

외국대학 대학원과정의 수공학관련 교과과정 조사

연구진 : 김진수

(충북대학교 농공학과 교수)

오종민

(경희대학교 환경학과 교수)

이상일

(동국대학교 토목공학과 교수)

조용준

(서울시립대학교 토목공학과 교수)

1. 조사목적

과거에는 수자원이 깨끗하고 풍부하였지만, 최근 산업이 복잡하고 다양하게 발전하면서 우리의 수자원은 위협받고 있다. 이러한 현실에서 양질의 수자원을 확보하기란 매우 어렵다. 보다 양질의 수자원을 확보하기 위해서는 효율적인 수질관리를 통한 상수원 및 수자원의 보호가 절실히 필요하다. 수자원교육 및 국제협력 분과에서는 보다 효율적인 수질관리를 위해서 과학선진국 소재 대학의 토목·환경·농공학에서의 수공학 교육의 현황 및 특징을 파악함으로써 우리나라 수공학 교육에 도움이 되고자 미국, 일본을 비롯하여 유럽 등지의 토목관련학과, 환경관련학과 및 농공관련학과의 수공학 관련 교과과정을 수집·정리하였다.

본 분과는 '94년 전국 157개 대학 중 토목공학과가 설치되어 있는 63개 대학을 대상으로 수공학 관련교과 구성현황을 조사하여 보고서로 발간한 바 있다. 또 '95년에는 대학과 전문대학의 물관련 교과과정 및 교육내용(안)의 제시를 목표로 활동을 수행하여 전문대학 및 대학의 물 관련 교과과정에 대한 연구결과를 본 학회지에 게재한 바 있다 (1996년 6월 및 10월호).

따라서 '97년의 외국대학에 대한 조사 및 '98년의 외국 대학원에 대한 조사는 본 분과의 교육과정 개선을 위한 지속적인 관심을 반영하는 것이며, 그 결과는 수공학을 공부하는 모든 이를 위한 유용한 자료로 활용되기를 기대한다.

2. 외국 각 조사 대학원의 수공학관련 교과과정

2.1 일본

(가) 토목공학

교과목	교토	구마모토	나고야	동북	북해도	오사카
고등수리학	○(2)					
근대수역학	○(2)					
난류개론				○(2)		
도시수문학	○(2)					
수리학및연안공학세미나 I						○(1)
수리학및연안공학세미나 II						○(1)
수리학및연안공학세미나 III						○(1)
수리학및연안공학세미나 IV						○(1)
수리분석	○(2)					
수리시스템계획학세미나				○(2)		
수리학	○(2)					
수리학세미나 A, B, C	○(2)					
수리학실험 I						○(1)
수리학실험 II						○(1)
수리학적계획및해안공학						○(2)
수리학적방재공학	○(2)					
수문생태·시스템공학세미나 I-1			○(4)			
수문생태·시스템공학세미나 I-2			○(4)			
수문학	○(2)					
수순환시스템공학특론		○(2)				
수순환시스템론				○(2)		
수자원분석	○(2)					
수질공학	○(2)					
수질관리및제어						○(2)
수질환경동역학						○(2)
수환경개발공학특론		○(2)				
수환경공학특론		○(2)				
수환경디자인학특론		○(2)				
수환경보전학특론		○(2)				
수환경시스템공학특론		○(2)				
수환경학세미나				○(2)		
완전유체공학				○(2)		
유체역학특론		○(2)				
유체운송이론						○(2)
유체과동				○(2)		
점성유체공학				○(2)		
침전수리학	○(2)					
파도와해안조류						○(2)
해안·해양공학세미나 I-1			○(4)			
해안·해양공학세미나 I-2			○(4)			
해안공학	○(2)					
해안및해변구조						○(2)
해안침전						○(2)
해양공학특론			○(2)			
해양공학특론연습			○(1)			
해양역학특론			○(2)			
해양학II	○(2)					
환경수리학				○(2)		
환경수리학특론			○(2)			
환경수질공학				○(2)		

