

山陰防災フォーラム

2014年春の講演会

時間：平成26年5月17日（土）14:00 - 17:00

場所：島根大学総合理工学部3号館210室 多目的ホール

14:00-15:10

山陰地域の自然災害データベース構築と地域防災

汪 堯武（島根大学総合理工学研究科）

山陰地域の気象災害一覧

田坂 郁夫（島根大学法文学部）

島根県周辺における地震活動の傾向

林 広樹・岡田博貴（島根大学総合理工学研究科）

山陰地域の地震被害と建物の耐震性

丸田 誠（島根大学総合理工学研究科）

休憩（15:10-15:30）

15:30-16:30

鳥取県内での津波堆積物検出作業の経過報告

酒井 哲弥（島根大学総合理工学研究科）

隠岐島後重栖湾における津波堆積物の調査報告

入月 俊明（島根大学総合理工学研究科）・横地 由美（コスモ建設コンサルタント）

河野 重範（栃木県立博物館）・吉岡 薫（島根大学汽水域研究センター）

野村 律夫（島根大学教育学部）

平成25年島根県西部豪雨災害の対応事例紹介

高橋宏道（株式会社ワールド測量・設計技術1部）

16:30-17:00

総合討論（主宰：田坂 郁夫 山陰防災フォーラム議長）

17:30- 意見交換会

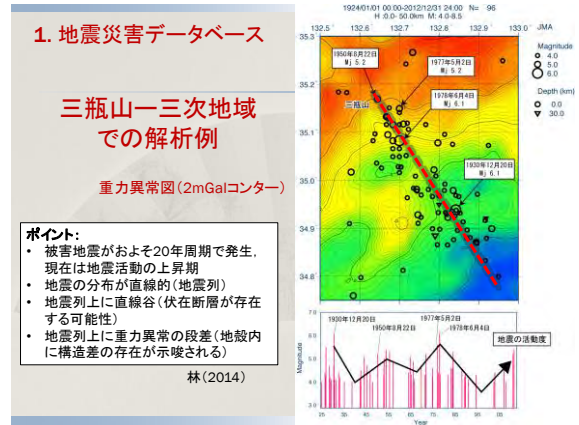
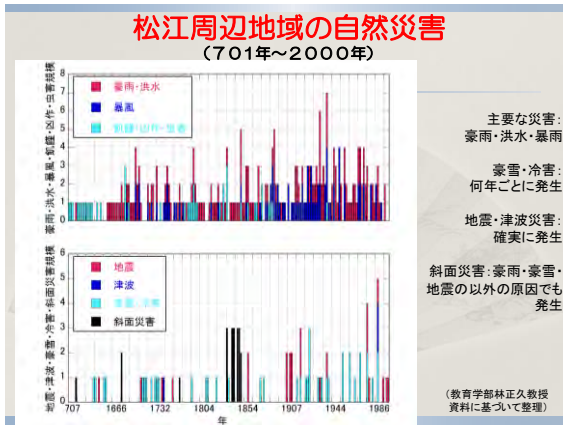
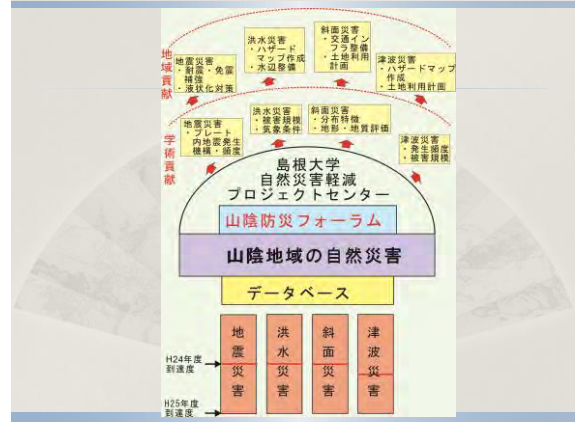
山陰防災フォーラム 2014年度の講演会

島根大学研究機構戦略的研究推進センター
『萌芽研究部門』H24-25年度プロジェクト
山陰地域における自然災害データベースの構築
および防災研究拠点の形成

山陰地域の自然災害データベース と地域防災

汪 堯武
(島根大学総合理工学部地球資源環境学科)

