

新建築講演会+座談会 資料

能登半島地震2024被害報告ver2

各地域毎ではなく横串(対象毎)で整理
建物; 強震被害、地盤変状による被害、RC造被害
地盤そのもの; 傾斜地、道路、ライフライン、
各種問題; 避難、復旧復興、設計法、過疎・格差対策

ver1; 3/13 ver2; 7/06

2024年 高椋豊



■ ■ 1. はじめに

◆目的

- 地震被害報告。対地震抜本施策検討に向け。
建築専門、社会学系、住民の方々の視点と声を盛り込み、
地震、地盤、建築被害、対策の4部門で被災状況を把握し、
今後に向けて資することにする。
富山の防災の在り方をも扱う。
- 続編として
防災・復旧の策定に
復興のビジョン; 地域のコミュニティの復興を念頭に
- 対象;
一般市民; 啓発。専門家が頑張っていること。
専門家 ; 新たな視点を伝える。一つの災害論

■ 構成(目次)

- 建物;
種類; 木造住宅、寺院建築、RC造(顕著な被害に限定)
被害要因; 強震(地盤現象増幅含)
地盤変状; 斜面崩壊、液状化
設計法検討;
- 生活;
トイレ、水道、避難所
復旧復興;
住宅、生業、過疎・格差、
- 震災から何を学ぶ
市民向け防災環境づくりへ
枠越え思考; そもそも論
富山では; 耐震化、地盤改良、注意すべき地震断層

■ ■ 2. 地震、地盤、建物の概要

・特徴、(専門家向け)

- 地震; 繰り返し発生が強震(→損傷累積)
長継続時間(60秒ほどの継続→くりかえし損傷)
周期1秒前後卓越(→建物共振)、
大振幅(1000ガル超え→地震力大)
上下動が水平動より大の場所有
- 地盤; 珪藻地盤(→斜面崩壊)、砂質地盤(→液状化、増幅)
能登は山地。平坦地が少。海岸域の平地(砂地盤)
- 建物; 旧耐震、新耐震(1981)、2000年基準→耐震性能上昇
虫害・腐朽(→強度低下)もあり

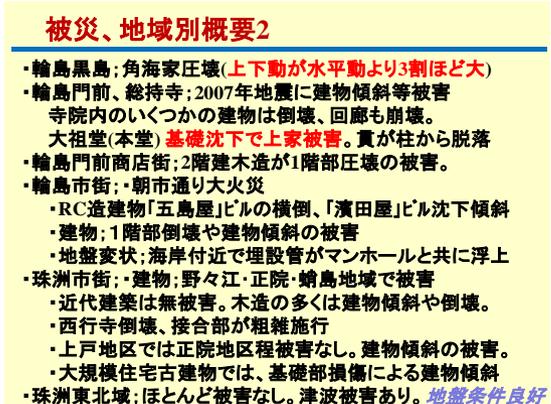
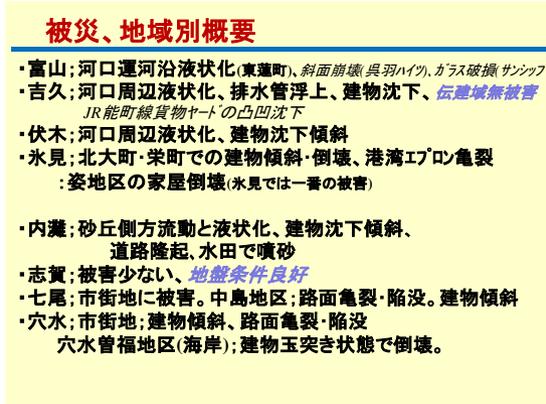
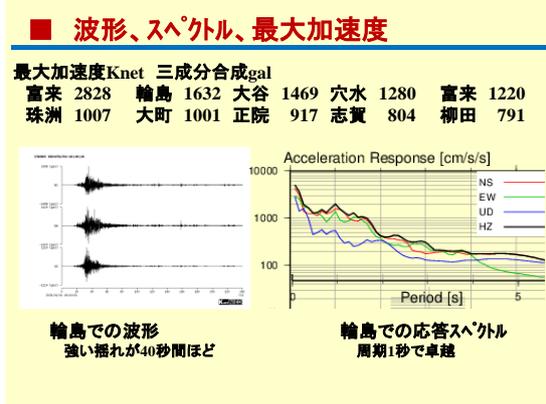
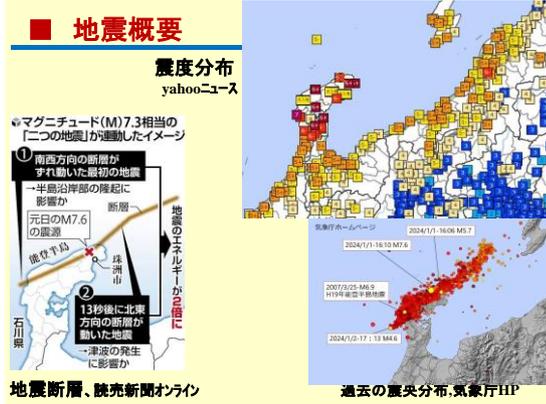
■ 地震概要

