

高知県橋梁会

東日本大震災現地調査報告 調査概要

平成23年8月30日 高知会館

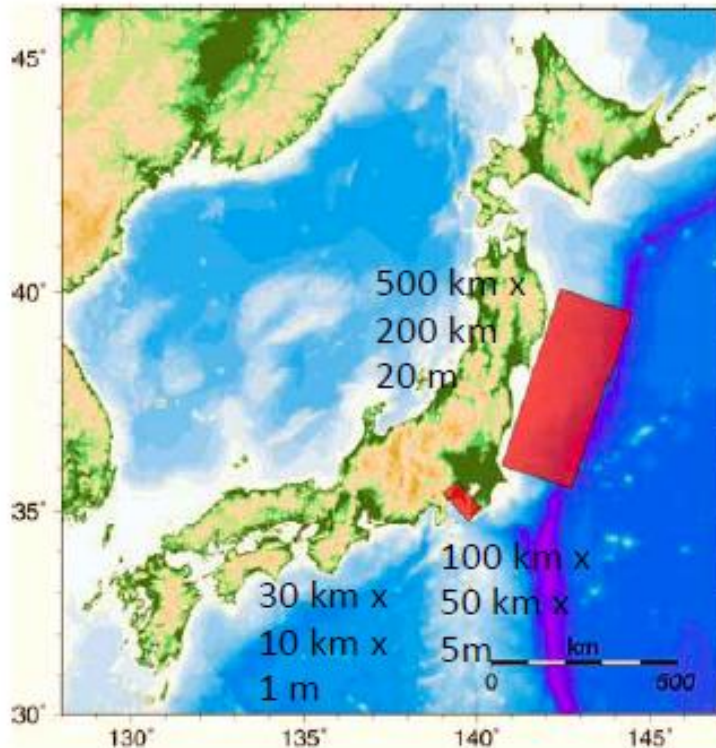
右城 猛



断層の破壊が始まった震源地は三陸沖だが、最終的に断層が破壊した震源域は岩手県沖から茨城県沖までの南北約500km、東西約200kmの広範囲に及んだ

岩手県		宮城県		福島県	
市町村	地盤沈下の変動量	市町村	地盤沈下の変動量	市町村	地盤沈下の変動量
宮古市	0.50m	気仙沼市	0.74m	相馬市	0.29m
山田町	0.53m	南三陸町	0.69m		
大槌町	0.35m ^[184]	牡鹿半島	1.2m ^{[186][184]}		
釜石市	0.66m	石巻市	0.78m		
大船渡市	0.73m	東松島市	0.43m		
陸前高田市	0.84m	岩沼市	0.47m		

地震の大きさの比較



M 9.0

2011年3月11日
東北地方
太平洋沖地震

東日本大震災
死者・行方不明者
20,202名(8月27日)

