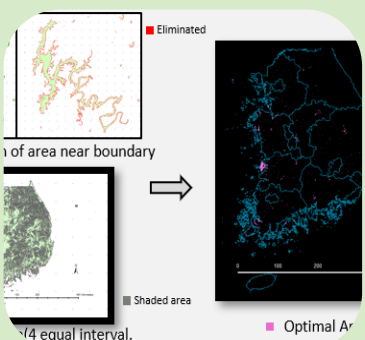
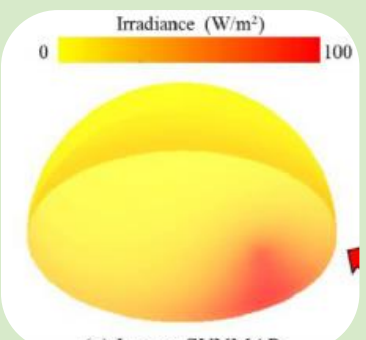
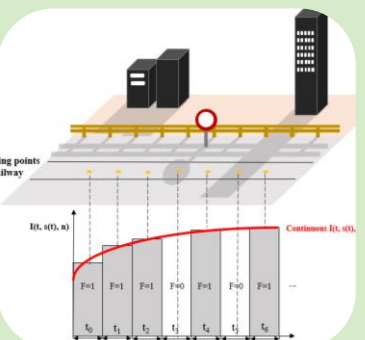
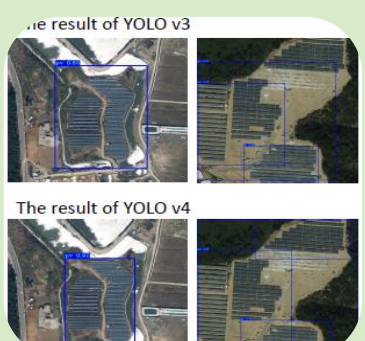
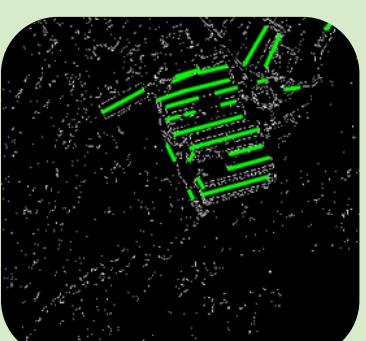
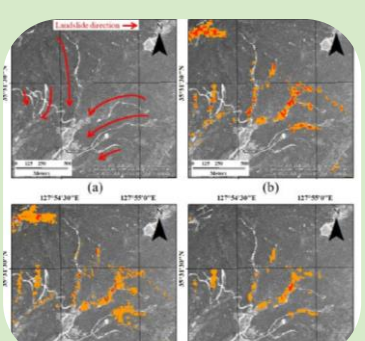


에너지GIS연구실

Research Fields

 GIS 공간 분석	 재생에너지 잠재량 분석	 UI 및 알고리즘 개발
 원격 탐사 연구	 이미지 프로세싱	 재해 위험성 분석

Infrastructure

 일사량 측정 장비	 풍력 측정 장비	 GIS 소프트웨어
 원격 탐사 장비 및 플랫폼	 지질 정보 측정 장비	 영상 3D 정합 소프트웨어

연구 테마

입지선정을 위한 신재생 에너지 분석 연구

- Solar Energy**
 - 진행 연구 성과
 - 수송수단 태양광 부착 발전량 알고리즘 산출
 - 도심 폐쇄석장 태양광 발전 잠재량 연구 외 다수
 - 연구 인프라
 - 전천 일사계, SunEye, Pvsyst, SAM 등 각종 측정 장비와 발전량 예측 소프트웨어 구비, 각종 공간 분석 툴(ArcGIS, TerrSet 등)
 - 예상 연구 주제
 - VIPV에 적용할 이동체 태양광 발전량 예측 알고리즘 개발
 - 도심지 전반 일사 잠재량 연구
- Wind Energy**
 - 진행 연구 성과
 - 각종 공간정보를 활용한 풍력 터빈 설치 적지 평가
 - 신재생 에너지원별 광산 인근 잠재량 계산
 - 연구 인프라
 - 휴대용 풍향계 및 데이터 로거를 통한 국지적 데이터 수집 장비 구비
 - 예상 연구 주제
 - 캠퍼스 내의 공간별 풍향 분석



테마 연구 핵심 키워드: 탄소중립, 디지털 트윈, 수소 생산



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY



디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 에너지산업업 테마연구회 설명회 [2022. 4. 6.]

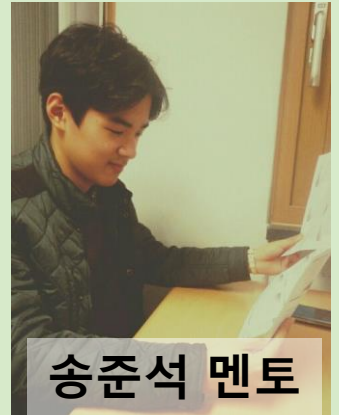
친환경 에너지 및 나노열 연구실

탄소중립 미래를 함께
설계할 Self-motivated
학부 연구원을 모집합니다!!

대학원 연구원



박병화 멘토



송준석 멘토



최지환 멘토



엄동근 멘토

학부 연구원



김명필



국명철



황준호



전성원



강창민



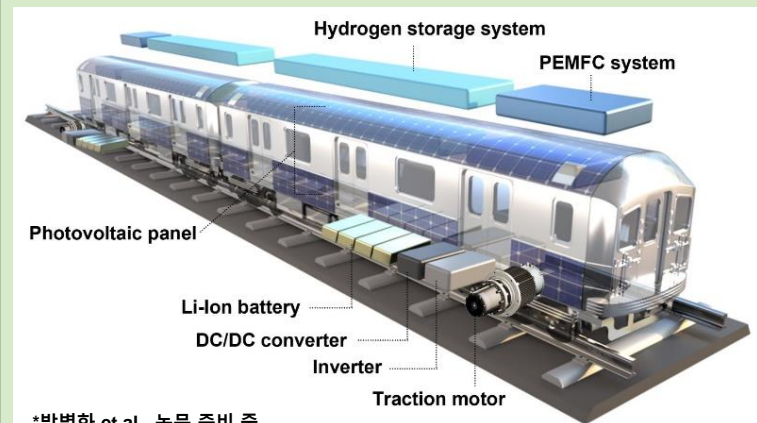
지도교수 박상욱
서울대 기계공학부 조교수

Office: 301동 1508호
Email: swparkk@snu.ac.kr
(이메일 상담 연락 환영)
Website: www.hydrogen.snu.ac.kr

