高専建築系技術職員の技術支援の現状と課題

THE PRESENT CONDITION AND ISSUES OF TECHNICAL SUPPORT PROVIDED
BY TECHNICAL STAFF IN ARCHITECTURE DEPARTMENT OF TECHNICAL COLLEGES林 良美^{*1}, 水島 あかね^{*2}

Yoshimi HAYASHI and Akane MIZUSHIMA

This study examines how technical staff in architecture department of technical colleges can provide better technical support. Surveys and interviews were conducted with technical staff to reveal the present condition and issues they experienced. The results showed that half of the technical staff aged over 40s, making difficult to do a continued exchange between different college staff members. Further, it was found that technical staff need to provide technical support to other activities not related to experiments, and experienced difficulties to support design studio classes.

Keywords : Architectural education, Technical Colleges, Technical staff, Technical support

建築教育, 国立高等専門学校, 技術職員, 技術支援

1. 背景

1.1 高専教育の変遷と技術職員

国立高等専門学校(以下、高専)は中学校卒業後、5年一貫で実践的技術者教育を行う高等教育機関であり、その教育の柱となる実験実習、演習に関する技術支援をしているのが技術職員である。1962年に設立された12校をはじめとし、現在は全国に51校の高専がある^{注1)}。当初は、1960年以降の日本の経済成長期に社会の要望に応えた「工業に関する中堅技術者」育成が目的であった。しかし、2004年の高専法人化^{注2)}以降は、国からの運営交付金は年々減少しており、2008年、人件費と職務の効率化を目的に組織に関する規則^{注3)}が一部改正され、技術職員は事務・教員組織から離れ技術職員で構成された教育研究支援組織^{注4)}の所屬となった。さらに同年、産業構造の高度化、国際競争の激化に伴い、中央教育審議会が高専の役割を「実践的・創造的技術者」育成へ修正した。現在は、知識や技術の修得に加え、他者と協働できる能力や汎用的能力の向上を目指し、モデルコアカリキュラム^{注5)}をベースに各高専はアクティブラーニング、国際交流などを実践している。このように、高専教育は時代とともに変化し、技術職員は組織化されたにもかかわらず、それに伴う技術支援のあり方についての議論はほとんどされていない。

1.2 高専建築学科の特色

現在、高専で建築を学べる学科(以下、建築系学科)は、建築学科や環境都市工学科等^{注6)}合わせて21高専にあるが、建築学に特化した建築学科は11高専にしかない(Table1)。建築学科の特色として、他の工学系学科に多い工学実験・実習だけでなく、設計やデザインなど工学以外の幅広い分野の演習を行っていることがあげられ

る。一般的に工学実験・実習は、方法、手順が明確で学生たちは目標に向かって作業しやすい。しかし、設計等は方法、手順や解が一樣ではなく、学生はどのように組み立てばよいのか、しばしば混乱に陥る。そのため、学生一人ひとりに対しての個人指導が重要であるとの教育方法への提言¹⁾もみられる。したがって、早期年齢から設計教育をする高専ではより丁寧な指導が求められていると考える。高専の設計教育に関する既往研究は、各高専の設計教育の環境調査²⁾、自校のシラバスと実際の設計課題との比較調査³⁾等のみみられるが、具体的な指導方法や技術職員も含めた教育体制等に関する研究はほとんどない。

Table1 The list of colleges with a course on architecture and the list of colleges which conducted a questionnaire/interview survey (●conducted a questionnaire, ○conducted an interview survey)
表1 建築系学科とアンケート・ヒアリング調査実施校一覧
(●アンケート調査実施校, ○ヒアリング調査実施校)

建築学科 Department of Architecture			環境都市工学科等 Department of Civil Engineering		
高専 Technical Colleges	学科・コース Department Course	技術職員数 The number of technical staff	高専 Technical Colleges	学科・コース Department Course	技術職員数 The number of technical staff
●○鋼路高専 Kushiro College	建築デザインコース Architecture Course	1	●八戸高専 Hachinohe College	環境都市・建築デザインコース Civil Engineering and Architectural Design Course	1
●○仙台高専 Sendai College	建築デザインコース Architectural Design Course	1	●秋田高専 Akita College	環境都市工学科 Dpt. of Civil Engineering	2
小山高専 Oyama College	建築学科 Dpt. of Architecture	0	●○長野高専 Nagano College	環境都市工学科 Dpt. of Civil Engineering	3
●○石川高専 Ishikawa College	建築学科 Dpt. of Architecture	1	●○福井高専 Fukui College	環境都市工学科 Dpt. of Civil Engineering	2
●○岐阜高専 Gifu College	建築学科 Dpt. of Architecture	1	●○舞鶴高専 Maizuru College	建設システム工学科 Dpt. Civil Engineering and Architecture	2
●○豊田高専 Toyota College	建築学科 Dpt. of Architecture	1	●○徳山高専 Tokuyama College	土木建築工学科 Dpt. Civil Engineering and Architecture	1
明石高専 Akashi College	建築学科 Dpt. of Architecture	2	●阿南高専 Anan College	建設コース Civil Engineering Course	2
●○米子高専 Yonago College	建築学科 Dpt. of Architecture	2	●高知高専 Kochi College	まちづくり・防災コース Dpt. of Civil Engineering and Architecture	1
●○呉高専 Kure College	建築学科 Dpt. of Architecture	1	熊本高専 Kumamoto College	建築社会デザイン工学科 Dpt. of Architecture and Civil Engineering	0
●○有明高専 Ariake College	建築コース Architectural Course	2	●鹿児島高専 Kagoshima College	都市環境デザイン工学科 Dpt. of Civil Engineering	2
●○都城高専 Miyakonojo College	建築学科 Dpt. of Architecture	2			

*1 明石工業高等専門学校技術教育支援センター 技術職員

Technical Staff, Technical Education Support Center, National Institute of Technology, Akashi College

*2 明石工業高等専門学校建築学科 准教授・博士(学術)

Assoc. Prof., Dept. of Arch, National Institute of Technology, Akashi College, Ph.D.