メンバー： 田坂都夫(法文)・林 正久(教職)
丸田 誠・酒井哲弥・入月俊明・林 広樹・増本 清・志比利秀(総理)
横田修一郎



1946年昭和南海地震(紀伊半島沖, M8.0)

	全壊家屋	半壊家屋	死者	負傷者
島根県全体	231	283	9	16
うち旧大社町	94	151	8	12

遠方の地震にも関わらず、旧大社町の特定の地域に液状化被害が集中している

- 軟弱地盤による増幅の可能性(地形的に旧河道が示唆)
- 北側背面の山地から反射した地震波が干渉した可能性(例:阪神淡路大震災時の「震度7の帯」)

(金井ほか, 1968をもとに解析)

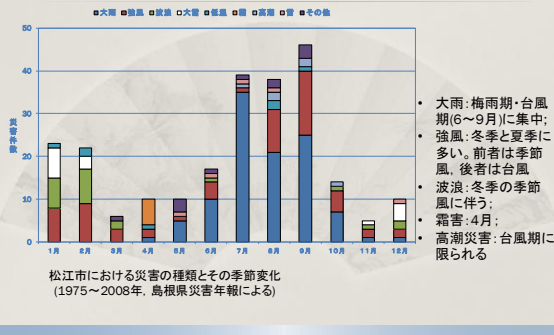
建築物災害データベース

- 880年の出雲大地震から、平成13年鳥取県西部地震までの震度6を越える地震による建物被害をデータベース化した。
- 古いものは全壊のみ
- 新しいものは無被害、半壊、大破、全壊

総合的に取りまとめて使いやすいものになっている。

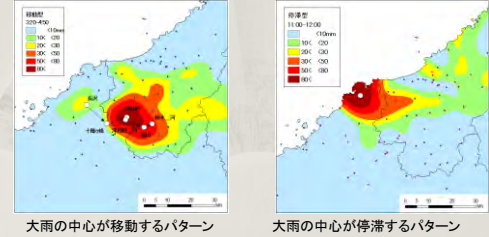
2. 気象・洪水災害データベース

島根県の気象災害の分析



島根県の気象災害の分析

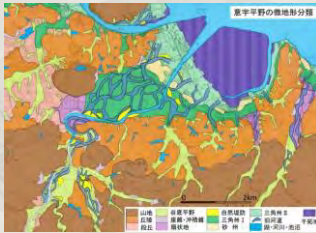
* 2013年7月の萩・津和野豪雨に見られた2つの豪雨パターン



洪水災害データベース

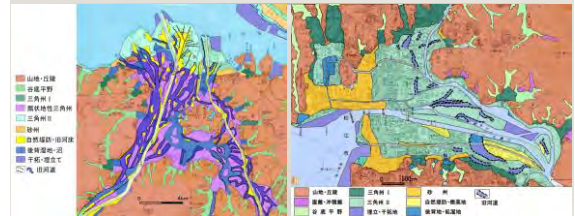
担当: 林 正久

* 意宇平野の微地形分類図を作成



三角州Ⅱ面は標高2m以下で砂州の前面(国道9号)より中海側では氾濫・洪水の危険性がある。また、三角州Ⅱ面、旧河道でその可能性が高いが、地盤条件からは砂州の周辺部も液状化の可能性のある地域といえる。

安来平野・松江平野の微地形分類

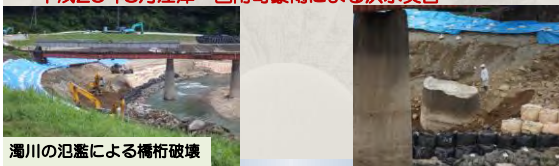


平野の微地形を分析することは、平野の形成過程を知るという研究面だけでなく、水害や地震による被害に強い場所・弱い場所といった水利条件、地盤条件を理解する上でも有効である。