M 7.9

1923年9月1日
関東地震

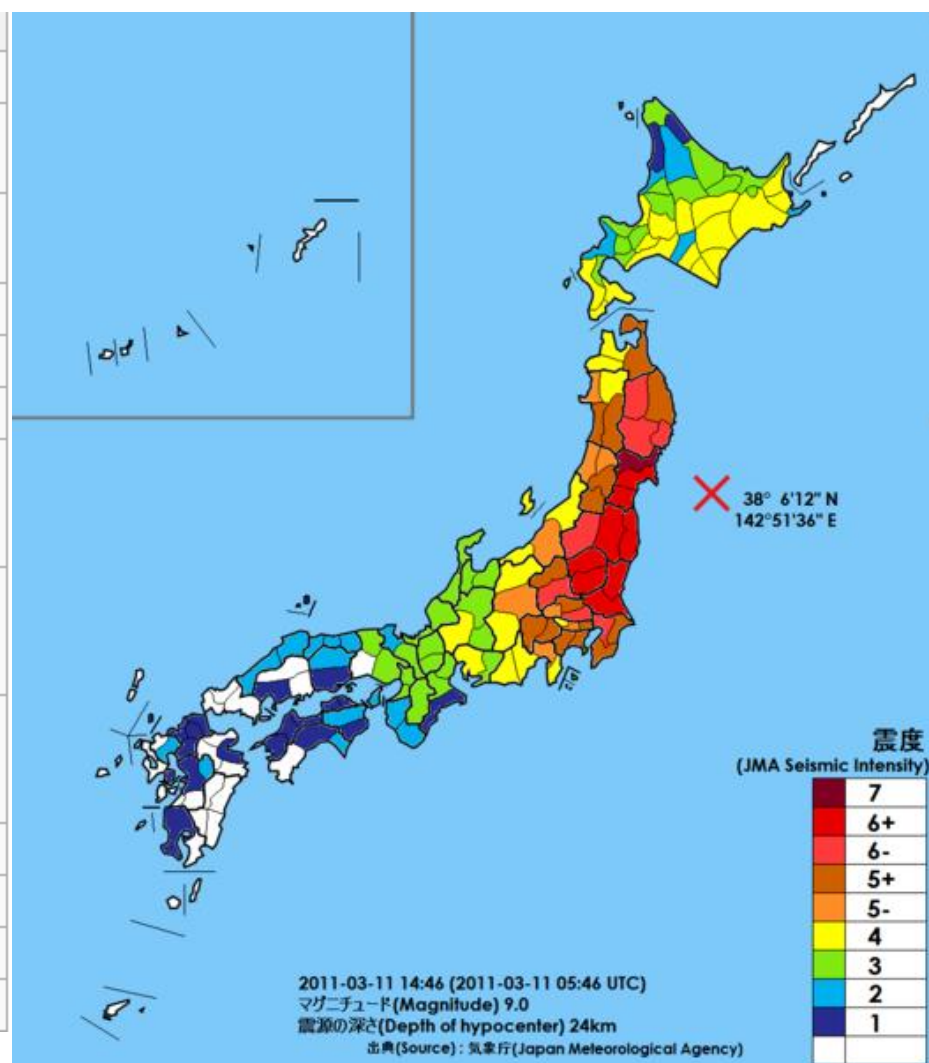
関東大震災
死者105,385名

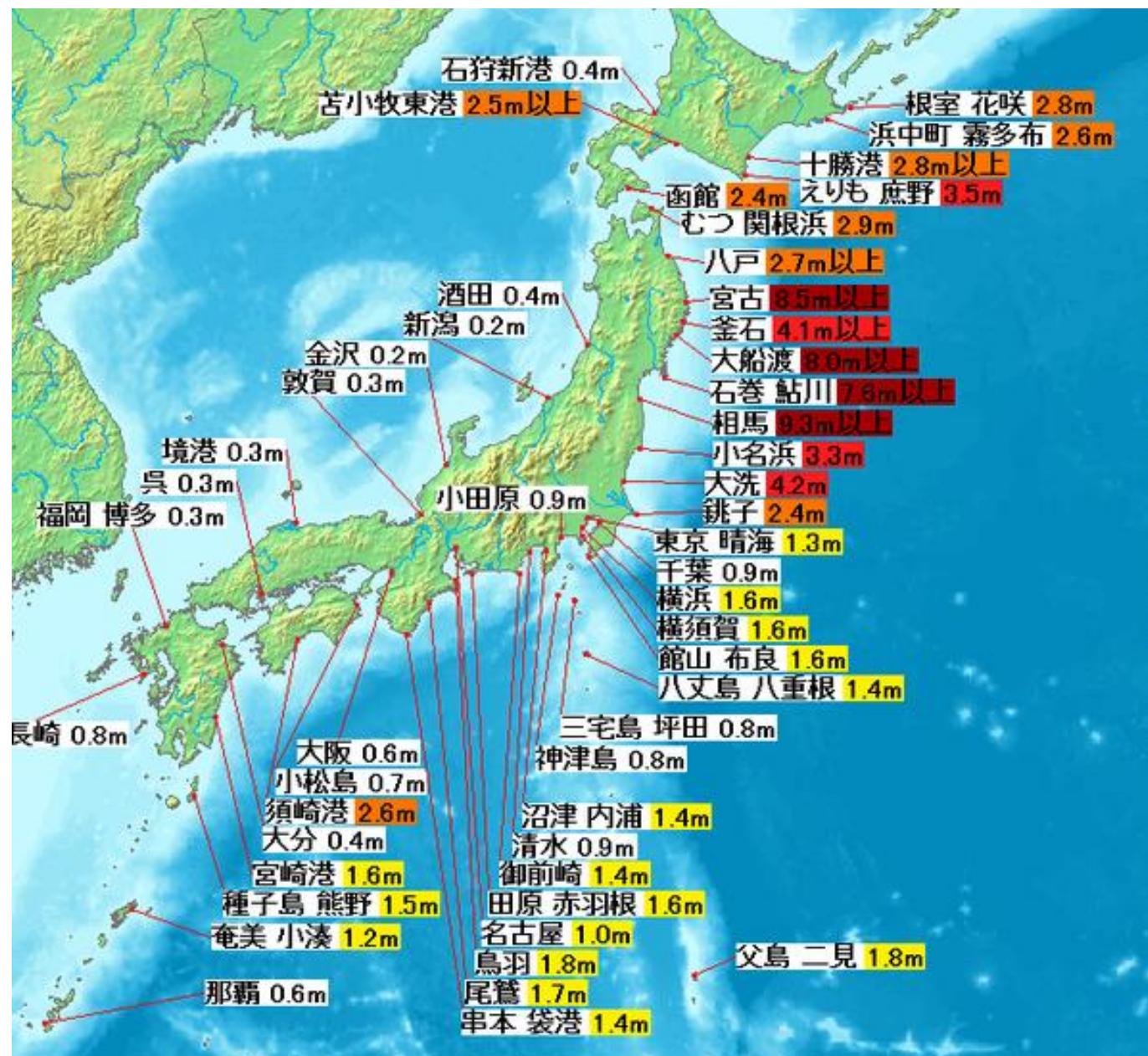
M 7.3

1995年1月17日
兵庫県南部地震

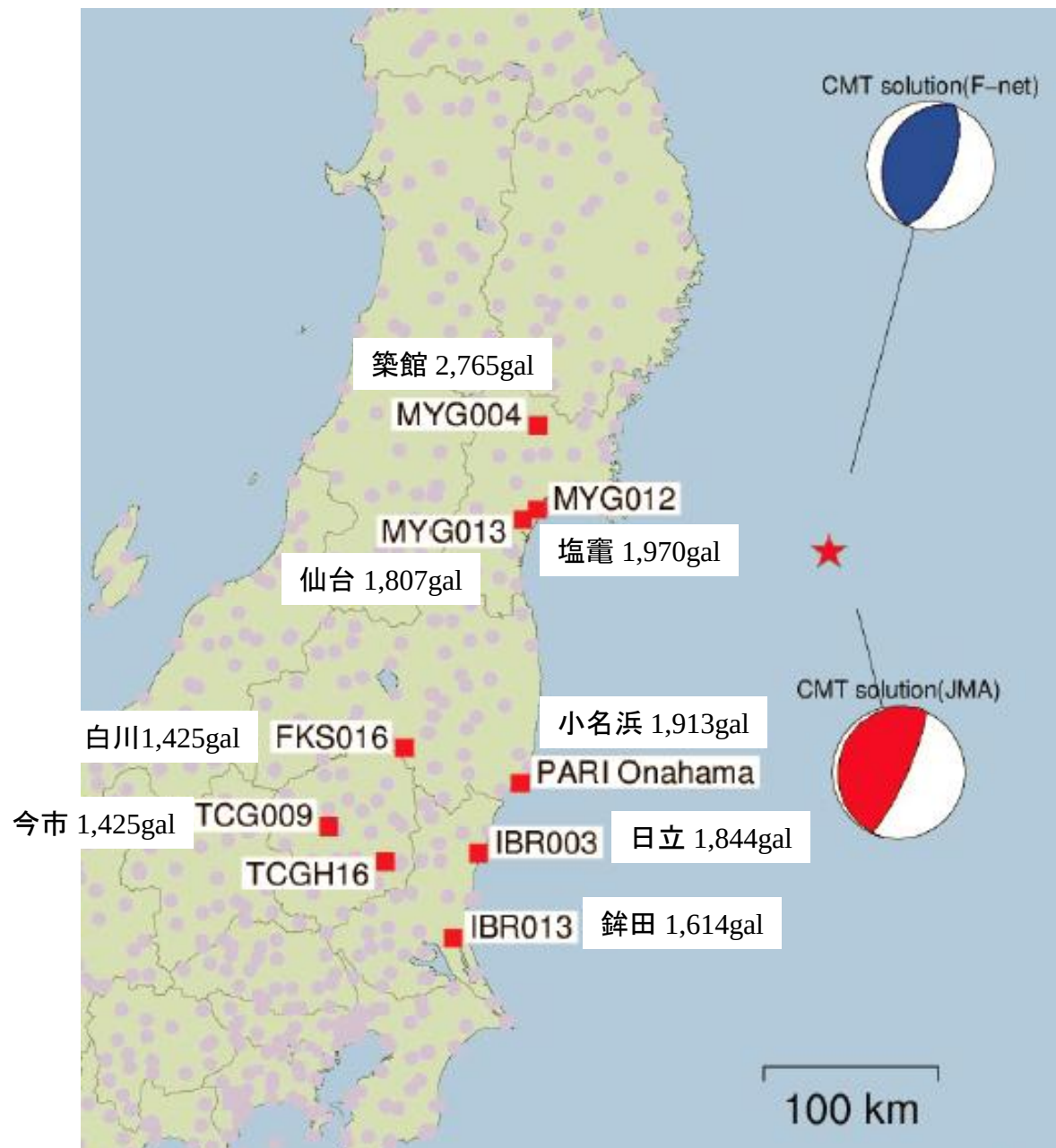
阪神・淡路大震災
死者6434名

震度	県	市町村
7	宮城県	栗原市
6	宮城県	涌谷町 登米市 美里町 大崎市 名取市 蔵王町 川崎町 山元町 仙台市 宮城野区 石巻市 塩竈市 東松島市 大衡村
6	福島県	白河市 須賀川市 国見町 鏡石町 天栄村 楡葉町 富岡町 大熊町 双葉町 浪江町 新地町
6	茨城県	鉾田市 日立市 高萩市 小美玉市 那珂市 笠間市 筑西市 常陸大宮市
6	栃木県	大田原市 宇都宮市 真岡市 市貝町 高根沢町
6	岩手県	大船渡市 釜石市 滝沢村 矢巾町 花巻市 一関市 藤沢町 奥州市
6	宮城県	気仙沼市 南三陸町 白石市 角田市 岩沼市 大河原町 亘理町 仙台市 青葉区 仙台市若林区 仙台市泉区 松島町 利府町 大和町 大郷町 富谷町
6	福島県	福島市 郡山市 二本松市 桑折町 川俣町 西郷村 中島村 矢吹町 棚倉町 玉川村 浅川町 小野町 田村市 伊達市 本宮市 いわき市 ^{注1)} 相馬市 広野町 川内村 飯舘村 南相馬市 猪苗代町
6	茨城県	水戸市 北茨城市 ひたちなか市 茨城町 東海村 常陸太田市 土浦市 石岡市 取手市 つくば市 鹿嶋市 潮来市 美浦村 坂東市 稲敷市 かすみがうら市 行方市 桜川市 常総市 つくばみらい市 城里町
6	栃木県	那須町 那須塩原市 芳賀町 ^{注2)} 那須烏山市 那珂川町
6	群馬県	桐生市
6	埼玉県	宮代町
6	千葉県	成田市 印西市