1.3 高専建築系技術職員

国立高等専門学校機構の各種情報⁴⁾によると2018年現在の技術職員数は704名である。技術職員は施設系と教育研究支援系に分かれており、学生の実験実習、演習及び卒業研究に関する技術支援をしているのが教育研究支援系技術職員（以下、技術職員）である。技術職員は機械系・電気系・土木系・建築系等の各専門に配属され、その業務は多岐にわたる。建築を専門に技術支援を行う技術職員（以下、建築系技術職員）は前述の通り、他の工学系技術職員とは異なる技術支援が求められていると考える。しかし、技術職員に関する既往研究は少なく、大東らによる業務実態調査⁵⁾はあるが、その調査は科研費採択状況や公開講座の支援状況に留まり、各専門の技術職員がどのような技術支援を行なっているのかは明らかになっていない。技術職員による技術支援は、実験実習、演習を重視した専門教育を行う高専の教育環境の一要素である。今後の高専教育を考える上で、各専門の技術職員の技術支援の内容や意識等の実態を把握することは意義がある。

2.目的

本稿では、アンケート調査、ヒアリング調査により建築系技術職員の技術支援の内容や意識等を把握することで、建築系技術職員の技術支援の現状と課題を明らかにする。今後は、高専建築教育に携わる教員や学生に対して技術支援に関する調査を行うことを企図しており、高専建築教育により貢献できる建築系技術職員の技術支援のあり方を包括的に見て考察することが研究全体の目的である。これらの成果は高専の建築教育環境の改善に寄与すると考える。なお、本論文は参考文献6)7)に新たな分析と知見を加えたものである。

3.研究方法

3.1 アンケート調査

全国の高専で建築系学科を支援する技術職員(28名)にアンケート調査を実施した(Table1)。本アンケート調査票は、全国の大学事務職員の実態や意識等のアンケート調査⁸⁾を参考に作成した職場環境や技術支援への意識等の質問項目^{注7)}に、支援する授業やその支援内容、資格取得状況等の質問項目を追加することにより作成した。調査票の構成は、1.現在の仕事、2.授業支援、3.研究支援、4.支援業務、5.専門性・自己研鑽、6.これからのあり方等の6項目全34問(選択29問、記述5問)である。アンケート調査票は調査対象者にメールにて配布、回収を行った。本稿は、技術職員の属性や高専建築教育の技術支援に関係する調査結果を中心に報告する^{注8)}。なお、本稿で取り扱うアンケート調査質問文は(Table2)に示すとおりである。(調査期間：2016/8/1-8/31、建築学科技術職員配布数:12、回収率:100%、都市環境工学科等技術職員配布数:16、回収率:75%)

3.2 ヒアリング調査

アンケート調査後、高専建築系学科を支援する技術職員の技術支援の内容をより詳細に把握するため、建築学科(明石高専を除く)を支援する技術職員(12名)及び、設計の授業支援をしていると回答した都市環境工学科等を支援する技術職員(5名)に対して2016年～2018年にヒアリング調査^{注9)}を実施した(Table1)。ヒアリング調査質問事項は、支援状況(アクティブラーニング、英語、設計等)、自己研鑽(資格、自己研鑽等)、建築系技術職員(情報交換の有無、予算、

特色等)等の支援に関すること全般である。本稿では、そのうち高専建築教育の技術支援に関係することを中心に報告する。本稿で取り扱うヒアリング調査質問事項は(Table3)に示すとおりである。

Table2 Questionnaire question sentence to deal with in this paper (●sentence by an author○sentence by reference)
表2 本稿で取り扱うアンケート調査質問文 (●筆者が作成した質問文 ○参考文献による質問文)

	アンケート調査質問文 Questionnaire question sentence
1 現在の仕事 Current job	あなたのプロフィールをご記入下さい。 Please write your profile. ●性別Sex (男Male/女Female) ●年齢Age (20代20s/30代30s/40代40s/50代50s/60代60s) ●技術職員としての専門分野A field of specialty as a technical staff (建築Architecture/土木 Civil engineering/その他 The others) ●あなたは高専出身者ですか。 Are you a graduate of the technical college? (はいYes/いいえNo) ●現在勤務している高専はあなたが卒業した学校ですか。 Do you work in the technical college which graduated? (はいYes/いいえNo) ○あなたが支援をしているお仕事についてあなたの考えに当てはまるものをお答えください。 Please tell us what you think about your current job. a.自分の専門性や能力が生かされている。 I can utilize my expertise and ability. (そう思う)I agree/ある程度そう思うI partially agree/ あまりそう思わないI partially disagree/ そう思わないI disagree) b.やりがいがある。It is fulfilling and worthwhile. (そう思う)I agree/ある程度そう思うI partially agree/ あまりそう思わないI partially disagree/ そう思わないI disagree) c.状況に応じた判断が求めている。 It requires an appropriate judgment in accordance with a circumstance. (そう思う)I agree/ある程度そう思うI partially agree/ あまりそう思わないI partially disagree/ そう思わないI disagree) d.創意工夫が必要とされる。It requires creativity and originality. (そう思う)I agree/ある程度そう思うI partially agree/ あまりそう思わないI partially disagree/ そう思わないI disagree)
	●現在行っているすべての授業支援について教えてください。支援している授業名・支援内容等を教えてください。 Please tell us all the contents of supporting classes and the content of supporting.
	授業名 Title
	授業形態 The style of supporting classes
	講義 Lecture ☐ 実験 Experiment ☐ 演習 Exercise ☐ 実習 Training ☐
	アクティブラーニングを取り入れている Active leaning ☐
	a.授業準備 Class preparation ☐
	b.学生指導 Student guidance ☐
	c.授業運営のサポート Support for class management ☐
	d.授業の企画・改善などの提案 Suggestions for class planning/improvement ☐
2 授業支援 Support for classes	e.成績評価 Grading ☐
	その他(その他にあればその支援内容を教えてください) The other ☐
	●現在の業務の内容としてa-eの事はどのようなウエイトを占めていますか。 What weight do the contents of a-e work occupy? a.授業に関する支援Support for classes (大きいLarge/少しあるMedium/ほとんどないNegligible) b.研究に関する支援Support for research (大きいLarge/少しあるMedium/ほとんどないNegligible) c.学科運営に関する支援(学科行事・その他依頼) Support for departmental administration (大きいLarge/少しあるMedium/ほとんどないNegligible) d.学校運営に関する支援(学校行事・その他依頼) Support for school administration (大きいLarge/少しあるMedium/ほとんどないNegligible) e.専門性を習得するための自己研鑽・研修等 Self-improvement/training, etc. to gain expertise (大きいLarge/少しあるMedium/ほとんどないNegligible)
	4 支援業務 Support duties
	●現在、保有している資格をおしえてください。 Please tell us the qualification that you have. ②また、現在精める高専で働き出してから取得したかを教えてください。 Did you acquire the qualification after you worked for the technical college?
	5 専門性 自己研鑽 Self-improvement

