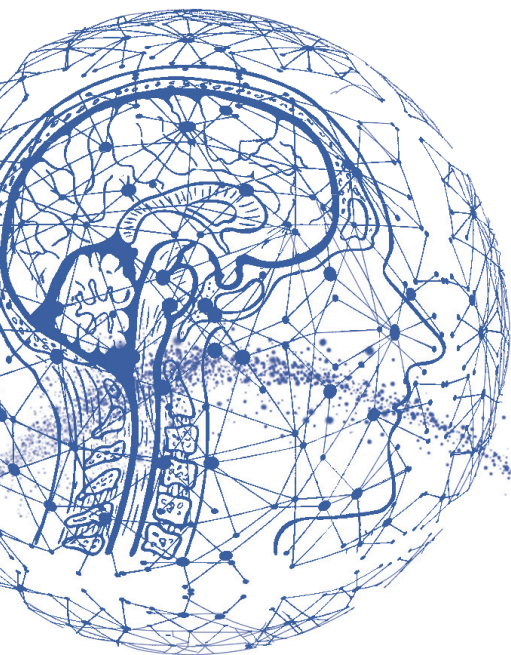




세상을 지지하는 혁신

# 풍력 지지구조시스템 에너지혁신연구센터

Energy Innovation Research Center for Wind Turbine Support Structures



**EIRC** 풍력 지지구조시스템  
에너지혁신연구센터

## 01 풍력 지지구조시스템 에너지혁신연구센터 소개

풍력 지지구조시스템 에너지혁신연구센터는 산업통상자원부(한국에너지기술평가원)로부터 재정적 지원을 받아 2022년 4월 설립되었으며, 현재 풍력 지지구조시스템(타워, 고정식·부유식 하부구조물, 기초) 분야 군산대학교 우수 연구진과 국내 최고의 Track Record 보유 참여기업들이 상호 협력하여 운영하고 있습니다. 2022년 하반기부터는 우수 R&D 인프라 및 해외 네트워크를 기반으로 글로벌 시장에서의 입지 강화를 위해 최선의 노력을 기울이고 있습니다.

