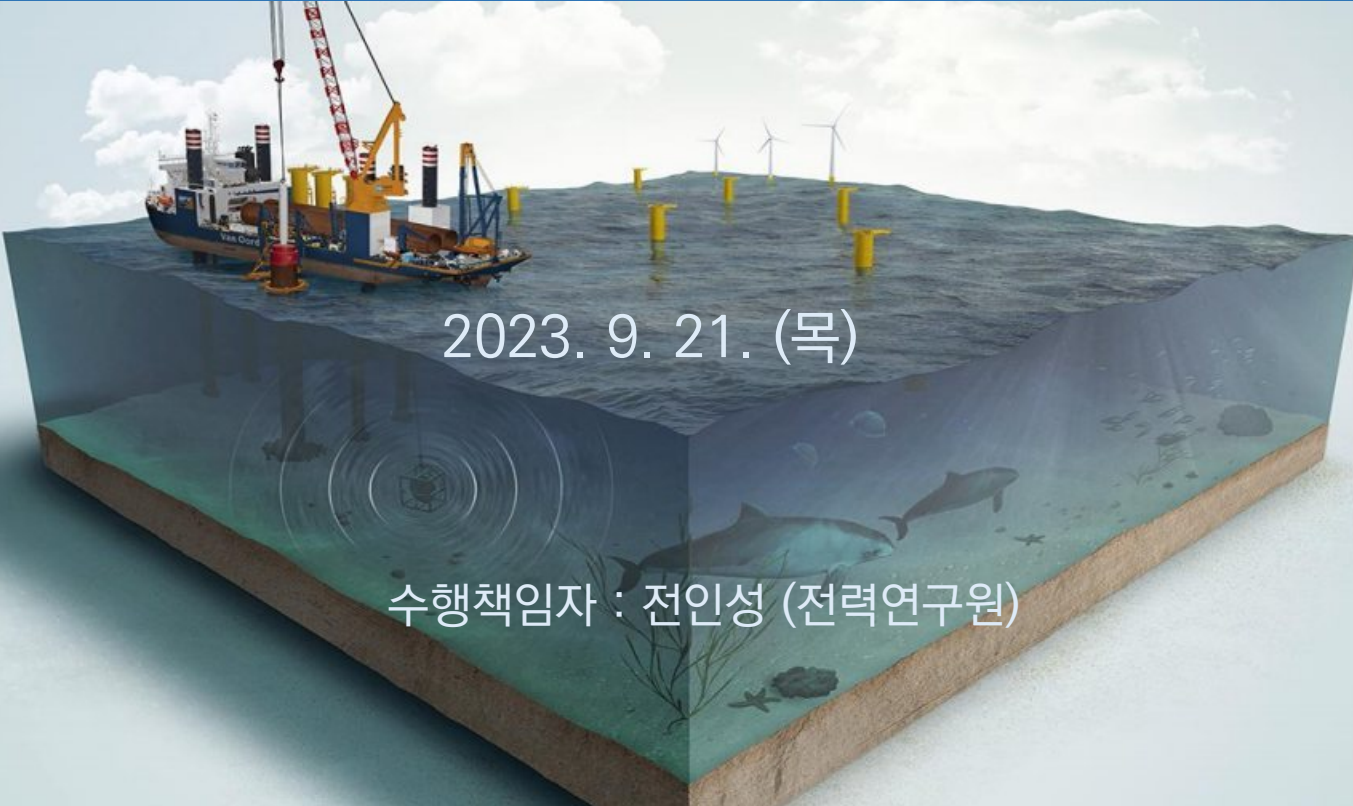


공공주도 해상풍력 적합입지 연구 추진 결과

전담기관 : 한국에너지공단 (산업통상자원부)

수행기관 : 전력연구원, 해양환경공단, 한국해양수산개발원, 한국환경연구원

협업기관 : 인천광역시



2023. 9. 21. (목)

수행책임자 : 전인성 (전력연구원)



