

能登半島地震(2024)による 基礎・地盤に係る被害報告

一般財団法人ベターリビング

久世直哉



1. はじめに

■ 自己紹介

- ・ 所属：一般財団法人 ベターリビング
つくば建築試験研究センター
建築基礎・地盤業務部 部長

国立研究開発法人 建築研究所
客員研究員

- ・ 業務：基礎地盤に係る評価、評定、試験、研究
根固めの品質が杭の支持力に及ぼす影響
拡底場所打ち杭の引抜き抵抗
羽根付き杭の水平抵抗
杭体の水平耐力と変形性能
杭の耐震診断・補強方法
地盤のデータベース構築と活用方法
- ・ 外部：日本建築学会 基礎構造運営委員会ほか



1. はじめに

■本日の話題

1. はじめに
2. 地震動と被害の概要
3. 現地調査結果
4. 建物の要求性能と被害形態の関係
5. いま、どうしてる？ これからは、どうあるべきか？

3



2. 地震動と被害の概要

(1) 地震の諸元と震度分布

- ・ 発生時刻 : 令和6年1月1日16時10分
- ・ 震源域 : 石川県能登地方
- ・ マグニチュード : 7.6
- ・ 最大震度 : 7

震度7:
輪島市門前町、志賀町

震度6弱:長岡市中之島

2024年0

地震の発生日時
01月01日16時10分頃
震央地名
石川県能登地方
深さ
ごく浅い
マグニチュード
M7.6

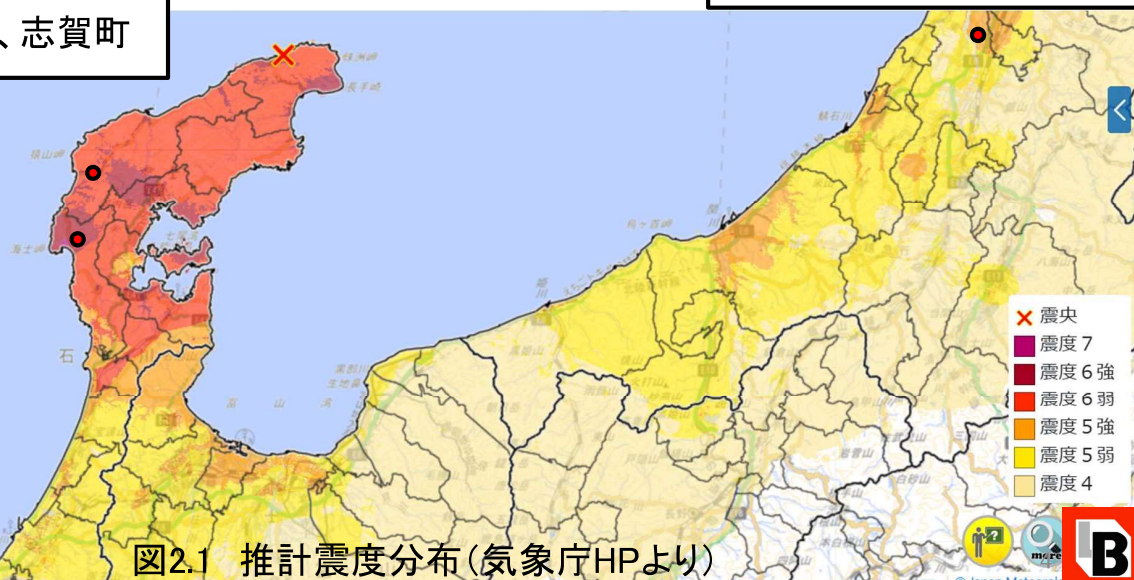


図2.1 推計震度分布(気象庁HPより)



2. 地震動と被害の概要

(2) 被害の概要

- 被害要因：津波、斜面崩壊、火災、地盤の液状化など
- 人的被害：1,870人
- 住家被害：149,724棟

表2.1 人・家屋の被害(内閣府HPより)

都道府県	人的被害							住家被害						非住家被害		
	死者	うち災害関連死	行方不明者	負傷者			合計	全壊	半壊	床上浸水	床下浸水	一部破損	合計	公共建物	その他	合計
				重傷	軽傷	小計										
人	人	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟				
新潟県	4	4		11	43	54	58	109	4,080		14	19,861	24,064		68	68
富山県	2	2		14	42	56	58	259	805			21,341	22,405		1,193	1,193
石川県	483	255	2	378	876	1,254	1,739	6,077	18,328	6	5	77,990	102,406	330	35,413	35,743
福井県					6	6	6		12			815	827		10	10
長野県												20	20			
岐阜県					1	1	1					2	2		1	1
愛知県					1	1	1									
大阪府					5	5	5									
兵庫県					2	2	2									
合計	489	261	2	403	976	1,379	1,870	6,445	23,225	6	19	120,029	149,724	330	36,685	37,015

※富山県の公表情報において住家被害の「未分類」と表記されている情報は本表に反映していない
 ※石川県の公表情報において非住家被害の「調査中」と表記されている情報は反映していない

《死者の内訳》

【新潟県】新潟市4人 【富山県】高岡市2人

【石川県】七尾市38人、小松市1人、輪島市181人、珠洲市146人、羽咋市4人、
 白山市1人、内灘町5人、志賀町17人、中能登町1人、穴水町38人、
 能登町51人

参考文献：内閣府非常災害対策本部、令和6年能登半島地震に係る被害状況等について(令和6年12月24日)

5



3. 現地調査結果

■ 主な調査日程

- 2024年1月4日（液状化被害状況の把握）
新潟市
- 2024年1月8日から2024年1月10日（建物被害状況の把握）
金沢市、内灘町、かほく市
七尾市
輪島市
- 2024年2月、5月、他
内灘町、かほく市、輪島市（建物調査）
- 2024年9月24日から2024年10月26日
輪島市（被害建物の杭調査）

6



3. 現地調査結果

■調査対象エリア



図3.1 調査エリア(全体)



3. 現地調査結果

■調査対象エリア (輪島市内)