Table3 Interview survey contents to deal with in this paper
表3 本稿で取り扱うヒアリング調査質問事項

	ヒアリング調査質問事項 Interview survey contents
支援状況 Support situation	(設計の支援をしている技術職員 Technical staff who supports design) ・設計の支援内容について About the support contents of the design (設計の支援をしていない技術職員 Technical staff who does not support design) ・設計を支援することについて考え The thought about supporting a design
	・アクティブラーニングを取り入れた授業の支援状況について The support situation of the active learning class
	情報交換 Information exchange
	他の建築系技術職員との情報交換の有無についてAbout having information exchange or not with technical staff in the architecture department of technical colleges
資格 Qualification	(2級建築士を持っている技術職員 Technical staff with the second-class registered architect)
	・資格が支援にいかされているか Whether the qualification is used for support
	(2級建築士を持っていない技術職員 Technical staff without the second-class registered architect) ・今後の建築士資格を取得する予定について About plan to acquire the qualification for architect in the future

4.アンケート調査結果

4.1 アンケート回答者の技術職員としての専門分野

建築学科を支援する技術職員の専門は全て「建築」、環境都市工学科等を支援する技術職員の専門は全て「土木」であった。これより、専門を「建築」とする建築系技術職員は建築学科を支援している14名^{注10)}のみであること、建築系技術職員6名、土木系技術職員(土木を専門とする技術職員)3名が1人体制で各学科を支援していることが明らかになった。したがって本稿では、建築系技術職員と土木系技術職員を分けて分析を行うことで、各専門の技術支援の内容や意識等を把握する。

4.2 回答者の属性

回答者の属性を (Fig. 1) に示す。年齢をみると建築系技術職員は 40 代～60 代が全体の 58% に対して、土木系技術職員は 40 代～60 代が 25% しかいなかった。高専卒業生についてみると、建築系技術職員 25%、土木系技術職員 58% であり、土木系技術職員の半数以上が高専卒業生であることがわかった。また、さらにその多くが現在、出身高専にて勤務していることもわかった。

4.3 現在の支援業務

現在の支援業務についての回答結果は (Fig. 2) の通りである。「b. やりがいがある」の回答は、建築系技術職員 42%、土木系技術職員 58% が「そう思う」と大きな差はなかったが、「あまりそう思わない」に建築系技術職員の 17% が回答した。「a. 自分の専門性や能力がいかせている」の問いでは、建築系技術職員は 25% が「そう思う」、8% が「あまりそう思わない」と回答していた。一方、土木系技術職員は半数の 50% が「そう思う」と回答し、その内訳の半数以上が高専出身者であった (Fig. 2)。一方、建築系技術職員にはその傾向はみられなかった。高専出身者は高専で学んだ技術や専門を技術支援にいかしやすい立場にあると考えられるが、建築系技術職員においては当てはまらなかった。

4.4 各業務のウエイト

各業務のウエイトについての回答結果は (Fig. 3) の通りである。「a. 授業に関する支援」では、土木系技術職員は 83%、建築系技術職員全員が「大きい」と回答した。「b. 研究に関する支援」では、建築系技術職員は「大きい」、「少しある」「ほとんどない」が 33% であり、各建築系技術職員によって様々であることが伺える。一方、土木系技術職員は半数の 50% が「大きい」に回答し、「ほとんどない」に回答した人は 8% しかいおらず、ほぼ全員が多かれ少なかれ

「b. 研究に関する支援」を行っていることが伺える。「e. 専門性を習得するための自己研鑽・研修等」では、建築系技術職員は「大きい」の回答はなく、「ほとんどない」に 17% が回答していた。それに対し、土木系技術職員は 33% が「大きい」と回答した。建築系技術職員が今後、より専門性や能力をいかした技術支援を行うため、そして、やりがい創出のためには「専門性を習得するための自己研鑽・研修等」を充実させていくことが有効な手段になり得ると考える。

