

平成 13 年芸予地震 被害調査速報

1. 概要

2001 年（平成 13 年）3 月 24 日（月）15：28 分頃、安芸灘を震源域とする地震が発生した。地震の規模はマグニチュード 6.7、震源深さは約 51km で、四国沖（南海トラフ）から沈み込んでいるフィリピン海プレートやや深い部分にあたるスラブ内地震と考えられる。

地震の諸元を以下に示す（気象庁）。

発生時刻 : 平成 13 年 3 月 24 日(土) 15 : 28
震央 : 34.1° N 132.7° E
深さ : 51 k m
マグニチュード : 6.7

この地震の発生にあたり、環境防災事業部及び大阪支社では調査団を派遣し、広島市、呉市、三原市、今治市を中心として、主に地盤や橋梁等に関する被害状況を調査した。

調査では、2 日間で瀬戸内海沿岸のかなり広域に渡るエリアを概観したが、全般に大きな被害は少なく、地盤の液状化被害なども局所的なものであった。

2. 被害調査結果

調査日 : 平成 13 年 3 月 28 日（水）～29（木）
調査メンバー : 吉田 修、磯山 龍二、三村 昇
調査地区 : 広島市、廿日市市、呉市、三原市、瀬戸しまなみ海道、上浦町、大三島町、今治市、玉川町

現地調査結果の概要を以下に示すとともに、調査エリア全体図（図-1）と主な被害写真を写-1～19 に示す。

- ・ 鳥取県西部地震に比べて全体に被害は小さい印象であった。また、屋根にビニールシートを被せた家屋もそれほど（鳥取県西部地震に比較して）多くなかった。
- ・ 地盤の液状化は、局所的なものであった。本来、例えば広島市の埋立地などは相当の範囲で液状化してもよいものと考えられるが、噴砂の確認された場所は限られている。本調査でも廿日市市、広島市、呉市などの埋立地で噴砂が確認できたが、規模は小さいものであった（写-1～3、5～8）。
- ・ 構造物では J R 山陽新幹線、三原駅すぐ西側の高架橋が数百 m に渡って R C ラーメンの中間梁部にせん断亀裂が発生しており、いくつかはほとんど破壊に近い状態であった。ただし、柱部に被害は見られず、29 日の時点でほとんどが応急処置済みであり、機能的な支障とはなっていないようである（写-9～11）。
- ・ 西瀬戸自動車道（しまなみ海道）にかかる長大橋はほぼ無被害であった。ただし、来島海峡第 1 大橋のセンターステイケーブル（主ケーブルと桁をつなぎ風や地震動に対して安定させる部材）4 本は全て破断した。これは強地震動に対しては破断することを見