平成25年7月萩・津和野豪雨による洪水災害



平成25年8月江津・邑南町豪雨による洪水災害



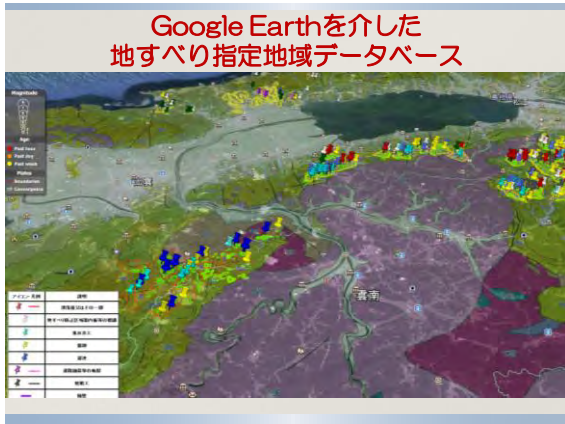
3. 斜面災害データベース

担当: 汪 発武

「山陰地域の斜面災害」をまとめ、出版。

- * 隠岐の島町島後地区の地すべり防止区域
- * 今市地区の地すべり防止区域
- * 平成25年7月山口・島根豪雨災害による斜面災害
- * 平成25年8月島根県江津・邑南町豪雨災害による斜面災害





平成25年7月秋・津和野豪雨災害調査・データベース化

津和野市街地に被害がみられないが、島根県・山口県の県境付近で被害が大きい

名賀地区 土砂災害

トンネル出口付近の斜面土壌からの土砂によるトンネルが埋まる

平成25年8月江津・邑南豪雨による災害調査・データベース化

国道9号線

- 国道9号線沿いの切土において小規模の斜面崩壊の多発
- 硬質な石英斑レイ岩の風化した表層が崩壊

4. 津波災害データベース

担当: 酒井哲弥・入月俊明

- 隠岐島後重栖湾において2本短尺コアを測定し、深度約50 cm(19世紀初め頃)に粒度や生物に影響を与えるイベントが起きたことが明らかになった。
- 鳥取県内の5つの平野において津波堆積物の検出調査を行った。

- 弓ヶ浜半島米子空港周辺においては、津波由来の可能性高い堆積物が検出した。
- 鳥取県北栄町でも新たに津波由来の疑われる層が見つかった。

調査海域とコア採取

2013年10月19日採取
 ・36° 17.378'N, 133° 12.015'E
 ・水深: 5.3 m
 ・コア長: 95 cm

島根県隠岐郡
隠岐の島町北方重栖湾

重栖湾

コア002

500 m

島前 島後



Google Earthで見える
山陰地域の自然災害データベース

島根大学自然災害軽減プロジェクトセンター
Project Center on Natural Disaster Reduction

まとめ

- 2年間の萌芽研究を通して、山陰地域における自然災害の歴史、種類、発生条件、発生頻度、被害程度などが明らかになり、今後の課題も明確になってきた。
- 本研究によって、本学における自然災害研究の見える化が実現できただけでなく、地域との連携も強化でき、防災研究拠点の形成ができつつある。

山陰地域の気象災害一覧

法文学部 田坂郁夫

1

プロジェクトにおける目標

- 山陰地域(島根県, 鳥取県)に発生した気象災害(洪水災害を含む)のデータベース(一覧)を作成する

2

資料

- 島根県
 - 「島根県既往の災害並に豪雨調」(浜田測候所, 1934):702(大宝2)年～1932(昭和7)年
 - 「島根の気象百年」(松江地方気象台, 1993):1933(昭和8)年～1974(昭和49)年
 - 「災害年報」(鳥根県総務部, 各年):1975(昭和50)年～2008(平成20)年
 - 補助資料:「鳥根県歴史大年表」, 「和訳出家私史」, 「妻伊川史」, 「松江気象30年表」
- 鳥取県
 - 「自寛永七年至天保十二年 二百十二年間に於ける鳥取県地方の災害其他気象関係記録」(鳥取縣境地方測候所, 1937):1630(寛永7)～1841(天保12)
 - 「鳥取県の気象」(鳥取県防災気象連絡会, 1962):567(欽明28)～1631(寛永8), 1642(天保13)～1960(昭和35)
 - 「鳥取県防災気象要覧」(日本気象協会鳥取支部):1961(昭和36)～1966(昭和41)
 - 「百武拾年のあゆみ 境測候所」(鳥取地方気象台, 2003):1967(昭和42)～1982(昭和57)
 - 「消防防災年報」(鳥取県, 各年):1983(昭和58)～2001(平成13)
 - 補助資料:「鳥取大災害史」, 「鳥取県気象災害誌」, 「鳥取の災害-水害-」, 「鳥取縣下暴風雨報告」

