

# 178

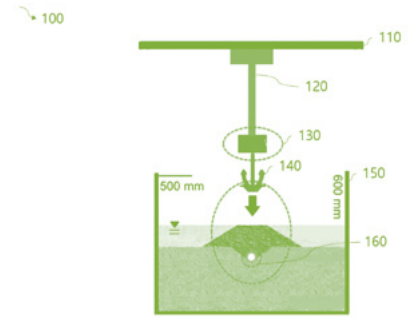
기술분류\_ 우주항공·해양

## 앵커 영향에 대한 해저 파이프라인 모사 실험 장치 및 안정성 평가방법

### 01 기술 개요

파이프-토양-암반 상호작용을 고려한 앵커 영향에 대한 해저 파이프라인 모사 실험 장치 및 이를 이용한 해저 파이프라인 안정성 평가방법

- 해저파이프 보호공법 중 하나인 락범(Rock-berm)과 앵커의 끌림으로 인한 상호작용을 시뮬레이션하여, 해저 락범의 최적 설계를 도출하는 방법
- 탄소중립 달성을 위해 해상 풍력발전 수요가 증가하면서 해저 케이블의 수요 또한 증가하며 케이블 안정성 관련 기술이 큰 주목을 받음



[대표도면]

### 02 기술 차별성

#### 3가지 락범 설계 단면에 따른 해석 케이스 설정

- 3가지 해저지반 물성종류별과 3가지 락범 설계 단면에 따른 해석 케이스를 설정하여 기존에 없던 락범 설계 기준을 제안
- 끌림에 의한 충돌 안정성과 해저지반을 함께 고려함

#### CEL(Coupled eulerian lagrangian)기법을 이용하여 왜곡 없이 앵커 거동 모사를 수행

- 앵커의 경우, FEM(Finitit element method)은 앵커 끌림과 같은 대변형이 발생하는 해석에는 격자의 왜곡 현상 등의 문제로 인해 경계조건을 풀어내는데 한계가 있음.
- CEL기법을 사용하여 비틀림이나 왜곡 없이 해저지반 대변형에 의한 거동 모사가 가능하며, 앵커와 체인은 Lagrangian으로 모델링하여 해저지반 옆면의 접선방향(X, Z축) 변위를 구속하는 조건을 적용함.

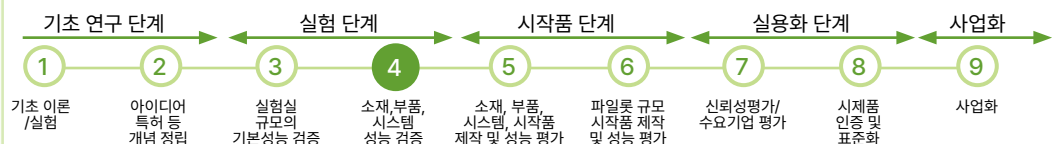
#### 락범을 해저지반과 같은 Eulerian으로 모델링하여 시뮬레이션을 실시

- 3차원 유한요소 모델링을 위해 Abaqus/Explicit를 이용하여 Eulerian으로 모델링 하였으며, 3가지 해저지반 물성치(연약점토, 느슨한 모래, 조밀한 모래) 별 3가지 락범 타입(0.5, 1.0m 1.5m)에 따른 해석 case를 설정
- 앵커 끌림 선행 해석을 통해 락범으로 보강되지 않은 해저지반에의 앵커 초기 침투깊이(Initial penetration)설정, 앵커 끌림 속도(Drag velocity) 및 끌림 각도(Drag angl)

### 03 기술 키워드

#### 해석케이스, CEL기법, Eulerian모델링

### 04 기술의 TRL 단계



# 178

기술분류\_ 우주항공·해양

## 앵커 영향에 대한 해저 파이프라인 모사 실험 장치 및 안정성 평가 방법

### 05 사업화 포인트

제품이 상용화 단계에 들어가기 위해서는 지속적인 연구가 필요한 상황이나, 전 세계적인 해상풍력발전 시장의 확장과 수요확대로 인해 해저케이블의 안정성 확보에 대한 중요성은 더욱 부각 될 것으로 판단.

### 06 활용 분야 및 시장 규모

#### 활용 분야

해상풍력, 전력 수송해저케이블

#### 시장 규모 및 전망

풍력발전 기술동향: 2023년 4MW 수준에서 2030년 1,224MW의 전력 생산 예상  
[연도별 국내 신규 풍력 설비 전망]

20년 글로벌 해상풍력발전 규모는 35GW로, 2025년에는 105GW를 달성할 것으로 예상  
[글로벌 해상풍력발전규모]



(출처: 풍력 발전 현황 및 산업 동향, KDB미래전략연구소)

(출처: 풍력 발전 현황 및 산업 동향, KDB미래전략연구소)

### 07 지식재산권 현황

#### 권리현황

특허명	파이프-토양-암반 상호작용을 고려한 앵커 영향에 대한 해저 파이프라인 모사 실험 장치 및 이를 이용한 해저 파이프라인 안정성 평가방법
출원번호	10-2021-0023758
권리자	한국해양대학교 산학협력단
관리기관	한국해양대학교 산학협력단
담당자	이윤영
문의처	051-410-5444