

建築情報教育に関する建設業界のニーズ把握の試み -ゼネコンと組織設計事務所を中心としたインタビュー調査-

○松本裕司*1 大西康伸*2 川角典弘*3 木村謙*4 下川雄一*5
中澤公伯*6 福田知弘*7 前稔文*8 村上祐治*9

キーワード：インタビュー調査 教育 情報 建築情報 建築

1. はじめに

本稿では、建築情報教育のニーズを探るために実施した計13ケース(15名)の半構造化インタビュー調査(2013.8月~10月、30~90分程度、聞き手1、2名)の結果を報告する。本調査では、ゼネコンと組織設計事務所を中心に設計、企画、生産、構造、環境、情報、技術、開発、研究等に関わる30代~60代の建築情報に比較的造詣の深い方々を被験者とした。質問は大きく3つである。まず、1)卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識、2)建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力、そして、3)建築情報教育に関する意見、要望等である。本稿では、まず、上記1)、2)の結果の概要をケースごとに列挙した上で、3)については結果を集約して報告する。

2. 調査①：ゼネコン、設計本部(生産設計部)、40代 職種：建築意匠設計/業務内容：新入社員研修、BIM推進

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

当社の新入社員の6、7割は3DCAD、BIMについて本格的に学習していない。3DCADやBIMの経験者はCGによりある程度のプレゼン力は身に付いている(しかし、小手先の技術に走る傾向がある)。新入社員にスキルのばらつきがあるため、入社後4ヶ月程度の研修の半分程度はCAD実習に当てており、大学において3DCADやBIMの操作を習得することを期待していない。それよりも、一般的な情報活用スキルを身につけてほしい。データを整理する力やファイル名の付け方、フォルダ構成の仕方など、最低限のデータ管理能力が必要である。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

スキルも最低限は必要であるが、コンピュータのシステムやソフトウェアの本質的な概念を知ることが大事である。プログラムの構成や実行方法、また、その背景を知る必要がある。実習において、実際にスクリプトを書けるところまでいけば、プログラムの構成が理解できるようになると思う。CADやBIMの操作がうまくいかなくなったときに、「こうすればできるはずだ」といった思考をめぐらす力が求められている。さらに、新しい操作やデータ処理に関しての適応能力を身につけてほしい。

3. 調査②：組織設計事務所、30代、40代(2名)

組織長 設計室技術開発部門/設計業務支援

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

まず、BIMの概念について理解してほしい。そして、CAD、

BIMとDTP関連の相互運用性やBIMソフト同士の相互データ連携方法についても学ぶべきである。当然、基本ソフト(Office全般)やDTP関連の操作スキルは必要であろう。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

- ・コミュニケーションスキル
- ・図面を読み取る力
- ・好奇心を常に持ち続けることができる習慣
- ・新しいことをする際に最善策を考えられるスキル
- ・3Dモデルの見せ方(プレゼンスキル)
- ・建築の収まり(ディティール)や材料の知識
- ・建築物に対するコスト感覚
- ・シミュレーション結果に基づいて計画する設計知識
- ・どうしたら建物が作れるかを考える能力
- ・BIMのI(Information)の使い方
- ・空間に求められる性能情報に関する知識やその調査力
- ・情報処理能力:建物に求められるものや建築物を作るための知識、施工に関する興味や知識

4. 調査③：ゼネコン、設計部(生産設計部門)、50代 部長/生産設計

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

- ・設計者自身が3次元モデルで表現していくスキル。
- ・2次元CADと3次元CADとの特性の違いの理解。
- ・きちんと図面、できれば総合図のようなものまで読み取れるようになっておいて欲しい。
- ・基礎レベルでもよいので、BIMと積算、生産の関わりの知識。例えば、数量拾いと積算の連動性、またBIMデータと生産方法との連動性など。また、そういったシミュレーションのデザイン活動への活かし方などまで理解しておくといよい。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

