

熊本・大分視察のご報告

被災地の現状と課題

一般社団法人 建物診断研究所

目次

1. はじめに
2. 熊本地震について
 - A) 概要
 - B) 比較
 - C) 被害
3. 熊本視察の報告
 - ① 熊本市（熊本城）
 - ② 益城町
 - ③ 南阿蘇村
 - ④ 由布市
 - ⑤ 大分市
4. 被災地の現状（復興状況）
5. 被災地の抱える課題・問題点（地元の技術者不足）
6. 提案
7. まとめ

はじめに

九州地方で発生した熊本地震。相次ぐ余震で広がる市町村の傷跡。今回、被災状況を把握するため（被災地域の応援）現地調査にまいりました。本日は技術的観点から見た被害状況をご報告させていただきます。

今後の復興に時間はかかると思いますが、九州地方の皆さまが一日も早く立ち上がることを心より応援しております。

熊本地震について



© REUTERS

4



熊本地震について

《概要》

4月14日21時26分に熊本地方でM6.5の地震が発生。

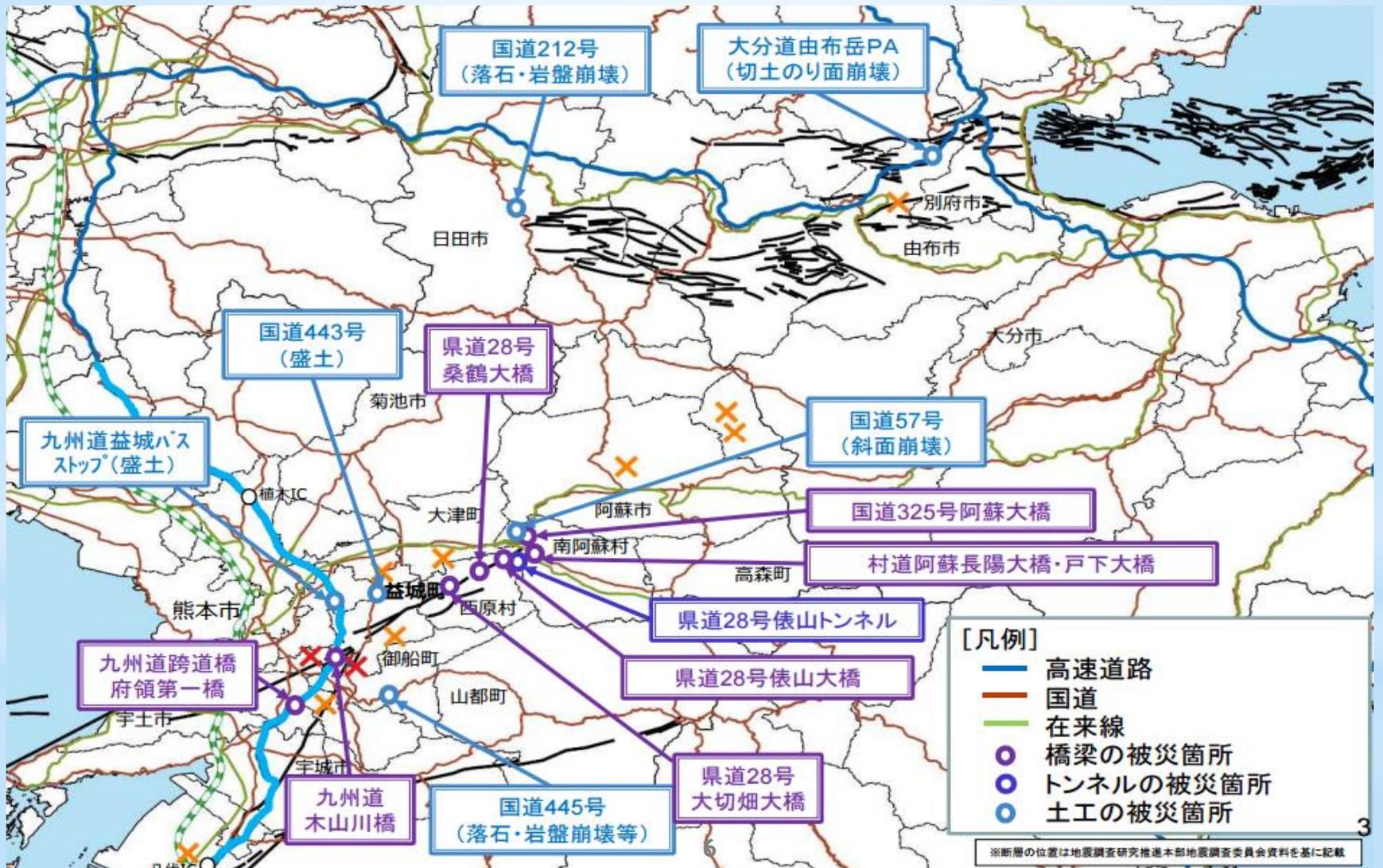
また、16日01時25分にもM7.3の地震が発生。

→これらの地震により熊本県で**最大震度7**を観測。

このほか、4月14日21時26分以降、最大震度6強を観測する地震が2回、最大震度6弱を観測する地震が3回発生。