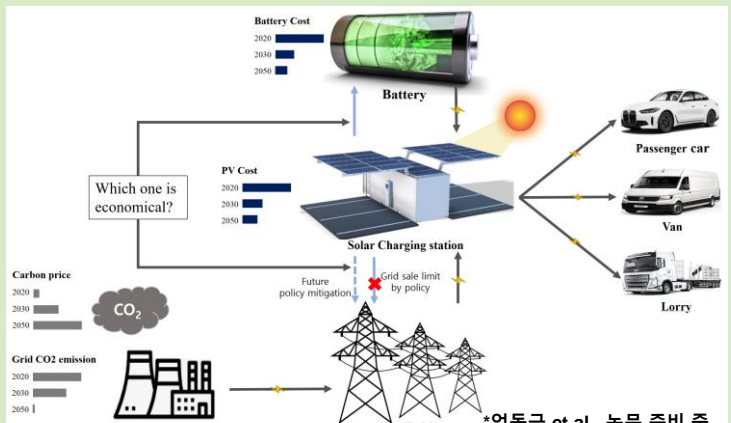


연구 테마 1. 디지털 트윈 기반 에너지 생산·분배·활용 전략 수립

수소연료전지-태양전지 기반 트램 설계 재생에너지 기반 전기차 충전소 구축

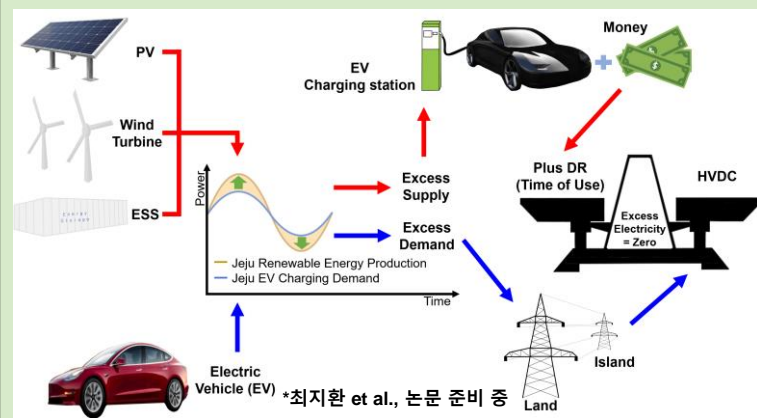


*박병화 et al., 논문 준비 중



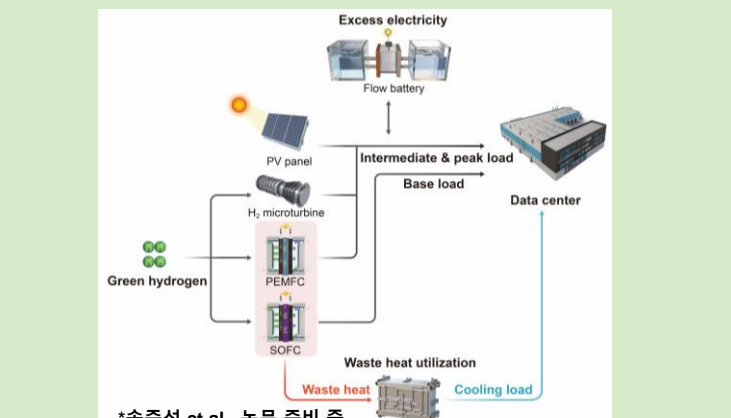
*엄동근 et al., 논문 준비 중

제주도 잉여전기-전기차충전 전략 분석



*최지환 et al., 논문 준비 중

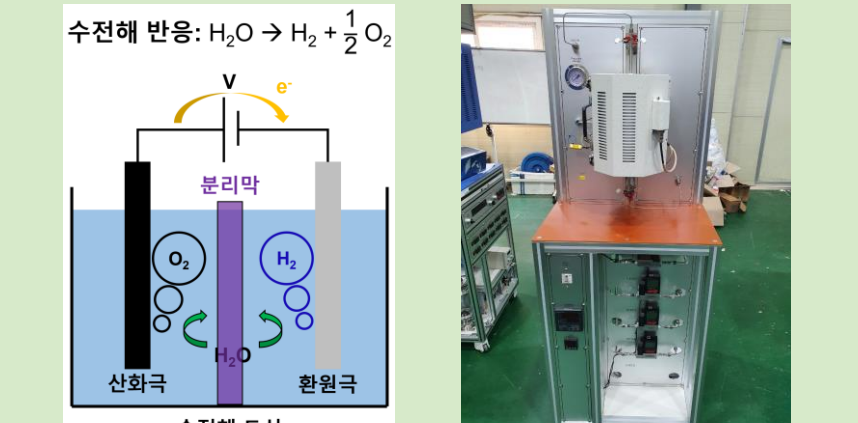
데이터센터 맞춤형 에너지 계획 수립



*송준석 et al., 논문 준비 중

연구 테마 2. 친환경 수소 생산기술

친환경 수소 생산 반응 시스템 설계



학부 연구원은 지도교수 및 대학원
멘토와 함께 1. 디지털 트윈을
활용하여 창의적인 스마트 그리드를
설계하거나 2. 친환경적인 방법으로
수소를 생산하는 시스템을 제작하는
연구를 상담 후 배정받을 계획이고
목표는 해외 저널 논문 제출입니다

딥러닝을 이용한 에너지신산업 원재료 국제가격 변동 예측

지구환경경제연구실 담당교수 허은녕

대학원생 멘토 박재영



디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 에너지신산업 테마연구회 설명회 [2022. 4. 6.]

테마연구 소개

- 에너지 신산업의 발전에 따라 리튬, 코발트 등 주요 원자재의 국제가격이 크게 변동하고 있으며 이는 수요의 불확실성, 생산 편재현상과 공급 불확실성 문제, 재고관리의 문제 등 다양한 특성이 복합적으로 작용한 결과로 논의되고 있음
- 이러한 원재료의 국제시장가격이 가지는 변동 특성은 기존의 시계열(time-series) 자료를 분석대상으로 하는 연구방법론으로는 급변하는 특성을 제대로 분석하는데 한계가 있음이 지적되어 왔고 이에 따라 학계에서는 AI, BigData 등을 활용한 시계열 자료의 급변하는 특성을 연구하기 위한 새로운 방법론을 연구하고 있음
- 지구환경경제연구실 테마연구에서는 딥러닝의 장점에 착안하여, 연구대상을 에너지신산업의 발전으로 수요가 증가하고 있는 원재료들의 국제가격 변동이 가지는 특성을 연구하는 것에 두며 특히 시계열 분석과정에 딥러닝 기법을 어떻게 적용할 수 있는지 연구를 진행하고자 함

방법론

- 딥러닝(Deep Learning) 혹은 머신러닝(Machine Learning)은 AI를 활용한 분석방법의 하나로 다양한 분야에서 자료의 분석 및 최적모델 도출을 위한 학습방법론으로 새로이 개발되었음 해당 방법은 기존 시계열 분석방법이 가지는 한계를 일부나마 극복할 수 있어서 주가분석 등 시계열 자료의 분석에 활용되고 있음
- 지구환경경제연구실에서는 딥러닝 연구를 위한 GPU 탑재 컴퓨터 및 TSP, GAUSS, Eviews 등 다양한 시계열분석 소프트웨어를 보유하고 국제가격에 대한 연구를 진행하고 있음
- Python 등 프로그램을 이용하여 RNN, LSTM, GRU 모형을 구축하여 가격예측을 진행하고 이들을 기존 시계열 분석방법론과 비교하는 방식으로 국제가격의 변동을 예측하는 연구를 진행함

테마연구회 진행

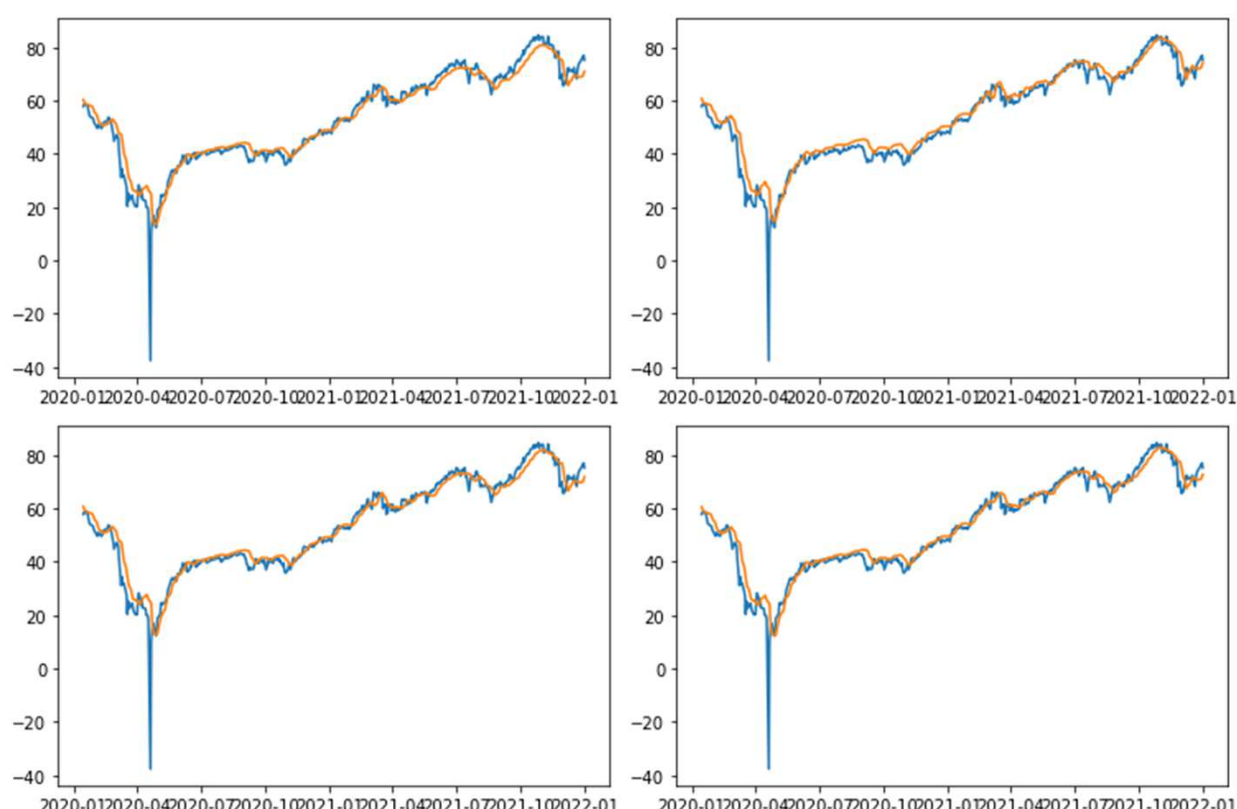
딥러닝을 활용한 예측 방법론 학습 세미나 진행

- Python을 비롯한 딥러닝 모형 구축을 위한 프로그래밍 학습 세미나 진행
- 장비를 활용하여 기존 모형을 실제로 실행해보고 결과창 확인 결과 도출 과정과 통계적인 의미에 대하여 설명

원재료 국제시장 연구 세미나 진행

- 연구의 대상이 될 주요 원재료 및 국제시장에 대한 기초 학습
- 원재료 국제시장 가격 분석에 대한 선행연구를 학습하고 이들 연구에 사용된 변수와 모형에 대해 토의를 진행
- 테마연구회를 통해 분석할 개인/팀 연구과제 선정

결과 분석 및 토의 진행



- 다양한 방법론을 이용하여 결과 도출하고 실제 데이터와 비교
- 추가적인 논의를 통해 모형 점검 및 변수 수정하여 모형 개선

딥러닝을 활용한 국제시장 가격 분석 세미나 진행

- 선행 논문에서 사용된 변수를 중심으로 분석하고 결과 분류
- 분석의 주요 쟁점 중 하나인 정성적인 요인을 정량적으로 변환한 변수를 생성
- 다양한 방법론을 이용하여 새로운 변수 생성, 딥러닝 모형에 적용하고 연구한 모형의 성과를 점검



땅속에서 찾는 기후변화 대응기술

- 에너지 지하저장 기술 -



참고 영상

목적 | 다양한 에너지 지하저장 응용사례 탐구

방사성폐기물 지하처분 / 석유비축기지 / 가스지하저장 / 양수발전소
/ 수소에너지지하저장 / 지열에너지 / CO₂ 지하저장 / 압축공기지하저장

연구 방법

유튜브
강의



전문가
강의



현장
견학



연구실 소개



민기복 교수님

- ◎ 1994 서울대학교 자원공학과 (학사)
- ◎ 1999 서울대학교 자원공학과 (석사)
- ◎ 2004 스웨덴왕립공과대학 (KTH) (박사)
- ◎ 국제암반공학회지 (ISRM) 부편집장

참여학생 혜택

- ◎ 각종 테마연구회 혜택
- ◎ 국내외 최고전문가를 통한 학습기회 제공 등

많은 참여 부탁드립니다!

