

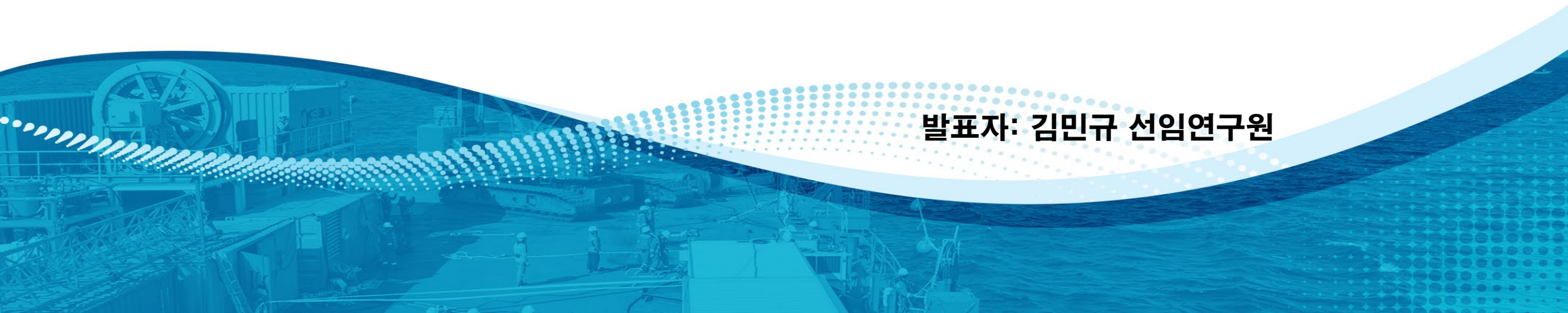
# ‘바다 위 무인 드론’ 기술개발

-세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

한국해양과학기술원  
해양신산업연구본부 해양로봇실증센터

2025. 10. 28. (화)

발표자: 김민규 선임연구원



# Contents



CHAPTER

1

• 세일드론이란?

CHAPTER

2

• 글로벌 동향과 전망

CHAPTER

3

• 기술적 요소

CHAPTER

4

• 주요 선도 사례

CHAPTER

5

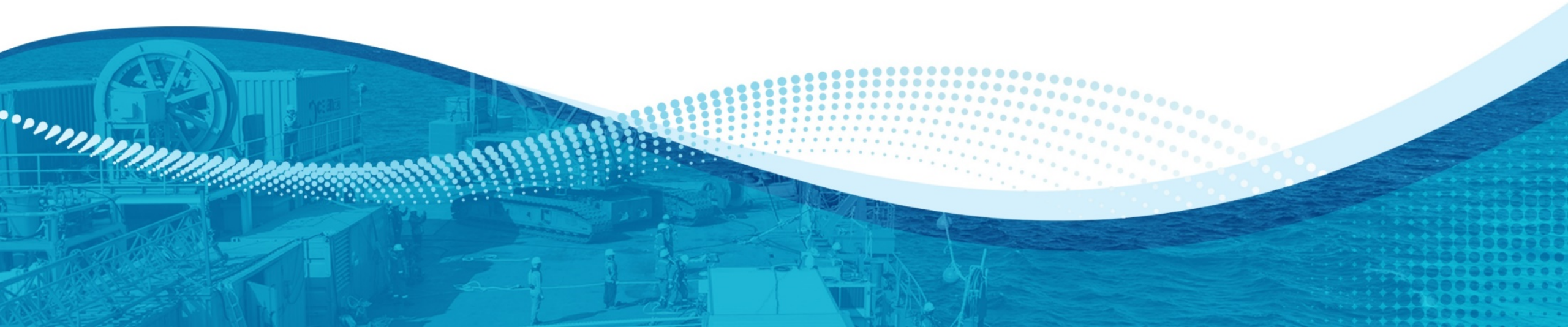
• 우리의 현황과 대응

CHAPTER

# I

‘바다 위 무인드론’ 기술개발  
- 세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

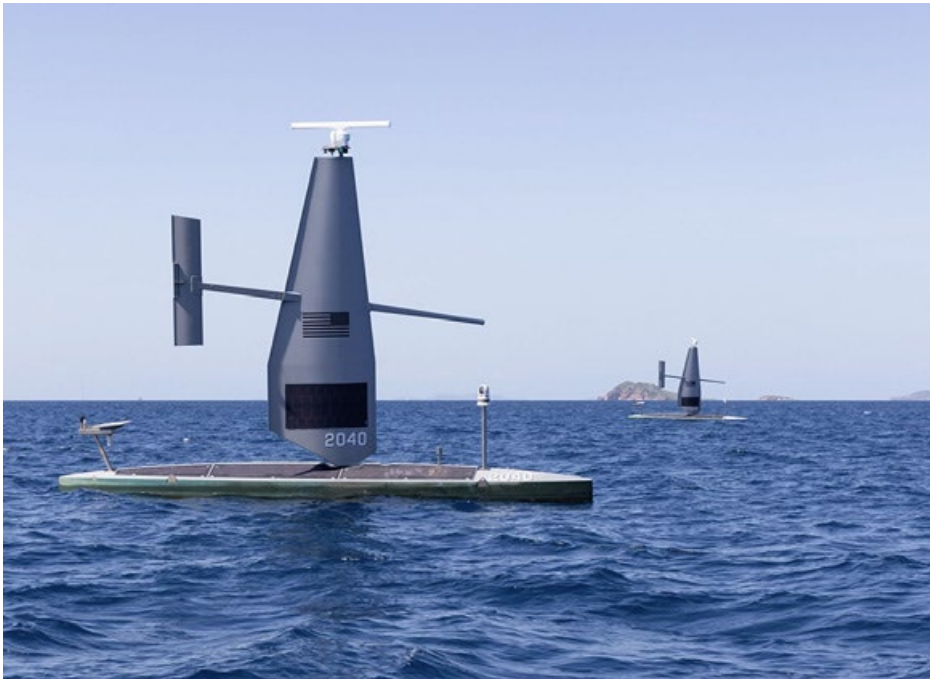
## 세일드론이란?





