

建築教育研究論文報告集

—第16回建築教育シンポジウム—

No.16 2016.11

PROCEEDINGS OF 16TH ARCHITECTURAL EDUCATION SYMPOSIUM

招待講演 —こども・建築・環境・教育—.....1

仙田満

(環境建築家、環境デザイン研究所会長、こども環境学会代表理事)

研究論文

セッション1

ジェネリックスキルによるアクティブラーニングの

学修調査とツール開発.....澤田英行、清水望実、
田中敬之、高橋昇平、
牟田万里奈 5

学生のまちづくり参加能力向上に向けた

評価尺度の開発.....古賀智之、洲上貴由樹、三島伸雄 13

デザインワークショップ型の建築設計教育の調査.....元岡展久、長澤夏子、
石川孝重、平田京子 19

建築系専門学校生を対象とした実施コンペの
グランプリ案と竣工建物の相違点からみた

建築初期設計教育の課題.....辻井麻衣子、木多彩子、柳沢学 25
—市民と共に公共建築を考えるための
デザイン基礎市民教育の
実践的モデル構築に関する研究 その1—

セッション2

建築に関するサイエンスコミュニケーションと

建築教育に関する展望.....林正樹、濱田学昭 33

測量ワークショップ「伊能忠敬のようなこと」の実践

～中学校数学の単元「相似な図形」の応用学習として～.....諫見泰彦 39

建築士向け木造住宅の耐震補強演習.....辻川誠 43

AR/VR技術を応用した施工実習のための

新型教材の開発実施例.....西澤秀喜、蟹澤宏剛、
吉田競人、船木裕之 49

委員会・WG活動報告

子ども教育WG.....田口純子 55

高校建築教育調査研究WG.....根岸俊行 56

材料教育WG.....田村雅紀 57

委員会資料

第16回建築教育シンポジウム プログラム.....59

建築教育シンポジウム・建築教育研究論文報告集応募規程.....61

建築教育シンポジウム・建築教育論文報告集応募原稿査読要領.....62

建築教育委員会および各小委員会の委員構成.....64

ご案内

本書の著作権・出版権は社団法人日本建築学会にあります。本書より著書・論文等への引用・転載にあたっては必ず本会の許諾を得てください。

コピーも私的利用の範囲を超えることは法律で禁じられています。

一般社団法人 日本建築学会

建築教育研究論文報告集

第16回建築教育シンポジウム

— 目 次 —

巻頭言	元岡展久 (建築教育本委員会委員長) ……………	i
招待講演 —こども・建築・環境・教育—……………		01
	仙田満 (環境建築家、 環境デザイン研究所会長、 こども環境学会代表理事)	
研究論文		
セッション1		
(1) ジェネリックスキルによる アクティブラーニングの 学修調査とツール開発	澤田英行 (芝浦工業大学) …………… 清水望実 (芝浦工業大学) 田中敬之 (芝浦工業大学) 高橋昇平 (芝浦工業大学) 牟田万里奈 (大成建設株式会社)	05
(2) 学生のまちづくり参加能力向上に 向けた評価尺度の開発	古賀智之 (佐賀大学) …………… 浏览貴由樹 (佐賀大学) 三島伸雄 (佐賀大学)	13
(3) デザインワークショップ型の 建築設計教育の調査	元岡展久 (お茶の水女子大学) …………… 長澤夏子 (お茶の水女子大学) 石川孝重 (日本女子大学) 平田京子 (日本女子大学)	19
(4) 建築系専門学校生を対象とした 実施コンペのグランプリ案と竣工建物の 相違点からみた建築初期設計教育の課題 —市民と共に公共建築を考えるための デザイン基礎市民教育の実践的モデル 構築に関する研究 その1—	辻井麻衣子 (摂南大学) …………… 木多彩子 (摂南大学) 柳沢学 (摂南大学)	25
セッション2		
(5) 建築に関するサイエンスコミュニケー ションと建築教育に関する展望	林正樹 ((NPO) 街づくり支援センター) …………… 濱田学昭 ((NPO) 街づくり支援センター)	33
(6) 測量ワークショップ 「伊能忠敬のようなこと」の実践 ～中学校数学の単元「相似な図形」の 応用学習として～	諫見泰彦 (九州産業大学) ……………	39
(7) 建築士向け木造住宅の耐震補強演習	辻川誠 (辻川設計一級建築士事務所) ……………	43
(8) AR/VR 技術を応用した施工実習のための 新型教材の開発実施例	西澤秀喜 (職業能力開発総合大学校) …………… 蟹澤宏剛 (芝浦工業大学) 吉田競人 (職業能力開発総合大学校) 船木裕之 (職業能力開発総合大学校)	49

委員会・WG 活動報告

子ども教育 WG	田口純子（東京大学）	55
高校建築教育調査研究 WG	根岸俊行（群馬県立館林商工高等学校）	56
材料教育 WG	田村雅紀（工学院大学）	57

委員会資料

第16回建築教育シンポジウム プログラム	59
建築教育シンポジウム・建築教育研究論文報告集応募規程	61
建築教育シンポジウム・建築教育論文報告集応募原稿査読要領	62
建築教育委員会および各小委員会の委員構成	64

巻 頭 言

建築教育本委員会 委員長 元岡展久

16回目の建築教育シンポジウム開催に、欣喜する。むしろ今年も開催できたことに正直、安堵している。回を重ねることで、優れた教育研究成果は、確実に蓄積される。これまでの継続は、本委員会にかかわってきた先達からの賜物であり、今後も引き続きこの資産を積み重ねつつ、その成果を建築教育の向上に役立てていきたい。

大学の教職に身をおいていると、受験生に対して学科の教育内容を説明する機会が少なからずある。繁くある質問は、理学部と工学部（と生活科学）の違いである。自然の仕組みを解明する理学に対し、ものの仕組みをつくる工学、と説明するも、理科科目「物理」「化学」に慣れた高校生は、理学部の方に馴染みがあるようだ。

そこで工学部にある諸学科を、「〇〇をつくる学問」として解説する。機械をつくる、電子機器をつくる、さらにはインフラ（社会基盤）や原子力発電所など、〇〇に作るものをいければ、工学部の諸学科と結びつき理解しやすい。

ところが、この説明では意味が通じない学科が近年多くなっている。「環境工学」「生活工学」や「感性工学」はそうした例で、「〇〇をつくる学問」に当てはまらない。これらの学科は、細分化された様々な知識を、生活や環境の視点から総合する学問を扱うため、生活工学なら「生活をよくする学問」、感性工学なら「感性をつかって社会をよくする学問」ととらえたほうがよさそうである。

かつて「建築学」は「造家学」で、「〇〇をつくる学問」の範疇であった。しかし今は、建物をつくることだけが建築学ではないことを知っている。建築学は同時に、「構築環境をよくする学問」「建物をつかって社会に有益な環境をつくる学問」ととらえることも可能なのである。こう見ると、建築教育委員会に設けられた二つの小委員会の意味も明らかになる。一つは、「〇〇をつくる学問」の教育を扱う「教育手法・技術小委員会」。そしてもう一方の「教育将来検討小委員会」が、「建物をつかって社会をよくする学問」の教育を範囲としている。

さて、今回のシンポジウムでは、仙田満先生をおむかえし、建築専門家と市民・こどもが学び合う教育事業を通じた建築環境リテラシーの向上について、ご講演を頂く。まさに、「建物をつかって社会、環境をよくする」という観点から、活発な議論を振起するもので、期待が膨らむ。仙田先生は、日本におけるこどもの建築・環境教育を根付かせた最初の世代といえよう。その環境教育の実践から研究・設計まで、幅広い活動の試行錯誤や成果についてお話を伺い、次世代の実践者や研究者が担うべき教育上の役割について、広く、深く、議論できればと思う。

開催にあたり、関係の皆様のご尽力に、深く感謝申し上げます。

招待講演

第 16 回建築教育シンポジウム講演（2016/11/5 開催）資料

こども・建築・環境・教育

環境建築家 仙田 満

はじめに

環境建築家として、50 年以上も働いてきて、ようやく建築・環境というものについて、自分の方法について、語れるようになってきた。自分の方法とは「遊環構造」という考え方なのだが、30 年ほど前にさまざまな研究から仮説として考え、その後、設計という実証行為を行ってきた。それは近年の作品、国際教養大学（秋田県）や、ゆうゆうのもりこども園（神奈川県）、新広島市民球場（マツダスタジアム）等の作品によっても確認してきている。もちろん遊環構造など特別なことをいっているわけではない。感性のすぐれた建築家ならば、無意識のうちに使っている方法なのかもしれない。私はただそれを 7 つの条件にまとめただけなのだ。

遊環構造はもともとあそびやすい空間の構造として考えられたが、意欲を喚起する空間の構造としても応用している。こどもの問題になぜ関わったのか、そしてなお今なぜこどもの問題を環境建築家として最大の仕事としているかについて述べてみたい。

1. こどもの国とこどものあそび環境の変化

こどもの国は 1965 年に開園された。皇太子殿下妃殿下のご成婚記念として国家的なプロジェクトとして、丹下門下の浅田孝氏が総合プロデューサーとして、若手の建築家たちを率いて計画・設計した。大学を卒業して菊竹事務所に入った筆者は、林間学校を担当した。こどもの国の理念は「こどもたちに山あそび、野あそびを返そう」というものであった。自然環境豊かな我が国のこどもたちは多く、山あそび、野あそびを体験してきた。しかし 1960 年代の自動車交通やテレビの出現によって、その状況は大きく変わってきた。

1970 年代初頭、筆者は自分が生まれ育った横浜からこどものあそび環境の変化の研究をはじめた。こどもの国でこどものあそびを観察しながら、20 年足らずで、自分のこどもの頃と大きく変わったことを実感したからだ。それを日本建築学会の大会論文として発表した。その後、幸運にもトヨタ財団の研究助成を受け、こどものあそび環境全体の研究をすすめることができた。それらの成果を 1982 年「こどものあそび環境」と題して、筑摩書房から出版した。その後もこどものあそび空間の変化の研究を 2000 年代まで続けてきた。かつて、町であそんでいるこどもを捕まえ、「どういうあそびを、誰としたか」という調査をしたが、今ではその方法が成立しなくなっている。こどもは「知らない人から話しかけられたら逃げなさい」と保護者から言われており、調査者も不審者とみなされるからである。

調査が困難な中でも、現在のこどものあそび空間の総量は 1955 年頃に比較すると 100 分の 1 以上小さくなっていると推論している。1955 年から 75 年の 20 年間ですでにこどものあそび空間量は 10 分の 1～20 分の 1 に減っており、さらにその後の 25 年間で 5 分の 1 程度縮小していた。したがって、この 60 年ぐらいで 100 分の 1 という大きなスケールで、我

が国のこどものあそび空間は減少し、また、こどもたちの外あそび体験も少なくなっているといえる。

中国、韓国、日本というアジアの国々のこどもはITメディアの接触時間が比較的長いことで知られている。こどものあそび時間は多くITメディアの接触に消費され、我が国の小学校5年生の外あそび時間は1日平均15分程度といわれている。

2000年初頭よりアメリカ小児医学会が2歳までのこどもにテレビを見せないようにと警告を出し、我が国の小児科医会も同様の声明を出している。テレビによる子育ては、不安をかきたて、能動的な行動を奪ってしまう。テレビの見すぎにより、言葉を発すること等に遅れが生じるという恐れも指摘されている。

こどもは外あそびにより身体性、社会性、感性、創造性等を開発していくが、テレビやテレビゲームに多くの時間をうばわれ、そのような能力を向上させる機会を失っているといってもよい。かつて、アメリカの作家ロバート・フルガムは「人生に必要な知恵はすべて幼稚園の砂場で学んだ」といったが、1985年頃から日本のこどもたちの体力・運動能力の低下は著しい。またコミュニケーション能力の低下もきわめて危機的であると言わざるを得ない。

2. 幼児の時代が問題だ

それにしても幼児の段階における成育環境の変化も厳しい。車社会によってスクールバス、車での送迎が行われ、危険だからといって5歳ぐらいのこどもでもバギー車に載せて、お母さんは町を歩く。こどもづれで町を安全に歩けないという問題を建築家につきつけられているのだが、超高層居住を含め、現代のこどもは自ら歩くことをきわめて制限されている。それはすなわち身体性、社会性の開発ばかりでなく、道ばたの花や虫の変化に驚く、気づきの習慣をもうばわれていると言ってもよい。

スキヤモンの発育曲線にも示されるように、中枢神経の開発は8歳までに90%完成されると言われている。躓いた時に手をつく、倒れそうになったときにバランスをとれる、という能力は、幼児の時に開発されなければならない。そのためにはフラットなだけでない場や空間で日常的に遊んでいなければならない。

今、こどもは多くの視覚的な情報はあがあるのだが、活動を通しての能力や習慣を身に着ける機会を失っている。それは70年、80年という長い人生においてきわめて大きな影響を与える。

こどもの成育環境はこどものあそび環境と同様、空間、時間、方法、コミュニティという4つのエレメントから構成されると考えられる。建築家も建築研究者もこどもの健全な発育という点では、時間、方法、コミュニティという関係性を考慮しながら、空間の問題を考えていかねばならない。

こどもは親を選べない、生きる場を選べない、社会を選べない。だから私たちは考え、その責任をとらねばならない。しかし、今我が国はこどもにきわめて不寛容な国となっている。こどもの声がうるさいから、公園の噴水をとめろ、保育園の建設反対等、マスコミもにぎわせている。

しかし江戸時代末期、明治初期に来日した外国人たちはどのように日本を見ていたのか。彼らの紀行文や手紙等から当時を分析した名著、渡辺京二氏の『逝きし世の面影』によれば、150年前の日本は「こどもの楽園」だったという。小学校は村を見渡す南斜面の丘の中腹に建っている。こどもの学び舎は希望だったのだ。今、幼稚園や保育園は住宅地として売れない場所につくられている。

3. 困難の多い我が国において、それを乗り越えるこどもの成長を願って

我が国は困難の多い国である。地震は世界の平均的な場所の100倍も被災率が高く、台風、大雨、火山の噴火などもある。そのような自然災害だけでなく、グローバル化した社会、経済的、人為的な災害も多い。その困難に負けない、困難を乗り越える人として成長していくこどもを育てなければならない。

困難を乗り越える人となるための意欲は、こども時代の外あそび、群れあそびを通して獲得していくと考えている。そのような環境が用意されなければならない。困難を乗り越える力とは、すなわち意欲をもち、行動する力だ。こどもが環境を与えられるだけでなく、自らつくり上げていく力でもある。1980年代初頭、筆者は日本においてアメリカンスクールのアークテクトレジデンスに参加した。小学校、中学校、高校における建築家教育である。座間の小学校では、こどもと一緒にムーンベースの模型をつくったし、横須賀の小学校では学生ホールのウォールペインティングを実施した。この経験は後に実践女子大学の稲葉武教授の「建築とこども達」の運動に強く共感し、連帯した。こどもが自ら自分たちの環境をつくる学習はきわめて重要である。そのような活動をもっともっと広げる必要がある。

我が国はこどもの出生率が低く、少子高齢化、人口減少など、多くの問題を抱えているが、最大の問題はこどもに対する国家投資が少ないことにある。こどもの育成環境の問題解決は、国民1人1人がこどもを大事にするということにつきる。そういう意味において「こども第一、Children First」という運動を国民運動として立ち上げる必要がある。

1998年、日本建築学会は「こどものための都市・建築12か条」というガイドラインをつくった。今、多くの関連する学会、協会、国、地方自治体、学校を含めて全国に「こども第一」運動が広がることが重要と思われる。

参考文献：

『こどものあそび環境』（仙田満、1984年筑摩書房、2009年鹿島出版）

「我が国の子どもを元気にする環境づくりのための国家的戦略の確立に向けて」

（2007年日本学術会議「子どもを元気にする環境づくり戦略政策検討委員会」）

「我が国の育成環境の改善にむけて-こどもの育成空間、方法、時間の課題と提言」

（2008、2010、2013年日本学術会議子どもの育成環境分科会）

研究論文

ジェネリックスキルによるアクティブラーニングの学修調査とツール開発 Research and Tool Development for Active Learning Based on Generic Skills

澤田 英行^{*1}, 清水 望実^{*2}, 田中 敬之^{*2}, 高橋 昇平^{*2}, 牟田 万里奈^{*3}
Hideyuki SAWADA, Nozomi SHIMIZU, Noriyuki TANAKA, Shohei TAKAHASHI, Marina MUTA

Abstract The aim of this study was to research, analyze a trial of Active learning in professional educations for architectural design, and develop a tool for Motivational education based on Generic skills. We drew up the course-specific questionnaire related to Generic skills, and had the questionnaire at the students who participated in the courses of 2015. In the result, it allows you to show the variety of learning situations. Furthermore, we have made improvements to the original questionnaire, and have applied new questionnaire named "Active-questionnaire" to the class of 2016. "Active-questionnaire" will be widely expected to improve Motivational education.

Keywords: Active learning, Collaboration, Generic skills, Motivational education

アクティブラーニング、協働、ジェネリックスキル、動機づけ教育

1. はじめに

変化の激しい自然・社会環境の中で、私たちの生活環境は多様化、グローバル化の一途を辿り、予測困難で不確定な様相を呈している。建設産業は、今後10年間に現在の約30%の熟練技術者が離職するとされる大量離職時代を迎える。業界は、生産性、品質確保、少子高齢化社会を背景に若者の人材確保を意識した魅力的な職場環境の創出を目指し、建設生産システムの刷新に取り組んでいる。社会生活に深く浸透し始めたIoT（Internet of Things、モノのインターネット）がこの動きを後押しする。各企業、組織が、ICT^{*1}及びBIM^{*2}・CIM^{*3}などのデジタルツールを活用し、各種の情報群を一元的に統合するデータインフラ基盤（プラットフォーム）の整備を図り、企画・設計・施工・維持管理までの建設生産システム全体の生産性向上を図っている。

こうした新たな建設プロセスの環境下で活躍できる人材教育にも革新が必要であることは言うまでもない。専門知識と技量はもちろんのこと、デジタル環境への順応力、変化する環境情報の収集・分析力、予期せぬ状況への適応力、他者との情報共有力、自らの役割・立場を大局的、総合的に認識する力、異なる価値観（異分野・異業種）との協働力などのスキル開発が必要である。

経済産業省では、社会環境の変化を受けて、「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」として、「基礎学力」「専門知識」に加え、それらをうまく活用していくための「社会人基礎力（以下ジェネリックスキル）」の育成を提唱している^{*1}。

本論では、上記の社会状況下で求められるジェネリックスキル修得を尺度とする専門教育の実践を対象に、2. 教育目標、3. 学修調査分析とアクティブラーニングの実践、4. アクティブラーニングの学修状況の測定、5. 能動的学修への動機づけを促す教育ツール開発と適用について述べる。ここでいうアクティブラーニングは、「学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る^{*2}」ものであり、「発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等^{*2}」を目的に「教室内でのグル

ープ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等^{*2}」の方法によって実現されるものとする。本論では特に、学修者自身が、「なぜこの方法で学ぶか」、「何のために学ぶか」をジェネリックスキルに紐付け、個々に課題を見出し（動機付け）、その解決へと学修活動を開始（方向付け）する段階を重視した。

「5.1」以降で示す「アクティブアンケート」は、受講生の学修に対する意識変化を調査するとともに、動機付け、方向付けの段階における学修者の自発性を誘発する教育ツールとして開発したものである。

2.1 芝浦工業大学システム理工学部の学修・教育目標

本学部は、1991年工学系3学科（電子情報システム学科、機械制御システム学科、環境システム学科）でシステム工学部として設立し、2009年に理学系2学科（生命科学科、数理科学科）を加え、分野横断型教育を目指す学修・教育目標を掲げた理工学系学部である。システム思考（学問体系を横断し関連づけるシステム工学のプロセスを理解し、総合的な解決策を導出・評価できる能力）、システム手法（社会的かつ分野横断の問題をモデル化し、システム工学の技術・ツールを適用し、制約条件下で問題を解決できる能力）、システムマネジメント（問題解決のために必要な人・知識・技術を統合し、マネジメントできる能力）を主軸に、「広い視野」「チーム活動能力」「専門知識とそれを生かした問題解決」「コミュニケーション能力」などを学修・教育目標（アウトカムズ）として掲げている^{*3}。

2.2 学修効果の確認

本学部では、5学科が連携して、1年生から学部全体で演習や講義を組み合わせたシステム工学教育プログラムが組まれており、大学院では海外留学も対象にしたPBL（Project Based Learning）も実践されている^{*4}。芝浦工業大学では、学部における学修状況と成果を測定するために、入学時と3年次に外部機関による社会人基礎力テスト（PROGテスト^{*4}、PROG: Progress Report on Generic Skills.）^{*5}を

*1 芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科教授

*2 芝浦工業大学大学院理工学研究科建設工学専攻

*3 大成建設株式会社

*1 Prof. College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

*2 Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

*3 TAISEI CORPORATION

実施しており、本教育プログラムの質保証と履修者自身の強み・弱みの発見を行い、就職時に活用できるようにしている。学部・学科別にデータを収集し、一定の成果を確認している。同テストは、ジェネリックススキル（リテラシー：知識活用力、コンピテンシー：対人基礎力・対自己基礎力・対課題基礎力）として求められる各種の項目を課題解決力、コミュニケーション力、マネジメント力、自己管理能力に分類し、個々人が自身の学びのプロセスと成果を知り、次なる学修の動機づけ、方向付けに役立てるためのシステムである。

環境システム学科は、建築・都市・環境の「3分野が相互に関連し合った構成となっており、計画、デザイン、技術、管理面での領域において、より深い専門分野での教育^{※6}」を行い、「身のまわりの施設から、住宅、街、都市、地域、さらには国土までを「環境」という広い視点からとらえ、システムとして統合的に制御・管理していくことを目標^{※6}」とし、異なる価値観を持つ人々とつながり、協働活動することを前提としている。学部全体で実施する基礎的なジェネリックススキル教育と、学科レベルの専門教育との緊密な連携が必要である。

3.1 環境システム学科の PROG テスト結果分析

PROG テストは、リテラシー（知識を活用した課題解決力＝知識活用力／情報収集力・情報分析力・課題発見力・構想力^{※5}とコンピテンシー（自分を取り巻く環境に実践的に対処する3つの力＝対人基礎力／親和力・協働力・統率力、対自己基礎力／感情抑制力・自身創出力・行動持続力、対課題基礎力／課題発見力・計画立案力・実践力^{※5}の2側面から測定・評価する。

図1は、環境システム学科2013年度入学者の1年次（2013年入学時）と3年次（2015年秋）に実施したPROGテストの結果を比較したものである。総合的な修得の向上率（満点7に対する向上した点数差の比）は、リテラシー：+15.3%、コンピテンシー：+8.1%とともに一定の向上率を見せている。コンピテンシーの3つの力の各合計はいずれも向上している（対人基礎力：4%、対自己基礎力：7.9%、対課題基礎力：7.6%）。ところが、各力の個々の要素（33項目）を見ると後退現象が含まれていることがわかった。

【対人基礎力（図2）】後退している親和力（-4.3%）の詳細な要素を見ると、「対人興味共感・受容：-6.3%」、「人脈形成：-6.6%」が顕著に後退している。協働力（3.5%）では、「情報共有：7.8%」、「相談・指導・他者の動機づけ：5.5%」は比較的向上しているが、「役割理解・連携行動：-10.4%」と「相互支援：-1.9%」は後退している。統率力（8.6%）は高く、「建設的・創造的な討議親和力：11.4%」は高いが「意見を主張する：1.1%」は低い値である。SNSを有効に活用するなど、仲間同士で集まり、話し合う力は向上したが、相互に興味を持ち合い、意見を主張し、新たな人間関係を築き、能動的な協働活動を行う意識が高まらない、といえる。

【対自己基礎力（図3）】感情抑制力、自信創出力については一定の向上を見せている。ただし、行動持続力、特に「主体的行動：-0.8%」、「良い行動の習慣化：-1.8%」が後退している。学びの中で自己認識

を高め（セルフアウェアネス）、内省的に自らの欲求、独自性を発揮し実践する力を修得しつつも、持続的な主体的行動を推し進めようという意識が高まらない、といえる。

【対課題基礎力（図4）】全体的には、課題発見力：13.4%、計画立案力：4.7%、実践力：5.7%と向上しており、特に課題発見力の「本質理解：17.3%」は高い値を見せている。その一方で、計画立案力の「目標設定：-4.5%」、「計画評価：-1.5%」、実践力の「修正／調整：-4.2%」が後退している（「検証／改善：9.7%」は向上）。座学での学修においては一定の修得を果たすが、自らの目標、解決策を立て、計画・設計から、評価・修正へと、より高度な解決案を創造する意識が高まらないといえる。

この結果は、学部全体で連携し実践しているシステム工学教育プログラムの基礎力向上を示すものの、一方で専門教育におけるジェネリックススキルの定着が図られていないことを示すものと考えられる。

本データは、2013年度入学者（80名）の入学時及び3年次（2015年秋、66名）を対象としたものである。後述の対象授業（2015年度、3年前期）でアンケートに回答した履修者はこの母集団に含まれる。

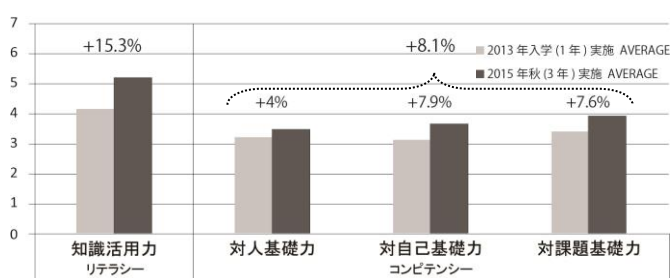


図1. 学科全体の PROG テスト結果

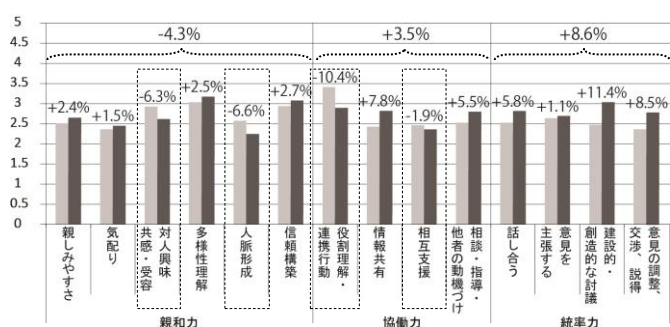


図2. 対人基礎力の変化

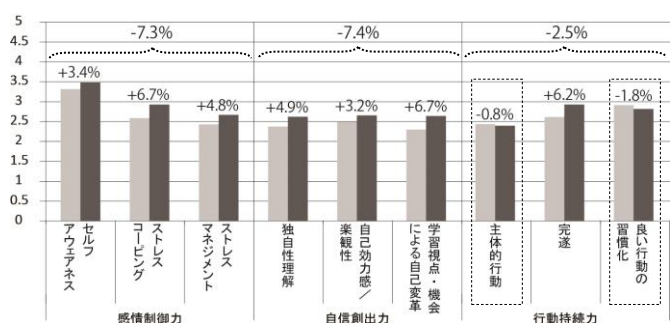


図3. 対自己基礎力の変化

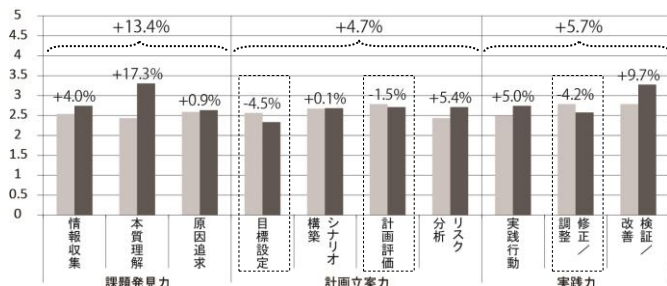


図4. 対課題基礎力の変化

3.2 ジェネリックスキルに基づく専門教育

上記の分析結果を基に、私たちが実践する専門教育（建築設計）におけるジェネリックスキル修得に向けた取り組みを報告する。対象とした授業は、①「居住環境デザイン（専門・選択・3年前期・1コマ）」②「居住環境デザイン演習（専門・選択・3年前期・2コマ）」である。①は建築・都市・環境エリアの区別なく、建築・まちのデザインに向けた知識・情報の理解とそれを活用・援用する技量の修得を目指すものであり、②は建築設計を目指すものが、上記の技量を修得しつつ、住宅（個人）や公共施設（チームによるグループワーク）に取り組む建築設計演習である。①②は同日の3限と4、5限開講で、①のみの受講も可である。

①「居住環境デザイン」は、建築設計情報（建築デザインに関わる、歴史的思潮、設計概念、都市、環境、技術などの知識・情報）を13回で構成したテキストを用い、各テーマに沿って、受講生が毎回予習（事前に知識を整理）し、ディベート形式の授業（自ら問題提起・議論・記録する）に臨む反転授業⁵の要素を持った授業スタイルである。90分（1コマ）授業の構成は、前半が「立論」「対論」「司会進行・書記」を役割分担したディベート（60分）で、図5はその教室レイアウトイメージである。後半に教員の主題解説（30分）を行う。受講生が自分と他者の思考を共有・比較しながら、自身の思考を多角化・深化する能動的学修への動機づけを意識している。2015年度の受講生は29名（居住環境デザインのみ：11名）、2016年度も29名（居住環境デザインのみ：4名）であった。

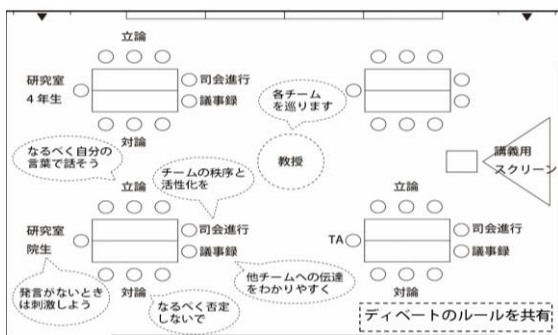


図5. ディベート授業「居住環境デザイン」教室レイアウトイメージ

②「居住環境デザイン演習（以下「同演習」）」は、BIM・ICTを活用した、課題解決型学修（PBL）の実践である。研究室独自の

e-Learning システム「Web Learning Studio（以下 WLS）^{文7,8}」を基盤に、BIM ツール（3次元オブジェクトCAD、各種シミュレーションソフトウェア）を積極的に取り入れている^{文9}。

図6は、BIM・ICT(WLS)を活用した「同演習」の授業イメージである^{文10}。3次元オブジェクトCADをプラットフォームにし、各種設計図面の作成と編集、まちづくり、環境解析シミュレーションと関連させ、①リサーチ段階、②BIM及び周辺ツールの活用段階、③成果物・講評・評価段階のフェーズで構成する。予習と授業で行われたエスキスのすべては、WLSに記録され、データベース化される。受講生は自由に経緯を掲示でき、本人自身のプロセスだけではなく、他の受講生、教員、TA、アドバイザー全員が、いつでも進行状況を確認できる。各受講生は自らの進捗を他の受講生と比較しながら、能動的に学修プロセスをカスタマイズできる。

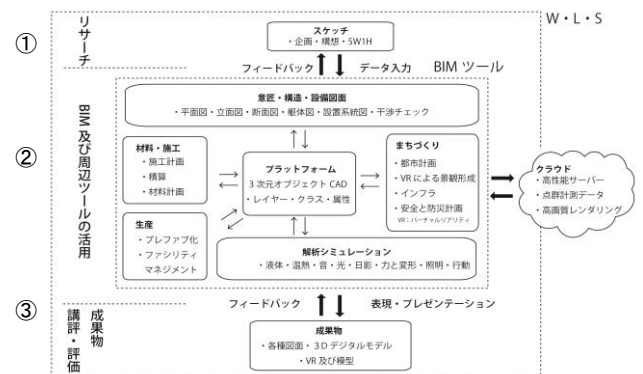


図6. BIM・ICT(WLS)を活用した「同演習」の授業フローイメージ

「同演習」では、参加者が「設計者（受講生）」、「施主（学外協力者・TA・院生）」、「上司（専任教員、非常勤講師）」に分かれてインターネットを介して、ロールプレイングを行う（図7）。授業参加者の人員構成は、受講生：18（25）名、学外協力者：25（20）名、TA・院生：13（15）名〔2015年度（2016年度）〕、専任教員：1名、非常勤講師：1名であった。受講生（設計者）が、家族構成・生活スタイル・趣味などのプロフィールを整理し、学外協力者・院生（施主）に伝達し、参加者全員で情報共有を図り、受講生が記したプロフィールを基に、エスキスを進行させた。

「居住環境デザイン」では、知識・情報を蓄え、自らの思考・創作に生かす方法と技術を学び、「同演習」では、第三者とのやり取りを行いながら、自ら建築設計プロセスを構築しデザインする。両授業を組み合わせ、多様なジェネリックスキル修得を目指す総合的なアクティブラーニングの実践を目指している。

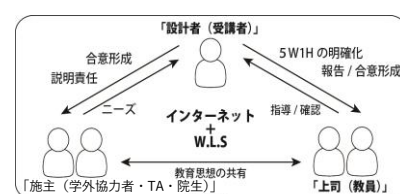


図7. WLS上で行われるコラボレーション

4.1 アクティブラーニングに対する意識変化を測定

2015年度の上記二つの授業を対象に、授業前と後に学修に対する意識変化を測定する目的で、授業独自にアンケート調査を実施した。表1は、表頭が各授業に対する質問項目、表側が各質問に対応するジェネリックスキル項目で、数値は各質問項目の各ジェネリックスキルに紐付けた回答選択肢の数である。表2は回答選択肢にジェネリックスキル項目を紐付けた例である。

アンケートの質問は、授業前が「あなたはこの授業で学ぶ〇〇（学修項目）について何が修得できると考えますか」、授業後が「あなたはこの授業で〇〇（学修項目）について何が修得できたと考えていますか」の形式で構成した。アンケートはエクセルで作成し、回答選択肢は5～11項目を用意し、最大選択可能数を3～5と限定した。

「居住環境デザイン」は、ディベート中心なので、構想力（リテラシー）・計画立案力（コンピテンシー）は修得項目から外した。また、両授業に共通する項目として「建築設計者の社会的・職業的自立」として、ジェネリックスキルをより強く意識した質問（設計者の考え方、とるべき行動、必要な技量）を用意した。

また、PROGテストでは「課題発見力」がリテラシー、コンピテンシー各々に設定されているが、ここでは一つの項目とした（12項目の力）。両授業の受講者は、3.1のPROGテスト被検者の母集団に含まれる。

表1 アンケート質問項目とジェネリックスキル項目の対応表(2015年度)

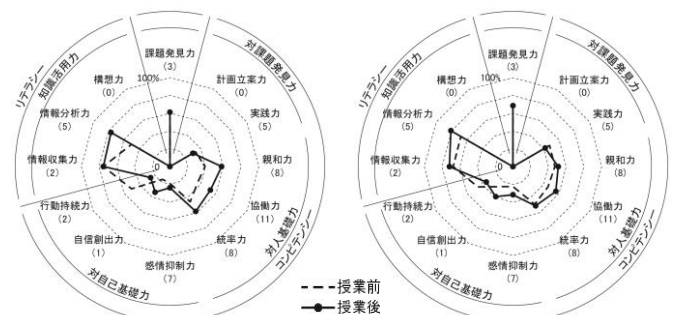
質問項目→	居住環境デザイン				同演習				建築設計者の社会的・職業的自立			
	進行・立案の役割	質問・対論の役割	教員の解説・意見からの学び	本授業を履修したことの効果	住宅設計に必要な技量	コミュニケーションの活用	建築設計の成果表現	建築設計のプレゼンテーション	建築設計者の考え方	建築設計者の考え方	建築設計者の考え方	建築設計者の考え方
ジェネリックスキル項目	リテラシー	情報収集力		1	3		6		5			1
		情報分析力		2	1	4		5	2		4	1
		構想力			1	3		8				
	コンピテンシー	課題発見力			1	2		5	3		1	1
		計画立案力				2		3	3			
		実践力			1		5	8				
		観察力	1	4			5		6	6	4	1
		協働性	2	4		2			4	3	1	2
		統率力	5		1	2			3	2	1	1
		感情抑制力	2			1			1	1	2	2
		自信創出力						7	3	2	2	1
		行動持続力			1	1	5				1	1

