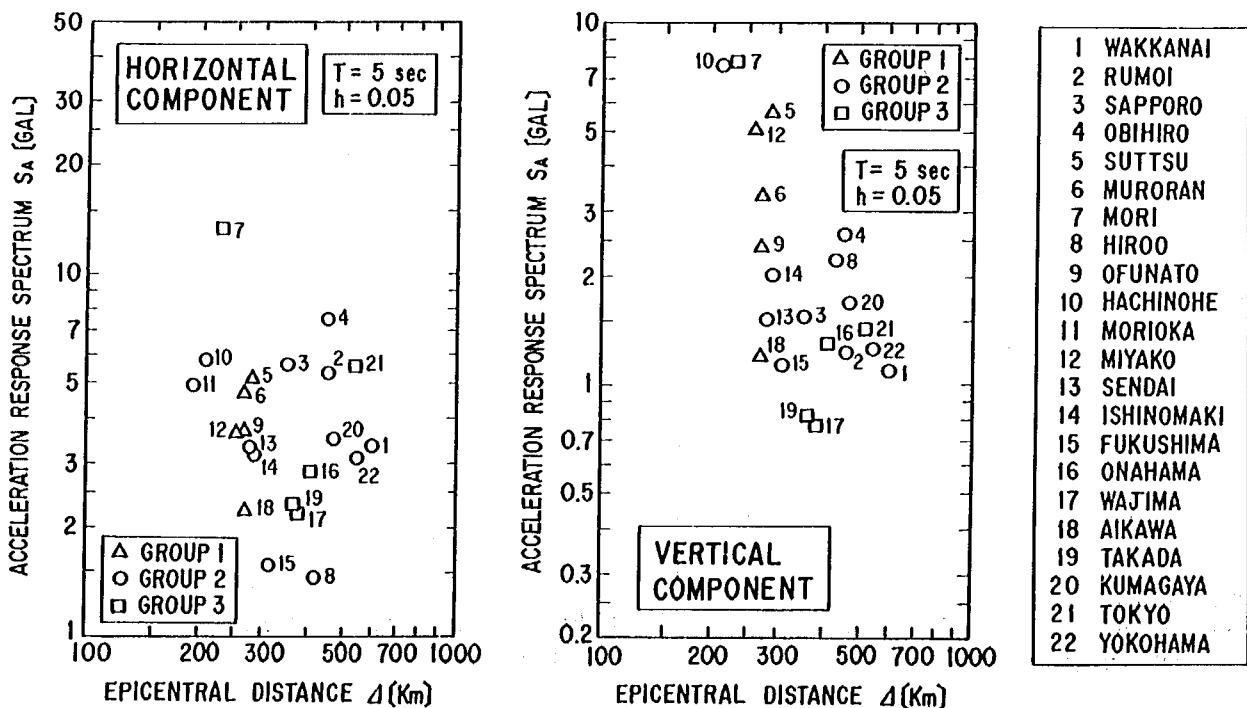


図 4.4 最大加速度の距離減衰 (工学式 (SMAC型) 強震計記録)

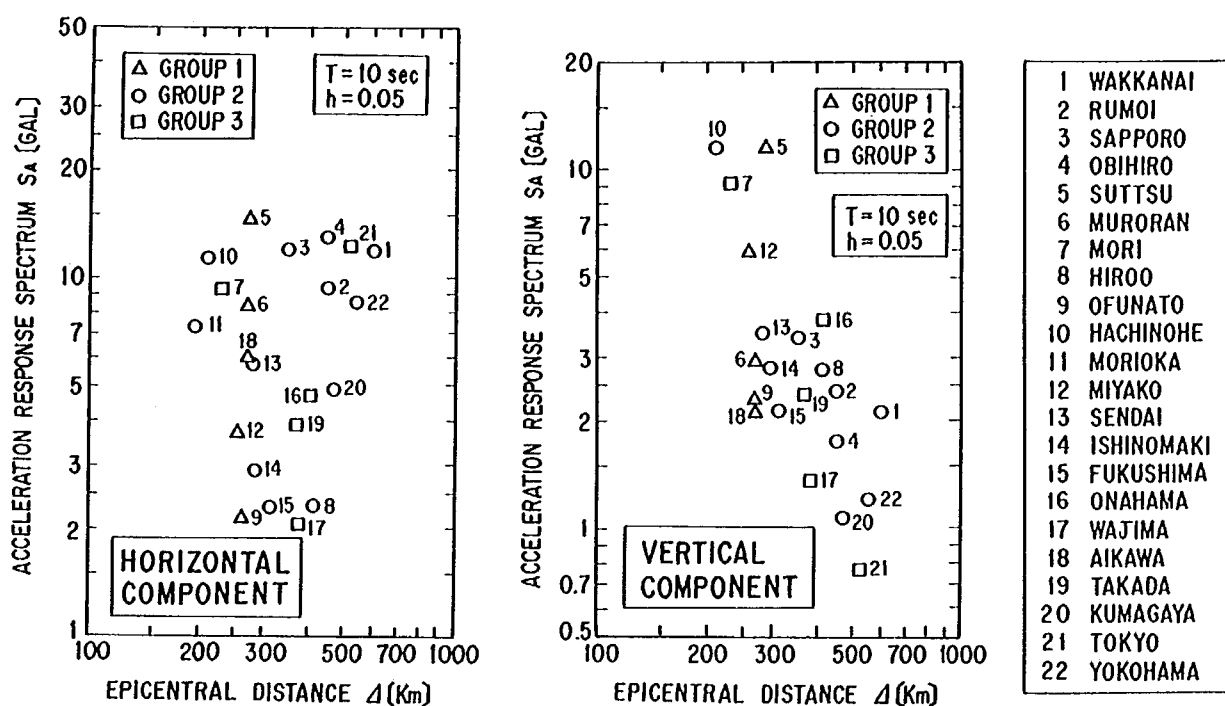


(a) $T = 2$ (秒)

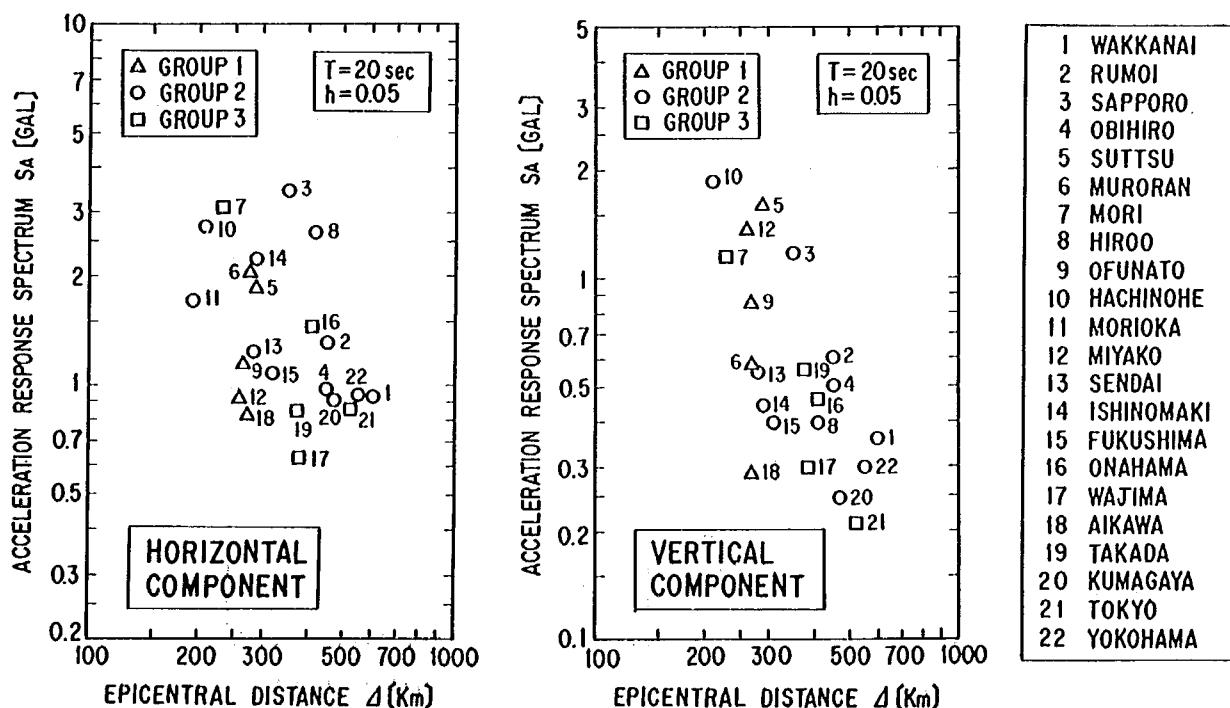


(b) $T = 5$ (秒)

図 4.5 (1) 加速度応答スペクトル (減衰定数 $h = 0.05$) の距離減衰 (気象庁一倍強震計記録)



(c) $T = 10$ [秒]



(d) $T = 20$ [秒]

図 4.5 (2) 加速度応答スペクトル (減衰定数 $h=0.05$) の距離減衰 (気象庁一倍強震計記録)

