

2013年4月26日
(2013年5月1日修正)

淡路島付近を震源とする地震による建築物の被害調査報告

国土交通省国土技術政策総合研究所
独立行政法人建築研究所

1. 調査目的

2013年4月13日5時33分頃に発生した淡路島付近の地震による建築物の被害状況を把握することを目的とする。

2. 調査者

国土交通省国土技術政策総合研究所 住宅研究部 中川貴文
独立行政法人建築研究所 建築生産研究グループ 石原直

3. 調査地域及び日程

2013年4月16日(火) 洲本市

12:30 新神戸駅集合
13:30 洲本市役所 訪問
14:00 洲本市 調査
18:20 宿 着

2013年4月17日(水) 淡路市

8:30 宿 発
9:40 淡路市役所 訪問
10:10 志筑地区 調査
13:10 塩尾・下司地区 調査
14:30 郡家地区 調査
17:05 新神戸駅 着 解散

4. 地震、各地の震度

震源¹⁾：

マグニチュード 6.3、深さ 15km、緯度北緯 34 度 25.1 分、経度東経 134 度 49.7 分

兵庫県内の各地の震度²⁾：

震度 6 弱：淡路市郡家*、淡路市志筑*

震度 5 強：南あわじ市広田*、南あわじ市湊*、淡路市久留麻*

震度 5 弱：洲本市小路谷、洲本市五色町都志*、南あわじ市福良

淡路市中田、淡路市富島

*印は地方公共団体もしくは(独)防災科学技術研究所の震度観測点を示す

今回の地震で観測された最大震度は 6 弱、最大加速度は 700cm/s/s 超である（表 4.1）。震央は淡路島の中央付近で、淡路市郡家と淡路市志筑で 6 弱であった（図 4.1）。観測記録を擬似速度応答スペクトルで示すと（図 4.2）、淡路市志筑がやや大きい、その他は 0.5 秒前後でピークとなる短周期成分の卓越した地震動であったことが分かる。

表 4.1 震度、計測震度、最大加速度

	地震計	震度	計測震度	最大加速度※	備考
淡路市志筑	兵庫県	6弱	5.6	476	
淡路市郡家	兵庫県	6弱	5.5	729	
淡路市久留麻	K-NET	5強	5.3	373	K-NET東浦(HYG024)
洲本市五色町都志	K-NET	5弱	4.8	586	K-NET五色(HYG026)
洲本市小路谷	K-NET	5弱	4.8	470	K-NET洲本(HYG025)
洲本市小路谷	気象庁	5弱	4.8	255	

※3成分合成 (cm/s/s)



図 4.1 震央と各地の震度（Google earth を利用）

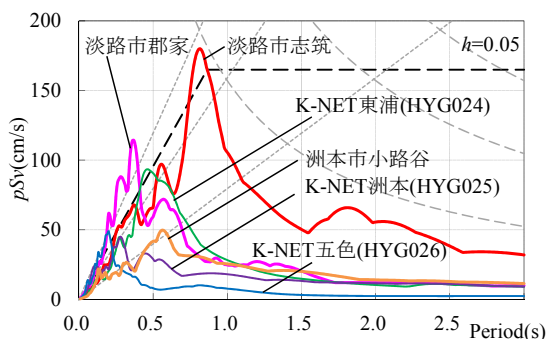


図 4.2 擬似速度応答スペクトル

（各周期の 2 次元等方性単振子（水平面内）の最大変位を擬似速度として表示。黒の破線は建築基準法の 2 種地盤に対応する応答スペクトル。灰色の点線（右上がりの直線）は擬似加速度が 500, 1000, 1500(cm/s/s)、灰色の破線（右下がりの曲線）は変位が 25, 50, 75(cm)であることを示す。）

