

< 훈련결과보고서 요약서 >

성 명	김원배	직 급	서기관
소 속	해양수산부	연락처 (e-mail)	youngstar56@daum.net
훈 련 국	미국	훈련기간	2016.7.9. ~ 2018.6.4.
훈련기관	로드아일랜드 대학교 (University of Rhode Island)	보고서매수	110쪽
훈련과제	해양의 개발·이용과 조화를 이루는 해양환경 보전정책의 독자적 발전방안 연구		
보고서제목	해양의 개발·이용과 조화를 이루는 해양환경 보전정책의 독자적 발전방안 연구		

보고서 요약

1. 배경 및 목적

- **해역이용협의**(Sea Areas Utilization Consultation) 제도는 해양에서 이루어지는 각종 개발 및 이용행위가 해당 해역 내의 **환경수용력 범위 내에서 지속가능하게** 이루어지도록 평가하고 관리하는 수단
- 국가소유의 바다는 모든 국민이 공평하고 자유롭게 이용할 수 있는 대상이므로 **많은 이해관계와 기존의 권리** 등이 존재
- 바다에서의 새로운 시설 등을 설치하기 위한 점용행위 및 매립을 수반하는 행위 등은 공유수면에 대해 일부 사용자에게 **배타적 권리를 부여**해야 함
- 이러한 공유수면의 점·사용 행위를 함에 있어 정부는 **해역이용협의제도**(해양환경관리법 제 84조

근거)를 통해 **사업자가 해양환경조사 등을 수행**하게 하여 해양환경에 대한 직·간접적 피해 및 영향을 분석하고 기존 해당지역을 점용 또는 활용하고 있는 **지역주민, 이해관계자의 의견을 들어 허가여부**를 판단

- 최근 국내 연안해역 등을 포함한 공유수면 등에서의 개발·이용행위가 **다양화, 대형화**되고 있어 **해양환경오염과 생태계훼손 및 해역이용자간의 갈등 심화**
- 본 훈련보고서의 목적은 **해역이용협의제도의 취지와 기본개념**을 이해하고 우리보다 앞서 해양환경평가제도를 시행하고 있는 미국, 일본, 캐나다 등 선진국의 환경영향평가제도를 분석한 후 이를 기반으로 우리나라 제도에 대한 **제도적, 정책적 시사점**을 도출하는 데 있음
- 특히, **해상풍력단지 건설** 사례를 이용하여 해역이용협의에 따른 구체적 고려사항을 제시함으로써 향후 **이해당사자(주민, 사업주)와 협의자(정부)간의 합리적인 평가방안**을 도출

2. 주요 내용 및 범위

- 해양환경관리법에 근거한 **해역이용협의제도의 개념 및 역할**
 - 해역이용협의의 근거 : 해양환경관리법 제84조 및 동법 시행령 제61조 제2항
 - 제도의 도입 배경, 기능 및 협의 유형분석 등
- 선진국의 환경영향평가제도 분석
 - 미국, 일본, 캐나다, 독일, 네덜란드, 유럽연합(EU), 유엔환경계획((United Nations Environment Programme, UNEP)등
 - 주요 선진국의 환경영향평가제도 및 협의내용, 절차 분석 등을 통한 정책 시사점 도출
- 국내 **해상풍력발전 정책 및 제도**
 - 신재생 에너지 현황 및 전망, 신재생 에너지 공급 의무화제도 등 정책 방향
- **해상풍력발전 건설시 해양환경평가 방안**
 - 입지선정요소 및 개발 시 수반되는 해양환경영향평가 요소 도출

3. 주요 결과

가. 해역이용협의제도의 개념 및 역할

○ **해역이용협의**는 해양의 개발·이용 행위의 **해역이용 적정성**과 이로 인해 예상되는 해양환경영향을 사전에 검토하는 제도로 사업계획의 수립단계에서부터 다양한 환경적인 측면의 고려될 수 있도록 **사전-예방적 환경관리**와 사업 후 발생하는 해양환경변화에 대한 보완 및 제지를 위한 정책수단

○ 국내법에 근거(해양수산부, 환경부)한 **해양환경영향평가 제도의 비교**

- 해역이용협의의 협의 수준별 대상행위 비교 및 해역이용협의의 시 검토항목의 설정(총 9개 항목)

나. 선진국의 환경영향평가 제도

○ 선진국의 환경영향제도의 법적근거, 절차, 평가방안 등

- 미국, 일본, 캐나다, 독일, 네덜란드, 유럽연합(EU), 유엔환경계획((United Nations Environment Programme, UNEP) 등

○ 근거법령 및 평가대상사업의 선정방안

항목	미국	캐나다	독일	네덜란드	일본	한국
근거 법령	국가환경정책법 (1969) 제102조	캐나다환경영향평가법 (1992)	연방환경조화심사법 (1990)	EC지침의 국내법제화 : 환경영향평가령 (1987)	환경영향평가법 (1997)	환경영향평가법 (1993)
평가 대상 선정	스크리닝 (Screening)	스크리닝 (Screening)	스크리닝 (Screening)	Positive list (C사업) Screening (D사업)	Positive list (제1종사업) Screening (제2종사업)	Positive list

○ 평가서 작성 주체

- 미국과 캐나다는 연방정부기관이 담당하고 우리나라를 비롯하여 일본, 네덜란드, 독일, 중국, 영국, 프랑스의 경우 사업자가 담당

○ 평가항목의 설정

- 평가항목이 사전에 정해져 있어서 일률적으로 열거된 항목을 모두 조사하는 방법과, 사안별로 평가항목을 달리하는 방식이 있는데 후자를 스코핑(Scoping) 방식으로 명명

- 미국, 캐나다, 일본, 네덜란드, 독일은 스코핑제도를 도입하였으나, 우리나라는 현재까지 미 도입

○ 평가절차

- 미국은 간이환경평가서(EA)를 작성하여 필요한 경우에만 EIS를 작성

- 캐나다는 대상사업의 규모 등에 의해 스크리닝, 크로스 스크리닝, 종합적 조사형태의 환경영향평가를 실시

- 독일 및 네덜란드는 사업자가 환경영향평가서를 작성하여 소관부처에 제출하면, 소관부처는 주민의견 등을 청취한 후 총괄적인 환경영향평가서를 인허가에 반영

- 일본은 사업자가 평가서(준비서)와 방법을 소관부처에 제출하며, 공람과 설명회를 통하여 의견수렴 후 평가

- 우리나라는 사업자가 평가서를 작성하여 승인기관에 제출하면, 승인기관은 필요시 관련부처 등과 협의하고 그 내용을 사업계획에 반영토록 조치하여 인·허가

○ 정책 시사점

- 해양개발에 있어 정책(Policy)이나 계획(Plan), 프로그램(Program)의 수립단계에서 환경적 영향에 대한 평가를 실시하는 해양 전략환경평가(Strategic Environmental Assessment) 제도 추진 필요

- 개별사업에 대한 사업의 내용, 지역의 특성 등에 관한 정보를 수집하여 환경영향의 정도를 간이적으로 추정한 후, 세부적인 환경영향평가를 실시할지 여부를 판단하는 절차로 스크리닝제도에 대한 도입검토 필요

- 환경영향평가 주체의 신뢰성 확보를 위한 전문평가연구기관의 설립 및 평가전문가 양성프로그램 개발 필요

다. 국내 해상풍력발전 정책 및 제도

○ 국내 신재생에너지 현황 분석

- 2030년까지 1차 에너지(화석에너지)의 약 11%를 신 재생에너지로 공급할 계획

※ 2008년 발표된 '제1차 국가에너지기본계획'(국무총리실 외, 2008) 자료

○ **국외 신재생에너지 현황**

- 일본 후쿠시마 원전 사고(2011.3) 이후 전 세계적으로 원전에 대해 재검토
- 스위스, 독일, 이태리 등은 정부 결정 또는 국민투표를 통해 원전을 단계적으로 폐지

○ **신재생에너지 공급 의무화제도**

- 신재생 에너지 **발전차액지원제도(Feed-In Tariff)** : 신재생에너지로 생산한 전력에 대해 기준가격과 계통 한계가격의 차액을 지원
- **공급의무화제도** REC(Renewable Energy Certificate, 신 재생에너지 공급인증서) : 사업자의 공급의무 이행에 들어가는 비용을 보전

라. 해상풍력발전 설비 시 해양환경영향평가

○ **해상풍력사업시 추진 시 적용 관련 법규 및 제도**

구분	세부내용	주요법규
사업허가 시	<ul style="list-style-type: none"> - 사업신청허가 <ul style="list-style-type: none"> ● 3천kw이상 : 산업통산부장관 ● 3천kw이하 : 시·도지사 - 환경영향평가 <ul style="list-style-type: none"> ● 환경영향평가 : 10만kw이상 ● 사전환경성검토 : 10만kw이하 - 해역이용협의 및 해역이용영향평가 - 문화재지표조사 - 보호수면에서의 공사승인 - 해상교통 안전진단 - 실시계획승인 또는 변경 승인 - 해상공사 허가신청서 	<ul style="list-style-type: none"> - 전기사업법 제7조 - 환경영향평가법 제4조 - 해양환경관리법 제84조 및 제85조 - 문화재보호법 제91조 - 수산자원관리법제47조 - 해상교통안전법 제60조 - 전원개발촉진법제6조 - 해상교통안전법 제60조
사업운영 중	<ul style="list-style-type: none"> - 사후환경영향조사 - 해양환경영향조사 	<ul style="list-style-type: none"> - 환경영향평가법 제24조 - 해양환경관리법 제95조

○ **적정 입지선정 방안**

- 해상풍력사업의 입지 선정 과정에서 주요 고려사항은 **풍부한 풍력자원, 얕은 수심, 계통 연계 접근성, 지형 및 지질 조건** 등 공사와 운영 시의 경제성을 극대화과 관련
- 국립공원과 같은 **보전지역 배제와 항만 및 항로, 군사훈련지역** 등 여러가지 해양 활동 등을 해상풍력단지의 입지 분석에 고려

- 해양수질, 어류, 해양포유류, 조류 서식지 및 철새 이동 경로 등 다양한 해양환경 및 해양생태 항목들을 고려하여 해상풍력발전사업의 입지 분석

국내 해역에서의 해상풍력단지 입지 시 완충 이격거리

배제 요소	완충 구역
해상국립공원	1000m
항만, 항로	1000m
군사훈련지역	1000m
해저 케이블, 파이프	500m
풍력 밀도	최소 300W/m ²

해상풍력단지 입지설정 단계에서 고려사항

해양 활동	잠재적 갈등	저감 방안
해상교통 (항로,항만)	자유로운 선박 통행에 방해	주요 항로 지역은 입지 지역에서 배제되어야 하며 운항 시 약전후, 선박 고장으로 인한 충돌 사고를 감안하여 충분한 완충거리 유지
어장 및 어업권	어장 훼손 및 어업 소득 손실	주요 어장지역은 배제하고, 인공 어초 등 수산 자원 조성지역과 충분한 이격 거리 유지
군사훈련지역	군사시설(배, 잠수함, 항공기) 방해 및 군 레이다 전파방해	풍력발전단지 안전성 확보를 위해 주변의 위험 요소를 고려한 입지계획이 필요하며, 군사 훈련 지역 배제
해저 케이블 및 송유관로	관로 및 케이블 손상	해저-해상 통신 케이블 및 송유관로 등이 매설되어 있는 지역 배제
광물 채취	바다광물 채취 행위 장애	광물 채취 허가지역 배제
해양 관광 및 경관	관광 및 휴양지 훼손	해안으로부터 충분한 이격 거리를 유지해야 하며, 민감한 경관지역 배제
기상 및 과학 연구	과학 연구의 제한	장기적인 과학 연구가 수행되고 있거나 가치가 있다고 판단되는 지역 배제

○ **해양환경평가 요소**

- 공사에 투입되는 건설장비나 말뚝 등의 시공 과정에서 **소음과 진동의 문제**
- 시설물이나 바람의 변화에 따라 **퇴적물의 이동과 퇴적에 변화**
- 풍력단지 시설물의 **방오 도로 등 화학물질로 인한 피해**

- 해상풍력 전력계통과 연계한 전자기장의 발생
- 풍력발전기(낫셀)와의 조류 등의 충돌 피해
- 해상 풍력발전기 회전시 발생하는 소음과 진동
- 풍력발전기 회전 시 발생하는 주파수에 따른 레이더 교란
- 터빈의 개수, 풍력시설에서 밝히는 항로 유도등에 따른 해양경관에의 영향

마. 해상풍력발전 시설시 해역이용협의제도 개선(안)

- 해양환경영향 관련 기존 평가제도 보완
 - 해상풍력을 새로운 사업분야로 포함시키고 검토에 필요한 항목이나 조사방법 등을 사전 정비
 - 향후 중장기적으로 선진국에서 시행중인 스크리닝 및 스코핑 제도 도입 검토
 - 해상풍력설비 운영에 따른 트랙레코드 등을 쌓아 향후 제도개선에 반영
- 환경영향에 미치는 개체별 조사연구
 - 조류에 미치는 영향, 항공 및 해운에 미치는 영향, 어류나 해양포유류에 미치는 영향, 저서생태 및 환경에 미치는 영향 등 기존 제도 내 엄밀한 평가기준 및 절차 구성
 - 특히, 해상풍력단지 건설 시 단편적인 해양환경영향조사가 아닌 해양생태 연결차원에서 복합 해양환경영향평가 계획서 작성
- 해양공간관리계획(Marine Spatial Planning)을 통한 선계획 후개발 체계
 - 해양의 선점식 이용에서 선계획·후개발 체제로 전환하는 해양공간의 통합관리와 계획적 이용체계 구축(해양공간계획법 공포(2018.4.17.))
 - 특히 연안해역(12해리이내)은 다수 해역이용체계로 구성되어 이해관계가 높으므로 사전에 해양공간관리계획을 통해 용도별 지구 설정으로 체계적인 해양공간 활용

해양의 개발·이용과 조화를 이루는 해양환경 보전정책의 독자적 발전방안 연구

2018. 06.

해양수산부
김원배

목 차

I. 개요	15
1.1 연구배경 및 목적	15
II. 해역이용협의 제도의 정의와 기능	17
2.1 해역이용협의제도의 정의	17
2.2 해역이용협의 제도의 기능	23
III. 국외 환경영향평가제도	26
3.1 개요	26
3.2 주요 국가의 환경영향평가 제도	27
3.3 선진국의 환경영향평가 제도의 시사점	50
IV. 해상풍력발전 정책 및 제도	62
4.1 개요	62
4.2 신재생에너지 현황과 전망	63
4.3 신-재생에너지공급 의무화제도	66
V. 해상풍력발전에 따른 환경평가 요소	69
5.1 해양환경 관련 법령상 규제 지역	69
5.2 적정 입지 검토 방안	71
5.3 국내·외 사례분석	73
5.4 해상풍력단지 입지 항목	79
5.5 해양풍력발전 설치 단계별 환경영향평가 요소	86
VI. 해역이용협의 개선방향	101
6.1 개요	101
6.2 환경영향 관련 기존 평가제도 보완	101
6.3 환경영향에 미치는 종합적 조사연구 수행	102
6.4 해양공간관리계획을 통한 사전계획 수립	104
6.5 협의기관 및 검토기관의 역량 강화	105
참고문헌	107

표 목 차

2-1 해역이용협의 절차도	19
2-2 해양환경평가제도의 비교	20
2-3 해역이용협의 협의수준별 대상행위 비교	21
2-4 해역이용협의 검토항목	22
2-5 해역이용협의제도의 기능	23
2-6 해역이용협의 연도별 협의건수	24
2-7 해역이용협의 협의 유형별 건수/2014년 기준	25
3-1 주요 국가의 환경영향평가제도 비교	56
3-2 전략적환경평가(SEA)를 위한 제도	61
4-1 국내 풍력발전 보급 목표	66
4-2 연도별 신재생에너지 의무공급량의 비율	67
4-3 신재생에너지 공급의무제도에서의 가중치	68
5-1 해상풍력사업 추진 시 관련법규	69
5-2 법령상 규제지역	70
5-3 해상풍력발전기의 부정적 영향이 미치는 거리	71
5-4 해상풍력발전단지 입지선정 시 고려할 해역이용사항	73
5-5 중국의 배타적 경제수역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소	75
5-6 덴마크의 배타적 경제수역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소	76
5-7 국내 해역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소	77
5-8 해상풍력단지 개발 시 입지 전략 시나리오 항목	78
5-9 해상풍력단지 입지단계에서 고려해야 할 인간의 해양활동	83
5-10 해상풍력시설 건설 시 중별 회피 예상 거리	89
5-11 레이더 종류별 영향과 저감대책	96
5-12 해양경관에 미치는 영향의 임계값	97
5-13 공사 및 운영 중 발생하는 환경 영향	99
5-14 해상풍력발전사업에 대한 검토항목 및 환경영향평가사항	100

그 립 목 차

국외훈련개요

2-1 해양환경관리제도의 변천	17
2-2 공유수면 관리해역도	19
3-1 미국 연방정부의 환경영향평가 절차	29
3-2 일본의 환경영향평가 절차	33
3-3 캐나다의 환경영향평가 절차	37
3-4 독일의 환경영향평가 과정	42
3-5 네덜란드 중앙정부의 환경영향평가 절차	46
4-1 해상풍력장치 설비	65
5-1 해상풍력단지 설치 시 육지와와의 이격 거리	80
5-2 해상풍력단지 설치 시 파일공사에 의한 수중소음.....	88
5-3 해상풍력단지 설치 시 파일공사에 의한 소음영향 계측.....	94

1. 훈련국 : 미국

2. 훈련기관명 : 로드아일랜드 주립대학
(Univerisity of Rhohe Island)

3. 훈련분야 : 해양정책

4. 훈련기간 : 2016.07.09~2018.06.04

훈련기관 개요

I. 기관 개요

- 훈련국 : 미국
- 훈련기관명 : Department of Marine Affairs, University of Rhode Island
- 인터넷 웹주소 : <http://web.uri.edu/maf/graduate-programs/>
- 주소 : University of Rhode Island, Kingston, RI 02881, USA

II. 로드아일랜드 대학 해양정책대학원 소개

연 혁

- 1966년 미국 내 해양환경, 해양자원 및 해양이용에 대한 포괄적 접근을 위해 설립된 스트래튼 위원회(Stratton Commission)에 참석했던 교수(Alexander and Knauss)가 1969년도에 로드아일랜드 대학교에 설립

해양정책대학원 소개

- UN이 발표한 UN과 연계된 해양정책 및 해양법 연구기관(전 세계 23개)에 로드아일랜드 대학 해양정책과정이 포함될 정도로 해양학 및 해양정책 분야에서는 미국 내 최고우수 대학 중 하나
- 해양정책대학원 내 총 4개 과정 운영 중
 - MAMA, MMA, JOINT JD, PHD in Marine Affairs
- MAMA(Master of Arts in Marine Affairs) 과정의 경우, 입학자격요건이 특별히 제한되지 않으며 45학점 취득 요구

- MMA(Master of Marine Affairs) 과정의 경우, 해양분야에서 5년 이상의 업무경험을 입학자격요건으로 하고 있으며 30학점 취득 요구 (본 연구자 소속과정)

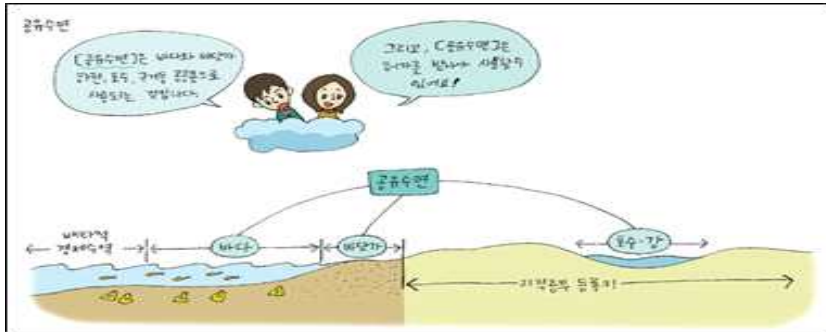
- JOINT JD 과정은 인근 로저윌리엄스 대학교 로스쿨과의 연계과정

- PHD in Marine Affairs는 1998년부터 운영 중인 박사과정으로서 세 부적으로는 Coastal management, Fisheries management, Marine ecosystem management, Maritime transportation and ports, National and international ocean policy, Marine human ecology로 구성

I. 개요

1.1 연구배경 및 목적

- 해양은 국민 누구나 이용할 수 있는 공간 및 자원인 공유재(公有財)이나 무분별한 개발과 이용 시 자정능력의 한계로 회복할 수 없는 생태계 파괴 및 자원고갈로 이어짐
- 공유수면(公有水面)은 지번(地番)이 없는 바다, 바닷가, 하천·호소·구거 그 밖의 공공용으로 사용되는 수면 또는 수류로서 국유(國有)인 바다영토를 의미



- 국내 해양환경관리법 체계의 효시는 1967년 토리캐년(Torrey Canyon)호 유류오염사고 이후 채택된 해양오염방지를 위한 국제협약(MARPOL 73/78)을 이행하기 위한 해양오염방지법(1977년 제정)임
- 해양오염방지법은 선박과 해양시설로부터 오염배출 규제를 목표로 하였으나 경제성장에 따른 체계적인 해양환경관리와 변화를 수용에 한계가 있어 2008년 1월부터 해양오염방지법을 전면개정*한 해양환경관리법을 새롭게 도입
- * 주요개정내용 : 해역이용영향평가, 해양투기 및 폐기물 관리제도, 국가긴급방제체계 등

- 해역이용협의 제도는 해양에서 이루어지는 각종 개발 및 이용행위가 해당 해역내의 환경수용력 범위 내에서 지속가능하게 이루어지도록 평가하고 관리하는 수단임

- 과거 해양은 전통적으로 수산, 해운, 항만 등의 이용수단이었으나 과학기술의 발전에 따라 해양광물자원, 해양에너지, 해양관광 등 다양한 이용수요가 증대되고 지구온난화 및 기후변화 조절기능의 매개체 및 예측기능의 역할도 증대
- 또한, 임해도시발전, 해안지역의 도시화에 따른 홍수 및 쓰나미 피해도 증가하고 있어 해양의 환경수용력에 대한 관심 증대

- 최근 연안을 비롯한 공유수면 등에서의 개발·이용행위가 다양화, 대형화되는 추세로 이로 인한 해양환경오염과 생태계훼손 및 해역이용자간의 갈등 심화

* 바다모래채취단지로 인한 해양생태계 및 수산자원 피해, 해상풍력단지 건설에 따른 이해당사자간의 갈등, 대규모 매립을 통한 임해산업도시의 확장에 따른 해안피해 등

- 따라서, 본 연구목적은 국내 해역이용협의제도의 문제점을 분석하고 미국, 일본, 캐나다 등 선진국의 환경영향평가제도를 비교하여 해역이용협의제도의 제도적, 정책적 시사점을 도출
- 또한, 최근 국내외에서 이슈가 되고 있는 해상풍력단지 건설사업 사례를 직접 해역이용협의에 적용해 봄으로써 해역이용협의제도의 구체적 개선방안을 제시하고자 함
- 최종적으로는 해양공간의 이용성 확대, 육상자원의 한계, 과학기술발전에 따른 새로운 해양개척 등의 등장에 대비하여 합리적인 해역이용협의를 통한 해양인류자산의 지속적인 공유성 확보에 기여하고자 함

II. 해역이용협의 제도의 정의와 기능

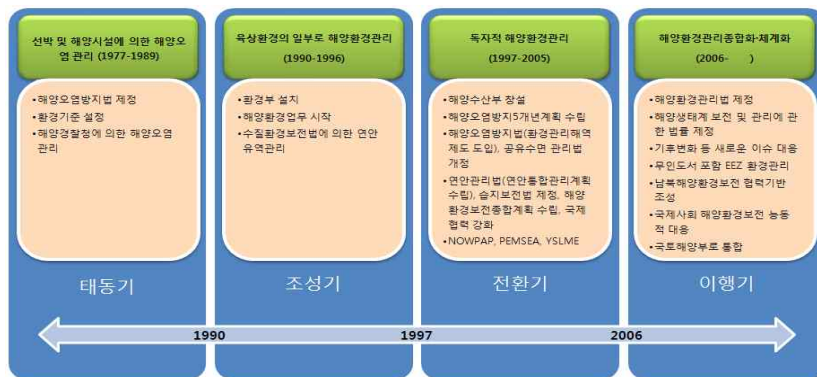
2.1 해역이용협의제도의 정의

- **해역이용협의**는 해양을 개발 또는 이용하는 행위의 **해역이용 적정성과 행위**로 인해 예상되는 해양환경영향을 사전에 검토·평가하는 제도로 사업계획의 수립단계에서부터 다양한 환경적인 측면의 고려될 수 있도록 **사전·예방적 환경관리**와 사업 후 발생하는 해양환경변화에 대한 보완 및 제지를 위한 정책수단

* 해역이용협의 근거 : 해양환경관리법 제84조 및 동법 시행령 제61조 제2항

- **(해양수산부)** : 해역이용영향평가, 일반해역이용협의, 간이해역이용협의
- **(환경부)** : 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모환경영향평가
- 국내 해양환경관리정책은 1977년 해양오염방지법에서 시작되어 2008년 해양환경관리법 전면 개정으로 본격적으로 추진 [그림 2-1]