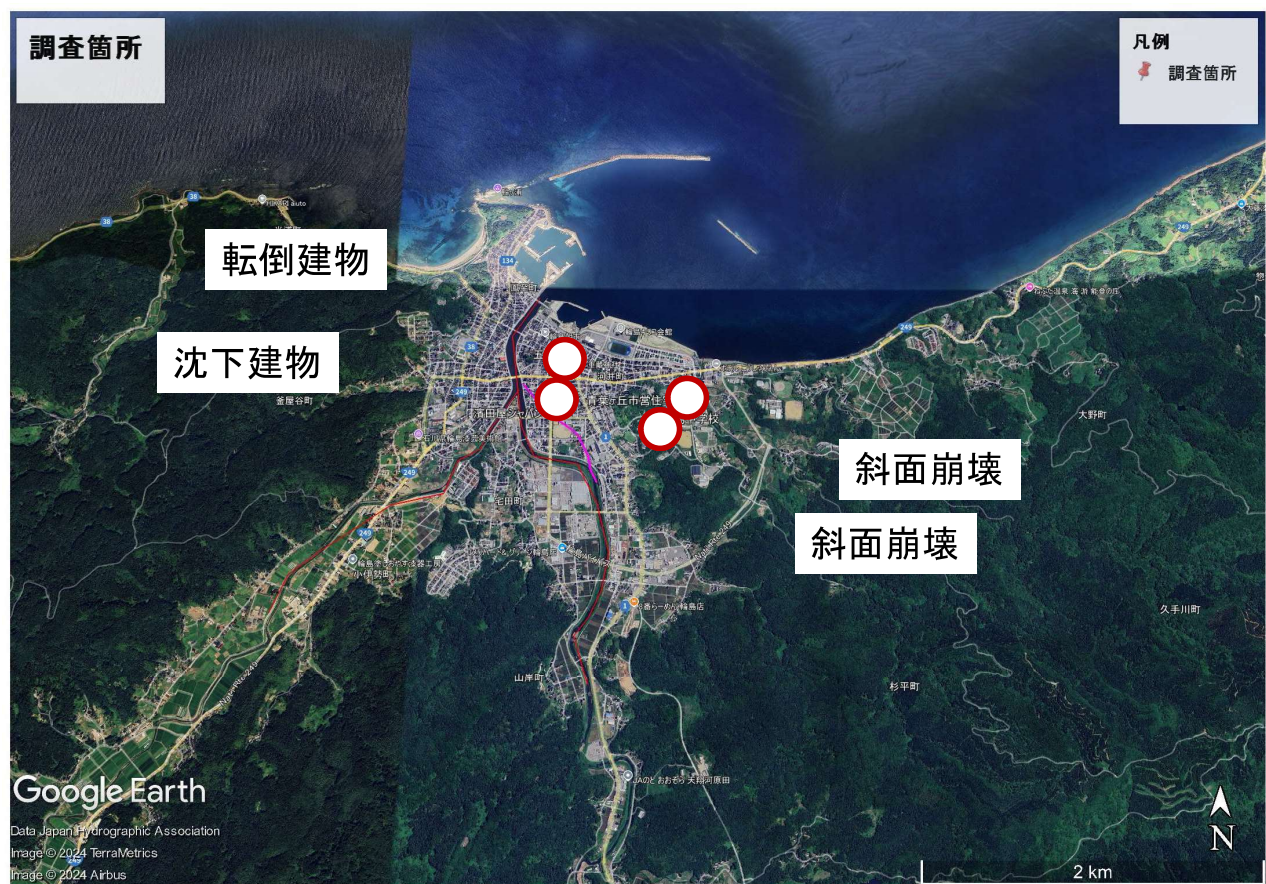


図3.2 調査エリア(輪島市)



3. 現地調査結果

■建物位置



図3.3 調査エリア(輪島市)

参考文献: 国土交通省国土技術政策総合研究所, 国立研究開発法人建築研究所: 令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報)



3. 現地調査結果

(1) 金沢市田上新田 (斜面崩壊)



図3.4 被害状況

参考文献: 国土交通省国土技術政策総合研究所, 国立研究開発法人建築研究所: 令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報)



