

서울대학교 건설환경공학교육인증프로그램 운영현황 및 개선 희망 사항



이 해 성

서울대학교 건설환경공학인증 PD교수
chslee@snu.ac.kr

서울대학교 토목공학과 학사
서울대학교 토목공학과 석사
University of Illinois at Urbana-Champaign 박사
(현) 서울대학교 건설환경공학부 교수

※ 공동저자: **김 수 영**(서울대학교 건설환경공학인증 담당교수)

1. 프로그램 연역 및 개요

서울대학교 공과대학에서의 공학교육인증프로그램은 대학 당국의 정책에 따라 2006년 9개 전공(건축공학, 기계항공공학, 산업공학, 원자핵공학, 재료공학, 조선해양공학, 컴퓨터공학, 토목도시공학, 화학생명공학) 프로그램이 한국공학교육인증원으로부터 신규인증평가를 받으면서 시작되었다. 2008년에 실시된 두 번째 평가를 통해 몇 개의 프로그램이 공학교육인증 기준 및 절차 등이 전공의 특성에 부합하지 않는다는 이유로 인증 프로그램을 철회하게 되고, 2010년에는 4개(건설환경공학, 건축공학, 산업공학, 재료공학)학과에서 인증프로그램을 운영하고 있다.

2008년 기존의 지구환경시스템공학부가 “건설환경공학부”와 “에너지자원공학과”로 분리되면서 건설환경공학부만 공학교육인증프로그램을 운영하게 되고 이에 따라 프로그램의 명칭이 “토목도시공학 프로그램”에서 “건설환경공학 프로그램”으로 변경되었다. 2010년에 실시된 인증 평가에서는 건설환경공학 프로그램을 그 대상으로 하였다. 건설환경공학부로 입학하는 2008학년부터는 ABEEK 인증기준에 부합하는 체계화된 학부 교육과정에 따라 인증프로그램을 필수적으로 이수하도록 되어 있다. 기존의 지구환경시스템공학부 학생은 “지구환경시스템공학부”, “건설환경공학부” 또는 “에너지자원공학과”로 자유롭게 전공을 선택하여 소속을 변경할 수 있다. 건설환경공학부로 소속변경을 신청한

학생의 경우, ABEEK 이수여부 역시 인증프로그램과 비인증프로그램으로 선택이 가능하다. 인증프로그램을 선택하는 학생은 2008학번 이후 학생들과 동일하게 건설환경공학 교육인증프로그램의 전 교육과정을 이수하는 것을 원칙으로 하고 있다.

서울대학교 건설환경공학 프로그램은 2009년 2월 최초의 졸업생을 배출하고 현재 12명의 졸업생을 배출한 상태이다. 지금까지 소수의 졸업생이 배출된 단계여서 졸업생 평가 및 고용주 평가등의 프로그램 평가에 미흡한 점이 있지만 앞으로 대다수의 졸업생이 배출될 예정이므로 인증기준에 부합하는 효율적이고 체계적인 프로그램 운영을 위하여 철저한 준비를 하고 있다.

2. 교과과정

서울대학교 건설환경공학 프로그램의 학위 명칭은 공학사(건설환경공학)(국문), Bachelor of Science in Civil and Environmental Engineering(영문)이다(표. 1). 본래 인증과 비인증 프로그램의 학위명이 동일한 것은 인증기준에 위배되나 서울대학교 학칙상 인증과 비인증의 학위명에 차별을 둘 수가 없어 공과대학차원에서 성적증명서 하단에 ‘ABEEK certified program 이수’ 표시를 하여 인증졸업생임을 확인하고 있다. 이는 2008학번 이전학번의 인증졸업생에만 해당되는 것으로 해당학생이 모두 졸업하는 시점에는 해소되는 문제이다. 공학인증이수가 필수인 2008년 입학생부터는 졸업증명서에 입

학년도를 표기하여 인증과정 학생을 구별하도록 하였다.