込んで設計されたもので、当面の機能としては問題ない。

- ・ 斜面崩壊、落石などは相当にあったようである。本調査では、愛媛県で1件、今治市南西の玉川町山道でやや規模の大きい斜面崩壊を確認した（写-17~19）。

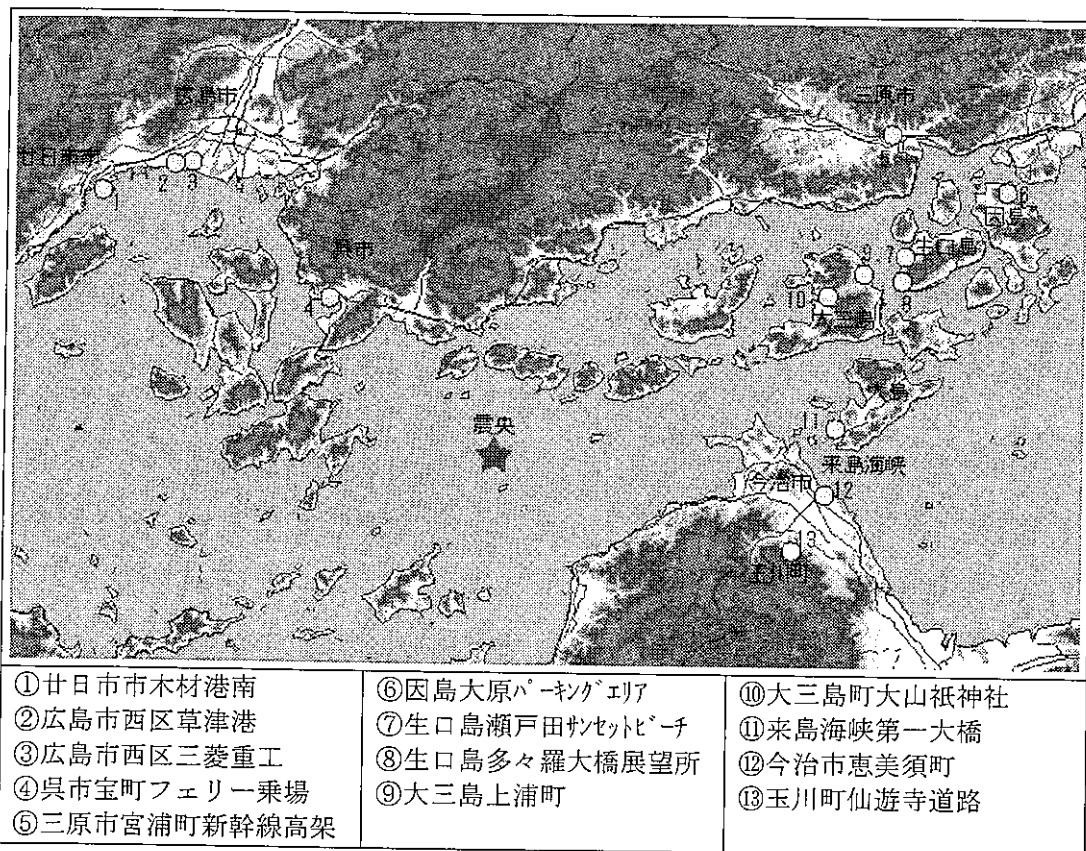
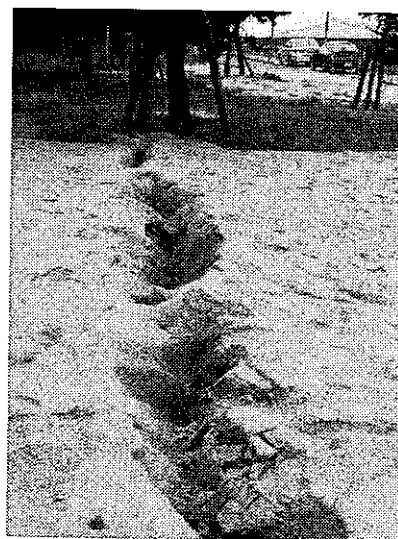


図-1 現地被害調査地点全体図

<廿日市市木材港南①>



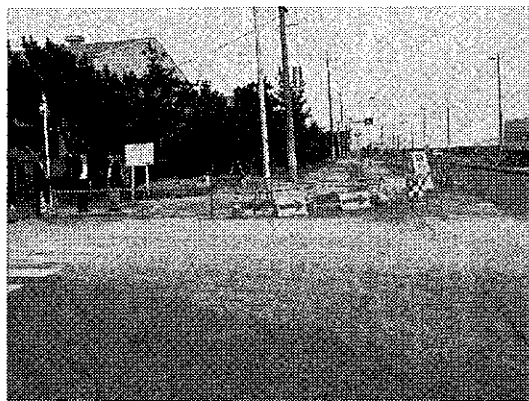
図-2 廿日市市木材港南調査地点



写-1 道脇樹林帯部の液状化噴砂跡



写-2 歩道脇樹林帯部の液状化噴砂跡
(やや粗い非常にきれいな砂で貝殻が多い)