熊本地方のM3.5以上の地震の回数は新潟県中越地震等を上回る257回（6月21日13時半現在）

熊本地震について



熊本地震について

震度分布図

■4月14日21時26分に発生した地震



■4月16日01時25分に発生した地震



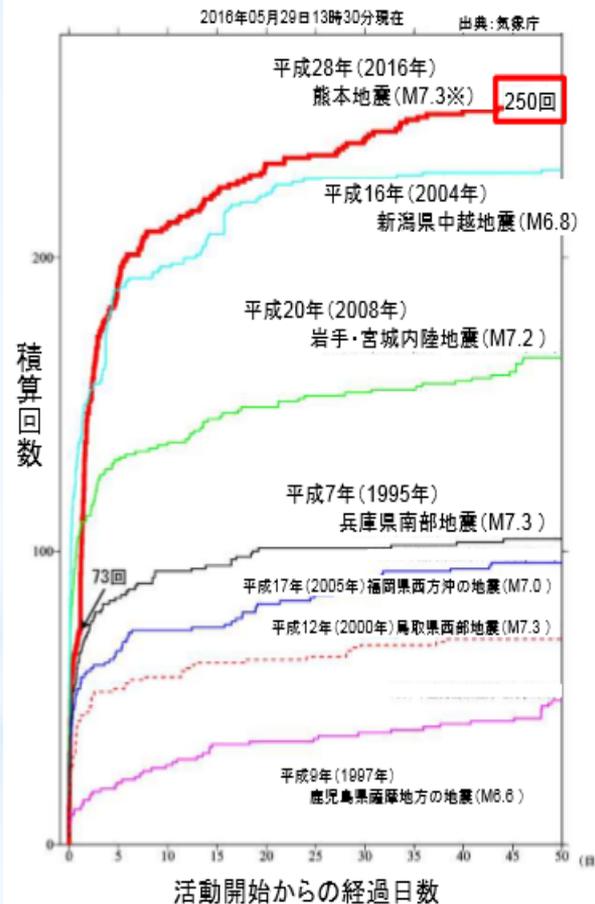
震度6弱以上の地震

(5月29日17時現在)

発生時刻	震央地名	マグニチュード	最大震度
4月14日 21時26分	熊本地方	6.5	7
4月14日 22時07分	熊本地方	5.8	6弱
4月15日 00時03分	熊本地方	6.4	6強
4月16日 01時25分	熊本地方	7.3	7
4月16日 01時45分	熊本地方	5.9	6弱
4月16日 03時55分	阿蘇地方	5.8	6強
4月16日 09時48分	熊本地方	5.4	6弱

※マグニチュードは暫定値

内陸及び沿岸で発生した主な地震の回数比較 (マグニチュード3.5以上)



※この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがあります。
 ※今回の地震14日21時26分の地震からの経過日数及び積算日数を示している。
 ※今回の地震は主に熊本県熊本地方の地震の積算回数を表示している。
 ※今回の地震のマグニチュードについては、これまでの最大を示している。