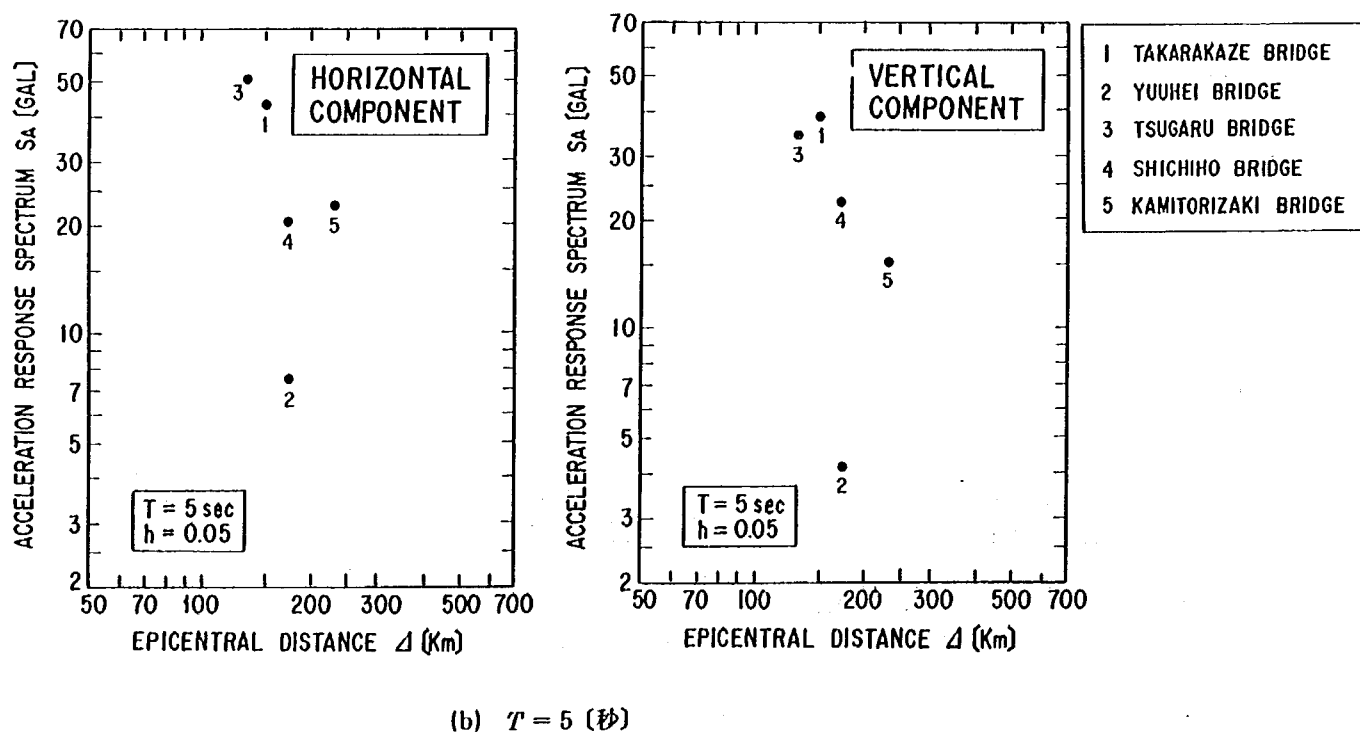
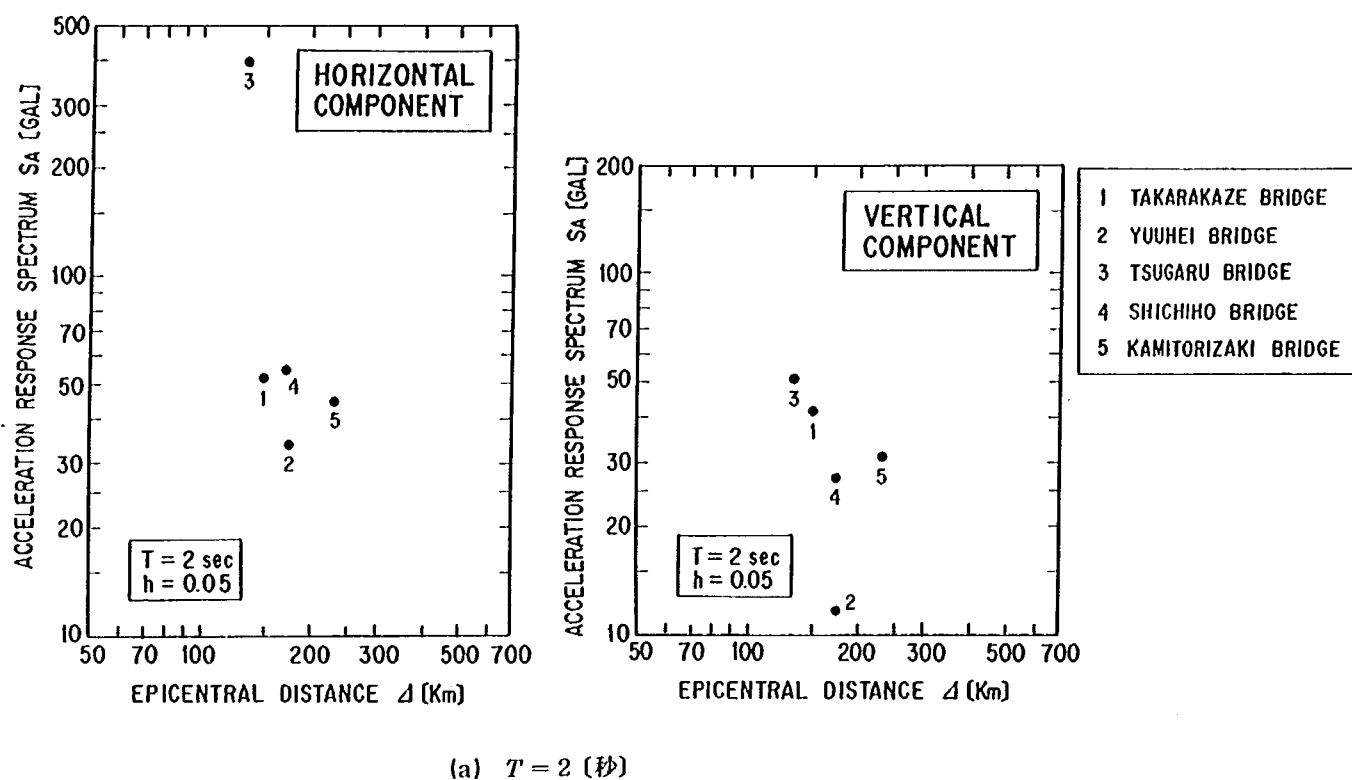
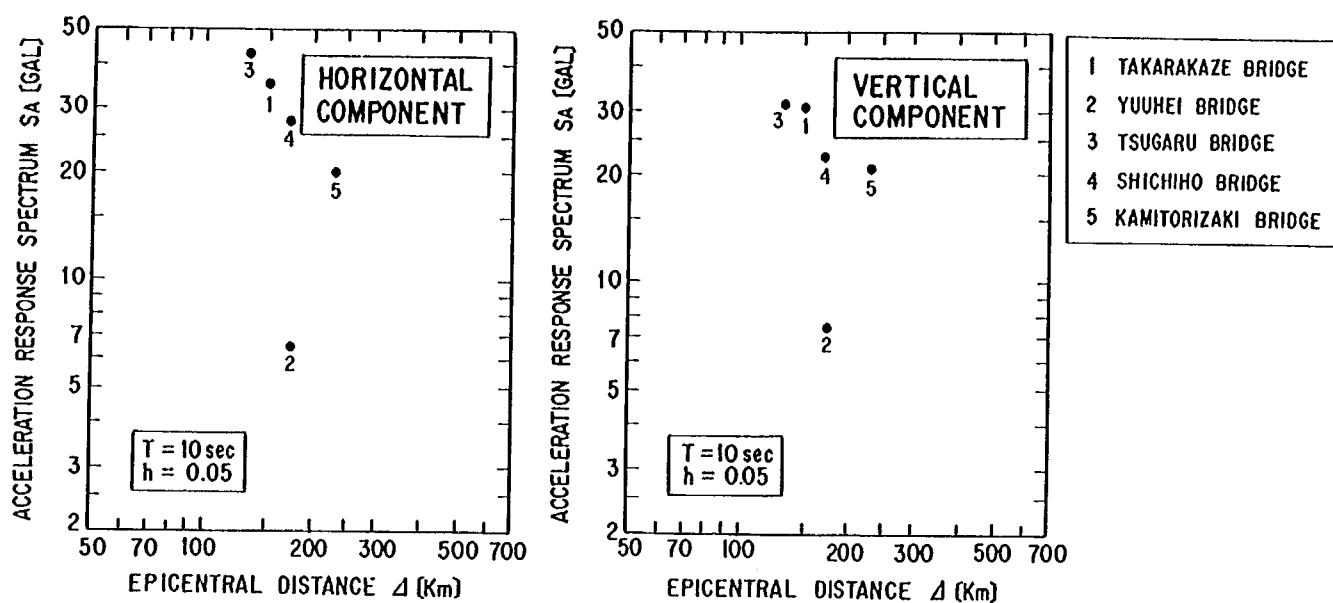


図 4.6 (1) 加速度応答スペクトル (減衰定数 $h=0.05$) の距離減衰 (工学式 (SMAC型) 強震計記録)



(c) $T = 10$ [秒]

図 4.6 (2) 加速度応答スペクトル (減衰定数 $h=0.05$) の距離減衰 (工学式 (SMAC 型) 強震計記録)

5. 結 論

大規模地震による長周期地震動の特性を検討することを目的として、1983年日本海中部地震の本震および最大余震による95成分の気象庁一倍強震計記録を数値化し、これらの特性について検討するとともに、同地震により得られた工学式強震記録および既往の工学式強震計記録の統計解析から求めた最大地震動および加速度応答スペクトルの予測値と比較した。なお、本震により得られた記録は、震央距離が概ね200～600 kmの22観測所における64成分の記録である。本解析から得られた主な結論は、以下のとおりである。

- 1) 今回解析した気象庁一倍強震計記録には周期2～20秒の長周期地震動が含まれており、i) 継続時間が非常に長く、ii) 全体として15秒付近で卓越した長周期成分を含み、また、iii) 変位振幅が非常に大きい点において、従来工学の分野で検討されてきたSMAC型強震計記録とは大きく異なっている。これらの特性は数値化を含めた総合精度の面からSMAC型強震計記録では検討できない点であり、今後、長周期地震動の特性を慎重に検討していくことが必要とされる。
- 2) 本解析の範囲内では、観測所の地盤条件と最大地震動および加速度応答スペクトルの距離減衰特性との間には明瞭な関係は認め難い。表層地盤条件が地震動の距離減衰特性に及ぼす影響については、今後さらに検討が必要とされる。
- 3) 既往の工学式強震計記録の統計解析に基づき求められた式(4.1)～(4.3)の距離減衰式から日本海中部地震による最大加速度、最大速度、最大変位（いずれも水平成分）の距離減衰を推定し、これを気象庁一倍強震計記録から求めた最大加速度、最大速度、最大変位と比較すると最大速度については、両者は比較的よく一致する。ただし、気象庁一倍強震計と工学式強震計がカバーする周期帯域の違いから最大加速度および最大変位については両者の比較はできない。
- 4) 既往の強震記録の統計解析に基づく加速度応答スペクトル（減衰定数5%）の推定式（式(4.4)）から、固有周期2秒（水平成分）の加速度応答スペクトルを求め、これと気象庁一倍強震記録より求めた同じ条件の加速度応答スペクトルとを比較すると、一般に、前者の方が後者よりも2倍程度以上大きい。

謝 辞

本解析に当り，気象庁地震火山部地震津波監視課より 1983 年日本海中部地震記録のマイクロフィルムをお借りしました。末尾ながら，厚くお礼申し上げる次第である。

参 考 文 献

- 1) 気象庁地震課：気象庁地震観測官署の地盤調査，験震時報，第37巻，第3号，昭和47年
- 2) 気象庁：昭和58年（1983年）日本海中部地震調査報告，気象庁技術報告，第106号，昭和59年3月
- 3) 村上順雄ほか：1983年日本海中部地震災害調査報告，土木研究所報告，第165号，昭和60年3月
- 4) 建設省土木研究所：土木構造物における加速度強震記録（Na10），土木研究所彙報，第43号，昭和60年2月
- 5) 運輸省港湾技術研究所：昭和58年（1983年）日本海中部地震の港湾地域における強震観測，港湾技研資料，第458号，昭和58年9月
- 6) 川島一彦，高木義和，相沢 興：ディジタルイザーによるSMAC型強震計記録の数値化精度，土木学会論文報告集，第323号，昭和57年7月
- 7) Skoko, D. and Sato Y.: Strong Motion Seismogramme of Off-Boso Earthquake on November 26, 1953, Bulletin of the International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Vol. 11, pp. 43-66, 1973
- 8) 後藤尚男，亀田弘行，杉戸真太，今西直人：ディジタルフィルターによるSMAC-B₂加速度計記録の補正について，土木学会論文報告集，第277号，昭和53年9月
- 9) 川島一彦，高木義和，相沢 興：数値化精度を考慮したSMAC-B₂型強震計記録の計器補正法および変位計算法，土木学会論文報告集，第325号，昭和57年9月
- 10) 土木学会：屋外貯蔵タンクの耐震安全性検討のための入力地震波の変位特性に関する調査報告書，昭和57年12月
- 11) 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
- 12) 建設省土木研究所：気象庁一倍強震計記録に基づく長周期地震動特性の解析 — 1968年十勝沖地震記録の解析一，土木研究所資料，第1869号，昭和58年3月
- 13) 建設省土木研究所：気象庁一倍強震計記録に基づく長周期地震動特性の解析 —（その2）1968年日向灘地震記録の解析一，土木研究所資料，第2245号，昭和60年6月

付 属 資 料 1

S M A C 型強震計記録による 加速度応答スペクトル

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

付表1 工学式強震計記録による最大加速度および
加速度応答スペクトル値の一覧

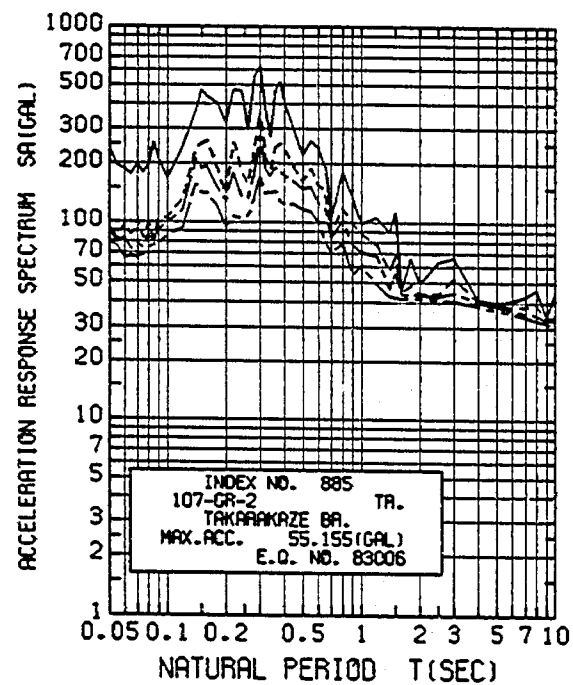
(a) 最大加速度(単位: gal)

No	観測所名	橋軸直角方向	上下方向	橋軸方向	震央距離 (km)
1	宝風橋	44.640	26.875	44.845	150
2	雄平橋	41.566	14.144	33.834	175
3	津軽大橋	237.942	205.308	278.093	132
4	七峰橋	399.318	178.306	394.873	172
5	上烏崎橋	122.210	48.537	125.890	230
6	秋田港*	219.120	54.400	235.330	107
7	青森港*	121.500	—	168.000	156
8	函館港*	55.910	44.160	58.600	211
9	酒田港*	38.980	17.930	51.600	173
10	室蘭港*	39.890	14.390	29.990	270
11	八戸港*	22.590	14.800	24.020	204

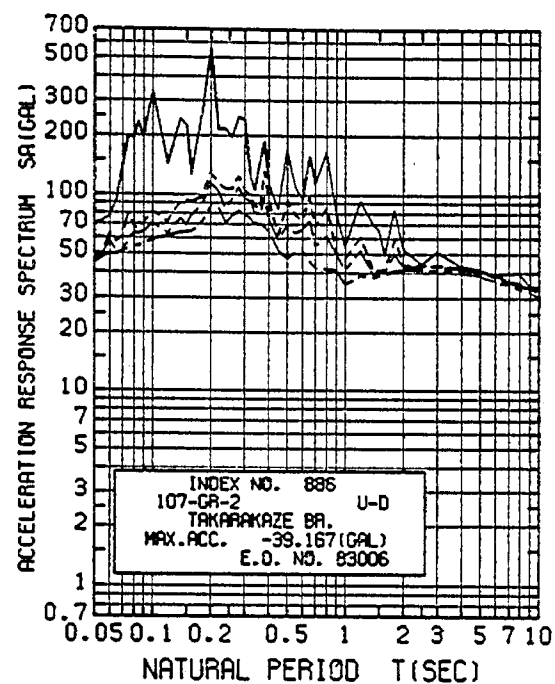
注) *の観測所では、橋軸直角方向および橋軸方向の覧の数値は、それぞれ、
N-S方向、およびE-W方向の最大加速度を示す。

(b) 加速度応答スペクトル値(単位: gal, 減衰定数 $h=0.05$)

