

『4단계 BK21 대학원 혁신지원사업』 단기 해외파견 결과보고서

2021. 12. 06

국제처 국제팀

목 차

I. 운영 개요	1
1. 프로그램 개요	
2. 주요 내용	
3. 교육 목표	
II. 세부 프로그램	3
1. 프로그램 소개 및 특징	
2. 프로그램 운영 내용	
III. 프로그램 결과 보고	6
1. 파견 교육의 효과성	
2. 요약 및 제언	

I. 운영개요

1. 프로그램 개요

- 프로그램 : 4단계 BK21 대학원 혁신지원사업 단기 해외파견
- 분야구분 : ■ 연구역량강화 / □ 교육역량강화 / □ 미래역량강화 / □ 기타
- 파견일시 : 2021년 10월 28일 ~ 2021년 11월 28일
- 파견대상자 : ■ 박사과정, ■ 박사과정, ■ 박사과정, ■ 석사과정

2. 주요내용

- PDRP (Production and Drilling Research Project) 실험 센터 견학
- PRRC (Petroleum Recovery Research Center) 견학
- 뉴멕시코주 현지 사면 주향경사 측정 현장 실습
- MRO(Magdalena Ridge Observatory) 견학
- EMRTC(Energetic Materials Reserach and Testing Center) 견학
- 관심 전공에 대한 현지 학부 및 대학원 수업 단기 수강

3. 교육 목표

- 전공 대학원생들의 교육 및 연구의 국제화와 학문적 교류를 통한 연구의 고도화
- 해외 대학의 선진 인프라 견학을 통한 연구 창의성 및 역량 강화
- 현지 연구진과의 연구 협업을 통한 국제화 네트워크 형성

II. 세부 프로그램

1. 프로그램 소개 및 특징

- Production and Drilling Research Project (PDRP) 산학 협력 연구 프로그램을 견학
- PDRP에서는 석유 가스 산업의 연구 프로젝트와 연계한 다양한 산학 협력 연구를 진행하고 있으며, 그 중 펌프의 고장 감지 및 수명 개선을 위한 연구 프로젝트인 Electric Submersible Pump (ESP) Failures Testing 프로젝트를 진행 중에 있음
- 미국 New Mexico Tech의 연구센터인 Petroleum Recovery Research Center (PRRC) 견학 (그림 1)



그림 1. PRRC 외관

- PRRC에서는 석유 및 가스 회수 방법에 대한 개선된 방법을 연구하며, 관련된 다양한 에너지 기술을 연구하는 연구센터임. 대표적으로 미국 에너지부(US department of energy, DOE)에서 주관하는 향상된 석유 회수 방법에 관련된 연구와 온실 가스인 이산화탄소를 저장하는 과제를 수행중임
- 차세대 교수역량 전문성 강화 목적의 일환으로 유관 전공 학부/대학원 희망 강좌 수강
- 유관 전공 교수 및 전문가와 프로그램 참여 대학원생의 국제적 연구교류의 일환으로 연구 자문 및 관련 실험 수행
- 글로벌 네트워크 저변확대를 위한 대표적인 NMT 대형 프로젝트 시설 탐방 (MRO, EMRTC 등)

- MRO는 New Mexico Tech의 연구 부서로, 천체 망원경을 이용한 태양계를 분석하는 기관으로 전 세계적으로도 관련 분야에서 선도하는 연구 센터로 알려짐
- EMRTC는 New Mexico Tech의 연구 부서로, 탄약이나 폭발물 등 고위험물질을 대상으로 국방 과학을 연구 및 실험하는 특수 센터임

2. 프로그램 운영 내용

- PDRP(Production and Drilling Research Project) 실험 센터에 방문하여 ESP Failures Testing 시설을 견학하였으며 (그림 2), Control valve의 제어에 따른 펌프의 고장 여부를 감지하는 진동 신호 데이터 감측 결과를 확인하였음
- ESP Failures Testing은 그림 3와 같이 구성되어 있으며 원격으로 실험 데이터를 확인 및 분석하고 있으며, 측정된 진동 신호 데이터를 분석하여 펌프의 고장 여부 및 원인을 추적하는 방법에 대해 학습하였음