熊本地震について

		熊本地震(前震)	熊本地震(本震)	東北地方 太平洋沖地震	新潟県中越地震	兵庫県南部地震
発生日時		平成28年4月14日 21時26分頃	平成28年4月16日 1時25分頃	平成23年3月11日 14時46分	平成16年10月23日 17時56分頃	平成7年1月17日 5時46分
震源の深さ		約11km(暫定値)	約12km(暫定値)	24km	13km	16km
マグニチュード		6.5(暫定値)	7.3(暫定値)	9.0	6.8	7.3
最大震度		7 (熊本県益城町)	7 (熊本県益城町、西原村)	7 (宮城県栗原市)	7 (新潟県川口町)	7 (神戸市須磨区鷹取・長田区大橋・兵庫区大開・中央区三宮・灘区六甲道・東灘区住吉・芦屋市芦屋駅付近、西宮市夙川等、宝塚市の一部、淡路島北部の北淡町、一宮町、津名町の一部)
被害状況	人的被害	死者	69	19,418	68	6,434
		重傷	372	698	633	10,683
		軽傷	1,312	5,337	4,172	33,109
		程度不明	58	185	-	-
		行方不明	-	2,592	-	3
	住家被害	全壊	7,996	121,809	3,175	104,906
		半壊	17,866	278,496	13,810	144,274
		一部損壊	73,035	744,190	105,682	390,506
		程度不明	-	-	-	-
	非住家被害	公共建物	248	14,322	41,737	1,579
その他		671	88,883	-	40,917	
火災		16	330	9	293	
参考資料		消防庁 第55報 (H28.5.24 8:00)	消防庁 第153報 (H28.3.8 14:00)	消防庁 確定報 (H21.10.21 10:00)	消防庁 確定報 (H18.5.19)	

熊本地震について

《高速道路の被害》※国土交通省資料より参照



《一般道路の被害》



熊本・大分視察のご報告

《視察日程》

2016年7月7日（木）～2016年7月8日（金）

《スケジュール》

1日目：2016年7月7日（木）



2日目：2016年7月8日（金）

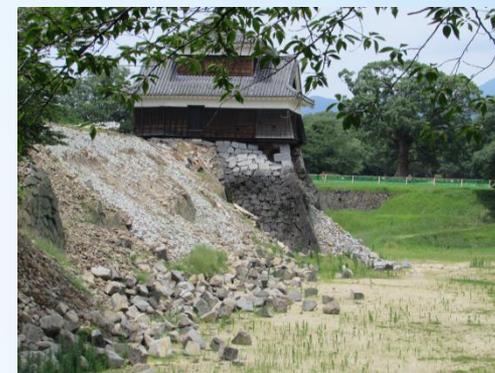


1日目 2016年7月7日 (水)

《視察詳細》

時間	内容
7時30分	羽田空港
9時15分	福岡空港
10時00分	熊本市内調査
12時00分	熊本城視察
14時00分	益城町 ・ 町役場 ・ 義援金 ・ 町内視察
16時00分	南阿蘇村視察
17時00分	ホテル

《被害現状》



視察先①熊本市

《概要》

熊本市（くまもとし）は、日本の熊本県にある市の一つ。同県の県庁所在地、また日本最南端の政令指定都市である。人口739,821人（平成28年6月1日 推計人口）、面積390.32平方キロメートル。本市は、サービス産業が中心の都市です。そのほか、IC産業の集積、全国でも高い生産性を誇る都市型農業、水産業など各種産業が展開されています。



視察先①熊本城（熊本市）

《熊本城について》熊本城Facebookより引用

【優美な石垣と自然の地形を活かした名城】

日本三名城のひとつ熊本城は、名将加藤清正（かとうきよまさ）が慶長13年（1608年）に築城したものです。

西南戦争で、天守閣や本丸御殿（ほんまるごてん）など主要な建物を焼失してしまいました。

なお、現在の天守閣は昭和35年（1960年）に、1市民の5,000万円もの浄財を基に、約1億8,000万円をかけて、鉄筋コンクリート造で外観復元されたものです。

視察先①熊本市

《被害状況》

熊本市は6月17日、熊本地震で熊本城を含む**公共施設の被害総額は約1300億円**に上ったと発表した。（西日本新聞）

熊本市は6月17日、熊本地震で被害を受けた**熊本城**の天守閣、本丸御殿、飯田丸五階櫓（やぐら）の三つの復元建造物などの被害額を計約210億円と試算し、市議会に報告した。53カ所約8千㎡が崩落した石垣の約350億円と合わせ、**被害額は約560億円**となった。市は今後、文化庁と協力して残り17の復元建造物や13の重要文化財の調査を進める。（朝日新聞デジタル）