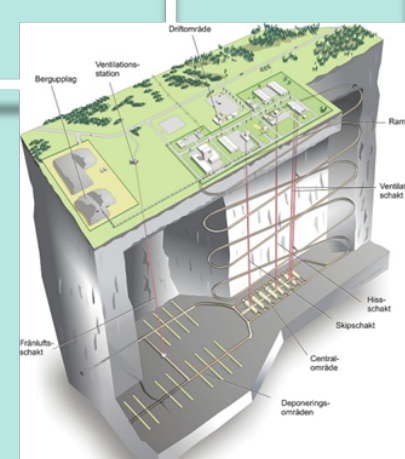
연구 분야

- ◎ 에너지 환경 지오메카닉스
- ◎ 암반의 열-수리-역학 복합거동
- ◎ 방폐물 지하처분
- ◎ 지열에너지
- ◎ 이산화탄소 저장
- ◎ 암석의 이방성 특성화

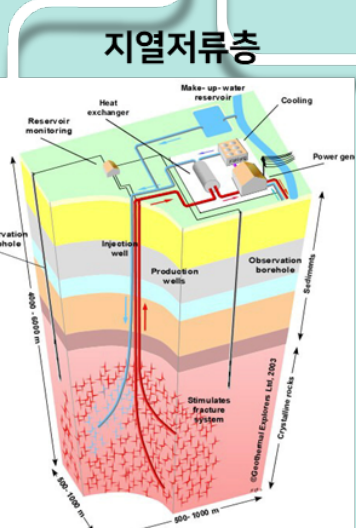
연구실 소개 영상



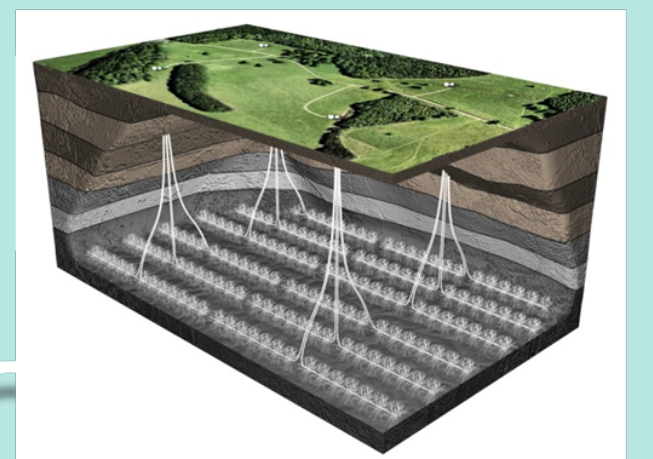
광산 공학
깊이 : ~ 2.5 km



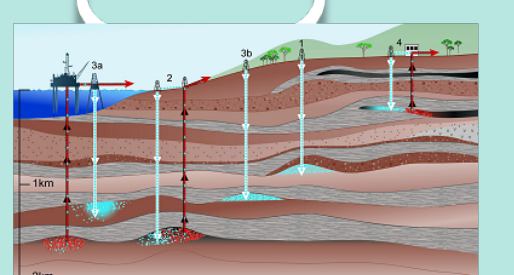
방사성 폐기물 지하처분장
깊이: 0.5 ~ 5.0 km



지열저류층



셰일가스 및 석유 생산
깊이: ~ 3.0 km



CO₂ 지중저장
깊이: ~ 2.5 km

암반공학연구실
문의 | 02-880-9304
/ 010-6470-4258 김세진

에너지자원량 평가를 위한 머신러닝

일시

2022년 04월 06일 11시

장소

서울대학교 38동 5층

머신러닝을 적용한 저류층 특성화

저류층 특성화란 저류층 내 유체 거동과 관련된 인자들(유체투과율, 공극률, 압축률 등)을 찾아내어 저류층 모델을 구축하는 연구입니다.

저류층 특성화로 구축된 신뢰도 높은 모델은 저류층의 생산성과 매장량의 정확한 평가가 가능하게 하고 유정 배치 최적화, 생산조건최적화, 경제성평가 등에 활용됩니다.

일반적인 저류층 특성화의 과정은 정적자료(시추공자료, 코어자료)로부터 지구통계적 기법을 통해 초기 모델을 생성한 후 동적자료(생산량자료)에 부합하도록 모델 인자값들을 업데이트하는 것으로 이를 히스토리매칭이라고 부릅니다.

저류층 특성화에는 다양한 기법들이 사용되고 있으며 현재 글로벌석유연구센터에서는 머신러닝을 접목시키는 저류층 특성화 연구가 활발하게 이루어지고 있습니다.

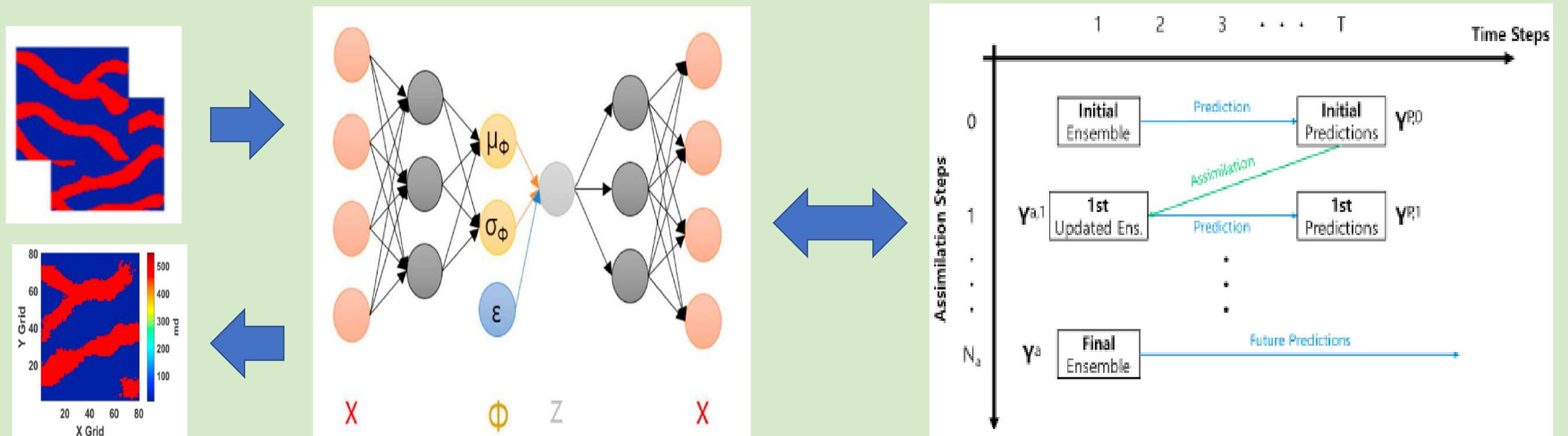
연구실적목록

구분	연구 주제
01	Variational AutoEncoder(VAE)를 적용한 채널 저류층 앙상블 모델 특성화
02	Generative Adversarial Networks (GAN)을 적용한 채널 저류층의 불확실성 평가
03	Convolutional Neural Network(CNN) 기반 프록시 모델을 사용한 유전 개발 최적화

글로벌석유
연구센터
유

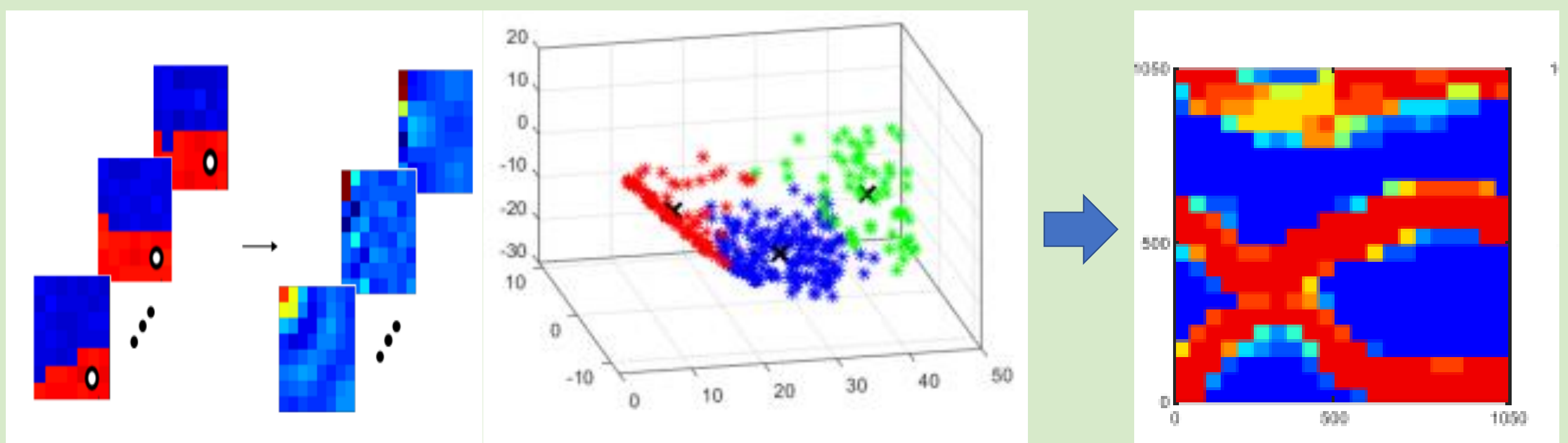


Variational AutoEncoder (VAE)를 적용한 채널 저류층 앙상블 모델 특성화 (JPSE, 2022)



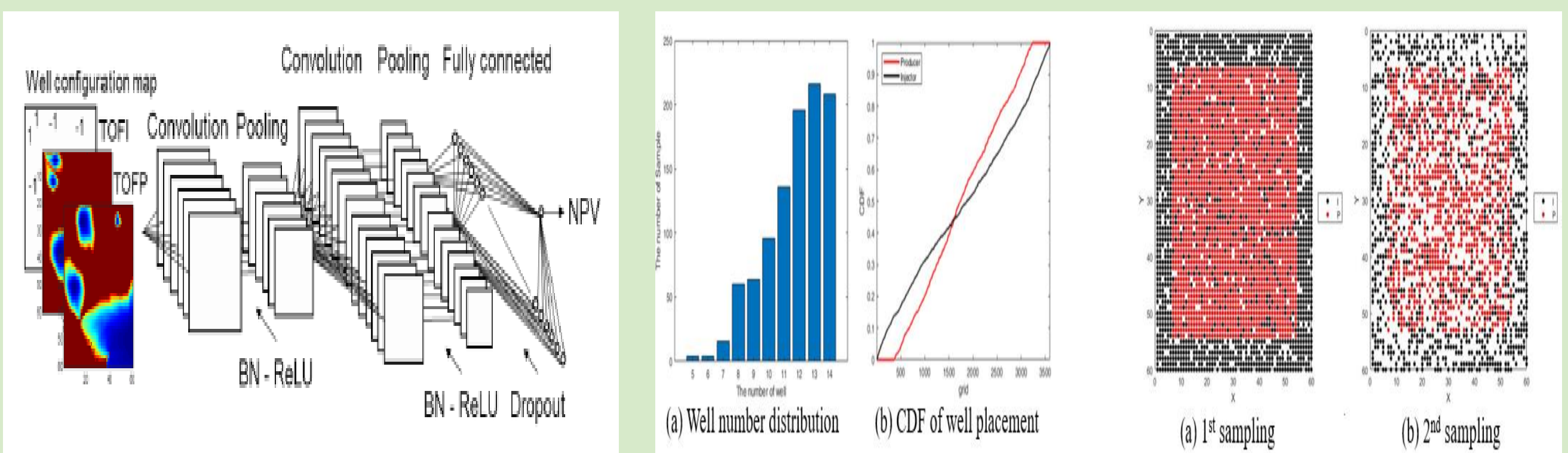
- 채널 저류층 앙상블 모델들로부터 VAE 기법을 사용하여 latent vector들을 추출하고 latent vector들을 ensemble smoother-multiple data assimilation(ES-MDA) 기법으로 히스토리매칭함으로써 유체투과율의 과적합을 방지한 안정적인 특성화 수행.