서울대학교 건설환경공학부에서는 공학인증프로그램의 효율적인 운영을 위해 ABEEK 위원회를 구성하여 PD교수를 위원장으로 하고 4개(교과과정, 학생, 산학 및 시설, 프로그램 평가)의 소위원회를 두고 지속적으로 공학인증프로그램 관리, 개선에 노력하고 있다. 또한, 매년 1회 이상 건설환경공학분야의 전문가로 구성된 산학협력위원회를 개최하여 프로그램의 교육목표, 학습성과, 교육과정 등의 설정과 개선에 대한 자문을 구하고 있다. 2008~2010년 3회에 걸쳐 개최된 산학협력위원회에서 현재 운영되고 있는 공학교육인증프로그램이 서울대학교의 교육 목표에 부합하고 공학교육에 적합한 안정적인 교과과정이라는 평가를 받았다.

서울대학교 건설환경공학 프로그램에서는 학문적 특성과 서울대학교 및 공과대학의 교육목표와 부합하고 ABEEK의 요구조건을 만족할 수 있는 다음과 같은 4가지 교육목표를 설정하여 운영하고 있다.

- ① 자아의 실현과 국가의 발전 및 인류의 번영에 기여하는 건설환경공학계의 리더 양성
- ② 동시대적 문제를 인지하고 전문 공학인으로서 윤리 의식을 갖추고, 세계적 기술 발전과 문화 창달을 주도 할 수 있는 능력
- ③ 공학문제를 이해하고 분석하며 해결하는 데 필요한 수학 및 과학의 응용 능력과 전문기술의 배양
- ④ 환경, 사회, 경제에 미치는 영향을 이해하고 이에 따라서 사회기반 시스템, 공정 등을 창의적, 혁신적으로 설계할 수 있는 능력

이러한 교육목표를 달성하기 위한 학습 성과를 설정, 제시하고 이를 매년 평가하고(표 2), 기본소양과 전공기반의 실력을 갖춘 인재를 양성하기 위하여 공학인증의 이수규정(KEC2000)에 부합하는 체계적인 교과과정 및 공학교육을 실시하고 있다(표 3, 표 4). 2011학년도를 기준으로 전체 130학점 중 기본소양 및 교양교과 23학

▼ 표 1. 서울대학교 건설환경공학인증프로그램 학위명

| 학위명칭 | 국문명 | 영문명 |
|----------|-------------|---|
| 인증 프로그램 | 공학사(건설환경공학) | BS in Civil and Environmental Engineering (인증졸업생의 성적증명서 하단에 'ABEEK certified program 이수' 표시) |
| 비인증 프로그램 | 공학사(건설환경공학) | BS in Civil and Environmental Engineering |

▼ 표 2. 서울대학교 건설환경공학프로그램 학습성과

| 전공기반 |
|--|
| ① 수학, 기초과학, 공학지식과 이론을 이해하고 건설환경공학에 응용할 수 있는 능력 ② 건설환경공학 자료 및 시스템을 이해하고 분석할 수 있는 능력 ③ 건설환경 관련 실험을 계획·수행하고 결과를 해석할 수 있는 능력 ④ 요구된 필요조건에 맞추어 건설환경공학 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력 ⑤ 복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력 ⑥ 건설환경공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력 |
| 기본소양 |
| ⑦ 건설환경공학 엔지니어로서의 직업적, 도덕적, 윤리적인 책임에 대한 인식 ⑧ 효과적으로 의사를 전달하고 받아들일 수 있는 능력 ⑨ 거시적 관점에서 건설환경 공학적 해결 방안이 사회 전반에 끼치는 영향을 이해할 수 있는 능력 ⑩ 창의적인 사고의 노력과 새로운 지식에 대한 지속적인 탐구 능력 ⑪ 경제, 경영, 환경, 법률 등 시사적 논점들에 대한 기본 지식 및 탐구능력 ⑫ 지구환경적인 책임감 및 국제적으로 협동할 수 있는 능력 |
| 공학실무 |
| ⑬ 건설환경공학 실무에 필요한 기술, 방법, 최신 공학도구 및 인터넷 등을 사용할 수 있는 능력 |