그림 2. ESP Failures Testing 시설 견학

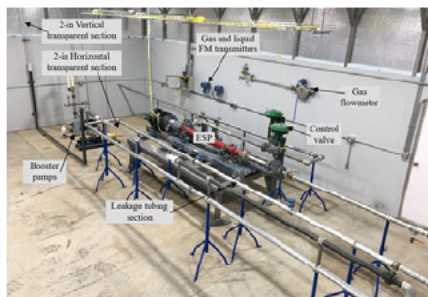


그림 3. ESP Failures Testing 시설 구조

- New Mexico Tech의 연구센터인 PRRC(Petroleum Recovery Research Center) 견학하였으며, 다양한 연구원들과 실험장비 및 연구 내용 공유(그림 4)



그림 4. (좌)PRRC CO2 flooding 실험실 외관 및 (우) 내부 실험장비

- 뉴멕시코주 현지 사면의 주향경사 측정 현장 실습

- David Mojtabai 교수의 Slope Engineering 수업을 통해 사면의 주향경사 측정의 중요성 및 활용에 대해 이론적으로 학습함
- 학습한 내용을 바탕으로 주향경사 측정 장비인 클리노미터를 이용해 실내 실습을 수행하여 장비의 사용법을 숙지함
- 해당 수업을 수강하는 학부생 및 대학원생을 대상으로 실제 현지 사면의 주향경사 측정 실습을 위해 New Mexico Tech 대학 인근에 위치한 현장(Box canyon)을 방문하고, 팀을 구성하여 2~3시간 동안 실습 및 데이터 셋을 수집함
- 수집된 주향경사 데이터 셋들은 Rocscience사에서 개발한 Dips 프로그램을 통해 해당 사면의 절리분포, 안전율, 파괴 패턴(원형 파괴, 평면 파괴, 쉐기 파괴, 전도 파괴 등)을 분석 및 파악하는 실습을 수행함(그림 5)



그림 5. Box canyon에서의 주향 경사 실습

- 유관 전공 교수 및 전문가와 프로그램 참여 대학원생의 국제적 연구교류의 일환으로 연구 자문 및 관련 실험 수행

Water treatment Lab. in PRRC

- 담당 교수의 재량으로 연구실 실험 장비 및 진행 중인 실험에 대한 설명, 진행 중인 현장 중심 대형 연구과제, 현장 적용 장비 등의 소개로 구성된 랩투어를 진행함(그림 6)
- PRRC 실험실 사용을 위한 Safety training course 이수, 실험 및 연구 자문 등의 연구교류



그림 6. PRRC Lab tour 모습

- MRO(Magdalena Ridge Observatory) 견학

- MRO 시설 탐방을 위한 NMT의 허가, 차량 및 투어 지원
- MRO 2.4-meter Telescope의 이력 및 관측 방법, 이론 설명 등을 포함한 시설 전체 견학(그림 7)



(사진 출처: <http://www.mro.nmt.edu/about-mro/2-4-meter-telescope/>)

그림 7. MRO 2.4-meter Telescope 시설 견학

- MRO Interferometry (astronomical interferometry)의 연구 협력관계(NASA 등) 및 이력, 관측 방법, 이론 설명 등을 포함한 시설 전체 견학, 동영상 등 시청각 교육 자료 시청(그림 8)



그림 8. MRO Interferometry 시설 견학

□ EMRTC(Energetic Materials Research and Testing Center) 견학(그림 9)

- 해당 부서의 일부 실험 시설을 견학하였으나, 보안시설물로 내부 촬영이 불가능함
- 300 파운드의 ANFO 폭약을 이용해 차량을 폭발시키는 실험을 참관함



