

駿建 2016 Oct. vol.44 No.3

日本大学理工学部建築学科 日本大学短期大学部建築・生活デザイン学科

SHUNKEN

*Quarterly Journal of
Department of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University
& Department of Architecture and Living Design, Nihon University Junior College*

Special Future

熊本地震
活動報告
2016



Special Future

熊本地震 活動報告 2016

熊本地震は、2016年4月14日21時26分以降に熊本県と大分県で相次いで発生した。死者は88名、今なお多くの方々が避難生活を送っている。

1995年の阪神淡路大震災、2011年の東日本大震災など、これまでの大地震が起きた際と同様に、今回の地震も起きた直後から、建築学科の各研究室は現地に入り、被害状況を調査し、その後の救済、復興へ向けた活動を行ってきた。今回の特集では、現段階でお伝えできる活動をレポートする。



阿蘇神社の楼門の状況。屋根が形状を残したまま、倒壊している。
(関連記事 P.9)

はじめに

熊本地震の概要

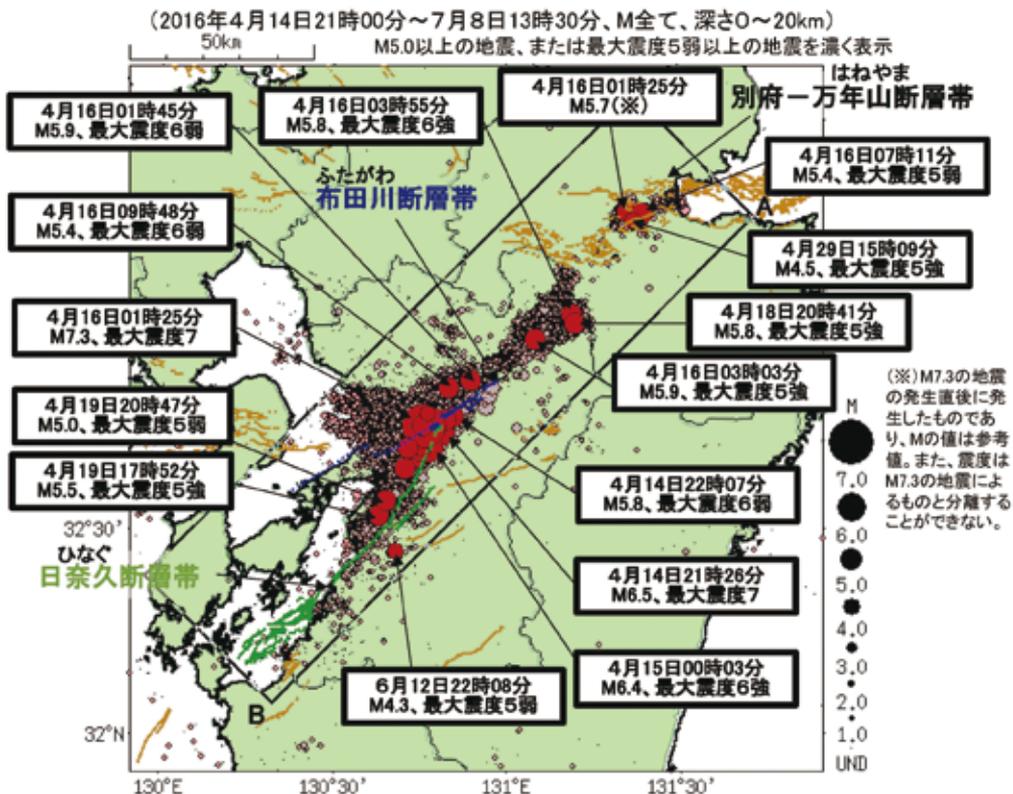
text=秦一平 准教授、廣石秀造 短大助教

2016年4月14日に、熊本県熊本地方を震源とするマグニチュード（M）7以上の地震が発生しました。みなさんもテレビや新聞などを通じて、被害の状況を目にしたことと思います。今回の地震の大きな特徴として、震度7の地震が4月14日21時26分と4月16日1時25分の2回発生したこと、また、余震活動も活発で震度5弱以上の地震が20回以上発生していることが挙げられます。一連の地震活動において震度7が2回観測されたのは、今回の熊本地震がはじめてのことです。

既に授業で学んだ人もいると思いますが、現在の建築物の耐震設計は、数十年に一度発生すると考えられる大規模な地震に対して、建物の損傷を許容し、人々が避難する時間を確保すること、という考え方のもとに定められています。つまり、M7程度の大きな地震が発生した際は、建物にひび割れなどを生じて倒壊しないことが設計の条件となっています

が、損傷した建物が再度、大規模な地震被害を受けることまでは想定されていません。このため、今回の熊本の地震では、最初（4月14日）の震度7の地震で倒壊を免れた建物が、その後の本震（4月16日）や余震で倒壊したという報告もあります。今後、他の地域でも同様に大規模な地震が連続して起こることも想定され、一度損傷した建物がどれほどの耐震性能を有しているのか、どのように耐震性を確保すべきかなど、建物の耐震性に関する多くの課題が浮き彫りになりました。

建物の耐震性能に関する規定（例えば、建築基準法）は、地震が起きるたびに、その被害を鑑みて改正されてきました。例えば、1978年の宮城県沖地震の被害を踏まえ、1981年に新耐震設計法（建築基準法施行令の大改正）が定められました。既に30年以上が経過していますが、この年以降に設計・建設された建物を「新耐震基準」による建物と呼んでいます。1995年の兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）では、新耐震基準以前の建物の被害が大きかったことから「耐震改修に関する法律」が整備されました。また、2011年の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）を受けて、「天井材の落下防止に関する規準」や「津波等衝撃荷重に対する評価」などが定められています。このように、地震による同様の被害を繰り返



熊本県から大分県にかけて発生した地震の活動状況（気象庁の資料を基に作成）

返さないよう、地震被害の調査・研究を行い、その結果を反映させることで建物の耐震性は向上してきています。

以上の背景を踏まえ、理工学部では理工学研究所を主体として調査団を結成し、建築学科からも多くの教員が現地を訪れて被害状況の調査を行っています。

今回の特集では、調査を行った先生方から、各専門分野の視点で、何を調査したのか、どのようなことがわかったのか、などをわかりやすくまとめていただきました。また、現地にボランティアへ行った4年生より、その報告をしてもらいました。本特集が今後、皆さんが建築を学ぶ上で、考えるきっかけとなることを期待しています。

さて、前置きが長くなりましたが、ここでは、熊本地震の概要についておさらいをしておきます。

まずは被害状況について。熊本県災害対策本部の発表によると、7月11日現在、住家被害は全壊8,241棟、半壊25,663棟、一部破損119,853棟です。また、いまだに4,717名が避難生活を余儀なくされています。

今回の地震では、前述のとおり、前震と本震と呼ばれる2つの大きな地震が3日間のうちに発生しました。まず、4月14日21時26分に、熊本県熊本地方を震源としたM6.5の地震(前震)が発生しました。震源の深さは11kmで、熊本県益城町で

最大震度7を観測しました。続いて、4月16日1時25分に、熊本県熊本地方を震源としたM7.3の地震が発生しました。こちらが「本震」と呼ばれています。震源の深さは12kmで、西原村と益城町で最大震度7を観測しました。

熊本県から大分県にかけて発生した地震の活動状況を図に示します。この図からもわかる通り、余震を含めて大きな地震は日奈久(ひなぐ)断層帯と布田川(ふたがわ)断層帯と呼ばれる2つの断層帯に沿って生じています。2011年に起きた東北地方太平洋沖地震(M9.0)は、太平洋プレートと北アメリカプレートの境界域における「海溝型地震」でしたが、熊本地震は「内陸型(活断層型)地震」です。内陸型(活断層型)地震は地面の表層近くの岩盤が破壊されることによって生じる地震で、海溝型地震に比べると規模は小さいですが、局地的に激震を起こします。

また、7月8日までにM3.5以上の余震は262回を数えており、過去に内陸で発生した他の地下直下型地震と比較しても、いずれの地震よりも上回っています。

■

学生レポート

ボランティア活動

text = 服部恵多(建築学科4年/秦研)

2016年4月14日、九州地方を震源とするM6.5の地震が発生。14日以降、相次いで発生した余震によって大きな被害をもたらしました。そして、震災からおよそ1か月経った熊本市で、復興支援のためにボランティア活動を行いました。

熊本市でボランティアをするためには、まず熊本市災害ボランティアセンターで登録をする必要があります。ここでは被災者から依頼を受け付け、ボランティアの人たちの割り振りが行われています。また、ここ以外にも現地でボランティアを募集している団体があります。