그림 2-1 해양환경관리제도의 변천

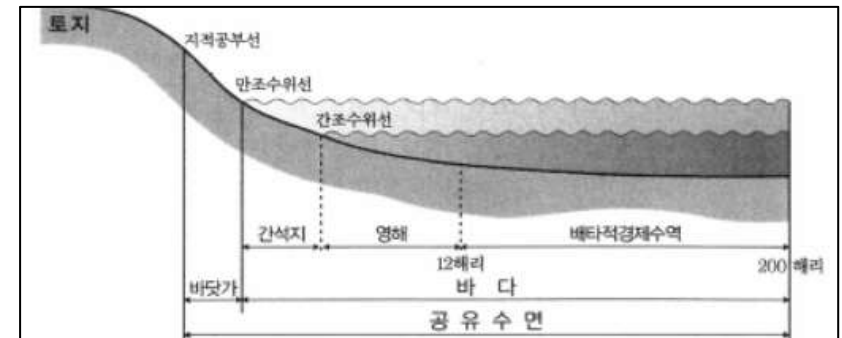


- 해역이용협의 대상(협의) 구분은 해양개발·이용행위의 규모나 그로 인한 해양환경영향 정도를 기준으로 **해역이용협의제도(일반,간이)와 해역이용영향평가 제도로** 분리

* 해양환경영향정도 및 행위규모에 따라 구분 : 간이협의 < 일반협의 < 해역이용영향평가

- 해역이용협의 대상은 국가가 관리하는 공유수면과 밀접한 관계가 있으며, **공유수면이란** 바다, 바닷가, 하천·호소·구거, 그 밖의 공공용으로 사용되는 수면 또는 수류로서 **국유(國有)**인 것을 의미[그림 2-2]

- 공유수면관리 및 협의권자 : 지방정부(영해 12해리이내), 중앙정부(항만 등 영해 12해리 외 해역)



자료출처 : 인터넷(이미지)

그림 2-2 공유수면 관리해역도

- 개발주체(사업자)는 국가 소유의 공유수면을 일정기간 점용 또는 사용하기 위해서는 공유수면을 관리하는 지방정부 및 중앙정부와의 **해양환경관리법, 공유수면관리법 등에** 근거한 협의를 거쳐 협의의 결과에 따라 점사용 가능

표 2-1 해역이용협의 절차도

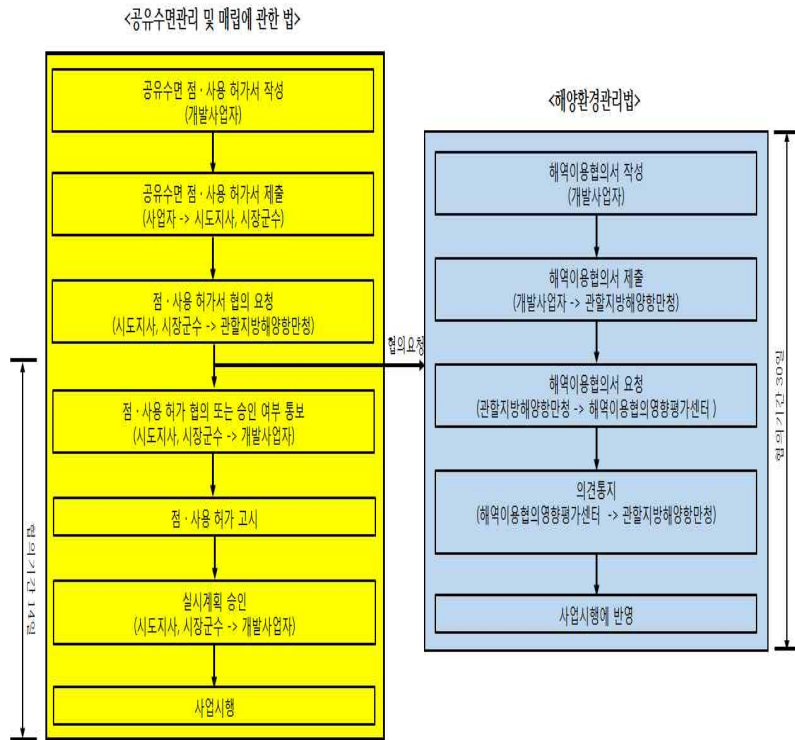


표 2-2 해양환경평가제도의 비교

구분	해역이용협의	해역이용영향평가	전략환경영향평가	환경영향평가
목적	해역이용의 적정성 및 해양환경에 미치는 영향 및 저감방안 협의	해역에 미치는 영향을 클 것으로 우려되는 일정 사업에 대한 협의	환경에 영향을 미치는 정책개발 계획 수립 시 계획의 적정성 및 입지타당성 등 검토	사업시행이 환경에 미치는 영향을 예측 분석하고 이에 대한 저감방안 및 대책강구
해당 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 「항만법」에 따라 일정 규모 이상의 계류, 외곽, 임항교통시설 등을 설치하는 행위 - 「골재채취법」에 따른 바다골재채취 예정지 지정 및 바다골재채취 - 「공유수면관리 및 매립에 관한 법률」의 공유수면 점용, 사용의 허가, 공유수면매립의 면허 - 「골재채취법」에 따른 바다골재채취에 지정지정 및 바다골재채취 	<ul style="list-style-type: none"> - 「공유수면관리 및 매립에 관한 법률」에 따른 준설 및 토석 해양투기, 해양자원의 이용개발 - 「해저광물개발법」 제2조 제1호에 따른 해저 광물을 채취하는 행위 - 「광업법」 제3조 제1호에 따른 광물을 공유수면에서 채취하는 행위 - 「해양심층수의 개발 및 관리에 관한 법률」, 해양심층수의 개발행위 - 「골재채취법」에 따른 일정규모이상 바다골재채취, 바다골재채취 단지 지정 	<ul style="list-style-type: none"> - 「환경영향평가법」 제17조 제2항에 따라 해양수산부장관의 의견을 들어야 하는 계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 「환경영향평가법」 제28조 제2항에 따라 해양수산부 장관의 의견을 들어야 하는 대상사업 : 항만건설, 해안매립 및 간척사업 등
시기	면허허가지정 전	면허허가지정 전		사업실시시행계획 승인 허가 전

자료출처 : 해역이용협의영향평가 업무편람, 해양수산부, 2015

표 2-3 해역이용협의 협의수준별 대상행위 비교(해양환경관리법령)

행위구분	해역이용협의		해역이용영향평가
	간이해역이용협의	일반해역이용협의	
○ 구역개발.점용	<항만, 신항만, 어항>		
1. 기본시설	일반 이하	L=150m 이상, 3천㎡ 이상	
2. 기능시설	일반 이하	3천㎡ 이상	
3. 기타점.사용	일반 이하	5만㎡ 이상	
4. 준설사업	일반 이하	10만㎡ 이상, 20만㎡ 이상	
○ 공유수면 매립			
1. 공유수면법	-	모든 면적	
2. 공유수면법준용	-	모든 면적	
○ 공유수면점.사용			
1. 공작물 설치	일반 이하	L=150m 이상, 3천㎡ 이상	
2. 접속토지 굴착	일반 이하	2만㎡ 이상, 5만㎡ 이상	
3. 준설 및 굴착	일반 이하	5만㎡~10만㎡ 10만㎡~20만㎡	10만㎡이상 20만㎡이상
4. 포락지 복원	-	모든면적	
5. 인.배수	일반 이하 (육상양식목적)	Φ≥400mm	
6. 토석 등 채취	-	20만㎡(영해) 이하 40만㎡(EEZ) 이하	20만㎡(영해) 이상 40만㎡(EEZ) 이상
7. 식물재배 등	일반 이하	5만㎡ 이상	
8. 해양투기 등	-	20만㎡(영해) 이하 40만㎡(EEZ) 이하	20만㎡(영해) 이상 40만㎡(EEZ) 이상
9. 광물채취	-	10만㎡ 이하, 20만㎡ 이하(영해) 20만㎡ 이하, 40만㎡ 이하(EEZ)	10만㎡ 이하, 20만㎡ 이상(영해) 20만㎡ 이하, 40만㎡ 이상(EEZ)
10. 단순점용	모든 면적	-	-
○ 자원이용			
1. 해저광업	-	-	모든면적 및 채광량
2. 심층수개발	-	-	5만㎡/일 이상
3. 기타이용	-	-	10만㎡ 이상 20만㎡(영해) 이상 40만㎡(EEZ) 이상
○ 면허어업			
1. 면허어업	모든 면적	-	-
○ 골재채취			
1. 골재채취	-	20만㎡(영해) 이하 40만㎡(EEZ) 이하	20만㎡(영해) 이상 40만㎡(EEZ) 이상
2. 예정지 지정	-	모두 해당	
3. 골재단지 지정	-	모두 해당	모두 해당

표 2-4 해역이용협의 검토항목(해양환경관리법령)

항목	주요 평가내용
해양물리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업으로 인한 해역의 조류(해류), 조위 변화 분석 및 분석결과에 따른 대책 ○ 수온, 염분, 부유물질, 투명도 변화 분석 및 분석결과에 따른 대책 ○ 해수유동 변화 예측 및 분석결과에 따른 대책
해양화학	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업공정별 발생 오염원 분석 ○ 사업시행에 따른 해양화학적 환경요소의 변화 관계 ○ 수치모형시뮬을 통한 해양수질 예측 및 분석결과에 따른 대책 ○ 해양환경기준과의 적합 여부
해양 지형·지질	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업시행으로 인한 인근지역 해안선의 변화 ○ 시설물 설치, 준설, 준설토 투기, 골재 및 광물 채취 등에 따른 해저지형의 변화 ○ 해저지형 변화에 의한 해양환경 및 해양생태계의 영향
해양퇴적물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업시행전의 퇴적환경 현황 ○ 사업시행에 따른 퇴적환경의 변화 예측
부유생태계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업시행에 따른 동식물 플랑크톤의 정점별 종조성, 군집구조의 변화 분석 ○ 동식물 플랑크톤의 종다양성 지수 산출
저서생태계 (조간대생물포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조사 해역 내 저서동물 군집의 변동성 파악 ○ 저서동물 종다양성 지수 산출 ○ 퇴적환경 변화에 따른 저서생태계 영향예측 및 저감대책
어류 및 수산자원 (어란 및 자치어 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어류 및 수산자원의 군집 파악 ○ 사업으로 인한 피해영향 범위 및 정도 파악 ○ 어류 및 수산자원에 미치는 피해 저감 대책 ○ 사업해역 주변 주요 어장의 산란 및 회유시기 파악
경관 및 위락	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업시행으로 인한 해양경관의 영향 분석 ○ 사업시행으로 인한 해양관광(해수욕장, 마리나, 해양레저 등)에 대한 영향
보호종 및 보호구역 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연기념물, 멸종위기야생동·식물, 보호대상해양생물의 분포현황 보전대책 ○ 해양보호구역, 국립공원, 습지보호지역, 야생동·식물 특별보호구역, 수산자원보호구역, 환경관리해역 등의 보호구역에 미치는 영향

2.2 해역이용협의 제도의 기능

- **해양은 공유재(公有財)로서** 국민 누구나가 이용할 수 있어 무분별한 개발과 이용시에는 해양환경이 회복할 수 없는 수준으로 훼손되고 자원 고갈 우려
- 따라서 해양에서 이루어지는 각종개발 및 이용행위가 해당해역의 **해양환경 수용력의 범위내에서 환경적으로 건전하고 지속가능하게** 이루어지도록 유도·지원하기 위한 장치나 수단이 필요
 - * 환경용량(Environmental Capacity) : 자연환경이 스스로 정화하여 생활환경의 질적 수준을 일정하게 유지하고 자원을 재생산할 수 있는 능력 즉 생태계의 자정능력을 말함

표 2-5 해역이용협의제도의 기능

환경적 영향	사회적 영향
<ul style="list-style-type: none"> • 연안지형의 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 해안선의 인공화 및 단축 - 토사유실, 재난손실, 재해위험 증가 • 생물서식처의 훼손 <ul style="list-style-type: none"> - 갯벌 및 연안경관의 손실 - 생태연결로의 단절 및 주변 생태계 훼손 • 수산자원의 감소 <ul style="list-style-type: none"> - 저서생태계 및 생물공간의 감소 - 수산물 생산력의 감소 - 오염자정 능력의 저해 	<ul style="list-style-type: none"> • 경제적 손실 및 피해 <ul style="list-style-type: none"> - 어장환경 악화, 경관가치 저하, 생태계 훼손 등 잠재적 경제손실 초래 - 연안침식으로 인한 연안시설의 기능훼손 및 대체비용 유발 - 개발사업 지연으로 인한 사업투자 비용증가 • 갈등구조의 형성 및 심화 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 집단(환경단체와 개발주체, 어업인과 개발주체, 중앙정부와 지방정부)간의 갈등

자료출처 : 실무자중심의 해역이용협의 및 평가제도 길라잡이, 국토해양부, 2012

2.2.1 제도의 역할

- **해양환경훼손, 오염원인 등의 제거 및 최소화 유도**

- 해양환경보전의 목적을 달성하기 위해 개발·이용행위자가 스스로 각종 해양환경 기준에 부합하는 목표를 설정하여 조사 및 분석 후 제시
- 환경기준 및 규제기준이 정해져 있지 않은 항목에 대해서 스스로 환경보전 목표를 설정하여 유지·달성할 수 있는 계획을 수립
- 복수의 대안 중에서 환경영향이 최소화될 수 있는 방안을 선택하는 등 보다 친환경적인 계획을 수립하도록 유도하는 기능
- **해양환경정책 의사결정을 위한 다양한 자료 제공**
 - 해양환경에 영향을 미칠 가능성이 있는 행위의 처분에 앞서 해당행위로 인한 해양환경영향이 최소화될 수 있도록 해양환경영향의 정도, 영향 저감방안 등의 정보를 정책결정권자에게 제공

○ 해역이용자간의 갈등발생 최소화

- 협의서류의 주민공람, 설명회, 공청회개최 등을 통한 정보제공을 통하여 이해관계자의 의견이 사업에 반영되고 의견교환을 통해서 사업자와 지역 주민간의 갈등 발생 최소화

○ 환경변화에 대한 적절한 저감방안 수립

- 사업시행 시 저감방안의 지속적인 이행여부와 환경영향 예측결과와 실제상황이 일치하는지의 여부 및 해역이용협의단계에서 예측하지 못한 상황의 발생으로 현저한 악영향이 발생할 경우 적절한 조치를 취하여 그 영향을 최소화하는 기능

2.2.2 해역이용협의 내용 및 현황

표 2-6 해역이용협의 연도별 협의건수

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
계	1,633	1,854	2,021	2,150	2,180	1,880

표 2-7 해역이용협의 협의 유형별 건수/2014년 기준

구분	계	일반해역이용협의	간이해역이용협의
계	1,880	159	1,721
공작물설치 및 제거	1,136	85	1,051
해수 인수 및 배수	390	9	381
어항시설 설치 및 어항개발사업	41	14	27
준설 및 굴착	33	5	28
항만시설의 설치	29	19	10
특별관리해역에서의 어업면허	27	0	27
공유수면 매립	16	16	0
공유수면 점속토지 굴착	1	0	1
광물채취	1	1	0
기타	206	10	196

자료출처 : 해역이용협의영향평가 업무편람, 해양수산부, 2015

Ⅲ. 국외 환경영향평가제도

3.1 개요

- 세계적으로 최초의 환경영향평가제도가 확립된 국가는 미국
 - 미국은 1969년 제정되어 1970년부터 시행된 **국가환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)**에 근거를 두고 환경영향평가제도를 확립
 - 1969년 미국의 환경영향평가법 제정 이후 호주(1974), 태국(1975), 프랑스(1975), 필리핀(1978), 이스라엘(1981), 파키스탄(1983), 일본(1984) 등이 환경영향평가제도를 도입
 - EU는 1985년에 환경영향평가에 관한 EC지침을 채택하여 회원국들이 이를 국내법에 수용
 - 중남미 국가들은 1980년대 후반부터, 동유럽은 1990년대부터 제도 도입을 서둘렀으며, 아프리카 국가들은 아직 법제화의 움직임이 활발하지 않은 실정임
 - 현재 우리나라, 중국 등 개도국을 모두 합쳐서 **100개국 이상에서 환경영향평가제도가 시행되고 있는 것으로 조사**
- 1992년 리우회의 이후 부각되고 있는 **'지속가능한 발전(Sustainable Development)' 개념과 Agenda 21** 등에 의해 환경영향평가에 대한 관심 고조
 - 1994년 6월, 캐나다의 퀘벡시에서 국제환경평가회의가 개최, 개별국가의 환경영향평가에 관한 각종 시책에 대한 정보교환이 이루어짐
 - 유엔환경계획(UNEP) 등 주요 국제기구들도 지구환경문제에 적절히 대응하기 위한 수단으로서 환경영향평가의 대응방안을 논의하는 단계

- 선진국의 환경영향평가제도를 검토하는 것은 여러 가지 측면에서 국내의 환경문제를 해결하는데 기여
 - 첫째, 개별 국가의 환경영향평가제도를 비교·분석함으로써 어떤 특정한 국가나 지역에서의 효과적인 정책수단 개발방향 파악 가능
 - 둘째, 환경영향평가제도의 성공에 필수적인 요소가 무엇인지 확인
 - 셋째, 여러 국가를 비교 분석하는 것은 단일국가의 환경영향평가제도를 연구하는 것보다 더 명확하게 환경영향평가제도의 본질을 이해하고 설명하는데 도움
- 이러한 점에서 본 장에서는 미국, 캐나다, 네덜란드, 독일, 일본 등 OECD 5개국과 UNEP, EU등의 환경영향평가제도를 비교·분석함으로써 우리나라의 해역이용협의제도를 개선하고 실효성을 제고하는 데 도움이 되는 시사점 도출

3.2 주요 국가의 환경영향평가제도

3.2.1 미국[3, 4]

가. 근거법

- 미국은 세계 최초로 환경영향평가제도를 확립한 국가로 미국의 환경영향평가제도는 1969년도에 제정되어서 1970년부터 시행한 '국가환경정책법'(National Environmental Policy Act, NEPA)의 제102조(2)(C)에 근거
 - 동 법의 동 조항은 환경영향평가에 관한 기본적 사항을 정하고 있을 뿐이고, 제도의 상세한 내용은 NEPA에 근거하여 설립된 환경위원회(Council on Environmental Quality, CEQ)가 1978년에 제정한 '국가환경정책법 시행규칙'에 규정

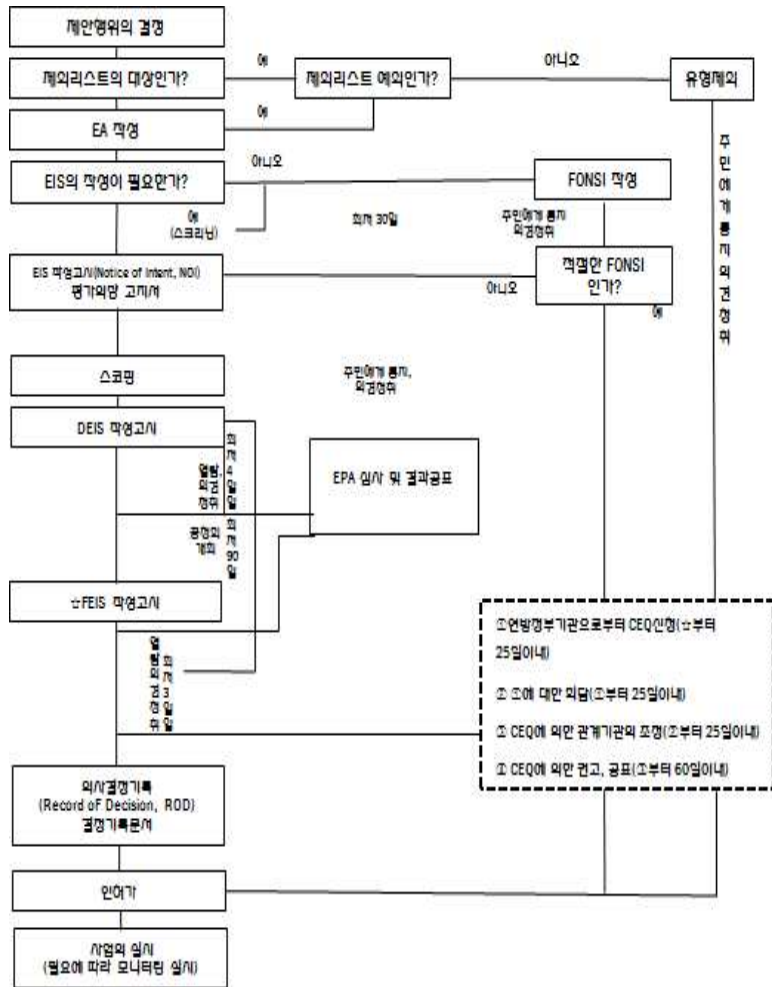
- NEPA 제102조(2)(C)에서 모든 연방정부의 기관들은 '인간 환경의 질에 심각한 영향을 미치는 주요 연방사업(Major Federal Action)이나, 입법제안서에 대한 보고서, 혹은 모든 권고안에 상세한 진술서(Statement)를 포함 시켜야 한다'라고 규정

나. 환경영향평가 절차

- 미국의 환경영향평가의 절차[그림 3-1]는 크게 4단계로 구분
 - ① 환경영향간이평가서(Environmental Assessment, EA) 작성
 - ② 스코핑 과정(Scoping Process)
 - ③ 환경영향평가서 초안 작성(Draft Environmental Impact Statement, DEIS)
 - ④ 최종환경영향평가서(Final Environmental Impact Statement, FEIS) 작성
- 연방기관들은 제안 행위(사업 프로그램 계획)에 대하여 환경영향평가서(Environmental Impact Statement, EIS)를 작성할 필요가 있는지 여부를 판단하기 위해서 환경영향간이평가서(Environmental Assessment, EA)를 작성[4]
 - 환경에 영향이 별로 없는 것으로 인정되는 경우에는 그 요지를 선언하는 간단한 무영향보고서(Finding of No Significant Impact, FONSI)를 작성하여 공표
 - 환경에 대하여 현저한 영향이 있을 것으로 판단되는 경우 당해 연방기관은 환경영향평가서를 작성하는 의향을 공고(Notice of Intent)
 - 스코핑과정을 거쳐서 환경영향평가서 초안(DEIS)을 작성하며, 45일간의 공람기간을 두어 대중(public) 및 타기관의 의견을 청취하여 최종환경영향평가서(FEIS)를 작성
 - 최종환경영향평가서에 대한 최종적인 의사결정은 이 FEIS의 열람이 가능하도록 통지된 후 30일이 경과된 이후 이루어짐

※ **스코핑(Scopin, 선별)과정** : 미국에서 처음으로 도입한 제도로 대상사업별로 성격이나 규모에 따라 평가항목을 선정하여 협의 시 중요항목이나 요소에 대하여 집중적으로 평가함으로써 효율성 제고

그림 3-1 미국 연방정부의 환경영향평가 절차



자료출처 : 환경영향평가제도, 환경부, 1998.