3

災害の種類

- 雨:大雨害, 洪水害, 長雨害, 雹害
- 風:強風害, 風浪害
- 雨と風:風水害
- 雪:雪害, 風雪害, 融雪害
- 低温:霜害, 凍結害, 寒害(冬季の低温)
- 天候:干害, 暖冬害, 高温害, 低温害(冷害, 暖候期の低温),
- 雷:雷害
- 霧:濃霧
- その他:高潮害, 大火(焼失戸数100戸以上)
- 病虫害, 飢饉, 凶作など間接災害は除外

4

データベース項目

- 起日:発生(開始～終了)年(西暦および元号)月日
 - 明治5年以前の期日は陽暦に修正
- 災害の種類, 資料の表現, 気象原因
- 発生地域
 - 江戸期以前は旧国(郡または藩, 村名)
 - 明治以後:県内位置(市町村)
- 被害(数値は有効数字3桁に統一)
 - 死者行方不明者数
 - 建物:住家(全半壊, 流出, 浸水), 非住家被害
 - 農業:農地(流出, 崩壊, 漫冠水), 作物, 施設
 - 土木(道路, 橋梁, 河川堤防, 山崖崩れ, 港湾):件数, 規模
 - 船舶
 - 被害金額
- 備考:著名災害の名称, 資料の表現, その他の被害

5

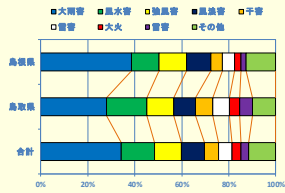
山陰地域における気象災害の種類と発生数

	島根県			鳥取県			合計
	島根県	鳥取県	合計	島根県	鳥取県	合計	
大雨害	448	222	670	凍結害	2	3	5
長雨害	19	5	24	低温害	11	3	14
雹害	22	17	39	霜害	22	10	32
雪害	58	59	117	暖冬害	4		4
風雪害	21	8	29	高温害	3	2	5
融雪害	14	14	28	干害	59	56	115
強風害	134	91	225	濃霧	5	4	9
風浪害	120	72	192	高潮害	17	10	27
風水害	138	138	276	大火	34	36	70
雷害	24	42	66	計	1162	798	1958
寒害	7	4	11				

6

山陰地域の主な気象災害とその頻度

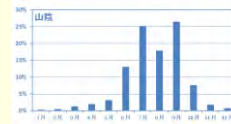
	島根県	鳥取県	合計
大雨害	448	222	670
風水害	138	138	276
強風害	134	91	225
風浪害	120	72	192
雪害	58	59	117
干害	59	56	115
大火	34	36	70
雷害	24	42	66
その他	147	80	227
計	1162	796	1958



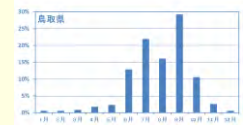
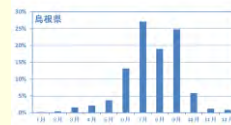
- 島根, 鳥取の主な災害は類似している
- 相違点としては
 - 島根: 大雨害が多い→梅雨による大雨
 - 鳥取: 風水害が多い→台風による大雨