# 1. 세일드론이란?

- 세일드론은 **풍력**을 주요 동력원으로 **돛을 이용하는 자율 무인 수상체**로 분류되어 있음
  - 풍력이 중심이나 운용환경에 따라서 **풍력+태양광 기반의 복합 하이브리드 시스템**으로 확장 중
  - **장기간** 해양을 항해하며 데이터를 수집할 수 있어 기후 관측, 해저지도 작성, 생태계 조사 등 다양한 용도로 활용
  - 최근에는 **안보 감시 목적**의 활용도 확대되는 추세

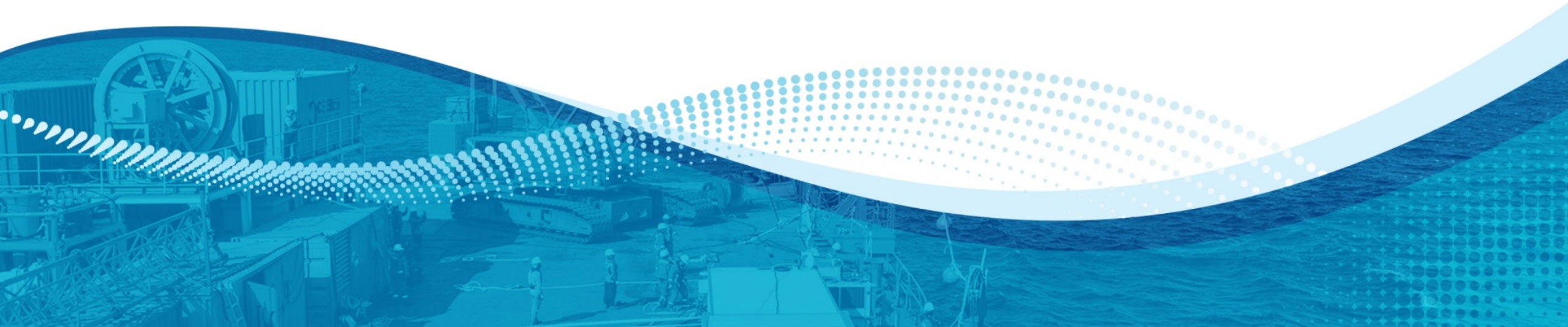


CHAPTER

# II

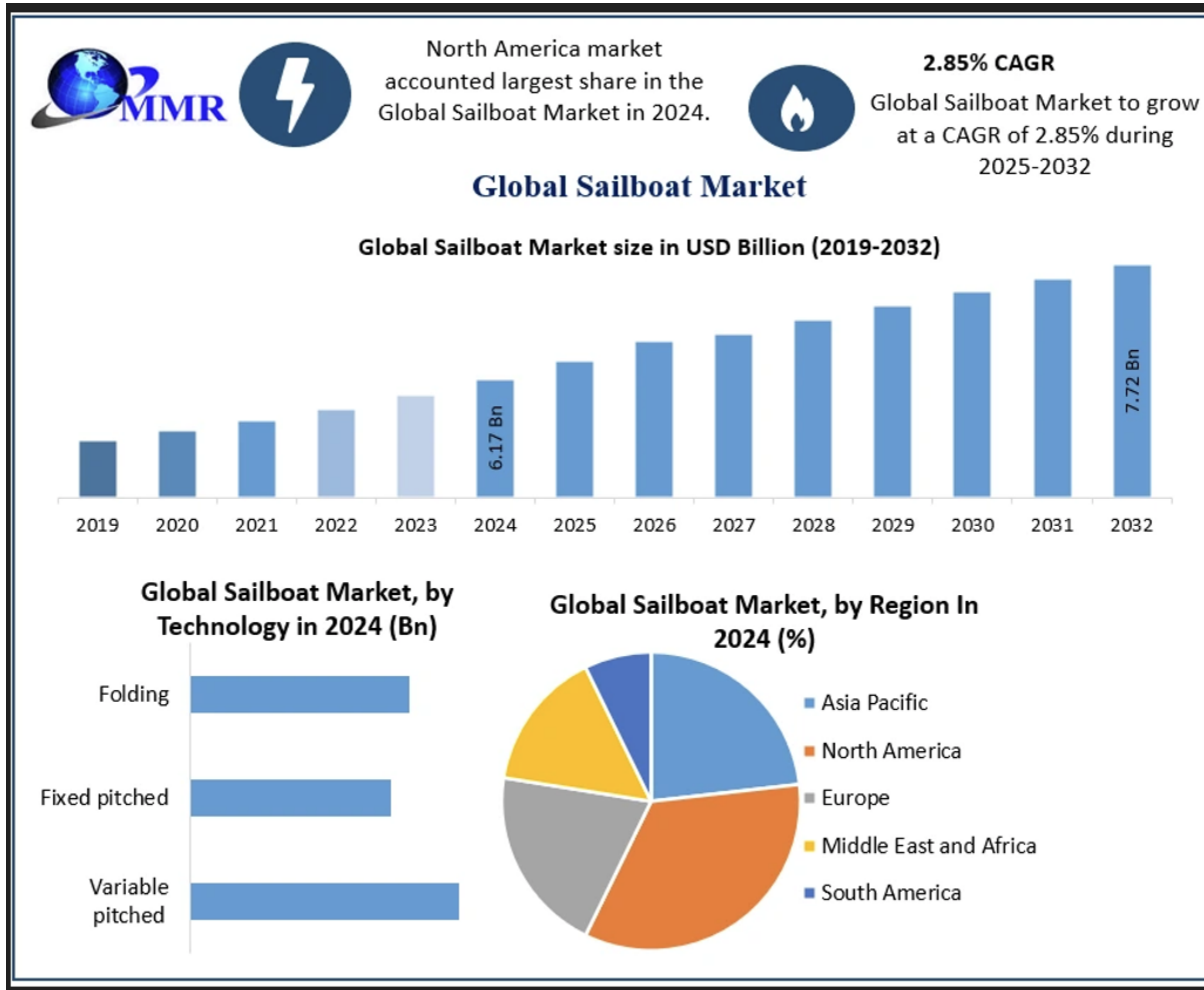
**‘바다 위 무인드론’ 기술개발**  
- 세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

