

土木研究所資料

土木研究所における高密度強震観測システム —— (4)松崎地区の観測システム ——

昭和60年 5 月

建設省土木研究所
地震防災部・振動研究室

Copyright © (1985) 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。

土木研究所における高密度強震観測システム

——(4)松崎地区の観測システム——

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 土木研究所における高密度強震観測システム — (4)松崎地区の観測システム —

既往の強震観測記録の解析結果によれば、構造物の耐震設計に重要な周期範囲の地震動特性は、地震の発生機構、震源から観測地点までの伝播経路の特性および観測地点付近の局地的な地形・地盤条件の3者に強く影響されることが明らかになっている。しかしながら、上記諸要因と地震動特性との関係を把握するためには、これまでのように散在する観測点による観測では不十分であり、特定地域に多数の強震計を系統的に配置する高密度強震観測が必要とされている。このような背景のもとに、建設省土木研究所では昭和56年度を初年度とする4箇年で、地震予知連絡会が指定した「観測強化地域」の1つである駿河湾沿岸の相良地区、焼津地区、沼津地区および松崎地区の4箇所において高密度強震観測場の設置を進めてきた。

本資料は、昭和59年度に設置を完了した松崎地区における高密度強震観測システムの概要を紹介するものである。

キーワード：高密度強震観測、地震動、耐震設計

ま え が き

既往の強震観測の解析結果によれば、構造物の耐震設計に重要な 0.1 ～ 2 秒程度の周期範囲の地震特性は、地震の発生機構、震源から観測地点までの伝播経路の特性および観測地点付近の局地的な（10 m ～ 1 km 程度の範囲）地形・地盤条件の 3 者に強く影響されることが明らかになっている。このうち、地震動におよぼす局地的な地形・地盤条件の影響の解明は、既往の地震被害が地形・地盤条件の変化部に多く発生している事実から工学的には、最も重要な研究課題の 1 つである。しかしながら、上記諸要因と地震動特性との関係を把握するためには、これまでのように散在する観測点による観測では、不十分であり、特定地域に多数の強震計を系統的に配置する高密度強震観測が必要とされている。これにより、今後建設予定の吊橋、沈埋トンネル等の長大構造物の設計地震力の評価を適切に行うとともに、道路施設、ライフライン施設等の耐震設計および耐震性評価手法の開発、マイクロゾーニング手法の開発等に大きく貢献すると考えられる。

このような背景のもとに、建設省土木研究所では、地震動におよぼす地形・地盤条件の影響の解明を目的として、昭和 56 年度を初年度とする 4 箇年で静岡県駿河湾に沿った相良地区、焼津地区、沼津地区および松崎地区の 4 箇所に高密度強震観測場の設置を進めてきた。

本資料は、昭和 59 年度に設置を完了した松崎地区における高密度強震観測システムの概要を紹介するものである。

昭和 60 年 5 月

建設省土木研究所 地震防災部振動研究室

室 長 佐々木 康

研 究 員 田 村 敬 一

相 沢 興

高 橋 和 之

目 次

まえがき

1. 高密度強震観測	1
1.1 高密度強震観測の概要	1
1.2 高密度強震観測に関する国際作業部会	1
1.3 我が国における高密度強震観測	2
1.4 建設省土木研究所における高密度強震観測	2
2. 観測地点の概要	6
2.1 地形・地盤条件	6
2.2 観 測 網	6
3. 観測システム	14
3.1 基 本 設 計	14
3.2 観 測 機 器	15
4. 強震計の設置	22
4.1 観測小屋の概要	22
4.2 強震計の設置箇所	22
謝 辞	36
参 考 文 献	37
付 属 資 料	
1. 土質柱状図および室内土質試験結果	39
2. 観測小屋周辺の平面図	51
3. 高密度強震観測記録の一覧	57

1. 高密度強震観測

1.1 高密度強震観測の概要

各種公共施設を合理的に耐震設計したり、既存施設の耐震性評価や各種防災上の措置を講じるに際しては、当該地域で想定される地震動の強度および特性を正しく知ることが重要である。既往の震害経験によると、同一地震で震源から同程度の距離にある2点間でも地盤条件が違えば、ゆれ方に非常に大きな差が生じること、また、公共施設の被害はこのような地盤条件の変化部で著しいことがわかっている。しかしながら、このような地盤条件の変化部で地盤がどのように振動するかは、現在のところほとんどわかっていないのが実情である。

一方、現在までに建設された公共土木施設は一地点の地震動の性質によって耐震設計を行ってきたが、今後建設が計画されている長大吊橋、長大沈埋トンネル等のような大型構造物は長手方向に非常に長い構造物であるため、構造物の軸線に沿って地盤条件は一様ではない。したがって、従来のように一地点の地震動だけを考慮した設計では不十分であり、構造物の軸線に沿った平面的、立体的な位置関係の中での地震動の性質を正しく考慮した設計をすることが必要となってきた(図1.1参照)。

さらに、近年大都市の地震防災対策上クローズアップされつつある都市内の道路網、通信網、上下水道、ガス、電気、共同溝等のいわゆるライフライン施設は、いずれも細長い構造物であり、上記と同様に、平面的な位置関係の中での地震動の把握が必要である(図1.2参照)。また、このような構造物では、平面的な地震動の分布を考慮することによって、初めて単に個々の箇所を強くし、耐震上の配慮をするだけでなく、平面的に全体としてどれだけの被害が予測され、それに対してどのような防災上の措置を講ずべきかといったことが明らかとなる。

上記の目的を達成するためには、従来のように各地に散在する観測にかわって、特定地域に多数の強震計を系統的に配置し、当該地域の地震動を体系的に観測する必要がある。これが高密度強震観測と呼ばれるものである。

1.2 高密度強震観測に関する国際作業部会

高密度強震観測の必要性が取り上げられているのは我が国だけではない。すなわち、1977年1月にインドにおいて国際地震工学会(IAEE)主催の第6回世界地震工学会議が開催されたが、この実行委員会において、ユネスコその他の機関の支援のもとに、高密度強震観測に関する国際作業部会を設置することが決議された。その後この決議が国際地震学地球内部物理学協会(IASPEI)に伝わり、IASPEIも国際作業部会の主催者に加わることとなった。

高密度強震観測に関する国際作業部会は、世界16箇国からの参加者を得て、1978年5月米国ハワイ州のホノルルで開催された。国際作業部会においては、今後10年間に大地震発生の可能性が高い地域として、世界中から28箇所を選び出した。この中には、我が国の東北地方東部、駿河湾伊豆半島地区、中部地方西部の3地域が含まれており、中でも駿河湾伊豆半島地区は、上記28箇所の中でも大地震発生の可能性が最

も高い6地域に入っている。

1.3 我が国における高密度強震観測

我が国では、日本学術会議地震工学研究連絡委員会の高密度強震観測作業部会が中心となって、観測計画がまとめられている。この計画は以下の3項目より成っている。

- a) 高密度強震観測システムの開発
- b) 地震発生機構と伝播機構の影響解明のための高密度強震観測および解析
- c) 局地的な地形・地盤条件の影響解明のための高密度強震観測および解析

a)の課題は理学，工学両分野で，b)の課題は理学分野で，c)の課題は工学分野で担当することとしている。また，この計画には北海道大学工学部，東京大学地震研究所，東北大学，名古屋大学の各理工学部，京都大学防災研究所，北海道開発局土木試験所，気象庁気象研究所，科学技術庁国立防災科学技術センター，建設省土木研究所および建築研究所，運輸省港湾技術研究所が，それぞれ分担を定めて参加している。また，昭和55年4月24日に日本学術会議第79総会において「高密度強震観測の推進について」の勧告が提案・可決され，昭和55年5月12日に内閣総理大臣へ勧告が出された。

1.4 建設省土木研究所における高密度強震観測

このような背景のもとに，土木研究所では，図1.3に示すように静岡県の相良，焼津，沼津，松崎，関東地方の小田原，館山，大東崎，銚子，東北地方の仙台，古川の10地区で局地的な地形・地盤条件の影響解明のため高密度強震観測を担当しようとしており，この第1段階として昭和56年度を初年度とする4箇年間で，地震予知連絡会が指定した「観測強化地域」の1つである駿河湾沿岸の相良地区，焼津地区，沼津地区，松崎地区の4箇所に1箇所当り約53,000千円，計約212,000千円をもって高密度強震観測場を建設してきた。このうち，相良地区，焼津地区および沼津地区では，それぞれ，昭和56年度，昭和57年度および昭和58年度に設置を完了し，観測を実施している。また，松崎地区では，昭和59年度に設置を完了し，昭和60年3月15日より観測を開始した。

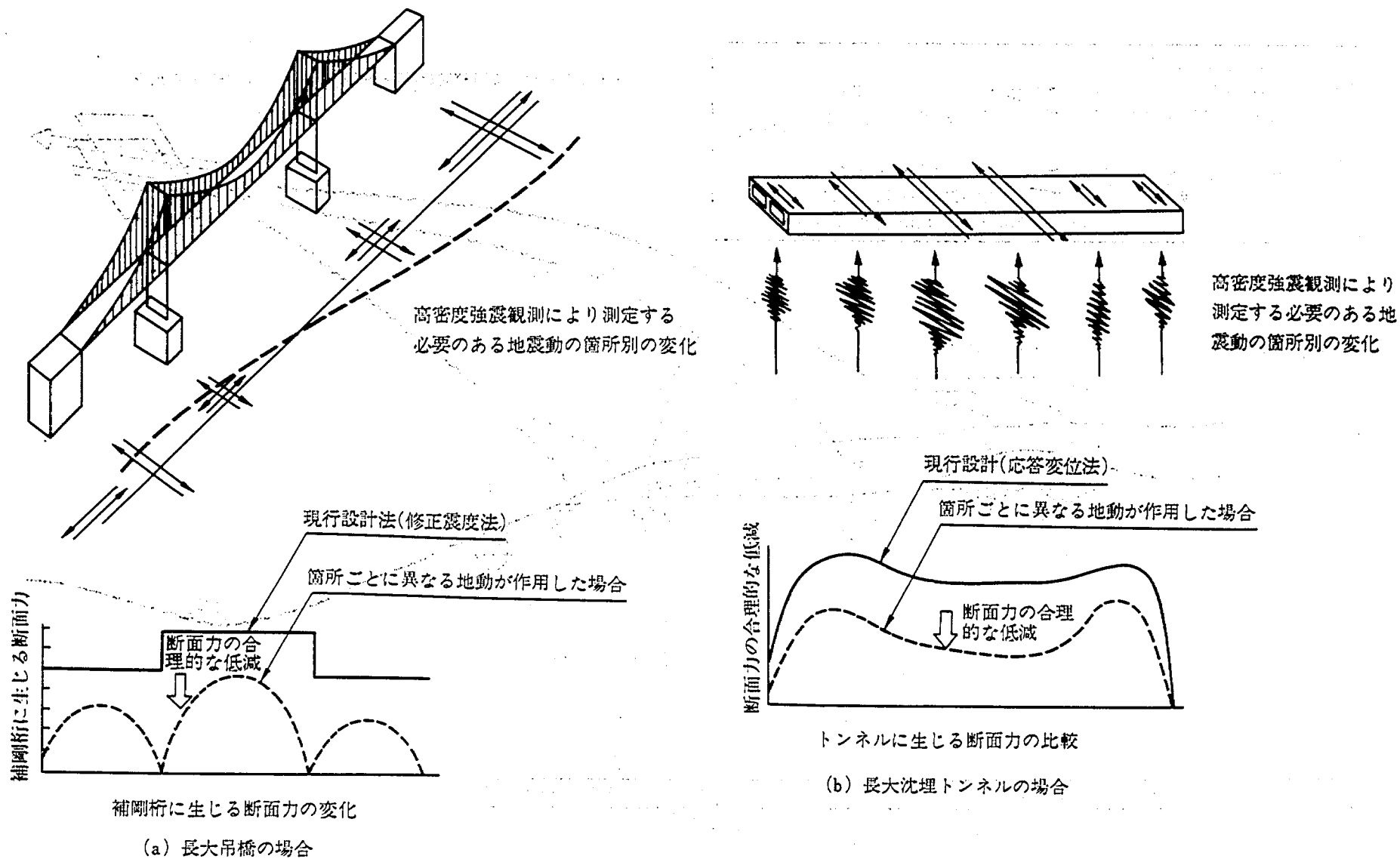


図 1.1 長大構造物の耐震設計合理化のために必要とされる地震動の箇所別の変化の測定

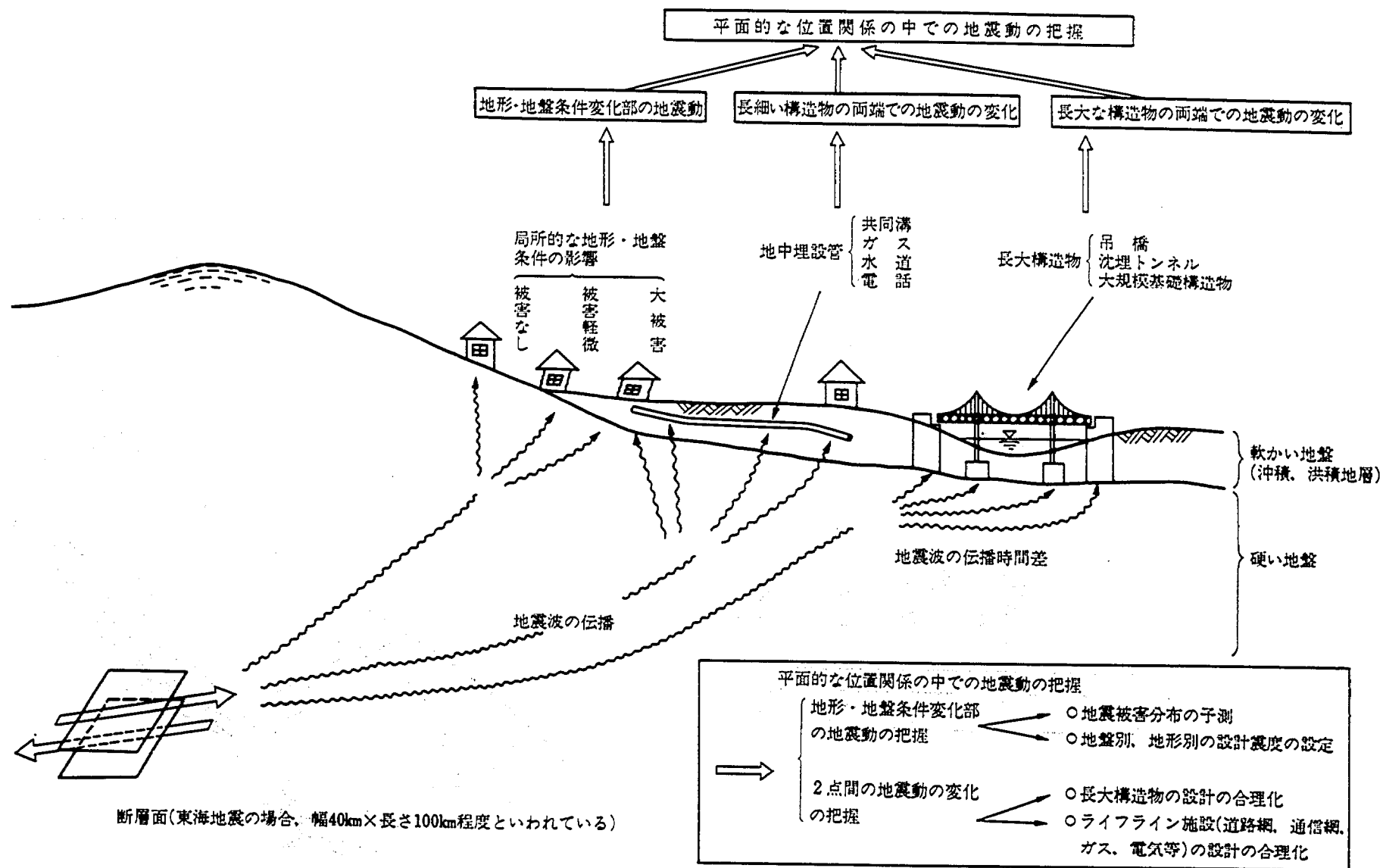


図 1.2 平面的な位置関係の中での地震動を観測するための高密度強震観測

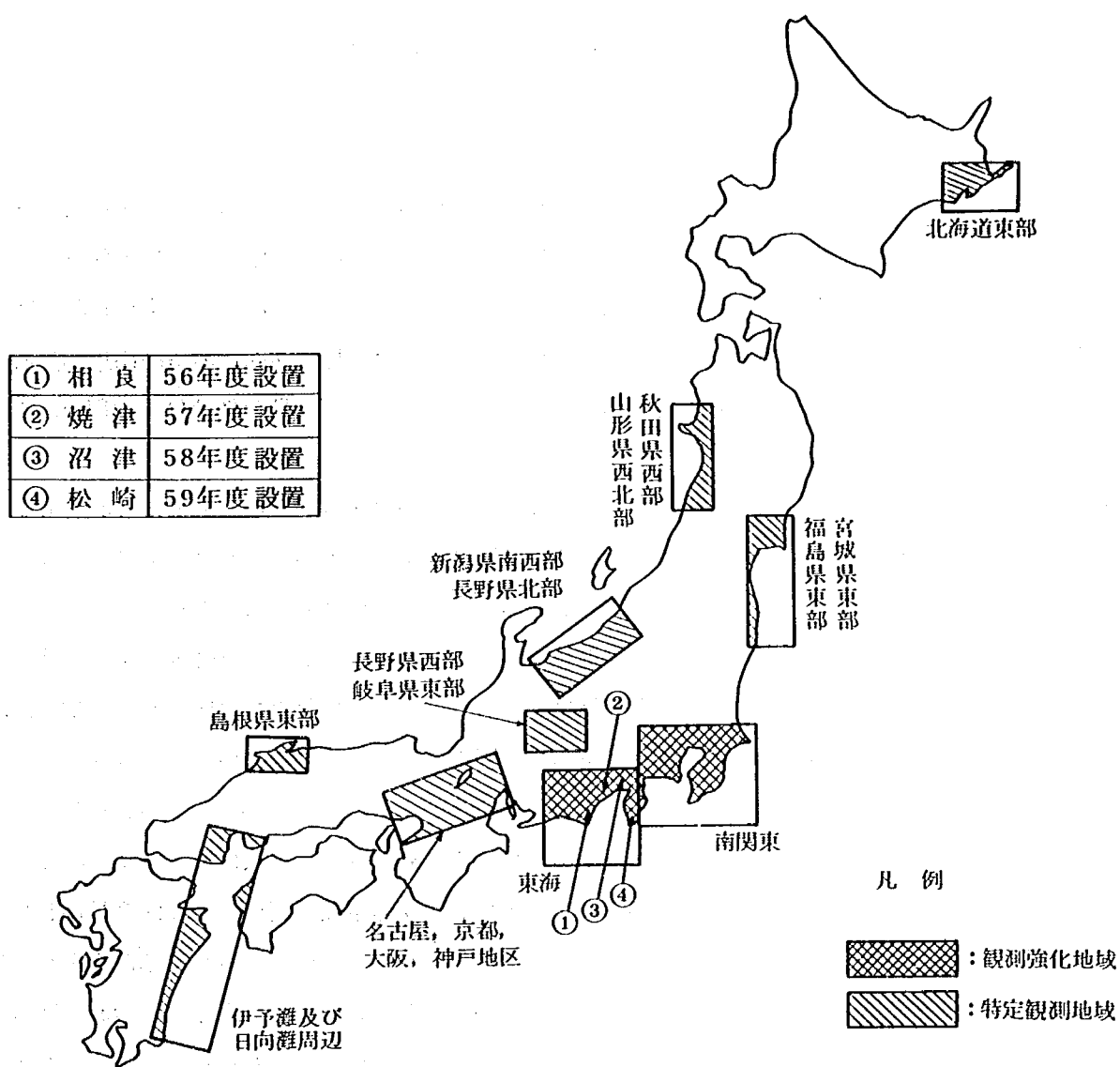


図 1.3 高密度強震観測実施地点と観測強化地域および特定観測地域の関係

2. 観測地点の概要

2.1 地形・地盤条件⁷⁾

松崎地区高密度強震観測場(図2.1参照)は、静岡県賀茂郡松崎町南部の牛原山の山腹から松崎町の中心部に至る地区に展開されている。松崎地区は、伊豆半島西海岸沿いの地域の中では、数少ない平地の開けた地域の一つであり、那賀川沿いに東西約3 km、南北約1 kmの広がりを持つ扇状地性堆積物および海性堆積物から成る沖積平野が発達している。また、沖積平野の周囲には、標高200 m前後の山地が急迫している。松崎町の中心部は、この沖積平野の海岸沿いの地域に発達し、平野の他の部分は、大部分、水田として利用されている。

松崎地区の基盤を構成する地質は、第三紀中新世の湯ヶ島層群の凝灰質砂岩類、およびこれを不整合に覆う白浜層群最上位層の輝石安山岩類である。これらの地質はいずれも火山性のものであり、その層序は複雑である。また、松崎地区に分布する輝石安山岩類の層厚は200 m程度であるとされている。

地中地震計の設置に伴い、図2.1に示したNa 5地点で深度4.6 m、Na 6地点で40.4 m、Na 8地点で52 m、Na 9地点で38 mの合計4本のボーリング調査結果を行った。その結果および室内土質試験結果は、それぞれ、図2.2および付属資料1に示すとおりである。今回のボーリング調査結果および既存のボーリング資料⁸⁾より、松崎地区の立体的な地盤構成を示すと、図2.3のようになる。図2.3からわかるように、松崎地区の基盤は南北に谷状に分布し、そのほぼ中央に位置するNa 7～Na 8地点付近での基盤深度は80～100 m程度であると推定される。また、地表面下20 m付近に分布する粘性土層は、本地区全域にわたりほぼ水平に分布し、その層厚は最大20 m程度に達する。この粘性土層の上位には、所々に粘性土をレンズ状に挟む砂質土層が分布しており、また、下位には砂礫土層が分布している。このように、松崎地区の沖積層は、上部層、中部層および下部層の3層に大別できる。ここで、各層は、それぞれ、砂質土層(層厚5～20 m)、軟弱粘性土層(同10～20 m)および砂礫土～砂質土層(同20 m以上)である。

2.2 観測網

駿河湾沿岸の他の3地区(相良、焼津および沼津地区)では地盤条件の変化部もしくは軟弱地盤地帯における強震観測を目的としているのに対し、松崎地区では地形条件の変化部における観測を主たる目的としているところに特徴がある。すなわち、本地区では、図2.1および図2.4に示すように、松崎町南部の牛原山の山腹から松崎町中心部に至る地形条件の変化する方向の観測点(Na 1地点～Na 10地点)を中心とし、これにNa 11地点を加えた合計11箇所に強震計を配置した。このうち、長八記念道沿いのNa 2、Na 3およびNa 4地点では地表面下2 m付近に地中用換振器のみを設置し、記録部は、架空配線の接続ケーブルを介して、Na 5地点の観測小屋内に設置した。また、Na 7およびNa 10地点では地表面下2 mの位置に地中地震計を設置した。Na 5およびNa 6地点では、地表の他に、牛原山の岩盤線に連なると考えられる、それぞれ、地表面下5 mおよび40 mの岩盤中に地中地震計を配した。また、Na 8およびNa 9地点においても、地表の他に、それぞれ、地表面下52 mの砂礫中および地表面下38 mの集塊岩中に地中地震計を設置した。本

