

# 令和6年能登半島地震建築物被害調査等報告

## 目次

はしがき

はじめに (1)

### 第Ⅰ部 地震動等による木造建築物の被害

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 第1章 目的                           | (Ⅰ.1-1)    |
| 第2章 平成12年基準で全壊した木造住宅の構造的特徴に関する考察 | (Ⅰ.2-1～2)  |
| 第3章 新耐震基準で倒壊した木造住宅の構造的特徴に関する考察   | (Ⅰ.3-1～4)  |
| 第4章 耐震補強された建築物の被害                | (Ⅰ.4-1)    |
| 第5章 性能表示・長期優良住宅の被害               | (Ⅰ.5-1)    |
| 第6章 平成19年と令和6年の被害の比較             | (Ⅰ.6-1～2)  |
| 第7章 平成19年に被害を受けた建築物の追跡調査         | (Ⅰ.7-1～13) |
| 第8章 追跡調査結果の分析                    | (Ⅰ.8-1～2)  |
| 第9章 まとめ                          | (Ⅰ.9-1)    |

### 第Ⅱ部 地震動等により転倒・沈下等を生じた鉄筋コンクリート造等建築物の被害

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| 第1章 調査概要                      | (Ⅱ.1-1～14)  |
| 1.1 検討の内容                     | Ⅱ.1- 1      |
| 1.2 転倒被害の要因分析                 | Ⅱ.1- 1      |
| 1.3 再発防止に向けた対策の方向性            | Ⅱ.1- 12     |
| 1.4 転倒メカニズムに対する現行の建築基準の妥当性の検証 | Ⅱ.1- 14     |
| 第2章 A建物の上部構造の調査結果             | (Ⅱ.2-1～155) |
| 2.1 上部構造の調査計画                 | Ⅱ.2- 1      |
| 2.2 上部構造の調査結果                 | Ⅱ.2- 19     |
| 2.3 調査結果より推定した解析用図面と解析結果      | Ⅱ.2-123     |
| 第3章 A建物の基礎・地盤の調査結果            | (Ⅱ.3-1～123) |
| 3.1 基礎杭の調査結果                  | Ⅱ.3- 1      |
| 3.2 地盤調査結果                    | Ⅱ.3- 56     |
| 3.3 微動探査と地震動の想定               | Ⅱ.3- 84     |
| 3.4 想定荷重による杭の損傷検討             | Ⅱ.3-102     |
| 第4章 B建物の調査結果                  | (Ⅱ.4-1～35)  |
| 4.1 基礎および杭の調査結果               | Ⅱ.4- 1      |
| 4.2 地盤調査結果                    | Ⅱ.4- 7      |
| 4.3 微動アレイ探査                   | Ⅱ.4- 30     |
| 4.4 掘削に伴う基礎・杭に関する調査計画         | Ⅱ.4- 33     |

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| 第5章 転倒した RC 造建築物（A 建物）に関連する基礎・地盤の解析例    | (Ⅱ. 5-1～128) |
| 5.1 杭の損傷に着目した杭-地盤-建物系の三次元地震応答解析         | Ⅱ. 5- 1      |
| 5.2 杭の破壊による建物の不安定化に着目した 3 次元 FEM 地震応答解析 | Ⅱ. 5- 34     |
| 5.3 粒子法による A 建物の 2 次元転倒解析               | Ⅱ. 5- 77     |
| 5.4 直接基礎的支持における支持力・沈下の検討                | Ⅱ. 5- 91     |
| 5.5 杭破壊後の直接基礎的支持における転倒メカニズムの検討          | Ⅱ. 5-111     |
| 第6章 まとめ                                 | (Ⅱ. 6-1～2)   |

### 第Ⅲ部 火災による被害

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| 第1章 調査の目的と概要           | (Ⅲ. 1-1)    |
| 第2章 調査結果               | (Ⅲ. 2-1～13) |
| 2.1 焼失区域               | Ⅲ. 2- 1     |
| 2.2 焼け止まり要因            | Ⅲ. 2- 2     |
| 2.3 火の粉の飛散状況           | Ⅲ. 2- 8     |
| 第3章 分析                 | (Ⅲ. 3-1～12) |
| 3.1 人工衛星による広域火災発生地域の検出 | Ⅲ. 3- 1     |
| 3.2 輪島市河井町火災の延焼状況      | Ⅲ. 3- 4     |
| 3.3 令和 6 年能登半島地震における出火 | Ⅲ. 3-10     |
| 第4章 まとめ                | (Ⅲ. 4-1～2)  |
| 参考文献                   |             |