Generative Adversarial Networks (GAN)을 적용한 채널 저류층의 불확실성 평가



- 유정 인근지역의 채널의 특징을 추출하여 특징이 참조모델과 유사한 모델들을 선정하고 GAN을 사용하여 이 모델들로부터 새로운 모델들을 재생성함으로써 히스토리매칭 없이 효과적으로 채널 저류층의 불확실성을 평가할 수 있는 모델 앙상블을 구축.

Convolutional Neural Network (CNN) 기반 프록시 모델을 사용한 유전 개발 최적화 (JPSE, 2021)



- 유체 거동을 나타내는 동적 자료인 Time Of Flight(TOF) map으로부터 NPV를 예측하는 CNN 모델을 학습시키고 시뮬레이션을 대체하여 유전 개발 최적화에 소요되는 시간을 줄임. 또한 최적화 과정에서 예측성능을 유지시키기 위해 두단계에 걸쳐 학습자료를 샘플링하는 방법을 고안.

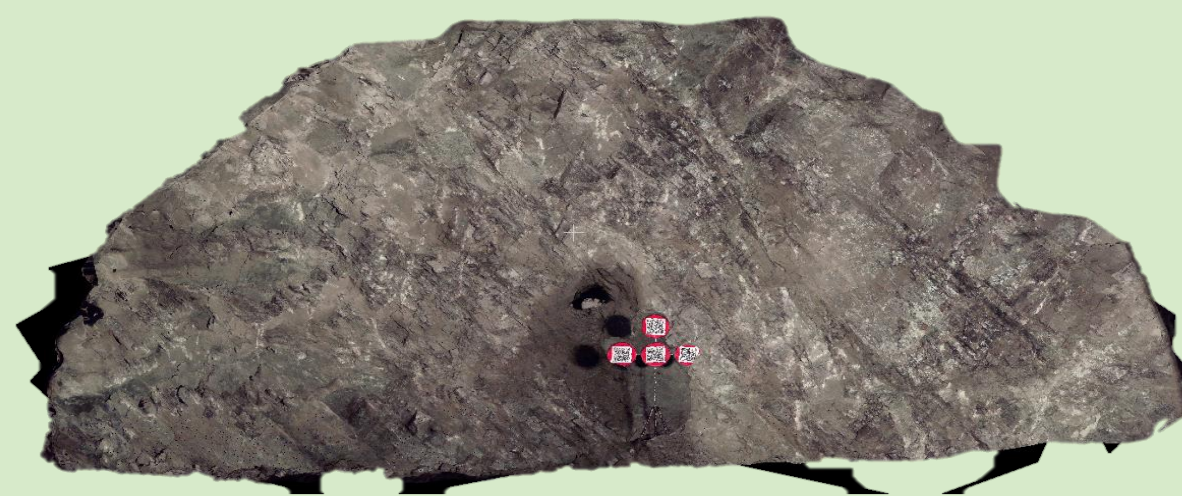
드론을 이용한 현장조사기술 연구

입체사진측량 (3D Photogrammetry)과 측량



Input: 2차원 이미지

이미지 정합



Output: 3차원 점군자료

입체사진측량기술 (3D Photogrammetry)은 2차원 이미지로부터 3차원 점군자료를 형성하는 기술이다. 이 기술은 GIS 입력자료 형성, 자동차 자율주행, 터널이나 광산에서의 측량 등의 분야에서 쓰이고 있고, 3차원 정보를 형성하기 때문에 기존 2차원 정보에 비해 필요성이 증가하고 있다. 하지만 입체사진측량은 수동적인 (Passive) 측정이기 때문에 주어진 조도(Illuminance)에 따른 입력자료 품질 변화에 민감하고 이번 테마연구회에서는 이를 분석하고자 한다.

UAV (Unmanned Aerial Vehicle)와 측량



DJI Mavic 2 Pro

지하공간에서의 안전사고 예방을 위해 정확한 측량과 과정의 자동화가 필요하다. UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 기술의 발달로 드론을 이용하여 대상을 신속하고 접근용이하게 영상 촬영하는 것이 가능해졌다. 이번 테마 연구회에서는 드론을 이용하여 입체사진측량기술의 입력자료로서 암반면 영상을 촬영하고자 하고, 또한 드론의 움직임에 따라 변화하는 입력자료 품질을 분석하고자 한다.

테마연구회 구성

구분	상세 내용
입체사진측량기술 학습 세미나	테마연구회 참여인원을 대상으로 입체사진측량기술 학습세미나 진행
	DJI사의 드론 비행 조작법 설명 및 드론을 이용하여 관악산 암반면 영상 촬영
	ContextCapture 프로그램으로 실제 점군자료 형성함으로써 입체사진측량기술에 대한 이해
3차원 정보 정확도 연구 세미나	카메라 세팅 (ISO, Shutter speed, F-number)을 바꿨을 때의 결과 정확도 분석
	이미지 품질 변화와 점군자료 정확도 변화 사이의 관계를 학습하고 토의
	상기 학습 및 연구 세미나를 통하여 테마연구회를 통해 분석할 개인/팀 연구과제 선정
지하공간에서의 활용 분석 세미나	입체사진측량기술을 이용하였을 때 인자 변화에 따른 3차원 정보정확도 분석
	지하공간 3차원 정보의 충분한 정확도 확보 및 현실적인 활용이 가능한 최적 인자조합 분석
	점군자료에 대한 여러 암반면 분석 알고리즘 수행 후 인자조합에 대한 민감도 분석

서울대학교 암반공학연구실 (지도교수: 송재준)

■ 암반공학연구실에선 무엇을 연구하나요?



Song, Jae-Joon
송재준 교수

암반공학연구실에선 첨단장비와 새로운 기술을 활용한 다양한 시험을 통해 터널, 광산, 지하공동, 암반사면 등의 설계 및 해석, 굴착 및 보강 등의 현장적용 문제를 연구해 왔습니다.

최근에는 절리면 전단거동 및 기하학적 분석, 블록거동해석, 불연속면 조사기법 개발, 이산화탄소 지중저장, 광산 공동 탄소광물화, 터널 및 광주 안정성 해석 등의 연구를 진행하고 있습니다.

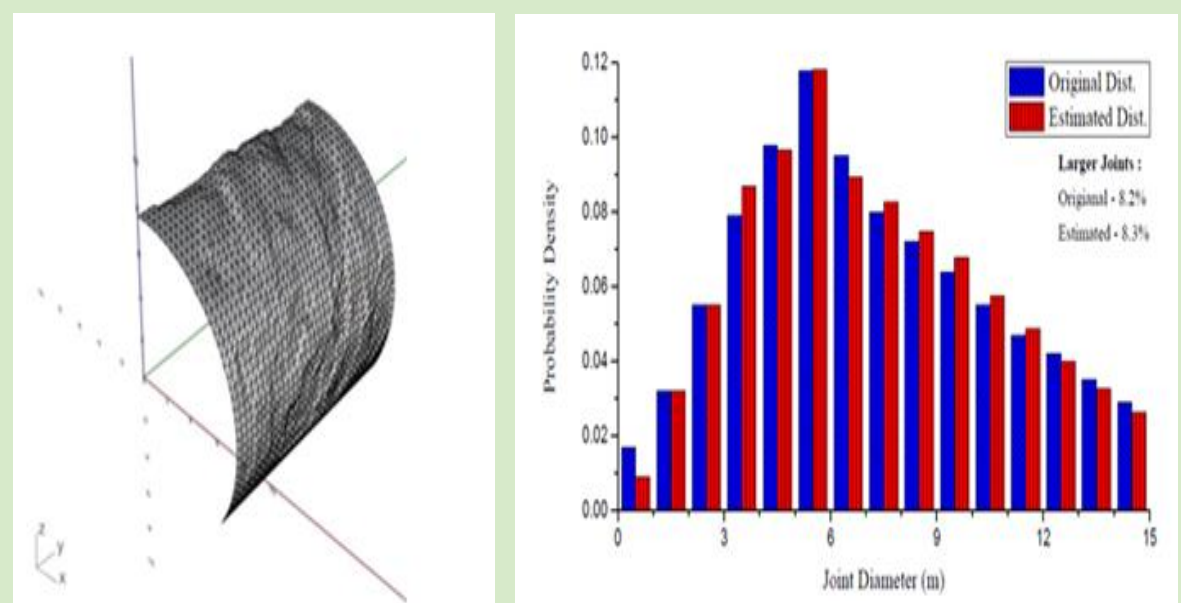
연구실을 이끌어가는 송재준 교수는 한국암반공학회 학술지(터널과 지하공간) 편집위원장, 대한발파공학회 부회장, 한국암반공학회 부회장으로 봉사하고 있으며 한국광물자원공사의 용자심의위원, 한국철도시설공단 설계자문위원 등을 역임한 바 있습니다.