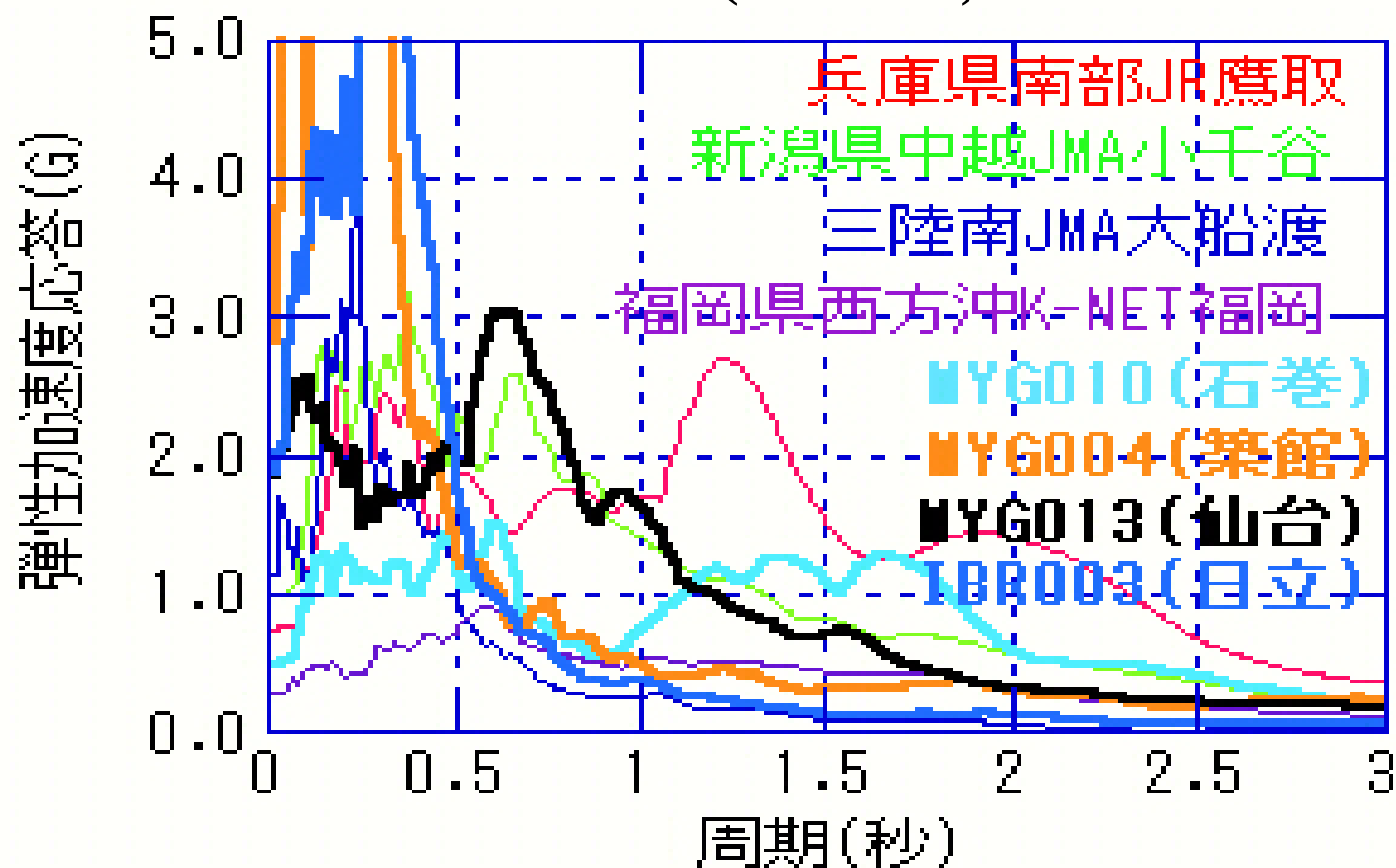
各地の検潮所・験潮所・験潮場で観測された津波の高さ



↔ 建物(1~2秒)

↔ 大型家具(0.5~1秒)

↔ 人体感觉(0.1~1秒)



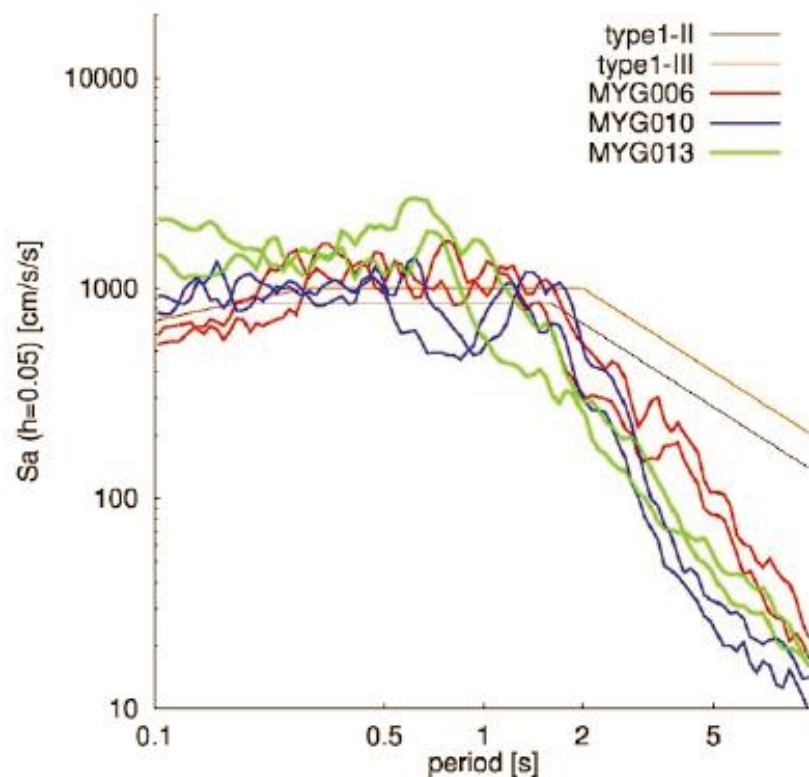


図 4.2.3-7 K-NET 古川 (MYG006), K-NET 石巻 (MYG010), K-NET 仙台 (MYG013) と道路橋示方書レベル 2 地震動タイプ 1 (海溝型地震) との比較