地区は昭和60年3月に設置を完了し、同月15日より観測を開始した。

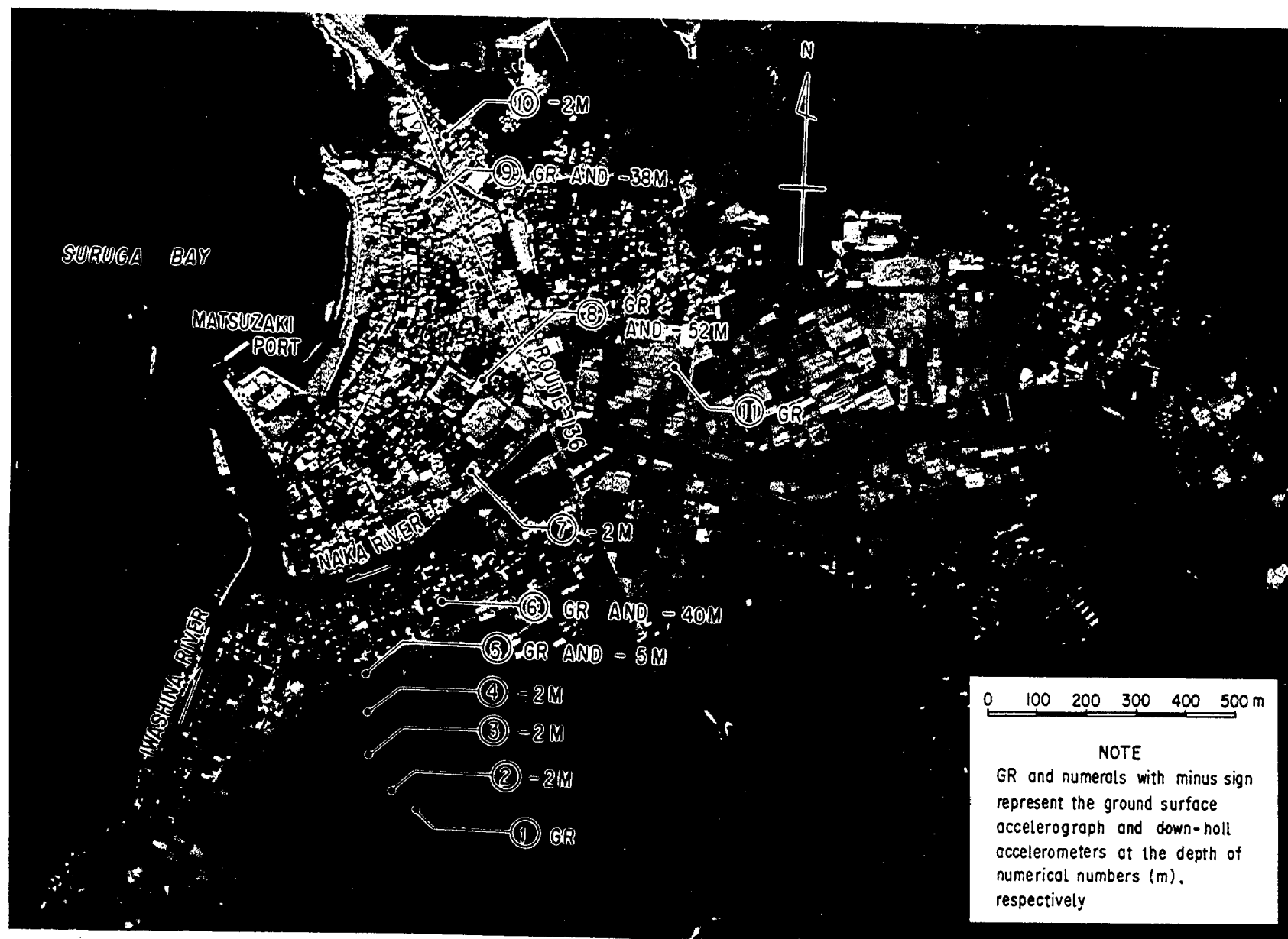
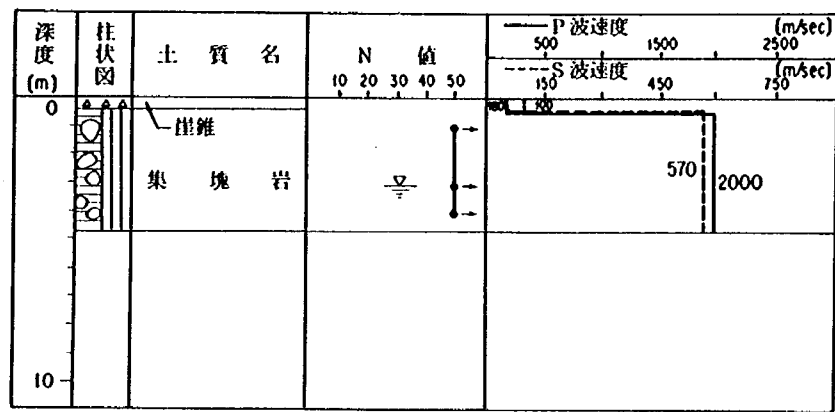
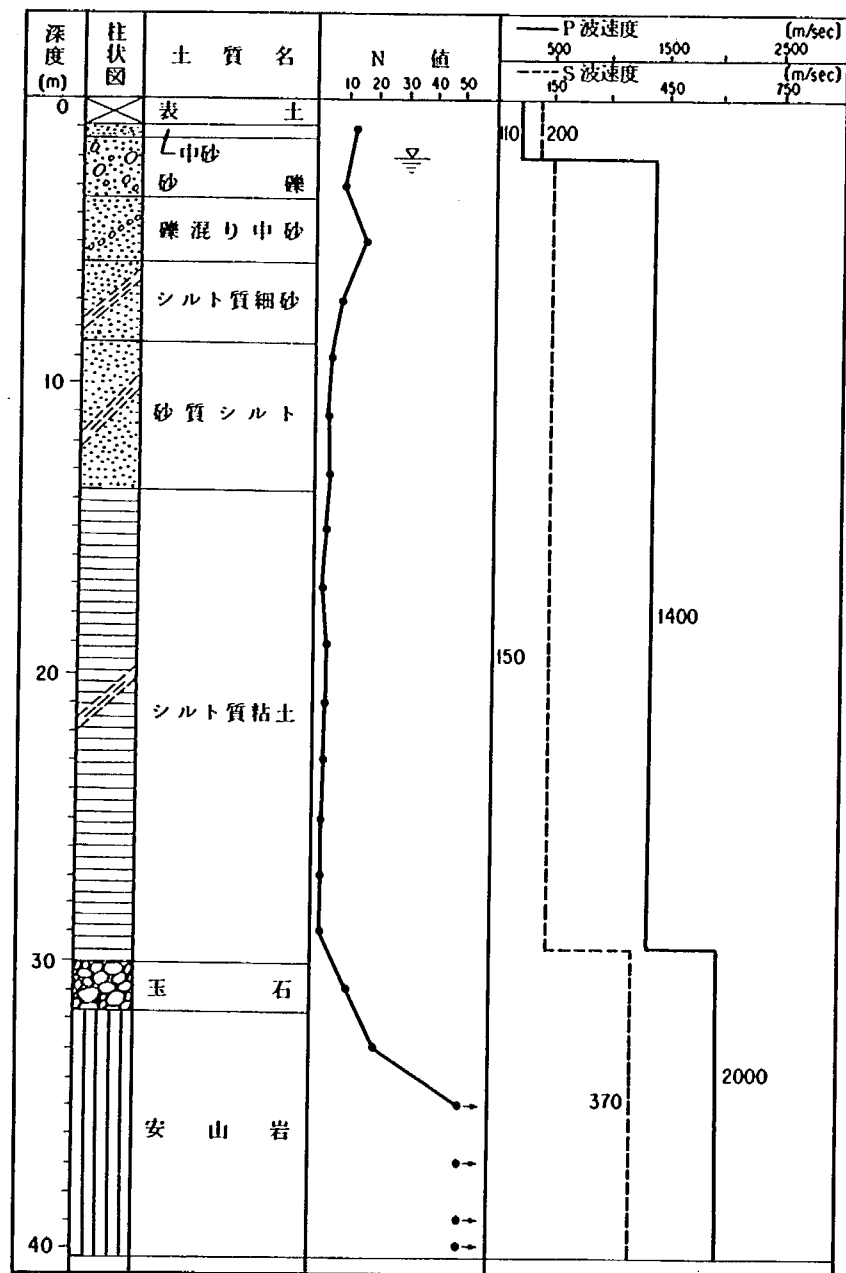


图 2.1 松崎地区高密度強震観測場

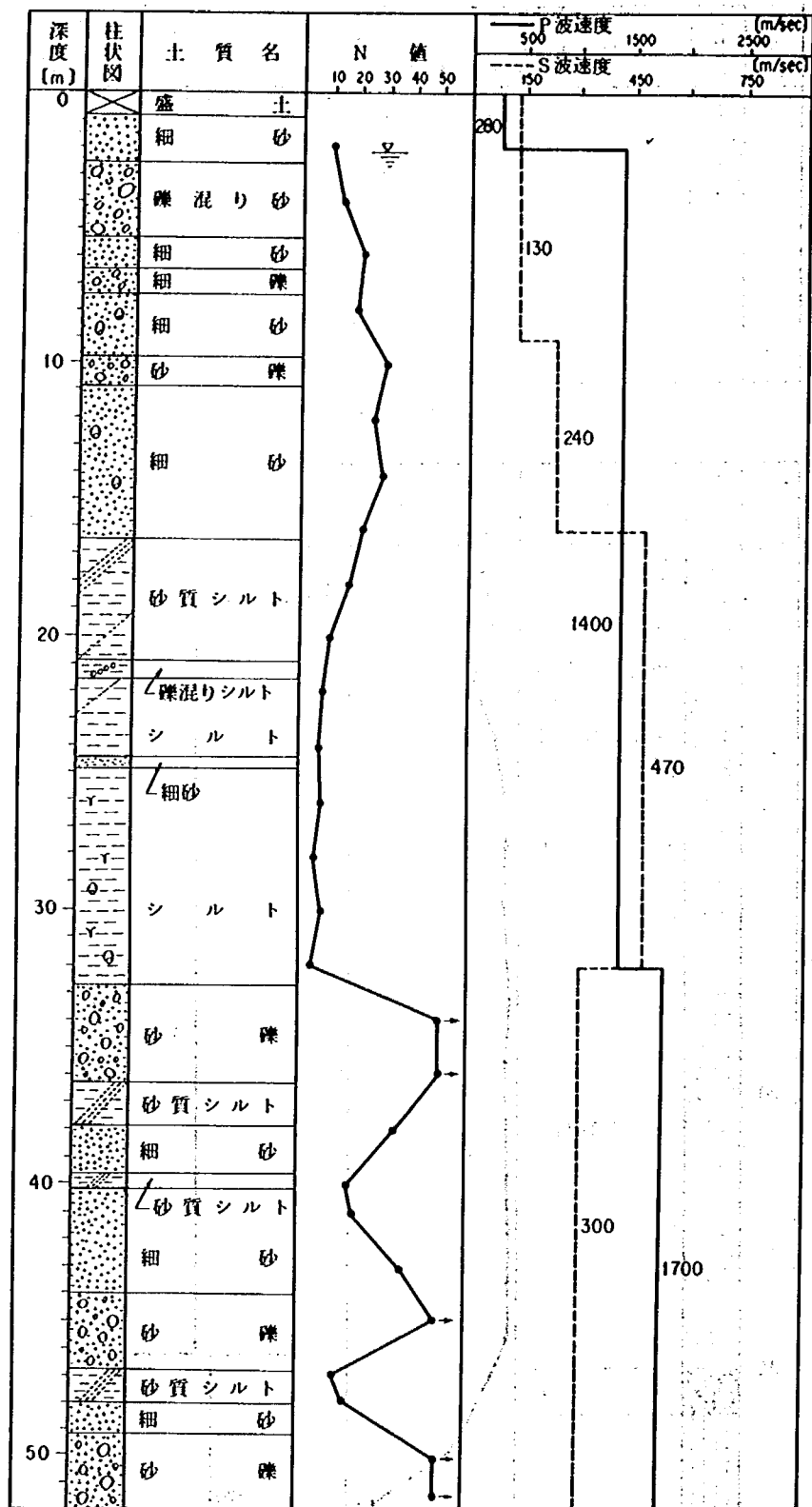


(a) No 5 地点



(b) No 6 地点

図 2.2 (1) 総合土質柱状図

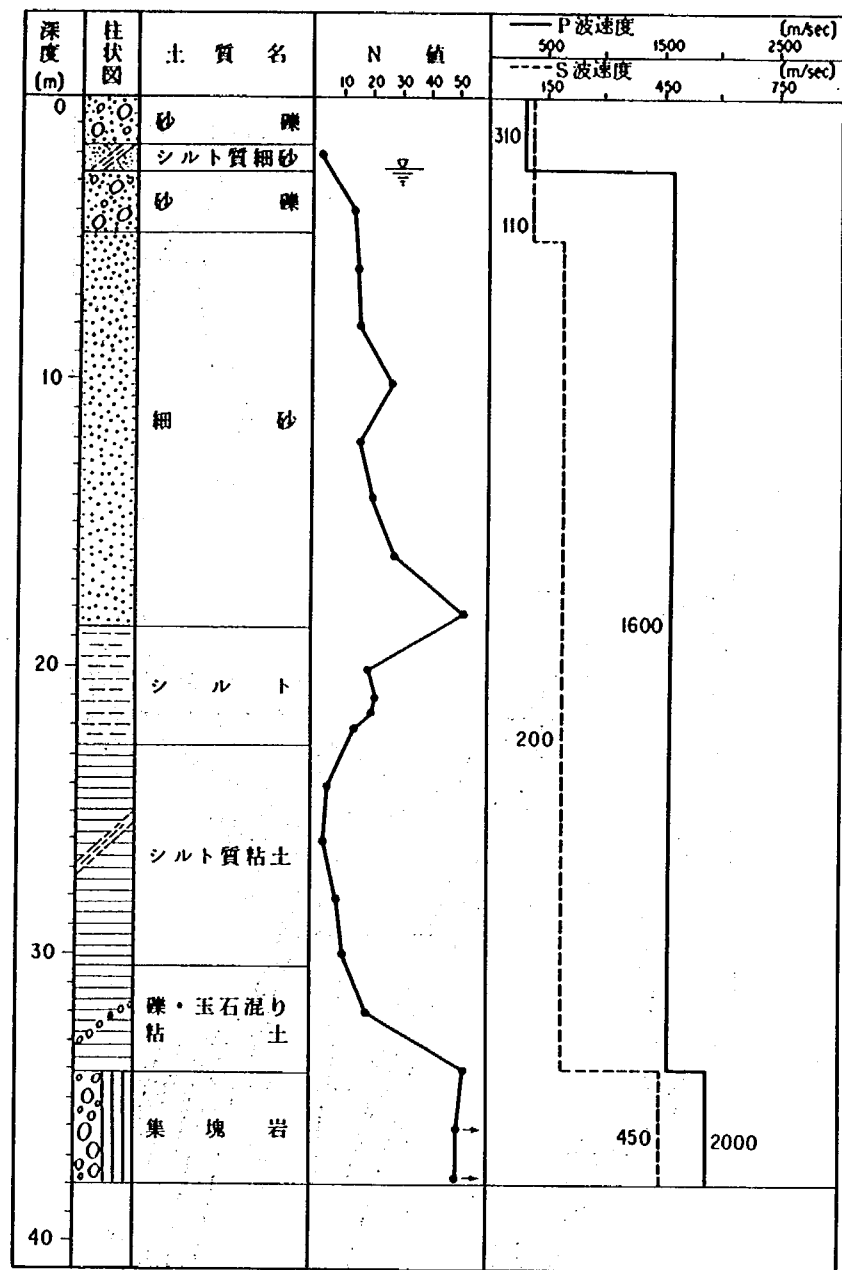


(c) No. 8 地点

図 2.2 (2) 総合土質柱状図

図 2.2 (2) 総合土質柱状図

図 2.2 (2) 総合土質柱状図



(d) No. 9 地点

図 2.2(3) 総合土質柱状図

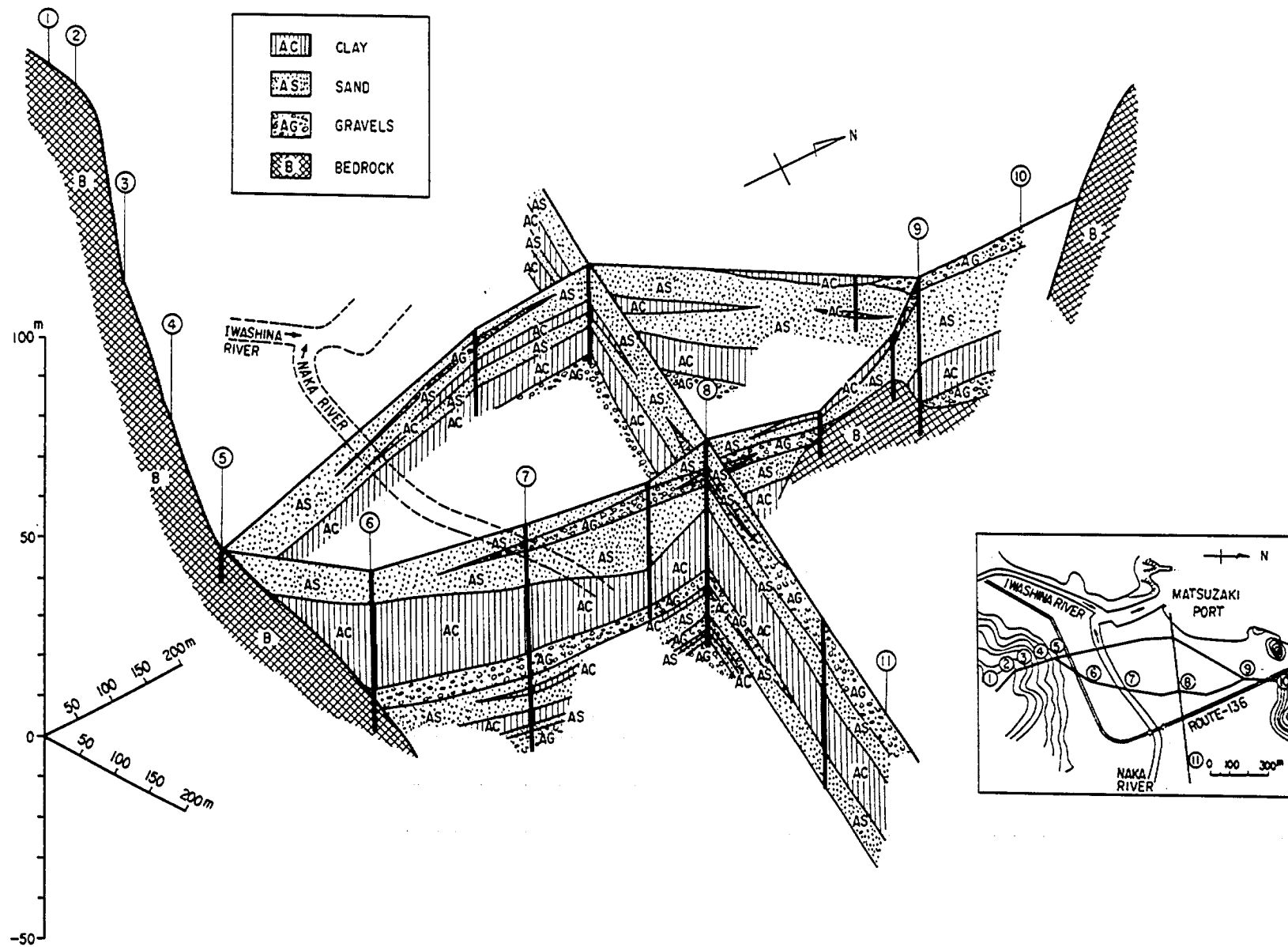


図 2.3 松崎地区高密度強震観測場の地盤構成

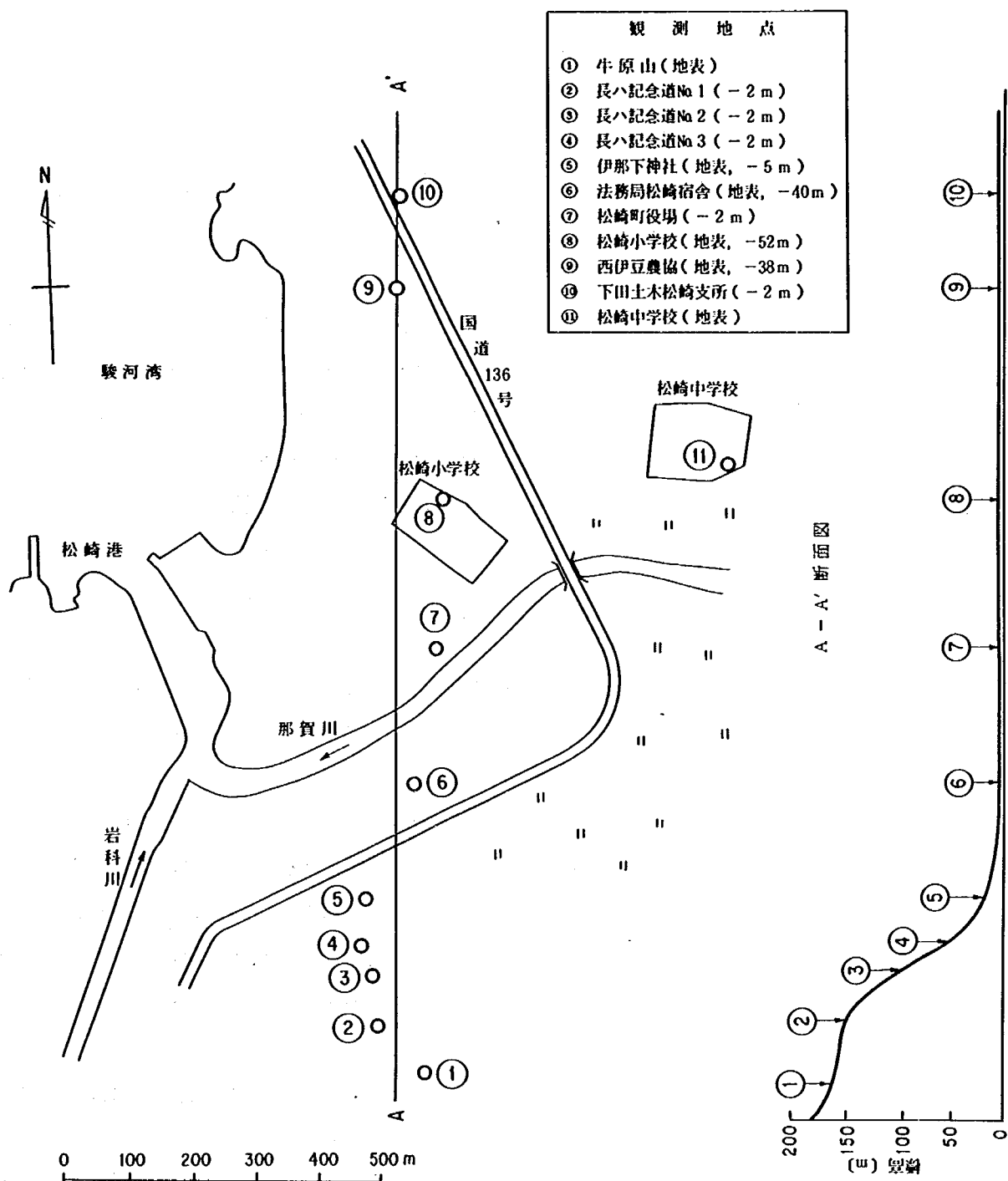


図 2.4 松崎地区高密度強震観測場概念図

3. 観測システム

3.1 基本設計

高密度強震観測用強震計の仕様を決定するに際して考慮した事項は以下のとおりであり、これらの点に基づき、次節に示す観測機器を選定した。

(1) 記録方式

高密度強震観測では、観測点相互間で時間軸のそろった記録を得ることが必要である。このためには、記録部は各観測点に対して共通とする方式（以下、集中記録方式と呼ぶ）と、観測・記録は個々の観測点ごとに独立であるが、それぞれの観測点で絶対時刻を知ることにより同期をとる方式（以下、個別記録方式と呼ぶ）がある。両者にはそれぞれ得失があり、これを比較検討したのが表 3.1 である。しかし、最終的には、1）記録部を分散することにより、全く記録が得られないといった状態を避けられること、2）将来増設される他地区の高密度強震観測計との記録の相互利用が可能となることから、個別記録方式を採用することとした。

(2) 周期範囲および分解能

地震動には、数 kHz の非常に高い振動数成分から地球の 1 次固有周期に相当する 53.5 分の超長周期成分までが含まれている。このうち、土木工学の分野で必要とされるのは、 $1/30$ 秒（30 Hz）～10 秒程度の範囲と考えられる。この理由は、以下のとおりである。

- 1）長大吊橋の 1 次固有周期をみると、関門橋のタワーの固有周期が約 6 秒、また、現在計画中の明石海峡大橋（本州四国連絡橋）のタワーの固有周期が約 10 秒と、10 秒程度の構造物が存在する。
- 2）構造物の部材の中には、固有振動数が 30 Hz 程度に達するものがある。また、地震動の最大加速度は、現在までに断層直近では 1000 gal を超す例も報告されている。海洋性の横ずれタイプの地震では、震源直上であっても、ある程度の距離はあるが、一応 1000 gal 程度は見込む必要があると考えられる。

また、周期 10 秒の地震動を考慮するためには、最小 0.1 gal 程度までの加速度は測定する必要があると考えられる。従って、観測には少なくとも 10^4 のダイナミックレンジが必要となる。ただし、自動感度切替は、切替の確実さ（耐久性）に対する疑問が残ること、切替の瞬間のゼロドリフトが生じ、全体としての精度は必ずしも高くはないと考えられることから、採用しないこととし、16 ビットの A/D 変換器を用いることで、これに対処することとした。

(3) サンプルング間隔

30 Hz までの地震動を確実に取るために、1 波長内の記録数を 7 回以上と見込み、 $30 \times 7 = 210 \approx 200$ Hz をサンプルング間隔とした。なお、この場合のナイキスト振動数は 100 Hz となる。

(4) 記録時間

本震の前の前震で記録紙を消耗してしまい、肝心の本震の記録が取れなかった例もあるので、1 回の記録時間を 2 分と見込み、 $2 \text{ 分} \times 15 \text{ 回} = 30 \text{ 分}$ を一応の記録時間とした。ただし、群発性地震が発生した

場合には、これでも対処できないため、こまめにテープを取りかえる必要がある。

(5) 同期時間の精度

いま、強震計間の最小間隔を 50 m とし、基盤でのせん断弾性波の速さで地震動が水平方向に伝播するとする。せん断波の速度を 3 km/sec 程度と見込むと、伝播に要する時間は、 $50\text{m}/3000\text{m/sec} = 1/60$ 秒となる。この程度の時間差を検出するためには、同期の精度はサンプリング間隔、すなわち、 $1/200$ 秒程度でなければならない。

NHK の時報により時刻校正を行うとすれば、深夜 0 時から朝 5 時までの 5 時間を除けば、毎 1 時間ごとに校正が行われる。従って、最も長く時刻校正が行われない 5 時間を考えると、この間における複数の強震計間の相対的な時計精度を $1/200$ 秒以下に保つためには、個々の強震計の時計精度はこの半分、すなわち、 $1/400$ 秒以下でなければならない。

$$5\text{時間} \times 3600\text{秒/時間} \times \text{精度} < 1/400\text{秒}$$

従って、精度 1.4×10^{-7} 程度の水晶時計を用いる必要がある。

(6) 防水ケース

長期間の現場観測に耐えるために、強震計のケースは防水・防塵性の高いものでなければならない。また、これにより、海岸近くの観測においても耐蝕性を高めることができる。

3.2 観測機器

以上のような考え方にに基づき、建設省建設技術評価制度「普及型強震計の開発」において評価を受けた強震計を検討した結果、その一つを上記基本仕様に合うように手を加え、これを高密度強震観測に用いることとした。

本強震計の仕様は、以下に示すとおりである。

(1) 強震計本体

強震計本体は、換振器から 3 成分の信号を受け、これを A/D 変換器により数値化した後、自動時刻校正されたタイムコードとともにデジタルカートリッジに記録するものである。A/D 変換は、逐次比較方式の 16 ビット A/D 変換器を用いて、 $1/200$ 秒間隔で行う。

時刻校正は、公称精度 10^{-7} (日差 0.01 秒) の水晶時計を毎正時に NHK の時報で自動校正することにより行う。なお、時刻校正の際の誤差は高々 $1/200$ 秒である。

また、商用電源の切断に備えるために、強震計の電源には、フローティングバッテリーを使用した。バッテリーの容量は、電源の切断後 24 時間の待機後に、60 分間の記録が可能となるように定めた。さらに浸水や塵埃の侵入による強震計内部の腐食を防止するために、強震計は 2 気圧の完全防水アルミダイキャスト製の密閉ケースに収納した。なお、主要な仕様は表 3.2 に、また、外観は写真 3.1 に示すとおりである。

起動は上下方向加速度が 3 gal (可変) 以上になった瞬間にかかり、水平方向加速度の 5 秒間における平均値が 5 gal 以下になり、かつ上下方向加速度が起動レベル以下になった後、30 秒後に自動停止するよ

うになっている。

(2) 地上用換振器

地上用換振器は、地上部における水平2成分、鉛直1成分の加速度を電気信号として検出するものであり、強震計内に設置されている。換振部は速度帰還型サーボタイプ加速度計を使用しており、測定加速度範囲は公称±1000 galである。

なお、主要な仕様は、表3.3に示すとおりである。

(3) 地中用換振器

地中用換振器は、ボーリング孔内に設置し、地中における水平2成分、鉛直1成分の加速度を電気信号として検出するものである。地中用換振器と強震計間は、専用のキャプタイヤケーブルで接続されている。換振部の仕様は地上用換振器と同一であるが、地中用換振器は地中に設置されるために十分な耐水性を有していなければならない。このため、設置に先立ち、耐圧水槽を用いて、地中用換振器およびキャプタイヤケーブルが30気圧の水圧に1時間耐えられることを確認している。なお、主要な仕様は、表3.4に示すとおりである。

(4) 強震計の振幅および位相特性⁹⁾

換振器からAD変換器に至るまでの回路構成は、図3.1に示すとおりであり、これに従い各段階における振幅特性および位相特性について以下に示す。

1) 換振器

換振器の構成は、図3.2に示すとおりである。地動加速度と出力電圧 E_s との振幅特性 $A_1(\omega)$ および位相特性 $\phi_1(\omega)$ は、それぞれ、次のように与えられる。

$$A_1(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1-u^2}{2hu}\right)^2}} \quad (3.1)$$

$$\phi_1(\omega) = \tan^{-1} \left(\frac{2hu}{1-u^2} \right) - \frac{\pi}{2} \quad (3.2)$$