- 発生日 2024年1月1日 16時10分
持続時間 約40秒
震央 石川県能登半島東北端海底
震源深さ 16 km
USGS : 10.0 km
規模 M=7.6
加速度分布、震度分布

■ 地震発生メカ

能登半島地震は
プレート境界の地震
ではないのは特徴





■ ■ 4. 専門視点から

◆なぜ視察するのか

- 被災把握と今後への備え；被災地および非被災地において異常時には平常時からの備え、ハードとソフト。設計したなら、どう壊れるかまで対象。
- 現状 視察に時間とれず、マスコミ報道に頼る
→着眼点に相違まあり。本質が伝わりにくい
視察者少なし；研究者多、実務者は設計裁量権無ネック
- 特徴、(専門家向け)
地震；**繰り返し到来の強震**(→損傷累積)
長継続時間(→くりかえし損傷)
周期1秒前後卓越(→建物共振)、大振幅(→地震力大)
上下動が水平動より大の地域有
地盤；**珪藻地盤**(→斜面崩壊)、**砂質地盤**(→液化化、増幅)
建物；**旧耐震、新耐震(1981)、2000年基準**→耐震性能レベル
虫害・腐朽(→強度低下)

専門視点から2

▲視察にあたり

ディテールは全体と関連させ。二つの「ふ」。**俯瞰と深堀**。

- 地震から損傷まで
地震力の伝搬、抵抗要素の働き、結果としての様相
- 経済性の背景
復興に際し、地域の基礎体力とその活かし方。
- 被災にかんする公助の在り方；財産権、等の問題も。

▲視察ポイントa

- 発進時・以降；避難、避難所生活、二次避難所、仮設住宅(トレ)
- 復旧復興 ；上水・下水、崩壊家屋撤去、住宅再建
上水は市町村大合併で広域ネットワーク化がまだ
- 防災に向け；地震観測、断層調査、**設計指針見直し**、
- ▲視察ポイントb、設計のための視察 重複記載
- なぜ損傷→地震動、地盤、建物の面から

専門視点から3

▲地盤側

- 地盤液化化
地盤側；**沈下、噴砂**；各地
地中構造物；**浮上**；能登、輪島、他
地上構造物；**沈下**(不同沈下)；吉久伏木氷見、珠洲正院、他
- 地盤沈下；地番耐力不足
建物**基礎沈下**；各地
建物**傾斜**(←**基礎沈下**)；総持寺、珠洲上戸大規模民家、他
- ▲建物側；大振幅震動による損傷
・**仕口部損傷**→ 基礎と柱、柱と梁、等離脱。
・**床剛性不足**→ 水平に方向の構面が連動せず。非倒壊構面有
- ・**沈下無検討設計**→ 沈下で上屋がダメージ。沈下未評価力は莫大
- ・**虫害・腐朽** → 構造材体力低下
- ・竣工以降の用途変更→地下室砂充填 (建築学会調査団談)
- ▲設計基準建築；**2000年基準で壊れず**、旧耐震では6割が半壊以上