5. 洲本市の調査概要（4月16日）

洲本市では中心街を調査した（図 5.1）。いくつかの河川が流れる扇状地で、築年が古いものを含め建築物が密集している地区である。

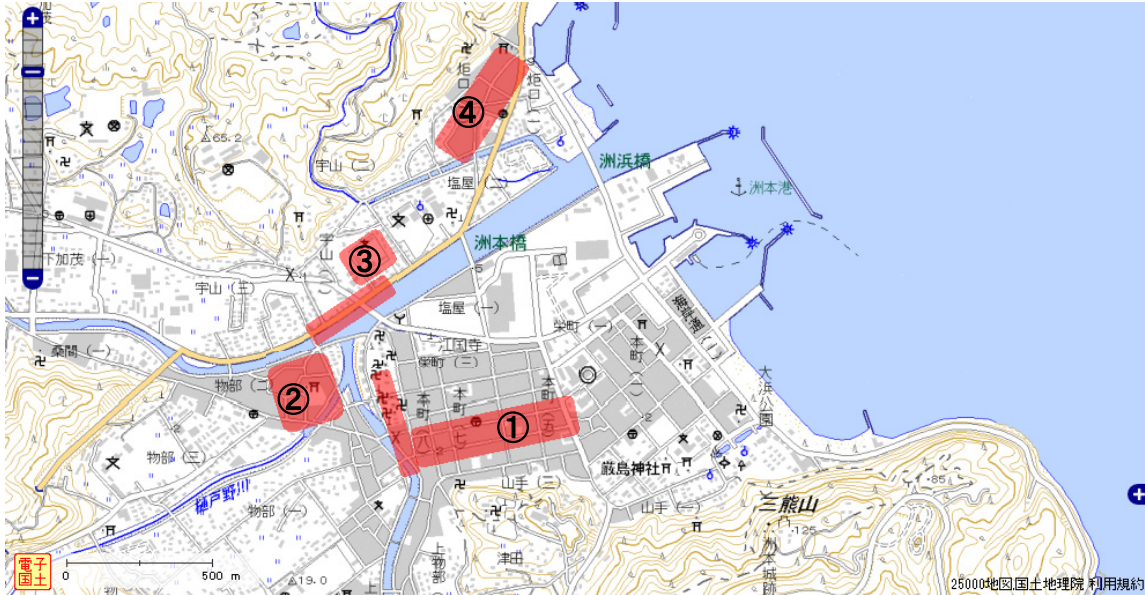


図 5.1 洲本市中心街（赤の網掛けが主な調査地域）

（1）洲本市役所でのヒアリング

<洲本市での被害状況^{注1)}>

（提供資料による。なお、目視によるもので判定により減る見込み。）

住家 半壊 28 戸 一部損壊 1547 戸

非住家 半壊 11 戸 一部損壊 167 戸

<ヒアリング情報>

- ・被害家屋は本町、^{たけのくち}炬口、物部地区が大半。扇状地で水害の多い場所のため、洲本市の他の地区に比べてこれらの地区の地盤は軟弱となっている。昭和 21 年の（昭和）南海地震でも市内に被害が多かった。阪神・淡路大震災でも被害を被っている^{注2)}。
- ・南側の由良、小路谷は地盤条件が良かったためか、被害がほとんどなかった。
- ・築年が古い建物が多く、空き家も多く存在する。
- ・洲本市ではこれまで平成 16 年台風第 23 号に代表される風水害が多かった。
- ・洲本市内に埋立地はあるが、液状化の報告はなかった。
- ・小学校では運動場に亀裂が入った。
- ・応急危険度判定は、事前調査を少し行っているが、明日（4/17）から本格調査の予定。
- ・18 年前の話なので正確には比較できないが阪神・淡路大震災よりも、今回の地震の方が揺れは大きく感じられた。
- ・負傷者は物の落下等による。
- ・学校は平常通り授業を行っている。

・体育館で天井の被害があったが、既に補修したと聞いている。

注1) 平成25年4月23日13:00時点での被害数値³⁾によれば、洲本市での建物被害は全壊2棟、大規模半壊2棟、半壊27(9)棟、一部損壊3402(434)棟である(括弧書きは非住家被害)。

注2) 平成18年5月時点での市町被害数値⁴⁾によれば、阪神・淡路大震災における洲本市での死者は4名、全壊は203棟、半壊は932棟である。

(2) 市内調査

図5.1に示した地域を丸数字の順に調査した。

① 本町



写真 5.1 壁のひび割れ、軒天井の損傷



写真 5.2 屋根の被害(「要注意」の黄色紙)



写真 5.3 ラスモルタル壁の損傷



写真 5.4 屋根の被害(ブルーシートで覆う)



