

〈 영국 측 공동연구실 소개 자료 〉

한국 연구책임자	소속/연구실명	포항공과 대학교 신소재공학과/첨단원자력공학부
	성명	허종
영국 연구책임자	소속/연구실명	세필드대학교 Immobilisation Science Laboratory
	성명	Neil C. Hyatt

■ 한국 연구실 소개

연구책임자 소개

학력사항

연도		학 력				학위 주)
부터	까지	대학교	대학코드	전공명	지도교수	
1975.03	1979.02	서울대학교	6971	자원공학	전용원	학사
1979.02	1981.02	서울대학교	6971	자원공학	전용원	석사
1982.10	1988.12	UCLA	6649	재료공학	John D.Mackenzie	박사
최종학위논문제목		Structure and properties of infrared transmitting chalcoholide glasses				

경 력

연도(부터-까지)		근무기관	직위(직명)	비 고
2001.03	현재	포항공과대학교	교수	
1995.04	2001.02	포항공과대학교	부교수	
1991.08	1995.03	포항공과대학교	조교수	
1989.01	1991.07	Rutgers University	연구조교수	

주요연구실적 (최근 5년)

국외 SCI 논문 41편

중소기업청장상 수상/ 정보신소재연구소 소장

해외특허출원: 7건, 국내특허등록: 10건, 국내특허출원: 9건

Journal of Asian Ceramic Societies (Editor)

Journal of Non-Crystalline Solids (Editorial board)

Journal of the American Ceramic Society (Associate editor)

연구실 소개(주요 연구 분야, 보유 장비 등을 중심으로 기술)

○ 휘발성 핵종 I, Tc 담지 유리 고화체 개발

- 휘발성 핵종의 용해도가 높은 유리와 세라믹 조성 개발
- Product Consistency Test(PCT)를 통한 고화체의 화학적 내구성 평가
- EXAFS를 통해 유리 내 국부구조를 분석하여 폐기물 감용성 향상 연구
- 장기 침출 모델링과 분석을 통해 침출 거동 예측

○ 방열성 핵종 Cs, Sr 담지 유리 고화체 개발

- 방열 특성을 고려한 핵종의 담지량에 따른 저장 용기의 규격 연구
- 방사선 조사 테스트로 핵종에서 발생하는 베타선, 감마선의 영향 분석
- 고온에 장기적으로 노출된 고화체의 물성 및 구조 변화 분석
- 방사선 조사와 방열에 의한 화학적 내구성 변화 연구

○ 산화 희토류 폐기물의 결정화 유리 고화체 개발

- 방사성 희토류 핵종의 최적 담지율을 가지는 결정화 유리 개발
- 결정화 유리 내 화학적 내구성이 강한 결정 내부에 희토류 핵종을 농축시키는 연구
- 열처리 전후 유리 내 국부 구조를 분석하여 희토류 담지 메커니즘 규명

주요연구실적

연구제목	연구내용	연구기간	발표서적 또는 학술지명 (년호권호 포함)	연구수행 당시의 소속기관	역할	연구비 지급기관	비고
철강 및 도시 폐기물 소각재 재활용 기술 개발	도시 폐기물 소각재에서 발생하는 fly-ash 유리 담지체 개발	1997.01.01 ~1998.12.31. 2001.01.01. ~2001.12.31	Journal of Hazardous Materials (B91) 2003	포항공과대학교	연구책임자	(주) 포스코	
차세대 원자력 공학 기술 개발	차세대 원자력 공학 기술 개발	2010.10.01 ~2013.08.31	·Journal of Nuclear Materials (411) 2013	포항공과대학교	연구책임자	재단법인 한국연구재단	-
나노 포토닉스 신소재 개발	양자점을 함유하고 있는 유리의 광학적 특성 및 나노구조 분석	2006.12.1 ~2014.08.31	·Applied Physics letters (94) 2009 ·Optics Express (21) 2013	포항공과대학교 정보신소재연구소	연구책임자	재단법인 한국연구재단	특허등록2
GLASS 화학 강화 기술 개발	휴대전화 유리 액정으로 이용하는 glass의 기계적 강도 강화 연구	2011.4.1 ~2011.12.31 2012.3.1 ~2012.12.31 2013.4.1 ~2013.9.30	·Journal of the American Ceramic Society (95) 2012	포항공과대학교	연구책임자	엘지전자(주)	특허등록1
Steel 기반 flexible mobile power station	태양에너지 변환 효율을 높이기 위한 연구	2011.12.22 ~2012.12.31 2013.1.1 ~2013.12.31	·International Journal of Applied Glass Science (4) 2013	포항공과대학교	연구책임자	(주)포스코	특허등록1