熊本市内での依頼の多くは転倒した家具をもとに戻す作業と、それに伴う清掃が大半を占めていました。実際に作業をした現場では、転倒防止の措置がなされていない食器棚や本棚などが倒れ、中に入っていたものが床に散乱している状態が地震による被害の大きさを物語っていました。ボランティアとしてできることは倒れた家具を戻すまで、その後の転

倒防止のための措置をとるのは被災者自身に委ねられます。そのため、余震によって再度同じことが起きるのではないかと、作業を終えた後も心配が残りました。

ボランティア活動2日目に参加したセカンドハーベスト・ジャパンでは、震災により営業停止となったスーパーの商品を被災地支援物資として寄贈するため、仕分けをする作業を行いました。

今回活動を行った熊本市災害ボランティアセンターでの依頼の中には、地震災害とは全く関係のない清掃作業なども含まれていました。ボランティアセンターのみで依頼の内容を詳細に把握するのは、困難であることがうかがえます。震災による混乱が残る中で、被災者とボランティアを適切にマッチングすることは想像以上に難しいのかもしれませんが。

■

地盤²の被害

液状化が引き起こすもの

text=山田雅一 教授

地盤・ライフライン調査グループとして、液状化による地盤変状や建物被害と宅地地盤の擁壁の被害状況を中心とした地盤災害調査を、地盤基礎研究室が行いました。調査期間は、地震発生から約50日経過した6月2～4日。熊本県内においては、広域に局所的な液状化による地盤変状や建物被害が発生しています。

ここでは本調査にもとづいて、熊本地震における液状化による被害状況の特徴をピックアップして述べることにします。調査範囲は、上益城郡益城町（前震と本震の震源地）、上益城郡嘉島町、熊本市西区、南区、東区とその周辺の玉名市、八代市および宇土市の8市町。調査方法は、目視観察による現地踏査と噴砂（液状化の痕跡）の採取でした。今後は、宅地地盤の擁壁被害も含めて、空中写真（国土地理院）、土地条件図（国土地理院）およびGoogle Earth画像などにより地形や土地の改変と建物被害の関連性を分析する予定です。また、液状化した砂の特徴を調べることも予定しています。

本調査による熊本地震における液状化の特徴をまとめると以下のとおりです。

- (1) 熊本平野の広域かつ局所的な地点において液状化が発生した。
- (2) 液状化発生地点の地形は、埋立地、干拓地、盛土地、旧河道の人工改良地、自然堤防および氾濫平野であった。
- (3) 住宅などの小規模建築物に傾斜・沈下の液状化被害が多く見られた。

熊本港において、熊本フェリーターミナル周辺で大規模な液状化が確認されました。この地点は埋立地です。写真1と写真2には、それぞれ4月15日（前震後）のGoogle Earth画像と4月20日（本震後）の空中写真（国土地理院）を比較して示しました。前震でも液状化が生じていますが、写真では判別しにくいほどの程度です。本震では明らかに大規模な液状化が生じたことが確認できます。従って、液状化被害のほとんどは本震で生じたものと考えられます。また、写真3と写真4に熊本フェリーターミナルの液状化による被害状況の一例を示しました。

JR鹿児島本線に沿った熊本市南区近見から南高江において、帯状に液状化発生地点が分布し、主に住宅などの小規模建築物が傾斜・沈下の液状化被害を被っていました。また、電柱の沈下・傾斜も多く見られました。この地点の地形は自然堤防であり、それらを形成・発達させた河川が存在していたことが考えられます。建物の被害状況は、2011年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）における東京湾岸の液状化

被害と同様に、建物が隣接する場合（写真5）は、多くの傾斜は両者の上部が近づく方向に発生していました。一方、前面に道路を挟んだ建物（写真6）では、道路と反対側に傾斜する傾向が見られました。

地盤補強を行った住宅と、隣接した地盤補強していない住宅の被害状況を写真7と写真8に示します。地盤補強を行った住宅には傾斜は認められませんが、周辺地盤の沈下により地盤補強に使用された小口径鋼管杭の杭頭部分が露出しています。一方、地盤補強されていない住宅では、建物自体に大きな傾斜が生じています。この地点は氾濫平野で、3つの川（秋津川、木山川、矢形川）が合流している地点であり、液状化による側方流動の発生で川側への地盤変状が生じていました。

■



写真1：熊本港 4月15日撮影
(地図データ: Google)

写真2：熊本港 4月20日撮影 (国土地理院) 液状化による噴砂が拡大している。



写真3：熊本フェリーターミナル連絡橋

写真4：熊本フェリーターミナル駐車場周辺の地盤沈下約1m



写真5：隣接した建物

写真6：道路に面した建物



写真7：地盤補強された住宅

写真8：地盤補強されていない住宅

RC造建物の被害

耐震補強の効果とは

text=田嶋和樹 准教授

「鉄筋コンクリート構造Ⅰ」でも講義していますが、旧基準で設計されたRC造建物の耐震性能は低いと言わざるを得ません。このことは、1995年に発生した兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）の教訓であり、「耐震改修促進法」の制定によって、1981年以前の旧基準で設計された既存不適格建物に対する耐震診断・補強が急速に進められました。近年では、街を歩いていても、さまざまな耐震補強が施された建物を至るところで見ることができます。このように耐震補強されたRC造建物は、熊本地震においてほとんど被害を受けませんでした。震度7を2回経験した益城町であっても、耐震補強された学校校舎（写真1）や町役場（写真2）の建物自体の被害は、軽微であったと言ってよいと思います。ただし、建物間をつなぐ渡り廊下が大破したり、地盤沈下によって建物が傾いたりしたため、建物を継続使用できない状況に陥りました。このような状況から、耐震補強した建物に対しては、数値シミュレーションを通じて、その耐震補強効果を検証し、想定地震に対する被害予測を行うシステムを整備することが今後の課題であると考えます。

前述したように、わが国では旧基準の既存不適格建物に対する耐震補強が推進されていますが、実は「集合住宅（マンション）」ではあまり耐震補強が進んでいません。ここで、

熊本地震で被災した2棟のRC造集合住宅の被害を紹介したいと思います。

1棟目は、1970年代に竣工した既存不適格の集合住宅（写真3）です。この集合住宅は、駐車スペースを確保するために1階がピロティ構造となっており、本震によって1階の柱がせん断破壊したあと、建物が崩壊に至っています。被害調査の際に、ある住人から話を聞くことができました。この方は、本震発生時に建物内で就寝しており、建物が崩壊した瞬間には想像を絶するほどの衝撃を経験されたそうです。この方の話で印象的だったのは、過去の大地震の教訓から、この集合住宅の耐震性能が低いと多くの住人が認識していたにも関わらず、一度も耐震診断・補強に関する話題が出たことがないという事実です。その背景には、災害に対する当事者意識の欠如はもちろんのこと、築年数の増加とともに住人の高齢化が進むため、診断・補強に係る費用負担が困難であるとともに、その費用対効果も不明瞭であるといった問題があると思われます。このような状況を打破するためには、耐震性能評価制度の導入や、低コストな耐震補強方法の提案が必要です。

一方、2棟目は、1990年代に竣工した集合住宅（写真4）で、新耐震基準を満たしています。この集合住宅では、構造体である柱や梁の被害は軽微なのですが、特に下層階において非構造壁の被害が甚大です。このような場合、建物の復旧に相当な費用を要します。もしかしたら、高層階の住人と低層階の住人の間で、補修費用の負担を巡ってトラブルが起こる可能性も否定できません。これからの時代、耐震性能を確保するだけでなく、地震被害を抑制し、復旧費用も低減させるような、コスト意識の高い性能評価型耐震設計法が重要になりそうです。



1



2

写真1：鉄骨ブレース補強された学校校舎。躯体と鉄骨ブレース間の接合部にひび割れが発生しており、鉄骨ブレースが地震に対して抵抗した様子がうかがえる。この鉄骨ブレースの補強効果がどの程度残存しているかが、今後の筆者の興味の対象である。

写真2：外付け補強フレームにより補強された町役場。外付け補強フレームと躯体をつなぐ梁にせん断破壊が生じており、過大な地震入力があったことが想像できる。もし耐震補強されていなければ、建物は崩壊していた可能性も十分に考えられる。



3



4

写真3：崩壊した集合住宅の1階柱のせん断破壊。過去の大地震でも見られた甚大な被害であり、改めて柱が建物を支えていることを実感させられる。旧基準では柱のせん断補強筋量が少ないため、せん断破壊しやすい傾向にあり、軸支持能力の喪失を招く。

写真4：非構造壁がせん断破壊した集合住宅。非構造壁の破壊は、必ずしも建物の安全性を損なうものではないが、補修費用は安くはない。集合住宅では、この費用負担がさまざまな問題を引き起こすこともあるので注意が必要である。