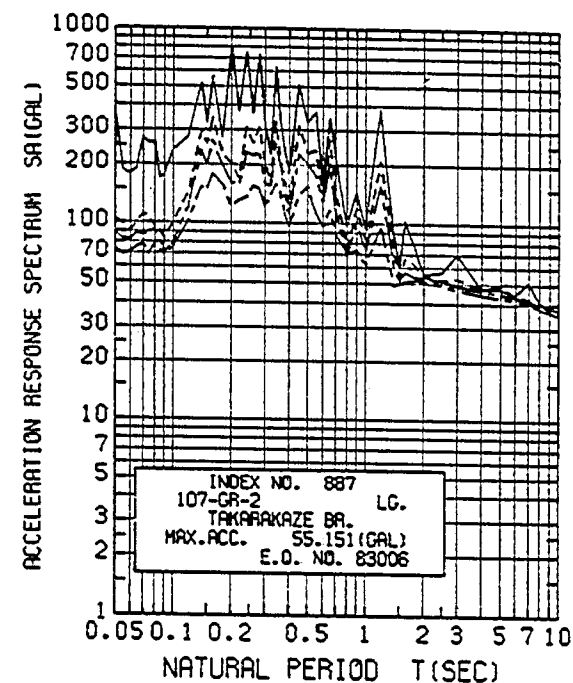
No	成分 観測所名 固有周期	橋軸直角方向			上下方向			橋軸方向			震央距離 (km)
		2秒	5秒	10秒	2秒	5秒	10秒	2秒	5秒	10秒	
1	宝風橋	41.666	36.767	30.592	41.342	38.726	30.653	51.675	43.039	35.343	150
2	雄平橋	30.375	7.534	6.459	11.574	4.139	7.384	29.673	5.710	3.526	175
3	津軽大橋	390.240	50.659	42.076	50.612	34.417	31.219	318.480	41.798	42.762	132
4	七峰橋	54.526	19.510	22.495	26.950	22.138	22.310	46.510	20.471	28.408	172
5	上烏崎橋	42.060	18.892	26.217	30.785	15.305	20.606	44.273	22.464	19.777	230



(a) TR 成分

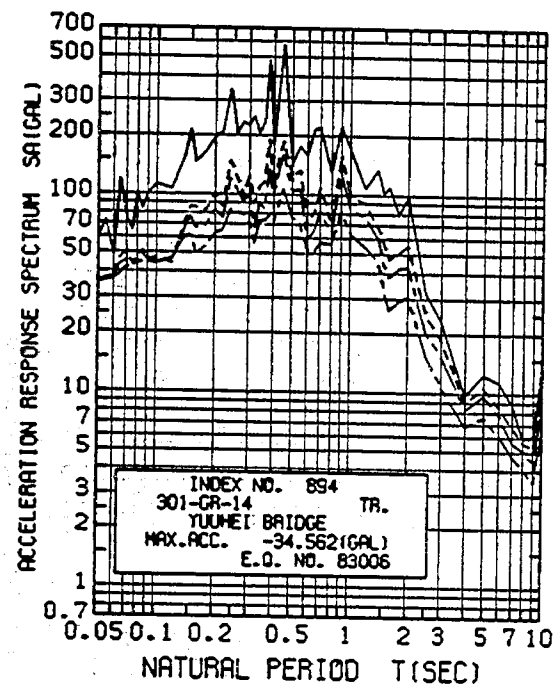


(b) U-D 成分

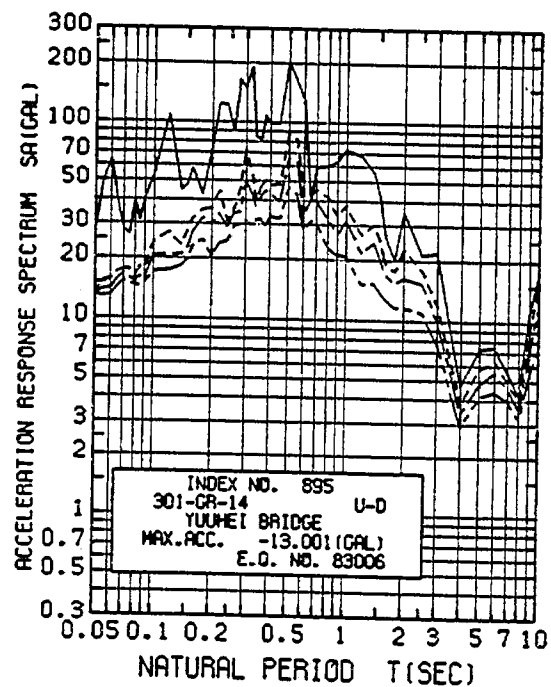


(c) LG 成分

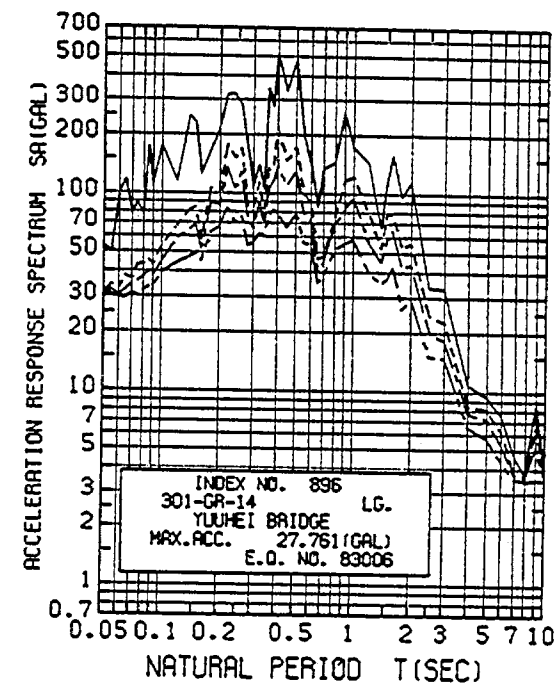
付図 1.1 加速度応答スペクトル (宝風橋)



(a) TR 成分

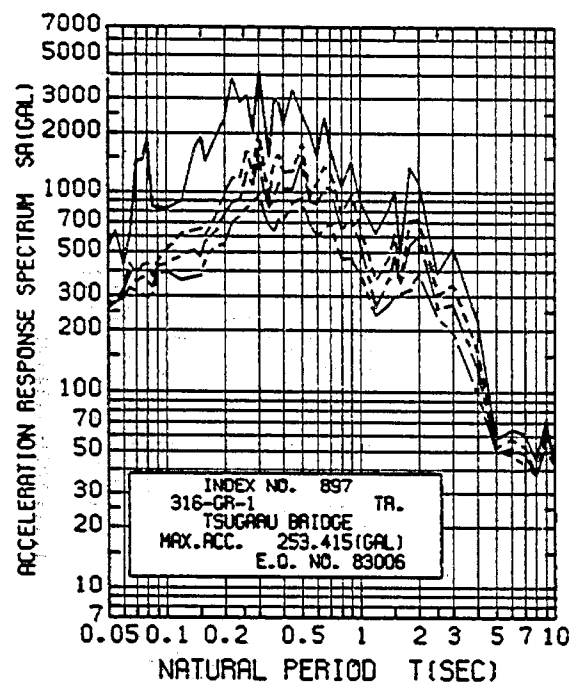


(b) U-D 成分

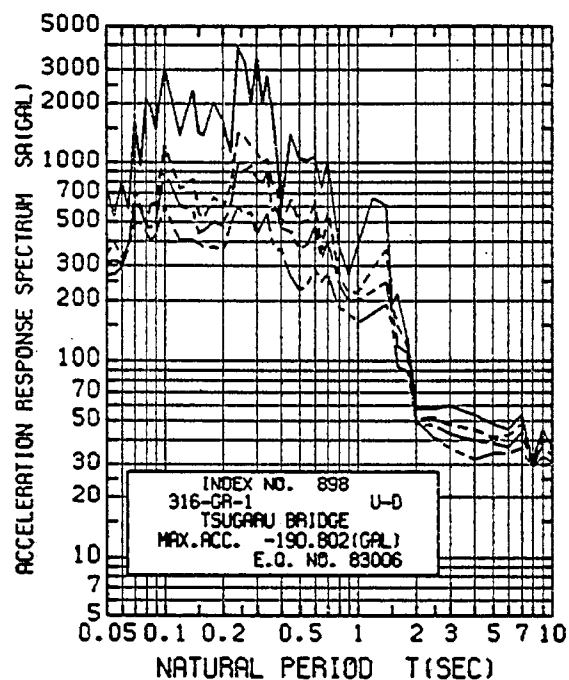


(c) LG 成分

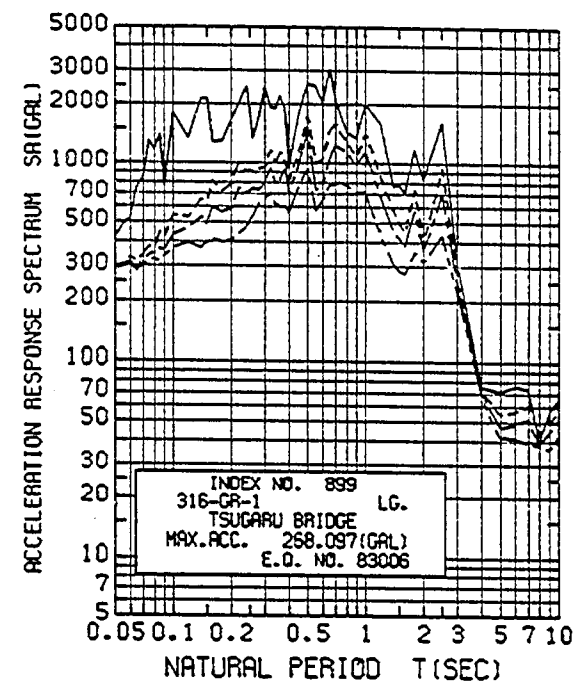
付図 1.2 加速度応答スペクトル (雄平橋)



(a) TR 成分

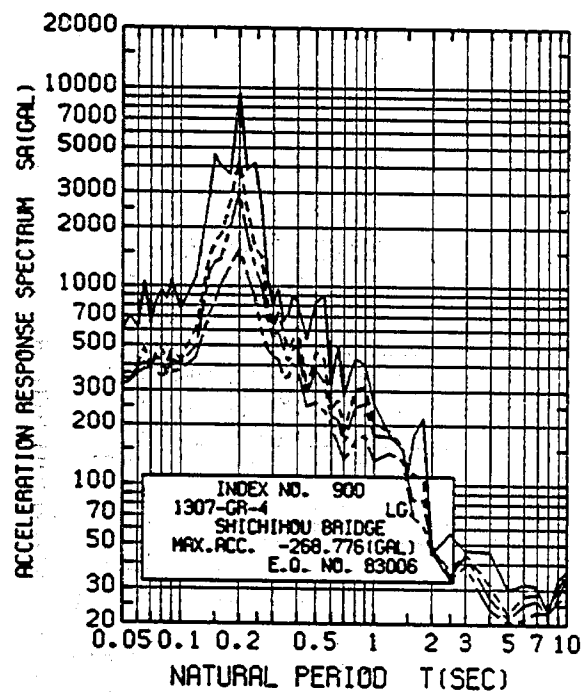


(b) U-D 成分

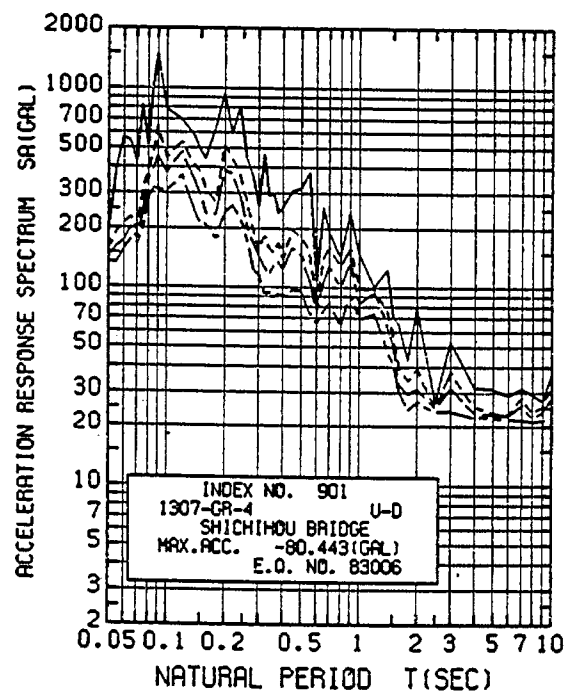


(c) LG 成分

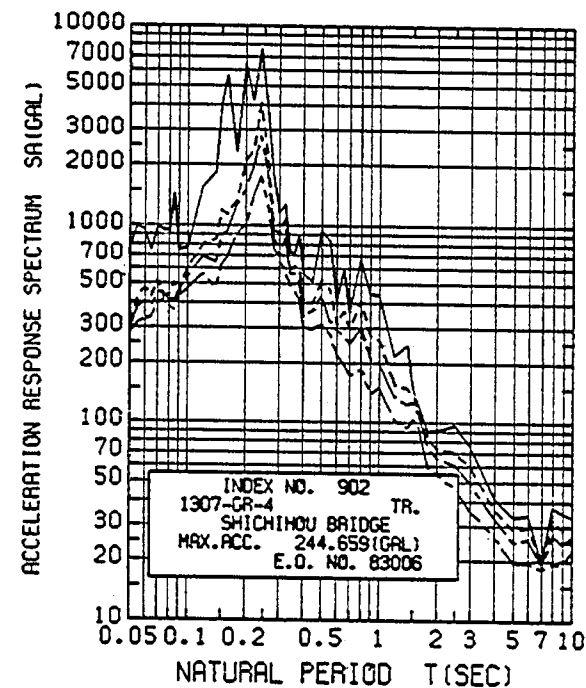
付図 1.3 加速度応答スペクトル (津軽大橋)