公共施設以外では、農作物などへの被害が**約90億円**。市内の製造業、卸・小売・サービス業、宿泊業で被災した**2万2284事業所**の被害はこれまでに**1720億円**と推計されている。（朝日新聞デジタル）

視察先①熊本城（熊本市）

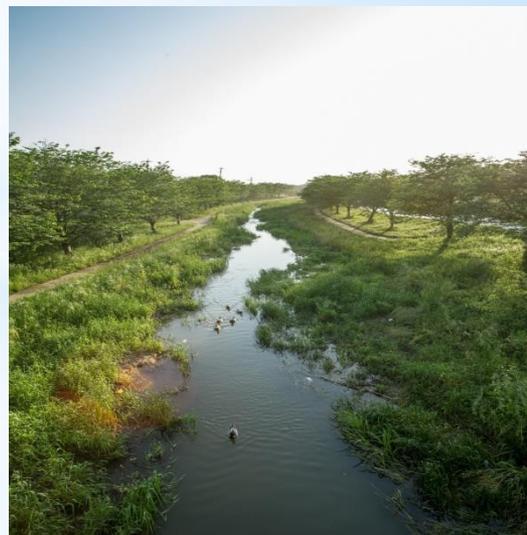
《被害状況写真（被災直後）》



視察先②益城町

《概要》

水とみどり豊かな自然に恵まれ、肥沃な大地を有し、古くより農業を基幹産業として発展してきました。総面積65.67km²、人口33,015人。熊本県のほぼ中央北寄りに在り、県庁所在地熊本市の東隣りに接しています。県庁まで8.5キロメートル、熊本市役所まで13キロメートル、また、空の玄関口である阿蘇くまもと空港まで7.5キロメートルの至近距離にあります。



視察先②益城町

《被害状況》

震度7を記録した熊本地震で死亡した9人のうち8人が、熊本県益城（ましき）町役場に近い長さ約3キロの帯状地区に集中していることが分かった。

犠牲者が見つかった住宅の多くには、**築数十年で重い瓦屋根の木造**という共通点がある。死因は圧死や窒息死で、多くが建物の下敷きになったとみられる。

同研究所レジリエント防災・減災研究推進センターの藤原広行センター長は「被害が多く出ているところは断層帯に近く、**地盤が良くなく、古い建物がたくさん建っていた**ことが読み取れる」と指摘する。（毎日新聞2016年4月15日記事参照）

特に筋かい破断と柱の引き抜きが多発。破断したホールダウン金物や金物がない出隅柱、接合金物が不適切、が確認された。

視察先②益城町

《被害状況写真》



視察先③南阿蘇村

《概要》

人口11,619人。熊本県北東部、阿蘇山・阿蘇カルデラの南部の南阿蘇地域（南郷谷）に位置する村。カルデラで有名。



視察先③南阿蘇村

《被害状況》



アパートA



20

住戸平面図



アパートB



アパートC



視察先③南阿蘇村

《被害状況》

熊本県南阿蘇村河陽黒川地区に立つアパートA、B、C（下の写真）は、在来軸組工法の木造2階建てで、震度6強の本震で倒壊した。

同地区には**学生用アパートが約30棟**あり、国土交通省国土技術政策総合研究所（国総研）の調査によると、熊本地震で**計7棟が倒壊**した。学生3人が、それぞれ別のアパートの下敷きになり死亡した。（日本経済新聞6月10日記事）

接合部に金物がないということは、建設当時の耐震基準のままだった可能性が高い。改築の際に、耐震工事は盛り込まなかったということだ。

2日目 2016年7月8日 (木)

《視察詳細》

時間	内容
10時00分	ホテル出発
11時00分	由布市 <ul style="list-style-type: none"> ・市役所 ・義援金 ・市街視察
16時00分	大分市内視察
18時15分	大分空港
19時55分	羽田空港

《被害状況》



『実証明交付状況 7/11』

申請受付	申請受付		実証明交付		未交付		未交付理由	
	件数	枚数	件数	枚数	件数	枚数	件数	枚数
湯布院	1,426	178	1,636	1,027	145	72	15	16
左内	895	19	516	884	17	14	3	3
扶間	82	1	96	67	1	0	0	0
合計	2,003	218	2,498	1,984	183	96	18	19