■ ■ ■ 1. 津波

津波被害

半島の北側沿岸部は地盤隆起(4m)
珠洲や能登町などで津波被害

■ 津波被害、 珠洲三崎町

津波特有の被害
1F壁が吹き飛ぶ →



■ ■ ■ 2. 地盤変状

地盤変状

斜面崩壊、切り盛り崩壊
液化化

一般道路R249；輪島千枚田～塩田
門前～輪島
のと里山海道；能登大津ic～能登空港ic

■ ■ 2.1 地盤変状
▲ 輪島; 斜面崩壊



▲ 道路被害; 傾斜地、切盛造成、平坦地



▲ 地盤隆起
; トロロ岩



■ ■ 2.2 地盤液状化
▲ 輪島; 埋設管



▲ 富山; 東蓮町、液状化

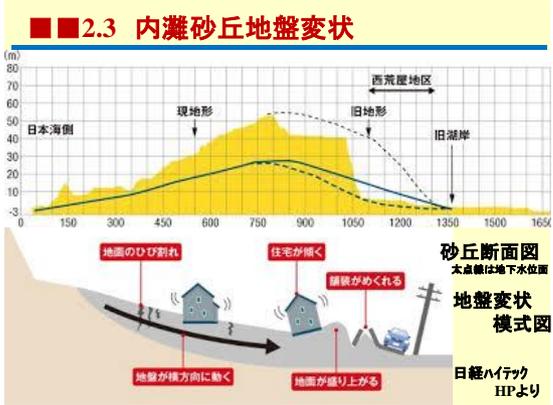


▲ 高岡
; 吉久



by 富山大
井上氏

左上;
伝建地区
の家屋
右上;
左側が沈下
左下;
排水路の
浮上
右下;
家屋の沈下

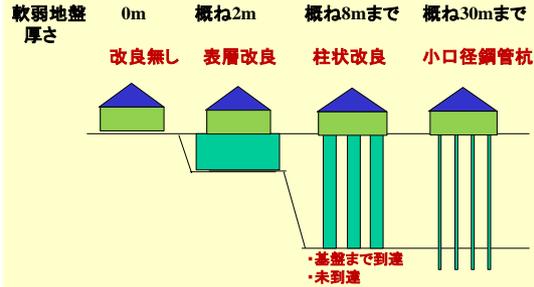


▲内灘、側方流動

横列砂丘平均標高20m、
裾野の水平移動移動2m



▲液状化対策工



■■■3. 強震

強震

入力動増
基礎地震動そのものが大きい
軟弱地盤の増幅現象
やや長周期、振幅増大
(不整形特性；丘陵、切盛、埋谷)

建物側
老朽化、耐震配慮が今一、損傷蓄積

■■■3.1 基礎・擁壁

▲志賀



■■■土台・基礎部の崩壊が主因の上屋被害

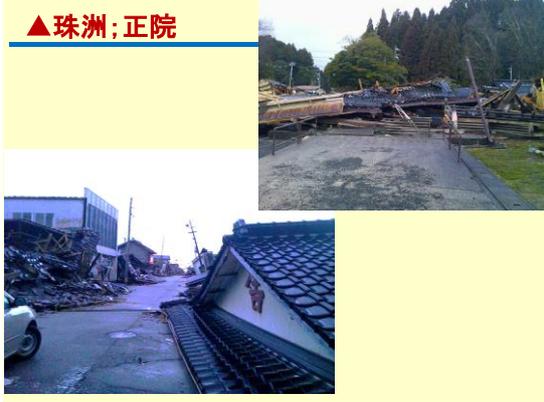
喜兵衛どん(博物館、珠洲上戸)
石積基礎、石積壁の崩壊
→上屋が崩壊石積壁
方向に沈下