3. 現地調査結果

(1) 金沢市田上新田（斜面崩壊）



外周道路の外側に建つ住宅の下部地盤は砂質地盤のようであった。

外周道路の下部地盤は粘土質地盤のようであった。

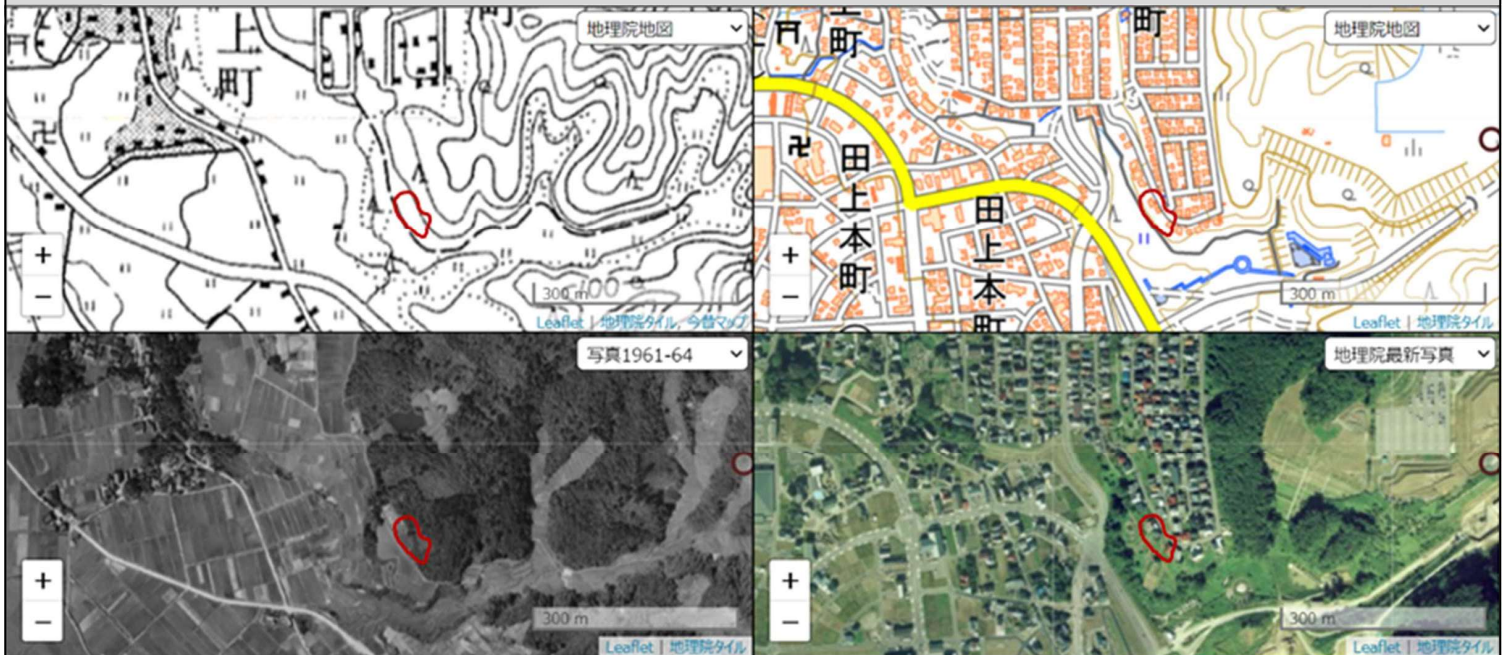
図3.5 斜面崩壊エリアの地表面（図3.4のアップ）

参考文献：国土交通省国土技術政策総合研究所,国立研究開発法人建築研究所:令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報) 11



3. 現地調査結果

(1) 金沢市田上新田（斜面崩壊）



(左上)地形図1960年代

(右上)地形図2000年代

(左下)空中写真1960年代

(右下)空中写真2000年代

図3.6 1960年代および2000年代の地形図と空中写真

参考文献：国土交通省国土技術政策総合研究所,国立研究開発法人建築研究所:令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報)



3. 現地調査結果

(1) 金沢市田上新田（斜面崩壊）

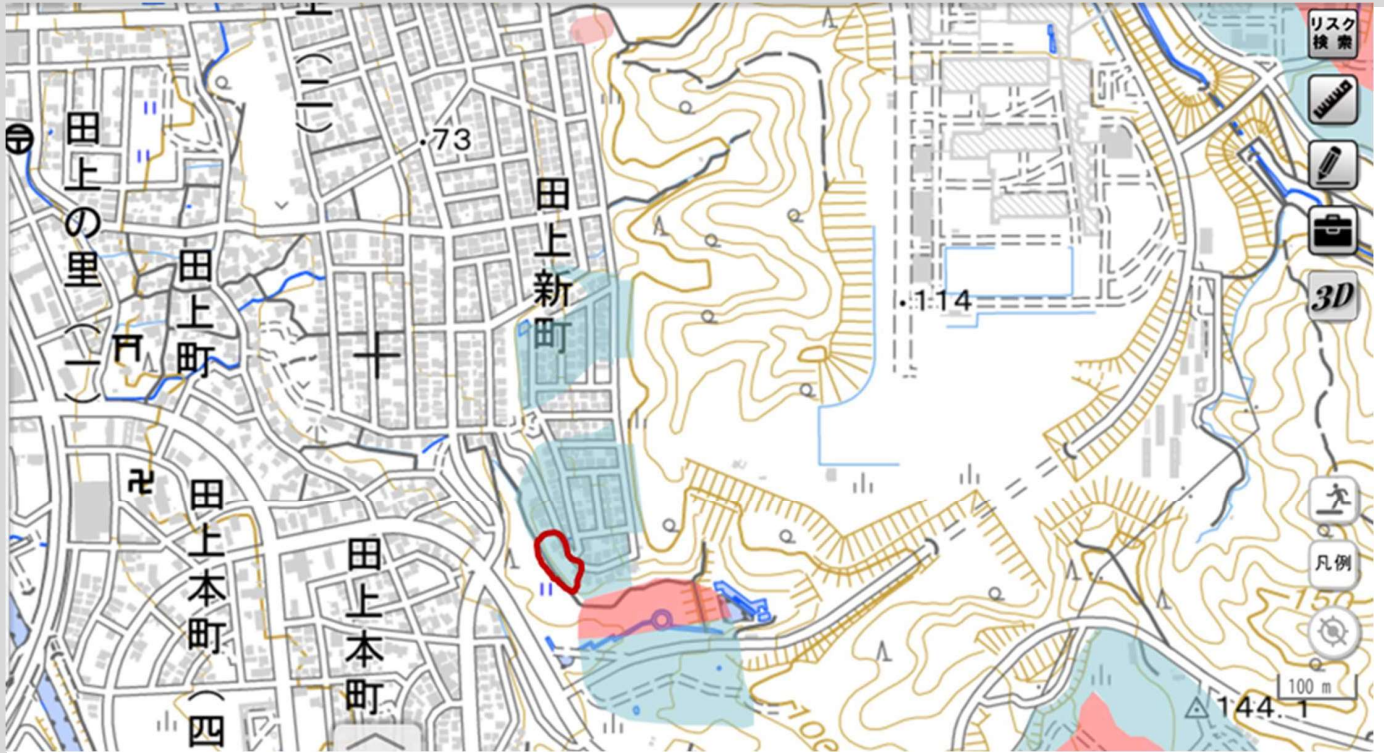


図3.7 人工地形図(参考文献より作成:赤線で囲んだ部分が斜面崩壊エリア)

参考文献:国土交通省国土技術政策総合研究所,国立研究開発法人建築研究所:令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報) 13



3. 現地調査結果

(2) 内灘町・かほく市（液状化）



図3.8 調査対象エリア(紫線で囲んだ部分が調査範囲)

参考文献:国土交通省国土技術政策総合研究所,国立研究開発法人建築研究所:令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報) 14



