

건설산업동향

선진국의 건설기술사(PE)제도를 통해 본 시사점

장현승이복남·김우영

2005. 12. 20

- 서론 3
- 국가별 건설 기술사(PE) 제도 4
- 국가별 건설 기술사(PE) 제도 요약 및 결론 27
- 시사점 30

요 약

▶ 기술사 자격의 국제적 통용성 제고

- 국무조정실 소속 '자격제도개선분과위원회'가 2005년 11월 발표한 기술사제도 개선방안(안)에서 기술사 자격의 국제적 통용성 제고가 제기됨. 이에 따라 국가간 상호인증 자격기준을 갖추기 위한 제도적 토대가 미비하고 국제 기술사 자격기준을 제시하고 있기에 이에 따른 국가별 제도를 분석할 필요성이 제기됨.

▶ 국가별 기술사 제도

- 영국의 'Engineering Council'에서 2000년 11월에 발간한 「The Engineering Profession」이라는 보고서를 인용 및 기초로 하여 세계 각국의 기술사 및 기술자 자격에 대한 전반적 내용을 비교 분석해 우리나라에게 도움이 될 수 있는 시사점을 살펴봄.
- 19개 국가의 기술자 자격의 전반적 내용을 살펴보고 이에 해당하는 국가는 영국, 캐나다, 프랑스, 독일, 이탈리아, 일본, 미국, 호주, 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 그리스, 아일랜드, 네덜란드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴 등 대부분이 선진국임.

▶ 선진국의 기술사제도를 통해 본 시사점

- **조직의 형태** : 19개국 중 기술자의 등록 및 면허의 발급을 관리하는 조직으로 정부기관으로 (Central body) 운영이 되는 형태보다는 'Umbrella body'로서 민간의 성격을 가진 조직이 대부분임. 민간의 자발적인 표준 직무의 개발 및 이를 통한 자격제도를 운영하고 있음. 또한 기술사 및 기술자 자격을 취득 후 기술자로서 윤리규범 준수와 자기개발 또는 엔지니어의 질적 개선을 위해 평생전문가 교육과정(CPD : Continuing Professional Development)을 권장하고 있음.
- **인정시스템** : 세계 여러 선진국의 기술자격은 대부분 대학학위를 통해 취득되고 있기 때문에 기술사 자격의 평가는 개인의 평가보다는 인정기관을 통해 인정받은 교육프로그램의 평가를 통해 이루어지고 있어 대학교육 시스템에 더 많은 관심을 기울이고 있음.
- **교육프로그램** : 대부분의 유럽대학들은 학위(degree)만으로 기술자의 자격을 취득하게 되기 때문에 교육의 질적 향상을 꾀하고 있어 교육과정(대학)에 입학하기도 힘들뿐만 아니라 교육프로그램과정도 매우 어려워서 정해진 교육기간보다 이수하는 기간이 평균적으로 긴 것이 보편적임.
- **권리보장과 규정** : 대부분의 선진국에서 자격증에 대한 직함(title)은 법적 보호를 받고 있지만 실질적으로 업무에 관해서는 법적 효력을 가지고 있지 않음. 영국, 캐나다, 미국등의 기술사 시험제도 시행을 통한 국가기술사제도는 공공과 개인고객을 위한 엔지니어링 업무(설계도서·시방서·검토 및 승인·프로젝트의 계약 등)를 준비, 기술 및 기능인의 지위향상 도모, 국가산업발전에 기여를 목적으로 하고 있음. 즉, 산업사회에서 필요로 하는 기술 인력을 양성·공급하기 위한 목적으로 활용되고 있음.

■ 서론

- 고급기술 자격의 국제 통용성 제고는 향후 21세기 지식기반사회에서 국가 경쟁력 강화라는 측면에서 매우 중요함. 그러나 국제적으로 인정되지 않고 국내에서만 최고급기술이라고 인정한 자격을 보유한 것으로는 국제 통용성이 제고될 수 없음.
- 미국이나 영국 등 선진국 건설산업에서 기술자 면허 보유 여부를 국가경쟁력이나 혹은 외국기술자와의 경쟁력과 연계시키지 않음. 이는 면허 기술자격자가 많다는 것과 외국기술자와의 경쟁력은 전혀 별개라는 점을 반증하고 있는 것임.
- 이렇듯 국제 통용성이란 국제 기술인력 시장에 맞는 기술자를 육성할 수 있는 체계의 구축에서부터 이루어지는 것임. 또한 기본적으로 국제 통용성의 문제는 공급이 아닌 수요의 차원에서 논의되어야 할 것임. 다시 말하면, 어떠한 역량을 가지고 어떠한 역할을 하는 기술자가 세계적으로 필요한가를 알아야 어떠한 기술자를 배출할 것인가를 결정할 수 있을 것임.
- 국무조정실 소속 ‘자격제도개선분과위원회’가 2005년 11월 발표한 기술사 제도 개선방안(안)에서 기술사 자격의 국제적 통용성 제고가 제기됨. 이에 따라 국가간 상호인증 자격기준을 갖추기 위한 제도적 토대가 미비하고 국제 기술사 자격기준을 제시하고 있기에 이에 따른 국가별 제도를 분석할 필요성이 제기됨.
- 따라서 본 연구에서는 영국의 ‘Engineering Council’에서 2000년 11월에 발간한 「The Engineering Profession」이라는 보고서를 인용 및 기초로 하여 세계 각국의 기술사 및 기술자 자격에 대한 전반적 내용을 비교 분석해 우리나라에게 도움이 될 수 있는 시사점을 살펴보고자 함.

■ 국가별 기술사(PE) 제도

기본적인 분석내용(Basic Comparisons)

- 인용한 보고서의 내용은 2000년 초반까지의 데이터를 비교분석하였기 때문에 최근에 바뀐 내용은 모두 다루지는 못하는 한계점을 가지고 있음.
- 「The Engineering Profession」에서는 19개 선진 국가의 기술사 및 기술자 자격의 전반적 내용을 살펴보았음.
 - ◆ 19개 국가 - 영국, 캐나다, 프랑스, 독일, 이탈리아, 일본, 미국, 호주, 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 그리스, 아일랜드, 네덜란드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴
 - ◆ 이중 영국, 미국, 캐나다, 일본, 독일, 프랑스, 호주, 그리고 이탈리아의 자료는 다른 나라에 비해 좀더 상세히 상술함.
- 국가별 비교분석을 위하여 다음과 같은 고려사항을 분석하였음.
 - ◆ 조직(Organization) : 국가별로 기술사 및 기술자를 관리하는 조직은 크게 정부기관(Central body), 민간기관(Umbrella body), 준정부기관(Umbrella National Institutions)으로 나누고 있다.
 - 정부기관(Central body) - 기술사 및 기술자의 등록 및 면허의 발급 등에 있어 법적 효력과 책임을 가지는 기관으로 이탈리아, 그리스, 그리고 포르투갈과 같은 조사 국가 중 3개 나라에만 존재함.
 - 민간기관(Umbrella body) - 가장 보편적인 기관의 형태로서 민간의 성격을 가지며 기술사의 관리중심 성격을 가짐.
 - 준정부기관(Umbrella National Institutions) - 미국과 캐나다와 같이 각 주마다 기술사의 등록 및 면허의 조건을 달리하는 기관임. 산업계, 교육계, 노동계, 관련 주 정부 등과 협의하여 기준을 개발하고, 민간의 자발적인 표준 직무의 개발 및 이를 통한 자격제도를 운영함.
 - ◆ 교육 및 자격(Education and Qualification) : 나라별로 각기 다른 교육 및 자격에 대한 기준을 가지고 있어 구분이 힘드나 크게 단기과정(Short cycle)과 장기과정(Long cycle)으로 나누어볼 수 있음.
 - 단기과정 - 2년에서 4년 정도의 교육을 받고 엔지니어 자격증을 취득하는 경우로서 영국의 경우에는 법인기술사(IEng : Incorporated

Engineer)의 자격제도와도 같은 것임.

