

## 国内の高等教育機関における建築情報教育の現状

○村上祐治\*1 大西康伸\*2 木村謙\*3 下川雄一\*4 竹中司\*5  
中澤公伯\*6 中田千彦\*7 福田知弘\*8 前稔文\*9 松島史朗\*10

キーワード：アンケート調査 建築教育 建築情報

### 1. はじめに

3次元設計教育小委員会（2011～2012年度）及び前身の小委員会では、1980年代から建築教育におけるCAD利用をテーマとして、調査・分析・実践活動を進めてきた。1985年には第1回の建築教育組織へのCAD利用状況調査を実施し、その後、1987、1990、1991、1992、1993、1994、1995、2006年と計9回の調査を行った。1995年の「建築CAD教育の現状」と題したアンケートでは、まだCAD利用そのものが定着しておらず、CAD導入が大きな課題であることが浮き彫りになったが、それから約10年後の2006年に実施した「建築教育の情報化に関するアンケート調査<sup>[1]</sup>」（前回調査）では、社会全体の急速なデジタル化やネットワーク化、無償3DCADの普及等とも相まって、建築教育の現場に各種デジタルツールが急速に浸透したことが明らかになった。しかし、CADやデジタル環境は普及したものの、建築教育の現場における情報化については十分に進んでないという状況も確認できた。

これらと前後し、耐震強度偽装事件を受けた建築確認申請の厳格化により実質的な設計作業のファーストローディングが強く求められる中で、建築教育も縦割り方式から総合化方式への変化が見られるようになった。そして、その後のデータ互換性の向上による多業種間の協働の可能性の拡大、BIMの概念の普及を通じた環境解析への需要の高まり、プログラミング技術の応用による構造化と建築家のコラボレーション等、前回のアンケート以降、情報技術は直接・間接的に建築実務やデザインの潮流にそれまででない、大きな変化をもたらした。建築教育の現場においても、様々な変化が生じていることが予想される。

このような背景から、筆者らは現状の建築情報教育の課題とニーズを把握することを目的として、建築情報教育を担当している、あるいはサポートしている教員の皆様に対し、「建築情報教育の実態調査アンケート<sup>[2]</sup>」を実施した。本報告では、アンケートの回答を集計・分析し、建築情報教育に関する今後の指針となる知見を見いだすべく、まとめるものである。

### 2. アンケートの概要

アンケートは、WEBシステムによりインターネット上で回答する形式とし、事前メールにより、アンケートに記入を依頼した。表1に概要を示す。

表1. アンケートの概要

項目	内容
調査対象	建築学会名簿2010掲載の学科名より判断
告知方法	メールにて、アンケートのお願いをし、本文中にアンケートを回答するサイトを案内
実施期間	2012年12月5日～19日
質問数	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査機関のプロフィール 6項目</li> <li>建築情報教育環境の整備 4項目</li> <li>建築情報教育の実践（授業単位） 13項目</li> <li>建築情報教育における現状の問題点と今後の方向性 8項目</li> </ul>

### 3. 調査機関のプロフィール

192の建築関連学科へのアンケート依頼に対して57の教育機関から回答があった。回答率は29.7%である（表2）。

表2. 教育機関の種類

種類	調査依頼数	回答数
大学（大学院）	172	46
高等専門学校（含専攻科）	13	8
短大	3	0
大学校	4	3
合計	192	57

回答した教育機関の学科カテゴリーは建築系が82%を占めており（表3）、また、1学年の学生数は80人以下が77%である（表4）。

表3. 教育機関のカテゴリー

カテゴリー	回答数
建築系	47
芸術系	2
総合系	2
情報系	0
土木系	2
その他	4
合計	57

表4. 1学年の学生数

学生数	回答数
201人以上	3
161～200人	1
121～160人	2
81～120人	7
41～80人	22
40人以下	22
合計	57

### 4. 建築情報教育環境の現状

#### 4-1 ハードウェアの整備状況

ハードウェア整備状況の質問では、57学科中72%の学科が「他学科との共有コンピュータ室を利用」しており、最も多かった。一方、「学科専用のコンピュータ室を利用」しているのは、全体の1/3の学科で、学科で自由に利用できる環境が整っていないことがわかる（表5）。