다. 환경영향평가의 행정 및 감독기관

○ NEPA에 관한 **행정과 감독 기능을 하는 기관은 환경질위원회(CEQ)와 환경보호청(EPA)** 등 두 기관으로 이들 기관은 NEPA시행사항을 검토하고 행정적으로 감독하는 책임

- CEQ는 NEPA에 근거하여 만들어진 대통령 직속 기관이며, NEPA를 실행하는 연방기관의 감독과 환경정책개발에 대한 책임을 가짐
- 환경청(Environmental Protection Agency, EPA)은 NEPA절차상에서 검토 기관으로서의 역할을 담당하며, 모든 환경영향평가서의 접수와 관보에의 고지(notice) 업무 및 타 연방기관의 환경영향평가서 작성 시 협조기관으로서의 역할을 담당
- 환경청은 1970년에 제정된 청정대기법(Clean Air Act) 제309조에 따라 EPA의 권한에 관계되는 사업의 EIS에 대하여 의무적으로 의견제시를 하도록 하고 있음
- 구체적으로 EPA는 (1) 스코핑(대상항목 등의 협의와 의사교환에 관한 사항, 중점적인 평가를 행하는 방법), (2) DEIS, (3) FEIS의 3단계의 과정에서 의견을 제시
- 특히, DEIS단계에서 환경에 주는 영향과 DEIS의 검토내용에 대해서 채점

라. 환경영향평가서 작성 주체

- 세계적으로 보면 환경영향평가서의 **작성주체는 크게 2가지 형태로 구분**
- **연방정부기관이 작성하는 것과 사업자가 작성하는 방법**인데, 미국에서 DEIS 및 FEIS의 작성은 농무성, 운수성, 내무성(토지관리국) 등 연방기관에서 작성
- 여러 연방기관이 관련되는 사업일 때 어느 기관이 작성하는가의 문제에 대해서, CEQ 규칙은 관련된 기관들이 상의하여 공동으로 작성하든가 주

관 기관(lead agency)을 선정하여 작성할 수 있도록 규정

- EIS 작성을 연방기관이 타인(용역회사, 전문가 등)에게 위임할 수 있는가에 대해서는 일반적으로 허용하고 있으나, **사업당사자에게는 위임할 수 없도록** 하고 있음

마. EIS에 포함되어야 할 내용

- EIS에 포함되어야 할 내용에 대해서는 NEPA 102조(2)(c)에서 규정
 - ① 제안된 행위가 환경에 미치는 영향
 - ② 제안된 행위가 실시되는 경우 불가피하게 초래될 환경에의 악영향
 - ③ 제안된 행위에 대한 대안(alternatives)
 - ④ 인간환경의 국지적, 단기적 사용과 장기적 생산성의 유지, 증진과의 관계(환경과 생산성간의 관계)
 - ⑤ 제안된 행위가 집행될 경우 회복 불가능한 피해가 야기되는 자원

바. 주민참여

- **주민 참여는 NEPA의 절차에 있어서 매우 중요한 부분**으로 NEPA는 연방기관이 환경영향평가를 작성할 때 뿐 아니라 환경성 검토의 여러 단계에서 주민참여의 기회를 부여
- 스코핑 과정, 초안평가서에 대한 주민 검토 그리고 공청회 등을 통해서 주민 참여 유도

3.2.2 일본

가. 근거법

- 일본에서의 환경영향평가제도는 「**1972년 각종 공공 사업에 관계되는 환경보전대책에 대한 각의 요해**」에 근거

- 이후 항만법(1973년), 공유수면매립법(1973년)등 개발법과 발전소 입지(1977년), 정비5신간선(1979년) 등 사업관청의 행정지도와 「환경영향평가실시에 관한 각의 요강」(1984년)에 따라 실시

- **1997년에 환경영향평가법이 제정**되었으며 지방공공자치단체에서는 조례와 요강에 의해 실시되고 있음

나. 평가절차

- 일본의 환경영향평가절차는 **한국과 유사한 체계로 사업자가 환경영향평가서를 작성**하고 환경영향평가업무의 대부분을 책임지고 있으며, 사업 승인기관은 검토 및 심사업무를 주로 하고 있음[그림 3-2]

- 1984년에 통과된「환경영향평가 실시에 관한 각의 요강」에 의하면, 국가가 관여하는 대규모 개발사업에 대하여는 사업의 주무관청이 사업자에게 각의 요강에 따라서 환경영향평가를 실시하도록 행정지도를 함

- 사업자는 주무성청이 환경청장관과 협의하여 정한 기술지침에 따라 사전에 조사, 예측, 평가하여 환경영향평가 준비서를 작성

- 사업지구를 관할하는 지방자치단체장에게 송부함과 동시에 공고, 공람, 설명회 개최 등을 통해 주민에게 주지시키고 주민의 의견을 받아 관계 지방자치단체장에게 제출하고, 이에 대한 의견을 반영하여 환경영향평가서를 작성하여 공고, 공람을 실시

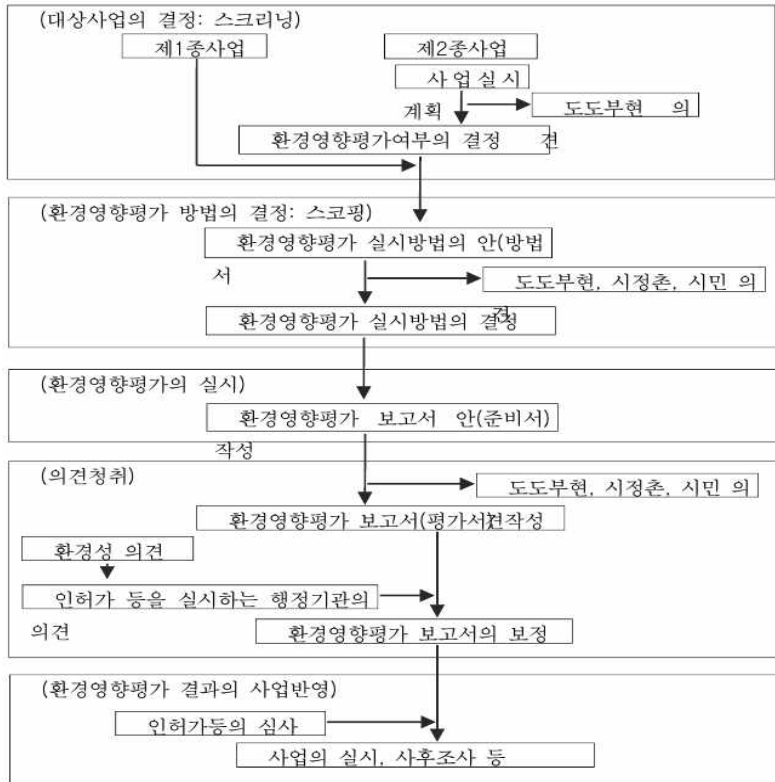
- 해당사업의 면허권자등이 국가기관인 경우 주무장관들에게, 해당사업의 면허권자 등이 국가기관이 아닌 경우 관할 지방자치단체장(지사) 등에게 제출

- 주무장관과 지사는 해당면허 등이 법률에 위반되지 않는 한 환경영향평가서의 결과를 면허 등에 있어 배려하도록 되어 있으며, 이때 주무장관은 필요하다고 인정되는 경우 환경청장관의 의견을 구하도록 되어 있음

- 1997년 6월 9일 「환경영향평가법」이 국회를 통과함으로써 동법에는 1) 사업자가

환경영향평가를 적절하고 원활하게 수행할 수 있도록 절차와 필요사항을 정하고
 2) 대상사업의 종류와 절차 3) 사업자의 환경영향평가 실시 준거사항 4) 사업자의 의무 5) 사업승인기관의 규정사항 등이 포함

그림 3-2 일본의 환경영향평가 절차



자료출처 : 환경관리해역 환경개선연구(Ⅲ), 해양수산부, 2004.

다. 대상사업의 종류

- 일본의 환경영향평가법에서는 대상사업을 '제1종 사업'과 '제2종 사업'의 두가지 유형으로 설정

- 제1종 사업은 도로, 댐, 철도, 비행장, 발전소 사업 등으로 필수적으로 환경영향평가를 시행 제2종 사업은 도로법, 하천법, 토지구획정리사업법 등 개별법에 따라 인허가 관청이 판단하는 규모와 환경영향의 정도가 큰 것으로 구분

- 일본 환경영향평가법에서는 제1종 사업과 제2종 사업 이외에 '도시계획에 대한 환경영향평가'와 '항만계획에 대한 환경영향평가'는 별도로 규정

※ 항만환경영향평가의 대상이 되는 사업은 중요항만개발사업으로서 항만 계획의 결정, 변경규모가 큰 사업(수면매립과 육지굴삭의 총면적이 300ha 이상)인 경우에 해당

라. 주민 참여

- 사업자는 준비서를 작성하여 공람하도록 되어 있으며, 준비서의 공람기간(1개월)과 그 후 2주 동안 주민의 의견을 수렴하여 평가서에 반영
- 우리나라와 같이 공식적으로는 1회에 한하여 사업설명회 또는 공청회를 통하여 주민 의견이 반영되도록 되어 있음

3.2.3 캐나다[5]

가. 근거법

- 캐나다는 1992년 6월에 환경영향평가법(Canadian Environment Assessment Act, CEAA)이 국회에서 승인되어 1995년 1월부터 시행
- 내각의 지침으로부터 발전하여 1984년 법률로 제정됨으로써 종래 자발적으로 행하여 온 환경영향평가가 의무화
- 사업과 관련된 모든 결정에 있어서 정부의 재량사항에 포함되었던 것을 환경적 요소를 고려하도록 연방정부에 의무를 부여
- 환경영향평가.검토절차지침(Guide for Environmental Assessment and

Review Process, EARP)에 따라 환경영향평가 실시(1984년)

○ 주요 내용

- 공개심사(Panel Review)의 필요성을 판단하는 주체를 환경장관으로 변경
 - 법률에서는 패널심사 이외에 '조정'(mediation)이라는 과정이 추가(기존은 패널심사)
 - 법률제정을 통하여 연방 각 주에 대하여 독립적인 캐나다 **환경영향평가청(Canada Environmental Assessment Agency, CEA)**이 환경영향평가 담당
 - 지속가능한 개발을 고려하는 방향 및 연방정부와 주와의 협력 강화에 관한 내용 포함
- 환경영향평가법은 이전의 환경영향평가 및 심사절차에 내재되어 있던 불확실성을 없애고, 평가과정이 보다 능률적이고 효율적으로 그리고 **공정하고 공개적으로 운영**
- 미국의 환경정책법(NEPA)으로부터 많은 영향을 받은 캐나다는 1973년부터 **산림벌채, 광산개발, 수력발전소 건설 등 개발로 인한 환경파괴를 막기 위하여 환경영향평가제도에 관심**

나. 대상사업

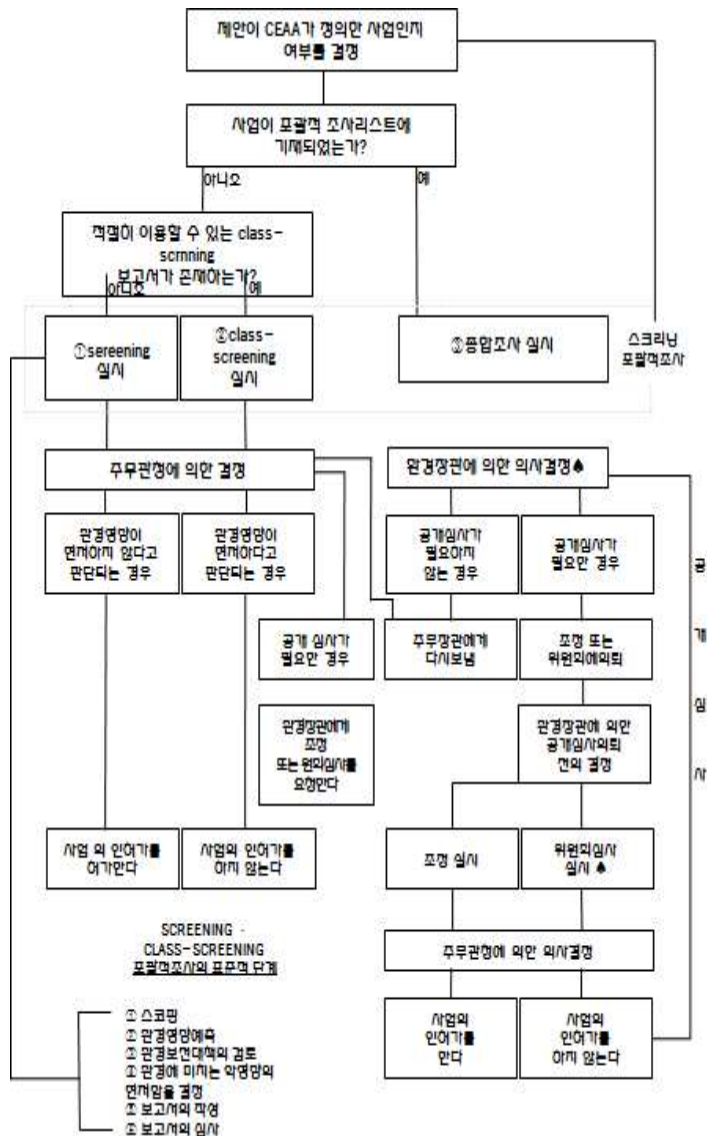
- 연방기관이 실시하는 사업, 연방기관이 지출을 승인하거나 대출을 보증하는 사업, 연방기관의 토지를 관할하거나 매매·대출 처분하는 사업, **연방기관이 인·허가 및 승인을 해주는 사업**
- 대상사업은 건설, 공사, 변경, 해체 또는 기타의 사업을 포함하도록 폭 넓게 정의
 - 과거 '국가의 정책, 계획'도 평가의 대상으로 하였으나 그 규정의 모호성 때문에 환경영향평가법에서는 사업만을 대상으로 함

- 구조물의 건설 등 물리적인 환경의 변화를 초래하는 사업이 중심으로 민간 사업도 토지를 점용하거나 허가를 필요로 하는 경우 대상에 포함
- 해양부문 환경영향평가사업의 대상사업을 법률상으로 규정하고 있지 않아 해양환경에 영향을 미치는 사업을 별도로 규정하고 있지 않음
- 평가항목도 **스코핑제도를 통해 결정**하므로 일률적인 규정하고 있지 않음

다. 평가절차

- 환경영향평가법(CEAA)에 의한 환경영향평가절차는 2개로 구분된 절차로 진행하며 사업의 주관기관이 스스로 환경영향평가 절차를 진행하는 **자체평가(Self-directed Assessment)**와 공개적으로 심사를 행하는 **공개심사(Public Review)**로 구성 [그림 3-3]
- 자체평가는 3가지로 구분되어 시행(첫째, 주무기관이 재량에 의하여 간략하게 환경영향평가를 하는 선발(Screening) 절차. 둘째, 미리 지정한 기존의 모델평가서를 활용하여 간이평가를 하는 Class-screening 절차. 셋째, 상세한 조사를 하는 종합조사(Comprehensive Study)로 이에 대한 심사는 환경영향평가청이 담당
- 공개심사는 종합조사 보다도 더 상세한 검토가 필요로 하는 경우 행하는 것으로서 **조정(Mediation)**과 **위원회심사(Panel Review)**가 있음
- 조정은 중립의 조정인에 의해 합의에 도달하는 것이며, 위원회심사는 중립의 위원이 공청회 등을 행하여 권고안을 작성하여 그 결과는 주무장관이 허가 등의 의사결정을 하는데 반영.
- 환경영향평가법(CEAA)은 **누적환경영향평가제도와 사후평가(Follow-up)**에 관한 조항도 포함

그림 3-3 캐나다의 환경영향평가 절차



자료출처 : 환경영향평가제도, 환경부, 1998.

라. 환경영향평가청의 기능 및 역할

- 연방정부의 관할권의 범위는 법률상 연방의 토지가 관계된 사업 등에 한정되며 연방이 관여하지 않는 환경영향평가에 대해서는 주정부가 독자적인 제도로 추진
- 환경영향평가법(CEAA)은 어떤 사업이 연방정부와 주정부의 양쪽의 인허가 등 의사결정을 필요로 하는 경우 각 각의 환경영향평가절차의 중복과 이중비용 등 부담을 피하기 위해서 환경장관이 이들 주정부와 협정을 맺는 권한을 갖도록 규정
 - 협정은 연방과 주정부의 협력방법에 대한 가이드라인으로 역할하며, 합동의 공개심사위원회, 조정, 스크리닝, 포괄적 조사 등의 실시나 비용부담, 기간의 설정 등에 대한 역할과 책임에 대한 내용 포함
- 주정부에서는 1975년 온타리오주가 최초로 환경영향평가법(Environmental Assessment Act)을 제정하여 추진. 현재는 10개 주(provincial) 모두와 하부의 지방단위(Municipal)에서도 시행중

마. 환경영향평가서 내용

- 환경영향평가서의 작성은 사업이 환경에 미치는 영향과 부정적 영향의 심각여부를 기술
 - 환경영향의 중요성을 결정하는 기준은 환경영향의 규모, 지리적 영향 범위, 환경영향의 존속 기간과 빈도, 환경영향의 변경 여부, 생태학적 환경 등을 포함
- 환경영향평가법(CEAA)은 대안적 수단을 평가서에 포함하며 대안의 고려를 가장 중요한 요소로 평가
 - 대안에 대한 내용 및 고려는 스크리닝 절차에서 의무사항이 아니며 종합조사(Comprehensive Study) 및 공개심사(Panel Review)에서는 대안적 수단에 대한 고려가 의무임

- 스코핑제도를 도입하고 있으며 스코핑 절차로 자체평가와 공개심사절차 시 이행
- 주무관청의 의사결정을 위한 공개심사를 위해 위원회(Panel)나 조정자는 그에 대한 평가서를 준비해야 하며, 주민이 이를 열람할 수 있도록 하여야 함
- 작성된 평가서는 환경청장관과 주무기관에 제출되며, 주무기관은 그 사업의 허가 여부를 결정하며 위원회의 권고와 다른 결정시 사유를 고시하여야 함

바. 주민참여

- 캐나다에서 주민참여의 내용은 평가의 형태에 따라 달라짐
 - 스크리닝 절차에서는 일반국민에 대한 공고와 주민 참여가 주무기관의 재량 사항이나 종합조사(Comprehensive Study)시에는 주민은 평가서 준비에 참여 및 환경청에 제출된 평가서에 대해 의사표시(Comment)할 수 있는 기회를 가짐

3.2.4 독일[5]

가. 근거법

- 독일의 환경영향평가제도는 1970년대 초기부터 도입이 검토되어 1974년 내무성이 법률(안)을 작성하여 국회에 상정하였고 다음해 「연방 공공조치의 환경적합성심사 원칙」이 내각에서 결정
- 1990년 유럽연합(EU)의 지침(Directives)을 국내법화하기 전에는 각의결정 및 개별법에 의하여 환경영향평가를 시행했으며, 1990년 2월 EC 지침에 따라 **환경영향심사법**이 제정되었고, 환경영향평가가 의무화
 - * 독일에서는 **환경영향평가** 대신 **환경적합성심사**로 불림
- 심사원칙은 연방관청이 행하는 공공조치에 있어서 환경의 영향 및 그 영향의 저감조치 등을 심사하는 것을 정하고 내무성의 관여 등 절차적 내용이 포함

- **개별법 및 주법**에 연방의 환경심사법보다 엄격한 평가절차가 정해져 있는 경우 이를 우선적으로 적용하도록 하고 있도록 하여 **수평적인 관계 구축**
- 환경영향평가지 사업자와 인.허가 관청사이에 **스코핑을 행하도록 규정**

나. 대상사업

- 환경영향평가지 **의무화사업은 산업설비의 설치 등 42개 사업을 지정**하고 있으며 신규사업 뿐만 아니라 환경에 영향이 클 것으로 예상되는 사업의 변경도 대상
- 독일의 환경영향평가제도는 유럽연합의 지침에 따르도록 되어 있음
 - 2001년 6월 27일 「특정의 계획 및 프로그램의 환경에 대한 영향평가에 관한 유럽의회와 유럽위원회의 지침(Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the Assessment of the Effects of Certain Plans, Programmes on the Environment)」을 발표하고 각 회원국들이 2004년 6월 20일 까지 국내법에 반영하도록 하고 있음
- 지침의 적용범위는 농업, 임업, 어업, 에너지, 산업, 교통, 폐기물관리, 수질관리, 통신, 여행, 도시 및 농촌 계획 또는 토지 이용과 같은 계획 및 프로그램을 포함

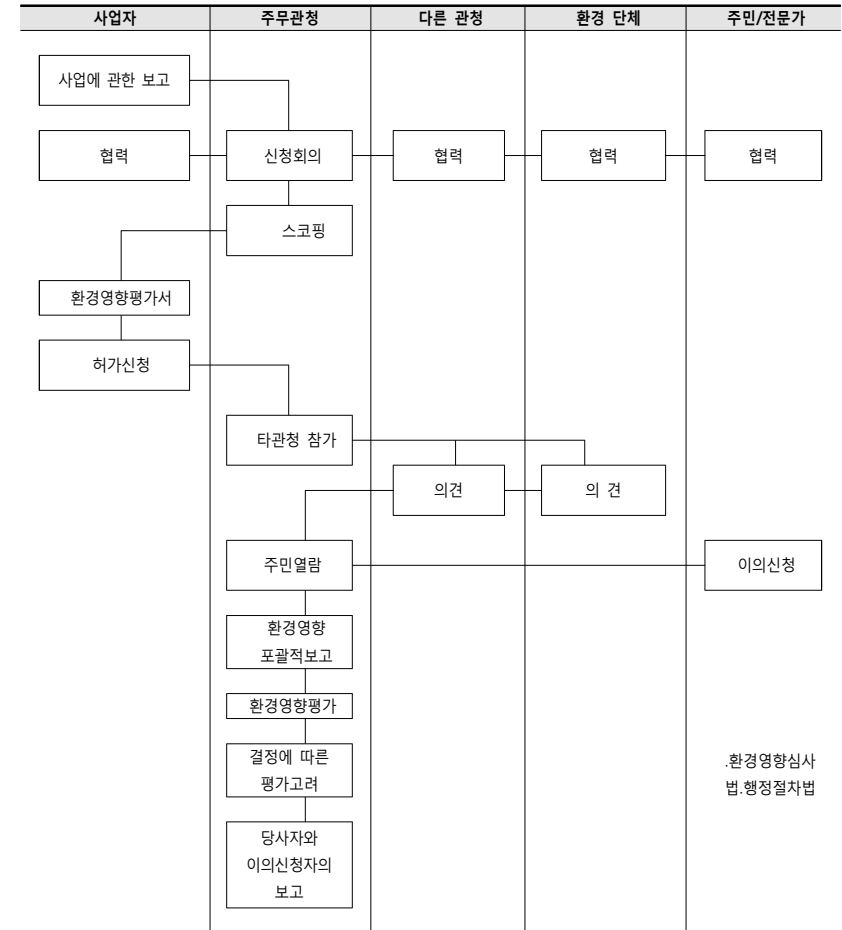
다. 평가절차

- **사업자는 환경영향평가서를 작성**하여 평가서를 주무관청에 제출하고, 주무관청은 주민의견 등을 반영, 총괄적인 보고서를 작성, 환경영향을 평가 후 인.허가 결정(그림 3-4)
- 독일은 연방국가로서 주입법권을 갖고 있어 환경영향평가에 관한 관할 권한을 규정하고 있으나 독자적인 환경영향평가법을 제정하고 있는 예는 많지 않음
 - 바덴.뷔르템스르크, 노르트라인.웨스트팔렌, 베를린은 규정을 보유하고 있음

나, 브레멘, 함부르크 등 도시로 구성된 주에서는 규정을 갖고 있지 않음

- 모든 주정부는 연방 환경영향평가법의 집행에 관계되는 관청의 관할권에 관한 규정을 발령하고 있고 환경영향평가법의 시행에 관해서 상세한 행정 규정을 정하고 있음
- 환경, 자연보호, 원자력 안전부(환경부)에 의하면 국가예산사업이나 인·허가에 관해서는 그 권한이 주에 이양되어 있음
- 철도사업의 경우 어떤 주는 예산은 연방에서 담당하고 인·허가는 주와 연방이 공동으로 수행
- **해양부문 환경영향평가의 범위는 어업, 에너지(해양), 폐기물 관리, 수질관리** 등의 분야가 해양에 관련된 부분으로 구체적인 평가항목은 사업자와 주 무관청과의 토의에 의한 **스코핑**에 의해 결정

그림 3-4 독일의 환경영향평가 과정



자료출처 : 환경영향평가제도, 환경부, 1998.

