

# 21세기 세라믹공학 교육의 현황과 전망

조상희, 김정주, 이준형  
 경북대학교 무기재료공학과  
 shcho@knu.ac.kr

## 1. 서론

새로운 21세기에 접어든 시점에 지난 시절의 재료공학을 뒤 돌아 보고 앞으로를 전망해 본다는 것은 시기적으로 의미 있다고 생각된다. 지난 반세기동안 우리나라의 과학기술은 엄청나게 발전하였으며 우리나라 산업발전에 크게 기여 하였다. 이는 1960-70년대 한국의 과학기술인 우대와 청소년들의 이공계 선호에 따른 산업인력의 확충과도 밀접한 관계가 있다. 최근 이공계 기피 현상이 사회 문제가 되고 있는데 이는 21세기 한국의 산업기술발전과 밀접한 관계를 갖기 때문이다. 혹자는 이공계 기피 현상이 선진국에서 나타나는 공통적인 현상이며, 이제 우리나라가 선진국에 진입하는 도중 당연히 나타날 수밖에 없는 일인 것처럼 말하기도 한다. 그러나 이러한 때 일수록 공학교육의 역할이 국가 산업은 물론 사회적으로도 매우 중요함을 인식하고 이에 대한 근본적이고도 장기적인 대책을 마련하여야 할 것으로 생각된다.

21세기에 이르러 기술혁신 및 신(新)산업혁명을 주도할 것으로 예상되는 분야로는 전자통신산업, 생명공학산업, 에너지 산업, 나노 테크놀로지 등 다양한 의견이 있지만, 이들 산업의 토대가 되는 소재산업의 중요성에 대해서는 어느 누구도 이견(異見)을 갖지 않는다. 이는 위의 어느 분야에서도 소재의 뒷받침 없이는 그들 분야의 발전과 기술개혁을 이룰 수 없기 때문이다. 예를 들어 에너지 문제를 해결할 것으로 믿어지는 핵융합이나, 생명공학의 꽃이 될 인공 장기 등이 모두 소재의 문제로 귀결된다. 이는 1960년대 이후 지난 40여 년간 기술 혁명을 주도한 우주탐험, IC소자, 광Fiber 등을 고려 할

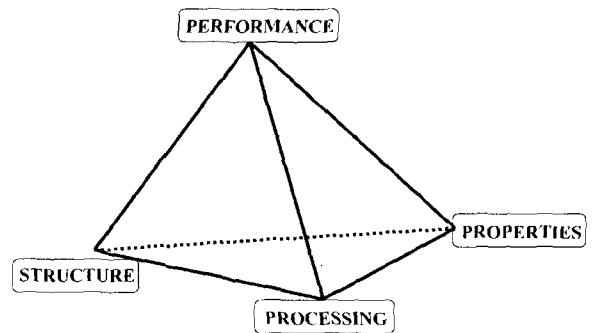


Fig. 1. Complex three-part relationship between the internal structure of materials, the processing of the material, and the final properties of the material which finally decide the performance of the system.

때 더욱 자명한 사실이다.

재료공학이란 물리학이나 화학 등의 기초 학문과 기계, 전기 공학 등의 전통적인 공학 사이의 간격을 없애 주는 교량과 같은 역할을 하는 학문이다. 즉, 기초 학문에서 얻어지는 고체재료에 대한 과학적 연구 결과들을 기계, 전기공학 등에 쓰이는 소재의 특성 개선에 반영하여, 궁극적으로는 기계나 전기공학 기술 자체를 발전시키는 데 쓰이는 것이 재료 공학이다. 이런 의미에서 전통적인 공학쪽에서 보면 재료공학은 오히려 고체 물리학이라 불리우는 기초과학에 가깝다고도 할 수 있지만, 그래도 더욱 중요한 것은 재료의 생산과 가공이라는 전형적인 공학기술적 문제이기에 이 분야는 엔지니어링에 속하는 특징을 가지고 있다.

Fig. 1에는 재료공학을 구성하는 각각의 요소를 도식적으로 나타내었는데 4면체 바닥의 세 모서리를 구조-공정-성질이 자리잡고 있으며, 이들이 결정하는 시스템의 성능(Performance)이 4면체의 정점에 자리잡고 있



다. 이는 같은 재료라 할지라도 어디에 응용하는가에 따라 그 시스템에서 원하는 성질은 다르게 된다. 최고의 성능을 얻기 위해서는 우선 아래 바닥을 구성하고 있는 구조-공정-성질의 연관관계를 정확히 파악해야 하며, 또한 시스템의 성능 판단을 위해서는 이에 대한 거시적인 이해가 있어야 한다. 따라서 재료공학은 그 응용 분야와 뗄 수 없는 관계가 있으며 이런 이유에서 다른 어떤 학문분야 보다도 학제적 성격이 매우 강한 특성을 갖고 있다. 재료의 구조와 성질을 파악하기 위해서는 양자론, 통계역학, 물리, 화학, 수학, 전자공학 등을 비롯하여 열역학, 반응속도론, 결정학 등 기초학문의 뒷받침도 당연히 요구된다.