* ()은 단위수

(나) 환경관련학과

교과목	교토	나고야	동경 농공	동북	북해도	오사카	히로 시마
도시수대사공학특론					○(2) ³⁾		
수계및수오염원관리학	○(2) ²⁾						
수계환경계획	○(2) ²⁾						
수권공학특별연구(1)					○(8) ¹⁾		
수권공학특별연구(2)					○(2) ¹⁾		
수권공학특별연습					○(10) ¹⁾		
수력학및연안공학세미나Ⅰ						○(1) ¹⁾	
수력학및연안공학세미나Ⅱ						○(1) ¹⁾	
수력학및연안공학세미나Ⅲ						○(1) ¹⁾	
수력학및연안공학세미나Ⅳ						○(1) ¹⁾	
수리학실험Ⅰ						○(1) ¹⁾	
수리학실험Ⅱ						○(1) ¹⁾	
수리학직계획및해안공학						○(2) ¹⁾	
수리학특론							○(2) ¹⁾
수문학시스템공학	○(2) ²⁾						
수문학특론							○(2) ¹⁾
수문해석학특론					○(2) ¹⁾		
수순환특론		○(2) ²⁾					
수역관리공학특론					○(2) ¹⁾		
수질공학	○(2) ¹⁾		○(2) ³⁾				
수질관리및제어						○(2) ¹⁾	
수질변환공학특론					○(2) ³⁾		
수질순환공학					○(2) ¹⁾		
수질환경동역학						○(2) ¹⁾	
수환경공학세미나Ⅰ-1		○(4) ²⁾	○(2) ³⁾				
수환경공학세미나Ⅰ-2		○(4) ²⁾	○(2) ³⁾				
수환경방설공학					○(2) ⁴⁾		
수환경보전공학					○(2) ⁴⁾		
수환경보존공학특론					○(2) ³⁾		
수환경시설공학특론			○(2) ³⁾		○(2) ³⁾		
수환경시설대사특론			○(2) ³⁾		○(2) ³⁾		
연암해양공학					○(2) ⁴⁾		
유체역학특론							○(2) ¹⁾
유체운송이론						○(2) ¹⁾	
응용수문학					○(2) ⁴⁾		
응용유체역학특론					○(2) ³⁾		
파도와해안조류						○(2) ¹⁾	
하천·수자원공학			○(2) ³⁾		○(2) ⁴⁾		
하해(河海)공학특론							○(2) ¹⁾
해(海)공학					○(2) ¹⁾		
해안및해변구조						○(2) ¹⁾	
해안침전						○(2) ¹⁾	
해양공학특론					○(2) ¹⁾		
환경수질관리	○(2) ¹⁾		○(2) ³⁾				
환경유체공학특론			○(2) ³⁾		○(2) ³⁾		

비고 : 1) 환경공학전공, 2) 지구환경공학전공, 3) 도시환경공학전공, 4) 환경자원공학전공,
5) 환경위생공학전공, 6) 환경보전시스템공학전공, 7)수리공학연구전공, 8) 자원환경학전공
* ()은 단위수

(다) 농공관련학과

교 과 목	대 학	교토 ¹⁾	도쿄 ²⁾	사가 ³⁾	야마가타 ⁴⁾	큐슈 ⁵⁾
관개배수공학특론				○(2)		
관개이수공학특론						○(2)
관개이수공학 특별연습						○(3)
농업수리학특론				○(2)		
농업수리학특론 I					○(2)	
농업수리학특론 II					○(2)	
농업수리학 특별연습 I					○(2)	
농업수리학 특별연습 II					○(2)	
농업지수학(地水學)특론					○(2)	
농업지수학 특별연습					○(2)	
배수간척공학특론						○(2)
배수간척공학 특별연습						○(3)
수공학특론						○(2)
수자원계획학특론				○(2)		
수자원 시스템관리론			○(2)			
수자원 이용공학	○(2)					
수자원 이용공학실험	○(8)					
수환경공학	○(2)					
수환경공학실험	○(8)					
수환경공학연습 I	○(2)					
수환경공학연습 II	○(8)					
응용수리학특론				○(2)		○(2)
응용수문학	○(2)	○(2)				○(2)
이수정보공학특론				○(2)		
이수(利水)환경해석연습 I	○(2)					
이수(利水)환경해석연습 II	○(8)					
지수학(地水學)특론			○(2)			
천해(淺海)환경공학특론				○(2)		
하천환경학 특론					○(2)	
하천환경학 특별연습					○(2)	
환경수리모델론	○(2)					
환경수리학			○(2)			

비고 : 1) 지역환경과학전공, 2) 생물·환경공학전공, 3) 생물생산학전공, 4) 생물환경학전공
5) 지역환경공학전공

* ()은 단위수

일본의 대학 및 대학원의 경우 토목, 환경, 농공학과의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 토목공학과 -