3.2.5 네덜란드[5]

가. 근거법

- 1970년 후반 미국 및 캐나다 제도를 기초로 시험적인 환경영향평가를 실시

- 1986년 EC지침에 따라 환경정책에 관한 인.허가 등 규정을 종합하는 형태로 한 「환경 관리법」의 일부로서 환경영향평가제도가 재편
- 1987년에 대상사업, 인.허가 등을 정하는 환경관리법 시행령이 제정, 1993년의 EC지침 실시상황보고서에서 지적된 제도의 불충분한 점을 개선하여 **스크리닝 절차를 도입**하는 등 환경관리법 시행령을 개정
- **1994년에 환경관리법(Environmental Management Act, 1994)**에 그 기본요건을 규정하여 시행중에 있음

나. 대상사업

- 환경관리법상 대상사업은 환경관리법 시행령에서 다음과 같이 2가지로 분류
 - 환경관리법 시행령에 따라 **반드시 환경영향평가를 실시하는 사업**으로는 간선 도로건설, 파이프라인의 부설 등 **26종 76개의 공공, 민간사업이 지정**
 - 환경관리법 시행령의 부속서 D에 수록된 사업으로 개별 안건마다 **스크리닝을 거쳐 환경영향평가의 필요 유무를 판단**하며, 산림벌채, 식품공장 설치 등 22종 42개 공공 민간사업이 지정되어 있음

다. 평가절차

- 네덜란드의 환경영향평가 제도의 특징은 각 사업에 따라 조사의 범위를 규정하는 **Scoping Guideline**에 따라 **환경영향평가서가 작성**되고 환경영향평가서 작성 시 **주민참여가 이루어 진다는 점**[그림 3-5]
- 평가서의 심사를 위해 **독립된 환경영향평가위원회가 설치되어 있는 점** 등의 특징
- 대상사업의 스크리닝은 각 안건별로 조사.예측 등의 범위에 대하여 정하는 스킵지침을 작성

- 사업개요가 기술된 통지서를 주무관청에 제출하며, 스킵핑 단계에서 관계 기관, 환경영향평가위원회, 대중의견수렴 사업자의 제안에 대한 대체안의 제시 등을 내용으로 하는 의견을 제출
- 작성 평가초안서의 공고는 여러 일간지에 게재토록 하고 있으며, 준비서.평가서의 공람기간은 1개월 이상으로 하고 있음
- 환경영향평가절차 중에서 상세한 환경영향평가서가 검토되는 **모든 경우에 공청회의 개최를 의무적으로 실시**
- 평가의 심사에 있어서 평가서는 먼저 소관관청에 의해 평가 단계에서 심사를 받아 제3자 심사기관인 환경영향평가위원회에 송부
- 환경영향평가위원회는 환경관리법에 의하여 설치, 의장 1명(환경부장관 및 농업부장관 지명, 내각이 임명), 부의장 4명(위원회로부터 선출), 위원으로서 기술자, 과학자가 200명, 그 외의 조연자 100명으로 구성
- **환경영향평가위원회**는 스킵핑 지침 작성 시 주무관청의 권한을 위임받아 조연자와 주민의 의견에 따라 환경영향평가서의 질과 성취도를 **과학적으로 심사**하고 **소관관청에 권고안을 제출하는 것 등을 임무**
- 환경영향평가위원회는 3단계로 심사하며 스킵핑 지침서에 의해 나타난 사항, 환경상의 기준에의 적합성, 원료 및 천연자원의 사용, 분석.판단의 방법, 예측기술 등의 적절성 등을 검토
- **사후절차에 관한 규정**으로는 환경관리법에 기초한 사업인가를 결정하는 소관 관청이 공사 중 및 공사 후의 환경영향을 억제하거나 또는 회복 조치(허가조건의 강화 등)를 강구하는 것을 의무화
- 사업자는 필요로 하는 보고서를 소관관청에 제출하고 조사 시 협력을 의무화, 사후조사보고서는 소관청이 사업자, 환경영향평가위원회 및 주민에게 송부함과 동시에 공표하는 것으로 되어 있음

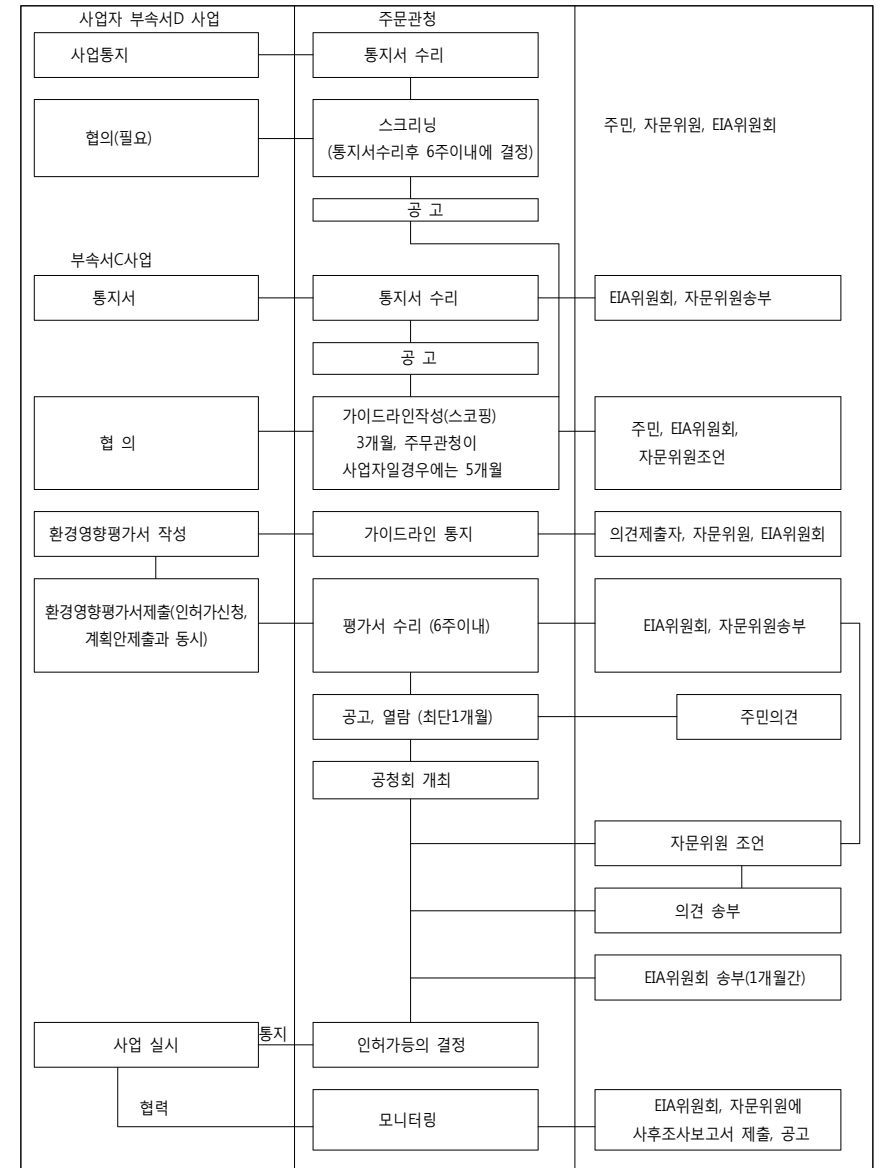
○ 주 정부의 인.허가 및 사업도 국가의 환경영향평가제도내에서 이루어짐

- 주정부가 인.허가를 하는 사업에 대해서는 국가의 제도 안에서 주정부가 관할 관청이 되어 스코핑 가이드라인을 작성하고 시민의 의견청취, 평가서 심사 등을 실시
- 환경관리법에서는 환경영향평가 대상이 되지 않는 사업에 대해서 각 주 지역 내의 환경에 중대한 영향을 미칠 우려가 있는 사업 및 정부기관의 인.허가에 대하여 각 주가 조례로 대상을 지정할 수 있음

○ 해양 환경영향평가사업의 범위는 EC지침에 따라 네덜란드에서도 어업, 폐기물관리 등의 사업과 계획은 환경영향평가의 대상

○ 해사채취의 경우, MTPW(Minisrty of Transport and Public Works), North Sea Directorate가 해사채취허가를 수행하고 있으며, **500헥타르(5km²) 이상**의 해사채취에 대해서는 환경영향평가를 실시

그림 3-5 네덜란드 중앙정부의 환경영향평가 절차



자료출처 : 환경영향평가제도, 환경부, 1998.

3.2.6 EU 환경영향평가제도[5]

가. 근거법

- EU의 환경영향평가제도는 1985년도의 지침에서 2001년도의 지침으로 개정과정 중, 2001년 6월에 채택된 지침에 따라 각국이 2004년도 6월 까지 국내법을 반영토록 권고
- EC(현재의 EU)에서는 1985년에 「일정한 공공 및 민간사업의 환경영향평가에 관한 이사회 지침」(EC지침)을 채택
- EC 지침은 환경에 대하여 **중대한 영향을 끼칠 우려가 있는 사업을 목록**으로 제시
 - 각 국에서는 이들 사업의 실시에 있어 공식적으로 동의하기 전에 일정한 환경영향평가를 행할 것을 내용으로 1988년까지 도입할 것을 권고
 - EU에서는 Screening의 도입, 평가서에 대체안의 기재, Scoping개념의 도입 등을 내용으로 하는 개정안이 1995년 12월 EU환경장관 이사회에서 합의, 1998년 1월부터 시행
- EC의 환경영향평가지침 85/337/EEC(EIA Directive)의 부속서에서는 **집중적 양식어업, 간척사업, 해양광물 추출, 해양에너지 생산을 위한 설치물, 해양 관광단지 조성 등 13가지 사업에 대해서 환경영향평가를 실시하도록** 규정
- EU는 2001년 6월 27일 **‘특정의 계획 및 프로그램의 환경에 대한 영향의 평가에 대한 유럽의회와 위원회의 지침** (Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the Assessment of the Effects of Certain Plans, Programmes on the Environment)을 공식적으로 발표
 - 회원국들은 2004년 6월 20일까지 동 지침에 따라 국가적 입법과정을 거쳐 국내법에 반영시켜 환경영향평가법령으로 시행

- 12개의 조문과 2개의 부록으로 구성된 동 지침의 적용 범위는 농업, 임업, 어업, 에너지, 산업, 교통, 폐기물 관리, 수질 관리, 통신, 관광, 도시 및 농촌계획 또는 토지 이용과 같은 계획 및 프로그램을 포함
- EIA Directive의 구체적 지침으로 **전략환경평가 지침**(Strategic Environmental Assessment Directive ; SEA, 1996년 제정, 1999년 개정, 2001년 채택)이 제안
 - 이 지침은 환경영향평가의 실효성 강화를 위하여 환경관련 정부기관과 대중에 대한 협의를 중요한 내용으로 적시
 - 그 협의 내용을 보고서의 작성 시 반드시 포함하도록 하고 있으며, 또한 국경을 초월하는 환경영향이 발생할 것으로 예견될 경우 이웃 국가와도 협의하고, 그 결과를 계획수립에 반영하여야 하며 일반 대중에게 공개

나. EU의 전략적환경평가제도(SEA)

- SEA에 관한 EU지침은 회원국들이 어떠한 계획이나 프로그램(Plan or Program)의 초안을 작성하였을 때 그리고 환경보고서를 작성할 때 관련 기관과 대중(주민)의 참여를 보장하고 이들과 협의해야 한다고 규정
 - 범위에 포함되는 사업은 농업, 임업, 어업, 에너지, 산업, 물관리, 관광, 국가 계획, 또는 토지 이용 등의 사업과 지역에 영향을 미칠 만한 사업을 대상
 - 다만, 소규모의 지역사업이나 국가 방어 또는 민간 긴급상황에 의한 계획이나 프로그램 또는 재정 혹은 예산 관련 계획 및 프로그램은 SEA에서 제외
- EU SEA의 특징은 **환경영향으로 인한 국가간의 월경성(Transboundary)**으로 월경성은 한 회원 국가 내에서 준비되고 있는 계획이나 프로그램의 실행이 다른 회원국가의 환경에 대해 중대한 영향을 미칠 것인지에 대해서 관련 국은 적절한 법적 절차 내에서 호혜적이고 동등한 입장에서 상호 협의하여야 한다는 내용

3.2.7 UNEP 환경영향평가제도

가. 근거법

- UNEP의 환경영향평가제도는 **1992년의 리우선언** 이후 많은 국제기구들이 '지속가능한 발전' 관점에서 환경영향평가에 관심을 가지게 되었음
 - 1992년 리우데자네이로에서 개최된 UNCED 제1차 회의와 동년 나이로비에서 개최된 제17차 UNEP 집행위원회에서 환경영향평가의 광범위한 이용의 필요성이 제기
 - 1994년과 1995년의 UNCED 제2차 및 제3차 회의에서는 UNEP가 무역정책의 환경영향평가를 용이하도록 하기 위한 제도를 개발하도록 권고
 - 이러한 권고에 따라 UNEP는 국제적인 수준의 EIA/SEA의 기준 수립에 참여하여 노력한 결과로 '**EIA Training Resource Manual**'을 발간
- EU의 환경영향평가제도는 1985년도의 지침에서 2001년도의 지침으로 개정 과정 중
- **UNEP 등 국제기구**들은 1992년 리우선언 이후에도 개도국들의 환경악화 문제와 자원고갈문제가 크게 개선되지 않았음을 인식하고, **빈곤을 경감시키는 수단**으로서 환경영향평가가 이용되는 방법을 모색 중
 - 이러한 배경아래 환경, 개발과 빈곤 간의 연관성이 요하네스버그에서 열린 **2002 WSSD의 중심주제**로 대두, 리우선언 이후 의제21에서 주장된 개념을 재검토
 - 각 국의 정상들은 지속가능한 발전을 위해 환경에 대해 좀 더 나은 관심을 갖기 위한 법률적, 금융적, 경제적 그리고 규제적인 메커니즘에 초점
- UNEP는 매뉴얼을 통하여 EIA를 효과적으로 실행하는 방법, EIA를 효과적으로 실행하기 위한 요소들, EIA의 성공요인들을 제안

- **EIA에 적용되는 9개의 일반적인 원리**는 UNEP의 Training Resource Manual과 「환경평가의 원천과 개정」(Environmental Assessment Source Book and Updates)을 포함

① EIA는 지속가능한 발전을 성취하기 위한 수단으로서 이용, ② EIA는 기존의 개발계획과 승인과정으로 통합, ③ EIA는 프로젝트의 승인을 얻기 위한 것이 아니라 환경관리를 수행하는 수단으로 이용, ④ EIA는 환경정보의 의사결정의 적절한 시기에 제공(프로젝트 수명주기내로 통합), ⑤ EIA는 환경이나 건강에 바람직하지 못한 영향을 주는 모든 제안된 행위들에 적용, ⑥ EIA는 제안된 행위들에 대한 대안의 분석을 포함, ⑦ EIA는 주민(대중)이 참여할 수 있는 기회가 주어져야 함, ⑧ EIA는 다학제적인 방법으로 수행, ⑨ EIA는 가능한 한 최대한의 사회적, 경제적, 생태학적인 영향에 관한 정보를 통합

- **EIA가 실행되기 위한 성공요인**으로 ① Screening ② Scoping ③ Terms of Reference(과업의 명확한 내용) ④ Public Consultation ⑤ Impact Analysis(영향분석) ⑥ Mitigation(저감대책) ⑦ Significance (오차범위) ⑧ EIA보고서의 작성 ⑨ EIA보고서의 평가 ⑩ 영향 관리와 사후 관리 등으로 제시

3.3 선진국의 환경영향평가 제도의 시사점

3.3.1 환경영향평가제도에 대한 각 국의 비교·분석[5]

가. 개요

- 본 비교분석은 북미, 유럽, 아시아 국가들을 포함한 선진 각 국에서 시행하고 있는 환경영향평가제도를 대상으로 분석
- 대부분 OECD 국가들로서 환경문제 등 다양한 이해관계 및 해결방안에 인식이 우리보다 앞설 것으로 판단되며, 향후 보다 개선되고 선진화된 제도를 도입하기 위한 본 연구의 취지를 달성할 수 있을 것으로 판단

나. 비교분석의 내용

(1) 근거 법령 측면

- 환경영향평가제도의 **근거법 존재 여부**, 단일의 환경영향평가법 또는 여러 개의 개별법에서 다루고 있는나로 구분
 - **미국, 캐나다, 네덜란드, 독일, 일본, 그리고 한국** 등 6개 국가 모두 환경에 관한 **법률을 통하여 환경영향평가제도를 시행**
 - 미국은 최초로 환경영향평가제도가 확립된 국가(1969년에 제정), 1970년도 부터 시행한 '국가환경정책법'(National Environmental Policy Act : NEPA) 에 근거
 - 네덜란드 및 독일은 EC(현재의 EU) 지침을 국내법으로 적용하는 과정으로 추진하여 많은 EU회원국에 공통적으로 해당
 - 별도의 환경영향평가법체계에 의하지 않고 도시 또는 지역계획법, 건축법, 항만법 등 **개별법에서 환경영향평가에 관한 일반적 절차를 규정**하고 있는 국가(이스라엘, 노르웨이, 폴란드 등이 해당), 덴마크와 뉴질랜드는 환경영향 평가에 관한 별도의 법과 개별법을 동시에 적용
 - 일본의 경우에는 1997년 환경영향평가법이 제정되었으나 아직 각의에 요강에 의한 환경영향평가도 시행되고 있음. 따라서 법률에 의거하지 않고 **내각의 행정지도 등에 의해 환경영향평가를 실시하는 국가**는 일본, 나이지리아, 네팔, 칠레, 짐바브웨, 방글라데시 등임

(2) 평가대상의 범위

- 평가대상의 범위는 사업(Project)만을 환경영향평가의 대상으로 하는 경우, 정책이나 프로그램 등도 환경영향평가의 대상이 되는 경우로 구분
- **우리나라, 일본, 독일, 네덜란드**는 **사업(Project)**만이 환경영향평가의 대상

- **미국과 캐나다는 사업외의 행위도** 환경영향평가의 대상으로 하고 있음.

- 미국의 경우에는 사업 이외에 입법제안, 권고, 정책계획 등 연방정부의 행위 (Actions)로서 환경의 질(Quality)에 중대한 영향을 미치는 행위라면 환경영향평가의 대상
- 모든 행위에 대해서 환경영향평가서(EIS)를 작성하는 것이 아니고, 우선 EIS를 작성할 필요가 있는지 여부를 판단하기 위한 간단한 간이환경영향평가서 (Environmental Assessment)를 작성하여 판단(EA 중 약 1% 정도만이 EIS를 작성)
- 캐나다의 경우 사업이외에 사업을 위해 연방정부가 토지 또는 이용권을 매각하거나 임대하는 경우 그리고 연방정부가 인허가 하는 경우에는 환경영향평가의 대상

(3) 평가서 작성 주체

- **평가서 작성주체**는 EIS 작성의 책임과 평가절차를 사업자가 담당하는 경우와 정부기관이 담당하는 경우로 구분
 - **미국과 캐나다는 연방정부기관이 담당하며, 우리나라를 비롯하여 일본, 네덜란드, 독일, 중국, 영국, 프랑스의 경우 사업자가 담당**
 - 사업자에 의한 평가서 작성은 오염자부담원칙에 입각하여 환경에 영향을 주는 주체가 자기의 비용으로서 환경영향에 대해 분석하여야한다는 원칙이나, 환경영향평가서의 객관성, 공정성 미비로 환경영향평가의 실효성 문제가 제기되고 있음
 - 우리나라의 경우 입법제안, 정책, 계획은 환경정책기본법에 의한 사전환경성검토제도에 의해 부분적으로 이루어지고 있으나 대상 범위의 협소 등으로 본래의 취지가 반감

(4) 평가대상 사업 및 범위 설정

- 우리나라는 평가대상사업이 법규에 열거되어 있으나, 미국과 캐나다는 평가대상사업의 범주가 미리 정해져 있지 않음
- 일본, 독일, 네덜란드는 그 중간 형태로서 필히 환경영향평가가 필요한 사업에서는 Positive List를 채택함과 동시에 그 외의 사업에서는 개별적으로 스크리닝(Screening) 제도를 채택
 - ※ Screening 제도란 환경영향평가의 필요성을 판단하는 과정

(5) 평가항목의 선정

- 평가항목이 사전에 정해져 있어서 일률적으로 열거된 항목을 모두 조사하는 방법과, 사안별로 평가항목을 달리하는 방식이 있는데 후자를 **스코핑(Scoping) 방식**이라 부름
- 우리나라만 제외하고 미국, 캐나다, 일본, 네덜란드, 독일은 스코핑제도를 도입하여 운영 중에 있음. **스코핑제도**는 대상사업의 특성에 따라 **선정된 항목을 집중적으로 평가**할 수 있는 장점이 있음
- 반면, **정해진 항목을 일률적으로 평가하는 경우** 사업유형별 특성과 지역 특성에 맞는 항목을 집중적으로 평가할 수 없고 불필요한 항목에 대한 조사로 분량과다, 내용부실 및 평가서의 작성 비용과 시간의 과다 소요 등이 문제점으로 지적

(6) 심사제도

- 환경영향평가의 검토 및 심사를 인허가 관청이 하는 경우와, 환경을 담당하는 기관(환경청 등)이 하는 경우로 구분
- 우리나라, 독일, 네덜란드를 제외한 대부분의 경우 인허가 담당기관이 하되 심사(심의) 과정에서 환경부처의 의견을 요청하며 그 결과를 반영

- 캐나다의 경우에는 포괄적(Comprehensive Study)조사는 환경평가청이 심사하고, 더욱 상세한 조사가 필요한 경우 조정 또는 Panel Review를 통하여 공개심사하고 있으며, 미국에서는 환경보호청이 EIS에 대한 의견을 제시하고 **EIS에 대하여 등급(Rating)을 정하여 평가하는 Rating제도를 시행**

(7) 평가절차

- 평가절차는 대부분의 국가가 나름대로 국가특성에 적합한 절차를 가지고 시행하고 있음
- 미국은 간이환경평가서(EA)를 작성하여 필요한 경우에만 EIS를 작성하며 평가서초안은 법적 권한 및 전문지식을 갖춘 정부기관 및 환경보호청의 심사를 받음
- 캐나다는 대상사업의 규모 등에 의해 스크리닝, 크로스 스크리닝, 종합적 조사형태의 환경영향평가를 실시하며 보다 상세한 검토가 필요한 경우 조정 또는 위원회 심사 등의 공개심사를 실시
- 독일은 사업자가 환경영향평가서를 작성하여 소관부처에 제출하면, 소관부처는 주민의견 등을 청취한 후 총괄적인 환경영향평가서를 인허가에 반영
- 네덜란드는 사업자가 평가서를 작성하여 소관부처에 제출하면, 소관부처는 환경성, 농업성, 주민 등에 의한 검토의견을 바탕으로 인허가 결정시 반영
- 일본은 사업자가 평가서(준비서)와 방법을 소관부처에 제출하며, 공람과 설명회를 통하여 의견수렴 후 평가서를 작성, 평가서는 각 해당부서의 장과 위원회에서 심사하며, 환경청은 행정기관의 요청이 있으면 심사
- 우리나라는 사업자가 평가서를 작성하여 **승인기관에 제출**하면, 승인기관은 필요시 관련 부처 등과 협의하고 그 내용을 사업계획에 반영토록 조치하여 인허가 등을 추진

(8) 주민 참여

- 환경영향평가가서 객관성을 확보하기 위해서는 전문가, 주민, 이해관계자가 협의하여 대상범위를 정하는 것이 가장 바람직함
- 주민 참여는 모든 국가에서 채택하고 있으나 주민 참여의 기회가 한번 주어지는 경우와 여러 번 주어지는 경우, 그리고 환경영향평가를 작성하는 과정에서 주어지는 경우와 평가서(초안) 작성 후 의견수렴과정에서 주어지는 경우로 구분
 - **우리나라**의 경우 일반적으로 초안 작성 후 설명회, 공청회 등을 통하여 주민 의견을 수렴하나 선진국의 경우 대부분 환경영향평가서 작성과정에서도 주민의 의견이 제시될 수 있도록 제도화
 - **일본**은 1997년 환경영향평가법이 제정되기 전에는 우리나라와 같이 평가서 초안에 대하여 주민참여의 기회가 한 번 주어졌으나 **법 제정 이후에는 미국 제도를 많이 수용**
 - **미국**은 초기단계에서부터 최종단계에 이르기까지 **수차례 주민이 참여**하여 의견을 개진할 수 있는 기회를 부여하여 정책결정단계부터 서로간의 협의를 통한 객관성을 마지막까지 유지할 수 있도록 하고 있음. 초기 환경영향평가서는 공청회(Hearing), 의견청취(Comments)를 하고 일반주민, 주의 지방기관과 EPA를 비롯한 의견을 제시하였던 관계자들에게 배포되며 최종안을 선택하기 위한 협의를 거쳐 문제가 없다고 판단될 때 사업에 착수
 - **독일**은 스크리닝, 스코핑 및 **심사단계에서 공청회** 등을 통해 주민참여가 이루어짐

(9) 해양환경분야

- **우리나라**는 해양환경분야의 환경영향평가대상사업은 **어항건설, 항만건설, 매립(30만㎡ 이상), 국가산업단지 입지** 등이며 주요 평가내용은 수질에 미치는 영향, 공사 시 부유물질의 확산 범위, 농도 예측 및 저감대책, 해수유

동상태의 변화, 해저지형 및 수심의 변화, 해양생태계 및 동식물에 미치는 영향 및 대책으로 요약

- **미국과 캐나다**에서는 **대상사업을 미리 정하지 않고** 어떤 사업이든 인간 환경의 질에 영향을 미치는 사업은 환경영향평가의 대상이 되므로 해양 환경에 영향을 미치는 사업(계획이나 프로그램 등도 포함)이라면 환경영향평가의 대상
- **미국과 캐나다를 포함한 다른 국가들의 경우**를 보면 스코핑 제도를 채택하고 있기 때문에 해양환경영향평가의 항목도 일률적으로 규정되어 있지 않음
- **독일과 네덜란드**는 **2002년도 EC지침**을 국내법에서 수용, EC지침에서 규정하고 있는 어업이나 폐기물관리에 관한 내용들이 해양에 관한 내용들이 포함되어 있음. 최근 환경문제로 논쟁거리가 되고 있는 해사채취의 경우 일정규모 이상은 환경영향평가를 받는 것으로 규정. 영국의 경우 해사채취에 관한 환경영향평가가 엄격하게 이루어지고 있으며 누적평가와 사후모니터링도 포함

표 3-1 주요 국가의 환경영향평가제도 비교

항목	미국	캐나다	독일	네덜란드	일본	한국
근거 법령	국가환경정책법 (1969) 제102조	캐나다환경영향평가법 (1992)	연방환경조화심사법 (1990)	EC지침의 국내법제화 : 환경영향평가령 (1987)	환경영향평가법 (1997)	환경영향평가법 (1993)
평가 대상 선정	Screening	Screening	Screening	Positive list (C사업) Screening (D사업)	Positive list (제1종사업) Screening (제2종사업)	Positive list

항목	미국	캐나다	독일	네덜란드	일본	한국
평가항목	Scoping	Scoping	Scoping	Scoping	Scoping	정해진 항목
평가서 작성주체	연방정부기관	연방정부기관	사업자	사업자	사업자	사업자
평가 절차	간 이 환경 평가서 (EA) 를 작성하여 필요한 경우에만 EIS 를 작성하며 평가 초안은 법적 권한 및 전문지식을 갖춘 정부 기관 및 환경보호청의 심사	대상사업의 규모 등에 의해 스크리닝, 크로스스크리닝, 종합적조사형 태의 환경영향평가를 실시하며, 보다 상세한 검토가 필요한 경우조정 또는 위원회심사등의 공개사를 실시	사업자가 환경영향평가서를 작성하여 소관부처에 제출하면 소관 부처는 주민의견 등을 청취한후 총괄적인 환경영향평가서를 인허가에 반영	사업자가 평가서를 작성하여 소관 부처에 제출하면 소관부처는 환경성, 농업성, 주민 등에 의한 검토의견을 바탕으로 가부에 반영	사업자가 평가서(준비서)와 방법을 소관 부처에 제출하며, 공람과설명회를 통하여 의견수렴후 평가서를 작성한다. 평가서는 각 해당부서의 장과 위원회에서 심사하며 환경청은 행정기관의 요청이 있으면 심사	사업자는 평가서를 작성하여 승인기관에 제출하면, 승인기관은 환경부와 협의하고 그 내용을 사업계획에 반영토록 조치하여 인허가 등을 추진한다. 환경부는 협의내용의 이행을 위해서 공사중지 등을 요청
주민 참여	스크리닝과정, 평가서안의 회람,공청회 등에서 주민 참여	스크리닝과정에서 주무관청이 주민의견수렴, 종합적조사시 환경평가청이 대중의견청취, 위원회 심사시 공청회 개최를 통하여 주민의견 청취	주 무 관 청 이회람, 공청회 개최, 의견제출 등을 통하여 주민 의견 수렴	스코핑지침작성시 주민의견제출가능, 평가서 심사시 주민의견제출 또는 공청회를 통하여 의견 청취	방법서 및 준비서에 대한 회람허용	평가서 작성시 설명회 또는 공청회를 통하여 주민의견 수렴
평가서 심사주체	인허가 기관이 심사하나,EPA는 Rating	포괄적조사는 환경평가청 Panel Review는공개심사	소관관청이 평가	평가서검토는 환경성,농업성,EA위원회에서 검토하고 소관관청의 인허가시 반영	준비서는 인허가기관에서 평가하고 환경청 검토의견 반영	인허가기관이 하나 환경부의 의견 중시

