

# 중소규모 건설회사 CAD 활용현황과 대학교육 방안

## Survey on CAD Softwares Used in Small Contractors and Improvement to College CAD Education

최 희 복                      장 명 훈\*

Choi, Heebok              Jang, Myung-Houn\*

Department of Architectural Engineering, Jeju National University, Jeju, 63243 Korea

### Abstract

A survey of small-size contractors in Jeju was conducted to investigate college graduate's CAD (computer aided design) competence. Most of small-size contractors use CAD softwares to review and update drawings submitted from an architect. This research analyzed the curriculum of the architectural engineering in several national universities. The CAD classes have 4 or 6 hours per week and use AutoCAD primarily. This research proposes that a CAD class needs at least 6 hours per week, 2D drawing is the main theme in the curriculum, and exercises to make 3D models are also included in the CAD class. The improved methods, Internet cafe and real time feedbacks using a smartphone, to evaluate the reports and exercise results are necessary.

Keywords : computer aided design, small-size contractor, computer aided design education, education improvement

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설공사에서 도면은 설계의 시작이자 결과물이며 시방서와 함께 건물을 완성하기 위한 가장 기본적인 요소이다. 예전에는 도면을 수작업으로 작성하고 청사진이나 복사기를 활용하여 여러 장을 복사하여 사용하였지만, CAD (Computer Aided Design)의 발달과 보급으로 인하여 대부분의 건축설계사무소는 CAD 소프트웨어를 이용하여 도면을 작성하고 있다. 도입 초기의 'CAD는 건축설계정신을 훼손하고 설계품질을 저하시킬 것이다'라는 우려는 CAD를 사용함으로써 얻어지는 생산성 향상과 설계참여자 간의 의사소통을 향상시키는 결과를 통해 오히려 점차 확대되어 왔다[1].

CAD의 사용증대와 더불어 대학에서는 CAD를 교과목으로 편성하여 수업을 진행하고 있다. 건축공학 전공과 건축학 전공이 분리되기 전에는 건축전공자들이 설계사무소나 건설회사 등 여러 분야로 진출하였기 때문에 동일한 수준의 CAD 교육을 받았다. 건축학 전공과 분리된 건축공학 전공에서도 CAD 수업은 지속적으로 이루어지고 있으며 그 내용은 건축설계를 위한 것보다는 건설현장이나 구조설계사무소에서 활용할 수 있는 수준이다.

구조설계사무소는 구조도면을 작성하고 수정하는 등 도면을 생성하지만 건설회사의 CAD 용도는 설계사무소 등에 비하면 도면 출력, 수정 등 매우 제한적이다. 건축공학을 전공하고 건축설계에 대한 경험이 부족한 학생들은 CAD를 잘 활용하기 어렵지만 건설현장에 근무할 경우 CAD를 사용하여야 한다. 본 연구는 건설회사에서 요구하는 CAD 능력을 조사하여 건축공학을 전공하는 학생들이 가져야할 CAD 역량을 배양하기 위한 교육방안을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

대학의 CAD 교육방안을 제시하기 위한 연구방법과 절

Received : February 3, 2016

Revision received : March 7, 2016

Accepted : March 15, 2016

\* Corresponding author : Jang, Myung-Houn

[Tel: 82-64-754-3704, E-mail: jangmh@jejunu.ac.kr]

©2016 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

차는 다음과 같다.

- 1) 소규모 건설회사의 CAD 활용현황을 조사하기 위해 설문조사하고 분석한다.
- 2) CAD 활용능력을 교육하기 위한 지방 국립대학의 CAD 관련 수업현황을 조사하고 J 대학과 비교분석한다.
- 3) 소규모 건설회사에 적합한 CAD를 활용할 수 인력을 양성하기 위한 대학의 수업방안을 제시한다.

소규모 건설회사에서 필요한 CAD 활용인력을 파악하고 교육방안을 제시하기 위하여 설문조사의 대상은 제주 지역 업체로 제한하였다.