점 이상, 수학·과학·전산(MSC) 34학점 이상, 전공교과 57학점(설계학점 17학점 이상 포함)이상을 이수하도록 하고 있다. 기본소양 23학점 중 핵심교양 군별로 한 과목을 의무 수강하고, 서울대학교 공과대학에서 유일하게 사회봉사 과목을 필수로 이수하도록 지정하고 있다. 또한 수학·과학·전산(MSC) 과목에서 체계적인 수학과목의 교육이 이루어지고, 학문의 기초 분야에서는 물리와 화학 중 최소한 과목은 연결되는 두 학기(1과 2를 모두 수강)를 이론과 실험을 모두 수강하도록 되어 있다. 전공학점의 경우 저학년에서는 공학교육의 기본이 되는 개론 과목과 창의력을 기르기 위한 기초설계과목인 “창의공학설계”를 수강하고, 건설환경공학부 7개 세부전공별 필수로 지정된 전공기초 7과목을 이수하고, 강의와 설계가 융합되어 있는 전공심화I, II를 통해 공학설계요소(목표와 기준 설정, 합성, 분석, 제작, 시험, 평가)를 체계적으로 선택 수강한다. 그리고 고학년에서는 저학년에서 습득한 지식과 기술을 기초로 하고 주요 설계 경험을 아우르는 종합설계과목인 “건설시스템종합설계”를 필수로 이수하도록 하고 있다. 또한 학생들은 매학기 한번 이상 지도교수와의 정기면담을 통하여 수강계획 및 진로 및 학업에 관한 상담을 하고, 공학교육 지원시스템에서 온라인으로 본인의 학생포트폴리오 및 학습성적을 관리할 수 있다. 그리고 졸업예정자는 마지막 학기에 졸업논문발표회를 통해 자신의 학사 논문을 발표하도록 되어 있다.

3 공학교육인증프로그램 개선 방향

공학실무를 담당할 준비가 되어 있는 우수한 공학인을 양성하고자 하는 공학교육인증프로그램의 교육 목표는 누구도 부인할 수 없을 것이다. 공학교육 인증 프로그램을 통해 학생은 기본소양과 전공기반의 실력을 겸비한 전문 공학인으로 성장할 수 있으며, 대학은 특성

화된 교육목표를 설정하고 프로그램을 운영할 수 있다. 산업체에서는 전문 능력과 자질을 갖춘 인재를 안정적으로 공급 받을 수 있게 되어 우수한 공학 전문인을 양성할 수 있는 효율적인 인재 수급 시스템을 구축할 수 있다.

공학교육인증 프로그램이 추구하는 원칙적인 교육과정의 많은 장점에도 불구하고 실제 운영상에서 여러 부작용이 있는 것도 사실이다. 그중에서 가장 자주 문제점으로 지적되고 있는 부분이 공학인증의 획일화된 이수 기준일 것이다. 각 대학은 그 대학에 맞는 교육 목표를 설정하여 운영하고 있으며 그 교육 목표에 따라서 이수 규정을 운영할 수 있어야 한다. 그러나 현재 한국 공학교육인증원에서는 대학이 가지고 있는 다양한 교육 철학 및 단위 프로그램의 특성에 관계없이 인증기준을 획일적으로 적용하는 경직성을 가지고 있다. 예를 들어 전공학점 60학점 이상, 설계학점 18학점 이상(KEC2005)을 전공과 대학 철학에 관계없이 강제화하고 있다. 이러한 이수 규정은 각 대학의 졸업학점 및 각 단위 프로그램의 특성에 맞게 조정될 수 있어야 할 것이다. 특히, 건설 환경 분야와 같이 다양한 소전공으로 이루어진 분야에서의 이수 규정은 보다 심도있는 연구와 조사를 바탕으로 제시되어야 할 것이다.