- 장기과정 - 5년에서 7년 정도의 엔지니어링 분야의 승인된 우수 교육을 이수하고 최소 2년 이상의 엔지니어링 실무경험을 통해 전문성을 가진 자에게 엔지니어 자격증을 취득하게 하는 경우로서 영국에서는 공인기술자(CEng : Chartered Engineer)로 자격을 인정하는 자격제도와도 같은 것임.
- ◆ 인정(Accreditation) : 인증, 시험 및 검사 서비스를 제공하는 기업/기관이 국제적으로 인정되는 규격에 따라 제3자의 심사를 받는 것을 의미함. 인정을 통해 엔지니어의 기술자력에 대한 교육 및 경험의 적격성, 공명정대함과 업무 능력을 증명해보일 수 있음.
- ◆ 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임(Regulation and protection of professional titles) : 기술사에 대한 전문성에 있어 나라별로 권리보장과 규정을 달리 하고 있음. 각각의 기술자력에 따른 법적 효능과 면허적 성격이 다를 수 있음.

영국

- 조직
 - ◆ 영국의 엔지니어링 기술사 및 기술자에 대한 등록 및 자격 시스템을 관장하는 조직은 엔지니어링 위원회(Engineering Council)임.
 - ◆ 엔지니어링 위원회는 영국 전 산업분야에서 활동하고 있는 다양한 유형의 엔지니어링 기술사 및 기술자를 관리하고 기준을 제시하는 비정부기관임.
 - ◆ 엔지니어링 위원회의 역할은 국익과 사회의 이익을 위해 전문 엔지니어의 양상과 기술사 자격 취득 후 신기술의 꾸준한 습득과 실제적용을 위한 평생교육임.
 - ◆ 엔지니어링 위원회는 54명의 이사로 구성되고 두개의 위원회(Subsidiary boards)로 구성되어 엔지니어링 기술사 및 기술자를 총괄함.
- The Board for Engineers' Regulation(BER) : 교육과 자격갱신교육, 그리고 평생전문가 교육과정(CPD¹⁾ : Continuing Professional Development)의 확인·감시 및 조정하는 업무를 함.

1) 기술사 자격 취득 후 신기술의 꾸준한 습득과 실제적용을 위한 평생교육 체계

- The Board for the Engineering Profession(BEP) : 자국내 기술사 및 기술자에게 영향을 미칠 수 있는 문제점들을 현실에 맞게 조정하는 업무를 함.

- 교육 및 자격

- ◆ 영국의 기술자격제도는 왕실헌장(Royal Charter)에 근거하여 기술사협회가 인정하고 등록하도록 하고 있으며 공인기술사(CEng), 법인기술사(IEng), 그리고 공학기술자(Eng.Tech)로 구분됨.
- ◆ 공인기술사(CEng : Chartered Engineer) - 엔지니어링의 원리, 직업윤리 및 지식을 갖춘 엔지니어를 의미하는 것으로 자격을 취득하기 위해서는 엔지니어링 분야의 승인된 우수한 학위, 공식적으로 조직되고, 승인된 프로그램에서의 2년간의 훈련, 또는 4년간의 비공식적인 훈련 및 경험, 최소 2년의 엔지니어링 실무경험, 면접을 통한 전문성 검토를 거쳐, 등록하면 공인기술사 협회가 공인기술사의 자격을 인정함.
- ◆ 법인기술사(IEng : Incorporated Engineer) - 기기, 계기, 장치를 사용하는 기술을 가진 엔지니어를 의미하며, 고등국가자격(Higher National Certificate) 교육과정을 이수하거나, 고등국가학위(Higher National Diploma)를 취득하거나 또는 인가된 엔지니어링 과정에서 공업기술사를 취득하면 법인기술사 자격을 취득할 수 있음. 법인기술사자격의 취득을 위해서는 인가된 BTEC(Business Training and Education Council)에 의한 고등국가자격 혹은 일정한 엔지니어링 교육, 승인된 프로그램을 통한 2년 이상의 훈련 또는 비공식의 훈련 경우는 이 보다 많은 훈련기간이 필요하며, 교육훈련이 적절한 수준에 있을 때에 2년 이상의 적절한 엔지니어링 경험 및 전문성 검토를 위한 면접을 통해 자격을 취득할 수 있음.
- ◆ 공학기술자(EngTech : Engineering Technician) - 영국의 엔지니어링 위원회(Engineering Council)와 각 엔지니어협회에 의해 인정된 공학 교육 기관을 수료한 엔지니어를 말하며 공학기술사자격을 취득하기 위해서는 국가자격에 예시된 엔지니어링 교육(BETC : Business Training and Education Council), 승인된 프로그램에서 2년 이상의 훈련, 또는 비공식적인 훈련의 경우 보다 장기간의 훈련, 일정 수준의 교육훈련을 받은 후 2년 이상의 엔지니어링 실무경험을 가진 후에 자격을 취득할 수 있음.

- 인정
 - ◆ 자격보증기관(QAA : Quality Assurance Agency)이 영국학위, 엔지니어링학위, 고등학위를 평가함.
 - ◆ 이 기관은 교육과정을 통해 전문 엔지니어로서의 첫발을 내딛는 자격이 될 수 있는지를 평가함.
- 평생전문가 교육과정(CPD : Continuing Professional Development)
 - ◆ 대부분의 엔지니어링 기관에서는 평생전문가 교육과정을 제공하고 있으며 기업 내부적으로 평생전문가 교육과정 이수를 직원들에게 요구하고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 공인기술사(CEng), 법인가기술사(IEng), 그리고 공학기술사(Eng.Tech)는 법적 보호를 받고는 있지만 몇 개의 전문화된 영역을 제외하고는 법적 효력은 가지고 있지 않음.

캐나다

- 조직
 - ◆ 캐나다의 기술사관리조직은 세계 어느 나라와도 같은 구조를 가지고 있지 않은 독특한 조직으로 12개의 다른 주의 법령에 따라 각기 다르게 운영되지만 엔지니어링 협회(EIC : Engineering Institute of Canada)와 캐나다 전문 엔지니어링 위원회(CCPE : Canadian Council of Professional Engineers)가 전문 엔지니어링 업무의 수행과 회원들의 관리를 책임지고 있음.
 - ◆ 캐나다 엔지니어링 인정 위원회(CEAB : The Canadian Engineering Accreditation Board)와 캐나다 PE협회(CCPE : the Canadian Council of Professional Engineers)에 의해 인정되는 캐나다의 대학과정에서 엔지니어링 학사학위 이상을 가지거나 이에 상응하는 대학학위의 자격을 가져야 함.
- 교육 및 자격
 - ◆ 인정된 캐나다 엔지니어링 수업을 4~5년 정도 교육을 최소한의 대학 자격으로 판단하고 있으며 대학과정중에 실무경험을 의무화하고 있지

- 는 않음.
- ◆ 만일 캐나다 엔지니어링 인정 위원회(CEAB)에 의해 인정되는 프로그램에서 어떤 학위도 취득하지 않았다면, 자격은 캐나다 PE협회(CCPE)의 기준에 적합한지에 따라 평가됨.
- 인정
 - ◆ 캐나다의 엄격한 엔지니어링 자격증명, 업무수행의 표준, 인정 시스템은 국제적으로 알려져 있음. 캐나다 PE협회(CCPE)는 1965년에 대학의 엔지니어링 프로그램을 인정하기 시작했고, 엔지니어링 프로그램을 인정하는 프로세스는 엔지니어링 인정 위원회(CEAB)에 의해 시작되었음.
 - ◆ 35개의 교육기관은 인정된 엔지니어링 프로그램을 제공하며, 현재 엔지니어링 분야에 220개의 인정된 엔지니어링 프로그램이 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 기술사(PE : Professional Engineer) 자격의 취득을 위해서는 캐나다 엔지니어링 프로그램에서 적어도 학사학위 이상과 캐나다에서 면허를 가진 PE의 지도아래에서 수행한 적어도 1년 이상의 경력을 포함하여 인정받을 수 있는 4년의 실무경력을 만족하는 엔지니어링 면허요건을 갖추어야 함.
 - ◆ 기술사(PE)는 공공·개인 고객들에게 성실하게 대하며, 공공의 수요에 충실하고, 명예와 직업적 청렴을 추구하여야 함. 또한 기술사(PE)는 엔지니어링 서류의 검인·자격증명서와 관련되어 고용주나 공공의 이익을 위해 전문 엔지니어링 업무 범위내의 어떠한 활동을 수행할 때 전문 엔지니어링 서비스를 제공함.
 - ◆ 전문 엔지니어링 업무 범위 내에서 공공에 서비스를 제공하는 면허있는 PE는 최종 설계도서·시방서·계획·보고서·기타서류 등을 준비하거나 검토하여 서명하고, 날짜를 기입하고, 검인(Seal)을 하여야 함.
- 평생전문가 교육과정
 - ◆ 기술사자격을 취득 후 평생전문가 교육과정은 기술사 윤리규범(Code of Ethics)준수에 중점을 두고 있으며 규모가 큰 회사에서는 잘 이루어지고 있으나 영세한 기업에서는 그 운영이 힘든 상태임.
 - ◆ 평생교육 체제로서의 지속적인 교육을 실시하고 있으며 매년 최소 50