3. 現地調査結果

(2) 内灘町・かほく市（液状化）



15



3. 現地調査結果

(2) 内灘町・かほく市（液状化）



写真3.1 内灘町・かほく市における被害状況

16



3. 現地調査結果

(2) 内灘町・かほく市（液状化）

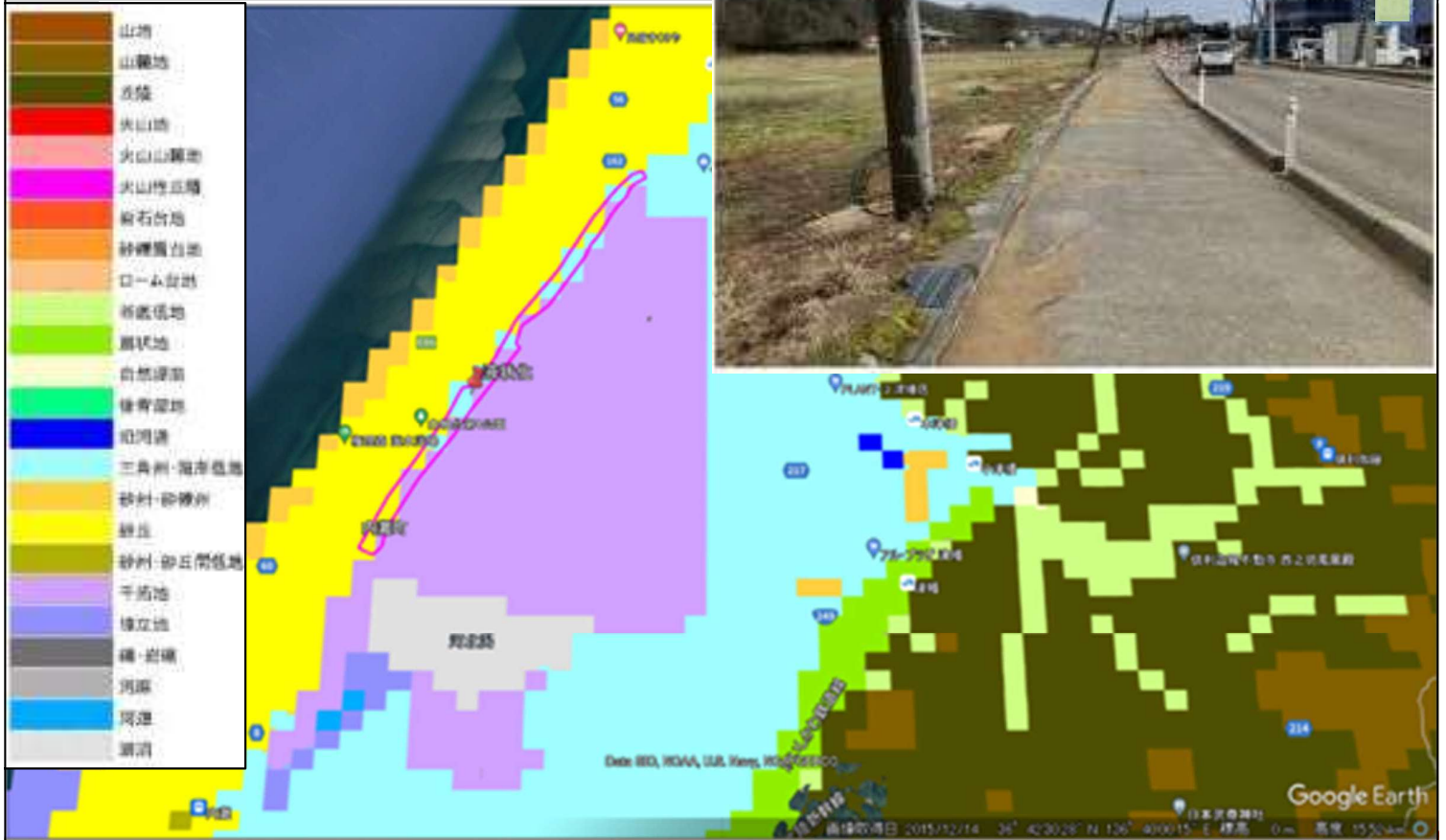


図3.9 微地形分類



3. 現地調査結果

(3) 輪島市F中学校（斜面崩壊＋杭基礎）



写真3.2 F中学校における被害状況



3. 現地調査結果

(4) 輪島市・某市営住宅・K棟（斜面崩壊＋杭基礎）



写真3.3 某市営住宅における被害状況

19



3. 現地調査結果

(4) 輪島市・某市営住宅・K棟（斜面崩壊＋杭基礎）



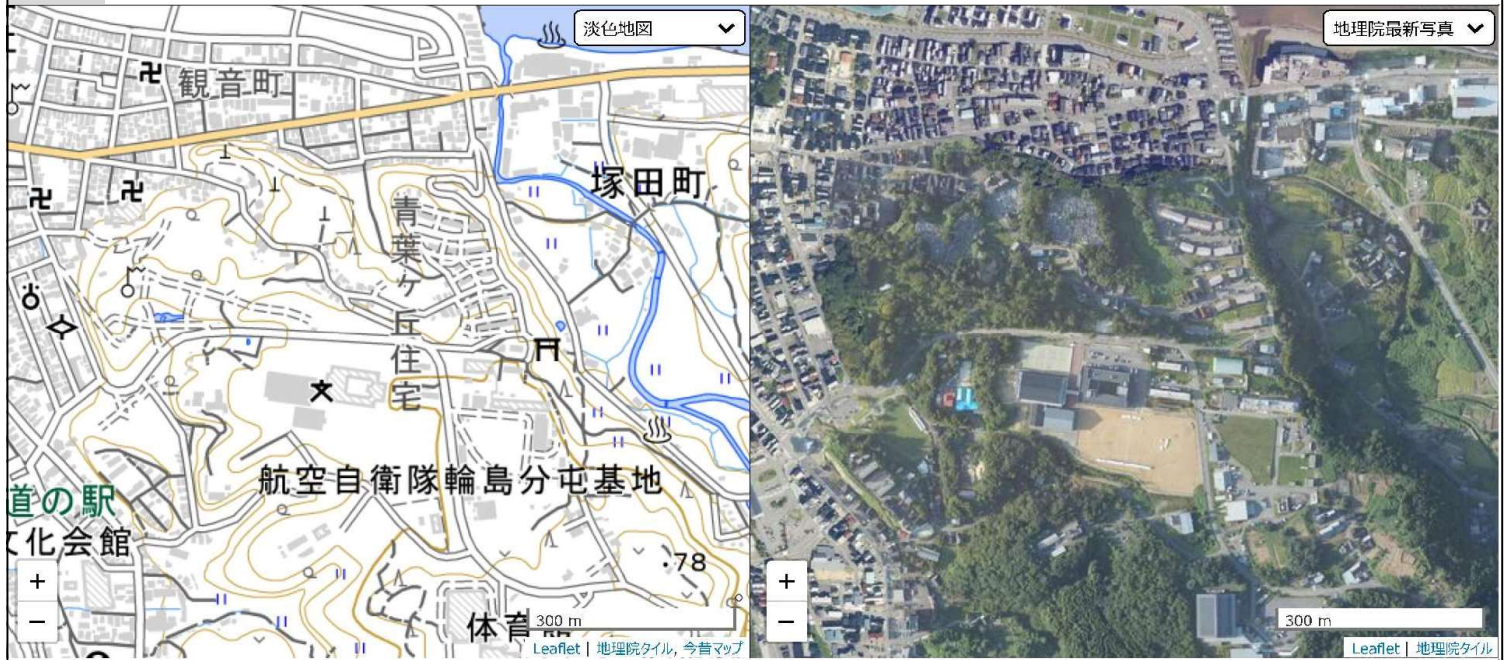
写真3.4 某市営住宅における被害状況

20



3. 現地調査結果

(4) 輪島市・某市営住宅・K棟（斜面崩壊＋杭基礎）



参考文献: 今昔マップ on the web (<https://ktgis.net/kjmapw/index.html>)

