

해외 사례를 통한 철도공학의 활성화 방안

Activation Strategy of Railroad Engineering through Abroad Case

이태식* 이동욱** 구자경*** 박은수****
Lee Tai Sik Lee Dong Wook Koo Ja Kyung Park Eun Seo

ABSTRACT

Purpose of this research is considering activation way of stagnant railroad education. This research investigated domestic railroad education present condition and foreign countries' developed railroad college's education example by method of study. This research is going to produce railroad specialist who can achieve active and leading role base growth of railroad education and railroad industry development through link with resemblant railroad learning.

1. 서론

1.1 연구의 도입 배경

첨단 정보화 시대에 발맞춰 세계에서 5번째로 고속철도시대를 맞이한 한국의 철도산업은 국민들의 삶의 질을 한층 높이는 혁신적인 교통수단으로 자리 잡아가고 있다. 특히 고속철도의 개통은 수도권에 집중된 정보와 문화를 각 지역에 신속하게 확산시켜 궁극적으로 국민들이 균등한 혜택을 누릴 수 있는 기회를 제공하였다. 고속철도뿐만 아니라 자기부상열차 등 다양한 철도운송 수단은 여객과 화물수송의 효율을 극대화하여 국가 경제발전에도 막대한 영향을 미치고 있으며, 도로와 함께 주요한 육상교통수단으로 이용되고 있다.

이러한 철도산업의 급성장은 필연적으로 대 국민서비스의 획기적인 향상과 철도경영의 고도화에 기여할 전문인재의 양성을 요구하고 있다. 이런 시대적·국가적 흐름을 정확히 간파하고 대학의 특성화 및 전문 교과과정을 육성하는 것은 매우 중요한 일이다.

이를 위해 철도기술을 일반 공학 분야 특히 토목공학의 전문기술분야와 연계하여 체계화하는 과정이 반드시 필요하며, 토목공학 전공자들의 철도에 관한 기초 전공 분야의 이론과 개념을 확립하는 노력이 요구된다. 아울러, 철도 관련학과의 상호 교류와 나아가 철도교과목의 개설을 통해 철도 교육의 저변 확대와 관련학과의 철도 교육의 기회를 늘리는 방안을 마련해야 할 것이다.

* 한양대학교 교수, 정회원
** 한양대학교 박사, 정회원
*** 한양대학교 박사과정, 학생회원
**** 한양대학교 석사과정, 학생회원

1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구의 목적은 정제되어 있는 철도 교육의 활성화 방안을 모색함에 있다. 철도공학과 관련된 국내 연구가 거의 이루어지지 않은 관계로 각 관련 웹사이트와 문헌자료를 통해 국내외 철도교육 현황 조사와 해외의 선진화된 철도 대학의 교육 사례 조사를 실시했다. 이를 통해 철도 관련 학과와의 연계성을 통한 철도교육의 저변 확대와 철도산업 발전에 능동적이고 주도적인 역할을 수행할 수 있는 철도전문가를 육성할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

2. 철도공학과 국내 철도 교육의 현황

2.1 철도공학의 개념

철도공학이란 철도와 관련된 철도의 건설, 철도 시설의 운영, 보수 등에 필요한 모든 철도 기술상의 학문을 의미한다. 이 공학의 주요한 목적은 철도의 전반적인 이해를 돕기 위하여 선로계획, 수송계획, 터널 및 교량 전기운반설비, 신호, 보안 설비, 철도 차량정거장, 경영개선, 안전과 운전사고 방지대책, 신교통 시스템 등을 강의하여 철도현장 및 계획 기관에서 철도를 효율적으로 운영할 수 있는 능력을 갖춘 인재를 육성하는데 있다.