■■■3.2 高さ方向剛性
不均衡の被害

2F建1F崩壊、
1Fが2Fに対し
剛性低、
1Fにしわ寄せ、
崩壊は仕口に





■ 制震ダンパー設置

DIY地震対策

制震ダンパー
コラボパワー



寺院床下に設置
by 善行寺ハンフ
限界耐力設計をしないと
ダンパー設置できず、ではなく
設置可能



←左の2写真 住宅用ダンパー
by 制震ダンパーHPより

■ 3.6 無被害、 岩盤上の「ランプの宿」



■ ■ ■ 4. 木造寺院

木造寺院

木造として頑強なつくり。
木造住宅とは違った挙動
破損モード有。

■ ■ 4.1 柱のずれ

▲ 輪島
; 中規模寺院



■ ■ 4.2 仕口被害

▲ 大工技量低下、

珠洲西勝寺

2023地震で建物傾斜

2924地震で圧壊 ← 大工技量低原因

← 補強例富山の寺

残りの写真は

珠洲市西勝寺



▲ 重複 大工技能レベル低下の被害

珠洲市西勝寺(市役所に近接)

2023年5月地震で中破。

仕口部被害。貫が柱から抜ける

継ぎ手が雑仕事。

改修中だったが2024の地震で圧壊



これまで何回か改修。
昔の改修では正確な仕し
と聞く。

■仕口、貫 ▲総持寺



■4.3 寺院被害 ▲総持寺



▲



■5. 市街地木造家屋一括

市街地 木造家屋

後ろのけぞり、前におれ
隣家を押し、
道をふさぎ、
建物傾斜は梁間にも桁行にも

▲氷見; 番屋、栄町 by北國新聞 低解像度



▲七尾; 中島



jr線列車; 七尾松百

▲穴水;曾福



隣家を押しつぶすような

▲穴水;市街地



▲輪島門前;門前通り



左上;
左側の建物は無被害(目視)

▲輪島;市街地



▲珠洲;蛸島、雲津



奥に写る家は無被害

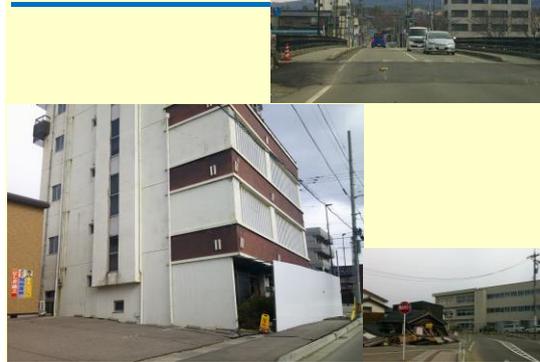
■■■6. RC造

RC造

▲6.1 輪島;五島屋ビル(EC7F)