7

大雨災害件数の年変化



- 6～9月の発生が多い
- 最多月
 - 島根: 7月→梅雨
 - 鳥取: 9月→台風



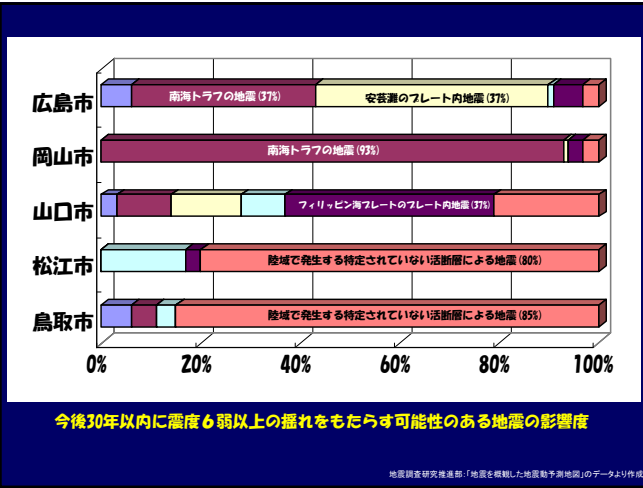
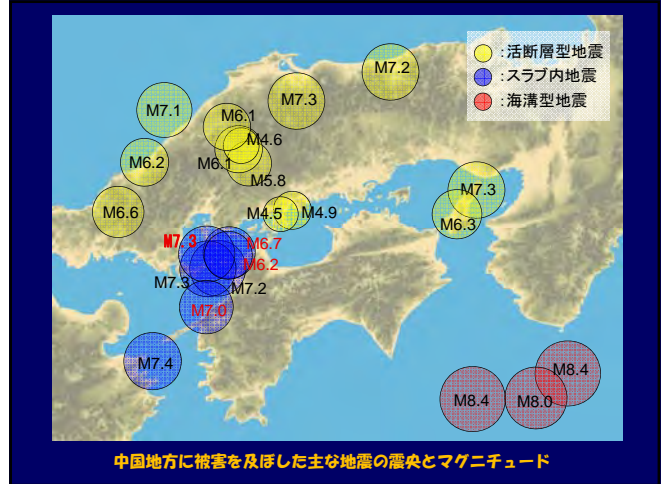
8

山陰地域の地震被害と建物の耐震性

HZ6. 05. 17

総合理工学研究科
建築・生産設計工学領域

丸田 誠



鳥取県

発生年月日	地域 (名称)	M	被害			
			死者	負傷	全壊	半壊
1710/10/03	伯耆・美作	6.5	75	—	1,092	—
1711/03/19	伯耆	6	1/4	4	—	380
1854/12/24	安政南海地震	8	2/5	0	0	10
1943/03/04	鳥取沖	6.2	—	0	—	68
1943/03/05		6.2	—	0	—	11
1943/09/10	★鳥取地震	7.2	1,082	3,259	7,485	—
1946/12/21	南海地震	8	2	3	16	—
2000/10/06	鳥取県西部地震	7.3	0	141	389	2,470
2001/03/24	予予地震	6.7	0	0	0	0
			Σ 1,163	9,440		

鳥根県

発生年月日	地域 (名称)	M	被害			
			死者	負傷	全壊	半壊
880/11/23	出雲	7	—	—	—	—
1676/07/12	石見	6.5	7	35	133	—
1854/12/24	安政南海地震	8	4	0	150	—
1859/01/05	石見	6.2	—	—	56	—
1859/10/04	石見	6~6.5	—	—	80	—
1872/03/14	★浜田地震	7.1	551	582	4,506	—
1946/12/21	南海地震	8	9	16	71	—
2000/10/06	鳥取県西部地震	7.3	0	11	34	567
2001/03/24	予予地震	6.7	0	3	0	0
			Σ 567	4,950		

筆者: ほうき
美術: みまさか
<http://www.hpt1039.jshin.go.jp/eicq/16-1.htm>
のデータより作成

山陰地域の地震

発生年月日	震源の深さ (km)	M	震源のタイプ	被害	
天保元(1830) 11月 1日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 2日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 3日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 4日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 5日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 6日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 7日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 8日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 9日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 10日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 11日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 12日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 13日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 14日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 15日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 16日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 17日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 18日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 19日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 20日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 21日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 22日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 23日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 24日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 25日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 26日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 27日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 28日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 29日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠
天保元(1830) 11月 30日	—	—	鳥取沖	詳細不明(大地震と見られる)	鳥取県内小笠

- ### 鳥根県の地震 (小地震含む)
- 出雲の地震 (880年 M7.0)**
出雲国での大震動: 京都で同日に震動→M7.0
当時の国府は、東出雲町 **真観の大地震**と関係?
①~②の間は、古文書の消失、地誌の編纂なしにより無し
 - 浜田地震 (1872年 M7.1) 後述**
 - 美保湾の地震 (1925年 M5.8)**
境港と米子に被害 **液状化現象確認**
 - 三瓶山付近の地震 (1977年 M5.3 1978年 M6.1)**
地震活動が定常的 (温泉との関係) 余震多数
 - 鳥根県東部の地震 (1991年 M5.9)**
地震空白域での地震 **小被害** 液状化も確認