ここで、

$$u = \frac{\omega}{\omega_0}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = 31.4 [1/\text{sec}]$$

$$h : \text{減衰定数} (= 240)$$

$$f_0 : \text{振子の固有振動数} (= 5[\text{Hz}])$$

2) ドリフト除去用ハイパスフィルター

強震計の傾斜等による長周期のドリフトを除去するため図3.3に示すハイパスフィルターを用いている。入力電圧 E_s と出力電圧 E_u との振幅特性 $A_2(\omega)$ および位相特性 $\phi_2(\omega)$ は、それぞれ、次のように与えられる。

$$A_2(\omega) = \frac{1}{1 + \frac{1}{(\omega CR)^2}} \quad (3.3)$$

$$\phi_2(\omega) = -\tan^{-1} \frac{1}{\omega CR} \quad (3.4)$$

ここで,

$$C = 10 [\mu F]$$

$$R = 1 [M\Omega]$$

なお、式(3.4)の符号がマイナスであることは、出力電圧 E_u の位相が入力電圧 E_s の位相に対して進むことを意味している。

3) エリアジングフィルター

エリアジングフィルターは、図3.4に示すRC 2次ローパスフィルターであり、入力電圧 E_u と出力電圧 E_a との振幅特性 $A_3(\omega)$ および位相特性 $\phi_3(\omega)$ は、それぞれ、次のように与えられる。

$$A_3(\omega) = \frac{1}{\sqrt{(1-u_c^2)^2 + \left(\frac{u_c}{Q}\right)^2}} \quad (3.5)$$

$$\phi_3(\omega) = \tan^{-1} \frac{\frac{u_c}{Q}}{1-u_c^2} \quad (3.6)$$

ここで,

$$u_c = \frac{\omega}{\omega_c}$$

$$\omega_c = 347 [1/sec]$$

$$Q = 0.73 [1/sec]$$

4) 強震計の振幅および位相特性

式(3.1)～(3.6)より、強震計の総合的な振幅特性 $A(\omega)$ および位相特性 $\phi(\omega)$ は、それぞれ、次のようになる。

$$A(\omega) = A_1(\omega) \cdot A_2(\omega) \cdot A_3(\omega) \quad (3.7)$$

$$\phi(\omega) = \phi_1(\omega) + \phi_2(\omega) + \phi_3(\omega) \quad (3.8)$$

式(3.7)および式(3.8)より、 $A(\omega)$ および $\phi(\omega)$ を示すと、図3.5のようになる。

表 3.1 記録方式の比較

方 式	方式の説明	長 所	短 所
集中記録方式	複数の換振器からの信号を同一の記録装置に入力する方式	1) 複数観測点間の記録の完全同期および起動時間の同期をとることができる。 2) 観測小屋の設置が1箇所ですむ。	1) 観測小屋と各換振器間にケーブルを敷設しなければならない。ケーブル敷設用の用地、費用およびその維持保守、さらには地震時の破断等に問題がある。 2) 記録部が故障すると全観測点の記録がとれない。
個別記録方式	個別に時刻校正機能付の水晶時計で、絶対時刻を記録する方式	1) 観測点間の距離がはなれていても問題ない。 2) 将来、観測場を増設する場合、それぞれの観測場内の時刻の同期をとるのみならず、観測場間の同期をとることもできる。 3) 1台の記録器の故障が全体の記録の収録不能とはならない。	1) 絶対時刻を正しくキャッチするため、自動時刻校正装置が必要であるが、この精度が各強震計間でどの程度確保できるかが問題である。 2) 観測点ごとに観測小屋が必要とされる。
	テレメタリングシステムを利用し、親時計の時刻を子時計に電送する方式	1) 複数観測点間の子時計の時刻信号を同一にできるため、時刻の同期を完全にとることができる。 2) 10 km 程度の範囲で、障害物がなければ、観測点間の距離は任意にとることができる。	1) 有線の場合には専用回線（公社回線）が必要となり、無線の場合は電波管理局の免許が必要となる。

表 3.2 高密度強震観測用強震計の主要仕様

成 分	4チャンネル（データ3，タイムコード1）
測定加速度範囲	±1000 gal
測定振動数範囲	0.1～30 Hz
記 録 方 式	デジタル
A D 変 換	16ビットA/D変換器
ダイナミックレンジ	96 db
サンプリング間隔	1/200 秒
最大記録時間	約30分（使用テープ：3M，DC300XL）
起 動	上下方向加速度により行い、1～10 gal の範囲で設定可能
遅延メモリー	5 秒
水 晶 時 計	月，日，時，分，秒，表示
時 計 精 度	公称 10^{-7}
時 刻 校 正	NHKの時報による自動校正
内蔵バッテリー	電源切断後24時間後において約60分の記録が可能
ケ ー ス	2気圧の水圧に対して24時間以上にわたり耐水性のある防水構造

（東京測振：SAMTAC-17S）

表 3.3 地上用換振器の主要仕様

成 分	3 成分（水平 2 成分，上下 1 成分）
型 式	速度帰還型サーボタイプ加速度計
固 有 振 動 数	5 Hz
減 衰 定 数	240
測 定 加 速 度 範 囲	±1000 gal
測 定 振 動 数 範 囲	0.1～30 Hz（フラット）
最 小 分 解 能	0.001 gal
横 感 度	3 %以下
直 線 性	0.3 %以下

表 3.4 地中用換振器の主要仕様

成 分	3 成分（水平 2 成分，上下 1 成分）
型 式	速度帰還型サーボタイプ加速度計
固 有 振 動 数	5 Hz
減 衰 定 数	240
測 定 加 速 度 範 囲	±1000 gal
測 定 振 動 数 範 囲	0.1～30 Hz（フラット）
最 小 分 解 能	0.001 gal
横 感 度	3 %以下
直 線 性	0.3 %以下
耐 水 性	30 気圧の水圧に対して 1 時間以上の耐水性

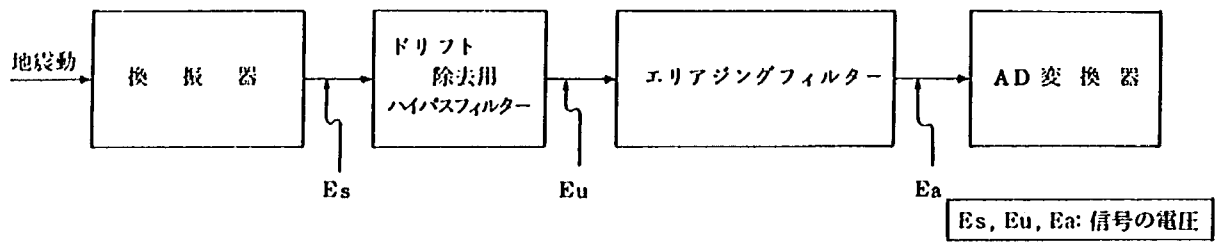


図 3.1 換振器から A D 変換器に至るまでの構成

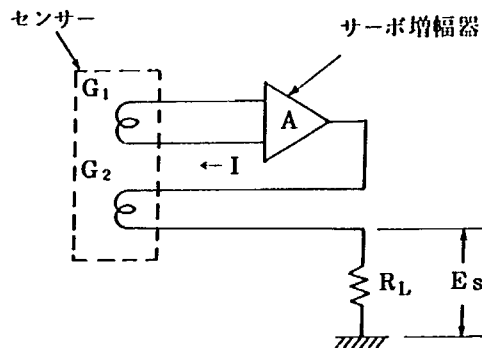


図 3.2 換振器の構成

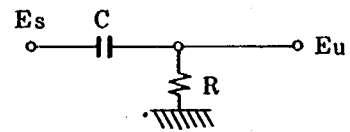


図 3.3 ドリフト除去用ハイパスフィルターの構成

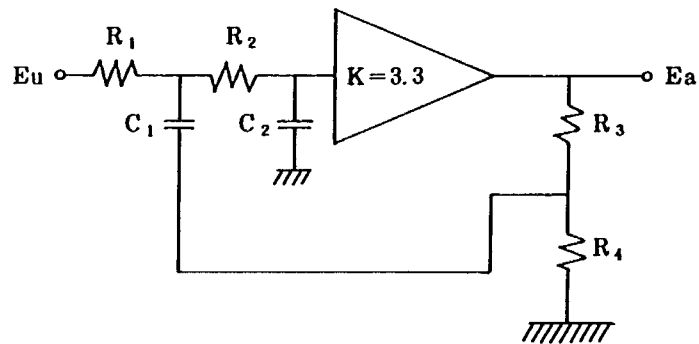
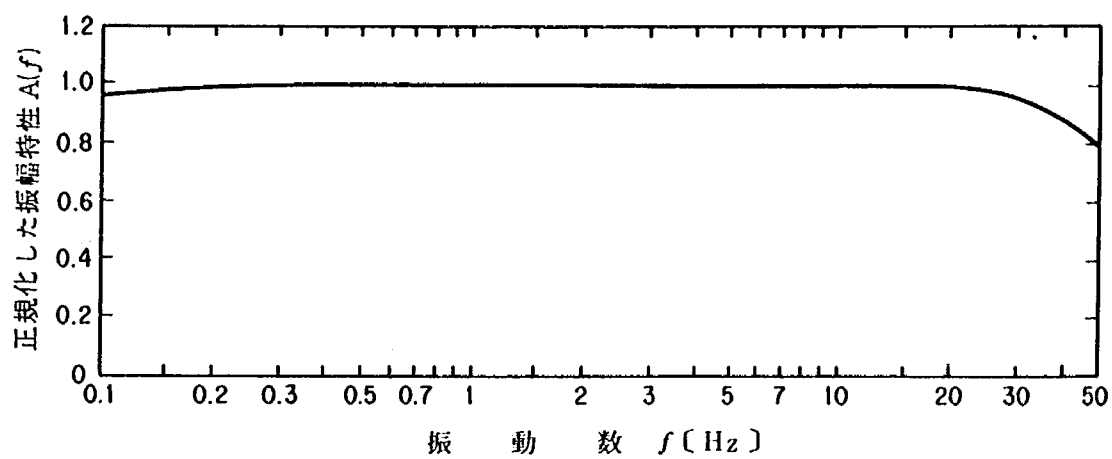
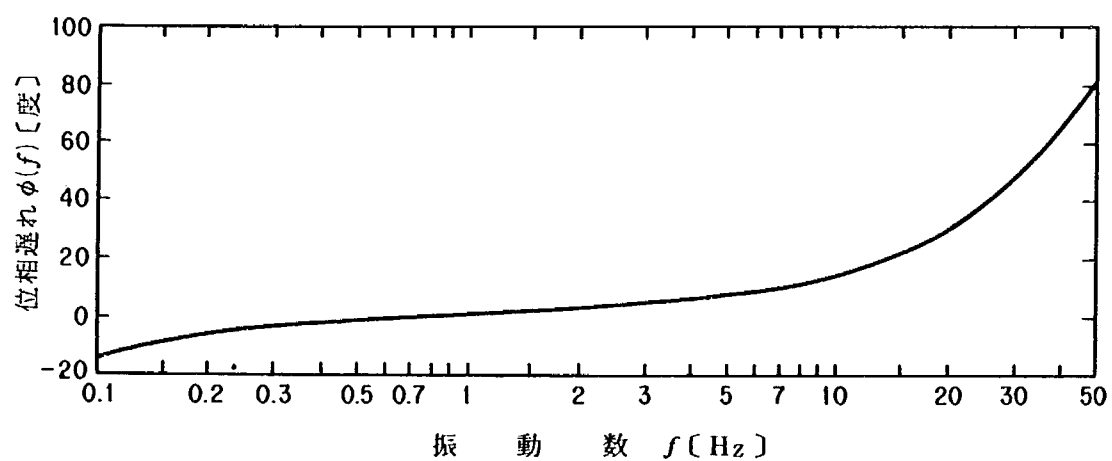


図 3.4 エリアジングフィルターの構成



(a) 振幅特性 $A(f)$



(b) 位相特性 $\phi(f)$

図 3.5 強震計の振幅および位相特性

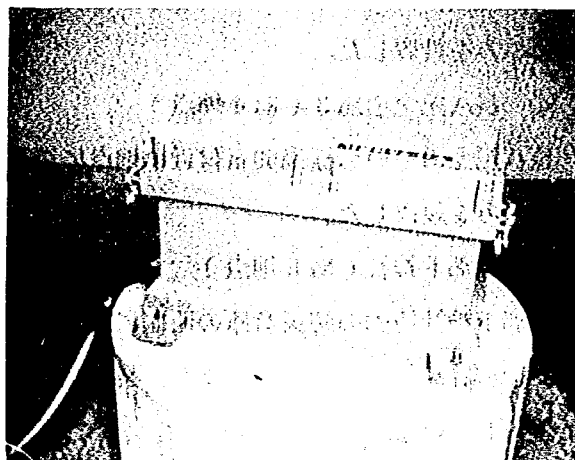
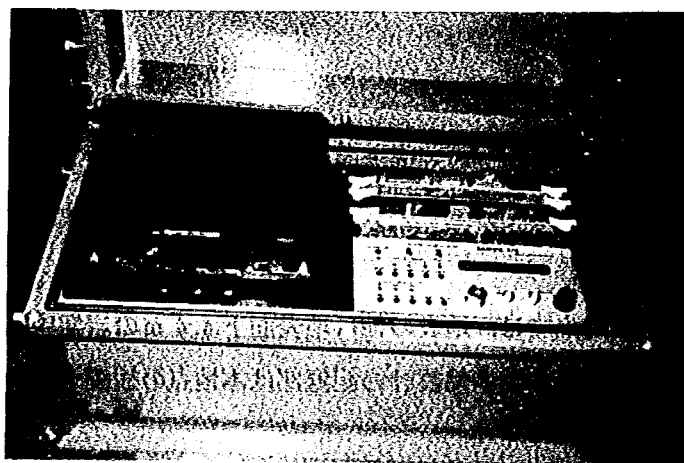


写真 3.1 強震計の外観

4. 強震計の設置

4.1 観測小屋の概要

強震計は図4.1に示すような高さ2.3 m、幅2.1 m、奥行2.1 mの観測小屋の中に直径70 cm、水切高35 cmのコンクリート製取付台を設け、この上に設置されている。ただし、地中地震用の強震計本体は、換振器がボーリング孔中に埋設されているため、観測小屋内に設置棚を設け、その上に据え付けている。強震計の設置状況は写真4.1に示すとおりである。コンクリート製取付台の基礎(1.2 m×1.2 m×0.3 m)は、地震時に地盤と一体に振動するよう、9本の松丸太(長さ1.5 m、直径12 cm)を打ち、その上に設けられている。また、観測小屋の振動が影響しないように、取付台の基礎は観測小屋の基礎とは縁を切っている。観測小屋はRC構造とし、強震時にも破壊しない構造としている。

4.2 強震計の設置箇所

強震計を設置したのは以下に示す11箇所であり、各観測小屋の外観は写真4.2に示すとおりである。また、観測小屋周辺の平面図を付属資料2に示す。

(1) 牛原山(Na 1 地点)

牛原山県営林の長八記念道入口付近に設置している。本地点の標高は、約170 mである。

(2) 長八記念道Na 1 (Na 2 地点)

牛原山県営林と伊那下神社を結ぶ長八記念道沿いの標高150 m付近の地点に設置している。本地点では、地表面下2 mの位置に地中用換振器のみを設置し、記録部は、架空配線の接続ケーブルを介して、伊那下神社の観測小屋内に設置した。なお、長八記念道Na 2 および長八記念道Na 3 においても地中用換振器のみを設置し、記録部は伊那下神社の観測小屋内に設置している。また、長八記念道沿いの各観測点の位置の測量結果およびケーブルの架空配線の概況を示すと、それぞれ、図4.2および図4.3のようになる。

(3) 長八記念道Na 2 (Na 3 地点)

長八記念道沿いの標高100 m付近の地点に設置している。本地点では、地表面下2 mの位置に地中用換振器のみを設置した。

(4) 長八記念道Na 3 (Na 4 地点)

長八記念道沿いの標高50 m付近の地点に設置している。本地点では、地表面下1.4 mの位置に地中用換振器のみを設置した。

(5) 伊那下神社(Na 5 地点)

伊那下神社境内の防災倉庫の西側に設置している。本地点では、地表の他に地表面下4.4 mの岩盤中に地中地震計を設置している。また、長八記念道沿いの3 地点の地中地震計の記録部は本地点の観測小屋内に設置している。

(6) 法務局松崎宿舎(Na 6 地点)

静岡地方法務局松崎宿舎の敷地の南西端に設置している。本地点では、地表の他に地表面下40 mの岩盤

中に地中地震計を設置している。

(7) 松崎町役場 (No. 7 地点)

本地点では、松崎町役場旧庁舎西側の植え込みの中に地中用換振器を設置し、記録部は、旧庁舎の雑用室内に設置している。なお、地中用換振器の設置深度は 2 m である。

(8) 松崎小学校 (No. 8 地点)

松崎町立松崎小学校の体育館の東側に設置している。本地点では、地表の他に地表面下 52 m の砂礫地盤中に地中地震計を設置している。

(9) 西伊豆農業協同組合 (No. 9 地点)

西伊豆農業協同組合の敷地の北西端に設置している。本地点では、地表の他に地表面下 38 m の砂礫地盤中に地中地震計を設置している。

(10) 下田土木事務所松崎支所 (No. 10 地点)

本地点では、庁舎と官舎の間の地表面下 2 m の位置に地中用換振器を設置し、記録部は庁舎のコピー室内に設置している。

(11) 松崎中学校 (No. 11 地点)

松崎町立松崎中学校内の町営水道施設敷地の西端に設置している。

強震計の観測方向は図 4.4 に示すとおりであり、全観測点において x 方向が北になるように設置している。各観測小屋の方向は図 4.5 に示すとおりである。また、地中用換振器から観測小屋内に至るケーブルの配線は図 4.6 を標準とし、各地中用換振器の設置は図 4.7 に示すとおりである。なお、長八記念道沿いの各地点 (No. 2, No. 3 および No. 4 地点) におけるケーブルの配線の概況は図 4.8 に示すとおりである。