表2 ジェネリックスキルに紐付けた回答選択肢

質問項目	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ジェネリックスキル項目	リテラシー	情報収集力	○							
		情報分析力	○							
		構想力								
	コンピテンシー	課題発見力	○							
		計画立案力			○					
		実践力								○
		観察力						○		
		協働性								
		統率力								
		感情抑制力								
		自信創出力							○	
		行動持続力						○		

図8は、「居住環境デザイン」の授業前と後における意識変化（※一部未回答）の平均値である。括弧内の数値は、各ジェネリックスキルに紐付けた回答選択肢の数（表1）の合計でレーダーチャートの100%を示す。それに対する回答選択肢の割合をチャートで示した。（以降のレーダーチャート同様）

授業前に比してリテラシーの「情報分析力」、コンピテンシーの「観察力」「協働性」「統率力」「自信創出力」「課題発見力」のポイントが伸びた一方で、「行動持続力」のポイントが下がった。これは学科全体の傾向にも現れた現象である。「同演習」を合わせて受講するものの方が授業前のモチベーションがやや高いが、授業後の意識はほぼ同等である。



居住環境デザインのみ 6名 居住環境デザイン+同演習 23名

図8 受講生全体の意識変化1(居住環境デザイン)

図9は、「同演習」の意識変化（※一部未回答）である。演習科目であるためコンピテンシーよりリテラシーのポイントがやや高い。概して授業前と後でポイントの変化は大きくないが、リテラシーの「構想力」、コンピテンシーの「計画立案力」「実践力」を下げている点も学科全体の傾向に符合しており、改善すべき点として注意が必要である。

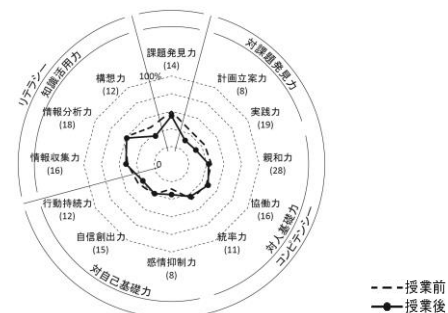


図9 受講生全体の意識変化2(同演習 17名)

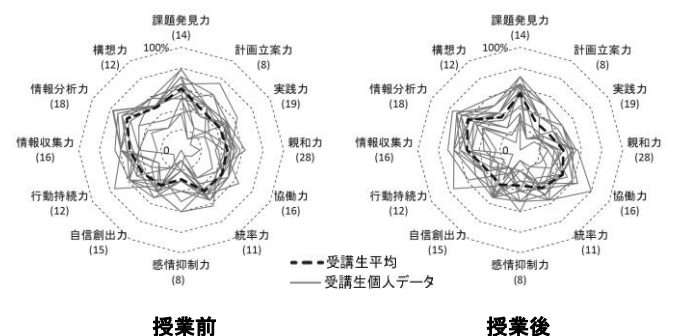


図10 個々の受講生の意識変化と平均1(同演習 17名)

そこで、個々の受講生に視点を移し、17名の受講生の「同演習」の授業前と後のデータを全て重ねてみた（図10）。授業前の平均線の傾向は概ね見当がつくが、授業後は個々のばらつきが大きい。授業に取り組んだ受講生個々に異なる意識変化があることがわかった。

図11は、両授業の授業前と後の意識変化を総合したもので、特徴的な結果を示す4名のデータである。A君は、「協働力」に大きな向上を感じつつ、リテラシーでの向上を感じられず自信を持っていないのがわかる。B君は、「感情の抑制力」に向上を感じているが、その他のスキルについては授業前より後退している。実践を通して自ら自省している様子が見て取れる。いずれも後退現象ではあるが、前後で特定の選択項目に強い変化が見られ、何らかの気づきがあったことが窺える。C君は、A、B君に比して、授業前の期待度が全体的に低い。「構想力」を除くリテラシーのスキルと「対人基礎力」と「行動持続力」の向上が得られているが、自信はまだないというところである。D君は、期待度も高くスキル全体の向上を感じているのもわかる。チャートの面積が大きい人は選択回答数が多いことを表すが、面積が小さいからといって意欲が低いわけではなく、特定のスキルに関連する項目に集中する傾向がある。本データが示すこととして、①個々に授業に取り組む意識の方向性が異なる、②授業前と後の意識変化は様々である、③自信、自省、気づき、充実などの実感の様子が表われる、などが挙げた。受講生全体に一定のパターンが複数表われることを予測していたが、受講生各々に特徴があることもわかった。

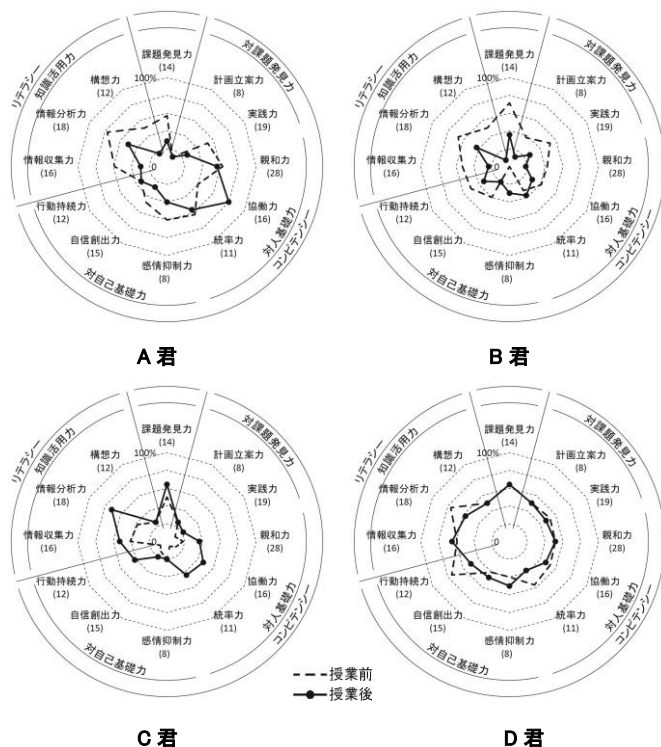


図11 個々の受講生の意識変化1(居住環境デザイン+同演習)

4.2 カスタマイズ性のあるアクティブラーニング

学科のPROGテストの結果分析(3.1)から、「自らの目標を設定し、独自の解決策を立て、計画・設計し、評価・修正するという、具体的な解決策を創出する意識が高まらない」とする結果と、上記のアンケート調査結果から、次のことを結論付けた。

ジェネリックスキルによるアクティブラーニングには、教員サイドが考える模範的な方向性を示すだけでなく、受講生自身に学びの方向性を探らせ、自らの行動を持って目的を見出させることが大切である。受講生が、積極的に授業目的を理解し、個々の目的を持って授業に臨み、自らのスキル開発に向けた能動的学修を動機づけ、方向付けるための教育ツールが、ジェネリックスキル定着を目指す専門教育に必要である。

5.1 動機づけ教育ツール「アクティブアンケート」

2015年度の実施したアンケートにおいて、受講生の多様な学びへの意識が明らかになった。この結果から、教員サイドからジェネリックスキルを背景にした建築設計技量を提示（アンケート質問項目と回答選択肢）し、それに対して受講生が自身の取り組みを回答しつつ、自らの学修状況を認識し、次なる能動的行動を動機づけ、方向付けるための教育ツール「アクティブアンケート」を開発した。

ジェネリックスキルを背景にした授業独自の「アクティブアンケート」の開発に必要なこととして、受講生に、①専門教育のジェネリックスキルを理解させる、②自身の授業前と後の意識変化をリアルタイムに知らせる、③授業における自身の学修目的を考えさせる、の三つのことを挙げた。

①については、3.1で述べた改善点を意識し、各質問項目と回答選択肢の内容をジェネリックスキルとの対応関係において見直した。②については、授業前のアンケート結果を各個人ごとに開示し、中間時以降の回答をさせることとした。③については、授業前・中間時・授業後に、「アクティブアンケート」を実施することにした。

5.2 「アクティブアンケート」の仕組み

アンケートの質問文、回答選択肢文には、ジェネリックスキルに関するキーワードを、授業内容に関係付けて散りばめた（図12）。回答内容がジェネリックスキルに変換されてレーダーチャートとして表記される仕組みとし、建築設計活動に必要なジェネリックスキルを具体的に理解できるように工夫した。

	A	B	C	D	E	F	G	H
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								

図12 アクティブアンケートの質問と回答選択肢例

図13は、「アクティブアンケート」の回答画面である。①授業と「アクティブアンケート」の目的、②質問及び回答選択肢（エクセル入力）、③自由記述欄、④授業前回答結果（レーダーチャート・数値）、⑤回答中の入力内容（同上）、⑥ジェネリックスキル項目と回答選択肢の対応表（各スキルを均等に測定するための係数調整）、などの情報によって構成した。回答者の入力情報を自動算出し、画面上に集計結果を表示することで、受講生は授業に対する自らの学修状況と変化を随時確認できる。

2016年度「居住環境デザイン」及び「居住環境デザイン演習」受講者アンケート 中間時
回答者の学籍番号・氏名

学籍番号
氏名

＜目的＞

①

本授業では、授業開始前・中間時・終了時にアンケートを実施します。今回のアンケートは「居住環境デザイン」の中期、また「居住環境デザイン演習」の第一課題を終えた中間時に、受講生自身の考えがどのように変化したか、各自認識するために実施するものです。

本授業は、建築設計教育における社会的・職業的自立力<育成（PROGとの対応）を意識して、本授業を立っています。システム理工学部の教育手法であるシステム工学（問題解決型プロセスモデルの実践）によるデザインプロセスの理解、自然・社会環境の調査・分析・整理力の向上、チャット・ミーティングにおける他者の意思疎通力向上など、社会的・職業的自立力の向上を目指したアクティブラーニングです。

本アンケートデータは、本授業の実践と効果について、受講生自身が個々において自覚すること、また次年度以降への授業内容更新につなげる研究に用います。その他の目的には一切用いませぬ。ご理解の上、ご協力ください。

②

＜司会・進行＞

質問3 「司会・進行」ではどのような役割を重視して実践しようと思いますか。
(三つまで複数回答可)

A 議論を順序よく進め、時間管理をする

B 立論の問題提起から展開させ議論をリードする

C 議論が盛り上がるように参加者の発言を促す

D 発言数に偏りが出ないよう調整する

E 議論に上がらなかった話題を拾い上げる

F 議論の流れを把握し整理する

G その他

③

記述欄

司会進行はディベートの場を仕切るだけでなく、議論が止まってしまったときに立論と同様な立場をとり、話題を振っていくことが必要であると思う。

④

中間時結果

⑤

授業前結果

⑥

対課題基礎力

課題発見力	計画立案力	実践力	観和力	協働力	統率力	感情抑制力	自信創出力	行動持続力	情報収集力	情報分析力	構想力	課題発見力
9	12	16	17	13	10	6	9	14	9	15	10	10
3	4	5	11	9	8	2	3	2	5	7	7	4
0.3	0.3	0.3	0.6	0.7	0.8	0.3	0.3	0.1	0.6	0.5	0.7	0.4
33	33	31	65	69	80	33	33	14	59	47	70	40

対人基礎力
コンピテンシー

対自己基礎力

知識活用能力
リテラシー

図 13 「アクティブアンケート」の回答画面(授業前の回答結果と回答中の入力内容がチャートで表記される)

5.3 「アクティブアンケート」2016 年度授業への適用と結果

本論執筆時に、中間時まで終了したため以下に結果を示す。2016年度では、PROGテストと同様、リテラシー・コンピテンシー各々に「課題発見力」の項目を設け、「居住環境デザイン」にも構想力（リテラシー）・計画立案力（コンピテンシー）を修得項目に加えた。

図 14 は、「居住環境デザイン」の授業前と中間時における意識変化である。受講生全体では、2015 年度と同様「構想力」と「計画立案力」で向上感が得られていない。「居住環境デザイン」のみの受講生と「居住環境デザイン+同演習」の受講生全体の傾向は、平均値で見ると似ているが、個々のデータを重ね合わせた図 15 によると、「感情抑制力」、「統率力」に強く動機を持った受講生が複数いた。当該者の自由記述には「(授業前と後を比べると) 自分個人のことはかなり弱くなってしまふ結果となった。逆にチームに重点が置かれている…私は、時間がたつにつれて…他力本願になってしまう傾向にある…(今後は) チームと自分個人とのバランスがとれるような形にし、自分の意見を出しつつ、他人の意見も(とり)入れて…向上させていきたい。※原文ママ、一部抜粋、() は筆者)」とあった。「②自身の授業前と後の変化をダイレクトに知らせる (5.1)」ことで、「③授業における自身の学修目的を考えさせる (5.1)」ことが促されたと考える。「構想力」「計画立案力」の値が低いことについては、授業と当該スキルの関係を理解していないとも考えられ、今後、事前解説を充実させることも必要と考えた。

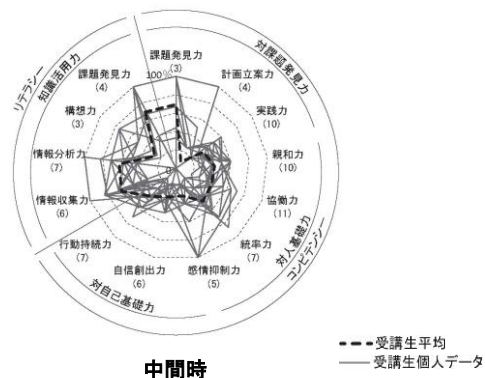


図 15 個々の受講生の意識変化と平均 2(居住環境デザイン)
(居住環境デザイン+同演習 25 名)

図 16 は「同演習」の授業前と中間時の意識変化の平均値である。2015 年度との違いは、リテラシー・コンピテンシー各々の「課題発見力」について意識されたことが注目される（リテラシーの「課題発見力」のポイントが向上している）。授業前にジェネリックスキルと授業の関係を説明（2015 年度は前置きなくアンケートを取った）し、「①ジェネリックスキルと専門教育の対応を理解させる（5.1）」ことに努めた影響と考える。「構想力」の値が低く、「計画立案力」「実践力」のポイントが後退していることは、2015 年度同様大きな課題である。

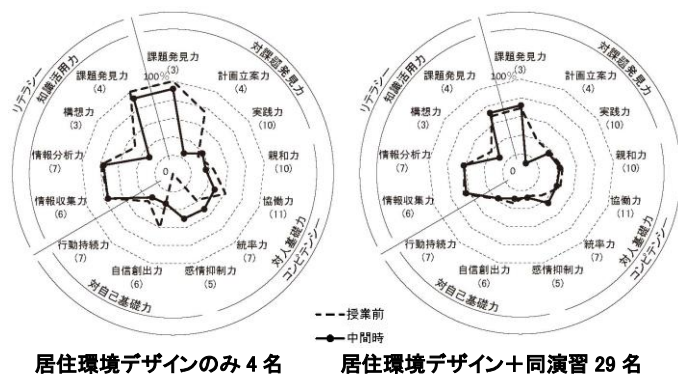


図 14 受講生全体の意識変化 3(居住環境デザイン)

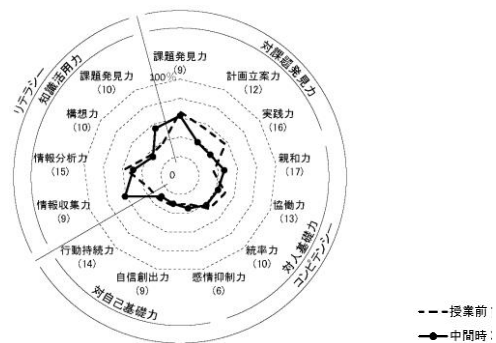


図 16 受講生全体の意識変化 4(同演習 25 名)

2016年度のアンケートでは、自由記述への回答を促したので、受講生の個々の気づきや発見の様子が多く寄せられた。両授業の授業前と後の意識変化は、2015年度同様、受講生ごとに特徴があるが、興味深い自由記述を寄せた4名のデータを示す(図17)。自由記述と併せて見ると個々の学修状況がよくわかる。以下にその一部を示す(※原文ママ、一部抜粋、()は筆者)。

a君は、「統率力」と「行動持続力」が伸びた。自由記述に「(居住環境デザインでは)立論に対する対論の難しさを感じた…他者の意見に関わりを持つ意見を説明する大切さを痛感した」「(同演習では)アンケートを記述することが…自分の提案を支える意味づけを行い…主張することの重要性に気づききっかけとなった」「後半はグループワーク(「同演習」は、第1課題は個人設計、第2課題はチーム設計)なので、前半(第1課題)以上に自分の意見をきちんと持って主張していくことが重要である」とあった。

b君は、「課題発見力」「統率力」「情報収集力」が伸びた。自由記述に「(同演習では)第1課題で意識しようとした課題発見力について、あまり考えられていなかった授業前の結果を確認し、自分の意識の変化に気づいた。このような自己意識の確認作業を行うことで、(建築)設計…に対して自分なりに考えるようになった」「情報収集の重要性を体感した…知識を増やしたい…他者との情報交換においても、自己の考え…が前提となる…(建築)設計を通して…自己分析を通し足りないと感じたこと…を確認し、学びを進めていきたい」とあった。

c君は、授業前と比べ多くの項目が伸びた。特に「課題発見力」「協働力」「統率力」「感情抑制力」が著しい。自由記述に「(同演習では)(建築)設計を進めていく上で中心となるのは設計者、私自身であると考えていたが…施主(外部協力者)やTA(院生)…が動いているのを見ると、設計は関わる人全員で行っているのだなということが分かり、今回のアンケートにもそれが現れたように思える」「問題提起と問題解決の重要性についても回答(集計グラフ)を見るに意識し始めているなと気づいた」とあった。

d君は、授業前はリテラシーに偏っていたが、中間時には対人基礎力にも注意を払い始めたのがわかる。自由記述に「(同演習では)自分の意見を相手に押し付けるのではなく、様々な意見(多数派だけでなく、少数派の意見も同時に)を取り入れ、意見を尊重していくことが必要である…意見を鵜呑みするのではなく、良いところ・悪いところを見分け、適切に取り入れていく必要がある」「第二課題では第一課題で得た知識・技術はもちろんのこと、(チーム員との)つながりをもとに様々な意見を頂き、より良い設計ができるようにしていきたい」とあった。

これらのことから、1. 関係する人々の考えと照らし合わせながら自らのスキルを伸ばそうとする、2. アンケートに回答することで自らの学修状況・意識変化を知り向上点と課題を発見し、次の学修目標を定め行動しようとする、3. アンケート内容から専門分野(建築設計)のあり方を知ろうとする、など受講生個々に、「アクティブアンケート」から能動的学修への動機づけ、方向付けを得たことがわかった。

5.4 考察と課題

私たちは本学の PROG テスト結果から、ジェネリックスキル修得を尺度とする専門教育の必要性を強く認識した。建築設計教育のアク

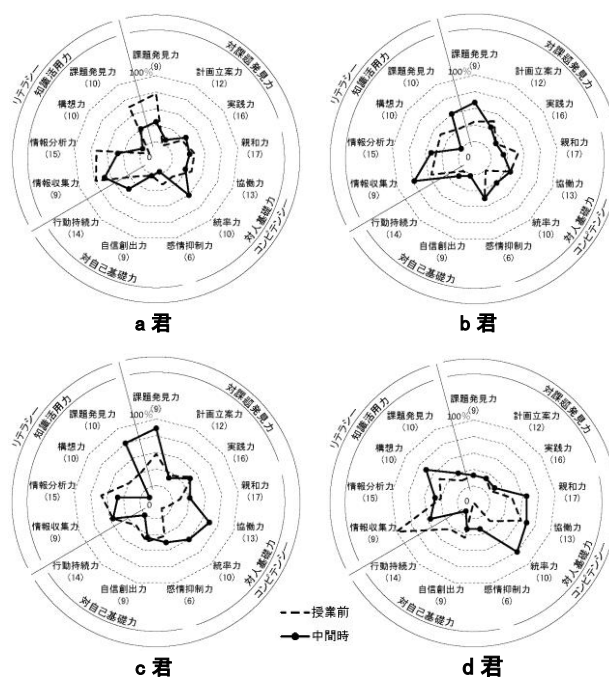


図17 個々の受講生の意識変化2(居住環境デザイン+同演習)

ティブラーニングを目指す授業を対象に、2015年度、授業独自のアンケート調査を実施し、学修状況と課題を見出し、またアンケートに回答する行為そのものに、アクティブラーニングへの内発的動機づけの可能性を察知した。2016年度受講生に、① 専門教育のジェネリックスキルを理解させる、② 自身の授業前と後の意識変化をリアルタイムに知らせる、③ 授業における自身の学修目的を考えさせる、ことを主眼とすることで、能動的学修への動機づけ、方向付けを促す教育ツール「アクティブアンケート」を開発するに至った。

5.3に示した回答データ及び自由記述から、①～③の方針が、受講生個々の学修に変化をもたらしていることが確認できた。一方で、学科全体の PROG テストでも明らかになった課題は解消されていないこと(リテラシー:「構想力」、コンピテンシー:「計画立案力」、「実践力」の向上意識が低い)、またジェネリックスキルと専門教育の関係に関する解説も不足していること、などが明らかになった。以上の課題を含めて今後、「アクティブアンケート」のシステム機能の充実と、運用方法、授業方法の改善等を進めていきたい。

6. まとめ

自然・社会・生活環境の変化に応じて、ものづくりのデザインや現場環境、生産システムも大きく刷新され、この先も変化し続けるだろう。そこで求められる人材とは、高度な工学技術、高い専門技量の保持に加え、そのスキルを環境の変化に応じて編集し得る、また異分野・異業種、異なる価値観と積極的につながろうとする柔軟な思考力と意欲の持続性であろう。柔軟かつ強靱な行動力を持った人材育成のために、「なぜこの方法で学ぶか」、「何のために学ぶか」といった動機づけ、方向付けのある学修態度と実行力が醸成されなければならない。

本論では、専門教育（建築設計分野）の立場から、社会人基礎力（ジェネリックスキル修得に向けた、カリキュラムやシラバスに記述しきれない、学ぶものの視点から捉えた専門教育のあり方について述べた。

建築設計教育におけるアクティブラーニングは、さまざまに形を変えて実践できるだろう。学生自身で、時間、ペース、手順などを能動的に決めて学ぶ学修形態（ブレンド型学修）は、反転授業、課題解決型学修、個別化教授法^{*6}など、目的に応じて工夫されたアクティブラーニングによって可能となろう。「アクティブアンケート」による動機づけ、方向付けを背景に、社会人として、職業人として、近い将来自立して行こうとする学生が、自らの意欲を持ってジェネリックスキル修得に前向きに取り組める建築設計の教育環境を模索、実践し続けたい。

注釈

- *1 ICT: Information and Communication Technology
- *2 BIM: Building Information Modeling
- *3 CIM: Construction Information Modeling
- *4 PROGテスト:「専攻・専門に関わらず、大卒者として社会に求められる汎用的な能力・態度・志向（ジェネリックスキル）を測定し、育成するためのプログラム^{*5}」である。「ジェネリックスキルを可視化し、客観的評価の指標を設けることで、教育成果の検証を行うことが可能^{*5}」とされる。スキルを「リテラシー」と「コンピテンシー」の二側面からテスト形式（選択式設問）にて測定（本文「3.1」）する。個人向け結果報告書は、全体理解・全体傾向・各スキルの詳細報告の項目で分析・評価し、経年的な変化を表示する。これによって受検者は、個々に自己のスキルを客観的に知ることによって次段階の学修の指標とすることができる。
- *5 反転授業: 学ぶべき知識の修得に取り組んだ上で授業に臨む授業形態。授業は講義中心ではなく、ディスカッションや課題解決型学修など協働的方式をとる。
- *6 個別化教授法: 学ぶものの個性は多様であるとし、学修者が個々のペースに合わせて学べる独習教材と環境を整備し、学修者の能動的学修を引き出す学修方法。（フレッド・S・ケラー、アメリカ、1960年代）

参考文献

- 文1) 経済産業省: 社会人基礎力（ジェネリックスキル）, Web ページ, <http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/>, 参照日 2016-6-12
- 文2) 文部科学省: 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）（平成24年8月28日中央教育審議会）用語集より http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/tou shin/1325047.htm, 参照日 2016-6-12
- 文3) 芝浦工業大学システム理工学部: 2016 年度学修の手引（システム理工学部）
- 文4) 長谷川浩志, 井上雅裕, 渡部英二, 吉川倫子; システム思考の工学による領域横断型大学院教育プログラムの開発, 日本工学教育協会, 工学教育, Journal of JSEE, 61-5, 2013
- 文5) リアセック: Progress Report On Generic skills, Web ページ, http://www.riasec.co.jp/prog_hp/, 参照日 2016-6-12
- 文6) 芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科カリキュラムポリシー, Web ページ, http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/systems_engineering_and_science/architecture_and_environment_systems/policy.html, 参照日 2016-6-12
- 文7) 衣袋洋一; e-Learning システム「Web Learning Studio」による建築設計教育への試み その1, 第8回建築教育シンポジウム建築教育研究論文報告集 No.8. 2008. 1, pp65-70
- 文8) 澤田英行, 糸長大佑, 岩間貴昭; e-Learning システム「Web Learning Studio」による建築設計教育への試み その2 - システム思考に基づく体験型授業の実践 -, 第12回建築教育シンポジウム建築教育研究論文報告集, No.12, 2012. 11, pp17-22
- 文9) 澤田英行, 佐藤康平, 豊田郁美, 根本雅章; BIM・ICT を活用したアクティブラーニングの実践 - e-Learning システム「Web Learning Studio」による建築設計教育の試み その3 -, 第14回建築教育シンポジウム建築教育研究論文報告集 No.14, 2014. 11, pp11-18
- 文10) 『大学教育への提言 未知の時代を切り拓く教育とICT活用 2012年版』, 第2章 ICT を活用した教育改善モデルの考察, 建築学分野, 158 -162, 公益社団法人 私立大学情報教育協会

学生のまちづくり参加能力向上に向けた評価尺度の開発 Development of Assessment Scales for Improving Student's Ability for Participation in Town Planning

古賀 智之^{*1}, 渕上 貴由樹^{*2}, 三島 伸雄^{*3}
Tomoyuki Koga, Takayuki FUCHIKAMI and Nobuo MISHIMA

Objective: To develop Assessment Scales for improving student's ability for participation in town planning by joining reformation project called "Center of Community" is introduced to encourage Japanese University as a center of community.

Procedure: We distributed personal response questionnaires to 58 Saga university's students who join the Department of Civil Engineering and Architecture is joining an event of lighting project called Saga light fantasy in 2016, and included 30 of the returned questionnaires in an analysis.

Results: We drafted an ability for participation in town planning performance Rubric and questionnaire. The Rubric consists of 11 items for investigation. We attempted factor analysis on 10 items excluding one item which showed ceiling effect, and finally employed 1 factor and 8 items. Cronbach's alphas of the one factor was more than 0.70. The questionnaire consists of 25 items for investigation. We attempted factor analysis on 16 items excluding nine items which showed ceiling effect, repeated factor analysis by varimax rotation, and finally employed 2 factors and 15 items. Cronbach's alphas of the two factors were all more than 0.70.

Discussion: As a result of the examination of this ability for participation in town planning performance Rubric consisting of 8 items and questionnaire consisting of 15 items they were suggested that they could be an indicator for evaluating the awareness on the part of an ability regarding personal and thinking the surroundings.

Keywords: Rubric, Student education, Revitalization of town center

ルーブリック、学生教育、まちなか再生

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

近年、大学等が自治体を中心に地域社会と連携し、全学的に地域に関連した教育・研究・社会貢献を進める活動等を支援することで、課題解決に資する様々な人材育成や情報・技術が集まる、地域のコミュニティの中核的存在としての大学の機関強化を図る事を目的としている地（知）の拠点事業（以下、COC 事業）が進められている。まちで学生が活動することは、受け身の授業とは違い学生が主体的に学ぶなどの教育の効果がある¹⁾とされている。COC 事業の一環として佐

賀大学理工学部都市工学科で開講された建築・都市デザイン特別講義（まちなか再生プロジェクト）の 2014 年度ライティングプロジェクトを研究対象として、地域イベントへの参画による学生教育プログラムのシステムのあり方について明らかにした²⁾。

こうした学生が活動を通して経験的に学ぶ手法は、社会で求められるジェネリックスキル育成につながると考えられている。ジェネリックスキルは、目に見ることができず評価することが難しい。そのジェネリックスキルを可視化して評価することができるテストが Progress Report On Generic Skills（以下、PROG）である。しかしな

*1 佐賀大学大学院工学系研究科都市工学専攻 博士前期課程
*2 佐賀大学大学院工学系研究科都市工学専攻 助教・修士(工学)
*3 佐賀大学大学院工学系研究科都市工学専攻 教授・博士(工学)

*1 Graduate School of Science & Eng. Saga Univ
*2 Assistant Prof. Mr.Eng Graduate School of Science & Eng. Saga Univ
*3 Prof. Dr.Eng Graduate School of Science & Eng. Saga Univ

から PROG は、定量評価であり COC 事業による能力向上を評価するツールに適さないと考えられる。また、COC 事業に参加して能力向上に繋がる項目ではないものも含まれており COC 事業参加による効果により能力向上に繋がる項目に特化した新しいテストを考案する必要があると思われる。

定性評価するためにルーブリック 11 項目とアンケート 25 項目を抽出した。また、その項目の信頼性・妥当性を検証し、ルーブリック 1 領域 8 項目、アンケート 2 領域 15 項目から構成される COC 事業参加学生が自らの能力向上を振り返るための自己評価尺度の開発を行った。

本研究の目的は、地（知）の拠点事業参加によるまちづくり参加能力向上の方向性を探るため、評価尺度の開発を試みたことである。

1.2 ジェネリックススキル評価に関する既往研究

何ができるのか、あるいはできないのかの評価を学生にフィードバックし、学生らの自立的な学びを引き出すことではじめて、成長を促進する学びのサイクルが構成されるため、稲村³⁾は、ジェネリックススキル育成に向けた評価体制のあり方について、教育心理学や認知心理学の知見を基にその有効性に関する検証を試みている。そこでは、独自のコンピテンシーディクショナリとルーブリックを開発し、課題解決型学習(PBL)実施に際する学生のパフォーマンス評価に利用し、さらに学生のモニタリングを支援する活動映像を蓄積したシステムを使い自己調整学習やメタ認知の概念を拠り所として教育評価の一つのモデルについて指摘している。また、浅井⁴⁾は、12 のコンピテンシーの到達度を示す 9 段階の数値尺度と、それぞれの尺度にみられるパフォーマンスの特徴を示した記述語から成るルーブリックを作成し意図を持った経験とその省察を体系化し、Kolb(1984)の経験学習モデルに従い、サイクリックに経験できる学習プログラムを設計している。そこでは、そのシステムがジェネリックススキルの自立的な学習にどのような仕組みで作用するのについて究明できておらず、PBL 後に自己及び他者評価を繰り返すことによる省察の精度向上について引き続き検証すると共に、省察の精度向上が次回の行動目標の記述に表現されるようになり、改善活動に繋がるのか、そして、PBL での活動中の自己観察と自己評価に活かされ、省察的实践につながるようになるのかといった、それぞれの段階を追って、検証を行っていくという課題を指摘している。

いずれも独自のコンピテンシーディクショナリとルーブリックを開発し、ジェネリックススキルの評価のあり方について報告しているものであるが、まちづくり参加における能力向上についてのジェネリックススキルの評価のあり方についての取り組みは行われていない。

2. 研究の方法

2.1 対象

1) 対象者

2016 年度に佐賀大学理工学部都市工学科で開講された建築・都市デザイン特別講義（まちなか再生プロジェクト）に参加した佐賀大学の

学生 58 名。

2) 対象講義

2016 年度建築・都市デザイン特別講義（まちなか再生プロジェクト）とは学生に電飾案を考えさせて街に電飾するという COC 事業の一つである。今年で 3 年目になり、履修者は佐賀大学の学生 58 人であった。例年と異なる所は佐賀市バルーンフェスタの世界大会を記念に建設されているバルーンミュージアムを見学したことである。建設途中の建物を見ることは建築の学生には建物ができる工程を知るいい機会になったと思われる。また、今年は竹を狩って竹と LED を組み合わせて電飾を行うことになっている。バルーンフェスタの世界大会により多くの外国観光客が佐賀に来ると予想される為、日本の特徴を表せる竹が採用された。竹を使うことでデザインの幅が広がり話し合いでの意見交換がより多くされると予想される（図 1）

2.2 方法

1) ルーブリック

学習者の資質と能力の観察を行うパフォーマンス評価においては、「なに」が「どの程度」達成できているかを評価することが重要となる。これは到達度評価と呼ばれ、既述の形成的評価とほぼ同義である。「なに」に当たるのが評価指標ないしは評価要素であり、「どの程度」に当たるのが「なに」に対する到達基準である。前者は一般的に、コンピテンシー(McClelland, 1997)と呼ばれ、これら類型化して一覧にしたものをコンピテンシーディクショナリという。一方、後者はルーブリックと呼ばれる。ルーブリックとは「成功の度合いを示す数値的な尺度(scale)と、それぞれの尺度にみられるパフォーマンスの特徴を示した記述語(descriptor)から成る評価基準表」(田中, 2003)と定義される。つまり、育成すべき能力にはどのような要素があり、それぞれについてどの程度の到達レベルがあるのかを具体的に示すことで、学習者自身も他者である第三者も現状を把握・評価できるようになる。こうしたツールを使った評価を学習と一体化させることが、現状認識に基づく

改善を促進し、学習効果を高めると言われている³⁾。

2) 調査方法

定性評価であるルーブリックとアンケートを講義時に配布し、その場で回収を行った。

3) 調査内容

ルーブリック 11 の項目に対して自分達の能力の達成度として達成度の高い順に「3」「2」「1」の 3 段階評定を求めた。

11 の評価項目は、①自分達がどのようなイベントに関わっているか理解できている、②講義の対象地を知っている、③公共の場で作業を行うにあたって注意すべきことが分かっている、④参加しているイベントがどのくらい賑わうか知っている、⑤大学以外にどのような職種の人達が関わっているのか知っている、⑥話し合いに参加することができた、⑦集団の中で自分の意見を主張することができた、⑧相手の立場に立って思いやることができる、⑨今まで関わりがなかった人とも講

日本建築学会 2016 年 11 月

義中に話しをすることができた、⑩お互いの情報を共有することができている、⑪困っていたら手伝うように心がけている、である。

また、アンケート 25 の項目に対してまちづくり参加能力の必要度として「とても重要」「重要」「どちらでもない」「あまり重要でない」「重要でない」の5段階評定を求めた。