4.5 支援をしている授業内容と支援内容

現在、支援を行っている全授業名とその支援内容の回答結果より、1 年間の技術職員 1 人平均支援授業科目数を算出すると、建築系技術職員は平均 7 科目、土木系技術職員は平均 6 科目であった^{注 11)}。また、回答にあがった支援している授業内容を各高専のシラバスより調査し、「工学実験^{注 12)}」「設計^{注 13)}」「測量実習^{注 14)}」「基礎実験^{注 15)}」「CAD^{注 16)}」「ものづくり^{注 17)}」「情報処理^{注 18)}」「建築表現^{注 19)}」「その他^{注 20)}」の全 9 項目に分類し全授業数に対するそれぞれの項目の授業数の割合を算出した (Fig. 4)。最も多く支援している内容はいずれも「工学実験」で、建築系技術系職員が 37%、土木系技術職員が 43% だった。次いで、建築系技術職員は「設計」14%、「CAD」14%、「ものづくり」10% であり、その他にも「建築表現」など様々な授業内容がみられた。一方、土木系技術職員は「測量実習」29%、「基礎実験」8% であり、全体の 8 割が実験、実習である。実験、実習以外の授業内容は「設計」5%、「CAD」1% などがみられたが、全体に対し若干数であった。授業の支援内容^{注 21)}をみると (Fig. 4)、建築系技術職員と土木系技術職員の双方とも支援内容の多くが「授業準備」「学生指導」であることが明らかになった。「授業の企画・改

Fig.1 The characteristics of the respondents
図 1 回答者の属性

Fig. 2 On the current support service
図 2 現在の支援業務

Fig.3 On the weight of respective operations
図 3 各業務のウエイト

Fig.4 The content of the class and the content of supporting
図 4 支援をしている授業内容と支援内容

善」は、建築系技術職員が56%、土木系技術職員が63%であり、どちらも半数以上の授業に対して技術支援だけでなく企画や改善を教員に提案し教員と共同で授業を運営していることがわかった。

4.6 各授業を支援する技術職員の割合

前節の調査により分類した各授業の内容（「その他」を省く）を支援する技術職員の割合^{注22}を算出した（Fig. 5）。その結果、全員が「実験」に関する授業支援を行っていることが明らかになった。次いで、建築系技術職員は「CAD」67%、「ものづくり」58%、「設計」「測量」「基礎実験」42%であった。建築系技術職員は、「工学実験」に加え「設計」「測量実習」「CAD」「ものづくり」等の授業の支援を行っており、支援する授業は各建築系技術職員により様々であることが伺える。また土木系技術職員は「測量」92%、実験・実習以外の授業内容は「設計」33%、その他は若干数であり、実験・実習を重視していることがわかる。いずれも「工学実験」「測量実習」に加え「設計」「CAD」「ものづくり」等の授業支援を行っているが、建築系技術系職員の方がその割合が高い。

等

4.7 建築士資格の取得状況

建築士資格の取得状況を（Fig. 6）に示す。現在は、建築士資格を持つ土木系技術職員はいなかった。建築系技術職員の建築士資格取得率は、2級建築士58%、1級建築士8%であった。そして、2級建築士資格を取得している建築系技術職員（7名）の71%が現在の高専に勤務してから資格を取得し、57%が現在、「設計」を支援している。また、「設計」の支援をしている建築系技術職員（5名）の2級建築士資格取得率は80%であった。建築士資格の取得者が必ずしも設計の支援をしているわけではないことがわかる。

Fig.6 State of the staff members gaining the qualification for an architect
図6 建築士資格の取得状況

5.ヒアリング調査結果

5.1 年齢

アンケート調査で50代、60代と回答した建築系技術職員6名のうち、5名がまもなく定年退職を迎える年齢であることがヒアリング

により明らかになった。建築系技術職員は今後、数年の間に約半数の職員が入れ替わることが予測される。

5.2 設計の授業支援の状況

設計の授業支援をしている技術職員に設計の支援内容や支援の状況について、設計の支援をしていない建築系技術職員には、設計の支援に関する考えについての回答を得た。調査結果を以下に示す。

a.建築系技術職員

（設計の授業支援をしている：5名）

（a1）教員だけでは手が足りないので一緒にエスキスを見ている¹。教員には、学生の図面に現れていないプロセスを伝えている。独自性が高い先生には、自分の意見は控えている²。教員とやりとりして分からないと言っている学生のフォロー³をしている。

（a2）教員とどのように学生指導をするか事前確認して、それに即して進めている¹。指導の際に自分と教員の考えが違うときはジレンマを感じる²。こともある。学生は自由にしたいのになと思う³。が、立場が違うから言えないことがある。今は、学生の駆け込み寺でいい⁷かなと思っている。

（a3）パースの授業ではすぐ分かる学生と分からない学生に分かれる。教員と分担して指導をする¹が、分からない学生の気持ちはわかる³。ので手順を追うとか、色を変えてとか、一人ひとり対応を変えて指導しているが難しい。設計の授業では、私の発想だけではアイデアが出なくても、雑誌を見てみたら？とアドバイスしている³。なるべく普段から建築雑誌を見るようにしている。

（a4）教員と一緒に分担してエスキスを見ている¹。ビルなどは専門性が必要なため難しいと感じるが、木造設計の指導は2級建築士資格を持っているので指導できる³と思う。教員がわからないところをフォローすることもある。

（a5）教員2人と一緒に学生のエスキスチェック¹をしている。教員から事前にこの項目について見て欲しいと指示がある。採光が取れているか、梁がちゃんと描けているかどうか³、など。

（設計の授業支援をしていない：7名）

（a6）設計の授業支援はしたことがない。CADの授業支援は行っていないが、学生は質問に来る⁶。ネットワークを利用したCADを使っているの、サーバーの復旧などは支援することがある。

（a7）デザインに自信がない学生がエスキスを見て欲しいと来る⁷ことがある。褒めてあげると学生は嬉しがっている。教員の前では言わないが、後で学生をフォローする⁸こともある。学生のデザインに対して、自分の意見はあまり言わないようにしている。