鋼構造の被害

「座屈」状況の調査

text=石鍋雄一郎 助教

鋼構造・対雪設計研究室のミッションとして、大きくふたつの調査対象を設定しました。ひとつは熊本市内で多くが使用不能となった学校体育館、もうひとつは益城町で大きな被害が出た低層の鋼構造建築物です。

まず、学校体育館について。熊本市の発表によると、市内25校の体育館で被害を受け、本来は災害時の避難施設としての機能を担うべきところが、その機能を喪失し、使用不能となっています。当研究室では、そのうちの8校（小学校5校、中学校3校、いずれも公立）をピックアップして、被害状況の調査を行いました。

被害の状況は、鉛直ブレース（桁行の壁面に平行なブレース）の座屈・破断、屋根面ブレースの座屈・破断・脱落、柱脚の被害に大別されます。「座屈」とは、細長い（曲がりやすい）部材が圧縮力を受けたときに大きくたわんでしまう現象で、ある程度以上の地震力のもとでは避けられないものでありますが、伸縮を繰り返している間に何度も座屈が生じると、やがて破断してしまいます。

写真1は、A小学校で見られた平鋼ブレースの被害状況です。構面外（壁面に直交方向）の変形が残留していることが明らかで、地震力により大きな変形を経験したことがうかがわれます。別の箇所では、構面外の変形により、X字形に架け

られたブレースの中央を留めるボルトの先端が、壁面に突き刺さり、穴が開いているところもありました。鉛直ブレースは、桁行方向の地震力の大部分を負担するため、これが損傷することは、構造体として耐震性を著しく損ねることになります。写真2は、B小学校で見られた屋根面ブレースの被害状況です。X字形に架かっていたはずの丸鋼ブレースが、桁行の壁面に近いところを中心になくなっているのがわかります。ステージの上に外れた（あるいは外された）破断ブレースがまとめられていましたが、破断したボルトもいくつか転がっていました。

次に体育館以外の被害を紹介します。写真3は、3階建ての戸建住宅です。1階に溝形鋼ブレースが、平面的に「コの字」に配されています。道路に面する写真手前側の構面にブレースがないためか、ねじれ変形の様子が見られました。写真手前から奥に向かって3本の柱がありますが、簡易的な計測では、一番手前の柱の傾きは、一番奥の柱のそれよりも2倍以上大きい結果となりました。写真4の建物は、3階建てではなく、4階建てです。2階が層崩壊しており、本来は垂直に立って重量を支える柱がほぼ水平になってしまっています。鉛直力を受けている柱が傾くと、力の作用線と柱の材軸が一致せず、付加的な曲げモーメント・せん断力が生じます。この現象を「P-Δ効果」と言いますが、建築物が倒壊するときの力学的な状況はこれによって理解できます。

最後に熊本の人々について。調査中、小・中学校の先生方、被害建物の写真を撮っているときに鉢合わせした建物の持ち主といった人たちと話をしましたが、熊本に来た目的を説明したところ、一様に理解をしてくださりました。大学という存在が信頼され、また同時に社会的使命を負っていることを実感する経験になりました。



写真1：A小学校体育館。平鋼ブレースの構面外残留変形が目で見てもはっきりわかるほどに大きい。ブレースの構面外変形が非常に大きかったために、ボルトの先端が壁面に刺さり、穴が開いてしまった箇所もあった。

写真2：B小学校体育館。桁行方向の壁面に近い部分の屋根面ブレースがなくなっている。



写真3：平面的にコの字形に溝形鋼ブレースが配されている住宅。偏心のためか、手前側の柱のほうが大きく傾いていた。

写真4：第2層が完全に層崩壊した建物。柱がほぼ水平になってしまっているため、一瞬どれが柱で、どれが梁が判別できなかった。

木造構造物

文化財の被害

後世にどう残していくのか

text= 廣石秀造 短大助教

木質構造（木造）の建築物は日本に古くから存在していますが、職人の経験則によるところも大きく、その耐震性については十分に解明されているとは言い難いのが現状です。このため、実験や解析による研究が進められています。今回の地震では、在来軸組工法の住宅のみならず、寺社・文化財も多くの被害を受けました。ここでは、阿蘇神社と熊本城について取り上げます。

阿蘇神社は、社殿が天保6年(1835)から嘉永3年(1850)にかけて建設され、6棟が国の重要文化財に指定されています。このうち、楼門と拝殿が倒壊し、他の建物も大きく破損しました。P.4-5の写真は楼門、写真1は拝殿の被害状況です。どちらも建物が押しつぶされるように屋根が落ちてしまっています。また、楼門や拝殿では、柱の柱頭・柱脚の接合部で仕口が抜けているのが確認されました(写真2)。このように、阿蘇神社が大きな被害を受けた一方で、周辺の建物はほとん

ど被害が見られませんでした。これは建物の構法や規模の違いによる振動性状の相違と、周辺地盤の関係が影響していると考えられますが、今後の詳細な報告が待たれます。

続いて、熊本城について。熊本城は加藤清正によって、慶長6年(1601)から12年にかけて建設されたものとされています。天守(RC)は1960年に再建されたものですが、現存する土土櫓や城門、堀など13棟は、国の重要文化財に指定されています。これら重要文化財も含めて、多くの建物で甚大な被害を受けました。東十八間櫓は石垣ごと落下し、長堀も大きく倒壊しました(2つとも重要文化財)。このほかに、天守閣の瓦やしゃちほこが落下し(写真3)、石垣も至るところで崩落しています。写真4は2005年に再建された飯田丸五階櫓です。櫓台の石垣の崩落で、わずかに残った隅の石垣で支えられており、この櫓の崩壊を防ぐために緊急の補強工事が行われています。鉄骨の片持ち梁の仮設材を櫓土台部分に回りこませ、残存している石垣の隅部に荷重がかからないように支えるものです(写真5)。補修工事の詳細は、熊本城のFacebookにて確認できます。今後は、建物の補修と復元工事が行われる予定ですが、多くの時間と費用が必要となるでしょう。

日本は全国に多くの重要文化財が存在する一方、今後も各地で大規模な地震の発生が想定されています。このような状況の中、重要文化財などの建物を、いかに建設当時の形状を維持したまま耐震性を確保し、後世に残していくか、その方法を改めて検討する必要があることを今回の調査で切に感じました。



写真1：拝殿の状況。元々あった建物の形状がわからないほど、大きく崩壊している。
 写真2：拝殿の柱の仕口が見えていた。柱頭や柱脚は不明だが、ほぞの形状は残ったまま、柱の仕口部で抜け落ちている。楼門側でも同様に、仕口部の抜けが確認された。
 写真3：天守閣の遠景。屋根瓦やしゃちほこが落下し、窓ガラスも割れているように見える。
 写真4：飯田丸五階櫓の状況。土台の石垣が崩落し、隅部の石で支えられているため、今にも崩壊しそうだ。
 写真5：飯田丸五階櫓の補強工事を行うための仮設材（熊本城Facebookより）

免震建物の被害

免震性能は発揮されたのか

text= 秦一平 准教授

1995年の兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）以降、免震構造を採用した建物が多く普及しています。現在では、特に防災上重要な建物に採用されており、今回の熊本地震でも被災地に数棟ありました。今回の地震被害調査では、免震建物の被災状況を調査しました。

免震構造では、地震の持つ卓越周期（一番大きく揺れる周期）に対し、免震部材となる柔らかな支承材（積層ゴムなど）を用いて建物の全体が揺れる固有周期を長くすることで、地震による大きな揺れから免れることができます。簡単に説明すると、熊本地震のような直下型地震の場合、大きく揺れる周期範囲が0.5～2.0秒付近にあり、その周期範囲よりも長い4秒程度に建物の周期を設計することで、共振を避けて、地震からの被害を軽減することができるのです。さらに、その免震層に減衰材（オイルダンパーや弾塑性ダンパーなど）を配置して地震の振動エネルギーを吸収することで、免震の変形を小さくすることができます。

その免震構造を採用した建物のうち、まず熊本市内にある熊本大学医学部付属病院、熊本大学学生寮と免震集合住宅を調査しました。

下の写真のように、付属病院、学生寮では、建物の損傷はなく、周囲との境界をつなぐエキスパンション部に多少の被害が見られました。このエキスパンションジョイントは、地震により免震層が数十cm変形するため、地震時にこの部分に被害が集中するように設計されています。学生寮には、配管部のずれがあり、免震部材に若干の残留変形が見られます。免震部材の残留変形は、大地震には起こりうる現象で、のちに油圧ジャッキなどで現状位置に戻されます。



熊本大学医学部付属病院のエキスパンションジョイント部



熊本大学の学生寮



熊本市内の免震集合住宅

熊本市内の免震集合住宅では、免震層直上の駐車場土間部分に被害がありました。原因は詳しくわかりませんが、免震層の直上にあたる階のため、梁に大きな力が働いたのかもしれない。