타 공학 분야와 비교해 볼 때 매우 광범위하고 중요한 분야로써, 특히 토목공학 측면에서 연계시켜 본다면, 인류의 복지 증진을 위하여 사회생활, 산업을 위한 중요한 운송 시설을 제공하며 인간의 편이를 위한 각종 시설을 건설함에 있어서 자연의 자원과 에너지를 경제적으로 이용하여 새로운 길을 창조하고, 환경친화적인 종합적인 교통 운반 시스템을 통해 얻는 지식을 공학적인 판단으로 응용하는 종합적인 학문이다. 예를 들어 국내외적으로 크게 대두되고 있는 남북철도, 중국과 러시아를 연계한 동북아 대륙철도망 건설을 담당하며, 상하수도, 소음문제 해결, 환경영향평가 등 각종 친환경 건설 사업을 취급하는 복합적인 첨단 산업 분야라 할 수 있다. 또한 공학적인 측면에서 더욱 전문화된 과정을 거치며, 선로공학, 측량학, 응용역학 등 관련 전공기술 분야의 이해와 능력을 배양함으로써 철도 공사의 조사, 설계, 시공, 감독, 감리에 임할 수 있는 전문가와 철도시설의 유지, 보수 이론 및 설계를 통해 철도시설분야의 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 철도전문기술인을 육성하게 된다.

이와 같이 철도공학은 첨단 기술의 집약체로 사회의 발전과 병행하여 발전되고 있으며, 관련 학문들과 결합되면서 미래의 문명을 이끌어 갈 첨단 학문으로 보다 새롭고, 편리한 미래를 열게 될 것이며, 첨단 기술로 지속적인 발전을 이룰 것으로 전망된다.

2.2 국내 철도 교육의 현황

2004년 서울에서 부산까지 고속전철의 완전개통을 시작으로 각 광역자치단체의 경전철 사업추진, 지하철 노선 확대, 남북철도 연결 등 철도 산업은 제 2의 전성기를 맞이하여 대규모 전문 인력 수요가 예상되지만 아직까지 철도와 관련된 인력은 소수에 그치고 있어 향후에는 철도전문 기술 인력이 부족한 상태가 도래 할 것으로 예상된다.

이러한 시점에 국내 철도 교육 기관 현황을 살펴보면, 철도공학과로 개설된 대학은 총 7개 대학이며, 전문대학은 한국철도대학을 포함해 총 4개, 4년 과정으로는 총 3개 학교에 개설되어 있다(표 1 참조). 다른 분야에 비해 전문교육기관으로써 자리를 잡기 시작한 것은 한국철도대학을 제외하고는 불과 2~3년 전이라 할 수 있다.

표 1. 국내 철도 대학 현황

구분	대학명	학과이수	지역	비고
전문 대학	송원대학	2년	광주	사립대학 최초 신설
	가톨릭상지대학	3년	경북 안동	교육인적자원부 특성화 사업 실시
	경북전문대학	2년	경북 영주	2년제 대학 최초 신설
	한국철도대학	2~3년	경기 의왕	철도 교통 분야 국내 유일의 전문교육기관
일반 대학	동양대학교	4년	경북 영주	4년제 대학 최초 신설
	우송대학교	4년	대전	교육인적자원부 특성화 사업 실시
	경일대학교	4년	경북 경산	경영학과에서 변경하여 개설

또한 각 학교별 세부 현황을 살펴보면, 각 대학의 철도경영학과의 개설이 눈에 띈다. 철도경영학의 경우 철도산업을 효율적으로 운용할 수 있는 경영학적 지식과 철도산업의 운용에 필요한 전문적인 기술인 철도 정보화 기술 및 경영학, 행정학을 학습시켜 전문 인력 양성에 역점을 두고 있다. (표 2 참조)

표 2. 각 대학 학과별 세부 현황

대학명	학과명	개설년도	학과이수	기술분야	학생수	교수인원
동양대학교	철도경영학과	2005	4년	경영	29	4
	철도운전제어학과	2005	4년	전기	23	1
	철도토목학과	2005	4년	종합	25	1
우송대학교	철도전기정보통신학과	2005	4년	전기	40	8
	철도건설환경공학과	2005	4년	종합	36	23
	철도경영학과	2005	4년	경영	58	15
경일대학교	철도경영학과	2004	4년	경영	33	3
송원대학	철도시설토목과	1996	2년	시설	40	7
	철도운수경영과	1996	2년	경영	80	6
가톨릭상지대학	철도전기과	2003	3년	전기	40	4
경북전문대학	철도경영과	2005	2년	경영	60	8
	철도전기과	2003	2년	전기	60	8
한국철도대학	철도운수경영과	설립 100주년	2년	경영	40	3
	철도경영정보과		2년	경영	40	5
	철도운전기전과		3년	차량	32	2
	철도차량기계과		3년	차량	24	4
	철도시설토목과		3년	시설	32	6
	철도전기제어과		3년	전기	32	4
철도차량전기과	3년	전기	24	3		

기술분야 : 철도기술백서(2002년)에 기술된 기술변천과정에 의해 분류.