## 2. 소규모 건설회사의 CAD 활용현황

### 2.1 설문 대상

제주지역 중소기업 건설회사의 CAD 활용현황을 조사하기 위하여 제주도에 소재한 업체 45개사에 대해 2015년 9월~10월 동안 전화, 이메일, 팩스로 설문조사하였다. 응답한 업체의 직원 수는 Figure 1과 같이 10명 이상 30명 미만 30개사로 가장 많고, 10명 미만 6개사, 30명 이상 50명 이하 3개사, 50명 이상 2개사이며 무응답한 업체는 4개사이다. 조사대상 업체의 2015년도 시공능력평가순위는 200위 이내 1개사, 301~500위 3개사, 나머지는 모두 500위권 외에 있다. 시공능력평가액으로 기준으로 구분되는 조달청 등급<sup>1)</sup>에 따르면 Figure 2와 같이 7등급이 가장 많고, 5등급 11개사 등으로 대부분 소규모 업체이다. 설문 응답자는 사원에서 부장까지 다양하며 경력도 1년~20년 정도이다.

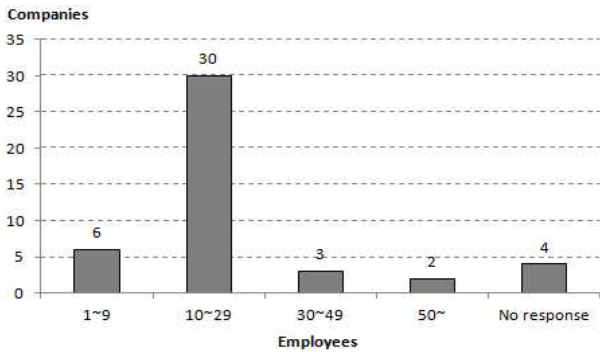


Figure 1. Number of employees

1) 조달청 등급별 자격자명부 등록 및 운용기준, 조달청공고 2014-75호 (2014.12.30.)

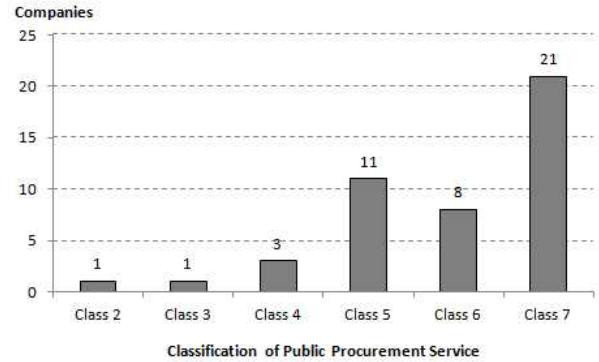


Figure 2. Number of companies by the classification of public procurement service

## 2.2 설문 내용

### 2.2.1 CAD 프로그램 사용 현황

현장이나 본사에서 주로 사용하는 CAD 프로그램을 조사한 결과 Figure 3과 같이 45개의 회사 중 대부분(91%)이 AutoCAD를 사용하고 있었고, SketchUp을 사용하는 회사는 1개사였다. CAD 프로그램을 사용하지 않는다고 응답한 회사도 3개사(7%)가 있었다. 이와 같이 소규모 건설회사도 AutoCAD를 대부분 사용하고 있음을 알 수 있다.

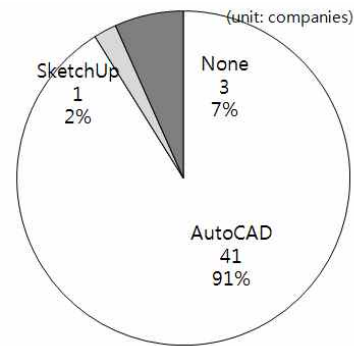


Figure 3. Types of CAD softwares

### 2.2.2 CAD 도면 및 CAD 프로그램 관리주체

CAD 도면 및 CAD 프로그램의 관리자에 대한 질문에서 Figure 4와 같이 정해진 담당자가 없으며 상황에 따라 다르다고 응답한 비율이 42%(19개사)이다. 과장급과 대리급이라고 응답한 비율도 각각 29%(13개사), 18%(8개사)이다. 현장을 총괄하는 현장소장급(부장급)이나 사원급이 관리하는 경우는 매우 적게 나타났다.

### 2.2.3 CAD 활용수준

Figure 5와 같이 본사 또는 현장의 CAD 활용수준에 대한 설문에는 ‘기존 CAD 도면을 수정하거나 일부 추가하는 수준’이라고 응답한 비율이 42%(19개사)로 가장 높다. 그 다음으로 ‘새로운 CAD 도면의 생성(상세도, 누락된 도면 작성)’ 33%(15개사), ‘발주자, 설계자, 감리자 등과 의사소통하기 위해 검토하는 수준’ 16%(7개사)로 응답했다. ‘3차원 투영도나 투시도 작성’ 리고 응답한 경우는 1명이며 ‘CAD를 거의 사용하지 않는다’라고 응답한 경우도 7%(3개사)나 되었다.