서울대학교는 최근의 여러 분야의 학문들이 서로 융합/복합화 되는 시대적 요구를 반영하여 학부생들에게 가능한 여러 분야의 지식을 포괄적으로 습득하는 기회를 제공하고자 부전공 및 복수 전공 제도를 적극적으로 도입하는 학부 전공이수 제도를 개정하였다. 그러나 공학인증 프로그램을 시행하고 있는 학부의 학생은 요구 학점의 제약이 많아 다양한 학문의 이수가 힘든 실정이다. 현재의 기준으로는 공학교육인증 프로그램을 이수하고 있는 학생이 부전공 또는 복수전공이 힘든 실정이다. 따라서 공학교육 인증 프로그램이 전체 대학교에서

▼ 표 3. 서울대학교 건설환경공학프로그램 최소이수학점 규정

| 구분 | | 학점 | |
|---------|--------------|----------------|----------|
| 건설환경공학부 | 기초교과 | 기본 소양 및 교양 | 23학점 |
| | | 수학·과학·전산 (MSC) | 34학점 |
| | 전공교과 | 전공 (설계) | 57(17)학점 |
| 공과대학 | 최소 전공교과 이수학점 | | 62학점 |
| 서울대학교 | 최소이수학점 | | 130학점 |

▼ 표 4. 건설환경공학부 표준(필수)이수형태(Standard Curriculum)

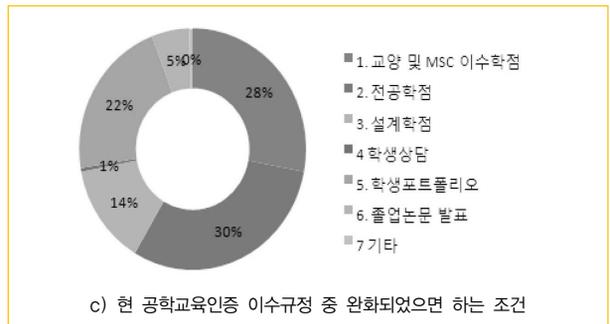
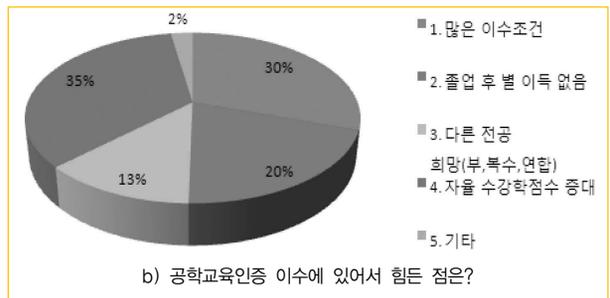
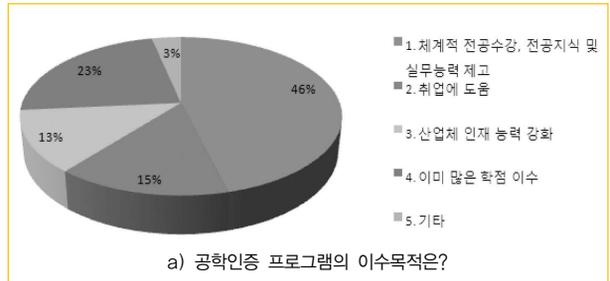
| 구분 | 과목코드 | 과목명 | 학점(설계학점) | |
|-------------------|----------|---|----------|--------|
| 기초교과과정 | 기본소양 및교양 | 대학영어1/고급영어 | 2 | 23 |
| | | 대학영어2/고급영어 | 2 | |
| | | 대학국어 | 3 | |
| | | 문학과 예술군 | 3 | |
| | | 역사와 철학군 | 3 | |
| | | 사회와 이념군 | 3 | |
| | | 과학과 기술 글쓰기 | 3 | |
| | | 공학소양교과목군 3 | | |
| | | 사회봉사1 | 1 | |
| | | | | 57 |
| 수학·과학·전산 (MSC) | | 수학 및 연습1/고급수학 및 연습 1 | 3 | 34 |
| | | 수학 및 연습2/고급수학 및 연습 2 | 3 | |
| | | 학문의 기초 | 16 | |
| | | 공학수학1 | 3 | |
| | | 공학수학2 | 3 | |
| | | 컴퓨터의 개념 및 실습 | 3 | |
| 전공교과과정 | 전공소양 | 010.133 | 3 | 15(5) |
| | | 457.212 | 3 | |
| | | 400.018 | 3(3) | |
| | | 457.102A | 2(2) | |
| | | 457.104 | 1 | |
| | | 457.201 | 3 | |
| | | 457.204 | 3 | |
| 400.0** | 3 | | | |
| 전공기초 | | 창의공학설계 | 3(3) | 21(3) |
| | | 공학설계 및 CAD | 2(2) | |
| | | 건설공학리더십 | 1 | |
| | | 재료역학 및 실험 | 3 | |
| | | 기초유체역학 및 실험 | 3 | |
| | | 공학개론교과목군 [주5] | 3 | |
| | | 도시계획 | 3 | |
| | | 공간정보공학 | 3 | |
| 전공심화 I | | 토질역학 | 3(1) | 57(11) |
| | | 교통공학 및 실험 | 3(1) | |
| | | 환경공학 | 3 | |
| | | 구조역학1 | 3 | |
| | | 수리학 및 실험 | 3(1) | |
| | | 8개 분야 중 최소 4개 분야를 선택하여 각 분야별로 한 과목(3학점) 이상을 이수 | 12 | |
| | | 457.408 건설시스템종합설계 | 3(3) | |
| 전공심화 II | | 전공심화 I에서 선택한 4개 분야 중 최소 1개 분야에서 두 과목 이상(6학점)을 이수 | 6 | 21(3) |
| | | 총 이수학점 | | 114 |