以上の熊本市内における免震建物の被災状況ですが、建物には損傷が生じずに、免震性能が十分に発揮されたと思います。



左：阿蘇医療センターの免震部材である積層ゴムの被災状況

右：揺れの大きさを示すけがき板

阿蘇医療センターの調査では、免震層の状況も確認することができました。この建物は、免震構造と耐震構造が一部つながった構造形式になっており、熊本市内と同様に地上部との通路の連結部に被害がありました。また、免震部材である積層ゴムの状況を見ると、その周りに巻かれている耐火被覆材が伸びている様子がわかります（写真左）。免震部材が、ほぼ現状位置に戻っている様子も確認できました。さらに、免震層がどの程度揺れたかを示す「けがき板」では、最大で46cm動いた形跡が確認できました（写真右）。

以上のように、免震建物に限定して被災状況を調査しましたが、病院関係者にうかがっても、地震後すぐに病院としての機能は果たせていたそうです。

免震建物の今後の発展のためには、震度7レベルの地震を2回、その後の余震も含めて、積層ゴムなどに繰り返し変形が生じることになりましたが、その積層ゴムの性能がどのように低下したのか、交換する必要があるのかなど、この地震による免震部材の被災状況を確認することが重要であると思われます。

■

災害救助

災害派遣のための訓練施設

text=宮里直也 准教授

地震や土砂崩れなどの災害時には、古い建物が倒壊して内部に閉じ込められてしまったり、土砂に埋もれてしまったりと、第三者による救助や捜索を必要とする人が出ます。それらの救助は、家族や近隣の方で解決する場合もあれば、救助技術に関する訓練を受けたスペシャリストが必要な場合、さらにマンパワーではどうにもならず、重機が必要な場合など、個々の状況により異なります。スペシャリスト（レスキューアー）としては、警察・消防・自衛隊、さらに彼らを医療的な側面からサポートする災害時派遣医療チーム（DMAT）などがいます。さらに、倒壊した建物や土砂崩れが発生した斜面などが、余震などに伴う2次災害を発生させる危険性があるかどうかを判断するエンジニアも必要となります。また、救助や捜索の世界では、発生から72時間を境に生存率が急激に低下することが知られており、初期の活動が非常に重要となってきます。熊本地震でも、本震直後に木造の倒壊家屋の内部に取り残された要救助者や、大規模な土砂災害に伴う行方不明者の捜索のために、前述の関係機関の多くの隊員が活動を行いました。

ここで倒壊した建物について改めて考えてみてください。倒壊した建物は、当然ですが非常に危険な状況にあり、救助活動中に余震などがあればさらに倒壊が進む可能性もあります。また、レスキューアーが救助活動中に障害となるものを、強制的に移動させたり、工具などで切断して排除したりする



ことが原因となり、建物が倒壊するリスクも考えられます。このため、レスキューアーは救助技術のみならず、建物の構造や材料、力学についてもある程度の知識が必要となります。加えて、要救助者の怪我の具合を適切に判断するための医療的な知識も必要となるなど、非常に高度な知識と技能、身体能力が求められます。

大災害時に派遣される警察の部隊に「広域緊急援助隊」があります。彼らは、通常は交番などで勤務している警察官ですが、災害発生時には招集され、災害現場へ派遣されます。このため、彼らは通常業務を行いながら、限られた時間の中で災害救助に関する訓練を行っています。左下の写真は、数年がかりで構想から設計・工事監修まで筆者が携わった、近畿管区警察局に2016年1月にオープンした、日本初の災害訓練のための専門施設です。施設の詳細については省略しますが、日本型の災害を分析し、さまざまな災害現場を想定した訓練が、効率的に、かつ安全に実施できる施設となっています。

災害救助の現場と、それに備えて日々訓練を行っているスペシャリストがいること、さらに建築学科でみなさんが学ぶ知識が、発災後の災害現場でも必要とされることも、是非この機会に覚えておいてください。

■



関文夫土木工学科教授らとともに筆者が設計監修した「日本初の災害訓練施設」（大阪府堺市：近畿管区警察局）。上の写真は、同計画の模型。

白紙からデザインするのではなく、 改良して良い方向へ導く デザインが好き。

構造家で非常勤講師の大野博史氏が
構造を担当した作品が、
「2016年日本建築学会作品選奨」を受賞した。
この賞は、その年の作品選集掲載作品のうち
特に優れた作品に送られるものだ。
手塚貴晴＋由比両氏との共同設計による
受賞作品「チャイルド・ケモ・ハウス」で、
どのような役割を果たしたのか。
その構造的ポイントから、学生時代のルーツまでを探る。

インタビュー：大野博史（建築学科非常勤講師・オーノJAPAN代表）
インタビュアー：佐藤慎也 教授、古澤大輔 助教

古澤：まずは今回のプロジェクトの概要を教えてください。

大野：この建築は小児がんのための医療施設で、建築家は手塚貴晴さん、由比さんです。手塚さんたちは僕が関わる5年くらい前から設計をされていました。敷地はもともと別の場所で検討されていたのですが、変更することになり、その段階で僕が構造設計者として参加することになりました。

小児がんの治療は、通常半年から1年くらいかかるのですが、子供たちはその間、治療のためにずっと病院にいななければいけません。子供たちが精神的に参ってしまわないように、ほとんどの親御さんが付き添って看護しているのですが、法律的な制限があり、付き添い者のためのベッドが併設できないことになっています。そのため、簡易的なベッドで親御さんは長期間ずっと過ごさないといけない。建て主の院長先生は、こういった現状を何とかして変えたいという想いで、建築家の手塚さん夫妻に設計を依頼されたそうです。簡易ベッドしか置けないのは、住宅、あるいは宿泊施設ではないという用途的な問題が原因だったので、今回は診療所が併設された共同住宅という位置づけとしています。

診療所のまわりを、たくさんの方が取り囲んだようになっていて、建物全体がまるで大きな住宅のような感じになっているのですが、設備的には、医療施設としての厳しい衛生基準をクリアする仕様になっています。

佐藤：これまで手塚さんたちといくつか仕事をされていますが、今回の作品の構造的なポイントを教えてください。

大野：通常だと、診療所という特殊建築物のスケールを、住宅という小さなスケールになるべく近づけていくために、構造部



おおの・ひろふみ：1974年大分県生まれ。構造家。2000年日本大学大学院理工学研究科建築学専攻博士前期課程修了。池田昌弘建築研究所を経て、2005年に「オーノJAPAN」を設立。

材を極力小断面にするのですが、今回は、あらかじめ決まっていた施工者の積水ハウスが開発した鉄骨造向けの構造システムを、いかに使いこなすかが求められました。積水ハウスの構造システムは、住宅の大量供給を目的としたシステムなので汎用性を持っています。そういう意味で、手塚さんも僕もポジティブにこの状況を捉えていました。

古澤：具体的に、積水ハウスの構造システムとはどのようなものなのでしょうか。

大野：ふたつのシステムがありました。ひとつは、主に2階建ての低層住宅向けに開発された軽量鉄骨で構成されるもの。もうひとつは、3・4階建ての特殊建築物にも使える重量鉄骨のもので。最初は、木造建築の延長で設計できる前者のシステムで検討しましたが、システム上必要になるブレース（筋交い）を組み込んだ耐力壁が、クリーンルームを実現するためのダクトスペースや、複雑な平面プランとあまり相性が良くないことがわかりました。そこで、後者の重量鉄骨のシステムを用いて、一般的なH型鋼から構成される自由度の高いラーメンフレームで構造を解きました。



平面図（提供＝手塚建築研究所）

古澤：採用したシステムのメリットとデメリットは、どのようなものでしょうか。

大野：メリットのひとつは施工精度の高さです。現場溶接が一切なく、すべての接合部がボルトなので、圧倒的に高い精度のものが実現できます。一方デメリットとしては、型式認定（建築基準法にもとづく関係法規などに適合するものであると国土交通大臣が認定したもの）を取得しているの、柱スパンや階高などにさまざまな条件があることです。提案する建築がこれらの条件に合致しない場合にはデメリットになります。しかし今回の提案では、設備ダクトを納めるスペースや、プランニング上で必要になる壁位置を調整することで、階高とスパンを一般的なスケールに納めることができたため、特に大きな問題はありませんでした。



外観（提供＝手塚建築研究所）

佐藤：大野さんは自分の作風を表に出すことを嫌いますが、中には自己主張が強い構造設計者もいます。今回の建築に対する提案は、良い意味で振幅が大きくて、得意技の範囲が広い、大野さんらしいものだと思います。

大野：僕は、構造表現によって自己主張するよりは、構造的な意味を見つける作業のほうが重要だと思っています。建築家の要求に合わせてどうするかを考えて、なるべくたくさんの解を提示し、その中から向こうが望んでいる解を選択してもらうというスタンスです。答をあまり自分で先に回って決めないようにしています。