25 の評価項目は、①実際に作業をして製作を実践的に理解する力、②対象地を把握する力、③課題解決を発送する力、④提案を短時間で表現する力、⑤まちを理解する力、⑥活動の効果を知る力、⑦計画する力、⑧最後までやり遂げる力、⑨実行する力、⑩責任持って行動する力、⑪まちづくりに関する知識力、⑫まちづくりの関係者を知る力、⑬どういう行事があるか知る力、⑭まちの行事に積極的に参加する力、⑮竹をどのように使うのか工夫する力、⑯多様な価値観を受け入れる

力、⑰話し合いをする力、⑱意見を主張できる力、⑲相手を思いやる力、⑳誰とでも打ちとけられる力、㉑意見交換できる力、㉒お互いを助け合おうと思える力、㉓みんなを引っ張ることができる力、㉔感情を抑えることができる力、㉕分かりやすく説明できる力、である。

4) 分析方法

まず、評価項目の信頼性を検討するために各評価項目の平均値±標準偏差による天井効果・フロア効果の有無を確認する。そして尺度化と内容妥当性を検討するため、R 統計ソフトによる最尤法、varimax 回転による因子分析を行った。尺度の信頼性について、各下位尺度の Cronbach' s α 係数を検討した。

5) 調査日

平成 28 年 8 月 6 日



図1. 実施概要

3. 結果

対象者 58 名の内回収は 30 名、回収率は 51.7%であった。

3.1 各評価項目の平均値±標準偏差による天井効果・フロア効果の有無

1) ルーブリック

各評価項目の平均値、標準偏差について表 1 に示した。各評価項目への対象者の回答の最大値は 3 点、最小値は 1 点であった。一評価項目の平均値は、最高 2.58-最低 1.90、標準偏差は、最高 0.64-最低 0.50 であった。全項目の平均値は 2.25 であり、標準偏差は 0.58 であった。各評価項目の平均値±標準偏差による天井効果・フロア効果の有無については、各評価項目の平均値+標準偏差による天井効果 ($3.00 < \mu + \sigma$) は 1 項目確認され、平均値-標準偏差によるフロア効果 ($\mu - \sigma < 1.00$) は認められなかった。

従って、10 項目全ての項目を以降の分析に採用することにした。

2) アンケート

各評価項目の平均値、標準偏差について表 2 に示した。各評価項目への対象者の回答の最大値は 5 点、最小値は 1 点であった。一評価項目の平均値は、最高 4.48-最低 3.90、標準偏差は、最高 0.86-最低 0.50 であった。全項目の平均値は 4.25 であり、標準偏差は 0.67 であった。各評価項目の平均値±標準偏差による天井効果・フロア効果の有無については、各評価項目の平均値+標準偏差による天井効果 ($5.00 < \mu + \sigma$) は 9 項目確認され、平均値-標準偏差によるフロア効果 ($\mu - \sigma < 1.00$) は認められなかった。

従って、16 項目全ての項目を以降の分析に採用することにした。

3.2 まちづくり参加能力尺度の分析

1) ルーブリック

ルーブリックの 10 項目に対して、最尤法による因子分析を行った。固有値の変化は 3.718, 1.598, 1.323, 0.986, 0.640...であり 1 因子構造と仮定した。その結果、因子負荷量 0.40 に満たなかった項目を除外し、最終的に 1 因子 8 項目を採用した。最終的な因子パターンを表 3 に示す。

1. 1) 各因子の解釈 (表 3)

第 1 因子は、8 項目で構成され、「講義の対象地を知っている」「公共の場で作業を行うにあたって注意すべきことがわかっている」「大学以外にどのような職種の人達が関わっているのかを知っている」「話し合いに参加することができた」など、まちづくりに関心をもって取り組もうとする意識に関する項目であったことから「まちづくり参加意欲」と命名した。

1. 2) 信頼性の検討 (表 3)

1 因子の各項目の信頼性を確認するため、Cronbach's α 係数を求めた。すべての因子において 0.70 以上で内的整合性があると判断され、尺度の信頼性が認められた。

2) アンケート

アンケートの 16 項目に対して、最尤法による因子分析を行った。固有値の変化は 4.419, 2.654, 1.533, 1.378, 1.237...であり 2 因子構造と仮定した。その結果、因子負荷量 0.40 に満たなかった項目を除外し、最尤法、varimax 回転による因子分析を繰り返し、最終的に 2 因子 15 項目を採用した。最終的な因子パターンを表 4 に示す。

2. 1) 各因子の解釈 (表 5)

第 1 因子は、9 項目で構成され、「実際に作業をして製作を実践的に理解する力」「まちを理解する力」「まちづくりに関する知識力」「まちづくりの関係者を知る力」など、まちづくりに必要な自分が体験して身につけられる能力に関する項目であったことから「自己能力」と命名した。

第 2 因子は、6 項目で構成され、「対象地を把握する力」「公共性を考慮する力」「提案を短時間で表現する力」「活動の効果を知る力」など、まちづくりに必要な自分の周囲を考慮する能力に関する項目であったことから「周囲を考慮する力」と命名した。

2. 2) 信頼性の検討 (表 5)

2 因子の各項目の信頼性を確認するため、Cronbach's α 係数を求めた。すべての因子において 0.70 以上で内的整合性があると判断され、尺度の信頼性が認められた。

表1. 各評価項目の平均値・標準偏差(ルーブリック)

		(n=30)					
項目		最小値	最大値	平均値 μ	標準偏差 σ	$\mu + \sigma$	$\mu - \sigma$
1	自分達がどのようなイベントに関わっているか理解できている	1	3	2.58	0.55	3.14	2.03
2	講義の対象地を知っている	1	3	2.29	0.58	2.87	1.71
3	公共の場で作業を行うにあたって注意すべきことが分かっている	1	3	2.26	0.62	2.88	1.64
4	参加しているイベントがどのくらい賑わうか知っている	1	3	1.90	0.64	2.54	1.26
5	佐賀大学以外にどのような職種の人達が関わっているのか知っている	1	3	2.19	0.53	2.73	1.66
6	話し合いに参加することができた	1	3	2.35	0.60	2.95	1.76
7	集団の中で自分の意見を主張することができた	1	3	2.19	0.59	2.78	1.60
8	相手の立場に立って思いやることができる	1	3	2.39	0.61	2.99	1.78
9	今まで関わりがなかった人とも講義中に話しをすることができた	1	3	2.13	0.61	2.74	1.52
10	お互いの情報を共有することができている	1	3	2.06	0.50	2.57	1.56
11	困っていたら手伝うように心がけている	1	3	2.35	0.54	2.90	1.81

表2. 各評価項目の平均値・標準偏差(アンケート)

項目	最小値	最大値	平均値 μ	標準偏差 σ	$\mu + \sigma$	$\mu - \sigma$
1 実際に作業をして製作を実践的に理解する力	1	5	4.26	0.51	4.76	3.75
2 対象地を把握する力	1	5	4.03	0.65	4.68	3.39
3 課題解決を発想する力	1	5	4.37	0.60	4.97	3.76
4 提案を短時間で表現する力	1	5	3.94	0.67	4.60	3.27
5 まちを理解する力	1	5	4.03	0.74	4.77	3.29
6 活動の効果を知る力	1	5	4.23	0.55	4.78	3.67
7 計画する力	1	5	4.26	0.72	4.98	3.54
8 最後までやり遂げる力	1	5	4.35	0.65	5.01	3.70
9 実行する力	1	5	4.42	0.61	5.03	3.81
10 責任持って行動する力	1	5	4.35	0.78	5.14	3.57
11 まちづくりに関する知識力	1	5	4.32	0.64	4.96	3.68
12 まちづくりの関係者を知る力	1	5	4.26	0.67	4.93	3.59
13 どういう行事があるか知る力	1	5	4.13	0.66	4.79	3.47
14 まちの行事に積極的に参加する力	1	5	4.16	0.72	4.88	3.44
15 竹をどのように使うのか工夫する力	1	5	3.90	0.78	4.68	3.13
16 多様な価値観を受け入れる力	1	5	4.26	0.72	4.98	3.54
17 話し合いをする力	1	5	4.45	0.71	5.16	3.74
18 意見を主張できる力	1	5	4.39	0.75	5.14	3.64
19 相手を思いやる力	1	5	4.45	0.50	4.95	3.95
20 誰とでも打ちとけられる力	1	5	4.48	0.62	5.10	3.87
21 意見交換できる力	1	5	4.48	0.56	5.04	3.92
22 お互いを助け合おうと思える力	1	5	4.45	0.71	5.16	3.74
23 みんなを引っ張ることができる力	1	5	4.03	0.74	4.78	3.29
24 感情を抑えることができる力	1	5	3.90	0.86	4.76	3.05
25 分かりやすく説明する力	1	5	4.42	0.61	5.03	3.81

表3. 下位尺度ごとの分析結果(ルーブリック)

項目内容	因子負荷 (α_j)	共通性 (h^2_j)	独自性 (d^2_j)	α 係数	ω 係数
第 1 因子：まちづくり参加能力				0.799	0.805
02 講義の対象地を知っている	0.51	0.26	0.74		
03 公共の場で作業を行うにあたって注意すべきことがわかっている	0.49	0.24	0.76		
04 参加しているイベントがどのくらい賑わうか知っている	0.19	0.04	0.96		
05 佐賀大学以外にどういう職種の人達が関わっているのか知っている	0.41	0.17	0.83		
06 話し合いに参加することができた	0.86	0.75	0.25		
07 集団の中で自分の意見を主張することができた	0.47	0.23	0.77		
08 相手の立場に立って思いやることができる	0.94	0.86	0.12		
09 今まで関わりがなかった人とも講義中に話しをすることができた	0.42	0.18	0.82		
10 お互いの情報を共有することができている	0.29	0.09	0.92		
11 困っていたら手伝うようにこころがけている	0.43	0.19	0.81		

4. 因子解の分析結果(アンケート)

	項目内容	第1因子	第2因子	共通性 (h^2)
01	実際に作業をして製作を実践的に理解する力	0.53	0.43	0.47
05	まちを理解する力	0.18	0.04	0.33
11	まちづくりに関する知識力	0.46	0.29	0.30
12	まちづくり関係者を知る力	0.68	-0.13	0.48
13	どういう行事があるか知る力	0.54	-0.07	0.30
14	まちの行事に積極的に参加する力	0.54	0.14	0.32
15	竹をどのように使うのか工夫する力	0.47	0.16	0.24
16	多様な価値観を受け入れる力	0.73	-0.05	0.53
23	みんなが引っ張ることができる力	0.54	0.20	0.33
24	感情を抑えることができる力	0.48	0.06	0.23
02	対象地を把握する力	0.46	0.59	0.57
03	公共性を考慮する力	0.06	0.75	0.56
04	提案を短時間で表現する力	0.06	0.51	0.27
06	活動の効果を知る力	0.01	0.59	0.34
07	計画する力	-0.08	0.81	0.66
19	相手を思いやる力	0.15	0.50	0.27
	累積寄与率 (%)	19	37	

5. 下位尺度ごとの分析結果(アンケート)

	項目内容	因子負荷 (α_j)	共通性 (h_j^2)	独自性 (d_j^2)	α 係数	ω 係数
第1因子：自己能力					0.790	0.795
01	実際に作業をして製作を実践的に理解する力	0.55	0.31	0.69		
05	まちを理解する力	0.20	0.04	0.96		
11	まちづくりに関する知識力	0.45	0.21	0.79		
12	まちづくりの関係者を知る力	0.61	0.37	0.63		
13	どういう行事があるか知る力	0.56	0.31	0.69		
14	まちの行事に積極的に参加する力	0.59	0.35	0.65		
15	竹をどのように使うのか工夫する力	0.54	0.29	0.71		
16	多様な価値観を受け入れる力	0.68	0.46	0.54		
23	みんなが引っ張ることができる力	0.56	0.31	0.69		
24	感情を抑えることができる力	0.54	0.29	0.71		
第2因子：周囲を考慮する力					0.788	0.800
02	対象地を把握する力	0.60	0.35	0.65		
03	公共性を考慮する力	0.78	0.61	0.39		
04	提案を短時間で表現する力	0.47	0.22	0.78		
06	活動の効果を知る力	0.60	0.37	0.63		
07	計画する力	0.78	0.61	0.39		
19	相手を思いやる力	0.51	0.26	0.74		

4. 考察

ループリックの1因子8項目全体の α 係数は0.799で0.70以上を示しており尺度の信頼性が得られた。またアンケートの2因子15項目全体の α 係数は0.808、下位尺度2因子すべて0.70以上を示しており、尺度の信頼性が得られた。

ループリックの8項目とアンケートの15項目からなるまちづくり参加能力尺度を検討した結果、自分を中心とした能力や周囲を考慮する能力を評価する指標の1つとなりうる事が示唆された。

学生がCOC事業に参加して自己を見直す機会となるよう、尺度の有用性を高めていくことが必要であり今後のまちなか再生にはまちづくり参加能力が必要不可欠である。

参考文献

- 1) 野澤康：「大学学部設計教育とまちづくり現場と連携可能性に関する考察」、日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿）、pp.29-32、2005-07-01
- 2) 古賀智之、淵上貴由樹、三島伸雄：「地域イベントへの参画による学生教育プログラムに関する研究-ライティングプロジェクト焦点をあてて-」、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、pp119-120、2015-09-04
- 3) 稲村昌南：「ジェネリックスキル育成に向けた評価システムの開発-自己調整学習とメタ認知の観点から-」、日本情報経営学会誌、pp25-33、2015
- 4) 浅井宗海：「パフォーマンスの分析・評価に着目したジェネリックスキルの学びを支援するシステムの構築」、日本情報経営学会誌、pp12-24、2015

デザインワークショップ型の建築設計教育の調査

ARCHITECTURAL DESIGN WORKSHOP EDUCATION IN JAPAN

元岡展久^{*1}，長澤夏子^{*1}，石川孝重^{*2}，平田京子^{*3}

Nobuhisa MOTOOKA, Natsuko NAGASAWA, Takashige ISHIKAWA and Kyoko HIRATA

Abstract

The purpose of this study is to show the current situation and the significance of architectural design education based on design workshop in Japanese universities. A questionnaire survey on this subject was conducted for architectural departments in universities. The results of the analysis are as follows. (1) Various kinds of workshops have been carried out, and half of them are already included in official curricula. Town-planning and public building design are the frequent themes for workshops collaborated with inhabitants and the administration. International workshops exist, but few. (2) Workshop programs are mainly aimed at learning project management capability and communication skills, which are regarded as more practical and efficient in real design project than knowledge acquired in classical class-room study. We can also see different purposes depending on grade of student. Upper grade student should acquire management skills to facilitate workshop successfully, on the other hand, young students are expected to learn the general manners and techniques. (3) Costs and times to organize workshop are inevitable issues that many institutes are struggling with.

Keywords: Workshop, Project Based Learning, Design Education, Town Planning Education

ワークショップ、PBL、設計教育、まちづくり教育

1.はじめに

既存建築ストックのある成熟した現代都市では、単に建築を建てるだけでなく、現存する都市や建築の新たな価値を発見する視点と、総合的に問題解決できる能力が、ますます必要になると考えられる。産業界の変化に呼応し、建築教育、設計教育も改革が求められていて、アクティブラーニングや PBL といった教育の手法も多く取り入れられ始めている。従来、設計教育は建築教育の中心に位置づけられてきたが、そこでは、限定された敷地に新築建造物を設計する課題に取り組むといった「設計製図課題」が主であった。しかし近年、国内外の大学でデザインワークショップ型の建築設計教育の取り組みが増えている。その中から、計画が実施されたり、地域に取り入れられたりするなど成果もでており、地域貢献や国際化教育の点からも注目されている。

「ワークショップ」とは、参加者自らが体験し、共同で、ものやことをつくり出す、創造的な学習プロセスである。¹⁾

ワークショップは主に演劇や教師教育などの領域でおこなわれてきたが、まちづくりプロセスにおいても、住民参加の機運の高まりとともに、米国では1950年代頃から(日本では1980年頃から)取り入れられたとされる。²⁾そして近年大学においても実践的な教育の一環として、行政や住民、ユーザと協働するワークショップが設計教育に取り入れられている。³⁾

設計業務において共同でアイデアを生み出すことは一般的であるし、住民とのワークショップが設計実務のプロセスの一部に組み込まれることも多い。こうしたことから、建築設計教育でワークショップを経験することは重要と考えられ、実際、設計教育でワークショップが実践された事例の蓄積は少ない。しかし現状の俯瞰的な資料はなく、その目的や手法、教育効果を評価、分析した研究は少ない。少ない一例を挙げれば、こどもと市民を対象とした建築ワークショップを数多く手がける鈴木明や三輪律江らが、2008年「建築ワー

^{*1} お茶の水女子大学基幹研究院 准教授・博士(工学) Assoc. Prof., Faculty of Core Research, Ochanomizu Univ., Dr. Eng.

^{*2} 日本女子大学住居学科 教授・工学博士 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.

^{*3} 日本女子大学住居学科 教授・博士(学術) Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Ph.D.

クショップ」の動向についてアンケートをおこなっている。⁴⁾ このアンケートは、大学での教育ではなく市民やこどもを対象としたワークショップに関するものであるが、結果に指摘されているのは、実際のワークショップ開催時間に比べ、準備作業に膨大な時間がかかることであった。そこでこれらの準備期間を、ワークショップのプログラムを練るワークショップと捉え、それを教育的なプログラムとして考えることを提起している。ワークショップを受けるという教育だけでなく、ワークショップをおこなう側となってプログラムをつくるという教育の可能性を示唆している。

大学でおこなわれるワークショップ型教育の目標は、究極には、大学教育でどのような人材を育成するかに関わっており、建築系学科の卒業学生の進路との関連⁵⁾においても、考察が求められている。これらの分析、考察のためにもワークショップの基礎的資料を収集し整理しておく必要がある。

そこで本研究では、国内の大学におけるデザインワークショップ型の建築設計教育に注目し、実施の状況を把握し、建築教育面での基礎的な資料を得ることを目的に、全国の建築系大学に対しアンケート調査を実施した。なお本調査で対象とした、「建築設計のデザインワークショップ」は、日本の建築系大学学科および学部で教員と学生が参加し、市民や行政などが関わる共同体験学習のうち、カリキュラムで位置付けられた設計ワークショップ、研究室主体でおこなわれるプロジェクト、インターカレッジで行われる教員と学生が参加する設計ワークショップなど、建築やまちづくりの設計に関連するプロジェクト参加型学習である。

本稿では、このアンケート調査の結果を分析するとともに、現在行われているワークショップの具体的事例を取り上げ、分析結果と関連付けて考察する。考察事例は、2015 年度建築学会大会で行われた教育部門の研究懇談会「建築教育におけるワークショップの方法論とその意義」⁶⁾でパネリストによって報告された事例を取り上げる。

2.ワークショップを取り入れた設計教育のアンケート調査概要

2015 年 7、8 月に建築学会の全国建築系大学学科名簿に記載された 160 箇所学科の学科長など宛にアンケートを依頼し、33 箇所 61 の事例について回答を得た。質問内容は、ワークショップのテーマ（課題）、カリキュラム上の位置付け、ワークショップの実施期間、参加者の学年、学生以外の参加者、関わる教員数、滞在費交通費の負担者、実施場所、課題内容、作業内容、教育目的である。調査結果より、まずワークショップの実施状況の全体的な傾向を読み取る。カリキュラム上の位置づけや参加学年を確認するとともに、どのような内容の作業がワークショップに組み込まれているのかを調べる。さらに、学年が異なれば教育目的も異なると予想されるため、教育目的と参加学年との相関を検討しその関係を見る。最後に、ワークショップの企画運営上の観点からも一瞥を加え、ワークショップの問題点を考察する。

3.ワークショップのテーマ

今回の調査は、大学で行われているワークショップを取り入れた建築・都市設計教育についてである。「建築設計に関連するワークショップ、プロジェクト型学習」の範囲で調査依頼しており、建築設計教育としておこなっているワークショップは対象となり、建築設計教育に取り入れてないものは対象外となる。設計教育に直接関連のない構法や施工に関するワークショップ事例は、本調査の回答に含まれていなかった。一方、回答を得た多くの事例は、まちづくりに関わるもので、それに加え、施設や古民家のリノベーション、地域の調査や景観ルールづくり、観光マップ作成など、従来の建築設計演習の課題の範疇にはいらないテーマも幅広く取り上げられている。海外ワークショップも、15 の事例が回答され、その多くは、海外の学生との共同作業をとまなう都市再開発計画であった（図2）。

4.ワークショップのカリキュラム上の位置づけ

図1にワークショップのカリキュラム上の位置づけを示す。大学のカリキュラムの中に位置づけられたワークショップが半数近くを占め、さらに、そのうちの約半数が単位認定されている。産学連携によるプロジェクトでのワークショップをカリキュラム上に位置づけるためには、大学の学年歴との調整が必要となる。実際のプロジェクトは、大学の都合にかかわらず進むうえ、毎年同様のプロジェクトが継続的に立ち上がるとは限らない。そのため教員は毎年、準備や調整に手間がかかる。単位認定されている継続事例を詳細にみれば、カリキュラム化の際の問題点や工夫が見えてくるであろう。一方、研究室が主体となってワークショップをおこなう場合は、プロジェクトが発生した時に、ワークショップを企画運営すれば良く、自由度もある。大学院生の場合は時間的余裕もあるため、プロジェクトによって長期に、また深く関わることができる。

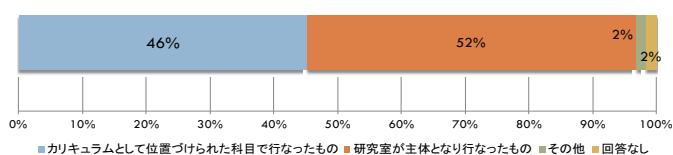


図1. ワークショップの位置づけ

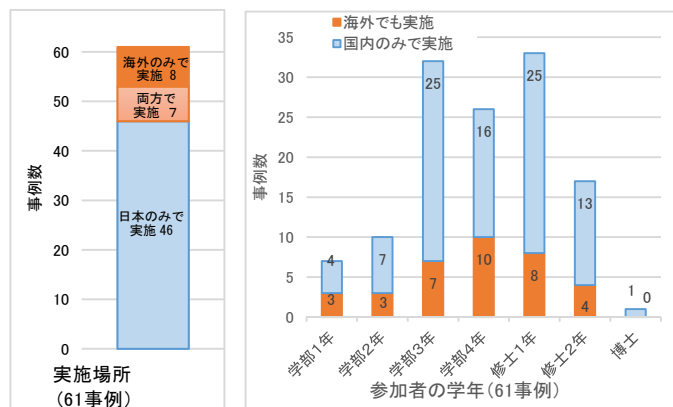


図2. 実施場所

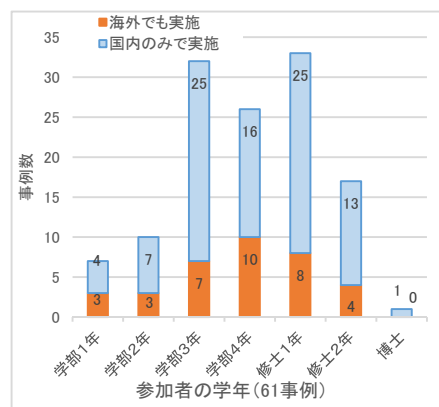


図3. 参加者の学年

5.実施場所と参加学年

図3に、参加者の学年を示す。1,2 年生の参加者のあるワークショップ例は少ない。自主的活動や共同作業による設計教育には、ある程度の設計の基礎能力が必要と思われ、高学年での実施が一般的である。また学部4年、修士2年の就学最終学年は、学部3年、修士1年に比べると参加例は少ない。就職活動や卒修論などの時間的制約がその原因であろう。海外で実施されたワークショップ15事例についてもその参加学年を調べると、学部1,2年の参加があったものは少なく、3例。学部3年生の参加するものは、7例。同様に学部4年は10例、修士1年は8例、修士2年は4例であった。海外、国内ワークショップともに全体の傾向として、学部3年生から修士1年生が参加するワークショップが多く実施されていることがわかった。

6.ワークショップの内容

図4にワークショップに含まれた教育内容を示す。ワークショップの内容は、実際の設計プロセスと類似した内容が多く含まれていた。内容は多彩で、設計や模型製作にとどまらず、地域視察やサーベイ、文化財保存など、ワークショップをおこなう地域の特徴に応じた試みもなされている。

概して見ると、これらの内容は、設計や判断のプロセスを可視化することが重視されている、といつてよい。公開発表会やプレゼンテーション製作は、設計過程をブラックボックス化するのではなく、その過程を公開し、議論しながら、合意していくという設計プロセスに対応したものだ。たとえば、2015 年度建築学会大会研究懇談会で藤村龍至氏は、自身が大学教育で行なった自治体との共同ワ

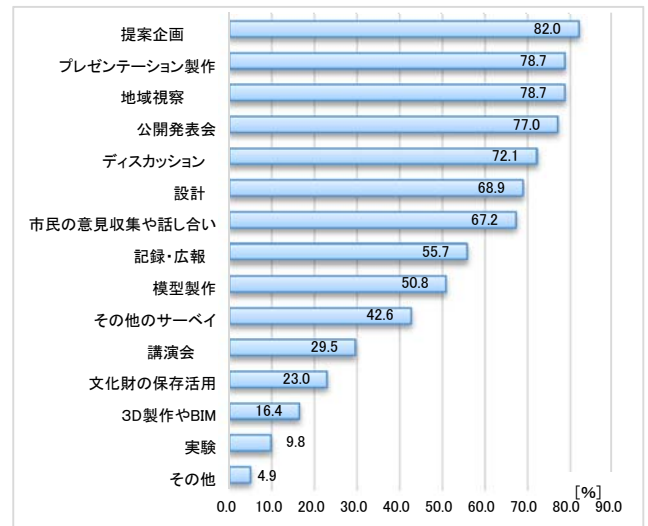


図4.ワークショップに含まれた教育内容(複数回答)

ークショップを例に挙げ、設計過程における理論の飛躍をなくし、プロセスの連続性を可視化する設計手法を提案している。さまざまな設計段階で共同のワークショップをおこない、設計にかかわる学生と参加住民が、各段階で合意形成をする。その1つ1つのステップを後戻りすることなく進めていくという設計プロセスが、明確にワークショップの作業内容にプログラムされており、注目に値する。⁷⁾

7.ワークショップの教育目的

図5にワークショップの教育目的についての結果を示す。回答をえた教育目的は4つ(I~IV)に大別できる。

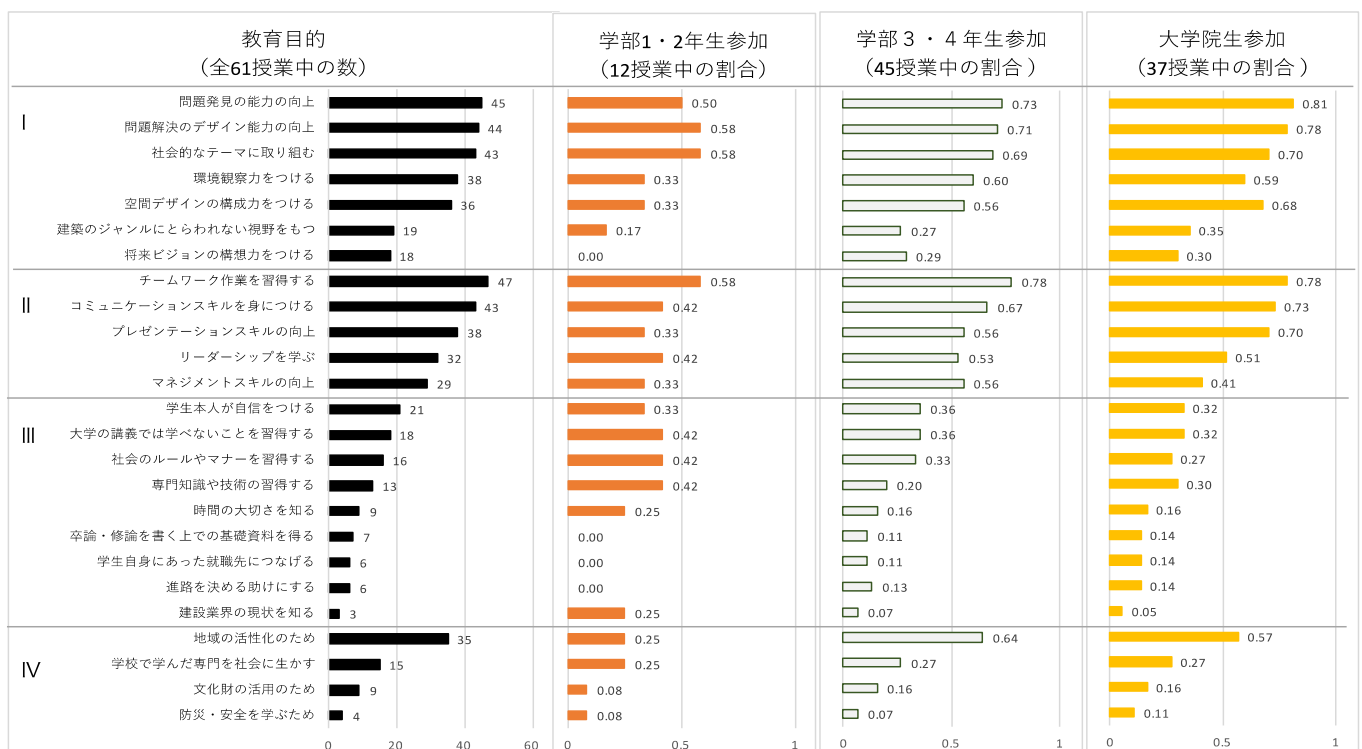


図 5.ワークショップの教育目的(複数回答) および参加学年による違い

I は、問題発見能力やデザイン能力さらにプレゼンテーションスキルの向上など、従来の設計教育での内容を、実際のプロジェクトを通じて体験学習することである。机上の空想的な設計ではなく、現実的な問題解決の手段として設計を考える能力につながる。

II は、ワークショップ・ファシリテーションといわれる職能を、学生が学ぶことにある。設計者にとって、住民や行政を含めたワークショップを通じて意思決定をおこなうことは、今後重要な業務となる。そこで必要な、地域の活性化に対する視点やリーダーシップやマネジメントスキルを、設計の中で向上させることは、従来のような個人課題の設計製図では学びにくい内容であった。2015 年度学会研究懇談会でのパネリストたちは、教育目的に関連して「社会で求められる人材とは？」と問われたのに対し、社会に対して提案をおこなうソーシャルアーキテクト(藤村)や、地域と連携できる人材(高橋)、建築を超えて考えられる人材(山本)、本当の与条件を発見する能力(山代)をあげている。⁸⁾ いわば従来設計課題が対象とする狭い範囲の設計能力ではない、社会との関わりや、問題発見能力が重視されている。この点は、アンケート回答の I および II であげられた教育目的のなかでも、高い割合を示す項目に明確に表れている。

III は、社会との関わりや、社会性能力に関する学びである。社会経験や建築実務に関わる体験の少ない学生にとってこの項目は、座学の授業で学びにくい部分である。しかしワークショップでの経験は、インターンシップのような就業体験とは異なり、直接的に進路選択につながることを目的としているものは少なかった。

IV は、大学の関わるワークショップが、実際の地域や自治体において専門的知識を必要とする場面に、生かされることである。特に地域の活性化を目的としているものが目立つ。

さらに、参加学年を 3 つに区分し、教育目的の関連を検討した。大学院生が参加するワークショップは 37 事例、学部 3,4 年生が参加するものは 45 事例、学部 1,2 年生が参加するものは 12 事例あった。図 5 の右には、教育目的としてあげられた項目(複数回答)の、学年別事例数における割合を示す。

学部 1,2 年生が参加するワークショップの特徴は、III の項目のうち、「学生本人が自信をつける」「大学の講義では学べないことを習得する」「社会のルールやマナーを習得する」「専門知識や技術の習得する」「時間の大切さを知る」「建設業界の現状を知る」といった、社会のルールや業界の現状を学ぶことやマナーの習得が、比較的高い。逆に III の項目の中で「進路を決める助けにする」「学生自身にあった就職先につなげる」「卒論・修論を書く上での基礎資料を得る」などは目的とされていない。また、I, II, IV の項目について目的とされている割合は、高学年と比較すると少ない。

学部 3,4 年生が参加するワークショップは、大学院生参加のワークショップと重なっていることが多く、傾向が類似する。その教育目標の特徴は、I では「問題発見の能力の向上」「問題解決のデザイン能力の向上」「社会的なテーマに取り組む」「環境観察力をつける」「空間デザインの構成力をつける」の割合が高い。II では、「チームワーク作業を習得する」「コミュニケーションスキルを身につける」「プレゼンテーショ

ンスキルの向上」「リーダーシップを学ぶ」の割合が高い。一方で、III の一般的な能力については教育目的としている回答割合は少ない。そのような能力を学生は既にある程度身につけていると考えられているからだろう。また進路に直接的に結びつけるなどの実利的な目標はあまり期待されていないといえる。

学部 3,4 年生と比べて、大学院生参加者のワークショップの目的でより高い割合であったのは、「問題発見の能力の向上」「空間デザインの構成能力を高める」「建築のジャンルにとらわれない視野をもつ」「コミュニケーションスキルを身につける」「プレゼンテーションスキルの向上」「マネジメントスキルの向上」であった。実践者に求められる、建築・都市の専門的視点からの問題解決のスキル向上とともに、広い視点をもったマネジメント能力の修得が目的となっている。

8.今後の課題

アンケート結果からみえたワークショップの企画運営上の課題にも一瞥しておく。図 6 にみられるように、学生が滞在外交通費を負担するケースが半数以上ある。ワークショップの運営において学生の金銭的負担が問題であることもうかがえた。また、ワークショップの期間については、図 7 に示すように、多様であり、長いもので 3~4 ヶ月に及ぶワークショップもある。長期にわたるワークショップはじっくりと取り

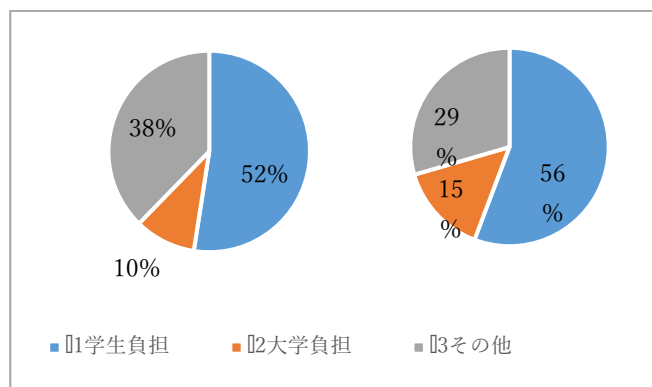


図6.ワークショップの経費負担者(左:滞在外 右:交通費)

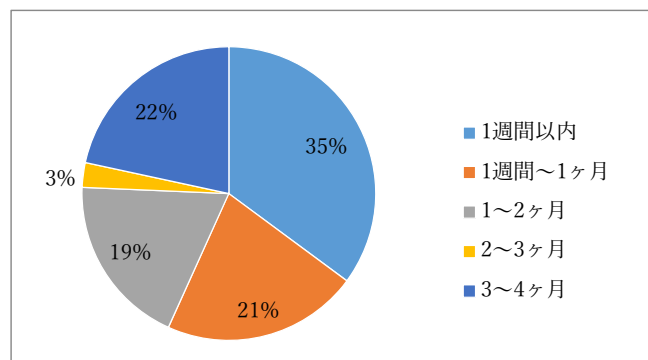


図7.ワークショップの実施期間
(回答なしを除いた37事例中の割合)