토목공학과에서는 인간의 사회활동을 영위하는데 불가피한 공간, 환경을 창출하는 것을 목적으로 하고, 그 기반이 되는 제반시설과 자연환경과의 균형있는 발전 시스템 조성에 필요한 과목을 배움으로써 엄격하게 자연조건을 극복하는 것이 아니고, “자연에 우수하고 아름다운” 토목구조물의 건설을 목표로 하는 것이다. 최근 일본의 각 대학의 경우 대규모 토목 구조물의 건설과 자연과의 조화를 이루는 디자인을 연구하는 경관공학과 수변(Water plant) 개발의 기술은 토목공학의 새로운 연구분야로 나타나고 있다. 토목공학 고유의 과목에는 사회기반을 구성하는 구조물을 짓기 위해서 필요한 철, 콘크리트, 암반과 흙등의 재료의 역학에 관한 과목, 그 재료를 이용하여 구축했던 구조를 분석하는 수법에 관한 과목, 도시와 도로, 철도 등 사회기반의 정비에 관한 계획에 관련된 과목 등이 있고, 수공학 관련 과목으로는 물의 기본적인 거동과 성질에 관련된 유체역학계의 과목, 하천과 바다, 호소 등의 수문·수리에 관련된 과목, 수환경과 미생물 등 수질보전과 위생에 대한 과목이 있다.

- 환경관련학과 -

일본의 각 대학 및 대학원과정에서 환경관련학과에서는 개개인의 건강과 쾌적한 환경을 지키기 위해 고려해야 할 점과 기초인식, 기술적체계, 사회적 업무를 배운다. 특히 대학원 과정의 경우 전공을 좀 더 세분화하고 전문화하여 인간과 환경을 대상으로 하고, 자연과 인간과의 공존의 관점에서 생물권(생태계)에 관련한 환경과학을 세부적으로 교육하고 있다. 수공학 강좌로는 하천, 해양의 유체역학에 관한 고도의 이론과 더불어 지하수, 우수유출의 현상론과 해석학, 수환경시스템의 현상론과 수환경계획, 수변환경정비를 위해 수환경디자인의 공법 등이 있다.

- 농공학과 -

1980년대 후반부터 일본 대학의 농과대학(農學部라고 함)은 수 개의 학과들이 통합되어 대규모의 학과로 개편되었다. 농공학과의 농업토목 전공의 명칭은 대부분 바뀌어, 도쿄대(東京大)는 생물환경과학과정(지역환경공학 전공), 교토대(京都大)는 생산환경과학과(지역환경창조학 전공), 큐슈대(九州大)는 생물자원환경학과(지역환경공학전공), 야마가타대(山形大)는 생물환경학과(농업공학전공 및 지역환경과학전공), 사가대(佐賀大)는 생물생산학과(환경정보공학 전공) 등으로 바뀌었다. 학과 또는 전공명에 생물자원, 환경, 생산, 지역 등의 이름을 많이 사용하게 되고 수공학 관련교과목도 기존의 수리학, 수문학 및 관개배수학, 농업수리학(農業水利學) 외에 수질학, 환경학, 생태학 등의 분야가 추가되었다.

2.2 미 국

미국 소재 대학의 수공학 관련 교과과정을 총 25개 대학을 중심으로 조사하였다. 대학선정시 미국 51개 주의 대표적인 대학을 모두 포함하려고 노력하였으나, Internet상에서 교과 과정의 소개가 부실한 경우 제외하였다. 본고에서 소개된 대학은 미국내의 각 주정부가 안고 있는 수자원, 수리, 수문 및 연안 수리현상과 관련된 제반 문제의 해결에 있어 중요한 역할을 수행하고 있다. 따라서 각 대학들이 제공하는 교과과정의 검토는 변혁기에 직면한 우리 나라 수공학 교육에 시사하는 바가 크리라 생각된다.

현재, 우리 나라 수공학 교육 프로그램이 직면하고 있는 문제는 크게 두 가지로 판단된다. 가장 화급한 문제로는 몸집 줄이기라 생각되며, 둘째로는 공학적 난제의 해결 능력 배양을 위한 교육 프로그램의 개발이라 하겠다. 최근 급속히 진행된 산업 고도화로 인해 우리는 일찍이 경험해 보지 못한 많은 공학적 난제들과 부딪치고 있는 실정이다. 또한 이러한 난제들의 해결을 위해서는 학제간의 긴밀한 협조가 절실하다. 이러한 맥락에서 최근 진행되고 있는 교육 개혁이 이러한 필요성을 대학 교과과정에 반영하기 위한 방편으로 학부제, 전공 이수 학점의 감소 등의 모습으로 우리에게 나타나고 있는 것은 일면 수공이 가나 융합가능한 과목의 개발이 전제되지 않고 진행되고 있다는 점에서 상당히 위협하게 느껴진다.