학점 취득을 권장하고 있음.

- ◆ 12개 주 및 영토내의 16만 여 명의 기술사를 보유한 회원에게 다양한 CPD 교육 프로그램을 제공하고 있음.

프랑스

- 조직
 - ◆ 프랑스의 엔지니어링조직은 CTI(Commission des Titres d'Ingenieur) 과 CNISF(Conseil National des Ingenierus et Scientifiques de France)의 기관이 있음.
 - ◆ CTI는 정부출연기관으로 새로운 엔지니어링 프로그램을 인가하거나 6년에 한번씩 엔지니어링 프로그램에 대한 재인정 및 조정을 하고 엔지니어링의 발전과 전략에 대한 연구활동을 도움.
 - ◆ CNISF는 비정부기관으로 기술자와 과학자들을 대표하는 조직임. 프랑스 내에서는 CNISF만이 기술자와 과학자들을 관리할 수 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 프랑스의 엔지니어링 교육은 4가지의 프로그램을 가지고 있으며 이중에서도 2년 과정의 프로그램을 마치고 5년 과정의 프로그램을 이수하는 것이 추세임.
 - ◆ 2년 과정 프로그램은(BTS : Brevet de Technicians Superieur, DUT :Diploma Universitaire, DEUST : Diplomes et Etudes Universitaire Scientifiques et Techniques) 전문적 기술과정 중심이며 5년 과정 프로그램은 Management 과정을 포함하고 있어 졸업 후 정부 혹은 좀더 넓은 의미의 활동을 할 수 있게 도와줌.
- 인정
 - ◆ 프랑스의 정부출현기관인 CTI에서 대학의 엔지니어링 프로그램을 인정하고 있으며 6년마다 프로그램에 대한 재 인정 및 조정을 하고 있음.
- 평생전문가 교육과정
 - ◆ 프랑스는 다른 국가들과는 다르게 CPD과정을 법적으로 운영하고 있음. 법적으로 기업에서 일을 하는 기술사들의 월급에서 2%를 교육에

쓰도록 정해놓고 있으며 이로 인해 지속적인 교육과 연구가 꾸준히 이루어지고 있으며 실제로도 많은 도움이 됐음.

- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 기술사의 권리보호 및 책임은 비정부기관인 CNISF에서 조정하고 있으며 기술자는 모두 이곳에 등록을 하여야 함.
 - ◆ CTI에서 인정된 프로그램에서 졸업한 기술자들은 자동적으로 등록되고 그렇지 않으면 10~15년의 경험과 직장에서 높은 직급을 가진 자에 한해 등록할 수 있음.

독일

- 조직
 - ◆ 독일은 영국처럼 집중적으로 기술사 및 기술자를 관리하는 조직이 있지는 않으나 이와 비슷한 DVT(Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine)와 ZBI(Zentralverband der Ingenieurvereine)가 있음. 이중 DVT는 기술표준화나 엔지니어링 발전을 추구하고 있는 독일의 대표적인 단체임.
 - ◆ DVT안에 VDI(Verein Deutscher Ingenieure)라는 위원회는 전문가 계속교육을 지원하며 기술과 엔지니어링에 관련된 정부의 일을 지원하고 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 독일의 교육 프로그램은 크게 Univ/TH/TU(Universitat, Technische Hochschule, Technische Universitat)와 FH(Fachhochschule)로 나누어짐.
 - ◆ 두 교육 프로그램의 차이는 Univ/TH/TU는 엔지니어링 R&D 중심으로 4~6년의 교육과정을 밟아야 하며 FH는 엔지니어링 기술과 실무중심으로 4년의 교육과정임. 하지만 두 교육 프로그램 모두 다른 유럽 국가들에 비해 기간이 길고 이수과정이 어렵기 때문에 현재는 3년 과정의 학부와 2년 과정의 대학원과정(BSc/MSc)으로 바뀌었으나 아직까지 정착되지는 않았음.

- 인정
 - ◆ 독일은 법적으로 국가에서 인정기관을 따로 정하지 않고 있으며 학교 자체에서 기술자격에 대한 인정역할을 행함. 하지만 최근에 VDI에서 BSc/MSc교육과정에 따른 새로운 인정기관을 만들어 운영중임.
- 평생전문가 교육과정
 - ◆ 모든 학교에서 일년에 한번씩 평생전문가 교육과정을 워크숍을 정기적으로 가지고 있으며 기술자에게 교육과정을 이수할 것을 권유함.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 기술사의 자격이 법적으로 규정되어 있기 때문에 인정된 교육과정을 밟지 않은 자가 기술사 자격을 사용시에는 법적 제재를 받음.

이탈리아

- 조직
 - ◆ 엔지니어링 정책이나 방침을 관리하는 조직은 국가차원의 CNI(Congiglio Nazionale degli Ingegneri) 정부조직과 지방자치단체 차원의 OPI(Ordine Provinciale degli Ingegneri)가 있음.
 - ◆ CNI는 국제법에 의해 규정되며 국가차원에서 법무장관의 권한아래 엔지니어링 단체들을 보호하고 있음. CNI는 엔지니어를 국가차원에서 보호하고 엔지니어활동을 규정하며 정부의 활동에 일익을 담당함
 - ◆ OPI는 지역별로 나누어 엔지니어들을 관리하고 회원들에 의해 운영되는 조직임. OPI는 올바른 엔지니어링 활동을 할수있도록 관리하며 엔지니어의 자격을 보호하고 공공기관의 자문을 도움.
- 교육 및 자격
 - ◆ 이탈리아의 교육 프로그램은 CDL(the Corso di Laurea)이라는 5년 과정의 프로그램과 CDU(the Corso di Diploma Universitario)라는 3년 과정의 프로그램을 가지고 있음.
 - ◆ CDL는 이론적이고 새로운 미래를 추구하는 엔지니어링 교육을 강조하고 있으며 과학적이고 체계적인 접근방식으로 교육이 진행됨.
 - ◆ CDU는 짧은 기간에 기술적 관점에서 집중으로 교육을 하는 프로그램임.

- 인정
 - ◆ 법 테두리 안에 정해진 대로 학교의 교육이 따라가기 때문에 교육에 대한 인정기관을 따로 두고 있지 않음.
- 평생전문가 교육과정
 - ◆ 이탈리아의 평생전문가 교육과정은 각 개인의 기업에서 스스로 운영을 하고 있고 현재는 CNI에서 좀더 체계적인 CPD를 위한 시스템개발에 노력중임.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 법적으로 정해진 학교를 졸업해야 기술사의 자격을 가질 수 있고 이론적으로는 모든 기술자는 ODI의 회원으로 등록해야 하며 회원이 되기 위해서는 각 지방마다 주어지는 시험을 치러야 함.