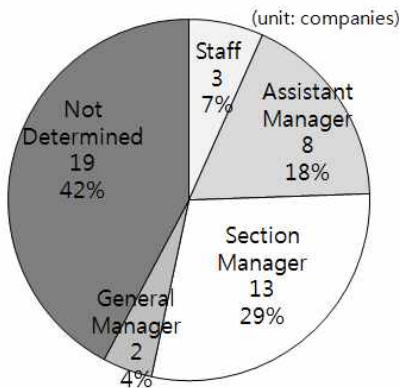
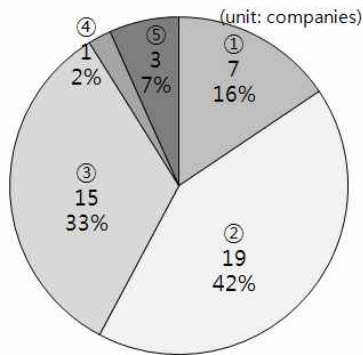


Figure 4. Responsible to manage the CAD softwares



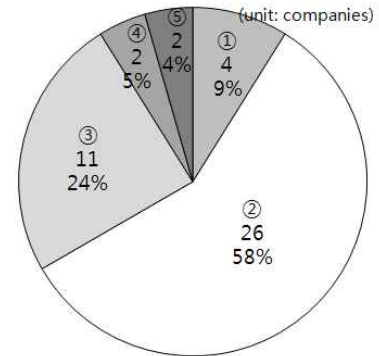
- ① To review for communication among stakeholders
- ② To modify drawings and add elements
- ③ To make a new drawing like details
- ④ To draw 3D perspectives with 2D drawings
- ⑤ To rarely use CAD software

Figure 5. Level of use in CAD

### 2.2.4 건축공학 전공자의 CAD 활용능력 수준

‘본사나 현장에서 필요로 하는 CAD 능력수준’의 응답으로는 Figure 6과 같이 58%(26개사)가 ‘도면의 내용을 수정, 추가, 삭제할 수 있는 수준’이라고 응답했다.

24%(11개사)는 ‘3D 도면 작성’을 원하였고, 도면을 불러와서 내용을 확인할 수 있는 수준과 투시도를 그릴 수 있는 수준의 응답으로는 9%, 5%가 나왔고, CAD의 능력이 불필요하다고 응답한 비율도 4%(2개사)였다.



- ① To review the drawings provided by an architect
- ② To modify drawings and add elements
- ③ To draw 3D drawings with 2D drawings
- ④ To draw 3D perspectives
- ⑤ unnecessary

Figure 6. Graduate's competence to use CAD softwares

## 3. CAD 교육 현황

### 3.1 CAD 수업분석 연구

대학의 CAD 교육은 CAD가 도입된 이후 지속적으로 교과과정에 반영되어 운영되고 있다. CAD의 수업내용을 분석하고 개선하려는 노력도 이루어지고 있다.

J 대학교 건축공학과 73명에 대해 CAD 수업에 대한 설문조사에 의하면 건축CAD 과목에 대해 컴퓨터 환경과 교수법 평가를 통해 개선안 제시하고 있다[2]. 이 조사에서 CAD실습에 적절한 수업방식으로 ‘기존 방식대로 교수님이 시범을 보이고 각자 실습하는 것이 좋다(23.3%)’, ‘교수님이 시범을 보이고 그룹 2명씩 실습하는 것이 좋다(21.9%)’, ‘교수님이 시범을 보이고 그룹 3명씩 실습하는 것이 좋다(21.9%)’라고 응답하고 있다. 더 배우고 싶은 프로그램으로는 AutoCAD(37.5%), SketchUp(37.5%), PhotoShop(12.5%)이라고 응답하였다.