写-3 木材港南液状化箇所全景

<広島市西区草津港&観音新町三菱重工グラント(②&③)>

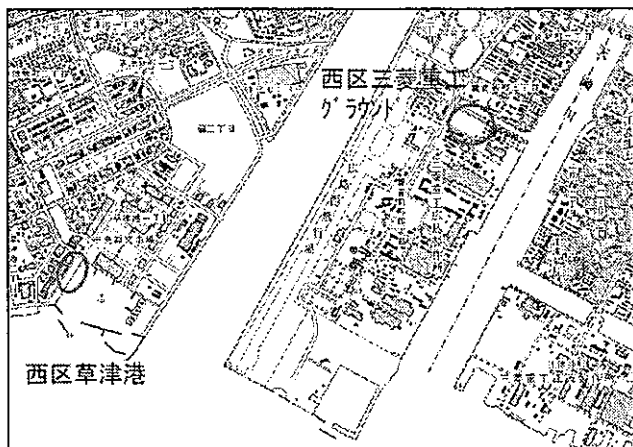


図-3 広島市西区調査地点



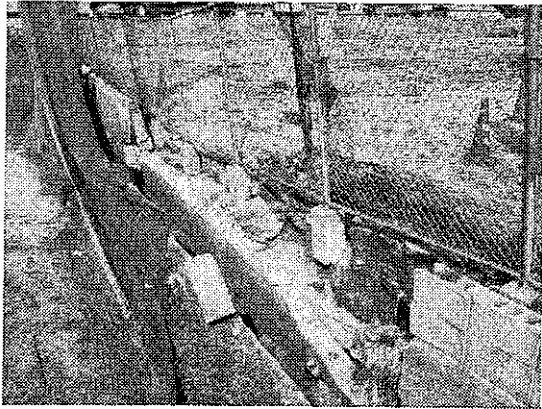
写-4 草津港岸壁エプロン
背後地盤の沈下と亀裂



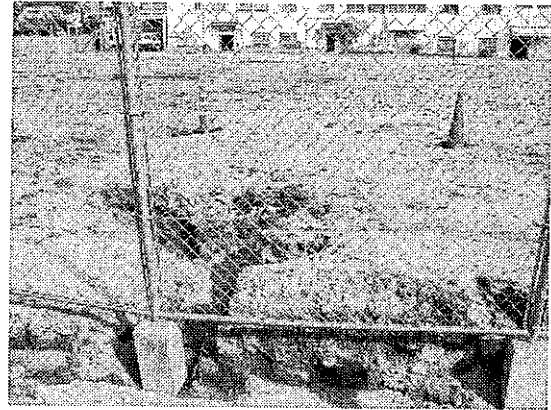
写-5 三菱重工グラントの液状化噴砂跡
(噴砂孔が大きく深いのが特徴)



写-6 三菱重工グラントの液状化噴砂跡



写-7 三菱重工グランド横の
液状化によるコンクリートブロック壁の崩壊



写-8 三菱重工グランド横の液状化噴砂跡
(噴砂による瓦礫が周辺に飛び散っている)

<三原市宮浦町新幹線高架橋(⑤)>

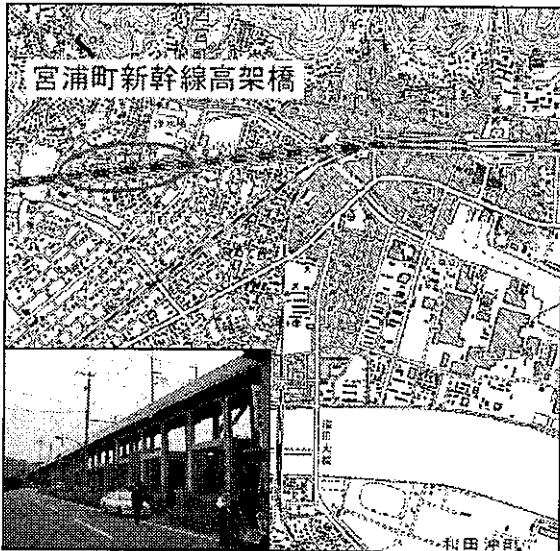
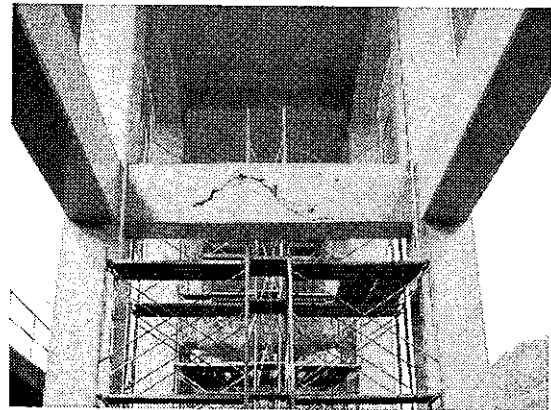
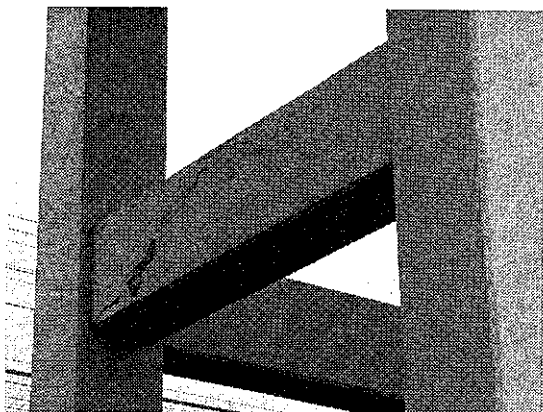


