

実践報告・資料

建築施工図を利用した施工教育・訓練について

香川職業訓練短期大学校 杉本 誠一

Report of Vocational Training by Shop Drawings on Building

Seiichi SUGIMOTO

要約 本報告は、建築施工図を利用した建築施工教育・訓練（非木造系）の実践報告であり、今後の建築系施工教育（向上・能開訓練を含む）の一資料の提供を兼ねている。

建築生産現場において、施工図は重要な役割を占めており、現場管理業務にはなくてはならないものである。特にコンクリート寸法図（躯体図）はその最たるものであり、100%の現場で作成され、作成者は現場管理技術者、もしくは、施工図専門業者である。コンクリート寸法図は、建築物全体の把握・検討のもとに描かれ、これを学ぶことは総合的に建築学を学ぶことにつながる。

当短大では、施工図の作成、及び、原寸躯体の作成をⅡ期に実施している。これにより、Ⅰ期で得た建築基礎知識のトータル的把握ができ、実学融合が行える。Ⅲ期での専門知識の理解を容易にし、Ⅳ期の応用につながっていく。施工図を利用した施工教育・訓練の効果としては、①建築の総合的理解、②施工の応用につなげ易い、③就職後現場管理者として配属された場合の戸惑いが少ない、④設計業務に携わっても役立つ等のことが上げられる。

今後の課題として、住居環境科の施工教育にどう取り入れて行くか、向上訓練で若年経験者の研修講座を開設して利用する方法、能開訓練で施工図専門技術者の育成は可能か、等の検討を行う事が上げられる。

I. はじめに

本報告は、建築科が住居環境科に再編されるにあたり、これまでに当短大で実施してきた建築施工教育・訓練の方針と方法についてとりまとめを行うと共に、今後の住居系教育・訓練（向上・能開訓練を含む）実施の為の一参考資料の提供を行うことを目的としている。

建築実践技術者育成にあたり、職業訓練短大では、計画・構造・施工の三分野を骨とした教育・訓練形態で実施している施設が多く、当短大もこの範疇にある。学術研究分野では、計画系と構造系に大別され、施工は構造系に、建築経済・構法は計画系に属している。その為か施工に関する教材は少なく、実務者向けの図書が多いのが現状であり、教材開発を自らの手で行う必要がある。また、施工教育・訓練段階で最新の施工技術や施工法そのものを教育することは枝葉に入りすぎるきらいがある。短大教育では、施工法そのものより、建築生産全体の流れ（企画から解体まで）を理解させ、施工の位置づけを明快にすることが重要であり、この上で施工計画・管理の基本知識・技術の習得が肝要であると考えられる。

II. 報告概要

本報告は、当短大で開校当初から施工（非木造建築部門）教育・訓練において、建築生産現場で必ず必要とされる建築施工図を利用した教育・訓練を実施しており、その実施状況と効果を、当短大建築科昭和62年度入学生カリキュラムを中心に述べ、かつ、建築生産現場で作成されている施工図の現状についての報告を付加するものである。

III. 建築生産現場における施工図

建築生産現場における現場図書⁽¹⁾の基礎的実態調査を昭和60・61年度に香川県下、昭和62年度に関東地方で実施した⁽²⁾。この中で施工図に関して特色的と思われる結果を示す。

1. 建築生産活動の中の施工図について

建築生産は、「施主」「設計者」「施工者」の三者から成立ち、この間の意志疎通に大きな役割を果すものが「設計図書」である。「施工者」は「ゼネコン」「サブコン」

「建材業者」「リース業者」等に分類でき、この間の意志疎通の道具が「現場図書」である。現場管理技術者は、「設計図書」「現場図書」の両者に精通する必要がある。

2. 施工図作成割合について

建築生産現場での施工図作成率・作成者を図-1に示す。作成率については、両地区とも左官修まり図を除いては高い作成率を示す。作成者に関しては、香川県企業が現場管理技術者によって描かれる割合が大きい。また、施工図作成専門業者による作成が関東地方にみられ、現場管理技術者の代役を果していることが窺える。コンクリート寸法図・タイル割付図は現場管理技術者、鉄骨工作図・製作金物図・鋼製建具図はサブコンによって描かれる傾向にあり、コンクリート寸法図・タイル割付図は単一職種よっての検討のみでは確定できないことを示している。