佐藤：キャッチボールにたとえると、返すボールの種類が多いため、建築家も求める解の方向を選ぶことができる。つまり、建築家を選んだ選択肢の違いが、結果的に大野さんの作風として表れているのかもしれませんが。今回の建築家である手塚さん自身がいろいろな幅で選択する建築家だと思うので、積水ハウスの既存のシステムに乗っかりながらも、ここまでやり切った作品ができたように思います。建築家との組み合わせによって全然違ったものになるのでしょうか。

古澤：建築家の相談役というか、コンサル的な役割をされてい

るのが面白いですね。ちなみに建築家との相性はありますか。

大野：あまりないですが、構造的な解をなるべく多く提示することを意識しているので、こちらが用意した選択肢に対して、ジャッジが遅い人はやりにくいかもしれません。フィードバックしながら案を良い方向へ育てていくことが大事なので。

古澤：なるほど。大野さんにとって良いと思える構造設計とは、どのようなものでしょうか。

大野：基本的には特殊解ではなく、汎用性のあるもので解きたい。たとえば、ディテールの種類が多いのはダメな設計、すごく複雑でも一つひとつの部材やディテールがシンプルにできているものは美しいと考えています。構造設計は、計算だけなら誰でもできます。重要なのは計算の前に、美しいものをつくるためにどのような計算式を立てれば良いのかを考えることなのです。

佐藤：大野さんは、学生時代には設計計画系の研究室に所属していましたが、なぜ構造設計の道に進んだのですか。

大野：学生時代はデザイン以上に、モノをつくることに興味がありました。デザインやモノづくりには、ふたつの方向性がある、ひとつは全く新しい見たことのないようなモノをデザインする方向、もうひとつは、既にあるデザインを、もっと良くするためにどうすれば良いかを考える方向です。僕は白紙からデザインするのではなく、誰かがデザインしたものを改変して、良い方向へ導いていくやり方が好きでした。構造設計は後者の側面が強いで、この道に進んだのだと思います。

古澤：まさに既存のシステムを活用した今回のプロジェクトの話にもつながりますね。

大野：僕は子供のころに親が転勤族だったこともあって、与えられた環境にいかに関心をフィットさせていかに長けていたのかもしれませんが。構造を考えるには、まず建築家が考えた案を前提にして、自分をそこに適合させていくことが求められます。

佐藤：与えられた環境を観察する客観的な視点が面白いですね。

大野：モノづくりが好きと言う学生には、改良するためにはどうすれば良いかを考えるデザインもあるんだということを知ってほしいと思っています。

佐藤：大野さんの学生時代の指向性と今が、密接に関係していることが良くわかりました。今日は大変興味深いお話を、ありがとうございました。■

コンクリートの品質から 人の安全までも捉える 材料施工分野の面白さ。

宮田敦典助手が、
「2016年日本建築学会奨励賞」を受賞した。
この賞は、近年発表された
独創性・萌芽性・将来性のある
建築に関する優れた論文などの業績に与えられるものだ。
論文のタイトルは、「コンクリートポンプ工法における
圧送距離が圧送前後の品質変化に及ぼす一考察」。
論文の内容から、これからの研究に至るまでの話をうかがった。

インタビュー：宮田敦典 助手
インタビューア：大西正紀 /mosaki

— 今回の研究は、どのような研究なのでしょう。

宮田：建築現場で使用されるコンクリートは、工場から生コン車（俗に言う、ミキサー車）によって現場まで運搬されます。その後、コンクリートは、現場において生コン車から排出され、その地点から打込み箇所までコンクリートポンプによって運搬されます。今回の研究は、このコンクリートポンプによって運搬されたコンクリートの運搬過程に生じる品質変化に着目した研究です。

コンクリートをコンクリートポンプで運搬すると、一般的にはスランプが低下する（コンクリートが硬くなる）とされており、このことは、実際の現場で働いている圧送業者（コンクリートポンプによってコンクリートを運搬する専門工事業者）やゼネコンの方であれば経験的に知っています。しかし、実際のところ、この運搬によってどの程度コンクリートの品質が変化するかはあまりわかりません。その理由として、コンクリートの品質変化の程度が現場の条件や気候などのさまざまな要因によって異なることがあげられます。

そこで、今回の研究では、コンクリートポンプによって運搬されたコンクリートがどの程度品質変化するかを検討しました。一般的に、コンクリートの研究は、さまざまな条件で実験を繰り返して検討しますが、コンクリートポンプの研究は、フィールド実験が主であり、実験を数多くできないことや結果のばらつきによって結論を導きにくい側面があるため、ここでは、1990年から2012年までに発表された600編を超える論文からコンクリートの品質変化を系統的に調査し、その結果の妥当性をフィールド実験で検証しました。

また、今回の研究の特徴は、コンクリートの品質変化を運搬する距離ごとに分けて検討したことがあげられます。距離を



みやた・あつのり：1989年埼玉県生まれ。2012年日本大学理工学部建築学科卒業。2014年同大学院理工学研究科博士前期課程建築学専攻修了。2014年～日本大学理工学部建築学科助手。

50m未満、50～150m、150～300mに大別し、距離ごとに品質変化の傾向を導き出していました。

— これまで一般的に、コンクリートは生コン車から打込み箇所まで送られる際に、その距離やコンクリートに入れる薬剤の量などによって品質が変化してしまうことはわかっていたけれども、それをきちんと数値として、また包括的にまとめたのは、宮田さんの論文がはじめてというわけですね。

宮田：圧送業者やゼネコンの方は、運搬されたコンクリートの品質が、ある程度変化しても当然だということは知っています。だから、最終的に今回包括的にまとめたこの結果が、運搬による品質変化の標準値のようなものになればと考えました。

と言うのも、現状のコンクリート工事では、打込み箇所においてスランプが18cm必要な場合でも、その品質管理は、生コン車から排出された時点で行われています。しかし、コンクリートの品質がどの程度変化するのかあらかじめわかれば、その変化量を見込んでワンランク上の品質のものを使用することができます。もちろん、品質を上げるとコンクリートのコストは高くなりますが、より良い構造体をつくる上では重要なことであり、この概念を取り入れて実際にワンランク上のコンクリートを使用しているゼネコンもあります。

— 一つひとつの文献を、こうしてまとめ上げるということは、これまで研究室でも行われてきたことだったのですか。

宮田：文献をまとめたものは、これまでに中田善久先生や研究室の先輩方が発表しています。それらの内容に加えて、今回の研究は、運搬する距離の区分や、フィールド実験の結果を踏ま

えて、内容をさらに発展させたものになります。

— しかし、長さが300mってすごいですね。これは垂直にも伸びるのですか。

宮田：日本だと垂直は200～300mくらいまででしょうか。水平ですと、土木の世界では1kmくらいの工事もあります。建築の場合は、ブームと呼ばれるアームを伸ばしてコンクリートを運搬することが一般的（下写真参照）ですが、それ以上の長さになると、輸送管をつなげて運搬しています。

— そもそも、どうして材料施工研究室に入ったのですか。

宮田：大学に入学したころは意匠設計がやりたかったのですが、環境や構造、施工や材料を学ぶうちに、さまざまな分野に興味広がっていきました。3年生のときには構造系に進むことを決めていて、実際に建築物を建てるのは施工なので、4年生のときに材料施工研究室に入りました。

— 今回の研究テーマには、どのように出会ったのですか。

宮田：4年生のときの卒業研究では、コンクリートの材料的なテーマに取り組んでいて、大学院に入ってから、施工的なテーマに取り組みたいと思っていました。

建築学科出身の大先輩で、「ポンプの神様」と呼ばれていた毛見虎男先生がいらっやって、コンクリートポンプというテーマは、ある意味日大材料系のお家芸的なテーマでもありまし

た。このテーマを中田先生が引き継いで研究されてきて、次にテーマを引き継がないかと中田先生から、大学院に上がった当初の4月にお話をいただきました。それが、このテーマに取り組むきっかけとなりました。ただ、毛見先生は、私が大学院に進学する直前に亡くなられて、残念ながら一度もお会いすることができませんでした。

— テーマには、そういう歴史的なつながりがあったのですね。文献を調べる、実験をする、論文を書くといったことだけでなく、大学の外で、企業をはじめとした別の世界の人たちとの関わりは、普段あるのですか。

宮田：中田先生が、圧送業者の組合などで品質や安全について講演をされることが良くあるので、私も同行させていただいて、そこでいろいろな方とお話をすることがあります。また、中田先生はそのような機会に、実際の施工現場で、実測させてもらえないかというお話をされています。はじめにお話したように、コンクリートポンプに関する研究はフィールド実験が主であるので、実験だけを行おうとすると費用がとてまかかってしまいましたが、もし、施工現場で実測できれば、それらのデータのストックは、圧送業界やゼネコンにとっても貴重な資料になっていくからです。最近では、実測にご協力いただける企業や現場が増えてきて、一層いろいろな方と関わる機会が増えてきています。