図3.10 某市営住宅の立地条件

21



3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物



22



3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物



写真3.5 A建物の被害状況

3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物

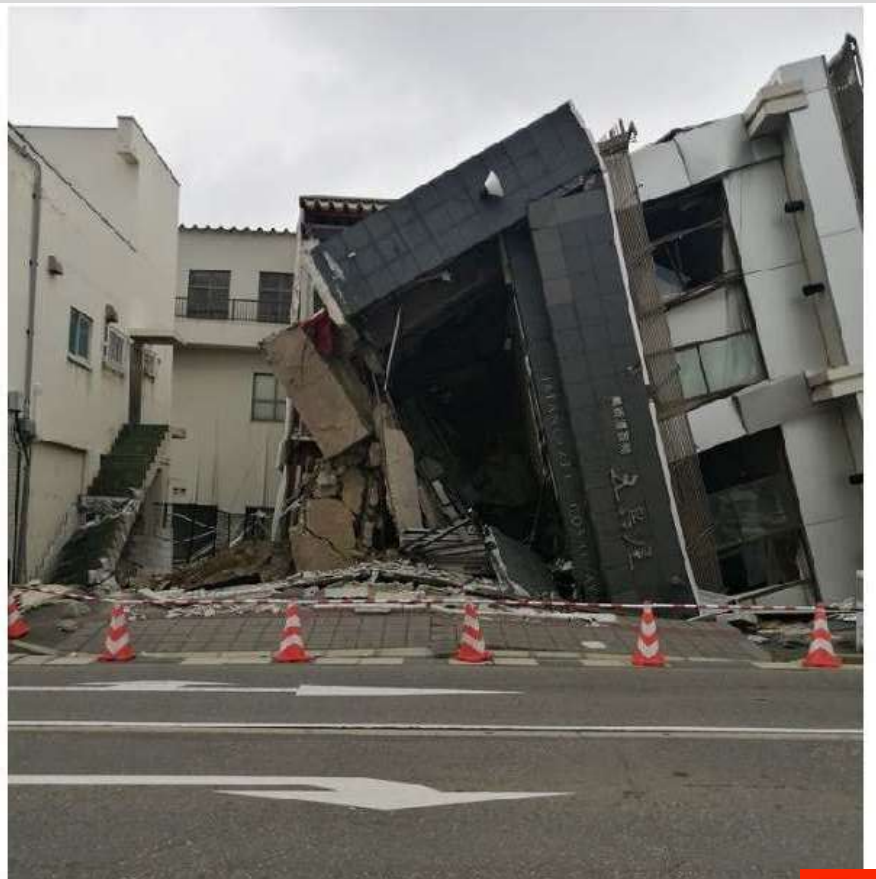
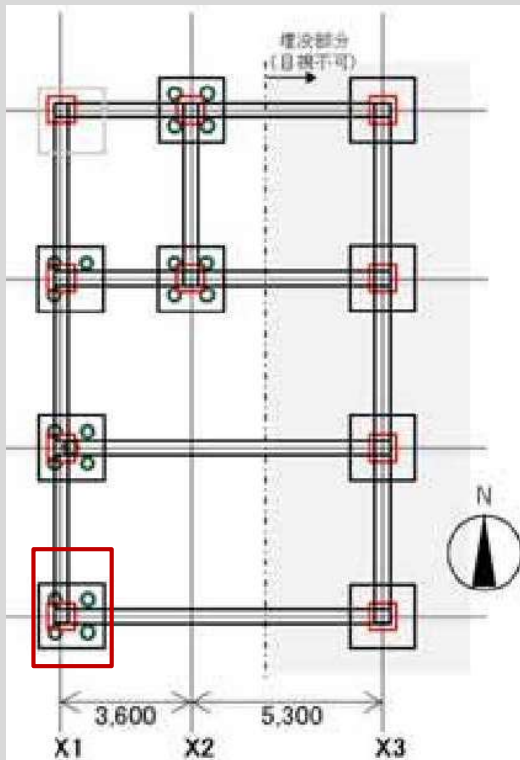


