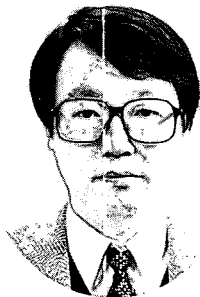


산학협동과 공학교육

프랑스의 공학교육 및 산학협동



권영빈
중앙대학교 컴퓨터공학과 교수

1. 서론

“요람에서 무덤까지”라는 서양철학자의 명언이 있다. 사회보장제도를 역설하는데에 자주 인용되는 어귀로 사람이 태어나서 죽을 때까지 사회와 밀접한 관계를 맺고 있기 때문에 어느 순간에나 자신이 속한 사회로부터 각종 혜택을 받을 수 있는 복지국가의 건설이 필요하다는 의미로 자주 사용되고 있다. 유럽 대륙에서는 이러한 사회보장제도 확립 방안의 하나로 일찍부터 교육분야에 힘써왔다. 초·중등교육에 대한 의무교육의 실시는 보편화되어 있으며 한걸음 더 나아가 본인이 원한다면 경제적인 어려움 없이 고등교육을 받을 수 있도록 제도화되어 있다. 거의 무료로 가까운 등록금을 비롯하여 매우 저렴한 학생의료보험제도 등 각종 제도를 완비해 놓고 있다.

한국에서는 교육제도가 6·3·3·4라는 정형화된 형태로 운영이 되고 있으며, 미국이나 일본과 유사한 제도를 갖고 있다. 이에 반하여 유럽의 교육제도는 그들의 역사와 민족만큼 다양하게 구성되어 있으므로 우리로서는 쉽게 이해하기 어려운 점이 많다. 그 중에서도 유럽의 중심부에 위치하며 오랜 역사와 전통을 자랑하는 프랑스의 교육제도

는 설명하기가 쉽지 않다. 왜냐하면 학교의 종류도 다양하고 설립목적이나 취지 등도 다양하기 때문이다. 교육제도에 대한 다양성은 그들에게는 어렵지 않게 이해가 되지만 우리에게서는 프랑스어 만큼 복잡하고 생소하게 여겨져 온 것이 사실이다. 그러므로 이번 기회를 통하여 프랑스의 교육제도에 대한 전반적인 구성형태를 살펴보고, 프랑스교육이 갖는 각 과정별 산학협력제도에 대하여 고찰해 보기로 한다. 국내에서는 산학협력을 강조하는 이야기가 자주 언급되고 있으나 프랑스에서는 이와같은 이야기를 듣는 경우가 거의 없다. 공학분야에서는 장기간에 걸쳐 기업과 학교가 서로 긴밀히 협력하면서 강의실, 연구실, 학술모임 등에서 각종 정보를 교환하고 있기 때문이다. 이와같은 사실을 이해하기 위해서 고등교육제도, 엔지니어의 양성을 위한 그랑제콜(Grandes Ecoles), 산학협력 등을 순서대로 살펴보기로 한다.

2 프랑스의 고등교육제도

프랑스의 고등교육은 7년간의 고등학교 과정을 마치고 예비고사(Baccalauréat)를 합격한 후 전공분야가 설치된 대학에 진학함으로써 시작되고 있다. 학년도는 매년 10월경에 시작되며, 대부분의 학교가 국립이므로 등록금이 연간 10만원 정도이다. 대학교(Université)는 예비고사 성적과 서류전형에 의해 입학이 허가되는데 특별히 정원이 정해지지 않고 수업이 진행되면서 탈락자가 생기기 시작하여 4년을 마치게 되면 30~50% 정도만이 학위를 받게 된다. 공학교육은 프랑스만이 갖고 있는 엔지니어 양성 대학인 그랑제콜(Grandes Ecoles)이라고 부르는 공대가 존재한다. 전국에 100여 개가 존재하며 이들 그랑제콜에 입학하려는

학생들은 예비고사 이후 준비학교에 등록하여 2년간 수학한 후 콩꾸르(concours)라고 부르는 입학고사시험을 통하여 진학이 결정된다. 이 제도의 특징은 재수까지만 허용이 된다는 것이다. 입시에 실패한 학생은 다음에 설명하는 제1기 과정을 이수한 것으로 인정이 되므로 제2기 과정에 입학이 가능하다. 그랑제콜의 제도에 대해서는 다음절에서 다시 설명하기로 하고 우선 대학교의 교육과정을 설명하면 우리나라의 학사, 석사, 박사과 유사한 형태를 갖는 3기과정으로 구분되어 있다.