浜田地震 (1943. M7.2)

- ・日本海の海底に発生したM7以上の唯一の地震
- ・全壊5000戸、死者600人以上
(鳥根県西部～出雲地方、広島)
- ・約1週間前から前震活動
- ・本震に伴う、地殻活動 → 海岸の昇降
壘が満 出現
- ・小津波発生 → 被害なし

浜田地震による被害一覧

種目	那賀	瀬摩	郡別			計	浜田町
			安農	島智	美濃		
用煙損所 (歿)	22191	25375	3768	18434	785	80914	
岸崩 (所)	11016	-	-	-	-	11016	
田方水源 (歿)	11314	-	-	-	-	11314	
外 (所)	23	-	-	-	-	23	
屋敷水盤 田舎道水盤	5784	455	101	2603	826	9769	
道路破損 (所)	1637	406	53	1373	207	3911	
橋梁破損 (所)	157	63	11	-	-	231	
山崩 (所)	2522	1487	124	1927	507	6567	
焼失家 (軒)	188	19	3	20	-	230	92
倒家 (軒)	2303	742	440	485	79	4049	543
半倒 (軒)	2396	1294	671	868	200	5429	210
大破 (軒)	2391	2317	2026	-	-	6734	168
鳥根県安美屋敷 同舎 (棟)	125	3	-	-	-	128	
同 土蔵 (棟)	262	72	85	-	-	419	
死亡人員 (人)	280	137	32	80	-	537	97
負傷人員 (人)	378	101	18	75	2	574	201
斃死牛馬 (頭)	28	38	22	21	-	109	
牛馬負傷 (頭)	25	31	4	8	-	68	

鳥取地震 (1943. M7.2)



鳥取地震による各地域被害

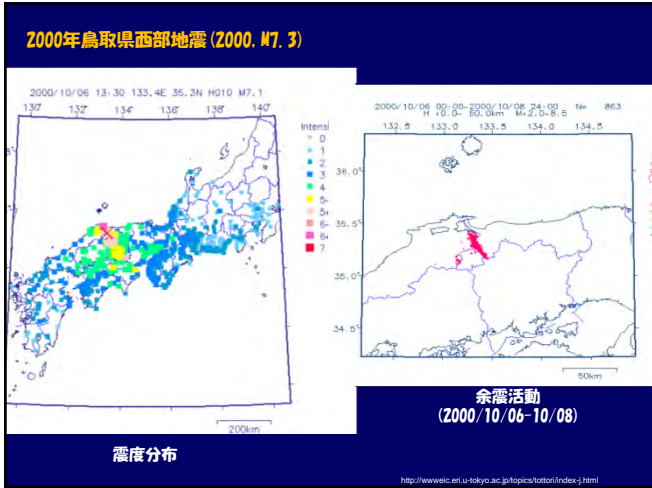
都市別	死 (人)	重傷 (人)	軽傷 (人)	全壊 (戸)	半壊 (戸)	全焼 (戸)	半焼 (戸)
鳥取市	854	544	1988	5754	3182	250	16
岩美郡	56	12	137	694	916	-	-
八頭郡	49	11	15	3	28	-	-
気高郡	120	100	450	1014	1703	1	-
東伯郡	4	2	-	20	329	-	-
計	1083	669	2590	7485	6158	251	16

鳥取地震による土木関連被害

項目	被害状況
道路	被害が多く、路面沈下や亀裂が至る所で発生 法面の崩壊や山腹の地すべり・崩壊、土石等 による陥没・決壊
橋梁	落橋、橋脚・橋台の沈下、折損、高欄の倒壊
河川	堤防では停滞の沈下・亀裂・法面の崩壊等 護岸では石積みの崩壊
港湾	防波堤の沈下・亀裂
鉄道	地盤の陥没、線路の湾曲、トンネル崩壊 鉄橋破損
通信	電柱の折損・倒壊・傾斜・架線の切断等 (市内回線の大半及び市外回線、電信警察電 話は不通。鉄道電話のみ使用)