대표 연구 소개

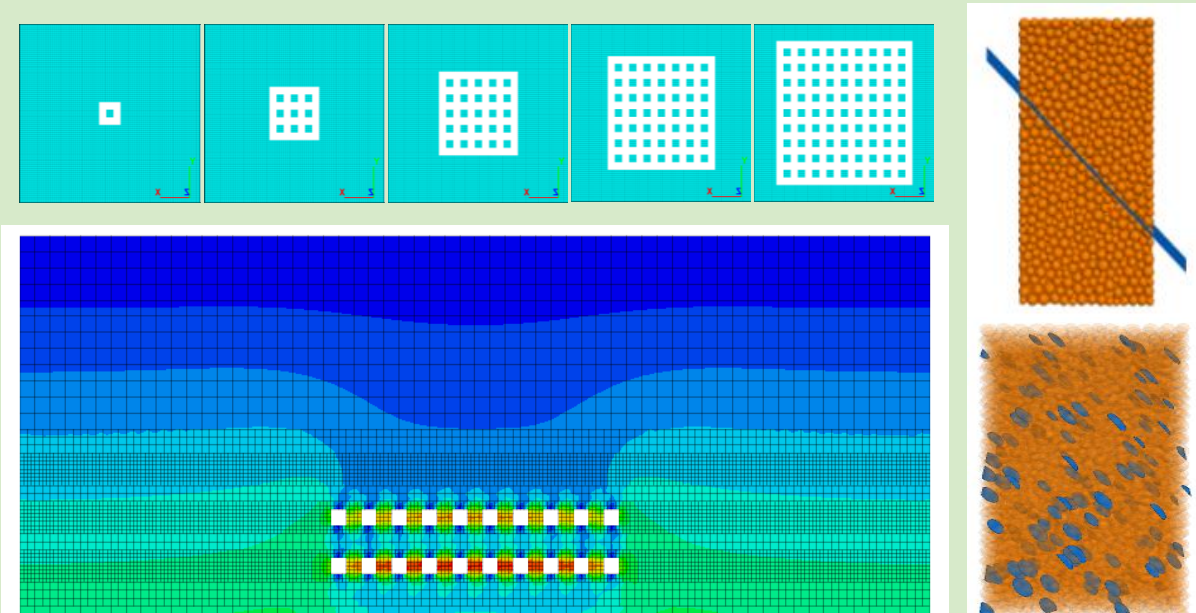
딥러닝을 이용한 막장면
조사 분석 자동화 연구



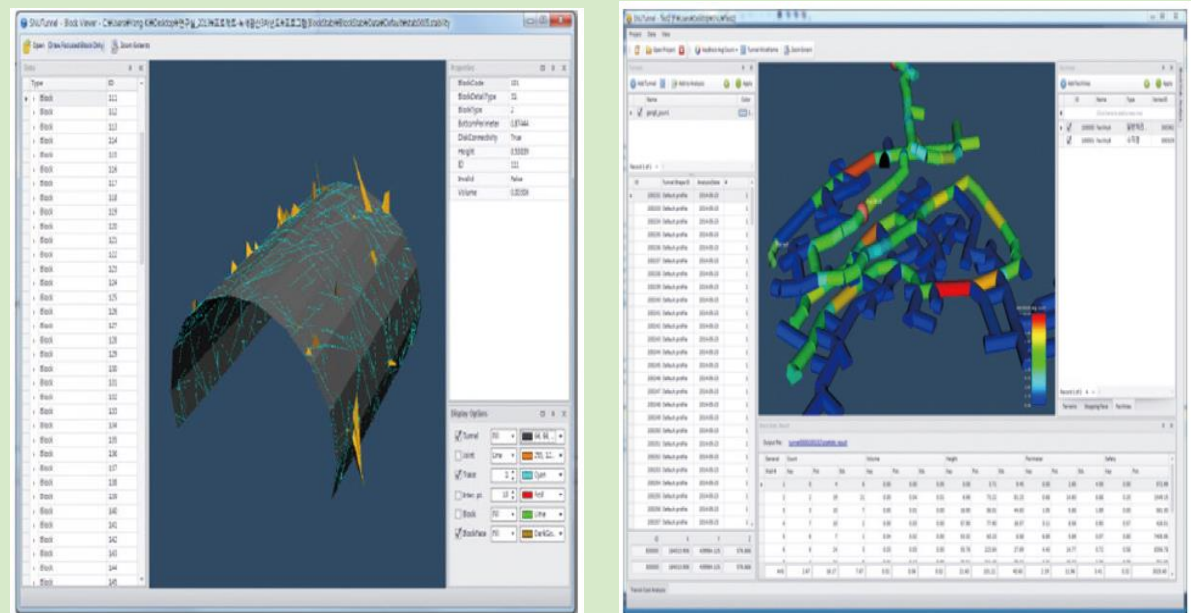
비평면 조사창에서의 암반절리
크기분포 추정 기법 연구



갱도 응력분포 및 강도 추정을
통한 광산 역학적 안정성 연구



블록거동 해석에 따른 터널
및 갱도 낙반 안정성 연구



Contact : 38동 307호 / songjj@snu.ac.kr

더 많은 정보가 궁금하다면 : QR code 접속하기



CCUS의 원리 및 국내적용성 연구

연구실 정훈영 교수님 연구실

기간 2022년 4월 ~ 2023년 1월

■ 이제는 정말로 탄소를 줄여야 할 때 🌍

탄소배출량은 산업혁명 이후로 치솟았고, 기후변화가 피부에 와 닿자 세계는 순탄소배출량을 0으로 만들기로 협약을 맺었어요. 그러나 배출량을 줄이는 길로는 부족해서 탄소를 포집, 활용, 저장하는 기술을 개발 중이죠. 이를 Carbon Capture, Utilization and Storage, 줄여서 CCUS라고 부릅니다.

■ Carbon Capture - 탄소 잡기 🤖

탄소를 손으로 잡을 수는 없어요. 대기 중에 약 10%만 존재하기 때문에 그냥 포집(Capture)하기보다는 대규모 공장에서 배출되는 가스 중에 이산화탄소만을 분리하는 방식으로 진행돼요. 이러한 포집 기술에는 크게 연소 후 포집, 연소 전 포집, 그리고 순산소 연소기술 3가지가 있어요. 현재는 화학 용매를 사용하여 연료 사용 후 발생하는 연기에서 이산화탄소를 포집하는 연소 후 포집을 가장 많이 사용하고 있어요.

■ Carbon Utilization - 탄소 재활용하기 ♻️

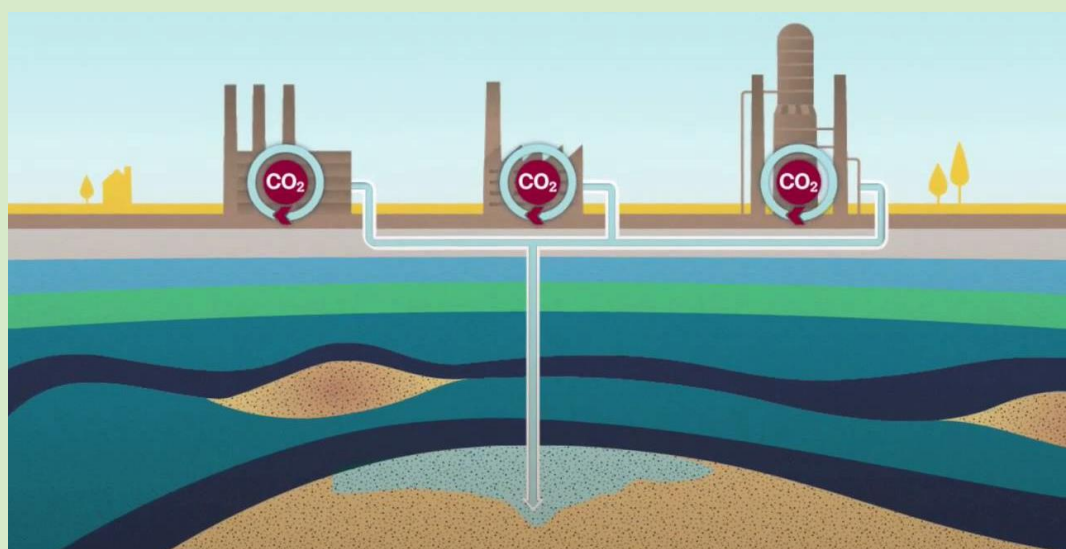
탄소를 재활용하기 위해서는 아래와 같이 크게 네 가지 방법을 사용해요.

1. 화학적 전환 : 메탄올, 요소, 우레탄 등의 화학 제품으로 만들기
2. 시멘트 전환 : 물 대신 이산화탄소를 주입해 시멘트 굳히기
3. 광물 탄산화 전환 : 칼슘염과 반응시켜 건축 자재 등을 만들기
4. 석유 매립지에 활용 : EOR (Enhanced Oil Recovery), 즉 지하에 회수되지 못한 채로 남은 석유를 주입한 이산화탄소로 밀어내어 회수하는 기술이에요.

생각보다 쓰임새가 많죠? 앞으로 관련 연구가 계속된다면 더욱 다양한 활용법이 나올 것으로 기대됩니다.

■ Carbon Storage - 탄소 땅속에 집어넣기 🏠

이산화탄소는 압력과 온도가 높아지면 액체처럼 무거운데 기체처럼 잘 흐르는 상태가 돼요. 바로 초임계유체가 되는 것인데요. 이렇게 형태를 바꿔준 탄소를 지하 암석층 사이로 주입해서 저장합니다. 주입된 이산화탄소는 지하 염수에 녹아들기도 하고 암석과 반응하여 광물이 되기도 해요.



현재 우리나라에서는 동해가스전에 연 40만 톤을 저장하는 걸 목표로 하고 있어요. 동해가스전은 천연가스를 생산한 곳인데, 이제 고갈되어 그 자리에 이산화탄소를 다시 주입하는 것입니다.

탄소를

잡아서

재활용

한다고?

땅속에도

넣어?

CCUS 테마연구
구성원이 하는 일 ✨
- 궁금증 해결하기,
널리 알리기!

- 우리나라에서 CCUS가 어떻게 적용되고 있지?
- CCUS가 실제로 탄소를 얼마나 줄일 수 있을까?
- 사람들이 CCUS를 더 쉽게 이해할 수 있는 자료를 만들자!

탄소중립실현을 위한 CCS 모니터링 기술 분석

일시

2022년 04월 06일 11시-14시

장소

38동 5층 로비



지구온난화 문제에 대처하기 위한 국제사회의 노력으로 태양광 및 풍력 발전, 수소전지, 이산화탄소 포집 및 지중 저장 등의 다양한 에너지 환경 기술에 대한 대규모 실증 및 연구가 진행되고 있다.