일본

- 조직
 - ◆ 일본의 기술자격제도는 우리나라와 가장 유사한 운영방식을 가지고 있음. 일반적으로 국가자격 중 기술계 자격은 각 성청에서 개별적으로 관장하며 운영의 주체는 주로 민간협회나 관련 단체가 위임을 받아 수행하고 있음.
 - ◆ 국가자격은 면허적 성격을 가지는 자격에 집중이 됨. 특히 건설분야 시공자격(시공관리기사)은 국토교통성이 관장하고, 시험지정기관이 각 자격의 종류별로 다양화되어 있다. 기능계 자격은 노동성에서 통합하여 관장하고 「중앙직업능력개발협회」에 위임하여 운영함.
- 교육 및 자격
 - ◆ 일본의 엔지니어링 교육은 우리나라와 마찬가지로 4년의 교육과정을 기본으로 함. 처음 2년 동안은 일반적인 교육을 중심으로 그리고 나중 2년은 전공분야의 교육을 받도록 되어 있음.
 - ◆ 기술자제도는 기술사 및 기술사보의 2단계로 운영이 되며 기술사보로 등록이 되지 않더라도 일정기간의 기술경력을 가지고 있으면 기술사에 응시할 수 있음.
 - ◆ 반면 시공부문의 자격제도는 국토교통성에서 별도의 법적 근거를 토대

로 권장하고 있음. 하지만 교육에 있어서는 단지 지정학과를 졸업하면 3년 이상의 실무경험을 요구하고 비지정학과를 졸업하면 4년 6개월 이상의 실무경험을 요구하는 것으로 특별한 학력에 대한 제한을 가지지 않음.

- 인정

- 국가자격/준국가자격, 해당장관이 인정하는 인정자격, 민간이 운영하는 검증제도가 있으나 국내와 같은 인정제도는 존재하지 않음. 다만 공사 규모에 따라 투입되어야 하는 감리기술자 혹은 주임기술자라는 제도는 해당 공사관리를 위해 이수해야 하는 교육 정도로서 자격이 수여되는 정도²⁾임.

- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임

- 국가자격제도는 업무 독점적 자격, 필치자격, 기타로 구분하여 운용하고 있으며, 업무독점자격은 면허적 성격의 자격으로 건설관련분야의 자격으로는 측량사나 건축사 등이 이에 속함.
- 업무독점자격이란 개인이 자격을 가지고 할 수 있는 업무이고 필치자격이란 사업체(조직)의 일원으로서 일한다는 차이를 가지고 있음. 반면에 기술사의 경우는 기타 국가자격자로 분류되어, 업무독점성이나, 반드시 배치하여야 하는 필수자격이 아님.

미국

- 조직

- 미국의 기술자자격제도는 업종별로 협회를 중심으로 민간자격제도가 발전하였음. 이러한 제도들은 1977년부터 각 분야별로 우수한 민간자격 관리자를 공식적으로 평가하고 인정해주는 공인제도를 도입하여 운영하고 있음.
- 미국은 연방정부차원에서 전국적으로 통용될 수 있는 포괄적이고 통일된 기준을 갖춘 자격제도를 정비하기 위하여 1994년 교육부와 노동부의 지원을 받아 「국가기술표준법」³⁾을 제정하고 1995년 「국가기술표준위원회」⁴⁾를 설립·운영을 하고 있는 실정임.

2) 공공공사 입찰·계약 적정화법 및 해설, 2001년 3월 30일, 공공공사입찰계약적정화법연구회, 다이세이출판사, pp.94 ~ 95.

3) National Skill Standards Act of 1994

- 「국가기술표준위원회」는 산업계, 교육계, 노동계, 관련 주 정부 등과 협의하여 기준을 개발하고, 민간의 자발적인 표준 직무의 개발 및 이를 통한 자격제도를 운영 함.

- 교육 및 자격

- 미국은 ABET(Accreditation Board for Engineering and Technology)라는 영향력이 높은 인정기관이 있음.
- 미국에서 기술사(PE : Professional Engineer)가 되기 위해서는 우선 엔지니어링 프로그램 인정위원회(EAC : Engineering Accreditation Commission)의 ABET에서 인정하는 엔지니어링 프로그램을 이수한 자로 엔지니어링 시험자를 위한 전국위원회(NCEES : National Council of Examiners for Engineering and Land Surveying)가 실시하는 엔지니어링 기초시험(FE : Fundamentals of Engineering)에 합격하고 일정 실무경험을 거친 후 엔지니어링 원리 및 실무시험에 합격하여야 함.

- 인정

- 공학 인정기관(ABET)의 역할은 학교의 학생평가, 프로그램의 평가, 교육자의 평가, 교육보조 평가 등을 통해 적절한 교육프로그램에 대한 지도 편달 및 계속적으로 엔지니어로서 활동할 수 있도록 도와주고 사회에 맞는 교육의 재프로그램을 도와주는 기관임.

- 평생전문가 교육과정

- 기술사 윤리 규범 준수를 통한 다양한 관리체계에 의한 폭 넓은 전문 교육 프로그램임.
- 미국기술사회(NSPE), 주 정부, 전문 교육기관, 전문학회 및 협회, 원격 교육체제 등 여러 기관에서 교육을 실시하고 있음.
- 5~10개 주를 연계, 지역특성에 맞는 학회, 세미나 개최를 통하여 참가자에게 소정의 이수증과 CPD학점을 부여하는 등 다양한 교육제도를 운영하고 있음.
- APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation)/EMF(Engineering Mobility Forum)에서는 매년 최소 50학점 취득을 요구하고 있음.

4) National Skill Standard Board; NSSB

- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 미국의 기술사 자격은 각 주에 따라 운영이 되고 있으며 법적효력을 가지지 못하고 있음. 단지 일부 안전에 관련된 도면에서의 제한적 부문에 기술사가 필요함.

호주

- 조직
 - ◆ 일반자격은 총 12개의 자격 수준으로 구분되며 중등교육 부문과 직업 교육훈련부문, 대학교육부문(주로 종합 대학) 등 세 분야에서 자격을 발행하고 있음.
 - ◆ 전문자격은 학사학위 취득부터 전문자격이 시작되며, 전문분야에 따라 관련자격의 지식과 업무능력을 강화하기 위해 시험을 포함한 추가적인 교육 및 훈련을 정부가 권장하는 경우도 있고 관련 전문협회가 자체적으로 이를 시행하는 경우도 있음.
 - ◆ 호주기술자연합(IEAust : The Institution of Engineers, Australia)이 기술사의 자격인정 및 면허를 담당하고 있으며, 여기서 인정받은 기술사 자격은 정부로부터도 인정받고, 필요한 분야는 정부의 사업에 참여하고 있음.
 - ◆ 「전국 기술사 등록처(National Professional Engineer Registration : NPER)」는 1989년 호주기술자연합, 호주자문엔지니어협회, 호주전문엔지니어 및 과학자협회에 의해 공동으로 설립되었음. 학력요건과 직업윤리, 직업능력개발 노력에 대한 의지 등 일정한 자격요건을 충족한 엔지니어가 여기에 등록할 수 있으며, 엔지니어링 업무의 적합성과 공공안전에의 부합여부에 대한 인증 업무를 수행하는 기술사(Professional Engineer)만을 등록·관리하는 NPER-3를 별도로 설치, 운용하고 있음.
 - ◆ 또한 호주엔지니어 협회는 NPER-3에 등록할 수 있는 전문 엔지니어의 자격과 실무경력 수준에 대한 규정을 정부와 함께 정하고 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 엔지니어 자격은 크게 2가지 단계로 구분되는 1단계 엔지니어 자격은 4년 대학과정 졸업자, 3년 대학과정 졸업자, 2년 직업교육훈련 과정

(TAFE)의 수료자 등 세 가지 범주로 구분하고 있음.