表5. 建築教育用ハードウェア環境の整備状況（複数回答可）

ハードウェア環境整備状況	回答数（割合）
他学科（専攻とコース）との共有のコンピュータ室を利用	41（72%）
出力装置やネットワーク設備を学生に提供	34（60%）
学生個人のコンピュータを利用	26（46%）
研究室（教員）所有のコンピュータを利用	24（42%）
学科（専攻、コース）の専用のコンピュータ室を利用	19（33%）

回答学科 N = 57

「学科専用のコンピュータ室を利用している」と回答した19学科のうち、15学科(79%)がコンピュータの所有台数が50台以下であった(表6)。

表6. 学科専用のコンピュータ台数

コンピュータ台数	回答数 (割合)
101台以上	2 (11%)
51~100台	1 (5%)
50台以下	15 (79%)
不明	1 (5%)

回答学科 N = 19

#### 4-2 ソフトウェアの利用状況

授業で活用している主なソフトウェアの利用状況としては、57学科中48学科(84%)が「学科(専攻コース)で授業に必要な台数分のライセンスを用意」しており、最も多かった。一方、「フリーウェアを利用している」との回答は34学科(60%)と半数以上であった。「独自開発のソフトウェアを利用している」との回答は1学科のみであった(表7)。

表7. 授業で活用しているソフトウェアの利用状況(複数回答)

ソフトウェア利用状況	回答数 (割合)
授業に必要な台数分のライセンスを用意	48 (84%)
フリーウェアを利用している	34 (60%)
学生個人がライセンスを持っている	14 (25%)
学生や教員が学内外で無制限に利用できる	9 (16%)
その他	3 (5%)
独自開発のソフトウェアを利用している	1 (2%)

回答学科 N = 57

#### 4-3 メンテナンス対応

ハードウェア及びソフトウェアのメンテナンス対応としては、「担当教員が対応」が最も多く、36学科(63%)であった。「業者あるいは外注で対応」は16学科(28%)に留まった(表8)。

表8. ハードウェア及びソフトウェアのメンテナンスの対応(複数回答)

メンテナンス対応	回答数 (割合)
担当教員が対応	36 (63%)
技術職員やサポートスタッフが常駐し対応	26 (46%)
業者あるいは外注で対応	16 (28%)
TAを含めた学生スタッフが対応	9 (16%)
特に対応していない	3 (5%)

回答学科 N = 57

### 5. 建築情報教育の実践

#### 5-1 授業名称による分類

57の回答学科の中から、建築情報教育関連の授業を聞いたところ、124科目について回答を得た。

その中で、コンピュータ利用の授業であることを明示する授業名が77授業(62%)あり、約6割を占めた。

表9. 授業名称による分類

授業名称	回答数 (割合)
CAD・CGなどの授業	47 (38%)
コンピュータ・情報処理などの授業	30 (24%)
設計・製図・基礎造形などの授業	34 (28%)
構造・施工・環境などの授業	4 (3%)
その他授業	9 (7%)

回答科目 N = 124

#### 5-2 授業のプロフィール

回答を得た授業がどのようなものかを図1~図4に整理する。必修/選択の分類で半数近くが「選択科目」である。授業形式としては、9割が実習・演習形式であるが、授業担当教員は1人が4割を占めている。

履修年次は、学部2年が最も多く、37%であった。学部3年までで履修する授業が9割弱であった。

図1. 必修/選択による分類

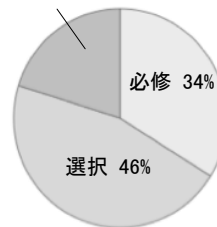


図2. 授業形式

図2. 授業形式

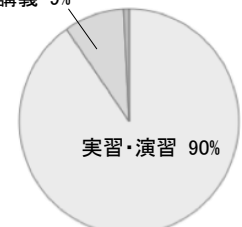


図3. 授業担当教員数

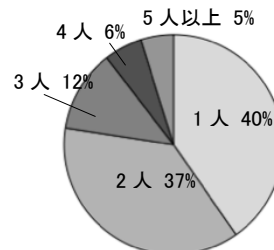


図4. 履修年次

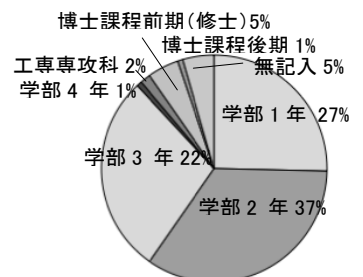


図4. 履修年次

#### 5-3 授業で情報技術を活用する目的

情報技術を活用する目的として「プレゼンテーション能力の育成」と回答した科目が最も多く、124科目中52%であった。次いで、「製図知識と作図能力・技術の育成」が50%、「3次元モデリング技術の習得」が43%であった。