## 02 비전 / 목표



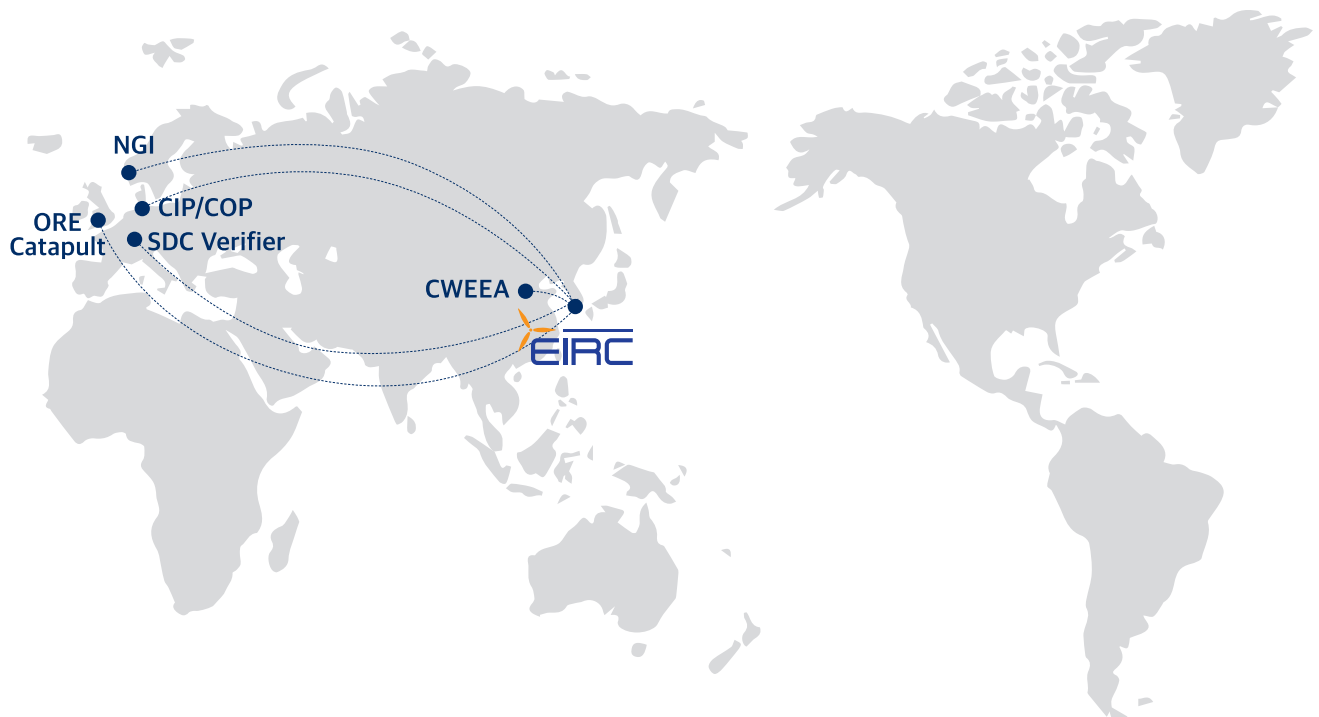
## 03 센터 조직도



## 04 국내 회원사 (2025. 06 기준)



## 05 해외 네트워크 (2025. 06 기준)



- **NGI:** Norwegian Geotechnical Institute (노르웨이)
- **CIP/COP:** Copenhagen Infrastructure / Offshore Partners (덴마크)
- **ORE Catapult:** Offshore Renewable Energy Catapult (영국)
- **CWEEA:** Chinese Wind Energy Equipment Association (중국)
- **SDC Verifier** (네덜란드)



## 06 교육프로그램

### 1. 교과프로그램

#### 대학원 교과목 운영



##### 해상풍력 공통 분야

에너지산업 특론  
풍력에너지 특론  
해상풍력발전 특론  
풍력공학 특론  
풍력공학 실험



##### 해상풍력용 소재 이용기술 분야

강구조공학 특론  
콘크리트 구조설계 특론  
콘크리트 한계상태  
설계법  
콘크리트 파괴역학  
고체역학 특론  
피로파괴 설계론



##### 해상풍력 고정식 하부구조 분야

풍력 지지구조물 설계  
해상풍력 지지구조물  
해양구조물 내진설계  
해양항만공학 특론  
구조동역학  
해양구조동역학  
고급 전산구조해석



##### 해상풍력 부유식 하부구조 분야

부유식 해상구조물 운동특론  
유체역학 특론  
실험 유체역학 특론  
해양환경과 해양구조물  
구조설계 민감도 분석



##### 해상풍력용 기초 및 앵커 분야

지반조사와 계측  
파일기초 해석  
기초공학 특론  
토질동역학  
지반공학특론

#### 교과 인증제도

##### 석사과정

9학점 이상 이수  
학술대회 1편 이상 논문 발표  
참여기업과 1건 이상 프로젝트 공동 수행

##### 박사과정

12학점 이상 이수  
SCI(E)급 논문 1편 이상 게재  
참여기업과 2건 이상 프로젝트 공동 수행

### 2. 비교과프로그램



##### 현장견학

기업의 현장실무 이해를  
위한 산업체 방문교육  
프로그램 운영



##### 현장연수

단기 산업체 방문교육을 통한  
연구원 역량 제고



##### 인턴십 과정

중장기 산업체 파견 및 실무경험을  
바탕으로 한 미래 취업 연계



##### Software 활용 교육

지지구조물 설계 및 해석에 필요한  
Software 활용 교육  
(Bladed, SACS, ANSYS, WindPRO 등)