- ◆ 전문 엔지니어 자격은 1단계 자격을 취득한 후 협회에서 정한 ‘졸업 후 자격개발 프로그램’을 통해 보수교육을 받은 후에는 2단계 자격과 연결되는 협회의 회원이 되며, 업무능력 위주의 평가를 통해 취득하게 됨.
- ◆ 1단계 자격 소지자들이 취득하게 되는 전문자격의 종류와 취득경로는 다음과 같음.
 - 2년 과정졸업자 : 졸업기능사(GradOIEAust) ⇒ 공인엔지니어기술자(CEngO) 또는 분과회원(Coll.) ⇒ 전국 엔지니어링 기술사 등록처(NETR)
 - 3년 과정졸업자 : 졸업기술자(GradTIEAust) ⇒ 공인엔지니어기술자(CEngT) 또는 분과회원(Coll.) ⇒ 전국 기술사 등록처(NPER : National Professional Engineer Registration) 또는 전국 엔지니어링 기술사 등록처(NETR : National Engineering Technology Registration)에 등록
 - 4년제 졸업자 : 졸업엔지니어(GradEAust) ⇒ 공인전문엔지니어(CPEng) 또는 분과회원(Coll.) ⇒ 전국기술사 등록처(NPER)에 등록
- ◆ 공인 전문엔지니어(Chartered Professional Engineer)가 되기 위해서는 유능하고 독립적이며 윤리적인 자세로 업무를 수행하기 위해서 필수적인 전문엔지니어 능력을 취득하는 기간이 필요하며 이 기간은 주로 공식적인 엔지니어 학위의 취득에 이어서 이루어지며, 졸업 전에 있었던 엔지니어링 경험은 그 경험이 2단계 능력 기준과 맞는 경우에 인정될 수도 있으며, 이를 위한 최소 기간은 규정할 수 없지만, 최소 기간은 3년 정도임.
- 인정
 - ◆ 호주의 자격은 ‘자격소지자가 개인, 전문가, 산업체 혹은 지역사회의 요구에 적합한 학습결과 혹은 업무능력을 성취하였음을 공인하는 것으로 적법하게 인가받은 교육훈련기관에서 발행되는 공식적인 증명’임.
 - ◆ AQF(Australian Qualifications Framework)는 이러한 교육을 인정하는 기관으로 자격과정의 유형이나 기간보다는 자격획득에 요구되는 기술과 지식(학습결과)의 평가에 핵심이 있으며, 업무능력 중심 자격의 일관성과 타당성을 확보하기 위해 연방자격체제는 직업에 필요한 기술

과 지식을 획득할 수 있는 방법이 다양하다는 점을 인정하며 이러한 탄력성의 개념을 직업훈련에도 적용하고 있음.

- 평생전문가 교육과정
 - ◆ 호주는 기술사 윤리 규범 준수를 통한 평생 전문적 계속교육체제(Lifelong Education System)에 중점을 두고 있음.
 - ◆ 매년 일정수준(50학점)이상의 교육을 이수하도록 규정하고 있으며 기업과 개인을 연계하여 양자 모두에게 이익이 되는 제도를 공식적으로 인정하여 교육활성화를 주도함.
 - ◆ 호주는 호주기술자연합이 승인한 학위과정 졸업 후 자기개발 프로그램 GDP(Graduate Development Program)을 병행하고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 엔지니어 자격은 연방정부의 법적 규제를 받고 있지는 않지만, 전문협회에서 자율적으로 통제하고 있는 등록자격을 취득하지 못할 경우 현실적으로 자격행사가 어려우며, 자격 등록에 대한 법적 규제와는 별도로 호주의 각 주마다 특정 엔지니어 자격의 인정 및 채용에 관한 시행규정을 마련하여 운용하고 있음.

오스트리아

- 조직
 - ◆ 엔지니어링 정책이나 방침을 관리하는 조직은 가지고 있지 않으나 엔지니어링 졸업자들의 관리와 육성을 도모하는 OIAV(Osterreichischer Ingenieur-und Architekten-Verein)라는 학회와 엔지니어링 기술과 실무중심에 VOI(Verband Osterreichischer Ingenieure)라는 학회를 가지고 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 오스트리아의 교육시스템은 research 중심의 5년 과정의 대학과 독일의 교육시스템과 같은 기술중심의 3년 과정 FH(Fachhochschulen) 교육 프로그램을 가지고 있음.
- 인정
 - ◆ 오스트리아의 교육기관은 주에서 관리하며 연방법에 의해 교육프로그램을 조정함.

램을 조정함. 따라서 대학교육법령(The University Study Acts)에 의해 프로그램의 규정을 관리함.

- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 엔지니어링 자격증에 대한 등록은 따로 없고 대학에서 교육을 이수한 후 실무자로서 인정을 받을 수 있음. 하지만 졸업한자에게 주어지는 기술사 자격(Dipl-Ing)은 법의 보호를 받음.

벨기에

- 조직
 - ◆ 벨기에에는 여러 엔지니어링학회가 있으며 이 중에서 몇 개의 학회는 기술사가 가질 수 있는 법률제정이나 보수·보상에 대해 관여를 하고 있음. 하지만 영국에서처럼 여러 학회를 전체적으로 관리하는 조직은 가지고 있지 않음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 벨기에의 교육은 5년 6개월 동안 대학에서의 교육과정(academic engineering degree)을 통해 기술사의 자격(Ir)을 받을 수 있거나 4년 6개월 동안의 기술 중심의 교육과정을 통해 기술사 자격(Ing)을 받을 수 있음.
- 인정
 - ◆ 대학 교육프로그램의 인정은 학교간의 평의원회(Interuniversity or Interschool Council)에서 매 5년마다 위원회를 구성해 평가하고 재조정을 함.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 엔지니어링 자격증에 대한 등록은 따로 없고 대학에서 교육을 이수한 후 실무자로서 인정을 받을 수 있음. 하지만 졸업한자에게 주어지는 기술사 자격(Ir. and Ing)은 법의 보호를 받음.

덴마크

- 조직
 - ◆ 덴마크는 여러 엔지니어링 학회가 있으며 엔지니어링협회의 IDA(Ingeniorforening in Denmark)가 기술자에게 대한 총괄적 업무를 진행함.
 - ◆ IDA는 기술자의 이권을 보호하고 사회를 위해 기술적 발전을 꾀하며 사회에 과학 및 기술의 중요성을 강조하며 회원들에게 전문교육의 통한 개발을 강조함.
- 교육 및 자격
 - ◆ 기술자 자격은 3가지 각기 다른 대학교육과정을 통해 Diploma engineer(Diplomingenior), Graduate engineer(Civilingenior), 그리고 Export engineer(Exsportingenior) 기술자격을 취득하게 됨.
 - ◆ Diplomingenior 최소 3년 6개월간의 교육과정은 이론적인 내용과 실무적인 내용을 모두 포함하고 있으며 6개월간의 실무 경험도 갖추도록 규정되어 있음.
 - ◆ Civilingenior는 최소 5년의 교육과정을 거치게 되며 엔지니어링 전반에 대한 내용을 다루고 있으며 대학원과정을 이수한 것과 동등한 취급을 받을 수 있음.
 - ◆ Exsportingenior는 최소 4년 6개월의 전문 엔지니어 교육을 받아야 함.
- 인정
 - ◆ 대학 교육프로그램의 인정은 덴마크 교육부(Danish Ministry of Education)에 의해 규정되고 감독을 받게 되어 있음. 교육부 산하 평가센터(EC : Evaluation Centre)에서는 교육의 질적 개발과 고등교육의 발전을 위해 운영되고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 엔지니어링 자격증에 대한 등록은 따로 없고 법적으로도 아무런 보호를 받지 않음.
 - ◆ Diplomingenior, Civilingenior, 그리고 Exsportingenior의 기술자격을 인정된 대학에서 교육을 이수한 후에는 실무자로서 인정을 받을 수 있음.