제공하는 다양한 수학 기회를 원천적으로 박탈하는 결과를 초래하게 된다. 공학교육인증프로그램의 원칙적인 취지가 아무리 좋다고 하더라도, 각 대학의 기본적인 교육 철학에 우선 할 수 없을 것이다.

공학교육인증 프로그램의 실효성에 대한 인식을 파악하기 위하여 서울대학교 건설환경공학프로그램 소속 학생(127명 참여) 및 산학협력위원회(12개 기업)를 대상으로 2010년 12월에 설문조사를 실시하였다(그림 1). 프로그램 소속 학생의 설문결과에 따르면 공학인증 프로

그램의 이수 목적에 대해 “체계적인 전공수강과 전공 지식 및 실무능력 제고(46%)”라고 가장 많은 답변을 하였고, “산업체 인재 강화 (15%)”와 “취업에 도움 (13%) 항목”이 그 다음 순위로 나타났다. 이러한 결과로 미루어 보아 프로그램 참여 학생이 인증프로그램의 목표와 당 위성은 충분히 이해하고 있는 것으로 판단된다. 그러나 공학인증 이수에 있어서 가장 힘든 사항으로는 “너무나 많은 이수조건(30%) 때문에 다양한 학문을 접할 수 있는 기회가 줄어든다(35%)” 를 선택한 학생이 가장 많아

참여 학생들 역시 다양한 학문 분야를 수학할 수 있는 기회의 박탈을 가장 큰 문제점으로 지적하고 있다. 두 번째로 답변이 많은 항목은 “졸업 후 별 혜택이 없다”로서 약 20%의 학생이 이 항목을 선택하였다. 학생 설문 조사와 동시에 실시한 산학협력위원회의 설문결과에 따르면 신입사원 채용 시 공학인증이수자에 대한 혜택을 부여하고 있거나 앞으로 부여할 계획이 있는 기업이 전혀 없었던 것으로 조사되어 학생들의 인식이 정확하다는 것을 반영하고 있다. 공학교육인증 프로그램의 목적 중의 하나가 산업체에 필요한 인재 양성에 있다는 점을 상기하면 이러한 결과는 현재 운영되고 있는 인증 프로그램의 정당성에 많은 의문을 던지게 된다. 또한, 공학 인증 프로그램의 참여 학생들이 다양한 학문 분야의 수학 기회까지 포기하면서 인증 프로그램을 이수하였으나 이에 대한 적절한 보상이 보장되지 않는다면 공학교육인증프로그램이 존속할 이유가 없을 것이다. 인증 프로그램 이수자에 대한 실질적인 혜택이 좀 더 광범위해 지고, 공학인증의 필요성이 명확해 지도록 한국공학교육인증원 및 프로그램 참여 대학의 노력이 필요할 것이다. 



▲ 그림 1. 공학교육인증프로그램 실효성 학생 조사 결과