写真 5.5 タイルのひび割れ

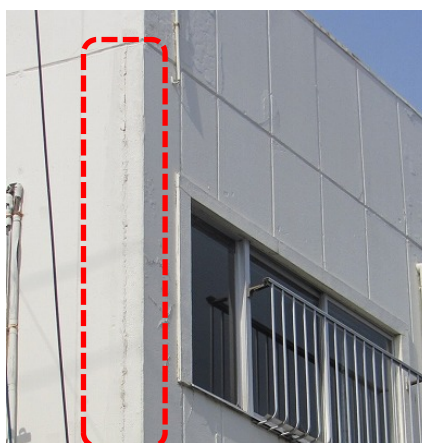


写真 5.6 ALCパネルのひび割れ



写真 5.7 10cm ほどずれた柱脚



写真 5.8 生物劣化（蟻害）の痕跡



写真 5.9 墓石の転倒（ごく一部）

② 物部



写真 5.10 モルタル仕上げのひび割れ



写真 5.11 仕上げ材の剥離
(柱脚に生物劣化の痕跡)



写真 5.12 傾いた木造住宅



写真 5.13 仕上げのひび割れ

③ 小学校及びその近隣



写真 5.14 小学校グラウンドの亀裂



写真 5.15 小学校グラウンド (土) の亀裂



写真 5.16 住宅の剥落したモルタル壁



写真 5.17 ラス下地板に生物劣化の痕跡

④ たけのくち しおや 炬口、塩屋



写真 5.18 洲本総合庁舎屋上から塩屋・炬口方面を望む

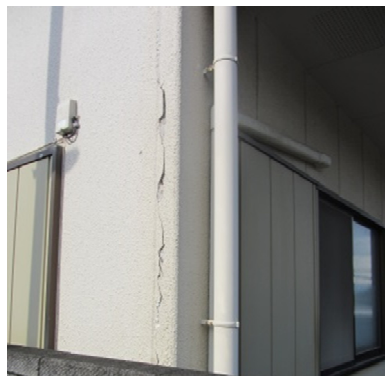


写真 5.19 隅角部での ALC パネルのひび割れ



写真 5.20 屋根の被害



写真 5.21 棟の被害



写真 5.22 屋根の被害



写真 5.23 傾斜した長屋（空き家が数軒）



写真 5.24 ブロック塀の被害



写真 5.25 ALC パネルのひび割れ



写真 5.26 タイル張り外壁の亀裂



写真 5.27 洲本総合庁舎階段室のひび割れ
（打継面）



写真 5.28 同庁舎 5 階のひび割れ

（3）洲本市の調査のまとめ

無被害の住宅が多いが、屋根や外壁の被害が部分的にみられた。地区別にみると、塩屋地区や炬口地区で被害が相対的に多いように感じられた。

6. 淡路市の調査概要（4月17日）

淡路市では被害情報に基づき、いくつかの地区を選定して調査した（図 6.1）。志筑や郡家など、主に沿岸に市街地が形成されている。外観調査を基本とするが、一部の建築物では管理者の許可を得て内部調査を行った。また地震計の周辺状況も確認した。