（a8）設計関係の授業にはあまり出ない。CADの授業支援⁶くらい。授業支援をしていないので、計画系の教員とはあまり交流がない。

（a9）現在は支援していないが、支援するとなると感性を教えることなどは難しく感じる⁴。CADの授業支援⁶は現在している。

（a10）現在は、設計の支援はしていない。学生レベルのことなら教えられるが、優秀な学生への対応は難しそう⁴。模型製作に関しては指導できる。

（a11）設計の資料やパソコンの貸し出しの支援をしている。授業支援はしていないが、教員は成績評価をするので、教員に言いにくいことを言いに来る学生もいる⁷。

（a12）設計は好きなので今後設計を支援してほしいと言われたら嬉しい⁵。住宅設計は楽しそうだが卒研の様な大型設計は難しそう。

b.土木系技術職員：5名

(b1) 設計の授業では、土木コース・建築コースの製図を同時にしている。土木コースの橋梁と擁壁、道路の設計の授業支援を主にしている。デザインに関することはわからない。土木製図では自由度があまりない課題をしている。建築製図の方が自由度が高い。建築コースの学生には雑誌見たら？などとアドバイスする。

(b2) 建築系・土木系コースで分けずに、一緒に各コースが設計をしている。以前は支援をしていたが、現在はしていない。支援をしていたときは、建築の知識はないので CAD 操作を教えていた⁽¹⁾。技術職員がいなくても授業は出来る。建築の知識がないので配慮してくれたと思う。授業としては CAD 操作を覚えるだけなので学生から建築的な質問はなかった。

(b3) 設計の授業支援には入っているが、設計する際の測量だけを担当⁽¹⁾している。以前は設計の CAD も支援⁽¹⁾をしていたが、担当教員が増えたため現在は支援をしていない。今後、アクティブラーニングに対応出来るとしたら、設計の授業だと思う。

(b4) 設計は支援していない。後期の鉄橋設計の支援に入っている。前期に手書きで製図を行い、後期は前期で作成した図面を CAD で作図する。CAD の操作方法を指導⁽¹⁾しているが、2 次元で理解できていない学生には自分で作成した 3 次元モデルを見せながら立体的に理解できるように工夫している。

(b5) 設計の支援はしていない、土木系の実験の支援が多いので、建築コースの教員は支援を頼みにくそう。

土木系技術職員が支援している設計の授業は橋や道路等に関する内容が多く、具体的には CAD、測量等の技術指導がメイン**(b2.b3.b4)**⁽¹⁾で、設計のエスキスチェックや設計に対する助言等の支援はしていないことがわかった。一方、建築系技術職員は教員と一緒に分担しながら、学生のエスキスチェックや図面指導**(a1.a2.a3.a4.a5)**¹の支援を行っていた。そして、指導の際は教員との関係に留意していること、**(a1.a2)**²、学生へは主観的な指導ではなく、一般的な建築の知識を基本にしていること**(a3.a4.a5)**³といった回答が得られた。現在、設計の授業支援をしていない建築系技術職員からは、指導が難しいと設計の授業支援に難色を示す意見**(a9.a10)**⁴と今後の授業支援に意欲的な意見**(a12)**⁵の両方が得られた。また、設計の授業支援はしていないが CAD の授業支援をしている建築系技術職員や、授業外に学生に CAD に関する指導をしている建築系技術職員もいた**(a6.a8.a9)**⁶。教員とは異なり評価に関与しない建築系技術職員は、設計に自信のない学生にとって気兼ねなく設計相談できる存在となっているようだ**(a2.a6.a7.a11)**⁷。したがって、技術指導だけでなく、学生の気持ちに寄り添う形の支援を意識的に行なっている建築系技術職員も多い**(a1.a2.a3.a7)**⁸。

5.3 資格

建築士資格を取得している建築系技術職員(7 名)の現在の資格の活用状況、資格を現在持っていない建築系技術職員(3 名)の意思を以下に示す。

a.建築士の資格を持っている

(活用できている：3 名)

(a1) 設計の授業の課題で 1 級・2 級建築士の製図試験問題をしている¹ので、建築士の資格が支援でいかされている。

(a2) 2 級建築士の試験を高専専攻科^{注 23)}の学生がほぼ全員受けるので、どのような試験なのか学生に話しをしている¹。授業外で学生がアドバイスを求めに来るときもある。

(a3) 最近、2 級建築士の資格を取得した。2 級建築士試験程度の設計課題のエスキスチェックでは柱の位置など資格の知識をいかしている¹。建築士試験がどのような試験なのか学生に話している¹。

(活用できていない：4 名)

(a4) 2 級建築士資格は高専に勤める前に取得した²。現在は、役に立っていない。時間がなくて迷うな、ということくらいは言える。

(a5) 2 級建築士資格は持っているが資格を取得してからしばらく経つ²ので、あまり支援で活用できていないとは感じない。

(a6) 採用されてから直ぐに 2 級建築士資格を取得した²。あまり役に立っていない。

(a7) 現在、設計の授業支援はしていないが、2 級建築士資格を持っているので木造建築の設計くらいなら指導できる。

b.建築士の資格を持っていない：3 名

(b1) 今後は2 級建築士資格を取ったほうがいいと思っている³。

(b2) 2 級建築士資格を取ろうと思って勉強はしている³。

(b3) インテリアコーディネーターを取ったらどうかと教員に言われている。2 級建築士資格は取ろうとした³。まだ取れていない。

資格を活用している建築系技術職員は、資格取得の際に得た製図に関する知識を設計指導で伝えたり、実体験を元に資格試験がどのようなものなのか説明をしたりしていた**(a1.a2.a3)**¹。資格を活用できていない建築系技術職員の多くは勤務年数が長い職員で、資格取得時から年数が過ぎているためと回答した**(a4.a5.a6)**²。現在、資格を持っていない建築系技術職員は、今後、資格を取得する意思があることが明らかになった**(b1.b2.b3)**³。現在は、有資格者の半数以上が資格を技術支援に活用できていない。今後、資格の活用例を参考に、教員や学生のニーズも把握しながら、製図技術や知識を支援に上手く取り入れていくことが重要だろう。