그림 9. EMRTC 외관

□ 관심 전공에 대한 현지 학부 및 대학원 수업 단기 수강

- 'Advanced Water Chemistry' Course by Prof. Patrick V. Brady in Dept. Civil and Environmental Engineering
- 'Slope Engineering' Course by Prof. David Mojtabai in Dept. Mineral Engineering
- 'Introduction to Explosive Engineering' Course by Prof. Seok Bin Lim in Dept. Mechanics Engineering
- 'Drilling Engineering' Course by Prof. Tan Nguyen in Dept. Petroleum Engineering
- 'Reservoir simulation' Course by Prof. William Ampomah in Dept. Petroleum Engineering

III. 프로그램 결과 보고

1. 파견 교육의 효과성

☐ 해당 연구 분야 연구교류의 적합도

- 관련 연구 분야에서 현장 중심의 국가 연구 과제를 수행하는 전문적인 지식을 가진 전문가 및 교수와의 직접적인 연구교류의 기회가 있었으며, 긴밀한 관계를 구축함으로써 지속적인 교류가 가능해짐
- 연구 교류를 통하여 관련 분야를 선도하는 국제적인 연구 현황에 대해 논의하고, 향후 연구 계획에 대한 자문을 얻었음

☐ 학문후속세대의 교수역량 전문성 함양 만족도

- 전공 수업 청강을 통해 전공 지식뿐만 아니라 숙련된 교수자의 수업 설계, 커뮤니케이션, 학생 상호작용을 위한 전략 등을 배우는 기회가 되었음
- 서적이거나 연구 논문을 통해 접했던 실험 시설들을 직접 보고 설명을 들음으로써 학문적 이해도가 더 높아짐.
- 해당 시설의 고도화된 연구 시설 및 인프라 견학을 통해 다양한 연구적 견해와 창의성을 기를 수 있음.

☐ 융합 연구 및 글로벌 역량 고도화

- 해외 우수 연구자와의 교류 기회를 통해 참여대학원생의 글로벌 네트워크 저변 확대와 해당 연구 분야의 융합 연구 적용 범위에 대한 이해도 향상
- 학교 및 국가기관의 연구협력 하에 이루어지는 대형 프로젝트의 탐방을 통하여 선진적인 융합 연구 체계를 접할 수 있었으며 현장중심 교육 및 연구 프로그램 참여를 통해 고도화된 세계적 수준 연구 역량 향상의 계기가 되었음

☐ 언어 능력 향상

- 모든 프로그램 및 일상생활을 통해 언어적 능력 향상

2. 요약 및 제안

[프로그램 성과]

- ☐ 단기 해외 파견 프로그램을 통해, 각 참여 대학원생의 전공과 관련하여 전공지식을

쌓고 글로벌 전문가와 긴밀한 교류 체계를 형성하여 참여 대학원생의 연구 활동에 실질적인 도움이 되었음

- PDRP 및 PRRC 견학을 통해 ESP 시설 및 다양한 실험장비를 직접 관찰하여 기초와 기본원리부터 기기 사용에 대한 전반적인 내용을 학습할 수 있어 좋았다는 큰 평가를 얻음.

[프로그램 운영평가]

- ☐ 언어 능력 향상과 해외 대학 및 연구 센터와의 지속적 교류를 통한 연구의 국제화/고도화가 가능하다는 점에서 매우 좋은 프로그램이었다고 판단됨.
- ☐ 단기 해외 파견 프로그램은 파견 학교 관계자들의 적극적인 협조 하에 각 분야의 전문가와 참여 학생의 원활한 매칭이 이루어지고 자율적인 분위기에서 각 분야의 선진 연구에 대한 논의가 활발히 이루어짐
- ☐ ESP의 손상 또는 전체 고장을 방지하기 위한 변인 분석 및 데이터 해석에 대한 경험과 노하우를 제공하여 논문 연구에 적용할 수 있는 방법을 습득하였음. 실습 및 현장 교육을 통해 해외 우수 기관의 연구 트렌드 및 최신 연구 동향에 대해 파악하여 연구 역량을 강화할 수 있었음

[향후 프로그램 개선계획]

1. 관심 전체 강의 수강, 공동 연구 계획 및 수행을 위한 파견 기간 증대
2. 현장 중심형 교육에 맞추어 현장 견학을 운영하는 회사와의 원활한 협의 체계 구축