주요 연구기자재 및 시설현황

연구기자재 및 연구시설	규격	수량	활용용도	보유기관
Furnace	Rocking furnace	2	비산화물 유리 제조 산화 유리 제조	포항공과대학교 광전자유리재료 연구실
	High temperature furnace	3		
Muffle furnace	상온~800℃	4	열처리	포항공과대학교 광전자유리재료 연구실
DTG	SHIMADZU DTG-60 상온~550℃	1	비정질재료의 유리전 이온도, 결정화온도 및 유기, 무기재료의 상전이온도측정	포항공과대학교 광전자유리재료 연구실
TMA	SHIMADZU TMA-60 상온~1000℃	1	열팽창계수 측정	포항공과대학교 광전자유리재료 연구실
Clean Bench	JSCB -1200SB	1	무균실험	POSTECH
	NB-620WS	1		
Autoclave	AC-12 (JEIO-TECH)	1	고압증기 멸균기	POSTECH
Incubator	SIF6000R	1	일정한 온도 에서 배양	POSTECH
Fraction Collector	CF-2	1	칼럼 용출액을 체적, 중량, 방울수 등에 의해 일정량씩 또는 일정 시간마다 순차적으로 수집하는 장치	POSTECH
UV-Spectrophotometer	UV-1800	1	빛을 이용하여 물질 분석에 사용하는 장비	POSTECH
Centrifuge	5810R	1	액체와 고체를 분리하거나 여과하는 기계	POSTECH
TOC (Total Organic Carbon Analyzer)	CM5015	1	총 유기탄소량 측정	POSTECH
Ion Chromatography	ICS-2100	1	액상에 존재하는 다양한 이온성 물질 분석	POSTECH
ICP-MS	Nexion -300D	1	액체 시료내의 원소의 정성 및 정량분석에 이용	POSTECH
GloveBox	1.5인용	1	방사성 물질이나 대기 속의 불안정한 물질을 취급하기 위해 사용	POSTECH
	1인용	1		
LSC (Liquid Scintillation Counter)	Tri-Carb 2910R	1	저에너지의 β선, γ선의 계측	POSTECH

■ 영국 연구실 소개

연구책임자/연구진 소개			
연구 책임자 주요 경력			
기간		근무기관	직급/직위
부터	까지		
2015.09	-	The University of Sheffield	Head of Department
2011.01	-	The University of Sheffield	Professor of Nuclear Materials Chemistry
2003.01	2011.01	The University of Sheffield	Reader, Senior Lecturer, Lecturer
2002.01	2003.01	The University of Sheffield	Senior Research Fellow
2000.01	2002.01	London & Scandinavian Metallurgical Co.	Research scientist
1992.09	2000.01	The University of Birmingham	BSc and PhD
참여연구원 현황			
성명(Name)	소속/부서 (Affiliation/Department)	직위 (Position)	전공분야 (Field of Study)
Colin Freeman	Materials Science & Engineering, Immobilisation Science Laboratory	Lecturer	Materials modelling
Claire Corkhill	Materials Science & Engineering, Immobilisation Science Laboratory	Postdoctoral research associate	Nuclear geochemistry
Martin Stennett	Materials Science & Engineering, Immobilisation Science Laboratory	Postdoctoral research associate	Nuclear materials
Erik Johnstone	Materials Science & Engineering, Immobilisation Science Laboratory	Postdoctoral research associate	Technetium materials chemistry
Stephanie Thornber	Immobilisation Science Laboratory	Research students	Processing of glass-ceramics for plutonium residues
Daniel Bailey	Immobilisation Science Laboratory	Research students	Ceramic wasteforms for advanced fuel cycles

연구실 소개(주요 연구 분야, 보유 장비 등을 중심으로 기술)

o 방사성 폐기물 관리 및 처분

- 영국 내 방사성 폐기물의 효율적인 처리를 위한 관리·재료·공정 개발
- 재처리 공정 중 생성되는 Pu 및 중·고준위 폐기물 담지용 유리·세라믹 개발
- 고화체 디자인·제조·성능 평가 및 열처리 관리기술 개발 지원
- 지층 처분 시설용 중준위 폐기물 고화 유리 개발

o 첨단 원자력소재 개발

- 핵연료 주기에 적용하기 위한 신소재 및 공정 개발
- 서멧 연료 제조 공정, 해군용 반응로, 핵연료 사고에 강한 세라믹 클래드 재료 연구
- 핵연료 재처리 공정에 적용하기 위한 용융염 기술
- 지층 처분 용 폐기물 감량을 위한 폐기물 관리 기술 개발

o 혼합금속산화물의 구조 및 특성 관계 규명

- Perovskite 산화물의 구조와 물리적 특성 관계 연구
- 고온 초전도성, 고 자기저항성, 이방성 자성 교환
- 층상 perovskite 강유전성 산화물 및 산화-불화물의 구조 및 특성 관계 규명