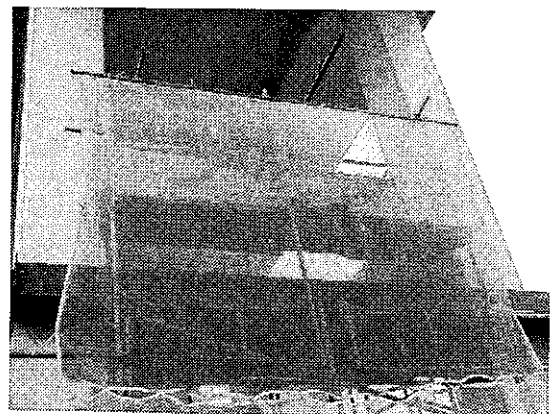
図-4 三原市宮浦町新幹線高架橋調査地点



写-9 ラーメン構造梁部のせん断クラック



写-10 ラーメン構造梁部のせん断クラック



写-11 ラーメン構造梁部のせん断破壊

<生口島多々羅大橋展望所(⑧)>

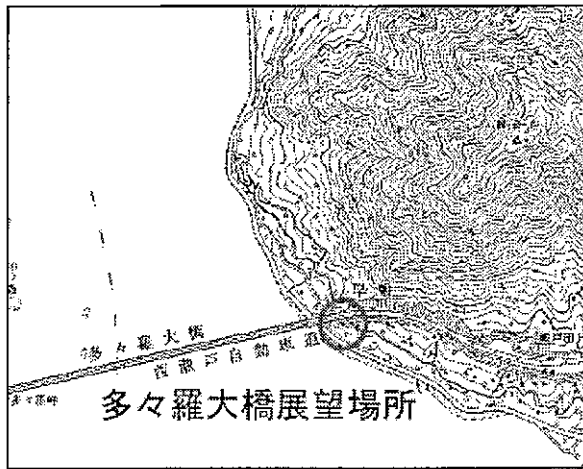
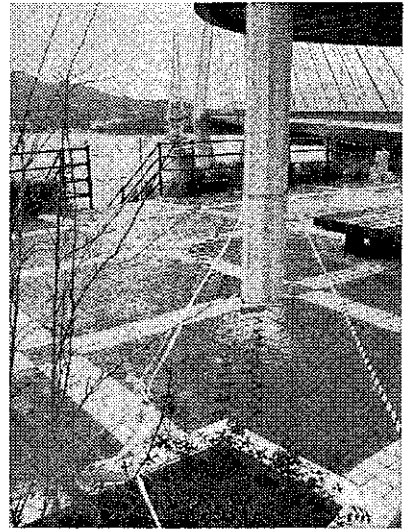


図-5 生口島多々羅大橋展望所調査地点



写-12 展望公園内の亀裂

<大三島上浦町大三島環状線(⑨)>

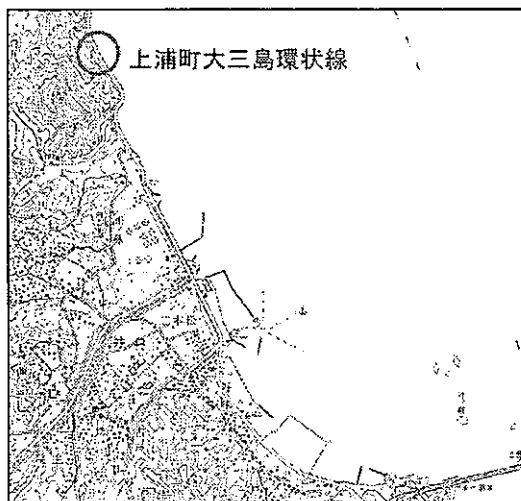
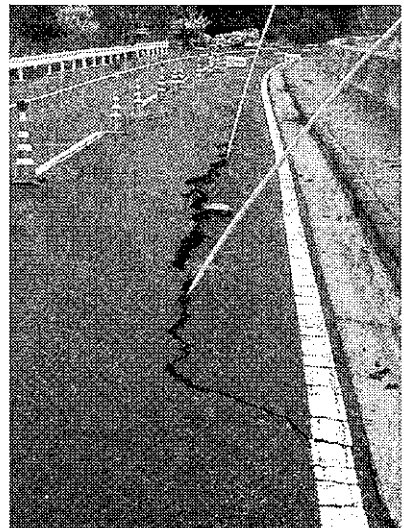