##### 재직자 교육

산업체 재직자 대상, 애로기술 해결  
및 직무능력 향상 교육



##### 겸임교원 활용

외부 전문가 겸임교원 활용을 통한  
프로젝트 중심형 교육



##### 워크숍

교육 및 R&D 성과 공유 및  
미래 발전 전략 수립



##### 멘토링 제도

학생연구원-교수 또는  
학생연구원-기업전문가 1:1 매칭을  
통한 교육 및 R&D 지도



고교 교육



대학 교육



재직자 교육

## 07 R&D 프로그램

|               |                                  |                                                                                     |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 육상풍력 타워       | 미래형 풍력타워 시스템 및 지지구조 응용기술 개발      |  |
|               | 강관 튜브형 풍력타워 제작 기술 향상             |  |
| 해상풍력 고정식 지지구조 | 해상구조물의 바이오파울링 방지를 위한 방오시스템 개발    |  |
|               | 신형식 해상풍력(고정식) 하부구조시스템 개발         |  |
|               | 고정식 해상풍력 하부구조물 구조해석 일원화 기술개발     |  |
|               | 해상풍력 하부구조물 모노파일 시공, 제작 및 설계 기술개발 |  |
| 해상풍력 부유식 지지구조 | 대구경 파일 기초 횡방향 거동에 대한 분석          |  |
|               | 부유식 해상풍력 지지구조물 스마트 모니터링 기술개발     |  |
|               | 부유식 해상풍력 시스템 해석 및 하부구조물 설계 기술개발  |  |
|               | 부유식 해상풍력시스템의 해상 운송 및 계류 기술개발     |  |

## 08 보유 인프라

### 교육 및 연구 시설



**EIRC 실험실습실**

37㎡

L형 플랜지 연결부 pre-tensioning 시험장치  
풍력용 볼트 파단시험 결과물  
각종 실험 장비 보유

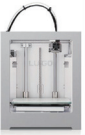


**EIRC 스마트 강의실**

70㎡

UHD 4K급 86인치 전자칠판  
4k 영상 실시간 송출 장비  
24석 (전석 랩탑 설치)

### 실험 장비

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 3D Printer                                                                          | 연구용 드론                                                                              | 텐서너                                                                                  | 데이터 로거                                                                                |
|  |  |  |  |
| LVDT                                                                                | 산업용 내시경                                                                             | 토크렌치                                                                                 | FFT Analyzer                                                                          |

### 소프트웨어

|                                 |                                       |             |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| ANSYS                           | Bladed                                | SESAM Fixed |
| Plaxis 3D Ultimate Practitioner | Plaxis Monopile Designer Practitioner | K-Cad       |
| Twin Builder                    | A-Pile                                | L-Pile      |
| GRL WEAP                        | ABAQUS CAE                            | MIDAS Civil |