図3.11 A建物の想定杭伏図と被害状況

3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物



25



3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物

X0



図3.12 A建物の被害状況

26



3. 現地調査結果

(5) 輪島市・A建物

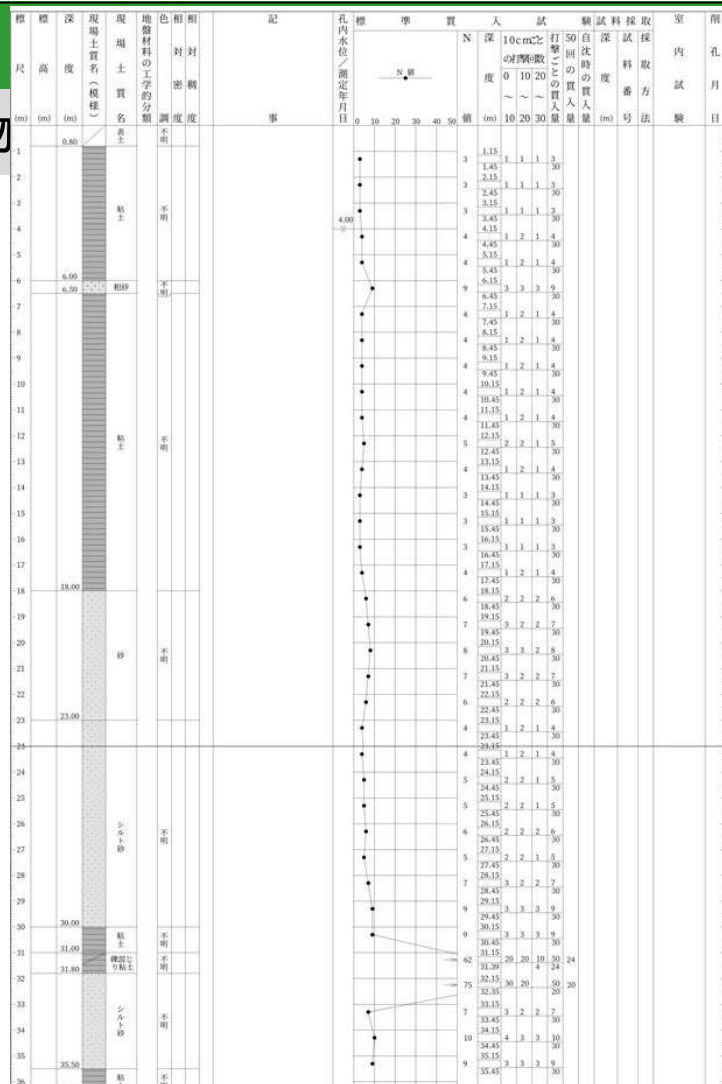


図3.13 A建物近隣の土質柱状図

参考文献: 国土交通省国土技術政策総合研究所, 国立研究開発法人建築研究所: 令和6年(2024年)能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告(速報) 27



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物

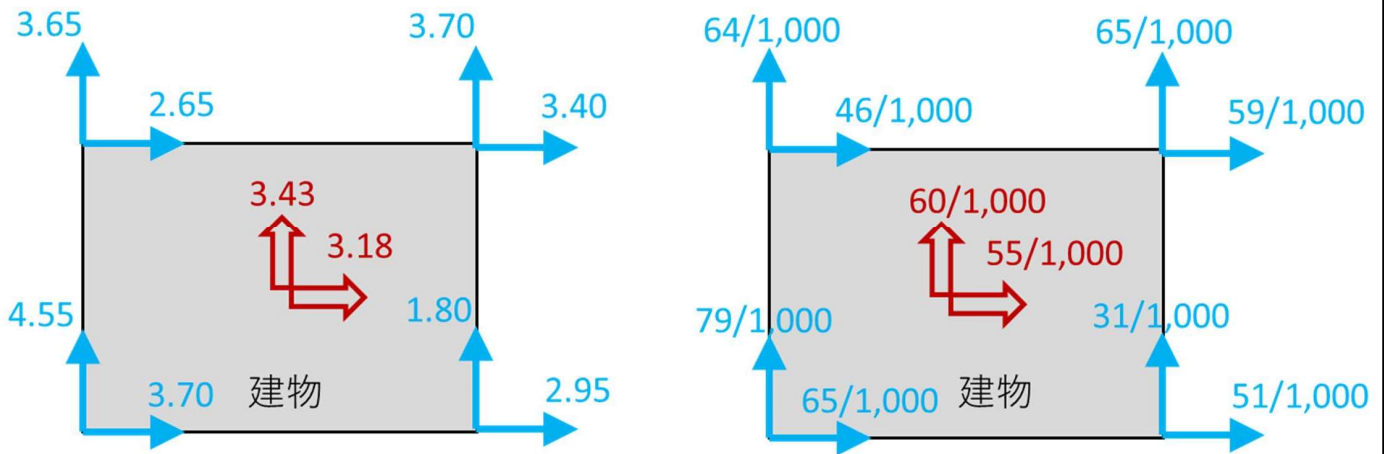


写真3.6 B建物の被害状況



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物



a) 傾斜角 (°)