- ・CAD操作等も大事だが、建築そのものをある程度細かい所まで理解しておいてほしい。
- ・自分がやりたい建築に対して、最適な表現媒体(模型やCADなど)を選べる能力。
- ・コラボレーション力。複数人で1つのBIMデータにアクセスしてコラボレーションする技術なども重要。これにより仕事の仕方が変わる。そういうことも教えないと、海外の仕事では負ける。

5. 調査④：ゼネコン、設計本部、30代

主任／構造設計、構造解析

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

1) 日常的に好奇心や問題意識を持ち、2) それらの問題をあらゆる手段で調べ、3) 徹底的に考える(分析・検証)、4) 考えを文章、絵、データ等の形で表現する、一連のスキルが必要である。また、小手先のスキルを強いて挙げれば、プログラム言語に触れることを勧める。何でも良いので何か一つコーディングした経験があると、コンピュータの仕組みが分かり、後々役立つ。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

上記で触れた「問題意識を持って、調べ、考え、形にする」プロセスは、相互に関係している。また、それらのレベルアップには自身の力を高めながら、他人の力を活用する必要がある。そのため、自分や自分以外の人に関する情報(得手、不得手等)について考え、それらを整理してマネジメントしなければならない。これらのことは一朝一夕には身に付かないので、継続的に繰り返し行う根気も必要になる。

6. 調査⑤：ゼネコン、設計本部(設計企画部)、40代

課長／情報管理・システム開発維持、構造設計システム開発、BIM推進

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

- ・ 建築設計・施工における基本的な業務フロー(人、もの、しくみ、情報、お金の流れ)⇒BIMに繋がる
- ・ ITリテラシーやITツールを活用したプレゼンテーション力
- ・ 3DCADの基本的な操作(何か使った経験があればよい)
- ・ 簡単なマクロ程度のプログラミング技術(構造分野)
- ・ BIMの視点で見た時の設計・施工の流れ、意匠・構造・環境の関係性に関する知識

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

まずは、建物の立体形状と2D図面を結び付けて空間化する能力が必要である。次に、異なる職能同士でのコラボレーションのために、多様な建築情報をマネジメントして活用する能力が求められる。そのためには、建物の意匠と構造、環境などの工学的理論を有機的に結び付ける力が必要である。

7. 調査⑥：ゼネコン、設計、企画、60代 *既退職

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

基本的には即戦力になるスキルを求めたい。まず、どのような職業でも必要なものとして、「Word、Excel、PowerPoint、IEを使いこなせる」、「10指でのキーボード操作」、「情報セキュリティに関する知識」などがある。設計・施工に必要なものとしては「2D、3Dで製図できる(手書き製図は不要)」、「ユビキタスネットワーク、スマートグリッド、スマートシティなどの知識」がある。

建築構成要素あるいはマネジメント関連では、通信関連の知識、LAN、GPS、センサー、M2M、クラウド、PMPなどの知識も必要である。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

- ・ 海外業務の進め方に関するリテラシー(多少なりとも)。例えば、設計と施工の役割分担、契約管理や積算のやり方、プロマネやFMが強く求められる。
- ・ IT(ツール)を活用して、異言語間や遠隔地間で、設計・構造・設備・施工・土木等の異分野間でコラボレートする能力。特に、CADが使えなければ欧米の設計事務所には就業できないので、CADスキルは必須である。
- ・ 構造は比較的古くから3次元化されていたが、設計分野がようやく3次元化されてきた。今後は設計分野で、3次元で表現し、考える教育が必要。
- ・ 分かり易いプレゼンテーション資料を作成し、分かり易く説明し、説得できる力。

8. 調査⑦：ゼネコン、技術部、50代

グループリーダー／技術系

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

- ・ エクセルとパワーポイントは使えるようにしてほしい。
- ・ 2DのCADが、ある程度使えるようにしてほしい。
- ・ 3DCADは、使えるのが望ましいが必須とは考えていない。特定のソフトをマスターすることにこだわらないでよい。
- ・ ゼネコン、特に生産系では、オペレータとしてのスキルはあまり高くは求められないが、2Dでも3Dでも、根本には、建築的な基礎知識がないと作図ができない。
- ・ 情報セキュリティの重要性(図面漏洩リスク等)の理解。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