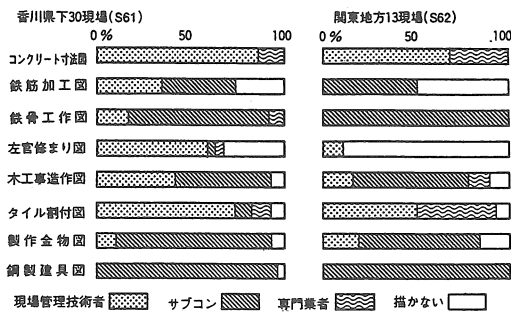


図-1 施工図作成率・作成者分類

3. コンクリート寸法図(軀体図)について

コンクリート寸法図は両地区とも作成率は100%であり、サブコンによって描かれることはない。また、香川県下アンケート調査(61年度)では108社中106社が作成すると回答している。作成者が現場管理技術者もしくは専門業者(ゼネコンからの発注)であることは、一業種のサブコンを対象に作成されるものでないことを示し、使用する業種調査の項でも確認している。コンクリート寸法図は、設計図書の意匠図、構造図、設備図、仕様書等を総合的に検討し、これに施工性、品質管理等の施工計画を重ね検討して作成されることがヒアリング調査で明らかになった。また、作成者の経験年数は、1~3年の者と10年前後の者に二分される。前者はOJTの一貫としての取り組み、後者はコンクリート寸法図を描くには現場全体の把握能力が必要なことを示している。コンクリート寸法図は建築物全体の把握・検討の結果描かれる

もので、その建物全ての事項が網羅されており、いいかえれば、施工図から建築全体が学べることを示している。

Ⅲ. 香川職業訓練短大の建築科施工教育・訓練

1. 香川短大建築科教育・訓練目標について

授業要目等に、「建築生産分野における実践技術者の養成を目標とする」としており、現場管理技術者育成を主眼に置いている。この点に当短大・建築科の特色を求めている。

2. 62年度入学生カリキュラム

当短大建築科の履修単位構成比率は、「一般教養・専門共通」「計画」「構造」「施工」でほぼ四等分されている。非木造施工教育・訓練時間はこの施工の約2/3を占める。表-1に、施工系授業科目の期別構成を示す。

表-1 履修科目一覧表

I 期	II 期
◎施工 I (2)	○施工 II (2)
△施工実習 I - A (3)	◎施工実習 II - A (5)
△施工実習 I - B (5)	◎施工実習 II - B (3)
△木造実習 (4.5)	◎鋼構造物演習 4.5
III 期	IV 期
△施工 III (2)	○建築生産論 (2)
◎施工計画 (2)	◎施工計画演習 (2)
◎施工管理 (2)	◎施工管理演習 (2)
◎測量 (4.5)	△仕上げ演習 (2)
○施工実習 III (6)	
◎測量実習 (1)	*卒業研究 (12.5)
*現場実習 (4.5)	

◎：非木造物施工内容比率(70%~100%)

○：同左(30%~70%) △：同左(0%~30%)

*：学生の内容選択 ()内数字は単位数

3. 施工教育・訓練(非木造)の流れについて

図-2に施工教育の大きな流れを示しており、表-2に教育訓練内容の詳細を記している。

I期では、計画、構造、施工とも基礎知識を与えることを念頭に置いている。II期で、基本的な施工図の作成と実物大モデルの製作を実施し、理論と実際の融合を図ると共に、設計、構造へ実際面からのフィードバックを行っている。III期で施工管理技術者としての基礎知識を与え、IV期で応用を行っている。

I期からIV期にかけての施工教育の目標は、

I期： 施工I、構造概論、建築材料、計画概論、建築製図等を通して建築の総枠を理解させる。施工Iにおいて、建築生産構造と調査から躯体工事までの工程の流れと主要工法の理解をさせる。

II期： 施工実習II-Aにおいて、「コンクリート寸法図」「鉄筋加工図・修まり図」を作成させる。設計図書（図面・仕様書）の読み取り能力を備えさせ、施工用語の把握と、躯体内の応力分布を把握させる。

施工実習II-Bにおいて、「実物大の地中梁と1階柱の鉄筋加工・組立」を行う。躯体工事仮設計画と工程、及び、施工精度・品質管理について理解させる。

鋼構造物演習で鉄骨工事の理論と検査法を理解させる。

III期： 施工計画、施工管理において、計画・管理の基本理念と手段を理解させる。又、2週間の現場実習にて実際の現場管理を体験させ、これにより理論の裏付けをさせ、実際の現場管理業務を把握させる。