b) 傾斜量

図3.14 傾斜測定結果



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物

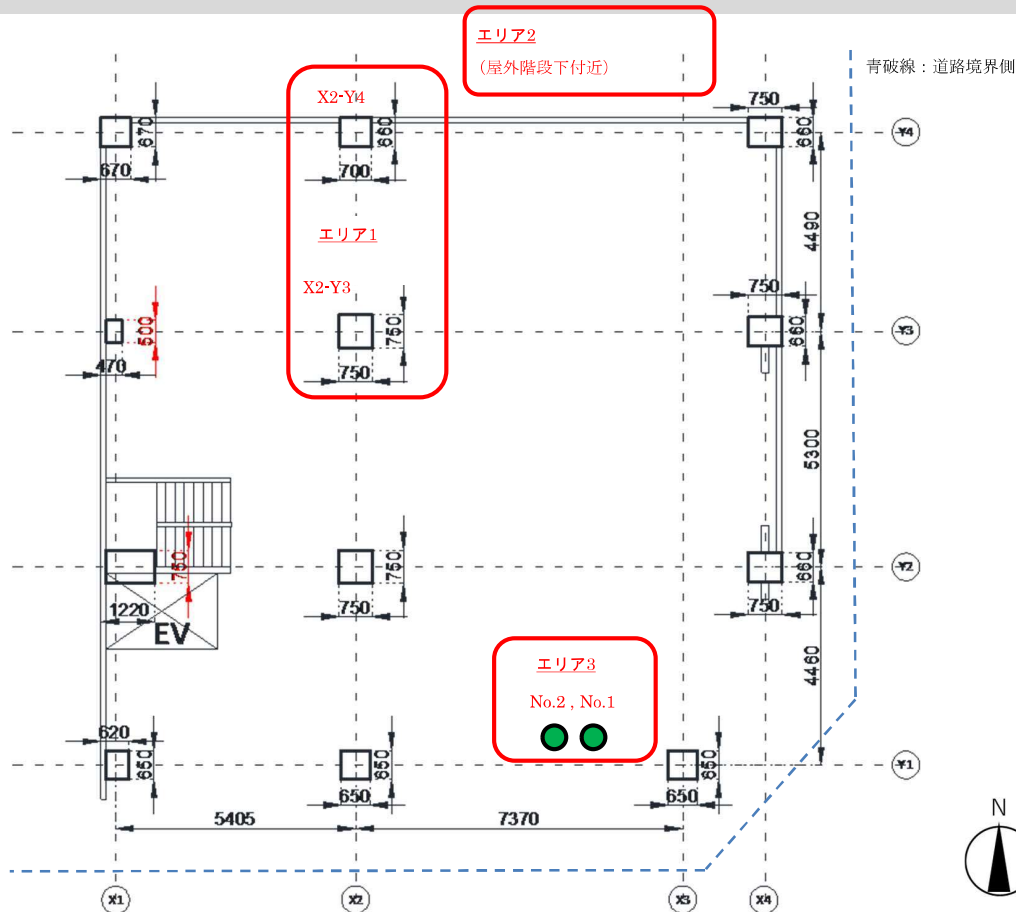


図3.14 B建物の調査位置



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物



写真3.7 B建物の杭の被害状況



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物

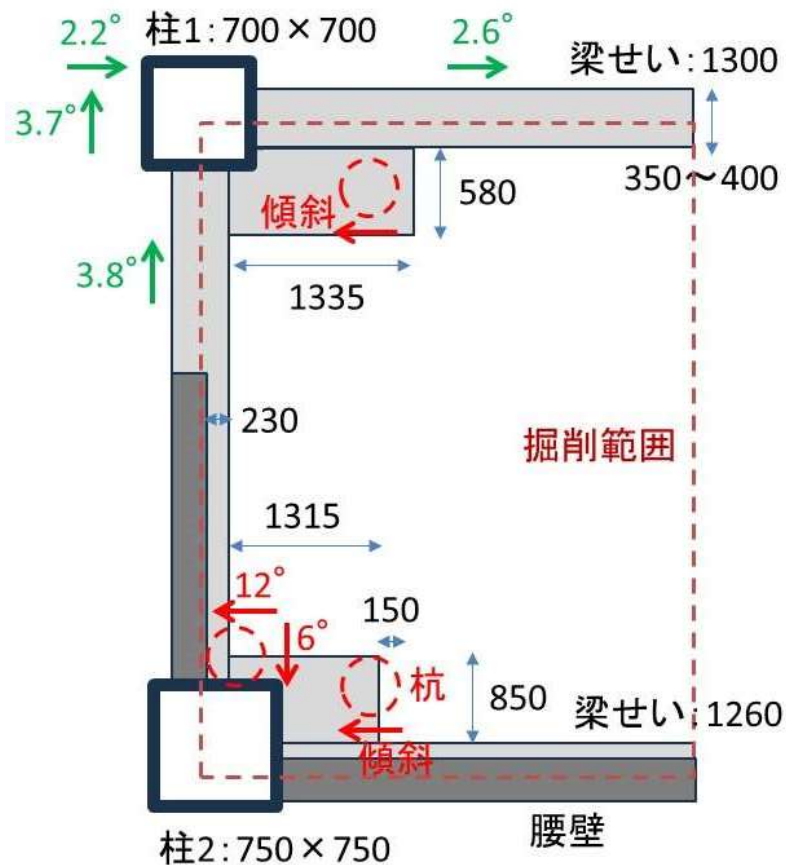


図3.15 B建物の被害結果



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物



写真3.8 B建物の杭

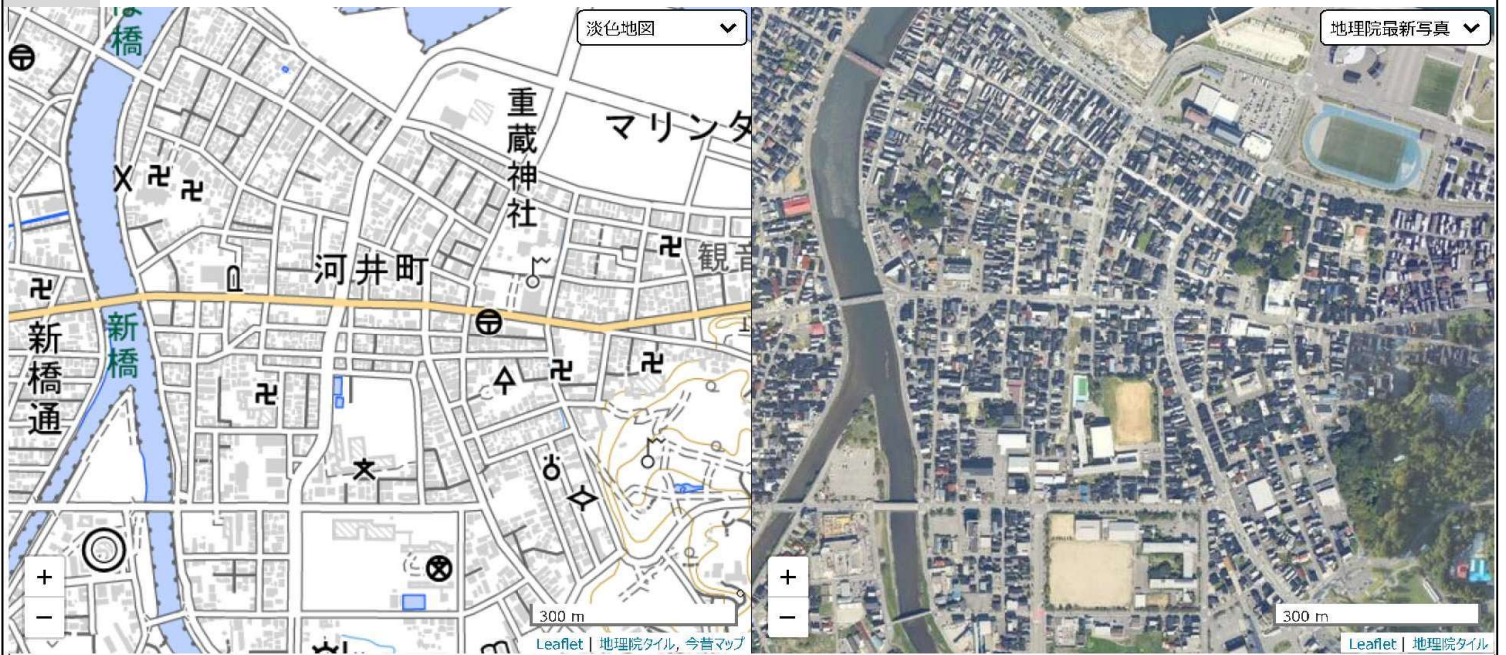
表3.1 杭の諸元

杭径	壁厚	PC鋼材の本数	PC鋼材の直径	PC鋼材の配置半径	らせん筋の直径
350mm	80mm 程度	7本	7.4mm 程度	280mm 程度	2.9mm 程度