대학원 과정에서는 모든 대학이 자연하천, 다공성 매질, 해수의 유동을 다루는 고전적인 역학은 그대로 다루고 있으나 그밖의 과목은 지역적인 편차를 보이고 있다. 이러한 경향은 각주가 처한 수환경이 다르고 이에 따라 자연스럽게 특화된 것으로 보이며 우리나라도 가까운 장래에 이러한 수공학 프로그램이 등장하기를 기대해 본다.

최근 한계에 다다른 지표수 개발로 인해 지하수의 지속 가능한 개발을 위한 교과과정이 상당히 보편화 된 느낌이다. 예를 들면 파쇄대에 생성되는 자연하천의 특성상 수문과 지질을 함께 다루는 교과과정 [geohydrology] 이 새롭게 느껴졌다. 로체스터 공대의 수자원 공급 계통 관망 설계과목에 KPIPE, CYBERNET, EPANET등의 상업용 프로그램이 활용되고 있는 것도 주목할만하다.

(가) 토목·환경관련학과

교과명	대학	California Institute of Tech.	Carnegie Mellon Univ.	Clemson Univ.	Colorado State Univ.	Iowa State Univ.
Advanced Coastal Engineering		○				
Advanced Fluid Mechanics				○		
Advanced Hydraulics Laboratory		○				
Advanced Hydraulics Seminar		○				
Advanced Work in Hydraulic Engineering		○				
Analysis and Design of Hydraulic Projects		○				
Analysis and Modelling Aquatic Environments						○
Applied Hydraulic Design						○
Closed Conduits					○	
Coastal Engineering		○		○		
Computational Fluid Dynamics					○	
Control of Floods and Droughts					○	
Engineering Hydrology					○	
Flood Hazards and Protective Design				○		
Flow in Open Channels				○		
Fluid Mechanics		○			○	
Fluid Mechanics Laboratory		○				
Groundwater Contaminant Transport Modeling					○	
Groundwater Hydrology						○
Hydraulic Structures					○	
Hydrologic Systems Analysis				○		
Hydrodynamics of Free Surface Flows		○				
Hydrodynamics of Sediment Transport		○				
Hydrometry					○	
Hydropower and Hydromachinery					○	
Large Scale Hydrology					○	
Management and Practice for Environmental Engineering			○			
Mechanics of Sediment Transport				○		
Modeling Groundwater Flow and Pollution						○
Modeling Watershed Hydrology					○	
Numerical Models in Hydraulics				○		
Open Channel Flow					○	
Operation of Hydraulic Systems					○	
Physical Hydrology					○	
Physical Models in Fluid Mechanics				○		
Quantitative Hydrogeology					○	
Risk Analysis of Water/Environmental Systems					○	
River Mechanics					○	
Soil and Groundwater Remediation						○
Solutions to Groundwater Problems					○	
Stochastic Water and Environmental Systems					○	
Surface Water Hydrology						○
Sustainable Water, Energy Resources and Environment						○
Turbulent Transport and Diffusion					○	
Wastewater Treatment: Design and Practice			○			
Water Quality Hydrology					○	
Water Resources Planning					○	
Water Resources Systems Analysis					○	

교 과 명	대 학	Johns Hopkins Univ.	Massachusetts Institute of Tech.	Mississippi State Univ.	North Carolina State Univ.	Oregon State Univ.
Advanced Surface Hydrology			○			
Advanced Water Management Systems					○	
Behavior and Analysis of Ocean Structures					○	
Coastal Engineering		○				
Coastal Hydrodynamics				○	○	
Computational Methods in Water Resources Engineering						
Computer Methods for Design of Offshore Structure		○				
Design of Coastal Facilities					○	
Dynamics of Ocean Structures						○
Dynamics of Stratified Fluids			○			
Engineering Aspects of Coastal Processes					○	
Engineering Hydrology					○	
Environmental Fluid Transport Processes			○			
Finite Wave Amplitude Mechanics						○
Flow in Open Channels					○	
Fluid Dynamics of the Environment			○			
Ground Resource Evaluation				○		
Groundwater Contaminant Transport					○	
Groundwater Hydrology			○			
Groundwater Modeling			○			
Hydraulic Applications in Environmental Engineering				○		
Hydraulics of Ground Water					○	
Hydrologic Estimation and Prediction			○			
Hydromechanics of Floating Structures - Platforms and Ships		○				
Introduction to Coastal Engineering			○			
Introduction to Hydrology			○			
Land-Atmosphere Interaction			○			
Ocean and Coastal Engineering Measurements						○
Ocean Engineering Mechanics		○				
Ocean Engineering Seminar						○
Ocean Engineering Wave Mechanics						○
Ocean Instrumentation and Control Theory						○
Oceanographic Systems I, II			○			
Open Channel Hydraulics				○		
Ports and Harbors						○
Problems in Water Resources and Environmental Engineering			○			
Random Wave Mechanics						○
Sediment Transport and Coastal Processes			○			
Subsurface Hydrology			○			
Surface Water Quality Modeling				○		
Surface Wave Dynamics			○			
Theory of Water and Waste Treatment					○	
Urban Stormwater Management					○	
Water Resources Engineering			○		○	
Water Resources Systems						
Wave Forces on Structures						○