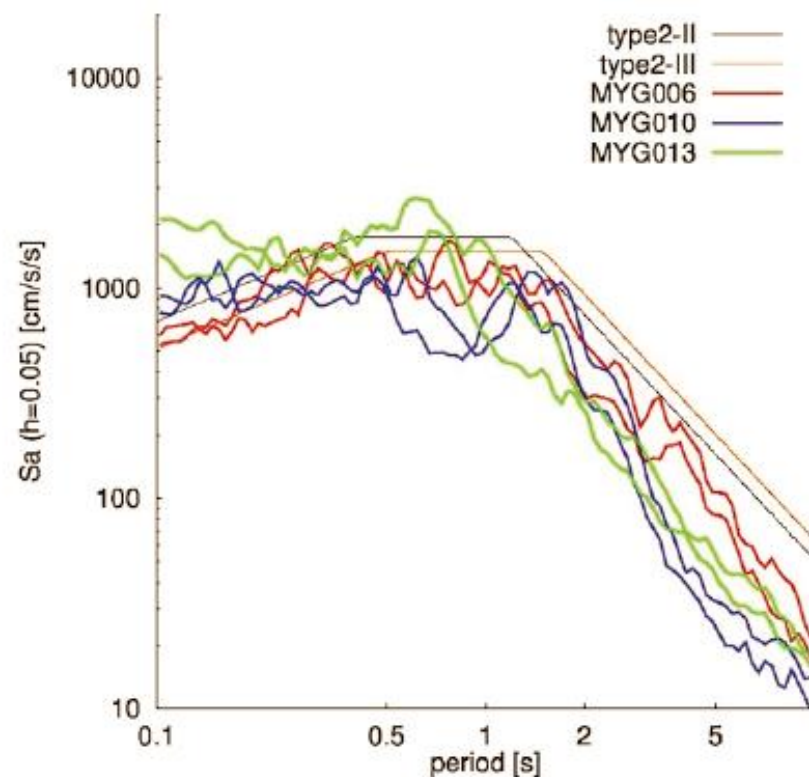
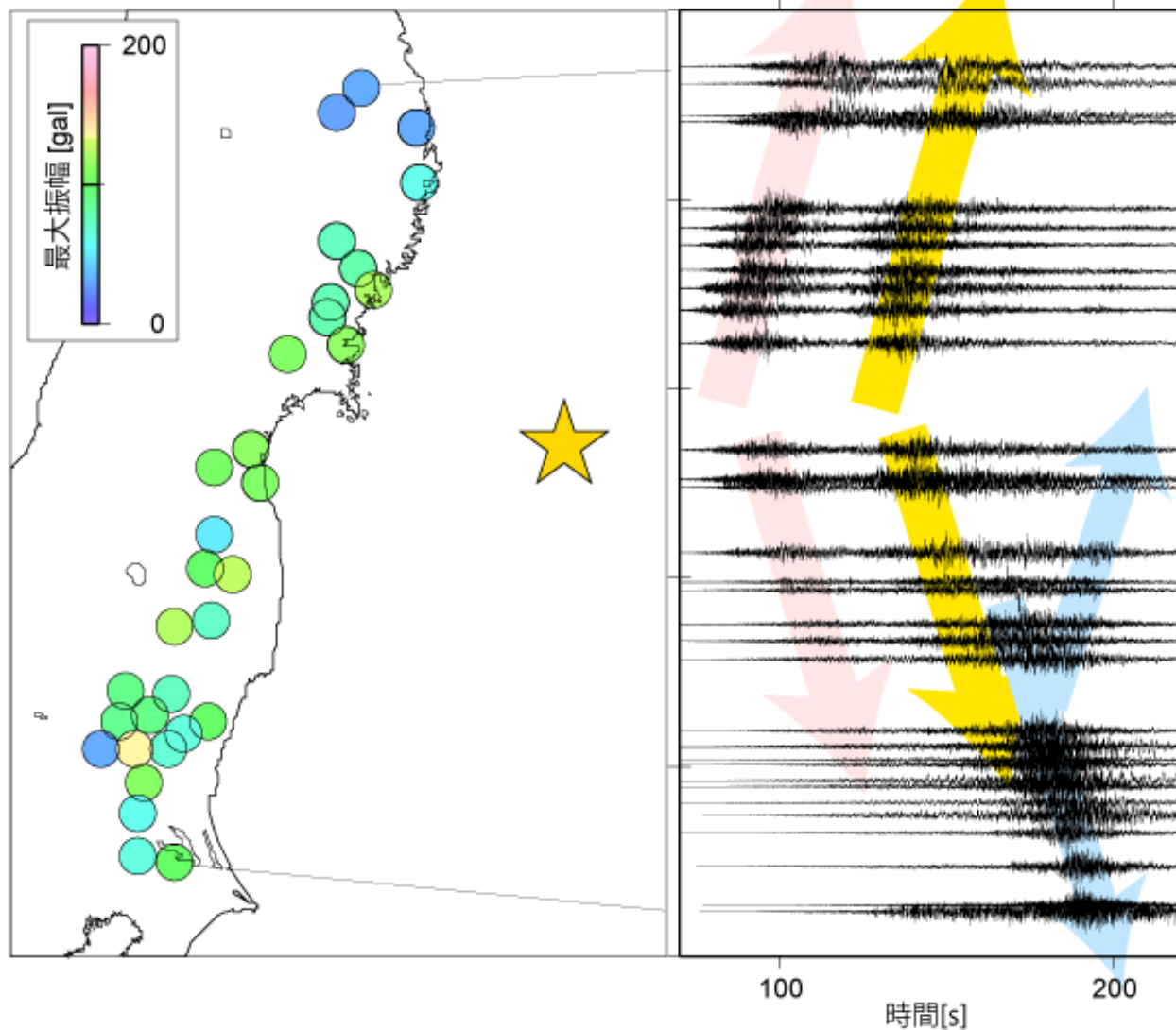


図 4.2.3-8 K-NET 古川 (MYG006), K-NET 石巻 (MYG010), K-NET 仙台 (MYG013) と道路橋示方書レベル 2 地震動タイプ 2 (内陸直下型地震) との比較



宮城県沖から始まった破壊が南部の福島県沖～茨城県沖付近に及んだ際に別の新たな破壊を発生させ、水色矢印で表される揺れを生じさせた。M9の巨大地震は、いくつかの大地震がわずかな時間差で連続して発生した。