이러한 소재분야의 인력 양성을 위해 국내의 대학들은 금속공학과, 세라믹공학과, 신소재공학과, 고분자 공학과 등의 다양한 체제를 갖추고 있는데, 한국의 경우 고분자 분야는 화학 및 화학공학 분야와 더 관련이 있는 것으로 이해되고 있으며 소재분야는 주로 금속 및 세라믹스에 초점이 맞추어지고 있다. 본 고에서는 한국에서의 재료공학의 역사와 그에 따른 커리큘럼의 변화추세를 살펴보고 앞으로의 발전방향에 대해서 논의해 보고자 한다.

## 2. 현 황

Fig. 2에는 년도에 따른 재료관련 학과의 설립 수를 나타내었다. 현재 한국에는 총 51개 대학에 재료공학관련 학과가 설립되어 있다.<sup>1)</sup> 한국에서는 1950년대 초반 금속공학과와 설립이 재료공학의 시발로 볼 수 있다.

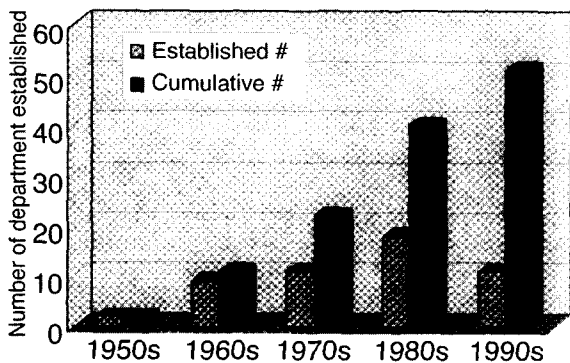


Fig. 2. Number of department established during last few decades.

1950년대에는 2개 대학교에서 금속공학과가 설치되었으며 한국의 근대화 사업이 시작된 1960년대에 들어 한국의 중화학공업 육성정책에 의하여 포항제철을 비롯한 많은 철강기계 공장이 설립되었고 이에 따라 금속공학에 대한 수요가 급증하게 되어 학과 설립도 동시에 증가하였다. 1970년대에는 국가 기간 산업 중에서 큰 비중을 차지하였던 제철, 제강 산업의 발전과 함께 많은 대학에 금속공학과, 금속재료공학과 등의 명칭으로 학과 설치가 급격히 증가하여 전국 주요 4년제 대학교에서는 금속관련 학과가 대부분 설치되었다.

한편, 금속 분야와는 다르게 1960년대 한국에서는 요업 분야의 산업과 연구는 미개척지 상태였지만 1960년에 한양대가 국내에서 처음으로 그리고 1960년대 후반부에 서울대, 부산대와 인하대에서 각각 요업공학과를 설치하여 국내 요업계에 활력소를 불어넣기 시작하였다. 그러나 1970년대까지는 요업관련 학과보다는 금속관련 학과의 설치가 우세하였으나 70년대의 oil shock로 인하여 사람들은 에너지 효율이 높은 세라믹 엔진을 꿈꾸게 되었다. 1980년대에 들어서서는 초전도, 신소재 등의 첨단 신소재 산업과 반도체 등의 전자 산업의 급격한 발전으로 신소재에 큰 관심을 가지기 시작하였으며 이로 인하여 금속공학과 보다는 무기재료공학과, 세라믹공학과 그리고 재료금속공학과 등의 세라믹 관련 학과가 전국의 각 대학교에 설치되었다. 따라서 1980년대는 세라믹스 관련 학과들이 대부분의 각 대학교에 설치되어 학과 설립의 피크를 이루었다. 이로 인해 1980년대와 1990년대 초반까지는 크게 금속공학과, 무기재료공학과 그리고 고 앞의 두 학과의 성격을 모두 띤 재료공학과 등의 다양한 체제를 갖추었으며 각 전공별 커리큘럼도 세분화되어 있었다.