(a) LG 成分

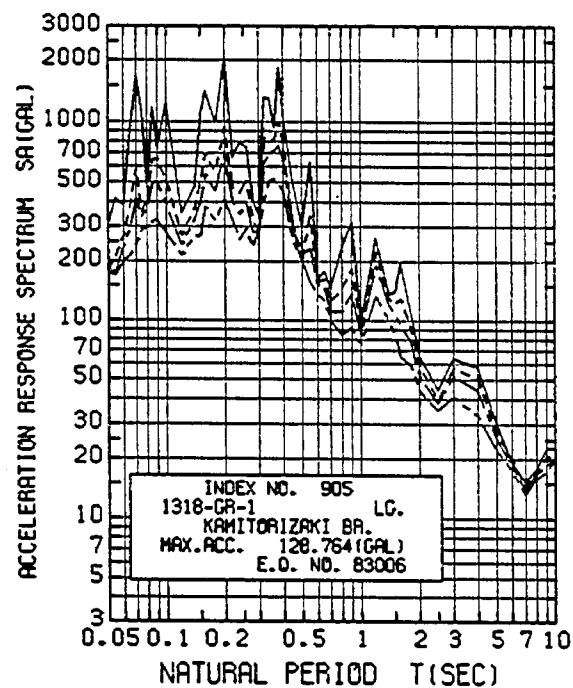


(b) U-D 成分

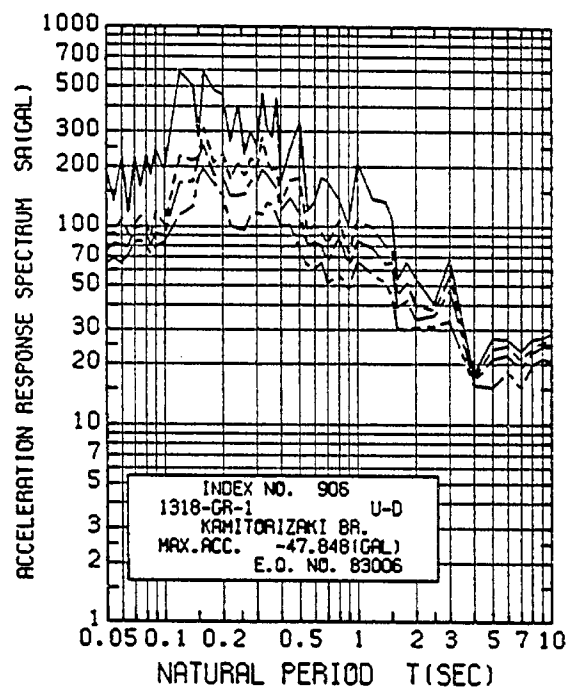


(c) TR 成分

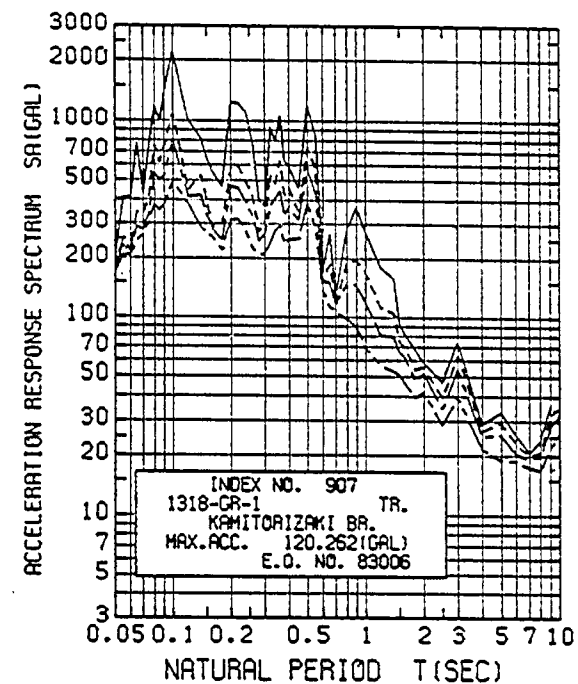
付図 1.4 加速度応答スペクトル (七峰橋)



(a) LG 成分



(b) U-D 成分



(c) TR 成分

付図 1.5 加速度応答スペクトル (上鳥崎橋)

付 属 資 料 2

気象庁一倍強震計記録による
加速度応答スペクトル値

生 存 策 略

6. 1. 1 組織管理與設計
組織設計與組織管理

付表2(1) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
1	WAKKANAI	U-D	3.194	2.465	4.852	3.311	2.586	2.398	1.707	2.375	3.229	5.215	3.538	0.711	0.574
2	WAKKANAI	N-S	12.601	7.078	6.366	4.998	4.650	4.830	6.852	7.947	27.392	32.601	8.155	4.989	1.421
3	WAKKANAI	E-W	13.723	11.324	5.767	4.410	5.395	4.055	5.842	7.651	12.487	23.577	8.598	2.478	1.306
4	RUMOI	U-D	4.767	4.288	3.004	1.706	2.559	1.262	1.557	1.538	6.635	4.201	2.376	1.312	0.912
5	RUMOI	E-W	5.994	5.241	3.645	5.208	6.192	3.482	4.655	4.800	6.315	11.216	8.941	4.032	1.477
6	RUMOI	N-S	13.755	16.777	6.825	6.561	7.896	5.082	4.547	5.277	14.284	23.177	8.328	2.527	1.286
7	SAPPORO	U-D	4.522	5.511	8.425	4.423	2.528	3.568	3.193	2.138	4.151	7.299	6.415	2.474	1.615
8	SAPPORO	N-S	54.175	14.525	11.814	7.273	6.990	6.297	8.342	7.472	14.209	22.929	11.735	3.352	5.076
9	SAPPORO	E-W	13.860	10.317	14.471	15.989	8.009	9.684	9.392	9.187	19.349	26.213	12.158	8.932	2.691
10	OBIHIRO	U-D	17.409	8.641	12.224	18.019	3.796	4.662	3.336	1.656	4.828	4.543	2.429	0.681	1.035
11	OBIHIRO	E-W	28.276	23.468	19.137	15.894	9.929	9.862	4.229	4.571	11.694	10.342	9.145	2.731	1.093
12	OBIHIRO	N-S	17.823	18.667	18.829	21.774	9.318	11.534	9.982	10.070	11.880	34.421	8.516	2.640	1.347
13	SUTTSU	U-D	7.598	10.383	10.296	12.102	9.458	4.988	6.250	6.683	11.736	23.160	14.528	5.695	2.134
14	SUTTSU	E-W	21.359	22.378	28.182	12.751	8.166	10.324	8.120	7.157	13.783	37.128	10.932	3.197	2.412
15	SUTTSU	N-S	14.840	22.136	16.556	9.036	7.450	4.452	6.003	6.079	11.414	10.650	8.739	2.725	1.097
16	MURORAN	U-D	8.617	4.239	5.144	6.944	6.121	5.037	2.666	4.532	5.179	2.994	5.546	2.080	0.732
17	MURORAN	N-S	9.968	6.210	8.760	6.007	6.458	9.152	9.382	10.183	25.415	14.565	5.500	4.429	1.459
18	MURORAN	E-W	11.993	5.415	16.045	5.190	6.821	6.710	4.167	7.380	8.906	17.881	13.608	5.429	2.508
19	MORI	U-D	55.487	45.791	101.440	15.991	17.113	11.000	10.167	12.514	14.735	13.921	9.924	2.888	1.301
20	MORI	N-S	92.967	125.107	49.568	82.848	28.765	23.475	24.483	38.473	42.431	22.037	8.359	6.907	5.178
21	HIROO	U-D	10.226	8.797	5.633	5.344	3.576	1.989	3.022	2.033	5.445	7.593	4.915	2.073	0.807
22	HIROO	E-W	4.928	6.130	2.797	11.416	3.568	2.698	2.370	3.571	2.502	3.084	2.896	2.501	1.895
23	HIROO	N-S	5.633	2.873	6.377	7.455	2.713	2.271	3.622	4.230	4.301	6.836	5.677	6.049	3.759
24	OFUNATO	U-D	14.109	11.161	4.253	3.308	4.448	4.315	2.648	6.999	2.578	4.478	4.133	1.513	1.453
25	OFUNATO	E-W	20.549	8.205	8.001	5.538	6.524	3.547	3.142	5.528	5.202	3.842	4.437	2.966	0.974
26	OFUNATO	N-S	9.532	8.720	7.265	4.285	3.994	3.144	2.907	7.504	3.848	2.749	3.438	1.359	1.741
27	HACHINOHE	U-D	30.055	5.938	16.195	10.701	11.029	6.738	8.805	10.609	25.213	21.324	9.937	2.539	2.319
28	HACHINOHE	E-W	15.206	15.444	14.648	10.643	9.609	9.428	10.720	12.150	34.553	19.970	5.481	3.954	3.143
29	HACHINOHE	N-S	21.269	11.806	16.851	8.756	6.242	7.451	4.866	6.756	9.896	18.727	9.631	7.127	3.379
30	MORIOKA	E-W	13.951	11.028	12.234	11.278	12.631	6.661	5.125	6.220	7.417	6.686	5.054	3.651	2.917
31	MORIOKA	N-S	20.798	10.274	5.709	8.304	6.677	7.992	10.637	10.409	13.811	11.467	5.808	3.664	2.227
32	MIYAKO	U-D	13.127	14.622	12.210	10.135	15.995	6.518	6.352	4.625	10.273	10.161	2.987	1.792	2.085
33	MIYAKO	N-S	9.450	8.697	10.261	8.111	5.687	9.273	7.161	4.285	5.025	4.532	6.023	1.862	1.117
34	MIYAKO	E-W	8.793	7.076	10.728	6.867	11.496	3.657	5.838	3.925	10.238	7.385	4.295	2.863	1.632
35	SENDAI	U-D	10.150	11.480	8.889	4.640	2.380	2.736	1.537	2.635	8.607	8.434	3.134	1.639	0.900
36	SENDAI	N-S	37.842	20.344	24.979	6.195	6.405	5.083	3.759	3.934	10.430	12.803	2.730	1.709	2.033
37	SENDAI	E-W	55.619	41.239	18.839	5.211	13.852	3.372	3.417	6.436	3.022	3.032	4.244	3.768	1.421
38	ISHINOMAKI	U-D	10.837	4.276	3.311	3.458	3.384	2.725	3.721	3.280	4.164	4.534	3.308	1.686	0.663
39	ISHINOMAKI	E-W	19.537	6.883	13.184	6.577	4.123	3.036	4.829	3.074	5.083	3.934	3.044	2.937	1.604
40	ISHINOMAKI	N-S	12.909	9.472	4.774	8.629	5.222	3.955	4.267	5.585	13.023	4.222	3.717	2.770	3.792
41	FUKUSHIMA	U-D	5.005	2.963	3.585	2.142	3.070	2.326	3.132	4.344	4.644	6.258	3.327	1.438	0.570
42	FUKUSHIMA	E-W	8.425	11.574	10.098	4.967	2.417	2.177	2.038	4.047	2.943	6.958	4.880	2.658	1.802
43	FUKUSHIMA	N-S	12.831	9.674	3.651	2.032	5.616	1.801	3.495	3.527	5.506	9.669	4.029	1.027	1.556
44	ONAHAMA	U-D	8.428	4.146	3.072	2.740	1.824	3.101	1.924	3.561	8.444	8.865	3.288	1.169	0.646
45	ONAHAMA	E-W	36.189	14.256	11.404	17.154	11.468	4.400	6.753	6.105	7.764	6.472	4.314	3.278	1.889
46	ONAHAMA	N-S	16.714	6.983	8.077	7.527	4.658	2.603	2.523	4.569	6.875	11.462	3.709	2.038	1.145
47	WAJIMA	U-D	4.775	4.337	13.867	11.633	1.945	1.196	2.126	1.405	2.244	7.279	2.064	1.246	0.443
48	WAJIMA	N-S	21.295	24.685	32.288	14.776	2.465	2.727	4.267	3.592	2.540	7.902	2.114	1.263	0.487
49	WAJIMA	E-W	15.328	12.245	17.050	12.886	3.372	2.757	2.752	5.754	8.256	5.290	3.876	2.596	0.915
50	AIKAWA	U-D	9.726	6.516	5.169	5.930	3.031	1.955	3.466	4.148	4.253	8.079	2.087	1.408	0.316
51	AIKAWA	E-W	18.058	8.020	11.532	6.350	3.860	3.037	4.612	17.538	14.093	12.213	5.068	1.551	1.129
52	AIKAWA	N-S	18.194	5.477	14.104	7.945	4.857	2.261	5.236	8.581	10.507	5.254	4.417	2.802	0.533
53	TAKADA	U-D	4.947	2.428	3.794	3.983	1.454	2.557	3.387	5.584	4.232	5.786	2.656	2.593	0.832
54	TAKADA	E-W	13.382	17.070	12.604	7.988	7.233	5.603	3.788	4.274	9.868	8.907	5.655	1.502	1.545
55	TAKADA	N-S	33.848	14.886	32.110	10.985	4.480	5.269	2.962	7.118	6.644	9.366	4.819	2.425	0.867