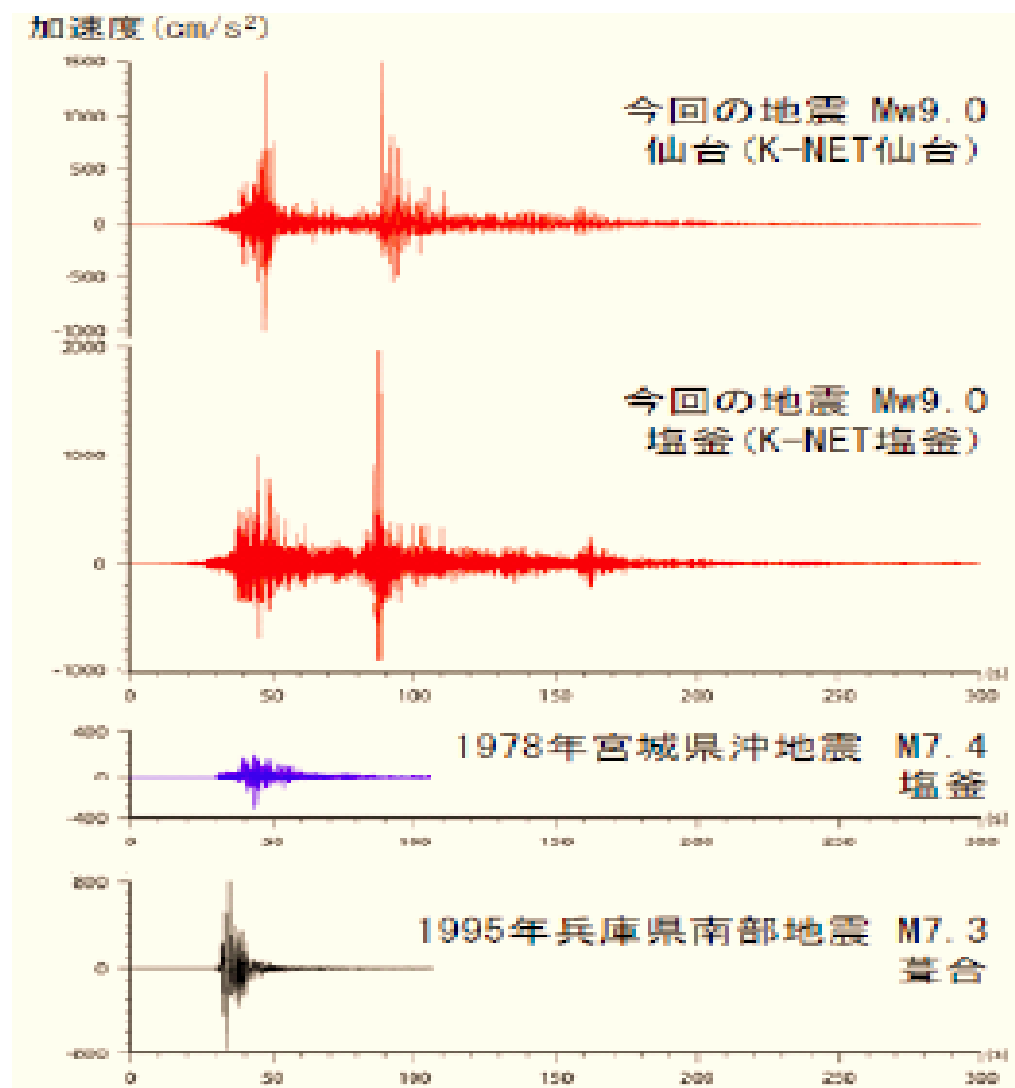
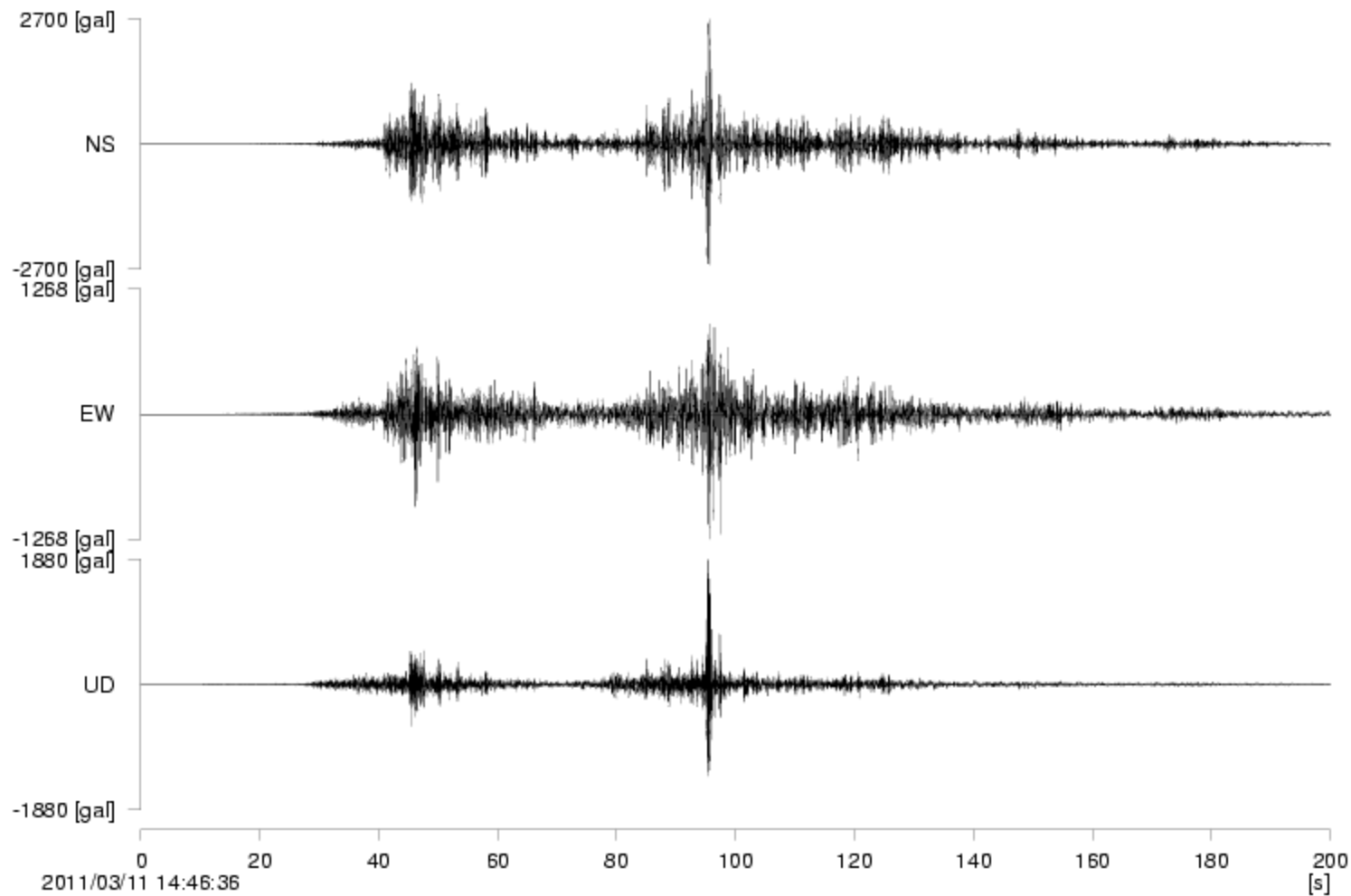