Fig. 3 (a), (b)에는 1950년대부터 1990년대 말까지의 재료공학 관련 분야의 학생수 및 교수수의 증가추이를 나타내었다.<sup>2)</sup> 1950년대는 2개 대학교에만 금속공학과가 설치되었기 때문에 100여명의 재학생과 10여명의 교수진으로 구성되어 있었으나, 1960년대와 1970년대 들어서서 전국 각 대학에 금속관련 학과가 설치됨으로써 3,000여명 이상의 학생이 재학 중이었으며 교수수도 그에 비례하여 140여명으로 증가하였다. 이러한 증가추세

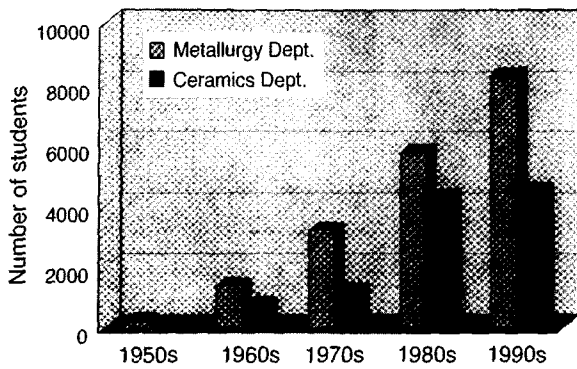
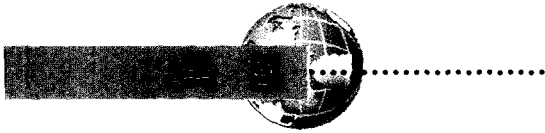


Fig. 3. (a) Number of students in the department of metallurgy and ceramics during last few decades.

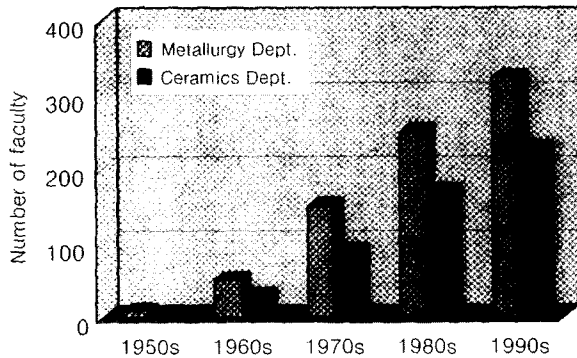


Fig. 3. (b) Number of faculty in the department of metallurgy and ceramics during last few decades.

는 1990년대까지 계속 이어져 1990년대 말 금속공학 관련학과의 재학생 수는 8000명을 넘어섰다.

세라믹 관련학과의 경우 1980년대에 학과의 설립이 크게 증가함에 따라 재학생 수도 급격히 증가 하였다. 그러나 1990년대에 들어 재학생 수는 거의 증가하지 않음으로써 어느 정도 포화 상태에 접근한 것으로 생각된다. 교수 수(Fig.3 (b))는 해가 갈수록 학과의 설립 수나 학생수의 증가에 관계없이 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다. 이것은 아직 학생수/교수수의 비율이 금속관련학과의 경우 25.5 : 1, 세라믹관련학과의 경우 20 : 1 (1990년대 기준)로 아직 높은 편이어서 앞으로도 당분간은 증가할 것으로 생각된다. 1990년대 중반까지는 국내산업에 안정적으로 꾸준히 발전해 오며 따라 금속 및 세라믹 관련학과 설립이 꾸준히 증가하였으며 학생들이 졸업한 후에도 무난히 산업현장에서 일자리를 찾을 수 있었다. 이러한 시기에는 금속관련 학문을 취급하는 금속공학과와 세라믹 관련 학문을 취급하는 무기재료공학

과 및 금속과 세라믹을 모두 취급하는 재료공학과의 3 가지 유형의 학과가 존재하였는데 이들 학과의 커리큘럼은 세월이 변화하여도 큰 변화 없이 운영되어온 1단계 과정이라 볼 수 있다.

1990년대 중반에 들어와서는 정보통신, 전기, 자기, 환경, 우주, 에너지, 생명, 신소재 등의 분야가 차세대를 주도할 산업으로 급부상하기 시작하였다. 그러나 어느 분야도 소재 분야의 뒷받침 없이는 각 분야의 발전과 기술 개혁을 이룰 수 없다는 한계성을 실감하기 시작하였으며, 재료공학관련 기존 학과의 세부전공 지식 위주의 교과 과정으로는 현실적인 적용 능력과 문제 해결을 갖춘 공학도를 양성할 수 없다는 사실을 재료계 전반에서 인식하기 시작하였다. 아울러 산업이 발달함에 따라 단편적인 재료공학적 지식만으로는 발전하는 기술 수준을 따라가지 못하는 경우가 허다하여 학제간의 공동연구 및 협동연구의 필요성이 강하게 요구되었다.