組むゆえの教育的効果が期待されるが、他の授業への影響や金銭的負担など検討すべき点は多い。一方、短期間のワークショップでは作業設計や模型などスピード問われがちであり、設計課題などの中期的な取り組みとの組み合わせが重要との指摘もなされている。⁹⁾ 教育目的や効果を考慮してワークショップをおこなうのは当然ながら、自治体との協働や、自治体のニーズとのマッチング、宿泊や交通費などの工面と苦労が、実際上の困難としてあることが、本調査からみえてきた。

最後に本調査のまとめを記す。まず、国内大学の設計教育においてなされているワークショップについて、調査事例の半数が既にカリキュラムに位置づけられていることや、海外ワークショップも少ないながら実施されている現状を確認することができた。ワークショップの教育目的は、従来の座学講義での知識修得とは異なり、実際の業務で必要とされるスキル、例えばチームワークやコミュニケーションスキルの習得、また問題発見能力向上が目指されているものが多い。ワークショップの内容や、学生の関わり方など、具体的な方法は、教育目的によって様々で、「建築ワークショップ」と一概にいわれる教育は、期間も手法も実施内容も、広範囲にわたる現状を確認することができた。

ワークショップの教育目的のIVの項目で、実際の社会・地域へ成果を還元することを挙げたように、学生ワークショップがきっかけとなり、その成果が自治体で実現している例も報告されている。ワークショップが自治体や地域に果たした効果や具体的成果については、今回の調査は不十分であった。さらに、ワークショップ型教育では、プロセスの評価、成果の評価、社会的評価など、その成績評価の方法も、これまでの設計教育と異なる。評価のなかに、市民や行政など様々な立場からの意見をふまえた評価がどの程度加味されているのかについても、重要な検討事項である。本分析をふまえ、実施事例の追跡調査などができれば、教育効果と実施プロジェクトとの関連について有効な分析が期待される。

なお、本稿では、全体的な傾向を指摘するにとどめ、個別事例の詳述は割愛した。今後は、特徴的な事例を個別にヒア

リング調査し、事例を分類し、それぞれのワークショップのタイプの教育手法について、目的、意義、教育効果、企画運営上の問題点など、比較分析が必要である。

本研究は JSPS 科研費 15K06349 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 森玲奈(2015):ワークショップデザインにおける熟達と実践者の育成, ひつじ書房.
- 2) 木下勇(1994):ワークショップによる住民参加のむらづくり・まちづくり (平本一:自治体・地域の環境戦略 5:快適環境社会の形成, ぎょうせい).
- 3) 事例は数多いが、特徴的な例として、「まちづくりのシャレットワークショップ」(NPO 法人まちづくりデザインサポート、小林正美、高橋潤ら)、「地域歴史遺産の活用を図る地域リーダーの育成」(神戸大学) など。これまでの「建物を建設する能力」を超えた建築教育の可能性を示している。
- 4) 鈴木明(2008):「建築ワークショップ」の動向について (日本建築学会建築教育委員会編:2008 年建築学会大会建築教育部門研究懇談会資料) .
- 5) 長澤夏子, 元岡展久, 平田京子, 石川孝重:建築系大学卒業生の進路調査の経年分析, 日本建築学会技術報告集, Vol.20, No.44, pp.393-398.
- 6) 2015 年度学会大会における建築教育部門の研究懇談会「デザインワークショップ型の設計教育」(2015 年 9 月 5 日)。パネリストは、藤村龍至、高橋潤、山本俊哉、山代悟の 5 名、司会は、小林正美、副司会は平田京子でおこなわれた。興味深い実施事例が発表、議論された。それぞれ、藤村は「プロセス模型を用いた創造的な集団設計のための教育実験と都市政策へ」、高橋潤は「シャレットワークショップの 10 年—学生と地域との連携」、山本俊哉は「被災地支援ワークショップ—被災者の視点に立った実践手法」、山代悟は、「国際ワークショップ City Switch 2008-2015」と題して発表をおこなった。内容の概要は、『建築雑誌』vol. 131, No. 1680, p. 49 に報告されている。
- 7) 前掲書 p. 49. 藤村龍至は、上記発表において、東洋大学と鶴ヶ島、川越、大宮の各自自治体との共同ワークショップにおける設計プロセスを説明した。本稿で取り上げた事例はこれらに基づく。
- 8) 前掲書 p. 49.
- 9) 前掲書 p. 49. この指摘は上記発表における山代悟によるもの。パネリスト 4 名のうち山代のみが大学に所属していない実践者であった。実務をともなうワークショップでは、大学外の人材との連携も重要である。外部の専門家との連携についても、さらなる調査分析が必要と考えている。

建築系専門学校生を対象とした実施コンペのグランプリ案と竣工建物の 相違点からみた建築初期設計教育の課題

—市民と共に公共建築を考えるためのデザイン基礎市民教育の

実践的モデル構築に関する研究 その1—

STUDY ON THE DIFFERENCES BETWEEN PROPOSED PLANS AND COMPLETED BUILDINGS IN A CONSTRUCTION-BASED DESIGN COMPETITION FOR VOCATIONAL COLLEGE STUDENTS

—Challenges on practical model developing for basic civic education in architectural and urban design, vol. 1—

辻井 麻衣子^{*1}, 木多 彩子^{*2}, 柳沢 学^{*3}
Maiko TSUJII, Ayako KITA and Manabu YANAGISAWA

This study aims to investigate the educational outcome of architecture for beginner students through a comparison of the best proposal drawings in a student competition and the implemented architectural drawings, in order to elucidate the challenges for developing an architectural education system that is closer to practice. The analysis used proposal drawings from the past three years of a design competition held under the premise of actual construction organized by Osaka Prefecture open to students of architectural industrial high schools and vocational colleges. From this study, the followings became clear.

1) Although instructors predict the beauty of the elevation and dimensional figurative form that comes from the quality of the balance in the plan, they do not give adequate consideration to the direction of detailed design. 2) There are differences in awareness between students and trainers on one hand and practitioners on the other regarding perceptions of easy using and aspects to emphasize when planning. 3) For students, although it is easy to consider the overall shape of a building with a bird's eye view using rough sketches and models, predicting the image after actual construction using a worm's eye view is difficult.

Keywords: *Architecture for beginner students, Implementation competition, Architectural design education*

建築初学者、実施コンペ、建築設計教育

1. はじめに

1-1. 研究の背景

近年、建築を学ぶ学生を対象とする、実際に建設することを目的とした建築設計競技（以下、コンペとすることがある）が散見されるが、そのなかで、大阪府が主催する大阪府公共建築設計コンクール「あすなる夢建築コンペ」（以下、本コンペとすることがある）は、実績の大きいものの一つである。

応募資格を大阪府内に所在する工業高等学校（工科高等学校）・短期大学・工業高等専門学校・専修学校・各種学校及び、高等職業技術専門校の建築関連学科に在籍する学生とし、主催者である大阪府はそ

の趣旨を「実践を通じた生きた教育現場を提供することにより、建築技術者を目指す生徒達に夢と感動を与え、資質と能力を高め、将来の建築技術者の育成に寄与することを目的」^{注1)}とし、グランプリ案は実施設計を経て実際に建設すると掲げている。

さらに毎年、大阪府によって編纂される本コンペの入選作品集では、全体の総評に加えて、各入選作品について、評価の高い点、配慮すべき点等が細かく明示され、また審査過程での議論の内容をホームページにて公開している。^{注2)}

以上より、本コンペは今後の建築技術の発展を担う者を対象としたコンペとして教育的な意義が深いものと位置づけられる。

*1 摂南大学大学院 理工学研究科 博士後期課程 修士(美術)

*2 摂南大学 理工学部建築学科 教授・博士(工学)

*3 摂南大学 理工学部建築学科 教授・博士(工学)

*1 Graduate Student, Dept of Arch. Faculty of Science and Eng. Setsunan Univ., M.F.A.

*2 Prof., Dept of Arch. Faculty of Science and Eng. Setsunan Univ., Dr.Eng.

*3 Prof., Dept of Arch. Faculty of Science and Eng. Setsunan Univ., Dr.Eng.

1-2. 研究の目的

本研究の最終の目標は、市民と共に公共建築を考えるためのデザイン基礎市民教育の実践的モデル構築に関する研究を行うことである。

本稿はその第一稿として、建築初学者を対象とした実務的視点を多く求める^{注3)}本コンペの募集案、実施設計図書、および実際に建設された公共建築への反映状況を比較から検証することで、市民と共に公共建築を考える担い手を育てる建築初期設計教育における教育体系を構築するための課題を明らかにする。

また、第二稿以降では、従来の公共建築デザイン時の市民参加型プログラムの成果がどの程度実施案に反映されてきたか、公共建築のデザインにあたり専門家は市民にどのような建築的観点に最も理解を求めているか、について明らかにする予定である。

1-3. 既往研究と本稿の位置づけ

1-3-1. 学生を対象とした建築設計教育に関する研究

学生を対象とした建築設計教育における先行研究は数多いが、本稿と関わりが深いものとして、富岡の研究(2008)^{*)}は、大学の学部課程の後半の設計演習で、学生の作品に多く見られる症状の一つとして構造計画の不備や不十分さの問題点を、①設計演習における構造・構法計画と意匠・空間との関連付けのあり方、②それらを包括する教育方法、③教育の背景となる設計理論、にあると指摘している。方法として日本建築学会収集の卒業設計優秀作品を分析し、現代の学生が陥りやすい構造・構法上の誤りや不具合について抽出している。

1-3-2. 建築設計コンペに関する先行研究

建築設計コンペに関する先行研究も数多いが、本稿と関わりが深いものとして入江らの研究(2014)^{*)}では、1965年から2010年までの提案型建築設計競技を対象として“要項・提案・講評”の年次の変化を通じて、①要項における課題文章の変化、②提案内容の変遷、③講評における指摘問題点を分析することで、提案型建築設計競技の転換期等の事象を明らかにしている。

1-3-3. 本稿の位置づけ

本稿は、建築初学者が出品する実際に建設することを目的としたコンペを研究対象とすることで、①設計主旨や設計条件が明確である、②初学者を対象とした実施コンペであることから指導者のアドバイスが多分にあること推察される、③実施設計はグランプリ案^{注4)}をもとに建築設計事務所が行うことを前提とすることができ、これより、学生および指導者と、実務者の二者の視点から分析することが可能となる。また、“要項・提案・実施”の三つの切り口から、グランプリ案と実際に建設された建物の相違点を明らかにすることで、学生およびその指導者と、市民がもつめる公共建築のありかたや実務者の建築に対する認識の相違を明確にし、その理由を推察する。

2. 研究対象の選定と研究方法

2-1. 大阪府公共建築設計コンクール「あすなる夢建築コンペ」の背景

大阪府公共建築設計コンクール「あすなる夢建築コンペ」の実績を

表1.に示す。本コンペは平成3年から毎年行われ、平成27年度の時点で25回を迎えている。全25回のうち、24回が実施コンペ、1回は提案型コンペ^{注5)}、実施コンペの内18件が実際に建設済みである。

応募資格は第1部(高校生の部)と第2部(専修学校等の部)に分かれており、応募作品総数は例年において第2部が圧倒的に多くなっている。入選作品基準に大きな隔たりはなく、募集要項では「入選作品のすべてのうち、第1部と第2部それぞれから2点以上の作品を選出する」としていることから、第2部出品者における入選は第1部より狭きものとなっているが、グランプリ案のうち21件が第2部からの作品を占めており、この傾向は近年において顕著に表れている。

審査委員は例年、全体で6名程度である。審査委員長は建築系の大学教員から選出され、審査委員は建築実務者(1~2名)、建築系の大学教員(2名)、大阪府の当該事業関係部署職員(2~3名)といった立場の違う三者で構成されている。

平成22年度から評価視点を定め、表2.に示すように審査基準が明

表1. 大阪府公共建築設計コンクール「あすなる夢建築コンペ」実績一覧

年度 回	用途	実施 コンペ	作品総数		グランプリ		実施の 有無
			第1部	第2部	第1部	第2部	
平成3年度 第1回	警察交番	○	181		○		○
平成4年度 第2回	公衆トイレ	○	239		○		○
平成5年度 第3回	集会所	○	326			○	○
平成6年度 第4回	警察駐在所	○	273			○	○
平成7年度 第5回	公園内休憩所	○	327			○	○
平成8年度 第6回	集会所	○	326		○		○
平成9年度 第7回	警察交番	○	370			○	○
平成10年度 第8回	公園内休憩所	○	349			○	○
平成11年度 第9回	集会所	○	339			○	○
平成12年度 第10回	集会所	○	332			○	○
平成13年度 第11回	公園内休憩所	○	396		○		○
平成14年度 第12回	公衆トイレ	○	465			○	○
平成15年度 第13回	集会所	○	341			○	○
平成16年度 第14回	集合住宅	○	360			○	○
平成17年度 第15回	公衆トイレ	○	374			○	○
平成18年度 第16回	多目的空間	注5)	284			○	
平成19年度 第17回	集会所	○	229			○	
平成20年度 第18回	集会所	○	186			○	○
平成21年度 第19回	集会所	○	195			○	
平成22年度 第20回	集会所	○	254			○	○
平成23年度 第21回	公衆トイレ	○	177			○	○
平成24年度 第22回	集会所	○	221			○	○
平成25年度 第23回	集会所	○	190			○	
平成26年度 第24回	集会所	○	184			○	
平成27年度 第25回	集合住宅	○	269			○	

文化され、学生とその指導者における指標の一つとなっている。またグランプリ案を実際に建設するにあたっては、大阪府より委託された建築設計事務所が行う。大阪府等の関係職員と協議を行い、グランプリ案で提案された学生の計画や設計主旨を尊重した実施設計が行われている。

表 2. 評価視点(平成 24 年度)

	評価視点	例 示
①	維持管理のしやすさ	日常の清掃(屋外を含む)、簡易な修繕(電球の交換)などの管理面及び防犯・安全面において、入居者による維持管理が容易なこと。
②	建設コストへの配慮	複雑な構造や特別な仕様を避けること。
③	使いやすさ、動線計画	各諸室への移動の容易さや、使い勝手のよさ、バリアフリー化などに配慮すること。通風・採光など室内空間の機能性、快適性の向上に配慮すること。
④	環境への配慮	自然通風や自然採光などの省エネルギー化への配慮すること。
⑤	まちなみとの調和	建物の形状、配置の工夫による周辺環境との調和、景観に配慮すること。
⑥	親しみやすいデザイン	飽きのこない落ち着いたデザインとすること。

2-2. 研究対象の選定と研究方法

本稿は大阪府公共建築設計コンクール「あすなる夢建築コンペ」のうち、平成 20・22・24 年度を対象とする。これらの年度の計画対象施設は所在地の異なる大阪府営住宅内の集会所である。この年度とした理由は、①直近で竣工済みである、②筆者が実際に専門学校の設計製図講師として直接本コンペの指導を行った、③用途を集会所に限定することで相違の比較が容易である、という 3 点である。

研究方法は、募集要項、入選作品集にあるグランプリ案、および実施図面、竣工建物の写真を、それに至ったプロセスを踏まえて比較することにより行う。

また、本稿において、募集要項にある設計要求を「要求」、グランプリとして実施されることが内定した設計案を「グランプリ案」、実施設計において設計されたものを「実施案」とすることがある。

3. 予備調査

予備調査として本コンペに関わった経験を持つ者(専門学校での本コンペの指導経験者 2 名、グランプリ案の実施設計経験者 1 名、本コンペ出品経験者 2 名、大阪府の当該事業担当経験者 1 名)へのヒアリング調査を行った。

これにより、本コンペは通常毎年 9 月初旬から 10 月初旬にかけて募集要項が発表され、翌年 1 月の第 2 週金曜日が作品受付の締切りとなっている。各学校での本コンペの取組み状況は学校ごとで違いがある。具体例とし、①設計製図科目の課題の一つとして 11 月下旬より週 3 時間を 10 週間程度にわたり行う、②授業外で指導者のもと学生の有志らが集まって行う、などが確認された。

また、グランプリ案の実施設計が行われる際、グランプリを受賞した学生へのヒアリング等は事前事後を通じて行われないことがわかった。

4. 平面図におけるグランプリ案と実施案の違い

4-1. 室の面積配分による分析

募集要項にある要求面積に対するグランプリ案と実施案の平面図の比較を行う。

建物の延べ床面積を年度ごとに比較したものを図 1. 示す。延べ床面積は全ての年度においてグランプリ案は要求を満たしているが、実施案は平成 20 年度では要求に対し減少し、一方で平成 22・24 年度は増加している。

表 3. は要求にある各室の面積を年度ごとに示している。また、図 2. は表 3. から得られた数値をもとに、要求を 100%とした場合のグランプリ案と実施案の床面積の比率を示している。

これにより和室は、要求、グランプリ案、実施案の三者共に、一貫して要求が満たされている。和室と同じく主要室である集会室は平成 24 年度では、要求に対しグランプリ案は 20 m²減少しているが、実施案では要求より約 3 m²の増加に変更されている。一方、要求とグランプリ案、グランプリ案と実施案、要求と実施案の全ての比較において増減がもっとも顕著なのは倉庫である。平成 20 年度は要求を 100%とした場合、グランプリ案では 159%、実施案では 57%となっている。倉庫と同様な傾向がみられるのは調理室であるが、全ての年度において実施案は要求より床面積は減少している。

以上より、和室は要求において平米と畳数による表記がされているため、学生は 1 畳を 1 単位と換算して、グリッドプランでのエスキスを行う際、エスキスに要求を逸脱することなく容易に組み込むことが可能であったと推察される。また、面積の大きい集会室は学生からは余裕のあるものとされ、全体の面積や配置を調整する際の変更可能で

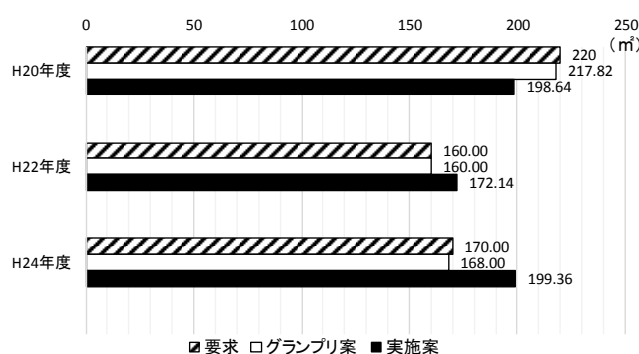


図 1. 延べ床面積における面積比較

表 3. 室ごとにおける面積比較

	集会室			倉庫			調理室			和室			管理員室		
	H20年度	H22年度	H24年度	H20年度	H22年度	H24年度	H20年度	H22年度	H24年度	H20年度	H22年度	H24年度	H20年度	H22年度	H24年度
要求	80.00	60.00	65.00	20.00	10.00	10.00	30.00	25.00	25.00	10	8	8	13.00	13.00	13.00
グラ案	76.81	60.00	45.00	31.77	9.45	9.00	34.60	24.00	21.00	10	8	8	18.47	12.00	12.00
実施案	87.86	57.89	68.25	11.46	8.45	13.97	23.59	24.4	12.45	10	8	8	13.76	13.68	15.75

単位: m²(和室は畳) ※グラ案: グランプリ案

日本建築学会 2016 年 11 月

ある室として認識していたことが推察される。さらに調理室や倉庫は平面的なバランスと設計主旨によって柔軟な計画がされ、実施時においても同様な対応がされていることが推察される。

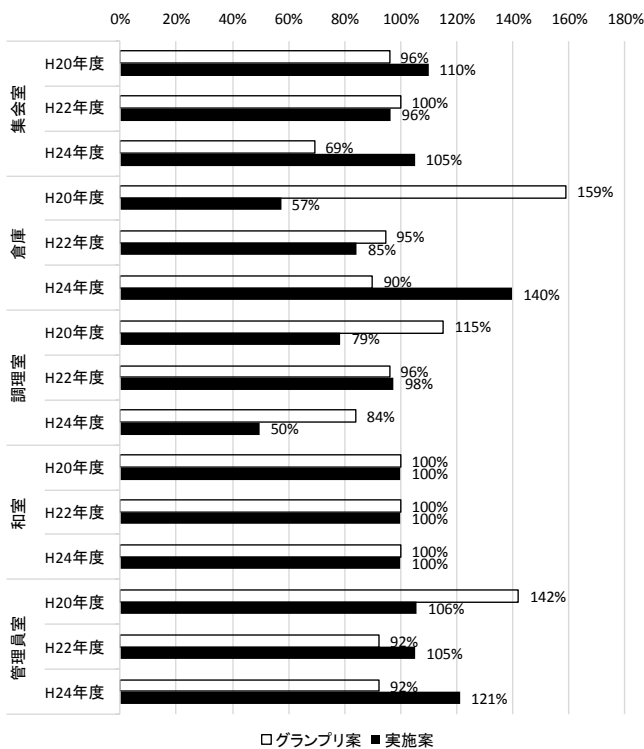


図2.各室における床面積比率

4-2. 変更点と利便性の分析

図3. は平面図をもとに平面計画によるグランプリ案と実施案の変更点について比較を行っている。平成20年度は、平面形状に変更はみられないが、実施案では延べ床面積は縮小される一方で、グランプリ案に比べ半径方向にスパンが長くなっている。変化が最も顕著なのは集会所への出入口である。出入口はグランプリ案では東側であったことにに対し実施案では西側に変更され、これにともない和室と管理員室も東西に反転するように変更されている。さらに、集会所へ通ずる廊下は中廊下から片廊下へと変更され、廊下の距離は短くなっている。グランプリ案では外壁面に面したトイレは建物内部へと変更されている。集会所はグランプリ案では、可動間仕切りによって2室に分けることを考慮し出入口は2箇所には設けられていたが、実施案では1箇所へと変更となり、集会所の平面形状はより正方形に近い形となっている。倉庫はグランプリ案では廊下と集会所の両方を介していたものが、実施案では集会所内の北側壁面へ変更されている。平成22年度は、建物の平面形状はグランプリ案では縦長であったものが実施案では東西に広がったものとなっている。また、集会所は実施案では東西へ広がり、平面形状はより正方形に近い形となり、倉庫は集会所内部へ取り込まれたものとなっている。平成24年度は、建物の平面形状はグランプリ案に比べ実施案は東西へ広がったものとなっている。これにともない集会所は実施案では、より正方形に近い形となっている。室の配置では管理員室とトイレの位置が入れ替わり、管理員室はグラ

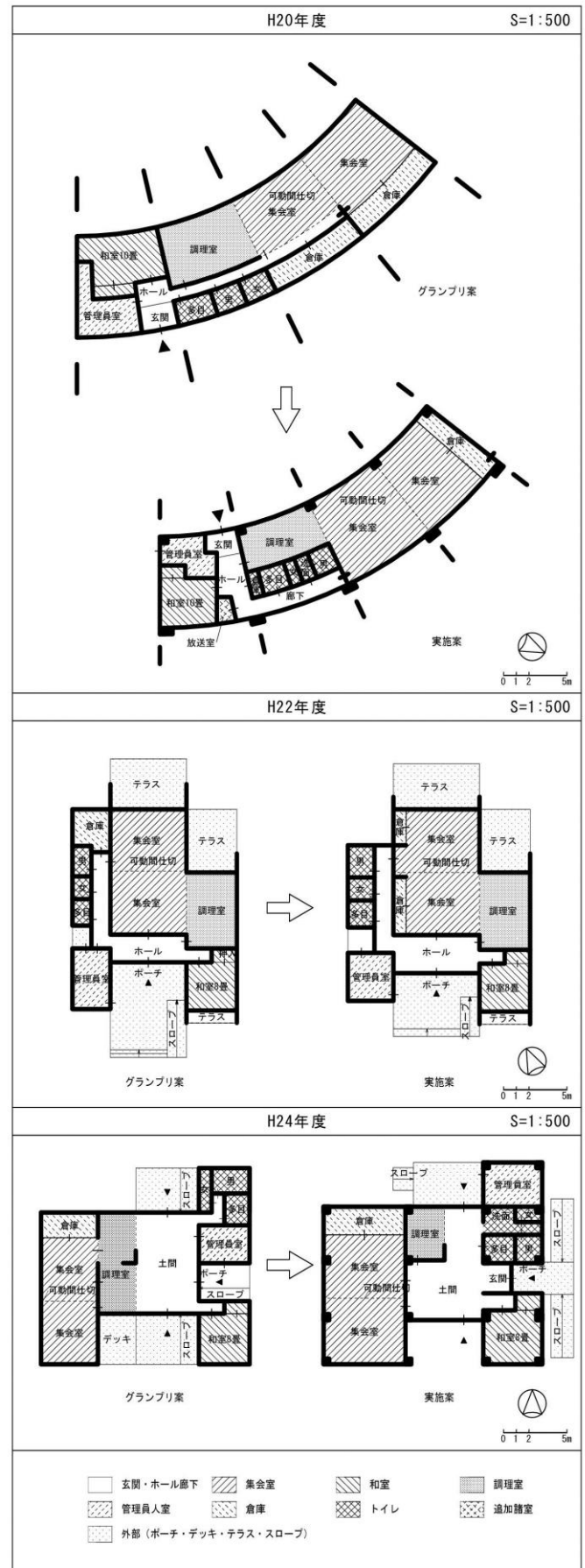


図3.平面計画による比較

ンプリ案より独立性が高くなっている。さらにグランプリ案では集会室は調理室を介してのみ出入できるものとなっているが、実施案では調理室を縮小し土間からの入りが可能となっている。また、建物に通じるアプローチにあるスロープは大きく変更されている。

以上より、集会室の形状は全ての年度を共通して矩形より正方形に近い形となり、倉庫は集会室内部へ取り込まれるものに変更されている。また、建物全体の平面形状はグランプリ案では全体的に細長くまとまっているのに対し、実施案では幅広くゆったりとした平面形状となっている。

これは、学生はエスキス時において平面全体における構図としてのバランスのよさに重点をおき、室の機能性の良さに対しての配慮が希薄となっていることが推察される。学生が建築設計演習において最も苦勞する点の一つとして、学生自身が考えたゾーニングやデザインの計画を要求に適合させることが挙げられる。本コンペは延べ床面積や主要室の床面積が決められていることから、学生は建物全体のバランスと各室を要求に適合させることにのみ焦点を置いていたということも推察される。

また、指導者は設計演習におけるエスキスの基本的な手順として、「設計要求の確認→平面プランエスキス→立面エスキス」を行うが、指導者は平面図のバランスのよさがもたらされる立面や立体的造形的フォルムの美しさの予測を重要視し、細部計画に対しての指導が十分に行っていないことが、ヒアリング等によりわかった。^{注6)}

次に、各室の細部計画の比較を図4.に示す。トイレの配置計画について、平成20年度および平成24年度のグランプリ案と実施案を比較する。グランプリ案では多目的トイレ（以下、多目的）、男子・女子トイレは洗面を含め独立した計画としているが、実施案では多目的は独立しているが、男子・女子トイレの洗面は共用に変更されている。また、グランプリ案では多目的、男子・女子トイレは外壁面に面し、自然換気が可能な計画となっているが、実施案では平成20年度は、多目的、男子・女子トイレの全て、平成24年度では多目的トイレが建物内部の位置へと変更されている。

以上より、学生および指導者と実務者の間において、使いやすさの認識、および計画を行うにあたり重要とする項目についての意識の相違があることがわかった。この相違の要因の一つとして、学生が建築計画等で学ぶ基本的なトイレの計画、①トイレは外壁面へ設けて開口部を設け自然換気とする、②男女は洗面も分けて計画しプライバシーに配慮する、などについてそのまま当てはめて、他の外部条件や建物の全体計画を勘案した柔軟な計画ができていないことが推察される。

また、本コンペは設計条件における延べ面積に対して所要室の要求面積の割合が多く^{注7)}、学生は条件にある面積範囲内に計画をまとめることに苦勞していたことから、指導者は学生より提示されたエスキスが「基本に則した標準的なプラン」の範疇内であれば、他の外部条件等を勘案したプランへの再考を促す指導がなされていなかったことがヒアリング等によりわかった。^{注8)}

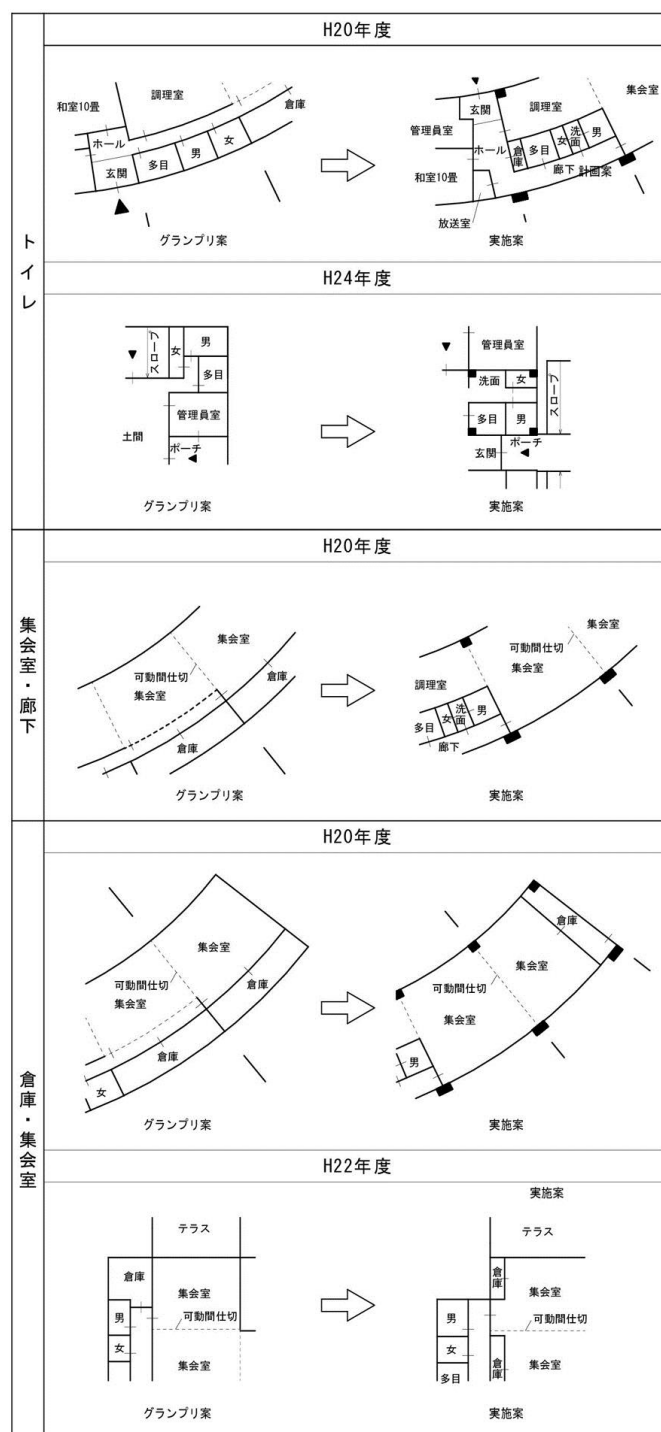


図4.各室の細部計画による比較

次に集会室と廊下の関係について平成20年度のグランプリ案と実施案を比較する。要求では集会室は可動間仕切りによって2室に分けて使用することが示されている。^{注8)} グランプリ案ではこれを踏まえ、可動間仕切り使用時に各集会室への出入りが可能なよう出入口を集会室全体に2箇所設けているが、実施案では1箇所に変更されている。

利便性を考慮すると、2つの集会室が独立して使用する場合、グランプリ案のように出入口が2箇所ある方が有利であることから、実施設計段階で優先順位として「より正方形に近い集会室＞出入口の利便性」「廊下の縮小＞出入口の利便性」とされていたことが推察される。

さらに、倉庫と集会室の関係について、平成20年度および平成22年度のグランプリ案と実施案を比較する。平成20年度および平成22年度共にグランプリ案では倉庫は集会室から独立した位置にあるが、実施案では集会室内部へと変更されて、全ての年度で、倉庫は実施案では集会室の内部に配置されている。要求では集会室と倉庫に関する記述について「倉庫は室内から利用できるように」と明示しているが、グランプリ案では倉庫は平成20年度では室内と廊下、平成22年度では廊下からの利用のみとなっている。

以上より、学生は、①倉庫＝独立した室、収納＝室の付属、②募集要項1頁にある課題趣旨^(注9)から倉庫は自治会のイベントなどで使用するさまざまなものを保管することが想定される、と判断し倉庫を廊下に面しする計画としたことが推察される。

4-3. 構造形式による分析

入選作品の構造形式を年度ごとに表4に示す。募集要項の構造形式に対する要求は全ての年度で“RC造”のみ明示されているが、入選作品では28作品のうち、壁式構造17案(全体の60.7%)、ラーメン構造7案(25.0%)、壁式構造とラーメン構造の混合4案(14.2%)となっている。年度ごとにみると、平成20年度の入選作品9案のうち8案が壁式構造、1案がラーメン構造で提案されている。平成22年度では入選作品9案のうち、壁式構造6案、ラーメン構造2案、壁式とラーメン構造の混合1案となっている。さらに平成24年度になると入選作品10案のうち、壁式2案、ラーメン構造4案、壁式とラーメン構造の混合3案となっている。

表4. 構造形式に関する一覧

年度	設計要求		実施案	計画案									
	構造	規模		グ	優1	優2	優3	佳1	佳2	佳3	佳4	奨1	奨2
H20年度	RC造	平屋建	△	●	●	●	●	●	●	●	—	△	●
H22年度	RC造	平屋建	●	●	●	△	●	△	●	△	—	●	●
H24年度	RC造	平屋建	△	●	●	△	●	△	△	△	△	△	△

<凡例> グ: グランプリ 優: 優秀賞 佳: 佳作 奨: 奨励賞
 ●: 壁式構造 △: ラーメン構造 ●△: 壁式とラーメンの混合
 —: 該当作品なし

平成24年度に提案される構造形式に大きな転換がみられるが、これは平成23年に東日本大震災があったことで、災害時における公共建築のあり方等が見直された時期と重なっていることがわかる。^(注10)

また、グランプリ案の全てが壁式構造の提案であるが、実施案では、平成20・24年度がラーメン構造へと変更されている。

実施設計段階で壁式からラーメン構造への変更理由について、大阪府営住宅の集会所の新築および増改築に多く携わっている建築設計事務所へのヒアリングによると^(注11)①大阪府営住宅の集会所は増改築が多いことから壁式ではその自由度がない、②大阪府営住宅の集会所の実績として壁式で設計されたものはほとんどなく当該事務所においても壁式による設計を行ったことが皆無であった、という見解を示している。

以上より、本来であれば構造計画ではラーメン構造は壁式より計画が容易であるにもかかわらず、学生は、壁式はプランにあわせて自由

に壁を配置することができるものとし、ラーメン構造より壁式の方が設計の自由度が高く簡単であると考えていることが推察される。

また、筆者も含め指導者らは、“RC造平屋建てであれば壁式構造でよい”という考えがあったといえる。^(注12)しかしながら、本来は建物の構造において、壁式とラーメン構造を混合した計画を行うことは、構造設計の観点からみると強度と靱性の両方について考えなければならず一般的ではない。これらに関して建築初学者に理解させたいうえで、壁式とラーメン構造の混合による指導を行うことは難解であることから、構造計画よりデザイン性を重視した指導が行われていたと考えられる。