핀란드

- 조직
 - ◆ 핀란드는 기술자를 관리하는 국가조직은 가지고 있지 않으며 4개의 협회가 이를 관장하고 있음.
 - ◆ 이들 협회의 기능은 정부의 자문과 엔지니어의 이권을 증진시키고 사회를 위한 기술적 발전을 꾀하며 과학 및 기술의 중요성을 강조함.
- 교육 및 자격
 - ◆ 엔지니어링의 자격은 3단계의 레벨을 가지고 있음.
 - ◆ 가장 높은 레벨(the highest level)은 대학과정의 대학원교육과정과 같은 레벨로서 5개의 지정된 대학 중에 최소 5년 과정의 교육을 받은 자에게 자격을 주며 3~6개월의 현장경험을 갖추어야 함. 보통은 7년 정도의 시간이 소요됨.
 - ◆ 중간레벨(non-university sector)은 20주의 실무 경험을 포함한 최소 4년의 전문 기술 교육프로그램을 받은 자들에게 학사졸업장이 주어짐.
 - ◆ 가장 낮은 레벨(the lowest level) 역시 4년의 전문 기술 교육프로그램을 받고 20~40주의 실무경험을 가져야 하지만 중간레벨처럼 학사졸업증을 수여하지는 않음.
- 인정
 - ◆ 대학교육의 교육프로그램을 평가 및 조절하는 기관은 있지 않으나 교육부에서 핀란드 내각에 의해 규정된 학위 내용에 대해서는 관리를 하고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 엔지니어링 자격증에 대한 등록 및 법적 보호는 규정이 없고 대학을 졸업한 기술사는 현장에서 실무자로서 역할을 할 수 있음.

그리스

- 조직
 - ◆ 엔지니어링 학회를 중심으로 협회가 발전되어 있고 법मित에 엔지니어 활동을 행사할 수 있게 도와주고 정부의 결정사항에 조언을 하며 엔지니어들도 관리하는 TEE(Technical Chamber of Greece)라는 조직이

있음.

- 교육 및 자격
 - ◆ 교육시스템은 UEI(University Educational Institutions)라는 5년 과정 프로그램과 TEI(Technical Education Institutions)라는 3년 과정의 교육프로그램이 있음.
 - ◆ UEI는 이론적인 엔지니어링 교육중심이고 TEI는 기술적인 실무중심의 교육프로그램으로 구성되어 있음.
- 인정
 - ◆ 대학교육의 교육프로그램을 평가 및 조절하는 기관은 있지 않으나 간접적으로 TEE에서 엔지니어로서 관리조직에 등록이 가능한지 평가 및 표준 교육프로그램을 확인하고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 그리스는 가장 기초 자격증은 Diplomatouchos Michanicos이라 불리고 이는 5년 과정의 UEI를 졸업한 후 TEE에서 주관하는 시험을 통해 자격을 취득할 수 있음.

아일랜드

- 조직
 - ◆ 아일랜드의 의회에 의해 1969년에 기술자를 관리하는 IEI(The Institution of Engineers of Ireland) 조직이 있고 IEI는 기술자의 이권을 보호하고 전문 엔지니어링 지식 증진을 장려하며 엔지니어링 관련 표준교육관리, 시험, 연수를 주최하는 역할을 담당함.
 - ◆ 평생전문가 교육과정(CPD)을 주최하며 기술자들의 계속교육을 권장하고 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 교육시스템은 일반적 엔지니어링 대학과 RTC(Regional Technical Colleges)와 VECC(Vocational Education Committee Colleges) 같은 기능대학으로 프로그램이 나뉘어져 있음.
 - ◆ 엔지니어링 교과과정은 보통 4년 과정으로 대부분이 대학에서 이루어지고 이후 8년의 교육 및 실무경험을 거친 후에 시험을 통과하여

Chartered(C. Eng. IEI)라는 기술사를 취득할 수 있음.

- ◆ RTC나 VECC는 교육과정이 4년이고 이를 통해 National Certificate 또는 National Diploma를 받을 수 있는데 National Certificate를 받은 이는 2년의 경험을 쌓고 시험을 통해 Technician(Eng. Tech IEI)라는 자격을 취득할 수 있고 National Diploma를 받은 이는 3년의 경험과 시험을 통해 Affiliate(A Eng. IEI)자격을 취득할 수 있음.
- 인정
 - ◆ 대학교육의 교육프로그램은 대학자체 또는 교육연합(NCEA : National Council for Academic Awards)에서 5년 주기로 직접 관리 및 조정을 함. 이렇게 인정받은 대학에서 받은 학과정은 추후 8년의 경험과 교육을 통해 기술사를 취득할 수 있게 됨.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 기술사(Chartered Engineer)만이 법에 의해 보호되며 기술사의 부정행위에 대해서 IEI가 법적 조치를 취할 수 있음.

네덜란드

- 조직
 - ◆ 네덜란드는 3개의 협회가 기술자의 관리를 하는 조직함. KiVI(Koninklijk Instituut van Ingenieurs)는 대학졸업자들을 위한 기관이고 NIRIA(Nederlandse Ingenieurs Vereniging)는 기능대학을 졸업한 기술자들을 위한 기관이며 KLV(Koninklijke Landbouwkundig Vereniging)는 농업대학 졸업자들을 위한 기관임.
- 교육 및 자격
 - ◆ 네덜란드는 엔지니어 자격증을 취득하기 위해 대학과정(University course) 또는 HBO과정(Hoger Berbebs Onderwijs)을 밟아야 함.
 - ◆ 대학과정은 최소 5년과정의 프로그램이지만 실제로는 6년정도의 시간이 소요되며 대학원과정과 같이 취급이 되며 졸업과 동시에 기술엔지니어(Ir : Ingenieur) 자격을 취득하게 됨.
 - ◆ HBO 과정은 4년과정의 프로그램이고 3년차에는 실제 업무를 통한 교육과 4년차에는 논문을 준비하는 과정을 거치게 됨. 이를 통해 기능엔

지니어(ing : Ingenieur)자격을 취득하게 됨.

- 인정
 - ◆ 교육프로그램의 인정은 전체적으로는 자가 평가시스템임. 대학교육 프로그램은 교육연합(Association of Co-operating Universities)에서 관리 및 재인정을 하며 HBO는 HBO 위원회(HBO Council)에서 평가 및 조절을 하고 있음.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 졸업을 하면서 취득하게 되는 기술자격(Ir : Ingenieur)과 기능자격(Ing : Ingenieur)은 현장에서 실무자로서 역할을 수행할 수 있음.

노르웨이

- 조직
 - ◆ 노르웨이는 기술자의 관리를 NIF(Norske Sivilingeniørers Forening)과 NITO(Norges Ingeniør Organisasjon)조직에서 관리하고 이들의 기능은 공공과 민간에서 엔지니어의 활동에 관련된 급여 및 환경을 보호해주며 기술자 교육 및 평생전문가 교육과정(CPD)과 학회의 활동을 장려함.
- 교육 및 자격
 - ◆ 엔지니어 자격증을 취득하기 위해 기술대학(University)과 기능대학과정(non-university institutions)이 있음. 주요 기술대학의 학위는 Sivilingeniør라 불리며 4년 6개월 교육과정을 받게 되고 기능대학의 경우는 3년의 프로그램을 통해 기능자격(ingeniors)을 취득하게 됨.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 기술자격(Sivilingeniør)과 기능자격(ingeniors)은 졸업 후 현장에서 실무자로서 역할을 수행할 수 있음.
 - ◆ NIF에서 주관하는 PDC(Professional Development Certificate) 프로그램은 다른 나라의 기술사와 비슷한 자격으로 기술대학을 졸업 후 5년 이상의 경험을 가진 기술자가 2,500~4,000개의 교육프로그램을 이수한 후 취득할 수 있으나 법적으로 보호를 받지 못함.