2.1 제1기 과정(Premier Cycle)

대학 입학후 2년간의 일반교육과정으로 우리의 교양과정과 유사하다. 소속학과에서 전공기초 및 교양에 관한 과목을 이수하게 된다. 이 과정을 수료하면 DEUG(Diplôme d'Études Universitaires Générales)라는 학위를 받게 된다.

2.2 제2기 과정(Deuxième Cycle)

DEUG를 마친 학생은 콩꾸르를 거쳐 그랑제콜에 입학할 수도 있으며, 제2기과정을 계속 이수하여 학사 및 석사학위를 받을 수도 있다.

학사는 리쌍스(Licence)라고 부르며 DEUG 학위를 취득한 후 1년간의 수업 및 소정의 자격시험과 현장실습을 이수하게 되면 이 학위를 얻을 수 있게 된다. 경우에 따라서는 학교의 승인을 얻어 2년에 걸쳐 수업을 받을 수도 있다. 리쌍스를 취득한 후에는 매트리즈(Maîtrise)라 불리는 석사과정등록이 가능하다. 이 과정도 1년으로 되어 있으나, 1년만에 학위를 취득하지 못할 경우에는 재등록이 가능하다. 매트리즈는 제2기의 완료시점으로 많은 경우가 산업체에 취업을 하게 된다. 이 기간은 교과과정

도 전공만으로 구성되어 있으며 소정의 요구학점을 취득함과 동시에 지도교수와 상의하에 메모와르(mémoire)라고 부르는 논문을 제출하여 심사를 거쳐야 학위를 받을 수 있다. 메모와르의 작성을 위한 연구기간이 존재하는데 이 과정은 산학협동에서 설명하기로 한다. 매트리즈를 이수하게 되면 그랑제플 2학년에 편입할 수도 있다.

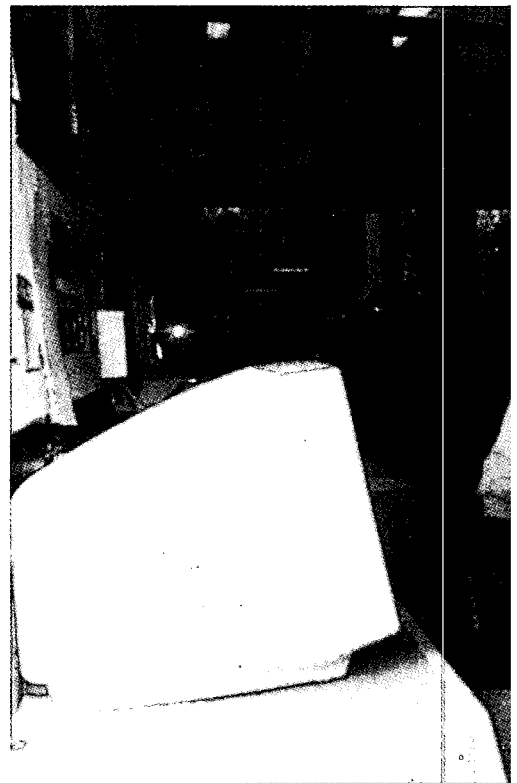
2.3 제3기 과정(Troisième Cycle)

제3기과정은 1년간의 강의를 받으면서 박사학위 등록자격을 주는 DEA(Diplôme d'Études Approfondies)과정과 논문을 준비하는 박사학위과정(Doctorat)의 2단계로 구성되어 있다. DEA는 미국대학의 박사학위 자격고사와 유사하나 강의, 시험, 현장실습(stage) 등을 종합평가하는 점에서는 다른 양상을 지니고 있다. 이 과정을 통과해야만 학위과정에 등록이 가능하므로 논문작성에 필요한 객관적인 실력을 평가하는 단계이다. 이 기간은 크게 2단계로 나뉘어진다. 첫번째 기간은 수업과정으로 학년도 시작부터 약 6개월에 걸쳐 집중적으로 강의를 듣게 된다. 이때 수강하는 과목의 수효는 학교에 따라 차이가 있으나 최소 4과목부터 12과목(3학점 기준)을 이수해야만 한다. 한 과목이 끝날 때마다 필기 또는 구두 시험을 치르며, 성적이 나쁜 경우에는 매년 9월에 있는 재시험을 통과해야 한다.