5. 立面図における変更点と印象の違い

グランプリ案の立面図と竣工建物の外観写真(以下、竣工写真)をもとにグランプリ案と実施案の比較を行う。

図5は外観の変更点を立面図と竣工写真で示している。全ての年度において、立面の形状はグランプリ案と実施案に大きな変化はみられない。しかしながら、外観の印象については全ての年度で、グランプリ案の立面図と竣工写真では異なっている。平成20年度は、学生は設計主旨を『連続した壁は放射線状の配置し』としているが、実施案ではフレームが強調された建物のボリュームと線による構成の印象が強くなっている。平成22年度は、学生は設計主旨を『3つのボリュームが連なり、お互いに結び合い』としているが、実施案では屋根の高さに差があるものの一固体としての建物の印象が強くなっている。また、平成24年度は、グランプリ案、実施案と共に線材を多用したものとなっているが、建物の印象として、グランプリ案では和的で軽やかなものに対し、実施案ではモダンで重厚なものとなっている。

以上より、グランプリ案と実施案では立面の形状に大きな変化はみられないが、建物全体から受ける印象が異なる要因の一つとして、学生はエスキスや模型により俯瞰で建物全体の形状について把握し形状の検討を行うことは容易であるが、実際に建てられたときの仰視によるイメージを予想し検討することは難しいと推察される。

次に、開口部は、全ての年度においてグランプリ案では大きく開放的に計画されているのに対し、実施案では開放性は保たれているものの縮小されている。

これは実施設計の際に、構造および標準仕様^(注13)により変更されたことが推察されるが、4章3節 構造形式による分類からみても、学生は壁式構造における必要壁量に関する知識不足によることも要因の一つであることが推察される。

6. 設計主旨における分析

グランプリ案の作品パネルに記述されている設計主旨をもとに、要求に対し、どのような意図により計画されたかについて分析を行う。表5は表2で示した平成24年度の評価視点の項目に対し、設計主旨を文言ごとに当てはめたものである。評価視点は6項目あるが、これ

表 5. 設計主旨における評価視点と実施案の比較

	評価視点	平成20年度		平成22年度		平成24年度	
		計画案	実施案	計画案	実施案	計画案	実施案
①	維持管理のしやすさ	—	○	—	○	—	○
②	建設コストへの配慮	—	○	—	○	—	○
③	使いやすさ 動線計画	—		集会室を縦に連続的に配置し、大空間として利用	○	全体をシンプルな構成とすることで、開放的で自由度の高いふれあいの場 多目的利用を想定した集会室は、独立したシンプルな形態として、フレキシブルに対応 直行するふたつの軸線により展開されるふれあいリビング	○
④	環境への配慮	—		—		—	
⑤	まちなみとの調和	高低差のない敷地に土を盛り丘を作り、集会所により丘を作った敷地にリズムを与えた	○	前面の広場は小さな森をイメージし、そこを通り抜けて集会所へとつながり		—	
⑥	親しみやすいデザイン	連続した壁は放射線状に配置し、集会所内の敷地の異空間をつなぐ役割を果たしている	○	3つのヴォリュームが連なり	○	—	
	動線	住民の普段の生活リズムに丘のリズムを加えることによって、近所とのつながり、年齢を超えた繋がりが生まれる場となる	○	地域の人々が参加しお互いに結び合い賑やかに時を過ごす		通り抜けの空間として人々を招き入れ、動線の起点となっていることで、活発な交流を誘発するよう	○
⑦	その他	—		—		時代の流れのなかで失われた、この日本居住の伝統的な空間(土間)を、現代の集会所で再現しよう	○

<凡例> ○:実施において配慮されている

※ただし、平成20年について評価視点はこのような形式で明文化されていない

に加えて、⑦その他、として評価視点以外に記述されていた設計主旨を示している。

全ての年度において記述されていないのは、①維持管理のしやすさ、②建設コストへの配慮、④環境への配慮となっている。これに対し全ての年度で記述されているのは、⑥親しみやすいデザインにある、人との交流に対する動線であり、集会所を介した住民間のコミュニケーションに配慮した設計主旨を記述している。募集要項の配置計画で配慮すべき項目には、平成24年度のみ“周辺の利用も含めて計画”する旨の明示はあるが、平成20・22年度は明示されていない。^{注14)}また全ての年度において“団地全体の配置計画”と、平成22・24年度は“周辺環境との調和”を考慮する旨が明示されている。しかしながら、評価視点では配置計画に関する項目はみられず、また評価視点は募集要項のかなり後半に位置している。^{注15)}

以上より、学生および指導者は、計画を行うにあたり、募集要項の頁の順序に従った優先順位をつけ、課題趣旨、配慮すべき項目に対するアイデアに工夫を凝らそうとしていると推察される。

また指導者は評価視点にある実務的な項目については学生にとっては難解であると判断し、よりアイデアを重要視した指導がなされていたと考えられる。

さらに表5.に実施案で設計主旨が配慮されたかを示しているが、これは筆者が実施設計図書および竣工写真から読み取ったものである。

グランプリ案の建物の形状や意匠に関する設計主旨は実施案でも配慮されている。加えて設計主旨に建物や外部空間がもたらす住民間のコミュニケーションについて明示されている項目に関しては実施案でも配慮されている。

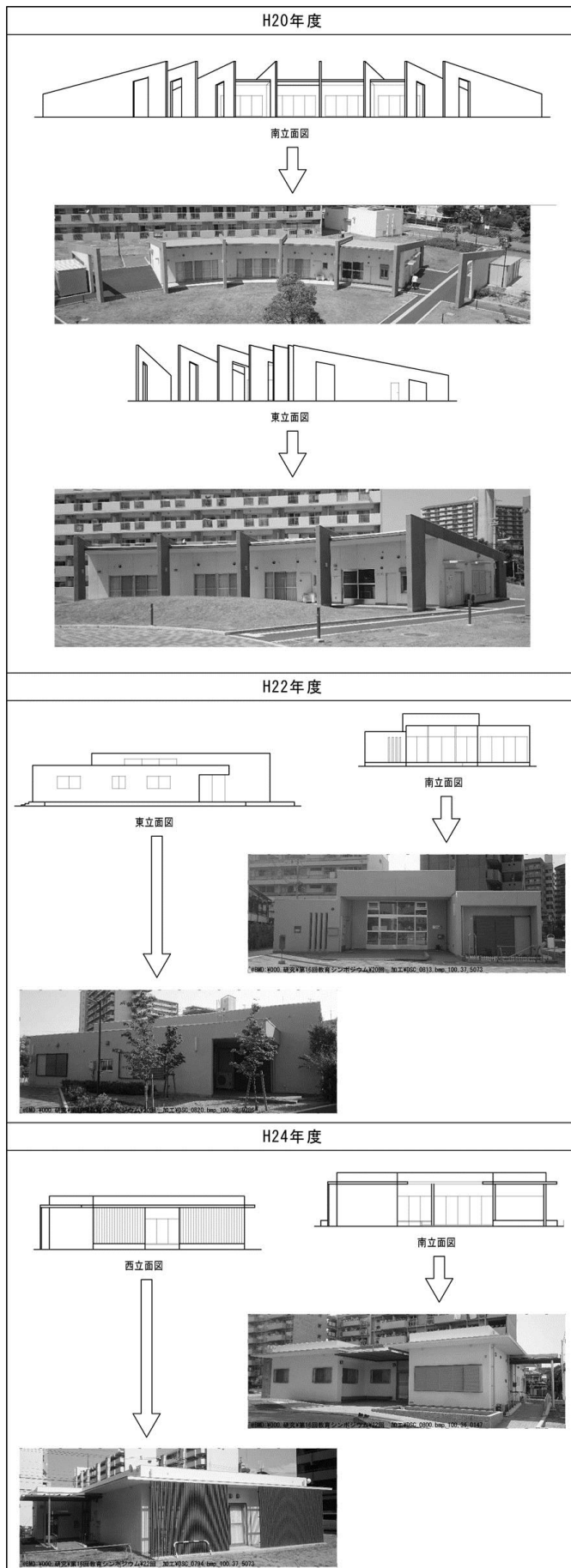


図 5.グランプリ案の立面図と竣工建物における変更点

以上より、実施設計段階で学生の設計主旨が継承される点として、
①建物単体の形状や意匠、②建物あるいは外部空間がもたらす住民間のコミュニケーション等の付加的要素が考えられる。

7. まとめ

本稿で明らかになったことを以下にまとめる。検討項目として、

- 1) 指導者は平面図のバランスのよさからもたらされる立面や立体の造形的フォルムの美しさの予測は行うが、細部の設計に対しての指導に十分な配慮を行っていないことが推察される。
- 2) 学生および指導者と、実務者の間において、使いやすさの認識、および計画を行うにあたり重要とする項目についての意識の相違があることが推察される。
- 3) 指導者は、学生より提示されたエスキスが“基本に則した標準的なプラン”の範疇内であれば、他の外部条件等を勘案したプランへの再考促す指導がなされていない。
- 4) 学生は、構造計画において、壁式はプランにあわせて自由に壁を配置することができるものとし、ラーメン構造より壁式の方が設計の自由度が高く簡単であると考えている。
- 5) 学生はエスキスや模型により俯瞰で建物全体の形状について把握し形状の検討を行うことは容易であるが、実際に建てられたときの仰視によるイメージを予想し検討することは難しい。

一方で、実施設計段階で学生の設計主旨が継承される点として、

- 6) 建物単体の形状や意匠および、建物や外部空間がもたらす住民間のコミュニケーションについて明示されている場合。

が挙げられる。

以上により、学生およびその指導者と、社会的ニーズや実務者の建築に対する認識の相違が明らかになった。上記1)～5)の事項をいかに教育に組み込むのが、今後の建築初期教育の課題といえよう。

本稿は、大阪府が主催する大阪府公共建築設計コンクール「あすなろ夢建築コンペ」を研究対象とし、市民と共に公共建築を考える担い手を育てる建築初期設計教育における教育体系を構築するための課題を明らかにすることを目的とした。今回は実際に建設された18件のうち、3件を対象とした試行的なものである。さらに今後は、①本稿よりも遡った年度の実績分析、②入選者、大阪府の当該事業関係部署職員、審査員、本コンペの実施設計に携わった実務者へのヒアリング、③現地調査と周辺住民へのヒアリング等、を通じてさらに知見を深め傾向を把握したい。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、大阪府住宅まちづくり部 公共建築室 計画課計画グループ 青田岳氏より、資料提供のご協力を頂いた。記して感謝の意を表す。

注釈

- 注1) 大阪府公共建築設計コンクール「あすなろ夢建築コンペ」ホームページ(以下、ホームページとする)による。
- 注2) 審査過程はホームページで公開されている。1次審査、2次審査、最終審査過程の審査員らによる意見交換等の記録が記されている。
- 注3) 平成22年度大阪府公共建築設計コンクール「あすなろ夢建築コンペ」募集要項(以下、募集要項とする)による。設計条件に配慮すべきこととして、維持管理しやすく維持コストは抑えられる工夫、建設コストを抑えたなかでどのように工夫すれば良いか等についての記述があり、設計条件を違反した場合は減点対象となる旨、加えて参考として標準的な建設コスト(建築、設備別)が明示している。
- 注4) 平成27年度募集要項による。第1回より若干の変更はあるが、平成27年度は、グランプリ1点、準グランプリ1点、優秀作品賞2点、佳作3点、奨励賞3程度、としている。また、平成21年まではグランプリに相当する賞の名称は最優秀作品賞としていた。
- 注5) 大阪府は都市のグランドテーマとして「水都大阪」を掲げており、これにともない平成18年度は本コンペのテーマを「水の都・交流の場」としてアイデア募集コンペとなっている。
- 注6) 平成20～25年度(平成24年度は除く)に、本コンペの指導を継続的に行っていた者へのヒアリングと筆者の指導記録からの見解による。
- 注7) 平成20年度募集要項による。設計条件では延べ面積は140～150㎡と指定がある。また所要室の要求面積を合計すると115㎡程度となることから、廊下およびトイレ(男、女、多目的)は25～45㎡の範囲内で計画しなければならない。この面積に関する度合いは平成22・24年度においても同程度である。また、当時の指導記録によると、多くの学生が指定床面積内に計画を納めることに苦労していたと記録がある。
- 注8) 平成20年度募集要項による。建物条件にあるに集会室に関する記述では「2室に分けられるよう可動間仕切りにより区分してください。」とあり、この2室に分ける要求は平成22・24年度においても明示されている。
- 注9) 平成20年度募集要項による。課題趣旨抜粋「…自治会の集会はもとより子供の学習教室や、書道、華道などのサークル活動、時には冠婚葬祭といった地域の式事なども行われ…」とあることから、さまざまなイベントがあると推察される。
- 注10) 本コンペは、例年9～10月に応募要項が発表され、翌年1月に作品受付の締切りとなっている。平成24年度における作品受付の締切りは平成25年1月で、東日本大震災は平成23年3月に起こっていることから震災から作品受付の締切りまで10カ月の期間がある。
- 注11) 平成20、22、24年度を除く府営住宅における集会所の新築および増改築等の設計業務経験が多数ある建築設計事務所へのヒアリングによる。
- 注12) 平成20～26年度に、本コンペの指導を行っていた者へのヒアリングにより、筆者を含めた一部指導者との共通認識であった。
- 注13) 大阪府および大阪府営住宅では、サッシュ、外内装、各種部材等について標準仕様が定められており、通常はこれに基づき実施設計が行われる。
- 注14) 募集要項による。配置計画等で配慮すべきことの項目において、平成20年度では団地全体の配置計画に対し十分な配慮、平成22年度では団地全体の配置計画やまちなみとの調和、周辺環境との調和、平成24年度では周辺の利用も含めて計画、団地全体や周辺環境を考慮。と明示している。
- 注15) 平成24年度募集要項による。明示の順序として、1課題趣旨、2応募資格および応募区分、3スケジュール、4設計条件、5提出作品について、6応募条件、7応募登録、8質問について、9作品の提出など、10審査員、11賞、12入選発表、13表彰式・プレゼンテーション、14その他、とあり、評価視点は、11賞の項目にある。

参考文献

- 文1) 富岡義人:建築設計演習における構造計画技法の教育に関する推察－教科書「鋼構造の造形と設計」執筆の経験から、日本建築学会第8回建築教育シンポジウム建築教育論文報告集, pp. 13-18, 2008
- 文2) 石垣満, 入江正之:提案建築設計協議の要項 - 提案 - 講評に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第79巻, 第697号, pp. 845-854, 2014. 3

建築に関するサイエンスコミュニケーションと建築教育に関する展望 PERSPECTIVE ON SCIENCE COMMUNICATION AND ARCHITECTURAL EDUCATION ON THE ARCHITECTURE

林 正 樹^{*1} , 濱 田 学 昭^{*2}
Masaki HAYASHI and Takaaki Hamada

This study is examined possibility spread and development to science communication related to architecture and civil engineering.

Search results and trends in CiNii. As the next work classify the journals and analyze the keywords. Then question to academic societies about architecture and civil engineering. Also consider the case of Japan Sewage Works Association and Architectural Institute of Japan.

Keywords: *Science Communication, Architecture, Civil Engineering, Activity case of Academic societies*

サイエンスコミュニケーション, 建築, 土木工学, 学会の取り組み

1. 研究の目的と背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故は、多くの市民に建築技術に対する不信感を抱かせる事態となった。それまでも、2005年の一級建築士が構造計算書を偽装していた問題では建築の社会的信頼を大きく揺るがした。

2015年に発覚した基礎杭工事問題、あるいは新国立競技場の建設に関する一連の動向はデザインや施工方法に関する建築業界の倫理観・コスト感覚のみならず、建築家や建築に関する専門家の説明・解説に市民の理解が得られているとは言い難い事態に発展した。

これまで建築に関する技術的な問題を決定し、また問題を解決しようとするときは、建築家、建築業界関係者や行政が中心となって判断を行ってきた。しかし、最近では専門家以外の様々な立場の人々と意見交換しながら、最適な技術的問題解決方法を探るということが求められるようになってきている。

一方、建築に関わる大学や研究機関に属する研究者は論文という形で研究成果を発信するが、一般市民まではなかなか届いていないという現状もある。

本研究では、建築に関するサイエンスコミュニケーションと関連する事項（リスクコミュニケーション、サイエンスカフェ、アウトリーチ活動）に関する取り組み実態を把握し、専門家同士の意見交換や議論の拡大とともに、建築に関するサイエンスコミュニケーションについての発展の可能性について展望するものである（注1）。

2. 本研究の組み立て

本研究では、建築分野におけるサイエンスコミュニケーションの研究論文の全体的な動向を調査し、サイエンスコミュニケーションと関係する事項（リスクコミュニケーション、サイエンスカフェ、アウトリーチ活動）に関するこれまでの動向と活動を検討する。

研究論文の動向調査には、国立情報学研究所が提供する国内学術雑誌論文利用総合サイト「日本の論文をさがす（CiNii Articles）」（<http://ci.nii.ac.jp/> 以下、「日本の論文」）を用いた（注2）。

建築および土木に関するサイエンスコミュニケーションの学術研究の蓄積と動向を概観する。

建築分野におけるサイエンスコミュニケーションについての活動の広がりを確認するため、サイエンスコミュニケーションを推進する諸団体・諸機関に把握している取り組み例について質問した。

次に土木工学・建築学に関連する学会に取り組み事例についての質問を行った（注3）。具体的回答を得た日本下水道協会と日本建築学会について取り組み事例を整理・検討し、今後の展開の可能性を探るものである。

3. CiNii での検索結果と動向

3.1 CiNii での検索結果

「日本の論文」において建築学分野ならびに関連する土木工学におけるサイエンスコミュニケーションの研究動向を押さえる。

*1 (NPO)街づくり支援センター 学術修士

*2 (NPO)街づくり支援センター 工学博士

*1 kaiwai support center, M.A and C

*2 kaiwai support center, Dr.Eng

検索の条件としては、「サイエンスコミュニケーション」、「科学コミュニケーション」、「リスクコミュニケーション」(注4)、「サイエンスカフェ」、「アウトリーチ」、さらに条件を絞り込むために「建築」および「土木」を付け足して検索したものである(注5)。

「日本の論文」の検索結果を各検索項目でまとめたものは以下のとおりである。【表1】

表1. 「日本の論文」検索結果

建築との組み合わせ	該当数
「サイエンスコミュニケーション+建築」	1
「科学コミュニケーション+建築」	0
「リスクコミュニケーション+建築」	61
「サイエンスカフェ+建築」	0
「アウトリーチ+建築」	8
土木との組み合わせ	
「サイエンスコミュニケーション+土木」	3
「科学コミュニケーション+土木」	0
「リスクコミュニケーション+土木」	44
「サイエンスカフェ+土木」	0
「アウトリーチ+土木」	16

「サイエンスコミュニケーション+建築」1件は、出版社名が該当するものであった(雑誌名『燃焼の科学と技術』)。

「サイエンスコミュニケーション+土木」3件は、土木学会誌での特集記事(『土木と市民をつなぐサイエンスコミュニケーション—土木のこともっと伝えよう』)によるものである。

傾向としては「サイエンスコミュニケーション」より「リスクコミュニケーション」の方が多いが、これは全体的な傾向と合致する(注6)。

「建築」、「土木」とともに「科学コミュニケーション」および「サイエンスカフェ」との組み合わせによる使われ方はなかった。

3.2 建築との組み合わせに関する論文の検索結果

建築との組み合わせに関する論文の検索結果を概観する。

リスト化された論文を出版順にあげると、2000年のトラクテンバークアラン【述】、和泉真澄【訳】の『講演写真で見るアメリカ』(『同志社アメリカ研究36』)。同年の仲谷一郎の『建築材料の燃焼性評価の動向(火災・爆発特集)』(『燃焼の科学と技術7-4』)である。

上記ともに建築分野とは直接的に関連するものではない。

2001年の坂口陽子らの『米国シアトル市「近隣計画プログラム」における地域の公共性と広域的公共性』(『都市計画論文集36』)。2001年に谷口武俊の『原子力技術リスクの認知とリスク・コミュニケーション(リスク全般)(<特集>建築のリスクと保険)』(『建築雑誌1479』)と続く。

建築に関するサイエンスコミュニケーションの研究がある大学紀要を大学名で見る。()は該当記事の発行年である。同志社大学(2000)、九州大学(2003、2013)、日本女子大学(2008~2010)の3大学である。

非学協会系の雑誌は『燃焼の科学と技術』(2000)のみである。

次に学協会系の雑誌を見てみる。ここでは日本学術会議協力学術研究団体の区別はせず、団体名に「学会」、「研究会」、「協会」の名称を用いるもの(ただし大学内学術研究団体は除く)を対象とした。発行元が英語名称のところは日本語名称に変換している。日本都市計画学会(2001、2004、2011)、日本建築学会(2001、2003、2004、2006~2015)、日本建築防災協会(2003)、日本信頼性学会(2005)、電力土木技術協会(2012)となっている。

最も多い日本建築学会での媒体での内訳は、梗概22件、建築雑誌19件、支部報告6件、論文集4件、総合論文集3件、技術報告集2件である。

3.3 土木との組み合わせに関する論文の検索結果

土木との組み合わせに関する論文結果を概観する。

リスト化されている論文を出版順にあげると、2002年の吉川肇子の『リスクコミュニケーション』(『土木学会誌87-6』)。次に2003年の梯上紘史らの『防災行政と自主的防災行動に対する京都市民の重要性認知分析』(『土木計画学研究・論文集20』)。同年の大東真悟らの『既成市街地整備を推進する協働の仕組みに関する考察:木造密集市街地をケースとして』(『都市計画論文集38』)と続く。

土木に関するサイエンスコミュニケーションの研究がある大学紀要は検索結果での該当はなかった。

次に学協会系の雑誌を見てみる。ここでも日本学術会議協力学術研究団体の区別はせず、団体名に「学会」、「研究会」、「協会」の名称を用いるもの(ただし大学内学術研究団体は除く)を対象とした。発行元が英語名称のところは日本語名称に変換している。日本土木学会(2002~2007、2009~2014)、日本都市計画学会(2003、2007)、農業農村工学会(2004)、全国地質調査業協会(2008、2009、2012)、日本自然災害学会(2008)、農業土木学会(2012、2013、2015)、電力土木技術協会(2011、2012)である。

最も多い土木学会での媒体での内訳は、土木学会論文集21件、土木学会誌13件、土木情報利用技術論文集3件、土木計画学研究・論文集2件、建設マネジメント研究論文集2件、環境システム研究論文発表会講演集2件、土木情報学シンポジウム講演集1件である。

非学協会系上記以外の雑誌では、『土木技術資料』(土木研究センター。2007、2010)。『基礎工』(総合土木研究所。2010)の2媒体がある。いずれも災害リスクコミュニケーションに関することである。

3.4 論文の年別傾向

建築および土木の組み合わせでの検索結果を年別に集計したものを【表2】に示す。

表 2. 年別集計結果

年代	建築との 組み合わせ	土木との 組み合わせ
2000	2	0
2001	2	0
2002	0	1
2003	3	2
2004	3	2
2005	1	2
2006	2	3
2007	11	3
2008	4	2
2009	11	7
2010	3	6
2011	3	7
2012	2	18
2013	19	6
2014	3	3
2015	1	1

建築との組み合わせでもっとも多い年は2013年の19件である。これは『建築雑誌』で特集記事「リスクコミュニケーション：3, 11以降の変質と波及」が組まれたこと。同年の学会大会（北海道）で「福島第一原発過酷事故のリスクコミュニケーションに関する研究」3題が発表されたことによる。

2007年と2009年が11件と次いで多いが、2007年は「耐震性能に関する建築主とのリスクコミュニケーションのあり方」、「構造安全性に関するリスクコミュニケーションのあり方」、「耐震等級の説明における被害発生確率の有効性に関するアンケート調査」などの一連の発表がなされたことによる。2009年も同様に構造に関する研究発表が多数を占めるが、総合論文集で「原子力防災と市民の役割：JCO臨界事故と東海村のリスクコミュニケーション活動」についての論文がある。福島第一原発事故が発生するまで、リスクコミュニケーションとの関連で原子力災害について論じているのは、2004年の『総合論文集2』と2001年の『建築雑誌1479』の2題である

土木との組み合わせでもっとも多い年は2012年の18件である。『水土の知：農業農村工学会誌』で特集記事「農業農村工学分野における戦略的アウトリーチ活動」や『土木学会誌』で特集記事「土木技術者の羅針盤(1)土木技術者のアウトリーチ」が組まれたことによる。

3.5 検索結果のキーワードの特徴

次に検索結果からキーワードの特徴について検討する。

「サイエンスコミュニケーション+建築」の検索結果は1例しかないので集計からは除外した。

「リスクコミュニケーション+建築」の対象は41件である。「リスクコミュニケーション」34件（別に英語表記 Risk communication が5件）のほか使用例が3件以上のものをあげると、「意思決定」が10件、「耐震性能」が9件、「建築主」が8件、「構造設計者」が8件、「対話」が5件、「アンケート調査」が3件、「構造性能」が3件、「住宅」

が3件、「専門家」が3件、「要望」が3件である。2007年から2010年までの一連の研究として同一著者（群）によってキーワードは使用されているが、「意思決定」については、同一著者（群）が6件のほかは、著者に重複のない個別論文での使用例である。

「アウトリーチ+建築」は、最多の「アウトリーチ」4件のほかに頻出して使用されるキーワードはなかった。

「サイエンスコミュニケーション+土木」についてキーワードの登場する媒体がなかったが、これは前記の土木学会誌記事のためである。

「リスクコミュニケーション+土木」の対象は34件である。「リスクコミュニケーション」12件（別に英語表記 Risk communication が11件）のほか3件以上をあげると、「ワークショップ」が3件である。

「ワークショップ」2件に第一著者（ファーストオーサー）ではない同一著者名があるが、刊行媒体は農業土木学会、日本自然災害学会、日本都市計画学会と別々である。

「アウトリーチ+土木」の対象は7件で、「アウトリーチ」3件のほかに、頻出して使用されるキーワードはなかった。

5. 土木・建築に関する学協会での取り組み事例検討

5.1 推進団体

我が国でのサイエンスコミュニケーションは、日本学術会議と科学技術振興機構とが主に推進している。

日本学術会議事務局、科学技術振興機構および日本で唯一の科学コミュニケーションジャーナルを発行している北海道大学高等教育推進機構高等教育研究部科学技術コミュニケーション教育研究部門（以下、北大 Costep）に2016年1月15日に電子メールにて質問を行った。

1月15日に日本学術会議事務局（審議第二）。1月18日に北大 Costep（担当教員）。1月19日に科学技術振興機構（サイエンスチャンネル・メディアグループ）から回答を得た。回答はいずれも電子メールによる。

日本学術会議事務局においては、学術の成果を国民に還元するための活動として、サイエンスカフェ及び社会との対話を目的とした公開講演会・シンポジウムを行っている。この他、分野別委員会などが中心となって学術研究団体と連携している。分野別委員会の中に土木工学・建築学委員会がある。

北大 CoSTEP では、主催する取り組みの中から建築・土木に関してとりまとめはしていないということであった。また、科学技術振興機構でも情報という件について、現在とりまとめた資料がないとのことであった。

5.2 学術団体への質問および結果

学術団体での具体的取り組みについて質問を行った。

問い合わせをした学会は、日本学術会議が提供する学会名鑑の中から、土木工学・建築学分野の検索結果25件（団体）に質問を行った。

質問は「建築に関するサイエンスコミュニケーションとサイエンスカフェに関する取り組み」として、各学会で把握している建築（土木、都市計画含む）に関する取り組み事例等を確認するものである。

1月29日に、電子メールでの問い合わせが可能な学会は電子メールにおいて行い、メールアドレスが公開されていない学会に対してはFAXにて質問票を送信した。

各学会の回答を【表 3】に示す。なお、取り組み事例について回答いただいた日本下水道協会および日本建築学会以外は匿名として回答順にアルファベットを割り当てた。

表 3. 回答一覧

A学会	回答日：1月29日
事務局といたしましては、特段の事例を有していない状況です。	
B学会	回答日：1月29日
当学会は風工学を対象とした学会であり、お尋ねいただいたことに関する取組みは該当しておりません。	
C協会	回答日：1月29日
当協会では、測量技術に関する団体ですので、建築に関する取組みは何も行っておりません。	
日本下水道協会	回答日：1月29日
(5.3で取り組み事例紹介)	
D学会	回答日：1月29日
(質問について照会。要望を受け1月30日に質問票をメールにて返信するが、2月1日に文書等による回答はできないとの返信あり)	
E学会	回答日：1月29日
あいにく当学会はお問い合わせの分野と関係していないと思われます。	
F学会	回答日：2月2日
当会は建物内の設備が中心の学会になりますので、FAXに記載がありました取組は特段行っておりません。	
日本建築学会	回答日：2月3日
(5.4にて取り組み事例紹介)	

5.3 日本下水道協会の取り組み事例

一般市民へのPR活動としての解釈ということで、2016年2月1日電子メールにて回答を得た日本下水道協会の取り組み事例である。

主催する下水道展において、毎年「〇〇と下水道」と題し、一般市民に対する下水道事業の理解を深める展示やイベントをするための「パブリックゾーン」を設置している。下水道を意識する機会の少ない市民にも、様々な事項が下水道と関係していることをアナウンスする取り組みを行っている。

また毎年12月に東京ビッグサイトで開催される「エコプロダクツ」にもブースを出展している。小学校高学年が主な対象であるが、幼児から高校生まで幅広く対応する環境学習向け展示を行い、下水道の役割と重要性を訴求する活動を行っている。

下水道情報プラットフォーム（以下、GKP）の事務局としても、一般市民に下水道の役割と重要性を広く訴求する活動を行っているが、近年では一般市民のマンホールふたへの関心が高まっていることから、「マンホールサミット」等のイベント協力を通じ、一般市民への訴求活動を行っている。

5.4 日本建築学会での取り組み事例

①市民向け講座などの取り組み

日本建築学会の取り組み事例である。2016年2月3日電子メールにて回答を得た。

これまで日本建築学会では、1991年から「親と子の都市と建築講座」を開催している（注7）。

これは会員が子供たちに建築や都市のことを身近に知ってもらう講座で、地方自治体や活動団体の協力、国立科学博物館との共催などで延べ100以上の学習プログラムを実施している。

1995年度大会（北海道）において「大震災 総括と再生へ取り組み」の特別シンポジウムが開催されたが、市民向けのシンポジウムとしては、建築学会初めての試みであった（注8）。

その他、近年行われた市民向けの催し物は【表 4】のとおりである。

表 4. 市民向け講座

開催日	イベントのタイトル / 会場
2012年2月2日	第16回震災対策技術展 市民講座「津波と建築」 横浜・パシフィコ横浜・アネックスホール
2012年9月15日	大会関連行事 住まいづくり市民セミナー@東海 「巨大地震のBefore-After～その日に備えたイメージトレーニング」 名古屋・名古屋大学ES総合館1階ESホール
2012年12月7日	市民企画講座「沿岸域における地震防災」 豊橋・豊橋商工会議所
2013年9月2日	住まいづくり市民セミナー@北海道 「性能向上と住まいのこれから」 札幌・北海道大学百年記念会館
2014年9月15日	住まいづくり市民セミナー@近畿 「住まいと市民生活ー神戸、大阪、京都の住情報センターの活動を振り返り、その「これから」を語りあおうー」 神戸・こうべまちづくり会館・嬉野ホール
2015年1月11日	2014年度災害委員会市民企画講座 防災ワンデー 「釧路防災講演会2015ー厳冬期の避難を考える」 釧路・アクア・ホール
2015年1月23日	【関東支部茨城支所】市民セミナー 「地震時の家具の転倒・移動危険性の評価と対策について」 茨城・文化デザイナー学院 1Fギャラリー

学会内常置調査研究委員会の中には、協議・研究・調査・発表・建議などを行って建築教育の向上に寄与することを目的とした建築教育委員会など、子供や市民を対象とした建築とコミュニケーション能力のための教育に取り組んでいる委員会もある。

2012年6月には新たに会長直属の会議体として、「住まい・まちづくり支援建築会議」が設立された（注9）。

目的として「中立公正な立場から、住まい・まちづくりに関わる活動を支援することを通じて、建築に関する学術・技術・芸術の進歩発達に、さらには社会公共に寄与すること」が掲げられている（注10）。

市民向けのホームページを開設しており、同ホームページの提供情報として、「住まいのすごろく」、「液状化被害の基礎知識」、「新築マンションを選ぶときには」、「戸建て住宅にかかわる重要事項説明のチェックポイント」、「長く暮らすためのマンションの選び方・育て方」、「まちづくり教科書シリーズ」などがある。また相談窓口として、「専門家による街づくり支援」、「住まいネット相談」がある（注11）。

②専門家と一般市民のコミュニケーション体系の構築特別調査委員会

住宅の選択や維持管理、公共施設やインフラを整備ための相互理解とコンセンサス（注12）、施策実施に必要な世論形成の必要性などを背景にとした社会的ニーズに対応した建築関連の専門知識や情報を一般市民に伝える方法を調査研究するための特別調査委員会の設置が提案を受け、2015年4月より専門家と一般市民のコミュニケーション体系の構築特別調査委員会が立ち上げられた。活動期間は2017年3月までである。

活動計画としては、①コミュニケーションの現状と問題の把握、②日本建築学会におけるこれまでの研究事例と成果調査、③コミュニケーション技術と手法調査、である。

②と③については、ホームページからの情報提供のレビューや、ICT・メディア・SNSの利用方法など、デジタルメディアの利活用にも注力する方針である（注13）。

2015年度大会（関東）の研究協議会では、専門分野ごとの現状と課題が報告され、課題解決のための方向性が話し合われた。2016年

度大会（九州）の研究協議会では、学校における子供への建築教育、HP・新聞雑誌・テレビなどを介したデジタルコミュニケーションについて話し合われた。また、官公庁や教育分野との連携について議論された（注14）。

6. まとめ

建築あるいは土木とサイエンスコミュニケーションの研究としては、定期的に研究成果が発表されている。2011年の東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故は、この問題について考える契機となり、2012年には土木学会（18件）、2013年には建築学会（19件）でまとまった記事特集と研究発表がなされた。しかし、継続的に研究がなされているとはいえない。

発表の媒体としては、大学紀要や非学協会系雑誌では発表が極めて少なく、建築学会、土木学会が研究を発表・発信する場としての役割が十分に機能していることが確認できた。

発表手法としては、大会梗概・各学会誌が中心である。研究キーワードが「意思決定」がもっとも多かった（10件）。

建築に関しては土木より隣接する関連学会での取り上げが少なく、学会のバリエーションも少なかった（4団体）。

サイエンスコミュニケーションを推進している団体に関しては、WEBや報告書の取りまとめなどで推奨・提言をしているところはあるが、質問を行ったところ各学会の具体的な実績については取りまとめをしていないという回答であった。

学術団体への質問については、「取組は特段行っておりません」、「取組みは該当しておりません」、「取り組みは何も行っておりません」といった回答であった。

その中から今回は日本下水道協会と日本建築学会の事例を検討した。一般市民へのPR活動であるが、回答を寄せられた小学校高学年を対象とした環境学習、子供や市民を対象とした建築教育に関する講座など、双方向のサイエンスコミュニケーションを取り入れた建築教育への可能性について今後検討したい。

また、学術研究論文としての蓄積。研究成果の学会活動へのフィードバック。建築・土木両分野で重なりがあり、2001年・2003年と初期から研究発表のあった日本都市計画学会の研究の展開と取り組みにも今後着目していきたい。

【謝辞】

水町衣里氏（京都大学 iCeMS 科学コミュニケーショングループ）に貴重なご意見やご助言をいただき、加納圭准教授（滋賀大学教育学部）にはご助言の仲介をいただきました。