## 글로벌 동향과 전망



## 2. 글로벌 동향과 전망

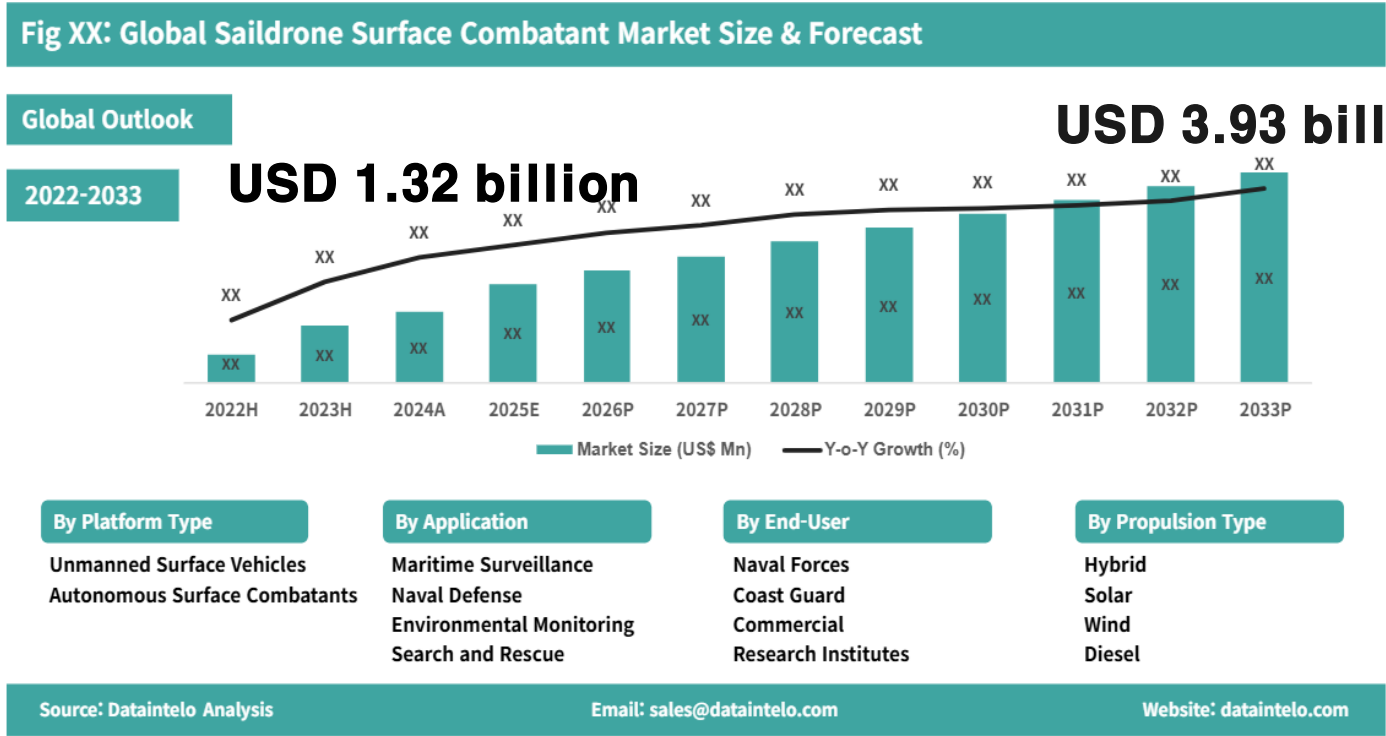
### • 세일보트의 시장 규모



- 글로벌 세일보트 시장은 지속적인 R&D 투자와 무역 박람회 증가로 빠르게 성장하고 있는 분야임
- 기업들은 첨단 기술과 친환경 솔루션을 적용해 새로운 보트를 개발하고 있으며 레크레이션 및 수상 활동에 대한 수요가 증가하여 미래 전망이 높음
- 2025년부터 2032년까지 연평균 성장률 2.85%로 성장하여 약 77억 2천만 달러에 이를 것으로 예상하고 있음

# 2. 글로벌 동향과 전망

## • 세일드론 수상 전투함 시장 규모



- 특히 전 세계 해역에서 진화하는 **보안, 환경 및 국방 문제**를 해결하기 위한 첨단 무인 해상 솔루션에 대한 수요가 증가하고 있음
- 이에 대한 수요는 세일드론 수상 전투함 시장을 확대하고 있으며 2025년도부터 2033년까지 **연평균 성장률 12.7%**로 성장하여 2033년도에는 **약 39억 3천만 달러**에 이를 것으로 예상하고 있음

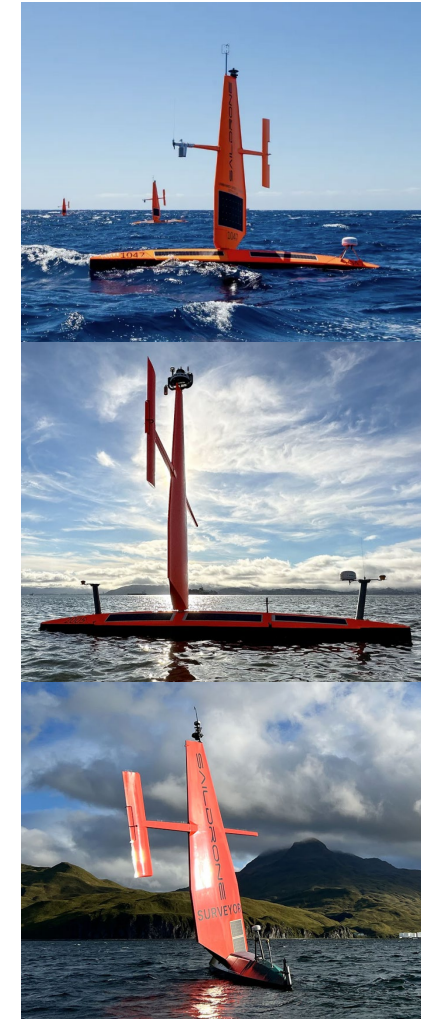


## 2. 글로벌 동향과 전망

### • 대표적인 국외 상업용 세일드론 제작사

- Saildrone (미국), Ocean Aero(미국), Ocius(호주), Offshore sensing AS (노르웨이)