국내 철도 관련 대학원 현황은 현재 서울산업대학교에 5개 전공분야가 개설되어 있으며, 우송대학교에 철도건설 환경공학 분야가 개설되어 있는 것이 전부이다. 또한, 한국철도대학 외에 철도기술을 일반 공학 분야 특히 토목공학의 전문기술 분야와 연계하여 개설된 과목은 연세대학교와 서울산업대학교 토목공학과 교과과정에서의 철도공학 과목이 유일하다.

앞으로 국민들의 생활수준 향상과 더불어 환경오염 및 도로정체를 일으키는 교통수단을 배제하고 빠르고 환경친화적인 교통수단을 이용하려는 욕구가 강해지고 철도 관련 사업이 광범위하게 진행됨에 따라, 첨단 철도공학의 발전을 이룩하기 위해선 철도 전문 기술 분야의 육성과 전문기술인력의 교육이 필요할 것이다. 교통체증, 환경공해, 에너지 소비를 감소 방안 등에 관한 연구는 쾌적한 도시환경을 조성하고 궁극적으로 국가 경제에 많은 기여를 하게 될 것이다.

3. 해외 철도공학 교육 사례

3.1 Delft University of Technology¹⁾ (네덜란드)

1986년 이후부터 대학교라는 명칭을 얻게 된 델프트 공대(1905)는 네덜란드의 대표적인 명문 학교이다. 델프트 공대의 철도공학은 토목공학에서의 교육의 한 부분으로 자리잡고 있다. 과정은 3가지로 나뉘지는데, 3년차 과정(Introductory Course), 4년차 과정(Basic Course), 5년차 과정(Capita Selecta)으로 구성된다.

- (1) 3년차 과정(Introductory Course) : 예비과정으로 철도구조물에 대한 일반적인 과정과 교통공학의 일부 과정으로 14시간 강의로 구성되어 있다.
- (2) 4년차 과정(Basic Course) : 기본과정으로 24시간의 사례 연구와 강의를 실시하며, 40시간의 컴퓨터 교육으로 구성되어 있다.
- (3) 5년차 과정(Capita Selecta) : 전문과정으로 일반적으로 특별한 주제에 대한 것으로 구성되어 있다.

이외에 대학원 및 박사과정은 철도분야의 독자적인 주제를 가지고 연구를 실시하고 있다.

3.2 Sheffield Hallam University (영국)

영국 공학 교육은 작년 세계의 연구 및 이공계 부문 국가별 순위에서 2위를 차지하며 명성을 떨쳤다. 이러한 영국에 위치한 셰필드 할렘 대학은 1969년 설립되어 1992년 종합 대학으로 인정받았다. 셰필드 할렘 대학의 철도공학은 현장 산업 기반 지식과 기술의 직접적인 교육에 역점을 두고 있는 전문 교육과정을 개설하고 있다. 이 과정은 2년제 과정으로 3가지 특별 과정(specialist route)으로 구성되어 있다. 1년간 기초적인 공학 교육을 받은 후 2년차에 특별 과정 3가지 중 한 가지를 선택하도록 되어 있다.

- (1) 신호 공학 (Signal Engineering)
- (2) 토목 및 궤도 공학 (Civil and Track Engineering)
- (3) 전기 및 기계 공학 (Electrical and Mechanical Engineering)

이 과정을 이수한 후 고급 과정을 통해 한 단계 더 전문적인 분야를 공부하게 된다.

3.3 RWTH Aachen University (독일)

1870년 개교 후 1백35주년을 맞이한 아헨공대는 과거를 돌아보고 세계적인 대학으로서 미래의 인간과 과학기술 사회를 이룩하기 위한 전당으로서 자리 잡아 왔다. 현재 65개 학과로 이루어졌으며 학생수(3만 7천명)분포를 보면 50%가 공과대학으로서 가장 큰 부분을 차지한다. 강의와 세미나, 시험을 실제 산업현장에서의 문제들을 이론과 같은 비중으로 다루고 있어서 졸업 후 산업현장에서 곧바로 활동할 수 있도록 하고 있다.