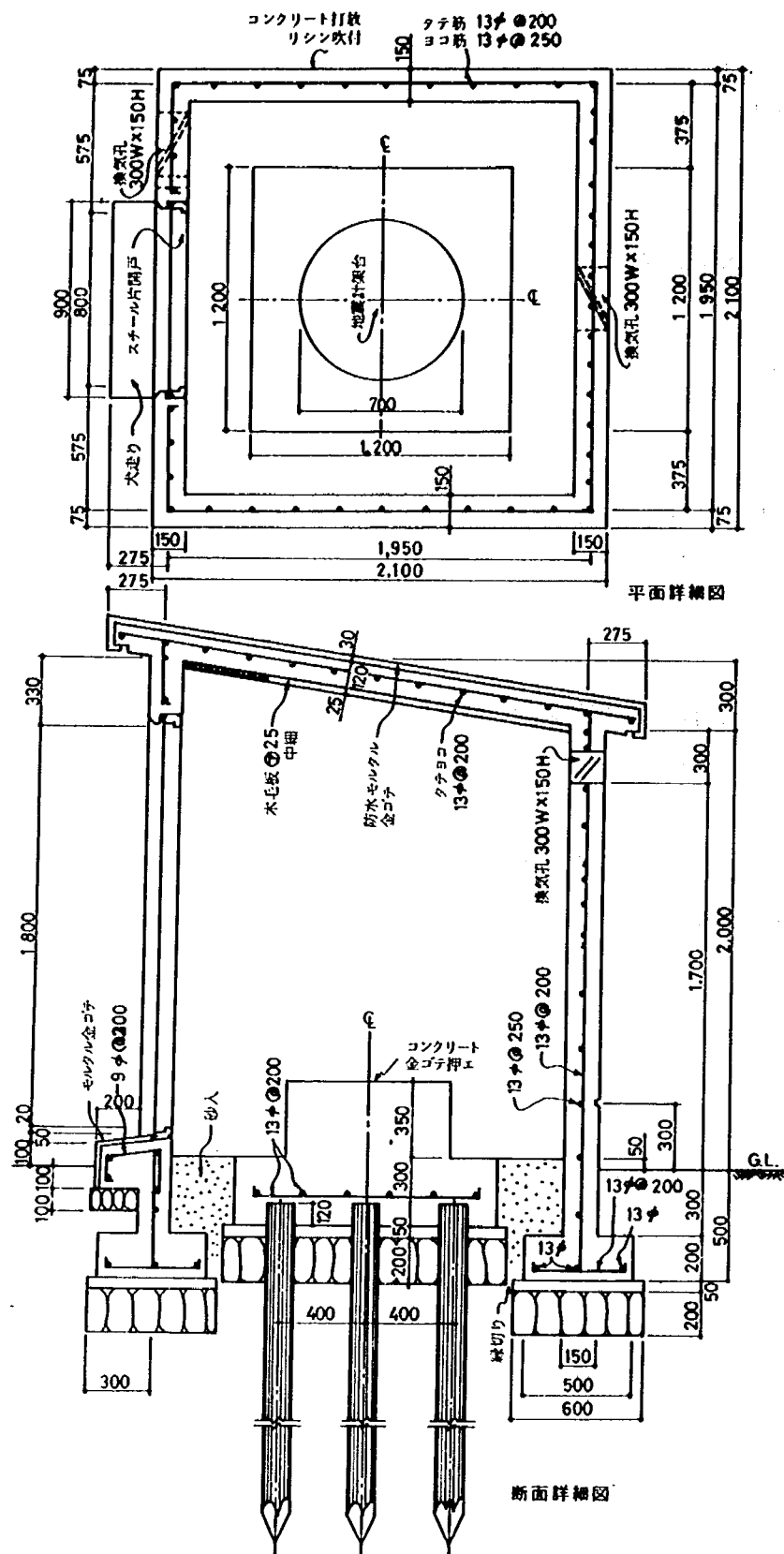


図4.1 観測小屋断面図

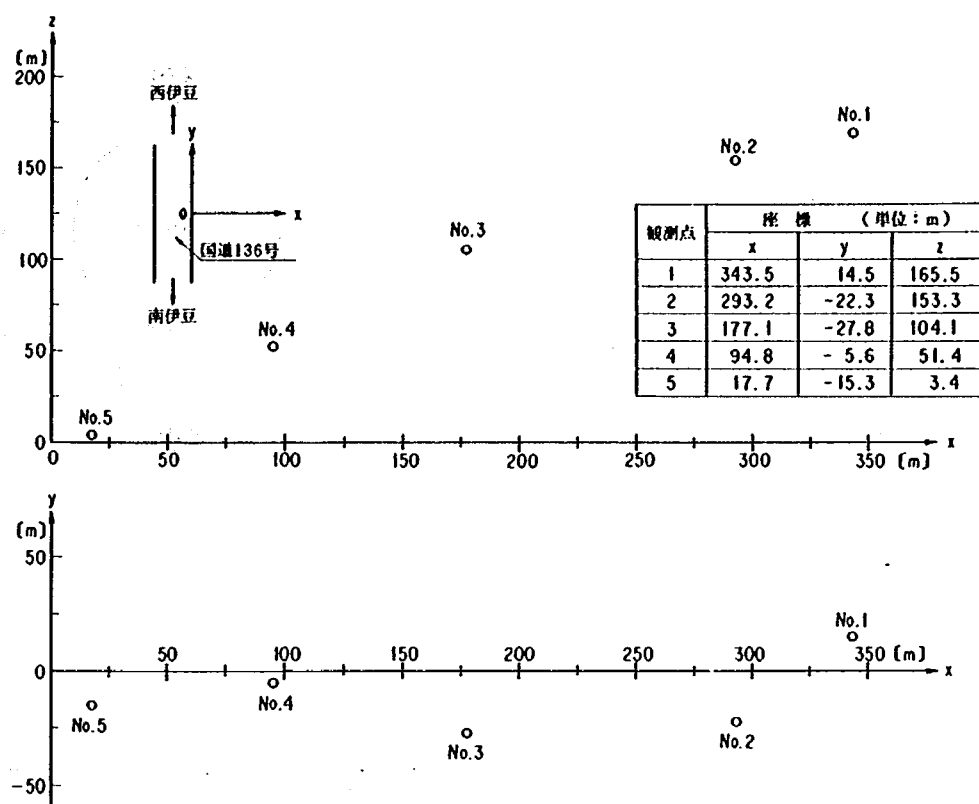


図 4.2 長八記念道沿いの観測地点の測量結果

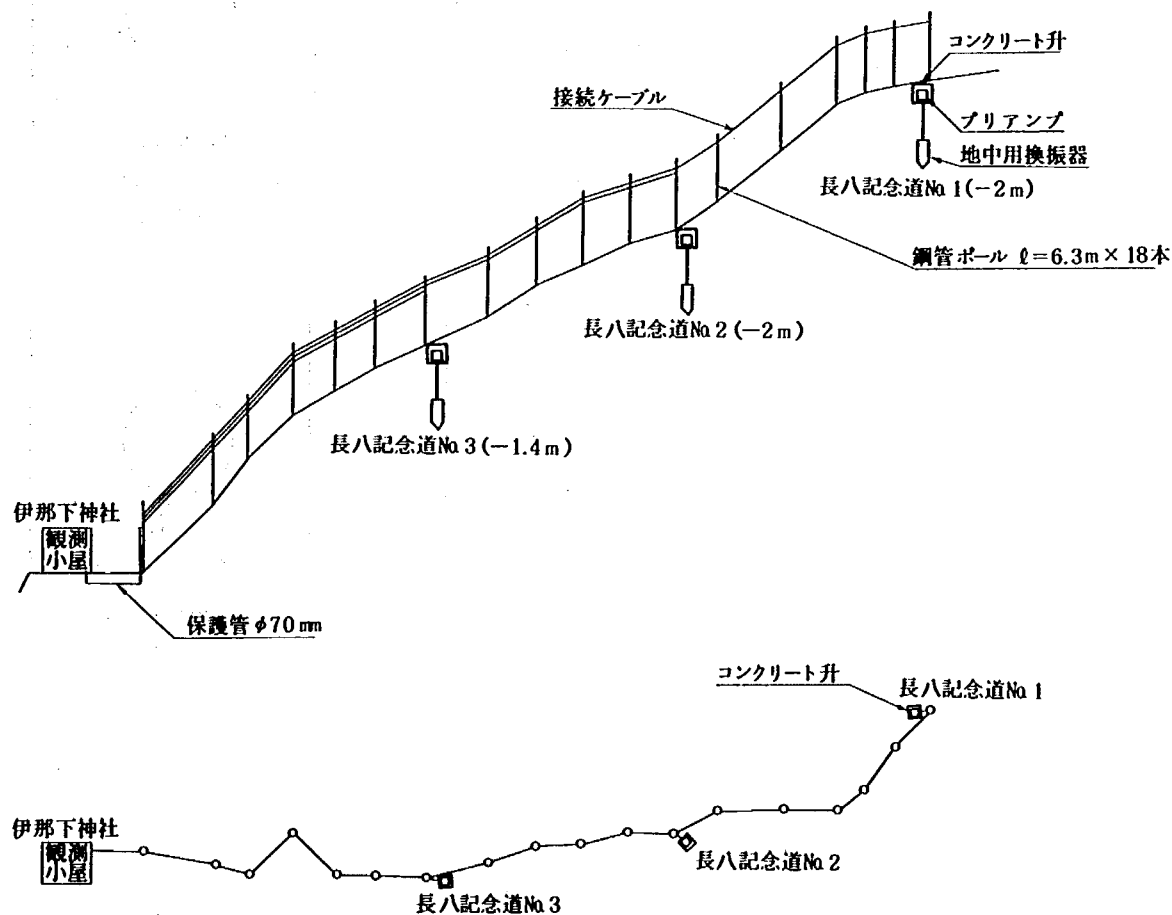


図 4.3 架空配線の概況

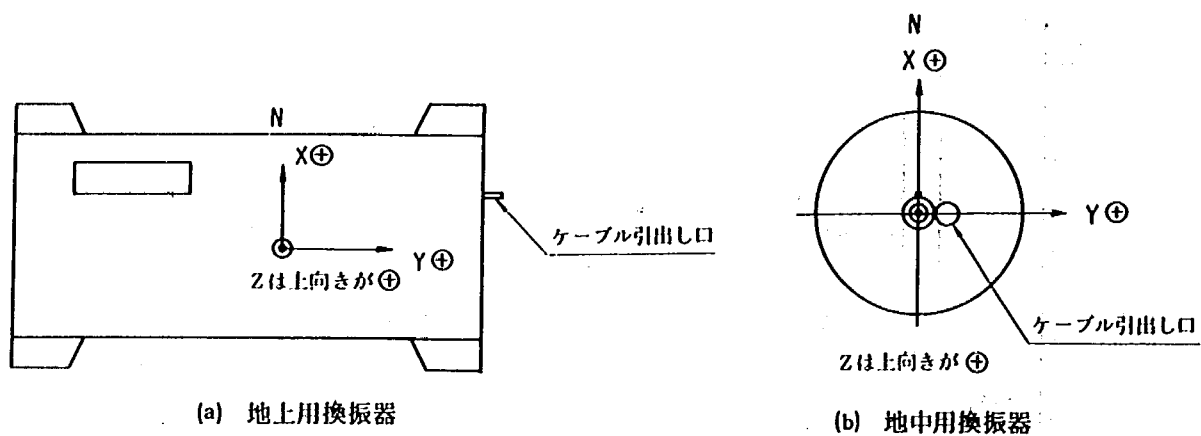


図4.4 強震計の観測方向

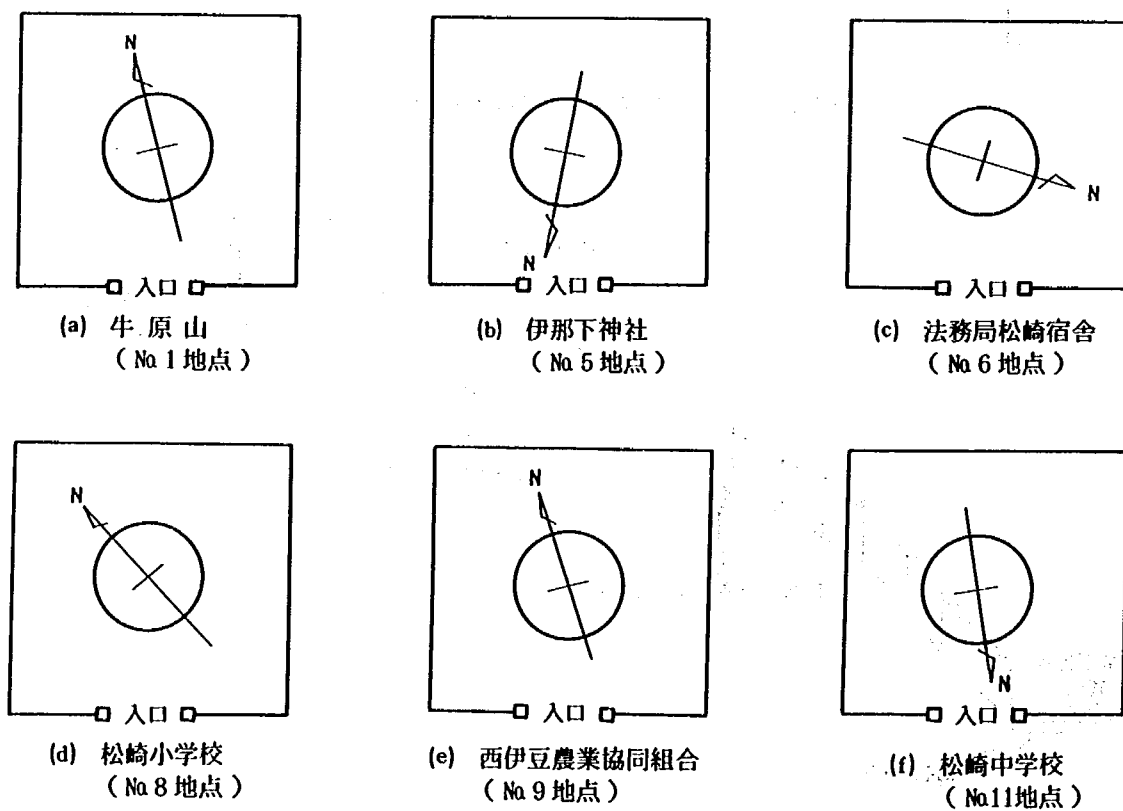


図4.5 観測小屋の方向

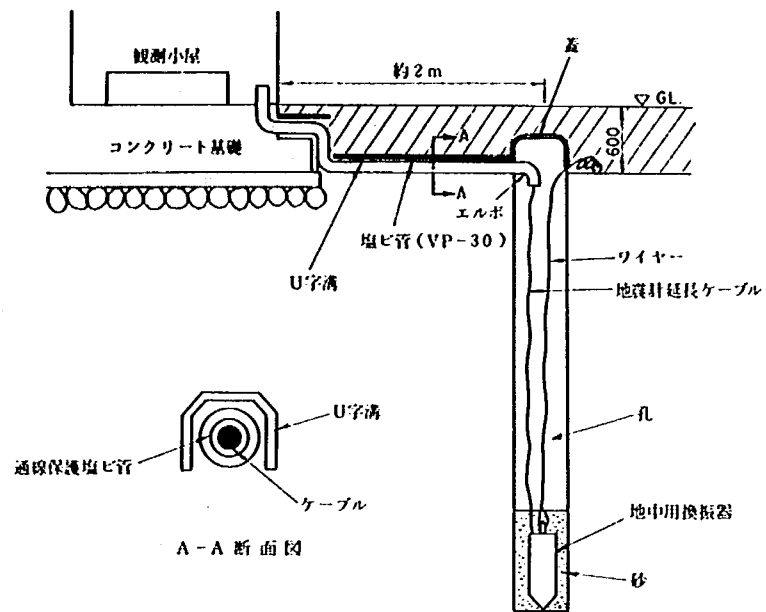
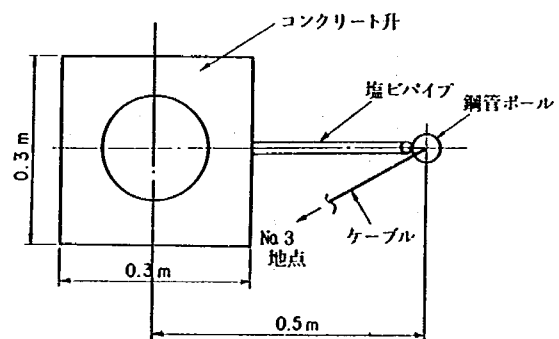
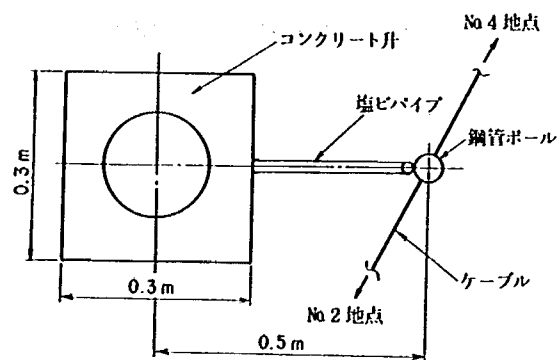


図 4.6 地中用換振器からのケーブル配線



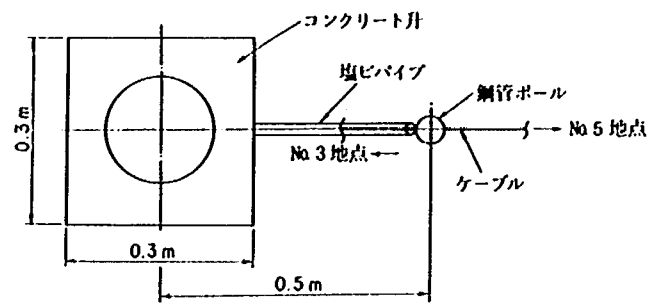
注) 地中用換振器はコンクリート升内に設置

(a) 長八記念道No 1 (No 2 地点)

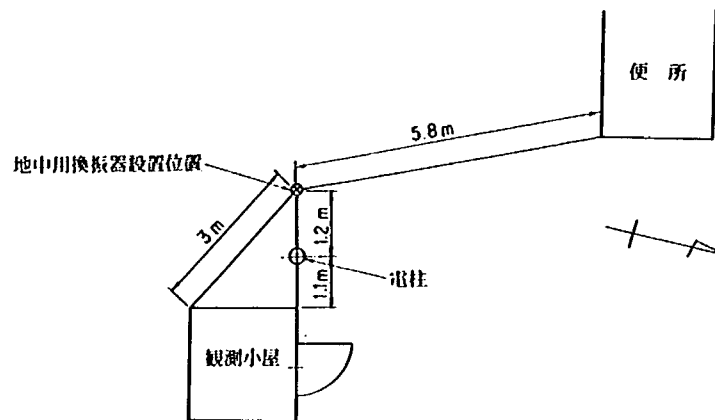


(b) 長八記念道No 2 (No 3 地点)

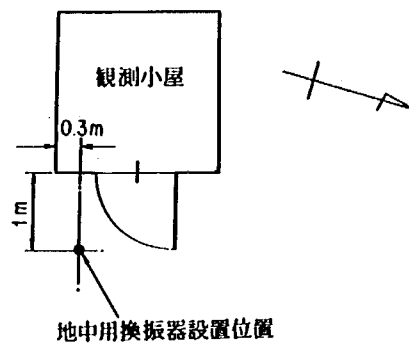
図 4.7 (1) 地中用換振器の設置位置



(c) 長八記念道Na 3 (Na 4 地点)

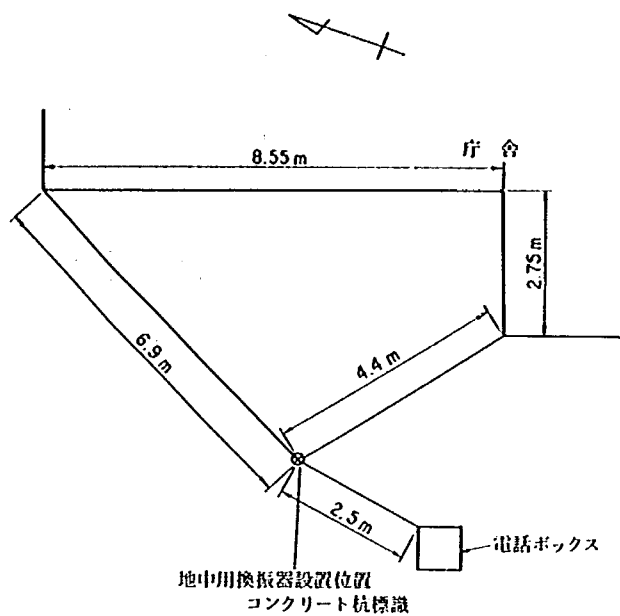


(d) 伊那下神社 (Na 5 地点)

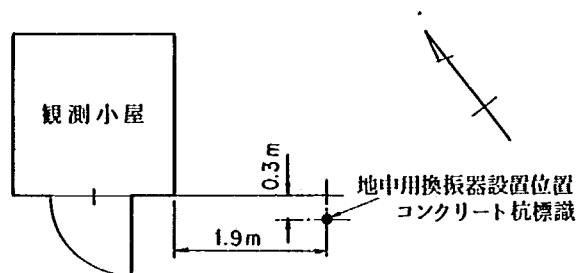


(e) 法務局松崎宿舎 (Na 6 地点)

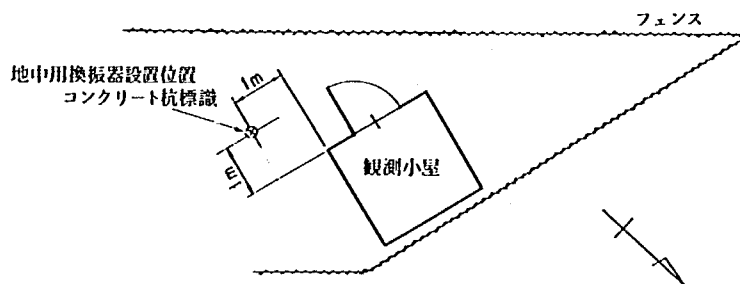
図 4.7 (2) 地中用換振器の設置位置



(f) 松崎町役場 (No. 7 地点)

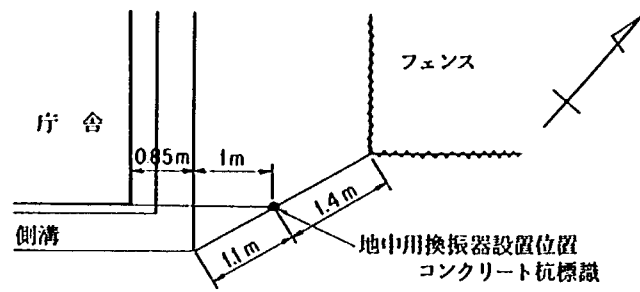


(g) 松崎小学校 (No. 8 地点)



(h) 西伊豆農業協同組合 (No. 9 地点)

図 4.7 (3) 地中用換振器の設置位置



(i) 下田土木事務所松崎支所 (No.10地点)

図 4.7 (4) 地中用換振器の設置位置

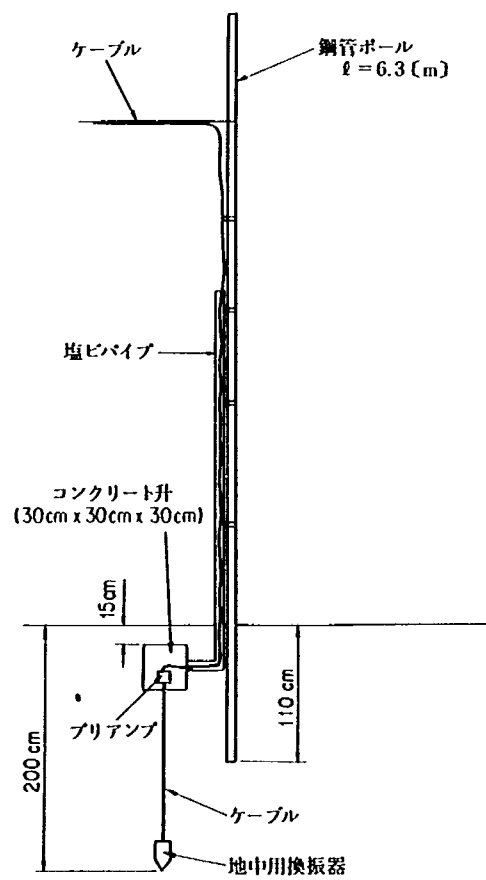
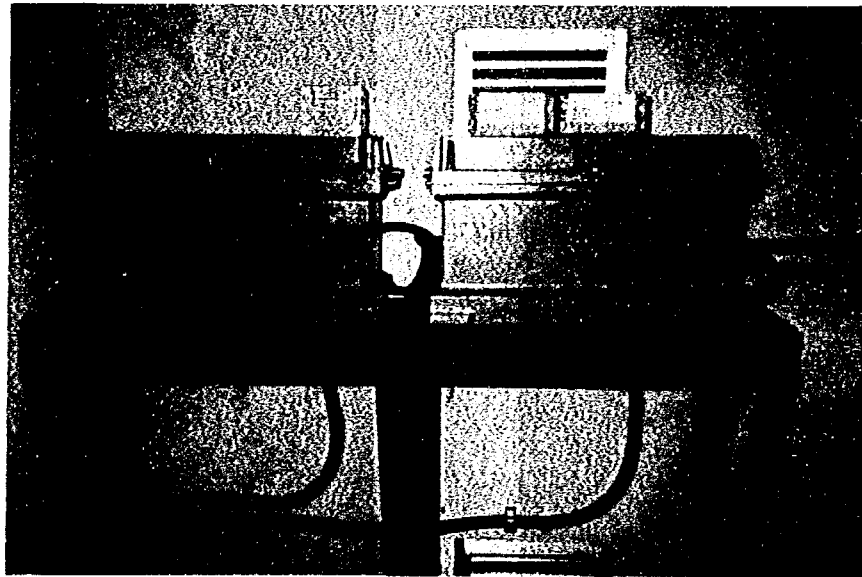


図 4.8 長八記念道沿いの観測地点におけるケーブル配線



(a) 地上用強震計



(b) 地中地震計（記録部）

写真 4.1 強震計設置状況



(a) 牛原山 (No. 1 地点)



(b) 長八記念道No. 1 (No. 2 地点)

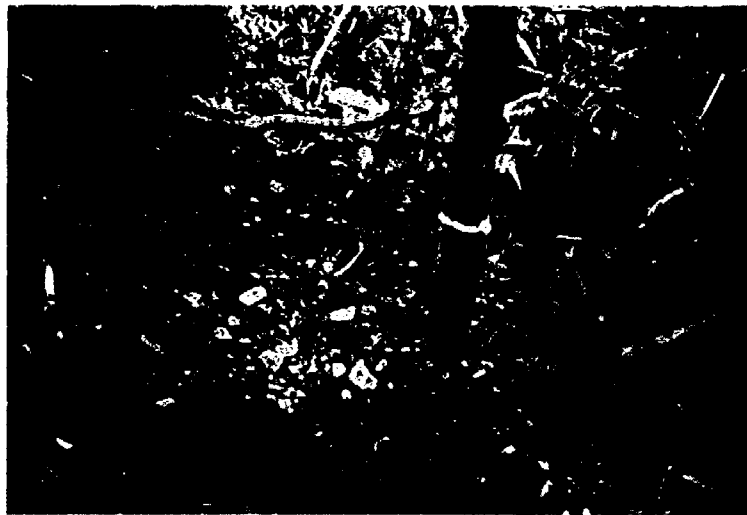


(c) 長八記念道No. 2 (No. 3 地点)

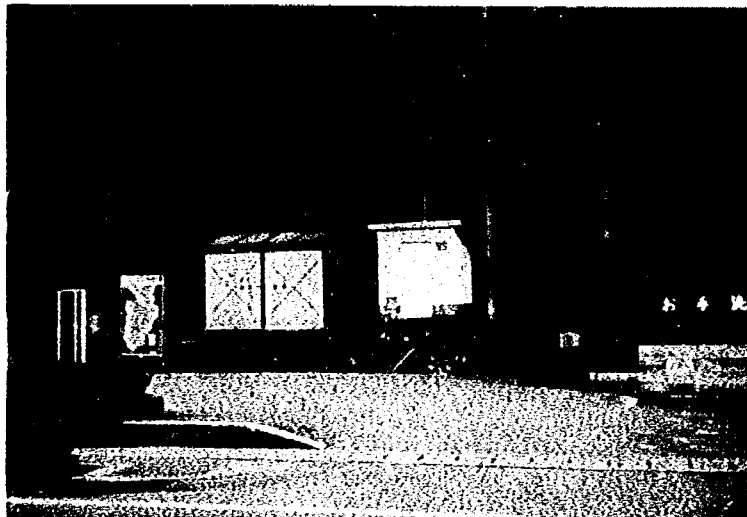


(d) 長八記念道No. 3 (No. 4 地点)

写真 4.2 (1) 観測小屋の外観



(e) 地中用換振器からのケーブル立ち上り状況
(No 2, No 3 およびNo 4 地点)

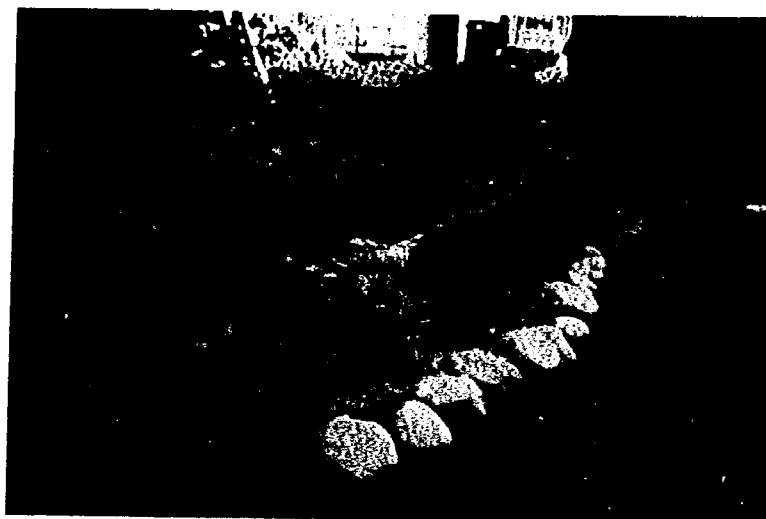


(f) 伊那下神社 (No 5 地点)



(g) 法務局松崎宿舎 (No 6 地点)

写真 4.2 (2) 観測小屋の外観



(h) 松崎町役場 (No 7 地点)
(中央のコンクリート杭の下に地中用
換振器を設置)



(i) 松崎小学校 (No 8 地点)



(j) 西伊豆農業協同組合 (No 9 地点)

写真 4.2 (3) 観測小屋の外観



(k) 下田土木事務所松崎支所 (No10地点)
(写真手前の地盤中に地中用換振器を
設置)



(l) 松崎中学校 (No11地点)

写真4.2(4) 観測小屋の外観

謝

辞

松崎地区における高密度強震計の設置に関しては、各方面からの多大な御支援をいただきました。以下にお世話になった機関名を示し、厚くお礼申し上げます。

建設省大臣官房技術調査室

- ” 中部地方建設局企画部企画課
- ” ” 沼津工事事務所

静岡県総務部地震対策課

- ” 土木部道路建設課
- ” ” 道路維持課
- ” 農地森林部造林課
- ” ” 治山課
- ” 下田土木事務所
- ” ” 松崎支所
- ” 伊豆農林事務所
- ” 松崎警察署

静岡地方法務局

- ” 西伊豆出張所

西伊豆農業協同組合

静岡県賀茂郡松崎町長

松崎町町長公室

- ” 企業推進本部
- ” 教育委員会

松崎町立松崎中学校

- ” 松崎小学校

伊那下神社

土屋愛之助氏

参 考 文 献

- 1) 日本学術会議：高密度強震観測の推進について（内閣総理大臣あて），昭和55年5月12日
- 2) 大久保忠良：高密度強震観測計画について，土木技術資料，第22巻，第4号，昭和55年4月
- 3) 大久保忠良，岩崎敏男，川島一彦：土木研究所における高密度強震観測計画および記録の解析，日米天然会議耐風耐震構造専門部会，第13回合同部会，昭和56年5月
- 4) 大久保忠良，荒川直士，川島一彦：土木研究所における高密度強震観測および記録の解析，日米天然会議耐風耐震構造専門部会，第14回合同部会，昭和57年5月
- 5) International Association for Earthquake Engineering：Strong-Motion Earthquake Instrument Arrays, Proc. of the International Workshop on Strong-Motion Earthquake Instrument Arrays, Edited by Iwan, W. D., Honolulu, Hawaii, U. S. A., May, 1978
- 6) 建設省土木研究所：土木構造物に対する強震観測，土木研究所資料，第1734号，昭和57年6月
- 7) 工業技術院地質調査所：下田地域の地質，地域地質研究報告，東京(8)第105号，昭和45年7月
- 8) 静岡県地震対策課：静岡県地震対策基礎調査報告書 — ボーリング柱状図集(東) —，昭和58年3月
- 9) 建設省土木研究所：高密度強震観測用デジタル強震計の記録精度に関する実験的検討，土木研究所資料，第2019号，昭和58年8月
- 10) 建設省土木研究所：土木研究所における高密度強震観測システム — (1)相良地区の観測システム —，土木研究所資料，第1847号，昭和57年7月
- 11) 建設省土木研究所：土木研究所における高密度強震観測システム — (2)焼津地区の観測システム —，土木研究所資料，第1994号，昭和58年3月
- 12) 建設省土木研究所：土木研究所における高密度強震観測システム — (3)沼津地区の観測システム —，土木研究所資料，第2140号，昭和59年9月
- 13) 佐藤和夫，荒川直士，川島一彦，田村敬一：建設省土木研究所における高密度強震観測，土木学会第38回年次学術講演会講演概要集，第1部，昭和58年9月
- 14) 田村敬一，相沢興，高橋和之：高密度強震観測による地盤条件の影響，第19回土質工学研究発表会講演集（2分冊の1），昭和59年5月
- 15) Toshio Iwasaki, Yasushi Sasaki, Keiichi Tamura, Koh Aizawa: DENSE INSTRUMENT ARRAY PROGRAM BY PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE FOR OBSERVING STRONG EARTHQUAKE-MOTION, ASCA Seminar, Tsukuba, Japan, February, 1985