그중 이산화탄소 지중 저장 기술(CCS)는 포집된 이산화탄소를 지하 저류층에 저장함으로써 대기 중 이산화탄소 배출량을 효과적으로 줄이는 핵심적인 기술이다. 이 기술이 성공하기 위해서는 주입된 이산화탄소가 지하 저류층에 장기간 안정적으로 저장되어야 하므로, 이의 거동을 파악할 수 있는 모니터링 기술이 필수적이다. 이에 대한 연구가 국내에서는 물론 해외에서도 활발히 이루어지고 있다.

물리 탐사 연구실 테마연구회에서는 기존 CCS 모니터링 기술에 대해 분석하고 평가하는 것을 목표로 한다. 또한 일반적인 물리 탐사 자료처리 기술을 학습하여 이산화탄소 지중 저장 모델을 만들고 이에 따른 자료 처리를 진행한다.

■ 테마 연구회 진행 내용

	세부 내용
01	기존 CCS 모니터링 자료처리 기술 학습
02	해외 적용 사례 학습
03	외부 전문가 초청 세미나
04	일반적인 물리 탐사 자료처리 기술 학습
05	CCS 모니터링 데이터에 대한 이해
06	Synthetic model의 생성 및 실제 자료 처리 진행

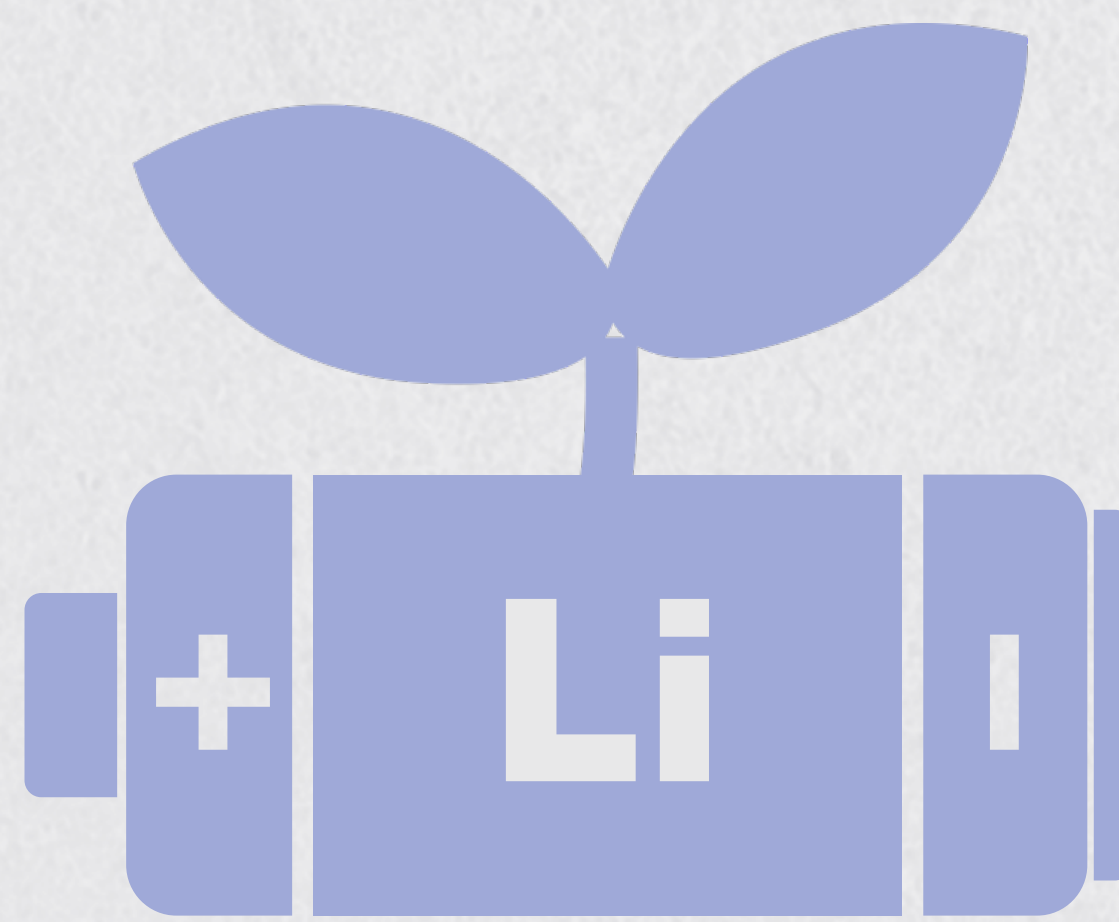




바야흐로 리튬 배터리의 시대, 이대로는 리튬 가격을 감당할 수 없습니다!

전기차와 ESS 시장에 대응하기 위한 자원회수 전략

#자원회수 #지속가능 #리튬 #전기화학 #회수처리
#시스템다변화 #유기오염 #영향평가



연구 소개

연구 주제

배터리 시스템을 이용한 전기화학적 리튬 회수
- 시스템의 다변화와 유기오염물의 영향 평가

연구 배경

우리나라는 리튬 배터리 시장을 선도하고 있음에도 불구하고 원료가 되는 리튬을 거의 수입에 의존하고 있습니다. 따라서 리튬 생산의 경로와 방법을 다변화하여 리튬을 안정적으로 공급하는 것이 필수적이에요. 기존과 다른 전기화학적 방법을 이용하면 더 다양한 곳으로부터 리튬을 캐낼 수 있답니다. 리튬만 쏙 골라내는 시스템에 대해 함께 연구해 보아요!

모집 요강

연구 혜택

전기화학 실험 숙련, 연구 장비 숙달, 연구 성과에 따라 논문 / 학회 발표, 관련 분야 멘토 연결, 인턴 수당 지급

모집 대상

자원회수 및 배터리에 관심 있는 학부생 누구나!

신청 방법

이름 / 연락처 / 학교 / 학년 / 지원 동기 / 간단 소개 등 아래 연락처에 남겨주세요.

연락 방법

지도교수 강진수 | 대학원생 멘토 이민경
✉ jinsookang@snu.ac.kr | ✉ mikylee@snu.ac.kr

연구 방향

1. 배터리 시스템을 이용한 회수

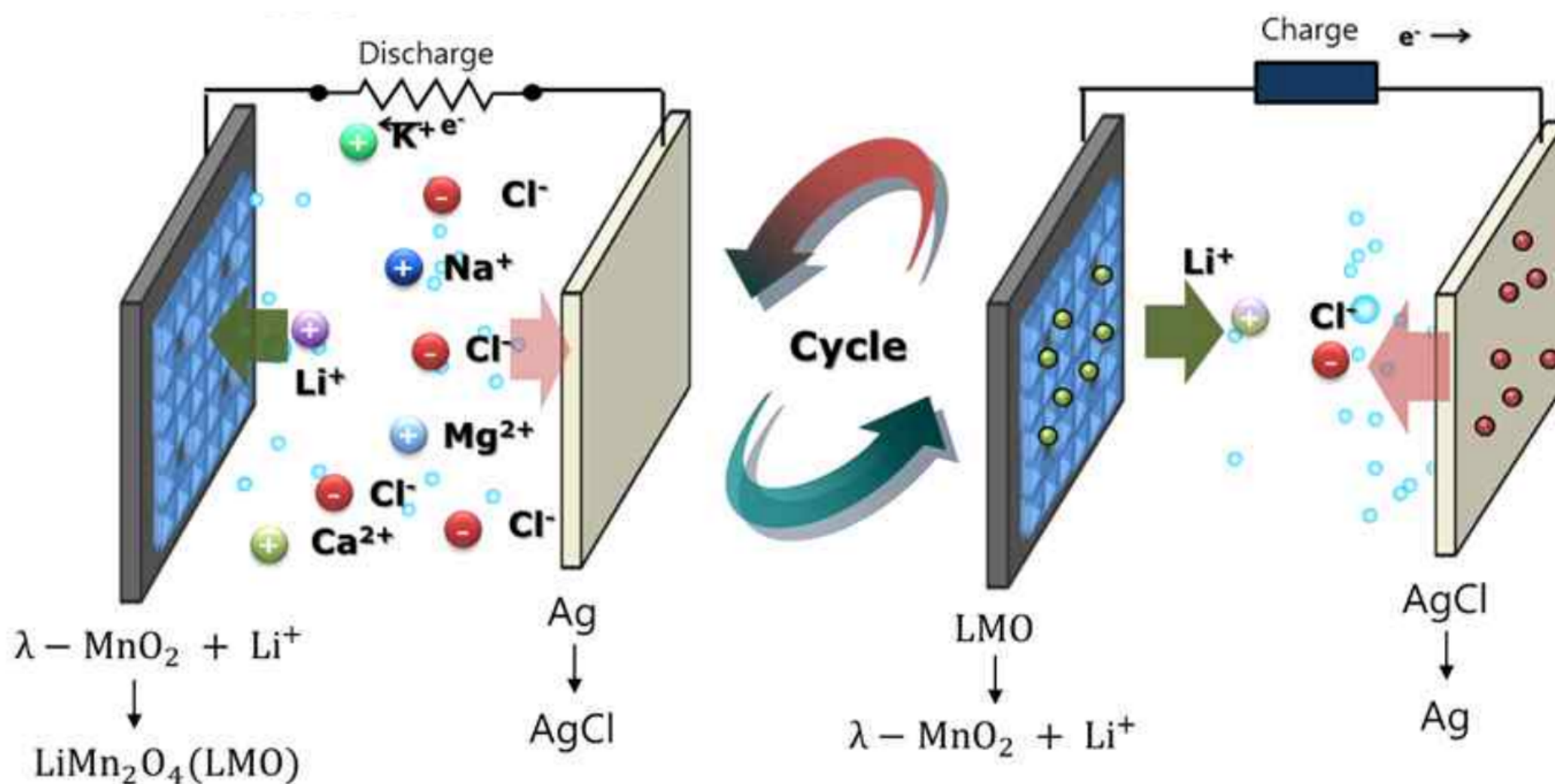
기존의 건식 방법과는 다른 습식 방법으로, 전극을 이용하여 다겟팅한 자원만 선택 회수하는 전기화학적 방법