5.4 アクティブラーニングの支援について

アクティブラーニングを取り入れた授業の支援状況について以下に示す。

a.建築系技術職員

(a1) もともと、実験実習や設計の授業はアクティブラーニングの要素が入っている²と思うので現在対応できていると思う。今後、建築学科の授業を変えていかないといけないとも思ってはいない。

(a2) 建築教育は既にアクティブラーニングをやっている²と思う。アクティブラーニングに関する講習が学内であり、教職員は参加しなさいと言われた。他学科は授業を変えているようだが、建築学科では特に変化はみられない。

(a3) そもそも建築学科の授業はアクティブラーニングに対応できている²と思う。支援する設計の授業でグループワークがあり、ある程度対応できている。学内では、アクティブラーニングのための講習会や、新たに教室¹を作っている、今後何か変化がありそう。

(a4) アクティブラーニングの根本的な意味をわかっていない³。学内でもあまり聞かないが、学生が能動的に学ぶことは建築学科では比較的そういう風になっているかも。それがないと自分の建築の作品が出せないと思う。

(a5) まだまだ学内では全然ない。一部の教員がアクティブラーニングを取り入れている」けれど教員によっての考えも分かれている。自分の今後の支援については、まだ全然考えていない。

(a6) アクティブラーニングの名前は学内で聞くが、現在の支援する授業では取り入れている。専攻科の授業では、アクティブラーニングを取り入れた授業がある」と思う。

(a7) アクティブラーニングの言葉自体は聞くが、実際学内の授業がどうのこうのとは聞かない。今後、アクティブラーニングを取り入れた授業の支援を求められれば対応しないといけないと思う。

(a8) 最近、学科改組があり、これから授業も変わると思うけれど、今は、授業が特に変わったと感じていない。

(a9) まだ今は、授業の変化を感じないが、これから始まる新たなアクティブラーニングの授業（各教員が開設する講座に学生が参加し、研究活動をする）」に参加しないか、という打診を受けている。

(a10) アクティブラーニングについてはじめて聞いた。³ 取り入れていそうな授業はあるが、現在は支援をしていない。今後は、支援に対応してできるようにしておきたい。

(a11) 学内ではアクティブラーニングを取り入れている」が、現在の技術支援は特に変わっていない。今後、どういう技術支援をしていけばよいかは、想像つかない。

(a12) アクティブラーニング何それ？という感じ。建築学科の教員1名がやっていそうだと思う。

b. 土木系技術職員

(b1) アクティブラーニングに関することは学内であり聞かないが、設計の授業が一番対応できていると思う。⁵ 測量実習でも学生がある程度主体的に考える部分はあるのが、何でも自由ではなく学生にある程度の枠組みを与えておかなければ支援も難しい。⁴ と思う。

(b2) まだ学内で授業の変化はないと思う。都市環境工学科では、橋を作成し強度を競うような授業は対応できているかもしれない。学内でアクティブラーニングを取り入れた新しい授業のための話し合い」がされているようだが、まだ技術職員まで降りてきていない。

(b3) 教養科目ではアクティブラーニングを取り入れつつある」が、専門科目ではまだ変化はない。支援を頼まれたらやろうと思う。

(b4) あまり学内でアクティブラーニングは聞かない。現在の実験・実習がアクティブラーニングに対応していけるのかも、疑問がある。⁴ 対応できるとするならばやはり設計の授業。⁵ だと思う。

(b5) 現在は支援する授業に変化はない。今後、アクティブラーニングの授業支援に関する依頼あれば対応しなければいけないと思う。

現在、アクティブラーニングを授業に導入している高専もあるが(a3.a5, a6.a9.a11.b2.b3)。¹ 建築系技術職員と土木系技術職員のいずれも支援している授業に変化はみられないと答えている。建築系技術職員の回答では、建築教育では既に実施していると思う(a1.a2.a3)。² よく知らない(a4.a10.a12)。³ 等があり、アクティブラーニングに関する知識や理解度に各建築系技術職員に差があることがわかる。一方、土木系技術職員の中には、方法、手順が決まっていることが多い実験・実習にアクティブラーニングを取り入れることを懸念している回答もあった(b1.b4)。⁴ また、建築系技術職員と同様に設計では、アクティブラーニングの要素があるとの回答を得た(b1.b4)。⁵ 一般的に設計等の授業はアクティブラーニングで

あると言われることが多い。しかし、マニュアル型の技術支援では対応できない場面が多い設計系の授業の支援方法に悩む技術職員も多いことがわかっている。したがって、今後さらに増えると予想されるアクティブラーニング型の授業に備え、その知識や理解を深めると同時に、どのような技術支援可能なのか、具体的に検討することが必要だと思われる。

5.5 情報交換

建築系技術職員と土木系技術職員の双方とも技術職員研修会以外で、同じ専門を持つ技術職員との情報交換の機会を持ち合わせていないことがヒアリング調査より明らかになった。土木系技術職員は「あれば嬉しいが特に必要性は感じない(4名)」という声が多かったが、建築系技術職員は「技術支援について情報交換したい(4名)」、「若い人には有益である(2名)」、「1人で支援しているので相談相手が欲しい(2名)」等の情報交換の場を強く希望する回答が多く、置かれている立場の違いが浮かび上がった。

6. 結論

6.1 得られた知見

(1) 建築系技術職員の約半数がまもなく定年退職を迎える年齢であり、今後数年以内に約半数の建築系技術職員が入れ替わることが予測される。現在、1人体制で技術支援をしている建築系技術職員の引き継ぎ等が懸念されている。また、多くの建築系技術職員が同様の立場の技術職員との情報交換が有益で、その必要性を感じていると答えているが、その場がないのが現状である。