제작사	OCIUS (호주)	SAILDRONE (미국)	OCEAN AERO (미국)	OFFSHORE SENSING AS (노르웨이)
선박명	Beth-class Bluebottle	Explorer	Triton	Mark4 SailBuoy
길이(m)	6.8	7	4.5	2
추진 방식	태양광 + 풍력 + 파력	풍력 + 태양광	풍력 + 태양광	태양광
운용 기간 (일)	수 개월	365	90(5)	365
운용 속도 (Knots)	2~4	1~3	5(2)	1~3
비고	호주 해군에 납품되었으며, 필요시 돛을 접을 수 있음	NOAA, 미 해군 등과 협력하여 운영 중	수중 및 수상 이동이 모두 가능하며, 돛의 수납이 가능	북해 및 극지에서 기상 관측, 조류 및 파고 측정 등 다양한 임무 수행



미 세일드론사의  
Explorer,  
Voyager,  
Surveyor  
3가지 모델



## 2. 글로벌 동향과 전망

- **대표적인 국외 상업용 세일드론 제작사**

- Saildrone 사 모델

- **Explorer**

- 12개월 이상 자율 항해가 가능한 7m 급 플랫폼으로, NOAA, NASA, WHOI 등과 협력하여 북극과 적도 해역의 기후 및 해양 생태 데이터를 수집한 바 있음

- **Voyager**

- 미국 선급의 공인 선박 분류를 획득한 최초의 자율 무인선으로 국제 항만에서도 상업적으로 합법 운용이 가능하다는 점에서 상업적 확장성을 가지고 있음

- **Surveyor**

- 20m 급 대형 플랫폼으로 11,000m 수심까지 음향 탐사가 가능하며, 글로벌 해저지도 제작 프로젝트인 Seabed 2030에 참여하는 등 과학 및 자원 탐사 분야에서 핵심 플랫폼으로 활용되고 있음

Explorer



Voyager



Surveyor



## 2. 글로벌 동향과 전망

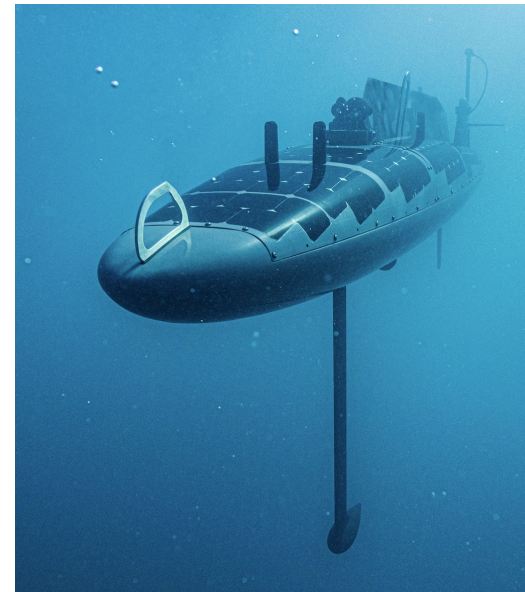
- **대표적인 국외 상업용 세일드론 제작사**

- Ocean Aero 사 모델

- **Triton**

- 세계 최초이자 유일한 AUSV(Autonomous Underwater and Surface Vehicle)인 Triton을 개발한 미국 해양 자율 플랫폼 기업으로, 상업, 군사, 해양 과학용도 모두를 겨냥한 혁신적인 무인선박을 제공하고 있음

- Triton은 태양광과 풍력을 주 에너지원으로 사용하며 최대 3개월 동안 수상 자율 운항이 가능하고, 잠항 모드에서는 최대 5일 동안 수중 자율 운항할 수 있는 독창적 설계로 수중, 수상을 아우르는 플랫폼임



## 2. 글로벌 동향과 전망

- **세일드론 친환경 기술 적용의 의미**

- 세일드론은 태양광과 풍력을 기반으로 작동하는 자율 무인 수상선으로 전통적인 선박 운항 방식에서 발생하는 탄소 배출과 연료 소비를 획기적으로 줄이는 친환경 해양 플랫폼임

- **화석연료 기반의 동력 시스템 X**

- 화석 연료 기반의 동력 시스템을 사용하지 않기 때문에 운항 중 온실가스 배출이 전무함
- 또한 장기간 자율 운항이 가능하여, 연료 보급을 위한 추가 운송이나 선박 이동을 필요로 하지 않음
- 이는 2차적 탄소 배출 요인을 제거하고, 인적, 물적 자원의 낭비를 방지함