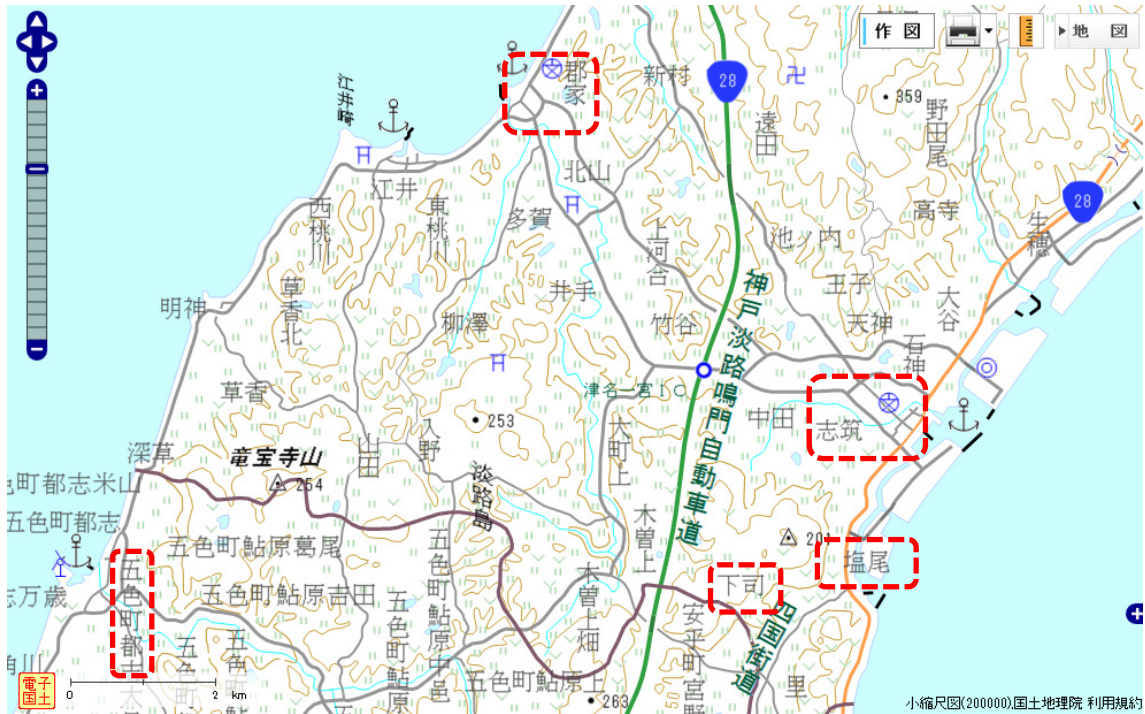


図 6.1 淡路市調査地概要（赤枠内が主な調査地域）

（1）淡路市東浦事務所 K-NET 東浦 観測点付近の調査

K-NET 東浦(HYG024)の最大加速度（三成分合成値）は防災科学技術研究所の観測網の中で3番目に大きく373gal、計測震度は5.3（震度5強）であった（表 4.1）。観測点に隣接するブロック塀や民家の屋根瓦には特に被害は見られなかった（写真 6.1）。東浦での被害は軽微で、屋根にブルーシートをかぶせた家が1件だけとのことだった。



写真 6.1 K-NET 東浦（淡路市東浦事務所）

(2) 淡路市役所での被害状況ヒアリング

<淡路市での被害状況^{注3)}>

家屋被害 508 件（そのうち 333 件は津名地区）

<ヒアリング情報>

- ・被害家屋は志筑^{しづき}、網城^{くだし}、下司（旧津名地区）の市街地に集中している。
- ・郡家^{ぐんげ}（旧一宮地区）にも被害が確認されているが、位置はまばらである。郡家の街の中心は阪神・淡路大震災の被害^{注4)}があり、建物が新しくなっている。
- ・液状化は太陽光発電設備のある佐野新島、市役所近隣の駐車場（写真 6.2）、ワールドパーク近隣で確認された。

注 3) 平成 25 年 4 月 23 日 13:00 時点での被害数値³⁾によれば、淡路市での建物被害は全壊 1 棟、大規模半壊なし、半壊 7 棟、一部損壊 1488 棟である。

注 4) 平成 18 年 5 月時点での市町被害数値⁴⁾によれば、阪神・淡路大震災における淡路市での死者は 58 名、全壊 3,076 棟、半壊 3,976 棟である。注 2)で示した洲本市の被害数値と比べると桁違いに被害が多かったことが分かる。なお、本稿作成時点で淡路市と洲本市の人口はいずれも 4 万 7 千人程度であり、淡路市の人口が多いわけではない。



写真 6.2 淡路市役所近隣の駐車場 液状化の噴砂痕

(3) 温水プール等の天井等の被害調査（志筑地区）

①温水プール

出隅部や壁際で天井の一部が損傷・落下していた。ヒアリング内容は次のとおり。

- ・平成 2 年竣工で、平成 13 年に改修工事を行った。
- ・一部の被害だが、安全性を確認するため休館としている。
- ・阪神・淡路大震災の際にはプールにはそれほど被害がなかった模様。
- ・阪神・淡路大震災のときの被害は洲本に比べてこの辺りの方が多かった。
- ・阪神・淡路大震災のときよりも横揺れが大きかったように感じた。