영국 측 기자재 보유 현황

장비명	용도
SEM / EDX with low vacuum mode	재료 표면 이미지 및 성분 분석
BET surface area analyser	재료의 표면적 분석
57Fe Mossbauer spectrometer	나노 구조에서 원자간 개별상호작용에 따른 양자역학적 에너지 전이 및 전자기적 현상 측정
Powder X-ray diffraction	결정 구조 및 결정화도 분석
TGA & DSC	온도에 따른 물질의 열적 변화 분석
High temperature viscometer	고온 조건에서 점도 측정
Ion chromatography (cation and anion)	액상에 존재하는 다양한 이온성 물질 성분 분석
ICP-OES	액체 시료내의 원소의 정성 및 정량분석에 이용
Inert atmosphere glove box	방사성 물질이나 대기 속의 불안정한 물질을 취급하기 위해 사용
Hot isostatic press	조절 가능한 온도, 압력 조건하 세라믹 제조
Range of hydrothermal ovens	다양한 조건하 균일한 결정 성장
Range of high temperature furnace some with gas atmosphere (to 1800°C)	세라믹 또는 유리를 고온에서 제조
Batch and dynamic dissolution tests	다양한 침출 특성 분석 가능
Ball mills	시료 분쇄 및 균질화

■ 한·영 공동연구 수행 내용

(1년차)

- 한영 양측 PI 및 연구원의 PACIFICHEM 학회 공동 참석 및 프로젝트 논의
 - 각 측의 연구진행 상황을 같은 세션에서 발표
 - : 파이로 공정 후 희토류 담지용 borate glasses 개발
 - 양측의 과제관련 진행상황 공유
 - : I & Tc(Re) 담지용 phosphate glass 및 tellurite glass 개발
 - 향후 미팅 일정 협의
- 한국 측 참여연구원 1명, 영국 셰필드대학에서 3주간 연수
 - Hot isostatic press(HIP)를 이용한 Tc(Mo) 함유 Ceramics wastefrom 제조 (Ln₂Mo₂O₇세라믹제조 및 특성평가)
 - RE 함유 glass-ceramics wastefrom 의 결정화도 산출 (Rietveld analysis)
 - EXAFS 및 XANES 분석법 교육

(2년차)

- 한영 양측의 PI 및 연구원이 공동저자로 참여한 논문 1편 게재 예정
 - M. Kim et al, "Structure analysis of vitusite glass-ceramics waste forms using extended x-ray absorption fine structures"
- 장기 연수자 1명(이태혁박사)을 셰필드 대학으로 1년간 파견 (201604-201704)
 - HIP 이용한 Tc(Mo) 담지용 CaZrTi(2-x)MoxO₇ 세라믹 제조 실험 수행
- 9월 Society of glass technology (SGT) Centenary 양측 공동 참석
 - 한영 과제 특별세션 (Joint UK-Korea session on the nuclear waste treatment) 개최 계획 중
 - 한국 측 연구원 4명 발표 예정
 - 한영 측 연구 진행사항 협의 및 다음 협의 일정 합의 예정

■ 기타 연수 관련 정보 및 유의사항

○ 연구지원관련

- 셰필드 대학 계정 (연구원 간 메일 및 스케줄링 시스템 제공) 및 직원증 제공.
- 안전교육 및 사용자교육 이수 후 실험실 출입 및 장비사용 가능
- 30여명의 연구진 소속, 사무공간 제공, 인터넷 원할(컴퓨터 미제공).
- 자발적이며 독립적인 분위기

○ 생활지원관련

- 지역의 치안은 양호한 편
- 셰필드 대학 직원숙소(The edge)에서 생활 (약 7만원/일)
- 조식 무료 제공 및 키친, 조리 기구 제공
- 숙소-연구실간 도보 20분

* 현재 파견연구원이 셰필드에 상주 중이므로, 기타 현지 상황 문의 가능.