발표순서

- I** 연구개요
- II** 제약조건 분석
- III** 공공주도 입지제안
- IV** 해외사례와 시사점
- IV** 향후과제

1 공공주도 사업배경

❖ (현행) 선점식 해상풍력 사업추진

→ 해상풍력 난립, 갈등 증대

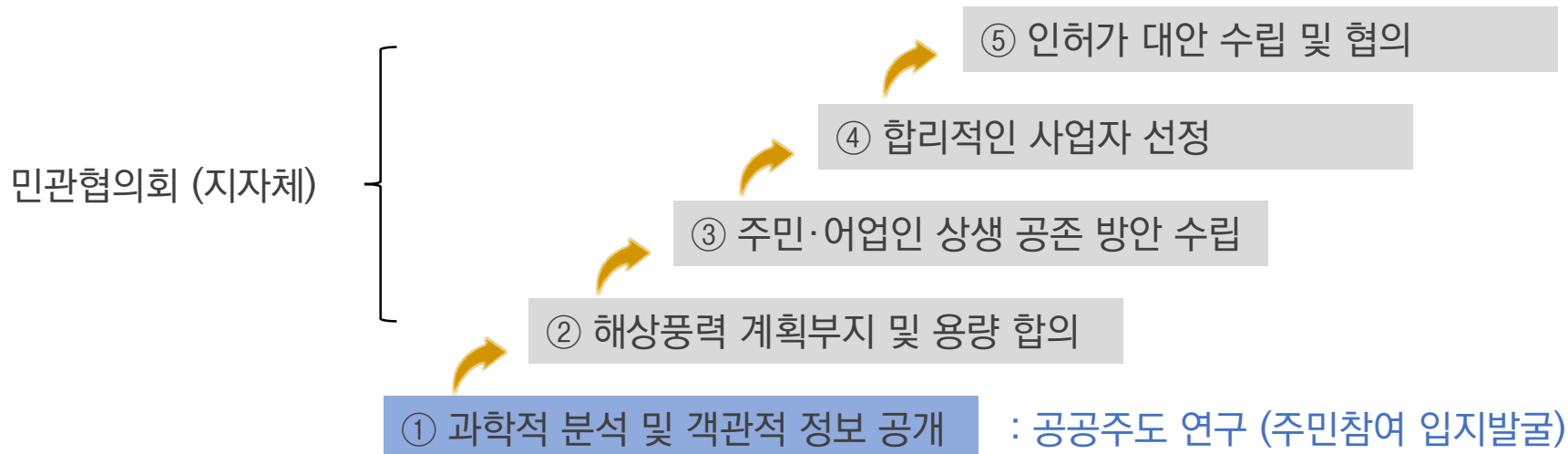
❖ (개선) 질서있는 해상풍력 사업추진

→ 어업 영향 최소화, 주민의견 반영, 사업 실행력 제고

공공주도 의무

- 주민참여 공공주도 해상풍력 사업지원
- 해상풍력 사업을 위한 공공데이터 제공

공공주도 해상풍력 사업추진 → 정부주도 계획입지 및 민간사업의 Best Practice 제시



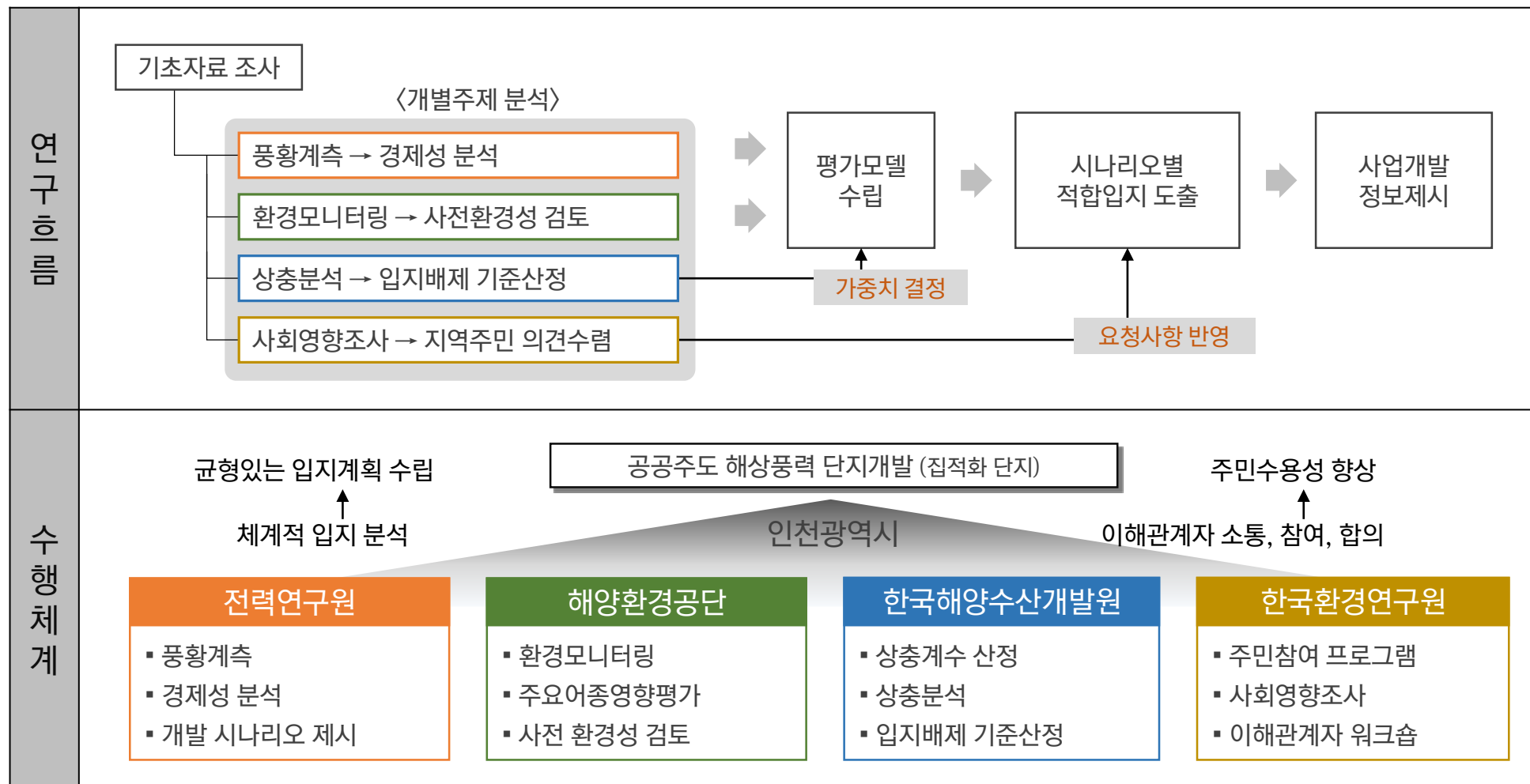
2 공공주도 사업구분

❖ 공공주도 해상풍력 사업은 **적합입지 발굴사업**과 **단지개발 지원사업**으로 구분

	✓ 1단계 : 적합입지 발굴사업 (R&D)	2단계 : 단지개발 지원사업 (사업)
수행기관	<p>전문기관 공동 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> · 전력연구원 (산업부) · 해양환경공단, 한국해양수산개발원 (이상 해수부) · 한국환경연구원 (환경부) 	<p>해당 지자체 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> · 민관협의회, 유관기관, 사업자 협업
수행목적	<p>공공주도 사업계획 수립 및 검토를 위한 경제성 · 환경성 · 수용성 입지정보 제공사업</p> <p>결과활용</p> <p>1 계획수립/입지검토</p> <p>2 사업타당성 검토</p>	<p>계획된 공공주도 사업 추진을 위한 풍황계측, 설계, 인허가 조사 사업비 지원사업</p> <p>3 풍황계측</p> <p>4 발전사업 허가</p> <p>5 발전단지 설계</p> <p>6 개발행위 인허가</p> <p>7 단지건설 착공</p> <p>결과활용</p>

3 공공주도 적합입지 발굴연구 체계

❖ 수행기관 각 전문영역에서 **경제성, 환경성, 수용성**을 분석 → 해당 지자체에 결과 제시



4 공공주도 적합입지 발굴연구 경과

❖ 연구 진행과정 중 주요사항 민관협의회 협의 → 신뢰 확보에 총력

- 22. 6 : 공공주도 적합입지 발굴 연구 착수 (협업 지자체 : 인천광역시)
- 22. 7 : 인천 해상풍력 숙의경청회 참석 (공공주도 해상풍력 설명 및 의견수렴)
- 22. 8 : 풍황계측 위치선정을 위한 국방부 사전협의
- 22. 8 : 제1차 민관협의회 보고 : 공공주도 적합입지 추진계획 (의견 : 이해관계자 동의 필수)
- 22. 8~ : 사전 자료수집 및 분석, 연구계획 수립, 해상풍력 이해관계자 워크숍 개최 등
- 23. 2 : 제2차 민관협의회 보고 : 풍황계측 위치, 주민참여 등 연구계획 (의견 : 이견없음)
- 23. 2~ : 계측기 설치, 환경모니터링, 상충분석, 입지 선호도 조사 등 본 연구 수행
- 23. 8 : 제3차 민관협의회 보고 : 공공주도 적합입지 중간결과 보고 (의견 : 원안추진)

- 주민참여 공공주도 사업 입지 3곳 제안 -

5 공공주도 적합입지 발굴사업 기대효과

- ❖ 연구보고서 5권 제시 → 주민참여 해상풍력을 위한 ① 의사결정 지원, ② 빠른 사업추진 도모
(예정) → 질서있는 민간사업을 위한 ③ 공공데이터 제공 ④ Best Practice 제시

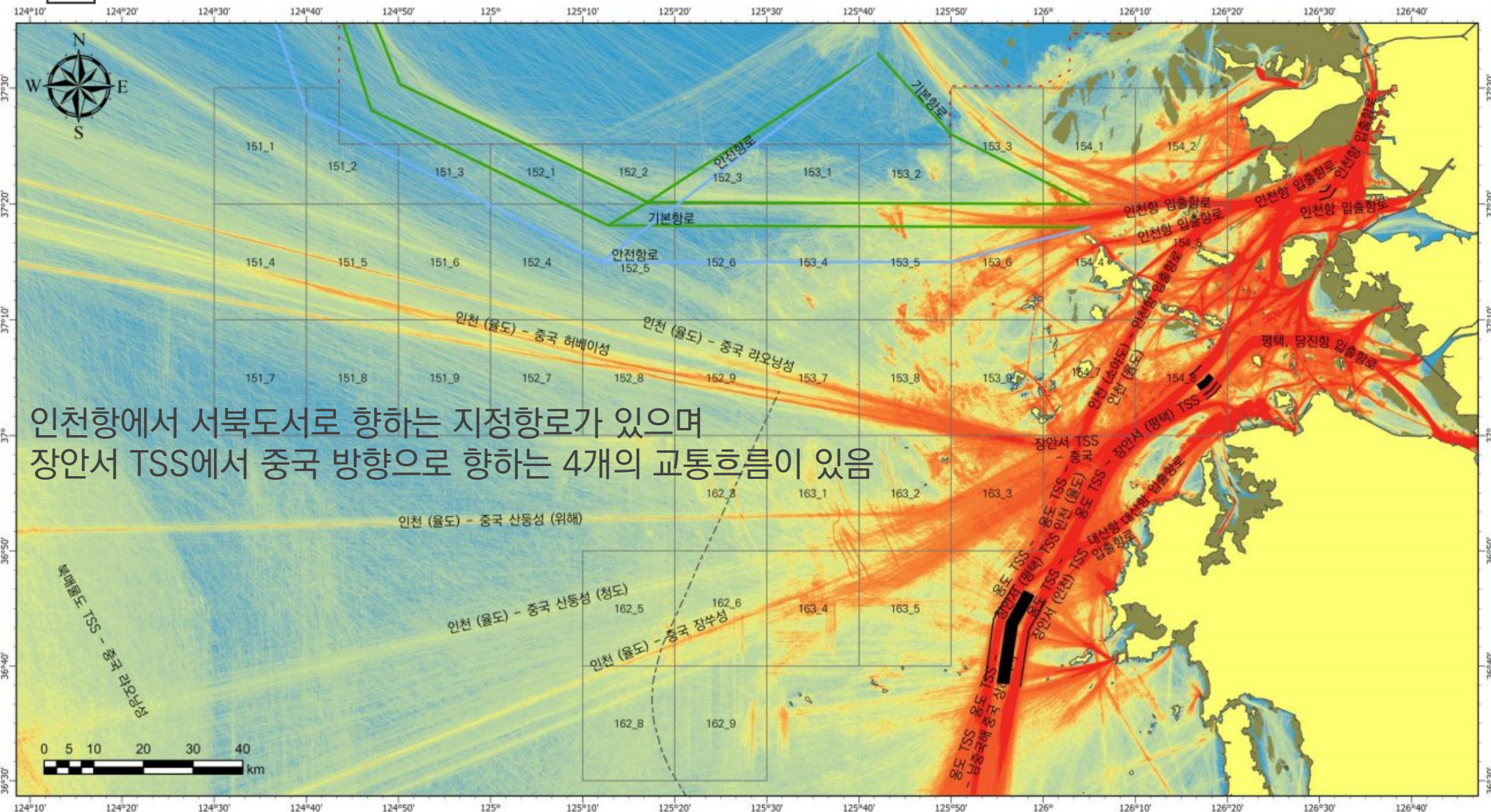
보고서명	작성기관	주요내용
최종보고서 : 입지분석 종합검토 결과	수행기관 공동	- 경제성 분석, 제약조건 검토, 주민참여 제안단지 제시
부록 ① 풍황측정보고서	전력연구원	- 1년간 풍황계측 결과분석 (5개 지점)
부록 ② 사전 환경성 검토보고서	해양환경공단	- 해양 환경성 검토, 어업현황 조사
부록 ③ 해역특성, 상충현황 및 입지배제 정보	한국해양수산개발원	- 10개 해역이용 항목 상충분석 및 지도화
부록 ④ 주민참여 프로그램 결과 보고서	한국환경연구원	- 의견수렴, 주민참여 입지 선호도 조사결과