(2) 土木系技術職員が行う授業支援の多くは、実験・実習である。一般に実験・実習では、手順、使用する器具・機械が定められており、技術職員に求められる技術がわかりやすい。また、土木系技術職員は設計の支援においても、測量やCAD操作等に支援内容が限定されていることがわかった。このように、行うべき技術支援が明確であることは、「専門をいかす」「やりがい」を強く肯定できている土木系技術職員が多いことにつながっていると考えられる。一方、建築系技術職員は、実験・実習だけでなく、指導・評価方法が確立しにくい設計等の授業支援も行う職員が多い。設計は建築教育の主幹的な部分のひとつであるが、実験・実習と比較して求められている技術は明確ではなく、教員と建築系技術職員との指導範囲も線引きしにくい。そのため、建築系技術職員は、設計の技術支援に難しさを感じていることが明らかになった。これらのことは、「専門をいかす」「やりがい」を強く肯定できていない建築系技術職員が多いことに影響していると考えられる。

(3) 建築系技術職員の58%が2級建築士資格を取得している。また、全体の約4割が設計の授業支援をしており、そのうち8割が建築士の有資格者である。しかし、有資格者の半数以上は建築士資格の知識や技術を上手く支援に活用できていない。その理由の多くは、資格取得から年数が経っているためであった。資格を活用できていない要因として、建築士試験は昭和59年に開始されてから試験内容の見直しや変更が繰り返行われているため、その変化に対応できていないことが考えられる。一方、現在建築士資格を持っていない建築系技術職員は、今後資格取得の意思があると答えていることから、将来的には有資格者の数が増えることが予測される。

6.2 考察と今後の課題

一般に建築教育は、実務的能力と芸術的能力の双方が求められるため指導すべきことが多岐にわたり指導方法が確立しにくいといわれる。特に高専では早期年齢からの実務的能力の育成に力を置いているため、そのバランスをとるのが難しいのが現状である。ここでいう実務的能力とは、建築士の有資格者が身につける建築基準法に準拠した建物の設計・計画ができる「能力」、またその建物を手描きや CAD により正確に図面化できる「技術」、パースや模型などで 3D 表現ができる「技術」などである。近年の技術革新により BIM、3D プリンター、レーザー加工機等の「最新技術」の修得も、今後ますます必要になると考えられる。今後の建築教育における建築系技術職員の技術支援のあり方を考える上で、これら実務的能力と芸術的能力との違いを整理することで、求められる「技術」が何かを明確にし、学内で共有することが必要だろう。まずは、建築士資格で得られる「技術」や「知識」を明確にすることで、それらを設計教育の支援にどのようにいかすことができるのかを検討することが課題と考える。そして、全国に建築系技術職員が 14 名しかいないことをいかに、建築士資格の最新の傾向・情報を建築系技術職員全体で共有し、技術や知識の更新を定期的に行える研修会や、その他の支援に関する現状や課題、新しい技術などを共有できる情報交換会など、互いにフォローしあえるネットワーク体制を構築していくことも重要である。これらは、各高専の建築系技術職員の支援能力の向上だけでなく、次世代に様々な技術を継承することや、高専教育を担う組織の一員として、やりがい創出や資質向上につながると思う。

教職員数削減が進む中で、教育の質をさらに向上させることが求められている近年、実務能力の支援ができる技術職員の存在意義は大きい。本稿で明らかになった課題を踏まえ、今後は高専教育に携わる教員や学生の意向を把握し、具体的に求められる技術支援の確立に向けて組織全体で検討していくことが必要である。

謝辞

本調査研究は、財団法人建築技術教育普及センターから H28 年度、H29 年度調査・研究助成を受け実施した。調査では、高専技術職員の方々から丁寧にご回答して頂き、明石高専技術教育支援センターの技術職員に協力を得た。ここに記して、感謝の意を表します。

注

- 注 1) 国公立高専の合計は国立 51 校、公立 3 校、私立 3 校の全 57 校。
注 2) 国立大学法人化と併せて高専は、2004 年に独立行政法人化された。現在は、国立高等専門学校機構が 51 校の高専を一体運営している。
注 3) 「独立行政法人国立高等専門学校機構の本部事務局の組織等に関する規則」に教育研究支援組織設置に関する規則が新たに設けられた。
注 4) 組織化により、業務依頼システムの確立、技術職員間の連携、技術職員のための予算（研修費、出張費等）確保等が可能になった。
注 5) 学生が卒業までに身につけるべき知識、能力の具体的な到達目標を示す。各高専の教育内容やカリキュラム編成のガイドラインとなるもの。
注 6) 土木工学を学べる学科は 25 高専あるが、本研究は卒業後建築士受験資格がもらえる建築学と土木工学の複合学科の 10 高専を調査対象とする。
注 7) 参考文献 8) を参考にした質問は、アンケート調査全 34 問中 6 問。内容は、仕事を選んだ理由、支援業務、職場環境、将来、人事制度である。
注 8) 本稿では、集計結果の数値を、小数点以下第 1 位で四捨五入しているため各回答の合計が 100%にならないことがある。
注 9) 事前に質問事項を決め、調査では相手に合わせて質問の順番を変えたり、追加の質問をしたりした。回答の仕方や内容は回答者に任せた。