이러한 시기에 세분화되었던 각 학과들이 학부제로 통합되기 시작하였는데 1995년 서울대학교 금속공학과와 무기재료공학과가 완전 통합하여 종래의 학과 위주를 탈피한 재료공학부라는 학부제를 실시하였다.<sup>3)</sup> 이후 1997년 국내의 경제사정이 급격히 악화되어 국제구제금융(IMF) 라는 국가적인 경제적 시련을 맞아 정부 및 각 기업체의 구조조정이 본격화 되면서 대학에서의 학과 운영도 변화를 맞게 되었다. 즉, 세분화 되어 있던 각 학과들의 통합화 추세에 따라 국내의 각 대학들에서도 유사 관련 학과의 통합이 급격히 이루어졌으며, 통합된 학과들은 재료공학부 또는 신소재 공학부 같은 학부제의 형태를 갖추기 시작했다. 이렇게 재정비되기 시작한 재료공학 분야는 적게는 2개학과, 많게는 4-5개의 학과가 합쳐지면서 재료(금속)공학부, 신소재 공학부라는 이름의 포괄적인 학문 분야로 바뀌기 시작했다. 동시에 기존의 소재 중심의 이론 위주 교과목들, 예로 철강재료, 열처리, 소결체 같은 독립된 교과목들을 탈피하고 오히려 전기, 전자나 기계속에 응용되는 소재로서의 총체적인 교과목으로 인지하는 커리큘럼으로 바뀌고 있다. 이러한 것을 계기로 1990년대 후반부터 다양한 형태의 학부제가 형성되기 시작하였다

이를 유형별 타입으로 나누어 보면, 첫째, 학부제의

유형이다. 문자 그대로 여러 개의 학과가 통합되었기 때문에 각 전공의 구분 없이 어떤 과목이든지 수강 가능한 경우이다. 둘째, 학부제-전공제의 유형이다. 여러 개의 학과가 통합되었지만 3,4학년쯤에 개별 전공으로 나뉘어져서 통합전의 개별 학과의 특성을 띠는 경우이다. 셋째, 학과제의 유형이다. 이는 학부제를 실시하지 않고 있으며 설립 당시의 학과 명을 그대로 유지하거나 학과 명을 최근 추세에 맞추어 개명한 경우이다. 현재 대부분의 대학이 두번째 유형을 택하고 있다.

Table 1은 학과의 통합에 따른 통합 전 후의 커리큘럼을 나타내었다. 첫째, 학부제를 실시하고 있는 서울대학교의 경우는 통합 전에는 무기재료공학과와 금속공학과 각 학과별로 해당과목을 이수함을 원칙으로 하였다. 이에 학생들이 적은 노력으로 손쉽게 좋은 학점을 얻을 수

있었으며 이러한 전공과목의 과다는 학생들의 안목을 협소하게 만들고 타분야 전공에 과감히 도전하는 진취성을 고취시키지 못하는 것으로 고려되었다. 특히, 각 과목간의 유기적인 연결이 원활하지 못하였으며 금속공학과와 무기재료공학과와의 특성상 고체재료의 공통적인 특성을 이해 시키기 위해 학부에서 제공했던 교과목들이 상당히 유사·일치한 경우도 있었다. 그러나 통합한 이후에는 1학년 때 재료공학의 원리를 이수한 후, 2학년에 4학년까지는 무기재료와 금속의 전공 과목의 구분 없이 재료공학부에 개설된 어떤 과목이라도 이수 가능하며 필수과목을 최소화함으로써 선택과목의 다양화와 타 전공의 수강을 확대하여 학생들을 재료-기계, 재료-전기·전자 등의 복수전공제를 유도하는데 주안점을 두었다.

Table 1. Curriculums for the Three Different Types of MSE Education in Korean Universities  
Type A (Curriculums of Seoul Nat'l Univ.: School of Materials Science and Engineering)<sup>3</sup>

Classification	1st Semester	2nd Semester
Year	Subjects	Subjects
2	Engineering Mathematics I Introduction to Materials Science Introduction to Materials Science Physical Chemistry of Materials 1 Introduction to Crystallography	Engineering Mathematics II Introduction to Mechanics of Materials Introduction to Materials Science Chemistry of Organic Materials Concepts of Modern Physics Numerical Analysis
3	Thermodynamics of Materials Experiments in Materials 1 Experiments in Materials 2 Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials Foundry Engineering Ceramics Processing Physical Metallurgy Polymer Synthesis Basic Kinetics Fibrous Materials Polymer Synthesis Lab Statistics for Textile Mechanism in Organic Chemistry	Phase Transformations in Materials Experiments in Materials 1 Experiments in Materials 2 Mechanical Behavior of Materials Transport Phenomena in Materials Processing Seminar Applied Electrochemistry Non-Crystalline Materials Phase Diagrams in Ceramics Numerical Analysis Fiber Assembly Engineering I Physical Sci. of Fibers and Polymers Organic Synthetic Chemistry Experiments in Fiber Processing Instrumental Analysis of Polymers
4	Introduction to Dislocations Magnetic Materials The Materials Science of Thin Films Experiments in Materials 3 Experiments in Materials 4 Electronic Inorganic Materials Polymeric Materials Dyeing Chemistry Textile Composite Materials Experiments in Fibers and Polymers	Deformation Processing Appl. of Electronic Properties of Mat. Experiments in Materials 3 Experiments in Materials 4 IC Processes of Semiconductor Welding Metallurgy Defect Chem. of Inorganic Materials Nonferrous Mat. and Production Metall. Environ. Sci. of Fibers and Polymers Process Control Engineering

Table I. continued.