1 고려사항

❖ 해상풍력 입지는 경제성, 환경성, 수용성 관점에서 **각 제약조건에 대한 균형있는 검토 필요**

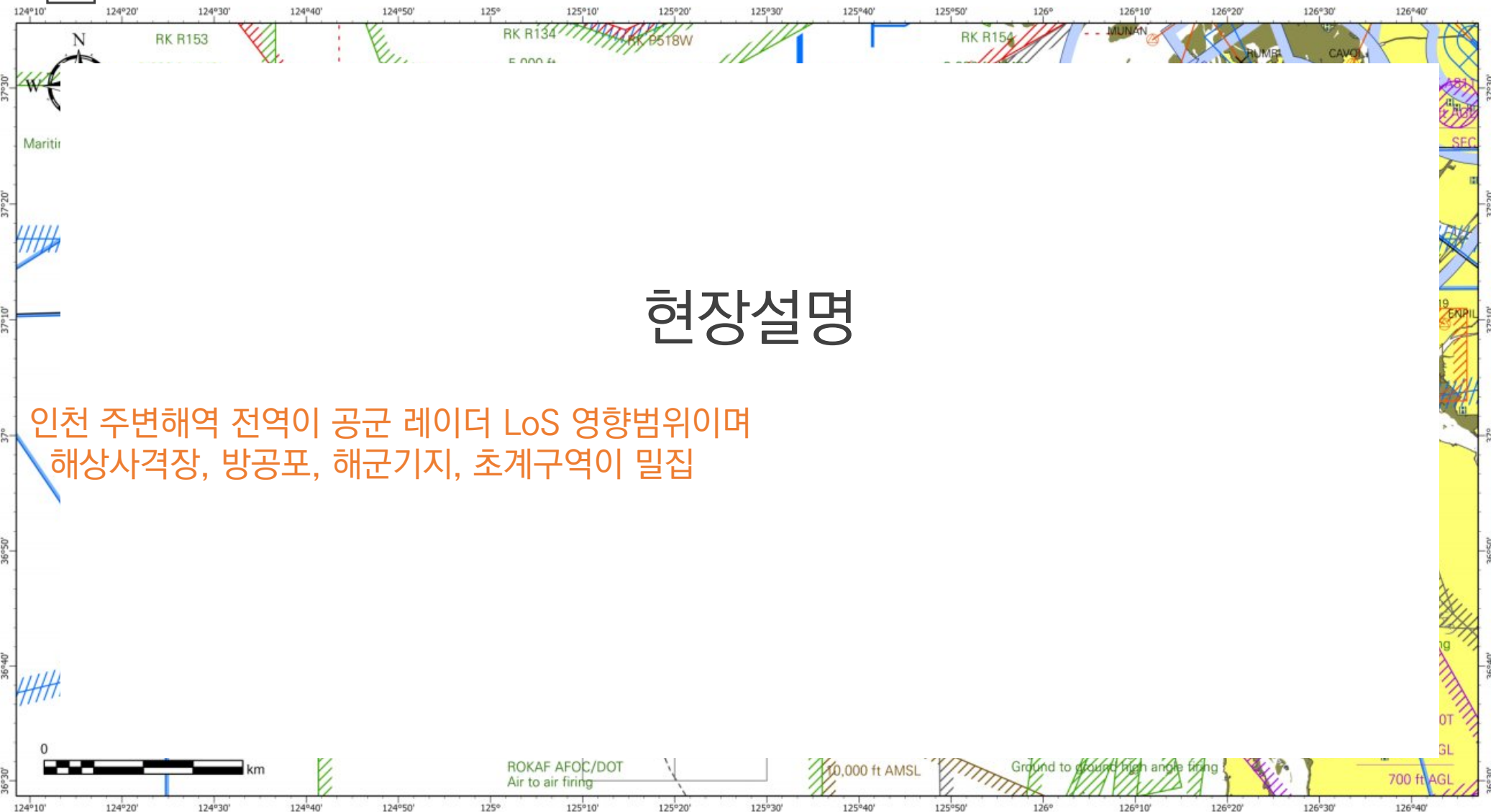
제약조건	쟁점 사항 (이해관계자 우려 사항)	비고
해상교통 (선박운항흐름)	<ul style="list-style-type: none"> · 안전사고 위험 · 우회에 따른 운항시간·연료비 증가 · 선상 작업자 피로도, 보험료 등 부대비용 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · 넓은 영역 차지, 인접국 이해관계 (국제조약) · 사고발생시 인명, 2차 피해 우려 · 해상교통량 증가 추세
군사구역 (훈련, 레이더 간섭)	<ul style="list-style-type: none"> · 해상사격장 안전사고 · 선상 및 비행 훈련장애 · 대공 레이더 간섭 · 수중 군사용 케이블 훼손 · 초계감시 작전 영향 (시각, 전파, 수중음향) 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 비공개 (국가기밀) · 최우선(상위) 이해관계자 · 협의 및 대안 마련 곤란
어업활동 (주민 수용성)	<ul style="list-style-type: none"> · 조업구역 감소, 생계 곤란 · 어로작업 중 사고 · 해저케이블 또는 어구 손상 	<ul style="list-style-type: none"> · 이해관계자 다수 (의견상이) · 불신으로 소통에 어려움 · 어업구역 특정 곤란
보호구역 (생태계 영향)	<ul style="list-style-type: none"> · 해양포유류 수중소음 영향 (건설 향타) · 조류 서식처 훼손, 이동 장애 · 저서생태계 및 어종 교란 	<ul style="list-style-type: none"> · 연안에 밀집 · 법정 보호구역 연안 분포 · 주요 서식처 특정 곤란
계통연계 (계통보강 기간)	<ul style="list-style-type: none"> · 여유용량 부족 시 전력망 접속 곤란 · 사업완공과 전력망 보강기간 격차 해소 어려움 · 출력제어, 외부망 우회접속 불가피 	<ul style="list-style-type: none"> · 예측기반 선제적 보강 어려움 (시간계획 필요) · 발전-송전 사업 밀접한 의존성 · 상호 불확실성 해소 요구
경제성 (풍속, 수심, 거리)	<ul style="list-style-type: none"> · 발전수익 감소, 사업성 악화 · 기술적 한계 · 투자비 증가 · 송전손실, 유지보수 및 운영 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · 대규모 초기 투자에 따른 Project Financing 의존 · 장기 투자사업으로 대외여건에 따른 불확실성 존재 · 국내 설치선단, 기기 공급망 부족

2 해상교통 (AIS 항적 밀집도)