付属資料1. 土質柱状図および室内土質試験結果

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

調査地点：静岡県賀茂郡松崎町

孔口標高：EL +4.34 m

調査年月日：昭和60年1月22日 月 日

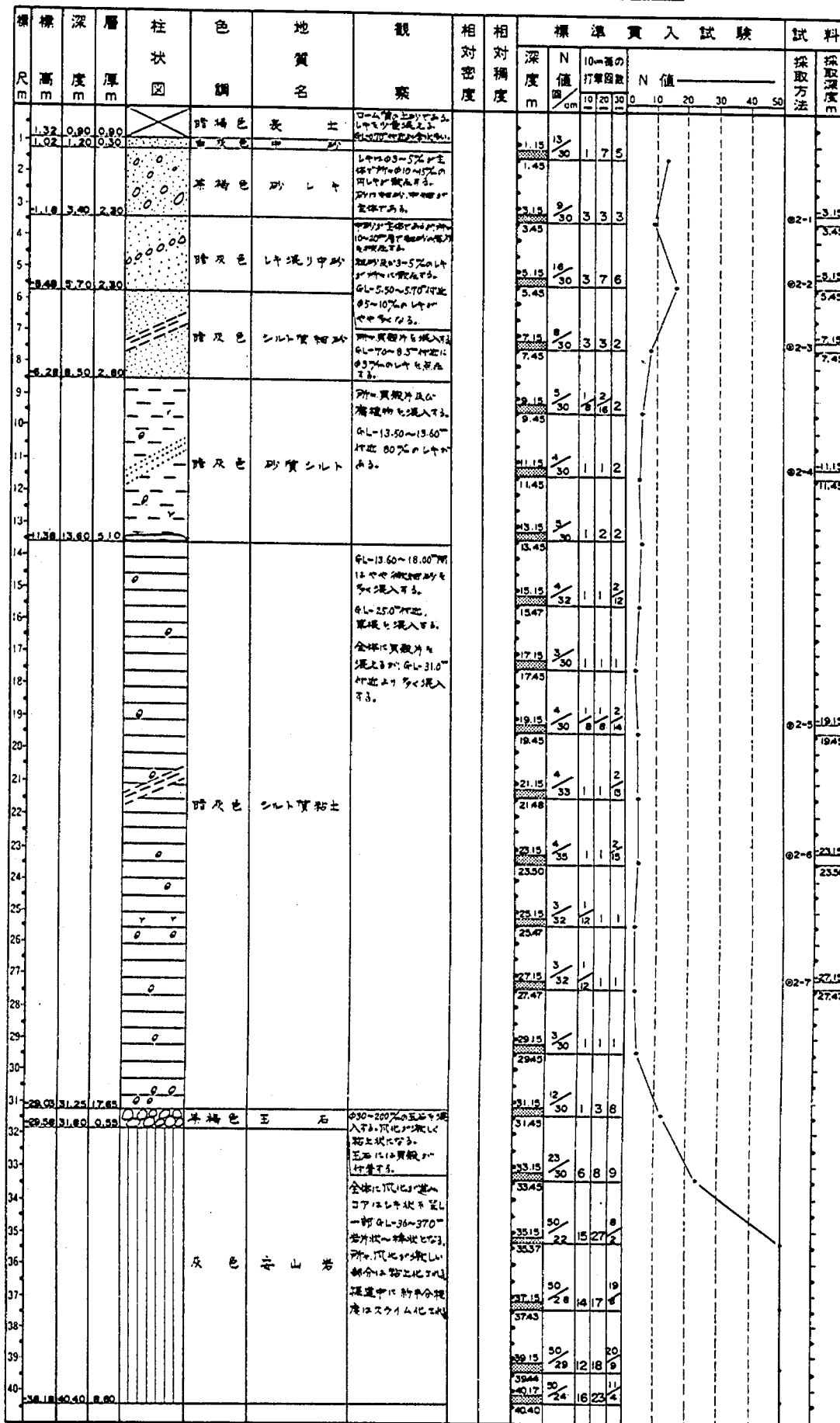
水位：GL -1.62 m

層 R m	標 高 m	深 度 m	層 厚 m	柱 状 図	色 調	地 質 名	観 察 記 事	標準貫入試験					試料 番号	採取 深度 m	採取 方法	試験 名	試験 深度 m
								深 度 m	10分間の 打撃数 N	1分間の 打撃数 n	10分間の 打撃数 N	1分間の 打撃数 n					
1	3.94	0.40	0.40	4-4	黄褐色	硬	砂30~100%の角状に混り 上砂である。	1.00 1.02	50 2								
2					黄灰色	集塊状	コアはしき状~塊状と 見える。全層に亀裂が多い。 GL-270"に全透水が ある。	3.00 3.04	50 4								
3	0.26	4.60	4.20					4.40 4.43	50 3								
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

(a) No 5 地点

付図1.1(1) 土質柱状図

調査地点 静岡県賀茂郡松崎町 標高 EL + 2.22 m
 調査年月日 昭和60年1月26日 - 2月13日 孔内水位 GL - 0.80 m



調査地点 神岡東宝成町松崎町 標高 $EL+2.90m$
 調査年月日 昭和60年2月7日・2月23日 孔内水位 $GL-1.35m$

標高 m	深度 m	層厚 m	柱状 図	色調	地質 名	観 察	相対 密度	相対 湿度	標準貫入試験										試験 方法	採取 深度 m	
									深度 m	N 値 cm	10-30 の 打撃回数	N 値									
2.10	0.00	0.00		褐色	土	粘土質シルト			2.00	10	3	5	6								
0.25	2.65	1.65		褐色	砂	砂質シルト			2.30	14	3	5	6							0.3-1	2.00
				褐色	砂	砂質シルト			4.00	14	4	5	5							0.3-2	4.00
2.40	3.30	2.85		褐色	砂	砂質シルト			4.30	21	6	7	8								4.30
3.60	5.50	1.20		暗灰色	砂	砂質シルト			6.00	19	5	7	6							0.3-3	6.00
4.50	7.40	0.90		暗灰色	砂	砂質シルト			8.00	30	10	10	10								8.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			10.00	28	6	8	12							0.3-4	10.00
13.55	16.45	5.70		暗灰色	砂	砂質シルト			14.00	22	5	8	9								14.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			16.30	17	5	7	5							0.3-5	16.30
18.00	20.00	4.45		暗灰色	砂	砂質シルト			18.00	10	3	3	3								18.00
18.85	21.55	0.85		暗灰色	砂	砂質シルト			20.00	8	3	2	3							0.3-6	20.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			22.52	7	2	2	2								22.52
21.30	24.40	2.85		暗灰色	砂	砂質シルト			24.00	5	2	2	2								24.00
21.80	24.80	0.40		暗灰色	砂	砂質シルト			26.00	8	3	3	2								26.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			28.30	5	2	1	2							0.3-7	28.30
29.80	32.70	7.90		暗灰色	砂	砂質シルト			30.00	4	2	1	1								30.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			32.32	50	22	22	22								32.32
33.40	36.30	3.60		暗灰色	砂	砂質シルト			34.17	35.82	(37.2)	15	9								34.17
				暗灰色	砂	砂質シルト			36.00	35	8	11	16								36.00
38.80	39.70	1.80		暗灰色	砂	砂質シルト			38.30	18	5	5	8								38.30
39.30	40.20	0.50		暗灰色	砂	砂質シルト			40.00	20	3	5	11								40.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			41.30	37	10	13	14								41.30
40.15	43.05	2.85		暗灰色	砂	砂質シルト			43.00	50	23	17	5								43.00
41.10	44.00	0.95		暗灰色	砂	砂質シルト			45.00	13	3	3	5								45.00
				暗灰色	砂	砂質シルト			46.25	7	5	6	9								46.25
43.20	46.85	2.85		暗灰色	砂	砂質シルト			47.00	50	23	17	5								47.00
43.15	48.05	1.20		暗灰色	砂	砂質シルト			47.30	17	5	6	9								47.30
46.35	49.25	1.20		暗灰色	砂	砂質シルト			48.30	50	23	17	5								48.30
				暗灰色	砂	砂質シルト			50.00	50	23	17	5								50.00
49.10	52.00	2.75		暗灰色	砂	砂質シルト			51.85	50	23	17	5								51.85

(注) 1. 試験採取方法の記号(記号の右の数字は試験番号)

- ①-1 流し込み試験
- ②-2 貫入試験機による試験
- ③-3 コア試験

2. 試験採取深度と間隔

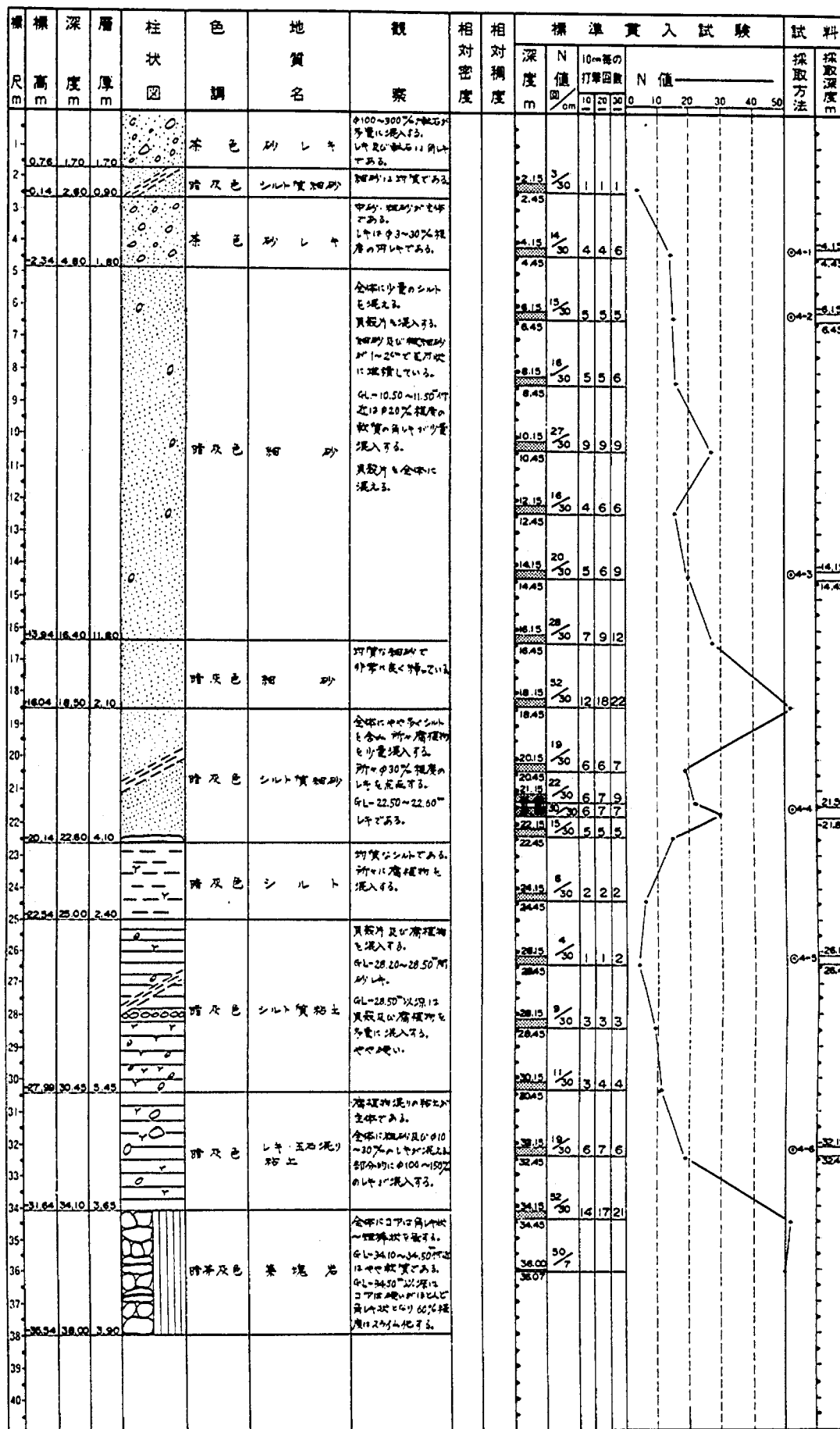
3.20-3.70は試験採取深度(m)
 $\frac{45}{50}$ は間隔比・50cm:貫入深さ、45cm:試験長さ

3. 標準貫入試験の用いた10cmの打撃回数は最初の10cm貫入に要した打撃回数、10cm-20cmの間で変化した打撃回数、20cm-30cmの間で変化した打撃回数をそれぞれ示したものである。

(c) No.8 地点

付図1.1(3) 土質柱状図

調査地点 静岡県賀茂郡松崎町 標高 EL + 246 m
 調査年月日 昭和60年2月14日～2月24日 孔内水位 GL - 2.05 m



(注) 1. 試料採取方法の記号 (記号の右の数字は試料番号)

- 1 凡さない試料
- 2 貫入試験機による試料
- 3 コア試料

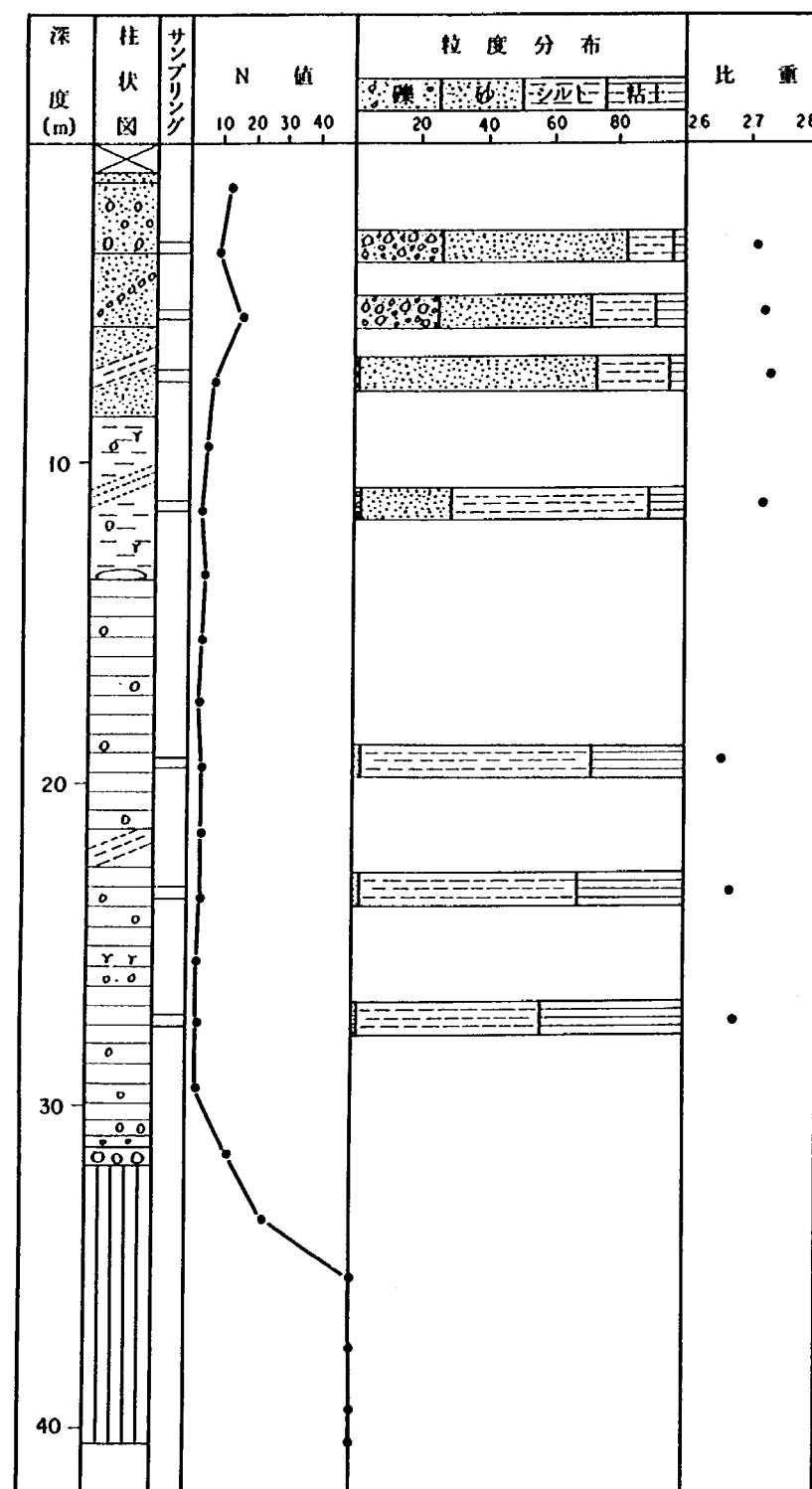
2. 試料採取深度と回収比

3.20 3.20-3.70 は試料採取深度 (m)
 45/50 45 は回収比 (50cm:貫入深さ, 45cm:試料長さ)
 3.70 50

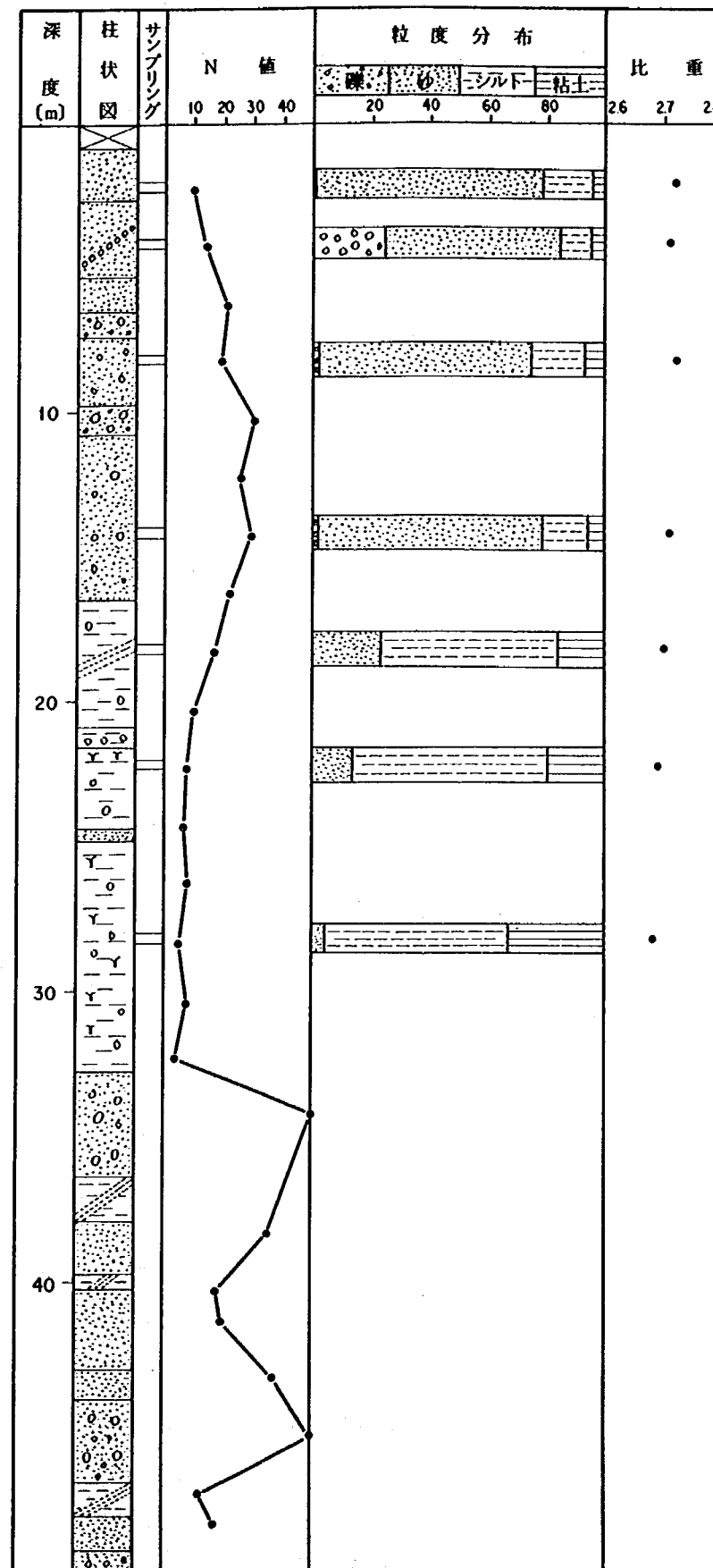
3. 標準貫入試験の項で10cmの打撃回数とは最初の10cm貫入に要した打撃回数。10cm~20cmの間で要した打撃回数。20cm~30cmの間で要した打撃回数をそれぞれ示したものである。

(d) No. 9 地点

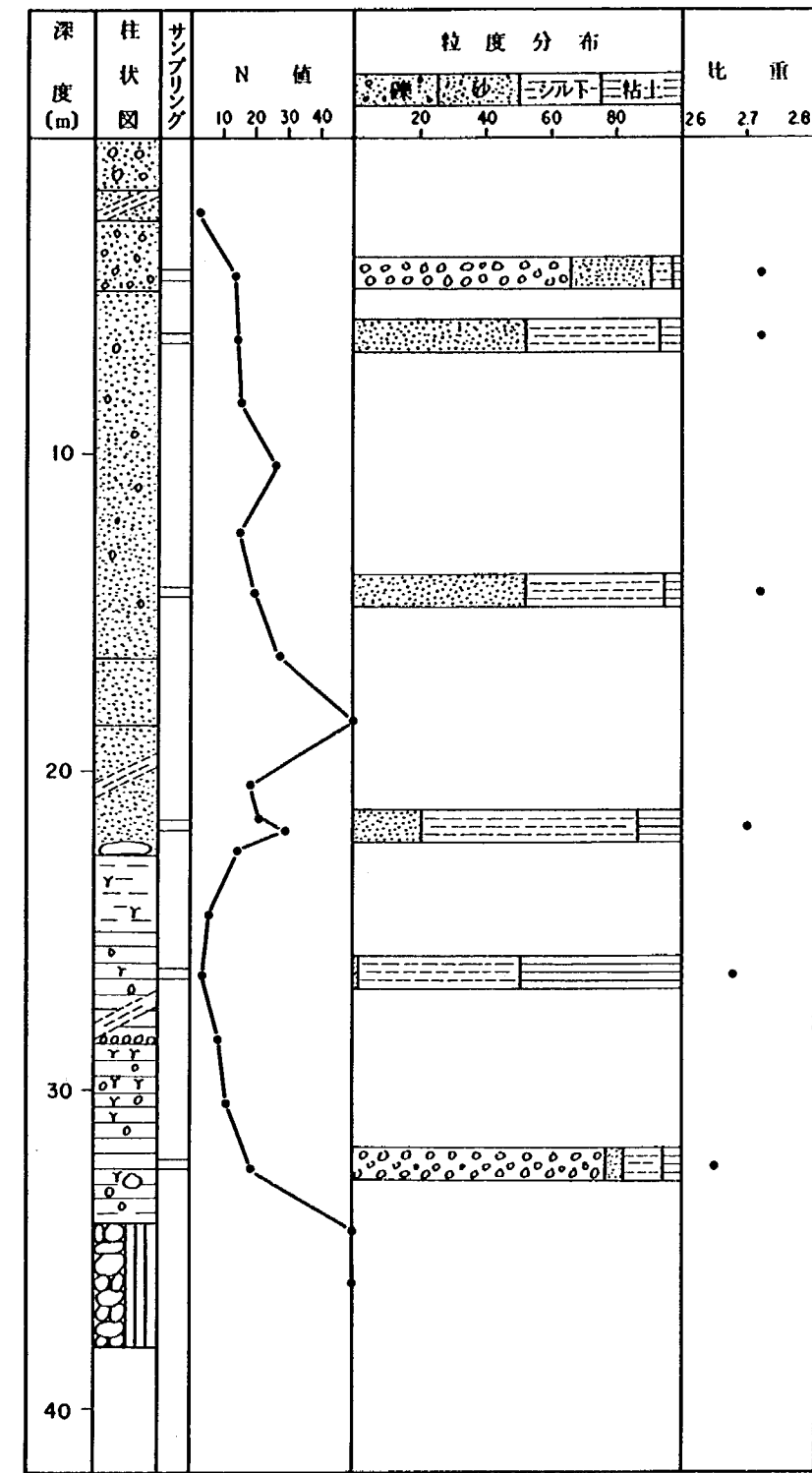
付図 1.1 (4) 土質柱状図



(a) No. 6 地点



(b) No. 8 地点

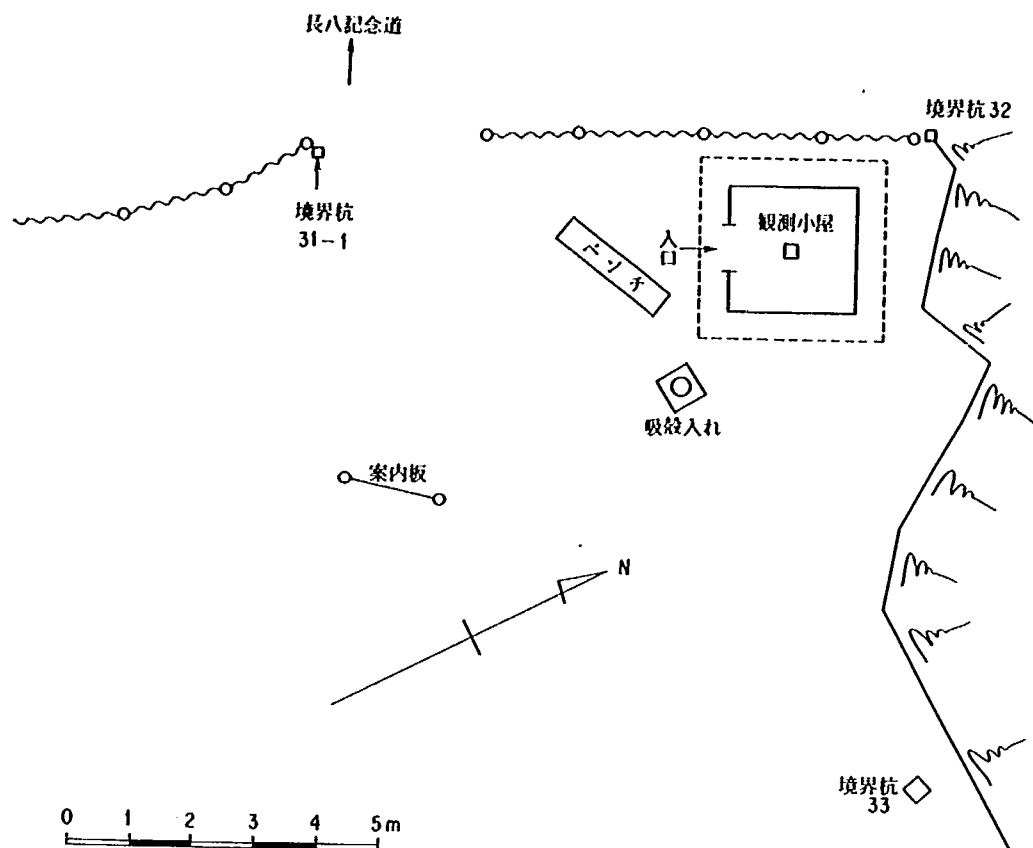


(c) No. 9 地点

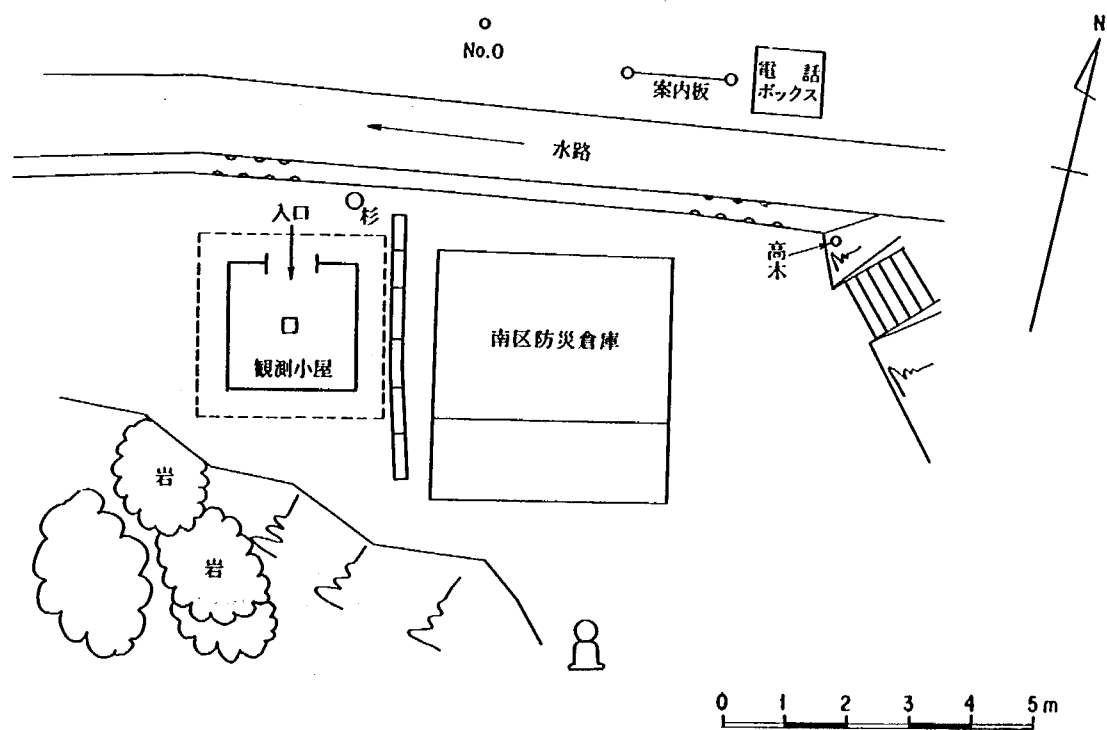
付図1.2 室内土質試験結果

付属資料2. 観測小屋周辺の平面図

中國平定回疆方略卷一百一十五 平定回疆方略

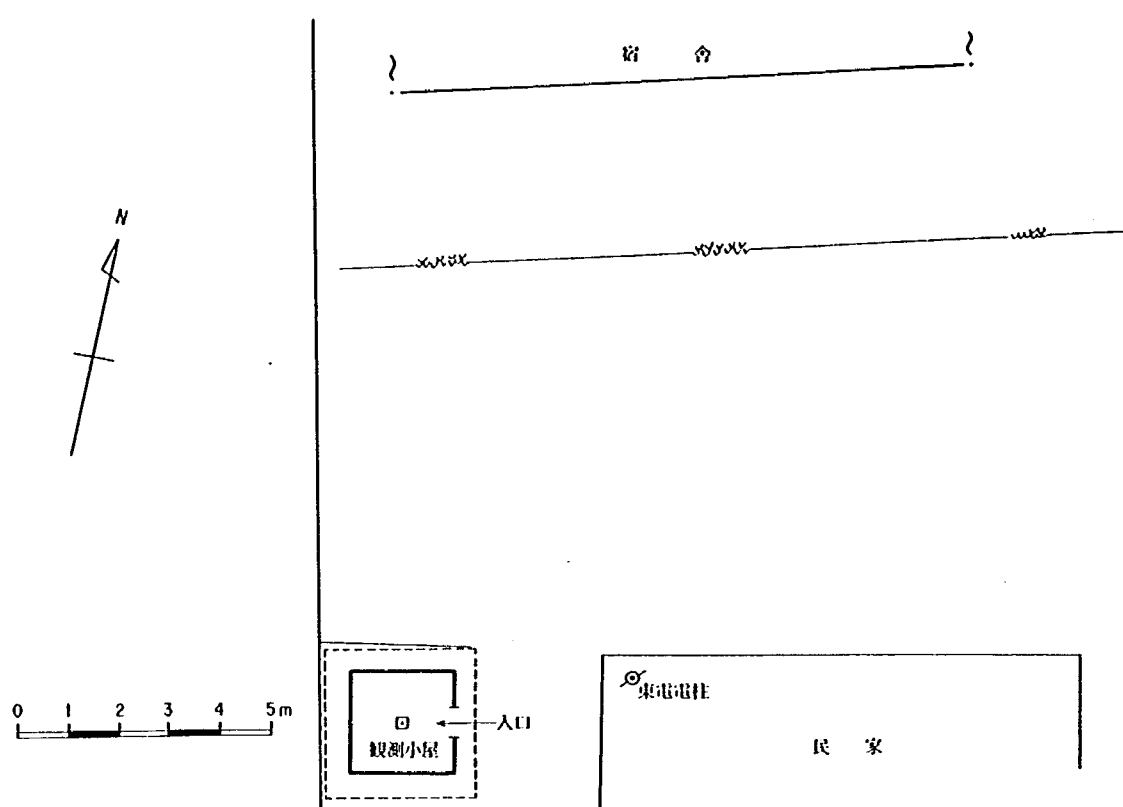


(a) 牛原山 (No. 1 地点)