수업이 끝나면 3~6개월이 걸리는 현장실습을 이수해야 한다. 일종의 Project course로서 지도교수와 상의하에 국립연구소, 기업연구소 또는 학교연구실 등에서 주어진 문제를 학생 스스로 풀어나가는 기간이다. 이때 지정된 주제는 박사학위 과정에서 연구해야 하는 내용과 근접된 경우도 있으며 연구보고서를 작성하여 학년도 말에 심사를 거쳐야 한다. 학위는 수강한 과목의

성과와 현장실습결과를 토대로 자격심사 위원회에서 심의한다. DEA과정도 2년에 걸쳐 이수할 수 있는데, 첫해에 DEA과정에 실패한 경우에는 1회에 한하여 재등록이 가능하다.

DEA 학위를 취득하게 되면 박사학위과정에 진학하게 된다. 지도교수와 연구주제를 선정하여 학교에 등록을 하고, 심사위원회의 심의를 거쳐 입학이 허가된다. 연구기간은 2~4년 정도가 소요되며 논문이 완성되면 지도교수와 외부심사자 2인 이상(보통 4인)으로 구성되는 학위 심사위원회를 개최하여 논문발표회(soutenance)를 거치게 된다. 이 경우 취득하는 것이 제3기 박사이다. 공학분야에는 제3기 박사 이외에도 그랑



제꼴에서 수여하는 공학박사(Docteur-Ingénieur)가 존재하고, 제3기 박사 취득후 3~10여년에 걸쳐 연구를 수행하는 국가박사(Doctorat d'Etat)라는 학위도 존재한다. 이 세가지 모두가 국가에서 수여하는 공식 박사학위이며, 대학에서 수여하는 대학박사(Doctorat Université)도 존재한다. 이처럼 여러 종류의 박사학위가 존재하고 있기 때문에 외국에서는 이같은 제도를 이해하기 무척 어렵다. 이러한 어려움을 없애기 위하여 1984/85 학년도 이후부터는 사바리법에 의한 새로운 박사학위(Doctorat)를 제정하여 시행하고 있다. 기존의 박사학위 과정을 조정하여 3~5년간의 연구기간을 갖도록 하였으며, 논문발표회 1년전에 소규모의 논문

사전심사회(pré-soutenance)를 갖도록 하여 논문의 방향과 내용을 점검하도록 자격요건을 강화하였다. 그러므로 요즈음에는 박사(Doctorat) 한가지로 박사학위가 통일되어 있다.

3. 프랑스 공학교육의 특징 - 그랑제꼴

앞에서 살펴본 내용은 대학교를 중심으로 하는 프랑스의 교육제도였다. 프랑스의 공학교육은 그랑제꼴(Grandes Ecoles)이라고 불리는 독특한 공과대학 제도를 통하여 그 특징을 살펴볼 수 있다. 대학교와는 달리 그랑제꼴은 입학시험을 통하여 학생을 선발하고 있으며, 그 경쟁 또한 매우 치열하다. 그랑제꼴을 졸업하면 엔지니어학위(Diplôme Ingénieur)를 취득하게 되는데 이 자격을 갖춘 사람들은 프랑스의 연구소, 기업 등에서 우선적으로 취업시키고 있으며, 높은 보수와 승진이 보장되어 있어 프랑스에서 매우 높은 인기를 얻고 있다.

그랑제꼴에 진학하기 위해서는 예비고사를 통과한 후 준비학교를 다니게 되는데 재학기간은 2년이며 1년에 한하여 재학연장이 가능하다.

2년동안 Math Sup, Math Spé라 불

프랑스의 공학교육은 현장실습(stage)을 통한 실기습득과 이를 확장시킨 현장에서의 연구를 이용한 학위논문의 연구가 매우 활발하며, 이러한 토대위에 자연스럽게 산학협동이 이루어지는 것을 알 수 있었다.