Type B (Curriculums of Pusan Nat'l Univ.: Division of Materials Science and Engineering)<sup>4</sup>

Year	1st Semester		2nd Semester	
	Subjects		Subjects	
1	Introduction to Materials Science I Engineering Calculus General Physics I General Physics Laboratory I General Chemistry I General Chemistry Laboratory I	Introduction to Materials Science II Engineering Linear Algebra General Physics II General Physics Laboratory II General Chemistry II General Chemistry Laboratory II		
2	Physical Chemistry Materials Engineering Laboratory I Engineering Differential Equations Experimental Design Mechanics of Materials Inorganic Chemistry	Thermodynamics of Materials Materials Engineering Laboratory II Introduction to Electrical Engineering Transport Phenomena Materials Physics Organic Chemistry		
3	<b>Inorganic Materials Engineering Major</b>	<b>Inorganic Materials Engineering Major</b>		
	Ceramic Phase Equilibria Ceramic Processing Ceramics Laboratory I Electrical & Magnetic Properties of Materials Crystallography and Diffraction Solid State Physics Powder Engineering	Structure and Defects of Ceramics Properties of Materials Ceramics Laboratory II Sintering Glass Science Plastic Deformation in Ceramics Materials Science Computation		
	<b>Metallurgical Engineering Major</b>	<b>Metallurgical Engineering Major</b>		
	Phase Transformation in Metals Chemical Metallurgy Metallurgical Engineering Laboratory I Ferrous Materials Crystallography and Diffraction Electrical & Magnetic Properties of Materials Corrosion and Corrosion Control	Structure of Metals Mechanical Metallurgy Metallurgical Engineering Laboratory II Iron/Steel Making Foundry Engineering Nonferrous Materials Materials Science Computation		
4	<b>Inorganic Materials Engineering Major</b>	<b>Inorganic Materials Engineering Major</b>		
	Design and Practice of Ceramics I Composite Materials Processing and Characterization of Thin Film Electronic Ceramics Metallurgical Engineering Major	Design and Practice of Ceramics II Optical Materials Semiconductors High-Temperature and Structural Ceramics Metallurgical Engineering Major		
	Metallurgical Engineering Research & Practice I Composite Materials Plastic Forming of Metals Thin Film Materials Joining Process	Metallurgical Engineering Research & Practice II Design for Materials Powder Metallurgy		

둘째, 학부제 - 전공제를 실시하고 있는 부산대학교의 경우는 통합 전에는 위에서 언급한 서울대학교와 마찬가지로 금속공학과와 무기재료공학과와 각 학과별 해당 과목을 이수함을 원칙으로 하였다.<sup>4)</sup> 그러나 통합 후에는 1,2학년 때에는 교양과목과 재료공학관련 전공 필수 과목을 이수하도록 하고, 3학년부터는 금속공학전공과 무기재료공학전공으로 나뉘어지며 각 전공별 과목만을 이수하도록 하고 있다. 또한 1997년도부터는 최소 전공제를 도입하여 기본 이수 학점인 45학점만으로도 주전공(금속공학 또는 무기재료공학)이 인정되며, 나머지 학

점은 주전공 분야에서 이수하여 심화 전공자로 인정을 받거나 타 학과에서 이수하여 복수전공이 가능하도록 하였다.

셋째, 학과제를 실시하고 있는 경북대학교의 경우는 학과 설립 당시와 마찬가지로 금속공학과와 무기재료공학과와 개별 학과제를 유지하고 있다.<sup>5)</sup> 그러나 이전의 이론적이고 단일전공 심화의 커리큘럼에서 변화하여 2,3학년 때에는 재료 물성의 기본 원리 이해와 그 특성 및 그들의 상호관련성에 관한 내용이 학습될 수 있도록 기초분야 중심의 프로그램과 4학년에서는 이들 지식을 기

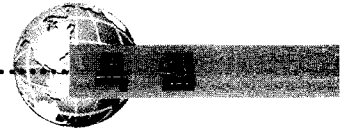


Table I. continued.