— この研究の先のことについては、どうお考えですか。

宮田：コンクリートポンプによる施工には、もうひとつ大きな問題があります。それは、作業中の安全の確保です。実際に、コンクリートポンプに関する事故は、毎年少なからず起きており、特に、コンクリートポンプ車の転倒、ブームの折損、輸送管の破裂などが頻繁に発生しています。

たとえば、コンクリートポンプは、輸送管のつなぎ方によって、輸送管にかかる圧力が変わってきます。水道管と同じで、距離を伸ばしたり、曲がり管などを多く使用すると輸送管にかかる圧力が大きくなります。場合によっては、高い圧力に耐える輸送管を使わなければならないときもあります。だから、どのように配管するとどれくらいの圧力がかかるかということが、あらかじめ推定できれば、コンクリートを運搬する計画に活かすことができます。

— 材料と施工を一体として考えるこの分野は、ただ物質に向き合うだけでなく、現場はもちろん、そこで働く人々と密接に関係を持ったものなのですね。これまでのイメージとまるで違っていて驚きました。今日は、ありがとうございました。 ㊦



屋内で使われる避難スペース セルフビルドで建ち上がった4つのシェルター

今年の課題は「シェルター」。被災者の気持ちを勇気づけ、前向きな気持ちになれるような、屋内で使われる避難スペースを考えるというものです。素材は自由で、大きさは2～3m以内。セルフビルドで施工できて、平常時にはコンパクトに収納できることが条件です。受講者は35名。先生たちの連日の指導のもと、4つのチームに分かれて、6日間で4つの個性的な作品をつくり上げました。今回は4人の先生のみなさんに、それぞれのシェルターの紹介と評価をお願いします。 

A班 山中ユニット：青柳里菜子、赤根匠、大岩郁穂、澤井ありさ、田口周弥、野中優衣、橋本涼平、前田開彩、吉岡巧夢

ビニール傘を一旦骨組まで解体して、四面に変えてから特製のジョイントで各辺を接続させ、体育館の天井から吊り下げられてできるシェルターです。2.4m×2.4m×1.2mの場合、ビニール傘を48本使って、約1時間で写真のような形が組み上げられます。材料の特徴や施工法を研究して可変性のある作品をつくり上げたことが評価できます。(山中新太郎准教授)



B班 関本ユニット：石曾根斐子、木村慎太郎、古泉紫帆、内田春菜、田村隼人、弘世蓉子、堀元悠雅、山崎理瑛、大野史織

ポータビリティと汎用性を兼ね備えたシェルターを、最小限の素材と構造要素で構成するという難問に対して、オープンカーの幌のような構造を考案しました。シンプルな解決は、ときとして思いがけない強い形を生み出します。チーム丸となったスタディからそれを生み出したことは、彼らにとって大きな財産となることと思います。(非常勤講師・関本竜太)



C班 鹿内ユニット：市本和泉、小嶋玲香、坂本大真、田川磨理沙、徳植大也、藤田歩、本田偉大、吉野由起音、山本瑠以

被災地にあるものを利用してシェルターをつくりました。トイレトーパーを積み上げ、最小限の部材を付加することで、パブリック・プライベートでないちょっと隠れた居場所をつくっています。明るい気持ちになることを目指しつつあった空間を、子供達が楽しく遊んでくれたのは、みなさんにとって大きな財産になったと思います。(非常勤講師・鹿内健)



D班 遠藤ユニット：白井ひとみ、小林愛香、鈴木悠真、辻琴江、野崎勇人、藤波友希、森達也、力武瑞穂

被災地のシェルターという課題に対して、学生たちが当初から目指していたのは、被災した状況であっても「個を大切にす」ための手法でした。そのキーワードとして「可変性」を得たときに、製作案は大きく飛躍しました。また、単純な仕掛けを複雑な構成に応用することで「現代性」を表現したことに、次世代を担う学生達の自負が感じられたのをうれしく思います。(非常勤講師・遠藤克彦)



中央庭園に竹を使った 「くつろぎ」の空間を演出する

text= 佐藤秀人 短大教授

2007年からスタートした、短大建築・生活デザイン学科の「ものづくりワークショップ」も今年で9年目を迎えます。開始当初は、八王子の大学セミナーハウスでの開催で、受講生も15名程度でしたが、希望者が増えたことから、2004年からは松戸市秋山での竹林整備体験（竹切り）と、船橋校舎での製作というスタイルになりました。今年は、オープンキャンパスを挟むやや変則なスケジュールとなりましたが、29名の受講生（5グループ）による充実したワークショップとなりました。

今年のテーマは、「中央庭園に竹を使った『くつろぎ』の空間を演出する」です。1日目（8/1）は、「松戸里やま応援団」の方々に竹林の整備、竹の扱い方などを教わりながら、60本ほどの竹を伐採しました。2日目（8/2）は、12号館グループワーク教室で具体的な設置場所を考えながらのエスキスを行い、製作物の構造やディテールを含めた検討を行いました。

3～4日目（8/9～10）は、14号館ピロティでの製作です。オープンキャンパスをはさんで1週間ほどの余裕があり、各班ともにデザインの再検討や竹組みの方法などを考える時間があつたため、なかなかの力作が完成しました。

最後に、竹林整備体験でご指導いただいたNPO法人「松戸里やま応援団」のみなさんに感謝申し上げます。また、35度を超える猛暑の中、がんばって作業した学生諸君、先生方、本当にお疲れさまでした。



松戸里やま応援団のみなさんと



12号館グループワーク室でのエスキス

製作の様子



製作の様子

A班：REST PLACE



B班：木漏れ日と共に

C班：KAGUYA



竹の切り出し



D班：日陰と共に

E班：竹の風鈴

建築見学からものづくり体験まで 全8コースを開催

text=石鍋雄一郎 助教

6月18日(土)に、建築学科2年生オリエンテーションが実施された。このオリエンテーションは、2年生の駿河台校舎への移行の歓迎を兼ねて、建築の見学などを通し、教員や4年生、大学院生といった上級生と交流する、毎年恒例の行事である。今年は建築作品見学、ものづくり体験、防災学習など、趣向を凝らして設定した全8コースを実施した。

当日は、2年生241名、4年生・大学院生48名、教員28名の合計317名が参加した。日々の授業を行う教室から離れ、学生・教員ともにリラックスした雰囲気の中で建築を学び、楽しんだ。コースによっては、見学先の担当者の方によるレクチャーもあり、たいへん貴重な機会になったと考えている。

2年生にとっては、普段じっくり話す機会があまりない教員や上級生たちとの会話も弾み、充実した一日となったことだろう。この日に得た経験、感動を忘れず、これからの学修に対するモチベーションにつなげてほしい。 ■

【コースの概要】

- A 環境×建築の作品・技術を体験しよう
- B 伊能忠敬の偉業と大空・大空間を巡る
- C 房総半島の現代公共建築をめぐる
- D モダンズムを越えて
—近・現代建築の名作を東京近郊に辿る—
- E 東京の臨海部の開発を巡る
- F ぶらり途中下車の旅
—千代田線沿線で建築構造技術の歩みを学ぶ—
- G ものづくり体験コース—木材を継ぐ—
- H 防災体験+池袋・目白周辺の名建築を歩いて巡る



Gコース：木材の加工を体験。先輩のお手本に真剣に見入る2年生たち。このような上級生との交流も、オリエンテーションの重要な目的。



Aコース：大和ハウス工業住宅体験館(D-roomプラザ館「夢」)にて、大ジオラマをバックに。



Bコース：東京ゲートブリッジを望む海辺にて。この後には、フクダ電子アリーナを訪れ、大規模構造物のスケール感を体感する一日となった。 Cコース：市原湖畔美術館での1枚。雑誌やインターネットの画像を見ることでは得られない、強い印象を受けたことだろう。



Dコース：宮代町立笠原小学校にて。レクチャーを受けながら見学する、貴重な機会が得られた。 Eコース：そなエリアでの防災体験学習。災害後のまちなみがリアルにつくられていた。建築に携わる者にとって、防災の視点は欠かせないものである。



Fコース：国立新美術館を見学。ダイナミックな構造美に目を奪われる。 Hコース：東京カテドラル聖マリア大聖堂の前。もちろん中にも入り、HPシェルが織りなす荘厳な空間を存分に体感した。

#28 2016年4月27日(水)

ゲスト：神本豊秋さん(再生コンサルタント)

text=川本智喜(2年)