교 과 명	대 학	Pennsylvania State Univ.	Purdue Univ.	State Univ. of New York at Buffalo	Texas A&M Univ.	Univ. of Colorado at boulder
Advanced Surface Transportation Systems					○	
Advanced Water Treatment						○
Applied Hydrology						○
Coastal Engineering			○			
Computational Fluid Dynamics					○	
Computational River Hydraulics			○			
Computational Subsurface Hydrology : Fate and Transport		○				
Computational Watershed Hydrology			○			
Design of Hydraulic Structures			○			
Environmental Fluid Mechanics				○		
Ground Water and Seepage			○			
Groundwater Hydrology						○
Groundwater Hydrology and Hydraulics					○	
Hydraulic Design						○
Hydraulic Engineering Design		○				
Hydrologic Process, Analysis and Design		○				
Hydrology			○	○		
Marine Foundation Engineering					○	
Modeling of Hydrologic Systems						○
Numerical Methods in Water Resources and Environmental Engineering				○		
Offshore and Coastal Structures					○	
Offshore Engineering						○
Open Channel Hydraulics		○	○			○
Probability, Statistics and Design Analysis in Water Resources		○				
River and Waterways Engineering		○				
Sediment Transport Engineering			○			
Stochastic Hydrology					○	
Subsurface Flow and Transport				○		
Subsurface Hydrology			○			
Surface Water Quality Models		○				
Theory of Fluid Mechanics Models					○	
Tracer and Contaminant Transport in Ground Water		○				
Transport Phenomena in Porous Media					○	
Transport Processes in Surface Waters			○			
Turbulent Flow				○		
Urban Hydrology		○				
Water law, Policy and Institutions						○
Water Pollution Control Processes		○				
Water Quality Engineering				○		
Water Quality Modeling			○			
Water Resources Planning & Development				○		
Water Resources Planning and Managemnt					○	
Water Resources System Engineering			○		○	

교 과 명	대 학	Univ. of Delaware	Univ. of Florida	Univ. of Illinois	Univ. of Michigan Ann Arbor	Univ. of Southern California
Advanced Hydraulic Design						○
Advanced Hydrlogic Modeling				○		
Coastal Hydraulics					○	
Computational Hydraulics					○	
Contaminant Subsurface Hydrology			○			
Design of Hydraulic Systems					○	
Deterministic and Stochastic Models in Hydrology					○	
Diffusive and Dispersive Transport			○			
Earth Dam and Related Problems				○		
Engineering Analysis	○					
Evaluation of Groundwater Quality			○			
Flood Control Hydrology						○
Flow and Transport in Porous media					○	
Flow in Open Channels					○	
Free Surface Flow					○	
Geohydrology						○
Groundwater Flow I, II			○			
Groundwater Hydrologic Modeling						○
Groundwater Hydrology	○					
Groundwater Management			○			○
Hydraulic and Hydrological Engineering Research					○	
Hydraulic Laboratory and Field Practice			○			
Hydraulic Machinery			○			
Hydraulics of Stratified Flow			○			
Hydraulic Structures						○
Hydraulic Transients I, II					○	
Hydromechanics	○					○
Littoral Processes	○					
Managing Wastewaters in Aquatic Ecosystems				○		
Mechanics of Fluids in Porous Media	○					
Modeling of Groundwater Flow and Solute Transport				○		
Modeling of Water Quality in Natural Systems				○		
Nearshore Hydrodyanmics	○			○		
Numerical Modeling of Subsurface Flow					○	
Numerical Models in Hydraulics			○			
Ocean Coastal Engineering						○
Open Channel Hydraulics			○	○		
Processes for Water Quality Control I, II				○		
Sediment Transport			○	○		
Sediment Transport Mechanics	○					
Stochastic Subsurface Hydrology			○			
Surface Hydrology			○			
Transient Flow in Pipes			○			
Transient Flows in Open Channels			○			
Transport and Mixing Processes	○					
Transport Processes in WaterSediment Transport				○		
Transport Process in Water				○		
Turbulent Mixing in Environmental Applications					○	
Underwater Structures						○
Water Supply and Sewerage System Design						○
Water Treatment Design						○
Water Wave Mechanics	○					
Water Wave Spectra	○					