まず、3次元でモノを考える能力や3DCADで詳細を考える能力を期待したい。そして、建物は動く(ドアなどの可動部、地震時のEXP.J、目地の熱膨張など)ことを理解した上でその対策を考える能力も必要である。大きいところでは、建築に限らず、新しい物への好奇心とそれらをネット検索だけでなく、自分で体験して確かめる積極性も大事である。

9. 調査⑧：ゼネコン、設計部門、40代

課長／デザイン・ビジュアライゼーション

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

- ・ 情報リテラシー(的確な情報選択・収集・活用・編集・発信)
- ・ 正しいインターネット活用技術(情報漏えいに対するリスク、知的財産に対する考え方、SNSなどに対するモラル等)
- ・ Officeソフト、CADソフト、3Dソフトについての基本知識とスキル。なお、個別ソフトの習得は入社後で良いが、基礎体力は必要(CADで何ができるか、レイヤー概念等)。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

- ・ 建築知識のない人が入力したBIMデータは利用価値が下がる。BIMデータの作成には本質の理解が必要。
- ・ コンセプトメイク:なぜこれなのか、なぜこれが必要なのか、を明確に表現する能力。入札案件の増加⇒要説明力。
- ・ 3次元のイメージを的確に表現・具現化できる能力
- ・ ものづくりの観点からは「自ら考え発想する力」が本質的な

能力として期待されている。そのために、情報収集力(IT 活用、人脈)、発想を伝える力、合意を得る力、デジタルとアナログのバランス感覚などが必要。

- ・様々なものに興味を持ち、経験を重ね、発想するための種を多く集めてほしい。知識、想像、創造、表現それぞれに。

10. 調査⑨：ゼネコン、技術開発部門 30代

課長／技術開発（環境系）

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

勤務部署は研究開発部門で、100人程度いるが、そのうち、CADで図面を描ける人は寡少である。専門の違いもあって、ここではCADを使えるようになっていない必要はない。また、建築情報のスキルや知識というより、一般的なITリテラシーが必要である。Officeツールの操作はもとより、文書作成やプレゼンテーション能力は必須である。

さらに、情報関連に限らず、幅広い知識が必要だと思う。例えば、意匠を専門としている人間でも、設備や構造のことを知らないとうまく仕事ができない。逆もまたしかりである。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

CADやDTPソフトが使えない人が多く、「授業としてやった程度」という現実がある。単位修得が目的となっている面があるのではないと思う。また、実際のものを学校で作ることはなく、図面や模型はあくまでもバーチャルである。バーチャルといった限界があるにせよ、図面を描くことや模型を作ることなどの技術はしっかりと磨いておいてほしい。

コラボレーションの能力については、情報教育に関係なく他分野の人とコラボレーションできないとうまく仕事ができない。特に設計系の人たちには幅広い知識と合わせて必要である。

11. 調査⑩：組織設計事務所、情報関連部署、40代

技術職、FM、新人研修

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

目的のあるデジタルスキルの習得をして欲しい。特に、建築生産プロセスを意識したスキルや知識が必要である。その中で各自の目指すべきものは何かを見極める力も必要。具体的には、「データベース(以下DB)としてのBIMの概念」、「蓄積された情報をコントロールする能力」、「DBから抽出した情報を加工する能力」などがある。また、プログラミング脳は必要である。少しブレイクダウンすると「ルールを手続き化する思考」、「DBを構築する力」などである。

自分自身、BIMを通して建築を学ぶことができたので、プロセスや各分野の知識の統合メディアとして期待できる。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

まず、「建築設計とは何か」をきちんと理解して欲しい。例えば、設計プロセスをベースとして、関係者と決める必要のあることや、どのような業務があるのか(日影、プランニング、要件定義等)などもある程度知っておいて欲しい。今後は、日本の建築生産プロセスに加えて、海外で業務を行う上で必要な知識