注) No.1~No.64:本震 No.65~No.95:最大余震

付表2(1) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0$)

No.	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
56	KUMAGAYA	U-D	6.008	5.799	8.732	3.838	3.719	6.159	2.750	2.954	4.571	4.098	1.282	1.385	0.399
57	KUMAGAYA	E-W	13.092	7.833	18.044	6.705	8.431	5.652	9.693	7.293	14.684	18.464	6.071	1.689	1.862
58	KUMAGAYA	N-S	5.830	6.820	17.311	12.480	9.551	6.662	5.901	8.398	9.294	11.518	5.222	1.000	0.922
59	TOKYO	U-D	7.893	12.051	6.305	10.678	4.176	2.628	2.835	1.531	1.246	1.144	1.118	0.894	0.299
60	TOKYO	E-W	27.273	13.037	14.945	14.505	6.622	8.053	10.503	16.868	21.905	52.807	7.117	3.517	1.268
61	TOKYO	N-S	55.902	53.471	21.079	12.904	16.527	13.175	8.410	15.421	16.712	31.275	4.010	1.727	0.792
62	YOKOHAMA	U-D	9.403	10.233	11.877	9.959	6.004	3.995	4.178	3.710	3.433	2.316	2.658	1.066	0.383
63	YOKOHAMA	E-W	19.550	21.179	7.774	13.671	11.511	7.141	9.727	15.335	15.744	38.934	9.987	3.531	1.342
64	YOKOHAMA	N-S	22.069	14.687	17.364	14.550	7.908	8.767	9.595	12.647	13.476	12.637	4.558	2.045	0.664
65	SAPPORO	U-D	4.105	4.213	6.081	1.439	1.753	3.619	3.065	3.364	1.327	1.628	1.929	0.588	0.275
66	SAPPORO	N-S	16.249	24.816	14.049	4.683	6.290	4.418	6.456	4.138	3.692	3.124	4.330	2.271	0.835
67	SAPPORO	E-W	24.770	29.625	10.717	3.680	3.545	6.106	7.009	2.282	3.903	6.036	3.685	2.085	0.759
68	SUTTSU	U-D	4.227	6.537	4.146	2.731	3.051	2.400	3.544	4.320	3.170	2.144	1.511	0.763	0.381
69	SUTTSU	E-W	33.848	8.410	10.186	2.809	5.954	7.028	3.435	6.240	4.851	6.753	2.829	1.227	0.441
70	SUTTSU	N-S	10.281	9.964	7.341	4.141	5.920	3.946	4.513	6.024	2.405	4.296	1.209	0.513	0.320
71	MURORAN	U-D	5.242	5.402	5.641	2.378	1.621	3.239	1.256	1.137	3.319	1.828	0.426	0.256	0.144
72	MURORAN	N-S	8.577	5.972	10.859	3.160	2.435	5.196	5.707	3.648	3.478	3.687	3.002	1.612	0.696
73	MURORAN	E-W	9.717	5.399	7.129	2.560	2.154	3.815	4.955	3.028	6.225	6.431	2.654	1.502	0.754
74	MORI	U-D	71.485	40.910	20.944	11.037	8.608	13.142	10.726	7.436	5.424	5.735	2.745	1.733	0.998
75	MORI	N-S	85.026	128.159	75.726	25.072	30.388	37.763	51.340	14.784	21.176	11.887	4.115	2.553	1.338
76	MORI	E-W	37.230	109.785	80.360	33.035	34.227	28.428	25.518	16.589	20.800	13.413	7.459	2.714	1.128
77	HAKODATE	U-D	16.591	10.954	12.590	5.232	5.288	6.946	6.992	4.838	3.912	3.740	0.650	0.622	0.515
78	HAKODATE	N-S	21.321	40.780	37.195	10.746	5.215	4.160	6.259	2.492	3.504	4.235	2.441	1.366	0.759
79	HAKODATE	E-W	14.125	16.214	23.688	8.420	9.351	9.269	10.832	5.005	5.447	3.018	2.583	1.128	0.424
80	TOMAKOMAI	U-D	16.740	19.216	8.192	9.266	6.085	9.852	4.190	3.969	2.938	5.255	0.825	0.673	0.211
81	TOMAKOMAI	E-W	10.139	65.749	16.702	13.052	12.904	10.705	8.357	10.794	14.956	5.546	5.455	2.132	0.970
82	TOMAKOMAI	N-S	57.014	32.637	32.395	10.550	9.832	8.649	13.675	9.166	20.396	14.931	3.656	2.244	1.074
83	AOMORI	U-D	29.608	10.227	7.702	6.766	4.534	2.634	1.322	1.326	2.206	1.791	1.455	1.467	0.565
84	HACHINOHE	U-D	4.595	1.803	2.578	1.654	1.666	1.892	0.849	2.801	1.098	1.679	1.070	0.843	0.497
85	HACHINOHE	E-W	3.132	4.375	3.221	4.969	4.097	2.177	1.175	4.101	2.061	0.745	0.483	0.300	0.172
86	HACHINOHE	N-S	4.409	3.762	2.855	6.032	1.391	1.073	1.661	1.580	3.854	2.298	1.176	0.916	0.265
87	AKITA	U-D	7.551	6.134	10.545	7.233	3.998	5.141	7.555	8.761	5.639	2.302	1.398	1.158	0.912
88	AKITA	E-W	25.259	20.041	33.714	16.925	26.022	8.959	20.703	19.055	13.669	13.121	6.966	3.238	1.640
89	AKITA	N-S	23.958	18.683	13.218	35.956	17.276	10.941	18.161	9.196	5.890	3.958	3.074	1.720	1.066
90	SAKATA	U-D	7.002	8.146	10.790	5.420	2.269	2.664	5.395	5.099	3.078	2.079	0.668	0.906	0.233
91	SAKATA	E-W	30.344	25.505	34.990	42.695	14.880	16.428	27.018	21.105	23.447	26.472	4.824	2.772	1.185
92	SAKATA	N-S	52.504	28.360	30.094	34.644	14.664	16.622	10.674	22.374	10.984	5.974	4.040	1.622	0.483
93	NIIGATA	U-D	5.977	6.493	6.056	16.506	3.696	1.703	1.813	4.846	2.463	2.911	0.419	0.320	0.308
94	NIIGATA	N-S	19.464	24.645	20.088	15.686	10.123	7.816	12.153	38.085	16.030	8.326	7.916	1.600	1.271
95	NIIGATA	E-W	10.338	17.710	8.142	23.940	9.367	8.900	11.050	20.854	8.557	17.453	4.526	1.758	0.941

注) No.1~No.84:本震 No.85~No.95:最大余震

付表2(2) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0.01$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_A [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
1	WAKKANAI	U-D	1.417	1.816	2.784	1.750	1.387	1.496	1.403	1.189	2.354	3.505	2.668	0.659	0.494
2	WAKKANAI	N-S	5.596	4.837	5.396	4.005	3.850	4.098	6.515	7.965	21.474	22.169	6.845	3.436	1.190
3	WAKKANAI	E-W	7.279	5.994	3.816	3.674	4.474	3.491	5.000	6.579	11.131	17.853	5.962	2.285	1.059
4	RUMOI	U-D	4.355	2.099	2.457	1.711	1.710	1.183	1.124	1.544	4.083	3.205	1.890	1.182	0.819
5	RUMOI	E-W	3.842	3.365	2.913	4.076	5.383	3.552	4.352	3.865	5.830	7.294	7.981	3.699	1.382
6	RUMOI	N-S	9.171	9.832	4.986	6.247	6.858	5.055	4.079	5.104	9.689	18.122	6.872	2.281	1.315
7	SAPPORO	U-D	3.772	4.168	4.620	3.282	1.932	2.542	2.006	1.953	3.508	5.589	5.323	2.335	1.500
8	SAPPORO	N-S	28.853	11.388	8.556	5.785	5.685	5.674	7.298	7.374	12.495	15.243	10.655	3.355	4.545
9	SAPPORO	E-W	14.708	8.484	11.136	9.821	7.393	8.832	8.628	8.630	15.006	21.035	11.407	7.596	2.540
10	OBIHIRO	U-D	10.604	6.455	8.105	12.236	2.604	3.121	2.582	1.229	2.464	3.409	2.147	0.620	0.811
11	OBIHIRO	E-W	13.030	14.206	10.296	11.987	7.534	6.957	3.412	3.533	6.335	7.548	5.834	2.161	0.975
12	OBIHIRO	N-S	11.416	11.484	12.720	16.472	9.896	8.110	7.879	8.488	10.663	25.578	6.308	2.528	1.247
13	SUTTSU	U-D	6.795	9.159	7.715	9.648	7.967	4.958	5.937	6.208	11.018	19.178	13.430	5.270	1.985
14	SUTTSU	E-W	16.351	15.419	16.705	10.639	5.840	9.000	7.418	6.781	12.787	27.388	10.168	2.976	2.270
15	SUTTSU	N-S	10.011	15.450	6.731	5.121	4.829	3.162	3.360	4.796	9.090	9.426	6.107	2.567	1.053
16	MURORAN	U-D	4.587	3.973	4.393	6.088	4.650	3.579	2.680	3.786	4.081	3.027	4.991	1.932	0.682
17	MURORAN	N-S	7.511	5.578	5.248	5.793	5.538	7.807	6.875	8.742	15.203	10.510	4.653	3.958	1.255
18	MURORAN	E-W	11.346	5.613	12.401	4.867	4.916	5.529	4.264	5.795	6.788	12.082	12.221	5.249	2.440
19	MORI	U-D	42.498	28.754	65.795	14.287	13.246	8.888	9.172	8.744	9.057	12.640	8.043	2.819	1.267
20	MORI	N-S	52.810	96.234	42.250	56.607	20.154	17.543	17.160	18.028	25.268	14.836	7.808	5.962	4.410
21	HIROO	U-D	5.082	4.566	3.646	3.484	3.274	1.674	2.283	1.943	4.113	5.779	3.853	1.677	0.642
22	HIROO	E-W	3.355	2.993	2.521	6.329	1.901	1.674	1.491	2.223	2.497	2.358	2.229	2.138	1.664
23	HIROO	N-S	4.088	2.280	3.963	4.539	2.184	1.659	2.417	3.023	2.573	3.910	3.596	5.461	3.458
24	OFUNATO	U-D	7.629	7.400	3.685	2.876	2.871	3.130	2.387	4.014	2.180	3.261	3.566	1.336	1.281
25	OFUNATO	E-W	12.621	6.061	5.774	4.582	4.488	2.961	2.724	3.644	3.107	2.894	3.852	2.692	0.912
26	OFUNATO	N-S	7.739	5.237	4.576	3.596	3.454	1.787	2.571	4.577	3.148	2.023	2.145	1.250	1.579
27	HACHINOHE	U-D	14.529	5.630	9.410	9.634	9.181	5.851	7.235	9.031	16.299	17.184	8.730	2.331	2.175
28	HACHINOHE	E-W	10.792	12.116	10.552	7.591	6.565	8.226	9.874	10.999	20.553	15.515	5.017	3.263	2.918
29	HACHINOHE	N-S	12.616	8.324	10.560	7.820	6.154	6.818	4.795	5.887	9.109	10.692	8.933	5.680	3.071
30	MORIOKA	E-W	10.379	8.100	8.015	8.976	9.136	5.347	4.137	3.825	5.907	6.025	4.184	3.229	2.573
31	MORIOKA	N-S	12.828	7.562	5.226	7.199	5.604	5.204	8.177	9.597	11.398	9.429	5.167	3.241	1.584
32	MIYAKO	U-D	7.543	10.272	9.393	7.297	9.264	5.750	4.337	4.385	7.590	8.547	2.864	1.705	1.891
33	MIYAKO	N-S	6.036	5.119	5.597	5.949	4.497	6.519	4.672	3.993	3.904	3.963	4.855	1.771	1.007
34	MIYAKO	E-W	5.537	5.023	6.568	5.869	6.980	3.439	4.086	3.712	5.789	5.871	2.941	2.537	1.201
35	SENDAI	U-D	6.862	5.826	3.320	2.175	1.967	2.490	1.476	2.403	5.285	6.143	2.624	1.422	0.798
36	SENDAI	N-S	23.091	16.750	13.995	4.068	4.036	4.465	2.825	3.741	8.113	10.213	2.295	1.539	1.759
37	SENDAI	E-W	31.745	30.755	10.700	4.079	7.647	2.616	2.626	5.149	2.619	2.431	3.828	3.445	1.374
38	ISHINOMAKI	U-D	7.113	3.258	2.606	2.143	2.899	2.111	3.140	2.569	3.283	4.066	2.363	1.441	0.553
39	ISHINOMAKI	E-W	12.782	5.449	8.889	3.736	3.344	2.353	3.414	2.496	2.937	2.798	2.713	2.588	1.337
40	ISHINOMAKI	N-S	6.560	6.064	3.925	5.014	3.925	3.282	3.711	4.904	5.333	3.805	3.284	2.645	3.327
41	FUKUSHIMA	U-D	2.492	2.043	2.749	1.211	2.184	1.494	2.114	1.963	2.950	3.689	2.295	1.090	0.529
42	FUKUSHIMA	E-W	6.579	5.510	4.843	3.594	2.057	1.593	1.666	2.629	1.954	3.522	3.090	1.994	1.361
43	FUKUSHIMA	N-S	6.640	3.918	3.485	1.802	3.151	1.570	2.422	1.873	3.631	5.463	2.713	0.771	1.297
44	ONAHAMA	U-D	6.580	3.503	2.535	2.052	1.448	2.544	1.667	3.270	5.165	6.296	2.765	1.148	0.595
45	ONAHAMA	E-W	22.094	8.223	7.092	8.263	5.190	3.111	3.456	2.501	4.098	3.398	3.283	2.868	1.778
46	ONAHAMA	N-S	12.695	5.615	5.985	5.248	2.081	1.545	2.323	3.039	4.583	7.848	3.287	1.766	1.021
47	WAJIMA	U-D	3.388	2.700	6.369	6.461	1.128	0.893	1.190	1.072	1.804	3.590	1.548	0.959	0.361
48	WAJIMA	N-S	9.079	12.210	19.399	9.576	1.898	1.766	2.080	1.728	2.211	4.686	1.511	1.068	0.353
49	WAJIMA	E-W	7.253	7.014	11.026	7.744	2.687	2.337	2.335	4.312	4.831	2.891	2.489	2.237	0.839
50	AIKAWA	U-D	6.673	4.213	3.551	4.165	1.949	1.771	2.089	2.786	3.207	4.790	1.496	1.145	0.298
51	AIKAWA	E-W	8.627	7.228	5.808	4.307	2.860	2.724	4.081	8.750	9.322	3.775	1.530	1.053	0.503
52	AIKAWA	N-S	8.060	3.823	5.982	5.712	3.190	1.735	3.298	3.881	6.445	3.545	2.821	2.296	0.497
53	TAKADA	U-D	1.789	1.447	1.763	2.605	1.194	1.358	1.720	3.835	3.139	3.420	2.056	2.131	0.746
54	TAKADA	E-W	7.706	8.715	7.613	5.301	2.972	4.064	2.230	3.216	4.749	5.819	4.262	1.472	1.179
55	TAKADA	N-S	16.286	8.308	15.145	6.265	3.249	3.435	2.092	4.336	5.086	7.065	3.891	2.065	0.714