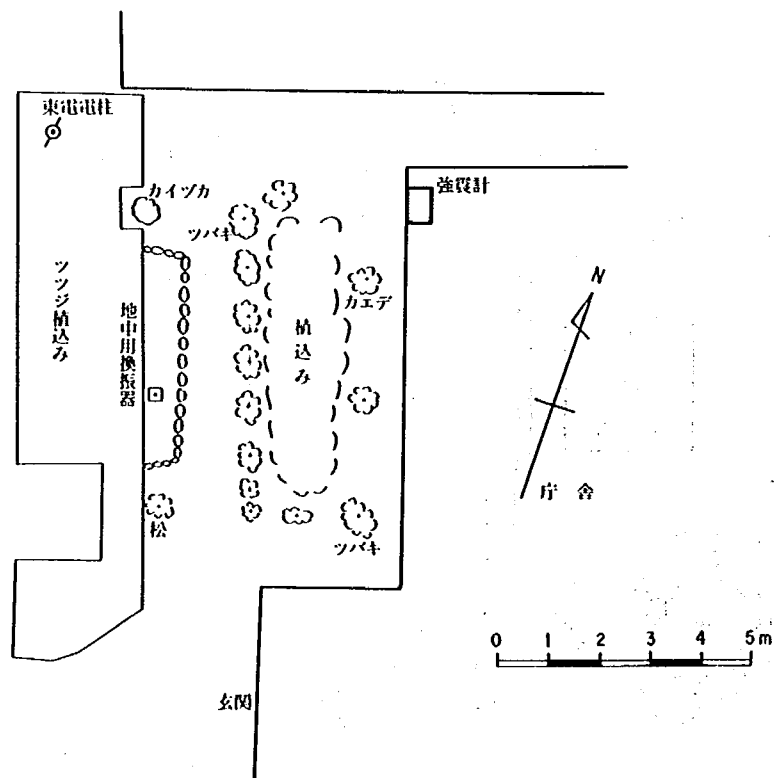


(b) 伊那下神社 (No. 5 地点)

付図2(1) 観測小屋周辺の平面図

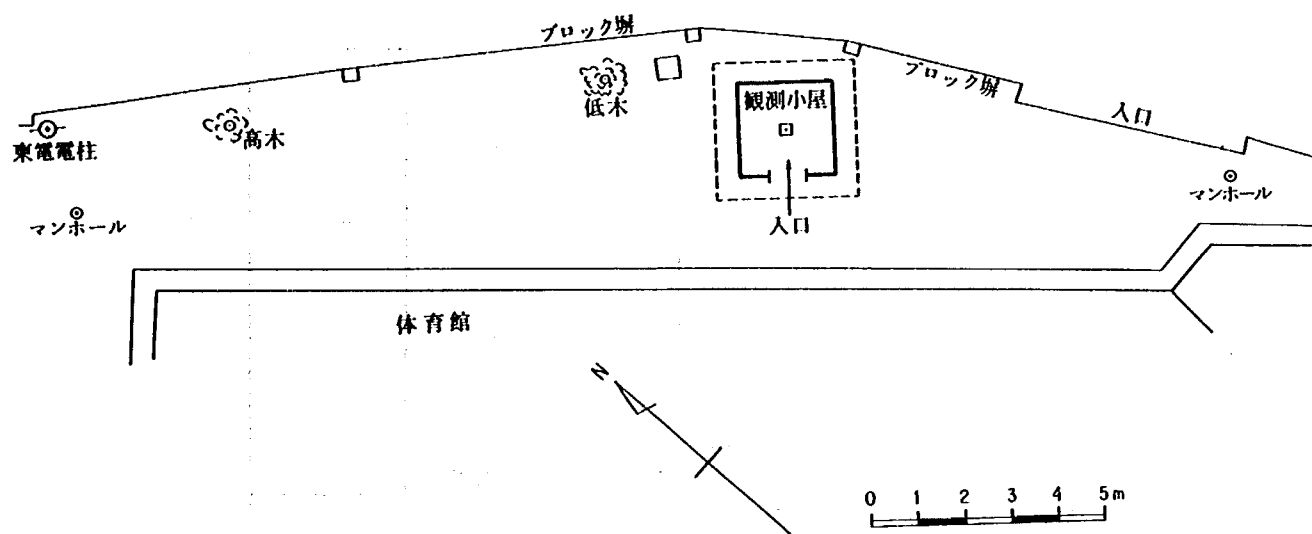


(c) 法務局松崎宿舎 (No. 6 地点)

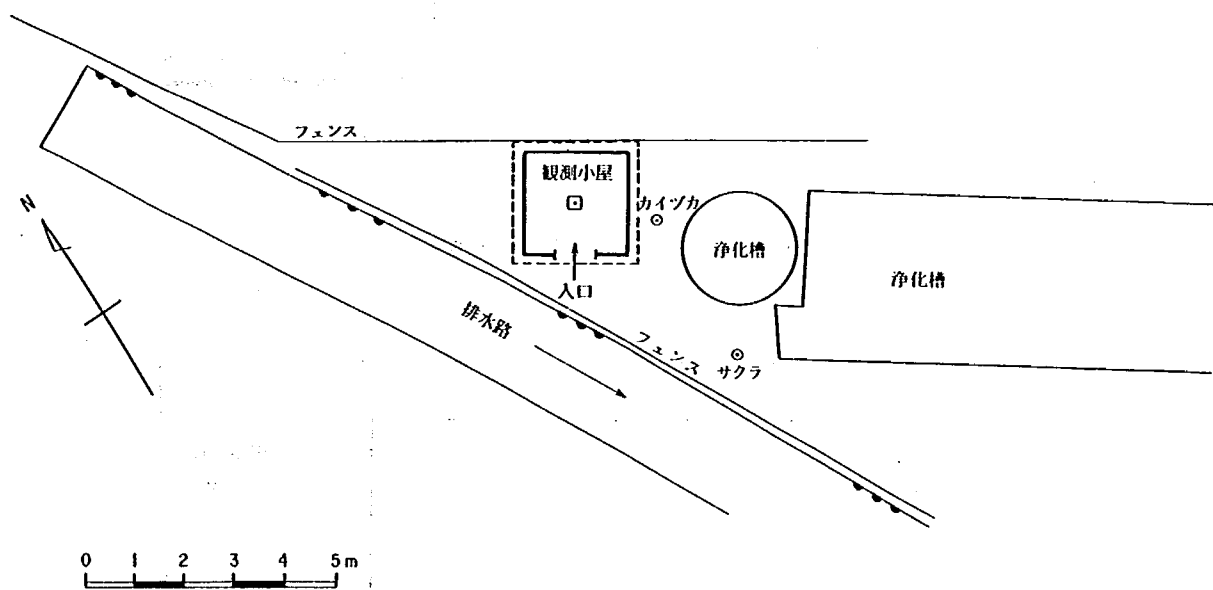


(d) 松崎町役場 (No. 7 地点)

付図2(2) 観測小屋周辺の平面図

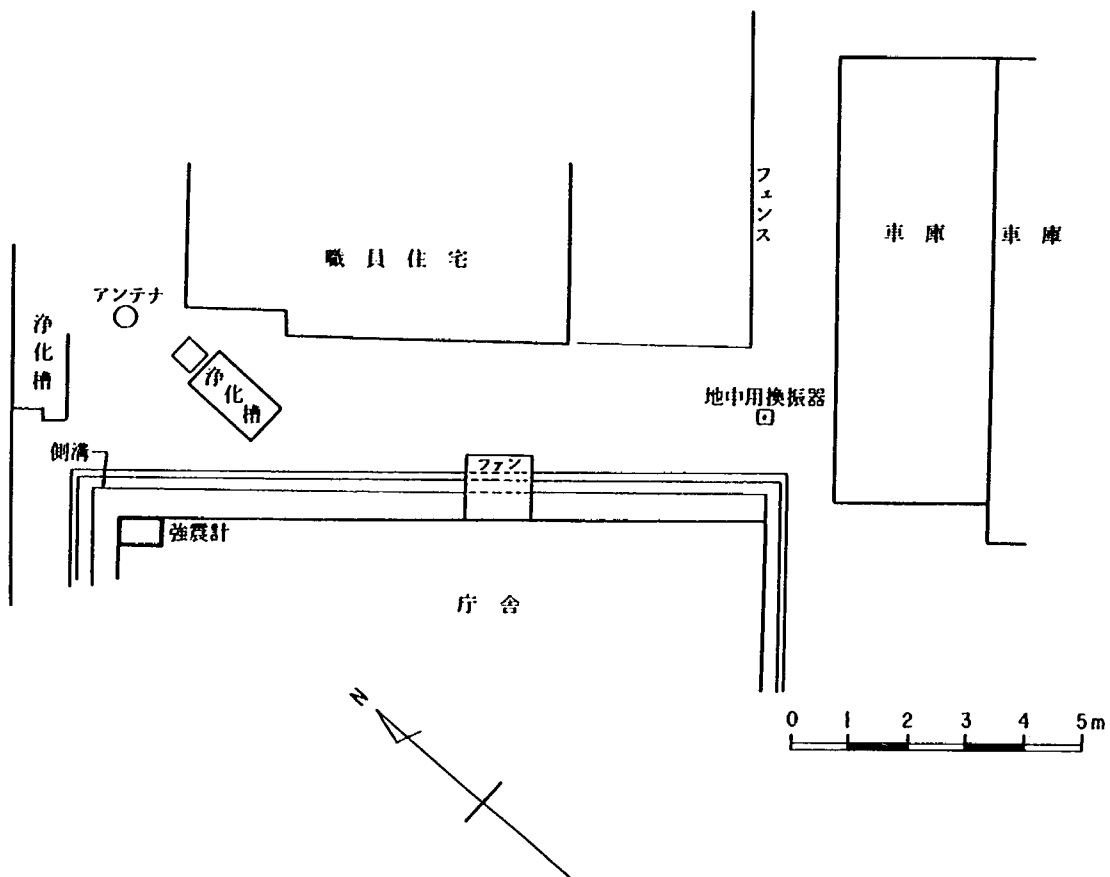


(e) 松崎小学校 (No. 8 地点)

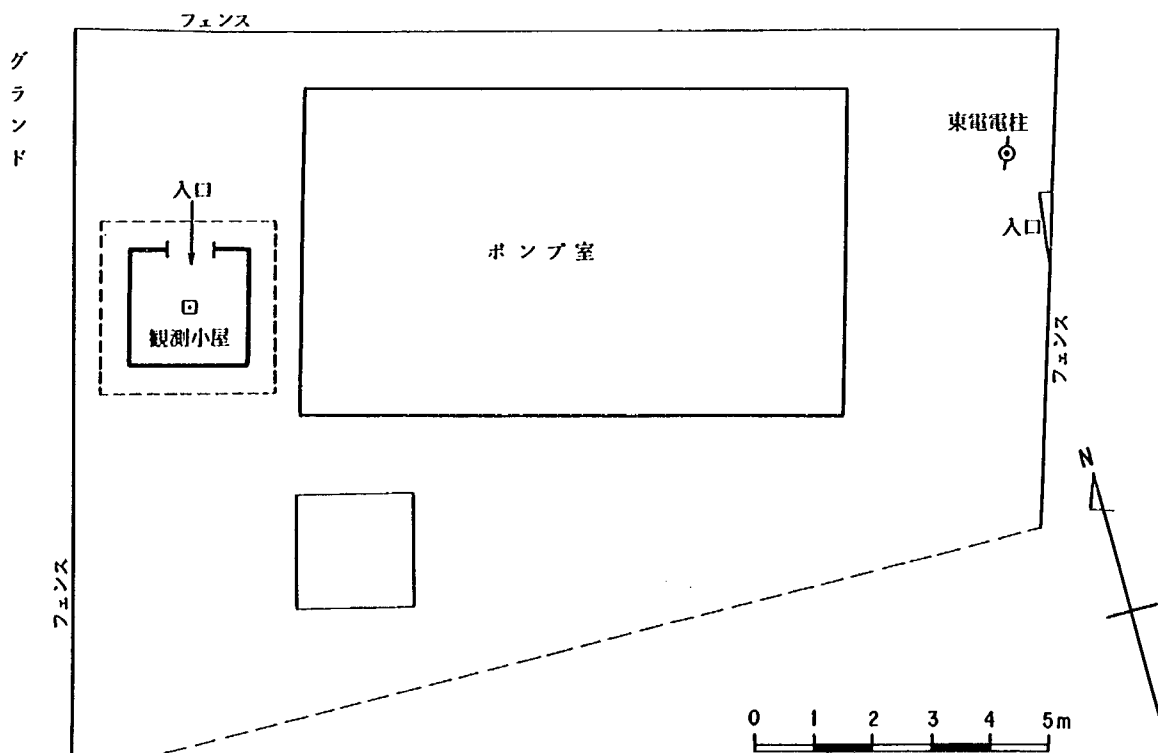


(f) 西伊豆農業協同組合 (No. 9 地点)

付図2(3) 観測小屋周辺の平面図



(g) 下田土木事務所松崎支所 (No.10地点)



(h) 松崎中学校 (No.11地点)

付図2(4) 観測小屋周辺の平面図

付属資料3. 高密度強震観測記録の一覧

22. 中國出版集團公司 中國圖書報社

3. 高密度強震観測記録の一覧

昭和60年3月31日現在、付表3.1に示すように合計11地震による記録が得られている。各観測点ごとに得られた最大加速度の一覧を示すと、付表3.2～3.4のようになる。ただし、ここでは、低振動数側および高振動数側の遮断振動数を、それぞれ、1/10 Hz および 20 Hz とした強震計の特性を補正するためのフィルター⁹⁾をかけた後の最大加速度を示している。付表3.2～3.4からわかるように、現在までに得られている記録は、すべて最大加速度 100 gal 未満の比較的加速度レベルの低い記録である。また、加速度波形の一例として、「昭和59年(1984年)長野県西部地震」により得られた加速度波形を示すと、付図3.1～3.3のようになる。

付表 3.1 高密度強震観測記録が得られた地震の諸元一覧(昭和60年3月31日現在)

地震 番号	発生年月日	震 央			深さ (km)	マグニ チュー ード	震 央 距 離 ¹⁾ (km)				最大加速度 ²⁾ (gal)			
		地 名	緯 度	経 度			相良	焼津	沼津	松崎	相良	焼津	沼津	松崎
1	1982. 12. 28	三宅島近海	33°52'	139°27'	20	6.4	146				20.2			
2	1983. 3. 16	静岡県西部	34°47.4'	137°36.9'	40	5.7	55	65			70.9	36.7		
3	1983. 8. 8	神奈川・山梨県境	35°31.1'	139° 1.5'	22	6.0	119	96			21.4	28.9		
4	1983. 11. 24	静岡県西部沿岸	34°43.9'	137°42.5'	36	5.0	45	58			74.3	18.8		
5	1984. 3. 6	鳥島近海	29°20.4'	139°12.3'	452	7.9	602	621	643		—	—	10.8	
6	1984. 9. 14	長野県西部	35°49.3'	137°33.6'	2	6.8	139	126	138		28.3	33.1	26.0	
7	1984. 9. 15	"	35°47.1'	137°28.2'	6	6.2	139	127	143		29.3	34.9	30.6	
8	1984. 9. 15	"	35°47.0'	137°29.3'	9	5.6	138	126	142		11.4	7.3	—	
9	1984. 9. 19	房総半島南東沖	34° 3.1'	141°33.1'	13	6.6	315	310	278		—	—	15.1	
10	1984. 12. 17	千葉県中部	35°38'	140° 3'	75	4.9	198	178	125		—	—	6.7	
11	1985. 1. 6	和歌山・奈良県境	34°10'	135°34'	73	5.9	248	264	316		—	—	10.1	

(注) 1) 各地区の緯度および経度は次のとおりである。

相良: 34°41.0' N, 138°12.1' E, 焼津: 34°52.5' N, 138°19.0' E, 沼津: 35°7.0' N, 138°49.2' E,
松崎: 34°44.8' N, 138°46.8' E

2) 地表面における最大値である。

付表 3.2(1) 相良地区高密度強震観測記録の一覧

地震番号			1			2			3			4			5			6		
地点 番号	設置地点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	波津配水池	地表	—	—	—	14.6	25.5	7.8	—	—	—	43.2	38.0	16.6	—	—	—	13.4	19.4	5.3
2	相良町営住宅	"	—	—	—	27.6	42.2	23.3	13.2	21.4	6.6	43.3	38.1	24.2	—	—	—	24.8	28.3	8.5
3	相良高等学校	"	16.5	18.7	5.0	35.1	70.9	(3.1)	—	—	—	74.3	54.5	20.2	—	—	—	—	—	—
4	相良小学校	"	—	—	—	29.9	31.4	(2.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-30m	—	—	—	7.0	10.8	5.7	4.1	3.9	3.5	12.5	15.7	5.2	—	—	—	—	—	—
5	相良中学校	地表	—	—	—	24.6	26.7	12.2	—	—	—	41.9	41.3	10.0	—	—	—	—	—	—
"	"	-32m	—	—	—	—	—	—	3.9	4.4	2.2	16.4	9.2	6.6	—	—	—	—	—	—
6	大沢保育園	地表	—	—	—	22.7	31.2	8.9	—	—	—	49.5	40.8	12.4	—	—	—	—	—	—
7	相良中学校 サブグラウンド	"	—	—	—	37.7	(6.5)	7.2	—	—	—	49.4	58.3	14.3	—	—	—	—	—	—
8	相良中学校プール	"	—	—	—	32.8	30.4	12.9	—	—	—	55.2	58.8	17.7	—	—	—	27.2	25.1	7.7
"	"	-36m	7.2	5.8	2.4	8.7	8.3	6.7	5.9	3.9	2.3	14.0	15.7	5.5	—	—	—	7.1	13.7	5.4
9	相良町児童館	地表	19.9	10.7	2.9	25.6	22.9	5.2	—	—	—	41.6	22.3	5.8	—	—	—	15.4	20.4	6.6
10	相良小学校プール	"	15.4	20.2	7.8	42.8	48.8	10.9	19.5	(-1.0)	5.5	23.7	64.5	14.8	—	—	—	(7.0)	41.3	10.6
"	"	-30m	—	—	—	9.2	7.9	6.3	—	—	—	15.3	11.8	6.1	—	—	—	10.2	12.0	5.0

注) —は欠測を表す。()は不良な成分を表す。

付表 3.2(2) 相良地区高密度強震観測記録の一覧

地震番号			7			8			9			10			11		
地点 番号	設置地点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	波津配水池	地表	14.4	16.7	4.6	2.8	4.0	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	相良町営住宅	"	29.0	27.9	9.3	9.5	11.4	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	相良高等学校	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	相良小学校	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-30m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	相良中学校	地表	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-32m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	大沢保育園	地表	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	相良中学校 サブグラウンド	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	相良中学校プール	"	26.8	19.1	6.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-36m	8.9	8.6	4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	相良町児童館	地表	20.0	12.1	8.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	相良小学校プール	"	(6.3)	29.3	8.5	(1.9)	14.1	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-30m	11.1	6.7	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注) — は欠測を表す。() は不良な成分を表す。

付表 3.3 (1) 焼津地区高密度強震観測記録の一覧

地震番号			1			2			3			4			5			6		
地点 番号	設置地点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	石脇下区有地	-10m				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.4	2.7	1.6
2	サッポロビール	地表				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.8	18.0	6.5
3	東益津幼稚園	〃				—	—	—	11.1	18.0	8.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	東益津小学校	〃				36.7	21.9	11.9	28.9	25.8	14.0	9.1	8.8	5.7	—	—	—	25.8	19.1	9.7
5	東益津小学校 体育館	〃				27.1	23.7	8.1	—	—	—	7.6	9.5	3.6	—	—	—	22.7	18.1	9.2
6	東益津公民館	〃				26.8	25.9	6.0	(0.1)	24.0	(0.1)	9.1	13.7	4.5	—	—	—	25.4	24.8	7.1
7	東益津中学校	〃				—	—	—	23.9	(2.8)	6.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	中里ちびっこ広場	〃				—	—	—	18.8	23.8	5.7	18.8	15.0	4.1	—	—	—	33.1	27.6	9.5
9	朝比奈川橋	〃				24.6	(3.5)	8.0	14.8	23.0	5.1	—	—	—	—	—	—	30.1	28.6	7.3
〃	〃	-30m				—	—	—	1.8	7.9	8.5	(0.0)	3.8	1.3	—	—	—	14.7	22.8	4.8
〃	〃	-63m				—	—	—	—	—	—	4.3	2.8	1.0	—	—	—	12.4	16.6	5.3
〃	〃	-112m				6.0	7.6	0.3	2.6	7.5	0.4	3.0	2.4	(0.1)	—	—	—	—	—	—
10	水道局 牛田資材置場	地表				24.4	25.7	5.8	10.2	13.0	4.3	—	—	—	—	—	—	21.8	24.1	7.6
11	中公園	〃				15.6	16.8	4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.5	13.7	3.0
12	焼津西小学校	〃				11.8	(1.3)	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.3	16.2	2.5

注) — は欠測を表す。() は不良な成分を表す。

付表 3.3(2) 焼津地区高密度強震観測記録の一覧

地 震 番 号			7			8			9			10			11		
地点 番号	設 置 地 点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	石脇下区有地	-10m	3.7	3.8	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	サッポロビール	地 表	21.9	20.4	4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	東益津幼稚園	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	東益津小学校	"	25.6	27.8	13.4	7.3	7.0	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	東益津小学校 体育館	"	19.5	22.0	11.5	7.3	6.9	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	東益津公民館	"	30.4	27.2	9.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	東益津中学校	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	中里ちびっこ広場	"	28.2	34.9	8.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	朝比奈川橋	"	26.4	22.9	4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-30m	13.2	9.3	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-63m	9.5	7.3	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	"	-112m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	水道局 牛田資材置場	地 表	19.1	18.6	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	中 公 園	"	9.6	12.7	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	焼津西小学校	"	11.9	15.5	5.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注) — は欠測を表す。() は不良な成分を表す。

付表 3.4 (1) 沼津地区高密度強震観測記録の一覧

地震番号			1			2			3			4			5			6		
地点 番号	設置地点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	千本松原	地表													—	—	—	—	—	—
2	沼津バイパスNo.3	"													—	—	—	—	—	—
3	今沢小学校グラウンド	"													—	—	—	—	—	—
"	"	-10m													3.6	3.3	2.0	7.7	7.1	3.1
"	"	-30m													2.5	2.8	1.9	3.8	3.3	2.4
4	沼津農協愛鷹支所	地表													—	—	—	—	—	—
5	愛鷹中学校	"													—	—	—	—	—	—
6	今沢中央公園	-2m													4.6	4.2	2.5	9.5	8.5	3.4
7	沼津バイパスNo.1	地表													7.7	10.8	2.9	26.0	12.2	6.1
8	沼津バイパスNo.2	"													5.9	9.4	3.3	20.4	17.5	4.3
9	沼津バイパスNo.4	"													5.3	8.7	2.7	18.8	13.3	4.2
10	今沢小学校体育館	"													9.0	7.9	2.2	—	—	—
"	"	-30m													2.6	2.9	2.0	5.0	4.4	2.6
11	今沢小学校北門	地表													7.2	9.1	1.9	20.1	16.8	4.0
"	"	-30m													2.2	2.8	1.8	3.8	3.0	2.1
12	今沢中学校	地表													—	—	—	19.1	22.9	3.8
13	今沢小学校北農道	-2m													8.1	6.4	5.8	10.0	11.0	4.1
14	愛鷹地区センター	-10m													1.7	1.9	1.2	2.8	3.9	2.2