図-6 大三島上浦町調査地点



写-13 大三島環状道路の亀裂

<大三島大三島町大山祇神社(⑩)>

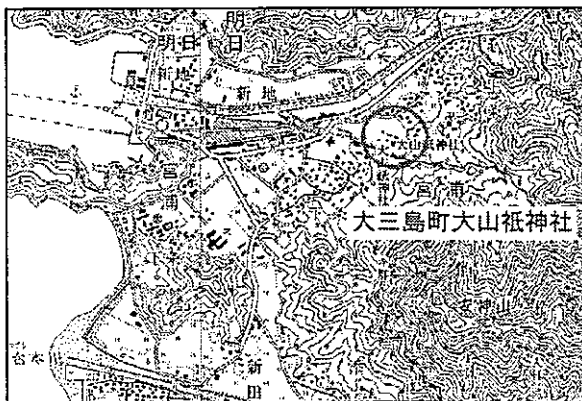
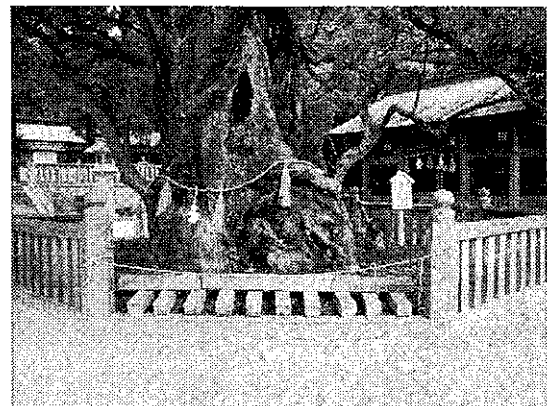
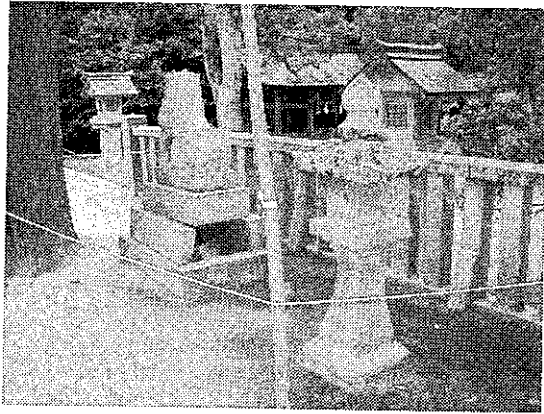