Type C (Curriculums of Kyungpook Nat'l Univ.: Dept. of Inorganic Materials Engineering)<sup>5</sup>

Classification	1st Semester	2nd Semester
Year	Subjects	Subjects
2	Introduction to Ceramics Phase Equilibrium in Materials Engineering Mathematics 1 Materials Science 1 Introduction to Materials Engineering Material Physical Chemistry1	Phase Diagram in Materials Engineering Mathematics 2 Materials Science 2 Material Physical Chemistry2
3	Thermodynamics in Materials1 Ceramic Crystal Structures Materials Engineering Lab.1 Synthesis of Inorganic Materials 1 Physics of Materials Interfacial Technology	Materials Engineering Lab.2 Synthesis of Inorganic Materials2 Sintering Theory Thermodynamics in Materials2 Defect Chemistry Mechanical Properties of Materials1 X-ray Crystallography
4	Electronic Ceramics1 Refractory Materials Material Analytical Equipment Mechanical Properties of Materials2 Ceramic Processing	Electronic Ceramics2 Non-Crystalline Materials Composite Materials

Type C (Curriculums of Kyungpook Nat'l Univ.: Dept. of Metallurgical Engineering)<sup>5</sup>

Classification	1st Semester	2nd Semester
Year	Subjects	Subjects
2	Engineering Mathematics 1 Materials Science 1 Basic Metallurgy Lab1 Metal Physics1 Physical Chemistry of Metals1 Introduction to Materials Engineering	Materials Science 2 Basic Metallurgy Lab2 Metal Physics2 Physical Chemistry of Metals2 Mechanics of Materials
3	Physical Metallurgy Lab Materials Processing Lab1 Crystal Structure of Materials Phase Equilibria in Materials Metallography of Materials Phase Transformations in Metals Reaction Engr. in Metallurgical Processing	Chemical Metallurgy Lab Materials Processing Lab2 Mechanical Behaviors of Materials Properties and Applications of Materials1 Process Metallurgy1 Electrical and Magnetic Materials
4	Process Metallurgy2 Properties and Applications of Materials2 Deformation of Engineering Materials Surface Treatment of Metals	Intro. to Joining Sci. and Technology Corrosion and Protection of Metals Powder Metallurgy Foundry Engineering

반으로 하는 응용 과목들을 재편성하였다. 또한 1996년 부터 최소 전공제를 실시하여 35학점 이상 취득 시에는 주전공이 인정되며 나머지 학점은 주전공 분야에서 이수하거나 타 학과에서 이수하여 복수 전공이 가능하도록 하였다. 뿐만 아니라 학기제와 학년제의 공학 실험 과목인 "샌드위치 교육"을 통하여 최대 36학점까지 학점을 취득할 수 있도록 하였으며 졸업 시에는 졸업논문 제도 운영, 외국어 인증제 등을 통한 다양한 커리큘럼을 편성하였다.

### 3. 토 의

이상 기술한 바와 같이 국내 대학교에 설치된 재료공학 관련학과의 변천사 및 커리큘럼의 변화에 대해 알아보았다.

대부분의 재료공학 관련 학과들이 1990년대 상반기까지의 학과제에서 1990년대 중반기의 학부제로 변화하였지만 교육 과정이 각 대학별로 특성 없이 상당히 유사하여 대개 40학점 내외의 전공 필수과목과 전공 선택과목

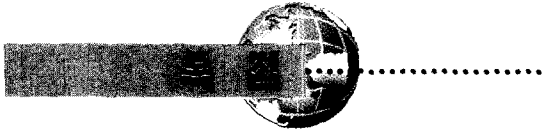


Table 2. Organization of the School of Materials Science and Engineering in Harbin Institute of Technology

Classification	1st Semester	2nd Semester
Year	Subjects	Subjects
School of Material Science and Engineering	Dept. of Material Sciences	Metal Material Engineering
		Inorganic Nonmetallic Material Engineering
	Dept. of Material Physics and Chemistry	Material Physics
	Dept. of Material Engineering	Material Formation and Control Engineering
	Dept. of Architectural Materials	High-Polymer Material and Engineering
	Dept. of Welding Technology and Engineering	Welding Technology and Engineering

으로 운영되고 있다. 또한 국내 재료공학도의 공급상황을 살펴보면 매년 4,000여명의 재료 엔지니어가 배출되고 있는데 이것은 우리나라보다 더 큰 산업시장을 가진 미국과 일본에 비해 약 20-30배의 과잉 배출에 해당하는 숫자이다. 이는 재료공학 관련 학과가 수요와 무관한 공급자 중심으로 운영되어 왔으며 교육 자체도 재료만의 문제를 지나치게 강조한 재료과학에 가까운 교육이 치중되어 왔기 때문으로 사료된다. 그럼에도 불구하고 1953년 한국전쟁 이후 국내 산업은 무에서 출발하여 1990년대 중반까지 급격히 발전하여 왔으며 이에 따른 인력 수요도 꾸준히 증가하여 졸업생들의 취업에는 별 무리가 없었다. 그러나 경제사정이 악화되면서 기업간 경쟁이 치열해지고 인력의 수요는 감소한 반면 선택의 조건은 까다로워져 대학에서는 인력시장이 요구하는 학생을 배출하기 위하여 학과 운영체계 및 교과운영방식을 대대적으로 개편, 통합하게 되었다. 그러나 위에서 언급한 두번째 형태로 통합된 학부제의 경우 대부분의 학사 과정, 교과 과정 등이 통합되기 이전의 학과 단위로 운영되고 있어 학과 통합의 시너지 효과를 나타내지 못하고 있는 것으로 생각된다.