注) — は欠測を表す。() は不良な成分を表す。

付表 3.4.(2) 沼津地区高密度強震観測記録の一覧

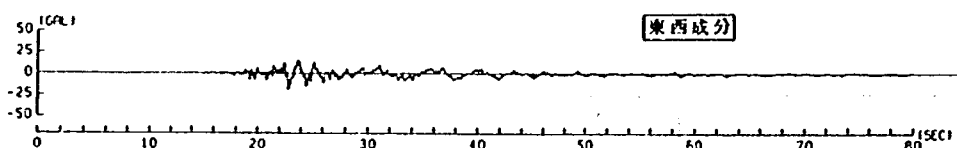
地震番号			7			8			9			10			11		
地点 番号	設置地点	設置箇所	最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕			最大加速度〔gal〕		
			南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分	南北 成分	東西 成分	上下 成分
1	千本松原	地表	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	沼津バイパスNo.3	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	今沢小学校グラウンド	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
〃	〃	-10m	8.9	4.7	2.2	—	—	—	3.4	4.0	1.7	—	—	—	1.2	1.7	0.8
〃	〃	-30m	3.7	2.7	1.8	—	—	—	2.2	2.2	1.5	—	—	—	—	—	—
4	沼津農協愛鷹支所	地表	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	愛鷹中学校	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	今沢中央公園	-2m	6.2	6.3	3.2	—	—	—	—	—	—	3.0	2.6	0.8	2.8	2.4	0.9
7	沼津バイパスNo.1	地表	27.5	(7.9)	3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	沼津バイパスNo.2	〃	18.5	15.1	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	沼津バイパスNo.4	〃	13.3	8.6	3.1	—	—	—	—	—	—	5.4	6.7	2.1	—	—	—
10	今沢小学校体育館	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
〃	〃	-30m	6.3	2.7	1.8	—	—	—	4.4	2.9	1.6	—	—	—	—	—	—
11	今沢小学校北門	地表	30.6	15.3	3.0	—	—	—	13.1	15.1	3.8	—	—	—	10.1	5.5	2.4
〃	〃	-30m	1.7	1.9	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	今沢中学校	地表	20.0	11.1	4.1	—	—	—	11.0	10.5	3.4	—	—	—	7.8	4.6	2.0
13	今沢小学校北農道	-2m	18.2	12.6	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	愛鷹地区センター	-10m	2.9	3.2	1.2	—	—	—	2.0	1.9	1.1	—	—	—	—	—	—

注) — は欠測を表す。() は不良な成分を表す。

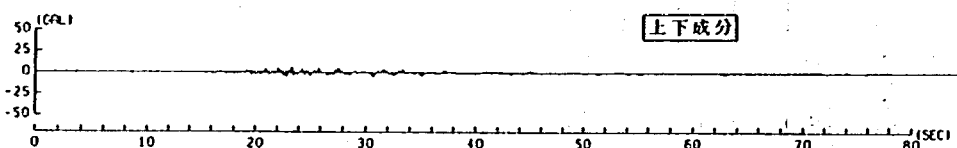
INDEX NO. 640
1 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 13.4 (GAL)
E.O. NO. 214



INDEX NO. 643
1 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 19.4 (GAL)
E.O. NO. 215

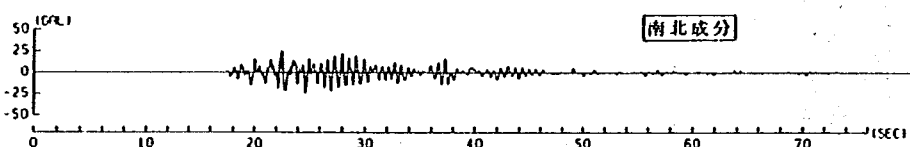


INDEX NO. 646
1 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 5.3 (GAL)
E.O. NO. 216

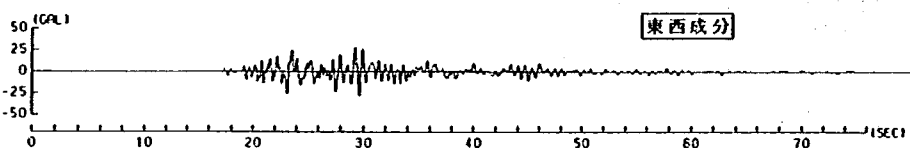


(a) No 1 地点

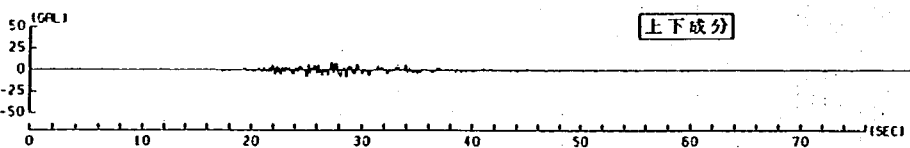
INDEX NO. 649
2 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 24.8 (GAL)
E.O. NO. 217



INDEX NO. 652
2 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 28.3 (GAL)
E.O. NO. 218

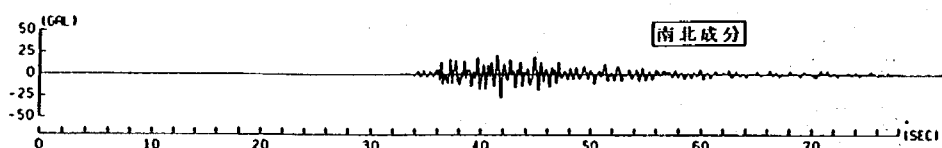


INDEX NO. 655
2 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 8.5 (GAL)
E.O. NO. 219

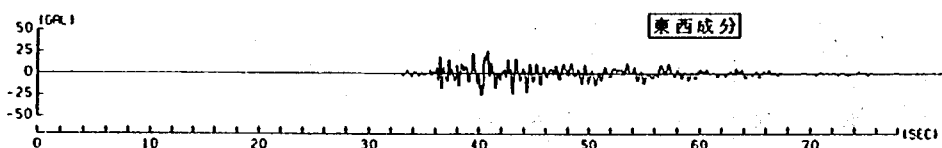


(b) No 2 地点

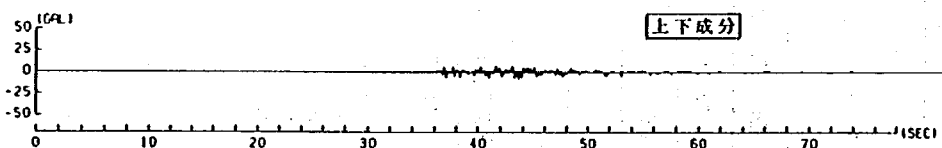
INDEX NO. 658
8 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 27.2 (GAL)
E.O. NO. 220



INDEX NO. 661
8 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 25.1 (GAL)
E.O. NO. 221



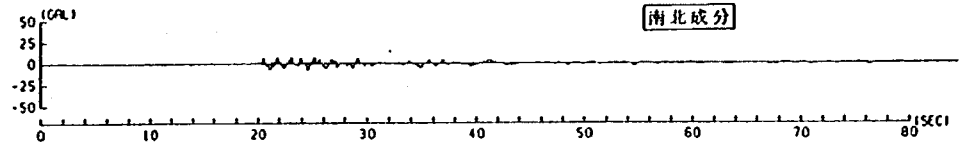
INDEX NO. 664
8 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 7.7 (GAL)
E.O. NO. 222



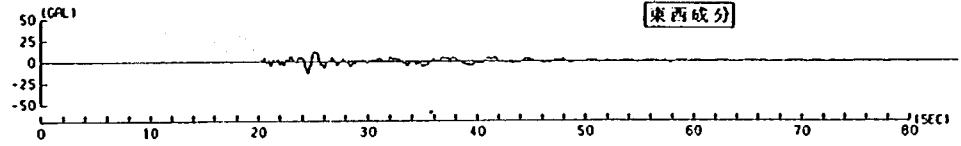
(c) No 8 地点 (地表, 時間軸不良)

付図 3.1 (1) 昭和59年 (1984年) 長野県西部地震により相良地区で得られた加速度波形

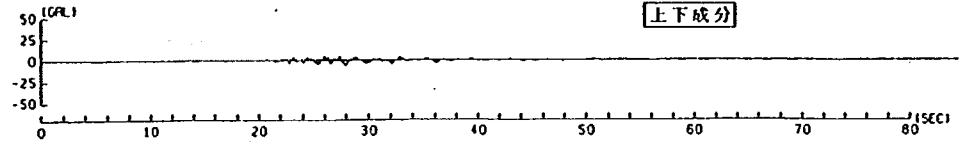
INDEX NO. 685
13 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 7.1(GAL)
E.O. NO. 229



INDEX NO. 688
13 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 13.7(GAL)
E.O. NO. 230

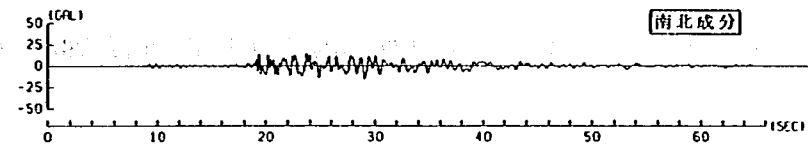


INDEX NO. 691
13 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 5.1(GAL)
E.O. NO. 231

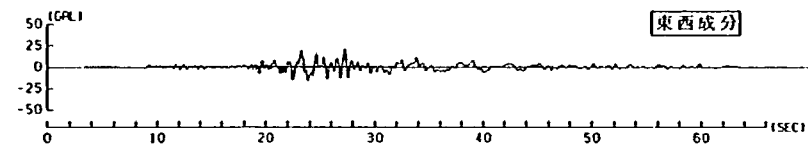


(d) No 8 地点 (-36 m)

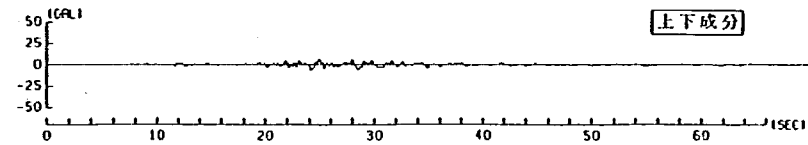
INDEX NO. 667
9 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 15.4(GAL)
E.O. NO. 223



INDEX NO. 670
9 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 20.4(GAL)
E.O. NO. 224

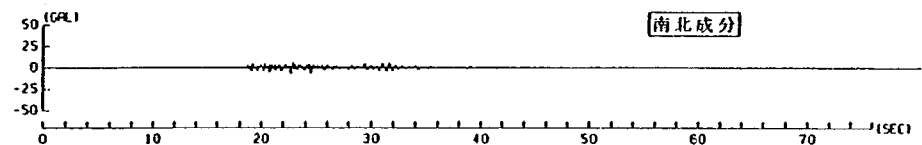


INDEX NO. 673
9 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 6.6(GAL)
E.O. NO. 225

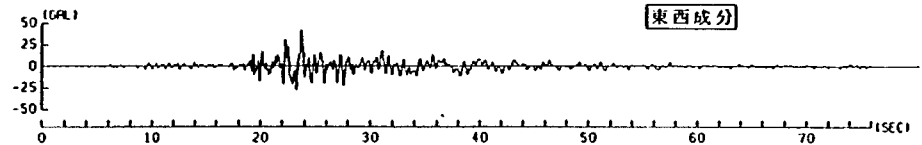


(e) No 9 地点 (地表)

INDEX NO. 676
10 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 7.0(GAL)
E.O. NO. 226



INDEX NO. 679
10 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 41.3(GAL)
E.O. NO. 227



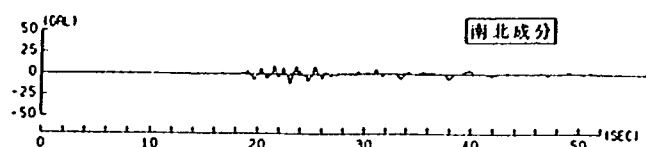
INDEX NO. 682
10 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = 10.6(GAL)
E.O. NO. 228



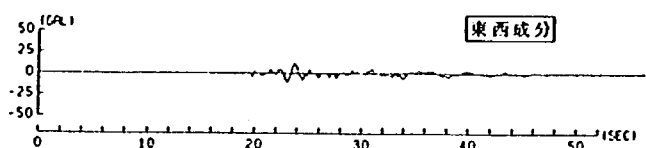
(f) No 10 地点 (地表)

付図 3.1 (2) 昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震により相良地区で得られた加速度波形

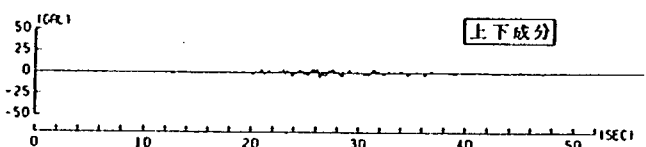
INDEX NO. 694
14 914 84915 N-S
REARRANGE DACC.
MAX. ±10.2(GAL)
E.O. NO. 232



INDEX NO. 697
14 914 84915 E-W
REARRANGE DACC.
MAX. ±12.0(GAL)
E.O. NO. 233



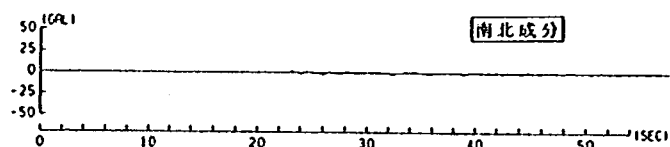
INDEX NO. 700
14 914 84915 U-D
REARRANGE DACC.
MAX. ±5.0(GAL)
E.O. NO. 234



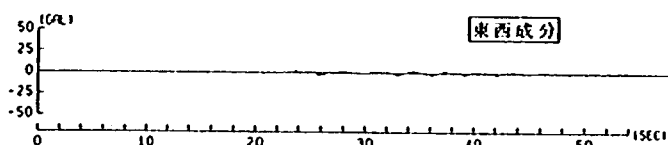
(g) No 10 地点 (-30 m)

付図 3.1 (3) 昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震により相良地区で得られた加速度波形

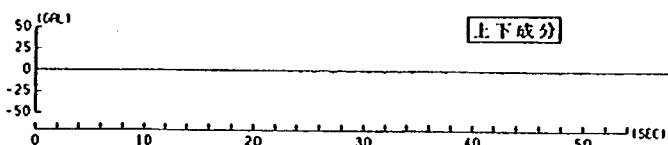
INDEX NO. 703
21 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX. = 2.4(GAL)
E.O. NO. 235



INDEX NO. 706
21 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX. = 2.7(GAL)
E.O. NO. 236

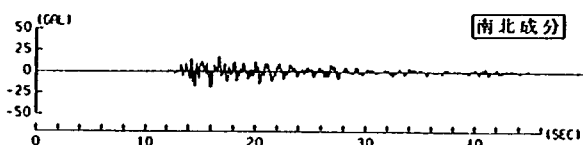


INDEX NO. 709
21 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX. = 1.6(GAL)
E.O. NO. 237

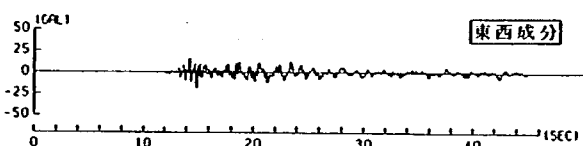


(a) Na 1 地点 (-10m)

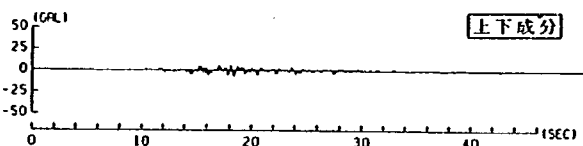
INDEX NO. 712
22 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX. = 18.0(GAL)
E.O. NO. 238



INDEX NO. 715
22 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX. = 18.0(GAL)
E.O. NO. 239

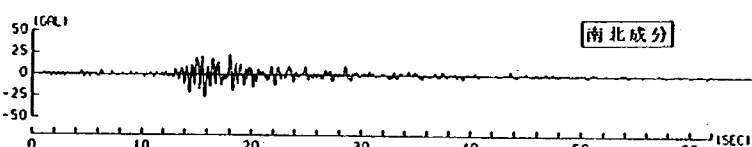


INDEX NO. 718
22 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX. = 6.5(GAL)
E.O. NO. 240

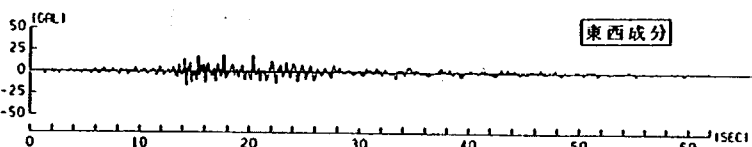


(b) Na 2 地点

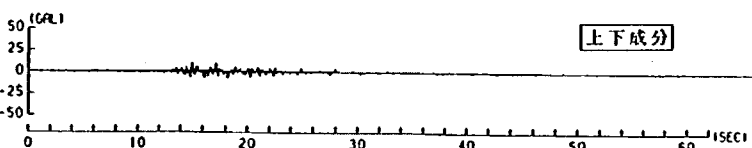
INDEX NO. 721
24 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX. = 25.8(GAL)
E.O. NO. 241



INDEX NO. 724
24 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX. = 19.1(GAL)
E.O. NO. 242



INDEX NO. 727
24 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX. = 9.7(GAL)
E.O. NO. 243



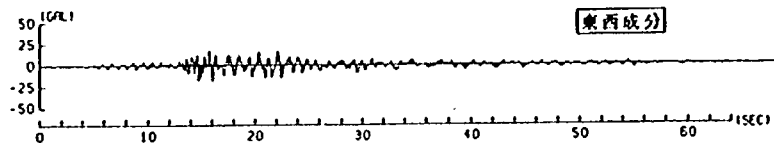
(c) Na 4 地点

付図 3.2 (1) 昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震により焼津地区で得られた加速度波形

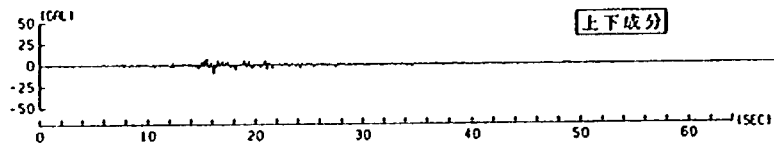
INDEX NO. 730
25 914 84915 N-S
APRANGE DACC.
MAX. = -22.7(GAL)
E.O. NO. 244



INDEX NO. 733
25 914 84915 E-W
APRANGE DACC.
MAX. = -18.1(GAL)
E.O. NO. 245

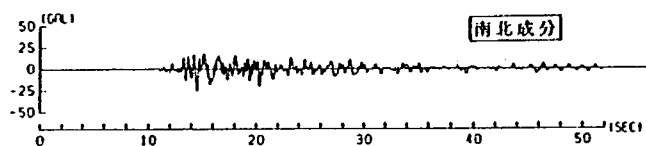


INDEX NO. 736
25 914 84915 U-D
APRANGE DACC.
MAX. = -9.2(GAL)
E.O. NO. 246

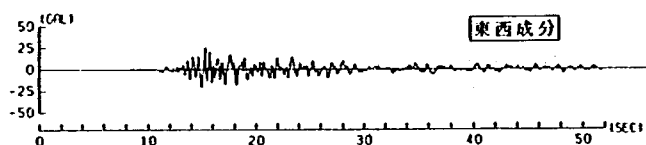


(d) No 5 地 点

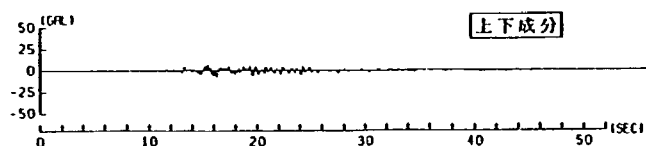
INDEX NO. 739
26 914 84915 N-S
APRANGE DACC.
MAX. = -25.4(GAL)
E.O. NO. 247



INDEX NO. 742
26 914 84915 E-W
APRANGE DACC.
MAX. = -24.8(GAL)
E.O. NO. 248

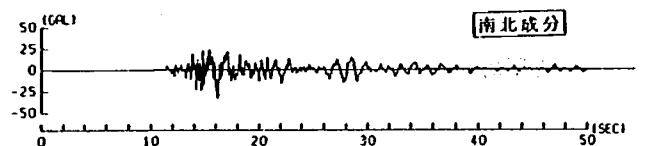


INDEX NO. 745
26 914 84915 U-D
APRANGE DACC.
MAX. = -7.1(GAL)
E.O. NO. 249

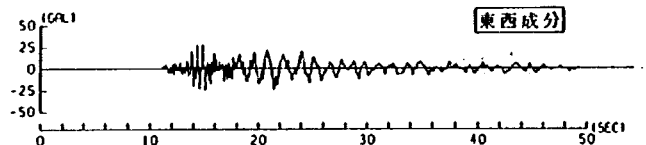


(e) No 6 地 点

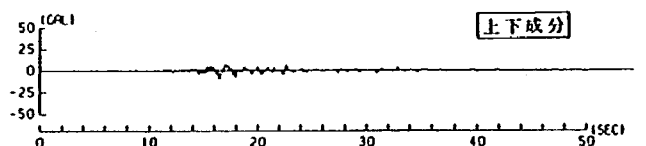
INDEX NO. 748
28 914 84915 N-S
APRANGE DACC.
MAX. = -33.1(GAL)
E.O. NO. 250



INDEX NO. 751
28 914 84915 E-W
APRANGE DACC.
MAX. = -27.6(GAL)
E.O. NO. 251



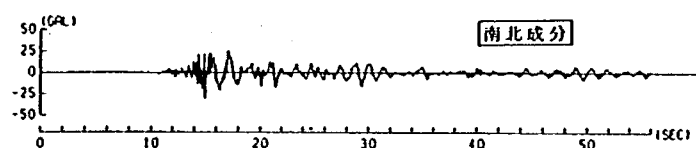
INDEX NO. 754
28 914 84915 U-D
APRANGE DACC.
MAX. = -9.5(GAL)
E.O. NO. 252



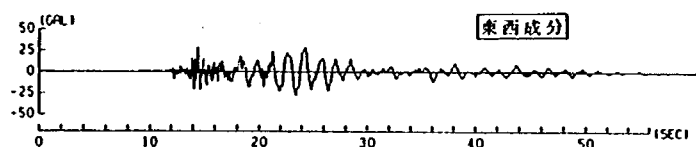
(f) No 8 地 点

付図3.2(2) 昭和59年(1984年)長野県西部地震により焼津地区で得られた加速度波形

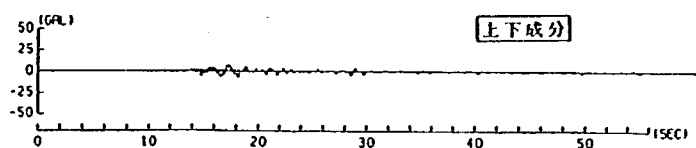
INDEX NO. 757
29 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX.=30.1(GAL)
E.O. NO. 253



INDEX NO. 760
29 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX.=28.6(GAL)
E.O. NO. 254

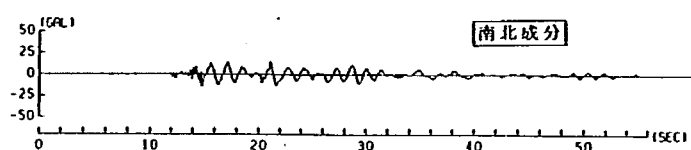


INDEX NO. 763
29 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX.=7.3(GAL)
E.O. NO. 255

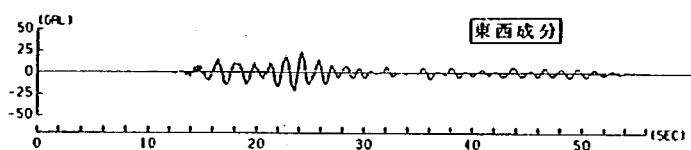


(g) Na 9 地点 (地表)

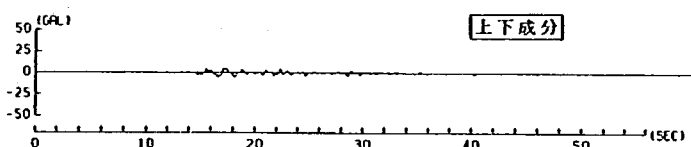
INDEX NO. 802
35 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX.=14.7(GAL)
E.O. NO. 268



INDEX NO. 805
35 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX.=22.8(GAL)
E.O. NO. 269

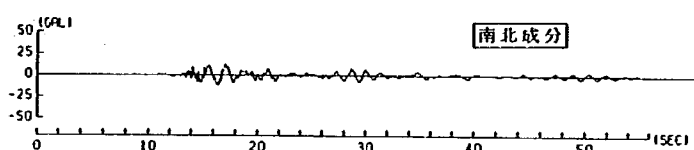


INDEX NO. 808
35 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX.=4.8(GAL)
E.O. NO. 270

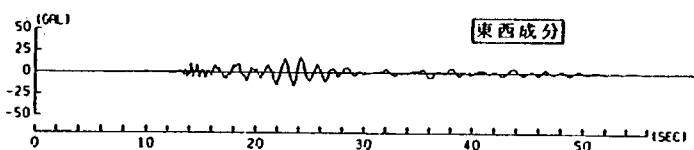


(h) Na 9 地点 (-30 m)

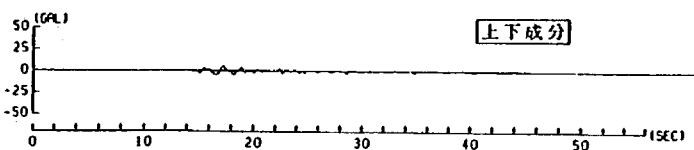
INDEX NO. 793
34 914 84915 N-S
APRANGEDACC.
MAX.=12.4(GAL)
E.O. NO. 265



INDEX NO. 796
34 914 84915 E-W
APRANGEDACC.
MAX.=15.6(GAL)
E.O. NO. 266



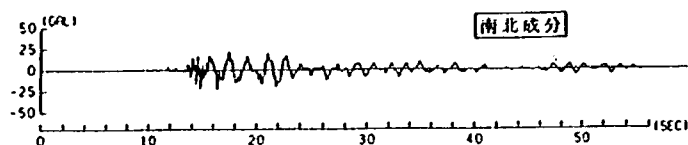
INDEX NO. 799
34 914 84915 U-D
APRANGEDACC.
MAX.=5.3(GAL)
E.O. NO. 267



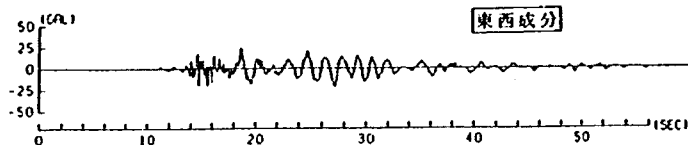
(i) Na 9 地点 (-63 m)