## 09 인력양성 성과 (2025. 02 기준)

 수혜인원 **85명**

 석박사 배출 **24명**

 교과 인증인원 **8명**

 취업자 **20명**

## 10 연구 성과 (2022-2024)

### 논문 25건

| SCI(E) 23건                                                                                                                                                 |                                           |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|
| Improving Structural Safety of L-Type Flange Joint for Wind Towers                                                                                         | Energies                                  | 2022.12 |
| Direct heat energy harvesting from wind by a permanent magnet eddy currents heater with different magnet arrangements                                      | Energy Science & Engineering              | 2022.12 |
| Risk Assessment of Offshore Wind Turbines Suction Bucket Foundation Subject to Multi-Hazard Events                                                         | Energies                                  | 2023.02 |
| Fatigue Life Convergence of Offshore Wind Turbine Support Structure According to Wind Measurement Period                                                   | Energies                                  | 2023.04 |
| Structural Behavior of L-Type Flange Joint with Various Flange Flatness Conditions                                                                         | Energies                                  | 2023.07 |
| Estimating the lateral profile of helical piles using modified p-y springs                                                                                 | Geomechanics and Engineering              | 2023.10 |
| A Feasibility Study on the Lateral Behavior of a 3D-Printed Column for Application in a Wind Turbine Tower                                                 | Energies                                  | 2023.10 |
| Experimental Study on the Bearing Capacity of Gas Oil-Contaminated Coastal Sand                                                                            | Applied Sciences-Basel                    | 2023.11 |
| Numerical Investigation of a Floating-Type Support Structure (Tri-Star Floater) for 9.5 MW Wind Turbine Generators                                         | Energies                                  | 2023.12 |
| Structural Behavior of a PIP Slip Joint under Pure Bending Considering Nonlinear Buckling                                                                  | Energies                                  | 2023.12 |
| Effect of Footing Shape on the Rocking Behavior of Shallow Foundations                                                                                     | Buildings                                 | 2024.02 |
| Accuracy Testing of Different Methods for Estimating Weibull Parameters of Wind Energy at Various Heights above Sea Level                                  | Energies                                  | 2024.05 |
| Behavior of PIP Slip Joint in the Offshore Wind Monopile under Combined Load Considering Local Buckling                                                    | Journal of Marine Science and Engineering | 2024.08 |
| Investigating the Structural and Power Performance of a 15 MW Class Wind Energy Generation System under Experimental Wind and Marine Loading               | Journal of Marine Science and Engineering | 2024.08 |
| Numerical Study on the Lateral Load Response of Offshore Monopile Foundations in Clay: Effect of Slenderness Ratio                                         | Applied Sciences-Basel                    | 2024.09 |
| Experimental and Numerical Analysis of PIP Slip Joint Subjected to Bending                                                                                 | Journal of Marine Science and Engineering | 2024.11 |
| Sensitivity of Seabed Characteristics on the Seismic Performance of Suction Bucket-Supported Offshore Wind Turbines                                        | Sustainability                            | 2024.10 |
| Seismic Fragility Analysis of Offshore Wind Turbines Considering Site-Specific Ground Responses                                                            | Sustainability                            | 2024.12 |
| Multi-Criteria Optimization of Wind Turbines in an Offshore Wind Farm with Monopile Foundation Considering Structural Integrity and Energy Generation      | Journal of Marine Science and Engineering | 2024.12 |
| Experimental Investigation of Embedment Depth Effects on the Rocking Behavior of Foundations                                                               | Geosciences                               | 2024.12 |
| Study on the Influence of an Internal Stiffening System on the Structural Strength of the Semi-Submersible Structures for a Floating Offshore Wind Turbine | Energies                                  | 2024.12 |
| Structural Optimization of Vertical Axis Wind Turbine (VAWT): A Multi-Variable Study for Enhanced Deflection and Fatigue Performance                       | Journal of Marine Science and Engineering | 2024.12 |
| Study on the Structural Strength Assessment of Mega Offshore Wind Turbine Tower                                                                            | Energies                                  | 2024.12 |
| KCI 2건                                                                                                                                                     |                                           |         |
| 프리파일링 자켓 하부구조물용 스테빙시스템의 시공중 구조안전성 평가                                                                                                                       | 풍력에너지저널                                   | 2022.08 |
| 파일의 시공오차를 고려한 스테빙시스템의 구조안전성 평가                                                                                                                             | 풍력에너지저널                                   | 2023.09 |