### 第Ⅳ部 令和 6 年能登半島地震による建築設備等の被害調査報告

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| 第1章 はじめに          | (Ⅳ. 1-1)     |
| 第2章 調査概要          | (Ⅳ. 2-1～5)   |
| 2.1 調査日           | Ⅳ. 2- 1      |
| 2.2 調査者           | Ⅳ. 2- 1      |
| 2.3 調査建築物         | Ⅳ. 2- 2      |
| 2.4 建築物の地震後継続使用性  | Ⅳ. 2- 4      |
| 第3章 地震概要          | (Ⅳ. 3-1～7)   |
| 3.1 震度分布          | Ⅳ. 3- 1      |
| 3.2 観測地震記録        | Ⅳ. 3- 2      |
| 第4章 調査結果          | (Ⅳ. 4-1～139) |
| 4.1 建築物 A（展示施設）   | Ⅳ. 4- 1      |
| 4.2 建築物 B（文教施設）   | Ⅳ. 4- 4      |
| 4.3 建築物 C（文教施設）   | Ⅳ. 4- 7      |
| 4.4 建築物 D（展示施設）   | Ⅳ. 4- 10     |
| 4.5 建築物 E（展示施設）   | Ⅳ. 4- 15     |
| 4.6 建築物 F（医療施設）   | Ⅳ. 4- 18     |
| 4.7 建築物 G（展示施設）   | Ⅳ. 4- 27     |
| 4.8 建築物 H（老人福祉施設） | Ⅳ. 4- 33     |

|                                         |                    |
|-----------------------------------------|--------------------|
| 4.9 建築物 I (宿泊施設) .....                  | IV. 4- 37          |
| 4.10 建築物 J (交通関連施設) .....               | IV. 4- 41          |
| 4.11 建築物 K (商業施設) .....                 | IV. 4- 44          |
| 4.12 建築物 L (老人福祉施設) .....               | IV. 4- 47          |
| 4.13 建築物 M (生産施設) .....                 | IV. 4- 51          |
| 4.14 建築物 N (生産施設) .....                 | IV. 4- 55          |
| 4.15 建築物 O (庁舎) .....                   | IV. 4- 58          |
| 4.16 建築物 P (商業施設) .....                 | IV. 4- 63          |
| 4.17 建築物 Q (医療施設) .....                 | IV. 4- 66          |
| 4.18 建築物 R (宿泊施設) .....                 | IV. 4- 70          |
| 4.19 建築物 S (医療施設) .....                 | IV. 4- 73          |
| 4.20 建築物 T (老人福祉施設) .....               | IV. 4- 76          |
| 4.21 建築物 U (医療施設) .....                 | IV. 4- 80          |
| 4.22 建築物 V (医療施設) .....                 | IV. 4- 90          |
| 4.23 建築物 W (医療施設) .....                 | IV. 4- 94          |
| 4.24 建築物 X (ごみ処理施設) .....               | IV. 4- 97          |
| 4.25 建築物 Y (医療施設) .....                 | IV. 4-102          |
| 4.26 建築物 Z (医療施設) .....                 | IV. 4-106          |
| 4.27 建築物 AA (庁舎) .....                  | IV. 4-111          |
| 4.28 建築物 AB (庁舎) .....                  | IV. 4-115          |
| 4.29 建築物 AC (庁舎) .....                  | IV. 4-118          |
| 4.30 建築物 AD (庁舎, 公共文化施設) .....          | IV. 4-122          |
| 4.31 建築物 AE (庁舎) .....                  | IV. 4-127          |
| 4.32 建築物 AF (庁舎) .....                  | IV. 4-130          |
| 4.33 建築物 AG (庁舎) .....                  | IV. 4-134          |
| 第5章 調査結果の考察 .....                       | (IV. 5-1~IV. 5-10) |
| 5.1 ライフライン途絶及び建築設備機能停止と計測震度相当値の関係 ..... | IV. 5- 1           |
| 5.2 地震後継続使用性確保のための対応事例 .....            | IV. 5- 4           |
| 5.3 地震後継続使用性グラフ .....                   | IV. 5- 6           |
| 5.4 地震後継続使用性確保のための提言 .....              | IV. 5- 10          |
| 第6章 まとめ .....                           | (IV. 6-1~2)        |
| 参考文献                                    |                    |

おわりに (1~5)

## 謝辞

謝辞 (第 I 部)

謝辞 (第 II 部)

謝辞 (第 IV 部)

## 執筆分担

### はじめに

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 井上波彦  | 国土技術政策総合研究所 建築研究部長 |
| 喜々津仁密 | 建築研究所 構造研究グループ長    |

### 第Ⅰ部 地震動等による木造建築物の被害

|      |                                                       |
|------|-------------------------------------------------------|
| 荒木康弘 | 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅生産室長                              |
| 酒井優太 | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 研究官<br>(併) 国土交通省 住宅局 参事官(建築企画担当) 係長 |
| 槌本敬大 | 建築研究所 研究専門役                                           |
| 中島昌一 | 建築研究所 構造研究グループ 主任研究員                                  |
| 秋山信彦 | 建築研究所 材料研究グループ 主任研究員                                  |
| 河合直人 | 工学院大学                                                 |
| 五十田博 | 京都大学                                                  |
| 山崎義弘 | 東京科学大学                                                |