포르투갈

- 조직
 - ◆ 포르투갈의 기술자 관리는 Ordem dos Engenheiros에서 관리를 하며 모든 기술자들은 시험이나 인정제도를 통해서 Ordem dos Engenheiros에 가입하도록 되어 있음.
- 교육 및 자격
 - ◆ 포르투갈의 교육과 자격은 상위레벨과 하위레벨로 나뉘지며 상위레벨은 지정된 7개의 기술대학(University)을 졸업해야 하며 졸업 후에는 기술자격(Licenciatura)을 취득하게 됨. 하위레벨은 기능대학(Polytechnic)에서 교육을 이수하고 기능자격(Baccharelato)을 받게 됨.
 - ◆ 기술대학의 교육은 최소 5년 과정을 거치게 되지만 실제로는 6년에서 7년 정도의 시간이 소요됨. 교육과정은 기술과학의 능력을 키우게 하며 전문화된 엔지니어링 교육을 실시함.
 - ◆ 기능대학은 학생들에게 특별한 분야의 기술적 능력을 개발시켜주며 평균 5년 정도의 교과과정을 제공함.
- 인정
 - ◆ 대학의 각 교과과정과 각 분과는 Ordem dos Engenheiros의 책임아래 인정받게 되어 있음. 이러한 인정제도는 최소 6년을 넘지 않는 범위에서 재인정 및 조정을 실시함.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ Ordem dos Engenheiros는 법적으로 전문자격체제로 승인 조직으로 모든 기술자는 필수적으로 등록을 하여야 하며 기술자격은 법으로 보호를 받는다.
 - ◆ Ordem dos Engenheiros에 등록하기 위해서는 6개월 또는 2년의 실무 교육을 거쳐야 함.

스페인

- 조직
 - ◆ 스페인의 기술자를 관리하는 조직은 기술사협회(IEE : Instituto de Ia Ingenieria de Espana)와 기능사협회(INITE : Instituto de Ingenieros

Tecnicos de Espana)로 나뉘어져 있음.

- 교육 및 자격
 - ◆ 스페인의 엔지니어링 교육은 첫 번째 교육주기(First cycle)와 두 번째 교육주기(Second cycle)로 구분이 되어 있으나 실질적으로 두개의 교육이 완전하게 연속성을 가지고 있지는 않음.
 - ◆ 첫 번째 교육주기는 3년의 교육과정을 가지고 있고 Ingeniero Tecnico 라는 기술자격을 수여받게 됨. 교육과정은 기술 중심으로 이루어져 있고 실질적으로 3년 이상의 기간이 소요됨.
 - ◆ 두 번째 교육주기는 첫 번째 교육주기에서의 전공분야에 따라 교과과정에 들어갈 수 있거나 전공이 다르더라도 학교에서의 평가를 통해 적합한 학생도 입학할 수 있음. 보통 2년 이상의 교과과정을 이수하여야 함.
- 인정
 - ◆ 고등교육을 위한 자발적인 교육 평가 시스템을 가지고 있음. 국법 (Royal Decree)에 의해 1995년 'National University Quality Assessment Plan'가 설립되었으며 5년에 한번씩 교육과정을 재정립 및 인정하고 있음.
 - ◆ 1년 동안 평가하는 시스템은 다음과 같은 기간을 가짐.
 - Self-assessment : 5개월
 - External assessment : 2개월
 - Report writing : 2개월
 - Release of results : 2개월
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 스페인의 기술자격과 교육주기과정 모두 법의 보호를 받고 있음.

스웨덴

- 조직
 - ◆ 스페인의 기술자를 관리하는 조직은 CF(Sveriges Civilingenjors forbundet)라는 협회와 Ing(Ingeniors forbundet)이라는 협회가 있고 주로 엔지니어의 활동에 관련된 급여 및 환경을 보호해주고 기술자의 이

권을 증진시켜 기술발전을 꾀하며 엔지니어링 교육의 질을 향상시키는 역할을 함.

- 교육 및 자격
 - ◆ 스웨덴의 엔지니어링 교육체계는 학부와 대학원의 과정을 합한 프로그램과 학부과정만으로 이루어져 있는 프로그램으로 나뉘어져 있음.
 - ◆ 학부와 대학원 통합과정은 보통 4년 6개월 정도의 교육과정을 가지고 있으나 실제로는 5년 이상이 소요되고 졸업 후에는 Civilingenjor이라는 자격을 받게 됨. 이 교육 프로그램은 17주의 산업경험을 필수로 하고 있음.
 - ◆ Hogskoleingenjor 이라는 자격을 주는 학부과정의 프로그램은 스웨덴 전체에서 4개의 대학, 4개의 전문학원 그리고 14개의 단과대학에서만 가능함. 교육과정은 2년에서 4년 6개월로 그 범위가 전공에 따라 다름.
- 인정
 - ◆ 정부기관인 Hogskoleverket(HSV)에서 스웨덴의 교육의 질을 평가하고 감독함.
- 기술사 및 기술자의 권리보호 및 책임
 - ◆ 스웨덴의 기술자격은 법의 보호를 받지 아니하고 엔지니어로 등록하는 장치는 없음.

■ 국가별 기술사(PE) 제도 요약 및 결론

- 상위의 국가별 기술사(PE) 제도 내용을 전리하면 다음 <표 1>과 같음.

<표 1> 국가별 기술사제도 요약

국가명	조직의 형태	단기과정 (short)	장기과정 (long)	자격	인정	등록	등록 기관	자격증	권리보호 및 책임
영국	비정부기관	2년 또는 3년 학부과정 + 승인된 프로그램	3년 또는 4년 학부과정 + 승인된 프로그램	학위+ 4년경험+ 전문가검토	EC+협회	필요	비정부기관	C Eng(long), I Eng(short)	권리보호
캐나다	민간기관	4년의 학부과정	4년의 학부과정 및 대학원	학위+시험	전문가기관	필요(PE only)	민간기관	PE	권리보호 (PE only)
프랑스	민간기관	2-4년의 학부 또는 단과과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	정부 및 민간기관	필요 (Diploma only)	비정부기관	Diploma(long)	권리보호
독일	민간기관	4년의 엔지니어링 단과과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Dipl.Ing(U)(long), Dipl.Ing(FH)(short)	권리보호
이탈리아	정부기관 +지역기관	3년의 학부과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위+ 국가시험	대학연합위원회	필요	정부기관 +지역기관	Dutture(long), Diplomato(short)	권리보호+ 면허
일본	민간기관	4년의 학부과정	4년의 학부과정 및 대학원	학위+ 2-7년경험+ 국가시험	대학연합위원회	필요	정부기관 +민간기관	기술사, 기술사보	권리보호+ 면허
미국	민간기관	4년의 학부과정	4년 학부	학위+4년경험+주시험	민간기관	필요(PE only)	각 주	PE	권리보호 (PE only)
호주	엔지니어링협회	2년의 학부과정	3-4년의 학부과정 및 대학원	3-4년경험	민간기관	필요	엔지니어링협회	CP Eng(long), Eng Tech(Short)	권리보호
오스트리아	민간기관	3년의 엔지니어링 단과과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Dipl.Ing(U)(long), Dipl.Ing(FH)(short)	권리보호
벨기에	엔지니어링협회	4년의 학부과정 및 대학원	5년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Ir(long), Ing(short)	권리보호
덴마크	민간기관	3년6개월의 학부과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Civil ingenior(long), Diplom ingenior(short)	권리보호
핀란드	민간기관	4년의 학부과정 및 전문과정	6년의 학부과정 및 대학원	학위	정부	불필요	-	Insinoori(long), Diplominsinoori(short)	없음
그리스	정부기관	3년의 학부과정 및 전문과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위+ 국가시험	대학연합위원회	필요(For long cycle only)	정부기관	Diplomatouchos(long), Michanicos(short)	권리보호+ 면허
아일랜드	엔지니어링협회	2-4년의 학부과정 및 전문과정	4년의 학부과정 및 대학원	학위+ 4년경험	엔지니어링협회	불필요	-	Ceng(long), Assoc Eng(short)	권리보호 (C Eng only)
네덜란드	민간기관	4년의 학부과정 및 전문과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Ir(long), Ingenior(short)	없음
노르웨이	민간기관	3년의 학부과정 및 전문과정	4년의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Sivilingenior(long), Ingenior(short)	없음
포르투갈	정부기관	4년의 학부과정 및 전문과정	6년의 학부과정 및 대학원	학위+ 2년경험	정부	필요	정부기관	Engenheiro(long)	권리보호+ 면허
스페인	민간기관	3년의 학부과정	5년의 학부과정 및 대학원	학위	정부	불필요	엔지니어링협회	Ingenierio(long), Technico Ingenierio(short)	권리보호+ 부분면허
스웨덴	민간기관	2-4년6개월의 학부과정 및 전문과정	4년6개월의 학부과정 및 대학원	학위	대학연합위원회	불필요	-	Cvilingenior(long), Hogskolingenior(short)	없음