写真 6.3 温水プール 内観



写真 6.4 同プール天井の一部破損

②武道館

屋根瓦の一部落下、壁際の天井の損傷が見られた。



写真 6.5 武道館の一部の屋根瓦の落下



写真 6.6 同武道館 天井端部の損傷

③体育館

支承部のモルタルのひび割れ程度。その他には特に被害は見受けられなかった。



写真 6.7 体育館 内部



写真 6.8 同 屋根支承部のひび割れ

(4) 志筑地区 その他の被害調査

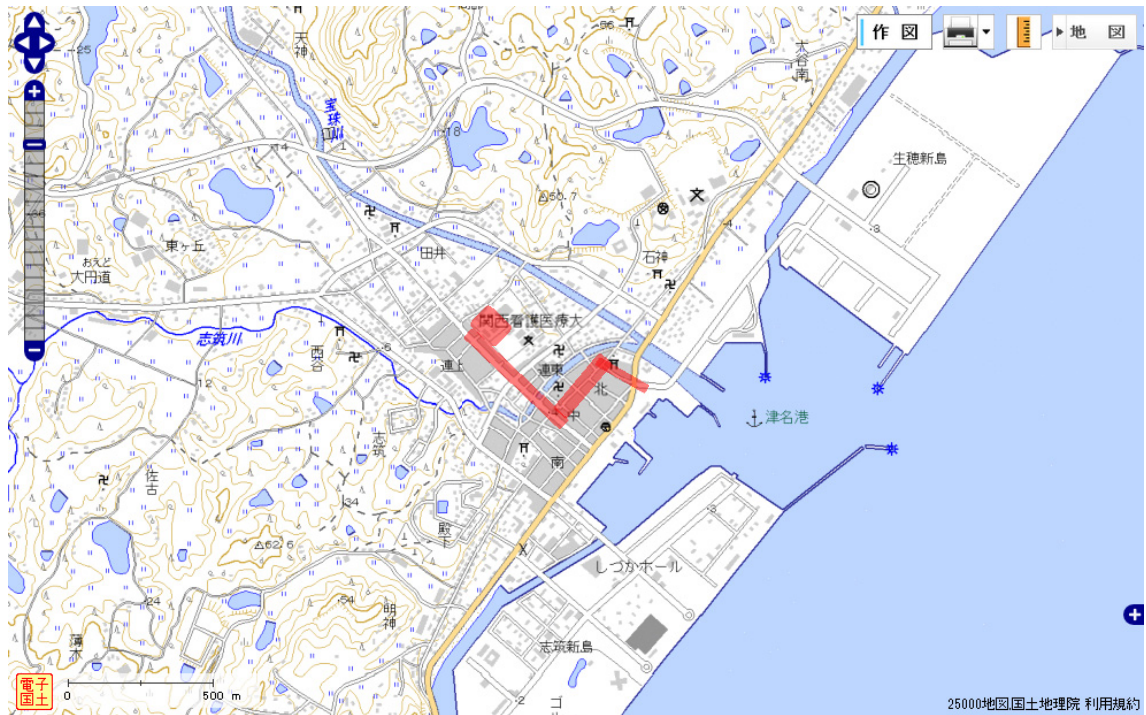


図 6.2 志筑地区 (赤の網掛けが主な調査地域)



写真 6.9 ブロック塀の一部損傷



写真 6.10 仕上げタイルの剥落



写真 6.11 仕上げタイルの損傷 (木骨 CB 造)