토목공학과는 기본 과정(Basic studies)과 전문 과정(Advanced studies)으로 구성되어 있으며, 기본 과정은 2년으로 공학적인 능력을 배양시키기 위한 과정이다. 실질적인 전공 과정이라 할 수 있는 전문 과정은 2.5년으로 크게 4가지 분야로 구분을 지어 놓았다.

- (1) construction : structural analysis, structural mechanics, steel, wood construction

1) 강기동 (2002년), "철도공학의 새로운 체계" 한국철도학회지 제5권 제3호, pp. 22-28

- (2) water : foundation, soil and rock mechanics, hydraulics, water eng.
- (3) traffic : traffic science, rail transportation, road engineering, urban planning
- (4) construction management : construction technology, construction management

전문 과정으로 1년은 일반적인 과정을 거친 후에 1.5년 동안 좀 더 세분화된 교육을 받게 되며, 철도공학 교육은 이 세부 과정 중 traffic 분야에서 rail transportation 교육을 실시하고 있다. 이 대학은 사회적인 요구에 따라 공학적 지식을 겸비한 경영인을 양성하기 위해서 이공계 졸업 후 2년 정도 경영학과 등록 제도를 마련해 놓고 있는 것이 특징이다.

3.4 Hachinohe Institute of Technology (일본)

일본 아오모리현에 위치한 하치노헤 공업 대학은 1956년 설립되었다. 4년제 사립대학으로 2002년도에 환경건설공학과로는 최초로 일본 기술자 교육 인정 기구인 JABEE(Japan Accreditation Board for Engineering Education)를 인정받은 교육 기관이다.

하치노헤 공업 대학의 철도 공학교육은 교육 과정 중 2년차에 도로철도공학(Highway and railway engineering)을 통해 선택적으로 과목을 수강할 수 있다. 과목의 내용으로 철도의 개념과 구성, 레일의 구조, 신호등 시스템 등이 강의 된다

이 대학의 주요 특징은 공학의 기초 원리를 근거로 해 JABEE를 통한 고도의 응용 전개 능력과 지역사회 및 국제적인 시야를 가진 기술자를 육성하는데 초점을 두고 있다.

4. 대학 교육의 철도 공학 활성화 방안

4.1 토목 교과목에서의 철도 기본 교육의 강화

앞에서 언급한 바와 같이 철도공학은 토목공학과 밀접한 연계성을 가지고 있다. 그러나 국내 교육 현황을 보면 토목공학 내의 철도공학 교육은 거의 이루어지지 않고 있다. 이런 현실에 철도 기본 교육의 강화를 위해 토목공학 교과목에 철도 기본 과정을 포함하는 방법을 통하여 철도 교육을 강화시킬 수 있을 것이다. 이와 관련하여, 토목공학 교과목 중 현재까지는 교량이나 터널 부분은 도로부분에 국한되어 교육이 실시되었으나, 철도 기본 과정을 포함시켜 고속철도 및 일반철도 분야에 대한 사례를 포함하는 통합 교육을 제안할 수 있다.

4.2 철도공학 과목의 활성화

해외의 철도 교육 내용을 살펴보면, 독일의 아헨공대와 일본의 하치노헤 공업 대학의 경우 일반 토목공학과 내에 철도공학 과목을 개설하여 학부과정에 포함시키고 있다. 이처럼 철도의 미래를 개척하는 능력 있는 인재의 육성과 저변확대를 이루기 위해서는 해외 토목공학과와 철도공학 과목의 개설과 같은 적극적인 노력이 요구된다. 예를 들어 철도의 설계분야에서 컴퓨터를 이용한 전산 노선설계가 있다면, 철도 설계의 개념을 포괄적으로 포함하는 기초적인 이론과 실제에 대한 기본 교육이 이루어져야 할 것이다.

또한 철도 산업의 구조변화에 따른 산업계의 요구를 지속적으로 받아들이고, 필요하다면 신속하게 교육 제도를 개편하거나 교육내용을 개선할 수 있는 제도적 장치를 마련하여 산업 현장에서 요구하는 필요한 능력을 충분히 배양하고 졸업할 수 있도록 하는 운영체제로의 전환이 추가적으로 필요할 것이다.

4.3 철도공학과의 신설을 통한 철도공학의 저변 확대

이미 국내 교육 현황을 통해 철도공학과의 신설이 되고 있다. 그러나 신설이 된 학과가 몇 군데에 불과하며, 대부분 신설이 된지 5년도 채 되지 않았다. 또 기술 분야별 학과 신설을 보면, 전기와 경영 분야 외에 차량이나 시설 분야의 전문학과를 개설하는 노력 또한 필요할 것이다.

