



기계학습 기반 유럽 탄소배출권 미래 가격 예측 및 불확실성 평가



Since 1911
CURE.Inha
Center for Unconventional Resource Energy
인하대학교 비전통에너지연구실

박은실* · 강승우 · 김동희 · 신현돈 · 조흥근**
contact: *oces0925@gmail.com, **honggeun.jo@inha.ac.kr

탄소배출권이란?



탄소배출권

• 6대 온실가스를 일정기간동안 배출할 수 있는 권한



EU Allowance

• 유럽연합 배출권 거래 제도(EU ETS) 내의 탄소배출권

주제 선정 배경

연구배경

유럽은 '12년부터 탄소거래시스템을 본격적으로 운영
전세계에서 가장 큰 규모의 시장을 확보함

최근 3년간 유럽은 친환경에너지의 수요가
증가하여 EUA에 급격한 변화 발생

EUA 예측 연구는 주로 온도와 같은
단일 변수에 의존한 한계 존재

연구 목표

다변수를 고려한 기계학습 기반 활용

유럽의 탄소배출권 미래 가격 예측

예측한 가격의 불확실성 평가

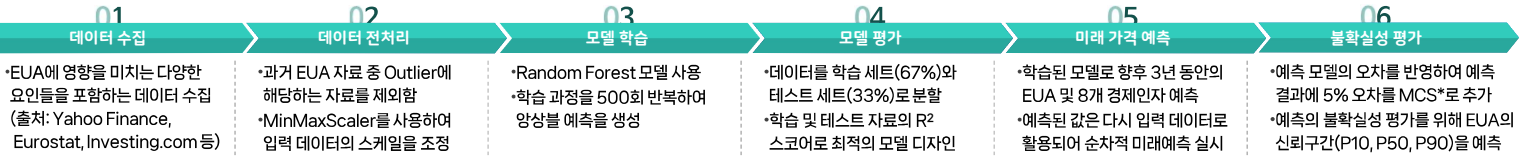
기대 효과

탄소배출권 가격 예측의 신뢰도 향상

탄소 시장 전략 수립에 기여

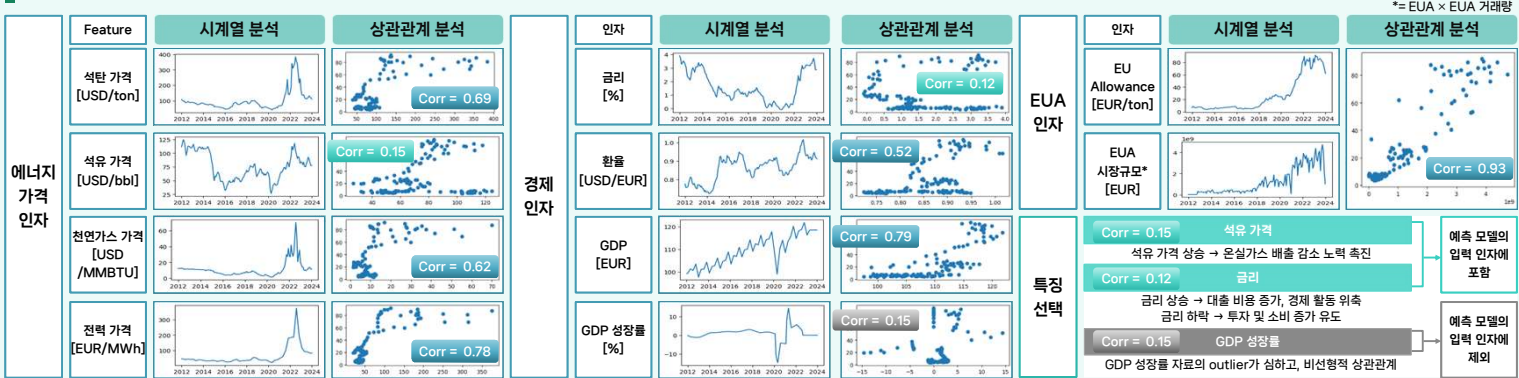
탄소배출권 관련 정책 과정에 유용한 정보 제공

방법론



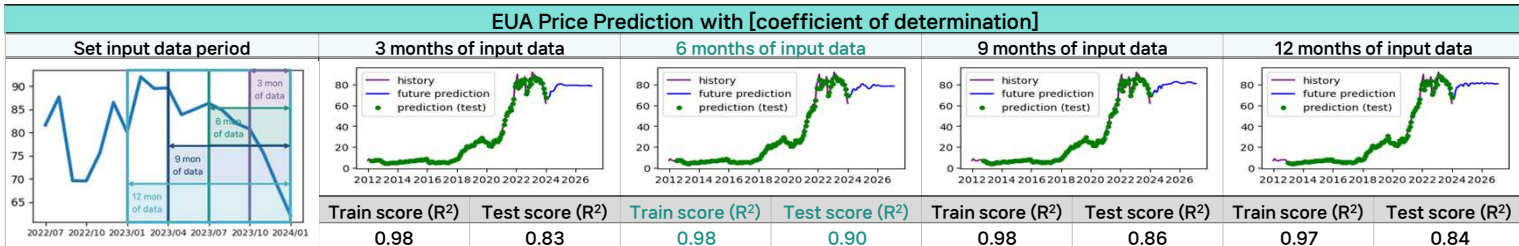
데이터 분석

탄소 가격에 영향을 미치는 다양한 요인들에 대해 데이터 수집 후 수집된 데이터를 분석 가능한 형태로 변환

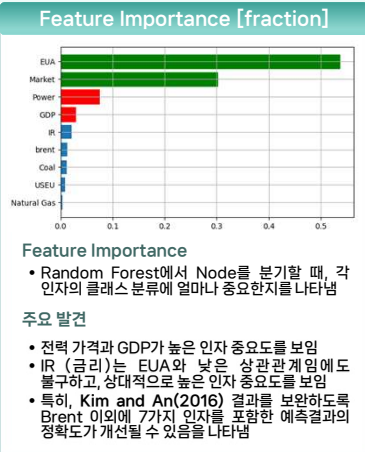