図 1.7 K-NET 塩釜と K-NET 仙台
の加速度波形と過去の地震の加速度波形との
比較

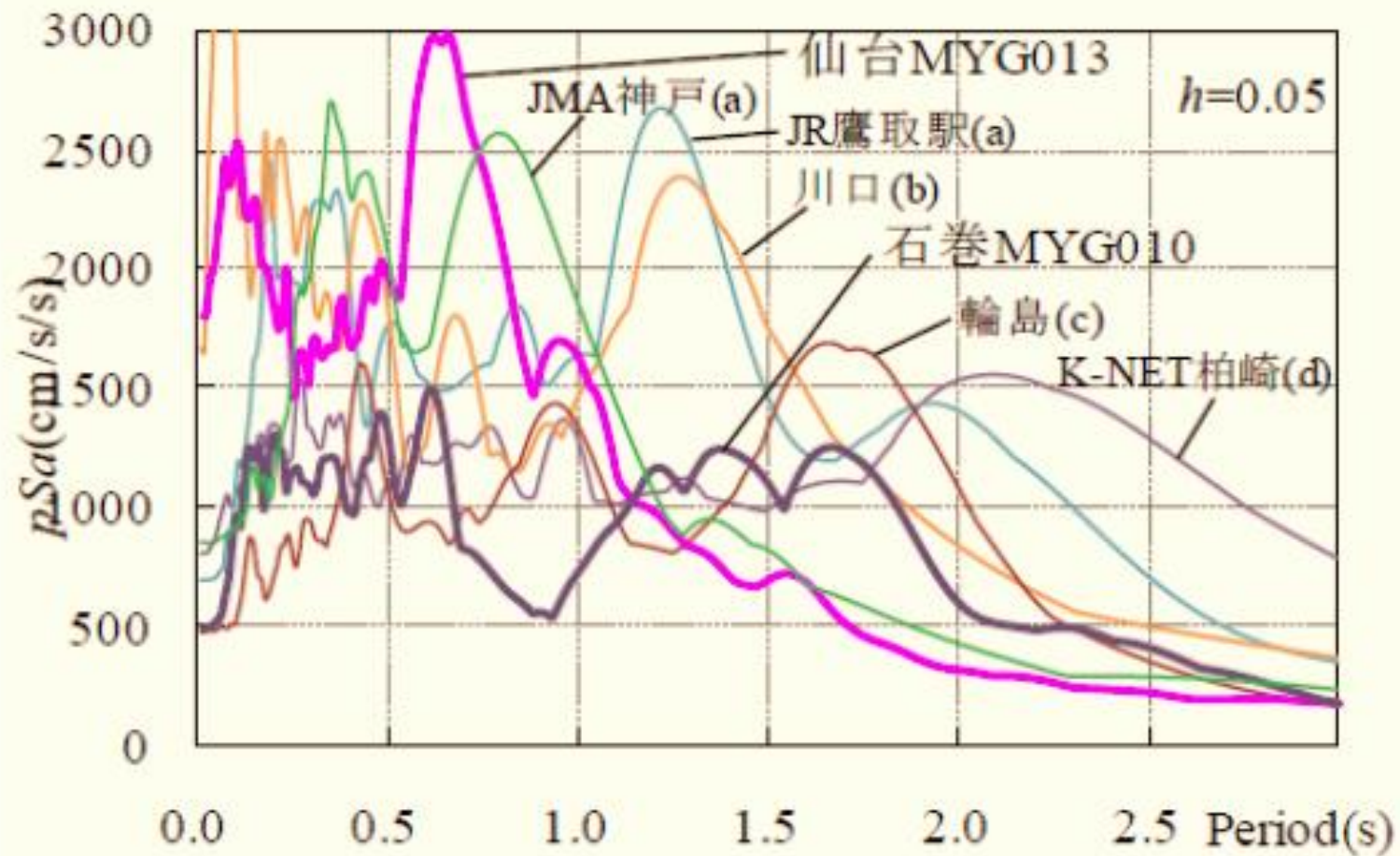
(出典：防災科学技術研究所)

K-NET築館(MYG004)観測点の強震動波形



K-NET・KiK-net観測点の中で最大加速度(2933gal、三成分合成値)を記録したK-NET築館(MYG004)観測点の強震動波形。

(a)1995年兵庫県南部地震、(b)2004年新潟県中越地震、
(c)2007年能登半島地震、 (d)2007年新潟県中越沖地震



(a) $pSa(\text{cm/s/s})$ ($h=0.05$)