조직의 형태

- 19개국 중 기술사 및 기술자의 등록 및 면허의 발급 등에 있어 법적 효력과 책임을 가지는 정부기관으로(Central body) 운영이 되는 형태는 이탈리아, 그리스, 그리고 포르투갈과 조사 국가 중 3개의 나라에만 존재하고 있음.
- 대부분의 기술사 조직은 민간기관(Umbrella body)로서 민간의 성격을 가지며 기술사의 관리중심 성격을 가지고, 민간의 자발적인 표준 직무의 개발 및 이를 통한 자격제도를 운영함.
- 대부분의 기술자를 관리하는 조직에서는 기술사 및 기술자 자격을 취득 후 기술자로서 윤리규범 준수와 자기개발 또는 엔지니어의 질적 개선을 위해 평생전문가 교육과정(CPD : Continuing Professional Development)을 권장하고 있음. 프랑스의 경우에는 법적으로 기업에서 기술자들의 월급의 2%를 CPD교육에 쓰도록 정해놓고 있으며 이로 인해서 지속적인 교육과 연구가 꾸준히 이루어지고 있으며 실제로도 많은 도움이 된 사례가 있음.

인정시스템

- 유럽의 대부분의 국가들은 대학과정에서 기술과 기능 인력으로 나뉘어져 정규과정을 통해 엔지니어의 진로가 결정되며 학생들은 짧게는 3년 길게는 7년 교육과정을 마친 뒤 졸업과 동시에 엔지니어로 인정받게 됨.
- 따라서 대학 교과과정의 프로그램은 매우 중요하게 다루어지고 있으며 이를 재조정하고 짧게는 3년에 한번씩 검토 및 관리하는 인정시스템이 필요함.
- 인정기관을 통해 엔지니어의 기술자격에 대한 교육 및 경험의 적격성, 공명정대함과 업무 능력을 증명함으로써 국제적 통용성을 제고하는데 그 목적을 두고 있음.
- 19개국의 인정기관을 살펴보면 정부기관보다는 학교연합위원회식으로 공학교육인정기구를 학교중심으로 발족하여 인정기준을 만들고 이에 따른 자가평가를 실시하고 있음. 기술 산업의 빠른 발전으로 인해 엔지니어 교

육 프로그램의 재인정 또는 재조정 평가는 짧은 주기로 단축하여 인정하는 추세임.

- 19개국 중 대학의 학위만으로 기술사자격을 얻는 나라는 총 10개국이며 학위와 실무경험으로 기술사자격을 취득하는 나라는 3개국으로 시험제도 없이 기술사자격을 취득할 수 있는 나라는 전체 19개국 중 약 68%를 차지하는 13개국임.

교육프로그램

- 나라별로 각기 다른 교육프로그램을 가지고 있어 구분이 쉽거나 크게 단기간과정(Short cycle)과 장기간과정(Long cycle)으로 나누어볼 수 있음.
- 단기과정(Short cycle)은 2년에서 4년 정도의 교육을 받고 기능자의 자격을 취득하게 되며 장기간과정(Long cycle)은 5년에서 7년 정도의 엔지니어링 분야의 인정된 학교에서 교육을 이수하고 기술자의 자격을 취득하게 됨.
- 대부분의 유럽대학들은 학위(degree)만으로 기술자의 자격을 취득하게 되기 때문에 대학에 입학하기도 힘들뿐만 아니라 교육프로그램정도 매우 어려워져서 정해진 교육기간보다 이수하는 기간이 평균적으로 긴 것이 보편적임.
- 선진국의 기술사자격은 대부분이 기본적으로 대학이라는 교육기관의 기초교육과정을 통해 기술사 자격을 인정하고 있기 때문에 기술사자격의 검증은 인정기관에서 교육기관을 검증하는 것과 같다고 할 수 있음.

권리보호 및 책임

- 대부분의 선진국에서 자격증에 대한 직함(Title)은 법적 보호를 받고 있지만 실질적으로 업무에 관해서는 법적 효력을 가지고 있지 않음.
- 국가에서 기술사자격을 등록 및 관장하는 나라는 이탈리아, 일본, 그리스, 포르투갈로 전체 조사된 19개국 중 4개국으로 조사되었음.
- 영국, 캐나다, 미국 등의 기술사 시험제도 시행을 통한 국가기술사제도는

공공과 개인고객을 위한 엔지니어링 업무(설계도서·시방서·검토 및 승인·프로젝트의 계약 등)를 준비, 기술 및 기능인의 지위향상 도모, 국가산업 발전에 기여를 목적으로 함. 즉, 산업사회에서 필요로 하는 기술 인력을 양성·공급하기 위한 목적으로 활용되고 있음.

- 선진국의 어느 국가도 기술사 자격의 활용이나 기술사의 현장배치 등을 제도적으로 강제한 국가는 찾아보기 힘들.

■ 시사점

- 건설기술자나 혹은 자격취득자의 등록이나 관리하는 조직은 대부분이 민간기관에서 행하고 있으며 활용에 있어서도 제도적으로 정부차원에서 강제하지 않는 것으로 조사됨.
- 미국과 캐나다의 경우 전문 엔지니어링 업무 범위 내에서 최종 설계도서·시방서·보고서 등 일부 안전에 관련된 도서 검토에 있어 서명 및 검인(Seal)을 하는 경우가 있으나 대부분의 국가들은 전문가격으로 고용주나 공공의 이익을 위해 전문 엔지니어링 서비스를 제공함에 그 목적을 두고 있음.
- 대부분의 국가들은 교육과 연관되거나 혹은 경험과 연관된 경력을 중시하여 전문기술사 자격증을 취득하며 기술자로서 독립적인 업무를 소화해 낼 수 있는 기반 자질을 갖춘 기술자로 인식하고 자격 취득 후에도 평생전문가 교육과정(CPD)의 중요성을 강조하여 기술자로서의 질적 향상을 꾀하고 있음.
- 세계 여러 선진국의 기술사자격은 대부분 대학학위를 통해 취득되고 있기 때문에 기술사 자격의 평가는 개인의 평가보다는 인정기관을 통해 인정받은 교육프로그램의 평가를 통해 이루어지고 있어 대학교육 시스템에 더 많은 관심을 기울이고 있음.
- 우리나라의 기술사제도는 현재 독자적인 구조를 가지고 있으며 상위에서 조사된 국가들과도 주력하는 정책점이 상이함. 기술사제도의 변화를 가지게 된다면 글로벌 시대에 국제 기술인력 시장에 맞는 기술자를 육성할 수 있는 체계의 구축이 중요할 것으로 판단됨.

- 선진국의 기술사자격은 대부분이 기본적으로 대학이라는 기초 교육과정을 통해 기술사 자격을 인정하고 있기 때문에 선진국들은 대학 공학 기술 교육 프로그램에 대한 상호 인증 국제 협정 체제⁵⁾를 도입하여 교육의 질적 향상을 위해 노력하고 있음. 따라서 우리나라도 국제 통용성 및 기술 인력의 해외진출 촉진을 위해서는 기술자격과 연계된 공학교육인증 등 제도적 기반이 필요하고 산업현장과 학교의 교육이 연계된 공통의 기술자 양성·활용방안이 강구되어야 할 것임.

장현승(책임연구원, jang@cerik.re.kr)

이복남(선임연구위원, bnlee@cerik.re.kr)

김우영(부연구위원, beladomo@cerik.re.kr)

5) 미국을 중심으로 한 워싱턴협정(Washington Accord)이나 아시아권을 중심으로 한 'APEC' 엔지니어 상호 인정제도는 외국 기술자와의 경쟁력 우위를 갖기 위해서가 아니라 건설기술자의 기본 자질을 높이는 데 국가간의 협력을 제고시키고자 하는 데 목적이 있음.