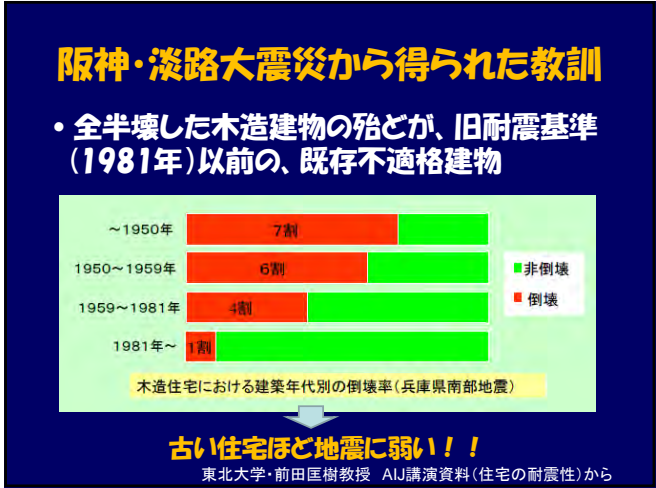
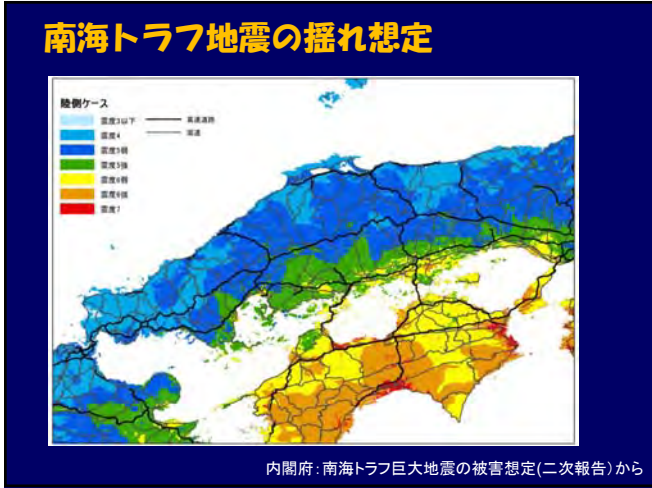
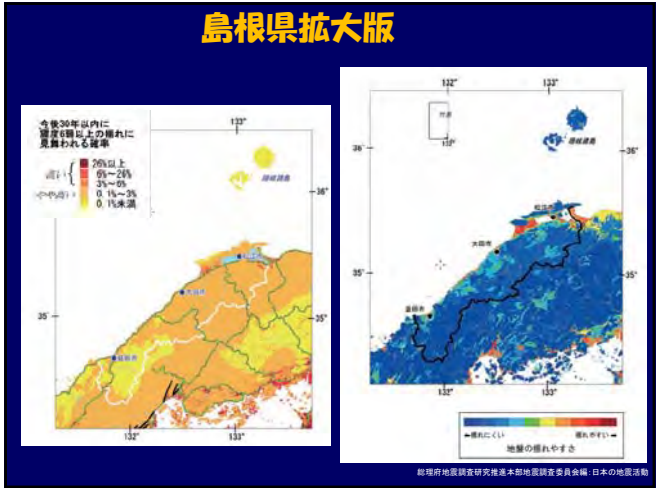
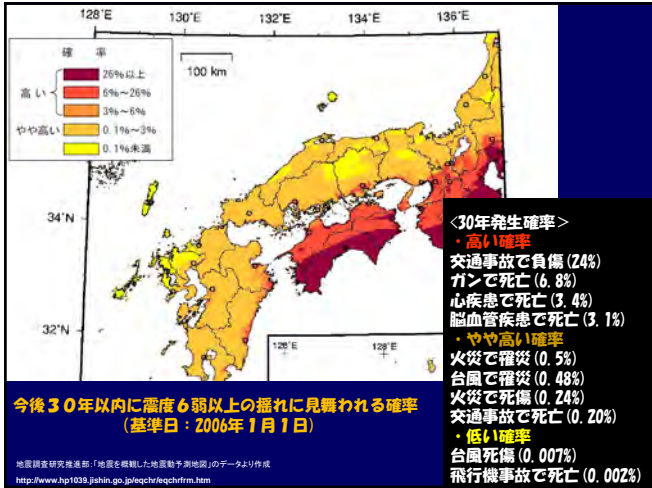
鳥取地震による 鉄道関連被害