자료출처 : 해양부문 환경영향평가제도의 개선방안연구, 윤성순외, 한국해양수산개발원, 2004

3.3.2 개선방안

- 본 연구보고서에서는 우리나라를 포함하여 선진 주요국 대상 환경영향평가 제도를 비교·분석하였음
- 모든 국가들이 법제도에 관한 사회·문화적 배경 등이 상이하여 나름대로의 독특한 제도를 보유·시행 중에 있어 다른 국가들의 좋은 제도 등을 수용할 필요가 있음

- 특히, 해양 선진국에서 환경영향평가제도의 실효성을 확보하는 방안과 주민, 관련기관, 환경단체 등 이해당사자들의 참여를 실효적으로 보장하는 방안에 대한 국내 수용 검토 필요

가. 해양 전략환경평가(Strategic Environmental Assessment) 제도 도입

- 전략환경평가는 정책(Policy)이나 계획(Plan), 프로그램(Program)의 수립단계에서 환경적 영향에 대한 평가를 실시
 - 개별사업은 근본적인 정책, 계획, 프로그램이 어떻게 정해지는가에 따라 커다란 영향을 받게 되므로 전략환경평가의 실시는 환경정책의 결정에 큰 도움
 - 전략환경평가는 처음부터 NGO나 관련기관, 주민들이 참여하기 때문에 정책 수립 이후 환경문제로 정책집행이 지연되거나 중단되는 등의 사태 예방
 - 전략환경평가제도는 사전환경성검토제도나 환경영향평가제도보다 상위의 개념으로 미국, 호주, 캐나다, 독일 등의 해외선진국에서는 시행 중
 - 우리나라도 현재 육상의 전략환경평가제도가 도입되었으나 **해양환경영향평가제도에서는 전략환경평가제도가 미비하여 향후 제도개선이 필요**

나. 스크리닝(Screening) 제도의 도입

- 우리나라는 환경영향평가의 대상이 되는 사업이 법률상에 규정되어 있으며 이 방식을 **Positive Lists 방식**이라 함. 이 방식은 대상사업의 범주를 명확히 한다는 장점은 있으나, 사업특성상 환경영향이 큰 사업이라 하더라도 환경영향평가대상에서 제외될 우려가 높음
- 이러한 부작용을 해결하기 위해 미국, 캐나다 등에서 채택하고 있는 스크리닝 제도의 도입이 필요. 즉, 스크리닝제도를 도입하여 '개별사업에 대한 사업의 내용, 지역의 특성 등에 관한 정보를 수집하여 환경영향의 정도를 간이적으로 추정'한 후, 세부적인 환경영향평가를 실시할지 여부를 판단할

필요성이 있음

- 일본도 1997년에 제정된 환경영향평가법에서 스크리닝제도를 도입. 제2종 사업의 경우 사업자는 당해 사업의 인허가 등을 행하는 행정기관(주무관청)에 신고를 하고, 주무관청은 도도부현지사의 의견을 들어 사업특성, 지역특성에 따라 환경영향평가법에 의한 절차를 할 것인가 여부를 신고일로부터 60일 이내에 판정토록 하고 있음

다. 스코핑(Scoping) 제도의 도입

- 환경영향평가의 범위를 결정할 때 우리나라는 미리 정해진 항목을 대상으로 하고 있으나, 미국, 독일 등 많은 선진국에서는 대상사업별로 스코핑 과정을 거쳐 평가항목을 적절히 설정
- 스코핑은 제안된 사업활동의 성격과 규모에 따라 평가항목을 선정하기 때문에 중요한 항목은 집중적으로 평가하고, 필요하지 않거나 중요하지 않은 항목은 평가대상에서 제외함으로써 평가의 효율성 제고 가능
 - 선행요건으로 전문가 집단이 미리 형성되어 있어야 하는 전제조건이 되어야 하지만 이 문제만 해결되면 환경영향평가의 실효성 확보를 위한 좋은 수단으로 제시
- 우리나라의 경우 환경영향평가법 시행규칙에 평가항목을 자연환경분야, 생활환경분야, 사회경제환경분야 등 3개 분야와 23개 항목으로 세분화하고 있는데 각 사업별 평가인자를 미리 정하고 있다 보니 불필요한 인자에 대한 영향분석이 많고 오히려 꼭 필요한 분야에 대해서는 간과할 수 있다는 약점이 노정되고 있음
- 우리나라의 경우, 특히 해양환경에 관한 영향평가와 관련하여 스코핑제도의 도입 대상사업이 매우 필요할 것으로 판단
 - 우리나라의 경우도 1994년 이후 '대상사업의 특성 등을 고려하여 특히 필요하다고 인정되는 경우는 환경부장관이 중점적으로 평가하지 않으면 안

되는 항목을 정하여 고시할 수 있다'고 함으로써 **부분적으로는 스코핑제도를 수용하고 있으나**, 여전히 지역별 특성을 반영하기 어렵고, 오히려 중점평가항목이 명시되어 유연성이 떨어진다는 지적이 있어 스코핑제도가 제대로 확립되었다고 볼 수 없음

라. 환경영향평가 주체의 신뢰성 확보

- 환경영향평가의 실효성 확보는 환경영향평가의 초기단계부터 평가의 신뢰성을 확보하는 것이 매우 중요
- 사업자가 환경영향평가 대상사업의 평가주체가 될 경우 평가대상항목의 범위설정과 마찬가지로 평가대상지역이 정책결정과정에서 사업자에 의해 자의적으로 이루어질 가능성이 많아 그 실효성을 확보하기가 상당히 어려움. 따라서 사업자가 작성하는 경우 환경영향평가서에 대한 심사제도가 엄격하게 확립되어 있는 경우가 많음
- 캐나다는 종합적 조사(Comprehensive Study)의 경우 환경평가청이 심사를 하며 이보다 더 상세한 조사가 필요한 경우에는 **위원회심사(Panel Review)와 조정**에 의한 심사제도를 실시함으로써 정책결정과정의 객관성을 확립
- 일본도 우리나라처럼 평가주체는 사업자이나 일본의 경우 1997년「환경영향평가법안」에서 **사업자가 환경영향평가 결과에 대하여 의견 청취를 위한 준비서를 작성**하여 공고, 공람하고 설명회를 개최하게 하며 환경보전 차원에서 의견이 있는 자와 관계 도도부현 지사 및 관계 시정촌장 등의 의견을 들은 후 기재사항에 대한 검토를 하고 필요한 조치를 강구하게 하는 등 이에 대한 보완책이 이루어지고 있음
- 우리나라는 평가서를 사업자가 작성하고 이를 정부 인허가기관이 검토하고 검토하는 과정에서 환경부와 협의하고 그 의견을 반영하도록 하고 있으나, 사업자는 평가서작성에 있어서 거의 대부분 용역업체에 위탁을 하는데, 이들 용역업체들의 **전문성과 신뢰성**이 때때로 문제가 되고 있는 실정임

- 특히 해양환경영향평가의 경우 전문인력과 전문성, 장비 등을 제대로 갖추지 못한 용역업체에 의해 시행되는 경우가 많아 조사자료의 신뢰성, 평가서의 신뢰성 문제가 지속적으로 제기되고 있음
- 해양환경영향평가의 경우 그 특수성 때문에 인허가 관청이나 환경부를 대행하여 평가를 담당하는 기관의 경우에도 제대로 평가하기 어려운 문제 발생
- 이에 대한 대책으로 **전문위원회를 통한 심사제도를 시행**하는 방안을 비롯한 여러 가지 대안들에 대한 검토 필요

표 3-2 전략적환경평가(SEA)를 위한 제도

국가/조직	규정	의사결정 범위와 관계	과정과 절차의 요소들
캐나다	Cabinet Directive(1990, 1990년 개정)	정책, 계획, 프로그램 제안서의 내각제출	비공식절차, EIA 프로젝트와 분리
덴마크	Prime Minister's Office circular(1993, 1995&1998년 개정)	의회로 보내지는 혹은 의회의 조언을 구해야 할 법안이나 정부 제안서	최소한의 절차, EIA프로젝트와 분리
네덜란드	Environmental Impact Assessment Decree (1987, 1994년 개정) Cabinet Order(1995)	프로그램(전략적 EIA) 초안 규정과 내각에 제출되는 다른 정책적 의도	EIA 절차의 완전적용최소, 분리된 절차가 사업과 규제 테스트와 연결
뉴질랜드	Resource Management Act(1991)	정책 진술서와 지역, 지방계획에 의해 제공된 전략적 환경평가요소 중앙 정부기관에	정의 가능한 절차 없음; 결과에 바탕을 둔 정책과 계획수립의 부분
영국	Guidance on Policy Appraisal and the Environment(1991; 1997년 개정) Planning and Guidance Note 12(1992;1998년 개정) to Local Authorities Draft Guidance on Application of SEA to Land use Planning(2002)	의해서개발된 정책, 계획, 프로그램 도시와 지방계획 규정에서의 제공되는 개발계획 전략적 환경평가와 토지이용계획의 지속가능성평가를 위한 기존제도와의 통합	환경적 비용편익 평가의 내부절차, 환경평가의 비규범적인 절차, 유럽위원회 SEA 명령의 실행
미국	National Environmental Policy Act(1969)and Regulations(1978)	법안과 프로그램	NEPA 절차의 적용;일반적이고 프로그램적인 EISs에 관한 상세한 안내
유럽 공동체	Council Directive on the Assessment of Certain Plans and Programmes(2001/42/EC).회원국은 2004년까지 승낙해야 함.	구역과 토지이용을 포함하여 지정지역에서의 계획과 프로그램	전체적인 틀에 관한 법, 회원국들이 수행하는 최소 절차를 지절
세계은행	Operational Directive on Environmental Assessment	특정구역과 지역을 위해 은행은 계획이나 프로그램에 대한 금융실시	정책은 차입국가에 의한 분야와 지역적인 EA의 이용권장

자료출처 : Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment, UNEP, 2004

IV. 해상풍력발전 정책 및 제도

4.1 개요

○ 국가 신성장 동력으로 해양 신재생에너지 역할 증대

- 전 세계 모든 국가들은 **기후변화 문제**가 대두되면서 **화석연료를 대체하는 에너지원**으로서 해양 신재생 에너지를 적극적으로 개발하려는 노력

- 지구온난화에 대한 범지구적 위기의식 심화로 선진국을 중심으로 **온실가스**에 대한 **감축 요구**와 맞물려 에너지 정책의 방향전환을 국내외에서 요구

※ 일본 후쿠시마 원전의 사고(2011.3)를 계기로 원자력발전의 안전성에 대한 논란

- 국내에서도 불안정해지고 있는 **에너지 수급상황**과 **환경문제에 적극적으로 대응**하기 위해 조력, 조류, 풍력발전 등 여러 해양 관련 신 재생에너지 개발에 대한 관심 증대

- 국내외적으로 신 재생에너지원의 개발을 통한 **저탄소 경제성장**을 적극적으로 추진 중, 해양 부존자원이 비교적 풍부하고 관련 산업분야의 연관효과가 큰 해상풍력산업이 각광

- 지방정부 차원에서는 연안 해상풍력발전 클러스터의 도입을 통해서 **지역 경제 진흥**을 위한 정책수단의 하나로 인식

○ 대규모 단지설비 형태로 해양자원을 활용한 해상풍력발전 시장 활기

- 전통적인 화석연료 자원 빈국에서 벗어나 신 재생에너지 중심의 새로운 에너지 강국으로 도약하는 계기가 되고 있으며, **세계 최고수준의 조선 해양 플랜트 기술을 바탕으로** 안정적인 부품 공급 체계를 마련

- 기자재 및 설비의 대량 공급, 개발 주체(민간, 지방정부 등)의 다각화, 국

가적 차원의 지원에 따라 해양 신재생 에너지원 중 적극적으로 상업화가 추진 중

※ 시화호 조력발전, 제주 용수리 파력발전, 진도 조류발전 설비, 군산 해상 풍력단지 등

- 국내 연안해역은 바람, 조류, 조석 등 경제적 이용도가 매우 높은 특징을 보유

○ 상업성이 우수한 해상풍력발전(Offshore Wind Power) 설비의 공간자원으로 역할이 부각되고 있으며, 육상 주민과의 이해관계 충돌 등의 제약으로 부터 공간적 활용성이 비교적 자유롭고, 제주해역 등을 비롯한 상업용 해상 풍력자원의 부존량이 충족

○ 그러나, 해상풍력단지의 개발시 검토해야 할 다양한 환경적인 영향 등에 대한 제도정비가 현재까지는 미흡

- 현재 해상풍력의 부존량이나 입지 여건에 대한 연구와 논의는 비교적 활발하게 이루어지고 있으나, 우리나라 연안의 특성 및 공간 등을 고려한 해양환경에 미치는 영향에 관해 보다 심층적인 조사·분석은 미흡

- 다 부처간(산자부, 환경부, 해양부 등) 얽혀있는 해상풍력발전 설비에 인·허가관련 기준 및 제도정비도 미흡

○ 본 연구에서는 아직까지 현재의 제도 내에서 고려하지 못하고 있는 해역 특성 및 해양 생태계 직·간접적인 영향과 장기예측 변동에 대해 고려해야 할 주요 요소를 언급하였으며, 향후 국내 연안에 대단위 해상풍력단지의 개발이 이루어지는 데 해역이용협의 및 환경영향평가의 기초자료로 활용 할 수 있을 것으로 기대

4.2 신재생에너지 현황과 전망[6]

○ 저탄소 녹색성장, 온실가스 감축 및 매년 증가하는 전력수요를 충족시키

기 위한 수단으로 재생에너지가 주목을 받고 있음[6]

○ 2030년까지 1차 에너지(화석에너지)의 약 11%를 신 재생에너지로 공급할 계획 발표

※ 2008년 발표된 '제1차 국가에너지기본계획'(국무총리실 외, 2008) 자료

○ 2030년까지 전력 수요의 약 7.7%를 신 재생에너지로 공급하며, 신 재생 전력의 약 42%를 풍력으로 공급할 계획

※ '제3차 신 재생에너지 기술개발 및 이용 보급 기본계획'(지식경제부, 2008)

○ 신재생 에너지의 발전 비중을 2024년까지 8.9% 수준으로 목표를 더욱 강화

※ 2010년 발표된 '제5차 전력수급기본계획'(지식경제부, 2010)

- 현재 육상풍력 발전에 의존도가 높은 편이나 향후 공급 잠재량, 민원발생 여부 등을 고려할 때 육상풍력보다 해상풍력이 더욱 육성될 것으로 기대

4.2.1 선진국의 신재생에너지 정책방향

○ 일본 후쿠시마 원전 사고(2011.3) 이후 전 세계적으로 원전에 대해 재검토하려는 움직임이 있으며, 스위스, 독일, 이태리 등은 정부 결정 또는 국민투표를 통해 원전을 단계적으로 폐지

- 원자력 발전의 공급 기여도가 감소하게 되면 에너지 소비 저감 정책 및 신 재생에너지 공급 확대가 필수적

○ 국제여론조사기관이 수행한 설문조사에 따르면, 원자력에 대한 선호도는 40% 이하로 지지보다 반대가 더 많으며, 에너지원별로는 태양>풍력>수력>천연가스>석탄>원자력 순으로 선호도가 높았음

4.2.2 국내 신재생에너지 정책방향

- 한국은 육상풍력이 224기, 360MW 설치(2009년 말 기준)되어 있으며, 해상 풍력은 아직 없지만 **서남해안에 해상풍력단지를 1단계 시공 중**
 - ※ 육·해상에 설치된 해상풍력 발전기 제품들은 덴마크 Vestas사와 스페인 Acciona사의 제품이 국내 보급용량의 98%를 차지
- 현재 국내 풍력단지에서 사용 중인 풍력기의 **1.5~3MW 발전 설비도 사용 중**이며 국내 기업들도 2~3MW 풍력발전 시스템을 개발 및 실증 완료, 5MW급을 개발 중에 있음
 - 선진국의 경우 5MW급~9MW급이 개발되어 시연되고 있으며, 향후 해상 풍력을 중심으로 설비규모는 더 커지고 비용은 감소할 전망[표 4-1]

그림 4-1 해상풍력장치 설비



표 4-1 국내 풍력발전 보급 목표

구분	실제통계			
	2009년	2015년	2020년	2030년
1차에너지(백만TOE)	243	270	287	300
신·재 생에너지(천TOE)	6,086	11,731	17,520	33,027
풍력(TOE)	147,351	1,084	11.6	12.6
신·재생 중 풍력비중	2.42	9.2	11.6	12.6
전력 수요(백만TOE)	33,925	-	40,567	44,119
신·재생전력(GWh)	4,618	13,016	21,977	39,517
신·재생 전력 비중(%)	1.1		4.7	7.7
태양열(GWh)	0	15	392	2,046
태양광(계통연계)(GWh)	470	962	1,424	1,972
풍력(GWh)	685	4,336	8,138	16,620
해양(GWh)	0	1,571	3,629	6,160
소수력(GWh)	225	654	913	1,926
대수력(GWh)	2,5965	3,632	3,746	3,861
목질계(GWh)	0	166	1,146	2,629
바이오가스(GWh)	7	31	64	161
LFG(GWh)	449	903	1,122	1,340
지열	0	745	1,402	2,803
신·재생전력 중 풍력비중(%)	14.8	33.3	37.0	42.1

자료출처 : 에너지통계연보, 에너지경제연구원, 2010
 2009년 신재생에너지보급통계, 에너지관리공단, 2010
 제1차 국가에너지기본계획, 국무총리실, 2008
 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급기본계획, 지식경제부, 2008 등

4.3 신·재생에너지공급 의무화제도[6]

- 정부는 신 재생에너지 기술 개발 및 보급 촉진을 위해 **2020년까지 그린 홈을 100만호로 확대하는 계획**을 수립하였으며, 수송용 연료에 대한 바이오디젤 혼합 비중을 단계적으로 확대할 계획
- 2002년 도입된 신 재생에너지 **발전차액지원제도(Feed-In Tariff)**는 신재생 에너지로 생산한 전력에 대해 기준가격과 계통 한계가격의 차액을 지원

- 정부는 재정부담과 가격경쟁메커니즘 도입, 국산제품 양성 등을 위해 2012년부터 **신 재생에너지 공급의무화제도(Renewable Portfolio Standards)**로 변경[표 4-2]

○ **발전차액지원제도**는 신 재생에너지에 대해 **일정 기간 동안 고정 가격으로 매입**하는 제도로 공급의무화당제는 발전사업자에게 발전량의 일정량이상을 신 재생에너지로 공급하도록 양을 고정하는 정책(자원 : 전력산업기반기금)

- 발전차액지원제도는 1978년 미국에서 도입된 이후, 독일과 덴마크 등에서 시행되면서 재생에너지 확대에 큰 기여를 함

- 공급의무화제도는 1983년 미국 아이오와주를 시작으로 미국의 자치 주에서 주로 시행되었으며 2011년 현재 63개국에서 시행 중

- **공급의무화제도**는 REC(Renewable Energy Certificate, 신 재생에너지 공급 인증서)를 통해 의무이행을 증명하며, **사업자의 공급의무 이행에 들어가는 비용을 보전**해주며, 추후 전기요금에 반영할 계획[표 4-3]

- 공급의무화제도에 따르면, 2022년까지 발전량의 10%를 신 재생에너지로 공급

- 신 재생 에너지원별 가중치는 에너지원별로 차이, 육상풍력과 조력(방조제 유)의 경우 1.0, 연계거리에 따른 **해상풍력은 1.5~2.0**으로 하고 있어, 해상 풍력에 대해 유인책을 제공

- 조력발전의 경우 방조제 유무에 따라서 육상풍력과 동일하거나, 해상풍력과 동일한 가중치를 인정받기 때문에, 발전차액지원제도의 경우보다 더 유리

표 4-2 연도별 신재생에너지 의무공급량의 비율

연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 이후
비율(%)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

자료 출처 : 공인인증서 발급 및 거래시장 운영에 관한 규칙(신·재생에너지센터 공고 제2011-9호),신·재생에너지 센터, 2011

표 4-3 신재생에너지 공급의무제도에서의 가중치

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준		
		설치 유형	지목 유형	용량 기준
태양광 에너지	0.7	건축물 등 기존시설물을 이용하지 않는 경우	5개 지목(전,담,과수원,목장용지, 임야)	30kw 초과
	1.0		기타 23개 지목	
	1.2			
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우		
기타 신·재생 에너지	0.25	IGCC, 부생가스		
	0.5	폐기물, 매립지가스		
	1.0	수력,육상풍력, 바이오에너지, RDF 전소발전, 폐기물 가스화 발전, 조력(방조제 유)		
	1.5	목질계 바이오매스 전소발전, 해상풍력(연계거리 5km 이하)		
	20.	해상풍력(연계거리 5km 초과), 조력(방조제 무), 연료전지		

자료 출처 : 공인인증서 발급 및 거래시장 운영에 관한 규칙(신·재생에너지센터 공고 제2011-9호),신·재생에너지 센터, 2011

V. 해상풍력발전에 따른 환경평가 요소

5.1 해양환경 관련 법령상 규제 지역

- 해양환경관리법 제84조에 근거하여 시행되고 있는 **해역이용협의제도**는 해양에 대한 **독립적인 환경성평가제도**로 자리매김 중에 있음[표 5-2]
- 해역이용협의제도는 해양에서의 각종 개발 및 이용행위 시 해역이용협의서를 작성하여 해역 이용의 적정성 및 해양환경 영향에 대하여 해양수산부 장관과 협의
- 해역이용협의서 작성에 필요한 사항은 작성 지침으로 고시되어 있으며, 동 지침에서는 해양에서 이용행위 및 개발사업 시행 시 고려하여야 할 법령상 규제 지역을 제시
- 본 연구에서는 표 5-3에서와 같이 법령상 규제 지역의 내용과 규제 지역별 해상풍력시설의 입지 가능 여부를 조사·분석

표 5-1 해상풍력사업 추진 시 관련법규

구분	세부내용	주요법규
사업허가시	- 사업신청허가 ● 3천kw이상 : 산업통상부장관 ● 3천kw이하 : 시·도지사	- 전기사업법 제7조
	- 환경영향평가 ● 환경영향평가 : 10만kw이상 ● 사전환경성검토 : 10만kw이하	- 환경영향평가법 제4조
사업운영중	- 해역이용협의 및 해역이용영향평가	- 해양환경관리법 제84조 및 제85조
	- 문화재지표조사	- 문화재보호법 제91조
	- 보호수면에서의 공사승인	- 수산자원관리법제47조
	- 해상교통 안전진단	- 해상교통안전법 제60조
	- 실시계획승인 또는 변경 승인	- 전원개발촉진법제6조
	- 해상공사 허가신청서	- 해상교통안전법 제60조
	- 사후환경영향조사	- 환경영향평가법 제24조
	- 해양환경영향조사	- 해양환경관리법 제95조

자료출처 : 해상풍력사업의 바다환경영향평가 개선방안, 김귀영 외, 환경영향평가연구논문, 2012

표 5-2 법령상 규제지역

구분	해역이용협의서 작성 등에 관한 규정		
	내용	법적사항	
법령상 규제 지역	1	환경보전해역 및 특별관리해역	해양환경관리법 제 15조
	2	해양보호구역	해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 제25조
	3	해중경관지구	해양수산발전기본법 제28조
	4	특정 도서	독도 등 도서 지역의 생태계 보전에 관한 법률 제42조
	5	자연환경보전지역 및 수산자원보호구역	국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제6조 제4호, 제40조
	6	보호수면 및 육성수면	수산업법 제28조, 제29조
	7	습지보호 습지주변관리·습지개선지역	습지보전법 제8조
	8	생태·경관보전지역, 자연유보지역 및 시·도 생태·경관보전지역	자연환경보전법 제12조, 제22조, 제23조
	9	보호수면 및 수산자원관리수면	수산자원관리법 제46조, 제48조
	10	야생 동·식물 특별보호 구역	야생 동·식물보호법 제27조
	11	해상·해안 국립공원 및 자연보존자연환경지구	자연공원법 제4조, 제18조
	12	지정해역 및 폐류 생산 지정 해역	수산물품질 관리법 제24조
	13	어장관리해역 및 어장관리특별해역	어장관리법 제5조, 제7조
	14	보호물 또는 보호구역의 지정	문화재보호법 제9조
	15	교통안전특정 해역의 설정 및 관리	해상교통안전법 제57조
	16	조호구역 등의 지정	군사기지 및 군사시설보호법 제4조
	17	그 밖에 다른 법률에 의하여 특별히 해양환경 또는 해양생태계를 보호하도록 지정된 지역	-