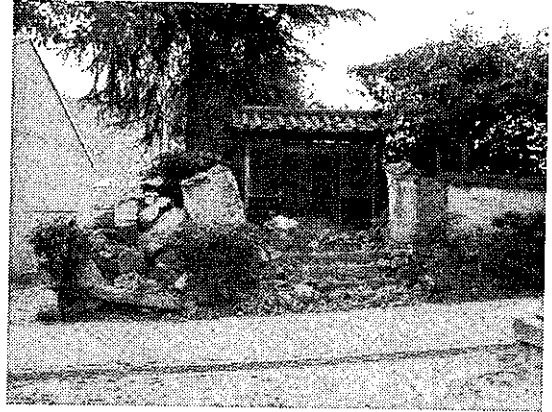
図-7 大三島大三島町大山祇神社調査地点



写-14 境内のコンクリート製柵の倒壊



写-15 境内の石像台座と石塔のずれ



写-16 神社脇民家の土塀の倒壊

<玉川町仙遊寺道路(⑬)>

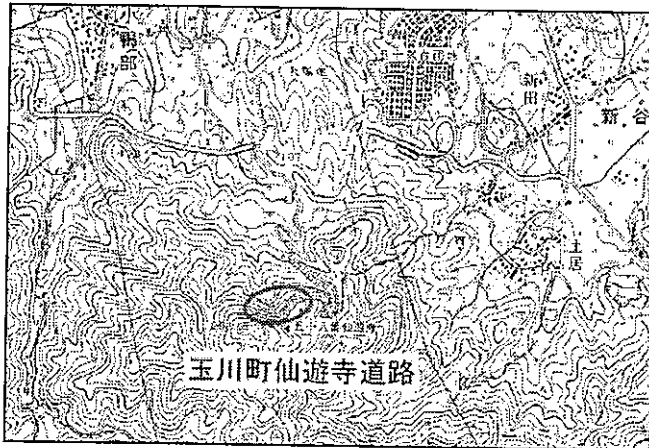
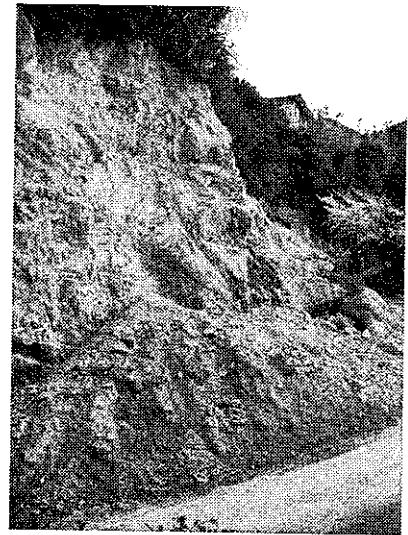
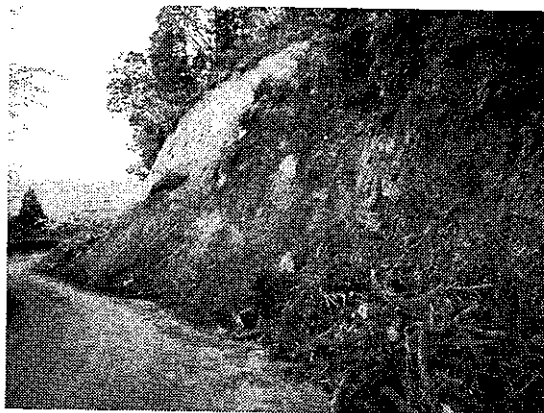


図-8 玉川町別所仙遊寺連絡道路調査地点



写-17 斜面崩壊箇所
(応急復旧がされている)



写-18 斜面崩壊箇所



写-19 斜面崩壊箇所の遠景
(3個所にわたる崩壊が見える)

3. 地震動

芸予地震による強震記録は、防災科学技術研究所（K-NET、KiK-NET）や気象庁などにより早期から公開されている。K-NET データによると、今回の地震による最大加速度 A_{max} は大きなところで湯来 832gal、三原 652gal などとなっており、兵庫県南部地震の際の観測記録と同レベルのものである。しかし、加速度応答スペクトルでは比較的短周期側で卓越したものが多く、兵庫県南部地震や鳥取県西部地震などで観測された記録に比べ、固有周期 1 秒近くで 1000gal を越えるものはほとんど見受けられない。