注) No.1~No.64:本震 No.65~No.95:最大余震

付表2(2) 気象庁一併強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0.01$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
56	KUMAGAYA	U-D	3.953	4.081	4.335	3.463	2.904	2.497	1.783	1.589	2.015	2.428	1.107	1.115	0.354
57	KUMAGAYA	E-W	8.783	4.347	7.322	3.810	4.736	3.403	5.395	6.920	11.197	9.398	4.749	1.418	1.564
58	KUMAGAYA	N-S	5.103	4.820	5.083	5.259	6.293	4.056	3.628	5.371	7.428	6.294	3.294	0.902	0.814
59	TOKYO	U-D	4.985	4.050	5.174	4.453	2.334	1.832	1.821	1.183	1.161	0.990	0.830	0.618	0.271
60	TOKYO	E-W	9.510	9.340	7.146	9.097	5.571	7.140	5.959	9.001	12.691	26.144	5.416	3.064	1.135
61	TOKYO	N-S	27.258	19.119	17.599	9.005	9.516	7.432	4.258	7.538	9.314	15.321	3.412	1.524	0.735
62	YOKOHAMA	U-D	3.695	3.934	5.182	3.565	2.977	2.245	2.739	1.580	1.592	2.000	1.347	0.689	0.365
63	YOKOHAMA	E-W	9.161	6.348	6.954	6.575	5.514	4.139	5.989	9.182	8.635	19.751	6.557	2.990	1.178
64	YOKOHAMA	N-S	8.126	7.557	6.328	5.164	4.229	5.683	4.014	7.502	6.774	8.025	2.866	1.499	0.614
65	SAPPORO	U-D	3.179	2.063	3.173	1.273	1.609	2.020	2.155	1.922	1.135	1.277	1.237	0.534	0.269
66	SAPPORO	N-S	9.484	9.344	7.727	4.191	4.155	4.096	5.024	2.393	2.739	2.628	3.556	2.061	0.803
67	SAPPORO	E-W	14.018	15.965	7.947	3.285	3.106	4.661	4.653	2.187	2.490	4.031	3.123	1.568	0.730
68	SUTTSU	U-D	3.375	4.127	3.413	1.977	1.535	1.892	2.420	3.203	2.885	2.002	1.225	0.742	0.372
69	SUTTSU	E-W	21.344	7.437	7.379	2.137	5.396	6.064	3.343	3.520	3.252	4.502	2.391	1.167	0.437
70	SUTTSU	N-S	6.397	8.304	6.599	3.185	4.376	3.640	3.784	3.848	2.003	2.900	1.145	0.488	0.236
71	MURORAN	U-D	4.268	2.997	3.547	1.642	1.271	1.925	1.110	1.046	1.898	1.613	0.406	0.237	0.133
72	MURORAN	N-S	5.666	5.308	6.170	2.477	2.048	3.666	3.308	3.135	2.091	2.788	2.451	1.495	0.641
73	MURORAN	E-W	5.331	3.992	5.055	2.240	2.045	2.593	3.640	2.797	4.117	5.232	2.472	1.440	0.727
74	MORI	U-D	30.614	28.500	16.372	7.843	6.565	7.901	8.958	4.106	4.828	4.419	2.623	1.668	0.977
75	MORI	N-S	55.466	74.110	61.058	23.282	20.187	18.885	27.187	11.666	14.194	9.820	3.834	2.135	1.272
76	MORI	E-W	34.114	73.502	57.952	24.718	20.057	21.796	17.963	12.648	11.416	9.528	6.189	2.644	1.139
77	HAKODATE	U-D	9.043	7.743	10.226	3.128	3.716	4.890	5.533	4.303	3.597	3.368	0.570	0.588	0.404
78	HAKODATE	N-S	19.599	24.900	22.555	8.022	3.385	3.680	3.986	2.380	2.442	2.987	2.254	1.214	0.710
79	HAKODATE	E-W	11.716	15.779	20.668	6.333	6.412	5.962	7.739	4.494	4.368	2.910	2.158	1.073	0.411
80	TOMAKOMAI	U-D	5.652	8.824	4.938	5.945	4.334	5.320	2.566	2.772	2.754	3.683	0.788	0.572	0.212
81	TOMAKOMAI	E-W	8.190	30.466	10.917	5.971	7.112	5.778	5.556	5.259	8.995	4.113	4.337	2.048	0.932
82	TOMAKOMAI	N-S	26.302	15.408	14.356	8.439	5.856	6.006	11.125	8.277	12.123	11.805	3.430	2.006	1.005
83	AOMORI	U-D	16.516	8.677	6.342	5.076	3.853	2.348	1.277	1.123	1.352	1.482	1.361	1.203	0.526
84	HACHINOHE	U-D	2.266	1.306	1.490	1.317	0.907	1.373	0.858	1.710	1.029	1.433	0.856	0.701	0.455
85	HACHINOHE	E-W	2.232	2.721	2.125	2.286	2.440	1.315	0.944	1.666	1.184	0.554	0.429	0.254	0.157
86	HACHINOHE	N-S	3.135	2.318	2.397	3.944	1.272	0.966	0.965	1.322	2.344	1.887	1.105	0.803	0.261
87	AKITA	U-D	5.164	4.596	4.889	4.686	3.489	2.775	5.421	7.275	4.198	1.885	1.314	1.083	0.650
88	AKITA	E-W	17.510	12.201	15.860	13.924	11.454	6.718	13.990	13.985	9.480	10.011	6.581	2.984	1.569
89	AKITA	N-S	14.163	9.117	10.631	15.718	6.588	7.719	10.681	5.555	4.855	2.501	2.582	1.215	0.848
90	SAKATA	U-D	4.092	4.359	6.009	4.470	1.877	2.447	2.866	3.719	2.529	1.741	0.642	0.580	0.203
91	SAKATA	E-W	19.582	13.173	19.893	18.173	10.581	9.664	11.785	8.954	11.346	13.242	4.288	2.500	1.101
92	SAKATA	N-S	22.760	15.128	18.554	19.011	10.497	9.259	8.557	8.419	9.130	5.348	3.433	1.486	0.441
93	NIIGATA	U-D	3.640	3.130	3.719	7.175	2.748	1.392	1.458	3.045	2.163	1.907	0.399	0.308	0.281
94	NIIGATA	N-S	9.434	12.281	10.144	10.063	6.894	6.220	10.421	18.054	10.940	7.161	5.415	1.605	1.011
95	NIIGATA	E-W	6.047	8.318	7.048	13.505	5.086	3.961	6.611	11.665	7.442	11.001	3.629	1.609	0.794

注) No.1~No.64:本震 No.65~No.95:最大余震

付表2(3) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $\eta=0.02$)

No	記録名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
1	WAKKANAI	U-D	1.200	1.661	2.153	1.419	1.283	1.132	1.221	1.174	2.063	2.868	2.325	0.691	0.439
2	WAKKANAI	N-S	4.453	4.016	5.440	3.801	3.511	3.763	6.219	7.906	18.090	17.881	6.272	2.928	1.048
3	WAKKANAI	E-W	5.475	4.284	3.410	3.247	3.786	3.182	4.495	5.921	10.099	13.977	4.708	2.118	1.020
4	RUMOI	U-D	4.024	2.141	2.082	1.641	1.483	1.143	1.082	1.538	3.375	2.922	1.721	1.062	0.762
5	RUMOI	E-W	3.160	2.948	2.789	3.661	4.791	3.602	4.105	3.730	5.509	6.718	7.269	3.427	1.307
6	RUMOI	N-S	7.477	8.195	5.022	6.015	6.106	5.008	3.827	4.952	8.698	14.857	6.345	2.132	1.329
7	SAPPORO	U-D	3.091	3.643	3.714	2.719	1.786	2.138	1.864	1.839	2.959	4.757	4.837	2.204	1.402
8	SAPPORO	N-S	20.511	9.527	7.233	4.821	5.207	5.298	6.485	7.234	11.102	12.264	9.714	3.487	4.196
9	SAPPORO	E-W	12.697	8.784	9.914	8.271	6.849	8.090	7.981	8.220	13.291	17.753	10.737	7.060	2.416
10	OBIHIRO	U-D	8.247	6.432	7.356	10.047	2.633	2.635	2.223	1.105	1.897	2.690	1.928	0.566	0.676
11	OBIHIRO	E-W	10.067	11.996	8.502	9.935	6.808	5.474	2.978	3.412	4.847	5.957	4.856	1.898	0.939
12	OBIHIRO	N-S	10.460	9.829	10.709	13.555	9.641	6.687	7.093	7.525	9.954	20.400	5.209	2.390	1.163
13	SUTTSU	U-D	6.151	8.118	6.335	8.163	6.923	4.877	5.700	6.111	10.402	16.477	12.432	4.916	1.868
14	SUTTSU	E-W	13.426	12.255	12.570	9.090	5.479	8.349	6.870	6.508	12.063	21.322	9.501	2.787	2.147
15	SUTTSU	N-S	8.763	13.150	5.503	4.189	3.861	2.796	2.991	4.577	7.540	8.384	5.254	2.427	1.008
16	MURORAN	U-D	3.807	3.721	4.011	5.414	4.208	3.221	2.672	3.228	3.780	3.057	4.505	1.805	0.641
17	MURORAN	N-S	6.046	5.098	4.950	5.593	5.210	6.790	6.058	7.606	11.582	9.121	4.350	3.571	1.231
18	MURORAN	E-W	10.038	5.486	10.382	4.763	4.685	5.268	4.310	5.624	6.612	10.198	11.013	5.074	2.380
19	MORI	U-D	34.775	24.264	51.423	12.821	10.749	7.964	8.329	7.348	8.508	11.526	7.284	2.748	1.237
20	MORI	N-S	50.103	83.251	36.490	42.493	18.474	15.767	13.746	15.717	18.847	11.161	7.291	5.227	3.990
21	HIROO	U-D	3.969	3.558	2.985	2.944	2.901	1.582	1.980	1.892	3.632	4.619	3.123	1.392	0.549
22	HIROO	E-W	2.989	2.113	2.290	4.715	1.608	1.410	1.214	1.819	2.358	2.055	2.148	1.882	1.471
23	HIROO	N-S	3.231	2.214	3.630	3.636	1.877	1.492	2.124	2.529	2.199	2.888	2.677	4.990	3.210
24	OFUNATO	U-D	5.263	6.069	3.255	2.579	2.689	2.886	2.239	3.422	2.060	2.916	3.294	1.200	1.141
25	OFUNATO	E-W	8.870	5.262	4.530	3.962	4.113	2.674	2.392	2.859	2.921	2.384	3.414	2.450	0.858
26	OFUNATO	N-S	6.366	4.266	3.872	3.329	3.088	1.732	2.497	3.456	2.843	1.851	1.809	1.183	1.442
27	HACHINOHE	U-D	11.760	5.491	7.078	8.789	8.912	5.485	6.816	8.436	14.028	15.418	8.060	2.151	2.078
28	HACHINOHE	E-W	11.364	10.320	10.197	6.797	6.185	7.482	9.150	10.017	17.375	14.144	4.630	2.948	2.721
29	HACHINOHE	N-S	9.548	6.600	9.331	7.420	6.058	6.559	4.709	5.724	8.439	9.714	8.297	5.395	2.971
30	MORIOKA	E-W	8.874	6.918	6.234	7.579	7.299	4.556	3.641	3.628	5.441	5.420	3.981	2.872	2.300
31	MORIOKA	N-S	11.064	6.354	5.037	6.409	4.871	4.669	7.618	8.856	10.067	8.779	4.868	2.953	1.354
32	MIYAKO	U-D	6.189	8.431	8.493	6.074	7.357	5.109	3.341	4.185	6.766	7.685	2.757	1.628	1.724
33	MIYAKO	N-S	5.430	4.169	4.317	5.754	3.773	5.063	4.321	3.731	3.593	3.492	4.351	1.696	0.956
34	MIYAKO	E-W	4.249	3.969	5.290	5.323	5.617	3.218	3.038	3.493	4.441	5.106	2.583	2.257	1.107
35	SENDAI	U-D	6.098	4.636	2.982	1.643	1.797	2.268	1.442	2.227	4.598	5.259	2.244	1.255	0.716
36	SENDAI	N-S	16.060	14.055	9.976	3.656	3.307	4.027	2.668	3.539	7.191	8.591	2.022	1.389	1.586
37	SENDAI	E-W	24.315	24.604	8.426	3.636	5.559	2.367	2.573	4.268	2.196	2.354	3.439	3.163	1.330
38	ISHINOMAKI	U-D	5.956	3.108	2.438	2.104	2.608	1.955	2.851	2.236	3.029	3.679	2.076	1.252	0.525
39	ISHINOMAKI	E-W	10.151	5.051	7.088	3.172	2.859	2.278	3.186	2.270	2.081	2.600	2.482	2.326	1.212
40	ISHINOMAKI	N-S	5.433	5.133	4.160	4.110	3.667	2.923	3.372	4.425	3.820	3.461	2.928	2.505	2.950
41	FUKUSHIMA	U-D	1.883	1.788	2.297	1.032	1.679	1.256	1.738	1.791	2.694	3.164	1.910	1.022	0.492
42	FUKUSHIMA	E-W	5.646	3.945	4.017	2.903	1.888	1.422	1.459	2.115	1.707	2.721	2.715	1.764	1.279
43	FUKUSHIMA	N-S	4.678	3.028	3.118	1.719	2.329	1.446	1.838	1.760	2.836	3.836	2.163	0.682	1.119
44	ONAHAMA	U-D	5.672	3.193	2.209	1.735	1.395	2.172	1.591	3.031	4.644	5.425	2.605	1.138	0.554
45	ONAHAMA	E-W	17.887	6.707	5.305	5.797	4.313	2.734	2.685	2.351	3.199	2.610	2.884	2.553	1.680
46	ONAHAMA	N-S	10.394	5.146	4.998	4.393	1.684	1.430	2.182	2.721	4.270	6.693	2.962	1.567	0.926
47	WAJIMA	U-D	3.387	2.389	5.220	4.902	0.991	0.843	0.934	1.008	1.517	2.559	1.415	0.850	0.344
48	WAJIMA	N-S	6.686	9.214	15.310	8.072	1.674	1.504	1.574	1.478	2.043	3.480	1.274	0.919	0.318
49	WAJIMA	E-W	5.826	5.446	8.688	6.426	2.532	2.023	2.056	3.560	3.684	2.208	2.115	1.938	0.777
50	AIKAWA	U-D	5.120	3.435	2.891	3.160	1.617	1.625	1.769	2.081	2.592	3.648	1.358	0.951	0.288
51	AIKAWA	E-W	6.271	6.712	4.582	3.653	2.375	2.542	3.856	7.498	8.285	8.175	3.463	1.506	0.986
52	AIKAWA	N-S	5.920	3.252	4.531	4.818	2.875	1.713	2.443	3.321	4.765	3.250	2.611	1.968	0.471
53	TAKADA	U-D	1.399	1.215	1.531	1.858	1.018	1.121	1.435	3.091	3.126	3.069	1.829	1.781	0.676
54	TAKADA	E-W	6.432	7.330	6.619	4.116	2.703	3.139	1.983	2.833	3.956	4.123	3.706	1.431	1.066
55	TAKADA	N-S	11.095	7.110	11.490	5.225	2.586	2.722	1.857	3.366	3.914	5.942	3.254	1.788	0.606