한국철도대학을 통해 많은 전문 인력이 배출되고 있으나, 앞으로 중국과 러시아를 연계한 동북아 대륙철도망 건설과 도시철도의 확대에 따른 철도 전문 인력의 수요는 점차 높아질 것이다. 특히 동양대학교, 우송대학교, 송원대학의 철도토목과와 같이 토목과의 연계를 통한 철도 교육은 철도 분야에 국한시키지 않고 폭넓은 교육을 가능케 하고 있다.

5. 결론 및 향후 연구 계획

5.1 결론

국내에 철도가 소개된 지 100년이란 세월이 흘렀다. 이 시점에 우리가 다시 생각해야 할 것은 급변하는 세계 철도시장에 우리나라가 주도적으로 참여하기 위해서는 무엇보다 기술 개발과 전문 인력의 육성을 위해 노력해야 하는 것이다. 이를 위해 우선적으로 거대화되고 정보화된 철도산업 발전에 기여할 수 있는 핵심적인 철도 전문 인재를 양성하는데 주력할 필요가 있다. 지금까지는 철도산업발전을 이끌어 갈 전문 인력과 그 양성체계가 미흡했던 것이 사실이다. 따라서 철도산업의 기술개발을 위해서는 전문 인력의 확보가 가장 시급한 문제라 할 수 있다.

철도공학은 다가올 남북 및 대륙 철도시대와 우리나라 전국토의 전철화 및 고속철도 시대에 필요한 철도 전문 인재 양성을 위해 적합한 교육 과정이라 할 수 있다. 철도를 축으로 한 대륙간 교통시스템이 구축되려는 시점에 국내 철도 기관들은 전문 인력 양성을 위한 제도적 장비마련에 힘을 더 쏟아야 하며, 철도 관련 교육기관의 육성에 더욱 박차를 가해야 한다. 무엇보다 대학에서의 철도관련 학과들의 신설 및 다양한 개편작업을 통해 적극적인 인재육성 과정을 거쳐야 한다. 구체적인 방안으로 토목교과목에 철도 기본 교육을 포함하거나 토목 관련 학과에 철도공학 과목을 개설하는 좀 더 적극적인 자세를 취할 수 있다. 궁극적으로는 이미 여러 대학에서 계획을 수립하고 추진 중인 철도공학과의 신설을 통해 철도공학의 폭넓은 저변 확대와 공학 교육으로서의 자리를 확고히 하는 것이 요구된다.

우리나라의 철도기술이 세계 교통망을 이끌기 위해서는 급하게 준비하기 보다는 체계적이고 치밀하게 장단기 계획을 수립하여 일을 추진해 나가야 할 것이다. 이를 통해 철도공학이 우리나라 철도산업발전에 능동적이고 주도적인 역할을 수행할 수 있는 철도전문인 육성을 위한 기초가 되길 바라며, 철도산업의 미래를 밝혀줄 원동력이 될 것이라 기대한다.

5.2 향후 연구 계획

본 연구를 통해 향후에 철도 교육 분야에 관련된 교과목과의 연관성을 조사하여 철도 기본교육의 도입을 위한 구체적 방안을 제시하고자 하며, 이를 통해 경쟁력 있는 철도 교육을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 교육인적자원부의 투비한국21(BK21)사업과 과학기술부의 극가지정연구실(NRL) 사업으로 이루어진 것으로 본 연구를 위해 지원해 주신 해당기관에 감사드립니다.

참고문헌

1. 이용상, 권용장 (1998년), "철도의 경쟁력제고를 위한 조사연구" 한국철도학회 추계학술대회 논문집, pp. 54-64
2. 강기동 (2002년), "철도공학의 새로운 체계" 한국철도학회지, 제5권 3호, pp. 22-28
3. 철도산업구조개혁추진단 (2002년), "21세기 한국철도의 비전", 한국철도 홍보자료, pp. 1-36
4. 노학래 (2004년), "해외철도기술동향", 한국철도기술연구원 제34호, pp. 1-12
5. 채일권 (2004년), "독일철도, 구조개혁 10년을 말한다", 한국철도 제41권 제5호, pp. 54-57