교 과 명	대 학	Univ. of Washington	Univ. of Wisconsin at Madison	Utha State Univ.	Virginia Polytechnic Institute and State Univ.	Worcester Polytechnic Institute
Advanced Principles of Water Treatment						○
Analy Fate Environmental Contamination				○		
Analysis Techniques for Groundwater Flow		○				
Applied Fluid Mechanics				○		
Coastal Engineering		○	○			
Design of Subsurface Remediation Activities		○				
Design of Water Distribution Piping Systems						○
Environmental Hydraulics				○		
Flow through Porous Media			○			
Geohydrology						○
Groundwater Flow and Pollution						○
Hydraulic Design				○		
Hydraulics of Sediment Transport		○				
Hydrodynamics			○			
Hydrologic Modeling				○		
Introduction to Hydraulic in Water Resources		○				
Oceanography and Limnology Seminar			○			
Open Channel Engineering		○				
Open Channel Hydraulics						○
Organic Water Chemistry			○			
Physical Hydrology		○		○		
Problems in Oceanography			○			
Problems of Turbulent Flow			○			
Problems of Viscous Flow			○			
Sedimental Engineering				○		
Seepage and Slopes			○			
Soil Hazardous Waste Management				○		
Special Topics in Hydraulics and Fluid Mechanics			○			
Special Topics in Hydrology			○			
Statistical Modeling of Hydrlogic Systems			○			
Stream, Lake and Estuarine Analysis						○
Surface Water Quality Modeling					○	
Theory of Water Waves			○			
Urban Hydrology and Stormwater Management					○	
Water and Wastewater: Field Evaluations			○			
Water and Wastewater: Physical Separations and Residue Disposal			○			
Water and Wastewater: Process Principles			○			
Water and Wastewater Treatment		○				
Water Motions in Small Lakes and Reservoirs			○			
Water Resources and Hydraulic Engineering Design		○				
Water Resources Engineering				○		
Water Resources Management Practicum			○			
Water Resources Management Practicum Planning Seminar			○			

(나) 농공관련학과

미국대학의 농공학과는 1990년대에 들어서 개편되어 대부분 기존의 농공학과(Agricultural Engineering)에서 주로 농업생물공학과(Agricultural & Biological Engineering)나 생물농업공학과(Biological & Agricultural Engineering)로 바뀌었다.

학과명은 Agricultural Engineering(Auburn Univ., Univ. of Illinois), Agricultural & Biological Engineering(Cornell Univ., Univ. of Florida, Purdue University), Biological and Agricultural Engineering(North Carolina Univ.), Bioresource Engineering(Oregon State Univ., Rutgers Univ.), Agricultural & Biosystem Engineering (Iowa State Univ.) 및 Biological System Engineering(Virginia Tech, Univ. of Wisconsin) 등으로 존재하고 있다. 동 학과에서의 토양과 물(Soil & Water)분야의 전공명도 환경, 자연자원보전 및 환경시스템공학의 전공 등으로 바뀌면서, 교과목도 관개배수학(Irrigation and Drainage)과 수문학뿐만 아니라 생태학, 수질 및 비점원오염 등을 포함하게 되었다.

교 과 목 \ 대 학	Cornell ¹⁾	Florida ¹⁾	North Carolina State ²⁾	Purdue ¹⁾	Virginia Tech ³⁾
관개관리와 설계				○(3)	
농업유역시스템 시뮬레이션		○(3)			
동수역학		○(3)			
마이크로관개특론		○(3)			
배수학	○(3)				
배수이론(불포화류)			○(3) ²⁾		
배수이론(포화류)			○(3) ²⁾		
비점오염원모델	○(3)				○(3) ³⁾
비점오염원제어					○(3) ³⁾
수문학리모트센스		○(3)			
오염지하수문학		○(3)			
유역시스템설계				○(3)	
추계학적 지하수문학		○(3)			
토양·수관리공학특론		○(3)			
토양과 물 연구해석			○(3)		
토양수공학 세미나	○(3)				
물과 화학물질의 흐름분석(토양)	○(3)				
비고 : 1) 농업생물공학과, 2) 생물농업공학과, 3) 생물시스템공학과,					* ()은 단위수