再生建築」、今まで聞いたことはあったけれど、どんなものかは知りませんでした。「新しいものをつくりたい」「一から何かをつくりたい」、漠然とそんな風に思っていた自分にとっては、あまり関係のない分野だと思っていました。しかし、今回の神本さんのお話を聞き、先生、先輩方とのディスカッションに参加させていただいて、考え方が変わりました。今までの自分にはなかった新しい建築の考え方を知りました。

特に印象に残っているのはオフィスビルの指名コンペの話です。楽しく豊かなアイデアにも興味を持ちましたが、そのコンペに対する戦い方、他の人とは違う視点からの見方にとっても惹かれました。

まず法律を調べ、そこから見つけたコンペの課題自体の間違いに気づいたこと。根本的なことではあるものの、他の人には気づけなかったところに気づき、そこを指摘することで、他の人には出せなかったアイデアを提案することができた。そして、さまざまな法律と戦うために、いろいろなアイデアを出し、建物を最大限に活かしたやり方。建築において、そんな戦い方があるのだと驚きました。

ディスカッションの中で、なぜ古い建物を残すことが良いことなのか、今の法律に適合しない建物を残すことが本当に良いことなのか、という話し合いがありました。今の私には難しすぎる問題でした。しかし、これから再生建築を学んでいく中で、自分なりの意見、答えを見出していけるようになりたいと思いました。そうすることで、今までとは違った建築との向き合い方や、建築に対する可能性が広がると思いました。 駁

#29 2016年5月25日(水)

ゲスト：岸井大輔さん(劇作家)

text=鎌田七海(M1/佐藤慎也研)

岸井さんは、あらゆる場所、瞬間に、人間は演じているという事を前提に、演劇を生み出す方法やきっかけを戯曲としています。建築もまた戯曲のように読み取れ、「設計図=戯曲」「設計者=劇作家」「施工図=上演台本」「施工監理=演出家」と置き換えられるという話は、建築への新たな視点だと感じました。

この視点によると、建築と戯曲は、人間に振る舞い方を与える秩序であるという点で、同一のものであると考えられます。岸井さんは、家やまちを戯曲として読み解く作品を数多くつくられていて、家やまちへの新たな解釈が結果的にまちの再生のきっかけとなりました。

岸井さんは演劇が発生している場を見たくて、このような作品をつくっているのであり、まちが再生するのを最初から目的としていないと話していましたが、ここに建築と演劇の違いを感じました。佐藤慎也先生との対談で、岸井さんは美を追求しており、そこに誰かのため、何かのためという目的はないとおっしゃっていましたが、建築はそうではありません。建築は人間のために秩序をつくることを予め考えなければなりません。古澤先生が、岸井さんに戯曲の目的を質問していたのは、そういった意識の違いがあるからなのかもしれません。

しかしながら、演劇の場を楽しむ「遊び」の要素を、建築はもつと取り入れていくべきだと思いました。そのためにも「建築=戯曲」という岸井さんのお話はとても刺激的でした。 駁

#30 2016年6月29日(水)

ゲスト：林盛さん(伊東豊雄建築設計事務所)

text=石田敬幸(M2/古澤研)

今回のオウケンカフェは、伊東豊雄事務所の現スタッフである林盛さんだった。林さんは、TOTO出版の『伊東豊雄1971-2001』を編集した経歴もあり、レクチャーは、伊東さんの建築作品の変遷を追うように進化した。

伊東さんと言えば、設計思想のベクトルを常に転換していくことで有名である。われわれの世代で言えば、「せんだいメディアテーク」がまさに彼の代表作として有名であろう。公共建築といういわゆる「ハコモノ」を有機的な構造体によって実現させた空間は、不均質な均質性を帯びている。この思考は、以降の「台中メトロポリタンオペラハウス」でも試みられている。

近作である「みんなの森 ぎふメディアコスモス」でも、また同

様の思考が垣間見えるものの、環境的な視点を取り入れながらインテリアとして変換されている。「メディアテーク」以降の公共建築は、明らかに「ハコモノ」の中での思考である。

ここで、今回の登壇者である林さんに焦点を戻したいと思う。経歴として藤本壮介事務所を経て、伊東事務所に入所しているが、先ほどの「ハコモノ」とは違った思想が、林さんが担当されている「(仮称)川口市火葬施設」では見ることができる。このプロジェクトは、葬祭場という本来は閉ざされているビルディングタイプが、ランドスケープの延長のように思える有機的な屋根によって周囲に開かれており、葬祭場とは思えない佇まいである。デジタルエンジニアリングによって、設計の段階だけでなく、施工の段階においても合理的に現場と意思疎通を図ることができる。今後、林さんも然り、伊東さんもエンジニアリングの進歩により「ハコモノ」から解放され、有機体のみを追求していくのだろうか。 駁

次回以降のオウケンカフェは下記を予定しています。

#33 2016年10月26日(水) 山道拓人さん(建築家)、#34 2016年11月30日(水) 土谷貞雄さん(建築家)、

#35 2016年12月21日(水) 福井信行さん(ルーヴィス)

第25回東京都学生卒業設計コンクール2016

において建築学専攻1年生の
尾崎健君が銅賞を受賞

「第25回東京都学生卒業設計コンクール2016」（主催：日本建築家協会関東甲信越支部）において、建築学専攻1年生の尾崎健君（佐藤光彦研）の作品「原風景の再読記～町工場からの学びと転用までの旅路～」が銅賞を受賞した。東京都内の大学から卒業設計45作品が応募され、山本理顕審査委員長のもとで、金・銀・銅賞各1点と審査委員特別賞（5点）、奨励賞（2点）が選ばれた。これらの作品は「JIA全国学生卒業設計コンクール」に出展される。



三栄建築設計住宅設計競技

学生アイデア部門において

建築学専攻1年生の野下啓太君が佳作を受賞

「三栄建築設計住宅設計競技」（主催：三栄建築設計）のB部門（学生アイデア部門）において、建築学専攻1年生の野下啓太君（今村研）の作品「伸縮する家」が佳作を受賞した。「北沢住宅計画」をテーマに、東京都世田谷区の高低差がある住宅地約100㎡に住宅を建てる計画の提案を行うもので、67点の応募の中から、最優秀1点、優秀賞1点に次ぐ、佳作3点のひとつに選ばれた。



[連載] 私と建築 vol.85

「液状化のリスク評価」

text= 安達俊夫 特任教授

私の研究の専門分野は、地盤工学と建築基礎構造です。地盤工学では、砂地盤の液状化について30年近く研究を行っています。ここでは、液状化に関する新しい研究として「液状化のリスク評価」についてお話し、建物を支える地盤について少しでも興味を持っていただければ幸いです。

現在、液状化の被害の程度を予測する指標として、液状化判定にもとづく液状化指数PLと地表面動的水平変位Dcyがあります。PL、Dcyは、両者とも地震時に地盤に作用する外力と地盤の液状化抵抗によって計算される指標です。前者のPLについては、PL=0からPL>15までのPLの値に対し、液状化の危険度を「かなり低い、低い、高い、極めて高い」の4段階に分類しています。また、後者のDcyについては、Dcy=0cmからDcy>40cmまでのDcyの変位量に対し、被害の程度を「なし、軽微、小、中、大、甚大」の6段階に分類しています。なお、Dcyは液状化による沈下量に相当するとされています。

一方、実際の液状化の被害は、写真に示すように建物や工作物などの沈下や傾斜、マンホールや浄化槽などの地中埋設物の浮上、建物周辺の地盤の沈下による段差、地表面の地割れや噴砂、さらに側方流動など、被害の様相は多種多様であり、それらが複合的に発生します。そのため、前述のPLやDcyのような液状化に対する地盤挙動にもとづく指標のみでは、液状化による多様な被害の定量的な評価に必ずしも対応しません。

あだち・としお：新潟県立長岡高等学校卒業。1971年、日本大学理工学部建築学科卒業。1973年、同大学院理工学研究科修士課程建設工学専攻修了。1979年、同大学院理工学研究科博士課程建築学専攻単位取得退学。1979年～日本大学理工学部建築学科。

近年、リスクコミュニケーションの分野で注目されている地震リスクを表す指標のひとつにPML（Probable Maximum Loss：予想最大損失）があります。PMLは、「予想される最大規模の地震に対する最大規模の物的損失額の再調達費に対する割合」と定義されています。液状化被害のような多様な被害が物的損失額という総合的な指標で示されること、さらに被害の程度を金額で示す点で、わかりやすい指標と言えます。他の耐震性を表す指標が専門家以外には難しいとされるのに対し、PMLは総合的であり、わかりやすさという点で有用な指標であると思われます。