また、ご質問させていただきました各団体・学会様、そして情報をお願いしました日本建築学会事務局事業グループ担当者様。ここに記して感謝申し上げます。

本論文の作成にあたりまして、審査委員から丁寧なご指摘と貴重なご意見を頂き、完成することができました。あわせて感謝申し上げます。

注

注1)企業の事故や不祥事対応のための広報や政府機関における有事の情報収集活動については定義から除外して考える。

注2)CiNiiはすべての学術ジャーナルを取扱っているものではないが、わが国での一般的な学術動向を把握できるため使用した。なお、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が提供する「科学技術情報発信・流通総合システム」(J-STAGE)は今回参考文献を検索するために使用し、学術的動向を把握するためのデータ資料としては使用していない。

注3)対象となったのは以下の学会である。環境経営学会、空気調和・衛生工学会、交通工学研究会、国際ジオシンセティックス学会日本支部、地盤工学会、ダム工学会、電力土木技術協会、都市環境デザイン会議、都市住宅学会、土木学会、日本火災学会、日本風工学会、日本下水道協会、日本建設機械施工協会、日本建築学会、日本鋼構造協会、日本コンクリート工学会、日本地震工学会、日本地すべり学会、日本自然災害学会、日本写真測量学会、日本水道協会、日本測量協会、日本庭園学会、日本都市計画学会。

なお質問に対して「お問い合わせの分野と関係していない」など土木工学・建築学分野とは関係がないという回答だけの電話が4件寄せられた。

学会名鑑は2016年3月31日に内容を充実してリニューアル公開されたが、土木工学・建築学分野はさらに76団体に増えている。

注4)さらにクライシスコミュニケーションという用語もあるが本研究では検索対象から除外した。なお、CiNiiの検索結果(3月11日。再検索6月24日)では73件である。公衆衛生雑誌に使用例があるが、土木・建築に関する媒体では使用例が無かった。

注5)検索結果は2016年2月26日の検索結果を使用。検索は1月15日 2月19日 2月26日に行った。最終の確認日は3月11日である。

注6)なお各検索項目の総数は「サイエンスコミュニケーション」573件、「科学コミュニケーション」396件、「リスクコミュニケーション」1540件、「サイエンスカフェ」172件、「アウトリーチ」931件である。科学カフェという用語も存在するがCiNii検索では1件しかないため、検索項目からは除外した。

注7)『建築雑誌』第116巻1467号、日本建築学会、pp.7-8、2001.2

注8)『建築雑誌』第111巻1384号、日本建築学会、pp.49、1996.2

注9)2006年4月に発足した「まちづくり支援建築会議」(全身は2003年のまちづくり支援建築委員会)と「住まいづくり支援建築会議」が統合したものである。

注10)住まい・まちづくり支援建築会議 HP(<http://news-sv.aij.or.jp/shien/s2/>)

注11)住まい・まちづくり支援建築会議 HP(<http://news-sv.aij.or.jp/shien/s2/>)

注12)具体的な事例として新国立競技場案に関する課題のほか、鳥取市庁舎移転問題、小平の都市計画道路にかかわる住民投票を挙げている。

注13)日本建築学会 HP(<http://www.aij.or.jp/syakaini-zutaiau/y040-15.html>)

注14)2016年度日本建築学会大会 研究協力・研究懇談会・PD
taikai.aij.or.jp/2016/images/research-and-pd.pdf (閲覧:2016年9月16日)

参考文献

石村 源生 (2012)、「土木技術者に必要なアウトリーチ:科学技術コミュニケーションの観点から」、土木學會誌 97 (8)、pp. 16-17

伊東真知子 (2012)、「研究者側への作用に注目した科学コミュニケーション活動設計で考慮すべき要素」、第 39 回知能システムシンポジウム、計測自動制御学会

下水道広報プラットフォーム (<https://eco-pro.biz/study/info/EP/438>)

小泉周 (2009)、オピニオン「研究者が科学広報を行う意義」、サイエンスポータル (<http://scienceportal.jp/HotTopics/opinion/126.html>)

日本建築学会 HP (<https://www.aij.or.jp/>)

日本発！暮らしを支える底力 下水道展

(<http://www.gesuidouten.jp/index.html>)

水町 衣里・相川 高信 (2010)、「III. イブニングセミナーを振り返る(〈第2 特集〉第 120 回大会イブニングセミナー)」、『森林科学』、日本林学会 (58)、pp. 29-30

水町 衣里・相川 高信・森 章 (2010)、「5. 森林科学はどのように社会に関わるか? : 130 年目の森林学会を考える (II. 7 つの企画の報告, 〈第2 特集〉第 120 回大会イブニングセミナー)」、『森林科学』 日本林学会 (58), 27-28, 2010-02-01

測量ワークショップ「伊能忠敬のようなこと」の実践 ～中学校数学の単元「相似な図形」の応用学習として～

SOMETHING LIKE TADATAKA INO, THE SURVEYING WORKSHOP AS APPLIED LEARNING OF "SIMILAR FIGURE" OF JUNIOR HIGH SCHOOL MATHEMATICS

諫 見 泰 彦*
Yasuhiko ISAMI

Abstract We carried out a workshop to draw a huge map precisely using an alidade, a simple surveying instrument, which is similar in the usage instructions, functions and shape to “Sho-ho-gi”. “Sho-ho-gi” is an instrument used by Tadataka Ino, a surveyor, when he surveyed all parts of Japan. He edited “Dainihon Enkaiyochi Zenzu” (a surveyed map of the whole of Japan) about 200 years ago. Students learned the foundation/basis of surveying technique relating to “Similar figure” in mathematics taught at junior high school, thinking about the great achievement left behind by a historical person.

Keywords: Surveying, Mathematic, Similar figure, Expansion, Workshop

測量、数学、相似な図形、拡大、ワークショップ

1. ワークショップ実践の概要

測量ワークショップ「伊能忠敬のようなこと」は、中学2年生の教科「数学」で学習する単元「相似な図形」等の学習内容と、建築・土木・都市計画等に必要の測量技術との関連性を示し、これを中学生に体験的に理解させるものであり、筆者が2010年度から実践しているものである。本研究は、約200年前の文化年間、「大日本沿海輿地全図（だいにほんえんかいよちぜんず）」を編纂した測量家・伊能忠敬（いのただたか／1745年～1818年）を題材としたこの測量ワークショップを通じて、中学生の学習意欲を向上させることを目的としている。

言うまでもなく測量は大きな敷地の形を小さな図に縮小して記録する技術である。このワークショップでは放射法を使い、方法の一部を逆転することにより原図を拡大させる。ここで用いる放射法の原理は、最も簡易な測量方法であると考えられ、極めて単純であるため、日頃から数学を学ぶ中学生であれば容易に理解することができる。

実践ではアリダード（図1）という平板測量器械を用いて正確な巨大地図を描くが、これは伊能忠敬が測量に使った小方儀（しょうほうぎ）と使用方法が同じで、機能や形状もよく似ている。アリダードは、両端についている視準糸の付いた穴と小さな穴のあいた視準孔を覗いて、視準糸と目標を重ね合わせて向きを測定するものである。また

巻尺で目標との距離を測り、それを縮小して図紙に記録している。

伊能忠敬もこうした器械を駆使して正確な地図を作成することができた。GPS（全地球測位網、Global Positioning System）等が日常生活で使われ、測量技術自体がブラックボックス化しつつある懸念がある現在、ワークショップを通じ、わが国初の正確な日本地図を作り上げた先人の偉業に想いを馳せて、数学の学習内容と関連づけながら測量技術の基礎・基本を学ぶことも意義のあることではないかと考える。そのことが学校教育現場において理解され、多くの機会で活用されることを期待し、このワークショップの実践方法について述べる¹⁾。

2. ワークショップ実践の方法

測量ワークショップ「伊能忠敬のようなこと」は、平板測量器械を使用し、対象とする地図を敷地（グラウンドや広場）に拡大し、伊能忠敬の作業を追体験するものである。その実践は、高等学校の教科「工業科（建築）」の科目「実習」における単元「建築測量実習」の「平板のすえつけと骨組測量」等を参考に、以下のように行った^{文1、文2}。ここでは2011年8月、北九州イノベーションギャラリー（北九州市）において、同市内の中学生18名（2年生6名、3年生12名／男子15名、女子3名）を、筆者と大学生4名とで指導した事例を示す。

*九州産業大学工学部住居・インテリア設計学科

*Department of Housing and Interior Design, Faculty of Engineering, Kyushu Sangyo University



図1 平板測量器械 アリダード

2.1 地図の準備と図板への貼りつけ

図板に貼りつけることができる大きさの地図を用意する。地図は線画であり、線上の測点にはあらかじめ印をつけておく。直線部分の場合、測点は線の起点と終点におき、曲線部分の場合はできるだけ多くの測点をおく。測点のうち原図の中心付近に位置する点を中心点とする。原図上で中心点から各測点までの距離を測り、敷地に描く地図に拡大するための倍率をかけた数値を、各測点の近くに記入し、これを図板に貼りつける。

2.2 中心点の測設と平板測量器械のすえつけ

各測点の見通しと距離の測定ができる中心点を、敷地の中心付近に測設する。図板を三脚の上に取り付け、中心点で整準を行い、平板測量器械をすえつける（図2）。

2.3 求心器・下げ振りによる求心・移心

敷地上の中心点と原図上の中心点を鉛直線上に調整し、中心点に測量針をさす。求心器に下げ振りを下げ、敷地上の中心点と原図上の中心点を鉛直線上に正しく合わせる。図板を多少ずらす等の移心調整をした後、原図上の中心点に測量針をさす。

2.4 アリダードによる向きの測定

アリダードを測量針に沿っておき、中心点と各測点に合わせて目標を視準する。アリダードは、前視準板と後視準板および定規からなっている。前視準板は、長方形の枠の中央に視準糸が張っており、後視準板には視準孔が空いている。視準孔と視準糸によって目標を見通したり、目標の目盛を読み取ったりすることを視準という。原図上の中心点にさした測量針に沿ってアリダードの定規の縁をあて、原図上の各測点に合わせて敷地上の目標を視準する。目標にはポールを用いる。アリダードの視準糸と位置が揃うまでポールを移動させて、向きを確定させる（図3）。

2.5 中心点から各測点までの距離の測定

中心点から各測点までの距離を測り、各測点の位置を求めて敷地上に印をつける。距離測量に用いる巻尺を張り渡し、中心点と目標であ

るポールを結ぶ線上または延長線上に、原図上の各測点の直ぐに記入した数値を測りとり、各測点の位置を求めて敷地上にラインカー（石灰）で印をつける。この作業を繰り返し、全ての原図上の測点について敷地上の位置を求める。平板測量器械が複数ある場合、原図上の中心点以外に測点を決めておき、敷地上の中心点から測点を求めた後、測点に別の平板測量器械をすえつけ、合理化を図る。

2.6 各測点を線でつなぎ巨大地図を作図

向きと距離の測定で得られた敷地上の各測点をラインカー（石灰）により線でつなぎ、地図を完成させる（図4）。

2.7 巨大地図の俯瞰と測量成果の確認

巨大地図を高所から俯瞰し成果を確認する（図5）。なお実践によっては、芝を刈って土とのコントラストで地図を見せる（図6）、地図の輪郭に灯明を並べる（図7）等、描かれた地図の内部に、あるいは、つないだ線に沿って工夫を施す場合がある（図8）（図9）。

3. ワークショップ実践のまとめ

以下から筆者は、測量ワークショップを通じて、単元「相似な図形」等の学習内容と、建築・土木・都市計画等に必要の測量技術との関連性を示して中学生に体験的に理解させること。また伊能忠敬を題材として中学生の学習意欲を向上させることが可能であると考えた。

3.1 数学と測量技術との関連性

中学2年生の教科「数学」で扱う単元「相似な図形」では、1つの図形の形を変えずに一定の割合で拡大または縮小して得られる図形は、元の図形の相似であり、相似な図形では、対応する部分の長さの比は全て等しく、対応する角の大きさはそれぞれ等しい性質があると教えられる^{※3)}。また2つの図形の対応する点どうしが通る直線が全て1点に集まり、その1点から対応する点までの距離の比が全て等しい時、それらの図形はその1点を相似の中心として相似の位置にあり、相似な図形で対応する部分の長さの比を相似比という^{※3)}と教えている^{※3)}。相似比はすなわち縮尺あるいは倍率である。これらはこのワークショップで用いる放射法の測量原理の基礎・基本となるものであり、この実践は単元「相似な図形」の学習内容と、測量技術との関連性を充分に示すものになり得ていると考えている。

3.2 実践を通じた学習意欲の向上

学習に参加した中学生の事後レポートから、「巨大地図が形になってくると、だんだんやる気がでてきた」等、実践を通して学習意欲が向上したこと、「測量や建築の技術が大変おもしろいことが分かり、興味や関心を持てた」「いつの間にか測量の方法を覚えた」等、このワークショップが測量技術に触れる良好な契機となったことが読みとれる。また「大変だったが、よい思い出になった」「どんなことでも挑戦すれば、必ずできることがわかった」「巨大地図を完成できたことに感動した」「みんなでつくりあげた達成感があった」「参加者のまとまりや団結力ができた」等、実践の感動、達成感や団結力の形成などへの効果が認められた（表1）。



図2 中心点の測設と平板測量器械のすえつけ



図3 アリダードによる向きの測定



図4 各測点を線でつなぎ巨大地図を作図



図5 巨大地図の俯瞰と測量成果の確認

表1 学習に参加した中学生の事後レポート(抜粋)

(1) 実践を通した学習意欲の向上

- ・巨大地図が形になってくると、だんだんやる気ができました。はしご車に乗り、地上 30mの高さから見ることにしました。一面に九州の形が浮かび上がっていました。高くて怖いことと、巨大地図を完成できたことの感動で足が震えました。(中学3年生・女子)
- ・できあがった写真を見ると、正確な九州地図ができていて、「どんなことでも挑戦すれば、必ずできる」と思いました。この九州地図の写真は自宅に飾りたいと思います。(中学2年生・男子)

(2) 測量技術に触れる良好な契機

- ・友人が消防車のはしご車に乗って上から見ることになりました。帰ってきた友人が少し興奮していて、その友人を見て今日はすごいことをしたと思いました。測量や建築の技術が大変おもしろいことが分かり、興味や関心を持てました。(中学2年生・男子)
- ・いつの間にか測量の方法を覚えしました。日本中の測量に17年もの時間をかけた伊能忠敬はすごいと思いました。(中学2年生・男子)

(3) 感動、達成感や団結力等の形成

- ・今の時代の器械を使っても大変だったのに、技術も器械も発展していない状態で日本中を歩き日本地図を作った伊能忠敬の苦勞を知りました。他の人たちとみんなで巨大地図を描きあげた達成感を感じあえたことがとても嬉しかったです。(中学3年生・女子)
- ・私はとてもすごいことをしたと思いました。どのような九州地図ができたか、写真を見た時にびっくりしました。なぜなら地図がミスなく完璧に測量され再現されていたからです。(中学2年生・男子)
- ・昔は器械なども発達していないのに、日本地図を作った伊能忠敬はすごい人だと思いました。私は今までにこのようなスケールの大きいことを体験したことがありませんでした。参加者のまとまりや団結力もできて、とても良かったです。(中学3年生・男子)
- ・作業は大変でしたが、よい思い出になりました。みんなで何かを作ること、協力することの大切さを知ることができました。この先も同じような授業を続けて、自分たちと同じことを思ってくれる人が、一人でも増えてくれるとよいと思います。(中学3年生・女子)



図6 縮尺 5,000 分の1の九州地図(空撮:毎日新聞社)
(北九州イノベーションギャラリー 2011 年)



図7 縮尺 400 分の1の甌島列島地図
(鹿児島県薩摩川内市立里中学校 2011 年)



図8 縮尺 20,000 分の1の日本地図
(中村学園三陽中学校 2010 年)



図9 縮尺 800 分の1の福岡市地図
(福岡市立照葉中学校 2013 年)

注 釈

- 1) 2014 年、日本建築家協会ゴールドエンキューブ賞・学校教育部門特別賞を受賞した。

参考文献

- 文 1) 山崎敏弘：実習・平板のすえつけと骨組測量（放射法）、建築測量実習、新版建築実習 2－測量・仮設・基礎一、実教出版、2010 年
- 文 2) 山崎敏弘：実習・平板による骨組測量（進測法）、建築測量実習、新版建築実習 2－測量・仮設・基礎一、実教出版、2010 年
- 文 3) 藤井齊亮・俣野 博：相似な図形、相似と比、新しい数学 2 年、東京書籍、2011 年
- 文 4) 諫見泰彦：「ナスカの地上絵」の実物大再現－測量実習の活性化のための工夫実践一、日本産業技術教育学会九州支部、日本産業技術教育学会九州支部論文集第 12 巻、pp. 57-64、2004 年 10 月

日本建築学会2016年11月

建築士向け木造住宅の耐震補強演習

SEISMIC STRENGTHENING PRACTICE OF THE WOODEN HOUSE FOR THE AUTHORIZED ARCHITECT

辻 川 誠^{*1}
Makoto TSUJIKAWA

In our country which is an earthquake country, the earthquake resistance of the existing wooden house is regarded as an urgent problem. We worry about the outbreak of the capital inland earthquake and the Nankai trough giant earthquake now. And Act for Promotion of Renovation for Earthquake-Resistant Structures of Buildings was revised in November, 2013. It is necessary for us to make an effort for the earthquake resistance of the existing wooden house. Here, I introduce a summary about an action of the construction of wooden house education for earthquake resistance. And I perform an example report of the seismic strengthening practice of the existing wooden house for architectural engineers that I carried out recently. I utilized many photographs and charts by the practice.

Keywords: Existing wooden house, Seismic strengthening, Architectural engineers

既存木造住宅、耐震補強、建築技術者

1. はじめに

地震国である我が国において、既存木造住宅の耐震化は喫緊の課題とされている。首都直下型地震及び南海トラフ巨大地震の発生が危惧される中、平成25年11月には耐震改修促進法が改正されるなど、耐震化への動きは活発である。このような中、木造住宅の耐震化のための建築教育の取り組みについて概要を紹介するとともに、最近実施した建築士向けの木造住宅の耐震補強演習の事例報告を行う。

2. 木造住宅の耐震化へ向けた教育

木造住宅の耐震化へ向けた教育としては、一般市民向けの耐震セミナーから建築技術者向けの講習会まで様々である。一般市民向けのセミナーでは耐震補強の必要性和耐震補強の効果についての解説が多い。行政が行っている耐震改修への助成制度の説明も併せて行われることが多い。これに対し、建築技術者向けのセミナーも多く行われている。建築士事務所の団体などでも積極的に行われているが、住宅の耐震改修を進める施策を行っている行政などでも耐震診断や改修に関するセミナーを準備している場合もある。ここでは、これまでに行

ってきた建築技術者向けの耐震改修に関するセミナー事例をいくつか紹介する。図1は建築士向けのセミナーで耐震診断法の勉強会の様子である。耐震診断の計算方法の解説や実務上の注意点などが中心となる。



図1. 建築士向けセミナーの様子^{文1)}

^{*1} 辻川設計一級建築士事務所

^{*1} Tsujikawa Design Office

図2は振動台による体験研修^{※1)}である。突然襲ってくる揺れに、室外へ非難することも容易でないことに驚く。実際に発生した大地震を体験することで耐震補強の重要性や質の高い補強工事の必要性が実感できる。図3は耐震診断の調査実習^{※2)}である。現場で実際に調査の手順と調査項目の説明を行いながら調査を体験する事例である。実務に直結しており、直ぐに役立つ情報の提供ができる有効なセミナーと考えられるが調査建物の確保が必要になる。



図2. 振動台体験研修^{※1)}



図3. 耐震診断実務研修^{※2)}

3. 木造住宅の耐震補強演習

3.1 セミナーの目的

耐震診断の最終的な目標は耐震性の不十分な建物の耐震改修にある。耐震技術者は建物の特徴を理解し効果的な補強を選択する必要がある。このセミナーの目的は、木造住宅の耐震補強の演習を通じて、受講者に木造住宅の耐震補強設計を行う際の注意点を理解してもらい、適切な耐震補強の実現へ繋げていくことにある。ここでは、新宿区で実施した木造住宅の耐震補強演習について事例を報告する。

3.2 セミナーの概要

セミナーは新宿区の耐震診断技術者講習会として2016年7月8日に新宿区立教育センター大研修室にて実施した。このセミナーは毎年、年一回行われている。受講対象は建築士であり、50～60名程度の受講者がある。講義時間は2時間30分で耐震補強の演習は今回初めて実施した。

今回の事例では、以下の3つの項目が特徴である。

- ①耐震補強についての計算演習を行う。
- ②耐震診断での写真を活用する。
- ③耐震診断を要する建物の特徴をグラフ^{※3)}で示す。

最初の①は過去に実施した、耐震診断計算演習^{※4)}の際に使用したモデルプランを補強する演習とした。これまでの演習では、もっぱら現況建物の診断の演習を行っていたが、今回は新たに耐震補強の演習を実施した。小規模な建物ではあるが、耐震診断・補強計算で注意すべき項目を多く含むプランとなるように工夫している。下屋を有するプランとしたのも、このためである。②については、耐震診断を要する年代の建物の部位別の写真を活用する。これまでの演習は、計算の進め方についての解説が一般的であったが、今回は調査写真を演習での

説明に導入した。計算演習は無味乾燥なものであるが、写真を活用することで理解がより深まると考えられるとともに耐震調査との関連性についても説明しやすいものと判断した。③は屋根葺き材や外壁仕上げの種類、建物の年代などをグラフで示すことで診断建物の特徴を理解することに役立つものと考えた。このグラフは、今回のセミナーのために作成したものであり、演習への活用は今回が最初である。グラフは2013年～2015年の新宿地区での木造住宅の耐震診断より集計している。

演習は手計算を基本とする。市販ソフトを使用したパソコンによるセミナー(図1)もあるがソフトの入力操作には慣れるものの、診断の詳細な流れを掴むためには不向きであり、手計算を採用した。演習に必要なものは受講者は①講義資料、②電卓、③筆記用具のみである。講師側としては演習用スライド及びプロジェクターを準備する。

木造住宅の耐震診断は建物に存在する耐力要素の耐力に接合部の状態、劣化の状態・耐震要素の配置バランスを考慮して建物全体の耐力を算出する。また、その建物に必要とされる耐力を建物の重さから算出し、建物の耐力と比較することで行われる。耐震補強の計算も耐震診断と同じ手順で行われる。図4に演習のモデルプランを示す。過去の演習^{※4)}で使用したプランに補強を施したもので一般の施工者で対応可能な構造用合板(真壁仕様)と45×90筋かいによる補強としている。また、2012年版木造住宅耐震診断指針^{※5)}にある総二階建てを想定した簡易必要耐力と上下階の床面積の違いを考慮出来る、詳細必要耐力との違いが明確となるよう、下屋を有するプランとした。

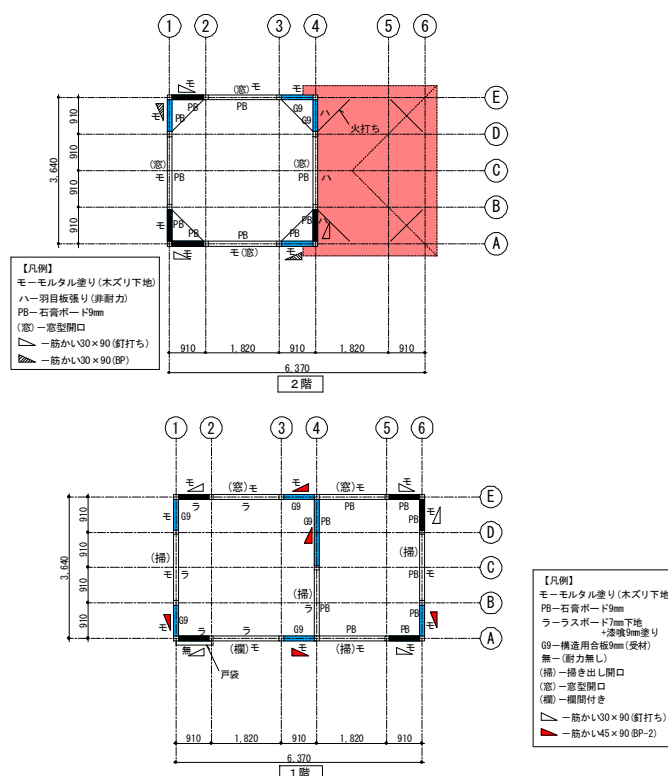


図4. 耐震補強演習用の平面図^{※3)}

3.3 演習の内容

3.3.1 既存木造住宅の特徴の解説

演習の内容を演習用のスライドを交えながら説明する。まず今回の演習の特徴は、診断や補強の対象となる建物の特徴を表したグラフを用いていることである。図5は診断建物の建築年代を示している。耐震診断を要する昭和56年6月以前に建てられた建物は、現在の建築物とは設計法から建物の作り方に至るまで異なっている事が多く、このような建物の特徴を正しく把握することが大変重要となる。たとえば建物の内装を例に取れば昭和40年頃までは土塗り壁が多く、これ以降はラスボード下地しっくい塗りになる。グラフからは土塗り壁となっていることの多い昭和40年以前に建てられた古い木造住宅も多く残っていることが分かる。外壁は昭和40年頃までは羽目板張りや下見板張りなどの板壁が使われ、その後は圧倒的にラスモルタル仕上げが多い。ラスモルタルの下地としては、ほとんどが木ズリ下地である。このような使用材料の変遷の理解も重要と考える。

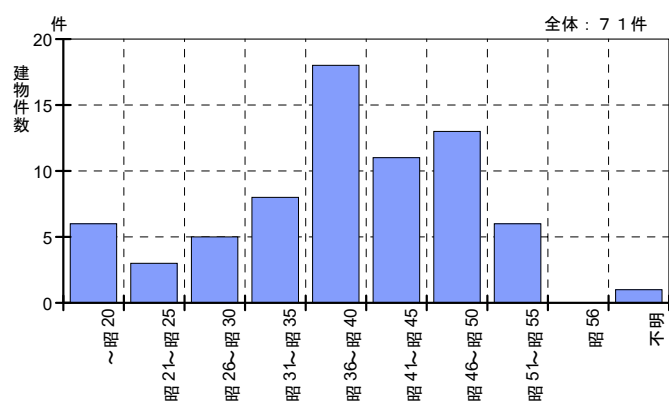


図5. 診断建物の建築年代

表1は建物の仕様についての解説の中の、屋根の分類である。屋根は軽い屋根、重い屋根、非常に重い屋根に分類される。図6は重い屋根として扱われる瓦葺きで、図7は軽い屋根である鉄板葺きである。図8は軽い屋根と重い屋根との割合を示している。両者はほぼ同程度の割合で存在している。屋根の重さは建物の重さを決める際の判断材料となる。また、建物の重さは建物が保有すべき必要耐力に直接影響するため耐震診断では重要な項目と言える。屋根や外壁の改修の際に既存の仕上げの上から改修の仕上げ材を取り付けている場合もあり、建物の履歴を十分調査することが必要である。耐震診断時の調査では目視調査出来る範囲は限られている。建物の全てを確認する事は困難であり、改修の際に仕上げの引きはがしを行うと、建物の劣化状態や部材配置などが診断時に想定したものとは異なっていることも少なくない。改修時に再確認すべき項目もあらかじめ理解しておくことが重要である。特に木造建築物はシロアリや木材腐朽菌による生物劣化を引き起こすことが多いため、十分に注意する必要がある。また、建物の図面が存在しないことが多いのが木造住宅の特徴である。この場

合は診断時に図面を作らなければならない。当然のことながら目視可能な範囲での限られた情報からの図面再生となる。不明な部分は改修時に再確認することが要求されるため、改修工事の監理が重要になる。工事業者まかせにするのは問題がある。このあたりは耐震診断・補強に関わる者は十分に理解しておかなければならない。図9は外壁の種類である。外壁はモルタル塗りが多い。

表1. 屋根の分類

屋根の種類	屋根葺き材の例
軽い屋根	銅板葺き、スレート葺き
重い屋根	瓦葺き
非常に重い屋根	土葺き瓦



図6. 重い屋根



図7. 軽い屋根

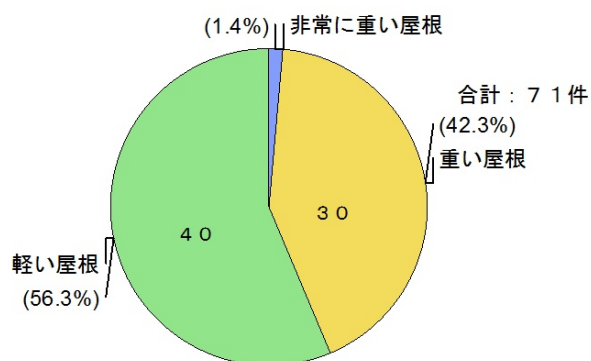


図8. 屋根の重さ

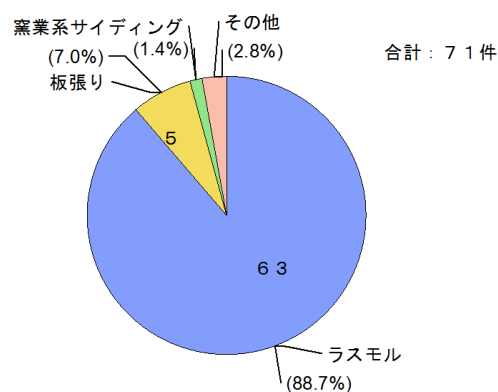


図9. 外壁の種類

図 10 はモルタル塗り壁において木ズリ下地モルタル塗りが施工されていない部分を示している。特に戸袋部分には木ズリ下地モルタル塗りがなく薄ベニヤでふさがれている程度である。このような部位も木ズリ下地モルタル塗りとして壁耐力を評価してしまう人が少なくない。建物の実状の状態を正しく理解する必要がある。

図 11 のように基礎については圧倒的に無筋コンクリートの基礎が多い。現在では新築木造住宅の基礎は鉄筋コンクリートの基礎となっているが、古い木造住宅の基礎には鉄筋が入っていないことがほとんどである。初めて診断をする場合には、うっかり鉄筋コンクリート基礎として診断してしまうことがある。データで現状を示すと理解しやすいと考える。図 12 のように建物内部については筋かいが設置されている壁の部分であってもコンクリートの布基礎が設置されていないことも多い。このような部分に耐震補強壁を設置する場合には図 13 のように鉄筋コンクリート造布基礎を新設するなどの対策が必要になる。このことは、耐震改修時の見積金額に大きく影響するため、診断時にあらかじめ想定しておくことが必要である。

ここでは、耐震診断や耐震補強設計においては建物の現況を正しく把握することが何より大切であることを説明した。



図 12. 基礎のない筋かい壁



図 13. 新設 RC 布基礎

3.3.2 補強設計の演習

演習のテーマである木造住宅の耐震補強は、補強のための耐力要素を対象となる建物に対して平面的及び立面的にバランス良く配置することにより行われる。耐震補強では既存建物の弱点を補いつつ、壁量を増やすことが最も有効と言える。図 14 に補強のための耐力要素である補強壁の例を示す。筋かいの端部及び柱頭柱脚接合部には金物を設置する。補強壁は 45×90 の筋かい、構造用合板が多く用いられている。構造用合板は大壁仕様が用いられるが、仕上げとの収まりの関係から真壁受け材仕様が用いられることもある。図 14 は大壁仕様の場合を示している。また、筋かいと構造用合板を組み合わせる用いられることも多い。

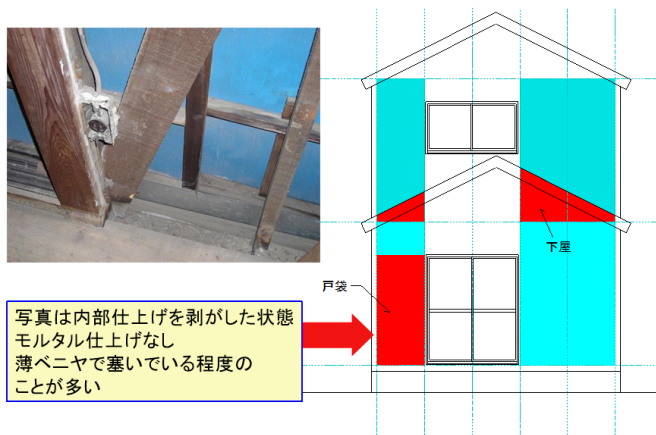


図 10. 戸袋部分の外壁仕上げ

- ・ 筋かい
- ・ 構造用合板
- ・ 土塗り壁
- ・ 建防協評価工法

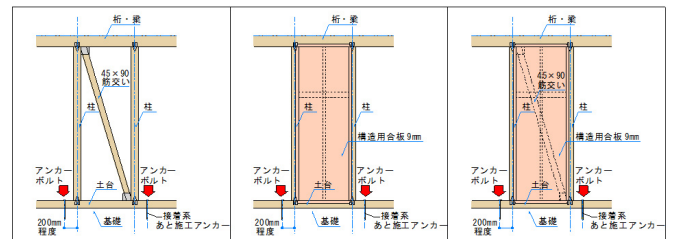


図 14. 補強壁の仕様

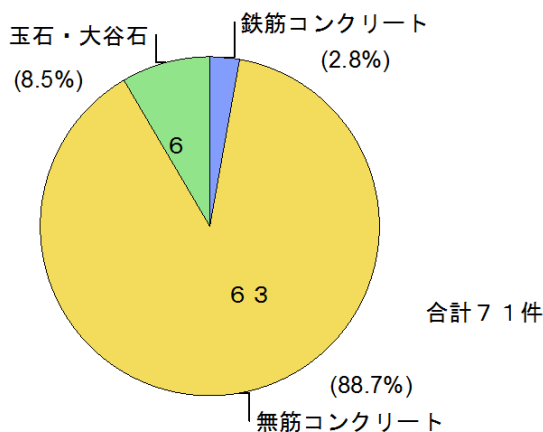


図 11. 基礎の種類

演習は電卓片手に手計算で行ってもらふ。日常の業務では建築技術者はコンピューターソフトを用いて耐震診断計算の業務を行っていることが多い。演習を手計算で行ってもらふ目的は、耐震診断上のそれぞれの計算項目や数値の持つ意味を理解することにある。その理解はコンピューターソフトでの解析結果を読み取ることにつながる。手順を追って手計算で確認する事の意味はそこにある。補強設計の計算は2012年版木造住宅耐震診断指針^(文5)を用いた。演習は図 15 に示した必要耐力の算定から穴埋め形式で計算を順次進めていく。演習では補強位置及び補強の仕様を予め指定することにより、答え合わせが出来るようにした。図 16 は壁の耐力算定を行うところである。既存木造住宅の標準的な接合部である「ほぞ差し、カスガイ」に相当する接合部Ⅳの接合部低減係数が図中の①に示す 0.245 であるのに対して、建

設省告示 1460 号相当の接合部仕様で補強した場合の接合部Ⅰの接合部低減係数は低減が掛からなくなるため、図中の②に示す1.0となる。接合部補強を行うことにより接合部低減係数が大きく改善する状況もよく分かる。さらに壁の配置低減係数など各計算を順次進めていき、最後に診断結果である上部構造評点を算出する。図 17 は簡易必要耐力(総二階を想定したもの)で計算した上部構造評点である。参考として、図 18 に 1 階と 2 階の床面積比を考慮して算出する詳細必要耐力で計算した場合についても比較のために示し、建物形状と必要耐力算定法との関係を説明した。今回のモデルプランのように下屋を有する建物の場合は、詳細必要耐力で計算した方が 1 階の上部構造評点が大きくなる。今回データ集計を行った新宿地区の場合、都市部であり 1 階の床面積に対する 2 階床面積の割合が約 81%程度と大きく総二階に近い建物が多い。この場合は簡易必要耐力を採用しても診断値への影響は少ない。逆に郊外に建つような 1 階に対して 2 階面積が小さい建物の場合は、詳細必要耐力の方が実際の建物形状に即した上部構造評点が算出される。建物の形状に合った計算方法を採用する必要があることが分かる。最後に N 値計算の実例も示し、木造住宅の耐震補強計算の全般をもれなく説明するように努めている。