建築測量において、現場測設の重要性和機器操作テクニックを習得させる。

施工実習IIIにおいて、下地と仕上げの関係を理解させ、下地処理の重要性を認識させる。

IV期： 施工計画演習（仮設物構造計算）、施工管理演習（工程・積算）において、施工計画の実践力を養う。

建築生産論において、建築産業構造全体を理解させ、将来の学生自身の位置付けを明確にする。

卒業研究を通して、実践力・応用力・発展力をつけさせる。

4. 施工図利用の教育・訓練効果について

施工図を利用した教育・訓練から以下の効果が期待できる。

- ①：建築全体（計画、構造、施工）の相互関係を理解でき、全体把握のための融和材となり、総合的な教育を実施でき、計画・構造へのフィードバックが容易である。
- ②：Ⅲ・Ⅳ期の施工計画・管理の基礎知識となり、特に積算演習・仮設計画等の展開が行い易い。
- ③：卒業後、現場管理技術者として配属された場合、戸惑いが少ない。これは、イ)設計図書・現場図書が読める。ロ)実習で見聞きしたものが多い。ハ)実務体験があるため現実とのギャップが少ないことによるもので、就職先企業からもこの声をもらう。
- ④：③のことから、本人の自信となり次のステップへの移行がスムーズに早くなる。
- ⑤：設計部門（意匠・構造）に就職しても、施工を理解している事により、実施図面作成・監理業務上で役立つ。

Ⅳ まとめ

建築生産活動の特色の一つに単品生産であることがあげられ、このことは毎回違った建物を手掛けることを意味する。全ての施工方法をマニュアル化できるものではなく、その都度の施工計画を立案する必要がある。また、教育・訓練機関で建築全ての事（特に施工詳細技術等）を教えることは不可能であり、実社会でのOJTは不可欠のものとなる。施工図を利用した施工系教育は、計画、構造の理論の上に成立ち、これを実際面から計画、構造、施工を総合的に把握させる手段として有効であり、実社会での実践への大きなステップとなり、OJTにスムーズに移行できるものとする。施工教育は、構造と計画が分離される傾向のある教育・訓練の中で、施工法教育・訓練主体でなく、建築全体像を把握できる環境であることを重視した教育・訓練計画が重要と考える。

今後の課題として、

- ①当短大住居環境科の施工教育・訓練時間の縮小に伴い、より短時間で効果的な施工図利用教育・訓練方法の検討、及び、実践の上での提案。
- ②能開センター・短大の向上訓練として、地方中小企業の管理技術者を対象とした新入社員教育・中堅技術者の研修の実施方法の検討。
- ③能開センターでの施工図専門技術者の育成方法の検討。等が上げられる。