- **해양 생태계에 대한 간섭 X**

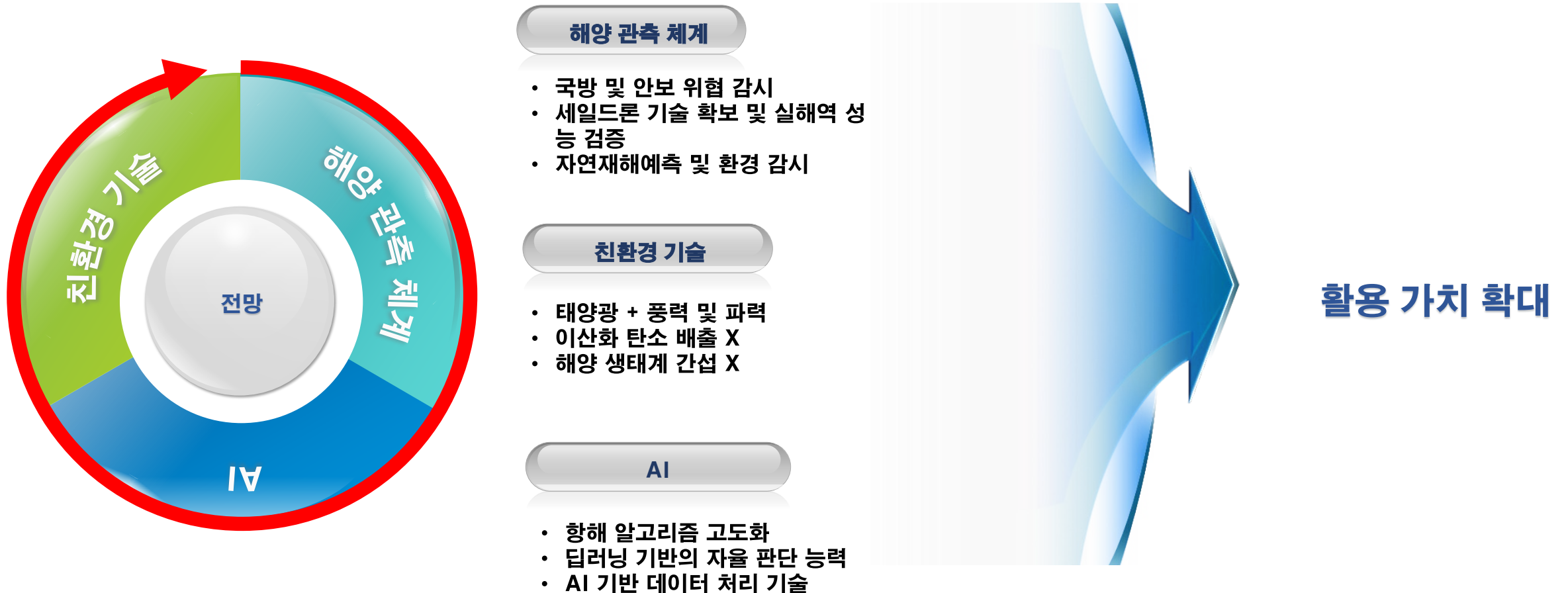
- 운항 시 발생하는 수중 소음이 거의 없어 해양 생태계에 대한 간섭이 적음
- 환경에 민감한 고래, 돌고래 등 해양 포유류나 어종의 행동에 영향을 주지 않음



## 2. 글로벌 동향과 전망

### • 전망

- 친환경 기술 전환에 대한 글로벌 요구와 맞물려 세일드론은 녹색 해양기술의 대표 주자로 부상하고 있음



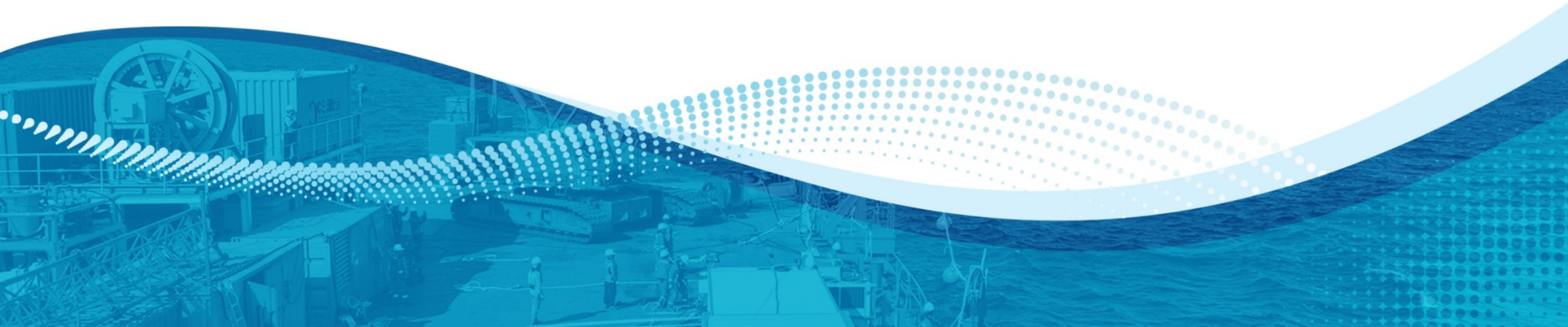


CHAPTER



**‘바다 위 무인드론’ 기술개발**  
- 세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

# 기술적 요소



### 3. 기술적 요소

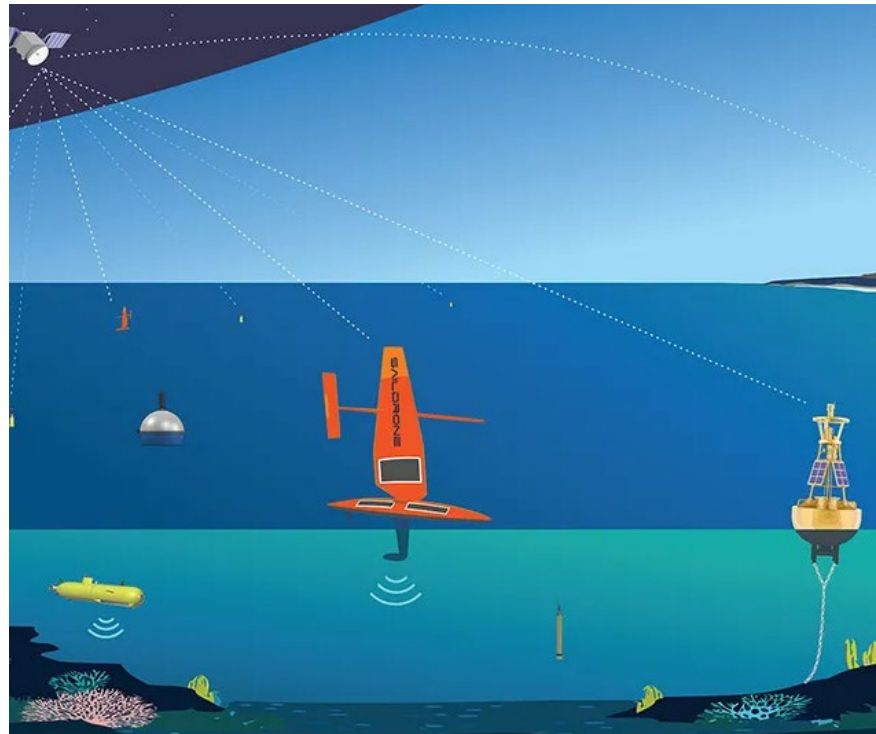
- 자율운항 시스템 기술

- 세일드론의 자율운항 기술은 풍력과 태양광을 이용한 지속 가능한 운항 기반 위에, GPS 기반 항법 시스템, 자율 항로 설정 알고리즘, 고정밀 센서 융합 기술 등을 적용하여 해양 환경에서도 스스로 항로를 설정하고 임무를 수행할 수 있도록 설계되어야 함