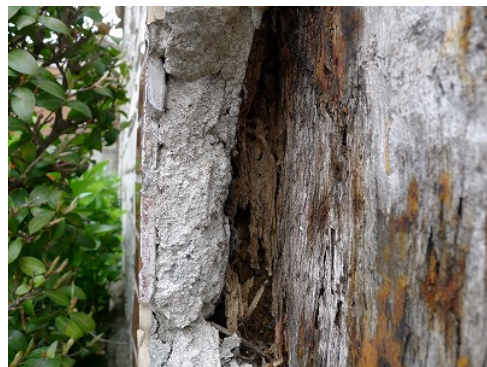


写真 6.12 柱に生物劣化の痕跡



写真 6.13 地震計（震度 6 弱、淡路市志筑^{しづき}）ブロック塀や民家に特に被害なし

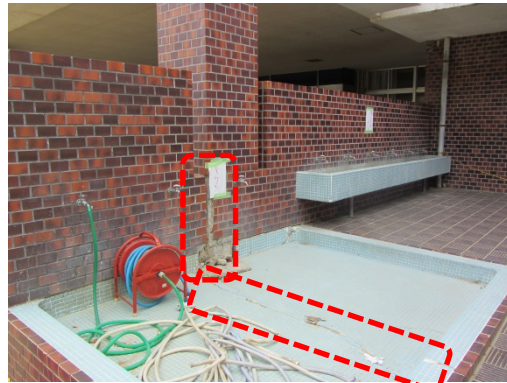


写真 6.14 小学校の昇降口付近のひび割れ（足洗い場）



写真 6.15 川沿いの擁壁のくずれ

■地区内の寺院の外観調査

本堂では柱は傾斜し、柱頭の組物等にもずれが見られた。なお、阪神・淡路大震災では、本堂の土塗り壁が大破し、改修を行い、壁は鉄枠で補強し、屋根は瓦葺から銅板に葺き替え、柱脚は建設当初は石場建てであったが、阪神・淡路大震災の際に柱脚の移動があったため、改修の際には柱同士をワイヤで固定を行ったとのこと。



