

TRAVEL REPORT FORM

출장보고서

결 재	선임연구원	과장	본부장	원장
	10/10	10/11	10/11	10/11
협 조	전종안	손수진	이진영	신도식

I. Travel Overview 출장개요

1. Traveler(s) 출장자

Department 소속	Position 직위(직급)	Name 성명	Note 비고
예측기술과	선임연구원(선임연구원)	전종안	

2. Travel Period 출장기간

- 출장기간: 2023. 9. 11.(월)~2023. 9. 17.(일)

3. Occasion and destination 행사 및 출장지

- 영국 엑시터

II. Major Activities 주요업무 수행내용

1. Main Contents and Activities 주요내용 및 활동

- JULES Training Session (JULES from Scratch) 참석

- 일 시 : 2023. 9. 13
- 장 소 : Innovation Centre, University of Exeter
- 주요내용
 - Rose/Cylc 환경에서 stand-alone JULES 실행 실습
 - Cylc, Rose, FCM 순서대로 설치하여야 함.
 - JULES suite file 검색 및 다운로드 실습
 - A single point Run 실습
 - A gridded run 실습

- JULES Technical Meeting 참석

- 일 시 : 2023. 9. 14
- 장 소 : Newman building, University of Exeter
- 주요내용 :
 - 차세대 슈퍼컴퓨터 환경에서 기상/기후예측모델링 시스템(LFRic) 개발현황
 - MOSRS 종료 후 git/GitHub로 소스코드/문서 등 이동 예정(JULES 경우, 2024년 예상)
 - Fab (새로운 building system, "zero-configuration")-Git 이동 및 LFRic(차세대 모델링 시스템, Next Generation Modelling System)을 위함.
 - BSD-3 license(소스코드/바이너리 재배포시, 저작권고지, 조건목록, 면책조항 유지하여야 하며, 제품지원 홍보에 사전 서면허가 반드시 필요)
 - ExaJULES: LFRic miniapp(UM은 LFRic-atm으로 2020년대 후반에 대체 계획)

- Module Update session 참석

- 일 시 : 2023. 9. 14
- 장 소 : Newman building, University of Exeter
- 주요내용 :
 - JULES 개발은 Science and Applications Comiiteew와 Management Committee에 의해 관리 됨.
 - JULES 과학적 발전 및 진전 관리 및 Managment Committee에 보고
 - JULES 과학적측면과 코딩 측면의 표준을 준수하여 개발의 견고성 보장
 - 11개 과학모듈(Surface, Hydrology, Vegetation, Veg3RED Demography, Biogeochemistry, Biogenic fluxes, Fire, Lakes, Evaluation, CABLE Science, IMOGEN)로 구분되어 있음.

○ JULES Science Developments session 참석

- 일 시 : 2023. 9. 14
- 장 소 : Newman building, University of Exeter
- 주요내용 :
 - Hydro-JULES 프로젝트 소개(river와 지하수 성분 연구사례)
 - UniFHy modelling framework 소개(육상계 물순환 모델링을 위한 Python 프레임워크)
 - JULES 에너지성분 모델링 개선(캐노피 경계선에서 현열/잠열과 캐노피 경계선 아래에서 현열 잠열 모의 하도록 개선 사례)
 - Clustering modelling 기법(비슷한 그리드셀을 묶어서 모의 하는 방법으로 계산비용 절감, 고해상도의 기본데이터셋 활용성 제고, 아격자 이질성에 대한 다른 접근 방식 제공 장점이 있음)

○ JULES Evaluation session 참석 및 발표

- 일 시 : 2023. 9. 14
- 장 소 : Newman building, University of Exeter
- 주요내용 :
 - JULES in Australia(JULES vn7.2활용하여, 호주전역에 대해 홍수, 가뭄, 관개, 침수 등을 서비스함)
 - 호주 AWRA-L(Australian Water Resources Assessment Landscape), offline-JULES, coupled JULES와 비교(CaMa-Flood river routing 적용, offline JULES성능이 가장 높았음, 호주 동부 성능은 높았으나, 남부와 남서부는 다소 낮은 성능을 보임)
 - Assessment of Water and Energy Budgets in Major Basins for Land Surface Model Component Evaluation의 주제로 발표함(Land Information System에 대해 관심을 많이 보였으며, JULES가 LIS 프레임워크에서 잘 작동하는 지 등의 질문을 받음)의 주제로 발표함(Land Information System에 대해 관심을 많이 보였으며, JULES가 LIS 프레임워크에서 잘 작동하는 지 등의 질문을 받음)

○ JULES Disturbances session 참석

- 일 시 : 2023. 9. 15
- 장 소 : Newman building, University of Exeter
- 주요내용 :
 - 미래 물부족에 대해 고농도 CO₂에 대한 식물생리반응이 중요도에 대한 JULES 활용 연구(전지구적으로 기공반응에 의한 물공급량 증가, 건조한 지역은 옆면적증가로 물공급 감소하는 경향)
 - 미래기후 산불에 의한 탄소중립에 대한 연구를 JULES-INFERNO 활용하여 수행함(1.5°C 상승 시나리오 경우, 남아있는 탄소수지가 25GtCO₂ 감소하며, 2.0°C 상승 시나리오 경우, 남아있는 탄소수지가 64GtCO₂ 감소하는 것으로 나타남.)

2. Relevance to APEC Climate Center's Activities 결론 및 소감

- JULES를 체계적으로 개발하기 위해 Met office와 UK Centre for Ecology and Hydrology (UKCEH)가 다양한 분야(예, 수자원, 농업)의 전문가들이 협업 하고 있음.
- JULES 개발 방향에 대해 알 수 있었으며, 11개 모듈(Surface, Hydrology, Vegetation, Veg3RED Demography, Biogeochemistry, Biogenic fluxes, Fire, Lakes, Evaluation, CABLE Science IMOGEN)로 나누어 각각의 전문 분야별로 개발하고 있음.
- JULES 개발 상황 및 연구결과를 JULES Annual Science Meeting에서 매년 공유하고 서로 Feedback을 주고 연구 및 개발에 반영하고 있음.
- JULES는 단순 기후예측모델에서 지면모델 성분으로 활용하는데 그치지 않고, 수자원(Hydro-JULES), 산불(JULES-INFERNO), 탄소중립 등 다양한 연구분야에 활용하고 있음.

3. Suggestions and Remarks 건의사항

-
- APCC도 지면모델 개발분야를 현재 인적자원을 활용하여 수자원, biogeochemistry, Vegetation으로 구분하여 종합적인 지면모델 개선 모색이 필요해 보임.
 - JULES 뿐만아니라 다양한 지면모델을 활용하여 Ensemble 기법을 적용한 홍수/가뭄/농업/탄소중립/산불 등 여러 분야에 대한 연구가 필요함.

III. References (Presented and Collected Materials) 주요 수집자료

(with attachment of any information or report in case of attendance of conferences, workshops and meetings) 학술대회, 워크숍, 회의 등 참석 시 관련 정보 및 문서 첨부

※ JULES Annual Science Meeting에서 발표자료와 Group Photo 첨부.