- GPS 기반 항법 시스템

- 자율항로 설정 알고리즘

- 고정밀 센서 융합 기술



### 3. 기술적 요소

- 수중 수상 천이 기술

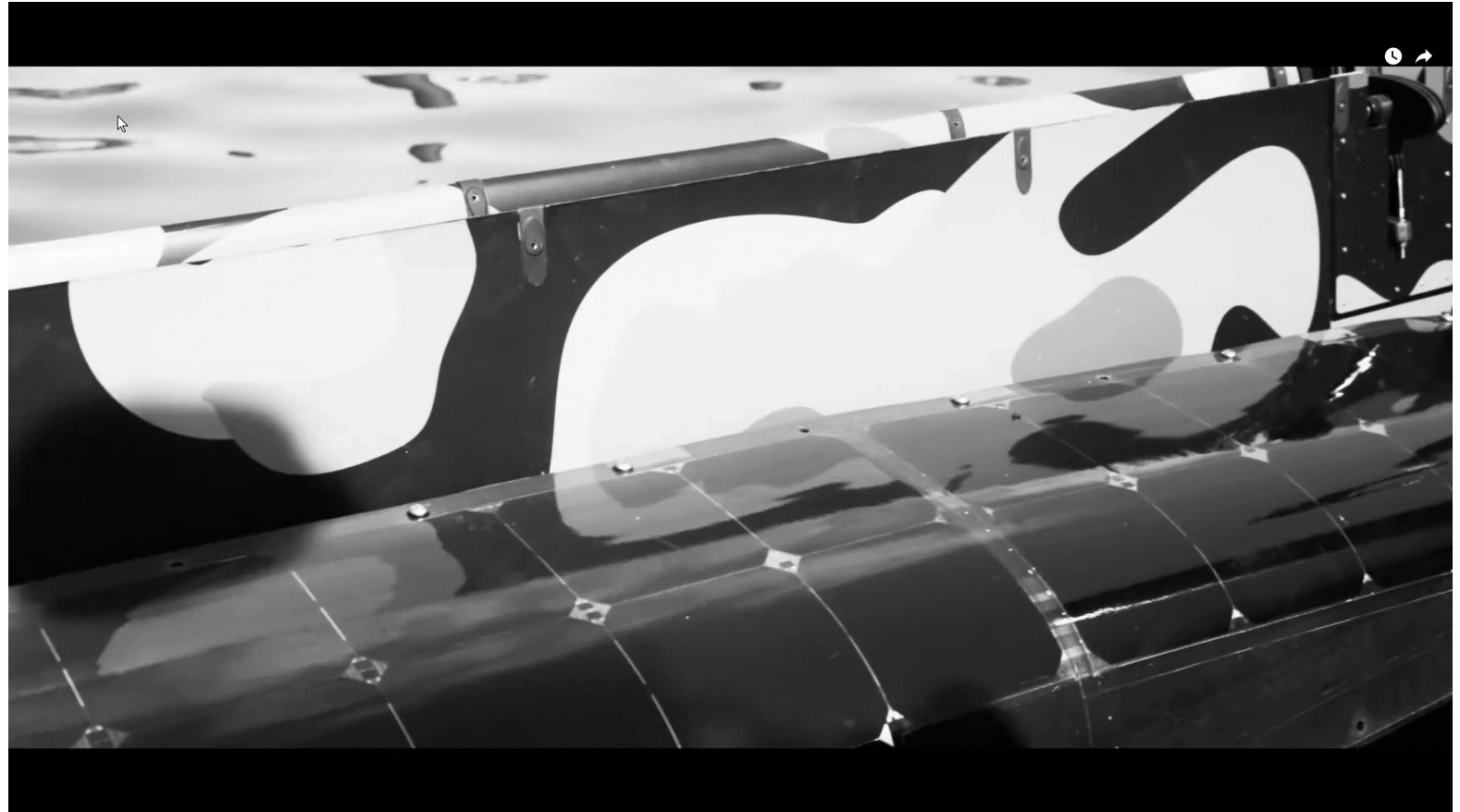
- 수중 수상 천이 기술은 세일드론이 수면 위에서 항해하다가 환경이나 임무 요구에 따라 수중으로 잠수하고, 임무가 완료되면 다시 수면 위로 부상하는 일련의 과정을 안정적이고 효율적으로 수행하는 기술을 의미함

- 부력 조절 시스템

- 추진 시스템 (수중+수상)

