

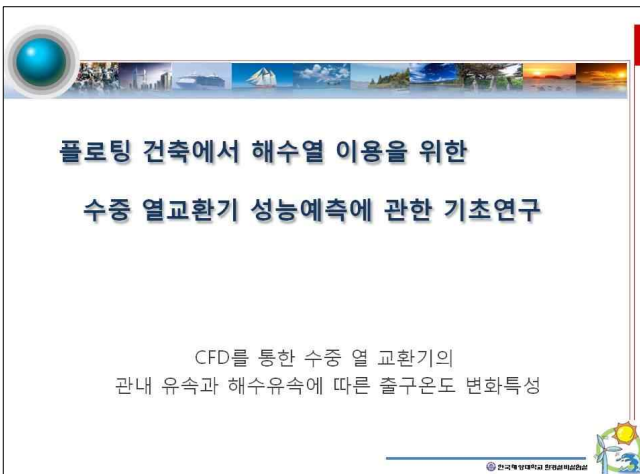
# 플로팅 건축에서 해수열 이용을 위한 수중 열교환기 성능예측에 관한 기초연구

\*이현인 · \*김별 · 황광일†

\* 한국해양대학교 기계·에너지시스템공학부 학부생, † 한국해양대학교 기계·에너지시스템 공학부 교수

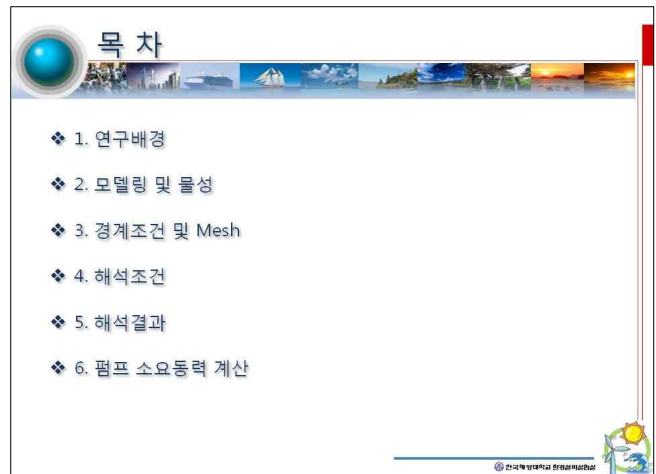
**요 약** : 지구환경문제에 대응하기 위한 탄소배출량 저감 기술 개발과 같은 대응기술 개발이 시급한 가운데 수 해양 공간에 대한 수요의 증가로 플로팅 건축물에 대한 관심 또한 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 플로팅 건축물 주변에 존재하는 신재생에너지 중 해수 열 이용을 위한 수중 열교환기의 성능을 FLUENT를 이용하여 예측·분석하였다.

**핵심용어** : 플로팅 건축 쾌적환경, 해수열이용 시스템, 수중 열교환기, 신재생에너지



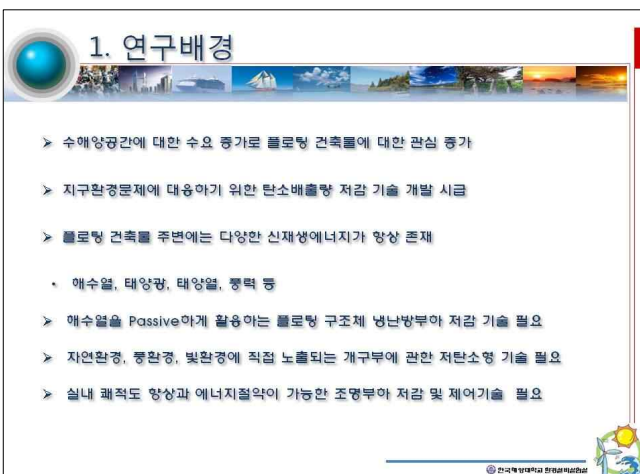
## 플로팅 건축에서 해수열 이용을 위한 수중 열교환기 성능예측에 관한 기초연구