運輸被害一覽表(7/11) (調査対象外)

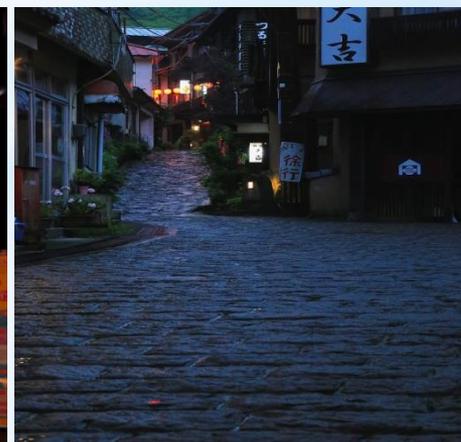
	一部破損	半壊	全壊	合計
住家	1,927	56	1	2,000
非住家	185	16	1	202
合計	2,123	102	1	2,286

大分県庁
電話 12
郵便 12

視察先④由布市

《概要》

総人口、35,178人。大分県のほぼ中央に位置し、北は宇佐市と別府市、南は竹田市、東は大分市、西は玖珠郡（玖珠町と九重町）に接しています。東西24.7km、南北23.4kmにわたり、面積は319.32km²です。北部から南西部にかけては由布岳や黒岳など1,000m級の山々が連なり、由布岳の麓には標高約450mの由布院盆地が形成されています。これらの山々を源とする河川が大分川を形成し東西に流れています。中央部から東部にかけては、山麓地帯と大分川からの河岸段丘が広がっています。



視察先④由布市

《被害状況写真（被災当時）》



視察先⑤由布市

《被害状況》



リ災証明交付状況 6/12

申請先	申請数	交付数	未交付数	未交付理由
湯布院	1,938	178	1,760	1,760
左内	828	19	809	809
扶間	52	1	51	51
合計	2,818	198	2,620	2,620

建物被害 → 一部破損 (一部破損+4)

	一部破損	半壊	全壊	合計
住家	1,927	56	1	2,084
非住家	105	16	18	239
合計	2,123	102	19	2,344

右側は、
6/12現在
申請済みの
建物数

視察先④由布市

《被害状況》

4月25日、熊本地震の県災害対策本部によると、由布市内で報告が相次いでいる**建物被害は1000件**を超える（毎日新聞）

4月29日午後3時9分ごろ、大分県由布市で震度5強の地震があった。天井ガラスが割れたJR由布院駅が封鎖されたが、他に目立った被害は確認されていない。温泉地で知られる同市は熊本地震の「本震」で震度6弱を観測、**多くの建物に被害**が出て観光業も打撃を受けた。（産経ニュース）

熊本・大分地震で震度6弱の揺れに襲われた由布市では今も屋根を**ブルーシートで覆った家**が残る。大雨への危険が高まる中、被災者の苦悩が続いている。（7月14日大分合同新聞朝刊）

視察先⑤別府市

《概要》

別府市は人口119,878人、九州の北東部、瀬戸内海に面した大分県の東海岸のほぼ中央に位置し、阿蘇くじゅう国立公園に属する由布・鶴見岳の麓で裾野をなだらかに別府湾へと広げる扇状地特有の地形により、緑豊かな山々や高原と波静かな別府湾に囲まれた美しい景観を誇り、大地から立ちのぼる「湯けむり」は別府を象徴する風景として市民はもちろん観光客からも親しまれております。



視察先⑤大分県

《被害状況》

- 人の被害 24人
 - ・ 重傷4人（大分市1、日田市2、由布市1）
 - ・ 軽傷20人（大分市2、別府市7、日田市2、竹田市1、宇佐市2、由布市6）
- 建物被害 32件
 - ・ 住家19棟、非住家13棟
- 道路被害 174件
 - ・ 国道21件、県道39件、市町村道110件、林道4件
- 河川・港湾被害 8件
 - ・ 河川3件、港湾5件
- 避難者数1060人（最大時15724人）
 - ・ 大分市89人、別府市504人、中津市23人、日田市12人、佐伯市22人、竹田市52人、豊後大野市60人、由布市289人、九重町9人