- 자세 안정화 시스템

- 자동 천이 제어 시스템





### 3. 기술적 요소

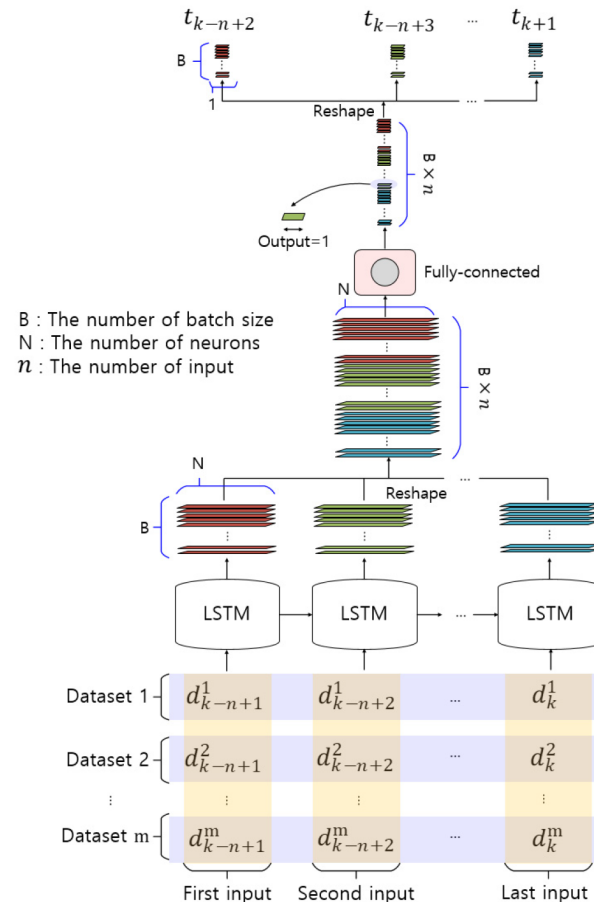
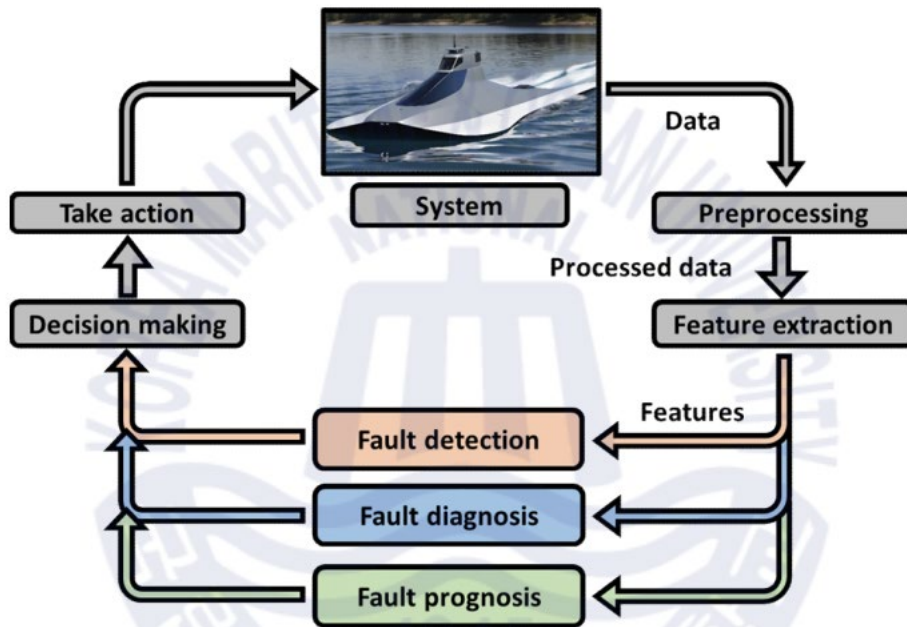
- **AI 기반 데이터 처리 기술**

- 해양 환경에서 수집되는 다양한 센서 데이터를 실시간으로 분석하고, 이를 바탕으로 상황인지, 의사결정, 통신 최적화 까지 수행할 수 있는 인공지능 중심의 통합 처리 기술을 의미함

- 딥러닝 기반 해양 데이터 분석 알고리즘

- 이상 상황 감지 및 판단 시스템

- 지능형 통신 및 전송 최적화 기술



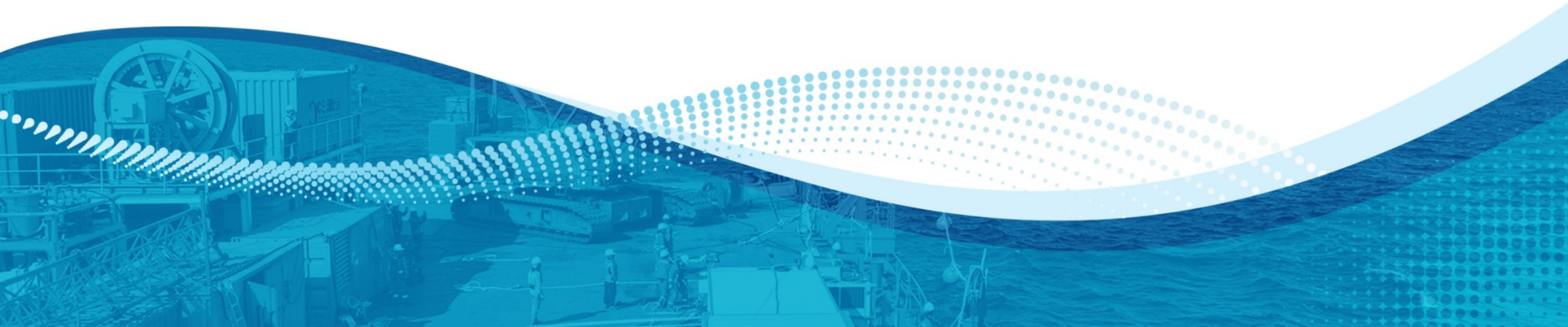


CHAPTER

# IV

**‘바다 위 무인드론’ 기술개발**  
- 세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

## 주요 선도 사례



## 4. 주요 선도 사례

- **대서양 허리케인 임무**

- 2021년 미국 해양 대기청(NOAA)와 세일드론사가 협력하여 세일드론을 대서양에 투입하여 허리케인 SAM의 중심부에 최초로 진입시켜 풍속 190km/h, 파고 15m에 이르는 극한 환경 속에서도 실시간 대기 및 해양 데이터를 수집하는데 성공한 케이스



## 4. 주요 선도 사례

- **남극해  $CO_2$  흡수량 측정 프로젝트**

- 2019년, NOAA는 미 세일드론사의 드론을 남극해에 투입하여 196일 동안 해양 표면의 이산화탄소 농도와 흐름을 측정하여 남극해의 겨울철 일부 지역에서 이산화탄소가 방출되는 현상을 관측