CAD 수업사례에서는 AutoCAD 과제를 수행하고 피드백하는 과정을 인터넷 게시판을 이용하고 보여주고 있다[3]. 온라인 과제평가를 통해 부족한 수업시수를 보충할 수 있고 교수-학생간 피드백이 수월하게 이루어지는 장점이 있다. 다만 CAD 수업에 대한 분석과 수업내용에 대한

Table 1. CAD subjects of national universities

Region	University	D/M *	Subject Title	Year	Semester	Grades	ABEEK Certificate
Kangwon-do	#1	D	CAD	Sophomore	2	2	○
Chungcheong-do	#2	M	CAD	Sophomore	2	3	○
	#3	D	Architecture and Computer	Sophomore	1	3	○
	#4	D	CAD and Lab	Freshman	2	3	○
	#5	D	Computer Graphics	Sophomore	2	3	○
	#6	D	CAD in Architecture	Sophomore	2	2	○
Jeolla-do	#7	D	CAD	Junior	2	2	○
	#8	D	CAD & Architectural drawing	Sophomore	1	3	○
	#9	M	Computer Science Foundation & Application	Sophomore	1, 2	3	○
Gyeongsang-do	#10	D	Digital Architecture	Sophomore	2	3	○
	#11	M	Architectural CAD	Junior	1	3	×
	#12	D	Graphics Practice, Computer Practice	Sophomore	1, 2	2	○
	#13	M	Computer Aided Design	Sophomore	1	3	○
	#14	D	Architectural BIM 1, 2	Freshman	1, 2	3	○
	#15	M	Digital Architecture Design	Sophomore	1	3	×
	#16	D	Architectural CAD 1, 2	Sophomore	1, 2	3	×
	#17	M	Architectural Computer Science 1, 2	Sophomore	1	3	○
Jeju-do	#18	M	Architectural drawing & CAD	Freshman	2	2	○

\* D: Department of Architectural Engineering / M: Major of Architectural Engineering

개선방향 등은 제시하지 않고 있다.

최근에는 BIM(Building Information Modeling)에 대한 중요성이 높아져 3차원 CAD를 포함하는 BIM 교육이 비영리기관이나 대학에서 이루어지고 있다. 비영리기관에서는 다양한 측면의 특강과 BIM 툴에 관한 소개 및 BIM 실습의 과정으로 이루어져 있으며, 다양한 BIM관련 프로그램에 대한 이해와 판단의 기회를 주고 있다. 대학의 BIM 교육은 몇몇 학교를 중심으로 2D기반의 설계를 3D로 전환하는 것을 시작으로 4D, 5D에 대한 실습 그리고 대학원을 중심으로 한 새로운 BIM관련 이론고찰 및 연구 등이 점차 확대되고 있다[4].

건축설계를 위해 BIM을 수업에 적용한 사례들도 있다. 전통적인 디자인 과정과 BIM 스튜디오 디자인 과정을 비교하고[5], 디자인 결과물의 수정과 변경이 용이하다는 장점을 제시하였다. 학부과정의 초등학교 설계에 적용한 사례는 디자인 초기 작업과정에서 부터 실시설계 단계까지 디자인 문제를 해결하기 위해 필요한 정보와 지식, 협업 과정을 분석하였다[6].

건축공학의 수업과정에도 BIM을 적용하는 사례가 늘고 있다. 건축공학 설계교육 프로세스에 있어서 설계, 구조, 시공, 설비에 대해 BIM 도구를 활용하여 3D 모델을 활용하는 종합적 설계를 교육하는 것이 필요하다. 건축공

학설계 과정에 BIM을 도입하여 3D 모델링, 구조분야, 시공·CM분야, 친환경분야의 통합을 통한 전반적인 교육 프로세스를 개선방안을 제시하였다[7].

### 3.2 CAD 수업 개선방향

디지털 시대의 대학교육은 국가의 경쟁력을 가지는 자원양성과 기업이 필요로 하는 기술자 양성이라 할 수 있다 [8]. 건축/건설 관련 학과의 경우 업계에서 요구하는 역량과 학교에서 교육하고 있는 역량의 차가 크게 나타나고 있고 건설산업 위축에 따라 취업에 어려움이 나타나고 있다. 건축/건설관련 학과가 좀 더 발전적인 방향으로 나아가기 위해서는 업계의 요구역량에 맞는 커리큘럼을 적극 개발하고 이에 상응하는 교육을 통한 적합한 인재를 양성해야 한다[9]. LH공사에 취업한 신입사원도 실무에 나와 대학교육에 아쉬운 점이 있다면 학교에서 배우는 과정이 실무에 적용되는 것은 극히 일부분이라고 하고 있다[10].