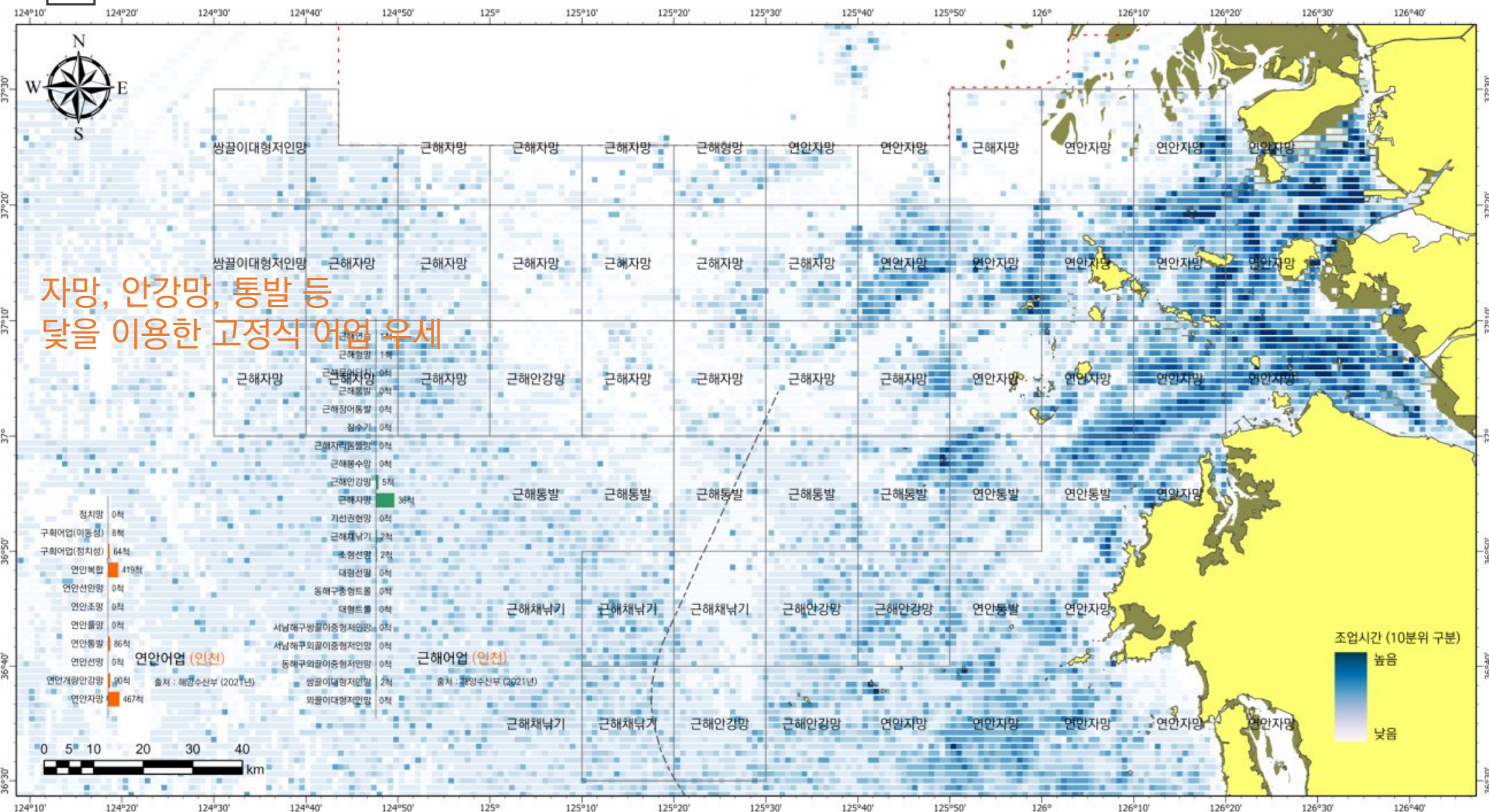


3 군사구역 (해상사격장, 제한구역, EN Route, MOA)