注) No.1~No.64:本震 No.65~No.95:最大余震

付表2(3) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0.02$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]											
			$T=2.0$	$T=2.5$	$T=3.0$	$T=4.0$	$T=5.0$	$T=6.0$	$T=7.0$	$T=8.0$	$T=9.0$	$T=10.0$	$T=13.0$	$T=16.0$
56	KUMAGAYA	U-D	3.807	3.130	3.655	2.814	2.443	1.802	1.468	1.387	1.532	1.778	0.959	0.957
57	KUMAGAYA	E-W	6.947	3.769	6.084	3.510	3.675	3.199	4.669	6.605	8.952	7.595	3.972	1.326
58	KUMAGAYA	N-S	4.417	3.937	3.632	4.038	4.948	3.302	3.162	4.480	6.176	4.813	2.782	0.830
59	TOKYO	U-D	4.386	3.003	4.227	3.310	1.851	1.452	1.340	0.970	1.063	0.922	0.716	0.529
60	TOKYO	E-W	7.462	7.098	5.834	6.670	4.831	6.068	5.065	7.150	11.812	20.870	4.610	2.719
61	TOKYO	N-S	19.126	13.912	15.403	7.383	7.306	5.362	3.581	5.745	7.832	11.694	2.977	1.392
62	YOKOHAMA	U-D	2.808	2.840	4.259	2.663	1.935	1.947	2.168	1.414	1.288	1.740	1.146	0.547
63	YOKOHAMA	E-W	6.828	4.562	5.892	5.575	4.448	3.775	4.770	7.224	8.260	14.728	5.471	2.578
64	YOKOHAMA	N-S	6.429	6.853	5.061	4.122	3.663	4.884	3.280	6.157	5.752	6.265	2.707	1.402
65	SAPPORO	U-D	2.561	1.725	2.711	1.272	1.469	1.596	1.807	1.645	1.124	1.092	1.136	0.510
66	SAPPORO	N-S	7.478	7.777	6.410	3.774	3.944	3.793	4.193	2.063	2.205	2.475	3.023	1.895
67	SAPPORO	E-W	11.504	13.631	6.943	3.035	3.048	4.222	4.050	2.101	2.132	3.224	2.669	1.449
68	SUTTSU	U-D	2.884	3.306	2.920	1.893	1.332	1.573	2.275	2.941	2.641	1.862	1.123	0.721
69	SUTTSU	E-W	16.585	7.073	5.917	2.074	4.935	5.532	3.239	3.028	2.928	3.613	2.211	1.118
70	SUTTSU	N-S	5.563	7.352	6.185	2.733	3.908	3.372	3.267	3.396	1.895	2.334	1.088	0.466
71	MURORAN	U-D	3.534	2.475	2.841	1.503	1.088	1.502	1.000	0.967	1.666	1.439	0.388	0.220
72	MURORAN	N-S	5.009	4.756	5.360	2.063	1.822	2.981	3.137	2.746	1.840	2.196	2.224	1.390
73	MURORAN	E-W	4.247	3.264	4.499	2.004	1.883	2.236	2.870	2.599	3.529	4.397	2.357	1.383
74	MORI	U-D	26.614	24.401	15.292	7.154	5.857	7.199	7.924	3.874	4.330	4.047	2.513	1.610
75	MORI	N-S	51.949	54.156	51.364	21.638	17.819	16.374	21.784	11.008	10.290	8.980	3.598	1.892
76	MORI	E-W	28.967	63.556	43.304	21.670	15.984	17.924	14.899	11.665	9.808	8.855	5.838	2.581
77	HAKODATE	U-D	6.371	7.249	8.433	2.648	3.072	3.726	4.776	3.913	3.314	3.053	0.604	0.561
78	HAKODATE	N-S	18.176	21.042	20.804	7.521	3.238	3.446	3.238	2.323	2.310	2.723	2.084	1.176
79	HAKODATE	E-W	10.509	15.227	18.297	6.093	5.046	4.608	6.534	4.135	4.051	2.803	2.018	1.023
80	TOMAKOMAI	U-D	4.808	7.311	3.838	4.685	3.513	4.100	2.198	2.485	2.578	2.758	0.786	0.545
81	TOMAKOMAI	E-W	7.672	21.103	9.161	4.771	5.407	4.670	4.371	4.494	7.321	3.794	3.925	1.969
82	TOMAKOMAI	N-S	18.949	12.777	11.537	7.652	4.781	5.304	9.450	7.508	10.023	9.696	3.222	1.893
83	AOMORI	U-D	12.991	7.563	5.838	4.550	3.512	2.101	1.233	1.095	1.258	1.281	1.277	1.059
84	HACHINOHE	U-D	1.949	1.161	1.259	1.253	0.909	1.230	0.837	1.320	0.965	1.297	0.786	0.631
85	HACHINOHE	E-W	1.958	2.497	1.859	1.808	1.799	0.926	0.839	1.234	0.985	0.497	0.383	0.245
86	HACHINOHE	N-S	2.762	1.928	2.237	3.424	1.190	0.930	0.900	1.219	1.951	1.645	1.056	0.759
87	AKITA	U-D	3.903	3.542	3.397	4.131	3.078	2.131	4.665	6.235	3.618	1.655	1.247	1.019
88	AKITA	E-W	13.632	9.881	12.499	12.372	9.285	6.599	11.693	12.122	8.909	8.791	6.228	2.776
89	AKITA	N-S	10.599	8.312	9.158	11.569	5.102	5.979	8.079	4.844	4.077	2.083	2.199	1.104
90	SAKATA	U-D	3.064	3.688	4.428	3.958	2.006	2.258	2.172	2.973	2.114	1.544	0.612	0.460
91	SAKATA	E-W	16.012	12.512	16.878	15.097	9.041	7.051	8.501	7.465	9.150	9.667	3.902	2.272
92	SAKATA	N-S	17.184	12.137	14.165	14.931	8.264	6.926	7.316	6.715	7.705	4.983	3.121	1.368
93	NIIGATA	U-D	3.338	2.430	3.076	5.086	2.427	1.242	1.285	2.539	1.967	1.677	0.388	0.301
94	NIIGATA	N-S	8.775	9.014	8.284	10.333	5.854	5.742	9.327	14.265	8.758	6.254	5.061	1.602
95	NIIGATA	E-W	5.040	5.830	6.068	11.293	4.773	3.355	5.346	9.106	6.604	7.742	3.153	1.477