演習では、項目ごとに答え合わせを行いながら進めた。

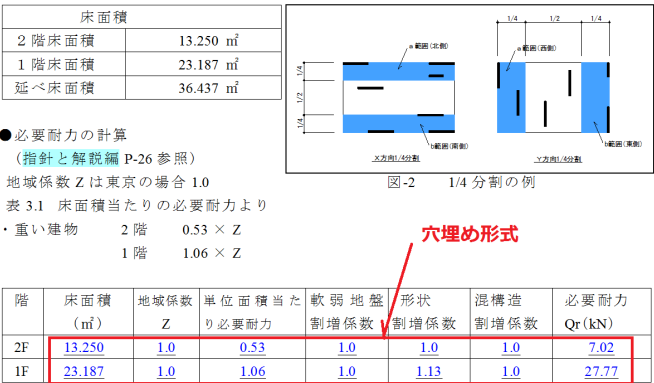


図 15. 必要耐力の算定

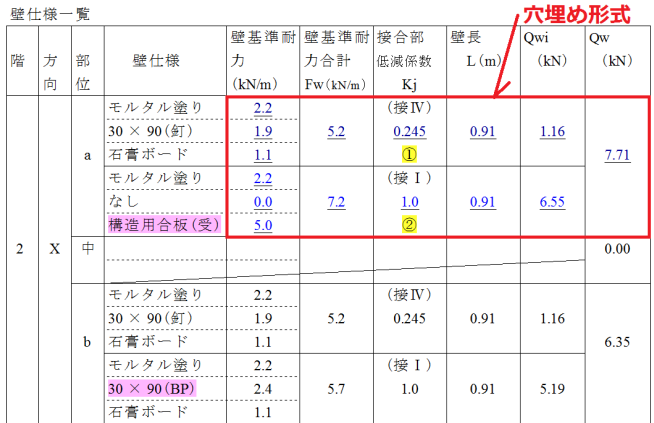


図 16. 壁耐力の算定

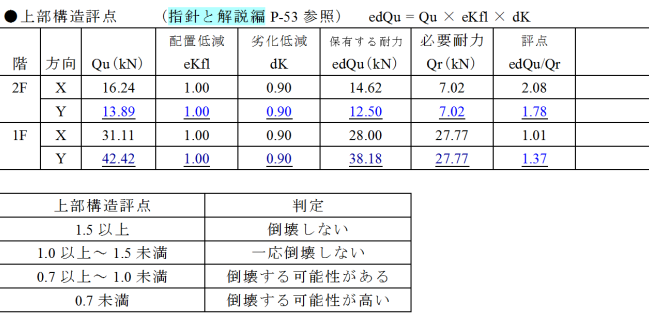


図 17. 上部構造評点

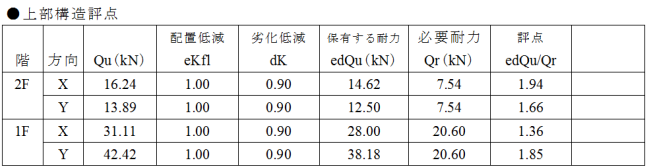


図 18. 詳細必要耐力による上部構造評点

3.4 今後に向けて

近年では、木造住宅の耐震改修工事に対する助成制度を持つ自治体が多くなってきている。今回演習を実施した地域では耐震改修工事の助成を受ける場合には、前提として耐震診断の成果物判定が義務づけられている。この成果物判定は判定員である構造の専門家が、耐震診断の成果物をチェックするものである。演習の成果は、実務における耐震診断の成果物判定結果に現れてくるものと考えている。図 19 は演習と実務との関係を表したものである。演習受講者が耐震診断実務を担当し、その成果物判定で講師が問題点を確認する。そして次の演習内容に問題点改善のためのテーマを盛り込む。以上の循環を毎年繰り返していくことで受講者の診断技術がレベルアップすることを期待している。また、この循環の中では診断者が間違えやすい事項や診断上、理解しておくべき事項が浮かび上がってくる。これを建築士事務所団体が発行する耐震技術者向けテキストの編集記事として提案していくことにより、より広い地域に対して木造耐震改修に関する技術情報を発信できるよう力を入れているところである。

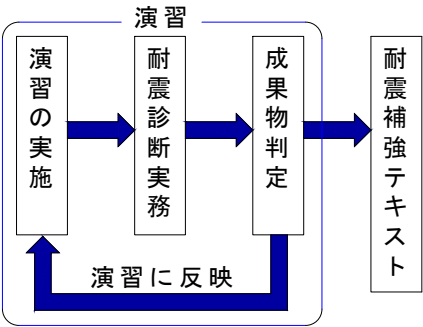


図 19. 演習と実務との関係

4. 地震被害と耐震補強

今年は熊本で大きな地震災害が発生した。木造住宅に大きな被害があり、2000年の建築基準法改正以降の建物にも被害がでている。これを受け、東京・立川地域では日頃、木造住宅の耐震診断を担当する建築士が集まり、今後の耐震補強のあり方について勉強会(図20)を開いた。勉強会は平成28年6月23日に立川市女性総合センター第3学習室を会場として、夜間に2時間程度で実施した。参加者は18名あり、全員が建築士で30代~70代まで、幅広い世代の建築士である。勉強会では以下のような意見がでた。

- ・構造用合板耐力壁の補強の場合に釘ピッチを詰めることで耐力が増強できるので、このような構法を活用すべき。
- ・安価な耐震工法について、実験等で耐力が確認されているものは、積極的に活用できるようにすべき。

参加者からは、如何にして耐震補強工事費を抑え、補強効果の高い補強方法を選択するかを模索していることが感じられた。耐震補強の補強レベルについては予算や依頼者の希望から建築士が提案すべきものとする。自然災害に対しては、絶対的な答えがあるわけではないが、建築士相互に意見を出し合うことは大切であるとする。相互の意見のやりとりの中からより良い耐震補強の方向性が見いだされることを期待する。



図20. 立川地域での勉強会の様子

5. まとめ

今回の演習についてまとめると以下のようになる。

- ・これまでの演習では現況診断を対象としていたが、今回はじめて補強設計を扱った。
- ・演習では写真と図を出来るだけ多く使用し視覚的に理解できるように努めた。
- ・演習での解説では、既存木造住宅の建物の特徴を示したグラフを用いた。グラフは今回の演習のための教材として新たに作成したものである。

補強設計の回答は無数に存在するため、50名を超えるような演習では困難を伴う。このため、特定の回答を導くことができるように、補強位置と補強の仕様を指定することで演習が可能となった。建築士のような設計の資格者に対しては、補強計画の考え方や設計上の要点を示すことに重点をおくべきと考えた。

現場調査写真を交えた解説は、耐震補強計算と耐震診断調査との関連性を示すことを目的としている。耐震補強計算を実施するためには、どのような項目を調査しなければならないかが理解されることが大事であり、今後の耐震診断調査での参考になることを期待している。

今回の演習では、新たな取り組みとして、グラフを用いて既存木造住宅の特徴を示した。建物の年代的な特徴を理解しておくことは、補強設計を行う上で重要である。特に診断を必要とする年代の木造住宅には、無筋コンクリート基礎が多いことから、基礎補強の必要性など、今後の補強の考え方への参考になるものと考えている。

演習の効果についてであるが、受講対象が国家資格者である建築士であり、一般に考査等は行わない。演習の効果は、受講者の今後の耐震診断・補強業務における成果物判定で確認されることとなる。演習の教材は、この成果物判定で確認される診断の誤りや問題点を織り込んでいくことで、教材の質を向上できるのではないかと考えている。

演習に向けた準備としては、日頃から耐震診断の現場に立つ際は、演習で活用できる素材を探すことに気を配ることにしている。また、解体予定の建物を利用して基礎のコンクリート強度調査や建物の劣化状態の調査を実施^{文6)}するなど、情報収集も行った。

地震被害と耐震補強の勉強会では、今後の耐震補強のあり方について実務者相互の意見交換ができた。他の設計者の考え方を聞くことも大変参考になるものと考えている。

ここに示した取り組みが、木造住宅の耐震化への一助となることを期待している。

参考文献

- 文1) 辻川 誠, 内山浩一郎: コア東京 2016年2月号 (一社)東京都建築士事務所協会, p.11
- 文2) 辻川 誠: (独)雇用・障害・求職者雇用支援機構 職業能力開発総合大学校 職業能力開発研究誌 31巻1号, pp.155-156, 2015.3
- 文3) 辻川 誠: 平成28年度新宿区耐震診断技術講習会資料 2016年7月新宿区都市計画部防災都市づくり課
- 文4) 辻川 誠: 平成26年度新宿区耐震診断技術講習会資料 2014年7月新宿区都市計画部地域整備課
- 文5) 2012年改定版木造住宅の耐震診断と補強方法, (一財)日本建築防災協会, 2012.6
- 文6) 辻川 誠, 内山浩一郎, 杉本重実, 池津 淳: 既存木造住宅の基礎構造と耐震診断, 第19回木質構造研究会技術発表会技術報告集, pp.1-4, 2015.12

AR／VR技術を応用した施工実習のための新型教材の開発実施例 DEVELOPED EXAMPLES OF THE NEW TEACHING MATERIALS USING AR／VR TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTION TRAINING

西澤 秀喜^{*1}，蟹澤 宏剛^{*2}，吉田 競人^{*3}，舩木 裕之^{*4}

Hideki NISHIZAWA, Hirotake KANISAWA, Keito YOSHIDA and Hiroyuki FUMAKI

Full-size construction model is necessary in order to develop skilled construction workers and technicians in a short period time efficiently. 2-Dimensional drawings such as bar arrangement drawings have been traditionally adopted for construction practice of reinforced concrete. However, such drawings are somehow difficult especially for beginners. From the point of view, we have been developing new teaching materials for the beginners by the application of ICT (BIM, AR and mobile devices) technique. In this report, we present the materials and the application of them.

Keywords: Construction training education, AR／VR, 3D Product model, Portable device

施工実習教育、AR／VR、3Dプロダクト・モデル、携帯端末

1. はじめに

近年、建築の施工管理技術者や技能者が全国的に不足している。特に、建築躯体関連の技能者（鉄筋工・型枠工など）の不足が著しく、全国平均の求人倍率が7.37倍(H28/01)^{文1)}となっている。

不足する建築の施工管理技術者や技能者を、効率的かつ短期間に育成することを目的に、実物大の「施工実習モデル」の開発と、「初心者にもわかり易い施工実習教材」の制作に取り組んできた。

前者については、第15回建築教育シンポジウム(2016/01)^{文2)}にて、「RC造実大施工実習モデル」のプロトタイプを提案した。

後者については、近年の発展が著しいICT技術を活用することで、初心者にもわかり易い教材が制作できると考えて、開発を進めている。

例えば、AR (Augmented Reality: 拡張現実) 技術^{注1)}を応用すると、鉄筋工事の配筋図の上にかざしたスマートフォンやタブレットに、3次元の立体形状を表示する「AR教材」が制作できる(図1)。また、VR (Virtual Reality: 仮想現実) 技術^{注2)}によって、施工手順図や施工手順動画をスマートフォンやタブレットで活用できる。^{文3)}

本論では、AR技術並びにVR技術を応用して、初心者にもわかり易い施工実習教材を複数制作し、これらを実際の教育・訓練現場に適

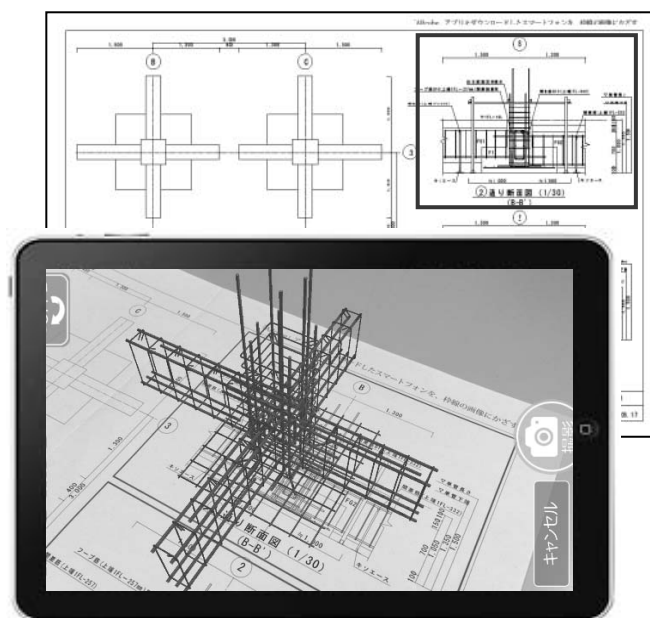


図1. 2次元図面にかざしたタブレットに3DCGを表示するAR教材

*1 職業能力開発総合大学校 准教授・工修（芝浦工業大学 博士(後期)課程）

*2 芝浦工業大学工学部建築工学科 教授・博士(工学)

*3 職業能力開発総合大学校 准教授・博士(工学)

*4 職業能力開発総合大学校 助教・博士(工学)

*1 Associate Prof., Polytechnic University, M. Eng.
(Graduate School, Shibaura Institute of Technology)

*2 Prof., Dept. of Architecture and Building Engineering,
SHIBAURA Institute of Technology, Dr. Eng.

*3 Associate Prof., Polytechnic University, Dr. Eng.

*4 Assistant Prof., Polytechnic University, Dr. Eng.

用するまでの一連のプロセスについて記述し、AR／VR技術を応用した新型教材の有効性や今後の改善点などを考察する。

2. 施工実習のための新型教材の制作

(1) 施工実習の概要

(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構では、東日本大震災による被災離職者等を対象とする「震災復興離職者訓練」を、2011年7月より東北職業能力開発大学校などで実施してきた。これは被災離職者の再就職と、建設業の施工管理者や技能者不足に対する方策でもある。

今回、青森職業能力開発促進センター・八戸実習場で開講している震災復興訓練・住宅建築施工科(2015年12月～2016年6月期)における施工実習のうち「住宅基礎の加工と組立」を指導する機会を得た。

八戸実習場の住宅建築施工科は、離職者を対象とする6ヶ月間の職業訓練で、木造住宅の基礎知識・設計製図・建築CAD・構造部材の加工と組立(木造)・内外装の施工・測量・住宅基礎の加工と組立、などを含むカリキュラムとなっている。これらは、建築関連の幅広い周辺分野への再就職に役立てることを目的とした構成である。

受講者は、12月入所者が12名、3月入所者が15名で、総勢27名の合同授業である。また、男性が16名、女性が11名であり、年齢分布は、20代5名、30代5名、40代8名、50代5名、60代4名であった。なお、建築関係の就業経験者は4名であった。

著者らが授業の指導を担当したのは、写真1に示す実物大の「住宅基礎の加工と組立」の施工実習である。内容は、①鉄筋と型枠の施工図・加工図の作成(3日間)、②鉄筋と型枠の部材切断と加工(3日間)、③鉄筋と型枠の組立と検査(3日間)、の計9日間である。

(2) 施工実習教材の制作①【配筋図・加工図と3Dプロダクト・モデル】

実習課題とする住宅基礎の意匠図・構造図等があれば、通常はこれらを参照して住宅基礎の鉄筋配筋図を作成するのが手順である。今回は、屋内の実習場内で組立てることから、平面が3.6m×2.7mの大きさとして、住宅金融支援機構「財形住宅の新築住宅に係る技術基準」等を参考に、基礎スラブと基礎立ち上り部の仕様を決定した。

基礎スラブ:厚さ150mm、基礎立ち上り部:深さ300mm、高さ350mm、厚さ150mm。スラブ筋・短辺(上段):D13@200mm、スラブ筋・長辺(下段):D10@200mm、基礎立ち上り部主筋(上端):1-D13、基礎立ち上り部主筋(下端):1-D13、腹筋:D10(1段)、スラブ受け筋:D13、せん断補強筋(L型加工):D10@200、とした。

ここでJW-CADを使って、2次元の配筋図(図2上)を作成した。また、各部材の鉄筋加工図(図2下)を作成した。配筋図・加工図に必要な寸法(かぶり厚さ・定着長さ・重ね継手長さ・折曲げ内法直径・曲げ余長など)は、公共建築工事標準仕様書(建築工事編)平成25年版の規定に従った。

配筋図・加工図の作図は、工務店等に最も普及しているJW-CADを使用した。建築CADの授業もJW-CADで行っており、受講者の演習課題とするためにも、その解答として作成したものである。

次に、鉄筋の3Dプロダクト・モデルを制作した(図3)。これには、BIM(Building Information Modeling)^{注3)}と呼ばれるソフトの「ArchiCAD19」を使用した。なお、鉄筋の部材入力作業では、操作が簡単な「Sketch UP Pro 2015」も使用し、ArchiCAD19に転送した。



写真1. 住宅基礎の鉄筋・型枠の組立状況

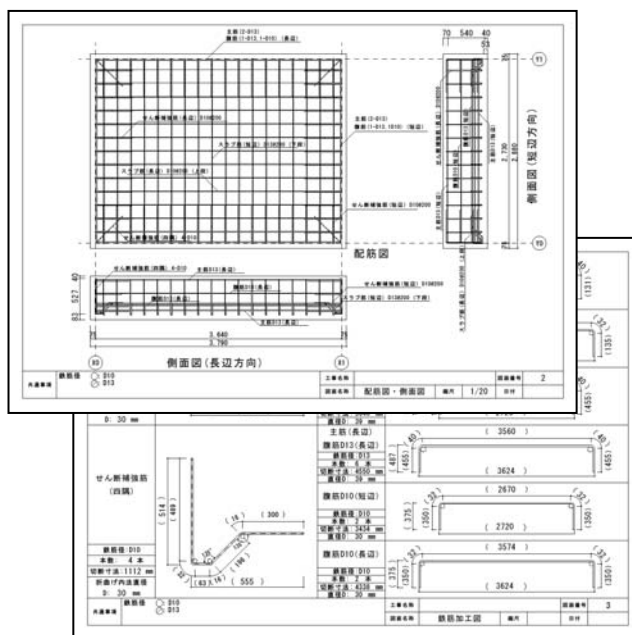


図2. 住宅基礎の鉄筋配筋図・鉄筋加工図

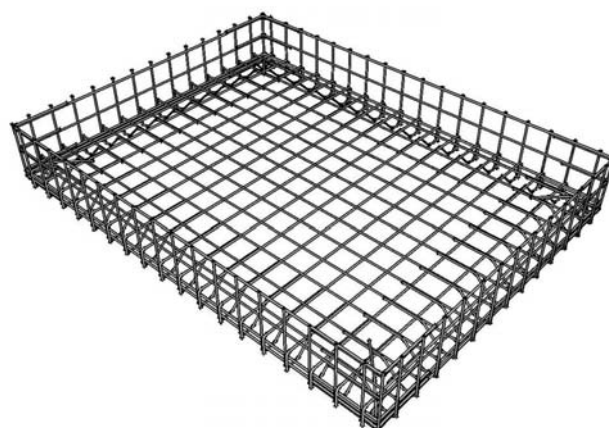


図3. 鉄筋の3Dプロダクト・モデル

鉄筋部材の入力後に、さらに型枠部材も入力して、今回の施工実習課題の3Dプロダクト・モデルを完成させた。

初心者にとっては、図2の配筋図や加工図を見て、基礎配筋が完成した状態(立体)を頭の中にイメージすることは難しく、その結果、2次元図面からの情報の読み取りが大幅に制限されると考えられる。

そこで、2次元の配筋図・加工図（図2）と、3Dプロダクト・モデル（図3）を併用すると、基礎配筋の完成形状が簡単に把握できて、図面からの情報の読み取り量が格段に向上する。それは、図面説明の段階から、受講者の質問内容が鉄筋相互の詳細な納まりに及ぶことから推察できる。したがって、鉄筋の3Dプロダクト・モデルは、初心者にも圧倒的にわかり易い配筋図として機能すると考えている。

(3) 施工実習教材の制作②【施工手順図と施工手順動画：VR教材】

制作した鉄筋の3Dプロダクト・モデルには、施工実習で組立てるべき全ての鉄筋部材が入力されている。これを、施工段階毎のレイヤーに分割すると、わかり易い施工手順図が出来上がる。具体的には、施工手順の数だけレイヤーを作成しておき、各鉄筋部材をこれに割り付ける操作を行う。

BIMソフトで制作した3Dプロダクト・モデルは、一般に大きなデータ量となるが、部材の入力と編集の機能を除外して閲覧だけに限定すれば、スマートフォンやタブレットでも扱えるデータ量に圧縮できる。今回使用したArchiCAD19では、[.bimx]というデータ形式を選択して保存すれば良い。図4は、上記の手法で圧縮した施工手順図のデータを、スマートフォンに転送して表示した例である。

これらは、スマートフォンの画面に指でタッチすると、各手順図の拡大・縮小・回転が自在に行えるので、鉄筋部材同士の納まりが複雑な部分などは、いつでも手元で拡大して確認ができる。

なお、圧縮・保存した施工手順図のデータを、スマートフォンに表示するためには、閲覧専用のアプリが必要である。これは、BIMソフトのメーカーが無料で公開しているので、受講者が自身の端末に無料アプリ（グラフィソフト社ではBIMx^{※4）}をダウンロードすれば、わかり易い施工手順図がいつでも参照可能になる。

次に、分割した施工手順図を集約して、施工手順の動画に編集することができる（図5）。施工段階毎の静止画像を、一定時間毎に切り替えて連続的に表示するものだが、施工手順の全体像を短時間に把握でき、受講者に実習授業の概要を説明する際に役立つ。なお、この動画もスマートフォンで再生可能な程度のデータ量に納まるため、受講者自身の携帯端末にデータを転送すれば、いつでも再生可能である。

このような施工手順図及び施工手順動画については、現実の背景が画面に映らないために、VR技術に分類されると考えている。

(4) 施工実習教材の制作③【重量表示：AR教材】

AR技術を応用すると、図6のように、2次元図面の上にかざしたタブレットやスマートフォンに、2次元図面が示す構造物が完成した状態の3次元CGを表示する「AR教材」が制作できる。

AR教材の仕組みは、2次元図面の一部をマーカー（目印）画像に設定し（図6上）、あらかじめBIMソフトで制作した鉄筋の3Dプロダクト・モデルとの1対を、クラウド・サーバーに登録しておくものである。受講者が2次元図面の上にスマートフォンやタブレットをかざすと、内蔵カメラがマーカー画像を認識し、これに関連付けられた3Dプロダクト・モデルなどをクラウドから読み出して表示する。

AR教材の特長は、スマートフォンのカメラが映し出す現実を背景に、3Dプロダクト・モデルなどをこれに重ねて表示する点にある。いわゆる「飛び出す絵本」さながらに、2次元図面から3次元の立体

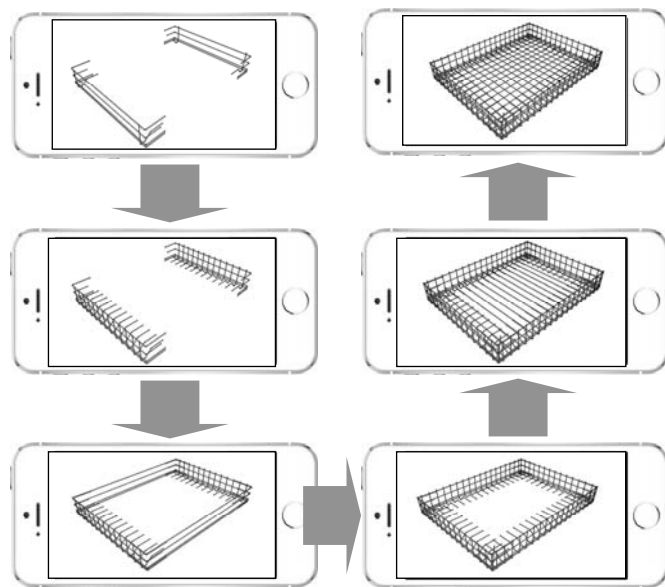


図4. スマートフォン用にデータを圧縮した施工手順図

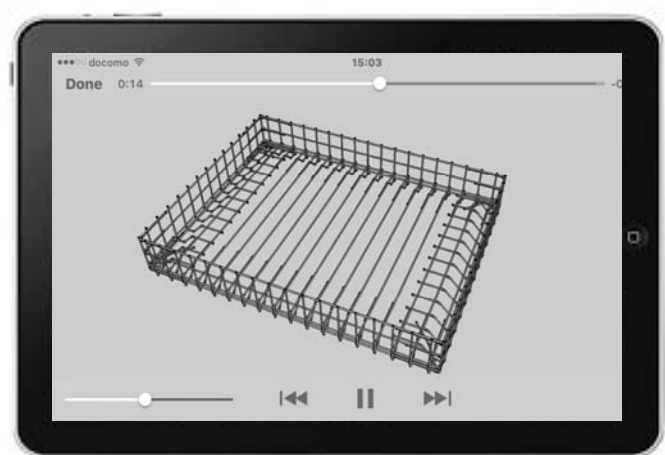


図5. タブレットで再生できる施工手順図の動画

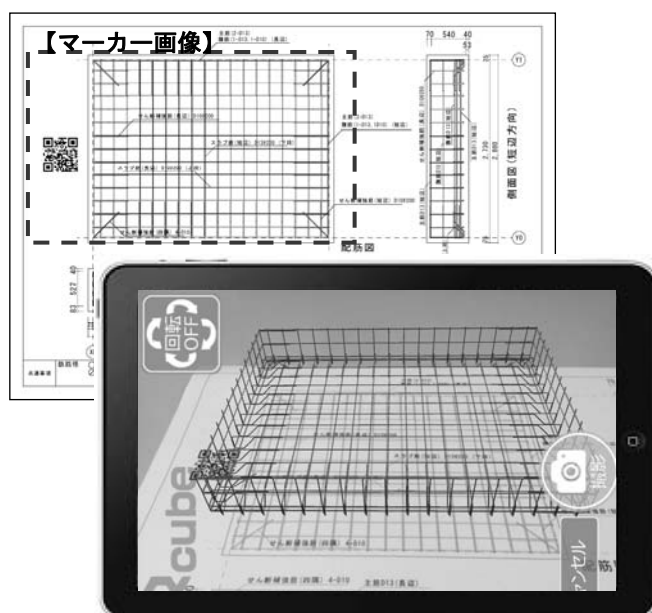


図6. 図面にかざしたタブレットに表示した3Dプロダクト・モデル

が浮き上がってくるように見える（図6下）。これを用いると、初心者にとっては難解な2次元図面であっても、一瞬で完成状態が把握でき、実習対象の構造物をイメージした上で組立作業に取り掛かれる。今回の事例では、受講者がどのような立体をイメージしたのかを追跡できなかったが、質問の内容等からほぼ正確に理解したと推測した。

ARで扱えるコンテンツは、3DCGの他に、動画・写真・書類・音声・WEBサイトなども可能で、従来型の施工実習教材であるテキストや図面等に、多くの情報を付加することができる。したがって、2次元図面のマーカーに、前述の施工手順動画を連携させることも可能である。なお、AR画像を表示するためのアプリも無料で公開されており、誰でも簡単にダウンロードができる。

3. 新型教材を利用した施工実習の実施

2つのクラスの合同実習（受講者27名）となったため、住宅基礎の課題を2基組立てることとした（写真2）。

「鉄筋と型枠の組立と検査」（3日間）の施工実習の前に、「鉄筋と型枠の施工図・加工図の作成」（3日間）と、「鉄筋と型枠の部材切断と加工」（3日間）を実施している。

「鉄筋と型枠の施工図・加工図の作成」にあたり、事前に制作した2次元の配筋図（手本）を提示している。また、AR教材の使用方を説明した。なお、受講者自身のスマートフォンやタブレットを使用するため、施設側が携帯端末を用意する必要はなかった。また、全員がスマートフォンを保有していたわけではないが、27名中14名の受講者が活用しており、実習授業の進行に特段の支障は無かった。

実習中の受講者の様子は、数名が集まってスマートフォンを覗き込みながら検討する姿が各所で見られた（写真3）。こうした確認・検討は、年齢・性別等に関係なく行われた。また、指導者に対して次に何をするのかをその都度聞くケースは減少し、受講者同士が話し合っ

て組立手順や部材の納まりを確認しながら作業を進めた（写真4）。
「鉄筋と型枠の部材切断と加工」の作業前には、スマートフォン用の施工手順図のデータを受講者に配布した。BIMソフトの元データを圧縮しているとはいえ、完成状態では部材数も多くなり、15MBほどになってしまう。メール添付ではエラーになるので、クラウドストレージ・サービスを活用した。保存先のURLを受講者に伝え、各自のスマートフォンにダウンロードする方法で受講者に転送できた。

施工手順動画についても、上記と同様に受講者の端末にデータを保存する方法と、画像マーカーを設定して2次元図面に関連付け、クラウドから読み出す方法がある。後者はストリーミング再生方式のため、端末に動画データを保存する必要がなく、より手軽に活用できた。

なお、図7に制作した新型教材のデータ連携図を示した。カッコ内の記号はデータの拡張子を示す。

以下に、授業内容と、各種教材の提示時期についてまとめた。

①「鉄筋と型枠の施工図・加工図の作成」（3日間）の授業では、手本となる2次元の配筋図・加工図（図2）を提示しており、これにスマートフォンをかざして3Dプロダクト・モデルを表示するAR教材（図6）が有効である。特に初心者を対象とする場合には、図面をトレースすることが中心になるため、自身のスマートフォンをかざして立体を確認しながら進めると、理解が進みやすく作図ミスが減少する。そこで、この段階でAR教材も提示した。



写真2. 施工実習では2基の実大住宅基礎を組立てた



写真3. スマートフォンで次の施工手順を確認している状況



写真4. 住宅基礎の配筋作業の状況

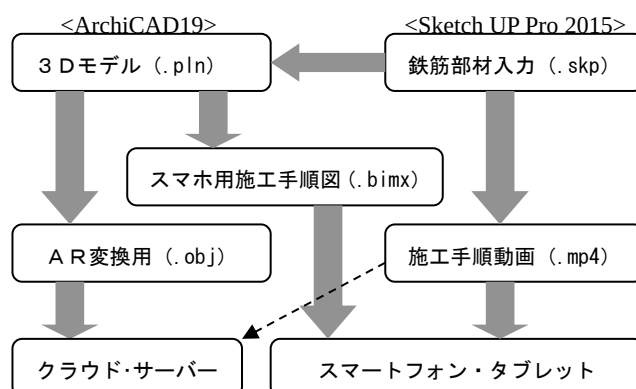


図7. 制作した新型教材のデータ連携図

②「鉄筋と型枠の部材切断と加工」（3日間）の授業では、2次元図面（図2）と施工手順図（図4）が有効である。部材の切断と加工には詳細な寸法が必要になるため、2次元図面から読み取る必要がある。一方、鉄筋部材の取付け位置や重なり具合については、VR教材の施工手順図（図4）やAR教材（図6）が参考になる。そこで、この段階でVR教材の施工手順図を提示した。

③「鉄筋と型枠の組立と検査」（3日間）の授業では、VR教材の施工手順動画（図5）と施工手順図（図4）が有効である。部材の組立作業をはじめる前に、施工手順動画によって組立作業全体の流れを把握すれば、作業に円滑に着手できる。また、次の組立手順を確認する場合や、部材の詳細な納まり具合を確認するには、スマートフォン用の施工手順図が役に立つ（写真3）。そこで、この段階でVR教材の施工手順動画を提示した。（概要説明で使用したが、一度視聴しただけなので、いつでも利用できる状態にして再提示した。）

今回の「住宅基礎の加工と組立」（全9日間）は、新たに制作した新型教材を複数利用して実施した（AR教材・VR教材等）。その結果、実習内容においても、また工程面でも、計画通りに順調に進めることができた。（初心者を対象とする実大の施工実習では、完成に至らずに撤収せざるを得ないケースがあるのと比較した場合。）

鉄筋組立完了時に監理者（別の指導者）による配筋検査を行ったが、是正すべき指摘事項は配筋ピッチの修正など、僅かな項目であった。

このように、従来の2次元図面に加えて、AR教材（重量表示）やVR教材（施工手順図・施工手順動画など）を併用することによって、実習作業において、すでに組立てた鉄筋を一旦解体して再度組み直すといった大幅な手直しや手戻りが減少し、計画通りの実習内容を計画通りの期間内で実施することができたと考える。これは、AR教材によって2次元図面の段階から完成状態をイメージできたこと、またVR教材によって組立手順や鉄筋相互の納まりをいつでも詳細に確認できたことが、有効に働いたものと推測できる。

実習終了後のアンケート等によれば、「まったく未経験の作業であったが、わかり易い教材によって、不安なく取り組めた」、「コンクリート基礎の中の鉄筋の様子が良くわかった」、「毎日の作業が楽しかった」など、たいへん好評であった。

今回の実習内容は、プロの技能者が実習課題の住宅基礎1基の鉄筋を2人で組み立てると、半日程度で完成するものと思われる。その作業に1班12名と15名の受講者が取り組み、鉄筋組立に1日半を要した。その後、型枠組立作業を約半日で行って、「鉄筋と型枠の組立と検査」の施工実習を完了した（写真5）。なお、コンクリート打設は行わなかった。

参考に、「鉄筋と型枠の組立と検査」（3日間）の施工実習に関する実施スケジュール（実績）を表1示す。未経験者（若年者や離職者など）を対象とする教育・訓練では、作業のスピードを求めることはほとんど無く、部材の構成・部材の納まり・施工手順・守るべき寸法などを理解し、また、手工具や電動工具の安全な使い方などを習得することが主眼である。今回の受講者は、大半が生まれて初めて鉄筋の結束を経験したケースであり、かなり順調に進んだものと考えている。また、従来通りであれば指導者が付きっきりで指示を出せねばならないところだが、スマートフォンを見ながら受講者同士が話し合い、手順や納まりを確認の上で、自ら組み立て作業を進めることができた。



写真5. 実習課題の完成状況（2基）

表1. 施工実習の実施スケジュール（実績）

	時刻	作業内容
1日目	09:30	概要説明
	10:30	課題図面の説明
	11:30	スマホ用教材の使用方法
		（昼休み）
	13:00	養生用合板の設置
	14:00	基準墨出し
	14:30	嵩上げ架台の設置
	15:00	鉄筋・型枠用墨出し
	15:30	まとめ
2日目	09:30	朝礼（体操・KY）
	10:00	作業手順の打合せ（班内）
	10:30	鉄筋配布
	11:00	立ち上り部・鉄筋組立
		（昼休み）
	13:00	立ち上り部・鉄筋組立
	14:00	スラブ筋・鉄筋組立
	15:30	まとめ
3日目	09:30	朝礼（体操・KY）
	10:00	鉄筋修正・検査準備
	10:30	監理者の配筋検査
	11:00	検査指摘事項の是正
	11:30	配筋写真
		（昼休み）
	13:00	型枠組立（外側）
	14:00	型枠組立（内側）
	15:00	支保工設置（外端太）
	15:30	完成・まとめ