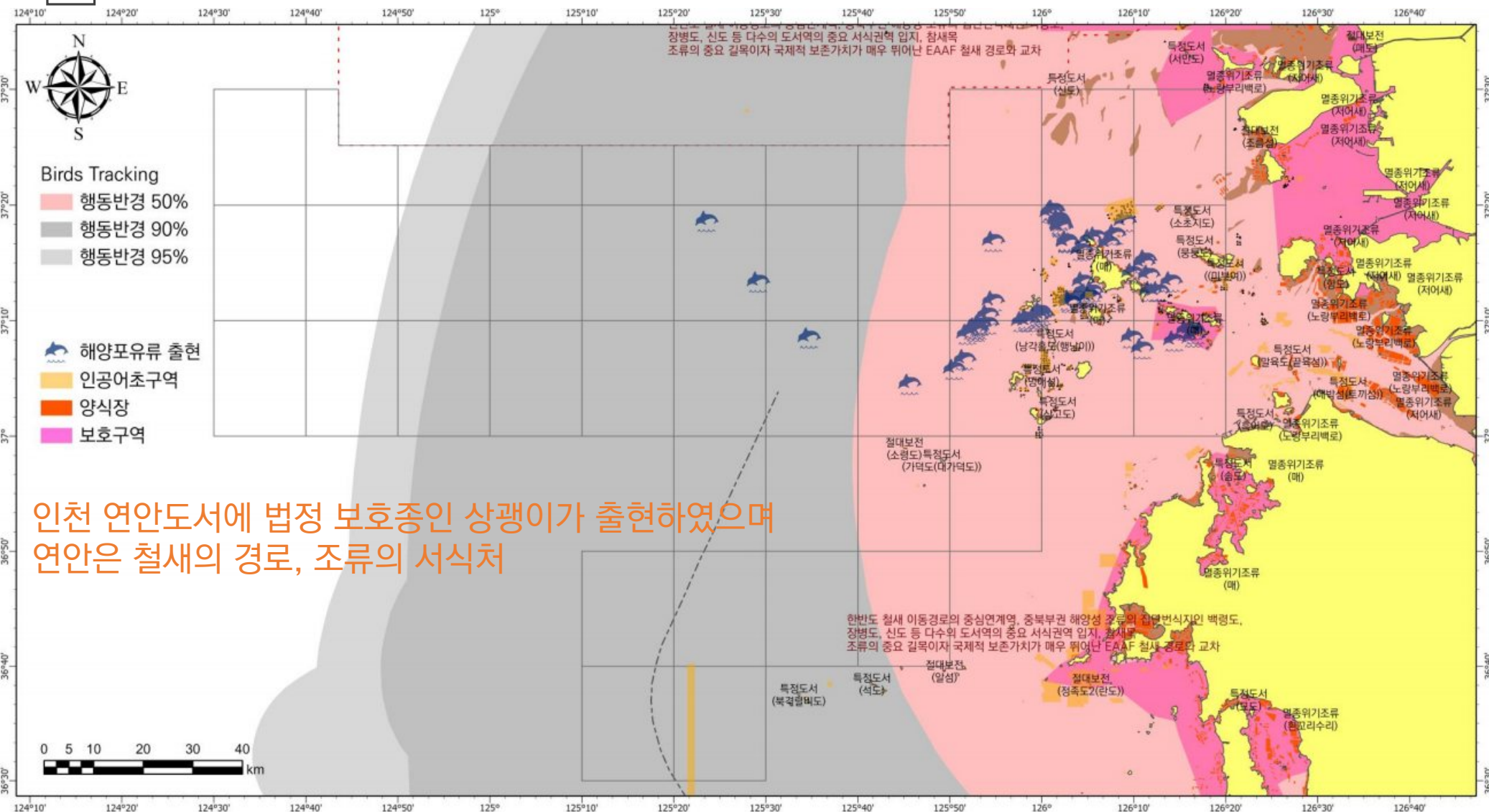
※ 기타 군사구역 : 군사기지, 방공포, 레이더 영향, 초계구역



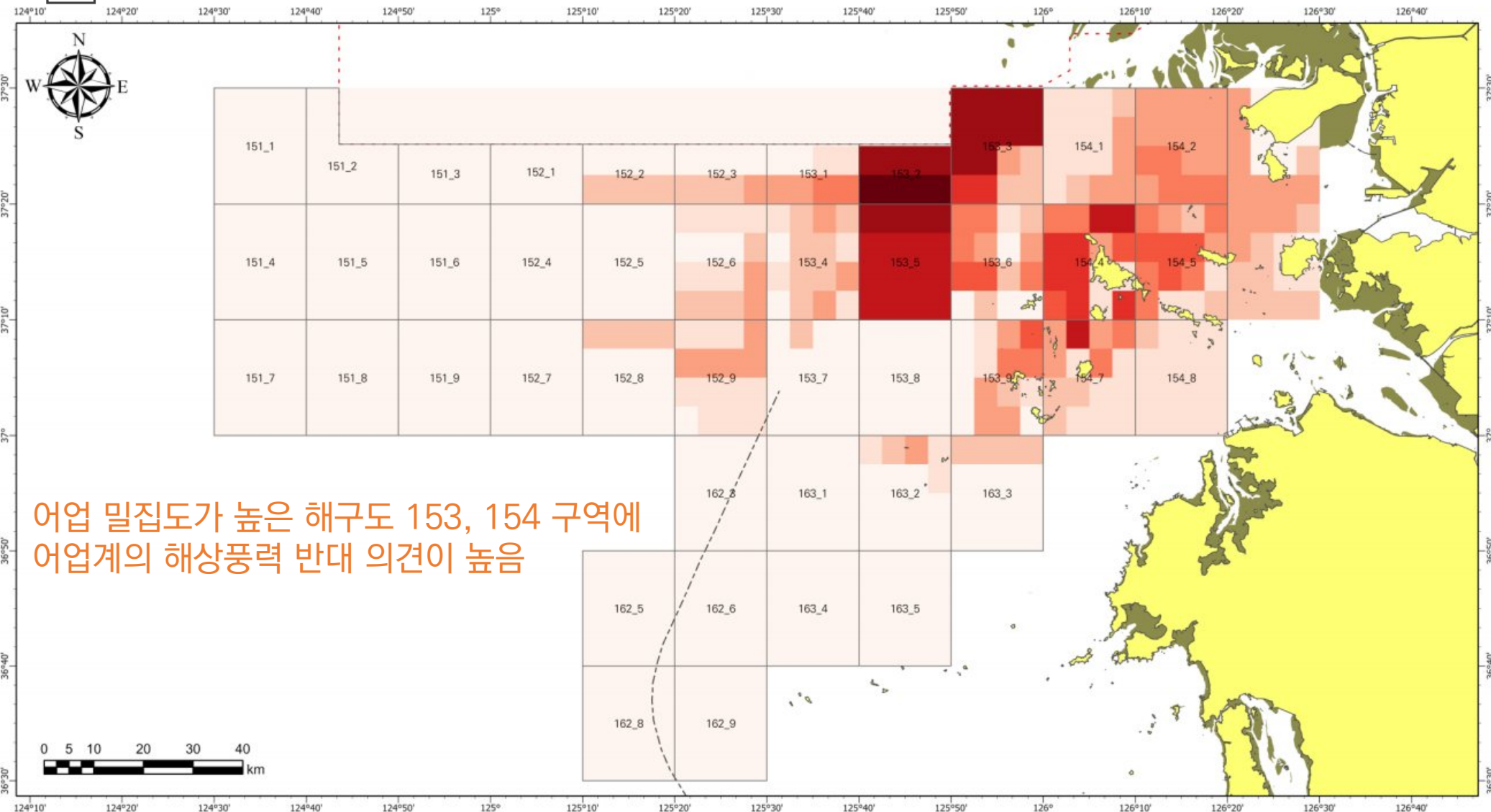
4 어업활동 (어선 AIS 패턴 분석 / 어획량·어구어법 분석)



5 환경생태 (조류, 해양포유류, 양식장, 인공어초, 법정 보호지역)



6 주민 수용성 (어업계 비선호 구역)