3. 現地調査結果

(6) 輪島市・B建物

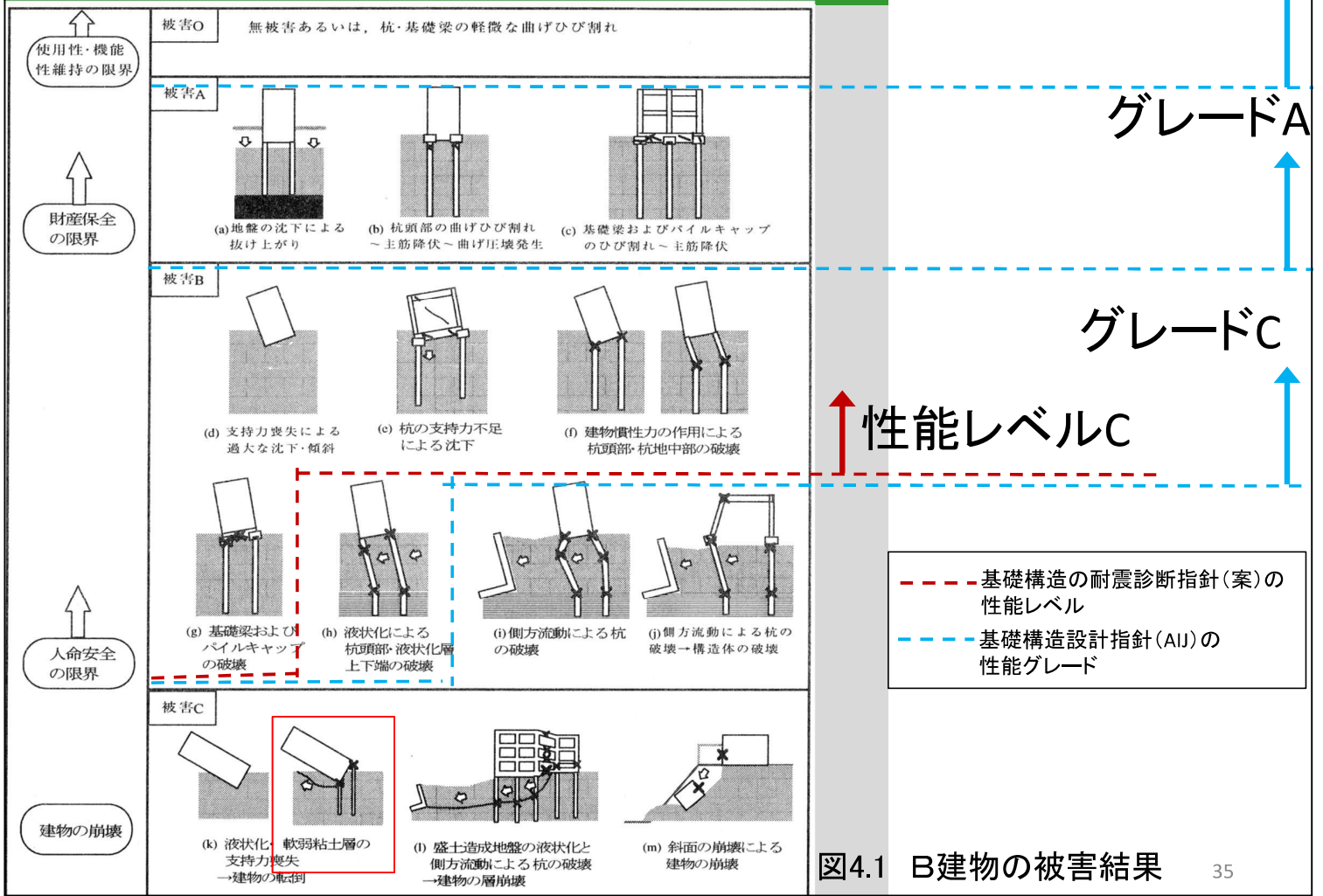


参考文献：今昔マップon the web (<https://ktgis.net/kjmapw/index.html>)

図3.16 A・B建物の立地条件



4. 建物の要求性能と被害形態の関係

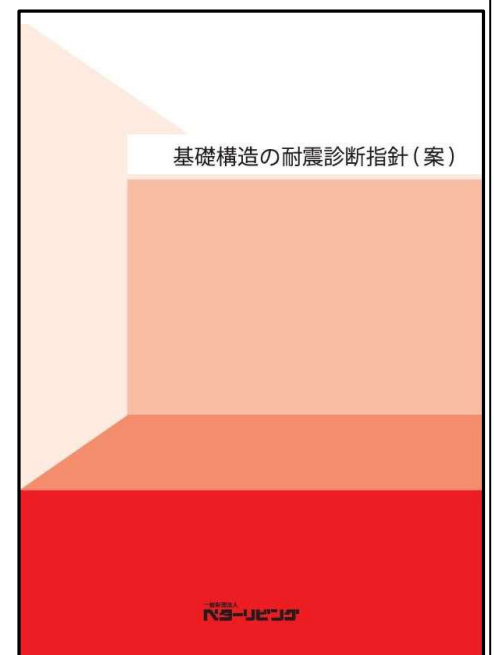


4. 建物の要求性能と被害形態の関係



(1) 基礎構造耐震診断（案）において診断対象と掲げる地盤条件

- ①液状化のおそれのある地盤
- ②軟弱地盤
(表層付近に厚く堆積している場合)
- ③側方流動、がけ崩れ、変状した擁壁などの影響範囲内にある敷地地盤



(2) 基礎構造の耐震診断指針（案）における目標性能

～この指針では**大地震時**における基礎構造の耐震性能を目標性能に応じて評価し、建築物を安全に支持できる性能が確保されていることを確認することで、建築物の居住者や使用者の

①人命の確保や財産の保全ならびに

②**地震後の建築物の機能維持**

を図ることを目的とする。

37

5. いま、どうしてる？ これからは、どうあるべきか？

●いま。これから。

①基礎梁の設計。剛床仮定。

②上部構造と基礎構造の一体的な検討。終局状態。

③崩壊メカニズム

（基礎部材に降伏ヒンジを許容しているのか）

④擁壁崩壊や液状化などによる地盤変状の検討。

⑤静岡県特有の課題は？ など

以上

38