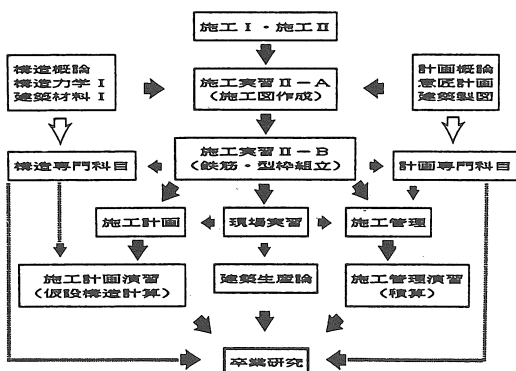


図-2 施工系教育・訓練の流れ

表 - 2 施工系履修科目実施内容

<p>施工実習Ⅱ - A</p> <p>講義</p> <p>①日本の建築施工図の位置づけ</p> <p>②コンクリート寸法図と仕様書</p> <p>③鉄筋加工図と配筋要領</p> <p>④施工図図法 半日 3回</p> <p>課題</p> <p>1. コンクリート寸法図</p> <p>①基礎コンクリート寸法図 複写 半日 2回</p> <p>②基礎コンクリート寸法図 作成 半日 3回</p> <p>③基準階コンクリート寸法図 模写 半日 3回</p> <p>④基準階コンクリート寸法図 作成 半日 4回</p> <p>2. 鉄筋加工図</p> <p>①鉄筋軸組詳細図 模写 半日 4回</p> <p>②柱鉄筋加工図 作成 半日 2回</p> <p>③梁鉄筋加工図 作成 半日 2回</p> <p>④スラブ鉄筋加工図 作成 半日 3回</p>		<p>施工実習Ⅱ - B</p> <p>実習 4班の班別作業</p> <p>基礎・地中梁・1階柱筋加工組立 実物大</p> <p>壁型枠・鉄筋組立 モデル</p> <p>①鉄筋加工図作成</p> <p>②鉄筋足場組立(パイプ足場)</p> <p>③フープ・スタラップ加工(手加工)</p> <p>④柱、梁主筋加工(機械加工)</p> <p>⑤基礎、柱筋組立</p> <p>⑥地中梁筋組立</p> <p>⑦壁型枠、鉄筋組立</p> <p>⑧壁コンクリート打設</p> <p>⑨足場、鉄筋解体</p> <p>⑩型枠解体(特別授業中に実施)</p> <p>課題</p> <p>①鉄筋加工 加工手順・精度に対するレポート</p> <p>②鉄筋配筋 配筋手順・要点に対するレポート</p>	
<p>施工Ⅰ</p> <p>講義</p> <p>①建築生産構造概論</p> <p>②建設業法と請負契約</p> <p>③設計図書と現場図書</p> <p>④施工計画と管理の理念</p> <p>⑤建築施工設備</p> <p>⑥建築物支持方法</p> <p>⑦地下工事法</p> <p>地盤調査方法</p> <p>土留め工法</p> <p>杭打設工法</p> <p>⑧躯体工事法</p> <p>鉄筋工事</p> <p>型枠工事</p> <p>コンクリート工事</p>		<p>施工Ⅱ</p> <p>講義</p> <p>①組積工手法</p> <p>②防水工手法</p> <p>③タイル工手法</p> <p>④左官工手法</p> <p>⑤木工手法</p> <p>木造建築工法</p> <p>非木造建築工法</p>	
<p>施工計画</p> <p>講義</p> <p>①施工計画の理念</p> <p>②施工機械計画</p> <p>③仮設計画</p> <p>④土工事計画</p> <p>⑤鉄骨建て方計画</p> <p>演習</p> <p>①仮設物総合配置計画</p>		<p>施工管理</p> <p>講義</p> <p>①コスト計画・管理</p> <p>②工程計画・管理</p> <p>③品質管理</p> <p>演習</p> <p>①基本積算(躯体)</p> <p>②ネットワーク計画</p>	
<p>計画演習</p> <p>講義</p> <p>①仮設物構造計算法</p> <p>外部足場</p> <p>型枠</p> <p>土留め壁・支保工</p> <p>演習</p> <p>①仮設物構造計算演習</p> <p>足場・型枠</p>		<p>管理演習</p> <p>講義</p> <p>①建築積算基準解説</p> <p>演習</p> <p>①実物モデル積算</p> <p>型枠・コン・鉄筋</p>	
<p>鋼構造物演習</p> <p>講義 実習</p> <p>①溶接接合法 ①超音波探傷試験法</p> <p>②溶接部検査法 ②X線探傷試験法</p> <p>超音波探傷試験 ③鉄筋圧接</p> <p>X線探傷試験 実習</p> <p>③ボルト接合法 ①圧接部強度試験</p> <p>④鉄骨建て方計画 課題</p> <p>①探傷試験結果のレポート</p> <p>②圧接試験結果のレポート</p>			
<p>【註】</p> <p>(1) 建築生産現場で作成される図書全て、及び、企業で用意しているマニュアル(市販品を含む)</p> <p>(2) S 60 アンケート調査 回答社数 108社</p> <p>S 61 ヒアリング調査 調査現場 30現場</p> <p>S 62 ヒアリング調査 調査数 9社、13現場</p>			
<p>《参考資料》</p> <p>1. 杉本誠一：建築生産における現場図書の役割についての基礎調査研究 その1： 香川職業訓練短期大学校紀要第3号：S63年3月</p> <p>2. 杉本誠一：職訓短大の建築実践技術者と生産現場図面のかかわり： 第14回職業能力研究会予稿集：S62年7月</p> <p>3. 杉本誠一：建築施工図を媒介にした建築施工教育・訓練について： 第1回実践教育研究発表会研究報告集：S63年11月</p>			