2. 시스템의 다변화

배터리 침출수 뿐만 아니라 지열수, 세일가스생산수 등 다양한 지질자원에서부터 자원을 회수하는 방법

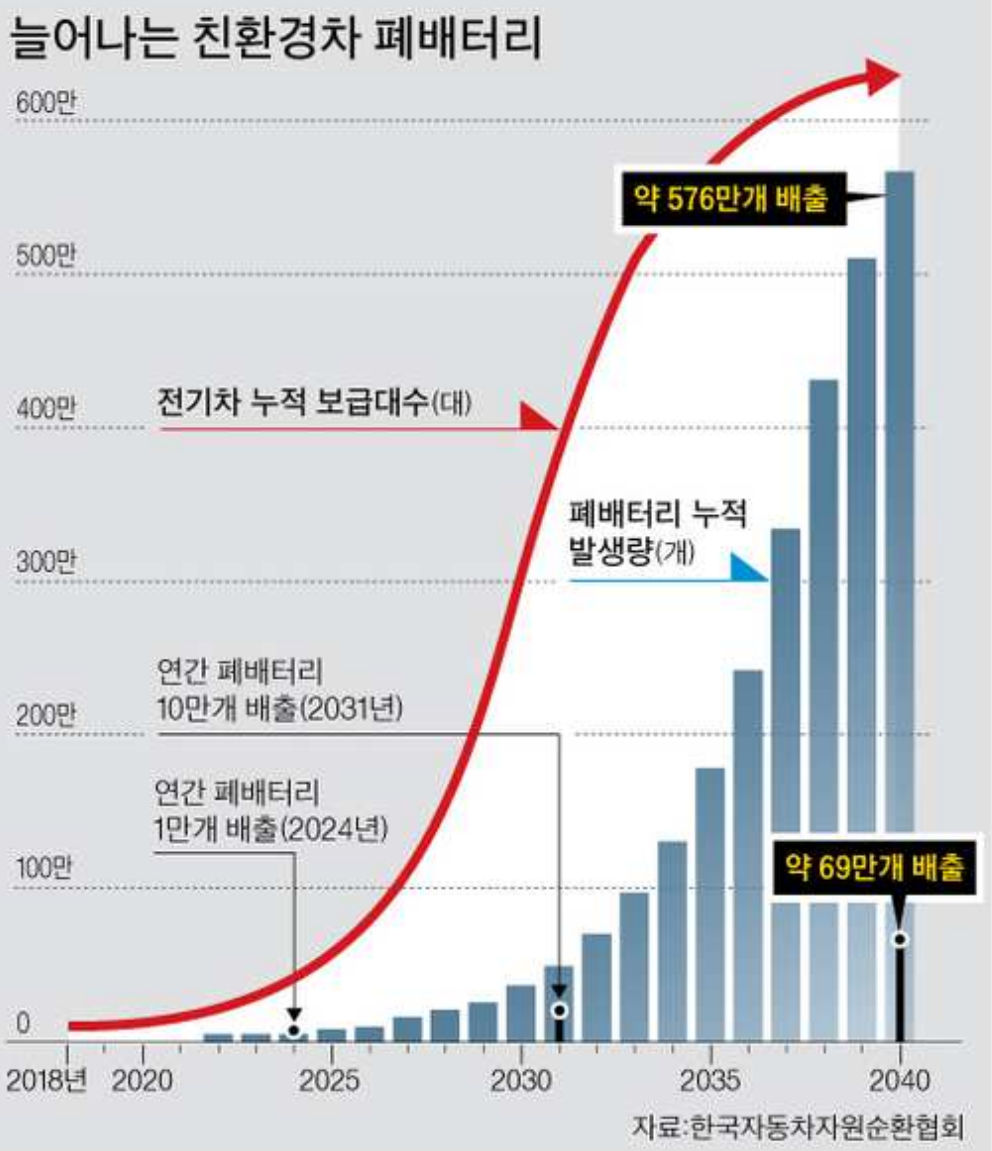
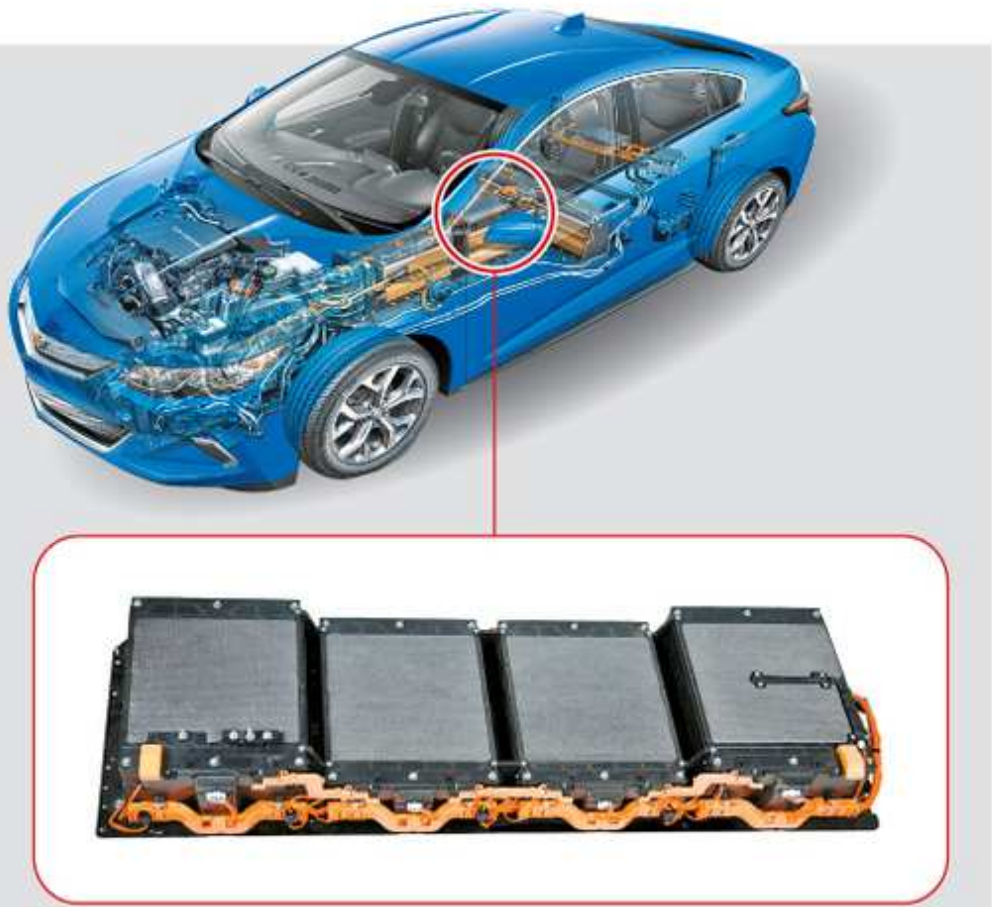
3. 유기오염물 영향평가

리튬 회수시 유기오염물이 미치는 영향과 이를 극복하기 위한 방법



<전기화학 리튬회수 모식도>

PHYS. CHEM. CHEM. PHYS. 15, 7690-7695 (2013)

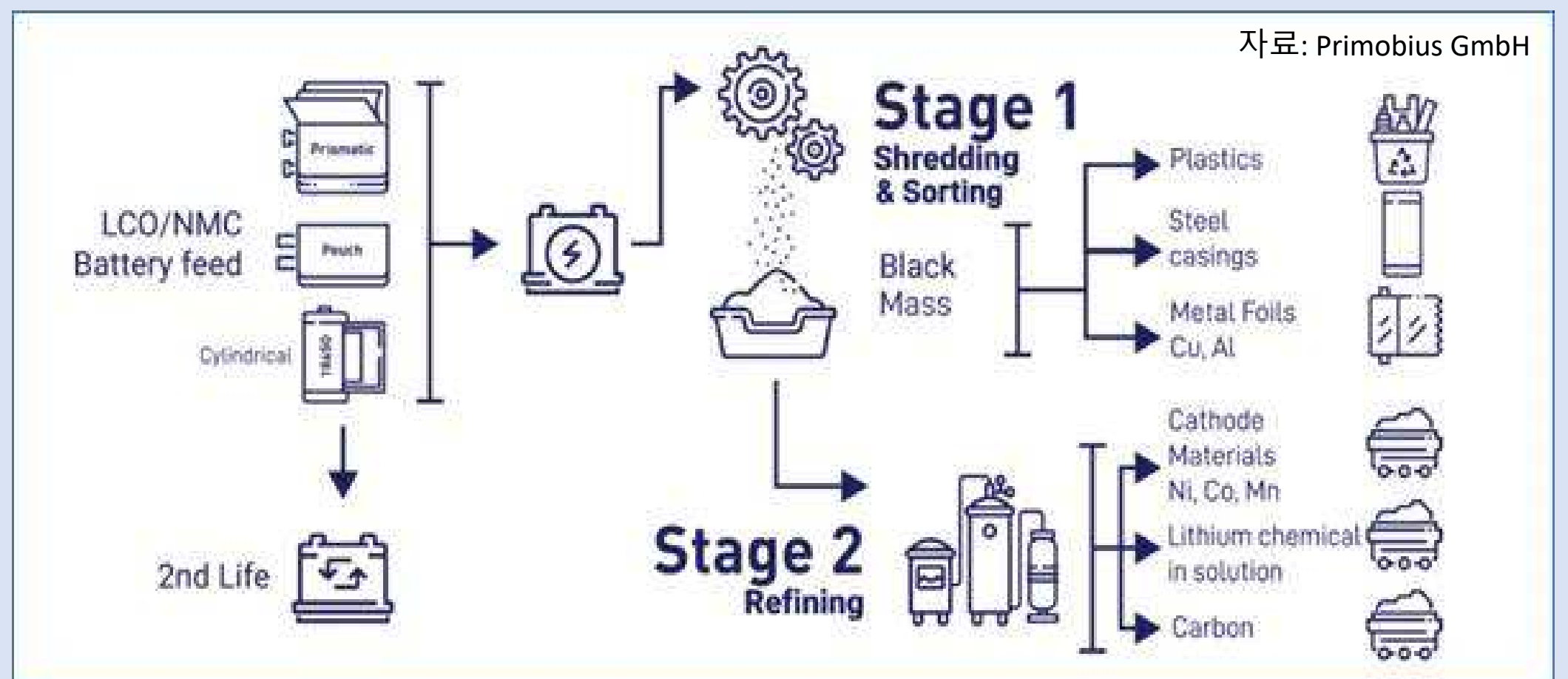


이차전지 재활용 공정 단계 별 최신 연구주제 탐구

- ▶ 전자기기나 휴대폰, 태블릿 노트북 등 모바일 기기 및 전기차의 발전에 따라 이차전지의 생산 및 사용 급등
- ▶ 환경과 자원의 보존을 위해 사용한 이차전지 재활용의 중요성 부각
- ▶ 폐이차전지를 재활용하는 과정은 전처리 (stage1)와 후처리(stage2)로 구성
- ▶ 후처리 과정: 금속을 용액에 녹여내는 침출 후, 용액 내 금속 이온을 종류 별로 선별적으로 분리하여, 최종 산물 형태로 회수

[연구목표]

이차전지 재활용 과정 후반부를 구성하는 공정 단계 별 최신 연구 동향을 파악하여 관련 산업의 발전 흐름을 이해한다.