예측 모델 디자인

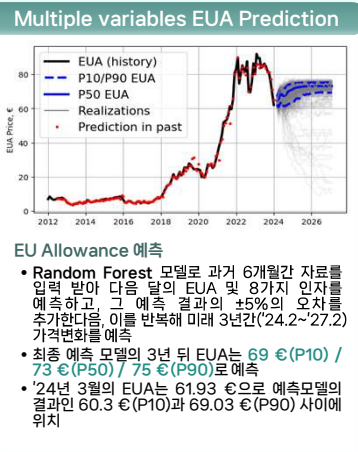
입력 자료 기간을 6개월로 한 결과 학습 자료와 테스트 자료에 가장 높은 정확도를 보여, 이를 최종 예측 모델로 선정



입력 인자 중요도 결과



Random Forest 미래 예측 결과



(대조군) ARIMA 미래 예측 결과 비교



결론

주요 발견

Random Forest 모델을 통해 단기 예측에서 상당한 정확도를 달성
이 결과는 탄소배출권 가격 예측에 다변수 접근 방식의 필요성을 강조

영향 요인

본 연구에서는 전력과 GDP가 탄소배출권 가격 예측에 중요한 영향을 미치는 것으로 확인
이외에도 다양한 요인들이 영향을 미칠 수 있으며, 이를 고려한 정확도 높은 예측이 필요

향후 연구 방향

탄소배출권 가격은 경제, 환경, 정책적 요인들의 복잡한 상호작용으로 결정되어 이를 반영할 수 있는 데이터 및 모델링 기법으로 발전가능

미래 전망

지속적인 데이터 수집과 모델 업데이트를 통해 탄소배출권 예측 정확도를 개선할 수 있음
이를 통해 탄소중립에 필요한 정책 및 사업 계획의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대함

사사

본 연구는 산업통상자원부/한국에너지기술연구원
지원(20212010200010, CO2 저장효율 향상 기술 개발;
20233000000090, 한반도 권역별 종합 2D/3D 물리모델 및
전산 재처리를 통한 상용화용 대규모 CO2 저장소 확보)과
산업통상자원부/해외자원개발협력의 지원(2021060002,
디지털 오일필드 전문인력 양성)을 받아 수행했습니다.

산업통상자원부 KETEP 해외자원개발협력