被災地から見えてきた疑問

1. 技術的観点からみた現状
2. 現地の技術者不足の対応
3. 応急危険度判定制度の基準

技術的観点からみた現状

《建築物被害の状況（技術的視点）》

被災状況を技術的視点から分析すると

- ①構造体の座屈・倒壊した建物が多い
- ②接合部分の損傷が見られる
（エキスパンションジョイント・金物・釘打ち）
- ③地盤沈下・液状化現象を引き起こしている。
（地盤・地層）

以上の3点が多く見受けられた。

技術的観点からみた現状

①座屈・倒壊した建物



技術的観点からみた現状

②接合部分の損傷



写真 2.20 写真 2.19 の住宅の柱頭部
(柱脚柱頭金物確認できず)



写真 3.1.18-4 エキスパンションジョイント
部 (南面)



写真 4.2 写真 4.1 のアパートの柱頭部
(柱脚、筋かい端部は釘打ちのみ)



写真 4.4 写真 4.3 のアパートの柱頭部
(柱脚、筋かい端部は釘打ちのみ)

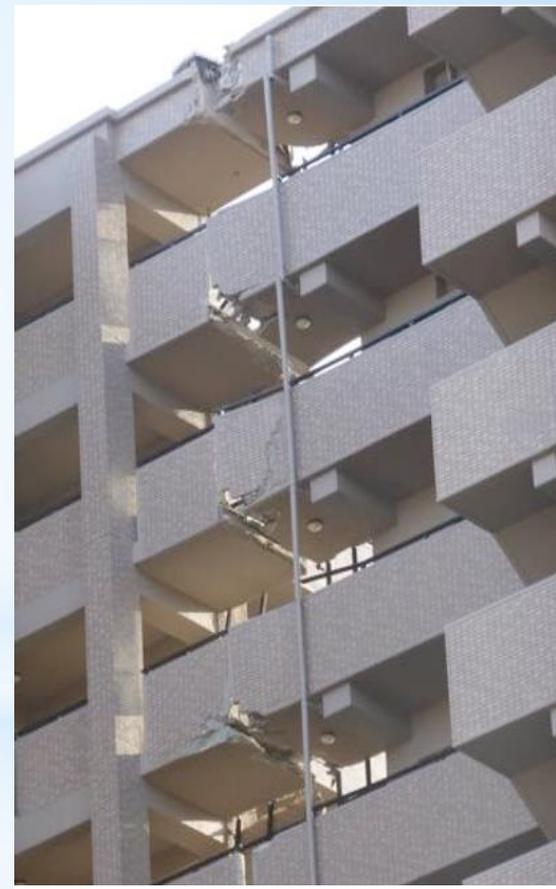


写真 3.1.6-2 エキスパンションジョイント
部の破壊

技術的観点からみた現状

③地盤沈下・液状化現象（地盤・地層）



写真 2.32 液状化と推測される痕跡



写真 3.14 地盤に生じた亀裂



写真 4.34 敷地のひび割れ



写真 3.1.7-4 地盤変状による建築物と地盤面の段差



写真 3.3.3-2 地盤の亀裂



写真 3.3.3-3 地盤の亀裂と液状化噴砂現象の痕跡

視察から見えた被災地

建築物被害の状況（技術的視点）

①座屈・倒壊した建物 ②接合部分の損傷 ③地盤沈下・液状化現象

《推測される要因》

①座屈・倒壊した建物が多い

➤ 築年数の経過した木造家屋・アパート（旧耐震）が多い。

➤ 文化的・気候的な理由から瓦屋根の建築物が多い。

②接合部分の損傷

➤ 耐震設計時の予想を超える地震（2度の強震）

➤ 接合部に釘打ち程度だけの軽微な接合方法が多く見られた。

③地盤沈下・液状化現象

➤ 地盤のズレや断層による建物への被害が多く見受けられた。

※土木的な観点からの分析が必要。

現地の技術者の不足

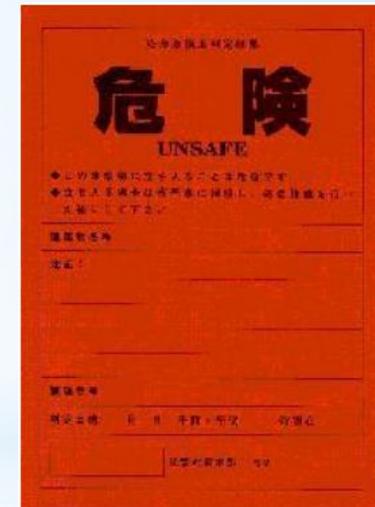
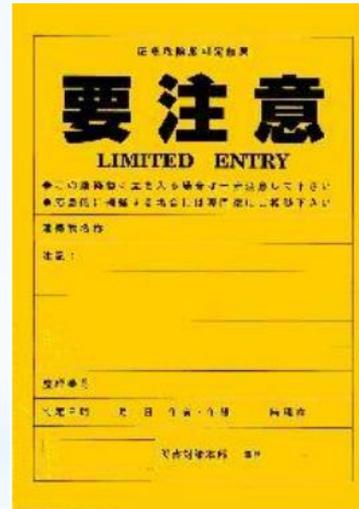
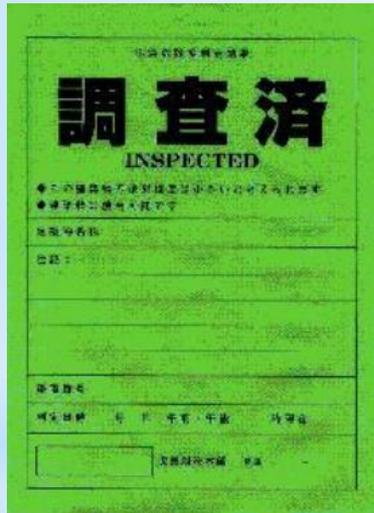