一方、設計や計画に関する能力を育成する「設計・デザイン能力の育成」や「計画に関する情報処理や提案能力の育成」が3割強に留まった。

表10. 授業で情報技術を活用する目的(複数回答、5つまで)

情報技術を活用する目的	回答数(割合)
プレゼンテーション能力の育成	65 (52%)
製図に関する知識と作図能力・技術の育成	63 (50%)
3次元モデリング技術の習得	54 (43%)
設計・デザイン能力の育成	43 (35%)
計画に関する情報処理や提案能力の育成	39 (31%)
CGや画像処理技術の習得	34 (27%)
プログラミング技術の習得	23 (19%)
その他ソフトウェア操作法の習得	19 (15%)
データの相互運用技術の習得	17 (14%)
環境解析技術の習得	10 (8%)
設計情報を管理するマネジメント能力の育成	9 (7%)
G I S ・ G P S 関連技術の習得	9 (7%)
その他	8 (6%)
コラボレーション・コミュニケーション能力の育成	5 (5%)
構造解析技術の習得	4 (4%)
ロボティクス・センシング技術の習得	3 (2%)
デジタルファブリケーション技術の習得	2 (2%)

回答科目 N = 124

#### 5-4 授業で利用しているソフトウェア

124 科目のうち、利用 CAD として最も多かったのは、フリーの 2 次元 CAD ソフトである「JW-CAD」で 27% の科目で利用されている。次いで、「VectorWorks」(18%)、「AutoCAD」(15%)であった。

フリーの 3 次元 CAD である「SketchUp」は、2006 年の調査では 5%であったが、今回の 2012 年調査では 14% と躍進が目立つ。

表 11. 授業で利用しているソフトウェア(複数回答、5 つまで)

ソフトウェア名	回答数(割合)
JW-CAD	33 (27%)
Microsoft Office(word, Excel, PowerPoint)	25 (20%)
Vector Works	22 (18%)
AutoCAD	19 (15%)
SketchUp	17 (14%)
Illustrator	11 (9%)
Photoshop (Elements を含む)	10 (8%)
MicroGDS	8 (6%)
Autodesk Revit Architecture	6 (5%)
Shade	5 (4%)
ArchiCAD	3 (2%)
ArcGIS	3 (2%)
Rhinoceros	3 (2%)

回答数 2 : DesignBuilder, Eclipse+Cywin, FormZ, GIMP, EcotectAnalysis, Pov-Ray, Grasshopper, VB for Application

回答科目 N = 124

#### 5-5 授業で利用しているテキスト

授業で利用しているテキストとしては、最も多かったのは「オリジナルテキスト」で、57%であった(表 12)。

表 12. 授業で利用しているテキスト(複数回答)

テキスト	回答数(割合)
オリジナルテキスト	71 (57%)
市販書籍	54 (41%)
付属マニュアル	12 (10%)
特になし	11 (9%)
オンライン教材	9 (7%)
その他	1 (1%)

回答科目 N = 124

#### 5-6 授業で意識的に工夫している点

「この授業で意識的に工夫されている点があれば自由にお答えください」という質問に対して、124 科目のうち 62 科目 (50%) から 66 項目の回答が得られた。得られた記述内容から、下記の 7 タイプに分類し、概略を示す。

##### (1) 3D モデル利用による立体認識力・表現力向上

立体で設計案を発想し、検討し、創り上げることを通じて、立体の認識力や表現力を向上させる。

##### (2) 計画・構造・環境などの分野横断連携

データ流通や解析の親和性が高いデジタルの特徴を活かして、分野横断的な演習を実施する。

##### (3) デジタルと実世界・手書きとの連携

仮想世界だけの検討では失われがちと言われる寸法感覚、手書き経験、表現内容の精査不足といった課題に対応するために、印刷物での確認や寸法実測、手書き演習などを実施する。