공공주도 입지제안

I. 공공주도 연구개요

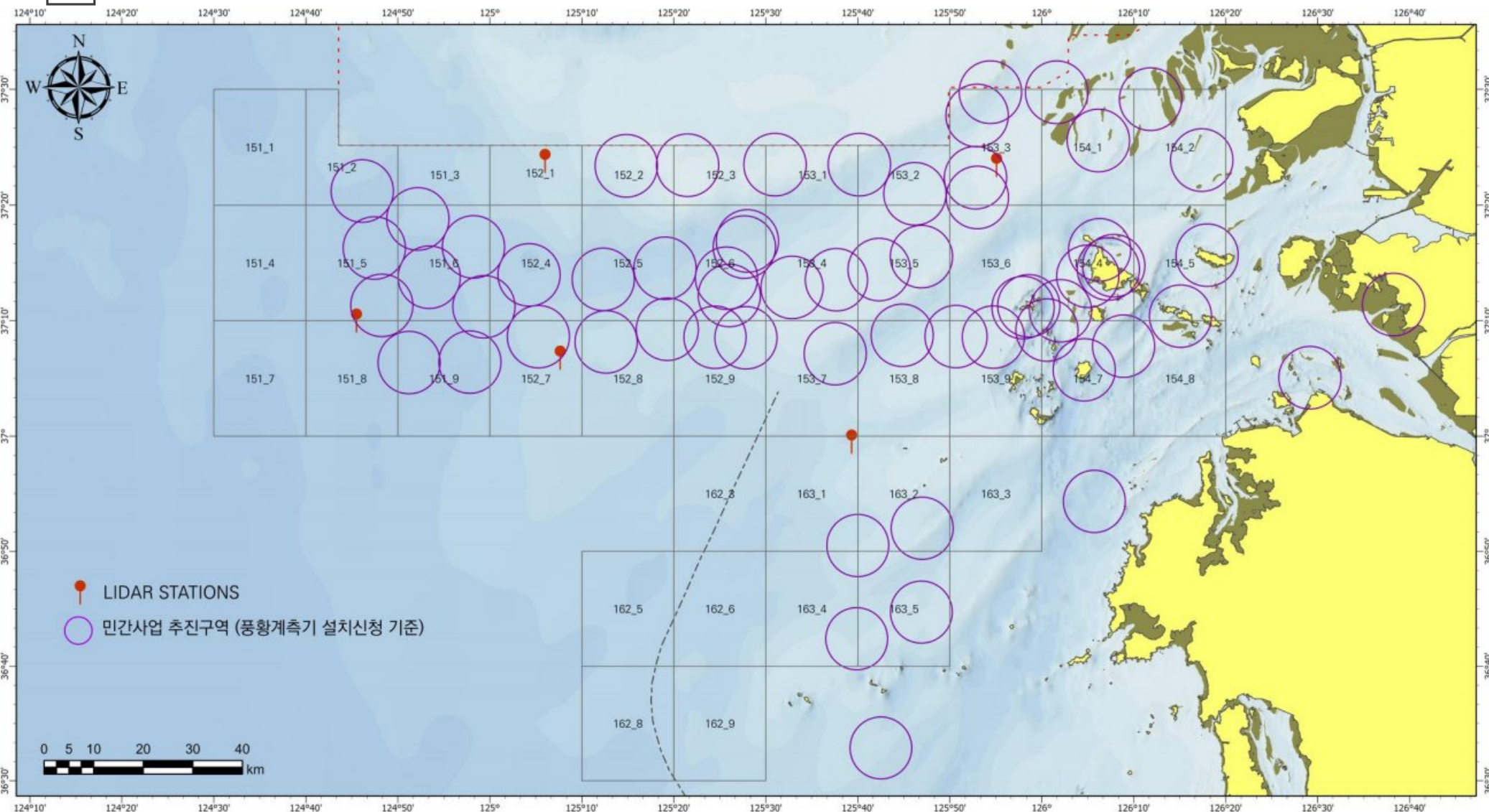
II. 제약조건 분석

III. 공공주도 입지제안

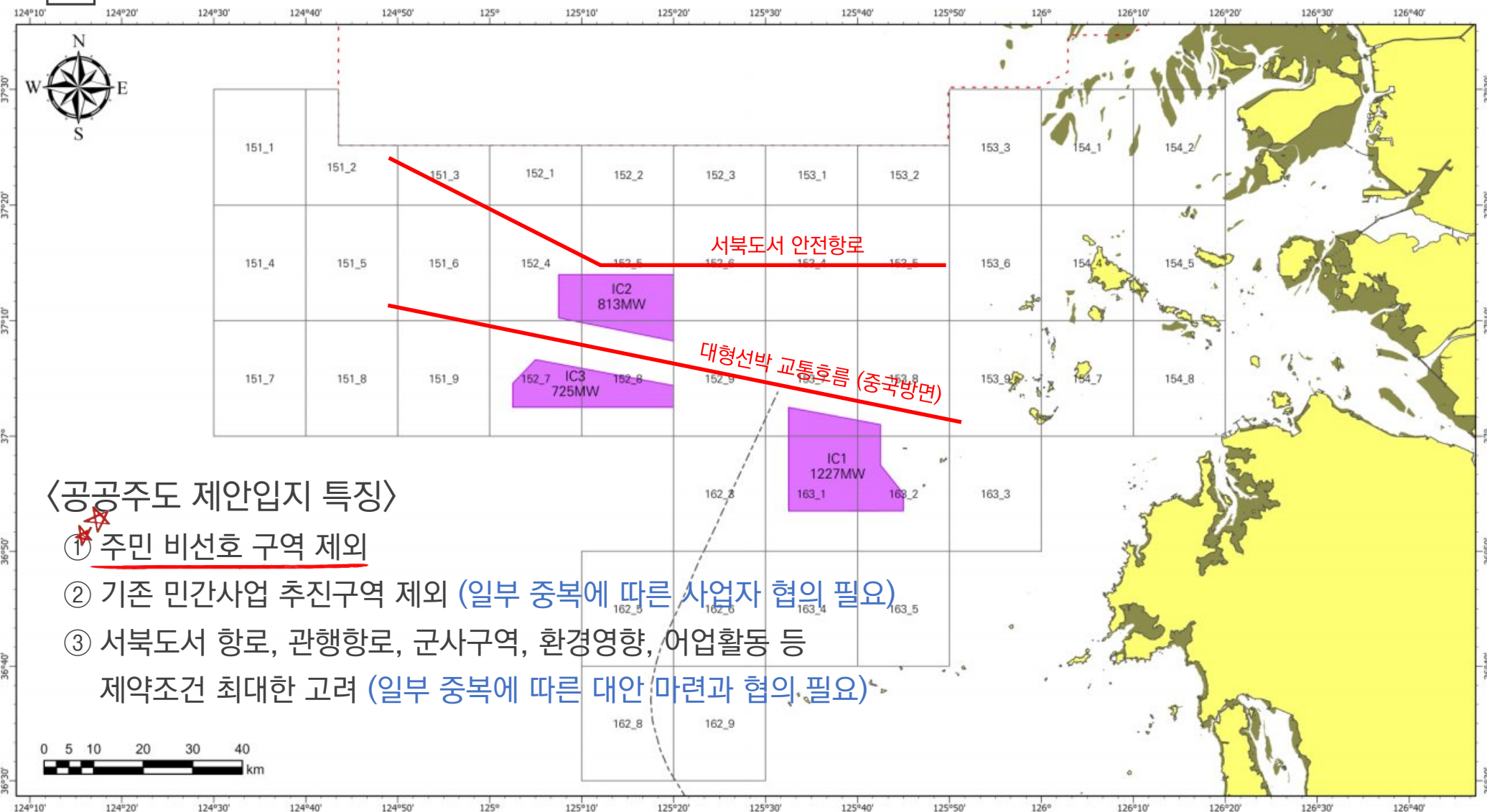
IV. 해외사례와 시사점

IV. 향후과제

1 공공주도 입지조건 (민간사업 추진구역)



2 공공주도 제안입지



<공공주도 제안입지 특징>

- ① 주민 비선호 구역 제외
- ② 기존 민간사업 추진구역 제외 (일부 중복에 따른 사업자 협의 필요)
- ③ 서북도서 항로, 관행항로, 군사구역, 환경영향, 어업활동 등 제약조건 최대한 고려 (일부 중복에 따른 대안 마련과 협의 필요)

1 해외 해상풍력 : 입지발굴 제도

❖ 해외 선도국은 민간주도에서 정부주도 개발로 전환 : 법률체계 정비, 전담기관, 인허가 일원화

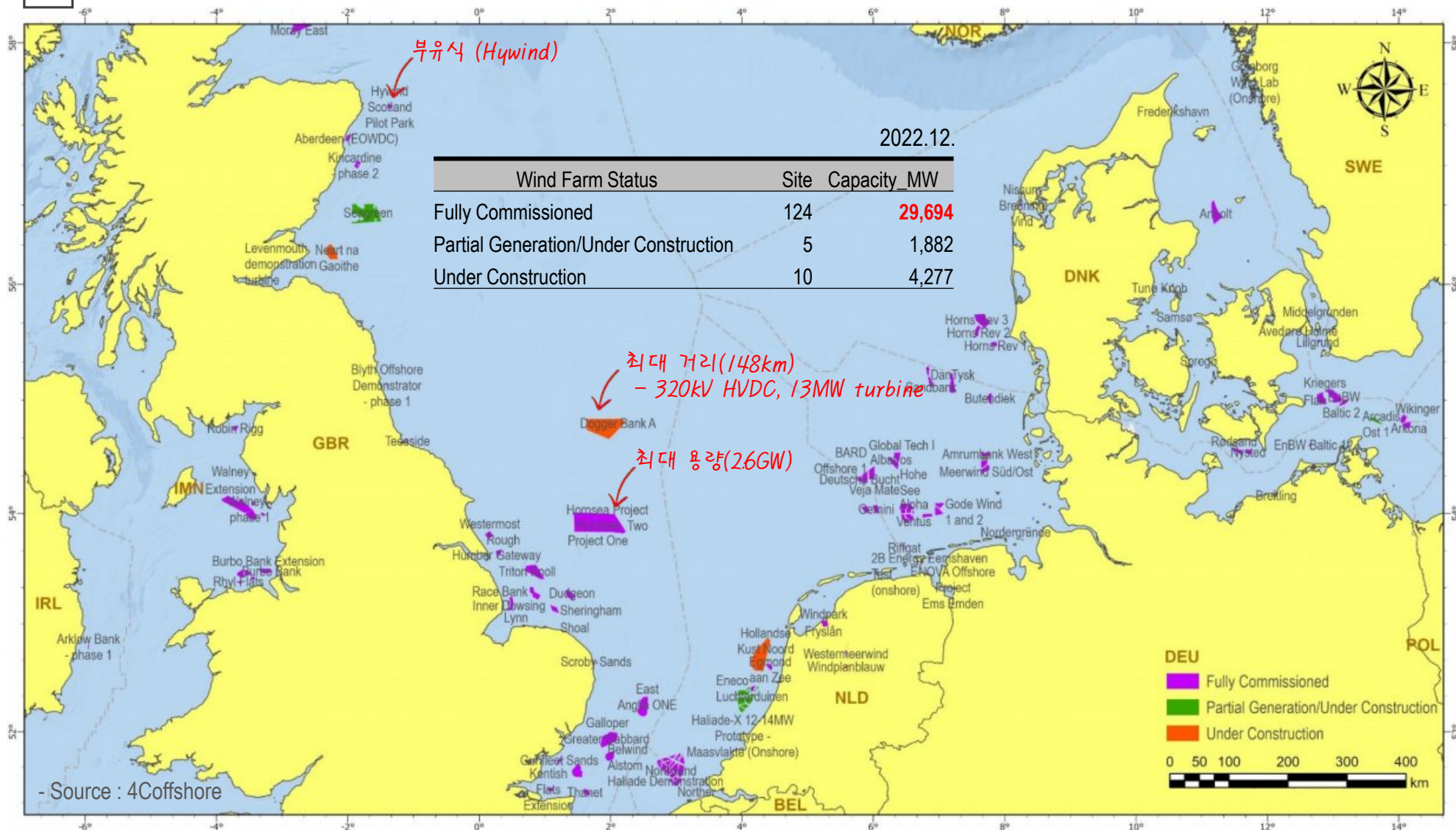
구분	영국 (세계 2위 보급)	독일 (세계 3위 보급)	네덜란드 (세계 4위 보급)	덴마크 (세계 5위 보급)
첫 프로젝트	Blyth OWF(2000)	Alpha Venus OWF(2010)	Windpark Egmond ann Zee OWF(2007)	Vindeby OWF(1991)
법률체계 정비	Energy Act(2013)	WindSeeG(2020 update)	Offshore Wind Energy Act(2015)	Promotion of RN Energy Act(2008)
계획기관	Crown Estate + MMO, CES	BSH	ROV (on behalf of MEACP)	DEA + Government ministries
허가기관	Crown Estate	BSH	ROV	DEA
허가절차	Tender process	Tender process	Tender process	1) Tender process 2) Open door procedure
인가기관	EA MCA	BfN BSH (checked by GDWS)	RWS (FMA에서 NRA, MER 시행)	DEPA DMA
인가절차	EIA NRA : Recommend IMO's FSA	EIA NRA : GHIO	EIA NRA : Recommend IMO's FSA	NRA (part of EIA) - Recommend IMO's FSA

- MMO : Marine Management Organization
- CES : Crown Estate Scotland
- GDWS : D-General of Waterways and Navigation
- DEA : Danish Energy Agency
- BSH : Federal Maritime and Hydrographic Agency
- BfN : Federal Agency for Nature Conservation