이러한 학과통합 및 학부제 등의 제도적 변화 이외에도 교육내용에 관한 변화도 모색되고 있다. IMF이후 국가산업경쟁력을 키우고 산업체에서 필요로 하는 양질의 엔지니어를 배출하기 위하여 ABEEK(Accreditation Board for Engineering Education in Korea: 한국공학교육 인증위원회)이라는 민간단체가 출범하였다. 이 단체의 궁극적인 목적은 소비자(학생 및 기업) 중심의 전공심화교육을 강화하고 산업체 및 세계적 기준에 맞는 양질의 공학도를 배출하는 것이 목적이다. 이를 위하여 산업현장위주의 교육, 학제간 교육, 실험위주의 교육 등을 강조하고 있다.

국제경쟁환경이 제조업중심에서 글로벌정보사회로 바뀌고 있어 인식의 차이는 있겠지만 자원이 없는 우리나라로서는 제조업과 지식정보를 결합하여 발전시켜야 하고 이를 위해서는 관련 공학기술을 육성하여야 한다. 이러한 공학기술을 토대로 국가산업을 육성하고 국가경쟁력을 키워 나가는 데는 우수한 공학기술인력이 필요 한데 최근 들어 우리의 젊은이들이 이공계를 기피하고 있어 과학기술의 발전은 물론 사회적인 문제가 되고 있다. 일본은 10여 년부터 이공계 기피현상이 나타났음에도 불구하고 이에 제대로 대처하지 못해 현재 장기적인 경제불황으로 자칫 이류국가로 전락할 위기에 놓여 있다고 평하는 사람도 있다. 현재 일본 정부의 차관급 이상 공직자 중 이공계 출신은 불과 3%에 지나지 않는다. 한국의 경우 정확한 통계는 나와있지 않으나 299명의 국회의원 중 이공계 출신은 약 6-7명 정도인 것으로 알려져 있다. 그에 비하면 중국은 국가 최고지도부인 공산당 정치국 상무위원회 위원 7명 중 이공계 출신이 무려 6명이나 된다. 그렇지 않아도 막강한 인구의 힘만으로도 곧 강대국 대열에 진입할 수밖에 없는 중국이 동아시아는 물론 명실공히 세계의 중심으로 우뚝 설 것은 그리 어렵지 않게 예측할 수 있는 일이다.

근래 중국의 급격한 산업성장과 기술 발전으로 인하여 중국은 세계적인 관심의 대상이 되고 있으며, 국내 역시 중국의 막강한 성장 잠재력에 많은 투자를 하고 있는 반면 중국으로부터의 저가물품의 공세로 많은 어려움에 직면해 있다. 이러한 중국에서의 재료공학 교육현실은 미국이나 일본 등의 서구화된 국가에 비하여 거의 외부에 알려지지 않은 상태이다. 여기서는 중국의 명문 하얼빈 공대의 재료공학 관련학과에 대하여 간단하게 소개하고자 한다. 먼저 중국 대학의 개략적인 현황을 살펴보면 졸업학점 및 수업 시간이 매우 많다는 사실이다.



칭화대학 재료공학과와 같은 경우 약 10학점 정도의 사상교육 관련 과목을 포함하여 졸업학점은 약 170학점 정도이며, 하얼빈 공대의 경우 졸업학점은 167학점이다. 성적 상위 10% 이내의 학생은 매우 협소한 범위내의 선택과목을 들을 수 있는데 (4년간 최고 20학점정도) 이러한 경우 졸업학점은 약 190학점이 된다. 수업은 주 5일 수업에 하루 평균 6-7시간의 수업이 있다. 학기당 수업 기간은 18주이며 시험기간을 합하면 21주가 기본 수업 기간이 된다.