CFD를 통한 수중 열 교환기의  
관내 유속과 해수유속에 따른 출구온도 변화특성



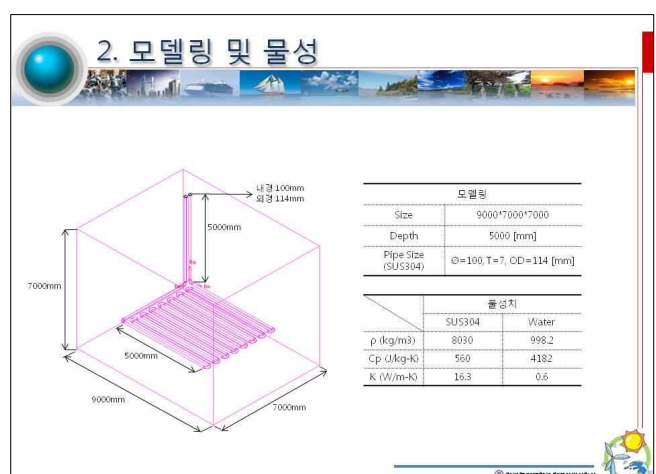
## 목 차

- ❖ 1. 연구배경
- ❖ 2. 모델링 및 물성
- ❖ 3. 경계조건 및 Mesh
- ❖ 4. 해석조건
- ❖ 5. 해석결과
- ❖ 6. 펌프 소요동력 계산

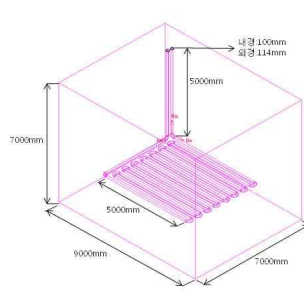


## 1. 연구배경

- 수해양공간에 대한 수요 증가로 플로팅 건축물에 대한 관심 증가
- 지구환경문제에 대응하기 위한 탄소배출량 저감 기술 개발 시급
- 플로팅 건축물 주변에는 다양한 신재생에너지가 양상 존재
  - 매수열, 태양광, 태양열, 풍력 등
- 매수열을 Passive하게 활용하는 플로팅 구조체 냉난방분야 저감 기술 필요
- 자연환경, 풍환경, 빛환경에 직접 노출되는 개구부에 관한 저탄소영 기술 필요
- 실내 쾌적도 향상과 에너지절약이 가능한 조명분야 저감 및 제어기술 필요



## 2. 모델링 및 물성



모델링	
Size	9000*7000*7000
Depth	5000 [mm]
Pipe Size (SUS304)	Ø=100, T=7, OD=114 [mm]

물성치		
	SUS304	Water
p (kg/m <sup>3</sup> )	8030	998.2
Cp (J/kg-K)	560	4182
K (W/m-K)	16.3	0.6

† 교신저자(중신회원), [hwangki@hhu.ac.kr](mailto:hwangki@hhu.ac.kr), 051)410-5030

\* 학생회원, [ina1919@naver.com](mailto:ina1919@naver.com) 051)410-5030

[pooh4762@nate.com](mailto:pooh4762@nate.com) 051)410-5030

### 3. 경계조건 및 Mesh

Mesh	약 270만 개
Mesh Type	T-Grid
Vel_Inlet_1	308K 0.5, 1.0, 1.5 [m/s]
Vel_Inlet_2	293K 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 [m/s]

### 4. 해석조건

Solver 조건

Viscous 조건

Solution Controls 조건

### 5. 해석결과

<관내 1.5-해수 2.0 의 그림>

Section	Temperature [K]
Inlet_1	308 [K]
Outlet_1	298.57153 [K]

### 5. 해석결과

○관 내부 유속 및 해수의 유속에 따른 출구온도의 변화

관 내부 유속 [m/s]	해수유속 [m/s]	출구온도 [K]
0.5	0.5	295.89145
	1.0	295.32898
	1.5	295.32901
	2.0	295.18527
1.0	0.5	297.70895
	1.0	297.34174
	1.5	297.19455
	2.0	297.10605
1.5	0.5	299.25986
	1.0	298.84653
	1.5	298.67532
	2.0	298.57153

### 5. 해석결과

○관 내부 유속 및 해수의 유속에 따른 출구온도의 변화

### 6. 펌프 소요동력 계산

- 펌프의 소요동력
- $\eta$  = 펌프의 효율
- $Q = \text{유량} [m^3/s]$
- $\gamma = \text{물의 비중량} [kgf/m^3]$
- $H = \text{높이+배관+토출속도} [m]$
- 102 = 단위환산 계수

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102 \cdot \eta}$$

변수	유량 Q [m³/s]	전양정 [m]	소요동력 [kW]	전통기동력 [kW]	비고
0.5	0.0099	1.173	0.08	0.09	비중량 : 1000kg/m³ 펌프 효율 : 60% 실양정 = 0
1.0	0.0079	4.230	0.54	0.60	
1.5	0.0118	7.061	1.36	1.50	
2.0	0.0157	11.77	3.02	3.32	

### 후 기

이 논문은 2010년 국토해양부 기술연구개발의 지역기술혁신사업(과제번호: 10지역기술혁신B01)의 일환으로 수행된 연구임.

### 참 고 문 헌

[1] 도근영, 송화철, 원종민, 김구상, 김주연, “플로팅 해상호텔의 부하계산에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, pp.401~406, 2011.06