- 注 10) 明石高専技術職員（2 名）は調査対象外であるが、専門は建築のため本調査結果には含んでいない。
注 11) 卒業研究や研究室のゼミナールは、本研究では授業数に含んでいない。
注 12) 建築工学や土木工学に関する各種実験。
注 13) 設計製図としての成果を表現しまとめる授業。
注 14) 測量用器械器具の使用法、野外での測量作業の方法等を学ぶ授業。
注 15) 物理・化学実験等の一般教養に関する各種実験。
注 16) 各種建築図面を様々なソフトウェアを用いて作成する方法を学ぶ授業。
注 17) 模型や家具等の製作を目的とした授業。
注 18) 文章、表計算、発表資料等の作成を各種パソコンソフトで学ぶ授業。
注 19) 空間を表現するための技法を学ぶ授業。
注 20) 注 12)～注 19) に該当しない授業。
注 21) アンケート調査時、回答者に「授業支援の支援内容」の選択肢「授業運営サポート」に対して説明ができておらず、他の選択肢と内容が重複する可能性があるため本稿ではグラフから省いている。
注 22) 各授業の一つでも支援する技術職員の割合。
注 23) 高専本科課程 5 年間の上に設置した 2 年間の教育課程。専攻科修了生は、大学評価・学位授与機構の審査を経て学士の学位を取得できる。

参考文献

- 1) Architectural Institute of Japan: Proposal for an Ideal Japanese Architectural Design Education, Journal of Architecture and Building Science, pp. 68, 2003. 5
日本建築学会：設計教育のあり方についての提言、建築雑誌、pp. 68, 2003. 5
- 2) Terai.Y, Hotta.H, Matsushima.S: The study on Pedagogical Environment Necessary for Current Architectural Design Education, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-1, pp. 1053-1054, 2010. 7
寺井豊、堀田秀幸、松島史朗：現代の建築設計教育に求められる教育環境についての研究(その 1)、日本建築学会大会学術講演梗概集、E-1, pp. 1053-1054, 2010. 7
- 3) Murata.K: Study on Architectural Design Education in Ishikawa National College of Technology, Proceedings of Annual Meeting of Hokuriku Chapter, Architectural Institute of Japan, pp. 621-624, 2013. 5
村田一也：石川高専における建築設計教育の現状と課題：シラバスと実際の課題向容から、日本建築学会北陸支部研究報告集、pp. 621-624, 2013. 5
- 4) Gender-Equal Society Office of National Institute of Technology: Various Information, <http://www.kosenk.go.jp/gender/information/>, (accessed 2019. 7. 1)
国立高等専門学校機構男女共同参画推進：各種情報
- 5) Ohigashi.Y, Yamada.C, Tamura.T, Kawano.M: Questionnaire on Business Actual Condition of Technical Staff in the Colleges of Technology, JSEE Annual Conference International Session Proceedings 2009, pp. 486-487, 2009. 8
大東由喜夫ほか 3 名：高専技術職員の業務実態に係るアンケート調査、工学・工業教育研究講演会講演論文集平成 21 年度、pp. 486-487, 2009. 8
- 6) Hayashi.Y, Mizushima.A: Study on the expectation and potential of Japanese National Institute of Technology Architecture Department technical support staff, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-2, pp. 69-70, 2017. 7
林良美、水島あかね：国立高等専門学校の建築系技術職員のこれからのあり方に関する調査・研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、E-2, pp. 69-70, 2017. 7
- 7) Hayashi.Y, Mizushima.A, Kawakami.R: Study on the expectation and potential of technical support of Institute of Technology Architecture Department technical support staff, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-2, pp. 45-46, 2018. 7
林良美、水島あかね、川上良平：国立高等専門学校の建築系技術職員の技術支援の課題と展望、日本建築学会大会学術講演梗概集、E-2, pp. 45-46, 2018. 7
- 8) The University of Tokyo Department of University Management and Policy Studies : The Present and Future of The administrative organization of universities, 2010. 6
東京大学大学院教育研究科大学経営・政策研究センター：大学事務組織の現状と将来、2010. 6

THE PRESENT CONDITION AND ISSUES OF TECHNICAL SUPPORT PROVIDED BY TECHNICAL STAFF IN ARCHITECTURE DEPARTMENT OF TECHNICAL COLLEGES

Yoshimi HAYASHI^{*1} and *Akane MIZUSHIMA*^{*2}

^{*1} Technical Staff, Technical Education Support Center, National Institute of Technology, Akashi College

^{*2} Assoc. Prof., Dept. of Arch, National Institute of Technology, Akashi College, Ph.D.

This study is aimed to examine ways in which technical staff in architecture department of technical colleges can provide better support in the future. In order to reveal the current condition and issues of technical support provided by technical staff in architecture department, a survey was conducted among 12 staff in architecture department and 12 technical staff in civil engineering department of technical college. Interviews were also conducted for 12 staff in architecture department and 5 technical staff in civil engineering department to obtain further details.

The findings obtained are as follows:

1. About half of the technical staff in architecture department are aged between 40s to 60s, or nearing age for retirement. Further, as staff members work in fields throughout the country, there is normally only one person assigned to provide support within the department so that any continued exchange between staff members has proved to be difficult. Hence, an information sharing system should be built to enable better communication between technical staff.
2. Technical staff in architecture department must provide support for various areas of architectural study besides experiments/training in engineering. Compared to engineering experiments and training where machinery used, procedures, and solutions are all clearly defined, architectural design is less specified, making the technical side harder to comprehend. Hence, the staff members reported experiencing difficulty when having to provide technical support to architectural designing projects. This was reflected in the higher number of negative response when these staff members were asked if they felt their "skills were fully utilized" or "self-worth fulfilled".
3. It was found that many of the technical staff in architecture department who had to provide support in lessons of architectural design are certified second class architects. However, more than half of them were unable to utilize knowledge and skills of such qualification when providing technical support. It is important to allow them to apply knowledge and skills gained in the course of qualifying as an architect when providing technical support so that they may sustain such ability. Future discussion is needed to find a more appropriate method of providing technical support to architectural design.

(2019年3月10日原稿受理, 2019年12月20日採用決定)