##### (4) デジタル技術の使いこなし

複数のソフトウェア間のデータ連携、インターネットによる調査、メールによる課題提出などデジタル技術を積極的に使いこなす。

##### (5) 授業の進め方・教材開発

情報リテラシーの差・理解度や進度の差を含む受講に対して、細やかに配慮しながら授業を進める。

##### (6) 演習を通じた理論や本質の習得

単なる操作や作業に陥らないようにする。また、現実の問題や設計過程の流れを意識し、建築・都市や情報に関する本質を学ぶための演習とする。

##### (7) 実践的演習の実施

実社会でのコンペ参加、実務者による授業など、実践的な演習内容を実施することで、やる気を向上させる。

#### 5-7 授業の横断的な連携

「この授業で他の専門領域との横断的な連携が企画されている場合、その分野名(領域名)をお答えください」という質問に対して、28 科目(23%)で連携をしているとの回答があった。回答を分類すると、以下ようになる。

- ① 2DCAD 操作習得と図面表現習得 (6 件)
- ② 2D/3DCAD 操作習得と設計デザイン演習の連携 (9 件)
- ③ 設計演習授業の中への CAD 操作習得の組み込み (5 件)
- ④ BIM ソフトによる建築の異分野横断的な演習 (3 件)
- ⑤ 建築のための数理・情報処理演習 (5 件)

④の BIM ソフトによる異分野横断的な演習では、環境や構造の解析ソフトを連携させ、工学的に建築の形態やデザインの理解を促すような授業を展開している。BIM のアプローチにより、建築を総合的に捉えさせようとする新しいタイプの授業といえる。

⑤は、工学・建築分野における数理的な分析・解析手法のための理論と実践を教える授業で、旧来の専門分野との連携を意識しない単純なプログラミング授業ではなく、専門分野への応用を強く意識していると考えられる。

#### 5-8 授業の教育上の問題点

「この授業において教育上の問題点があるようでしたら、自由にお答えください」という質問に対して、124 科目中 28 科目(23%)から回答があった。内容を分類し、多い順にグラフにしたものを示す(図 5)。

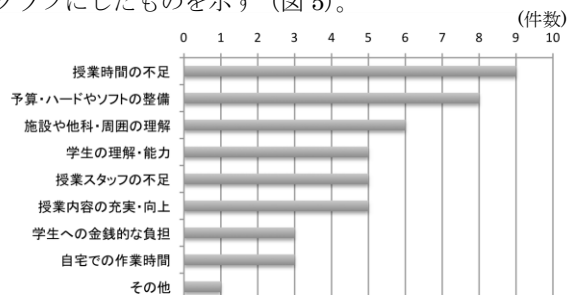


図 5. 授業の教育上の問題点の分類

## 6. 現状の問題点と今後の方向性

### 6-1 建築情報教育に関するビジョン

「貴学科(専攻、コース)の建築情報教育に関するビジョン等があれば、自由にお答えください」という質問に対して、57機関から29件(51%)の建築情報教育のビジョンに関する回答があった。

#### (1) 情報系教育の位置づけや目標

回答のあった学科内では明確なビジョンを持つところまでは至っていないのが現状である。ツールの学習だけでなく、学生の主体的に学ぶ力や自由な発想力を養う教育を求める声があった。

#### (2) 専門分野(計画、意匠、構造、環境)の連携

専門分野の横断的な連携を意図した授業を期待する意見があった。

#### (3) 設計製図や手書き図面

「手書き図面教育との連携」の重要性を説く声や「手書き図面の低下が危ぶまれる」との意見があった。

#### (4) ネット環境やソフトウェアの操作方法の習得

「授業のテキストもネット上にアップし、課題提出もLAN経由」で実施するなどの提案が出されている。また、「多彩なデジタル制作環境」を求める意見もあった。

#### (5) 情報教育を行う上で必要な設備やスタッフの充実

学生数に対して、コンピュータ演習室のPC設置台数が少ないことや、ソフトウェアライセンスの費用面の問題、スタッフの数、管理面を指摘する声があった。

### 6-2 建築教育の情報化における問題点

問題点として多かったのは「維持保守が大変」、「費用がかかる」、「人手不足」、「授業時間が足りない」で、情報化に関する予算や人手や時間が不足している現状が見て取れる。上位の回答は、2006年度調査<sup>[1]</sup>とほぼ同じ傾向であった。2006年度と比べると、「明確な目標がない」や「授業連携不足」など、授業方針や内容に関わる本質的な意見が増える結果となった(表13)。