자료출처 : 해양수산부 고시 2013-108호 별표2

표 5-3 해상풍력발전기의 부정적 영향이 미치는 거리

자연, 환경보호 대상 또는 구역	풍력발전기(풍력단지)로부터의 거리		
	지속적인 부정적 영향 예상	지속적인 부정적 영향 가능	지속적인 부정적 영향 예상되지 않음
람사협약에 따른 습지	300m 미만	300~1,000m	1,000m 이상
조류보호구역	300m 미만	300~1,000m	1,000m 이상
자연보호구역	구역전체	0~1,000m	1,000m 이상
국립공원	구역전체	0~1,000m	1,000m 이상
생물권보존지역	구역전체	0~1,000m	1,000m 이상
자연유적	구역전체	0~300m	300m 이상
비오름	구역전체	0~300m	300m 이상
유네스코 세계문화유산	5,000m 미만	5,000~10,000m	1,000m 이상
문화유적	구역전체	0~5,000m	5,000m 이상
자연경관보호구역	구역전체	0~1,500m	1,500m 이상

자료출처 : 해상풍력사업의 바다환경영향평가 개선방안, 김귀영외, 환경영향평가연구논문, 2012

5.2 적정 입지 검토 방안

- 해상풍력단지는 육상 풍력단지에 비해 공사와 유지 보수에 비용이 많이 들어 현재까지는 육상풍력에 비해 경제성이 떨어지지만 상대적으로 대형 터빈 설치가 가능하고 대규모 단지를 조성하여 **규모의 경제성의 장점**이 있음
- 육상풍력사업이 점차 양호한 입지 발굴이 어려워지고 **민원 발생 및 환경 훼손의 우려가 커짐**에 따라 해상풍력사업에 대한 관심이 증가
- 해상풍력단지의 입지 선정은 다양한 고려 사항들이 포함
 - 서해와 서남해안, 제주도 부근에서 찾을 수 있는 양질의 풍력 조건과 더불어 발전기 설치에 적합한 수심, 계통 연계 접근성, 지형 및 지질 조건,

그리고 보호지역, 항만, 항로, 군사활동지역 등 다양한 요소들이 복합적으로 고려

- 국내에서 해상풍력사업의 입지 선정 과정에서 고려 사항은 주로 **풍부한 풍력자원, 얕은 수심, 계통 연계 접근성, 지형 및 지질 조건** 등 공사와 운영 시의 경제성을 극대화하는 데 주로 주안점을 두고 있음
- 현재 해상풍력사업의 입지 선정에 관한 연구들은 풍력측정 자료를 기초로 입지 분석을 한 연구들이 주를 이루었으며, 비교적 최근에는 수심 및 육지의 변전소와의 계통 연계를 위한 이격 거리 등 경제성에 해당하는 입지 요인들과 더불어 **국립공원과 같은 보전지역 배제와 항만 및 항로, 군사훈련 지역** 등 여러 가지 해양 활동 등을 해상풍력단지의 입지 분석에 고려
- 해상풍력발전단지의 건설과 운영은 인간의 활동뿐만 아니라 주변 해양환경과 해양생태에도 큰 영향을 미칠 수 있으므로 **부정적 영향을 최소화**할 수 있는 입지 선정 방안이 사전에 모색되는 것이 매우 중요
- 최근 선진국 사례들은 **해양수질, 어류, 해양포유류, 조류 서식지 및 철새 이동 경로 등 다양한 해양환경** 및 해양생태 항목들을 해상풍력발전사업의 입지 분석에서 포함하고 있는 추세임
- 이러한 연구들은 대규모로 개발되는 해상풍력단지의 건설 및 운용과정에서의 비용뿐만 아니라 발전기가 운영되기 시작하면 해양환경 및 생태계와 인간의 해상 활동에 영향을 사전에 고려하여 **사회·환경적 비용은 최소화**하고 에너지 생산에 따른 **경제성을 극대화**하기 위한 목적으로 연구

표 5-4 해상풍력발전단지 입지선정 시 고려할 해역이용사항

고려요인	잠재적 갈등	검토사항
해양보호구역	자연보호구역 훼손	해상국립공원 등 각종 보호구역을 피하고 충분한 완충거리를 유지
생태학적 가치	희귀종 및 멸종 위기종의 서식지 및 산란지 파괴	생물학적 주요 희귀종 및 보호종 보호를 위해 생태학적 가치가 있는 지역은 배제
역사 문화재	문화재 및 유적지 파괴	문화재 및 역사적보존가치가 우수한 지역은 배제
해상교통(항로, 항만)	자유로운 선박 통행의 방해	주요 항로 지역은 배제하고, 운항시 악천후나 선박고장으로 인한 충돌사고도 있는 만큼 충분한 완충거리를 유지
어장 및 어업권	어장 훼손 및 어업 소득 손실	주요 어장 지역은 배제하고, 인공어초 등 수산자원조성지역과 충분한 이격거리를 유지
군사훈련지역	군사시설(배, 잠수함, 항공기) 방해 및 규제	풍력단지 안정성 확보를 위해 주변의 위험요소를 고려한 입지 계획이 필요하며, 군사훈련 지역을 배제
해저케이블 및 송유 관로	관로 및 케이블 손상	해저해상 통신케이블 및 송유관로 등이 매설되어 있는 지역은 배제
광물 채취	바다광물채취 행위 장애	광물채취 허가 지역을 배제
해양관광 및 경관	관광 및 휴양지 훼손	해안으로부터 충분한 이격거리를 유지해야 하며, 민감한 경관 지역은 배제
기상 및 과학 연구	과학 연구의 제한	장기적인 과학 연구가 수행되는 지역 및 가치가 있는 지역을 배제

자료출처 : 해상풍력사업의 바다환경영향평가 개선방안, 김귀영외, 환경영향평가연구논문, 2012

5.3 국내·외 사례 분석[기

가. 국외사례

- 현재 국내에서는 해상풍력 입지 선정 시 고려해야 하는 항목들은 주로 해상풍력단지가 실제 입지하기 전에 검토해야 할 사항으로 선정되었거나 가이드라인 수준에서 개념적으로 제안되고 있어 선진국의 다양한 관점에서 기준점 제안 필요

- 네덜란드 등에서는 배타적 경제수역에서 **신중한 공간계획이 중요함**을 강조, 에너지자원량에 필요한 요소인 풍력에너지 잠재량, 수심, 육지와와의 거리를 선정, 생태환경에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 고려
- 대만의 해양에너지 정책은 배타적 경제수역 내에서 해상 50m 기준으로 **풍속 6m/s 이상, 이격 거리가 최대 30km인 지점, 수심은 40m 이내** 등의 기준을 설정하여 개발 가능한 해상풍력 에너지 지역을 고려
 - 또한 GIS를 기반으로 시나리오를 구축하고 항목별로 제외되는 지역을 추출한 후에 풍력발전 설치 지역을 결정
 - 경관적 측면에서는 연안에서 5km 이상 이격된 경우에는 경관적 영향이 크게 감소
 - 이격 거리는 발전기의 비용 효과성을 보장하기 위해서는 최소 80km² 지역을 유지
 - 연안과 가능한 전력 연결선과 비교적 가까워야 하며 경관을 해치지 않기 위해서는 연안으로부터 12마일(32km) 떨어져 있어야 함
 - 오일과 가스 플랫폼은 안전상의 이유로 주변의 500m 지역은 배제되었으며 군사활동을 하거나 생태학적으로 중요한 지역은 배제 요소로 고려해야 한다고 제시
- 스코틀랜드는 해역에 입지할 해상풍력발전을 환경전략평가에 따라 기본 계획에서 풍력자원, 수심, 항만, 그리드를 항목으로 고려하여 다음과 같은 기준을 제시
 - 풍력자원은 입지 시 가장 중요한 요인으로서 연안으로부터 10~20km 이상 떨어진 곳으로부터 풍속이 8m/s 이상인 지역을 기준
 - 기술의 발달로 중력 기반 형식, tripod형식, quardropod 형식은 수심 40~50m까지 설치 가능한 것으로 판단

- 항만은 자원과 인력을 갖추고 있어 근처에 발전시설이 입지하는 것이 이상적이며 그리드 시스템은 에너지를 송출하기 위해 필요한 시설이므로 고려해야 할 항목으로 선정
- 기후변화로 인해 스코틀랜드의 풍속과 해수면 변화가 예상됨에 따라 **기후적 요소가 고려되었으며 이외에도 수자원, 침전물, 생물 다양성, 해양 경관, 인구밀도와 보건, 문화유산 그리고 해양자원들을 항목으로 선정하여** 단기적, 중기적, 장기적 계획에 반영

○ 중국은 2030년에 중국의 배타적 경제수역에서 30GW의 새로운 해상풍력 발전시설을 설치하는 데 고려해야 하는 부분을 GIS를 기반으로 분석

- 기술적인 측면, 경제적인 측면, 공간적인 측면들을 고려하여 가용한 해상풍력 단지를 평가하였으며 그와 더불어 기존 주요 배제 요소에 대한 완충 지역에 대한 정보도 요약하여 제시[표 5-5]

표 5-5 중국의 배타적 경제수역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소

요소		완충 구역
배제 요소	운항	3.7km; 1km; 3km
	해저 케이블-파이프라인	0.5km
	오일·가스 시추	0.5km
	조류	3km; 5km
	해양 경관	19km; 8-15km
	국방	-
	자연 보존	1-5km
	해양 고고학	-

자료출처 : Hong and Moeller, 2011

○ 덴마크는 배타적 경제수역에서의 입지 선정 항목으로서 에너지자원의 경제성을 평가하기 위해 **풍력 에너지 잠재량, 연안 이격 거리, 오염 및 장애 지역**을 고려

- 람사르 습지보호구역, 조류보호구역, 자연보존구역, 해저 케이블 및 파이프라인, 군사활동지역, 라디오와 레이더 회랑지대, 운항, 경관 보호를 항목

으로 지정하여 모든 공간적 요소에 대한 완충 구역을 두어 공급과 한계 비용 사이의 관계를 도출

- 연평균 풍력에너지 잠재량이 경제성만으로 계산하였을 때는 덴마크의 전기 수요보다 열 배 많은 400TWh이었던 데에 반해 자연경관, 해상에서의 위험 요인, 덴마크의 수질을 고려하여 비용을 산출하자 감소[표 5-6]

표 5-6 덴마크의 배타적 경제수역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소

요소		완충 구역
배제 요소	자연보존지역(덴마크)	1~2km
	자연보존지역(인터네셔널)	2~5km
	해양 경관	100~300개
	최소 연안 이격 거리	5~15km
	운항 제약	1~3km(선박 200~400개/년)

자료출처 : Hong and Moeller, 2011

○ 북해가 높은 풍속과 수심 50m 이상으로 유럽의 미래 전기 수요를 충족할 대안으로 여겨짐에 따라 해상풍력에너지 잠재량을 평가하는 시스템에 관한 평가

- 운항, 해사 채취, 오일·가스 시추, 기존의 해상풍력발전시설, 해저 케이블·파이프라인. 자연보존지역, 군사지역, 어장, 야생동물 보존 지역을 주요 항목으로 두어 고려

- 군사활동 지역과 항로를 입지 불가 지역으로 배제

- 누적 잠재 배출량이 더 많은 지역의 **경제적 가치 및 공간적 지속가능성 가치 유무**를 기준

나. 국내사례

○ 국내에서는 해상풍력발전단지 입지 시 **에너지 자원 및 경제성 분석과 인간의 활동에 중점**을 두고 분석하거나 공사 혹은 운영 계획이 초기 단계

에 있어 사전에 고려해야 하는 항목들을 개념적으로 제시

- 국가 바람 지도와 GIS를 바탕으로 배타적 경제수역을 제외한 남한 영해에 설치할 해상풍력단지의 규모, 위치, 잠재성, 개발 적합성을 체계적으로 분석
- 해상풍력단지 건설 시에 영향을 줄 수 있는 항목으로 **수심, 이안 거리, 계통 연계, 해상국립공원, 항만 · 항로, 군사훈련지역, 해저 케이블 · 파이프를 고려하여 풍력개발 입지 후보지 선정 및 우선순위를 결정**
 - 배제 요소의 보호 또는 건설공사의 안전, 위험 요인 경감 등을 위해 완충영역을 설정하였으며 이를 기초로 한 시나리오별 구성을 비교, 정리[표 5-8]
- 일부 연구에서는 5개의 해상풍력단지 제안 지역(전남 영광-전북 고창 해역, 전북 새만금 해역, 인천 무의도 해역, 부산 가덕도-다대포 해역, 신안군 임자도 해역)을 대상으로 국내에서 제안된 해상풍력단지 개발계획을 해상풍력단지 적합성 평가 체계로 평가
 - 평가 항목을 이용하여 수심, 이안 거리, 계통 연계를 고려하고 해상국립공원, 항로, 항만, 군사훈련지역, 해저 케이블 및 파이프를 입지 불가능 영역으로 배제하여 비교 분석[표 5-7]

표 5-7 국내 해역에서의 해상풍력단지 입지 시 배제 요소

배제 요소	완충 구역
해상국립공원	1000m
항만, 항로	1000m
군사훈련지역	1000m
해저 케이블, 파이프	500m
풍력 밀도	최소 300W/m ²

자료출처 : 해양에너지 개발을 위한 전략환경평가 방안연구, 김태윤외, KEI, 2014

표 5-8 해상풍력단지 개발 시 입지 전략 시나리오 항목

요소	시나리오 I (현재)	시나리오 II (단기미래)	시나리오 III (장기미래)	
풍력에너지 잠재량	최소 300W/m ²			
수심	0~30m	30~50m	50~200m	
터빈 수	10 이상	20 이상	30 이상	
그리드와의 거리	0~20km	0~40km	0~60km	
이격 거리	거리 차이	0~5km	0~1km	0~1km
	범위	0~25km	0~50km	0~100km
풍차	형태	monopile 방식	tripod 방식	부유식
	발전량	3MW	5MW	10MW

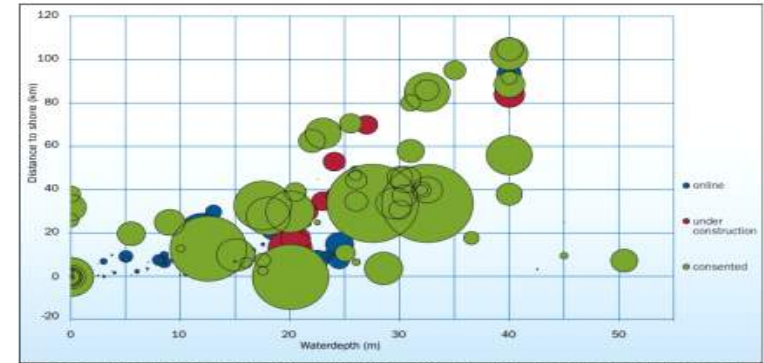
자료출처 : 해양에너지 개발을 위한 전략환경평가 방안연구, 김태윤외, KEI, 2014

- 해상풍력발전량을 결정짓는 풍력에너지 잠재량, 수심, 연안 이격 거리 이외에도 **육상 그리드 시스템 등의 기반시설은 에너지 사용자에게 분배하고 항만시설은 건설을 위한 자재 및 장비 운송, 유지 관리를 한다는 점에서 단지 조성 및 유지에 필수적 요소**
 - 발전을 저해할 수 있는 요인에는 **어장·어초, 항로, 보호종의 서식지, 보호구역의 분포도를 고려**
 - 어로활동, 해양 레저, 해상운송, 군사활동, 해양자원 개발 등 다양한 인간의 해양 활동들도 해양 및 연안의 공간 이용에 따른 마찰이 작용할 수 있으므로 제한 요소
 - 해양환경 및 해양생태에 미치는 영향으로 조사선의 운항, 음파 탐사, 지진파 탐사, 드릴링에 의한 코어 자료 수집 등의 활동들은 **시각적 방해, 소음, 서식지 손실, 탁도 변화, 화학적 오염 등을 유발할 수 있으므로 주변 생태 환경에 미칠 수 있는 부정적인 영향도 고려**
 - **문화재 보호에 대하여 검토하고 인허가 및 민원 문제, 파랑 등의 해상조건, 전파 장애 및 고도 제한, 수심 및 지반 조건 등 지형 조건을 검토하며 추후 확장성을 검토**

- 대부분의 연구에서는 해상풍력발전 에너지 생산량에 결정적인 요소인 **풍력 에너지 잠재량, 수심, 육지와와의 거리(이격 거리)**를 우선적으로 고려
- 그러나 보전지역, 경과 훼손, 주민과의 의견 충돌, 해양생태계 파괴 측면에서는 **연구마다 다르게 고려**되어 해상풍력발전사업의 입지 선정에서 중요하게 고려되어야 할 항목들을 에너지자원 및 경제성, 보전지역 및 경관 보호, 인간들의 활동, 해양환경 및 해양생태의 범주로 구분하여 조사·분석

- 전력 전송을 위해서는 해저 케이블이 설치되는데 육상변전소 혹은 해상에 설치된 그리드와 가까울수록 설치비용을 절감할 수 있지만 연안에는 다양한 해양 활동들이 있으며 경관에도 영향을 줄 수 있으므로 **적절한 이격 거리 유지**가 필요[그림 5-1]

그림 5-1 해상풍력단지 설치 시 육지와와의 이격거리



자료출처 : European Wind Energy Association, 2014

5.4 해상풍력단지 입지 항목[7]

가. 에너지자원 및 경제성

- 해상풍력발전사업의 입지 항목 중 에너지자원과 경제성에 관련된 항목에는 **풍력에너지 잠재량, 수심, 육지와와의 거리, 계통 연계와의 근접성** 등이 고려
 - 해상 풍력에너지 잠재량은 해상풍력발전의 생산량을 결정하는 가장 중요한 요소로서 입지 선정에서 우선적으로 중요하게 고려
 - **해상풍의 시·공간적인 분포에 따라 결정**되며 바람의 변화에 따라 에너지 생산 양상도 큰 차이를 보이므로 이러한 특성을 최대한 활용하여 입지를 선정
- 수심은 해상풍력발전단지 입지 선정에 중요한 역할을 하므로 **수심에 따라 풍력발전기**를 해상에 고정시키기 위한 하부 지지대가 적용
 - 수심 50m에서 적용될 수 있는 하부 지지대는 중력식, 모노파일 및 tripod 방식이 있으며, **50m 이상의 수심에서는 부유식 지지대**가 적용
 - 국내의 해상풍력발전단지의 평균 수심은 30m 이내로, 현재 사용되고 있는 고정식 기초 방식의 한계 수심은 50m 정도로 조사
- 해상풍력발전단지에서 **생산된 전력은 연안으로 전송**되어야 하므로 해상 그리드, 육상변전소 등의 계통 연계와의 근접성이 중요

- **유럽의 경우** 최근 추진 중인 해상풍력단지들은 점차 깊은 수심에 위치하며 연안과의 이격 거리는 점점 멀어져 가는 추세
- European Wind Energy Association(2014)에서 최근 발표한 "The European offshore wind industry – key trends and statistics, 2013" 보고서에 의하면, 2013년말 기준으로 현재 운영 중에 있는 유럽의 해상풍력 단지는 **평균 수심은 16m이고 육지와와의 이격 거리 평균은 29km로 나타남**
 - 그림 5-1의 청색으로 표시된 현재 운영 중인 해상풍력단지들의 평균 수심과 연안 이격 거리만을 계산한 것으로, 적색과 녹색으로 각각 표시된 건설 중 혹은 사업계획이 허가 완료된 해상풍력단지들은 보다 깊은 바다에 입지 하고 있음
 - 유럽의 해상풍력발전단지의 평균 수심과 이격 거리는 해가 갈수록 점차 증가 예상

- 해상풍력사업은 **파랑, 조석, 조류 등 해양 물리 현황을 입지 선정 과정에서 분석**하여 풍력발전시설의 안전성을 확보하고 건설과 운영 과정에서 불필요한 비용이 추가되지 않도록 하는 것도 고려

- **입지 예정 구역 근처에 오염 지역 및 장애물이 존재하고** 있으면 해상풍력단지 건설과 유지 보수에 곤란하게 되므로 이를 **입지 항목으로 고려**

나. 보전지역 및 경관 보호

- 국내 해양 공간 중 심미적, 지리적, 고고학적, 생태학적, 경관적 가치들로 **법적 보호구역으로 지정·관리**되는 곳에 대한 고려 필요

- 「환경관리법」 제15조에 의한 환경보전해역 및 특별관리해역
- 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」 제25조에 의한 해양보호구역
- 「해양수산발전기본법」 제28조에 의한 해중경관지구
- 「독도 등 도서 지역의 생태계 보전에 관한 법률」 제4조에 의한 '특정 도서
- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조 제4조, 제40조에 의한 '자연환경보전지역 및 수산자원보호구역
- 「수산업법」 제28조, 제29조에 의한 '보호수면 및 육성수면
- 「습지보전법」 제8조에 의한 '습지보호·습지주변관리·습지개선지역
- 「자연환경보전법」 제12조, 제22조, 제23조에 의한 생태·경관보전지역, 자연유보지역 및 사·도 생태·경관보전지역
- 「수산자원관리법」 제46조, 제48조에 의한 보호수면 및 수산자원 관리수면
- 「야생 동·식물보호법」 제27조에 의한 '야생 동·식물특별보호구역
- 「자연공원법」 제4조, 제18조에 의한 '해상·해안 국립공원' 및 '자연보존·자연환경지구
- 「수산물품질관리법」 제24조에 의한 '지정해역' 및 '어장관리특별해역
- 「문화재보호법」 제9조에 의한 '보호물 또는 보호구역의 지정
- 「해상교통안전법」 제57조에 의한 '교통안전특정 해역
- 「군사기지 및 군사시설 보호법」 제4조에 의한 군사보호구역 등
- 그 밖에 다른 법률이나 지방자치단체에서 제정한 조례에 의하여 특별히 해양환경 또는 해양생태계를 보호하도록 지정된 지역

- 이들 법적 보호구역에서는 개발 행위들이 제한되므로 해상풍력발전사업의 입지 선정 시 해양환경 및 수산 관련 법률에서 규정하고 있는 **각종 보호 구역의 개발 행위 제한 사항의 사전 파악 후 입지를 선정**하는 것이 무엇보다 중요

- 이들 보호수역에 대한 해상풍력단지의 영향을 충분히 검토하고 분석하여 **완충거리를 추가적으로 고려**하는 것도 검토할 필요

다. 인간의 활동

- 해양 공간은 인간의 다양한 목적들을 만족시키기 위해 활용

- 인간들의 해양 공간에 대한 이용은 **어로활동, 해상운송, 해양레저, 군사활동, 해양자원 개발** 등 다양한 형태로 구성

- 해양 및 연안은 제한된 공간을 지니고 있으므로 **지역과 이해 당사자간에 마찰**이 발생할 수 있으므로 해상풍력단지 입지 선정 과정에서 여러 가지 입지 항목들로 이들을 고려

- 해상풍력발전시설 및 단지의 입지가 조업활동이 활발하거나 **선박의 입·출입항 근처나 주요 항로로 이용**되고 있다면 해당 시설 및 단지의 건설과 운영 과정에서 해당 해양 활동과 마찰이 불가피

- 입지 대상 해역이 어장으로 활용 여부, 항만 및 어항과의 거리, 여객선이나 화물선의 정기 항로와 충돌 여부 등을 검토하는 것이 중요

- 만약 어업 활동이나 선박의 운항에 방해가 되거나 안정 상 문제가 있다면 입지 배제, 이격 거리의 확보 등을 통한 대책 수립 필요

- 어업활동, 해상운송 활동 이외에도 **해양자원 개발, 군사훈련, 해양레저, 기상 및 과학 연구 등의 다양한 목적**으로 해양 공간은 사용

- 해상풍력사업의 입지를 선정할 때 인간들의 다양한 해양 활동과의 잠재적

갈등과 입지 대책을 검토

- 특히 해상풍력단지의 입지는 **군사시설과 훈련에 방해**가 될 경우 입지에 영향
 - 2010년부터 추진되었던 서남해안 해상풍력사업은 군 레이더 간섭에 영향 등 국방부와의 전파 협의에 난항
 - 제주도 대정해상풍력발전 시범지구 사업에도 군 통신(전파)영향평가 협의에서 국방부 등 관계기관이 대상 해역에서의 발전단지 입지가 불가하다는 입장
- 따라서, 해상풍력단지의 입지 선정 시 군사활동지역에 대한 고려가 충분히 이루어져 **해당 구역에 대한 배제나 이격 거리 유지** 등이 모색

표 5-9 해상풍력단지 입지단계에서 고려해야 할 인간의 해양활동

해양 활동	잠재적 갈등	저감 방안
해상교통 (항로,항만)	자유로운 선박 통행에 방해	주요 항로 지역은 입지 지역에서 배제되어야 하며 운항 시 약천후, 선박 고장으로 인한 충돌 사고를 감안하여 충분한 완충거리 유지
어장 및 어업권	어장 훼손 및 어업 소득 손실	주요 어장지역은 배제하고, 인공 여초 등 수산 자원 조성지역과 충분한 이격 거리 유지
군사훈련지역	군사시설(배, 잠수함, 항공기) 방해 및 군 레이더 전파방해	풍력발전단지 안전성 확보를 위해 주변의 위험 요소를 고려한 입지계획이 필요하며, 군사 훈련 지역 배제
해저 케이블 및 송유관로	관로 및 케이블 손상	해저-해상 통신 케이블 및 송유관로 등이 매설되어 있는 지역 배제
광물 채취	바다광물 채취 행위 장애	광물 채취 허가지역 배제
해양 관광 및 경관	관광 및 휴양지 훼손	해안으로부터 충분한 이격 거리를 유지해야 하며, 민감한 경관지역 배제
기상 및 과학 연구	과학 연구의 제한	장기적인 과학 연구가 수행되고 있거나 가치가 있다고 판단되는 지역 배제