2.3 유럽

교과명 \ 대학	Delft Univ. of Tech.	Imperial College of Sci. Tech. and Medicine	Norwegian Univ. of Sci. and Tech.	The Univ. of Birmingham	Univ. of Sheffield
개발도상국의 물, 폐기물 및 보건		○			
공업수문학	○				
관개		○			
관개시설설계 및 운영				○	
도시수문학 및 하수집수시스템		○			
배수 및 우수시스템				○	
배수시스템망분석				○	
상, 하수처리				○	
상수도학	○				
상수도공학			○		○
수공학에서의 수학적통계학적모델링		○			
수력발전입문			○		
수리계측		○			
수리구조물			○		
수리학		○			
수리환경공학			○		
수문지질학		○			
수문학			○		
수문학을위한 컴퓨터응용		○			
수자원계획학			○		
수자원과 응용수					○
수자원관리	○	○			
수자원평가 및 개발				○	
수질관리	○			○	
수질모델링		○			
수질화학			○		
양수발전소의 최적운영				○	
어류양식에 관한 수공학			○		
오염토양 및 매립지수문학		○			
유역수문학		○			
육수학과 습지생태계	○				
증발 및 토양수		○			
지반공학					○
지역지하수모델				○	
지표관개시스템의 시뮬레이션모델링				○	
지하수		○			
지하수문학	○				
지하수보존				○	
지하수흐름 및 수질모델링		○			
추계학적 수문학		○			
취수용 가뭄예측시스템				○	
토목공학 수리하입문					○
토지 및 수자원개발	○				
하천공학과 유역개발	○				
하천공학 및 관리				○	
하천수리학			○		
하천오염물질의 추적				○	
해안공학과 항만개발	○				
해안환경관리				○	
홍수예측기술				○	
홍수예측 및 제어				○	
환경물질의 확산과 혼합					○
환경 및 도시수문정보학	○				

유럽에서의 대학원 과정은 몇가지 특징을 갖고 있다는 점에서 우리 나라나 미국의 그것과 상당히 다른 양상을 띄고 있다.

그 특징들 중의 첫째는 나라마다 또 학교마다 학제가 매우 다양하다는 것을 들 수 있다. 예를 들면, 석사과정을 1년 혹은 2년에 완성하도록 되어 있는가 하면 이수학점 또한 매우 다른 체제로 구성되어 있다. 또 실습과 논문 위주로 교육이 이루어지는 학교가 있는가 하면, 상대적으로 과목이수에 중점을 두는 학교도 있다.

두 번째 특징으로는 학부와는 달리 대학원은 대학 부설연구소와 뚜렷한 구분없이 병행하여 운영되는 곳이 많다는 점이다. 강의와 연구의 구분이 명확하지 않은 이 점이 우리 나라에 비해 유럽의 대학원에서 제공하는 개설과목의 수가 표면상 적어 보이는 이유가 되기도 한다.

마지막으로, 석사과정에 비해 특히 박사과정은 과목이수에 대한 뚜렷한 규정이나 필수 코스가 없다는 것이다. 이는 곧 박사과정은 연구와 논문위주로 진행된다는 것을 의미하며, 이같은 이유로 본 조사에서도 교과과정의 소개는 주로 석사과정에 국한되어 있다.

3. 각 나라별 주요교과과목

각 나라별 수공학관련교과 중 주요 교과목 특징을 살펴보면 다음의 표에서 보는바와 같이 토목·환경관련학과의 경우 미국, 일본, 유럽 모두 수리·수문학 분야의 과목이 많은 비중을 차지하는 것으로 조사되었다. 또한 일본의 경우 유체역학분야와 수질학분야의 과목, 미국의 경우 수자원분야와 유체역학분야 및 해안공학분야의 과목도 비교적 많이 차지하고 있으며, 유럽은 수자원분야와 지하수분야의 과목이 주요 교과목으로 다뤄지고 있다.

농공학과의 경우 일본의 조사대학에서는 수리학분야와 수자원분야의 과목이 많은 비중을 차지하며, 미국은 수문학분야와 토양관련분야의 과목이 주요 교과목으로 다뤄지는 것으로 조사 되었다.