6月17日高知龍馬空港を出発



宮城県を元気にする高知応援隊
として7時35分発のANAで出発

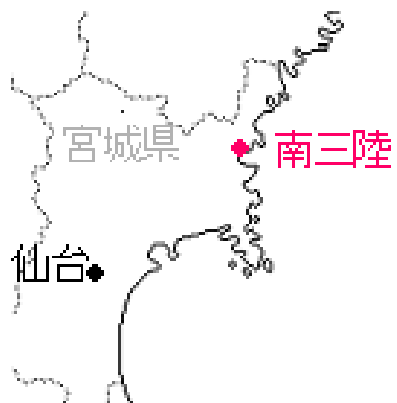




志津川高校の避難所で炊きだし

土佐赤牛カレー、野菜スープ
鶏の唐揚げ、茄子のタタキ、リープル





避難所で 鳴子をプレゼントして、よさこい鳴子踊り
スポーツマックスの鈴木秀次社長による体育教室

6月19日、20日 15名の津波被害調査団

高知県測量設計業協会
高知県技術士会
高知県橋梁会

右城 猛	(株)第一コンサルタンツ
山岡幸弘	(株)第一コンサルタンツ
矢田康久	(株)第一コンサルタンツ
奥村昌史	(株)第一コンサルタンツ
濱田博人	(株)宮崎測量設計コンサルタント
西川準二	(株)アンプル
林 哲也	(株)セイミツ
明神功周	(株)セイミツ
小松浩二	(株)サン土木コンサルタント
坂井 陽	(株)サン土木コンサルタント
大久保陽	地建測量(有)
西山正樹	(株)工栄
仁井田祐二	福留開発(株)
植田巖朗	(株)鉄建ブリッジ
桑名正博	高知県東京事務所



名取市役所総務課の桜井氏、引地氏と一緒に記念撮影





七ヶ浜菖蒲田浜



残ったのは家屋の基礎と瓦礫だけ



七ヶ浜菖蒲田浜

無数のコンテナが七ヶ浜町の菖蒲田浜に打ち上げられた



南三陸町



鉄骨だけになった防災対策庁舎
屋上にいた町職員30名の内、20名は第1波でさらわれた



南三陸町



志津川病院。入院患者67名が津波に襲われた。



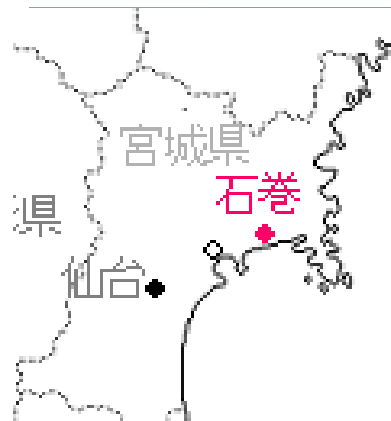
新北上川

追波湾から4km上流の新北上川右岸に大川小学校
全校生徒108人の内、74名が津波の犠牲になった



石巻

日和山公園の松尾芭蕉の像。滑って22cm移動していた

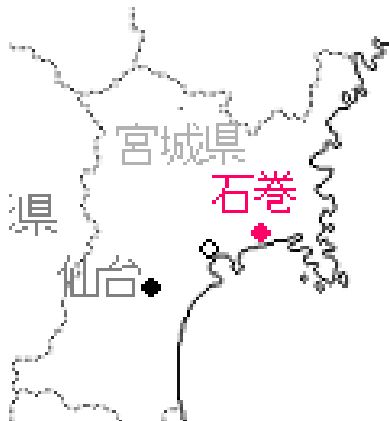


石巻



宮城県に応援で出向されている高知県の廣末氏と安田氏に石巻漁港を案内してもらう

石巻



津波で破壊された離岸堤が、引上げられていた

女川



須田善明県議会議員の説明で女川町を視察

女川



直径40cm、長さ5mの
コンクリートパイル16本
を打設していた4階建の
ビルが津波で転倒





名取市



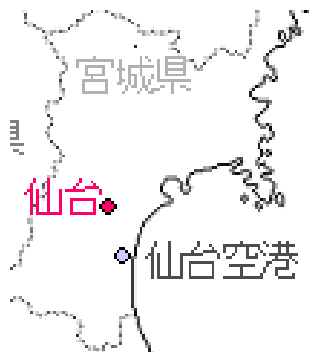
津波で打ち上げられた漁船



名取市閑上



名取市閑上(ゆりあげ)の中央にある日和山。
松の木によじ登った数名だけは助かった。



仙台市藤塚



手付かずのままになっている仙台市藤塚地区
津波が防潮林を超えて襲った



仙台市荒浜



小学校とその周辺。
海岸から学校までの距離は800m



亶理町荒浜



亶理町荒浜。船舶によって押し倒された橋の高欄

東日本大震災の教訓

- 災害時の生と死は、一瞬に決められる。
- 無知ほど怖いものはない。
- 災害は知的、経験的に予測できる。
- 予測を身につけなければ災害から身を守れない。

(株)センソクコンサルタント
社長 小林 武

賢者は歴史に学び、愚者は経験に学ぶというが、
我々は50年前の経験(1960年チリ地震津波)に学
んで、千年前の歴史(869年貞観地震津波)には学
んでいなかった。

宮城県知事 村井嘉浩

南海地震による高知市の浸水範囲は、
「1707年宝永地震津波の浸水図」(間城龍男)
を参考にするのがよい。

徳島大名誉教授 村上仁士

賢者は痕跡を信じ、愚者は解析を信じる
(猛)

大震災で技術基準は大きく変わる

- 関東大震災(大正12年) **地震に対応**
 - 設計に地震を考慮(震度法)
 - 壊れるか、壊れないかの判断
- 阪神・淡路大震災(平成7年) **大地震に対応**
 - レベル1地震動では健全で, レベル2地震動では致命的な損傷を負わない。
 - 動的設計で損傷の程度を予測
- 東日本大震災(平成23年) **巨大地震に対応**
 - 施設は壊しても人命だけは守る, 「ハード・ソフトベストミックス思想」に基づく新しい設計手法
 - 想定外も想定し、避難方法を考慮した設計
 - 三次元シミュレーション解析で現象を予測