### 특허 42건

| 출원 39건                                             |            |                 |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 회전 제어가 가능한 해상풍력용 스파형 부유체                           | 2022.04.20 | 10-2022-0048837 |
| 부력 구조체에 형성된 조도에 인공어초를 결합한 해상풍력 장치                  | 2022.11.29 | 10-2022-0162605 |
| 흡음 콘크리트를 결합한 해상풍력 장치                               | 2022.11.29 | 10-2022-0162606 |
| 해상풍력 발전 구조물용 기초지지 유닛 및 이를 이용한 해상풍력발전 구조물 설치방법      | 2022.12.08 | 10-2022-0170922 |
| 대규격 파일 효과를 고려한 해상풍력터빈 지지구조물의 세굴 위험도 평가 방법          | 2022.12.09 | 10-2022-0171274 |
| 능동형 파도 감쇠 시스템                                      | 2022.12.14 | 10-2022-0175055 |
| 회전식 자력승강 크레인                                       | 2022.12.27 | 10-2022-0185315 |
| 부유식 플랫폼 공유 앵커                                      | 2022.12.27 | 10-2022-0185202 |
| 부유식 세굴 방지용 석션 파일                                   | 2022.12.27 | 10-2022-0185301 |
| 곡선 가이드레일을 이용한 부유식 해상풍력발전기의 위치 안정화 시스템              | 2022.12.27 | 10-2022-0185871 |
| 부유식 해상 풍력발전장치 및 해상 풍력발전장치의 부유체의 지지구조 제조 방법         | 2023.03.14 | 10-2023-0033135 |
| 자켓형 지지구조를 가진 타워를 적용한 부유식 해상 풍력발전장치                 | 2023.03.14 | 10-2023-0033236 |
| 해상풍력터빈 석션버켓 지지구조물의 복합 위험도 평가 방법 및 장치               | 2023.08.28 | 10-2023-0112985 |
| 부유식 구조물의 스파드캔                                      | 2023.11.29 | 10-2023-0169790 |
| 다중 플랜지 조인트 및 이를 구비한 풍력발전 타워                        | 2023.12.14 | 10-2023-0181320 |
| 해상풍력발전단지 기초구조물을 이용한 가두리 양식 시설                      | 2023.12.21 | 10-2023-0188364 |
| 해상풍력발전기 기초구조물의 보호 장치                               | 2023.12.21 | 10-2023-0188365 |
| 부유식 해상풍력 타워 구조물과 플랫폼 간의 연결 장치                      | 2023.12.26 | 10-2023-0191169 |
| 자체 진동 감쇄 기능을 가진 부유식 해상풍력 반잠수식 플랫폼                  | 2023.12.26 | 10-2023-0191170 |
| 패시브 자체 안정 기능을 갖는 부유식 해상풍력 반잠수식 구조물                 | 2023.12.26 | 10-2023-0191171 |
| 빠대 구조 방식을 적용한 부유식 해상풍력발전기의 타워 구조물                  | 2023.12.26 | 10-2023-0191173 |
| 프라이밍 하중을 이용한 발전 타워                                 | 2023.12.27 | 10-2023-0193622 |
| 복수의 강관파일을 연결하는 방법                                  | 2023.12.28 | 10-2023-0194640 |
| 해상풍력 지지구조용 콘크리트의 제조방법 및 이에 의하여 제조된 해상풍력 지지구조용 콘크리트 | 2024.10.22 | 10-2024-0144810 |
| 이중 풍력터빈 발전 시스템                                     | 2024.12.09 | 10-2024-0181859 |
| 풍력터빈 허브의 높이를 조절할 수 있는 해상풍력 발전 시스템                  | 2024.12.13 | 10-2024-0186188 |
| 풍력터빈 허브의 높이를 조절할 수 있는 해상풍력 발전시스템                   | 2024.12.20 | 10-2024-0192281 |
| 축방향 및 횡방향 하중 감소기능을 가진 발전용 모노파일 조립체                 | 2024.12.24 | 10-2024-0195548 |
| 모노파일 내 노즐 모양의 나선형 물배출관이 구비된 수력 발전 장치               | 2024.12.26 | 10-2024-0196908 |
| 모노파일 기반 해상풍력 터빈용 횡하중 감소 장치                         | 2024.12.26 | 10-2024-0196909 |
| 풍력 터빈용 타워 및 모노파일을 위한 공기역학 기반 축 하중 감소 장치            | 2024.12.26 | 10-2024-0196910 |
| 자기 게이트를 이용하여 모노파일에 축적된 해수를 배출할 수 있는 해상 풍력 발전 시스템   | 2024.12.26 | 10-2024-0196965 |
| 부력 지지 리프터 및 이를 포함하는 해상풍력 발전 시스템                    | 2024.12.26 | 10-2024-0196966 |
| 해상풍력 터빈용 타워 및 모노파일을 위한 유체역학 기반 수평 하중 감소 장치         | 2024.12.26 | 10-2024-0196967 |
| 해상풍력발전 타워에 적용된 인장 장력 강화 장치                         | 2024.12.30 | 10-2024-0200002 |
| 골판 보강재를 구비하는 해상풍력용 모노파일 및 그 제조방법                   | 2024.12.30 | 10-2024-0201321 |
| 일체형 앵커로 지지 가능한 해상풍력용 모노파일 및 그 시공방법                 | 2024.12.30 | 10-2024-0201322 |
| 트러스지지 구조체 및 이를 구비한 해상 풍력발전용 모노파일 시스템               | 2024.12.30 | 10-2024-0201323 |
| 능동형 흡인-압축 발생기를 구비하는 해상풍력용 자켓 및 이를 포함하는 해상풍력 발전시스템  | 2024.12.30 | 10-2024-0201325 |
| 등록 3건                                              |            |                 |
| 수평위치 제어가 가능한 부유식 해상풍력용 플랫폼                         | 2024.03.07 | 10-2646645      |
| 부력 구조체에 형성된 조도에 인공어초를 결합한 해상풍력 장치                  | 2024.06.27 | 10-2680598      |
| 해상풍력 발전 구조물용 기초지지 유닛 및 이를 이용한 해상풍력발전 구조물 설치방법      | 2024.09.12 | 10-2708120      |