以下に K-NET データの処理結果による A_{max} 、SI 値の分布（図-9）と、湯来、三原の強震記録およびボーリング柱状図（図-10、11）を示す。

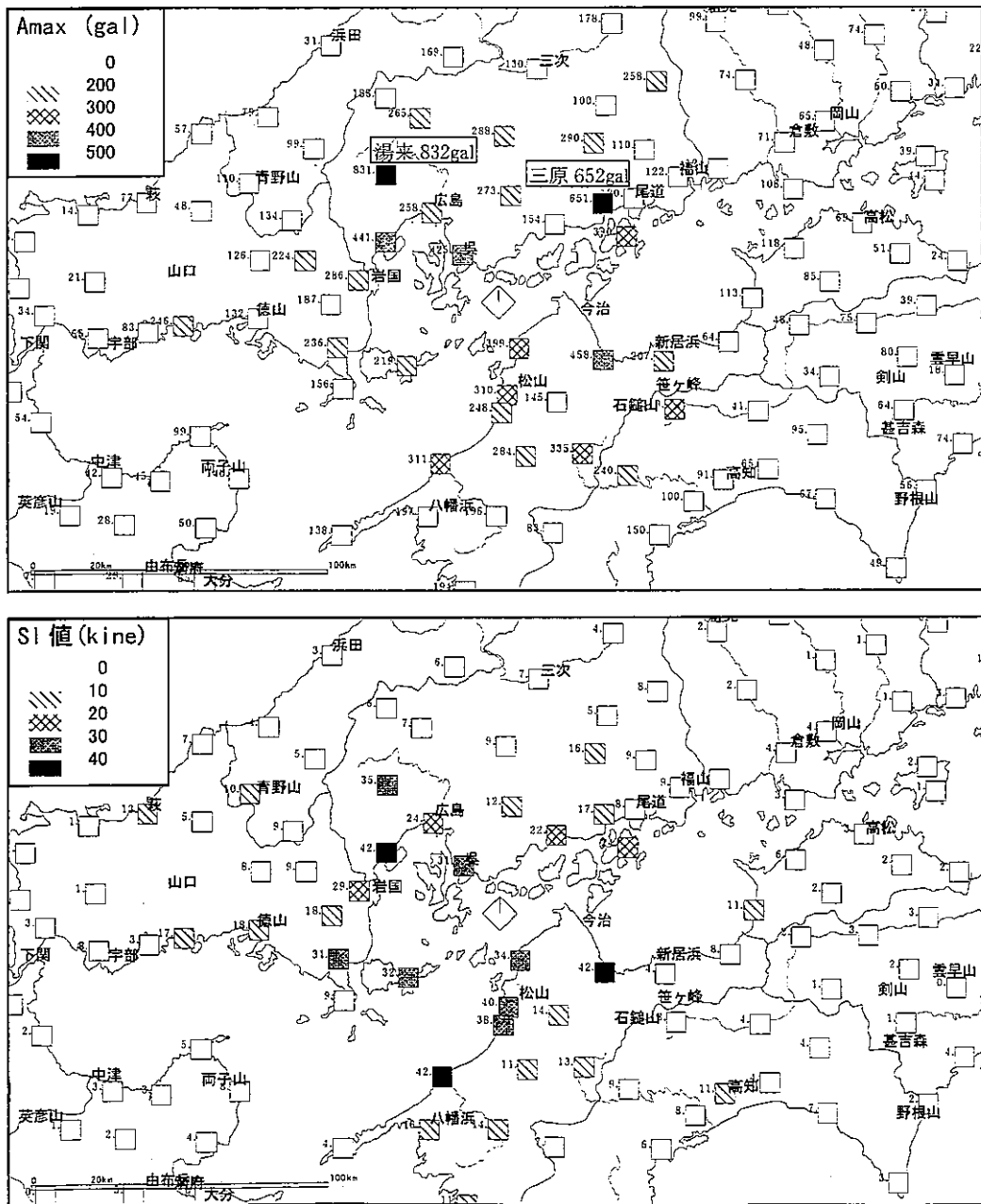


図-9 芸予地震による地震動 (A_{max} & SI 値) の分布 (K-NET)