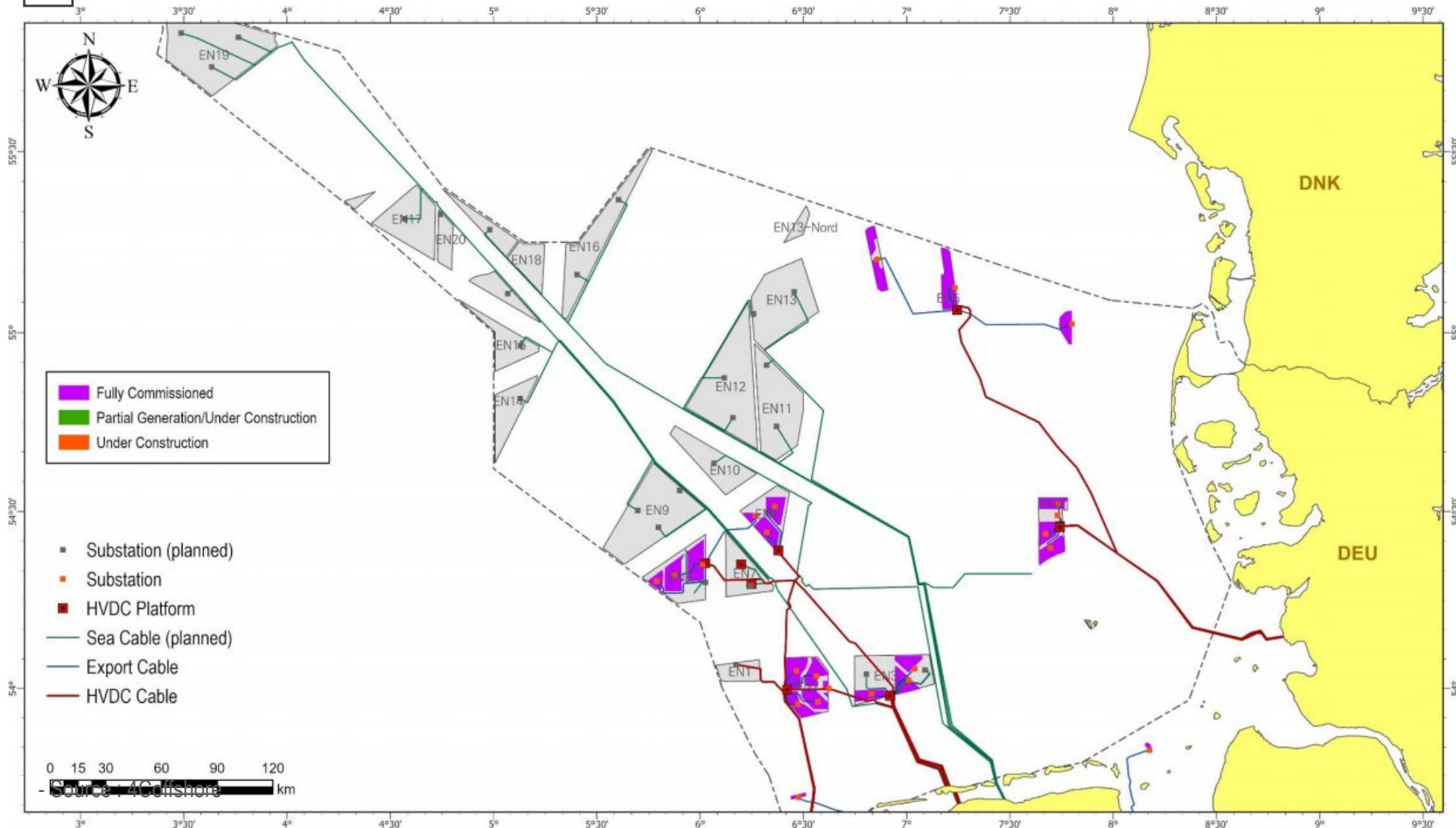
- ROV : Netherlands Enterprise Agency
- NRA : Navigational Risk Assessment
- MEACP : Ministry of Economic affairs and Climate Policy
- EA : Environment Agency
- MCA : Maritime Coastguard Agency
- HSE : Health and Safety Executive

- DEPA : Danish Environmental Protection Agency
- DMA : Danish Maritime Agency
- RWS : Ministry of Infrastructure and Environment
- IMO : International Maritime Organization
- FSA : Formal Safety Assessment Methodology