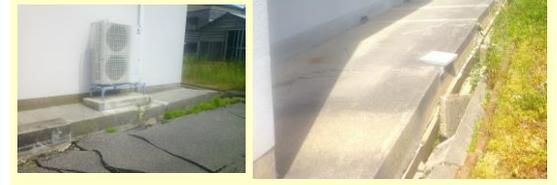


▲6.2 輪島;濱田屋ビル



■6.3 S造3f建て、河合小学校

- ・校舎右側面が沈下。校舎が数度傾斜。→
- ・校舎の短辺側壁面の地盤が校舎長手と平行に地盤がキレツ。↓



■■■7. 火災

火災

▲輪島;朝市通り火災



■ 火災、輪島朝市通り



■■■8. 生活

生活

■■8.1 トイレ
▲輪島;避難所



▲伏木、仮設トイレ
下水清掃



▲珠洲;トイレトレーラ



■■■9. 復旧復興

復旧復興

▲輪島;取り壊し、撤去



▲輪島; 仮設住宅



▲輪島 ; ボランティア宿泊

仮設住宅として
トレーラーハウス



写真の団体不明

ボランティア一般
NPOアジア子どもの夢
NPOカタリ場
イヌラ村子ども遊ばせ

■ 仮設トレーラー 上戸小学校、見附島公園



▲輪島、ボランティア ; 食のふるまい



■■■10. 今後に向け

今後に向け

社会政策として
富山の場日の今後に向け

おわりに

■10.1 社会政策的対応

- 技術改良と社会政策も
- ・ **建築基本法**制定 (by 神田順); 建築に理念を
 - ・ 建築は **社会共通資本** (by 木俣信行); スケルトン資本
 - ・ **ベーシックハウジング** (by 岡田成幸); 居住は人権
 - ・ 防災や復旧復興における **格差是正** (by 岡田成幸)
過疎地対応。災害予測などにも弱者対応
 - ・ SDGs逆行を正す (by 外岡豊); 必要以上の生産停止
 - ・ SDGsから **SEGs**へ (by 糸川浩司); 開発よりも環境を
 - ・ 人新世対応 (by 外岡豊・星野克彦); 施策も破局回避に
 - ・ **社会健全化** (by 災害社会研究); 理念追求、市民力向上
防災は社会健全化そのもの。充実生活は権利。
 - ・ **生活防災** (by 室崎益輝、新建、世論); 防災は生活と共に

■10.2 おわりに

「地震は社会矛盾を突いて被害を甚大化」

- ・能登半島地震は過疎・高齢化の地域を直撃。
耐震技術が十分生かされにくい状況下での被害
生活復興には過疎・高齢者問題への対処要
- ・防災減災には耐震配慮の技術と社会的抜本施策を
- ・大地震への抜本的対処。専門家の機能的連携を

■10.3 富山の今後

- 
- (1) 断層; 跡津川、呉羽、南砺、魚津、邑知漏地盤; 砂礫層(比較的良質な扇状地地盤) 沿岸部では軟弱堆積層
 - (2) 日頃から
 - ・対震; 「耐、免、制」、建築物と地盤、既存不適格にも
 - ・過疎・高齢化対策
 - ・産官学民連携; 市町村担当部局へも
 - (3) 気になる断層
 - ・呉羽断層 → 川の堰き止め by 川崎一朗;
 - ・邑知漏断層 → 志賀原発事故への備え; 氷見や高岡
 - ・南海トラフ地震 → 対象地への物資支援拠点

■ご清聴ありがとうございました。

地域における活動

付録; 能登半島地震、啓発活動

関心事; 多くある中で;

(0) 地盤液状化の様相(地すべり)深堀

- (1) 地盤 ; 液状化予測・対策に加え沈下(不同)や上下動検討は
- (2) 設計法; 2000年基準を超える何か必要か(複数強震、長継続)
- (3) 対地震; 強度・剛性増もいいが制振装置設置は
伝統建造物の地震安全性には耐震見加えて制震
- (5) 施工 ; 金物による断面欠損はいかに
壁内へは断熱材とともに木摺の挿入に工夫要
技術世論、市民に向け、過疎・格差を問題

目次

- 【1】被害
 - ▲内灘; 砂丘平坦地におけるすべり亀裂
家屋の被災状況; 内部
 - ▲木造被害
2F建てで1F圧壊
- 【2】専門家と市民の枠組みでの社会性
 - ▲実務に際し
調査; 地盤調査、当該地でのボーリングデータ、or 周辺地データ
設計; 地盤系; 液状化検討、沈下検討
 - ▲抜本的過疎対策
復旧;
復興; 生業回復、過疎や少子高齢化問題
 - ▲啓発 教育
若手専門家へ
一般へ

■■ はじめに 立つ位置

- ▲地震発生以降; 能登半島地震報告は、ここ半年間、
学術協会、行政・市民団体で全国目白押し。
各学協会は各立場で現状把握や今後への施策策定。
市民に向け防災意識向上などを狙っている。
- ▲ここで、(新建ゆるる)にて何を狙い何を伝えるべきかを検討;
・立つ位置; 実務専門家として市民への理解を求め実務遂行
現状把握、今後に向け
- ・特徴; ・市民を念頭においた実務遂行のための震災からの学び
・富山を念頭に富山の防災ポテンシャル向上
- ・具体的検討事項; 地域市民に寄り添う地域ポテンシャルアップとする
市民、実務に向けての伝えることの整理
地盤様相(液状化、滑り、沈下)、基礎破損(沈下)、
地震動、上部構造耐震性、設計法(新耐震や2000年基準)
実際設計にて配慮範囲(例; 沈下、上下動)
避難・復旧、過疎地、地域リソース充実に向け