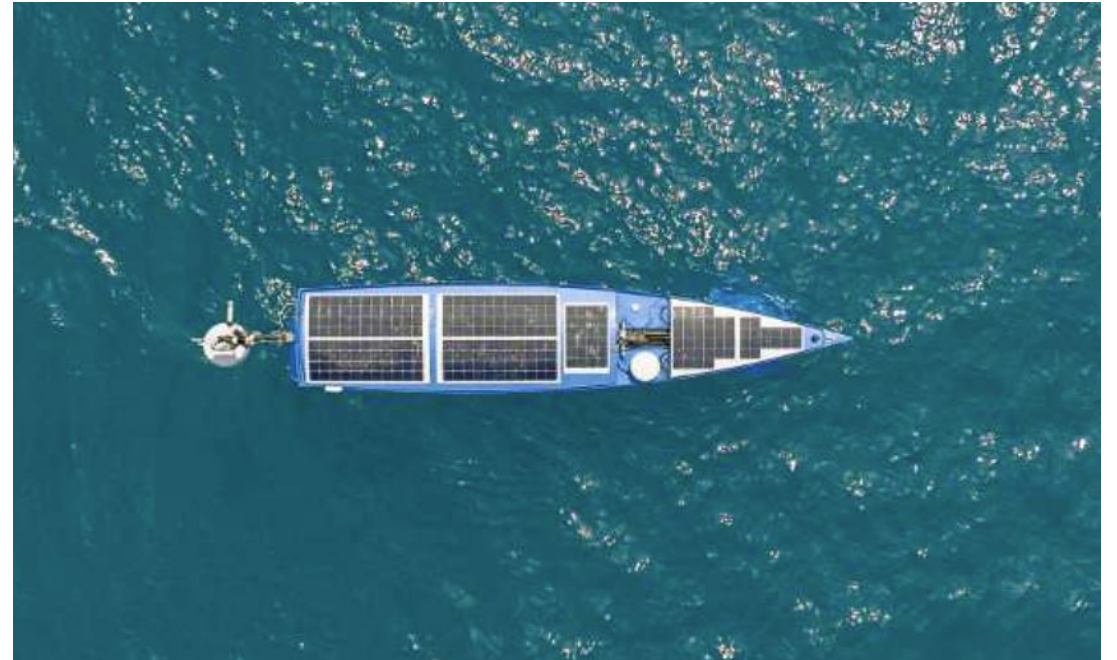




## 4. 주요 선도 사례

- **호주 북서부 연안 감시**

- 2022년 호주 육군 지역군 감시단은 Bluebottle 드론을 활용해 북서 호주 외곽 섬 지역 약  $5500km^2$  를 대상으로 외국 어선 및 불법 활동 감시와 해안 정찰을 수행



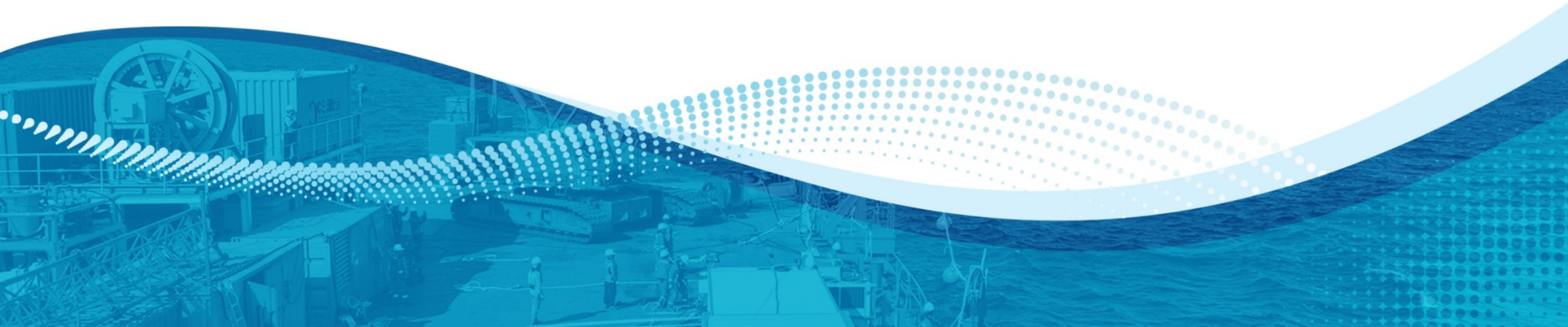


CHAPTER

# V

**‘바다 위 무인드론’ 기술개발**  
- 세일드론, 스타트업에서 방산 기업으로

## 우리의 현황과 대응



## 5. 우리의 현황과 대응

### • 국내 현황

- 현재 국내에서는 프로펠러와 같은 추진체를 활용하는 무인수상정(USV), 자율무인잠수정(AUV) 연구에 집중되어 있고, 세일드론 형태에 대해서는 기획 기반의 타당성 연구만 진행되었을 뿐 상업용 세일드론이 출시된 사례는 아직 없는 실정임
- 국내 기술로 개발된 세일드론을 사용하지는 않았지만, 미국 세일드론사와 국내 및 국제기관이 참여하여 세일드론을 활용한 연구는 진행한 바 있음

### • 대응 방안

- 국내 세일드론 연구의 한계점을 극복하고 실용화와 시장 확대를 위해서는 민간 기업의 참여와 산업 생태계 조성이 중요하며 이를 위해 산학연 협력 기반을 구축하고, 다양한 산업 분야와의 연계를 통해 실질적 수요 기반을 마련해야 함
- 선진 세일드론 개발 기업과의 기술 협력을 통해 핵심 기술의 공동개발 및 기술이전을 추진해야 하며 국제 학회 및 기술 세미나에 정기적으로 참여하고, 연구 인력의 해외 파견 및 공동연구를 통해 글로벌 수준의 전문 인력을 양성할 필요가 있음
- 이와 같이 세일드론 기술의 고도화와 실용화를 위해서는 기술 개발뿐만 아니라 제도적 기반 마련, 산업 생태계 조성, 그리고 국외 기관과의 전략적 협력이 유기적으로 이루어져야 하며 특히 글로벌 수준의 기술협력과 실증 기반을 확보함으로써, 국내 세일드론 기술이 미래 해양무인체계의 핵심으로 자리매김할 수 있을 것임

## 5. 우리의 현황과 대응



Palantir사와 전략적 파트너십을 체결하는 Saildrone사



# 경청해 주셔서 감사합니다.

T H A N K Y O U