공학교육인증의 평가기준에서는 인증프로그램의 교육 목표를 설정할 때 산업체가 요구하는 인력을 설문을 통해 반영하도록 요구하고 있다. 위의 CAD 수업에 관한 분석들은 수업내용 자체에 대한 개선의 노력이라 건설회사에서 요구하는 내용에 대한 분석이 부족하다. CAD를 활용하는 소규모 건설회사는 신입사원에 대한 별도의 CAD 교육을

시킬 여건이 부족하다. 대학의 CAD 수업에서도 건설회사의 요구를 반영한 교육내용이 필요하다.

## 4. 대학의 CAD 교육방안

### 4.1 CAD 수업 현황

소규모 건설회사는 대부분 지방에 있으므로 제주대 및 수도권 지역을 제외한 지방 국립대의 건축공학과 및 건축학부 건축공학전공의 CAD 수업에 대하여 조사하였다. 조사대상 대학교는 총 18개이며, 강원도 지역 1개, 충청도 지역 5개, 전라도 지역 4개, 경상도 지역 7개, 제주지역 1개이다. 학과의 명칭으로는 건축공학과가 11개, 건축학부 건축공학전공이 7개로 되어 있으며 일부 대학의 경우 건축공학과로 통합되어 있는 경우도 있다. 18개 대학중 15개 대학은 공학교육인증 프로그램을 운영하고 있으며 3개 대학은 인증프로그램이 없다.

교과목 명칭에 CAD를 포함하는 대학은 9개이다. 다른 9개 대학은 건축제도, 디지털건축설계 등의 명칭으로 교과목이 편성되어 있으며 각 교과목에 CAD 교육내용을 포함하고 있다. CAD 관련 교과목은 주로 2학년에 편성(13개 대학)되어 있으며, 3개 대학은 1학년에 편성, 2개 대학만 3학년에 편성하고 있다. CAD 과목은 건축공학의 시공, 구조, 환경 등 전 분야와 연계되어 있으므로 전공과목이 많은 2학년에 편성되고 있다.

### 4.2 J 대학 CAD 수업현황

J 대학의 건축공학과는 2002년도까지는 단일 학과를 편성하고 있었고, 2003년도부터 건축공학전공(4년제)과 건축학전공(5년제)의 건축학부로 학제가 개편되었다. 2003년 이전 수업은 건축공학과 건축학 분야를 포함한 내용이므로 제외하더라도 매년 CAD 관련 수업을 진행하였다.

2003~2005년도에는 'CAD' 1, 2로 2학년 1, 2학기에 편성하였고, 2006~2008년도에는 공학교육인증 준비 과정에서 '건축CAD'로 한 학기(2학년 1학기 또는 2학기)만 편성되었다. 2009~2010년도에는 건축제도의 필요에 따라 '건축제도및CAD'로 과목 명칭을 변경하고 2학년 2학기에 편성하였다. 2011년도부터는 건축설계 등과 같은 다른 수업과의 연계를 위해 동일한 명칭으로 1학년 1학기에 수업에 진행하고 있다. 2003년도부터 계속 CAD 수업의

학기당 학점은 2학점이고 4시간 실습으로 구성되어 있다.

2008년도까지 CAD 수업에서는 AutoCAD의 사용법에 대해 이론과 실습으로 이루어져 있었고, SketchUp과 ArchiCAD와 같은 3D CAD 소프트웨어도 일부 수업내용에 포함하였다. 제도가 포함된 2009년부터는 작도법과 간단한 투시도 작성도 수업내용에 포함하였다. 동일한 4시간 수업에 제도가 포함되어 AutoCAD 실습 시간이 부족하게 되었고, SketchUp 등 다른 CAD 소프트웨어를 다루기 어렵게 되었다. 하지만 최근 2103년도 이후의 수업에서는 건축설계 과제를 수행하기 위해 3D 모델 작업이 필요하게 되어 SketchUp 수업의 분량을 다소 확대하였다.

### 4.3 CAD 수업 개선방안

#### 4.3.1 수업 내용

설문조사 결과 대부분의 소규모 건설회사는 AutoCAD를 2D 도면을 활용하기 위해 사용하고 있다. 소규모 건설회사가 대형 건설프로젝트에 협력업체로 참여할 경우 3D 모델이나 BIM을 활용해야 하는 경우가 발생한다. 대부분의 국내 건축공학 전공학과에서도 AutoCAD를 교육시키고 있다. 따라서 평면도, 입면도, 단면도, 상세도 등 2D 기반의 도면은 기존의 AutoCAD 수업이 적절하다. 3D나 BIM에 대한 교육은 3D 모델 작성보다는 제공된 3D 모델을 투시도로 표현하거나 일부 수정하는 역량을 수업에서 제공하여야 한다.