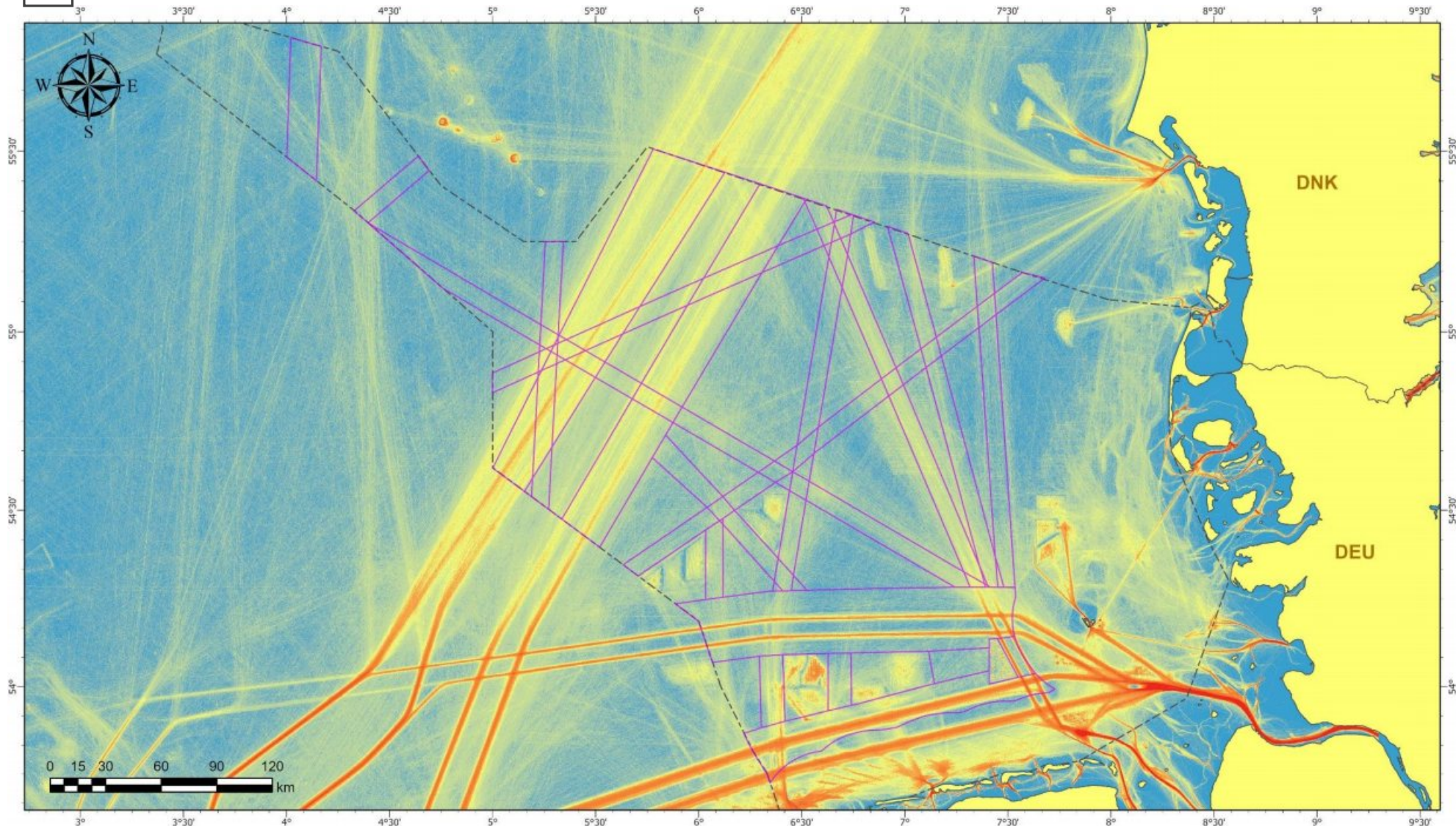
2 해외 해상풍력 : 개발현황



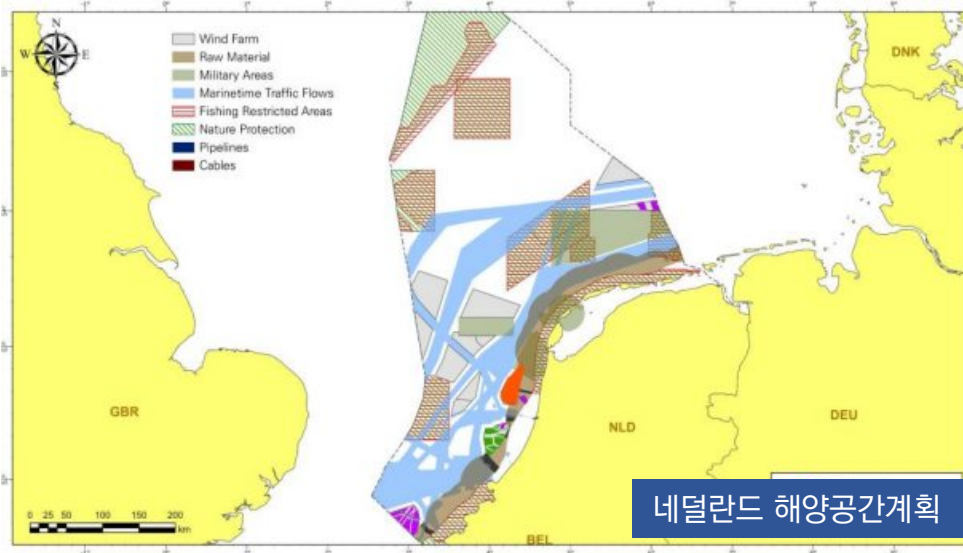
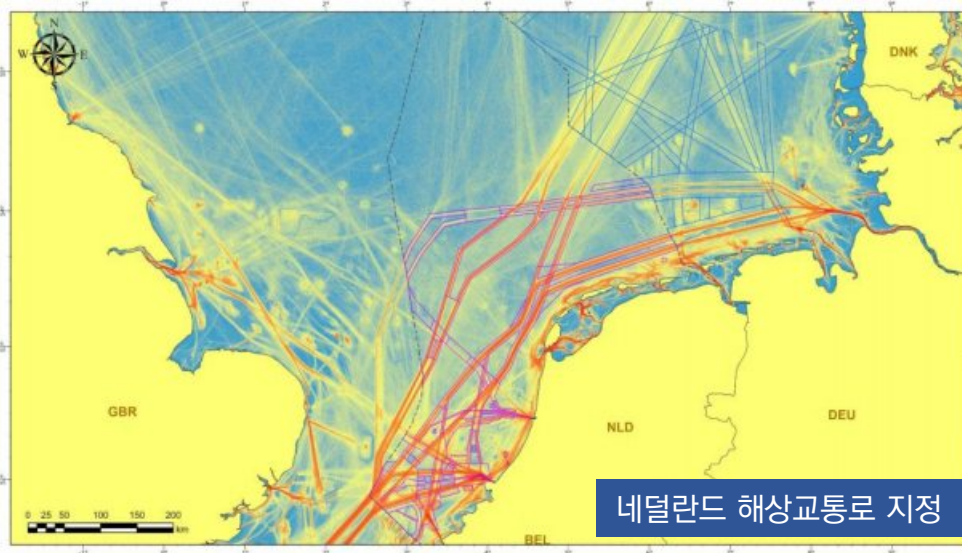
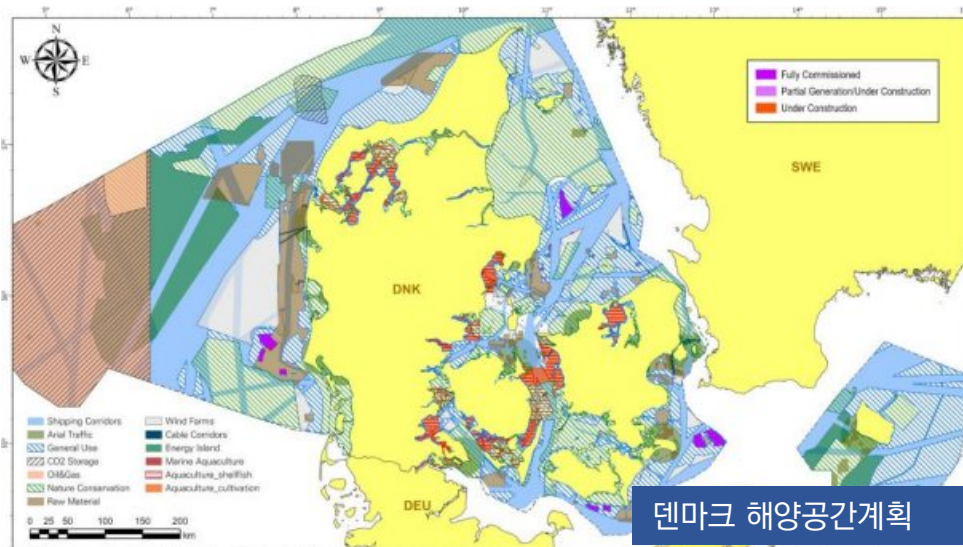
3 해외사례 : 독일 해상풍력 계획입지



4 해외사례 : 독일 해상교통로 지정



5 해외사례 : 덴마크, 네덜란드



6 해외 해상풍력 시사점

- 해외 선도국은 개별 사업추진(Open door procedure)의 개발 한계를 인식하고 **국가차원의 계획입지 및 입찰제도** 도입
- 초기 시행착오를 극복하고자 해양공간정보를 축적하고 다양한 연구결과를 기반으로 **해양공간계획(Marine Spatial Planning) 제도**를 해상풍력 계획입지 도구로 활용
- 해상풍력 경험을 바탕으로 전기사업, 환경보호, 해사안전, 해양공간계획 등 다른 법률과 조화된 **새로운 법률체계 도입**
- 해상풍력 **허가(Licensing) 기능** 일원화 : Crown Estate(영국), BSH(독일), ROV(네덜란드), DEA(덴마크) 등 전문기관
- 해상풍력 **인가(Consent) 기능** 단순화 : 환경영향평가(EIA), 해상교통안전진단(NRA), 군 전파영향 사전협의

해상풍력 계획입지 필요성

- 통합 단지배치, 공동이용, 순차적 개발 등 제한된 해양공간 최적화 활용 → 대규모 해상풍력 단지 개발
- 국가 차원의 해상교통, 군사구역, 계통연계 문제 해결 → 사업 불확실성 해소
- 건강한 사업자 경쟁 유인 (우선권 → 공급가격, 기술성, 지역사회 기여) → 산업 경쟁력 확보 및 공익 증진
- 합리적인 공동대안 마련 (수산업 공존, 해상교통로, 군 전파영향) → 대안 실효성 제고 및 사회비용 절감

〈표〉 해상풍력 계획입지 단계별 Milestone (안)

STEP1. Target & Scenario	STEP2. Sectoral Planning	STEP3. Site Development Plan		STEP4. Preliminary Investigation STEP5. Tender / Lease
· 해상풍력 및 계통현황 · 정책, 목표 및 전략 · 미래 시나리오	· 입지정보, 원칙 · 기준 · 필요면적, 초기계획안 · 공론화 결과, 예비구역	· 구역, 단지 · 설치용량 · 개발일정	· 분양일정 · 공동설비 위치 · 외부망 경로	· 전략환경영향평가 · 분양기준 및 결과 · 군 전파영향 협의, NRA, EIA

1 향후과제

- ❖ 해상풍력 계획입지와 정부 역할 없이는 대규모 해상풍력 개발 불가
 - 군 작전성 협의
 - 전 해역이 R-LoS 영역 : 중첩구간 산정, 레이더 차폐 영향평가, Gap infill 레이더 검토 필요
 - 방공포, 해군기지, 초계구역 밀집 : 해당기지 이격, 함선 경로 및 작전공간 확보, 음파영향 분석 필요
 - 계통연계 방안
 - 장거리 전송으로 투자비 증가와 송전손실 발생 : 서해안 HVDC 기간망, 공동접속설비 검토 필요
 - 외부망 경과지 및 연계 변전소 : 단지 개발순서와 시간계획 필요

2 해상풍력 관련 제언

- ❖ 경제성이 우수하고 제약조건이 없는 해양공간은 없음
 - : 해상풍력 적합입지는 개발여건이 양호하여 사회적 합의가 이루어진 공간
 - : 합리적으로 공간을 할당하고 대안을 수립한 후, 사회적 합의 과정이 필요
 - : 해상풍력 입지 고려시 최대한 넓은 영역 포함 필요 ☞ 입지 협의과정에서 축소 가능
- ❖ 해상풍력 사업추진 성패는 어민·주민 수용성
 - : 모든 법적 인허가에는 재량권이 있으며, 가장 우선되는 항목은 어민과 주민 의견임
 - : 수용성 제고를 위해 투명한 정보공개, 지속적인 소통, 합리적인 보상과 수산업 공존 방안 필요

감사합니다