❖ 연구대상 이차전지 재활용 공정 단계

공정단계	내용	
1	침출	산(acid)을 사용하여 폐이차전지 내 주요 금속들을 이온의 형태로 용출, 침출액 생성
2	분리	침출액에 들어있는 이온들을 용매추출 등의 방법을 이용하여 분리, 고농도 금속이온 용액 생성
3	회수	고농도의 금속 이온 함유 용액에서 침전 등의 방법으로 금속 회수, 재료물질 생성



전력시스템 및 경제연구실 테마연구회 - 블록체인 기반 에너지 거래 플랫폼 -

전력시스템 및 경제 연구실 소개



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY



디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 에너지산업 테마연구회 설명회 [2022. 4. 6.]

■ 교수님 소개



윤용태 교수님

Office : 301동 605호
E-mail : ytyoon@snu.ac.kr
Tel : 880-9143

- 학사, 수학과/전기컴퓨터공학부 - MIT (1995)
- 석사, 전기컴퓨터공학부 - MIT (1997)
- 박사, 전기컴퓨터공학부 - MIT (2001)
- 박사 후 과정, LIDS, MIT (2001.6 - 2001.12)
- 조교수, 전기컴퓨터공학부 - Univ. of Oklahoma (2002.1 - 2003.12)
- 서울대학교 공대 전기공학과 조교수, 부교수, 교수 (2004.1 - 현재)

■ 연구실 소개

일반 소비자들은 전기 사용량에 따라 정해진 가격을 지불한다. 하지만, 도매 시장에서는 공급과 수요가 일치하는 지점에서 가격이 형성되어 전력이 거래되며, 다양한 주체들이 전력도매시장에 관여하고 있다.

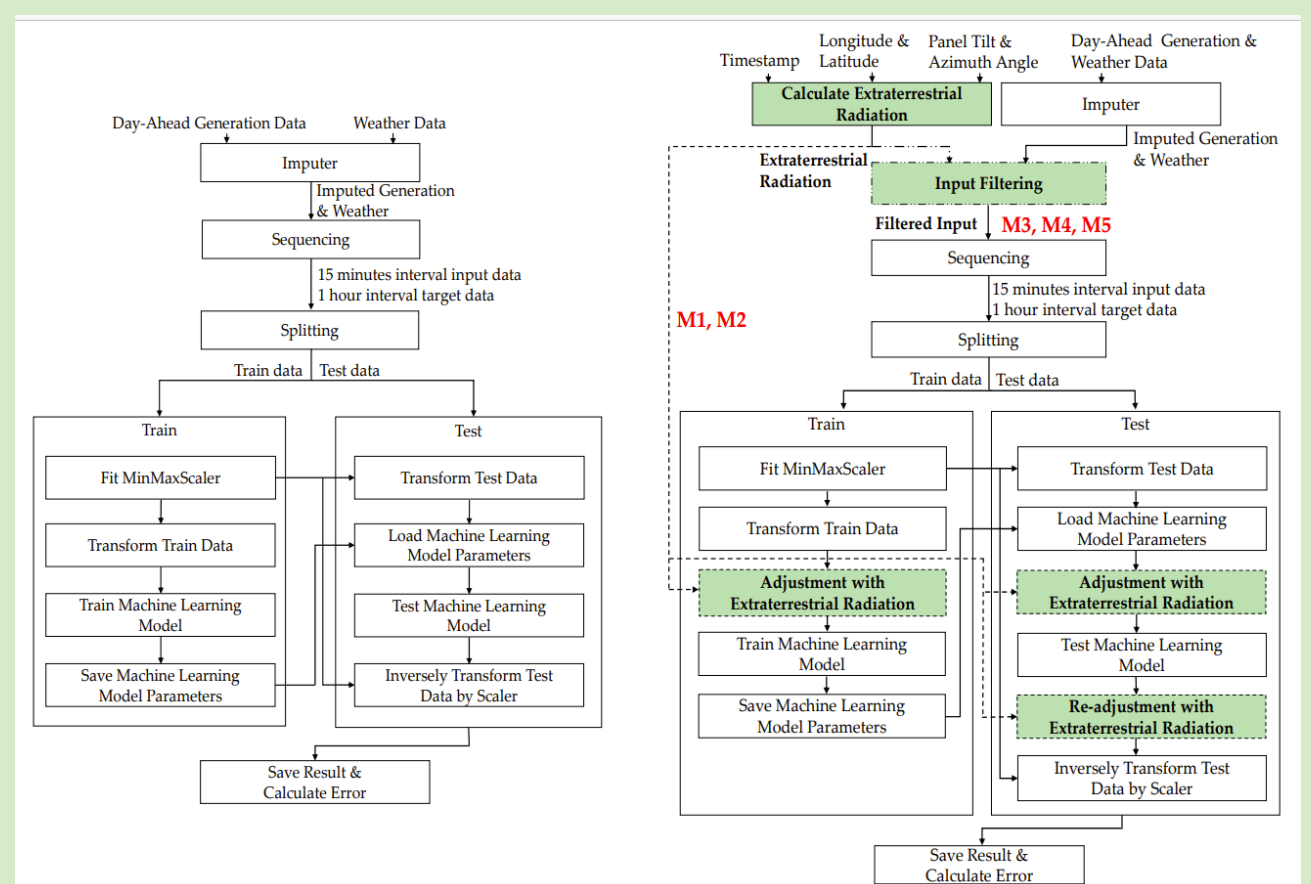
안정적인 전력시스템 운영을 위해서는 전력시스템의 물리적 제약을 고려한 운영이 필수적이기 때문에, 제어, 운영, 계획의 영역에서 연구가 진행되어 왔다.

최근에는 스마트미터 보급, 전기차 증대, 재생에너지원 및 배터리 연계 확대 등의 미래 전력 생태계를 가정하여 다양한 주체의 관점에서 최적 운영과 계획의 해법을 제시하는 연구와 과제들을 수행하고 있으며 이를 풀기 위해 AI 및 블록체인 등의 기술을 응용하고 있다.

■ 최근 연구실 연구

AI를 이용한 태양광 발전량 예측

- 재생에너지 중 많은 부분을 차지하고 있는 태양광의 발전량 예측 연구
- 기존에 연구들에선 고려하지 않았던 태양의 외기 복사(Extraterrestrial radiation)를 고려
- 이를 MLP, Vanilla RNN, LSTM, GRU 4 종류의 Neural network model에 적용하여 더 정확한 발전량 예측 효과 입증



기존 태양광 발전량 예측 순서도

제안된 태양광 발전량 예측 순서도

블록체인 기반 에너지 거래 플랫폼

기존 에너지 시스템은 네트워크 효율성을 개선하고 전력 공급의 일관성 및 내구성을 높이는 것을 목표로 한다. 이러한 방식은 주로 거대한 에너지 기업이 산업에 존재한다는 가정을 전제로 하여 연구되었다. 하지만 최근 세계적으로 기존 에너지 시스템에 큰 세 가지 변화를 이끌어내고 있는데 이는 에너지의 탈탄소화, 분산화 및 디지털화이다. 이에 따라 전과 달리 에너지의 "소비자"가 전체 그리드에 유연성을 추가할 수 있는 새로운 자원들을 활용하여 스스로 전기를 생성할 수 있는 독립적인 "프로슈머"로 변이하였으며 대형 에너지기업 주도의 거래 이외에 프로슈머 간 거래도 다룰 수 있는 시장이 필요하게 되었다.

블록체인 기술은 이와 같은 상황에서 에너지 자원 분산을 지원하는 데 필요한 메커니즘을 제공할 수 있다. 블록체인은 거래에 참여하는 모든 사용자에게 거래내역을 보내주며 거래 때마다 이를 대조해 데이터 위조를 막는 방식을 사용하여 중개사업자가 필요 없고 데이터의 신뢰성을 갖는 프로슈머 전력 거래를 할 수 있게 한다. 또한 블록체인은 에너지 소비자와 공급자의 공유 경제 참여를 장려하여 모두에게 더 많은 선택을 제공하는 동시에 에너지시장 및 계통에 훨씬 더 큰 유연성을 가능하게 한다. 최근 이러한 블록체인의 특성을 이용하여 에너지 거래 플랫폼을 제안하는 연구가 많이 진행되고 있어 이를 연구하여 보고자 한다. 전력시스템 및 경제 연구실 테마연구회의 진행은 다음과 같이 두 가지 부분으로 나누어 수행하고자 한다.

■ 블록체인의 특징 및 이를 이용한 방법론 학습세미나 진행

- 이미 존재하고 있는 블록체인의 형태 및 구조를 학습하고 이를 분석
- 블록체인 학습모형 구축을 위한 프로그래밍 학습세미나 진행

■ 블록체인 기반 에너지 거래 플랫폼 연구 세미나 진행

- 연구의 대상이 될 에너지 거래의 형태 및 구조 학습하고 블록체인이 사용될만한 부분 분석
- 블록체인을 이용하여 에너지 거래 구조를 연구한 선행 연구 분석 및 이를 통한 블록체인기반 에너지 거래 플랫폼 연구