付図3.2(3) 昭和59年(1984年)長野県西部地震により焼津地区で得られた加速度波形

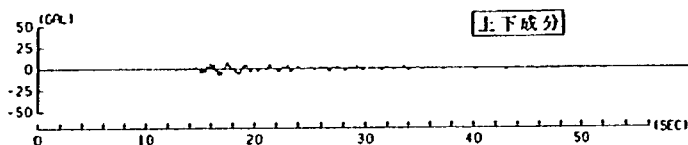
INDEX NO. 765
30 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = -21.0 (GAL)
E.O. NO. 256



INDEX NO. 769
30 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = 24.1 (GAL)
E.O. NO. 257

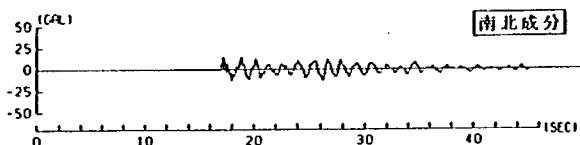


INDEX NO. 772
30 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = -7.6 (GAL)
E.O. NO. 258

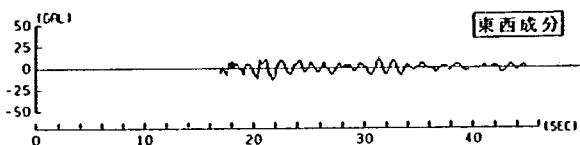


(j) No 10 地 点

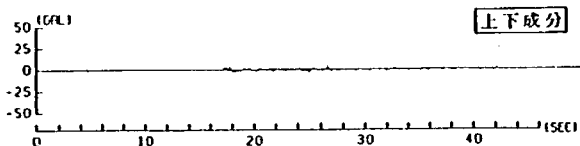
INDEX NO. 775
31 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 14.5 (GAL)
E.O. NO. 259



INDEX NO. 778
31 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = -13.7 (GAL)
E.O. NO. 260

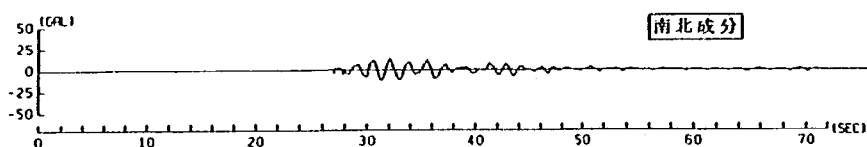


INDEX NO. 781
31 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = -3.0 (GAL)
E.O. NO. 261

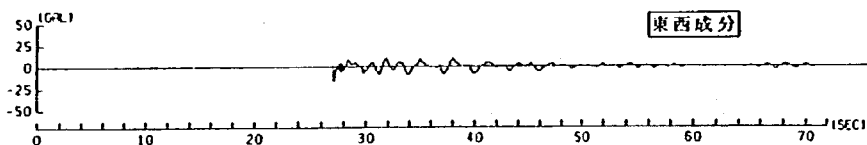


(k) No 11 地 点

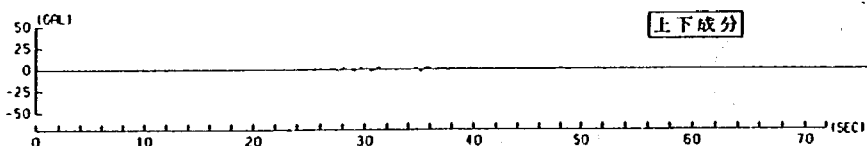
INDEX NO. 784
32 914 84915 N-S
ARRANGED ACC.
MAX. = 12.3 (GAL)
E.O. NO. 262



INDEX NO. 787
32 914 84915 E-W
ARRANGED ACC.
MAX. = -16.2 (GAL)
E.O. NO. 263



INDEX NO. 790
32 914 84915 U-D
ARRANGED ACC.
MAX. = -2.5 (GAL)
E.O. NO. 264

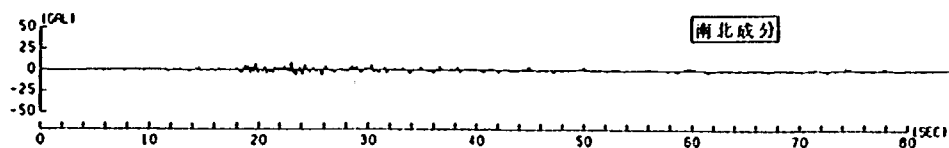


(l) No 12 地 点

付図 3.2 (4) 昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震により焼津地区で得られた加速度波形

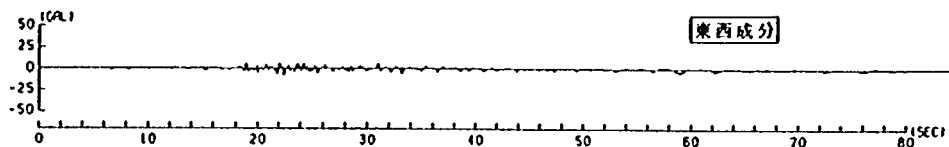
INDEX NO. 892
56 914 84915 N-S
APPANEDACC.
MAX.:7.7(GAL)

E.O. NO. 298



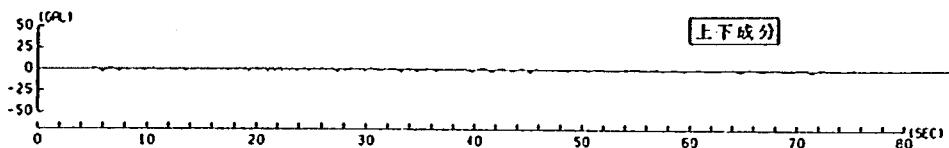
INDEX NO. 895
56 914 84915 E-W
APPANEDACC.
MAX.:7.1(GAL)

E.O. NO. 299



INDEX NO. 898
56 914 84915 U-D
APPANEDACC.
MAX.:3.1(GAL)

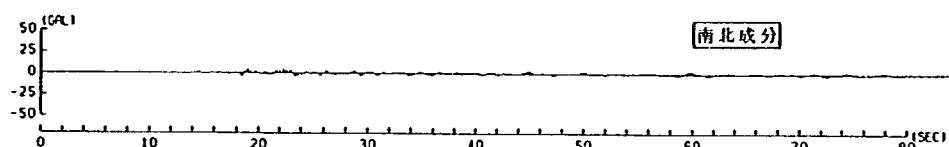
E.O. NO. 300



(a) No 3 地点 (-10m)

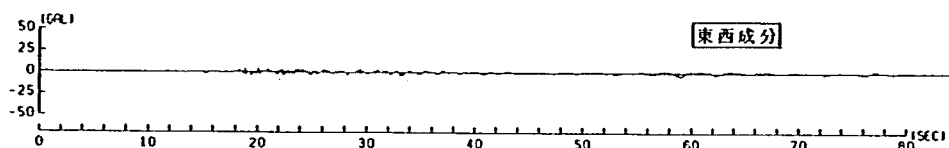
INDEX NO. 883
55 914 84915 N-S
APPANEDACC.
MAX.:3.8(GAL)

E.O. NO. 295



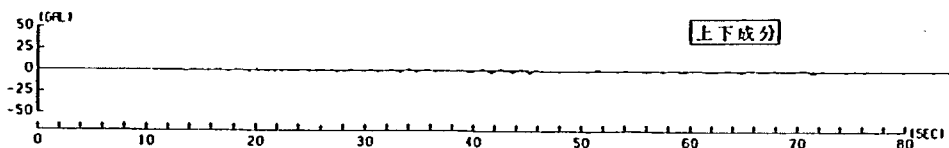
INDEX NO. 886
55 914 84915 E-W
APPANEDACC.
MAX.:3.3(GAL)

E.O. NO. 296



INDEX NO. 889
55 914 84915 U-D
APPANEDACC.
MAX.:2.4(GAL)

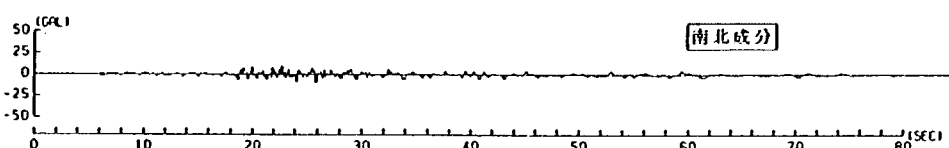
E.O. NO. 297



(b) No 3 地点 (-30m)

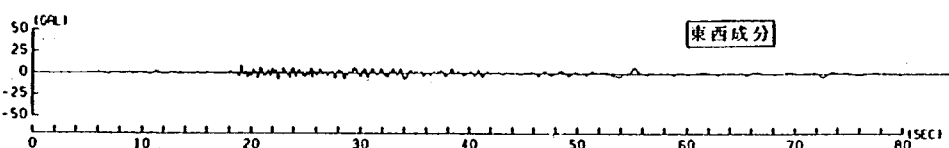
INDEX NO. 811
46 914 84915 N-S
APPANEDACC.
MAX.:9.5(GAL)

E.O. NO. 271



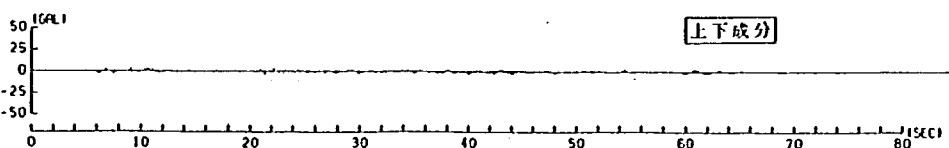
INDEX NO. 814
46 914 84915 E-W
APPANEDACC.
MAX.:8.5(GAL)

E.O. NO. 272



INDEX NO. 817
46 914 84915 U-D
APPANEDACC.
MAX.:3.4(GAL)

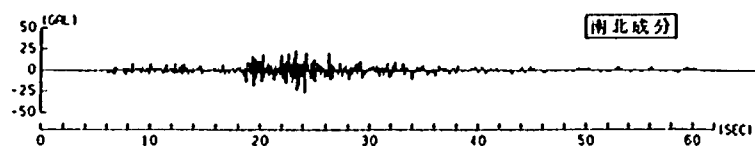
E.O. NO. 273



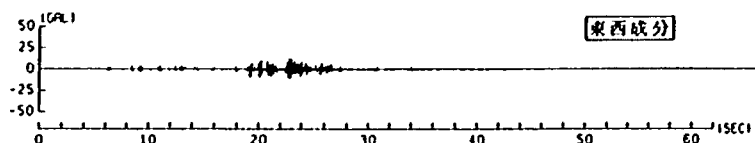
(c) No 6 地点 (-2m)

付図3.3(1) 昭和59年(1984年)長野県西部地震により沼津地区で得られた加速度波形

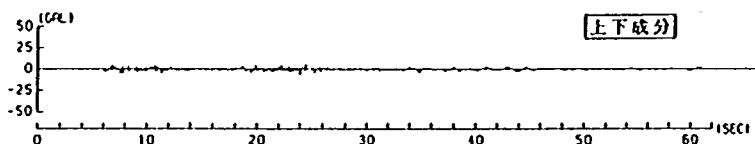
INDEX NO. 820
47 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 26.01GAL
E.O. NO. 274



INDEX NO. 823
47 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 12.21GAL
E.O. NO. 275

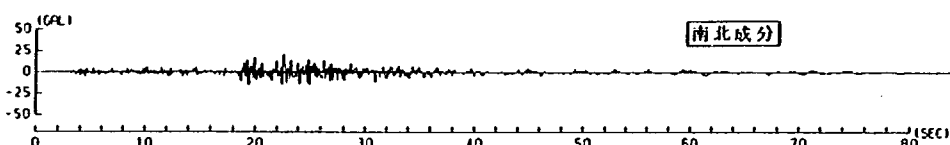


INDEX NO. 826
47 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 6.11GAL
E.O. NO. 276

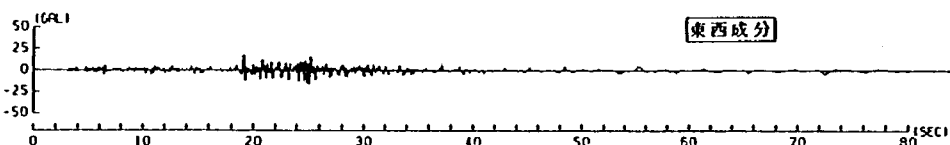


(d) No 7 地 点

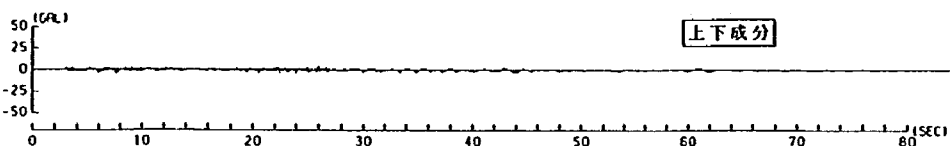
INDEX NO. 829
48 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 20.41GAL
E.O. NO. 277



INDEX NO. 832
48 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 17.51GAL
E.O. NO. 278

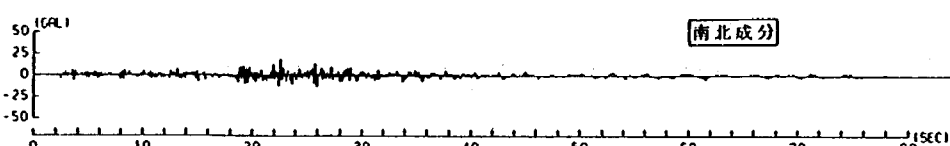


INDEX NO. 835
48 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 4.31GAL
E.O. NO. 279

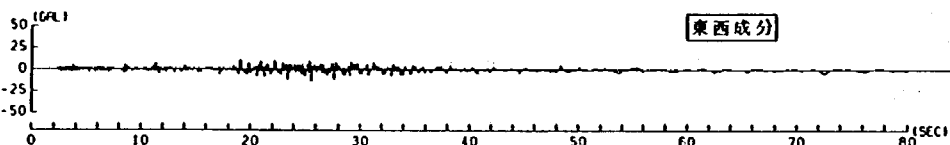


(e) No 8 地 点

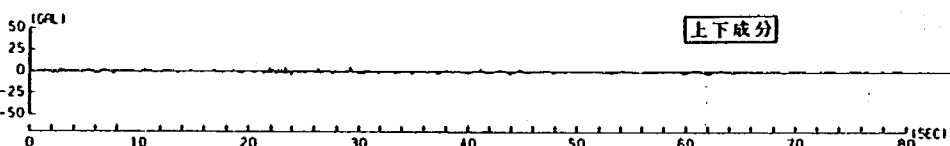
INDEX NO. 838
49 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 18.81GAL
E.O. NO. 280



INDEX NO. 841
49 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 13.31GAL
E.O. NO. 281



INDEX NO. 844
49 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 4.21GAL
E.O. NO. 282

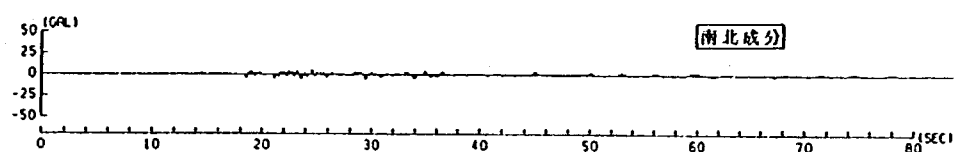


(f) No 9 地 点

付図 3.3 (2) 昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震により沼津地区で得られた加速度波形

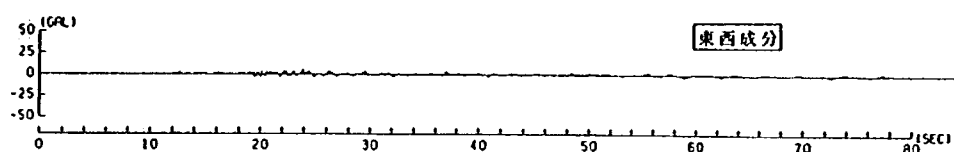
INDEX NO. 901
57 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 5.0 (GAL)

E.O. NO. 301



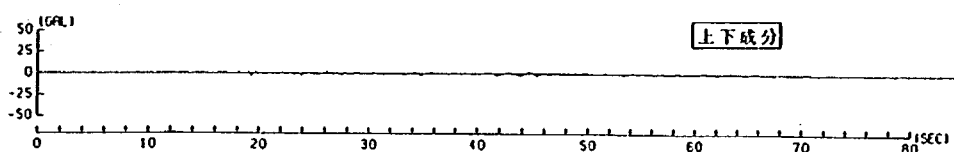
INDEX NO. 904
57 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 4.1 (GAL)

E.O. NO. 302



INDEX NO. 907
57 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 2.6 (GAL)

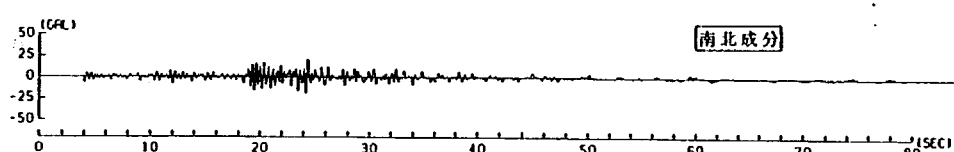
E.O. NO. 303



(g) No 10 地点 (-30m)

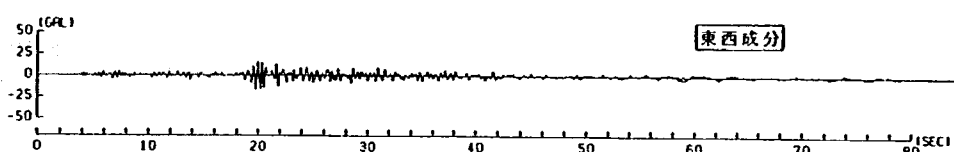
INDEX NO. 847
51 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 20.1 (GAL)

E.O. NO. 283



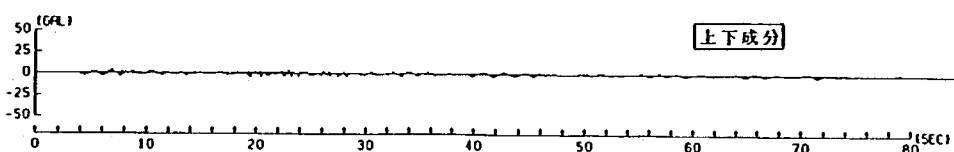
INDEX NO. 850
51 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 16.8 (GAL)

E.O. NO. 284



INDEX NO. 853
51 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 4.0 (GAL)

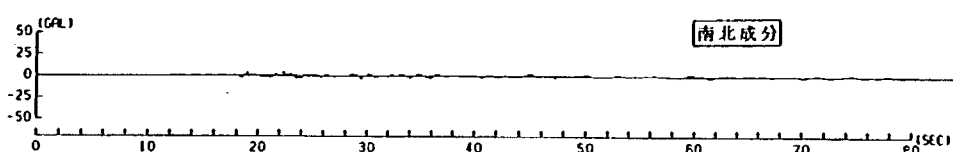
E.O. NO. 285



(h) No 11 地点 (地表)

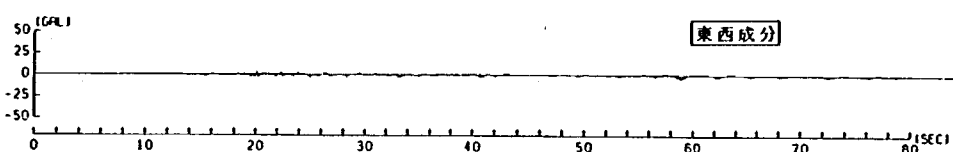
INDEX NO. 910
58 914 84915 N-S
APPARANCE DACC.
MAX. = 3.8 (GAL)

E.O. NO. 304



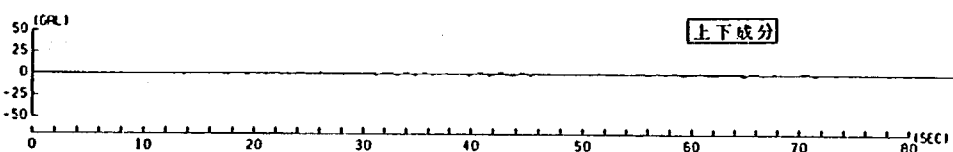
INDEX NO. 913
58 914 84915 E-W
APPARANCE DACC.
MAX. = 3.0 (GAL)

E.O. NO. 305



INDEX NO. 916
58 914 84915 U-D
APPARANCE DACC.
MAX. = 2.1 (GAL)

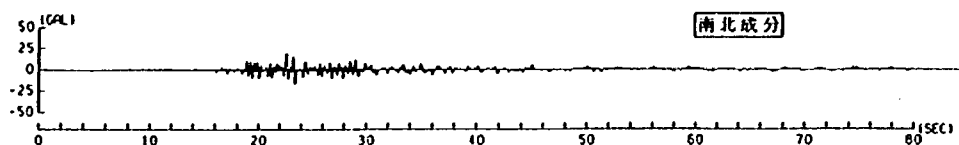
E.O. NO. 306



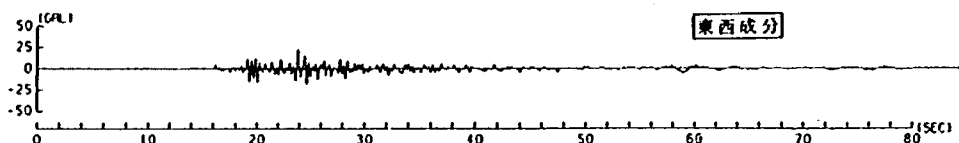
(i) No 11 地点 (-30m)

付図3.3(3) 昭和59年(1984年)長野県西部地震により沼津地区で得られた加速度波形

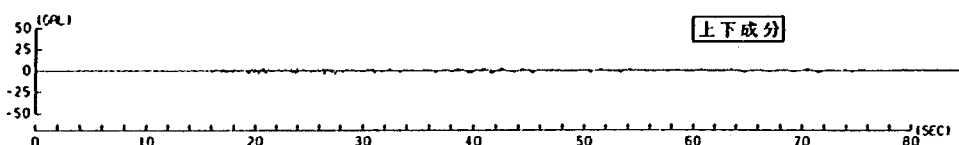
INDEX NO. 856
52 914 84915 N-S
APRANCEOACC.
MAX. = 19.11(GAL)
E.O. NO. 286



INDEX NO. 859
52 914 84915 E-W
APRANCEOACC.
MAX. = 22.91(GAL)
E.O. NO. 287

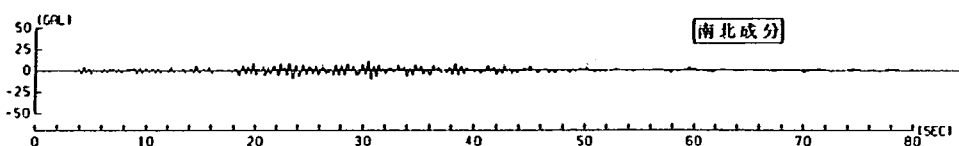


INDEX NO. 862
52 914 84915 U-D
APRANCEOACC.
MAX. = -3.81(GAL)
E.O. NO. 288

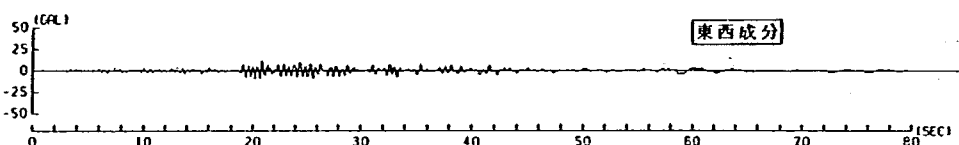


(j) No. 12 地点

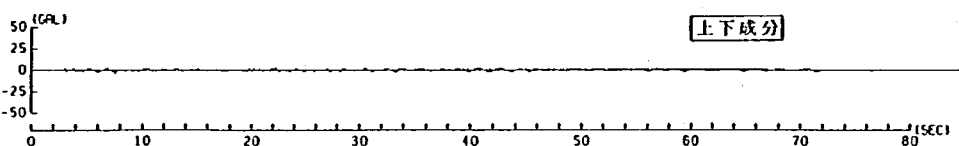
INDEX NO. 865
53 914 84915 N-S
APRANCEOACC.
MAX. = -10.01(GAL)
E.O. NO. 289



INDEX NO. 868
53 914 84915 E-W
APRANCEOACC.
MAX. = 11.01(GAL)
E.O. NO. 290

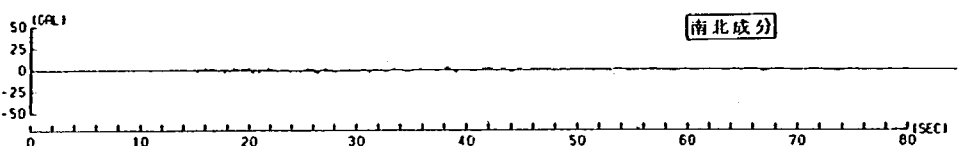


INDEX NO. 871
53 914 84915 U-D
APRANCEOACC.
MAX. = -4.11(GAL)
E.O. NO. 291

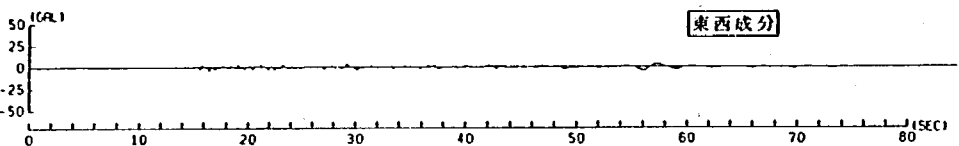


(k) No. 13 地点 (-2m)

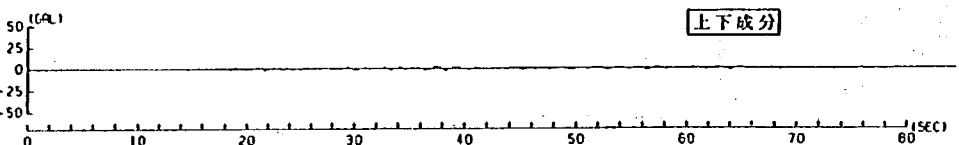
INDEX NO. 874
54 914 84915 N-S
APRANCEOACC.
MAX. = -2.81(GAL)
E.O. NO. 292



INDEX NO. 877
54 914 84915 E-W
APRANCEOACC.
MAX. = -3.91(GAL)
E.O. NO. 293



INDEX NO. 880
54 914 84915 U-D
APRANCEOACC.
MAX. = -2.21(GAL)
E.O. NO. 294



(l) No. 14 地点 (-10m)

付図 3.3 (4) 昭和59年(1984年)長野県西部地震により沼津地区で得られた加速度波形

土木研究所における高密度強震
観測システム

ISSN0386-5878
土木研究所資料第 2238 号
昭和 60 年 5 月 (1985 年)

— (4) 松崎地区の観測システム — 佐々木 康 田 村 敬 一
相 沢 興 高 橋 和 之

要 旨

本資料は、松崎地区における高密度強震観測システム
の概要をとりまとめたものである。

キーワード：高密度強震観測，地震動，耐震設計

郵便はがき

40円切手
をはいて
下さい

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地
建設省土木研究所
振動研究室 御中

No.169

No.169

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第 2238 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

土木研究所資料第 2238 号

土木研究所における高密度強震観測システム

— (4) 松崎地区の観測システム —