3D 모델이나 투시도 표현은 학생들의 설계 능력을 향상시키기 위해 필요하다. SketchUp과 같이 3D 모델 전용 소프트웨어를 수업에 활용하면 공간에 대한 이해와 투시도 작성이 가능하고 다양한 위치에서 관찰자의 시각에서 동영상 제작도 할 수 있다.

CAD 실습에 활용하는 소프트웨어도 다양화가 필요하다. AutoCAD가 국내 건축설계 소프트웨어 시장의 점유율이 매우 높아 대부분의 건축설계사무소와 건설회사에서 사용할 수밖에 없다[11]. 하지만 가격도 매우 비싼 편으로 소규모 건설회사에게는 부담이 되고 있다. 대학의 CAD 수업에서도 AutoCAD를 대체할 수 있는 소프트웨어의 교육도 필요하다고 판단된다.

#### 4.3.2 수업 시간

조사대상 대학들은 CAD 수업을 한 학기 또는 두 학기를

운영하고 있다. 한 학기 수업의 경우에는 2D 도면 작성과 실습을 주로 학습하고 3D 모델은 기초적인 내용만 학습하는 경우가 대부분이다. 두 학기로 편성된 경우에는 2D 도면 작성을 보다 깊이 있게 다루고 있으며, BIM의 개념과 활용에 대해서도 학습할 수 있는 시간을 배분하고 있다.

CAD 수업은 실습을 포함하고 있으므로 학점 및 시수는 대학별로 다양하다. 2학점 4시간, 3학점 4시간, 3학점 6시간 등으로 편성되어 있다. J 대학의 경우 2학점 4시간으로 한 학기에 수업을 모두 진행하여야 하므로 교수자가 이론에 대해 가르치고 나서 학생들이 실습을 해야 하므로 시간이 부족한 편이다. 한 학기로 수업을 편성할 경우에는 3학점 6시간으로 확대하거나 두 학기 각 2학점 4시간으로 편성이 요구된다.

#### 4.3.3 과제 수행 및 평가

CAD 수업은 학생들의 실습을 통한 학습이 필수적이다. 2학점 4시수의 경우 교수자의 이론 강의 및 실습 과제에 대한 설명에 1시간 정도 소요되며, 나머지 3시간 정도에 학생들이 실습을 하고 교수자는 개별적으로 지도한다. 실습 과제의 난이도나 분량에 따라 과제수행에 필요한 시간은 다양하지만 대부분 3시간은 부족하다. 더욱이 20~30명의 학생들 각각의 실습내용을 지도하기에는 어려움이 많다.

CAD 실습과제의 결과물은 CAD 도면 파일이다. 과제수행 결과를 확인하기 위해서는 교수자가 제출된 파일을 각각 확인하여 평가하고 피드백을 제공해야 한다. 또한 주 1회 수업을 할 경우 과제수행 결과에 대한 평가와 피드백 제공에 일주일이라는 공백이 생기므로 학습효과가 떨어진 다. 이러한 문제를 해결하기 위해 J 대학의 CAD 수업은 인터넷 카페를 통해 과제 제출과 교수자의 피드백을 제공하고 있다. 수업시간 내에 과제를 제출하지 못하더라도 과제 카페의 게시판에 과제를 제출하고 교수자는 제출된 과제에 대해 평가하고 피드백을 게시판에 다시 응답하고 있다. 스마트폰의 보급과 다양한 앱(app)을 통해 과제 제출과 평가 및 피드백을 실시간으로 확인할 수 있다.

## 5. 결 론

제주 지역의 소규모 건설회사는 대부분 AutoCAD를 사

용하여 기존 도면을 수정하는 용도로 많이 활용하고 있다. 건축공학을 전공한 학생들이 소규모 건설회사에 취업하기 위해서는 건설회사에서 현재 사용 중인 CAD의 용도보다 더 나은 기능을 다룰 수 있는 능력이 필요하다.

대학의 CAD 수업에서는 실무에서 필요한 능력을 학습하는 수업편성 방안이 필요하므로 다음과 같이 제안한다.