写真 6.16 崩壊した石塔（県指定文化財）



写真 6.17 移動した縁束（本堂）



写真 6.18 右に傾斜した柱（本堂）



写真 6.19 柱の脚部（写真 6.18 の柱）

(5) 塩尾・下司地区 調査

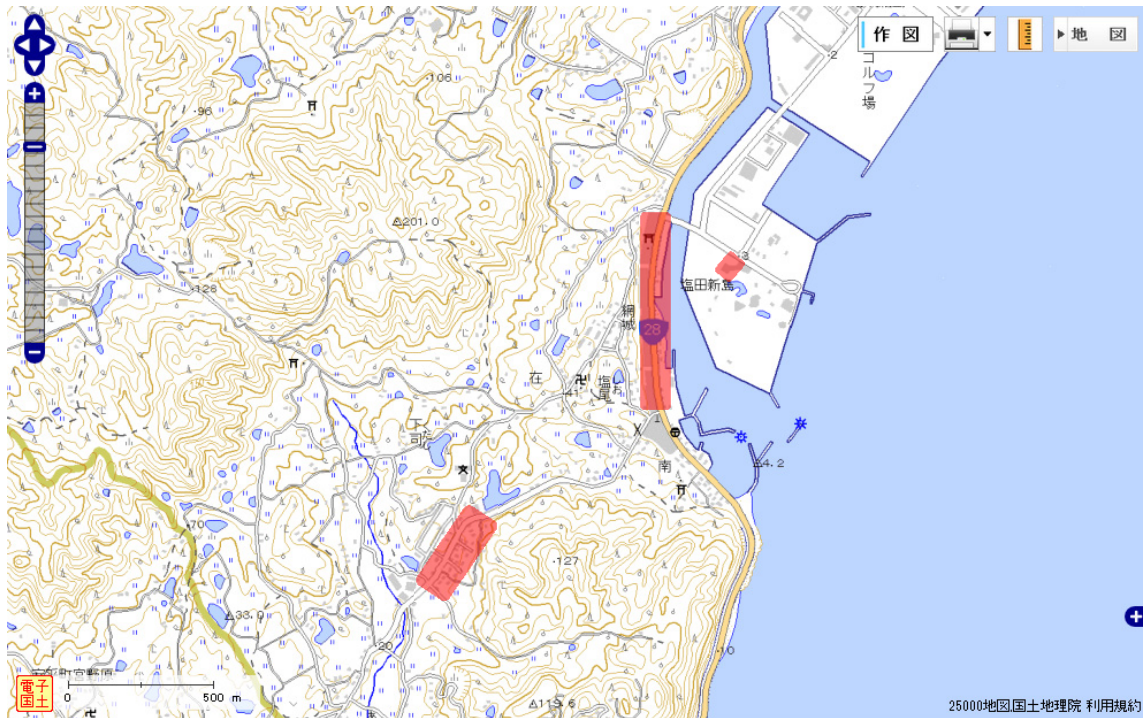


図 6.3 塩尾・下司地区（赤の網掛けが主な調査地域）



写真 6.20 噴砂痕



写真 6.21 噴砂痕

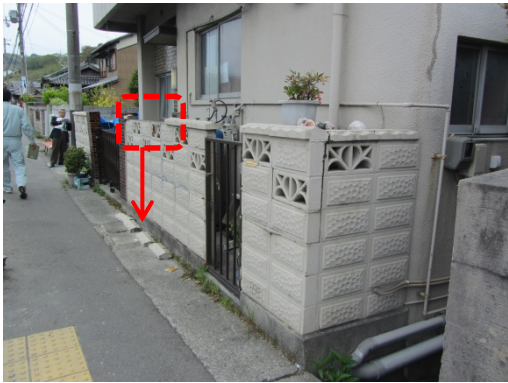


写真 6.22 ブロック塀の破損・ひび割れ



写真 6.23 屋根の被害



写真 6.24 ALC パネルの欠け



写真 6.25 土塗壁の被害（側面は改修中か）



写真 6.26 屋根の被害



写真 6.27 屋根の被害



写真 6.28 屋根の被害と壁のひび割れ



写真 6.29 傾いた木造小屋と屋根の被害



写真 6.30 土塗壁等の被害



写真 6.31 棟の被害

■ 地区内の寺院の外観調査

地震の際、境内に亀裂が入り、液状化が発生した。地下水位が高く、地盤の悪い地域。阪神・淡路大震災でも、本堂、門が大きな被害を受けたとのこと。門は鋼材により耐震補強されていた。



写真 6.32 鋼材により耐震補強された門
(大きな被害は見られない)



写真 6.33 亀裂の入った向拝下基壇部



写真 6.34 本堂床下 (石場建ての柱と束)

(6) 淡路市役所一宮事務での被害状況ヒアリング及び郡家地区^{ぐんげ}調査

- ・阪神・淡路大震災では多くの家屋（8割程度）が全壊し、建て替え、瓦の葺き替えを行った。
- ・今回は被害が少なく、屋根の被害（瓦の落下など）がまばらに見受けられる程度。
- ・山の尾根筋の道路沿いに一部屋根の被害が見られた。
- ・小学校でグラウンドに隆起が見られる。