	일 본	미 국	유 럽
토 목	<ul style="list-style-type: none"> - 수리학분야 (고등수리학, 수리분석, 수리시스템 계획학세미나, 수리학, 수리학실험, 수리학적방재공학, 침전수리학, 환경수리학, 환경수리학특론) - 수문학분야 (수문생태시스템공학세미나, 수문학) - 유체학분야 (완전유체공학, 유체역학특론, 유체 운송이론, 유체파동, 점성유체공학) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수리·수문학분야 (Advanced Hydraulic Design, Applied Hydrology, Computational Hydraulics, Design of Hydraulic, Engineering Hydrology Systems, Environmental Hydraulics, Groundwater Hydrology, Hydraulic and Hydrological Engineering Research, Hydraulic Design, Hydraulic Structures, Hydrodynamics, Hydrology, Hydromechanics, Numerical Models in Hydraulics, Open Channel Hydraulics, Physical Hydrology, Urban Hydrology, Water Quality Hydrology) - 수자원분야 (Water Resources and Hydraulic Engineering Design, Water Resources Engineering, Water Resources Management Practicum, Water Resources Planning, Water Resources System Engineering, Water Resources Systems Analysis) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수리학분야 (수리학 입문, 하천공학과 유역 개발 해안공학과 항만개발) - 수문학분야 (공업수문학, 지하수문학, 환경 및 도시수문정보학)
환 경	<ul style="list-style-type: none"> - 수리학분야 (수리학실험, 수리학적계획 및 해안공학, 수리학특론) - 수문학분야 (수문학시스템공학, 수문학특론, 수문해석학특론, 응용수문학) - 수질학분야 (수질공학, 수질관리 및 제어, 수질 변환공학특론, 수질순환공학, 수질 환경동역학, 환경수질관리) - 유체역학분야 (유체역학특론, 유체운송이론, 응용 유체역학특론, 환경유체공학특론) 	<ul style="list-style-type: none"> - 유체역학분야 (Advanced Fluid Mechanics, Computational Fluid Dynamics, Environmental Fluid Mechanics, Flow in Open Channels, Fluid Mechanics, Groundwater Flow I, II) - 해안공학분야 (Advanced Coastal Engineering, Coastal Engineering, Coastal Hydraulics, Coastal Hydrodynamics, Design of Coastal Facilities, Dynamics of Ocean Structures, Marine Foundation Engineering, Ocean Coastal Engineering, Ocean Engineering Mechanics) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수리·수문학분야 (도시수문학 및 하수집수시스템, 수리계측, 수리구조물, 수리학, 수리환경공학, 수문지질학, 수문학, 오염도양 및 매립지수문학, 유역수문학, 하천수리학) - 수자원분야 (수자원계획학, 수자원과음용수, 수자원관리, 수자원평가 및 개발, 수질관리, 토지 및 수자원개발) - 지하수분야 (지하수학, 지하수문학, 지하수보존, 지하수흐름 및 수질모델링)
농 공	<ul style="list-style-type: none"> - 수리학분야 (농업수리학특론, 응용수리학특론, 환경수리모델론, 환경수리학) - 수자원분야 (수자원계획학특론, 수자원시스템 관리론, 수자원이용공학) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수문학분야 (수문학리모트센스, 오염지하수 문학, 추계학적지하수문학) - 토양관련분야 (토양수관리공학특론, 토양과물 연구해석, 토양수공학세미나) 	

4. 외국의 각 대학별 전공이름

	토목관련학과	환경관련학과	농공관련학과
일 본	구조공학전공 콘크리트공학전공 토목공학전공 토목구조학전공 토목재료학전공 토목환경공학전공	도시환경공학전공 도시환경설계학전공 수권공학연구전공 인간환경계획학전공 지구환경공학전공 지자원공학전공 토목환경공학전공 폐기물자원공학전공 환경공학전공 환경구조재료공학전공 환경보전시스템학전공 환경위생공학전공 환경자원공학전공	생물생산학전공 생물환경공학전공 생물환경학전공 지역환경공학전공 지역환경과학전공
미 국	건설시스템전공 구조공학및관리전공 구조공학전공 구조및토지기술공학전공 수송및구조공학 토목환경공학전공 토지기술공학전공	수자원계획및관리전공 수자원및수리학전공 수자원전공 지구환경공학전공 토목환경공학전공 환경공학전공	농업생물공학과 생물농업공학과 생물시스템공학과
유 럽	강구조학전공 구조공학전공 구조역학전공 도로교통공학전공 지하공간기술학전공 콘크리트공학전공 토목공학전공 토목구조공학 토목환경공학전공	수리학전공 수리환경공학전공 수문정보학전공 수문학전공 수자원기술및관리전공 수환경자원관리전공 위생공학전공 토목환경공학전공 환경과학및기술전공	