現在、わが国で用いられるPMLは、地震被害を対象とし、損失も建物や附帯する設備の被害を対象とすることがほとんどです。しかしながら、液状化のような地盤災害を対象としたPMLに関する研究資料は、極めて少ないのが現状です。液状化被害を対象としたPMLによるリスク評価が構築できれば、液状化対策や地震保険などについて、費用対効果を判断する上で役に立つ情報を与えてくれるものと考えられます。今後、液状化被害のリスク評価に関する研究の進展が期待されます。



Contents

02 [SPECIAL FEATURE]

熊本地震活動報告2016

- ・はじめに - 熊本地震の概要 - text=秦一平 准教授、廣石秀造 短大助教
- ・地盤の被害 - 液状化が引き起こすもの - text=山田 雅一 教授
- ・RC造建物の被害 - 耐震補強の効果とは - text=田嶋和樹 准教授
- ・鋼構造の被害 - 「座屈」状況の調査 - text=石鍋雄一郎 助教
- ・木造構造物 文化財の被害 - 後世にどう残していくのか - text=廣石秀造 短大助教
- ・免震建物の被害 - 免震性能は発揮されたのか - text=秦一平 准教授
- ・災害救助 - 災害派遣のための訓練施設 - text=宮里直也 准教授

12 日本建築学会賞2016受賞者インタビュー

- ・「2016年日本建築学会作品選奨」受賞 インタビュイー：大野博史 非常勤講師
- ・「2016年日本建築学会奨励賞」受賞 インタビュイー：宮田敦典 助手

16 [REPORT]

建築学科デザインワークショップ

短大建築・生活デザイン学科 ものづくりワークショップ text=佐藤秀人 短大教授

建築学科2年生オリエンテーション text=石鍋雄一郎 助教

オウケンカフェ #28、#29、#30

20 [NEWS & TOPICS]

- ・第25回東京都学生卒業設計コンクール2016において建築学専攻1年生の尾崎健君が銅賞を受賞
 - ・三栄建築設計住宅設計競技（学生アイデア部門）において、建築学専攻1年生の野下啓太君が佳作を受賞
 - ・第19回CSデザイン賞において、建築学専攻1年生の河部卓也君が銅賞を受賞
- ほか

22 [Architecture & Me]

vol.85 液状化のリスク評価 text=安達俊夫 特任教授

24 [EVENT REVIEW]

mosakiのイベント巡礼 vol.19

これで「土木展」って言っちゃっていいの？

SHUNKEN

2016 Oct. Vol.44 No.3

「駿建」

発行日：2016年10月1日

発行人：中田善久

編集委員：佐藤慎也・宇崎勝也・宮里直也・井口雅登・古澤大輔・堀切梨奈子・宮田敦典・
山崎誠子・廣石秀造

編集・アートディレクション：大西正紀+田中元子/mosaki

発行：東京都千代田区神田駿河台1-8-14日本大学理工学部建築学科教室

TEL：03(3259)0724

URL：http://www.arch.cst.nihon-u.ac.jp

※ご意見、ご感想は右記メールアドレスまで<shunken@arch.cst.nihon-u.ac.jp>

event review

mosakiのイベント巡礼 vol.19

土木展

会場：21_21 DESIGN SIGHT
会期：2016年6月24日（金）～9月25日（日）

これで「土木展」って
言っちゃっていいの？



♥ 六本木の21_21では前回の展覧会が「雑貨展」、そして今回が「土木展」！ 昨年は「単位展」っていうのもあったよね。ジャンルの名前をこうしてズバリ出されると、気合いが入ってる感じがして、期待しちゃうなあ。

♠ 土木は建築と違って、ひとつの作品やひとりの建築家にフォーカスされるというわかりやすさが少ないから、捉えどころがないように思えるけれど、近年はダム、高速道路のジャンクションから地下の配管に至るまで、それぞれに熱心なファンを獲得している分野でもあるよね。土木学会も2014年に100周年を迎えて、Facebookやイベントを通じて、柔軟な姿勢を見せていた。それだけに、さまざまな視点からのアドバイザーとなれる人物やユニークな資料を蓄積しているはずでもあるし、そういう今の日本で起きている状況としても、濃密な展覧会になるんじゃないかな。

♥ ……って思ったよねー。その辺の期待感とは全く方向性、違っていたよね。これさ、土木展っていうより、土木をテーマにしたクリエイターの作品展覧会だよな？ 土木で遊んでるっていうか。そういう姿勢なら、それはそれで伝えてほしかったな。「土木展」というズバリなタイトルに、違和感しか残らない。

♠ 別にマニアックなものを期待していたわけじゃないけど、初心者にも土木を紹介する目線としても、あまりにベタっていうか、子供だましっていうか……。

♥ まあまずね、展覧会の最初に見せられる映像。もう私、この時点でイヤだった。土木作業員が工事している映像にクラシック音楽を乗せているんだけど、作品そのものの善し悪しはともかく、完全に土木愛より作品愛が勝っていて。他を見渡しても、よく工事現場で見かける電光掲示板に映し出された現場作業員にコミカルなダンスを踊らせたり、ダムをかたどったダムカレーとか、別の場で見かけるにはいいんだけど、これが「土木展」かなっていう展示が続いてさ。

♠ 捉えどころがない、近寄りたがたい、といった既存のイメージを大胆に壊したかった気持ちは、痛々しいくらい伝わってくるんだけどね。

♥ 敷居は低けりゃいいってわけじゃない。キュレーションする時点でその辺りをはき違えて、ノリとかウケとかで突破できたらいいなっていう、安易な楽観視が透けて見えるんだよね。曲がりなりにもイベントとか書き物とかメディアやってる立場としても、憤慨っていうか、もはや呆れてしまううとしか言えないよ。

Recommend | 2016年10月 - 12月

【1】「トラフ展 インサイド・アウト」| TOTOギャラリー・間 |

会期：2016年10月15日（土）～12月11日（日）

建築からインテリア、会場構成、家具、プロダクツまで幅広く手がけてきた鈴野浩一氏と真禎哉氏による建築家ユニット、トラフ建築設計事務所の個展。初期作品から最新の住宅「Big T」（2016年）に至るまで、その完成形を、スタディや試行錯誤する中で手がかりとなったもの、素材などとともに展示し、創る過程をも楽しむトラフのアタマの中をのぞき、思考の過程を追体験できる内容となっている。

【2】「さいたまトリエンナーレ2016」| 与野本町駅～大宮駅周辺、武蔵浦和駅～中浦和駅周辺、岩槻駅周辺 |

会期：2016年9月24日（土）～12月11日（日）

世界に開かれた創造と交流の現場をつくりだすことを目指し、さいたま市で開催される国際芸術祭。テーマは「未来の発見！」。鑑賞するだけでなく、共につくる、参加する芸術祭とし、まちの成り立ちや自然、歴史など、生活都市ならではの魅力が見える、さまざまな場所が会場となる。佐藤慎也教授がプロジェクト構造設計を務める、まちなかに←をつくるプロジェクト「←」もある。是非、参加してみよう。

【3】「AINO AALTO (アイノ・アールト) Architect and Designer -Alvar Aaltoと歩んだ25年-」

| Gallery A4 | 会期：2016年8月12日（金）～10月31日（月）

建築家・デザイナー・フォトグラファーとしてのAino Aalto (アイノ・アールト) の生涯を俯瞰するとともに、アルヴァ・アールトの妻として、母としての素顔にも触れる展覧会。彼女の生きた時代はまさに戦争の世紀。祖国であるフィンランドは、大国ソ連とヒトラーのナチス・ドイツに挟まれ、資源にも恵まれず、決して豊かな国とは言えなかったが、その中で本当の豊かさを追い求めた彼女の生きざまが、現代の私たちの暮らしに与えるヒントとは。

[編集後記]

近年は大地震だけではなく、集中豪雨などによる大規模な自然災害が増えています。しかし、人類の歴史を大きく振り返ってみると、有史以来、人類は災害と復興を常に繰り返してきたと言えるのかもしれません。災害が起こる度に、ハードとしての建築物や都市・まちから、ソフトとしての人々のコミュニティや営みまで、さまざまなレベルで、次のステージを目指した更新が行われてきました。そして今なお、建築に携わるすべての人々は、何らかの形で、常に自然災害と立ち向かっています。今回の特集でもわかるように、大学も同じです。各研究室は、独自の専門性を持った知識や知恵を活かし、被災直後から現地へ入り、今後の具体的な復興の足がかりの手助けとなるための状況の把握を行っています。学生のみならず、災害に立ち向かうことは、大小の差はあれ、普遍的なテーマとなることを、より意識しておく必要があるのだと思います。（大西正紀+田中元子/mosaki）

「駿建」では、在学生、教員、非常勤講師の皆さまからの、コンペやコンクール、学会、スポーツ大会、その他の受賞・表彰に関する情報提供を下記メールアドレスにて受け付けています。<shunken@arch.cst.nihon-u.ac.jp>