## 동향보고서



국내의 해상풍력 관련  
정책동향

ISBN 979-11-89957-37-7



국내의 해상풍력  
시장·산업 동향

ISBN 979-11-89957-39-1



육상(해상) 풍력용 타워  
기술동향

ISBN 979-11-89957-38-4



풍력 지지구조물 관련  
국내 기술수준 평가

ISBN 979-11-89957-49-0



풍력 지지구조물 관련  
미래 고성장 기술분야

ISBN 979-11-89957-50-6



Report on the Development Trends of Support  
Structures for Offshore Wind Turbines 2023

ISBN 979-11-89957-60-5



해상풍력 발전 콘크리트  
지지 구조물의 개발 현황

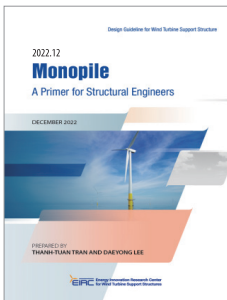
ISBN 979-11-89957-94-0



유럽연합(EU)  
신재생에너지 정책 동향

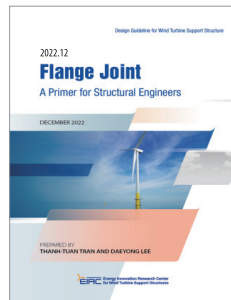
ISBN 979-11-89957-92-6

## 기술자료집



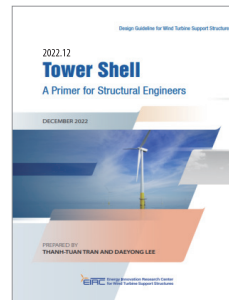
Design Guideline for Wind Turbine  
Support Structure - Tower Shell

ISBN 979-11-89957-43-8



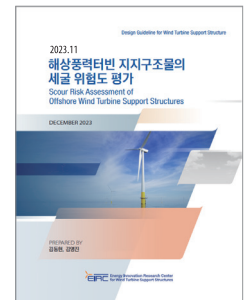
Design Guideline for Wind Turbine  
Support Structure - L-type Flange Joint

ISBN 979-11-89957-44-5



Design Guideline for Wind Turbine  
Support Structure - Monopile

ISBN 979-11-89957-45-2



해상풍력터빈 지지구조물의  
세굴 위험도 평가

ISBN 979-11-89957-62-9

## 기타 간행물



해상풍력 지지구조물 분야  
Directory Book



Support Structures for wind Turbine  
Suppliers Directory 2024



온실가스 및 기후변화  
관련 용어집

ISBN 979-11-89957-93-3



[eirc.kunsan.ac.kr](http://eirc.kunsan.ac.kr)

전북특별자치도 군산시 대학로 558, 국립군산대학교 산학협력관 508호

T. 063-469-7508, 7509, 7510 E. [eirc@kunsan.ac.kr](mailto:eirc@kunsan.ac.kr)