4. まとめ

大学生に対する施工実習授業や、離職者に対する職業訓練においては、受講者の大半が建築分野の初心者である。初心者にとっては、2次元図面（平面・立面・断面）を見て、頭の中に3次元の立体形状をイメージすることが難しく、施工実習授業において手直しや手戻りが度々発生し、その修正に多くの時間を取られることが多かった。

そこで、「初心者にもわかり易い施工実習教材」の開発に取り組み、近年の発展が著しいICT技術のうち、BIMソフト・携帯端末・クラウドデータサービスなどを活用して、効果的な教材の開発を進め、AR/VR技術を応用した新型教材が制作可能となった。

今回、職業能力開発施設における離職者訓練の指導を行う機会を得たので、これまでの研究成果を反映し、「初心者にもわかり易い施工実習教材」を制作して、これを実際に活用してみた。その結果、事前に計画した実習内容を、計画通りの期間で実施できた。また、受講者アンケートなどによれば、受講者の理解度も向上したと思われ、実習授業の評価も大変好評だった。

ただし、受講者のスマートフォンへの教材データの転送方法などに改善の余地が残った。また、BIMソフトは多様な機能を有しているが、今回活用したのは3Dモデルの制作やレイヤー分割などの一部分である。豊富な機能の有効な活用方法についても、今後の課題である。

なお、BIMソフトはデータの保存において、30種類以上のデータ形式が選択できる。そのため、3DモデルをBIMソフトで制作することで、次工程のAR変換の際にも容易に対応できる利点がある。

今回のような新型教材を活用する施工実習の仕組みを、今後も何件か実施することで改善を加えて行けば、未経験者（初心者）を対象とする教育・訓練において技術・技能の習得を促進し、効率的かつ短期間に技術者や技能者を育成する「教育・訓練システム」が構築できるとの感触を得た。それは、AR/VR技術を応用した新型教材の活用により、図面の説明段階における受講者からの質問内容が、より詳細なレベルに及ぶことから、明らかな変化を感じ取れたことによる。

さらに、組み立て作業に入ると、逆に質問が少なくなった。従来は付きっきりで指示をして、さらに同様の質問に繰り返し回答しながら実習授業を進めることが多かったが、今回はスマホを抛りどころに受講者同士が話し合い、自ら確認しながら作業を進めることで、指導者への質問が明らかに減少した。指導者側は、作業安全に注意するなど、これまでとは異なるポイントに十分な配慮ができた。

このように、初心者を対象とするわかり易い施工実習教材の開発を目的にAR/VR技術の応用を進めてきた。しかし、施工現場においては、熟練工といえども勘違い等による配筋ミスを犯すことがある。また、腕は良いが図面からの数量拾いができないために、職長にならない鉄筋工がいるといった課題もあると聴いている。したがって、経験者を対象とするスキルアップのための実習教材制作なども、今後の研究テーマとして想定されと考えている。

なお、制作した新型教材に関する本格的な効果検証実験などは実施していない。それらは今後の課題とする。

AR/VR技術は、従来の教育・訓練教材を革新する可能性があると思われるので、今後も研究・開発・実用化を推進する計画である。

最後に、本研究は平成27年度 JSPS 科研費（15K01009）の助成を受けたものである。ここに謝意を表します。

参考文献

- 文1) 厚生労働省・職業安定業務統計、全国計・常用(除パート)平成28年1月
http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11602000-Shokugyouant-eikyoku-Koyouseisakuka/G38_37.pdf
- 文2) 西澤秀喜、吉田競人、船木裕之：RC造の技術者・技能工育成のための施工実習モデルと教材の開発、日本建築学会・建築教育研究論文報告集 No. 15、pp. 41～46、2016. 01
- 文3) 西澤秀喜、蟹澤宏剛、吉田競人、船木裕之：スマートフォンを活用する施工実習教材の開発、2016年度日本建築学会大会(九州)、施工教育教材 13027、2016. 08
- 文4) グラフィソフト社HP、BIMx ダウンロード、平成28年7月時点、
<http://www.graphisoft.co.jp/download/bimx/>

注

- 注1) AR (Augmented Reality) は、「拡張現実」と翻訳される。現実の背景の上に、コンピューターで制作した各種の情報を重ね合わせて表示する技術のことである。デジタル端末の内蔵カメラが映し出す現実を背景にして、肉眼では見えないデジタル・コンテンツなどを重ね合わせて表示し、スマートフォンやタブレットを通して見ることで新たな現実感を生み出すものである。したがって、「重畳表示」とも呼ばれる。
- 注2) VR (Virtual Reality) は、「仮想現実」と翻訳されている。コンピューターによって作られた人工的な映像空間という意味である。本論では、現実の背景が映るARに対して、背景が映らない画像をVRという。
- 注3) BIMは、3次元の建築モデルをコンピューターの中に制作するソフトウェアであり、構成する部材（柱・梁・壁・床・屋根など）のコストや仕上げ、内部構造、管理情報などの属性データを扱える。CADは図面の作成が主要な目的だが、BIMはモデルの制作とその活用が中心である。

委員会・WG活動報告

小委員会・WG 報告

教育将来検討小委員会 子ども教育ワーキング

田口 純子

Junko TAGUCHI

1. 設置目的

良質な建築・都市環境を享受することは、あらゆる人にとって基本的な権利である。特に、将来の環境の担い手である子どもには、良質な環境を希求するためのリテラシーを身につけることと、そのための教育が必要である。本ワーキンググループ（以下、WG）は、建築学会、建築家協会、建築士会連合会、大学研究室など、各グループや個人単位で実施されている子どもを対象とした建築教育の取り組みの持続的な発展に向けて、横断的に情報を共有し課題を抽出する。また、日本における当該分野の普及のきっかけとなったアメリカの教材『建築と子供たち』を導入した故稲葉武司先生の研究資料を整理し、子どもの建築教育の理論的発展について検討する。

2. WG の位置づけ

日本における子どもの建築教育の実践例は世界に比べ多種多様で、UIA ダーバン大会で「建築と子供たちネットワーク仙台」の取り組みが最優秀賞を受賞する等、国際的に高く評価されている。近年では、当該分野を扱う国内の各グループ内・グループ間の情報共有を目的とした実践報告の場が増加している。その状況下で、本 WG は各実践やグループの取り組みを俯瞰し、関連する学問の動向とともに時間軸のなかに位置づける学術的成果を出すことを目指す。その一環として、過去の先駆的な実践と研究の蓄積がある『建築と子供たち』に関連する資料を収集・保存・整理する。

3. WG の開催

これまでに 2 回の WG を開催した。2016 年 3 月 11 日開催の第 1 回 WG では、第 16 回建築教育シンポジウムを本 WG で担当し、講演を依頼するスピーカーを選定することについて議論したほか、WG の今後の方向性について意見を交換した。2016 年 6 月 10 日開催の第 2 回 WG では、WG の今後の方向性・活動についての議論を深めたほか、WG 周辺の情報を共有した。以下は、WG での議論を抜粋したものである。

- ・ 建築学会、子ども環境学会、JIA ゴールデンキューブ賞など、各々のグループが立ち上がっている。実践者に発表の場を提供するこれらのグループとの差異化をはかり、WG では稲葉先生をはじめとした「子ども教育第一世代」～今までに至る系譜の整理を軸とする。
- ・ 仙田満先生にシンポジウムのスピーカーを依頼する。子どもの建築教育、環境教育を築いた第一世代の誕生秘話、実践や研究の試行錯誤、稲葉先生や仙田先生に影響を与えた菊竹清訓事務所の風土などにつ

いてお話を伺う。

- ・ 実践報告の場は数々あるが、ノウハウがないと実践は簡単に普及しない。そもそもそれらの歴史的経緯や蓄積を整理するグループがない。
- ・ 学会子ども教育支援建築会議では村上美奈子先生、田中稲子先生が 1980 年代からの活動を年表にまとめている。特別調査委員会「専門家と市民のコミュニケーション体系の構築」が学会大会で発表する。代表は藤井俊二氏。子ども教育担当で田中稲子先生。
- ・ WG では例えば「子ども建築教育の 30 年」といった年表を整理する。活動と、その時代の教育学・脳科学・心理学的背景、社会的背景等を時間軸に乗せる。オンラインで年表が閲覧・検索・編集できるものまでになるといいか。すぐに社会に還元できる成果は出せないかもしれないが、実践を分析するツールができる。論文として発表する。
- ・ JIA ゴールデンキューブ賞 2016/2017 は、東海支部を中心に委員会を発足した。担当の継続と、3 回目の仕掛けづくり等が課題。
- ・ JIA 大会では「建築と子供たち」の実践者会議があり、昨年は北陸、今年は 9 月に大阪で実施した。
- ・ UIA 「Architecture and Children」ワーキングプログラムの会議は、次回は 9 月ストックホルムで実施。UIA 大会は 2017 年ソウル。

4. 今後の活動

山形大学佐藤研究室に協力頂き、稲葉先生のゼミ資料等のデータ化・分類を進める。WG で「子ども建築教育の 30 年（仮）」の年表の骨子を考えたのち、メンバーで分担して制作に取り掛かる予定である。

WG メンバー

秋田美穂（秋田美穂インテリア設計研究所）
石川永子（横浜市立大学）
石川孝重（日本女子大学）
大井邦子（特定非営利活動法人 NPO サポートセンター）
小森陽子（建築家）
佐藤慎也（山形大学）
鈴木賢一（名古屋市立大学）
田口純子（東京大学）：主査
長澤夏子（お茶の水女子大学）
平田京子（日本女子大学）
元岡展久（お茶の水女子大学）

小委員会・WG 報告

教育将来検討小委員会 高校建築教育調査研究ワーキング

根岸 俊行

Negishi TOSHIYUKI

1. 調査・研究

本WGにおいては、工業高校の建築系学科における建築教育の変化と特質について、その一端を明らかにすべく、現在、「高等学校学習指導要領（工業・建築）の改訂に伴う教科書の変遷と建築教育の変化」（仮称）をテーマとして、調査研究を進めている。

戦後の復興から現在に至るまで、工業高校を卒業した技術者の活躍は目覚しく、我が国の社会の発展や産業の振興に重要な役割を担ってきた。

しかし、今日、少子化や高校受験者の普通科志向等の要因から、工業高校の建築系学科の設置校数は減少の一途をたどり、類似学科との統合が進み、建築教育の内容は大きく変化している。

このため、教育内容の基準となる学習指導要領の戦後の改訂と、これに伴い編成されてきた教育課程及び教科書の変遷を踏まえ、工業高校における建築教育の変化と特質を見出すこととした。

併せて、工業高校の建築系学科が担ってきた建築教育が、建築業界の人材育成にいかにか寄与してきたかについて、時代背景と照合しながら調査を行うこととした。

現在、戦後の高等学校学習指導要領、及び建築系教科書・教育課程例をはじめ、戦後の学校数（全体・工業・建築系）、生徒数（入学・卒業生数）、教員数、施設設備等のデータ・資料の収集と整理を行っており、今後、これら資料の収集が終わり次第、調査・研究を鋭意進めることとしている。

また、本WGの委員としては、工業高校の建築科教員としての経験から、工業高校における建築系学科の教育の特質を、次のように捉えている。

- ①普通科高校と比べて、生徒が早期に専門への興味や関心を持つことができる。
- ②工業高校の教育課程の約半分を占める専門科目の中で、実験や実習といったグループワークが多くあり、主体性や協働性が求められる。（行動特性：コンピテンシー）
- ③入学後の早い段階から計画や製図等の個人ワークがあるため、思考力や表現力が必要とされる。（活用能力：リテラシー）

このほか、限られた授業時間の中で、専門科目の割合が高いため、普通科目の学力（知識）をいかに高めるかという難しさがある。

最近では、工業高校に進学科が設置される等、工業高校からの進学

率は高くなる傾向にあり、このため、専門教育を高校3年間で完結させるのではなく、大学や専門学校に引き継ぎ、トータル5～7年間でより高いレベルの技術者の育成を図るべきでないかとの意見もある。

まずは、1947（昭和22）年の学習指導要領（試案）とその際に発刊・使用された教科書を分析し、文部省（現文部科学省）の通達や教育課程と照らし合わせながら、工業高校の建築教育の一端を明らかにしたい。

（参考）高等学習指導要領の改訂の変遷

- | | |
|--------------|--------------|
| ◇1947（昭和22）年 | ◇1951（昭和26）年 |
| ◇1955（昭和30）年 | ◇1960（昭和35）年 |
| ◇1970（昭和45）年 | ◇1978（昭和53）年 |
| ◇1989（平成元）年 | ◇1999（平成11）年 |
| ◇2009（平成21）年 | |



WG メンバー

- 根岸 俊行（群馬県立館林商工高等学校）
武田 明広（千葉県立京葉工業高等学校）
遠藤 啓史（千葉県立市川工業高等学校）
岡田 義治（下野建築文化研究所）
小林 克哉（東京都立蔵前工業高等学校）
小山 将史（日本工業大学）
白川 直人（青森県立むつ工業高等学校）
白川 陽子（大阪府立今宮工科高等学校）
田中 和夫（東京都立田無工業高等学校）
土田 裕康（土田裕康建築工房）
中野 吉晟（中央工学校OSAKA）
七星 岳也（損害保険料率算出機構）
矢倉 哲也（大阪市立都島工業高等学校）
和田 康由（大阪市立都島第二工業高等学校）

小委員会・WG 報告

建築手法・技術小委員会

材料教育ワーキング

田村雅紀 Masaki TAMURA 兼松学 Manabu KANEMATSU

1. はじめに

表1に建築手法・技術小委員会・材料教育WGの概要を示す。本WGは、建築手法・技術小委員会の直属のWGとして2015年度に設置された。WGの活動目的は、以下の1)～7)項目について検討し、国内を中心に材料・施工教育の現状を調査すると共に問題点を分析し、最終的に材料・施工教育のあるべき姿を示すことを目的としている。なお本WGは、すでに活動が展開されている日本建築学会関東支部材料施工専門研究委員会・サステナブル人材検討WG(主査兼松学・東京理科大)と相互補完する形で進めている。

表1 建築手法・技術小委員会・材料教育WGの概要

a)活動目的および内容	
1)材料施工教育の役割と人材育成に関するアンケート調査	6)材料施工の先達講演 2015/12/8(火) 日本大学特任教授・榊田佳寛先生
2)材料施工教育カリキュラム・モデル(大学、企業)の事例紹介	7)材料施工に関わる共同現場調査および技術研修
3)材料施工に関わる素材マップの作成	2016/9/15-16 五洋建設技術研究所, トヨタ T&S 栃木工場, 石の博物館
4)材料実験を通じた体験的理解のための実験事例紹介	館, 旧青木家那須別荘
5)材料施工の人材サステインの評価(専門資格の指標化)	



写真1 第6回タルマック杯（材料施工研究室の教員学生協同プロジェクト）とコンクリート製トロフィー



写真2 2016年度 材料教育懇談会（全体幹事；九州支部材料施工専門委員会・高巢主査）

WG メンバー

田村雅紀(主査:工学院大学), 兼松学(幹事:東京理科大学), 今本啓一(幹事:東京理科大学), 小山明男(明治大学), 永井香織(日本大学), 長井宏憲(限事務所), 馬場英実(klop), 大塚秀三(ものづくり大学), 佐藤幸恵(東京都市大学), 千葉一雄(東工大科学技術高), 中田善久(日本大学), 横井健(東海大学), 石原沙織(千葉工業大学), 斉藤丈士(日本大学), 熊野康子(株式会社フジタ) 計15名

委員会資料

第16回建築教育シンポジウム

『こども・建築・環境・教育』

(一社)日本建築学会 建築教育委員会 主催

日時：2016（平成28）年11月5日（土）10：30～16：40

会場：建築会館 3F会議室（東京都港区芝5-26-20）

建築教育委員会は、これまで広く建築教育に関して協議・研究・調査・発表・建議などを行い、建築教育の向上に寄与することを目的に様々な活動を実施してきました。本委員会では建築専門教育、住環境教育、市民教育、並びに教育制度、教育手法など広く建築教育に関する研究、報告を募集し「建築教育シンポジウム」を開催します。

第1部 小委員会・WGの活動報告 10:30～11:30

第2部 招待講演 13:00～14:20

「こども・建築・環境・教育」

仙田満 先生（環境建築家、環境デザイン研究所会長、こども環境学会代表理事）

建築の専門家と市民・子どもが学び合うワークショップや教育事業は、双方のリテラシーを向上させるものとして期待され、今日様々な地域や組織で取り組まれています。建築教育委員会の子どもの教育WGでは、子どもの建築教育の実践と研究分野を拓かれた故稲葉武司先生を偲び、当該分野のこの30年を振り返る調査研究を進めています。今回は仙田満先生をお招きして、子どもの建築教育、環境教育を築かれた日本の第一世代の誕生秘話、実践や研究の試行錯誤、また稲葉先生と共に在籍された菊竹清訓建築設計事務所の風土とその後のご活動への影響等について広くお話を伺い、次世代の実践者や研究者の担う役割について議論します。

招待講演者のご紹介



仙田 満(MITSURU SENDAI)

環境建築家・環境デザイン研究所会長・東京工業大学名誉教授・こども環境学会代表理事。

1941年横浜生まれ。1964年東京工業大学卒。1968年環境デザイン研究所設立。琉球大学、名古屋工業大学、東京工業大学、放送大学教授を歴任。また日本建築学会会長、日本建築家協会会長、日本学術会議会員を務めた。専門は建築・都市環境デザイン。最近の代表作品はゆうゆうのり幼稚園(横浜市)、新広島市民球場(マツダスタジアム)、国際教養大学中嶋記念図書館、南小国町庁舎(熊本県)、ちぐさこども園(群馬県)。

著書に『子どもとあそび』(岩波書店)、『こどものあそび環境』(鹿島出版会)、『人が集まる建築』(講談社)、『こどもの庭』(世界文化社)など。

第3部 教育研究発表 14:30～16:40

定員：50名（申込順、当日参加も可）

参加費：会員1,000円 会員外2,000円 学生500円（資料代含む）

申し込み方法

E-mail またはFAXで催し物名称、氏名、所属、TEL、FAX、E-mailアドレスを明記し下記までお申込みください。

事務局研究事業グループ：浜田 hamada@aij.or.jp TEL. 03-3456-2057 FAX. 03-3456-2058

第 16 回建築教育シンポジウムプログラム

第 1 部 小委員会・WG の活動報告 10:30～11:30 司会：阿部浩和（大阪大学）

子ども教育 WG：田口純子（東京大学）

高校建築教育調査研究 WG：根岸俊行（群馬県立館林商工高等学校）

材料教育 WG：田村雅紀（工学院大学）

第 2 部 招待講演 13:00～14:20

「こども・建築・環境・教育」

ご挨拶 元岡展久（建築教育本委員会委員長）

ご講演 仙田満 先生（環境建築家、環境デザイン研究所会長、こども環境学会代表理事）

第 3 部 教育研究発表 14:30～16:40

「セッション 1」 14:30～ 座長：安福健祐（大阪大学）

14:30

「ジェネリックスキルによるアクティブラーニングの学修調査とツール開発」

澤田英行 清水望実 田中敬之 高橋昇平 牟田万里奈（芝浦工業大学 大成建設株式会社）

14:45

「学生のまちづくり参加能力向上に向けた評価尺度の開発」

古賀智之 瀧上貴由樹 三島伸雄（佐賀大学）

15:00

「デザインワークショップ型の建築設計教育の調査」

元岡展久 長澤夏子 石川孝重 平田京子（お茶の水女子大学 日本女子大学）

15:15

「建築系専門学校生を対象とした実施コンペのグランプリ案と竣工建物の相違点からみた
建築初期設計教育の課題ー市民と共に公共建築を考えるためのデザイン基礎市民教育の
実践的モデル構築に関する研究 その 1 ー」

辻井麻衣子 木多彩子 柳沢学（摂南大学）

「セッション 2」 15:40～ 座長：田村雅紀（工学院大学）

15:40

「建築に関するサイエンスコミュニケーションと建築教育に関する展望」

林正樹 濱田学昭（(NPO) 街づくり支援センター）

15:55

「測量ワークショップ「伊能忠敬のようなこと」の実践

～中学校数学の単元「相似な図形」の応用学習として～」

諫見泰彦（九州産業大学）

16:10

「建築士向け木造住宅の耐震補強演習」

辻川誠（辻川設計一級建築士事務所）

16:25

「AR/VR 技術を応用した施工実習のための新型教材の開発実施例」

西澤秀喜 蟹澤宏剛 吉田競人 舩木裕之（職業能力開発総合大学校 芝浦工業大学）

閉会 16:40

建築教育シンポジウム・建築教育研究論文報告集応募規程

平成 21 年 7 月 30 日建築教育委員会決

1. 内 容

建築教育についての下記の論文とする。

a) 論文は未発表のものに限る。但し、2 項に記載するものについては、未発表のものとみなす。

b) 論文は建築教育に関連した内容を有するものとする。

2. 既発表のものでも応募できる範囲

(1) 大会学術講演会、支部研究発表会で発表したもの。

(2) シンポジウム、研究発表会、国際会議等で梗概または資料として発表したもの。

(3) 大学の紀要、研究機関の研究所報等で部内発表したもの。

(4) 国、自治体、業界、団体からの委託研究の成果報告書。

3. 連続する応募の取扱い

連続して数編応募する予定の場合には、各編がそれぞれ完結したものとする。この場合の表題は主題を適切に表したものとし、総主題をサブタイトルとする。

4. 応募資格

本会会員（個人）とする。

5. 原稿

(1) 論文は、和文・英文のいずれでもよい。

(2) 論文の本文の前に英文要旨およびキーワードを添える。

(3) 論文は、刷上り 6 頁以内を基準とし、超過頁は 2 頁を限度とする。

(4) 版下またはレイアウトなどの原稿投稿の形態および執筆の詳細は、別途示す。

(5) 最終の原稿の作成時、採用原稿の字句または文章の書き足し、書き改めは認めない。

6. 原稿の提出

(1) 原稿は、執筆要領に沿って作成したものを提出する。

(2) 原稿の提出期日は、別途定める。

7. 論文の採否

(1) 論文の採否は建築教育シンポジウム企画準備WG（以下WG）が査読者の判定に基づいて決定し、著者に通知する。

(2) 論文についての査読の判定基準は以下の通りである。

a-1) 提起した問題、導入した概念や方法、発見した事実や法則の新規・独創性および得られた結果の学術的および技術的な新規性・有用性。

a-2) 論旨、論拠の妥当性・明快性、方法（実験、調査等）とその結果の信頼性・再現性および研究展望、研究の位置付けの適切さ。

a-3) 表現、用語や関連文献引用の適切さおよび商業主義からの中立性。

(4) 査読の結果、「再査読」の場合は、修正された原稿について改めて査読を行う。

(5) 査読の結果が「不採用」の場合で、その「不採用」の理由に対して、論文提出者が明らかに不当と考えた場合には、不当とする理由を明記して、WGあてに異義申し立てをすることができる。

8. 著作権

(1) 著者は、掲載された論文の著作権の使用を本会に委託する。

(2) 著者が、自分の論文を自らの用途のために使用することについての制限はない。

(3) 編集出版権は、本会に帰属する。

9. 論文報告集の体裁

論文集の刷り体裁をA4判とし、本文が8ポイント程度となるようにする。

10. 発表

当該論文は建築教育シンポジウムにて発行される建築教育研究論文報告集に掲載するとともに、投稿者がシンポジウムにて発表を行うものとする。

11. 注意事項など

(1) 論文作成にあたってはオリジナリティを明確にし、得られた結果については、第三者が行っても同様な結果が得られるように客観的記述を行うこと。

(2) 国内外に同種の論文がある場合は、言及を怠らないこと。

(3) プログラムやソフトを部分的に借用する場合は、著作権上の問題を起こさないよう注意すること。海外のものについては、特に注意すること。

12. 別刷

なし

建築教育シンポジウム・建築教育論文報告集応募原稿査読要領

平成 21 年 7 月 30 日建築教育委員会決

1. 査読対象

本査読要領の対象とする論文の範囲は論文報告集応募規程の定めるところによるものとする。

2. 査読委員

(1) 建築教育シンポジウム企画準備WG（以下WGという）は査読委員を選任する。

(2) WGは、当該応募論文査読にふさわしい者2名を査読委員に選定依頼することとし、査読委員らに辞退ある場合および採否が分かれた場合、WGは第3の査読委員を選定する。

(3) 査読の公平を期するため、特殊な場合を除き著者と同一研究室・部課等に属する査読委員は避けることとし、また一地域在住者に偏しないように広い視野から人選する。

(4) 選定された査読委員候補は、査読委員就任を辞退することが出来る。ただし、辞退表明は、WGから査読依頼を受けた後、1週間以内に行うものとし、それを過ぎた場合は辞退することが出来ない。

(5) 査読委員は査読に関する事項を他に漏らしてはならない。

3. 査読の方法

(1) 応募規程および執筆要領等と照合できる事項は査読に先立って処理する。

(2) 査読委員名は著者に秘す。

(3) 査読委員は判定結果の採用、再査読、不採用にかかわらず、査読書に査読の意見を必要な範囲で、簡潔に、具体的、客観的に明記する。

(4) 査読委員により採用〔修正意見付採用〕と判定された論文については、査読結果を著者に伝え、修正原稿が再提出された場合、採用とする。「修正意見付採用」とは著者に対して軽微な修正を指摘し、修正結果を査読員自らに確認せず、著者に一任するものとする。

(5) 再査読の判定は「採用」、「不採用」のいずれかとし、「修正意見付採用」、「再査読」は認めない。

(6) 論文の査読期間はWGにより別途定める。

(7) 再査読の査読期間はWGにより別途定める。

4. 論文報告集への採否の判定方法

論文報告集への採否の判定((3)項)は、(1)項の査読委員の評価の基準に基づく、(2)項に示す査読委員の評価を基に決定する

(1) 査読委員の評価の基準

論文等の内容・表現はすべて著者が責を負う。論文についての査読の判定基準の具体的適用は下記による。

a. 全体的な位置づけ評価

a-1) 全般的な査読の項目

独創性：導入した概念や方法、発見した事実や法則のいずれかが新

規であること。

既知の方法の改良、異なる分野からの応用等を含む。

萌芽性：研究の着手段階であるが、新規な発想、着想に基づく研究で今後の発展の可能性の大きなものであること。

発展性：従来の定説を変え得る新事実の解明、あるいは新しい研究領域や研究体系・技術体系の開拓等の契機と成り得るものであること。

有用性：技術の向上、あるいは実用上、学術上に価値のある有用な情報を提供するものであること。

信頼性：論拠、論旨、研究手法、資料等が実証されるか妥当なものであつて、成果が再現可能であること。

完成度：一定の主題のもとに実証可能あるいは妥当な成果、結論等が得られて、一遍をもって完結したものであること。

b. 記述法、表現上の評価

b-1) 論旨の妥当性：論旨の整合性がとれており、論理の飛躍等がないこと。

b-2) 実験・調査の方法の妥当性：目的に対して適切であること。また倫理にかなっていること。

b-3) 既往関連研究との対応：既往の関連研究に対する位置づけを明らかにしていること。

b-4) 表現の適切さ：論文の主旨を十分に要約していること。

b-5) 用語・説明の適切さ：当該分野で妥当な用語を正確に用いているか、定義が十分になされていること。また、図・表等は内容を適切に表現しており説明文との不必要な重複のないこと。

b-6) 文献引用の適切さ：初出文献等が明示され、著作権への配慮が十分行われていること。

b-7) 商業主義への中立性：企業名・商品名・施設名等がみだりに用いられていないこと。

(2) 査読委員の評価

a) 各査読委員の第1次査読における評価は、「採用」「再査読」「不採用」いずれかとする。

I) 採用にする場合

(1)の基準に照らして学会の論文として、内容・表現が基本的に掲載に値するならば「採用」とする。「採用」には「修正意見付採用」を含む。「修正意見付採用」の場合は修正原稿が提出された時点で「採用」とする。

II) 再査読にする場合

(1)の基準に照らして・内容・表現の修正を必要とする場合、そのことを査読書により著者に勧告し、別の査読委員の評価で「不採用」が確定しない限り、b)の再査読を行う。

Ⅲ) 不採用にする場合

下記のものは不採用とする。

(イ) 内容が(1)の基準に達せず、掲載に値しないもの。

(ロ) 内容・表現が(1)の基準を満足するには、不十分であり、根本的に書き直しを要するもの。

(ハ) 内容が学会の論文として適さないもの。

(ニ) その他、募集条件に合致しないもの。

なお、不採用とする場合、査読者はその理由を査読書に明記し、著者に示さなければならない。

b) 再査読が決まり修正された論文が提出された時、当初「再査読」判定を行った査読委員は提出論文並びに当該査読委員の査読書に対する回答書に対して第2次査読（再査読）を行う。この時の評価は以下のいずれかとする。

(イ) 採用…再提出論文が(1)の基準を満足するもの。

(ロ) 不採用…再提出論文が(1)の基準を満足しないもの。

(3) 論文の採用・不採用の判定

最初2名の査読委員により査読を開始し、「採用」または「不採用」が2名に達した段階で論文の採否が決まる。この過程で、一方の査読委員のみが、「不採用」の評価を行った場合は第3査読を行うが、査読委員の評価は「採用」または「不採用」のいずれかとする。

5. 査読結果の通知

(1) 当該論文査読委員の評価終了後、直ちにWGは査読結果を著者に通知する。

(2) 当該論文査読委員の評価及び査読書内容（条件とする項・参考とする項）は著者に伝達する。

6. 再査読判定による修正論文の提出期限

(1) 再査読判定を受けた論文の提出期限は、別途定める。

7. 査読料

なし。

建築教育委員会および各小委員会の委員構成

建築教育本委員会

委員長	元岡 展久	(お茶の水女子大学)
幹事	長澤 夏子	(お茶の水女子大学)
幹事	平田 京子	(日本女子大学)
	阿部 俊彦	(早稲田大学)
	阿部 浩和	(大阪大学)
	石川 孝重	(日本女子大学)
	浦江 真人	(東洋大学)
	小林 正美	(明治大学)
	澤田 英行	(芝浦工業大学)
	妹尾 理子	(香川大学)
	田口 純子	(東京大学)
	田村 雅紀	(工学院大学)
	富樫 豊	(NPO地域における知識の結い(富山))
	根岸 俊行	(群馬県立館林商工高等学校)
	安福 健祐	(大阪大学)

建築教育調査WG

主査	長澤 夏子	(お茶の水女子大学)
幹事	元岡 展久	(お茶の水女子大学)
	石川 孝重	(日本女子大学)
	平田 京子	(日本女子大学)

教育将来検討小委員会

主査	石川 孝重	(日本女子大学)
幹事	平田 京子	(日本女子大学)
	阿部 俊彦	(早稲田大学)
	妹尾 理子	(香川大学)
	田口 純子	(東京大学)
	長澤 夏子	(お茶の水女子大学)

高校建築教育調査研究WG

主査	根岸 俊行	(群馬県立館林商工高等学校)
幹事	武田 明広	(千葉県立京葉工業高等学校)
	遠藤 啓史	(千葉県立京葉工業高等学校)
	岡田 義治	(下野建築文化研究所)
	小林 克哉	(東京都立蔵前工業高等学校)
	小山 将史	(日本工業大学)
	白川 直人	(青森県立むつ工業高等学校)
	白川 陽子	
	田中 和夫	(東京都立田無工業高等学校)
	土田 裕康	(土田裕康建築工房)
	中野 吉晟	(学校法人中央工学校OSAKA)
	七星 岳也	(損害保険料率算出機構)
	矢倉 鉄也	(大阪府立都島工業高等学校)
	和田 康由	(大阪府立都島第二工業高等学校)

防災教育WG

主査	平田 京子	(日本女子大学)
	青柳 由佳	(名古屋女子大学)
	石川 孝重	(日本女子大学)
	小久保 彰	(財建築技術教育普及センター)

コミュニティ・地域再生WG

主査	阿部 俊彦	(早稲田大学)
	伊藤 香織	(東京理科大学)
	済藤 哲仁	(株現代計画研究所)
	坂井 遼	(株マヌ都市建築研究所)
	益尾 孝祐	(アルセッド建築研究所)
	柳沢 伸也	(やなぎさわ建築設計室・級建築士事務所)
	山田 大樹	(早稲田大学)

子ども教育WG

主査	田口 純子	(東京大学)
幹事	小森 陽子	(早稲田大学)
	秋田 美穂	(名古屋大学)
	石川 永子	(横浜市立大学)
	石川 孝重	(日本女子大学)
	大井 邦子	(NPO地域交流センター)
	佐藤 慎也	(山形大学)
	鈴木 賢一	(名古屋市立大学)
	長澤 夏子	(お茶の水女子大学)
	平田 京子	(日本女子大学)
	元岡 展久	(お茶の水女子大学)

住教育WG

主査	妹尾 理子	(香川大学)
幹事	小林 文香	(広島女学院大学)
	大原 一興	(横浜国立大学)
	早川 典子	(江戸東京たてもの園)

建築手法・技術小委員会

主査	阿部 浩和	(大阪大学)
幹事	安福 健祐	(大阪大学)
	浦江 真人	(東洋大学)
	小林 正美	(明治大学)
	澤田 英行	(芝浦工業大学)
	田村 雅紀	(工学院大学)
	根岸 俊行	(群馬県立館林商工高等学校)
	浜島 一成	(日本大学)

B I M設計教育WG

主 査	澤田 英行	(芝浦工業大学)
幹 事	綱川 隆司	(前田建設工業㈱)
幹 事	山際 東	(㈱ビム・アーキテクト)
	猪里 孝司	(大成建設㈱)
	衣袋 洋一	(芝浦工業大学)
	伊藤 誠之	(株式会社三菱地所設計)
	大西 康伸	(熊本大学)
	勝目 高行	(ペーパーレススタジオジャパン株式会社)
	西村 雅雄	(株式会社L I X I L)
	福士 正洋	(㈱大林組)
	村松 弘治	(㈱安井建築設計事務所)
	元岡 展久	(お茶の水女子大学)
	森 元一	(㈱竹中工務店)
	山野 大星	(日本工学院八王子専門学校)
	吉崎 大助	(株式会社日本設計)

建築技術・技能WG

主 査	浦江 真人	(東洋大学)
幹 事	三原 斉	(ものづくり大学)
	曾我 行雄	(㈱フジタ)
	中島 芳樹	(㈱大林組)
	成田 一郎	(公社)日本ファシリティマネジメント協会)
	平岩 睦	(名城大学)
	吉田 敏明	(㈱三菱地所設計)
	和田 浩一	(職業能力開発総合大学校)

材料教育WG

主 査	田村 雅紀	(工学院大学)
幹 事	今本 啓一	(東京理科大学)
幹 事	兼松 学	(東京理科大学)
	石原 沙織	(千葉工業大学)
	大塚 秀三	(ものづくり大学)
	熊野 康子	(㈱フジタ)
	小山 明男	(明治大学)
	斉藤 丈士	(日本大学)
	佐藤 幸恵	(東京都市大学)
	千葉 一雄	(東京工業大学科学技術高等学校)
	永井 香織	(日本大学)
	中田 善久	(日本大学)
	横井 健	(東海大学)

第16回建築教育シンポジウム

2016年11月

編集 一般社団法人 日本建築学会
著作人

〒108-8414 東京都港区芝5丁目26番20号
TEL 03-3456-2051
FAX 03-3456-2058
<http://www.aij.or.jp/>

表紙デザイン 阿部浩和・稲田由美
ロゴデザイン 阿部浩和



一般社団法人 日本建築学会
建築教育委員会