についても理解が必要かもしれない。

また、新しい建築設計への展望や建築に関わる広い知識にも期待したいが、何よりも自分でもぎ取っていく能力が重要である。教育方法としては、辞書的なやり方よりも、事例などをあげてチュートリアル式で、実感を持たせてやった方が役立つように思う。その他、セキュリティ、コンプライアンスなど、一般に求められる情報の取り扱いに関することや、コラボレーションのスキルは教えるべきだと思う。

12. 調査⑪：建築機器メーカー、20代、30代（2名）

係長／商環境ソリューション、企画・提案

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

建築設計知識と関連した基本的なCAD操作方法(2次元で良い)を習得してほしい。また、業者間でのデータ受け渡しを考えると、多種多様なソフト操作方法を覚えてほしいが、必須ではない。むしろ、図面を解読する力のほうが大事である。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

建築に関する事項としては、2次元図面に見えてこない納まりを理解していることは重要である。建築以外に関する事項としては、社内、社外でのグループワークがほとんどであるため、コミュニケーション能力は必須である。勉強し続けるアグレッシブさは一生持ち続けてほしい。

13. 調査⑫：ランドスケープ総合、40代

副社長／調査・計画・設計・管理運営、事業統括

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

情報管理に関するモラルが最重要である。具体的には、著作権への配慮、出典の明確化、私的な情報検索をしないなど。また、インターネット、電子メール、ワード、エクセル、パワーポイントには基本的には使用可能が前提である。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

仕事の目的を正しく理解し、その目的を達成するための作業の一つとしてITを利用するという認識をしっかりと植えつけることが重要である。例えば、CADやイラストレーターの前に長時間座っていることは仕事ではない。パソコンをいじっていれば仕事をしていると勘違いする若手が極めて多い現状がある。

14. 調査⑬：組織設計事務所 情報技術部、50代

部長／建築設計、意匠設計

■卒業までに獲得すべき建築情報スキルや知識

データに対する意識を高めて欲しい。コンピュータでデータを扱うには定義して分類する事が基本となる。この定義と分類が共有されていないとIT活用による効率化ができない(海外では標準化が進んでいる)。今後BIMの発達により、扱うべきデータ量は桁違いに増えてくるので、大学では建築にまつわる情報整理のリテラシーを学んでほしい。

また、意味のある情報を蓄積・活用して仕事の円滑化や効率化に結び付けるようなリテラシーも重要である。業界全体の意

識を高め、BIM データ等に関わる標準化やルール化の促進要因となれば良い。

さらに、過去のデータとの比較やマーケティングを行う上で、統計なども重要になってきている(情報の利活用の一つ)。

検索技術、特にイメージ検索技術を高めて欲しい。カタログや Web など、様々な媒体を駆使して必要な建築や空間、製品のイメージや情報を素早く探し当てる能力が重要である。そのための手掛かりになる様々なシーンやイメージ、その特徴を記憶として持つておく必要がある。

■建築情報教育を介して学生が獲得すべき能力

建築のデザインや考え方は既に出尽くした感があり、新しいものを生み出しにくい状況になりつつある。これからは、リノベーションも含め、色々な建築や環境の質を比較検討しながら、いかにより良いものを追求していくか、最適化が求められる時代。つまり、色々なモノや性能を比較・検討し、最適化する能力が必要である。一方で、比較・検討をしていくと、どんどん細かい話になってくるが、それらを単純明快に整理して、分かり易くクライアントへ示すことも大事である。

最後に、模型等のアナログ媒体も含めて、状況に応じて必要なメディアを的確に選択し、作成する能力も挙げておきたい。

15. 建築情報教育に対する意見、要望のまとめ

最後のインタビュー項目 3) 建築情報教育に対するその他の意見や要望 では、各インタビューにおいて幅広いサジェスチョンを頂いたが、本稿では、概要をまとめて報告する。

●操作に偏らず、本質を理解させる教育の必要性

まず、ソフトウェアの操作に偏らない教育への期待が大きい。その背景には、「CAD はできるが建築が分からないでは戦力にならない」ということがある。また、例えば BIM に関して、操作そのものよりも、その活用の先に何があるのかを実務のプロセスはもとより、ビジネス面からも理解できるような教育が望まれている。また、BIM の活用に対しては、情報教育に限らず、建築の統合モデルとして、様々な場面でもっと活用できるのではないかと意見も見られた。