### 第Ⅱ部 地震動等により転倒・沈下等を生じた鉄筋コンクリート造等建築物の被害

#### 第1章 調査概要

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 井上波彦   | 国土技術政策総合研究所 建築研究部長         |
| 向井智久   | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長 |
| 新井 洋   | 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員       |
| 勅使川原正臣 | 名古屋大学 名誉教授                 |
| 楠 浩一   | 東京大学                       |
| 田村修次   | 東京科学大学                     |
| 二木幹夫   | (一財)ベターリビング                |
| 青木雅路   | (一社)建築基礎・地盤技術高度化推進協議会      |
| 長尾俊昌   | 大成建設(株)                    |
| 五條 渉   | (一財)日本建築防災協会               |

#### 第2章 A建物の上部構造の調査結果

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 向井智久   | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長 |
| 小原 拓   | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 主任研究官    |
| 渡邊秀和   | 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員     |
| 勅使川原正臣 | 名古屋大学 名誉教授                 |
| 楠 浩一   | 東京大学                       |
| 日比野陽   | 名古屋大学                      |
| 迫田丈志   | (株)堀江建築工学研究所               |
| 尾畑 徹   | (株)堀江建築工学研究所               |
| 渡辺一弘   | (一財)ベターリビング                |

|      |              |
|------|--------------|
| 菅谷憲一 | (一財)ベターリビング  |
| 鈴木裕美 | (一財)日本建築防災協会 |

### 第3章 A建物の基礎・地盤の調査結果

### 第4章 B建物の調査結果

#### 付 録 輪島市内における地盤調査

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| 新井 洋  | 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員  |
| 久世直哉  | (一財)ベターリビング           |
| 田村修次  | 東京科学大学                |
| 田屋裕司  | (株)竹中工務店              |
| 鈴木比呂子 | 千葉工業大学                |
| 柏 尚稔  | 大阪大学                  |
| 大塚修平  | 東京科学大学                |
| 渡辺一弘  | (一財)ベターリビング           |
| 菅谷憲一  | (一財)ベターリビング           |
| 高橋 豪  | (一財)ベターリビング           |
| 小谷直人  | (一財)ベターリビング           |
| 樋口翔太郎 | (一財)ベターリビング           |
| 青木雅路  | (一社)建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 |
| 渡邊 徹  | 大成建設(株)               |
| 長尾俊昌  | 大成建設(株)               |
| 吉田 正  | (株)東京ソイルリサーチ          |
| 水江邦夫  | (株)東京ソイルリサーチ          |
| 横山雅樹  | 三谷セキサン(株)             |
| 北浦光章  | 三谷セキサン(株)             |

### 第5章 転倒したRC造建築物（A建物）に関連する基礎・地盤の解析例

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| 新井 洋  | 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員  |
| 柏 尚稔  | 大阪大学                  |
| 金田一広  | 千葉工業大                 |
| 青木雅路  | (一社)建築基礎・地盤技術高度化推進協議会 |
| 船原英樹  | 大成建設(株)               |
| 岩井 創  | 大成建設(株)               |
| 柴田景太  | 大成建設(株)               |
| 石崎定幸  | 大成建設(株)               |
| 田屋裕司  | (株)竹中工務店              |
| 奥村豪悠  | (株)竹中工務店              |
| 大和由佳  | 清水建設(株)               |
| 小田切瑞生 | 清水建設(株)               |
| 桐山貴俊  | 清水建設(株)               |

|      |         |
|------|---------|
| 上原大輔 | 清水建設(株) |
| 浅香美治 | 清水建設(株) |

### 第Ⅲ部 火災による被害

|      |                            |
|------|----------------------------|
| 岩見達也 | 国土技術政策総合研究所 都市研究部 都市防災研究室長 |
| 水上点晴 | 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員       |
| 峯岸良和 | 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員       |
| 鈴木雄太 | 建築研究所 防火研究グループ 主任研究員       |
| 成瀬友宏 | 建築研究所 客員研究員                |
| 樋本圭佑 | 東京科学大学                     |

### 第Ⅳ部 建築物の機能継続に関する調査

|      |                            |
|------|----------------------------|
| 向井智久 | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長 |
| 渡邊秀和 | 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員     |
| 坂下雅信 | 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員       |
| 中村聡宏 | 建築研究所 構造研究グループ 主任研究員       |
| 坂口 淳 | 新潟県立大学                     |
| 荒井安行 | 鹿島建設(株)                    |
| 水谷国男 | 三建設備工業(株)                  |
| 田辺恵一 | 新菱冷熱工業(株)                  |
| 林 一宏 | (株)日建設計                    |
| 大桃 元 | 須賀工業(株)                    |
| 込山治良 | ストラクチャ X(株)                |
| 安田佳純 | 三機工業(株)                    |
| 品田直也 | 新日本空調(株)                   |
| 吉川浩史 | 高砂熱学工業(株)                  |
| 木村 剛 | (株)大林組                     |
| 神原 浩 | 清水建設(株)                    |

### おわりに

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 井上波彦  | 国土技術政策総合研究所 建築研究部長 |
| 喜々津仁密 | 建築研究所 構造研究グループ長    |

### 全体編集

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 渡邊秀和 | 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員            |
| 鈴木敦也 | 国土技術政策総合研究所 建築研究部 基準認証システム研究室 研究官 |

※所属は執筆時点（令和8年6月）のもの。異動等の理由により本文中の調査の記述とは一致していない場合がある。