経済産業省は被災地の技術者・技能労働者の不足について『被災地域においては、短期間に多くの復旧・復興事業が発注されたことにより、監理技術者等が不足し、一時的に人件費単価が高騰、地方公共団体の入札不調の一因となりました。平常時においても中小企業・小規模事業者にとって技能労働者等人材の確保は重要な問題であり、そのために労働時間の問題等の職場環境の改善は経営上の大きな課題となっています。』と述べており、今後復旧・復興に向けて被災地の技術者不足を確保することが課題である。

《今後必要となってくる対応》

- ①管公庁相談窓口における相談対応
- ②適正な納期・工期の設定及び迅速な支払
- ③地域中小企業の適切な評価
- ④適切な予定価格の作成

応急危険度判定制度

応急危険度判定は、大地震により被災した建築物を調査し、その後発生する余震などによる倒壊の危険性や外壁・窓ガラスの落下、付属設備の転倒などの危険性を判定することにより、人命にかかわる二次的災害を防止することを目的としています。



しかし、技術的な数値を用いた判断基準ではなく、日本建築防災協会の講習を受けたボランティアの方の主観的な判定基準であることが問題視されています。

今回の視察を通して

今回の視察を通して被災地の今を見てきました。

崩れ落ちた文化遺産、倒壊寸前となった庁舎、孤立した南阿蘇村、木造住宅の倒壊多数（益城町）、1階が倒壊した店舗事務所、耐震補強後の施設も使用不可、高層マンションでのエキスパンションジョイント部分での損傷...

熊本地震での5つの特徴（地震動、木造文化財などの被害、鉄筋コンクリートの被害、鉄骨造の被害、非構造物の被害）と言われる状況を目のあたりにしました。

近年、我が国では自然災害における被害が多く見受けられるようになってきました。自然災害が多発する中であるにも関わらず、災害に対する備えと危機管理が不十分であると思われます。

災害発生時における被害をより少なくするためには、常日ごろから予防的投資に努める必要があります。

一般社団法人建物診断研究所

予防的投資の一環として、特定建築物等定期報告の義務化が進んでいますが、小規模建物低層住宅等の建築物の定期報告が十分になされていない現状があります。

建築物には経年劣化、建築資材には耐久年数というものがあります。

我々は建物診断を通して、全国に技術者ネットワークを構築し、実績のある技術者のアドバイスを広く社会に届けていきたいと考えております。

建物の健康管理が我々の使命であります。今後も社会活動を通じて安心・安全に暮らせるまちづくりを目指しています。