●情報活用の基礎的な素養の育成

次に、情報教育を通して、「調べる」、「考える」、「形にする」、「伝える」、「話を聞く」といった基礎的な素養の育成に期待する声も多い。その中で繰り返し挙げられたのが「自らもぎ取る力」、「ネット検索を超えた情報収集・分析・活用能力」である。その先には、「若い人が進歩的なビジョンを持って社会(会社)に出ていかないと、社会(会社)や技術が進歩しない」といった認識(危機感)がある。より具体的には、建築よりもデジタル設計が進んでいる他業界(特に自動車、造船など)の知識も教える価値があるのではないかと指摘も見られた。

メディアやツールの使い分けについても意見が得られた。アナログ媒体も含めて、効果的に使用する、見極める能力である。さらに、現代では情報教育は必須であるが故に、逆に情報に

流されるような技術者は生み出されたくないとの意見もあった。

●実務に関わる知識や体験

実際の建築生産・運用プロセスに根ざした教育が望まれており、その中で情報教育が果たす役割にも期待されている。つまり、実務では各領域の仕事に自然に IT が入り込み、一体となって業務を遂行しており、建築教育の全体や各分野がもっと当たり前のように情報教育を進めていくべきという意見である。

●その他：情報教育の位置づけ等

専門分野(計画、意匠、構造、環境)の統合領域としての情報教育や、コラボレーションスキル教育そのものへの要望もある。また、IT 教育と並行して、手を動かしてのデザイン力の養成にも期待されている。また、設計以外のセクションからは、設計志望であっても、力学的な感覚や環境関連の知識も必要であることや、研究や開発部門であっても、「とにかく建築をしたい」という情熱を持った学生が欲しいとの意見があがった。

16. まとめ

調査を通して、具体的な事柄から大きなビジョンに至るまで、幅広い知見が得られ、建築情報教育に対するニーズの多様性を確認した。個別的な意見もあれば共通して見られる要望もあり、どれも今後の情報教育を考える上で示唆に富む。多様なニーズをあえてまとめれば、以下の4つ方向性が見いだせる。

① 情報技術に関する力

文書作成/データ整理/データに対する意識/データベースの構築と活用/プログラミング力(思考)/ルールを手続き化する思考/ソフトウェアの構成や仕組みの理解/情報セキュリティ

② 建築情報に関する知識や理解

3次元の表現力・思考力/BIM の概念や実務との関わり/BIM 関連ソフトに関する理解/客観的なデータに基づく評価

③ 建築に関する知識や理解

建築の構成や成り立ちの理解/設計業務の進め方/各専門分野の知識を有機的に結び付ける能力/図面を読み取る力、描く力

④ 一般的な力

日常的な好奇心、問題意識/情報収集力や既存解決策へのアプローチ能力/コミュニケーションスキル/プレゼンテーションスキル/コラボレーション力/継続性(根気)/独習力

以上の①～④(及び個別項目)を、単独の到達目標と捉えるのではなく、効果的に相互関連させながら、体系的かつ体験的に教育することが大きな課題であろう。また、ハウスメーカーやアトリエ系事務所、インテリア、不動産等々、多岐にわたる建築業界(業種)へも調査の範囲を広げる必要がある。

謝辞

本調査にご協力いただいた企業の皆様方に心より感謝いたします。

- *1 京都工芸繊維大学 デザイン経営工学部門 助教 博士(学術)
- *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 和歌山大学 システム工学部 デザイン情報学科 講師 工学修士
- *4 エーアンドエー株式会社 研究開発室 室長 博士(建築学)
- *5 金沢工業大学 環境・建築学部建築系 准教授 博士(工学)
- *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 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)
- *8 大分工業高等専門学校 都市・環境工学科 准教授 博士(工学)
- *9 東海大学 基盤工学部 電気電子情報工学科 教授 博士(工学)