자료출처 : 해양에너지개발을 위한 전략환경평가 방안연구, KEI, 2014

라. 해양환경 및 해양생태

- 해상풍력발전단지의 입지는 다양한 형태와 과정으로 **주변 해양환경과 해양 생태계에 영향을** 줄 수 있음
 - 현재 국내에서는 이에 대해 실제적으로 고려되고 입지 분석에 활용된 경우는 거의 없으며 해양환경 및 해양생태에 영향과 관련된 입지 항목에는 해양 수질, 해양 저질, 해양포유류, 조류 서식처 및 철새 이동 경로 등이 포함
- **해양수질**은 해상풍력발전시설 및 단지의 건설 과정에서 기초 시설물 공사나 송전 케이블 매설 과정에서 발생하는 **부유사나 오염 물질이 주변 해역에 확산되는 영향**이 있으므로 대상 해역의 수질을 조사하여 입지 선정 과정에서 고려
- **해양 저질**은 수층 자료와는 달리 그 변화가 적어 해상풍력발전단지의 입지와 관련지어 대상 해역을 **보전할 것인지 개발한 것인지를 판단하는 기초적인 자료**로 활용
 - 호주에서는 해양은 실제 3차원적인 공간이므로 2차원적인 개념인 해양용도 지구(Ocean Zoning)의 지정으로 관리하는 것은 한계가 있다는 인식에서 해양저질 자료를 기본으로 해양 공간의 개발 여부를 판단
 - 가능한 많은 저질 자료를 이용하여 해양 공간의 현황을 파악하고 해상 풍력발전단지의 입지 가능 여부를 정하는 것이 필요
- **해양포유류**는 해상풍력발전단지의 공사 시 **소음으로 인한 피해, 서식장 손실과 이동, 터빈과의 충돌**, 생물 음향 어류의 잡음 차폐가 주요 환경 변수 요인으로 작용
 - 운영 시 이동 및 교란, 서식지의 향상, 이주 방해가 주요 환경 변수로서 작용
- 해상풍력발전단지는 철새나 조류 서식지에게 부정적인 영향을 줄 수 있으므로 위치 선정을 하는데 있어서 주의. 특히, 풍력 터빈과 조류의 충돌 문

제는 여러 연구에서 그 문제점이 보고되고 있음

- 해외 해상풍력단지 입지 분석 연구들은 조류 서식지나 철새 이동 경로를 주요한 입지 항목으로 포함하고 있지만 국내에서는 이를 고려한 연구가 부족
- 해상풍력발전단지 입지 선정 시 조류 및 보호종의 이용도가 높다고 판단되는 지역 유무를 판단하고 이들 지역에 대한 잠재적 영향을 검토하여 입지와 설계를 조정할 필요

마. GIS를 활용한 해양공간계획 기법

- 스코틀랜드에서는 해상풍력발전사업과 관련한 전략환경영향평가를 작성하는 과정에서 다양한 해양 공간정보 자료를 수집·분석하고 해양공간계획 기법을 활용하여 해상풍력발전단지의 입지 선정에서 사회·환경성을 고려
- 유럽집행위원회(European Commission) 산하 IEE(Intelligent Energy Europe)는 WINDSPEED 프로젝트를 통해 북해를 대상으로 해양공간계획 기법을 활용하여 해상풍력발전단지의 입지 가능 지역을 분석
- 해상풍력발전단지의 입지 선정과 같이 해양개발사업의 추진 시 해양공간계획 기법을 도입하는 이유는 해양 공간 개발이 점차 대형화, 원양화, 심해화 추세가 가속화 되는 과정에서 해양공간을 보다 효율적으로 활용하는 데 목적
- 배타적 경제수역(EEZ)제도가 정착되어지고 있어 각국간 해양자원과 관할권 확보를 위한 경쟁이 치열해 지고 있으며 또한 기후변화, 해양생태계서비스, 경제 성장 기반 해양 개발의 필요성이 증대
- 기존의 부문별 관리방식으로는 무한 잠재력을 가진 해양이라는 공간을 이용 개발하기에는 한계
- UNESCO-IOC(2009)에서 "해양공간계획(Marine Spatial Planning)"의 개념을

도입하여 현재와 미래 이용과 생태계 보전·생태계 서비스 유지 등을 고려해 효과적으로 다룰 수 있는 수단들과 통합 절차를 제공

- 해양공간계획은 단일 분야를 계획하는 것이 아니라, 의사 결정자들이 해양 공간에서 이루어지는 다양한 부문·행위·관심 사항 등에 종합적이고, 상호 보완적인 방식에 따라 의사 결정을 할 수 있는 지침을 제공
- UNESCO-IOC(2009)에서는 해양공간계획의 수립 절차를 10단계로 구분
- 1단계 계획 수립 및 시행기관 설정, 2단계 재정 확보, 3단계 이해 관계자 분석 및 참여 기반 마련, 4단계 사전계획 수립, 5단계 기존 여건 분석, 6단계 미래 여건 분석, 7단계 공간관리계획 작성 및 승인, 8단계 공간관리계획 이행, 9단계 이행 모니터링 평가, 10단계 공간 관리 프로세스 수정이 포함
- 해양공간계획은 해당 해역의 위험정보, 수질, 생물자원, 멸종위기종, 민감한 생물자원 및 서식지, 고고학적 및 시각적자원, 사회경제적 자원, 수산자원 및 이용, 연안-해양 이용 등의 자료를 기반으로 해양개발사업의 입지 평가를 진행
- 우리나라에서 해양공간계획과 관련한 법제도에는 「해양수산발전기본법」, 「연안관리법」, 「해양환경관리법」, 「해양생태계법」, 「습지보호법」, 「수산업법」, 「수산자원관리법」, 「해양심층수법」, 「해양수산발전기본법」, 「항만법」 등 37개 법률이 있으며, 각 법률이 정하는 국가계획에는 「연안통합관리계획」, 「연안정비기본계획」, 「공유수면매립기본계획」 등 29개가 수립, 국내에서도 해양공간계획을 위한 법제도가 마련되어 있고 초기적인 단계이지만 해양공간계획을 시행중에 있음

5.5 해양풍력발전 설치 단계별 환경영향평가 요소[7, 8, 9]

가. 해상풍력발전 단지 건설 단계

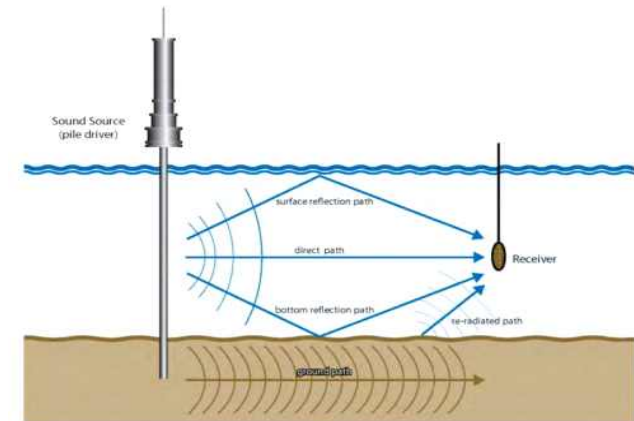
- 해상풍력발전은 발전 방식에 따라 부유식과 해저에 시설물을 설치하거나 파일을 박아 풍력시설 자체를 고정하는 방식으로 구분

- 부유식의 경우 계류설비 특히 무거운 돌 또는 시멘트 블록으로 만든 싱커(Sinker)장치로 인해 **해저생태계에 영향**
 - 해저생태환경에 서식하던 동식물상은 이동 또는 제거되고 주변 지역도 **부유토사 등으로 서식지가 훼손** 우려
 - 해저에 말뚝을 박아 시설물을 만들려고 하면 수심에 따라 약 25m 수심에 약 3.5m 직경의 말뚝이 필요(단지형식으로 대규모로 조성되는 해상풍력의 특성상 발전기 100기를 건설한다고 가정하면 말뚝을 박는 데 소요되는 면적만 약 1,000m²)
- 해상풍력발전이 건설되면 주변 해역에서의 **어업활동은 안전상 문제 등으로 금지** 예상
- 장기적으로 어업활동에 따른 해저 교란을 방지하는 효과
 - 풍력시설 단지 전체 **면적의 0.23%(말뚝식의 경우)만이 직접적인 교란**을 받는 대신 상당수의 저질에 대해서는 어업활동에 따른 교란을 배제할 수 있는 효과
 - 건설 시에 발생하는 문제는 시설을 설치할 때 발생한 부유토사가 해류에 흘러가면서 여러 날 또는 수 주간 주변 해역에 영향을 주는 부분으로 중장기적 영향
 - 시설물이나 바람의 변화에 따라 **퇴적물의 이동과 퇴적에 변화**가 생기거나 오염물질이 재부유되는 등의 변화로 예측이 매우 어려운 특징
 - 연안 해역의 경우 이런 변화가 심각한 문제가 될 가능성이 충분하며 사전에 **부유사확산모델을 통해 유동변화의 예측**을 통해 공사시기를 고려
 - 또한, 공사 시에 발생하는 부유물질이나 부유토사는 간접적으로 주변 해역의 생물들, 특히 여과섭식을 하는 생물에 영향을 미침
 - 해상풍력시설물 건설 시에 발생하는 이들 영향은 예외적으로 **민감한 양식 어장 주변** 등을 제외하고는 전 해양생태계에서 볼 때 심각한 영향을 준다

고 하기는 어려움

- 공사에 투입되는 건설장비나 말뚝 등의 시공 과정에서 **소음과 진동의 문제는** 고려할 필요가 있음
- 현장에서 소음과 진동이 발생하면 영향이 미치는 공간에 있는 모든 저서생물이나 유영생물은 모두 영향을 받음
 - 유영능력이 좋은 생물의 경우 회피하는 방식으로 영향권에서 사라지는데 반해 저서성의 생물의 경우 이동능력이 제한되기 때문에 영향을 더 크게 받을 수 있음
 - 해양포유류 역시 사람이나 다른 어류와 마찬가지로 소음과 진동에 영향을 받을 수 있으므로 말뚝을 지반에 고정하는 과정에서 발생하는 **타격음 등이 최소화**할 수 있는 시공방식을 선택[표 5-10]

그림 5-2 해상풍력단지 설치 시 파일공사에 의한 수중소음



자료출처 : Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish, CDT, 2009

- 시공과정에서 발생하는 소음 진동이 해양포유류에게 어떤 영향을 미치는지에 관해서는 해상풍력발전을 먼저 도입한 유럽의 여러 국가에서도 거의

알려져 있지 않은 상태이나 일부 연구에서 **해양 포유류에 미치는 영향을 확인**

- ※ 말뚝을 지반에 박아 넣을 때 발생하는 충격파와 진동의 영향으로 풍력발전 단지 인근에서 서식하던 쇠돌고래가 이동해서 사라짐(덴마크 발틱해 니스테드(Nysted) 해상풍력단지)
- 북해에 있는 시설에서는 중심 구조물을 박아 넣을 때 발생한 소음이 400m 떨어진 곳에서 193dB에 달했고, 발틱해에서는 300m 떨어진 곳에서 196dB에 달하는 엄청난 소음이 발생 (참고로 아파트내 소음 규제는 60dB)
- ※ Gill(2005)에 따르면 기초공 단계에서는 최대 260dB, 전력선 매설과정에서는 178dB이 발생
- 시설물 건설 과정에서 발생하는 엄청난 크기의 소음은 주변의 생물들에게 장기적 또는 단기적 영향을 미치게 되나, 아직까지 생물들이 영향을 받고 어떻게 반응하는지에 관해서는 정확하게 알려져 있지 않음

표 5-10 해상풍력시설 건설 시 종별 회피 예상 거리

어종	거리
연어(salmon)	1,400m
대구(cod)	5,500m
가자미(dab)	100m
병코돌고래(Bottlenose Dolphin)	4,600m
쇠돌고래(harbour porpoises)	1,400m
잔점박이물범(harbour seal)	2,000m

자료출처 : Nedwell et al., 2004

- 해상풍력발전기에서 발생한 전력을 송신하기 위한 **해저 전력케이블로 인한 피해**

- 프로펠러와 말뚝을 갖춘 해상풍력발전 시설이 일반적으로 사람에게 보이는 시설이지만 여기서 생산한 전력을 육지로 보내기 위해서는 해저에 전력선을 매설
- 전력선은 그냥 해저에 늘어뜨리는 방식이 아니라, 일반적으로 해저에 약 1m 정도 깊이의 도랑을 파고 여기에 전력선을 설치
- 도랑을 만들기 위해 고압 물분사기를 이용하거나 물리적으로 파내기도 하는데, 보통 도랑이 2m 정도의 폭을 갖는 수준이며, 전력선의 길이가 수km에 달함
- 매설에 필요한 도랑의 폭과 깊이가 소규모이고, 전력선을 매설한 후 수시간 내지 수일이 지나면 안정화되기 때문에 전력선이 **해양환경에 큰 영향을 미치는 부분이 아님**
- 전력선이 지나가는 곳에 환경적으로 민감한 보호지역이 있어 불가피하게 횡단을 하게 되면 **보호지역과 관련된 법률에서 정한 훼손행위나 행위규제에 해당 여부**
- 대안으로 여러 해상 풍력발전 단지를 연결해서 **하나의 전력선이 육상의 전력계통에 연계되는 방식이 여러 환경문제 해결에 도움**

나. 해상풍력발전 단지 운영 단계

(1) 풍력단지 시설물의 방오 도료 등 화학물질로 인한 피해

- 해상 풍력시설은 선박이나 다른 해상시설물과 마찬가지로 전 시설물의 표면에 생물이 부착하거나 녹이 슬어 오손(fouling)을 방지하기 위하여 방오도료(防汚塗料)를 사용
- 녹방지 등을 위해 사용하는 페인트 등의 유해성이 문제가 되면서 전 세계적으로 독성이 있는 유기주석 성분(TriButylTin: TBT)의 방오도료 사용을 국제협약으로 금지

- 네덜란드에서는 더욱 강력한 조치로 어떤 화학물질도 해상풍력발전 시설의 방오도로로 사용하지 못하도록 규제
- 풍력시설에 적용되는 방오도로는 시설물 주변의 해역에 있는 생물은 물론 해류를 따라 흘러내려 가면서 넓은 영역에 있는 생물에게 악영향을 줄 수 있음
- 풍력시설에 사용되는 각종 윤활유나, 연료, 냉각제 등도 누출되어 해양환경에 유입되는 경우 생물학적인 부정적 영향을 줄 수 있음
- 특히 회전하는 터빈 내부에서 마찰 등으로 연마재 성분이 시설물 밖으로 나와 바다로 유입될 수도 가능성이 있음
- 따라서 가능한 한 시설에 필요한 각종 화학물질들은 독성이 없거나 생물학적으로 분해가 가능한 물질을 활용할 필요

(2) 해상풍력 전력계통과 연계한 전자기장의 발생

- 풍력시설 운영 시 문제가 되는 부분은 전력계통에 인입하는 전력선에서 발생하는 전자기장과 열에 의한 영향
- 전자기장의 세기는 전력선의 형태나 용량에 따라 달라질 수는 있지만 전력선 주변에 전자기장이 형성
 - ※ 스웨덴에서 독일을 잇는 발틱 전력선이라는 고전압 전력선의 경우 600MW의 용량에 1,330암페어가 흐르는데 전력선 주변 6m에서 흐르는 자기장은 이 지점에서 흐르는 지구자기장의 크기에 맞먹는 수준
- 전력선에서 발생한 자기장은 특히 지구 자기장을 활용하여 이동을 하는 어류나 해양포유류에게는 교란요인이 될 수 있음
 - 전자기장에 민감한 생물 중 하나로 알려져 있는 상어류(elasmobranch)는 자기장이 10μ Vcm1을 넘어서는 수준에서는 회피하는 행동을 보임

- 아직까지 장기간에 누적된 영향이나 먹이활동을 하거나 계절에 따른 이주시에 전자기장에 의해 영향을 받을 수 있는 가능성에 대해서는 구체적인 연구결과가 축적되지 못한 상태

(3) 풍력발전기(낫셀)와 조류 등의 충돌 피해

- 풍력발전 시설의 운영 시 가장 우려하는 문제는 풍력시설의 날개에 새떼가 부딪히는 경우로 특히 철새와 같이 바다를 건너 이동하는 해양성 조류에게 풍력시설이 악영향을 미칠 것을 우려
- 일반적으로 해상풍력 발전기에 들어가는 터빈은 육상풍력보다 더 높게 설치되고 풍력시설의 날개도 더 크기 때문에 날개 끝에서의 회전 속도도 더 빠르고 이에 따른 와류 현상도 더 강력함
 - 해양성 조류는 100m 이하의 고도에서 비행하나 해양성 조류의 종별로 선호하는 비행고도가 달라 충돌가능성은 각기 다름
 - 일반적으로 새들이 풍력시설이나 날개에 충돌하는 경우는 달이 없는 야간이나 안개나 비, 강력한 바람 등으로 비행 환경이 좋지 못한 경우에 주로 발생
 - 오리나 기러기류가 해상의 풍력시설을 탐지해서 피할 수 있는지 여부를 레이더 장비를 활용해 분석한 결과, 건설 전에 비해서 풍력단지가 운영된 이후 풍력단지를 지나는 새떼가 시설이 없던 때에 비해 8.9~40.4% 감소
 - 야간의 경우 주간보다 더 많은 수가 풍력단지 내로 들어오기는 하나, 개별 풍력터빈에서의 거리를 멀리 잡고 비행하면서 충돌 가능성을 낮추는 것을 확인
 - 전체적으로 1% 미만의 새떼가 터빈에 충돌할 만큼 가까이 이동하는 것으로 보고

(4) 해상 풍력발전기 회전 시 발생하는 소음과 진동

○ 해상풍력발전기가 돌아갈 때 발생하는 소음은 육상에서와 마찬가지로 환경적인 문제를 야기

- 풍력단지 주변에는 사람이 거주하는 상황은 아니므로 직접적인 민원의 소지는 크지 않다고 볼 수 있지만 주변에 서식하거나 지나쳐가는 생물에게는 위협요인

- 발전시설에서 발생하는 소음은 대기 중에 전달되기도 하고 한편으로는 수직 구조물을 따라 바닷속으로 전달

- **1MW의 풍력발전기에서 내는 소음도는 약 103dB**에 달하고, 이런 발전기가 여러 기일 경우 106dB까지도 이를 수도 있음

※ 중형 선박에서 발생하는 소음은 주파수 대역은 20Hz~10kHz, 소음도는 130~160dB에 달하는 수준

- Thomsen et al.(2006)이 우트그룬덴(Utgruden)에 있는 1.5MW 용량의 단일 터빈에서 운영 시 발생소음을 측정된 결과, 평시 풍속인 12m/s 조건에서 발전기에서 110m 떨어진 곳에서 약 90~115dB 정도가 측정[그림 5-3]

- 아직까지 구조물을 타고 바다 속으로 전해지는 **소음이나 진동을 바닷속의 물고기가 감지할 수 있는지 여부는 제대로 밝혀져 있지 않음**

- 어류 역시 의사소통을 위해 다양한 소리를 내기 때문에 터빈의 소음으로 영향을 받을 수 있으며 소음으로 어류가 영향을 받는 정도는 주파수와 소음도, 지속시간에 따라 다름

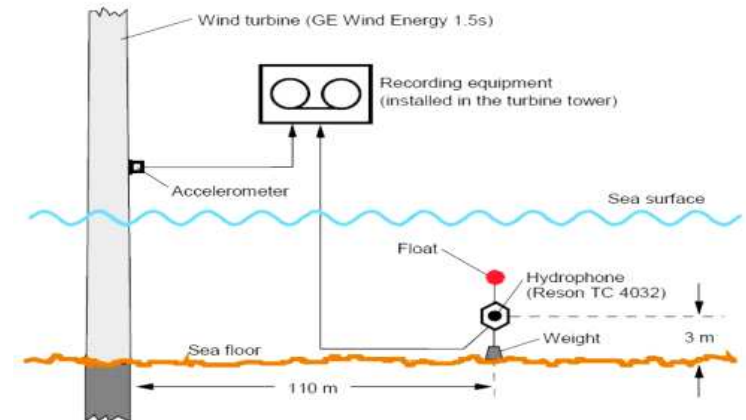
- 금붕어(gold fish)나 대구, 연어의 경우 풍속이 8~13m/s 범위에서 풍력시설이 운영될 때 400m 밖에서도 풍력시설을 감지할 수 있다고 함

- 생물의 탐지 거리는 풍력시설의 규모, 어류의 청력, 수심, 해저의 기질에 따라 달라지기는 하나 아직까지 어류에 미치는 영향, 특히 행동특성에 변화가 있는지 여부는 밝혀진 바가 거의 없음

- 어류와 달리 풍력시설에서 나오는 소음이나 진동은 **해양포유류에게는 직**

접적인 영향을 줄 수 있음 (예, 점박이물범과 같은 해양포유류)[8]

그림 5-3 해상풍력단지 설치 시 파일공사에 의한 소음영향 계측



자료출처 : Betke et al., 2004

(5) 새로운 서식지 제공하는 인공어초 효과

○ 풍력시설이 바다에 들어서면 기초공과 같은 시설물은 사실 인공어초와 특별히 다르지 않기 때문에 **바다 생물에게 새로운 서식처** 제공하는 기능

- 인공어초의 경우 우리나라나 해외에서도 어류를 모으게 하는 효과에 대해서는 인정받고 있으나, 아직까지 풍력시설의 기초공이 어초와 같이 생물을 모으게 하는 효과가 있다고 보기 어렵다고 알려져

- 네덜란드 혼스 레브 해상풍력단지에서는 일부 어종이지만, 까나리(sand eel)와 같은 어종은 풍력단지 안에서는 다른 해역에 비해 3배 이상 수가 증가한 반면, **풍력단지 외곽에서는 20% 정도 적은 것으로** 나타남

- 해상풍력시설 기초공의 어초효과보다는 오히려 풍력단지에서 **어업활동이 금지되면서 얻는 생물량 증가 현상**이 나타나 해상풍력시설을 건설하는 긍정적 효과로 홍보

(6) 풍력발전기 회전 시 발생하는 주파수에 따른 레이더 교란

- 풍력발전시설에 의한 영향 중 그다지 주목을 받지 않는 영향 중 하나가 **풍력터빈이나 날개에 의해 레이더의 탐지능력이 떨어지는 부분임**[표 5-11]
- 레이더는 물체를 찾아내기 위하여 마이크로파의 전자기파를 발사하고 그 반사파를 수신장치로 받아서 물체의 상태나 위치를 해석하는 장비로 군사적인 목적이나 항공기 비행 시 이용
- 풍력시설은 수직적인 구조로 이런 전자기파를 교란하기 쉬워 회전하는 **풍력 날개는 고정된 구조물보다 전자기파를 교란하는 효과가 매우 큼**
- 레이더의 종류에 따라 다르기는 하나 항공교통을 관제하는 차원에서는 해상풍력시설은 부정적인 영향을 줄 수 있는 시설임
- 해상풍력이 레이더에 미치는 영향에 대한 이해관계자는 **국방부와 민간항공기구**
- 풍력단지가 레이더의 감지권역 내에 있게 되면 회전하는 날개가 발생하는 간섭효과로 레이더의 성능이 크게 떨어짐
- 풍력발전기의 터빈은 항공기로 인식되기 때문에 실제 항공기와 구별이 어려운 상황. 특히, 레이더가 설치된 곳에서 풍력시설의 날개 반경의 공간을 있게 되면 일종의 **레이더가 제대로 감지하지 못하는 그림자 영역**이 되면서 해당 영역에서는 레이더가 제 기능을 다하지 못하게 됨
- 기술적으로는 이런 간섭효과를 보정하는 방법이 있겠지만 아직까지 관련 연구가 알려져 있지 않음
- 따라서 레이더 장비에 대한 교란에 관해서는 우선 레이더에 교란을 주지 않는 공간을 확보하는 것이 필요하며 교란된 영역에 대한 정보수집이 가능하도록 추가적인 레이더 장비의 도입 또는 기술적인 레이더 영상해석 방식을 개발하는 것이 방법

- 여러 대의 터빈에서 날개가 각자 회전하다 보면 그 조합이 마치 **레이더 상에선 미확인 비행체로 인식될 수 있어** 인근의 다른 항공기가 항로변경 등 잘못된 조치를 취하게 할 수도 있음
- 미델그룬데(Middelgrunden) 해상풍력발전단지에서 레이더 교란을 받아 네덜란드의 코펜하겐 공항에서는 잘못된 탐지정보가 확인
- 우리나라는 해상을 통해 북한의 전투기 등이 침입할 가능성에 대비할 필요가 있음
- 해상에 대단위 풍력단지가 건설되면 그만큼 항공탐지 능력이 제한되는 점을 감안하여 해상풍력을 도입하기 전에 레이더에 미칠 영향에 관해 사전에 **국방부와 국토교통부 등 항공 관련 부서와 협의**가 필요
- 해상풍력단지를 건설하더라도 풍력발전기의 레이더 교란효과를 상쇄하기 위해서는 추가적인 레이더 시설을 확보한다든지 하는 대책이 필요