注) No.1~No.64: 本震 No.65~No.95: 最大余震

付表2 (4) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧 (減衰定数 $h=0.05$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_A [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
1	WAKKANAI	U-D	0.958	1.274	1.445	1.061	1.124	0.960	0.961	1.117	1.595	2.147	1.817	0.716	0.364
2	WAKKANAI	N-S	3.848	3.393	4.689	3.701	3.367	3.528	5.556	7.475	12.470	11.908	5.054	2.373	0.867
3	WAKKANAI	E-W	3.793	3.438	2.849	2.708	2.669	2.668	3.673	4.548	7.589	8.076	3.039	1.730	0.933
4	RUMOI	U-D	3.028	2.086	1.539	1.425	1.286	1.115	1.078	1.475	2.412	2.409	1.374	0.883	0.637
5	RUMOI	E-W	2.818	2.583	2.685	3.015	3.811	3.503	3.593	3.589	4.785	5.643	5.914	2.857	1.169
6	RUMOI	N-S	6.486	6.649	5.507	5.580	5.259	4.759	3.854	4.694	6.913	9.381	5.171	2.069	1.320
7	SAPPORO	U-D	2.427	2.872	2.843	1.918	1.545	1.566	1.628	1.688	2.325	3.419	3.776	1.938	1.179
8	SAPPORO	N-S	12.901	6.751	5.069	4.560	4.214	4.459	5.291	6.575	8.684	8.120	7.976	3.547	3.419
9	SAPPORO	E-W	9.399	7.881	8.537	6.079	5.617	7.298	6.586	7.388	9.775	12.105	9.095	6.064	2.246
10	OBIHIRO	U-D	5.339	5.018	5.599	6.475	2.642	1.810	1.546	0.869	1.261	1.736	1.450	0.576	0.503
11	OBIHIRO	E-W	6.745	9.574	6.830	7.540	4.925	3.787	2.494	3.045	3.534	4.454	3.281	1.599	0.848
12	OBIHIRO	N-S	8.328	8.038	9.182	9.307	7.492	5.225	5.757	6.035	8.669	13.000	3.959	1.988	0.981
13	SUTTSU	U-D	5.070	5.889	4.699	6.338	5.741	4.603	5.243	5.756	9.015	11.795	9.990	4.146	1.622
14	SUTTSU	E-W	9.211	8.167	8.153	6.418	5.181	6.913	5.798	6.198	10.314	14.656	7.919	2.353	1.883
15	SUTTSU	N-S	6.760	9.107	4.463	3.524	2.862	2.293	2.813	3.939	4.876	6.489	3.869	2.098	0.885
16	MURORAN	U-D	3.071	3.293	3.188	4.112	3.339	2.677	2.567	2.481	3.132	2.949	3.373	1.531	0.578
17	MURORAN	N-S	4.175	4.140	4.722	5.034	4.551	4.911	4.497	5.502	6.719	7.009	3.775	2.737	1.166
18	MURORAN	E-W	7.143	5.420	7.129	4.677	4.691	4.739	4.267	5.223	6.212	8.368	8.656	4.596	2.234
19	MORI	U-D	27.978	22.013	31.889	11.192	7.844	6.475	6.479	5.220	7.234	9.120	5.562	2.545	1.161
20	MORI	N-S	49.635	65.185	33.504	27.688	13.415	11.780	9.571	12.473	12.503	9.230	5.974	4.052	3.139
21	HIROO	U-D	2.854	2.603	2.268	2.345	2.245	1.457	1.573	1.727	2.631	2.786	1.883	0.923	0.394
22	HIROO	E-W	2.088	1.445	1.836	2.859	1.265	1.021	1.089	1.641	1.832	1.592	1.934	1.349	1.148
23	HIROO	N-S	2.219	2.305	3.234	2.282	1.468	1.257	1.657	1.796	1.990	2.331	2.212	3.872	2.643
24	OFUNATO	U-D	3.684	4.285	2.561	2.115	2.433	2.432	2.069	2.655	1.831	2.340	2.633	0.961	0.854
25	OFUNATO	E-W	5.203	4.099	3.476	3.006	3.365	2.149	1.736	2.240	2.399	2.116	2.472	1.892	0.724
26	OFUNATO	N-S	4.374	3.008	2.840	2.881	2.460	1.697	2.273	2.587	2.202	1.620	1.347	1.012	1.135
27	HACHINOHE	U-D	7.132	4.689	4.807	6.964	7.614	5.119	6.070	7.178	10.251	11.659	6.606	2.115	1.866
28	HACHINOHE	E-W	10.299	8.841	8.277	5.651	5.162	6.353	7.545	8.904	12.030	11.394	3.796	2.312	2.264
29	HACHINOHE	N-S	5.954	5.798	6.979	6.504	5.794	5.950	4.598	5.263	6.789	7.467	7.187	4.666	2.727
30	MORIOKA	E-W	6.801	5.381	4.630	5.041	4.969	3.436	2.844	3.253	4.378	4.334	3.580	2.083	1.716
31	MORIOKA	N-S	7.392	4.849	4.254	5.074	3.782	3.929	6.398	7.417	7.384	7.150	4.113	2.339	1.130
32	MIYAKO	U-D	5.444	5.446	6.285	4.290	5.061	3.862	3.203	3.742	5.347	5.919	2.524	1.442	1.356
33	MIYAKO	N-S	3.929	2.868	2.954	4.768	2.748	3.818	3.558	3.227	2.852	2.756	3.254	1.526	0.847
34	MIYAKO	E-W	3.037	3.264	3.396	4.040	3.663	2.685	2.243	2.989	3.595	3.684	1.903	1.628	0.927
35	SENDAI	U-D	4.407	3.563	2.662	1.264	1.521	1.832	1.356	1.877	3.420	3.555	1.559	0.940	0.553
36	SENDAI	N-S	10.582	9.883	5.814	2.800	2.811	3.209	2.437	3.014	5.241	5.697	1.631	1.185	1.201
37	SENDAI	E-W	13.925	14.702	6.163	3.096	3.284	2.059	2.286	2.798	1.909	2.183	2.668	2.500	1.227
38	ISHINOMAKI	U-D	4.086	2.627	2.208	1.836	2.047	1.694	2.160	1.911	2.494	2.832	1.561	0.897	0.457
39	ISHINOMAKI	E-W	6.513	4.205	4.462	2.084	2.080	2.129	2.649	1.950	1.571	2.223	2.008	1.760	0.951
40	ISHINOMAKI	N-S	4.968	4.722	4.002	3.420	3.195	2.673	2.763	3.314	3.210	2.913	2.295	2.065	2.220
41	FUKUSHIMA	U-D	1.432	1.537	1.527	0.847	1.145	0.964	1.448	1.605	2.082	2.150	1.404	0.841	0.403
42	FUKUSHIMA	E-W	3.562	2.290	2.751	1.859	1.582	1.269	1.152	1.477	1.226	1.869	1.965	1.360	1.085
43	FUKUSHIMA	N-S	3.177	2.251	2.100	1.520	1.549	1.289	1.340	1.492	2.140	2.297	1.357	0.621	0.815
44	ONAHAMA	U-D	4.062	2.463	1.790	1.604	1.288	1.609	1.508	2.503	3.519	3.779	2.174	1.060	0.467
45	ONAHAMA	E-W	10.934	5.240	3.741	3.511	2.879	2.098	1.825	1.942	2.133	1.579	2.057	2.020	1.439
46	ONAHAMA	N-S	6.370	3.774	3.565	2.938	1.587	1.401	1.930	2.322	3.511	4.648	2.293	1.207	0.739
47	WAJIMA	U-D	2.506	2.106	3.274	2.965	0.789	0.718	0.647	0.895	1.190	1.346	1.071	0.631	0.301
48	WAJIMA	N-S	4.736	6.312	10.098	5.438	1.518	1.196	1.129	1.240	1.600	2.067	0.856	0.635	0.273
49	WAJIMA	E-W	4.571	4.074	5.845	4.591	2.191	1.452	1.577	2.458	2.281	1.616	1.433	1.310	0.640
50	AIKAWA	U-D	3.384	2.376	1.938	2.134	1.190	1.337	1.294	1.417	1.776	2.113	1.035	0.676	0.291
51	AIKAWA	E-W	4.155	5.236	3.051	2.765	2.042	2.278	3.535	5.654	6.188	6.009	2.807	1.418	0.833
52	AIKAWA	N-S	3.542	2.542	2.934	3.351	2.272	1.525	1.947	2.354	2.882	2.538	2.243	1.345	0.421
53	TAKADA	U-D	0.963	1.044	1.171	1.233	0.817	0.994	1.286	2.132	2.532	2.354	1.370	1.209	0.569
54	TAKADA	E-W	4.568	4.816	4.840	2.855	2.315	1.883	1.548	2.128	2.714	2.841	2.567	1.258	0.850
55	TAKADA	N-S	6.127	5.404	6.872	3.736	2.042	1.716	1.453	2.194	2.466	3.892	2.247	1.266	0.467

注) No.1~No.64: 本震 No.65~No.95: 最大余震

付表2(4) 気象庁一倍強震計記録による加速度応答スペクトル値の一覧(減衰定数 $h=0.05$)

No	記 録 名	成分	加 速 度 応 答 ス ペ ク ト ル 値 S_a [gal]												
			T=2.0	T=2.5	T=3.0	T=4.0	T=5.0	T=6.0	T=7.0	T=8.0	T=9.0	T=10.0	T=13.0	T=16.0	T=20.0
56	KUMAGAYA	U-D	2.862	2.723	2.625	1.704	1.676	1.128	1.072	1.086	1.009	1.062	0.751	0.685	0.252
57	KUMAGAYA	E-W	4.379	3.112	4.040	2.654	2.663	2.645	3.978	5.380	5.392	4.880	2.904	1.169	0.910
58	KUMAGAYA	N-S	3.362	2.613	2.617	2.698	3.448	2.236	2.504	3.132	4.085	3.549	2.209	0.731	0.567
59	TOKYO	U-D	2.986	2.354	3.302	2.136	1.489	0.956	0.835	0.714	0.811	0.774	0.590	0.438	0.216
60	TOKYO	E-W	5.135	4.621	4.521	4.013	3.672	3.908	4.644	6.465	9.524	12.618	3.743	2.096	0.917
61	TOKYO	N-S	13.292	10.612	10.887	5.405	5.685	3.493	2.831	3.731	6.060	6.954	2.284	1.208	0.620
62	YOKOHAMA	U-D	1.930	2.080	2.836	1.629	1.247	1.583	1.450	1.057	0.975	1.212	0.894	0.489	0.303
63	YOKOHAMA	E-W	4.597	3.455	4.358	3.634	3.157	2.864	3.606	5.437	6.750	8.547	3.729	1.839	0.977
64	YOKOHAMA	N-S	4.569	5.109	3.878	2.992	2.670	3.519	2.431	3.975	3.822	4.472	2.258	1.174	0.510
65	SAPPORO	U-D	1.542	1.588	2.208	1.175	1.135	1.130	1.218	1.342	1.069	1.006	0.894	0.473	0.249
66	SAPPORO	N-S	5.925	5.660	4.259	2.854	3.420	3.053	2.920	1.691	1.855	2.216	2.313	1.510	0.720
67	SAPPORO	E-W	8.711	8.989	6.203	2.730	2.819	3.418	3.017	1.876	1.688	2.017	1.841	1.221	0.648
68	SUTTSU	U-D	2.329	2.090	1.960	1.866	1.424	1.314	2.010	2.447	2.225	1.718	0.971	0.671	0.347
69	SUTTSU	E-W	9.247	6.110	4.291	2.122	3.906	4.298	2.924	2.030	2.393	2.797	1.868	0.998	0.426
70	SUTTSU	N-S	4.336	5.873	5.226	2.591	3.504	2.955	2.228	2.447	1.607	1.823	0.946	0.417	0.234
71	MURORAN	U-D	2.214	1.792	2.238	1.254	0.842	1.015	0.787	0.783	1.211	1.060	0.345	0.190	0.112
72	MURORAN	N-S	4.017	4.077	3.801	1.475	1.420	2.193	2.562	2.036	1.473	1.477	1.722	1.173	0.591
73	MURORAN	E-W	3.140	3.140	3.331	1.573	1.454	1.754	2.678	2.237	2.834	3.083	2.067	1.235	0.647
74	MORI	U-D	18.782	17.133	12.973	5.752	5.182	5.701	5.719	3.709	3.454	3.389	2.236	1.461	0.912
75	MORI	N-S	44.826	41.893	35.251	17.700	15.702	11.585	14.030	9.585	7.458	7.237	3.199	1.611	1.086
76	MORI	E-W	31.436	47.614	33.514	16.357	13.634	12.717	9.980	9.206	8.107	7.670	5.013	2.419	1.221
77	HAKODATE	U-D	4.350	5.981	5.255	2.282	2.712	3.114	3.481	3.148	2.755	2.499	0.668	0.499	0.282
78	HAKODATE	N-S	15.863	16.483	16.811	6.719	3.197	2.939	2.314	2.181	1.986	2.113	1.719	1.097	0.626
79	HAKODATE	E-W	8.212	13.300	13.872	5.466	3.540	3.420	4.421	3.406	3.332	2.500	1.690	0.901	0.377
80	TOMAKOMAI	U-D	3.719	5.092	2.806	3.141	2.326	2.538	1.821	1.894	2.115	2.030	0.781	0.486	0.221
81	TOMAKOMAI	E-W	6.426	12.512	6.730	3.612	3.236	3.201	2.744	3.652	4.749	3.140	3.139	1.767	0.827
82	TOMAKOMAI	N-S	11.011	8.063	7.537	5.747	3.581	4.442	6.692	5.955	7.511	5.981	2.690	1.616	0.834
83	AOMORI	U-D	8.766	5.600	4.552	3.377	2.931	1.561	1.164	1.081	1.026	1.130	1.063	0.809	0.426
84	HACHINOHE	U-D	1.602	0.997	0.928	1.085	0.870	0.914	0.704	0.781	0.808	1.041	0.676	0.507	0.368
85	HACHINOHE	E-W	1.488	1.944	1.300	1.216	1.021	0.762	0.622	0.780	0.661	0.416	0.303	0.221	0.121
86	HACHINOHE	N-S	2.059	1.595	1.773	2.401	1.035	0.846	0.801	0.976	1.314	1.185	0.929	0.654	0.249
87	AKITA	U-D	3.496	3.054	2.610	3.132	2.246	2.078	3.596	4.509	2.909	1.673	1.089	0.875	0.501
88	AKITA	E-W	9.603	7.945	9.526	9.027	7.180	6.074	7.755	8.710	7.224	6.522	5.333	2.303	1.367
89	AKITA	N-S	6.467	6.541	6.049	8.030	3.624	3.736	4.902	3.580	2.701	1.579	1.688	0.901	0.614
90	SAKATA	U-D	2.277	2.869	2.679	3.166	2.028	1.855	1.583	1.765	1.454	1.188	0.521	0.335	0.130
91	SAKATA	E-W	12.795	10.314	12.714	11.049	6.795	4.826	5.743	5.063	5.920	6.267	3.099	1.783	0.864
92	SAKATA	N-S	10.613	8.868	10.413	9.367	5.466	4.241	5.095	5.198	5.327	4.065	2.548	1.104	0.349
93	NIIGATA	U-D	2.862	1.937	2.424	2.789	1.931	1.055	1.037	1.595	1.503	1.282	0.383	0.295	0.201
94	NIIGATA	N-S	6.907	6.857	6.533	8.001	4.997	5.170	7.217	9.323	5.973	5.048	4.242	1.564	0.724
95	NIIGATA	E-W	3.776	4.405	4.145	7.782	3.917	2.373	3.726	5.484	5.108	4.393	2.347	1.172	0.513

注) No.1~No.64:本震 No.65~No.95:最大余震

気象庁一倍強震計記録に基づ
く長周期地震動特性の解析
— (その3) 1983年日本海中部地震
記録の解析—

ISSN 0386-5878
土研資料第2387号
昭和61年6月(1986)

佐々木 康 田 村 敬 一
相 沢 興 高 橋 和 之

要 旨 本解析は、1983年日本海中部地震の本震および最大余震による気象庁一倍強震計記録95成分を数値化し、長周期地震動の特性について検討したものである。また、同地震によるSMAC型強震計記録についても整理するとともに、既往のSMAC型強震計記録の統計解析結果から求めた現有の最大地震動および加速度応答スペクトルの推定手法の適用性を検討した。

キーワード：長周期地震動，耐震設計，設計地震入力，1983年日本海中部地震