はじめに2 地震及び被災の特徴

- ▲地震
 - ・地震断層;プレート境界の断層とは全く異なる。地震学では驚き
 - ・断層複数破壊;二度の大地震、長い継続時間
 - ・上下動が大;
- ▲被災地
 - ・地域 過疎地、地理的辺境に近い地域、高齢化
 - ・建造物破壊・コミュニティ崩壊
- ▲被災特徴
 - ・地盤変状 斜面崩壊、地滑り、沈下、液状化
 - ・既存不適格建物の被害
 - ・耐震設計建物にも被害。新耐震では3割、2000年基準では1割
- ▲普及復興
 - ・過疎・格差 コミュニティ再生、対策要
 - ・災害補償 過疎地ゆへの格差あり。抜本的住宅性要

■ ■ 現地視察(5/30)、座談会(7/06)

- ▲新建の活動
 - ・勉強会 3/16 ホルファート富山にて、新建と士会の共催、
 - ・現地視察 5/30 新建北陸B 場所;内灘、黒島、門前、輪島、珠洲
 - ・座談会 7/06 県民会館 現地視察
- ▲私からの話題; 皆様と重複せず、思いを記す
 - (1)内灘砂丘内の地下水による滑り(側方流動);「滑り崩壊」
砂丘尾根麓の平坦域中央部から瀧に向けて滑りと浮上がり。
 - (2)木造構造体破壊様相; 被害に至るプロセス解明に役立て
・2F建て1Fが多く圧壊
 - (3)無被害; ・杭打設で無被害建物有、例;正院
・地盤主因による倒壊あり、古く健全もまもあり。例;吉

座談会(7/06)in富山 3

- ・技術レベル
 - 職人問題、いまだ職人問題未解決。作業員の域なのか。確認申請で構造的問題がどこまで論議されているのか。
- ・一般に
 - 過疎対策、どうすべきか。復興もままならないが。耐震診断はどの程度までやっているのか。

■ ■ ■ 以降は各論の紹介 ↓↓↓↓

■ 能登に関するこれまでの活動

- ▲活動
 - 1/10、2/03、2/07、3/-5、4/10、5/30、6/15
 - 視察; 時期;1月~5月、計6回程、場所;中奥能登、富山北西部
 - 報告; 24/3/16; 新建と士会の共催、7/06; 新建座談会
 - 7月中旬ゆるる;7月号掲載「能登半島地震特集」
 - 座談会;7/06 新建通うブロック

■ 啓発活動、座談会7/06の関心事

- (1)地盤変状、建物耐震様相、復旧復興、
- (2)建物被害
- (3)設計法
 - 2000年基準の建物の崩壊メカ考えたい。輪島の物件を例に。構造計算はどの程度行われていたのか。地盤対応。液状化検討要は当然、沈下検討は。今後どうする。
- (4)耐震化 強度・剛性上昇もいいが制振装置設置を
伝統建造物の地震安全性には耐震でなく制震を
総持寺、黒島伝建
- (5)施工
 - 金物の効果。いつも断面欠損が気になる。
 - 壁に挿入の断熱材とともに木摺も工夫して。

■ 挙動からの破損様相

- 力と物体の挙動 2形態論
 - 物体を力の伝搬の基本要素の集合とする
 - インプルスとフォースの関係性が物体を伝搬するとする。
- 地震時建物挙動の系
 - 地盤→基礎→土台→躯体系(鉛直材、水平材)→
→躯体付加系
→逆流→(消費系)→地盤
 - 実際には地盤、基礎、躯体、躯体付加系を一体として挙動
分割して伝搬系で考えることも可能
例;静的解析をダイナミックリラクゼーションで
動的解析もハイダイナミックリラクゼーションで
リット;現象を逐次可視化して評価しながら、追跡可能。

■■ ご清聴、ありがとうございました。

↓