리우는 미적분, 미분방정식, 토폴로지, 대수학 등의 분야를 공부한 후 입시를 보게 된다. 이러한 계통의 학교중 Ecole Polytechnique와 고등사범이라 불리우는 ENS(Ecole Normale Supérieure)등 일부가 우리나라에 소개되어 있다. 입학시험을 통하여 1개의 그랑제꼴은 약 100~400명 정도의 학생을 선발하며, 전국적으로 1만명이 내의 인원만이 그랑제꼴에 진학할 수 있다. 그랑제꼴에 입학하면 3년간 전공을 배우게 되어 있고, 이 기간동안에는 이론 강의뿐만 아니라 실제적으로 연구소나 산업체에서 개발중인 첨단기술들도 직접 전문가를 초빙하여 OHP등의 각종 매체를 통하여 수강하게 된다. 그러므로 그랑제꼴 졸업생은 취업과 동시에 별도의 교육이 필요하지 않으며 엔지니어 또는 연구원으로 직접 일하게 된다. 실무에의 적응도가 매우 높은 현장감이 있는 엔지니어 교육이 가능하다는 장점이 그랑제꼴의 특징이다. 그랑제꼴의 마지막 학년은 학교의 성격에 따라 조금씩 다르지만 DEA와 비슷하게 운영되며 3~6개월의 현장실습이 의무적으로 요구되고 있다.

엔지니어 학위를 거친 후에는 지속적인 공부를 위하여 DEA를 거치도록 하고 있는데 요즈음에는 그랑제꼴마다 마스페르(Mastère)과정을 운영하여 DEA와 동등한 학위를 수여하기도 한다. 이 과정이 끝난 후에는 학위과정에 등록하게 된다. 이때에도 연구를 학교실험실 뿐 아니라, 연구소, 기업 등에서 수행하는 것이 가능하다.

학교의 학위과정 지도교수와 현장에서의 공동지도교수 2인이 선정되어 두 교수가 학생의 성취도에 대한 정보를 교환하여 학위 논문 발표회에 관련된 내용을 점검하게 되어 있다. 그러므로 이와같은 경우에는 자연스럽게 두 기관사이에서 연구에 대한 정보 교환이 이루어지게 되고 산학협력 프로젝트

등으로의 발전이 가능해진다.

4 공학교육과 산학협동

앞에서 설명한 것을 살펴보면 프랑스에서는 산학협동이라는 용어가 필요하지 않다. 연구소나 기업의 중견연구인력들은 강의실과 연구실에서 학생들과 만날 기회가 자주 있기 때문이다. 자연스럽게 기업, 연구소, 학교 사이의 협조체제를 현장실습을 통하여 이룰 수 있도록 제도화 해 놓았기 때문이다. 대부분의 강의를 대학교에서는 이론중심으로 진행되고 있지만, 그랑제꼴은 공학 분야에 대한 이론강의는 전임교수를 중심으로 수업이 진행되며, 실제적인 문제나 응용 분야에 관련된 내용은 산업현장의 박사급 엔지니어나 연구소의 연구원들이 과목 담당 교수의 초빙에 따라 강사로서 강의를 진행해 나간다. (3~6시간) 또한 이러한 강의의 마지막 부분에는 현재 진행중인 연구에서의 문제점과 학생들이 실습에 참가하여 해결가능한 현장실습과제에 대한 설명이 첨가되게 되어 있다. 그러므로 학생들은 수업시간에 흥미로운 사실을 발견하면 강사와 논의하여 현장실습을 나갈 수 있게 된다.

이와 같이 학생들은 강의실에서 산업현장의 실태와 문제점들을 모두 파악하고 있기 때문에 졸업후 현장에 배치되게 되면 실전 감각을 지닌 엔지니어로 탄생이 가능하다. 또한 각급 과정에서 현장실습의 이수를 의무화하고 있기 때문에 신학기가 되면 학교의 연구실, 기업체, 연구소 등에서 준비한 현장실습 주제와 성격, 기간중의 근무조건 및 보수 등이 명시된 자료가 게시판에 준비하게 붙어 있는 것을 보게 된다. 학생이 관심을 갖고 있는 분야에 대해 상대방과 연락을 취하거나 면담을 함으로써 주제를 선정하게 된다. 현장실습이 학교외에서 진행될

때에는 학교내의 지도교수와 현장의 책임자가 공동지도교수로 선정이 되어 실습기간 중 수시로 연락을 함으로써 학생에 대한 평가 및 지도를 수행하게 된다.