하얼빈 공대의 경우 우리와는 다르게 학과가 오히려 세분화되고 있는 것이 특징이다. 2001년까지만 해도 하얼빈 공대의 School of Materials Science and Engineering에는 Dept. of Materials Engineering과 Dept. of Materials Science 두 과가 있었는데 학생수는 한 학년에 약 180명 정도였다. Dept. of Materials Engineering에서는 주로 금속과 관련된 공학적인 응용 및 실험과목을 중요시한 반면, Dept. of Materials Science에서는 열역학, 상평형, 고체물리 등 기초과목을 중요시하였는데 여기서는 금속, 고분자, 세라믹스를 모두 다루었다. 4학년 2학기가 되면 수업은 없이 전공과 관련된 실험을 하고, 졸업논문을 완성해야 한다. Dept. of Materials Engineering에서는 welding, casting, forming 및 mold design의 4가지 전공으로 나뉘어 실험을 하였고, Dept. of Materials Science에서는 solid state physics, ceramics, thin films, magnetism, memory alloy 등의 실험을 하였다. 이러한 학과 구도가 2001년 가을학기부터 Table 2에 나타낸 바와 같이 School of Materials Science and Engineering가 5개 학과 6개 전공으로 나뉘어 운영되면서 중국정부의 지침에 의하여 학생수도 2배나 많이 선발하였다. 이와 같이 학과가 세분화 되는 것은 물론 한 학과 내에서도 세부전공으로 다시 나뉘는 것은 우리나라와는 정 반대되는 현상이라 할 수 있으며, 세부전공 역시 1학년부터 엄격히 분리 운영되고 있다.

#### 4. 결론

1950년대부터 설립되기 시작한 재료공학 관련 학과는 1990년대 중반까지는 크게 금속공학, 무기재료공학, 재

료공학의 학과 단위로 전국의 대부분의 대학교에서 운영되어 왔으며 매년 4,000여명 이상의 학생을 배출하는 등, 외형상 급격한 성장을 해왔다. 그러나 1990년대 중반부터는 21세기 산업이 정보화, 세계화로 변함에 따라 소재부품 산업의 육성이 국가적 차원에서 요구되고 있으며, 국가에서도 그 중요성을 인식하여 이를 과학기술 정책에 반영하여 이에 대한 집중적인 투자가 이루어지고 있다.

이와 동시에 졸업생의 취업분야도 점차 전통적인 철강, 비금속, 세라믹 관련 분야에서 정보통신 관련 부품 소재 산업 및 여러 학문분야의 지식이 복합적으로 요구되는 분야로 변화하고 있다. 따라서 재료공학이란 학문이 기초 학문과 전통 공학과의 교량역할을 한다는 인식을 새롭게 하는 것과 더불어 IMF라는 국가적인 시련을 맞음으로써 유사관련 학과의 통합이 급속하게 진행되어 대부분의 대학교에서 학부제를 실시하였다. 그리고 ABEEK과 같은 민간 단체를 설립하여 교과 과정, 교수, 시설 등의 인증을 통해 대학 교육의 부실을 막고 기존의 재료공학 관련 커리큘럼 및 교육 프로그램의 질을 향상시키고자 노력하고 있다.

21세기 엔지니어의 역할은 생산과 연구개발 현장에만 국한된 것이 아니라 설계, 판매, 마케팅, 관리, 경영 및 정책의 수립과 수행 등 다양한 분야에 기대되므로 재료공학 교육은 이와 같은 사회적, 시대적 환경 변화에 대처할 수 있는 엔지니어를 양성하는데 목표를 두어야 할 것이다. 중국의 경우에서 보았듯이 우수한 이공계 인력은 그 나라 기술 및 산업발전의 원동력이 된다. 21세기에서는 우수한 이공계 인력을 많이 양성하되 히딩크식 축구에서의와 같이 all round multi-player가 될 수 있는 인력을 요구하고 있다.

#### 5. 참고문헌

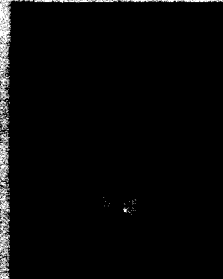
1. 한국대학교육협의회 재료공학분야평가 결과보고서, 2000.
2. 교육인적자원부 통계자료
3. 서울대학교 재료공학부 커리큘럼, 2001.
4. 부산대학교 재료공학부 커리큘럼, 2001.
5. 경북대학교 무기재료공학과 및 금속공학과 커리큘럼, 2001.





### 조상희

- 1973 일본 Keio대 석박사
- 1978
- 1978 경북대 무기재료공학과 교수
- 현재
- 1996 한국 공학한림원 회원
- 현재
- 1995 경북대학교 재료연구정보센터 센터장
- 현재
- 2000 한국공학한림원 재료자원분과 위원장
- 현재
- 2002 Academy of Ceramics 회원
- 현재



### 김정주

- 1976 서울대학교 무기재료공학 석박사
- 1988
- 1988 경북대학교 무기재료공학과 교수
- 현재
- 1996 경북대학교 재료연구정보센터 부센터장
- 현재
- 2001 한국세라믹학회 대구/경북지부장
- 현재



### 이준형

- 1989 경북대학교 무기재료공학과 석박사
- 1995
- 1995 미국 MIT 재료공학과 Post-Doc
- 1996
- 2002 경북대학교 무기재료공학과 전임강사
- 현재