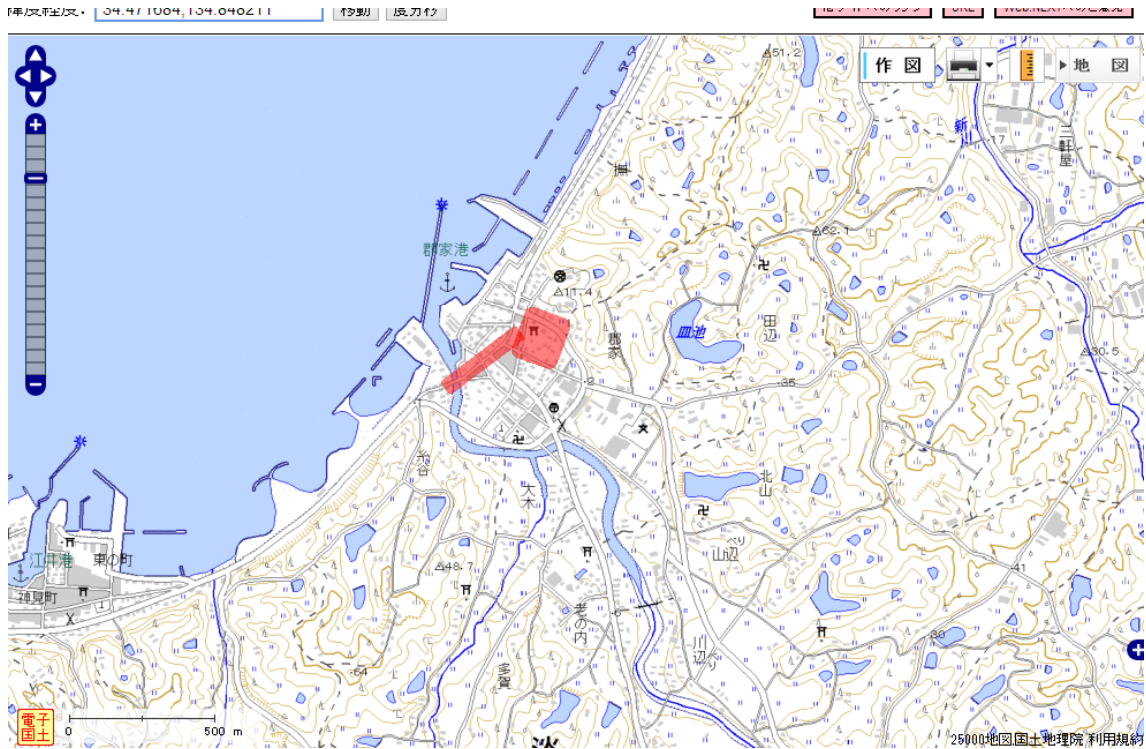


図 6.4 郡家地区（赤の網掛けが主な調査地域）



写真 6.35 郡家の街並み



写真 6.36 屋根の被害



写真 6.37 瓦の被害

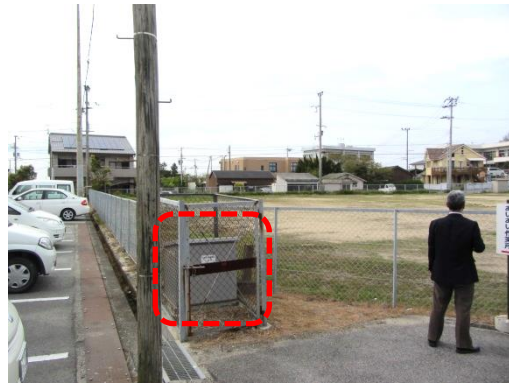


写真 6.38 地震計（震度 6 弱、淡路市郡家）

（7）K-NET 五色観測点付近の調査

K-NET 五色 (HYG026)は防災科学技術研究所の観測網の中で最大加速度（三成分合成値）が最も大きく 586gal、計測震度は 4.8（震度 5 弱）であった（表 4.1）。

観測点は小高い丘の上にある。道路から 4～5m 下がった急傾斜地にあった（写真 6.39、6.40）。道路の反対側にある建物の屋根などに特に被害は見受けられなかった（写真 6.41）。丘を降りた地域にある民家にも目立った被害は見られなかった（写真 6.42）。



写真 6.39 K-NET 五色（震度 5 弱）



写真 6.40 K-NET 五色



写真 6.41 K-NET 五色の近くの建物（被害なし）



写真 6.42 丘の下の民家

(8) 淡路市の調査のまとめ

淡路市における被害も主に住宅の屋根や外壁等の部分的な被害であった。一部の建築物では内部調査を行い、天井の部分的な損傷等を確認した。今回の最大震度である6弱を記録したものを含めて計4カ所の地震計の周辺状況を調査したが、特に大きな被害は見受けられなかった。その他、沿岸部における液状化の噴砂痕などを確認した。

7. まとめ

全般的に被害は大きくなく、大部分が屋根や外壁の被害であった。震度 6 弱の淡路市よりも、5 弱の洲本市の市街地に被害が多い印象を受けた。震度 6 弱とされた淡路市郡家（旧一宮町）と淡路市志筑（旧 津名町）は、1995 年兵庫県南部地震の際の被害が特に大きく現地調査で震度 7 と判定された地域（図 7.1）と重なっており、これらの地域では建替え等が進んでいたことも今回の地震による被害が少なかった要因の 1 つと考えられる。



図 7.1 兵庫県南部地震の際の現地調査による震度 7 の分布⁵⁾
(洲本市小路谷は震度 6)

おわりに

今回の地震により被災された方々に心からお見舞い申し上げます。

本調査に当たり、兵庫県県土整備部住宅建築局建築指導課、国土交通省近畿地方整備局建政部建築安全課、国土交通省住宅局建築指導課のご協力を得ました。また各地の調査では、洲本市総務部、兵庫県淡路県民局洲本土木事務所、淡路市役所東浦事務所、淡路市役所都市整備部都市計画課、淡路市教育委員会、淡路市役所一宮事務所、建築物の所有者・管理者の方々にご協力いただきました。本報告で利用させていただいた強震記録は、兵庫県、(独)防災科学技術研究所の K-NET、気象庁により観測されたものです。関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 気象庁：平成 25 年 4 月 13 日 05 時 33 分頃の淡路島付近の地震について（第 2 報）、
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1304/13d/kaisetsu201304131130.pdf>
- 2) 神戸海洋気象台：平成 25 年 4 月 13 日 05 時 33 分頃の淡路島付近の地震に関する現地調査について
<http://www.jma-net.go.jp/kobe/annai/items/2013041303/20130413kobe.pdf>
- 3) 兵庫県：地震関連情報記者発表（平成 25 年 4 月 23 日 13:00 現在）
<http://web.pref.hyogo.lg.jp/kk03/jishin/documents/jishinjoho0423.pdf>
- 4) 阪神・淡路大震災の市町被害数値（平成 18 年 5 月 19 日消防庁確定）
http://web.pref.hyogo.lg.jp/pa20/pa20_00000006.html
- 5) 気象庁：震度データベース検索
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html