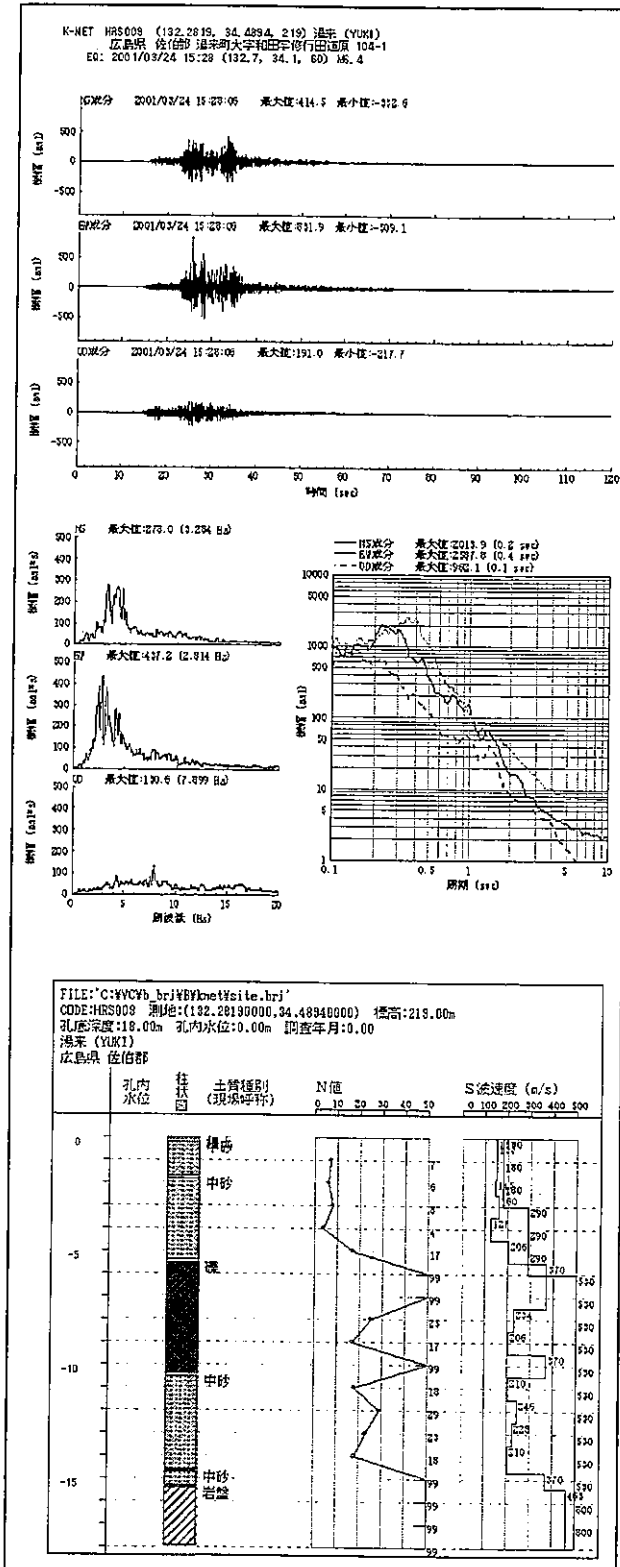


図-10 湯来地点の地震動とボーリング柱状図

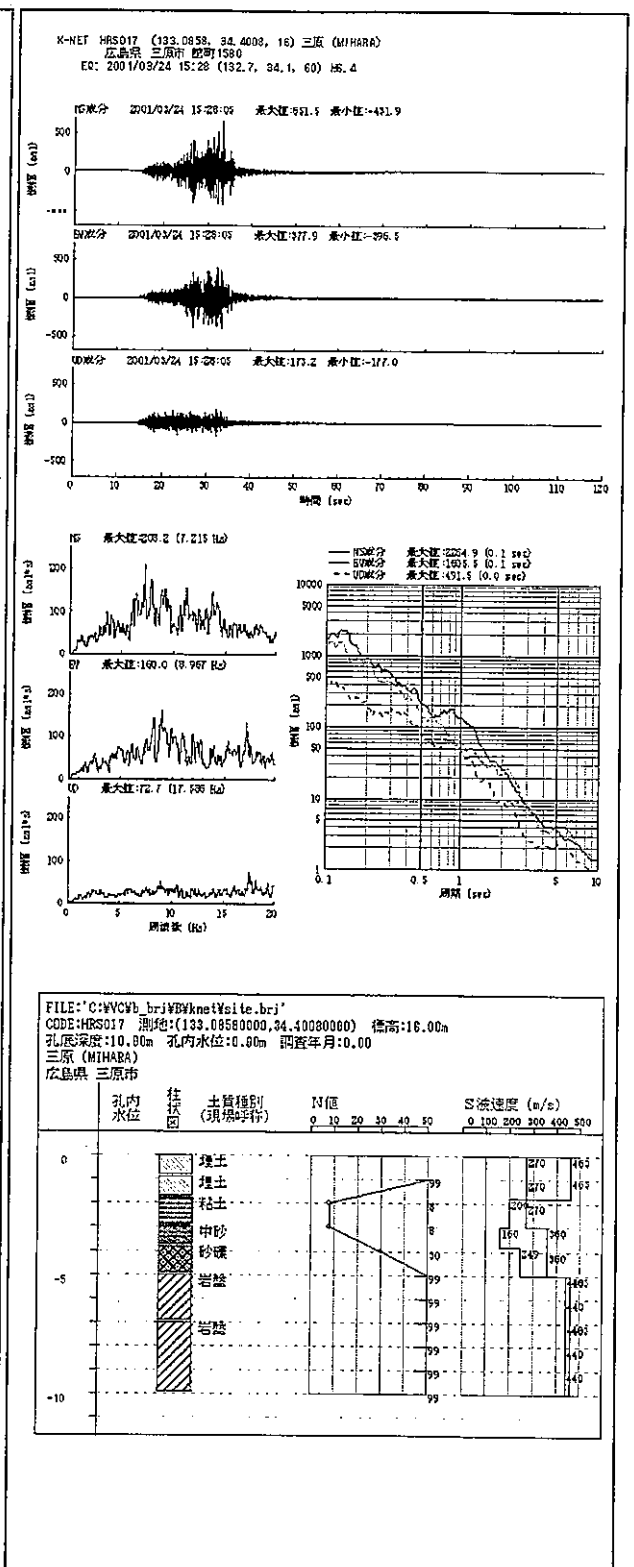


図-11 三原地点の地震動とボーリング柱状図

(※ K-NET データの処理結果による)