表13. 建築教育の情報化における問題点(複数回答、3つまで)

建築教育の情報化における問題点	回答数(割合)
維持保守が大変	27 (47%)
費用がかかる	19 (33%)
人手不足	16 (28%)
授業時間数が足りない	16 (28%)
建築情報教育の明確な目標がない	14 (25%)
関連する授業間連携や擦り合わせができていない	13 (23%)
学生の情報リテラシーの低さ	12 (21%)
教員の知識不足	8 (14%)
テキストや教科書がない	5 (9%)
学科の教育理念と情報教育の実情がずれている	4 (7%)
周囲の理解や協力が得られない	1 (2%)
適切な課題が思いつかない	1 (2%)

回答学科 N = 57

### 6-3 建築養育の情報化に関して建築学科に期待すること

建築情報教育の情報化に関して建築学会に期待すること

としては、「デジタル教材、コンテンツの整備」で、57学科中36学科(63%)が最も多く、続いて、「海外などの先端的な教育研究事例の紹介」が27学科(47%)、「テキスト、教科書の出版」が23学科(40%)であった。

2006年度調査<sup>[2]</sup>とほぼ同じ傾向であり、教材、教科書、教育システム・ツールや、先端的な教育事例や建築情報技術などの情報を求めていることがわかる。

表14. 建築教育の情報化に対して建築学会に期待すること(複数回答)

建築教育の情報化における問題点	回答数(割合)
デジタル教材、コンテンツの整備	36 (63%)
海外などの先端的な教育研究事例の紹介	27 (47%)
テキスト、教科書の出版	23 (40%)
建築情報教育システム、ツールの開発や提供	20 (35%)
先進的な建築情報技術に関する情報提供	18 (32%)
建築情報教育に対する社会的ニーズの整理	16 (28%)
ソフトウェア、ネットワーク技術の活用ノウハウの提供	15 (26%)
企業の情報環境の現状紹介	12 (21%)
建築情報教育の講習会・討論会の実施	10 (18%)
建築情報教育の専門家紹介	6 (11%)
企業と教育機関の交流支援	5 (9%)

回答学科 N = 57

## 7. まとめ

今回の2012年度アンケート調査は、2006年度の調査と比べて大きな変化はなかったが、BIMの普及による情報化の進展に伴い、大学教育において建築情報教育の位置づけや役割において、変化の芽は確認することができた。

### 謝辞

本アンケートに回答頂いた教育機関の皆様にご心より感謝いたします。

### 参考文献

- [1] 日本建築学会 情報システム技術委員会 建築情報教育小委員会:2006年度 建築教育の情報化に関するアンケート調査 調査報告書、URL:<http://news-sv.aij.or.jp/jyoho/M024/enquete/temp061206.pdf>、2006年12月
- [2] 日本建築学会 情報システム技術委員会 3次元設計教育小委員会:2012年度 建築情報教育の実態調査アンケート 報告書、URL:<http://www.aij.or.jp/jpn/symposium/2013/2012johokyouiku-1.pdf>、2013年3月

- \*1 東海大学 基盤工学部 電気電子情報工学科 教授 博士(工学)
- \*2 熊本大学大学院 自然科学研究科環境共生工学専攻 助教 博士(学術)
- \*3 エーアンドエー株式会社 研究開発室 室長 博士(建築学)
- \*4 金沢工業大学 環境・建築学部建築系 准教授 博士(工学)
- \*5 アンズスタジオ、豊橋技術科学大学 修士
- \*6 日本大学生産工学部創生デザイン学科 准教授 博士(工学)
- \*7 宮城大学 事業構想学部 デザイン情報学科 准教授 建築修士
- \*8 大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 准教授 博士(工学)
- \*9 大分工業高等専門学校 都市・環境工学科 准教授 博士(工学)
- \*10 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 教授 博士(デザイン学)