표 5-11 레이더 종류별 영향과 저감대책

시스템	항공교통 관계		기상학적 관측		영공 수호(군사적)	
	항공 주변	항공기 접근 관제	날씨 예보	기상 레이더	풍황 레이더	지상 레이더
임무	항공 주변의 항공기 이착륙 및 항공기 접근 관제		날씨 예보		영공을 드나드는 항공기 관찰 및 식별	
종류	primary radar	secondary surveillance radar	기상 레이더	풍황 레이더	지상 레이더	항공기 레이더
터빈의 효과	잘못된 레이더 신호 반송	실제 항공기 신호 차폐 또는 위치 오인	반사	반사	매우 복잡하고 그 효과가 정확히 이해되지 못함	
프로젝트 초기에 취할 수 있는 저감대책	항공기가 적은 공간 선정 항공기 관제레이더 관측 범위 외 선정	레이더 인근 지역 설치 제한	레이더 시설 10km 외 지역 선정		영국 국방부는 레이더 기지 74km 이내 설치 금지	단지의 위치 또는 배치 조정 레이더 시스템 개선

자료출처 : EWEA, 2009

(7) 경관 훼손

- 해상풍력은 육상과 달리 사람들의 시각을 교란할 기회가 상대적으로 적으나 연안에서 바다를 볼 때 해상풍력단지가 들어선 **해양경관(seascape)은 영향을 받을 수 있음**
- 새로운 풍력단지가 해상에 들어오면 해안에서의 거리나 **터빈의 개수, 풍력시설에서 밝히는 항로 유도등**에 따라 해양경관에 영향을 미침[표 5-12]
- 시각적으로는 해안에서 풍력단지까지의 거리가 가장 중요한 요인으로 항로유도 등의 **점멸 방식이나 날씨에 따라 차이가 있음**

표 5-12 해양경관에 미치는 영향의 임계값

거리	영향 상태
< 13km	주요한(major) 시각적 영향 가능
13 ~ 24km	일반적인(moderate) 시각적 영향 가능
> 24km	미미한(minor) 시각적 영향 가능

자료출처 : Wratten et. al., 2005

- 풍력단지가 해양경관에 미치는 영향을 판단하는 것에는 **주관적인 특성**이 있음
- 영국의 경우 풍력단지와의 거리 등이 중요하다고 지적하면서 이를 구분하는 거리 기준을 제시하였으나, 네덜란드에서는 이미 운영 중인 니스테드와 호른스레브(Horns Rev) 풍력단지를 건설할 당시 경관에 대한 부정적인 의견은 없었음
- 두 대규모 풍력단지를 건설 운영하면서 실시한 여론조사에서는 오히려 건설 후에 풍력사업을 수용하는 비율이 더 높아졌다는 결과를 통해 풍력발전이 해양경관에 미치는 영향은 반드시 부정적이지는 않다고 함

다. 해상풍력발전 단지 해체 단계

- 해상의 풍력발전 시설의 수명은 약 40~50년 정도로 수명을 다한 발전 시설은 중앙의 말뚝 구조물부터 시작하여 터빈, 날개, 그리고 육지로 전기를

인입하던 전력선까지 모두 철거 필요

- 해저에 박아 넣은 말뚝 구조물은 적어도 지하 3m 깊이까지는 구조물을 제거할 필요가 있음
- 기초공 등을 제거하는 작업은 **앞서 시설을 건설할 때** 고려했던 대부분의 영향과 유사한 영향을 준다고 할 수 있음
- 시설을 제거하기 위해서는 다른 선박이 와서 해체작업을 해야 하고 이 과정에서 해저에 **부유토사가 재부유함**
- 수심이 얇은 바다라면 해체작업을 하는 선박의 프로펠러에 의해 부유토사의 양은 더 많아지게 되며, 해저에 매설된 전력선은 적어도 1m 깊이의 도랑을 파고 묻었기 때문에 이를 뽑아내는 과정에 주변 토사가 부유하게 되고, 매설 이후 **안정화되었던 해저의 저서생태계 파괴 예상**
- 시설 건설과 거의 동일한 방식으로 영향이 발생하는 것임.

- 해상풍력시설이 제거되고 나면 그동안 어업활동이 금지되던 단지 내수역이 다시 개방되고, 40년 이상 어업활동으로 교란 받지 않았던 해역이기 때문에 수산업의 관점에서는 **매력적인 어장임**
- 해당 수역에 풍력시설이 도입된 이후 보전할 가치가 있고 전체 해양에서 산란장이나 섭이장으로서 가치가 높은 공간으로 안정화되었다면, 비록 풍력시설을 해체하여 조업이 가능하다 할지라도 채취금지공간(no-take zone)과 같은 **보호구역 관리방식의 도입도 검토할 필요가 있음**

표 5-13 공사 및 운영 중 발생하는 환경 영향

양상		환경 영향
공사 시	해저 지형 변화로 인한 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 부유사와 구조물 설치가 주 발생 요인 * 부유사는 해양생태계에 심각한 피해를 야기 * 구조물 설치시 해저 지형의 변화 및 저서생태계의 서식 환경 변화 야기
	충격소음 및 수중소음과 진동에 의한 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 해양포유류, 어류 및 저서생물의 이상행동을 야기
	인근 양식장 및 어장에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 경관, 어장 및 관광단지의 훼손 우려로 주민과의 의견 갈등
운영시	수중 소음과 전자기장으로 인한 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 수중 소음은 해양생태계의 청각 능력 감소 및 서식지 이동을 야기 * 전자기장은 어류와 해양포유류의 이동에 교란 요인으로 작용 * 어패류에게 새로운 서식지 제공으로 어업 생산 효과 증가 가능
	풍력 터빈과 날개의 작동으로 인한 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 조류의 사망률 증가 및 이동 장애, 서식지손실 * 레이더의 전자기파 교란으로 인한 탐지 능력 감소 * 인공 구조물의 그림자 형성으로 인한 물리적, 심리적 영향
	해양 경관에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 경관 훼손으로 인한 주민과의 갈등 고래
	화학물질이 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 방오도료, 연마재 성분 등의 독성물 누출로 인한 해양생태계 악화
해체 시	부유사 증가로 인한 영향	<ul style="list-style-type: none"> * 공사 시 미치는 영향과 유사 * 해체 작업 시 부유사 발생으로 인한 해양생태계 악화

자료출처 : 해양에너지 개발을 위한 전략환경영향평가 방안연구, 김태윤외, KET, 2014

표 5-14 해상풍력발전사업에 대한 검토항목 및 환경영향평가사항

구분	검토항목	환경영향
공사시	<ul style="list-style-type: none"> -소음 및 진동 -해양환경 -해저지형 	<ul style="list-style-type: none"> -주민 민원 발생 -해양환경 저해 및 생물 피해(산란장 훼손) -해저면 파괴(변화)
운영시	<ul style="list-style-type: none"> -터빈의 소음 및 진동 -전자기장(해저케이블 주변) -조류(birds) -해양경관 -해상항로 -어장 및 어업권 -해상공원 및 보호구역 	<ul style="list-style-type: none"> -주민 피해, 어장(인공어초 등) 영향 -인근 주민 및 어업 피해 -조류 이동경로 및 서식장 파괴 -연안 해양경관 훼손 -주요 해상항로 방해 -어장 훼손, 어업권 손실 -해양보호구역 훼손

자료출처 : 해상풍력사업의 바다환경영향평가 개선방안, 김귀영외, 환경영향평가연구논문, 2012

VI. 해역이용협의 개선방향

6.1 개요

- 해상풍력발전은 유럽연합과 영국을 중심으로 많은 연구가 진전되는 중이며, 최근 이들 국가에서 시설을 건설하거나 운영하면서 발생하는 **환경영향에 대해 일부 연구결과 논의 중**
- 해양환경은 육상환경과는 달리 변화가 있어도 그 원인을 특정하기 힘들고 수심제약 등의 복잡한 연계고리로 **인과관계를 밝혀내기 어려운 특성** 보유
- 해상풍력발전 설비(단지)는 해양에서 이루어지는 원유(가스전) 시추시설과 같은 거대 **해양플랜트 사업의 부분으로 고려**

6.2 환경영향 관련 기존 평가제도 보완

- 해상풍력설비(단지)의 설치 시 해양환경영향을 검토하기 위해서는 환경영향평가(환경부), 해역이용협의(해양수산부) 시 조사항목 설정 등의 **세부 제도 보완이 시급**
- 해상풍력이 신규사업 분야이기는 하나 기존의 제도를 통해 환경영향을 검토할 수도 있으나, 아직 국내에서는 대단위 해상풍력(부유식 포함)설비에 대한 평가체계가 미확립
- 제도적으로는 해상풍력에 대한 환경영향을 검토할 수 있는 항목은 설정되어 있으나 스코핑제도 등의 미도입으로 어떻게 **정량화 또는 원인과 결과의 인과관계를 규명하는나 하는 것이 문제**
- 해상풍력에 따른 환경영향과 그 원인, 인과 관계 즉, 조류의 이동경로 변화나 소음이나 진동이 해양포유류 등에게 어떤 영향을 미치는지와 같은 부분은 현재의 **평가 항목이 요구하는 환경조사를 통해서 미정립 단계**

- 선진국과 같이 **스코핑 제도, 스크리닝제도를 통해 대상사업별로 필요한 평가항목을 선정하고 이에 따라 해당항목을 조사·평가하는 절차가 필요**

- 해양수산부에서 운영하는 해역이용협의 제도에서 **해상풍력을 새로운 사업 분야로 포함시키고 검토에 필요한 항목이나 조사방법** 등을 사전에 정비할 필요가 있음

- 일정 규모이상에서는 해상풍력발전설비 협의 시 일반해역이용협의보다 강화된 해역이용영향평가를 통해 좀 더 엄밀한 조사와 평가가 이루어져야 함

- 국내에서 풍력 발전이 이미 육상에서는 상당수 진행되었고 이를 위해 환경부에서도 여러 건의 환경영향평가를 수행

※ 2011년 말까지 총 29건의 풍력발전단지 사업에 대한 환경영향평가서, 사전환경성검토서가 환경부에 접수

- 육상의 풍력사업에 비해 아직 해상풍력이 본격적으로 도입되었다고 보기는 어려우나 최근 탈 원전정책, 기후온난화에 대비하여 대단위 해상풍력사업이 서해·동해안을 중심으로 추진 될 것으로 예상

- 해상풍력발전기(낫셀, 터빈 등)를 해상에 건설하거나 또는 운영과정에서 발생하는 소음에 대한 측정, 레이더 교란, 전자기장 발생 등에 대한 표준화된 방법이 미정비 상태임

6.3 환경영향에 미치는 종합적 조사연구 수행

- 해상풍력설비는 조류 충돌, 어류나 해양포유류의 회피, 레이더 교란 효과 등의 영향이 있으나 **일회성의 환경영향평가나 해역이용협의 과정에서 제대로 밝혀내기 어려우므로** 영향이 나타나는 대상을 중심으로 해상풍력에 의한 환경영향을 심층적으로 조사 연구할 필요가 있음

- 예를 들어 서해안에 들어설 해상풍력 시범단지는 **조류에 미치는 영향, 항공 및 해운에 미치는 영향, 어류나 해양포유류에 미치는 영향, 저서생태**

및 환경에 미치는 영향 등 환경에 대한 연구도 병행

- 해양생태계는 환경변화에 영향을 받는 수용체(Receptor)로 환경변화의 인과관계를 영향을 받는 대상을 중심으로 파악하고 이를 통해 해상풍력발전의 어떤 요소가 원인이 되어 어떤 과정을 거쳐 **환경의 수용체, 사람이나 생물, 또는 경관 등에 영향을 주는지 종합적으로 파악**
- 국내 해역의 생태적 조건이나 풍향 등 외국과 다른 조건을 가지고 있는 **우리 해역을 대상으로 실증적인 조사**를 통해 환경영향의 조사 분석 필요
 - 서남해안은 국제적으로 중요한 철새 이동통로서 조류에 미치는 영향 분석
 - 군사작전지역, 해저자원 개발을 위한 광구설정, 수산자원보호를 위한 인공어초 시설 등 관련 부처마다 해양공간 이용수요 증대에 따른 합리적 의사결정 체계 구축
 - 국내 연근해 해역은 조기, 갈치 등 연안 주요어종이 회유지로서 새로운 시설물 건설시 어족자원의 피해 등의 면밀한 검토도 필요
- 적지 선정과정에서 어민들과 협의를 거쳐 **어업활동 등 이해 충돌 문제 해결 필요**
 - **서남해안은 세계5대 갯벌**로서 낮은 수심과 연안의 갯벌이 있어 어장으로 서도 가치가 높기 때문에 해상풍력의 설치·운영 시 가까운 연안에서의 이용행위와 이해충돌 가능성이 높음
 - 풍력단지 인근 해역에서의 어업행위를 금지하는 기준 등은 실제 해상에 풍력단지를 건설하고 운영하는 과정에서 어민들과 지속적으로 협의가 필요한 부분
 - 이에 대한 조업활동의 안전이나 지속적인 어장환경 관리를 위해 필요한 기준을 설정하는 관련 연구가 필요
- 차세대 성장동력으로 키우기 위한 **운영실적(트랙레코드)**을 확보하는 것도

중요한 요소 중에 하나임

- 환경영향에 대한 외국의 선행 연구사례를 옮겨와 그 결과를 검토하는 수준이 아니라, 우리 해역의 생태적 조건이나 풍향 등 외국과 다른 조건을 가지고 있는 우리 해역을 대상으로 실증적인 조사를 통해 해상풍력 발전을 **차세대 성장동력으로 키우기 위해** 운영실적(트랙레코드)을 확보하고 이를 기반으로 외국에 수출하는 방안을 모색
- 외국의 해상풍력 건설과 관련된 해양환경 영향에 관심을 갖을 뿐만 아니라, 우리 스스로도 이와 관련된 연구를 축적하여 **풍력설계기술 및 환경모니터링 기술 등 신뢰성 제고**에 기여

6.4 해양공간관리계획(Marine Spatial Planning)을 통한 사전계획 수립

- 해양공간관리계획은 **연안용도구역제(zoning)**로 호주의 대보초해양공원과 같이 보전활동을 보다 체계적으로 유지하고자 시도
- 해양 자원과 공간에 대한 이용과 보전수요가 점증하면서 다양한 **해양활동의 균형을 유지하고 조화로운 이용**을 유도
- 해양공간계획은 육상과 같이 **이용 및 보전의 갈등**을 해결하기 위한 방법
 - 육상에서 해당 토지에 대한 용도를 사전에 정해주는 용도구역제나 허가제 등을 바다에도 적용하여 여러 활동 간에 빚을 수 있는 갈등을 최소화
- 현 정부에서는 해양의 선점식 이용에서 선계획·후개발 체제로 전환하는 해양공간의 통합관리와 계획적 이용체계 구축(**해양공간계획법 공포(2018.4.17)**)
 - 해양공간의 보전·이용 및 개발을 둘러싼 정부와 주민, 중앙과 지역, 지역과 지역 간 갈등의 합리적 조정을 통한 해양공간의 종합적 관리·이용계획의 실효성 확보

- 해상풍력발전은 시설의 특성상 어업활동과 병행하기도 어렵고 대형 선박이 통항하기도 어려워 일정 해역에 대한 배타적인 공간이용을 특징
 - 해상풍력단지는 넓은 해역을 차지하여 터빈과 날개가 움직이기 때문에 단지 내는 물론 그 주변 인근에서도 다른 해양활동을 병행하기 어려움
- **배타적인 공간이용이 특징인 해상풍력단지를 건설할 때마다 사업자가 해당 해역에 관련된 이해관계자와 협의를 거쳐 대상지를 선정할 경우 단지 선정의 실현가능성이 낮을 것임**
 - 해상풍력 발전시설이나 단지개발 시 전체 해역을 대상으로 풍력자원의 분포, 해상운송로, 어업활동 및 보호구역 등을 파악해서 이용이 가능한 활동을 사전에 구획
- 해양공간계획을 통해서 **해상풍력사업자, 어민, 해역관리자, 해상풍력 관련 중앙정부 담당자 등 여러 이해관계자 간의 협의와 조정**을 통해 의견수렴 가능

6.5 협의기관 및 검토기관의 역량 강화

- 현재 국내 환경영향평가체제는 사업시행자가 관련법에 근거, **조사항목에 맞추어 나열식 결과를 제시함**으로써 합리적인 의사결정이 어려움
- 따라서, 국내 해역특성과 이용·개발 유형을 고려한 검토항목을 신설하고 사업별 객관적인 평가항목 설정 및 가이드라인을 제공하여 평가의 선택과 집중을 유도할 필요가 있음. 또한, 새로운 해상풍력단지개발 등의 수요에 부응하기 위한 과학적·경험적 데이터의 축적을 통한 합리적인 의사결정을 지원할 필요가 있음
- 최근 해양에서 양적, 질적으로 대규모 개발사업이 증가하고 있으나 **새로운 평가체계 등에 대한 연구는 미흡**

- 협의기관(각 지방청, 지방정부 등)의 지역환경체계에 부합하는 합리적인 의견제시와 제도운영을 위해 전문인력(환경직)의 적정배치 및 교육이수 과정 필요
- 검토기관(해역이용협의평가센터, 국립해양과학원)은 효율적이고 전문적인 정책결정 지원을 위해 전문인력과 재원의 확보가 요구되며, 향후 조직개편을 통해 다양한 수요에 대응하기 위한 독립적인 **“해양환경평가원(가칭)”**으로 성장을 유도할 필요가 있음
- 해양환경 조사결과를 객관적인 자료에 근거하여 평가할 수 있는 전문인력(대학, 연구기관 등)의 양성 및 자문위원 위상 제고 필요

참고문헌

- [1] "실무자 중심의 해역이용협의 및 평가제도 길라잡이" 해양수산부, 2012.
- [2] "해역이용협의·영향평가 업무편람" 해양수산부, 2015
- [3] "스코핑제도 운영 및 발전방안", 환경부, 2007
- [4] "해역이용협의제도의 문제점 및 개선방안 연구", 윤성순외, 한국해양수산개발원, 2013
- [5] "해양부문 환경영향평가 제도의 개선방안 연구", 윤성순외, 한국해양수산개발원, 2004
- [6] "해상풍력발전의 환경적·경제적 영향분석", 신철호외, 한국해양수산개발원, 2011
- [7] "해양에너지 개발을 위한 전략환경평가 방안 연구-해상풍력사업 입지선정을 중심으로", 김태윤외, 한국환경정책·평가연구원, 2014
- [8] "국외모니터링 사례를 통한 해상풍력발전의 환경적 영향 고찰", 맹준호외, 한국해양환경·에너지학회지 Vol.16, No 4, 2013
- [9] "해상풍력개발사업의 바다환경영향평가 개선방안", 김귀영외, 환경영향평가 제21권 제1호, 2012
- [10] "실무자 중심의 해역이용협의 및 평가제도 길라잡이" 해양수산부, 2012.
- [11] "환경영향평가제도의 질적 향상", 「사전환경성검토 및 환경영향평가 업무관계자 연찬회」자료집, 강형신외, 환경부, 2003.
- [12] "환경영향평가의 효율적 수행을 위한 역량구축과 전문자격도입방안", 지속가능한 사회를 지향하는 환경영향평가 학술대회자료집, 김임순외, 2002.
- [13] "환경영향의 합리적 예측 평가를 위한 기법 연구", 김지영외, 한국환경정책평가연구원, 2002.
- [14] "환경영향평가 제도개선 포럼운영", 송영일, 한국환경정책평가연구원, 2002. 8.
- [15] "미국의 환경영향평가", 아태환경경영연구원, 1998.
- [16] "환경영향평가의 객관성 확보를 위한 평가절차 개선연구", 유현석, 한국환경정책평가연구원, 2001.
- [17] "연안관리지역계획의 실효성 제고 및 계획수립 모형(안) 개발연구", 윤성순외, 한국해양수산개발원, 2003.

- [18] "우리나라 환경영향평가제도의 문제점과 향후 정책방향", 윤영채, 사회과학연구 제13권, 충남대학교 사회과학연구소, 2002.
- [19] "우리나라 환경영향평가제도의 개선방안과 정책대안", 전재경, 환경영향평가제도의 문제점과 개선방안 민간환경단체정책협의회 정책토론회 자료집, 2003.
- [20] "각종 영향평가제도의 통합방안에 관한 연구", 최상기, 1999.
- [21] "환경영향평가서 해양부분 검토 지침서", 한국해양연구원, 2002. 7.
- [22] "우리나라 환경영향평가제도의 발전방향", 사전환경성검토 및 환경영향평가 업무관계자 연찬회자료집, 최준규, 환경부, 2003.
- [23] "한국에서의 지속가능한 사회실현을 향한 환경영향평가제도", 한상욱, 지속가능한 사회를 지향하는 환경영향평가 학술대회자료집, 2002.
- [24] "환경영향평가의 성격 및 역할검토", 한원형, 사전환경성검토 및 환경영향평가 업무관계자 연찬회자료집, 환경부, 2003.
- [25] 해양한국발전프로그램(KSGP) 연구개발사업, "해역이용 협의기준 및 절 연구", 2001. 10.
- [26] "국내 개발 조건을 반영한 해상풍력단지의 경제성 분석", 강금석외, 풍력에너지저널 제2권 제1호, 2011.
- [27] "한반도해역의 해상풍력 자원 평가", 경남호 윤정은 장문석 장동순, 한국태양에너지학회지, 제23권 제2호, 2003.
- [28] 국무총리실 외, 제1차 국가에너지기본계획(2008~2030)
- [29] "국내 해상풍력 타당성 검토 및 추진전략", 김도형, 전기전자자료, 제24권 제3호, 2011.
- [30] "해상풍력실증 연구단지 건설에 따른 물새류 분포 현황 및 영향예측", 김소리나외, 한국환경생태학회 2007년 학술대회, 2007.
- [31] "국가바람지도 및 지리정보시스템 기반의 해상풍력단지 입지전략 연구", 김현구외, 한국환경과학회지, 제18권 제8호, 2009.
- [32] "국가바람지도 및 국가지리정보에 의한 국내 해상풍력단지개발계획의 비교분석", 김현구외, 한국태양에너지학회지, Vol. 30, No. 5. 2010.
- [33] "발전 부문 재생가능 에너지 전환을 위한 장기 시나리오 분석", 박년배, 서울대학교 환경대학원 박사학위논문, 2011.
- [34] "미래의 해상풍력발전 개발 및 전략", 손충렬, 유체기계저널, 제8권 제3호, 2005.

- [35] "해상풍력발전", 손충렬외, 도서출판 아진, 2010.
- [36] "태양광 및 풍력단지의 개발에 따른 환경적 사회적 문제 분석 및 대응방안", 안세웅 외, 환경정책연구연구, 제10권 제3호, 2011.
- [37] 에너지경제연구원, 에너지통계연보 2010, 2010.
- [38] "해상풍력발전의 환경적경제적 영향 연구", 에너지관리공단, 2009년 신재생에너지 보급통계, 2010.
- [39] "재생에너지의 환경성 평가 및 환경친화적 개발", 이희선외, 환경정책평가연구원, 2009.
- [40] 지식경제부 에너지관리공단, 2010 신재생에너지 백서, 2010.
- [41] 지식경제부 에너지기술평가원, 그린에너지 전략로드맵 2011 : 풍력, 2011.
- [42] 지식경제부, 국내 해역의 중형 해상풍력발전 플랜트 타당성 조사연구, 2011.
- [43] "해양자원의 최적이용을 위한 해양공간계획 수립 연구", 최희정외, 한국해양수산개발원, 2011.
- [44] "최신 풍력터빈의 이해", 황병선 외, 도서출판 아진, 2010.
- [45] Camphuysen, K, Tony Fox, Mardik Leopold, Ib Krag Petersen, "Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U. K.", 2004.
- [46] Carstensen, J., O. D. Henriksen, J. Teilmann, "Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors(T-PODs)", Marine Ecology Progress Series, Vol. 321: 295 308, 2006.
- [47] Desholm, Mark and Johnny Kahlert, "Avian collision risk at an offshore wind farm", Biology Letters, p296-298, 2005.
- [48] European Environment Agency, "Europe's Onshore and Offshore Wind Energy Potential - An Assessment of Environmental and Economic Constraints", EEA Technical report, No. 6, 2009.
- [49] EWEA, "The Economics of Wind Energy", The European Wind Energy Association, 2009.

- [50] Exo, K. -M., Ommo Huppopp, and Stefan Garthe, "Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology", Wader Study Group Bull, 2003, 100: 50-53.
- [51] Gill, A. B., "Offshore renewable energy: Ecological implications of generating electricity in the coastal zone", Journal of Applied Ecology, Vol. 42, 2005, pp. 605~615.
- [52] Global advisor, Global Citizen Reaction to the Fukushima Nuclear Plant Disaster, 2011.
- [53] Haughton, J., D. Giuffre, J. Barrett. "Blowing in the Wind: Offshore Wind and the Cape Cod Economy", White paper, Beacon Hill Institute at Suffolk University, 2003.
- [44] Michigan Great Lakes Wind Council, Report of the Michigan Great Lakes Wind Council, 2010.