- 1) 소규모 건설회사는 주로 AutoCAD를 사용하고 있다. 대부분 대학은 2D 도면 작성 등의 실습을 AutoCAD로 진행하고 있다. BIM의 확대 등으로 3D 모델이 필요성도 증가하고 있으므로 AutoCAD 외에 다른 3D 모델링 소프트웨어를 대학의 CAD 수업에 활용해야 한다.
- 2) CAD 수업시간은 2학점 4시수에서 3학점 6시수까지 다양하다. 한 학기에 4시간의 실습은 부족하므로 6시간으로 확대하거나 두 학기로 확대 편성이 필요하다. 실습 과제의 경우 평가와 피드백이 중요하다. 부족한 실습시간은 이를 어렵게 하므로 기존의 방법을 개선할 필요가 있다. CAD 과제의 결과물은 CAD 파일이므로 인터넷 게시판 등을 적극적으로 활용하여야 한다.
- 3) CAD 수업의 학점과 시수를 변경하는 것은 학과의 다른 수업과의 관계, 시간표 편성 등을 고려해야 하는 어려움이 있다. 하지만 변경된 수업내용과 과제 제출, 평가 및 피드백 방법 등은 향후 수업에 적용하고 스마트폰을 이용한 실시간 피드백도 도입하여야 한다.

본 연구에서 이루어진 소규모 건설회사의 CAD 사용현황 분석은 일부 지역에 제한되어 있다. 향후 다양한 학교에서 필요한 내용을 포괄하기 위해서는 조사 지역을 확대할 예정이다.

## 요 약

건축공학을 전공한 학생들이 보유해야할 CAD 활용능력을 조사하기 위해 제주지역 중소규모 건설회사를 대상으로 설문을 실시하였다. 소규모 건설회사는 CAD 소프트웨어를 사용하여 기존 도면을 수정하고 있다. 또한 지방의 국립대학의 CAD 수업현황을 분석하였다. 기존의 CAD 수업은 4시간 또는 6시간으로 진행하고 있으며 AutoCAD를

---

주로 사용하고 있다. CAD 수업은 6시간 실습이 필요하다고 판단되며 2D 도면 작성이 주요 실습내용이 되어야 하고 3D 모델 작성도 수업에 편성되어야 한다. 수업의 결과를 평가할 수 있는 방법의 개선도 필요하며, 인터넷을 활용하거나 스마트폰을 이용한 실시간 피드백을 대안이 될 수 있다.

**키워드** : CAD, 소규모 건설회사, CAD 교육, 교육개선

## Acknowledgement

This research was supported by the 2015 scientific promotion program funded by Jeju National University.

## References

1. Kim WY, Introducing 3D CAD to advance construction techniques, *The Construction Business Journal*, 2007 Apr;3(4):63-5.
2. Nam YC, A Study on the Student Surveys for CAAD (Computer Aided Architectural Design), *Journal of The Korean Digital Architecture·Interior Association*, 2012 Dec;12(4):117-24.
3. Jang MH, A Case Study on Engineering Education of Architectural Engineering CAD Using Blended Learning, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2012 Oct;12(4):426-32.
4. Moon HM, Case Studies in BIM Education, *KIBIM Magazine*, 2012 Mar;2(1):38-41.
5. Kim YI and Yang KM, The Experiment of Architectural Design Education by means of BIM, *Journal of the Korean Institute of Educational Facilities*, 2012 Sep;19(5):37-43.
6. Kim YI, The Experiment of BIM application for Design Education: In the Elementary School Project, *Journal of the Korean Institute of Educational Facilities*, 2014 Sep;21(5):23-9.
7. Kang DY and Shin KC, Improvement of architectural engineering design education process through an analysis of BIM courses, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2010 June;10(3):145-53.
8. Lee SB, Paradigm change of education for architectural engineering, *Building Construction (KIBC magazine)*, 2003 Dec;3(4):56-7.
9. Kim GH, Present and future of construction-related college education, *Construction Engineering and Management (KICEM magazine)*, 2014 Apr;15(2):27-9.
10. Park NJ, LH (Korea Land & Housing Corporation) freshman's thought of college education, *Construction Engineering and Management (KICEM magazine)*, 2014 Apr;15(2):30-2.
11. Shin HS, Case study of AutoDesk distribution, *Journal of Sustainability Management*, 2010 Aug;7(2):17-37.