현장실습을 완료하면 학생들은 현장실습에서 연구한 내용을 메모와르라는 보고서 형태(우리의 석사학위 논문과 유사)로 제출하여 발표회를 갖게 된다. 이때에도 공동지도교수들과 학교내의 교수들이 위원회를 구성하여 평가를 담당한다. 이러한 제도를 통하여 현장의 연구인력과 학생들 사이에 산업화에 대한 공감대를 형성하게 되고 기업을 이해할 수 있게 된다. 이러한 제도는 3~6개월에 걸친 현장실습에만 적용되는 것이 아니라 학위과정에서도 가능하다. 필자는 그랑제꼴의 연구실에서 학위과정을 이수하였으나 프랑스에 유학한 분들 가운데에는 연구소나 기업에서 연구를 수행한 분들을 찾아 볼 수 있는데 이러한 제도에 바탕을 둔 연구수행이라고 이해하면 된다. 이것이 현장실습제도가 발전된 프랑스 산학협동 연구의 예이다.

연구소에서 대형 프로젝트를 수행하는 도중에 발생하는 새로운 이론의 정립문제, 회사에서 실제 개발중인 새로운 제품에 대한 장기적인 연구 등이 박사과정 학생들이 연구하는 주제가 된다. 이 경우에도 학교 박사과정 지도교수의 허가를 얻어 등록을 한 후 연구는 해당기업이나 연구소에서 수행하게 된다. 기업이나 연구소에서는 학생에게 연구가 필요한 재정적인 지원을 하게 되며 취업을 해야 하는 옵션은 존재하지 않는다. 학생의 연구결과는 수시로 학교의 지도교수에게 공동지도교수와 학생을 통하여 전달되고 토의된다. 연구의 결과가 얻어지고 논문이 완성되면 지도교수의 허가를 얻어 논문 발표회를 열게 된다. 이때에는 외부심사위원으로 공동지도교수인 박사급연구원이 포

함되도록 되어 있다. 논문이 통과되면 등록한 학교에서 박사학위를 수여한다. 그러므로 프랑스에서 학위를 하신 분중에는 이론적인 것보다는 실제현장에서의 내용을 주제로 하여 논문을 작성한 분이 계시는데 이것이 프랑스의 산학협동 시스템에 의해 학위과정을 이수한 결과이다.

이와같은 제도는 학위연구 방법의 다양성을 제공하여 주는 것으로 우리나라에서 새롭게 운영중인 학·연과정이 현재 강의는 학교에서 받고, 연구는 연구소에서 수행하도록 하는 방식이므로 프랑스의 제도와 유사하다. 프랑스의 그랑제꼴은 이러한 산학협동의 가교로서 중요한 역할을 담당하고 있으며 그랑제꼴을 나온 엔지니어는 이론과 실재를 겸비하고 있으므로 취업의뢰가 쇄도하고 있는 실정이다. 이러한 제도는 학교, 기업, 연구소의 연구자들 사이에 인적자원 및 정보교환이 원활하게 이루어지도록 하는 역할을 해주고 있으므로 자연스런 산학협동의 장을 마련해 주고 있다.

5. 결론

지금까지 우리는 프랑스의 교육제도, 그랑제꼴 및 산학협력에 대하여 알아보았다. 프랑스의 공학교육은 현장실습(stage)을 통한 실기습득과 이를 확장시킨 현장에서의 연구를 이용한 학위논문의 연구가 매우 활발하며, 이러한 토대위에 자연스럽게 산학협동이 이루어지는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 제도의 성패는 기업의 연구인력층이 보장되어 박사급 연구원들이 학위과정의 학생들을 효율적으로 지도할 수가 있어야만 성공할 수 있기 때문에 국내에서도 기업연구소의 박사급 연구원이 다수 보강이 된다면 산학협력과정에 의한 연구의 활성화가 이루어질 수 있을 것으로 예측된다.