被害区域	被害状況
山陰線天神川橋梁	沈下2cm、軌条11cm移動
泊駅構内	深さ1cm陥没
泊駅入り口	深さ2cm陥没
青谷駅出口	深さ3cm陥没
浜村、青谷間	路盤沈下3箇所
宝木、浜村間	深さ1m陥没
水尻トンネル入り口前	10箇所の地盤沈下
宝木、白兔間	深さ5m陥没
白兔駅(臨時駅構内)	土量10000立方メートル
未恒駅構内	深さ1.5m陥没
同駅中心に180mの区間	土量1000立方メートル
湖山、未恒間	深さ1m陥没
鳥取、塩見間	土量600立方メートル
塩見、岩美間	深さ3m陥没
榎峠トンネル入り口付近	土量6000立方メートル
	高さ約30cmに及び切取 法面の上部約8m高の土 砂が落下し、軌道が陥没



鳥取県西部地震による県別被害状況

県別	人的被害	物的被害
鳥取県	負傷者141名	住家全壊389棟 住家半壊2467棟 住家一部破損12912棟 非住家公共建物124棟 非住家その他1836棟 文教施設169箇所 病院17箇所
島根県	負傷者11名	住家全壊34棟 住家半壊507棟 住家一部破損3465棟 文教施設188箇所 病院22箇所 ブロック塀29箇所
岡山県	負傷者18名	住家全壊7棟 住家半壊31棟 住家一部破損768棟 非住家公共建物79棟 非住家その他38棟 文教施設205箇所 病院6箇所 ブロック塀107箇所
香川県	負傷者2名	住家一部破損2棟 非住家その他3棟
広島県	負傷者3名	住家一部破損6棟 非住家その他1棟 文教施設172箇所 病院3箇所
山口県	負傷者1名	住家一部破損1棟
兵庫県	負傷者1名	
大阪府	負傷者4名	住家一部破損1棟
和歌山県	負傷者1名	
合計	負傷者182名	



住宅の耐震性



- ◆壁や入口などの開口部が多く、壁が少ない
- ◆構造的なバランスが悪い（偏心）
- ◆軟弱地盤に建っている

東北大学・前田匡樹教授 AIJ講演資料(住宅の耐震性)から

耐震診断と改修

- ✓地震が発生
→建物にはその質量に応じた慣性力(地震力)が作用
(重い屋根・瓦など→地震力大)

- ✓地震を受けても建物が倒壊しない
→地震力よりも建物の強さの方を大きくする

地震力 = 質量 × 加速度



建物の耐力 > 地震力



OK

耐震診断

- 建物の耐震性能を評点で表す
- 耐震評点 = 建物の耐力 / 地震力

評点	評価
1.5以上	倒壊しない
1.0～1.5	一応倒壊しない
0.7～1.0	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

評点が高いほど耐震性が高い → 1.0以上にする！！

東北大学・前田匡樹教授 AIJ講演資料(住宅の耐震性)から

耐震改修の方法

- ✓基礎の補強
- ✓基礎と土台・柱をしっかりと繋ぐ(金物)
- ✓既存の壁を補強する(筋かいによる補強や構造合板による補強など)
- ✓壁を新設する(壁の偏在を改善)
- ✓屋根を軽くする
- ✓腐朽箇所を取り替える

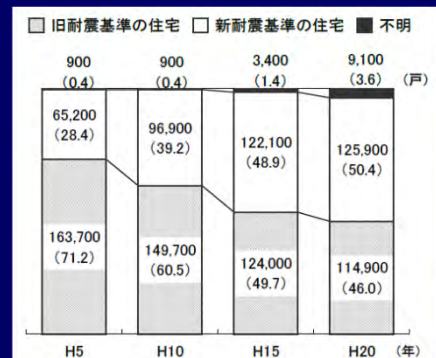
耐震改修

【耐震改修イメージ】



日本建築防災協会パンフレットより

島根県の住宅の耐震化→全国最低



資料：住宅・土地統計調査

注1：() 内数値は、住宅総数に対する割合です。

注2：推計調査のため、合計が100%にならない場合があります。